全世界（広域）気候変動対策に貢献する都市圏整備マスタープランの在り方に関するプロジェクト研究

ファイナルレポート

2026 年 6 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 アルメック
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

社基
JR
26-078

全世界（広域）気候変動対策に貢献する都市圏整備マスタープランの在り方に関するプロジェクト研究

ファイナルレポート

2026 年 6 月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社 アルメック
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

全世界（広域）気候変動対策に貢献する都市圏整備マスタープランの在り方に関するプロジェクト研究 ファイナルレポート

要　約

本プロジェクト研究は、都市／都市圏整備マスタープラン（MP: Master Plan）を通じて、開発途上国における気候変動緩和策の主流化を促進し、都市課題の解決と温室効果ガス（GHG: greenhouse gas）排出削減を一体的に進めるためのアプローチを検討することを目的として実施した。都市は世界のエネルギー消費及び GHG 排出の大きな割合を占める一方で、都市構造/土地利用、交通を中心とするインフラ、建物、緑地等を総合的に計画することで、その排出量を大きく削減し得る。本調査では、国際的な気候変動対策の枠組み、各国・都市の制度及び計画、都市整備 MP における GHG 排出削減策、削減効果の定量化手法を整理した上で、タイ国バンコク都及びタンザニア国ダルエスサラームを対象に現地調査を行い、JICA による今後の支援アプローチを検討した。

調査手法としては、まず文献調査により、国際的な気候変動対策の枠組み、国レベルの政策・制度、都市レベルの気候変動対応計画、都市整備 MP、GHG 排出削減量の算定方法論等を整理した。次に、気候変動アクションプラン（CAP）を策定している都市や、都市計画と気候変動対応計画の連携事例を対象に、計画内容、施策、制度、実施体制を比較分析した。さらに、現地調査として、タイ国バンコク都及びタンザニア国ダルエスサラームにおいて関係機関へのヒアリング、現地視察、セミナー、補足調査を実施した。調査の進捗状況について、有識者や国交省・環境省からなる国内支援委員会と協議を定期的に行い、調査結果を取りまとめた。

第 I 部　導入と背景知識

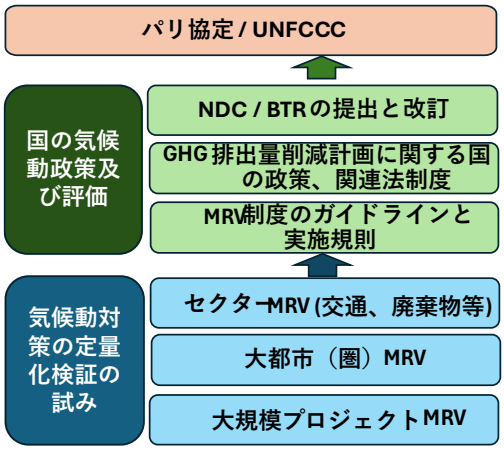
第 I 部では、本調査の背景と目的を整理した上で、国際的な気候変動対策の枠組み、国が決定する貢献（NDC: Nationally Determined Contributions）、隔年透明性報告書（BTR: Biennial Transparency Report）、測定・報告・検証（MRV: Measurement, Reporting and Verification）等の進捗管理制度、及び日本・タイ・タンザニアにおける国レベルの気候変動対応について整理した。都市／都市圏整備 MP を気候変動緩和に貢献させるためには、都市単体の計画論だけでなく、国際的な報告制度や国レベルの政策体系との関係を理解する必要があるためである。

第 1 章　業務の概要と目的

都市は世界の人口と経済活動が集中する場であり、エネルギー消費及び GHG 排出の大きな割合を占める。一方で、土地利用、交通、建築物、インフラ、エネルギー、廃棄物、緑地等を統合的に計画・管理することで、低炭素社会を実現できる場でもある。特に開発途上国では、今後も都市人口の増加と市街地の拡大が見込まれるため、都市構造やインフラ整備の方向性を早期に低炭素型へ誘導することが重要である。

パリ協定のもとでは、各国が NDC を提出し、その進捗を BTR で報告することが求められている。NDC や BTR は基本的には国レベルの制度であるが、都市における交通、建物、廃棄物、エネルギー等の施策は、

国全体の GHG 排出削減に大きく影響する。したがって、都市／都市圏整備 MP において GHG 排出削減効果を把握し、それを国の進捗管理に接続していくことは、今後の気候変動対策において重要な意味を持つ。



出典：調査団作成

図 1 パリ協定における MRV の枠組み

日本の都市分野における低炭素化の取組をみると、低炭素都市づくりガイドライン、エコまち法、立地適正化計画等を通じて、都市構造と低炭素化の関係が一定程度議論されてきた。しかし、実際には、都市計画の中で GHG 排出削減量を定量的に評価し、計画目標や施策に反映している事例は限定的である。JICA の支援においても、都市 MP 整備の支援は多数行ってきているが、低炭素化についてはコンセプトレベルでの議論が多く、GHG 削減効果を定量的に評価し、具体的な提案に繋げられた事例は少ない。

第 2 章 気候変動対策に関する国際的枠組み

国際的な気候変動対策の枠組みは、国連気候変動枠組条約（UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change）、京都議定書、パリ協定を経て、先進国中心の削減義務から、すべての締約国が参加する枠組みへと変化してきた。京都議定書では、主に先進国が削減義務を負っていたが、パリ協定では、すべての国が NDC を提出し、各国の状況に応じた削減目標と対策を掲げることが求められている。

各国は NDC において GHG 排出削減目標や対策を掲げ、BTR においてその進捗を報告する。BTR では、国家 GHG インベントリ、NDC 達成に向けた進捗、緩和策、適応策、支援の受領・提供状況等を報告する必要がある。緩和策については、施策の名称、概要、目的、実施状況、対象セクター、対象ガス、実施機関、排出削減量、算定方法等を可能な範囲で示すことが求められる。

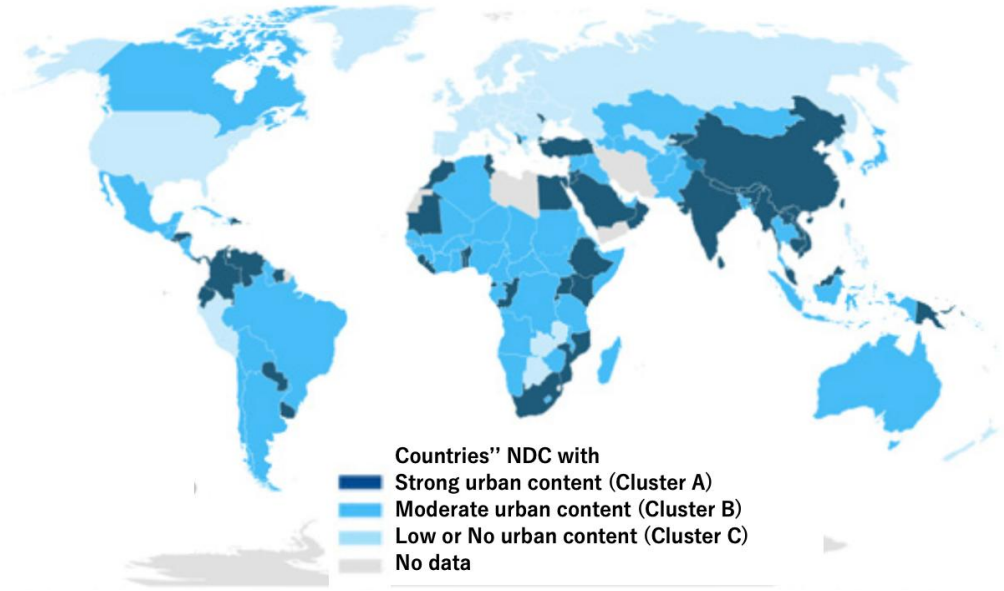
この整理から、都市レベルの計画や施策が、BTR において明示的に報告できる可能性があることが示される。BTR では都市別の報告が義務付けられているわけではないが、NDC 達成に貢献する政策、施策、行動、計画の報告が求められている。そのため、都市／都市圏整備 MP が GHG 排出削減に資する施策を含み、その削減効果を定量化できれば、国レベルの NDC 進捗管理に貢献し得る。

気候変動対策を実施するための資金調達手段としては、緑の気候基金（GCF）、地球環境ファシリティ（GEF）等の国際基金や ODA 等の公的基金と、そして民間投資家や金融機関等の民間資金を組み合わせたブレンディッド・ファイナンスの検討が重要である。都市／都市圏整備 MP で提案される事業は、公共交通、建物省エネ、廃棄物処理、再生可能エネルギー、緑地整備等、気候変動緩和に資するものが多い。こ

れらについて GHG 排出削減効果を定量的に示すことができれば、カーボンクレジット制度への適格性を高め、新たな資金の確保にもつながる。

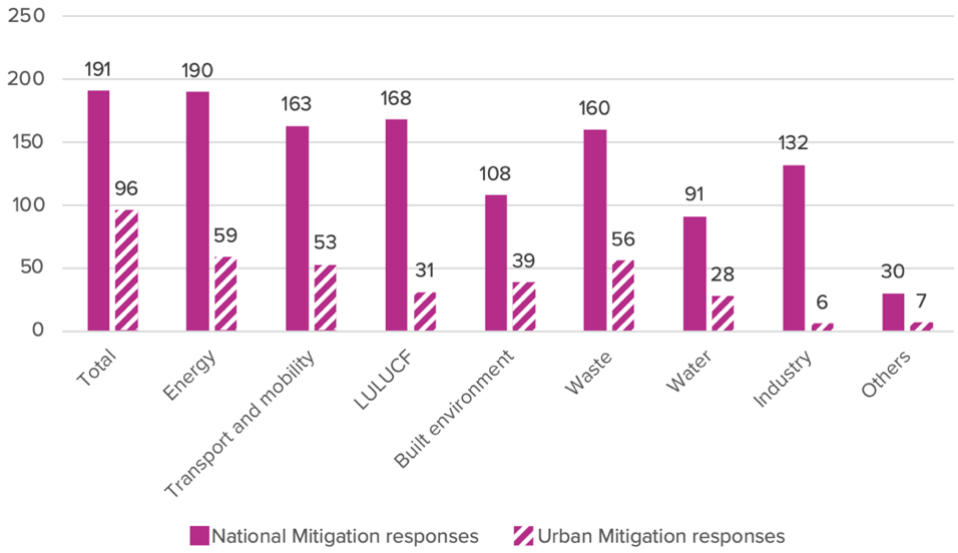
第 3 章　国レベルでの気候変動への対応方針／制度／ガイドライン

国レベルでの気候変動への対応状況をみると、NDC における都市の扱いは国によって大きく異なる。多くの NDC で都市に関する言及がある一方、都市の緩和策を具体的に位置付け、定量的な削減効果まで示している事例は限定的である。都市を優先分野として明確に位置付ける国もあれば、都市にほとんど言及していない国もあり、都市レベルの取組を NDC に接続するための制度的・技術的な成熟度には差がある。



出典：Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses. UN-Habitat, UNDP, SDU. 2024 年 7 月

図 2　NDC における都市の扱い



出典：Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses. UN-Habitat , UNDP, SDU. 2024 年 7 月

図 3　GHG 排出削減のための政策、戦略やアクションに言及のある NDC の数
（国レベル及び都市レベルのセクター別比較）

日本では、地球温暖化対策推進法、地球温暖化対策計画、NDC、BTR 等に基づき、国レベルで GHG 排出削減目標と施策の進捗管理が行われている。地球温暖化対策計画では、各施策について削減量や進捗評価が整理されており、運輸、建物、エネルギー等の各部門における施策の進捗が毎年評価されている。他方、都市計画と GHG 排出削減の連携は限定的であり、都市構造の変化がもたらす削減効果を国の進捗管理に明確に接続する仕組みは十分ではない。

タイでは、NDC や BTR の作成、バンコク都の気候変動対策、温室効果ガス管理機構（TGO: Thailand Greenhouse Gas Management Organization）によるクレジット制度等が進められており、開発途上国の中では比較的高い水準の気候変動対応が行われている。バンコク都では、JICA 支援によりバンコク気候変動マスタープラン（BMPCC: Bangkok Master Plan on Climate Change）が策定され、GHG インベントリや緩和策のモニタリングも進められている。一方、都市計画側との接続は十分ではなく、都市計画に含まれる施策がどの程度 GHG 排出削減に貢献するかを定量化する余地がある。

タンザニアでは、国レベルの GHG インベントリは整備され NDC 2.0 が策定されているものの、削減策のモニタリングができていない等、国レベルの制度・能力構築の途上にある。現在 NDC 3.0、BTR、経年での GHG インベントリ整備が進行中であり、今後、都市セクターにおける気候変動対応がより重視され、気候変動に配慮した都市計画マスタープランの策定も検討されている。一方、GHG インベントリの作成能力、排出係数、データ収集体制、削減策のモニタリング体制には課題があり、都市 MP と GHG インベントリの連携を進めるためには能力強化が不可欠である。

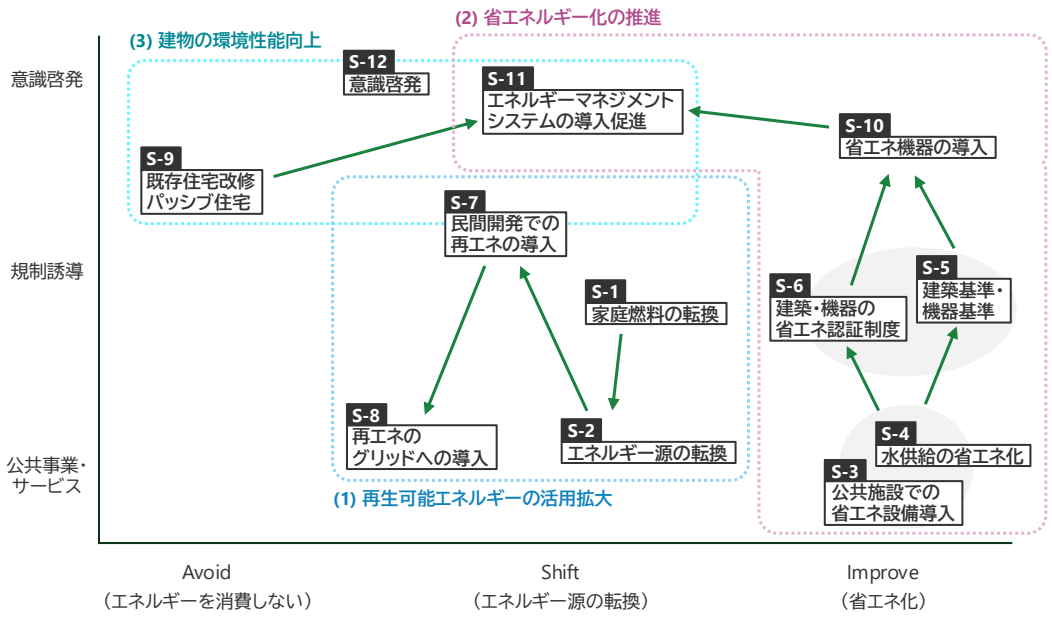
第 II 部　都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策と都市／都市圏整備 MP

第 II 部では、都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策と都市／都市圏整備 MP の関係を整理し、都市構造と土地利用、交通等インフラ、建物、緑地等を通じた GHG 排出削減効果の定量化可能性を検討した。第 II 部の中心的な論点は、環境行政側で整理されている GHG 排出削減策を、都市整備 MP の枠組みにどのように位置付け、さらにその削減効果をどのように把握するかである。

第 4 章　都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策

都市レベルで策定されている CAP を分析すると、開発途上国の C40 加盟都市では、都市の発展段階や排出構造に応じて多様な気候変動緩和策が提案されている。分析対象都市として、ダルエスサラーム、ナイロビ、ホーチミン市、ケソン市、ムンバイ、クリチバ、バンコク、メキシコシティ等を取り上げ、都市圏人口、国別 1 人あたり名目 GDP、GHG 排出構造等を踏まえ、各都市の施策を比較した。

CAP に記載された施策を、固定エネルギー、交通、廃棄物、工業プロセス及び製品使用（IPPU）、農業・林業及びその他土地利用（AFOLU）等の排出源別に整理すると、経済発展段階や都市規模に応じて重点施策には差があるものの、多くの都市で、公共交通整備、歩行者・自転車環境の改善、電動車両の導入、建物の省エネ、再生可能エネルギー導入、廃棄物管理、下水処理、都市緑化等が重要な緩和策として位置付けられている。こうした取り組みをまとめる形で、各分野における気候変動緩和策の施策展開のあり方を示した。



出典：調査団作成

図 4 固定エネルギーセクターの緩和策マッピング

第 5 章 都市／都市圏整備における GHG 排出量削減への取り組み

都市の気候変動緩和策を都市／都市圏整備 MP の枠組みに位置付ける際には、GHG インベントリで用いられる都市レベルの GHG インベントリの国際基準である GPC（Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories）の排出源分類と、都市整備 MP で一般的に用いられるセクター分類の違いに留意する必要がある。例えば、都市整備 MP では交通セクターとして扱われる道路や鉄道の整備も、建設段階の排出は GPC 上では固定エネルギーの製造業・建設業に分類される。一方、供用後の自動車燃料消費や鉄道電力消費は交通分野に分類される。

都市整備 MP のセクターと GPC の排出源分類の関係を整理することで、都市整備 MP に含まれる施策の GHG 排出削減効果を把握するための基礎が整う。交通、建物、都市施設、廃棄物・下水、産業、農地／緑地等の都市整備 MP のセクターが、GPC 上のどの排出源に関係するのかを明確化することは、後続の定量化検討において不可欠である。

また、都市整備の段階は、都市構造を規定する計画段階、インフラ・施設・建物を整備する段階、施設の運用や人々の活動に関わる段階の 3 段階に整理できる。都市構造の計画段階では、都市成長管理、公共交通指向型開発（TOD: Transit Oriented Development）、用途混合型の土地利用等が重要となる。整備段階では、公共交通インフラの整備、結節点施設整備、建物への低炭素建材の導入、再生可能エネルギーの推進、下水・廃棄物処理施設整備等が位置付けられる。運用段階では、公共交通利用促進、モビリティ・マネジメント、省エネ設備の導入、エネルギー管理、廃棄物削減、緑地管理等が重要となる。この整理により、都市整備 MP の各段階で、どのような GHG 排出削減策を検討すべきかが体系化される。

表 1 都市整備における GHG 排出削減策の位置づけ

GPC の排出源セクター	交通				エネルギー				産業プロセス	交通/エネルギー/廃棄物	AFOLU
	交通(公共交通/道路)				建物(家庭・業務)		都市施設(上水)	産業		廃棄物/下水	農地/緑地
	距離	モード	乗車人員	排出係数	建設/更新/解体	運用	整備/O&M			回収/処理	
都市の計画段階: 土地利用/ 都市構造	• 都市成長管理 • 駅周辺での都市の集約化/複合開発(TOD) • 再開発事業への用途混合規制				• 集約的都市構造による建物の中層化(埋め込み炭素量削減)	• 集約的都市構造によるエネルギー利用の効率化(中層＞低層＞高層) • 集約化・用途混合による面エネ利用の推進	• 集約的都市構造による効率的インフラ整備(建設時・運用時)	• 地域冷暖房システム/分散型電源等、業種間連携省エネ推進 • 高排出産業の立地規制		• 都市の集約化による回収効率化(交通)	• 都市成長管理(都市化地域の減少) • 農地保全/緑地指定 • 遊休地の特定、緑地への戦略的な転換
都市における整備段階: インフラ・施設・建物整備		• 公共交通整備(鉄道、BRT、バス等) • 結節点整備(バス停、P&R、駐輪場等) • NMT 環境の整備 • 高密度街路網整備		• EV 関連インフラ整備 • CNG 供給施設整備 • 道路整備による渋滞改善	• 低炭素建材利用の推進 • 既存建物の修繕・利活用の推進	• 断熱性(新規開発、既存建物)強化、通気性確保、高反射塗料利用の推進 • 面エネ、再エネ、未利用エネルギー導入推進 • 都市ガス整備	• 遮熱性舗装・透水性舗装導入の推進 • 水供給システム改善	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー転換推進		• 焼却場整備 • 最終処分場整備、改善 • 下水システム拡張・改善 • メタンガス発電施設	• 植林 • 街路樹の整備 • 都市開発事業での緑地整備(規制・誘導)
都市の運用段階: 施設の運用と人々の活動	• 職住近接、在宅勤務	• 公共交通利用促進(モビリティ・マネジメント、システム統合、データ活用等) • 自転車購入補助、シェアサイクル • 道路空間再編	• ライドシェア(3 in 1)	• 信号抑制による渋滞改善 • EV 促進 • 高排出車抑制		• 屋上緑化・壁面緑化の推進 • グリーンビル認証制度 • 省エネ機材の導入 • エネルギー管理システム • 省エネ啓蒙 • 木炭利用抑制	• 漏水防止 • 節水促進、水需要マネジメント • 雨水・再生水活用	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー管理システム導入推進 • 省エネ啓蒙		• 排出源での廃棄物削減 • リサイクル、循環型社会促進 • 廃棄物収集の強化、効率化 • 違法な廃棄物処理の取締り • 未利用熱の利用 • メタンガス回収	• 都市農業の促進、地産地消の促進(マーケットチェーン)

注:縦軸は、都市／都市圏整備の段階を表す。横軸は、GHG 排出削減策を分類するセクターを表す。気候変動対応計画における排出源セクター別に、対応策セクターを分類。

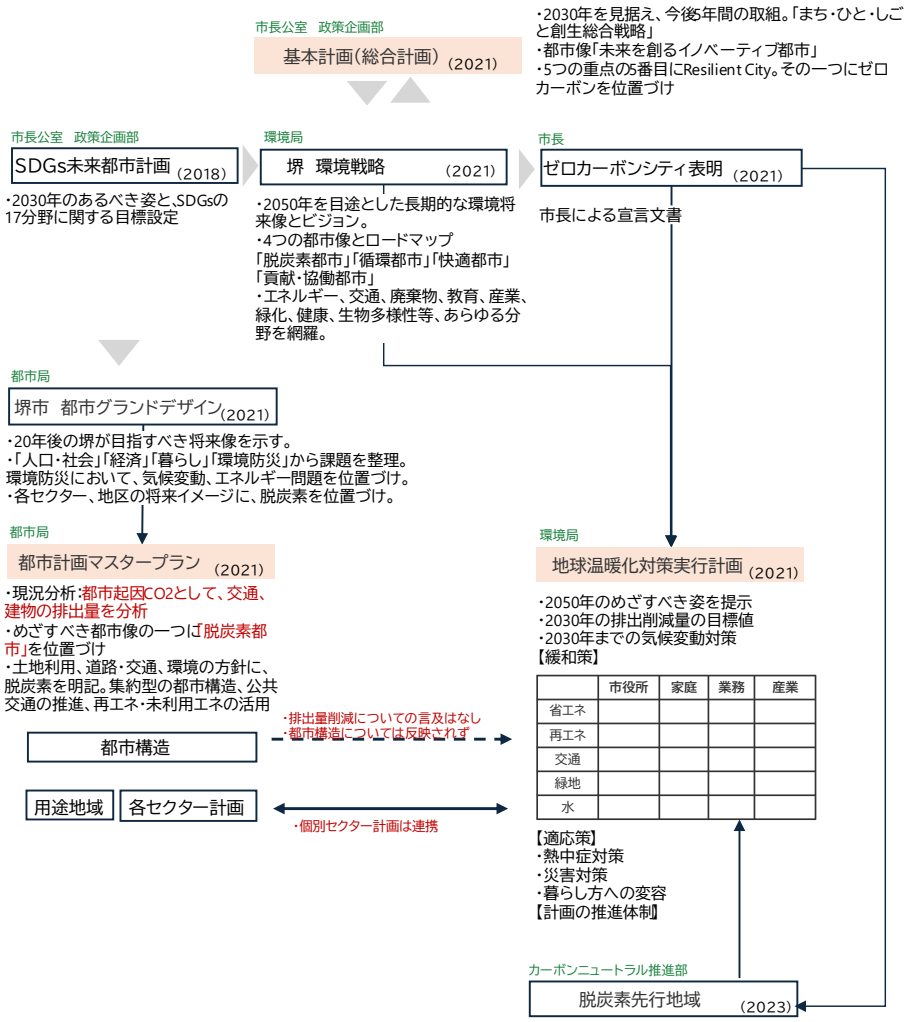
出典:調査団作成

第 6 章　都市／都市圏整備 MP 策定に向けた検討

都市レベルでは、総合的な都市開発計画、都市マスタープラン、土地利用計画、交通計画、環境管理計画、気候行動計画（CAP: Climate Action Plan）等、複数の計画が策定されている。しかし、これらの計画の策定主体、対象区域、計画期間、法的拘束力、実施体制は国や都市によって異なる。そのため、都市 MP と気候変動対応計画をどのように連携・統合するかは、各都市の制度的文脈に大きく左右される。

フランスの制度では、気候・エネルギー計画と都市計画の関係が比較的明確に整理されている。地域気候変動エネルギー計画、広域統合基本計画、都市交通計画、地方都市計画等が階層的に位置付けられており、気候変動対応の方針が都市計画に反映される仕組みがある。このような制度的関係は、都市計画に気候変動緩和策を組み込む上で重要な参考となる。

日本の堺市や宇都宮市では、環境行政と都市計画行政が一定程度連携し、上位ビジョンのもとで低炭素化や都市構造の方針が整理されている。一方、インド国アーメダバード市のように、都市計画の策定主体と CAP の策定主体が異なる場合、計画の対象区域や権限がずれ、両者の連携が困難となる。都市 MP と CAP を連携・統合する際には、計画体系だけでなく、策定主体、権限、実施体制、首長のリーダーシップが重要である。



出典：調査団作成

図 5　堺市における都市計画と地球温暖化対策実行計画

第 7 章　都市／都市圏整備における気候変動緩和への貢献の定量化方法

都市／都市圏整備による気候変動緩和への貢献を定量化する上では、NDC 及び BTR との関係を踏まえる必要がある。BTR では、都市別の報告は義務付けられていないが、NDC 達成に資する政策、施策、行動、計画について、排出削減量や算定方法を報告することが求められている。このため、都市／都市圏整備 MP に含まれる施策について GHG 排出削減効果を定量化できれば、NDC や BTR への貢献を示すことが可能となる。

既存の CAP では、公共交通整備、再生可能エネルギー、省エネ設備、廃棄物処理等の個別施策については、一定程度削減効果が試算されている。一方、都市構造や土地利用の変化による削減効果は、CAP でも都市計画でも十分に定量化されていない。例えば、コンパクトな都市構造や TOD は、移動距離の短縮、自動車利用の抑制、公共交通利用の促進、建物・インフラの効率化に寄与するが、その複合的な削減効果を体系的に評価する方法は実務上まだ限定的である。

出典：調査団作成

図 6　都市整備 MP に関する GHG 削減策の定量化実態

パリ市のバイオクライマティック地方都市計画等の事例や、コンパクトシティや都市成長境界線（UGB: Urban Growth Boundary）に関するいくつかの調査研究では、都市構造や土地利用の変化が GHG 排出量に影響することを示している。都市構造や土地利用の変化は、交通起因の排出、建物の建設・運用、都市施設の整備・運用、緑地による吸収量等に影響を与える。したがって、都市 MP におけるシナリオ比較では、従来の人口配置、土地利用、交通需要、インフラ整備費用等に加え、GHG 排出量や吸収量を評価指標として組み込むことが重要である。

交通セクターの排出量については、いくつかの JICA の既存 MP において、都市構造のシナリオ代替案評価段階で、需要予測結果に基づいたモード別交通量と、モード別の単位排出量を用いて推計されている。また、公共交通整備に伴うモーダルシフトを通じた削減量の定量化については、クリーン開発メカニズム（CDM: Clean Development Mechanism）の登録プロジェクトをはじめ数多くの事例がある。

建物セクターや緑地セクターについても、都市構造と GHG 排出削減の関係を定量的に検討する余地があ

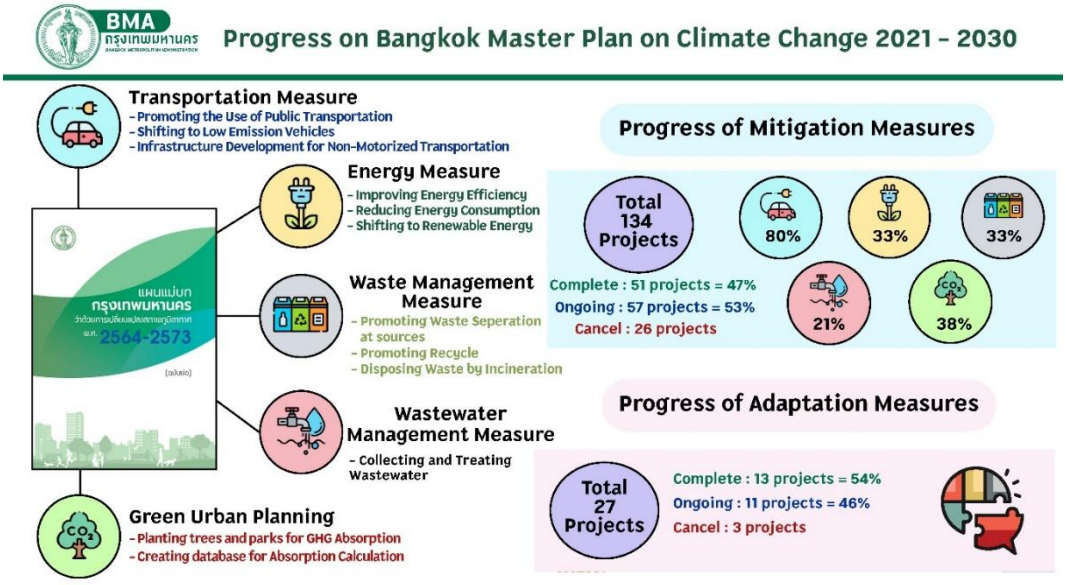
る。建物については、建物形態、階数、構造、共用部、エネルギー消費等が排出量に影響するため、単に高密度化すればよいわけではなく、過度な高層化による共用部でのエネルギー消費や建設時の排出も考慮する必要がある。緑地については、吸収量だけでなく、ヒートアイランド緩和、洪水対策、生物多様性、生活環境改善等のコベネフィットも重要である。

第 III 部　現地調査結果

第 III 部では、調査対象都市であるタイ国バンコク都及びタンザニア国ダルエスサラームを対象に、現地調査を通じて、気候変動対策、都市計画、GHG インベントリ、関係機関の連携状況、JICA 支援の可能性を把握した。第 III 部は、第 I 部・第 II 部で整理した制度・方法論を、実際の都市に適用する際の課題と可能性を確認する位置付けである。

第 8 章　タイの現地調査報告

タイ国バンコク都は、開発途上国の中でも気候変動対応が比較的進んだ都市であり、JICA 支援により BMPCC が策定され、GHG インベントリや緩和策のモニタリングも進められている。BMPCC では、2030 年までに成り行き（BAU: Business as Usual）比 19%の GHG 削減、2050 年ネットゼロを目標とし、交通、エネルギー、廃棄物・排水、農業・森林・その他土地利用（AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use）・都市緑化等のセクターで施策が整理されている。



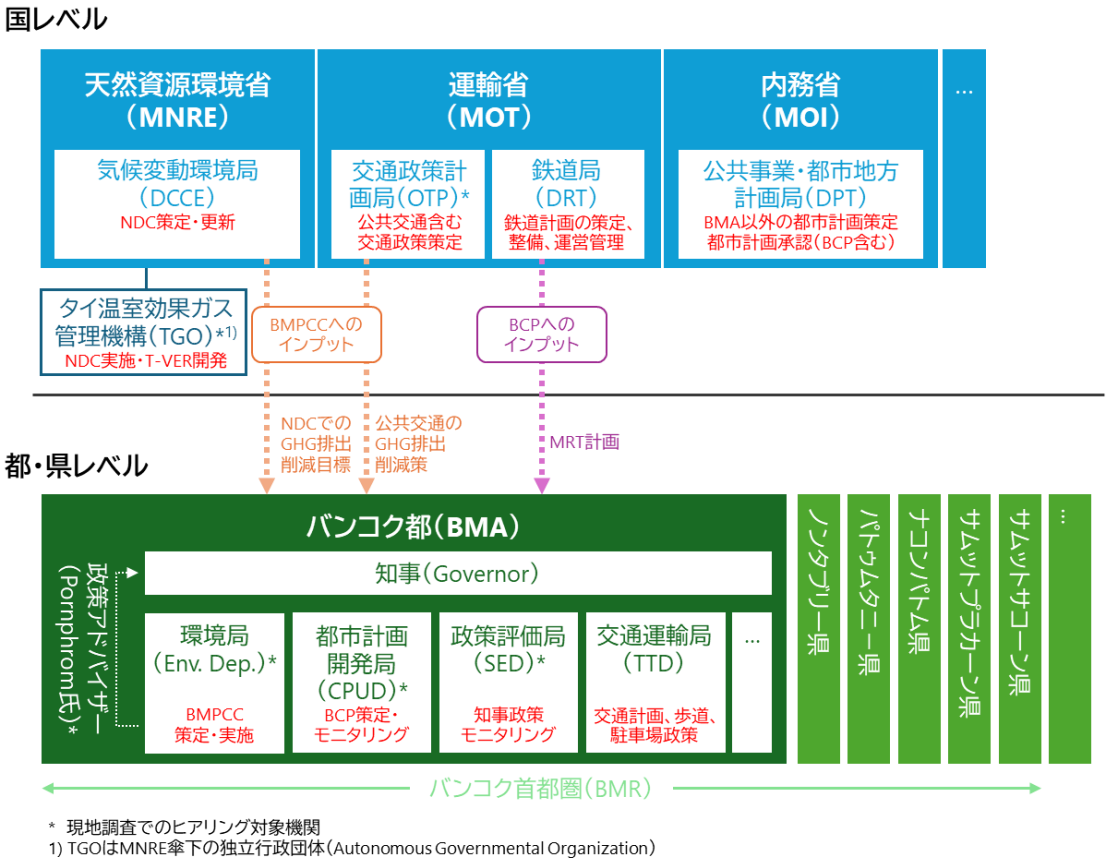
出典：BMA 戦略評価局発表資料

図 7　BMPCC の内容

一方、バンコクの都市計画に相当するバンコク総合計画（BCP: Bangkok Comprehensive Plan）では、都市鉄道ネットワーク、TOD、緑被率、容積率ボーナス、衛星都市開発等、低炭素化に資する多くの要素が含まれている。しかし、BCP の施策が GHG 排出削減にどの程度貢献するのかは十分に定量化されておらず、BMPCC や BTR との明確な接続も限定的である。都市計画側と気候変動対策側がそれぞれ一定の取組を進めているものの、両者を結びつける仕組みには改善の余地がある。

現地調査では、バンコク都（BMA: Bangkok Metropolitan Administration）環境局、都市計画開発局、戦

略評価局、運輸省交通政策計画局、タイ温室効果ガス管理機構等へのヒアリングを通じて、関係機関の役割や課題を確認した。特に、交通分野では BMA の所掌を超える部分が多く、運輸省や鉄道局との連携が重要であること、都市緑化や廃棄物分野では BMA が一定の役割を担っていることが整理された。また、BCP に含まれる TOD や都市緑化等の施策の GHG 排出削減効果を定量化し、BMPCC や BTR に反映することへの関心が確認された。



出典：調査団作成

図 8 バンコクにおける気候変動・都市計画のステークホルダー関係図

第 9 章 タンザニアの現地調査報告

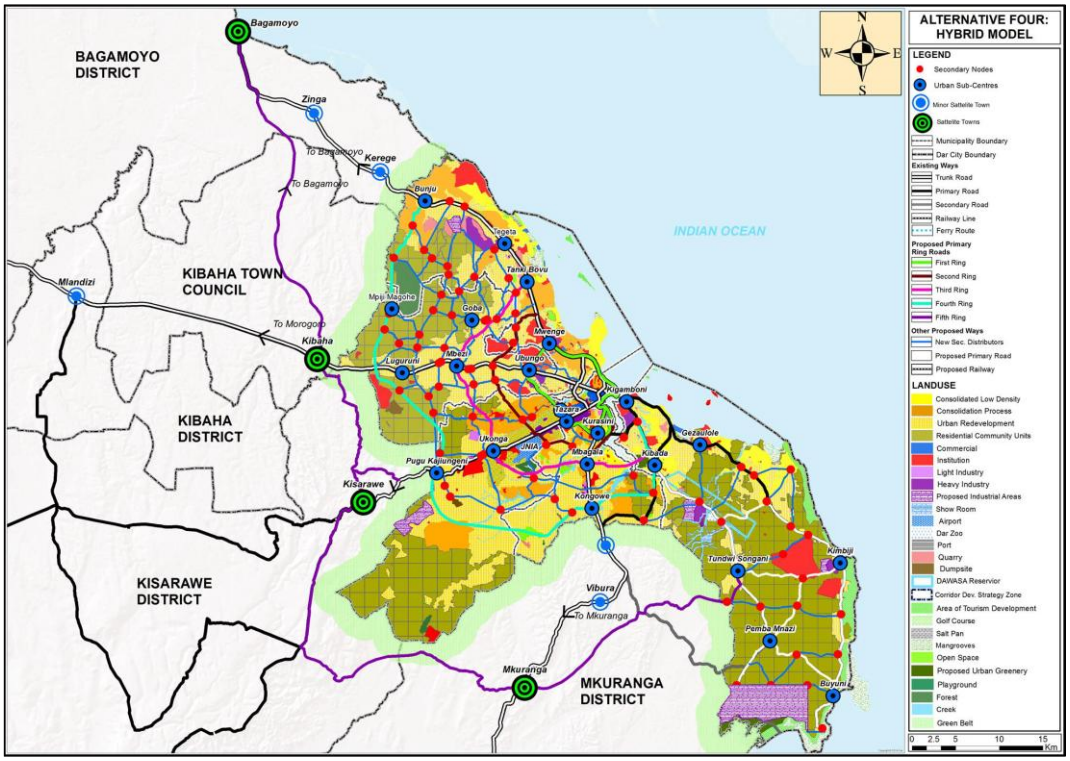
タンザニア国ダルエスサラームでは、都市計画ガイドラインの改訂や、気候変動に配慮した都市計画マスタープランの検討など、都市計画に気候変動を取り込む機運が高まりつつある。NDC 3.0 では、都市セクターにおいて気候変動に配慮した都市計画マスタープランの策定数を目標に掲げることが検討されており、都市計画分野が国の気候変動対応の一部として位置付けられつつある。

出典：調査団作成

図 9 国家レベルの取組と都市計画における気候変動主流化の関係

一方、ダルエスサラームでは、既存のダルエスサラーム都市計画（DCMP: Dar es Salaam City Master Plan）やダルエスサラーム気候変動アクションプラン（DCAP: Dar es Salaam Climate Action Plan）が、旧ダルエスサラーム市を対象として策定されたものであり、その後の行政再編により、現在の 5 自治体にまたがる都市圏全体を対象とした計画の策定主体や実施体制が不明確になっている。州政府は調整機能を持つものの、個別事業の実施権限は限定的であり、都市圏全体を対象にした計画を策定・実施するための組織体制が課題となっている。

ダルエスサラームにおける既存の都市計画では、グリーンベルトやサテライトタウンを通じて都市のスプロール化を抑制する方針が示されていたが、実際には国道沿いに都市化が進み、州境界を越えた広域的な都市圏形成が進んでいる。交通計画では、JICA 支援による都市交通マスタープランが策定・改訂されており、バス高速輸送システム（BRT: Bus Rapid Transit）や鉄道を含む公共交通ネットワーク整備による排出削減効果も試算されている。



出典：Dar es Salaam City Master Plan 2016-2036, 2020 年 2 月

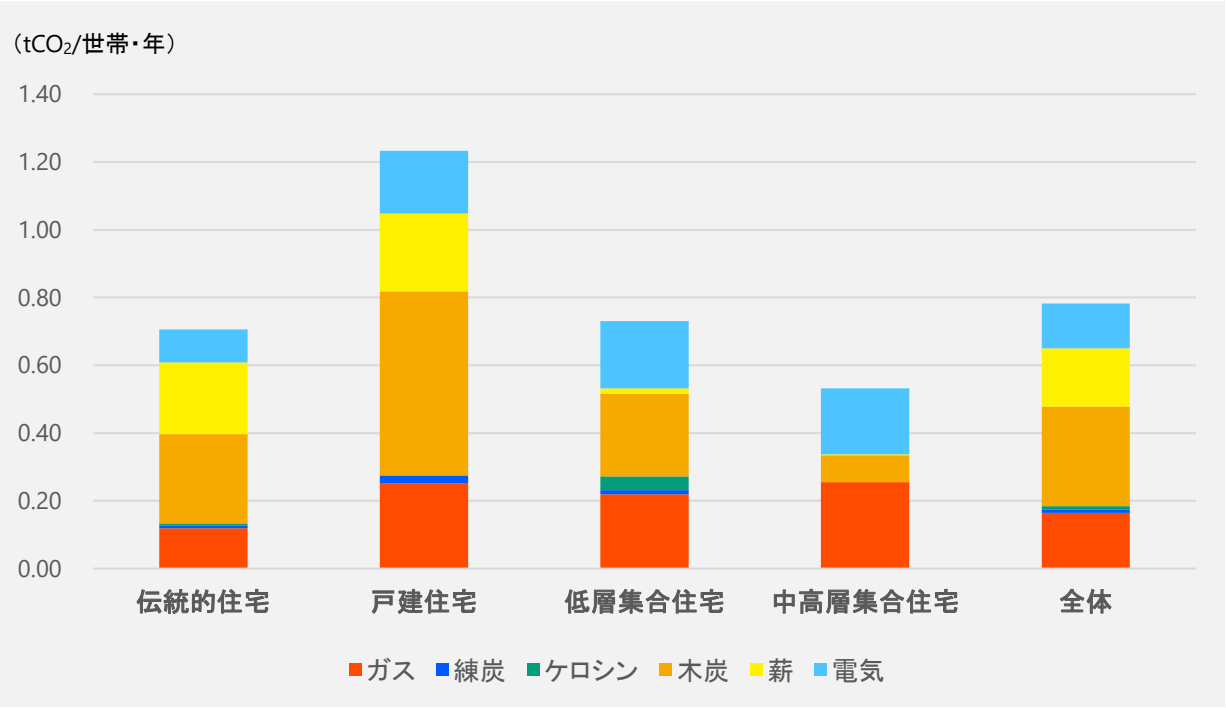
図 10 既存ダルエスサラーム都市計画マスタープランにおける空間構造

ダルエスサラームでは、BRT 利用者調査と家庭エネルギー調査を通じて、GHG 排出削減量の試行的な定量化を行った。BRT 利用者調査では、BRT 利用時の排出量と、BRT がない場合に利用される代替交通手段の排出量を比較し、BRT による CO_2 排出削減量を推計した。家庭エネルギー調査では、住宅タイプ別にエネルギー消費量と CO_2 排出量を整理し、建物形態やエネルギー源の違いが世帯あたり及び 1 人あたり排出量に与える影響を分析した。これらの調査は、都市 MP におけるシナリオ比較や GHG 排出量推計に活用可能な一次データ取得の重要性を示している。

表 2 BRT 事業による排出削減量

	2017 年実績値	2040 年 Trend シナリオ	2040 年 TOD シナリオ
BRT 輸送人キロ（百万人キロ/日）	4.10	30.68	45.77
BRT 利用による CO_2 排出削減効果（gCO_2/人キロ）	26.2	26.2	26.2
BRT 事業による排出削減量（$MtCO_2$/年）	0.04	0.29	0.44

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 11 住宅タイプ・エネルギー源別 世帯あたり年間 CO_2 排出量（バイオマス由来燃料を含む）

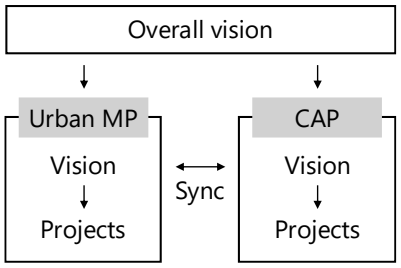
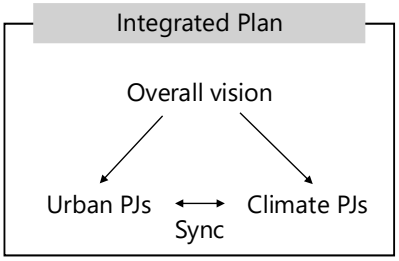
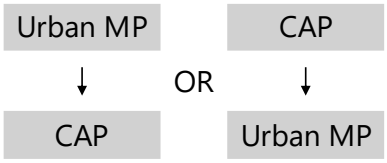
第 IV 部 JICA の都市／都市圏整備における気候変動対策にかかるアプローチ

第 IV 部では、第 I 部から第 III 部までの検討結果を踏まえ、JICA が支援する気候変動対応型の都市／都市圏整備 MP のあり方と、調査対象都市における具体的な支援アプローチ案を提示した。第 IV 部は、本調査全体の提案部分であり、都市 MP と CAP の関係、コベネフィットの考え方、MP 策定プロセス、GHG インベントリ、NDC・BTR への貢献、気候ファイナンスへの接続を統合的に整理している。

第 10 章 JICA が支援する都市／都市圏整備マスタープランの内容と検討体制

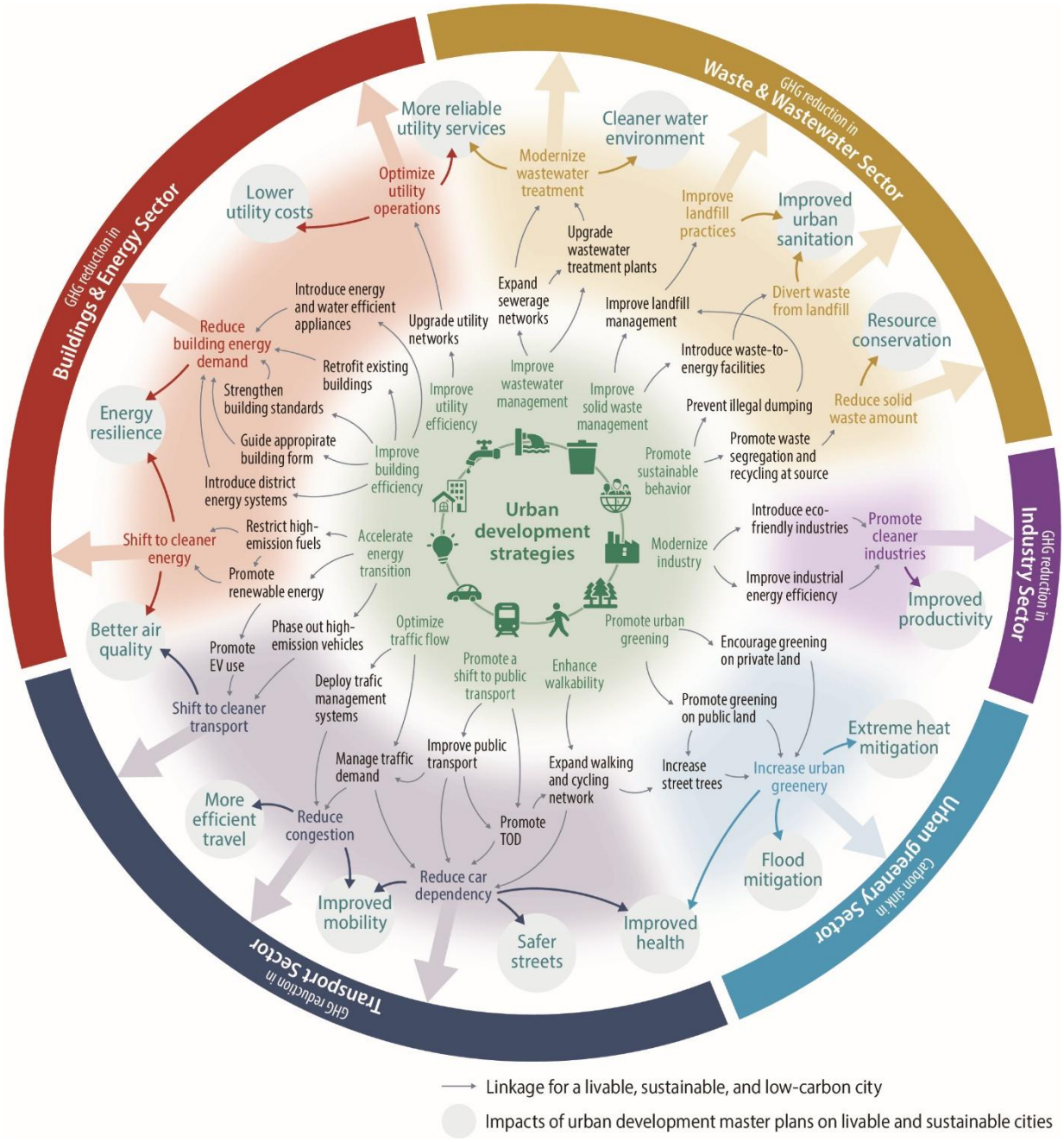
JICA が支援する都市／都市圏整備 MP の内容と検討体制を考える上では、まず都市 MP と CAP の関係性を整理する必要がある。両者の関係は、連携型、一体型、ヒエラルキー型の 3 つのパターンに整理できる。連携型は、都市 MP と CAP を別計画として維持しつつ、上位ビジョンや首長のリーダーシップにより整合性を確保する形である。一体型は、都市計画と気候変動対応を同一計画の中で扱う形であり、計画間の同期性を確保しやすい。ヒエラルキー型は、一方の計画を他方の上位計画として位置付ける形である。どの類型が適切かは、対象都市の制度、計画体系、策定主体、権限、既存計画の有無により異なる。

表 3 都市 MP と CAP の融合パターン

連携型	一体型	ヒエラルキー型
		

出典：調査団作成

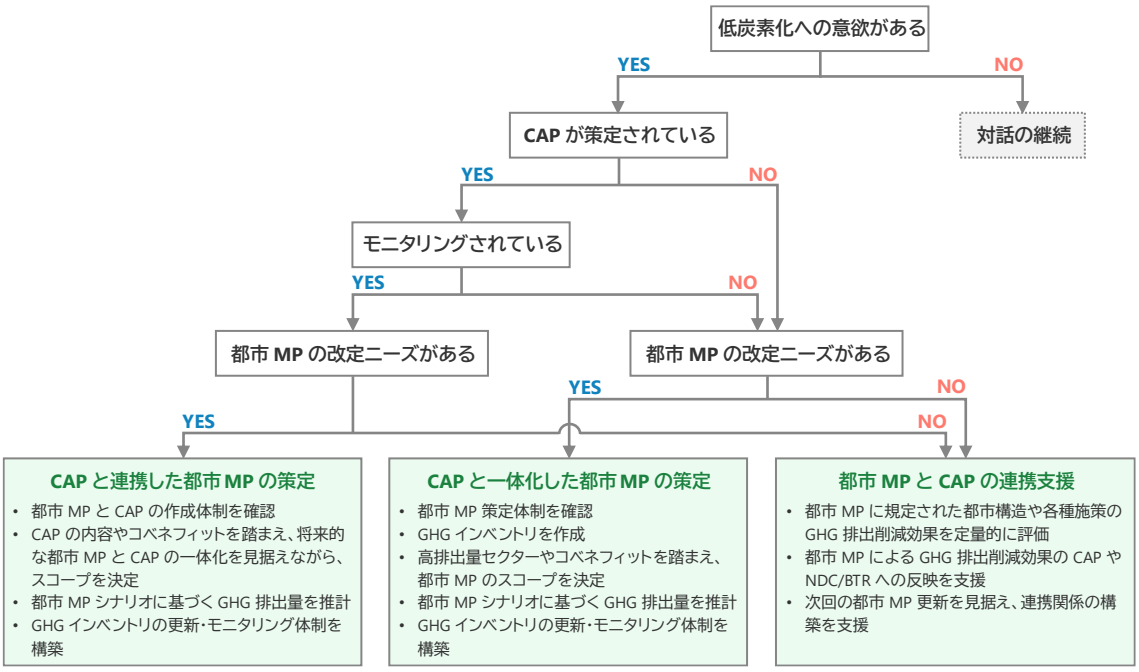
開発途上国における都市 MP で気候変動緩和を扱う際には、コベネフィットの考え方が重要である。開発途上国では、GHG 排出削減そのものよりも、都市課題の解決、災害リスクの低減、生活の質の向上、交通渋滞の改善、大気汚染の改善、経済成長等が優先される場合が多い。そのため、本調査では、持続可能で住みやすい都市の実現を一義的効果と位置付け、その達成に向けた取組を通じて GHG 排出削減が副次的に得られる、という意味でコベネフィットを捉えることを提案した。



出典：調査団作成

図 12 コベネフィットのイメージ

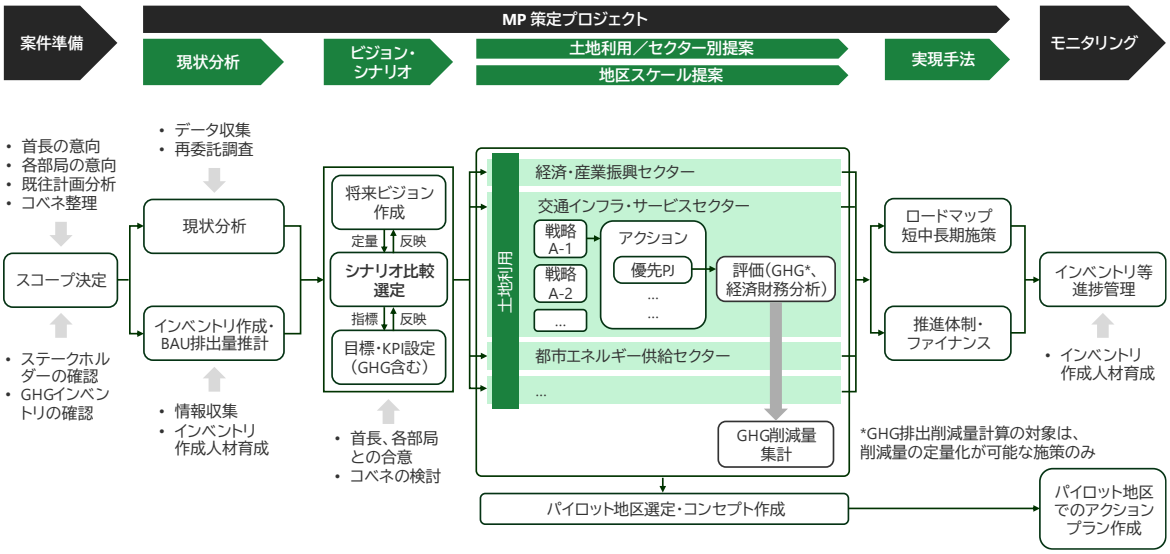
気候変動対応型の都市／都市圏整備 MP の策定プロセスでは、まず案件形成段階において、対象都市の環境政策、都市計画、CAP、GHG インベントリ、関係機関、データ整備状況を確認し、CAP と連携した都市／都市圏整備 MP の策定、CAP と一体化した都市／都市圏整備 MP の策定、都市／都市圏整備 MP と CAP の連携支援といった支援スコープを選択する。



出典：調査団作成

図 13　都市の状況に応じた支援スコープの決定フロー

スコープが決定した後、都市現状分析段階では、都市課題の把握に加え、GHG インベントリ作成や BAU 排出量推計を行う。ビジョン･シナリオ段階では、都市課題への貢献度、GHG 排出削減効果、実現可能性等を評価指標としてシナリオ比較を行う。土地利用計画及びセクター別計画では、交通、建物、都市施設、廃棄物、エネルギー、緑地等の分野で GHG 排出削減に資する施策を検討する。地区スケールでは、住民参加や短期的な可視化効果を重視した取組を提案する。実現手法としては、GHG 排出削減効果を示すことで、気候ファイナンスやカーボンクレジットへの接続可能性を検討する。



出典：調査団作成

図 14　都市／都市圏整備 MP の策定プロセスの提案

GHG インベントリの作成とモニタリングは、気候変動対応型の都市 MP において特に重要である。都市 MP における施策の効果を把握し、NDC や BTR に貢献するためには、都市レベルの GHG インベントリを作成し、計画実施後も継続的にモニタリングする体制が必要である。開発途上国ではデータ不足や人材不足

が課題となることが多いため、インベントリ作成そのものを MP 策定プロセスに組み込むこと、また国レベルの GHG インベントリや BTR 報告体制と接続することが重要である。

第 11 章 調査対象都市での JICA 支援アプローチ案

調査対象都市に対する JICA 支援アプローチとして、バンコク都については、既に BMPCC と BCP が策定されており、気候変動対応計画と都市計画の双方が存在することから、都市 MP と CAP の連携型として支援を行うことが適切である。具体的には、BCP に含まれる TOD、多極型都市構造、都市緑化、容積率ボーナス等の施策について、GHG 排出削減効果を定量化し、その結果を BMPCC や BTR に反映するための方法論を構築する支援が考えられる。

バンコクでの支援では、BMA 環境局、都市計画開発局、戦略評価局、天然資源環境省気候変動環境局等を巻き込み、BCP と BMPCC の連携を強化することが重要である。特に、BCP の施策が GHG 排出削減や NDC・BTR にどのように貢献するのかを可視化することで、都市計画の訴求力を高め、気候変動対策としての位置付けを強化できる。これは、既に一定の制度・能力を有する都市に対して、既存計画間の連携と定量化を支援するアプローチである。

一方、ダルエスサラームについては、既存都市 MP と DCAP の双方が更新を必要としているものの、行政再編後の計画主体や実施体制が不明確であることから、より基礎的かつ包括的な支援が必要である。タンザニアでは、土地・住宅・居住地開発省（MLHHSD: Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development）が気候変動に配慮した都市計画マスタープラン、すなわち Climate Smart City Master Plan の策定を検討している。よって、ダルエスサラームにおいても、都市整備マスタープランと気候変動対応の連携が求められており、その意味において、都市構造、土地利用、交通、家庭エネルギー、廃棄物、緑地等を統合的に扱うことが重要である。一方で、都市整備 MP として GHG の削減効果を定量的に示していくためには、GHG インベントリ作成能力の強化、排出係数や活動量データの整備、自治体別・セクター別のモニタリング体制の強化が必要である。

両都市の比較から、JICA の支援アプローチは、対象都市の制度成熟度、既存計画の有無、GHG インベントリの整備状況、計画主体の明確さ、都市課題の性質に応じて柔軟に設計する必要があることが示される。バンコクでは、既存計画の連携と GHG 削減効果の定量化が中心となる。一方、ダルエスサラームでは、都市圏レベルの計画主体や実施体制の整理、GHG インベントリ能力強化、都市 MP と CAP の一体的な策定が中心となる。このように、同じ気候変動対応型都市整備 MP であっても、都市の状況に応じて支援の重点は大きく異なる。

本調査全体を通じて、都市／都市圏整備 MP は、単なる土地利用・インフラ整備の計画にとどまらず、都市課題の解決と GHG 排出削減を同時に実現するための統合的な計画手法として再構築される必要があることが明らかとなった。都市構造や土地利用の変化は、交通、建物、都市施設、廃棄物、緑地等の複数セクターにまたがって GHG 排出量に影響を与える。このため、都市 MP のシナリオ比較や施策評価において、GHG 排出削減効果を定量的に評価することが重要である。

また、開発途上国においては、気候変動緩和策を単独の目的として提示するよりも、交通渋滞、大気汚染、洪水、暑熱、住環境、公共サービス、経済発展等の都市課題の解決と結び付け、コベネフィットとして GHG

排出削減を示すことが有効である。これにより、中央政府、自治体、民間事業者、市民等の多様なステークホルダーの関心を引き付け、実施可能性の高い計画づくりにつなげることができる。

さらに、都市 MP による GHG 排出削減効果を NDC や BTR に接続するためには、GHG インベントリの作成、BAU 排出量の推計、施策別削減量の算定、モニタリング体制の構築が不可欠である。都市レベルで収集・整理されたデータが、国レベルの進捗管理に反映されることで、都市の取組を国際的な気候変動対策の枠組みの中に位置付けることが可能となる。また、削減効果を定量的に示すことは、気候ファイナンスやカーボンクレジットへのアクセス可能性を高める上でも重要である。

今後 JICA が都市／都市圏整備 MP を支援する際には、対象都市の制度・能力・課題に応じて、都市 MP と CAP の連携・統合のあり方を検討し、コベネフィットを軸に、都市計画、環境、交通、エネルギー、廃棄物、緑地等の分野を横断的に統合することが求められる。あわせて、計画策定段階から GHG 排出削減量の定量化、GHG インベントリ、モニタリング、NDC・BTR への報告、気候ファイナンス活用までを一体的に検討することにより、都市課題の解決と低炭素都市形成を同時に実現する支援が可能となる。

目 次

I 導入と背景知識

1. 業務の概要と目的 1-1
1.1 業務の背景 1-1
1.2 本業務の目的 1-3
1.3 業務の実施方法 1-4
1.4 調査対象国の選定 1-5
1.5 調査実施体制 1-5

2. 気候変動対策に関する国際的枠組み 2-1
2.1 概要 2-1
2.2 気候変動対策に関する国際合意 2-1
2.3 国際機関等における都市セクターでの気候変動対応 2-7
2.4 気候ファイナンスの活用 2-25

3. 国レベルでの気候変動への対応方針／制度／ガイドライン 3-1
3.1 概要 3-1
3.2 NDC の策定状況と都市の扱い 3-1
3.3 日本における気候変動対応への取り組み 3-3
3.4 タイにおける気候変動対応への取り組み 3-16
3.5 タンザニアにおける気候変動対応への取り組み 3-20

II 都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策と都市／都市圏整備 MP

4. 都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策 4-1
4.1 概要 4-1
4.2 C40 加盟都市における気候変動対策 4-1
4.3 セクター別の気候変動緩和策 4-10
4.4 セクター別の気候変動緩和策の展開 4-18
4.5 ロンドンにおける気候変動対応計画の策定状況 4-22

5. 都市／都市圏整備における GHG 排出量削減への取り組み 5-1
5.1 概要 5-1
5.2 都市／都市圏整備事業における排出源セクター分類の位置づけ 5-1
5.3 都市／都市圏整備における排出量削減施策の位置づけ 5-4
5.4 地区スケールでの GHG 排出量削減への取り組み 5-10

6. 都市／都市圏整備 MP 策定に向けた検討 6-1
6.1 概要 6-1
6.2 気候変動対応計画と都市／都市圏整備計画の関係 6-1
6.3 気候変動対応と都市／都市圏整備におけるコベネフィット 6-10

7. 都市／都市圏整備における気候変動緩和への貢献の定量化方法 7-1
7.1 概要 7-1
7.2 NDC／BTR 貢献に求められる報告・審査・評価 7-1
7.3 都市整備に関する削減策の効果に関する定量化の実態 7-3
7.4 都市構造／土地利用施策と GHG 排出量の関係 7-5
7.5 都市構造／土地利用施策による交通起因の排出削減の定量化事例 7-22

7.6 公共交通へのモーダルシフトを通じた削減量の定量化事例 7-30
7.7 都市構造／土地利用施策による建物セクターの排出量の定量化検討 7-33
7.8 緑地の整備・保全を通じた吸収量・削減量の定量化事例 7-38

III 現地調査結果

8. タイの現地調査報告 8-1
8.1 現地調査概要 8-1
8.2 気候変動対策とその位置づけ 8-3
8.3 都市整備 MP と気候変動 MP の融合に対するニーズ 8-8

9. タンザニアの現地調査報告 9-1
9.1 現地調査概要 9-1
9.2 都市開発セクターにおける気候変動主流化の状況 9-4
9.3 ダルエスサラーム州における都市整備マスタープラン 9-8
9.4 関係機関の連携状況 9-17
9.5 ダルエスサラーム都市開発における排出削減量の定量的検証 9-20

IV JICA の都市／都市圏整備における気候変動対策にかかるアプローチ

10. JICA が支援する都市／都市圏整備マスタープランの内容と検討体制 10-1
10.1 概要 10-1
10.2 都市／都市圏整備 MP と気候変動対応計画の整理 10-1
10.3 都市／都市圏整備マスタープランの策定プロセス 10-5
10.4 案件形成段階：スコープの決定 10-6
10.5 MP 策定プロジェクトの現状分析：都市の課題把握、インベントリ作成・BAU 排出量推計 10-7
10.6 ビジョン・シナリオ：将来ビジョン設定、シナリオ選定、目標・KPI 設定 10-8
10.7 パイロット地区の選定・コンセプト作成 10-13
10.8 都市／都市圏整備 MP における GHG インベントリの活用 10-15
10.9 NDC への貢献・BTR における報告の可能性 10-24
10.10 都市 MP 実現に利用可能な気候ファイナンス 10-26

11. 調査対象都市での JICA 支援アプローチ案 11-1
11.1 概要 11-1
11.2 タイ国バンコク都での支援アプローチ案 11-1
11.3 タンザニア国ダルエスサラームでの支援アプローチ案 11-2

添付資料
1. セミナー資料
2. セミナー協議記録
3. セミナー参加者リスト

図 表 目 次

図 1.1.1 パリ協定における MRV の枠組み....1-1
図 1.3.1 業務フロー....1-4
図 2.2.1 世界のセクター別及び人口１人あたり GHG 排出量の推移....2-3
図 2.3.1 国際機関の都市における気候変動対応....2-8
図 3.2.1 NDC における都市の扱い....3-2
図 3.2.2 GHG 排出削減のための政策、戦略やアクションに言及のある NDC の数（国レベル及び都市レベルのセクター別比較）....3-2
図 3.3.1 日本の GHG 排出・吸収量の推移....3-4
図 3.3.2 日本の CO2 排出・吸収量の推移....3-4
図 3.3.3 緩和策の進捗状況評価の例（鉄道分野の脱炭素化の促進）....3-7
図 3.3.4 緩和策の進捗状況評価の例（公共交通機関の利用促進）....3-7
図 3.3.5 区域施策編における対策・施策立案の流れ....3-9
図 3.3.6 前橋市と高知市の 1 人あたり CO2 排出量の比較....3-11
図 3.3.7 低炭素まちづくりの手順....3-12
図 3.3.8 地区・街区における低炭素化の取り組みのイメージ図....3-15
図 3.4.1 タイ国 NDC の BaU および NDC 実施時の GHG 排出量の予測....3-16
図 3.4.2「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の GHG 削減目標....3-18
図 3.5.1 GHG インベントリ作成組織体制....3-21
図 3.5.2 タンザニア国における国内 GHG 排出量（左図：ガス種別排出量、右図：分野別排出量）....3-23
図 3.5.3 タンザニアにおける各分野の国内 GHG 排出量割合（%）：過去（1990 年、2010 年）と予測（BAU シナリオ、2030 年）....3-23
図 3.5.4 ダルエスサラームの分野別 GHG 排出割合（%）、2016 年....3-28
図 3.5.5 ダルエスサラームの各サブ部門別 GHG 排出量割合（%）、2016 年....3-28
図 3.5.6 ダルエスサラームの各サブ部門別 GHG 排出量割合（%）、2016 年....3-29
図 3.5.7 9 つの気候変動対応テーマ....3-30
図 4.2.1 C40 加盟開発途上国都市の類型化....4-2
図 4.2.2 C40 加盟開発途上国都市の 1 人あたり GHG 排出量と排出源別割合....4-3
図 4.4.1 緩和策マッピングのフレームワーク....4-18
図 4.4.2 固定エネルギーセクターの緩和策マッピング....4-19
図 4.4.3 運輸セクターの緩和策マッピング....4-20
図 4.4.4 廃棄物セクターの緩和策マッピング....4-21
図 4.4.5 AFOLU セクターの緩和策マッピング....4-22
図 4.5.1 GLA が設定した GHG 排出目標量（カーボンバジェット）....4-23
図 4.5.2 GLA による GHG 排出削減のための政策....4-23
図 4.5.3 Ultra Low Emission Zone、Congestion Charge の対象範囲....4-25
図 4.5.4 グリニッジ区の GHG インベントリ....4-27
図 4.5.5 グリニッジ区所有の施設からの GHG 排出量の割合....4-27
図 4.5.6 グリニッジ区における建物からの GHG 排出削減量....4-28
図 4.5.7 グリニッジ区における交通からの GHG 排出削減量....4-28
図 5.4.1 みなとアクルスの開発概要....5-11
図 5.4.2 みなとアクルスでのエネルギーシステムの模式図....5-12
図 5.4.3 錦二丁目地区でのプロジェクト....5-13
図 6.2.1 フランスにおける気候変動対応計画・都市計画の関係性....6-3
図 6.2.2 堺市における都市計画と地球温暖化対策実行計画....6-7
図 6.2.3 宇都宮市における都市計画と地球温暖化対策実行計画....6-8
図 6.2.4 アーメダバード市における都市計画と地球温暖化対策実行計画....6-9
図 6.3.1 JICA の気候変動のコベネフィット効果による気候レジリエントかつ 持続可能な開発の概念フレームワーク....6-12

図 7.3.1 都市整備 MP に関する GHG 削減策の定量化実態 7-4
図 7.4.1 想定シナリオの事例 7-13
図 7.4.2 自動車 CO2 排出量算出結果 7-15
図 7.4.3 都市施設 CO2 排出量算出結果 7-17
図 7.4.4 住宅 CO2 排出量算出結果 7-18
図 7.4.5 全体 CO2 排出量算出結果 7-18
図 7.4.6 佐倉市と弘前市の拠点別集約対象メッシュ分布 7-20
図 7.5.1 交通部門の排出量計算式 7-22
図 7.7.1 日本における工法別・階数別の 1 棟あたりカーボンフットプリントの比較 7-34
図 7.7.2 住宅の建て方別世帯当たり年間エネルギー種別 CO2 排出量の比較 7-35
図 7.7.3 オフィスビルの階数別エネルギー消費量・CO2 排出量の比較 7-35
図 7.7.4 同研究で用いられた類型別住棟形式の模式図 7-36
図 7.7.5 集合住宅（団地）の住棟形式別（左）、階数別（右）の共用部電力使用量 7-36
図 7.7.6 集合住宅（団地）の給水方式別（左）、エレベーター台数別（右）の共用部電力使用量 7-37
図 7.7.7 属性区分別電力使用量 7-37
図 7.8.1 街区タイプ別・ヒートアイランド緩和策別の気温低下効果（左）と床面積あたり省エネ効果（右） 7-40
図 7.8.2 ヒートアイランド緩和策別の CO2 排出削減量 7-41
図 8.1.1 バンコクにおける気候変動・都市計画のステークホルダー関係図 8-2
図 8.1.2 タイ現地調査での会議の様子 8-3
図 8.2.1 BMPCC の内容 8-3
図 8.2.2 チャチャート政権による 2027 年までの取り組みと進捗状況 8-4
図 8.2.3 バンコクの都市鉄道ネットワーク 8-5
図 8.2.4 スタンダード T-VER の登録／発行済プロジェクトの GHG クレジット 8-7
図 8.3.1 BCP の土地利用計画（上：第 4 次版（2013 年施行）、下：第 5 次版（案、2027 年施行予定）） 8-9
図 9.1.1 ダルエスサラーム州の位置図と行政界 9-3
図 9.2.1 タンザニア国における都市圏マスタープランと都市マスタープランにおいてそれぞれカバーすべき気候変動および防災セクターのポイント 9-5
図 9.2.2 タンザニア国における国家レベルの取り組みと都市計画における気候変動主流化の関係 9-7
図 9.3.1 既存ダルエスサラーム都市計画マスタープランにおける空間構造 9-9
図 9.3.2 既存ダルエスサラーム都市計画マスタープランにおける土地利用計画 9-10
図 9.3.3 キノンドニ区の詳細計画 9-13
図 9.3.4 ダルエスサラーム都市交通マスタープランにおける都市空間構造の代替案 9-14
図 9.3.5 ダルエスサラーム都市交通マスタープランで算出されたマスタープランによる CO2 排出量削減効果 9-14
図 9.3.6 大ダルエスサラーム広域圏において検討されている大三角地域 9-17
図 9.4.1 ダルエスサラームにおける都市計画策定時の関係機関 9-19
図 9.5.1 ダルエスサラーム BRT 調査の回答者属性 9-22
図 9.5.2 ダルエスサラーム家庭エネルギー調査の回答者属性 9-26
図 9.5.3 各住宅タイプのイメージ 9-27
図 9.5.4 住宅タイプ・エネルギー源別 世帯あたり年間 CO2 排出量（バイオマス由来燃料を含む） 9-29
図 9.5.5 住宅タイプ・エネルギー源別 1 人あたり年間 CO2 排出量（バイオマス由来燃料を含む） 9-30
図 10.2.1 交通セクターでのコベネフィットのイメージ 10-3
図 10.2.2 コベネフィットのイメージ 10-4
図 10.3.1 都市／都市圏整備 MP の策定プロセスの提案 10-6
図 10.4.1 都市の状況に応じた支援スコープの決定フロー 10-7
図 10.6.1 コベネフィットのイメージ 10-8
図 10.6.2 都市／都市圏整備 MP シナリオによる GHG 排出削減量の定量化イメージ 10-11
図 10.8.1 「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（環境省）」におけ

る GHG インベントリ作成の手法の分類 10-17
図 10.8.2 バンコク都の交通セクターの BAU と 2030 年の GHG 排出削減目標 10-19
図 10.8.3 環境省マニュアルにおける BAU 排出量の推計手法 10-20
図 10.8.4 バンコク都気候変動マスタープランにおける GHG 排出削減目標と按分方法 10-21
図 10.8.5 バンコク都気候変動マスタープランにおける GHG 排出量と目標達成状況の把握 10-23
図 10.8.6 環境省マニュアルにおける計画の実施プロセスの例 10-23
図 10.8.7 さいたま市の GHG 排出量の推移 10-24

表 1.4.1 調査対象都市における気候変動・都市計画関連の検討状況 1-5
表 2.2.2 国別 1 人あたり GHG 排出量（トン/人）の推移 2-4
表 2.2.3 GHG 排出削減量の算定方法論の例 2-6
表 2.3.1 国際機関の都市における気候変動対応分野（プロジェクト事例） 2-9
表 2.4.1 GCF と GEF の比較 2-27
表 2.4.2 都市分野のブレンディッドファイナンスの構造 2-28
表 3.3.1 日本の地球温暖化対策の 2030 年度目標に向けた進捗 3-5
表 3.3.2 緩和策の進捗状況評価の例（運輸部門） 3-6
表 3.3.3 地方公共団体実行計画（事務事業編）の一般的構成 3-8
表 3.3.4 地方公共団体実行計画（区域施策編）の一般的構成 3-8
表 3.3.5 低炭素まちづくりの施策例（都市構造・交通分野） 3-13
表 3.3.6 低炭素まちづくりの施策例（エネルギー分野） 3-14
表 3.3.7 低炭素まちづくりの施策例（みどり分野） 3-14
表 3.4.1 タイ国における 2030 年のセクター別 GHG 削減目標 3-17
表 3.4.2 タイ国 NDC における交通セクターの緩和策 3-17
表 3.4.3 「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」のセクター別 GHG 削減目標 3-19
表 3.4.4 「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の交通セクターの施策 3-19
表 3.5.1 タンザニア開発ビジョン2050を支える構成要素 3-22
表 3.5.2 タンザニア国政府予算額 3-25
表 3.5.3 タンザニア国国家気候変動対策戦略における気候変動緩和策：戦略的介入及びアクション計画 3-26
表 3.5.4 ダルエスサラーム BAU シナリオと緩和ターゲット 3-29
表 3.5.5 気候変動アクション計画：9つのテーマと 44 個のアクション 3-31
表 4.2.1 CAP 分析対象都市 4-3
表 4.2.2 CAP 分析対象都市における気候変動対策のまとめ 4-4
表 4.3.1 固定エネルギー施策の類型化と都市類型別での状況 4-10
表 4.3.2 運輸施策の類型化と都市類型別での状況 4-12
表 4.3.3 廃棄物施策の類型化と都市類型別での状況 4-14
表 4.3.4 AFOLU 施策の類型化と都市類型別での状況 4-16
表 4.5.1 ロンドン市による気候変動対策 4-26
表 4.5.2 グリニッジ区 Carbon Neutral Plan 2021–2030 の施策 4-27
表 5.2.1 排出削減策のセクター分類（気候変動対応計画と都市整備計画） 5-3
表 5.3.1 都市整備における GHG 排出削減策の位置づけ 5-5
表 5.3.2 都市の発展段階に応じた、都市構造／土地利用に関する戦略と施策 5-7
表 5.4.1 Lloyd EcoDistrict ロードマップの内容 5-14
表 6.2.1 主要国における自治体レベルの気候変動対応計画の策定状況 6-2
表 6.2.2 ディジョン都市圏 SCOT における新規住宅開発分布と CO2 排出量の予測 6-4
表 6.2.3 ディジョン都市圏 SCOT における整備基本方針と目標 6-4
表 6.2.4 ディジョン都市圏 PDU における 2020 年のモーダルシェアの目標値 6-5
表 6.3.1 気候変動対策のコベネフィット 6-12
表 6.3.2 地域別都市の気候変動緩和策とコベネフィット 6-13

表 6.3.3 気候変動緩和策と関連するコベネフィット 6-14
表 7.4.1 都市構造／土地利用施策による排出量削減定量化事例 7-5
表 7.4.2 都市の集約化と環境・経済・社会面からの評価事例 7-6
表 7.4.3 PLU 全体と個別施策による削減効果の推計 7-9
表 7.4.4 立地シナリオ別年間 CO2 排出量 7-11
表 7.4.5 想定シナリオの種類 7-14
表 7.4.6 都市施設 CO2 排出量推定式 7-16
表 7.4.7 都市特性指標の算出方法 7-19
表 7.4.8 人口集約拠点別自動車 CO2 排出量削減効果 7-21
表 7.5.1 ダルエスサラーム都市交通 MP における空間構造シナリオ代替案 7-22
表 7.5.2 Trend シナリオと TOD シナリオの排出量整理（タンザニア都市交通 MP） 7-24
表 7.5.3 カンパラ首都圏都市開発 MP における空間構造シナリオ代替案 7-25
表 7.5.4 トレンドと MP の排出量整理（カンパラ首都圏都市開発 MP） 7-26
表 7.5.5 キンシャサ都市交通 MP における空間構造シナリオ代替案 7-27
表 7.5.6 トレンドシナリオと MP の排出量整理（キンシャサ市都市交通 MP） 7-28
表 7.5.7 アマラバティ州都地域運輸・交通戦略 MP における空間構造シナリオ代替案 7-29
表 7.5.8 トレンドシナリオと MP の排出量整理（アマラバティ州都地域運輸・交通戦略 MP） 7-30
表 7.6.1 モーダルシフトによる削減量の定量化事例 7-31
表 7.6.2 モーダルシフトに伴う周辺道路の混雑緩和効果を含む削減量の定量化事例 7-33
表 7.8.1 緑地整備・保全に伴う GHG 吸収量の定量化事例 7-39
表 8.1.1 現地調査スケジュール 8-2
表 8.2.1 スタンダード T-VER とプレミアム T-VER の認証要件の比較 8-8
表 9.1.1 タンザニア調査面談先 9-1
表 9.1.2 セミナープログラム 9-4
表 9.2.1 各階層における都市計画で含められるべき内容 9-6
表 9.3.1 ダルエスサラーム都市交通マスタープランの改訂点 9-13
表 9.3.2 タンザニア国の 2000 年 GHG 排出量インベントリ 9-15
表 9.3.3 ダルエスサラーム州とプワニ州における自治体別人口と年平均人口増加率 9-16
表 9.5.1 DCAP における持続可能な公共交通への転換に関する削減策 9-20
表 9.5.2 BRT 路線別の車種別バス台数、1 日あたり利用者数 9-21
表 9.5.3 ダルエスサラーム都市交通 MP におけるシナリオの設定 9-23
表 9.5.4 各種交通手段の平均乗車率、台キロあたり CO2 排出量 9-24
表 9.5.5 各種代替交通手段の移動距離 9-24
表 9.5.6 BRT 事業による排出削減量 9-25
表 9.5.7 住宅タイプ別の調査対象世帯数と平均世帯人数 9-26
表 9.5.8 住宅タイプ別エネルギー源利用状況（世帯数） 9-27
表 9.5.9 各種エネルギー源の CO2 排出係数 9-28
表 9.5.10 住宅タイプ・エネルギー源別世帯平均エネルギー消費量 9-28
表 9.5.11 住宅タイプ・エネルギー源別世帯あたり年間 CO2 排出量（tCO2/世帯・年） 9-29
表 9.5.12 住宅タイプ・エネルギー源別 1 人あたり年間 CO2 排出量（kgCO2/人・年） 9-30
表 10.2.1 都市 MP と CAP の融合パターン 10-2
表 10.6.1 開発シナリオ設定のイメージ 10-8
表 10.6.2 将来ビジョンや都市課題に基づく各シナリオの評価のイメージ 10-8
表 10.6.3 バンコクを例としたシナリオ代替案とその評価のイメージ 10-9
表 10.6.4 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（1）交通セクター 10-11
表 10.6.5 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（2）建物セクター 10-11
表 10.6.6 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（3）エネルギー都市施設セクター 10-12
表 10.6.7 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（4）緑地セクター 10-12
表 10.6.8 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（5）緑地セクター 10-12

表 10.6.9 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（6）エネルギー家庭・業務.....10-12
表 10.6.10 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（7）公共施設 10-13
表 10.7.1 地区の特徴に応じた GHG 排出削減に資する開発コンセプトの例.....10-14
表 10.8.1 環境省マニュアルにおける GHG 削減目標の分類と概要.....10-22
表 10.10.1 GCF と GEF の比較（再掲）.....10-26

略 語 表

ACC	Amaravati Capital City	アマラバティ州都市
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADP	Ahmedabad Development Plan	アーメダバード開発計画
AEDP	Alternative Energy Development Plan	代替エネルギー開発計画（タイ）
AFOLU	Agriculture, Forestry and Other Land Use	農業・森林・その他土地利用
AI	Artificial Intelligence	人工知能
APCR	Andhra Pradesh Capital Region	アンドラ・プラデシュ州州都地域
APCRDA	Andhra Pradesh Capital Region Development Authority	アンドラ・プラデシュ州州都地域開発庁
APUR	*Atelier parisien d'urbanisme*	パリ都市計画アトリエ
ARL	Airport Rail Link	エアポートレールリンク
ASI	avoid, shift, improve	回避、転換、改善
AUDA	Ahmedabad Urban Development Authority	アーメダバード都市開発庁
AZEC	Asia Zero Emission Community	アジア・ゼロエミッション共同体
BAF	biotope area factor	ビオトープエリアファクター
BAU	business as usual	
BCP	Bangkok Comprehensive Plan	バンコク総合計画
BMA	Bangkok Metropolitan Administration	バンコク都庁
BMPCC	Bangkok Master Plan on Climate Change	バンコク気候変動マスタープラン
BOCM	Bilateral Offset Credit Mechanism	二国間オフセット・クレジット制度
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BTR	Biennial Transparency Report	隔年透明性報告書
C40	C40 Cities Climate Leadership Group	C40 都市気候リーダーシップグループ
CAN	Climate Action Network	気候行動ネットワーク
CAP	Climate Action Plan	気候アクションプラン
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency	建築環境総合性能評価システム
CBD	Central Business District	中心業務地区
CCS	Carbon Capture and Storage	炭素回収・貯留
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CDP	Carbon Disclosure Project	カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト
CER	Certified Emission Reduction	認証排出削減量
CHP	Combined Heat and Power	コジェネレーション
CIF	Climate Investment Funds	気候投資基金
CIP	Capital Investment Plan	資本投資計画
CIRIS	City Inventory Reporting and Information System	都市インベントリ報告情報システム
CMA	Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement	パリ協定締約国会合
CNG	Compressed Natural Gas	圧縮天然ガス
COP	Conference of the Parties	気候変動枠組条約締約国会議
CPUD	City Planning and Urban Development Department	都市計画開発局
CRD	climate resilient development	気候変動に強い開発
CREST	CO_2-Reduction Effect Simulation Tool	二酸化炭素削減効果シミュレーションツール
CRP	City Resilience Program	都市レジリエンスプログラム
CRS	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
CTF	Common Tabular Format	共通表形式
DART	Dar Rapid Transit Agency	ダルエスサラーム高速交通庁
DAWASA	Dar es Salaam Water Supply and Sanitation Authority	ダルエスサラーム水道・下水道公社
DCAP	Dar es Salaam Climate Action Plan	ダルエスサラーム気候アクションプラン
DCC	Dar es Salaam City Council	ダルエスサラーム市
DCCE	Department of Climate Change and Environment	気候変動環境局（タイ）
DCMP	Dar es Salaam City Master Plan	ダルエスサラーム市都市計画
DPT	Department of Public Works and Town & Country Planning	公共事業都市農村計画局（タイ）
DRC	Dar es Salaam Regional Council	ダルエスサラーム州政府
DRR	Disaster Risk Reduction	防災／災害リスク削減
DRT	Department of Rail Transport	鉄道局（タイ）

DUTA	Dar es Salaam Urban Transport Authority	ダルエスサラーム都市交通庁
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development	欧州復興開発銀行
EDGAR	Emissions Database for Global Atmospheric Research	国際大気研究のための排出量データベース
EDGE	Excellence in Design for Greater Efficiencies	EDGE 建築認証
EEP	Energy Efficiency Plan	エネルギー効率化計画（タイ）
EIB	European Investment Bank	欧州投資銀行
ESG	Environmental, Social and Governance	環境・社会・ガバナンス
ESPM	ENERGY STAR Portfolio Manager	—
ETF	Enhanced Transparency Framework	強化された透明性枠組み
ETS	Emissions Trading System	排出量取引制度
EU	European Union	欧州連合
EV	Electric Vehicles	電気自動車
FAR	Floor Area Ratio	容積率
FIT	Feed-in Tariff	全量固定価格買取制度
FSI / FSIs	Floor Space Index / Floor Space Indexes	容積率／床面積指数
GCAP	Green City Action Program	グリーンシティアクションプログラム
GCF	Green Climate Fund	緑の気候基金
GCOM	Global Covenant of mayors for Climate and Energy	世界気候エネルギー首長誓約
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEF	Global Environment Facility	地球環境ファシリティ
GET	Green Economy Transition	グリーン経済移行アプローチ
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GKUGA	Greater Kampala Urban Growth Area	カンパラ首都圏
GLA	Greater London Authority	ロンドン広域政府
GPC	Global Protocol for Community-Scale GHG Emission Inventories	コミュニティ GHG インベントリ国際基準
GPS	General Planning Scheme	総合計画スキーム／一般計画スキーム
GRSC	Green Resilient Smart City	グリーン・レジリエント・スマート・シティ
GST	Global Stocktake	グローバル・ストックテイク
ICLEI	International Council for Local Environmental Initiatives	国際環境自治体協議会
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IFI	International Financial Institution	国際金融機関
IGBC	Indian Green Building Council	インド・グリーンビルディング協議会
INDC	Intended Nationally Determined Contribution	約束草案
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IPPU	Industrial Processes and Product Use	工業プロセス及び製品使用
ITS	Intelligent Transport Systems	高度道路交通システム
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JCM	Joint Crediting Mechanism	二国間クレジット制度
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
KIKN	Kawasan Ibu Kota Nusantara	ヌサンタラ首都圏
KPI	Key Performance Indicator	開発指標
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	ドイツ復興金融公庫
LCCAP	Local Climate Change Action Plan	地方気候変動行動計画
$LCCO_2$	life cycle CO_2	ライフサイクル CO_2
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LEV	Low-Emission Vehicle	低排出車
LFG	Landfill Gas	埋立ガス
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
LRT	Light Rail Transit	軽量高速輸送機関
LT-LEDS	Long Term Low Emission Climate-Development Strategy	長期温室効果ガス低排出発展戦略
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry	土地利用、土地利用変化および林業
MBT	Mechanical Biological Treatment	機械生物学的処理
MDBs	Multilateral Development Banks	多国間開発銀行
MLHHSD	Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	土地・住宅・居住地開発省（タンザニア）

MOEN	Ministry of Energy	エネルギー省（タイ）
MOID	Ministry of Infrastructure Development	インフラ開発省
MP	Master Plan	マスタープラン
MPG	Modalities, procedures and guidelines	モダリティ・手順・ガイドライン
MRF	Material Recovery Facility	資源化施設
MRV	Measurement, Reporting and Verification	測定、報告及び検証
MoFP	Ministry of Finance and Planning	財務省（タンザニア）
MoICT	Ministry of Infrastructure, Communication and Transport	インフラ・通信・運輸省（タンザニア）
NCC	Network-type Compact City	ネットワーク型コンパクトシティ
NCMC	National Carbon Monitoring Centre	国家炭素モニタリングセンター（タンザニア）
NCQG	New Collective Quantified Goal	新たな集団量的目標
NDC	Nationally Determined Contribution	国が決定する貢献
NEMC	National Environment Monitoring Council	国家環境管理委員会
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NMT	Non-motorized transport	非動力交通
NPO	Non Profit Organization	非営利団体
NbS	Nature-based Solutions	自然に基づく解決策
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OFCE	French Economic Observatory / Observatoire français des conjonctures économiques	フランス経済研究所
ONEP	Office of National Environmental Policy	環境政策計画局（タイ）
OSR	Open Space Ratio	空地率
OTP	Office of Transport and Traffic Policy and Planning	交通政策・計画局（タイ）
PCAET	*Plan Climat-Air-Énergie Territorial*	地域気候大気エネルギー計画（仏）
PCET	*Plan Climat Energie Territorial*	地域気候変動エネルギー計画（仏）
PDCA	Plan–Do–Check–Act	計画・実行・評価・改善
PDP	Power Development Plan	電力開発計画（タイ）
PDU	*Plan de Déplacements Urbains*	都市交通計画（仏）
PLU	*Plan Local d'Urbanisme*	地方都市計画（仏）
PLUb	*Plan local d'urbanisme Bioclimatique*	バイオクライマティック地方都市計画（仏）
PM	Particulate Matter	粒子状物質
PMO-RALG	Prime Minister's Office – Regional Administration and Local Government	首相府・地域行政地方政府（タンザニア）
PO-RALG	President's Office – Regional Administration and Local Government	大統領府・地域行政地方政府（タンザニア）
PPP	Public Private Partnership	官民連携
PV	Photovoltaic	太陽光発電
QOL	Quality of Life	生活の質
RAS	Regional Administrative Secretary	州行政長官
RC	Reinforced concrete	鉄筋コンクリ―ト造
REDD	Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation	森林減少・劣化による排出削減
RGGI	Regional Greenhouse Gas Initiative	地域温室効果ガスイニシアティブ（米）
RPS	Renewable Portfolio Standard	再エネ利用義務制度
RT2012	Réglementation Thermique 2012 / Thermal Regulation 2012	2012 年熱規制（フランス）
SAF	sustainable aviation fuel	持続可能な航空燃料
SCOT	*Schéma De Cohérence Territoriale*	広域統合基本計画（仏）
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDU	Sustainable Development Unit	持続可能な開発ユニット
SEA	strategic environmental assessment	戦略的環境アセスメント
SECAP	Sustainable Energy and Climate Action Plan	持続可能エネルギー・気候行動計画
SED	Strategy and Evaluation Department	政策評価局（タイ）
SRC	steel reinforced concrete	鉄骨鉄筋コンクリート造
SSP	Shared Socioeconomic Pathways	共通社会経済経路

T-VER	Thailand Voluntary Emission Reduction Program	タイ自主的排出削減プログラム
TANESCO	Tanzania Electricity Supply Company Ltd	タンザニア電力公社
TARURA	Tanzania Rural and Urban Roads Agency	タンザニア地方・都市道路庁
TAZARA	Tanzania-Zambia Railway Authority	タンザン鉄道公社
TDM	traffic demand management	交通需要マネジメント
TER	Technical Expert Review	技術専門家審査
TERR	Technical Expert Review Report	技術専門家審査報告書
TFYDP	Third Five-Year Development Plan	第 3 次 5 ヶ年開発計画
TGO	Thailand Greenhouse Gas Management Organization	タイ温室効果ガス管理機構
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型開発
TRC	Tanzania Railways Corporation	タンザニア鉄道公社
TWG	Technical Working Group	テクニカルワーキンググループ
TZS	Tanzanian shilling	タンザニア・シリング
TfL	Transport for London	ロンドン交通局
UBOS	Uganda Bureau of Statistics	ウガンダ統計局
UCL	University College London	ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン
UCLG	United Cities and Local Governments	世界自治体連合
UGB	urban growth boundary	都市成長境界
ULEZ	Ultra Low Emission Zone	超低排出ゾーン
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNEP	United Nations Environment Programme	国際連合環境計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動に関する国際連合枠組条約
UNRA	Uganda National Road Authority	ウガンダ国道庁
USD	United States Dollar	米ドル
VCS	Verified Carbon Standard	検証済炭素基準
VER	Verified Emission Reduction	検証済排出削減量
VPO-DoE	Vice President Office Department of Environment	副大統領府環境局
WB	World Bank	世界銀行
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development	持続可能な開発のための世界経済人会議
WMO	World Meteorological Organization	世界気象機関

I 導入と背景知識

1. 業務の概要と目的

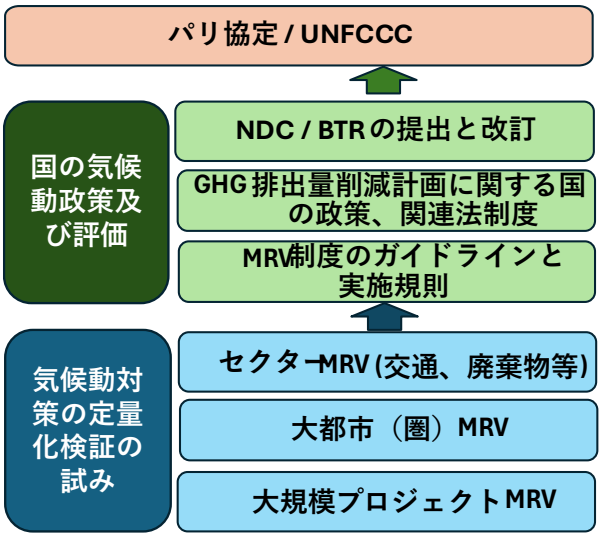
1.1 業務の背景

1.1.1 都市・都市圏の気候変動への影響と役割

世界銀行の 2024 年データによると世界の都市人口は約 47 億人に達するが、都市域は世界の陸域のわずか 3%に占めるに過ぎない[1]。都市部は温室効果ガス（GHG: greenhouse gas）の大きな排出場所であり、2024 年に開催された COP29 では、都市部は世界の 80%のエネルギーを消費し、75%の GHG を排出していると報告された。都市活動が気候変動に大きく影響してきたことは疑いの余地がないが、一方で、都市は気候変動解決策の可能性を大きく持っているとも言われている。国連を中心に「都市における気候変動対策の主流化」が進められており、その対応状況は全て情報開示する方向に向かっている。都市・都市圏開発計画の中に気候変動対策を適切に組み込むことで、都市・都市圏の持続可能な成長とともに低炭素都市づくりを実現することは、きわめて重要である。

1.1.2 都市分野に関係する国際的な気候変動対策の枠組み

パリ協定の枠組みにおける GHG 排出量削減の取組：国が決定する貢献（NDC: Nationally Determined Contribution）は気候変動対策に関する国家計画であり、パリ協定で全ての国が国連気候変動枠組条約（UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change）事務局に提出することが義務付けられた。パリ協定締約国は、NDC を 5 年ごとに更新するとともに、2 年ごとに隔年透明性報告書（BTR: Biennial Transparency Report）を提出し、GHG インベントリや NDC の実施進捗情報、先進国から途上国への支援等について報告することが義務付けられている。



出典：調査団作成

図 1.1.1 パリ協定における MRV の枠組み

NDC および BTR において、GHG インベントリを作成し、経年的な増加量または削減量算定を技術的に支えるのが、測定・報告・検証（MRV: Measurement, Reporting, Verification）制度である。MRV 制度は各国が構築し、法令等に基づき、GHG を多量に排出する者（特定排出者）に対し、自らの GHG 排出量を算定し国に報告させる制度である。交通、廃棄物などの大量排出セクターや大都市（圏）などは、MRV を運用することが求められている。

[1] COP29 Declaration on Multisectoral Actions Pathways (MAP) to Resilient and Healthy Cities、SDGs 文書等に記載。

都市セクターにおける GHG 排出量削減の取り組み：IPCC 第 6 次評価報告書では、「都市域はネットゼロ排出に向かう低排出開発経路の中で、インフラと都市形態の体系的な移行を通して、資源効率を高め GHG 排出量を大幅に削減する機会を生み出しうる」とし、都市における GHG 排出量削減（以下、GHG 削減）の可能性の高さを記している。開発途上国では、特に「空間計画、都市形態、インフラ」の対策による削減ポテンシャルが高いことが示されている[2]。国連人間居住計画 (UN-Habitat) は各国の NDC における都市の扱いや取り組みの最新の実施状況をレビューしており、都市の施策に触れているのは全体の 66%であり、都市にフォーカスした取り組みのさらなる推進の必要性を説いている[3]。

しかしながら、NDC においては、都市における面的な施策、例えば、公共交通指向型開発（TOD: Transit Oriented Development）、都市鉄道ネットワークの拡充、地域熱供給の導入や未利用エネルギーの利用、あるいは都市空間構造計画などによる複合的な削減効果を定量化している事例は少ない。GHG 削減量を定量的に示している例としては、削減量の算定が比較的容易である対策、例えば、再生可能エネルギーや省エネ機器・設備、バイオ燃料、EV 等、単体対策が主である。

都市・都市圏整備マスタープラン（MP）においても、GHG 削減量を定量化している例は少ない。インドやタイ、ベトナムなどでは、算定が複雑な都市鉄道による削減効果の算出を試み NDC の進捗管理を行うなど、取り組みは進みつつあるが、都市のビジョンや将来シナリオ段階で低炭素都市を掲げたり、GHG 排出量の目標値を設定したりしている事例は少ない[4]。その結果、より低炭素な都市構造に資する公共交通ネットワークや幹線道路ネットワークといった中長期的なプロジェクトへの投資が十分に行き届かず、短期的な対策が優先される傾向がある。都市・都市圏整備 MP のシナリオ策定段階において GHG 将来目標値を可能な限り示すことで、GHG を排出しにくい都市構造を目指すとともに、様々な GHG 削減対策の相乗効果や最適化を検討することが重要であり、対象国の NDC に貢献していくことが期待できる。今後の持続可能な都市の形成には従来の都市・都市圏整備 MP のスコープだけにとらわれず、特に、気候変動への影響が大きい、経済・産業活動も含めた幅の広い都市整備 MP を首長等の強いリーダーシップで進めていくことも重要である。

1.1.3 日本の都市分野における気候変動対策と海外都市の実践

国内の実践：日本の都市分野における気候変動への検討は、2010 年の「低炭素都市づくりガイドライン」（案）に遡る。本ガイドラインでは、低炭素都市づくりの考え方を示すだけでなく、その効果分析方法を交通・都市構造分野、エネルギー分野、みどり分野について提示した。その後、本ガイドラインのコンセプトを発展させた「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」が 2012 年に策定された。エコまち法では、地方自治体は「低炭素まちづくり計画」を作成することが期待されており（第 7 条）、そのために「低炭素まちづくり実践ハンドブック」が用意されている。しかし、2023 年時点では、「低炭素まちづくり計画」を作成した地方自治体は 26 にとどまっている。本ハンドブックでは、GHG 削減量の効果分析を行うことは求められていない。

近年は、都市構造のあり方を人口予測から見直しながら低炭素化を目指す計画として、都市再生

[2] IPCC 第 6 次評価報告書の概要 -第 3 作業部会-. 2023 年 8 月暫定版. 環境省.
[3] Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses (2024 年 7 月)
[4] アメリカ・シアトル、イギリス・ロンドン、オーストラリア・メルボルン、デンマーク・コペンハーゲンでは、都市構造計画における GHG 排出量の評価を行っている。

特別措置法（2014 年）による立地適正化計画が注目されている。これまでに全国で多くの自治体が立地適正化計画を策定している（2022 年度末で 747 自治体）が、調査結果によると低炭素などの言葉がキーワードとして盛り込まれる例は多くあるもののコンセプトレベルに留まっており、施策まで一貫して記述のある計画は少ない。前述のように、効果分析を行うことが求められていないことからも、計画目標値の一つである市民一人あたりの GHG 排出量を設定している自治体は、調査対象 444 自治体のうち 9 と極めて少ないことが明らかになっている[5]。国内都市において低炭素化を支援する政策と計画制度はあるものの、それらを活用して低炭素都市づくりに総合的に取り組んでいる実践は相当に少ないといえる。

海外都市との技術協力：日本の関係機関は 2012 年以降に、低炭素都市づくりをテーマとして海外都市との技術協力を深めてきた。同時期にはじまった環境省および資源エネルギー庁の海外都市との協力は、先進的な都市インフラやサービスを成長著しい海外都市に導入して、GHG 削減量をその導入効果として検証することを主な目的としている。環境省の案件形成調査では、各海外都市はパートナーとなる日本の都市と連携することで、先進技術の運用面について理解を深められるようにしている。

また、都市独自の国際的な取り組みとして "C40 Cities" は参加都市の市長が世界的な気候問題にともに対処する国際的なイニシアティブとして意義深い。日本からは東京都と横浜市が参加している。

JICA は、気候変動への対応については、地球環境部を中心に気候変動関連計画策定支援や、GHG インベントリ作成等、様々な気候変動対策への取り組みを推進してきた。一方、都市セクターでは、都市／都市圏整備 MP 策定段階でのコンセプトレベルでの議論に留まり、GHG 削減効果について具体的な方針や方策の提案は描けてこなかった。「ウガンダ国カンパラ首都圏都市開発マスタープランプロジェクト」（JICA、2021 年～2024 年）では、多極分散型空間構造を導入する場合の GHG 削減量を交通面からのみ定量化を試みたが、その都市構造を実現するために必要なプロジェクトに対し、気候変動対策として国際ドナーからの認識を得ることには繋げられていない。

1.2 本業務の目的

本調査では、特に気候変動・環境の面から持続可能な都市・都市圏を推進することを目的に、以下の業務を行う。

(1) 都市／都市圏整備における気候変動対策の課題と、都市・都市圏整備に関連する幅広い分野で求められる気候変動対策の整理

(2) 都市／都市圏整備における計画策定プロセスやスコープの整理

(3) 緩和への貢献（排出削減）の定量化の方法の検討と、その開示を通じた NDC への貢献の可能性の検討

(4) JICA の都市／都市圏開発分野における支援戦略について、都市整備 MP への反映の検討

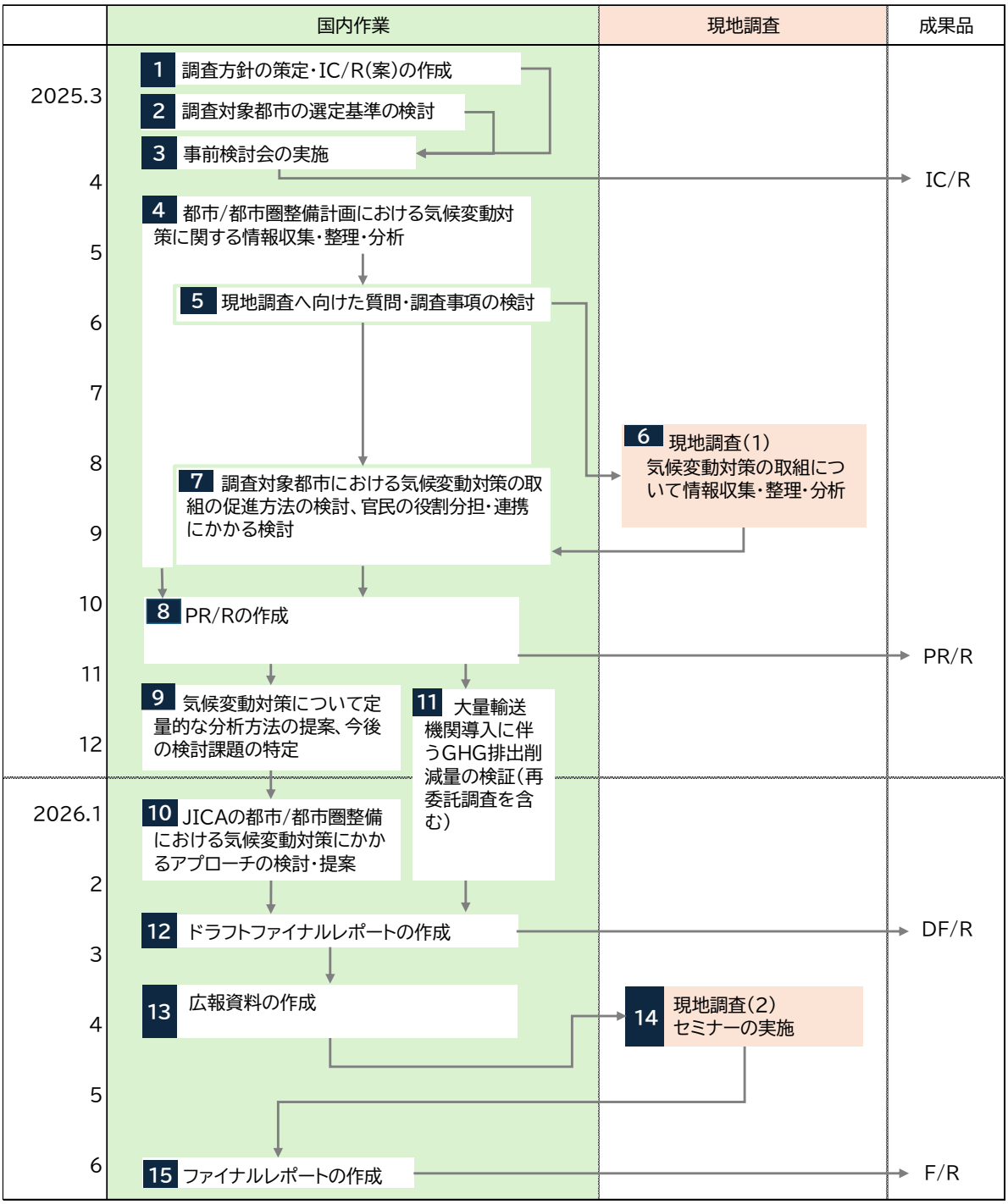
こうした業務を通じて、都市／都市圏整備 MP の策定・実施において、日本の強みである公共交

[5] 立地適正化計画における脱炭素化の考慮に関する実態. 日本都市計画学会中部支部研究発表会論文集 No.33.

通整備、TOD、コンパクトな土地利用といった要素が気候変動緩和に貢献することを定量的に示し、JICA の支援する都市／都市圏整備 MP の有効性を、より多様なステークホルダーに訴求する手がかりとすることを目指す。

1.3 業務の実施方法

本業務の流れを図 1.3.1 に示す。まず先進国を含む各国・都市における気候変動対策（特に緩和策）を収集・整理し、都市／都市圏整備 MP での位置付けについて検討する。また、都市／都市圏整備 MP の GHG 排出削減効果の定量化手法について検討したうえで、JICA の支援アプローチを検討・提案する。



出典：調査団作成

図 1.3.1 業務フロー

1.4 調査対象国の選定

調査の遂行にあたっては、以下の 4 点を目的として、2 か国を対象に現地調査を実施する。

(1) 気候変動（特に緩和策）を都市整備 MP 策定において主流化する可能性を検討する。

(2) 都市セクターや都市・都市圏整備関連計画において、GHG 削減に向けた具体的な取組の提案と、その GHG 削減効果の定量化の可能性について検討する。

(3) 関係省庁、市役所内の都市計画局、環境局、戦略部局の連携体制を踏まえ、気候変動 MP と都市整備 MP の策定体制を把握する。

(4) 既存の都市計画や各種計画と気候変動計画を統合するなど、新たな支援の可能性を検討する。

調査対象国の選定にあたっては、以下の 3 点を重視した。

(1) GHG 排出量削減や低炭素計画策定に対する意欲があること

(2) JICA の都市・都市圏整備における支援の可能性があること

(3) 気候変動計画や都市スケールでの GHG 排出量に関するデータの整備状況に応じた支援のあり方を検討すべく、GHG インベントリ等が十分に整備されている国と、不十分である国の両方を選定すること

以上を踏まえ、調査対象都市として、タイ国バンコク都、タンザニア国ダルエスサラーム都市圏を選定した。両都市における気候変動、都市セクターにおける主要な計画・データの整備状況等を表 1.4.1 に整理する。

表 1.4.1 調査対象都市における気候変動・都市計画関連の検討状況

カテゴリ	観点	タイ国 バンコク都	タンザニア国 ダルエスサラーム都市圏
低炭素化・排出量削減ビジョン	首長の政策、市のビジョンとして、低炭素都市、カーボンニュートラルを掲げている	YES	NO
気候変動対応計画の整備状況	気候変動アクションプランが策定されている	YES	YES
	インベントリが整備されている	YES	NO
	気候変動アクションプランのモニタリングがされている	YES	NO
都市整備 MP／都市計画の整備状況	市レベルで都市整備 MP／都市計画が策定されている	YES	NO
	都市整備 MP の改定ニーズがある	NO	YES

出典：調査団作成

1.5 調査実施体制

本業務では調査期間中に 3 回程度国内支援委員会を開催し、より多面的、専門的、実践的な知見を交えて調査を遂行する。国内支援委員は以下の通りである。

- 村山顕人氏（東京大学大学院 工学系研究科 都市工学専攻 教授）
- 国土交通省 都市局 都市環境課
- 環境省 地球環境局 国際脱炭素移行推進・環境インフラ担当参事官

2. 気候変動対策に関する国際的枠組み

2.1 概要

2 章では、気候変動対策の基本となる国際的枠組みを整理する。2.2 項では、気候変動対策に関する国際条約と現在の最も重要な合意文書であるパリ協定について、その経緯と概要、パリ協定に基づく各国の GHG 排出削減目標「国が決定する貢献（NDC: Nationally Determined Contributions）」とその進捗管理について整理する。

2.3 項では、主要国際機関の気候変動への対応について、特に都市セクターに焦点を当て、政策や方針、具体的な事例、課題について整理・列挙する。さらに、2.4 項では、気候変動対策を実施する上で重要な資金確保に向けた気候ファイナンスに焦点を当て、国際的な位置づけを整理する。あわせて、主要な国際基金である緑の気候基金（GCF: Green Climate Fund）と地球環境ファシリティ（GEF: Global Environment Facility）、および炭素削減量を取引する仕組みであるカーボンクレジットの可能性について整理する。

2.2 気候変動対策に関する国際合意

2.2.1 IPCC のこれまでの議論とパリ協定

1) UNFCCC

気候変動に関する国際連合枠組条約（UNFCCC: United Nations Framework Convention on Climate Change）は 1992 年 5 月に採択され、1994 年 3 月に発効した。GHG の大気中の濃度を自然生態系や人類に危険な悪影響を及ぼさない水準で安定化させることを究極の目的としている。本条約に基づき、1995 年から毎年、気候変動枠組条約締約国会議（COP: Conference of the Parties）が開催されている。

2) IPCC

気候変動に関する政府間パネル（IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change）は、世界気象機関（WMO: World Meteorological Organization）及び国連環境計画（UNEP: United Nations Environmental Programme）により 1988 年に設立された政府間組織である。IPCC の目的は、各国政府の気候変動に関する政策に最新の科学的な知見を与えることである。IPCC は、世界中の科学者の協力のもとで論文等に基づいて気候変動に関する最新の科学的な知見について評価を行い、1990 年に公表された第 1 次報告書以降、5 年～7 年に 1 回程度のサイクルで報告書を公表している。

3) 京都議定書

1997 年 12 月に京都で行われた COP3 で採択され、2005 年 2 月に発効した。UNFCCC の附属書 I 国（主に先進国）に対して、一定期間（約束期間）における GHG 排出量の削減義務として、1990 年比の削減目標が課された。先進国全体で GHG を第 1 約束期間（2008～2012 年）に 1990 年比で約 5%削減することとした（日本は 6%）。一方で、非附属書 I 国（主に開発途上国）には削減義務はなかった。京都議定書では、京都メカニズムとしてクリーン開発メカニズム（CDM: Clean Development Mechanism）などの排出量を国際間で取引できる制度が導入された。なお、京都議定書は 2020 年までの国際的な枠組である。

4) パリ協定

パリ協定は、2015 年 12 月に開催された COP21 で採択され、2016 年 11 月に発効した。1997 年 12 月に採択された京都議定書に続く、気候変動対策に係るこの国際的な協定は、国際社会全体で気候変動対策を進めるための重要な合意である。その目的の一つは、「産業革命前の水準比で全球平均気温の上昇を 2℃未満に抑え、1.5℃未満に抑える努力を追求すること」であり、これにより気候変動のリスクと影響を大幅に軽減することが見込まれている。パリ協定は、歴史上はじめて全ての国が参加する合意となり、全ての締約国に GHG 排出削減の努力が求められることとなった。

2.2.2 気候変動対策の枠組みと途上国

上述のように 1994 年に UNFCCC が発効してから 30 余年が経過した。この条約における「途上国」の定義は、条約締結時（1992 年）の構造に基づいており、条約の附属書 I は OECD 加盟国（1992 年時点）や旧ソ連・東欧の経済移行国で構成される先進国グループであるため、それ以外のほぼすべての国が「途上国」と見なされ、非附属書 I 締約国（Non-Annex I Parties）とされてきた。そして、条約の第 4 条において、途上国は先進国と異なり、絶対量の排出削減義務を課されておらず、持続可能な開発の優先順位を保ちながら自主的な取り組み（排出報告や対策の策定）を行うこととされている。

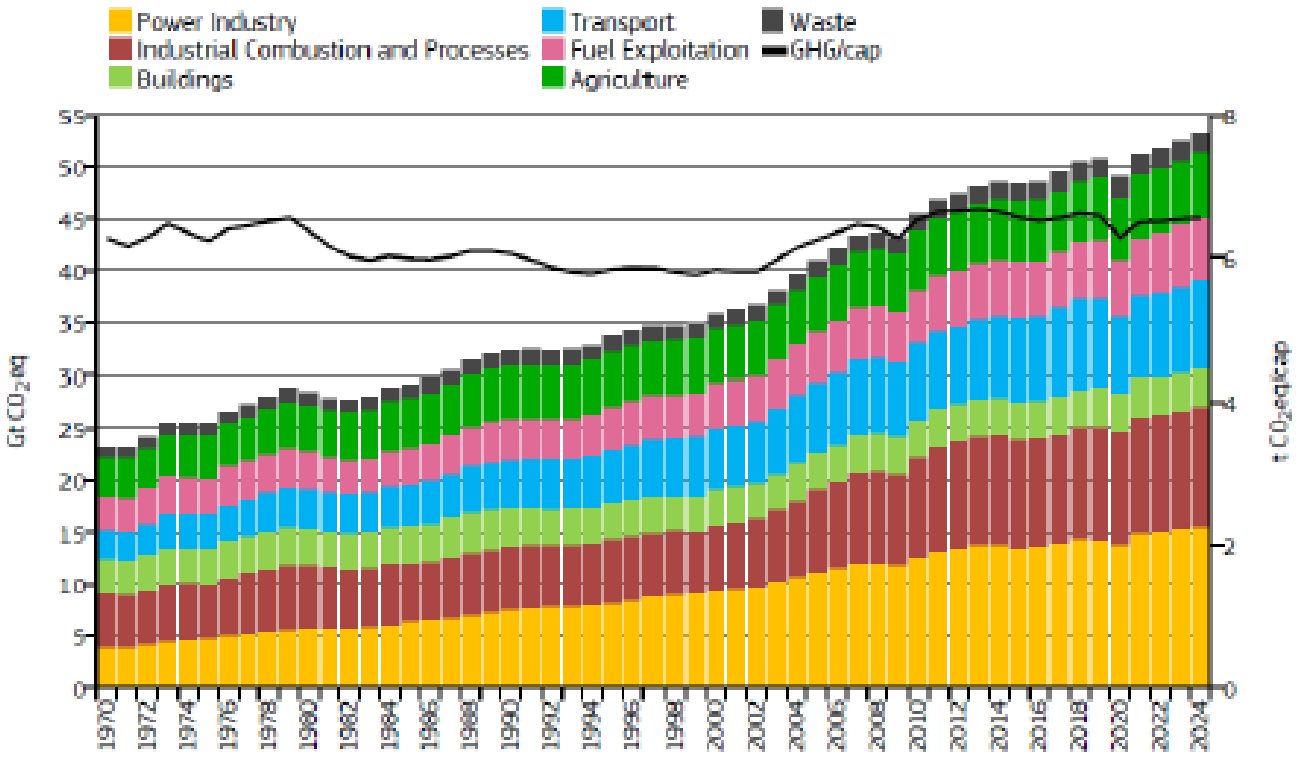
条約締結当時は経済指標により厳格に区分されたわけではなかったが、条約発効後に急速な経済発展を遂げ人口一人あたり GHG 排出量で先進国グループを上回る国が現れ、GHG 排出量を下げてきた先進国とのアンバランスが指摘されるようになった。表 2.2.1 に主要国別の一人あたり GHG 排出量の 1990 年と 2024 年推測値を示す。この間の平均値は 1990 年の 6.1 トン/人から 6.6 トン/人へと僅かに 8%増加した。1990 年時点では国別には先進国と途上国で大きな差があったが、2024 年になるとグループ分けによる有意な差はなくなり、例えばイギリスやフランスの1人あたり GHG 排出量は世界人口の平均を下回るレベルにまで下降してきた。

このような状況から、パリ協定（2015 年採択）では、全締約国に削減目標（NDC）の提出が義務付けられ、従来の「先進国か途上国か」という二分法から、各国の事情に応じた「全締約国共通のルール」へ移行しつつある。

なお、国別一人あたり GHG 排出量データを分析する際には、GHG 排出量を実質的に輸出入している側面を理解する必要がある。図 2.2.1 に示すように、世界の GHG 排出量は 7 つのセクターに大別できる（電力産業、運輸交通、廃棄物処理、建築、農業、資源開発・採掘、産業用燃焼とプロセス）。このうち、貿易材となりやすく、それにともなう GHG 排出量の国境を越えた移転または GHG 排出をともなう製品の生産地と消費地の違いを考慮すべきは、資源開発・採掘および産業用燃焼とプロセスである。資源開発・採掘セクターは 2024 年に約 60 億トン相当の GHG を排出したが、うち 25 億トンは化石燃料の採掘によるものである。残りの精油などはエネルギー多消費による製品であり、今日の資源大国といわれているサウジアラビア、ロシア、アメリカなどが大規模に製造している。日本は自国用に石油精製を行っているが、その排出量は 3 千万トン余りである。一方、産業用燃焼とプロセスセクターの 2024 年 GHG 排出量は約 115 億トンであり、その結果作られた製品の一部は貿易財となっている。現在世界で最も輸出額の大きい中国は、このセクターにおいて 44.2 億トンの GHG を排出しており、世界全体の 38.5%を占めている。なお中国全体の 2024 年 GHG 排出量は約 155 億トンであり、世界の 29.9%である。

世界の GHG 排出量を世界の GDP（2017 年実質値）で割ると、1990 年の 5.4tCO₂/1 万ドルから 2024 年の 3.1 tCO₂/1 万ドルへと43%下がった。この間の人口 1 人あたりの GHG 排出量は 6tCO₂ 台で安定的に推移してきたので、GHG 排出量の増加は経済成長ではなく人口の増加とともに起きている。図 2.1. 1 で示した 7 つのセクターごとに増加を分析すると、電力産業が 1990 年の 16.5%から 2024 年の 29.4%へ、運輸交通が同時期に 12.4%から 15.9%へと GHG 排出量全体における比率を増やしている。これらは人口増加と経済発展が GHG 排出量を増やしやすいセクターと観察される。他のセクターにおいては、活動規模は拡大しても GHG 排出量の構成比率を下げているので、経済発展に伴う技術革新が気候変動対策に相対的に大きな影響を与えていると思われる。

以上を概観すると、国連気候変動枠組条約とともに世界経済の低炭素化は確実に進んでいる。もっとも先進的と目される EU 諸国は同時期で経済活動あたりの GHG 排出量を 1990 年の 3.5tCO₂/1 万ドルのレベルから更に 63%も下げているので、世界の他の諸国にとっては持続的な経済発展を進めながら GHG 排出量を下げる余地はなお大きいといえる。



注：左軸は 10 億 CO_2 相当トン、右軸は 1 人あたり CO_2 相当トン
出典：GHG emissions of all world countries (2025 Report), EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research, European Commission

図 2.2.1 世界のセクター別及び人口1人あたり GHG 排出量の推移

表 2.2.2 国別 1 人あたり GHG 排出量（トン/人）の推移

地域	国名	1990 年	2024 年
世界		6.1	6.6
OECD 原加盟国	アメリカ	24.6	17.3
	日本	10.4	8.5
	イギリス	13.6	5.6
	フランス	9.3	5.7
	ドイツ	15.6	8.2
	カナダ	21.3	19.8
旧ソ連・東欧グループ	ロシア	20.7	18.0
	キルギスタン	7.6	3.4
	ポーランド	13.5	9.3
	ルーマニア	10.3	5.4
中東	サウジアラビア	14.9	22.8
	エジプト	2.6	3.5
アフリカ	タンザニア	1.2	1.5
	ナイジェリア	2.7	1.5
	南アフリカ	10.8	9.3
南アジア	インド	1.6	3.0
	パキスタン	1.8	2.4
東南アジア	タイ	3.2	6.1
	インドネシア	1.9	4.7
東アジア	中国	3.2	10.8
	韓国	7.3	12.8
オセアニア	オーストラリア	27.0	22.3
中南米	ブラジル	4.4	5.9
	ペルー	2.0	3.0
世界（GHG 排出量:トン/GDP:1 万ドル, 2017 年実質値）		5.4	3.1
EU 諸国（GHG 排出量:トン/GDP:1 万ドル, 2017 年実質値）		3.5	1.3

出典:GHG emissions of all world countries (2025 Report), EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research, European Commission

2.2.3 NDC とその進捗管理

1) NDC

パリ協定では、全ての締約国が GHG 排出削減目標を「国が決定する貢献（NDC: Nationally Determined Contributions）」として 5 年ごとに提出・更新する義務がある。NDC には、GHG 排出削減目標、対象年、基準年、実施期間、対象ガス、対象セクターなどを記載する。

2) ETF

パリ協定には、各国が気候変動対策を段階的に強化するための仕組みが盛り込まれている。各国は自国の GHG 排出削減目標を NDC において 5 年ごとに設定し、2 年ごとにその進捗状況を「強化された透明性枠組み（ETF: Enhanced Transparency Framework）」に基づき「隔年透明性報告書（BTR: Biennial Transparency Report）」で報告する。パリ協定のすべての締約国は BTR を提出することが求められており、報告要件は「The Modalities, procedures and guidelines (MPGs) for reporting and review under the ETF for action and support referred to in Article 13 of the

Paris Agreement (Decision 18/CMA.1)」[1]において詳細に定義されている。MPGs はすべての締約国に適用され、UNFCCC の採択以来初めて、先進国と開発途上国が共通のガイドラインを使用して関連文書を報告する。具体的には、各締約国は BTR において以下の内容を報告する必要がある：(i) 国家 GHG インベントリ；(ii) 緩和策を含む NDC 目標の達成に向けた進捗状況；(iii) 気候変動の影響と適応に関する情報；(iv) 先進国締約国から提供された支援の情報；(v) 開発途上国が要請し受けた支援に関する情報。MPGs において、(iii) と (v) の報告は「すべき（should）」と表現され、その他の項目は「しなければならない（shall）」と規定されている。ETF の実施原則は、支援的、非介入的、非懲罰的であり、国家主権を尊重している。BTR に含まれる NDC の進捗状況に関する情報の一部は、共通表形式（CTF）で開示する必要があり、すべての締約国がこの共通形式で報告するため、報告内容の透明性と締約国間の比較可能性が確保される。より多くの参加を促進するため、ETF は、能力に応じて必要とする開発途上国締約国に対して特定の柔軟性を有している。この柔軟性に関する規定は、報告の範囲、頻度、詳細、および審査の範囲にわたる。BTR を提出後、各国は UNFCCC 事務局が承認した技術専門家審査（TER）チームによる審査を受ける。評価では、BTR が MPGs の報告要件を満たしているかどうかを確認し、NDC の実施状況と達成度を審査する。TER の結果は技術専門家審査報告書（TERR）にまとめられ、UNFCCC のウェブサイトで公開される。TER を通じて、当事者は BTR 報告の質を継続的に改善し、より透明性が高く完全な報告書を作成することが期待されている。

3) GST

パリ協定の目標に向けた世界の進捗状況は、5 年ごとのグローバル・ストックテイク（GST: Global Stocktake）において評価される。第 1 回目の GST は 2023 年の COP28 で採択され、その結果に関する決定文書[2]が採択された。この決定では、「緩和や適応等に関する全体的な進展にもかかわらず、締約国はパリ協定の目的および長期目標の達成に向け、未だ軌道に乗っていない」と指摘され、「1.5℃目標を維持し、この重要な 10 年間に気候危機に対処するため、緊急の行動と支援の必要性を強調する」としている。緩和策の強化に関しては、1.5℃の気温上昇を制限し、超過を最小限に抑えるためには、2019 年水準比で 2030 年までに 43%、2035 年までに 60%の温室効果ガス（GHG）排出量の削減が必要であり、2050 年までに CO_2 ネットゼロ排出を達成する必要があることが認識されている。さらに、交通部門の緩和策に関しては、決定文書は「道路交通からの排出量削減を、インフラ整備やゼロ・低排出車両の迅速な導入を含む多様な経路を通じて加速する必要がある」と明記している。

2.2.4 緩和策の進捗管理と MRV

MPGs は NDC で位置づけられている緩和策の実施状況について、各締約国は BTR において主に以下の報告をすることとされている[1]。なお、各活動／政策／施策の GHG 排出削減量の算定方法については、標準的な手法や参照すべき資料等は提示されておらず、各国においてそれぞれ検討することとなる。

- 各活動／政策／施策の名称、概要、目的、手法、実施状況、セクター、対象ガス、開始年、実施機関（義務）

[1] https://unfccc.int/resource/tet/0/00mpg.pdf

[2] https://unfccc.int/sites/default/files/resource/1_CMA.5.pdf

- 費用、GHG 以外の緩和効果（報告しても良い）
- 各活動／政策／施策の GHG 排出削減量（見込み及び達成値）（義務：可能な範囲で。支援が必要な開発途上国の締約国はその旨を報告）
- 各活動／政策／施策の GHG 排出削減量の推計方法（義務：得られる範囲で）
- 実施されていない活動／政策／施策の状況（努力義務）
- 国際運輸交通の GHG 排出量に影響を及ぼす活動／政策／施策（努力義務）
- 各活動／政策／施策が GHG 排出量の長期的な傾向に与える影響に関する情報（努力義務）
- 各施策の社会経済的影響の評価に関する詳細な情報（奨励）

GHG 排出削減量の算定方法論は、事業の GHG 排出削減効果の評価、様々なクレジット制度、あるいは、NDC の進捗管理などの目的に応じて蓄積されてきた。表 2.2.3 にそれらの一例を示す。

表 2.2.3 GHG 排出削減量の算定方法論の例

目的	方法論の名称等	概要
事業効果の評価（NDC 進捗管理）	各国の NDC における算定手法	各国は得られるデータ等を勘案し、算定手法を構築している。日本の手法は、毎年公表される「地球温暖化対策計画の進捗状況」に施策ごとに記載されている。
事業効果の評価	JICA Climate-FIT	JICA が形成・実施する気候変動緩和につながるプロジェクト案件に対して、緩和に対する事業効果を把握するため、計画段階での GHG 排出削減（吸収）の定量化を行う。対策の種類に応じて 23 種類の方法論が用意されている。
	JBIC J-MRV	JBIC の出融資等の対象となる温暖化防止事業の排出削減量を定量化することにより、途上国の排出量削減を確実なものとすることを目的としている。10 種類の方法論が用意されている。
	IFI TWG[3]	国際金融機関（IFIs）は、GHG 排出量／削減量の算定方法について、各機関の役割を考慮しつつ調和されたアプローチを示している。共通のガイドライン"International Financial Institutions Guideline for a Harmonised Approach to Greenhouse Gas Accounting"とセクター別のアプローチから構成される。
	各ドナー	ADB、EIB、KfW、GEF などの支援機関が算定方法の指針を公表している。
クレジット化	CDM	UNFCCC の下で国際合意された「京都議定書」に基づく京都メカニズムの一つ。先進国と開発途上国が共同で GHG 排出削減に資する事業を実施し、その削減分を先進国がクレジットの形で取得し、自国の目標達成に利用できる制度。CDM 理事会に承認された数多くの方法論が UNFCCC ウェブサイトに登録されている。
	JCM	日本から途上国等への優れた脱炭素技術・製品・システム・サービス・インフラ等の普及や対策実施を通じ、実現した GHG 排出削減・吸収への日本の貢献を定量的に評価し、日本の削減目標の達成に活用するための制度。JCM 対象国毎に様々な方法論が承認・登録されている。
	J クレジット	日本国内における GHG 排出削減対策による削減量や CO_2 吸収量をクレジットとして国が認証する制度。省エネルギー、再生可能エネルギー、農業、廃棄物、森林などにおいて様々な方法論が承認・登

[3] International Financial Institutions – Technical Working Group on Greenhouse Gas Accounting

目的	方法論の名称等	概要
		録されている。
	VCS	世界で最も市場に流通している民間認証のボランタリークレジット。WBCSD（World Business Council for Sustainable Development）などの民間企業が参加する米国の国際 NPO Verra が 2005 年に設立。森林関連など多様なプロジェクトの方法論が用意されている。
	Gold Standard	VCS に次いでシェア 2 位を占めるボランタリークレジット発行組織。特に持続可能な開発への貢献に重きを置いたプロジェクトの GHG 排出削減クレジットを発行。基準は厳格であり、発行されるクレジットは高い信頼性を有する。
	T-VER	タイ天然資源環境省傘下の温室効果ガス管理機構 (TGO)が実施するタイ国内対象の自主的排出削減プログラム。企業が自発的にタイ国内の GHG 排出削減プログラムに参加することを促進および支援し、プログラム下で T-VER と呼ばれる炭素クレジットを販売できる。エネルギー効率向上、代替エネルギー、交通など様々なセクターにわたる。

出典：調査団作成

2.3 国際機関等における都市セクターでの気候変動対応

2.3.1 概要

気候変動は、地球規模で環境、経済、社会に多大な影響を及ぼすことから、国際機関は積極的な対応を取っている。例えば、支援額の側面から見ると、グリーン気候基金（GCF: Green Climate Fund）のポートフォリオは 2016 年の 15 億ドルから 2025 年の 193 億ドルへと大幅に上昇している。また、多国間開発銀行（MDBs: Multilateral Development Banks、WB, ADB, EBRD など 10 行）は 2024 年には 1,370 億ドルの気候ファイナンスを提供し、前年から約 10%増加した。特に、低・中所得国向け気候ファイナンスに限れば、2021 年の 501 億ドルから 2024 年は 851 億ドルへと急増している[4]。

都市セクターに着目すると、実際の実務に基づき、能力構築（Capacity building）、ガバナンス、ファイナンスの観点を中心に、以下の通り、大きく 3 分野に重点を置いて対策を講じている[5]。

(1) **技術支援**：都市における再生可能エネルギー技術の導入、エネルギー効率の向上、自然に基づく解決策（NbS: Nature-based Solutions）の実践・推進。

(2) **政策支援とデータ提供**：都市自治体に対して、気候変動対応策の策定支援や最新の科学的データに基づいた政策立案を支援。

(3) **資金援助**：GCF や世界銀行、アジア開発銀行（ADB: Asian Development Bank）等を通じて、特に脆弱な都市地域や開発途上国のプロジェクトに対する資金提供を強化。

しかしながら、以下のように大きな課題も抱えている。

(1) **資金面の制約**: 途上国や小規模都市では、気候変動対策に必要な資金を調達することが困

[4] WB (2024) Joint Summary Report on Multilateral Development Banks' Climate Finance

[5] WB (2025) Banking on Cities: Investing in Resilient and Low-Carbon Urbanization

難であり、特に長期的なプロジェクトへの安定的な資金供給が課題である。

(2) **技術的な限界**: 新興国の都市では、最新技術の導入や維持管理のコストが高く、技術者の育成も追いついていない。

(3) **政策の一貫性の不足**: 各国や都市自治体の政策に一貫性がない場合、国際機関のプロジェクトの有効性を維持できない。

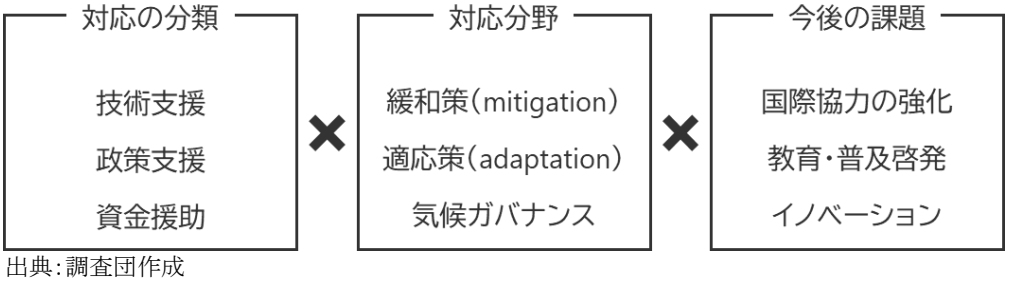
今後の対応としては、以下の点が挙げられる。

(1) **国際協力の強化**: 都市間ネットワークを通じた技術移転や共同プロジェクトの実施を推進する。特に、UN-Habitat のような国際機関による、都市同士のベストプラクティスの共有を促進する。

(2) **教育・啓発活動の充実**: 都市住民に対して、気候変動の影響や適応策についての教育を推進し、行動変容を促す。

(3) **イノベーションの推進**: スマートシティ技術やグリーンテクノロジーを活用し、持続可能な都市の構築を進める。特に、デジタル技術を活用したエネルギー管理や交通システムの効率化が期待される。

国際機関は、具体的なプロジェクトを通じて、都市の気候レジリエンスの強化に貢献することにより、持続可能な都市を実現していくことになる。資金や技術支援だけでなく、政策の一貫性を確保し、都市住民への啓発活動を並行して実施することを通じて、都市における気候変動対策を推進していくことが期待される。



出典：調査団作成

図 2.3.1 国際機関の都市における気候変動対応

なお、カーボンクレジット化の観点からすると、①クレジット化が可能なプロジェクトと、②クレジット化には結び付きにくいが削減効果を持つプロジェクトの大きく二つの系統が存在する。前者は追加性・計測可能性・恒久性といったクレジット化の必須要件を満たしやすい分野であり、再生可能エネルギー導入、建築物の省エネ改修、廃棄物処理におけるメタン回収、EV 転換などが該当する。これらは都市レベルでプロジェクト化しやすく、排出削減量を定量的に把握できるため、カーボンクレジット創出に向けた取り組みとして適している。一方で、都市計画の改善、スマートシティ施策、行動変容促進、公共交通網の強化といった取り組みは、都市全体の排出削減に大きく寄与するものの、削減量の正確な測定や追加性の証明が難しく、カーボンクレジット化には不向きな面がある。都市の気候戦略においては、クレジット創出が可能なプロジェクトの推進と、クレジット化はできないものの実効性が高い政策・制度改革を組み合わせて総合的に展開することが肝要である。

表 2.3.1 国際機関の都市における気候変動対応分野（プロジェクト事例）

対応分野	例
緩和策（低炭素化）	• スマートシティ（ゼロエミッション） • 都市交通（電化） • 建物のエネルギー効率向上 • 再生可能エネルギーの活用 • NbS（都市緑化）
適応策（レジリエンス）	• リスク評価とインフラの強化 • 水の総合管理 • 防災対策 • NbS（緑地帯の整備）
気候ガバナンス	• 自治体の能力強化と連携 • モニタリングとデータの共有・開示 • 市民参加の促進

出典：調査団作成

2.3.2 世界銀行

世界銀行は、持続可能な開発と貧困削減を目的とし、世界各国の都市の気候変動対策を支援している。都市は世界の GHG 排出の約 70%を占める一方で、気候変動の影響を受けやすい地域でもある。そのため、世界銀行は都市セクターにおける気候変動対策を重視し、低炭素でレジリエントな都市開発を促進するための政策や投資を行っている。

都市は経済活動の中心であり、多くの人々が集積するため、気候変動の影響を大きく受ける傾向にある。気温の上昇、異常気象、海面上昇、洪水、干ばつなどのリスクが増大しており、これらに対応するためのインフラ整備や政策が求められる。特に低所得国の都市では、脆弱なインフラや適切な管理体制の不足により、災害リスクが高まっている。

世界銀行は、こうした都市の課題を踏まえ、気候変動への適応（アダプテーション）と緩和（ミティゲーション）の両面から支援を行っている。具体的には、都市の持続可能な発展を促進するための技術支援、資金提供、政策アドバイスを提供し、各国政府や地方自治体と連携して対策を進めている。

1) 世界銀行の主な気候変動対策

世界銀行の都市セクターにおける気候変動対策は、主に以下の分野に重点が置かれている。

(1) 低炭素都市開発の推進

世界銀行は、都市の GHG 排出削減を目的としたプロジェクトを支援している。エネルギー効率の向上、再生可能エネルギーの導入、持続可能な交通システムの開発、廃棄物管理の改善などが含まれる。例えば、「持続可能な都市開発プログラム（Sustainable Cities Initiative）」では、エネルギー効率の高い建築物の普及やスマートグリッドの導入を支援し、都市の脱炭素化を促進している。

(2) 気候レジリエンスの強化

気候変動に対する都市の適応力を高めるため、世界銀行はインフラの強化や防災対策を支援している。特に、洪水や異常気象への対策として、排水システムの整備や防災インフラの強化が重要視されている。「都市レジリエンスプログラム（City Resilience Program, CRP）」では、リスク評価を行い、各都市の気候リスクに応じた対策を策定している。

(3) 持続可能な都市交通の推進

都市の交通部門は大きなGHG排出源であり、持続可能な移動手段の確保が重要である。世界銀行は、公共交通機関の改善、電動バスや自転車インフラの整備などを通じて、環境に優しい交通システムの導入を支援している。例えば、インドや中国では、電動バスの導入プロジェクトが進められており、都市部の大気汚染削減にも貢献している。

(4) 気候資金の活用

都市が気候変動対策を進めるには、十分な資金が必要である。世界銀行は、気候変動行動計画（Climate Change Action Plan）のもと、気候関連の投資を拡大し、民間資金の活用も促進している。また、グローバル環境ファシリティ（GEF: Global Environment Facility）やGCFと連携し、低所得国の都市にも資金が行き渡るよう支援している。

2) 事例紹介

世界銀行は、さまざまな都市で気候変動対策を支援している。以下に代表的な事例を紹介する。

スマートシティプロジェクト（インド）：インド政府と協力し、持続可能なエネルギーや公共交通機関の整備を進めている。太陽光発電の導入やエネルギー効率の向上を図ることで、GHG 排出の削減を目指している。

洪水対策プロジェクト（ベトナム）：ハノイやホーチミン市などの都市では、洪水対策のためのインフラ整備が進められている。排水システムの強化や防災インフラの改善により、気候変動の影響を軽減している。

持続可能な交通システム（ブラジル）：ブラジルのいくつかの都市では、電動バスやバス高速輸送システム（BRT）の導入が進められている。これにより、都市の交通部門の GHG 排出削減と大気汚染の改善が図られている。

3) 今後の課題

世界銀行の都市セクターにおける気候変動対策は一定の成果を上げているが、いくつかの課題も存在する。第一に、資金の確保が依然として課題となっており、特に低所得国の都市では、十分な資金調達が難しい状況にある。第二に、各都市の低炭素や気候レジリエンスに対する能力向上が必要であり、技術支援や人材育成の強化が求められる。第三に、都市の成長に伴う環境負荷を管理するため、包括的な都市計画が不可欠となっている。

今後は、より多くのパートナーシップを構築し、民間資金の活用を進めることが重要となる。また、デジタル技術の活用や、より包括的な気候変動対策の推進が求められる。世界銀行は引き続き、各国の政府や自治体と連携し、持続可能な都市開発を支援することで、気候変動への対応を強化していくこととなる。

2.3.3 欧州復興開発銀行（EBRD）

欧州復興開発銀行（EBRD: European Bank for Reconstruction and Development）は、経済改革支援だけでなく、気候変動対策と持続可能な都市開発にも重点を置いており、都市はその戦略の中核的なセクターである。

EBRD の都市セクターにおける気候変動対策の主軸は、2016 年に開始された「グリーン・シティ・アクション・プログラム（GCAP）」であり、都市の環境・気候課題へ体系的に取り組むための政策・投

資フレームワークを提供している。

1) EBRDの都市セクターにおける気候変動対策の枠組み

EBRD は、「グリーンへの移行」を全行動の基本原則と位置付けており、特に都市分野では以下の 3 本柱を中心に施策を展開している。

(1) グリーン・シティ・アクション・プログラム（GCAP：2)参照）による包括的な都市政策

(2) 持続可能な都市インフラへの投資（特に水、交通、廃棄物、エネルギー）

(3) 政策対話と能力構築による制度的支援

EBRD は、「グリーンエコノミー移行アプローチ（GET: Green Economy Transition）」のもと、2030 年までにすべてのプロジェクトの 50%以上を気候・環境に貢献するものとする方針を掲げており、都市分野においてもその実現を目指している。

2) グリーン・シティ・アクション・プログラム（GCAP）の概要

GCAP（Green City Action Program）は、都市が気候変動や環境問題に体系的に取り組むための主要な枠組みであり、都市政府と EBRD が共同で策定する行動計画である。GCAP は以下のプロセスを踏んで策定される。

(1) 都市環境パフォーマンスの診断（定量・定性データ分析）

(2) 環境・気候課題の優先順位設定

(3) 短期・中長期の投資・政策アクションの策定

(4) モニタリングと評価体制の構築

EBRD は資金提供だけでなく、計画の立案や実施支援、能力構築支援も行い、都市の自主性と実行力を高めることを目的としている。2024 年時点で 60 以上の都市 が GCAP に参加しており、持続可能な都市モデルの拡大が進んでいる。

3) 主な取り組み分野

(1) 低炭素交通の整備

バスや鉄道の電動化、公共交通の効率化、自転車インフラの整備などを支援する。例えば、タジキスタンのドゥシャンベでは、新型トロリーバス車両の導入や既存設備の改善、電動公共交通を中心とした都市内移動を強化している。

(2) エネルギー効率の向上

建築物の断熱改修、公共施設のエネルギーマネジメント、スマートグリッド導入などを推進している。例えば、ジョージアのトビリシ市では、公立病院のエネルギー改修により CO_2排出の大幅な削減に貢献している。

(3) 気候変動適応・レジリエンス強化

都市型洪水対策、グリーンインフラ、早期警報システムの整備を支援している。例えば、モンゴルのウランバートルでは、氷結洪水リスクへの適応策を GCAP で策定している。

(4) 廃棄物・水資源管理

持続可能な廃棄物処理施設や下水処理の導入、水の再利用・効率化を支援している。例えば、セルビアのベオグラード市では、近代的な廃棄物処理施設の建設に対し資金援助している。

4) 事例紹介

ヨルダン・アンマン市：GCAP を通じて都市の気候課題を可視化し、再生可能エネルギー導入と排水インフラの改善を実施した。

モロッコ・カサブランカ市：公共交通整備とグリーンビルディング政策の連携により、CO_2排出削減と住民の生活の質向上を実現した。

モルドバ・キシナウ市：再生可能エネルギーの利用拡大により、市のエネルギー供給の約 35%をグリーン化した。

5) 今後の課題

EBRD によるこうした取り組みへの課題として、以下が挙げられる。

(1) 資金ギャップと投資リスクの解消

(2) 資金調達能力が限られる都市が多い中で、民間投資の呼び込み

(3) 制度整備とガバナンスの向上

(4) 持続的な政策実施に不可欠な、都市行政の能力向上と市民参加の促進

(5) データ収集とモニタリングの強化

(6) 環境・気候関連データの可視化と、PDCA（計画・実行・評価・改善）サイクルの確立

EBRD は今後、都市間ネットワークの拡大と気候技術の導入支援を通じて、都市のグリーン転換を加速する方針である。

2.3.4 アジア開発銀行

ADB では、アジア太平洋地域の急速な都市化に伴う環境問題や気候変動への対応が喫緊の課題となっている。同地域の都市は、世界の GHG 排出の約 50%を占めるとともに、気候変動の影響を大きく受けるリスクが高い。そのため、ADB は都市セクターにおける気候変動対策を重要な柱として、各国の政府や地方自治体と連携しながら支援を行っている。

アジア太平洋地域の都市は、急激な人口増加と経済発展に伴い、エネルギー消費の増加、大気汚染、廃棄物処理問題、交通渋滞などの課題に直面している。加えて、気候変動の影響として、異常気象の頻発、海面上昇、洪水、干ばつなどが都市の社会・経済基盤を脅かしている。

特に、低所得国の都市では、インフラの未整備や制度的な問題により、気候変動への適応能力が低い。そのため、ADB は、低炭素かつレジリエントな都市整備を促進するため、資金提供、技術支援、政策提言を行い、各国の持続可能な発展を支援している。

1) ADBの都市セクターにおける気候変動対策

ADB の都市における気候変動対策は、主に「低炭素都市整備」と「気候変動適応・レジリエンスの強化」の 2 つの柱に基づいている。

(1) 低炭素都市開発の推進

都市の GHG 排出削減を目的とし、以下のような取り組みを進めている。

再生可能エネルギーの導入：太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの普及を支援している。例えば、フィリピンでは公共施設の電力供給をクリーンエネルギーに転換すべく、都市における太陽光発電プロジェクトを支援している。

エネルギー効率の向上：スマートグリッドの導入や省エネルギー建築を推進している。例えば、「スマートエネルギー都市プログラム」を通じ、都市部でエネルギー効率の高いインフラ整備を促進している。

持続可能な交通システムの開発：公共交通機関の整備、電動バスの導入、自転車インフラの拡充等、交通システムの低炭素化に向けた支援も進めている。例えば、中国の BRT（Bus Rapid Transit）導入プロジェクトを通じ、都市交通の GHG 排出の削減に貢献している。

(2) 気候変動適応・レジリエンスの強化

気候変動の影響を軽減するための適応策を支援している。

防災インフラの整備：洪水や高潮に備えた排水システムの改善、防潮堤の建設等に取り組んでいる。例えば、ベトナム・ホーチミン市での洪水対策プロジェクトでは、排水ポンプの導入や都市計画の見直しを支援している。

持続可能な水資源管理：節水技術の導入や水供給インフラの強化を支援している。例えば、バングラデシュの都市部では、ADB の支援による給水ネットワークの改善が進められている。

気候変動に強い都市計画：気候リスクを考慮した都市開発政策を策定している。例えば、「グリーン・レジリエント・スマート・シティ（GRSC）」プログラムでは、各都市のリスク評価を行い、適応戦略を策定している。

2) 事例紹介

持続可能なスマートシティプロジェクト（フィリピン）：ADB はフィリピン政府と連携し、都市のスマートシティ化の一環として、エネルギー効率の高い建築物の導入や電動バスの普及を進め、都市の脱炭素化を推進している。

クリーンエネルギーによる都市開発（インド）：インドの複数の都市では、ADB の支援を受けて太陽光発電の導入が進められ、公共施設や交通システムの電力供給のクリーンエネルギー化が図られている。

洪水対策と気候レジリエンスの向上（インドネシア）：ジャカルタでは、頻発する洪水への対策として、ADB の資金を活用し、地下貯水施設や堤防の整備が進められている。

3) 今後の課題

ADB の都市セクターにおける気候変動対策は一定の成果を上げているが、いくつかの課題も存在する。

資金調達の課題：低所得国では、気候変動対策のための資金調達が困難である。ADB は GCF などの外部資金と連携し、さらなる支援を拡大する。

技術移転と能力強化：新技術の導入や専門家の育成が不可欠である。各国の政府や自治体の能

力向上を支援することが求められている。

包括的な都市計画の必要性：短期的な対策ではなく、長期的な視点で都市の気候変動対策に組み込むことが必要である。

今後、ADB はより多くの民間投資を誘導し、デジタル技術を活用したスマートシティ化を推進することとしている。

2.3.5 国連人間居住計画

国連人間居住計画（UN-Habitat）は、持続可能な都市開発を推進する国連機関であり、特に都市の気候変動対策に力を入れている。都市は世界の GHG 排出の 70%以上を占める一方で、気候変動の影響を最も強く受ける地域でもある。洪水、熱波、海面上昇、異常気象の増加など、都市の脆弱性を高める要因が多く存在し、特に途上国の都市ではインフラ不足や貧困層の増加により、その影響が深刻である。

UN-Habitat は、都市の気候変動緩和（mitigation）と適応（adaptation）を進めるため、政策提言、資金支援、技術協力などを行っており、各国政府や地方自治体と連携しながら、持続可能な都市づくりを支援している。

1) UN-Habitatの都市気候変動対策の取り組み

(1) 低炭素都市開発の推進

都市の GHG 排出削減を目指し、以下のような取り組みを進めている。

再生可能エネルギーの導入：太陽光発電や風力発電の活用を促進し、化石燃料への依存を低減している。例えば、「エネルギー効率の高い都市プロジェクト」では、アフリカの都市における再生可能エネルギー導入が支援されている。

持続可能な都市交通システムの構築：バス高速輸送システム（BRT）の導入や電動バス・自転車インフラの整備など、低炭素交通の普及が図られている。ケニア・ナイロビでは、公共交通機関の電動化が進められ、都市の CO_2排出削減に貢献している。

エネルギー効率の向上：省エネ建築の促進やスマートグリッドの導入が進められている。「クライメート・スマート・シティ・イニシアティブ」では、建築物のエネルギー効率向上に向けた技術支援が提供されている。

(2) 気候変動に対する都市の適応力強化

都市の気候リスクを軽減し、持続可能な発展を支えるため、以下のような対策を実施している。

防災インフラの整備：洪水や海面上昇に備え、排水システムや防潮堤、雨水貯留施設の整備が進められている。バングラデシュ・ダッカでは、洪水リスク軽減を目的とした排水インフラ整備が支援されている。

持続可能な水管理：異常気象による都市の水不足に対応するため、雨水の再利用や地下水の持続的な管理が推進されている。インド・ムンバイでは、雨水管理システムの導入が支援されている。

都市の緑化と自然ベースの解決策（NbS）：都市の気温上昇抑制や生物多様性の維持に向け、都市緑地帯の整備が進められている。ブラジル・サンパウロでは、屋上緑化や都市公園・緑地帯の整備が進行している。

(3) 包摂的でレジリエントな都市づくり

UN-Habitat は、都市の気候変動対策が全ての市民にとって公平であることを重視し、以下のような取り組みを進めている。

気候変動に配慮した都市計画の策定：気候リスクを考慮した都市マスタープランの策定が支援されている。「都市レジリエンス・プログラム（CRP: City Resilience Program）」では、都市のリスク評価を行い、気候変動に対応する都市開発戦略の策定が進められている。

気候資金の確保：開発途上国の都市が気候変動対策を推進するため、資金調達の支援が行われている。「都市気候ファイナンス・プログラム」では、各都市が国際的な気候資金を活用できるよう、その仕組みが提示されている。

2) 事例紹介

ケニア・モンバサの気候変動適応プロジェクト：洪水対策として排水インフラを強化し、市民の安全性向上が図られている。

ベトナム・ホーチミン市のグリーンインフラ整備：公共空間に緑地を増やし、都市のヒートアイランド現象の軽減に取り組んでいる。

フィリピン・マニラの持続可能な交通システム導入：電動バスや自転車シェアリングの導入を進め、都市の GHG 排出削減に貢献している。

3) 今後の課題

UN-Habitat の都市気候変動対策は一定の成果を上げているが、いくつかの課題が残っている。

資金調達の課題：特に開発途上国の都市では、気候変動対策のための資金確保が困難な状況にある。

都市計画への対応能力の向上：多くの都市では、気候変動対策を実施するための専門家や技術者が不足している。

包括的な都市政策の策定：気候変動対策を都市計画に統合するための政策支援が不足している。

今後は、各国政府、地方自治体、民間企業、NGO と協力し、より包摂的な気候変動対策を推進することが重要となる。

2.3.6 OECD

経済協力開発機構（OECD: Organization for Economic Co-operation and Development）は、持続可能な経済成長と国際協力を促進する国際機関であり、環境政策や気候変動対策においても先進的な取り組みを進めている。特に都市セクターは、気候変動の影響を最も大きく受ける分野として対応している。洪水、熱波、海面上昇などの気候リスクは都市のインフラや住民の生活に深刻な影響を及ぼすため、OECD は各国政府や地方自治体と協力し、都市の気候変動対策を推進している。

1) OECDの都市気候変動対策の取り組み

(1) 低炭素都市の実現（緩和策）

都市の GHG 排出削減を目的とし、以下のような施策を進めている。

持続可能なエネルギーシステムの推進：太陽光や風力発電の導入支援、エネルギー効率の高い建築物の推進が進められている。例えば、OECD の「クリーンエネルギー都市プログラム」では、欧州の都市で再生可能エネルギーの導入が加速している。

低炭素交通インフラの整備：公共交通機関の電動化やバス高速輸送（BRT）の導入、自転車インフラの拡充が図られている。例えば、パリ市の「カーボンニュートラル都市戦略」では、電動バスの導入と自転車利用促進が進んでいる。

スマートシティ技術の活用：デジタル技術を活用し、都市のエネルギー消費の最適化が進められている。例えば、OECD の「スマート・アーバン・イニシアティブ」では、AI を活用した交通管理システムを導入し、エネルギー消費効率の改善が図られている。

(2) 気候変動に対する都市の適応力強化（適応策）

都市の気候リスクを軽減するため、以下のような対策を推進している。

防災インフラの強化：洪水対策として、排水システムの強化や防潮堤の建設が推進されている。例えば、オランダの「気候適応都市計画」では、地下貯水施設や水害対策インフラが整備されている。

緑地の整備：ヒートアイランド現象の抑制を目的に、公園整備や都市の緑化が進められている。例えば、OECD の「自然を活用した都市気候適応プロジェクト」では、各国の都市で緑地整備が進められている。

都市の水管理の強化：異常気象による水不足や水害に備え、持続可能な水資源管理の推進が図られている。例えば、スペイン・バルセロナでは、都市の雨水再利用システムが OECD の支援を受けて導入されている。

(3) 都市のガバナンスと政策の強化

都市の気候変動対策には、強固なガバナンスと政策の整備が不可欠である。OECD は以下のような取り組みを進めている。

政策ガイドラインの策定支援：都市の気候変動戦略を策定するための政策支援が実施されている。例えば、「OECD 都市気候アクションフレームワーク」では、各都市の政策立案者向けの手引きが提供されている。

財政支援と気候資金の確保：各国の地方自治体が気候資金を確保できるよう支援が行われている。例えば、「グリーン都市投資プログラム」では、OECD 加盟国の都市に対し、気候変動対策の資金調達方法が指導されている。

2) 事例紹介

パリ（フランス）：低炭素都市開発：電動バスや自転車シェアリングの普及、建築物のエネルギー効率向上が推進されている。

アムステルダム（オランダ）：気候適応都市計画：水害対策として浮体式住宅を導入し、洪水リスクの軽減が図られている。

コペンハーゲン（デンマーク）：カーボンニュートラル都市計画：2025 年までのカーボンニュートラル達成に向けた取り組みが進められている。

3) 今後の課題

地方自治体の能力強化：特に中小都市では、気候変動対策のための専門知識や人材が不足している。

資金調達の拡充：多くの都市が気候変動対策のための資金調達に課題を抱えている。

データの活用とモニタリング：都市の気候変動対策の効果を適切に測定するためのデータ管理が求められる。

今後は、OECD が各国の都市と連携し、より包括的で実効性の高い気候変動対策を推進することが重要となる。

2.3.7 Carbon Disclosure Project

2000 年に英国の慈善団体の支援によって設立された Carbon Disclosure Project（CDP）は、気候変動対策に関する世界的な情報開示プラットフォーム（非営利団体）の一つであり、企業や自治体が環境に与える影響を測定し、透明性を確保することを目的としている。特に都市セクターは、GHG 排出の大部分を占めることから、持続可能な都市づくりや低炭素化が強く求められている。

CDP の「CDP Cities プログラム」は、都市の環境データの収集と分析を支援し、政策立案や戦略策定のための指標を提供している。CDP は地方自治体と連携し、都市の脱炭素化、気候適応戦略、持続可能な都市開発を促進しており、世界中の都市が気候変動に取り組むための重要な枠組みを提供している。

1) CDPの都市気候変動対策の取り組み

(1) 都市のGHG排出削減（緩和策）

都市の脱炭素化を進めるため、CDP は以下のような施策を推進している。

持続可能なエネルギーへの転換：都市が再生可能エネルギーを導入するための政策提言やベストプラクティスの共有が支援されている。例えば、CDP は再生可能エネルギー100％目標を掲げる都市のデータを収集し、成功事例を他都市へ展開している。

クリーンな交通インフラの整備：公共交通の電動化や歩行者・自転車専用インフラの拡充が促進されている。例えば、ロンドンやニューヨークでは、CDP の指標を活用してバスの電動化が推進されている。

ビルのエネルギー効率向上：既存建築物の省エネ化や新築時の環境基準強化が支援されている。例えば、CDP のデータを活用し、パリでは低炭素建築基準の強化が進められている。

(2) 気候リスクの評価と適応戦略（適応策）

気候変動による都市のリスクを軽減するため、CDP は以下の取り組みを支援している。

都市の気候リスク評価：気候リスクマッピングを提供し、都市の脆弱性を特定している。例えば、CDP はマイアミの海面上昇リスク評価に協力し、適応策の策定を支援している。

インフラの気候適応力強化：洪水対策など、気候変動による異常気象に対応できる都市づくりが支援されている。例えば、コペンハーゲンでは、CDP の評価を活用して豪雨対策の強化が進められている。

自然に基づいた解決策（NbS）の推進：都市の自然生態系を活性化することで、気候変動の影響緩和が図られている。例えば、メルボルンでは、CDP の指導のもと、緑地帯整備によるヒートアイランド対策が実施されている。

(3) 都市の透明性向上とガバナンスの強化

CDPは、都市が気候変動対策の透明性を確保し、持続可能な政策を実施できるよう以下の支援を行っている。

都市の気候データの公開と比較：各都市の気候戦略をCDPのプラットフォームで比較し、ベストプラクティスの共有が進められている。例えば、CDP は「A リスト都市」として、特に優れた気候対策を実施する都市を評価・公表している。

政策立案のサポート：各国の都市が科学的根拠に基づいた政策を策定できるよう、データや指標の提供が行われている。例えば、ベルリンでは、CDP のデータを活用して気候対策行動計画を策定している。

気候資金の活用支援：都市が持続可能な開発のための資金を確保できるよう支援が行われている。例えば、CDP の「グリーンファイナンスプログラム」では、都市が低炭素プロジェクトの資金調達を円滑に進めるためのガイドラインが提供されている。

2) 事例紹介

ゼロ・エミッション交通の導入（イギリス・ロンドン）：CDP の支援を受け、電動バスの導入や自転車インフラの拡充が推進されている。

気候適応型都市計画（オーストラリア・シドニー）：CDP のリスク評価を活用し、都市の緑化や水害対策の強化が進められている。

都市政策の透明性向上（アルゼンチン・ブエノスアイレス）：CDP のデータ公開システムを活用し、持続可能な都市開発の促進が図られている。

3) 今後の課題

都市間のデータ格差：途上国の都市では、気候データの収集や公開が難しい場合が多い。

政策の実行力向上：多くの都市が気候戦略を策定するものの、実行力が課題となるケースが多い。

持続可能な財源の確保：都市が気候変動対策を継続的に実施するための資金調達が必要。

今後、CDP はより多くの都市に参加を促し、データの標準化を進めるとともに、政策実行の支援を強化していく。

2.3.8 C40（世界大都市気候先導グループ）

C40 Cities Climate Leadership Group（C40）は、世界の主要都市が連携し、気候変動対策を推進する国際的なネットワークである。2005 年に設立され、現在では世界 100 以上の都市が加盟し、都市レベルでの温室効果ガス（GHG）削減、気候変動適応、持続可能な都市開発を実施している。C40 に加盟する都市は、世界の GDP の約 30%を占め、約 7 億人の人口を抱えており、気候変動対策に対して大きな役割を果たすことになる。C40 は、「パリ協定」の目標と整合する形で、2050 年までのカーボンニュートラル達成を掲げ、加盟都市に対して科学的根拠に基づいた対策を実施す

るよう要請している。

1) C40の都市気候変動対策の取り組み

(1) 脱炭素都市の実現（緩和策）

都市の GHG 排出削減を目的とし、C40 は以下の施策を推進している。

クリーンエネルギーの導入：再生可能エネルギーの利用を促進し、化石燃料からの脱却が図られている。例えば、ロンドンとニューヨークでは、C40 の支援を受けて都市の電力を 100%再生可能エネルギーに移行する計画が策定されている。

ゼロ・エミッション交通の推進：都市の公共交通の電動化や自転車・徒歩移動の促進が進められている。例えば、パリでは「ゼロエミッションゾーン」を設定し、ガソリン車の乗り入れを禁止している。

エネルギー効率の高い建築物の普及：建築物の省エネ化やカーボンニュートラル建築の導入が推奨されている。例えば、コペンハーゲンでは、新築建築物にカーボンニュートラル基準が適用されている。

(2) 都市の気候レジリエンス強化（適応策）

気候変動による災害リスクを軽減し、都市の持続可能性を高めるため、C40 は以下の対策を支援している。

都市のグリーンインフラの拡充：公園整備や都市の緑化が進められ、ヒートアイランド現象の軽減が図られている。例えば、ボゴタでは C40 の支援を受けて市内の森林面積が拡大している。

洪水・異常気象対策の強化：都市の排水システム整備や防潮堤の建設が推進されている。例えば、ジャカルタでは C40 の協力のもと、都市の水害対策が強化されている。

自然に基づく解決策（NbS）の導入：自然の力を活用して気候変動の影響緩和が図られている。例えば、メキシコシティでは C40 と協力し、都市部の湿地帯を再生してヒートアイランド現象の低減に取り組んでいる。

(3) 都市の気候ガバナンスの向上

C40 は、都市の気候変動対策を進めるにあたり、以下の要素を重視している。

気候変動対策の透明性とデータ共有：加盟都市が気候変動対策の進捗を公開し、互いに学び合う仕組みが提供されている。例えば、C40 は「気候変動対策追跡プラットフォーム」を運営し、都市での気候変動対策の進捗データを公開している（都市別の気候アクション事例データベース、高インパクト行動（High-Impact Actions）の進捗データ、都市の気候行動計画（CAP）の公開状況、雇用・経済への「グリーン／気候関連ジョブ（green jobs）」の創出データ）。

公平性を考慮した気候政策の推進：貧困層や社会的弱者が気候変動対策から取り残されないよう配慮が行われている。例えば、ケープタウンでは C40 と協力し、低所得層向けの省エネ住宅が整備されている。

国際的な都市連携の促進：各都市が協力し、成功事例を共有するネットワークが形成されている。例えば、ロサンゼルスと東京では C40 の仲介のもと、低炭素交通政策のノウハウが共有されている。

2) 事例紹介

超低排出ゾーン（ULEZ）の導入（イギリス・ロンドン）：市内の車両排出基準を厳格化し、大気汚染と GHG 排出量の大幅削減が図られている。

100%クリーンエネルギー都市計画（フランス・パリ）：2050 年までに都市のエネルギーを 100%再生可能エネルギーに移行する計画が発表されている。

スマート気候適応都市プロジェクト（シンガポール）：AI やビッグデータを活用し、都市の気温上昇対策や洪水対策が強化されている。

3) 今後の課題

C40 による取り組みの課題として以下が挙げられる。

資金調達の確保：気候変動対策を進めるための財源確保が課題となる都市が多い。

都市間の能力格差：大都市は先進的な政策を実施できるが、中小都市では技術や人材が不足している。

市民の理解と協力：都市の気候変動対策を進めるには、市民の意識向上と協力が不可欠である。

今後、C40 はさらに多くの都市を巻き込み、低炭素都市と気候レジリエンスの実現を加速することが求められる。

2.3.9 ICLEI（持続可能な都市と地域をめざす自治体協議会）

ICLEI（International Council for Local Environmental Initiatives: Local Governments for Sustainability）は、都市や地域の持続可能性を推進するための国際的ネットワークであり、1990 年に設立された。本部はドイツのボンにあり、世界各地に地域事務所を持つ。ICLEI は、都市が気候変動、自然資源の保全、レジリエンス強化、低炭素経済の構築などに取り組む際の政策的・技術的な支援を行っている。

2024 年時点で、ICLEI には世界 125 カ国以上から 2,500 以上の自治体が加盟しており、参加自治体の総人口は 10 億人以上にのぼる。ICLEI は「都市を気候行動の原動力」と位置づけ、特に地方自治体による地球規模の環境・気候課題への対応を加速させるために、多角的な活動を展開している。

ICLEI の都市における気候変動対策は、以下の 5 つの「持続可能な都市の道筋（Pathways）」を柱としている：

(1) 低炭素開発（Low Emission Development）

(2) 気候レジリエンス（Resilient Development）

(3) 持続可能な都市資源管理（Circular and Nature-based Development）

(4) 公平で包摂的な開発（Equitable and People-centered Development）

(5) スマートで革新的な都市運営（Smart and Innovative Development）

これらの道筋は、都市がそれぞれの文脈に応じた戦略を柔軟に構築できるように設計されており、ICLEI は計画立案から実施、評価までを一貫して支援する。

1) 具体的な取り組み

ICLEI は、都市が気候変動に関する具体的な対策を講じるため、以下のような枠組みや支援を提供している。

(1) 気候変動緩和（温室効果ガス排出削減）

世界気候エネルギー首長誓約（GCoM）と連携し、排出削減目標の設定と進捗管理を支援する。ClearPath や HEAT+ などのツールを用いて、自治体による温室効果ガスインベントリの作成と削減シナリオの策定を支援。都市における再生可能エネルギー導入、公共交通の電動化、省エネ建築の推進などを技術的にサポートする。

(2) 気候変動適応（レジリエンス強化）

都市の脆弱性評価を通じて、洪水、熱波、干ばつ、海面上昇などの気候リスクへの対応計画を策定する。例として、地域固有の自然を活用したグリーンインフラ（例：雨水ガーデン、都市林）の導入支援、地元コミュニティとの協働による災害対応訓練、早期警報システムの導入などがある。

(3) 自然に基づく解決策（Nature-based Solutions）

都市の緑化、河川・湿地の保全、生物多様性の促進を通じて、都市気候の調整機能を強化する。CitiesWithNature[6]や RegionsWithNature[7]といったプラットフォームを通じ、自然を活用した都市設計の知見を共有する。

(4) グローバル連携と政策提言

ICLEI は UNFCCC の公認オブザーバーとして、都市の声を国際気候交渉に反映する。COP において都市セクターのリーダーシップを発信し、国と地方の連携を推進している。各国政府と地方自治体間の協力体制構築を促進するプログラムも展開している。

2) 事例紹介

南アフリカ・ケープタウン：ICLEI の支援を受け、干ばつ対応計画を策定し、水資源の持続可能な管理を実現した。住民と連携しながら節水教育や雨水利用システムの普及を実施した。

インド・スラート市：都市の洪水リスクを可視化し、ICLEI とともに総合的な気候適応計画を導入した。

気候情報に基づく意思決定と早期警報システムの導入で、被害軽減に成功した。

ブラジル・クリチバ市：都市緑化を通じたヒートアイランド現象の緩和に取り組み、ICLEI のネットワークで他都市とベストプラクティスを共有した。

3) 今後の課題

ICLEI の取り組みの課題として以下が挙げられる。

資金・技術の格差：特にグローバルサウスの自治体では、持続可能な都市政策に必要な資金や技術が不足している。ICLEI は国際金融機関との連携を通じた支援強化が急務。

市民参加と行動変容の促進：住民を巻き込んだ気候行動が持続可能性の鍵であり、教育・啓発活動の深化が求められる。

[6] https://citieswithnature.org/

[7] https://regionswithnature.org/

国・自治体間の協調：多層的なガバナンス（multi-level governance）の構築が必要であり、ICLEIはその調整役としての役割を果たしている。

今後、ICLEI のネットワークは、気候危機時代の都市政策において一層の重要性を増すことが想定される。

2.3.10 世界気候エネルギー首長誓約（GCOM）

世界気候エネルギー首長誓約（Global Covenant of Mayors for Climate & Energy, GCOM）は、世界の都市が自主的に気候変動対策と持続可能なエネルギー政策を推進する国際的な枠組みである。2016 年に「欧州首長誓約（Covenant of Mayors）」と「気候とエネルギーに関するグローバル首長誓約（Compact of Mayors）」が統合される形で設立され、現在では世界約 12,000 以上の都市や地方自治体が参加し、人口 10 億人以上をカバーしている。

GCOM の目的は、都市レベルでの気候変動緩和（GHG 排出削減）、気候変動適応（気候リスクへの対応）、および公正なエネルギー転換を促進することにより、持続可能な未来を実現することである。GCOM の参加都市は、「パリ協定」の目標に沿った行動を取ることが求められ、地域の特性に応じた独自の対策を実施している。

1) GCOMの都市気候変動対策の取り組み

(1) 気候変動緩和策

GCOM は、都市の GHG 排出を削減するために以下の施策を推進している。

都市のエネルギー転換：化石燃料依存を低減し、再生可能エネルギーの導入が加速されている。例えば、アムステルダム（オランダ）は GCOM の支援を受け、2030 年までに市内の電力を 100%再生可能エネルギーに移行する計画を策定している。

低炭素モビリティの推進：公共交通の電動化や自転車利用の促進、歩行者空間の拡充が進められている。例えば、バルセロナ（スペイン）は GCOM の枠組みのもと、「スーパーブロック構想」を導入し、都市中心部の自動車交通を削減している。

ゼロカーボンビルディングの促進：省エネ基準を強化し、新築および既存建築物の GHG 排出削減が図られている。例えば、ニューヨーク（アメリカ）は GCOM のサポートを受け、「グリーン・ニューディール」政策の一環として、大規模建築物の省エネ基準を強化している。

(2) 気候変動適応策

気候変動による都市の脆弱性を軽減するため、GCOM は以下の対策を推進している。

都市の気候リスク評価：各都市が気候リスクを分析し、適応計画を策定している。例えば、マニラ（フィリピン）は GCOM のデータを活用し、台風や海面上昇のリスク評価を実施して防災計画を強化している。

都市のグリーンインフラ整備：都市の緑化や森林整備が進められ、ヒートアイランド現象の緩和が図られている。例えば、メルボルン（オーストラリア）では GCOM と連携して、市内の公園緑地帯を拡大し、気温上昇への適応を強化している。

洪水・水害対策の強化：排水システムの改良や防潮堤の建設が支援されている。例えば、ジャカルタ（インドネシア）では GCOM のガイドラインに基づき、排水インフラが強化されている。

(3) 持続可能で公正なエネルギー転換

エネルギー転換を進める際、GCOM は公平性を重視し、以下の取り組みを推進している。

公平なエネルギーアクセスの確保：低所得層や脆弱な地域へのクリーンエネルギー導入が促進されている。例えば、ケープタウン（南アフリカ）は GCOM の支援の下、低所得層向けのソーラーパネル導入プログラムを実施している。

気候変動対策への市民参加促進：市民が主体的に気候変動対策に関与できる仕組みが構築されている。例えば、ストックホルム（スウェーデン）では、市民参加型の気候アクションプログラムが推進されている。

2) 事例紹介

カーボンニュートラル都市の実現（ベルギー・ブリュッセル）：GCOM の支援を受け、2050 年までのカーボンニュートラル目標を設定し、建築物の省エネ化が促進されている。

気候適応型都市計画（ブラジル・リオデジャネイロ）：洪水対策のため、都市の緑地面積を増加させ、雨水管理システムの整備が進められている。

スマートエネルギー都市戦略（台湾・台北）：クリーンエネルギーとデジタル技術を組み合わせ、エネルギー消費の最適化が推進されている。

3) 今後の課題

GCOM による取り組みの課題として以下が挙げられる。

都市間の能力差：途上国の都市では資金や技術不足が顕著である。

データと指標の標準化：各都市の気候アクションの進捗を比較・評価するための統一基準が必要となる。

政策の実行力の向上：計画策定だけでなく、実行とモニタリングの強化が必要である。

今後、GCOM はより多くの都市を巻き込み、持続可能な未来の実現を加速するものと期待されている。

2.3.11 世界自治体連合（UCLG）

世界自治体連合（UCLG: United Cities and Local Governments）は、世界中の地方自治体や地域政府を代表する国際的なネットワークであり、気候変動対策においても重要な役割を果たしている。

1) UCLGの気候変動対策の概要

UCLG は、気候変動を「都市が直面する最も深刻なグローバル課題の一つ」と位置づけ、地方自治体の視点から気候行動を推進している。その基本的なスタンスとして「グローバルな課題に対してローカルな解決策（Localizing Climate Action）」を掲げ、以下のような活動を行っている。

(1) 国際枠組みとの連携と政策提言

UNFCCC への関与：UCLG は、地方政府・都市が国際的な気候政策決定に参画できるよう、UNFCCC の COP 会合などで積極的な発言・提言活動を展開している。

地方政府の役割の強調：気候変動に関する国際交渉の中で、地方自治体の果たすべき役割（緩

和策・適応策の実施主体）を強調し、その権限と財源の強化を訴えている。

(2) 知識共有と能力強化（Capacity Building）

都市間ネットワークの活用：加盟都市同士が、再生可能エネルギー、持続可能な交通、水資源管理などのベストプラクティスを共有するためのプラットフォームを提供している。

研修や技術支援：特にグローバルサウス（新興国・途上国）の都市に対して、気候変動対応のための技術的・制度的支援を行っている。

(3) ローカルレベルでの実践支援

「持続可能な都市開発のためのアジェンダ」への統合：気候変動対策を都市政策全体の中に組み込み、都市の持続可能性とレジリエンス（回復力）を高めるアプローチを推進している。

SDGs やニューヨーク宣言、パリ協定との整合：地方政府による自主的な貢献（NDC のローカル化）を促進し、地球規模の目標と地域政策の整合性を高めている。

2) 事例紹介

City Future：UCLG は 2007 年から“City Future”プロジェクトを通じて、南北および南-南の都市間でピア・トゥ・ピア学習や協力を促進している。ブラジルの都市とモザンビークの都市がパートナーシップを組み、制度設計・技術支援・都市ガバナンス改善などで協力を行っている。

UCLG Local Cultural Governance Fund：2010 年に設立され、アフリカ・地中海地域・ラテンアメリカの都市や地方自治体を対象に、文化政策やガバナンス強化を目的としたプロジェクトに助成している。例えば、ガーナ・アクラで文化資本プロジェクト“Accra cultural capital project”が採択されている。

UCLG Digital Cities Community of Practice（**スマートシティ／デジタル化支援**）：UCLG はデジタル化・ICT・都市の知識基盤づくりを支援する枠組みとしてこのコミュニティを運営している。持続可能な都市、スマートな生活環境、環境／エネルギー／廃棄物管理などを含む広義の都市政策を支える。最新の「Smart Cities Study 2023」もこの枠組みで発表されており、各都市のデジタル・イノベーションや都市課題への対応状況の共有、ベストプラクティスの蓄積を目的としている。

3) 今後の課題

UCLG の今後の課題として、以下が挙げられる。

財政基盤の強化：多くの自治体が脱炭素化やレジリエンス投資を進めるための財源を十分に確保できていないため、財政基盤の強化が不可欠である。

アドボカシー力の向上：気候変動や SDGs に関する国際交渉の場で地方政府の声をより強く反映させるためのアドボカシー力の向上が重要である。

国際協力の拡充：能力格差が大きいグローバルサウスの自治体を支援し、政策実施能力を高める国際協力の拡充が求められる。

デジタル化・データ活用の支援：デジタル化やデータ活用が遅れている自治体に対し、その対応力を高める包括的な支援が必要である。

継続的な政策支援：移民、気候変動、インフラ老朽化など多様化する都市課題に対し、UCLG が包括的で長期的な政策支援を継続的に確保するという課題がある。

2.3.12 まとめ：国際機関による都市セクターでの気候変動対応の課題

上記の通り、各国際機関において様々な側面から都市部での気候変動対策に取り組んでいる。一方、現状の課題や今後の展望として、以下の 4 点の通り整理できる。

1) 資金調達の課題

都市セクターにおける気候変動対策では、財源確保が依然として大きな課題となっている。特に低所得国や開発途上国の都市では、気候変動対策のための十分な資金調達が難しく、多くのプロジェクトが実施に支障をきたしている。世界銀行や ADB は、民間資金や GCF などの外部資金の活用を模索しており、各都市が継続的に気候変動対策を実施できる体制づくりが求められている。

2) 技術移転と能力強化

気候変動への対応には、新技術の導入や専門家育成が不可欠である。しかし、多くの都市、特に中小都市や途上国の都市では、専門知識や技術者の不足が顕著であり、都市計画や政策の策定・実施能力に差が生じている。OECD や GCOM は、各都市の技術支援や能力向上を図る取り組みを進め、都市間の格差縮小を目指している。

3) 包括的な都市計画・政策の必要性

短期的な対策だけでは気候変動への十分な対応は困難であり、都市の成長や気候リスクを踏まえた包括的な都市計画・政策の策定が不可欠である。多くの都市では、気候変動対策を都市政策に統合するための支援や制度整備が不足しており、計画策定後の実行やモニタリングの強化も求められている。GCOM や CDP は、政策の実行力向上や持続可能な都市開発の推進を支援している。

4) データ活用と標準化

都市の気候変動対策の効果を適切に測定するには、データ管理や指標の標準化が重要である。途上国の都市では、気候データの収集や公開が難しく、都市間の比較や評価が困難な場合が多い。CDP や ICLEI は、都市の温室効果ガス排出削減の進捗状況を標準化したデータで評価・公開し、都市間の学習や政策改善を促進しているが、都市マスタープランレベルでのセクター別や都市構造別の定量的検討は不十分である。本調査で実施したように、都市マスタープランの様々な分野別に定量化を試みる必要がある。

2.4 気候ファイナンスの活用

2.4.1 概要

気候ファイナンス（climate finance）は、気候変動への対応（緩和・適応・損失と被害など）を進めるために、各国や企業が資金を提供・動員する仕組みである。発展途上国では気候変動による被害リスクが高く、一方で資金調達力が限られているため、先進国などによる支援が不可欠な状況である。

気候ファイナンスは、公的資金（政府・国際機関）と民間資金（投資家、企業）により成り立っている。公的資金は主に途上国支援の柱であり、民間資金はクリーンエネルギー投資などを通じて持続可能な事業を支える役割がある。主な使いみちには、温室効果ガスの排出削減（緩和）、洪水や干ばつなど気候変動の影響への備え（適応）、さらにすでに起きている被害への賠償・復興（損失と

被害）などがある。近年では、グリーンボンドやサステナブルファイナンス市場が拡大しており、これらが気候変動対策への資金動員に大きく貢献していく可能性もある。

2.4.2 COP における合意

COP は国際的な気候変動交渉の重要な舞台であり、気候ファイナンスは常に主要テーマの一つになっている。2024 年の COP29 では、新しい「合同数値目標（New Collective Quantified Goal, NCQG）」として、2035 年までに年間で途上国向けに 3,000 億ドルを拠出することが合意された。この目標は公的資金だけでなく、民間投資を含めて年間 1 兆 3,000 億ドル に拡大することを目指すとの検討もなされている。

途上国側は資金の「質」（特に無償資金・助成 ＝ グラント型）を重視しているのに対して、先進国側は民間資金の動員を強調するなど、支出のカタチを巡る溝が続いている。COP での交渉を通じて当面の合意は得られているものの、一部からは「目標額が依然として不十分」との指摘がある。2025 年の COP30 において、さらなる検討がなされた。

2.4.3 緑の気候基金と地球環境ファシリティ

緑の気候基金（GCF: Green Climate Fund）と地球環境ファシリティ（GEF: Global Environment Facility）は、いずれも国際的な気候ファイナンスの中核を担う重要な基金だが、その位置づけや役割には違いがある。

GCF は、2010 年の COP16（カンクン）で創設が決定され、パリ協定を中心とする国際的気候変動対策の中で最も重要な資金メカニズムとして位置づけられている。途上国における温室効果ガス削減（緩和）と気候変動の影響への適応を支援することを目的としており、大規模なインフラ投資や社会システムの転換を促すための資金供与を行っている。GCF は助成金に加え、融資、保証、エクイティといった多様な金融手法を用いる点が特徴で、民間資金を呼び込む「レバレッジ効果」を重視しているため、プロジェクト規模は数千万～数億ドルと非常に大きく、気候変動に特化した国際基金としては最大規模と言える。また、後発開発途上国や小島嶼国など脆弱な国々への配慮も強く、緩和と適応の資金配分をほぼ均等に扱うなど、公平性の観点を重視した運営が行われている。

一方、GEF は 1991 年に世界銀行、UNDP、UNEP の協働によって設立された、より広範な地球環境問題を対象とする基金であり、気候変動だけでなく、生物多様性、砂漠化、国際水域、化学物質・廃棄物管理など、複数の国際環境条約を財政面から支える横断的な役割を担っている。その目的は、国際公共財としての地球環境を保全するために、途上国の政策形成、制度整備、キャパシティビルディングを支援することである。温室効果ガス削減を主対象としつつも、プロジェクト規模は GCF より小さく、主に助成金（グラント）を通じて制度的・政策的基盤の強化に寄与する点に特徴がある。GEF の活動は長期にわたる制度構築や環境政策の整備といった「土台作り」に強みがあり、気候分野に限らず多角的な環境課題を扱うことで、途上国が中長期的に環境管理能力を高めることを目的としている。

気候ファイナンスの文脈で両者を比較すると、GCF がパリ協定を中心とした「実施のための大型投資」を担うのに対し、GEF は UNFCCC など複数の条約のもとで「制度強化と基盤づくり」を支える役割を担うという構図になる。GCF は具体的な設備投資や社会的変革を促すプロジェクトを直接的に

支援し、GEF は政策、計画制度、環境ガバナンスの整備を通して各国の長期的な気候・環境対策を支えるという関係であり、両者は競合するのではなく補完的に機能している。こうした役割分担によって、国際社会全体の気候変動対策および広義の環境ガバナンスがより効果的に運営されるよう設計されていると言える。

表 2.4.1 GCF と GEF の比較

項目	GCF	GEF
創設	2010 年（COP16）	1991 年
主たる対象	気候変動（緩和＋適応）	地球環境全般（気候変動も含む）
パリ協定との関係	中心的資金メカニズム	補完的メカニズム
プロジェクト規模	大規模	小～中規模
資金の性質	グラント、ローン、保証等の金融ツール	主にグラント
特徴	民間資金動員、大型投資、インフラ	政策支援、制度強化、広範な環境分野

出典：ホームページ (https://www.greenclimate.fund/及び https://www.thegef.org/)を基に調査団作成

2.4.4 ブレンディッドファイナンスの重要性

気候変動対策に必要とされる膨大な資金需要に対応するため、「ブレンディッドファイナンス（Blended Finance）」の重要性も急速に高まっている。ブレンディッドファイナンスとは、公的資金（ODA や国際基金等）と民間資金（民間投資家、金融機関等）を組み合わせることで、リスクを低減しつつ投資効率を高め、開発途上国における持続可能な事業への資金流入を促進する仕組みである。

都市開発分野においては、インフラ整備や再生可能エネルギー導入、公共交通システムの構築など、多額の初期投資を必要とするプロジェクトが多く、単独の資金源では十分な資金確保が困難なケースが多い。このため、ODA や国際的な気候ファンドがリスクの高い初期段階を支援し、その後に民間資金を呼び込む形で事業を拡大するブレンディッドファイナンスの活用が有効とされている。

例えば、ODA は従来より都市インフラ整備の基盤的資金として活用されてきたが、近年では民間投資の誘導を意識した設計が重視されている。具体的には、円借款や無償資金協力を通じて基礎インフラや制度整備を支援し、事業の初期リスクを低減することで、後続の民間投資を促進する役割を担っている。また、技術協力による制度構築や能力強化は、投資環境の改善にも寄与し、長期的な資金流入の基盤を形成することができる。

これに加えて、Climate Investment Funds（CIF）などの国際金融メカニズムは、ブレンディッドファイナンスの中核的な役割を果たしている。CIF は世界銀行などの開発金融機関と連携し、低利融資や保証、出資を通じて民間投資のリスクを軽減する仕組みを提供している。例えば、再生可能エネルギーや都市交通プロジェクトにおいて、CIF が先行的に資金を投入することで事業の信用力を高め、その後に商業銀行や機関投資家の資金を呼び込むことが可能となる。

さらに、市場ベースの資金調達手段として、グリーンボンド (Green Bond)の活用も拡大している。グリーンボンドは、環境改善効果を有する事業に資金使途を限定して発行される債券であり、都市鉄道、再生可能エネルギー、エネルギー効率化建築、廃棄物処理などのプロジェクトに広く活用されている。特に都市自治体や公的機関が発行主体となることで、比較的低コストで大規模資金を調達できる点が特徴であり、長期的なインフラ投資との親和性が高い。ブレンディッドファイナンスの枠組みにおいては、ODA や国際基金による初期支援と組み合わせることで、信用力の向上や

投資家の信頼確保につながる。

このように、ODA、GCF、GEF、CIF、グリーンボンド等といった多様な資金手段を組み合わせることで、単一の資金源では実現が難しい大規模な都市開発プロジェクトも実施可能となる。特に途上国においては、為替リスク、政治リスク、需要リスクなどが投資の障壁となることが多いため、公的資金によるリスクシェアリングが民間資金動員の鍵となる。

表 2.4.2 都市分野のブレンディッドファイナンスの構造

役割	活用資金
リスク吸収	公的資金・国際基金（ODA, GCF, CIF）
事業支援	開発金融（世界銀行、ADB など MDB 融資）
事業推進	民間資金（民間企業投資（PPP）、グリーンボンド、カーボンクレジット収益）

出典：調査団作成

表 2.4.3 都市開発セクター別の有効な気候ファイナンス（事例）

都市開発分野	主な事業例	有効な気候ファイナンス
都市交通	地下鉄・LRT、BRT、電動バス、交通管理システム	GCF、CIF、ODA、グリーンボンド、カーボンクレジット
都市エネルギー	再生可能エネルギー、地域エネルギーシステム、スマートグリッド	GCF、CIF、ODA、グリーンボンド、カーボンクレジット
建築・都市開発	省エネ建築、グリーンビルディング、都市再開発	GEF、ODA、グリーンボンド、カーボンクレジット
水・防災インフラ	洪水対策、排水システム、海面上昇対策	GCF、CIF、ODA
廃棄物管理	廃棄物発電、メタン回収、リサイクル施設	GCF、ODA、カーボンクレジット
都市政策・制度	低炭素都市計画、エネルギー管理制度、都市マスタープラン	GEF、ODA

出典：調査団作成

都市／都市圏整備マスタープランの策定においては、こうしたブレンディッドファイナンスの視点を初期段階から組み込むことが重要である。すなわち、単にインフラ整備の優先順位を示すだけでなく、各プロジェクトに適した資金調達手法を検討し、公的資金と民間資金の最適な組み合わせを設計することが求められる。例えば、制度整備やパイロット事業には ODA や GEF を活用し、本格的なインフラ投資には GCF や CIF を組み合わせ、さらにグリーンボンドや民間投資を導入する、といった段階的な資金戦略が考えられる。なお、FS に着目した場合には、GEF や WB、ADB の資金活用が最も迅速な方法と言える。

今後、気候変動対策と都市開発の両立を実現するためには、公的資金のみならず、民間資金をいかに効果的に動員するかが重要な課題となる。その意味で、ブレンディッドファイナンスは単なる資金調達手法にとどまらず、持続可能な都市開発を実現するための戦略的アプローチとして位置付けられるものである。ブレンディッドファイナンスの事例を以下に示す。

(1) モロッコ・ノール太陽光発電プロジェクト（Ouarzazate Solar Complex）

対象分野：再生可能エネルギー（都市電力供給）

資金構造：World Bank Group、African Development Bank などの融資。Climate Investment Funds（CIF）による concessional finance。モロッコ政府・民間事業者の出資

(2) フィリピン・マニラ水道事業（上水道PPP）

対象分野：都市インフラ（水道）

資金構造： 公的セクターによる制度整備。民間企業（マニラ・ウォーター等）の投資。World Bank・Asian Development Bank の支援。一部でグリーンボンド活用。

(3) メキシコ・メキシコシティ空港整備

対象分野：都市インフラ（空港・交通）

資金構造： グリーンボンド発行（国際資本市場）。GCF など公的機関による信用補完。民間投資家（機関投資家）。

2.4.5 カーボンクレジットの概要

カーボンクレジットとは、温室効果ガスの排出削減や吸収量を数値化し、それを証書として取引可能にした仕組みを指す。一般的には、二酸化炭素（CO_2）1 トン分の削減または吸収を「1 クレジット」として扱っている。背景には、地球温暖化の進行に伴い国際的に温室効果ガス排出量の削減が求められていることがあり、各国政府や企業は効率的かつ柔軟に削減を進めるため、この制度を活用している。

カーボンクレジットは、森林保全や植林、再生可能エネルギー導入、都市交通の改善、廃棄物処理など多様なプロジェクトから生み出すことができる。これにより、排出削減活動を行った主体はクレジットを獲得し、削減が難しい主体はそのクレジットを購入することで自らの排出量を相殺（オフセット）する。この仕組みによって、全体としての削減を促進すると同時に、資金が様々な CO_2 削減プロジェクトへ循環する仕組みになっている。都市整備分野においても、カーボンクレジットを活用して、付加的な資金を獲得できる可能性はある。

制度面では大きく二種類に分けられる。一つは、各国の排出削減義務を達成するための「規制市場（公的市場）」であり、もう一つは企業や個人が自主的に環境貢献やブランド価値向上のために利用する「自主市場（ボランタリー市場）」である。規制市場の代表例がクリーン開発メカニズム（CDM: Clean Development Mechanism）で、京都議定書の下、先進国が途上国で排出削減プロジェクトを行い、その成果をクレジットとして自国の削減目標に充当できる制度である。日本独自の枠組みとしては二国間クレジット制度（JCM: Joint Credit Mechanism）があり、これは日本と途上国が協力して低炭素技術を導入し、その削減効果を両国で分け合ってクレジット化することができる。また、自主市場の代表例としては、民間主導の VCS（Verified Carbon Standard）等があり、森林保全や再エネ事業など幅広いプロジェクトに基づくクレジットを発行している。これらの制度は対象国や認証主体、利用市場が異なるものの、いずれも排出削減の透明性と信頼性を担保する役割を果たしている。

一方で課題も存在している。例えば、クレジットの実効性（本当に排出削減が行われたのか）、二重計上の防止（同じ削減を複数の主体が主張しないようにする仕組み）、クレジット価格の変動などである。これらを解決するために、厳格な検証手続きや国際的なルールの整備が進められている。

総じて、カーボンクレジットは国や企業が自らの排出削減努力を補完しつつ、世界全体で効率的に温暖化対策を進めるための重要な仕組みとなっている。近年は、カーボンニュートラルの実現を

掲げる企業の増加により需要が拡大しており、今後さらに市場の成長と国際的な協調が期待されるところである。

1) 規制市場（公的市場）について

カーボンクレジット市場は、温室効果ガス排出削減の手段として世界的に注目されている。その中でも規制市場は、法的義務に基づき企業や事業者が排出削減を行う枠組みとして重要な役割を担っている。ここでは、規制市場の仕組み、主要事例、取引されるクレジットの種類、およびメリットと課題について整理する。

規制市場においては、政府が排出上限を設定し、企業に排出権を割り当てる。企業は割り当てられた権利内で排出を行うことができ、割当量を超過した場合には市場で不足分を購入することが求められる。また、排出量が割当量を下回った場合は、余剰分を他企業に売却することができる。このキャップ・アンド・トレード方式は、排出削減コストを最小化しつつ、全体として削減目標を達成することを可能にしている。

規制市場の例として、欧州連合の EU 排出量取引制度（EU ETS: EU Emissions Trading System）がある。この制度は 2005 年に開始され、電力および産業部門を対象に運用されており、世界最大規模の規制市場として知られる。また、米国北東部の州間協定による RGGI（Regional Greenhouse Gas Initiative）や、中国の全国的なカーボン市場、日本国内の J-Credit 制度もそれぞれ地域における排出削減の重要な手段となっている。

規制市場で取引されるカーボンクレジットには、大きく分けて排出権とオフセットクレジットの二種類がある。排出権は政府が割り当てるもので、割当量内での排出が認められる。一方、オフセットクレジットは他のプロジェクトによって削減・吸収された温室効果ガス量に基づくものであり、森林吸収プロジェクトや再生可能エネルギー導入などが該当する。企業はこれらを活用することで、法的排出削減義務を効率的に達成することが出来る。

規制市場の最大のメリットは、法的義務に基づく安定的な需要が存在することである。また、市場メカニズムを通じてコスト効率の高い排出削減が可能となるため、削減目標の達成に直結する仕組みとなっている。一方で、割当量や価格の適正化が難しく、一部プロジェクトにおける削減量の追加性や測定精度の問題も指摘される。さらに、市場価格の変動や操作リスクも存在することから、制度設計や市場監視の重要性が高い。

規制市場は、法的義務に基づき温室効果ガス排出削減を推進するための重要な仕組みである。キャップ・アンド・トレード制度を中心とした市場メカニズムにより、効率的な削減と全体目標の達成が可能となる。しかし、割当量の適正化やクレジットの信頼性確保など、運営上の課題も存在するため、継続的な制度改善と監視が不可欠である。今後も規制市場は、各国の脱炭素政策における中核的手段として位置付けられると思われる。

2) 自主市場（ボランタリー市場）について

自主市場におけるカーボンクレジットは、企業や個人が法的義務に縛られず、自発的に温室効果ガス排出削減やオフセットを行うための市場である。近年、気候変動への対応や企業の ESG（環境・社会・ガバナンス）戦略の一環として、自主市場の重要性は高まっている。ここでは、自主市場の特徴、取引されるクレジットの種類、メリットおよび課題について整理する。

自主市場は、企業や個人が自主的に排出削減やカーボンクレジット購入を行う市場であり、規制

や法的義務に基づくものではない。取引の目的は多岐にわたり、自社のカーボンニュートラル達成、ブランド価値向上、投資家や消費者への責任アピールなどが含まれる。規制市場とは異なり、政府による上限規制や割当制度は存在せず、取引価格は市場需給やクレジットの信頼性、プロジェクト内容に応じて形成される。

自主市場で取引されるカーボンクレジットは、基本的にオフセットクレジットが中心である。具体例としては、森林保全・植林プロジェクト、再生可能エネルギー導入、メタンガス回収プロジェクトなどが挙げられる。これらのプロジェクトは、第三者認証機関による検証を受けることで、排出削減量や吸収量の信頼性が確保される。代表的な認証スキームには、Gold Standard や Verra（VCS: Verified Carbon Standard）があり、クレジットの透明性やトレーサビリティを担保している。

自主市場の最大の利点は、企業や個人が自発的に温室効果ガス削減に貢献できる点である。これにより、規制義務のない地域や業種でも排出削減活動が促進される。また、プロジェクト内容やクレジットの選択自由度が高く、企業戦略やブランド価値向上に直結する取引が可能である。さらに、排出削減プロジェクトへの資金提供を通じて、新規技術や地域社会の支援にも寄与する。都市整備事業への資金還元も可能であろう。

一方で、自主市場には課題も存在する。まず、規制が存在しないため、市場参加者間でのクレジット品質に差異が生じやすい。また、削減量の追加性（Additionality）や測定精度、プロジェクトの実効性に関する透明性が十分でない場合がある。さらに、需要が自主的であるため価格は安定せず、長期的な市場形成や信頼性確保には認証スキームの強化が不可欠である。

自主市場は、法的義務に依存せずに企業や個人が温室効果ガス排出削減に貢献できる市場として注目されている。第三者認証によるクレジットの信頼性確保と透明性の向上により、市場は着実に拡大しているが、規制が存在しないことから、品質のばらつきや価格変動の課題が依然として残る。今後、自主市場は規制市場に対して補完的に機能し、企業のカーボンニュートラル戦略や地域社会支援における重要な手段として位置付けられるであろう。

2.4.6 発展途上国の都市圏整備におけるカーボンクレジットの可能性

発展途上国での ODA による都市開発事業等からカーボンクレジットを生み出し、付加的な事業資金に還流することは可能と考えられている。特に、近年では持続可能な開発と気候変動対策が ODA の重要な柱となっており、都市開発における省エネルギー化、再生可能エネルギー導入、廃棄物管理の改善、公共交通の整備などの取り組みが、カーボンクレジット創出の可能性を広げている。

都市／都市圏整備 MP 策定段階でクレジット化の可能性を検討できる事業は、土地利用計画の確定段階でのグリーン化であり、都市緑化プロジェクトなどが考えられる。都市／都市圏整備 MP に含まれる都市インフラとサービスが、期待する GHG 削減を実現するのは、その事業実施後であるので、クレジット化は計画策定段階よりも、期待通りの気候変動対策効果が定量的に計測し得る段階で有用なものとなる。

気候変動を計画課題の主流として扱う立場からみると、都市／都市圏整備 MP の中心となる大規模インフラプロジェクトで相当量の GHG 削減量が事業実施後に期待できるのであれば、GHG 削減効果を計画の中で位置づけて、MP の経済分析だけでなく財務分析でも取り上げることが考えられる。たとえば、都市鉄道は低炭素都市づくりの骨格的インフラであって、その GHG 削減量のクレ

ジットは年間数億円規模になる可能性があり、プロジェクトの財務健全性を高める効果が期待できる。[8]

このような認識の下、本業務では例えば以下のような事例を検討することにより、都市／都市圏整備 MP の官民による事業化に資するクレジット化を検討することも可能である。

(1) 都市／都市圏整備 MP の土地利用計画のうち、防災上効果の高い緑地、オープンスペースや、沿岸・海中植生をグリーンカーボン、ブルーカーボンとしてクレジット化する事例（GCF との連携）。

(2) 円借款による大規模インフラプロジェクトのオペレーションを、適切な方法論に合致する MRV 制度でモニタリングし、クレジットの生成が可能かを検討する事例（コンプライアンス市場、ボランタリー市場）。これによりオペレーション費用の一部を支え続けて、建設だけでなくオペレーションも関係者で管理できるかを考察。

(3) 都市／都市圏整備 MP 実現のためのリソースとして、COP29 でコミットされた先進国から途上国へ流れる気候変動対策資金の活用に係る事例。

特に、以下のような都市開発分野では、カーボンクレジット創出の可能性があると考えられる。

(i) エネルギー効率化・再生可能エネルギー導入、省エネ型の建築物や街路灯（LED）の導入、再生可能エネルギー（太陽光・バイオガス等）の導入による電力供給

(ii) 廃棄物管理：衛生的な埋立地整備とメタンガスの回収・利用、コンポスト施設やバイオガス発電施設の建設

(iii) 下水処理：下水処理プロセスではメタン（CH_4）および亜酸化窒素（N_2O）といった強力な温室効果ガスを排出するため、カーボンクレジット創出の有望な分野である。特に途上国では、インフラ未整備であること、処理率が低いこと、設備が老朽化していることから、改善プロジェクトによる気候変動緩和効果は大きい。

(iv) 都市交通の改善：都市鉄道の導入、バス高速輸送システム（BRT）の導入、EV バスや低排出車両の導入、歩行者・自転車インフラの整備

(v) 緑化・自然に基づいた解決策（NbS）：都市公園の整備、街路樹の植栽による炭素吸収

なお、GHG 排出量は都市（自治体）ごとに算定されている場合が大半であることから、気候変動緩和効果の検討の単位としては「都市」を基本としながら、都市圏レベルでの開発計画との関係性を考慮する必要がある。

2.4.7 都市／都市圏整備 MP にカーボンクレジット化を組み込む場合の考え方

都市／都市整備 MP においてカーボンクレジット化を促進するためには、脱炭素戦略とクレジット創出の可能性をあらかじめ計画文書に組み込み、都市の持続可能な発展と経済的インセンティブを両立させるビジョンを示すことが必要となる。

[8]「BRT は人キロあたり CO2 排出量は都市鉄道より約 2～3 倍多く、また多くの国で主流であるディーゼル車や CNG 車の場合この傾向が強まるため、CO2 削減効果やカーボンクレジット化の検討にあたっては留意が必要である。

1) カーボンクレジットの都市計画上の意義

都市開発におけるカーボンクレジットは、単なる環境対策の一環ではなく、都市が外部資金を獲得する手段であり、持続可能な開発（SDGs）の経済的基盤とすることである。これを都市／都市整備 MP の中で位置づけることで、脱炭素型都市構造の形成と、国際的な気候ファイナンスの活用という 2 つの軸を打ち出すことが可能となる。

2) 都市／都市整備MPへの記述の基本構造

都市／都市整備 MP の構成において、カーボンクレジット化を促進するためには、以下のように明確に位置づけて方針を打ち出すことが必要になると考えられる。

都市のビジョンと基本方針：低炭素かつ包摂的な都市を目指し、再生可能エネルギー、省エネルギー、持続可能な交通、廃棄物資源化等を通じて温室効果ガス排出の削減に取り組む。併せて、これらの施策により創出される排出削減量をカーボンクレジット化し、持続可能な資金循環モデルを構築する。

脱炭素戦略の位置づけと都市構造計画への反映：都市構造（ゾーニングや土地利用）の中で、排出削減が期待できる分野を可能にする地域的指定やプロジェクト誘導を行う。例えば、環境配慮型開発促進区域（Eco Development Zone）を設定し、再エネ・省エネ設備の導入を誘導する。また、廃棄物処理施設周辺を「低炭素化インフラ集積ゾーン」として再編し、埋立地ガス（LFG: Landfill Gas）回収設備等を計画する。このような土地利用の誘導とともに、「当該地域における GHG 削減は、国際的炭素市場におけるクレジット化を視野に入れた事業モデルとして設計する」と記述する。

3) 分野別施策への統合とクレジット創出の仕組み

(1) エネルギー政策との統合

再エネ導入率の目標設定（例：2030 年までに都市内エネルギー供給の 20%を太陽光等で賄う）。「再エネ導入に伴う排出削減量は、Verra 等の認証機関によりクレジット化を検討し、財源として次期再エネ拡張に活用する」ことを検討する。

(2) 公共交通・モビリティ政策

BRT（バス高速輸送）や EV バスの導入計画と交通起因の排出削減量の評価を統合する。公共交通機関による GHG 排出の抑制分は、第三者検証により MRV で可能な形で記録し、JCM 等の国際メカニズムでクレジット化を行う。

都市交通分野でカーボンクレジット化を進めるには、単なる「公共交通導入」ではなく、排出削減を“定量的に証明できる設計”にすることが鍵である。ボゴタの BRT（TransMilenio）やアーメダバードの BRT（Janmarg）は、その点で示唆に富んでいる。(i)「プロジェクト単位」に切り出す設計、(ii) どの交通手段からどれだけ転換したか、(iii)「追加性」を制度設計で担保、(iv) MRV（測定・報告・検証）を“最初から”組み込む、(v) 技術進化との組み合わせ（次世代型）といった視点が明確になっている。都市交通のカーボンクレジット化は、政策ではなく「データで証明できるプロジェクト」として設計したときに初めて成立する。

(3) 廃棄物処理と資源循環

有機廃棄物のバイオガス化、リサイクルセンターの整備にあたり、対象施設の排出抑制およびメタ

ン回収効果については、CDM または Gold Standard を参照し、将来的なクレジット化と外部資金調達を前提に設計・運用する。

(4) 都市緑化・自然に基づいた解決策（NbS）

都市内における炭素吸収源（都市林、公園、グリーンインフラの整備）を確保する。都市緑化による炭素吸収は、森林炭素プロジェクト（REDD+等）と連携して検証を行い、クレジット取得の可能性を探る。

4) クレジット化に向けた制度的整備

都市が排出削減量をクレジット化するには、MRV（測定・報告・検証）体制の整備が必要である。これを制度として位置づけることで、具体化が可能になる。

(1) 都市レベルのMRVフレームワーク構築

都市内の主要インフラごとに排出源・削減ポテンシャルをマッピングする。GHG 排出量を定量的に把握するための都市 GHG インベントリを整備し、対象プロジェクトごとに第三者機関による検証を受ける仕組みを構築する。

(2) パートナーシップと制度連携

カーボンクレジット創出にあたっては、CDM、JCM（日本）、Verra、Gold Standard などの制度と整合を図りつつ、民間企業・国際機関と連携した事業化を進める。

5) 財源戦略とクレジットの収益活用

都市／都市整備 MP には財政面も組み込む。特にクレジット収益の活用方針が重要である。クレジット販売によって得た収益は、再投資（revolving fund）として次の低炭素プロジェクトに充当する。脆弱な住民層に対する補助（例：EV バス料金の補助、太陽光設置費の一部負担）にも充当し、社会的インクルージョンを担保する。

6) モニタリングと評価体制

都市／都市整備 MP の進捗確認には、KPI（主要指標）の設定が欠かせない。GHG 排出量の年次モニタリング、クレジット創出量（t-CO_2）と取引額の記録、第三者による進捗評価等が必要である。都市の脱炭素施策の成果は、年次ごとに GHG 削減量およびクレジット創出量として公開し、外部監査を受けるものとする。

2.4.8 都市開発事業でカーボンクレジット化した具体的事例

(1) **事例①：コロンビア・ボゴタの BRT 導入（CDM）**：ボゴタ市では「トランスミレニオ」と呼ばれる BRT システムを導入し、それまで乱立していた旧小型バスやマイカー利用を大幅に公共輸送に移行させ、「都市全体の燃料消費量削減」「排出 CO_2の大幅削減」を実現した。従来のミニバス交通によるCO_2排出を大幅に削減したことにより、CDM を活用したプロジェクトとして認証され、カーボンクレジットが創出された。プロジェクトの MRV がしっかりと行われ、国際的にも成功事例として知られている。CO_2削減量は約 246,563t／年の見込みである。

(2) **事例②：ベトナム・ナムディン省の廃棄物管理プロジェクト（Gold Standard）**：日本の JICA 支援のもと、ナムディン省でバイオガスを活用した廃棄物処理施設が整備された。家庭や市場からの有機廃棄物を発酵処理し、発生したメタンガスを利用して発電するものである。Gold

Standard の基準でカーボンクレジット化され、欧州企業などに販売されている。CO_2削減量は約 3,500t／年の見込みである。

(3) **事例③：バングラデシュ・ソーラーホームシステム導入**（CDM/VCS）：バングラデシュでは、ODA により農村部に太陽光発電システムを設置する「ソーラーホームプログラム」が展開された。これにより灯油ランプの使用が減り、CO_2排出が削減された。このプロジェクトも CDM および VCS を活用し、クレジットを創出している。CO_2削減量は約 45,892t／年の見込みである。

(4) **事例④：ケニア・ナイロビ市の廃棄物発電プロジェクト**（CDM）：ナイロビ市のダンドラ埋立地は、ケニア最大のごみ処分場として長年にわたり無秩序なごみ投棄が行われ、深刻なメタン排出源となっていた。これを受け、メタンガスを回収して発電に利用する LFG（Landfill Gas to Energy）設備を導入した。排出削減量を CDM で登録し、年間約 1 万～2 万トンの CO_2排出削減を実現している。CDM により正式にクレジット化され、EU 圏の企業などに販売されている。創出された収益は、周辺地域の衛生改善や雇用創出に還元されている。

(5) **事例⑤：中国・瀋陽市のコジェネレーション（熱電併給）プロジェクト**（CDM）：瀋陽市では、冬期の暖房需要を石炭ボイラーで賄っていたため、大量の CO_2 と PM（粒子状物質）を排出していた。コジェネレーション（CHP: Combined Heat and Power）施設を建設し、電力と熱を高効率で同時供給し、既存の非効率なボイラーを段階的に停止。CDM プロジェクトとして登録され、年間約 50 万トン以上の CO_2排出を削減。認証済み削減量（CER: Certified Emission Reductions）が創出され、EU-ETS 市場向けに販売している。

(6) **事例⑥：インド・アーメダバードの BRT システム**（CDM）：人口増加に伴う交通渋滞や大気汚染が深刻だったアーメダバード市では、持続可能な公共交通の導入が急務であった。専用レーンを走行する高速バス「Janmarg（ジャンマルグ）」を導入し、バスの低炭素車両化やインテリジェント交通システム（ITS）を併用した。CDM プロジェクトとして登録し、交通手段のシフトによる排出削減を評価している。年間約 4～5 万トンの CO_2 削減が見込まれている。

(7) **事例⑦：フィリピン・セブ市の浄化槽バイオガス活用プロジェクト**(Gold Standard)：セブ市の廃水処理施設では、汚泥の発酵により大量のメタンが発生していたが、有効利用されていなかったため、浄化槽からのバイオガス（主にメタン）を回収し、発電に活用した。地元の中小企業とドイツの技術提供で実現した。Gold Standard（ボランタリー市場）を通じて認証を受けた。地場企業の ESG 対応や収益性の向上にも貢献している。CO_2削減量は約 2,000t/年の見込みである。

(8) **事例⑧：ラオス・首都ビエンチャンの家庭用バイオガス導入プロジェクト**(Gold Standard)：農村部では薪や炭を燃料として使用しており、森林伐採と GHG 排出が問題となっていた。そこで、家庭向けバイオガス発酵槽を設置し、動物糞尿を利用したガス供給を実施した。料理や照明にバイオガスを利用することで、薪の使用を削減した。Gold Standard として登録され、年間約 3,000 トンレベルの CO_2 排出削減を実現している。

(9) **事例⑨：モロッコ・カサブランカの廃棄物収集・リサイクル強化プロジェクト**(VCS)：カサブランカでは急速な都市化により廃棄物量が急増したが、非公式回収業者による分別が主流で、効率的な資源回収が困難であった。そこで、地方自治体と連携してリサイクルセンターを整備し、温室効果ガスの発生源となる埋立廃棄物を大幅に削減した。Verra（VCS）を通じて、廃棄物

削減・リサイクルによる CO_2削減量が認証された。地元の女性雇用など社会的インパクトも評価されている。CO_2削減量は約 8,000t/年の見込みである。

2.4.9 今後の展望と日本の役割

今後の気候ファイナンスは、従来の公的資金中心の支援から、民間資金の動員を前提とした多層的な資金構造へと移行していくことが確実視されている。特に、COP で合意された新たな資金目標（NCQG）の達成に向けては、公的資金による直接支援のみでは不十分であり、ブレンディッドファイナンスやカーボン市場を活用したレバレッジの最大化が不可欠となる。このため、今後は「限られた公的資金をいかに触媒（catalytic capital）として機能させるか」が国際的な主要課題となる。

都市開発分野においては、脱炭素化・強靭化・包摂性を同時に実現する必要があることから、単一プロジェクト単位ではなく、都市圏全体を対象とした「プログラム型投資」や「ポートフォリオ型支援」が主流になると考えられる。その中で、都市マスタープランは単なる空間計画ではなく、「投資戦略計画書」としての役割を担い、プロジェクト群を束ねた形で気候ファイナンスを呼び込む設計が求められる。

また、都市／都市圏整備 MP においてカーボンクレジット化を明示的に位置づけることは、持続可能な都市計画の今後の可能性として考えられる。MP においては、「低炭素都市の構築」だけでなく、「炭素削減の経済的価値化＝クレジット創出」を記述することも検討に値する。特に、国際連携や民間参画を視野に入れた柔軟な設計が、今後の気候変動対策と都市経済の両立を可能にするとも考えられる。

このような潮流の中で、日本は以下の点において重要な役割を果たし得る。

第一に、日本が長年にわたり蓄積してきた都市インフラ整備および制度構築の知見を活かし、「計画策定から事業実施・運営までを一体化した支援（end-to-end 支援）」を提供できる点である。特に、円借款、無償資金協力、技術協力を組み合わせたパッケージ型支援は、ブレンディッドファイナンスの基盤として有効であり、初期リスクの低減と投資環境整備の両面で触媒機能を発揮する。

第二に、日本が主導する二国間クレジット制度（JCM）やアジア・ゼロエミッション共同体（AZEC）は、都市開発とカーボン市場を接続する実践的な枠組みとして重要性を増している。これらを活用することで、都市インフラ事業から創出される排出削減量を経済的価値として可視化し、プロジェクトの財務性を補完することが可能となる。特に、エネルギー、交通、廃棄物分野においては、JCM を組み込んだ事業設計により、追加的な資金循環を生み出すことが期待される。

第三に、日本の民間企業が有する高効率技術（省エネルギー、再生可能エネルギー、廃棄物処理、スマートシティ関連技術等）を活用した「技術起点型の気候ファイナンス」の展開である。これらの技術は、GHG 削減効果が定量化しやすく、カーボンクレジットやグリーンファイナンスとの親和性が高いことから、民間資金を呼び込む上で重要な要素となる。

さらに今後は、都市開発マスタープランの策定段階から、①GHG 削減ポテンシャルの定量化、②クレジット創出可能性の評価、③ブレンディッドファイナンスの資金構造設計を統合的に検討することが重要となる。これにより、計画とファイナンスの一体化が図られ、実効性の高い都市開発の実現が可能となる。

総じて、日本は「資金」「制度」「技術」を組み合わせた総合的アプローチにより、途上国の脱炭素

型都市開発を支援するポジションにある。今後は、国際的な気候ファイナンスの潮流を踏まえつつ、JCM や AZEC を軸とした戦略的展開を図ることで、民間資金の動員と持続可能な都市形成の両立に貢献していくことが期待される。

3. 国レベルでの気候変動への対応方針／制度／ガイドライン

3.1 概要

3 章は、2 章で整理した国際的な枠組みを踏まえた上で、国レベルでの気候変動への対応について、政策・方針、制度、ガイドライン等を整理する。国レベルの対応状況は、国によって制度や体制が大きく異なることから、3.2 で NDC の策定状況や NDC における都市の扱いを、網羅的に整理した上で、日本と本業務の調査対象国であるタイとタンザニアに焦点を当てた整理を行う。

3.3 では、日本における気候変動対応への取り組み状況について、2 章で整理した国際条約を踏まえた国レベルの取り組み内容と、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づいた対応状況、及び、都市セクターの対応として「低炭素まちづくりハンドブック」について整理する。タイ（3.4）、タンザニア（3.5）についても、国レベルの対応計画・ビジョンと、地方自治体レベルの気候変動への対応について整理を行う。

3.2 NDC の策定状況と都市の扱い

UNFCCC が作成した「Nationally Determined Contributions under Paris Agreement: Synthesis Report by Secretariat. November 2024」によると、2024 年 9 月 9 日時点で 195 のパリ協定締約国のうち 168 か国が NDC を提出済みである。そのうち 94%が GHG 排出削減に関する数値目標を掲げている。また、締約国の 99%が、NDC の目標達成のために、エネルギー供給、交通、建物、産業、AFOLU（農業、林業、土地利用、土地利用変化、森林）、廃棄物などの各セクターにおける緩和策を明示している。締約国の 95%がエネルギー供給セクターの緩和策を示しており、次いで AFOLU（89%）、交通（87%）となっている。

「Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses. UN-Habitat, UNDP, SDU. 2024 年 7 月」では、UNFCCC に提出された NDC で都市（Urban Content）がどのように言及されているかを詳細に分析している。このレポートでは、NDC における都市の扱い方の相違によって、各国の NDC を以下のように 3 つのクラスターに分類している。

クラスターA：都市関連の内容が充実した NDC。都市に関するセクションを 1 つ以上有する NDC、または、都市を明確に優先分野として指定している NDC。ただし、都市の優先順位付けを、具体的な都市課題や対応策を明確に特定していない NDC は除外。

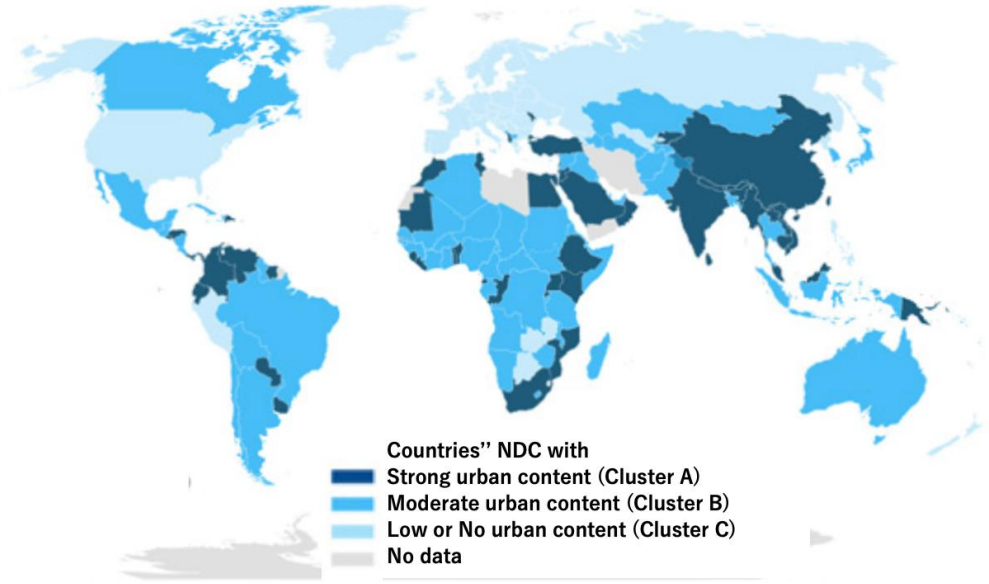
クラスターB：都市関連の内容が中程度の NDC。都市に関する言及があるが、クラスターA の定義に該当しない NDC。

クラスターC：都市に関する言及が低い/無い NDC。

分類の結果、クラスターA は 53 の NDC、クラスターB は 76、クラスターC は 65 となり、全体の 66%が都市関連の内容を含んでいた。

図 3.2.1 に分類の結果のマップを示す。この結果は都市の緩和策と適応策の両方あるいはいずれかを含む。都市関連の緩和策に着目する場合、緩和策のみを含む NDC は 19 件（10%）、緩和策と適応策の両方を含む NDC は 86 件（44%）である。すなわち、都市の緩和策を含む NDC は全体の 54%に留まっている。なお、この図から、欧州や米国はクラスターC にカテゴライズされており、

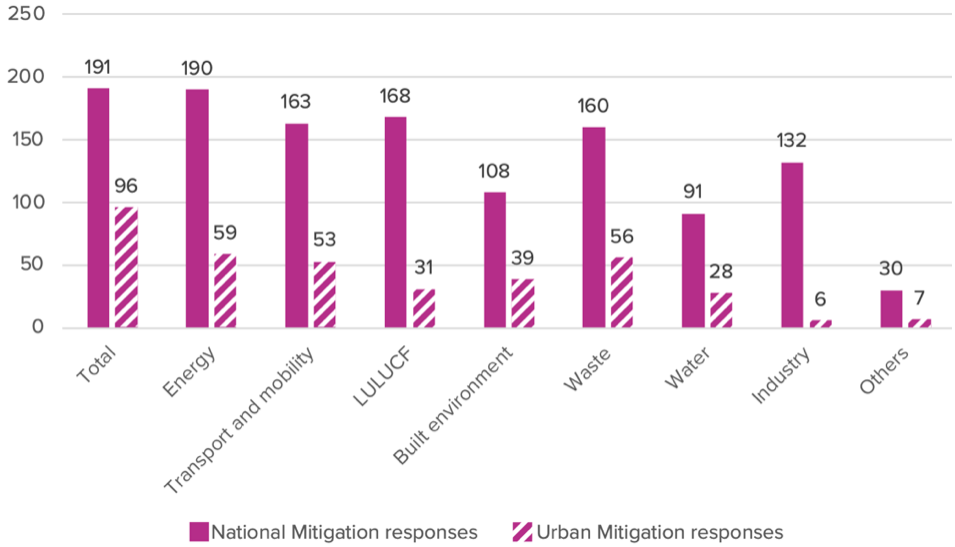
それら各国の NDC においては都市に関する言及が低い/無いことが見てとれる。一方、クラスター A には開発途上国が多く含まれており、その発展状況を鑑みて都市関連を優先分野としていることが示唆される。



出典：Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses. UN-Habitat, UNDP, SDU. 2024 年 7 月

図 3.2.1 NDC における都市の扱い

次に、図 3.2.2 に、国レベル及び都市レベルの GHG 排出削減のための政策、戦略やアクションの記載がある NDC の数をセクター別に示す。この図から、都市レベルでは、国レベルに比べてどのセクターでも緩和策についての言及が少ないことがわかる。緩和策に言及がある 191 件の NDC のうち、都市の緩和策を示しているのは 96 件（49%）に留まっている。セクター別にみると、エネルギー、廃棄物、交通などのセクターが比較的多いが、それでも交通は 53 件（国レベルの 32%）であり、都市レベルの施策の検討が不足していることが窺える。



出典：Urban Content of NDCs: Local Climate Action Explored Through In-Depth Country Analyses. UN-Habitat , UNDP, SDU. 2024 年 7 月

図 3.2.2 GHG 排出削減のための政策、戦略やアクションに言及のある NDC の数（国レベル及び都市レベルのセクター別比較）

3.3 日本における気候変動対応への取り組み

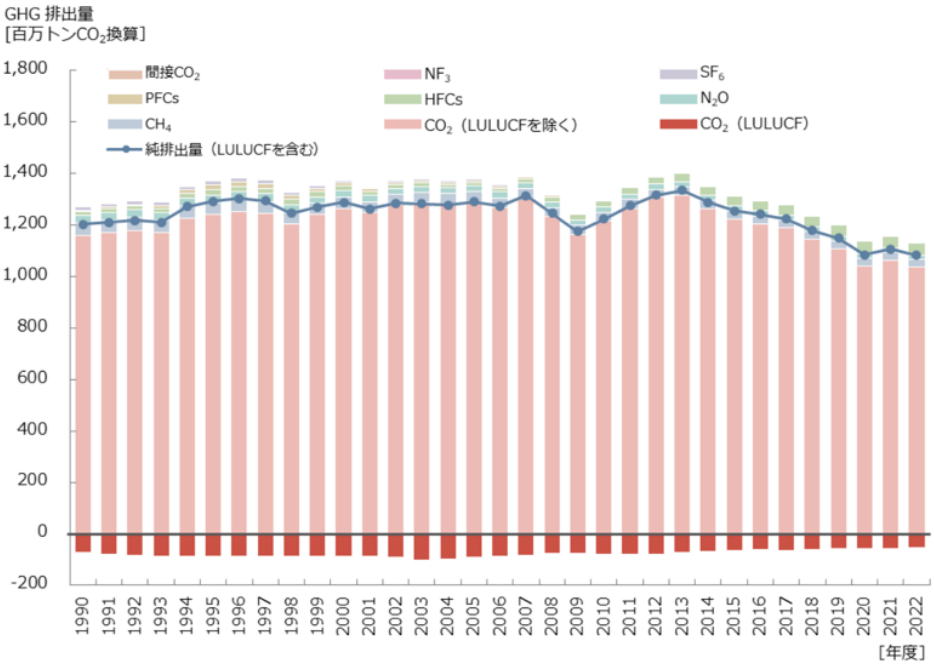
3.3.1 日本の地球温暖化対策

1) UNFCCCの枠組みにおける日本政府の取り組み

日本政府は 1990 年に地球温暖化防止行動計画を策定し、その対策を進めてきた。1997 年には UNFCCC 第 3 回締約国会合（COP3）において京都議定書が採択され、日本政府は地球温暖化対策推進本部を内閣に設置した。1998 年には地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）を公布し、2005 年には京都議定書目標達成計画を閣議決定し、GHG 排出削減について総合的かつ計画的な対策を講じ、京都議定書第 1 約束期間（2008～2012 年）における排出削減目標（1990 年比 6%削減）を達成した。日本は京都議定書第 2 約束期間（2013～2020 年）には参加しなかったものの、COP19（2013 年）で 2020 年度の GHG 排出削減目標を表明し、削減努力を継続した。その後、2016 年にパリ協定を批准し、同年に日本の地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「地球温暖化対策計画」を閣議決定した。2020 年 3 月には、2030 年度の中期排出削減目標を含む NDC を UNFCCC 事務局に提出した。2020 年 11 月には、2050 年までにカーボンニュートラルの実現を目指すことを宣言した。2021 年 10 月には地球温暖化対策推進本部にて新たな NDC を決定し、UNFCCC 事務局に提出した（2030 年度に GHG46%削減（2013 年度比）。さらに 50%の高みに向けて挑戦）。あわせて、2050 年カーボンニュートラルに向けた基本的考え方やビジョンを示した「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」を策定した。さらに、2025 年 2 月には、1.5℃目標に整合的で野心的な目標として、2035 年度、2040 年度において GHG をそれぞれ 60%、73%削減する（2013 年度比）ことを目指すことを閣議決定し、2035 年度及び 2040 年度 NDC として、UNFCCC 事務局に提出した。なお、パリ協定に基づく第 1 回透明性報告書は 2024 年 10 月に提出している。

2) GHG排出量/吸収量

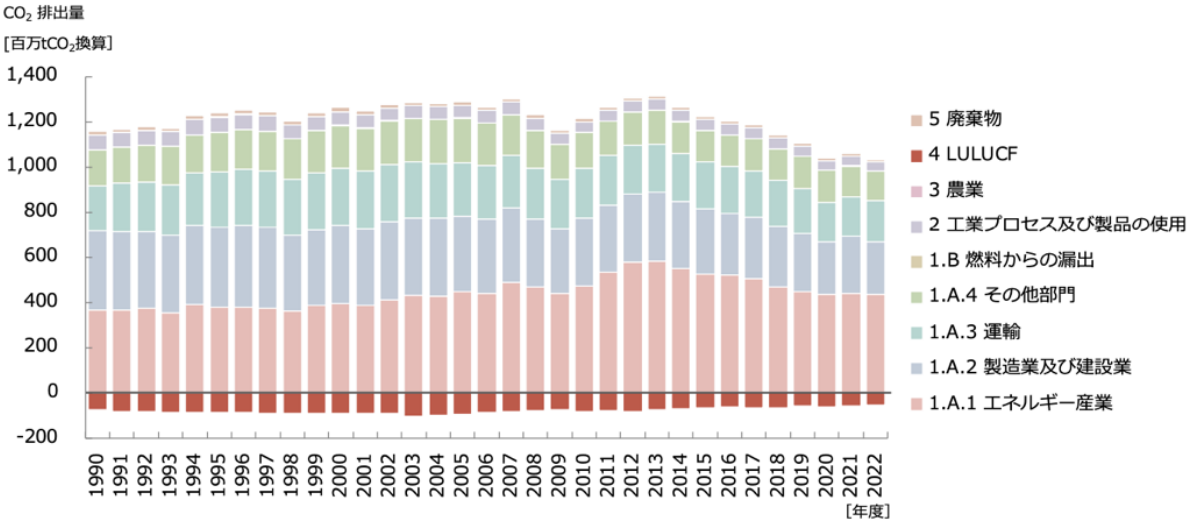
2022 年度の GHG 総排出量（LULUCF を除く）は 11 億 3,500 万トン（CO_2 換算）であり、1990 年度と比べて 10.9%の減少、2013 年度比 19.3%の減少となっている（図 3.3.1）。2022 年度の土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）分野の純吸収量（CO_2、CH_4 及び N_2O 排出量を含む）は 5,320 万トン（CO_2 換算）であり、2022 年度の LULUCF 分野の純吸収量の GHG 総排出量に対する割合は 4.7%である。また、この純吸収量は 1990 年度から 26.9%、2013 年度から 27.5%減少している。



出典：Japan's First Biennial Transparency Report. 2024 年 10 月

図 3.3.1 日本の GHG 排出・吸収量の推移

2022 年度の CO_2 排出量は 10 億 3,500 万トンであり、温室効果ガス総排出量の 91.1%を占めている（図 3.3.2）。2022 年度の CO_2 排出量の内訳は、燃料の燃焼に伴う排出（図中の 1.A の合計）が 94.9%と最も多い。その内訳を見ると、エネルギー産業が 42.0%、製造業・建設業が 22.7%、運輸が 17.9%となっている。



出典：Japan's First Biennial Transparency Report. 2024 年 10 月

図 3.3.2 日本の CO_2 排出・吸収量の推移

3) 緩和策とその進捗管理

日本政府（地球温暖化対策推進本部）は地球温暖化対策計画に掲げられた対策・施策の進捗状況の点検を、計画に定められた進捗管理の方法に基づき毎年実施している。表 3.3.1 に日本の地球温暖化対策の 2030 年度目標に向けた 2022 年度時点の進捗状況を示す。2030 年度目標に対する削減率を物質別セクター別に算定・整理している。運輸部門は 2030 年の目標削減率は

35%であり、2022 年度の削減率実績値は 14%となっている。

各施策の進捗は下記の A～E の 5 段階で評価されている。運輸部門では 27 施策のうち、A、B、C が合計 20 件、D、E が合計 7 件となっている。これらの詳細を表 3.3.2 に示す。

A:このまま取り組みを続ければ対策評価指標等が 2030 年度にその目標水準を上回ると考えられ、各対策の進捗状況評価別一覧と 2030 年度の排出削減見込量・吸収見込量に示される対策のうち、2022 年度の実績値が既に 2030 年度の目標水準を上回るもの

B:このまま取り組みを続ければ対策評価指標等が 2030 年度に目標水準を上回ると考えられる対策（A を除く。）

C:このまま取り組みを続ければ対策評価指標等が 2030 年度に目標水準と同等程度になると考えられる対策

D:取り組みがこのままの場合には対策評価指標等が 2030 年度に目標水準を下回ると考えられる対策

E:その他定量的なデータが得られないもの等

表 3.3.1 日本の地球温暖化対策の 2030 年度目標に向けた進捗

温室効果ガス排出量・吸収量（単位：百万t-CO_2）		2013年度実績※1	2030年度目標※1	2022年度実績	2030年度削減率	2022年度削減率	2022年度※2 FU評価
		1,408	760	1,085	▲46%	▲23%	A,B,C：89件※3 D,E：26件※3
エネルギー起源CO_2		1,235	677	964	▲45%	▲22%	A,B,C：72件 D,E：19件
部門別	産業	463	289	352	▲38%	▲24%	A,B,C：25件 D,E： 4件
部門別	業務その他	238	116	179	▲51%	▲25%	A,B,C：14件 D,E： 4件
部門別	家庭	208	70	158	▲66%	▲24%	A,B,C： 8件 D,E： 4件
部門別	運輸	224	146	192	▲35%	▲14%	A,B,C：20件 D,E： 7件
部門別	エネルギー転換	106	56	82.4	▲47%	▲22%	A,B,C： 5件 D,E： 0件
非エネルギー起源CO_2、メタン、N_2O		134	115	119.8	▲14%	▲11%	A,B,C： 7件 D,E： 3件
HFC等４ガス（フロン類）		39.1	22	51.7	▲44%	+32%	A,B,C： 2件 D,E： 3件
吸収源		-	▲48	▲50.2	-	-	A,B,C： 3件 D,E： 0件
二国間クレジット制度（JCM）		官民連携で2030年度までの累積で１億t-CO_2程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC達成のために適切にカウントする。					A,B,C： 1件 D,E： 0件

※1 地球温暖化対策計画（令和３年10月22日閣議決定）における数値

※2「低炭素社会実行計画の着実な実施と評価・検証」以外の対策・施策の進捗評価。
※3以下の部門横断的取組及び2030年度排出削減目標の設定がない取組は、部門・ガス種別に割り当てておらず、部門別・ガス種別の合計値は一致しない。
○エネルギーの地産地消、面的利用の促進　○J-クレジット制度の活性化　○国立公園における脱炭素化の取組
○地方公共団体の率先的取組と国による促進　○地方公共団体実行計画（区域施策編）に基づく取組の推進

出典:2022 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況（地球温暖化対策推進本部. 2024 年 6 月.）

表 3.3.2 緩和策の進捗状況評価の例（運輸部門）

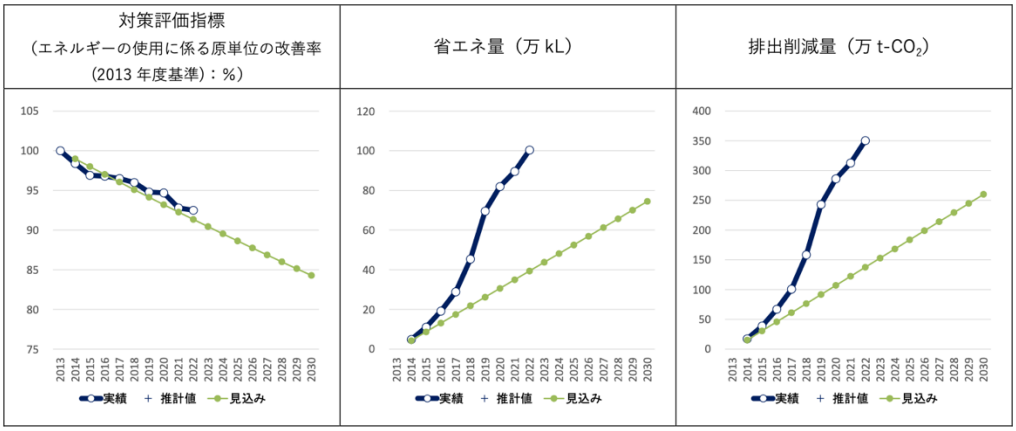
評価	2030 年度排出削減見込量
A	鉄道分野の脱炭素化の促進 260.0 万 t-CO_2 港湾の最適な選択による貨物の陸上輸送距離の削減 96 万 t-CO_2
B	トラック輸送の効率化 1,180 万 t-CO_2 航空分野の脱炭素化の促進 202.4 万 t-CO_2 道路交通流対策等の推進 約 200 万 t-CO_2 海上輸送へのモーダルシフトの推進 187.9 万 t-CO_2 環境に配慮した自動車使用等の促進による自動車運送事業等のグリーン化 101 万 t-CO_2 LED 道路照明の整備促進 約 13 万 t-CO_2 交通安全施設の整備（信号灯器の LED 化の推進） 11.0 万 t-CO_2 エコドライブ 657 万 t-CO_2
C	省エネルギー・省 CO_2 に資する船舶の普及促進 181 万 t-CO_2 港湾における総合的な脱炭素化【静脈物流に関するモーダルシフト・輸送効率化の推進】 14.5 万 t-CO_2 物流施設の脱炭素化の推進 11.0 万 t-CO_2 ドローン物流の社会実装 6.5 万 t-CO_2 共同輸配送の推進（共同輸配送の取り組み件数増加率） 3.3 万 t-CO_2 地域公共交通利便増進事業を通じた路線効率化 2.29 万 t-CO_2 共同輸配送の推進（宅配便再配達実態調査の再配達率結果） 1.7 万 t-CO_2 次世代自動車の普及、燃費改善 2,674 万 t-CO_2 自動走行の推進 168.7 万 t-CO_2 カーシェアリング 192 万 t-CO_2
D	鉄道貨物輸送へのモーダルシフトの推進 146.6 万 t-CO_2
E	公共交通機関の利用促進 162 万 t-CO_2 自転車の利用促進 28 万 t-CO_2 港湾における総合的な脱炭素化【省エネルギー型荷役機械等の導入の推進】 2.65 万 t-CO_2 高度道路交通システム（ITS）の推進（信号機の集中制御化） 150 万 t-CO_2 交通安全施設の整備（信号機の改良・プロファイル（ハイブリッド）化 56 万 t-CO_2 地球温暖化対策に関する構造改革特区制度の活用 5.3 万 t-CO_2

出典：2022 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況（地球温暖化対策推進本部. 2024 年 6 月.）

地球温暖化対策計画の進捗管理では、各施策について、対策評価指標、省エネ量、排出削減量の 3 点の評価を行っている。図 3.3.3 及び図 3.3.4 に運輸分野の一例（鉄道分野の脱炭素化の促進及び公共交通機関の利用促進）を示す。

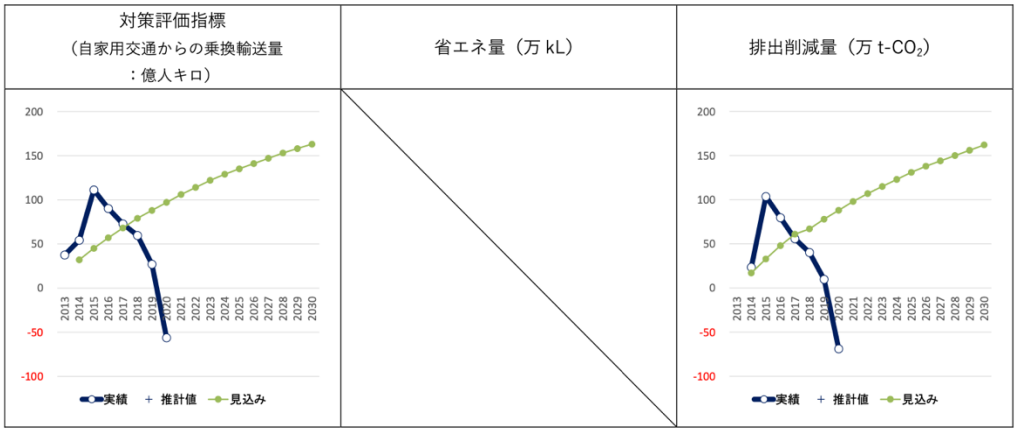
前者では、対策評価指標として「鉄道におけるエネルギー使用に係る原単位の改善率」が設定され、「省エネ量」と「排出削減量」がそれぞれ諸統計値を用いて算定されている。排出削減量の 2022 年度実績値は 350.4 万 t-CO_2 であり、既に 2030 年度の削減目標（260 万 t-CO_2）を上回っている。

一方、後者は、対策評価指標として「自家用交通からの乗換輸送量」が設定されており、排出削減量を算定している。2016 年度以降、公共交通機関利用促進にむけた税制優遇措置や補助事業、普及啓発活動等の対策・施策の実施により一定の効果が出て、見込み値を上回ることもあったが、新型コロナウイルス感染症の影響があり、2020 年度は見込み値を下回った。2021 年度は、緊急事態宣言等の発出により、公共交通の需要が大幅に落ち込んだことなどから、排出原単位がコロナの影響による輸送者数の減少により、輸送量当たりの CO_2 排出量が極端に高く算出された。そのため、進捗報告書では、2021 年度における公共交通利用促進による CO_2 削減量を算出することは困難とし、算定していない。



出典：2022 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況（地球温暖化対策推進本部. 2024 年 6 月.）

図 3.3.3 緩和策の進捗状況評価の例（鉄道分野の脱炭素化の促進）



出典：2022 年度における地球温暖化対策計画の進捗状況（地球温暖化対策推進本部. 2024 年 6 月.）

図 3.3.4 緩和策の進捗状況評価の例（公共交通機関の利用促進）

3.3.2 地方公共団体の取り組み

1) 地方公共団体実行計画

日本の地方公共団体は、「地球温暖化対策の推進に関する法律（以下、温対法）」に基づき、「地方公共団体実行計画」を策定することとされている。地方公共団体実行計画には、事務事業編と区域施策編がある。

事務事業編は、地方公共団体の事務事業に伴う GHG 排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化のための措置に関する計画であり、計画期間に達成すべき目標を設定し、その目標を達成するために実施する措置の内容等を定める。具体的には、公共施設における再エネ・省エネ設備導入など、自らの事務及び事業（廃棄物処理事業、上下水道事業等を含む）に関する GHG 削減計画である。表 3.3.3 に実行計画（事務事業編）の一般的な構成を示す。事務事業編はすべての都道府県、市町村に策定が義務づけられている。

表 3.3.3 地方公共団体実行計画（事務事業編）の一般的構成

地方公共団体実行計画（事務事業編）の一般的構成	概要
1 背景	地球温暖化の状況や、地球温暖化対策を巡る国際的な動き及び我が国での取組の動向、庁内でのこれまでの取組
2 基本的事項	計画策定の目的、対象とする範囲、対象とする温室効果ガスの種類、計画期間、上位計画等との関連性
3 温室効果ガスの排出状況	基準年度を含む過年度における「温室効果ガス総排出量」の算定結果、温室効果ガスの排出量の増減要因の分析結果
4 温室効果ガスの排出削減目標	基準年度から目標年度にかけての「温室効果ガス総排出量」の削減目標
5 目標達成に向けた取組	設定した目標を達成するための取組についての、基本方針と具体的な内容
6 進捗管理体制と進捗状況の公表	事務事業編の推進体制や進捗管理の仕組み

出典：地方公共団体実行計画（事務事業編）策定・実施マニュアル（簡易版） ver.2.0（2025 年 3 月．環境省大臣官房地域脱炭素政策調整担当参事官室）

区域施策編は、地方公共団体（都道府県・市区町村）の区域の自然的社会的条件に応じて、GHG 排出量削減等を推進するための総合的な計画である。計画期間に達成すべき目標を設定し、その目標を達成するために実施する措置の内容を定めるとともに、GHG 排出量削減等を行うための施策に関する事項として、再生可能エネルギーの導入、省エネルギーの促進、公共交通機関の利用者の利便の増進、緑化推進、廃棄物等の発生抑制等循環型社会の形成等について定める。区域施策編は、行政だけでなく、その地域の事業者や住民の取り組みも含めた区域全体の削減計画である。表 3.3.4 に実行計画（区域施策編）の一般的な構成を示す。なお、都道府県、指定都市、中核市、施行時特例市は策定が義務づけられている。その他の市町村は努力義務となっている。

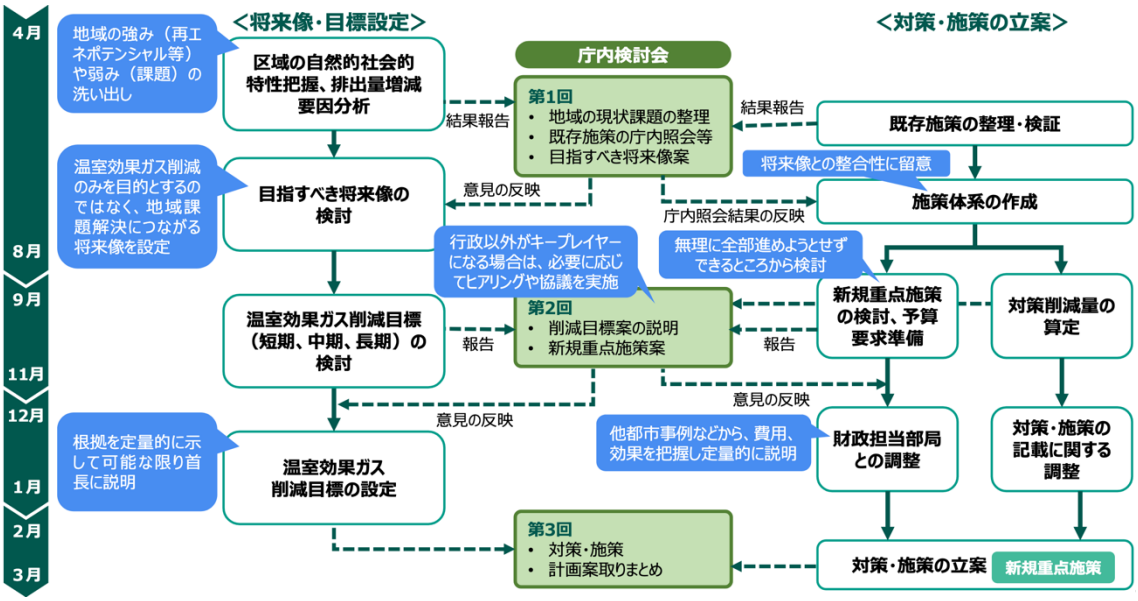
表 3.3.4 地方公共団体実行計画（区域施策編）の一般的構成

地方公共団体実行計画（区域施策編）の一般的構成	概要
1 区域施策編の基本的事項・背景・意義	・区域施策編策定の背景・意義 ・区域の特徴（自然的社会的条件及び各主体の特徴等） ・計画期間 ・推進体制
2 温室効果ガス排出量の推計・要因分析	・区域の温室効果ガス排出状況
3 計画全体の目標	・区域施策編の目標
4 温室効果ガス排出削減等に関する対策・施策	・区域の各主体に期待される対策 ・地方公共団体が実施する施策 （再エネ利用促進等の施策） ・施策の実施に関する目標
5 地域脱炭素化促進事業に関する内容	【都道府県】 ・促進区域の設定に関する基準 【市町村】 ・地域脱炭素化促進事業の促進に関する事項 （促進区域、地域の環境の保全のための取組、地域の経済及び社会の持続的発展に資する取組等）
6 区域施策編の実施及び進捗管理	・区域施策編の実施及び進捗管理

出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（簡易版） ver.2.0（2025 年 3 月．環境省大臣官房地域脱炭素政策調整担当参事官室）

2) 区域施策編における対策・施策立案の流れ

区域施策編の策定においては、具体的な対策・施策の立案が重要なポイントの一つである。区域の将来像や区域の特徴・排出要因を押さえながら、区域の各主体に期待する役割を明確にし、具体的な対策や施策を立てることとされており、図 3.3.5 にその流れを示す。



出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（簡易版）ver.2.0（2025 年 3 月．環境省大臣官房地域脱炭素政策調整担当参事官室）

図 3.3.5 区域施策編における対策・施策立案の流れ

3) 区域施策編と都市計画等との関係

区域施策編の策定においては、温対法第 21 条 9 項に「都市計画、農業振興地域整備計画その他の温室効果ガスの排出の量の削減等に関係のある施策について、当該施策の目的の達成との調和を図りつつ地方公共団体実行計画と連携して温室効果ガスの排出の量の削減等が行われるよう配意するものとする。」と記述されている。一方、地球温暖化対策計画においても、「地方公共団体が講ずべき措置等に関する基本的事項」において、都市計画や立地適正化計画、低炭素まちづくり計画、農業振興地域整備計画、森林計画、総合計画、公共施設等総合管理計画、地域公共交通計画などの温室効果ガス排出量の削減等と関係を有する施策について、当該施策の目的の達成との調和を図りつつ、地方公共団体実行計画と連携して温室効果ガス排出量の削減等が行われるように配意するよう定めている。

このため、「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（詳細版（旧・本編））Ver.2.0（環境省大臣官房地域脱炭素政策調整担当参事官室. 2025 年 3 月.）」では、「区域施策編の策定・実施に係る体制」について、『都道府県及び市町村のうち、区域施策編の主管部局（環境部局等）以外の部局は、温室効果ガスの排出の量の削減等を主たる目的としない施策についても、当該施策が「温室効果ガスの排出量の削減等に関係のある施策」である場合は、区域施策編と連携して温室効果ガスの排出量の削減等が行われるよう配意すべく、区域施策編の主管部局と十分に連携する必要がある』としている。

3.3.3 低炭素まちづくりハンドブック

1) 概要

国土交通省は 2012 年に「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」を施行した。同法は、人口減少や深刻化する財政状況、地球温暖化の進行を背景に、限られた資源を活用しつつ持続可能な成長を実現するため、コンパクトなまちづくりの推進を目的としたものである。エコまち法では、市町村が策定する「低炭素まちづくり計画」に基づく事業（都市機能の移転に伴う除却や、防災・省エネに対応した施設整備など）に対し、国が補助金を交付する仕組みが設けられている。

こうした政策動向を受け、国土交通省都市局は 2013 年に「低炭素まちづくりハンドブック」を公表した。同ハンドブックは、低炭素まちづくり計画の策定や都市計画マスタープランの改定を通じて、地方自治体が低炭素型の都市構造を実現する際の指針として位置付けられている。

一方で、コンパクトなまちづくりを体系的に推進する枠組みとしては、2014 年の都市再生特別措置法改正により創設された立地適正化計画が中核的役割を担うようになった。その結果、低炭素まちづくり計画の策定は三大都市圏を中心とした全国 26 自治体に留まっている。また、立地適正化計画の評価・モニタリングにおいては、CO_2削減効果が十分に考慮されていない点が課題として指摘される。このような状況の中で、「低炭素まちづくりハンドブック」は、日本の都市計画行政において、まちづくりと CO_2削減の関係性を体系的に検討した数少ない資料であると言える。

2) 低炭素まちづくりのコンセプト

低炭素まちづくりハンドブックでは、市街地が拡散することで、以下の 5 点の理由から CO_2 排出量が増加するとしている。

(1) 通勤、買い物、通院など日常生活における移動が長距離化し、運輸部門の排出量が増える。

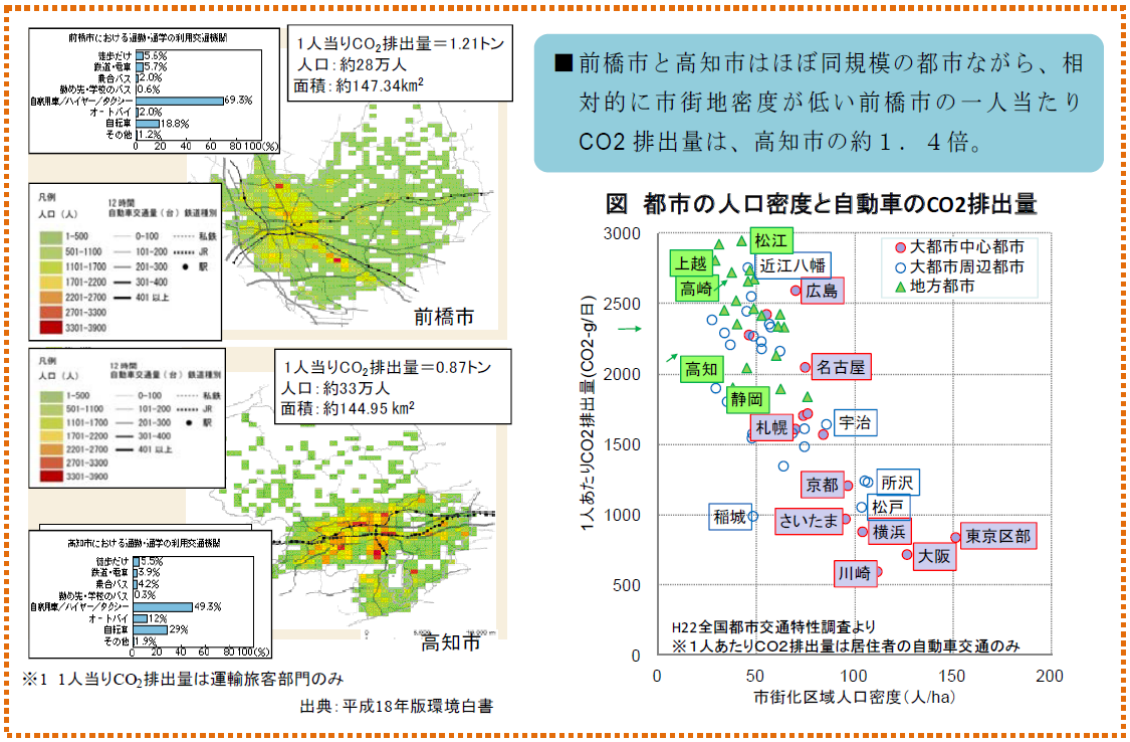
(2) 人口密度が低下し、都市機能が分散することで、公共交通のサービス水準が低下し、自動車依存度が上昇すると同時に、走行速度が低下することで、運輸部門の排出量が増える。

(3) 都市機能が分散することで、エネルギー需要密度が低下し、エネルギー利用効率が低下することで、業務部門の排出量が増える。

(4) 人口密度が低下することで、相対的に CO_2 排出量が多いとされる戸建て住宅が増加し、家庭部門の排出量が増える。

(5) みどり空間が少なくなり、CO_2 吸収量が減る。

具体例として人口規模がほぼ同じ前橋市と高知市を比較し、市街地密度が低い前橋市の人口 1 人あたりの運輸部門での CO_2 排出量は、高知市の約 1.4 倍となっていることを指摘している（図 3.3.6）。



出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

図 3.3.6 前橋市と高知市の 1 人あたり CO_2 排出量の比較

以上を踏まえ、低炭素まちづくりハンドブックでは、都市機能の集約化とこれと併せた公共交通利用の促進によるコンパクトなまちづくりを中心に、以下の 3 分野におけるまちづくりの実現を都市の低炭素化の目標として位置付けている。

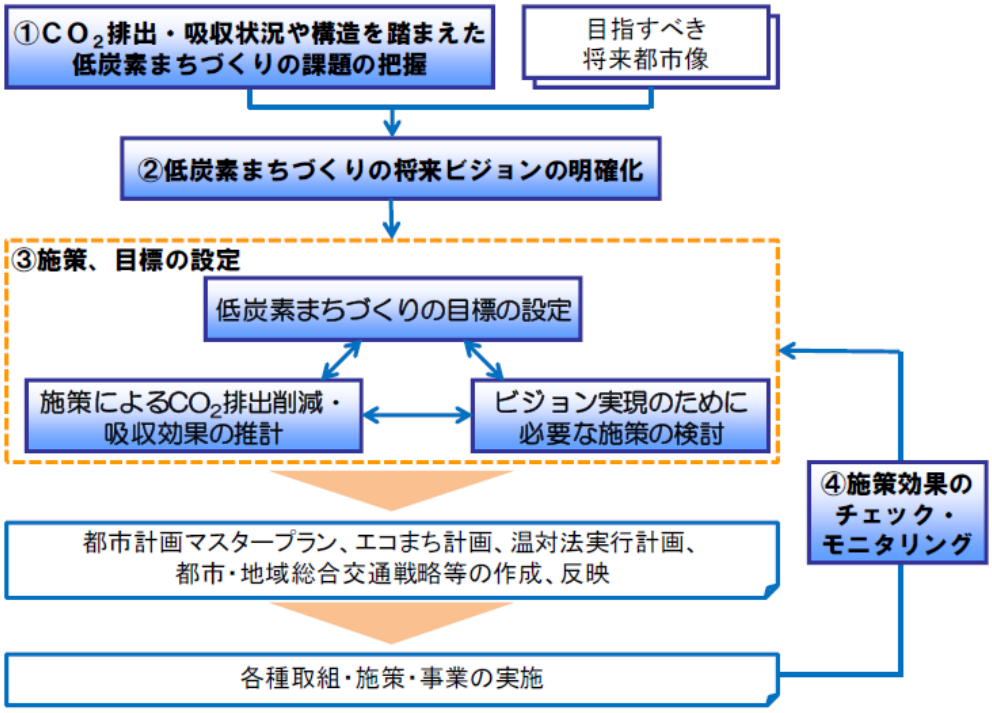
(1) **【都市構造・交通】**都市機能の集約化と公共交通の利用促進により、移動等に係るエネルギー使用の削減につながり、高齢者にも暮らしやすい生活空間を創出する

(2) **【エネルギー】**建築物の省エネ化や非化石エネルギーの利用促進等により、都市のエネルギーシステムを効率化し、低炭素化を図る

(3) **【みどり】**都市機能の拡散を抑制し、CO_2 の吸収源となる都市の緑を積極的に保全、創出する

3) 低炭素まちづくりの手順

低炭素まちづくりハンドブックで掲げられている低炭素まちづくりの手順を図 3.3.7 に示す。



出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

図 3.3.7 低炭素まちづくりの手順

低炭素まちづくりを推進するうえでの留意点は以下の通りである。

(1) **積み上げ方式による CO_2 排出量・目標値の把握**：まず都市内の CO_2 の排出状況や排出構造の分析から、課題や重点分野を特定する。この際、将来値の推計や施策効果の推計に反映させることを踏まえ、国や都道府県レベルの CO_2 排出量の按分ではなく、積み上げ方式を採用し、使用する計算式の変数に政策・地域性を反映できるようにする。目標値についても、講じる施策の効果の積み上げにより設定する。

(2) **地域性の反映**：施策や目標の検討にあたっては、気候条件や産業特性といった地域性を十分に反映する。例えば寒冷地では、暖房に必要なエネルギーの効率的な供給・利用について、工業地では大規模かつ高密度な未利用エネルギーと都市のエネルギー需要の連携について検討が可能である。

4) 低炭素まちづくりの施策の例

(1) 都市構造・交通分野

運輸部門での CO_2 排出削減量は、以下の通り計算される。

CO_2 排出量 = 交通量 × 移動距離（トリップ長）× 排出源単位

これを踏まえ、特に自動車の交通量の抑制、移動距離の短縮、原単位の低減（走行速度改善等）が効果的である。都市構造・交通部門における施策例を表 3.3.5 に示す。

表 3.3.5 低炭素まちづくりの施策例（都市構造・交通分野）

環境対策メニュー	施策（例）
集約型都市構造への転換	• 公共交通・サービス施設等の集約地域への立地誘導 • 交通拠点への居住の誘導
道路整備（走行速度改善）	• 環状道路等幹線道路ネットワークの整備 • 交差点の立体化 • ボトルネック踏切等の対策 • 高度道路交通システム（ITS）の推進
自動車交通需要の調整（交通需要マネジメント）	• P&R、P&BR • トランジットモール
	• カーシェアリング • 相乗り • 自転車利用環境の整備
	• テレワーク
	• モビリティ・マネジメント • 駐車マネジメント（フリンジパーキング、駐車場立地コントロール）
公共交通の整備	• 鉄道、LRT、BRT 等の整備 • コミュニティバスの導入 • バス走行空間の整備 • 駅前広場等の交通結節点整備
公共交通の利用促進	• 運賃設定の工夫 • 運行頻度の改善 • バス停のサービス改善 • IT 技術の活用（IC カード導入等）

出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

(2) エネルギー分野

低炭素まちづくりでは、エネルギー部門による各施策は、建物を排出源とする CO_2 を対象とするため、その排出量は以下の通り計算される。

CO_2 排出量 = 建物用途別床面積
× 建物用途別エネルギー負荷原単位 ÷ 熱源設備総合効率
× エネルギー種別排出係数

これを踏まえ、以下の 4 つの方策が効果的である。

(1) 建物のエネルギー負荷を削減する（冷房、暖房の熱量等が少ない建物）

(2) 建物及び地区、街区のエネルギーの利用効率を向上する（エネルギー効率の高い設備の導入）

(3) 都市のエネルギー源として未利用エネルギーを活用する（未利用エネルギーで化石燃料を代替）

(4) 都市のエネルギー源として再生可能エネルギーを活用する（再生可能エネルギーで化石燃料を代替）

上記を踏まえ、エネルギー分野における施策例を表 3.3.6 に示す。

表 3.3.6 低炭素まちづくりの施策例（エネルギー分野）

環境対策メニュー	施策（例）
エネルギー負荷の削減	• 老朽化建築物の面的な建替え • エリア・エネルギー・マネジメント・システム
エネルギー利用効率の向上	• エネルギーの面的利用（地域冷暖房、建物間熱融通） • 土地利用の複合化
未利用エネルギーの活用	• 清掃工場排熱 • 下水道施設の未利用エネルギー • 河川・海水の温度差エネルギー • 地下水の温度差エネルギー • 工場排熱 • 地下鉄・地下街からの排熱 • 雪氷冷熱
再生可能エネルギーの活用	• 太陽光エネルギー（発電利用、熱利用） • 地中熱 • バイオマスエネルギー

出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

(3) みどり分野

低炭素まちづくりにおけるみどりの役割として、以下の 4 点が挙げられる。

(1) 集約型都市構造を実現するための役割：市街地周辺の樹林地や農地を適切に保全しスプロールを防ぐ。集約拠点においては、都市公園や公共空間のほか、屋上緑化や壁面緑化等も組み合わせながら、みどりのネットワークを構築する。

(2) 吸収源として大気中の CO_2 を低減する役割：樹木が炭素固定を通じ CO_2 吸収源となることを踏まえ、都市のみどりの保全・創出を通して樹木を増やす。吸収量は「**活動量 × 原単位（吸収係数）**」で計算されるため、みどりの面積といった量的維持・拡大のほか、みどりの維持管理の適正化が効果的である。

(3) 木質バイオマスの活用を通じ CO_2 排出を低減する役割：剪定枝や倒木、草刈残渣等のバイオマスを、代替エネルギーとして活用する。都市のみどりから発生する木質バイオマスは、奥山の森林由来のものと比べ、搬出や搬送に係るエネルギーコストを抑制できる。

(4) 地表面被覆の改善等を通じてヒートアイランド現象を緩和する役割：樹木や草花による被覆面は、太陽光等からの熱の蓄積が抑えられ、蒸発散を通じて熱を使用するため、都市のヒートアイランド現象緩和や、夜間の気温低下に貢献する。これにより、冷房需要が低減するなど、間接的な CO_2 排出量の削減に繋がる。

上記を踏まえ、みどり分野における施策例を表 3.3.7 に示す。

表 3.3.7 低炭素まちづくりの施策例（みどり分野）

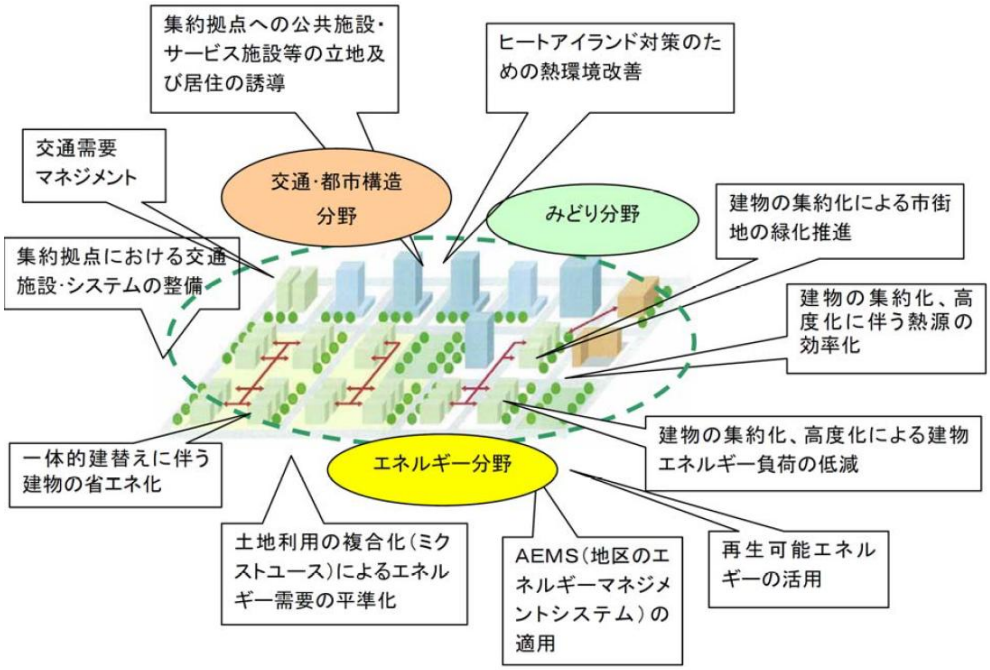
環境対策メニュー	施策（例）
都市計画マスタープラン・都市計画・条例等に基づく施策	• 公共交通・土地利用と連動した緑地政策 • グリーンベルト構想 • 耕地有効活用 • 空閑地の緑地化
公園緑地の整備と都市緑化の推進施策	• 植樹プロジェクト • 社会・環境貢献緑地評価システム
みどりの管理・育成施策	• 緑陰道路プロジェクト • 市民の森
緑税・協力金制度	• 県民緑税

環境対策メニュー	施策（例）
	• みどり税条例 • 緑化協力金 • 企業スポンサー
大規模な緑地の保全と適正な管理	• 自然再生事業 • 木質系資源のリサイクルシステム
木質バイオマスの活用	【再生可能エネルギー源として】 • 森林管理と木材利用プロジェクト • 森林対策推進と木質バイオマス活用 • 木質バイオマスガス化発電事業 【堆肥・チップ化による活用】 • 公園・街路等の剪定枝等の堆肥・チップ化
ヒートアイランド減少緩和に向けた都市づくり	• ヒートアイランド対策マップの作成 • 「風の道」を活用した都市づくりにおける配慮事項

出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

(4) 地区・街区単位における総合的な取り組み

低炭素まちづくりにあたっては、集約型都市構造の形成と併せて、上記の 3 分野の取り組みを地区・街区整備に合わせて総合的に推進することが重要である（図 3.3.8）。地区・街区整備でCO_2の排出削減目標を設定することで、都市全体の削減量・目標値の精度向上、取り組みやその考え方の横展開、取り組みに参加する事業者等に対する明確な目標像の提示、といった効果が見込まれる。



出典：国土交通省（2013）「低炭素まちづくりハンドブック」

図 3.3.8 地区・街区における低炭素化の取り組みのイメージ図

5) 気候変動計画との連携

低炭素まちづくりハンドブックでは、日本の自治体における気候変動対応計画である「地球温暖化対策地方公共団体実行計画（区域施策編）」（以下「実行計画」）との連携体制についても述べられている。低炭素まちづくりと実行計画のすり合わせにおける留意点として、以下が挙げられている。

(1) 低炭素まちづくりと実行計画の将来像の関係：低炭素まちづくりの将来像や削減目標は、都市部局や環境部局等の間で調整し、実行計画の目標設定とも共有することが望ましい。

(2) 対象年次：実行計画と低炭素まちづくりの対象年次を合致させる必要はないが、実行計画へ成果を盛り込むには、年次的な補正を行う必要がある。

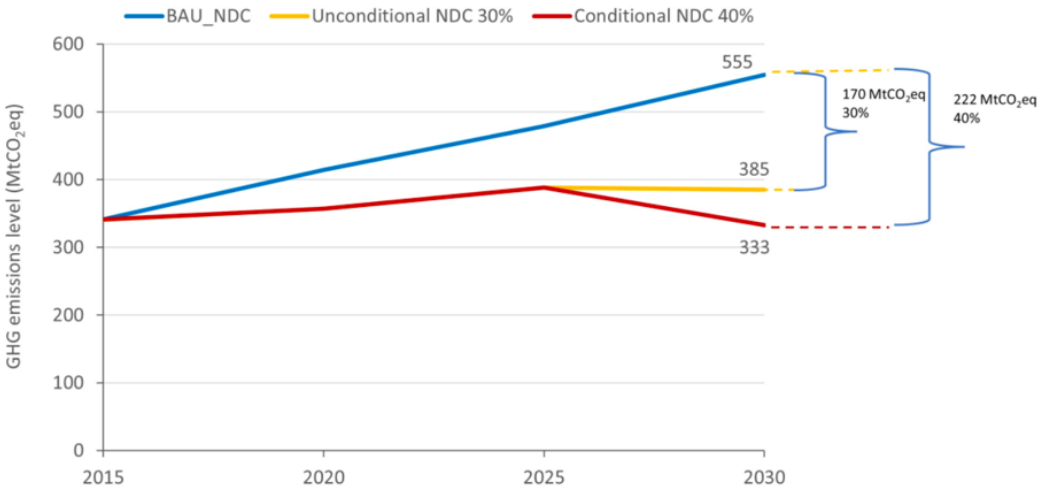
(3) 排出量推計：低炭素まちづくりでは、個別施策に係る削減効果を積み上げて目標値を設定するが、その効果の発現までには期間を要することに留意しながら、その成果を実行計画に盛り込むことが望ましい。

3.4 タイにおける気候変動対応への取り組み

本項では、タイにおける気候変動対策のうち、主に緩和策に関する取り組みを整理する。

3.4.1 国家レベルの気候変動対策計画：NDC

タイ政府は 2015 年に UNFCCC に INDC（Intended Nationally Determined Contribution：各国が自主的に決定する約束草案）を提出し、GHG 排出量を 2030 年までに基準シナリオ（BAU）比で 20%削減し、国際的な支援を受けた場合、最大 25%まで削減可能であることを表明した。2017 年には、2030 年までに BAU 水準比で 20.8%の削減を目指す「NDC ロードマップ」を発表し、115.6 $MtCO_2eq$ の削減を目標とした。2022 年 11 月には第 2 回更新 NDC を提出し、2030 年までに BAU 比で GHG 排出量を 30%（国際的な支援ありの場合は 40%）削減する目標に更新した。また、長期目標として 2050 年にカーボンニュートラル、2065 年にネットゼロ排出の目標を掲げた。2030 年の BAU 排出量は 5 億 5500 万 tCO_2eq である（図 3.3.1）。



出典：Thailand's First Biennial Transparency Report. 2024 年 12 月

図 3.4.1 タイ国 NDC の BaU および NDC 実施時の GHG 排出量の予測

NDC の目標の達成に向けて策定された「The NDC Action Plan on Mitigation 2021–2030（2024 年 12 月閣議決定）」では、セクター別に表 3.4.1 の GHG 削減目標が設定された。

表 3.4.1 タイ国における 2030 年のセクター別 GHG 削減目標

Sector	GHG mitigation target in 2030					
	Unconditional NDC		Conditional NDC			
			In process		Support needed	
	$MtCO_2eq$	%	$MtCO_2eq$	%	$MtCO_2eq$	%
Energy	124.6	22.5	-	-	32.0	5.8
Transport	45.6	8.2	-	-	2.50	0.4
Waste	9.1	1.6	-	-	1.9	0.3
IPPU	1.4	0.3	0.1	0.02		
Agriculture	4.1	0.7	1.0	0.18		
Total	184.8	33.3	1.1	0.2	36.40	6.5
			37.5 $MtCO_2eq$ or 6.7%			
	222.3 or 40%					

出典：Thailand's First Biennial Transparency Report. 2024 年 12 月

「The NDC Action Plan on Mitigation 2021–2030」では、各セクターの緩和策が詳細に記述されている。運輸交通セクターの施策は、表 3.4.2 のとおり 6 つのグループにより構成されている。

表 3.4.2 タイ国 NDC における交通セクターの緩和策

施策群タイトル	施策
1）電気自動車の普及支援（輸送の電気化）	1.1）電気自動車の普及促進 1.2）電気機関車の利用促進 1.3）電気船舶の利用促進 1.4）電気自動車を支援するインフラの整備促進
2) エネルギー効率の向上	2.1）エネルギー効率と GHG 排出に関する基準の設定と情報提供 2.2）エネルギー効率の高い車両の利用を促進するための税制の改善
3) 都市の移動性向上	3.1）公共交通インフラの改善 3.2）シェアモビリティとマルチモーダル交通の促進 3.3）都市部の交通管理
4) 都市間輸送の改善とグリーン物流	4.1）鉄道輸送インフラの整備 4.2）水運の効率化 4.3）物流管理の促進
5) 代替エネルギー支援	5.1）運輸交通分野における水素の利用促進（2030 年以降に運用開始） 5.2）空港における持続可能な航空燃料（SAF）の促進（MOEN の管轄下で推進し、特に国際航空輸送における利用を支援）
6）交通インフラと支援	6.1）環境配慮型交通インフラの整備 6.2）交通効率化を支援する基本インフラの整備

出典：Thailand's First Biennial Transparency Report. 2024 年 12 月

なお、第 2 回更新 NDC は以下の国家戦略/計画と整合する形で策定されている。

- 20-Year National Strategy 2018-2037
- Climate Change Master Plan 2015-2050
- Thailand Nationally Determined Contribution (NDC) 2021-2030
- National Energy Plan 2022
- Energy Efficiency Plan 2018-2037 (EEP 2018)
- Alternative Energy Development Plan 2018-2037 (AEDP 2018)
- Power Development Plan 2018-2037 (PDP 2018 Rev.1)
- The guideline for promoting electric vehicles (EV) under policy 30@30
- National Industrial Development Master Plan 2012-2031

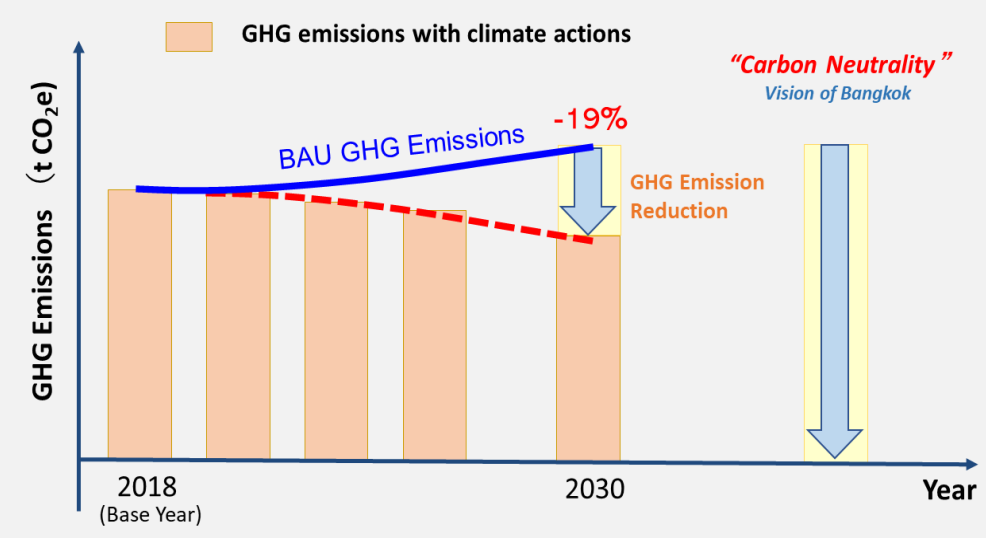
- Industrial Development Strategy of Thailand 4.0 2017-2036
- Thailand Forest Reference Emission Level and Forest Reference Level REDD+ under the UNFCCC
- 20-Year Strategy of the Royal Forest Department 2017-2036
- 20-Year Agriculture and Cooperative Strategy 2017–2036

3.4.2 地方自治体レベルの気候変動対策計画：バンコク都気候変動マスタープラン

1) 概要とGHG削減目標

バンコク都は 2007 年 5 月にバンコク都地球温暖化緩和アクションプラン 2007-2012 を公表し、その後、JICA により「バンコク都気候変動対策マスタープラン 2013 ～2023 」と「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の策定及び実施に取り組んできた。本マスタープランは、GHG 排出量を削減し、低炭素都市の実現を目的としている。「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」では、2030 年に BAU 比 19%の GHG 削減目標を掲げ、長期ビジョンとして 2050 年ネットゼロ排出を目指している（出典：バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030

図 3.4.2, 表 3.4.3）。マスタープランには、緩和策と適応策の両方が含まれている。緩和策は交通、エネルギー、廃棄物・廃水管理、都市緑化計画の 4 つのセクターから構成されている。



出典：バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030

図 3.4.2「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の GHG 削減目標

表 3.4.3「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」のセクター別 GHG 削減目標

Unit: $MtCO_2e$

セクター	GHG インベントリ 2018 年 (基準年)	GHG インベントリ 2030 年 (BAU シナリオ)	GHG 削減量/吸収量 2030 年目標	GHG 削減量/吸収量 BAU 比
交通	12.63	14.24	4.00	28%
エネルギー	25.73	33.88	5.55	16%
廃棄物/廃水	5.37	5.81	0.60	10%
合計	43.73	53.93	10.15	19%
AFOLU/ 都市緑化計画	NE*	NE	0.01**	NE

NE = 予測なし
* = GHG 排出量の計算は AFOLU セクターに基づくが、予測なし
** = 都市緑化策に伴う GHG 吸収ポテンシャルに基づき計算
出典：バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030

緩和策は上述した各セクターについて詳細に示されている。交通セクターの施策を表 3.4.4 に示す。

表 3.4.4「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の交通セクターの施策

施策の柱	施策	2030 年における GHG 削減ポテンシャル (tCO_2e)
TP1: Public transportation (Infrastructure)	Development/improvement of rail transport	910,000
	Development/improvement of water transport	
TP2: Public transportation (Supporting measures)	Improvement of connectivity of public transportation	N/A
	Development/improvement of passenger shelter at bus station	
	Development/expansion of park & ride	
TP3: Measures on motor vehicles	Introduction of low emission vehicles (LEV)	2,280,000
	Replacement of delivery motorcycle by electric motorcycle	
	Introduction of LEV to BMA buses	
TP4: Non-motorized transportation (NMT)	Development/expansion of pedestrian walkways and footpaths in Bangkok and its vicinity	810,000
	Development/expansion of bike lanes	
TP5: Traffic volume/flow control	Development/improvement of the road network systems	N/A
	Improvement of traffic signal systems	
TP6: Public awareness raising	Promotion of public transportations	N/A
	Educating of environmentally friendly traffic and transportation systems	
	Total	4,000,000

出典：バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030

2) マスタープランの実施における組織体制

BMA 環境局気候変動戦略課（CCS）が事務局となり計画の全体的な調整を行う。5 つのセクターについては分野別タスクフォースが設置され、それぞれ担当部局が担当する。また、関係省庁等のメンバーを含むワーキンググループは MRV 手法の検討などの技術的なトピックを、運営委員会はマスタープラン実施に係る方針決定等を行う。

3) モニタリング及び評価の仕組み

プロジェクトレベルでのモニタリングと評価（M&E）と、施策/セクターレベルでの測定、報告、検証（MRV）から構成される。5 つのセクターにおいて、進捗の追跡と評価は、1）緩和 - GHG 排出削減/吸収目標（MRV）と、2）適応 - GHG 排出削減目標なし（M&E）により行う。マスタープランの進捗は 5 年ごとに定量的・定性的評価により監視し、さらなる気候変動対策強化に向けた教訓を分析し、必要な措置を抽出するために 5 年ごとに総合レビューを実施する。

3.5 タンザニアにおける気候変動対応への取り組み

3.5.1 気候変動対応のための組織体制

タンザニア国において気候変動対応に取り組んでいる主な組織について下記に記載する。

また、以下で扱っていないが、水セクター、保健セクター、農業セクターについては、NDC2.0 に沿って気候変動について各セクター計画で取り入れている。他セクターの計画においてもレビュー時期になった際には、適宜気候変動対策について取り入れることが求められている。

1) 副大統領府　環境部局

副大統領府環境局（VPO-DoE: Vice President Office Department of Environment）は、タンザニア国の環境政策全般を管轄している副大統領府付国務大臣（連合・環境担当）（Minister of State for Environment）を長とした組織である。主な役割は、以下の通りである。

- 国家環境政策及び環境管理法 2004 年に関連する事項の施行と実施に関する調整
- 環境管理に関連する分野横断的な課題に対応した戦略と計画の実施、並びに、環境を他セクターの開発の仕組みに統合するための調整、評価
- 環境分野における法律措置と環境管理手法や関連する国際合意の実施について政府に助言をする。国家環境管理委員会（NEMC: National Environment Monitoring Council）の活動を監督する。環境状況について報告書を準備して発行する。グリーン成長と気候変動に強靭な開発アジェンダの調整及び実施。

環境局には、以下の 3 つの部署がある。

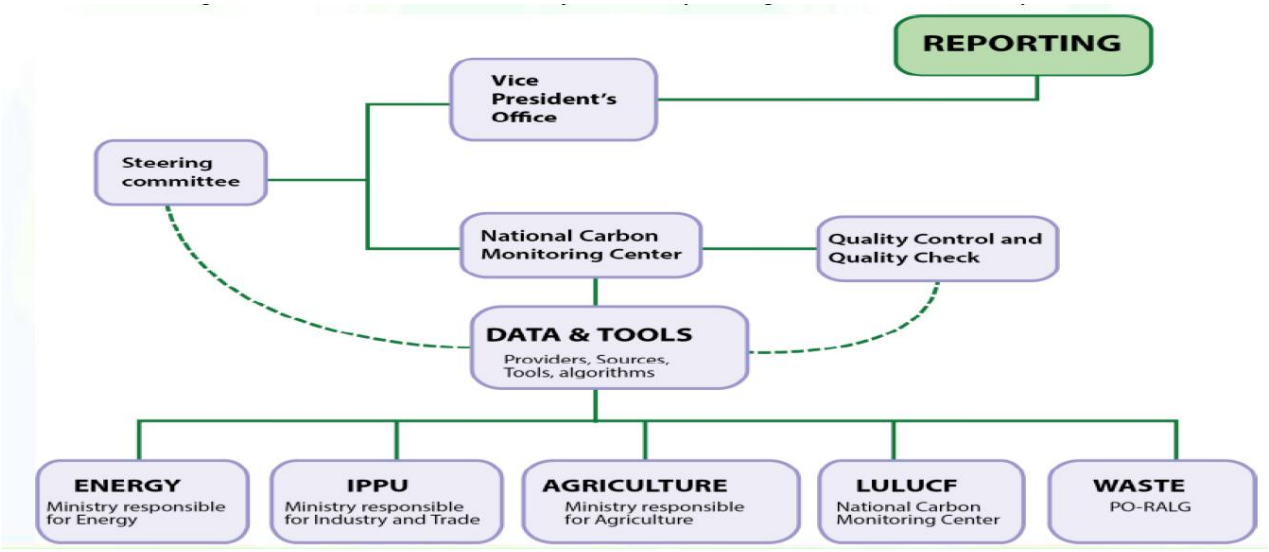
- 生物多様性保存課
- 環境汚染管理課
- 環境影響評価及び気候変動課

環境影響評価及び気候変動課が中心となり、NDC 等の気候変動に関連する政策等を取りまとめている。

2) 国家炭素モニタリングセンター（NCMC）

国家炭素モニタリングセンター（NCMC: National Carbon Monitoring Centre）は、2016 年にモロゴロにあるソコイネ農業大学敷地内に設置された機関である。設立当初は、森林セクターにおける炭素の MRV を科学的に実施することが目的とされたが、2022 年以降は、REDD+の MRV のみな

らず、全てのセクターにおける GHG 排出量のモニタリングをすることが求められている。



出典：VPO-Division of Environment の発表資料

図 3.5.1 GHG インベントリ作成組織体制

3) 国家環境管理評議会（NEMC）

NEMC は、2017 年にタンザニア国内で唯一の適応基金（Adaptation Fund）を活用するための実施機関として認定された。認定後、すでに複数のプロジェクトが適応基金を活用して実施されている。

4) 財務省気候ファイナンスデスク

財務省（MoFP: Ministry of Finance and Planning）は 2025 年に気候ファイナンスデスク（Climate Finance Desk）を省内に新たに設置した。気候ファイナンスデスクは、GHG 排出量削減についての研究と気候変動に配慮した政策について検討を行っている。

5) ダルエスサラーム州内の各自治体における環境部局

ダルエスサラーム州内の 5 つの自治体にはそれぞれ環境部局があり、気候変動緩和策を含めた取り組みを行うことになっている。他方、気候変動適応策については、防災担当オフィサーが担っている。

3.5.2 国家レベルの開発ビジョンでの気候変動の位置付け

1) タンザニア開発ビジョン2050

タンザニア国では、2025 年 6 月 26 日に「タンザニア開発ビジョン 2050」が国会承認された。生産性が高い工業分野（鉱業、製造業、建設業等を含む）に注力し、農業を主体とした経済からの変容を進めることで、2050 年までに 1 人当たり所得 USD 4,700～8,000 を有する「上位中所得国」となることを目標としている。

2050 年ビジョンは、イノベーションと技術に主導され、ブルーエコノミーとグリーンエコノミーの基盤の上に築かれた、競争力があり、工業化され、包摂的で、持続可能な上位中所得国となることである。この 2050 年ビジョンの実現に向かうために、表 3.5.1 に示す「3 つの柱」、「5 つの推進力（ドライバー）」、「9 つの変容する産業セクター」に着目し、種々の政策・施策を動員しようとしている。

表 3.5.1 タンザニア開発ビジョン2050を支える構成要素

Tanzania Development Vision 2050: **イノベーションと技術に主導され、ブルーエコノミーとグリーンエコノミーの基盤の上に築かれた、競争力があり、工業化され、包摂的で、持続可能な上位中所得国となること。**	
3 Pillars	**9 Transformative Sectors**
Pillar One: Strong, Inclusive and Competitive Economy	Agriculture（crops, livestock, fisheries and forestry）
Pillar Two: Human Capabilities and Social Development	Tourism
Pillar Three: Environmental Integrity and Climate Change Resilience	Manufacturing
5 Drivers for Transformation	Construction and real estate
Integrated Logistics	Mining
Energy	Blue economy
Science and Technology	Sports and creative industry
Research and Development	Financial sector
Digital Transformation	Service sector

出典：Planning Commission 2025, Tanzania Development Vision 2050

2) タンザニア開発ビジョン2025

タンザニアの「Vision 2025」は、1999 年に策定され、同年から実施が開始された。これは、タンザニアが 2025 年までに中所得国になることを目標とした長期的な国家開発政策である。予定より早く 2020 年にはこれを達成した。しかしながら、この 2025 年ビジョンには、気候変動対策の必要性については打ち出されていなかった。

3.5.3 国家レベルの気候変動対策計画

1) NDC （国が決定する貢献）2021

(1) はじめに

タンザニア政府は、2015 年に INDC を提出後、2021 年にその内容を更新し、正式な NDC として提出した。NDC 2015 を Version 1.0 と見なし、この 2021 年に更新された NDC は、NDC 2.0 と呼ばれている。2021 年に NDC を提出した国は世界で 89 か国あり、その中でタンザニアのように低所得国からは約 10 か国が NDC を提出したと言われている。

(2) NDC 2021の緩和と適応

タンザニアの 2021 年 NDC は、BAU シナリオと比較して、2030 年までに経済全体の温室効果ガス排出量を **30～35%削減**することを約束している。

- 30%削減では、2030 年までに BAU シナリオから約 1 億 3800 万トン（$MtCO_2e$）の CO_2 相当量が削減される。
- より野心的なシナリオ（35%削減）では、2030 年までに BAU シナリオから約 1 億 5300 万トン（$MtCO_2e$）の CO_2 相当量が削減される。

この更新された NDC での緩和策は、エネルギー、運輸、林業、廃棄物などの分野に焦点を当てている。

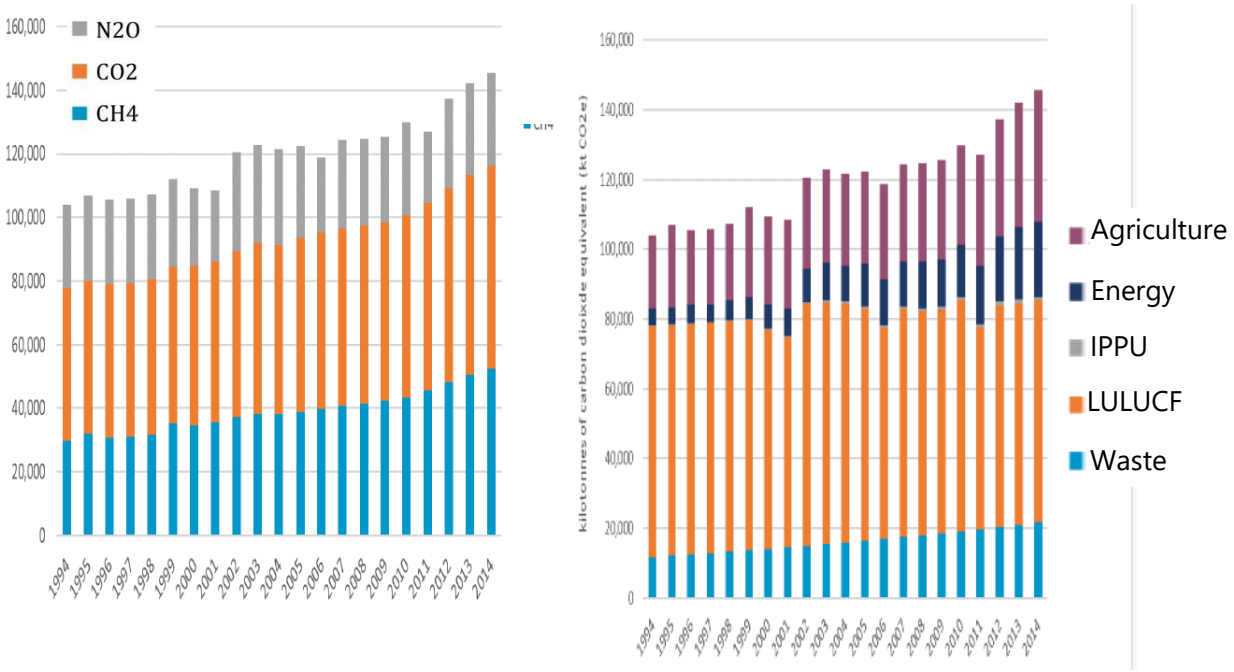
また、優先適応策は農業、畜産、林業、エネルギー、沿岸・海洋環境、漁業、水資源、衛生、観光、土地利用、人間居住、保健、インフラ、災害リスク軽減をカバーする。

この NDC の実現は、十分かつ予測可能な国際的な資金・技術支援がタンザニア国に提供される

ことに依存している。

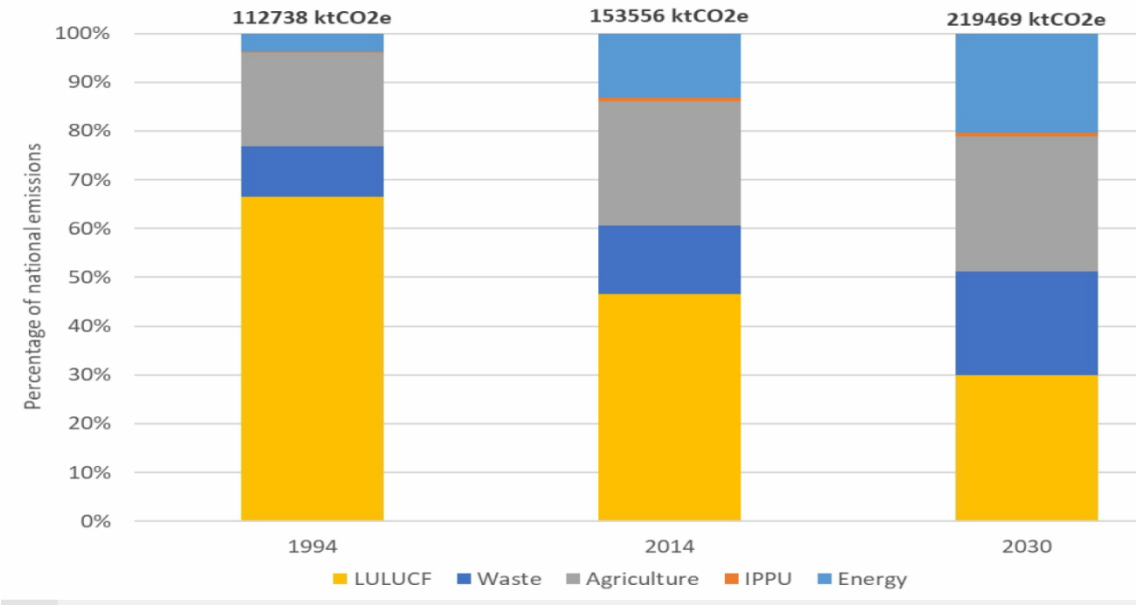
(3) GHG排出量のナショナル・インベントリ

図 3.5.2 が示すように、ガス種類別に見ると、CO_2 が最も多く、メタンガス（CH_4）、N_2O と続く。排出源分野別に見ると、「土地利用、土地利用変化及び林業（LULUCF）」が最も多く、「農業」、「廃棄物」、「エネルギー」、「工業プロセス及び製品の使用（IPPU）」がこの順に続く。



出典：タンザニア政府, 副大統領オフィス、環境局、2018 Review of NDC's in East Africa

図 3.5.2 タンザニア国における国内 GHG 排出量（左図：ガス種別排出量、右図：分野別排出量）



出典：タンザニア政府、副大統領オフィス（VPO） 2021, 国が決定する貢献（Nationally Determined Contribution）

図 3.5.3 タンザニアにおける各分野の国内 GHG 排出量割合（%）：過去（1990 年、2010 年）と予測（BAU シナリオ、2030 年）

2) タンザニア国 NDC 3.0

タンザニアは 2025 年 2 月 10 日までに NDC 3.0 を提出することになっていたが、2026 年 5 月時点で未提出である。ドラフトは作成されており、現在承認プロセスの段階で、2026 年内に承認のための最終化を行う予定である。

また、2026 年 5 月時点で、タンザニアでは国として初めての経年（1990 以降）での GHG インベントリを作成している。これは 2026 年 6～7 月に確定し、NDC3.0 に反映される予定である。タンザニアでは国独自の分野別排出係数（Emission Factor）を整備しておらず、インベントリの作成には IPCC の既定値（default factor）を用いている。ただし、LULUCF（Land Use, Land-Use Change, and Forestry）のみ、国としての係数を作成中である。単年のインベントリは、2014 年、2000 年について作成済みである。

隔年透明性報告書（BTR）は、NDC3.0 を作成し、Article 6 として優先セクター（IPPU、エネルギー、廃棄物と土地利用）を特定した後、2026 年内に提出する予定である。

NDC3.0 では、エネルギー、土地・住宅（建物や都市の分野を含む）、水など 10 個のセクターとジェンダー、防災などの 5 つの横断的テーマを取り扱っている。土地・住宅・都市に係るセクターで取り扱おうとしているテーマには、以下がある。

- 現在 28 個の都市整備マスタープランが承認されているが、2035 年までに 49 個の気候変動に対応した都市整備マスタープランを策定する
- 2035 年までに、グリーンビルディングの採用拡大と気候変動に強い手頃な価格の住宅を 50,000 戸増加させる
- 豪雨・洪水・熱波に耐え得る住宅の設計・建設を推進するため、地域環境に適した資材・施工技術を活用する
- 再生可能エネルギー源（例：太陽光、地熱、風力）、節水技術（例：雨水利用）、地域調達型の気候変動に耐性のある建築資材の使用を促進する[1]。タンザニアでは、気候変動に耐性のある建設資材として次のものを開発済みである。これらの建設資材は、気候変動の緩和策と適応策の両面の効果を持つものである。低所得者層への代替金融オプションの提供を強化し、レジリエンスを高める

3) National Climate Change Response Strategy 2021-2026

National Climate Change Response Strategy 2021-2026（国家気候変動対応戦略）は、NDC 2.0（2021）の設定した目標を実現するために、第 3 次 5 ヶ年開発計画（TFYDP III）に合わせて策定さ

[1] (1) ソイルセメント・インターロッキングブロック（Soil-Cement Interlocking Bricks）、(2) サイザル麻補強コンクリート瓦（Sisal Fiber Reinforced Concrete Tiles）、(3) 改良型・安定処理土（Stabilized Earth / Rammed Earth）、(4) ポゾラン（火山灰）ブレンドセメント、(5) 地元産の成長が速い竹や、適切に管理された森林から採れる丸太（Cleft roundwood poles）。出典：(1)to(2) タンザニアのアルディ大学（Ardhi University）内にある建築研究所（IBR: Institute of Building Research）、Livin Mosha (2017), Questioning the concept of affordable housing - affordable to who in Tanzania?, International Journal of Recent Scientific Research 08(05)、 (3)と(5) Wayne Switzer (2016), Building Simply: Earthen Housing Prototypes in Tanzania、2016 年 6 月 30 日から 7 月 1 日にかけて、スイスの ETH Zürich（スイス連邦工科大学）で開催された国際学術会議「No Cost Housing Conference（ノーコスト・ハウジング・カンファレンス）」のカンファレンス・ペーパー（研究論文・報告書）、(4) Makungu Marco Madirisha and Regina Peter Mtei (2024), Potential of Tanzanian natural pozzolans as geopolymer cement for oil and gas wellbore integrity, Construction and Building Materials

れた。

タンザニアが低所得国としての地位を維持し、あるいは、より高い地位に到達しようとする取り組みは、自然災害や異常な降雨・気温といった極端な気象条件など、予想される気候関連の衝撃によって大きく阻害されるリスクがある。

これはタンザニア国経済が天然資源への依存度が高く、その結果として気候変動への適応能力が低いことに起因する。実際、近年タンザニアでは過去最高を記録する降雨量や気温が以前よりも頻繁に観測されている。

この戦略は、今後 5 年間の気候変動問題と取り組みに関する指針を示し、各分野の政策や計画への統合を促すものである。適応策とレジリエンス強化の指針を提供するとともに、経済成長と開発促進のための緩和策の機会活用を推進する。

この目的のため、デジタル経済やブルーエコノミーの取り組み、低排出型開発や気候変動資金といった新たな機会が、本戦略において優先的に位置付けられている。

この戦略書の第 3 章には、気候変動適応策、気候変動緩和策、気候変動クロスカッティング対応策のそれぞれについて、Strategic Objectives, Strategies and Targets が整理されている。

表 3.5.3 に、整理された気候変動緩和策と想定されている予算額を示す。また、表 3.5.2 予算額の比較のために、タンザニア国政府の予算額を下表に示す。

表 3.5.2 タンザニア国政府予算額

会計年度	総予算額 (TZS trillion)	総予算額 (USD 億ドル 概算)
2024/2025	49.4	約 189.4

出典：タンザニア会計検査院 (OAG)、Appropriation Act 2024.

表 3.5.3 タンザニア国国家気候変動対策戦略における気候変動緩和策：戦略的介入及びアクション計画

分野別 「戦略的目的」	戦略/5 年間の事業費
1. エネルギー	**31.7 TZS billion (USD 13.7 million)** タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 7.2%
To achieve sustainable and industrial development through promotion of low intensive carbon technologies	1.1 Explore and invest in renewable energy to ensure overall energy security for social and economic development through enhanced availability and affordability 1.2 Explore options for improved power interconnection with neighbouring countries 1.3 Promote efficient energy technologies. 1.4 Enhance supply and access of renewable energy from all sources. 1.5 Promote climate smart rural electrification through development of renewable micro and mini-grid energy sources. 1.6 Promote sustainable production and use of biomass energy. 1.7 Develop and adopt national emission factors for energy sector 1.8 Increase national energy planning and budget for promoted investments on renewable energy and energy efficiency technologies.
2. 森林とマングローブ	**80 TZS billions (USD 34.5 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 18.2%
Enhance the contribution of forest sector to national sustainable development through exploitation of global GHG Mitigation potentials.	2.1 Promote and enhance forest landscape restoration (afforestation and reforestation) 2.2 Promote and enhance forest mangroves restoration in degraded areas. 2.3 Promote implementation of National REDD+ Strategy 2.4 Promote sustainable biomass energy production.
3. 工業	**6 TZS billion (USD 2,6 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 1.4%
Promote the use of sustainable energy in the industry sector.	3.1 Diversification of clean energy sources. 3.2 Adoption of energy efficient technologies 3.3 Encouraging establishment of energy efficient policies under various institution level. 3.4 Promote change of standards in production and facilities management. Revised standards to foster energy efficient production and facilities management
4. 運輸	**11.3 TZS billion (USD 4.9 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 2.6%
Promote an efficient transport system with minimum GHG emissions.	4.1 Promotion of low cost and low carbon mass transport modes such as BRT and other means of mass transport 4.2 Promote nonmotorized modes and means of transport by creating cycling and pedestrian walkways 4.3 Promote importation and manufacturing of new transportation technologies like gas/cable/electrical transport facilities in urban areas 4.4 Create transport demanding management measures that favour public transport and Non-Motorised Transport 4.5 Improve the country railway network to facilitate low cost and low emission long distance transportation of cargo and passengers 4.6 Promote integrated urban transport planning to facilitate efficient and low emission
5. 廃棄物管理	**8 TZS billion (USD 3.4 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 1.8%
To enhance contribution of environmentally sound waste management systems.	5.1 Promote effective solid waste management by enhancing reduction, reuse, recycle and least disposal of waste. 5.2 Promote waste to energy Generation systems 5.3 Promote environmentally sound wastewater management systems 5.4 Enforcement of environmentally sound Hazardous wastes management systems
6. 牧畜	**4 TZS billion (USD 1.7 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 0.9%
To enhance Productivity and reduction of greenhouse gas/methane emission and improving efficiency.	6.1 Promote appropriate livestock management practices 6.2 Promote use of improved animal feed stuffs. 6.3 Increase grazing land productivity and nutrient management
総合計費用	**141 TZS billion (USD 60.8 million)** , タンザニア政府 2024/25 年予算総額の 32.1%

注：1 billion Tanzanian shillings = 431,041 U.S. dollars. 記載した費用は 5 年間の事業費であり、予算総額に占める割合は、セクターごとの 5 年間の事業費をタンザニア政府 2024/25 年国家予算で割った値である。
出典：タンザニア政府, 2021, National Climate Change Response Strategy 2021-2026

4) Long-Term Low Emission Development Strategy (LT-LEDS)

パリ協定に沿って、タンザニア国政府が定めた GHG 排出量削減目標（NDC）を達成するために、気候変動について長期的な戦略が必要であるということから Long Term Low Emission Climate-Development Strategy（LT-LEDS）を策定することになった。LT-LEDS は、低炭素型の開発をどのように進めるのかという点に着目している。

気候行動ネットワーク（CAN: Climate Action Network）は、気候変動課題に取り組む国際 NGO である。1980 年代の設立以来、会員主導型ネットワークへと成長し、130 カ国以上で 1,900 以上の市民社会組織が加盟する。CAN Tanzania は、そのメンバーである。Long-Term Low-Emission Climate Development Strategies の一部である Long Term Vision を策定する専門家チームとして CAN Tanzania が選定され、2025 年 8 月にドラフトを提出した。

Long-Term Low Emission Climate Development Vision の下には、Long Term Low-Emission Strategies が策定され、2 層構造となる。いずれも 2050 年を目標年次とする。

Long Term Vision には、セクター別のビジョンとロードマップが示されている。以下のセクターを扱っている。

- Energy
- Agriculture (crops, fisheries and livestock)
- Forestry
- Mining and Industry/Manufacturing
- Transport and Infrastructure
- Waste
- Blue Economy
- Gender and Youth Inclusion
- Technology Transfer and Innovation
- Climate Finance
- Capacity Building

都市については、個別には扱われていないが、Transport and Infrastructure Sector に含まれている。

3.5.4 地方自治体レベルの気候変動対策計画（DCAP）

1) 背景

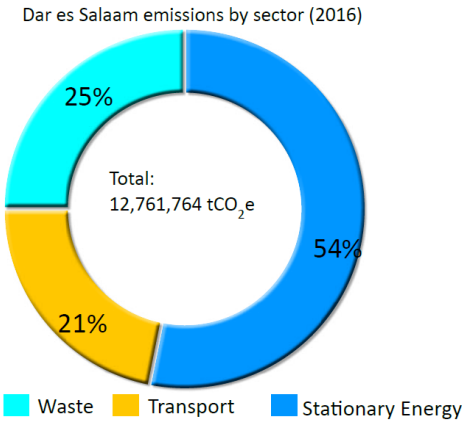
ダルエスサラーム市（City Council）は、「C40 の気候アクション計画策定プログラム」に参加して、2020 年に Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP) 2020-2050 を策定した。この気候アクション計画は、気候変動に係る課題を整理し、気候変動の緩和策と適応策の両方を含み、実施のためのロードマップを示している。

2021 年には、DCAP 2020-2050 策定当時に存在していたダルエスサラーム市（Dar es Salaam City Council）は解体され、DCAP の実施の役割を担う組織はあいまいになっている。

2) GHG排出のインベントリ

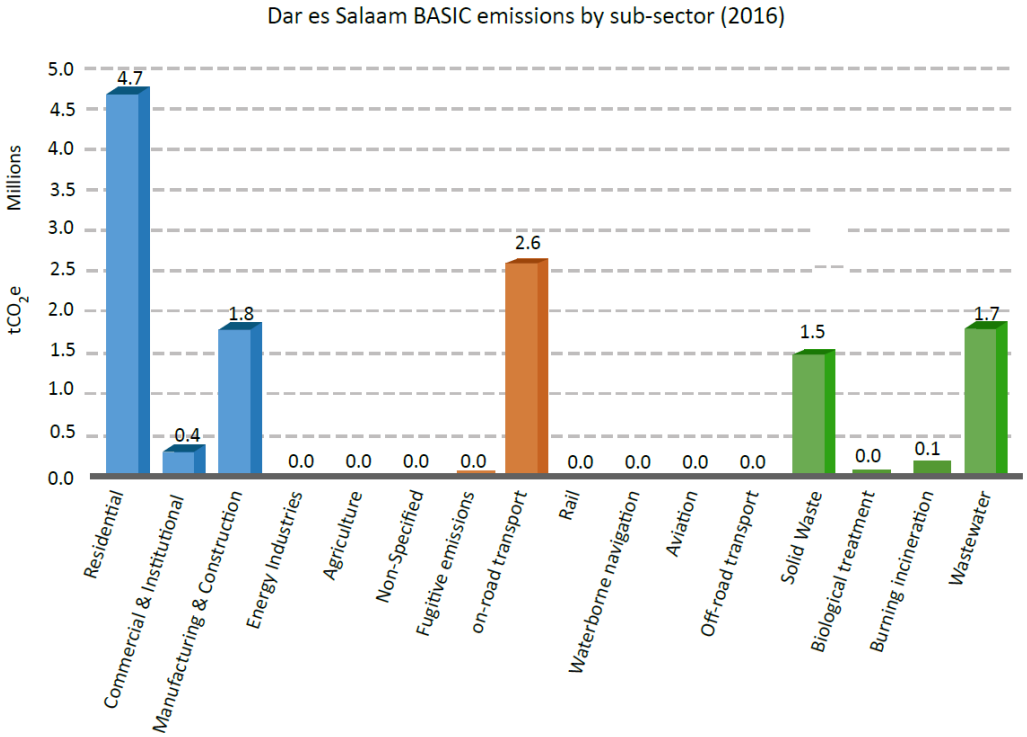
ダルエスサラーム市は 2016 年分の GHG インベントリを初めて作成し報告した。2016 年インベントリによれば、ダルエスサラーム市の二酸化炭素換算（tCO_2e）排出量は合計 1,280 万トンと推定される。

排出量の最大の要因は固定エネルギー部門で、54%を占める。次いで廃棄物部門が 25%、運輸部門が 21%である（図 3.5.4）。最も排出量の多いサブ部門は住宅部門であり、次いで道路運輸部門、産業部門（製造業と建設業）が続く（図 3.5.5 参照）。



出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

図 3.5.4 ダルエスサラームの分野別 GHG 排出割合（%）、2016 年



出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

図 3.5.5 ダルエスサラームの各サブ部門別 GHG 排出量割合（%）、2016 年

3) 気候アクション・シナリオ

パリ協定に沿った排出量削減に必要な行動を検討するため、以下の 2 つの気候行動排出シナリオが作成された。

(1) 野心的な行動シナリオ（Ambitious Action Scenario）:

このシナリオは、野心的でありながら達成可能な行動を表す。市が既に実施を計画している戦略や行動を基盤としつつ、野心的な行動により、2030 年までに排出量を 30%削減することを達成し、さらに 2050 年までにネットゼロを目指す方向へ排出量を大きく転換するシナリオである。

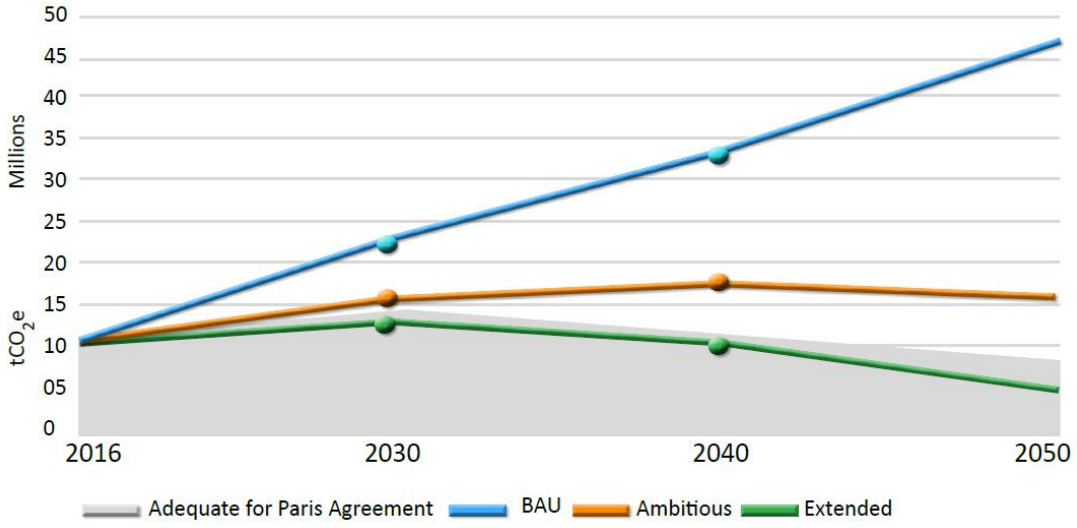
(2) 拡張行動シナリオ（Extended Action Scenario）

このシナリオでは、「野心的な対策シナリオ」におけるより高いレベルの対策実施を阻む障壁を克服する場合のシナリオである。

表 3.5.4 ダルエスサラーム BAU シナリオと緩和ターゲット

	2016	2030	2040	
Emissions by scenario (tCO_2e)				
BAU	11,750,933	21,901,134	32,275,330	46,147,359
Ambitious	11,750,933	15,824,247	17,446,894	15,976,763
Extended	11,750,933	12,739,340	10,327,057	4,651,472
Emissions reduction compared with BAU				
Ambitious	N/A	-28%	-46%	-65%
Extended	N/A	-42%	-68%	-90%

出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)



出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

図 3.5.6 ダルエスサラームの各サブ部門別 GHG 排出量割合（%）、2016 年

4) DCAP 気候変動アクション

DCAP の気候変動計画は、9 つのテーマと 44 個のアクションから構成されている。9 つのテーマはいかに示す通りで、それぞれ緩和策か適応策かに分類できる。各テーマには、フラッグシップのアクションとサポートのアクションがある。

テーマ (1) クリーンで安全なエネルギー：**緩和策**

テーマ (2) 持続可能な資源管理：**緩和策**

テーマ (3) 緑豊かで回復力のある都市環境：適応策

テーマ (4) 持続可能なモビリティ：**緩和策**

テーマ (5) 低排出型交通ソリューション：**緩和策**

テーマ (6) クリーンシティ：**緩和策**

テーマ (7) 健康的なコミュニティの構築：適応策

テーマ (8) 災害とリスクの管理：適応策

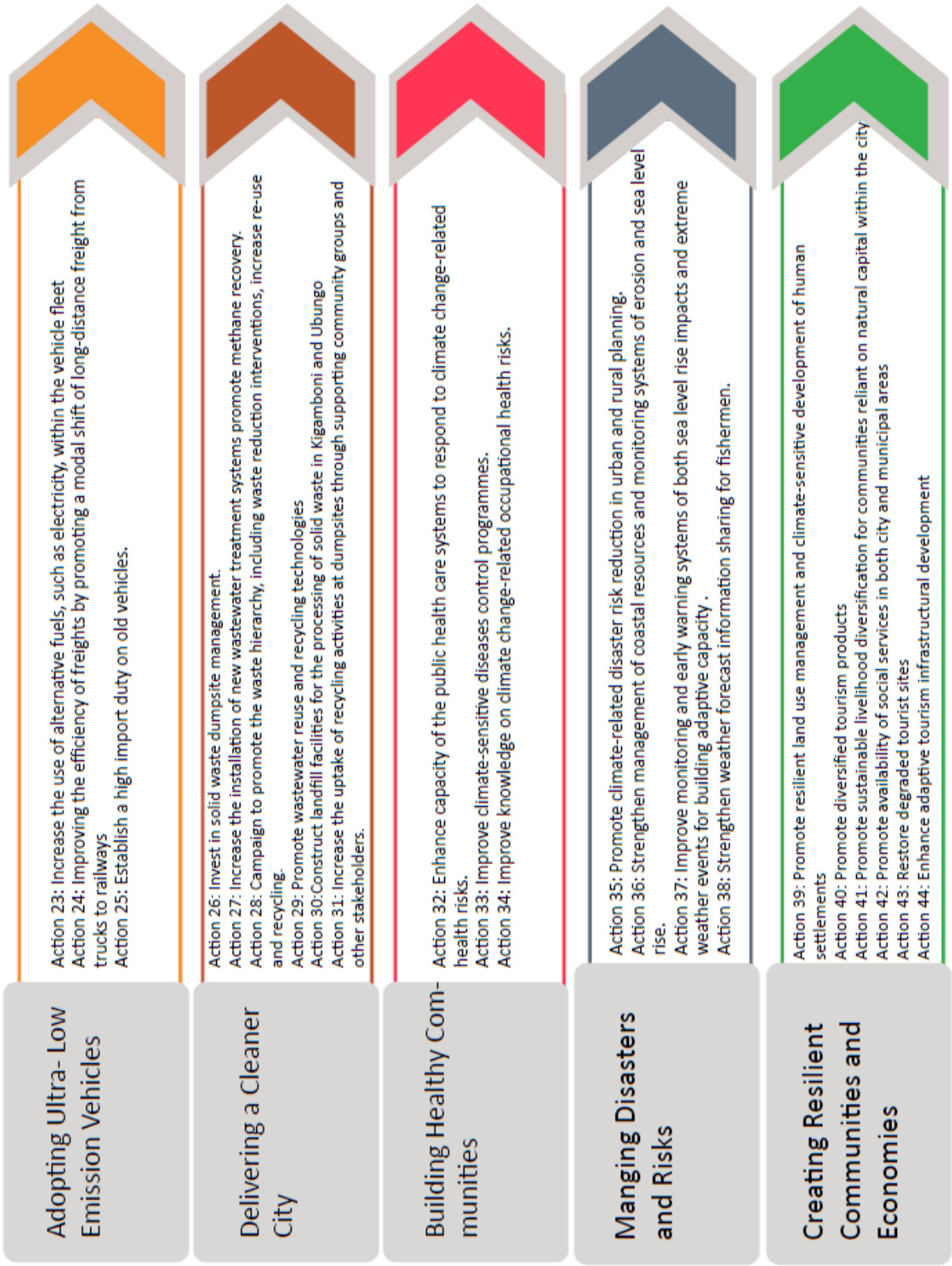
テーマ (9) 強靭な経済とコミュニティの構築：適応策

出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

図 3.5.7 9 つの気候変動対応テーマ

表 3.5.5 気候変動アクション計画：9つのテーマと 44 個のアクション

Promoting Clean and Secure Energy	Action 1: Enhance energy security and resilience of energy systems. Action 2: Promote Public Private Partnerships to invest in modern and renewable energy services and projects. Action 3: Increase the resilience of the energy system to climate change impact. Action 4: Develop bylaws to encourage uptake of residential scale renewables. Action 5: A programme to encourage improvements in industrial facilities, including fuel switching. Action 6: A programme to promote energy efficiency improvements in industrial facilities, including fuel switching
Ensuring Sustainable Resource Management	Action 7: Establish a regulation policy for charcoal production and use. Action 8: Invest in protection and conservation of water basins and catchments including flood control and rainwater harvesting structures. Action 9: Promote integrated water resources management and development plans Action 10: Develop a strategy and regulations to ensure sustainable extraction of ground water resources. Action 11: Promote appropriate agricultural practices that increase resilience to climate change. Action 12: Promote conservation of aquatic ecosystems and sustainable aquaculture initiatives.
Encouraging a Green and Resilient Urban Environment	Action 13: Develop vibrant and resilient nature-based green spaces and improve accessibility, governed by city bylaws. Action 14: Mainstream climate change issues into infrastructure designing and development planning; enhance compliance of land use plans at all levels. Action 15: Promote use of climate adaptive technologies in infrastructure designing and development. Action 16: Mainstream climate change issues into urban and rural planning Action 17: The installation of solar light on all public roads and in public places. Action 18: Introduce real-time traffic.
Promoting a Shift towards Sustainable Transport Modes	Action 19: Establish a Public Transport Masterplan Action 20: Improvements to the feeder bus systems. Action 21: Promote and improve the efficiency of existing city railway networks and to construct more lines by 2040. Action 22: Construct Public Transportation Terminal.



出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

上記の 44 個のアクション（プログラムやプロジェクト）のうち、多くのアクションのための実施担当機関には、一部旧 Dar es Salaam City Council や Municipalities、ダルエスサラーム州の機関が担当することとなっているものもあるが、半数以上は国レベルの省庁が指定されている。

5) DCAP実施体制

本気候変動アクションプランのための実施体制（気候ガバナンス）には、主に次の 3 つの要素が含まれる。

- 政策枠組み（Policy Framework）
- 政府の構造とプロセス (Governance Structure and Process)
- 実現条件（Enabling Conditions）

この実現条件には、この計画の基盤となるリーダーシップと計画を実現するオーナーシップとコミットメントが含まれる。DCAP を管理・実施するため、ダルエスサラーム市（旧 Dar es Salaam City Council）は既存の構造と機能を活用する意向であり、多くの重要な責任が、旧 Dar es Salaam City Council により果たされる予定であった。しかしながら、2021 年に旧 DCC は解体され、ダルエスサラーム州には 5 つの自治体[2]が存在する形となった。その後、旧 Dar es Salaam City Council が果たす予定であった DCAP 全体のとりまとめ、実施モニタリングを引き継ぐための組織や機能はまだ準備されていないと言える。

[2] 旧 DCC が解体される以前から、ダルエスサラーム州には 5 つの Municipality が存在しており、旧 DCC 解体後、Ilala Municipality が Dal es Salaam City Council（DCC）となり、現在のダルエス州は、4 つの Municipality と 1 つの City Council から構成されている。

II 都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策と都市／都市圏整備 MP

4. 都市／都市圏レベルでの気候変動緩和策

4.1 概要

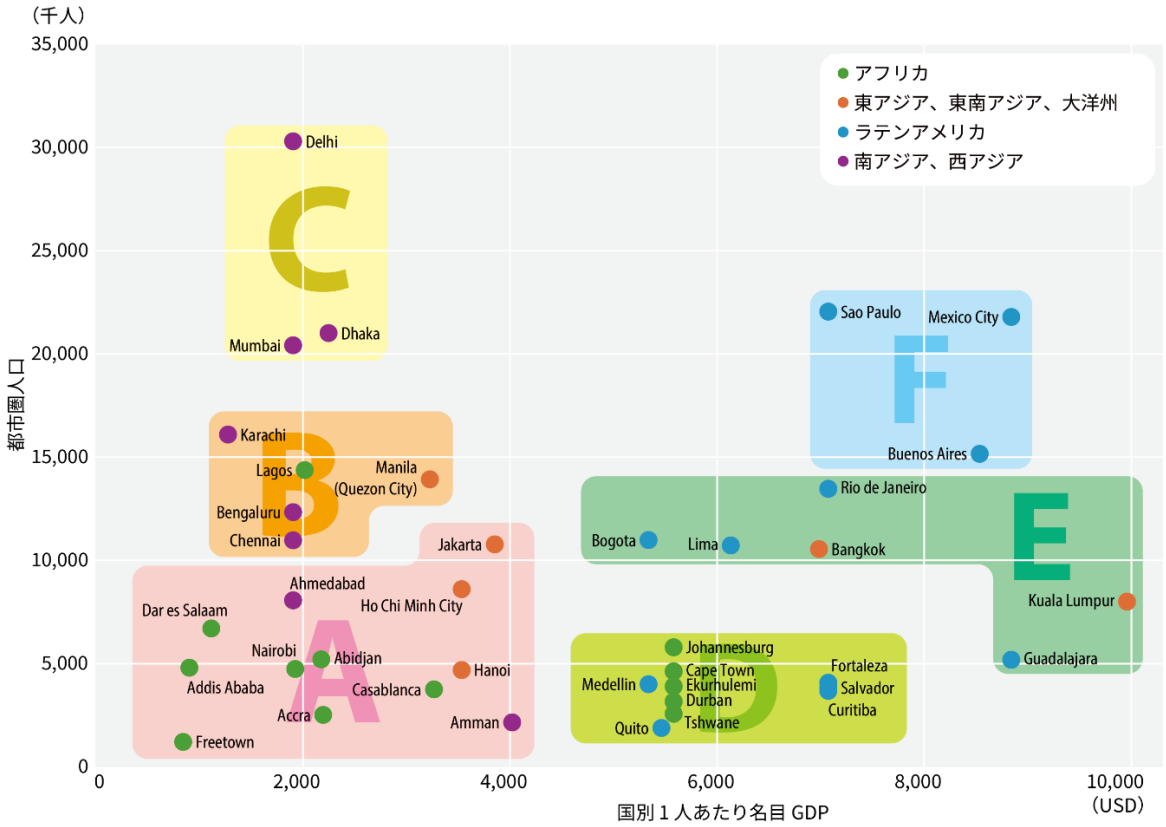
本章では、環境行政の観点から、各都市で提案・実施されている気候変動緩和策について整理する。4.2 項から 4.4 項では、気候変動アクションプラン（CAP: Climate Action Plan）を策定している開発途上国の 8 都市を対象に、都市の発展段階別に内容を整理したうえで、各施策の展開の方向性について議論する。4.5 項では、先進国都市のうち気候変動緩和策の優良事例と言われるロンドンを取り上げ、その気候変動対策の特徴について整理する。

4.2 C40 加盟都市における気候変動対策

開発途上国を含む各国では、既に様々な観点から気候変動緩和策が提案、実施されている。本項では、C40 に加盟している開発途上国の都市から 8 都市を分析対象都市として選定したうえで、各都市の CAP に記載された気候変動緩和策を抽出した。抽出された気候変動緩和策は、次項以降でセクター別に整理し、個別施策間の関係性や都市の経済発展に伴う展開のあり方について考察する。

4.2.1 分析対象都市の選定

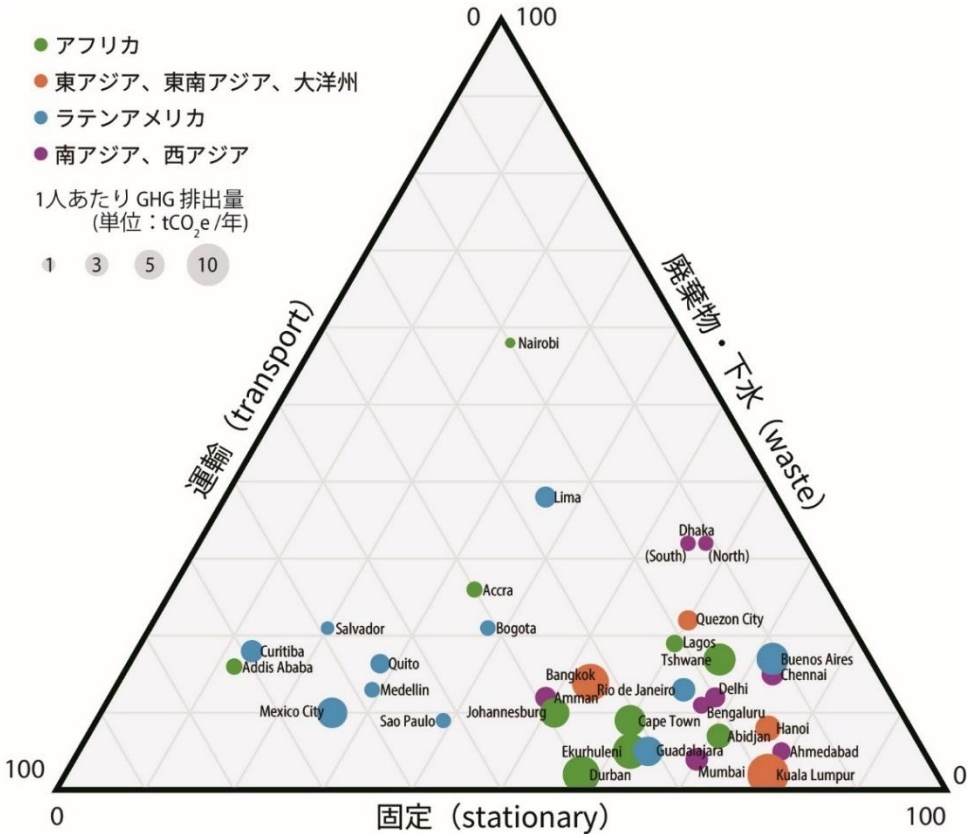
図 4.2.1 は C40 に加盟している開発途上国の都市（全 39 都市）を都市圏人口、国別 1 人あたり名目 GDP で整理したものである。これらの都市を図に示すとおり A～F の 6 種類に類型化した。A～C は国別 1 人あたり名目 GDP が概ね USD5、000 以下、D、E、F は USD5、000 以上である。都市圏の人口規模は A、D が最も小さく、B、E が中程度、C、F は 1、500 万人～2、000 万人以上の大都市である。経済規模、人口規模ともに小さい A にはアフリカ（南アフリカ共和国を除く）の都市や東南アジアの一部の都市、B・C には南アジアの都市、D には南アフリカ共和国の都市のほかラテンアメリカの小規模都市、E には東南アジア中進国及びラテンアメリカの中規模都市、F にはラテンアメリカの大都市が分類された。



注：ケソン市の都市圏人口はマニラ首都圏の人口を示した。
出典：UN World Urbanisation Prospects 2018, WB をもとに調査団作成

図 4.2.1 C40 加盟開発途上国都市の類型化

また、C40 が整理している GHG インベントリに基づく各都市の 1 人あたり GHG 排出量、及び排出源別の割合を整理したグラフを図 4.2.2 に示す。全体として固定エネルギー（stationary）が 6 割を超える都市が多く、エネルギーセクターが大きな GHG 排出源となっていることがうかがえる。特に東南アジアや南アジアではこの傾向が強い。一方、ラテンアメリカの多くの都市では運輸由来、ナイロビでは廃棄物・下水由来の GHG 排出量が、それぞれ全排出量の半分を超えている。これらの都市の多くでは大河川を活用した水力発電を主要エネルギー源としているため、相対的に固定エネルギー以外からの GHG 排出の割合が大きくなっているものと考えられる。



出典：C40 Cities をもとに調査団作成

図 4.2.2 C40 加盟開発途上国都市の 1 人あたり GHG 排出量と排出源別割合

以上で整理した都市の人口・経済規模、GHG 排出量及びその特徴、また地域間のバランスを踏まえ、本調査では表 4.2.1 の都市が策定している CAP に書かれた気候変動対策（特に緩和策）を精査し、都市の特徴に応じたセクター別の取り組みについて分析する。

表 4.2.1 CAP 分析対象都市

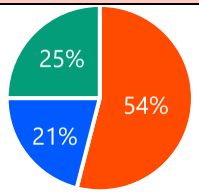
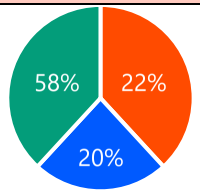
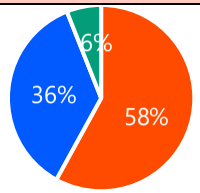
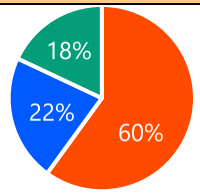
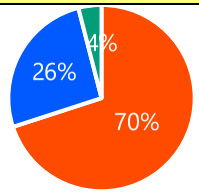
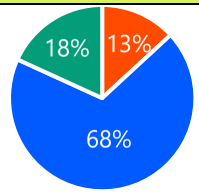
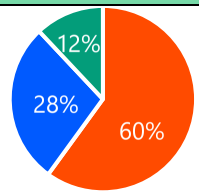
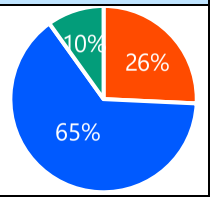
類型	地域	国	都市
A	アフリカ	タンザニア	ダルエスサラーム
A	アフリカ	ケニア	ナイロビ
A	東アジア、東南アジア、大洋州	ベトナム	ホーチミン市
B	東アジア、東南アジア、大洋州	フィリピン	ケソン市
C	南アジア	インド	ムンバイ
D	ラテンアメリカ	ブラジル	クリチバ
E	東アジア、東南アジア、大洋州	タイ	バンコク
F	ラテンアメリカ	メキシコ	メキシコシティ

出典：調査団作成

4.2.2 分析対象都市ごとの気候変動緩和策

分析対象とした 8 都市の CAP をもとに、各都市が提案する気候変動緩和策を抽出した。次に、各緩和策がどの排出源からの GHG 排出削減に寄与するかという観点から、GHG インベントリ作成で一般的に用いられるガイドラインである GPC（Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories）に準拠し、セクターおよびサブセクター別に分類した。以上の整理結果を表 4.2.2 に示す。

表 4.2.2 CAP 分析対象都市における気候変動対策のまとめ

都市（国）	ダルエスサラーム（タンザニア）	ナイロビ（ケニア）	ホーチミン市（ベトナム）	ケソン市（フィリピン）	ムンバイ（インド）	クリチバ（ブラジル）	バンコク（タイ）	メキシコシティ（メキシコ）
カテゴリ	A	A	A	B	C	D	E	F
排出構成								
	■固定エネルギー ■運輸 ■廃棄物							
I 固定エネルギー								
I.1 民生家庭	• 木炭利用の抑制	• エネルギー性能認証制度 • 建材、照明、家電、太陽熱温水等の建築基準への組み込み • 家電のエネルギー性能基準の見直し	• 環境配慮型建物管理のキャパシティ改善	• エネルギー効率性能要件	• 低中所得者層向け再エネ導入 • 既存建築の改修の加速化、断熱性能の改善 • パッシブ住宅の促進 • 太陽熱温水器やヒートポンプを建築基準で規定 • 省エネ、節水機器、電気式調理機器の導入を規定 • 低所得者、インフォーマル住宅に省エネ機器を配布	• 屋上への太陽光発電の導入	• 屋上への太陽光発電設置への支援 • 省エネ機器導入 • エネルギーマネジメントシステム導入	• 住宅への太陽光発電設置 • 持続可能建築認証制度 • 太陽熱温水器設置義務付け • 省エネ機器の導入（冷蔵庫など） • エネルギーマネジメントシステムの導入（データベース、モニタリング）
I.2 民生業務		• エネルギー性能認証制度 • 建材、照明、家電、太陽熱温水等の建築基準への組み込み	• 行政施設屋上への太陽光発電設置 • 環境配慮型建物管理のキャパシティ改善	• 政府施設での省エネ、エネルギー保全の主流化 • グリーン調達 • 市施設での節	• 公共機関の使用電力を再エネ化 • 公共施設の照明、街灯を再エネ、省エネに移行	• 屋上への太陽光発電の導入	• 屋上への太陽光発電設置への支援 • 省エネ機器導入 • エネルギーマネジメントシステム	• 都市部での太陽光発電設置 • 持続可能建築認証制度 • 政府施設での省エネ改修

都市（国）	ダルエスサラーム（タンザニア）	ナイロビ（ケニア）	ホーチミン市（ベトナム）	ケソン市（フィリピン）	ムンバイ（インド）	クリチバ（ブラジル）	バンコク（タイ）	メキシコシティ（メキシコ）
			• 水供給システムの維持管理改善、漏水防止 • 行政施設での節水機器利用	水、需要サイドの水需要マネジメント	• 既存建築の改修の加速化、断熱性能の改善 • EDGE や IGBC 等の認証制度の普及を促進 • 太陽熱温水器やヒートポンプを建築基準で規定 • 省エネ、節水機器、電気式調理機器の導入を規定		導入 • 再生水の活用	• 太陽熱温水器設置義務付け • 省エネ機器の導入（冷蔵庫など） • 政府施設での、太陽光発電設置、太陽熱温水器導入 • エネルギーマネジメントシステムの導入（太陽光発電、モニタリング）
I.3 製造業・建設業								• 農業、産業セクターでの再生水の活用
I.4 エネルギー産業	• 水力発電開発 • 市内での再エネ開発 • 官民連携を通じた小規模再エネ	• 再エネの導入 • 地熱や水力から別の再エネに転換し、エネルギーレジリエンスを強化		• 再エネの導入 • 再生可能エネルギー導入基準、全量固定価格買取制度、ネットメータリング等の活用	• 再エネ導入ロードマップ作成	• 再エネ利用の促進		
I.5 農林水産業								
I.6 非特定排出源					• 新技術に関する研究の促進			• 省エネ、クリーンエネルギーに関する市民への意識啓発
I.7 石炭の採掘、加工、貯蔵、輸送に伴う漏洩排出								

都市 （国）	ダルエスサラーム （タンザニア）	ナイロビ （ケニア）	ホーチミン市 （ベトナム）	ケソン市 （フィリピン）	ムンバイ （インド）	クリチバ （ブラジル）	バンコク （タイ）	メキシコシティ （メキシコ）
I.8 石油・天然ガスシステムからの漏洩排出								
II 運輸								
II.1 自動車	• 歩道改善、自転車レーン整備 • 自転車購入補助 • カーフリーデー • BRT 延伸、サービス改善 • カーシェア普及 • 電動自動車インフラ • 高排出車使用の抑制 • 触媒コンバータの利用促進	• 歩道ネットワーク、自転車レーン、横断歩道整備 • BRT 整備、サービス改善 • 通勤鉄道の整備 • MP の改定による都市機能、交通サービスの中心業務地区からの分散 • LRT や BRT を軸とした環状都市構造の強化 • 駅の多目的化、サブセンター整備等	• シェアサイクルサービスの導入 • BRT 整備 • 都市鉄道整備 • 交通結節施設、バスターミナルの整備 • スマートチケットの導入 • クリーン燃料車導入	• 歩道、自転車レーン整備 • BRT 整備 • 交通結節施設の整備 • 駅周辺や主要コリドー沿いでの混合用途の促進 • バス、ジプニーへの電動自動車の導入	• 都市デザイン、再開発での非動力交通原則の組み込み • 横断歩道、交差点の整備 • 学校周辺や幹線道路沿いの安全確保 • 女性、子ども、高齢者への配慮 • 自転車レーンネットワークの整備 • 公共交通サービス改善 • バスシステムの大都市圏への拡大 • リアルタイムデータの収集・活用 • バス専用レーンの整備、優先信号 • 貨物の鉄道や水路へのモーダルシフト • 駐車場政策強化 • バス、タクシー、リキシャ、乗用車、貨物車の電動化 • 電動自動車導入	• 非動力交通インフラの整備・拡充 • 低炭素な交通手段の導入・拡張 • バスの快適性、アクセシビリティ改善 • TOD の促進 • バスへの電動自動車導入	• 歩道、自転車レーン整備 • 都市鉄道、モノレールの整備 • 水上交通の改善、安全性向上 • 宅配バイクの電動自動車への置換 • 電動バス導入、バス停改善 • 道路ネットワーク整備 • 自動制御信号	• 自転車レーン、駐輪場の整備 • シェアサイクルのサービス改善 • バスレーンの整備 • バス車両増加 • ロープウェイの新路線建設 • 地下鉄ネットワークの拡張 • トロリーバスネットワーク拡張と改善 • 交通結節施設の整備 • 公共交通空白地域での短距離低排出型移動手段の導入 • 混雑料金ゾーンの導入を検討 • 駐車場台数の上限規制の取締り • バス車両の電動化 • タクシー車両の電動化 • 老朽化車両のスクラップ化の検討 • EU 排ガス規制の

都市 （国）	ダルエスサラーム （タンザニア）	ナイロビ （ケニア）	ホーチミン市 （ベトナム）	ケソン市 （フィリピン）	ムンバイ （インド）	クリチバ （ブラジル）	バンコク （タイ）	メキシコシティ （メキシコ）
					のための施策（駐車場政策、税制優遇等） • 公共契約、調達における電動自動車要件 • 公園（6m2/人）、遊歩道、非動力交通ネットワークの整備			適用 • バイオディーゼルの生産
II.2 鉄道	• 国鉄路線の電化	• 長距離鉄道の電化、延伸						
II.3 船舶							• 水上交通の改善、安全性向上	
II.4 航空								
II.5 特殊運輸媒体								
III 廃棄物								
III.1 固形廃棄物の処理	• 違法な埋立の取締り • 埋立処分場の近代化、維持管理 • 埋立処分場でのメタン回収 • 排出源での廃棄物削減の奨励 • 排出源でのリサイクルの奨励	• 廃棄物分別センターやリサイクル施設の設立による有機廃棄物やリサイクル廃棄物の有効活用 • 材料回収施設（MRF）での設備・機械の更新 • トランスファーステーションでの設備・機械の更新	• 環境配慮型の廃棄物処理プラントの建設 • プラスチック、非生分解性ビニール袋の使用削減 • 循環型経済の促進	• 使い捨てプラスチックの使用禁止 • ソーシャルビジネスを活用したアップサイクルの促進	• スラムでの廃棄物収集強化 • 収集ルートの合理化 • 地区単位で収集拠点を設置 • 埋立地の改良 • 浸出液処理 • ガス回収・利用 • 廃棄物ゼロ・使い捨てプラスチック禁止ゾーン設定 • 分別への意識啓発 • 自助グループでのリサイクル・アップサイクル促進 • 地区単位で MRF	• 循環型経済の促進	• 焼却場の整備 • 排出源での廃棄物削減、プラスチック利用削減の奨励 • 排出源での廃棄物分別、有機廃棄物活用の奨励 • 中間処分場での機械的・生物学的処理（MBT）活用 • 有機廃棄物のコンポスト化	• 生物処理、熱回収、バイオガス技術を用いた廃棄物処理・エネルギー回収施設 • フードロス防止 • 使い捨て製品の消費削減 • シェアリング、レンタルシステムの促進 • 建設廃棄物リサイクルの促進

都市 （国）	ダルエスサラーム （タンザニア）	ナイロビ （ケニア）	ホーチミン市 （ベトナム）	ケソン市 （フィリピン）	ムンバイ （インド）	クリチバ （ブラジル）	バンコク （タイ）	メキシコシティ （メキシコ）
					を設置 • 有機廃棄物の堆肥化の支援			
III.2 廃棄物の生物処理								
III.3 廃棄物の焼却と野焼き	• 違法な野焼きの取締り							
III.4 排水処理と排水放出	• 下水処理システムの更新 • 下水処理システムからのメタン回収	• 下水処理システムの改善 • 下水処理システムからのメタン回収		• 下水処理システムの改善		• 下水処理場における GHG 排出削減策	• 下水道ネットワークの拡張 • 下水処理場の整備 • 汚泥のコンポスト化	• 下水インフラの拡張（下水処理場、下水管ネットワーク） • 下水処理場のカーボンフットプリント減少
IV 工業プロセス及び製品使用（IPPU）								
IV.1 工業プロセス			• 非焼成建材の使用					
IV.2 製品使用								
V 農業、林業及びその他土地利用（AFOLU）								
V.1 家畜								
V.2 土地	• グリーンインフラ • アクセシブルな緑地	• 路上駐車場を緑地として再整備	• 河川堤防や運河沿いでの植樹 • 市全体での植樹 • マングローブの植林 • 公共緑地の拡大、公園整備	• 都市農業の促進	• 使われなくなった埋立地を緑地に転換 • 遊休地の特定と緑化整備の推進 • 緑被率、透水面積の拡大 • 生物多様性保全	• 緑地の回復、維持、保全、拡大 • 地表の透水性や排水状況の向上 • 緑地のモニタリング • 都市農業、家庭農園の促進	• 公園の整備 • 公共用地での緑地の増加 • 大学、政府機関等での緑地増加 • 街路樹の植栽 • 樹木の維持管理 • マングローブの修復 • 建築基準におけるビオトープエリアファクターの導入	• 保全地域等への都市拡大を防ぐためのグリーンバリアの整備 • グリーンインフラ • 公共用地での緑地整備 • 自然保護区、環境価値の高い土地の保全 • 緑地のモニタリング、維持管理 • 屋上緑化、透水性舗装、壁面緑化

都市（国）	ダルエスサラーム（タンザニア）	ナイロビ（ケニア）	ホーチミン市（ベトナム）	ケソン市（フィリピン）	ムンバイ（インド）	クリチバ（ブラジル）	バンコク（タイ）	メキシコシティ（メキシコ）
								• 生物多様性保全による生態系サービスの持続 • 環境教育、エコツーリズム • 都市農業の奨励、短距離物流・マーケットチェーン（地産地消）
V.3 農耕地土壌からの温室効果ガスの排出								

4.3 セクター別の気候変動緩和策

本項では、4.2.2 で整理したセクター別気候変動緩和策の類型化と、人口規模・経済規模の発展に伴う施策の展開のモデルを検討する。具体的には、固定エネルギー、運輸、廃棄物、AFOLU の各セクターに分類された気候変動緩和策について、その目的や施策内容の共通性に着目して類型化を行う。あわせて、各施策類型がどの都市類型（A～F）において提案されているかを整理することで、都市の人口規模・経済規模と採られうる気候変動緩和策の関係性を分析する。

4.3.1 固定エネルギー

4.2.2 で抽出された固定エネルギーに関する施策を以下に示す通り 12 種類に類型化し、都市の類型ごとに各施策が CAP で提案されているか否かについて整理した。

表 4.3.1 固定エネルギー施策の類型化と都市類型別での状況

#	施策類型	施策の例	A	B	C	D	E	F
S-1	家庭燃料の転換	• 木炭利用の抑制	●					
S-2	エネルギー源の転換	• 水力発電の開発 • エネルギー源の多様化	●					
S-3	公共施設での省エネ設備導入	• 公共施設での省エネ設備導入 • 政府施設での省エネ、エネルギー保全の主流化	●	●	●			
S-4	水供給の省エネ化	• 水供給システムでの維持管理改善、漏水防止 • 行政施設での節水機器の利用、水需要マネジメント • 再生水の活用	●	●			●	●
S-5	建築基準・機器基準	• 省エネ機器の建築基準への組み込み • エネルギー性能要件の導入 • 太陽光温水機器の設置義務付け	●	●	●			●
S-6	建築・機器の省エネ認証制度	• エネルギー性能認証制度 • 家電エネルギー性能基準 • EDGE、IGBC 等の認証制度の普及促進	●		●			●
S-7	民間開発での再エネの導入	• 市内での小規模再エネ導入 • 建物屋上での太陽光発電導入 • 住宅での太陽光発電導入 • 低中所得者住宅での再エネ導入	●	●	●	●	●	●
S-8	再エネのグリッドへの導入	• RPS、全量固定価格買取制度（FIT）等の活用 • 再エネロードマップの作成		●	●			
S-9	既存住宅改修・パッシブ住宅	• 既存住宅の改修の加速化、断熱性能の改善 • パッシブ住宅の促進			●			
S-10	省エネ機器の導入	• インフォーマル市街地住宅での省エネ機器導入 • 冷蔵庫などの省エネ機器の導入			●		●	●
S-11	エネルギーマネジメントシステムの導入促進	• エネルギーマネジメントシステム導入					●	●
S-12	意識啓発	• 省エネ、クリーンエネルギーに関する市民への意識啓発						●

出典：調査団作成

S-1 **家庭燃料の転換**：電力網が発達していない都市を中心に、各家庭等で燃費や炭素強度の悪い燃料[1]が消費され、GHG 排出源となっているケースが散見される。ダルエスサラームでは一部の家庭で調理の際に木炭が使われており、市では木炭利用の抑制、LPG や電力等への転換に乗り出している。

[1] 資源エネルギー庁によると、主な燃料の 1MJ のエネルギー生成に放出される二酸化炭素量は以下の通り。輸入一般炭：24.76gC、原油：18.96gC、ガソリン：18.70gC、液化天然ガス：13.84gC。なお、ダルエスサラームで木炭は植物由来であることから、総合エネルギー統計では再生可能エネルギーとして扱われる。

S-2 **エネルギー源の転換**：タンザニアでは、化石燃料に依存した火力発電から、GHG を排出しない水力発電などに転換するとしている。一方、既にエネルギー源の 90%以上が再エネであるナイロビは、エネルギーレジリエンスの観点から、水力発電から他の再エネに転換すると述べている。

S-3 **公共施設での省エネ設備導入**：ホーチミン市、ケソン市、ムンバイなどでは、公共施設や政府施設での省エネ化を促進している。これらはエネルギー需要家としての公共セクターが直接 GHG 削減に貢献できる方法であり、規制誘導を通じた民間セクターへの取り組みに先立つものと捉えられる。

S-4 **水供給の省エネ化**：上水では浄水場やポンプなど、浄水・送水に係る機器の稼働が GHG の排出要因となっている。これらへの対応として、ホーチミン市やケソン市などでは、漏水防止、行政施設での節水や水供給マネジメントの導入を進めている。

S-5 **建築基準・機器基準**：ナイロビ、ムンバイ、メキシコシティでは、太陽熱温水器や LED 照明、調理器具の電化等を建築基準に埋め込むことで、建物からの GHG 排出量の削減を図っている。

S-6 **建築・機器の省エネ認証制度**：建築基準・機器基準とあわせて、ナイロビやケソン市、メキシコシティなどでは、建築や機器に対する省エネ認証制度を導入することで、市場に対し建築・機器の省エネ化を促進している。特に国際的なエネルギー性能・グリーンビル認証の取得奨励は国際企業の誘致にもつながり、GHG 排出削減だけでなく国際競争力の強化にも貢献する。

S-7 **民間開発での再エネの導入**：発電時の化石燃料消費を削減すべく、すべての都市で住宅屋上など民間施設での発電時の再エネ導入、特に太陽光発電（PV）の導入を掲げている。

S-8 **再エネのグリッドへの導入**：ケソン市では PV 大規模導入に向け、再生可能エネルギー利用割合基準制度（RPS：国が電気事業者に一定割合以上の再エネによる電力供給を義務付ける制度）、全量固定価格買取制度（FIT：国が再エネによる電力を規定の価格で購入する制度）、ネットメータリング（net metering、需要家が再エネ発電を行う場合、売電量から発電量を差し引ける仕組み）の活用を検討している。

S-9 **既存住宅改修・パッシブ住宅**：建物の性能を改善し機器を使わずとも快適な生活を送れるようにすることで、電力消費を抑え GHG 排出削減に貢献できる。既存建物の改修によるエネルギー性能の改善、パッシブ住宅の促進が取り組みとして挙げられる。

S-10 **省エネ機器の導入**：機器の普及については、基準の設定や認証制度を超えて、さらにターゲットを絞った施策に乗り出している都市がある。ムンバイは低所得者住宅での省エネ機器導入、メキシコシティでは中小企業に対する太陽熱温水器や PV 設置の助言を行っている。

S-11 **エネルギーマネジメントシステムの導入促進**：バンコクやメキシコシティでは、利用者が省エネ行動を取るよう、消費エネルギーを可視化するエネルギーマネジメントシステムを住宅や商業業務施設、産業施設等に導入している。

S-12 **意識啓発**：メキシコシティでは省エネやクリーンエネルギーに関する市民への意識啓発活動を強化することで、人々の行動変容を促そうとしている。

4.3.2 運輸

4.2.2 で抽出された運輸に関する施策を以下に示す通り 10 種類に類型化し、都市の類型ごとに各施策が CAP で提案されているか否かについて整理した。

表 4.3.2 運輸施策の類型化と都市類型別での状況

	施策類型	施策の例	A	B	C	D	E	F
T-1	都市構造・土地利用の改善	• 都市機能の分散、環状都市構造化 • 駅の多目的化、TOD、交通結節施設整備	●	●		●		
T-2	EV 普及のエコシステム整備	• EV インフラ整備 • EV 導入に関連した駐車場政策、税制優遇等 • 公共契約・調達における EV 要件の追加	●		●			
T-3	排ガス対策、車両排出規制	• 高排出車使用の抑制 • 触媒コンバータの利用促進 • 老朽化車両のスクラップ化の検討 • EU 排ガス規制の適用	●					●
T-4	非動力交通（NMT）基盤の整備	• 歩道、自転車レーン、横断歩道、交差点等の整備 • 公園、遊歩道、NMT ネットワークの連携 • シェアサイクルの導入、自転車購入への補助 • カーフリーデーの実施	●	●	●	●	●	●
T-5	道路車両の低炭素化促進	• バス、タクシー、ジプニー等への EV 導入 • クリーン燃料車導入 • 乗用車、貨物車、宅配バイクへの EV 導入 • 公共交通空白地域での低排出公共交通の導入	●	●	●	●	●	●
T-6	路面系公共交通の整備・改善	• BRT 整備、延伸、サービス改善 • バスシステムの拡大、バスレーンの整備、バス車両増加、バス停改善 • バスターミナルの整備	●	●	●	●	●	●
T-7	軌道系・索道系・水上公共交通の整備・改善	• 都市鉄道、通勤鉄道、地下鉄の整備・拡張 • 国鉄路線の電化、長距離鉄道の電化 • ロープウェイの整備 • 水上交通の改善・安全性向上	●				●	●
T-8	ITS、交通運用最適化	• リアルタイムデータの収集・活用 • 道路ネットワーク整備、自動制御信号			●		●	
T-9	交通需要マネジメント	• 駐車場規制の強化・上限取締り • 混雑料金の導入検討			●			●
T-10	貨物のモーダルシフト	• 貨物の鉄道や水運へのモーダルシフト			●			

出典：調査団作成

T-1 都市構造・土地利用の改善：コンパクトな都市構造を形成し、日常生活での移動距離を短縮することで、自動車利用の減少や交通渋滞緩和等につながる。ナイロビでは都心部から都市機能や交通機能を郊外部に分散させながら、基幹公共交通を軸とした環状都市構造を戦略的に形成することで、混雑を解消しながらもコンパクトで機能的な都市構造を目指している。メキシコシティは郊外にグリーンバリアを整備し、保全地域等へのスプロールを防止しようとしている。ほかにナイロビやケソン市では、駅周辺の複合開発、TOD の促進を施策として挙げている。

T-2 EV 普及のエコシステム整備：自動車利用を根絶することは非現実的である一方、自動車の電化は、再生可能エネルギーの利用などと組み合わせることで、化石燃料消費の抑制につながる。EV の導入を促進するための基盤として、ダルエスサラームでは EV 導入に向けたインフラ（充電施設等）の整備、ムンバイでは EV 導入のインセンティブとなるような駐車場政策、税制優遇、公共調達での要件追加等にも触れている。

T-3 排ガス対策、車両排出規制：EV の導入と合わせて、現在使用されている高排出車を規制する

ことも、自動車からの GHG や大気汚染物質の排出削減に寄与する。メキシコシティでは老朽化車両の廃絶や先進国で導入されている排ガス規制の適用が、タンザニアでは高排出車の抑制のほか汚染物質を除去する触媒コンバータの取り付けの促進が、それぞれアクションに含まれている。

T-4 非動力交通（NMT）基盤の整備：NMT は発電由来も含め GHG を全く排出しない基本的かつアフォーダブルな交通手段であることから、すべての分析対象都市でその促進が図られている。ほぼすべての都市で歩道改善や自転車レーンの整備がアクションとして取り上げられており、メキシコシティでは駐輪場の整備、ナイロビやムンバイでは横断歩道整備や交通弱者への配慮といった交通安全の向上についても触れられている。モビリティとしての自転車の普及については、ホーチミン市とメキシコシティがシェアサイクルサービスの導入もしくは改善、ダルエスサラームが市民のモビリティ向上のために自転車購入に対する金銭的支援に取り組むとしている。この他にもダルエスサラームではカーフリーデーの導入に前向きであり、NMT の利用促進を総合的に支援する取り組みといえる。

T-5 道路車両の低炭素化促進：ほぼすべての分析対象都市で EV の導入促進を図っている。バスなどの公共交通車両の EV 化を掲げる都市が多い中で、タクシーや貨物車、宅配バイク等の EV 化を進めようとする都市もある。なお、電源構成における火力発電の比率が高い場合など、発電時の炭素強度が高い国／都市では、EV 普及による GHG 排出削減効果は弱いことに留意する必要がある。

T-6 路面系公共交通の整備・改善：自家用車から公共交通へのモーダルシフトは、輸送効率の改善に伴う GHG 排出削減のほか、多くの開発途上国都市で課題となっている大気汚染や交通渋滞の緩和にも効果的である。BRT などの路面系公共交通は、軌道系等と比較し初期投資が少ないこともあり、経済規模・人口規模ともに小さい都市で特に導入が検討されている。

T-7 軌道系・索道系・水上公共交通の整備・改善：軌道系公共交通としては、国鉄路線の活用や都市鉄道の整備・延伸等が多くの都市で提案されている。既に都市鉄道が整備されているバンコクやメキシコシティでは、都市鉄道の拡張に加え、水上交通やロープウェイ、公共交通空白地域でのモビリティ導入など、各都市の事情に応じた公共交通手段の整備にも触れられている点が特徴である。さらに、運賃やチケットの統合とリアルタイムデータの活用といったサービス改善も挙げられている。

T-8 ITS、交通運用最適化：自動車の走行速度が速くなると、燃費が向上し GHG 排出量は削減される。このため、交通流改善は交通渋滞緩和だけでなく気候変動緩和にも貢献するといえる。バンコクでは道路ネットワークの構築や自動制御信号の導入により交通流を改善することを、気候変動緩和策の一つに挙げている。

T-9 交通需要マネジメント：ムンバイとメキシコシティでは駐車場政策の強化が挙げられている。このうちメキシコシティでは交通需要マネジメント策として附置義務駐車場の上限台数規制を強化することで、自動車利用の削減を試みている。

T-10 貨物のモーダルシフト：ムンバイでは貨物輸送を自動車から鉄道や水上輸送に置き換えることで、GHG 排出量を減らすとしている。

4.3.3 廃棄物

4.2.2 で抽出された廃棄物に関する施策を以下に示す通り 11 種類に類型化し、都市の類型ごとに

各施策が CAP で提案されているか否かについて整理した。

表 4.3.3 廃棄物施策の類型化と都市類型別での状況

	施策類型	施策の例	A	B	C	D	E	F
W-1	違法処理の取締り	• 違法な野焼きの取締り • 違法な埋立の取締り	●					
W-2	埋立処分場の改善	• 埋立処分場の近代化、維持管理、適切な浸出液処理 • 埋立処分場でのメタン回収	●		●			
W-3	廃棄物中間処理インフラの拡充	• MRF の設備更新、地区単位での MRF の設置 • トランスファーステーションの設備・機械の更新 • 中間処分場での MBT の活用	●		●		●	
W-4	下水インフラ整備・更新、メタン回収・活用	• 下水道ネットワークの拡張・更新 • 下水処理システムからのメタン回収	●	●		●	●	●
W-5	廃棄物の発生抑制	• 排出源での廃棄物削減の奨励 • 使い捨てプラスチックの使用削減・禁止 • フードロスの防止	●	●	●		●	●
W-6	リサイクル・循環型経済の促進	• 排出源でのリサイクルの奨励 • 廃棄物分別センター・リサイクル施設の設立 • 循環型経済の促進 • 自助グループやソーシャルビジネスによるリサイクル・アップサイクルの促進 • 建設廃棄物リサイクルの促進 • シェアリング、レンタルシステムの促進	●	●	●	●		●
W-7	廃棄物焼却・熱回収	• 環境配慮型の廃棄物処理プラントの建設 • 焼却場の整備 • 熱回収技術を用いたエネルギー回収施設	●				●	●
W-8	廃棄物収集システムの改善	• スラムでの廃棄物収集強化 • 収集ルートの合理化 • 地区単位での収集拠点の設置			●			
W-9	排出源での分別	• 分別への意識啓発 • 排出源での廃棄物分別の奨励			●		●	
W-10	有機廃棄物のコンポスト化	• 排出源での有機廃棄物の活用（コンポスト化）の奨励 • 有機廃棄物の堆肥化の支援			●		●	
W-11	汚泥処理	• 下水汚泥のコンポスト化、嫌気処理					●	

出典：調査団作成

W-1 違法処理の取締り：廃棄物の不法投棄や不法処理は、不適切な埋立や焼却による GHG 発生だけでなく、大気汚染、衛生環境の悪化、排水路の閉塞による洪水リスクの拡大など、様々な問題を引き起こす。ダルエスサラームでは、違法な埋立や野焼きの取締りを強化することで、インフォーマルに処理される廃棄物の量の削減に取り組んでいる。

W-2 埋立処分場の改善：埋立地からのメタンガスや浸出液の発生抑制のため、ダルエスサラームやムンバイでは埋立地の改良に取り組んでいる[2]。特にメタンガスは可燃性気体であるため、回収し発電機の燃料とすることで、大気放出を抑えながら代替エネルギー源として活用できる。ダルエスサラームやムンバイでは、上記の埋立地改良に加え、メタンガス回収・活用技術の採用も気候変動緩和策のひとつに位置づけている。

W-3 廃棄物中間処理インフラの拡充：ナイロビやムンバイ、バンコクなどでは、中間処分場での機

[2] 福岡市と福岡大学が共同開発し、現在では日本国内で広く使われている「準好気性埋立構造（福岡方式）」では、廃棄物の生物分解が準好気性雰囲気のもとで行われることで、浸出液の改善や適切処理、メタンガス発生抑制を可能にした。同技術は 2011 年に UNFCCC における CDM の手法として認定された。

械的・生物的処理（MBT）[3]の活用や資源回収施設（MRF）[4]の整備、トランスファーステーションの拡充などを通じ、より適切な廃棄物処理を図っている。

W-4 下水インフラ整備・更新、メタン回収・活用：適切に処理されず水路等に排出される下水は、メタンガスの発生源となるほか、深刻な環境汚染を引き起こす。バンコクやメキシコシティでは下水道ネットワークの拡張や下水処理システムの改善、メタンガスの回収・活用により、適切な下水処理の拡大および GHG 排出量の削減を図っている。

W-5 廃棄物の発生抑制：廃棄物処理では様々なプロセスで GHG が排出されるため、廃棄物量を減らすことが GHG 排出削減に寄与する。ナイロビとクリチバを除く 6 都市において、排出源となる各家庭や事務所等での廃棄物削減、フードロス削減、使い捨てプラスチックの使用削減の促進を進めている。ケソン市ではバリューチェーン全体で廃棄物を削減することを念頭に、気候変動緩和策としてグリーン調達にも触れている。

W-6 リサイクル・循環型経済の促進：廃棄物の減容化に向けてリサイクルや循環型経済の促進にも取り組んでいる。排出源でのリサイクル、ソーシャルビジネスや自助グループによるアップサイクルの促進、建設廃棄物リサイクルの促進等が含まれる。ホーチミン市やクリチバでは循環型経済の構築に触れているほか、メキシコシティではその一環としてシェアリングエコノミーやレンタルシステムの促進による廃棄物排出の削減を目指している。

W-7 廃棄物焼却・熱回収：埋立処分場では有機物の嫌気状態下での生物分解によりメタンガスが発生する。そのため、焼却処理により埋立処分量を減らすことは、埋立処分場の有効活用を可能にすると同時に、GHG 排出量削減に寄与する。バンコクでは中間処分場での焼却場の整備を計画している。一方焼却処理からも GHG が排出されることを踏まえ、ホーチミン市では環境配慮型の処理プラントの整備を、メキシコシティでは熱回収等を用いた廃棄物処理・エネルギー回収を取り組みに含めている。

W-8 廃棄物収集システムの改善：廃棄物の収集システムを改善することで、不法投棄・不法処理される廃棄物量が減るほか、収集・運搬に起因する GHG 排出量の削減も見込まれる。ムンバイではスラム地区での廃棄物収集を強化することで、インフォーマルに処理される廃棄物量の削減を目指しているほか、収集ルートの合理化や、地区単位など小さな単位で廃棄物収集拠点を設置することで、廃棄物収集の最適化を図っている。

W-9 排出源での分別：ムンバイやバンコクでは家庭や事業者に対し適切な分別を促すことで、資源循環の効率性向上を図っている。また、排出源での分別は、廃棄物発電導入にあたっての重要な条件ともなる[5]。

W-10 有機廃棄物のコンポスト化：生ごみ等の有機廃棄物は、水分を多く含んでいるため、焼却の際に多くのエネルギーを消費する。よって、これらのコンポスト化は GHG 排出削減に貢献する。ムンバイやバンコクでは、有機廃棄物のコンポスト化（堆肥化）の奨励を気候変動緩和策として挙げている。

[3] 混合廃棄物を機械的（磁力、風力、ふるい等）・生物的に処理することで、金属や紙・プラスチック等の資源となる廃棄物を分別したり、廃棄物を減容化したりする仕組み。

[4] 資源となる廃棄物を分別できる中間処理施設。

[5] 廃棄物発電施設の導入に必要な条件は、JICA（2019）「ごみ焼却発電施設導入ガイドライン」に詳しい。

W-11 **汚泥処理**：下水汚泥はそのまま埋め立てる場合メタンガスが発生するが、コンポスト化することで発生を抑制できる。このため、バンコクでは下水汚泥をコンポスト化することを GHG 排出削減策として挙げている。

4.3.4 農業、林業及びその他土地利用（AFOLU）

4.2.2 で抽出された AFOLU に関する施策を以下に示す通り 8 種類に類型化し、都市の類型ごとに各施策が CAP で提案されているか否かについて整理した。

表 4.3.4 AFOLU 施策の類型化と都市類型別での状況

	施策類型	施策の例	A	B	C	D	E	F
A-1	緑地の整備と植樹	• アクセシブルな緑地の整備 • 路上駐車場を緑地として再整備 • 河川堤防や運河沿い、街路沿い等での植樹の促進 • 公共緑地の拡大、公園整備 • 大学、政府機関等での緑地の増加 • 低未利用埋立地や遊休地の緑地への転換 • 緑地の回復、維持、保全、拡大	●		●	●	●	●
A-2	都市農業の促進	• 都市農業、家庭農園の促進 • 地産地消の促進（短距離物流・マーケットチェーン）		●		●		●
A-3	自然生態系の修復・保全	• マングローブの植林・修復 • 生物多様性保全 • 自然保護区、環境価値の高い地域の保全 • 生物多様性保全による生態系サービスの持続			●			●
A-4	グリーンインフラの整備	• グリーンインフラの整備 • 地表の透水性や排水状況の向上	●		●	●		●
A-5	緑地のモニタリング・維持管理	• 緑地のモニタリング • 樹木の維持管理				●	●	●
A-6	民地における緑地・グリーンインフラ整備促進	• 緑被率の拡大、建築基準での Biotope Area Factor の導入 • 屋上緑化、壁面緑化					●	●
A-7	都市拡大の抑制	• 都市拡大を防ぐためのグリーンバリアの整備						●
A-8	教育、意識啓発	• 環境教育、エコツーリズムの推進						●

出典：JICA 調査団作成

A-1 **緑地の整備と植樹**：みどりは GHG の吸収源となるほか、日陰の創出や土壌の雨水吸収等によるヒートアイランド現象緩和、大気汚染の緩和、河川や海岸沿いの植栽による浸食防止等、様々なメリットをもたらす。一方、開発圧力の高い都市部では緑地の整備が重視されず、緑被率が減少している都市もある。そこで、ほぼすべての都市において、公共事業として公有地を中心に公園整備や植樹を推進している。

A-2 **都市農業の促進**：都市農業は貴重な都市緑地を提供するほか、食料不足時の食料供給、輸送の短距離化など様々なメリットがある。ケソン市、クリチバ、メキシコシティでは、都市農業や家庭農園、地産地消等を促進している。[6]

A-3 **自然生態系の修復・保全**：都市緑化の推進とともに生物多様性保全に取り組むことで、森林が健全な状態に保たれることで炭素固定につながるなど、気候変動緩和に資する生態系サービスを持続的に享受することができる。ムンバイ、メキシコシティでは、生物多様性保全を気候変動緩和策のひとつに位置づけている。

[6] 環境省「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」では、一年生作物のバイオマス部分については GHG 吸収量算定の対象外としている点に留意が必要である。

A-4 グリーンインフラの整備：道路空間等で公共が雨庭などのグリーンインフラを整備することで、GHG の吸収だけでなく、雨水浸透による洪水の緩和、ウォーカビリティの向上などに貢献する。ダルエスサラーム、ムンバイ、クリチバ、メキシコシティでは、グリーンインフラや透水性の向上などを緩和策として掲げている。

A-5 緑地のモニタリング・維持管理：公園や植栽、グリーンインフラがその機能を持続的に発揮するためには、モニタリングや維持管理が不可欠である。バンコクでは植栽の維持管理を、クリチバでは緑地のモニタリングを、それぞれ緩和策に位置づけている。

A-6 民地における緑地・グリーンインフラ整備促進：開発圧力の強い都市部において、民地を活用したグリーンインフラの整備も必要となる。バンコクやメキシコシティでは、建築基準を通じて、民間開発での緑化やグリーンインフラ整備を図っている。

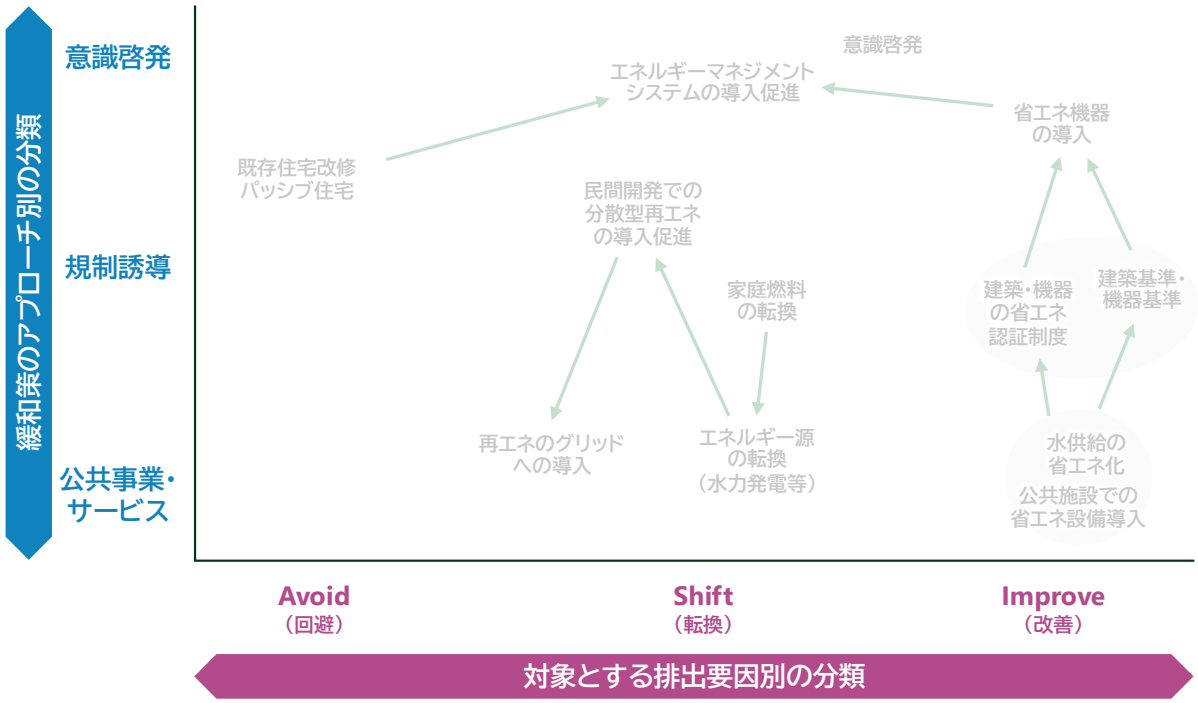
A-7 都市拡大の抑制：メキシコシティでは、保全地域などに市街地が拡大しないようグリーンバリアを整備することで、GHG 吸収に資する緑地の維持と、都市のコンパクト化の両方を図っている。

A-8 教育、意識啓発：メキシコシティでは、環境教育やエコツーリズムの促進により、市民の都市緑化、緑地の維持管理、生物多様性保全に関する意識啓発を進めている。

4.4 セクター別の気候変動緩和策の展開

本項では、4.3 項で整理した各施策類型を、図 4.4.1 に示すダイアグラム上にマッピングする（以下「緩和策マッピング」と呼ぶ）。横軸には、各施策の GHG 排出削減効果の発現方法を示す枠組みとして、世界的に用いられている Avoid-Shift-Improve（ASI）を採用する。ASI は 1990 年代にドイツで提唱された交通セクターにおける低炭素化戦略の考え方であり、Avoid（排出源そのものを抑制する）、Shift（より排出量の少ない手法に転換する）、Improve（既存手法の効率性を改善する）の順に GHG 排出削減への影響が大きいとされている。近年は交通分野以外のセクターにも応用されており、本分析においても AFOLU を除く 3 つのセクターに共通の評価軸として ASI の枠組みを適用する。縦軸には、緩和策のアプローチを示す分類として、①公共事業／サービス、②民間に対する規制誘導、③一般市民に向けた意識啓発に区分する。

緩和策マッピングでは、前項で整理した都市の発展段階と施策類型の関係性を参照しながら、各セクター内での施策展開の流れを提示する。緩和策マッピングでは施策展開の流れを矢印で示すが、これは対象 8 都市の分析結果をもとに整理された、都市の発展段階に伴う施策展開の方向性を表すものであり、必ずしも絶対的な施策の進め方を示すものではない。複数の施策が同時並行で進められる場合は、それらの施策を双方向の矢印（↔）で結んでいる。



出典：調査団作成

図 4.4.1 緩和策マッピングのフレームワーク

4.4.1 固定エネルギーセクターの施策展開

固定エネルギーセクターに関する緩和策マッピングを図 4.4.2 に示す。固定エネルギーセクターの施策展開は、都市の発展段階に応じて概ね次の 3 つの流れとして整理できる。

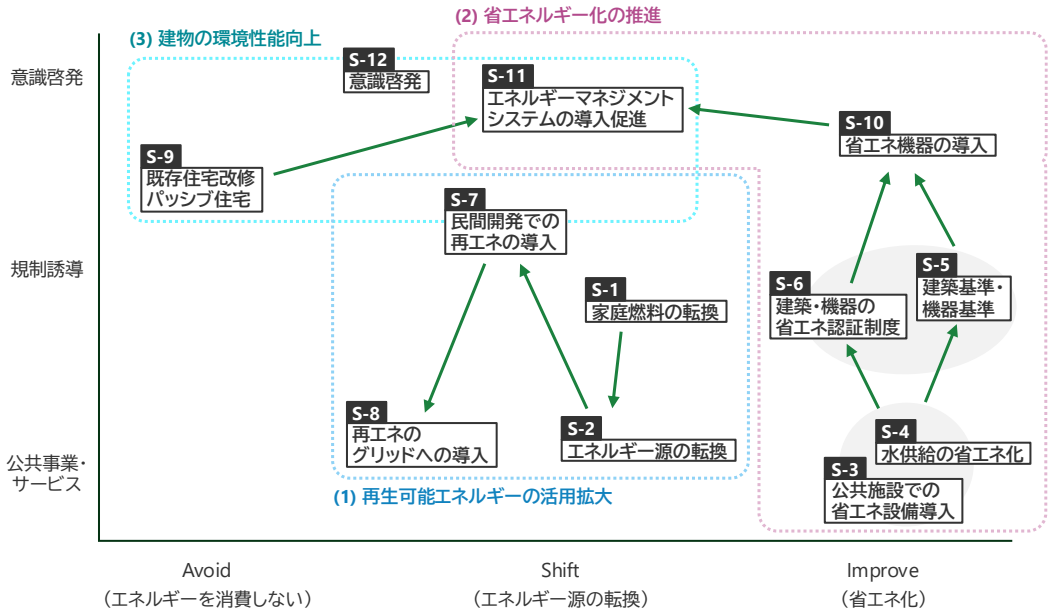
(1) **再生可能エネルギー活用の拡大**：経済規模・人口規模が小さい都市では、環境負荷の高い木炭等の利用を抑制し、ガス等への家庭燃料転換を進める（S-1）とともに、エネルギー安全保障の観点も踏まえながら電源構成の転換を図る（S-2）。民間部門に対しては、再エネ導入

の促進（S-7）を通じて自家発電の普及を後押しする。こうした取り組みの進捗に合わせて、RPS や FIT 等の制度も活用しつつ、グリッド全体の低炭素化（S-8）へと段階的に展開していく。

(2) **省エネルギー化の推進**：省エネ化は、まず行政が直接関与できる公共施設や水供給システム等から着手（S-3、S-4）する。並行して民間部門にも省エネ機器の普及を促すため、建築基準・機器基準の整備（S-5）や省エネ認証制度（S-6）の導入により、市場全体の性能底上げを図る。また、インフォーマル市街地等において省エネ機器の導入が進みにくい場合には、機器配布等のよりきめ細やかな支援（S-10）を組み合わせる。さらに、以下に示す建物の環境性能向上の取り組みと合わせて、民間開発等にエネルギーマネジメントシステムを導入し（S-11）、エネルギー利用の最適化や「見える化」を通じた利用者の行動変容を促す。

(3) **建物の環境性能向上**：既存住宅の改修による断熱性能向上や、パッシブ住宅の奨励（S-9）を通じて、建物のエネルギー需要を抑える。

なお、市民への意識啓発（S-12）は調査対象都市のうち都市類型 F でのみ明示されていたが、都市の発展段階にかかわらず、他の施策と組み合わせることで、各施策の実効性を高め、相乗効果を得られる施策であると考えられる。



出典：調査団作成

図 4.4.2 固定エネルギーセクターの緩和策マッピング

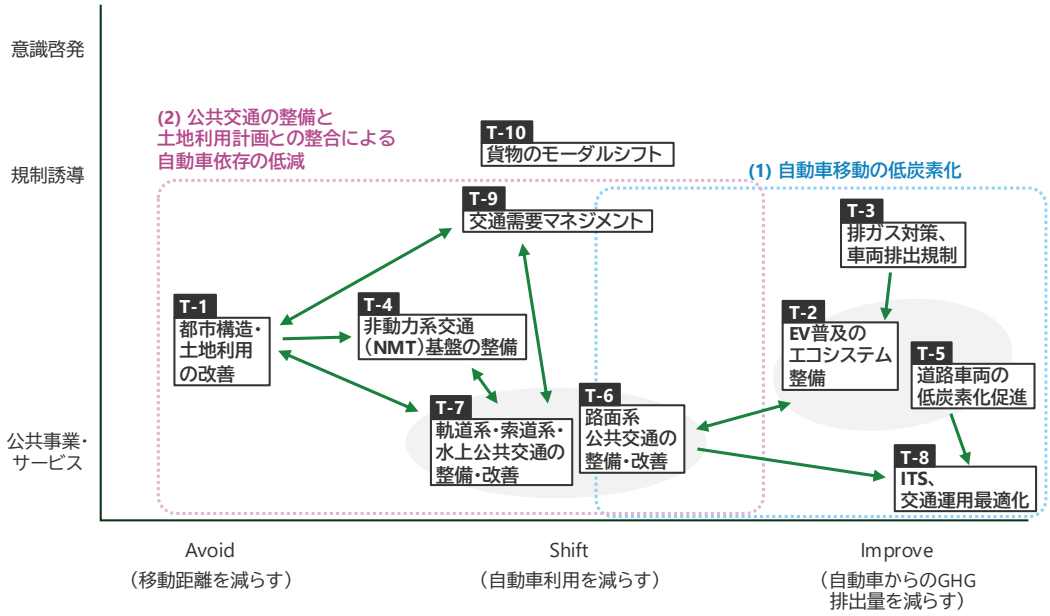
4.4.2 運輸セクターの施策展開

運輸セクターに関する緩和策マッピングを図 4.4.3 に示す。運輸セクターにおける施策展開は、概ね次の 2 つの流れとして整理できる。

(1) **自動車移動の低炭素化**：まず、高排出車の規制等により、大気汚染の軽減と合わせて過剰な GHG 排出を抑制する（T-3）。次に、EV 関連制度の整備や充電インフラ整備を進め、普及のためのエコシステムを形成する（T-2）。そのうえで、公共交通を中心に EV 等の低炭素車両を導入し、車両更新を加速する（T-5）。加えて、ITS の活用等により交通運用の最適化を図り、交通流の改善や路面公共交通の円滑性向上を通じて、よりエネルギー効率の高い自動車移

動を実現する（T-8）。

(2) **公共交通の整備と土地利用計画との整合による自動車依存の低減**：都市の成長管理として、都市のコンパクト化や多極化を通じ、通勤・通学等の日常生活における移動距離の短縮を図る（T-1）。地域拠点となる核を中心に、歩道等の非動力交通（NMT）基盤を整備し（T-4）、歩きやすく環境負荷の小さいまちを形成する。これらの拠点間を路面公共交通（T-6）や軌道系・索道系・水上公共交通（T-7）で結び、公共交通を骨格とするネットワークを構築することで、自動車に依存しない都市構造へと誘導する。さらに交通需要マネジメント施策（T-9）を組み合わせ、制度面からも自動車利用の抑制を図る。路面公共交通については、(1)で検討されるEV 普及や ITS と組み合わせることも検討される。



出典：調査団作成

図 4.4.3 運輸セクターの緩和策マッピング

4.4.3 廃棄物セクターの施策展開

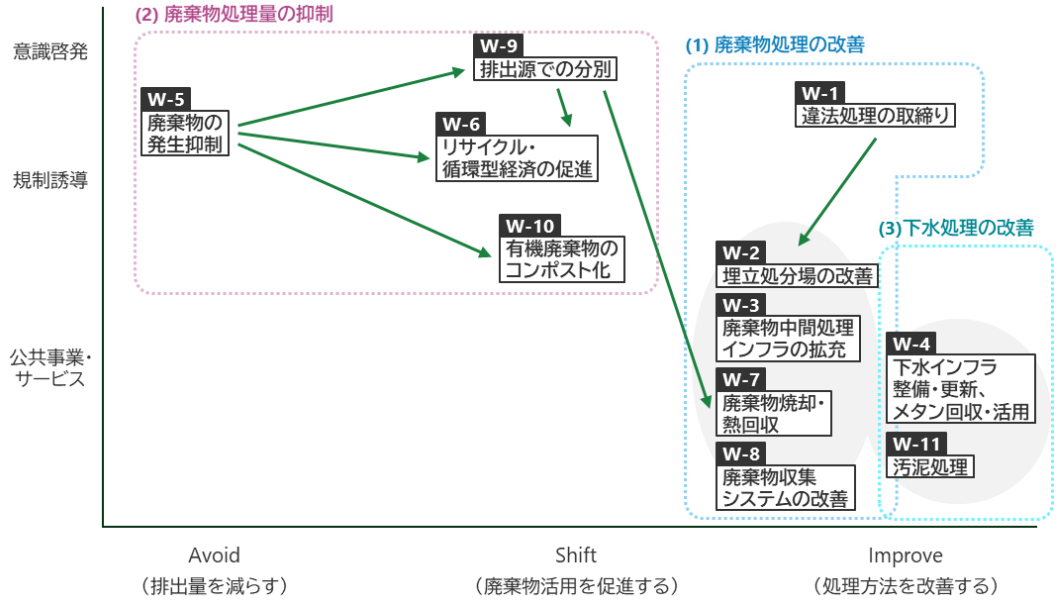
廃棄物セクターに関する緩和策マッピングを図 4.4.4 に示す。廃棄物セクターにおける施策展開は、概ね次の 3 つの流れとして整理できる。廃棄物セクターの緩和策は、GHG 排出量の削減だけでなく、衛生環境の改善にも大きく貢献する。

(1) **廃棄物処理の改善**：まず違法な廃棄物処理（野焼き、違法埋立等）を取り締まり（W-1）、環境負荷を是正するとともに正規の廃棄物処理プロセスを促進する。廃棄物処理にあたっては、運搬、中間処理（焼却等）、埋立の各段階で GHG が発生するため、GHG 排出抑制には各段階での改善が必要となる。埋立処分場でのメタンガス回収等（W-2）、廃棄物中間処理インフラの拡充や設備更新（W-3）は比較的多様な都市で実施される。さらに廃棄物発電に係る社会的、制度的、技術的条件が満たされる場合は、焼却場の整備や熱回収・廃棄物発電（W-7）も検討される。廃棄物収集システムの改善（W-8）には、運輸セクターとの連携（コンパクトな都市形成、車両の低炭素化など）が必要である。

(2) **廃棄物処理量の抑制**：廃棄物処理プロセスによる GHG 排出量を削減するためには、処理に

回される廃棄物の量を減らすことが必要である。まず、使い捨てプラスチックの使用削減等を通じた廃棄物の発生抑制を促す（W-5）。さらに、廃棄物が発生した際にも、住民への意識啓発やソーシャルビジネスへの奨励等を通じて、リサイクルや循環型経済の促進（W-6）、排出源での分別（W-9）、有機廃棄物のコンポスト化によるメタンガス発生の抑制（W-10）等を通じ、廃棄物処理量を減少させる。排出源分別は廃棄物発電施設導入の重要な条件となる。

(3) **下水処理の改善**：まずは下水インフラを整備することで、下水の適切な処理を促す。あわせて、下水システムから排出されるメタンガスを回収・活用することで、システム全体からの GHG 排出削減を図る（W-4）。汚泥についてもコンポスト化により適切に処理する（W-11）。



出典：調査団作成

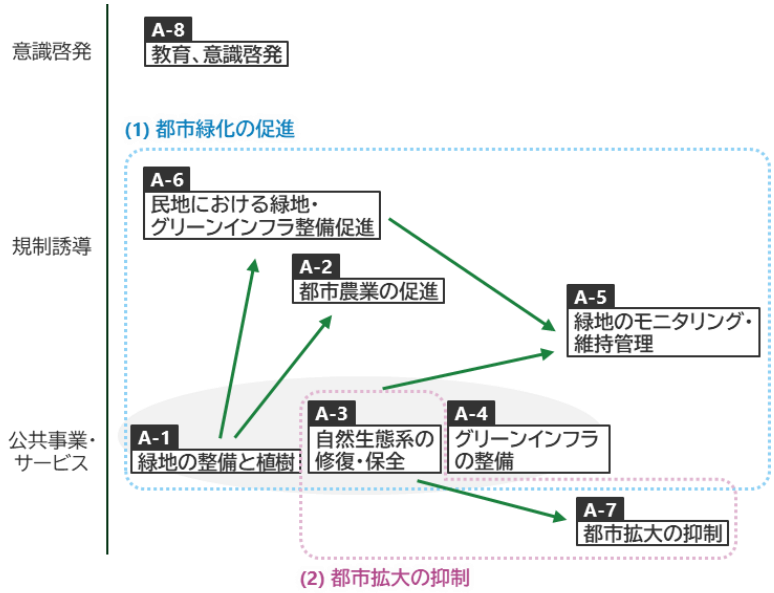
図 4.4.4 廃棄物セクターの緩和策マッピング

4.4.4 AFOLU セクターの施策展開

AFOLU セクターに関する緩和策マッピングを図 4.4.5 に示す。なお、上述のとおり、AFOLU セクターでは ASI のフレームワークは用いず、アプローチの分類のみに基づいて分析した。AFOLU セクターにおける施策展開は、概ね次の 2 つの流れとして整理できる。

(1) **都市緑化の推進**：まず公共の直接介入による都市緑化として、公有地における緑地整備（A-1）、自然生態系の修復・保全（A-3）、グリーンインフラ整備（A-4）を進める。並行して、民地でも緑化を推進するために、都市農業の促進（A-2）や、建築基準の改定等を通じた民地での緑地・グリーンインフラ整備の促進（A-6）を図る。これらの提案と同時に、緑地の適切な管理手法も検討する（A-5）。

(2) **都市拡大の抑制**：生態系保全等の観点から指定されている保全地域等に市街地が拡大しないよう、ゾーニング等で都市拡大を抑制する（A-7）。これにより市街地周縁の緑地が維持され GHG 吸収を促進できるだけでなく、都市のコンパクト化による運輸セクターでの GHG 排出削減も期待される。



出典：調査団作成

図 4.4.5 AFOLU セクターの緩和策マッピング

4.5 ロンドンにおける気候変動対応計画の策定状況

本項では、先進国の地方自治体における気候変動対応計画の例としてロンドンを取り上げ、その特徴を整理する。

4.5.1 ロンドンの地方行政の概要

ロンドンを中心とした都市圏であるグレーター・ロンドン（Greater London）は、ロンドン市（City of London）及び 32 の特別区（borough）で構成されており、都市圏自治体である大ロンドン行政庁（Greater London Authority: GLA）がこれらを管轄している。GLA には直接選挙で選ばれるロンドン市長（Mayor of London）及びロンドン議会があり、グレーター・ロンドン全体の多岐にわたる分野での戦略的な計画・調整を行う役割を担う。GLA が策定する空間戦略は London Plan と呼ばれ、空間計画のほか、住宅、社会インフラ、経済、遺産・文化、グリーンインフラ・自然環境、ユーティリティ、交通と多岐にわたる分野について、グレーター・ロンドンの目指すべき方向性を定めている。他にも GLA はロンドン交通局（Transport for London: TfL）による公共交通政策等の実施、気候変動対策やエネルギー戦略の策定等を行う。

一方、ロンドン市及び 32 の特別区は、London Plan に準拠しながら、実際の開発規制の基準となる Local Plan を策定する。例えば City of London の Local Plan である City Plan 2040 では、市内における空間戦略を示したうえで、健康・包摂・安全、住宅、業務、商業、文化・訪問者、インフラ、デザイン、交通、遺産・高層建築、オープンスペース・グリーンインフラ、気候変動の各分野に関する戦略、規制措置等を定めている。

4.5.2 GLA による気候変動対応計画と空間戦略

1) ネットゼロカーボンに向けた計画

(1) London Environment Strategy, Zero Carbon London: A 1.5°C Compatible Plan

イギリスでは 2008 年に気候変動法が施行されて以来、中央政府を中心に気候変動対策に向けた取り組みがなされてきた。2015 年のパリ協定に基づき、GLA は 2018 年の London Environment Strategy において、2050 年までにゼロカーボンを達成することを目標に掲げ、それを実現するための 2032 年までの目標 GHG 排出量（カーボンバジェット）を図 4.5.1 に示す通り算出した。また、GHG 排出量を目標どおり削減するために、(i) 住宅・職場、(ii) エネルギー、(iii) 交通の面から、図 4.5.2 に示す政策を提言した。

Budget	Carbon budget level ($MtCO_2e$)					Reduction below 1990 levels
	Total	Homes	Workplaces	Transport	GLA Group	
2015	33.9	12.1	13.5	8.3	0.16	25%
2018-22	27.1	9.5	10.3	7.3	0.13	40%
2023-27	22.4	7.8	7.9	6.7	0.10	50%
2028-32	18.0	6.5	6.0	5.5	0.08	60%

出典：GLA. 2018. London Environment Strategy

図 4.5.1 GLA が設定した GHG 排出目標量（カーボンバジェット）

1 住宅と職場からの排出量を削減しながら、燃料貧困に対処することで最も不利な状況の人々を保護する
- 1.1 住宅のエネルギー効率性を高め、Energy for Londoners*を通じて低炭素の暖房、電力への移行を支援する
- 1.2 燃料貧困に対処し、燃料貧困アクションプランを通じて最も不利な状況の人々を保護する
- 1.3 職場のエネルギー効率性を高め、低炭素の暖房、電力への移行を支援する
- 1.4 新規開発をゼロカーボンとする
- 1.5 定期的に排出量を監視、報告し、ロンドンの進捗状況を把握する

2 地元の再生可能エネルギー源を用いた、クリーンで、スマートで、統合されたエネルギーシステムを開発する
- 2.1 より分散されたエネルギーシステムを提供する
- 2.2 新たなスマートエネルギーインフラを計画する

3 2050 年までに交通ネットワークの排出量ゼロを達成する
- 3.1 化石燃料車、特にディーゼル車の段階的廃止と、より持続可能な交通手段への転換の促進を通じ、道路交通ネットワークの排出量を削減する
- 3.2 化石燃料の段階的廃止を含め、非道路交通源からの排出量を削減する

注：Energy for Londoners：GLA によるエネルギー効率化・アフォーダブル化プログラム
出典：GLA. 2018. London Environment Strategy

図 4.5.2 GLA による GHG 排出削減のための政策

(2) London Net Zero 2030: An Updated Pathway

気候変動対策が喫緊の課題であることを認識した GLA は、2020 年にネットゼロカーボン達成目標

年度を 2030 年と定めた[7]。これを受け GLA は 2022 年に実施した調査結果[8]に基づき、2030 年ネットゼロカーボンを達成するために必要な道筋を設定し、GHG 排出削減策の加速が必要であることを確認した。2030 年までのネットゼロカーボンを目指すことを公表した政策ペーパー「London Net Zero 2030: An Updated Pathway[9]」では、これまで講じてきた対策を加速させることが必要であると述べている。例えば、2030 年までに必要な具体的な施策として、年間 20 万軒の住宅を改良しエネルギー需要を 40%減らす、220 万台のヒートポンプを導入する、46 万軒の建物を地域冷暖房に接続させる、自動車走行キロを 27%減らす、化石燃料車の販売を禁止する、等を挙げている。

これらを念頭に、GLA は交通やエネルギーセクターでの施策を講じるとしている。この達成に必要な投資を民間セクターからも募るために、GLA は 2023 年にロンドン気候金融ファシリティ（London Climate Finance Facility）を立ち上げ、ネットゼロカーボンに資するプロジェクトに最大 5 億ポンドを融資する政策を開始した。それでも生じる残余排出量については C40 などと連携しながらカーボンオフセットのスキームを用い、2030 年までのネットゼロカーボンを実現しようとしている。

(3) GLAによるネットゼロカーボンに向けた取り組み

こうした計画をうけ、GLA では下記のような取り組みを進めている。

(1) エネルギー分野、住宅・職場分野での取り組み

- Energy for Londoners：2017 年に開始された、住宅や職場の暖房設備やエネルギー効率を向上させるプログラム。低所得者層住宅の暖房装置や断熱性能向上、住宅や公共施設、職場のエネルギー効率改善、老朽化したエネルギー効率の悪いボイラーの交換、再生可能エネルギーの導入などに財政支援を行う。GLA は 1.6 億ポンドの予算を付け社会住宅の改修を進めている。

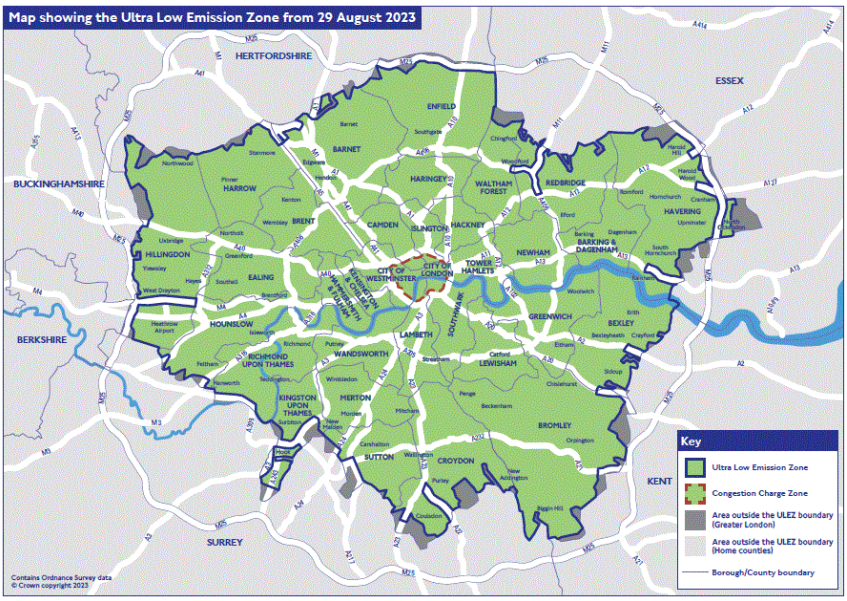
(2) 交通分野での取り組み

- Ultra Low Emission Zone：2019 年に導入された、排出基準を満たさない車両での走行に対し料金を徴収する制度。TfL は 2003 年から Congestion Charge と呼ばれるロードプライシングを実施しており、平日日中及び週末の午後に市中心部を走行するすべての車両から料金を徴収している。2017 年には EU の排出基準を満たさない車両からさらに多額の料金を徴収する toxic charge が導入され、これが 2019 年に対象時間を 24 時間に拡大する形で Ultra Low Emission Zone に置き換えられた。さらに 2030 年ネットゼロカーボンの目標を受け、2023 年には対象範囲がグレーター・ロンドン全域に拡大された。（図 4.5.3）

[7] London Plan 2021 はこれより前に策定されているが、同計画でのネットゼロカーボン達成目標年度は 2050 年である。

[8] https://www.london.gov.uk/sites/default/files/nz2030_element_energy.pdf

[9] https://www.london.gov.uk/sites/default/files/london_net_zero_2030_-_an_updated_pathway_-_gla_response_1.pdf



出典：TfL

図 4.5.3 Ultra Low Emission Zone、Congestion Charge の対象範囲

- 低排出車両の導入：2024 年 3 月時点で TfL は 8,776 台のバスを所有しており、そのうち 1,398 台が電気自動車、20 台が水素燃料電池車、3,826 台がハイブリッド車である。GLA は 2034 年までにすべてのバス車両を EV に置き換える予定である。また、GLA は 2018 年以降新規に登録されるタクシー車両をゼロ・エミッション車両に限定している。

2) GLAによる空間戦略：London Plan 2021

GLA の空間戦略である London Plan 2021 では、ロンドンが将来目指すべき成長のあり方（Good Growth）の一つに効率性とレジリエンスの強化（Increasing efficiency and resilience）を掲げ、この中で 2050 年までのゼロカーボンの達成と気候変動への適応に触れている。また、そのためにはスマート技術の活用を通じたエネルギー効率化、低炭素エネルギー源の活用、低炭素循環型経済の構築などが必要としている。そのうえで、GHG 排出量削減のために、主に都市開発プロジェクトに関する以下の政策を打ち出している。

(1) 主要な都市開発プロジェクトは、lean, clean, green のエネルギーヒエラルキー[10]に則って、ネットゼロカーボンとする。

(2) 主要な都市開発プロジェクトの提案には詳細なエネルギー戦略を含め、エネルギーヒエラルキーの枠組みの中でどのようにネットゼロカーボンを達成するか明示する。

(3) 主要な都市開発プロジェクトは、敷地内での GHG 排出量を、建築基準法で規定された量よりもさらに 35%削減する。エネルギー効率化対策を通じ、住宅開発では 10%、非住宅開発では 15%の削減を達成する。これが達成できない場合は、特別区のカーボンオフセットファンドへの拠出、もしくは敷地外での GHG 排出量削減策の実施のいずれかで埋め合わせる。

(4) 特別区はカーボンオフセットファンドを設立、運営する。カーボンオフセットファンドは GHG 排

[10] エネルギーヒエラルキー：まずエネルギー消費の減少（be lean）を優先し、次に地域冷暖房やコジェネの活用によるエネルギー供給の効率化（be clean）、最後に再生エネルギーの活用（be green）を検討するという考え方。建物新築時に考慮されるべき GHG 排出量削減のための考え方とされている。

出量削減に貢献するプロジェクトに限って用いられる。

(5) 主要な都市開発プロジェクトにおいては、建築基準に規定のない部分（プラント、設備など）のGHG 排出量も計算し、それを最小限に抑える。

(6) 市長の許可が必要な開発[11]の提案については、ライフサイクル全体での GHG 排出量を計算し、それを最小限に抑えるためのアクションを明示する。

また、同計画における空間戦略では、以下に示す方針から都市のスプロールを防ぎ、既存市街地内での都市開発・再生、インフラ整備を推進しようとしている。

(7) Green Belt, Metropolitan Open Land の指定

(8) 大規模開発を戦略的に実施する Opportunity Areas の特定

(9) 商業・オフィスを中心とした Central Activities Zone, town center の指定

4.5.3 基礎自治体によるネットゼロカーボンに向けた目標・計画

GLA が作成する都市空間戦略やネットゼロカーボン戦略を踏まえ、基礎自治体である各特別区は具体的なネットゼロカーボン計画を策定している。本項では例としてロンドン市（City of London Corporation）とグリニッジ区（Royal Borough of Greenwich）のネットゼロカーボン計画の内容を整理する。

(1) City of London Corporation: Carbon Action Strategy 2020–2027

ロンドン中心部に位置し、ロンドンの経済・商業の中心であるロンドン市が 2020 年に策定した気候変動対策計画である。スコープ 1、2 だけでなくスコープ 3[12]の排出量をもターゲットとしていることが特徴であり、ロンドン市ではスコープ 1・2、スコープ 3 の GHG 排出量をそれぞれ 36ktCO$_2$-e、1,520 ktCO$_2$-e と算出していたうえで、2027 年までに市の運営をネットゼロとすること、2040 年までに市役所のバリューチェーン及び市全体をネットゼロとすること、建物・公共空間・インフラのレジリエンスを高めることを目標としている。この計画に基づき、市では表 4.5.1 に示す施策を展開中である。

表 4.5.1 ロンドン市による気候変動対策

カテゴリ	施策
市役所、市の運営のカーボンニュートラルに向けた取り組み	• 市が運営する施設や住宅の脱炭素化 • 市が賃貸する施設の脱炭素化 • 建築基準の見直しによるライフサイクル排出量の削減 • 気候変動にレジリエントな建物 • 財政投資を通じた排出量の削減 • 購入する物品やサービスの脱炭素化 • オープンスペースを活用した二酸化炭素の吸収
ロンドン市におけるカーボンニュートラルに向けた取り組み	• 新規開発のネットゼロ及び既存建物の修繕を促進するための計画ガイダンス • 循環型で、低炭素で、レジリエントなサプライチェーン構築のための支援 • 都市緑化、排水、モニタリング等による外部空間の温度上昇抑制 • 気候変動へのレジリエンスの主流化

[11] 150 戸以上の集合住宅、ロンドン市外の 30m を超える開発、保全緑地（Green Belt、Metropolitan Open Land）での開発には市長の許可が必要となる。

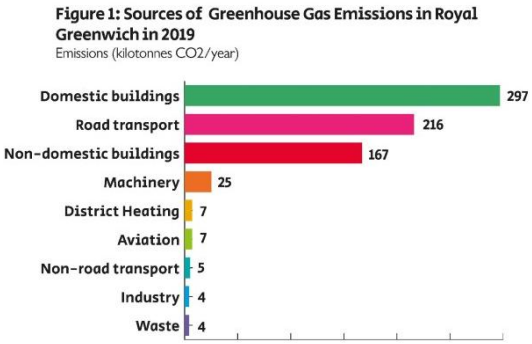
[12] スコープ 1, 2, 3：GHG 排出量の計算方法の世界水準である GHG プロトコルが定めた GHG 排出源の定義。スコープ 1 は組織が直接所有または管理する排出源からの GHG 排出、スコープ 2 は組織が購入・使用するエネルギー源からの GHG 排出、スコープ 3 は組織が関係するバリューチェーンからの GHG 排出。

カテゴリ	施策
	• 市内での歩行空間の増加 • 中小企業との連携 • コミュニティ活動への金銭的支援

出典：City of London Corporation. Climate Action Projects.

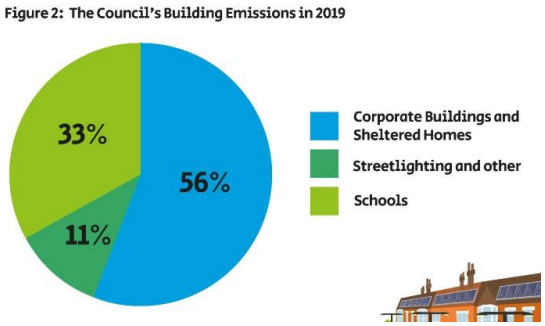
(2) Royal Borough of Greenwich: Carbon Neutral Plan 2021–2030

ロンドン東部にあるグリニッジ区が 2030 年までのカーボンニュートラル達成を目標に掲げ策定した計画である。2019 年における区内の GHG 排出量を図 4.5.4 及び区所有の建物からの GHG 排出量の割合を図 4.5.5 の通り算出したうえで、2030 年までに GHG 排出量を 87%削減するべく、表 4.5.2 に示す施策を掲げている。特に排出量の多い建築と交通については、図 4.5.6 及び図 4.5.7 に示す通り、国および区の取り組みを通じ 2030 年の GHG 排出量を大幅に削減できるとしたうえで、毎年排出量レポートを作成しながら目標が達成されているか継続的なモニタリングを実施する。



出典：Royal Borough of Greenwich. Carbon Neutral Plan 2021–2030

図 4.5.4 グリニッジ区の GHG インベントリ



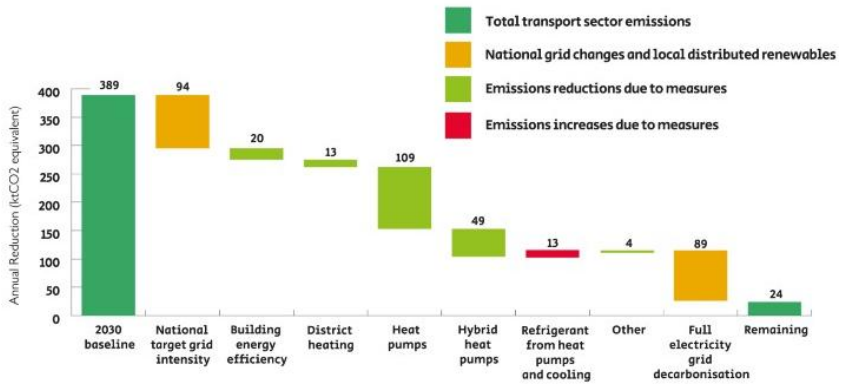
出典：Royal Borough of Greenwich. Carbon Neutral Plan 2021–2030

図 4.5.5 グリニッジ区所有の施設からの GHG 排出量の割合

表 4.5.2 グリニッジ区 Carbon Neutral Plan 2021–2030 の施策

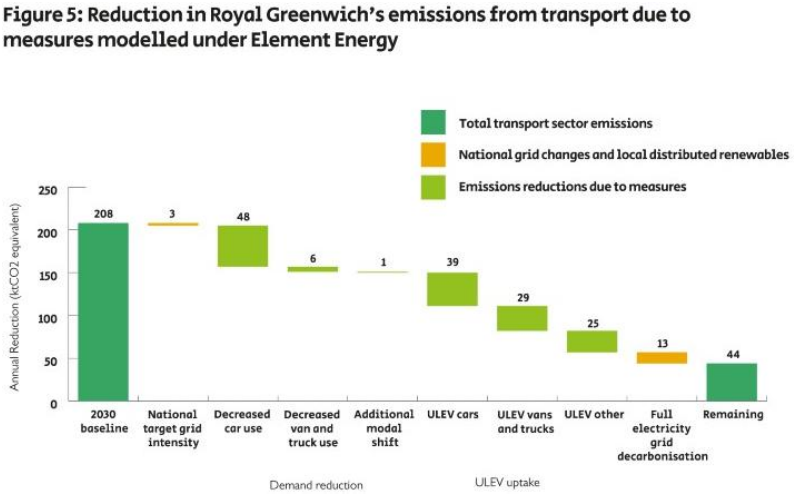
カテゴリ	施策
建物	• 区営住宅の熱源、電力源を化石燃料以外とし、エネルギー効率を向上する。 • 最小限エネルギー効率水準のもと、民間事業者によるエネルギー効率向上を支援する。 • 区が所有する住宅以外の建物をゼロカーボンにする。
新規開発	• 2021 年以降の新規開発での排出量を最小限にする。 • ゼロカーボンによる熱源ネットワークを 13,000 世帯に普及する。
交通	• 公共交通、非動力交通へのモーダルシフトを通じ、車の利用を 45%削減する。 • 現在の推計値からバンやトラックの利用を 10%削減する。 • ゼロ・エミッション車両の導入を加速し、GLA 目標より 10 年前倒しで目標を達成する。
エネルギー供給	• 2030 年までに区内の太陽光発電能力を 30MW に増やす。 • グリッドの柔軟性を担保すべく、蓄電池の普及や需要家側での対応を促進する。
循環型経済	• 区の廃棄物の 70%がリサイクルされ、廃棄物量が 35%削減される。 • フードロスが削減され、持続可能な消費を促進する。
自然環境	• グリーンインフラや他の適応策を通じ気候変動へのレジリエンスを高める。
さらなる変化のためのエンパワメント	• 年金ファンド等を気候変動対策に投資する。 • 調達において最高水準の持続可能性を担保する。 • 若者に対し教育啓発活動を継続する • Green Recovery により、雇用と経済活動を促進する。

出典：Royal Borough of Greenwich. Carbon Neutral Plan 2021–2030



出典：Royal Borough of Greenwich. Carbon Neutral Plan 2021–2030

図 4.5.6 グリニッジ区における建物からの GHG 排出削減量



出典：Royal Borough of Greenwich. Carbon Neutral Plan 2021–2030

図 4.5.7 グリニッジ区における交通からの GHG 排出削減量

4.5.4 まとめ：ロンドンにおける気候変動対策の特徴

ロンドンにおける気候変動対策の特徴として、以下が挙げられる。

- **都市圏自治体の政策と基礎自治体との関係**：ロンドンでは、都市圏自治体である GLA が環境政策の一貫として 2030 年までにネットゼロカーボンを達成するという目標を独自に掲げ、削減すべき GHG 排出量を定量的に示したうえで、GLA が直接管轄しているエネルギー及び交通セクターにおける政策を掲げている。基礎自治体でもこうした GLA の計画に言及しながら、独自で GHG インベントリを作成し、各自治体の特色に合わせた政策の展開につなげている。このように、都市圏自治体が明確かつ強力な計画を提示し、基礎自治体もそれに追随することで、都市圏全体としてカーボンニュートラルに向けた対策が一貫性を持って進められている。
- **空間計画での展開**：GLA の空間戦略である London Plan においても、GLA としてのカーボンニュートラル目標に触れたうえで、特に都市開発プロジェクトの低炭素・脱炭素化を推進している。都市構造と GHG 排出量との関係性は明示されていないものの、グリーンベルト等の緑

地の保全と開発を推進する地区の指定の両面からコンパクトな都市構造を目指しており、間接的に移動距離の短縮化や緑地の維持・増加を通じて GHG 排出量削減に寄与しているものと思われる。このように、都市構造計画については GHG 排出量削減を目的に据えていないものの、持続可能で利便性の高い都市構造を目指す結果、副次的に GHG 排出削減にも貢献するという形がとられているといえる。

5. 都市／都市圏整備における GHG 排出量削減への取り組み

5.1 概要

4 章では環境行政側の観点から、都市レベルで計画・実施されている GHG 排出削減策について整理した。5 章では都市整備 MP の枠組みの中で、GHG 排出削減策を再整理する。

まず 5.2 項では、都市整備 MP と GHG 排出削減策の関係性を整理する。気候変動分野においてグローバルスタンダードとなっている GHG 排出源の分類方法と、都市整備 MP で一般的に用いられているセクター分けは一致していない。そこで本項では、GHG 排出削減策の分類を都市整備 MP での分類の枠組みに紐づけることにより、今後の検討において GHG 排出削減策を都市整備 MP の各セクターに位置付けるための方法論を構築する。

次に 5.3 項では、都市整備 MP における各 GHG 排出削減施策の位置付けを整理する。都市整備 MP は都市の開発・管理に関する長期的な指針であるという点を踏まえ、5.2 項で整理したセクター別の分類に加え、都市の整備段階も考慮する。すなわち、都市整備 MP の各セクターおよび整備段階ごとに、導入が想定される GHG 排出削減策を整理・列挙する。

5.4 項では、近年、先進国で見られている地区スケールで GHG 排出量削減への取り組みを統合的に計画・実施している動きについて整理する。地区スケールでの取り組みは、面的な取り組みやセクターを横断した包括的な取り組みが検討しやすいこと、住民を巻き込みながら計画し、取り組みやすく、そのインパクトも見えやすいことなどから、途上国においても、都市整備 MP の策定と合わせて取り組むことが期待される。

このように、都市整備 MP の枠組みの中で GHG 排出削減策を体系的に整理したうえで、7 章において都市整備 MP がもたらす GHG 排出削減効果の定量化手法について検討する。GHG 排出削減量の算定手法は削減策ごとに定義されているため、本章での整理を基礎とすることで、都市整備 MP 全体としての GHG 排出削減効果を定量的に評価するための手法の検討が可能となる。

5.2 都市／都市圏整備事業における排出源セクター分類の位置づけ

前章までで取りまとめた、都市／都市圏整備における気候変動対応、GHG 排出量の削減策について、都市計画や各セクターの計画、さらには都市整備 MP との関係性を整理する。

地方自治体の気候変動対応計画における GHG 排出源の分類は、GPC（Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories - An Accounting and Reporting Standard for Cities -）に準拠している。一方で、この GPC に基づく分類方法は、都市整備計画で一般的に用いられるセクターや施策の分類とは異なる点に留意する必要がある。都市整備計画で扱われるセクターと GPC 排出源セクター分類の関係性を表 5.2.1 に整理した。

例えば、都市整備 MP では交通セクターとして取り扱われる道路インフラや鉄道インフラについては、その整備段階で発生する GHG は、GPC の分類では固定エネルギーの「製造業・建設業（Manufacturing industries and construction）」に分類される。一方で、道路や鉄道が整備された後に供用段階で発生する自動車の燃料消費や鉄道の電力消費に伴う GHG は「交通（Transportation）」分野に分類される。

建築物についても、整備段階で発生する GHG は固定エネルギー分野の「製造業・建設業」として扱われ、供用段階で発生する GHG は固定エネルギー分野の「家庭（Residential buildings）」「商業（Commercial buildings）」「業務（Institutional buildings and facilities）」に分類される。

また「廃棄物・下水（Waste）」セクターでは、市域内で発生し処理した廃棄物・下水に由来する GHG 排出量と、市域外で発生し市域内に持ち運ばれて処理された廃棄物・下水に由来する GHG 排出量とで、その分類を分ける仕組みとなっている。なお、廃棄物処理・下水処理施設整備に伴う排出量は、固定エネルギーの「製造業・建設業（Manufacturing industries and construction）」に、廃棄物の回収に由来する GHG 排出量は、「交通」に分類される。

このように、GPC では各施策が対象とする排出源とその範囲について明確に規定されているため、都市整備計画との連携において、注意が必要である。

表 5.2.1 排出削減策のセクター分類（気候変動対応計画と都市整備計画）

都市 MP のセクター	土地利用 (農地/緑地)	交通	上水	下水	廃棄物	建物	産業
Stationary Energy							
Residential buildings						X	
Commercial building						X	
Institutional buildings and facilities 1/		X	X	X	X	X	
Manufacturing industries and construction	X	X	X	X	X	X	X
Energy industries							X
Energy generation supplied to the grid							X
Agriculture, forestry, and fishing activities	X2						X1/
Non-specified sources							X
Fugitive emissions from mining, processing, storage, and transportation of coal							X
Fugitive emissions from oil and natural gas systems				X			X
Transportation							
On-road		X					
Railways		X					
Waterborne navigation		X					
Aviation		X					
Off-road		X					
Waste							
Disposal of solid waste generated in the city					X		
Disposal of solid waste generated outside the city					X		
Biological treatment of waste generated in the city					X		
Biological treatment of waste generated outside the city					X		
Incineration and open burning of waste generated in the city					X		
Incineration and open burning of waste generated outside the city					X		
Wastewater generated in the city				X	X		
Wastewater generated outside the city				X	X		
Industrial Process and Product Use							
Industrial processes					X		X
Product use					X		X
Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) 3/							
Livestock					X		X
Land	X						
Aggregate sources and non-CO_2 emission sources on land	X						

1/ 鉄道、上水、廃棄物等の公共サービスに関わる施設で使われるエネルギー消費は、このカテゴリに含まれる。

2/ Stationary Energy の Agriculture, forestry, and fishing activities には、農業機械の使用など農林水産分野におけるエネルギー消費由来の排出量が分類される。都市整備計画の観点では、「農地整備としての土地利用計画」や「農業振興としての産業政策」に伴う GHG 排出がこのカテゴリに含められる。

3/ AFOLU には家畜からの排出（牛のげっぷ、糞尿管理）、土地／土地利用変化に伴う排出（樹木による吸収・放出等）、その他の土地由来の排出（施肥に伴う N_2O 等）が含まれる。

出典：ICLEI GPC: Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Inventories - An Accounting and Reporting Standard for Cities -をもとに調査団作成

5.3 都市／都市圏整備における排出量削減施策の位置づけ

5.3.1 都市／都市圏整備の枠組みにおける排出量削減施策

前項で整理したように、都市整備が扱うセクターの分類と、GPC が規定する GHG 排出源のセクター分類が異なる。本項では、都市・都市圏整備の枠組みに基づき、GHG 削減につながる施策を整理したうえで、その施策による削減効果が、GPC の分類上、どのセクターに位置付けられるかを明記することとする。（表 5.3.1 参照）。

まず、都市／都市圏整備の取り組み段階について、以下の 3 段階と整理した。

(1) 都市の計画：都市構造を規定する土地利用

(2) 都市における整備：インフラや施設の建設・整備

(3) 都市の運用：インフラや施設の運用と人々の活動

各セクターとしては、都市整備 MP が対象とする交通、建物（家庭・業務）、都市施設（上水）、廃棄物・下水、産業、農地／緑地に分類し、各段階で GHG 削減につながる施策を整理した。前述のように、取り組み段階によって、同じセクターの施策でも、GPC 上の分類では異なる GHG が削減されることとなる。

表 5.3.1 都市整備における GHG 排出削減策の位置づけ

'C の排出セクター	交通				エネルギー				業プロセス	通/エネルギー/廃棄物	AFOLU
	交通(公共交通/道路)				建物(家庭・業務)		市施設(上水)	産業		廃棄物/下水	農地/緑地
	距離	モード	乗車人員	排出係数	設/更新/解体	運用	整備/O&M			回収/処理	
市の計画階: 地利用/ 市構造	• 都市成長管理 • 駅周辺での都市の集約化/複合開発(TOD) • 再開発事業への用途混合規制				• 集約的都市構造による建物の中層化(埋め込み炭素量削減)	集約的都市構造によるエネルギー利用の効率化(中層>低層>高層) • 集約化・用途混合による面エネ利用の推進	• 集約的都市構造による効率的インフラ整備(建設時・運用時)	• 地域冷暖房システム/分散型電源等、業種間連携省エネ推進 • 高排出産業の立地規制		• 都市の集約化による回収効率化(交通)	• 都市成長管理(都市化地域の減少) • 農地保全/緑地指定 • 遊休地の特定、緑地への戦略的な転換
市におけ 整備段: ンフラ・施 ・建物整		• 公共交通整備(鉄道、BRT、バス等) • 結節点整備(バス停、P&R、駐輪場等) • NMT 環境の整備 • 高密度街路網整備		• EV 関連インフラ整備 • CNG 供給施設整備 • 道路整備による渋滞改善	• 低炭素建材利用の推進 • 既存建物の修繕・利活用の推進	• 断熱性(新規開発、既存建物)強化、通気性確保、高反射塗料利用の推進 • 面エネ、再エネ、未利用エネルギー導入推進 • 都市ガス整備	• 遮熱性舗装・透水性舗装導入の推進 • 水供給システム改善	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー転換推進		• 焼却場整備 • 最終処分場整備、改善 • 下水システム拡張・改善 • メタンガス発電施設	• 植林 • 街路樹の整備 • 都市開発事業での緑地整備(規制・誘導)
市の運用階: 設の運用 人々の活	• 職住近接、在宅勤務	• 公共交通利用促進(モビリティ・マネジメント、システム統合、データ活用等) • 自転車購入補助、シェアサイクル • 道路空間再編	• ライドシェア(3 in 1)	• 信号抑制による渋滞改善 • EV 促進 • 高排出車抑制		• 屋上緑化・壁面緑化の推進 • グリーンビル認証制度 • 省エネ機材の導入 • エネルギー管理システム • 省エネ啓蒙 • 木炭利用抑制	• 漏水防止 • 節水促進、水需要マネジメント • 雨水・再生水活用	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー管理システム導入推進 • 省エネ啓蒙		• 排出源での廃棄物削減 • リサイクル、循環型社会促進 • 廃棄物収集の強化、効率化 • 違法な廃棄物処理の取締り • 未利用熱の利用 • メタンガス回収	• 都市農業の促進、地産地消の促進(マーケットチェーン)

注:縦軸は、都市/都市圏整備の段階を表す。横軸は、GHG 排出削減策を分類するセクターを表す。気候変動対応計画における排出源セクター別に、対応策セクターを分類。
出典:調査団作成

5.3.2 都市構造/土地利用施策による GHG 排出量の削減

1) 低炭素都市につながる都市構造／土地利用

第 4 章で整理した気候変動対応計画で整理されている排出削減策は、表 5.3.1 のうち、二段目のインフラ・施設・建物整備段階、と、三段目の運用段階に位置付けられるものが大半である。一段目の土地利用に関する施策も記載されているが、その具体的な削減効果や削減量は評価されていないものが多い。「すでに排出されている GHG を削減する施策」だけでなく、「排出しにくい都市」あるいは「排出量を削減しやすくする都市」への転換を進めていくためには、一段目、都市構造/土地利用という都市の骨格が形成される段階への取り組みが非常に重要となる。

気候変動に関する政府間パネル（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）の報告書では、第 5 次評価報告書以降、都市に焦点を当てた章を設け、都市の構造や形態がエネルギーの消費パターンと GHG 排出量に影響を与える重要な要因であるとしている[1]。IPCC の報告書では、具体的には、都市の形態（Urban Form）の以下の 4 つの要素が、GHG 排出量に影響を与えるとしている。

- **高密度な都市構造**（Density）：住宅、雇用、商業活動の密度が高く配置されていること。
- **用途混合**（Mixed use）：住宅、業務、商業、公共施設が混在していること。
- **道路ネットワークの接続性**（Connectivity）：高密度な街路網と、交差点が密度高く配置されること。
- **目的地へのアクセスの確保**（Accessibility）：職場やサービス拠点への移動距離や時間が短く、徒歩、自転車、公共交通機関などの多様な手段で容易にアクセスできること。

これらの都市形態の 4 つの要素は相互に関係しており、これらの要素を踏まえた都市構造（Urban Structure）は、以下のようなメカニズムで排出量を削減することができる。日本の「都市の低炭素化の促進に関する法律（エコまち法）」においても、都市の低炭素化に向けて、「コンパクトなまち」「都市機能の集約」を目指すことが示されている。パリの 15 分都市や、メルボルンの 20 分都市は、「高密度」かつ「用途混合」の都市構造を通じて、住みやすいまちと低炭素社会の実現をともに目指している。

2) 排出量削減ロジック

このような都市構造が、低炭素化につながるロジックは、以下のように整理される。

- **移動需要の抑制と手段の転換（総台キロの削減）**：高密度かつ職場と住居が近接することで、自動車による走行距離が削減される。また、高密度かつ接続性の高い街区は、徒歩や自転車の利用を促し、公共交通へのモーダルシフトが推進される。
- **インフラ整備・運用の効率向上**：コンパクト（集約的）な都市構造は、上下水道サービス、エネルギー供給、廃棄物管理などの都市インフラを、より効率的に整備・運用でき、建設や更新に伴う資材の投入量や、運用時のエネルギー消費の削減につながる。

[1] Fifth Assessment Report (AR5) Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change, Chapter 12, Human Settlements, Infrastructure and Spatial Planning, 及び、Sixth Assessment Report (AR6) Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change, Chapter 8 Urban Systems and Other Settlements

- **建物エネルギーの効率化**：コンパクト（集約的）な都市構造では、中層・高層の建物で構成される地域が多くなる。戸建て住宅より集合住宅が増えることで、エネルギー効率が高まる。

3) 都市構造計画・土地利用施策

1)で示したような都市構造を形成するための計画や土地利用施策としては、以下のようなものがある。

- **都市成長境界の設定**：市街化する区域、開発を制限する区域を規定する境界線。都市の無秩序な拡大（スプロール）を抑制し、効率的なインフラ整備や自然環境の保全を目的とする都市計画上の施策。アメリカ国オレゴン州（ポートランド）や、オーストラリア国メルボルンの Urban Growth Boundary や、カナダ オンタリオ州の Greater Golden Horseshoe Greenbelt がこれに該当する。また、日本の市街化区域と市街化調整区域を区分する「線引き」も、同様の役割を担う。
- **公共交通指向型開発（TOD）の推進**：公共交通を中心とした、集約した市街地の形成を目指す。土地利用計画として、公共交通ネットワークを中心に、CBD 拠点や商業・業務用途地域を配置したり、容積率を高く設定したりする。日本が進めるコンパクト・プラス・ネットワークや、立地適正化計画はこれに該当する。
- **用途混合型（Mixed-Use）土地利用設定**：住宅、業務、商業、と、用途を純化するのではなく、多様な用途が混在する市街地の形成を目指す。パリ市の 15 分都市コンセプトや、メルボルンの 20 分都市がこれに該当する。

4) 都市の発展段階に応じた、都市構造/土地利用に関する戦略・施策

上述の都市構造計画や土地利用施策は、都市の成長段階に応じて、取り得る対応が大きく異なる。IPCC 第 6 次報告書では、これから急速に拡大することが想定される新興都市（Emerging）、まさに成長期にある都市（Rapidly Growing）と、すでに成熟段階にある都市（Established）に分けて、核となる都市開発戦略と、取り得るべき施策について、表 5.3.2 のように整理している。

表 5.3.2 都市の発展段階に応じた、都市構造／土地利用に関する戦略と施策

	主な課題	戦略の方向性	施策
新興都市 Emerging Cities	将来の排出の回避	拡大前から低炭素な都市構造を設計する	• **総合的な都市開発 MP の策定**：多極分散、用途混合、公共交通ネットワークと TOD の推進、歩きやすい街区の導入 • **緑地保全**：保存すべき緑地や水辺の特定と保全の枠組みの導入 • **エネルギー最適化デザイン**：エネルギー効率性の高い都市の形成（パッシブデザインの導入、地域冷暖房やエネルギー供給システムの導入等）
成長都市 Rapidly Growing Cities	急速な都市拡大のコントロール	低炭素技術の導入による効率的な都市構造の実現（リープフロッグ）	• **コンパクトな都市構造の維持**：公共交通を中心に、高密度な都市を形成する土地利用計画 • **低炭素技術の導入**：交通、冷暖房等の都市サービスの電化、再生可能エネルギーとの連携 • **未利用地の活用と高密度化**：都市のスプロールを抑えるために、既存市街地の再開発と高密度化の促進
成熟都市 Established Cities	構築された都市構造の転換	更新と改修による低炭素化	• **建物ストックの改修**：既存の建物の断熱性向上、高効率なエネルギー機器への置き換え • **都市再生と高密度化**：都市内の低密度エリアや未

			利用地の再開発を通じて、コンパクトな都市構造への移行 • モーダルシフトと電化：公共交通の利便性向上、歩行者・自転車利用環境の改善。 • 緑化推進：屋上緑化や街路樹による、炭素吸収、ヒートアイランド緩和による冷房需要の抑制

出典：IPCC 第 6 次報告書を基に、調査団作成

5.3.3 低炭素都市構造に向けたセクターごとの GHG 排出量削減施策

上述の都市構造に基づき、各セクターの排出量削減への取り組みについて、インフラ整備段階、運営段階ごとに整理を行う。

1) 交通セクター：公共交通利用促進を通じたGHG排出量の削減

(1) インフラ/施設/建物整備段階の施策

- 公共交通の整備：都市鉄道、BRT
- 交通結節点整備：バスターミナル、P&R、駅前広場、駐輪場
- フィーダーモード：バス路線の再編
- EV の推進：充電設備

(2) 運営・維持管理に関する施策

- 鉄道とバスの一体的な料金制度の導入
- モビリティマネジメント：公共交通の利用促進施策
- 公共交通運行状況のリアルタイム情報の提供
- 自転車シェアリングサービス
- 高排出車両の規制

(3) 低炭素な都市構造による削減効果

低炭素な都市構造のもとに、上述のようなインフラ整備や、運用段階での施策を行うことで、以下のような交通行動の変化が期待できる。

- 移動走行距離の削減
- 徒歩や自転車の利用の増加
- 公共交通へのモーダルシフトの推進

この結果、交通セクターの排出量が削減される

2) 建物の業務／家庭セクターでのGHG排出量削減施策

(1) インフラ／施設／建物整備段階の施策

- 低炭素建材の利用推進
- 断熱性強化の推進

- 再エネ、未利用エネルギー導入推進
- 都市ガス整備（燃料転換）

(2) 運営・維持管理に関する施策

- 省エネ機器の導入推進
- エネルギー管理システムの導入推進
- 建物長寿命化のためのメンテナンスの推進
- 省エネの推進
- 木炭の利用規制

(3) 排出量の削減効果

低炭素な都市構造の上に、上述のような取り組みによって、以下のような効果が期待できる。

- エネルギーの需要パターンの平準化
- 地域エネルギーシステムの導入による、廃熱利用や大規模ヒートポンプの活用

なお、建物セクターについては、GPC では業務、家庭のエネルギー利用の削減策として分類される運用段階の排出量と、建設分野に分類される建物の整備・維持・更新に関する排出量削減策が関係してくる。都市整備においては、土地利用／都市構造計画と、建物整備段階のいずれの施策も、建設と運用の排出量の削減につながるため、一体的に検討することが必要となる。

5.4 地区スケールでの GHG 排出量削減への取り組み

5.4.1 地区スケールでの GHG 排出量削減に関する意義と枠組み

これまで述べた都市／都市圏整備における GHG 排出量削減への取り組みを、地区スケールで統合的に計画・実施している動きが、先進国を中心に見られる。地区スケールを対象とする意義として、以下の点が挙げられる。

- エネルギー融通や面的エネルギーなど、複数の建物をまたいだ省エネ施策の検討が可能となる。
- 用途混合の地区の実現により、公共交通移動や、自転車や徒歩での移動が増え、交通セクターの排出量が削減できる。
- 地域コミュニティの要望に応えながら革新的な施策を検討できるスケール感と、インパクトのある施策の実施が可能なスケール感の両方を備えている。
- 建物、外構、公共空間等を総合的にデザインすることで、単体の気候変動対策の相乗効果や効率化を期待できる。

地区スケールでの取り組みには、大きく分けて新規開発地を対象としたものと、既成市街地を対象にしたものがある。新規開発地を対象とした場合には、主に民間開発事業者が中心となって、新築建築物における環境技術の導入や、面的エネルギー（地域冷暖房など）の導入、公園緑地の戦略的な配置などといった施策が取られうる。既成市街地を対象とした場合は、まちづくり協議会や NPO といった社会的組織が主導して、公共空間の改善や意識啓発活動などが実施される。こうした取り組みを評価・認証する枠組みも両者で異なる。例えば、日本国内で普及している「CASBEE-街区」は、環境品質（環境、社会、経済の各側面）と環境負荷（エネルギー、資源、周辺環境の各側面）を評価し、それらを組み合わせた環境効率を指標化する認証制度で、これまでに土地区画整理事業などの新規開発地で適用されている。既成市街地を対象とした認証制度としては、米国発祥の EcoDistrict/ Just Communities が挙げられる。これは 3 つの原則（公正、レジリエンス、気候保護）、6 つの優先事項（場所、繁栄、生活と幸福、つながり、生態基盤、資源保全）、3 つの実現段階（組織化、ロードマップ、達成評価）を重視した制度で、世界で 9 地区が認証を受けている。実際の環境性能よりも計画策定プロセスが強調されている点が特徴的である。

ここでは、日本国内の事例として愛知県名古屋市の低炭素モデル地区を、海外の事例として米国オレゴン州ポートランド市の Lloyd Eco District を紹介する。

5.4.2 愛知県名古屋市低炭素モデル地区

愛知県名古屋市は「低炭素都市 2050 なごや戦略」のなかで「低炭素で快適な都市なごや」をビジョンとして掲げ、省エネ型のまちづくりを進めている。低炭素モデル地区は、低炭素技術を導入した「駅そば生活」を、再開発事業などのまちづくりにあわせて具現化するもので、低炭素なまちと暮らしの姿をショーケース的に示すことで、全市レベルでの低炭素な開発事業を誘導することを意図している。低炭素モデル地区に認定されているプロジェクトを以下で紹介する。

1) みなとアクルス開発事業

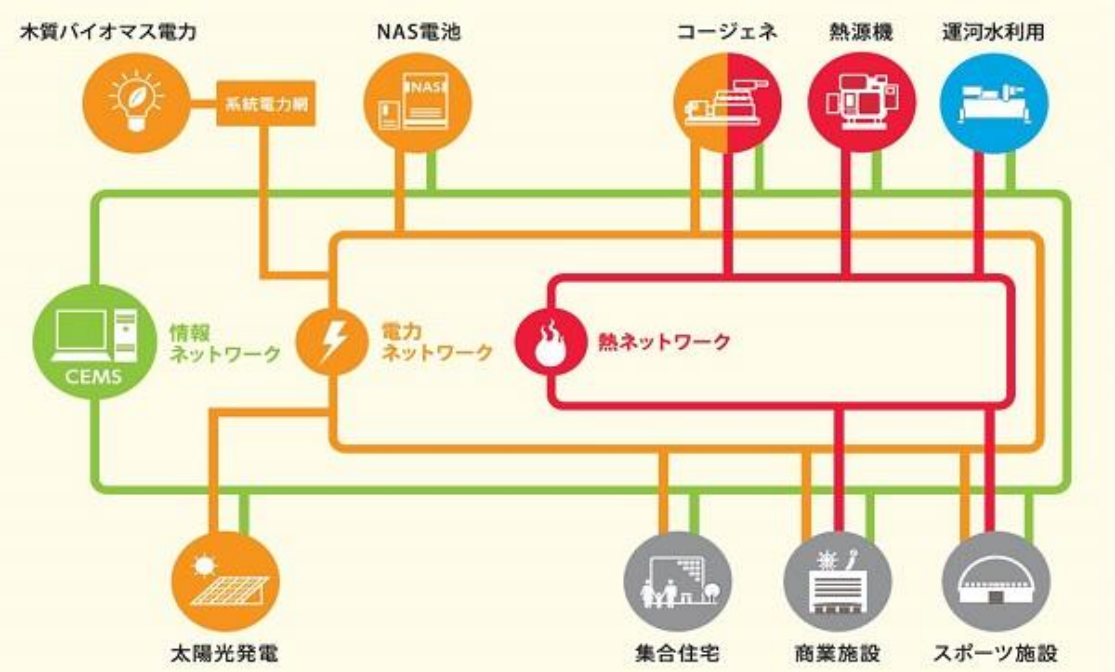
みなとアクルスは、38.5ha の工場跡地における商業施設や集合住宅の再開発事業で、CO_2 排出

削減量目標値を 50.6%としている（目標年次は明示なし）。低炭素化に向けた取り組みとして以下が挙げられている。

- 環境にやさしいエネルギー利用：再開発に合わせてエネルギーセンターを整備し、地区内で①ガスコージェネレーション、熱源機、運河水を用いた地域熱供給、②ガスコージェネレーション、木質バイオマス電力購入、太陽光発電、大型蓄電池を用いた電力供給、③電気、熱、情報のネットワークを備えた地域エネルギーマネジメントシステム（CEMS, Community Energy Management System）を構築している。さらに、隣接する区役所や防災センターにも非常用電力を供給することで、地域防災にも貢献している。
- 水素エネルギーの活用：再開発に合わせて敷地内に水素、天然ガス、LP ガスの併設スタンドを整備している。

出典：名古屋市低炭素モデル地区パンフレット
（https://www.city.nagoya.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/034/191/model_insatu.pdf）

図 5.4.1 みなとアクルスの開発概要



出典：名古屋市低炭素モデル地区（みなとアクルス開発事業）
（https://www.city.nagoya.jp/shisei/keikaku/1008387/1008424/1008816/1008829/1008830.html）

図 5.4.2 みなとアクルスでのエネルギーシステムの模式図

2) 錦二丁目低炭素地区まちづくりプロジェクト

名古屋市の中心部に位置する錦二丁目では、産業の衰退や人口減少が進み、個性と活気の回復が課題となっている。2004 年には地域の事業者や住民が中心となって「錦二丁目まちづくり協議会」が結成され、2011 年には「錦二丁目まちづくり構想・総合計画 2030」が策定された。同計画では「元気経済」「安心居住」「共生文化」がまちづくり方針として掲げられ、具現化に向けて公共空間デザイン、自然エネルギー利活用、都市の木質化などのプロジェクトが進行している。

低炭素モデル地区事業としては、こうした取り組みを統合しながら、CO_2 排出量を 31%削減することを目標としている。まちづくり協議会のなかに低炭素地区チームや各種プロジェクトチームを結成しプロジェクトを推進しているほか、「錦二丁目エリアマネジメント株式会社」も設立され各プロジェクトの実施にあたっている。低炭素化に向けた具体的な取り組みとして以下が挙げられる。

- グリーン・ビルディング推進プロジェクト：地区内での建替えや再開発に適用される建築デザイン・ガイドラインの策定、環境認証評価制度の活用推進、パイロットプロジェクトの実現等を通じ、人と環境にやさしい建築を推進する。
- 都市型エネルギー利活用プロジェクト：太陽光等の自然エネルギーを導入したエネルギーシステムを構築する。
- 都市の木質化プロジェクト：伊勢湾流域圏での持続可能な林業、森林管理には、都市部でこうした木材を積極的に活用することが重要である。この観点から、木質ベンチの設置や建築物の内装木質化を推進し、森林保全につなげる。
- 公共空間デザイン・プロジェクト：駐輪場の活用や自動車共同利用などを通じ、低炭素交通を普及する。

出典：名古屋市低炭素モデル地区パンフレット
（https://www.city.nagoya.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/034/191/model_insatu.pdf）

図 5.4.3 錦二丁目地区でのプロジェクト

また、錦二丁目は、名古屋市がスタートアップと連携して実証実験を推進するオープンイノベーションプログラム「NAGOYA CITY LAB」において、特に環境配慮に資する行動変容に関連した事業の実証フィールドとして活用されている。これらの取り組みは、名古屋市およびスタートアップ企業に加え、錦二丁目エリアマネジメント株式会社が連携して推進しており、既成市街地における低炭素化に向けた施策として位置付けられる。主な事業は以下のとおりである。

(1) 名古屋錦二丁目ゼロカーボンチャレンジ（2023 年度）：リサイクルやごみ分別、マイボトルの活用等のエコアクションを行うことで、CO_2削減量の可視化およびクーポン取得が可能となるアプリを活用し、一般市民の脱炭素行動の促進や消費行動への影響を検証することを目的として実施した。1.5 か月の実証期間において 127 名が参加し、約 147kg の CO_2排出量削減につながった。

(2) 廃棄プラスチック回収・再生プロジェクト（2024 年度）：廃プラスチックの再資源化技術を有するスタートアップ企業が、廃プラスチック再生素材を用いたサイネージ付き回収ボックスを地区内の喫茶店に設置し、回収物を原料としたアップサイクル製品を同店舗で販売した。1 か月の実証期間では、45L 袋 2 袋分のペットボトルが回収された。さらに、アンケート結果から、リサイクルに関する行動変容が促進されたことが明らかとなった。

5.4.3 米国ポートランド市 Lloyd EcoDistrict

ポートランド市中心部の北東部に位置する Lloyd 地区では、2018 年から EcoDistrict 認証に向けたプロセスを開始し、住民参加プロセスを経て 2022 年に Lloyd EcoDistrict Roadmap を策定、同年に世界で 7 番目の EcoDistrict/ Just Communities としての認証を受けた。同ロードマップでは、既存計画に基づき今後夜間人口・昼間人口が増加していく想定のもと、2050 年までにカーボンニュートラルを実現することを目標に掲げたうえで、EcoDistrict の枠組みに合わせて、2030 年までに実施する施策が記載されている。

同ロードマップで掲げられている優先分野での目標、指標、プログラムを表 5.4.1 に整理する。GHG 排出削減関連では、建物単位での排出量の報告、通勤通学者への行動変容、再生可能エネルギー導入のためのアウトリーチ活動などが含まれている。

表 5.4.1 Lloyd EcoDistrict ロードマップの内容

分野	目標	指標	プログラム
公正	Lloyd EcoDistrict が、Lloyd 地区と Lower Albina 地区の有色人種支援組織の取り組みを高め、支える	• 有色人種支援組織との意味のあるパートナーシップの数	• 有色人種支援団体とのより意義あるパートナーシップを結ぶことを優先する • 有色人種支援団体との共同の助成金供出の機会を特定する
	Lloyd EcoDistrict のスタッフ・理事会が地区の人口構成を反映する	• 理事会の構成（小規模/大規模事業者、居住/商業などの代表性） • スタッフ・理事会の社会属性（人種、年齢、性別等）が地区の人口構成を反映しているか	• 採用・リクルート資料やプロセスを見直し、バイアスを是正し組織への定着を促す • 公正性の観点から理事会のリクルートと拡大を行う • 年間のスタッフ・理事会の調査を行う
レジリエンス	コミュニティレジリエンスが強化される	• 地区緊急チームや緊急時対応計画を持つ建物数	• 各建物と協働し、緊急時対応計画や地区緊急チームを策定・設立する
		• 緊急時対応訓練の参加者数	• 緊急時対応訓練を開催し、参加者に対し地区緊急チーム訓練を受けるよう促す
		• 地区内で地区緊急チームの訓練を受けた人数	• 訓練参加者に対しポートランド市緊急対応局の公式訓練を受けるよう促す • Lloyd 地区緊急チームを支援する
	環境レジリエンスが強化される	• Lloyd の気候変動レジリエンス評価の完了	• Lloyd 気候変動レジリエンス評価を設計、実施する
		• Lloyd の気候変動レジリエンス評価に基づく要約資料、プレゼン、アウトリーチ戦略の策定・実施による、ステークホルダーへの地区脆弱性と対策の教育	• 要約資料、プレゼン資料を作成する • Lloyd 地区内外のステークホルダーに、得られた知見と推奨される行動を共有すべく、アウトリーチ戦略を策定・実施する
気候保護	カーボンニュートラルに向けて、地区レベルの GHG 排出がモニタリング、報告、減少される	• エネルギー使用強度、ENERGY STAR のスコア（建物のエネルギー効率を示す指標）、地区の建物や施設での固定エネルギーからの GHG 排出量を隔年でレビュー・報告し、GHG 排出量の減少を示す	• 2 年に 1 回、エネルギー使用強度を連携・報告する • 建物所有者・管理者に対する ENERGY STAR Portfolio Manager（ESPM）を用いたエネルギーモニタリングのアウトリーチ活動を行う
		• 定期的に排出量がモニタリング、報告される建物・施設の数	• 集合住宅不動産管理者に対し、ESPM を用いたエネルギー利用モニタリング・報告のためのアウトリーチ活動、トレーニングを行う
		• Lloyd 地区の通勤通学者の交通行動に伴う排出量の隔年レビューと報告	• 交通行動からの排出量に係るアウトリーチ、調査を行う
		• 再生可能エネルギーを増やし、GHG を減らす新たな機会の数	• エネルギー効率の悪い建物所有者・管理者に効率性改善のためのリソースを

分野	目標	指標	プログラム
			付与する • 再生可能エネルギー増加、排出削減のためのコミュニティ向けの教育機会を毎年設ける
場所	地区内で住む、働く、憩う人々のコミュニティ活動が活発である	• ボランティア活動時間	• 組織や事業者と連携してより多くのボランティア活動を設け、従業員やコミュニティの参加を促す
		• Lloyd 地区が、あらゆる背景の人々が称えられ代表されていると感じられる場所になる	• 地元の有色人種の文化イベントや祭りと意義のあるパートナーシップを結び、イベントの参加を支援する
文化、アイデンティティ	地区の歴史が認識され、最も影響を受けやすい人々によって語られる	• 歴史的ランドマークや教育向けの案内板の数	• 協働を通じて、案内板を平和記念公園等に設置する
	Lloyd 地区の豊かな文化的多様性を高め、称える	• 新たに設置・維持される壁画やパブリックアートの数	• 新たに加えられた壁画やパブリックアートを特定する
		• 壁画やパブリックアートをめぐるウォーキングツアーが定期的に更新され、アクセシブルなものにする	• 2～3 年毎に壁画ウォーキングツアーを更新する
公共空間	公共のコミュニティスペースが、魅力的で活発、包括的かつ利用可能である	• コミュニティのステークホルダーがコミュニティスペースの必要性と実現可能性について検討・評価する	• コミュニティのステークホルダー間の会議を開催し、意義あるインプットや議論を得る
	地区内の公共緑地が全員にとって安全でアクセシブルなものとする	• 障がいを持つアメリカ人法（ADA）に則り、複数の交通機関でアクセス可能な公共緑地の面積	• コミュニティガーデン、グリーンループ、キートンオアシス記念コリドー、ウォーターフロントの開発を進める
		• 安全で適切に照明の付けられた広場や、交通局の公共空間の数	• 開発事業における公共空間確保に向けた活動を継続する
住宅	アフォーダブル住宅を含む様々な住宅のオプションが地区内で用意される	• 住戸の数と分布	• 住宅の分布をトラッキングし定期的に公表する
	ホームレス住民やホームレス支援組織が支援、歓迎される	• プロジェクトの数（緊急対応、狭小住宅、食料・衣料支援、衛生ステーションほか）	• 1～2 年ごとに新たなイニシアチブに向けて協働する
繁栄	学校が学生に対し高質な教育やメンターシップを提供できるよう支援される	• メンターシップを通じて地元事業者とつながりを持つ学生数	• 地元の高専と連携してメンターシッププログラムを開発する
経済	リノベーションや費用対効果向上の機会により、地元ビジネスが繁栄する	• リノベーションやアップグレード、共同購入制度など、費用対効果を高める Lloyd EcoDistrict のプログラムやプロジェクトに参加する事業者の数	• LED 照明への改修プログラムへの参加を促進する • Lloyd Street Smart 2.0（通り沿いの修景プログラム）への参加を促進する
	Lloyd の既存、新興ビジネスにより、地区に人々を呼び込む	• 居住者、訪問者向けに夜間や週末に開催される季節マーケット、ファーマーズマーケットの数	• 定期的な週末ファーマーズマーケットの開催に向け関連団体と協働する • 1 年に 1 回、ホリデーマーケットの開催に向け関連団体と協働する
		• 有色人種向けの屋台（フードトラック）の創出	• 地区内で屋台（フードトラック）を設置できるよう、関連団体と協働する
イノベーション	小規模ビジネスや有色人種によるビジネスが成功のための支援にアクセスできる	• 有色人種のビジネスオーナーを高めるためのイベントや機会の数	• LEAF 技術リソースイベントを開催する • 有色人種のポップアップや黒人ビジネスインキュベーターなどのコミュニティのアイデアを支援する
	地区全体でイノベーションが促進される	• 地区内のメイカースペース、アクセレレーター、インキュベーター、コワーキングスペースの数	• 既存の 3 箇所の維持に向けてコミュニティパートナーを支援する • Lloyd Center でのメイカーやアクセレレーターの開発促進に向け、関連組織

分野	目標	指標	プログラム
			と協働する
アクティブな暮らし	地区内で様々な交通手段が使え、移動が安全でアクセシブルである	• 保護された自転車レーンの総延長	• コミュニティパートナーと連携し自転車専用橋を建設する
		• 徒歩スコア、公共交通スコア、自転車スコア	• Green Loop の整備や地区内の安全のためコミュニティを支援する
	相互交流のための活動や機会がアクセスしやすく、コミュニティ意識の醸成につながる	• コミュニティ形成・関与の機会を創出するイベントやプログラムの数	• コミュニティパートナーと連携し、オープンハウス、公園の清掃、街区パーティ、市民会議、ワークショップなどを開催、促進する。
健康	コミュニティの健康を支援するリソースがアフォーダブルでアクセシブルである	• Street response（ホームレス支援）や公衆トイレ等の各種資源への最新情報が入手可能である	• コミュニティの健康のためのリソースを含む、アクセシブルで最新のウェブサイトを開発する
	人間と生態系の健康に影響する環境ハザードが対処され、緩和される	• 汚染物質を適切に処理するための情報や資源が容易にアクセス可能である	• 汚染物質に関する情報リソースを開発し、Lloyd EcoDistrict のウェブサイトに公開する
		• 公共ゴミ箱の数	• コミュニティに対し、ゴミ箱の設置箇所に関する調査結果への対応を促す
		• 年間に開催されるゴミ拾いの数	• ゴミ拾いの開催を継続する（長期的にはこうした活動が頻繁には必要無くなることを期待する）
安全	建築環境が安全かつアクセシブルになるようにデザインされる	• 街灯の数	• コミュニティパートナーと連携して対象地域の街灯の数を増やす
		• 年間の交通事故死者数、重症者数	• 郡保健局、ホームレス支援プログラム等と連携して、最も脆弱な人々に対して安全な道路環境を構築する
	住民、就業者、訪問者、特に歴史的に疎外されてきた人々が、安全と感じられるようになる	• 「思いやりのある対応」トレーニングの数（トラウマインフォームドケア、応急処置、反人種主義ほか）	• Stop the Bleed（市民が負傷者の致命的な出血を止めるキャンペーン）、トラウマインフォームドレスポンス、反人種主義に関するワークショップを開催する
		• 地区の安全性に関するリソースにアクセスするための最新情報が入手可能である	• 公共安全に対する懸念の共有や、犯罪の非緊急的な報告をするためのアクセシブルで最新のウェブサイトを開発する
食糧システム	健康な食品や食料品店への平等なアクセスを通じ、コミュニティの栄養状況改善される	• 食料品店から 0.5 マイル以内の地区の割合	• 現在食料品店がない地区において、食料品店を誘致する
		• ファーマーズマーケットの開催日数	• 地区内で月 2 回程度の夜間/週末ファーマーズマーケットを開催する
道路ネットワーク	道路ネットワークが、徒歩、自転車、スクーター等のアクティブ交通による安全な移動を支える	• 地区内の歩行者天国の日数	• 公共交通事業者や NGO、住民、事業者等と連携して、ノーカーデーのパイロットプロジェクトを実施する
		• Green Loop 沿いに設置された見どころの数	• 市や NGO 等と連携を継続し、Green Loop の自転車レーン沿いに見どころを設置する
	道路ネットワークにおいて、景観を改善し、日陰をつくり、生き物の生息地を創出する要素を設ける	• 花粉媒介者の通れる道路等の面積	• 花粉媒介者向けのプランターや花壇を増やす • 花粉媒介者用の道路を新たに指定する
モビリティ	地区内外の移動が安全で、効率的で、アクセシブルで、多様な交通手段が利用可能である	• 交通分担率（1 人乗りでない乗用車の割合を含む）	• NGO が自転車駐輪場会員数を増やし、歩行者・自転車向けコミュニティイベント等を開催することで、1 人乗りでない乗用車以外の交通手段を促進する
	住民や就業者にとって、公共交通やモビリティシェアが利用でき、アクセシブルで、アフォーダブルである	• 就業者向け公共交通割引プログラム（Lloyd Universal Hop Pass Program）の参加事業者数	• NGO がプログラムへの参加を促すための事業者向けアウトリーチプログラムを実施する
デジタルネットワーク	地区全体で、一般市民がアクセス可能な高質通信（有線・無線）が利用可能である	• 地区内における有線・無線通信が可能な場所の数	• 地区内の主要施設等と、モビリティハブを設置するためのフィージビリティや戦略について議論する
	オンラインリソースにより、地	• Lloyd community calendar に	• 地元イベントを発信するための共同コ

分野	目標	指標	プログラム
	区の活動や利用可能なリソース、他人との交流機会への認知度を高める	掲載される地元のイベントの数	ミュニティカレンダーをつくる • コミュニティパートナーに対しイベントの投稿を奨励する
自然の特性	公園、緑地、花粉媒介者コリドーなどの自然が改善、保護される	• コミュニティガーデンのプロット数	• コミュニティガーデンのための場所を設立する
生態系健全性	建築環境が生態系の健全性を促進する	• 雨水貯留戦略が実施された新築建物の数	• あらゆる新規開発と連携し、雨水貯留目標を達成する
		• 新築建物での新たなみどりの面積（屋上緑化など）	• あらゆる新規開発と連携し、屋上緑化目標を達成する
自然とのつながり	地区内で暮らし、働き、憩う人々が、自然とアクセシブルで、楽しく、安全なつながりを持つ	• 公園またはコミュニティガーデンから0.25マイル徒歩圏内の地区の割合	• 現在公園やコミュニティガーデンがない地区において、それらを整備する
空気	大気の質のデータが追跡され、利用可能である	• 住民や就業者が大気の質のデータに容易にアクセスできる	• ウェブサイトやニュースレターに大気の質のデータを追加する
		• 近隣レベルの大気の質のデータが測定され、アクセスできる	• 州環境質局の大気の質モニターを地区内に追加し、データを共有する
	大気の質を改善するための戦略がアクセス可能で、実行可能である	• 大気汚染の日に備え、対処するためのリソースの共有	• ウェブサイトに住民や就業者向けのページを追加し、更新する
水	飲用、景観用、工業用の水が追跡、報告、削減される	• 隔年で水利用強度（water use intensity）をレビュー、報告することで、水利用を減らす	• 2年に1度、水利用強度をレビューし報告する
		• ENERGY STAR Portfolio Manager を用いて水利用を定期的に追跡・報告する地区内の建物数	• ENERGY STAR Portfolio Manager を通じた水利用強度の追跡に参加する集合住宅管理者を増やすため、アウトリーチやトレーニングを行う • ENERGY STAR Portfolio Manager を通じた水利用強度の追跡に参加する業務建物管理者を増やすため、アウトリーチやトレーニングを行う
廃棄物	ごみが追跡、報告され、削減やリユース、リサイクル、コンポスト化により埋立処分を回避する	• ENERGY STAR Portfolio Manager を使ってごみを追跡する地区内の建物・施設数	• ENERGY STAR Portfolio Manager を用いたごみの追跡手法について、集合住宅や業務建物の管理者に対しアウトリーチやトレーニングを行う
		• 地区内の建物や施設から出される主要な廃棄物の流れ（処分率、再生率を含む）を隔年で追跡、報告する	• 素材別、再生方法別に、排出されたごみを追跡する • データを収集し、地区レベルのごみ削減・転換に関する目標を設定する • 2年に1度、主要な廃棄物の流れ（処分率、再生率を含む）を報告する
平和	平和記念公園が、「平和」を反映し、「平和」の定義の多様性を示し、解釈する場となる	• 平和記念公園の再設計が終了する	• 基金を募ると同時に、建設に向け準備する

出典：Lloyd EcoDistrict Roadmap

6. 都市／都市圏整備 MP 策定に向けた検討

6.1 概要

5 章では、GHG 排出削減策について、都市整備の流れや都市整備 MP の枠組みを踏まえた整理を行った。6 章では、気候変動対応と都市整備の計画制度の位置づけについて整理を行う。都市整備のための計画体系は、国によって異なるが、総合開発計画、都市計画と、環境・気候変動対応関連計画について、一般的な整理を行う。また、都市計画と気候変動の計画の関係性が整理されているフランスを取り上げ、各計画の概要について整理を行う。

具体的な都市レベルの計画間の関係について、日本において、環境行政と都市計画行政が連携している事例として取り上げられる堺市と宇都宮市を取り上げる。また、気候変動への対応計画の策定主体と、都市計画の策定主体が異なり、両計画の連携が困難な事例として、インド国アーメダバード市を取り上げる。

6.2 気候変動対応計画と都市／都市圏整備計画の関係

6.2.1 都市（自治体）レベルで策定される計画体系の整理

都市（自治体）レベルで策定される計画やマスタープランは、国によってその計画策定主体や計画対象範囲は異なるものの、大きな分類としては以下のものがある。

- 総合的な開発計画
  - 社会経済開発計画（Socio-economic development plan）、総合計画（Comprehensive Plan）：地域全体の方向性を示すものであり、自治体の最も上位の計画に位置付けられ、他の計画はこの計画に準拠していることが多い。社会経済、産業、雇用、人口動向、教育、医療など幅広い分野を含む計画。多くの国で、5 年、10 年単位で策定され、1 か年のアクションプランが策定される。
  - 戦略的開発計画（Strategic Development Plan）： 競争力強化や成長分野に重点を置く中期計画
- 都市空間・土地利用関連計画
  - 都市マスタープラン（Urban/City Master Plan）、構造計画（Structure Plan）、総合計画（Comprehensive Plan）：都市構造、人口配置、インフラ整備、土地利用の大枠を示すもの。
  - 土地利用計画（Land Use Plan）／用途地域計画（Zoning Plan）：住宅地、商業地、工業地、農地等、土地利用の区分や規制を示すもの。
  - 交通／公共交通（Public Transport Plan）／モビリティ計画（Mobility Plan）：公共交通、道路、自転車、歩行空間、物流の整備方針・アクションプラン
- 環境・気候関連の計画
  - 環境管理計画（Environmental Management Plan）：大気、水質、廃棄物、自然資源保護といった、都市における自然環境の保護・管理の方針に関する計画

- 気候変動対策計画（Climate Action Plan）：温室効果ガス削減や気候変動に対する適応策に関する計画（詳細は後述）

本業務が対象とする、気候変動に関連する計画については、日本では「地球温暖化対策実行計画」があり、地球温暖化対策推進法に基づき、全国すべての地方公共団体（都道府県・市区町村）に策定が義務付けられているが、日本以外の国では、全ての自治体に気候変動対応に関する計画の策定を義務付けている国は限定的である。表 6.2.1 に示すように、ヨーロッパ諸国では、ある一定規模以上の自治体、特定地方のみ義務付けられている国があるが、制度上位置づけられていない国の方が多く、あくまで、自治体の裁量により策定されている国が多い。

表 6.2.1 主要国における自治体レベルの気候変動対応計画の策定状況

国	自治体レベルの計画名	根拠法・制度	備考
ドイツ	Municipal Climate Adaptation Plan / Climate Adaptation Strategy	Federal Climate Adaptation Act (2024/2025)	適応計画の策定が義務化
フランス	PCAET（Plan Climat Air Énergie Territorial、広域自治体気候・エネルギー計画）	Loi DDADUE（包括的環境・エネルギー持続可能性法）	一定規模（20,000 人）の自治体に対して策定義務。
デンマーク	DK 2020 気候計画		2019 年～一部の自治体で自主的に実施。
	Heat Supply Plan	Heat Supply Act（1979 年制定）	熱供給と天然ガス導管網の計画策定が全ての自治体で義務化
EU	Sustainable Energy and Climate Action Plan (SECAP)	Covenant of Mayors	加盟都市は計画の策定が義務。
フィンランド	Municipal Climate Plan / Local Climate Action Plan	Amendments to Finland's Climate Act	2023 年 1 月～2024 年 10 月までは、全自治体に計画策定義務化されていたが、現在は自治体の自主性に任せられている。
ノルウェー	Climate Action Plan	Climate Action Plans /the Norwegian Climate Change Act	全自治体の策定が強く推奨されているが、義務化はされていない。
南アフリカ共和国	Municipal Adaptation Plans / Local Government Climate Response Plans	2024 年 Climate Change Act	全州（Province）・自治体（Municipality）の策定が義務付けられている

出典：調査団作成

6.2.2 フランスにおける気候変動対応計画と都市計画の関係性[1]

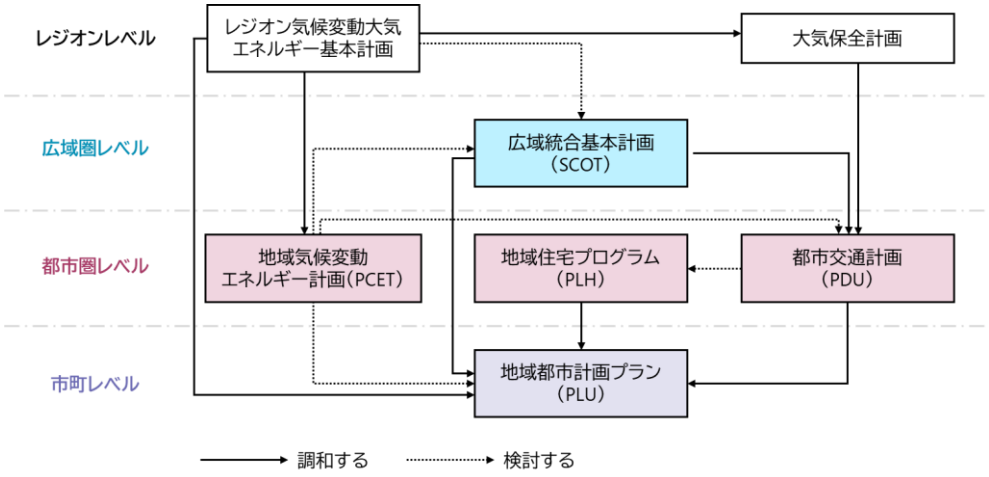
1) 概要と関連計画

フランスでは 2009 年に環境グルネル法[2]、2010 年に環境グルネル法 2 が制定された。これらの法律では、2050 年までに二酸化炭素排出量を 1990 年比で 75%削減することが定められ、それに向けた建築の省エネ、廃棄物処理、二酸化炭素の抑制、交通計画、都市計画、生物多様性など、地球環境保全に関する規制措置が規定されている。

[1] 本項は和田幸信（2014）「フランスの環境都市を読む　地球環境を都市計画から考える」（鹿島出版会）を参照した。2025 年時点では名称の変わっている計画文書もあるが、ここでは当書籍の記載に拠った。

[2] 「環境グルネル」が示した、フランスの環境政策の基本原則を記した法律。グルネルとは政府が主催する重要な会議に用いられる名称で、もともとは 1968 年に発生した学生運動や大規模デモの調停会議が、グルネル通りにある労働省で開催されたことが由来とされる。

フランスの都市圏レベル・市町村レベルにおける気候変動対応計画及び都市・交通計画の体系を図 6.2.1 に示す。都市圏レベルでは、環境グルネル法により、地域気候変動エネルギー計画（PCET：Plan Climat Energie Territorial）の策定が義務付けられている。また都市圏よりさらに広い広域圏レベルでは、その広域圏内の PCET を参照しながら、都市圏全体の空間計画を定めた広域統合基本計画（SCOT：Schéma De Cohérence Territoriale）が策定される。これらを上位計画として、都市圏レベルで都市交通計画（PDU：Plan de Déplacements Urbains）が策定される。市町村のレベルでは、これらの計画を受け、地域都市計画プラン（PLU：Plan Local d'Urbanisme）を策定する。



出典：和田幸信（2014）「フランスの環境都市を読む　地球環境を都市計画から考える」（鹿島出版会）p.22 をもとに調査団作成

図 6.2.1 フランスにおける気候変動対応計画・都市計画の関係性

ここではフランス中部のディジョン市（人口 15 万人程度（2012 年））を中心としたディジョン都市圏における、上記計画の内容や関係性について述べる。

2) 地域気候変動エネルギー計画（PCET）

2012 年にディジョン都市圏共同体（22 市町、人口 24 万人程度（2012 年））の PCET が策定された。PCET では、都市圏共同体全体で 2020 年までに CO_2 排出量を 22.4%削減することを目標とし、①交通、②住宅、③商業・サービス、④梱包・包装、⑤廃棄物収集、⑥暖房工事、⑦暖房費、⑧工業部門、⑨農業部門における、2020 年までの CO_2 排出削減目標を示した。さらに、都市圏共同体が自ら管理している建物や施設設備（①廃棄物処理、②地域暖房、③公共交通、④公共施設、⑤購入物、⑥建設工事、⑦冷房、⑧貨物輸送）についての CO_2 排出削減目標についても定めている。これらを達成するため、都市圏共同体の構成自治体が取り組むべき方針として、以下の 8 点を挙げている。

1. 建物のエネルギー効率を向上させる
2. 施設や設備に再生エネルギーを利用する
3. 環境に配慮した交通様式を促進させる
   - 3-1 環境負荷の低い移動方法を発展させる
   - 3-2 道路の使い分けにより多様な交通手段を確保する
4. 低炭素社会にするための地域整備を行う
   - 4-1 スプロールを抑制し、土地の消費を抑える

4-2 都市計画と交通計画を結びつける
4-3 モデルとなる整備事業を行う
4-4 都市計画文書により規制を行う

5. エネルギー効率の点から地域経済を検討する
6. 省エネルギーについての啓発活動を行う
7. 自治体は模範となる事業や活動を行う
   7-1 ディジョン都市圏共同体の施設・設備の省エネを行う
   7-2 自治体の購入や職員の通勤において模範を示す
   7-3 他の市町村にも協力を要請する
8. この PCET の方針についての評価を行い、対応する

3) 広域統合基本計画（SCOT）

ディジョン都市圏共同体では、PCET に基づき、都市計画の基本方針を定める SCOT を策定している。2010 年には、2007 年に策定された PCET に準拠して、ディジョン都市圏（22 市町）と周辺の農村部（94 町村）を対象として SCOT が策定された。SCOT では、広域圏において 2020 年までに 25,000 人の人口増加が見込まれ、世帯構成の変化に伴い合計で 28,000 戸の住宅が必要になると予測され、さらにこれらの新規住宅の分布と CO_2 排出量の関係を表 6.2.2 に示す通り予測した。PCET の CO_2 排出削減目標に沿って住宅開発を進めるべく、都市圏中心部と郊外拠点で人口を受け入れ、それらの間の公共交通による結節性を高める「多核的都市構造」が提案された。

表 6.2.2 ディジョン都市圏 SCOT における新規住宅開発分布と CO_2 排出量の予測

二酸化炭素排出量の予測・住宅建設を規制しない場合

	住宅数（戸）	就業者数（人）	自家用車数（台）	走行距離（km）	二酸化炭素排出量（t）
ディジョン市	2,000	2,200	1,232	12,320	464
都市圏	9,000	9,900	8,168	163,200	6,147
それ以外	17,000	18,700	17,298	518,940	19,546
SCOT 全域	28,000	30,800	26,698	694,460	26,157

二酸化炭素排出量の予測・計画的に住宅建設を行う場合

	住宅数（戸）	就業者数（人）	自家用車数（台）	走行距離（km）	二酸化炭素排出量（t）
ディジョン市	10,000	11,000	6,160	61,600	2,320
都市圏	9,000	9,900	8,168	163,200	6,147
それ以外	9,000	9,900	9,158	274,740	10,348
SCOT 全域	28,000	30,800	23,486	499,500	18,814

出典：和田幸信（2014）「フランスの環境都市を読む 地球環境を都市計画から考える」（鹿島出版会）

こうしたシナリオに基づき、以下に示す整備基本方針と、各市町村に対し拘束力を持つ目標が定められている。

表 6.2.3 ディジョン都市圏 SCOT における整備基本方針と目標

整備基本方針 1 景観構造を強化し、自然資源を保全する
• 目標 1 広域圏の生物多様性と景観のアイデンティティを維持する：各市町村の都市計画で、自然保護区域のゾーニングを自然区域もしくは農業区域とする。
• 目標 2 生活環境をよくする：舗装面積を制限し、雨水の地下浸透を図る。
• 目標 3 資源を節約する：住宅は土地を有効利用したコンパクトな形にする。市街地では共同住宅、その周囲では 3～4 階建て、郊外では適切な区画に一戸建てを建設する。
整備基本方針 2：都市計画と交通を結びつける
• 目標 1 道路の使い分けをする：自転車のモーダルシェアを高めるため、自転車道を整備する。

• 目標 2 交通費を抑制する：家計における交通費への支出を抑制する。 • 目標 3 クルマに代わる交通手段：公共交通へのモーダルシフトを進める。 • 目標 4 交通政策と都市計画を結びつける：公共交通沿線での高密度化を進める。
整備基本方針 3：地域の長所を活かし、経済の活性化とアイデンティティを結びつける
• 目標 1 今日と明日の住民を受け入れる：上記の計画に従って 28,000 戸の住宅を建設する（ディジョン市を中心に同心円的に 5 つのゾーンに分け、ゾーン別に住宅数と住宅密度を規定） • 目標 2 地域の長所を活かした経済の活性化：郊外の拠点を中心に産業を配置する。

出典：和田幸信（2014）「フランスの環境都市を読む　地球環境を都市計画から考える」（鹿島出版会）

4) 都市交通計画（PDU）

ディジョン都市圏共同体の PDU では、PCET に基づき、2020 年までに CO_2 排出量を 10%削減することを目標としている。そのために、2020 年のモーダルシェアを 2012 年と比較して表 6.2.4 のようにすることを目標としている。

表 6.2.4 ディジョン都市圏 PDU における 2020 年のモーダルシェアの目標値

	自動車・オートバイ	公共交通	自転車	歩行
2012 年	56%	13%	3%	28%
2020 年	40%	20%	10%	30%

出典：和田幸信（2014）「フランスの環境都市を読む　地球環境を都市計画から考える」（鹿島出版会）

これを実現するための代表的な施策として以下が挙げられる。

- **自転車道の整備**：自転車のモーダルシェアを大幅に上昇させるために、新たな自転車道の整備、既存の道路における自転車道の確保を行う。
- **トラムの整備と活用**：2012 年にトラム 2 路線が整備され、これを活用した公共交通網の再編が行われている。例として、バス網の再編による速度改善、パークアンドライドの整備、公共交通間の連携が挙げられる。
- **トラムに沿った住宅建設**：トラム路線の両側 500m において高密度化を行い、住宅供給数を増やすよう提案し、ディジョン市の PLU で盛り込むことを求める。

5) 地域都市計画プラン（PLU）

SCOT や PDU に準拠して、各市町は PLU を策定している。ディジョン市の PLU では、①SCOT に基づき既存市街地やトラム路線沿いで毎年 1,000 戸の住宅を建設する、②トラム沿線に複合的な拠点を整備しスプロールを防ぐ、といった基本方針が示されている。

これらの方針は、主にゾーニングによる開発コントロールを通じて実現されている。フランスの都市計画法典では、PLU において①都市化区域、②都市化予定区域、③農業区域、④自然区域の 4 種類のゾーニングを設定するよう、各市町に義務付けている。さらに各市町はこれらを細かく分けた地区と、各地区の土地利用や規制手法を決められることとなっている。

このうち建設が許可されるのは都市化区域のみである。都市化予定区域は建設可能区域と保留区域に分けられるが、いずれも建設行為は禁止されている。保留区域においてインフラが整備されると建設可能区域に変更され、必要に応じて都市化区域に変更できる仕組みになっている。

ディジョン市では独自の地区として、都市化区域の中に総合用区域、産業用区域、公共施設用区域の 3 種類を設定している。このうち総合用区域では、工場や倉庫を除く日常的な用途が幅広く

認められている。この区域はさらに 4 つに細分化されており、市中心部やトラム沿線では特に複合的な高密開発が可能になっている。

6) まとめ：フランスにおける気候変動対応計画と都市計画の関係性

ディジョン市及びその周辺での気候変動対応計画と都市計画の特徴として、以下の 2 点が挙げられる。

- **CO_2 削減目標に基づく都市成長戦略の策定**：広域圏レベルの都市計画の基本方針を定めた SCOT の策定において、都市圏レベルでの CO_2 削減目標を定めた PCET を考慮することとなっている。そのうえで、増加する人口の受け皿となる住宅開発を進める地区を CO_2 削減目標の観点から評価・選定している。このように、気候変動対応計画と都市計画の間での連携が確保されていることで、CO_2 削減目標に即した都市成長戦略が SCOT で定義できている。
- **交通計画と気候変動対応計画・都市計画の連携**：都市圏の交通計画である PDU は PCET を参照して策定されるため、PCET の目標を間接的に参照できる形となっている。ディジョンでも、PCET で定められた交通起因の CO_2 排出削減目標に基づき、定量的分析のもと PDU で必要なアクションが提案されている。さらに公共交通の活用による CO_2 削減効果を高めるべく、SCOT においてトラム沿線での高密開発の推進が提案され、それが各市町の都市計画である PLU にも反映されているなど、都市計画との連携も担保されている。

6.2.3 都市レベルの計画間の関係

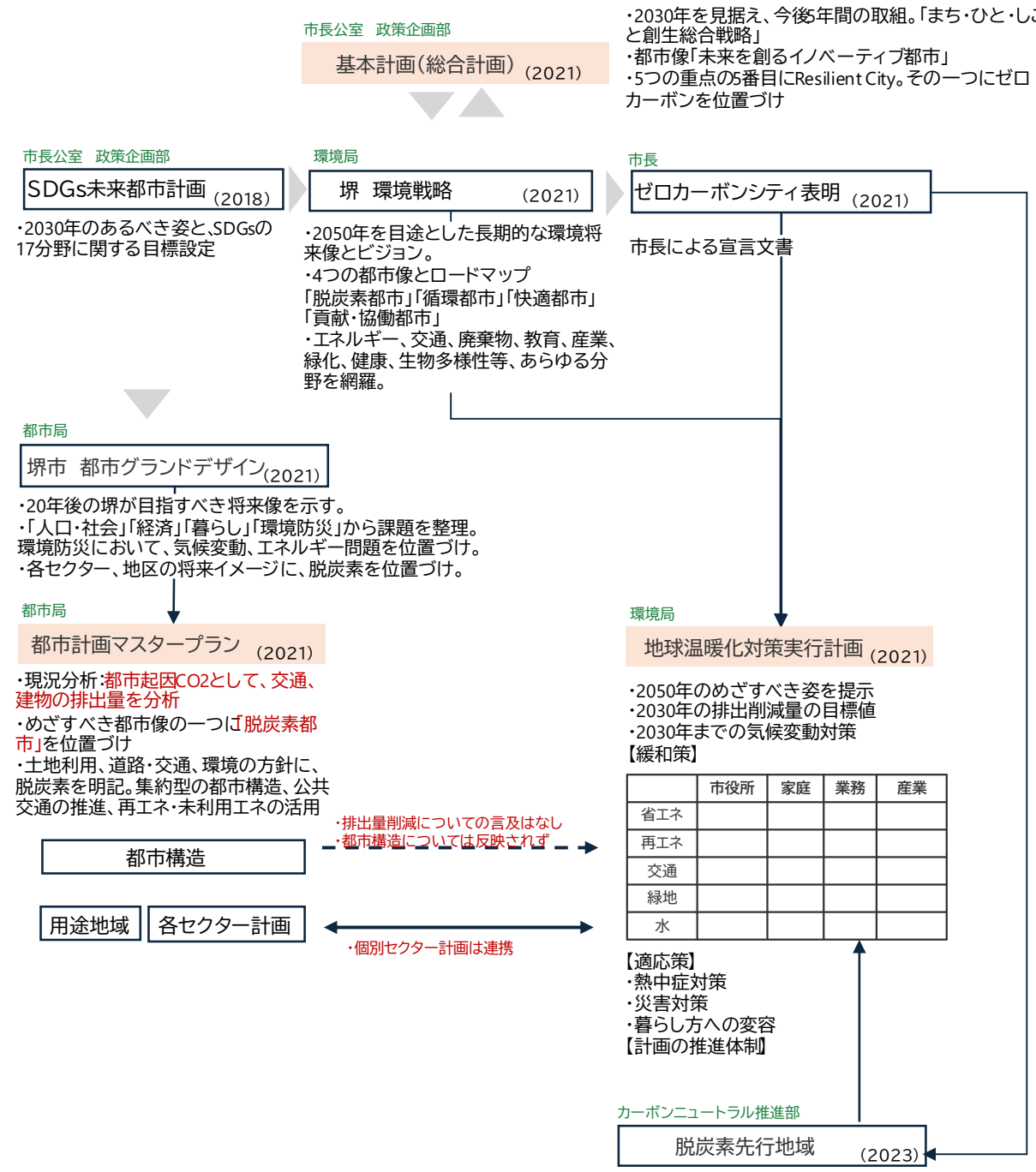
前項で整理したように、都市レベルでは複数の開発計画が策定されている。本項では、いくつかの事例をもとに、それらの関係性を整理する。

1) 堺市

市のトップ主導により、市全体の戦略に基づき、都市計画や地球温暖化対策実行計画が策定され、それぞれが連携している。市全体の政策・戦略としては、2018 年の SDGs 未来都市計画、2021 年の堺環境戦略、2021 年のゼロカーボンシティ表明などがある。特に、2021 年の堺環境戦略は、2050 年を目標とした長期的な環境将来像とビジョンと共に、「脱炭素都市」「循環都市」「快適都市」「貢献・協働都市」の 4 つの都市像とロードマップを示している。これは、エネルギー、交通、廃棄物、教育、産業、緑化、健康、生物多様性等、あらゆる分野を網羅しており、それぞれの関連計画の上位計画として位置付けられている。

都市計画マスタープランでは、現況分析において都市に起因する CO_2 排出量として、交通、建物の排出量の分析を行っている。目指すべき都市像の一つに「脱炭素都市」を位置づけ、それぞれのセクター別方針にも脱炭素が明記され、再エネルギー・未利用エネルギーの活用にも触れられている。

地球温暖化対策実行計画は、堺環境戦略とゼロカーボンシティ表明に基づき策定されている。さらに、堺市では、環境局の下にカーボンニュートラル推進部が設置されており、その部のもと、脱炭素先行地域事業への取組が進んでいる。



出典：堺市の各種計画文書を基に、調査団作成

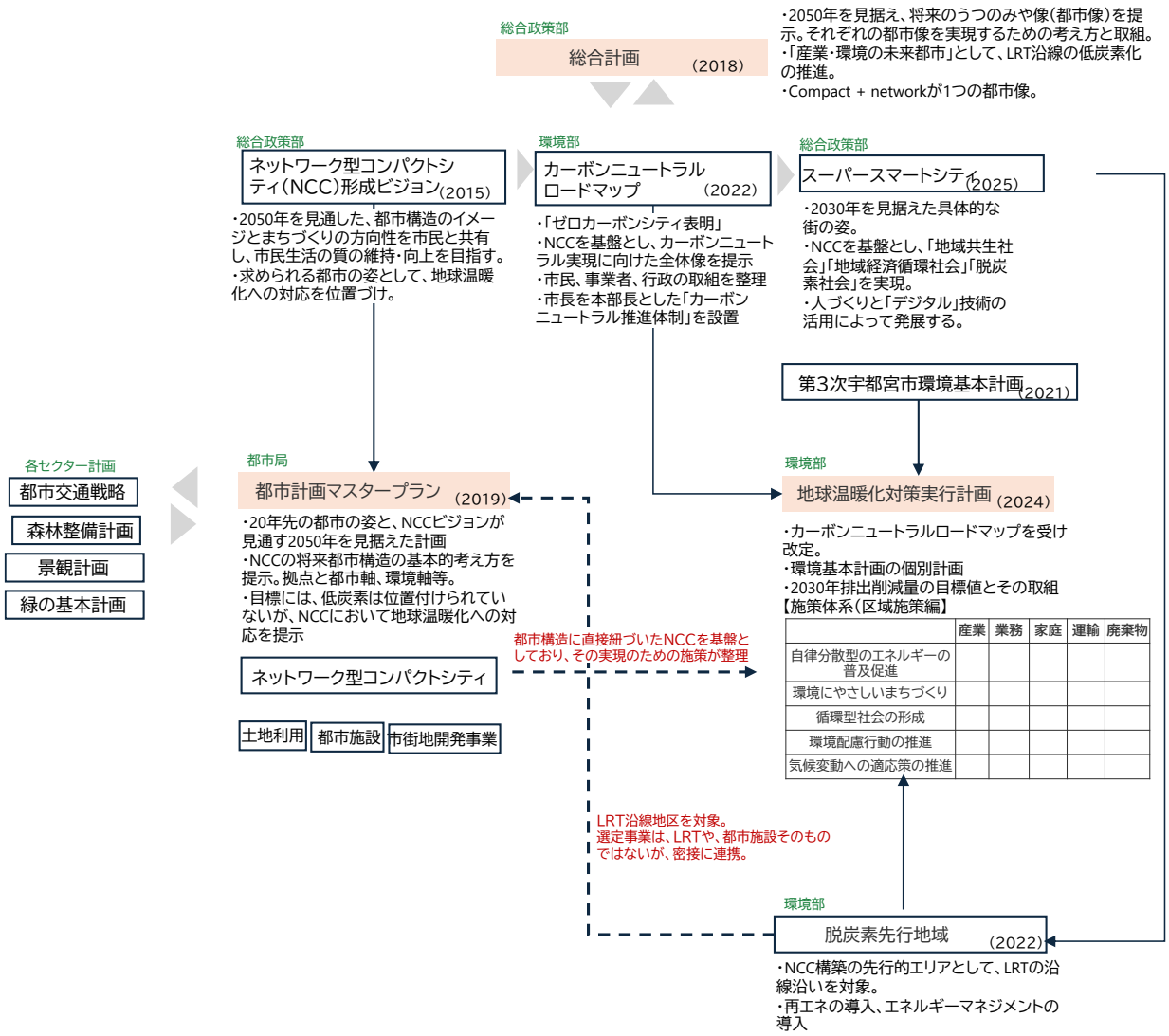
図 6.2.2　堺市における都市計画と地球温暖化対策実行計画

2) 宇都宮市

LRT を軸としたネットワーク型コンパクトシティという都市構造戦略が、低炭素都市やカーボンニュートラルロードマップと一体的に位置づけられている。2015 年に「ネットワーク型コンパクトシティ（NCC）形成ビジョン」が策定され、2022 年には、カーボンニュートラルロードマップとして、NCC を基軸としたカーボンニュートラル実現に向けた全体像を提示している。市内の体制として、市長を中心とした「カーボンニュートラル推進体制」が設置されている。

都市計画マスタープランでは、NCC の将来構造の基本的な考え方を提示し、拠点と都市軸、環境軸が示されている。定量的な排出削減量は明示されていないが、NCC において地球温暖化への対応が明示されている。

地球温暖化対策実行計画は、2022 年のカーボンニュートラルロードマップを受けて改訂されており、NCC を基盤とし、その実現に向けた施策が整理されている。また、脱炭素先行地域としても選定され、NCC 構築の先行的エリアとして、LRT 沿いを対象とし、再エネの導入やエネルギーマネジメントが導入されている。



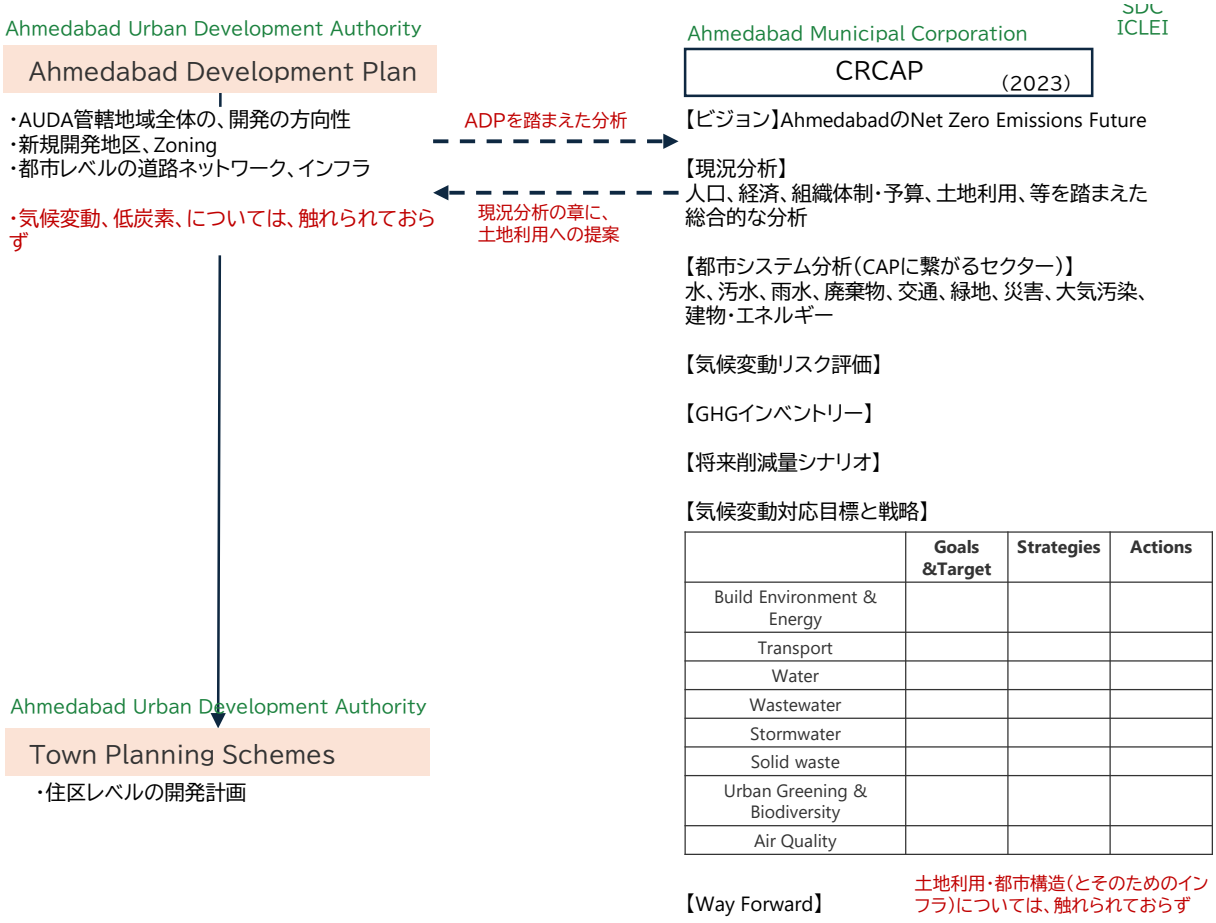
出典：宇都宮市の各種計画文書をもとに調査団作成

図 6.2.3 宇都宮市における都市計画と地球温暖化対策実行計画

3) インド国アーメダバード市

都市計画（Ahmedabad Development Plan, ADP）は、アーメダバード都市開発局（Ahmedabad Urban Development Authority, AUDA）が管轄しており、アーメダバード市だけでなく、周辺市も含めた都市圏を対象としている。一方で、気候変動行動計画（Ahmedabad Municipal Corporation Climate Action Plan）は、自治体であるアーメダバード市が作成主体であり、都市計画とは対象とする範囲が異なる。

CAP では、ADP を踏まえた分析がされているが、現況分析として土地利用への言及があるのみで、都市計画に関わるアクションは記載されていない。都市計画側では、気候変動、低炭素については、全く触れられていない状況である。ADP と CAP の連携はほとんど取られていない状況となっている。



出典：アーメダバード市の各種計画文書をもとに調査団作成

図 6.2.4 アーメダバード市における都市計画と地球温暖化対策実行計画

6.3 気候変動対応と都市／都市圏整備におけるコベネフィット

6.3.1 気候変動対応とコベネフィット

1) 国際的な取り組み

気候変動対策には、温室効果ガス排出量の削減以外にも、数多くのコベネフィット（相乗的便益）をもたらす可能性がある。IPCC は、2021 年から 2023 年にかけて公表された第 6 次評価報告書で、気候変動に強い開発（CRD）を強調している。これは、環境、社会、経済の観点から、すべての人々の持続可能な開発を推進しながら、気候変動の緩和と適応を実施するプロセスであり、より広範な気候変動対策のコベネフィットとみなされている。

この点に関する最近の国際的な取り組みの一つは、日本がフィジー、カナダ、チリ、スイス、ノルウェー、ペルーと共同提案し、2024 年の国連環境総会（UNEA-6）で採択された「多国間環境協定及びその他の関連環境文書を各国で実施するための相乗効果、協力、連携の促進に関する決議」[3]である。この決議では、以下の点が示されている。

- 多国間環境協定及びその他の関連環境文書に基づくそれぞれの義務及びコミットメントを実施するにあたり、個々の任務を尊重しつつ、必要に応じて相乗効果、協力又は連携を強化し、それによって、利用可能な最善の科学、先住民の知識、伝統的知識及び地域の知識を考慮しながら、国家環境政策及び行動の効果的な実施に貢献し、地球環境上の利益をもたらし、持続可能な開発のための 2030 アジェンダ及び持続可能な開発目標の達成に貢献すること。
- 適切な場合、相乗効果、協力または連携による潜在的なコベネフィットに関する知識と理解を深めるため、優良事例の収集・共有の取り組みを強化し、情報交換を促進する。

2) SDGs目標と気候変動対応

持続可能な開発目標（SDGs）は、2015 年 9 月に国連総会で採択された、持続可能な開発のための 17 の国際目標である。その下に、169 の達成基準と 232 の指標が決められている。目標 13 は「気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる」であり、目標 13 を実現することが他の開発目標の実現を支えることになる場合には、他の開発目標は気候変動対応のコベネフィットと位置づけることができるであろう。コベネフィットとなりうる他の開発目標には、以下のものが考えられる。

開発目標 1「あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる」

- 気候変動対応として経済的で信頼できる公共交通サービスを提供できれば、社会の幅広い人々の移動を伴う社会経済活動を支えることができる。

開発目標 3「あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する」

- 多くの気候変動対策は温室効果ガスのみならず大気汚染物質の削減も行うので、大気汚染の改善は健康増進に効果が大きい。

開発目標 5「ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う」

- 公共交通はオートバイなどの私的交通とは異なり女性が利用しやすいサービスである。女

[3] Resolution adopted by the United Nations Environment Assembly on 1 March 2024 (https://docs.un.org/en/UNEP/EA.6/RES.4)

性の通学、通勤および社会活動一般を支えることができる。

開発目標 6「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」

- 気候変動対応として河川洪水、内水氾濫を管理できれば、水道サービス（河川水浄水及び深井戸利用ともに）の向上に資する。

開発目標 7「すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する」

- 太陽光・地熱などの再生エネルギーや廃棄物焼却などによる未利用エネルギーを利用すれば、エネルギー源の多様化と化石燃料への依存度を減らして、地産地消で経済的なエネルギー供給体制に移行できる。

開発目標 9「強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」

- 気候変動対応として、洪水、地滑り、高潮など考慮した設計でインフラを整備して管理する。

開発目標 11「包摂的で安全かつ強靱(レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する」

- 気候変動対応として、建物の建築基準を高め、都市洪水の予防に資するオープンスペースと遊水地を確保し、公共交通活用により道路交通事故を抑制する。

開発目標 15「陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、ならびに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する」

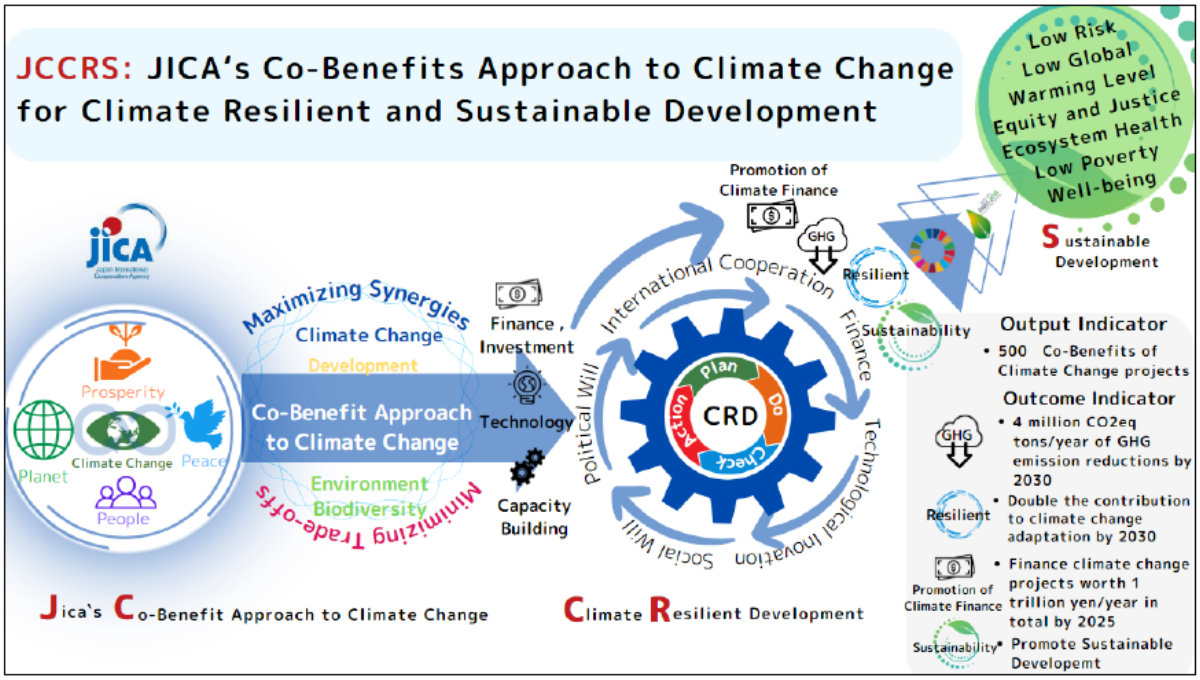
- 気候変動対応として、緑地・農地を保全・管理して、市街地の無秩序なスプロール化を防ぐ。

3) JICAのアプローチ

JICA は、パートナー国における気候変動へのリスク対応（CRD）の推進と、低リスク・低炭素で人間と地球の健康が保たれ、平等かつ公正な社会に向けた変革的な意思決定を促進するため、気候変動への JICA のコベネフィットアプローチを提案している。

JICA の気候変動へのコベネフィットアプローチは、持続可能な開発を達成すると同時に、適応と緩和によるコベネフィットを生み出し、CRD に貢献することを目指す統合的、包括的、かつ全体的なアプローチである。これらの措置は、自然環境と生物多様性を考慮しつつ、持続可能な開発との潜在的なトレードオフを最小化し、相乗効果を最大化することを目指す。

このアプローチは、技術協力、融資、無償資金協力など様々なスキームを通じて、各国・地域のニーズ、戦略、優先事項に応じて実施される。これらのスキームにより、JICA はパートナー国に対し、戦略・政策策定（Plan）、実施（Do）、評価・モニタリング（Check）、評価結果に基づく改善（Action）の能力構築と資金調達を支援する。JICA はこうした PDCA サイクルを通じて、気候行動と持続可能な開発を促進する継続的な社会的選択に貢献することができる。



出典：JICA

図 6.3.1 JICA の気候変動のコベネフィット効果による気候レジリエントかつ持続可能な開発の概念フレームワーク

6.3.2 既存調査による都市／都市圏整備におけるコベネフィット

気候変動緩和対策に取り組んでいる都市がコベネフィットに取り組んでいる状況については、CDP-ICLEI 統一報告システムが詳しい。2019 年には世界の 861 都市を調査しており、うち 521 都市（61%）は、気候変動を緩和するために行動をするとしていた。しかしながら、521 都市のうちの 24%は気候変動対策に関連するコベネフィットを報告していない。コベネフィットを報告した都市は、報告しなかった都市よりも平均で 2.5 倍の気候変動対策をとるとしていた。したがって、気候変動対策により熱心な都市はそのコベネフィットについても関心が高いといえる。

なお CDP-ICLEI 統一報告システムでは、気候変動緩和対策のコベネフィットを、以下に示す 21 項目に整理している。

表 6.3.1 気候変動対策のコベネフィット

番号	コベネフィット	内容補足
1	災害への備え（Disaster preparedness）	都市の災害への対応を向上させる
2	災害リスクの軽減（Disaster risk reduction）	都市の被災リスクを減らす
3	経済成長（Economic growth）	都市が生み出すモノやサービスの価値を増やす
4	エコシステムの保全と生物多様性の改善（Ecosystem preservation and biodiversity improvement）	緑地空間の保全と連携などによりエコシステムの保全と生物多様性の改善を実現する
5	気候変動適応の向上（Enhanced climate change adaptation）	都市を気候の変化に耐えうるようにする
6	強靭性の向上（Enhanced resilience）	都市を洪水などの被害からすぐに復旧できるようにする
7	経済のグリーン化（Greening the economy）	都市内の経済活動を環境面で持続的なものにする
8	移動手段とそのインフラの質とアクセスの改善（Improved access to and quality of mobility services and infrastructure）	公共交通などのインフラを整備して提供するサービスとアクセスを改善する
9	意思決定のために開示されるデータへのアクセスを改善する（Improved access to data for informed decision-making）	必要なデータの収集と共有をおこなうことで都市行政と広いステークホルダーの意思決定を支援する

番号	コベネフィト	内容補足
10	公衆衛生の改善（Improved public health）	大気質の改善により深刻な呼吸器疾患を減らすなどにより都市住民の健康を守る
11	食糧、水、エネルギー等の資源効率を改善する（Improved resource efficiency, e.g. food, water, energy）	都市生活を食糧、水、エネルギー等の少ないレベルの資源量で効率よく成り立つようにする
12	空気、水などの資源の質を改善する（Improved resource quality, e.g. air, water）	空気、水など都市生活を成り立たせる資源の質を改善する
13	食糧、水、エネルギー等の資源安全保障を強める（Improved resource security, e.g. food, water, energy）	食糧、水、エネルギーなどの都市生活を支える資源の安全で安定した供給体制を強める
14	仕事の創出（Job creation）	気候変動対策を実施するために新しい仕事をつくり出す
15	貧困の削減と撲滅（Poverty reduction/ eradication）	十分な冷暖房や生活に必要なエネルギーを賄えない貧困層を減らす
16	循環型経済の推進（Promote circular economy）	水、食糧、建設資材など都市生活を支えた資源の再利用とリサイクルを進める
17	土壌、水等の資源の保全（Resource conservation, e.g. soil, water）	土壌や水源などの健康な都市生活を支える資源を保全する
18	不動産の保全（Security of tenure）	これまでインフォーマルで劣悪かつ災害によく見舞われてきたような低所得都市居住者の住宅を、安全で権利関係の安定した住宅にしていく
19	より持続的な行動への移行（Shift to more sustainable behaviors）	GHG 排出量を減らすだけでなく、広い範囲でより持続的なライフスタイルへの変化を支援する。健康に良いダイエットや運動、消費物質の減少などを含む。
20	社会コミュニティと労働の改善（Social community and labor improvements）	市民にとってより強いコミュニティ意識の醸成し、より安全で恩恵の多い労働の機会をつくる
21	社会的包摂と社会正義（Social inclusion, social justice）	従来は社会的に阻害されてきた不平等に置かれてきたグループを取り込む

出典：CDP-ICLEI 統一システム

都市において実施するとされている気候変動緩和策と、それにともなうコベネフィットを地域別（アフリカ、アジア太平洋、欧州・中東、中南米、北米）に下表に整理する。なお、521 都市を経済力で区分すると、低中所得都市（63 都市）、上位中所得都市（173 都市）、高所得都市（285 都市）である。

CDP-ICLEI 統一報告システムでは、回答主体は都市行政体であり、また経済水準としては上位中所得国から高所得国の都市が 8 割強を占める点に注意が必要である。例えば、交通については、電化による都市鉄道を含む大量公共輸送機関の整備は、主な気候変動緩和策にあげられていない。アフリカでは「バスのインフラと運行」が、ヨーロッパ中東と北米では「自動車の脱炭素化」が主な対策である。つまり、バスの改善から大量公共輸送機関整備にまだ開発課題が移っていない都市と、大量公共輸送システムは概ね整備が済んで自動車 EV 化を進めたい都市が多いと見受けられる。または、大量公共輸送機関整備は多額の投資を必要とすることから、都市行政のみが責任を持ち整備するケースが少ないため、主要な気候変動緩和策に取り上げられていない可能性もある。

表 6.3.2 地域別都市の気候変動緩和策とコベネフィット

地域	報告参加都市数	主な気候変動緩和策（都市数）	主な気候変動緩和策により期待されるコベネフィット
アフリカ	26	- 建物の改修 (10) - バスのインフラと運行 (6) - 街灯の改良 (6) - オンサイト再生可能エネルギー (5)	- 資源効率の向上（食料・水・エネルギー等） - より持続可能な行動への移行 - 仕事の創出 - 公衆衛生の改善

		- 廃棄物収集の効率化 (4)	- 大気・水などの資源の質の改善
アジア 太平洋	83	- 建物の改修 (35) - リサイクル・コンポスト施設（28） - 街灯の改良（27） - 緑地及び生物多様性（26） - エネルギー生成の低炭素化・脱炭素化（22）	- より持続可能な行動への移行 - 資源効率の向上（食料・水・エネルギー等） - 経済のグリーン化 - 大気・水などの資源の質の改善 - 資源の安全保障の向上（食料・水・エネルギー等）
ヨーロッパ 中東	109	- 建物の改修（66） - エネルギー生成の低炭素化・脱炭素化（39） - 自動車の脱炭素化（31） - 街灯の改良（30） - オンサイト再生可能エネルギー（26）	- より持続可能な行動への移行 - 資源効率の向上（食料・水・エネルギー等） - 経済のグリーン化 - 大気・水などの資源の質の改善 - 強靭性の向上
中南米	146	- 街灯の改良（58） - 廃棄物の分別収集（58） - 建物の改修（54） - オンサイト再生可能エネルギー（42） - リサイクル・コンポスト施設（34）	- 気候変動適応の向上 - より持続可能な行動への移行 - 強靭性の向上 - 資源効率の向上（食料・水・エネルギー等） - 社会及び労働の改善
北米	151	- 建物の改修（88） - 建築基準の改善（67） - オンサイト再生可能エネルギー（56） - 発電の低炭素化・脱炭素化（54） - 自動車の脱炭素化（39）	- より持続可能な行動への移行 - 資源効率の向上（食料・水・エネルギー等） - 強靭性の向上 - 公衆衛生の改善 - 経済のグリーン化

出典：CDP. 2020. The Co-benefits of Climate Action: Accelerating City-level Ambition

CDP-ICLEI 統一報告システムより気候変動緩和策とそれに関連するコベネフィットをクロス集計すると、多くの都市で取られている気候変動対策とそれに関係するコベネフィットが分かる。その結果は表 6.2.3 で示すとおりである。

多くの都市で取り組まれている気候変動緩和策では、似たようなコベネフィットを期待している。それらは具体的には、以下の内容を含む。

資源効率の向上（食料・水・エネルギー等）／より持続可能な行動への移行／強靭性の向上／気候変動対応の向上／経済のグリーン化／社会コミュニティ及び労働の改善／仕事の創出

表 6.3.3 気候変動緩和策と関連するコベネフィット

気候変動緩和策	採用都市数	関連するコベネフィット	採用都市に占める割合（%）
建物改修によりエネルギー効率を向上	253	資源効率の向上（食料・水・エネルギー等）	51
		より持続可能な行動への移行	41
		強靭性の向上	32
		気候変動適応の向上	29
		経済のグリーン化	27
エネルギー効率のよい街灯へ交換	158	資源効率の向上（食料・水・エネルギー等）	52
		より持続可能な行動への移行	28
		強靭性の向上	22
		気候変動適応の向上	20
		社会コミュニティ及び労働の改善	13
建物（オンサイト）に再生可能エネルギー生成設備を設置	149	資源効率の向上（食料・水・エネルギー等）	41
		より持続可能な行動への移行	38
		強靭性の向上	34
		気候変動適応の向上	30
		経済のグリーン化	29
エネルギー生成の低炭素化・脱炭素化	142	経済のグリーン化	39
		資源効率の向上（食料・水・エネルギー等）	35
		より持続可能な行動への移行	30

		強靭性の向上	28
		仕事の創出	28

出典：CDP. 2020. The Co-benefits of Climate Action: Accelerating City-level Ambition

表 6.3.2 の地域別コベネフィットにあげられながら表 6.3.3 でカバーされていないコベネフィットは、それだけ地域のニーズが高いと考えられる。具体的には、次のコベネフィットがある。

- アフリカ：「公衆衛生の改善」、「大気・水などの資源の質の改善」
- アジア太平洋：「大気・水などの資源の質の改善」、「資源の安全保障の向上（食料・水・エネルギー等）」

先に述べた気候変動緩和策と同様に、CDP-ICLEI 統一報告システムの集計結果には回答都市の経済水準のばらつきと都市行政体としての業務権限範囲が大いに影響していると思われる。したがって、地域別にニーズの強いコベネフィット（表 6.3.2）や多くの都市で取り組んでいる気候変動緩和策に関連するコベネフィット（表 6.3.3）以外のコベネフィットが、都市整備上のニーズに劣るということにはならないであろう。コベネフィット分析は気候変動緩和策との関係を幅広く捉えて行うことが肝要である。

7. 都市／都市圏整備における気候変動緩和への貢献の定量化方法

7.1 概要

本章は、6 章までに取りまとめた議論を踏まえた上で、都市／都市圏整備における気候変動緩和への貢献の定量化方法の可能性について検討を行う。

定量的に把握された都市における排出削減量は、最終的には国レベルの排出量に反映されることが求められる。そのため、7.2 では、国としての気候変動対策に関する計画である NDC とその進捗報告書である BTR において求められる報告内容を整理する。

7.3 では、5 章で整理した都市整備分野における GHG 排出削減策について、その削減効果の定量化の実態について確認を行い、7.4 では、気候変動対応計画や都市計画では十分定量的な検討ができていない都市構造／土地利用の変化による GHG の削減効果について、研究事例や先進国における計画事例を基に整理し、7.5～7.8 では、都市構造／土地利用の変化による GHG 削減効果について、セクターごとに推計事例を整理する。

7.2 NDC／BTR 貢献に求められる報告・審査・評価

各国が UNFCCC に提出が義務づけられている BTR では、様々な気候変動対策を基本的にはセクター別に報告することとなっており（“Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement[1]”（以下、MPGs）, para.81）、都市別あるいは都市レベルのレポーティングは求められていない。しかしながら、都市における対策の重要性から、都市における計画や施策、活動を報告することはできると考えられる。例えば、GHG 排出削減に大きく貢献する政策（policies）や施策（measures）、活動（actions）、計画（plans）を報告することが義務づけられているが、国家レベルなどの範囲を限定していないことから、都市 MP のような都市を対象とした計画も含まれると読み取れる（同, para.80）。また、そのような取り組みによる排出削減量（事前推計及び達成値）をあわせて報告しなければならない（同, para.85）。さらに、それらの取り組みによって GHG 排出量／吸収量の長期的なトレンドがどのように変化するかを示す必要がある（同, para.89）。

なお、タイの BTR（2024 年 12 月 UNFCCC 提出）では、各省庁と並んでバンコク都が Contributors となっており、セクター別報告が主とはいえ、都市の貢献が重要であることを示唆している。

MPGs 等での上記のような記述を踏まえると、都市における最も重要な計画の一つである都市 MP は、BTR において重要な報告事項の一つとなり、ひいては NDC の推進に貢献することができると考える。

以下、“Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement”より抜粋（重要部分に下線）

D. Mitigation policies and measures, actions and plans, including those with mitigation co-benefits resulting from adaptation actions and economic diversification plans, related to implementing and achieving a nationally determined contribution under Article 4 of the Paris

[1] Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement.

Agreement

80. Each Party shall provide information on actions, policies and measures that support the implementation and achievement of its NDC under Article 4 of the Paris Agreement, focusing on those that have the most significant impact on GHG emissions or removals and those impacting key categories in the national GHG inventory. This information shall be presented in narrative and tabular format.

81. To the extent possible, Parties shall organize the reporting of actions by sector (energy, transport, industrial processes and product use, agriculture, LULUCF, waste management or other).

82. Each Party shall provide the following information on its actions, policies and measures, to the extent possible, in a tabular format:

(a) Name;

(b) Description;

(c) Objectives;

(d) Type of instrument (regulatory, economic instrument or other);

(e) Status (planned, adopted or implemented);

(f) Sector(s) affected (energy, transport, industrial processes and product use,

agriculture, LULUCF, waste management or other);

(g) Gases affected;

(h) Start year of implementation;

(i) Implementing entity or entities.

83. Each Party may also provide the following information for each action, policy and measure reported:

(a) Costs;

(b) Non-GHG mitigation benefits; other, as appropriate.

(c) How the mitigation actions identified in paragraph 80 above interact with each

84. For each Party with an NDC under Article 4 of the Paris Agreement that consists of mitigation co-benefits resulting from Parties' adaptation actions and/or economic diversification plans consistent with Article 4, paragraph 7, information to be reported under paragraphs 80, 82 and 83 above includes relevant information on policies and measures contributing to mitigation co-benefits resulting from adaptation actions or economic diversification plans.

85. Each Party shall provide, to the extent possible, estimates of expected and achieved GHG emissions reductions for its actions, policies and measures in the tabular format referred to in paragraph 82 above; those developing country Parties that need flexibility in the light of their

capacities with respect to this provision are instead encouraged to report this information.

86. Each Party shall describe the methodologies and assumptions used to estimate the GHG emissions reductions or removals by each action, policy and measure, to the extent available. This information may be presented in an annex to its biennial transparency report.

87. Each Party should identify those actions, policies and measures that are no longer in place compared with the most recent biennial transparency report, and explain why they are no longer in place.

88. Each Party should identify its actions, policies and measures that influence GHG emissions from international transport.

89. Each Party should, to the extent possible, provide information about how its actions, policies and measures are modifying longer-term trends in GHG emissions and removals.

90. Each Party is encouraged to provide detailed information, to the extent possible, on the assessment of economic and social impacts of response measures.

7.3 都市整備に関する削減策の効果に関する定量化の実態

6 章までに整理した施策のうち、気候変動対応計画に位置付けられている施策については、その精度の差はあるが、施策がもたらす GHG 排出量の削減効果について定量的に試算されている。

一方で、都市整備計画の最初の段階である土地利用／都市構造に関する施策（コンパクトな都市構造計画等）については、気候変動対応計画では十分に扱えておらず、あるいは、含めていても定量的な削減効果の推計はされていない。都市計画側においても、都市構造／土地利用を通じた GHG 排出量の削減への貢献は整理できていない（図 7.3.1 参照）。例えば、公共交通と一体的な、よりコンパクトな都市構造を推進することは、公共交通利用推進による削減策として、多くの都市で取り上げられているが、その削減効果はほとんどの都市で示せていない。また、集約型の都市構造はより効率的な都市施設整備に繋がることがコンパクトシティ政策においても掲げられているが、それによる CO_2 の排出量の削減効果に関する定量的な評価は、研究レベルでの検討はあるものの、実務としては限定的である。

都市構造の違いによる交通起因排出量削減
(移動量削減、モーダルシフト、渋滞緩和)

都市構造の違いによる住宅/都市施設の
整備に伴う排出量削減

GPCセクター	交通				エネルギー				廃棄物/下水	農地/緑地
	交通(公共交通/道路)				建物(家庭・業務)		都市施設	産業		
	距離	モード	乗車人員	排出係数	建設/更新/解体	運用	整備/運用		改修/運搬/処理	
土地利用/都市構造	• 都市成長管理 • コンパクト+ネットワーク、TOD • 駅周辺での複合開発 • 再開発事業での用途混合				• 集約的都市構造による建物の中層化(埋め込み炭素量削減)	• 集約的都市構造によるエネルギー利用の効率化(中層＞低層＞高層) • 集約化・用途混合による面エネ利用の推進	• 集約的都市構造(効率的インフラ整備)	• 地域冷暖房システム/分散型電源等、業種間連携省エネ推進 • 高排出産業の立地規制	• 都市のコンパクト化による回収効率化	• 土地利用計画での農地保全/緑地の指定/緑被率 • 遊休地の特定、緑地への戦略的な転換
インフラ・施設・建物整備段階		• 公共交通整備(鉄道、BRT、バスなど) • 結節点整備 • NM…環境		• EV関連インフラ整備 • CNG供給施設整備 • 道路整備による渋滞改善	• 低炭素建材利用の推進 • 修繕利活用の推進	• 断熱性(新規開発、既存建物)強化の推進 • 再エネ、未利用エネルギー導入推進 • 都市ガス整備	• 低炭素舗装導入の推進 • 水供給システム改善	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー転換推進	• 焼却場整備 • 最終処分場整備、改善 • 下水システム拡張・改善 • メタンガス発電施設	• 植林 • 街路樹 • 都市開発事業での緑地整備(規制・誘導)
運用段階	• 職住近接、在宅勤務	• 公共交通利用促進(MM、システム統合、データ活用等) • 自転車購入補助、シェアサイクル • 道路空間再編	• ライドシェア • 3 in 1	• 信号抑制による渋滞改善 • EV促進 • 高排出車抑制		• 屋上緑化・壁面緑化の推進 • グリーンビル認証制度 • 省エネ機材の導入 • エネルギー管理システム • 省エネ啓蒙 • 木炭利用抑制	• 漏水防止 • 節水促進、水需要マネジメント • 雨水・再生水活用	• 省エネ設備・技術の導入推進 • エネルギー管理システム導入推進 • 省エネ啓蒙	• 排出源での廃棄物削減 • リサイクル、循環型社会促進 • 廃棄物収集の強化、効率化 • 違法な廃棄物処理の取締り • メタンガス回収	• 都市農業の促進、地産地消の促進(マーケットチェーン)

都市鉄道整備によるモーダルシフト

渋滞改善効果

各施策の削減量定量化方法論/CAP での削減量試算あり

都市構造計画を通じた削減施策であり、気候変動対応計画ではその削減効果が試算されていない

気候変動対応計画に取り込まれ、削減量が試算されている

出典:調査団作成

図 7.3.1 都市整備 MP に関する GHG 削減策の定量化実態

7.4 都市構造／土地利用施策と GHG 排出量の関係

7.4.1 環境負荷の低い都市構造の形成

5 章で整理したように、交通、建物、緑地等を包括的に考えると、公共交通を中心とした集約型都市構造、用途が混合した市街地構造は、より低炭素な都市を形成すると考えられる。日本の低炭素まちづくり計画でも公共交通を中心とした集約的な都市構造（コンパクトプラスネットワーク）を通じて、交通起因や家庭・業務セクターの CO_2 排出量の低減、緑地による吸収量を増加させることが基本的な考えとなっている。一方で、その具体的な形態については、都市の規模によって異なり、適切な都市施設やインフラネットワークの最適な形態も異なってくる。

本章では、都市構造とGHG 排出量の関係を定量的に評価した事例を整理し、環境負荷の低い都市構造について検証する。日本では、包括的な視点で低炭素な都市計画を描いている事例は少ないが、日本のコンパクトプラスネットワークを含むコンパクトシティ施策については、具体的な土地利用の変化を通じた排出量の削減効果を試算した研究が数多くある。また、集約型の都市形成に向けた土地利用施策として、都市成長境界線による GHG 排出量の削減効果を定量的に評価した事例がある。さらに、2024 年に策定されたフランス国パリ市の地方都市計画（PLU）では、中層・高密度、分散型インフラ、機能混合の土地利用（15 分都市）の実現が、環境負荷の視点から最適な都市構造であるとしている。これらの試算事例について、次項以降で整理する。

表 7.4.1 都市構造／土地利用施策による排出量削減定量化事例

計画／施策	施策概要	排出量削減ロジック	対象都市	定量化（削減量／率）
Urban Growth Boundary (UGB) の導入 [1)]	UGB の外の開発を規制 駅周辺への居住推進	移動距離が減る。自動車利用が減る。 →自動車起因の排出量削減	オレゴン州（研究）	（居住の集中度によるシナリオ） 排出量 36～68%削減
		駅周辺の居住地が増えることで、再エネ導入効果が高まる→住宅の排出量削減		
コンパクトシティ施策 [2)]	居住誘導策を通じて、拠点（駅、学校）への居住を集約	移動距離が減る、かつ、自動車利用が減る →自動車起因の排出量削減	広島県府中市（研究）	単独拠点、複数拠点、及び集中度によるシナリオ設定 排出量 4～19%削減
		人口密度が高くなり、都市施設の効率化が進む →都市施設の整備／運用起因の排出量削減		
		人口密度が高くなり、住宅の高層化が進む →建物の整備／建替え起因の排出量増加。運用段階（共用スペース分）の排出量増加		
コンパクトシティ施策（居住誘導×都市施設）[3)]	居住誘導策を通じて、拠点（駅、学校）への居住を集約	移動距離が減る、かつ、自動車利用が減る →自動車起因の排出量削減 駅の都市施設集積が少ない場合 →削減率が減る	三大都市圏内と都市圏外の中規模都市	削減率 -2.25%～4%
パリ市 バイオクライマティック地方都市計画	解体・新築の抑制（改築の優先）	建物建設に伴う排出量の削減	パリ市	旧計画（2006-2020）と比較して新計画期間（2021-2035）年で 40%（3.0MtCO_2/年）の削減
	建築の生物気候学的（バイオクライマティック）設計	より厳しい環境基準の適用（パッシブデザインの導入、バイオ由来素材の使用）		
	建物形態と密度規制	パリの伝統的な景観設計である上限 37m 中層（約 12 階）への回帰の原則。 →家庭／業務排出量削減		
	用途混合の要求	昼夜の人口変動が平準化され、交通移		

		動距離が削減→交通セクターの排出量削減 電気・水道インフラのピーク負荷が抑制→インフラの運用効率が向上→インフラ運用の排出量削減		
	緑化・浸透化	敷地内での緑地の確保→吸収量増加（浸水対策、ヒートアイランド効果）		
	脱炭素モビリティ推進	歩行者・自転車優先。脱炭素物流。電気自動車推進 →交通起因の排出量削減		
	再生可能エネルギー／エネルギー相互融通の推進	地域冷暖房ネットワーク、エネルギー相互融通の推進 →家庭・業務排出量の削減		

出典：各種文献をもとに調査団作成

なお、6 章のコベネフィットの推進で記載したように、都市の開発の方向性を議論する上では、環境への負荷を最適化することだけを目的とすることは考えにくく、市民が直面する都市課題の解決、住みやすさの改善、さらには、必要となる費用の面からの評価も必要となる。戸川ほか（2017）[2]は、人口縮退期にある日本において、集約型都市構造を、CO_2 排出量、市街地維持費用、QOL の 3 指標から評価を行い、のぞましい都市構造を検討した。また、森本（2011）[3]は、都市のコンパクト化が環境面と財政面の双方において有利に働くことを示している。人口縮退期にある日本を対象としていることに留意が必要であるが、これから都市が拡大していく途上国においては、社会、経済、環境のトリプルボトムラインからの定量的な評価も重要となる。

表 7.4.2 都市の集約化と環境・経済・社会面からの評価事例

施策	施策概要	定量化推計手法	対象都市	定量化（削減量／率）
集約型都市構造	居住誘導策を通じて、駅周辺地区（半径 800m）への移転を想定	**環境負荷**： （交通）人口分布→交通の移動距離とモードの変化による交通起因排出量の低下、 （住宅・民生）人口密度による住宅戸数の変化→建設・維持管理・更新における CO_2 排出量と、運用における CO_2 排出量の低下 **市街地維持費用**： 人口密度によるインフラ（市町村道、上下水道等）の必要更新量の変化→維持管理費用 QOL： 交通利便性、居住快適性、災害安全性の各指標について評価。	名古屋都市圏	一極集約型シナリオ：基準年（2005 年）比▲8%。 住宅の更新解体に伴う CO_2 排出量は、中層ほど大きく、運用に伴う CO_2 排出量は、逆の傾向にあるため、総排出量としては差がみられない。
集約型都市構造	居住誘導策を通じて、都心居住、多極居住を推進。	（交通起因の CO_2 排出量）人口分布の変化→移動距離の変化→交通起因排出量の削減 （財政面） 人口分布の変化→地価の高い中心部での人口増加→固定資産税収入の増加、都市施設維持管理費用の減少	宇都宮市	現状と比較して、交通約 19%削減（人口減少による効果を含む）

出典：各種文献をもとに調査団作成

[2] 戸川ほか. 2017. CO_2 排出量・市街地維持費用・QOL の 3 指標による集約型都市構造の評価.

[3] 森本. 2021. 都市のコンパクト化が財政及び環境に与える影響に関する研究（日本都市計画学会　都市計画論文集 Vol.46 No.3 2011 年 10 月）

7.4.2 パリのバイオクライマティック地方都市計画

1) 気候変動対応のための戦略的方針の概要

2024 年パリ市は、「2050 年のカーボンニュートラル」と「気候変動適応」を取り込んだ地方都市計画[4]として、バイオクライマティック地方都市計画「Plan Local d'Urbanisme bioclimatique」を採択した。これは都市計画法で定められた範囲で、パリ市の環境文書、特にパリ市地域気候・大気・エネルギー計画（Plan Climat）において定められたガイドラインと目標を具現化するものである。都市計画の観点では、建築物と交通という二つの点で、気候変動対策に働きかけるとしている。建築物に関しては、「中層・高密度・機能混合」の原則を通じて、都市の景観を守りながら熱環境とエネルギー効率の最適化を目標とする。交通に関しては、EV インフラの拡充や相乗り・カーシェアリングの促進などが施策として挙げられている。本計画は、以下のような戦略的方針によって構成されている。

(1) 建築部門の脱炭素化：「新築」から「改修」

パリ市内の排出の大部分は建築物に由来する。建築物の建設時の排出量（Embodied Carbon）を抑えるため、パリ市は既存建物の維持を最優先とし、解体を例外、改修を基本とした。今後発生する建物需要に対しては、用途転換や高さ制限の範囲内での増築で対応をするという方向性を示した。このような施策を講じることで、以前の計画と比較して、新たな温室効果ガスの排出が大幅に削減されるとしている。

(2) 建築の生物気候学的（バイオクライマティック）設計

建築物スケールでのバイオクライマティック設計基準として、周辺環境を活用した建物の設計の最適化、環境負荷の抑制による居住者の快適性を最大化する手法が導入されている。具体的には、パッシブ設計と、低炭素素材の利用である。前者は、断熱・自然換気、日射抑制による、夏は涼しく、冬は暖かい空間の実現を目指すものである。建築資材に関する規定としては、100%コンクリートによる建設を制限し、木材、麻[5]、石材、生土（Raw Earth）といった低炭素素材の使用が強く求められている。さらに再利用・再資源化の義務化を通して、既存のものを使い続けるというサーキュラーエコノミーを確立させるための制度構築を促している。

(3) 都市の形態の最適化と密度の制御

過度な高層化推進から一転し、景観保護と熱環境の最適化を目的とした厳しい高さ制限が導入されている。具体的には、PLU 施行規則の中で「上限 37m（約 12 階建て）の原則」とし、多くの地区で、歴史的な景観を保ちつつ、エネルギー効率の観点からも中層（約 12 階）を上限に設定している。[6]

---

[4] フランスの都市計画法（Code de l'urbanisme）に基づき、各自治体が策定する計画。日本の「都市計画マスタープラン」と「用途地域指定（建築基準法）」を合体させたような、非常に強力な法的権限を持つ計画である。

[5] パリ市（2020）「持続可能な建材 パリ都市圏におけるバイオベース建材と再利用建材の現状（LES MATÉRIAUX DURABLES POUR LE BÂTIMENT -État des lieux du biosourcé et du réemploi en métropole parisienne-）」によると、麻の使い道として、コンクリート、モルタル、断熱材、防音材が挙げられている。

[6] パリでは戦中戦後の荒廃を経て、1964 年にマレ地区を最初の保存地区に指定して以降町並み保全と補修の機運が高まった。その方策の一つとして、1977 年には37メートルの高さ制限が導入された。2010 年にはこの高さ制限は大幅に緩和されたが、2023 年には上記理由により再び 37 メートルに戻した。

(4) 15分都市の推進：都市機能の再配置と近接性の向上

徒歩 15 分圏内に「住居、仕事、店舗、公共施設」をすべて配置することで、都市全体のエネルギー消費を最適化する。用途を混合することで、昼夜の人口変動が平準化され、交通移動距離の削減だけでなく、電気・水道インフラのピーク負荷が抑制され、インフラの運用効率が最大化されるとしている。

具体的な施策としては、建築許可の要件として、用途混合（Mixité fonctionnelle）を課し、オフィス専用ビルの新設を厳しく制限し、建物内に「住居」や「公共サービス」を含めることを義務付けている。

(5) 都市の脱・不浸透化：環境適応型インフラへの転換

PLUb は敷地面積が 150m^2 を超える全ての開発行為に対して、敷地の一定割合を「舗装されていない土壌（庭や緑地）」にすることを義務化し、緑化を促している。目標値としては、2050 年までにパリ市の 40%、すなわち 3,890 ヘクタールを浸透化すること、2040 年までに市民一人あたり 10m^2 の公共緑地を確保することを挙げている。

(6) 低炭素交通の推進

交通はパリ市のエネルギー消費量の 17%、温室効果ガス排出量の 24%を占める。このような排出量削減のために、パリ市は低炭素の自動車交通手段、公共交通機関、シェア型モビリティの開発を推進している。パリ市の交通量は、2002 年から 2019 年の間に 43%減少しており、さらなる自動車交通の削減と、排出削減を目指すとしている。具体的には PLUb を通して、電気自動車充電ステーションの設置、代替エネルギー源用の補給ステーションの設置や既存のガソリンスタンドの転換、相乗りとカーシェアリングの促進のための専用レーンの設置などを推進する。さらには、自転車の利用や歩行を促すために、大規模な駐輪場の設置、緑化や舗装の撤去などを進めるとしている。

(7) 再生可能エネルギー／エネルギー相互融通の推進

2050 年までにエネルギー消費の 100%を再エネおよび回収エネルギーで賄うという目標を掲げ、再生可能エネルギーの導入と、エネルギー相互融通の推進を進めている。具体的には、新築建築物への太陽光パネルの設置義務化や、地下水を利用した地熱エネルギー利用、バイオマス・廃棄物発電の導入が進められている。また、地域冷暖房における回収エネルギーの利用、データセンターや下水道の未利用熱の回収と再利用、新規建築物へのエネルギー回収装置の義務化等を進めている。

2) 排出量の削減目標と削減効果の試算

都市計画（建物と土地利用）の刷新により、パリの全排出量の約 20%を占める「建築部門（新築・改修）」および「都市インフラ・交通部門」に直接作用するとしているが、上述した方針それぞれの排出量削減効果については、互いに密接に関連しているため、それぞれを独立した数値として単純推計することは難しい。

PLU では統合的な都市代謝（Urban Metabolism）の改善として、全体パッケージでの削減貢献度が示されており、2006-2020 年の旧計画に比較して、2021-2035 年間で、建物の建設・改修に伴う排出量について、約 2.97MtCO_2（年間 19.8 万トン CO_2）の削減効果が示されている。これは、パリ市全体の年間排出量は、約 4.72MtCO_2/年であり、2004 年比で 2030 年までに GHG 排出量を 50%削減、2050 年までにネットゼロが全体目標として提示されている。

個別の施策の排出量削減については、フランス経済状況研究所（OFCE）による PLU と気候計画の相乗効果の分析や、PLU に義務付けられている環境影響評価報告書（L'évaluation environnementale du PLU bioclimatique (Ville de Paris/APUR)）や、パリ市の気候・空気・エネルギー計画（PCAET, 2024-2030）等で以下のように推計されている（表 7.4.3 参照）。特に、削減効果が高いのは、建替えの禁止と改修の優先であり、従来のスクラップ&ビルド型開発の高層集約化開発と比較して、建築ライフサイクル全体で最大 60%の GHG 排出量抑制が可能になると推計されており、2050 年ネットゼロ達成に向けた不可欠なマイルストーンとして位置づけられている[7]。PLUb 内の定量化に関しては、プレゼンテーション報告書における現状アセスメントや環境アセスメント部分において、データを活用した都市計画の選択の説明が展開されている。

表 7.4.3 PLU 全体と個別施策による削減効果の推計

施策カテゴリ	削減量の推計と根拠	出典
建物に伴う全体インパクト	2021-2035 年間で、約 2.97MtCO_2 の削減 （旧計画期間 2006-2020 に比較して約 40%の削減）	PLub
建替えの禁止・改修の優先（バイオ素材の活用）	ライフサイクル排出量（LCCO_2）で 60%削減 - 50 年間のライフサイクルで、建設施工・資材に伴う排出量を新築（1.5t/m^2）に対し改修（1.05t/m^2）とした比較し、30-50%削減。 - 住宅部門の新築による排出約 2.65MtCO_2/年から、改修・増築の約 0.33MtCO_2/年となり、約 2.32MtCO_2 の排出を回避できる。 - 熱回収による熱効率改善。	APUR の環境評価
エネルギー性能の改善・バイオクライマティック性能の導入	新築および大規模改修における 1 平方 m あたりのエネルギー消費量が、フランスの建築基準である RT2012 (Thermal Regulation 2012)と比較して、少なくとも 30%削減	PLUb 環境アセスメント
用途混在による 15 分都市の実現	自動車交通の 60%削減（2022 年値、2004 比） - 実績と将来予測。移動距離の短縮による直接的な排出削減	PCAET (2024)
緑化・浸透性確保	夏季のピーク気温を低下 - クールアスファルトによる表面温度の低下（1.9-3.0℃） - 樹木・緑化の効果：局所的に 2-7℃低下 - 冷房需要（および空調からの排熱）の抑制による間接的削減	APUR 熱環境シミュレーション

出典：OFCE (2025), OFCE Policy Brief 145: "Décarboner Paris : Coûts et Bénéfices" (2025), APUR PCAET(2024) より調査団作成

7.4.3 都市成長境界線 Urban Growth Boundary の導入[8]

1) 施策の概要

オレゴン州ポートランド都市圏は、公共交通を軸としたコンパクトシティへの取り組みが進められている。州レベルの都市計画と交通計画が一体的に連携して整備されている他、都市圏の都市化の管理と、自然環境／農地保全を目的に都市成長境界線（UGB: Urban Growth Boundary）が 1979 年に導入されている。UGB の外側は、基本的に農業と森林地区として指定され、住宅開発

[7] パリで標準的な既存ビルを「超省エネ型の新築」に建替える場合、建設時に排出される CO_2 を運用での削減分で回収（オフセット）するのに 50 年以上かかると算出されており、2050 年までのカーボンニュートラルを目指す中では、「建替え」は間に合わないという結論になり、「低炭素素材を用いた改修」こそが最短の排出量削減ルートであると定量的に示される。

[8] 本項は、「村木美貴ら. 2010 年 10 月. オレゴン州における低炭素型都市づくりのための開発規制に関する- 考察 -土地利用計画と交通計画の連携による CO_2 排出量削減に着目して. 日本都市計画学会都市論文集 No.45-3.」と、「山崎満広. 2016. ポートランド 世界で一番住みたい街をつくる」を元に記載。

や大規模な商業開発は基本的に厳しい制限がかかっている。[9]

UGB は、メトロ政府が設定管理を担い、20 年程度の都市成長を見据えた見直しを行うこととなっている。見直しにおいては、将来の都市成長シナリオを設定し、経済、社会、環境面から評価を行った上で、州の都市計画を策定している。

オレゴン州は、気候変動対策に積極的に取り組んでおり、1990 年比で 2030 年に 45%減、2050 年に 95%減を目標値として掲げている。上述都市計画と一体的な交通整備を通じたコンパクトシティは、温暖化対策の一環として位置付けられている。

2) 排出量の削減ロジック

上述の UGB 施策による CO_2 排出量削減効果については、以下のように整理できる。

- UGB 内への居住が進み、コンパクトな都市が形成される→人々の移動距離が短くなる→交通セクターの排出量の削減
- UGB 外に比べて、UGB 内は公共交通のネットワークが充実しているため、公共交通の近くへの居住が進む→自動車利用が減り、公共交通の利用が増える→交通セクターの排出量の削減
- 駅周辺の居住が進む→再エネ導入効果が高まる→建物（家庭）セクターの排出量の削減

3) シナリオ設定と削減量の推計結果

既存研究では、UGB 規制に対する実際に補償申請が行われた開発件数（178 件の新規開発、1 件あたり 25 戸、4,450 戸の開発を想定）を想定し、以下の 3 つのシナリオを設定している。

シナリオ 1：全戸が UGB 外に開発された場合

シナリオ 2：一部が UGB 外、一部が LRT 路線の交通結節点（オレンコ駅）周辺で開発された場合

シナリオ 3：全ての開発がオレンコ駅周辺で行われた場合

さらに、シナリオ 2 と、シナリオ 3 では、オレンコ駅周辺の住宅が、全て自動車を使った場合と、典型的な交通利用（通勤での公共交通利用 20%、2 人以上の自家用車通勤 35%、自転車等 7%）の二つのシナリオを想定し、計 5 つのシナリオで、住宅開発と移動に伴う CO_2 排出量の比較を行っている。

[9] なお、土地所有者の権利を制限することから、その補償を求める声が高まり、2004 年の Measure37 では、損害補償、あるいは個別に規制解除が認められることとなったが、その後、見直しが行われ、Measure49（2007 年）に、最大 3～10 戸の住宅のみの開発が認められることとなった。

表 7.4.4 立地シナリオ別年間 CO_2 排出量

立地場所			住宅戸数	CO2排出量(t-CO2/年) 自動車*1	住宅*2 CO2削減なし	住宅*2 CO2削減あり*3	総排出量に占める割合 自動車+CO2削減なし	自動車+CO2削減あり*3
❶全てUGB外			4,450	40,551	6,186	5,567	基準：46,737	99%
❷M49の規制	A	UGB外	534	4,866		668		
		オレンコ駅周辺	3,916	19,748		4,355		
		合計		24,614	6,186	5,023	66%	63%
	B	UGB外	534	4,866		668		
		オレンコ駅周辺	1,488	7,504				
		2人通勤（35%）	1,371	3,587				
		LRT利用(20%)	783	148				
		自転車等(7%)	274	52		4,355		
		合計		16,105	6,186	5,023	48%	45%
❸全てオレンコ駅周辺	A		4,450	22,446				
	B	オレンコ駅周辺	1,691	8,529				
		2人通勤（35%）	1,558	4,076				
		LRT利用(20%)	890	168				
		自転車等(7%)	312	59				
		合計		8,698	6,186	4,948	32%	29%

資料）各種資料より筆者作成
註）*1 US Environmental Protection Agency (2000) Emission Factsより、ガソリンのCO2排出量原単位0.26kg/km-CO2を採用
*2：US Environmental Protection Agency、Climate Change-Greenhouse Gas Emissionsより、平均的アメリカ家庭(3人）1.39ｔを採用
*3：UGB外では再生可能エネルギー導入でCO2、10%削減、オレンコ駅周辺では再生可能エネルギー導入でCO2、20%削減と仮定

出典：村木美貴ら. 2010 年 10 月. オレゴン州における低炭素型都市づくりのための開発規制に関する- 考察 –土地利用計画と交通計画の連携による CO2 排出量削減に着目して.

上述のシナリオ推計結果から、UGB の導入により、住宅整備が公共交通の拠点駅周辺で進むことで、交通起因の CO_2 排出量が 34%～68%削減できることが示されている。さらに、住宅における再エネ利用の促進を組み合わせることで、最大 71%まで排出量を削減できることが示されている。

7.4.4 コンパクトシティ施策

1) 施策の概要

日本では、人口減少と高齢化社会が進む中で、スプロールした都市域への対応から、中心市街地活性化や、都市域のコンパクト化への関心が高まってきた。その後、都市政策と環境政策が連動し、2008 年の低炭素社会づくり行動計画、2012 年の低炭素まちづくり法に伴い、コンパクトな都市構造が推進され、2014 年の立地適正化計画（都市再生特別措置法の改正）に伴って、「コンパクトプラスネットワーク」が都市政策の中心となった。

コンパクトプラスネットワークを進める「立地適正化計画」の施策は、以下のようなものがある。

- **居住誘導区域の設定**：区域外の大規模開発の抑制、区域内の住宅取得支援・住宅リフォーム補助、区域内の公益施設（子育て支援、医療施設）の拡充
- **都市機能誘導区域の設定**：都市機能施設（病院、福祉施設）の移転・再編、中心市街地への商業施設の集約、公園・文化施設立地の重点化、開発事業者への立地誘導のガイドライン
- **公共交通の一体的再編**：バスネットワークの再編、交通結節点の強化、モビリティサービスの統合、オンデマンドバスの提供

立地適正化計画に基づき、公共交通を中心とした都市のコンパクト化を都市計画マスタープランで掲げたり、地球温暖化対応計画でも戦略の軸として位置付ける都市は多いものの、その定量的な効果について計画上の目標値として位置付けている都市はほとんどない。

一方で、都市のコンパクト化施策を通じて、都市の CO_2 排出量がどれくらい削減できるのかに関する研究は多数行われている。本稿では、これらの研究結果をもとに、コンパクトシティ施策の定量的効果について整理する。

2) 排出量の削減ロジック

コンパクトプラスネットワーク施策を通じた排出量削減効果は、以下のように整理できる。

- 公共交通周辺の都市拠点への居住が進み、コンパクトな都市が形成される→移動距離が減る、かつ、自動車利用が減る→自動車起因の CO_2 排出量削減
- 人口密度が高くなり、都市インフラ・都市施設の効率化が進む→都市施設の整備／運用段階の CO_2 排出量削減
- 人口密度が高くなり、住宅の高層化が進む→建物の整備／建替え起因の CO_2 排出量は増加。運用段階（共用スペース分）の CO_2 排出量増加

3) 地方都市における市街地集約化による削減効果検討[10]

(1) シナリオの設定

岩本慎平ら(2014)の研究では、日本の地方小都市（広島県府中市、人口 37,188 人、面積 110.2km^2）を対象に、コンパクトシティによる CO_2 排出量削減効果について、自動車交通起因排出量、都市施設排出量、住宅排出量について検討を行っている。シナリオは、市街地の集約度合いと集約拠点数を複数設定し、合計 55 パターンのシナリオを作成している。なお、府中市は人口減少が進んでおり、本研究も人口減少下でのコンパクト都市構造の推進が想定されている。

A. **現状維持シナリオ**：市街地を集約しない。拠点地区を設定せず、市街地が現状維持のまま、市街地の人口密度が徐々に低下する。

B. **完全集約シナリオ**：全人口が拠点地区に居住する。想定される人口密度は 50～150 人/ha

C. **部分集約シナリオ**：**全人口**の 7 割が拠点地区に、残りの 3 割が拠点地区外に居住する。想定される人口密度は 50～150 人/ha

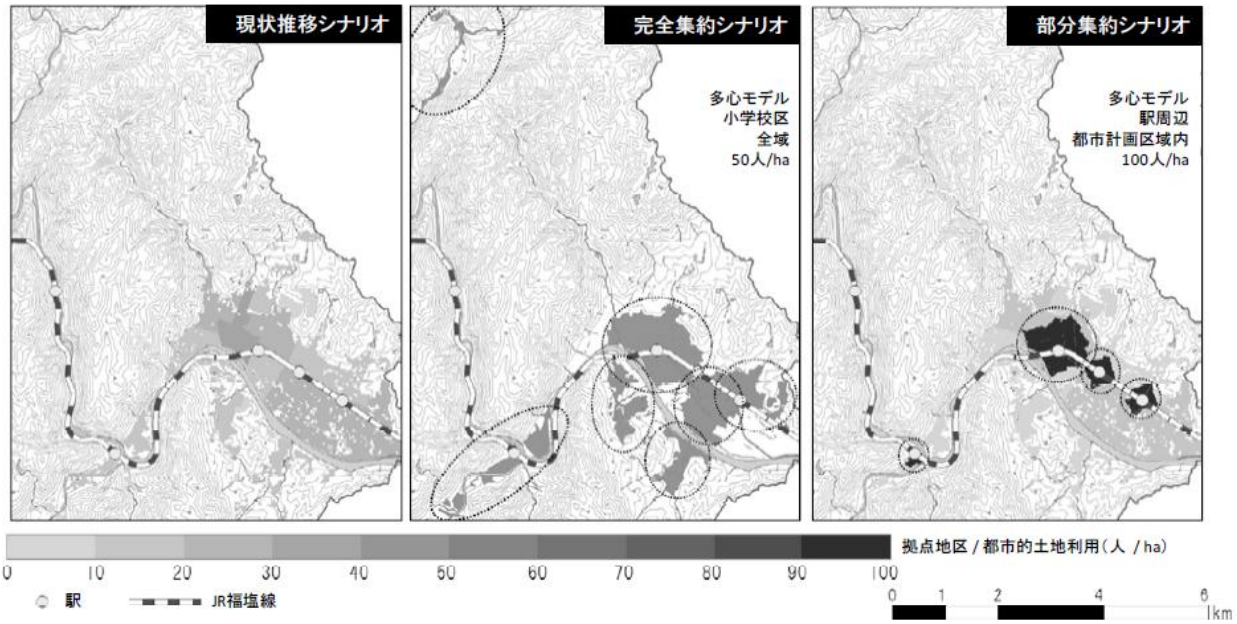
さらに、完全集約と部分集約シナリオでは、拠点の配置と数によって複数のシナリオが設定されている。

i. 単心モデル：市街地を一つの拠点地区（中心駅）のみに集約する。

ii. 多心モデル：市街地を複数拠点に集約する。複数の駅、小中学校に設定。

以上に基づき設定した 55 シナリオごとに、自動車 CO_2 排出量、都市施設 CO_2 排出量、住宅 CO_2 排出量について推計している。

[10] 岩本慎平ら．2014 年 6 月．地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価ー日本建築学会環境系論文集, 79 巻 700 号. p.545-554.を元に記述。



出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

図 7.4.1 想定シナリオの事例

表 7.4.5 想定シナリオの種類

モデル		拠点地区 配置タイプ		数（カ所）	人口密度（人/ha）	人口（人）	面積（ha）	拠点地区外人口（人）
現状推移シナリオ				なし	－	－	－	25,793
完全集約シナリオ	単心モデル	府中駅		1	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
	多心モデル	駅周辺	都市計画区域内	4	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
			全域	6	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
		小学校区	都市計画区域内	6	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
			全域	7	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
		旧小学校区	都市計画区域内	9	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
			全域	12	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
		中学校区	都市計画区域内	3	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
			全域	4	150	25,793	172	0
					100	25,793	258	0
					50	25,793	516	0
部分集約シナリオ	単心モデル	府中駅		1	150	14,811	99	10,983
					100	14,811	148	10,983
					50	14,811	296	10,983
	多心モデル	駅周辺	都市計画区域内	4	150	14,811	99	10,983
					100	14,811	148	10,983
					50	14,811	296	10,983
			全域	6	150	16,379	109	9,414
					100	16,379	164	9,414
					50	16,379	328	9,414
		小学校区	都市計画区域内	6	150	14,811	99	10,983
					100	14,811	148	10,983
					50	14,811	296	10,983
			全域	7	150	16,379	109	9,414
					100	16,379	164	9,414
					50	16,379	328	9,414
		旧小学校区	都市計画区域内	9	150	14,811	99	10,983
					100	14,811	148	10,983
					50	14,811	296	10,983
			全域	12	150	16,379	109	9,414
					100	16,379	164	9,414
					50	16,379	328	9,414
		中学校区	都市計画区域内	3	150	14,811	99	10,983
					100	14,811	148	10,983
					50	14,811	296	10,983
			全域	4	150	16,379	109	9,414
					100	16,379	164	9,414
					50	16,379	328	9,414

出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

(2) 自動車CO_2排出量の推計

パーソントリップ調査結果をもとに、各シナリオの OD 交通量推定を行い、以下の式を用いて、自動車交通の CO_2 排出量を推計している。

$$L = \sum T_{od\,v} \times K_{od} \times M_v \cdots (1)$$

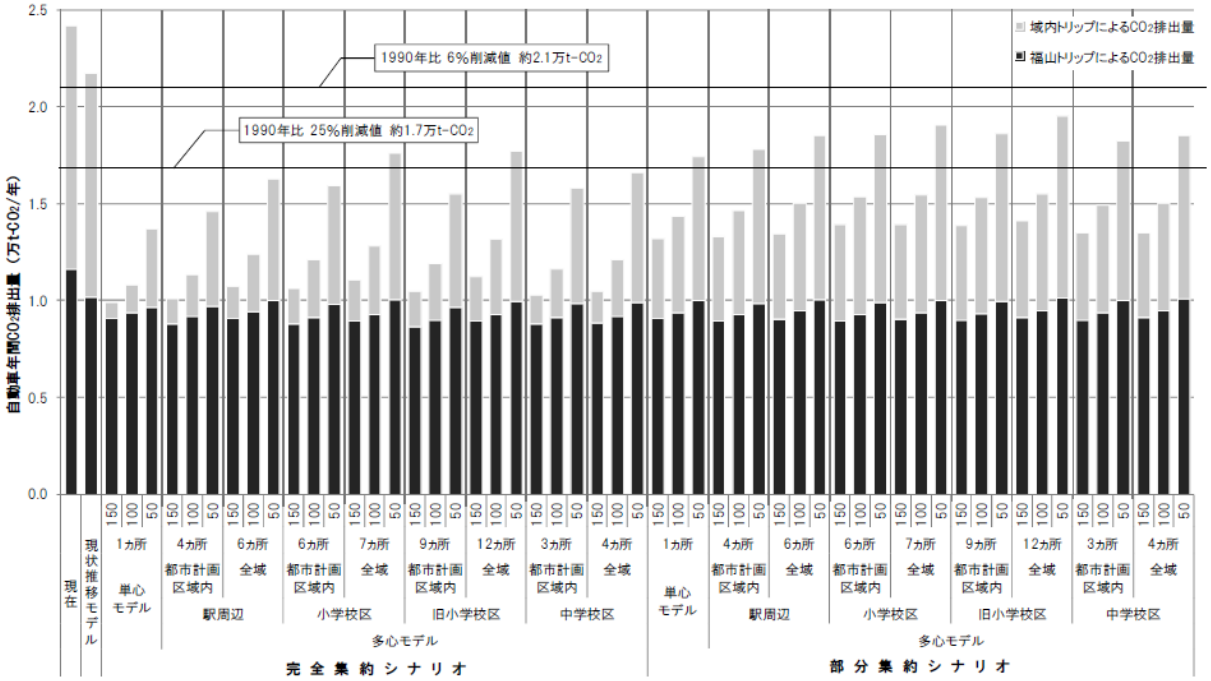
L：CO_2 排出量（t-CO_2）　$T_{od\,v}$：車種別分布交通量

K_{od}：ゾーン間距離（km）　M_v：車種別 CO_2 排出原単位（t-CO_2 / km / 台）

シナリオごとの排出量の算出結果に関する考察は下記である。

- 現状推移シナリオにおいても、人口減少に伴い CO_2 排出量は減少する。
- 人口密度が高いほど CO_2 排出量は小さい。

- 拠点の数が多く、広範囲に市街地が分布するシナリオほど、CO_2 排出量は大きい。
- 市街地の集約化により、域内移動の排出量は削減できるが、近隣都市との移動の割合が大きい場合、その削減策を考える必要がある。



出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月．地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

図 7.4.2 自動車 CO_2 排出量算出結果

(3) 都市施設CO_2排出量の推計

市街地集約化により影響を受けると考えられる道路、上下水、下水道、合併処理浄化槽、小学校、中学校、保育所、公民館を対象に、2035 年までの建設による排出量と、2035 年時点の 1 年間の排出時の CO_2 排出量を以下の想定で推計している。

- それぞれの施設の整備量（施設数）、維持管理量（施設数、供用面積、学級数、児童数、床面積）、を推計。
- それぞれの施設の排出原単位を整理（表 7.4.6）
- 整備量／維持管理量に排出原単位を乗じて、CO_2 排出量を推計

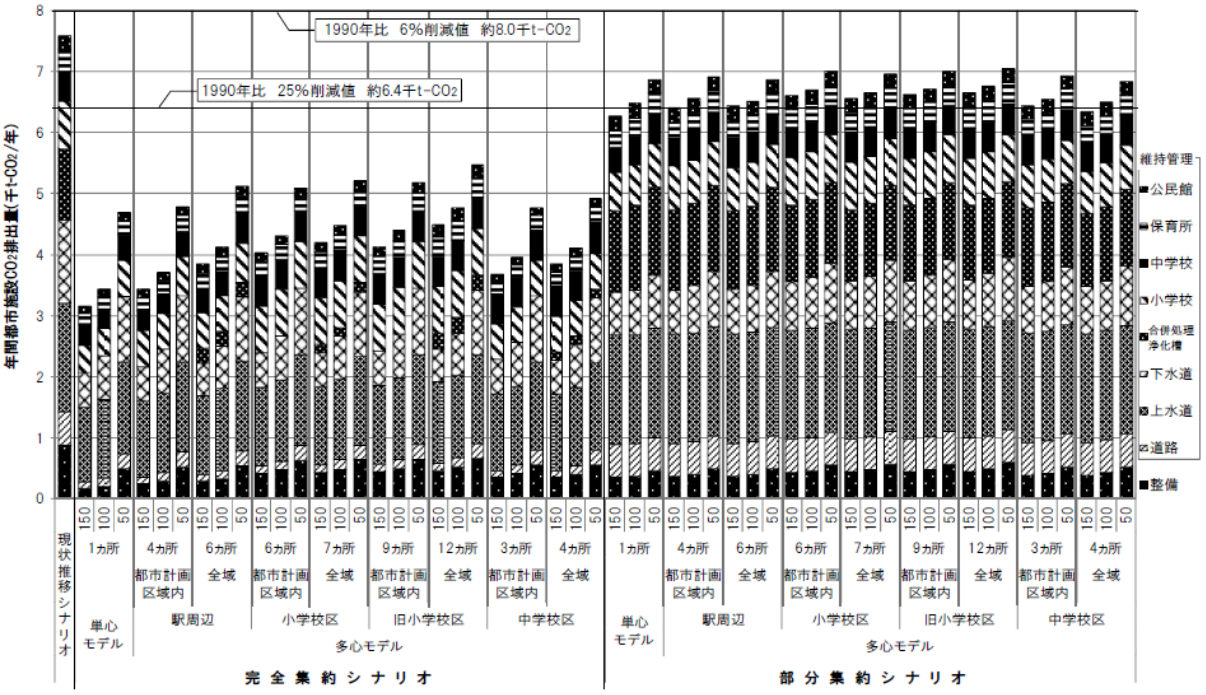
表 7.4.6 都市施設 CO_2 排出量推定式

	整備 建設	
上水道	整備費 [千円] × 4.621 [kg-CO2/千円]	
下水道	整備費 [千円] × 3.948 [kg-CO2/千円]	
合併処理浄化槽	浄化槽数 [基] × 336.7 [kg-CO2/基]	
小学校	整備費 [千円] × 3.649 [kg-CO2/千円]	
中学校	整備費 [千円] × 3.649 [kg-CO2/千円]	
保育所	整備費 [千円] × 3.649 [kg-CO2/千円]	
公民館	整備費 [千円] × 3.737 [kg-CO2/千円]	
	維持管理	
	運用	更新・修繕
道路	-	維持管理費 [千円] × 4.397 [kg-CO2/千円]
上水道	施設数i [カ所] × X_i [kg-CO2/カ所]	更新費 [千円] × 4.621 [kg-CO2/千円]
下水道	供用面積 [ha] × 390.8 [kg-CO2/ha]	更新費 [千円] × 3.948 [kg-CO2/千円]
合併処理浄化槽	浄化槽数 [基] × 405.0 [kg-CO2/基]	
小学校	学級数 [学級] × 12.31 [t-CO2/学級]	維持管理床面積 [㎡] × 17.14 [kg-CO2/㎡]
中学校	学級数 [学級] × 16.51 [t-CO2/学級]	維持管理床面積 [㎡] × 17.14 [kg-CO2/㎡]
保育所	$13.57e^{0.0077 \times \text{児童数[人]}}$ [t-CO2]	維持管理床面積 [㎡] × 17.14 [kg-CO2/㎡]
公民館	7.272 × ln(床面積[㎡]) - 33.05 [t-CO2]	維持管理床面積 [㎡] × 18.04 [kg-CO2/㎡]

注：建設・更新・修繕の原単位：日本建築学会の建物の LAC 指針および CASBEE 新築、運用の原単位：府中市の都市施設の実運用時における電気・ガス・灯油使用料データから作成。合併処理浄化槽については、日本環境整備教育センターより。
出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

シナリオごとの排出量の算出結果に関する考察は下記である。

- 完全集約シナリオと、部分集約シナリオでは、完全集約シナリオの方が 20～50%排出量が少ない。
- 人口密度が高いシナリオほど CO_2 排出量は小さくなる。その削減幅は、人口密度が高くなるほど逓減し、密度上昇分に対する削減効果は小さくなる。
- 拠点地区の数が多く広域に分布しているシナリオほど CO_2 排出量は大きい。
- 1990 年比 25%削減は、部分集約シナリオのほとんどで達成できない。



出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

図 7.4.3 都市施設 CO_2 排出量算出結果

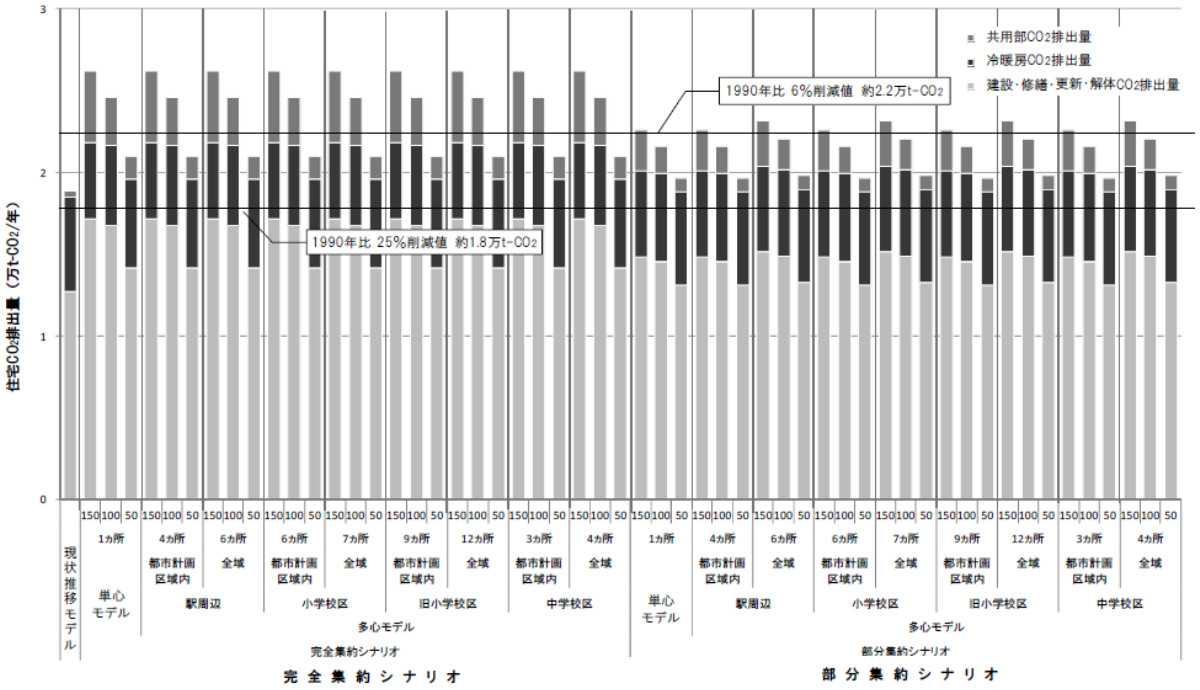
(4) 住宅CO_2排出量の推計

市街地集約化により、集合住宅と戸建住宅の比率が異なることを想定し、建設・修繕・更新・解体の CO_2 排出量と、冷暖房の CO_2 排出量、集合住宅共用部の CO_2 排出量を推計。

- 人口密度が同程度の実在の都市から、戸建・集合住宅（長屋、1-2 階、3-5 階、6-10 階、11 階建て以上）別世帯数の設定
- 戸建・集合住宅別棟数の設定
- 建設・建替え・修繕・更新・解体に分類し、排出原単位を乗じて CO_2 排出量を推計
- 冷暖房利用原単位に、住宅棟数を乗じて算出
- 集合住宅共用部エネルギー量原単位に、集合住宅棟数を乗じて算出

シナリオごとの排出量の算出結果に関する考察は下記である。

- 冷暖房 CO_2 排出量は、人口密度が低いほど大きくなる。
- 建設・修繕・更新・解体 CO_2 排出量や共用部 CO_2 排出量は人口密度が低いほど小さくなる。
- 全体としては、人口密度が低く、集合住宅の数が少ないほど、排出量は小さくなる。現状維持シナリオが、最も排出量が小さくなる。

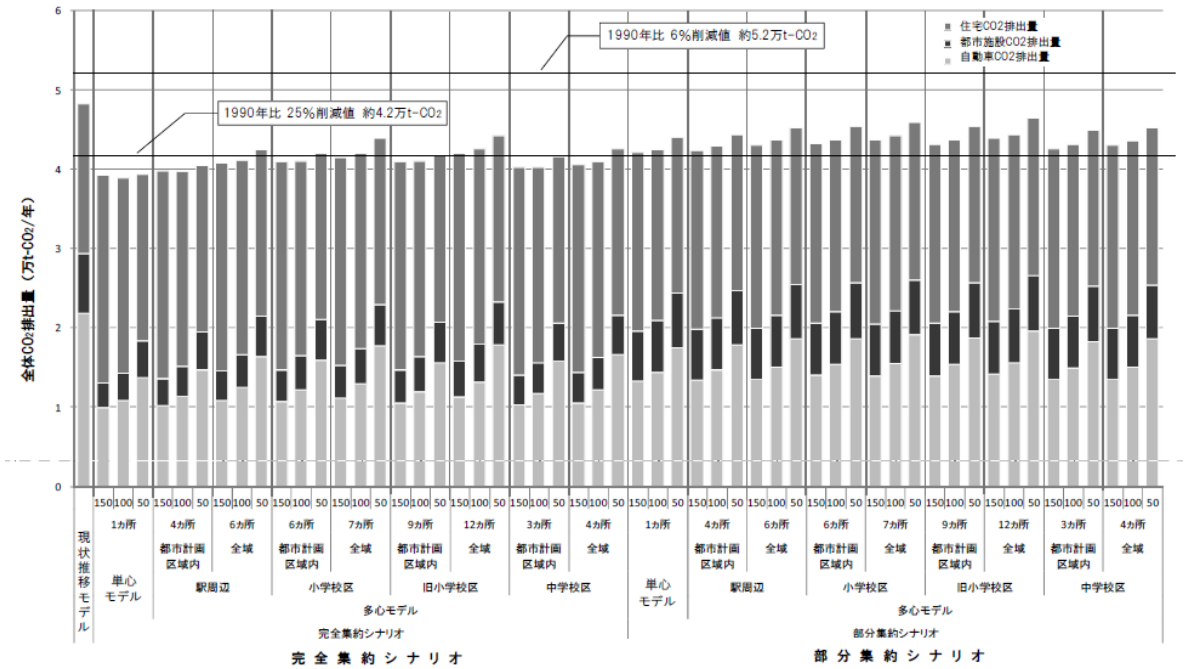


出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

図 7.4.4 住宅 CO_2 排出量算出結果

(5) 全体でのCO_2排出量の推計

上述の 3 つの排出量を合計すると、集約化による CO_2 排出量の削減効果はあることがわかる。自動車 CO_2 排出量と住宅 CO_2 排出量の占める割合が大きく、逆の傾向を示すことから、シナリオ間の差分が結果として小さくなっている。



出典：岩本慎平ら．2014 年 6 月． 地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価

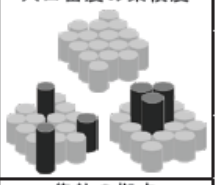
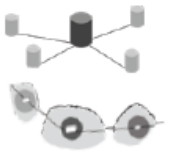
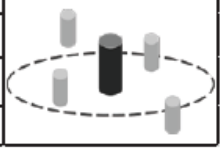
図 7.4.5 全体 CO_2 排出量算出結果

4) 都市集約化による削減効果の都市特性による違い[11]

(1) 自動車CO_2排出量の影響要因

田村将太ら(2021)の研究では、日本の 250 都市を対象に、都市の特性指標と自動車 CO_2 排出量の重回帰分析を行い、CO_2 排出量により大きな影響をもたらす要因の抽出を行っている。都市の特性指標として、面積や人口だけでなく、人口分布の形態や、立地特性も考慮した指標が整理されている(表 7.3.6 参照)。

表 7.4.7 都市特性指標の算出方法

分類	指標	算出方法・使用データ	評価
都市面積	居住面積（km^2）	人の居住がみられる500mメッシュ（居住メッシュ）の合計面積。国勢調査（2015年）のデータを利用。行政界と重なるメッシュについては、面積按分により、対象地側の人口を算出した。なお、居住メッシュには水域面積等も含まれる可能性が考えられるが、人が居住するメッシュのみを対象としているため、その影響は小さいと考えた。	都市面積の大きさ
	可住地面積割合（%）	$\frac{\text{可住地面積}(km^2)}{\text{都市面積}(km^2)}$ 都市面積：各行政区の面積（2015年国勢調査） 可住地面積：都市面積から林野面積と主要湖沼面積を差し引いた面積（2017年社会人口統計データ）	
人口	昼夜間人口比（%）	$\frac{\text{昼間人口}(人)}{\text{夜間人口}(人)}$ 2015年の各自治体の国勢調査データを使用	都市の経済活動
人口分布形態	ジニ係数(GINI)	$\frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n}\lvert a_i - p_i\rvert$ a_i：メッシュiの面積比 n：メッシュの数 p_i：メッシュiの人口比	人口密度の偏り 人口密度の集積度 
	グローバルモラン統計量（GM）	$\frac{n}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}w_{ij}}\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}w_{i,j}z_iz_j}{\sum_{i=1}^{n}z_i^2}$ w_{ij}：メッシュiとメッシュjの距離の逆数 z_{ij}：メッシュi, jの人口から自治体内の平均人口を引いた数	
	可住地人口密度（人／km^2）	$\frac{\text{総人口}}{\text{可住地面積}(km^2)}$ 可住地面積：2017年社会人口統計データを使用	
	学校周辺人口割合（%）	$\frac{\text{小学校から800m内の人口}(人)}{\text{総人口}(人)}$ 国土数値情報の学校データ（2017年）を使用	集約の拠点 
	役場周辺人口割合（%）	$\frac{\text{市役所・支所から800m内の人口}(人)}{\text{総人口}(人)}$ 国土数値情報の市町村役場データ（2017年）を使用	
	駅周辺人口割合（%）	$\frac{\text{駅から800m内の人口}(人)}{\text{総人口}(人)}$ 国土数値情報の鉄道データ（2017年）を使用	
都市規模・立地	政令指定都市との距離（km）	対象都市の市役所から政令指定都市の市役所までの距離。国土数値情報の市町村役場のデータ（2017年）を使用	大都市の圏域 
	中核市（ダミー）	人口20万以上の市の申出に基づき政令で指定した都市（2018年4月時点）	
	三大都市圏（ダミー）	ハンドブック（2018年7月時点）で指定されている東京都、千葉県、埼玉県、神奈川県、愛知県、岐阜県、三重県、大阪府、京都府、兵庫県の都市	
	DIDの有無（ダミー）	国土数値情報のDIDデータ（2015年）を使用	

出典：田村将太ら. 2021 年 2 月. 自動車 CO_2 排出量の視点からみた都市集約化のあり方に関する研究−都市特性の違いに着目して−.

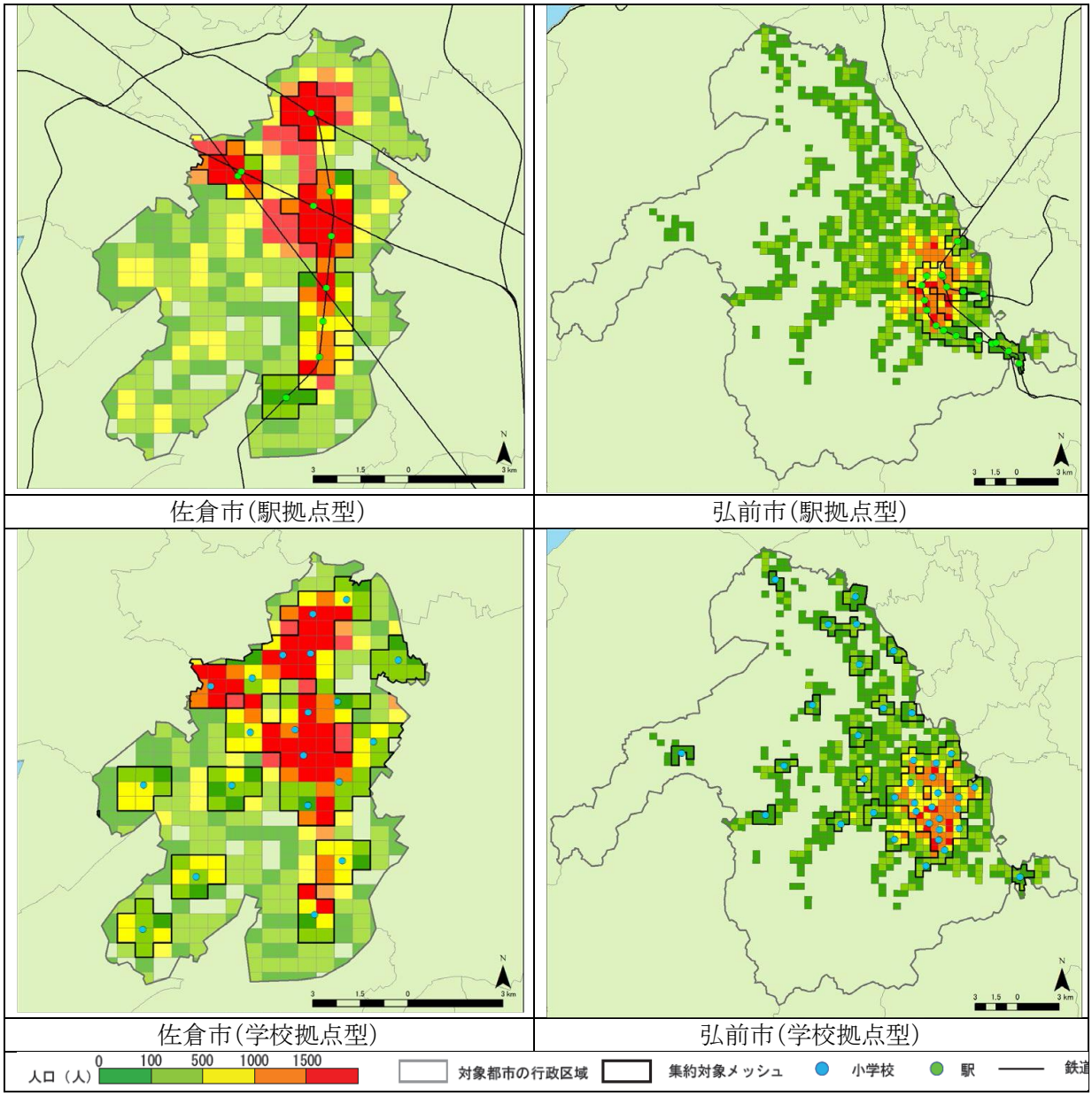
その結果、10−40 万人規模の都市では、「学校周辺人口割合」、「駅周辺人口割合」といった、都市内の人口分布に関連する変数が、自動車 CO_2 排出量により影響を与える変数であることが示されている。さらに、公共交通の整備レベルが異なることから、三大都市圏内とそれ以外を分けて分析を行い、三大都市圏内では「駅周辺人口割合」が、三大都市圏外では、「学校周辺人口割合」が、それぞれ自動車 CO_2 排出量に影響を与えている、という結果が示されている。

(2) 都市構造シナリオの設定

上述の関連性を検証するために、人口 20 万人程度の都市を、三大都市圏内から 3 都市（佐倉市、安城市、小田原市）、三大都市圏外から 3 都市（弘前市、山口市、松江市）を選定し、それぞれ、駅と学校を拠点とし集約構造を想定したシナリオとして、駅拠点集約型と学校拠点集約型を設

[11] 田村将太ら. 2021 年 2 月. 自動車 CO_2 排出量の視点からみた都市集約化のあり方に関する研究−都市特性の違いに着目して−. 日本建築学会技術報告集 第 27 巻 第 65 号, 452-457 を元に記述。

定した。具体的には、駅と学校の周囲 800m 圏内の地域を人口集約対象とし、それ以外の地域 1 万人、2 万人、3 万人集約するシナリオを設定している。図 7.4.6 に示すように、駅拠点型に比べて、学校拠点型の方が、拠点がより広範囲に分布するため、集約対象エリアが広くなっていることが分かる。



注：それぞれ駅・学校周辺に集約対象メッシュを想定し、その外側から人口が集約移転することを想定したシナリオを設定
出典：田村将太ら. 2021 年 2 月. 自動車 CO_2 排出量の視点からみた都市集約化のあり方に関する研究−都市特性の違いに着目して−.

図 7.4.6 佐倉市と弘前市の拠点別集約対象メッシュ分布

(3) 自動車CO_2排出量削減効果

それぞれのシナリオ別に、国土交通省が作成した「二酸化炭素削減シミュレーションツール（CREST）」を用いて、以下のプロセスで集約化による自動車 CO_2 削減量が推計されている。

- 道路交通センサスゾーンを 500m メッシュに細分化し、ゾーン間交通量を人口割合で按分して各メッシュ間の交通量を計算

- 距離当たりの CO_2 排出係数を乗じて、メッシュ間の自動車 CO_2 排出量を算出
- 500m メッシュ単位で、集約エリア内の対象メッシュの人口を増加、非集約エリアの人口を減少させる。
- CO_2 排出量削減効果を推計

表 7.4.8 人口集約拠点別自動車 CO_2 排出量削減効果

	市町村名	総人口	集約前排出量（CO_2-t/日）	集約拠点	集約後（1万人）			集約後（2万人）			集約後（3万人）		
					排出量（CO_2-t/日）	削減量（CO_2-t/日）	削減率（%）	排出量（CO_2-t/日）	削減量（CO_2-t/日）	削減率（%）	排出量（CO_2-t/日）	削減量（CO_2-t/日）	削減率（%）
三大都市圏内	佐倉市	172739	655.3	駅	651.10	4.17	0.64	647.75	7.53	1.15	645.15	10.12	1.54
				学校	652.42	2.85	0.44	650.64	4.63	0.71	649.90	5.37	0.82
	安城市	184140	862.2	駅	857.15	5.10	0.59	853.03	9.21	1.07	849.96	12.29	1.43
				学校	863.42	-1.18	-0.14	865.47	-3.23	-0.37	868.40	-6.15	-0.71
	小田原市	194086	804.9	駅	799.60	5.33	0.66	794.93	10.00	1.24	790.86	14.06	1.75
				学校	806.41	-1.48	-0.18	808.76	-3.84	-0.48	812.07	-7.15	-0.89
三大都市圏外	弘前市	177411	1004.4	駅	987.91	16.51	1.64	973.48	30.94	3.08	961.09	43.33	4.31
				学校	998.74	5.68	0.57	994.59	9.83	0.98	991.82	12.60	1.25
	山口市	197422	1475.9	駅	1473.87	2.05	0.14	1473.96	1.96	0.13	1476.16	0.27	0.02
				学校	1464.67	11.25	0.76	1454.87	21.05	1.43	1446.64	29.28	1.98
	松江市	206230	1160.5	駅	1167.66	-6.31	-0.56	1173.75	-13.21	-1.51	1166.66	-26.11	-2.25
				学校	1148.45	14.09	1.21	1133.47	27.06	2.33	1121.56	38.99	3.36

出典：田村将太ら. 2021 年 2 月. 自動車 CO_2 排出量の視点からみた都市集約化のあり方に関する研究−都市特性の違いに着目して−.

対象都市の集約シナリオごとの自動車 CO_2 排出量の推計結果は以下のとおりである。

- **三大都市圏内**：全ての都市において、駅拠点集約型で自動車 CO_2 排出量が削減された。学校拠点集約型に比較すると、駅周辺集約型の方が削減効果が大きく、駅周辺の人口集積が、自動車利用の削減に貢献すると考えられる。
- **三大都市圏外**：学校拠点型で自動車 CO_2 排出量が削減された。駅拠点集約型と比較すると、山口市と松江市は、学校拠点集約型の方が削減量は大きく、一部の駅拠点集約型シナリオでは、CO_2 排出量が増加する結果となった（表 7.3.7 赤枠ケース）。

駅周辺に集約した場合、自動車 CO_2 排出量が増加した山口市と松江市は、駅周辺の人口集積が低く、医療施設や商業施設といった生活サービスの駅周辺への集約も低いのに対して、学校周辺の人口集積が一定程度高く、施設も充実していることを要因として挙げている。一方で、弘前市については、駅周辺の人口や都市機能の集積が進んでおり、鉄道利便性が高いことから、三大都市圏内の都市同様に、駅集約型の方がより排出削減効果が高かったと結論づけている。

以上のことから、都市の集約化による自動車 CO_2 排出量を削減する上では、人口の集約だけでなく、自動車から転換するための公共交通の利便性と、都市機能の集約も一体的に行う必要性が示されている。

7.5 都市構造／土地利用施策による交通起因の排出削減の定量化事例

7.5.1 交通セクターの排出量

交通起因の GHG 排出量は、図 7.5.1 で算出される。それぞれの要因は、(1) 交通サービスによる移動回数、(2) 移動・輸送距離、(3) 交通手段分担率、(4) 乗車率、(5) 移動手段の燃費、(6)燃料の排出係数で表される。

$$CO_2 = \text{交通サービス} \times \frac{\text{輸送キロ}}{\text{交通サービス}} \times \sum_{\text{交通手段}} \text{分担率} \times \left(\frac{\text{走行台キロ}}{\text{輸送キロ}} \times \frac{\text{燃料消費量}}{\text{走行台キロ}} \times \frac{CO_2\text{排出量}}{\text{燃料消費量}} \right)$$

(1) (2) (3) (4) (5) (6)

出典：環境省. 低炭素社会に向けた交通システムの評価と中長期戦略

図 7.5.1 交通部門の排出量計算式

都市構造／土地利用は、このうち(2)移動距離と、(3)交通手段（モード）に大きく影響を与えることができる。具体的には、より集約的な都市構造（Density）と、住居・商業・業務の一体的な都市形態（Mixed use）を、公共交通ネットワーク（Accessibility）、さらには、高密な道路ネットワーク（Connectivity）でつなぐことで、人々の移動距離が短くなり、より低排出な交通手段である公共交通や徒歩の分担率が高くなり、結果として、交通起因の排出量を減らすことができる。

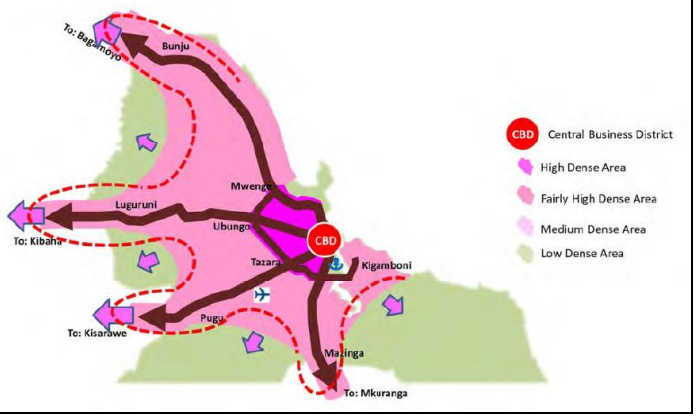
次項以降に、具体的な交通セクターの排出量の試算事例を整理する。

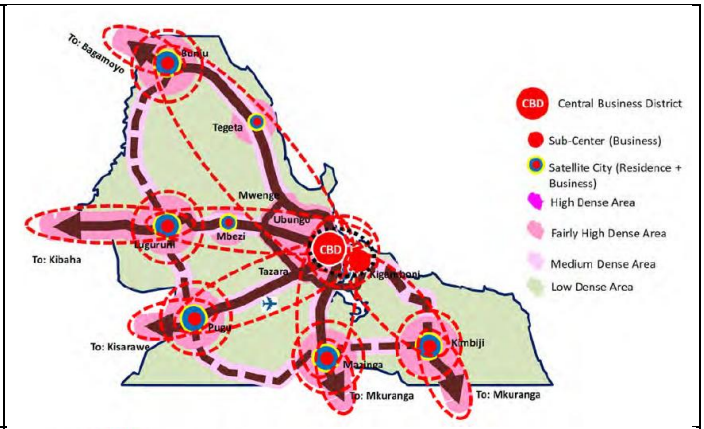
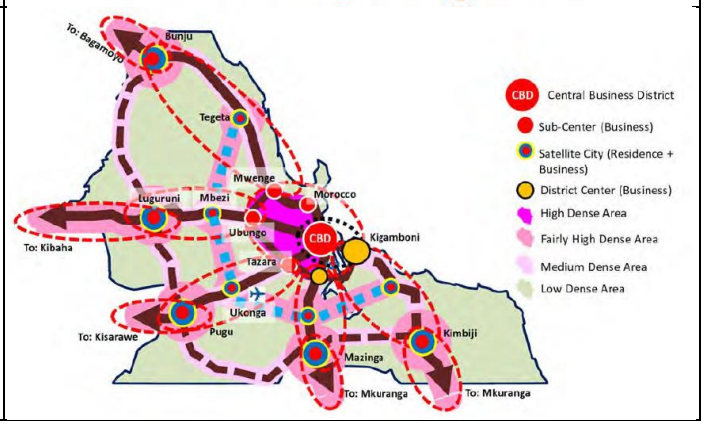
7.5.2 JICA マスタープランにおけるシナリオ代替案評価事例

1) タンザニア国ダルエスサラーム都市交通MP

タンザニア国ダルエスサラーム都市交通マスタープラン改訂プロジェクト（2016 年 10 月～2018 年 5 月）で策定した MP は、2040 年を目標年とした都市交通計画で、表 7.5.1 に概要を示す 3 つの代替案シナリオが検討された。

表 7.5.1 ダルエスサラーム都市交通 MP における空間構造シナリオ代替案

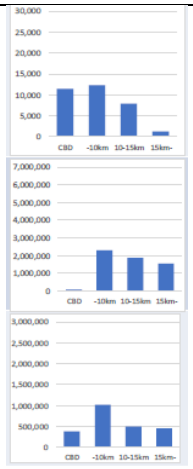
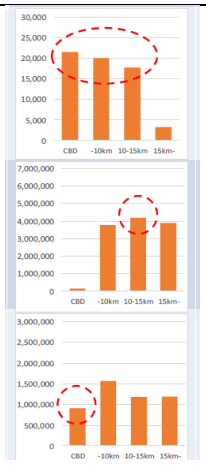
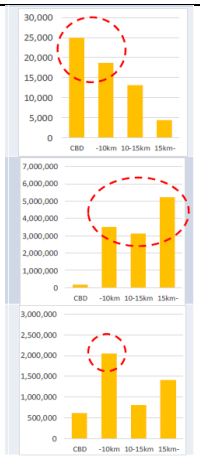
	シナリオ	都市構造	概要	イメージ図
Case 0	Do Nothing	一極集中	主要な都市機能を CBD に集約した現況追随型の開発	

Case 1	Satellite Cities Development	多極分散	ブンジュ、ルグルニ、プグ、コンゴウェ、キバダを就業地も有する衛星都市として開発	
Case 2	Balanced Structure with Satellite Ciies and Sub-centres	多極分散	ブンジュ、ルグルニ、プグ、コンゴウェ、キバダの衛星都市の開発と共に、副都心をテテガ、キマラ、ウコンガをつなぐリングロード沿いに開発	

出典：エイト日本技術開発他（2018）.「タンザニア連合共和国ダルエスサラーム都市交通マスタープラン改訂プロジェクトファイナルレポート」.『JICA』をもとに調査団作成

現況（2017 年）、及び 2040 年時点における現況追随型シナリオ、選択された TOD シナリオにおける交通需要予測の結果に基づく交通需要と CO_2 排出量を表 7.5.2 に示す。

表 7.5.2 Trend シナリオと TOD シナリオの排出量整理（タンザニア都市交通 MP）

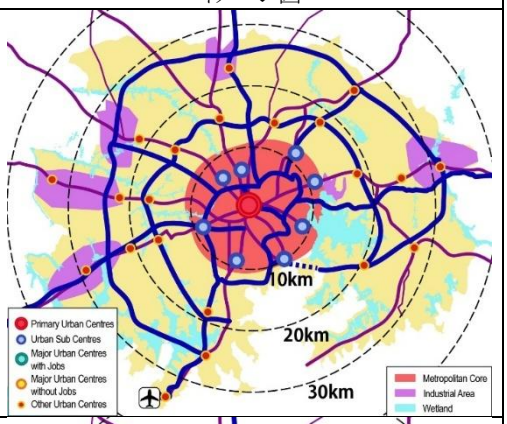
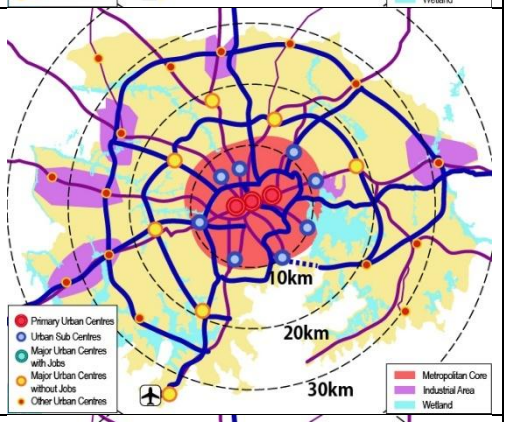
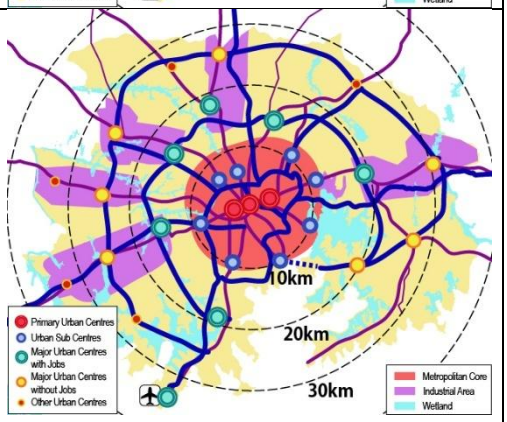
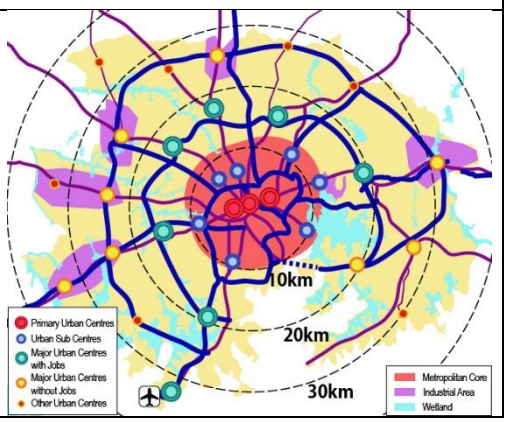
		現況（2017 年）		トレンドシナリオ(Do Nothing)（2040 年）		TOD シナリオ（2040 年）	
シナリオ設定	都市構造	現況		トレンド		Balanced Structure with Satellite Cities & Sub-centres	
		地区別人口密度 地区別人口 昼間人口		地区別人口密度 地区別人口 昼間人口		地区別人口密度 地区別人口 昼間人口	
	交通ネットワーク	現状ネットワーク BRT: Phase1 Rail: Pugu, Ubungo, TAZARA lines		現状ネットワーク（Committed プロジェクトを含む） BRT: Phase1-4 Rail: Current (Pugu, Ubungo, TAZARA lines		BRT: Phase1-6+ α Rail: Current + New lines (Loop, Bagamoyo, Morogoro)	
	道路ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク		現状ネットワーク + Missing Link Completion (Middle Ring Road, etc.)	
交通需要	トリップ数（百万トリップ/日）	8.8		19.2		19.2	
	人キロ（百万人 km/日）[1]	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	10.45 3.39 4.19 52.35 4.10 0.57 0.01	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	24.84 9.68 22.14 105.55 30.68 13.41 0.00	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	28.00 7.46 12.21 69.84 45.77 56.44 0.00
		合計	77.37	合計	183.48		194.56
	手段分担率	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	39.5% 4.9% 3.7% 47.9% 3.3% 0.4% 0.3%	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	34.5% 6.2% 6.3% 49.2% 3.4% 0.4% 0.3%	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	38.7% 4.1% 4.7% 34.6% 15.1% 2.9% 0.1%
排出量（t-CO_2/年）				徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	0 90,097 910,171 1,566,675 102,284 96 0	徒歩・自転車 バイク 自家用車 バス BRT 鉄道 フェリー	0 69,434 501,951 1,036,633 152,593 403 0
				合計	2,699.323	合計	1,761,013

1)報告書では確認できず
出典：各種文献をもとに調査団作成

2) ウガンダ国カンパラ首都圏都市開発MP

ウガンダ国カンパラ首都圏都市開発マスタープランプロジェクト（2021 年 3 月～2024 年 10 月）で策定した MP は、2050 年を目標年とした都市計画で、計画策定時に表 7.5.3 に概要を示す 4 つの代替案シナリオが検討された。

表 7.5.3 カンパラ首都圏都市開発 MP における空間構造シナリオ代替案

	シナリオ	都市構造	概要	イメージ図
シナリオ A	Mono-centric spatial structure, which is composed of spontaneously developed urban centres just outside of the boundaries of Kampala Capital City and a large single CBD within Kampala Capital City	一極集中	就業地、商業地、サービス地がカンパラ首都特別市に集中しつつ、放射線道路沿いに商業やサービス機能を有するサービス拠点がスプロール的に開発 工業エリアが第 3 環状道路から外側に放射線道路沿いに広がる	
シナリオ B	Poly-centric and widely distributed spatial structure, which is composed of urban centres for commercial activities widely located outside of Kampala Capital City and Eepanded CBD	サービス拠点は多極分散、就業地は一極集中	高速道路として整備される環状道路と放射線道路の結節点周辺に都市拠点開発され、高度サービスを提供する拠点となる 工業エリアが第 3 環状道路から外側に放射線道路沿いに広がる CBD が拡大する	
シナリオ C	Poly-centric and widely distributed spatial structure, which is composed of large urban centres providing jobs, as well as commercial and services, and large industrial corridors deep inside up to Outer Beltway 1, taking advantage of the industrial location potential created by JKM Corridor	多極分散	高速道路として整備される環状道路と放射線道路の結節点周辺に都市拠点開発され、高度サービスを提供しつつ就業地としても発展する拠点となる 工業エリアが第 2 環状道路から外側に放射線道路沿いに広がる CBD が拡大する	
シナリオ D	Poly-centric and widely distributed spatial structure, taking advantage of the expressway development to support industrial development outside Outer Beltway 2 and urban development within GKUGA	多極分散	高速道路として整備される環状道路と放射線道路の結節点周辺に都市拠点開発され、高度サービスを提供しつつ就業地としても発展する拠点となる 工業エリアが第 3 環状道路から外側に放射線道路沿いに広がる CBD が拡大する	

出典：オリエンタルコンサルタンツ他（2024）.「カンパラ首都圏都市開発マスタープランプロジェクトファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

CO_2 排出量は、交通セクターを対象に推計されており、現況（2022 年）、及び 2050 年の現況追随型シナリオ、前述のシナリオ代替案で選定された都市構造シナリオ D に基づく TOD 型シナリオにおける交通需要予測の結果と CO_2 排出量を表 7.5.4 に示す。

表 7.5.4 トレンドと MP の排出量整理（カンパラ首都圏都市開発 MP）

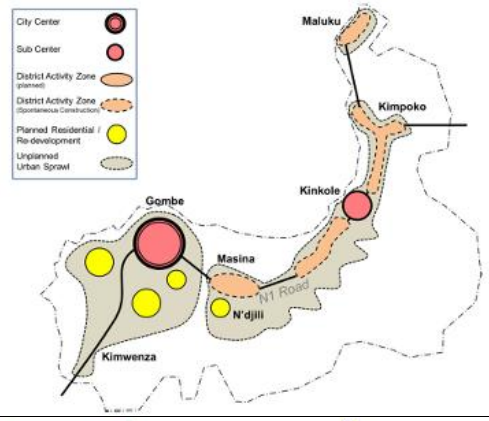
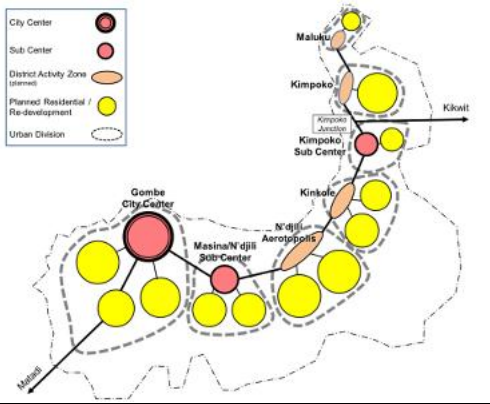
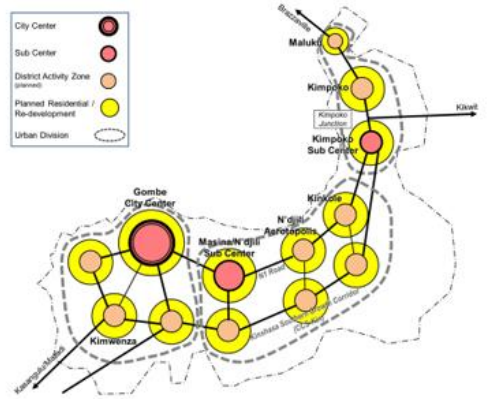
		現況（2021 年）		Do Minimum（2050 年）		TOD（2050 年）	
シナリオ設定	都市構造	現況		トレンド追随		シナリオ D を基にした多極分散型構造	
	エリア別人口	注 2024 年センサス値 カンパラ首都特別市 1,875,000 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 4,115,000 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 522,000 大カンパラ広域圏 6,512,000		カンパラ首都特別市 2,928,000 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 12,204,000 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 1,043,000 大カンパラ広域圏 16,175,000		カンパラ首都特別市 2,476,000 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 9,979,000 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 1,017,000 大カンパラ広域圏 13,472,000	
	エリア人口密度（人/km^2）	カンパラ首都特別市 10,481 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 1,386 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 257		カンパラ首都特別市 16,367 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 4,112 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 513		カンパラ首都特別市 13,840 カンパラ首都圏内、カンパラ首都特別市外 3,362 大カンパラ広域圏内、カンパラ首都圏外 500	
	交通ネットワーク	現状ネットワーク Metre Gauge Railway（カンパラ～ナマンベ間 1 日 2 往復）		現状ネットワーク Metre Gauge Railway（カンパラ～ナマンベ間 1 日 2 往復）		Metre Gauge Railway（拡大） MRT LRT BRT	
	道路ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク		現状ネットワーク +環状高速道路 +放射線高速道路	
交通需要	トリップ数（百万トリップ/日）	0.86		1.41		1.36	
	人キロ（百万人 km/日）[1)]						
		合計		合計			
	手段分担率	徒歩 自家用車 バイクタクシー 公共交通	49% 9% 13% 28%	徒歩 自家用車 バイクタクシー 公共交通	33% 25% 20% 21%	徒歩 自家用車 バイクタクシー 公共交通	30% 11% 11% 47%
排出量（t-CO_2/年）		軌道交通を除く乗り物 の合計	1,235,000	軌道交通を除く乗り物 の合計	3,476,000	軌道交通を除く乗り物の合計	1,767,000

1)報告書では確認できず
出典：オリエンタルコンサルタンツ他（2024）.「カンパラ首都圏都市開発マスタープランプロジェクトファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

3) コンゴ民主共和国キンシャサ市都市交通MP策定プロジェクト

コンゴ民主共和国キンシャサ市都市交通マスタープランプロジェクト（2017 年 2 月～2019 年 4 月）で策定した MP では、2040 年を目標年とした都市交通計画で、表 7.5.5 に概要を示す 3 つの代替案シナリオが検討された。

表 7.5.5 キンシャサ都市交通 MP における空間構造シナリオ代替案

	シナリオ	都市構造	概要	イメージ図
シナリオ 1	Spontaneous Urban Development without Active Control and Management	一極集中線状都市	リボン状のスプロール拡大	
シナリオ 2	Distribution of Urban Functions along the N1 Road	多極分散線状都市	N1 道路沿線に都市機能を分散 CBD 以外に N'djili 及び Kinkole を副都心として開発	
シナリオ 3	Development of Kinshasa Southern Growth Corridor and Distribution of Urban Functions	多極分散面的開発	南部回廊道路と環状道路整備による都市機能分散 CBD 以外に N'djili 及び Kinkole を副都心として開発 各住宅開発エリアに中心地区の整備	

出典：オリエンタルコンサルタンツグローバル他（2019）.「キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト PDTK ファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

現況（2017 年）、及び 2040 年時点における現況追随型シナリオ、選択された TOD シナリオにおける交通需要予測の結果に基づく交通需要と CO_2 排出量を表 7.5.6 に示す。

表 7.5.6 トレンドシナリオと MP の排出量整理（キンシャサ市都市交通 MP）

		現況（2017 年）		Do Minimum（2040 年）		Public transport-Intensive +TDM（2040 年）	
シナリオ設定	都市構造	現況		シナリオ 1 に基づくトレンド		シナリオ 3 に基づく多極分散構造	
	エリア別人口	西部エリア（CBD 含むエリア）	4,779,000	西部エリア（CBD 含むエリア）	6,320,000	西部エリア（CBD 含むエリア）	6,320,000
		南部エリア	1,617,000	南部エリア	1,570,000	南部エリア	1,570,000
		東部エリア	6,189,000	東部エリア	18,111,000	東部エリア	18,111,000
		キンシャサ市	21,505,000	キンシャサ市	26,000,000	キンシャサ市	26,000,000
	交通ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク +Minimum investment		Intensive BRT including Semi-BRT Railway (Kimwenza & Airport, Kinshasa – Ilebo) Inland waterway transport (Kinshasa-Kincole) + TDM (transport demand management)	
	道路ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク		現状ネットワーク ＋Ring Roads in each Division ＋East-West Axis Roads ＋North-South Axis Roads in each division ＋Primary Roads in each division ＋Urban Expressways （River Front Line (Section-1), Airport Access Line)	
交通需要	トリップ（百万トリップ/日）	13.4		30.1		30.2	
	人キロ（百万人 km/日）[1)]						
		合計		合計		合計	
	手段分担率	バイク 自動車 公共交通 徒歩と自転車	6.1% 12.0% 31.1% 50.9%	バイク 自動車 公共交通 徒歩と自転車	8.8% 25.8% 29.3% 36.5%	バイク 自動車 公共交通 徒歩と自転車	13.7% 24.2% 32.2% 28.8%
排出量（t-CO_2/年）			-		Base case		Base case -13,800,000

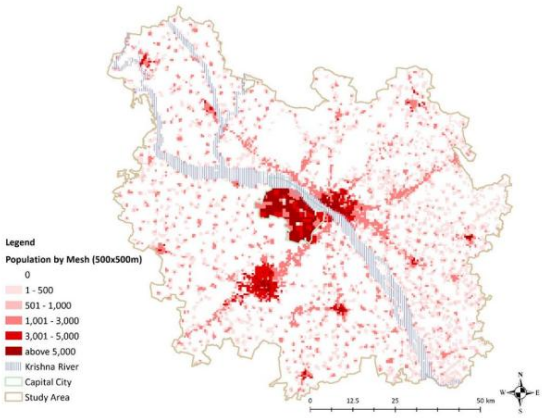
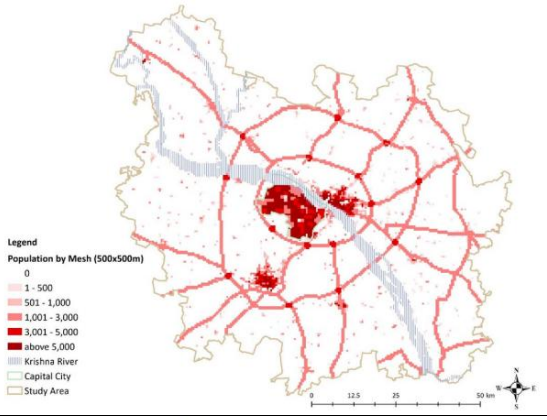
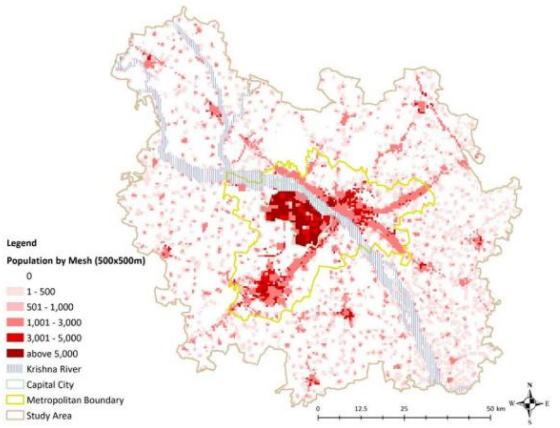
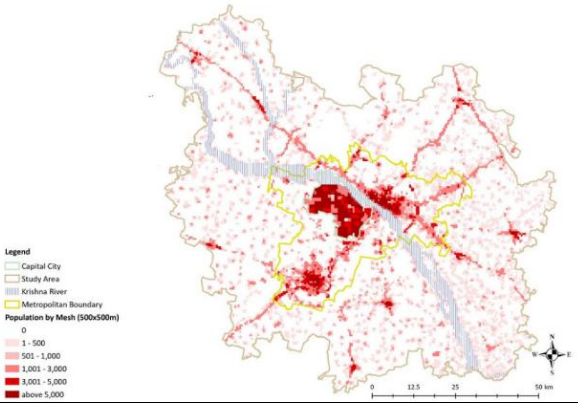
1) 報告書では確認できず

出典：オリエンタルコンサルタンツグローバル他（2019）.「キンシャサ市都市交通マスタープラン策定プロジェクト PDTK ファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

4) インド国アンドラ・プラデシュ州州都地域包括的運輸・交通計画策定プロジェクト

インド国アンドラ・プラデシュ州州都地域包括的運輸・交通計画策定プロジェクト（2017 年 6 月～2022 年 3 月）は、アンドラ・プラデシュ州の新首都であるアマラバティを含むアマラバティ州都地域を対象に 2050 年を目標年とした運輸・交通戦略 MP を策定しており、表 7.4.7 に概要を示す 4 つの代替案シナリオが検討された。前述の 3 つの計画と異なり、本計画では、都市構造をベースにした代替案ではなく、交通網をベースに代替案が作成されている。

表 7.5.7 アマラバティ州都地域運輸・交通戦略 MP における空間構造シナリオ代替案

	シナリオ	交通網	概要	イメージ図
シナリオ A	Business as Usual	既存道路ネットワーク	アマラヴァティ新州都は開発されるが、その他の地域での戦略的空間開発および交通プロジェクトは行われないと仮定 2017 年の道路ネットワーク沿いで人口・就業機会が増加する	
Scenario B	Equitable Growth	環状道路＋放射道路沿いの分散型開発	戦略的回廊（外環状道路／内環状道路、国道／州道）及び APCRDA による戦略的都市ノードが開発される 中心部から、内環状道路、外環状道路へと、外側に機能が分散して配置されていることから、APCR 以外の地域の人口が増加する	
Scenario C	Concentrated Growth	TOD 交通回廊沿いの集中型開発	州都地域 中心部に含まれるビジャヤワダ、グントゥール、マンガラギリおよびタデパリの主要都市及び特定された TOD 交通回廊沿いにおける高度成長 90 の TOD センターが主要拠点となる	
Scenario F	Concentrated & Equitable Growth	シナリオ B と C の組み合わせ	外環状 道路、内環状道路、国道、州道、戦略的都市ノード、TOD に居住地とジョブが集中 西バイパス、メトロ、BRT 回廊などの戦略的都市交通システムの提案が含まれる	

出典：オリエンタルコンサルタンツグローバル他（2019）.「インド国アンドラ・プラデシュ州州都地域包摂的運輸・交通プロジェクトファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

現況（2017 年）、及び 2050 年時点における現況追随型シナリオ、選択されたシナリオにおける交

通需要予測の結果に基づく交通需要と CO_2 排出量を表 7.5.8 に示す。

表 7.5.8 トレンドシナリオと MP の排出量整理（アマラバティ州都地域運輸・交通戦略 MP）

		現況(2017 年)		Do nothing（2050 年）		Concentrated & Equitable Growth 2050 年	
シナリオ設定	都市構造	現況		交通開発及び空間開発が行われないシナリオ		分散型＋集中型のハイブリッドのシナリオ	
	エリア別人口	注 2011 年センサス値 ACC 97,960 ACC 外 州都地域内 5,765,628		ACC 3,900,000 ACC 外 メトロポリタン内 4,700,000 メトロポリタン外 州都地域内 4,300,000-		ACC 3,900,000 ACC 外 メトロポリタン内 4,900,000 メトロポリタン外 州都地域内 4,100,000-	
	交通ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク		Line 1 (Gannavaram-Guntur) Line 2 (Benz Circle-Penamaluru) Line 3 (Nunna-PNBS) Line 4 (PNBS-Ibrahimpatnam) Line 5 (tadepalli-Amaravati) Indian Railways line runs on west of Amaravati	
	道路ネットワーク	現状ネットワーク		現状ネットワーク		現状ネットワーク +高速道路 +環状道路 +橋梁	
交通需要	トリップ（百万トリップ/日）	4.27 (2016)		21.6		20.7	
	人キロ（百万人km/年）	合計	-	合計	98,195	合計	98,539
	手段分担率	自動車 二輪車（バイク、自転車） 三輪タクシー バス 鉄道	9.1% 27.2% 29.5% 31.9% 2.3%	自動車 二輪車（バイク、自転車） 三輪タクシー バス 鉄道	13.9% 40.2% 23.9% 16.2% 5.8%	自動車 二輪車（バイク、自転車） 三輪タクシー バス 鉄道	12.0% 37.0% 21.6% 24.2% 5.1%
排出量（百万 t-CO_2/年）		合計	-	合計	46.57	合計	46.16

-: 報告書では確認できず
出典：オリエンタルコンサルタンツグローバル他（2019）.「インド国アンドラ・プラデシュ州州都地域包摂的運輸・交通プロジェクトファイナルレポート」.『JICA』.をもとに調査団作成

7.6 公共交通へのモーダルシフトを通じた削減量の定量化事例

公共交通の整備による交通起因の排出量の削減は、都市交通セクターの主要な削減策として位置付けられている。定量的な削減効果の算定については、(1)鉄道等の公共交通へのモーダルシフトによる削減量、(2)鉄道等の公共交通へのモーダルシフトに伴う周辺道路の混雑緩和効果を含む削減量等に分けられる。

7.6.1 モーダルシフトによる削減量の定量化

1) 排出量の削減ロジック

自家用車等の既存の交通手段から、一般に人キロあたりの CO_2 排出量がより少ない公共交通（都市鉄道等）への乗客の転換により CO_2 排出量の削減が実現される（より輸送効率の高い交通手段

へのモーダルシフト）。国土交通省のデータ[12]によると、日本国内における人キロあたりの CO_2 排出量は、自家用乗用車、バス、鉄道でそれぞれ 127、63、17 g（グラム）であり、自家用乗用車から鉄道に転換することで、1 人キロあたり 110 g の CO_2 排出量が削減されると計算できる。

2) 削減効果の定量化事例

モーダルシフトによる GHG 削減量の定量化の事例の一例を表 7.6.1 に示す。京都メカニズムの 1 つである CDM（クリーン開発メカニズム）の登録プロジェクトをはじめとして数多くの事例があるが、近年は各国による UNFCCC への NDC 進捗報告において算定されている例もみられる。

表 7.6.1 モーダルシフトによる削減量の定量化事例

対象公共交通機関	目的	算定手法	排出削減量(tCO_2e/年) (対象年 or 対象期間)	事前推計 or 事後算定	出典
バンコク：都市鉄道ネットワーク（5 路線：Blue/ Purple/ Red/ Green/ ARL）	UNFCCC への NDC 進捗報告（BTR）	タイ国運輸省 OTP による手法	279,900 (2022 年)	モニタリングに基づく算定結果	*1
ハノイ都市鉄道 1 号線	UNFCCC への NDC 進捗報告（BTR）	CDM 方法論 ACM0016 を簡素化した手法	54,541	事前推計	*2
ハノイ都市鉄道 2 号線			39,614		
ホーチミン都市鉄道 1 号線			56,877		
バンコク：エアポートレイルリンク（ARL）	BOCM/JCM 用の方法論案の作成	CDM 方法論 ACM0016 を簡素化した手法	17,865	モニタリングに基づく算定結果	*3
バンコク：都市鉄道ネットワーク（12 路線：Dark Red/ Light Red/ ARL/ Green/ Light Green/ Blue/ Purple/ Orange/ Pink/ Yellow/ Grey/ Light Blue）	BOCM/JCM 用の方法論案の作成	CDM 方法論 ACM0016 を簡素化した手法	664,123 (2029 年)	事前推計	*4
ハノイ都市鉄道 1 号線	BOCM/JCM 用の方法論案の作成	CDM 方法論 ACM0016 を簡素化した手法	38,267	事前推計	*5
ハノイ都市鉄道 2 号線			41,579		
ホーチミン都市鉄道 1 号線			88,678		
バンコク：都市鉄道（1 路線：Blue Line Extension）	CDM プロジェクト形成	CDM 方法論 ACM0016	73,550 (開業後 21 年間の平均値)	事前推計	*6
BRT Lines 1-5 EDOMEX (メキシコ)	CDM クレジット	CDM 方法論 ACM0016	27,876 (2011.5.30-2012.5.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
Metro Delhi (インド)	CDM クレジット	CDM 方法論 ACM0016	350,342 (2018.6.30-2020.12.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
BRT Metrobus Insurgentes (メキシコ)	CDM クレジット	CDM 方法論 ACM0016	37,517 (2013.11.1-2014.10.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
BRT Bogotá, Colombia: TransMilenio Phase II to IV (コロンビア)	CDM クレジット	CDM 方法論 AM0031	80,128 (2012.1.1-2012.12.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
BRT Chongqing Lines 1-4	CDM クレジット	CDM 方法論	79,988	モニタリングに	*7

[12] 輸送量あたりの二酸化炭素の排出量：
https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/environment/sosei_environment_tk_000007.html

対象公共交通機関	目的	算定手法	排出削減量(tCO_2e/年) (対象年 or 対象期間)	事前推計 or 事後算定	出典
(中国)		AM0031	(2011.6.26-2012.3.25)	基づく算定結果	
BRT Zhengzhou (中国)	CDMクレジット	CDM 方法論 AM0031	43,807 (2012.7.26-2014.6.25)	モニタリングに基づく算定結果	*7
BRT Macrobus Guadalajara (メキシコ)	CDMクレジット	CDM 方法論 AM0031	4,170 (2012.2.10-2012.12.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
MIO Cali (コロンビア)	CDMクレジット	CDM 方法論 AM0031	22,323 (2012.4.1-2012.12.31)	モニタリングに基づく算定結果	*7
Lanzhou BRT (中国)	CDMクレジット	CDM 方法論 AM0031	9,176 (2013.1.1-2014.10.25)	モニタリングに基づく算定結果	*7

*1：Report on Monitoring and Evaluation of Greenhouse Gas Emission Reduction Results at the National Level in the Transport Sector. タイ国運輸省 OTP. 2024 年 7 月.
*2：JICA, ベトナム国ベトナム都市鉄道分野における測定報告検証（MRV）に係る情報収集・確認調査. 2021 年.
*3：環境省, 平成 24 年度二国間オフセット・クレジット制度の MRV 実証調査「大量高速輸送機関（MRT）の整備によるモーダルシフト」
*4： 環境省, 平成 23 年度 新メカニズム実現可能性調査「タイ・バンコク大量高速輸送機関（MRT）ネットワーク整備に関する新メカニズム実現可能性調査」
*5： 環境省平成 24 年度二国間オフセットクレジット制度実現可能性調査「道路交通から大量輸送機関（MRT）へのモーダルシフト促進」
*6：Feasibility Study on the Implementation of the Clean Development Mechanism (CDM) Project in Transport Sector (Phase II), タイ国運輸省 OTP. 2009.
*7：それぞれの CDM プロジェクトのモニタリングレポート

7.6.2 モーダルシフトに伴う周辺道路の混雑緩和効果を含む削減量の定量化事例

1) 排出量の削減ロジック

都市鉄道等の公共交通の運用によるモーダルシフトに伴い、路線周辺の道路の混雑が緩和することで、当該道路を走行する自動車等の車速が向上する可能性がある。自動車の走行キロあたりの CO_2 排出量は一般に低速ほど大きい傾向にあるため、道路混雑が緩和されて車速が向上することで CO_2 排出量が削減されることが期待される。一方、道路混雑が緩和することで自動車が流入し、排出増加につながる可能性もある。

2) 削減効果の定量化事例

モーダルシフトに伴う周辺道路の混雑緩和効果を含む GHG 削減量の定量化の事例の一例を表 7.6.2 に示す。

表 7.6.2 モーダルシフトに伴う周辺道路の混雑緩和効果を含む削減量の定量化事例

対象公共交通機関	目的	算定手法	排出削減量(tCO_2e/年) (対象年 or 対象期間)	出典
バンコク：エアポートレイルリンク（ARL）	BOCM/JCM 用の方法論案の作成	交通需要予測モデルのアウトプットを用いた手法	3,442	*1
バンコク：都市鉄道ネットワーク（5 路線）	BOCM/JCM 用の方法論案の作成	交通需要予測モデルのアウトプットを用いた手法	各路線の周辺道路混雑緩和効果： レッドライン（Hua Lamphong～Maha Chai） 8,270 レッドライン（Bang Sue～Thammasat） 7,337 ブルーライン（Hua Lamphong～Buddha Monthol Sai 4） 12,426 パープルライン（Bang Sue～Rat Burana） 7,960 グリーンライン（Bearing～Bang Pu） 3,914	*2

*1：環境省，平成 24 年度二国間オフセット・クレジット制度の MRV 実証調査「大量高速輸送機関（MRT）の整備によるモーダルシフト」
*2：環境省，平成 23 年度 新メカニズム実現可能性調査「タイ・バンコク大量高速輸送機関（MRT）ネットワーク整備に関する新メカニズム実現可能性調査」

7.7 都市構造／土地利用施策による建物セクターの排出量の定量化検討

7.7.1 建物セクターの排出量の削減ロジック

建物（家庭・業務）からの GHG 排出削減のロジックとして、以下の 2 点が挙げられる。

(1) 建物の工法等の見直しによる、建物の建設・解体段階での GHG 排出（embodied carbon）の削減

(2) 建物の環境性能や機器の省エネ性能の向上による、運用段階での GHG 排出（operational carbon）の削減

それぞれ、都市構造／土地利用の違いにより、建物の集約化や、より効率的な形態の建物への転換によって、排出量の削減効果が期待できる。

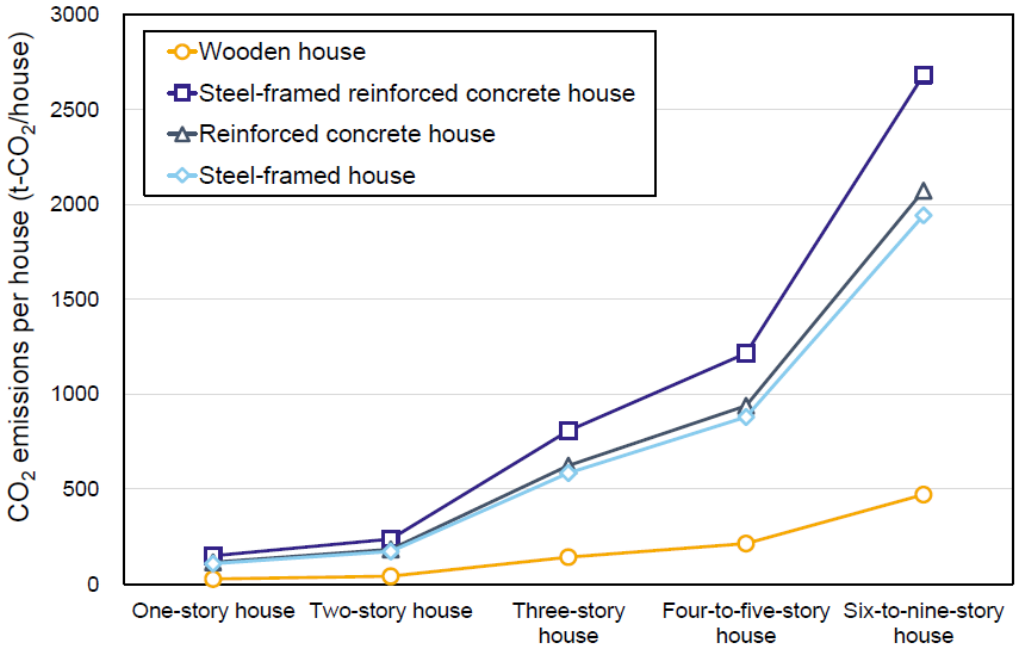
7.7.2 建設・解体段階での定量化事例

国土交通省の推計によると、建物の建設・解体による CO_2 排出量は、国内の総排出量の約 1 割を占める。そのうち大部分が建設に伴う排出（資材製造・施工・改修等）のため[13]、ここでは建設に伴う GHG 排出量の定量化事例について取り上げる。

Nagata et al. (2026) は、日本の住宅建設のサプライチェーン全体を対象に、工法別（木造（W 造）、鉄骨鉄筋コンクリート造（SRC 造）、鉄筋コンクリート造（RC 造）、鉄骨造（S 造））および建物階数別に、建設段階で発生する CO_2 排出量を評価した。結果として、2015 年の住宅建設による直接的な CO_2 排出量は合計 406ktCO_2 であったが、間接的な CO_2 排出を含むカーボンフットプリントは 86

[13] 国内の CO_2 総排出量に対する割合は、資材製造・施工・改修等が 9.8%、解体・廃棄は 0.4%である。出典：国土交通省（2025）建築物のライフサイクルカーボンの算定・評価等を促進する制度のあり方について（中間とりまとめ骨子案）補足説明資料

倍の 34,985 ktCO₂ と算出された。吸収分を考慮した面積当たりネット排出量を工法別に見ると、W 造が 195kgCO₂/m²、SRC 造が 1,109 kgCO₂/m²、RC 造が 857kgCO₂/m²、S 造が 803 kgCO₂/m² であった。W 造以外の工法では、銑鉄やセメントに由来するカーボンフットプリントが大きい。建物階数別の平均延床面積を考慮すると、工法別・階数別の 1 棟あたり CO₂ 排出量は図 7.7.1 に示す通りとなった。面積当たりカーボンフットプリントは W 造が最も小さいものの、日本国内全体では木造住宅の数が他の工法に比べ多いため、工法別に全建物のカーボンフットプリントを集計すると、W 造が 8,982ktCO₂、SRC 造が 263ktCO₂、RC 造が 10,802ktCO₂、S 造が 8,538 ktCO₂ となる。

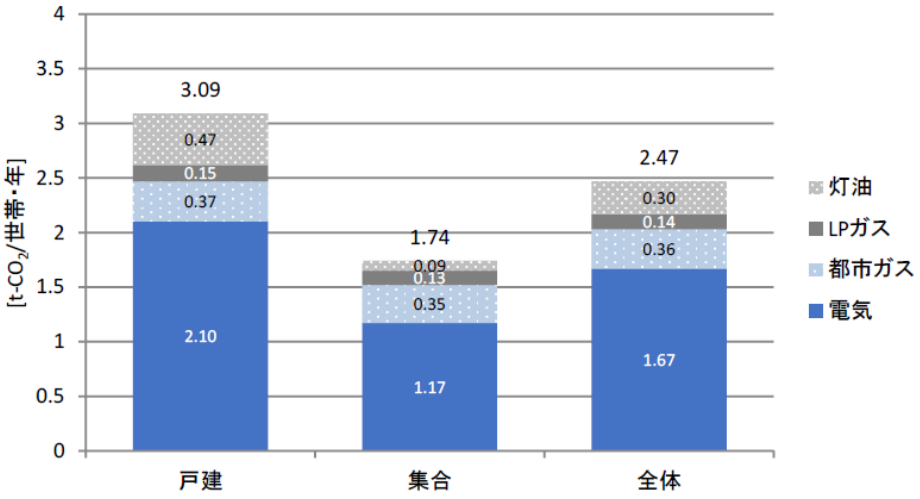


出典：Nagata, et al. (2026) Carbon Footprint Analysis of Residential Buildings in Japan

図 7.7.1 日本における工法別・階数別の 1 棟あたりカーボンフットプリントの比較

7.7.3 運用段階での定量化事例

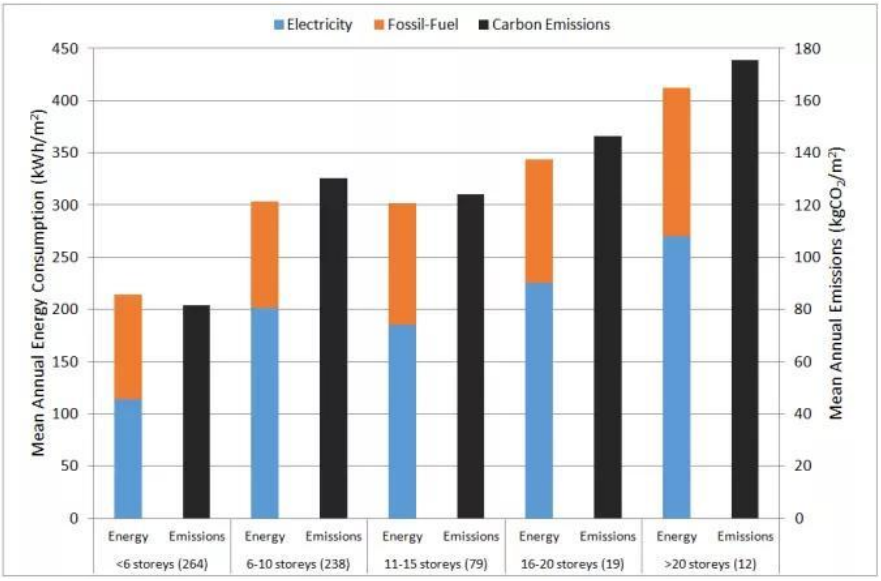
建物の運用に伴う GHG 排出量は、原則として各建物のエネルギー消費量等を把握し、電源の炭素強度を用いて計算される。例えば日本では、環境省が「家庭部門の CO₂ 排出実態統計調査」において、対象世帯へのアンケート調査をもとに、地方別、住宅の建て方別、世帯類型別等で家庭からの CO₂ 排出量を整理している。2022 年の調査結果によると、世帯あたり年間 GHG 排出量は、戸建住宅では 3.25tCO₂、集合住宅では 1.82tCO₂ であった（図 7.7.2）。



出典：環境省. 2025. 家庭部門の CO_2 排出実態統計調査結果について（確報値）

図 7.7.2 住宅の建て方別世帯当たり年間エネルギー種別 CO_2 排出量の比較

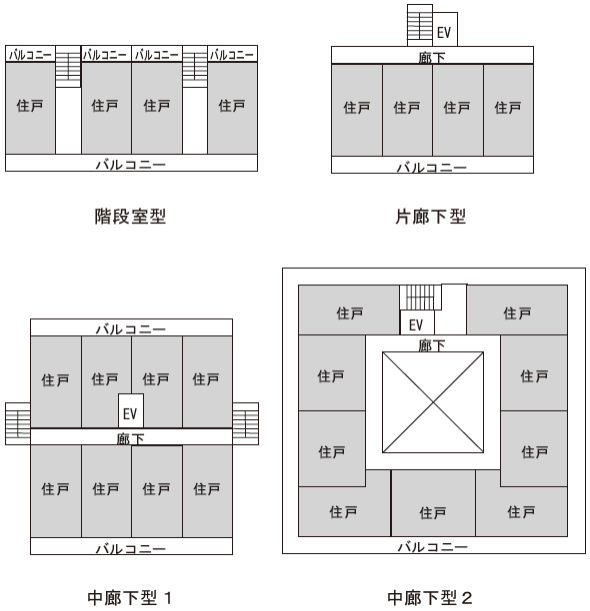
ユニバーシティ・カレッジ・ロンドン（UCL）が 2018 年に実施した" High-Rise Buildings: Energy and Density"研究プロジェクトでは、エネルギー表示制度や不動産企業の業界団体による自発的な CO_2 排出量の公開資料等をもとに、イギリスの 700 のオフィスビルの階数と電気・化石燃料由来のエネルギー使用量、それに伴う CO_2 排出量（テナント部分、共用部分の両方からの排出を含む）の関係性を調べた。その結果、面積あたりの平均 CO_2 排出量は、5 階建て以下の建物で 82kgCO_2/m^2、21 階建て以上の建物ではその 2 倍以上となり、階数が 1 階分増えると面積当たり CO_2 排出量は 2.5%増加することが明らかとなった（図 7.7.3）。同研究では、ロンドンの 12 の区を対象に、地区別の住宅の階数別の分布とエネルギー消費量を比較し、住宅についても高層なほど面積当たり CO_2 排出量が多くなることを示している。同研究では、この背景として高層ビルでは空調負荷やエレベーター使用が多いことを指摘しているが、その解明にはさらなる調査が必要であるとしている。



出典：UCL Bartlett Faculty of the Built Environment. UCL-Energy 'High-Rise Buildings: Energy and Density' research project results (https://www.ucl.ac.uk/bartlett/news/2017/jun/ucl-energy-high-rise-buildings-energy-and-density-research-project-results)

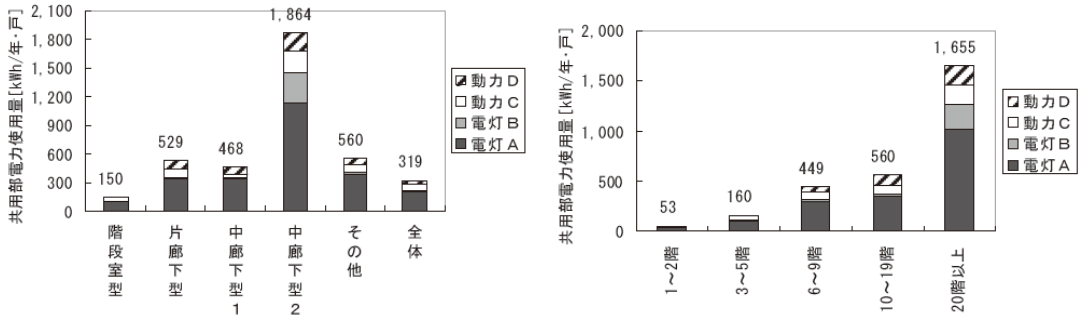
図 7.7.3 オフィスビルの階数別エネルギー消費量・CO_2 排出量の比較

集合住宅の共用部分での電力使用量については、佐藤ら（2009）が日本国内の団地を対象に、住棟形式別（図 7.7.4）、平均階数別、住戸数別、設備別等での共用部の電力使用量を調査している。同研究によると、住戸数別では大きな違いが見られなかったものの、住棟形式別では中廊下型 2、平均階数別では 20 階以上の団地での共用部電力使用量が多い（図 7.7.5）。給水方式別[14]では給水圧送方式のみを使用している場合、エレベーター台数別では 3 台以上の場合で電力使用量が多くなる（図 7.7.6）。



出典：佐藤ら（2009）. 集合住宅の属性別にみた共用部エネルギー使用量に関する分析. 日本建築学会環境系論文集第 74 巻. 第 641 号.

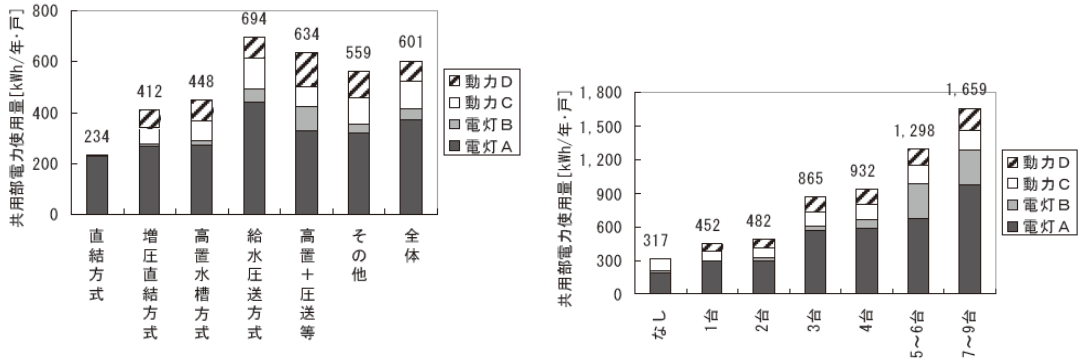
図 7.7.4 同研究で用いられた類型別住棟形式の模式図



注：電灯 A は照明・コンセント等（街灯、空調も含む）、電灯 B はエレベーター照明等、動力 C は給水ポンプ等、動力 D はエレベーター等を示す。以下同様。
出典：佐藤ら（2009）

図 7.7.5 集合住宅（団地）の住棟形式別（左）、階数別（右）の共用部電力使用量

[14] 直結方式：ポンプ等を用いず、浄水場から送り出す水の圧力を用いて直接各戸に給水する方式。増圧直結方式：貯水槽を介さず、配水管にブースターポンプを連結し各戸に直接給水する方式。高置水槽方式：配水管からの上水を貯水槽に貯留した後、揚水ポンプで集合住宅屋上などの高架水槽に水を汲み上げ、各戸の自然流下により給水する方式。給水圧送方式：1 階の貯水槽に貯留した水を、ポンプを用いて各戸に供給する方式。



出典：佐藤ら（2009）

図 7.7.6 集合住宅（団地）の給水方式別（左）、エレベーター台数別（右）の共用部電力使用量

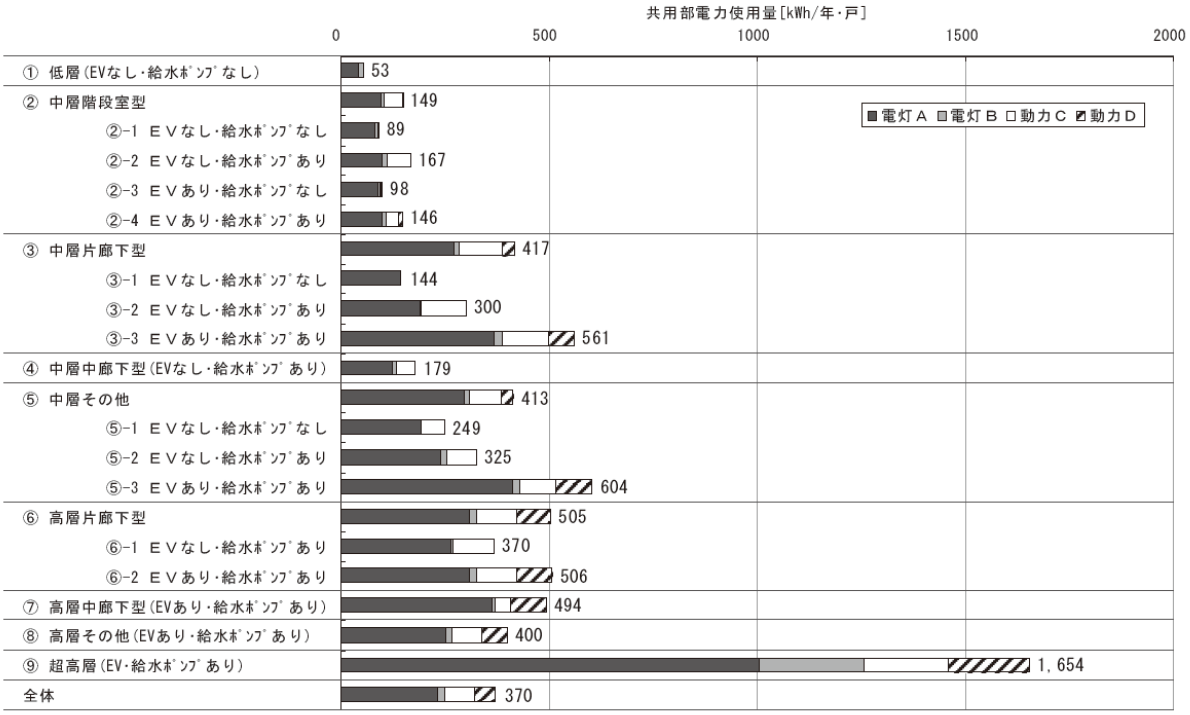


図 19　属性区分別共用部電力使用量

出典：佐藤ら（2009）

図 7.7.7 属性区分別電力使用量

7.7.4　都市構造／土地利用による建物セクターの削減効果の検討

以上のように、建物の形態によって、建物セクターの建設段階、運用段階の GHG 排出量は異なる。面積当たり GHG 排出量は、建設段階では S 造や RC 造よりも W 造が、業務、住宅とも低層より高層の方が多い傾向にあることがうかがえる[15]。

[15] 建物セクターのうち、家庭利用エネルギーと同様に、業務利用のエネルギーについても、同様の検討が可能となる。業務については、建物の構造だけでなく、業種による傾向の違いが大きいことが想定される。オフィスやアパレルは、面積当たりのエネルギー利用に依存することが大きいため、集約化による削減量は大きい。一方、飲食やスーパーは、集約化によ

これらの指標を用いることで、7.4.4 のコンパクトシティ施策の低炭素評価で示したように、より集約型の都市構造が、戸建住宅を中心とした低密度な都市に比較して、建物由来の GHG 排出量の削減効果を推計することが可能となる。一方で、集合住宅では、共用スペースのエネルギー消費が発生するため、高層住宅ではエレベーターや照明等のエネルギー消費が大きくなる。このため、過度な高層化を抑制することによる削減効果も検討できる。

一方、特に運用段階の GHG 排出量は、建物のエネルギー消費特性に依存し、都市の状況に応じて大幅に異なると予想される。上述の調査は主に先進国を対象として行われており、開発途上国でのデータ整備は進んでいない。開発途上国における都市／都市圏整備マスタープラン策定にあたり、シナリオ比較の段階で建物の形態別 GHG 排出量を検討するには、各都市／都市圏でのデータ把握が必要になると考えられる。

7.8 緑地の整備・保全を通じた吸収量・削減量の定量化事例

7.8.1 排出量の削減ロジック

緑地の整備・保全を通じた GHG 吸収・削減のロジックとして、以下の 2 点が挙げられる。

(1) 森林や農地、都市緑地の整備や緑地の保全を通じて、植物による CO_2 の吸収あるいは炭素固定が確保される。なお、植物は枯死や伐採に伴い CO_2 排出にも寄与することに留意する必要がある。

(2) 植物の蒸散作用による気化熱、緑被による日射の遮蔽、壁面緑化・屋上緑化による断熱効果等を通じ、ヒートアイランド現象を緩和し、空調使用量を減らす。

国内外におけるそれぞれの定量化の事例について、以下に述べる。

7.8.2 植物の GHG 吸収量の定量化事例

植物による GHG 吸収量の定量化は、様々な方法論が提案されているが、ここでは代表的な手法を示す。

日本国内では、地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル【算定手法編】に、森林、農地、都市緑化における GHG 吸収量の考え方が示されている。

- 森林：適切な森林吸収源対策（計画的な伐採や再造林等による森林の CO_2 吸収量を維持させるための対策）が取られている森林を把握できるかどうか等に合わせて、(i)森林全体の炭素蓄積変化を推計する手法、(ii)森林吸収源対策を行った森林の吸収のみを推計する手法、(iii)森林吸収源対策を行った森林の吸収のみを推計する簡易手法、の 3 種類が提示されている。(i)、(ii)では、幹材積量から樹木全体の CO_2 蓄積量を計算し、(iii)では森林面積（管理実施面積）に吸収係数を掛けて算出する。
- 農地：農地の炭素蓄積は土壌のみを対象とする（一年生作物のバイオマス部分は、収穫物等として短期的に消費、分解されるため、吸収源としての算出対象とはならない）。日本では、農地土壌中の炭素蓄積変化量を、土壌の性質や気候条件を踏まえた数理モデルを用いて、都道府県レベルで推計している。これを自治体レベルで推計することは難しく、簡易的な推

る追加的な施設の利用や、大型商業施設のように共用部が大きくなるため、集約化による傾向は低いと言われている。業種ごとのエネルギー消費傾向のデータが十分整理されておらず、業務セクターの排出量の違いを評価した事例は少ない。

計手法も存在していないため、地方公共団体レベルでは農地土壌吸収源の推計は GHG インベントリ作成の対象外となっている。

- 都市緑地：(i)「公的空間における緑地の整備」と「民有地における高木植栽」による CO_2 吸収量を個別に推計する手法と、(ii)「緑地の保全」全体を推計する手法の 2 種類が提示されている。(i) の手法では、吸収量の算出は生体バイオマスと枯死有機物（リター）、土壌が対象となるが、生体バイオマスは樹齢 30 年以内（無剪定樹林地のある大規模都市公園では 50 年まで）の高木のみが対象となり、低木や芝生は含まれない。都市公園や公共緑地では緑化面積に対し吸収係数を掛けることで、道路緑地や民有地における高木植栽では高木植栽本数から樹木全体の CO_2 蓄積量を計算することで、吸収量を算定する。(ii) の手法では、「低炭素まちづくり計画作成マニュアル」に基づき、緑地面積に吸収係数（緑地管理実施の有無で数値が異なる）を掛けて算出する。

GPC では、IPCC で規定されている 6 種類の土地利用カテゴリ（森林、農地、草地、湿地、居住地、その他）に分類し、各カテゴリ別に面積と単位面積あたり炭素蓄積量を掛け合わせることで、土地利用での炭素蓄積量もしくは土地利用の変化に伴う実質的な CO_2 排出量を計算することを奨励している。

緑地整備・保全に伴う CO_2 吸収量の定量化の事例を表 7.8.1 に示す。

「タイ国バンコク都気候変動マスタープラン（2013-2023 年）作成・実施能力向上プロジェクト」（JICA）では、樹木本数ベースで CO_2 吸収量を算出した。樹木本数は BMA が所有しているデータを用いた。さらに環境局と大学がバンコク都内の樹種構成データから、全本数の 70%を占める優先樹種を選定し、それらの樹種の年間 GHG 吸収量を計算した。その上で、各樹種別の出現比率と算定された年間 CO_2 吸収量を用いて加重平均し、樹木 1 本あたりの年間 CO_2 吸収量を求めた。これらから、各都市の植栽された樹木の本数と吸収係数を掛け合わせることで、樹木の CO_2 吸収量を求めた（マングローブは面積あたりの吸収量から算出）。なお目標値についても、将来の緑地の整備面積や植樹本数を設定し、積み上げ方式で設定した。

表 7.8.1 緑地整備・保全に伴う GHG 吸収量の定量化事例

都市	目的	算定手法	吸収量(tCO_2e/年) (対象年 or 対象期間)	出典
バンコク	CAP 作成にあたっての現状把握	樹木の本数に樹木 1 本あたりの CO_2 吸収係数を乗ずることで算出	45,232 (2013)	*1
東京都中野区	緑の基本計画改定にあたっての現状把握	森林管理実施面積に単位緑化面積あたりの吸収係数を掛け合わせて算出	3,265 (2016)	*2

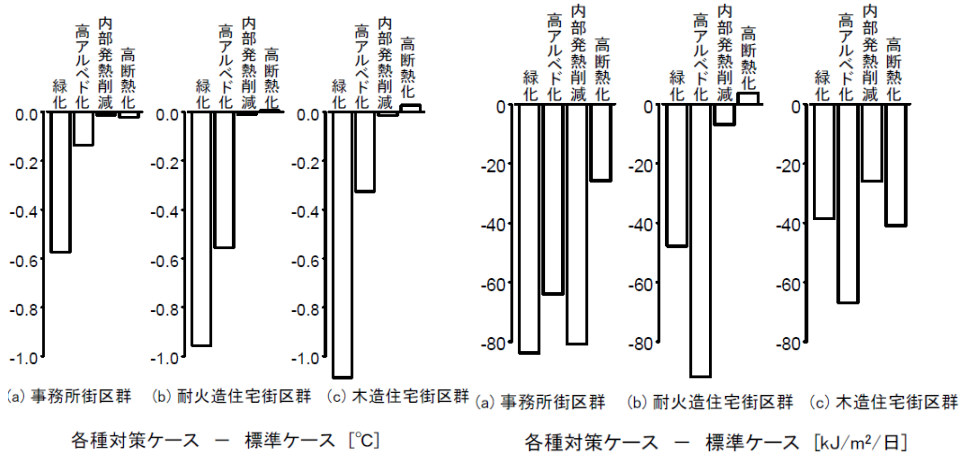
*1 タイ国バンコク都気候変動マスタープラン（2013-2023 年）作成・実施能力向上プロジェクト プロジェクト事業完了報告書
*2 中野区緑の実態調査報告書（第五次）

7.8.3 ヒートアイランド現象緩和に伴う GHG 削減効果の定量化事例

ヒートアイランド現象緩和策の GHG 排出削減効果を、実際の計画策定に反映した事例は管見の限り見当たらない。一方、ヒートアイランド緩和策に伴う温度低減や GHG 排出削減効果を示した研究事例として、以下が挙げられる。いずれの研究でも異なる緑被率等のシナリオを複数作成し、気象モデルを用いて微気候シミュレーションを行うことで、各種施策の効果を算出している。

- Pradana, et al. (2025)[16]は、インドネシア・ヌサンタラの主要地区（KIKN 地区、49,490ha）を対象に、現状維持、政府の計画のほか、緑被率や緑地の性質が異なる 5 つの土地利用シナリオ（いずれのシナリオでも高アルベド[17]の壁や屋根が用いられることを想定）を設定し、1 年で最も気温の高い時期の昼間と夜間の温度と風速を、気象モデルを用いたシミュレーションで再現した。政府のマスタープランに基づき設定されたシナリオ 2（市街地 50%、緑地・水面 50%）と比較すると、シナリオ 5（市街地 35%、緑地・水面 65%）では、地区内の平均地表温度が 2℃下がった。また、緑地であっても草地より常緑広葉樹林や混合林の方が気温低減の効果があること、さらに緑地よりも湖沼などの水面の方が気温低減効果が高いことを明らかにした。

- 平野ら（2012）[18]は、都市キャノピーモデルと建物の空調負荷計算モデルを組み合わせた都市熱環境モデルをつくり、川崎市を対象に、2002 年 7 月の気候データを用いて、都市・街区群スケールでのヒートアイランド緩和策の効果、ならびにそれらによる冷房の省エネルギー効果・CO_2 排出削減効果を算出した。ヒートアイランド緩和策として(i)屋上、壁面、地面の緑化、(ii)屋上、壁面の高アルベド化、(iii)室内機器からの発熱の抑制、(iv)高断熱化を設定し、街区タイプとして(i)事務所街区群、(ii)耐火造住宅街区群、(iii)木造住宅街区群の 3 つを設定した。その結果、緑化ケースでは気温が 0.6℃～1℃ほど下がり、事務所街区群では主に緑化や内部発熱削減が、住宅では高アルベド化が、床面積あたりの省エネに効果的であることが示唆された（各対策間の比較評価は本研究では言及されていない）[19][20]。さらに、川崎市全域で緑化や高アルベド化を適用すると、300～400tCO_2/日の削減効果が得られるという結果になった。



出典：平野ら（2012）

図 7.8.1 街区タイプ別・ヒートアイランド緩和策別の気温低下効果（左）と床面積あたり省エネ効果（右）

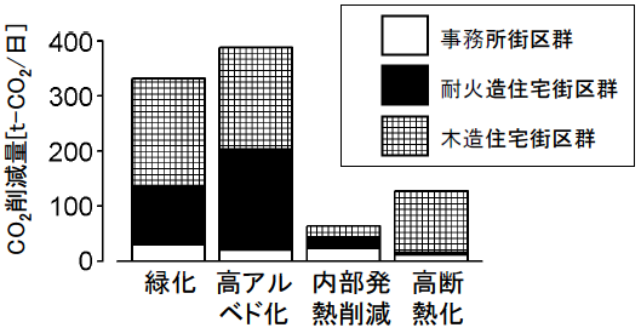
[16] Pradana, R.P.; Bhanage, V.; Fajary, F.R.; Hussainzada,W.; Badriana, M.R.; Lee, H.S.; Kubota, T.; Nimiya, H.; Putra, I.D.G.A. Assessing Green Strategies for Urban Cooling in the Development of Nusantara Capital City, Indonesia. Climate 2025, 13, 30. https://doi.org/10.3390/cli13020030

[17] アルベドとは入射エネルギーと反射エネルギーの比のことである。

[18] 平野勇二郎、藤田壮（2012）「都市・街区群スケールのヒートアイランド緩和と CO_2 排出削減のシミュレーション」

[19] 本論文では、「今回設定したシナリオでは、必ずしも各ケースを対等に比較できる設定とは言えないため、どの対策が最も有益かと行った各対策間の比較評価はここでは避ける」と述べられている。

[20] 気温とエネルギー消費量の関係は、平野（2005）「ヒートアイランド緩和策の気温低下効果とそのエネルギー消費量への影響」において、建物用途別に平均気温とエネルギー消費量原単位の関係性を回帰式を用いて求めており、本研究でも同様の手法が取られているものと思われる。



出典：平野ら（2012）

図 7.8.2 ヒートアイランド緩和策別の CO_2 排出削減量

なお、「低炭素まちづくり計画作成マニュアル」（国土交通省、環境省、経済産業省、2012 年）では、屋上緑化に伴う CO_2 削減効果の算定に係る知見の例として、以下が紹介されている。しかし、実際の削減効果は建物のアルベドや日射量等によって大きく異なるものと考えられる。

- 屋上緑化による冷房等の熱負荷削減におけるCO_2削減量：5.218 $kgCO_2/m^2$・年[21]（出典：「平成18年度環境と経済の好循環のまちモデル事業」報告書（クールルーフ推進協議会））
- 緑化による冷房等の熱負荷削減効果：0.56 kWh/m^2・日（出典：「新・緑空間デザイン技術マニュアル」（（財）都市緑化技術開発機構））

7.8.4 都市構造／土地利用施策による削減効果の検討

集約型の都市構造では、都市化面積がより狭くなるため、都市化されない緑地の面積が増え、上述の削減ロジックにより、都市の CO_2 の吸収量が増える。また、都市化域においても、敷地内の緑地・浸透面積を増やす都市構造／土地利用施策を通じて、同様の効果が期待できる。これらの緑地や浸透面積の確保は、雨水の浸透量を増やすことで、洪水対策としての効果も期待できる。

[21] 注：この値の計算には電力の CO_2 排出源単位を 0.555$kgCO_2/kWh$ と仮定しているため、実際の排出削減効果の計算にあたっては注意が必要である。

III 現地調査結果

8. タイの現地調査報告

8.1 現地調査概要

8.1.1 調査目的

タイは開発途上国の中でも経済発展が進んでおり、現在改定作業が進む NDC3.0 では、先進国と同様に 2019 年を基準年とした排出削減割合で GHG 排出量目標を設定する方向が検討されるなど、比較的高い水準の気候変動対策に取り組んでいる。首都であるバンコク都（BMA: Bangkok Metropolitan Administration）も、C40 への加盟や、JICA の支援による GHG インベントリの整備、気候変動マスタープランの策定・運用など、先進的な緩和策を進めている。これらの背景および本業務の全体方針を踏まえ、今回のタイ現地調査では、以下のとおり目的を設定した。

(1) 気候変動を主流化した都市整備 MP に対する関心・ニーズの確認と課題分析

(2) 都市整備 MP を検討するうえでの現状の課題把握

(3) 望ましい都市のビジョンとその実現施策の議論、明確化

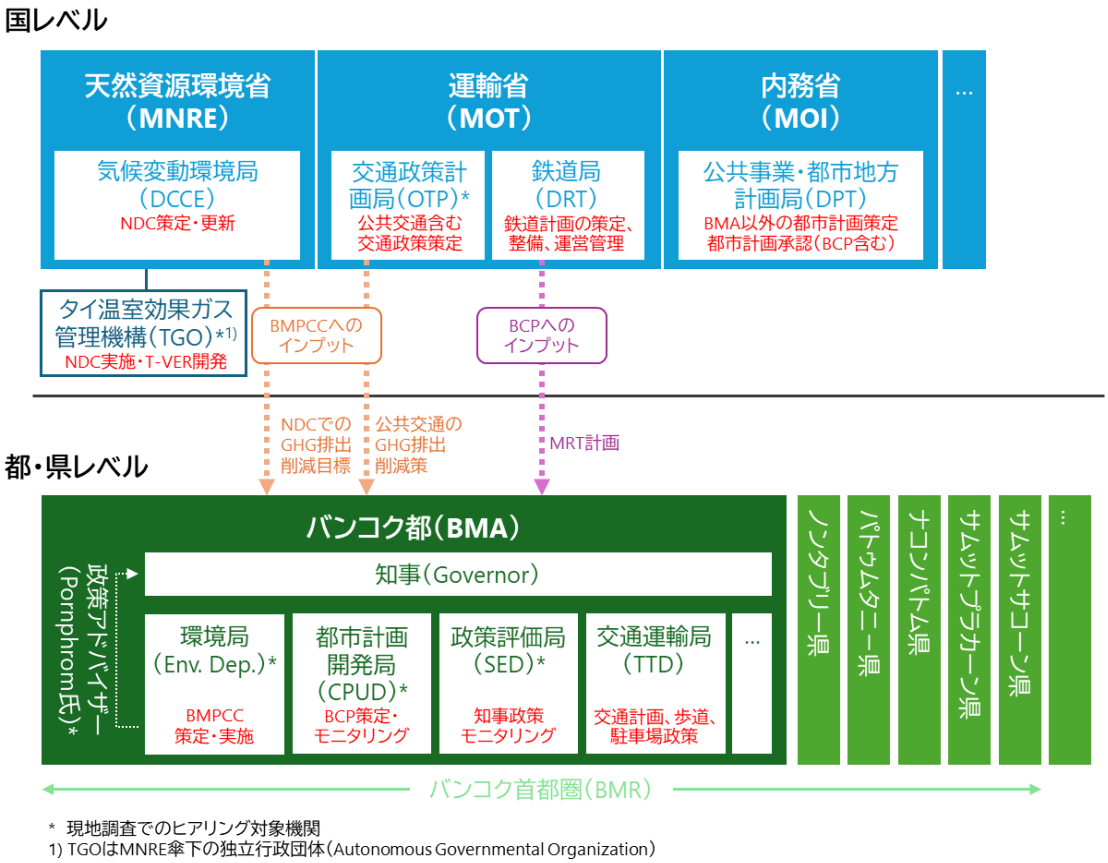
8.1.2 調査対象機関

図 8.1.1 にバンコクの気候変動および都市計画に関係するステークホルダーの関係図を示す。

バンコク気候変動マスタープラン（BMPCC: Bangkok Master Plan on Climate Change）の策定・実施は、BMA 環境局が中心となって進めている。BMPCC の目標設定にあたっては、天然資源環境省気候変動環境局（DCCE: Department of Climate Change and Environment）が策定する NDC の GHG 排出削減目標を参照し、バンコク都としての削減目標を定めている。施策の具体化に際しては、エネルギー・建物、廃棄物・下水、都市緑化といった分野は BMA が所掌している一方、公共交通などの交通政策は運輸省交通政策計画局（OTP: Office of Transport and Traffic Policy and Planning）が管轄している。そのため、交通分野の施策は BMA と OTP の間で調整が行われている。施策のモニタリングは、知事政策の立案・評価を担う政策評価局（SED: Strategy and Evaluation Department）が担当する。

一方、バンコクの都市計画に相当するバンコク総合計画（BCP: Bangkok Comprehensive Plan）の策定およびモニタリングは、BMA 都市計画開発局（CPUD: City Planning and Urban Development Department）が担っている。BCP では、都市鉄道ネットワークとの整合性が重視されており、その前提となる鉄道計画に関する情報は、運輸省鉄道局（DRT: Department of Rail Transport）から提供を受けている。

今回の現地調査では、BMA による気候変動、都市計画行政に着目し、図中に*を付けた 6 機関およびアカデミアに対しヒアリング調査を実施した。



* 現地調査でのヒアリング対象機関
1) TGOはMNRE傘下の独立行政団体（Autonomous Governmental Organization）

出典：調査団作成

図 8.1.1 バンコクにおける気候変動・都市計画のステークホルダー関係図

8.1.3 調査スケジュール

2025 年 8 月に、調査団員 4 名がバンコクへ渡航し現地調査を行った。現地調査のスケジュールは表 8.1.1 に示すとおりである。

表 8.1.1 現地調査スケジュール

日付	時間	ヒアリング先
2025 年 8 月 25 日（月）	11:00-12:00	JICA タイ事務所
	12:15-17:00	UNDP, UN-Habitat, ESCAP, UNEP, ICLEI
2025 年 8 月 26 日（火）	10:00-16:00	現地視察（Orange Line 沿線、農業地域、Pink Line 沿線、Purple Line 乗車）
2025 年 8 月 27 日（水）	10:30-11:30	タイ温室効果ガス管理機構（TGO）
	13:00-15:00	バンコク都 都市計画開発局（CPUD）
	15:30-17:00	バンコク都 環境局
2025 年 8 月 28 日（木）	10:00-11:30	運輸省　交通政策計画局（OTP）
	12:30-14:00	チュラロンコン大学建築学部都市地域計画学科
	14:30-16:00	バンコク都知事アドバイザー（Mr. Pornphrom Vikitsreth）
2025 年 8 月 29 日（金）	10:00-11:30	バンコク都 戦略評価局（SED）（都市計画開発局、環境局同席）
	13:00-14:00	チュラロンコン大学エネルギー研究所
	16:00-17:00	JICA タイ事務所

出典：調査団作成

BMA 都市計画開発局との会議

BMA 環境局との会議

運輸省交通政策計画局との会議

出典：調査団撮影

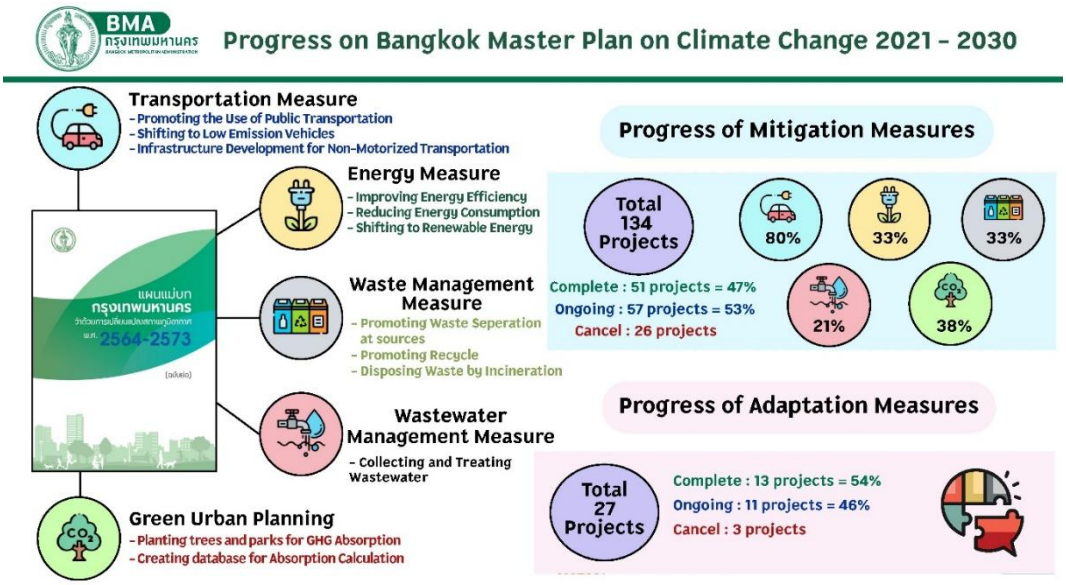
図 8.1.2 タイ現地調査での会議の様子

8.2 気候変動対策とその位置づけ

8.2.1 BMA における気候変動対策

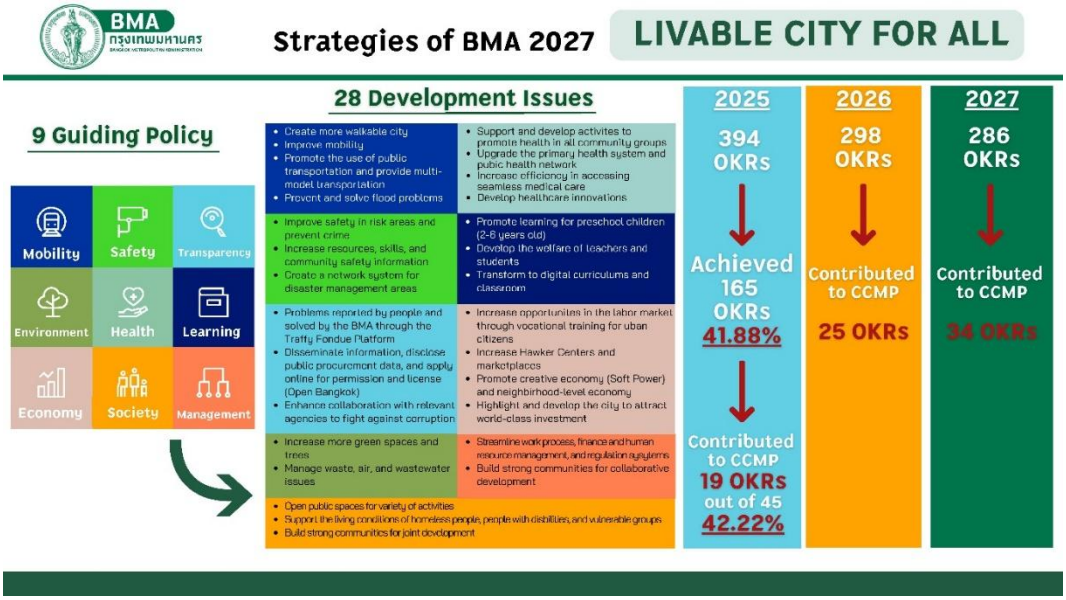
1) 気候変動対策の枠組み

BMA の気候変動対策に関連する計画として、①バンコク 20 年開発計画、②年間計画、③BMPCC 2021-2030 が挙げられる（図 8.2.1）。これらとは別に、チャチャート知事が率いる現政権では 2027 年までの都市ビジョンとして「to be livable for all」を掲げ、9 つのターゲットと 28 の開発課題に対するインフラ・サービス戦略を策定している（図 8.2.2）。20 年開発計画が上位計画であるが、BMA としてはチャチャート知事が先導する短期的な施策・戦略をより重視し、気候変動対策を推進している。



出典：BMA 戦略評価局発表資料

図 8.2.1 BMPCC の内容



出典：BMA 戦略評価局発表資料

図 8.2.2 チャチャート政権による 2027 年までの取り組みと進捗状況

BMPCC では、2030 年までに BAU 比 19%の GHG 削減目標、長期ビジョンとして 2050 年ネットゼロ排出を目指し、交通、エネルギー、廃棄物・排水、AFOLU・都市緑化計画の各セクターでの GHG 排出削減量・吸収量の目標を定めている（詳細は 3.3.2 節参照）。BMPCC の実施体制は、以前は Steering Committee、Technical Working Group、Task Force の 3 段階であったが、現在は Steering Committee と Task Force の 2 段階のみで構成されている。BMPCC をベースにした BMA での GHG インベントリおよび各緩和策のモニタリングは、主に環境系部署が実施している。しかし、BMA 環境局も BMA の事務事業に関する評価に留まっており、主としてセクターレベルで進捗管理を実施している。

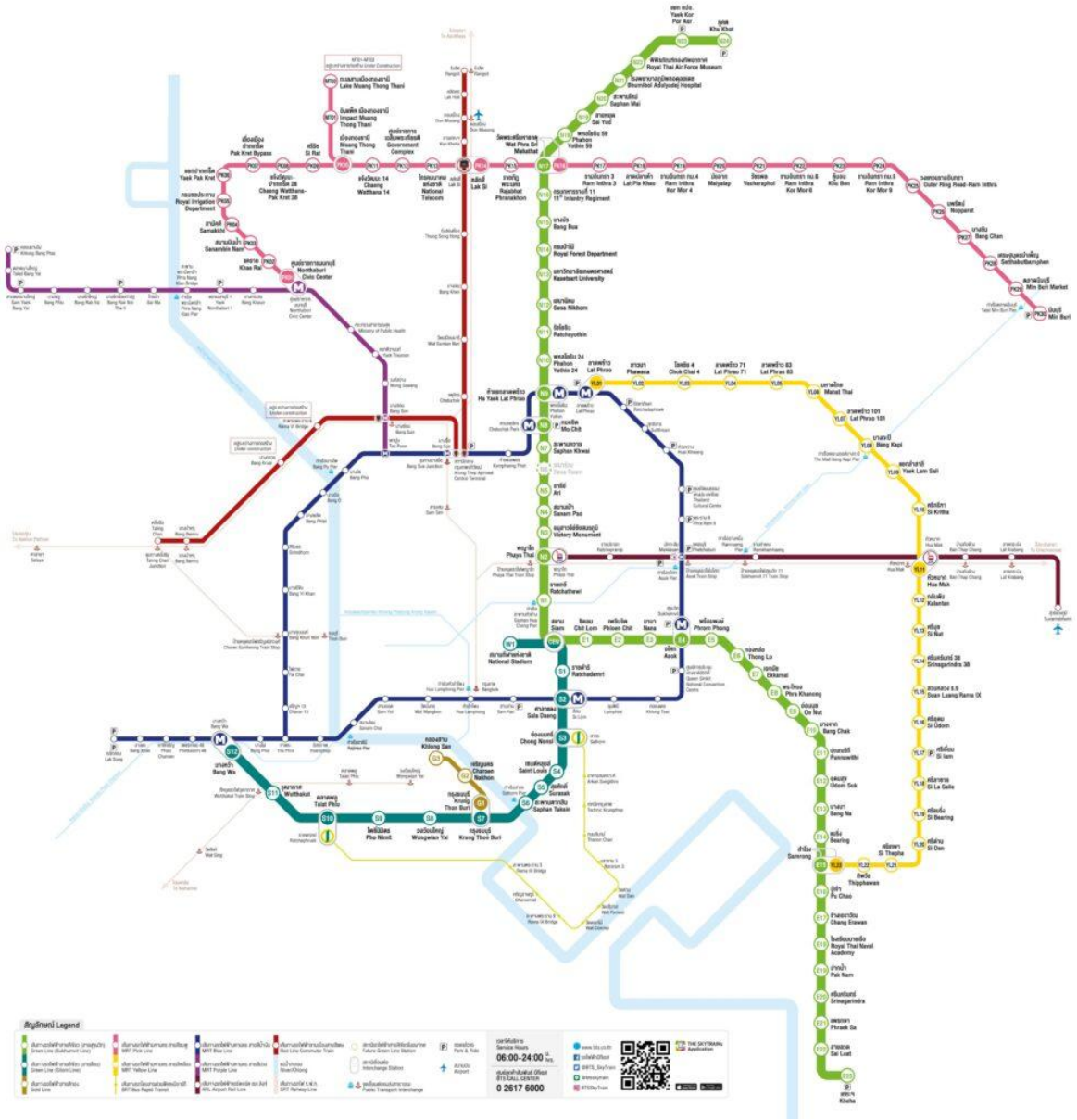
2) 分野別の取り組み

(1) エネルギー

BMA としては脱炭素に向け特に課題の大きい分野と認識している。BMA では LED への転換といった短期施策を実施中だが、長期的には BMA の所掌を超える施策が必要である。組織間を跨いだエネルギー政策の統合が必要と考えている。

(2) 交通

- 運輸省の取り組み：
  - 都市交通：バンコクの都市鉄道ネットワークの拡大（図 8.2.3）や e トゥクトゥクの導入を推進している。2023 年に開業した MRT ピンクライン沿線では、バスから鉄道へのモーダルシフトは見られたものの、自家用車から鉄道へのモーダルシフトは進んでおらず、BMA としては今後の課題と認識している。



出典：BTS

図 8.2.3 バンコクの都市鉄道ネットワーク

- バスの EV 化：公営の BMTA 社が所有するバス 3,000 台のうち、2026 年までに約半数の EV 化を終了する計画を進めている。残りの車両も PPP やドナー支援を受けて EV 化を進める予定である。一方、一部路線は民間企業の Thai Smile Bus 社にコンセッション方式で移管しており、既に 2,350 台の EV バスを導入している。同社の EV バス導入・運行にあたってはスイスとの 2 国間クレジットを実施している。
- 水上交通の電動化：チャオプラヤリバーボートへの電動ボートの導入を進めている。

• BMA の取り組み

- ラストワンマイル：駅周辺では、歩道や自転車レーンの整備・改善が進められている。歩道の改善に合わせて、電線の地中化や郵便ポストの移設も計画されているが、関係機関との連携が十分でないため、思うように進まないケースが多い。

(3) 廃棄物

- 廃棄物収集料金の見直し：BMA は民間企業に対し排出量の測定を義務付け、排出量が削減された場合には助成金を交付し、増加した場合には課金する制度を検討している。家庭向けについても、分別を行わない世帯の収集料金を引き上げているほか、排出量が多い家庭に対する追加的な料金設定も検討している。
- 廃棄物発電：廃棄物発電プラントは、現在 1 箇所稼働しており、2 箇所で整備中である。これらがすべて稼働すると、総処理能力は 2,500t/日となり、BMA 全体の廃棄物排出量の 1/4 を処理できるようになる見込みである。現時点では新たなプラント整備は考えていないが、人口増加等に伴い廃棄物排出量が増加し続ける場合、追加整備が必要となる可能性もある。

(4) 都市緑化

- 15-minute pocket park：BMA は居住地から 800m（徒歩 15 分）以内で公園にアクセスできる都市を目指し、15-minute pocket park を推進しており、都市計画開発局が計画策定を、環境局公園課が整備を担当している。また、空き地となっている民有地について、公園整備のために地権者が BMA に土地を提供した場合、地税減免等の税制優遇を 7 年間受けられる制度を実施している。
- 港湾跡地の緑化計画：チャオプラヤ川沿いの船舶交通を減少させ、水質汚濁を緩和すべく、国はクロントイ港（チャオプラヤ川沿いの港湾）の機能をレムチャバン港（タイ東部工業地帯の港湾）に集約する計画を策定している。BMA は国に対し、高潮・洪水リスク低減のための堤防・水門の設置のほか、クロントイ港跡地の緑地としての活用を提案している。

(5) 産業

BMA の産業は商業やサービス業が中心で、都内には大規模な工業団地は多くない。一方、東部に中規模の工業団地があるほか、減少傾向にあるものの小規模工場も多い。こうした工場での GHG 削減には、環境局だけでなく産業局の協力が必要になる。

(6) その他

タイ温室効果ガス管理機構（TGO: Thailand Greenhouse Gas Management Organization）は BMA に対し GHG 排出削減に向けた助言を行っている。また、TGO は BMA の特定区を対象に BMA の事務事業のカーボンフットプリントを算定しており、将来的には全ての区でこうした評価を展開予定である。

8.2.2 国レベルでの気候変動対策

(1) 運輸省の取り組み

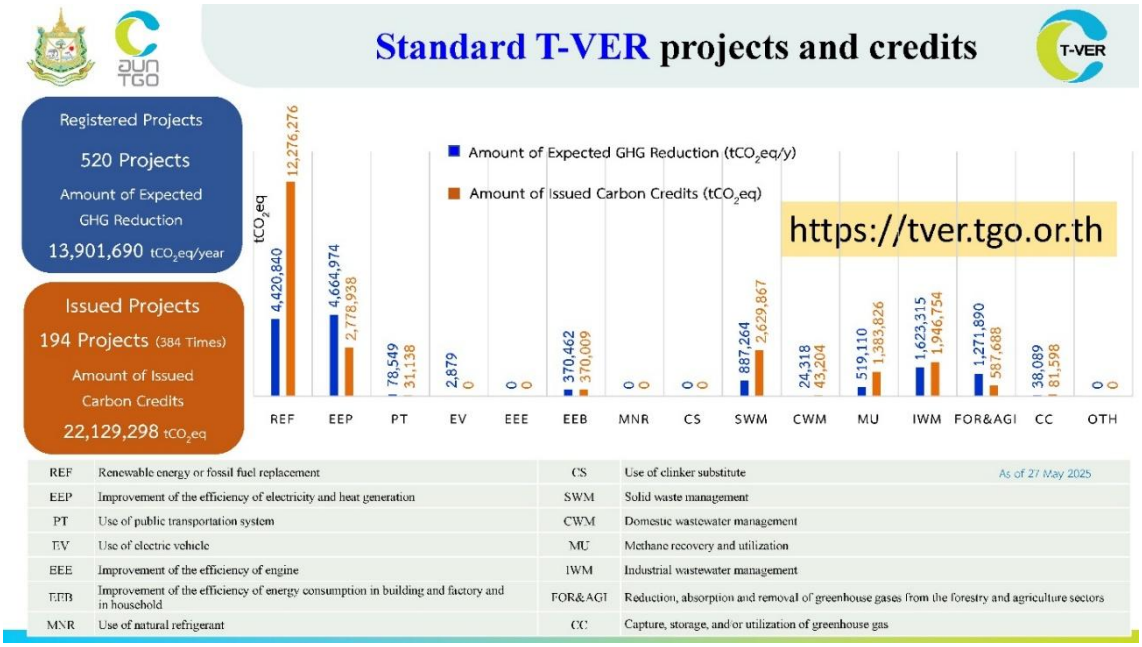
NDC では、交通セクターの GHG 排出量を 2030 年までに 45.61 $MtCO_2e$ 削減することを目標としている。目標達成のため運輸省は、BMA での取り組みのほか、①都市間バスの EV 化、②国鉄気動車の電動化、③国鉄の複線化、④高速鉄道の整備、⑤地方都市での LRT やバスシステムの導入、⑥ハイブリッド車の導入促進を実施中である。このうち、地方都市での公共交通の取り組みは、チェンマイ、ピサヌローク、プーケット、ウドンタニ、コンケン、ナコンラチャシマ、ソンクラーを対象に取り組まれている。

さらに交通起因の GHG 排出を削減するために、運輸省では①サポートインフラの整備（グリーンターミナルや TOD の推進など）、②新エネルギーの活用（水素や持続可能な航空燃料（SAF: Sustainable Aviation Fuel）など）にも取り組んでいる。TOD については、アユタヤとパタヤを対象に TOD アクションプランを作成しているが、TOD による GHG 排出削減量等は算出されていない。

(2) カーボンクレジットシステムの開発

TGO はボランタリーカーボンクレジットシステム（T-VER）を開発、運用している。クレジット額はカテゴリ別に環境・社会・経済への便益を 22 指標で評価し設定している。特に林業関係は複数セクターに便益をもたらすため高額に設定されている。グリーンビルの評価手法は定義されているが、TOD や地域冷暖房などその他の都市開発関連の施策は対象外である。T-VER は以下のとおりスタンダードとプレミアムの 2 種類が用意されている。両者の認証要件の比較を表 8.2.1 に示す。

- スタンダード：国内流通を想定している。520 プロジェクト（約 14 百万 tCO2e/年相当）が登録済みで、うち 194 プロジェクト（約 22 百万 tCO2e 相当）でクレジットが発行済である。取引形態は、以前はプラットフォーム型であったが、現在は相対取引に変更されている。購入はボランタリーベースで、現時点では 128 の組織が CSR 等を目的に購入している。
- プレミアム：国内市場のほか、国際市場も想定している。国際的な基準に沿ったクレジットとして、当面は ICAO の国際航空カーボンオフセットスキーム（CORSIA）で使うことを想定している。（パリ協定第 6 条第 2 項関連）。林業関連を中心に 4 プロジェクト（約 2 万 tCO2e 相当）が登録済みだが、発行実績はない。



出典：TGO 発表資料

図 8.2.4 スタンダード T-VER の登録／発行済プロジェクトの GHG クレジット

表 8.2.1 スタンダード T-VER とプレミアム T-VER の認証要件の比較

項目	スタンダード	プレミアム
最小面積	10 ライ（1.6ha）以上	制限なし
アディショナリティの証明	不要	必要
ステークホルダー会議	不要	必要
SDGs の評価、セーフガード評価	不要	SDGs 2 項目以上への貢献と、セーフガード評価が必要
非永続性リスクレポート	不要	必要
バッファクレジット	不要	必要
クレジット期間	10 年（無制限に更新可）	15 年（2 回更新可）

注：非永続性リスクとは、森林保全プロジェクト等で、火災や違法伐採といった予期せぬ事態でその炭素貯留の効果が失われるリスク。非永続性リスクに備え、発行クレジットの一部を共通口座にプールすることがあり、このクレジットをバッファクレジットと呼ぶ。
出典：TGO

(3) Urban-Actプロジェクト

GIZ 支援のもと、気候変動適応策・緩和策を都市・インフラ開発と連動させる Urban-Act プロジェクトがプーケット、チェンマイ、コンケンで実施されている。そのうちチェンマイでは、気候変動適応の観点から代替道路ネットワークの整備などを検討している。タイ側では、OTP のほか、天然資源環境省天然資源環境政策計画局（ONEP: Office of National Environmental Policy）、内務省公共事業都市農村計画局（DPT: Department of Public Works and Town & County Planning）、気象庁、チュラロンコン大学、タマサート大学が連携して取り組んでいる。

8.3 都市整備 MP と気候変動 MP の融合に対するニーズ

8.3.1 バンコクの既存都市計画

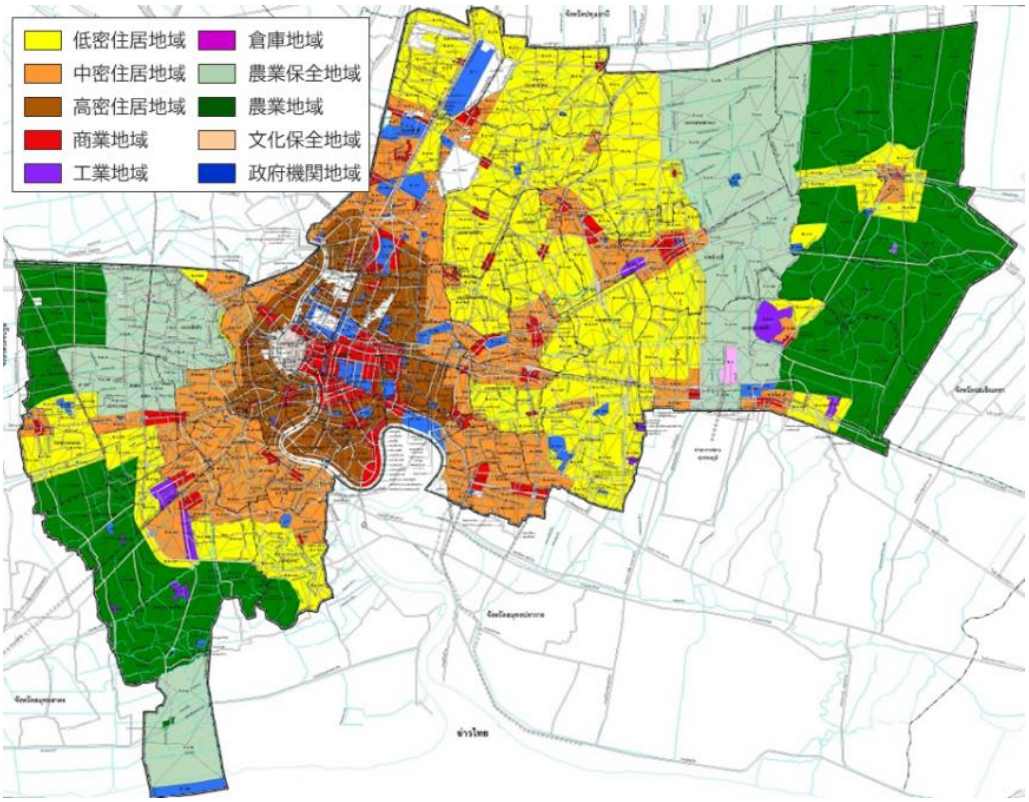
バンコクの都市計画を規定する文書は BCP である。2025 年時点では 2013 年施行の第 4 次 BCP が適用されているが、BMA は第 5 次計画を策定中であり、今後住民参加プロセスや DPT からの承認等を経て、2027 年に施行される予定である。BCP 更新にあたっての特徴は以下のとおりである（図 8.3.1）。

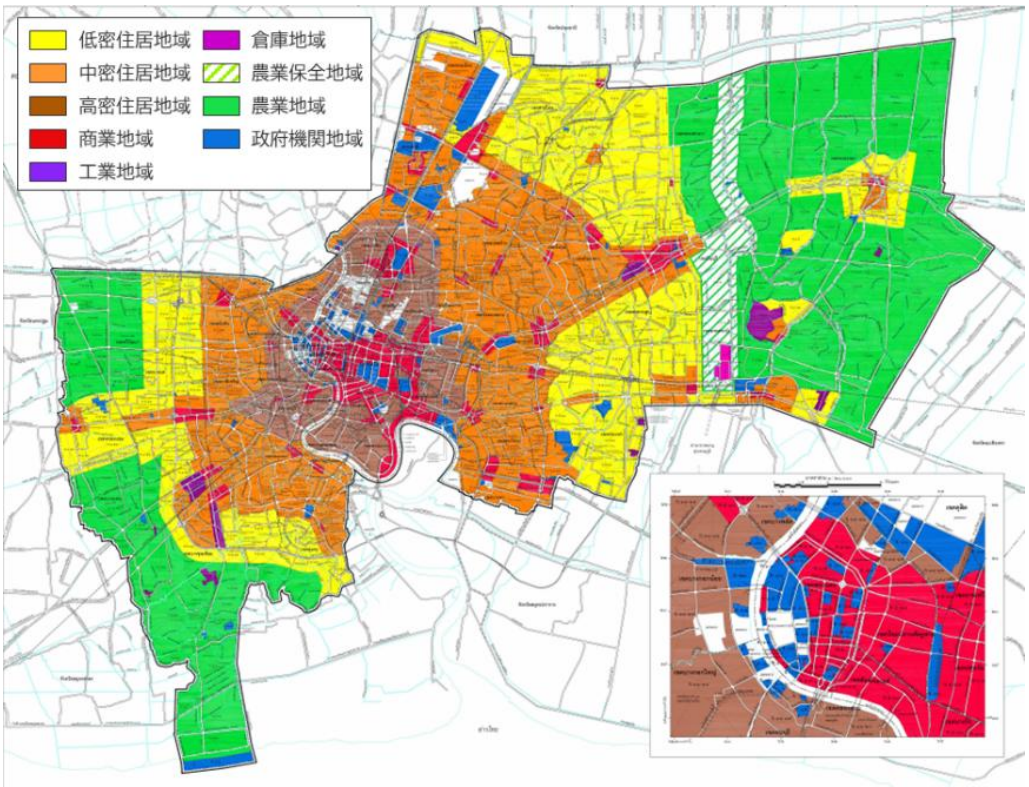
- BCP 更新にあたっては TOD を重視している。特に、①MRT 沿線での郊外拠点整備、②TOD の定義を駅から 650m または 800m に拡大し駅の中心性を強化[1]、③駅周辺 30m 以内のセットバック義務化、④駅周辺の P&R 施設や交通施設に対する容積率ボーナス付与等に関する項目を追加予定である。さらに、BCP に基づき郊外 5 地区（衛星都市）での詳細計画と、20 駅を対象とした TOD パイロットプロジェクトを実施中である。
- ゾーニングでは、容積率と空地率（OSR: Open Space Ratio）を指定している。さらに、CPUD は環境局と協議しながら、空地の 50%以上を土壌、植栽、浸透性舗装等の雨水を吸収する被覆とすることを規定する BAF（Biotope Area Factor）の導入も予定している。
- BCP 策定にあたっては、将来人口の増減は考慮していない。中密住居地区拡大の根拠は、人口増加ではなく MRT の新設である。代替案と評価指標を設定するのではなく、既存計画をベースに、パブリックコメントや中央省庁からの助言をもとに策定している。気候変動の観点か

[1] BCP のゾーニングでは、駅から決められた距離内であれば用途や容積率が一部緩和されるよう規定されている。BMA は BCP の改定に合わせてこの「決められた距離」を拡大することで、駅の拠点性や影響範囲を広げようとしている。

らの評価もされていない。

- 農業保全地区は、もともと洪水時の排水路として機能することを企図していたが、他県からの雨水流入が抑制される計画となっていること、運河システムが構築され排水機能が強化されたことを背景に、大幅に縮小されている。





出典：BMA

図 8.3.1 BCP の土地利用計画（上：第 4 次版（2013 年施行）、下：第 5 次版（案、2027 年施行予定））

8.3.2 新たな都市整備 MP の可能性

現在改定作業が進められている第 5 次 BCP では、緑被率の指定、TOD の推進、公共貢献に対する容積率ボーナス、衛星都市の開発など、GHG 排出削減に資する多くのコンセプトが盛り込まれている。しかし、これらの方針は現行の BMPCC には十分に反映されていない。現地調査においては、BMA、TGO、OTP 等の関係機関から、都市開発の視点も踏まえつつ気候変動対策をより効果的に推進するためには、都市整備 MP と気候変動 MP を融合することが重要であるとの意見が多く聞かれた。

また、BCP で示される規制誘導策（ゾーニング、容積率ボーナス等）や気候変動対策の実施には、BMA 内部の他部局に加え、民間事業者や一般市民の協力が不可欠である。そのため、新たな都市整備 MP の策定にあたっては、多様なセクターおよびステークホルダーを巻き込みながら進めるべきである、との指摘も多く得られた。

8.3.3 課題と検討事項

都市整備 MP と気候変動 MP を統合する際に検討すべき課題として、以下の 6 点が指摘された。

1) 都市整備MPと気候変動MPの性質の違いを理解したMP策定

BMPCC は、BMA および中央省庁等の関係機関が、BMA 所掌内で実現可能な施策を中心に多面的に検討し策定する計画である。一方、BCP は、土地利用や公共インフラに特化し、都市計画法（Town Planning Act）に基づくプロセス（住民参加等）を経て策定され、一般市民や民間セクターにも直接影響を及ぼす計画である。両者を統合していくためには、このような性質の違いを十分理解し、計画スコープの調整、関与すべきステークホルダーの特定、適切な策定プロセスの構築などが不可欠となる。

2) 都市計画・都市開発的施策のGHG排出量・排出削減量の評価

BMA および OTP は、TOD、ゾーニング変更、衛星都市開発、港湾移転など、都市計画・都市開発的施策を検討しているが、これらの施策について気候変動緩和の観点からの定量的評価は現状行われていない。OTP は 2050 年を目標とする長期的な交通政策を策定しており、2050 年ネットゼロ達成には TOD の重要性を認識しているものの、TOD による GHG 削減効果の定量化は難しく、NDC への反映にも至っていない。そのため、都市計画的施策の GHG 排出量・削減効果を評価する手法の開発が求められる。

3) 組織体制、連携体制の強化

タイでは縦割り行政が定着しており、気候変動対策のような分野横断的な施策の実施が容易ではない。また、バンコク都内の都市課題（気候変動対策を含む）を検討するには周辺 5 県との連携が不可欠であるものの、既存の協議会は不定期開催で十分に機能していない。したがって、新たな都市整備 MP の策定にあたっては、プロジェクトを通じたステークホルダー間の連携枠組みの構築が必要である。

さらに、各政府機関・自治体（BMA を含む）は、NESDC（国家経済社会開発委員会）が策定する社会経済開発計画を基礎として各種計画を作成しているため、都市整備と気候変動対策の統合をこの計画に明記することで、新たな都市整備 MP の実効性と展開可能性が高まるとの意見もあった。

4) 計画のタイムフレームの調整、短期施策と長期施策の両立

BMPCC では 2050 年ネットゼロを掲げているが、知事を巻き込んだ計画の場合、知事任期（4 年）に対応した短期の施策が重視される傾向が強い。特に現政権では「即時実施可能な施策」が求められている。長期ビジョンを提示することは重要である一方、数年以内に実現可能な施策をロードマップとして併記することが求められる。

5) 適応策と緩和策のバランス

BMPCC は主に緩和策を中心としているが、バンコクでは大気汚染、内水・外水氾濫、それに伴う交通網寸断などが喫緊の課題である。都市計画においても、これらの適応策を体系的に取り入れるとともに、緩和策とのバランスを検討する必要がある。

6) 対象都市の拡大

気候変動対策はバンコクだけでなく、地方都市も含めた全国的な取り組みが必要である。例えば、TOD による GHG 削減効果を定量化する場合、バンコクはデータや人流が複雑である一方、地方都市の方がより単純なモデルで算出可能な場合がある。また、タイ全体の発展には、人材、財政面で脆弱な中小都市への支援が不可欠である。この観点から、バンコク以外の都市を対象とした都市整備 MP 策定の検討も進めることが望ましい。

9. タンザニアの現地調査報告

9.1 現地調査概要

1) 調査期間

タンザニアにおける調査は、2 回に亘って実施された。第 1 回は、現地調査を 2025 年 8 月 11 日～19 日の期間、ダルエスサラームとドドマにて実施した。また、帰国後 9 月 25 日までオンラインでフォローアップ調査を行った。第 2 回は、2026 年 5 月 8 日～15 日の期間、ダルエスサラームとモロゴロにて実施した。また、2026 年 5 月 12 日ダルエスサラームにおいて本プロジェクト研究の成果を発表する目的でセミナーを開催した。現地調査中の会議日程は以下の表のとおりである。

表 9.1.1 タンザニア調査面談先

日付	組織	部局
第 1 回現地調査		
8/11	JICA Tanzania Office	
8/11	Dar es Salaam City Council	Division of Planning and Economy
8/11	Ardhi University	Former Dean of School of Spatial Planning
8/12	Dar es Salaam City Council	Division of Urban Planning Division of Natural Resources
8/12	Climate Action Network	
8/13	World Bank	
8/14	Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development （MLHHSD）	Department of Human Settlements Development
8/14	Ministry of Finance and Planning	Climate Finance Desk／Japan Desk
8/15	PO Regional Administration and Local Government （PO-RALG）*	Division of Rural and Urban Development
8/15	VPO-Division of Environment	
8/15	Ministry of Infrastructure, Communication & Transport	Department of Policy, Research and Innovation
8/18	Kinondoni Municipality	Department of Urban Planning and Land
8/18	Temeke Municipality	Acting Municipal Director Department of Urban Planning and Land Department of Planning and Coordination Natural Resources and Environmental Conservation Unit
8/18	Dar es Salaam Regional Commissioner Office	
8/19	Dar es Salaam Water Supply and Sanitation Authority (DAWASA)	Sanitation Management Department Environment Unit
8/19	Ubungo Municipality	Department of Urban Planning and Land
オンライン		
8/29	Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Department of Human Settlements Development
9/5	Kinondoni Municipality	Department of Urban Planning and Land
9/5	Kibaha Municipality	Department of Urban Planning and Land
9/5	Ministry of Water	Environmental Management Unit
9/17	Ministry of Energy	Environmental Management Unit
9/25	National Planning Committee	
第 2 回現地調査		
5/8	JICA Tanzania Office	
5/12	ClimUP Seminar	
5/12&13	National Carbon Monitoring Centre	Department of MRV & Carbon Registry
5/15	National Housing Corporation	Investment Section

注*：PO-RALG は、2025 年 11 月に大統領府から首相府（Prime Minister's Office）に移管し、PMO-RALG となった。
出典：調査団作成

2) 調査目的

第 1 回調査目的は、以下のとおりである。

- タンザニア国の都市・都市圏開発分野における気候変動対策の現況と課題の確認
- タンザニア国のダルエスサラーム州における開発計画策定及び実施における現況と課題の確認
- 持続可能な将来に向けた都市計画の在り方について協議
- タンザニア国における緩和策による GHG 排出量削減についての認識の確認
- ダルエスサラーム都市計画の改訂の可能性について確認

第 2 回調査目的は、以下のとおりである。

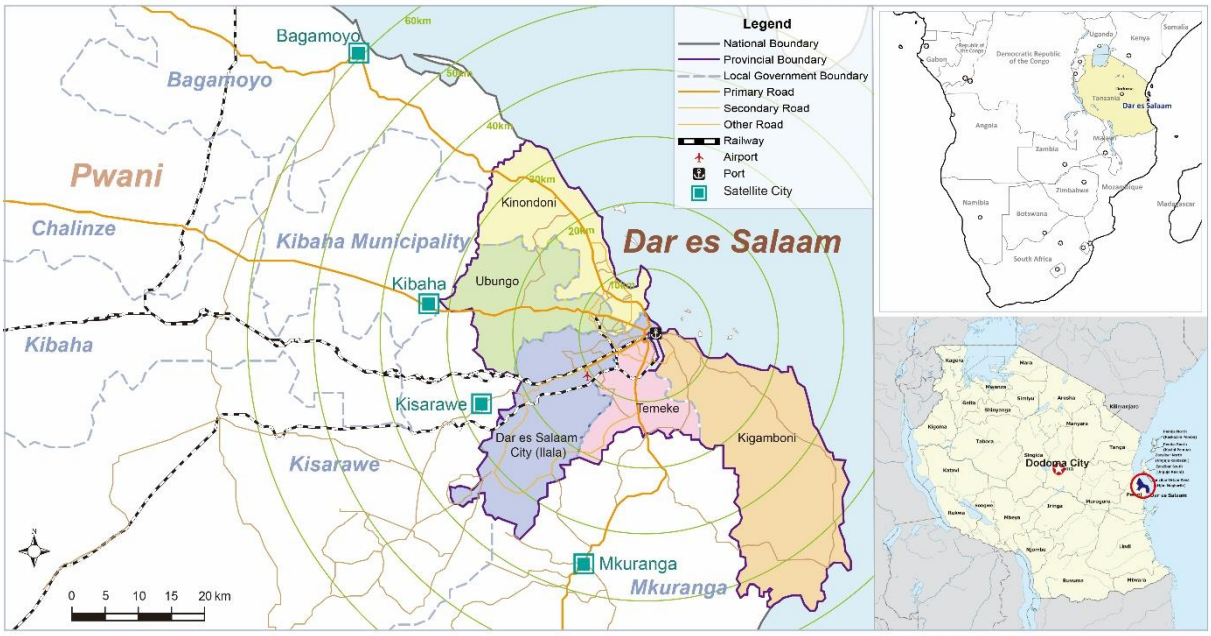
- セミナーの開催準備および実施
- GHG 削減量の定量化に関する現地調査（BRT 利用と家庭エネルギー利用）の状況確認
- GHG 排出量インベントリの作成、排出量削減策のモニタリング状況についての確認

3) 調査対象地

調査対象地は、以下の 5 つの自治体からなるダルエスサラーム州（旧ダルエスサラーム市）である。

- ダルエスサラーム市（旧イララ区（Ilala Municipality））
- キノンドニ区（Kinondoni Municipality）
- ウブンゴ区（Ubungo Municipality）
- テメケ区（Temeke Municipality）
- キガンボニ区（Kigamboni Municipality）

また、中央省庁へのヒアリングについては、首都のドドマにて実施した他、周辺自治体への都市化の影響を確認するために、ダルエスサラーム州に隣接する自治体、プワニ州の州都でもあるキバハ区（Kibaha Municipality）も視察並びにヒアリングを実施した。また、National Carbon Monitoring Center へのヒアリングは、モロゴロ市にて実施した。



出典：調査団作成

図 9.1.1 ダルエスサラーム州の位置図と行政界

4) 現地セミナー概要

(1) 目的

- 本プロジェクト研究の取りまとめ内容について、幅広い関係機関へと説明を行う。
- ダルエスサラーム都市圏において、気候変動緩和策を、どのように都市開発計画に取り込めるか協議を行う。
- 持続可能な都市と、気候変動への対応策を両立（コベネ）するための施策について共通の理解を醸成する。

(2) 実施概要

セミナーは、2026 年 5 月 12 日(火) 9 時から 13 時、Crowne Plaza ホテルにて実施した。8 月の第一次現地調査で協議を行った機関を中心に、MLHHSD、PMO-RALG、VPO-DOE 等の中央政府機関、RAS、ダルエス州の地方自治体等に招待状を発出し、当日は、合計 65 人の参加があった。詳細のリストは、添付資料 3 に記載する。

(3) プログラム

当日のプログラムを表 9.1.2 に記す。発表資料と詳細の協議内容については、添付資料 2、3 にそれぞれ記載する。

表 9.1.2 セミナープログラム

08:30 – 09:00	Registration	Secretariat
09:00 – 09:10	Opening Remarks	Mr. Jonafrey Rwagabango, Architect Prime Minister's Office, Regional and Local Government (PMO-RALG)
09:10 – 09:20	Remarks	Mr. Deogratias Kalimenze, Director of Human Settlements Development Ministry of Lands, Housing and Human Settlement Development (MLHHSD)
09:20 – 09:45	Study Results of Survey on the Urban and Metropolitan Master Plan Approaches for Climate Mainstreaming Urban Planning (ClimUP)	Ms. Motoko KANEKO Deputy Team Leader JICA Study Team
09:45 – 10:00	Initiatives for Climate Change Mitigation Measures in Tanzania	Dr. Nyashilu, I. Musa, PhD Principal Town Planner and Climate Change Expert VPO- Division of Environment
10:00 – 10:15	Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP) and following activities	Ms. Theresia Dennis, Head of Environment Unit Dar es Salaam City Council
10:15 – 10:40	Q&A Session for Presentation Part I	
10:40 – 10:45	Photo Session	
10:45 – 11:00	Coffee Break	
11:00 – 11:15	Urban Development Initiatives for Dar es Salaam Region	Mr. Jonafrey Rwagabango, Architect PMO-RALG
11:15 – 11:35	Climate Smart Master Plan	Mr. Deogratias Kalimenze, Director of Human Settlements Development MLHHSD
11:35 – 11:55	Q&A Session for Presentation Part II	
11:55 – 12:55	Discussion	Mr. Maduhu Ilanga Kazi, Dar es Salaam City Council Ms. Hilda Kigola, Kigamboni Municipal Council Ms. Mariam Mwampese, Kinondoni Municipal Council Ms. Veronika Igoko, Temeke Municipal Council Ms. Imelda Michael , Ubungo Municipal Council
12:55 – 13:00	Closing Remarks	Mr. Naomichi MUROOKA, Deputy Director General, Infrastructure Department Japan International Cooperation Agency (JICA)
13:00 – 14:00	Lunch	

出典：調査団作成

9.2 都市開発セクターにおける気候変動主流化の状況

1) 国家レベルでの取り組み

3.5.3 節に記載のとおり、現在、タンザニア国では、国レベルでのセクター別気候変動対策の目標値を設定することに取り組んでおり、都市セクターについては、NDC 3.0 で気候変動に配慮した都市計画マスタープラン（Climate Sensitive City Master Plan）の策定数を目標値に掲げている。タンザニア国は、現在 18 都市で都市計画が策定されているが、今後既存計画の改訂を含め 49 都市で気候変動に配慮した都市計画マスタープランが策定されることを目指している。気候変動に配慮した都市計画マスタープランの具体的な中身については、土地・住宅・居住地開発省（MLHHSD: Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development）が今後検討することになる。

他方、MLHHSD では、近年タンザニア国でも重要視されつつある TOD の他、2018 年に施行され

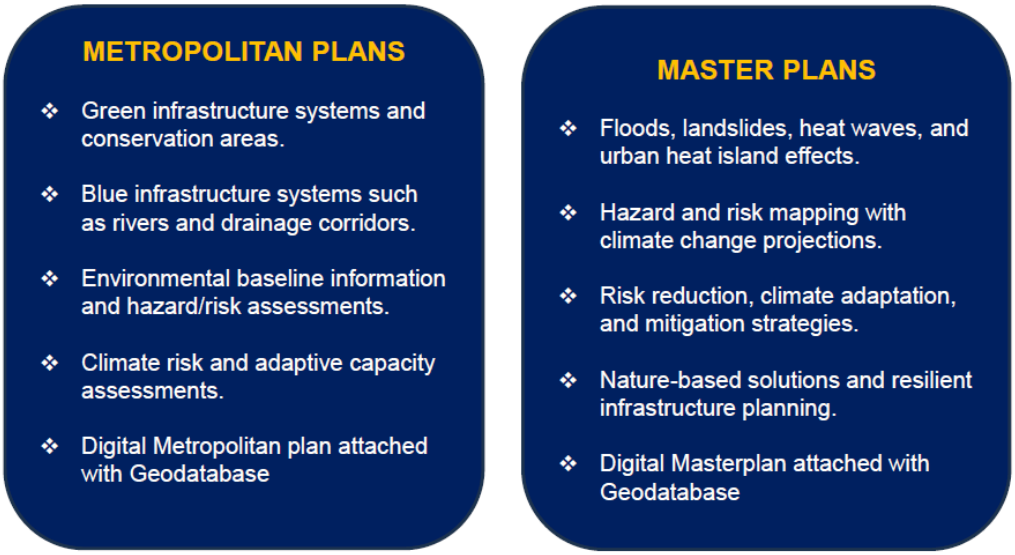
た都市計画に関連する各種条例、2024 年に新たに作成された未計画居住地正規化マニュアル（Manual for Regularization and Formalization of Unplanned Settlements）もあり、2007 年に作成された都市計画策定・実施のためのガイドライン・スタンダード（Guidelines and Standards for the Preparation and Implementation of Urban Planning Schemes）の見直しが 2025 年 2 月に行われ、その際に気候変動の主流化についても検討が行われた。改定された都市計画策定・実施のためのガイドライン・スタンダードは、都市計画における気候変動に対して以下の点が考慮に入れられている。

- 都市部は、洪水、熱波、海面上昇、気候ショックによりさらされている
- より強靭で持続可能な都市に必要なリスクを考慮した都市計画策定
- 都市計画における気候変動への適応策と防災の主流化（一体化）

今回改訂されたガイドラインでは、気候変動の適応策のみが扱われているが、緩和策についても必要に応じて今後取り入れることについて MLHHSD は視野に入れている。

また、改定版ガイドラインでは、上記の点以外に、2007 年に作成されたガイドラインでは都市計画の種類をマスタープランの 1 種類のみだったのに対し、以下の 3 種類に細分化しており、都市圏計画は、都市化エリアの拡大に伴い、複数の自治体にまたがる都市化エリアを対象に計画策定することを想定して都市圏マスタープラン（Metropolitan Plan）追加された。なお、都市マスタープラン（Master Plan）は、プライマリーシティ及びセカンダリーシティを対象にした都市計画、基本構造計画（Structure Plan）は、その他の小規模都市を対象に策定する計画と位置付けられている。また、都市圏マスタープランと都市マスタープランでそれぞれがカバーすべき気候変動・防災セクターの事項が、図 9.2.1 に示すように MLHHSD にて検討されている。

- 都市圏マスタープラン（Metropolitan Plan）
- 都市マスタープラン（Master Plan）
- 基本構造計画（Structure Plan）



出典：MLHHSD によるセミナー発表資料

図 9.2.1 タンザニア国における都市圏マスタープランと都市マスタープランにおいてそれぞれカバーすべき気候変動および防災セクターのポイント

さらに、詳細計画も新開発地区計画、再開発計画、正規化計画の 3 種類から、ウォーターフロント計画、TOD 計画等を含めた 9 種類に増えた。

上記の内、ダルエスサラームのような複数の自治体を含めた都市圏を対象にした計画を策定する場合、下記のような階層になることが考えられる。

表 9.2.1 各階層における都市計画で含められるべき内容

計画書	対象エリア	内容
1 層目： Metropolitan Plan	複数の自治体にまたがる都市圏	(a) Urban growth boundaries (b) Major land use zones (c) Production zones (industrial parks, production clusters, urban farms) (d) Trunk infrastructure (transport and utilities), wayleaves, service connectivity, regional ports, and nodes (e) Green infrastructure systems (open space systems, land for conservation, biodiversity distribution) (f) Blue infrastructure systems (rivers, streams, open watercourses, channels, and water treatment areas) (g) Social facilities centers (for example, education/training centers, higher order of cluster health facilities, sanitation systems, research and development institutions) (h) Environmental baseline information, including hazard and risk assessment (i) Climate risk and adaptive capacity assessments (j) Alignment with zonal land use frameworks and national development plans (k) Capital development plan/financing plan from each implementation entity (l) Other existing plans.
2 層目： Master Plan	プライマリーシティとセカンダリーシティ	(a) Desired development outcomes and indicators (baseline and targets); (b) Policies for guiding green growth and inclusion; (c) General land use plan; (d) Trunk infrastructure plans (transport and utilities) wayleaves, service connectivity, and nodes; (e) Green infrastructure systems (open space systems, land for conservation, and biodiversity distribution); (f) Blue infrastructure systems (rivers, streams, open watercourses, channels, and water treatment areas); (g) Identification of key hazards and risks, such as floods, landslides, heat waves, and urban heat island effect; (h) Hazard and risk mapping, considering climate change projections; (i) Zoning plan which includes density, building type, and infrastructure requirements, considering conditions and restrictions on development to reduce existing and likely future hazards and risks; (j) Central Business District (CBD)/prime areas redevelopment plans, considering conditions and restrictions on development to reduce existing and likely future hazards and risks; (k) Specified areas for special area plans (coastal strips, wetlands, green belts, and heritage areas); (l) Implementation and phasing plans; (m)Incentives policies/strategies to encourage densification of areas near employment opportunities and public transport; (n) Priority areas for redevelopment and densification, widening and service upgrades, and special development incentives; (o) Capital Investment Plan (CIP); (p) Financial (required investment and return on investment); (q) Risk reduction and climate change mitigation and adaptation, including strategies for reducing risks and enhancing climate resilience, as well as promoting nature-based solutions (NBSs) and strategies that leverage natural systems to reduce the impact of disasters, climate change, and urbanization; (r) Institutional structure and actors' role in different phases; and (s) Development control strategy.
3 層目：	地区レベル	詳細計画のタイプによって、個別に具体的な内容が定められているが、以下については共

Detailed Plan（地区の特徴によって適用される詳細計画が変わる）		有している。 (a) A critical vertical alignment, to conform with the provisions of the GPS; (b) Translation of GPS zoning, land use, infrastructure proposals, and development conditions into development outcomes; (c) Illustration of the modalities of efficient use of resources (land) through density specifications and multiple uses of urban spaces; and (d) All plans to have density zones through Floor Area Ratio (FAR) and Floor Space Indexes (FSIs); (e) Ensuring of horizontal alignment with other existing detailed plans for enhancing connectivity of roads, linear infrastructure, and land use compatibility; (f) Integration of climate change adaptation and DRR measures to ensure that all detailed plans enhance resilience to climate impacts; (g) Securing and safeguarding of spaces for amenities and infrastructure wayleaves; (h) Existence of general and detailed plans in digital format and appropriate geospatial techniques.

出典：Guidelines and Standards for the Preparation and Implementation of Urban Planning Schemes、2025 年、MLHHSD

なお、タンザニア国における国家開発ビジョンで掲げている気候変動対策の目標と、都市計画における気候変動主流化の関係について図 9.2.2 に示す。

出典：調査団作成

図 9.2.2 タンザニア国における国家レベルの取り組みと都市計画における気候変動主流化の関係

その他セクターにおいても、ダルエスサラームにおける通勤鉄道導入の検討がインフラ・通信・運輸省（MoICT: Ministry of Infrastructure, Communication and Transport）によって行われている他、ガソリン等から CNG への利用転換を含め、自家用車の利用を抑制すると共に、車両からの GHG 排出量の削減も促進している。

2) 自治体レベルでの取り組み

ダルエスサラーム州の自治体レベルでは、BRT の整備と JICA が実施した『タンザニア国 TOD 都市開発能力強化支援プロジェクト』に伴って TOD の促進が行われており、気候変動の主流化の一環として一部のプランナーには捉えられている。また、自治体レベルで実施されている大気汚染対策、植林（暑さ対策の面もある）、家庭用調理燃料の転換、洪水対策は、主な気候変動対策として認識されている。

上記のように、都市開発セクターにおいても、気候変動緩和策として様々な取り組みが検討され実施されているが、各セクター省庁機関やダルエスサラーム州の自治体（市・区）間で共通認識を持って実施されている気候変動緩和策の取り組みはない[1]。

[1] 自治体レベルでの気候変動対応計画としては、3.4.4 に示したように、旧 Dar es Salaam City Council (DCC) として、C40 の支援もと策定された Dar es Salaam Climate Action Plan(DCAP)がある。しかしながら、2011 年に旧 DCC は解体され、現

また、実際の事業レベルでは、タンザニア国では緩和策より適応策が重視されている現状を踏まえて、緩和策も主流化するにはコベネフィットが重要であると認識されている。

3) 民間での取り組み

ダルエスサラームでは、まだ数は少ないが、民間企業 3 社が圧縮天然ガス（CNG：Compressed Natural Gas）車のためのガソリンスタンド（CNG スタンド）を整備している。CNG 車は 2021 年にタンザニア国内全体で 1,100 台程度だったのが、2024 年には 7,000 台[2]とまだまだ台数そのものは少ないが、急速に増えている。CNG ステーションを経営しているのは、DPDC 社、Puma Energy 社、TAQADalbit 社である。

9.3 ダルエスサラーム州における都市整備マスタープラン

ダルエスサラーム州における既存の都市計画、交通計画は、2016 年に策定された DCMP と 2014 年に改訂された交通計画がある。また、各自治体（市・区）で策定している詳細計画がある。

9.3.1 ダルエスサラームの既存都市計画

ダルエスサラーム州（当時のダルエスサラーム市）を対象に 2016 年に MLHHSD によって策定された都市計画（DCMP: Dar es Salaam City Master Plan）は、2020 年に承認され、2021 年のダルエスサラーム市の解体後の現在も、州内の 5 つの自治体が参照している上位計画として位置付けられている。

1) 内容

DCMP 2016 は、2036 年を目標年次とした 20 か年計画であり、以下の内容が含まれている。

- ビジョン、目標
- 開発コンセプト
- 開発戦略
- 人口フレームワーク、土地利用フレームワーク
- 空間構造
- 土地利用計画
- 産業セクター計画（観光、物流、商業）
- コミュニティ施設計画（教育、保健）
- インフラ計画（上水、下水、排水、固形廃棄物、エネルギー、交通、情報）

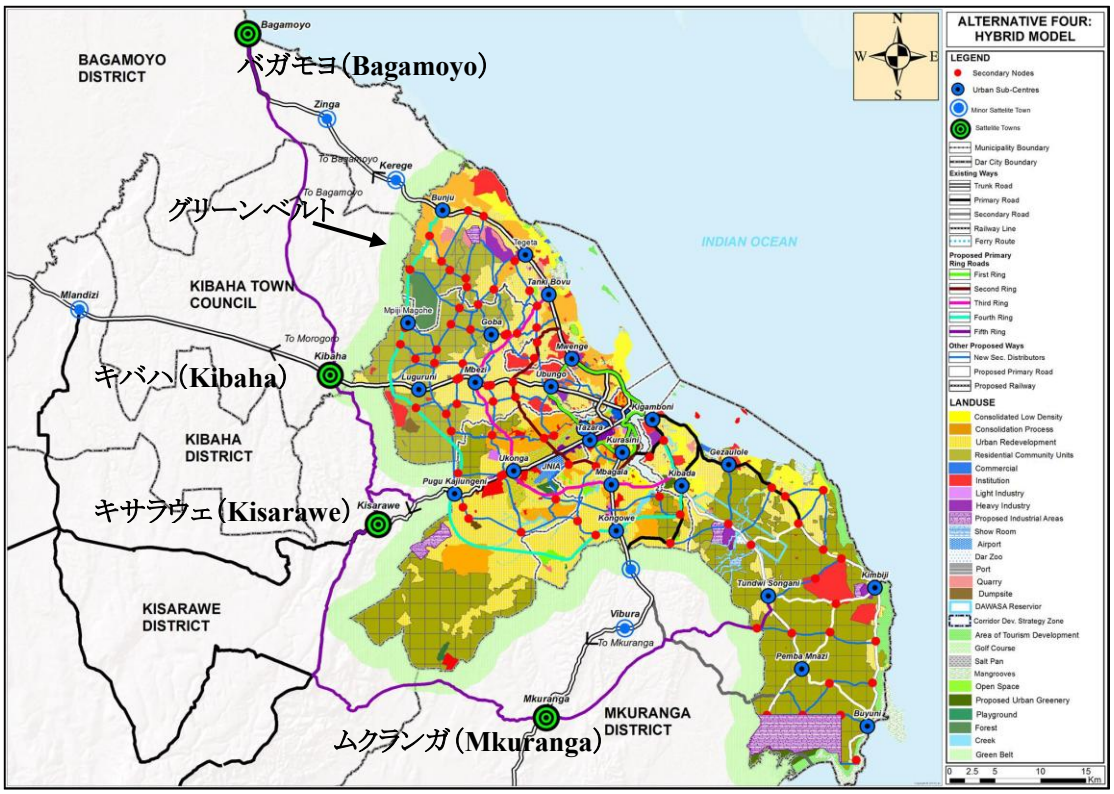
在はダルエスサラーム州に 1 つの Dar es Salaam City Council (旧 Ilala municipality)と 4 つの Municipality の自治体が存在しており、DCAP 全体をモニタリング主体は確認できていない。現 DCC は、DCAP の存在を認識しており、自治体として実施すべき内容を認識しているが、あくまで旧 Ilala Municipality 内の取り組みのみを実施している状況である。他方、5 つの自治体は、セクター別に定期的に集まり、情報共有や調整を行っており、環境セクターについても実施がされている。

[2] Tanzania Petroleum Development Corporation (TPDC)

- プロジェクト実施コストとフェーズ

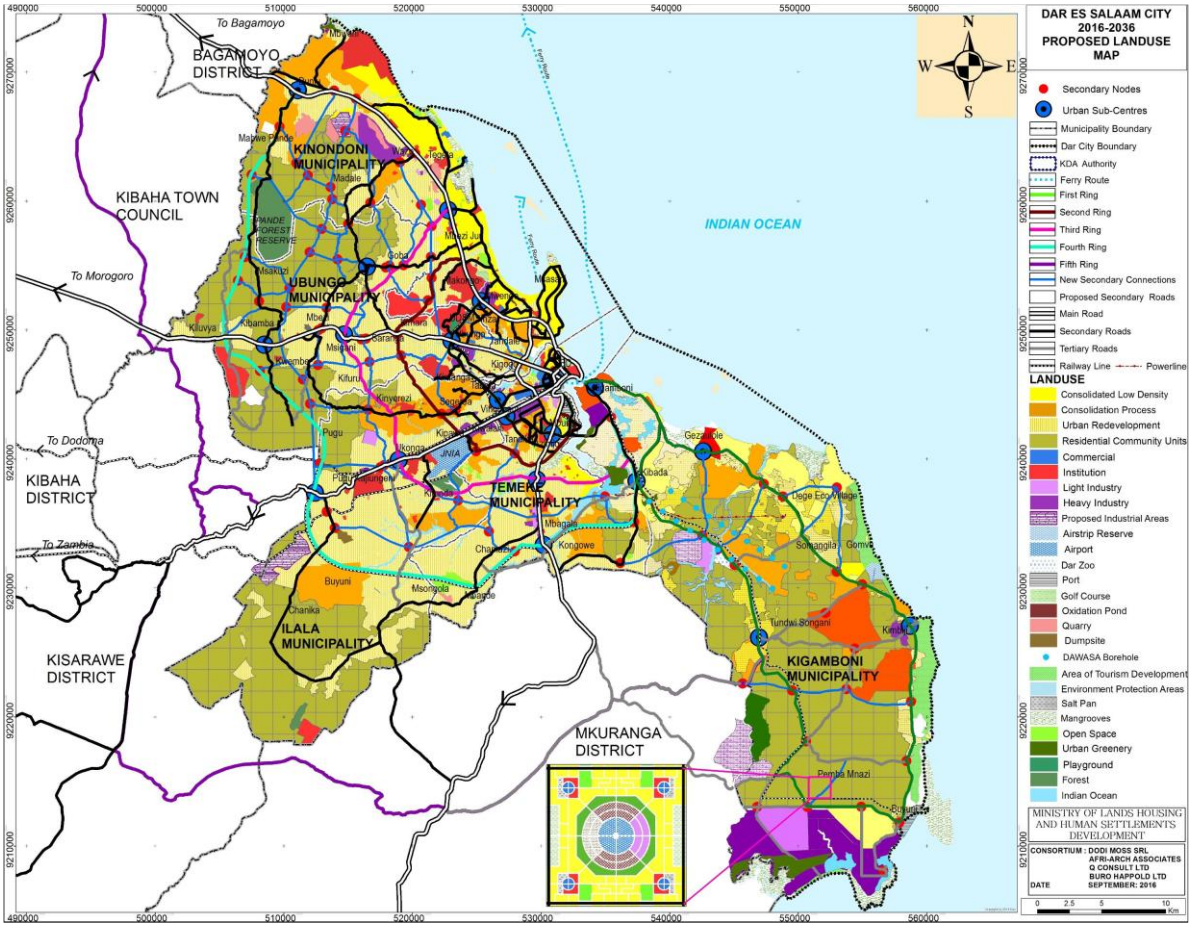
空間構造は、代替案を3つ検討した結果、ハイブリッド型のものが採用されており、ダルエスサラーム州の境界に沿ったグリーンベルトと、州の外側にサテライトタウンとしてダルエスサラーム中心部から35-60km離れたバガモヨ（Bagamoyo）、キバハ（Kibaha）、キサラウェ（Kisarawe）、ムクランガ（Mkuranga）が位置づけられている。（図 9.3.1 参照。）ただし、この計画の策定時に、周辺の自治体を巻き込んだサテライトシティに関する協議等は行われていない。

土地利用計画は、図 9.3.2 に示すように、空間構造に基づき開発の方針を示す計画図となっている。この土地利用基本計画の方針に沿って各自治体で詳細計画を策定することになっている。



出典：Dar es Salaam City Master Plan 2016-2036, 2020年2月

図 9.3.1 既存ダルエスサラーム都市計画マスタープランにおける空間構造



出典：Dar es Salaam City Master Plan 2016-2036, 2020 年 2 月

図 9.3.2 既存ダルエスサラーム都市計画マスタープランにおける土地利用計画

2) DCMPにおける気候変動の扱い

既存の DCMP の中には、以下の点について気候変動による影響があると記載されている。

- 大気汚染
- 水質汚染
- 土壌侵食
- 洪水
- 環境保全
- ハザード、災害、脆弱性
- 海岸管理
- また、気候変動緩和策として、以下のような対策が挙げられている。
- 自動車の燃料中に含まれる硫黄含有量を削減し、天然ガスの利用
- 固形廃棄物の最終処分場から発生するメタンガスを減らすため、メタンを利用した発電プロジェクトの実施
- 家庭における改良型調理ストーブの導入や代替燃料（農業廃棄物を利用した練炭、太陽光、

LNG 等）の利用促進

上記のうち、車両の CNG 利用についてはすでに実施が始まっているほか、家庭における調理用ストーブの改善や代替燃料の利用についても自治体主導で実施されている。他方、固形廃棄物からのメタンガスについては、関心が示されているものの、自治体が着手するにはハードルがまだある状況である。

3) DCMPの課題

(1) 都市のスプロール化

図 9.3.1 の空間構造で示されたとおり、ダルエスサラーム州の境界線におけるグリーンベルトとサテライトシティの整備による都市のスプロール化の抑制が検討されていたが、2025 年現在、ダルエスサラーム州の都市化は、放射状に整備されている国道沿いに、中心部から 35km 圏程度まで一部のサテライトシティを吸収して広がっており、州の境界線がグリーンベルトとして実際は機能していない。

特に工業エリアについては、ダルエスサラーム州内では、非常に交通利便性が悪い南東部に計画されているが、実際には、港へのアクセスが良い国道沿いのキバハ区とムクランガ町に多くの工場が立地し始めている。

(2) 計画の実施と調整メカニズム

実施機関となるはずだったダルエスサラーム市が 2021 年に解体したことにより、調整機能のみを有するダルエスサラーム州政府が各区、市の調整を行いながら事業を実施することが求められている。広域道路（TARURA: Tanzania Rural and Urban Roads Agency）、上下水（DAWASA: Dar es Salaam Water Supply and Sanitation Authority）、電力（TANESCO: Tanzania Electric Supply Company Limited）は、ダルエスサラーム州をも超える広域の実施官庁が存在しており、事業実施主体がはっきりしている。他方、例えば固形廃棄物管理については、DCMP で検討していた最終処分場とは別に世銀の支援で 5 つの自治体間で調整して最終処分場の場所を選定しているが、事業の実施については、PMO-RALG や各自治体間で調整しながら実施することになる。マスタープランで提案している様々な事業の実施を促進する強い実施機関がいない。

(3) TODや気候変動対策等の最新計画・政策との不整合

DCMP では、気候変動対策についての検討はされているが、現在自治体が取り組もうとしている TOD やオープンスペースについて十分考慮されていない。その結果、洪水域への考慮が不十分で、植林するための土地も十分考えられていない。また BRT 整備に伴う土地利用計画の変更と整合しない（高層化ができない等）などの課題を抱えている。DCMP 策定時に交通分野については、2008 年の都市交通マスタープランをそのまま取り入れていることもその要因と考えられる。

4) ダルエスサラーム州の計画策定・管理・事業実施機関

上述のように、既存の都市計画は、旧ダルエスサラーム市を対象としており、現在は 5 つの市・地区に解体されたため、ダルエスサラーム州全体を対象とした計画を担う組織が存在しない。現在、ダルエスラーム州の自治体間の調整役をダルエスサラーム州政府が担っているが、個々の自治体の業務の管理を行うことや、事業実施機関としての役割を担うことができない。したがって、前述のような課題に対応するために、ダルエスサラーム州として計画を策定・管理する新たな Dar es

Salaam Metropolitan Authority[3]の設立について PMO-RALG がコンサルタントに調査を委託し、実施され、大統領府に新しい組織の案を提出している。

9.3.2 詳細計画

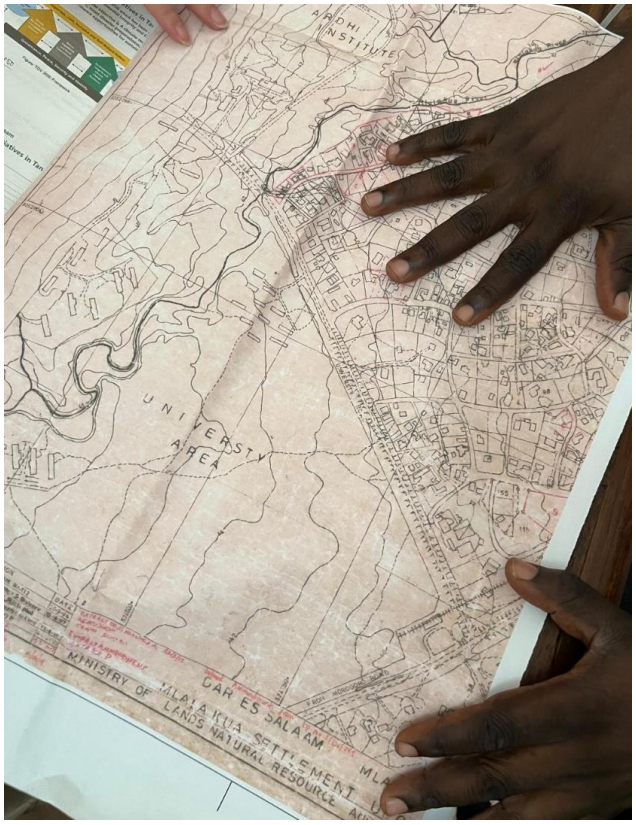
詳細計画は、1/2,500 の縮尺で作成されており、区画図に区画ごとの用途が記載されているものである（図 9.3.3 参照）。詳細計画は、各自治体で地区ごとに作成・改訂されているが、ダルエスサラーム州では、各自治体の都市化エリア全域をカバーして作成されていない。現ダルエスサラーム市（旧イララ区）やキノンドニ区のように多くの詳細計画が策定されている自治体もあれば、テメケ区やキガンボニ区のようにほとんど詳細計画が策定されていない自治体もある。

詳細計画は、上位計画の方針に沿って見直しが行われることになっているが、近年では BRT の整備や再開発事業の他、未計画居住エリアの正規化に伴い詳細計画の改訂が行われている。JICA が実施した『タンザニア国 TOD 都市開発能力強化支援プロジェクト』でもパイロットサイトで BRT の駅の整備に伴った詳細計画の改訂を行っている。

未計画居住エリアの正規化事業は、世銀の支援を受けて現在実施しており、土地の区画を明瞭にし、利用者を登記することで住民は土地利用者としての権利を得ることができると共に政府にとっても土地の利用料（land fee）を得ることが可能となる。正規化事業に伴い、地図のデジタル化も進められている。

また、MLHHSD では、区画整理のためのガイドラインを 2025 年に作成しており、都市部の特に未計画居住エリアで開発を行うためのツールとして区画整理事業が実施されることを期待している。

[3] (2)に記載の通り、世銀のプロジェクトでは、ダルエスサラーム州の 5 つの自治体を対象に固形廃棄物セクターの管理を目的とした Dar es Salaam Metropolitan Authority について PMO-RALG と協議をしているが、PMO-RALG が現在調査を実施していると言われている Dar es Salaam Metropolitan Authority と同じ組織なのか、別の組織なのかについて明瞭でない。



出典：キノンドニ区

図 9.3.3 キノンドニ区の詳細計画

9.3.3 ダルエスサラームの既存交通計画

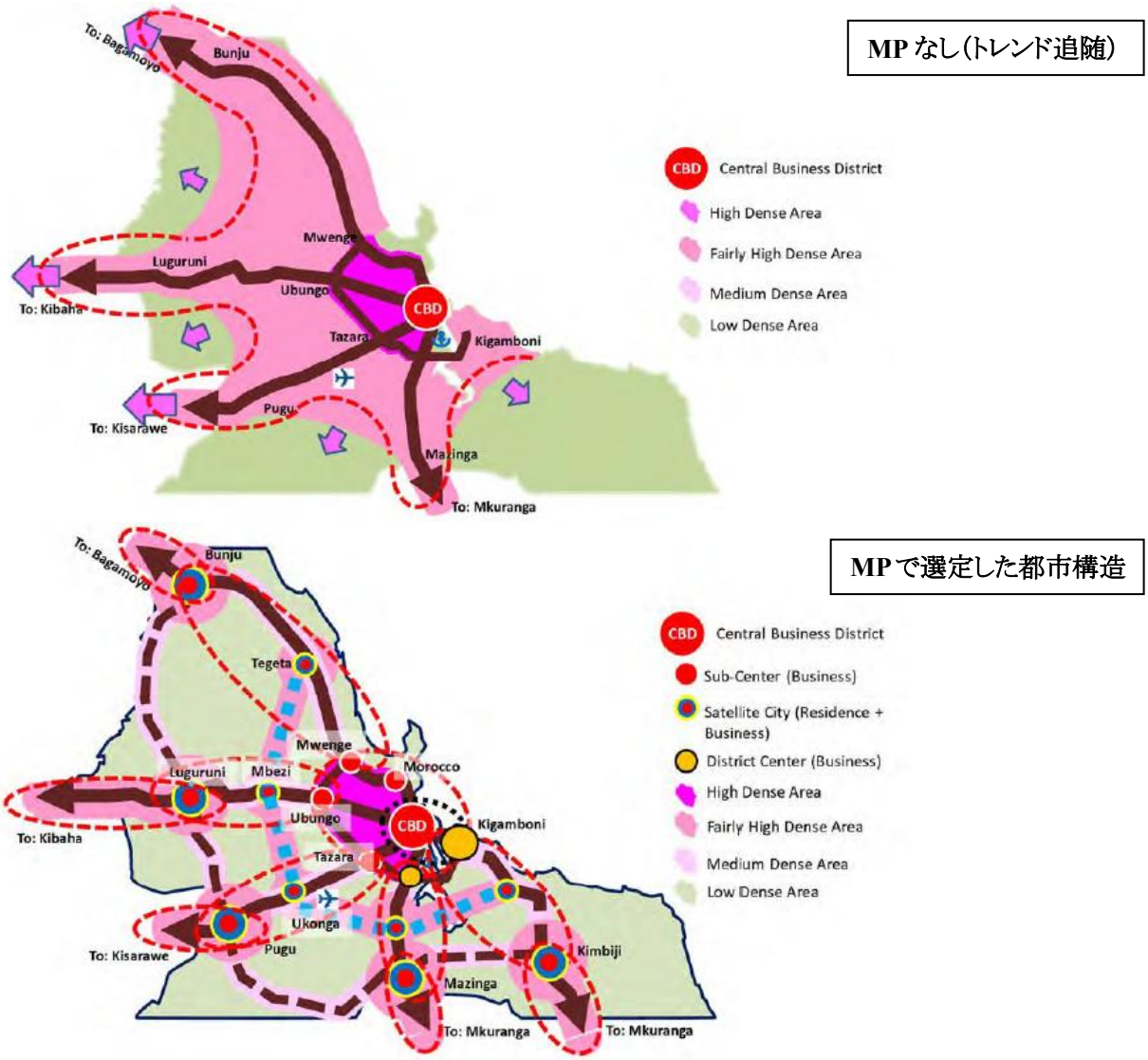
ダルエスサラーム州（旧ダルエスサラーム市）の都市交通計画は、2008 年に JICA 支援で策定され、その後 2018 年に再度 JICA の支援で実施された『ダルエスサラーム都市交通マスタープラン改訂プロジェクト』にて更新（改訂）されている。更新版の計画では、表 9.3.1 に示すとおり、2017 年時点の都市化状況を鑑みて将来人口、都市構造を見直したほか、道路計画は CBD から 30km 圏まで広げ、公共交通計画には新たに鉄道網の構築について言及している。

表 9.3.1 ダルエスサラーム都市交通マスタープランの改訂点

項　目	前 M/P（2008 年策定）	改訂 M/P（2018 年）
計画フレームワーク（人口・GDP）	・将来人口：　580 万人(2030 年) ・GDP 成長率推計：5.5% (2010-2030 年)	・人口：　580 万人 (2017 年) ・将来人口：1,200 万人 (2040 年) ・GDP 成長率：6.8% (2010-2016 年) ・GDP 成長率推計：6.0%　(2017-2040 年)
都市構造	・Poly-Centric Satellite Pattern（1 つの CBD と衛星都市群） ・都市回廊開発 (Radial corridors)	・Poly-Centric Satellite Pattern（1 つの CBD と 4 つの副都心、衛星都市群） ・「掌と指」開発（Palm and Fingers）(Radial and Loop corridors)
道路計画	・主に CBD から 10km 圏域	・CBD から 30km 圏域
公共交通計画	・BRT	・鉄道と BRT

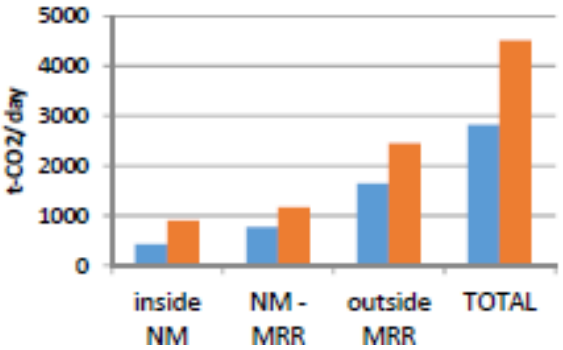
出典：タンザニア連合共和国 ダルエスサラーム都市交通 マスタープラン改訂　プロジェクトファイナルレポート、2018 年

交通計画 MP では、GHG 排出量について、MP の有無で比較検討され、MP で選定した都市構造に基づいた交通計画を実施することで CO_2 排出量を MP なしの場合と比較して 63%削減できると推計している。（図 9.3.4、図 9.3.5 参照。）



出典：タンザニア連合共和国 ダルエスサラーム都市交通 マスタープラン改訂　プロジェクトファイナルレポート、2018 年

図 9.3.4 ダルエスサラーム都市交通マスタープランにおける都市空間構造の代替案



注: NM:ネルソンマンデラ道、
MRR: ミドルリング道

出典：タンザニア連合共和国 ダルエスサラーム都市交通 マスタープラン改訂　プロジェクトファイナルレポート、2018 年

図 9.3.5 ダルエスサラーム都市交通マスタープランで算出されたマスタープランによる CO_2 排出量削減効果

9.3.4 NDC3.0 の作成と GHG 排出量インベントリ

タンザニア国では、3 章に記載の通り、国家炭素モニタリングセンター（NCMC：National Carbon Monitoring Centre）が GHG 排出量インベントリを作成する必要がある。現在、タンザニア国として初めての時系列インベントリを NCMC が作成中である。このインベントリは、現在策定中の NDC3.0 に反映される予定である。一時点のみの GHG 排出量インベントリは、1990 年、1994 年、2000 年を作成済みで、1990 年および 1994 年の算出方法とデータは、First National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change（2003 年）、2000 年の算出方法とデータは、Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change（2014 年）に記述されている。2000 年のインベントリを表 9.3.2 に示す。排出係数（Emission Factor）については、森林セクターと土地利用セクターのみ現在タンザニア国特有の国別排出係数（National Value）を作成中であるが、基本的に IPCC のデフォルト係数を使っている。

表 9.3.2 タンザニア国の 2000 年 GHG 排出量インベントリ

SUB SECTOR	EMISSIONS SUMMARY, Gg			
	Carbon Dioxide, CO_2	Methane, CH_4	Nitrogen Oxides, NO_x	Nitrous Oxide, N_2O
1: Energy				
1A1: Energy Industries (Electricity production)	281.37	0.011527	-	0.002305
1A2: Manufacturing Industries and Construction	482.16	0.018636	-	0.003719
1A3: Transport	1,817.51	0.245014	-	0.119040
1A4: Others (Residential)	368.45	0.015000	-	0.003000
1B: Fugitive Emissions (Coal Mining and Handling)	-	1.085065	-	-
1C: Carbon dioxide Transport and Storage	-	-	-	-
Sub Total	**2,949.49**	**1.375242**	-	**0.128064**
2: Industrial Processes and Product Use				
2A: Mineral Industry (Cement Production)	411.50	-	-	-
3: Agriculture, Forestry and Other Land Use				
3A: Livestock				
3A1: Enteric fermentation	-	616.000000	-	-
3A2: Manure management	-	22.000000	-	1.000000
Sub Total:	**-**	**638.000000**	-	**1.000000**
3B: Land				
3B2: Agricultural soils	-	-	-	61.000000
3C: Aggregate sources and non-CO_2 emissions sources on land				
3C1: Biomass burning	63,529.83	17.016918	-	2.268922
3C1b: Field burning of agricultural residues	-	89.000000	3,502.00	122.000000
3C1c: Prescribed burning of savannahs	-	4,166.000000	40.00	1.000000
3C7: Rice cultivation	-	54.000000	-	-
Sub Total:	**63,529.83**	**4,326.016918**	**3,542.00**	**125.268922**
4: Waste				
4A: Solid waste disposal	-	1,165.800000	-	-
4B: Biological treatment of solid waste	-	-	-	-
4C: Incineration and open burning of waste	-	-	-	-
4D: Wastewater treatment and discharge	-	10.480000	-	5.210000
Sub Total:	**-**	**1,176.280000**	-	**5.210000**
GRAND TOTAL:	66,890.82	6,141.672160	3,542.00	192.606986

単位：ギガグラム（Gg）
出典：Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change、2014 年 9 月

なお、パリ協定において提出が求められている BTR（NDC に記載した GHG 排出削減目標に関する進捗状況を 2 年ごとに報告する文書）については、現段階では提出できていない。BTR で報告すべき NDC 達成に向けた緩和策の進捗状況についても、MRV の枠組みが十分に整備されていない状況である。

NCMC としては、今後セクター別や自治体別のインベントリが作成され、よりインベントリが精緻化されること、各セクターの削減策のモニタリングができることを期待しており、中央省庁やドドマ、ダ

ルエスサラームなどの一部自治体の職員を対象にトレーニングを実施している。まだ GHG インベントリについての概要など理解を普及している段階だが、これまで 84 名の職員を対象に実施している。また、現時点でタンザニア国には、各省庁や自治体が GHG インベントリを作成することに関する法的な根拠がないため、実際に各機関がインベントリを作成するようになるためには、法整備も必要である。また、ダルエスサラームの都市計画や交通計画では、これまでカーボンファイナンスの検討がされていないが、今後都市が GHG 排出量インベントリを作成することで、排出量取引制度をダルエスサラームでも活用できるようになることを NCMC は期待している。

9.3.5 大ダルエスサラーム広域地域の検討

ダルエスサラーム州の人口は、特に 2002 年から 2012 年の 10 年間で年平均増加率が 5.78%と大きく増加したが、2012 年以降は、土地が大きく残っているキガンボニ区は年平均増加率が 6.91%と引き続き大きな人口増加があったが、他の自治体は人口の増加率が落ち着きを見せつつある。他方、ダルエスサラーム州に隣接しているプワニ州は、キバハ区では 20 年間高い人口増加率が続いている状態だが、同州の他の自治体は、キバハ郡とバガモヨ郡を除いて 2002 年から 2012 年までは全国平均よりも人口増加率は低かったものの、ダルエスサラーム州内とは対象的に、2012 年から 2022 年の 10 年に人口増加率が高くなっている。（表 9.3.3 参照。）

表 9.3.3 ダルエスサラーム州とプワニ州における自治体別人口と年平均人口増加率

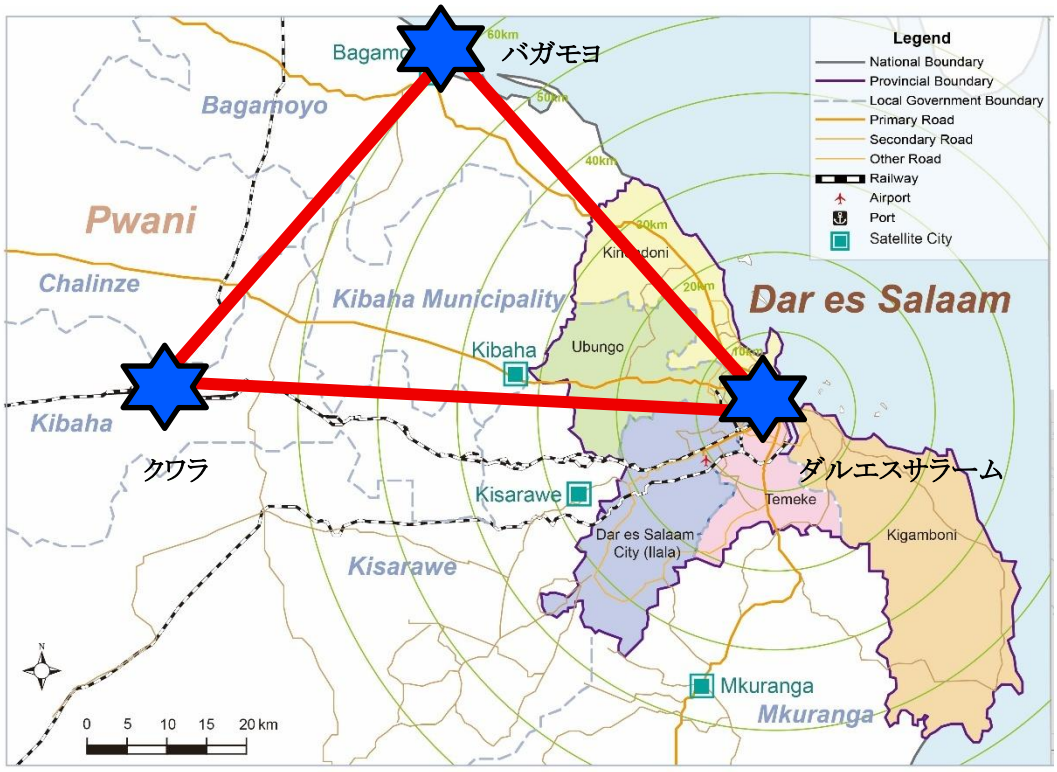
	人口			年平均人口増加率	
	2002 年	2012 年	2022 年	2002-12 年	2012-22 年
ダルエスサラーム市（イララ区）	634,924	1,220,611	1,649,912	*6.75%*	3.06%
キガンボニ区	768,451	162,932	317,902	*5.94%*	*6.91%*
テメケ区		1,205,949	1,346,674		1.11%
キノンドニ区	1,083,913	929,681	982,328	*5.06%*	0.55%
ウブンゴ区		845,368	1,086,912		2.55%
ダルエスサラーム州	**2,487,288**	**4,364,541**	**5,383,728**	***5.78%***	**2.12%**
キバハ区	77,831	128,488	265,360	*5.14%*	*7.52%*
キバハ郡	53,411	70,209	123,367	*2.77%*	*5.80%*
バガモヨ郡	228,967	97,660	205,478	*3.13%*	*7.72%*
チャリンゼ郡		214,080	316,759		*4.00%*
キビチ郡	202,001	117,752	195,638	0.73%	*5.21%*
ルフィジ郡		99,522	159,906		*4.86%*
キサラウェ郡	95,323	101,598	159,226	0.64%	*4.60%*
マフィア島	40,557	46,438	66,180	1.36%	*3.61%*
ムクランガ郡	186,927	222,921	533,033	1.78%	*9.11%*
プワニ州	**885,017**	**1,098,668**	**2,024,947**	**2.19%**	***6.31%***
タンザニア国	**34,443,603**	**44,928,923**	**61,741,120**	**2.69%**	**3.23%**

注：グレー色セルは、全国の平均値より高い増加率であることを示す。
出典：タンザニア国統計局

このような状況もあり、現在 PMO-RALG は、ダルエスサラーム州を超え、プワニ州とダルエスサラーム州を対象に大広域圏を一体的にどのように管理するのかについて検討をしており、ダルエスサラーム州とプワニ州全域を含むようなエリアを対象に Grand Metropolitan 構想もあり、資料を準備中である。

その他、タンザニア国政府は、プワニ州のキバハ郡のクワラドライポート（Kwala Dry Port）が整備されているエリアにダルエスサラーム州に匹敵する面積の新たな商業都市を開発しようとしており、ダルエスサラーム、クワラ、新港を整備しているバガモヨ（Bagamoyo）の 3 地点を結ぶ大三角地域

（Great Triangle Region）を形成し、南アフリカのダーバンと競争できる地域に発展させることを考えている。



出典：調査団

図 9.3.6 大ダルエスサラーム広域圏において検討されている大三角地域

9.3.6 ダルエスサラームにおける都市整備マスタープランの策定可能性

9.2 節に記載のとおり、気候変動に配慮した都市計画マスタープラン（Climate Sensitive Master Plan）を策定することが求められているが、2025 年 2 月に改訂したガイドラインでも洪水対策や TOD 主流化以外の気候変動緩和策全般について十分な検討が行われていない状況である。また、ダルエスサラーム州政府には調整機能があるが、計画策定権限は各自治体にあるため、州単位またはその範囲を超えて計画を策定する場合、計画策定主体が MLHHSD によって任命される必要がある。

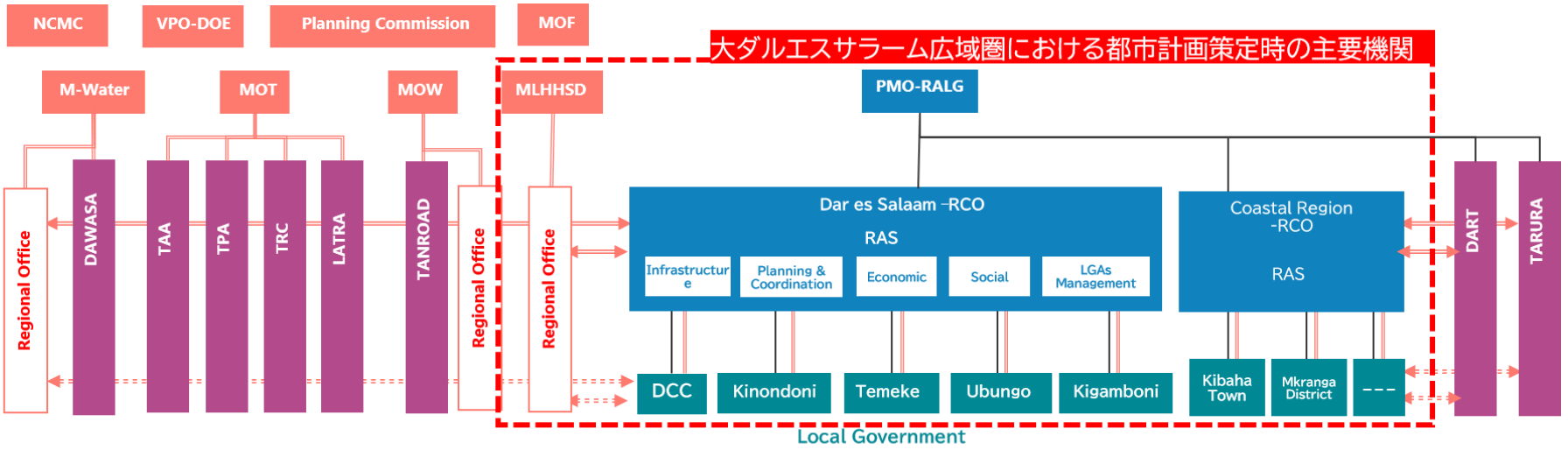
また、タンザニア国は、まだまだ農村部から都市部への流入人口が大きく、生活スタイルが異なる都市部において GHG 排出量の削減をするためには、計画の策定と実施のみならず、生活する市民への啓発が重要となる。このような視点について計画策定時から戦略として含まれることが現地では望まれており、アクターとして行政のみならず NGO の活用も重要だと考えられる。

9.4 関係機関の連携状況

2021 年に旧ダルエスサラーム市が解体されてから、一部のインフラ管轄官庁を除いてダルエスサラーム州の 5 つの自治体にまたがって事業を実施をする権限をもつ機関が存在していない。このため、例えば固形廃棄物セクターについては、自治体間連携が必要になるが事業の実施権限があるのは地方自治体になることから強いリーダーシップをもって事業推進をダルエスサラーム州レベルで行うことができない。また、ウブンゴ区については、自身の自治体内またはダルエスサラー

ム州内の他の自治体に最終処分場として使える適切な土地がないことから、プワニ州のキサラウェ郡が最終処分場の候補にもなっている。しかし、この候補地について、自治体間で協議の場などは設けられていないまま決定している状況である。このようにダルエスサラーム州内の自治体とその外側の隣接している自治体間の連携も弱い。特定の自治体における計画策定や事業実施の際の省庁間の連携については、PMO-RALG がその役割を担っている。

MLHHSD は、複数自治体を対象にした都市圏マスタープランの策定について議論を進めているが、現行の行政組織においては、ダルエスサラーム州またはダルエスサラーム州を超えて計画策定をする場合は、図 9.4.1 の赤枠で示すような組織を主体としながらも他の関係機関を巻き込む必要があり、実施については実施機関または地方自治体が行うこととなる。全体の取りまとめ役は、PMO-RALG、MLHHSD、大統領から任命されたダルエスサラーム州コミッショナー（政治家）または州の事務方トップである Regional Administrative Secretary などが考えられるが、都市圏全体をまとめてけん引する強いリーダーシップが不在である。



PMO-RALG	Prime Minister's Office, Regional Administration and Local Government(首相府地方自治省)
VPO	Vice-President Office(副大統領府)
MLHHSD	Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Developments (土地住宅居住地開発省)
MoW	Ministry of Works(建設省)
MoT	Ministry of Transport(運輸省)
M-Water	Ministry of Water(水資源省)
RCO	Dar es Salaam Regional Commissioner Office(州政府)
RAS	Regional Administrative Secretary(州副知事書記官)
DART	Dar es Salaam Rapid Transit Agency(ダルエスサラーム高速交通公社)
TARURA	Tanzania Rural and Urban Roads Agency(タンザニア都市・地方道路局)
DAWASA	Dar es Salaam Water and Sewerage Authority(ダルエスサラーム上下水道公社)

TAA	Tanzania Airports Authority(タンザニア空港公社)
TPA	Tanzania Port Authority(タンザニア港湾公社)
TRC	Tanzania Railways Corporation(タンザニア国鉄)
LATRA	Land Transport Regulatory Authority(陸上交通規制局)
TANROADS	Tanzania National Roads Agency(タンザニア道路公社)
NCMC	National Climate Monitoring Center
DOE	Division of Environment (環境局)
MOF	Ministry of Finance (財務省)

Ministry
Implementing Agency under Ministry
Regional Administration
Local Government
Regional Administration
中央省庁のライン

出典：調査団作成

図 9.4.1 ダルエスサラームにおける都市計画策定時の関係機関

9.5 ダルエスサラーム都市開発における排出削減量の定量的検証

9.5.1 BRT 事業による GHG 排出削減量の検証

1) DCAPによる交通セクターの排出削減策と削減目標

3 章に記載したダルエスサラームの気候変動対応計画（DCAP）では、9 つの戦略の一つとして、低排出型交通ソリューションを掲げており、その削減策と削減効果について以下のように提案している。

表 9.5.1 DCAP における持続可能な公共交通への転換に関する削減策

削減策		排出削減量	実施機関（主要/連携）	コベネ
Flagship Action 19	公共交通マスタープランの策定（BRT システム）	現状の排出量: 2.6 $MtCO_2e$/年 (2016) 年間削減量: 2.5 Mt CO2e /year by 2050	DUTA/ MOID, TANRODS, DCC, TRC, TANESCO & DART Agency	- コミュニティへの便益：公共交通改善 - 環境：大気質の改善 - モビリティとアクセシビリティの改善
Supporting Action 20	バスフィーダーシステムの改善			
Supporting Action 21	既存都市鉄道ネットワークの効率性向上と新規路線整備 (by 2040)			
Supporting Action 22	公共交通ターミナルの整備			

出典：Dar es Salaam City Council, 2020, Dar es Salaam Climate Action Plan (DCAP)

表 9.5.1 に示す提案削減策が示すように、DCAP はダルエスサラーム州（旧ダルエスサラーム市）内を対象に、BRT ネットワークを中心とした公共交通ネットワークの整備、フィーダーバスやバスターミナル整備を通じた交通起因の排出量の削減策を想定している。一方で、その排出削減量については、ベースライン 2.6$MtCO_2e$/年に対して、2050 年までに年間 2.5$MtCO_2e$/年の削減効果が想定されており、かなり野心的な提案となっていることが分かる。これは、DCAP が 2050 年までのネットゼロを目標としており、その目標をベースに設定された削減量であるためである。

2) BRT整備による削減効果の検証方法

本調査では、DCAP で提案された BRT 事業について、利用者へのインタビュー調査を通じ、BRT 利用時の排出量と、BRT がない場合に利用されると想定される代替交通手段の排出量を比較することで、排出削減量を推計した。具体的には、すでに方法論が確立されているモーダルシフトによる削減量の定量化事例による推計方法を用い（7.6.1 参照）、BRT の利用者へのインタビューを実施し、推計を行った。

(1) DARTへのヒアリング調査

BRT の運行管理機関である DART に対し、以下の項目についてヒアリングを実施した。

- バス車種別の運行台数
- 各ルートの運行頻度
- 総乗客数
- 乗客の総人キロ（もしくは平均利用距離）
- 1 車両あたりの 1 か月もしくは 1 年あたり燃料消費量

(2) 交通セクターでのエネルギー消費、GHG排出量推計に関する調査

各種政府機関に対し、以下の項目についてヒアリングを実施した。

- 燃料種類別の燃料販売量（国レベル、地域レベル）
- 車種別の登録自動車台数（国レベル、地域レベル）
- BRT 及びダラダラ（ミニバス）の路線数、車両数、運行頻度、走行記録（台キロ）、燃料消費量
- 車種別の燃料消費量（km/L もしくは L/km、DCAP 使用データおよび入手可能な統計データ）
- 燃料別の排出係数（$kgCO_2/L$ もしくは $kgCO_2/kWh$。 DCAP 使用データおよび入手可能な統計データ）

(3) BRT利用者へのインタビューの実施

BRT Phase 1、Phase 2[4]利用者約 500 人に対しインタビューを実施し、以下の内容を調査した。

- 1 日あたりの BRT 利用回数
- 自宅から BRT 停留所までの交通手段（トリップごと）
- トリップの目的（トリップごと）
- BRT の乗車・降車停留所（トリップごと）
- BRT が運行していないと仮定した際の代替交通手段（以下「代替交通手段」とする。複数回答可、トリップごと）
- 性別、年齢

3) 調査・分析結果

(1) DARTへのヒアリング調査

DART によると、BRT 路線別の車種別バス台数、1 日あたり利用者数は表 9.5.2 に示すとおりである。バスは 1 日当たり 250～300km 程度走行するとのことであった。一方で、運行頻度および乗客の総人キロについては、データを取得できなかった。

表 9.5.2 BRT 路線別の車種別バス台数、1 日あたり利用者数

路線	ルート	台数		1 日あたり利用者数
		ディーゼルバス（ユーロ 4 対応）	CNG バス	
Phase 1	Kimara–Gerezani, Kivukoni, Moroco フィーダー路線：Mbezi–Kimara, Gerezani–Muhimbili national hospital	55	100	60,000
Phase 2	Mbagala–Gerezani, Kivukoni, Ilala Boma	0	200	80,000

出典：DART へのヒアリングをもとに調査団作成

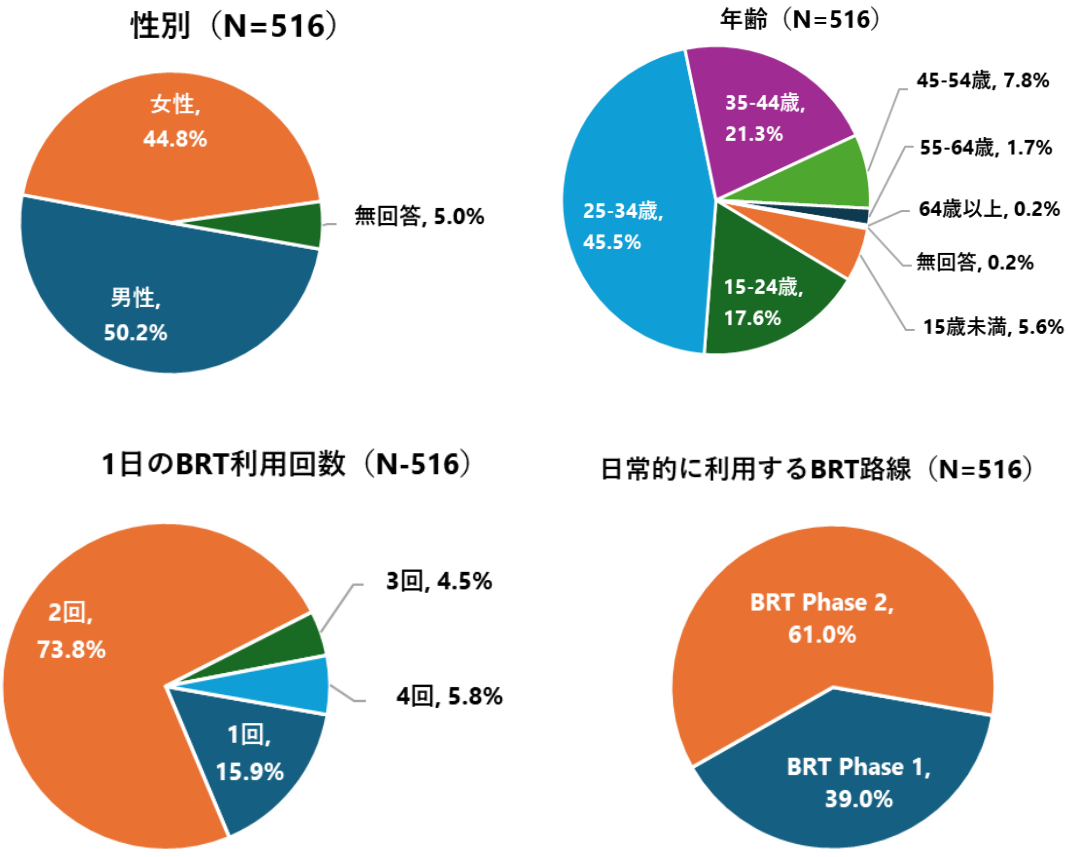
[4] BRT Phase 1 は、ダルエスサラーム中心部から Morogoro Road を通り、西部の Kimara 地区に至る路線。途中 Magomeni 地区から Marocco 地区に至る路線は、調査時には運休していたため、本調査の対象外とした。BRT Phase 2 は、ダルエスサラーム中心部から Kilwa Road を通り、南部の Mbagala 地区に至る路線。

(2) 交通セクターでのエネルギー消費、GHG排出量推計に関する調査

DART によると、燃料に対する平均走行距離（燃費）は、連節バスで約 2km/L、通常のバスで約 4km/L である。Phase 1 では、1 週間あたりのディーゼル燃料消費量は約 15,000L であったが、CNG の消費量は記録されていなかった。それ以外のデータについては取得できなかった。なお、DCAP 作成に携わった C40 担当者へのヒアリングにより、DCAP における交通セクターの GHG インベントリ作成に用いた各燃料の排出係数は、「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」に準拠していたことが確認された。

(3) BRT利用者へのインタビュー調査に基づく、BRT事業によるGHG排出削減量の検証

インタビュー調査の結果、516 名の回答者から、BRT 乗車 1,070 回分のデータを取得した。回答者の属性は以下に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 9.5.1 ダルエスサラーム BRT 調査の回答者属性

インタビュー調査結果を踏まえ、以下の方法で、BRT 事業による 2040 年の GHG 排出削減量を算定した。

(i) 各交通手段の人キロあたりの CO_2 排出量算出のために必要となる交通手段別の平均乗車率、台キロあたり CO_2 排出量を、既存資料や交通 MP から推計。

(ii) 各サンプルに対して、（BRT の人キロあたり CO_2 排出量）×（BRT での移動距離）を計算し、BRT 利用における CO_2 排出量を計算。

(iii) 各サンプルに対して、（代替交通手段の人キロあたり CO_2 排出量）×（BRT での移動距離）を計算し、代替交通手段利用を仮定した際の CO_2 排出量を計算。

(iv) （代替交通手段利用を仮定した際の CO_2 排出量）－（BRT 利用における CO_2 排出量）を計算し、各サンプルの BRT 利用による CO_2 排出削減量を算出。それらを足し合わせることで、サンプル全体の CO_2 排出削減量を計算。

(v) (iv)の結果を、サンプル全体の BRT 輸送人キロで割ることで、BRT 事業による人キロあたり CO_2 排出削減量を算出。

(vi) 「ダルエスサラーム都市交通マスタープラン改訂プロジェクト」（JICA、2018 年、以下「都市交通 MP」という。）において用いられた、需要予測に基づく 2040 年のシナリオ別 BRT 総輸送人キロから、BRT 事業による 2040 年の GHG 排出削減量を算定。都市交通 MP では、以下のとおり都市構造、交通ネットワーク、道路ネットワークを変数として、Trend シナリオと TOD シナリオを設定している（詳細は 7.5.2 節参照）。

表 9.5.3 ダルエスサラーム都市交通 MP におけるシナリオの設定

シナリオ設定	Trend シナリオ	TOD シナリオ
都市構造・人口分布	トレンド	衛星都市やサブセンター等にバランスよく分布
交通ネットワーク	現状ネットワーク+実施が確定した路線 BRT: Phase1-4 Rail: Current (Pugu, Ubungo, TAZARA lines)	都市交通 MP で提案された路線 BRT: Phase1-6+α Rail: Current + New lines (Loop, Bagamoyo, Morogoro)
道路ネットワーク	現状ネットワーク	現状ネットワーク+ミッシングリンクの完成（環状道路など）

出典：ダルエスサラーム都市交通マスタープラン改訂プロジェクト ファイナルレポート

なお、分析にあたっては、以下の仮定を設定した。

- 各交通手段の平均乗車率および台キロあたり CO_2 排出量は、JICA Climate-FIT や、都市交通 MP 等を参考に、以下のとおり設定した。さらにこれらの値から人キロあたり CO_2 排出量を求めた。
  - 平均乗車率は、自家用バイク、自家用車、BRT は都市交通 MP の数値を引用した。ボダボダ（バイクタクシー）は自家用バイクと同じ平均乗車率、バジャジ（三輪タクシー）は座席数を勘案してさらにもう 1 名増えると仮定した。ライドヘイリングの平均乗車率は自家用車と同じ平均乗車率と仮定した。
  - 台キロあたり排出量は、BRT 以外は JICA Climate-FIT の値を用いた。バジャジとボダボダについては、自家用バイクと同様と想定した。BRT（連節バス）については、ディーゼルの燃費を 1.5km/L[5]、燃料の密度を 0.85、ディーゼルエンジンの正味発熱量を 43.0TJ/Gg、CO_2 排出係数を 71,400kg/TJ と設定した[6]。これらから、台キロあたり CO_2 排出量は 1,739.8gCO_2/km と算出された。

[5] Global BRT Data（https://brtdata.org/）のデータを用いた。

[6] CNG バスの燃費に関するデータが得られなかったため、CNG バスもディーゼルバスと同じ排出係数であると仮定した。

表 9.5.4 各種交通手段の平均乗車率、台キロあたり CO_2 排出量

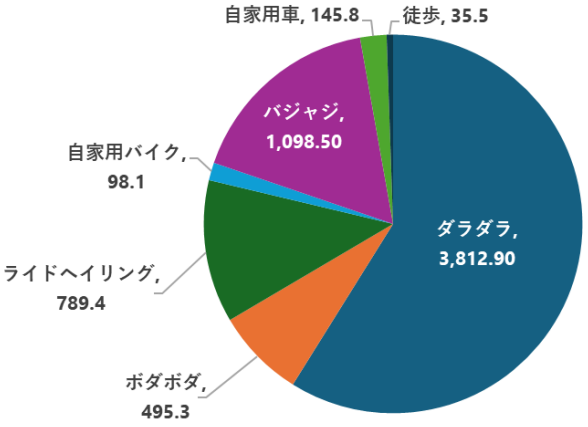
代替交通手段	平均乗車率	台キロあたり CO_2 排出量（gCO_2/km）	人キロあたり CO_2 排出量（gCO_2/人キロ）
自家用バイク	1.8	45.9	25.5
バジャジ（三輪タクシー）	2.8	45.9	16.4
ボダボダ（バイクタクシー）	1.8	45.9	25.5
自家用車	2.7	304.1	112.6
ライドヘイリング	2.7	304.1	112.6
ダラダラ（ミニバス）	32.9	1,337.9	40.7
BRT	100	1,739.8	17.4

出典：各種資料をもとに調査団作成

- BRT が運行していないと仮定した際の代替交通手段として複数の交通手段が回答された場合は、各交通手段による移動距離が等しいものと仮定した。例えば、BRT で 10km 移動する回答者が、代替交通手段としてボダボダとダラダラを選択した場合には、ボダボダで 5km、ダラダラで 5km 移動するトリップが、BRT で 10km 移動するトリップに置き換えられたものとして扱った。この仮定のもと計算した、代替交通手段別の移動距離を下表に示す。

表 9.5.5 各種代替交通手段の移動距離

代替交通手段	移動距離（km）
ダラダラ（ミニバス）	3,812.9
ボダボダ（バイクタクシー）	495.3
ライドヘイリング	789.4
自家用バイク	98.1
バジャジ	1,098.5
自家用車	145.8
徒歩	35.5
合計	6,475.5



出典：調査団作成

以上の仮定に基づき、代替交通手段を利用した場合の CO_2 排出量から、BRT 利用時の CO_2 排出量を差し引くことにより、調査対象者全体の CO_2 排出削減量を算定した。その結果、BRT 利用者の人キロあたり CO_2 排出削減量は 26.2gCO_2/人キロと推計された。他都市の BRT によるモーダルシフトに伴う CO_2 削減量の事例としては、ボゴタ市 11～15gCO_2/人キロや重慶市 32gCO_2/人キロ（UNFCCC CDM モニタリングレポートより算定）がある。BRT 利用前の交通手段、乗車率等、様々な条件があるため単純な比較は難しいが、本調査で得られた数値は、BRT へのモーダルシフトによる削減量として妥当な数字と言えよう。

この数値が過去・将来にわたり一定であると仮定し、交通 MP で用いられている BRT 輸送人キロ（2017 年実績値および 2040 年シナリオ別予測値）を用いて、BRT 事業による CO_2 排出削減量を算定した結果を下表に示す。

表 9.5.6 BRT 事業による排出削減量

	2017 年実績値	2040 年 Trend シナリオ	2040 年 TOD シナリオ
BRT 輸送人キロ（百万人キロ/日）	4.10	30.68	45.77
BRT 利用による CO_2 排出削減効果（gCO_2/人キロ）	26.2	26.2	26.2
BRT 事業による排出削減量（$MtCO_2$/年）	0.04	0.29	0.44

出典：調査団作成

この結果から、BRT 事業による 2040 年の CO_2 排出削減量は、Trend シナリオで 0.29$MtCO_2$/年、TOD シナリオで 0.44$MtCO_2$/年と推計された。この数値を、CDM に登録された BRT プロジェクトの年間排出削減量（メキシコの Metrobus Insurgentes BRT は 32,008-37,517 tCO_2e/年、コロンビアボゴタの Transmilenio Phase II-IV は 59,020 -80,128 tCO_2e/年）と比較すると、大きな削減量と考えられる。これは、BRT 全体の需要（45.77 百万人キロ）が大きく予測されていることに依存するところが大きいと言えよう。

以上のように、本調査では、DCAP の交通セクターの主要削減策であった BRT 利用によるモーダルシフトを通じた削減量の定量化に向けた検証を行った。DCAP の削減目標の設定方法が不明のためその妥当性の検証は難しい。一方で、現在 DCAP の見直しが求められる中で、より現実的な目標設定と、削減量のモニタリングのための数値の確保が重要となる。

9.5.2 家庭のエネルギー利用に関する排出量の推計

1) 目的

第 7 章で述べたとおり、建物形態（戸建住宅、集合住宅等）と、建物運用によるエネルギー消費に伴う GHG 排出量との間には、一定の関係性が認められる。開発途上国において都市／都市圏整備マスタープランを策定する際、シナリオの比較評価段階で建物運用に伴う GHG 排出量を検討するためには、対象都市・都市圏における実態データの把握が必要となる。一方、同様の調査は主に先進国を対象に実施されており、開発途上国における実施例は確認できない。

以上を踏まえ、本調査では、エネルギー消費量に関する家庭訪問調査を通じて、ダルエスサラームにおける建物形態別の GHG 排出量を試行的に算出した。

2) 検証方法

(1) GHGインベントリ作成・更新に関する調査

Dar es Salaam City Council に対し GHG インベントリに関するヒアリングを実施した。

- DCAP 策定時に家庭セクターの GHG 排出量推計にあたり用いられたエネルギー別排出係数（計算テンプレート（CIRIS））の提供
- ダルエスサラーム市における、エネルギー源別の消費量（電気を含む）
- GHG インベントリのモニタリング・更新状況

(2) 家庭セクターのエネルギー消費量に関する家庭訪問調査

ダルエスサラーム都市圏の 200 世帯を訪問し、家庭のエネルギー消費実態に関するアンケート調査を実施した。

- 1 日／1 か月あたりのエネルギー消費量（薪、木炭、電気、ケロシン等）
- 各家庭に関する情報（世帯人数、特定の家電の使用の有無）
- 共用部でのエネルギー消費量

3) 調査・分析結果

(1) GHGインベントリ作成・更新に関する調査

Dar es Salaam City Council からは、DCAP の GHG インベントリの作成・更新に用いられた基礎データを入手することはできなかった。一方、C40 担当者へのヒアリングにより、DCAP における家庭セクターの GHG インベントリ作成に用いられた各燃料の排出係数は、交通セクターと同様に、「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」に準拠していたことが確認された。

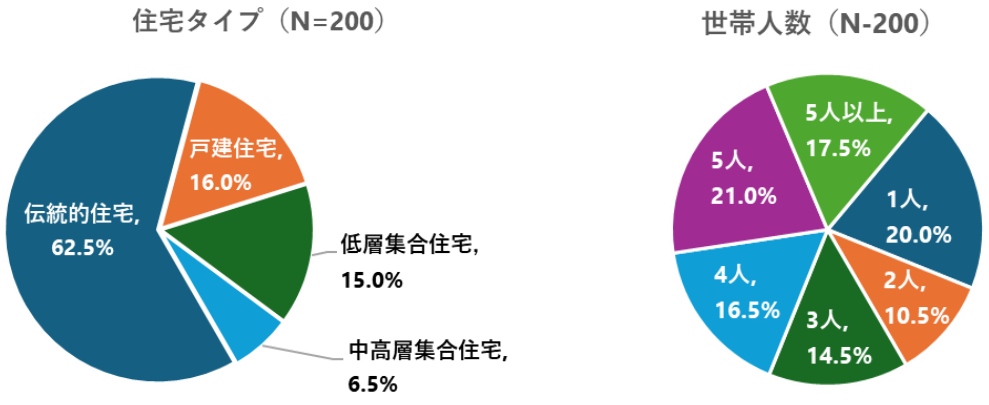
(2) 家庭セクターのエネルギー消費量に関する家庭訪問調査

家庭訪問調査では、200 世帯から回答を得た。回答世帯の属性、住宅タイプ別の世帯数、および住宅タイプ・エネルギー源別の回答世帯数を以下に示す。

表 9.5.7 住宅タイプ別の調査対象世帯数と平均世帯人数

住宅タイプ	調査対象世帯数	平均世帯人数（人）
伝統的住宅 (Traditional Swahili House)	125	3.3
戸建住宅 (Detached House)	32	5.0
低層集合住宅 (Low Rise Apartment)	30	3.7
中高層集合住宅 (Mid to High Rise Apartment)	13	4.6

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 9.5.2 ダルエスサラーム家庭エネルギー調査の回答者属性

伝統的住宅（Traditional Swahili House）

戸建住宅 (Detached House)

低層集合住宅 (Low Rise Apartment)

中高層集合住宅 (Mid to High Rise Apartment)

出典：調査団撮影

図 9.5.3 各住宅タイプのイメージ

家庭訪問調査の結果、各世帯で使用されている主なエネルギー源は、ガス（LP ガス）、木炭、練炭、薪、ケロシン、電気であった（表 9.5.8）。電気やガスは、住宅タイプを問わず広く使われている。木炭は、伝統的住宅や戸建住宅だけでなく、低層集合住宅や中高層集合住宅でも一定程度利用されている。練炭や薪は、集合住宅ではほぼ利用がないことが分かった。

表 9.5.8 住宅タイプ別エネルギー源利用状況（世帯数）

エネルギー源	伝統的住宅	戸建住宅	低層集合住宅	中高層集合住宅	合計
ガス (Gas)	96 (77%)	32 (100%)	28 (93%)	10 (77%)	166 (83%)
木炭 (Charcoal)	55 (44%)	25 (78%)	13 (43%)	4 (31%)	97 (49%)
練炭 (Briquettes)	5 (4%)	3 (9%)	1 (3%)	0 (0%)	9 (5%)
薪 (Firewood)	14 (11%)	3 (9%)	2 (7%)	1 (8%)	20 (10%)
ケロシン (Kerosene)	3 (2%)	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	4 (2%)
電気 (Electricity)	123 (98%)	32 (100%)	30 (100%)	13 (100%)	198 (99%)
調査対象世帯数合計	125 (100%)	32 (100%)	30 (100%)	13 (100%)	200 (100%)

注：括弧内は、各住宅タイプの調査対象世帯のうち、当該エネルギー源を使用している世帯の割合を示す。なお、エネルギー源は複数回答であるため、各列の割合の合計は 100%とならない。
出典：調査団作成

燃料別の排出係数については、燃料は「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」、電気は「Harmonized IFI Default Grid Factors」の値を用いた。

表 9.5.9 各種エネルギー源の CO_2 排出係数

エネルギー源	CO_2 排出係数	
ガス（LP ガス）	2.98 $kgCO_2/kg$	1.59 $kgCO_2/L$
木炭	3.30 $kgCO_2/kg$	
練炭	2.02 $kgCO_2/kg$	
薪	1.75 $kgCO_2/kg$	
ケロシン	3.15 $kgCO_2/kg$	2.52 $kgCO_2/L$
電気	0.336 $kgCO_2/kWh$	

出典：2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories、Harmonized IFI Default Grid Factors 等をもとに調査団作成[7]

これらの数値を用いて、住宅タイプ別に各エネルギー源の消費量および CO_2 排出量を整理した結果を以下に示す。木炭と薪はバイオマス由来燃料のため、CO_2 排出量の集計では含めないことが多いが、DCAP の GHG インベントリはこれらも含めて算出されているため、ここでもバイオマス由来燃料を除外した排出量と含めた排出量を示している。

バイオマス由来燃料を除外した場合、世帯あたり CO_2 排出量は低層集合住宅、戸建住宅、中高層住宅で 0.45～0.47 t CO_2/年、伝統的住宅で 0.24 t CO_2/年と、両者に約 2 倍の差が出た。しかし、バイオマス由来燃料を含めた場合、世帯あたり CO_2 排出量は、戸建住宅で 1.23 t CO_2/年と最も多く、次いで伝統的住宅と低層集合住宅（0.71～0.73 t CO_2/年）、最も少なかったのは中高層集合住宅（0.53 t CO_2/年）であった。

伝統的住宅や戸建住宅では、その他の住宅タイプと比較し、エネルギー源に占めるバイオマス由来燃料の割合が多いこと、中高層住宅では逆にバイオマス由来燃料の使用割合が低いことが、こうした結果の背景にあるといえる。低層集合住宅では、木炭、ガス、電気に由来する排出量が概ね同程度であった。

なお、今回の調査では、集合住宅のエレベーターや照明等の共用部におけるエネルギー消費量については、データを入手できなかった。これは、中高層集合住宅の管理に関する制度が十分に整備されておらず、共用部の電気も各世帯が負担している場合もあり、こうしたデータを把握している主体を確認できなかったことが主な要因である。中高層集合住宅では、住戸内のエネルギー消費に基づく世帯あたり CO_2 排出量は比較的少なかったものの、都市・都市圏整備マスタープランでの活用にあたっては、共用スペースにおけるエネルギー消費量も踏まえた分析が必要である。

表 9.5.10 住宅タイプ・エネルギー源別世帯平均エネルギー消費量

エネルギー源	単位	伝統的住宅	戸建住宅	低層集合住宅	中高層集合住宅	全体
ガス（LP ガス）	L/月	6.24	13.22	11.49	13.37	8.61
木炭	kg/月	6.66	13.72	6.20	2.00	7.42
練炭	kg/月	0.36	0.94	0.50	0.00	0.45
薪	kg/月	10.10	10.94	0.70	0.15	8.18
ケロシン	L/月	0.17	0.00	1.33	0.00	0.31
電気	kWh/月	23.93	45.41	48.63	47.62	32.61

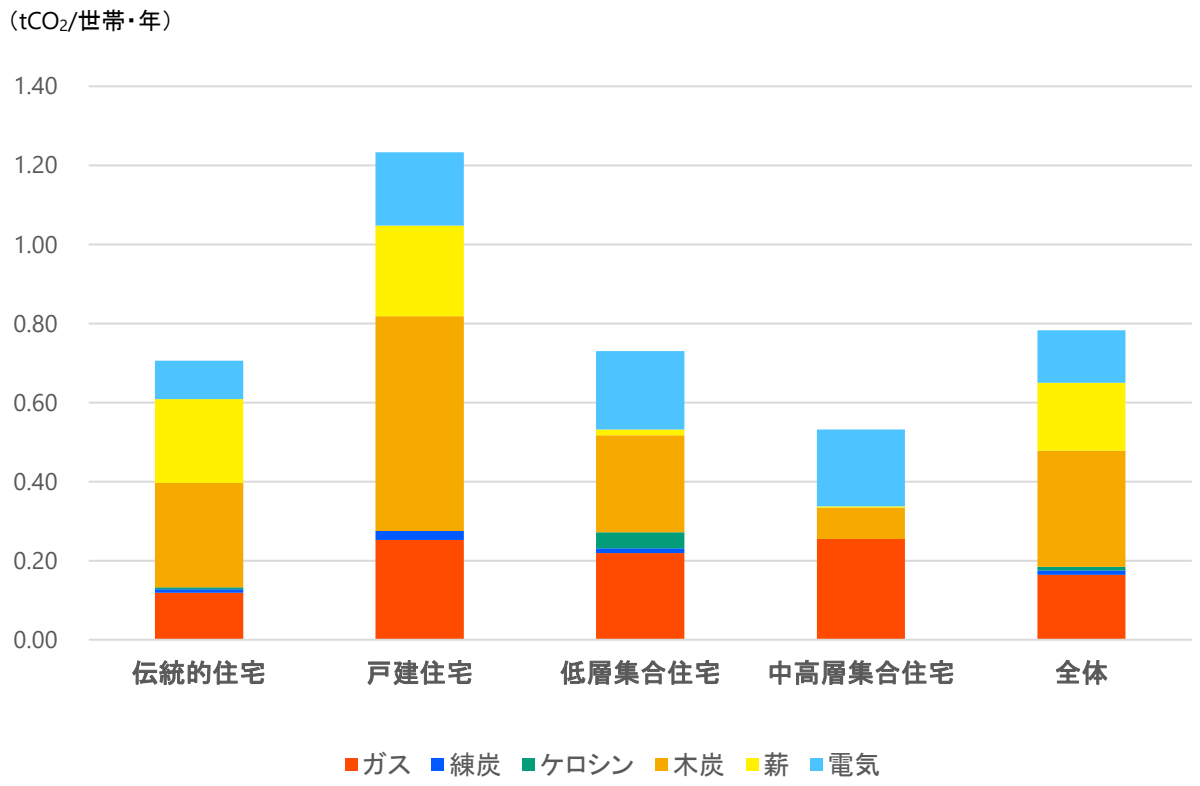
出典：調査団作成

[7] LP ガスの密度を 0.533kg/L、ケロシンの密度を 0.80kg/L とした。

表 9.5.11 住宅タイプ・エネルギー源別世帯あたり年間 CO_2 排出量（tCO_2/世帯・年）

エネルギー源	伝統的住宅	戸建住宅	低層集合住宅	中高層集合住宅	全体
化石燃料					
ガス（LP ガス）	0.12	0.25	0.22	0.26	0.16
練炭	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01
ケロシン	0.01	0.00	0.04	0.00	0.01
バイオマス由来燃料					
木炭	0.26	0.54	0.25	0.08	0.29
薪	0.21	0.23	0.01	0.00	0.17
電気	0.10	0.19	0.20	0.19	0.13
合計（バイオマス由来燃料除外）	0.24	0.46	0.47	0.45	0.31
合計（バイオマス由来燃料含む）	0.71	1.23	0.73	0.53	0.78

出典：調査団作成



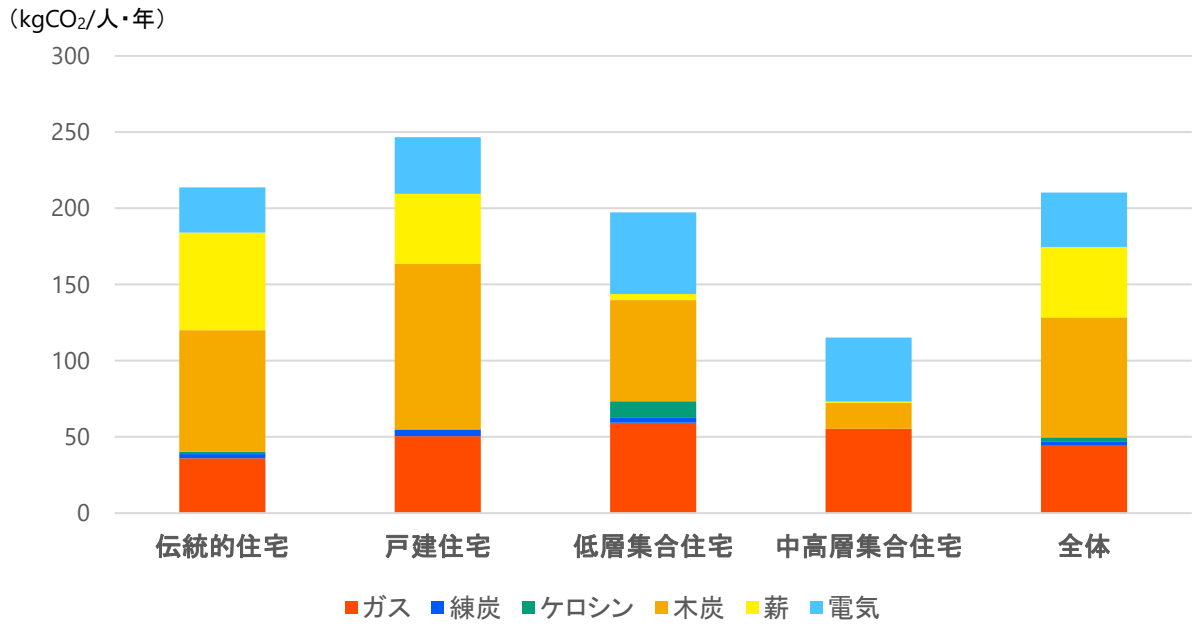
出典：調査団作成

図 9.5.4 住宅タイプ・エネルギー源別 世帯あたり年間 CO_2 排出量（バイオマス由来燃料を含む）

表 9.5.12 住宅タイプ・エネルギー源別 1 人あたり年間 CO_2 排出量（$kgCO_2$/人・年）

エネルギー源	伝統的住宅	戸建住宅	低層集合住宅	中高層集合住宅	全体
化石燃料					
ガス（LP ガス）	36.04	50.44	59.27	55.27	44.15
練炭	2.64	4.55	3.28	0.00	2.93
ケロシン	1.54	0.00	10.90	0.00	2.48
バイオマス由来燃料					
木炭	79.78	108.65	66.36	17.16	78.93
薪	64.17	45.94	3.97	0.70	46.15
電気	29.55	37.05	53.63	42.09	35.77
合計（バイオマス由来燃料除外）	69.77	92.04	127.07	97.36	85.33
合計（バイオマス由来燃料含む）	213.72	246.63	197.40	115.22	210.42

出典：調査団作成



出典：調査団作成

図 9.5.5 住宅タイプ・エネルギー源別 1 人あたり年間 CO_2 排出量（バイオマス由来燃料を含む）

IV JICA の都市／都市圏整備における気候変動対策にかかるアプローチ

10. JICA が支援する都市／都市圏整備マスタープランの内容と検討体制

10.1 概要

本章では、9 章までの検討を踏まえた上で、JICA が支援する都市／都市圏整備マスタープランの内容と検討体制を整理する。まず、10.2 項では、都市 MP と気候変動対応計画（CAP）の関係性について、既存の計画体系を踏まえた計画の位置づけの検討と、途上国の都市で低炭素化を扱う上で重要となるコベネフィットの考え方について整理を行う。10.3 項以降は、都市／都市圏整備 MP の全体プロセスを整理した後、10.4 項～10.7 項ではステップごとに重要な事項を整理する。

10.8 項では、気候変動に対応した都市／都市圏 MP として重要となる GHG インベントリについて、その意義、具体的な作成方法、計画策定後のモニタリング方法を整理する。10.9 項では、10.8 項の検討結果を国の排出削減量のモニタリングにつなげる可能性について検討する。

10.10 項では、これらの都市／都市圏整備 MP の実現に必要な財源確保手段として、気候ファイナンス（climate finance）について整理する。

10.2 都市／都市圏整備 MP と気候変動対応計画の整理

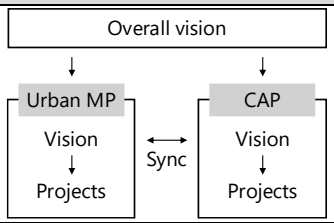
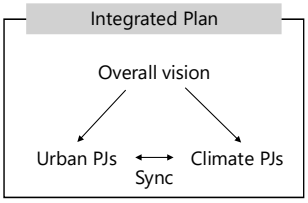
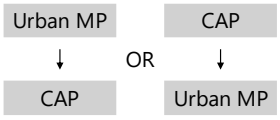
10.2.1 都市 MP と CAP の連携･統合の可能性

上述のように、気候変動への対応ビジョンが、市のビジョンとして位置付けられている都市では、都市 MP と気候変動対応計画の連携が取られているケースがあるものの、多くの都市では、自治体内の都市局が都市計画 MP を、環境局が気候変動対応計画（CAP）を別々に作成しており、それぞれの連携が取れない、片方の変更をもう片方に取り入れられない（同期できない）状況が多い。連携の難しさについて、以下のように整理できる。

- 都市計画は通常 20 年先を見据え、都市化の進展を予測し、必要となる都市施設を計画し、土地利用規制を設定する。これに対し、CAP は、将来目指すべき排出削減量を設定し、それを達成するために必要な対策を各セクターから収集し整理するものである。計画対象期間や基本的な計画の作成方法が異なるため、連携が取りにくい。
- 都市計画の基本となる土地利用の変化（コンパクトな都市の形成）は、交通起因の排出量削減に資することが認識されているが、その排出量の削減は定量的に推計が難しく、CAP の目標値を都市計画では取り込めず、CAP には反映できていない。
- CAP が用いている排出源の分類は、都市計画の考え方とは必ずしも一致しない部分が多い（5 章参照）。また、CAP の主要なセクターとなるエネルギー利用（家庭や業務の建物利用、産業活動、建設活動等に伴うエネルギー消費）については、都市計画では対象としていない。
- インド国アーメダバード市やバングラデシュ国ダッカ市に見られるように、都市計画は都市圏レベルの機関が担当したり、タイの地方都市のように中央政府の出先機関が都市計画を作成したりしているため、自治体が策定主体となる気候変動対応計画との連携が全く取られていないケースもある。

都市計画と気候変動対策が相乗効果を生みだしているいくつかの事例を踏まえ、都市 MP と CAP の融合パターンについて、連携型、一体型、ヒエラルキー型の 3 つのパターンを整理した（表 10.2.1 参照）。

表 10.2.1 都市 MP と CAP の融合パターン

	連携型	一体型	ヒエラルキー型
イメージ			
都市⇔環境の一貫性	• 都市・環境で Vision を統一することで、トップダウン的に一貫性が保たれる。 • 都市 MP、CAP の変更を相互に反映することは困難。	• 同一計画の中に位置付けることで一貫性が担保される。 • 都市、気候変動とも同時に更新されるので、相互の同期性も担保可能。	• 片方の計画がもう片方の計画に従うので、一貫性は担保される。
作成主体・連携体制	• Overall Vision を首長や企画局等が作成。トップダウン的な権限と連携体制が必要。 • 都市 MP、CAP は各部局が作るので、既存の枠組みの中での実施可能。	• 首長や企画局を中心に、都市局と環境局からなるタスクフォース等を結成。 • 首長の強いリーダーシップ、都市局と環境局の密接な連携体制が必要。	• 都市局と環境局の間でヒエラルキーをつくることになるので、軋轢が起きる可能性が高い。
その他	• 日本の先進的な都市（堺、宇都宮等）ではこれに近い形が取られているが、都市 MP と CAP の同期までは至っていない様子。 • バンコクでも同様に、CAP のビジョンが都市 MP には取り込まれていない。	• 都市計画と環境計画の地理的範囲が異なる都市（ダッカ等）では不可。 • CAP と都市以外のセクターとの連携は困難になる。	• フランスではエネルギー計画が都市計画の上位に位置付けられており、これに近い形。

出典：調査団作成

10.2.2 「気候変動対応型都市／都市圏整備 MP」におけるコベネフィット分析のアプローチ

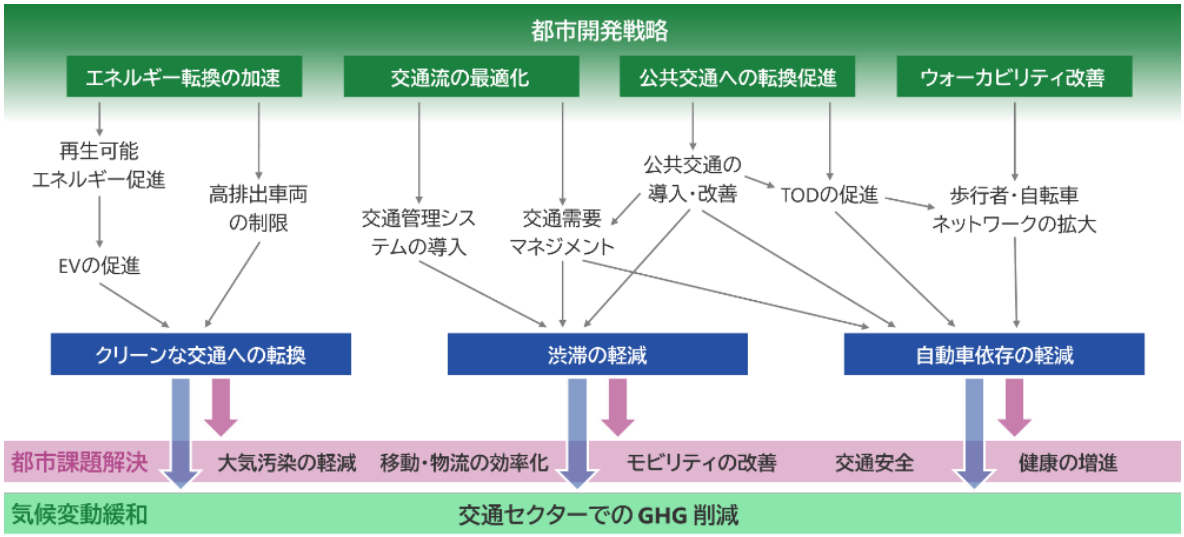
6.3 項で整理したとおり、気候変動対策は GHG 排出削減だけでなく、多くのコベネフィットをもたらす可能性があることが、JICA 等の国際機関や IPCC の報告書等によって指摘されている。ここでいう「コベネフィット」とは、GHG 排出削減を一次的効果とみなし、それ以外の効果（災害への備え、経済成長、生物多様性の改善など）を副次的効果と捉える考え方である。

一方、開発途上国では、気候変動緩和策よりも、各国・各都市が直面する開発課題、気候変動に伴う豪雨被害への対応（適応策）といった差し迫った課題が重視される傾向にある。そのため、都市／都市圏整備 MP において GHG 排出削減を一次的効果として位置づけることについては、開発途上国側の理解を得られにくい可能性がある。

このため、本調査で提案する都市／都市圏整備 MP では、都市課題の解決や持続可能で住みやすい都市の実現を一次的効果と位置づける。そのうえで、その達成に向けた取り組みを通じて GHG 排出削減が副次的効果として得られる、という意味で「コベネフィット」を用いる。

例として、交通セクターを対象としたコベネフィットのイメージを図 10.2.1 に示す。「エネルギー転換の加速」「交通流の最適化」「公共交通への転換促進」「ウォーカビリティ改善」といった戦略を据え、

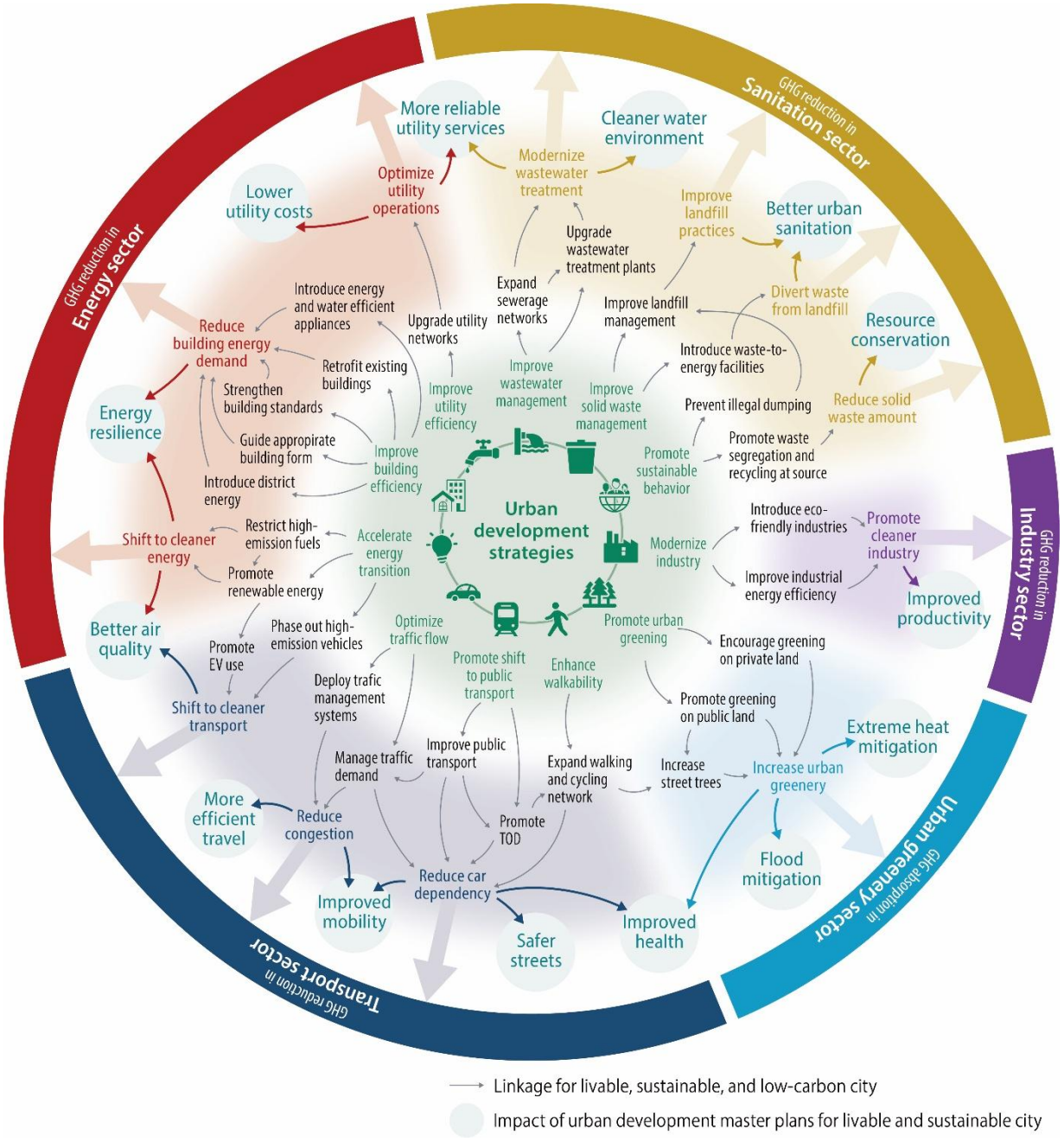
それらに基づく各アクションに取り組む。これらの取り組みは、「クリーンな交通への転換」「渋滞の軽減」「自動車依存の軽減」といったアウトカムを通じて、「大気汚染の軽減」「移動・物流の効率化」「モビリティの改善」「交通安全」「健康の増進」といった都市課題の解決につながる。さらに、これらのアウトカムは、コベネフィットとして交通セクターでの GHG 排出削減にも貢献する。



出典：調査団作成

図 10.2.1 交通セクターでのコベネフィットのイメージ

このように、住みやすい都市を目指した都市開発の考え方が、あらゆるセクターにおいて都市課題の解決と GHG 排出削減の双方に資する流れのイメージを図 10.2.2 に示す。中心に記載した都市開発戦略に基づき、各施策を展開していくことが、持続可能で住みやすい都市開発につながると同時に、各セクターからの GHG 排出削減にも貢献することを示している。



出典：調査団作成

図 10.2.2 コベネフィットのイメージ

本調査では、都市／都市圏整備 MP の以下の検討段階において、コベネフィットの観点を踏まえた議論を行うことを提案する。

- **スコープ決定段階**：各セクターにおいて、都市課題の解決に向けた取り組みが GHG 排出削減にもつながるプロセスを説明したうえで、カウンターパート機関とスコープを設定する。これにより、多様なセクターの関心と関与を引き付け、訴求力のある形で GHG 排出削減策を検討できる体制づくりに寄与する。
- **シナリオ比較評価段階**：評価項目としてコベネフィットの観点を取り入れ、GHG 排出削減効果と各都市の都市課題の解決度を併せて評価する。これにより、より幅広い指標に基づき、多様なニーズを踏まえた望ましいシナリオを選定できるようになる。

- **地区スケールのコンセプト作成**：対象地区の課題（洪水、暑熱対策などの気候変動適応策を含む）に対応しながら、GHG 排出削減にも資するような将来像を、住民参加のもとで検討する。

10.3 都市／都市圏整備マスタープランの策定プロセス

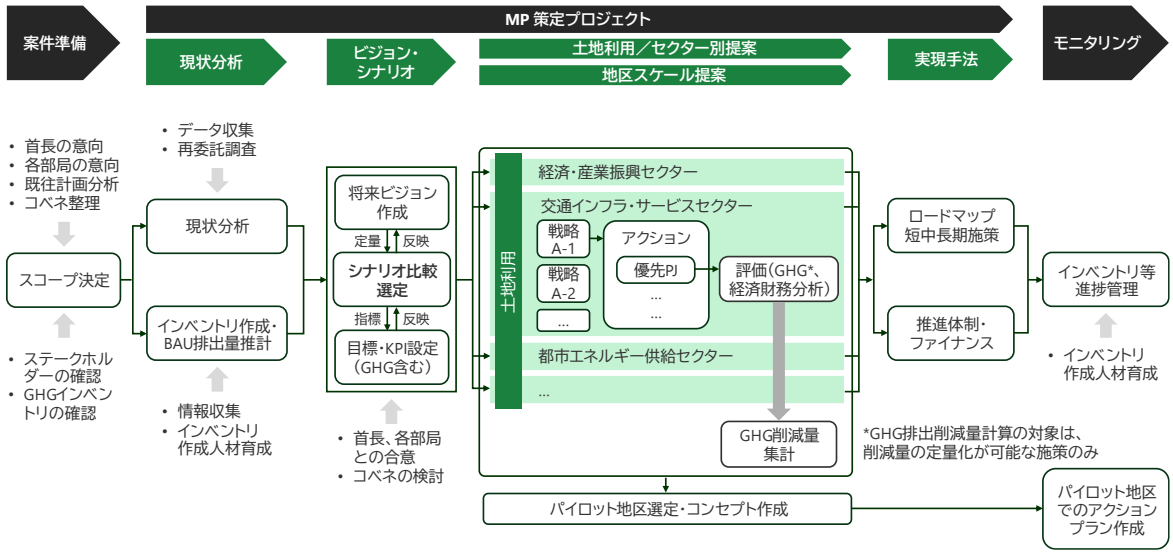
本プロジェクト研究で提案する都市／都市圏整備マスタープランの策定プロセスを図 10.3.1 に示す。それぞれの段階で想定される内容は、下記である。このうち、従来のマスタープランプロジェクトと異なる視点が求められる項目について、10.4 以降に詳述する。

案件準備：都市の状況を踏まえた上で、ステークホルダーや利用可能なデータを確認し、スコープを決定する（10.4 参照）。

MP **策定プロジェク**ト：JICA のプロジェクトとして実施されるプロセス。現状分析、ビジョン・シナリオ策定、セクター別事業提案、そして実現手法の提案が想定され、大きな流れは、従来の MP の策定プロセスと同じである。各段階で、気候変動へ対応するために追加すべき点は下記である。

- 現状分析：インベントリ作成・BAU 排出量推計の検討およびその体制の確認（10.5 参照）。
- ビジョン・シナリオ：GHG の排出量や、都市の主要課題を踏まえたシナリオ評価を行う（10.6 参照）
- 土地利用計画／セクター別提案：選定されたシナリオに基づき、各セクターの戦略とアクションを提案する。現状分析で明らかとなった高排出セクターへの対応策の検討や、従来の都市 MP では扱っていなかったエネルギーセクターへの取り組みも検討する。都市セクターで扱うべきエネルギーセクターへの取り組みとしては、需要側の取り組み（交通、家庭・業務、上水・下水等の利用段階における省エネへの取り組み）に加えて、供給側の取り組み（建物や公共施設への太陽光発電の導入、面的開発への地冷システム、廃棄物セクターのメタンガス発電の導入）などが考えられる。また、GHG の削減効果が見込まれる案件については、可能な範囲で排出削減効果の定量化を行う。
- 地区スケールの提案：都市全体の取り組みと並行し、地区スケールでの検討を行うことで、短期間で削減効果の見える取り組みを進めることが可能となる。GHG 排出量の削減には、民間や市民による取り組みが不可欠となるが、住民参加による検討を行うことで、MP で提案する公共事業だけでなく、民間や市民による取り組みを推進することにもつながる（10.7 参照）
- 実現手法：排出量の削減効果を示すことで、新たな資金源へのアクセスが可能となる（10.8 参照）。

モニタリング：都市 MP と GHG インベントリを一体的に位置づけることで、計画実施のモニタリングがさらに重要となる。特に、GHG インベントリについては、そのモニタリング体制の構築・人材育成が重要となる。



出典：調査団作成

図 10.3.1 都市／都市圏整備 MP の策定プロセスの提案

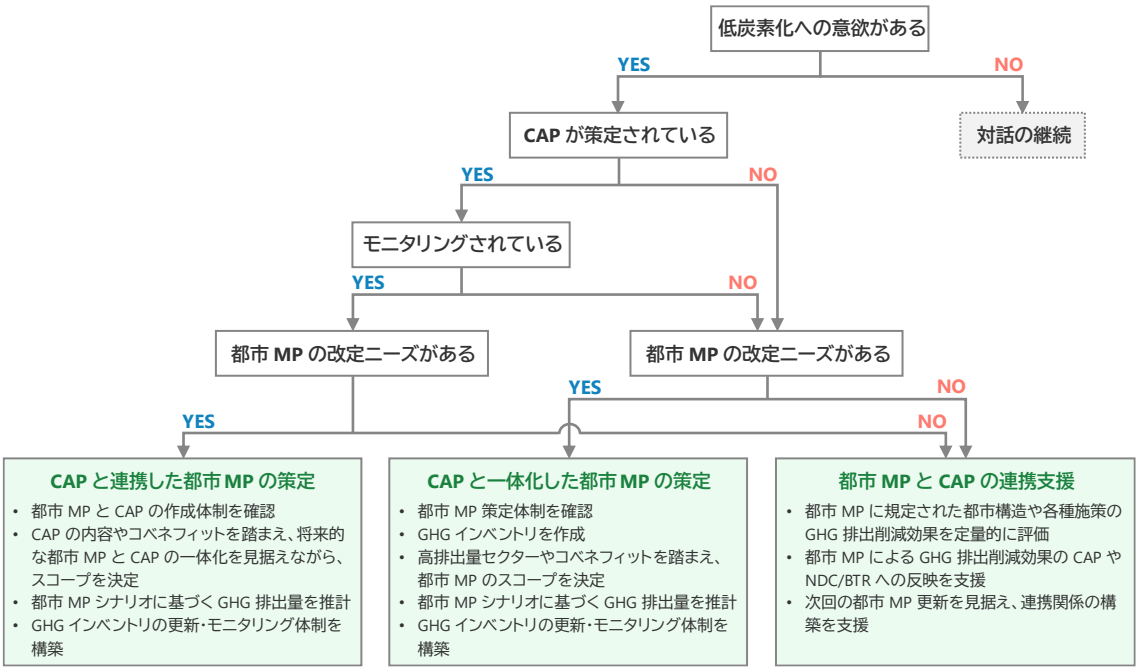
10.4 案件形成段階：スコープの決定

案件形成の段階において、都市・環境分野の計画体系やステークホルダー等を参照しながら、都市／都市圏整備 MP（以下「都市 MP」と表記）のスコープを決定する。スコープの決定にあたっては、以下の点を確認する。

- **対象都市／都市圏の環境政策や都市計画の現状**：都市／都市圏としての低炭素化に向けた意欲の有無、Climate Action Plan（CAP）や GHG インベントリの整備・運用状況、都市 MP の改定ニーズ、都市計画における気候変動（緩和策、適応策）への配慮に関する規定の有無等を調査する。それぞれの都市の状況に合わせて、図 10.4.1 に示すようなスコープを検討する。

- **都市 MP の策定・推進体制**：都市 MP 策定プロジェクトの実施にあたり、カウンターパート機関の都市 MP の策定・推進体制を確認する。CAP と都市 MP の連携や融合には、首長の強いリーダーシップが必要となるほか、都市 MP だけでなく GHG インベントリ作成体制も考慮に入れる必要がある。よって、案件形成段階では、自治体の首長、各部局、各セクターで関連する中央省庁の所掌や関係性を分析しながら、都市の課題や開発方向性を議論すべき体制を検討する。

- **コベネフィットを踏まえたスコープの確定**：前述のコベネフィットの考え方をカウンターパート機関と共有しながら、都市課題の解決と合わせて GHG 排出削減にも貢献する都市 MP 策定に取り入れるべきセクターを検討する。特に、エネルギーセクターや産業セクターといった、従来の都市セクターの範疇を超える分野も検討に含める。



出典：調査団作成

図 10.4.1 都市の状況に応じた支援スコープの決定フロー

10.5 MP 策定プロジェクトの現状分析：都市の課題把握、インベントリ作成・BAU 排出量推計

都市 MP に関連する既往計画（都市計画、総合計画、環境計画、エネルギー計画、産業計画等）を幅広くレビューし、現状の都市課題や、それに基づく現地側の対応について確認する。また、都市 MP での GHG 排出量定量化に必要なデータを収集し、必要に応じて以下に記すような一次データを取得する。

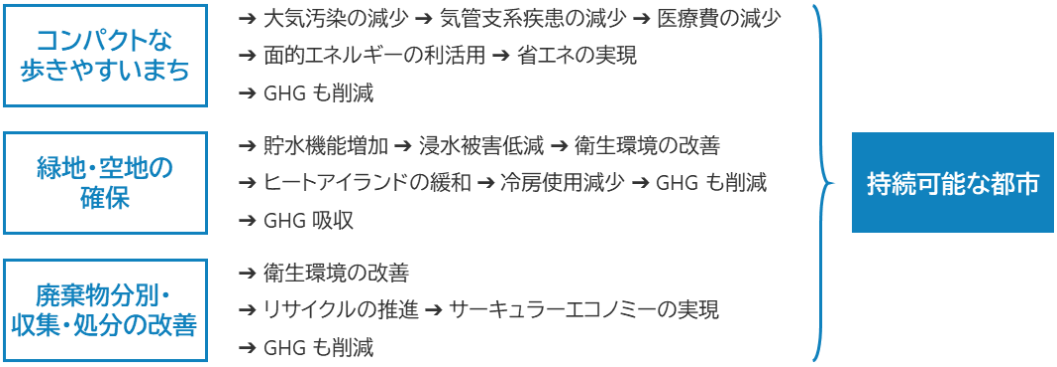
- 交通部門：車種構成、車種別 CO_2 排出係数（台キロ当たり）、鉄道等の電力/燃料消費量、電力の CO_2 排出係数など
- 業務・家庭部門：建物の用途や属性別の世帯あたりもしくは単位床面積あたりエネルギー使用量、集合住宅の共用部のエネルギー使用量など（再生可能エネルギーを含むエネルギー種別）
- エネルギー部門：対象都市における供給電力の電源構成、電力 CO_2 排出係数など

さらに、対象都市／都市圏で GHG インベントリが整備・運用されていない場合は、都市 MP 策定にあたって新たに GHG インベントリを作成する。GHG インベントリの作成方法には、排出源から積み上げる方法や、国の統計データを社会経済指標等で按分する方法などがあるが、各都市／都市圏でモニタリングの容易さを考慮しながら検討する。また、同時に BAU 排出量についても社会経済指標を活用しながら推計する。GHG インベントリ作成の詳細プロセスについては、10.8 に詳述する。

10.6　ビジョン・シナリオ：将来ビジョン設定、シナリオ選定、目標・KPI 設定

10.6.1 将来ビジョン、シナリオ、目標・KPI の設定

将来ビジョンについては、首長等から示された中長期的な都市の開発方向性と、現状分析で明らかになった都市のポテンシャルや課題を参考にしながら決定する。その際、都市課題の解決が GHG 排出削減にもつながるというコベネフィットを踏まえてビジョニングを行うことに留意する。



出典：調査団作成

図 10.6.1 コベネフィットのイメージ

シナリオ：シナリオは、人の暮らしをイメージできるものとし、それぞれ「都市化」「自然環境」「農業・漁業」「産業」「エネルギー」等を変数として、複数作成する（表 10.6.1）[1]。それぞれのシナリオに対して社会経済フレームワークも設定する。各シナリオ代替案は、都市課題への貢献度合いのほか、GHG 排出量や実現可能性といった指標を用いて比較評価する（表 10.6.2）。SEA のプロセスを通じて代替案比較を行い、最適なシナリオを選定する。なお、バンコクを対象とした開発シナリオおよびその評価のイメージを表 10.6.3 に示す。

表 10.6.1 開発シナリオ設定のイメージ

	BAU	Green-driven 人々の暮らしの価値の中心：グリーン、ゆとり	Balanced Green-driven と Economy-driven の折衷案	Economy-driven 人々の暮らしの価値の中心：経済成長
都市化				
自然環境				
産業				
農業・漁業				
エネルギー				

表 10.6.2 将来ビジョンや都市課題に基づく各シナリオの評価のイメージ

開発課題	BAU	Green-driven 人々の暮らしの価値の中心：グリーン、ゆとり	Balanced Green-driven と Economy-driven の折衷案	Economy-driven 人々の暮らしの価値の中心：経済成長
交通渋滞解消				
基礎インフラ				
自然環境保全				

[1] 参考：松橋ほか（2020）「日本版 SSP（社会経済シナリオ）の叙述とイメージ」を参考としている。同研究では、気候変動分野で世界的に使われる将来の社会経済シナリオである SSP（5 つのシナリオを設定）を、日本の現状に落とし込む形で、叙述的に表現したものである。提案されているシナリオは都市化、教育、幸せの尺度、人口、地方自治、自然環境、農業・漁業、産業、国際関係、エネルギーの切り口から説明されているが、ここでは都市整備 MP の変数として扱える 5 項目をピックアップしている。

GHG 排出量		GHG 削減量（従来の CAP に基づく推計）		
		都市のシナリオに応じたさらなる削減値	都市のシナリオに応じたさらなる削減値	都市のシナリオに応じたさらなる削減値
雇用機会				
Well-being				
実現可能性				
…				

出典：調査団作成

表 10.6.3 バンコクを例としたシナリオ代替案とその評価のイメージ

	BAU	Green-driven	Balanced	Economy-driven
都市化	・ スプロールが進展。 ・ 都市鉄道や幹線道路は計画通り建設されるが、土地利用の誘導は限定的。	・ 中心部では公共空間を十分確保。 ・ 郊外では農地が保全され、建築行為は制限。	・ 中心部では TOD が進展しながら公共空間や緑地を確保。 ・ 郊外も駅周辺に拠点ができ、その周辺では農地と住宅が適度に混合。	・ 中心部では高密度な TOD が進展。 ・ 郊外では道路沿いに市街地拡大。緑地は減少し、ゲーテッドコミュニティが増加。
自然環境	・ スプロールが進展し、郊外緑地減少。 ・ 中心部の緑地面積は減少。 ・ 都市化に伴い河川環境は悪化。	・ 郊外緑地は厳密に保全される。 ・ 中心部の緑地面積は増加し、人間中心の空間に。 ・ 環境技術が進歩し、河川環境が改善。	・ 過度なスプロールは抑制され、郊外緑地は微減～維持。 ・ 中心部の緑地面積は微増～維持され、人間中心の空間に。 ・ 環境技術が進歩し、河川環境が改善。	・ スプロールが進展し、郊外緑地減少。 ・ 中心部の緑地面積は減少。 ・ 河川環境は BAU と同程度に悪化～現状維持。
農業・漁業	・ 農地は無秩序に宅地化され、農業経営は非効率に。	・ 郊外農地は保全され、営農が継続。都市農業として価値が高まる。 ・ 一部農地は市民農園に転換。	・ 駅から離れた地区では農地が保全され、営農が継続。都市農業として価値が高まる。 ・ 一部農地は市民農園に転換。	・ 郊外農地は減少するとともに、農業従事者が減少し耕作放棄地が増加。
産業	・ 商業・サービス業が中心に。 ・ 工業は、郊外の工業団地が操業を継続。都市部の零細工場は更新されず、環境負荷が増大。	・ 従来の商業・サービス業に加え、ICT や環境技術等の次世代型産業が促進。 ・ サーキュラーエコノミーが奨励・促進。 ・ 郊外の工業団地は規模縮小。都市部の零細工場は市街地外に移転。	・ 従来の商業・サービス業に加え、ICT や環境技術等の次世代型産業が促進。 ・ サーキュラーエコノミーが奨励・促進。 ・ 郊外の工業団地は操業を継続。都市部の零細工場は一部更新され、環境性能、生産効率ともに改善。	・ 従来の商業・サービス業がさらに促進する。 ・ 郊外の工業団地は操業を継続。 ・ 都市部の零細工場は一部更新され、生産効率が改善。
エネルギー	・ 火力発電に大きく依存。 ・ 一部では廃棄物発電や再エネが導入されるが、都市全体のエネルギー構造は変わらない。	・ 再エネに大きく依存。 ・ 新築の高層ビル・コンドミニアムを中心に省エネ化が進む。 ・ 既存建物の改修が進む。	・ 火力発電と再エネの両方が用いられる。 ・ 新築の高層ビル・コンドミニアムを中心に省エネ化が進む。 ・ 既存建物の改修が進む。	・ 火力発電が中心となりながら、再エネも一部導入される。 ・ 新築の高層ビル・コンドミニアムを中心に省エネ化が進む。
将来ビジョンや都市課題に基づく評価指標				
交通渋滞解消	×（自動車依存型都市構造が形成される）	△（自動車依存から一部脱却するが一極集中が進む）	○（中心部でも郊外でもモーダルシフトが期待できる）	×（郊外部では自動車依存型都市構造が形成される）
基礎インフラ	△（上水・廃棄物は進むが、下水処理システムは	○（上水・下水・廃棄物とも最新技術が導入され、	○（上水・下水・廃棄物とも最新技術が導入され、	△（上水・廃棄物は進むが、特にスプロールに伴

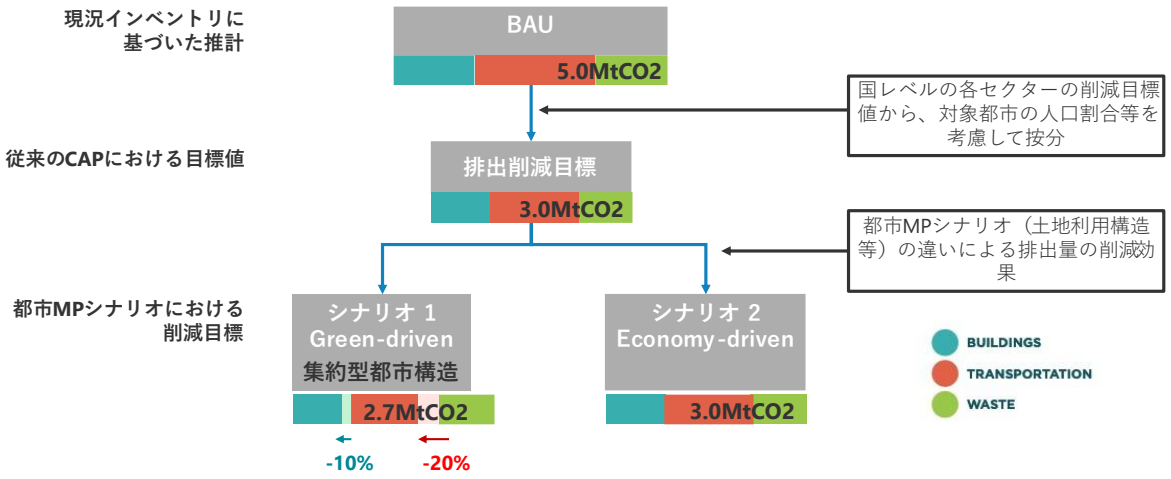
	整備が遅れる）	衛生環境改善にもつながる）	衛生環境改善にもつながる）	い下水処理システムは整備が遅れる）
自然環境保全	×（郊外緑地環境、河川環境ともに悪化）	○（中心部、郊外部ともみどり豊かな生活が可能になる）	△（完全なスプロール防止は不可能だが、現状よりは自然が保全される）	×（郊外緑地環境、河川環境ともに悪化、耕作放棄地増）
GHG 排出量	×（固定エネルギー、交通、廃棄物いずれも排出量大） 参考：2030 年 BAU 推計値：12.82$MtCO_2$/年（出典：BMPCC）	○（再エネの強力な推進によりエネルギーセクターでの排出が大幅減） 参考：BMPCC の 2030 年目標値 8.82$MtCO_2$/年から、エネルギーセクターで大幅減	○（TOD 促進、再エネへの転換により交通、エネルギーセクターでの排出が減） 参考：BMPCC の 2030 年目標値 8.82$MtCO_2$/年から、エネルギー・交通セクターで減	△（エネルギーは改善するがその他は不変～増） 参考：BMPCC の 2030 年目標値 8.82$MtCO_2$/年とほぼ同じ～微増
雇用機会	○（既存産業はすべて継続され雇用機会も堅調）	△（工業縮小に伴いブルーカラーの雇用機会減）	○（あらゆる産業のバランスがよく、雇用機会は堅調）	○（第 2 次・3 次産業の振興で雇用機会は堅調）
国際競争力	×（産業構造や都市環境が更新されず他都市に遅れを取る）	△（第 1 次・3 次産業に依存し、他都市との差別化ができない）	○（産業間での連携によりイノベーションが生まれ、国際競争力高まる）	△（各産業の競争力は高まるが産業構造は更新されない）
Well-being	×（大気汚染による健康被害多発、都市環境悪化や長い通勤・通学・就労時間による精神衛生の悪化）	○（大気の質や都市環境の改善により身体的・精神的健康が増進される）	○（生活のなかにみどりが適度に混ざることで、身体的・精神的健康が増進される）	△（産業の発展に伴い生活は豊かになるが、大気汚染や都市環境の悪化に伴い身体的・精神的健康はやや悪化）
実現可能性	○	△	△	○
総合評価	×	○	◎→この代替案を採択	△

出典：調査団作成

10.6.2 都市 MP シナリオにおける排出量削減の定量化

本節では、都市 MP として、都市全体の排出量の削減目標に対する定量的評価の可能性について検討を行う。C40 の支援等を通じて CAP を策定している途上国の都市では、現状インベントリを作成し、将来 BAU の排出量の推計を行い、目標値を設定している。一方で、この目標値は、国レベルの目標設定を按分することで推計する、あるいは、2050 年までのカーボンニュートラル達成といった都市としての政策目標から導き出されていることが多く、都市 MP として描いた計画内容とは結び付いていないことが多い。

気候変動対応型都市 MP では、これまで気候変動対応計画として推計されてきた目標値の設定を踏まえた上で、都市 MP が描く将来都市シナリオの違いによって、排出量の削減目標を設定することを目指す。GHG 排出削減量の定量化のイメージを図 10.6.2 に示す。



出典：調査団作成

図 10.6.2 都市／都市圏整備 MP シナリオによる GHG 排出削減量の定量化イメージ

具体的に、GHG 削減量を評価可能な都市 MP のシナリオ案について、集約化都市構造シナリオと、住宅省エネ基準への排出規制の強化、公共施設への低炭素化取り組み推進シナリオを想定し、それぞれ削減量が推計できるセクター、推計するために必要となる指標について、7 章の定量化事例を踏まえながら整理した。人々のライフスタイルの変化、リサイクル推進強化、高排出産業移転等に伴う GHG 排出量の削減効果については、都市 MP のシナリオで描く将来指標と合わせた検討が難しいことから、検討は行っていない。

表 10.6.4 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（1）交通セクター

MP で描くシナリオ		集約型都市構造 （人口分布）
対象とする排出量		交通セクター起因の排出量（tCO2/台キロ）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 交通機関別の排出係数 **（gCO_2/台キロ *i*）**
	シナリオで描く指標	(B) 都市構造の違い**（地区別夜間人口・昼間人口）** (C) 交通機関別トリップ **（人キロ *i*）**= (B)から推計 (D) 交通機関別移動距離**（台キロ *i*）** (C)から推計
	排出量推計	(E) 交通セクターの総 CO_2 排出量（$MtCO_2$/年） ＝ Σ（D） 台キロ i x（A） gCO_2/台キロ *i* (F) BAU シナリオからの削減率/年） = (E) MP シナリオ/(E) BAU シナリオ 絶対値の削減量ではなく、BAU シナリオからの削減率を採用
	モニタリング	定期的な交通調査による、交通需要予測のアップデート（交通局）
参考事例		各種 JICA-MP

出典：調査団作成

表 10.6.5 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（2）建物セクター

MP で描くシナリオ		集約型都市構造 （人口分布）
対象とする排出量		エネルギーセクター（家庭・業務） （tCO_2/世帯）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 建物の高さ別・エネルギー使用量の違い **（kgCO_2/棟 *i*）** (B) 人口密度に応じた、高さ別の建物分布（シェア） **（% *i*）**
	シナリオで描く指標	(C) エリア別の人口密度**（地区別夜間人口・昼間人口）** (D) エリア別の高さ別建物棟数 = (C) x(B) **（地区別棟数 *i*）**
	排出量推計	(E) 人口密度分布の違いによる家庭の CO_2 排出量 =Σ(D)エリアごとの棟数 *i* x (A)tCO_2/棟 *i* (F) BAU シナリオからの削減率 ＝(E) 将来シナリオ/(E) BAU シナリオ ＝家庭部門の排出量目標値
	モニタリング	エネルギー（家庭）セクターのインベントリとしてモニタリング

参考事例	広島県府中市を対象としたシナリオ検証 1)

注 1) :岩本慎平ら．2014 年 6 月．地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価ー 日本建築学会環境系論文集,
出典:調査団作成

表 10.6.6 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（3）エネルギー都市施設セクター

MP で描くシナリオ		集約型都市構造 （人口分布）
対象とする排出量		エネルギー（都市施設）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 整備原単位ごとのエネルギー消費量（建設・運用）(tCO_2/km)
	シナリオで描く指標	(B) 都市化面積(人口密度)に応じた、整備量（m/ha、施設数）
	排出量推計	(C) 人口密度の違いによる都市インフラ建設・運用に伴う CO_2 排出量（BAU からの削減率） ((B) x (A)tCO_2/km)
	モニタリング	都市施設に係る排出量の原単位 （tCO_2/人）
参考事例		広島県府中市を対象としたシナリオ検証 1)

注 1) :岩本慎平ら．2014 年 6 月．地方小都市における CO_2 排出量の視点からみた将来都市構造の検討 ー広島県府中市を対象としたシナリオ作成と評価ー 日本建築学会環境系論文集,
出典:調査団作成

表 10.6.7 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（4）緑地セクター

MP で描くシナリオ		集約型都市構造 （人口分布・緑地面積）
対象とする排出量		緑地による吸収
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 都市化規制に伴う森林保全面積: 既存の保全林等の森林面積 (km^2)
	シナリオで描く指標	(B) 森林緑地による吸収量 ＝(A) 緑地面積 (km^2)×吸収係数(tCO_2/km2)
	排出量推計	一人当たりの市域内の緑地面積（km^2/人）
	モニタリング	(A) 都市化規制に伴う森林保全面積: 既存の保全林等の森林面積 (km2)
参考事例		東京都中野区緑の実態調査報告書

出典:調査団作成

表 10.6.8 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（5）緑地セクター

MP で描くシナリオ		緑豊かな都市構造（公園面積）
対象とする排出量		緑地による吸収
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 公園面積あたりの樹木数（本/ha）
	シナリオで描く指標	(B) 都市緑地の整備面積(ha)
	排出量推計	(C) 樹木による吸収量＝樹木数（本）×吸収係数 (CO_2/本) ＝ (A) x(B) ×吸収係数
	モニタリング	一人当たりの植樹数 （本/人）
参考事例		タイ国バンコク都気候変動マスタープラン（2013-2023 年）作成・実施能力向上プロジェクト プロジェクト事業完了報告書

出典:調査団作成

表 10.6.9 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（6）エネルギー家庭・業務

MP で描くシナリオ		住宅省エネ基準/事業者への排出規制 強化シナリオ
対象とする排出量		エネルギー（家庭）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 住宅建物の省エネルギー基準の導入の有無（対象物） (B) 家電の使用状況 (C) 家庭の排出量（CO_2/HH)
	シナリオで描く指標	(D) 建物への省エネ基準の強化（基準の導入、対象建物の拡大、基準の強化） (E) 家電の省エネ化の推進（トップランナー方式）

	排出量推計	(F) 新規住宅で想定される排出量 ＝(C) x(D)(F)×想定される新築/更新戸数
	モニタリング	エネルギー（家庭）の排出原単位（tCO2/HH)
対象とする排出量		エネルギー（家庭）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 事業者ごとの排出量（tCO_2/m^2）
	シナリオで描く指標	(B) 事業者の排出量規制強化
	排出量推計	(C) 事業者の排出量 ＝(A) x(B) x 想定される業務増加/更新面積
	モニタリング	エネルギー（業務）の排出原単位（tCO_2/m^2）

出典：調査団作成

表 10.6.10 都市 MP におけるシナリオの定量化手法の検討（7）公共施設

MP で描くシナリオ		公共施設内の GHG 削減取り組み強化
対象とする排出量		エネルギーセクター（業務）
削減効果の試算手法	現況からの把握	(A) 行政施設の立地数と CO2 排出量（tCO2/建物）
	シナリオで描く指標	(B) 公共施設への削減策の推進（建物の更新に伴う省エネ推進、ソーラーパネル導入） （導入量）
	排出量推計	(C) 公共施設におけるエネルギー使用量の削減による排出量削減（tCO2 排出量）
	モニタリング	公共施設のエネルギー使用量
参考事例		各種 CAP

出典：調査団作成

10.7 パイロット地区の選定・コンセプト作成

パリ協定で求められている 2050 年を目標年次とした削減量を達成するためには、各都市には、幹線道路や公共交通の整備といった長時間を要するがスケールの大きく多様なインパクトをもたらす事業と並行して、短期間で削減効果の見える取り組みが求められる。後者の取り組みは都市全体で考えるよりも、特定の地区を対象に具体的な取り組みを進めていくことが求められる。5.4 項で整理したとおり、都市整備 MP として地区スケールを対象とする意義としては、以下の点が挙げられる。

- エネルギー融通や面的エネルギーなど、複数の建物を跨いだ省エネ施策の検討が可能となる。
- 地域コミュニティの要望に応えながら革新的な施策を検討できるスケール感と、インパクトのある施策の実施が可能なスケール感の両方を備えている。
- 建物、外構、公共空間等を総合的にデザインすることで、単体の気候変動対策の相乗効果や効率化を期待できる。

一方、パイロット地区でのアクションを進める最適なタイミングは、各地区の事情に大きく左右されるため、都市 MP として具体的なアクションを作成・実施することは適さない可能性が高い。よって、都市 MP では、パイロット地区での取り組みの枠組みとして、パイロット地区の選定とコンセプト作成を行うこととする。

1) パイロット地区の選定

パイロット地区の選定基準として、以下を考慮する。

- **推進主体の存在**：地区スケールで実効性の高いアクションプランを策定するには、計画の推進主体を策定当初から明確にすることが重要である。推進主体は、既存市街地の場合は地縁組織（地区協議会、町内会など）やエリアマネジメント組織などが、新規開発地の場合はデベロッパーなどが想定される。こうしたアクションプランの推進に意欲のある主体がある地区をパイロット地区として選定する。

- **GHG 削減ポテンシャルの高さ**：昼間人口の多い CBD など既に GHG を多く排出しており排出削減効果が高いと見込まれる地区、工場跡地の再開発など新規開発に伴い効果の高い GHG 排出削減策を導入しやすい地区などを選定する。

- **既存の都市課題への貢献**：外水氾濫対策などの気候変動適応策を含め、既存の都市課題解決に貢献することで、コベネフィットとして GHG 排出削減効果ももたらされるような地区を選定する。例えばスラム地区での衛生施設や広場の整備は、住環境改善と合わせて、下水からのメタンガス排出削減や緑化に伴う CO_2 吸収といった効果が期待できる。

2) 地区の課題・特性に合わせたコンセプトの作成

選定されたパイロット地区を対象に、取り組みの大まかな方向性を定めたセクター横断的なコンセプトを作成する。コンセプトの作成にあたっては、各地区のステークホルダーを巻き込みながら、コベネフィットの考え方を踏まえ、各地区固有の課題解決（気候変動適応策を含む）に寄与すると同時に、GHG 排出削減にも貢献することに留意する。各地区の事情に合わせてアクションプランを作成・実施できるよう、都市 MP で作成するコンセプトは、柔軟性を十分に持たせることに留意する。代表的な地区の特徴と、地区の課題、考えられるコンセプトを表 10.7.1 に整理する。

表 10.7.1 地区の特徴に応じた GHG 排出削減に資する開発コンセプトの例

地区の特徴（例）	地区の課題	考えられる開発コンセプト
建物更新の進む業務機能中心の CBD（既成市街地）	• 交通渋滞が深刻で、地区内外をスムーズに移動できない • 無計画のまま再開発が進み、非効率で断片的な地区環境が形成される • エネルギー需要が急増し、供給が不安定になる恐れがある • ヒートアイランド現象に伴い、屋外環境が悪化する • 気候変動に伴い、大雨による内水氾濫が頻発する	• 地区内交通ネットワーク・みどりネットワークの形成：道路の歩道・自転車レーン整備、地区内モビリティ（電動バスなど）の導入、建替えに伴う歩行者空間や緑地の整備をネットワーク化し、歩きやすく快適で、雨水が貯留・浸透しやすい屋外環境を形成する • ミクストユースの促進：商業、業務、住宅の混在を促進し、人々の移動距離・移動時間を少なくするほか、地区内でのエネルギー融通をしやすくする • 面的エネルギーの導入：再開発を契機に再生可能エネルギーや低未利用エネルギーを活用した地域冷暖房・コジェネレーションプラントを整備し、周辺での再開発に合わせて配管を接続・拡大する • 環境配慮型建築物の奨励：再開発に合わせて、太陽光発電や省エネ機器の導入を促す
建物更新の進まない商業・業務機能中心の CBD（既成市街地）	• 低未利用な床が多く、賑わいが失われている • 自動車交通量はあまり多くないものの、車道の占める面積が大きく、地区内の回遊性が乏しい	• 既存建築の改修促進：低未利用な既存建築のリノベーションを通じ、環境性能を高めるほか、居住機能を誘導し都市機能の混合を促進する • 歩行者空間の拡大：道路空間の再配分により、自転車や歩行者のための環境を改善し、自動車利用の抑制を図る • 賑わいの創出：地元商業者等によるイベントを開催し、地区の魅力をアピールすることで、来訪者・居住者を増やす
鉄道駅計画地周辺の郊外住宅地（既成市街地）	• 駅周辺の歩行環境や乗換環境が脆弱で、駅へのアクセスが困難である • 住宅開発が中心で、商業業務機能や公園緑地が不十分である	• 駅周辺の交通機能の改善：駅周辺に最低限の乗換施設や歩行者空間を整備し、フィーダー交通との接続性や歩行者アクセスの改善を図り、自家用車から公共交通へのモーダルシフトを促進する • ミクストユースの促進：駅周辺を中心に商業業務機能を誘導し、人々の移動距離・移動時間を少なくすると同時に、

地区の特徴（例）	地区の課題	考えられる開発コンセプト
		地区内でのエネルギー融通をしやすくする。再開発に伴う空地や、住宅地内の低未利用地において、公園緑地を整備する
低所得者層が多く居住する密集市街地 （既成市街地）	• 基礎インフラが整備されておらず、衛生環境の改善が必要である • 河川沿いなどに立地し、洪水のリスクが非常に高い • 暑熱環境が劣悪で、熱中症のリスクが高い	• 衛生インフラの改善：廃棄物収集システムを改善し、正規の廃棄物処理プロセスに回る廃棄物を増やす。共同トイレを設置し適切に処理することで、衛生環境を改善すると同時に、メタンガスの発生量を抑制する • 道路を中心とした住環境の改善：風の道を考慮しながら道路を整備し、熱環境を改善する。道路整備と合わせて排水路整備や植樹を行う。排水路や道路への不法投棄に対する意識啓発活動を行う • ポケットパークの設置：暑熱対策として、地区内の空き地にポケットパークや日陰を設ける

出典：調査団作成

10.8 都市／都市圏整備 MP における GHG インベントリの活用

10.8.1 GHG インベントリ

1) GHGインベントリ活用の意義

都市における GHG 排出量をセクター別やエネルギー源別に推計・整理（以下、GHG インベントリ）することで、排出要因の分析、削減策の立案、目標値の設定などが可能となる。そのため、GHG インベントリは、国のみならず都市においても、気候変動対策を効果的に進めていく上で極めて重要である。NDC や BTR において都市の取り組みの記述は必須要件ではないが、開発途上国では首都などの都市における GHG 排出量が国全体に占める割合が高いことを踏まえると、都市 MP を手掛かりとして、NDC の精緻化やアップデートに貢献できると考える。なお、GHG インベントリは CAP の PDCA サイクルにおいて根幹を成す定量的なデータベースである。

都市／都市圏整備 MP において GHG インベントリを活用する意義は主に以下と考える。

(i) 計画策定時

- 「カーボンニュートラルに貢献する都市マスタープラン」として定量的なアピールに使える
- 各国が NDC のもとで進める気候変動対策において定量的な貢献が可能となる

(ii) 計画実施時

- GHG 排出量の観点から定量的な進捗管理が可能となり、さらなる対策の推進に役立つ。

2) 都市のGHGインベントリの位置づけ

UNFCCC 下の気候変動対策の取り組みのなかで、GHG インベントリについては、国レベルでの報告が全締約国の義務となっている（“Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement[2]”（以下、MPGs））。各国は BTR（Biennial Transparency Report）において、国家インベントリレポート（National Inventory Report）を提出しなければならない。一方、都市レベルのインベントリについては具体的な報告要件は無い[2]ものの、国全体の GHG 排出量に占める都市の

[2] Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement.

排出割合の多さ、都市における対策の重要性から、都市の CAP 策定が多くの国で進められ、そのなかで GHG インベントリを構築するケースがみられる。特に C40 加盟都市や、フィリピンのように法令で CAP（Local Climate Change Action Plan: LCCAP）の策定が義務づけられている国では、都市の GHG インベントリが作成されている。

3) 活用の方法

「従来型の都市 MP（面的な計画というよりも、優先プロジェクトを複数特定して深掘りする計画）」では、気候変動対策の観点の評価を行う場合、個々の優先プロジェクト、あるいは、特定セクター／サブセクター（自動車交通等）のみの排出削減量を評価している。その場合、ターゲットとする施策にフォーカスするため、全てのセクターの排出量を計算して都市の GHG インベントリを整備し、将来の排出量を推計したり、都市全体としての削減目標を設定したりする必要性は低い。

一方、気候変動対応型都市 MP では、都市全体を面的にとらえたマスタープランとし、気候変動対策の観点を随所に組み込んでいくことを想定しているため、GHG インベントリの活用が不可欠と考える。

気候変動対応型都市 MP において、GHG インベントリをどのように活用できるかの一例を以下に示す。

(i) 計画策定時

- 現況の排出実態の把握
- 排出の要因分析
- 削減対策の検討
- 将来排出量の推計（現況インベントリをベースとした BAU および対策シナリオケース）
- 都市 MP による対象都市の削減ポテンシャルの提示
- 削減目標の設定

(ii) 計画実施時

- 計画全体の進捗管理の 1 つの指標としての活用（気候変動対策に係る指標）
- 排出実態の継続的な把握による対策のさらなる計画・検討（PDCA）

10.8.2 GHG インベントリ作成方法

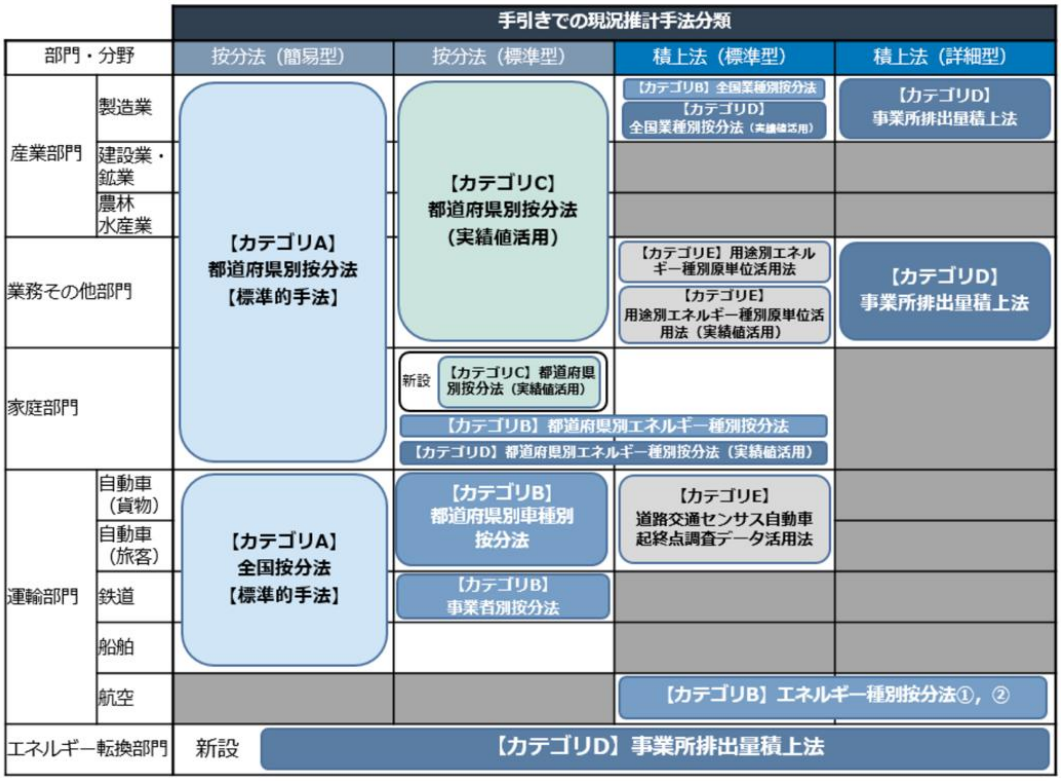
1) GHGインベントリ（ベースライン）作成

CAP が策定されている都市（バンコクなど）や、法令によって都市レベルの気候変動対策計画の策定が義務づけられているケース（フィリピンなど）では、既に GHG インベントリが作成されている場合がある。その場合には、都市／都市圏整備 MP で新たに構築する必要はなく、担当部局と連携し、既存の GHG インベントリを活用していくことが望ましい。一方、GHG インベントリが作成されていない場合は、都市／都市圏整備 MP とあわせて新たに構築する必要がある。

都市の GHG インベントリの作成においては、セクターやエネルギー源などが多岐にわたるため様々なデータが必要となり、精緻に構築するためには経験と時間を要する。一方、すべての都市

が最初から精緻な GHG インベントリを作成する必要はなく、都市の担当部署のリソースや入手可能な既存の統計データ等を用いたインベントリを作成し、段階的にアップグレードしていく方法も考えられる。例えば、バンコク都では JICA の支援により気候変動マスタープランとあわせて GHG インベントリを作成し、その後、C40 が定める手法とフォーマットに落とし込んで更新している。日本の地方自治体でも、温対法の施行直後などの初期段階では、特に小規模な自治体では得られるデータの範囲で排出量を算定している事例が多くみられた。

都市における GHG インベントリの作成方法は、国際的には GHG プロトコルが公表している“Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories. An Accounting and Reporting Standard for Cities.”に沿って作成することが可能である。また、C40 は同スタンダードに沿った形で作成された独自の Excel フォーマットを用意しており、C40 加盟自治体はそのフォーマットを用いて当該都市の GHG インベントリを整備している。一方、日本では温対法のもとで地方自治体の温暖化対策に係る実行計画の策定が義務づけられているが、そのなかで GHG インベントリの作成も必須とされている。そのため、環境省は「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）」（以下、環境省マニュアル）などのマニュアルを公表し、地方自治体向けに算定手法を詳述している。このマニュアルのなかでは、自治体の規模等に応じた、簡易型、標準型、詳細型などの手法が提示されている（図 10.8.1 参照）。



出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（環境省）

図 10.8.1「地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（環境省）」における GHG インベントリ作成の手法の分類

地方自治体による GHG インベントリの算定方法の一例として、運輸交通セクター（自動車）における GHG 排出量の算定事例を以下に紹介する。

(1) タイ・バンコク都（積上法）

バンコク都では、JICA の支援[3]により 2015 年に GHG インベントリを作成した。運輸交通セクター（自動車）からの排出量は積上法により算定している。活動量データは「バンコク都の道路セクターにおける燃料種別燃料販売量（Fuel sales by provinces, Department of Energy Business, Ministry of Energy, Thailand）」であり、CO_2 排出係数は「燃料種別発熱量あたり CO_2 排出係数（IPCC2006 ガイドライン）」を用いている。算定に必要なデータはすべて既存の統計等を用いており、CAP のために追加的なデータ収集（サンプリング調査等）は実施していない。なお、バンコク都では、現在、C40 が提示している GHG インベントリの共通フォーマットである City Inventory Reporting and Information System (CIRIS)（Excel 形式）に落とし込んで進捗管理をしている。

(2) ベトナム・ホーチミン市（積上法）

ホーチミン市では、JICA の支援[4]により 2017 年に GHG インベントリを作成した。GPC に準ずる形で算定されており、運輸交通セクター（自動車）からの排出量については積上法を適用している。活動量データは基本的には「市域内の燃料種別燃料販売量」（一部、バス会社の燃料使用量等を活用）であり、CO_2 排出係数は「燃料種別発熱量あたり CO_2 排出係数（IPCC2006 ガイドライン）」を用いている。なお、JICA の支援ではホーチミン市向けに GHG インベントリ作成マニュアルが作成されている。

(3) ウガンダ・カンパラ首都圏（積上法／按分法）

カンパラ市では、UN-Habitat の支援により、2013 年に GHG インベントリが作成された[5]。GPC に準ずる形で算定しており、首都圏の固有データが得られる場合は積上法、そうで無い場合は按分法を用いているとみられる。例えば、トラックからの排出量については、カンパラで実施された交通量調査の結果を用いている。一方、軽量自動車（Light Duty Vehicle）については、UBOS（Uganda Bureau of Statistics）のデータを中心に、UNRA（Uganda National Road Authority）の国全体のデータなどで補完しているとみられる。

(4) バングラデシュ・ナラヤンガンジ市（積上法）

ナラヤンガンジ市は、UN-Habitat および ICLEI の支援により 2020 年に GHG インベントリが作成された[6]。GPC に準ずる形で算定しており、都市域の主要な排出源を対象としている。運輸交通セクター（自動車）からの排出量は積上法を適用しており、活動量データには、石油会社 3 社（Padma、Meghna、Jamuna）およびガス会社（Titas Gas Transmission and Distribution Company）の販売量データ（ガソリン、軽油、CNG）を用いている。

(5) 日本の事例（按分法）

日本の地方自治体による GHG 排出量の算定手法は、前述の環境省マニュアルにおいて詳細に示されている。運輸部門（自動車）については 3 種類の算定手法が提案されており、このうち 2 つの按分法を以下に示す。

[3] バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023 策定・実施能力向上プロジェクト
[4] ベトナム国国としての適切な緩和行動(NAMA)計画および策定支援プロジェクト(自治体NAMA/MRV 能力向上支援)
[5] Greenhouse Gas Emissions Inventory for Kampala City and Metropolitan Region. Final Report. Makerere University. 2013.
[6] Narayanganj City, Bangladesh - GHG Emission Inventory Report 2018-19. ICLEI South Asia. 2020.

全国按分法：全国の CO_2 排出量に対して、車種別保有台数で按分する手法。当該自治体におけるエネルギー使用量実績値が無くても推計可能な手法のうち、最も簡易な方法で、特に初めて区域施策編を策定する中核市未満の市町村における標準的手法と位置付けられている。具体的には、「総合エネルギー統計」の全国の旅客および貨物の CO_2 排出量を、全国と対象自治体の旅客および貨物の自動車保有台数（「市区町村別自動車保有車両台数統計」等）を用いて按分する。

都道府県別車種別按分法：運輸部門（自動車）は車種別の原単位の差異が大きいことから、区域における車種別自動車保有台数の構成比が全国の平均から偏っていると、「全国按分法」は実態とのかい離が大きくなる。市町村の排出量算定のケースで、車種別原単位の差異を反映する場合にはこの方法を用いて推計する。具体的には、「自動車燃料消費量統計年報」の当該地方自治体を含む都道府県の車種別燃料種別のエネルギー使用量を、「市区町村別自動車保有車両台数統計」と「市町村別軽自動車車両数」の都道府県の車種別自動車保有台数で除し、都道府県の自動車保有台数当たりの車種別燃料種別エネルギー使用量を推計する。次に、対象地方自治体の自動車保有台数を乗じて車種別燃料種別エネルギー使用量を推計し、さらに各燃料種別 CO_2 排出係数を乗じて、排出量を算定する。

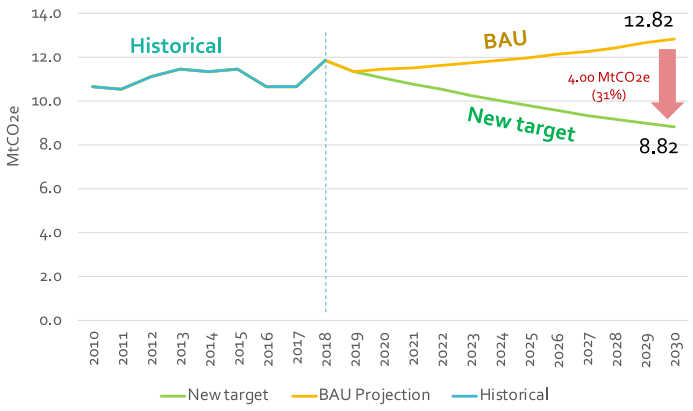
2) BAU排出量の推計方法

BAU（Business as Usual：現状趨勢）ケースの GHG 排出量（以下、BAU 排出量）とは、一般に、追加的な対策を見込まないまま推移した場合の将来の GHG 排出量を指す。CAP では、計画策定の段階で BAU 排出量を推計した上で、削減目標の設定やセクター別の施策の立案を行う。以下に、地方自治体による BAU 排出量の推計事例を紹介する。

(1) タイ・バンコク都

開発途上国の都市における BAU 排出量の推計の一例として、「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の交通セクターの事例を以下に示す。

バンコク都気候変動マスタープランでは、1 人あたり GDP と燃料消費量を変数とする回帰式（燃料種類別）により、2018 年を起点として 2030 年までの BAU 排出量を推計している。燃料種類別の BAU 排出量推計回帰式は 2010 年から 2018 年までのデータを用いて作成している。バンコク都の全体の BAU 排出量は、将来予測各年次の 1 人あたり GDP の推計値を回帰式に代入することで燃料種類別に算定し、それらを合算することで求めている。2018 年および 2030 年の GHG 排出量は、それぞれ 11.84 百万 tCO_2e、12.82 百万 tCO_2e である。



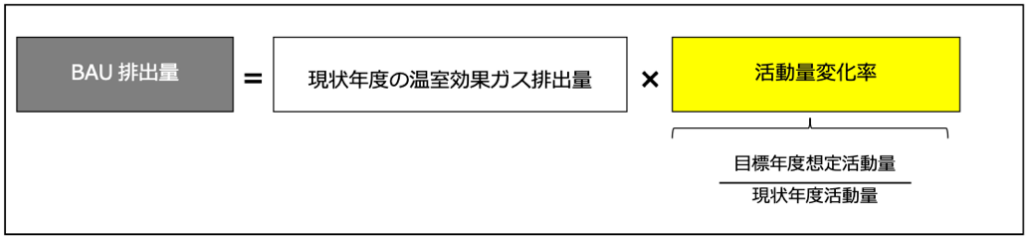
出典：Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023

図 10.8.2 バンコク都の交通セクターの BAU と 2030 年の GHG 排出削減目標

(2) 日本の事例

環境省マニュアルでは、BAU 排出量の推計方法が具体的に示されている。基本的な推計式は図 10.8.3 のとおりであり、「現状年度の GHG 排出量」に「将来の対象年度の活動量変化率」を乗じる形で推計する。

環境省マニュアルでは、『簡易な推計手法』として、セクターに関わらず活動量に人口を用いることが提案されている。日本では、国立社会保障・人口問題研究所が地方自治体別の将来推計人口を公表しており、その結果を用いる。一方、各自治体による独自の将来推計を用いても良いとしている。『セクター別の詳細な推計手法』も示されており、活動量の変化率について、セクター別の特徴を反映することができるデータを例示している。例えば、運輸セクター（自動車）の BAU については、活動量変化率に自動車保有台数や人キロ、トンキロを用いる。産業セクター（製造業）については、製造品出荷額や生産量などを用いる。廃棄物セクターについては焼却処理量が提案されている。これらの諸データの現状年度の実績値と目標年度の推計値から活動量の変化率を算定する。また、活動量の将来推計において、過去の実績値のトレンド分析を行って設定する方法も示されており（直線式、対数式、指数式、ロジスティック式等による近似曲線の算定等）、地方自治体は適切な手法を選択できる。



出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（環境省）

図 10.8.3 環境省マニュアルにおける BAU 排出量の推計手法

3) GHG排出削減目標の設定方法

以下に、地方自治体の CAP における GHG 排出削減目標の設定事例を紹介する。

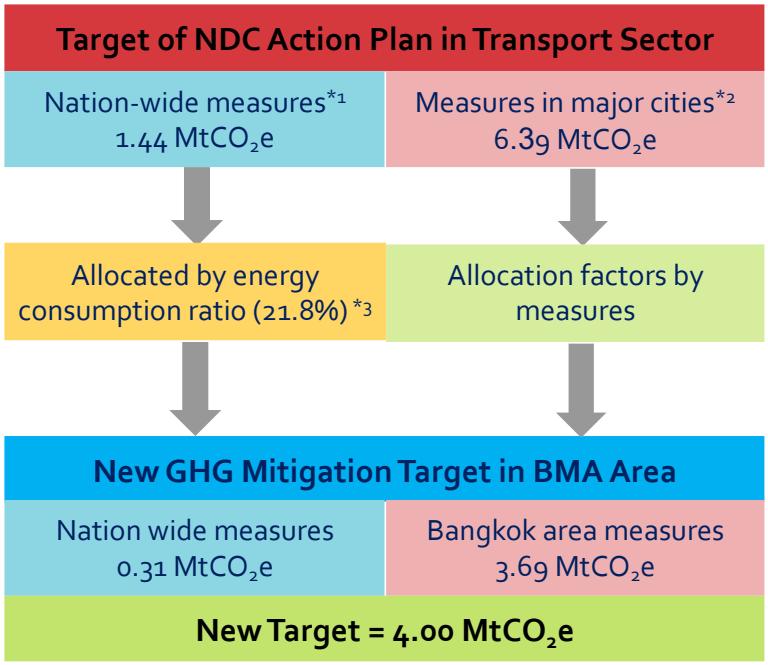
(1) タイ・バンコク都

開発途上国の都市における GHG 排出削減目標の設定方法の一例として、「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」の交通セクターの事例を以下に示す。

バンコク都の交通セクターの 2030 年の目標値（削減目標）は、タイ国 NDC の交通セクターの削減目標（31 百万 tCO_2e）を各種指標により按分することで設定している。図 10.8.4 は、国からバンコク都への GHG 緩和目標の按分方法および設定された目標を示す。NDC に盛り込まれている緩和策のうち、「①国全域での施策による目標値（1.44 百万 tCO_2e）」と「②バンコク都を含む主要都市での施策による削減目標（6.39 百万 tCO_2e）を、それぞれ異なる指標によりバンコクへ按分し、バンコク都の交通セクターにおける GHG 排出削減目標は 4.00 百万 tCO_2e としている（①が 0.31 百万 tCO_2e 、②が 3.69 百万 tCO_2e ）（2030 年の BAU12.82 百万 tCO_2e 比 31%削減）。

具体的な按分指標としては、①は、「2018 年の国全体に占めるバンコク都の交通セクターのエネルギー消費量（軽油、ガソリン、バイオ燃料）の比率（21.8%）」を用いている。②では、対象とする

NDC 施策によって、自動車車種別台数（バイクの施策の場合、バイク台数）、MRT 路線長、施策別予算（NMT 関連施策の場合、NMT 予算）のいずれかのバンコク都／全国の比率を適用している。



*1: NDC の施策のうち、新しい BAU に対して追加的と考えられる施策を抽出
*2: BMA と主要都市で実施される施策を抽出し、各施策について適切な按分を設定
*3: 2018 年における交通セクターにおける BMA とタイ全土の総エネルギー消費量の比
出典：Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023

図 10.8.4 バンコク都気候変動マスタープランにおける GHG 排出削減目標と按分方法

(2) 日本の事例

環境省マニュアルでは、計画目標の設定方法が具体的に示されている。様々な目標の形態が考えられるが、「総量削減目標（地方自治体の区域の GHG 排出量の目標）」は原則として設定すべき目標とされている。総量削減目標の設定方法は表 10.8.1 に示すように、(1)対策・施策の削減効果の積上げによる設定方法、(2)国の地球温暖化対策計画の目標を踏まえて設定する方法、(3)都道府県の計画目標を踏まえて設定する方法（市町村のみ）、(4)より長期の目標からバックキャストで設定する方法の 4 つに分類している。

(1)の積上法は、目標水準の根拠が明確である反面、削減効果を定量化できない施策が出てくるといったデメリットがある。(2)のトップダウン手法は、開発途上国においても NDC で国の削減目標が定められていることから、比較的容易に設定できる。ただし、対象都市の産業構造等の社会条件を適切に反映したダウンスケーリング手法が重要となる。(3)は市町村の場合に都道府県の目標を参照する手法であり、基本的な考え方は(2)と同様である。(4)は 2050 年ネットゼロなどの長期的な目標を設定し、そこから逆算して対象とする各年の削減目標を設定する方法であり、より長期的な計画において必要な手法である。

表 10.8.1 環境省マニュアルにおける GHG 削減目標の分類と概要

分類	設定方法	メリット	デメリット
（1）対策・施策の削減効果の積上げによる設定方法	1)削減効果を基準年度排出量から積み上げる方法	・積上げによる目標水準の根拠を持てる。 ・総量目標が、対策・施策目標と定量的に整合する。	・削減効果を定量化できない対策・施策がある。 ・国や都道府県の対策・施策効果との重複の扱いが困難である。
	2)削減効果を目標年度 BAU 排出量から積み上げる方法	・積上げによる目標水準の根拠を持てる。 ・総量目標が、対策・施策目標と定量的に整合する。 ・目標年度における人口の増減等を踏まえた目標となる。	・削減効果を定量化できない対策・施策がある。 ・国や都道府県の対策・施策効果との重複の扱いが困難である。 ・BAU ケースの温室効果ガス排出量の推計を行う必要があり、手間がかかる。
（2）地球温暖化対策計画の目標を踏まえて設定する方法	1)地球温暖化対策計画の削減目標を踏まえて設定する方法	・簡易に設定できる。	・区域の排出量の部門・分野構成比を反映できない。 ・国全体と区域で産業構造等社会条件が異なっている点が反映されない。（目標年度の BAU を反映できない）
	2)2030 年度及び 2040 年度における温室効果ガス別その他の区分ごとの目標及びエネルギー起源二酸化炭素の部門別の排出量の目安を踏まえて設定する方法	・区域の部門・分野別の排出量の差異に対応できる。 ・簡易に設定できる。	・国全体と区域で産業構造等社会条件が異なっている点が反映されない。（目標年度の BAU を反映できない）
（3）都道府県の計画目標を踏まえて設定する方法（市町村のみ）	都道府県の計画目標を踏まえて設定する方法（市町村のみ）	・簡易に設定できる。	・都道府県が独自に総量目標を設定している時のみ活用可能。 ・都道府県全体と区域で産業構造等社会条件が異なっている点が反映されない。
（4）より長期の目標からバックキャストで設定する方法	より長期の目標からバックキャストで設定する方法	・長期的な展望を踏まえた目標設定ができる。	・より長期の目標設定が必要。（地球温暖化対策計画では、2050 年度にネット・ゼロを掲げている。）

出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（算定手法編）（環境省）

10.8.3 GHG インベントリのモニタリング

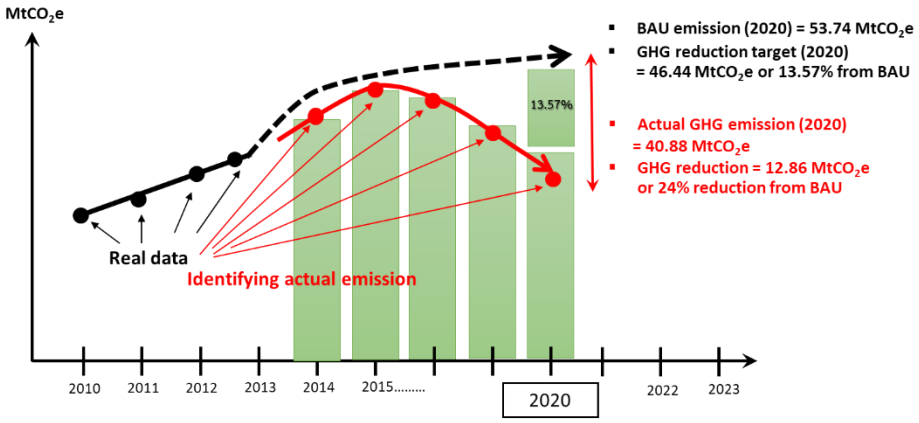
1) 自治体におけるGHGインベントリのモニタリング方法

CAP では、一般に GHG インベントリを定期的に算定し、地方自治体の全体あるいはセクター別にどれだけ GHG 排出量を削減できているかといった進捗把握を行う。ただし、開発途上国では、国家インベントリの算定でさえ容易でない場合が多く、都市レベルでは継続的に把握している事例は多くないとみられる。以下では、バンコク都および日本の地方自治体の GHG インベントリのモニタリングの事例を紹介する。

(1) タイ・バンコク都

「バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023」では、JICA の支援により 2013 年の GHG インベントリが作成された。その後、2018 年にマスタープランの第 1 次総合レビューが実施され、2014 年から 2016 年の 3 か年について GHG インベントリが算定され、目標達成状況の確認が行われた。さらに、2021 年の第 2 次総合レビューでは、2017 年から 2020 年までの排出量が算定され、BAU 比 13.57%削減という想定に対し、24%の削減が達成されたと報告されている。このように、バンコク都では概ね 5 年ごとにマスタープランの総合レビューを実施し、その中で GHG インベントリの経年変化を確認している。現在は「バンコク都気候変動マスタープラン 2021-2030」（2022 年策定）に基づき、進捗管理が行われている。同計画では、バンコク都の 20 か年開発計画の KPI と連動する形で、5 年ごとに総合レビューを実施することとされている。GHG インベントリは毎年算定する

のではなく、5 年ごとのレビューの中で算定・更新される仕組みとなっている。

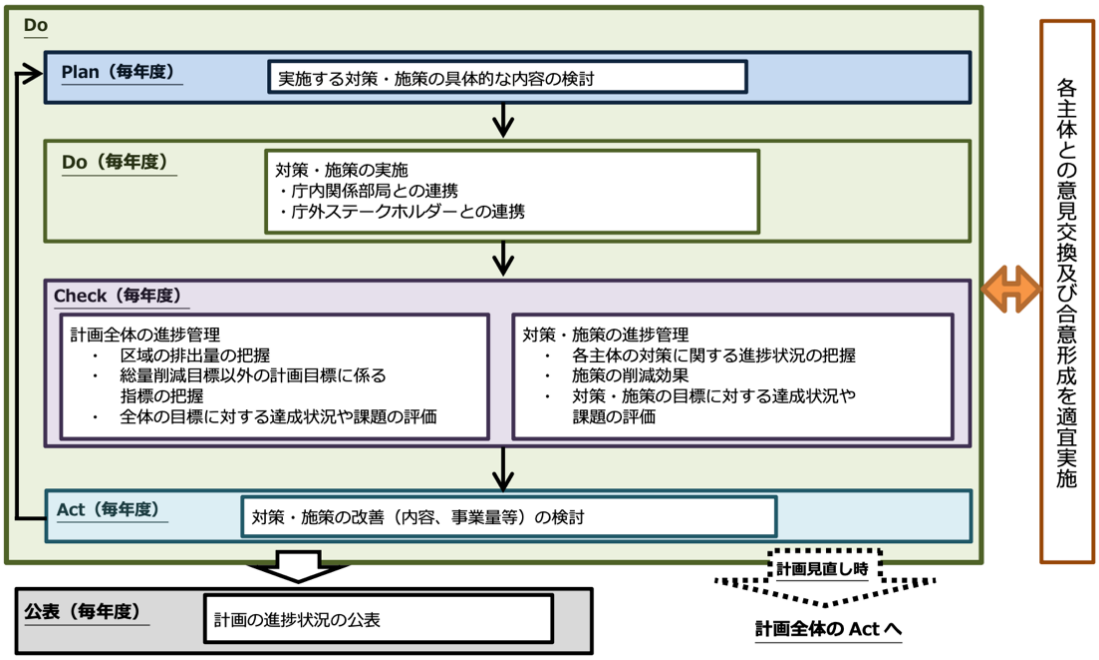


出典：The 2nd Comprehensive Review of the Progress of Implementation and Achievement of the Bangkok Master Plan on Climate Change 2013-2023. バンコク都.

図 10.8.5 バンコク都気候変動マスタープランにおける GHG 排出量と目標達成状況の把握

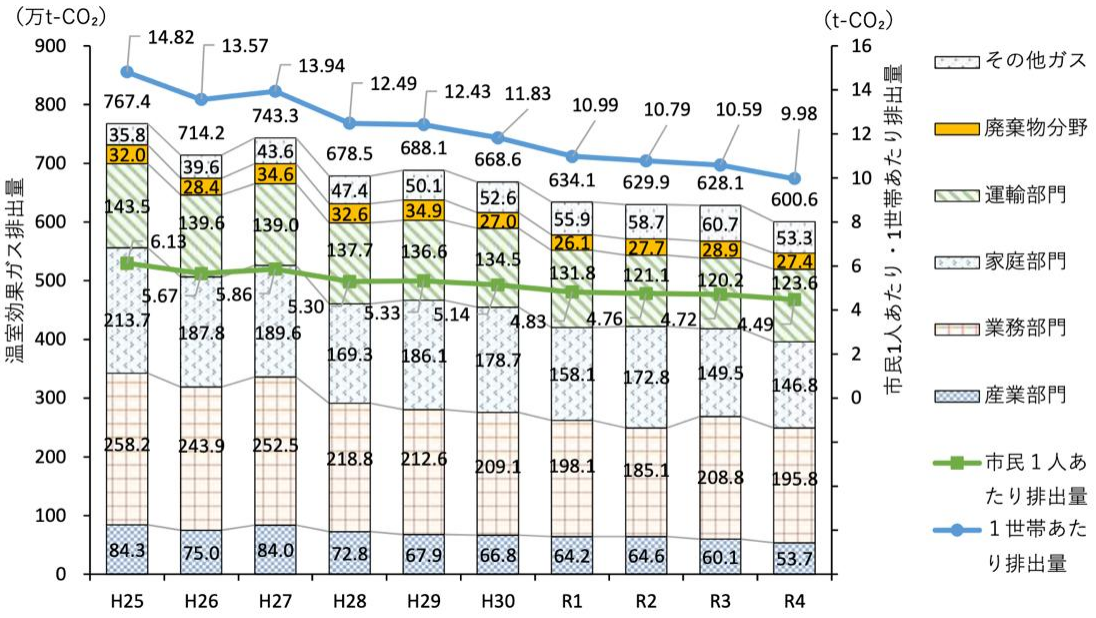
(2) 日本の事例

日本では、多くの地方自治体が区域の GHG 排出量を継続的に算定・把握している。環境省のマニュアルでは、図 10.8.6 に示すとおり、計画の実施に際しては PDCA サイクルの一環として、“Check”の段階において区域の排出量（GHG インベントリ）を毎年度把握することが推奨されている。図 10.8.7 にさいたま市のモニタリングの例を示す。GHG 排出量は部門別に算定するとともに、市民 1 人あたりや 1 世帯あたりの排出量についてもあわせて算定している。GHG インベントリの算定は、基本的には計画策定時と同様の手法で行うことで継続性が確保される。なお、日本の地方自治体は、地球温暖化対策推進法第 21 条第 16 項に基づき、毎年 1 回、地球温暖化対策実行計画（区域施策編）に基づく施策の実施状況を公表することが義務付けられている。



出典：地方公共団体実行計画（区域施策編）策定・実施マニュアル（詳細版）（環境省）

図 10.8.6 環境省マニュアルにおける計画の実施プロセスの例



出典：さいたま市域における温室効果ガス排出量等算出業務（令和4年度排出量推計）報告書（概要版）

図 10.8.7 さいたま市の GHG 排出量の推移

10.9 NDC への貢献・BTR における報告の可能性

3.2 項に示したとおり、各国の NDC において、都市の緩和策に言及しているものは全体の 54%に留まっており、都市における緩和策の推進は喫緊の課題である。このような状況下で、7.2 項に示したとおり、本業務において検討している新しい都市 MP は、都市における中長期的な気候変動対策の重要な計画の一つとして、対象国の NDC の推進に貢献し得ると考える。NDC への具体的な貢献の形としては、各国が UNFCCC に提出が義務づけられている BTR における報告が考えられる。BTR では、各国の気候変動に関する取り組みを 2 年に 1 回、取りまとめて報告することになっている。現段階では、都市 MP や都市全体の排出量であるインベントリの報告は求められておらず、都市 MP 全体の削減目標やインベントリが報告されている事例はほとんどない。新しい都市 MP の策定や実施について、BTR における報告の可能性を以下に示す。

1) 個別施策／総GHG排出削減量／削減目標

“Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework for action and support referred to in Article 13 of the Paris Agreement ”（MPGs）に基づき、BTR では、気候変動緩和策に係る政策、施策、活動、計画について、その名称、目的、実施状況、セクター、開始年、実施組織、GHG 排出削減量（推計値、達成値）等を報告することになっている（例：BTR の報告様式の 1 つである CTF（Common Tabular Format）の Table 5）。ここで、「計画」も報告対象となっていることから、都市 MP に含まれる個別施策、都市 MP 実施による GHG 排出削減量や削減目標とあわせて、その達成状況を報告できるとみられる。

2) 個別施策のGHG排出削減量

総 GHG 排出削減量／削減目標と同様に、都市 MP で掲げた個別施策の GHG 排出削減量（事前推計値および実績値）については、BTR に報告可能である。例えば、タイの BTR では、CTF の Table 5 には地方自治体が実施組織となっている廃棄物関連の施策が挙げられている。

3) 都市のGHGインベントリ

BTR では、GHG インベントリの報告は国レベルであり、都市レベルのインベントリの報告は求められていない。CTF などでも報告の様式などは用意されていない。

例えば、フィリピンでは気候変動法（Climate Change Act）に基づき、各 LGU は地方気候変動行動計画（Local Climate Change Action Plan: LCCAP）を策定することが義務付けられており、そのなかでより適切な緩和策を計画するための取り組みとして GHG インベントリの作成が推奨されている。LGU は LCCAP の進捗報告書をフィリピン気候変動委員会に毎年提出しなければならないため、GHG インベントリを作成した LGU はその内容も国に報告される。一方、上述のように、MPGs では、国が地方自治体レベルのインベントリを UNFCCC に報告することを義務付けていないため、フィリピンの第 1 次 BTR においても LGU のインベントリの記述はない。同様に、タイではバンコク都において CAP が策定され GHG インベントリも整備されているが、タイの第 1 次 BTR では特に触れられていない。日本においても、地方自治体の GHG インベントリの結果は第 1 次 BTR には報告されていない。

ただし、BTR の本文において都市の GHG 排出量（インベントリ）の推移などを報告することは可能と考えられる。

4) BTRへの報告の手順

都市 MP の策定や実施の成果の BTR への報告の手順については、各国固有の方法があると考えられる。BTR への報告は基本的にはセクター別であることから、当該自治体の対象セクター部署が管轄省庁と連携して取り組みを報告することが想定される。例えば、タイの BTR では上記のとおり廃棄物施策についてバンコク都の取り組みが記載されているが、バンコク都の環境局が天然資源環境省（MONRE）などと連携しつつ、削減量などの算定・報告を行っていると推測される。基本的にはセクター別の国と地方の連絡形態となるとみられるが、1) に示した都市 MP 全体の取り組みについては、地方自治体の都市局などが NDC 全体の進捗管理を直接的に管轄する環境省などと連携する形となる可能性もある。また、NDC の進捗管理を進める国の委員会等が設立されている場合には、都市 MP を策定した地方自治体がそのメンバーの一員として参加する方法も考えられるであろう。

BTR への報告手順は、国によって異なることから、都市 MP の策定が見込まれる都市において、その国の BTR への報告体制、国のセクター関連省庁との連絡体制等を確認することが必要となる。

なお、1)～3)のモニタリングを継続的に着実に実施するためには、可能な限り既存のデータや体制を活用することが肝要である。都市の GHG インベントリや個別施策の削減量は既存の統計等を中心として推計する手法とし、追加的なデータ収集等の負担を最小限とする。モニタリングの体制についても、対象都市の自治体における既存の組織やレポーティング体制・手順に組み込んでいくことが重要である。

10.10 都市 MP 実現に利用可能な気候ファイナンス

都市マスタープランの策定においては、低炭素化と気候変動への適応を同時に実現する都市構造を目標とすることが求められており、その実現を支える財源として「気候ファイナンス」の活用が重要なテーマである。気候ファイナンスは、温室効果ガス排出削減（緩和）、気候変動への適応、さらに気候変動による損失と被害への対応を進めるために、公的資金と民間資金を動員して実施される資金供給の仕組みである。特に資金調達能力の限られた途上国では、国際社会からの支援が都市インフラ整備や環境対策の実施に不可欠となっている。

この気候ファイナンスの国際的枠組みを方向付けているのが、気候変動枠組条約（UNFCCC）の締約国会議（Conference of the Parties（COP））である。COP では長年にわたり、先進国が途上国の気候変動対策をどの程度支援するかという資金問題が議論されてきた。近年の議論では、途上国に対する資金供給を大幅に拡大する必要性が指摘されており、公的資金だけでなく民間資金の動員も含めた新しい資金目標が検討されている。都市分野においても、低炭素型交通システム、エネルギー効率の高い建築物、都市緑地や洪水対策インフラなど、多額の投資を必要とする施策が多く、これらを実現するためには国際的な気候ファイナンスの枠組みと連動した資金調達戦略が不可欠である。COP30 では、新しい「合同数値目標（New Collective Quantified Goal, NCQG）」として、2035 年までに年間で途上国向けに 3,000 億ドルを拠出することが合意されている。この目標は公的資金だけでなく、民間投資を含めて年間 1 兆 3,000 億ドルに拡大することが検討されている。

国際的な気候ファイナンスの中心的な支援制度として位置付けられているのが Green Climate Fund（GCF）である。GCF は途上国における気候変動対策を支援するために設立された最大規模の基金であり、再生可能エネルギー、都市交通、都市レジリエンスなど幅広い分野のプロジェクトに対して資金を提供している。特徴は、助成金だけでなく融資や保証、出資など多様な金融手段を用いることで民間資金を呼び込み、大規模な投資を実現する点にある。都市マスタープランの実施段階においては、都市鉄道や再生可能エネルギー導入などの大型インフラ事業に対し、GCF の資金が重要な役割を果たす。

これに対し、より広範な環境分野を対象とする国際基金として知られているのが Global Environment Facility（GEF）である。GEF は気候変動のみならず、生物多様性保全、砂漠化防止、化学物質管理など複数の環境条約を支える資金メカニズムとして機能している。都市分野では、環境政策や制度整備、都市環境管理能力の強化など、比較的小規模なプロジェクトや制度的基盤づくりを支援する役割を担っている。したがって、都市マスタープランの策定段階における政策支援や制度構築では GEF が重要な役割を果たし、その後の大型投資段階では GCF などの資金が活用されるという補完関係が形成されている。

表 10.10.1 GCF と GEF の比較（再掲）

項目	GCF	GEF
創設	2010（COP16）	1991
主たる対象	気候変動（緩和＋適応）	地球環境全般（気候変動も含む）
パリ協定との関係	中心的資金メカニズム	補完的メカニズム
プロジェクト規模	大規模	小～中規模
資金の性質	グラント、ローン、保証等の金融ツール	主にグラント
特徴	民間資金動員・大型投資・インフラ	政策支援・制度強化・広範な環境分野

出典：GCF および GEF ウェブサイトをもとに調査団作成

さらに、国際金融機関が主導する気候投資基金として、2008 年に設立された Climate Investment Funds（CIF）も重要な役割を担っている。CIF は世界銀行グループなどの開発銀行と連携して運営されており、クリーンエネルギー導入や気候レジリエントなインフラ整備などに対して資金を供給している。特に都市交通や再生可能エネルギー分野では、CIF が先行的な投資を行うことでリスクを低減し、その後に民間投資を呼び込む「ブレンデッドファイナンス」の仕組みが活用されることが多い。都市マスタープランの実施においても、こうした国際基金を組み合わせることにより、大規模プロジェクトの資金調達を段階的に実現することが可能である。

GCF や CIF から支援を受けるためには、次のような要件・前提に配慮する必要がある。①気候変動への明確な貢献、②追加性、③国の政策との整合性、④実施体制、⑤環境・社会配慮、⑥財務的妥当性。特に、GCF の審査基準は体系的に整理されており、①Impact potential（影響の大きさ）、②Paradigm shift potential（構造転換性）、③Sustainable development co-benefits（SDGs 効果）、④Needs of recipient（脆弱性）、⑤Country ownership（当事国の関与）、⑥Efficiency & effectiveness（費用対効果）、⑦Accredited Entity（認証機関）と定められている。

これらの国際基金と並び、途上国の都市整備を支える重要な資金源として位置付けられるのが政府開発援助（ODA）である。ODA は長年にわたり都市インフラ整備の主要な財源として活用されてきたが、近年では低炭素化や気候変動適応を重視したプロジェクトへの支援が強化されている。都市鉄道、公共交通システム、省エネルギー型インフラなどは、都市の温室効果ガス排出削減に直接貢献するため、気候ファイナンスと ODA を組み合わせた形で実施されるケースが増えている。

一方、近年急速に注目されているのが市場メカニズムを活用した資金調達手段であろう。代表的な例として挙げられるのが Carbon Credit（カーボンクレジット）である。これは温室効果ガスの排出削減量や吸収量を数値化し、取引可能な証書として市場で売買できる仕組みであり、都市交通改善や再生可能エネルギー導入、廃棄物管理などのプロジェクトから創出することが可能である。都市マスタープランにおいて低炭素型のインフラ整備を位置付けておけば、事業実施後に削減された温室効果ガス量をクレジット化し、その収益を運営資金や追加投資に還元することも期待できる。特に大規模な公共交通プロジェクトなどでは、長期的に相当量の削減効果が見込まれるため、都市事業の財務健全性を高める補完的財源となり得る。しかしながら、カーボンクレジット化には、削減効果だけでなく収益性（クレジット収入がコストを上回る）の見通しが不可欠である。そのため、民間は削減量規模・価格・発行リスクを踏まえ、投資として成立する案件のみ参入する。実現には、プロジェクト開発者・MRV 専門家・交通計画・財務の複合的な専門体制が必要となる。また、排出削減を定量化できるよう、モーダルシフトや運行データの取得設計を事前に組み込むことが重要となる。最終的には、例えば、都市交通事業でも「インフラ」ではなくクレジットを生む金融プロジェクトとして設計することが成功の鍵である。

さらに、都市分野の脱炭素化には民間資金の動員が不可欠である。世界全体で必要とされる気候投資額は極めて巨大であり、公的資金のみで賄うことは困難である。このため、近年は金融市場を活用した資金調達手段として Green Bond（グリーンボンド）が急速に普及している。グリーンボンドとは、再生可能エネルギー、低炭素交通、エネルギー効率の高い建築物、都市の気候適応インフラなど、環境改善や気候変動対策に資する事業に限定して資金を調達するために発行される債券である。近年では国や開発銀行だけでなく、都市政府や公共交通機関が発行主体となる事例も見られ、都市鉄道整備や都市再開発事業の資金調達に活用されている。また、サステナブルファイナンスや ESG 投資の拡大により、機関投資家の資金を都市の脱炭素インフラへ誘導する手段と

しても重要性が高まっている。都市マスタープランの段階で低炭素都市構造を明確に示し、将来の投資機会を提示することは、こうしたグリーンボンドを含む民間資金を呼び込む上で重要な意味を持つ。JICA においても、途上国企業による債券発行を支援し、初期段階で債券を取得することにより投資家を誘引する制度を整えている。

このように、気候変動に対応した都市マスタープランの実現には、COP で議論される国際的資金枠組みを背景として、GCF、GEF、CIF などの国際基金、ODA、カーボンクレジット市場、さらにグリーンボンドを含む民間資金を組み合わせた多層的な資金構造を構築することが不可欠である。都市計画は本来、長期的な都市構造を示す政策文書であるが、同時に将来の投資戦略を示す役割もある。したがって、都市マスタープランの策定段階から気候ファイナンスの活用可能性を検討し、インフラ整備、都市環境改善、エネルギー転換などの施策を国際的資金メカニズムと結び付けていくことが、持続可能な都市発展を実現する上で重要な課題となっている。

11. 調査対象都市での JICA 支援アプローチ案

11.1 概要

本章では、10 章までの検討を踏まえた上で、調査対象都市であるタイ国バンコク都と、タンザニア国ダルエスサラームにおける JICA の支援アプローチ案を検討する。

11.2 タイ国バンコク都での支援アプローチ案

11.2.1 バンコク都の都市計画・気候変動緩和策の現状

バンコク都（BMA: Bangkok Metropolitan Administration）では、JICA の支援のもと、2022 年に気候変動対応計画（CAP）に相当する Bangkok Master Plan on Climate Change（BMPCC）2021–2030 が策定された。同計画では 2030 年までに BAU 比で 19%の GHG 排出削減、2050 年までにネットゼロ排出を目標とし、交通、エネルギー、廃棄物・下水、都市緑化の取り組みを定めている。さらに、現政権では知事の任期内で完了する短期的な施策・戦略が重視されており、BMPCC と絡めた形でプロジェクトが進められている。

こうした取り組みは BTR にも反映されている。例えば、廃棄物セクターでは、ランドフィルガスの燃焼または発電利用、廃棄物の嫌気発酵、MBT（Mechanical, biological treatment）、コミュニティにおける廃水処理が BTR に掲載されており（BTR 本編, Table 3-11、及び、BTR-CTF Table 5）、それぞれの GHG 排出削減量の目標値と実績値が示されている。

一方、都市開発マスタープランに相当する Bangkok Comprehensive Plan（BCP）については、2027 年に第 4 次改定版が施行される見込みである。同計画では TOD の推進、緑被率の指定、公共貢献に対する容積率ボーナス、衛星都市の開発など、GHG 排出削減に資する多くのコンセプトが盛り込まれている。一方、BCP では低炭素化の取り組みや GHG 排出削減効果の定量化、BMPCC との連携については明示されていない。

このように、BMA は低炭素化に積極的な姿勢を示しており、Climate Action Plan や GHG インベントリは適切に運用・モニタリングされていると言える。都市開発の観点では、他国からの支援がなくとも自らで更新を進められている一方で、GHG 排出削減効果の定量化や、気候変動緩和に向けた取り組みとの協調、NDC や BTR への貢献の明示はなされていない。現地調査では、気候変動緩和の視点を都市計画に盛り込みその訴求力を高めることや、TOD など従来の CAP では扱われてこなかったダイナミックな施策の GHG 排出削減効果を定量化することに対する関心がうかがえた。

11.2.2 タイでの支援アプローチ案

以上を踏まえると、バンコクにおいては既存の計画体系が整備されており、CAP と都市 MP のいずれも策定されていることから、10.1 項の都市 MP と CAP の融合パターンとしては、連携型が望ましいと考えられる。JICA の支援としては、以下のプロジェクトを提案する。

1) 事業目的

バンコク都において、BCP の実施による GHG 排出削減効果の定量化手法を構築し、BMPCC へ

の反映、および BTR への報告に向けた情報収集、分析、提言を行う。さらに、特定のプロジェクトを対象に、提案した手法で GHG 排出削減量を推定する。こうした成果を関係者に共有することで、BCP の NDC/BTR への貢献を官民ステークホルダーに広く示し、その訴求力を高めることを目的とする。

2) 相手国関係機関

連携型を進める上では、都市 MP と CAP をつなぐ上位政策が重要であり、その意味において、知事レベルとの対話が不可欠となる。図 8.1.1 に示したように、知事及び、知事の政策を担う戦略評価局との連携が求められる。具体的な作業としては、バンコク都の BMPCC を所掌する環境局（Department of Environment）を中心に、都市開発を所掌する都市計画開発局（CPUD: City Planning and Urban Development Department）をはじめとする BMA 各部局、NDC/BTR を運用する天然資源環境省気候変動環境局（DCCE: Department of Climate Change and Environment）等を巻き込む。

3) 内容

(1) **BMA における既存の計画、データ、BTR への報告体制のレビュー**：BMPCC や BCP といった既存の計画をレビューする。そのなかで、GHG インベントリの作成方法、個別施策の GHG 排出削減効果の定量化手法についても確認する。また、BMA による廃棄物セクターの取り組みが BTR で報告されていることを踏まえこうした報告体制や手順をレビューする。

(2) **BCP 実施による GHG 排出削減効果の定量化方法論の検討**：現状確立されている GHG 排出削減量定量化の方法論や既往研究をもとに、BCP に記載の各種施策（多極型都市構造の形成、TOD、都市緑化など）を対象とした、バンコクで適用可能な GHG 排出削減効果の定量化方法論を検討する。

(3) **BCP 実施の GHG 排出削減効果の定量化**：(2)で検討した方法論を BCP の内容に適用し、BCP の実施による実際の GHG 排出削減効果を算出する。

(4) **BCP 実施による GHG 排出削減効果の BMPCC への反映**：(2)や(3)の検討結果を踏まえ、BMA 環境局と連携して、BCP 実施による GHG 排出削減効果を BMPCC に反映させる。

(5) **BTR への報告プロセスの検討**：BMA による取り組みの BTR への反映プロセスをレビューしたうえで、(1)～(4)で示した BCP 実施による GHG 排出削減効果を BTR に報告するプロセスを検討・確立する。

(6) **普及セミナーの開催**：(1)～(5)の成果をセミナーの場で官民のステークホルダーに広く共有し、BCP 実施による NDC/BTR への貢献を対外的に発信する。

11.3 タンザニア国ダルエスサラームでの支援アプローチ案

11.3.1 ダルエスサラーム州の都市計画・気候変動緩和策の現状

ダルエスサラーム州では、JICA の支援のもと、2008 年に都市交通マスタープランが策定され、その後 2018 年に同じく JICA の支援で改訂された。2018 年の計画では 2040 年を目標とした MP を実施することで Do Nothing Case と比較して、交通セクターの CO_2、NOx、PM10 をそれぞれ 63%、

59%、53%削減できると算出しており、都市構造の変化に基づく公共交通の取り組みを定めている。

他方、ダルエスサラーム州の都市計画は、2016 年に MLHHSD によって策定後、2020 年に承認されており、気候変動対策についても触れられているが、主に適応策を扱っている。緩和策に貢献する施策としては、家庭用調理燃料を木炭からガスに転換することを提案している。同計画は、ダルエスサラーム市が 5 つの自治体に分割される前に策定されたものであり、2022 年にダルエスサラーム市が解体され、5 つの自治体にわかれた。当時イララ区だった範囲がダルエスサラーム市となり、ダルエスサラーム市はダルエスサラーム州になったことから、ダルエスサラーム州内の各自治体における既存都市マスタープランに対するオーナーシップが弱い。Dar es Salaam Climate Action Plan についても、ダルエスサラーム市解体前の 2020 年に策定されたことから、同様の状況である。

現在、NDC 3.0 が改定されたが、それに基づくセクターごとのターゲットとして、都市セクターでは、Climate Smart City Plan を策定することになっている。同時に MLHHSD では、気候変動に対応した都市計画策定マニュアルの改訂を 2025 年に行ったが、適応策に対応した内容が追記されたものの、緩和策についての取り組みや、GHG 排出削減効果の定量化については触れられていない。また、このマニュアルでは、ダルエスサラーム州の状況も踏まえて複数自治体が共同で都市計画を策定する Metropolitan Plan を位置付けた。

タンザニア国では、気候変動に貢献する都市計画 MP を策定する機運は高まっているが、まだ適応策を中心とした取り組みとなっている一方で、2025 年に策定された Tanzania Development Vision 2050 では、GHG の排出削減にも取り組むことが明記されている。このような国の方針に対応するために、9 章に記載の通り、National Carbon Monitoring Centre（NCMC）では、国の時系列 GHG インベントリの作成を実施しているほか、セクター別や都市別の GHG インベントリの作成に必要なトレーニングを実施したいと考えているが、人材や予算等の制約から支援を探している。これまで NCMC の活動などを支援したことがあるスウェーデン大使館やノルウェー大使館に要請を出したが、2026 年 5 月時点では前向きな回答を得られていない状況である。

その他、ダルエスサラーム州では、地方自治体を管轄している PMO-RALG とその傘下の Dar Rapid Transit Agency（DART）を中心にタンザニア国 TOD 都市開発能力強化支援プロジェクトが JICA の支援で実施されたが、既存の都市計画 MP が TOD を十分に考慮した計画になっていないなど、現状に適していないと一部の自治体から認識もされている。

現地調査では、気候変動緩和の視点を都市計画に盛り込みその訴求力を高めることや、TOD など従来の CAP では扱われてこなかったダイナミックな施策を含めた都市計画 MP の策定に対する関心が窺えた。

11.3.2 ダルエスサラームでの都市／都市圏整備マスタープラン作成に向けた支援アプローチ案

以上を踏まえ、タンザニア、とりわけダルエスサラームを対象に、第 10 章で検討した都市／都市圏整備マスタープラン策定に向けた支援アプローチ案として、以下のプロジェクトを提案する。ダルエスサラーム州では、既存の都市 MP と DCAP のいずれも更新が求められていることから、10.2 章で整理した都市 MP と CAP の連携パターンのうち、一体的な計画策定が求められる可能性は高

い。一方で、都市 MP と CAP の計画範囲であった旧ダルエスサラーム市が解体されていることから、更新する計画主体が明確に定まっていないことに、留意が必要である。

1) 事業目的

ダルエスサラーム州において、GHG インベントリの作成方法を構築すると共に、気候変動緩和策に資する都市計画 MP 策定と、その実施による GHG 削減効果を可視化することを目的とする。

2) 相手国関係機関

地方自治体を所管する PMO-RALG を中心に、都市計画を所掌する MLHHSD、ダルエスサラーム州政府、ダルエスサラーム州内の各地方自治体、セクター省庁と実施機関を巻き込むことが求められる。

3) 内容

(1) GHG 排出量の定量化方法論の検討

(2) 気候変動緩和策に資するダルエスサラーム州のビジョンの検討

(3) 代替案の策定と代替案別の GHG 削減効果の検討

(4) セクター別の戦略策定、事業実施による具体的な GHG 削減効果の算出

(5) (1)～(4)を Climate Smart City Master Plan として取りまとめ

(6) ダルエスサラーム州内の自治体別の事業計画策定

(7) Climate Smart City Master Plan の普及セミナーの開催

11.3.3 気候変動緩和策に資する都市 MP 策定プロジェクト実施におけるハードルおよび検討事項

タンザニア国ダルエスサラーム州を対象に、GHG 排出量の削減効果が定量化された都市 MP を策定することを念頭に、プロジェクト実施におけるハードルおよび MP 策定時に検討が必要となることが想定される事項を記する。

1) 都市MPにおけるGHG排出量の定量化とその意義

(1) GHGインベントリ作成に必要なキャパシティの不足

10 章および上記で提案しているように、GHG 排出量の削減効果を MP の効果として示し、かつ MP の実施に伴いモニタリングすることを想定した場合、ダルエスサラーム州の自治体の職員に GHG インベントリ作成の能力が備わっていることが必要である。NCMC は、今後中央省庁や地方自治体の職員の能力強化を実施し、各組織で GHG 排出量の算出およびモニタリングを実施することを想定しているが、現時点でいつどのように能力強化が実施されるのか未定である。

このような GHG インベントリ作成の能力強化と並行して MP 策定をするか、MP 策定に向けて GHG インベントリ作成の能力強化プロジェクトを実施することが必要と思われる。

(2) GHG削減量の定量化によるメリットの実現

9 章で記載したように、タンザニアでは NDC3.0 が策定中であり、それに向けた経年の GHG インベントリや、NDC のモニタリングのための BTR が 2026 年中に提出される見込みである。一方で、個別の GHG 削減プロジェクトのモニタリング・報告・検証の仕組みは十分できていない。このような状

況を考慮すると、都市 MP としての GHG 削減目標値や削減施策の効果を定量的に示すメリットである、NDC や BTR への反映を行うことは現段階では期待できない。

一方で、ダルエスサラームとしては、GHG インベントリを更新し続け、排出削減量を定量的に示すことで、ダルエスサラーム自身が C40 の一員として低炭素都市を目指すことを対外的にアピールできる。MLHHSD が提唱する Climate Smart Master Plan の先行事例となるだけでなく、東アフリカ共同体諸国の中の都市間競争力を強化することにもつながることが期待できる。都市 MP 策定と一体的な GHG 削減量の定量化を進めていく上では、これらのメリットを十分関係者に伝えることが求められる。

2) 計画策定主体の確認

(1) 計画策定範囲と策定主体の整理

既存都市 MP や DCAP が旧ダルエスサラーム市を対象としているのに対し、2021 年に DCC が解体されて以降、ダルエスサラーム州全体を管轄する地方自治体は存在していない。一方で、都市 MP の更新については、交通ネットワーク、廃棄物管理、インフラネットワークを自治体ごとに計画することは難しく、かつ非効率であることからも、州全体で計画をすることが求められる。ダルエスサラーム州政府は、調整機能しか持ち合わせていないことから、計画策定範囲とその策定主体をどう整理するかが課題となっている。

(2) Dar es Salaam Metropolitan Authorityの設置

9 章に記載の通り、現地ではダルエスサラーム州の計画を策定・管理する新たな Dar es Salaam Metropolitan Authority の設置に関する議論が進んでいる。他方現時点ではまだ枠組みを検討している段階のため、このような組織の設立を待ってからMPを策定したほうがより計画実施につながるのかどうか、検討が必要である。現在、世界銀行が、Dar es Salaam Metropolitan Authority に期待されている役割の一つである固形廃棄物の処分場の管理についてプロジェクトをパイロット的に実施しているため、こちらのプロジェクトの成果についても引き続き確認が必要である。

3) MP策定プロジェクトに求める成果の検討

(1) MPの対象エリアと階層別計画

ダルエスサラーム州を対象にした既存の都市計画は、策定当初はダルエスサラーム市一つを対象にして策定された都市計画（Master Plan）だったが、ダルエスサラーム市が 5 つの自治体にわかれたため、同じエリアを対象に計画を策定する場合は、複数自治体にまたがる計画である都市圏計画（Metropolitan Plan）を策定する必要がある。9 章に示した 2025 年に改訂されたガイドラインに沿って、実際にどの階層を含めた計画を策定するべきなのかの検討が必要である。

特に中央政府は、ダルエスサラーム州のバウンダリーを超えた計画の必要性も認識している一方で、ダルエスサラーム州の各自治体は、それぞれの自治体によりフォーカスした計画や実際の開発に活用できるより詳細な計画も望んでいる場合もある。大ダルエスサラーム広域圏またはダルエスサラーム州を上位計画として、各自治体別の計画、さらには詳細計画といった都市計画のレイヤーのどこに MP 策定の焦点を当てるのか、PMO-RALG、MLHHSD、ダルエスサラーム州内外の自治体の意向がそれぞれある中で合意形成が必要な状況である。

(2) 地方自治体の長期計画としてのMPの内容

また、タンザニア国の地方自治体には長期の経済開発計画が存在しておらず、各自治体の長期計画は、MLHHSD の管轄する Urban Planning に限られている。 経済開発計画は、PMO-RALG が管轄しており、現在の仕組みの中では、各自治体が自治体のビジョンなどを示す中期計画として Strategic Plan と 1 か年の予算計画を示す Development Plan を策定している。したがって都市の長期のビジョンや戦略、並びに気候変動などの長期の施策が必要な方針も、都市計画と統合して策定されることで、長期ビジョンの達成に向けた計画とすることができる。したがって、都市または都市圏の長期の方向性を決める計画としても都市計画を意味あるものにするために、ガイドラインで求められている内容以外に、どのような内容を計画に含めるべきかについても、現地の状況を踏まえて、MLHHSD のみならず PMO-RALG とも協議のうえ決めることが望まれる。

4) コベネフィット型気候変動対策の必要性

タンザニアは先進国と比べて GHG 排出量は少なく、気候変動緩和策以上に都市や国の開発・発展が社会的にも重要であることを踏まえると、気候変動緩和策に資する MP を策定することが、国民の生活の質の向上につなげることができるのか、すなわちコベネフィットをいかにタンザニア政府側に示すかが重要である。実際にダルエスサラームで気候変動関連の事業として実施されているものは、気候変動に伴う豪雨による洪水への対応策が中心であり、それ以外に気候変動に関連する事業としては、植林、調理用燃料の木炭からガスへの置換、歩道での日陰の形成、大気汚染対策が主な目的となっている。

実際に JICA が実施した TOD 都市開発能力強化支援プロジェクトに参加していた地方自治体のプランナーは、TOD の実施により、渋滞改善のみならず GHG 排出削減効果も期待できると述べており、コベネフィットについて理解が醸成されることで、気候変動緩和策の事業への取り組みが進むことが期待できる。

添付資料１

セミナー資料

1. JICA 調査団

Survey on the Urban and Metropolitan Master Plan Approaches for Climate Responsive Urban Planning (ClimUP)

ClimUP Climate-Mainstreamed Urban Development Master Plan

12 May 2026

Crowne Plaza Dar Es Salaam

JICA Study Team

ALMEC Corporation | Oriental Consultants Global, Co., Ltd.

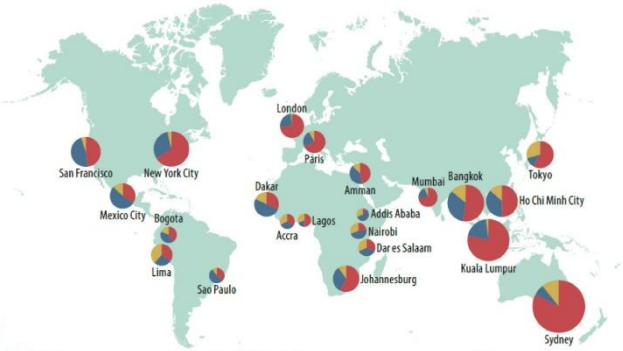
1. Survey Outline

Background: Cities' role and responsibility in building a low-carbon society

- **International commitment under Paris Agreement:**
  Countries commit to reducing GHG emissions, striving to limit global temperature rise to 1.5 ℃.
- **Increasing impact of City on climate change:**
  Urban area contributes 25 $GtCO_{2e}$ and 70% of global GHG emission（UNFCCC）

Air Pollution in Tokyo (1970s)

Source: Tokyo Metropolitan Government



GHG emissions by sector from major C40 member cities

Source: Emissions Database for Global Atmospheric Research (2025)

1. Survey Outline
Background: Cities' role and responsibility in building a low-carbon society

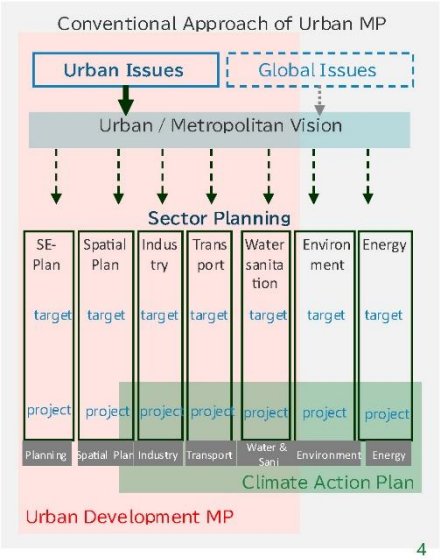
- **International commitment under Paris Agreement:**
  Countries commit to reducing GHG emissions, striving to limit global temperature rise to 1.5 ℃.
- **Increasing impact of City on climate change:**
  Urban area contributes 25 $GtCO_{2e}$ and 70% of global GHG emission（UNFCCC)
- **Opportunities of GHG emission reduction in City:**
  Mitigation options of emerging cities, particularly on **urban form and infrastructure provision**, will greatly affect.
- **New Approach of City/Metropolitan MP:**
  Urban development MP is required to mainstream climate change issues and to show its mitigation impact quantitatively.

View of Dar es Salaam City

3

1. Survey Outline
Background: Current status of urban planning approach

- **Visioning level :**
  - Climate change is **conceptually mentioned** without detail description.
  - City's vision on climate change is not well incorporated in the urban development, transport or other sectoral plan due to **lack of coordination** between environmental department and others.
- **Lack of quantitative method of impact of Urban Structure Plan**
  - **Impact of urban structure on GHG emission** is not quantitively evaluated. There are few methodologies to quantify impact of urban structure on the GHG emission of the city.
  - **City's GHG emission target** is not shared in the urban development MP.
- **Urban Infrastructure Project: Energy-related projects are not well integrated** in urban development master plan.



4

1. Survey Outline

Objectives: Cities' role and responsibility in building a low-carbon society

- To identify current issues and possibilities of **climate change responsive measures** in urban development planning.
- To explore the **expected framework of urban development master plan** facilitating low-carbon / carbon neutral city.
- To **quantify mitigation impact of spatial planning** and **mitigation measures** in urban development.
- To formulate the perspective of **JICA's future cooperation** on climate change mainstreamed urban development planning.

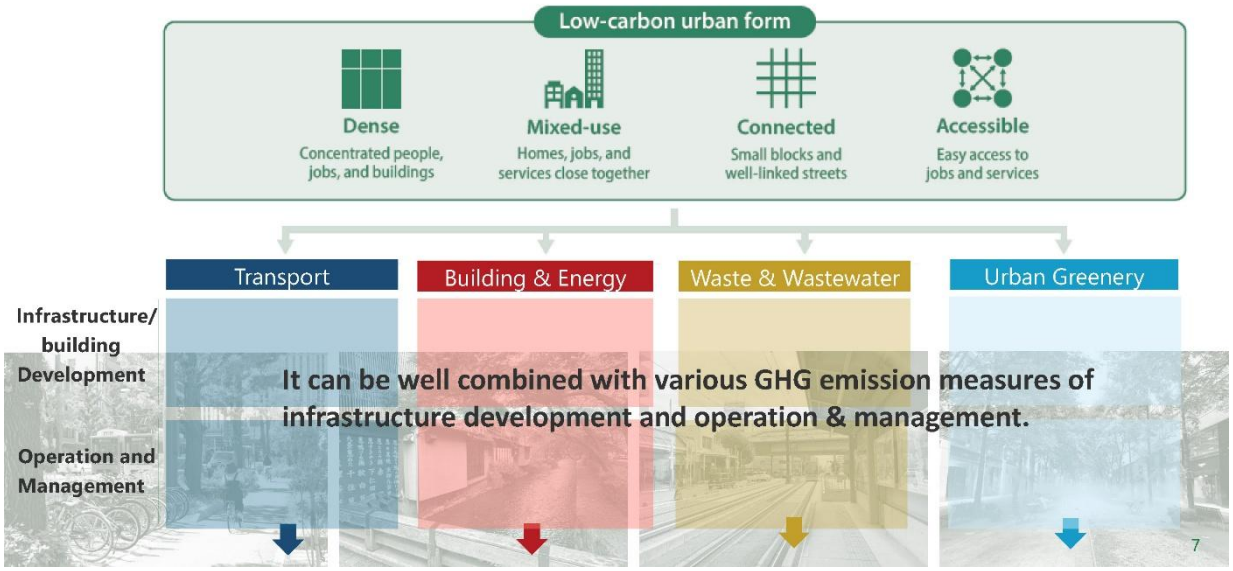
2. How to Design Cities to Curb Emissions

Carbon emission reduction measures can be taken in various sector

	Transport	Building & Energy	Waste & Wastewater	Urban Greenery
Infrastructure/ building Development	• Public transport network • Pedestrian lane • EV charging facilities	• Building retrofit • Energy efficient buildings • Renewable/untapped energy sources	• Waste-to-energy plants • Landfill improvement • Expanded sewerage management	• Street tree planning • Forest restoration • Green space in development projects
Operation and Management	• Mobility management • Bicycle sharing • Road space redesign	• Energy efficient appliances • Green walls & roofs • Awareness raising for energy saving	• Waste reduction at source • Promoting circular economy • illegal dumping Enforcement	• Green space management • Protection of peri-urban forests • Community-based greening

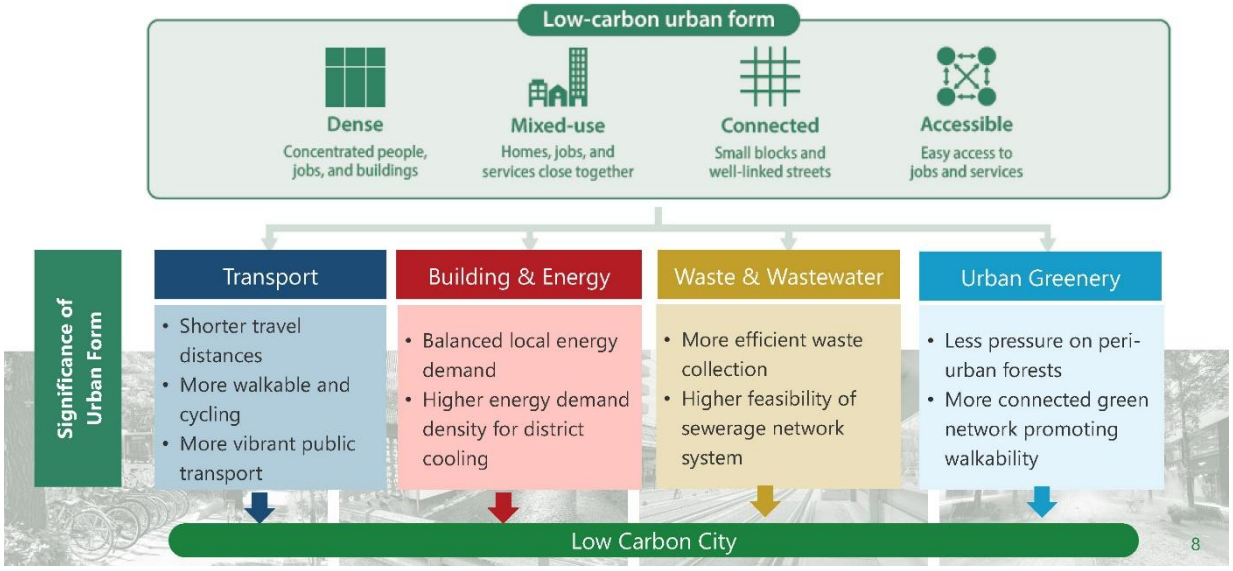
2. How to Design Cities to Curb Emissions

Urban form can further help cities reduce GHG emissions.



2. How to Design Cities to Curb Emissions

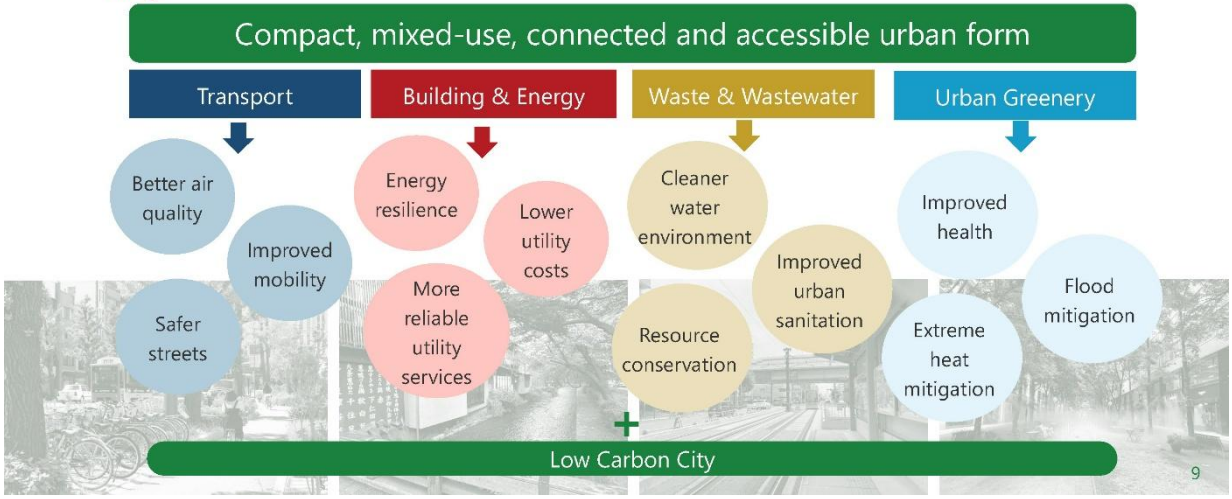
Urban form can further help cities reduce GHG emissions.



2. How to Design Cities to Curb Emissions

Urban development strategies both for Livable City and Low Carbon City

☐Urban development strategies that aim to **create a livable and sustainable city** can contribute to GHG reduction



9

3. Why set quantitative GHG targes for a City?

Method to quantify GHG emissions of a City

☐ Basic formula to calculate GHG emission in transport sector

GHG Emission		Activity Volume		Emission Factor		
Example in **transport** sector	CO_2 Emission from commuting	=	Travel distance (person-km)	x	Fuel efficiency (L/person-km)	x Fuel CO_2 emission factor (gCO_2/L)

Compact City

Source: City of Toyama

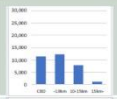
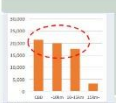
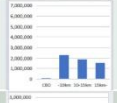
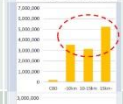
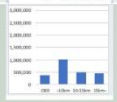
- 40.6 [gCO_2/person-km]
- 112.6 [gCO_2/person-km]
- 45.9 [gCO_2/person-km]
- 0.0 [gCO_2/person-km]

10

3. Why set quantitative GHG targes for a City?
Method to quantify GHG emissions of a City

☐ CO_2 emission under MP Scenario: a case of Dar es Salaam City

MP Scenario under JICA's MP 2016

	Existing	BAU (Do Nothing)	TOD scenario
Urban density			
Population			
Day-time populatio n			
Transport network	Existing	Existing + committed project	Existing + committed project + BRT + Road network

Travel demand (person-km/year)

	Existing	BAU (Do Nothing)	TOD scenario
Walk/bicycle	10.45	22.34	24.95
m/c	3.39	8.59	6.75
Passenger car	4.19	19.02	10.82
Bus	52.35	96.30	66.80
BRT	4.10	26.06	38.52
Railway	0.57	11.18	46.72
Ferry	0.01	0.00	0.00
Total	77.37	183.48	194.56

- CO_2 Emission Factor by mode (g-CO2/vehicle-km)
- Average occupancy (person / vehicle)

Emission in Transport sector (t-CO_2/year)

	Existing	BAU (Do Nothing)	TOD scenario
CO2 emission (t-CO2/yr)		2,378,199	1,627,900

JICA. 2018. The Project for Revision of Dar es Salaam Urban Transport Master Plan in United Republic of Tanzania

11

3. Why set quantitative GHG targes for a City?
Merit for City to quantify GHG target and reduction impact

City's Identify

- ☐ Clearly defining GHG reduction targets strengthens a **city's identity** as a **Low Cabon City / Carbon Neutral City.**
- ☐ It can be a driver for attracting investment and vibrant communities.

Zero Carbon Civil Action Plan
City of Matsumoto

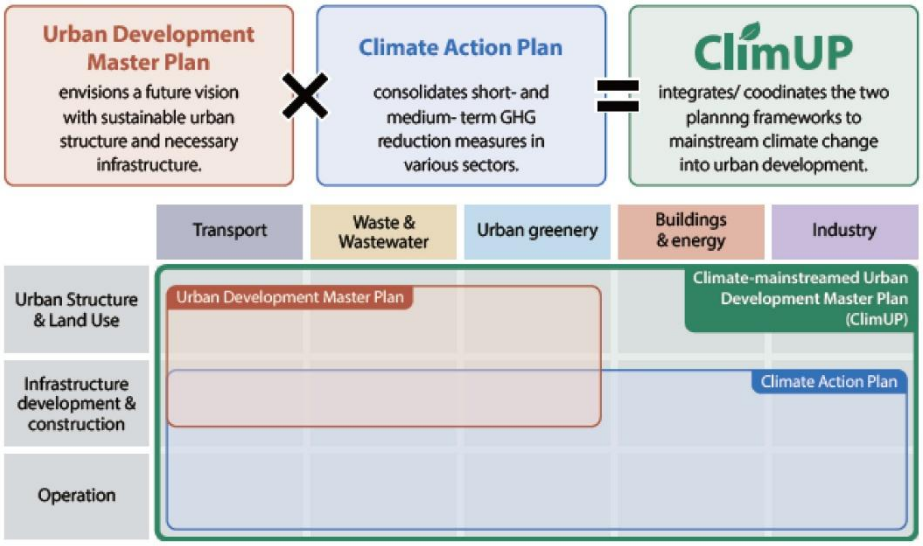
Super Smart City
City of Utsunomiya

Contribution to NDC

- ☐ It could directly contribute to the **Nationally Determined Contributions (NDC)** under the Paris Agreement.1

12

4. New Framework of Urban Development Master Plan: ClimUP
Integrate / Coordinate Urban Development MP and Climate Action Plan



13

4. New Framework of Urban Development Master Plan: ClimUP
ClimUP Key Principles

Stakeholder Engagement

ClimUP engages diverse stakeholders, from mayors to local residents, to build a comprehensive vision.

Citizen's Climate Council

Source: City of Tsukuba

Scenario Planning

Future scenarios are discussed from the perspectives of both addressing urban challenges and reducing GHG emissions.

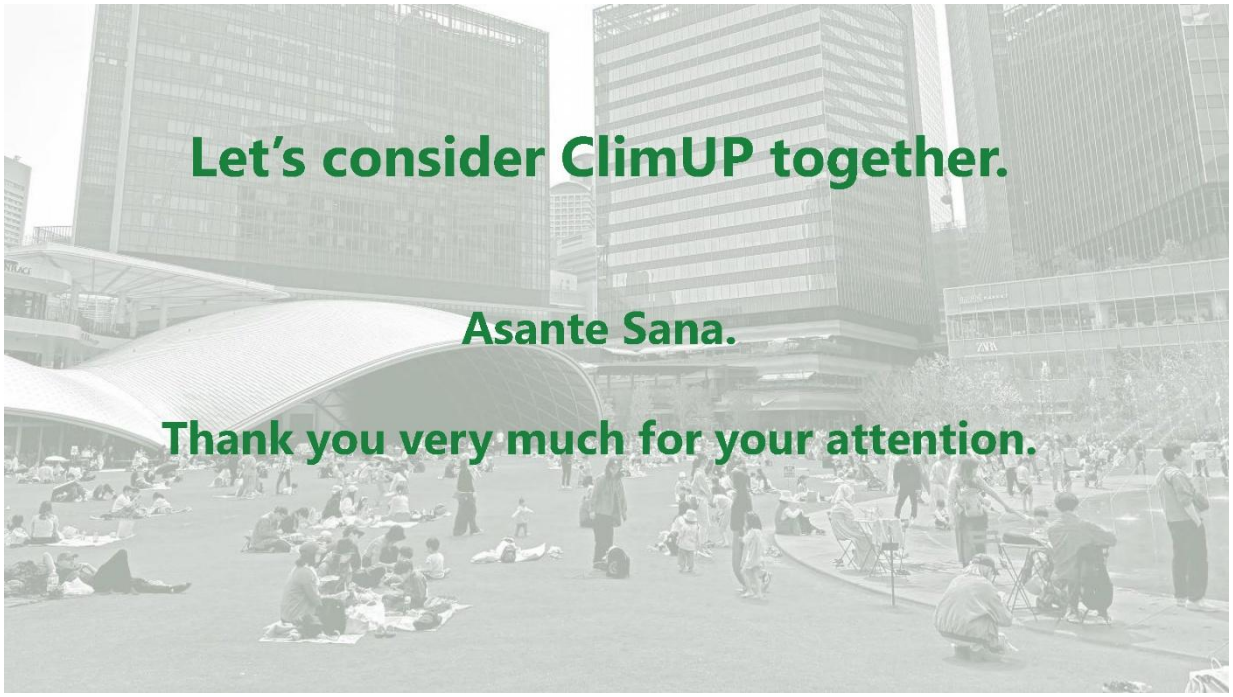
MP Scenario Planning

	Business as Usual	Green-driven	Economy-driven	Balanced Scenario
Economy				
Urban Environment				
Global environment	Future GHG Emission Reduction			
Society				
Feasibility				

GHG Inventory with future reduction

ClimUP quantifies expected GHG emission reductions to show the city's commitment to a low-carbon society.

14


Let’s consider ClimUP together.
Asante Sana.
Thank you very much for your attention.

2.　副大統領府環境局（VPO-DOE）

SEMINAR ON JICA'S INITIATIVES FOR CLIMATE MITIGATION URBAN PLANNING SCHEDULED 12TH MAY 2026, CROWNE PLAZA HOTEL, DAR ES SALAAM - TANZANIA

INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION MEASURES IN TANZANIA

Nyashilu, I. Musa, PhD
Principal Town Planner and Climate Change Expert
Vice President's Office
Dodoma – Tanzania
Mob/WhatsApp: +255710358938
Email: issa.nyashilu@vpo.go.tz or inyashilu@gmail.com

PRESENTATION OUTLINES

- ❑INTRODUCTION
- ❑NATIONAL CIRCUMSTANCES
- ❑INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION MEASURES IN TANZANIA
- ❑COSTS FOR MITIGATION OF CLIMATE CHANGE
- ❑CONCLUSIONS

INTRODUCTION

- ✓ Climate change continues to be a global challenge of the 21st century with profound implications for development, environmental integrity, and human well-being (IPCC, 2023).
- ✓ Tanzania ranks 40th out of 182 countries in the ND-GAIN Country Index (Notre Dame Global Adaptation Initiative) for vulnerability to climate change (ND-GAIN, 2023).
- ✓ Tanzania is a signatory to the convention, the Kyoto Protocol, and the Paris Agreement.
- ✓ The First Global Stocktake Report (2023) shows that existing global efforts, including NDCs, even if fully implemented, are projected to result in a global temperature increase of approximately 2.4°C to 2.8°C by the century's end, significantly exceeding the 1.5°C objective of the convention.
- ✓ The per capita emissions of the URT were estimated at **1.45 tCO2e in 2024**, which is significantly below the global average of **6.56tCO2e** recorded in the same year (Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), Joint Research Centre (JRC) https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2025
- ✓ Henceforth, Parties to the Paris Agreement should take actions to combat climate change, including preparation and communication to the Secretariat of NDCs, NAPs, NCs, and BTR periodically.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

3

NATIONAL CIRCURSTANCES….

Current and future climate change and its impacts.

Figure 1. Observed monthly anomalies of mean (Tmean), maximum (Tmax), and minimum (Tmin) temperatures (°C) for Tanzania relative to 1991–2020

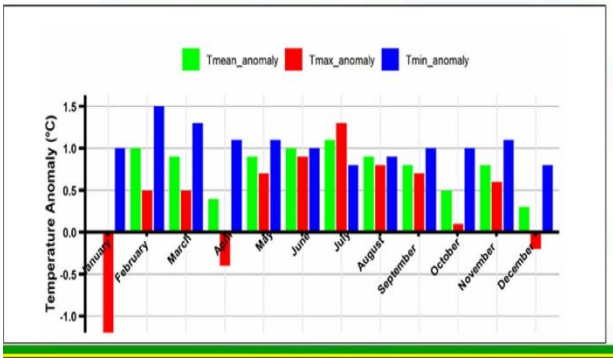
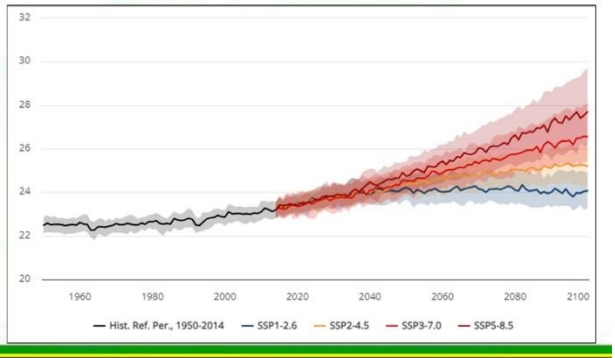


Figure 2. Projected mean surface temperature across Tanzania for the near, mid, and far future under three emission scenarios: SSP1–2.6 (low), SSP2–4.5 (moderate), and SSP5–8.5 (high).



OFISI YA MAKAMU WA RAIS

4

NATIONAL CIRCURSTANCES cont…

Figure 3. Observed annual total rainfall in Tanzania from 1985 to 2023 (mm)

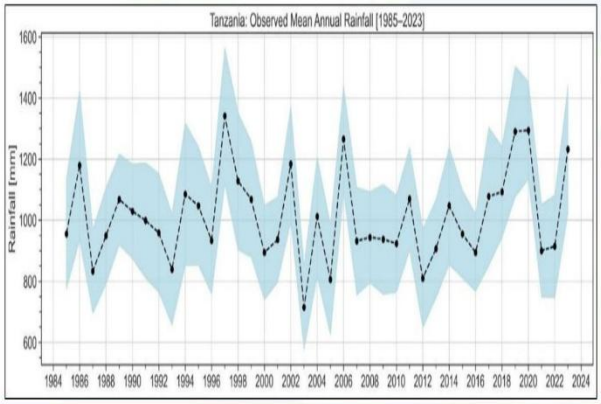
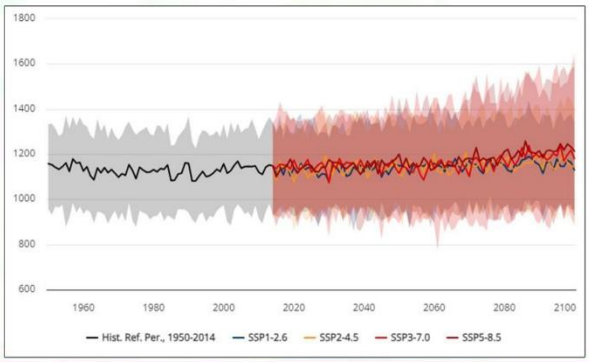


Figure 4. Projected mean annual rainfall across Tanzania for the near, mid, and far future under three emission pathways: SSP1–2.6 (low), SSP2–4.5 (moderate), and SSP5–8.5 (high)



OFISI YA MAKAMU WA RAIS

5

NATIONAL CIRCUMSTANCES…

- **Vulnerability to the impacts of climate change**

✓ The CCVRA 2025 revealed that Tanzania is highly vulnerable to climate change due to its reliance on climate-sensitive sectors.

✓Sectors of **agriculture, water resources, and livestock** are the most at-risk, as they depend heavily on rainfall availability and are increasingly exposed to droughts, floods, heat stress, strong winds, and erratic rainfall, factors threatening food security, rural livelihoods, and national economic stability.

- **The economic costs of addressing climate change impacts**

✓GDP losses of 1–2% annually by 2030 ~ US$850 million–1.7B/year

✓The World Bank's 2024 CCDR warns of up to a 4% slowdown in growth by 2050, pushing 2.6 million more people into poverty and driving 13 million internal migrants by mid-century (WB, 2023).

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

6

NATIONAL CIRCUMSTANCES: CLIMATE CHANGE IMPACTS AND VULNERABILITIES IN TANZANIA

Photo 1&2: Drought impacts on sunflower production in Singida Region and Effects of heavy rain on maize cultivation in Mbeya region respectively. Source: URT, 2025

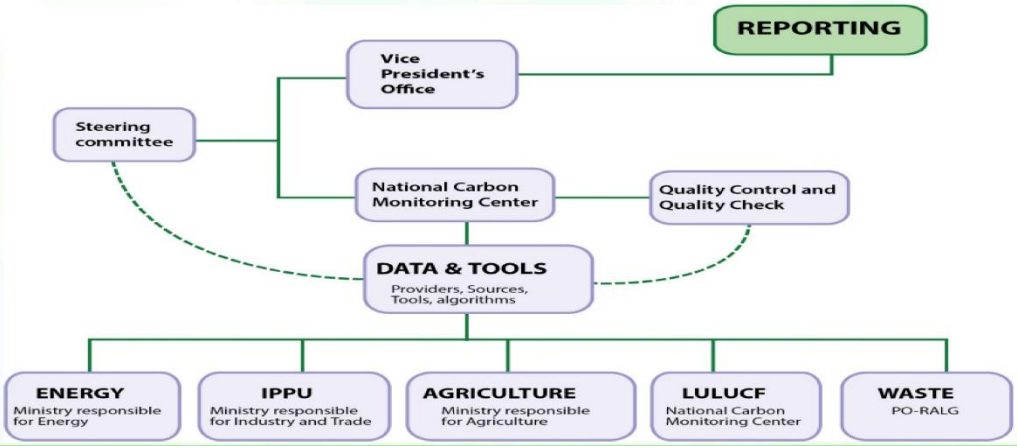
Photo 3&4: Floods destroy grazing land and contaminate water sources and Projected Impacts of Flash Floods on Livestock in Tanzania. Source: URT, 2025

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

7

INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE (CC) MITIGATION MEASURES IN TANZANIA: GHG Inventory, 2025

Institutional Arrangements for GHG Inventory and Reporting for the United Republic of Tanzania

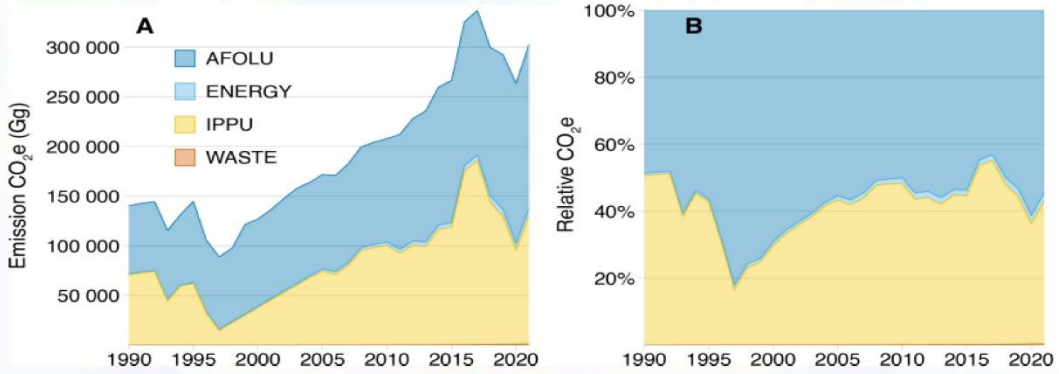


OFISI YA MAKAMU WA RAIS

8

INITIATIVES FOR CC MITIGATION MEASURES: GHG Inventory, 2025

- GHG emissions for the priority sectors. Total emissions of CO2e in a) absolute and b) relative in Tanzania between 1990 and 2021 by sectors



INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION MEASURES: GHG Inventory, 2025

- **Emission sources and sink estimates and trends by gas**

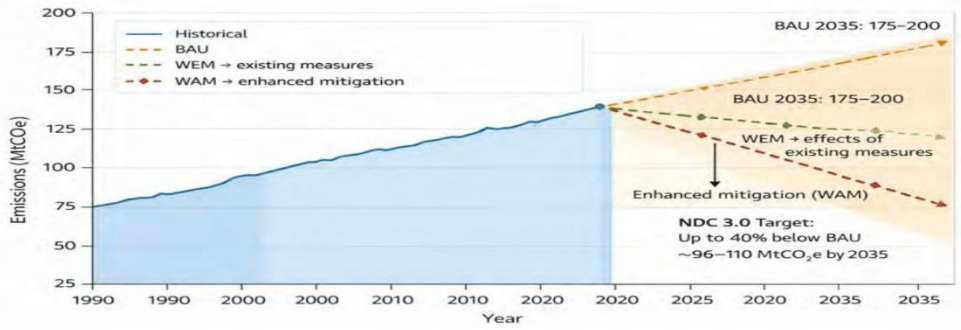
Table 2.1: Total emissions of CO_2equivalent for 2000 and 2021 and the percentage change

	Emissions and Removal (CO_2eGg)						
	2000	2005	2010	2015	2020	2021	Percentage change
Emission	127,067.8	171,786.3	207,935.0	266,499.9	263,759.2	302,570.7	138.1
Removal	-210,535.6	-237,960.0	-265,382.2	-292,818.3	-320,514.9	-321,943.3	52.9

INITIATIVES FOR CLIMATE CHANGE MITIGATION MEASURES: GHG Inventory, 2025….

▪ Historical Trajectory and Projections

Historical emissions and projections under BAU, WEM, and WAM scenarios to 2035. Source: NIR, 2025



OFISI YA MAKAMU WA RAIS

11

INITIATIVES FOR CC MITIGATION MEASURES

▪ Total Emissions by sectors

✓In 2022, Tanzania's total greenhouse gas emissions from sectors of energy, including transport, AFOLU, IPPU and waste, were estimated at 86.5 $MtCO_2e$, excluding emissions from LULUCF, and were projected to increase towards 175-200 $MtCO_2e$ by 2035, whereby Mainland contributed 85.2 $MtCO_2e$ and Zanzibar contributed 1.3$MtCO_2e$. The land sector plays a significant role in the carbon sink as it removed 346.5 $MtCO_2e$ in the base year 2022, and it is expected to remove 436.5 $Mtco_2e$ in 2035, mainly from forestland and grassland.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

12

INITIATIVES FOR CC MITIGATION MEASURES…. NDC 3.0 (Draft)

Mitigation target by 2035

- Mitigation In advancing its long-term development goals, Tanzania continues to pursue an ambitious mitigation contribution under the Paris Agreement. The country aims to reduce its greenhouse gas emissions by 40% by 2035 compared to the business-as-usual (BAU), whereby Tanzania will reduce by 32% using domestic resources up to 40% with international support - including finance, investments, technology development and transfer, capacity building, and engagement in carbon markets

MITIGATION MEASURES …..

Energy including Transport

Power Supply

i. Increase the share of renewable energy in the overall energy mix (solar, wind, hydro, and geothermal).

ii. Strengthen transmission and distribution to integrate variable renewable energy, including grid codes,

iii. Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)/Energy Management System (EMS), reactive power/voltage control, storage pilots, and smart metering.

MITIGATION MEASURES….

Energy including Transport

Power Supply

i. Reduce technical and commercial losses through grid modernisation and advanced metering, set a loss-reduction target (e.g., <12% by 2035).

ii. Expand critical natural gas infrastructure only where it displaces heavy fuel oil/diesel and traditional

iii. biomass, with methane leak detection and repair (LDAR) and a lock-in guardrail (e.g., no new unabated gas post-2035).

iv. Scale up mini-grids and stand-alone renewable and clean energy systems for underserved areas to avoid diesel lock-in.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

15

MITIGATION MEASURES ….

Energy including Transport

End-use Efficiency and Buildings/Industry

i. Establish and enforce Minimum Energy Performance Standards (MEPS) and labels for appliances/ motors; mandatory energy audits for large users; targeted incentives for high-efficiency equipment.

ii. Progressively introduce and enforce Energy Efficiency Building Energy Codes (EEBC) and Energy Performance Certification (EPC) for large/public buildings.

iii. Implement a Refrigeration and Air Conditioning (RAC) roadmap aligned with the Kigali Amendment to the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer, high-efficiency, low-GWP refrigerants; promote district cooling where viable.

iv. Promote industrial fuel switching from wood, coal, and heavy fuel oil to cleaner fuels (natural gas, LPG, electricity, or biomass gasification) where feasible.

v. Adopt National e-Procurement System (NeST) to ensure paper reduction, reduced travel, and digitalization efficiency gains.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

16

MITIGATION MEASURES ….

Energy including Transport

Clean Cooking

i. Scale up access to modern clean cooking solutions through promotion of efficient cooking technologies and appliances.

ii. Develop innovative and attractive financing mechanisms such as carbon credit revenues to subsidize clean cooking stoves; PAYG metering; small LPG canisters and other strategies to reduce the initial costs.

iii. Strengthen the accessibility of raw materials and reliable infrastructure for clean cooking solutions.

iv. Broaden the scope of research, invention and innovations in clean cooking solution technologies to come up with innovative technologies that are affordable and efficient to promote adoption of clean cooking solutions.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

17

MITIGATION MEASURES….

Energy including Transport

Clean Cooking

vi. Integration of gender equality issues in the clean cooking value chain.

viii. Promote e-cooking through increased power generation. development of affordable and preferential tariffs for e-cooking.

ix. Diversification of clean cooking sources to guarantee security of supply

x. Integrate clean cooking actions into forest and land-use mitigation efforts to reduce unsustainable woodfuel demand and support carbon sequestration through sustainable forest management and restoration initiatives.

xii. Strengthen the clean cooking ecosystem by improving infrastructure, supply chains, and local manufacturing.

xiii. Enhancing institutional and technical capacity; and supporting research, innovation, and standards to ensure quality and sustainability.

xiv. Expand consumer incentives for adoption of clean cooking technologies, attract private sector investment, and enable results-based financing mechanisms.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

18

MITIGATION MEASURES ….

Energy including Transport

Transport (Road, Rail, Maritime)

i. Develop E-mobility roadmap including charging corridors and city charging plans; tariff design standards for chargers/vehicles. Start with 2–3 wheelers, then buses and municipal fleets; integrate with DART/SGR.

ii. Expansion of Mass transit and modal shift, including BRT/commuter rail/SGR integration; transit-oriented development; and safe walking/cycling networks.

iii. Deploy Compressed Natural Gas (CNG) as an interim where the grid is weak, with a glide path toward electrification as the power mix decarbonises.

iv. Introduce low emissions in Maritime transport and ports, including adopting cleaner marine fuels, introducing shore power (cold-ironing), and implementing port efficiency upgrades.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

19

MITIGATION MEASURES ….

Energy including Transport

Transport (Road, Rail, Maritime)

v. Adopt supportive policies and urban design and planning standards that prioritise non-motorised transport (NMT).

vii. Build and improve all transportation infrastructure plans, including walking and cycling paths, in towns and cities to ensure safe, accessible, and climate-resilient mobility, prioritizing women, youth, and persons with disabilities.

viii. Promote low-emission freight through efficient vehicles, smart logistics, and modal shift from trucks to rail.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

20

MITIGATION MEASURES 3.0….

Industrial Processes and Product Use (IPPU)

i. Adopt clinker substitution and blended cements using supplementary cementitious materials (e.g., pozzolana, fly ash, slag) subject to standards and material availability.

ii. Promote cross-industry energy management compliance, including MEPS, and periodic energy audits, aligning with international best practice.

iii. Deploy Electric Arc Furnaces (EAF) where scrap availability and grid capacity allow, and support scrap supply chains.

iv. Standardise pulp quality, increase paper recycling, and improve process efficiency to target significant emissions cuts.

v. Promote and scaling up the development of Eco-Industrial Park practices

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

21

MITIGATION MEASURES 3.0….

Industrial Processes and Product Use (IPPU)

v. Promote adoption of high-efficiency biomass boilers/Combined Heat and Power (CHP) using bagasse and other agricultural bioproducts to generate heat and power.

vii. Shift to high-efficiency electric cooling and low-GWP refrigerants; implement leak detection and maintenance to reduce HFC emissions.

viii. Replace Halon with approved clean agents; improve leak management and servicing practices.

ix. Promote clean infrastructure and housing materials (e.g., low-carbon cement, recycled aggregates) with energy-efficient production methods.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

22

MITIGATION MEASURES ….

Waste Management

i. Promote waste minimisation and circular economy through waste prevention, reduction, re-use, and recycling by setting standards, providing market-based incentives, and deploying energy-efficient processing systems.

ii. Scale up waste-to-energy technologies with high conversion efficiency where appropriate; expand safe organic waste treatment into fertiliser products (e.g., compost, digestate, struvite) and other compliant co-products (e.g., animal feed where standards allow).

iii. Expand environmentally sound composting and source-segregation programs for organic waste streams.

iv. Improve storage, collection, and transportation with efficient logistics to cut fuel use and leakage

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

23

MITIGATION MEASURES….

Waste Management

i. Upgrade facilities for environmentally sound treatment and disposal, including landfill gas capture and engineered landfill sites.

ii. Strengthen institutional capacity and enforcement of waste regulations at national and LGA levels.

iii. Update policy, legal, and regulatory frameworks for solid waste management to mandate reduction, segregation, and producer responsibility.

iv. Conduct public awareness and behavioural change campaigns, catalyse private-sector participation and investment in innovative waste reduction solutions incorporating energy and resource efficiency

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

24

MITIGATION MEASURES….

Land Use and Land Cover Change and Forest (LULUCF)

i. Strengthen coordination and upscale Participatory Forest Management (PFM) to enhance natural forest management and carbon stocks.

ii. Improve sector coordination for effective implementation of forest-sector actions across agencies and levels of government.

iii. Promote nationwide forest landscape restoration (FLR) initiatives to restore degraded forest lands and increase forest cover.

iv. Advance village land forest reserves, private woodlots, and agroforestry to reduce pressure on natural forests and inefficient biomass use.

v. Implement sustainable forest management (SFM) plans for natural and plantation forests to restore

vi. landscapes, increase forest cover, and boost sequestration

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

25

MITIGATION MEASURES….

Land Use and Land Cover Change and Forest (LULUCF)

viii. Strengthen Monitoring, Evaluation, and Learning (MEL) systems to track SFM implementation and mitigation outcomes.

ix. Scale up agroforestry systems for carbon sequestration and diversified livelihoods.

x. Deploy low-emission technologies in timber processing, charcoal production, and sawmilling; improve kiln/sawmill efficiency.

xi. Prevent and manage forest fires through inclusive, community-based approaches and early-warning systems.

xii. Mobilise sustainable financing for forestry, with emphasis on carbon finance mechanisms (e.g., jurisdictional/REDD+ and project-level credits).

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

26

COSTS FOR ADAPTATION AND MITIGATION TO CLIMATE CHANGE

NDC 3.0 Financing

Total Need (2026–2035): USD48.606 billion

Mitigation sector envelope: US$12.548 billion (25.82%)

- **Priority sectors:** Energy, Transport, Waste, and Forestry/LULCF

Adaptation sector envelope: US$29.058 billion (63.7%)

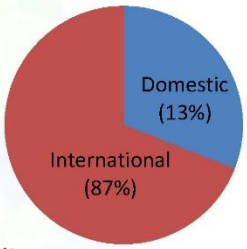
- **Priority sectors:** Agriculture, Livestock, Water, Sanitation and Hygiene (WASH), inland, coastal, and marine ecosystems and blue economy—fisheries and aquaculture, energy, education, forests, wildlife, tourism and antiquities, land, land use, housing, and human settlements, disaster risk reduction (DRR), health and infrastructure

Loss and Damage: USD 3.7 billion (7.61%)

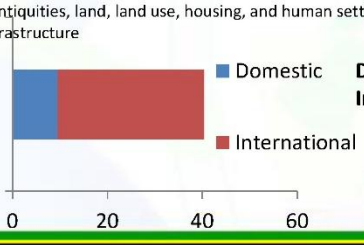
Cross-cutting issues: USD 1.396 (2.87%)

- Gender and Special Groups
- Science, Technology and Innovation
- Research and Systematic Observation
- Capacity Building

Allocation



Source Mix



Domestic/Unconditional ≈ USD 6.32b eq USD 3.2b/five years
International/Conditional ≈ USD 42.23b

Key instruments:

- Blended finance & guarantees
- Green/blue bonds; results-based finance
- Carbon markets (Article 6 & voluntary)
- Climate-sensitive PFM systems

Sources:

- Government
- Climate Funds eg., GEF, GCF, SCF, LDCF
- Bilateral
- Multilateral development banks
- Carbon Markets

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

27

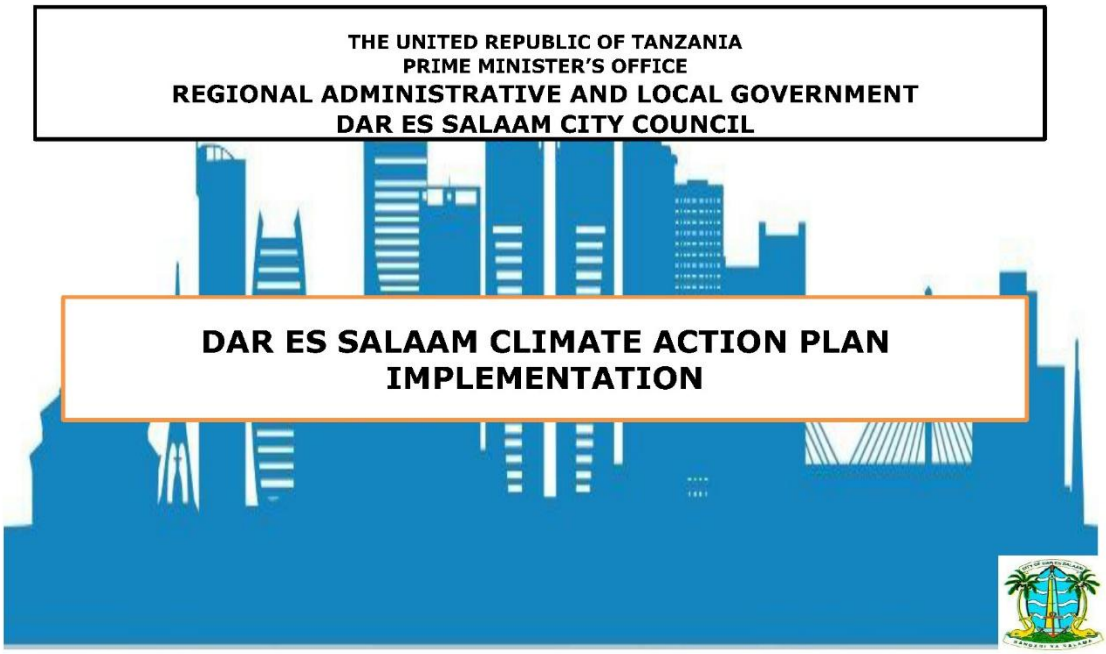
CONCLUSION

- Tanzania's climate change mitigation initiatives focus on transitioning toward low-carbon development while protecting natural resources and supporting sustainable economic growth.
- Major measures include renewable energy expansion, forest conservation through REDD+, clean cooking technologies, climate-smart agriculture, and strengthened climate governance systems.
- Despite progress, challenges such as limited financing, rapid population growth, and dependence on biomass energy remain significant barriers to achieving mitigation targets.

OFISI YA MAKAMU WA RAIS

28

3.　ダルエスサラーム市

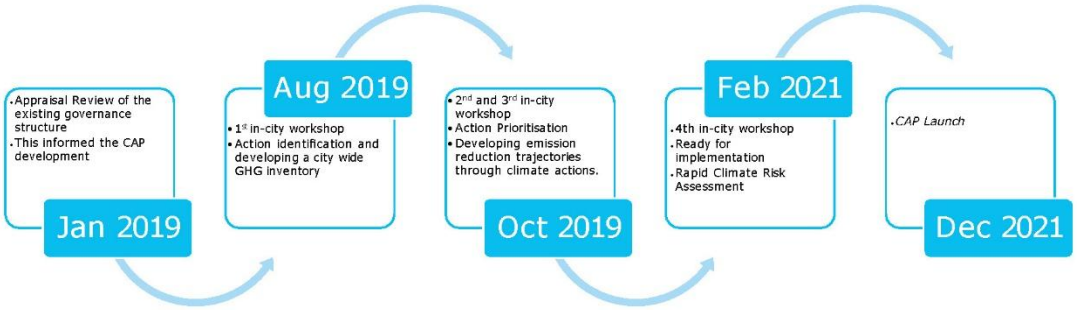

THE UNITED REPUBLIC OF TANZANIA
PRIME MINISTER'S OFFICE
REGIONAL ADMINISTRATIVE AND LOCAL GOVERNMENT
DAR ES SALAAM CITY COUNCIL
DAR ES SALAAM CLIMATE ACTION PLAN
IMPLEMENTATION

DCAP
DAR ES SALAAM
CLIMATE ACTION PLAN
DCAP Overview, Targets and Commitments
2020 - 2050
C40 CITIES

Dar es Salaam CAP Process

Dar es Salaam CAP context:

Started in January of 2019, it was developed through a programme of workshops and stakeholder engagement, involving representatives from Dar es Salaam's city council, sector experts, national government ministries, NGOs, community groups and private sector organisations.



CAP QR codes & Link

CAP - Swahili

CAP - English

https://www.dcc.go.tz/storage/app/uploads/public/698/09b/e33/69809be33f37a892164664.pdf

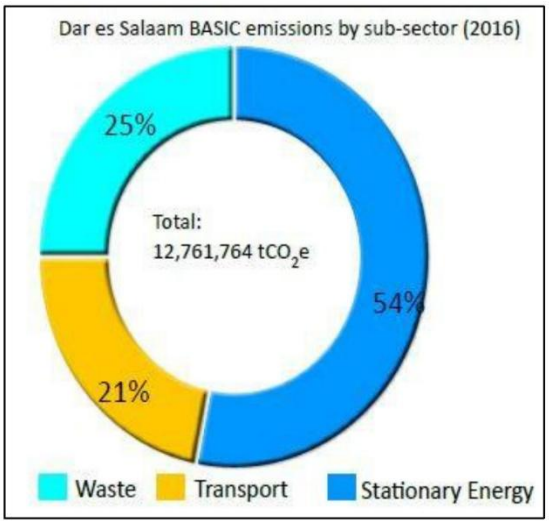
DCAP Targets/Themes

- The climate actions identified to support Dar es Salaam in achieving its climate goals have been structured around nine themes.
- The themes aim to encompass **both mitigation and adaptation** as well as sustainable development priorities.
- The climate actions were identified through a series of discussions and workshops with key stakeholders and industry representatives, identifying a long list of actions before prioritising the actions the city intends to take forward in the next five years.

The Evidence for Action: GHG Inventory

- Data on a city's current emissions and projections of likely future emissions is crucial for robust, evidence-based planning.
- The first greenhouse gas (GHG) inventory for Dar es Salaam was compiled in 2016, using the GPC – a global standard for local-level emissions reporting

BASIC emissions per person (tCO2e)	2.1
BASIC emissions per unit land area (km^2)	9,161
BASIC emissions per unit GDP (USD million)	1,850



DCAPs Emission Reductions and Commitments

•Support implementation of the Paris Agreement and Deadline 2020 goals
•Target: At least 30% reduction in GHG emissions by 2030 compared to the Business-as-Usual (BAU) scenario
•**Long-term goal:** Achieve net-zero/carbon neutrality by 2050

Ambitious Scenario (Unconditional Targets)
(Achievable using current city plans and available resources)
•29% emission reduction by 2030
•65% emission reduction by 2050

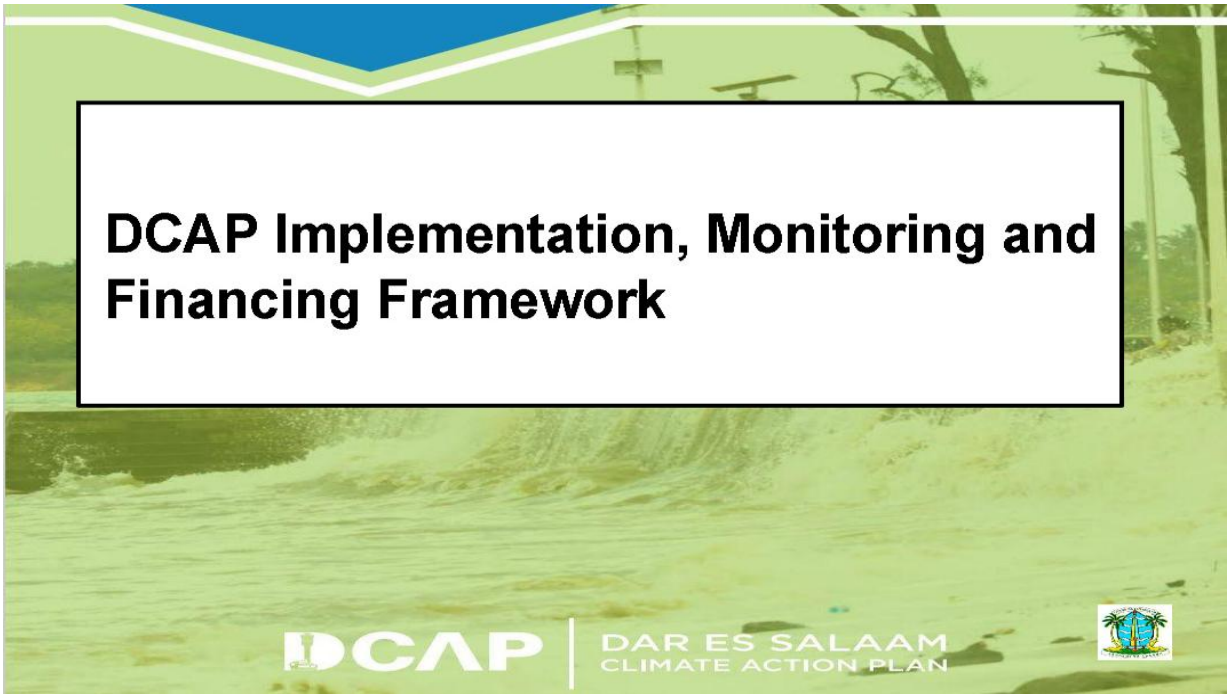
Extended Scenario (Conditional Targets)
(Possible with additional financial, technical and policy support)
•43% emission reduction by 2030
•87% emission reduction by 2050

Sectoral Emission Targets

Sector	2030 Targets	2050 Targets
Stationary Energy (Promoting Clean and Secure Energy)	Renewable energy share: **75%**; Solar PV in residential buildings: **10%**; LED lighting: **50%**; Advanced cookstoves: **30%**	Renewable energy share: **85%**; Solar PV in residential buildings: **40%**; LED lighting: **100%**; Advanced cookstoves: **70%**
Transport (Promoting a shift towards sustainable transport modes)	BRT trips: **20%**; Electrified bus fleet: **20%**; Electrified private vehicles: 10%, Bus fleet to CNG 5%, Cycling 3%, walking 17%, minibuses 53%	BRT trips: **40%**; Electrified bus fleet: **80%**; Electrified private vehicles: 50%, Bus fleet to CNG 15%, Cycling 8%, walking 25%, minibuses 25%
Waste (Delivering a cleaner city)	Food waste composted 35%, plastic waste recycled **35%**; Landfill gas capture: **15%**; Advanced wastewater treatment: **15%, paper waste recycled 35%**	Food waste composted **80%**; Plastic waste recycled 80%, Landfill gas capture: **45%**; Advanced wastewater treatment: **50%, Paper waste recycled 80%**

Expected Outcomes

Scenario	Actions	2030 Outcome	2050 Outcome
Business as Usual (BAU)	No major climate action taken	Emissions rise to 21.9 million tCO_2e	Emissions rise to 46.1 million tCO_2e (293% increase)
Ambitious Scenario (Unconditional)	Actions achievable using current city plans and resources	28–29% emissions reduction	65% emissions reduction
Extended Scenario (Conditional)	Requires additional financial, technical and policy support	42–43% emissions reduction	87–90% emissions reduction



DCAP Implementation, Governance & Monitoring

Implementation Structure

•Led by Dar es Salaam City Council

•Coordinated by City Director + key departments

•Core units: Natural Resource and Environment Conservation, Sanitation and Solid Waste Management, Urban Planning, Planning & Economics

•Municipalities (Kinondoni, Temeke, Ubungo, Kigamboni) implement locally

•Regional Administrative Office links City and 4 Municipalities with National Government

Monitoring & Reporting

•Led by Natural Resource and Environment Conservation + Waste Management units

•Supported by Urban Planning, Finance, Planning & Statistics Departments

•Annual CAP reporting & review meetings

•Internal Audit ensures efficient resource use

•Bi-annual meetings with Dar es Salaam Climate Steering Committee

Finance Strategy for DCAP

Funding Sources

•City & National Government budgets
•Private sector contributions
•International climate finance & donors:

- World Bank for DMDP projects,
- C40, UK International Development
- EU, GIZ, JICA
- AfDB, GEF – Managed by central government through Vice President Office

Finance Approach

Incorporation of Climate Change Implementation Plan into City Strategic Plan
•Mainstreaming climate change issues into City planning and budget
•Integrated funding (mitigation + adaptation)
•Link actions for efficient financing use

Key Constraints

•Limited technical capacity for preparing bankable proposals
•Budget constraints & competing priorities
•Bureaucracy and policy gaps
•High cost/loan conditions

DCAP Implementation Programme

Priority Actions for Dar es Salaam

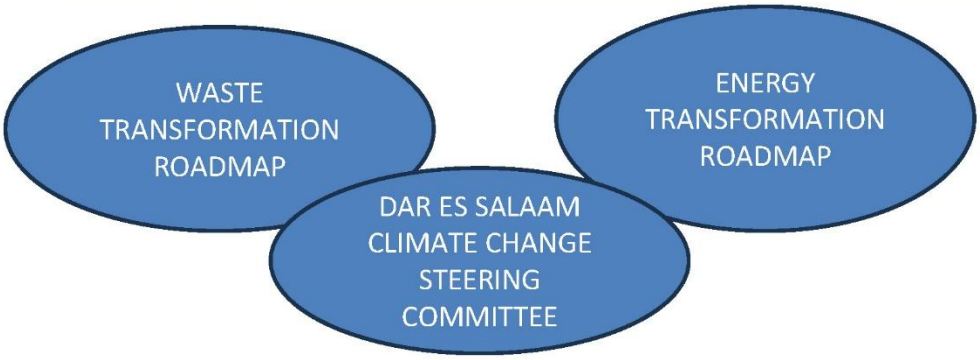
- ✓ **Waste**
- ✓ **Energy & Building**
- ✓ **Climate Mainstreaming & Finance**

High rate of urbanization increases use of charcoal for cooking, air pollution from industries, vehicles and organic waste.

High energy emissions (96.1%) from buildings (stationary energy) due to high reliance on electricity from national grid.

Implementation of Priority Actions for Dar es Salaam

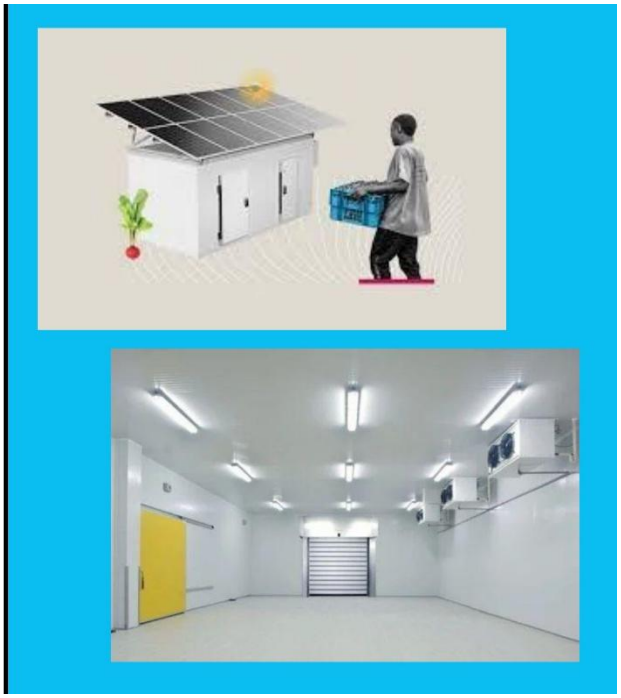
- **Preparation and launching of two Roadmaps**
- **Formation of Dar es Salaam Climate Change Steering Committee**



1. ENERGY AND BUILDING

Envisioned: Renewable Energy & Energy Effficiency in Dar City Markets

- Installation of solar panels
- Energy efficient systems (Energy Audits)-Lower costs of electricity
- Installation of cold room systems - Minimize food loss & avoid business losses
- Surplus energy to power refrigerators & other appliances.



Scope & Outcome

- Feasibility study, and gaps and needs assessments-**Completed**
- Dar es Salaam green markets roadmap: steering use of RE & EE in the city markets
- Increased income: 1. Efficient power equipment 2. Reduced food product loss
- Minimized organic waste, reduced costs to waste disposal

2. Waste Management

Wastes dumpsites & promotion of reuse and recycling of organic waste

- Organic (food) waste to composts (Mabwepande Plant)
- Reuse /recycle_animal feed, MRF, more skips & dustbins
- Promotion of urban organic agriculture/gardens +clean & reliable energy.
- **Targeted Markets:** Tegeta Nyuki, Bunju, Ilala, Kariakoo, Simu 2000 (Ubungo), Kisutu,Temeke (Stereo), Soko la Ndizi (Mabibo), Buguruni and Tandika Markets.

Scope & Outcomes

- Waste Management feasibility study, and gaps and needs assessments
- Minimized organic waste & reduced costs to waste disposal
- Income & decent jobs
- Reduced emissions (CH4) - Health & Environment protection
- Dar es salaam Waste Transformation Roadmap: Organic waste diversion from heading to Pugu Kinyamwezi Dumpsite.

3. Climate Mainstreaming & Finance

Envisioned: Strengthened climate action integration in the City plans, Budgets and Implementation

- Identifying climate mainstreaming and finance gaps and priorities.
- Development of the short term Climate mainstreaming Strategy 2022 – 2025
- Establishing the Dar es Salaam City Climate Change Steering Committee (DCCSC)

Scope & Outcomes

- Raised awareness and understanding
  - ☐ Climate Budgeting
  - ☐ Annual plan realization
  - ☐ Climate leadership
- Developed Dar City Climate change Mainstreaming Strategy (2022 -2025),
  - ☐ On implementation
  - ☐ To be reviewed in 2026
- Established Dar es Salaam Climate Change Steering Committee (DCCSC).
  - ☐ Operationalization

01 Enhancing Urban Migrant Resilience through Sustainable Waste Management Practices in Dar es Salaam

survey conducted to identiy the targeted group, project objectives and outcomes.

5 Wards covered
156 households surved
5 focus group discussions

Outcomes
32% of City informal settlements involved in waste enterpreneurship compared to 7.6 %

Wastepreneuors from Dar es Salaam city Migrants:
Supported by Mayors Migration Council and implemented by DCC,Elico foundation & C40 Cities.

Increased by 26% from the baseline

Increased by 42.6% from the baseline

02

Participatory and Inclusive Waste Solutions designs and Implementation.

Vingunguti Ward

Project Area
Vingunguti ward
Dar es Salaam

Implementation Period
September, 2023 - June, 2024

OUTCOMES & IMPACT

107 Waste pickers and collectors capacitated

56 City and Municipal officials engaged and capacitated

2 CBOs formulated and capacitated

3 Innovative waste technological Solutions scaled

27,000 kg of Methane emission avoided yearly

C40 CITIES

TACSS
TANZANIA ALLIANCE FOR CLIMATE AND SUSTAINABLE SOCIETY

Mazingira Plus
Connect with Nature

TREE PLANTING ACTIVITIES

About 3.8 million of trees has been planted from 2020 to 2025 in:

- Primary School
- Secondary School
- Health Care Centers,
- Public Institutions and
- Open Spaces

LAUNCHING OF THE ECO-SCHOOLS PROGRAM

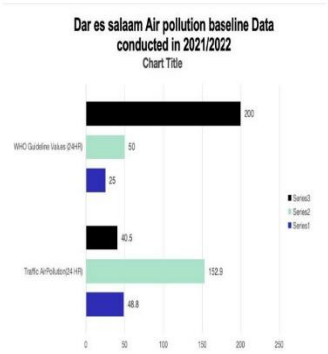
Objectives

- Creation conducive school environment for teaching & Learning
- Environmental friendly schools
- Empowering students with knowlegde and skills(Waste management, Efficient use of resources, Urban greening activities, Rain water harvest, use of clean energy etc
- Realising sustainable urban developmment

FROM MONITORING TO MANDATE

Using Air Quality Data to Drive The Green Port Policy in Dar es Salaam

Dar es salaam Port sits at the intersection of Trade, Urban life, Health, and Climate. commercial and industrial hub of Tanzania, hosting a high concentration of trade, services, and manufacturing activities, therefore considered an air pollution hotspot. Whereas the Port handles apprimately 14 million metric tonnes of dry cargo and 6.0 million tonnes of liquid cargo/year, necessitating Air quality monitoring. A Local Governance tool to enable faster, coordinated action across the City, Port, and National actors.



Key Take aways

1. City–Port–Industry Collaboration Alignment:
Faster decision-making

2. Leveraging Sub-National Policy and Regulation:
Evidence-based justification, stronger local mandates, complementing slower National processes

3. Advocacy of IMO Ambition:
City-port evidence aligns local impacts with international shipping responsibilities

4. Advocacy for Ports as Clean Energy Hubs:
Air quality data highlights the benefits/need for cleaner fuels and electrification

5. Data and Knowledge Openness:
Shared data and Knowledge strengthens accountability and long-term cooperation

Ahsanteni sana

4.　土地・住宅・居住地開発省（MLHHSD）

Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development

Climate Change and Disaster Risk Management in Metropolitan and Master Plans

Based on the Urban Planning Standards and Guidelines (2025)

Presented on: Climate Mainstreaming Urban Planning Seminar- Crown Plaza-DSM
12.05.2026

URBAN PLANNING AND CLIMATE RESILIENCE

- Urban areas are increasingly exposed to floods, heat waves, sea-level rise, and climate shocks.
- Risk-informed planning is essential for resilient and sustainable cities.
- Planning schemes must integrate climate adaptation and disaster risk reduction (DRR).

3

Categories of Urban Planning Schemes in Tanzania

Types of urban Planning Schemes in 2007 Guidelines		Type of Urban planning Schemes in the proposed (GPIUS), 2024
1	**General Planning Scheme**	**1. General Planning Schemes**
	• Master Plans	• Metropolitan plan
		• Master Plan
		• Structure plan
2	**Detail Planning Scheme**	**2. Detail Planning Schemes**
	• New area Plan	• New area plan
	• Urban Renewal (Redevelopment Plan)	• Conservation area plan
	• Regularization	• Waterfront plan
		• Heritage plan
		• Transit-oriented development (ToD)
		• Special economic or institutional zones
		• Redevelopment plan
		• Regularization plan
		• Village centre plan

KEY CLIMATE & DRR COMPONENTS

METROPOLITAN PLANS

- Green infrastructure systems and conservation areas.
- Blue infrastructure systems such as rivers and drainage corridors.
- Environmental baseline information and hazard/risk assessments.
- Climate risk and adaptive capacity assessments.
- Digital Metropolitan plan attached with Geodatabase

MASTER PLANS

- Floods, landslides, heat waves, and urban heat island effects.
- Hazard and risk mapping with climate change projections.
- Risk reduction, climate adaptation, and mitigation strategies.
- Nature-based solutions and resilient infrastructure planning.
- Digital Masterplan attached with Geodatabase

5

KEY PLANNING STRATEGIES

Protect environment ally sensitive and hazard-prone areas

Guide development away from high-risk zones

Strengthen drainage systems, open spaces, and ecological corridors.

Promote coordinated stakeholder engagement and implementation

6

CONCLUSION

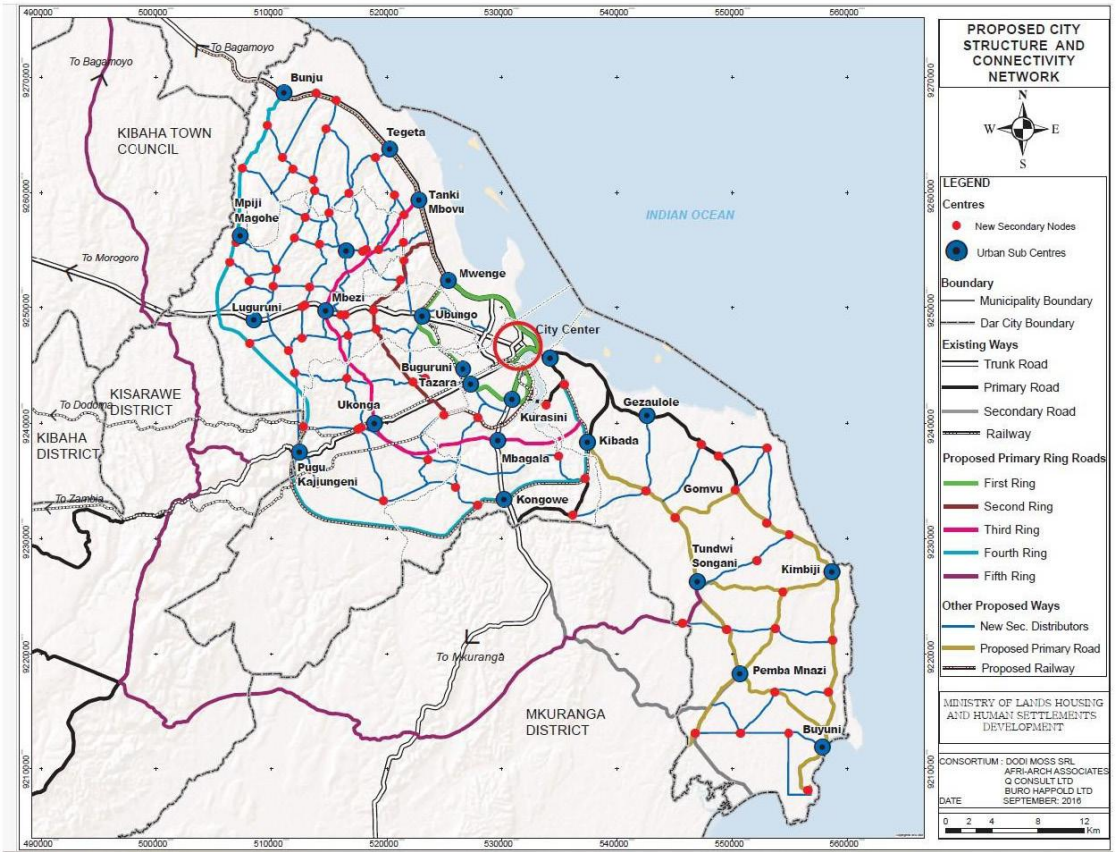
- Metropolitan and Master Plans are critical tools for climate-smart urban development.
- Integrating DRR and climate mitigation and adaptation reduces vulnerability and future losses.
- Sustainable planning improves urban resilience, safety, and environmental protection.

7

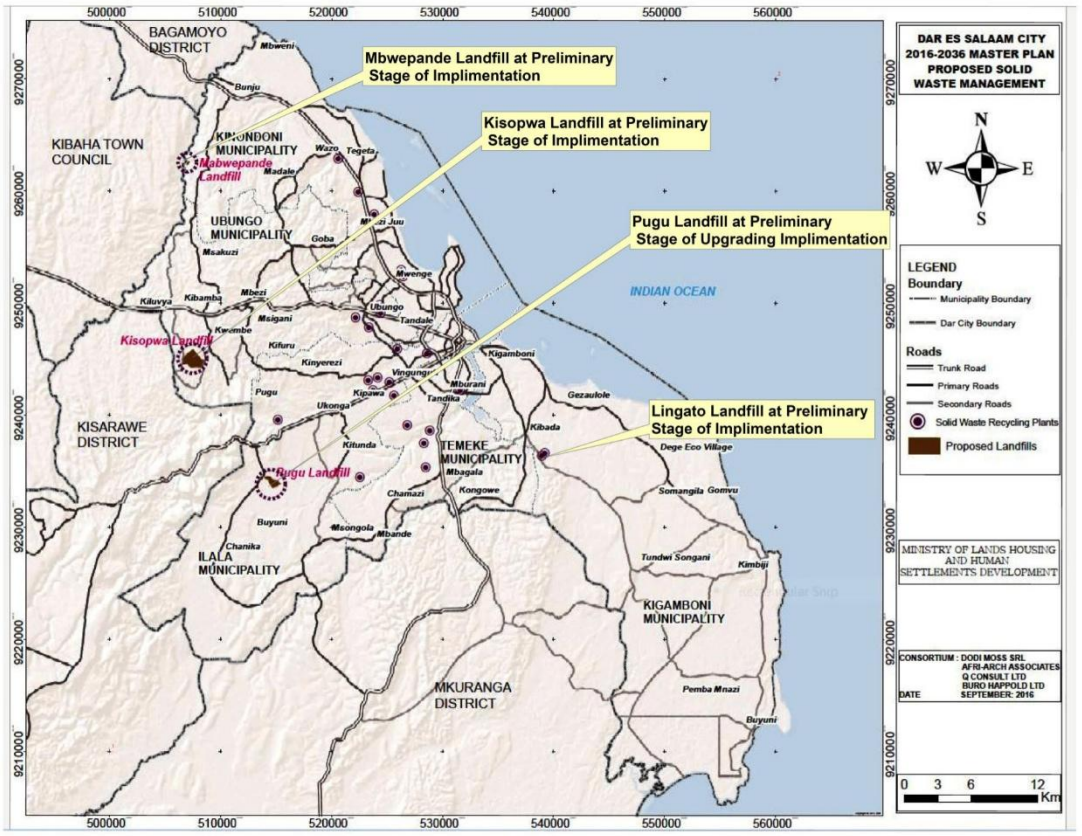
Status of implementation of Dar es salaam Masterplan 2016-2036

8

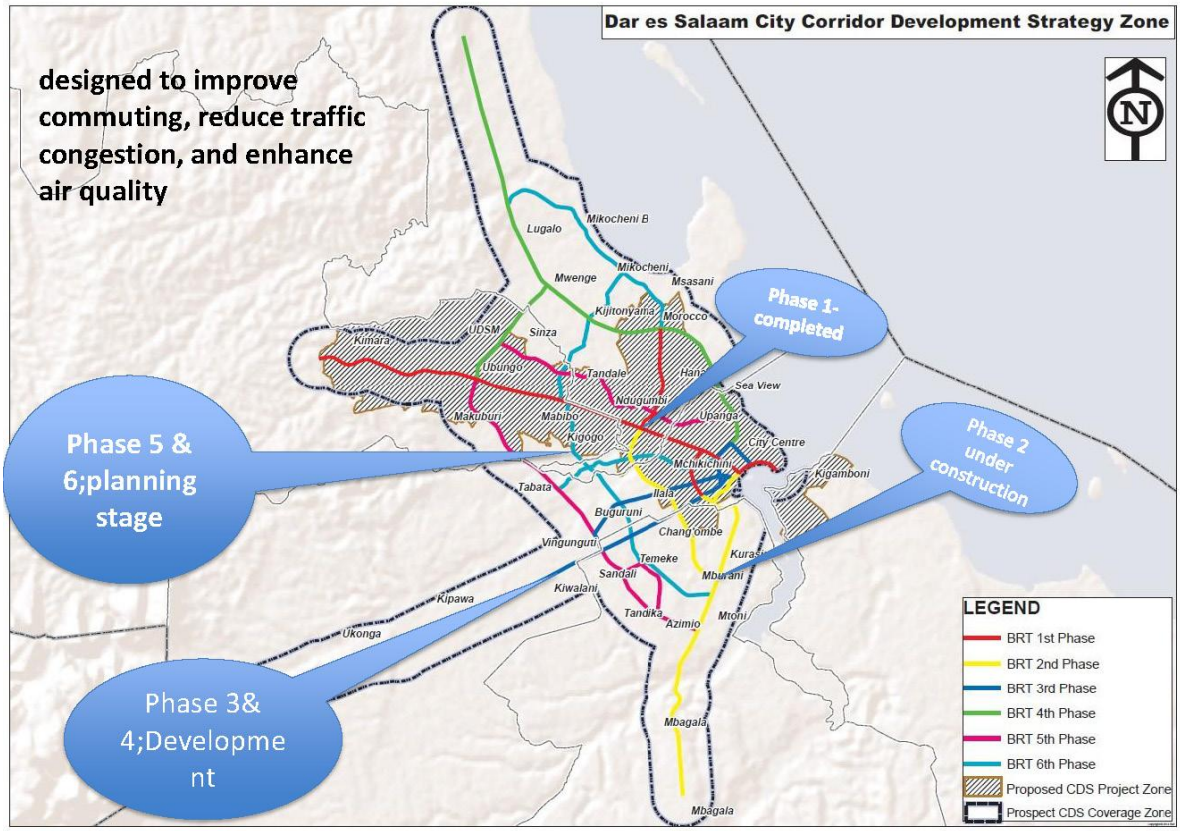
Implementation Strategy – Ring Road Development



Implementation Strategy – Solid Waste Management



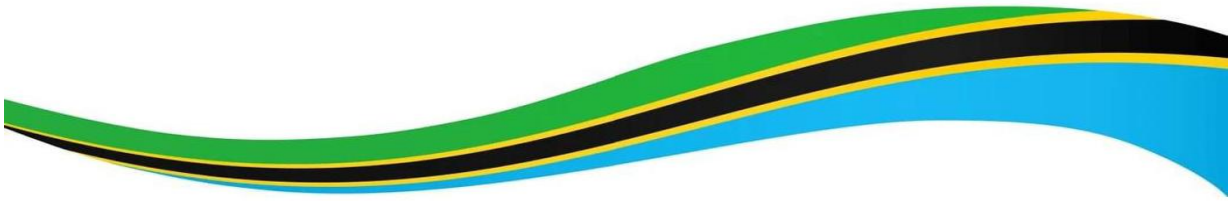
BRT Implementation



Msimbazi River Rejuvenation

- protect the area against flood risks;
- increasing the rainwater retention capacity, rainwater harvesting, control of soil erosion and sedimentation;
- to raise the level of the Jangwani Bridge;
- to reclaim 57.3 hectares of developable land to establish a city park and Built Environment

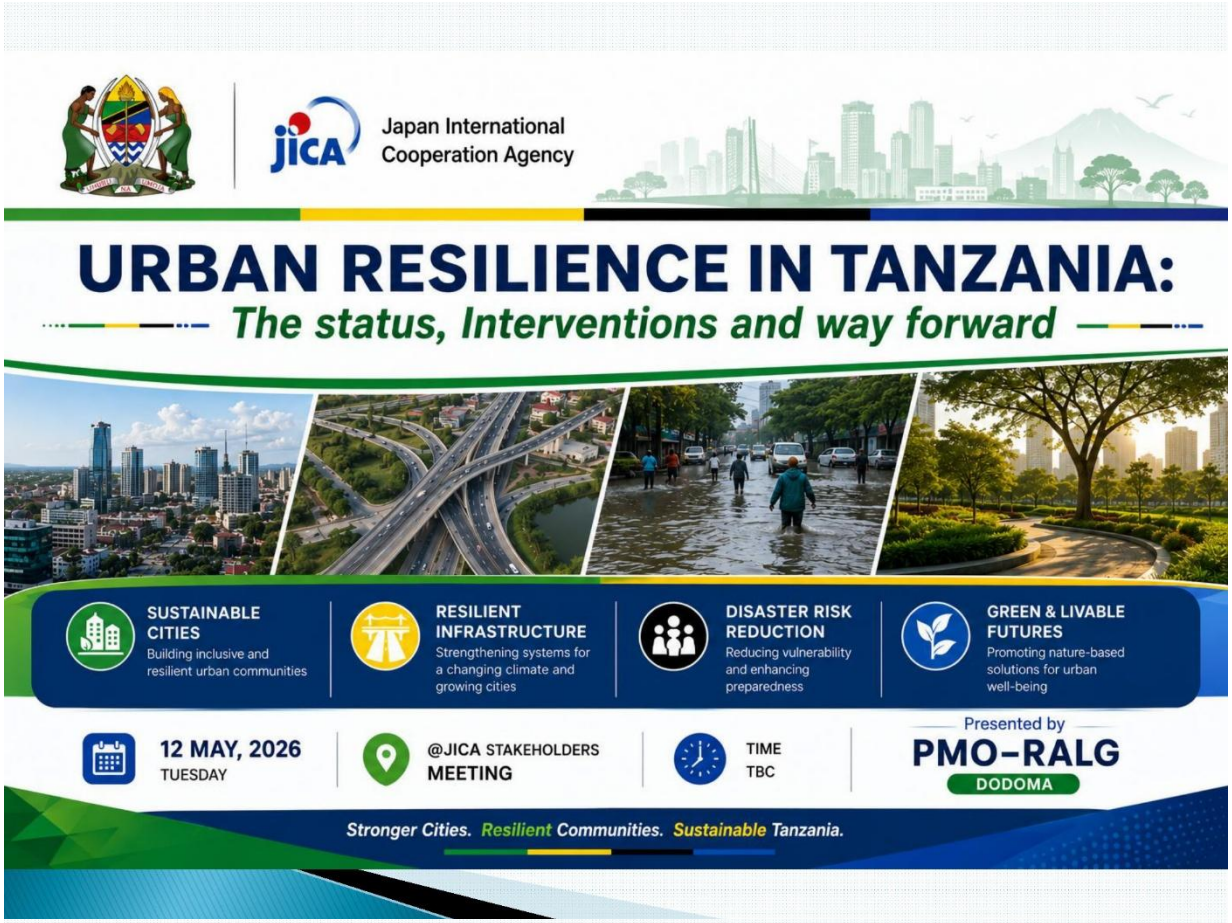
Tanzania boldly stands for climate action and a sustainable future!

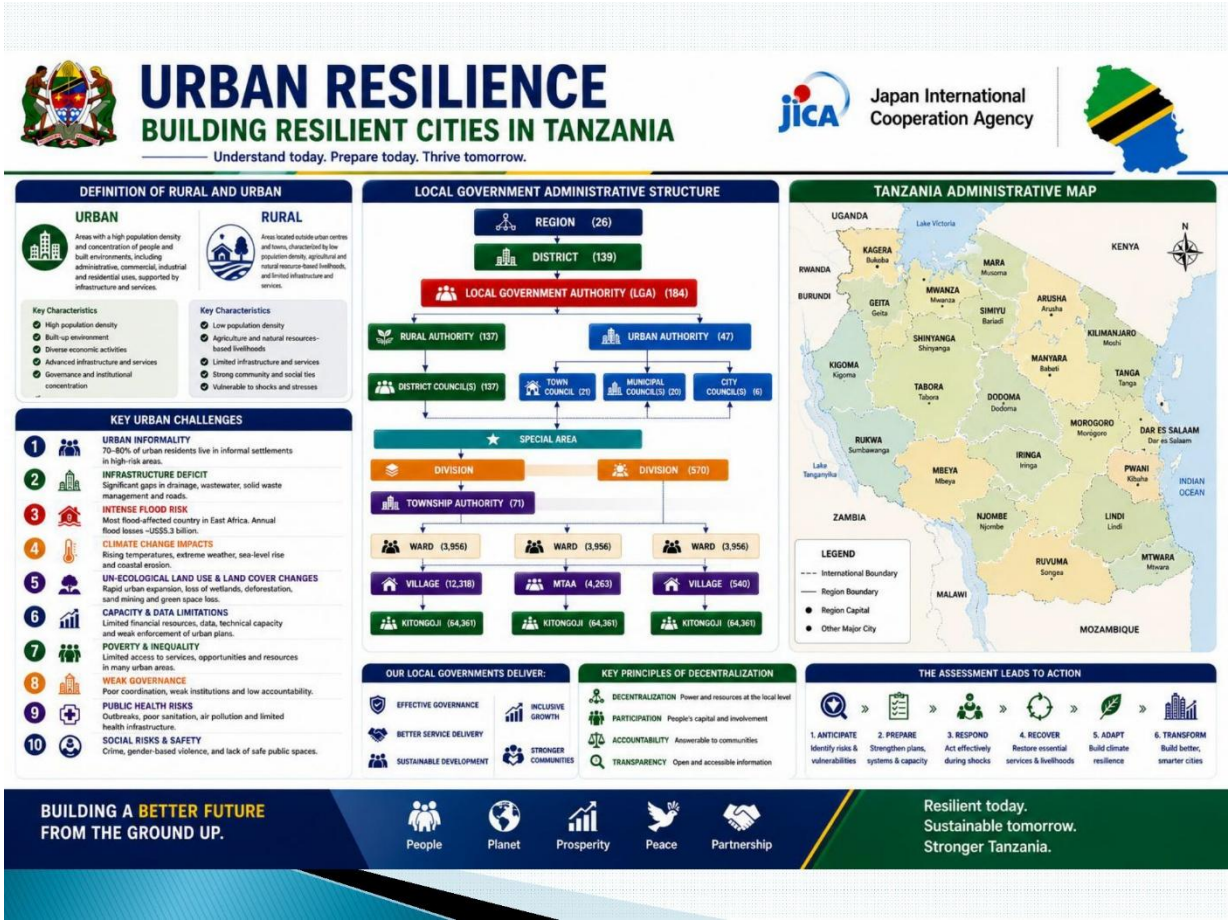


Thank you!

13

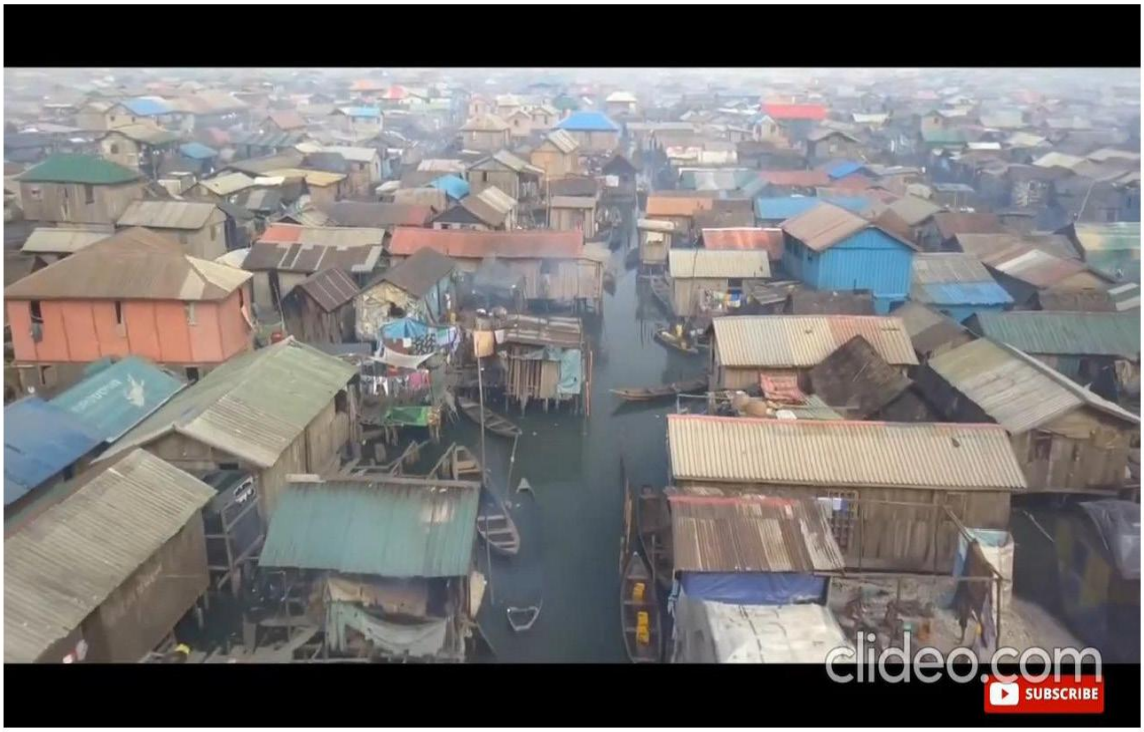
5.　首相府・地域行政地方政府（PMO-RALG）




URBAN RESILIENCE
BUILDING RESILIENT CITIES IN TANZANIA
Understand today. Prepare today. Thrive tomorrow.
Japan International Cooperation Agency
DEFINITION OF RURAL AND URBAN
URBAN
RURAL
LOCAL GOVERNMENT ADMINISTRATIVE STRUCTURE
REGION (26)
DISTRICT (139)
LOCAL GOVERNMENT AUTHORITY (LGA) (184)
RURAL AUTHORITY (137)
URBAN AUTHORITY (47)
DISTRICT COUNCIL(S) (137)
TOWN COUNCIL (21)
MUNICIPAL COUNCIL(S) (20)
CITY COUNCIL(S) (6)
SPECIAL AREA
DIVISION
DIVISION (570)
TOWNSHIP AUTHORITY (71)
WARD (3,956)
VILLAGE (12,318)
MTAA (4,263)
VILLAGE (540)
KITONGOJI (64,361)
TANZANIA ADMINISTRATIVE MAP
KEY URBAN CHALLENGES
URBAN INFORMALITY
INFRASTRUCTURE DEFICIT
INTENSE FLOOD RISK
CLIMATE CHANGE IMPACTS
UN-ECOLOGICAL LAND USE & LAND COVER CHANGES
CAPACITY & DATA LIMITATIONS
POVERTY & INEQUALITY
WEAK GOVERNANCE
PUBLIC HEALTH RISKS
SOCIAL RISKS & SAFETY
OUR LOCAL GOVERNMENTS DELIVER:
EFFECTIVE GOVERNANCE
BETTER SERVICE DELIVERY
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INCLUSIVE GROWTH
STRONGER COMMUNITIES
KEY PRINCIPLES OF DECENTRALIZATION
DECENTRALIZATION Power and resources at the local level
PARTICIPATION People's capital and involvement
ACCOUNTABILITY Answerable to communities
TRANSPARENCY Open and accessible information
THE ASSESSMENT LEADS TO ACTION
1. ANTICIPATE
2. PREPARE
3. RESPOND
4. RECOVER
5. ADAPT
6. TRANSFORM
BUILDING A BETTER FUTURE FROM THE GROUND UP.
People
Planet
Prosperity
Peace
Partnership
Resilient today.
Sustainable tomorrow.
Stronger Tanzania.

LOCAL GOVERNMENT ADMINISTRATIVE STRUCTURE in Tanzania
DECENTRALIZED GOVERNANCE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
Strong Local Governments, Prosperous Communities, Stronger Tanzania.
REGION
The highest administrative level
DISTRICT
Oversees multiple LGAs
LOCAL GOVERNMENT AUTHORITY (LGA)
Grassroots governance starts here
SPECIAL AREAS
Unique areas with specific administration
DIVISION
Administrative divisions within special areas
TOWN SHIP AUTHORITY (TS)
Manages towns and townships
WARD
Closer to the people
VILLAGE / MTAA
Community representation
HAMLET / KITONGOJI
The heart of our communities
REGION 26
DISTRICT 139
LOCAL GOVERNMENT AUTHORITY (LGA) 184
RURAL AUTHORITY 137
URBAN AUTHORITY 47
DISTRICT COUNCIL'S 137
TOWN COUNCIL 21
MUNICIPAL COUNCIL'S 20
CITY COUNCILS 6
SPECIAL AREA
DIVISION
TOWN SHIP AUTHORITY 71
DIVISION 570
WARD 3,956
VILLAGE 12,318
MTAA 4,263
VILLAGE 540
KITONGOJI 64,361
OUR LOCAL GOVERNMENTS DELIVER:
EFFECTIVE GOVERNANCE
BETTER SERVICE DELIVERY
SUSTAINABLE DEVELOPMENT
INCLUSIVE GROWTH
STRONGER COMMUNITIES
SOURCE:
Dr. George Joseph Miringay
Expert in Local Government and Public Administration
DECENTRALIZATION
PARTICIPATION
ACCOUNTABILITY
TRANSPARENCY
BUILDING A BETTER FUTURE FROM THE GROUND UP.

WHAT IS URBAN RESILIENCE?
Building Stronger, Inclusive & Sustainable Cities
Japan International Cooperation Agency
DEFINITION
Urban resilience is the capacity of cities—including their citizens, communities, institutions, and infrastructure— to survive, adapt, and thrive regardless of chronic stresses / shocks and uncertainties.
Survive
Withstand shocks
Adapt
Adjust to change
Thrive
Create better futures
Together
Leave no one behind
COMMON CAUSES OF DISASTERS AND CHALLENGES
Climate Change
Extreme rainfall, heatwaves, sea level rise, droughts
Floods
Rivers overflowing, poor drainage, urban flooding
Land Degradation & Erosion
Loss of wetlands, soil erosion, coastal erosion
Earthquakes
Structural collapse, casualties, service disruptions
Pandemics
Health crises, service disruptions, economic impacts
Poverty & Inequality
Informal settlements, unemployment, limited access to services
Weak Governance & Capacity
Limited data, coordination, enforcement, and resources
Resilient cities anticipate risks, prepare today, and build a better tomorrow for all.
ALL COMPONENTS OF A CITY WORKING TOGETHER
COMMUNITY
Citizens, households, community groups, vulnerable populations
• Participation
• Awareness
• Social cohesion
• Local knowledge
INSTITUTIONS & GOVERNANCE
National & local governments, agencies, NGOs, private sector
• Policies & planning
• Coordination
• Regulation & enforcement
• Accountability
INFRASTRUCTURE & SERVICES
Transport, drainage, water, sanitation, energy, waste management, housing
• Reliable networks
• Maintenance
• Redundancy
• Innovation
NATURAL ENVIRONMENT & ECOSYSTEMS
Forests, wetlands, rivers, lakes, green spaces, biodiversity
• Ecosystem protection
• Nature-based solutions
• Watershed management
• Urban greening
ECONOMY & LIVELIHOODS
Businesses, industries, employment, markets, innovation
• Economic diversity
• Skills & jobs
• Inclusive growth
• Resilient supply chains
WORKING TOGETHER TO: ANTICIPATE ▸ PREPARE ▸ RESPOND ▸ RECOVER ▸ ADAPT ▸ TRANSFORM
to survive, adapt, and thrive against disasters, stresses, and future challenges.
RESILIENCE IN ACTION – WHAT WE DO
Improve resilient infrastructure & services
Strengthen planning, data & risk information
Empower communities & leave no one behind
Protect ecosystems & apply nature-based solutions
Use technology & innovation for smart, informed decisions
Build capacity, partnerships & mobilize resources
KEY PROJECTS SUPPORTING URBAN RESILIENCE IN TANZANIA
TACTIC
Tanzania Cities Transforming Infrastructure and Competitiveness Project
TSCP
Tanzania Sustainable Cities Project
ULGSP
Urban Local Government Strengthening Program
INCLUSIVE GREEN CITY (IGC)
Creating Inclusive, Green and Resilient Cities
SMART CITY INITIATIVE
Smart & Resilient Cities for Sustainable Development
DAR ES SALAAM URBAN RESILIENCE PROJECT (TURP)
Building Flood Resilience in Dar es Salaam and Secondary Cities
Financed by: World Bank, EU, JICA, GoT and Partners
OUR IMPACT – RESILIENT CITIES FOR ALL
Safer lives and livelihoods
Reliable infrastructure and essential services
Reduced disaster losses and recovery time
Green and sustainable urban growth
Stronger local economies and jobs
Empowered and inclusive communities
Together, we build cities that can SURVIVE, ADAPT, AND THRIVE.
OUR PARTNERS FOR RESILIENT CITIES
WORLD BANK
JICA
European Union
UK International Development
UN-HABITAT
AFD
OUR VISION
Vibrant, resilient, inclusive and sustainable cities where every Tanzanian can thrive.

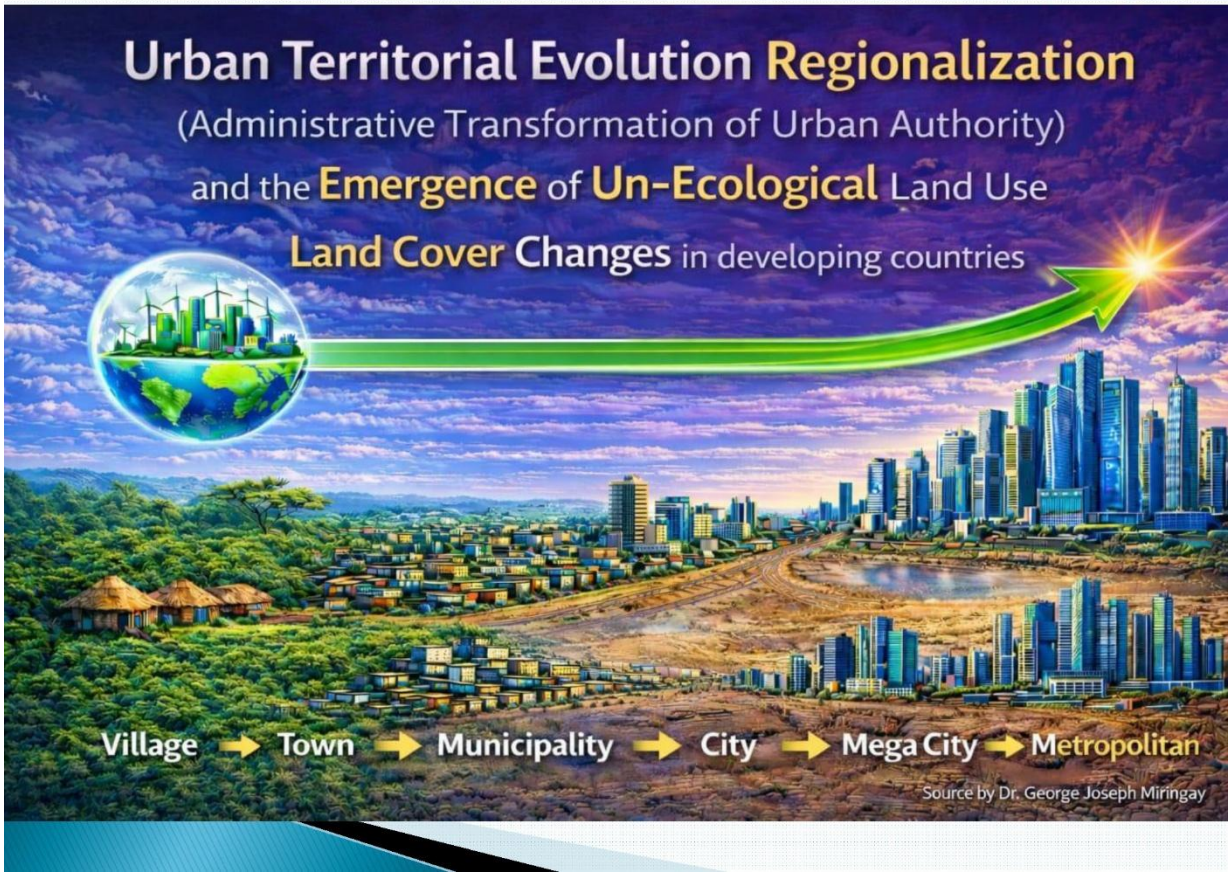

clideo.com
SUBSCRIBE

WHAT IS URBAN RESILIENCE?
Building Stronger, Inclusive & Sustainable Cities
Japan International Cooperation Agency
Floods
Earthquakes
Climate Change & Drought
Pandemics
Poverty & Inequality
MEANING
Urban resilience is the capacity of cities—including their citizens, communities, institutions, and infrastructure to survive, adapt, and thrive regardless of chronic stresses / shocks.
EXAMPLES OF SHOCKS INCLUDE
Climate Change
Floods
Earthquakes
Pandemics
Poverty & Inequality
IT GOES BEYOND JUST "BOUNCING BACK"
to include transforming systems to be more sustainable, equitable, and flexible.
FROM VULNERABLE CITIES
TO RESILIENT CITIES
Strong Institutions and Governance
Inclusive Communities and Social Equity
Resilient Infrastructure and Services
Data, Technology and Innovation
URBAN RESILIENCE HELPS CITIES TO:
Protect lives and livelihoods
Reduce disaster losses
Ensure continuous essential services
Promote green and inclusive growth
Enhance environmental sustainability
Build stronger partnerships

Japan International Cooperation Agency
Inclusive
Sustainable
Resilient
Collaborative
URBAN RESILIENCE IN TANZANIA:
The status, Interventions and way forward
MEANING
Urban resilience is the capacity of cities—including their citizens, communities, institutions, and infrastructure to survive, adapt, and thrive regardless of chronic stresses / shocks.
EXAMPLE OF SHOCKS INCLUDE
Climate change, poverty, floods, earthquakes, pandemics.
IT GOES BEYOND JUST "BOUNCING BACK"
to include transforming systems to be more sustainable, equitable, and flexible.
STRONGER CITIES
RESILIENT COMMUNITIES
SUSTAINABLE FUTURE
BETTER LIFE FOR ALL
BUILDING RESILIENT AND LIVABLE CITIES
ADAPT
Address chronic stresses
PROTECT
Reduce vulnerability and risk
TRANSFORM
Build sustainable and inclusive cities
THRIVE
Enable communities to prosper
Resilient cities today for a sustainable and thriving Tanzania tomorrow.
TOGETHER FOR RESILIENT CITIES • EQUITABLE COMMUNITIES • SUSTAINABLE TANZANIA

KEY CAUSES
OF URBAN VULNERABILITY AND DISASTERS
Japan International Cooperation Agency
Urban resilience starts with understanding the causes that make our cities vulnerable.
These shocks and stresses can disrupt lives, damage infrastructure, and slow down development.
ACUTE SHOCKS
Sudden, sharp events that strike without warning and cause immediate disruption.
Floods and flash floods
Tropical cyclones and storms
Earthquakes
Volcanic eruptions
Terrorist attacks and conflicts
Industrial/chemical accidents
FLOODS
CYCLONES
EARTHQUAKES
VOLCANIC ERUPTIONS
CHRONIC STRESSES
Slow-moving, persistent pressures that weaken cities over time and increase vulnerability.
Rapid urbanization and unplanned growth
Poverty, inequality and informal settlements
Climate change and environmental degradation
High unemployment and economic instability
Overcrowded public transport and weak service delivery
UNPLANNED URBAN GROWTH
POVERTY & INEQUALITY
CLIMATE CHANGE
WEAK SERVICES
SYSTEMS & INSTITUTIONAL FACTORS
Underlying weaknesses in systems, governance, and capacities that limit a city's ability to prepare and respond.
Weak governance and poor coordination
Inadequate infrastructure and maintenance
Limited data, technology and early warning systems
Low public awareness and risk preparedness
Limited financial resources and investment
LOCAL AUTHORITY
WEAK GOVERNANCE
INADEQUATE INFRASTRUCTURE
LIMITED DATA & TECHNOLOGY
DISASTER PLAN
LOW AWARENESS & PREPAREDNESS
ADDRESSING THESE CAUSES BUILDS RESILIENT AND SUSTAINABLE CITIES
STRONGER CITIES
Better prepared to withstand shocks and stresses.
RESILIENT COMMUNITIES
Empowered, connected and able to bounce back stronger.
SUSTAINABLE FUTURE
Inclusive growth that protects people and the environment.
BETTER LIFE FOR ALL
Improved well-being, opportunities and quality of life.
STRONGER ECONOMY
Attracting investment, creating jobs and driving development.
“Resilient today. Sustainable tomorrow. Stronger Tanzania.”
www.tamisemi.go.tz
TAMISEMI – Building Better Cities

URBAN RESILIENCE
BUILDING RESILIENT CITIES IN TANZANIA
Resilient today. Sustainable tomorrow. Stronger Tanzania.
Japan International Cooperation Agency
DEFINITION OF RURAL AND URBAN
URBAN
Areas with a high population density and concentration of people and economic activities, characterized by built environment, infrastructure, and services.
RURAL
Areas located outside urban centres and towns, characterized by low population density, agricultural and natural resource-based livelihoods, and limited infrastructure and services.
THE URBANIZATION TRAJECTORY AND KEY CAUSES OF UN-ECOLOGICAL CHALLENGES
VILLAGE → TOWN → MUNICIPALITY → CITY → MEGA CITY → METROPOLITAN REGION
TANZANIA
UGANDA
KENYA
RWANDA
BURUNDI
ZAMBIA
MALAWI
MOZAMBIQUE
Lake Victoria
Kagera
Mwanza
Arusha
Kilimanjaro
Kigoma
Tabora
Dodoma
Morogoro
Dar es Salaam
Mbeya
Iringa
Songea
Mtwara
LEGEND
International Boundary
Region Boundary
Region Capital
Other Major City
KEY CAUSES OF UN-ECOLOGICAL LAND USE / LAND COVER CHANGES
Deforestation and loss of vegetation
Conversion of green spaces to built-up areas
Encroachment on wetlands and water bodies
Sand mining and soil degradation
Unplanned settlements on hazardous areas
Industrial pollution and waste dumping
KEY CAUSES OF URBAN UN-ECOLOGICAL CHALLENGES
POPULATION GROWTH & URBANIZATION
POOR LAND USE PLANNING
WEAK GOVERNANCE & INSTITUTIONS
INADEQUATE INFRASTRUCTURE & SERVICES
ECONOMIC & SOCIAL FACTORS
ENVIRONMENTAL DEGRADATION
CLIMATE CHANGE & DISASTER RISKS
IMPACTS OF UN-ECOLOGICAL URBANIZATION
Degraded environment and loss of ecosystem services
Increased disaster risks and climate vulnerability
Poor public health and reduced quality of life
Infrastructure breakdown and economic losses
Social inequality and reduced livability
TOWARDS ECOLOGICAL & RESILIENT CITIES
Sustainable Land Use Planning
Green & Blue Infrastructure
Efficient Resource Management
Inclusive Governance & Participation
Climate Action & Disaster Preparedness
THE PATH TO RESILIENCE
UNDERSTAND
PLAN
ACT
MONITOR
Resilient today.
Sustainable tomorrow.
Stronger Tanzania.


Urban Territorial Evolution Regionalization
(Administrative Transformation of Urban Authority)
and the Emergence of Un-Ecological Land Use
Land Cover Changes in developing countries
Village → Town → Municipality → City → Mega City → Metropolitan
Source by Dr. George Joseph Miringay

TERRITORIAL EVOLUTION GENERATES NEGATIVE INDICATORS
& Evidence-Based Intervention Enhances Urban Ecological Modernization
HORIZON OF TRANSFORMATION
EVIDENCE
PLANNING
INVESTMENT
INNOVATION
GOVERNANCE
SUSTAINABILITY
Village
Basic Needs | Livelihood | Community
Town
Services | Connectivity | Opportunity
Municipality
Systems | Infrastructure | Inclusion
City
Jobs | Mobility | Productivity
Mega City
Competitiveness | Innovation | Resilience
Metropolitan
Integration | Sustainability | Global Impact
FROM NEGATIVE TRENDS TO POSITIVE TRANSFORMATION THROUGH EVIDENCE, INNOVATION AND SUSTAINABLE ACTION.

TRANSFORMATION FROM GREEN LIGHT TO RED LIGHT

2026 EXPERIENCE

HOW TO ASSESS URBAN RESILIENCE

Understanding today. Preparing for tomorrow.

Japan International Cooperation Agency

Urban resilience assessment is the process of measuring a city's ability to absorb, recover from, and adapt to shocks (e.g., floods, disasters) and chronic stresses (e.g., inequality, climate change, land use change).

WE CONSIDER BOTH:

SHOCKS
- Sudden, acute events that cause immediate disruption
- Examples: floods, storms, earthquakes, epidemics

CHRONIC STRESSES
- Slow-onset, long-term pressures that weaken the city over time
- Examples: poverty, inequality, climate change, land degradation, land use/land cover change

KEY ASPECTS TO BE ASSESSED

It evaluates multiple dimensions:-

SOCIAL
Equity, health, education, social cohesion, and vulnerable groups.

ECONOMIC
Economic diversity, employment, income levels, and financial capacity.

INSTITUTIONAL
Policies, plans, institutional capacity, coordination, and service delivery.

ENVIRONMENTAL
Ecosystems, natural resources, pollution, biodiversity, and climate risk.

INFRASTRUCTURE & SERVICES
Availability, reliability, resilience, and quality of infrastructure and services (transport, water, sanitation, energy, waste, ICT, housing).

GOVERNANCE
Transparency, accountability, participation, and decision-making.

COMMUNITY CAPITAL
Networks, trust, local knowledge, volunteerism, and collective action.

LAND USE & LAND COVER CHANGE
Urban sprawl, loss of green/blue spaces, informal settlements in hazard-prone areas, deforestation, and wetland loss.

HOW ALL COMPONENTS WORK TOGETHER

A resilient city balances all components to anticipate, withstand, recover, adapt, and transform.

KEY CAUSES OF URBAN VULNERABILITY

Rapid Urbanization & Unplanned Growth
Overcrowding, informal settlements, and inadequate planning.

Poverty & Inequality
Limited access to services, opportunities, and resources.

Weak Governance & Capacity
Poor enforcement, limited coordination, and weak institutional systems.

Inadequate Infrastructure & Services
Insufficient and aging infrastructure, poor maintenance.

Climate Change & Environmental Degradation
Rising temperatures, extreme weather, land degradation, pollution.

Land Use / Land Cover Change
Conversion of wetlands & green spaces, encroachment on floodplains, increased impervious surfaces.

THE ASSESSMENT LEADS TO ACTION

1. ANTICIPATE — Identify risks & vulnerabilities
2. PREPARE — Strengthen plans, systems & capacity
3. RESPOND — Act effectively during shocks
4. RECOVER — Restore essential services & livelihoods
5. ADAPT — Restore essential services & livelihoods
6. TRANSFORM — Build better, smarter cities
6. TRANSFORM — Build better, smarter, greener cities

RESULTS WE SEEK

Safer lives and livelihoods | Reliable services and infrastructure | Reduced disaster losses | Green and sustainable cities | Stronger local economies | Empowered communities

"Resilient today. Sustainable tomorrow. Stronger Tanzania."

TOGETHER, WE BUILD CITIES THAT CAN SURVIVE, ADAPT, AND THRIVE.

People | Planet | Prosperity | Peace | Partnership

BUILDING RESILIENT, INCLUSIVE AND SUSTAINABLE CITIES FOR ALL

URBAN RESILIENCE – SITUATION IN TANZANIA
Understand today. Prepare today. Thrive tomorrow.
Japan International Cooperation Agency
URBAN INFORMALITY MANAGEMENT:
With 70–80% of the urban population living in informal settlements, Tanzania cities are considered high-risk areas.
Risk multiplies as secondary cities grow rapidly
Another big wave of risk is anticipated in Small Emerging Towns
INFRASTRUCTURE DEFICIT:
Tanzanian cities have significant gaps in drainage, wastewater treatment, and solid waste management systems.
INTENSE CLIMATE VULNERABILITY (FLOODING):
Tanzania is the most flood-affected country in East Africa, facing annual flood risks that threaten infrastructure worth approximately US$5.3 billion.
Increased rainfall, sea-level rise & coastal erosion exacerbate the risks
CAPACITY AND DATA LIMITATIONS:
Local governments often lack financial resources, data, and technical capacity to enforce urban plans or invest in large-scale, resilient infrastructure.
UN-ECOLOGICAL LAND USE / LAND COVER CHANGES AND OTHER DRIVERS:
Rapid, unplanned urban expansion, conversion of wetlands and green spaces, deforestation, and sand mining reduce ecosystem services and increase flood, heat, and erosion risks.
Loss of Wetlands
Deforestation
Sand Mining
Unplanned Urban Expansion
TANZANIA – HIGH RISK URBAN AREAS
UGANDA
RWANDA
BURUNDI
KENYA
DRC
ZAMBIA
MALAWI
MOZAMBIQUE
INDIAN OCEAN
Mwanza
Arusha
Tanga
Dodoma
Zanzibar
Dar es Salaam
Mbeya
LEGEND
KEY STATISTICS
70–80%
Urban population living in informal settlements
US$5.3 BILLION
Infrastructure value at risk from floods every year
INCREASING THREATS
From climate change: more rainfall, sea-level rise & coastal erosion
RISING TEMPERATURES
Urban heat islands increasing heat and health risks
EXAMPLES OF SHOCKS & STRESSES
Floods
Storms & Cyclones
Earthquakes
Landslides
Droughts & Heatwaves
Disease Outbreaks
THIS LEADS TO:
Loss of lives and livelihoods
Damage to infrastructure
Economic losses
Environmental degradation
Reduced quality of life
Slower urban development
OTHER IMPORTANT DRIVERS / CHALLENGES
Population Growth & Urbanization
Poverty & Inequality
Weak Governance & Enforcement
Limited Financing
Inadequate Data & Information
Environmental Degradation
Poor Service Delivery
Public Awareness & Behavior
THE ASSESSMENT LEADS TO ACTION
1. ANTICIPATE
2. PREPARE
3. RESPOND
4. RECOVER
5. ADAPT
6. TRANSFORM
ASSESS TODAY
BUILD RESILIENCE
THRIVE TOMORROW
Building resilient, inclusive and sustainable cities where every Tanzanian can thrive.
People
Planet
Prosperity
Peace
Partnership
Resilient today.
Sustainable tomorrow.
Stronger Tanzania.

Existing efforts toward resilient urban growth
Japan International Cooperation Agency
The Government of Tanzania focuses on developing sustainable, inclusive solutions, including community-driven resilience planning and upgrading services.
KEY FOCUS AREAS
Integrated urban planning
Resilient infrastructure and services
Climate resilience and disaster risk reduction
Community participation and inclusion
Capacity building, data and governance
Partnerships and innovative financing
REAL EXAMPLES OF ONGOING PROJECTS
TACTIC
Tanzania Cities Transforming Infrastructure and Competitiveness Project
Support to 7 major cities: Dar es Salaam, Dodoma, Mwanza, Arusha, Mbeya, Morogoro & Tanga
Improving urban infrastructure and services
Strengthening city governance and institutional capacity
Funded by: World Bank
TSCP
Tanzania Sustainable Cities Project
Improving basic urban services (water supply, sanitation, solid waste management)
Climate resilient infrastructure and green spaces
Capacity building for Local Authorities
Funded by: World Bank
ULGSP
Urban Local Government Strengthening Program (ULGSP)
Strengthening financial management and service delivery
Improving planning, monitoring and evidence-based decision making
Enhancing citizen engagement and transparency
Funded by: World Bank
OTHER KEY INITIATIVES
National Urban Development Policy (2020)
National Adaptation Plan (NAP)
Local Integrated Development Plans (LIDPs)
Disaster Risk Reduction Strategy
IMPACT WE AIM FOR
More livable and inclusive cities
Resilient infrastructure and services
Reduced flood and disaster risks
Green and sustainable urban growth
Empowered and engaged communities
ACHIEVEMENTS SO FAR
Over 1.5 million people with improved access to water supply
Over 1 million people with improved access to sanitation
Hundreds of km of urban roads either upgraded or rehabilitated
Improved city planning capacity in multiple local authorities
More green spaces and better solid waste management
PARTNERS IN PROGRESS
WORLD BANK
AFD
European Union
UN-HABITAT
THE WORLD BANK
Stronger Cities. Resilient Communities. Sustainable Future for Tanzania.
“Working together today for resilient, competitive and sustainable cities tomorrow.”
www.tamisemi.go.tz
TAMISEMI – Building better cities

Existing efforts toward resilient urban growth

Japan International Cooperation Agency

The Government of Tanzania focuses on **developing sustainable, inclusive solutions,** including **community-driven resilience planning** and upgrading services.

1. INTEGRATED URBAN PLANNING
Strengthening urban planning frameworks and land use management for sustainable growth.

2. INFRASTRUCTURE UPGRADES
Investing in roads, drainage, water supply, sanitation, and solid waste management to improve urban services.

3. CLIMATE RESILIENCE
Implementing flood risk management, ecosystem protection, and climate adaptation measures.

4. COMMUNITY PARTICIPATION
Engaging communities in decision-making and promoting local solutions for safer and more livable neighborhoods.

5. CAPACITY BUILDING
Strengthening local government capacity, skills, and data systems for effective urban governance.

6. PARTNERSHIPS & FINANCING
Collaborating with development partners and mobilizing resources for resilient, inclusive cities.

BUILDING RESILIENT CITIES TODAY, FOR A SUSTAINABLE TOMORROW.

Stronger communities | Better prepared for shocks | Protected environment | Inclusive economy | Sustainable urban growth

KEY INTERVENTIONS IN TANZANIA

Japan International Cooperation Agency

STRONGER CITIES. RESILIENT COMMUNITIES. SUSTAINABLE FUTURE.

The Government of Tanzania, with support from development partners such as the UK (FCDO), the World Bank and JICA, is implementing key programs and projects to strengthen urban management, manage climate risk, and improve emergency preparedness.

FOCUS ON FLOODING CONTROL: TURP has focused extensively on flood risk management in Dar es Salaam and expanded to secondary cities, including Mwanza, Tanga, Morogoro, Tabora, Kahama, Geita, Kigoma, Kagera, and Sumbawanga.

TANZANIA CITIES TRANSFORMING INFRASTRUCTURE & COMPETITIVENESS (TACTIC) PROJECT: A $278 million project initiated in June 2022 to enhance infrastructure and urban management for roughly 5.5 million people in 45 cities.

TO CURB URBAN INFORMALITY: Improving informal settlements, developing inclusive solutions, including community-driven resilience planning and upgrading services in these high-risk areas.

GOVERNMENT BUDGET IN INFRASTRUCTURE AND SOCIAL & ENVIRONMENTAL PROTECTION: Promotes green infrastructure—such as preserving urban open spaces—to mitigate environmental degradation and boost ecological resilience.

GREEN AND SMART CITIES: An investment of 400 Million Euros, including working with Resilience Academy to train students and youth in geospatial technologies and data analytics to support urban planning, risk mapping, and sustainable urban development.

KEY PROJECTS IN FOCUS

TACTIC
Tanzania Cities Transforming Infrastructure & Competitiveness Project

- Improved urban infrastructure (roads, drainage, water supply, sanitation, solid waste management)
- Stronger city institutions and urban management
- Enhancing competitiveness and economic growth

Funded by: World Bank

TSCP
Tanzania Sustainable Cities Project

- Improved basic urban services (water supply, sanitation, solid waste management)
- Climate resilient infrastructure and green spaces
- Capacity building for local authorities

Funded by: World Bank

ULGSP
Urban Local Government Strengthening Program

- Strengthening financial management and service delivery
- Improving planning, monitoring and evidence-based decision making
- Enhancing citizen engagement and transparency

Funded by: World Bank

OUR COMBINED IMPACT

- More liveable and inclusive cities
- Resilient infrastructure and services
- Reduced flood and disaster risks
- Green and sustainable urban growth
- Empowered and engaged communities

> "Building resilient cities today for a sustainable tomorrow."

RESULTS WE ARE ACHIEVING

- **1.5+ million** people with improved access to water supply
- **1+ million** people with improved access to sanitation
- **Hundreds of km** of urban roads either upgraded or rehabilitated
- Improved city planning capacity in multiple local authorities
- More green spaces & better solid waste management

Working together for resilient, competitive and sustainable cities tomorrow.

WORLD BANK | AFD | European Union | UN-HABITAT

Find out more: www.tamisemi.go.tz

WAY AHEAD & CONCLUSION
BUILDING RESILIENT, INCLUSIVE & SUSTAINABLE CITIES
Japan International Cooperation Agency
Collaborative efforts focusing on developing sustainable, inclusive infrastructure, community-driven resilience planning, urban upgrading services, and the application of GIS-based digital solutions will shape the future of Tanzania's cities.
WAY AHEAD
PEOPLE FIRST
Put communities at the center by promoting inclusion, equity, and local participation.
SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE
Invest in resilient, climate-smart infrastructure and quality urban services.
CLIMATE RESILIENCE
Strengthen risk management and adaptation to floods, heat, and other climate impacts.
DATA & TECHNOLOGY
Use GIS, data analytics, and digital solutions for smarter planning and decision-making.
STRONG PARTNERSHIPS
Deepen collaboration among Government, development partners, private sector, and communities.
GOOD GOVERNANCE
Strengthen institutions, capacity, transparency, and accountable urban management.
"Working together today for resilient, competitive and sustainable cities tomorrow."
KEY INITIATIVES & PROJECTS SUPPORTING URBAN RESILIENCE IN TANZANIA
TACTIC
Tanzania Cities Transforming Infrastructure & Competitiveness Project
Improving urban infrastructure, institutional capacity and competitiveness in 45 cities.
Upgrading roads, drainage and markets
Strengthening urban institutions
Improving service delivery and planning
Funded by: World Bank
TSCP
Tanzania Sustainable Cities Project
Enhancing access to basic urban services and climate resilience in selected cities.
Water supply & sanitation improvements
Climate resilient infrastructure
Capacity building for city authorities
Funded by: World Bank
ULGSP
Urban Local Government Strengthening Program
Strengthening financial management, service delivery and citizen engagement in local governments.
Improved financial & procurement systems
Citizen engagement & social accountability
Support to local economic growth
Funded by: World Bank
INCLUSIVE GREEN CITY (IGC)
Creating Inclusive, Green and Resilient Cities in Tanzania
Promoting green and nature-based solutions for liveable and inclusive cities.
Urban greenery & open space development
Nature-based solutions for climate adaptation
Inclusive public spaces and mobility
Funded by: European Union (EU)
SMART CITY INITIATIVE
Smart & Resilient Cities for Sustainable Development
Supporting digital transformation and smart solutions for urban services.
Smart traffic & transport management
E-governance & digital service platforms
Data-driven urban decision making
Partners: JICA, ICT Commission, LGAs
DAR ES SALAAM URBAN RESILIENCE PROJECT (TURP)
Building Flood Resilience in Dar es Salaam and Secondary Cities
Reducing flood risks and improving drainage & solid waste management.
Flood risk management & drainage works
Solid waste management improvements
Community awareness & preparedness
Funded by: World Bank
OUR COLLECTIVE IMPACT
More liveable and inclusive cities
Resilient infrastructure and services
Reduced flood and disaster risks
Green and sustainable urban growth
Empowered and engaged communities
Stronger local economies and jobs
"Building resilient cities today for a sustainable tomorrow."
OUR DEVELOPMENT PARTNERS
WORLD BANK
JICA
European Union
UK International Development
UN-HABITAT FOR A BETTER URBAN FUTURE
AFD
OUR VISION
Vibrant, resilient, inclusive and sustainable cities where every Tanzanian can thrive.

WAY FORWARD
Building Resilient, Inclusive and Sustainable Cities for Tanzania
Japan International Cooperation Agency
Our Goal: Resilient, inclusive, competitive and sustainable cities that provide better services, create opportunities and improve quality of life for all.
OUR PRIORITY ACTIONS – THE WAY FORWARD
1 INCLUSIVE & PARTICIPATORY URBAN GOVERNANCE
Strengthen multi-level coordination, community participation and accountability for transparent and effective urban management.
2 SUSTAINABLE INFRASTRUCTURE & BASIC SERVICES
Invest in climate-resilient infrastructure and ensure reliable access to water, sanitation, solid waste management, energy and transport.
3 CLIMATE & DISASTER RESILIENCE
Integrate risk-informed planning, early warning systems, and nature-based solutions to reduce flood, drought, and heat risks.
4 ECONOMIC GROWTH & LIVELIHOODS
Promote local economic development, decent jobs, innovation, and support for MSMEs to drive inclusive urban prosperity.
5 AFFORDABLE HOUSING & SLUM UPGRADING
Expand access to affordable housing and upgrade informal settlements through inclusive, planned and resilient approaches.
6 GREEN & SMART CITIES
Increase green spaces, promote clean energy and sustainable urban mobility, and leverage digital solutions for smarter decision-making.
7 DATA, TECHNOLOGY & INNOVATION
Strengthen use of GIS, open data, and digital tools for planning, monitoring and evidence-based urban management.
8 PARTNERSHIPS & FINANCING
Mobilize domestic and international resources, strengthen PPPs and innovative financing for sustainable urban development.
CROSS-CUTTING APPROACHES
Gender equality and social inclusion
Youth empowerment and skills development
Environmental sustainability and nature conservation
Human rights and good governance
Leave no one behind
ENABLERS OF SUCCESS
Strong institutions and capacity
Enabling policies and regulations
Reliable data and evidence
Effective project implementation and monitoring
Learning, innovation and continuous improvement
OUR COMMITMENT
Work together across sectors and levels
Invest today for a better tomorrow
Deliver quality services for all citizens
Protect our environment and resources
Build cities that are safe, resilient and future-ready
"The future of Tanzania's cities depends on the actions we take today. Together, let's build resilient, inclusive and sustainable cities for all."
STRONGER CITIES. RESILIENT COMMUNITIES. SUSTAINABLE FUTURE.
Pamoja tuijenge Tanzania bora!
www.tamisemi.go.tz

RECOMMENDATIONS FOR URBAN RESILIENCE _ECOLOGICAL MODERNIZATION

Improve Walkability

Improve Connectivity

Mixed-Use and Diversity

Quality Architecture and Urban Design

Mixed Housing

Smart Transportation

Traditional Neighborhood Structure

Sustainability

Categorical

Increased Density

Quality of Life

RECOMMENDATIONS FOR URBAN RESILIENCE ECOLOGICAL MODERNIZATION

POLICY RECOMMENDATIONS AND IMPLICATIONS

Merge Rural and Urban Development Policies and prepare the National Decentralization Policy with ecological modernization concepts

Redefine urban administrative units and rural-urban linkages for better service delivery

Revitalize un-ecological parts of Dodoma and align town planning with global and regional strategies

Strengthen building regulations, protect public spaces, and address climate change

Secure **funding** and support urban villages in land use planning.

Set socio-economic targets focusing on gender inclusivity/**equity** and informal systems in rural and urban areas

Integrate **research** and innovation, emphasizing gender-centered development.

Evaluate rural and urban performance for equity and capacity building in local governance.

ADAPTING NEW URBANISM THEORY
Public services in the city be decentralized to the neighborhood level and accessed by community members within a walking distance from
The New Urbanism theory observes that un-ecological urbanization in a city can be eliminated through village-like Urban Planning Design which promotes coordinated walkability, quality of life, sustainability, densification and high-rise building and population density, traditional neighborhood structure, traditional architecture and neighborhood design, mixed-use and diversity, and coordinated connectivity.
Mixed-Use & Diversity
• Live, work, shop within blocks, and within buildings
• Diversity of people- of ages, income levels, cultures, and races
Mixed Housing
• A range of types, sizes and prices in closer proximity
Traditional Neigh-borhood Structure
• Public space at centre
• A range of uses & densities within a 10-minute walk
• Transect planning: Highest densities at the town centre
• Create a mix of natural habitats & urban settings.
Walkability
• Pedestrian friendly design
• Front porches
• Tree lined streets
• 10 minute walk radius
Connectivity
• Interconnected street grid network
• Narrow streets, boulevards, and alleys
PRINCIPLES OF URBANISM
Quality Architecture & Urban Design
• Creating a sense of place;
• Placement of civic uses and sites within the community.
• Human scale architecture
Increased Density
• More buildings, residences, shops, and services closer together
• A more efficient use of services and resources,
• To create a more convenient, enjoyable place to live.
Sustainability Green Transportation
• A network of high-quality mass transit connecting cities, towns, and neighborhoods
• Pedestrian-friendly design that encourages a greater use of bicycles, rollerblades, scoot-ers, and walking as daily transportation
Sustainability
• Minimal environmental impact of development and its operations
• Eco-friendly technologies & value of natural systems
• Energy efficiency
• Less use of finite fuels
• More local production
Quality of Life
• Pride in sense of place
• Healthier spaces that contribute to wellbeing.

添付資料 2

セミナー協議記録

1. オープニング

1.1 首相府地方自治省（Prime Minister's Office - Regional Administration and Local Government (PMO-RALG)）：

地方自治省のアーキテクトから、タンザニア国の気候変動への取り組みと、都市が現在の課題のみならず、将来を見据えたプロアクティブな取り組みに変えていくことについて述べた。同時に、現在実施予定の気候変動対策のイニシアティブを実行に移すことの重要性についても発言があった。

1.2 土地・住宅・居住地開発省（Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development（MLHHSD））

居住地開発部局の部長から、タンザニアの都市人口が 20%を超える中で、環境への負荷が大きくなってきている中で、気候変動への対応を都市計画に取り込んでいくことが重要であり、都市計画に関連する規制に取り込むことを検討しているが述べられた。低炭素への取組が人々の生活の質を高めていくことにも繋がるが、それを進めていくためには、データ・情報システムや、組織間の連携が重要であることを述べた。また、歩行可能なコンパクトシティに向けた取り組みの重要性について述べた。

2. 発表に対する質疑応答（前半）

2.1 発表内容

以下の 3 つプレゼンを実施し、その後、プレゼン内容について質疑応答が行われた。

- JICA 調査団：ClimUP の結果について
- 副大統領府環境局（Vice President's Office – Division of Environment (VPO-DoE)）：タンザニア国における気候変動緩和策への取り組み
- ダルエスサラーム市環境ユニット：ダルエスサラームクライメイトアクションプラン（DCAP）と関連した活動について

2.2 質疑応答

- MLHHSD：都市計画において新しい枠組みを取り入れる場合、シナリオプランニングの前に能力強化や認識醸成をすることが必要であると感じた。特にディシジョンメーカーがこのような気候変動の取り組みについて理解していないと、実施のための予算が付かない。気候変動についての周知と能力強化については、どのように考えているのか。
  - ➢ JICA 調査団：今回のプレゼンでは、市長を巻き込んだ取り組みについて強調して発表をしたが、各自治体や関連する中央省庁も巻き込んでシナリオプランニングが行われることが大切であると認識している。プロジェクト実施機関である中央省庁やディシジョンメーカーの気候変動に対する認識を醸成していく必要性について最終報告書では反映したいと思う。
- Dar es Salaam Regional Administrative Secretary（RAS）：ダルエスサラームにおける気候変動への取り組みで、ウォーカビリティと緑化が重要であると認識している。カリアコー（ダルエスサラーム州にある東アフリカ最大級の規模を誇る一大商業エリアおよび巨大なローカル市場）

は、この観点からどのような改善が可能と考えているのか。また、タンザニアで都市計画について協議をする場合、インフォーマルセクターについて考慮することが必要だが、small and medium-sized enterprise (SME) についてプレゼンに含まれていなかったが、どのように扱う予定か。

- JICA 調査団：本研究は、タンザニアのみならず途上国全般をあつかっているため、プレゼン内容も一般的な抽象化された取りまとめとなっており、ダルエスサラームの特定の地区や詳細な検討内容には至っていない。指摘されたカリアコーのウォーカビリティや緑化については、実際のマスタープラン策定業務の中で検討が必要なことだと思う。また、2 点目のインフォーマルセクターと SME の発展についても、都市開発計画において重要な視点であり、ダルエスサラームにおけるマスタープラン策定業務において、扱うべき重要な点だと思う。

- VPO-DoE：ダルエスサラーム市の取り組みで植林についてプレゼンがあったが、実際にどのようにして植林された木の本数を記録しているのか。また、木の生存率についても記録がされているのか。

  - ダルエスサラーム市：2020 年当初の目標は、150 万本／年植えることだったが、実際は、ダルエスサラーム市には十分な土地がなく、この目標は達成できなかった。同時に、この目標を効果的に達成するためには、市のエンジニアや他の職員にも植林を行う必要性について周知して取り組みを行う必要があるということを認識している。

3. 発表に対する質疑応答（後半）

3.1 発表内容

以下の 2 つプレゼンを実施し、その後、プレゼン内容について質疑応答が行われた。

- PMO-RALG：ダルエスサラーム州における都市開発の取り組み
- MLHHSD：改訂版計画策定ガイドラインとクライメイトスマートマスタープラン

3.2 質疑応答

- Kiganboni 区：タンザニアのような途上国において、既存の課題に対して気候変動関連事業を実施するために JICA はどのような戦略を検討しているのか。

  - JICA 本部：タンザニア政府と協働するための戦略をいくつか検討している。JICA で想定している取り組み案は、タンザニア政府やダルエスサラーム州内の戦略に取り入れることもできると思う。いい計画が策定されたら、適切な事業実施のためのファイナンスにつながると考えている。

4. ディスカッション

ダルエスサラーム州の 5 つの自治体からそれぞれアーバンプランナーが代表者として、気候変動型 MP への期待についてパネルディスカッションを行った。

Q1. 気候変動型 MP がダルエスサラーム州のどのような都市課題に貢献することを期待するか。

Ubungo 区：Ubungo 区は、Morogoro Road の交通混雑が最も大きな課題の一つである。特に

朝と夕方のピーク時のダルエスサラームの中心からダルエスサラーム州に隣接するキバハ町までの混雑は、非常に大きな問題となっている。気候変動型の MP がより公共交通（特に大量輸送機関）の利用を促進することを期待する。今導入が進んでいる BRT の利用を促進することで自家用車が減ることで交通混雑も改善されるのではないだろうか。さらに、CNG の利用促進による GHG 排出量の削減や、歩行者空間を改善することも自家用車の利用を減らすことに貢献することも考えられるのではないだろうか。

Temeke 区：ダルエスサラーム港から貨物を待つトラックが多く道路や橋を長時間占拠している状況が Temeke 区としては大きな問題である。トラックの一部は、燃料が漏れていたり、積み荷を道路に放置するなど、環境汚染の原因となっている。TOD 型の都市開発を促進し、道路沿いの再開発やオープンスペースの整備をしたいが、まずは、現状の道路の状況の改善が必要である。

ダルエスサラーム市：BRT が導入され、交通混雑が解消されるのを数年待っているが、まだ恩恵を感じられない。BRT を導入するだけでなく、パークアンドライドのようなことも同時に考える必要があるのではないか。そのためには駐車場の整備が必要である。また、BRT 路線沿いに植林をすることが望まれる。

Kinondoni 区：オープンスペースとして計画上確保されていた土地が、元々の用途とは異なる目的で利用されている状況が見受けられる。気候変動型の MP がこのような問題の解決につながることに期待する。

Kigamboni 区：Kigamboni 区では、CBD ではオープンスペースのため用地を計画していても、結局その土地をオープンスペースとして利用できず、オープンスペースが不足している。TOD のような新しい都市開発のアプローチによりオープンスペースの課題解決に貢献することを期待している。

Q2. 各自治体が抱えている課題と気候変動型 MP への期待を聞いたが、市民の生活の質（リバビリティ）改善や都市機能の改善にどう貢献できると思うか。

Kigamboni 区：混雑している中心部におけるインフォーマルセクターの商業は、ゴミを排出しており、それが路上に放置されていることから道路交通の障害となっている。TOD 型都市開発が進み、都心以外の交通拠点などに商業エリアが整備されることで、都心の道路上で行われている商業活動がなくなり、路上のごみも減るのではないか。

Temeke 区：自家用車の利用が減ることで空気汚染が改善以外に、人々の健康状況も改善することを期待する。同時にこれは今日議題となってきたグローバルアジェンダにも対応できるのではないか。また、ダルエスサラーム州内に流れる Mzinga River と Kizinag River は、雨季に、気候変動により、これまでより河川沿いの水位の上昇範囲が変わってきている。都市計画の策定と実施により、バッファーエリアをしっかり定めてその範囲で経済活動や生活を禁止することも必要だと思う。

Kinondoni 区：洪水対策に期待する。バッファーエリアには、石を置く他、植林をすることを行うべきである。河川沿いのみならず、海岸沿いも同様である。その他、気温の上昇に伴い、建物についても、改訂版の都市計画策定ガイドラインのように、新たなガイドラインが必要ではないか。

Q3. 様々な関係者がいる場で、最後に何か発言したいことがあるか。

Temeke 区：Regulation No. 88（Urban Planning (Control and Management of Public Open

Spaces) Regulations）があるが、この規制は、オープンスペースの整備やメンテナンスのためでなく、駐車場の整備など、本来の目的でないことのために利用されている。

Kigamboni 区：開発についていろいろ議論してきているが、そろそろ何か一つでもいいので実際の開発が実施されることを望んでいる。日本に行く研修などもいいが、今はまずは何か事業の実施が行われるといい。その場所が Kigamboni だとなおいい。

ダルエスサラーム市：サテライトシティの整備が進むことでダルエスサラーム市の中心部の混雑が解消することを望む。

5. 質疑応答

- **GIZ:** このような取り組みについて、JICA や GIZ 等の開発パートナー間での協調の他、タンザニア国の省庁や自治体間の調整についても重要ではないか。関係機関の重複を避ける必要がある。また、人々が直面している問題を解決するための政策が実施されるべきである。特にインフォーマル居住地区に生活している人が直面している問題について解決する『手段』にフォーカスするべきである。
- **RAS**：中央省庁から地方自治体まで、政府の中でのプライオリティーが整合される必要がある。よく見られる事例として、地方自治体が歳入確保のプレッシャーにさらされる中で、地方自治体の職員は、収入源として活用できる可能性のある土地として、オープンスペースを活用し、歳入を生み出すようなケースが見受けられる。
- **MLHHSD**：関係省庁間の調整は非常に重要であり、タンザニア国政府としては、ダルエスサラーム庁の設置に向けて動いている。中央省庁から地方自治体まで、それぞれの組織が、その役割をしっかり担う必要がある。例えば、地方自治体レベルで行った過ちが中央政府レベルでの誤った決定につながることがある。特に、地方自治体の職員がオープンスペースの用途変更など、土地利用の変更に関連する抜け道を悪用する場合に顕著である。
- 元 **PMO-RALG**：ダルエスサラーム州の境界を越えた大ダルエスサラーム広域圏について考える必要がある。この広域圏における経済活動がどのように都市成長を形成しているのか考慮するべきである。Pwani 州で整備された Kwala Inland Port は、ダルエスサラーム州に整備しないことで、混雑解消に貢献している。すでに混雑してる地域の開発以上に未開発エリアの開発についての計画が必要である。

6. クロージング

JICA 社会基盤部都市地域計画グループから、ダルエスサラームに約 19 年ぶりに訪れたこと、また 2008 年に策定され、2018 年に改訂された都市交通計画の実施が行われていることに対して、ダルエスサラームの都市交通計画が、最も成功している計画であるという認識が述べられた。そのうえで、スムーズな事業の実施のためには、まずは計画策定が必要であることに触れ、JICA は、計画策定と実施の両面から都市を支えていることを説明した。ダルエスサラームの都市整備に向けて、協議を行いたい意向も示された。

添付資料 3

セミナー参加者リスト

Organization	Position/ Division
Prime Minister's Office Regional Administration and Local Government	Architect, Division of Infrastructure Development
Prime Minister's Office Regional Administration and Local Government	Town Planner, Division of Infrastructure Development
Prime Minister's Office Regional Administration and Local Government	Principal Town Planner, Division of Rural and Urban Development
Prime Minister's Office Regional Administration and Local Government	Senior Town Planner, Division of Rural and Urban Development
Prime Minister's Office Regional Administration and Local Government	Principal Forest Officer (Climate Change Coordinator), Division of Regional Administration
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Director, Human Settlements Development
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Assistant Director, Urban Planning and Design
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Director, Real Estate
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Regional Town Planner, Dar es Salaam Region
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Senior Town Planner
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Driver
Ministry of Lands, Housing and Human Settlements Development	Driver
Vice President's Office Division of Environment	Principal Town Planner and Climate Change Expert
Vice President's Office Division of Environment	Environmental Officer
Ministry of Works	Engineer
Ministry of Finance	Environmental Officer
Ministry of Industry and Trade	Engineer
Ministry of Industry and Trade	Senior Trade Officer
National Planning Commission	Senior Economist
Dar es Salaam Rapid Transit Agency	Engineer
Dar es Salaam Rapid Transit Agency	Accountant
Dar es Salaam Regional Administrative Secretary	Engineer
Dar es Salaam Regional Administrative Secretary	Principal Town Planner, TOD Coordinator

Organization	Position/ Division
Dar es Salaam City Council	Head of Urban Planning Unit
Dar es Salaam City Council	Principal Town Planner, Urban Planning Unit
Dar es Salaam City Council	Head of Environment Unit
Dar es Salaam City Council	Environment Officer, Environment Unit
Dar es Salaam City Council	Town Planning Officer
Dar es Salaam City Council	Planning and Coordination Division
Dar es Salaam City Council	Planning and Coordination Division
Dar es Salaam City Council	Monitoring and Evaluation
Kinondoni Municipal Council	Senior Town Planner, Urban Planning Unit
Kinondoni Municipal Council	Senior Town Planner, Urban Planning Unit
Kinondoni Municipal Council	Environment Unit (EMO)
Kinondoni Municipal Council	Environment Unit (EMO)
Kinondoni Municipal Council	Planning and Coordination Division
Kinondoni Municipal Council	Planning and Coordination Division
Temeke Municipal Council	Director
Temeke Municipal Council	Head of Urban Planning Unit
Temeke Municipal Council	Head of Environment Unit
Temeke Municipal Council	Head of Land Department
Temeke Municipal Council	Head of Planning Unit
Temeke Municipal Council	Environment Officer, Environment Unit
Temeke Municipal Council	Planning Officer,
Temeke Municipal Council	Town Planning Officer,
Temeke Municipal Council	Environment Unit (EMO)

Organization	Position/ Division
Ubungo Municipal Council	Head of Urban Planning Unit
Ubungo Municipal Council	Senior Town Planner, Urban Planning Unit
Ubungo Municipal Council	PLO
Ubungo Municipal Council	PLO
Ubungo Municipal Council	Environment Unit (EMO)
Ubungo Municipal Council	Environment Unit (EMO)
Kigamboni Municipal Council	Senior Town Planner, Urban Planning Unit
Kigamboni Municipal Council	Senior Land Officer
Kigamboni Municipal Council	Head of Planning and Coordination Division
Kigamboni Municipal Council	PBO
Kigamboni Municipal Council	Planning Officer, Planning and Coordination Division
Kigamboni Municipal Council	Head of Environment Unit
Kigamboni Municipal Council	Environment Officer, Environment Unit
National Carbon Monitoring Centre	Director of Measurement Verification and Registration
National Carbon Monitoring Centre	Manager Carbon Project Registration
Ardhi University	Consultancy Bureau
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	Project Coordinator
Japan International Cooperation Agency	Deputy Director General, Infrastructure Management Department
Japan International Cooperation Agency	Senior Advisor, Infrastructure Management Department
Japan International Cooperation Agency	Infrastructure Management Officer, Infrastructure Management Department
Japan International Cooperation Agency, Tanzania Office	
Japan International Cooperation Agency, Tanzania Office	SPO
JICA Study Team	Team Leader

Organization	Position/ Division
JICA Study Team	Deputy Team Leader
JICA Study Team	
JICA Study Team	
JICA Study Team	
JICA Study Team	