

5. Bansu Area Smart City Development Business Plan (Draft)

5.1 Smart City Development Business Plan Basic Policy

5.1.1 Basic Policy

前回 JICA 調査（タイ国 Bansu 地区再開発に係る情報収集・確認調査）で検討した Bansu 地区開発計画（以下、開発計画と記載）を元に、関係機関協議及び現地調査の結果、前章までのスマートシティを軸とした Bansu 地区開発の事業構想に関する検討を踏まえた上で、Bansu 地区スマートシティ開発の基本計画、概算事業費、事業推進体制、資金調達の仕組み、事業採算性・経済性、アクションプラン、ロードマップについて検討する。

Bansu 開発全体の視点においては開発計画の基本方針を踏まえることとする。その上で、特にスマートシティを軸とした本計画検討における基本方針を下表に示す。

表 5.1 計画の基本方針

項目	基本方針
都市基盤施設の整備	<ul style="list-style-type: none"> Bansu 地区の一体的な開発を実現し、まち全体としてのポテンシャル・価値が向上するような都市基盤施設や公共空間の整備 個別街区を有機的に連結、ネットワークする基盤施設の整備 誰もが安心して快適に暮らし、訪れることができる都市基盤の整備
スマートシティ開発	<ul style="list-style-type: none"> 地域特性及びニーズを踏まえたスマートモビリティ・スマートエネルギー分野における先導的・重点的な取り組みの推進 開発に伴う交通需要増加に対応する総合的な都市交通マネジメントの推進 多層型交通ネットワークの整備と環境にやさしい地域公共交通システムの整備 誰もが移動しやすい交通環境や歩行者交通ネットワークの整備 災害等緊急時に対応し環境にやさしい分散型エネルギーネットワークの整備 太陽光発電パネル等の再生可能エネルギー設備の導入 IoT や AI 技術等を活用した都市管理と利便性の高い先進的な都市環境の実現
事業推進体制・資金調達の仕組み	<ul style="list-style-type: none"> 実現性、実効性のある段階的な開発計画の立案 民間の活力や資金の積極的な導入 官民相互が WIN-WIN となる役割分担の検討

出典：JICA 調査団作成

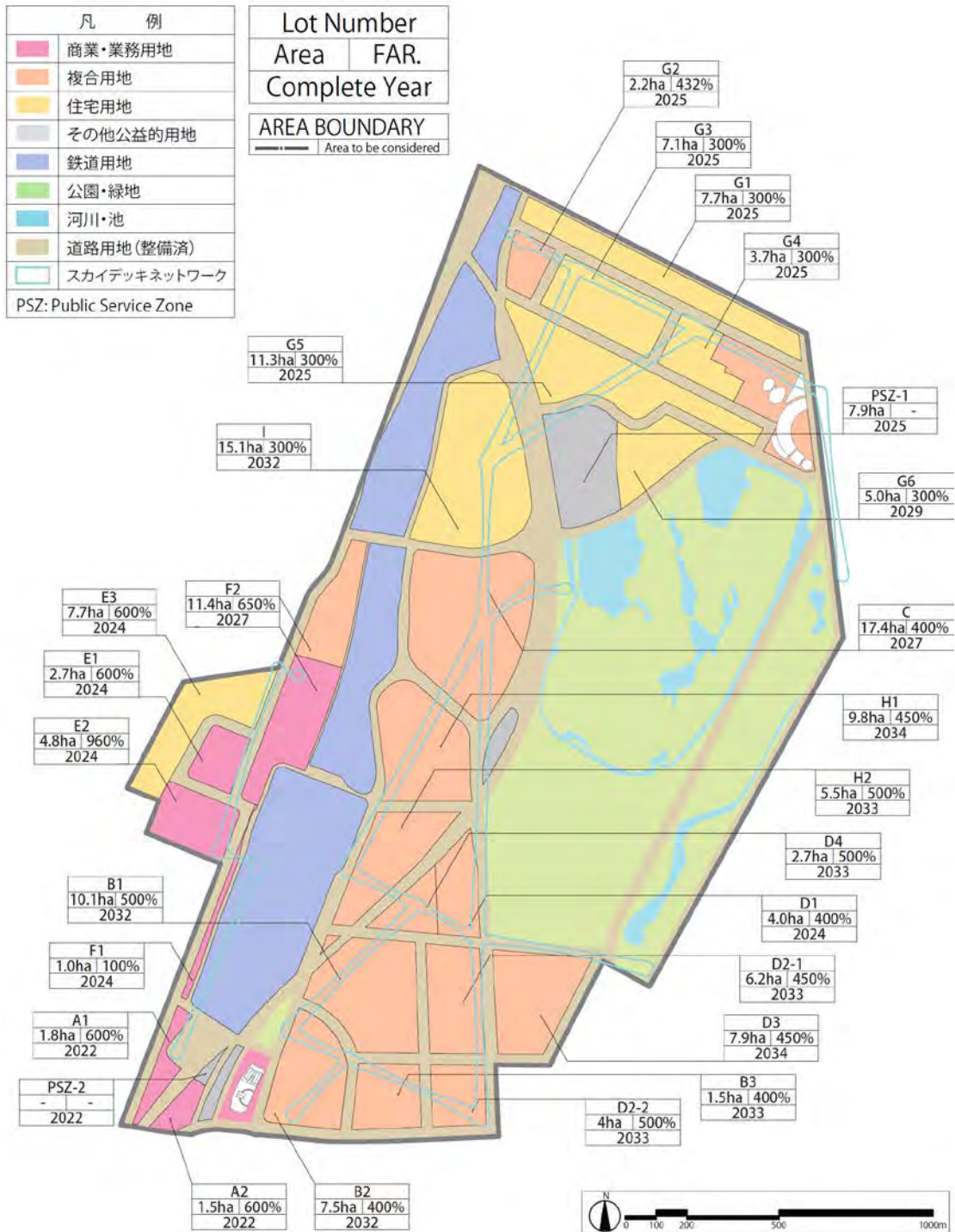
5.1.2 Business Area

事業区域や各都市施設の開発面積、各種需要は、開発計画の内容を基本とする。事業区域には、Bansu 中央駅、チャトチャック公園、公共道路を含めて一体的な開発を検討する。

5.2 基本計画

5.2.1 土地利用計画

土地利用計画は、開発計画の内容を基本とする。開発計画においてアップグレード施設として検討されていたスカイウォーク及び地下歩道の計画については、スカイデッキネットワークで各ゾーンを結ぶ計画とする。



出典：JICA 調査団作成

図 5.1 土地利用計画図

表 5.2 各ゾーン開発で想定される建物用途別の延床面積

Term (Phase)	Sub-Zone	Land Area		Total Floor Area (Gross m ²)			
		(m ²)	(ha)	Retail	Office	Residence	Hotel
1	A	27,300	2.7	20,000	80,000	13,800	50,000
1	D1	39,500	4.0	0	0	45,500	73,000
1	E1	27,200	2.7	83,200	80,000	0	0
1	E2	48,300	4.8	50,000	200,000	213,700	0
1	E3	76,500	7.7	0	0	344,300	0
1	F1	9,700	1.0	9,700	0	0	0
1	G1	77,200	7.7	5,000	0	168,700	0
1	G2	21,900	2.2	6,000	65,000	0	0
1	G3	70,900	7.1	5,000	0	154,500	0
1	G4	37,300	3.7	5,000	0	79,000	0
1	G5	113,400	11.3	5,000	0	250,100	0
1	G6	50,100	5.0	5,000	0	107,700	0
1	PSZ-1 G	79,000	7.9	0	0	0	0
1	PSZ-2 A	9,000	0.9	0	0	0	0
2	C	174,400	17.4	30,000	0	493,200	0
2	F2	113,900	11.4	195,000	119,600	335,700	90,000
3	B1	100,600	10.1	40,000	80,000	257,200	0
3	B2	74,800	7.5	30,000	40,000	154,400	0
3	B3	14,800	1.5	44,400	0	0	0
3	B4	10,800	1.1	32,400	0	0	0
3	D2-1	62,400	6.2	60,000	0	109,100	41,500
3	D2-2	25,000	2.5	20,000	30,000	43,700	0
3	D3	78,500	7.9	60,000	0	144,900	60,000
3	D4	26,500	2.7	0	35,000	64,300	0
3	H1	97,600	9.8	10,000	80,000	239,400	0
3	H2	55,300	5.5	10,000	75,000	72,300	50,000
3	I	151,300	15.1	5,000	0	335,400	0
Total		1,673,200	167.4	730,700.0	884,600.0	3,626,900.0	364,500.0

出典：JICA 調査団作成

5.2.2 都市基盤施設整備

都市基盤施設（道路、上下水、通信等）についても、開発計画を基本とするが、スマートシティ事業構想デザインの検討及び各ゾーンの想定開発時期の変更などを踏まえ、一部更新する。また、スカイデッキネットワークについて計画する。以下には、各都市基盤施設の基本計画について整理する。

(1) 造成計画

開発計画に記載のとおり、道路舗装面が洪水等緊急時の排水路として機能するように開発用地は道路舗装高より 1m 以上高く造成高を設定する。重要施設（変電所、浄水場、下水処理場など）の造成面は、道路舗装高より 1.5m 以上高く設定する。造成高さは後述する Bansu 地区まちづくりガイドラインに示すこととする。開発事業者は、ガイドラインを踏まえて、ゾーン内の開発計画に応じて歩行者動線等に配慮しながら調整し、土地造成を実施する。

(2) 道路計画

1) 道路網計画

区画を形成する骨格となる道路は、開発計画に従い配置する。開発計画にあるゾーンCとゾーンGを結ぶアンダーパスについても、交通量が非常に多いカンペンペット2道路を東西に結ぶ連絡道路として重要と考えられる。また、バンスー中央駅西側の Thoet Damri 道路は、レッドラインの高架に沿い、ランシット駅まで4車線拡幅・延伸整備がSRTによって推進されているが、Aゾーン付近の約400mの区間については、2車線の計画となっている。当該区間は将来的に交通量が増加し、交通混雑の悪化が予想されるため、早急に4車線拡幅整備を検討する必要がある。以下の図に道路の基本計画、段階別の整備計画、道路区分案、一般車両の交通抑制施策の検討区間を示す。

なお、本計画はこれまでの開発計画をベースに更新した計画であるが、特にバンスー中央駅周辺地域では、鉄道利用者及び周辺地区開発に伴う交通需要の急速な増加が予想される。また、バンスー地区開発は、周辺道路網の交通流にも影響が大きいことが想定される。そのため、開発エリア周辺地域を含めて、バンスー地区における詳細な交通実態調査及び交通マスタープランを早急に検討し、道路網や信号整備等のハード的な対策とともに、交通需要マネジメント等のソフト的施策を総合的に実施していくことが重要である。



出典：JICA 調査団作成

図 5.2 道路計画図（基本計画）



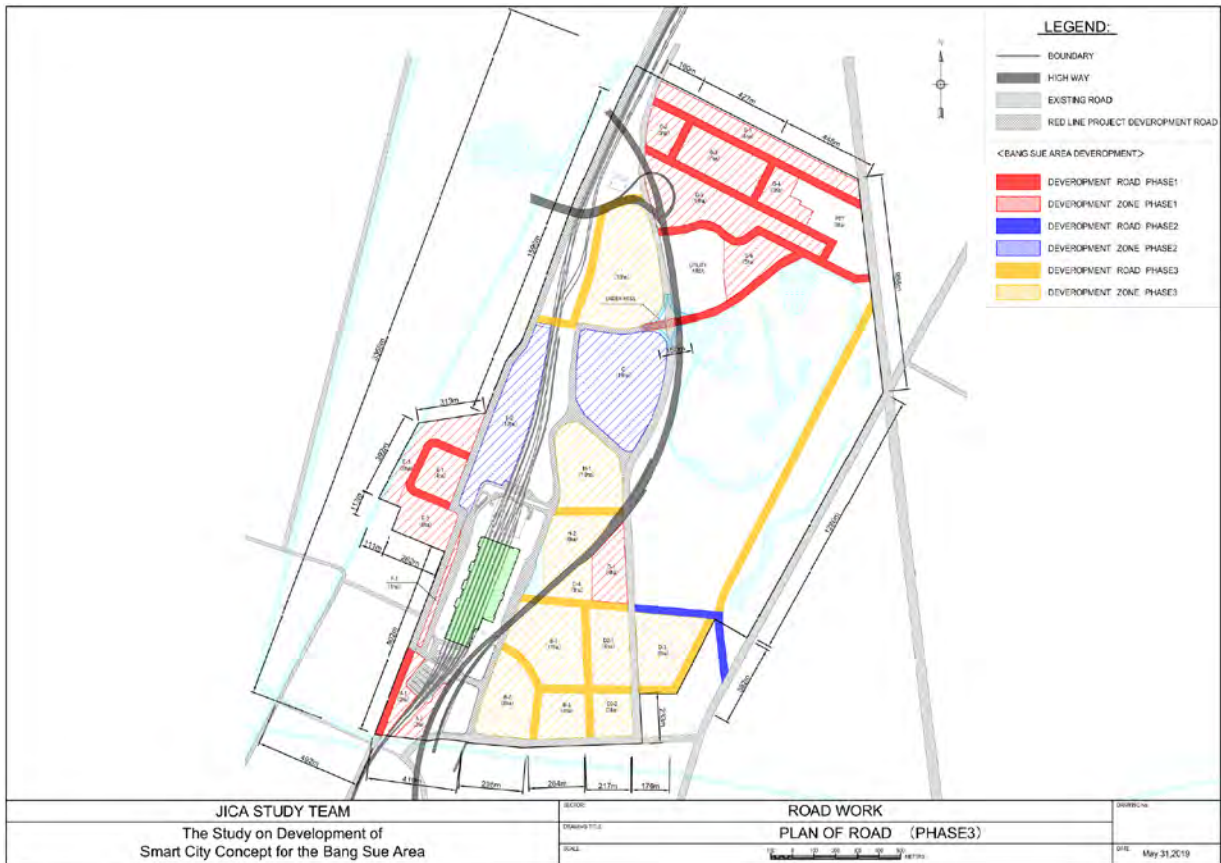
出典：JICA 調査団作成

図 5.3 道路計画図 (Phase 1)



出典：JICA 調査団作成

図 5.4 道路計画図 (Phase 2)



出典：JICA 調査団作成

図 5.5 道路計画図 (Phase 3)



出典：JICA 調査団作成

図 5.6 道路区分図 (案)



出典：JICA 調査団作成

図 5.7 一般車両の交通流入抑制施策の検討区間

2) 道路標準断面

道路標準断面について、自動車流入抑制を実施しない新設・拡張整備区間については、下表の断面構成を基本として計画する。全体の幅員は前回調査の開発計画を踏まえ 35m を基本とし、特に歩行者用の十分なスペースや道路の空間機能（環境保全空間、防災空間、ユーティリティ収容空間、都市景観形成）の観点から、片側 7m の歩道幅員を確保する。また、自転車・パーソナルモビリティの走行空間を設ける。

表 5.3 道路の標準断面（自動車流入抑制を実施しない道路整備区間）

項目	幅
車線幅（片側 2 車線）	16m (4m×4)
中央帯	2m
自転車・パーソナルモビリティレーン	3m (1.5m×2)
歩道・公共空間・ユーティリティ	14m (7m×2)
合計	35m

出典：JICA 調査団作成

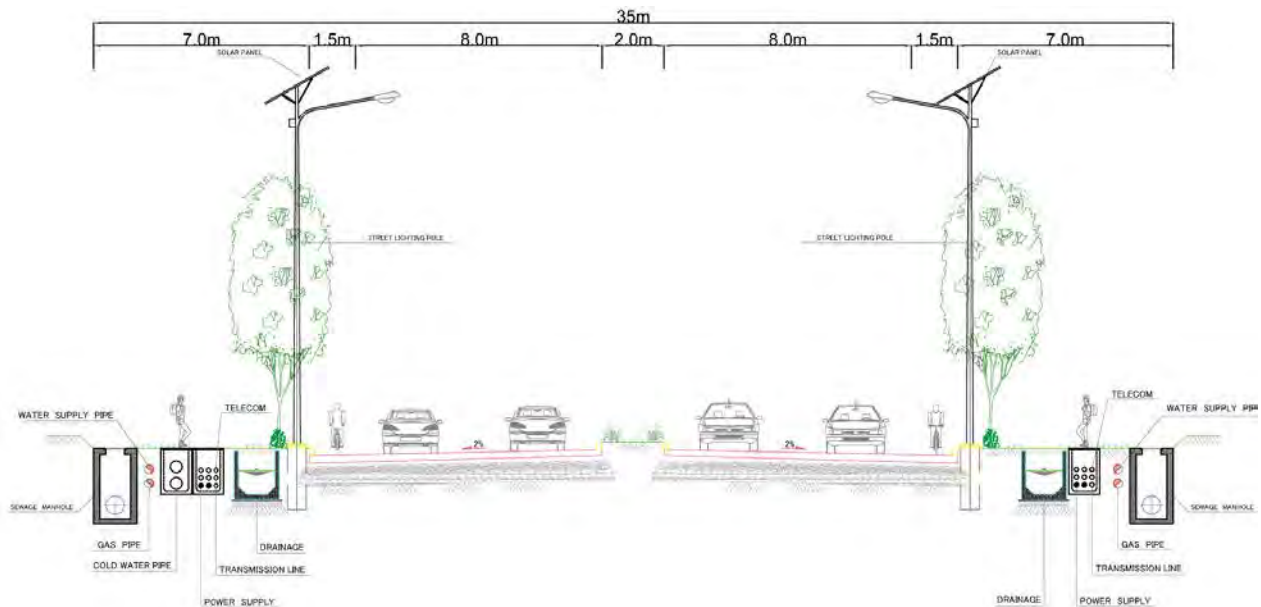
また、ゾーン内等の自動車流入抑制施策を検討する区間については、バンスー地区のスマート・モビリティの事業構想に示したように、開発ゾーン内の自家用車の流入を抑制することで、道路空間の再配分を計画する。再配分する際の道路標準断面を下表に示す。全体の幅員は 28m を基本としつつ、片側 1 車線と設定し、自転車・パーソナルモビリティの

走行空間を設ける。自動車のための空間を狭くすることで、片側 8m の空間を公共空間として活用し、植樹帯や歩行者スペースを十分に与えることができ、魅力的な都市空間と街の賑わいの創出を図る

表 5.4 道路の標準断面 (自動車流入抑制施策を検討する道路整備区間)

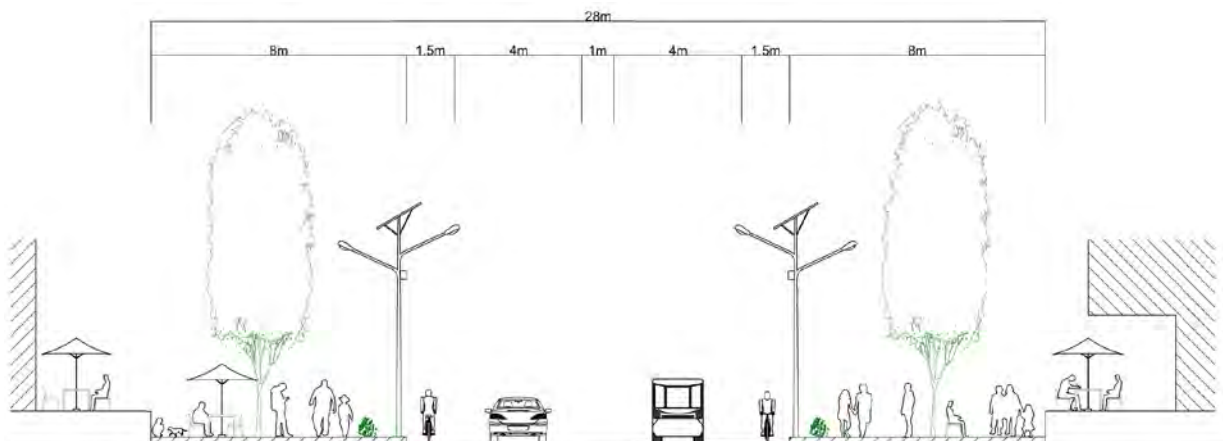
項目	幅
車線幅 (片側 2 車線)	8m (4m×2)
中央帯	1m
自転車・パーソナルモビリティレーン	3m (1.5m×2)
歩道・公共空間・ユーティリティ	16m (8m×2)
合計	28m

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 5.8 自動車流入抑制を実施しない道路整備区間の標準断面図



出典：JICA 調査団作成

図 5.9 自動車流入抑制を検討する道路整備区間の標準断面図

(3) 雨水排水計画・上水道計画・下水道計画・電力計画・通信計画

開発計画で示された内容を基本として整備するものとする。

(4) スカイデッキネットワーク計画

前章の事業構想デザインで検討したように、駅周辺等の道路交通混雑の緩和、一体的開発の推進、既存施設や自動車交通に妨げられずに開発地区内を快適に回遊できる歩行者・公共交通動線の確保等を実現するため、スカイデッキネットワークをバンスー地区内に配置する。下表にスカイデッキネットワーク計画の基本方針を示す。

表 5.5 スカイデッキネットワーク計画の基本方針

項目	基本方針
ネットワーク計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ バンスー地区の一体的な開発を実現し、まち全体としてのポテンシャル・価値が向上するように個別の開発ゾーンを有機的に連結させる ・ バンスーグラント駅、BTS・MRTの駅、レッドラインの駅、商業・業務機能の集積街区、開発地区の外縁部に整備する駐車場等の交通拠点を連結させる ・ 商業施設等の建物から適宜、直接連結させることや建物内を通すことを検討し、まち全体の回遊性や都市の魅力を高める
立面計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自動車交通と立体的に分離した高架式のスカイデッキネットワークを整備し、多層型の交通ネットワークを形成する ・ 地上からスカイデッキ表層まで約 6m のレベルを基準として可能な限りフラットな動線を確保し、高齢者や障がい者等誰もが利用しやすいバリアフリーの交通環境を整備する（一般道路交差点の最低クリアランス 5m を考慮するとともに、高速道路の高架下に整備することを基本とする） ・ 地上レベルの歩行者動線等との連絡性を検討する
整備方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ スカイデッキは単体で整備されるものではなく、特に各ゾーン内についてはゾーン内の施設と一体となって整備される
機能	<ul style="list-style-type: none"> ・ 交通機能：歩行者、PRT の通行・アクセス・滞留 ・ 空間機能：市街地形成、環境空間（植樹帯等）、防災空間、収容空間、都市景観形成 ・ 施設とのアクセスを高めるとともに、デッキ上空間を交流の場として活用し、賑わいの場を創出する（市街地形成） ・ インフラ設備をスカイデッキの下部等に附帯させることで施工・維持管理費の削減を検討する（ユーティリティ収容空間）
幅員構成	<ul style="list-style-type: none"> ・ PRT 走行のための基本レーンを設定するが、状況により歩行者が横断できるように配慮する（PRT 走行レーンをデッキ上の舗装の塗装・マーク等で分け、必要な区間のみ走行レーンの横に柵を設置するなど）*標準幅員構成は別表のとおり
附帯設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 降雨や日射を遮るための屋根を設置する ・ 外側に落下防止のための手摺を設置する ・ 自然を感じる魅力的な都市環境形成のため、植樹等の緑を配置する ・ 歩行者と PRT の錯綜を避け安全性を高める事故防止柵やカラー舗装、PRT 走行レーン標示について、区間の特性を踏まえて検討する

出典：JICA 調査団作成

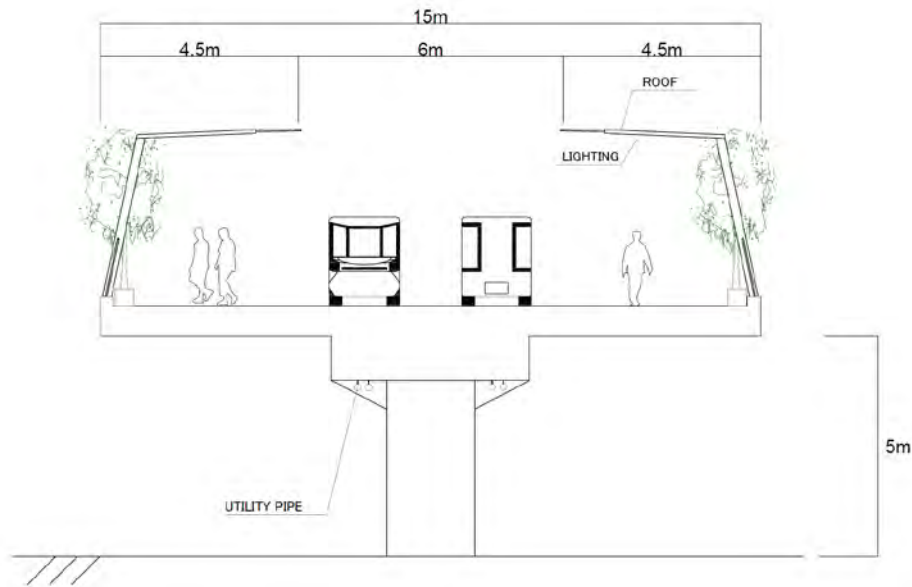
以下に標準断面及び段階的整備計画案を示すが、各区間の整備計画については、各ゾーンレベル等の詳細計画検討において、詳細な検討が必要である。標準断面は、最低限必要と考えられる幅員を示しており、後述するように特に Bansu 中央駅西側は PRT や歩行者需要が将来的に大きくなることが想定される。こうした区間は PRT の運行スペースを片側 2 レーンとすることやサービス水準確保のため歩行者スペースの拡張などの対応が必要であり、各ゾーンの開発状況及び区間特性を踏まえて、詳細について計画検討される必要がある。

整備方法について、スカイデッキは単体で整備されるものではなく、特に各ゾーン内についてはゾーン内の施設と一体となって整備される。以下にスカイデッキの整備イメージを示す。ゾーン間（開発区画間）を結ぶスカイデッキは、道路上に整備されるが、ビルとビル間の空間やビルのサイドウォーク、ビル内ともつながる。PRT システムで採用される車両は比較的軽量の EV であり、建物内もスムーズに通行することができる。PRT の走行速度は 20km/h 程度を想定しており、安全に歩行者との共存が可能である。具体的にどのように繋いでいくかについては、今後より詳細な検討が必要である。

表 5.6 スカイデッキネットワーク標準断面

項目	幅
歩行者スペース（屋根・植栽）	9m (4.5m×2)
PRT 走行スペース	6m (3m×2)
合計	15m

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 5.10 スカイデッキネットワークの標準断面図



出典：JICA 調査団作成

図 5.11 スカイデッキネットワークの整備計画 (Phase 1)



出典：JICA 調査団作成

図 5.12 スカイデッキネットワークの整備計画 (Phase 2)



出典：JICA 調査団作成

図 5.13 スカイデッキネットワークの整備計画 (Phase 3)

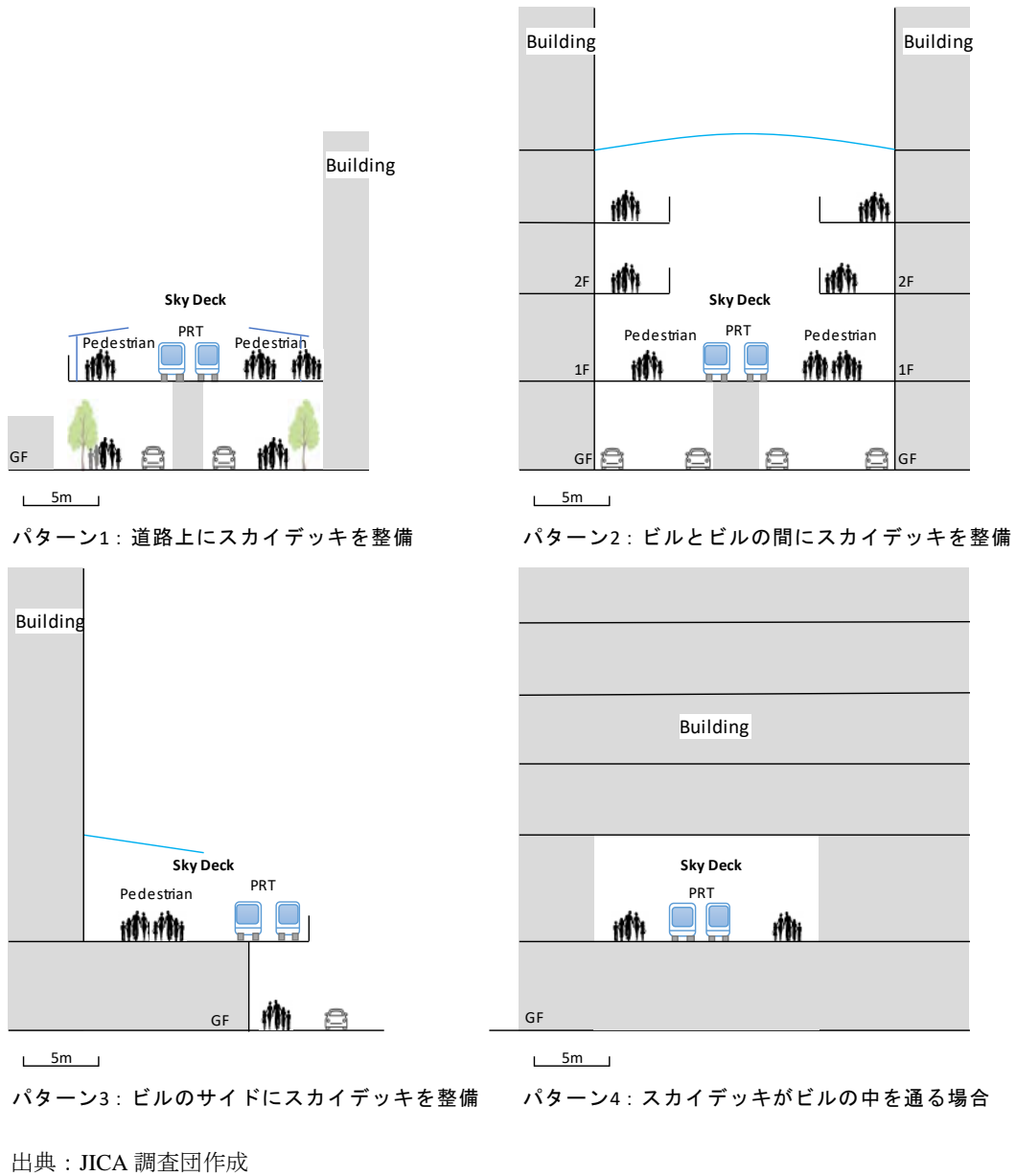
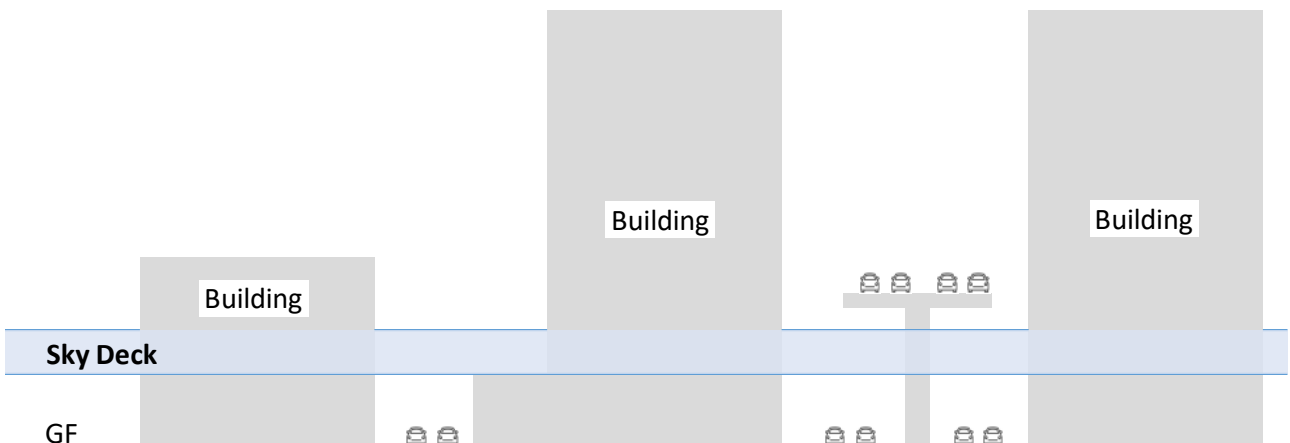


図 5.14 スカイデッキネットワークの整備イメージ



出典：JICA 調査団作成

図 5.15 スカイデッキの縦断図（イメージ）

5.2.3 スマート・モビリティ

概算事業費算出の基礎資料とするため、将来交通需要の試算に基づく PRT 計画（路線別の概算需要と運行台数）及び開発地区外縁部における駐車場規模について検討した。

なお、本検討は前回 JICA 調査結果含む入手可能なデータと仮定に基づく、暫定的な交通需要の試算に基づくものである。詳細な運行・運営計画を立案するためには、より精緻な需要予測検討やゾーンレベルの開発状況等を踏まえた詳細交通計画の検討が必要がある。

(1) PRT計画

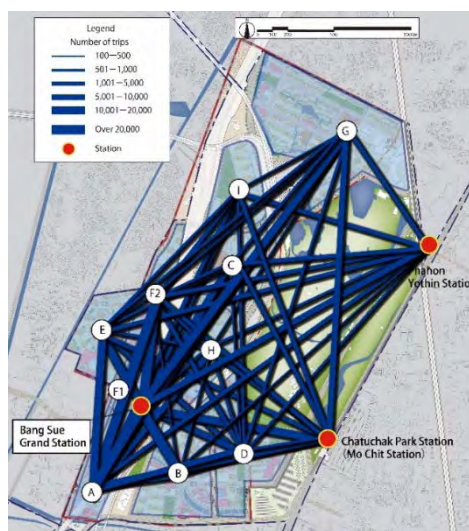
1) 将来交通需要の試算

スカイデッキネットワーク上の PRT の導入想定台数等の検討に際しては、Phase1(2022年)、Phase2(2027年)、Phase3(2032年)のピーク時の PRT 利用による分布交通量を試算し、需要に対応した PRT 台数を試算した。下表に PRT のピーク時の需要予測条件を示す。また、下図に 2032 年の PRT のトリップ需要を示す。

表 5.7 PRT の将来交通需要予測の試算条件設定

項目	条件の設定
対象年次	・ Phase1:2022年、Phase2:2027年、Phase3:2032年
検討対象時間	・ ピーク時 1 時間対象（ピーク率は他都市の検討事例踏まえ 18%と仮定）
試算手順	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2032 年 1 日当たり PRT の分布交通量を試算（試算プロセス・前提条件については 4 章の「交通シミュレーションによる施策評価」の“交通シミュレーションの基本条件の設定”、“分布交通量の補完予測方法”、“交通シミュレーションのシナリオ別シナリオ別設定条件”の表参照） ・ 1 日当たり PRT 分布交通量に上記ピーク率を乗じてピーク時分布交通量を試算 ・ 2032 年のピーク時分布交通量をベースに、バンソー中央駅の乗客数推計値から開発段階別係数を設定し、各段階の開発ゾーンのペアを対象に 2032 年のトリップ数に乗じることで 2022 年、2027 年の PRT のピーク時分布交通量を試算
開発段階別係数の設定	・ 前回 JICA 調査によるバンソー中央駅の乗降客数予測(片方向/day)の 2032 年:506,870、2027 年:363,182、2022 年:173,370 より、各係数を 100.0%、71.7%、34.2%と設定

出典：JICA 調査団作成

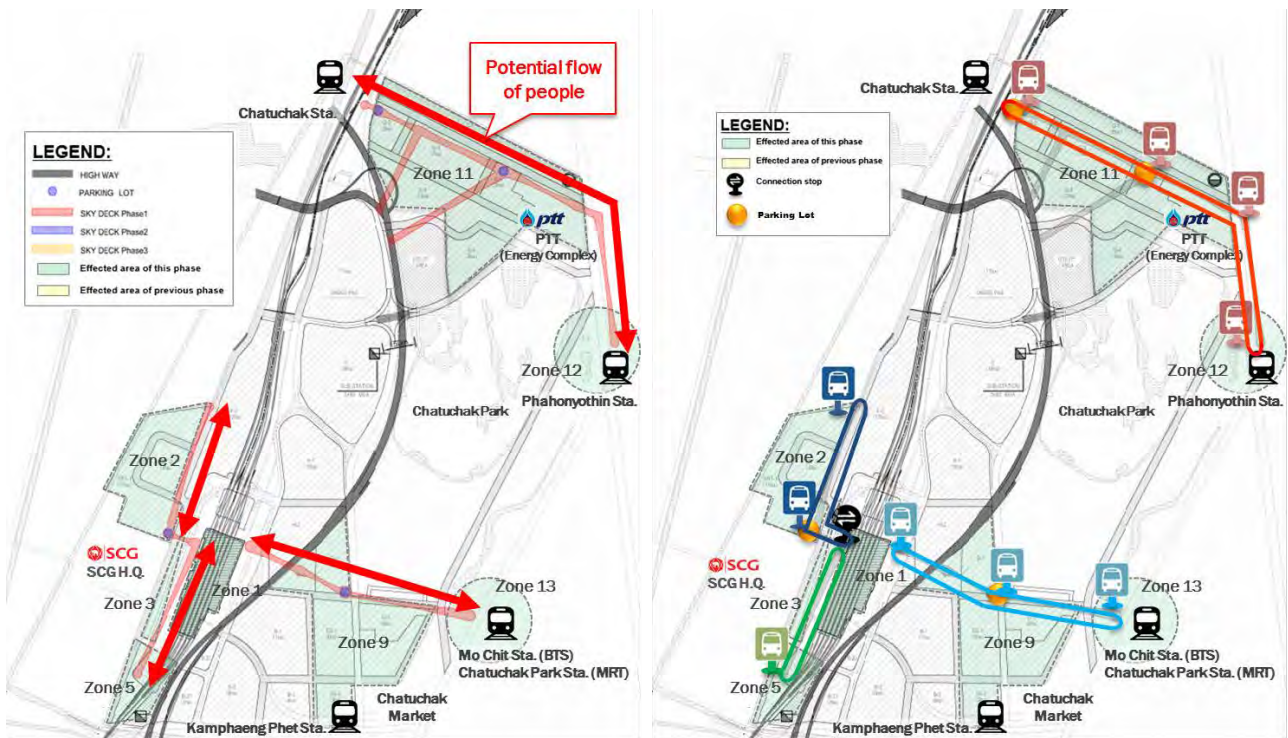


出典：JICA 調査団作成

図 5.16 2032 年の PRT のトリップ需要 (trip/day)

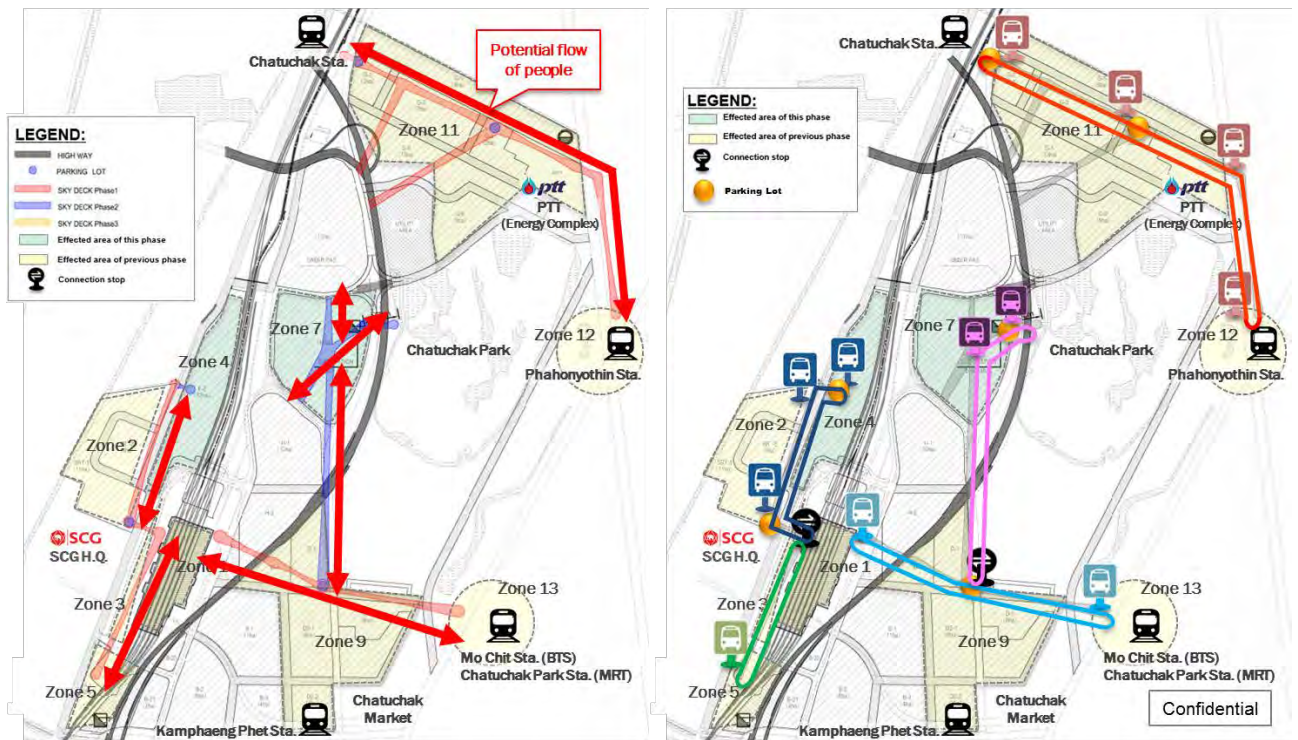
2) PRTの計画

各開発段階のゾーン開発状況やスカイデッキネットワーク計画、将来需要を踏まえ、PRTの需要動線と運行サービス路線を検討した。



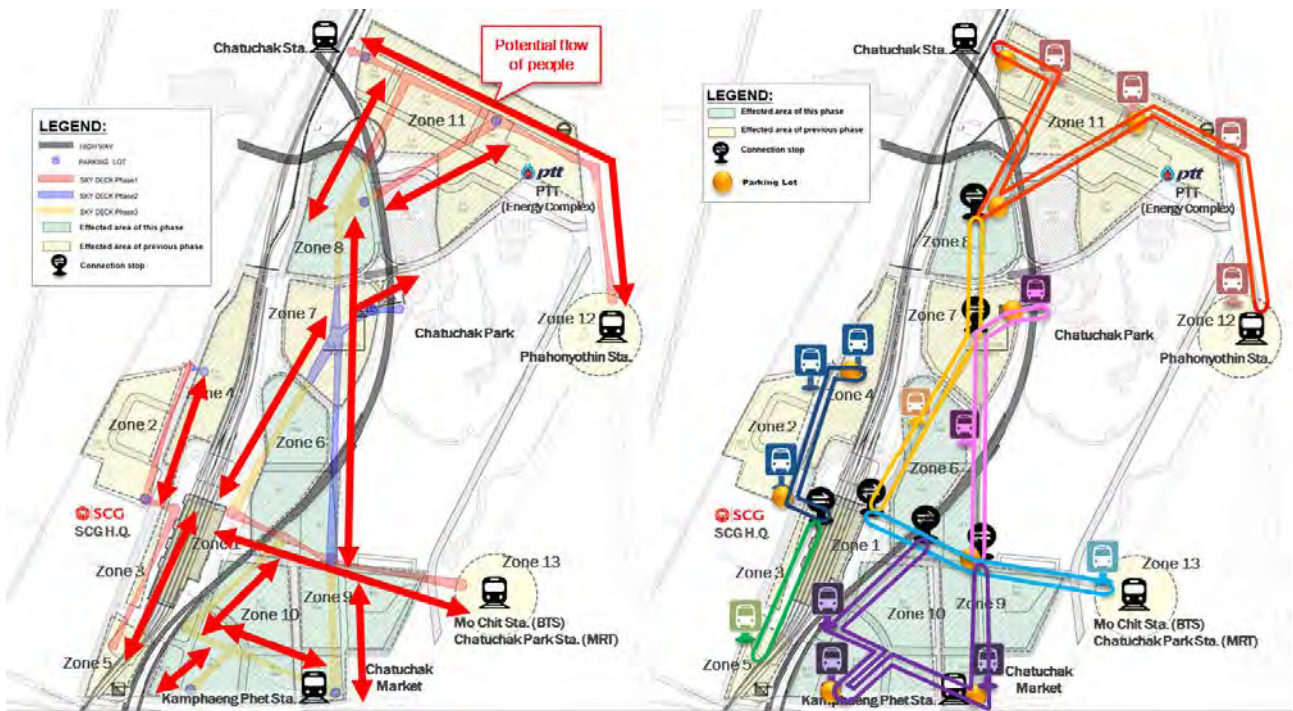
出典：JICA 調査団作成

図 5.17 第一フェーズ（2022年）：需要動線と運行サービス路線の設定



出典：JICA 調査団作成

図 5.18 第二フェーズ（2027年）：需要動線と運行サービス路線の設定



出典：JICA 調査団作成

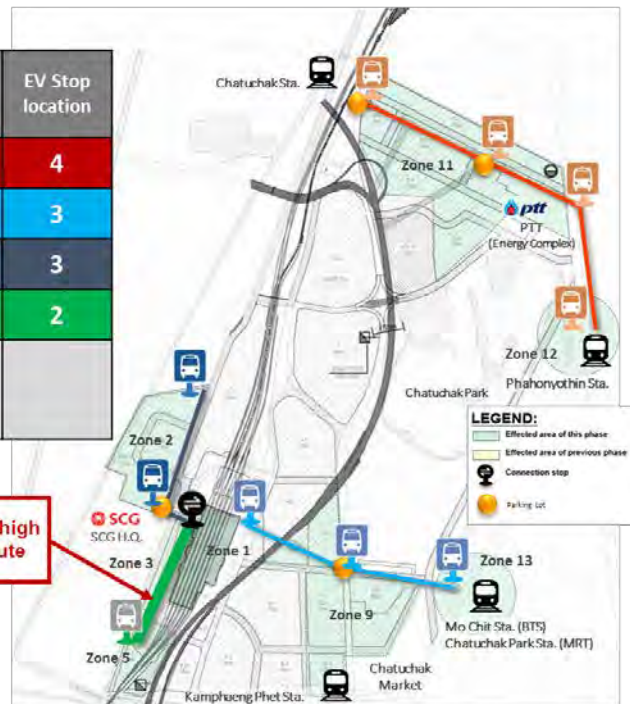
図 5.19 第三フェーズ（2032年）：需要動線と運行サービス路線の設定

設定したサービス路線におけるピーク時の将来需要を踏まえ、各開発段階のPRT車両導入台数等を検討した。開発段階別の各サービス路線のピーク時需要を以下の図に示す。

Potential transport demand per route

Route Name (Origin – Destination)	Peak hour trip demand (trip/hour) *Both directions total	Total Distance (round trip)	EV Stop location
11 - 12	86	3.36 km	4
1 - 9 - 13	756	2.32 km	3
2 - 1	750	1.54 km	3
1 - 3 - 5	2,858	1.54 km	2
Total peak hour trip demand (trip/hour)	4,450		

Comparably high demand route



出典：JICA 調査団作成

図 5.20 第一フェーズ（2022年）：運行サービス路線のピーク時需要

Potential transport demand per route

Route Name (Origin – Destination)	Peak hour trip demand (trip/hour) *Both directions total	Total Distance (round trip)	EV Stop location
11 - 12	182	3.36 km	4
1 - 9 - 13	5,016	2.32 km	3
4 - 2 - 1	12,112	2.06 km	4
1 - 3 - 5	11,952	1.54 km	2
7 - 9	2,232	2.94 km	3
Total peak hour trip demand (trip/hour)	31,496		

Comparably high demand route



出典：JICA 調査団作成

図 5.21 第二フェーズ (2027 年) : 運行サービス路線のピーク時需要

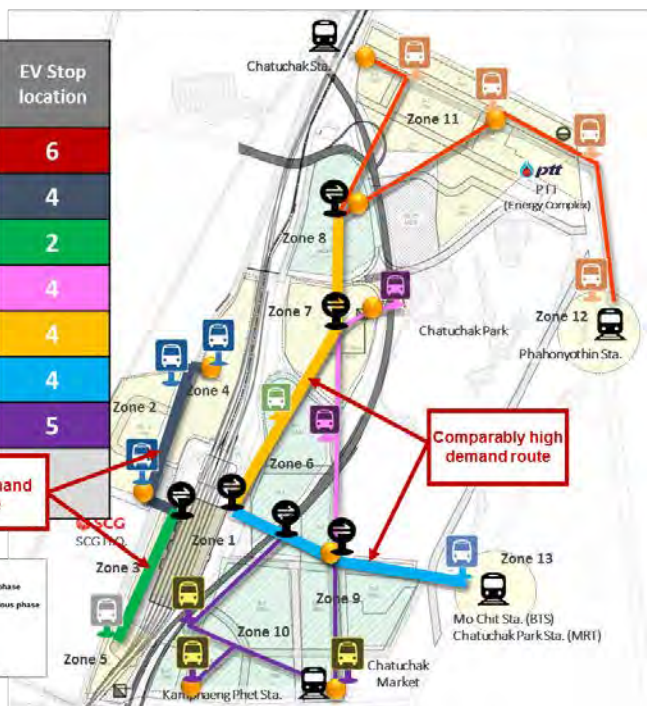
Potential transport demand per route

Route Name (Origin – Destination)	Peak hour trip demand (trip/hour)	Total Distance (round trip)	EV Stop location
11 - 8 - 12	6,716	5.9 km	6
4 - 2 - 1	18,784	2.06 km	4
1 - 3 - 5	20,512	1.54 km	2
7 - 6 - 9	3,412	3.04 km	4
1 - 6 - 7 - 8	12,022	3.06 km	4
1 - 9 - 13	13,740	2.32 km	4
9 - 10	5,144	4.44 km	5
Total peak hour trip demand (trip/hour)	80,330		

High demand route

Comparably high demand route

LEGEND:
 Effect area of this phase
 Effect area of previous phase
 Connection stop
 Parking lot



出典：JICA 調査団作成

図 5.22 第三フェーズ (2032 年) : 運行サービス路線のピーク時需要

最も需要が大きい区間は、2032年のバンスー中央駅西側のF2ゾーン、Eゾーン、中央駅、Aゾーン間となることが想定され、ピーク時に双方向で約20,000人/時間の利用が想定される。ピーク時に片方向の需要が極端に高くなる場合、片側1レーンのPRTの最大輸送量(9,600人/時間・方向)では対応が困難になる。そのため、中央駅西側のスカイデッキについては幅員を前述の標準断面よりも大きな幅員で整備し(21m以上)、PRTの運行スペースを片側2レーンとするなどの対応が必要と予想される。

以上の検討を踏まえ、試算したサービス路線別のピーク時需要に対応するために必要となるPRT車両の運行台数は、下表のとおりとなる。

表 5.8 PRT 車両の運行台数

項目	第一フェーズ	第二フェーズ	第三フェーズ
PRT 車両	66	301	910

出典：JICA 調査団作成

¹ 乗降スペースを十分に確保した場合(PRT3台隊列が4隊列分乗降できるスペース)

(2) バンスー開発地区外縁部における駐車場計画

バンスー開発地区外縁部の駐車場計画検討に際しては、Phase1(2022年)、Phase2(2027年)、Phase3(2032年)のピーク時の駐車場利用車両台数を試算し、必要な駐車場規模(延床面積)を試算した。下表に試算条件及び試算結果を示す。なお、自動車流入制限は、居住者、障がい者、物流車両、緊急車両、ゾーン内施設の維持管理・建設車両、廃棄物収集車等は除き、主に一般の来街者等を対象とする想定としている(基本的考え方は、4章に記載)。

なお、外縁部における駐車場の配置計画案を前述の一般車両の交通流入抑制施策の検討区間図等に示しているが、必ずこの位置に設置すべきものではなく、ゾーン開発の状況や交通流への影響を踏まえながら配置含めて詳細を検討していく必要がある。

表 5.9 外縁部における駐車場規模試算条件の設定

項目	条件の設定
対象年次	・ Phase1:2022年、Phase2:2027年、Phase3:2032年
検討対象時間	・ ピーク時駐車需要台数(平均駐車時間は駐車場規模の複数の検討事例踏まえ3時間と仮定)
駐車場配置	・ 本章前述の“一般車両の交通流入抑制施策の検討区間”の図参照 ※必ずこの位置に設置すべきものではなく、ゾーン開発の状況や交通流への影響を踏まえながら配置含めて詳細を検討していく必要がある
試算手順	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2032年1日当たり自動車分布交通量を試算(試算プロセス・前提条件については4章の「交通シミュレーションによる施策評価」の“交通シミュレーションの基本条件の設定”、“分布交通量の補完予測方法”、“交通シミュレーションのシナリオ別シナリオ別設定条件”の表参照) ・ 上記表より引用:『開発エリア内々自動車トリップ及び内外自動車トリップの70%がゾーン内への流入が制限され(前回JICA調査における施設種類別人口は住宅が26%)、各ゾーンのフリンジ部の駐車場を利用すると仮定(フリンジ駐車場計画があるゾーンは、流入制限される70%の自動車トリップがフリンジ駐車場(サブゾーン)へのトリップとして設定)』 ・ 以上を踏まえ、2032年時点での各駐車場のピーク時利用台数を基に、上記の平均駐車時間(3時間と仮定)を乗じ、さらに1台当たりの駐車場面積原単位(道路構造例:20m²/台)を用いて各駐車場規模(延床面積)を試算 ・ 各駐車場が一する開発ゾーンの開発想定段階を踏まえて、各開発段階の整備計画を設定

出典: JICA 調査団作成

表 5.10 バンスー開発地区外縁部における駐車場計画

		Phase1		Phase2		Phase3	
		Peak Hour Capacity (vehicle)	Floor Area (m ²)	Peak Hour Capacity (vehicle)	Floor Area (m ²)	Peak Hour Capacity (vehicle)	Floor Area (m ²)
Zone D	Parking-1	1,575	31,500	0	0	0	0
	Parking-2	0	0	0	0	1,575	31,500
Zone E		1,422	28,440	0	0	0	0
Zone G	Parking-1	705	14,100	0	0	0	0
	Parking-2	705	14,100	0	0	0	0
Zone C		0	0	1,836	36,720	0	
Zone B		0	0	0	0	840	16,800
Zone I		0	0	0	0	1,041	20,820
Total		4,407	88,140	1,836	36,720	3,456	69,120

出典: JICA 調査団作成

5.2.4 スマート・エネルギー

(1) スマート・エネルギーの整備計画案

1) フェーズ1 整備計画案

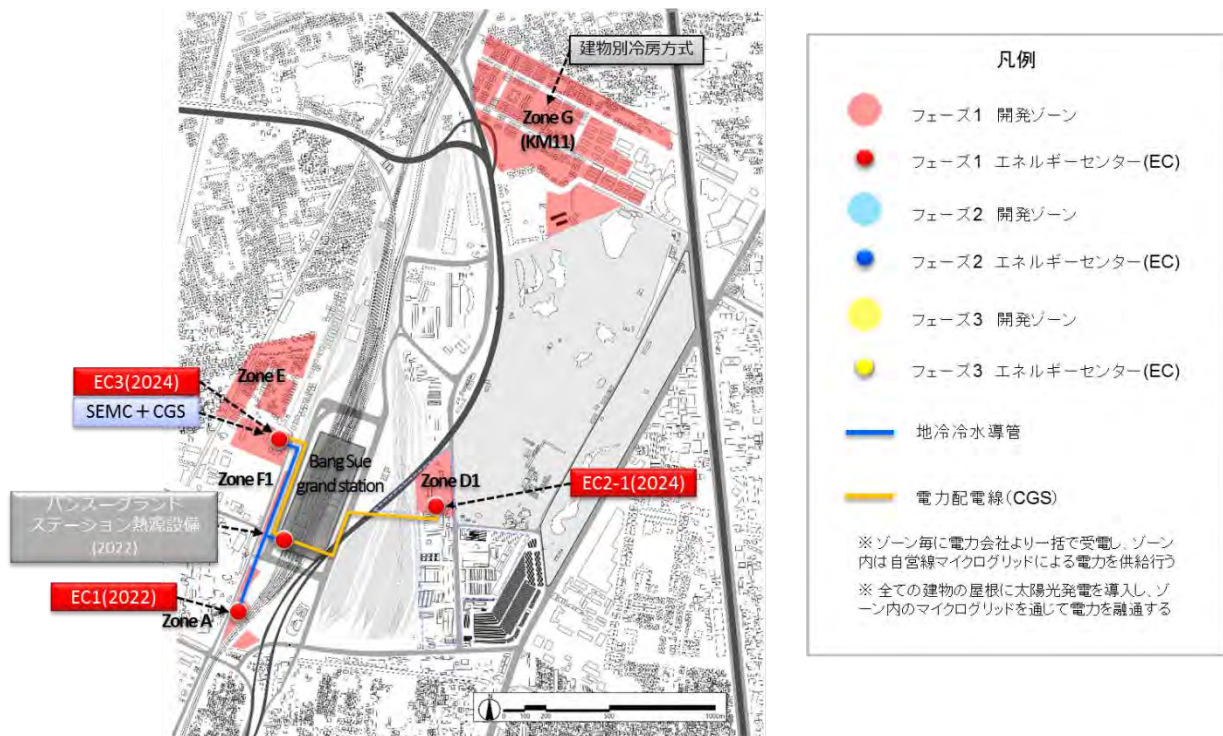
フェーズ1（2022～年）におけるエネルギー供給プラントおよび冷熱導管の整備概要と配置計画を以下に示す。

先行して開発されるゾーンAでは、電動ターボ冷凍機を主体とするエネルギー供給プラントを整備し、バンソー中央駅や大きなエネルギー需要が見込まれるゾーンEの開発に合わせて熱導管を拡張整備し、バンソー中央駅およびゾーンEで計画するエネルギー供給プラントとのネットワーク化を図るシナリオとした。

また、ゾーンD1は、エネルギー需要規模と熱導管の整備コストを考慮し、フェーズ1の開業当初はゾーン内の地点熱供給とした。ただしフェーズ3では、ゾーンD2およびゾーンBにおいて大規模な開発が計画されていることから、ゾーンD1に配置するEC2-1の設備更新に合わせて新たに整備されるエネルギー供給プラントとネットワーク化を図るシナリオとする。なお、ゾーンD1では、医療複合施設が計画されていることから、ゾーンEに整備するCGSから非常時の電力供給のための電力線を整備する。

一方ゾーンG（KM11）については、住宅用途が主となり、冷房の負荷密度が低いことから建物別冷房方式を採用することとした。

更に、バンソー地区におけるスマートエネルギーネットワークでは、再生可能エネルギーを活用した環境負荷の少ないまちづくりを目指す観点から、全ての建物を対象に屋根を活用した太陽光発電を導入することとした。



出典：JICA 調査団作成

図 5.23 エネルギー供給プラントの配置計画（フェーズ1）

表 5.11 にフェーズ 1 におけるスマートエネルギーネットワークの整備施設を整理した。

表 5.11 開発概要（フェーズ 1）

フェーズ 1(~2022)	
対象ゾーン	ゾーン A, ゾーン D1、ゾーン E、ゾーン F1、ゾーン G (KM 11)
内容	<p>ゾーン A</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC1（エネルギーセンター1） 冷凍機 4,9000 USRT 蓄熱槽 10,000 USRTh コージェネレーション 4,040 kW ・ 太陽光発電 2,164 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 230 m ・ 電力ケーブル(100sq) 840 m ・ 変電設備（一括受電） 11,500kVA <p>ゾーン D1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC2-1（エネルギーセンター2-1） 冷凍機 2,500 USRT 蓄熱槽 10,000 USRTh ・ 太陽光発電 915 kW ※各建物の合計 <p>ゾーン E、F1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC3（エネルギーセンター3） 冷凍機 14,700 USRT 蓄熱槽 10,000 USRTh コージェネレーション 4,040 kW バックアップ用ボイラー 10t/h ・ 太陽光発電 6,359 kW（ゾーン E）※各建物の合計 1,086 kW（ゾーン F1）※各建物の合計 ・ 冷水導管 70 m ・ 電力ケーブル(100sq) 14,550 m ・ 変電設備（一括受電） 54,500kVA ・ SEMC（スマートエネルギーマネジメントセンター）× 1 <p>ゾーン G (KM11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電 9,598 kW ※各建物の合計 ・ 電力ケーブル(100sq) 50,000 m ・ 変電設備（一括受電） 37,500 kVA

出典：JICA 調査団作成

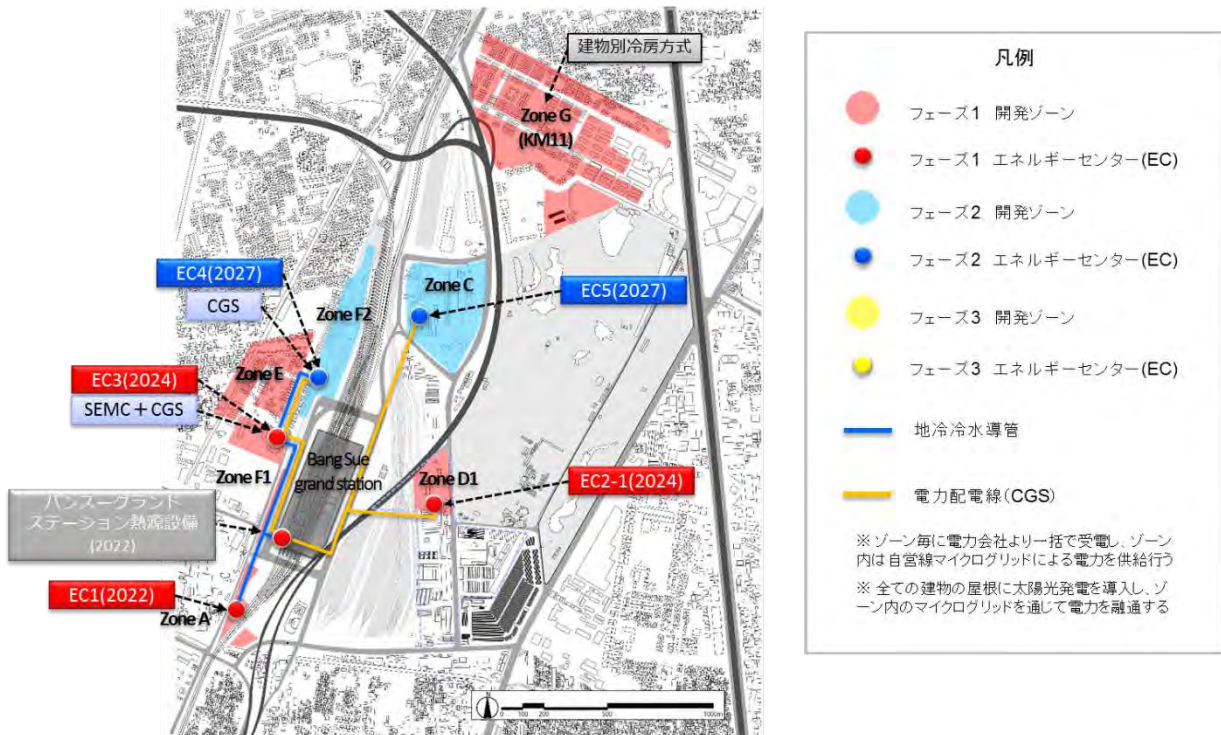
2) フェーズ2 整備計画案

フェーズ2（2027年～）におけるエネルギー供給プラントおよび冷熱導管の整備概要と配置計画を以下に示す。

比較的大きなエネルギー冷熱需要が見込まれるゾーン F2 は、フェーズ1 で整備されるゾーン E と近接しており、ネットワーク化することで更なる効率化が見込まれることから、ゾーン A の EC1 およびゾーン E の EC3 とのネットワーク化を図るシナリオとした。

また、同時期に開発されるゾーン C については、エネルギー需要量と熱導管の整備コストを考慮し、ゾーン内の地点熱供給とした。一方でゾーン C には、大勢の集客が見込まれる MICE が整備される計画であることからバンズー中央駅と同様に BCP の観点を考慮し、EC3 および EC4 に整備される CGS から非常時の電力供給を行うこととした。

なお、フェーズ1 に示した太陽光発電設置の考え方と同様、ゾーン C およびゾーン F2 についても全ての建物の屋根に太陽光発電を配置する計画とした。



出典：JICA 調査団作成

図 5.24 エネルギー供給プラントの配置計画（フェーズ2）

表 5.12 にフェーズ 2 におけるスマートエネルギーネットワークの整備施設を整理した。

表 5.12 開発概要（フェーズ 2）

フェーズ 2(~2027)	
対象ゾーン	ゾーン C、ゾーン F2
内容	<p>ゾーン C</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC5（エネルギーセンター5） <li style="padding-left: 20px;">冷凍機 2,900 USRT <li style="padding-left: 20px;">蓄熱槽 10,000 USRTh ・ 太陽光発電 5,779 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 270 m ・ 電力ケーブル(100sq) 5,040 m ・ 変電設備（一括受電） 25,500 kVA <p>ゾーン F2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC4（エネルギーセンター4）： <li style="padding-left: 20px;">冷凍機 15,700 USRT <li style="padding-left: 20px;">蓄熱槽 10,000 USRTh <li style="padding-left: 20px;">コージェネレーション 4,040 kW <li style="padding-left: 20px;">バックアップ用ボイラー 10t/h ・ 太陽光発電 6,149 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 300 m ・ 変電設備（一括受電） 48,000 kVA

出典：JICA 調査団作成

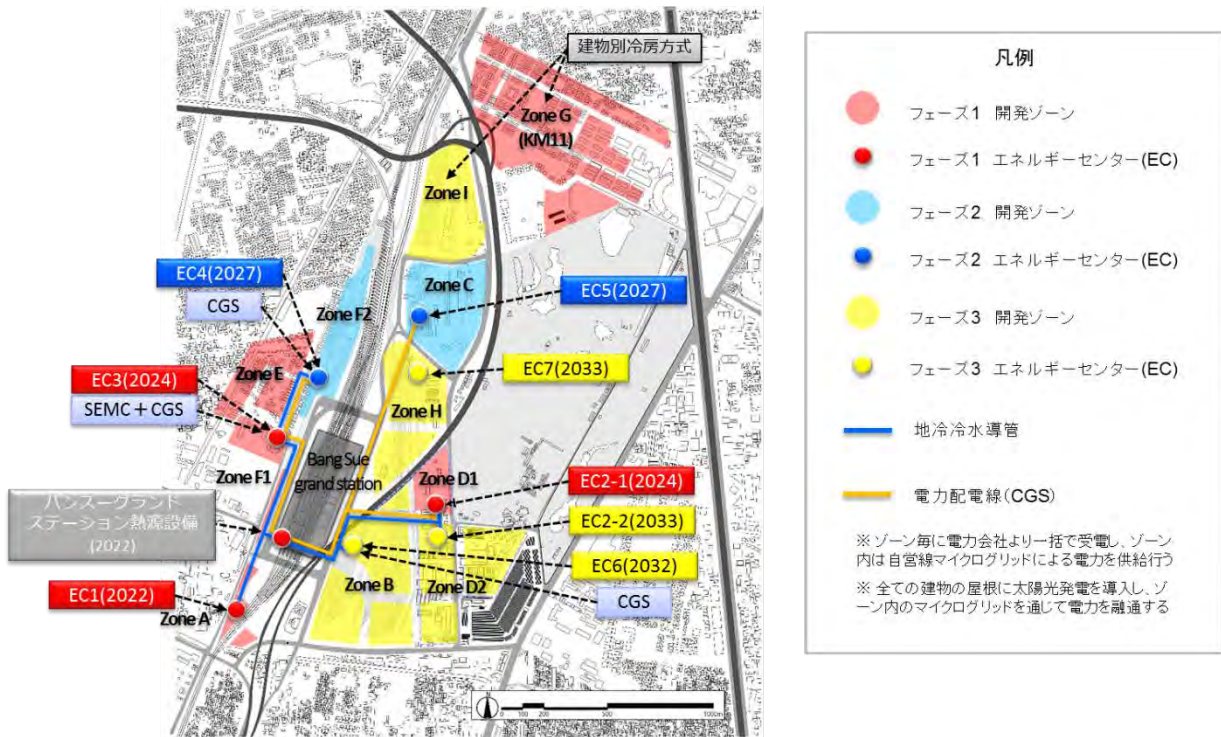
3) フェーズ3 整備計画案

フェーズ3（～2032年）におけるエネルギー供給プラントおよび冷熱導管の整備概要と配置計画を以下に示す。

フェーズ3ではバンスー中央駅から冷水導管を更に延伸し、ゾーンBに整備するEC6とのネットワーク化を図るほか、フェーズ1ではゾーン内の地点熱供給であったゾーンD1のEC2-1の設備更新に合わせて更に地冷導管ネットワークを拡張すると同時にゾーンD2に新たにエネルギー供給プラントEC2-2を整備し、ゾーンD1のEC2-1と相互接続を図るシナリオとした。

一方、同じくフェーズで開発されるゾーンHについては、他のエネルギー供給プラントからの距離があるため、冷水導管の敷設コストを考慮してゾーン内の地点熱供給とした。

なお、前述した太陽光発電設置の考え方に従い、ゾーン内の全ての建物に太陽光発電を配置することとした。



出典：JICA 調査団作成

図 5.25 エネルギー供給プラントの配置計画（フェーズ3）

表 5.13 にフェーズ3におけるスマートエネルギーネットワークの整備施設を整理した。

表 5.13 開発概要（フェーズ3）

フェーズ3(~2032)	
対象ゾーン	ゾーンB, ゾーンD2、ゾーンH、ゾーンI、
内容	<p>ゾーンB</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC6（エネルギーセンター6） 冷凍機 10,500 USRT 蓄熱槽 10,000 USRTh コージェネレーション 4,040 kW バックアップ用ボイラー 10t/h ・ 太陽光発電 9,423 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 560 m ・ 電力ケーブル(100sq) 16,060 m ・ 変電設備（一括受電） 40,000kVA <p>ゾーンD2（D2~D4）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC2-2（エネルギーセンター2-2） 冷凍機 12,200 USRT ・ 太陽光発電 6,177 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 960 m ・ 電力ケーブル(100sq) 23,790 m ・ 変電設備（一括受電） 47,500kVA <p>ゾーンH</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ EC7（エネルギーセンター7） 冷凍機 7,100 USRT 蓄熱槽 10,000 USRTh ・ 太陽光発電 3,647 kW ※各建物の合計 ・ 冷水導管 450 m ・ 電力ケーブル(100sq) 11,360 m ・ 変電設備（一括受電） 27,500 kVA <p>ゾーンI</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電 2,442 kW ※各建物の合計 ・ 電力ケーブル(100sq) 3,600 m ・ 変電設備（一括受電） 13,500 kVA

出典：JICA 調査団作成

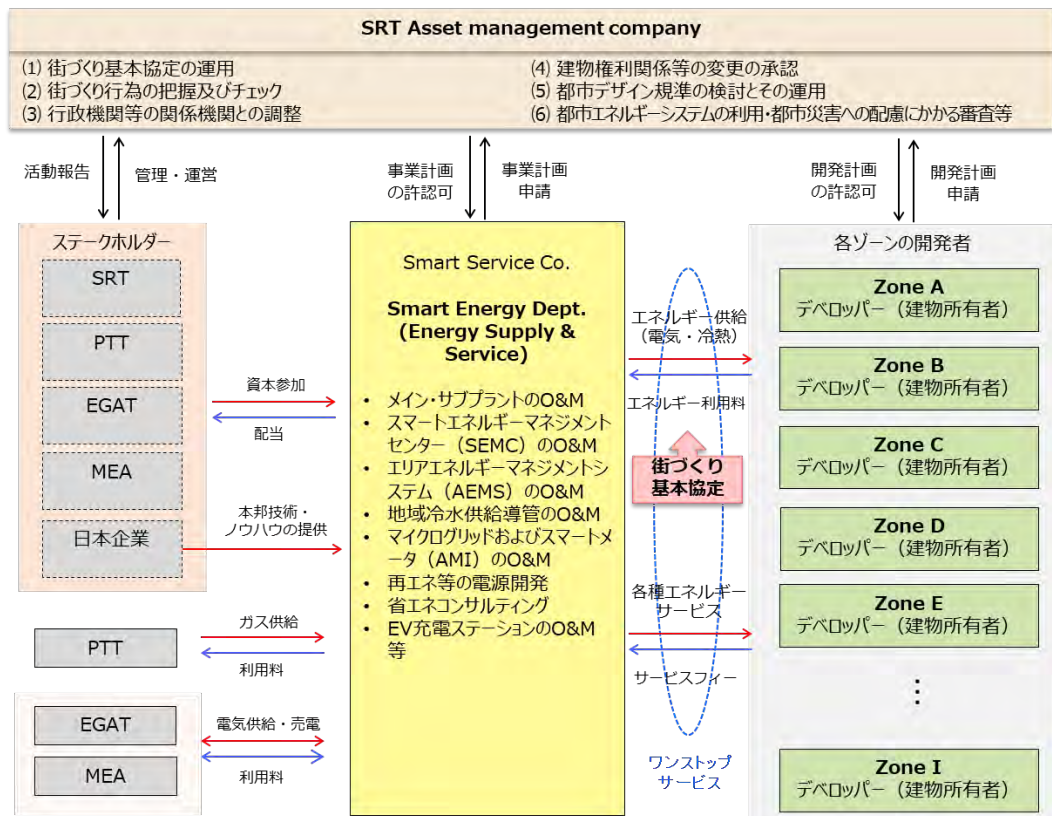
(2) スマート・エネルギーの事業実施体制（案）

スマート・エネルギーの実現にあたっては、例えば SRT や各ゾーンの開発事業者、PTT、MEA、EGAT をはじめとするエネルギー事業者等のステークホルダーがスマートサービス会社（SSC）のスマート・エネルギー事業に参画し、SRT の資産管理会社が街づくり基本協定等の管理・運用を担いながら各ゾーンを開発するデベロッパーに対してスマートエネルギーネットワークの利用を促進する体制構築が必要となる。

また、スマート・エネルギーの事業実施体制の精緻化にあたっては、SEMC および AEMS、各 EC の運転管理やバンスー地区内のマイクログリッドおよび AMI、地域冷水導管等の運営・管理など、各ステークホルダーが果たす役割を明確化するとともに、スマート・エネルギー事業について国内外で多数の実績を持つ日本企業の参画や日本政府による支援等を通じて事業の実現性を高めていくことが望ましい。

なお、SSC は、ワンストップ・サービスの役割を担い、全ての国営企業や民間企業等のステークホルダーと調整し、域内のスマート・ソリューションを実現する。

以下にスマート・エネルギーの事業実施体制（案）を示す。



出典：JICA 調査団作成

図 5.26 スマート・エネルギーの事業実施体制（案）

5.2.5 スマート・エンバイロメント

4 章ではスマートエンバイロメントに対する多様な取り組みを提案した。これら取り組みの殆どはまちづくりガイドラインの中に盛り込み各ゾーン開発事業者の実施を促すものや公共事業実施主体と連携して実施されるものとなる。

ここではスマートサービス会社が事業実施主体となり実施可能なスマートサービス事業として、以下の項目を対象とするものとした。

(1) 固形廃棄物管理システム

1) 開発方針

固形廃棄物管理システムについてはバンソー中央駅開業(2021 年予定)までに開発する。

Bin-e などの既開発済みのパッケージ製品を購入することも考えられるが、タイ国民が利用できるように翻訳したり、タイ国特有のゴミ環境を理解するための機械学習の洗練を行ったりといったカスタマイズが必要なため、タイ国内のベンチャー企業と連携して自前で開発することを提案する。

実施主体については、BMA が発注主体となって資金を調達し、バンソー地区に拠点を構える企業が開発・運営を主体的に実施することを提案する。

2) 機能要件

本システムの機能は以下を想定している。

表 5.14 機能構成

項目	機能概要
ダストボックス側	ゴミをセンサーで識別して自動で分別処理を行う機能
	ゴミが一定以上蓄積したらサーバーに通知する機能
	その他、位置情報・稼働状況をサーバーに通知する機能
サーバー側	ダストボックスから送られてきたデータを蓄積する機能
	アラート情報をクライアント側に発信する機能
クライアント側 (スマートフォンを想定)	稼働状況や所在情報を地図上に表示する機能
	アラート情報をプッシュ通知する機能

出典：JICA 調査団作成

3) 設置箇所

本システムは電源が必要になるため、設置箇所は電気系統を確保しやすい箇所に設置する。スカイデッキには電気系統が配線されるため、スカイデッキに 250m 間隔、及び、バンソー中央駅に設置することを想定し、100 箇所とする。

(2) 大気汚染観測データ公開システム

1) 開発方針

大気汚染観測データ公開システムについては 2022 年のバンサー中央駅の開業までに開発する。なお、観測するデータ（PM2.5, PM10, CO2, NO2 等）については、バンコク市のシステムと調整する必要があるが、安価なセンサーを多く設置し、面的に観測データを監視できるようにすることが重要と考え、対象とする観測項目を絞ることを提案する。

現在、PM2.5 など特定の大気汚染に特定して観測するセンサー及びアプリケーションが 5 万円未満で購入できる。ただし、これらは観測値をそのまま表示するだけであり、複数のセンサーを使って面的に観測データを表示することはできないため、センサーは活用しつつ、独自に開発する必要がある。

また、実施主体について、BMA が発注主体となって資金を調達し、バンサー地区に拠点を構える企業が開発・運営を主体的に実施することを提案する。

2) 機能要件

本システムの機能は以下を想定している。

表 5.15 機能構成（大気汚染データ観測システム）

項目	機能概要
センサー側	大気汚染に関する情報（PM2.5, PM10, CO2, NO2 等）を検知する機能
	センサーで収集した値をサーバーに通知する機能
サーバー側	センサーから送られてきたデータを蓄積する機能
	大気データやアラート情報をクライアント側に発信する機能
	バンコク市が管理する観測システムにデータを送信する機能
クライアント側 (スマートフォンを想定)	稼働状況やアラート情報を地図上に表示する機能

出典：JICA 調査団作成

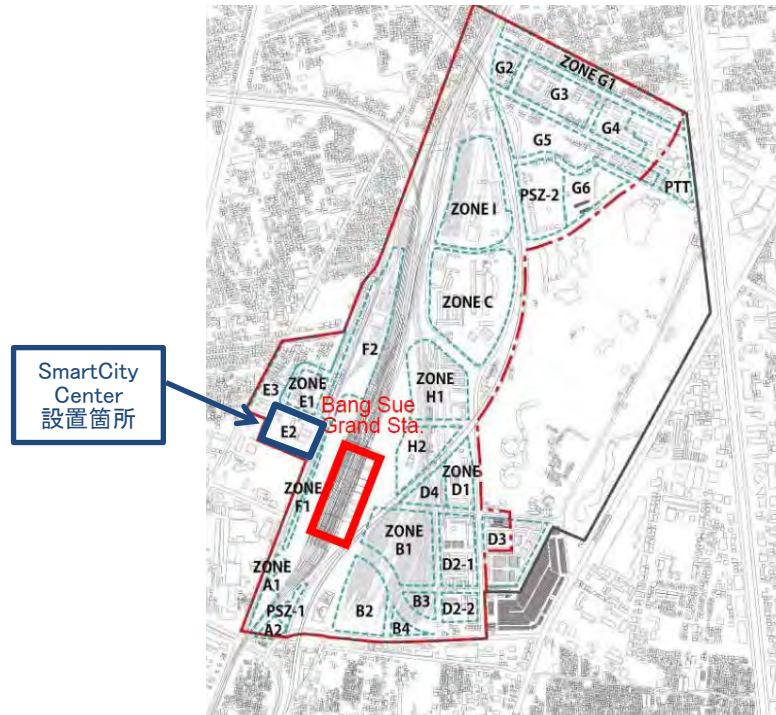
3) センサーの設置箇所

後述する監視カメラと同様の条件を想定する。バンサー地区内で渋滞になりやすく、排気ガスの排出量も多いと考えられる交差点、道路・スカイデッキの 500m 間隔に、バンサー中央駅に設置することを想定し、100 箇所とする。

5.2.6 スマートシティセンター

(1) 開発計画

スマートシティセンターは“ゾーンE”内のSRT本社の敷地内を想定する。



出典：過年度調査結果に基づき JICA 調査団が加筆

図 5.27 Smart City Center の設置箇所案

(2) 建物計画

建物の構成は以下の通りである。なお、下記は独立棟を装置した面積・フロア案であり、SRT 本社ビル内に設置する場合には、調整する必要がある。

表 5.16 Smart City Center の構成案

項目	役割	概算床面積	フロア案
監視室	CCTV や収集したデータを大型モニタ等に表示するためのスペース (管制室)	500m ²	2F and 3F
データセンター	スマートサービス事業を実施するために必要なソフトウェアやデータを蓄積するためのサーバー室	500m ²	2F or 3F
展示ルーム	スマートシティサービスの紹介展示室	500m ²	1F
作業/打合せスペース	従事職員及び訪問者対応のための作業/打合せスペース	500m ²	3F or 4F
エネルギープラント	コジェネ及びクーリングシステムを実現するための設備	5,725m ²	BF(5425m ²), 2F(300m ²)
コミュニティスペース	生涯学習センターや行政窓口のスペース	1,000m ²	1F
PRT 駐車場	PRT の駐車場、点検、及び、充電スペース	3,000m ²	1F - 4th
合計	コジェネプラント	5,425 m ²	
	駐車場	3,000 m ²	
	上記以外	3,300 m ²	

出典：JICA 調査団作成

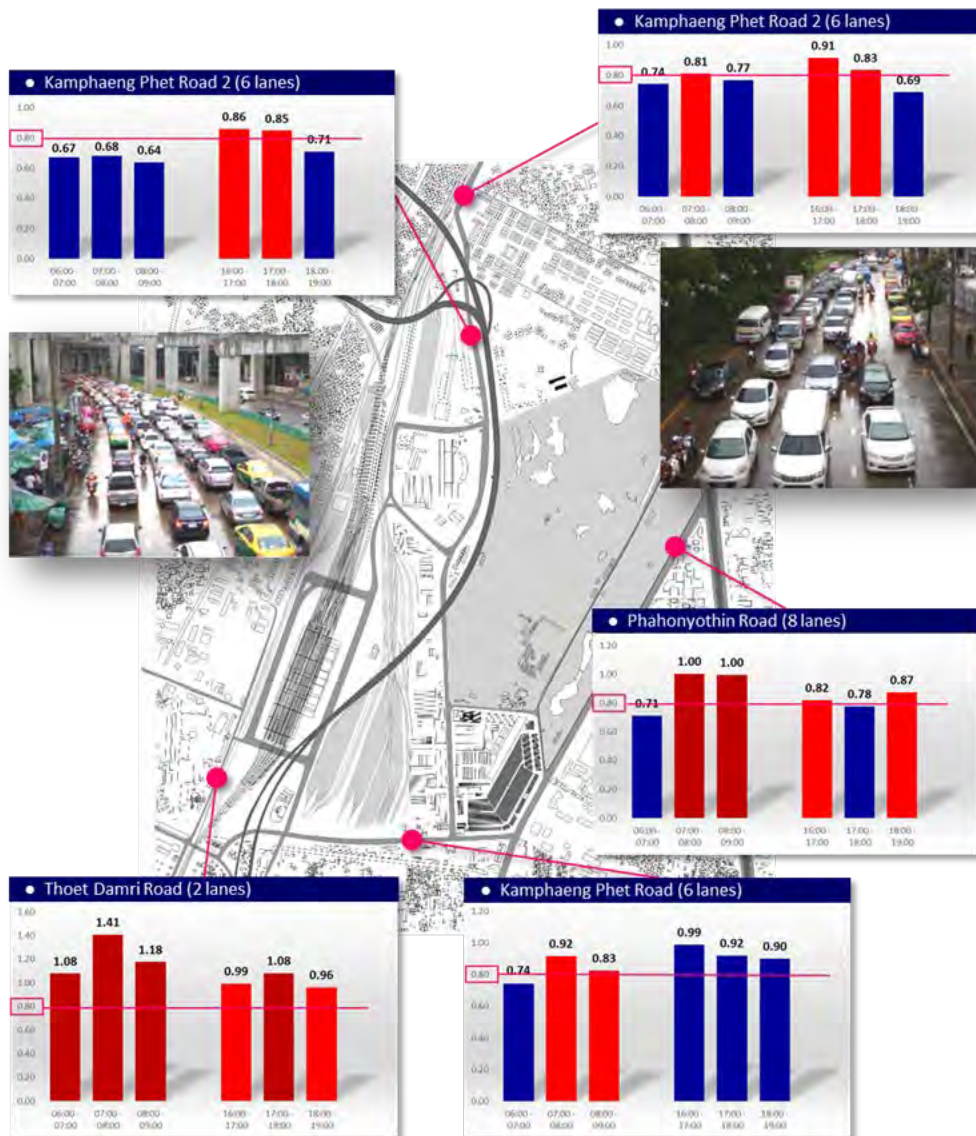
(3) データセンターの設置計画

データセンターは100台のラックが設置できる小規模のデータセンターを準備する。各ラックには主にサーバ（スイッチやモニタ等も含む）が格納することを想定している。

(4) 管制室計画

監視室では監視カメラによる犯罪者の検知や渋滞監視を行う。監視カメラは以下に設置する方針とする。

- バンソー地区内で渋滞になりやすい交差点（下図参照）
- 道路・スカイデッキ（500m 間隔）
- バンソー中央駅
- 商業施設



出典：JICA 調査団作成（OTP による交通量調査(2016)に基づき試算）

図 5.28 バンソー地区周辺の幹線道路における道路混雑度 ※再掲

なお、バンコクでは信号切り替えを現場で警察官がコントロールしているため、管制室からの遠隔制御が難しい場合は、管制室と現場の警察官との情報伝達手段を確保する必要がある。

監視カメラの設置台数は、商業施設を除きバンスー地区内で合計 300 台（フェーズ毎に 100 台）を想定する。監視カメラの性能は、10 万円程度で市販されている動画カメラと同等精度の性能でも自動車等を検知できる（中国の行政都市にて導入済み）ため、防塵・防水のためのハウジングを上乗せして 1 台あたり 15 万円で計上する。また、AI による画像検知を行うための教師データ、及び、その検証作業（PoC: Proof of Concept）が必要である。それらの作業は設置箇所が増える度に必要になるため、フェーズ毎に費用を計上した。

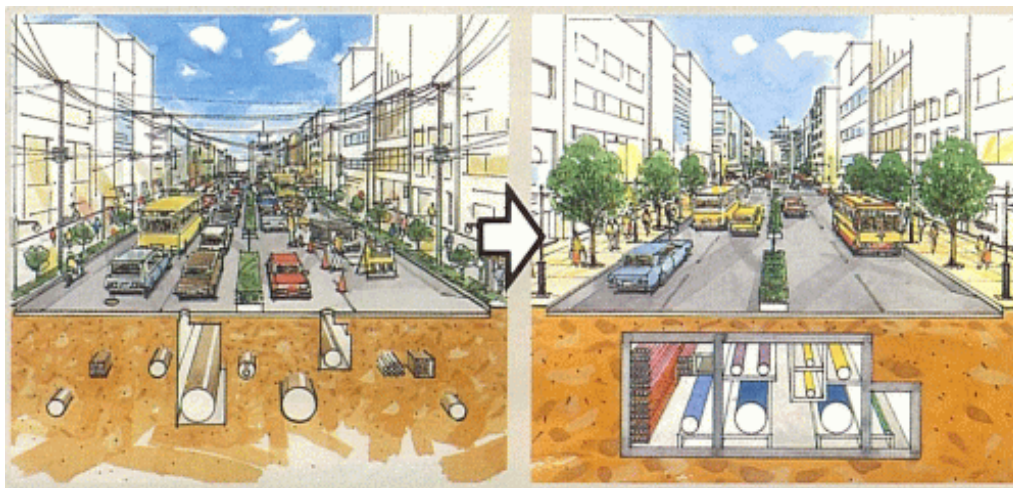
バーチャルバンスーシティのベースとなる地図や 3 次元モデルデータについては、行政機関、及び、デベロッパーがインフラ施設や商業施設を設計する時に作成した BIM データを利用する。

なお、商業施設の監視も管制室で実施することを想定し、商業施設の建物面積から按分して概算費用を計上しているが、前節で検討した通り、協議会においてデベロッパーと協議の上、実施の有無を判断する必要がある。

5.2.7 共同溝について

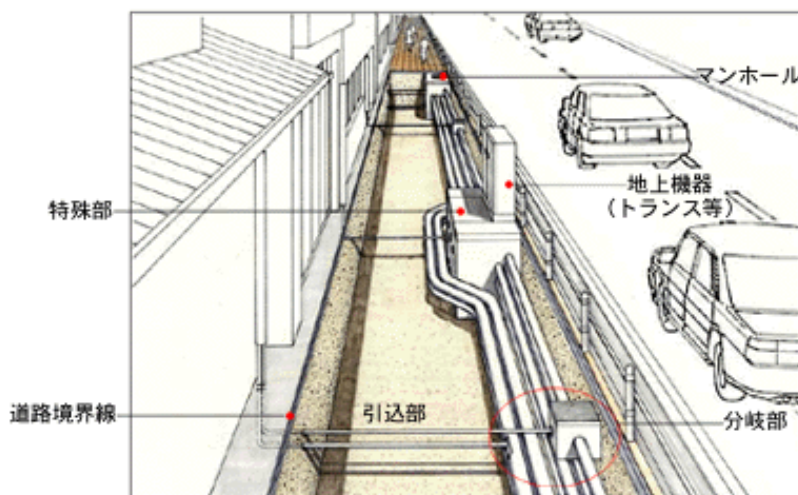
(1) 共同溝の概要

電気、ガス、給水管、地域冷房用冷水管、通信ケーブルを共同で埋設する共同溝は、バンスー地区で必要なインフラの一つである。日本ではこのような共同溝が主要幹線道路の下に埋設されており、各種ユーティリティ施設の効率的な維持管理ならびに魅力的な都市景観の形成、都市の防災機能強化に貢献している。



出典：横浜市 HP (<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/machizukuri-kankyo/doro/anzenshitsu/yasashii/kyodoko/ccb.html>)

図 5.29 共同溝のイメージ



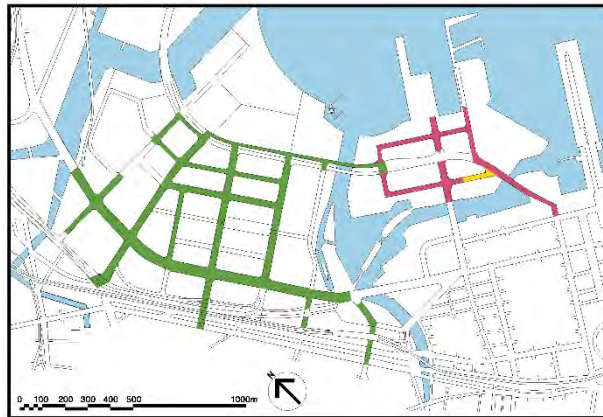
出典：国土交通省 HP (https://www.mlit.go.jp/road/road/traffic/chicyuka/gaijimu_01.htm)

図 5.30 電線共同溝のイメージ

共同溝は、各種ユーティリティ施設の維持管理のためにエンジニアや点検技師が入れる十分なスペースを確保した共同溝（Common Duct）と通信ケーブルや電気ケーブルなどを収納する比較的小型な電線共同溝（C・C・BOX）に大別される。都市開発事業においては、民間セクターによる区画内の施設開発に先行して、道路空間地下等に共同溝を整備することで、段階的に各種ユーティリティ等を敷設していくことが容易となる。更に、このような共同溝を整備することは効率的な土地利用、安全で快適な歩行空間の確保、魅力ある都

市景観の形成、都市の防災力強化に資するものである。

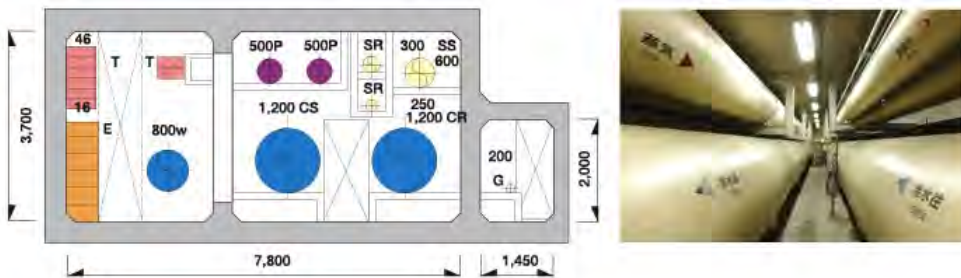
以下に横浜市みなとみらい地区における共同溝と電線共同溝の整備例を示す。



共同溝 電線共同溝
 ■ 整備済区間 ■ 供用済区間 ■ 整備計画区間

出典：みなとみらいエリアマネジメント HP (<https://www.ymm21.jp/disa/ditch.html>)

図 5.31 みなとみらい地区における共同溝の整備（例）



共同溝	
延長距離	約7.0km
付帯設備	排水、換気、照明、受配電、通報、接地、防災安全、監視設備
收容設備	電力、ガス、通信、上水道、工業用水、CATV、DHC

出典：みなとみらい 21 熱供給(株)HP (<http://www.mm21dhc.co.jp/owner/kyodoko.php>)

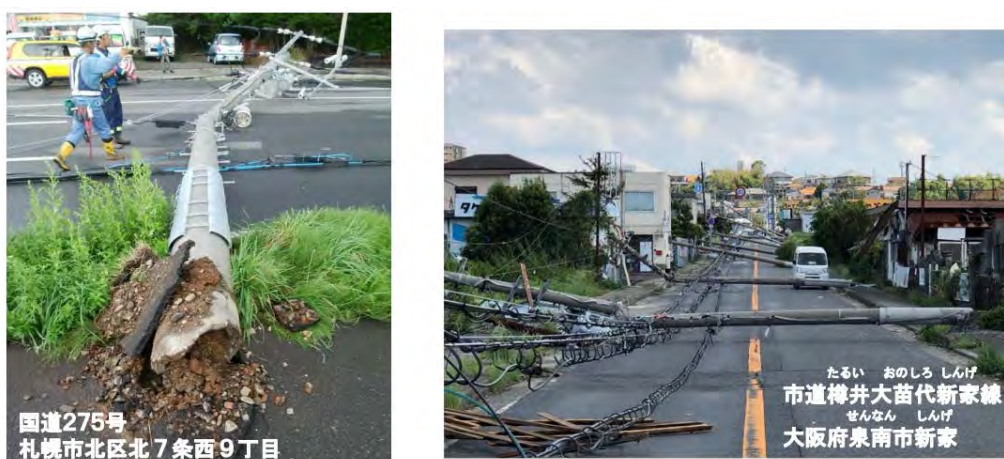
図 5.32 みなとみらい地区における共同溝の標準断面



図 5.33 みなとみらい地区における共同溝整備による魅力ある都市景観

共同溝は、特に都市防災面において重要な効力を発揮するものである。バンサー地区では、バンサー中央駅をはじめとする重要で広域的な都市機能を有する施設が立地するため、地区内の基盤インフラについても BCP への配慮が重要となる。バンコク都で頻発する洪水・冠水後のユティリティサービス復旧においては、従来の直埋設によるユティリティ整備に比べて、共同溝内の上水・電気・通信系統は故障個所の特定や復旧工事実施の面で優れた利点を発揮する。更に、台風等による暴風雨においても、地下化された電線・通信系統は地上に設置された従来型ケーブル網と比べ、圧倒的な強靱性を誇る。エネルギーセキュリティの向上に貢献するスマートエネルギーネットワークを整備する観点からも、無電柱化ならびに共同溝の整備の意義は大きいと言える。

以下に日本国内で発生した自然災害による電柱倒壊の例を示す。



出典：「無電柱化の推進に関する最近の取組」国土交通省

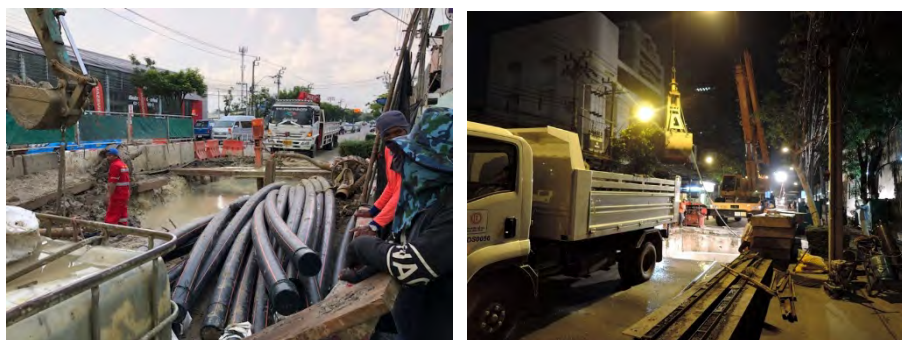
図 5.34 日本国内における台風による電柱倒壊被害（例）

また、タイ国の電力公社である MEA は、バンコク都内の景観や通行安全性、供給信頼性等を重視して、観光地や主要道路、ビジネス街等を中心に無電柱化事業を進めており、先進的なスマートシティを推進するバンサー地区内においても同様に、共同溝等の整備による無電柱化の推進が望まれる。以下にバンコク都内における既存電柱と電線地中化の例を示す。電線地下化の取り組みは、無許可の接線や盗電を防ぐ効力があることも特記すべき事項である。



出典：「海外との比較からみた国内の無電柱化推進に向けた考察」国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所

図 5.35 タイ国における既存電柱（例）



出典：㈱ジオリズム HP (<https://www.georhizome.com/archives/column/2701>)

図 5.36 タイ国における電線地中化（例）

(2) 共同溝の整備計画（案）

1) 共同溝の整備目的と方針

以上を踏まえてバンサー地区における共同溝・電線共同溝の整備目的と方針を整理した。

<整備目的>

- ・魅力ある都市景観の創出（無電柱化による優れた都市景観の創出）
- ・都市インフラのメンテナンス合理化（維持管理効率化）
- ・道路空間の有効利用（省スペース、道路の掘削工事に伴う渋滞抑制など）
- ・安全で快適な歩行空間の確保（掘り返しによる事故防止、段差等の解消）
- ・都市の防災機能強化（都市ライフラインの保全および防災力の強化）
- ・災害復興時の故障箇所特定や復旧工事実施における優位性
- ・長期かつ段階的開発計画への対応（拡張・更新の円滑性、容易性の確保）

<整備方針>

- ・全ての道路に電線共同溝を整備（電力ケーブルおよび通信ケーブルの完全地中化）
- ・地域熱供給用の冷水導管の敷設箇所は共同溝を整備

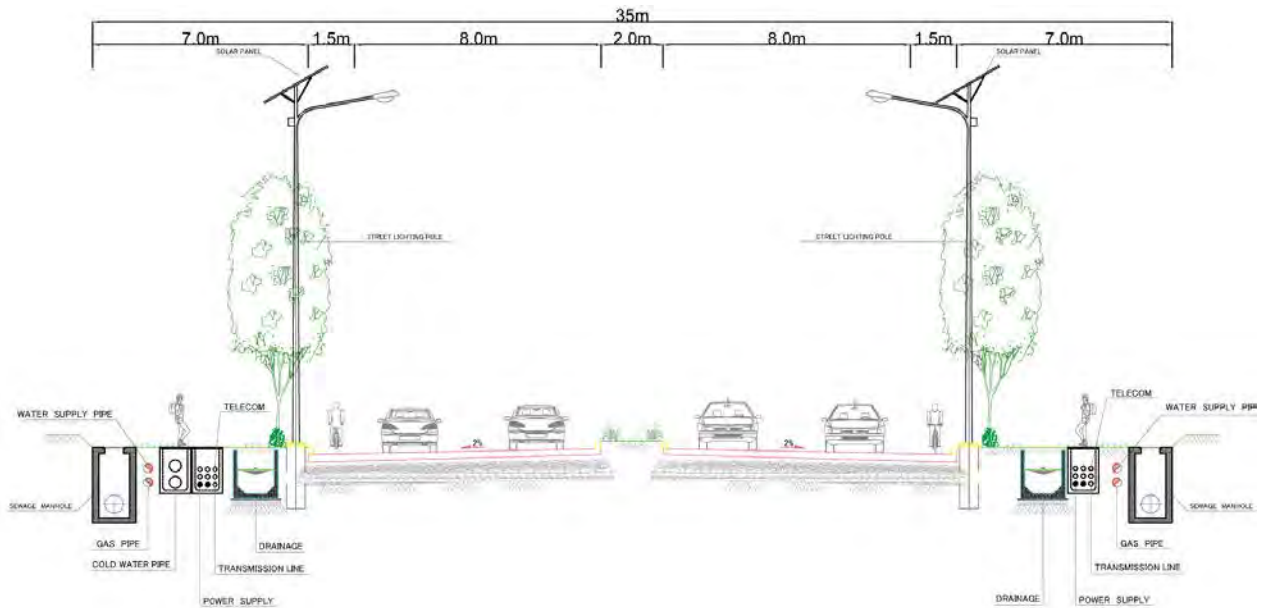
2) 共同溝の整備方法

先述したように、共同溝の整備計画作成にあたっては、区画開発に先行して道路空間内に適切な容量・仕様の外殻を配置する必要性から、隣接区画の土地利用や容積率を事前に確定することが必須条件であり、マスタープラン等による開発事業に適している。

共同溝の整備は、開発収益を得られる以前の初期投資が大きくなることから、整備資金の調達においては、PPP スキームや使用料の徴収モデルなど、工夫が必要となる。さらに、共同溝・電線共同溝の整備空間確保にあたっては、限られた幅の道路空間内に、雨水管、下水管、街路樹等の設置空間を考慮したうえで、他用途と衝突しない統合的な地下空間の割り当てが必要である。加えて、共同溝の整備区間では、一定の間隔で地上変圧器や開閉器を収納する地上機器、通信用クロージャー等を収納する特殊部なども併せて整備する必要がある。これは、現状バンコク都内でみられる無電柱化区間において用いられている方

法であり、現地において既に実践されている。

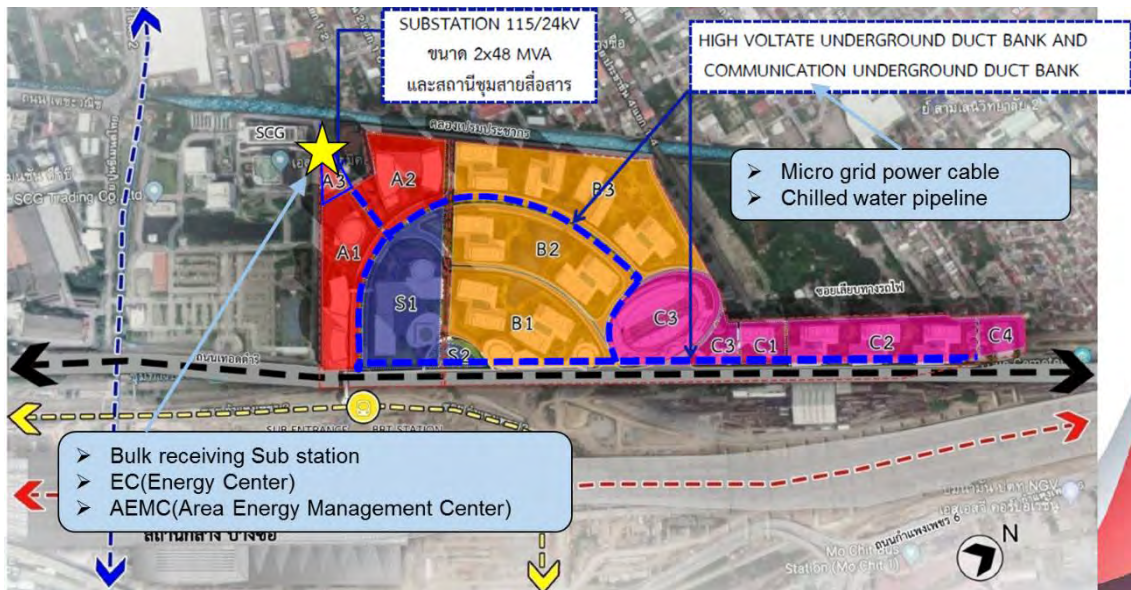
道路空間に共同溝・電線共同溝を整備する例として、ここでは歩道空間地下を活用した場合の断面例を示す。



出典：JICA 調査団作成

図 5.37 道路整備区間の標準断面図（再掲）

また、道路空間への共同溝整備箇所について、ゾーン E を例に整理する。ゾーン E では SRT によって開発プランが検討されているところであるが、下図に示されているように電力ケーブルおよび通信ケーブルについては地中化が想定されている。



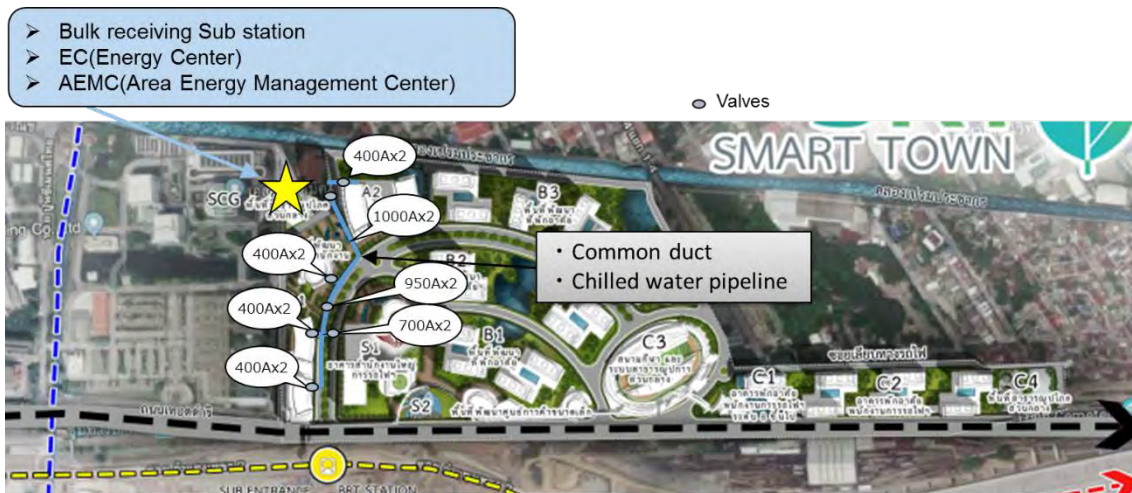
出典：SRT 提供資料に JICA 調査団が一部加筆

図 5.38 ゾーン E で検討される電線地中化（例）

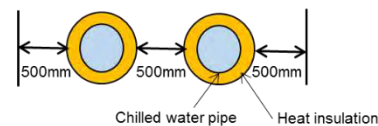
地域冷房用の冷水導管が敷設される区間は、上記で示される電線共同溝を拡張し、冷水導管が敷設可能な共同溝の整備が必要となる。

以下に共同溝の整備区間と冷水導管径ならびに必要なスペースを整理した。他のゾーンでも同様に EC からゾーン内に冷水導管を敷設する区間については共同溝の整備が必要である。

なお、各ゾーンの詳細な開発計画の策定にあたっては、共同溝および電線共同溝の整備計画と EC や地域冷房用の冷水導管ネットワークおよびマイクログリッドシステムの整備計画と整合を図り、効率的に検討を進める必要がある。



- The size of pipeline above includes the thickness of heat insulation
- The seamless STPG (carbon steel pipes for pressure service) is preferable. It is expected to utilize for 30 years.
- Drainage basin is required in the common duct
- The layout of pipeline is as below

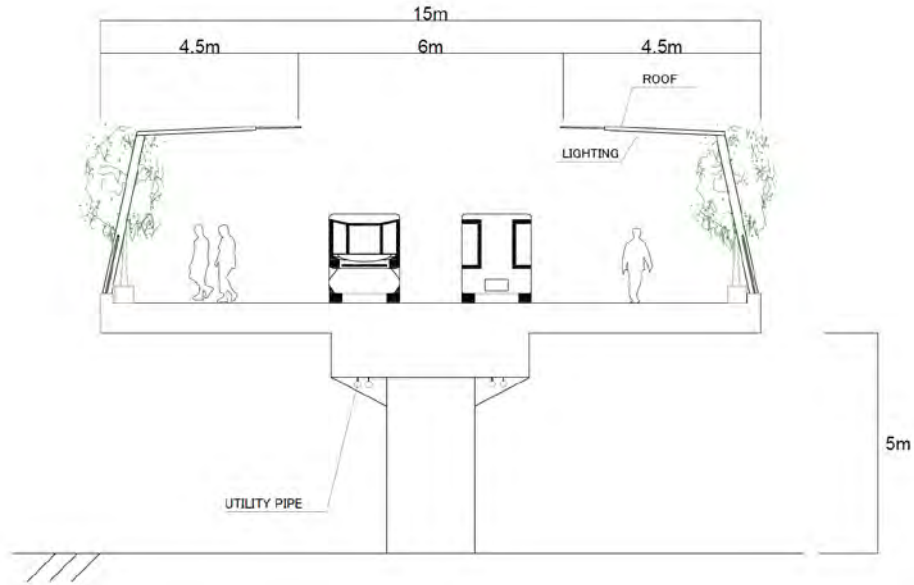


出典：SRT 提供資料に JICA 調査団が一部加筆

図 5.39 ゾーン E での共同溝整備（案）

Bansu 地区においては、各ゾーンを繋ぐスカイデッキネットワークが計画されているため、地区を跨ぐユーティリティネットワークについては、スカイデッキに添架することも考えられ、今後詳細な検討が必要ではあるが、地下に共同溝を整備するよりも総合的に安価にユーティリティネットワークを構築できる可能性がある。

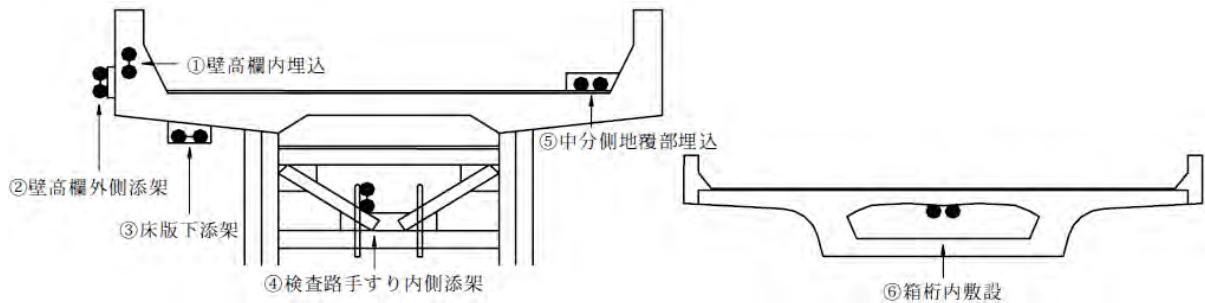
以下にスカイデッキの有効スペースを活用して配管等を添架する例を示す。



出典：JICA 調査団作成

図 5.40 スカイデッキネットワークの標準断面図（再掲）

スカイデッキ等の高架構造物への添架にあたっては、配管等の施工位置および現場の施工条件（施工性・景観・直進性、保守性、安全性、経済性、用途による法令離隔条件等）を考慮し、最適な敷設方法を検討する必要がある。以下に高架構造物への配管敷設例を示す。

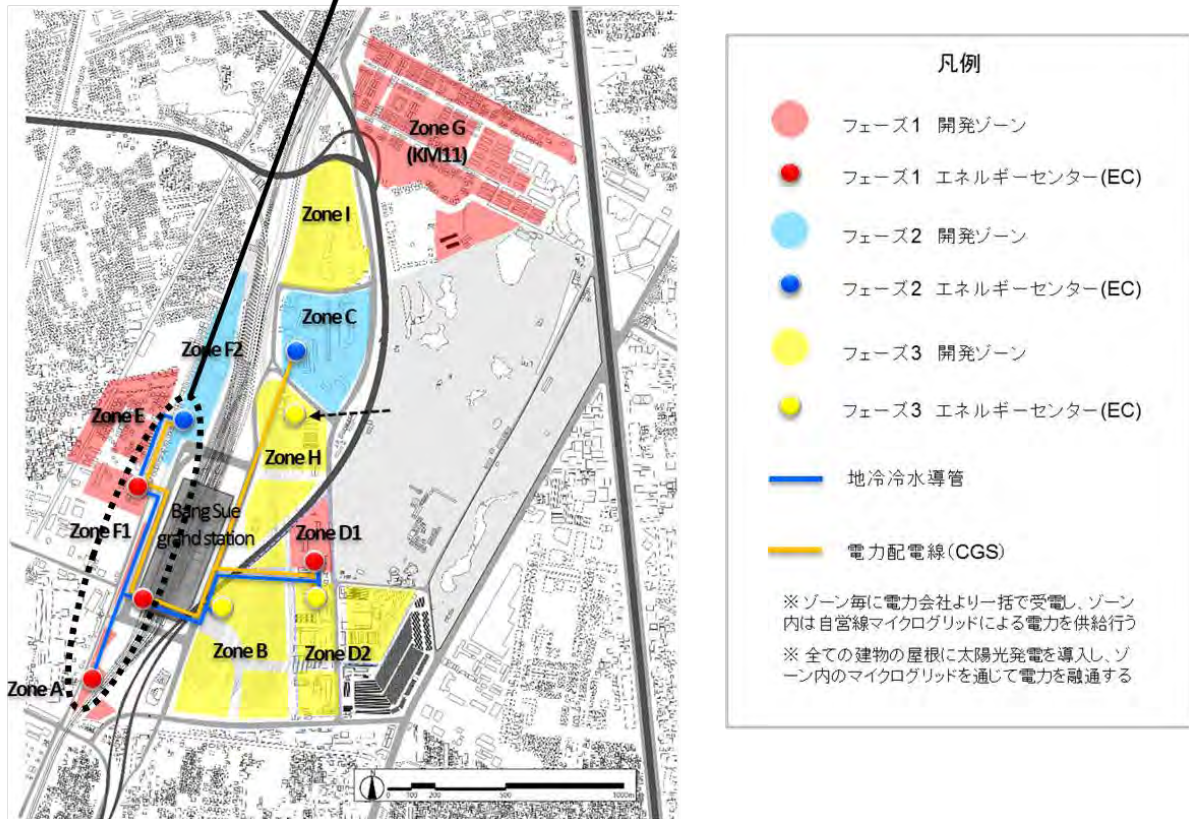
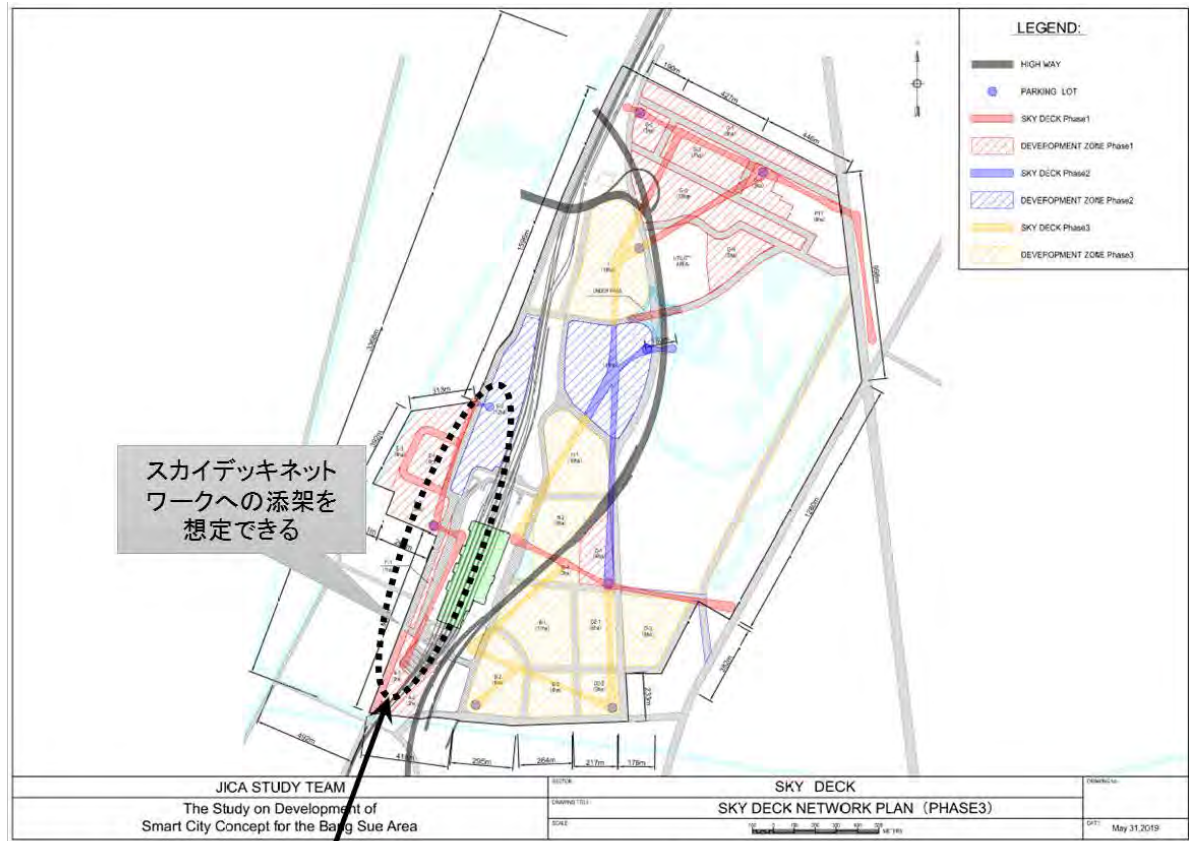


出典：「平成 31 年度北海道開発局道路設計要領 第 5 集 電気通信施設」国土交通省北海道開発局

図 5.41 橋梁高架部における配管敷設（例）

Bansu area skydeck network improvement plan is as follows: Zone A ~ Bansu Central Station, Bansu Central Station ~ Zone E. It is necessary to cross the zone of the cold water pipe of the regional cold room. It is considered that the connection is made by the support.

Regarding the utility support to the skydeck, it is a merit to protect the power line, communication line, and water supply pipe from damage by flood and overflowing water. It is an item to be noted.

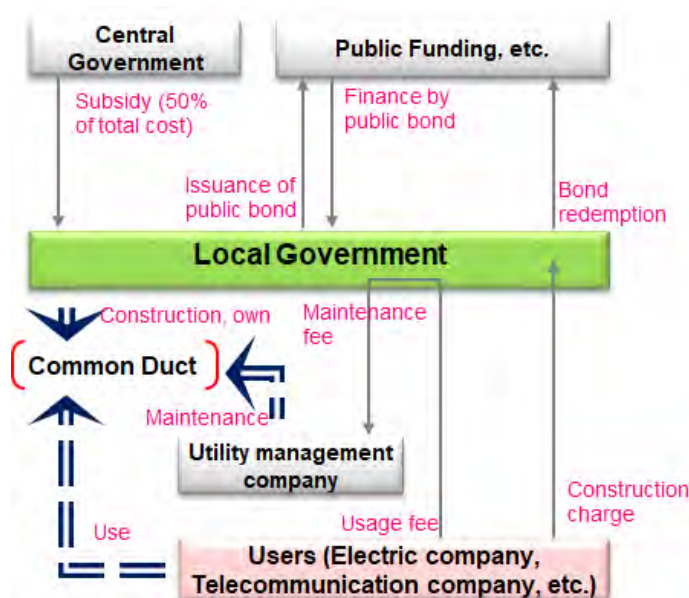


出典：JICA 調査団作成

図 5.42 スカイデッキネットワークへの添架箇所

(3) 共同溝の整備主体

共同溝の整備については官民の協力で行われるが、特に官による施設整備負担が必要不可欠となる。下図に日本における共同溝整備（電線共同溝）の事業スキームを示す。日本では主に自治体が共同溝整備主体となり共同溝利用者に応分のコスト負担を求めるものの、整備費用の50%は国による補助金で賄われている。



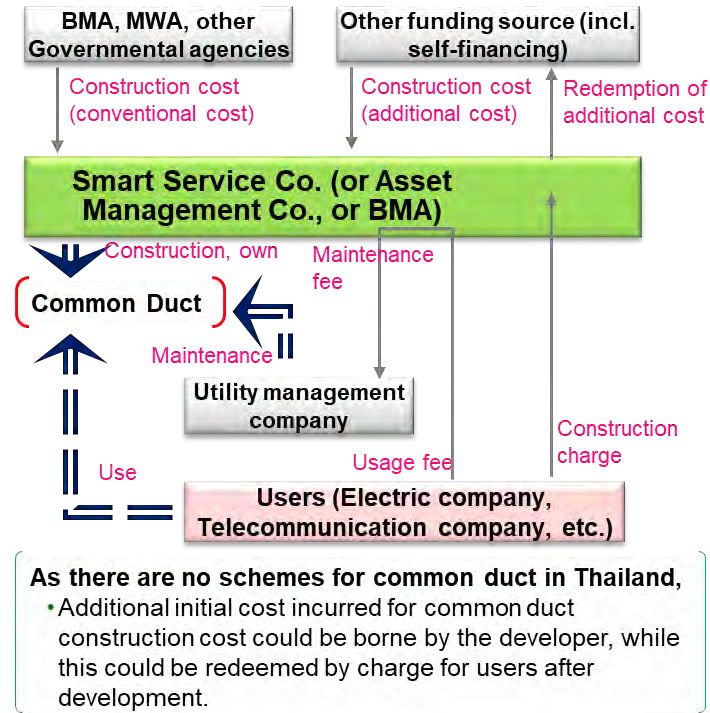
出典：JICA 調査団作成

図 5.43 日本における共同溝整備スキーム

バンスー地区において共同溝を整備する場合は大きく以下の2ケースが考えられる。

- ▶ 開発ゾーン内における共同溝の整備する場合
 - 各ゾーン開発事業者がゾーン内インフラ整備の一環として整備する。
- ▶ 開発ゾーン外（主要幹線道路下、またはゾーン間を繋ぐもの）における共同溝の整備
 - SSC（若しくはAMC、若しくはBMA）が整備する。

後者の場合、共同溝整備のための資金をどう手当てするかというのが最大の課題となる。以下に日本の整備スキームを参考に、バンスー地区における共同溝整備スキーム案を示す。



出典：JICA 調査団作成

図 5.44 バンサー地区における共同溝整備スキーム（案）

タイ国では未だ共同溝整備のための法制度や各種補助スキームが確立されておらず、実際の整備にあたっては関係機関との調整、整備スキームの確定に向けた詳細な検討が必要である。

またタイ国では、径が 10mm 以下のケーブルは占有料が発生しない仕組みとなっており、このような要因から使用されなくなった通信ケーブル等が電柱などから撤去されず存置され、それらの管理や不要ケーブルの撤去等が問題になっている。これらのことから、共同溝および電線共同溝への入溝に関する規定を整備し、利用者による公正な費用負担（占有料など）に関するルール作りも必要となる。

加えて各種ユーティリティ（電気、ガス又は水道等の公共インフラ）を整備するための適切な空間を確保し、計画的に整備・拡張するためのユーティリティ・マスタープラン（電気、地域冷水導管、上下水道、通信線等）の策定に向けた詳細検討が必要である。

5.3 概算事業費

5.3.1 積算基本方針

基本計画を踏まえ、開発段階別の概算事業費について、国際コントラクターの採用する建設単価を想定して積算する。

5.3.2 積算費目対象

基本計画に基づき、バンスー中央駅周辺地区においてスマートシティ開発を軸とした都市整備に必要な土木・建築施設を対象とする。開発計画における開発の第一フェーズからの事業費を対象とする。開発計画と同様に、土木と建築に区分して積算を行い、レッドライン整備事業のバンスー駅工事に含まれる項目については積算対象から除外する。また、バンスー都市開発を推進しない場合でも整備されることが想定される施設は積算対象から除外する。土地代については SRT の所有地であるため、積算対象から除外する。

5.3.3 積算時期

2019年5月時点とし、為替レート：1USD=31.72THB (2019年5月15日)とする。

5.3.4 積算単価

開発計画における積算単価について、タイ国の建設コンサルタントに確認を行った上で、積算単価を設定した。積算単価には材料費、工事費、一般管理費等を共に含む。

5.3.5 概算事業費

積算単価及び基本計画の内容を踏まえて、各インフラ・不動産セクター別の概算事業費を算出した。算出結果を以下に示す。

表 5.17 バンズー地区開発に係る概算事業費

Approximate Cost Estimate for Bang Sue Area Development: Bang Sue Smart City Concept Study

1USD=31.72THB as of 15 May, 2019

Category	Item	Standard	Total Number	Unit	Unit Price (USD)	Total (USD)	Number			Price (USD)			Total (Million THB)	Price (Million THB)				
							Phase1	Phase2	Phase3	Phase1	Phase2	Phase3		Phase1	Phase2	Phase3		
Layer 1	Road	Major road	4 lane W=35m	2,350	m	1,800	4,230,000	420	330	1,600	756,000	594,000	2,880,000	134	24	19	91	
		Zone boundary road	4 lane W=35m, 2lane W=28m	4,850	m	1,800	8,730,000	1,940	370	2,540	3,492,000	666,000	4,572,000	277	111	21	145	
		Underpass	Intersection underpass	3,000	m ²	3,000	9,000,000	3,000	0	0	9,000,000	0	0	285	285	0	0	
		Street lighting	per20m/both side	720	point	750	540,000	236	70	414	177,000	52,500	310,500	17	6	2	10	
	Basic Infrastructure	Water	Traffic signal	Multi color graphic	16	point	1,000,000	16,000,000	8	1	7	8,000,000	1,000,000	7,000,000	508	254	32	222
			Water plant	Q=6,000m ³ /day	60,000	m ³	300	18,000,000	30,000	30,000	0	9,000,000	9,000,000	0	571	285	285	0
		Sewer	Reservoir	V=10,000m ³	10,000	m ³	130	1,300,000	10,000	0	0	1,300,000	0	0	41	41	0	0
			Water pipe	HDPE pipe	14,400	m	200	2,880,000	4,720	1,400	8,280	944,000	280,000	1,656,000	91	30	9	53
			Concrete pipe	RC pipe (D=600)	14,400	m	200	2,880,000	4,720	1,400	8,280	944,000	280,000	1,656,000	91	30	9	53
			Manhole	per 40m	360	point	1,000	360,000	118	35	207	118,000	35,000	207,000	11	4	1	7
		Drain	Sewage treatment plant	Q=48,000m ³ /day	48,000	m ³	300	14,400,000	48,000	0	0	14,400,000	0	0	457	457	0	0
			Drainage	Box culvert (2m×2m)	14,400	m	1,000	14,400,000	4,720	1,400	8,280	4,720,000	1,400,000	8,280,000	457	150	44	263
		Power	Pumping station	Q=1m ³ /s	4	point	1,000,000	4,000,000	4	0	0	4,000,000	0	0	127	127	0	0
			Transmission cable (MEA/EGAT)	110kV(2lines)	5,000	m	3,000	15,000,000	4,500	500	0	13,500,000	1,500,000	0	476	428	48	0
Telecom	Primary substation (MEA/EGAT)	Substation	2	point	10,000,000	20,000,000	1	1	0	10,000,000	10,000,000	0	634	317	317	0		
	Optic fiber cable		33,600	m	10	336,000	15,420	2,100	16,080	154,200	21,000	160,800	11	5	1	5		
Gas	Gas pipeline (PTT)		3,360	m	50	168,000	3,360	60	1,200	105,000	3,000	60,000	5	3	0	2		
	Common duct for power and telecom cable		22,400	m	1,250	28,000,000	10,280	1,400	10,720	12,850,000	1,750,000	13,400,000	888	408	56	425		
Common duct	Common duct for utility supply pipeline		4,600	m	1,000	4,600,000	1,710	920	1,970	1,710,000	920,000	1,970,000	146	54	29	62		
	Retention pond		10	ha	100,000	1,000,000	4	2	4	400,000	200,000	400,000	32	13	6	13		
Green network	Green/Plantation (Park)	Park	5% of development area	79,300	m ²	10	793,000	30,000	14,400	34,900	300,000	144,000	349,000	25	10	5	11	
	Green network (Street tree)	Street tree	per8m/both side of road	1,800	point	200	360,000	590	175	1,035	118,000	35,000	207,000	11	4	1	7	
Layer 2	Sky Deck	Sky deck network (Outside zones)	Sky deck (Outside zones)	H=6m, W=15m, L=4,100m	60,900	m ²	1,200	73,080,000	40,300	12,000	8,600	48,360,000	14,400,000	10,320,000	2,318	1,534	457	327
		System - Control		1	unit	272,700	272,700	1	0	0	272,700	0	0	9	9	0	0	
	Smart Environment	Waste management	System - Sensor		30	unit	320	9,600	40	40	20	12,800	12,800	6,400	0	0	0	0
			Pollution management	System - Control		1	unit	272,700	272,700	1	0	0	272,700	0	0	9	9	0
	Smart City Platform	Smart city center	System - Sensor		150	unit	320	48,000	40	40	20	12,800	12,800	6,400	2	0	0	0
			Utility space		3,000	m ²	551	1,652,640	3,000	0	0	1,652,640	0	0	52	52	0	0
			Data center		500	m ²	3,800	1,900,000	500	0	0	1,900,000	0	0	60	60	0	0
			Parking		3,000	m ²	330	990,000	3,000	0	0	990,000	0	0	31	31	0	0
			Server	100 shelves in the 40 servers	4,000	unit	1,000	4,000,000	2,000	1,000	1,000	2,000,000	1,000,000	1,000,000	127	63	32	32
			CCTV		300	unit	1,500	450,000	100	100	100	150,000	150,000	150,000	14	5	5	5
			System: Infrastructure	Infrastructure	3	unit	2,863,636	8,590,909	1	1	1	2,863,636	2,863,636	2,863,636	273	91	91	91
			System: Retail area	Retail Area	1	unit	5,909,091	5,909,091	0.39	0.23	0.38	2,320,139	1,364,052	2,224,900	187	74	43	71
			Vehicle, equipments	unit price: tentative	368	unit	90,900	33,451,200	66	235	67	5,999,400	21,361,500	6,090,300	1,061	190	678	193
			System development		1	unit	9,007,390	9,007,390	1	0	0	9,007,390	0	0	286	286	0	0
Layer 3	Smart Mobility	PRT		193,900	m ²	330	63,987,000	88,100	36,700	69,100	29,073,000	12,111,000	22,803,000	2,030	922	384	723	
		Fringe parking	Multistory parking lot	70,500	USRT	2,252	158,766,000	22,100	18,600	29,800	49,769,200	41,887,200	67,109,600	5,036	1,579	1,329	2,129	
	Smart Energy	Energy Center	Chiller set		70,000	USRT	225	15,750,000	30,000	20,000	20,000	6,750,000	4,500,000	4,500,000	500	214	143	143
			Heat strage		13,320	kW	2,252	29,996,640	4,440	4,440	4,440	9,998,880	9,998,880	9,998,880	951	317	317	317
			Cogeneration set		53,739	kW	1,180	63,412,020	20,123	11,928	21,688	23,745,140	14,075,040	25,591,840	2,011	753	446	812
			Solar power		4,600	m	6,305	29,003,000	1,710	920	1,970	10,781,550	5,800,600	12,420,850	920	342	184	394
		Chilled water pipeline	Transmission cable		128,390	m	18	2,311,020	67,190	6,390	54,810	1,209,420	115,020	986,580	73	38	4	31
			Secondary substation (bulk receiving station)		9	point	900,740	8,106,660	3	2	4	2,702,220	1,801,480	3,602,960	257	86	57	114
			Step - down transformer		136,150	kVA	45	6,126,750	51,689	31,080	53,371	2,326,455	1,398,600	2,401,695	194	74	44	76
			SEMC		1	Set	1,801,450	1,801,450	1	0	0	1,801,450	0	0	57	57	0	0
			BEMS		12	building	270,230	3,242,760	6	4	2	1,621,380	1,080,920	540,460	103	51	34	17
			HEMS		51,866	house	630	32,675,580	19,694	11,840	20,332	12,407,220	7,459,200	12,809,160	1,036	394	237	406
	Layer 4	Building	Office		884,600	m ²	1,500	1,326,900,000	425,000	119,600	340,000	637,500,000	179,400,000	510,000,000	42,089	20,222	5,691	16,177
			Commercial facility		730,700	m ²	1,500	1,096,050,000	193,900	225,000	311,800	290,850,000	337,500,000	467,700,000	34,767	9,226	10,706	14,835
Residence				3,626,900	m ²	1,500	5,440,350,000	1,377,300	828,900	1,420,700	2,065,950,000	1,243,350,000	2,131,050,000	172,568	65,532	39,439	67,597	
Hotel				364,500	m ²	1,500	546,750,000	123,000	90,000	151,500	184,500,000	135,000,000	227,250,000	17,343	5,852	4,282	7,208	
Cultural facility			Arena		50,000	m ²	2,000	100,000,000	0	50,000	0	0	100,000,000	0	3,172	0	3,172	0
			Exhibition center		50,000	m ²	500	25,000,000	0	50,000	0	0	25,000,000	0	793	0	793	0
			Educational facility/Hospital		100,000	m ²	1,500	150,000,000	100,000	0	0	150,000,000	0	0	4,758	4,758	0	0
			Public office	SRT Office/ Public office		100,000	m ²	1,500	150,000,000	100,000	0	0	150,000,000	0	0	4,758	4,758	0
Zone Infrastructure (Inside zones)		Embankment	Fill	1m	1,422,050	m ³	12	17,064,600	583,950	244,800	593,300	7,007,400	2,937,600	7,119,600	541	222	93	226
			Road (Inner zones)	2lane W=28m	4,000	m	1,800	7,200,000	2,780	0	1,220	5,004,000	0	2,196,000	228	159	0	70
		Street lighting	per20m/both side	400	point	750	300,000	278	0	122	208,500	0	91,500	10	7	0	3	
			Street tree	per8m/both side	1,000	point	200	200,000	695	0	305	139,000	0	61,000	6	4	0	2
		Water	Water pipe	HDPE pipe	8,000	m	200	1,600,000	5,560	0	2,440	1,112,000	0	488,000	51	35	0	15
			Concrete pipe	RC pipe (D=600)	8,000	m	200	1,600,000	5,560	0	2,440	1,112,000	0	488,000	51	35	0	15
Sewer	Manhole	per 40m	200	point	1,000	200,000	139	0	61	139,000	0	61,000	6	4	0	2		
	Drainage	Box culvert (2m×2m)	8,000	m	1,000	8,000,000	5,560	0	2,440	5,560,000	0	2,440,000	254	176	0	77		
Sky Deck	Sky deck network (Inside zones)	Sky deck (Inside zones)	H=6m, W=15m, L=6,900m	103,300	m ²	1,200	123,960,000	42,200	16,300	44,800	50,640,000	19,560,000	53,760,000	3,932	1,606	620	1,705	

出典：JICA 調査団作成

表 5.18 Bansu Area Development Related Approximate Business Costs (by Category)

Category		Approximate cost (Million THB)			
		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Total
Layer 1	Basic Infrastructure	3,019	872	1,337	5,228
	Disaster Prevention	13	6	13	32
	Green Network (Park)	13	6	18	37
Layer 2	Sky Deck (Outer the Zones)	1,534	457	327	2,318
	Smart Environment	18	1	0	19
	Smart City Platform	377	171	198	745
Layer 3	Smart Mobility	1,398	1,062	916	3,376
	Smart Energy	3,905	2,795	4,440	11,140
Layer 4	Building: Office, Commercial, Residence, Hotel	100,832	60,117	105,818	266,767
	Building: Cultural facility, Public office	9,516	3,965	0	13,481
	Zone Infrastructure	643	93	411	1,147
	Sky Deck (Inside the Zones)	1,606	620	1,705	3,932
Total		122,874	70,165	115,183	308,222

出典：JICA 調査団作成

5.4 事業推進体制及び資金調達の仕組み

本節では、バンサー地区のスマートシティ開発の実現に向けて、事業推進体制及び資金調達の仕組みについて提案する。なお、次節では、本節で提案する事業推進体制及び資金調達の仕組みの実現性を検証することを目的として、スマートシティ開発実現の鍵となるスマートシティインフラ（スカイデッキネットワーク等）開発及びスマートサービス事業の採算性を検討した。

5.4.1 検討プロセスとバンサー開発に係る主要機関

開発事業全体、あるいはスマートシティサービス等を推進するための組織体制・資金調達の仕組みの検討に際しては、以下に示す関係機関との協議を実施し、各関係機関の意向や SRT 資産管理会社やスマートサービス会社（Smart Service Co.）等の新たな組織の設立に関する最新の動向を確認しながら分析・考察を行い、現実的な事業推進体制となるよう留意した。

表 5.19 事業推進体制・資金調達の仕組みの検討に向けた主な関係機関協議

日程	会議	論点
2018年 12月12日	DEPA	・タイのスマートシティ開発に関する制度的枠組みと支援スキーム
12月14日	SEPO（財務省国営 企業政策事務局）	・Thailand Future Fund (TFF) の概要、タイ国営事業のガバナンス構造、バン スースmartシティ開発プロジェクトに対する SEPO の立場
12月13日 ～21日	分野別ワーク ショップ	・7つのスマート分野別に関係機関と開発の方向性等についてワークショップ 形式で協議
2019年 2月13日	SRT	・ゾーン開発・一体型開発の推進体制、モビリティ・エネルギーサービスの 実施体制について協議
2月14日	ITR 会議	・事業実施体制について、Steering Committee の重要性等について協議
2月15日	SRT Board	・事業実施体制について、AMC の役割や各関係者間で協議調整するための Steering Committee の重要性を確認
2月15日	運輸大臣説明	・Steering Committee に関して、省庁横断的な調整機能を有する組織の重要 性、投資コストと具体的な投資主体も想定した実施体制の検討方針を確認
2月22日	PTT	・バンスースmartシティ開発の構想・実施体制について確認・協議
4月22日	PTT	・バンスースmartシティ開発の構想・実施体制について確認・協議
4月23日	SRT Board メンバー	・バンサー地区一体開発推進のための体制構築の必要性を確認
5月15日 ～18日	OTP（本邦招聘）	・横浜みなとみらい開発、柏の葉開発、うめきた開発等の視察を通じて、都 市開発推進のための事業推進体制・スキームのあり方を確認・協議
5月30日	OTP	・日本の都市開発事例を踏まえた一体開発推進のための協議会立ち上げ・運 営等に係る提案方針を確認・協議
6月4日	PTT	・バンスースmartシティ開発の構想・実施体制について確認・協議
6月5日	SRT	・AMC の役割、インフラ整備主体の関係者協議の必要性、SRT のインフラ整 備に係る初期投資のための資金調達の困難性等について確認
6月5日	SRT Board	・バンサー開発をモニタリングする Steering Body の設立意向を確認、公共事 業における政府予算が限られていることを確認
8月-10月	OTP・SRT・関係機 関	・概算事業費・採算性検討を踏まえたインフラ整備主体、事業推進体制、資 金調達の仕組みの確認・協議
11月	OTP・SRT・関係機 関・運輸大臣説明	・本調査全体の成果説明、事業推進体制、資金調達の仕組みの確認・協議

出典：JICA 調査団作成

バンサー開発の事業推進体制を考えるにあたり、主要な関連機関を改めて整理すると以下の通りとなる。バンサー開発における個々の組織の役割及び SRT 資産管理会社、スマートサービス会社の組織体制や役割については後述する。

表 5.20 バンサー地区開発に係る主要機関

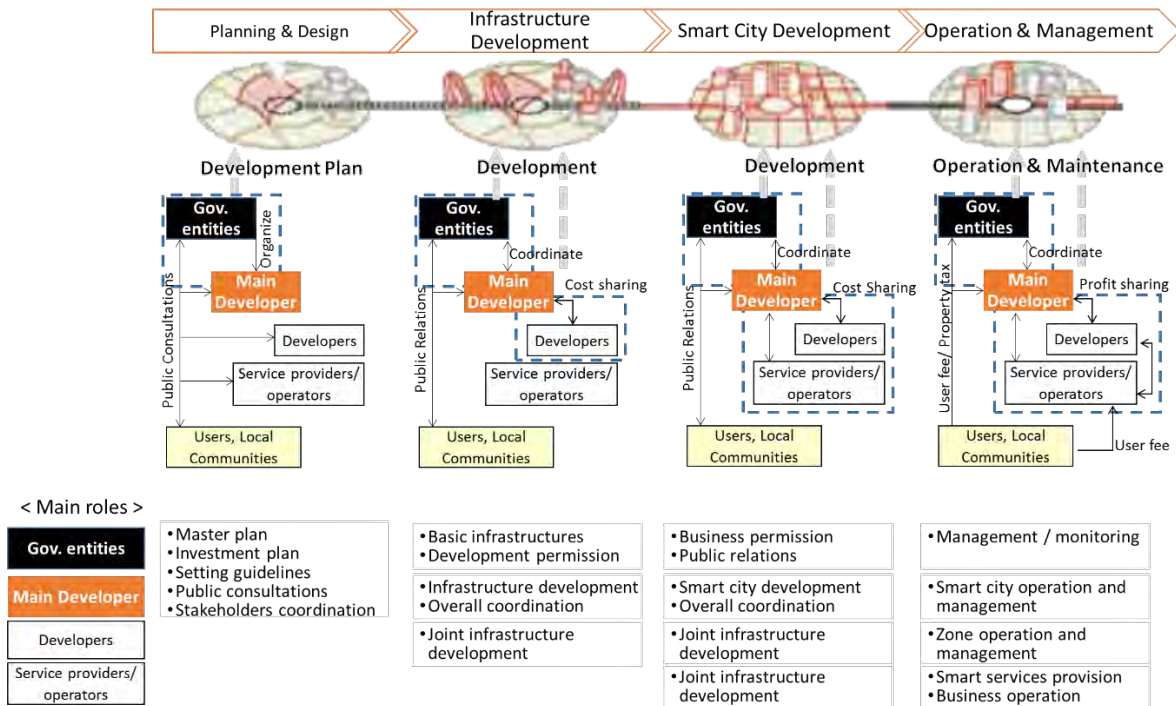
機関名	主な役割
運輸省	SRT を管轄する中央政府機関。 OTP がバンサー地区開発においては全体開発計画の策定、スマートシティ開発計画の策定を行う。
中央政府関係機関	各種事業の法制度・許認可 MoF(SEPO) : SRT の財務状況の管理 MoE : エネルギー関連事業 MDES : スマートシティ開発事務局 NESDC : 国の開発方針等の策定
各種インフラ提供機関	各種インフラサービスの提供 MEA : 電力供給事業 EGAT : 発電事業 PTT : ガス供給事業 MWA : 給水事業、下水処理事業 BMA : バンコク都内道路整備、廃棄物収集・処理 DOH : 高速道路・国道整備 BMTA : バンコク都内公共バスサービスの提供 Transport. Co.Ltd 社: モーチャットバスターミナル運営事業者（国営企業）
地方政府（BMA）	バンコク都都市開発計画、土地利用規制
SRT	バンサー地区の土地所有者
SRT 資産管理会社	SRT の 100%子会社として設立予定。主な役割は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ SRT が所有している土地のリース契約のマネジメント ➤ 開発エリアの割り当て及び交渉 ➤ 土地開発事業（SRT からのリースや土地購入を行い、土地開発事業を行う）
Smart Service Co.	SRT 若しくは SRT 管理会社の下、バンサー地区のスマートシティ関連事業を実施する会社。 地区内のエネルギー事業、その他スマートサービス関連事業を実施する。
Zone Developer	各ゾーンの開発事業者。 基本的にゾーン内のインフラ開発についても担う。
Tenant	各ゾーンで開発された商業・業務・住宅等に入居する企業等
User	バンサー地区に立地する施設の利用者（鉄道利用者、商業・業務・住宅等利用者、等）

出典：JICA 調査団

5.4.2 事業推進体制の提案

(1) スマートシティ・TOD開発に係る事業推進体制の考え方

スマートシティや一体型の都市開発事業においては、計画・開発・オペレーションの各段階に応じて、政府組織、デベロッパー、サービスオペレーター企業など複数の主体の連携が必要である。PPPを想定した都市開発事業における、計画・開発・オペレーション段階に応じた、各関係主体の一般的な役割を、下図にまとめる。



出典：世界銀行“Financing Transit-Oriented Development with Land Values”等各種資料をもとに調査団作成

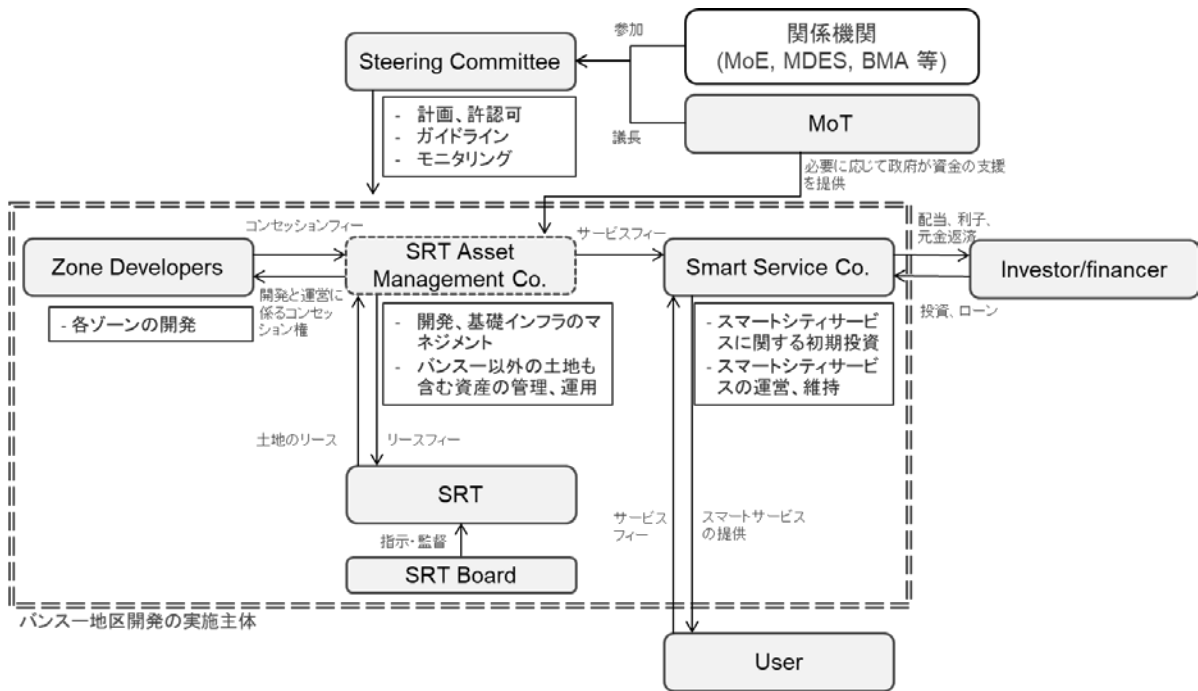
図 5.45 スマートシティ開発段階における主要プレイヤーの役割

上記に示される通り、都市開発においては開発段階に応じて関係主体の役割が異なるために、長期にわたり各関係主体と継続的な連携の体制を整える必要がある。開発の規模が大きければ、その分関係主体が多くなり、ことにスマートシティ開発においては、広範囲の分野に関連するために、管轄省庁組織も多くなる。したがって、事業推進にあたっては、責任あるメインデベロッパーの主導と全体調整のもと、各関係機関が連携する体制が整備される必要がある。全体計画の立案やその実行にあたっては、政府組織が横断的に課題を協議し対応するための仕組みが必要であると考えられる。

(2) Bansu Area Development Business Promotion System (Case)

Bansu Area should be developed as a smart city in an integrated manner in the future. For this, the main stakeholders, including the Ministry of Transport, Central Government Related Agencies, SRT, SRT Asset Management Co., and Smart Service Co., established in this study, need to share information and coordinate among them under a unified development plan. It is necessary to clarify the roles and responsibilities of each agency and to ensure that each has sufficient capabilities to fulfill its role.

Here, based on the investigation and agreement, the roles and responsibilities of each organization and the establishment status of the business promotion system in Bansu Area are examined and proposed. The diagram below shows the business promotion system (case).



Source: JICA Survey Team

Figure 5.46 Bansu Area Development Business Promotion System (Case)

SRT is planning to establish a subsidiary company, Asset Management Company (AMC), to manage and operate real estate owned by SRT. AMC will lease land from SRT and provide it to private developers in the form of PPP or sublease. Bansu Area development also follows this model, and after AMC is established, AMC will be the main responsibility for Bansu Area development.

In the above business promotion system, it is assumed that AMC will be established as soon as possible. However, until AMC is established, SRT will bear all the responsibilities for AMC.

The roles and responsibilities of each agency are detailed in the next section.

(3) 事業推進体制における各組織・機関の役割

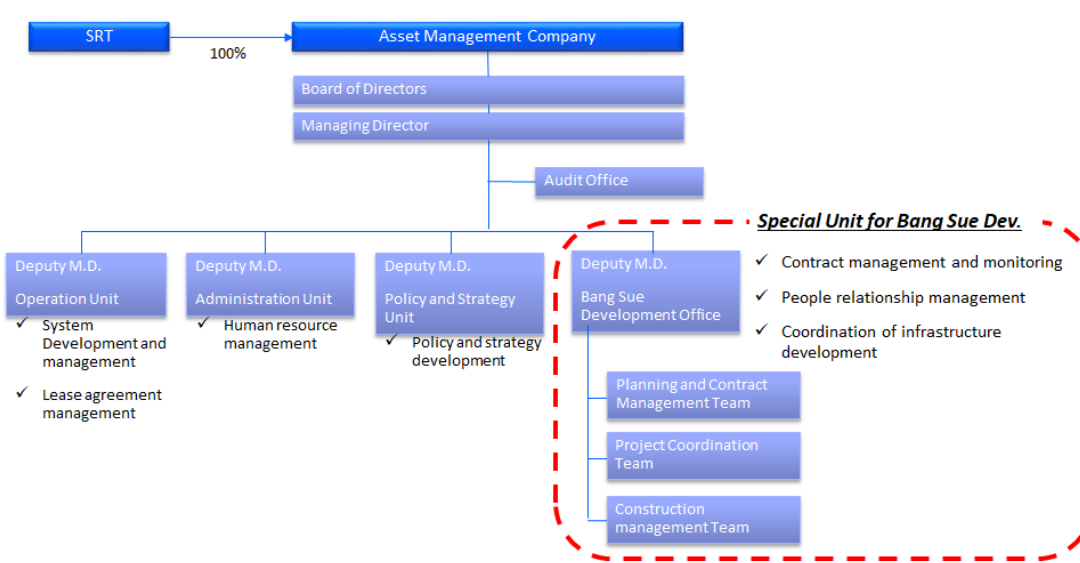
事業推進のための各組織の役割は以下のようにまとめることができる。

表 5.21 バンサー地区開発に係る主要機関の役割 (1/5)

組織・機関	バンサー地区開発における役割																									
<p>ステアリング委員会</p>	<ul style="list-style-type: none"> 土地の所有者である SRT、バンサー開発の当事者である AMC、その所管官庁の運輸省、またエネルギー省、バンコク首都圏庁など、バンサー開発に関わる省庁が参加する委員会を設立し、バンサーの一体的な開発やバンサー開発にスマートシティサービスを導入するために発生する政策的課題の解決、計画策定、事業化方策、まちの管理・運営などについて検討・協議する。その基本方針の合意を図り、さらにプロジェクト等を推進する主体となる。SRT 及び SRT AMC のバンサー開発の進捗をモニタリングする機能も持つ。 運輸省は SRT の所管省庁であり、且つ TOD 開発やスマートシティ開発についても所管しており、すべてを網羅的に監督している運輸省が主導し（事務次官（Permanent Secretary）を議長）、事務局は運輸省の OTP 及び SRT/AMC が共同で担うものとする。 事業進捗状況を定期的に把握、必要なアクションを取っていくため、概ね半年に 1 回程度開催する。 必要に応じてステアリングコミッティの下にステアリング委員会の下部組織としてバンサー地区のインフラ開発や TOD 開発、また各スマートサービスに係る検討部会（WG）を設置し、バンサー地区開発の各種調整や規制緩和、事業化方策等を行い事業の円滑な推進を図る。 当座軌道に乗るまでは、少なくとも関係機関を招集し、各種事業進捗状況の情報共有を行い、最低限必要な調整を行う。 バンサー地区内の開発にかかる各種申請と手続きを完全に管理する機関（例えば Bang Sue One Stop Center; BSCC）を設立し、必要な許可と許可を取得できるワンストップシステムを設立する。バンサー地区内の都市開発やスマートシティ開発にかかる許認可権限をこの機関に委任し、開発のスピードアップを図る。一体型開発やスマートシティサービスを行うにあたって、課題となるものの一つが既存の規制緩和や許認可にかかる時間であり、この課題の解決を目指す。OSSC の主な役割としては、BMA、や中央政府各組織へ個別に申請しなければならない書類を一元的に受けけること、その他開発事業者からの手続きに係る各種相談窓口となること等が考えられる。 ステアリングコミッティには学識経験者や海外の都市開発の経験を有する機関（例えば UR）、経済界で知見のある企業をアドバイザーとして入れることも検討する。 ステアリングコミッティの構成案は以下のとおりとなる。 <div data-bbox="379 1400 1396 1892" style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Steering Committee</p> <p style="text-align: center;">議長: Permanent Secretary of Ministry of Transport</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> アドバイザー Academic Expert(s) Private Organization(s) International experienced Organization(s) (例: UR) </td> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 事務局 OTP SRT AMC SSC </td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">NESDC</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MoE/EPPO</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DOH</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MEA</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BMA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MoF/SEPO</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MoI/DPT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">EGAT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">PTT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MWA</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MDES/DEPA</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">MoNRE</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">DRT</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">BMTA</td> </tr> </table> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Infrastructure WG</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">TOD WG</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Smart Mobility WG</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Smart Energy WG</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">OSSC WG</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Data Platform WG</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Smart Env. WG</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">＜ステアリング委員会の構成（案）＞</p> </div>	アドバイザー Academic Expert(s) Private Organization(s) International experienced Organization(s) (例: UR)	事務局 OTP SRT AMC SSC	NESDC	MoE/EPPO	DOH	MEA	BMA	MoF/SEPO	MoI/DPT	EGAT	PTT	MWA	MDES/DEPA	MoNRE	DRT		BMTA	Infrastructure WG	TOD WG	Smart Mobility WG	Smart Energy WG	OSSC WG	Data Platform WG	Smart Env. WG	
アドバイザー Academic Expert(s) Private Organization(s) International experienced Organization(s) (例: UR)	事務局 OTP SRT AMC SSC																									
NESDC	MoE/EPPO	DOH	MEA	BMA																						
MoF/SEPO	MoI/DPT	EGAT	PTT	MWA																						
MDES/DEPA	MoNRE	DRT		BMTA																						
Infrastructure WG	TOD WG	Smart Mobility WG	Smart Energy WG																							
OSSC WG	Data Platform WG	Smart Env. WG																								

出典：JICA 調査団作成

表 5.22 バンスー地区開発に係る主要機関の役割 (2/5)

組織・機関	バンスー地区開発における役割
<p>SRT 資産 管理会社 (AMC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> AMC はバンスー地区開発推進の責任機関であり、民間事業者との契約、関係機関との調整等を行う。 AMC は SRT から土地リースし、民間事業者に PPP 若しくはサブリースの形で土地を提供し、バンスー地区の開発を進める。また、SSC とのスマートサービスに係る契約主体となる。民間事業者や SSC との間で結ばれる契約の管理を行う。 AMC は BMA や MWA、MEA 等バンスー地区のインフラ開発に係る各ステークホルダーとの調整を行う（道路、給排水、廃棄物処理等） AMC はスマートサービス会社（SSC）が提供する収益があげられないスマートサービスに対して「サービスフィー」を支払う。サービスフィーは各ゾーンの開発事業者から得られる収入（土地リース料等）の一部から支払う。AMC は SSC が提供するスマートサービスが要求を満たしているかモニタリングを行う。 一体的なまちづくり、また都市としての魅力を向上させるべく、広報宣伝活動を行う。 上記責務を果たすため、AMC 内にはバンスー地区開発を特別に取り扱う部署を設立、バンスー地区開発専任のスタッフ（専任のスタッフは都市開発・不動産開発、経理財務の専門性を有したスタッフであることが望ましい）を雇用・配置し、SRT 及びスマートサービス会社と密な協力の下、以下の業務を行うものとする。 <ul style="list-style-type: none"> SRT とゾーン開発事業者間、また SRT とスマートサービス会社間の土地リース契約やサービス提供契約等のマネジメント・モニタリング 地域住民とのコミュニケーション、移転が必要な住民との調整、関係機関との調整、広報宣伝活動 公共インフラ整備主体との各種調整及び進捗管理 バンスー専任部署には十分な能力のある組織長及びスタッフを配置する。専任部署は必要有れば AMC の下で会社化することも考えられる。 AMC 設立後の他の業務としては、概ね 1 年程度は SRT からの職員の移動、組織体制の確立、新しい人材の雇用、SRT が現在リース契約している土地についての契約管理、土地管理システム（GIS）の開発及び運用等となる。 AMC は SSC との連携の下継続的に革新的なスマートサービスの提供を検討する。  <p style="text-align: center;">＜SRT 資産管理会社の組織構成(短期) (案)＞</p>

出典：JICA 調査団作成

表 5.23 バンスー地区開発に係る主要機関の役割 (3/5)

組織・機関	バンスー地区開発における役割
<p>SRT 資産 管理会社 (AMC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 経営が軌道にのる中長期には、バンスー地区開発の経験を活かし、SRT が所有する他の土地の不動産開発を進めていく。 • 組織としてはバンスー地区開発の経験を活かして不動産開発事業部署が大きくなり、不動産投資等も行っていく。 <p style="text-align: center;">< SRT 資産管理会社の組織構成(中長期) (案) ></p>

出典：JICA 調査団作成

表 5.25 バンスー地区開発に係る主要機関の役割 (5/5)

組織・機関	バンスー地区開発における役割
SRT	<ul style="list-style-type: none"> • バンスー地区の土地所有者であり、AMC に土地をリースする。 • AMC が計画通り設立されることを前提としているが、AMC が設立されなかった場合は AMC が担うべき役割全てを SRT が担うものとする。
運輸省 (OTP)	<ul style="list-style-type: none"> • SRT 及び SRT 資産管理会社がバンスー開発を行う中で明らかになる政策面での課題の解決を支援する。 • ステアリング委員会の議長となって運輸省ではカバーできない分野の政策課題の解決に当たる他、バンスー地区の基礎的なインフラ整備に関して何らかの投資が必要になれば、運輸省が公共投資として実施するよう、関連省庁、地方自治体に働きかける。
ゾーン開発事業者	<ul style="list-style-type: none"> • Zone A から Zone I まで別々に入札で選定される民間不動産事業者。AMC と契約を締結し、契約に従って指定されたゾーンの開発・運営を行って収益を獲得しつつ、AMC との間に締結した契約に従ってコンセッション・フィー等を支払う。

出典：JICA 調査団作成

(4) (参考) スマートサービス会社事業体の検討

Bansu開発では、タイでこれまで行われてきた都市開発にスマートシティサービスを組み込むことを推進していること、また、Zone A の入札がすでに開始されていることから、事業推進体制は、既存の都市開発及びインフラ整備の枠組みを活かしつつ、段階的にスマートシティサービスを供給する仕組みを組み込み、全体の事業体制をアップグレードしていく必要がある²。

前項ではタイ側の意向も踏まえ、スマートサービスを実施していく体制としてスマートサービス会社がBansu地区全体に一体的にサービスを提供していく体制を提案した。

一方、検討の過程では前回 JICA 調査における事業実施体制の検討や上記Bansu開発の特徴を踏まえると、Bansu地区でスマートサービスを実施していく体制としては、下記3つの事業推進体制が考えられた。

- ▶ Case 1 : 集中・統一的なスマートシティサービスの実施 (1 事業体がBansu地区全体のスマートサービスを提供する)
- ▶ Case 2 : セクター別 (複数) のスマートシティサービス・プロバイダーによるスマートサービスの提供
- ▶ Case 3 : ゾーン別のスマートシティサービス・プロバイダーによるスマートサービスの提供

想定したケース別のスマートサービス推進体制の概要は以下のとおりである。

1) Case 1: 1事業体によるスマートサービスの提供:

スマートサービス全てを一元化し、SRT が主に管轄する新たに設置した SPV (特別目的媒体) を中核的な組織としてBansu・プロジェクトの全ての地区にスマートサービスを提供する。スマートサービス関連の資産の所有権は SPV となる。スマート・エネルギー関連するコジェネレーション・システム等のエネルギー関連施設、スマートモビリティサービスを活用する PRT システム導入に係る費用等インシヤルコストが発生するが、これらはスマートサービス会社が自ら資金調達を行う。収入はスマートサービス利用者からの収入及び SRT からのサービスフィーによって得る。当然、SPV がスマートサービスの運用全てを一元化することにより、戦略に従ったスマートサービスを時宜にかなって導入し、「スマート」レベルが均等に各ゾーンに提供される。また、各スマートサービスを一体的に運用することが出来る。

2) Case 2: セクター別 (複数) のスマートサービス会社

ケース 1 と異なり、セクター別 (複数) の事業体がBansu地区でスマートサービスの提供を行う。SRT が各セクターのスマートサービスの基準を設定し、要件を満たす民間企業の選択及び各分野のスマート・サービス・プロバイダーとの契約の締結の責任を担う。セクターによっては利用者からの収入 (例えばエネルギーサービスやモビリティサービス) によって事業を運営できる可能性があるが、セクターによっては SRT がスマートサービス

² 例えば、短期的には、SRT の資産管理会社 SRT Asset Management Co. が設立されることのないまま SRT が直接Bansu地区の開発を管理する体制をとる必要がある。

委託費用の支払いを行う。それぞれのセクター別に事業者が異なるため、セクター間の連携が必要な場合には SRT が強いイニシアティブを持って調整する必要がある。

3) Case 3: 各ゾーンの個別管理:

各ゾーンの主要開発業者が自らサービスプロバイダーを発掘し、スマートサービスを提供する。このケースでは SRT の負担は最小限のものとなるが、スマートサービス導入のタイミング及びスマートサービスのレベルはまちまちになり、全てのゾーンでサービスに不均衡が生じる。さらに、各ゾーンを個々に検討すると、民間部門に関与を促進するためのインフラの投資が十分な利益を確保できなくなる可能性がある。

想定した 3 ケースの特性について比較検討を行った結果を次頁の表に示す。

こうした比較分析やタイ側関係機関との協議等を踏まえ、以下のとおり、本検討では Case 1 が最も合理的かつ現実的と考えられた。

スマートサービスについてはエネルギーとモビリティが主軸であり、これらはエネルギーネットワークやデッキなどのインフラを面的に広げることが求められる。また、これらの実現については長期的視野を持った計画に基づき整備を進めるべきである。このような観点から、スマートサービスはゾーン毎に展開されるのではなく、バンスー地区全体で展開できる事業体制とする必要がある。

また、スマートサービス事業はセクター間での管理運営体制が一体である方が将来的により効率的且つ高度な運営、また先端技術の導入が容易になると考えられる。例えばエネルギーサービスとモビリティサービスについては EV を利用することでマネジメントの一体化が望ましいと考えられ、また多様なスマートサービスで得られる膨大なデータが一体的に管理されることで新たなサービス、ビジネスが生まれやすくなることが考えられる。

これらの観点から、スマートサービス会社はゾーン別若しくはセクター別で分けるのではなく、1 事業者で提供していくことが望ましいと考えられる。

なお、10 年以上の長期的な時間軸において、民間事業者はバンスー地区全体を対象とした事業化及び採算性の精査ができない可能性が非常に高い。また現在の計画では Zone ごとに事業者が随時定まるため、各事業者との合意形成や、整備時期の違いによる需要の発現時期が正確に見通せないというリスクが存在する。

バンスーエリア全体として享受できるスマートサービスを掲げることは事業者にとっての魅力のひとつである。よって整備自体を先延ばしにすることは事業者からみれば魅力の低減につながるため望ましくない。そのため、事業実施においては短期的な収益ではなく、長期的な目線で収益の確保を考えられる事業者である必要があり、SRT や公的主体の関与が望ましいと考えられる。

また、段階的な整備により早期からスマートサービスを提供する体制を構築することにより、中長期的な地区全体の価値向上を図ることが望まれる。

表 5.26 スマートサービス会社事業体のケース別比較

内容	Case 1 : スマートサービスの一元管理	Case 2 : セクター別 (複数) のスマートサービス会社	Case 3 : 各ゾーンの個別管理
概要	SRT が主に管轄する特別目的媒体 (SPV) を設立。この SPV はスマートシティサービス計画を策定し、エネルギー管理及びモビリティ等のサービス (スマートシティサービス・プロバイダーへの委託を含む) を提供する。スマートサービスを提供するために使用するインフラは、SPV が保有。	SRT は、スマートサービス関連の基準を設定、民間部門に土地を賃借、各セクターのスマートシティサービス・プロバイダーと委託契約を締結する。スマートシティサービス・プロバイダーは、SRT が作成したマスタープランに基づいて、インフラを整備し、スマートシティサービスを提供。	各ゾーンの開発業者又は SPC は、入札により土地利用権を取得し、スマートサービスを提供するためのインフラを整備。
スマートサービス運用業者	SPV (スマートシティサービス・プロバイダーに委託契約)	スマート・サービス・プロバイダーは、所有する資産により運用しサービスを提供する一方、SRT は運用全体を監督、監視する。	開発業者又は SPC
特性	一体的に運営されることから、セクターを超えたスマートサービスの連携や新たなスマートサービス提供が容易となる。 SPV は地区管理団体としての役割を果たせる可能性もある。	セクター別で提供されるスマートサービス間の調整、連携は SRT が行う必要がある。	SRT は、スマートサービス案を提供するが、実際のスマートサービス提供は各ゾーンにゆだねられる。 ゾーン間連携は難しい (ゾーンの開発事業者間の協議による)。
スキーム図			
入札案内	SPV は、スマートサービスを契約するプロバイダーを選択するために独自に入札を実施。	スマートサービス各種の委託 (公募)	各ゾーンのスマートサービスを個々に委託 (公募)
SRT の収益	スマートサービスの提供による収入の一部	なし	なし
SRT の費用	スマートサービスを提供するために使用するインフラ整備費用の一部	スマート・サービス・プロバイダーの委託費用	なし
導入時期	SPV は戦略的にサービスを導入することが可能になり、地区の価値を高め、長期的により多くの利益をもたらす	セクター別に導入時期が異なる可能性がある。	インフラ導入のタイミングは、開発業者の計画によりまちまち。そのため、各ゾーン間での開発に一貫性がなくなる。さらに、ゾーン間の連携が困難になる。
運用及びメンテナンスの方法	SPV (スマート・サービス・プロバイダーとの運用及びメンテナンス契約)	委託企業	開発業者又は SPC
日系企業の参画の可能性	SPV への参画、SPV へのサービスプロバイダー。	スマートサービスの受託事業者	ゾーン開発事業者へのサービス提供。但し、ゾーンが小規模の場合、「スマート」サービスを導入するメリットはない。そのため、スマートサービスの規模及び需要の決定が非常に重要。
「スマート」コンセプトの実施時の懸念事項	SRT は、「スマート」サービスの導入が容易。 3つのケースで、スマートシティサービスの計画、財務及び全体の調整についての SPV の役割は最も重要になる。高いレベルのマネジメント能力が求められる。各ゾーンで同じレベルのスマートシティサービスを提供することが可能になり、バンズー地区全体の管理も容易。	SRT のサービス・レベル基準を満たすことができる委託企業。 SPV は、インフラ開発の財務管理の役割を担わないが、スマートシティサービス・プロバイダーがサービスの提供を中止する場合、バンズープロジェクトのスマートサービスを中止する可能性がある。	各ゾーンのスマートサービス構造が異なるため、サービスがゾーンごとにまちまちになり、統合した都市開発としての全地区の管理が困難。

出典 : JICA 調査団作成

5.4.3 資金調達の仕組み

(1) レイヤーシステム

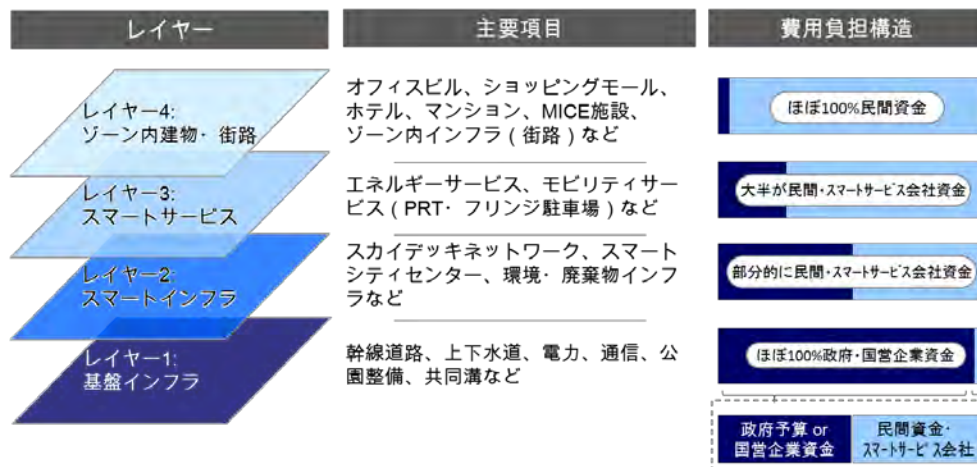
本事業の資金は、大きくは政府予算、国営企業資金、民間デベロッパー資金、スマートサービス会社資金の組合せにより賄うことになる。Bansu開発事業において整備する施設及び導入するスマートサービスについて、その特性や資金負担構造の違いから、下図に示す4つのレイヤーに分けて考える。

レイヤー1の基盤インフラは、幹線道路、上下水道、電力、通信、公園、共同溝などが該当し、Bansu地区開発を進めていく上で基盤となる施設である。基本的には大半が政府予算または土地所有者であるSRTの資金によって開発されるべきものと考えられる。

レイヤー2は、スマートシティとしての開発を目指す上で必要な都市基盤施設で、スカイデッキネットワークやスマートシティセンター、環境・廃棄物インフラ等が該当する。このレイヤー2はゾーン内のスカイデッキは民間デベロッパーが初期投資資金調達を負担するなど、部分的に民間が資金負担を行いながら開発することが重要となる。

レイヤー3は、レイヤー1と2の上で実現可能となるスマートサービス事業に関する施設整備・サービス提供が該当する。これらの費用は、特に当該事業を運営・展開するスマートサービス会社（民間資金を含む）が中心に賄うことが考えられる。

レイヤー4は、ゾーン内商業施設やインフラ等が該当する。ゾーン内の開発についてはそれぞれのゾーンの開発事業者が民間事業投資として整備することが基本となる。



出典：JICA調査団作成

図 5.47 レイヤーシステムと資金負担のイメージ

これら施設を一体的且つ開発時期を合わせて進めていくため、官民が連携してプロジェクトを推進するためのスマートサービス会社の貢献、政府からの助成金・補助金の余地も含めた適正な分担、政府・国営企業と民間企業双方の負担を低減させる資金プール・ファンドの検討等の仕組みづくり、入札を検討する民間企業の意見を反映しながら入札準備を進めるプロセスが重要となる。

(2) 必要資金

暫定的な推計ではあるが、本事業全体に必要な資金として、前項で検討した概算事業費をレイヤー別に整理した表を以下に示す。

本事業全体に必要な資金は約 308billion バーツである。レイヤー別に見ると、レイヤー4のゾーン内建物等に係る資金が約 285billion バーツと大きい。次いでレイヤー3のスマートサービスが約 14billion バーツ、レイヤー1の基盤インフラ（バスターミナル移転含む）が約 5billion バーツ、レイヤー2のスマートインフラが約 3billion バーツである。

段階開発別の必要資金で見ると、第一フェーズが約 123billion バーツ、第二フェーズが 65billion バーツ、第三フェーズが 108billion バーツである。

表 5.27 事業全体の必要資金（概算）(million THB)

レイヤー	主要項目	項目分類別			合計	レイヤー別			合計
		Phase1	Phase2	Phase3		Phase1	Phase2	Phase3	
レイヤー1: 基盤インフラ	幹線道路・区画道路	680	73	468	1,221	3,045	884	1,367	5,297
	上水道	357	294	53	704				
	下水・排水	767	54	322	1,143				
	電気	745	365	0	1,110				
	通信	5	1	5	11				
	ガス	3	0	2	5				
	共同溝	462	85	488	1,034				
	貯水施設	13	6	13	32				
	グリーンネットワーク (公園・街路樹)	13	6	18	37				
レイヤー2: スマートインフラ	スカイデッキネットワーク (ゾーン外)	1,534	457	327	2,318	1,929	628	526	3,083
	スマート環境	18	1	0	19				
	スマートシティセンター	377	171	198	745				
レイヤー3: スマートサービス	スマートモビリティ	1,398	1,062	916	3,376	5,303	3,857	5,356	14,516
	スマートエネルギー	3,905	2,795	4,440	11,140				
レイヤー4: ゾーン内建物・インフラ	オフィス、商業施設、ホテル、 コンドミニアム等	100,832	60,117	105,818	266,767	112,597	64,796	107,934	285,327
	庁舎、公共施設、MICE施設等	9,516	3,965	0	13,481				
	ゾーン内インフラ・街路	643	93	411	1,147				
	スカイデッキネットワーク (ゾーン内)	1,606	620	1,705	3,932				
合計						122,874	70,165	115,183	308,222

出典：JICA 調査団作成

(3) Bansu Area Infrastructure Preparation Basic Thinking (Base Case)

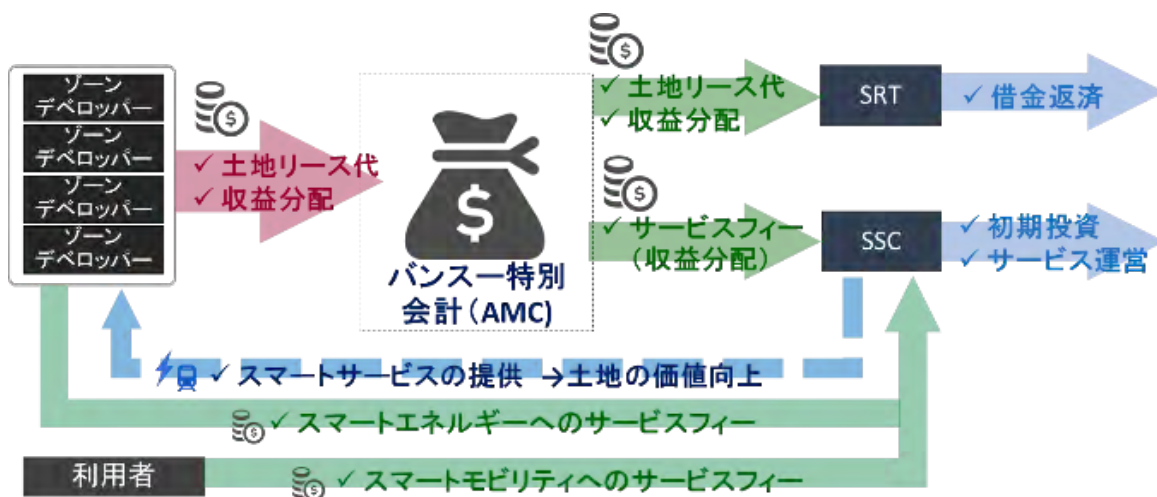
Layer 4 involves selecting developers for each zone, and basically, infrastructure preparation within the zone also includes infrastructure preparation by developers. To improve the willingness of private developers to enter and develop, and to realize the overall development of the Bansu area and the sustainable increase in value, for the Bansu area as a whole, smart city development is realized. To realize smart city development for the Bansu area as a whole, infrastructure preparation from Layer 1 to Layer 3 is essential. Infrastructure preparation, smart infrastructure, and smart services must be implemented in reality.

Regarding the Bansu area, the land (total of approximately 370ha) is owned by SRT. Basically, all development activities in the Bansu area, including infrastructure preparation, are the responsibility of SRT. However, SRT and AMC must first implement smart city development. Smart city development requires infrastructure preparation, but it is not sufficient to have the financial and technical capabilities for smart city development. Therefore, in this survey, we propose the establishment of a smart service company (SSC) for the Bansu area.

Infrastructure preparation is not a business that generates profit on its own, but SSC is a business that becomes established over the long term as a business model for the Bansu area.

In this survey, we propose the SSC business model as follows.

- Smart city development requires infrastructure investment and smart services (investment in Layers 1-3). Initial investment is made by SSC using its own funds.
- AMC receives income from land lease fees and other services from zone developers. In this stage, AMC pays a service fee to SSC. SSC uses this as a source of income to recover its initial investment.
- Smart services, such as energy and mobility services, are provided to users. Revenue from users is used to ensure the business viability of the services (independent accounting).



Source: JICA Survey Team

Fig. 5.48 Bansu Smart City Development Business Model Concept Image

(4) インフラ整備に係る整備主体及び資金負担のオプション検討

前項の通り、バンスー地区は SRT が保有している土地であり、一義的には SRT が全てのインフラ開発を担うべき場所である。しかし、敷地面積が 370ha と広く 1 つの事業者が全てのインフラ開発を担うのは資金的に難しいと考えられること、またバンスースマートシティ開発はタイのスマートシティ開発のフラッグシッププロジェクトであり、アセアンのゲートウェーとして開発されるもので、国家プロジェクトとして開発されることが期待されることから、インフラ開発についてもより公共の関与が望まれる。

ここではレイヤー1～3 までの整備主体及び資金調達方法について表 5.29 に示す 4 ケースを設定し、それぞれのケースでのメリット・デメリット、及び資金調達面等における課題を整理し、インフラ整備主体及び資金調達方法についてのオプションを提示する。

整備主体及び資金調達の方法については以下の 4 パターンを想定し、それぞれのインフラ整備をどのパターンで行うかを整理した。

表 5.28 インフラ整備主体・資金負担のパターン

インフラ整備主体・資金負担	説明
Public	国家予算・地方政府予算を使って公共事業として整備する
SRT	SRT が独自で資金調達（国からの借金）し整備する。将来的に各ゾーン開発事業者から受け取るランドリースフィー等の収入により回収する。
SSC(w/sf)	（SSC が AMC よりサービスフィーを受け取る場合） SSC が資金調達して整備し、その対価として AMC よりサービスフィーを受け取る（AMC は各ゾーン開発事業者から受け取るランドリースフィー等の収入を原資として SSC にサービスフィーを支払う）
SSC(w/o sf)	（SSC が AMC からサービスフィーを受け取らない場合） スマートサービス会社(SSC) が独立採算事業として実施する
Private	民間事業者（各ゾーン開発事業者）が整備する。

出典：JICA調査団作成

表 5.29 インフラ整備主体・資金負担の比較検討

分類		ケース 1	ケース 2	ケース 3(ベースケース)	ケース 4	
概要		スカイデッキ(ゾーン外)を含むバンサーエリア内の基礎インフラ開発は全て AMC/ SRT により整備される	スカイデッキ(ゾーン外)を含むバンサーエリア内の基礎インフラ開発は全て公共により整備される	スカイデッキ(ゾーン外)を含むバンサーエリア内の基礎インフラ開発は全て SSC により整備される	インフラ開発は SSC と公共により適切に分担される	
分類						
レイヤー 1	基礎インフラ	主要道路	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	Public
		ゾーン境界道路	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)
		その他(上下水、通信等)	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	Public
	防災インフラ	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	Public	
	グリーンネットワーク	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	Public	
レイヤー 2	スカイデッキ(ゾーン外)	AMC/SRT	Public	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	
	スマートエンバイロメント	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	
	スマートシティプラットフォーム	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	SSC(w/ SF)	
レイヤー 3	スマートモビリティ	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	
	スマートエネルギー	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	SSC(w/o SF)	
レイヤー 4	ゾーン内開発	Private	Private	Private	Private	
評価基準						
インフラ開発におけるコーディネーションのしやすさ		★★★	★	★★★★★	★★	
SRT への財務的負担(特に初期投資コスト)		★	★★★★★	★★	★★★★	
公共への財務的負担		★★★	★	★★★★	★★	
実施機関の実施能力		★	★★★★★	★★	★★★★	
リスクの分散(一つの機関にリスクが集中しないこと)		★	★★	★	★★★★	
公的機関の関与の度合い		★	★★★★★	★	★★★★	
民間企業の関与の度合いと将来発展性		★	★	★★★★	★★★★	
Smart Service Co.	Equity IRR(2020-61)	39.4% (36.2%)	39.4% (36.2%)	8.7% (14.9%)	20.8% (26.1%)	
	平均 ROE (2034-61) (%)	22.6% (25.8%)	22.6% (25.8%)	5.8% (15.1%)	14.7% (21.9%)	
SRT	累積 NCF (2034) (Million THB)	17,719 (17,267)	28,514 (28,062)	27,753 (27,240)	28,254 (27,802)	
	累積 NCF (2061) (Million THB)	112,185 (111,733)	131,316 (130,863)	130,554 (139,942)	131,056 (130,604)	

※w/ SF はサービスフィーあり、w/o SF はサービスフィーなしを意味する。Smart Service Co.及び SRT の事業採算性計算結果は 5.5 参照のこと。
 ※かっこ () の中の数値は、スマートモビリティサービスを事業に含んだ数字である。スマートモビリティの事業採算性は、需要の発現に大きく影響を受けることから、スマートモビリティサービスは SRT や SSC の事業採算性の検討にあたり分けて考慮した。もし、SSC がスマートモビリティサービスから収益を得られるのであれば、SRT (AMC) から支払われるサービスフィーは変動しうる。
 ※AMC (SRT) から SSC へのサービスフィーは、デベロッパーからの土地リース料のうち、2022 年から 2033 年までは 33%、2034 年から 2061 年までは 14%と設定。

出典：JICA 調査団作成

ケース 1 では AMC が各ゾーン開発事業者からの収入を得る前から初期投資にかかる資金調達を自ら行う必要がある。

ケース 2 ではスカイデッキを含むバンスーエリア内のインフラ開発については全て公共により整備される。

ケース 3 がベースケースであり、全てのインフラ開発は SSC により行われ、AMC から SSC にサービスフィーが支払われる。

ケース 4 はインフラ開発について SSC と公共により適切に分担されるとした場合である。SSC とインフラ整備に係る関係機関との間で適切な役割分担が調整され、インフラ整備の一部分について公共が整備するものとする。

以下に各項目の評価の考え方を示す。

1) インフラ開発に係る各種調整

バンスー地区の開発が円滑に進むためには、各種インフラ開発が適切に調整され円滑に整備されていく必要がある。この観点から考えると、インフラの整備主体は可能な限り少ない方が望ましい。

全てのインフラが SRT 若しくは SCC により整備される場合はバンスー地区内のインフラ整備は 1 事業体により整備されることとなり、各種調整が比較的スムーズに行われることになると評価できる。

一方 Public による整備となった場合、各インフラ（道路、給排水、通信等）が個々の公共主体により整備されることとなるため、適切なタイミングで予算を確保し事業を実施してもらう必要がある。また各種調整やスマートシティとしての高品質なインフラの提供が円滑に行われたい可能性が高くなると評価できる。この場合は Steering Committee がその調整役として大きな役割を果たす必要がある。

一部公共インフラが SSC により整備される場合、SSC が 1 実施機関として調整役を果たすことが考えられる。

2) SRTの財政負担（特に開発初期段階）

SRT が自ら資金調達を行い、インフラを整備する場合、将来的にゾーン開発事業者からの土地賃貸料等により採算をとるとしても整備時期当初は大きな資金負担を強いられることとなる。また SRT の国からの借金が更に増えることについてタイ政府内の合意形成を折ることができるかというリスクがあると考えられる。

Public が公共投資としてインフラを整備する場合は SRT にとって最も資金負担が無い形となる。

SSC が整備する場合、初期投資費用は SSC が自ら資金調達することとなり、SSC に十分な資金調達能力があることが求められる。SRT は SSC との協議の下、ゾーン開発事業者からの収入を原資として SSC にサービスフィーを支払うというビジネスモデルとすることで初期投資費用負担無くインフラを整備することが出来る。

各ケースにおける費用負担割合は下表に示す通りとなる。

表 5.30 各ケースにおける費用負担割合 (million THB,%)

Responsible	Case1	Case2	Case3	Case4
Public	0	7,615	0	5,020
SRT	7,615	0	0	0
SSC(SRT)	764	764	8,379	3,359
SSC	14,516	14,516	14,516	14,516
TOTAL	22,895	22,895	22,895	22,895
Public	0.0%	33.3%	0.0%	21.9%
SRT	33.3%	0.0%	0.0%	0.0%
SSC(SRT)	3.3%	3.3%	36.6%	14.7%
SSC	63.4%	63.4%	63.4%	63.4%
TOTAL	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

出典：JICA 調査団作成

3) 公共の財政負担

Public が公共投資としてインフラを整備する場合は最も SRT 及び SSC の資金負担が少なく済むが、バンサー地区開発に対して公共投資を行うことに対してタイ政府・バンコク都が合意するかどうか、また前述の通り適切なタイミングで予算を確保し事業を実施してもらう必要があるほか、各種調整やスマートシティとしての高品質なインフラの提供が円滑に行われない可能性が高くなる。

4) 事業実施能力

SRT は不動産開発について十分な経験を有しておらず、十分なインフラ整備実行能力、スマートシティとしての高品質なインフラサービス提供能力が現時点では備わっていないものと考えられる。特に給排水事業や廃棄物事業についてはバンサー地区のみで完結するものではなく、BMA 等の公共機関が実施する方が効率的であると考えられる。

SSC は新たに設立される会社であるが、国営企業等が主導して事業を行う会社となることから、十分な経験を有しているとは言えないものの事業実施能力についてはある程度有していると評価できる。

5) リスク分担 (1事業者に多大なリスクとなっていないか)

1 事業者が資金調達及びインフラ整備を全て行うということになると、十分な能力を有する組織を構築する必要があること、また事業規模も大きくなるため十分な財務基盤及び人材を有していなければならず、調整リスクは軽減されるものの、1 事業者に事業実施を依存するというリスクを抱えることとなる。

6) 公共の関与

行政手続きの円滑な実施や必要な規制緩和等を円滑に行うためにはある程度公共主体が事業実施に関与していることが望ましいと考えられる。

7) 民間企業の関与及び将来の展開可能性

将来的により高品質なインフラサービスの提供や新たなスマートサービス提供を展開していくためには、インフラ事業者がより民間寄りの事業実施主体であることが望ましい。そのような観点から見ると、SSCが可能な限りインフラ事業にも関与していることが将来的な展開を考える上では望ましいと評価できる。

本調査ではケース3をベースケースとしているものの、今後更なる検討及び関係機関との調整が望まれる。

なお、SRT及びSSCの事業採算性についてはスマートモビリティサービスを事業に含めない場合と含んだ場合を示した。これは、スマート・モビリティの事業採算性は、需要の発現に大きく影響を受けるためである。スマート・モビリティを含めた場合（需要は100%発現するとして計算した場合）事業採算性の改善が見込まれ、もしSSCがスマートモビリティサービスから十分な収益を得られるのであれば、SRT(AMC)から支払われるサービスフィーを変動とする、また収益が得られない場合はSRTからのサービスフィーの支払いを検討する等の対応を検討する必要がある。

(5) インフラ別資金調達オプションの詳細検討

バンスー地区内のインフラ整備について公共が関与する場合の資金調達の仕組みや考え方について、基盤インフラ整備、スカイデッキネットワーク整備、スマートサービス事業のそれぞれについて整理する。

1) 資金負担の組織別分担（案）

バンスー地区内のインフラ整備について公共が関与する場合、想定される各レイヤーの資金負担の組織別分担を下表に示す。基本的にはバンスー地区内におけるすべての開発行為はインフラ整備も含めSRTが責任を持って実施する必要があるが、今後公共が関与する場合には詳細な分担等についてステアリング委員会等を中心に協議を経て関係者組織間の合意の下、明確化されるべきである。

表 5.31 資金負担の組織別分担（案）

レイヤー	主要項目	資金負担の組織別分担案				
		中央政府	バンコク都	国営企業	スマートサービス会社	民間企業
レイヤー1: 基盤インフラ	幹線道路・区画道路	運輸省	公共事業部			
	上水道	内務省		MWA		
	下水・排水	天然資源環境省	下水・排水部	MWA		
	電気	エネルギー省		MEA		
	通信	デジタル経済社会省		CAT		
	ガス	エネルギー省		PTT		
	共同溝	運輸省 エネルギー省		SRT		
	貯水施設		環境部			
	グリーンネットワーク (公園・街路樹)	運輸省	環境部 公共事業部			
レイヤー2: スマートインフラ	スカイデッキネットワーク (ゾーン外)	運輸省		SRT	SSC	
	スマート環境	天然資源環境省	環境部	SRT・PTT	SSC	
	スマートシティセンター	デジタル経済社会省, 運輸省, エネルギー省	交通関連部	SRT・CAT・MEA	SSC	
レイヤー3: スマートサービス	スマートモビリティ			SRT, PTT, BMTA	SSC	開発事業者
	スマートエネルギー			SRT, PTT, MEA, EGAT	SSC	開発事業者
レイヤー4: ゾーン内建物・インフラ	オフィス、商業施設、ホテル、 コンドミニアム等					開発事業者
	庁舎、公共施設、MICE施設等	運輸省・観光庁等	観光関連	SRT		
	ゾーン内インフラ・街路					開発事業者
	スカイデッキネットワーク (ゾーン内)	運輸省		SRT	SSC	開発事業者

出典：JICA 調査団作成

2) 道路整備の資金調達

地区の道路整備は、幹線道路、区画道路（ゾーンの外周の道路）、及びゾーン内街路の3つの道路区分に応じて、整備と維持管理主体を分けることが考えられる。区画道路及びゾーン内街路は、まちづくりガイドラインに沿って、歩行者が快適に歩け、イベント場や広告スペースが提供できる公共空間として整備されることを想定する。これにより、まちの賑わいが創出され、ゾーン開発事業者の事業の裨益となる。このような街路整備は、通常 BMA 等の公共部門が整備するインフラからの「アップグレード」となり、その分は SRT やゾーン開発事業者が負担することが考えられる。区画道路及びゾーン内街路の維持管理は、SRT とゾーン開発事業者が行うことも考えるが、タウンマネジメント組織としてスマートサービス会社が一体的に維持管理運営を行うことも考えられる。

表 5.32 道路区分別の整備・維持管理主体の場合分け

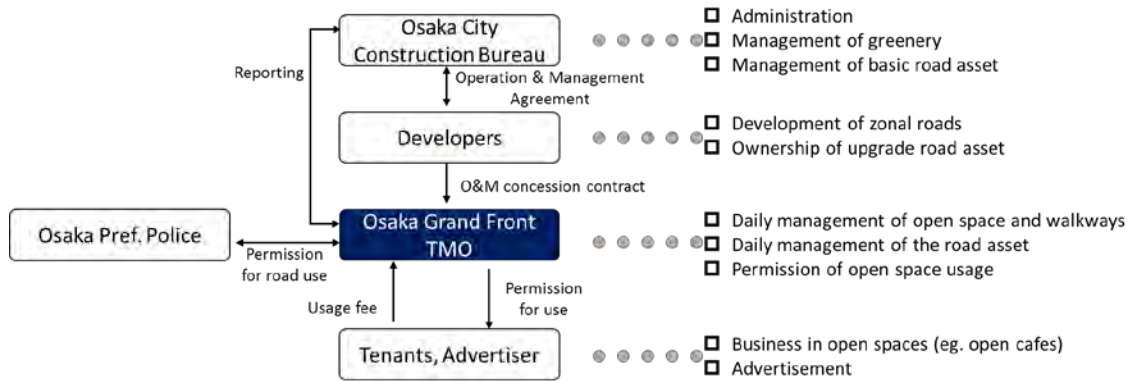
道路区分	整備主体	維持管理主体	備考
幹線道路	BMA	BMA	既存道路の改良整備等を行う。
ゾーン 区画道路	BMA もしくは SRT	SRT、ゾーン開発事業者または タウンマネジメント組織としての スマートサービス会社	区画道路は、ベースのインフラとして BMA が整備することが望ましい。
ゾーン内 街路	ゾーンデベロッパー	SRT、ゾーン開発事業者または タウンマネジメント組織としての スマートサービス会社	ゾーンデベロッパーがまちづくりガイドラ インに沿って整備を行う。

出典：JICA 調査団作成



(参考) うめきた地区のグランフロント大阪 TMO の事例：街路整備と維持管理

グランフロント大阪の開発地区では、事業者が敷地内外構と周辺の歩道を一体的にデザインした。道路施設のグレードアップ部分については、事業者が費用負担し、質の高い歩道空間を整備した。この街路の維持管理については、敷地周辺の大阪市の歩道空間を一般社団法人グランフロント大阪 TMO (Town Management Organization) が官民連携の枠組みのもとで維持管理している。



出典：都市再生機構”うめきたにおける土地区画整理とエリアマネジメントの取組み”

図 5.50 グランフロント大阪における公道管理スキーム

3) その他の基盤インフラ整備の資金調達

道路以外の基盤インフラ整備の基本的な考え方として、開発ゾーン内については各ゾーン開発事業者が負担して整備し、政府・国営企業等が負担し整備するゾーン間を連結する幹線部分に連絡する方針とすることが想定される。下表に道路以外の基盤インフラの考え方を示す。

表 5.33 道路以外の基盤インフラ整備の考え方

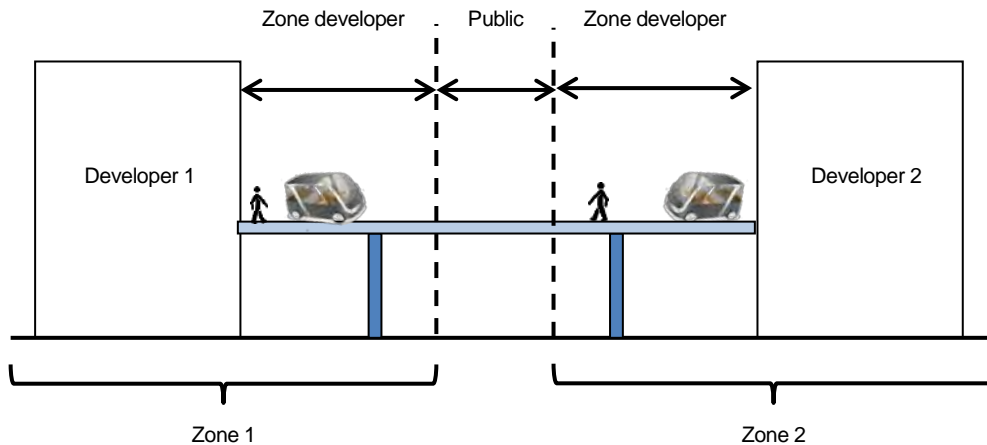
インフラ	バンスー地区開発における役割
上水道	<ul style="list-style-type: none"> 幹線の整備資金は Metropolitan Waterworks Authority が負担し、その幹線への接続はゾーン開発事業者が負担する。上水道料金は各ゾーンのテナントがゾーン開発会社を通じて Metropolitan Waterworks Authority に支払いをすることになる。
下水道	<ul style="list-style-type: none"> 幹線の整備資金は BMA が負担し、その幹線への接続はゾーン開発事業者が負担する。下水道料金は各ゾーンのテナントがゾーン開発会社を通じて BMA に支払いをすることになる。
廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> 分別収集は各開発事業者にて実施、廃棄物の回収及び最終処分のための車両の調達・運用の資金は BMA が負担する。
通信	<ul style="list-style-type: none"> 通信事業者が整備費用を負担する。通信料は各ゾーンのテナントがゾーン開発会社を通じて通信会社に支払いをすることになる。
共同溝	<ul style="list-style-type: none"> 共同溝はゾーン間の幹線道路の下部等に設置し、公共事業として国からの予算を活用する

出典：JICA 調査団作成

4) スカイデッキネットワーク整備の資金調達仕組み

①スカイデッキネットワーク整備全体の基本的な考え方

スカイデッキネットワーク整備の基本的な考え方としては、下図に示すように、開発ゾーン内は各ゾーンの開発事業者がゾーン開発の内容やデザインと整合を図りつつ、魅力的なまちづくりとなるように整備し、開発ゾーン間や Bansu 中央駅等を結ぶゾーン外の区間については公共が整備する方針を基本とすることが想定される。



出典：JICA調査団作成

図 5.51 スカイデッキネットワーク整備の基本的な考え方

②ゾーン内区間整備の資金調達

ゾーン内区間の民間事業者への負担については、Bansu 地区開発全体の将来像やスカイデッキネットワークの計画を踏まえた上で、一体開発の共通のルールとしてまちづくりガイドラインに整備方針等を記載し、民間事業者をはじめとする関係者の合意を得ながら開発を推進できるようにすることが重要である。

③ゾーン外区間整備の資金調達

ゾーン外の区間整備については、単に政府・国営企業等の負担としてしまうと、整備費用の資金調達のリスクが高くなることが想定される。そのため、複数の資金調達の仕組みのシナリオを踏まえながら、段階的な開発状況や区間特性等を見極めつつ、運輸省や SRT、スマートサービス会社が連携して資金調達を行い、整備を推進していく必要がある。

特に Bansu 中央駅とモチット駅を連絡する区間については開発の初期段階で整備が望まれる区間であり、スマートサービス会社がスマートインフラとして投資を行うとともに SRT からスマートシティサービス・フィー（その原資はゾーン開発事業者からのコンセッション・フィーおよび利益配分）を受け取り、資金を回収する方針を基本とすることが考えられる。一方、スカイデッキネットワークが Bansu をタイのスマートシティとしてパイロット的に開発を進めていく上で必要不可欠なインフラであること考えると、公共事業として整備することも考えられる。

こうした考えに基づき、特にゾーン外の区間のスカイデッキネットワーク整備において想

定される 3 つの整備シナリオを検討した。想定したシナリオは、**Case1**: 運輸省が公共事業として整備、**Case2**: SRT がバンスー地区開発インフラとして整備、**Case3**: スマートサービス会社が購入型として整備する場合であり、各ケースにおける整備主体及び資金調達、維持管理・運営体制の考え方、課題について整理し、下表に示す。

表 5.34 Case 1: 運輸省が公共事業として整備

項目	スカイデッキネットワークのゾーン外区間整備の考え方： Case 1
<p>整備主体及び資金調達</p> <ul style="list-style-type: none"> 運輸省がスカイデッキ整備主体となり公共インフラ投資として（公共投資部分の）スカイデッキを建設する。 具体的には、運輸省でスカイデッキ整備のための予算を準備、SRT が運輸省からの予算を受けスカイデッキの設計・施工を行う。（通常の鉄道整備事業と同様のスキームで整備） ゾーン内のスカイデッキについてはゾーン開発事業者が整備費用を負担する（ビル内を通す等ゾーン内の計画時に運輸省・SRT と調整の上計画する）。 スカイデッキ整備のために必要な土地の手当てについては SRT が無償で提供する。 	<div style="text-align: center;"> <p>Case 1: Public investment</p> <hr/> <p>✓ MOT covers investment cost for Sky Deck, as public investment.</p> <pre> graph TD MOT[MOT] -- "Public investment" --> SRT[SRT] MOT -- "Budget allocation" --> SRT ZoneDev[Zone Dev.] -- "Land lease fee" --> SRT SRT -- "Service fee" --> ZoneDev SRT -- "Outsourcing maintenance work" --> SmartServiceCo[Smart Service Co.] SmartServiceCo -- "Maintenance fee" --> SRT </pre> <hr/> <p>✓ Need to persuade MOT to invest to Sky Deck as public investment.</p> </div>
<p>維持管理・運営体制</p> <ul style="list-style-type: none"> スカイデッキの維持管理については公共整備部分、民間整備部分含め一体的にスマートサービス会社に委託、スマートサービス会社がスカイデッキの維持管理を行う。 スマートサービス会社はスカイデッキ上で域内公共サービス事業（PRT）を行う。 SRT はスマートサービス会社に対してスカイデッキの維持管理に必要な維持管理費用を毎年支払う。 SRT がスマート会社に支払う維持管理費用は各ゾーン開発事業者から毎年得られるランドリースフィー・サービスフィーから支払う（ゾーン開発事業者もスカイデッキ整備によるアクセシビリティの向上に係るメリットを享受することから、一定の負担を求める）。 	
<p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> バンソー地区内のスカイデッキはバンソースmartシティ開発実現に当たっての必要不可欠な公共インフラであり、バンソー地区利用者に広く裨益するものであること、また域内公共交通サービスを展開する上でのインフラであり、公共事業として整備することが妥当であるという共通認識を醸成する必要がある。 これまで運輸省で大規模にスカイデッキを整備した事例は恐らく無く、上記共通認識の醸成に時間を要する可能性がある。 各ゾーン開発事業者との調整が必要不可欠であり、公共・民間の間で密な調整が必要。上記事業スキームについてゾーン開発事業者選定時に明示する必要がある。 	

出典：JICA調査団作成

表 5.35 Case 2: SRT がバンスー地区開発インフラとして整備

項目	スカイデッキネットワークのゾーン外区間整備の考え方： Case 2
<p>整備主体及び資金調達</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> • SRT がスカイデッキ整備主体となり、SRT が所有するバンスー地区全体の付加価値向上のための施設としてスカイデッキを整備する。 • 具体的には、SRT がスカイデッキ整備のための資金調達を独自で行い、SRT 自身で設計・施工を行う。ゾーン内のスカイデッキについてはゾーン開発事業者が整備費用を負担する（ビル内を通す等ゾーン内の計画時に SRT と調整の上計画する）。 • SRT の資金調達方法については、国からの借入れ、インフラファンドの活用等が考えられる。 </div> <div style="width: 50%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Case 2: SRT investment</p> <p>✓ SRT bears investment cost for Sky Deck by themselves.</p> <p>✓ SRT have to find finance sources to construct Sky Deck.</p> </div> </div>
<p>維持管理・運営体制</p>	<ul style="list-style-type: none"> • スカイデッキの維持管理については公共整備部分、民間整備部分含め一体的にスマートサービス会社に委託、スマートサービス会社がスカイデッキの維持管理を行う。 • スマートサービス会社はスカイデッキ上で域内公共サービス事業（PRT）を行う。 • SRT はスカイデッキ整備に係る費用を一時的に負担し、その返済原資及び維持管理費用についてはゾーン開発事業者からの土地リース料・サービスフィーから捻出する（ゾーン開発事業者がスカイデッキ整備によるアクセシビリティの向上に係るメリットを享受することから、最終的にゾーン開発事業者がスカイデッキの整備費用を全額負担する形となる）。
<p>課題</p>	<ul style="list-style-type: none"> • SRT が独自で資金調達を行い、先行投資のリスクを負えるかどうか。 • 各ゾーン開発事業者との調整が必要不可欠であり、公共・民間の間で密な調整が必要。上記事業スキームについてゾーン開発事業者選定時に明示する必要がある。

出典：JICA調査団作成

表 5.36 Case 3: スマートサービス会社がサービス購入型として整備

項目	スカイデッキネットワークのゾーン外区間整備の考え方： Case 3
<p>整備主体及び資金調達</p> <ul style="list-style-type: none"> スカイデッキの整備・維持管理について、SRT がバンズー地区全体の付加価値向上のためスカイデッキの事業主体となるが、BOT 方式でスマートサービス会社に整備・維持管理を委託、スマートサービス会社が資金調達・設計・施工・維持管理運営を行う。 スマートサービス会社は初期整備費用の資金調達を行うが、SRT よりサービス購入料を毎年受け取ることでスカイデッキ整備・維持管理費用を回収する。 SRT は初期投資費用の調達は不要となり、毎年ゾーン開発事業者から得られるリース料・サービスフィーをサービス購入料支払いに充てる。 	<p>Case 3: SSC investment (payback by SRT)</p> <p>✓ BOT contract between SRT and Smart Service Co.</p> <p>Zone Dev. → Land lease fee → SRT</p> <p>Zone Dev. → Service fee → SRT</p> <p>SRT → Contract management ✓ Monitoring ✓ → Smart Service Co.</p> <p>Smart Service Co. → Design and construction ✓ Maintenance ✓ → Zone Dev.</p> <p>Smart Service Co. → Outsourcing maintenance work → Zone Dev.</p> <p>Smart Service Co. → Repayment → Financer</p> <p>Financer → Finance → Smart Service Co.</p> <p>Financer → Corporate finance (PTT) ✓</p> <p>Zone Dev. → Sky deck construction inside the zone ✓</p> <p>Smart Service Co. → BOT contract ✓ Service fee ✓ Free of rent of land ✓</p> <p>✓ Smart Service Co. have to have enough capacity.</p>
<p>維持管理・運営体制</p> <ul style="list-style-type: none"> スカイデッキの維持管理については公共整備部分、民間整備部分含め一体的にスマートサービス会社に委託、スマートサービス会社がスカイデッキの維持管理を行う。 スマートサービス会社はスカイデッキ上で域内公共サービス事業（PRT）を行う。 	
<p>課題</p> <ul style="list-style-type: none"> スマートサービス会社に十分な資金調達能力がある必要がある。例えばスマートサービス会社が大手国営企業主体で設立されたとした場合、コーポレートファイナンスにより資金調達を行うことが考えられる。 スマートサービス会社としては、SRT が確実にゾーン開発を進め、ゾーン開発事業者から確実に土地リース料収入を得られるかがリスクとなる。 各ゾーン開発事業者との調整が必要不可欠であり、公共・民間の間で密な調整が必要。上記事業スキームについてゾーン開発事業者選定時に明示する必要がある。 	

出典：JICA調査団作成

④整備スキームの比較検討

公共事業としてスカイデッキを整備するためにはタイ政府内の調整や予算確保に時間を要することが考えられること、また SRT の財務状況を鑑みると初期投資費用の調達が難しいと考えられること、スマートサービス事業の一体的運用を考慮すると、**3)のスキームの適用が現実的**であると考えられる。

一方、スカイデッキ整備の中でバンズー駅～モーチット駅間のスカイデッキ整備については、コネクティビティ確保の観点から最重要のルートであると考えられること、またゾーン D の開発が先行して進む計画となっていることから早期の整備が望まれる。スマートサービス会社の設立や事業スキームの確立に時間を要する場合には、まずバンズー駅～モーチット駅間のスカイデッキ整備についてはスマートシティパイロット事業として 1)のスキームにより整備を行い、以降については 3)のスキームにより整備を進めていくことも考えられる。

5) スマートサービス事業の資金調達仕組み

①スマートサービス事業の資金調達に関する多様な考え方

スマートサービス事業に係る資金調達については多様な考え方が可能である。

一般論として、地域のエネルギーマネジメントや新たなモビリティサービスの導入、データプラットフォームの構築等スマートシティに係る取り組みは都市開発に係る新しい取り組みであり、往々にして短期的な事業採算性の確保が難しい、また新技術導入が伴うため実績に乏しい等といった課題に直面する。そのため、そのような事業に対してどうやって資金調達を行うか、どのようなビジネスモデルを構築するかというのは世界的に回答があるものではない。

例えば米国や欧州、日本などのスマートシティ開発の事例を見ると、多くの場合はスマートサービスを新たな都市インフラ整備として認識しており、スマートサービスの多くは事業単体で収益性を確保することは難しいと認識されている。このような状態を踏まえて、米国や欧州などのスマートシティ開発プロジェクトの資金源は以下に挙げたもので構成されている。

- ▶ 公的資金（税金による公共投資や民間企業への補助金）：公共施設の付加価値を高めるための手段や訪問者の増加など間接的な経済的波及効果を生み出す手段と捉える
- ▶ （研究開発を含む）民間企業による投資：プロモーション活動の一環として、またはビッグデータを使用した二次的な事業機会の探求など
- ▶ ベンチャー投資：新興企業による新規事業の推進

例えば、米国のコンピューターネットワーク機器開発会社シスコシステムズ（CISCO Systems, Inc）の作成した「City Infrastructure Financing Acceleration Program³⁾」⁴⁾は、スマートシティサービスは新しい公共インフラではあるが必要不可欠な完全な「公共財」ではなく、付加的なサービスを提供する「準公共財」であるので伝統的な「公共投資－税金」メカニズムではなく、ユーザーによる支払い、官民連携メカニズムの構築、「as a service」としてのファイナンスモデルの構築が重要であるとしている。

スマートシティサービスのビジネスモデルの発展に合わせ、地方自治体の資金調達能力の向上（徴収と債券発行の両方）および官民連携メカニズムの導入の動きが見られる。地方自治体の資金調達能力の強化に関して、米国の都市はスマートシティサービスのために地方債を導入した。インド政府はその経験から学び、市政府の財政的自治を強化しようとしている。

一方、多くの日本の事例で見られるのは、国や自治体が主導権を握り、最終的に公的資金（補助金）を最大限に活用することによって整備される公共主導の開発である。しかし、持続可能なスマートシティを形成する上でのボトルネックは、実際のビジネスに積極的に取り組む、堅実なビジネスプレーヤーを確保することである。技術革新に対応するだけでなく、スマートシティサービスを持続的に提供するためには、強固な財務基盤を持ち、熟練した能力のチームを編成できる会社が責任を持って事業を遂行することが不可欠である。

³⁾ The City Infrastructure Financing Acceleration Program (CIFAP) は、革新的なスマートシティ技術に資金を供給するために、10億ドルの債務および資本を都市および都市サービス事業者に提供している。都市および都市運営者のための資金調達方法は、(i) 伝統的な貸付およびリース、(ii) 消費ベースの財政、(iii) 「サービスとしての」財政、(iv) コンセッション・ファイナンス、(収益分配ファイナンス)、および(vi) エクイティファイナンスである。

⁴⁾ <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/industries/smart-connected-communities/financing.html?dtid=ossdc000283>

②バンスー地区のスマートサービス事業の資金調達の考え方

タイでは、地方政府（Bang Sue の場合は BMA）は、依然として大きなインフラ整備のニーズに直面しており、スマートシティ開発プロジェクトのための十分な資金を持ち合わせていない。それに加え、土地を所有する SRT は、約 1000 億 THB（約 3,380 億円）の巨額の借金を抱えていると思われる。

これらの状況を考慮すると、バンスー地区のスマートシティの開発は SRT が主役である公共主導ではあるが、民間企業に対するインセンティブを準備して、タイ国内外の民間企業と戦略的に協力しながら開発を進めることが不可欠であると考えられる。特にタイの大手企業は様々な日本企業と密接に関係しており、厳しい競争あると予想されるものの、日本企業の参入の可能性もある。タイ政府がスマートシティサービス供給のために整備しているインセンティブは以下の通りである。

- BOI の恩典：法人所得税の減額（5 年から 8 年。初期投資額に相当する金額）
- DEPA の財政支援：スマートシティサービス提供者のデジタルインフラ整備のためのソフトローン（中小企業を対象とした支援）

このような環境を踏まえ、またバンスー地区のスマート開発事業の実施体制（スマートサービス会社の設立によるスマートサービスの提供）を勘案すると、バンスー地区のスマートサービス事業の資金調達としては以下のメカニズムの導入が望まれる。

a) ゾーン開発事業者から SRT に支払われる土地賃貸料と収入分配の適切な活用

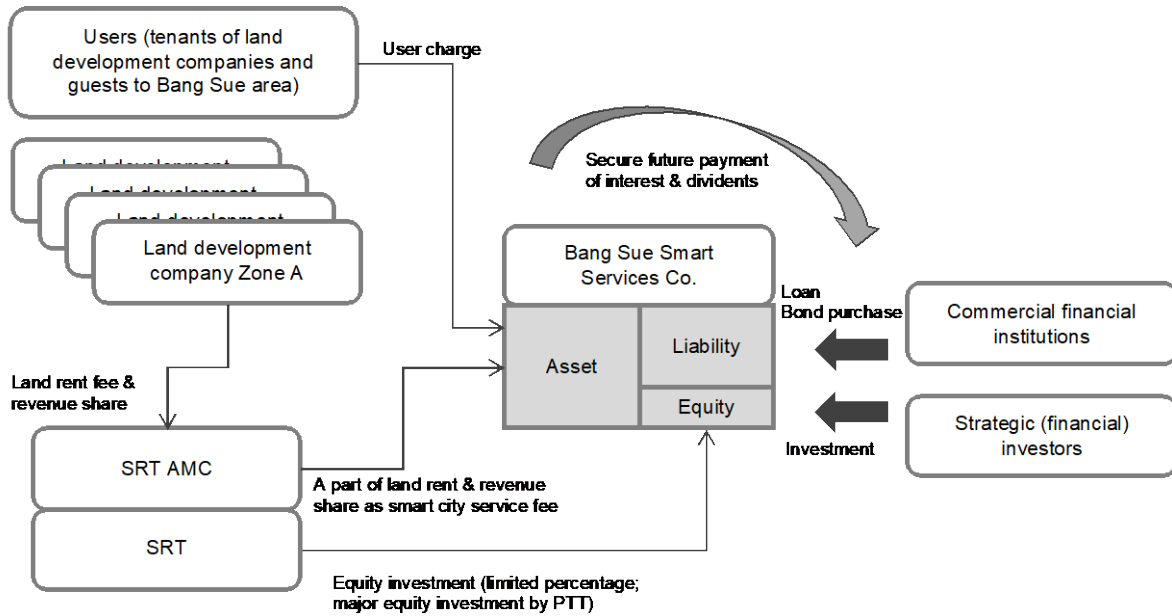
スマートサービス事業が安定的に提供されるためには、スマートサービス事業者への定常的なキャッシュフローを生み出すことが必要である。Pahonyothin Transport Center Zone A の商業地開発のための土地開発プロジェクトのマーケット・サウンディングで発表された資料 5 によると、SRT は土地賃貸料と収入分配を受ける予定となっている。もし、土地賃貸料・収益分配の一部が SRT（将来的には SRT AMC）から Bang Sue Smart Services Co. に譲渡されるようになれば、それはユーザーからの料金以外にスマートシティサービス提供者の将来の資金流入を確保し、スマートシティサービスのためのインフラや施設の資金調達を支援することにつながる。同様に、BTS、MRT、および Red Line の各ステーションから本社ビルへのアクセスを向上させたい PTT や SCG がスマートモビリティサービス提供者に補助金を提供する場合も同様な効果を生むことになる。

b) SRT からスマートサービス事業者への現物出資（土地の提供）

スマートシティサービス提供者をサポートする方法として、SRT の Bang Sue Smart Services Co. への現物出資（土地の提供）がある。スマートシティサービス提供者がスマートシティサービスのために一定の面積の土地を必要とする場合、彼らは SRT または SRT AMC から土地を借りる必要がある。SRT が現物出資の形で土地を提供すれば、賃料の年払いを避けることができる。

以下の図に、SRT と土地開発会社からの資金フローを考慮した資金調達の仕組みを示す。この図では、SRT による現物出資も想定している。

⁵ The presentation material can download from the following SRT website.
<http://www.railway.co.th/main/activity/news.html?idnews=2018-10-18-083000>



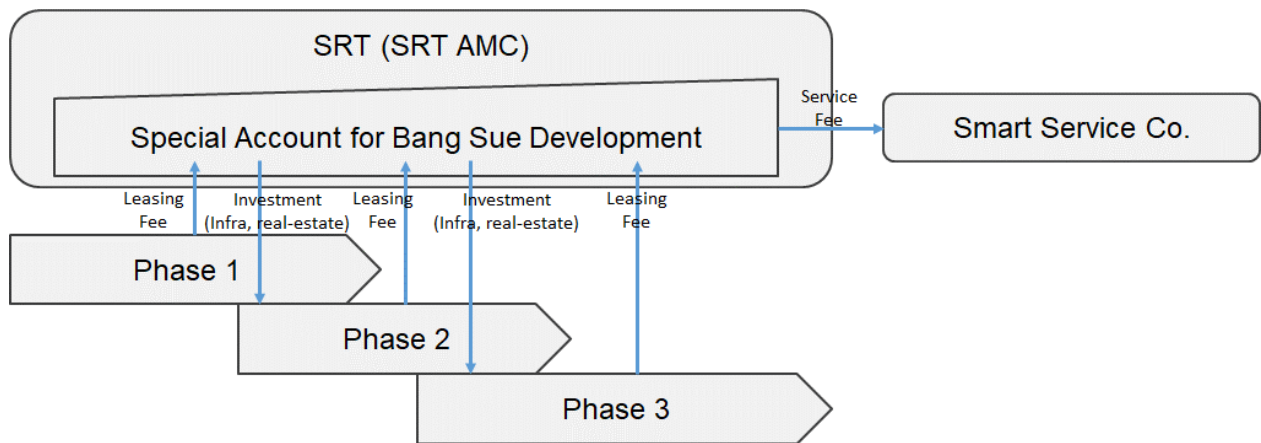
出典：JICA調査団作成

図 5.52 SRT と各ゾーン開発事業者からの資金を考慮したスマートサービス事業の資金調達の仕組み

本調査で提案しているスマートサービス事業（大きくはスマート・モビリティ、スマート・エネルギー、スマートエンバイロメント、データプラットフォーム）で分けて考えると、スマート・モビリティ及びスマート・エネルギー事業については、主に上図における「User Charge」により事業収支を確保していくことを目指すことが想定される。

一方で、スマートエンバイロメント、データプラットフォームについては、当座直接的な収入が見込めないことから、主にゾーン開発事業者から SRT（若しくは SRT 資産管理会社）に支払われる土地賃貸料を原資として、SRT（若しくは SRT 資産管理会社）からスマートサービス会社に対して「サービスフィー」が支払われることにより、事業収支を確保していくことが想定される。

また、SRT（若しくは SRT 資産管理会社）が、Bang Sue Smart Services Co.に支払うサービスフィーを確実に確保すること、またバンスー地区開発が持続的に発展していくための資金を確実に確保するため、SRT（若しくは SRT 資産管理会社）がバンスー地区開発プロジェクトの特別会計を持つことも重要である。バンスー地区特別会計のイメージを以下の図に示す。この際に、バンスー地区開発プロジェクトのキャッシュ・インフローは、他の SRT のキャッシュフローから分離する必要がある。また、スマートサービス会社自身の資金調達としては、基本的には市中からの借入れを前提とするが、将来的には ESG 投資や機関投資家からの資金調達も視野に入れることが重要と考えられる。



出典：JICA調査団作成

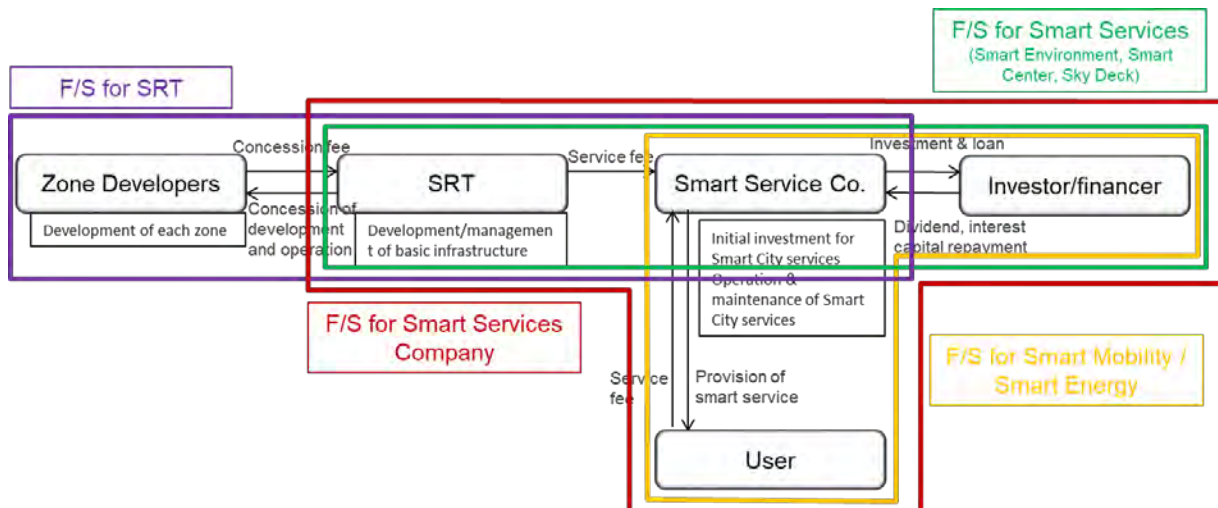
図 5.53 バンスー地区特別会計のイメージ

5.5 事業採算性の検討

5.5.1 事業採算性検討の範囲と目的

前項までの検討結果を踏まえ、本節ではスマートサービス事業実施可能性を把握する基礎資料とするため、以下の4つの事業に係る事業採算性の検討を行った。

1. 利用者からの収入を期待できるスマートサービスに係る事業採算性の検討：スマート・モビリティ及びスマート・エネルギー
2. 利用者からの収入が期待できないスマートサービスに係る事業採算性の検討：スカイデッキネットワーク・スマート環境・スマートシティセンター
3. スマートサービス会社の事業採算性の検討：上記1及び2を合わせたスマートサービス会社としての事業採算性
4. SRTの事業採算性の検討：スマートサービス会社へのサービス料支払いも踏まえた収益の確認



出典：JICA調査団作成

図 5.54 事業採算性検討の範囲

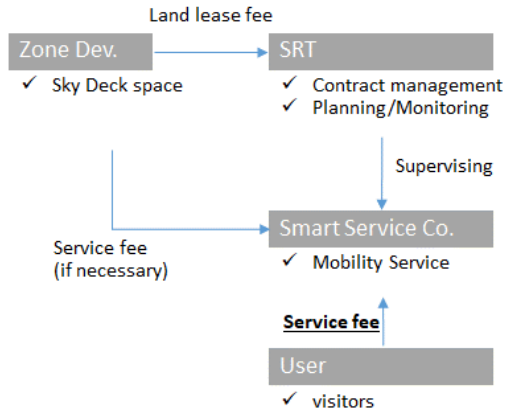
それぞれの事業採算性検討の目的は以下のとおりである。

(1) スマート・モビリティ及びスマートエネルギーサービスの事業採算性検討の目的

スマート・モビリティ、スマート・エネルギーについてはそれぞれの事業単体としてユーザーにサービスを提供して得られる収入により事業採算性が確保できるか、という視点で事業採算性の検討を行う。ビジネススキームとしては下図の通りとなる。

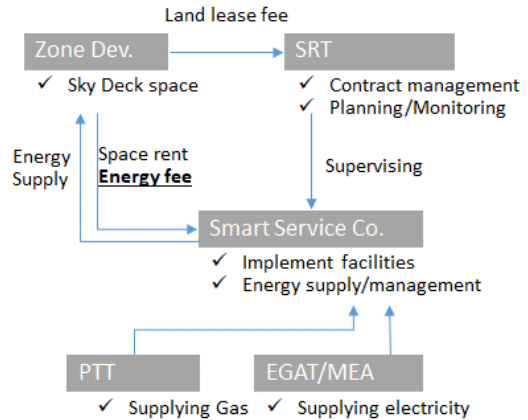
Smart Mobility

- ✓ Smart Service Co. provides mobility services on the sky deck, also provide public parking services in the area.
- ✓ Collect fees from user directly.



Smart Energy

- ✓ Smart Service Co. provides energy services to each zone developer and collect energy fee from them.



出典：JICA 調査団作成

図 5.55 スマート・モビリティ、スマート・エネルギーのビジネススキーム

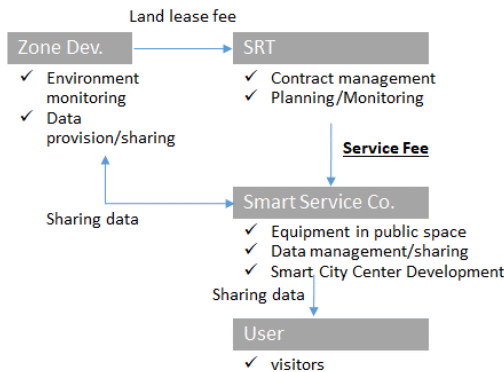
(2) スカイデッキネットワーク・スマート環境・スマートシティセンターの各事業に対する採算性

スマートサービス会社行う事業のうち、スマート・モビリティ及びスマート・エネルギー以外の事業（スカイデッキネットワークの整備、スマート環境に係る整備、スマートシティセンターに係る整備）については収益をもたらさない事業となるため、これらサービスについては SRT からのサービスフィーの支払いを前提として実施することとなる。

これら事業を対象として、スマートサービス会社が事業採算性を確保するためにどの程度のサービスフィーが年間必要となるか（借地収入の何%であればスマートサービス会社の事業採算性が成り立つか）、という観点から事業採算性の検討を行う。ビジネススキームとしては、下図の通りとなる。

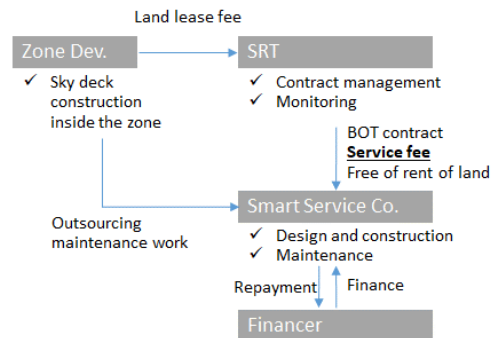
Smart Environment/Smart Center

- ✓ Each zone developer and Smart Service Co. implement environment monitoring equipment and other devices and data be gathered to SSC and shared among stake holders.



Sky Deck Construction

- ✓ BTO contract between SRT and Smart Service Co.



出典：JICA 調査団作成

図 5.56 スマートサービス会社のビジネススキーム
(スマートモビリティ・スマートエネルギー除く)

(3) スマートサービス会社の事業採算性検討の目的

上記(1)及び(2)を合わせ、スマートシティサービス会社が実施する全ての事業を対象としてスマートサービス会社の採算性を分析する

(4) SRTの事業採算性検討の目的

SRT の主な収入は各ゾーン開発事業者からの借地収入（ランドリースフィー）になる。上記で計算されたサービスフィーの支払いを行うことで SRT としての事業採算性が確保できるか（どの程度のキャッシュが SRT に残るか）、という観点で事業採算性の検討を行う。

5.5.2 スマート・モビリティの事業採算性の検討

(1) スマート・モビリティの事業採算性検討の概要

スマート・モビリティは、PRT サービス事業及び開発ゾーンへの自動車流入抑制施策の一環として導入を検討する開発地区外縁部における駐車場整備事業について、それぞれ事業単体としてユーザーにサービスを提供して得られる収入により事業の独立採算性が確保できるか、という視点で事業採算性の検討を行う。

(2) PRT事業の採算性検討

1) 前提条件の設定

① 概算事業費の積算条件

<積算費目対象>

スマートモビリティサービスとしてPRTシステムの導入・運行事業者が負担する費用を対象に積算する。積算範囲の考え方を以下に整理する。

- 各開発段階に応じて増加する需要に対応して導入するPRT車両（バッテリー、情報通信車載機器等の必要機器一式含む）
- 先進的・効率的な運行を可能とするための運転・管理システム開発費用

<積算時期>

- USD - THB 為替レート：1USD=31.72THB (2019年5月15日時点)とする。
- JPY - THB 為替レート：1JPY=3.5THB (2019年5月15日時点)とする。

② 概算事業費

PRTシステム導入にかかる概算単価とフェーズ別の概算事業費を以下に整理した。

表 5.37 単価の設定

Item		Unit price	Unit
PRT System	Vehicle, equipments	2,883,348	THB/vehicle
	System development	285,714,286	THB/unit

出典：JICA 調査団作成

表 5.38 フェーズ別の概算事業費

	Unit price (THB)	Unit of number	Number			Price (Million THB)			
			Phase1	Phase2	Phase3	Phase1	Phase2	Phase3	
Trip number	-	trip/day	42,554	150,507	295,550	-	-	-	
Operatiogng vehicle	-	vehicle	66	301	910	-	-	-	
Investment (total)	Vehicle, equipments	2,883,348	vehicle	66	235	675	190	678	1,946
	System development	285,714,286	unit	1	0	0	286	0	0

出典：JICA 調査団作成

③ 事業性評価の試算条件

<分析期間>

- フェーズ3の事業開始である2032年から10年後となる2041年までとした(2032年の交通需要をベースに検討しており、それより長期的な将来交通需要の変動を現時点では考慮していないため)。

<評価対象>

- 各フェーズ毎の評価と各フェーズを統合したFIRRを試算した。

<投資費用・収入>

- 各フェーズの事業開始年度の前年に必要設備について投資すると仮定した。
- 運賃は15THBと仮定した(参考:バンコク内のエアコン付き路線バス運賃は12~24THB、BTSの運賃は16~44THB)
- 車両は10年更新、バッテリー費用は車両等費用一式の20%と仮定し、2年で機能低下により更新が必要と仮定した。
- PRT事業については、投資費用の100%が自己資金投資で賄われると仮定した。
- 維持管理費用として、車両等設備更新、バッテリー更新費用の他、運転手人件費、運行管理・間接費、情報システム利用料金、燃料代(電気代)を設定した。

<試算条件>

下表に事業採算性検討の試算条件を整理した。

表 5.39 事業性の試算条件

項目		単価・条件	
利用運賃	1トリップ(域内目的地まで)の運賃	15	THB/trip
耐用年数	車両・附帯機器(バッテリー除く)	10	年
	バッテリー	2	年
更新・維持管理費	車両・附帯機器	2,883,848	THB/vehicle
	バッテリー	576,670	THB/vehicle
	運転手人件費	15,860	THB/month・vehicle
	運行管理・間接費	15,860	THB/month・vehicle
	情報システム利用料金	5	THB/passenger
	電気代	137	THB/vehicle・day
税制面	法人税(スマートシティとしての恩典;5年間減免)	20	%
	関税(スマートシティとしての恩典:減免措置)	0	%

出典: JICA 調査団作成

2) PRT事業の採算性検討結果

スマート・モビリティのPRT事業の毎年の合計投資額を以下に示す。

表 5.40 スマート・モビリティ会社の毎年の合計投資金額

(Million THB)

Year	Phase 1	Phase 2	Phase 3
2021	476		
2022			
2023			
2024			
2025			
2026		678	
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			1,946
2032			
2033			
2034			
2035			
2036			678
Total	476	678	2,624

出典：JICA 調査団作成

PRT事業の営業利益とキャッシュフローを下表に示す。

表 5.41 PRT事業の営業利益とキャッシュフロー

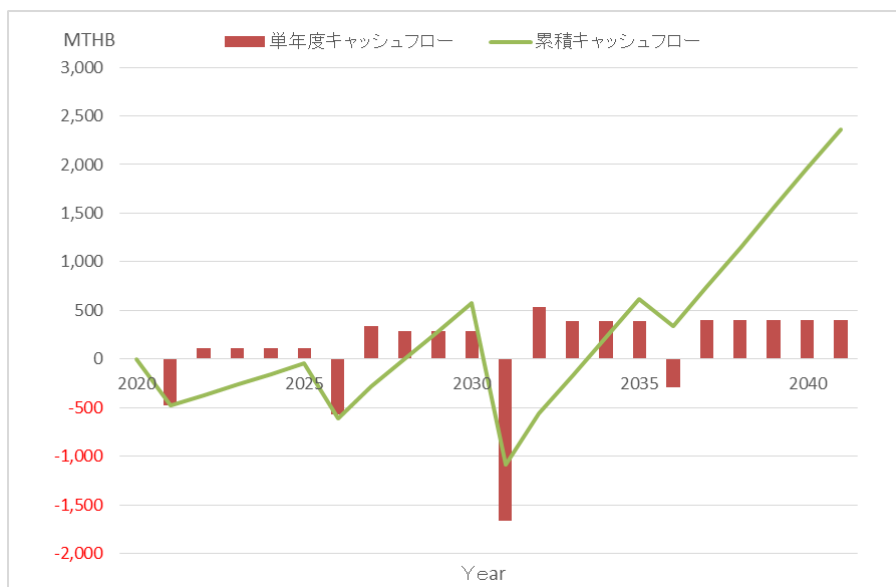
(Million THB)

年	営業収支			キャッシュフロー	
	売上	支出	営業利益	単年度	累積
2021	-	-		-476	-476
2022	233	144	89	108	-368
2023	233	144	89	108	-260
2024	233	144	89	108	-152
2025	233	144	89	108	-45
2026	233	144	89	-570	-614
2027	824	510	314	338	-276
2028	824	578	246	284	7
2029	824	578	246	284	291
2030	824	578	246	284	575
2031	824	578	246	-1,663	-1,088
2032	1,618	1,280	338	533	-555
2033	1,618	1,456	162	392	-163
2034	1,618	1,456	162	392	229
2035	1,618	1,456	162	392	621
2036	1,618	1,456	162	-286	335
2037	1,618	1,524	94	406	741
2038	1,618	1,524	94	406	1,147
2039	1,618	1,524	94	406	1,552
2040	1,618	1,524	94	406	1,958
2041	1,618	1,524	94	406	2,364
IRR	-	-	-	15.1%	-

*キャッシュフロー計算の際には減価償却及び法人税を加味している。

出典：JICA 調査団作成

本試算結果から、2034年でフェーズを通じた累積キャッシュフローがプラスに転じ、その後は設備更新ならびに運営・維持管理費を考慮してもプラスで推移することが分かる。なおFIRRは15.1%である。



出典：JICA 調査団作成

図 5.57 PRT 事業の単年度キャッシュフローと累積キャッシュフロー

PRT 事業では、将来的な交通需要変動のリスクが大きい。下表に PRT の利用需要について、上記想定を基準値(100%)として 30%、50%、75%とした場合の運賃設定と FIRR を示す (導入台数も利用需要に応じて減少と仮定)。表に示すとおり、利用需要が少ない場合、運賃設定を上げなければ採算性を取ることが難しくなる。例えば、仮に PRT の利用需要が初期想定 of 50% である場合、運賃設定を 20THB とした際に FIRR は 13.0% となる。

一方で運賃設定は、誰もが抵抗無く利用するためには可能な限り安価な運賃設定とすることが望ましい。事業の採算性を高めながらも全ての来街者にとって利用しやすい運賃にするため、利用者ニーズを把握しながら、車両ラッピング等による広告事業や各ゾーンの開発事業者・テナント企業によるサービス支援金を徴収するなどの対応を検討していくことが重要と考えられる。

表 5.42 PRT 利用の需要変動に伴う運賃設定と FIRR

PRT 利用需要の変動	運賃(THB)	FIRR
30%	27 THB	12.8%
50%	20 THB	13.0%
75%	17 THB	15.3%
100%	15 THB	15.1%

出典：JICA 調査団作成

(3) 外縁部における駐車整備場事業の採算性検討

1) 前提条件の設定

① 概算事業費の積算条件

<積算費目対象>

スマートモビリティサービスとして外縁部における駐車場の整備・運営事業者が負担する費用を対象に積算する。積算範囲の考え方を以下に整理する。

- 各開発段階に応じて整備する外縁部の駐車場建設費用（必要駐車場規模の想定等は、基本計画のスマート・モビリティの節に前述）

<積算時期>

- USD - THB 為替レート：1USD=31.72THB (2019年5月15日時点)とする。
- JPY - THB 為替レート：1JPY=3.5THB (2019年5月15日時点)とする。

② 概算事業費

外縁部における駐車場整備にかかる概算単価とフェーズ別の概算事業費、1日当たりの駐車場利用台数、年間の総駐車場利用時間を以下に整理した。

表 5.43 フェーズ別の概算事業費

	Unit price (THB)	Unit of number	Number			Price (Million THB)		
			Phase1	Phase2	Phase3	Phase1	Phase2	Phase3
Number of parking vehicle/day	-	trip/day	8,373	24,861	53,874	-	-	-
Total parking hour/year	-	hour	9,168,435	27,222,795	58,992,030	-	-	-
Investment (total)	10,468	m ²	88,100	36,700	69,100	922	384	723
		Multistory parking lot (Construction)						

出典：JICA 調査団作成

③ 事業性評価の試算条件

<分析期間>

- フェーズ3の事業開始である2032年から10年後となる2041年までとした(2032年の交通需要をベースに検討しており、それより長期的な将来交通需要の変動を現時点では考慮していないため)。

<評価対象>

- 各フェーズ毎の評価と各フェーズを統合したFIRRを試算した。

<投資費用・収入>

- 各フェーズにおける駐車場建設費用は、事業開始年度の前々年に3割、前年に7割を投資すると仮定した。
- 駐車場規模の想定は本章前述の「バンサー開発地区外縁部における駐車場計画」とおりとした。
- 駐車場利用料金は30THBと仮定した（参考：バンコク内のエアコン付き路線バス運賃は20～40THB/時間程度。なお、駐車場料金は、将来的に開発地区への自動車

利用を抑制する政策的な視点も含めて検討し、設定する必要がある)

- 各駐車場の利用台数は、4章の「交通シミュレーションによる施策評価」の“交通シミュレーションの基本条件の設定”、“分布交通量の補完予測方法”、“交通シミュレーションのシナリオ別シナリオ別設定条件”の表に示す需要予測(Case 3)を踏まえて設定した。なお、Phase1・2の利用台数の想定では、2032年の分布交通量をベースに、バンズー中央駅の乗客数推計値から開発段階別係数を設定し、各段階の開発ゾーンのペアを対象に2032年のトリップ数に乗じることで2022年、2027年のPRTのピーク時分布交通量を試算した（開発段階別係数は、前回JICA調査によるバンズー中央駅の乗降客数予測(片方向/day)の2032年:506,870、2027年:363,182、2022年:173,370より、各係数を100.0%、71.7%、34.2%と設定)
- 駐車場事業は、投資費用の100%が自己資金投資で賄われると仮定した。
- 維持管理費用として、駐車場設備維持管理費用、駐車場運営スタッフ人件費、運営管理・間接費を設定した。

<試算条件>

下表に事業採算性検討の試算条件を整理した。

表 5.44 事業性の試算条件

項目		単価・条件	
料金収入	駐車場利用	30	THB/hour
	平均駐車時間	3	時間
	利用台数 (需要)	上述の試算方法により仮定	
維持管理・運営費	年間の駐車場維持管理費	5	% (対建設コスト)
	運営スタッフ人件費	15,860	THB/month・person (1カ所10人体制と仮定)
	運営管理・間接費	運営スタッフ人件費と同等と仮定	
税制面	法人税 (スマートシティの恩典; 5年間減免)	20	%
	関税 (スマートシティの恩典: 減免措置)	0	%

出典：JICA 調査団作成

2) 外縁部における駐車場整備事業の採算性検討結果

外縁部における駐車場整備事業の毎年の合計投資額を以下に示す。

表 5.45 スマート・モビリティ会社の毎年の合計投資金額

(Million THB)

Year	Phase 1	Phase 2	Phase 3
2020	277		
2021	646		
2022			
2023			
2024			
2025		115	
2026		269	
2027			
2028			
2029			
2030			217
2031			506
Total	922	384	723

出典：JICA 調査団作成

営業利益とキャッシュフローを下表に示す。

表 5.46 外縁部における駐車場整備事業の営業利益とキャッシュフロー

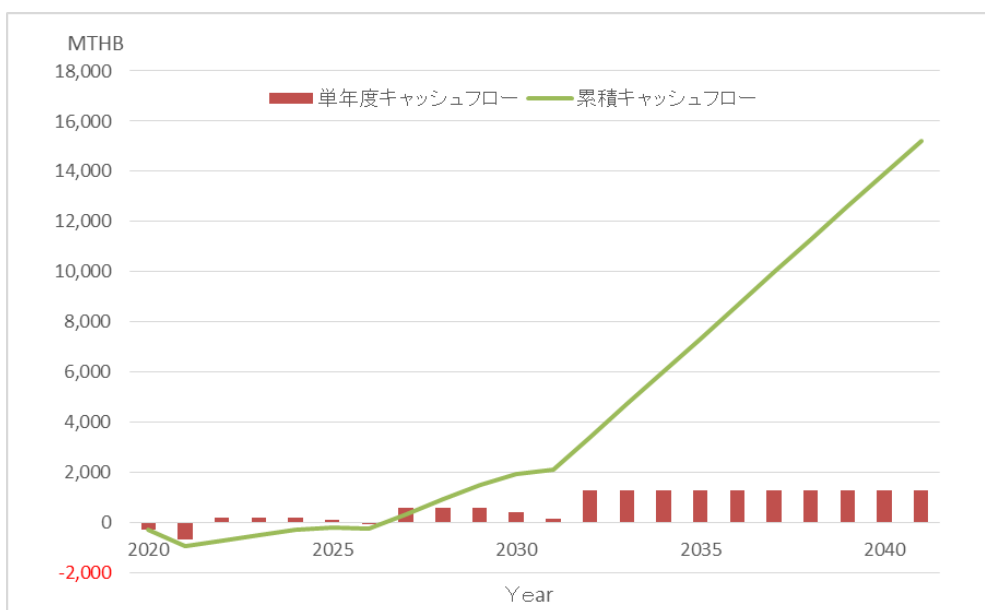
(Million THB)

年	営業収支			キャッシュフロー	
	売上	支出	営業利益	単年度	累積
2020	0	277	-277	-277	-277
2021	0	646	-646	-646	-922
2022	275	61	214	214	-708
2023	275	61	214	214	-495
2024	275	61	214	214	-281
2025	275	177	98	98	-183
2026	275	330	-55	-55	-238
2027	817	84	732	586	348
2028	817	84	732	586	934
2029	817	84	732	586	1,520
2030	817	301	515	412	1,932
2031	817	591	226	181	2,113
2032	1,770	132	1,638	1,310	3,423
2033	1,770	132	1,638	1,310	4,733
2034	1,770	132	1,638	1,310	6,044
2035	1,770	132	1,638	1,310	7,354
2036	1,770	132	1,638	1,310	8,664
2037	1,770	132	1,638	1,310	9,974
2038	1,770	132	1,638	1,310	11,285
2039	1,770	132	1,638	1,310	12,595
2040	1,770	132	1,638	1,310	13,905
2041	1,770	132	1,638	1,310	15,216
IRR	-	-	-	40.7%	-

*キャッシュフロー計算の際には法人税を加味している。

出典：JICA 調査団作成

本試算結果から、2027年で累積キャッシュフローがプラスに転じ、その後はプラスで推移することが分かる。なおFIRRは40.7%である。



出典：JICA 調査団作成

図 5.58 外縁部における駐車場整備事業の単年度キャッシュフローと
累積キャッシュフロー

外縁部における駐車場整備事業では、将来的な交通需要変動のリスクが大きい。上記試算結果は、ゾーン開発が順調に進み需要が顕在化すること、開発ゾーン内の交通流入規制施策が機能すること等が前提となっており、注意する必要がある。下表には、駐車場の利用需要について、上記想定を基準値(100%)として30%、50%、75%とした場合のFIRRを示す（駐車場整備規模は基本計画のままで運営・維持管理費用も変更無しの場合）。表に示すとおり、利用需要が少ない場合、FIRRは低くなる。

表 5.47 駐車場利用需要の変動と FIRR

駐車場利用需要の変動	FIRR
30%	9.9%
50%	20.6%
75%	31.1%
100%	40.7%

出典：JICA 調査団作成

5.5.3 スマート・エネルギーの事業採算性の検討

(1) スマート・エネルギーの事業採算性検討の概要

スマート・エネルギー関連事業について、事業単体としてユーザーにサービスを提供して得られる収入により事業採算性が確保できるか、という視点で事業採算性の検討を行う。

(2) 前提条件の設定

1) 概算事業費の積算条件

① 積算費目対象

スマートエネルギーネットワークの事業者が負担する費用を対象に積算した。積算範囲の考え方を以下に整理する。

a) 電力供給事業

- バンスー地区までの送電線およびゾーン E およびゾーン C に整備する一次変電所は積算対象外 (EGAT/MEA 負担)
- バンスー地区一次変電所～各ゾーンの二次変電所 (一括受電用変電所) 間の送電線は積算対象外 (EGAT/MEA 負担)
- 各ゾーンの一括受電用変電所およびその二次側となるマイクログリッドの整備費は積算対象
- ゾーン内の各需要家建物の受変電設備は積算対象外 (需要家負担)
- 各 EC の CGS から重要施設に供給する非常用電源線 (BCP ライン) は積算対象
- 太陽光発電システムは積算対象

b) 地域熱供給事業 (地域冷房および地点熱供給)

- エネルギー供給プラントを設置する建物の躯体費用は積算対象外
- エネルギー供給プラント内の設備 (冷凍機、CGS 等) は積算対象
- 各冷水導管の整備費は積算対象
- ゾーン内の各需要家建物の受入設備は積算対象外 (需要家負担)
- CGS を配置する EC までの中圧ガス管は積算対象外 (PTT 負担)

c) 共通事項

- SEMC および各施設の EMS は積算対象
- 共同溝および電線共同溝の整備費用は対象外。(ただし後に示す事業性評価において占有料は考慮)

② 積算時期

- USD - THB 為替レート: 1USD=31.72THB (2019年5月15日時点)とする。
- JPY - THB 為替レート: 1JPY=3.5THB (2019年5月15日時点)とする。

2) 概算事業費

スマートエネルギーネットワークの整備にかかる設備単価とフェーズ別の概算事業費を以下に整理した。

表 5.48 設備単価

項目		単価	単位
熱源・発電設備	冷凍機一式	71,430	THB/USRT
	冷水蓄熱槽	7,150	THB/USRTh
	CGS 一式	71,430	THB/kW
	太陽光発電一式	37,150	THB/kW
エネルギー搬送設備	冷水導管(共同溝敷設)	200,000	THB/m
	電力ケーブル(100sq)	580	THB/m
	受電設備(24kV)	28,571,430	THB/箇所
	変圧器(24kV/440V)	1,430	THB/kVA
EMS 関連	AEMS	57,142,860	THB
	BEMS	8,571,430	THB/箇所
	HEMS	20,000	THB/戸

出典：JICA 調査団作成

表 5.49 フェーズ別 熱源・発電設備 数量 1/3

Phase	Energy Center	供給先	冷凍機容量 (USRT)	冷水蓄熱槽 (USRTh)	CGS 容量 (kW)	太陽光発電容量 (kW)
Phase 1	EC 1	Zone A	4,900	10,000	-	2,164
	EC 2-1	Zone D1	2,500	10,000	-	915
	EC 3	Zone E, F1	14,700	10,000	4,440	7,446
	-	Zone G	-	-	-	9,598
	SEMC	全エリアを対象	-	-	-	-
	融通	EC3 → Station	-	-	-	-
	融通	EC2-1 → Station	-	-	-	-
Phase 2	EC 4	Zone F2	15,700	10,000	4,440	6,149
	EC 5	Zone C	2,900	10,000	-	5,779
	融通	EC3 - EC4	-	-	-	-
	融通	EC2 - EC5	-	-	-	-
Phase 3	EC2-2	Zone D2	12,200	-	-	6,177
	EC 6	Zone B	10,500	10,000	4,440	9,423
	EC 7	Zone H	7,100	10,000	-	3,647
	-	Zone I	-	-	-	2,442
合計		-	70,500	70,000	13,320	53,739

出典：JICA 調査団作成

表 5.50 フェーズ別 エネルギー搬送設備 数量 2/3

Phase	Energy Center	供給先	冷水導管 (m)	電力ケーブル (100sq)	受電設備 (kVA) (変圧器含む)	降圧変圧器 (kVA)
				総延長 (m)		
Phase 1	EC 1	Zone A	230	840	11,500	520
	EC 2-1	Zone D1	30	-	-	1,710
	EC 3	Zone E, F1	100	15,000	54,500	20,940
	-	Zone G	-	50,000	37,500	28,550
	SEMC	全エリアを対象	-	-	-	-
	融通	EC3 → Station	400	400	-	-
	融通	EC2-1 → Station	950	950	-	-
Phase 2	EC 4	Zone F2	300	0	48,000	12,600
	EC 5	Zone C	270	5,040	25,500	18,490
	融通	EC3 - EC4	350	350	-	-
	融通	EC2 - EC5	-	1,000	-	-
Phase 3	EC2-2	Zone D2	960	23,790	46,500	13,620
	EC 6	Zone B	560	16,060	34,000	15,470
	EC 7	Zone H	450	11,360	27,500	11,720
	-	Zone I	-	3,600	13,500	12,590
合計		4,600	4,600	128,390	305,500	136,210

出典：JICA 調査団作成

表 5.51 フェーズ別 EMS 関連 数量 3/3

Phase	Energy Center	供給先	EMS 関連		
			AEMS (箇所)	BEMS (棟)	HEMS (戸)
Phase 1	EC 1	Zone A	-	2	197
	EC 2-1	Zone D1	-	1	648
	EC 3	Zone E, F1	-	3	7,975
	-	Zone G	-	-	10,875
	SEMC	全エリアを対象	1	-	-
	融通	EC3 → Station	-	-	-
	融通	EC2-1 → Station	-	-	-
Phase 2	EC 4	Zone F2	-	4	4,797
	EC 5	Zone C	-	-	7,043
	融通	EC3 - EC4	-	-	-
	融通	EC2 - EC5	-	-	-
Phase 3	EC2-2	Zone D2	-	2	5,186
	EC 6	Zone B	-	-	5,890
	EC 7	Zone H	-	-	4,461
	-	Zone I	-	-	4,794
合計		-	1	12	51,866

出典：JICA 調査団作成

表 5.52 フェーズ別 概算事業費（投資額）

(Million THB)

Phase	Energy Center	供給先	熱源・発電設備	エネルギー搬送設備		EMS 関連	合計
				冷水	電力		
Phase1	EC 1	Zone A	502	46	30	21	599
	EC 2-1	Zone D1	284	6	31	22	343
	EC 3	Zone E, F1	1,715	20	67	185	1,987
	-	Zone G	357	-	98	217	672
	SEMC	全エリアを対象	-	-	-	57	57
	冷水融通	EC3 → Station	-	80	0.2	-	80
	電力融通	EC2-1 → Station	-	190	0.5	-	191
	小計			2,857	342	227	502
Phase2	EC 4	Zone F2	1,738	60	47	130	1,975
	EC 5	Zone C	493	54	58	141	746
	冷水融通	EC3 - EC4	-	70	0.2	-	70
	電力融通	EC2 - EC5	-	-	0.6	-	1
	小計			2,232	184	105	271
Phase3	EC 2-2	Zone D2	1,101	192	62	121	1,475
	EC 6	Zone B	1,489	112	60	118	1,778
	EC 7	Zone H	714	90	52	89	945
	-	Zone I	91	-	49	96	235
	小計			3,394	394	222	424
合計			8,483	920	554	1,197	11,154

出典：JICA 調査団作成

3) 事業性評価の試算条件

① 分析期間

- 各フェーズとも事業開始から 30 年後を事業評価期間とした。以下に事業性評価において設定した事業開始時期を整理した。なお、本事業開始時期について、フェーズ 1 は後述する SSC の事業性評価と整合を図るため、ここではロードマップに示される事業開始時期に合わせた。なお、フェーズ 2 およびフェーズ 3 については過年度の JICA 調査報告書の開発時期に合わせた。

表 5.53 事業開始時期

Phase	Energy Center	供給先	事業開始
Phase 1	EC 1	Zone A	2022 年～
	EC 2-1	Zone D1	2024 年～
	EC 3	Zone E, F1	2025 年～
	-	Zone G	2024 年～
	SEMC	全エリアを対象	2022 年～
	融通	EC3 → Station	2025 年～
	融通	EC2-1 → Station	2024 年～
Phase 2	EC 4	Zone F2	2027 年～
	EC 5	Zone C	2027 年～
	融通	EC3 - EC4	2027 年～
	融通	EC2 - EC5	2027 年～
Phase 3	EC2-2	Zone D2	2032 年～
	EC 6	Zone B	2032 年～
	EC 7	Zone H	2032 年～
	-	Zone I	2032 年～

出典：JICA 調査団作成

② 評価対象

- 各フェーズの CF を統合した EIRR を試算した。

③ 投資費用

- 各フェーズの事業開始年度の 2 年前から建設工事に着手すると仮定した。
- 設備投資の配分は投資額の 3 割を 1 年目、残りの 7 割を 2 年目として配分した。
- 初期投資費用の 3 割は自己資金投資、残り 7 割を金融機関ローンとした。
- 熱源・発電設備は、15 年目に設備更新を行うと仮定し、設備更新費は初期投資の 7 割とした。(15 年目に実施する設備更新の際に自己資金が不足する場合は不足額を金融機関ローンとした)

④ 試算条件

表 5.54 に事業性評価の試算条件を整理した。

表 5.54 事業性の試算条件

項目		単価・条件	
ユーティリティ単価	電力単価(22kV/2018 平均)	Peak	4.07 THB/kWh
		Off-peak	2.45 THB/kWh
	ガス単価 (コージェネ/2018 平均)		258.13 THB/MMBTU
冷水単価	従来のパッケージ方式と同等の熱単価とする (従来方式の初期投資は耐用年数 5 年、金利 5%にて年間費用化を実施し、冷水単価を設定した)	2.07 THB/kWh(Phase 1)	
		1.89 THB/kWh(Phase 2)	
		2.02 THB/kWh(Phase 3)	
耐用年数	熱源・発電設備/電力搬送	15 年	
	冷水搬送	30 年	
ファイナンス	借入金利 (初期投資の 7 割を借入とした)	5 %	
税制面	法人税 (スマートシティの恩典 ; 5 年間減免)	20 %	
	関税 (スマートシティの恩典 : 減免措置)	0 %	
賃料	EC (熱源プラント設置スペースあたり)	600 THB/月・m ²	
	PV (屋上設置スペース)	太陽光発電による収益の 2 割相当	
	共同溝占有料 (冷水導管)	600,000 THB/km・年	
維持管理費	年間メンテナンスコスト (初期投資額あたり)	1.1 %	
保険料	年間保険料 (初期投資額あたり)	1.1 %	

出典 : JICA 調査団作成

⑤ その他仮定条件

- 事業性評価では、各フェーズの開始時点で需要試算に基づいた全需要が発生するものとし、事業期間の需要は一定と仮定した。
- ゾーン内の電力送配電・小売にかかるイニシャルコストおよび維持費は、電力販売益にて相殺できるものとして、事業性評価では除外した (電力卸調達価格に関してはエネルギー省および EGAT/MEA と協議が必要)。
- SEMC の O&M にかかる人件費用は、従来方式においてエネルギー管理にかかる人件費と相殺できるものと仮定し、ここでは除外した (詳細は要検討)。
- EMS による省エネ効果は 10%とし、削減したエネルギーコストはエネルギー供給事業者と建物所有者が 50 : 50 で分配すると仮定した。

⑥ 事業性評価の対象概算事業費

本項で整理した試算条件に基づき評価する概算事業費を以下に整理した。

表 5.55 事業性評価対象 概算事業費

(Million THB)

Phase	Energy Center	供給先	熱源・発電設備	エネルギー搬送設備		EMS 関連	合計
				冷水	電力		
Phase1	EC 1	Zone A	502	46	0	21	599
	EC 2-1	Zone D1	284	6	0	22	343
	EC 3	Zone E, F1	1,715	20	0	185	1,987
	-	Zone G	357	-	0	217	672
	SEMC	全エリアを対象	-	-	-	57	57
	冷水融通	EC3 → Station	-	80	0.2	-	80
	電力融通	EC2-1 → Station	-	190	0.5	-	191
		小計		2,857	342	0.7	502
Phase2	EC 4	Zone F2	1,738	60	0	130	1,975
	EC 5	Zone C	493	54	0	141	746
	冷水融通	EC3 - EC4	-	70	0.2	-	70
	電力融通	EC2 - EC5	-	-	0.6	-	1
		小計		2,232	184	0.8	271
Phase3	EC 2-2	Zone D2	1,101	192	0	121	1,475
	EC 6	Zone B	1,489	112	0	118	1,778
	EC 7	Zone H	714	90	0	89	945
	-	Zone I	91	-	0	96	235
		小計		3,394	394	0	424
合計			8,483	920	1.5	1,197	9,462

出典：JICA 調査団作成

(3) スマート・エネルギーの事業採算性の検討結果

スマート・エネルギー事業の投資額、自己投資額、金融機関ローンによる借入を以下に示す。投資額は試算条件で示したように運転開始から15年目に設備更新費を計上した。

表 5.56 スマート・エネルギー事業 毎年の投資金額、自己投資金額、ローン頭金、元利支払い金額、利子支払い金額

(単位：Million Baht)

			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Investment	Phase 1		188	438	323	1,353	1,400											107	249	170
	Phase 2							806	1,881											
	Phase 3												1,264	2,948						
	Total P1 to P3		188	438	323	1,353	1,400	806	1,881				1,264	2,948				107	249	170
Equity investment	30%	56	131	97	406	420	242	564				379	884					107	249	170
Loan from a commercial bank	70%	131	307	226	947	980	564	1,317	0	0	0	884	2,064							
Loan repayment				259	259	259	259	259	447	447	447	447	447	483	483	483	483	483	483	295
Interest payment	5%	7	22	20	55	91	106	159	136	114	92	114	194	170	146	122	98	74	59	

			2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
Investment	Phase 1		780	896																
	Phase 2				496	1,157														
	Phase 3									772	1,801									
	Total P1 to P3		780	896	496	1,157				772	1,801									
Equity investment	30%	780	896	496	1,157				772	1,801										
Loan from a commercial bank	70%																			
Loan repayment			295	295	295	295														
Interest payment	5%	44	29	15																

			2056	2057	2058	2059	2060	2061												
Investment	Phase 1																			
	Phase 2																			
	Phase 3																			
	Total P1 to P3																			
Equity investment	30%																			
Loan from a commercial bank	70%																			
Loan repayment																				
Interest payment	5%																			

出典：JICA 調査団作成

運営維持管理費は、各 EC や太陽光発電の設置に係る賃料、メンテナンスコスト、保険料、共同溝占有料、燃料費等から試算した。

表 5.57 スマート・エネルギー事業 運営維持管理費用

(単位：Million Baht)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	...	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
P1	50	50	91	172	172	172	172	172	172	172	172	172	172	...	172	123	123	83							
P2						186	186	186	186	186	186	186	186	...	186	186	186	186	186	186					
P3											216	216	216	...	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Total	50	50	91	172	172	358	358	358	358	358	574	574	574	...	574	525	525	485	402	402	216	216	216	216	216

出典：JICA 調査団作成

スマート・エネルギー事業の営業利益とキャッシュフローを整理した。本試算結果から、2038 年でフェーズを通じた累積キャッシュフローがプラスに転じ、その後は設備更新ならびに運営・維持管理費を考慮してもずっとプラスで推移することが分かる。なお EIRR は 10.3%であった。

本試算結果から長期的には事業としては成り立ち得ると評価できる一方、投資回収期間が長期になる点が事業実施にとって大きなリスクになると考えられる。そのため、事業実施主体としては公的企業が事業に出資することが望ましい。

また、当地区がスマートシティとなることによる付加価値（経済的便益・税収増）の一部を事業者還元するなどの優遇措置が求められ、例えば利息の補てんや補助金の交付、更なる税制優遇（スマートシティの恩典だけでは不十分）などの公的な支援が必要となるほか、日本政府による支援スキームの活用も有効と考えられる。なお、イニシャルコストの 20%に補助金が投入された場合、EIRR は 14%程度となる。

表 5.58 スマート・エネルギー事業 ネット・キャッシュ・フロー (1)

(単位：Million Baht)

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
Cash inflow	Revenue			92	92	250	543	543	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	
	Loan	131	307	226	947	980	564	1,317				884	2,064					700						250
Cash outflow	Investment	188	438	323	1,353	1,400	806	1,881				1,264	2,948				107	249	170	780	896	496	1,157	
	Loan repayment			259	259	259	259	259	447	447	447	447	447	483	483	483	483	483	295	295	295	295	295	295
	Interest payment	7	22	20	55	91	106	159	136	114	92	114	194	170	146	122	98	74	59	44	29	15		
	OM			50	50	91	172	172	358	358	358	358	358	574	574	574	574	574	574	574	574	574	574	574
	Depreciation expense			38	38	101	228	228	397	397	397	397	397	659	659	659	659	659	649	649	633	597	597	
	Profit before taxation	-7	-22	-16	-50	-33	37	-16	131	154	176	198	221	333	357	381	405	429	454	469	500	551	566	
	Corporate income tax								-26	-31	-35	-40	-44	-67	-71	-76	-81	-86	-91	-94	-100	-110	-113	
	Profit after taxation	-7	-22	-16	-50	-33	37	-16	105	123	141	159	177	266	285	305	324	343	363	375	400	441	453	
	Net cash flow	-63	-153	-334	-678	-611	-236	-611	54	72	90	-315	-906	443	462	481	501	520	718	730	738	743	754	
	Accumulated net cash flow	-63	-216	-550	-1,228	-1,839	-2,075	-2,686	-2,632	-2,560	-2,470	-2,785	-3,691	-3,249	-2,787	-2,305	-1,805	-1,285	-567	163	901	1,643	2,398	
	IRR																							

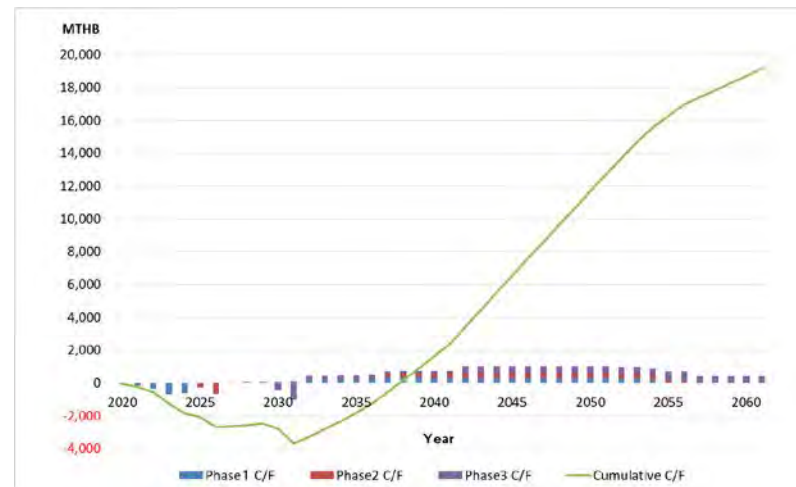
出典：JICA 調査団作成

表 5.59 スマート・エネルギー事業 ネット・キャッシュ・フロー (2)

(単位：Million Baht)

		2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061		
Cash inflow	Revenue	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,645	1,645	1,487	1,194	1,194	715	715	715	715	715		
	Loan																						
Cash outflow	Investment				772	1,801																	
	Loan repayment																						
	Interest payment																						
	OM	574	574	574	574	574	574	574	574	574	574	525	525	485	402	402	216	216	216	216	216		
Depreciation expense		549	549	549	549	549	476	476	476	476	476	448	448	402	310	310	189	189	189	189	189		
Profit before taxation		613	613	613	613	613	687	687	687	687	687	672	672	601	481	481	309	309	309	309	309		
Corporate income tax		-123	-123	-123	-123	-123	-137	-137	-137	-137	-137	-134	-134	-120	-96	-96	-62	-62	-62	-62	-62		
Profit after taxation		491	491	491	491	491	550	550	550	550	550	537	537	481	385	385	247	247	247	247	247		
Net cash flow		1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,026	1,026	1,026	1,026	1,026	985	985	882	695	695	437	437	437	437	437		
Accumulated net cash flow		3,438	4,477	5,517	6,557	7,597	8,623	9,648	10,674	11,699	12,725	13,710	14,696	15,578	16,273	16,969	17,405	17,842	18,279	18,716	19,153		
IRR																							10.3%

出典：JICA 調査団作成



出典：JICA 調査団作成

図 5.59 スマート・エネルギー事業 単年度キャッシュローと累積キャッシュフロー

5.5.4 スカイデッキネットワーク・スマート環境・スマートシティセンターの各事業に対する採算性

本節では、スマートシティサービス会社を実施するレイヤー2の開発事業の採算性を分析する。具体的には、以下の事業が対象となる。

- スカイデッキネットワーク
- スマート環境
- スマートシティセンター

表 5.60 はスカイデッキネットワーク（ゾーン外）、スマート環境、スマートシティセンターのフェーズごとの事業費と、それらを足し合わせたレイヤー2全体の事業費である。レイヤー2全体の事業費のうち、75%はスカイデッキネットワーク（ゾーン外）である。また、レイヤー2全体の事業費は約31億バーツであり、バンスー地区全体の事業費（3,082億バーツ）に占める割合は、約1%である。

表 5.60 バンスー地区開発の全体事業費とスマートシティサービス会社の開発フェーズごと事業費

(Million THB)

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Total
スカイデッキネットワーク（ゾーン外）	1,534	457	327	2,318
スマート環境	18	1	0	19
スマートシティセンター	377	171	198	745
レイヤー2全体	1,929	628	526	3,083

出典：JICA 調査団作成

スカイデッキネットワーク、スマート環境、スマートシティセンターの3つのスマートシティサービスの採算性を分析するにあたり、以下のように前提条件を設定する。

分析期間

分析期間は2021年から、2032年に完成するフェーズ3の運営期間が30年を迎える2061年までとする。

投資のタイミング

3つのスマートシティサービスのための施設への投資費用は開発ゾーンごとに計上する。フェーズ1の開発は、7章で示される各ゾーンの開発スケジュール（図7.2）に従って行われるものとした。例えば、A地区は、2021年に投資が開始され、2023年に投資が終了する。その間、A地区は2022年にソフトオープンし、2024年には全面オープンとなる。フェーズ1全体の投資は、2025年に終了する。

引き続き、フェーズ2への投資は2026年、2027年に実施され、フェーズ3への投資は2030年から2031年に実施される。フェーズ2、フェーズ3の投資は、各地区のオープン前の2年間に実施される。

自己資金投資と金融機関からのローン

レイヤー2 整備のための毎年の合計投資金額は、表 5.62 の第 2 行から第 5 行のとおりとなる。投資費用のうち、30%はスマートシティサービス会社の自己資金投資、70%は金融機関からのローンとする。スマートシティサービス会社による自己資金投資は表 5.62 の第 6 行のとおりとなる。

金融機関からのローンは、据え置き期間 1 年、5 年返済とする。スマートシティサービス会社は大手国営企業が株式の 50%を出資する持分適応会社で一般的な民間企業となることを想定すると、金融機関からのローンの金利も通常の企業への貸し出しと同等の金利であると考えられる。タイ中央銀行 Web サイトの市場統計⁶によると、2017 年 7 月現在の商業銀行の MLR (Minimum Lending Rate) の最小値は 6.03%、商業省の消費者物価指数 (CPI) 統計⁷によると、2019 年 6 月の過去 1 年間の消費者物価指数上昇率は 0.92%であり、実質金利を 5.11% (6.03-0.92) と設定する。

その結果、フェーズ 1 期間の金融機関からのローンとその金利支払い及び元本返済は、表 5.62 の第 6 行、第 7 行、第 8 行のように示される。

運営維持管理費

3 つのスマートシティサービスのための運営維持管理費も開発ゾーンごとに計上する。各地区では完成後から 30 年間事業を行い、この間にスマートシティサービス施設の運営維持管理費 (投資金額の 5%相当額) が毎年発生する。フェーズ 1 地区では、ソフトオープン期間にも運営維持管理費が発生する。表 5.63 は、A 地区がソフトオープンする 2022 年から、D3 および H1 地区の運営が終了する 2061 年までの毎年の運営維持管理費である。表の中で省略されている 2035 年から 2052 年までは、各フェーズで 2034 年と同じ運営維持管理費が発生する。

収入 (スマートシティサービス料)

スマートシティサービス会社は、ゾーン開発事業者が SRT に支払うコンセッション料の一部を 3 つのスマートシティサービス提供の料金として SRT から受け取る。ゾーン開発会社が SRT に支払うコンセッション料は、フェーズ 1 の各地区については SRT が検討している地区ごとの 1 ヘクタールあたりのコンセッション料の単価をそのまま適応し、フェーズ 2、フェーズ 3 については、土地条件の類似性 (バンズー中央駅および MRT、BTS 駅からのアクセス、道路の条件、排水の条件など) から JICA 調査団が地区ごとに想定して当てはめた。表 5.61 は地区の開発フェーズ、面積、コンセッション料単価、地区のコンセッション料、コンセッション料の設定根拠を示している。

表 5.61 地区ごとのコンセッション料の設定

Phase	地区	面積(ha)	コンセッション料単価 (million THB/ha/year)	地区のコンセッション料 (million THB/year)	コンセッション料設定の根拠
1	A	5.1	22.19	113	SRTにて検討
1	D1	2.4	41.21	99	SRTにて検討
1	E	13	24.0	312	SRTにて検討

⁶ <https://www.bot.or.th/English/Statistics/FinancialMarkets/InterestRate/Pages/StatInterestRate.aspx>

⁷ http://www.indexpr.moc.go.th/price_present/SelectProvinceIndexG_45_Country_E.asp?type_index=a&type_region=5

Phase	地区	面積(ha)	コンセッション料単 価 (million THB/ha/year)	地区のコンセッション 料 (million THB/year)	コンセッション料 設定の根拠
1	F1	1.0	24.0	24	JICA調査団想定
1	G	52.06	26.7	1,388	SRTにて検討
2	C	17.4	26.7	464	JICA調査団想定
2	F2	11.4	24.0	273	JICA調査団想定
3	B1	10.1	41.21	416	JICA調査団想定
3	B2	7.5	41.21	309	JICA調査団想定
3	B3	1.5	41.21	62	JICA調査団想定
3	B4	1.1	41.21	45	JICA調査団想定
3	D2-1	6.2	41.21	256	JICA調査団想定
3	D2-2	2.5	41.21	103	JICA調査団想定
3	D3	7.9	41.21	326	JICA調査団想定
3	D4	2.7	41.21	111	JICA調査団想定
3	H1	9.8	41.21	235	JICA調査団想定
3	H2	5.5	24.0	132	JICA調査団想定
3	I	15.1	26.7	403	JICA調査団想定

出典：JICA 調査団作成

このレイヤー2の投資分析では、A地区がオープンする2022年から2033年までの投資期間内はコンセッション料の12%、レイヤー2の投資が終了する2034年以降はコンセッション料の6%をSRTからスマートシティ会社へスマートシティサービス料として支払うこととする。

Equity IRR および平均ROEの算出

表5.64は、2021年から2061年までのレイヤー2事業（スカイデッキネットワーク、スマート環境、スマートシティセンターの3つのスマートシティサービス）の毎年のキャッシュ・インフロー、キャッシュ・アウトフローを全てまとめたものである。

2021年から2061年の全期間を通じたEquity IRR（スマートシティサービス会社の自己投資に対する内部収益率）は11.0%となる。また、レイヤー2の減価償却期間を30年、法人税を20%と設定し、レイヤー2の投資活動が終了する2034年から2063年までの税引き後利益を算出し、毎年のROE（自己資本利益率）を計算すると、表5.64、表5.65の最終行の数値となる。このROEの平均値は6.2%となるが、SETに上場している主要なInfrastructure Fund⁸の配当利回りは2019年7月現在6%前後と同水準となる。

⁸ EGAT Infrastructure Fund, Buriram Sugar Group Power Plant Infrastructure Fund, BTS Rail Mass Transit Growth Infrastructure Fund, Digital Telecommunications Infrastructure Fund, Jasmine Broadband Internet Growth Infrastructure Fundを参照。

表 5.62 レイヤー2 整備のための投資金額、自己投資金額、ローン金額、元利支払い金額、利子支払い金額

(単位：Million Baht)

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Investment	Phase 1	67	406	839	525	92											
	Phase 2						314	314									
	Phase 3										263	263					
	Total P1 to P3	67	406	839	525	92	314	314			263	263					
Equity investment	30%	20	122	252	157	28	94	94			79	79					
Loan from a commercial bank	70%	47	284	587	367	64	220	220			184	184					
Loan repayment		0	9	66	184	257	270	305	292	174	101	125	118	74	74	74	37
Interest payment	5.11%	2	16	43	52	43	40	36	21	12	16	19	13	9	6	2	

出典：JICA 調査団作成

表 5.63 レイヤー2 の運営維持管理費用

(単位：Million Baht)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	...	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
P1	3	3	44	88	96	96	96	96	96	96	96	...	96	90							
P2						31	31	31	31	31	31	...	31	31	31	31					
P3											26	...	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Total	3	3	44	88	96	128	128	128	128	128	154	...	154	147	58	58	26	26	26	26	26

出典：JICA 調査団作成

表 5.64 レイヤー2 のネット・キャッシュ・フロー (1)

(単位：Million Baht)

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041
Cash inflow	Revenue		232	288	288	288	288	321	321	321	321	321	608	608	304	304	304	304	304	304	304	304
	Loan	47	284	587	367	64	220	220			184	184										
Cash outflow	Investment	67	406	839	525	92	314	314			263	263										
	Loan repayment		9	66	184	257	270	305	292	174	101	125	118	74	74	74	37					
	Interest payment	2	16	43	52	43	40	36	21	12	16	19	13	9	6	2						
	OM	0	3	3	44	88	96	128	128	128	128	128	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154
Net cash flow		-67	-177	-555	-281	108	-123	-121	193	193	-70	-70	454	454	150	150	150	150	150	150	150	150
Accumulated net cash flow		-67	-244	-799	-1,080	-971	-1,094	-1,215	-1,022	-829	-899	-969	-515	-61	89	239	389	540	690	840	990	1,140
Depreciation expense			16	44	61	64	64	64	64	64	73	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
Profit before taxation			75	-54	-27	66	-7	-1	108	117	25	13	359	363	63	66	68	68	68	68	68	68
Corporate income tax									22	23	5		72	73	13	13	14	14	14	14	14	14
Profit after taxation			75	-54	-27	66	-7	-1	86	93	20	13	287	290	50	53	55	55	55	55	55	55
Return on Equity (ROE)															5.4%	5.7%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%

出典：JICA 調査団作成

表 5.65 レイヤー2のネット・キャッシュ・フロー (2)

(単位：Million Baht)

		2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	
Cash inflow	Revenue	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304	297	188	188	144	144	144	144	144	
	Loan																					
Cash outflow	Investment																					
	Loan repayment																					
	Interest payment																					
	OM	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	154	147	58	58	26	26	26	26	26	26
Net cash flow		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	130	130	118	118	118	118	118	11.0%
Accumulated net cash flow		1,290	1,109	1,259	1,409	1,559	1,709	1,859	2,009	2,159	2,310	2,460	2,610	2,760	2,890	3,020	3,138	3,255	3,373	3,490	3,608	
Depreciation expense (30 yrs)		82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	18	18	18	18	18	
Profit before taxation		68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	49	49	100	100	100	100	100	
Corporate income tax (20%)		14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	10	10	20	20	20	20	20	
Profit after taxation		55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	39	39	80	80	80	80	80	
Return on Equity (ROE)		5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	5.9%	4.2%	4.2%	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%	8.7%	6.2%

出典：JICA 調査団作成

5.5.5 スマートシティ会社の事業評価

本節では、スマートシティサービス会社を実施する全ての事業の採算性を分析する。スマートシティサービス会社を実施する事業は「5.4.3 (3) バンズー地区におけるインフラ整備の基本的な考え方（ベースケース）」で検討した4つのケースについて検討した。スマートサービス会社がカバーする事業範囲はケースによって異なるが、ここでは Case 3 を中心とした分析を行い、その他のケースは結果のみ示すこととする。

表 5.66 4つのケースとスマートシティ会社の事業スコープ

レイヤー	レイヤー内の要素	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
レイヤー1	全要素（インフラ、災害対策、グリーンネットワーク）	N	N	Y	N
	区画道路のみ	N	N	N	Y
レイヤー2	スカイデッキ（ゾーン外） スマート環境 スマートシティセンター	N	N	Y	Y
レイヤー3	スマート・モビリティ スマート・エネルギー	Y	Y	Y	Y

脚注：Y 事業スコープに含む、N 事業スコープに含まない
出典：JICA 調査団作成

表 5.67 は各レイヤーの開発フェーズごとのフェーズごとの事業費と、バンズー地区開発の全体事業費である。バンズー地区開発ではオフィス、商業施設、ホテル、住宅などを含むレイヤー4の事業費が大きいため、レイヤー1からレイヤー3を足し合わせた事業費（229億パーツ）も全体事業費（3,082億パーツ）のうちの7%程度である。

表 5.67 バンズー地区開発の全体事業費と各レイヤーの開発フェーズごと事業費

(Million THB)				
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Total
レイヤー1	3,045	884	1,367	5,297
レイヤー1（区画道路のみ）	111	21	145	277
レイヤー2	1,929	628	526	3,083
レイヤー3	5,303	3,857	5,356	14,516
バンズー地区開発全体	122,874	70,165	115,183	308,222

出典：JICA 調査団作成

表 5.66 に示した Case 3 の事業採算性を分析するにあたり、以下のように前提条件を設定する。

分析期間

分析期間は2020年から、2032年に完成するフェーズ3の運営期間が30年を迎える2061年までとする。

投資のタイミング

レイヤー1、レイヤー2の投資費用は開発ゾーンごとに計上する。フェーズ1の開発は、7章で示される各ゾーンの開発スケジュール（図 7.2）に従って行われるものとした。例えば、

A 地区は、2020 年にレイヤー1 の投資が開始され、2021 年にレイヤー2 の投資が開始される。A 地区のレイヤー1 の投資は 2021 年に終了し、レイヤー2 の投資は 2023 年に投資が終了する。その間、A 地区は 2022 年にソフトオープンし、2024 年には全面オープンとなる。フェーズ 1 全体の投資は、2025 年に終了する。

引き続き、フェーズ 2 に対するレイヤー1 の投資は 2024 年、2025 年に実施され、レイヤー2 の投資は 2026 年、2027 年に実施される。フェーズ 3 へのレイヤー1 の投資は 2028 年、2029 年の間に実施され、レイヤー2 の投資は 2030 年、2031 年に実施される。フェーズ 2、フェーズ 3 の投資は、各地区のオープン前の 4 年間に実施され、前半の 2 年はレイヤー1、後半の 2 年はレイヤー2 の投資が実施される。

レイヤー3 の投資は、前述の分析のスケジュールの通りに実施される。

自己資金投資と金融機関からのローン

レイヤー1、レイヤー2 と、レイヤー3 のスマート・エネルギーの投資費用のうち、30% はスマートシティサービス会社の自己資金投資、70% は金融機関からのローンとする。

金融機関からのローンは、据え置き期間 1 年、5 年返済とする。スマートシティサービス会社は大手国営企業が株式の 50% を出資する持分適応会社で一般的な民間企業と想定すると、金融機関からのローンの金利も通常の企業への貸し出しと同等の金利であると考えられる。金融機関からの実質貸出金利は、5.2.2 節の分析と同様に 5.11% (6.03-0.92) と設定する。

一方、レイヤー3 のスマート・モビリティについては、需要リスクが大きいため、投資金額の全てを自己資本による投資とする。また、前述の分析に示したように、スマート・モビリティ事業はモビリティおよび駐車場の需要の変化により収益率が大きく異なるので、スマートシティ会社の事業評価としては、スマート・モビリティ事業を含む場合と含まない場合の両方について分析し、スマート・モビリティ事業を含まない場合をメインシナリオとする。

運営維持管理費

レイヤー1、レイヤー2 の運営維持管理費は、開発ゾーンごとに計上する。各地区では完成後から 30 年間事業を行い、この間にスマートシティサービス施設の運営維持管理費（投資金額の 5% 相当額）が毎年発生する。フェーズ 1 地区では、ソフトオープン期間にも運営維持管理費が発生する。

収入（スマートシティサービス料）

スマートシティサービス会社は、ゾーン開発事業者が SRT に支払うコンセッション料の一部を、レイヤー1 の整備やレイヤー2 のスマートシティサービス提供の料金として SRT から受け取る。ゾーン開発会社が SRT に支払うコンセッション料は、フェーズ 1 の各地区については SRT が検討している地区ごとの 1 ヘクタールあたりのコンセッション料の単価をそのまま適応し、フェーズ 2、フェーズ 3 については、土地条件の類似性（バンズー中央駅および MRT、BTS 駅からのアクセス、道路の条件、排水の条件など）から JICA 調査団が地区ごとに想定して当てはめた。レイヤー2 の分析の際に用いた表 5.61 をこの分析においてもそのまま活用する。

スマートシティサービス会社の収益性分析では、フェーズ 1 の A 地区がオープンする 2022 年から 2033 年までの投資期間内はコンセッション料の 33%、スマートシティサービス会社の新規投資が終了する 2034 年以降はコンセッション料の 14% を、SRT からスマートシティ

会社へスマートシティサービス料として支払うこととする。

Equity IRR および平均 ROE の算出

表 5.73、表 5.74、表 5.75 は、2021 年から 2061 年までのスマートシティ会社の Case 3 の事業（レイヤー1、レイヤー2、レイヤー3 のスマート・エネルギー）の毎年のキャッシュ・インフロー、キャッシュ・アウトフローを全てまとめたものである。

2021 年から 2061 年の全期間を通じた Project IRR（スマートシティサービス会社の自己投資に対する内部収益率）は 10.2%となる。また、レイヤー2 の減価償却期間を 30 年、法人税を 20%と設定し、レイヤー2 の投資活動が終了する 2034 年から 2063 年までの税引き後利益を算出し、毎年の ROE（自己資本利益率）を計算すると、表 5.74、表 5.75 の最終行の数値となる。この ROE の平均値は 5.8%となるが、SET に上場している主要な Infrastructure Fund⁹の配当利回りは 2019 年 7 月現在 6%前後と同水準となる。

以上は Case 3 の分析の結果であるが、他の 3 つのケースも算出してまとめたものが表 5.68 である。Case 1 及び Case 2 については Equity IRR の水準がとても高くなるために、この表では Equity IRR ではなく、Project IRR（スマートシティサービス会社のプロジェクト全体の内部収益率）を用いて比較している。レイヤー1 の限定的な整備を行う Case 4 及びレイヤー1 の整備には全く関わらない Case 1 および Case 2 の結果は良好である。レイヤー3 のスマートモビリティを含めた分析では Equity IRR、ROE の平均共に改善し、Case 3 でさえも十分な収益性を確保する結果となる（スマートモビリティに係るサービスが需要予測通りの収入を得られた場合であることに留意が必要である）。

表 5.68 スマートシティ会社のケースごとの事業採算性

(単位：パーセント)

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Project IRR (2020-61)	39.4 (36.2)	39.4 (36.2)	8.7 (14.9)	20.8 (26.1)
ROE の平均 (2034-61)	22.6 (25.8)	22.6 (25.8)	5.8 (15.1)	14.7 (21.9)

脚注：カッコ内の数字は、スマート・モビリティを含めた際の数値。

出典：JICA 調査団作成

一方、表 5.69 はフェーズ 1 期間（2020 年から 2054 年）のみのスマートシティ会社のケースごとの事業採算性である。レイヤー1 の投資およびレイヤー3 のスマート・エネルギーの発電所の更新投資が足枷となって、Case 3 の ROE の平均の値が大きく低下する。一方、レイヤー3 のスマート・モビリティを含めた分析では、Case 3 は収益性を確保する結果に改善する（スマート・モビリティに係るサービスが需要予測通りの収入を得られた場合であることに留意が必要である）。

表 5.69 スマートシティ会社のケースごとの事業採算性（フェーズ 1 のみ）

(単位：パーセント)

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Equity IRR (2020-54)	39.4 (32.2)	39.4 (32.2)	4.1 (13.1)	17.6 (23.4)
ROE の平均 (2027-54)	29.3 (30.7)	29.3 (30.7)	-1.9 (14.0)	11.2 (23.2)

脚注：カッコ内の数字は、スマート・モビリティを含めた際の数値。

出典：JICA 調査団作成

⁹ EGAT Infrastructure Fund, Buriram Sugar Group Power Plant Infrastructure Fund, BTS Rail Mass Transit Growth Infrastructure Fund, Digital Telecommunications Infrastructure Fund, Jasmine Broadband Internet Growth Infrastructure Fund を参照。

5.5.6 タイ国鉄（SRT）の開発事業に対する採算性

本節では、バンスー地区開発における SRT の採算性に関する分析を行う。SRT は入札によって決定するゾーン開発事業者からコンセッション料を受け取り、スマートシティサービス会社にスマートシティサービス料を支払う。SRT が直接実施する事業、スマートサービス会社が実施する事業は、「5.4.3 (3) バンスー地区におけるインフラ整備の基本的な考え方（ベースケース）」で検討した 4 つのケースについて検討した。ここでは Case 3 を中心とした分析を行い、その他のケースは結果のみ示すこととする。

表 5.70 4 つのケースとスマートシティ会社の事業スコープ

レイヤー	レイヤー内の要素	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
レイヤー1	全要素（インフラ、災害対策、グリーンネットワーク）	Y	N	S	N
	区画道路のみ	N	N	N	S
レイヤー2	スカイデッキ（ゾーン外） スマート環境 スマートシティセンター	S	S	S	S
レイヤー3	スマート・モビリティ スマート・エネルギー	S	S	S	S

脚注：Y 事業スコープに含む、N 事業スコープに含まない、スマートサービス会社が実施
出典：JICA 調査団作成

SRT の採算性を分析するための前提条件は 5.5.4、5.5.5 で設定したものと同様である。

分析期間

分析期間は 5.5.5 節の分析と同じく、2021 年から 2032 年に完成するフェーズ 3 の運営期間が 30 年を迎える 2061 年までとする。

収入（コンセッション料）

SRT は、ゾーン開発事業者が SRT に支払うコンセッション料の一部を、レイヤー1 の一部整備やレイヤー2 のスマートシティサービス提供の料金としてスマートシティ会社に支払う。ゾーン開発会社が SRT に支払うコンセッション料は、フェーズ 1 の各地区については SRT が検討している地区ごとの 1 ヘクタールあたりのコンセッション料の単価をそのまま適応し、フェーズ 2、フェーズ 3 については、土地条件の類似性（バンスー中央駅および MRT、BTS 駅からのアクセス、道路の条件、排水の条件など）から JICA 調査団が地区ごとに想定して当てはめた。5.5.4 節の分析の際に用いた表 5.61 をこの分析においても活用する。

投資費用

SRT はスマートシティサービス会社がスマートシティサービス施設の整備のために新規の自己投資を行う際、SRT はその 10%を負担することになる。スマートシティサービス会社は大手国営企業がその 50%を出資して持分法適応子会社とするとすると、SRT のこの出資は少数株主としての出資となる。SRT はこの投資による配当の受け取りは行わず、その代わりにスマートシティサービス会社の更新投資については新たな投資は行わないものとする。

スマートシティサービス料

SRT は、ゾーン開発事業者が SRT に支払うコンセッション料の一部をスマートシティサー

ビス料としてスマートシティサービス会社に支払う。5.5.5 で述べたように、2022 年から 2033 年まではコンセッション料の 33%、2034 年から 2061 年まではコンセッション料の 14%と設定する。

SRT の Bansu 開発に伴うキャッシュフロー

表 5.76、表 5.77 の第 2 行は、SRT がゾーン開発会社から受け取るコンセッション料（キャッシュ・インフロー）であり、第 3 行、第 4 行は、それぞれ SRT のスマートシティサービス会社へのスマートシティサービス料の支払い、SRT のスマートシティサービス会社への出資である。SRT はゾーン開発会社との契約後、各ゾーンの開発を行っている時点からコンセッション料の支払いを受ける予定となっている¹⁰。したがって、現在のスマートシティサービス料の支払いやスマートシティサービス会社への出資の水準では、SRT の毎年のネット・キャッシュ・フローがマイナスになることはない。

表 5.76、表 5.77 の第 4 行、第 5 行は、SRT の毎年のネット・キャッシュ・フローである¹¹。Bansu 地区全体の開発が終了する 2034 年から 2053 年までは、毎年 43 億バーツの Net cash flow が生み出される。2034 年にはネット・キャッシュ・フローの累積額は 278 億バーツとなり、2061 年には 1,306 億バーツまで増加する。これは SRT が累積債務の返済に活用できる資金であり、2018 年のバランスシートに計上されている長期債務（1,731 億バーツ）の 75%に相当する金額である。

表 5.71 SRT の Bansu 開発のケースごとの事業採算性

(Million THB)

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Accumulated net cash flow (2034)	17,719 (17,267)	28,514 (28,062)	27,753 (27,240)	28,254 (27,802)
Accumulated net cash flow (2061)	112,185 (111,733)	131,316 (130,863)	130,554 (139,942)	131,056 (130,604)

脚注：カッコ内の数字は、スマート・モビリティを含めた際の数値。

出典：JICA 調査団作成

開発のケースごとの SRT のキャッシュフロー額の変化は、表 5.71 に示す通りである。SRT がレイヤー1 事業を直接行う Case 1 では累積キャッシュフロー額は大きく変化するが、その他のケースではスマートサービス会社の事業スコープの違いから生じる出資額の違いによって累積キャッシュフロー額はわずかに変化する。スマート・モビリティを含めた事業採算性も、スマート・モビリティへの投資額の増加により、スマート・モビリティを含めない場合よりもわずかに累積キャッシュフロー額は減少する。

表 5.72 は、フェーズ 1 期間整備地区のみを対象とした場合の累積キャッシュフロー額の変化である。累積キャッシュフロー額の変化については表 5.71 と同じ傾向を指摘することができる。

¹⁰ 実際には、初年度のコンセッション料は免除、2 年目は 25%、3 年目は 50%…のようなインセンティブも用意されているが、本分析ではこれらのインセンティブも加味した、コンセッション期間の平均コンセッション料を算出して分析を行っている。

¹¹ SRT のゾーン開発事業者選定の入札では、SRT は利益配分を選定基準のひとつにしている。従って SRT の Cash inflow は実際にはここに記載した金額よりも大きくなると思われるが、現時点ではその金額は明確ではないので、本分析の中では取り扱わないことにする。

表 5.72 SRT のバンスー開発のケースごとの事業採算性（フェーズ1のみ）

(Million THB)

	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4
Accumulated net cash flow (2026)	4,557 (4,556)	9,923 (9,526)	9,465 (9,068)	9,758 (9,361)
Accumulated net cash flow (2055)	43,228 (46,516)	54,770 (57,826)	54,313 (57,368)	54,605 (57,661)

出典：JICA 調査団作成

表 5.73 スマートサービス会社事業のネット・キャッシュ・フロー (1)

(単位：Million Baht)

			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
Cash inflow	Revenue	From SRT			639	792	792	792	792	882	882	882	882	882	1,673	1,673	
		Smart energy			92	92	250	543	543	1,022	1,022	1,022	1,022	1,022	1,737	1,737	
	Loan	Layer 1 and 2	30	954	1,276	790	677	374	220	220	479	479	184	184			
		Smart energy	131	307	226	226	980	564	1,317				884	2,064			
Cash outflow	Investment	Layer 1 and 2	42	1,363	1,823	1,129	967	534	314	314	684	684	263	263			
		Smart energy	188	438	323	323	1,400	806	1,881				1,264	2,948			
	OM	Layer 1 and 2			9	9	113	227	249	324	324	324	324	324	324	419	419
		Smart energy			50	50	76	156	156	343	343	343	343	343	343	559	559
	Loan repayment	Layer 1 and 2		6	197	452	610	745	814	667	456	394	354	316	309	265	
		Smart energy			187	187	187	187	187	375	375	375	375	375	375	483	483
	Interest payment	Layer 1 and 2	2	50	105	122	126	107	76	54	55	59	50	44	28	14	
		Smart energy	7	22	24	26	65	84	141	122	103	85	110	194	170	146	
Net cash flow			-77	-618	-484	-397	-846	-574	-947	-75	43	120	-110	-655	1,442	1,524	
Accumulated net cash flow			-77	-695	-1,180	-1,577	-2,423	-2,997	-3,944	-4,019	-3,976	-3,856	-3,966	-4,622	-3,180	-1,656	
Depreciation expense	Layer 1 and 2			106	144	176	194	194	194	194	194	194	203	211	211	211	
	Smart energy			38	38	101	228	228	397	397	397	397	397	397	659	659	
Profit before taxation			-77	-612	-244	60	-326	-63	-368	377	284	298	20	-572	1,363	1,401	
Corporate income tax										75	57	60	4		273	280	
Profit after taxation			-77	-612	-244	60	-326	-63	-368	302	227	239	16	-572	1,090	1,121	
Return on Equity																	

出典：JICA 調査団作成

表 5.74 スマートサービス会社事業のネット・キャッシュ・フロー (2)

(単位 : Million Baht)

			2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	
Cash inflow	Revenue	From SRT	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	710	
		Smart energy	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	1,737	
	Loan	Layer 1 and 2															
		Smart energy															
Cash outflow	Investment	Layer 1 and 2															
		Smart energy		107	249	170	780	896	496	1,157				772	1,801	0	
	OM	Layer 1 and 2	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419	419
		Smart energy	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	559	557
	Loan repayment	Layer 1 and 2	169	74	37												
		Smart energy	483	483	483	295	295	295	295	295	295						
	Interest payment	Layer 1 and 2	6	2													
Smart energy		122	98	74	59	44	29	15									
Net cash flow			689	706	626	945	349	248	663	17	1,469	1,469	1,469	697	-332	1,471	
Accumulated net cash flow			-967	-262	364	1,309	1,659	1,907	2,570	2,588	4,056	5,525	6,994	7,691	7,359	8,829	
Depreciation expense	Layer 1 and 2	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	211	
	Smart energy	659	659	659	649	649	633	597	597	549	549	549	549	549	549	476	
Profit before taxation			470	391	275	379	-217	-302	150	-496	708	708	708	-64	-1,093	784	
Corporate income tax			94	78	55	76			30		142	142	142			157	
Profit after taxation			376	313	220	303	-217	-302	120	-496	566	566	566	-64	-1,093	627	
Return on Equity			7.0%	5.8%	4.1%	5.6%	-4.0%	-5.6%	2.2%	-9.2%	10.5%	10.5%	10.5%	-1.2%	-20.3%	11.6%	

出典 : JICA 調査団作成

表 5.75 スマートサービス会社事業のネット・キャッシュ・フロー (3)

(単位：Million Baht)

		2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061			
Cash inflow	Revenue	From SRT	710	710	710	710	710	694	439	439	336	336	336	336	336			
		Smart energy	1,737	1,737	1,737	1,737	1,645	1,645	1,487	1,194	1,194	715	715	715	715	715		
	Loan	Layer 1 and 2																
		Smart energy																
Cash outflow	Investment	Layer 1 and 2																
		Smart energy																
	OM	Layer 1 and 2	419	419	419	419	419	419	402	170	170	95	95	95	95	95		
		Smart energy	557	557	557	557	508	508	479	401	401	214	214	214	214	214		
	Loan repayment	Layer 1 and 2																
		Smart energy																
	Interest payment	Layer 1 and 2																
		Smart energy																
Net cash flow		1,471	1,471	1,471	1,471	1,428	1,428	1,300	1,062	1,062	741	741	741	741	741		Equity IRR	
Accumulated net cash flow		10,300	11,771	13,242	14,713	16,140	17,568	18,868	19,929	20,991	21,732	22,473	23,215	23,956	24,697		10.2%	
Depreciation expense	Layer 1 and 2	211	211	211	211	211	211	211	211	211	18	18	18	18	18			
	Smart energy	476	476	476	476	448	448	402	310	310	189	189	189	189	189			
Profit before taxation		784	784	784	784	768	768	687	540	540	534	534	534	534	534			
Corporate income tax		157	157	157	157	154	154	137	108	108	107	107	107	107	107		Ave.	
Profit after taxation		627	627	627	627	614	614	550	432	432	427	427	427	427	427		ROE	
Return on Equity		11.6%	11.6%	11.6%	11.6%	11.4%	11.4%	10.2%	8.0%	8.0%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%	7.9%		5.8%	

出典：JICA 調査団作成

表 5.76 SRT のキャッシュフロー (1)

(単位：Million Baht)

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Cash inflow	Land concession fee	113	1,600	1,936	2,399	2,399	2,399	2,399	2,673	2,673	2,673	2,673	2,673	5,070	5,070
Cash outflow	Subsidy Smart City Service fee			639	792	792	792	792	882	882	882	882	882	1,673	1,673
	Equity investment to Smart Service Co.	23	180	215	145	237	134	220	31	68	68	153	321		
Net cash flow		90	1,420	1,082	1,462	1,371	1,474	1,388	1,759	1,722	1,722	1,638	1,470	3,397	3,397
Accumulated net cash flow		90	1,510	2,592	4,055	5,426	6,899	8,287	10,047	11,769	13,491	15,129	16,599	19,996	23,392

出典：JICA 調査団作成

表 5.77 SRT のキャッシュフロー (2)

(単位：Million Baht)

		2034	...	2043	2044	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
Cash inflow	Land concession fee	5,070	...	5,070	5,070	5,070	4,957	3,134	3,134	2,397	2,397	2,397	2,397	2,397
Cash outflow	Subsidy Smart City Service fee	710	...	710	710	710	694	439	439	336	336	336	336	336
	Equity investment to Smart Service Co.		...											
Net cash flow		4,360		4,360	4,360	4,360	4,263	2,695	2,695	2,062	2,062	2,062	2,062	2,062
Accumulated net cash flow		27,753		66,993	71,353	110,593	114,856	117,552	120,247	122,308	124,370	126,431	128,493	130,554

出典：JICA 調査団作成

5.6 開発事業に関する経済効果

(1) 経済効果算定におけるスコープと枠組み

Bansu地区の開発が行われることによって新たに創出される経済活動について大きく分類すると、オフィスなどでの生産活動と、商業施設などでの消費活動の二つの側面がある。これらの活動は、定住人口、交流人口、生産人口といった人口の分類とその特性に紐づけることで、下表の通り整理することができる。

表 5.78 Bansuにおける人口の属性と経済活動による分類

	人口の分類			
	定住人口	交流人口	生産人口	
来訪目的	居住・生活	買い物、レジャー、観光、通院など	労働	
場所・施設	住宅・商業施設	商業施設、ホテル	商業施設	オフィス施設
経済活動	生活に係る消費活動	モノ・サービスの消費活動	労働に係る消費活動	生産活動

出典：JICA 調査団作成

本項の経済分析では、地区開発計画の各施設の規模に沿って推計される発生人口をもとに、生産活動と消費活動に係る原単位を掛け合わせることで、生産額及び消費額を算出した。なお、各施設規模は、前回 JICA 調査で設定した値を採用する。

また、対象とする生産活動と消費活動について、タイの産業連関表を用いた産業連関分析を行うことにより、タイの経済へ及ぼす波及効果についても算出した。

(2) 経済効果分析に係る設定条件

➤ 地区開発における各施設規模

前段の土地利用計画の項で整理した通り、建物用途別の延べ床面積は、表 5.79 の通りとなる。

表 5.79 建物用途別の延床面積

Category	Gross floor area	unit	Share
1) オフィス (Office)	884,600	m ²	15.80%
2) 商業施設 (Retail)	730,700	m ²	13.00%
3) 住宅 (Residence)	3,626,900	m ²	64.70%
4) ホテル (Hotel)	364,500	m ²	6.50%
Total	1673,200	m ²	100.00%

出典：JICA 調査団作成

➤ 発生人口の推計

上記の各建物用途別の延べ床面積をもとに、発生人口原単位をかけることで、発生人口を推計した。推計結果と発生原単位の設定に関して、下表にまとめる¹²。

表 5.80 発生人口の推計結果と原単位

建物用途	人口分類	項目	設定値	単位	備考
Office	労働人口 Work population	a Floor area	884,600	m ²	
		b Rentable ratio	0.60	ratio	現地不動産調査会社の提供データより設定
		c Occupancy rate	0.80	ratio	JICA 調査団による設定
		d Space per office worker	12.0	m ² /person	オフィスレイアウト事例集 ¹³ にもとづき設定
		Population	35,384	person	a*b*c/d
Residence	居住人口 Residing population	a Floor area	3,626,900	m ²	
		b Rentable ratio	0.50	ratio	現地不動産調査会社の提供データより設定
		c Occupancy rate	0.80	ratio	JICA 調査団による設定
		d Area per household	90	m ² / household	現地不動産調査会社の提供データより設定
		e Person per household	3.1	person/ household	世帯統計により設定
		Population	49,971	person	a*b*c/d*e
Hotel	交流人口 Visiting population	a Floor area	364,500	m ²	
		b Rentable ratio	0.40	ratio	現地不動産調査会社の提供データより設定
		c Occupancy rate	0.80	ratio	JICA 調査団による設定
		d Area per room	60	m ² /room	現地不動産調査会社の提供データより設定
		e Guests per room	1.90	person/	日本ホテル協会調査 ¹⁴ にもとづき設定

¹² 延べ床面積は過年度調査を踏襲しているが、発生原単位は現地不動産調査会社提供データや、各種調査から新たに設定。

¹³ コクヨ株式会社(<https://www.kokuyo-furniture.co.jp>)

¹⁴ (一社)日本ホテル協会「ホテル業界におけるベンチマーク制度の検討状況について」

建物用途	人口分類	項目	設定値	単位	備考
				room	
		Population	3694	person	a*b*c/d*e
	労働人口 Employee	f Employee per room	0.80	person/ room	日本ホテル協会調査にもとづき設定
		Population	1555	person	a*b*c/d*e
Retail	交流人口 Visiting population	a Floor area	730,700	m ²	
		b Usable area ratio	0.60	ratio	現地不動産調査会社の提供データより設定
		c Occupancy rate	0.80	ratio	JICA 調査団による設定
		d1 Visitor per floor area (weekdays)	0.44	person/ m ² /day	国土交通省ガイドライン ¹⁵⁾ にもとづき設定
		d2 Visitor per floor area (weekends)	0.62	person/m ² / day	国土交通省ガイドラインにもとづき設定
		Visitor at weekdays (per day)	154,604	person/ day	a*b*c*d1
		Visitor at weekends (per day)	216,913	person/ day	a*b*c*d2
	労働人口 Employee	f Employee per area	70	m ² /person	現地不動産調査会社の提供データより設定
	Employee	10,439	person	a/f	

出典：JICA 調査団作成

➤ 消費額原単位の設定

バンスー地区利用人口（居住人口、交流人口、生産人口）のバンスー地区での消費額を推計するにあたり、一人あたりの消費額（消費額原単位）を設定した。消費額原単位は、世帯調査データにもとづき、消費品目別に月あたり消費額を設定した。

タイにおける世帯収入と世帯消費額は、表 5.81 に示す通りである。

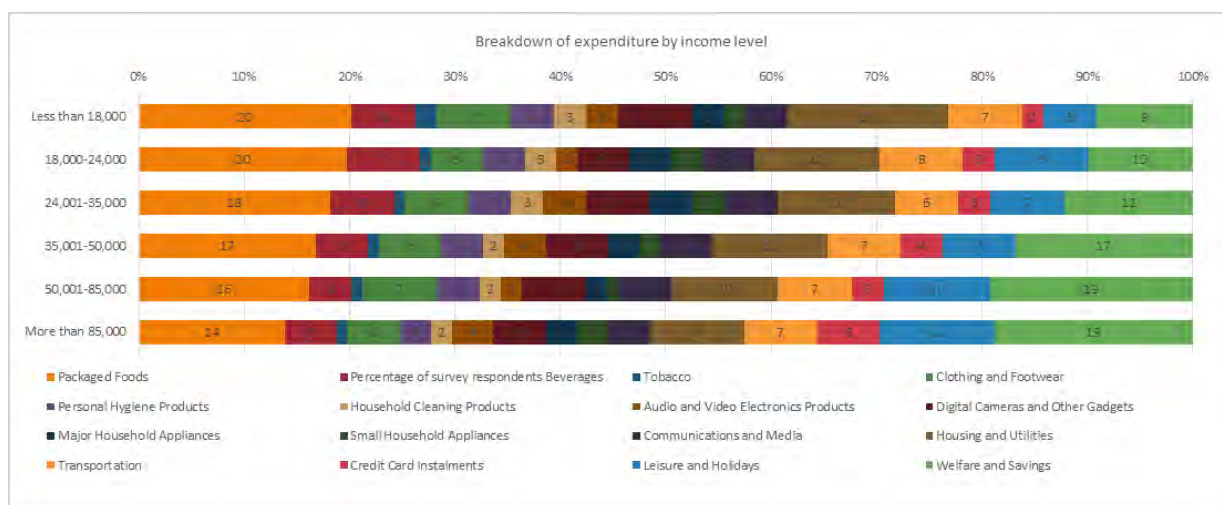
表 5.81 タイにおける世帯収入と世帯消費額

Monthly household income, (THB)	Household distribution (%)	Monthly household expenditure (THB)
Less than 18,000	28%	12,000
18,000-24,000	16%	17,000
24,001-35,000	18%	22,000
35,001-50,000	14%	26,000
50,001-85,000	12%	37,000
More than 85,000	12%	72,000

出典：Deloitte “Thailand Consumer Survey 2016”

¹⁵⁾国土交通省「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」

タイにおける世帯収入の階層別の消費項目内訳は図 5.60 に示す通りである。



出典：Deloitte “Thailand Consumer Survey 2016”

図 5.60 タイにおける世帯収入の階層別の消費項目内訳

バンサー地区利用人口の消費額原単位は、利用人口の特性を鑑み、月收入 3 万 5,000 バーツ以上の世帯を対象とし、下の表に示す通りに定めた。なお、世帯あたり人数は前述の世帯統計の通り 3.1 人／世帯とした。

表 5.82 世帯及び一人あたりの消費項目別月あたり平均消費額

消費項目	1 世帯当たりの平均月消費額 (THB)	1 人当たりの平均月消費額 (THB)
Packaged Foods	6,681	2,025
Percentage of survey respondents Beverages	2,083	631
Tobacco	440	133
Clothing and Footwear	2,529	767
Personal Hygiene Products	1,533	464
Household Cleaning Products	880	267
Audio and Video Electronics Products	1,526	463
Digital Cameras and Other Gadgets	2,413	731
Major Household Appliances	1,203	365
Small Household Appliances	991	300
Communications and Media	1,973	598
Housing and Utilities	4,268	1,293
Transportation	3,080	933
Credit Card Instalments	2,098	636
Leisure and Holidays	4,340	1,315
Welfare and Savings	8,168	2,475

出典：Deloitte “Thailand Consumer Survey 2016”

ここで、平均月消費額につき、個人がバンスー地区で消費する割合は、人口属性ごとに異なる。例えば、地区に居住する人の月消費額については、バンスー地区での消費割合が多いことが想定されるのに対し、買い物などで訪れる人については、対症的にバンスー地区での消費割合は低いと想定される。そこで、消費度合いを表 5.83 に示す通り定義し、人口属性ごとにバンスー地区の来訪頻度や消費行動特性を鑑みて、消費度合いを表 5.84 に示す通り設定した。

表 5.83 バンスー地区での消費度合いの設定

バンスーでの消費度合	月あたり消費額に占める割合(%)	説明
なし	0	バンスー地区での消費なし
1	5	当該消費の一部がバンスー地区で行われる
2	30	当該消費のある程度がバンスー地区で行われる
3	60	当該消費の多くがバンスー地区で行われる
4	90	当該消費活動の殆どがバンスー地区で行われる
5	100	当該消費活動のすべてをバンスー地区で行う

出典：JICA 調査団作成

表 5.84 バンスー地区での人口属性ごとの消費の度合い

消費項目	居住人口	交流人口		労働人口
		商業施設利用	ホテル宿泊	
Packaged Foods	3	1	1	2
Percentage of survey respondents Beverages	3	1	1	2
Tobacco	3	1	1	2
Clothing and Footwear	3	1	1	
Personal Hygiene Products	3			
Household Cleaning Products	3	1		
Audio and Video Electronics Products	3	1		
Digital Cameras and Other Gadgets	3	1		
Major Household Appliances	3	1		
Small Household Appliances	3	1		
Communications and Media	3			
Housing and Utilities	4		1	
Transportation	4			
Credit Card Instalments	3			
Leisure and Holidays	3		1	
Welfare and Savings	3			

出典：JICA 調査団作成

➤ 生産額原単位の設定

生産額原単位は、バンサー地区において立地の可能性がある産業として、技術集約型の第三次産業及びホテルと商業（小売）を想定し、タイの統計局が公表しているバンコクの事業所調査をもとに、表 5.85 の通り付加価値額等の集計を行った。

表 5.85 バンコクにおける産業別生産額データ

コード	産業区分	企業数(千)	従事人口(百)	従業員給与(千)	収入(千億)	中間消費(十億)	付加価値額(千)	付加価値額	従事人口あたり	Bang Sue 対象産
45	Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	155	0.57	58.7	2,019.4	1,784.4	235.0	410.9		
46	Wholesale trade (except of motor vehicles and motorcycles)	88	0.67	112.4	3,341.6	2,955.9	385.6	579.2		
47	Retail trade (except of motor vehicles and motorcycles)	793	2.17	114.1	2,711.1	2,199.7	511.5	235.7		
55	Accommodation	15	0.25	38.7	153.7	81.6	72.1	293.8		
56	Food and beverage service activities	256	0.88	54.6	375.3	229.3	146.0	166.1		
59	Motion picture, video and television programme production, sound recording	1	0.01	3.4	32.5	23.0	9.4	655.3	○	
60	Programming and broadcasting activities	1	0.01	3.8	13.0	7.3	5.7	808.7	○	
62	Computer programming, consultancy and related activities	1	0.01	4.7	26.8	19.0	7.8	543.9	○	
63	Information service activities	0	0.00	0.9	7.6	5.8	1.8	557.9	○	
68	Real estate activities	104	0.31	30.9	255.4	138.9	116.5	374.6		
69	Legal and accounting activities	7	0.03	8.7	26.0	10.9	15.1	439.5		
70	Activities of head offices; management consultancy activities	0	0.01	1.9	11.1	8.1	3.0	451.1		
71	Architectural and engineering activities; technical testing and analysis	2	0.03	9.2	39.3	24.3	15.0	543.0	○	
72	Scientific research and development	0	0.00	0.6	1.6	0.9	0.7	374.9	○	
73	Advertising and market research	5	0.03	5.8	63.9	48.7	15.2	519.7	○	
74	Other professional, scientific and technical activities	8	0.03	4.6	26.1	15.3	10.8	349.4	○	
77	Rental and leasing activities	15	0.05	3.9	26.3	15.2	11.1	217.0		
78	Employment activities	1	0.05	8.2	16.4	6.3	10.1	202.3		
79	Travel agency, tour operator, reservation service and related activities	6	0.03	5.9	73.8	59.8	14.0	416.6		
80	Security and investigation activities	1	0.10	16.1	29.4	10.2	19.2	183.5		
81	Services to buildings and landscape activities	1	0.03	4.0	8.5	3.0	5.5	170.5		
82	Office administrative, office support and other business support activities	14	0.04	4.0	69.6	18.1	51.5	1,144.8		
90	Creative, arts and entertainment activities	10	0.06	2.0	5.7	1.7	4.0	61.5		
92	Gambling and betting activities	1	0.00	0.0	1.4	1.2	0.2	144.7		
93	Sports activities and amusement and recreation activities	19	0.06	4.5	22.4	11.1	11.3	191.3		

出典：JICA 調査団作成

➤ 産業連関分析の条件設定について

産業連関分析とは、ある地域（国、都道府県、市町村など）で取引された財・サービス・金銭について、投入・産出・分配先まで詳細に整理した表（産業連関表）を用いた経済波及効果分析である。ここでの取引には、産業間の原材料や財・サービスの売買だけでなく、従業員への給与支払い、消費者への商品やサービスの販売、地域外への移輸出、地域内への移輸入なども含んでいる。本調査ではタイの国単位の産業連関表を用いた産業連関分析を行うことによって、バンサー地区の経済活動が、産業間取引を通して産業全体にもたらすプロセスとその効果を定量化することができる。

分析には、OECD が公表するタイ国全体の産業連関表（2011 年データ）を活用する。

モデルとしては、輸出入を考慮する開放経済モデルを適用する。これは輸入係数を対角

化した行列 M 、輸出ベクトル E 、国内最終需要ベクトル $F_{(D)}$ としたときに、

$$X = AX + F_{(D)} - M(AX + F_{(D)})$$

の恒等式で表される。つまり、モデル式としては、

$$X = [I - (I - M)A]^{-1}[(I - M)F_{(D)} + E]$$

として表される。

閉鎖経済モデルでは、全ての波及効果が国内に生ずることとなり、開放経済モデルでは輸入によって調達した分だけ、経済波及が国外に流出することを前提とした計算となる。本業務では、実体経済に合わせて開放経済モデルを用いることとした。

また、経済波及効果の算出に係る各種係数等の設定を表 5.86 にまとめる。

表 5.86 産業連関分析にあたる設定条件

項目	設定条件
分析対象	バンスー地区での消費活動及び生産活動
可処分所得にしめる消費割合	48.2%(出典：World Bank)
企業付加価値額に占める従業員給与支払額割合	29.9% (タイ統計省データ)
平均年収 (タイ全国)	16 万 6,500 バーツ (タイ統計省データ)

出典：JICA 調査団作成

(3) 経済効果分析結果

➤ 消費活動による効果

消費活動による年間の経済効果合計額は、239.9 億タイバーツである。詳細の内訳を下表にまとめる。

表 5.87 消費活動による年間経済効果

(Million THB)

消費項目	居住人口	交流人口		労働人口
		商業施設利用	ホテル宿泊	
Packaged Foods	775.4	6,242.3	133.7	367.6
Percentage of survey respondents Beverages	241.8	1,946.4	41.7	114.6
Tobacco	51.1	411.1	8.8	24.2
Clothing and Footwear	293.6	2,363.4	50.6	
Personal Hygiene Products	177.9			
Household Cleaning Products	102.1	822.2		
Audio and Video Electronics Products	177.1	1,426.1		
Digital Cameras and Other Gadgets	280.0	2,254.2		
Major Household Appliances	139.6	1,124.2		
Small Household Appliances	115.0	925.5		
Communications and Media	228.9			
Housing and Utilities	743.1		85.4	
Transportation	536.2			
Credit Card Instalments	243.5			
Leisure and Holidays	503.7		86.9	
Welfare and Savings	948.0			
TOTAL	5,557.1	17,515.3	407.2	506.4

出典：JICA 調査団作成

➤ 生産活動による効果

生産活動による年間の経済効果合計額は、粗付加価値ベースで 182.7 億タイバーツ、総売上ベースで 578.6 億タイバーツである。詳細の内訳を表 5.88 にまとめる。

表 5.88 生産活動による年間経済効果

(Million THB)

産業区分	総付加価値額	総売上額
Motion picture, video and television programme production, sound recording	2,594	8,916
Programming and broadcasting activities	1,567	3,568
Computer programming, consultancy and related activities	2,152	7,359
Information service activities	494	2,074
Architectural and engineering activities; technical testing and analysis	4,117	10,791

産業区分	総付加価値額	総売上額
Scientific research and development	204	448
Advertising and market research	4,174	17,537
Other professional, scientific and technical activities	2,965	7,171
TOTAL	18,269	57,864

出典：JICA 調査団作成

➤ 産業連関分析による波及効果

上述の消費活動と生産活動が、タイ全体のもたらす波及効果につき、産業連関分析により算出した。それにあたり、消費側の消費額を消費項目ごとに産業連関表上の産業分類に振り分け、生産側の総売上額も企業分類ごとに同様に産業連関表上の産業分類に振分けた。その結果を下記に示す。

表 5.89 消費項目ごとの産業連関表上の振分け先と金額

(Million THB)

消費項目	産業連関表上の分類	消費金額 合計
Packaged Foods	Food products, beverages and tobacco	7,519
Percentage of survey respondents Beverages	Food products, beverages and tobacco	2,344
Tobacco	Food products, beverages and tobacco	495
Clothing and Footwear	Textiles, textile products, leather and footwear	2,708
Personal Hygiene Products	Chemicals and chemical products	178
Household Cleaning Products	Chemicals and chemical products	924
Audio and Video Electronics Products	Electrical machinery and apparatus, nec	1,603
Digital Cameras and Other Gadgets	Electrical machinery and apparatus, nec	2,534
Major Household Appliances	Electrical machinery and apparatus, nec	1,264
Small Household Appliances	Electrical machinery and apparatus, nec	1,040
Communications and Media	Post and telecommunications	229
Housing and Utilities	Electricity, gas and water supply	829
Transportation	Transport and storage	536
Credit Card Instalments	Financial intermediation	243
Leisure and Holidays	Other community, social and personal services	591
Welfare and Savings	Public administration and defence; compulsory social security	948

出典：JICA 調査団作成

表 5.90 企業分類ごとの産業連関表上の振分け先と金額

(Million THB)

消費項目	産業連関表上の分類	売上金額 合計
Motion picture, video and television programme production, sound recording	Computer and related activities	8,916
Programming and broadcasting activities	Computer and related activities	3,568
Computer programming, consultancy and related activities	Computer and related activities	7,359
Information service activities	Computer and related activities	2,074
Architectural and engineering activities; technical testing and analysis	R&D and other business activities	10,791
Scientific research and development	R&D and other business activities	448
Advertising and market research	R&D and other business activities	17,537
Other professional, scientific and technical activities	R&D and other business activities	7,171

出典：JICA 調査団作成

産業連関分析の結果は下記の通りであり、合計直接効果額は年間約 847 億バーツであり、それがもたらす波及効果額は年間約 2,306 億バーツである。経済効果額の内訳を下記にまとめる。

表 5.91 経済効果まとめ

(Million THB)

産業連関表における産業分類	直接効果	経済波及効果
TTL_C01T05: Agriculture, hunting, forestry and fishing	0	14,241
TTL_C10T14: Mining and quarrying	0	2,852
TTL_C15T16: Food products, beverages and tobacco	10,359	22,369
TTL_C17T19: Textiles, textile products, leather and footwear	2,708	12,877
TTL_C20: Wood and products of wood and cork	0	962
TTL_C21T22: Pulp, paper, paper products, printing and publishing	0	3,051
TTL_C23: Coke, refined petroleum products and nuclear fuel	0	7,341
TTL_C24: Chemicals and chemical products	1,102	3,502
TTL_C25: Rubber and plastics products	0	1,800
TTL_C26: Other non-metallic mineral products	0	1,147
TTL_C27: Basic metals	0	1,124
TTL_C28: Fabricated metal products	0	1,118
TTL_C29: Machinery and equipment, nec	0	2,014
TTL_C30T33X: Computer, Electronic and optical equipment	0	772
TTL_C31: Electrical machinery and apparatus, nec	6,442	6,858
TTL_C34: Motor vehicles, trailers and semi-trailers	0	1,457
TTL_C35: Other transport equipment	0	46
TTL_C36T37: Manufacturing nec; recycling	0	3,347

産業連関表における産業分類	直接効果	経済波及効果
TTL_C40T41: Electricity, gas and water supply	829	6,066
TTL_C45: Construction	0	797
TTL_C50T52: Wholesale and retail trade; repairs	2,460	11,564
TTL_C55: Hotels and restaurants	457	5,343
TTL_C60T63: Transport and storage	536	9,845
TTL_C64: Post and telecommunications	229	3,695
TTL_C65T67: Financial intermediation	243	8,679
TTL_C70: Real estate activities	0	6,961
TTL_C71: Renting of machinery and equipment	0	477
TTL_C72: Computer and related activities	21,916	28,440
TTL_C73T74: R&D and other business activities	35,948	40,413
TTL_C75: Public administration and defence; compulsory social security	948	2,131
TTL_C80: Education	0	1,364
TTL_C85: Health and social work	0	325
TTL_C90T93: Other community, social and personal services	591	17,519
TTL_C95: Private households with employed persons	0	89
TOTAL	84,767	230,586

出典：JICA 調査団作成

- | | | |
|--------------------|------------------|------------------|
| 1. 不動産投資（コンドミニアム） | 2. 不動産投資（オフィス） | 3. 不動産投資（商業施設） |
| 4. 不動産投資（MICE） | 5. 不動産投資（複合開発） | 6. 不動産投資（その他） |
| 7. テナント出店（オフィス） | 8. テナント出店（商業） | 9. インフラ投資（エネルギー） |
| 10. インフラ投資（交通） | 11. インフラ投資（情報通信） | 12. インフラ投資（その他） |
| 13. 各種技術提供（サプライヤー） | 14. 建設事業者 | 15. マスターデベロッパー |
| 16. その他（ | | ） |

➤ 設問4：バンスー地区開発・スマートシティ開発に係る意見や提案

タイ国バンスー地区における都市開発・スマートシティ開発に対する、ご意見やご提案等についてご自由に記入ください。

(3) アンケート配付・回収状況

アンケート票の配布と回答回収は、下記の通りである。

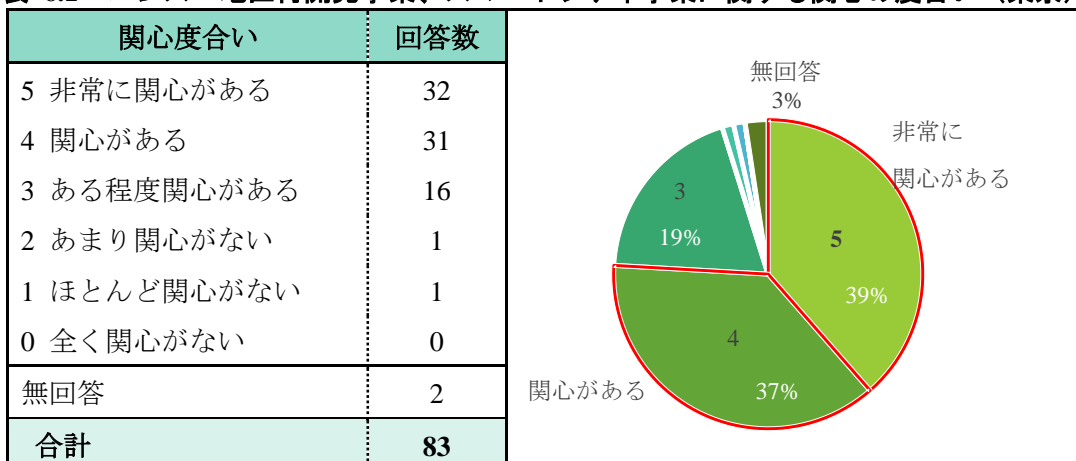
- 東京：セミナー参加者 135 名、有効回答数 83 名分（有効回答回収率 61.5%）。
- バンコク：セミナー参加者 80 名、有効回答数 56 名分（有効回答回収率 70.0%）。

6.1.2 アンケート調査集計結果

(1) バンスー地区再開発事業、スマートシティ事業に係る関心の度合い

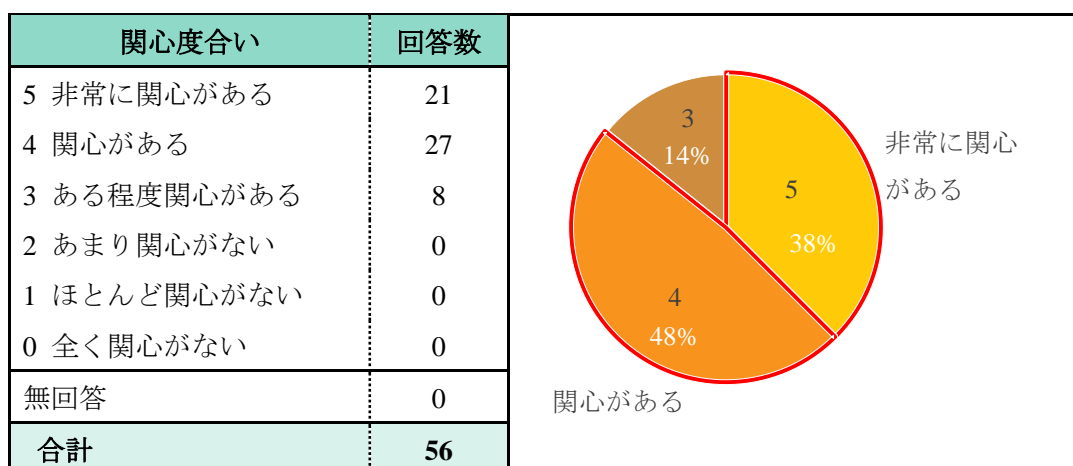
設問1:「バンスー地区都市開発事業・スマートシティ開発に対する興味・関心の度合い」について、東京セミナーでは、「5: 非常に興味がある」、「4: 興味がある」と回答した人数はそれぞれ 32 名（39%）、31 名（37%）であり、バンコクセミナーでは、それぞれ 21 名（38%）と 28 名（48%）であった。全体として関心が高いと回答した人数は、東京セミナーでは 63 名（76%）、バンコクセミナーでは 48 名（86%）と、バンスー地区の開発に関して多くの企業が高い関心を持っていることが窺える。

表 6.1 バンスー地区再開発事業、スマートシティ事業に関する関心の度合い（東京）



出典：JICA 調査団作成

表 6.2 バンズー地区再開発事業、スマートシティ事業に関する関心の度合い（バンコク）

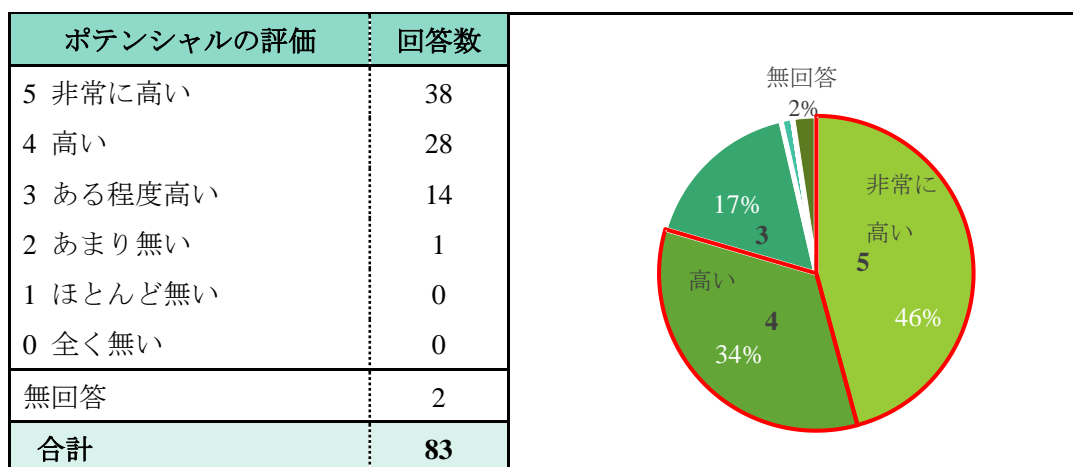


出典：JICA 調査団作成

(2) バンズー地区開発に関するポテンシャル

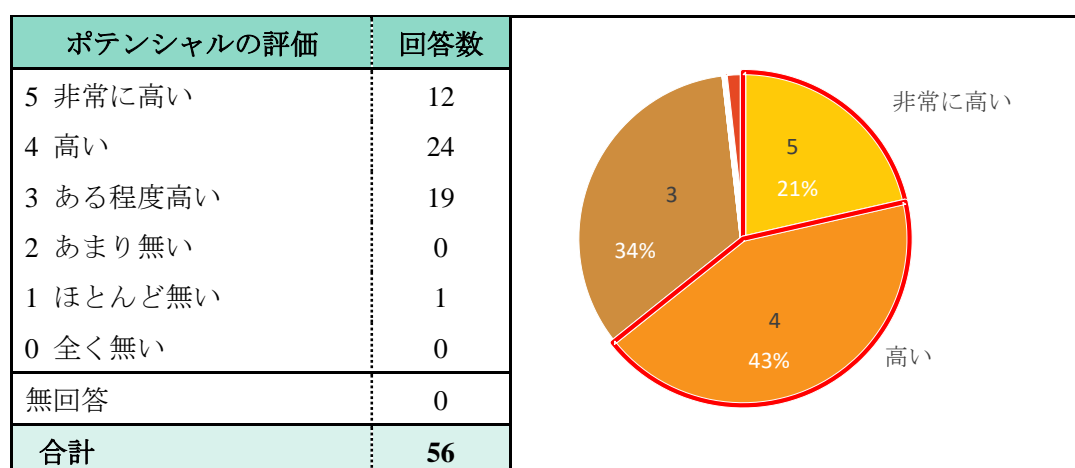
設問 2:「バンズー地区都市開発事業・スマートシティ開発に関するポテンシャルの評価」について、「5：非常に高い」と、「高い」と回答した人数は、東京セミナーではそれぞれ 38 名（46%）と 28 名（34%）であり、バンコクセミナーではそれぞれ 12 名（21%）と 24 名（43%）であった。全体としてポテンシャルを高く評価した人数は、東京セミナーでは 66 名（80%）、バンコクセミナーでは 36 名（63%）であり、バンズー開発に関して多くの企業が、高いポテンシャルがあると評価していることが窺える。

表 6.3 バンズー地区再開発事業、スマートシティ事業に関するポテンシャルの評価（東京）



出典：JICA 調査団作成

表 6.4 Bansu Area Revitalization and Smart City Business Potential Evaluation (Bangkok)



Source: JICA Survey Team

(3) Smart City Business with Participation Potential

Question 3: Regarding the business fields (multiple answers possible) for which there is a possibility of participation (room for examination) in Bansu Area Urban Revitalization and Smart City Development, at the Tokyo Seminar, the most frequent responses were, in order, "Others" (26 respondents, 18%), "Infrastructure Investment (Energy)" (19 respondents, 13%), "Various Technology Provision (Supplier)" (16 respondents, 11%), "Infrastructure Investment (Information Communication)" (12 respondents, 8%), "Construction Business" (10 respondents, 7%), "Real Estate Investment (Complex Development)" and "Infrastructure Investment (Transportation)" (9 respondents, 6%) each. The content of the "Others" responses included "Developer Advisory", "Survey/Research", "Architectural Design", "Data Business", and "Other Infrastructure Improvement" etc.

On the other hand, at the Bangkok Seminar, the most frequent responses were, in order, "Energy" (17 respondents, 18%), "Others" (16 respondents, 17%), "Various Technology Provision (Supplier)" (12 respondents, 13%), "Infrastructure Investment (Information Communication)" (8 respondents, 9%), and "Infrastructure Investment (Transportation)" (7 respondents, 8%). The content of the "Others" responses included "Finance", "Consulting", "Smart Grid Improvement" etc.

Regarding the responses, it is noted that they are scattered across all business fields, and from "Others" or "Various Technology Provision (Supplier)", it is seen that there are many responses, suggesting that there are business participation opportunities in a wide range of fields from development to service business.

表 6.5 スマートシティ事業における参画の可能性がある事業分野

ポテンシャルの評価	東京	バンコク	東京セミナー
	回答数	回答数	
1.不動産投資(コンドミニアム)	7	2	
2.不動産投資(オフィス)	4	3	
3.不動産投資(商業施設)	6	2	
4.不動産投資(MICE)	1	0	
5.不動産投資(複合開発)	9	3	
6.不動産投資(その他)	3	4	
7.テナント出店(オフィス)	0	1	
8.テナント出店(商業)	0	1	
9.インフラ投資(エネルギー)	19	17	
10.インフラ投資(交通)	9	7	
11.インフラ投資(情報通信)	12	8	
12.インフラ投資(その他)	5	3	
13.各種技術提供(サプライヤー)	16	12	
14.建設事業者	10	5	
15.マスターデベロッパー	5	1	
無回答	10	8	

出典：JICA 調査団作成

(4) バンスー地区開発・スマートシティ開発に係る意見や提案

設問 4：「バンスー地区における都市開発・スマートシティ開発に対する意見や提案等」について、アンケート回答者から挙げられた事業実施における課題等に係る意見や、バンスーにおいて適用が考えられる技術に関する提案を以下の通りまとめる。

1) バンスー地区再開発、スマートシティ開発に係る可能性に関する意見

- 「日本の中小企業の技術が貢献できる可能性が高いと考えられるので、ニーズマッチングを行ってはどうか」
- 「7つのスマート分野について(いくつかの分野に絞った提案をするのではなく)全ての要素が入ることでイノベーションが促進されると考える」

2) バンスー地区再開発、スマートシティ開発に係る課題に関する意見

- 「30年のリース期間では事業性を確保することが困難と考えられる」
- 「水・ガス・電力・排水など都市インフラが脆弱であると、後々破綻をきたすので強靱な都市インフラ整備が必要であると考えられる」
- 「日系企業に対するインセンティブが少ないように思われる」
- 「スマートインフラや公共インフラに対するサポートが必要不可欠と思われる」

3) バンスー地区に適用が考えうるスマートシティ技術に意見・提案

- 「家庭間の電力融通やブロックチェーン技術を活用した電力取引などの省エネルギー技術の提案が可能である」
- 「居住施設においてスマートハウスに関する提案ができる」
- 「衛生による測量技術の導入を検討したい」
- 「EVに関する情報統合サービスや都市監視サービスの導入が考えうる」
- 「地域冷房システムやコジェネについて、日系・現地企業及びゼネコン、開発主体と協業ができると考える」
- 「レーダー技術や光ファイバー技術に関し、スマートシティのデータ収集や通信に貢献できると考える」

6.2 ヒアリング調査による本邦企業意向把握

6.2.1 ヒアリング調査の概要

(1) 調査の目的

不動産開発及びインフラ開発事業を行っている日系企業を対象として、バンサー地区の都市開発及びスマートシティ開発に関する関心、事業を行うための懸案事項、期待・要望を把握し、バンサー地区開発の検討の基礎資料とするため、個別面談形式によるヒアリング調査を実施した。

調査は、2019年4月から6月にかけて、東京とバンコクで実施した。

(2) ヒアリング調査対象

タイ及び ASEAN 地域等の海外の都市において、不動産開発やインフラ開発事業を行っている日系企業8社を対象に調査を行った。8社の内、7社はバンコクを拠点として事業を推進している現地法人・現地事務所を対象とした。

(3) 主なヒアリング項目

主に以下に示す事項について、ヒアリング調査を実施した。

- 1) バンコクの不動産市場・事業環境
- 2) バンサー地区開発への関心
- 3) バンサー地区の都市開発に関する意見・懸案事項
- 4) バンサー地区のスマートシティ開発・スマートサービスに関する意見
- 5) その他

6.2.2 ヒアリング調査結果

主なヒアリング調査結果を下表に示す。

表 6.6 ヒアリング調査で出された主な意見

項目	主な意見
1) バンコクの不動産市場・事業環境	<ul style="list-style-type: none"> ● バンコクは、他周辺国と比較して東南アジアの中では交通インフラの整備が進んできており、それに伴い不動産開発が見立てられる。 ● 若い世代にとって電車の便が良い所で利用者が見込め、堅調な需要が見込める。 ● 短所は建物の品質が低いことで、消費者志向・ニーズの求める水準が低いため、デベロッパーもそこまでの品質を目指していない状況にある。 ● 2019年4月に住宅ローンに対する新たな規制が公布されており、投資目的でのコンドミニアムの購入を抑える動きが活発化している。 ● バンコクでは、コンドミニウム市場はピークの印象を持っており、今までは小さめのマンションを投資目的で買っている人がいたが、陰りが見えてきて実需の時代になってきた。 ● オフィスについて、将来の需要について楽観視はできない。しかし CBD でもグレードの高いオフィスは少なく、One Bangkok のようなハイグレードなオフィスについては今後も需要があると考えられる。 ● バンコクにおいて日系デベロッパーが進出してきたのは最近 2-3 年のことである。 ● 日系デベロッパーは、バンコクにおける不動産開発のノウハウがまだ不足している

項目	主な意見
	<p>いると認識しており、日系デベロッパー間で組んでの事業展開や単独での事業展開を図るには経験が不足している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● バンコクの印象として、全体的に都市計画が弱く、都市計画的な手法を使えばこういうボーナスあるといった仕組みがほとんどない。 ● バンコクでは、土地の値段が非常に上昇しているため、土地を購入して開発することは難しくなっている。 ● バンコクは交通が比較的便利のため、多少都心から離れても良いと思われている。 ● 今後も鉄道開発が進み、電車が増えれば鉄道の利用・需要は増えていくと思われる。 ● 鉄道の各駅で、デベロッパーが駅周辺の土地を抑えてきている。
2)バンサー地区開発への関心	<ul style="list-style-type: none"> ● バンサーはラプラオに近く、タイ人にとっては居住エリアと考えられ、将来性はあると思われる。既存商業施設や公園もあり、生活が見えやすいエリアで可能性ある。 ● 上手い方程式ができそうで、バンサー開発に参画していくことは可能性としては考えられる。 ● 30年リースの土地を住宅開発で考えることは難しいが、オフィス系であれば出口はあると思われる。 ● バンサーは郊外という認識はなく、SCG、PTT等の大きな会社が古くからあり、元々のCBDと認識している。 ● バンサーはドンムアンに近く、中心部にも出やすく、不動産開発の視点で見た時、良い場所であることは間違いない。 ● CBDやOne Bangkok等でオフィス開発が進むが、タイ人はサイアムから北のオフィスが好きで根強い人気があり、バンサー地区はタイ人の需要から見ればポテンシャルがある。 ● 現状、バンサー開発はタイ企業がコスト面含めて強いと思う。 ● インフラ開発で参画することも考えているが、切り口は見えていない。 ● バンサーでは、安全・安心に関連して防犯系で必要なものがあれば、パイロット事業の様な展開で考えられるかもしれない。 ● 地場の企業と組まなければ事業に参画できないと考えているが、個別の事業の入る余地があるのか検討している。 ● 複合開発を目指したいと考えており、その視点からバンサー開発への関心も持っている。
3)バンサー地区の都市開発に関する意見・懸案事項	<ul style="list-style-type: none"> ● バンサー開発は、SRTや政府が良い計画を作り、インセンティブを与えていかないと上手くいかないと思う。 ● 全体を賄う最低限のインフラはSRTか政府が費用負担し整備しないと良い街はできない。 ● 政府が基礎インフラ等整備の資金を出さないという話もあり、難しいと認識している。 ● 政府が民間任せになると、名ばかりの開発になってしまうことが懸念される。 ● 投資する側にとって効率の良いスキームにしていけないといけないが、投資者に全て押し付けている印象を受ける。 ● 街区によって用途が違うのは良いが、一方で、街全体としてのコンセプトを明確に持ち、各街区開発の要件としてこれを守れというのが明確でないと難しいという印象を持っている。 ● 歩車分離、緑地などのしっかりとした整備をまず検討すべきで、スマートシティの一步手前のレベルの段階にあるように思う。 ● ロケーションは悪くない場所であり、開発需要はあるという認識であるが、しっかりした全体の開発のメッセージのようなものが見えていない。 ● 一定の建物の基本品質を担保しないと開発できないといった条件があると参画しやすくなる。それがないと品質は関係のない競争になるため難しい。 ● 全体で小分けでなく、組合組成のような体制を構築し、その中でルール作りを考えていければ良いと思われる。 ● 開発要件に、交通環境、セットバック要件等が整ってくれば良いと思う。 ● タイ語のローカル入札で整理されると外資は厳しいため、ゾーンAは手が出せない。

項目	主な意見
	<ul style="list-style-type: none"> ● インフラ開発については大きな絵があって開発が進むとよいと思うが、SRT の動向を見ていると、ゾーン毎に進められてしまう印象を持っている。 ● Zone A のマーケット・サウンディングに参加したが、インフラ開発はデベロッパー任せの印象であった。 ● 入札書類がタイ語 100%であることは、外資企業にとっては厳しい。 ● リスクプロファイルと採算性がポイントとなるが、そのまま平場で競争となると難しいと思われ、タイ語 100%の入札である点を譲っても厳しい印象である。 ● 高速道路案件でも入札図書は英語であり、それに対して入札図書がタイ語であるバンズー開発は、地場企業の進出を目的に検討されているように思えてしまう。 ● 民間だけでスマートシティを実現していくことは難しい。 ● 不動産関係者は、土地のリース期間 30 年では採算が取れず 50 年必要と皆言っている。 ● タイ側が恩典を付与すれば良いと思っけていても、外資企業向けの仕組みではないと思う。 ● 狭い閉じたエリアで面白いパイロット事業を実施することは良いと思うが、バンズーでは実ビジネスに近いことを目指そうとしており、そうするとやれることは限られてしまう。 ● 入札書類もタイ語、コンサルもタイということで、日本の企業が踏み込んでいくのは難しい印象である。 ● プロセスが不透明の状況では、国外企業は参画できない。 ● 本当に全体開発されるかわからないリスクがあり、日本企業は手を出しにくい。 ● もしバンズー地区で日系企業が参入する都市開発を推進するのであれば、入札というよりも審議会・協議会のようなものをつくり、関係者が一緒に推進していく必要があると思う。 ● 開発の大きな絵ははじめに決めていかないと、後で変わっては困る。 ● リースホールドは初期投資が少ないというメリットはあるが、自分の土地ではないのでどこまでお金かけるかという判断が難しい。 ● ゾーン開発の入札に応札する可能性を考えたとき、一番のハードルは外資規制が大きいことである。タイ企業に 51%まで株式を持たれ、決定権を握られてしまう。この外資規制の部分が覆れば、開発事業への参加の可能性が全く違ってくる。
<p>4)バンズー地区のスマートシティ開発・スマートサービスに関する意見</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 不動産開発は算盤はじいてやるやらないを決めるが、スマート化の部分は誰がどのように負担し、スマート化による付加価値を不動産価値としてどう見るかという判断が必要である。 ● スマートシティはひとつのトリガーによって今後大きく広がることが考えられるため、関心が高い反面、糸口はまだ見えず暗中模索しているところである。 ● ビッグデータ等で収入の増加が見込まれると応札しやすくなると思われる。一方で、ビッグデータ活用は、補助金なしでの成功事例はまだなく、トリガーがまだ誰にもひかれていないのではという認識である。実証事業を実施していかないと民間企業は踏み込めない印象を持っている。そうした点を、一つのショーケースとして実施できると良い。 ● スマートインフラは、費用を回収ができないと実現できないため、政府側でやる部分を切り分けていかないと難しいと感じる。 ● スマートシティのコンセプト作り含めて関心があり、スマートシティとしての整備は、すればするほど不動産の魅力は基本的には上がるものと認識している。 ● スマート要素を入れる代わりに容積率緩和があるとよい。 ● 電力が安いということは、デベロッパーとして売りになる。 ● モビリティについて、自動運転シャトルバスや公共交通が運行していることは売りになる。 ● 街中に住んでも交通渋滞があり道路環境は良くないため、検討しているようなエリア内完結で生活できる環境をつくることは、売りになると思われる。 ● スマートシティの要素が最初から備わっていることは、デベロッパーからしても魅力ある。 ● 安心安全、空気がきれい、洪水対策、排水、廃棄物等の基本的なことができてスマー

項目	主な意見
	<p>トといっても良いのではないかと思われる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 地域をつなげるスマート・モビリティは必要で、提案されているようなスマート・モビリティのようなサービスはあると良いと思う。 ● バリアフリーで域内がつながり、渋滞を考えなくて良い交通環境が整備されると良い。 ● ゾーン A やゾーン E の入札は平場（日タイ政府の補助が見込めない）であると認識しており、スマートシティには興味があるが、採算が取れるものを考えていく必要がある。
5)その他	<ul style="list-style-type: none"> ● 周辺地域の交通改善も図れると良い。特に、ドンムアン空港への接続性や近隣駅からのアクセス性改善の提案を考えられると良い。 ● 高齢化社会の傾向があり、高齢者を一つのテーマにすることが考えられる。 ● 子供からお年寄りまで楽しく過ごせるところだと良い。

出典：JICA 調査団作成

ヒアリング調査の結果、多くの本邦企業がバンスー開発に高い関心を有していることが確認された。バンコクにおける不動産開発は、コンドミニアム市場は落ち着いてくることが想定される一方、ハイグレードなオフィス環境は今後も高い需要が想定されている。また、特に鉄道駅周辺等で需要の増加が想定されている。また、バンスー駅周辺地区は、鉄道駅に近接し、公園や商業施設、大企業等が立地し、将来性の高いエリアとして見られている。そのため、バンコクで不動産開発事業を行う本邦企業にとっても、関心が高い状況となっている。

一方で、バンスー地区開発に進出を考えた場合の懸案事項も多く挙げられた。不動産開発企業からは、外資系の不動産開発企業を誘致することを想定した入札のルールやプロセスとなっていないこと（入札図書はタイ語のみで、タイのコンサルタントが作成等）、魅力的な優遇措置が少ないこと、開発事業においてタイ企業が 51%以上の株式を有するという条件があること等の仕組みや制度面に関する問題点が挙げられた。リース期間 30 年ではなく 50 年を望む意見も多く、住宅開発では 30 年リースの土地では考えることは難しいとされている。不動産開発や入札制度・仕組みについては、タイ政府による政策検討・判断が必要であるが、外資系企業の参画を推進するためにはこれらの企業が有する課題への対応が重要となる。

また、バンスー開発の進め方については、地区全体の基礎インフラは政府が資金を負担して整備すること、街全体としてのコンセプトや将来像が明確にあること、街全体のまちづくりのルールがあること等が懸案事項として挙げられている。これらの課題は、本調査の提案内容にも重なるが、街全体の将来像を描くとともにまちづくり・開発のルールを検討し策定し、適切な役割分担の下、開発を進めていくことが重要となる。

スマートシティ開発については期待している企業が多く、域内をスムーズに移動できるモビリティサービスが整備されると良いといった意見等が出されている。一方で、スマートシティ実現のためのインフラ整備等は民間主体だけでは限界があるといった意見やスマートサービス・要素を入れる代わりに容積率緩和等の特典が重要という意見も出された。こうした意見を踏まえ、バンスーのスマートシティ開発のためには、政府や関係機関の支援や役割分担や街全体のスマートシティ実現に向けた取り組みを効果的・効率的に推進するための体制・仕組みづくりが重要と考えられる。本調査で提案しているまちづくりガイドラインによる街全体のルールづくりやスマートサービス会社の役割が、スマートシティ実現に向けて重要になると考えられる。

6.2.3 アンケート・ヒアリング調査から見たバンスー開発への示唆

バンスー地区のポテンシャルについては、不動産開発の視点からは地理的立地条件や公共交通へのアクセス等といった観点から多くの企業から高いポテンシャルがあるとの評価を得ている。一方で、不動産開発に対する外資導入という観点からすると、応札条件等から見て限定的であると考えられている。

「スマートシティ開発」という視点からは、ビジネスモデルが明確になっていない一方、近年のトレンドを踏まえると関心は相応に高く、コンテンツやビジネスモデルを模索しつつも都市開発やインフラサービス事業を考える上でのキーワードになっている。

その中でも日系企業参画の余地があるのか、というところが各企業の最大の関心事項であり、不動産開発においては入札条件の中に日系企業のプレセンスが出せる内容（例えば建物の品質、適用技術等）が入ってくること、スマートシティ開発（インフラサービス事業）についても日系企業の保有する技術が活用できるようなインフラサービス事業となることが日系企業にとってビジネスチャンスになるものと考えられる。

バンスー地区全体の開発という観点からは、不動産価値向上のために一体的な開発が望まれており、「一体的開発」を具現化する取り組みを推進していくことが重要であることが示唆される。

6.3 本邦都市インフラ技術の適用可能性







その他、本邦技術のバンソーでの適用可能性について検討した。

6.3.1 雨水貯留施設を活用した内水氾濫対策

タイでは、2011 年の大洪水に代表されるような大規模な水害を受けている。また、下水道が整備されていない地区や排水不良となっている地区では、一時的な降雨でも浸水が発生する浸水常襲地区が至るところに点在している。また、食器洗浄水等の汚水が路上に垂れ流しの状態のため、浸水時の水の水質は悪いことが想定され、感染症等が危険視され、地下水の過剰汲み上げによる地盤沈下や人口の増加に伴う水需要の増大による水不足も課題として挙げられている。

秩父ケミカルのプラスチック製の雨水貯留構造体は、洪水時の流出抑制、地下水涵養、雨水利用による代替水源の確保と、様々な用途に活用することが可能であり、その効果が期待できる。また、現地作業員に施工を委託することで、現地の雇用機会を確保し、現地経済の活性化につながると考えている。2018 年 8 月に案件化調査が完了したところであり、現在、“中小企業・SDGs ビジネス支援事業～普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）”を活用して実証活動を展開しているところである。バンソー地区は洪水被害にはあっていないが、再開発に伴い排水対策は必須となるため、本技術の導入は有効であると考えられる。

表 6.7 提案製品・技術の概要（主な目的：浸水被害の軽減）

製品名	ニュートレンチくん	ブラダムくん	ニューブラくん
写真			
価格	23,200 円/m (構成部材のみ)	23,000 円/m ³ (構成部材のみ)	24,000 円/m ³ (構成部材のみ)
販売実績	計 1,750 件以上 (主な販売先: ゼネコン、商社)	計 1,100 件以上 (主な販売先: ゼネコン、商社)	計 5 件 (主な販売先: ゼネコン、商社)
特徴	トレンチ形状での設置に特化しているため、建物の脇等の狭い空間への設置に適している。	駐車場の下等、平面的に広く大きな施設を構築するのに適している。	駐車場の下等、平面的に広く大きな施設を構築するのに適している。さらに、最小施設高 0.35m のため、地下水位が高い現場に対しても適用可能性が大きい。
仕様	 幅 0.5m × 高さ 1.0m × 長さ 0.25m 約 6kg(空隙率 95%以上) 透水シートで被包	 縦 0.75m × 横 0.75m × 最小高さ 0.6m 約 7kg(空隙率 95%以上) 【貯留型】保護シートと遮水シートで被包 【浸透型】透水シートで被包	 縦 0.7m × 横 0.7m × 最小高さ 0.35m 約 3kg(空隙率 95%以上)

出典：JICA、秩父ケミカル株式会社、タイ国プラスチック製雨水貯留構造体の案件化調査、2018.8.

Soi39 に代表されるバンコク都内の道路と開発地のイメージ



降雨時の浸水状況のイメージ



プラスチック製雨水貯留構造体による流出抑制策のイメージ



出典：JICA、秩父ケミカル株式会社、タイ国プラスチック製雨水貯留構造体の案件化調査、2018.8.

図 6.1 Sukhumvit 地区 Soi39 等におけるプラスチック製雨水貯留構造体による流出抑制策のイメージ

6.3.2 排水設備の性能向上に伴う水質改善技術

バンソー地区での適切は水質を保持するためには、排水設備の設置が必要不可欠である。

株式会社アクリートが保有するリサイクル担体（KIDS：Kind Integrated Digestion Strand）を用いた排水処理技術は、他の処理法に比べて維持管理費を軽減でき、運転管理も容易にできる。

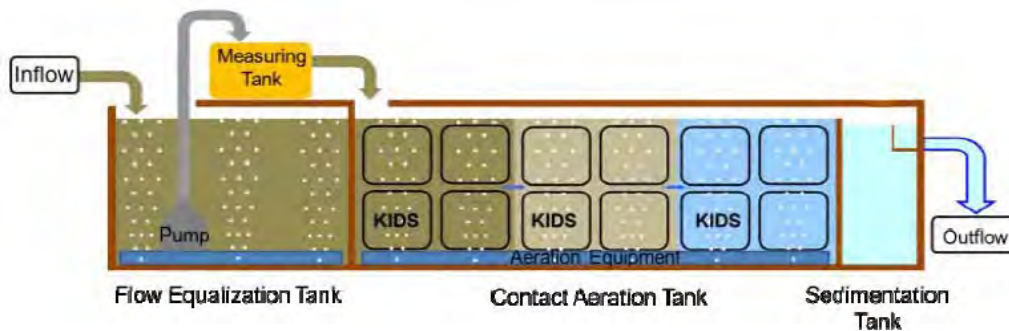
本処理技術では、反応槽内に糸状のろ床担体である KIDS を敷き詰め、「好気」および「嫌気」処理を繰り返すことにより、他の方法に比較して圧倒的に発生汚泥量を軽減でき（処理費用が安価）、また、ろ床法であることから、活性汚泥法等の他の生物処理法に比較して運転管理の容易さを特徴とする。なお、用いる担体はリサイクル製品であり、その形状や材質から大きな空隙を有し、長期間安定して使用できる。本技術の適用分野は有機系の排水であり、工場やレストラン、ホテル等の事業所や家庭の汚水の処理を行うことができる。本処理技術の特長は以下の通りである。

- 発生汚泥量を減少させることができる（標準活性汚泥法に比べて半減）。
- 担体はプラスチック廃材から製作された、環境にやさしいリサイクル製品である。
- KIDS 担体は交換する必要がなく、維持管理が容易である。
- 施設を容易に設置でき、設置スペースの状況に応じて処理施設形態を調整できる。
- 処理プロセスにおいて薬品等の投入が不要で、汚泥処理量も減少できるため、運転・維持管理費用が他の処理技術に比べて安い。
- 一般的な排水処理システムに比べ、機器点数が圧倒的に少ない。

現在、ラオス国において、JICA の案件化調査が平成 30 年 8 月に完了したところであり、現在、普及・実証・ビジネス化事業に取りもようとしている。



上：KIDS 担体
左：KIDS を使った排水処理施設



KIDS 担体処理の概要図

出典：JICA, 株式会社アクリート ラオス国リサイクル担体（KIDS）による排水処理事業案件化調査、2018.4.

図 6.2 KIDS 担体による排水処理施設の利用のイメージ

6.3.3 壁面緑化技術による PM2.5 等の削減技術

前述した通り大気汚染の問題はバンコクでも問題になっており、それらへの対応は喫緊の課題である。

大和ハウス工業（株）と大和リース（株）が共同開発した「大気浄化壁面緑化システム」は、汚染された空気をファンで吸い込み、汚染物質を土壌層に吸着させ、植物や土壌の微生物により二酸化窒素や PM2.5 などを分解・浄化させることができ、これにより、PM2.5 は約 65%削減できるとともに、二酸化窒素は約 90%削減できるといわれている。

また、地面に接地する一般的な土壌層を利用した浄化システムは、広い敷地が必要となる一方、本システムは壁面に土壌層を設けることができ、必要敷地面積の省スペース化を実現している。本製品は土壌層を水平に設置するシステムと比較して、必要建築面積を約 1/5 にすることを可能とし、都市部でも設置しやすくなっている。また、土壌微生物が分解を続けるため、持続的な効果を期待できる。

このような緑化技術をバンスー地区に導入することで、当該地域の大気汚染物質の浄化に貢献し、Smart Environment の実現に貢献できる。

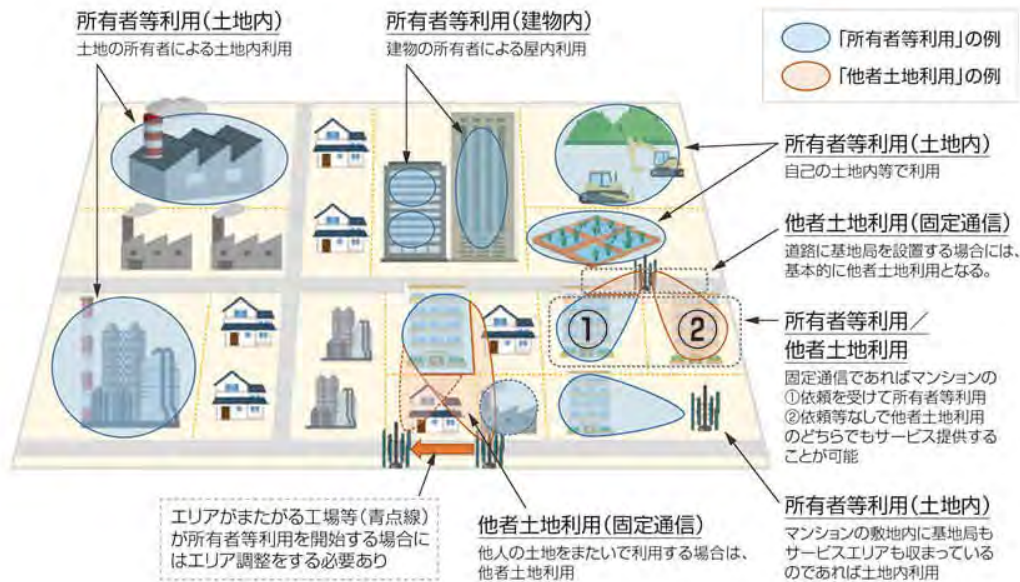


出典：大和ハウスプレスリリース、<https://www.daiwahouse.co.jp/release/20150805121413.html>

図 6.3 大和ハウスの大気浄化壁面緑化システムの利用イメージ

6.3.4 ローカル 5G 技術

日本では、総務省が中心となって、今の Wi-Fi のように特定のエリア内で 5G ネットワークを利用できる“ローカル 5G”に関する取り組みを進められている。ローカル 5G が実現すれば、自営設備で 5G 環境を構築することができ、その中で 5G を利用した様々なサービスを展開することができる。



出典：「情報通信審議会 情報通信技術分科会 新世代モバイル通信システム委員会報告 概要（案）」、2019.3.

図 6.4 国内におけるローカル 5G の利用イメージ

ローカル 5G を実現するためには、Wi-Fi 同様、ローカル 5G 専用の周波数帯域が確保される必要がある。日本では、ローカル 5G 専用の周波数帯域として割り当てが検討されている周波数帯域は二つ (①4.5GHz 帯の「4.6G~4.8GHz」、②28GHz 帯の「28.2G~29.1GHz」) あり、2020 年の夏に向けた制度化の作業が進められている。

通信事業者及び IT サービス事業者は、割り当てを想定した工場、研究施設、空港、ビジネスパーク、スタジアムといった大型施設の次世代ネットワーク構築の検討が進められている。例えば富士通株式会社では、ローカル 5G の代表的な適用領域として「工場」、「病院」、「プラント」を対象に、ローカル 5G 構築ソリューションの整備を進めている。病院においては、高解像度の画像や映像による遠隔医療や診断支援といったサービスを想定している。



出典：総務省 新世代モバイル通信システム委員会ローカル 5G 検討作業班（第3回）富士通提出資料より引用

図 6.5 医療現場におけるローカル 5G の適用シナリオ例（富士通株式会社の場合）

このようなユースケースはバンサー地区でも極めて有用である。ただし、ローカル 5G のサービス事業をバンサー地区で展開するためには、ローカルネットワークとして利用できるための周波数の割り当てが必要なため、日本企業が海外でローカル 5G ネットワークが展開しやすいように、日本-タイ政府間での調整が重要である。

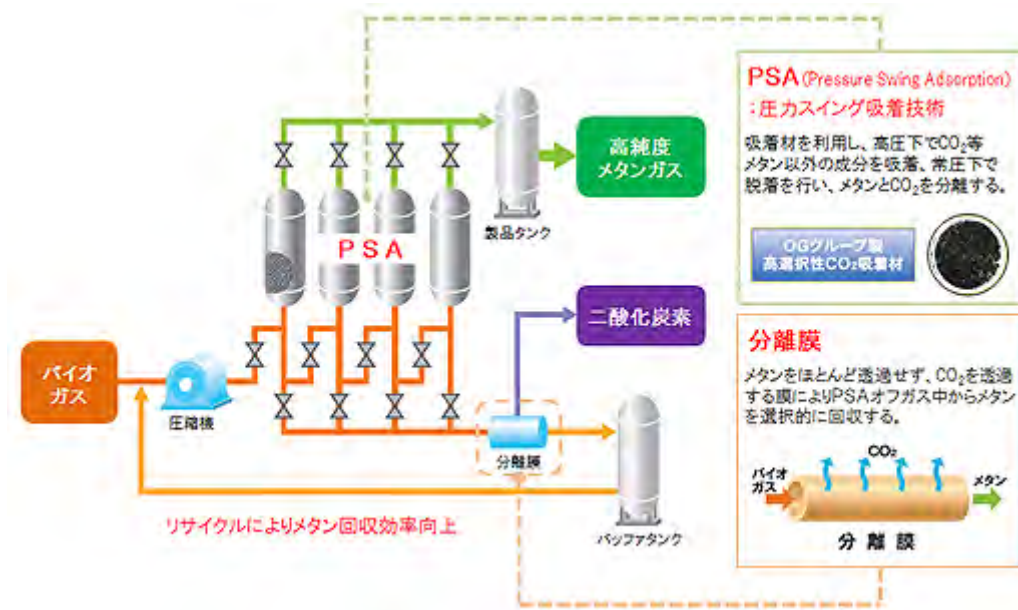
6.3.5 超高効率バイオガス精製技術による温室効果ガスの排出削減

農業が重要産業の一つであるタイでは、サトウキビの搾りかすやパーム残渣、食品系工場廃水といったバイオマス資源が豊富であるとともに、天然ガス自動車の普及も進んでいる。

大阪ガス株式会社は、タイの Agriculture of Basin Company Limited（以下「ABC 社」と共同で、農業残渣等から発生するバイオガスから二酸化炭素等を取り除き、高純度のメタンガスを製造するハイブリッド型バイオガス精製システムの展開を図っている。

このハイブリッド型バイオガス精製システムは、CO₂ を選択的に吸着して除去する PSA（Pressure Swing Adsorption）と CO₂ 分離膜を組み合わせた独自のハイブリッド型バイオガス精製システムで、世界最高レベルとなる 99% 以上のメタン回収効率で高純度のメタンガスを製造することができる。

バンサー地区では、天然ガスによるコージェネレーションを主体とするエネルギーシステムの検討が行われているため、天然ガスとハイブリッド型バイオガス精製システムによるバイオガスを併用することで、温室効果ガス排出量削減の更なる相乗効果が期待される。



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.6 大阪ガス独自のハイブリッド型バイオガス精製システム



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.7 超高効率バイオガス精製技術による ABC 社の天然ガス自動車への活用例

6.3.6 クラス最高効率の業務用燃料電池システムによる温室効果ガスの排出削減

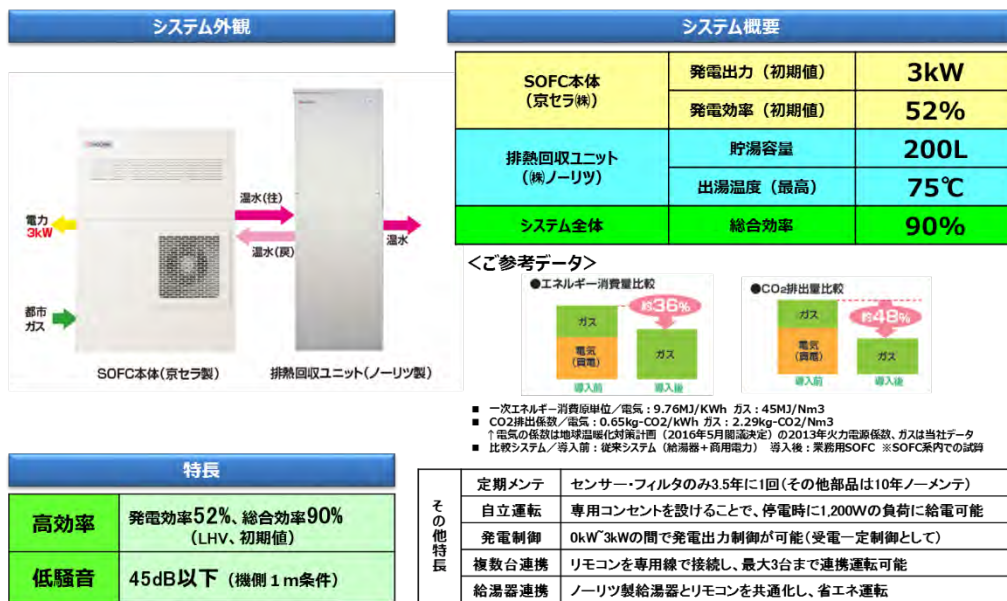
日本国内における業務用ユーザの総数約 134 万件のうち、廃熱の有効利用の可能性が想定される約 10 万件の業務用燃料電池市場への展開によって、業務分野における省エネおよび CO₂ 削減への貢献が期待されている。

本業務用燃料電池 (SOFC) システムは、発電出力 3kW で、発電効率は業界最高 52%、排熱利用 (給湯) も含めた総合効率は 90%を達成している。発電の心臓部であるセルスタッ

クには、家庭用燃料電池エネファーム type S (700W) 向けに量産している小型・高効率・高耐久のセルスタックを4台採用し、発電時に発生する高温排熱を効率的に利用できる機器設計とすることで高効率なシステムを実現するものである。

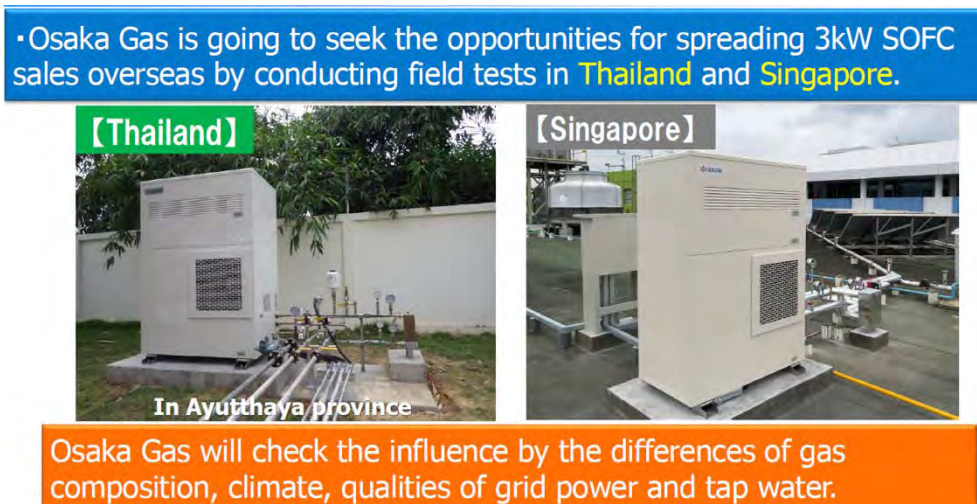
発電システム本体の開発は京セラ(株)が、排熱回収ユニットの開発を(株)ノーリツが、そして顧客のニーズに合わせた仕様検討、開発機の実証試験、性能及び耐久性の評価を東京ガス(株)・大阪ガス(株)・東邦ガス(株)・西部ガス(株)などが担当し、システムとして完成させた。小規模の飲食店や福祉施設などを中心に同システムの展開を目指している。

また、大阪ガスはタイ国およびシンガポール国の業務分野への展開を目指し、タイ国ガス公社である PTT の協力のもと同国で2件(他シンガポールでも)の系統連系によるフィールドテストを行っており、今後都市ガス市場の拡大が見込まれる同国への展開が期待されている。



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.8 京セラ製 3kW-SOFC システム



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.9 海外での実証導入例

6.3.7 スマートハウスによる都市の課題解決への貢献

バンスー地区では、居住用の建物が多く立地することから、各家庭で消費されるエネルギーの効率化を行うことで地域全体の低炭素化に貢献することができる。

居住用建物においてスマートホームやホームエネルギーマネジメントシステム (HEMS) の概念を施設設計に取り入れることで、各家庭や居住用建物全体でのエネルギー管理の効率化やエネルギーコストおよび CO₂ の削減を実現することができる。

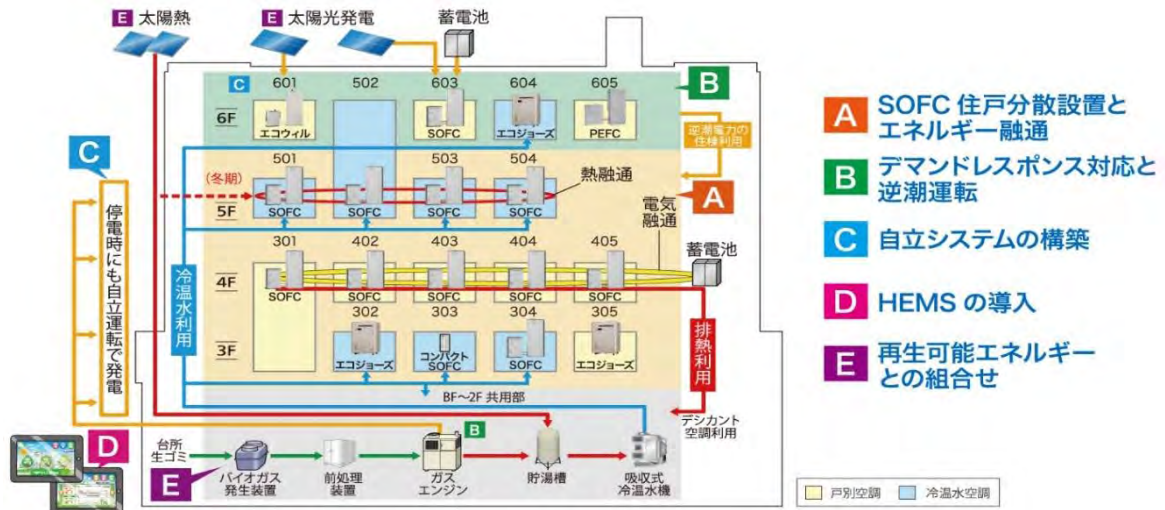
このスマートホームの代表例として大阪ガス㈱が国内で実施している NEST21 では、高効率な燃料電池やガスエンジンタイプのガスコージェネレーションシステムを集合住宅の特性に合わせて効果的に活用し、省エネ・省 CO₂ の更なる追求と震災後に顕在化したエネルギー供給の課題（自立、節電、ピークカット等）に対応するスマートなシステム・技術の実証実験を行っている。

この実証実験では、一義的な合理性のみを追求するのではなく、これからの都市型集合住宅で「環境にやさしい心豊かな暮らし」を実現するために、エネルギーと人・自然・住まい・都市の関係性を改めて見つめ直し、住生活や住宅・都市のエネルギーシステムの柔軟性を高める都市課題に取り組んでおり、バンスー地区が目指すスマート・エンバイロメントやスマート・リビングの実現に向けてこれらのコンセプトおよび設計思想をパッケージ化した技術展開が期待される。



出典：大阪ガス㈱ HP (<https://www.osakagas.co.jp/company/efforts/next21/concept/index.html>)

図 6.10 NEST21 のコンセプト



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.11 NEXT21 におけるエネルギーシステムの概要（再掲）



出典：大阪ガス(株) 提供資料

図 6.12 NEXT21 における“Green Corridors”の実現例

6.3.8 空調システムの最適運転支援技術による温室効果ガスの排出削減

Bansu地区では、多くの業務系施設（オフィス、商業、ホテル、公共施設等）の立地が計画されており、各施設の空調等の運転管理の効率化や省エネルギー化を実現するビルディングエネルギーマネジメントシステム（BEMS）等の積極的な導入を推進している。

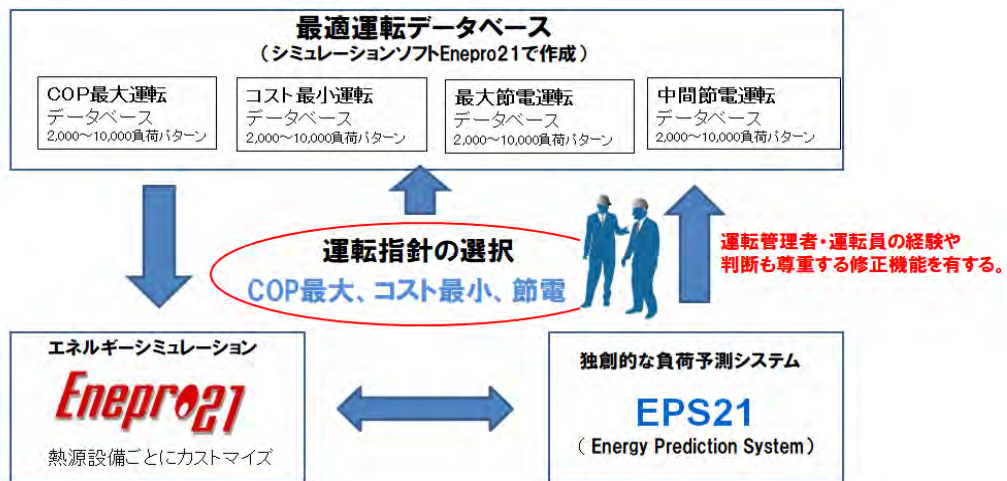
日本国内では、COP21 パリ協定により 2030 年度の最終エネルギー需要を原油換算で 5,030 万 kl 削減する目標を立て、これを達成するためにはオイルショック後の省エネルギー水準と同程度の 35%の消費効率（最終エネルギー消費量／実質 GDP）の改善が必要となる。

また、日本国内では人口減少や人件費の高騰により地域冷暖房プラントやビル空調の運

転管理における経営課題も顕在化しつつあるなか、空調システムの進展による高性能インバーターボ冷凍機及びコージェネレーションとジェネリックなどの組合せに見られるように、機器構成の高度化や電力・ガスの自由化にともなう料金体系の複雑化によって、最適効率運転や経済性の双方を両立する運転支援技術の導入ニーズが高まっている。

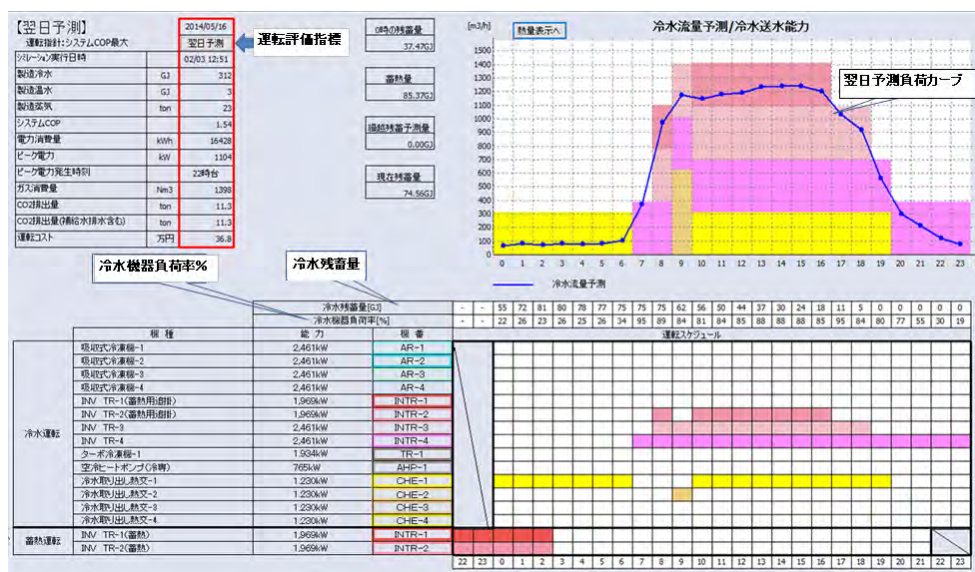
このような背景から、日本国内ではエネルギーシミュレーション技術やエネルギー需要予測技術に AI などの先進技術を組込んだ最適運転支援システムの開発が進展し、国内では多くの実績が蓄積されている。そのため、これらの信頼性の高い運転管理支援システムがバンズー地区において展開されることが期待される。

以下に国内の地域冷暖房プラントや個別集中熱源におけるビル空調の管理で多くの実績を有する最適運転支援ソフト Enepro21Expert の概要を紹介する。この Enepro21Expert ではエネルギーシミュレーションソフト (Enepro21)、エネルギー需要予測システム (EPS21) を基本ソフトとし、運転指針に基づく最適運転を行うことで、「省エネルギー」「CO₂最小」「最大節電」及び「コスト最小」を実現するものである。



出典：(株)E.I.エンジニアリング 提供資料

図 6.13 最適運転支援ソフト Enepro21Expert の機能概要



出典：(株)E.I.エンジニアリング 提供資料

図 6.14 最適運転支援ソフト Enepro21Expert による運転スケジュール管理 (例)

また、地域冷暖房プラントの熱源設備の運転は、昼夜に渡って運転管理を必要とし、更に運転管理のノウハウにおいて高い技術力が求められる。本最適運転支援ソフトは、発電設備、各種オフィスビル、工場、地域冷房プラント、病院、県庁・市庁舎、商業施設等の用途を問わず、幅広い空調システムに対応し、コストの削減と CO₂削減を実現するものである。そのため、バンスー地区におけるエネルギーセンターや業務系施設への幅広い展開が期待される。

Enepro21Expert 導入の利点（日本国内の事例）

- ▶ 運転コストの削減、CO₂排出削減を実現（約 20%の削減実績）
- ▶ エネルギーの安定供給を実現
- ▶ テナント等の入れ替えによる負荷パターンの変化に対して、様々な事前検討が可能
- ▶ 運転管理者が定量的に最適運転を判断可能
- ▶ 運転員の教育プログラムに対応（運転分析機能の活用・緊急時非常時対応の学習）
- ▶ 遠隔地監視運転や完全自動化運転に対応

7. 構想実現に向けたロードマップ

7.1 バンスー地区開発に係る各種開発計画等の進捗状況及び課題

(1) バンスー地区開発の取り組み状況

バンスー地区ではバンスー駅開発の工事が着々と進められており、レッドラインの開通とともに2021年初めには開業する計画となっている。また並行して各ゾーンの開発についても民間開発事業者の選定に向けた作業が進められており、Zone A では既に民間開発事業者の選定が進められ2019年7月末が応札の締め切りとなっていた。しかしZone A の事業者応募に応札する企業は現れず、今後再検討が必要な状況となっている。Zone E では新SRT 本社の建設計画の検討及び開発事業者選定に向けた検討が進められ、Zone D-1 では保健省へ土地を貸付け、PPP 方式によるメディカルコンプレックス建設の計画が進められている。またZone G (KM11 地区) でも2020年には開発事業者を選定すべく検討が進められている。

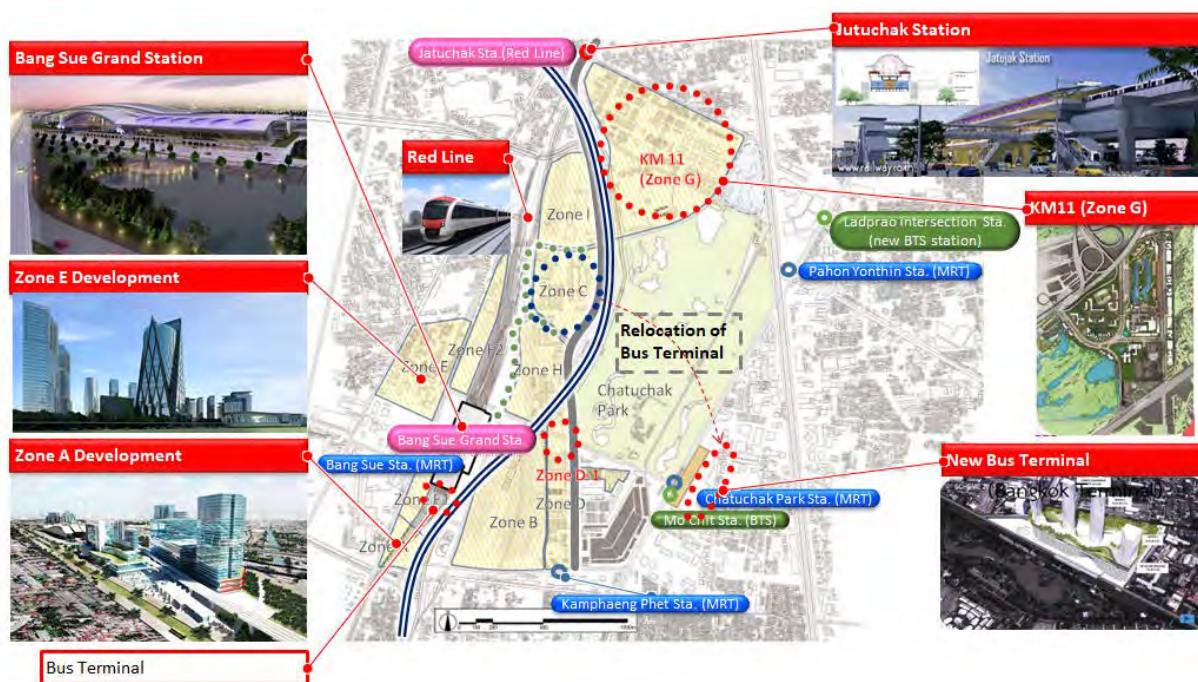
その他、現在Zone C に立地しているバスターミナルについてはBTS モーチット駅東側への移転が計画されており、またバンスー地区内では高速道路のオンオフランプやUターンの建設計画もある。

これら開発計画は概ね個別に検討が進められており、バンスー地区全体をスマートシティとして開発し、地区全体としての付加価値向上を図っていく方策は検討されていなかった。本調査では、主にSmart Mobility 及びSmart Energy への取り組みを中心とした地区全体としてのインフラサービス事業の展開により、地区全体の一体的開発を促進し付加価値を向上させる取り組みを提案しており、これら取り組みを各種開発計画と調和する形で進めていく必要がある。

表 7.1 各ゾーンの開発の検討進捗状況

Zone	Area	Function	Current Situation	Note
Bang Sue Grand Station	-	Grand station Surrounding roads and infrastructure.	Under construction Open in 2021	
Zone A	32 Rais (5.1 ha)	“Smart Business Complex” shops, hotels, and offices, corridors within the Project to the Bang Sue Central Station	Under tender (2019 7/30 Due date of proposal submission) >No Bidder	PPP, 30 years concession
Zone E	140 Rais (22.4ha) S1~2 (15.6 Rais, 2.5ha) A1~3 (20.4 Rais, 3.3ha) B1~3 (55.8 Rais, 8.9ha) C1~4 (28.3 Rais, 4.5ha)	SRT Headquarters area Office/Commercial area Residential area SRT staff residence	Under F/S	
Zone D-1	15 Rais (2.4ha)	DMS(Department of Medical Science) Medical Complex	Lease to DMS	PPP, 30 years concession
Zone G (KM11)	325 Rais (52ha)	Mixed use	F/S in FY2015	

出典：タイ政府提供資料及び各種資料より調査団作成



出典：タイ政府提供資料及び各種資料より調査団作成

図 7.1 バンスー地区における各種検討状況

(2) バンスー地区開発における課題

改めて上記現状を踏まえると、バンスー地区開発における課題としては以下の点が挙げられる。

1) バンスー地区一体開発を進め事業価値を高めるための準備の遅れ

現状バンスー地区開発全体のインフラ整備計画等の検討が進んでおらず、本調査ではインフラ開発及びスマートシティ開発を一体的に進めていくための方策について検討・提案した。これら取り組みはバンスー地区開発全体の事業価値を高めるものであり、バンスー駅の開業が 2021 年に迫り各ゾーンの早期開発が期待される中、実施に向けた準備及び実行を急ぐ必要がある。

2) 新規開発を進めていく際に残る既存施設と調整

2021 年のバンスー駅開業及びフェーズ 1 での開発が計画されているゾーン A やゾーン E の開発時期において、バンスー駅北側を走る既存線路は残されることとなっている。また既に建設されている鉄道高架部や既存高速道路、地下を走る送油管等、開発地区近傍には多様な既存施設が存在する。新規開発を進めていくに当たってはこれら状況に十分に配慮した計画とするとともにきめ細かい協議調整が必要となる。また、ゾーン A やゾーン E はバンスー駅に近いことから、開発事業者公募に当たっては駅との接続性の確保や、バンスー地区開発を象徴する景観形成等についても考慮した公募条件とする必要がある。

3) スマートシティ計画と各ゾーン開発との調整

本調査ではバンスー地区全体を対象としたスマートシティ実現に向けたコンテンツを提

案した。これらコンテンツの実現に当たって、現在ゾーン毎に検討が進められている開発計画と十分な調整を行い、実現に向けた取り組みを加速させていく必要がある。

特にスカイデッキネットワークについて、バンスー駅～モチット駅の間を結ぶスカイデッキがゾーン D-1 内を通ることから、ゾーン D-1 の公募開始までにスカイデッキ整備計画の詳細や事業スキームについて決定していく必要がある。

7.2 バンスー地区一体開発成功の条件とその効果

「バンスー地区の一体的開発」の具体的な取り組みと効果を改めて整理すると、以下の通り整理できる。

一体開発による効果	一体的に整備されるべき事項
<ul style="list-style-type: none"> 地区整備・運営の効率性の向上 地区の美観・景観の統一 地区の価値の向上及び継続的な維持 地区への一体的新技術の導入 モデル地区として他地域へ展開 統一的なコンセプトやデザインに基づくブランディング 	<ul style="list-style-type: none"> 地区全体のインフラ運営・管理（エネルギー供給等）が一つのシステムで行われている。 地区の交通体系が一体的に体系だって構成されている 地区内の景観、ビルの色と形状が統一的なデザインコードに基づき調和している 地区のインフラの整備水準が体系だったシステムで構成されている 地区内の情報が集約されている 地区の街づくり・運営が一つの組織（また体系）で行われている

ここまでの検討を踏まえ、上記バンスー地区の一体的開発を成功させるための基本的な条件としては以下の点が挙げられる。

1. バンスー地区全体の開発計画を調整・管理する管理主体の設立及び十分な能力向上
2. 一体的開発を促進し地区全体の付加価値向上に資するインフラサービス（スマートサービス）を提供する主体の設立及びそれに対する資金的制度的サポート体制の確立
3. バンスー地区全体の開発に係る基本方針を明示するガイドラインの策定及びその確実な運用
4. 高品質なインフラサービス提供（スマートサービス）に向けた民間事業者の積極的な参画
5. 主要ステークホルダーの役割分担の明確化及び密な連携
6. 周辺駅及び各ゾーンを繋ぐ、バンスー地区全体のコネクティビティの確保
7. 民間事業者の投資意欲を高める魅力的な事業スキーム

並行して進められている各ゾーン開発計画と調和する形で、「スマートシティ」をキーワードにこれら取り組みを着実に進めることでバンスー地区の一体的な開発が実現し、更なる付加価値向上が図られ、最終的には SRT の収益改善に繋がるものとなる。

バンスー地区では、スマートサービス事業提供者とゾーン開発事業者は別事業者が実施するというスキームで検討しており、各ゾーンの不動産開発事業への投資を検討する民間事業者の立場から見ると、バンスー地区で提供されるスマートサービス事業が投資判断を

行うにあたってプラス材料になるかどうか、ということになる。その観点からみると、本調査で提案しているスマートサービスは各ゾーンへ公共交通サービスを提供してアクセシビリティを高めるもの、また安定的且つ環境にやさしいエネルギー供給を受けられることとなるため、ゾーン開発事業者の投資判断においてプラスのファクターになるものと考えられる。またゾーン開発事業者はスマートシティとしての認定も受けやすくなるというメリットもあると考えられる。

また、スマートサービス事業への民間投資という観点からみると、タイで初のスマートサービス提供事業者が設立されることで、本調査で提案した以上の様々な取り組みが可能な母体が出来るということになる。初期では国営企業を中心としたコーポレートでの資金調達が想定されるが、具体的にスマートサービスが展開されるようになれば長期的には民間・市場の資金調達を導入できる可能性は高まるものと考えられる。

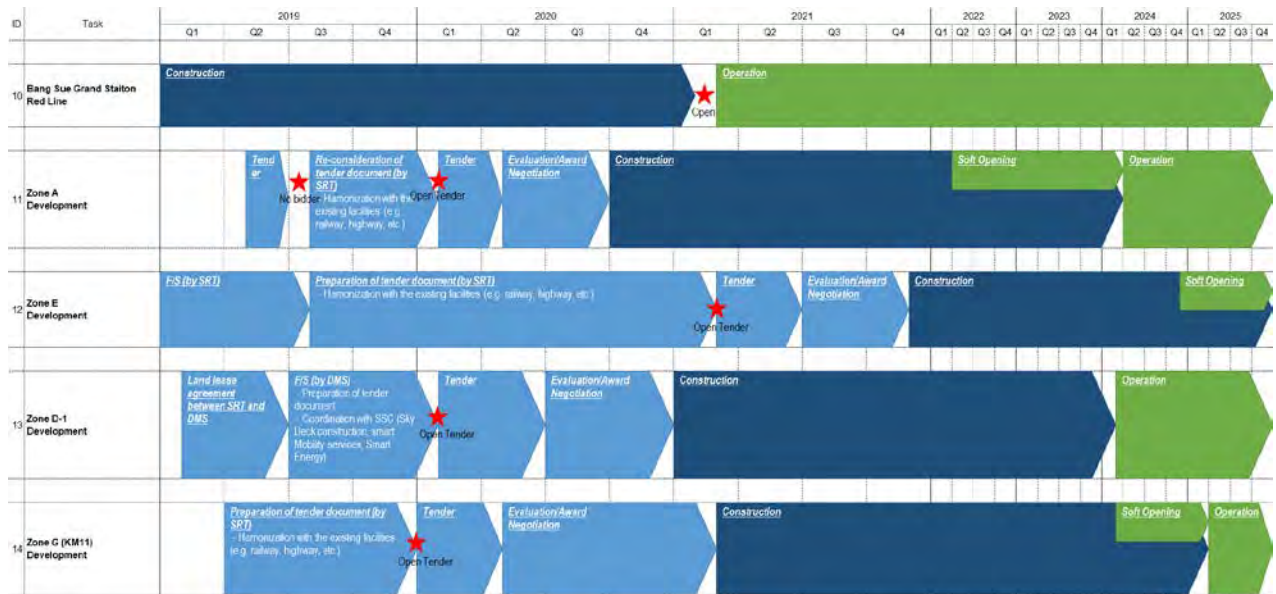
7.3 構想実現に向けたロードマップ

7.3.1 各ゾーンの開発スケジュール

ここでは現在具体的な検討が進められている Zone A、Zone E、Zone D-1、Zone G (KM11 地区) の 2019 年 8 月初め時点で得られた最新の開発スケジュールを整理する。

なお、前項までで検討した内容については過年度調査結果における整備スケジュールを前提として検討されており、下記スケジュールを全て反映したものではないことに留意されたい。

- Zone A 2019 年 7 月末締切であった開発事業者応募が不調に終わったため、開発スケジュールは再考される。ここでは当初予定より半年程度開発が遅れることを想定し、2020 年初めに開発事業者の選定を実施、2020 年終わりより建設開始、2022 年後前半ソフトオープン、2024 年初めにはグランドオープン。
- Zone E 2021 年前半には開発事業者の選定を実施。2021 年終わりから建設開始、2024 年後半にはソフトオープン、2025 年後半に開業 (Zone E 内も段階的に開発される)。
- Zone D-1 2020 年中に開発事業者の選定を実施。2021 年から建設開始、2024 年初めに開業。
- Zone G(KM11) 2020 年初めに開発事業者の選定を実施。2021 年前半から建設開始、2024 年前半にソフトオープン、2025 年前半に開業 (Zone G 内も段階的に開発される)。






出典：SRT 提供情報を基に調査団作成

図 7.2 各ゾーンの開発スケジュール (想定)

7.3.2 構想実現に向けたロードマップ（アクションプラン）

多数の課題の中から、プロジェクト実現に向けて特に重要且つ早急に取り組むべき課題として以下の3点が挙げられる。

	課題 1: タイ政府（ハイレベル）による意思決定と関係機関間の調整
✓	必要な規制緩和施策の実施
✓	計画及び施策の承認とオーソライズ
	課題 2: 資金面及び技術面でのギャップの解消
✓	初期開発の資金調達
✓	スマートシティ開発事業の遂行能力の強化
	課題 3: 一体開発推進のための仕組みづくり
✓	段階的インフラ開発
✓	関係機関間の調整のための仕組みづくり
✓	民間のノウハウの活用

上記で指摘された3つの課題に対応したアクションとして、以下の3点を提案する。

課題 1 への対応策

ステアリングコミッティの設立

- ✓ 各関係機関の役割や責任範囲の明確化
- ✓ 課題ごとにワーキング・グループを設立するなど、必要に応じた柔軟な仕組みの担保

課題 2 への対応策

AMC 及び SSC の設立

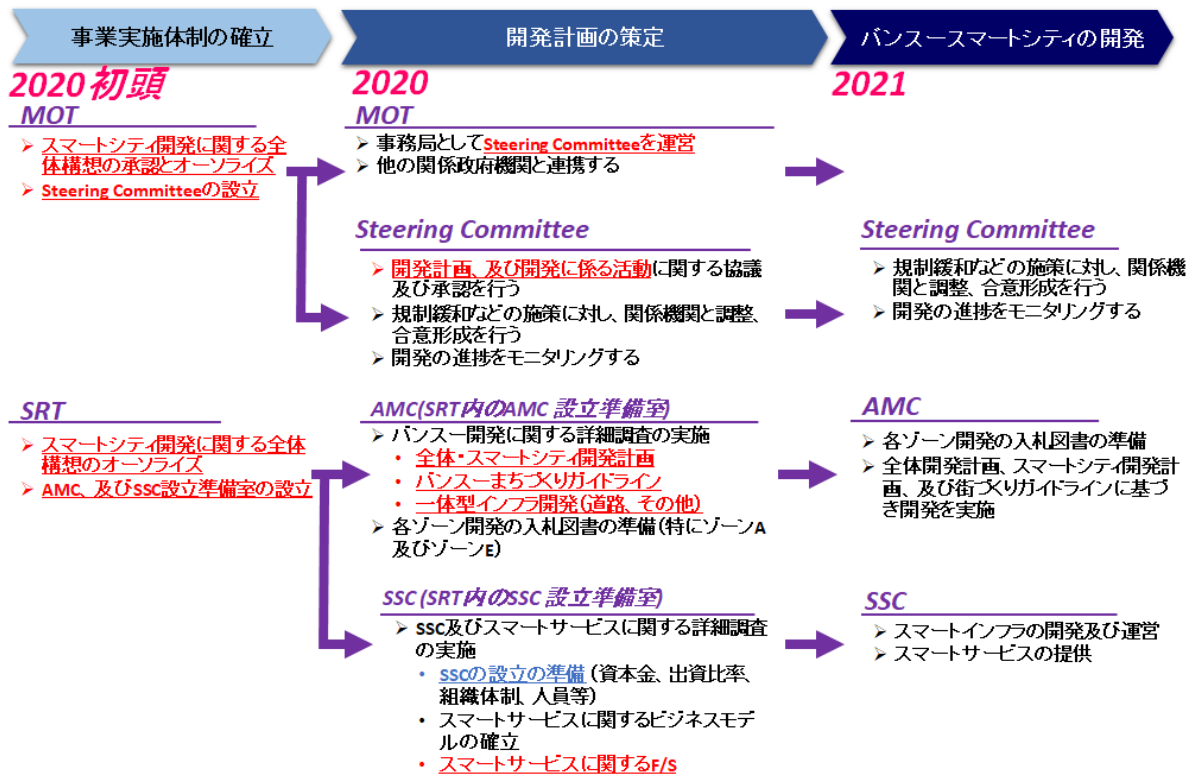
- ✓ 透明性あるガバナンス機構及び独立性の担保
- ✓ 需要リスクへの対応、インセンティブスキームなどの仕組みづくり
- ✓ 人材の確保、及びキャパシティビルディング

課題 3 への対応策

一体的インフラ整備計画、スマートシティ開発計画、まちづくりガイドラインの策定

- ✓ 開発事業全体の調整のためのガイドライン及びインセンティブ制度の構築
- ✓ インフラ開発、マスタープラン、地区開発計画、ゾーン開発計画、スマートサービス事業計画等の計画間の整合性の担保

上記で示したアクションについて、当座 2021 年までに各ステークホルダーが実施するべきものを下図に整理した。



出典：JICA 調査団作成

図 7.3 2121 年までのアクションプラン

以下それぞれの取り組み主体別に実施すべき内容を概説する。

(1) 第一ステージ（～2020年初頭）：事業実施体制の確立

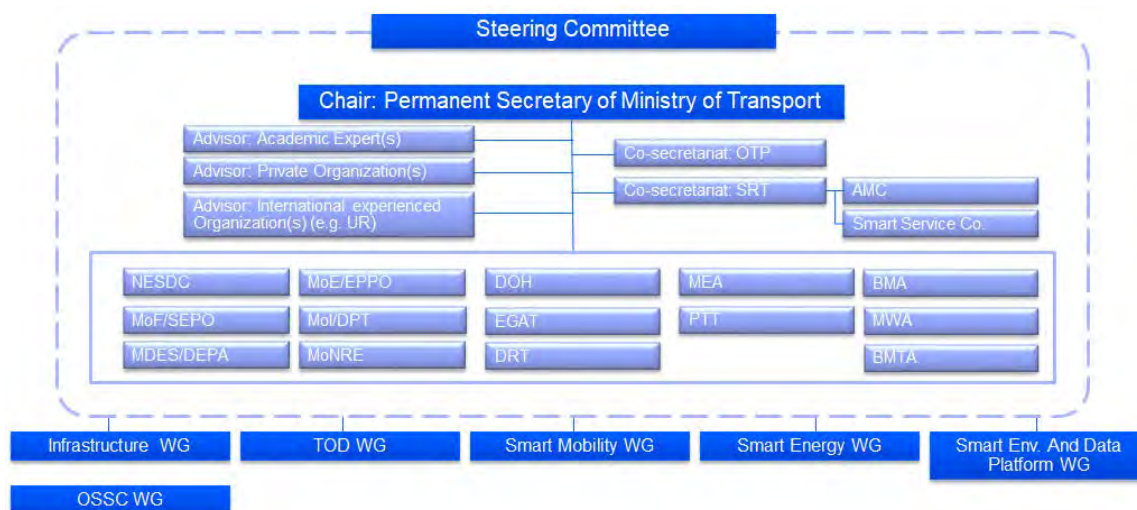
1) Bansuスマートシティ開発コンセプトの承認（MOT、SRT）

- 本調査で提案された内容をベースとして、MOT と SRT により Bansuスマートシティ開発コンセプト、事業実施体制（ステアリングコミッティの設立、スマートサービス会社の設立、ビジネスモデルのコンセプト等）が承認される。

2) ステアリングコミッティの設立（MOT）

- Bansu地区開発全体の推進主体として、運輸次官をチェアとするステアリングコミッティを設立する。設立に当たっては OTP が主体となってステアリングコミッティメンバーの選定、設立趣旨書の作成、関係機関からの合意取り付け、スケジュール調整等を行う。
- 必要に応じてステアリングコミッティの下にインフラ整備やスマートサービス事業実施等必要な仔細調整・協議を行うワーキンググループ（WG）を設置し、Bansu地区開発の円滑な推進を図る。WG の設置の必要性やメンバー等はステアリングコミッティにて検討される。

以下にステアリングコミッティ構成（案）を示す（再掲）。



出典：JICA 調査団作成

図 7.4 ステアリングコミッティ構成（案）

3) AMC及びSSC準備室の設立（SRT）

- AMC 及び SSC の正式設立まで時間を要する場合、SRT 内に AMC 及び SSC の設立のための準備室をそれぞれ設ける。
- AMC 設立準備室、SSC 設立準備室は AMC 及び SSC の設立まではそれぞれに与えられた役割を果たす。

(2) 第二ステージ（～2020年末）： Bansu スマートシティ開発計画の策定

1) ステアリングコミッティの運営（2020年第一四半期～）

- Bansu 地区開発推進に向けて重要な事項の承認や複数機関間の調整を行う。具体的には、本調査結果を踏まえた Bansu 地区の一体的開発・スマートシティ開発の基本方針や街づくりガイドラインの承認、各ゾーン間の開発スケジュールや開発内容の調整、進捗状況のモニタリング等を実施する。
- 関係機関との調整の下、スマートシティ実現に向けて必要な規制緩和、予算の確保を行う。

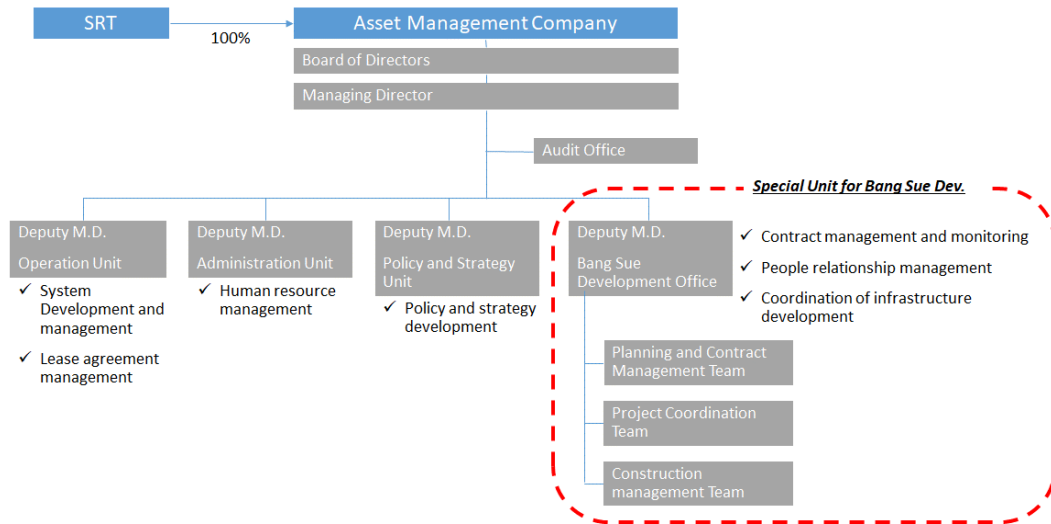
2) MOT（OTP）：ステアリングコミッティの事務局、政府関係機関との調整（2020年第一四半期～）

- MOT（OTP）はステアリングコミッティの事務局としてステアリングコミッティの運営及び必要に応じて政府関連機関との調整等を行う。

3) AMC（AMC設立準備室）：AMCの設立

- 閣議承認を得て正式に AMC を設立する。
- Bansu 地区開発を特別に取り扱う部署を設立、Bansu 地区開発専任のスタッフ（専任のスタッフは都市開発・不動産開発、経理財務の専門性を有したスタッフであることが望ましい）を雇用・配置し、SRT 及びスマートサービス会社と密な協力の下、以下の業務を行うものとする。
 - ✓ SRT とゾーン開発事業者間、また SRT とスマートサービス会社間の土地リース契約やサービス提供契約等のマネジメント・モニタリング

- ✓ 地域住民とのコミュニケーション、移転が必要な住民との調整、関係機関との調整、広報宣伝活動
 - ✓ 公共インフラ整備主体との各種調整及び進捗管理バンスー地区開発に係る資産管理及び契約管理、計画推進サポート
- 以下に AMC 組織構成（案）を示す（再掲）。



出典：JICA 調査団作成

図 7.5 AMC 組織構成（案）

4) AMC (AMC設立準備室)：バンスースマートシティ開発計画・街づくりガイドラインの策定、一体的インフラ整備計画・設計の実施（～2020年第四四半期）

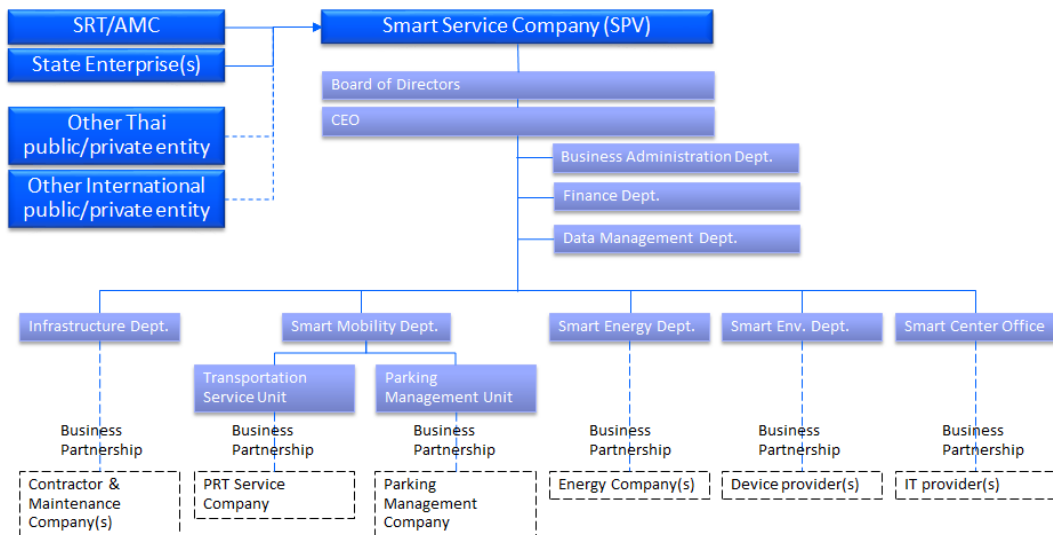
- 各ステークホルダーとの協議を踏まえ、本調査結果を踏まえたバンスー地区スマートシティ開発計画を策定する。
- スカイデッキネットワークによる各拠点・開発地域のコネクティビティの確保、道路空間のあり方、公共空間・緑地空間のあり方、歩行者ネットワーク・域内公共交通ネットワークのあり方、景観形成のあり方、備えるべき機能、エネルギー供給体制、等を定めたバンスー地区まちづくりガイドラインを作成する。
- 作成されたスマートシティ開発計画及びまちづくりガイドラインはステリングコミッティに諮られ、承認を受け、関係機関の間で共有される。
- また、これら資料は各ゾーンの開発事業者選定の際の付属文書としてゾーン開発を考える際の指針として活用する。
- これら作業のうち、各ゾーンの開発事業者選定実施の前提条件となる事項（例えば Zone D-1 の開発におけるスカイデッキの導入や接続条件、各ゾーン開発におけるエネルギーサービス利用の義務化、景観形成のためのルール等）については先行して検討を行い、開発事業者選定の前にステアリングコミッティの承認を得る。
- SRT を中心として BMA 等関係機関との協議の下、官側で整備すべきインフラについて、街づくりガイドライン等も踏まえた上で一体的な計画・設計を進める。

5) AMC（AMC設立準備室）：各ゾーン開発の開発事業者選定のための準備及び選定（～2020年第四四半期）

- バンズースマートシティ開発計画・街づくりガイドラインに基づき、各ゾーン開発の開発事業者選定のための準備及び選定を行う。

6) SSC（SSC設立準備室）：スマートシティ会社設立準備（～2020年第四四半期）

- SRT の下に SSC 設立準備室を設置、バンズー地区のスマートシティ実現に向けた事業体設立に向けた準備を進める。本事業体の役割や十分な能力を持った組織体制等を早期に確立し、スマートシティ計画実現に向けた実施体制を確立する。
- SRT 等関係機関との十分な調整を行い、スマートサービス事業実施に向けたビジネスモデルを確立する。
- SSC 設立に当たっては、民間のノウハウを十分に取り込める形となるよう留意する。
- 以下にスマートサービス会社組織構成（案）を示す（再掲）。



出典：JICA 調査団作成

図 7.6 スマートサービス会社組織構成（案）

7) SSC（SSC設立準備室）：スマートサービス実施に向けたFSの実施（～2020年末）

特に各ゾーンの開発に先立って事業実施に向けた詳細検討が必要な以下の項目について、早期に FS 調査を実施し、事業化に向けた検討を進めていく。

①Smart Mobility に係る FS 調査の実施

- スカイデッキの基本設計、Zone E、Zone D-1、Zone G(KM11)とのコネクティビティの方法、ビジネスモデルの確立
- 特にバンズー駅 - モーチット駅間のスカイデッキについては早期の整備が望まれるため、D-1 地区開発との調整（保健省との調整も含む）、高架高速道路の横断方法、既存構造物との取り合い等含め技術的にも詳細な検討が必要。また整備費用の負担方法についても十分な調整が必要。

- 事業実施に必要な規制緩和内容の提案
- 2021年バンスー駅開業に向けたデモンストレーションプロジェクトの実施の検討等

②Smart Energyに係るFS調査の実施

- エネルギー関連インフラの基本設計、事業採算性の詳細検討、事業実施に向けた規制緩和、Smart Energyに係るエネルギー供給体制の確立、等
- 事業実施に必要な規制緩和内容の提案

③Smart Environment 及び Smart City Center 設立（データプラットフォーム構築）に係るFS調査の実施

- データプラットフォーム構築のための詳細検討、スマートシティセンターの基本計画・基本設計の実施、運営体制等の詳細検討
- 事業実施に必要な規制緩和内容の提案

(3) 第三ステージ（2021年～）：バンスースマートシティ開発の実施

1) ステアリングコミッティ

- バンスースマートシティ開発に係る活動の進捗状況のモニタリング、関連法規制の緩和が必要な場合の各種調整、関係機関との調整及び必要に応じて予算の確保も行う。

2) MOT（OTP）：ステアリングコミッティの運営及び政府関連機関との調整

- MOT（OTP）はステアリングコミッティの事務局としてステアリングコミッティの運営及び必要に応じて政府関連機関との調整等を行う。

3) AMC：全体開発計画、まちづくりガイドライン、一体的インフラ開発計画及び設計の実行

- 全体開発計画、まちづくりガイドライン、一体的インフラ開発計画及び設計を策定し、実際に運用していく。

4) AMC：各ゾーン開発事業者の選定

- バンスーまちづくりガイドラインを適用しつつ、各ゾーン開発事業者選定のための入札図書を作成、ゾーン開発事業者の選定を行う。
- 開発事業者との契約、事業実施のための調整及びモニタリングを行う。

5) SSC：スマートサービスの実施及び運営

- バンスー地区において各種スマートサービス事業を実施・運営していく。

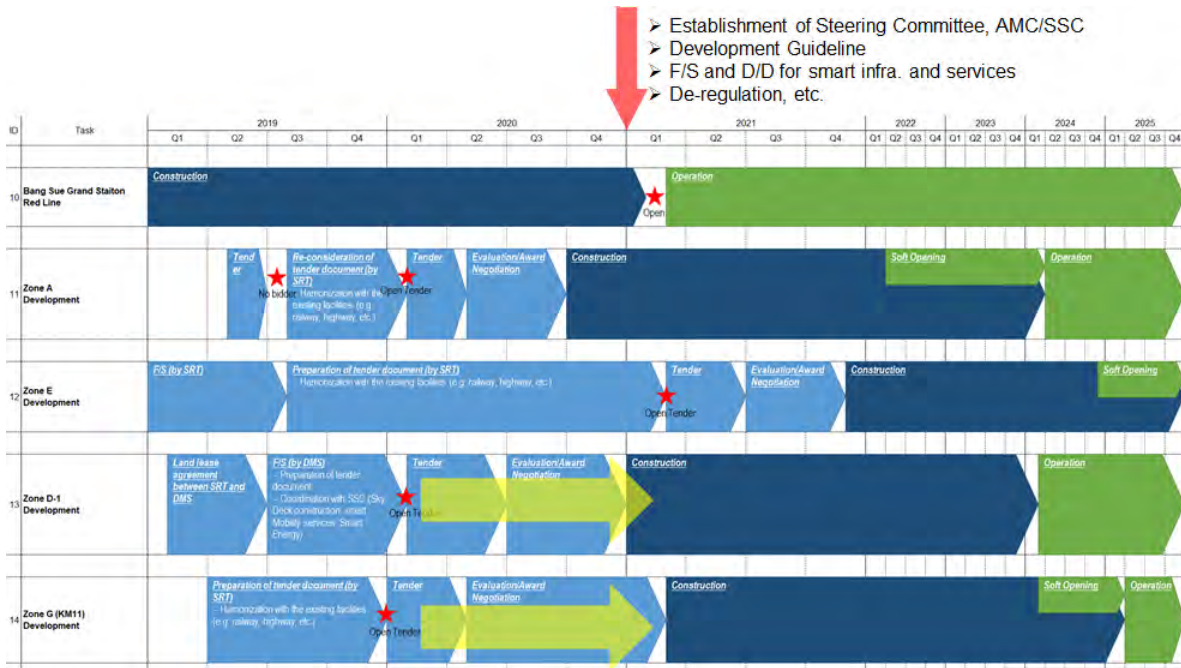
(4) ゾーン開発スケジュールの再調整

バンスースマートシティ開発コンセプトを実現するためには、各ゾーン開発事業者の選定の前に AMC や SSC の設立等全体の事業実施体制が確立され、また入札図書の付属文書となるまちづくりガイドラインが策定される等の準備が整っていることが望ましい。

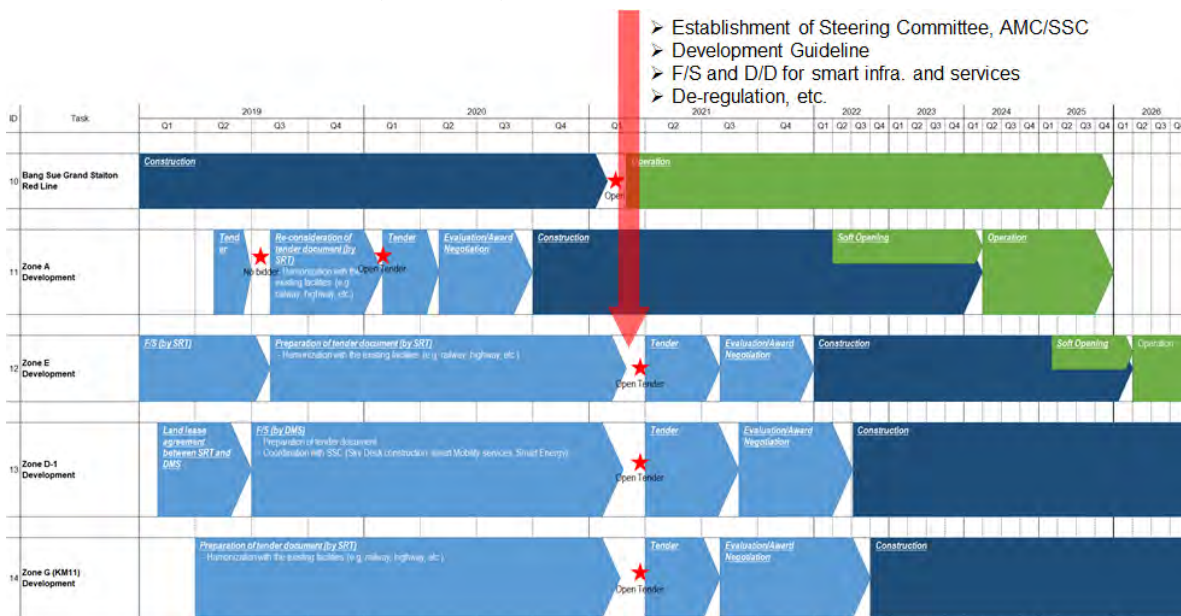
もしゾーン開発事業者の選定が上記準備の整う前に実施される場合には、少なくともバンソースmartシティ開発及び一体的開発実現に向けて必要な事項については入札図書に記載しておく必要がある。

上記準備作業が整うまでに少なくとも1年は要することが想定されることから、ゾーンEやゾーンG、ゾーンD-1の開発事業者選定のタイミングは2021年初めからとすることが考えられる。以下にこれらを考慮した各ゾーン開発スケジュールを示す。

【ゾーン開発スケジュール (現状)】



【ゾーン開発スケジュール (見直し後)】



出典：JICA 調査団作成

図 7.7 ゾーン開発スケジュールの見直し案 (提案)

(5) 各ゾーン開発において必要な検討事項（SRTが関係機関との協議の上検討すべき事項）

1) ゾーンA（SRTが関係機関との協議の上検討すべき事項）

- SSC が提供するスマートサービス事業との調和のための調整
 - ✓ SSC が実施するエネルギーサービス利用の義務化を事業者選定の際の条件とする。
 - ✓ スマートモビリティサービスの利用を可能とするスカイデッキ整備計画の可能性の検討
- 既存施設との取り合いの明確化
 - ✓ バンスー駅北側を走る既存線路、既に建設されている鉄道高架部や既存高速道路、地下を走る送油管等、開発地区近傍にある多様な既存施設に十分に配慮した計画とするとともにきめ細かい協議調整が必要となる。
 - ✓ バンスー駅に近いことから、開発事業者公募に当たっては駅との接続性の確保や、バンスー地区開発を象徴する景観形成等についても考慮した公募条件とする必要がある。
- 土地リース期間
 - ✓ 土地リース期間について、2019年7月末締切の事業者公募時は30年としていたが、より民間事業者の投資意欲を高めるため50年若しくはそれ以上の土地リース期間を設定する必要がある。

2) ゾーンD-1（SRT・保健省の間で協議を進める必要がある）

- SSC が提供するスマートサービス事業との調和のための調整
 - ✓ SSC が実施するエネルギーサービス利用の義務化を事業者選定の際の条件とする。
 - ✓ スマートモビリティサービスの利用を可能とするスカイデッキ整備計画の可能性の検討。特にゾーンD-1はバンスー駅～モーチット駅を繋ぐスカイデッキと繋がるゾーンであることから、早急にD-1に繋がるスカイデッキの詳細及びD-1内との接続について検討を行う必要がある。
 - ✓ またスカイデッキ建設に向けた計画承認フローについても十分確認の上早期に事業化を進めていく必要がある。
- 幹線道路との取り合い
 - ✓ 過年度調査で計画されていた駅へ直結する幹線道路の計画を保健省と共有し、幹線道路の整備を保健省のPPPで整備するのか、SRTが整備するのか調整する必要がある。
 - ✓ また上記幹線道路の将来管理者も整理する必要がある。
 - ✓ 保健省のPPPで整備する場合はどこまで整備させるのか、また道路の標準規格も開発事業者選定時の条件としてTORに記載する必要がある。

3) ゾーンE

- SSC が提供するスマートサービス事業との調和のための調整
 - ✓ SSC が実施するエネルギーサービス利用の義務化を事業者選定の際の条件とする。
 - ✓ スマートモビリティサービスの利用を可能とするスカイデッキ整備計画の検討
- 周辺道路の交通渋滞緩和策の検討

- スマートシティセンター立地場所の検討及び調整
- バンスー駅に近いことから、開発事業者公募に当たっては駅との接続性の確保や、バンスー地区開発を象徴する景観形成等についても考慮した公募条件とする必要がある。
- 土地リース期間
 - ✓ 土地リース期間について、より民間事業者の投資意欲を高めるため 50 年若しくはそれ以上の土地リース期間を設定する必要がある。

4) ゾーンG (KM11)

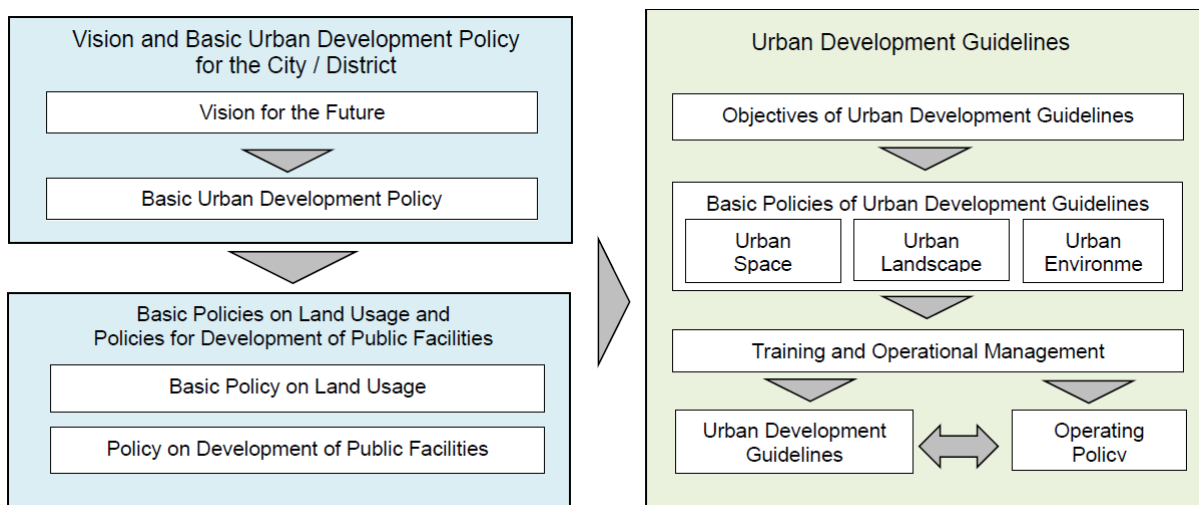
- SSC が提供するスマートサービス事業との調和のための調整
 - ✓ SSC が実施するエネルギーサービス利用の義務化を事業者選定の際の条件とする。
 - ✓ スマートモビリティサービスの利用を可能とするスカイデッキ整備計画の検討
- 土地リース期間
 - ✓ 土地リース期間について、より民間事業者の投資意欲を高めるため 50 年若しくはそれ以上の土地リース期間を設定する必要がある。

(参考) まちづくりガイドラインとは

(まちづくりガイドラインとは)

まちづくりガイドラインとは、一定の区域における都市開発などを実施する際に策定する指針であり、当該地区開発が目指す将来ビジョンや基本方針、土地利用及び公共施設整備の基本方針に基づき、開発主体や地元自治体等の意向を踏まえながら、実現に向け必要と考えられる都市空間空間や、都市景観、都市環境等に関する基本方針や、将来に向けたまちの育成、運営の考え方を定め、それらの誘導指針並びに運用方針を取りまとめた計画書である。

まちづくりガイドラインの作成フローは以下のとおりである。



出典：過年度調査報告書

図 7.8 街づくりガイドラインの策定フロー

(まちづくりガイドライン導入の効果)

まちづくりガイドラインを導入し、対象地における事業主体のみならず、地区内で土地活用や施設建築などを手掛ける全ての事業者等が確実にガイドラインに示された基本方針や指針を順守する仕組みを導入することにより、長期間に渡り複数の主体が関与する“都市開発”という事業において、将来ビジョンや基本方針に則した開発を誘導することが可能となる。これにより、地区全体としてしてのまちなみや、空間形成や景観、環境等が調和した一体感のある質の高いまちづくりを実現化することが可能となる。

また、これらの取組みによりプロジェクト全体の魅力や、不動産価値の向上が促進され、優良な投資家の誘導へとつながっていくことが期待される。

(まちづくりガイドラインの主な記載事項)

Bansu地区 まちづくりガイドライン目次、主な記載事項 (案)

■はじめに

1. まちづくりガイドラインについて

(1) まちづくりガイドラインの位置づけ

(2) まちづくりガイドラインの目的

→ ガイドラインの整備、活用によって目指すべき目的を記載

(3) まちづくりガイドラインの対象区域

→ 活用を想定する区域を記載、一般的には事業地区とイコール

2. バンサー地区のまちづくりについて

(1) バンサーの空間的・社会的位置づけ

→ 上位計画や将来構想、各種計画においてバンサー地区がバンコクにおいてどのような位置づけにあるか、立地条件・周辺環境からどのような可能性、ポテンシャルを有しているかを記載

(2) 将来ビジョン

→ 上記の位置づけより、バンサー地区が将来目指すべき街のあり方を記載

(3) まちづくりの基本方針

→ 将来ビジョンの実現に向け、展開をしていく街づくりの方向性、方針を記載

(4) 土地利用の基本方針

・土地利用計画

→ 将来ビジョン、基本方針より導かれる土地利用や導入機能のあり方を記載

(5) 公共施設の整備方針

・公共施設整備計画

・グレードアップ施設計画

→ バンサー地区において整備する公共施設（道路、公園、広場、供給処理施設など）の整備に関する基本的な考え方及び、開発に伴う事業効果の向上にむけたグレードアップ施設導入に関する基本的な考え方を記載

3. まちづくりガイドラインの基本方針

(1) 都市空間形成の基本方針

・交通ネットワーク（公共交通、車、人、バスセンター、交通広場、駐車場）

・緑のネットワーク（エコロジカルコリドー、風の道、公園・緑地）

→ バンサー地区の都市空間形成に向け、地区内の交通ネットワーク及び緑のネットワークに関する基本的な整備方針及び、留意事項を図面や文章で記載

(2) 都市景観の整備方針

・景観形成（オープンスペース、高さ、意匠、色彩、緑）

→ バンサー地区における魅力ある都市景観を整備・創出していく事を目的として、地区内で整備される都市基盤や各種建築物などの景観形成に係る基本的な整備方針及び、留意事項を図面や文章で記載

(3) 都市環境の整備方針

・環境配慮（エネルギー効率化、省エネ、透水、地下貯留）

・防災配慮

→ バンサー地区におけるエネルギー効率化や省エネなどの環境配慮、防災に関する取組みなどに係る基本的な整備方針及び、留意事項を図面や文章で記載

4. まちの育成・運営の考え方

(1) 持続的な発展に向けた仕組みづくり

(2) 仕組みづくりの考え方

→ バンスー地区において、魅力と活力のあるまちづくりを持続的に展開し、将来の発展に向けた取組みを継続的に実施していくことを目的に街のマネジメントに係る組織のあり方やソフト面での取組み、仕組みづくりなどについて記載。例えば道路等公共施設の管理・運営方法について記載する。

5. まちづくりの指針

(1) 都市基盤施設の計画指針

(2) 建築物等の誘導指針

(3) 低炭素都市づくりの取組み指針

(4) 安全・安心なまちづくりの取組み指針

→ 上記の3. まちづくりの基本方針にて示した事項に関して、具体的な計画策定や設計、整備、建設を進めていく際に順守すべきルールや基準を指針として具体的に取りまとめ記載

6. まちづくりガイドラインの運用

(1) 運用体制

(2) 運用方法

→ ここまでに整理を行ったガイドラインを適切に運用し、将来ビジョンに示したまちづくりを実際に実現していくための組織や体制、具体的な許認可、管理のあり方を記載

出典：過年度調査報告書に一部加筆修正

これまでの各種調査結果、本調査の調査結果、また各ゾーンにおいて検討が進められている開発計画等を統合・調整の上、各ステークホルダーとの協議調整、合意等一定の時間と労力をかけ策定するものとなる。

このようなバンスー地区におけるまちづくりガイドラインを策定することについてまずはステアリング委員会で合意するとともに、実際の策定についてもステアリング委員会を中心となって策定していくことが望まれる。

7.4 結語：バンスー地区スマートシティ開発の促進に向けて

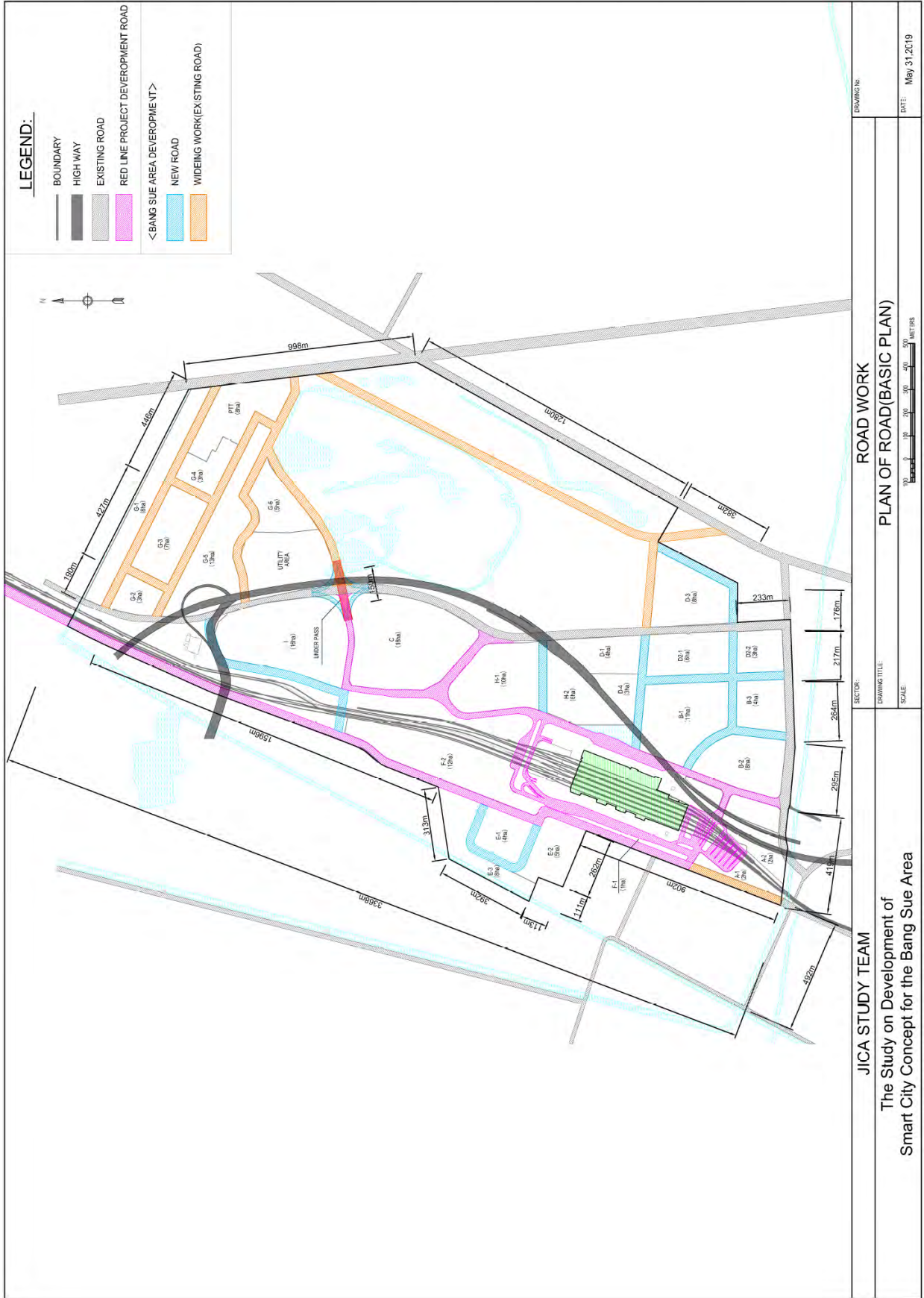
本調査では、日本を含む都市開発及びスマートシティ開発の経験を参考にしながら、バンスー地区開発の現状やタイにおけるスマートシティ開発の施策等も踏まえ、バンスー地区の一体的開発に寄与し、また持続的にスマートシティとして開発されるべく、特にモビリティ及びエネルギーを中心としたスマートシティ開発のコンテンツを提案した。またそれらを実現していくための実施体制の提案、事業計画の立案、また各ゾーン開発の進捗も踏まえたアクションプランについても提案している。これらの提案はバンスー地区のスマートシティ開発を促進するとともに、将来的にバンスー地区がイノベーティブな都市開発エリアとなるためのプラットフォームになるものである。

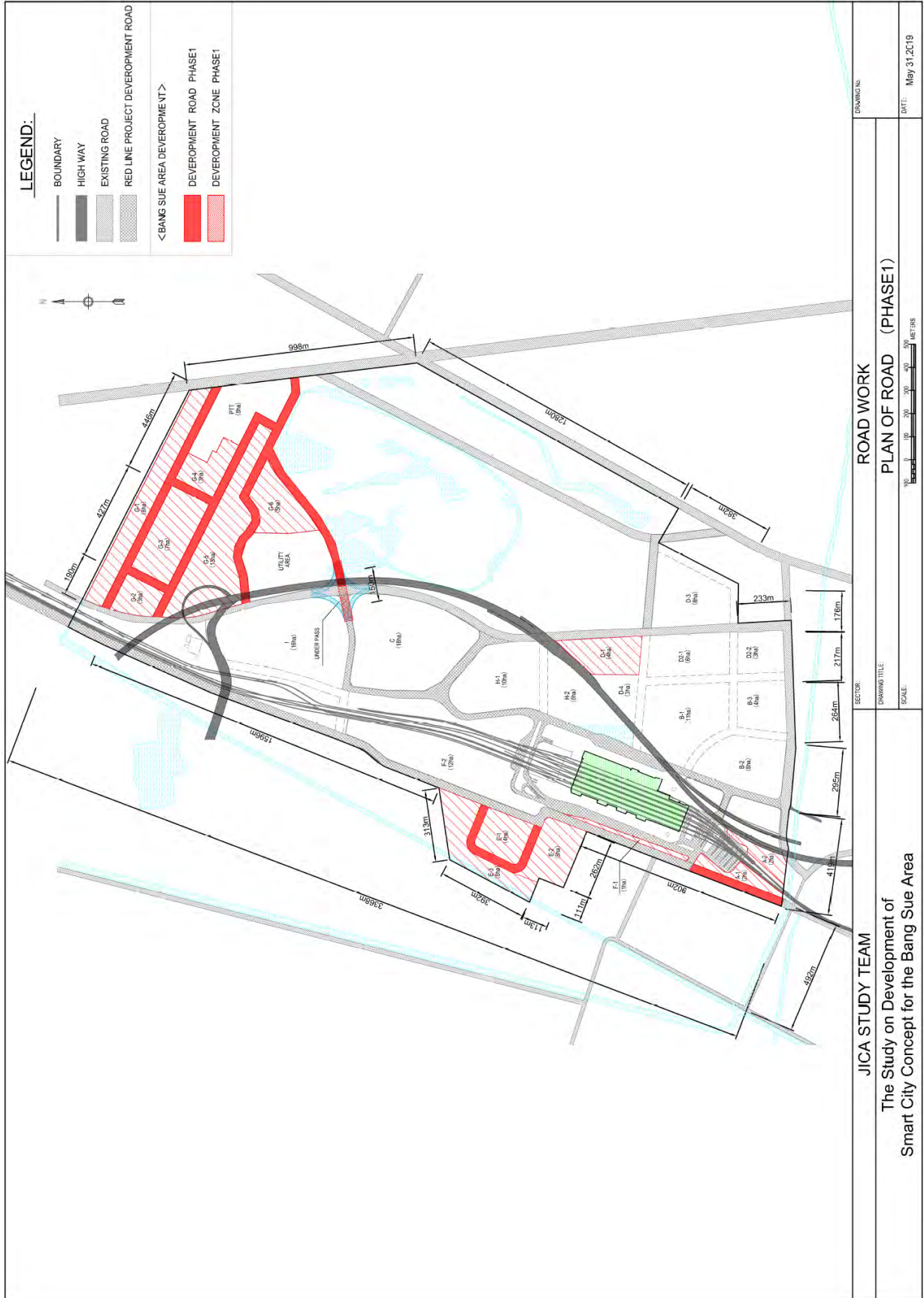
今後本調査結果をベースとしながら OTP、SRT を中心とするタイ側実施機関との十分な協議・調整がなされ、すべてのタイ側関連機関においてバンスー地区スマートシティ開発構想が共有されることを期待する。また、バンスー地区の開発は今後 10 年以上の長期にわたり開発されていくものであり、本調査で提案された内容を早期に実現するとともに、時代の変化に応じて随時計画を見直しながらタイのみならず ASEAN 地域の先端的なスマートシティモデルとなる開発が着実に進められることを期待する。

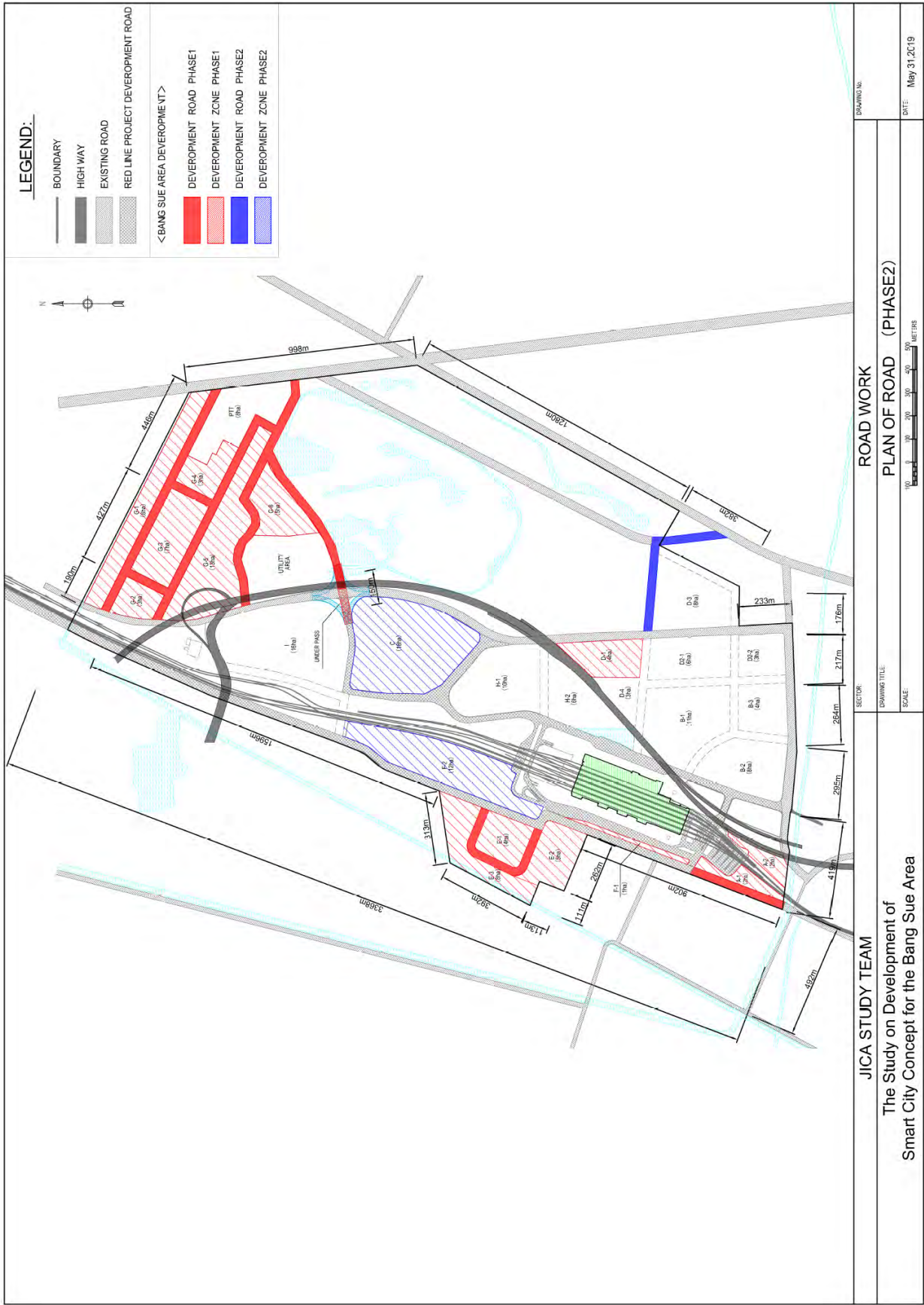
参 考 資 料

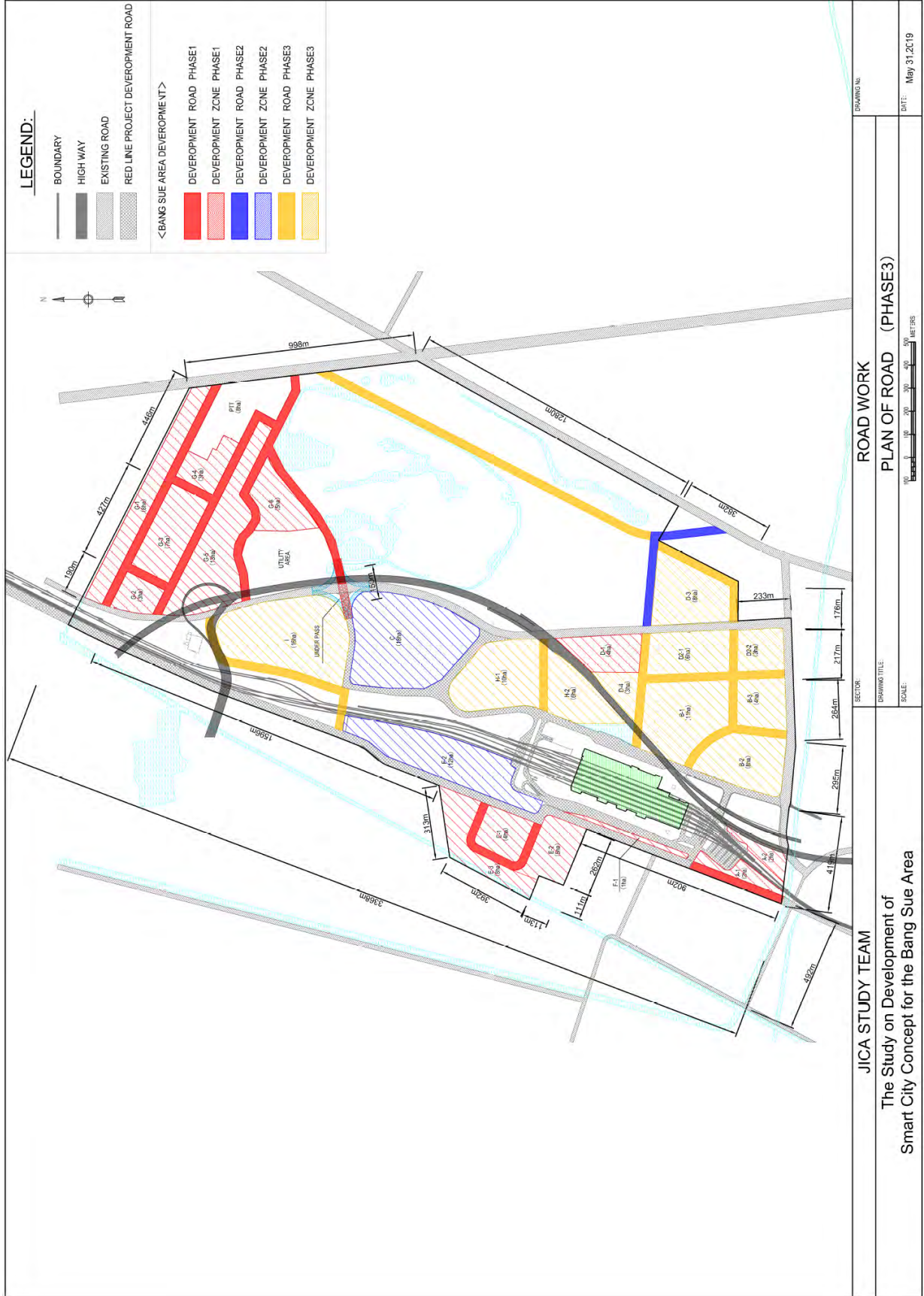
参考資料 1. インフラ関連図面

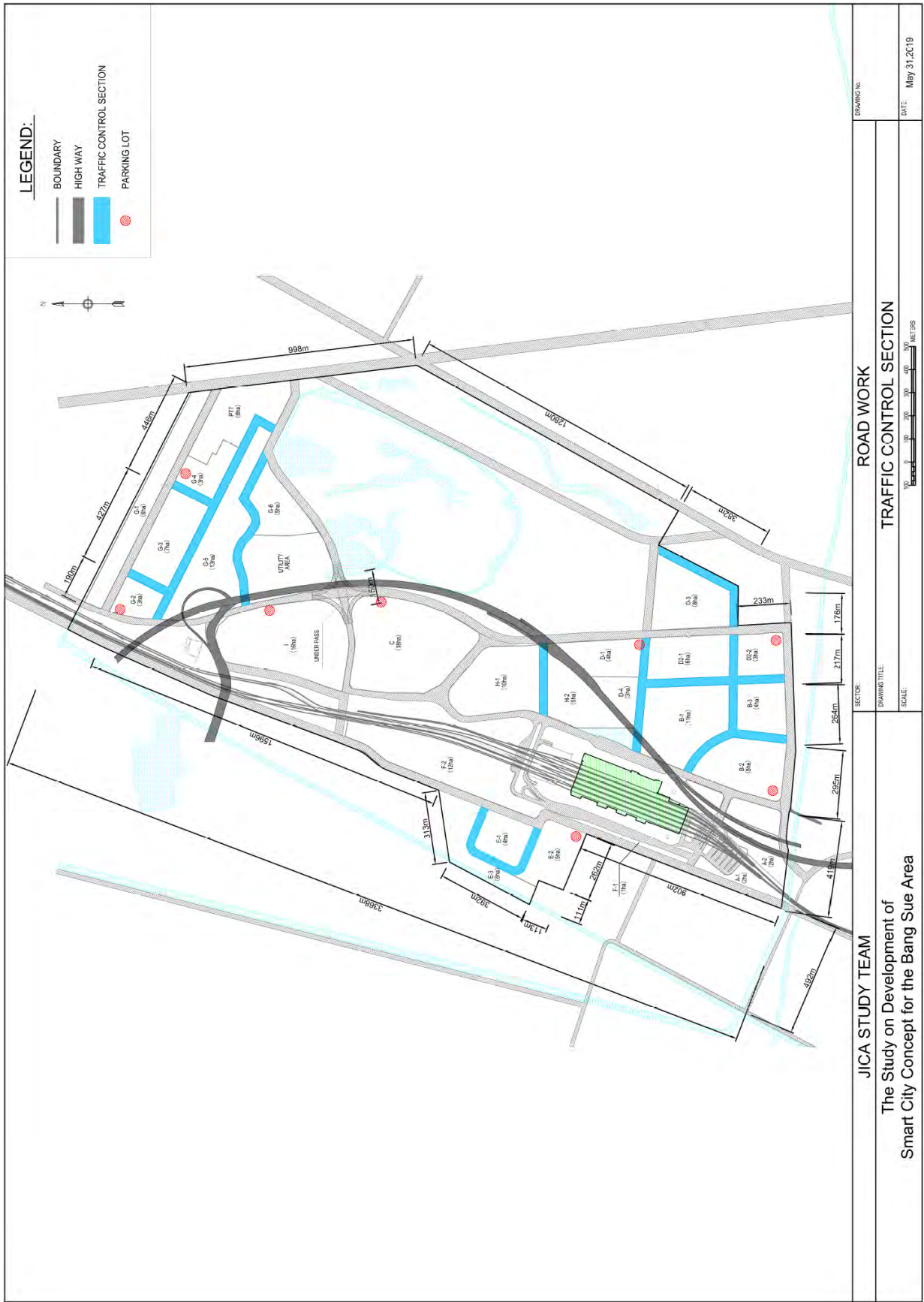
NO.	SECTOR.	DRAWING TITLE
1	ROAD WORK	PLAN OF ROAD (BASIC PLAN)
2	ROAD WORK	PLAN OF ROAD (PHASE 1)
3	ROAD WORK	PLAN OF ROAD (PHASE 2)
4	ROAD WORK	PLAN OF ROAD (PHASE 2)
5	ROAD WORK	ROAD CLASSIFICATION (DRAFT)
6	ROAD WORK	TRAFFIC CONTROL SECTION
7	ROAD WORK	TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD 35M
8	ROAD WORK	TYPICAL CROSS SECTION OF ROAD 28M
9	SKY DECK	SKY DECK NETWORK PLAN (PHASE 1)
10	SKY DECK	SKY DECK NETWORK PLAN (PHASE 2)
11	SKY DECK	SKY DECK NETWORK PLAN (PHASE 3)
12	SKY DECK	TYPICAL CROSS SECTION DRAWING OF SKY DECK

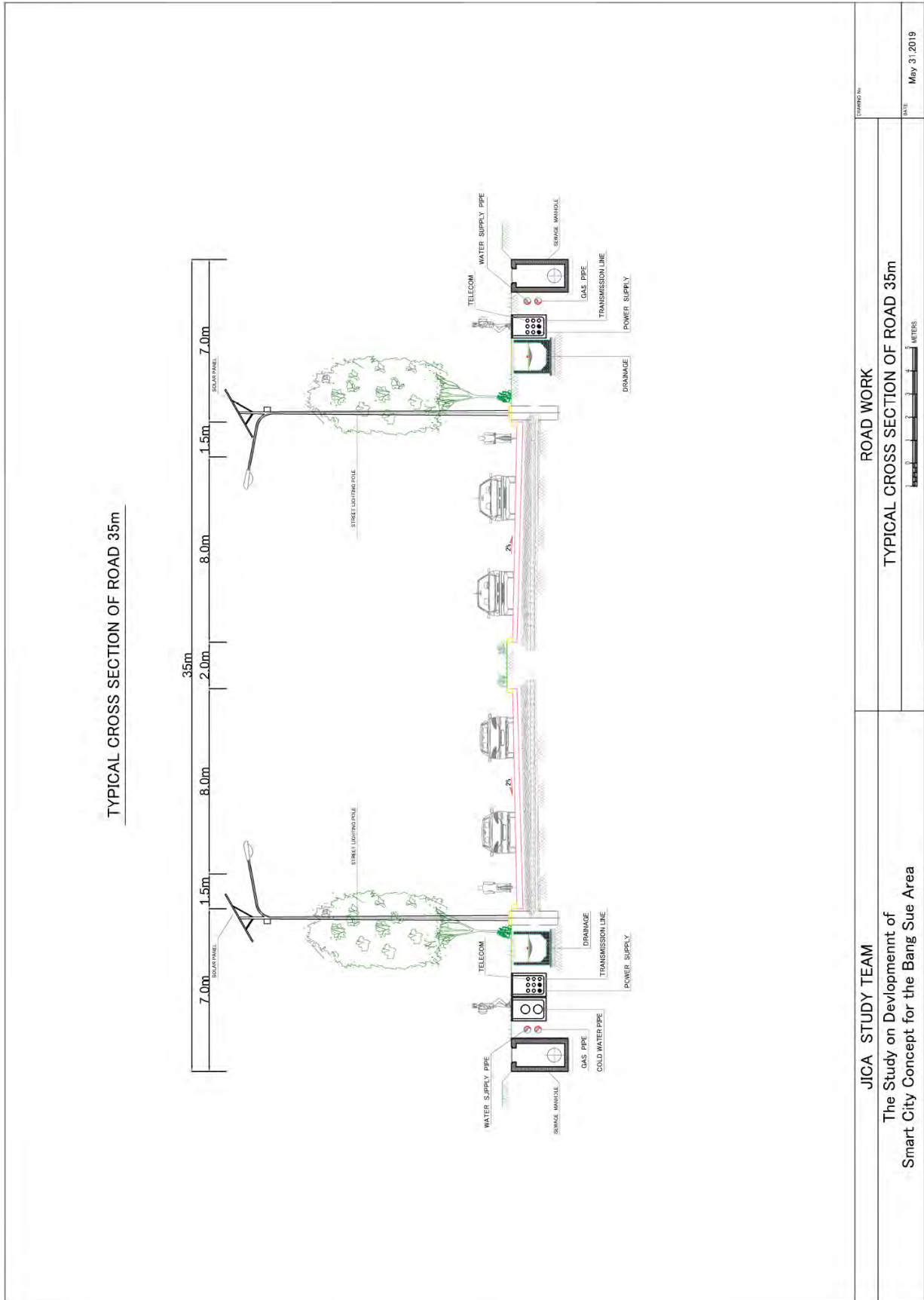


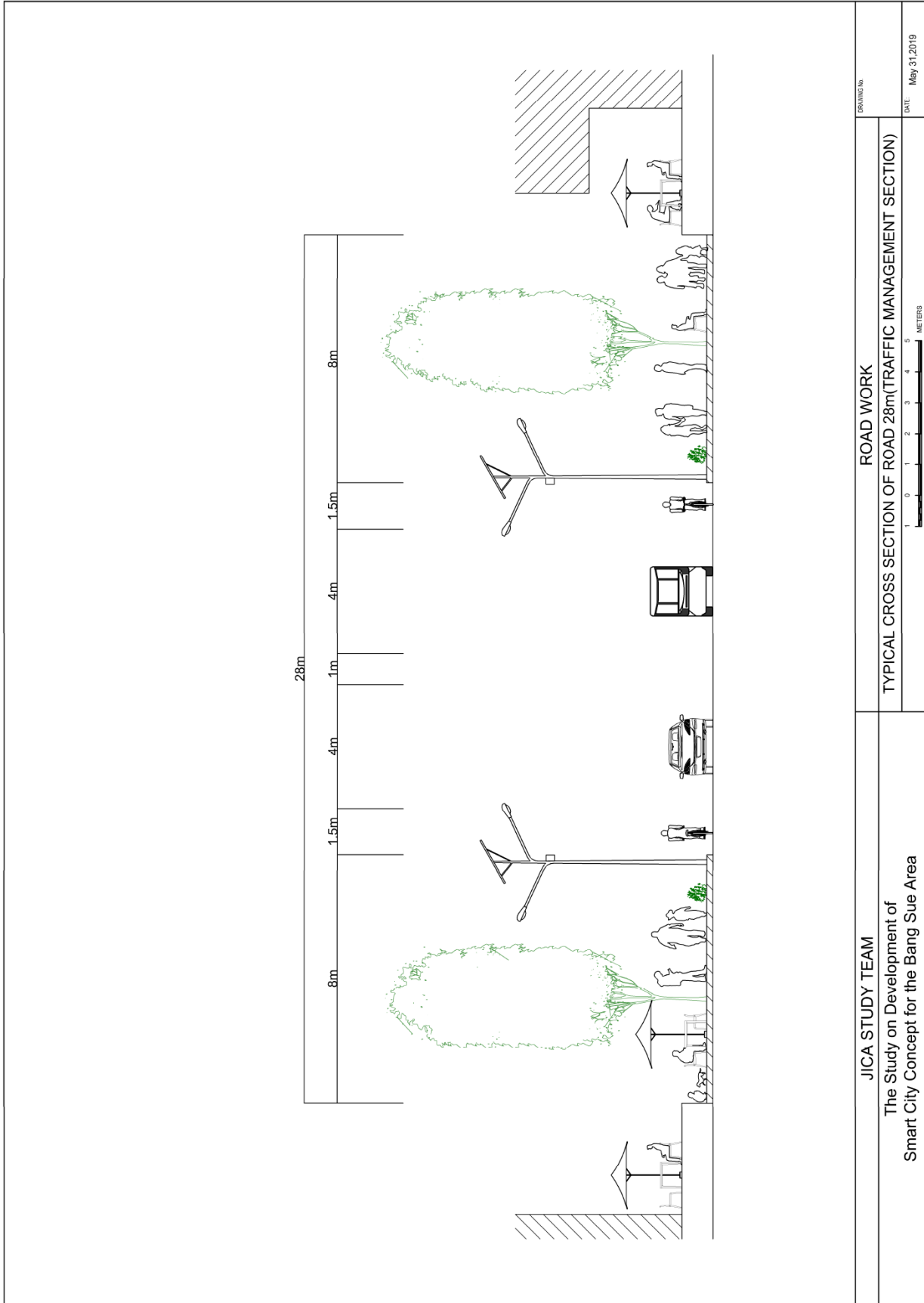


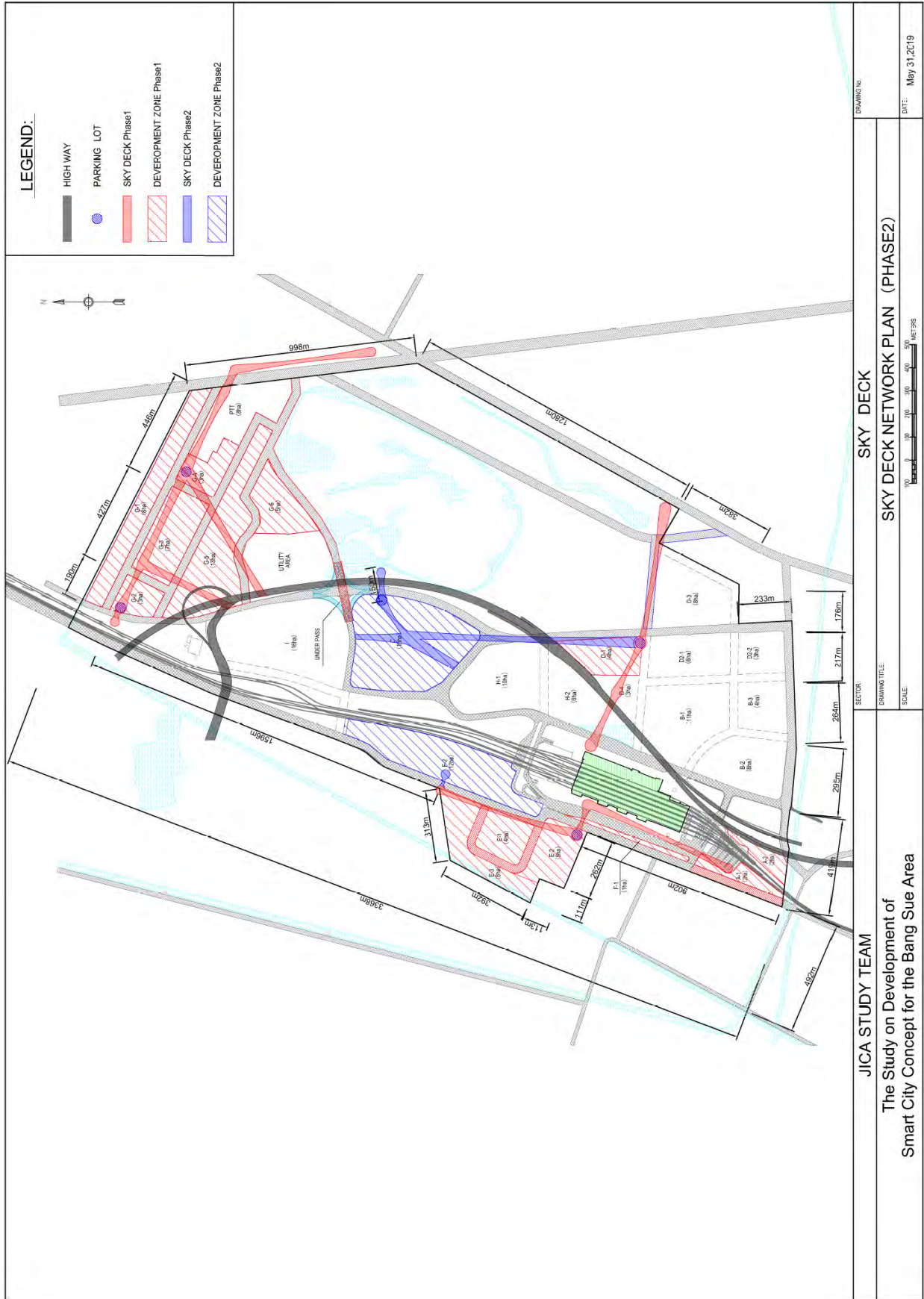


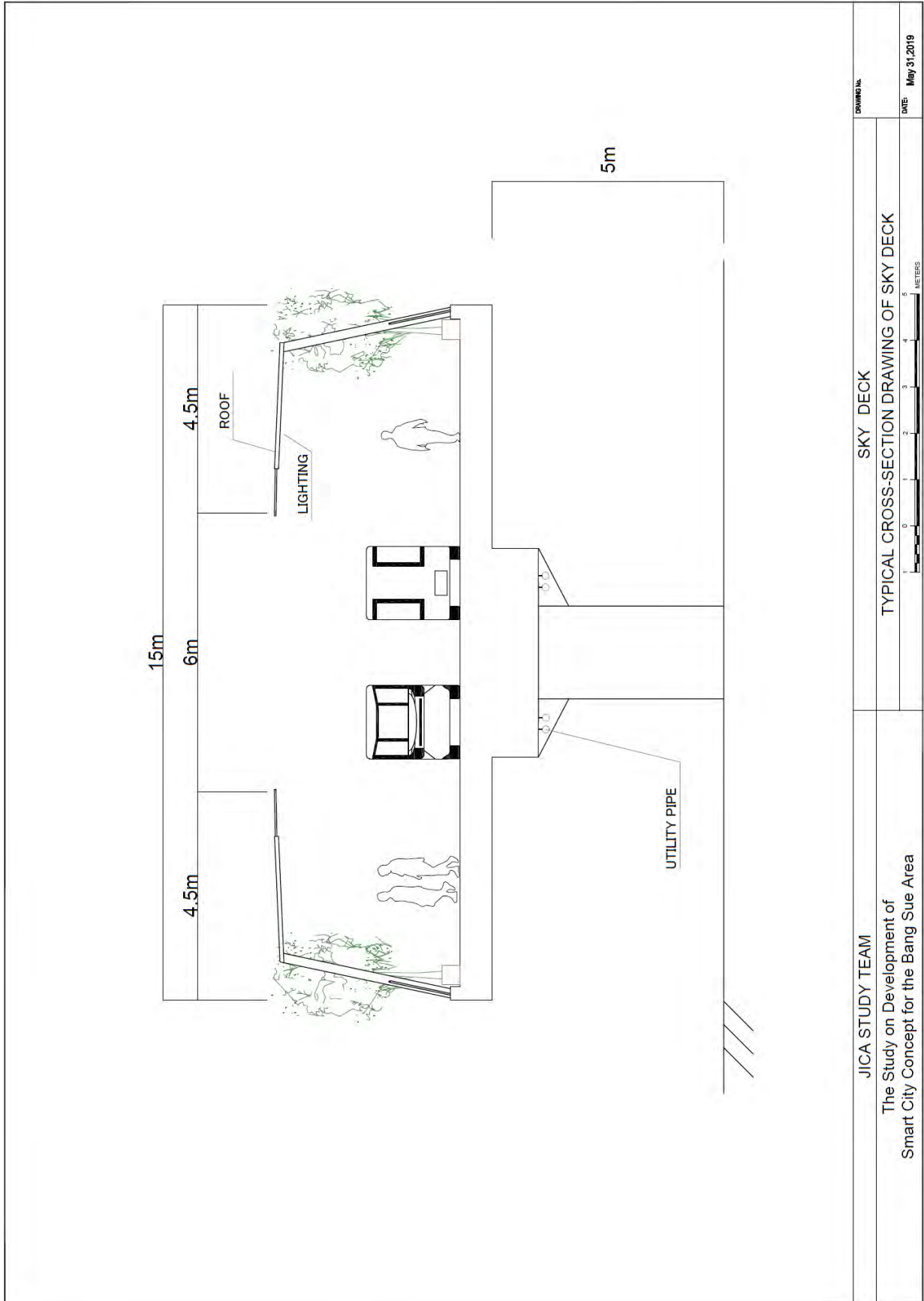












参考資料 2. SRT 財務諸表

(1) Balance Sheet

1) Consolidated

SRT and its subsidiaries							
Consolidated Financial Statements as of September 30							
	2012-2018						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ASSETS							
Current assets							
Cash and cash equivalents	1,308,713,194	3,219,589,161	935,759,885	2,115,714,773	1,828,796,087	1,325,647,945	1,318,656,859
Trade and service receivables-net	365,985,667	452,227,029	458,253,655	424,262,723	463,841,766	558,942,398	541,123,325
Other receivables	14,821,936	15,331,171	15,808,613	21,670,422	21,368,311	20,844,311	20,607,891
Advance Loan	77,371,149	94,223,708	74,599,185	80,090,728	72,424,322	59,937,293	56,799,032
Supplies	3,473,376,647	3,592,888,656	4,053,200,244	3,882,673,535	4,193,741,853	3,926,803,199	3,589,103,088
Other current assets	439,158,473	262,272,955	261,483,788	286,986,985	253,460,138	194,876,957	185,436,935
Total current assets	5,679,427,066	7,636,532,679	5,799,105,369	6,811,399,167	6,833,632,477	6,087,052,103	5,711,727,130
Non-current assets							
Investment	-	-	-	-	-	-	-
Property, building and equipment - net	108,085,104,044	115,076,258,487	126,526,687,275	141,542,126,828	162,506,322,740	183,454,910,907	207,544,008,040
Intangible assets	-	-	-	-	-	14,000	643,872
Deposits from various funds and employee insurance funds	18,805,304	19,226,894	19,934,567	20,527,629	21,819,255	22,826,963	23,352,516
Advance payment	1,499,574,589	8,703,029,041	7,956,064,370	5,617,695,139	10,777,238,964	9,052,705,502	14,222,651,073
Accrued legal compensation	93,556,459,701	103,359,649,114	110,954,629,842	125,689,317,022	141,250,022,262	148,885,409,943	160,363,001,434
Other non-current assets	32,218,396,653	48,556,820,633	53,311,306,585	45,092,997,863	253,961,294,296	252,447,711,348	250,108,360,237
Total non-current assets	235,378,340,292	275,714,984,169	298,768,622,639	317,962,664,482	568,516,697,518	593,863,704,663	632,262,017,171
Total assets	241,057,767,357	283,351,516,847	304,567,728,008	324,774,063,649	575,350,329,995	599,950,756,766	637,973,744,301
LIABILITIES & SHARE HOLDERS' EQUITY							
Current Liabilities							
Overdraft loan	-	32,520,398	393,427,878	9,666,019	12,863,982	102,128,261	43,449,781
Trade and other payables	2,078,150,107	3,247,666,308	2,493,947,099	3,508,231,744	5,137,912,219	3,322,616,951	4,314,014,850
Long-term loan due within one year	23,843,111,882	19,379,719,576	21,554,529,872	29,487,414,853	26,582,352,051	41,980,424,008	64,575,929,999
Creditors, train operators accumulated funds	355,901,170	277,315,900	332,090,290	339,155,280	327,849,505	326,601,513	357,445,366
Outstanding loan interest	947,778,819	963,432,937	865,698,287	912,804,002	983,455,664	1,151,005,752	1,094,883,341
Other current liabilities	2,590,929,517	1,596,571,318	604,300,501	730,338,016	1,239,969,873	1,458,555,915	1,659,841,205
Total current liabilities	29,815,871,496	25,497,226,437	26,243,993,927	34,987,609,913	34,284,403,294	48,341,332,399	72,045,564,543
Non-current Liabilities							
Long-term loans	94,657,574,693	113,505,305,227	118,167,767,644	125,150,172,216	155,918,234,879	161,967,346,239	173,052,808,863
Creditors, deposits from funds and employee insurance	18,805,304	19,230,894	20,218,167	20,528,129	21,819,855	22,858,063	23,385,566
Insurance and deposit	662,923,828	849,565,897	1,108,465,847	1,587,466,269	1,159,843,196	1,523,968,590	2,159,243,483
Advance rental income- donated assets	8,141,624,585	7,748,182,843	7,410,584,144	7,091,922,197	6,790,814,361	6,421,050,525	6,088,315,646
Government subsidy income awaiting recognition	42,558,788,397	69,881,627,156	85,609,713,089	89,433,269,827	310,195,752,354	314,502,383,353	317,243,140,528
Pension and pension obligations passed	17,485,034,544	17,669,898,494	17,862,457,961	18,096,550,030	18,603,254,266	18,996,823,954	19,093,966,342
Other non-current liabilities	3,092,828,361	3,545,651,649	3,508,948,687	3,769,454,401	3,739,786,072	3,556,736,147	3,653,221,159
Total non-current liabilities	166,617,579,712	213,219,462,161	233,688,155,540	245,149,363,069	496,429,504,983	506,991,166,872	521,314,081,587
Total liabilities	196,433,451,208	238,716,688,598	259,932,149,467	280,136,972,982	530,713,908,277	555,332,499,270	593,359,646,130
Equity							
Budget	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382
Retained earnings	-	-	-	-	-	-	-
Retained earnings - Allocated	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371
Cumulative loss- Airport Rail Link Company Limited	(124,786,604)	(114,274,504)	(113,524,213)	(112,012,087)	(112,681,036)	(130,845,258)	(135,004,582)
Total equity	44,624,316,149	44,634,828,250	44,635,578,541	44,637,090,667	44,636,421,718	44,618,257,495	44,614,098,171
Total liabilities and equity	241,057,767,357	283,351,516,847	304,567,728,008	324,774,063,649	575,350,329,995	599,950,756,766	637,973,744,301

2) Non-Consolidated

SRT and its subsidiaries Separated Financial Statements as of September 30 2012-2018							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ASSETS							
Current assets							
Cash and cash equivalents	1,238,464,673	3,197,767,650	925,410,996	2,108,822,503	1,821,525,546	1,318,661,467	1,316,130,814
Trade and service receivables-net	365,985,667	452,227,029	458,253,655	424,262,723	463,841,766	558,942,398	541,123,325
Other receivables	99,676,109	93,992,083	15,531,732	21,611,936	21,368,311	20,702,929	20,479,891
Advance Loan	77,371,149	94,223,708	74,599,185	79,940,728	72,284,854	59,907,293	56,779,032
Supplies	3,473,161,019	3,592,000,041	4,052,525,644	3,881,612,368	4,193,145,700	3,923,382,828	3,586,734,685
Other current assets	434,974,842	250,419,604	249,380,726	266,704,401	230,970,029	179,554,333	167,859,161
Total current assets	5,689,633,459	7,680,630,115	5,775,701,938	6,782,954,660	6,803,136,206	6,061,151,248	5,689,106,908
Non-current assets							
Investment	140,000,000	140,000,000	14,000,000	140,000,000	140,000,000	140,000,000	140,000,000
Property, building and equipment - net	108,085,104,044	115,075,746,887	126,525,880,402	141,540,650,344	162,505,242,032	183,454,082,754	207,543,420,655
Intangible assets							
Deposits from various funds and employee insurance funds	18,805,304	19,226,894	19,934,567	20,527,629	21,819,255	22,826,963	23,352,516
Advance payment	1,499,574,589	8,703,029,041	7,956,064,370	5,617,695,139	10,777,238,964	9,052,705,502	14,222,651,073
Accrued legal compensation	93,556,459,701	103,359,659,114	110,954,629,842	125,689,317,022	141,250,022,262	148,885,409,943	160,363,001,434
Other non-current assets	32,218,396,653	48,556,820,633	53,311,306,585	45,092,997,863	253,961,294,296	252,447,711,348	250,108,360,237
Total non-current assets	235,518,340,292	275,854,472,569	298,907,815,766	318,101,187,998	568,655,616,810	594,002,736,510	632,400,785,915
Total assets	241,207,973,750	283,535,102,684	304,683,517,704	324,884,142,658	575,458,753,016	600,063,887,758	638,089,892,823
LIABILITIES & SHARE HOLDERS' EQUITY							
Current Liabilities							
Overdraft loan	-	32,520,398	393,427,878	9,666,019	12,863,982	102,128,261	43,449,781
Trade and other payables	2,103,796,338	3,317,635,737	2,497,471,482	3,509,056,090	5,135,301,979	3,328,258,450	4,323,552,471
Long-term loan due within one year	23,843,111,882	19,379,719,576	21,554,529,872	29,487,414,853	26,582,352,051	41,980,424,008	64,575,929,999
Creditors, train operators accumulated funds	355,901,170	277,315,900	332,090,290	339,155,280	327,849,505	326,601,513	357,445,366
Outstanding loan interest	947,778,819	963,432,937	865,698,287	912,804,002	983,455,664	1,151,005,752	1,094,883,341
Other current liabilities	2,590,703,072	1,596,502,318	603,892,358	730,336,241	1,239,969,873	1,454,535,236	1,655,594,097
Total current liabilities	29,841,291,284	25,567,126,866	26,247,110,168	34,988,432,483	34,281,793,054	48,342,953,219	72,050,855,056
Non-current Liabilities							
Long-term loans	94,657,574,693	113,505,305,227	118,167,767,644	125,150,172,216	155,918,234,879	161,967,346,239	173,052,808,863
Creditors, deposits from funds and employee insurance	18,805,304	19,230,894	19,957,167	20,528,129	21,819,855	22,858,063	23,385,566
Insurance and deposit	662,923,828	848,976,801	1,107,876,090	1,584,710,621	1,158,195,421	1,522,155,570	2,158,012,033
Advance rental income- donated assets	8,141,624,585	7,748,182,843	7,410,584,144	7,091,922,197	6,790,814,361	6,421,050,525	6,088,315,646
Government subsidy income awaiting recognition	42,558,788,397	69,861,627,156	85,609,713,089	89,433,269,827	310,195,752,354	314,502,383,353	317,243,140,528
Pension and pension obligations passed	17,485,034,544	17,669,898,494	17,862,457,961	18,096,550,030	18,603,254,266	18,979,301,888	19,071,051,219
Other non-current liabilities	3,092,828,361	3,545,651,649	3,508,948,687	3,769,454,401	3,739,786,072	3,556,736,147	3,653,221,159
Total non-current liabilities	166,617,579,712	213,218,873,065	233,687,304,783	245,146,607,421	496,427,857,208	506,971,831,786	521,289,935,014
Total liabilities	196,458,870,997	238,785,999,931	259,934,414,951	280,135,039,904	530,709,650,262	555,314,785,005	593,340,790,070
Equity							
Budget	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382	44,280,265,382
Retained earning	-	-	-	-	-	-	-
Retained earnings - Allocated	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371	468,837,371
Cumulative loss- Airport Rail Link Company Limited	-	-	-	-	-	-	-
Total equity	44,749,102,753	44,749,102,753	44,749,102,753	44,749,102,753	44,749,102,753	44,749,102,753	44,749,102,753
Total liabilities and equity	241,207,973,750	283,535,102,684	304,683,517,704	324,884,142,658	575,458,753,016	600,063,887,758	638,089,892,823

(2) Profit and Loss statement

1) Consolidated

SRT and its subsidiaries						
Consolidated Statement of comprehensive income as of 30 September						
2013-2018						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
INCOME						
Revenue from transportation	5,855,092,085	5,222,853,114	5,129,245,266	5,177,702,648	5,900,730,356	5,813,533,949
Passenger revenue from suvarnabhumi Airport Rail Link Transportation System	493,595,179	547,595,943	573,597,397	638,467,605	685,962,732	703,355,951
Revenue from asset management	1,995,040,510	2,427,044,417	2,789,213,017	2,813,613,877	3,083,606,556	3,727,488,718
Rental income- donated assets	393,441,741	394,929,136	398,839,447	405,936,561	398,960,835	404,812,910
Concession fee income, ICDs	499,818,036	499,820,794	499,816,836	499,816,836	499,818,984	499,820,045
Other operating income	173,909,732	101,023,113	117,972,511	109,128,945	92,469,909	122,807,592
Government subsidy income	7,526,099,536	4,367,375,763	3,768,629,571	4,142,802,625	4,104,846,462	4,235,626,558
Revenue from subsidies for railway police	305,062,600	307,677,400	302,873,700	305,707,600	306,508,200	308,962,700
Gain on sale of assets	15,775,885	21,386,491	21,898,623	20,166,843	18,854,914	9,195,491
Gain from foreign exchange rates	N/A	N/A	43,746,277	N/A	N/A	N/A
Profit (loss) from write-off of assets	346,179,943	1,124,204,160	N/A	N/A	N/A	1,064,643,954
Other income	216,403,997	341,964,740	308,146,197	330,886,724	247,430,273	564,409,523
Land compensation	-	N/A	1,100,000,000	461,060,151	-	N/A
Total income	17,820,419,244	15,355,875,069	15,053,978,842	14,905,290,415	15,339,189,220	17,454,657,391
EXPENSE						-
Maintenance expenses for signaling and buildings	2,985,645,501	2,167,317,883	1,982,044,375	2,326,071,510	2,457,129,163	2,161,064,492
Maintenance expenses for locomotives and wheels	3,339,116,220	3,524,423,656	4,041,940,307	3,669,515,636	3,927,543,377	3,282,091,131
Transportation operation expenses	6,933,819,388	6,677,439,260	7,049,734,843	6,810,658,792	7,307,406,940	7,572,977,289
Expenses for the Red Line Suburban Railway System Project	N/A	733,208	7,558,658	13,462,573	19,722,400	15,818,019
Transportation costs for the Suvarnabhumi Airport Rail Link	1,024,809,807	636,179,640	718,294,264	676,706,624	950,318,176	1,041,726,727
Administrative expenses	898,997,774	970,431,744	999,033,770	1,036,030,110	966,764,940	856,700,632
Pension and pension expenses	3,604,999,065	3,740,466,252	3,964,400,898	5,854,256,756	4,195,630,940	4,261,163,087
Expenses, pension and pension expenses passed	415,024,143	399,170,973	435,650,929	699,713,010	588,431,429	318,247,947
Railway police costs	304,845,106	308,805,698	321,283,441	324,325,769	345,233,338	380,695,030
Depreciation	6,714,534,777	6,765,066,966	6,692,230,683	5,697,668,857	5,529,333,329	5,659,985,751
Loss (profit) from foreign exchange rates	N/A	N/A	N/A	3,760,232,652	(5,251,910,078)	N/A
Loss (profit) from the parcel account debit	396,320	N/A	924,147,947	N/A	(14,071,208)	N/A
Loss (profit) from amortization of assets	N/A	1,632,518	N/A	48,514,947	33,634,709	111,774,152
Loss from package amortization	N/A	128,355	1,875,126	1,300,665	N/A	N/A
Interest on loans that the government accepts	1,519,486,013	1,461,009,054	1,373,683,058	1,335,992,029	1,177,620,924	1,090,796,632
Total cost	27,741,674,115	26,652,805,205	28,511,878,298	32,254,449,930	22,232,788,380	26,753,040,890
Loss before financial cost	(9,921,254,871)	(11,296,930,136)	(13,457,899,456)	(17,349,159,515)	(6,893,599,160)	(9,298,383,499)
Financial cost	2,871,422,442	3,086,891,800	3,275,275,599	3,212,214,674	3,244,252,210	3,183,367,316
Loss for the year	(12,792,677,313)	(14,383,821,936)	(16,733,175,055)	(20,561,374,189)	(10,137,851,371)	(12,481,750,815)
Income from legal compensation for losses	12,803,189,413	14,384,572,228	16,734,687,181	20,560,705,240	10,135,387,681	12,477,591,491
Net profit (loss) after legal compensation	10,512,100	750,291	1,512,126	(668,949)	(2,463,690)	(4,159,324)
Other comprehensive income (loss)	-	-	-	-	-	-
Total comprehensive income for the year	10,512,100	750,291	1,512,126	(668,949)	(2,463,690)	(4,159,324)

2) Non-Consolidated

SRT and its subsidiaries Separated Statement of comprehensive income as of 30 September 2013-2018						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
INCOME						
Revenue from transportation	5,855,092,085	5,222,853,114	5,129,245,266	5,177,702,648	5,900,730,356	5,813,533,949
Passenger revenue from suvarnabhumi Airport Rail Link Transportation System	493,595,179	547,595,943	573,597,397	638,467,605	685,962,732	703,355,951
Revenue from asset management	1,995,040,510	2,427,044,417	2,789,213,017	2,813,613,877	3,083,606,556	3,727,488,718
Rental income- donated assets	393,441,741	394,929,136	398,839,447	405,936,561	398,960,835	404,812,910
Concession fee income, ICDs	499,818,036	499,820,794	499,816,836	499,816,836	499,818,984	499,820,045
Other operating income	173,909,732	101,023,113	117,972,511	109,128,945	92,469,909	122,807,592
Government subsidy income	7,526,099,536	4,367,375,763	3,768,629,571	4,142,802,625	4,104,846,462	4,235,626,558
Revenue from subsidies for railway police	305,062,600	307,677,400	302,873,700	305,707,600	306,508,200	308,962,700
Gain on sale of assets	15,775,885	21,386,491	21,898,623	20,166,843	18,854,914	9,195,491
Gain from foreign exchange rates	N/A	N/A	43,746,277	N/A	N/A	N/A
Profit (loss) from write-off of assets	346,179,943	1,124,204,160	N/A	N/A	N/A	1,064,643,954
Other income	214,538,412	341,687,881	308,061,374	330,797,665	247,321,201	564,190,307
Land compensation	-	N/A	1,100,000,000	461,060,151	-	N/A
Total income	17,818,553,660	15,355,598,210	15,053,894,018	14,905,201,355	15,339,080,147	17,454,438,175
EXPENSE						
Maintenance expenses for signaling and buildings	2,985,645,501.24	2,167,317,883	1,982,044,375	2,326,071,510	2,457,129,163	2,161,064,492
Maintenance expenses for locomotives and wheels	3,339,116,220	3,524,423,656	4,041,940,307	3,669,515,636	3,927,543,377	3,282,091,131
Transportation operation expenses	6,933,819,388	6,677,439,260	7,049,734,842.94	6,810,658,792	7,307,406,940	7,572,977,289
Expenses for the Red Line Suburban Railway System Project	N/A	733,208	7,558,658	13,462,573	19,722,400	15,818,019
Transportation costs for the Suvarnabhumi Airport Rail Link	1,033,456,323	636,653,072	719,964,931	676,344,391	953,996,582	1,043,338,440
Administrative expenses	898,997,774	970,431,744	999,033,770	1,036,030,110	966,764,940	856,700,632
Pension and pension expenses	3,604,999,065	3,740,466,252	3,964,400,898	5,854,256,756	4,194,414,008	4,260,936,659
Expenses, pension and pension expenses passed	415,024,143	399,170,973	435,650,929	699,713,010	583,806,148	312,854,890
Railway police costs	304,845,106	308,805,698	321,283,441	324,325,769	345,233,338	380,695,030
Depreciation	6,714,534,777	6,765,066,966	6,691,987,318	5,697,273,082	5,528,924,374	5,659,614,983
Loss (profit) from foreign exchange rates	N/A	N/A	N/A	3,760,232,652	(5,251,910,078)	N/A
Loss (profit) from the parcel account debit	396,320	N/A	924,147,947	N/A	(14,071,208)	N/A
Loss (profit) from amortization of assets	N/A	1,632,518	N/A	48,514,947	33,634,709	111,774,152
Loss from package amortization	N/A	128,355	1,875,126	1,300,665	N/A	N/A
Interest on loans that the government accepts	1,519,486,013	1,461,009,054	1,373,683,058	1,335,992,029	1,177,620,924	1,090,796,632
Total cost	27,750,320,630	26,653,278,638	28,513,305,600	32,253,691,921	22,230,215,618	26,748,662,349
Loss before financial cost	(9,931,766,971)	(11,297,680,427)	(13,459,411,582)	(17,348,490,566)	(6,891,135,471)	(9,294,224,175)
Financial cost	2,871,422,442	3,086,891,800	3,275,275,599	3,212,214,674	3,244,252,210	3,183,367,316
Loss for the year	(12,803,189,413)	(14,384,572,228)	(16,734,687,181)	(20,560,705,240)	(10,135,387,681)	(12,477,591,491)
Income from legal compensation for losses	12,803,189,413	14,384,572,228	16,734,687,181	20,560,705,240	10,135,387,681	12,477,591,491
Net profit (loss) after legal compensation	-	-	-	-	-	-
Other comprehensive income (loss)	-	-	-	-	-	-
Total comprehensive income for the year	-	-	-	-	-	-

(3) Cash Flow

1) Consolidated

SRT and its subsidiaries Consolidated Financial Statements as of September 30 2012-2018						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cash flow from operating activities						
Profit (Loss)	10,512,100	750,291	1,512,126	(668,949)	(2,463,690)	(4,159,324)
Adjustment to reconcile profits for cash						
Income from legal compensation for losses	(12,803,189,413)	(14,384,572,228)	(16,734,687,181)	(20,560,705,240)	(10,135,387,681)	(12,477,591,491)
Depreciation	6,714,570,696	6,765,179,122	6,692,230,683	5,697,668,857	5,529,333,329	5,659,985,751
Spare parts for switching	198,661,729	230,056,245	223,335,710	214,004,931	213,321,846	199,639,249
Doubtful debt (NPL)	(5,995,283)	67,271,545	184,849,011	76,195,039	91,584,306	34,126,400
Profit from selling assets	(15,775,885)	(21,386,491)	(21,898,623)	(20,166,843)	(18,854,914)	(9,195,491)
Loss (profit) from foreign exchange rates	(346,179,943)	-1,124,204,159.73	924,147,947	3,760,232,652	(5,251,910,078)	(1,064,643,954)
Loss (profit) from the inventory account amortization	396,320	128,355	1,875,126	1,300,665	(14,071,208)	-
Loss from amortization of assets	N/A	1,632,518	(43,746,277)	48,514,947	33,634,709	111,774,152
Rental income-donated assets	(393,441,741)	(394,929,136)	(398,839,447)	(405,936,561)	(398,960,835)	(404,812,910)
Interest expense	4,391,232,428	4,560,100,631	4,648,958,906	4,548,206,703	4,421,873,134	4,274,163,949
Pension and pension obligations passed	184,863,950	192,559,467	234,092,069	506,704,235	380,672,904	97,142,388
Losses from operations before changes in operating assets and liabilities	(2,064,345,041)	(4,107,413,839)	(4,288,169,950)	(6,134,649,564)	(5,151,228,177)	(3,583,571,283)
Operating assets (increased) decreased						
Accounts receivable and services	(80,246,079)	(73,298,171)	(150,858,079)	(115,774,082)	(186,684,938)	(16,307,326)
Other receivables	(509,235)	(477,442)	(5,861,809)	302,112	524,000	236,421
Advance Loan	(16,852,559)	19,624,523	(5,491,543)	7,666,407	12,487,029	3,138,260
Supplies	(323,569,955)	(693,637,888)	(56,724,637)	(526,373,914)	67,688,016	137,779,584
Other current assets	123,813,146	789,166	(25,500,813)	33,556,847	57,126,882	9,421,125
Deposits from various funds and employee insurance	(421,590)	(707,673)	(593,062)	(1,291,626)	(1,007,708)	(525,553)
N/A	1,040,000	-	N/A	N/A	N/A	N/A
Other non-current assets	(16,250,270,421)	(1,846,250,517)	8,481,029,254	(208,747,688,131)	1,556,563,640	2,357,211,288
Increase (decrease) in operating liabilities						
Trade and other payables	350,367,606	1,289,401,612	(337,029,798)	(312,414,102)	(1,509,134,585)	(36,917,420)
Creditors, accumulated funds, train operators	(78,585,270)	54,774,390	7,064,990	(11,305,775)	(1,247,992)	30,843,853
Other current liabilities	(994,358,198)	182,862,183	126,037,515	509,631,857	215,782,294.26	201,285,290
Creditors, deposits from various funds and employee insurance	425,590	987,273	309,962	1,291,726	1,038,208	527,503
Insurance and deposit	(773,348,697)	(572,283,671)	(764,988,411)	(1,554,961,365)	(1,171,648,833)	(1,598,114,566)
Other non-current liabilities	393,661,118	(112,240,121)	(12,597,020)	(156,338,223)	(213,435,600)	81,813,826
Government subsidy income awaiting recognition	27,322,838,758	15,728,085,934	3,823,556,738	220,762,482,527	4,306,630,999	2,740,757,176
Proceeds from operations	7,609,639,174	9,870,215,759	6,790,183,334	3,754,134,694	(2,016,546,765)	327,578,179
Pay interest	(4,751,449,725)	(5,090,266,147)	(5,013,804,671)	(4,962,923,297)	(4,727,779,500)	(5,417,613,347)
Net cash received (used in operating activities)	2,858,189,449	4,779,949,612	1,776,378,664	(1,208,788,604)	(6,744,326,265)	(5,090,035,168)
Cash flow from investing activities						
Proceeds from disposal of assets	19,585,086	27,039,532	27,053,875	26,273,825	22,745,363	6,006,499
Cash paid for intangible assets	N/A	N/A	N/A	N/A	(140,000)	(503,872)
Cash paid in advance during construction work	N/A	N/A	N/A	(9,503,638,976)	(68,392,507)	(7,996,465,650)
Cash paid for construction of the railway transportation system - Suvarabhumhi	N/A	N/A	(5,646,000)	(2,347,505)	(1,565,003)	(274,215,757)
Cash paid for purchase of fixed assets and expence during constructions	(18,727,421,846)	(16,175,401,779)	(16,225,203,504)	(15,470,225,112)	(23,269,906,441)	(22,317,491,051)
Net cash used in investing activities	(18,707,836,760)	(16,148,362,248)	(16,203,795,629)	(24,949,937,769)	(23,317,258,588)	(30,582,669,831)
Cash flow from financing activities						
Cash received from overdraft	32,520,398	360,907,480	-	3,197,963	89,264,279	-
Cash payment for overdraft repayment	N/A	N/A	(383,761,859)	-	N/A	(58,678,480)
Compensation for losses received from the government	3,000,000,000	2,776,540,000	2,000,000,000	5,000,000,000	2,500,000,000	1,000,000,000
Proceeds from long-term loans	44,859,261,545	31,301,173,786	39,742,967,095	56,811,362,976	58,811,131,586	91,391,695,997
Cash payments for repayment of long-term loans due within one year	(30,131,258,665)	(25,354,037,907)	(25,751,833,382)	(35,942,753,253)	(31,841,959,154)	(56,667,303,605)
Net cash received from financing activities	17,760,523,278	9,084,583,359	15,607,371,853	25,871,807,686	29,558,436,711	35,665,713,912
Net increase (decrease) in cash and cash equivalents	1,910,875,967	(2,283,829,276)	1,179,954,888	(286,918,686)	(503,148,142)	(6,991,087)
Cash and cash equivalent at the beginning of the period	1,308,713,194	3,219,589,161	935,759,885	2,115,714,773	1,828,796,087	1,325,647,945
Live cash and cash equivalent at the end of the period	3,219,589,161	935,759,885	2,115,714,773	1,828,796,087	1,325,647,945	1,318,656,859

2) Non-Consolidated

SRT and its subsidiaries Separated Financial Statements as of September 30 2013-2018						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cash flow from operating activities						
Profit (Loss)	-			-	-	-
Adjustment to reconcile profits for cash						
Income from legal compensation for losses	(12,803,189,413)	(14,384,572,228)	(16,734,687,181)	(20,560,705,240)	(10,135,387,681)	(12,477,591,491)
Depreciation	6,714,534,777	6,765,066,966	6,691,987,318	5,697,273,082	5,528,924,374	5,659,614,983
Spare parts for switching	198,661,729	230,056,245	223,335,710	214,004,931	213,321,846	199,639,249
Doubtful debt (NPL)	(5,995,283)	67,271,545	184,849,011	76,195,039	91,584,306	34,126,400
Profit from selling assets	(15,775,885)	(21,386,491)	(21,898,623)	(20,166,843)	(18,854,914)	(9,195,491)
Loss (profit) from foreign exchange rates	(346,179,943)	-1,124,204,159.73	924,147,947	3,760,232,652	(5,251,910,078)	(1,064,643,954)
Loss (profit) from the inventory account amortization	396,320	128,355	1,875,126	1,300,665	(14,071,208)	-
Loss from amortization of assets	N/A	1,632,518	(43,746,277)	48,514,947	33,634,709	111,774,152
Rental income-donated assets	(393,441,741)	(394,929,136)	(398,839,447)	(405,936,561)	(398,960,835)	(404,812,910)
Interest expense	4,391,232,428	4,560,100,631	4,648,958,906	4,548,206,703	4,421,873,134	4,274,163,949
Pension and pension obligations passed	184,863,950	192,559,467	234,092,069	506,704,235	376,047,623	91,749,331
Losses from operations before changes in operating assets and liabilities	(2,074,893,060)	(4,108,276,287)	(4,289,925,440)	(6,134,376,390)	(5,153,798,723)	(3,585,175,783)
Operating assets (increased) decreased						
Accounts receivable and services	(80,246,079)	(73,298,171)	(150,858,079)	(115,774,082)	(186,684,938)	(16,307,326)
Other receivables	5,684,026	78,460,351	6,080,204	243,625	665,382	223,039
Advance Loan	(16,852,559)	19,624,523	(5,341,543)	7,655,874	12,377,562	3,128,260
Supplies	(322,896,969)	(693,851,903)	(56,338,069)	(526,838,928)	70,512,234	136,727,616
Other current assets	131,482,866	1,038,878	(17,321,292)	35,764,372	49,959,396	11,676,276
Deposits from various funds and employee insurance	(421,590)	(707,673)	(593,062)	(1,291,626)	(1,007,708)	(525,553)
N/A	1,040,000	-	N/A	N/A	N/A	N/A
Other non-current assets	(16,250,270,421)	(1,846,250,517)	8,481,029,254	(208,747,688,131)	1,556,563,640	2,357,211,288
Increase (decrease) in operating liabilities						
Trade and other payables	394,690,805	1,222,956,567	(339,729,835)	(315,848,688)	(1,500,882,845)	(33,021,298)
Creditors, accumulated funds, train operators	(78,585,270)	54,774,390	7,064,990	(11,305,775)	(1,247,992)	30,843,853
Other current liabilities	(994,200,756)	182,523,040	126,443,882	509,633,633	214,565,362	201,058,862
Creditors, deposits from various funds and employee insurance	425,590	726,273	570,962	1,291,726	1,038,208	527,503
Insurance and deposit	(773,937,793)	(572,284,332)	(767,154,302)	(1,553,853,492)	(1,171,814,077.59)	(1,597,532,997)
Other non-current liabilities	393,661,118	(112,240,121)	(12,597,020)	(156,338,223)	(213,435,600)	81,813,826
Government subsidy income awaiting recognition	27,322,838,758	15,728,085,934	3,823,556,738	220,762,482,527	4,306,630,999	2,740,757,176
Proceeds from operations	7,657,518,665	9,881,280,952	6,792,726,978	3,753,756,422	(2,016,559,102)	331,404,742
Pay interest	(4,751,449,725)	(5,090,266,147)	(5,013,804,671)	(4,962,923,297)	(4,727,779,500)	(5,417,613,347)
Net cash received (used in operating activities)	2,906,068,940	4,791,014,804	1,778,922,307	(1,209,166,875)	(6,744,338,602)	(5,086,208,605)
Cash flow from investing activities						
Proceeds from disposal of assets	19,585,086	27,039,532	27,053,875	26,273,825	22,745,363	6,006,499
Cash paid for intangible assets	N/A	N/A	N/A	N/A	-	-
Cash paid in advance during construction work	N/A	N/A	N/A	(9,503,638,976)	(68,392,507)	(7,996,465,650)
Cash paid for construction of the railway transportation system - Suvarnabhumi	N/A	N/A	(5,646,000)	(2,347,505)	(1,565,003)	(274,215,757)
Cash paid for purchase of fixed assets and expence during constructions	(18,726,874,327)	(16,174,994,349)	(16,224,290,529)	(15,470,225,112)	(23,269,750,041)	(22,317,361,052)
Net cash used in investing activities	(18,707,289,241)	(16,147,954,818)	(16,202,882,653)	(24,949,937,769)	(23,316,962,188)	(30,582,035,960)
Cash flow from financing activities						
Cash received from overdraft	32,520,398	360,907,480	-	3,197,963	89,264,279	-
Cash payment for overdraft repayment	N/A	N/A	(383,761,859)	-	N/A	(58,678,480)
Compensation for losses received from the government	3,000,000,000	2,776,540,000	2,000,000,000	5,000,000,000	2,500,000,000	1,000,000,000
Proceeds from long-term loans	44,859,261,545	31,301,173,786	39,742,967,095	56,811,362,976	58,811,131,586	91,391,695,997
Cash payments for repayment of long-term loans due within one year	(30,131,258,665)	(25,354,037,907)	(25,751,833,382)	(35,942,753,253)	(31,841,959,154)	(56,667,303,605)
Net cash received from financing activities	17,760,523,278	9,084,583,359	15,607,371,853	25,871,807,686	29,558,436,711	35,665,713,912
Net increase (decrease) in cash and cash equivalents	1,959,302,977	(2,272,356,654)	1,183,411,507	(287,296,958)	(502,864,078)	(2,530,653)
Cash and cash equivalent at the beginning of the period	1,238,464,673	3,197,767,650	925,410,996	2,108,822,503	1,821,525,546	1,318,661,467
Live cash and cash equivalent at the end of the period	3,197,767,650	925,410,996	2,108,822,503	1,821,525,546	1,318,661,467	1,316,130,814