

タイ国

タイ国
移動弱者ゼロの未来型都市における
パーソナルモビリティ（PM）
案件化調査
業務完了報告書

平成 31 年 1 月
(2019 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

株式会社アキュレイトシステムズ

国内
JR(先)
18-252

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・ 本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・ 利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

巻頭写真



運輸副大臣との協議



バンコク都内私立病院



パナニコム市高齢者施設



コンケン県副知事



コンケン市高齢者施設



ラジャマンガラ工科大学イサーン校



ラジャマンガラ工科大学イサーン校の工作室



国際電気自動車技術会気（iEVTech）への出展



バンコク・都市鉄道（BTS）駅



BTS への持ち込み



バンコク都内大手不動産会社

目 次

図表リスト	i
略語表	ii
要約	iii
はじめに	1
第1章 対象国・地域の開発課題	6
1－1 対象国・地域の開発課題	6
1－2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	9
1－3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針	12
1－4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	13
第2章 提案企業、製品・技術	16
2－1 提案企業の概要	16
2－2 提案製品・技術の概要	16
2－3 提案製品・技術の現地適合性	19
2－4 開発課題解決貢献可能性	19
第3章 ODA 案件化	21
3－1 ODA 案件化概要	21
3－2 ODA 案件内容	24
3－3 C/P 候補機関組織・協議状況	28
3－4 他 ODA 事業との連携可能性	30
3－5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	33
3－6 環境社会配慮等	34
3－7 ODA 案件を通じて期待される開発効果	35
第4章 ビジネス展開計画	36
4－1 ビジネス展開計画概要	36
4－2 市場分析	36
4－3 バリューチェーン	36
4－4 進出形態とパートナー候補	36
4－5 収支計画	36
4－6 想定される課題・リスクと対応策	36
4－7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果	36
4－8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	36
英文要約	37

別添資料

別添 1 協議議事録（ドラフト）

図表リスト

図 1	タイ及び各国の高齢化率の推移	6
図 2	M-MAP による 12 路線の整備計画（2010 - 2029）	7
図 3	対象地域の開発課題	8
図 4	提案製品の概要	17
図 5	提案製品による開発課題への貢献	19
図 6	ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の実施体制及び主な役割（案）	26
表 1	開発課題に関連する主な計画、政策、法令	9
表 2	当該開発課題に関連する日本による主な ODA 事業と mPm との関連性	13
表 3	ODA 案件の候補	21
表 4	ODA 案件の概要	22
表 5	ODA 案件の PDM 案	24
表 6	ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の活動計画・作業工程（案）	27
表 7	ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の事業概算額（案）	28
表 8	コンケン県との主な基本的合意事項	29

略語表

略語	名称	和名称
AOT	Airports of Thailand	タイ空港公社
BOI	The Board of Investment of Thailand	タイ投資委員会
BRT	Bus Rapid Transit	バス高速輸送システム
BTS	Bangkok Skytrain	バンコク・スカイトレイン
CAAT	Civil Aviation Authority of Thailand	タイ民間航空局
DLT	Department of Land Transport	運輸省陸運局
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH	ドイツ国際協力公社
LRT	Light Rail Transit	軽量軌道交通
IoT	Internet of Things	モノのインターネット
M-MAP	Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region	バンコク都市圏大量輸送システムマスタープラン
MOPH	Ministry of Public Health	保健省
MOT	Ministry of Transport	運輸省
MRT	Mass Rapid Transit	大量高速輸送システム
mPm	Multi-Purpose Mobility	マルチパーパスモビリティ
MSDHS	Ministry of Social Development and Human Society	社会開発・人間安全保障省
NESDB	National Economic and Social Development Board	国家経済社会開発庁
NMT	Non-Motorized Transport	ノン・モータライズド・トランスポート（エンジン等を用いない交通機関）
NSTDA	National Science and Technology Development Agency	国立科学技術開発庁
OTP	Office of Transport and Traffic Policy and Planning, Ministry of Transport	運輸省運輸交通政策計画局
SEC	Southern Economic Corridor	南部経済回廊
TAT	Tourism Authority of Thailand	タイ政府観光庁
TFCP	Project for Promoting Sustainability in Local Cities of Thailand	タイ国未来型都市持続性推進プロジェクト
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型開発

要約

第1章 対象国・地域の開発課題

本提案事業に関連する開発課題及びその背景等を以下に示す。

□高齢者の移動手段の確保と介護の充実

タイでは中国と同レベルで急速な高齢化が進んでいる（要図1）。しかしながら、交通手段や諸施設の高齢化への対応は未だ初期的な段階にあり、今後、先進諸国の事例等を参考にしながらバリアフリー等のコンセプトを取り入れた開発を進めていく必要がある。

「第12次国家経済社会開発計画（2017-2021）」では、冒頭でタイが既に高齢化社会に突入していることに触れており、それに向けて十分な準備が必要としている。特に、「戦略1：人的資本の潜在的可能性の強化と実現」では、高齢化社会に適した環境の創造が謳われており、高齢者が日々質の高い生活が送れるような設備や、公共交通機関等における高齢者にやさしいユニバーサルデザインの導入を進めるとしている。

□ラストワンマイルの移動手段の確保

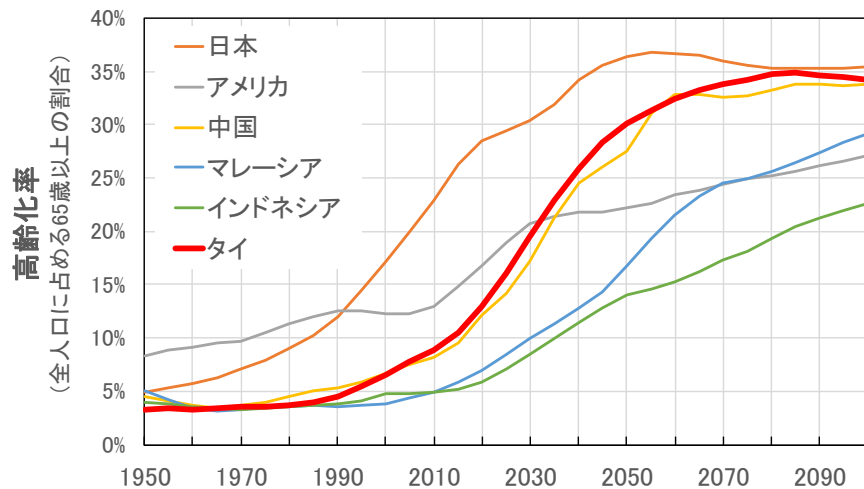
バンコクではBTS、MRT等の都市鉄道の整備が急速に進められており、その結果、路線バス、BRTなども含めた公共交通機関の利用が進んでいる。しかし、ネットワークとして見た場合、その接続性は未だ十分ではなく、特に自宅から乗車駅まで、あるいは、降車駅から目的地までのいわゆるラストワンマイルにおける移動手段が充実していない。

運輸省運輸交通政策計画局（OTP）による報告書「持続可能で環境にやさしい交通のためのNon-motorized transport (NMT)の促進と公共交通の接続の向上（計画）」では、自動車等による移動を最少化し、エネルギー利用が効率的かつ環境にやさしい交通モードへの転換につなぐための方策が示されており、ラストワンマイルにおいてもそのような交通モードを導入することが求められる。

□移動弱者の移動手段の確保

バンコクでは、都市鉄道や路線バスの降車駅から目的地までのラストワンマイルの移動には、徒歩のほか、バイクタクシー、トゥクトゥクなどが用いられている。しかし、これらは移動弱者にとって快適な移動手段とは言えず、さらなる充実あるいは改善の余地がある。一方で、都市部では大型のショッピングモールや住宅が多く建設されているが、敷地面積が広すぎるあまり、足の不自由な人や高齢者等の移動弱者にとって施設内での移動は困難である。

運輸省（MOT）による「20か年国家交通システム開発戦略」のもとで策定された「障がい者及び高齢者のための施設開発・効率的な交通サービスに関する戦略」では、「障がい者及び高齢者のための施設と車両の物理的構造の改善」「障がい者及び高齢者のための技術の活用とイノベーション」等、障がい者や高齢者にやさしい社会の実現ために備えるべき施設等のあり方が示されている。



要図 1 タイ及び各国の高齢化率の推移

第2章 提案企業、製品・技術

□提案企業の概要

株式会社アキュレイトシステムズは、磁気センサ技術と独自のネットワークをミックスし、ものづくりに価値ある貢献をしている。磁気センサは、独自の回路技術とスクリーニング技術を搭載したホール素子を使用した高感度センサである。

□提案製品・技術の概要

提案するマルチパーパスモビリティ（mPm）の主な特長は以下のとおりである。

- ① 軽量、コンパクトで、高齢者をはじめ、誰もが快適に格好良く利用できる
- ② 形態変化することで多用途に対応可能な機能（特許出願中）を有し、大量生産により低コスト化が実現可能
- ③ 形態変化することで公共交通機関への持込、乗用車のトランクへの収納が可能となり、携帯性に優れている
- ④ 汎用車椅子と連結して介護者をパワーアシストすることで介護者の負担を軽減
- ⑤ IoT（Internet of Things：モノのインターネット）技術と機械力学を応用した安全運転制御（世界初）を mPm に適用
- ⑥ 提案企業開発の警告機能付衝突防止センサユニットを搭載することによる多くの歩行者がいる空間においても、利用が可能である
- ⑦ 自動車の運転が困難な高齢者に、自動車に代わる移動手段を提供。交通事故低減、高齢化社会や低炭素社会に対応
- ⑧ その他：生体（バイタル）センサ情報収集やクラウドサービスにより利用者の安心安全な見守りシステムを構築（検討中）



ウォーカー



モビリティスクーター



スケートボード



車いす + mPmの連結

要図 2 提案製品の概要

□現地適合性

現地適合性の確認は、現地調査での mPm 実機を持参した上で面談及び試乗・視察により行った。面談先は、省庁（運輸省、保健省等）、地方自治体（バンコク都、コンケン県、コンケン県下自治体、パナニコム市）、大学（コンケン大学、ラジャマンガラ工科大学イサーン校）、病院、福祉施設、コンドミニウム、民間企業（SCG、Sansiri、Premier Home Health Care 等）等である。試乗・視察は、これら面談先の関係施設で実施するとともに、公共交通機関への mPm の持ち込みの可否、歩道・歩道橋における利用の可否の確認を行った。

□開発課題解決貢献可能性

mPm の現地適合性を確認した結果、前述の 3 つの課題（「高齢者の移動手段の確保や介護の充実」、「ラストワンマイルの移動手段の確保」、「移動弱者の移動手段の確保」）に対して、mPm は様々な点で解決策となり得る。課題と mPm の特徴との関係を要図 3 に示す。



要図3 提案製品による開発課題への貢献

第3章 ODA 案件化

□ODA 案件概要

ODA 案件候補として現地調査では様々なアイデアが挙げられた。これらから、現地関係機関のニーズ、mPm の維持管理等の協力体制、走行時の安全性の確保等の観点から、コンケン県での実証事業を選定した。あわせて、mPm 等のパーソナルモビリティの安心安全な走行と利用や必要な走行環境の整備に関してタイ運輸省と協議し、規則やデザインガイドラインの提言をあわせて行う。

要表1 ODA 案件の概要

タイトル	未来型都市における移動弱者ゼロを目指すマイクロモビリティ mPm の普及・実証・ビジネス化事業
スキーム	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））
目的	コンケン県において、高齢者の移動手段対策及び公共交通利用促進に資するラストワンマイル対策としての mPm の実証を行う。現地の使用形態や走行環境等への適合性を高めた改良を施し、マイクロモビリティ mPm を含む小型パーソナルモビリティの走行に必要な規則等の提案を行うとともに、幅広い普及を図る。

要表 1 ODA 案件の概要（続き）

成果	普及・実証・ビジネス化事業を通じて、 ・ プロトタイプモデルの改良により、タイの利用者・利用環境に適合したイノベーションな mPm が開発される。 ・ mPm の現地製造・販売・維持管理に関する事業計画が策定される。 ・ mPm 等のマイクロモビリティを含む小型パーソナルモビリティの安全安心な走行を確保するための規則及び走行環境改善策が関連省庁に提案される。 ・ 行政・市民・事業者に対して mPm 等の小型パーソナルモビリティの有用性が幅広く周知される。
活動	・ 候補サイトを踏査し、実証サイトを複数か所選定する。 ・ mPm を実証サイトに持ち込み、実際に高齢者や移動弱者による利用、公共交通機関（BTS/MRT/バス等）との連携を図り、各サイトについて数か月の実証を行う。 ・ 最初の実証サイトは、基本的な適合性の確認、実証事業におけるメンテナンス体制の確立、安全性の確保等の観点からラジャマンガラ工科大学イサーン校内で行う。 ・ 実証では、利用者を限定する方法あるいはシェアリング等により実施する。 ・ 実証を踏まえ、タイの利用者や走行環境に対応する物理的/技術的方策を検討し、mPm プロトタイプモデルに対して必要な改修、機能の強化を行う。 ・ 関係省庁（MOT 及びコンケン県を想定）に対して、現地側で必要な走行規則及び走行環境改善策等の提案を行う。 ・ 関係省庁、民間企業、市民等によるワークショップを開催し、mPm をきっかけとして、高齢者・移動弱者の移動手段あるいは公共交通機関との連携や普及方策について協議を行う。
カウンターパート	運輸省及びコンケン県

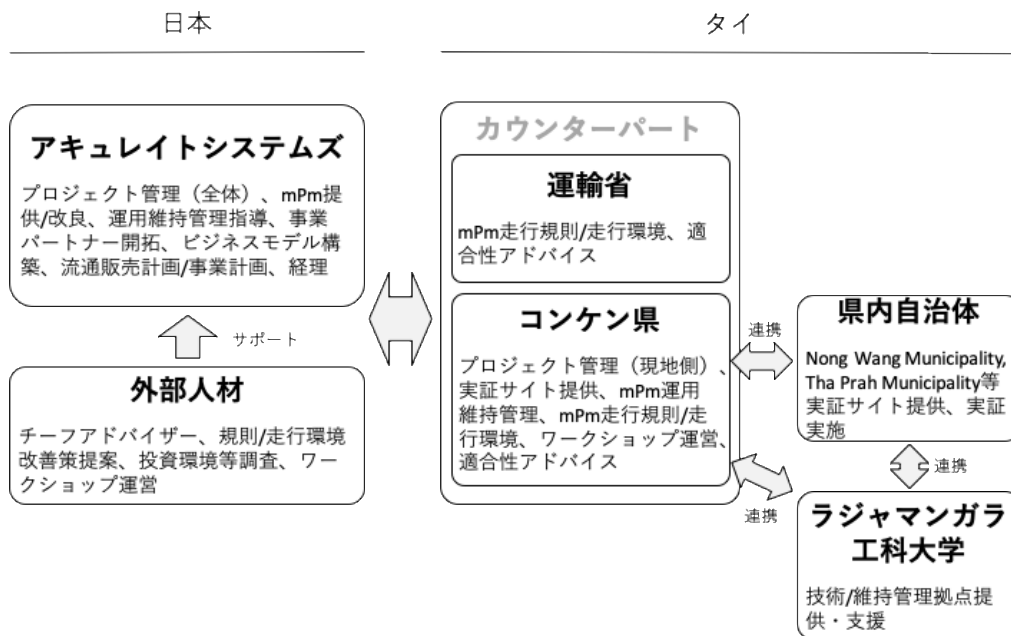
□ODA 案件内容

PDM（Project Design Matrix）フォーマットに基づき目的、成果、活動を要表 2 に示す。また、実施体制を要図 4 に示す。

要表 2 ODA 案件の PDM 案

目的：コンケン県において、高齢者の移動手段対策及び公共交通機関利用促進に資するラストワンマイル対策としての mPm の実証を行う。現地の使用形態や走行環境等への適合性を高めた改良を施し、幅広い普及を図る。一方、mPm 等のマイクロモビリティを含む小型パーソナルモビリティが安心安全に利用できる未来型都市の実現を目指して、パーソナルモビリティの走行に必要な規則や装備、走行環境改善案等の提案を行う。

成果	活動
成果1 プロトタイプモデルの改良により、タイの利用者・利用環境に適合したイノベーター的な mPm が開発される	1-1 実証サイトに mPm を導入する
	1-2 利用者・利用環境に対する適合性調査を実施する
	1-3 適合性調査を踏まえて mPm に必要な改良を施し、検証する
成果2 mPm の製造・販売・維持管理に関する事業計画が策定される	2-1 mPm の現地製造・販売・維持管理のパートナー候補と提携に向けた協議を行う
	2-2 パートナー候補とともに幅広い普及に向けた市場調査を実施する
	2-3 事業計画・収支計画を策定する
成果3 mPm 等の小型パーソナルモビリティの安全安心な走行を確保するための規則及び走行環境改善策が関連省庁に提案される	3-1 関係省庁等の既存の走行規制及び走行環境等を調査する
	3-2 利用者・利用環境を踏まえた必要な走行等に関する規則及び走行環境改善策を作成・関係省庁に提案する
成果4 行政・市民・事業者に対して mPm 等の小型パーソナルモビリティの有用性が幅広く周知される	4-1 関係省庁等を対象とするワークショップを開催する（mPm 等の小型パーソナルモビリティに関する規則や利用可能性等）
	4-2 利用者（企業、市民等）を対象とするワークショップを開催する（ラストワンマイルでの mPm 利用等を含む公共交通機関の利用促進、高齢者による移動の促進等）



要図4 ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の実施体制及び主な役割（案）

第4章 ビジネス展開計画

本調査では現地調査等を踏まえて詳細な市場分析及び競合分析を行い、販売すべき対象や場所について検討した。また、日本国内製造・タイへの輸出とともに、現地製造についてライセンス契約及び合弁会社設立の可能性を複数のパートナー企業と具体的に検討した。なお、製造・販売計画については普及・実証・ビジネス化事業と並行してさらに深掘りをしていく計画である。

タイ国

移動弱者ゼロの未来型都市におけるパーソナルモビリティ(PM)案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：株式会社アキュレイトシステムズ
- 提案企業所在地：東京都千代田区
- サイト・C/P機関：運輸省、コンケン県



タイ王国の開発課題

- 急激な高齢化が進む中、高齢者の移動手段の確保や介護の充実に課題
- 公共交通の終着駅から目的地までのラストワンマイルの移動手段の確保及び公共交通のさらなる利用促進に課題
- 大型商業施設等における移動弱者である高齢者や体の不自由な方々の移動手段の確保

中小企業の技術・製品

- 軽量でコンパクト、シルバーカーまで対応可能な速度等多用途に対応可能な形態変化、汎用車椅子との連結、公共交通機関への持込等の携帯性に優れた車体寸法等
- IoTと機械力学を応用した安全運転制御(世界初)、警告機能付衝突防止センサユニット等

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 高齢者、身体の不自由な方々、老若男女が安心・安全・快適に利用でき、公共交通機関とも連携できるマルチパーパスモビリティ(以下、mPm)の導入による、移動弱者ゼロの未来型都市の構築
- mPmを介護・福祉現場で活用し人間の基本的な行動である移動を支援することで、健康長寿社会の実現と福祉医療費を低減
- mPmの現地生産・販売・管理等に付随する現地雇用創出等による経済の活性化
- 公共交通機関と連携し過度に自動車に依存しない社会の実現により、低炭素社会へ誘導

日本の中小企業のビジネス展開

- 現地での使用形態や走行環境等への適合性を高めた改良を施すとともに、ビジネス展開も含む幅広い普及方策の策定
- 現地事業パートナーを確定するとともに、現地生産・販売方策を構築

はじめに

(1) 調査名

タイ国移動弱者ゼロの未来型都市におけるパーソナルモビリティ（PM）案件化調査
(Feasibility Survey for Personal Mobility to Realize Zero Transportation Poor in Coming Future City)

(2) 調査の背景

タイ国は 2015 年現在、総人口約 6,796 万人の内、65 歳以上の高齢者が 10.5%（約 712 万人）を占める。今後総人口が減少するにつれ急速に高齢化が進み、高齢化率は 2030 年に 20%、2050 年には 30%に達すると予測されている¹。このような状況から「高齢者の移動手段の確保や介護の充実」が課題となっている。

JICA は 2015 年よりインフラ不足、居住環境の保全、産業育成・雇用創出、高齢化などの課題解決に向け「未来型都市持続性推進プロジェクト」を実施し、地方都市において将来を見据えた未来型都市のコンセプト作りを行い、地方都市からバンコク首都圏へのアクセス改善のための都市鉄道及び駅の整備を進めている。しかしながら目的地の最寄駅から目的地までの最後の一步「ラストワンマイル」の移動手段が限られていることから、公共交通機関の利用が進まない状況である。高齢者や障がい者を含む移動弱者に配慮した移動手段を確保し、公共交通の利用を促進することが課題となっている。

(株) アキュレイトシステムズが提案するマルチパーパスモビリティ（以下、「mPm」という。）は軽量、コンパクト、IoT（Internet of Things：パソコン類以外のモノをインターネットに接続する事）と機械力学を応用した安全運転制御を適用している。また 1 台で利用者に合わせた形態に変化できることから、汎用車椅子と連結して介護者をパワーアシストすることが可能である。高齢者や障がい者を含めた全ての人々が多様な方法で、安心・安全・快適に利用できる新たな移動手段として、タイ国の課題である「高齢者の移動手段の確保や介護の充実」「ラストワンマイルの移動手段の確保」「移動弱者の移動手段の確保」に貢献し、公共交通機関の利用促進することで、タイ国の高齢者や障がい者を含めた全ての人々が暮らしやすい街づくりつながることが期待される。

(3) 調査の目的

調査を通じて確認される提案製品・技術の途上国の開発への活用可能性を基に、ODA 案件及びビジネス展開計画が策定される。

(4) 調査対象国・地域

タイ国バンコク首都圏、コンケン市、パナニコム市

(5) 調査期間、調査工程

2018 年 2 月 8 日～2019 年 2 月 28 日

¹出典：United Nations, Department of Economic and Social Affairs Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, DVD Edition.

第1回現地調査

月日	時間	概要
3/15 (木)	10:00-11:30 14:30-16:00 17:30-18:30	移動（羽田→バンコク） ATRANS：キックオフミーティング 運輸省（副大臣） 民間航空庁（長官）
3/16 (金)	9:30-11:00 14:30-17:00	JIN Wellbeing County（高齢者用レジデンス） Navamin 9 Hospital (CEO)
3/17 (土)	-	公共交通への mPm の持ち込み等の確認（MRT 駅、車内、改札等） 歩道の状況等の確認
3/18 (日)	-	mPm 受け取り・搬入、資料整理
3/19 (月)	9:00-10:30 11:30-12:30 13:00-14:20	JIN Wellbeing County (CMO) Dr. Witaya Chadbunchachai, Director of WHO Collaborating Centre for Injury Prevention and Safety Promotion, Khon Kaen Mr. Nikorn Chumnong, President of People Safety Foundation (Ex-MOT Deputy Minister) 移動（バンコク→コンケン）
3/20 (火)	9:30-10:30 11:30-12:30 14:30-15:30	コンケン大学 Khon Kaen Hospital 2 Khon Kaen Social Welfare Development Center for Older Persons 移動（コンケン→バンコク）
3/21 (水)	9:00-10:15 11:00-12:20 15:00-16:10	Dr. Yossapong Laoonual, Electric Vehicle Association of Thailand (EVAT) Dr. Surachai Sathitkunararat, National Science Technology and Innovation Policy Office (STI), Ministry of Science and Technology JETRO バンコク事務所
3/22 (木)	9:30-11:00 14:00-15:00	パナニコム Elderly Club パナニコム市役所（副市長）
3/23 (金)	10:00-11:00 13:00-14:00	JICA タイ事務所 日本大使館 移動（バンコク→羽田（翌朝着））

第2回現地調査

月日	時間	概要
6/5 (火)		移動（羽田→バンコク）
6/6 (水)	13:00-15:00 終日	Premiere Home Health Care Co. Ltd. (JIN Wellbeing County) iEVTech 展示
6/7 (木)	9:00-10:00 11:00-12:30 14:30-15:30	BMA（バンコク都庁交通局） Sansiri Real Estate Public Company Limited 保健省 iEVTech 展示
6/8 (金)	終日	iEVTech 展示
6/9 (土)	終日	iEVTech 展示
6/10 (日)	10:00-14:00	JIN Wellbeing サイト、バンコク市内視察 移動（バンコク→コンケン）
6/11 (月)	11:30-13:00 14:30-15:30 16:00-17:00	コンケン県及び関係者 コンケン大学附属病院 コンケン大学
6/12 (火)	8:20-9:20 10:00-15:00	CHO Thavee PLC. (KKTT メンバー) コンケン市内視察（歩道、歩道橋の状況、大規模公園、未来型都市プロジェクトのパイロットサイト等） 移動（コンケン→バンコク）
6/13 (水)	10:00-11:20 13:00-14:00 15:30-16:30	日本大使館、タイ商工会議所 JICA タイ事務所 SCG Group 移動（バンコク→羽田（翌朝着））

第3回現地調査

月日	時間	概要
8/22 (水)		移動（成田→バンコク）
8/23 (木)	12:45-14:30 15:15-17:15	Premiere Home Health Care Co. Ltd. (JIN Wellbeing County) RK (Thailand) Ltd.
8/24 (金)	17:40-18:20 終日	日立ハイテクノロジーズタイランド ATRANS Annual Conference 展示及びプレゼン
8/25 (土)	終日	資料整理

月日	時間	概要
8/26 (日)	終日	資料整理 移動（バンコク→コンケン）
8/27 (月)	10:00-11:30 11:50-13:00 14:00-16:00	コンケン県及び関係者 Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus コンケン県内自治体（Tha Phra テサバン等）
8/28 (火)	9:30-10:40 13:00-14:20	運輸省 日本大使館、タイ商工会議所
8/29 (水)	15:00-16:00	JICA タイ事務所 移動（バンコク→成田（翌朝着））

第4回現地調査

月日	時間	概要
11/22 (木)		移動（成田→バンコク）
11/23 (金)	9:00-11:00 13:00-14:30	ATRANS 運輸省陸運局
11/24 (土)	午前 午後	サイト調査（BTS への持ち込み・乗換等） 資料整理
11/25 (日)	終日	資料整理 移動（バンコク→コンケン）
11/26 (月)	9:30-10:45 13:30-15:00	コンケン県 ラジャマンガラ工科大学
11/27 (火)	9:00-10:30 13:00-14:00	Happy Senior Center（Nong Wang Municipality） Tha Prah Municipality 移動（コンケン→バンコク）
11/28 (水)	11:00-12:00 15:00-17:00	バンコク銀行 RK (Thailand) Ltd.
11/29 (木)	10:00-11:00 14:30-15:50	運輸省 Premiere Home Health Care Co. Ltd. (JIN Wellbeing County)
11/30 (金)	10:00-11:00 14:00-17:00	JICA タイ事務所 Thai Rung Union Car PCL.（Motor Expo 2018 会場にて） Thailand Friendly Design Expo 2018 視察 移動（バンコク→成田（翌朝着））

(6) 調査団員構成

企業・団体名	役割	氏名	担当業務	業務内容
(株)アキュレイ トシステムズ	全体総括	安 淳一	業務主任者/事業 計画	事業総括、ビジネス展開 計画
株式会社アルメ ック VPI	調査進捗管理、 アドバイザー	白川 泰樹	チーフアドバイ ザー/調査進捗管 理・取り纏め	開発課題分析、案件進捗 管理、全調査サポート、 再委託管理、各種報告書 作成
	ODA 案件化検 討	金子 素子	ODA 案件化	ODA 案件ニーズ調査
国立研究開発法 人 国立環境研 究所	技術的検討	近藤 美則	現地適合性/環境 社会配慮	現地適合性調査、環境社 会配慮
日本大学 理工 学部交通システ ム工学科	技術的検討	福田 敦	市場分析/現地適 合性	現地適合性調査、市場分 析
大阪府立大学工 学研究科	技術的検討	中川 智皓	技術実装/ジェン ダー	現地適合性調査、技術実 装検討、ジェンダー調査

第1章 対象国・地域の開発課題

1-1 対象国・地域の開発課題

1-1-1 開発課題の状況

(1) 高齢者の移動手段の確保と介護の充実

2015年現在、タイの総人口は約6,796万人であり、65歳以上の高齢者は約712万人と人口の10.5%を占めており、今後人口の減少とともに急激に高齢化が進むとみられ、高齢化率は2030年には20%、2050年には30%に達すると予想されている（図1）。ASEAN地域の中で最も高齢化が進んでおり、高齢者への諸対策が急務となっている。このような状況のなかで、タイの各都市での移動手段は数少ないバスや都市鉄道、あるいは、ソンテウ、バイクタクシー等に限定されており、高齢者にやさしい移動手段が必要となっている。また、高齢者施設等の公共施設や街路等においてユニバーサルデザイン等の必要性が増している。さらに、今後必要性が増大する介護においても、被介護者の移動における利便性の向上は課題となるとみられる。

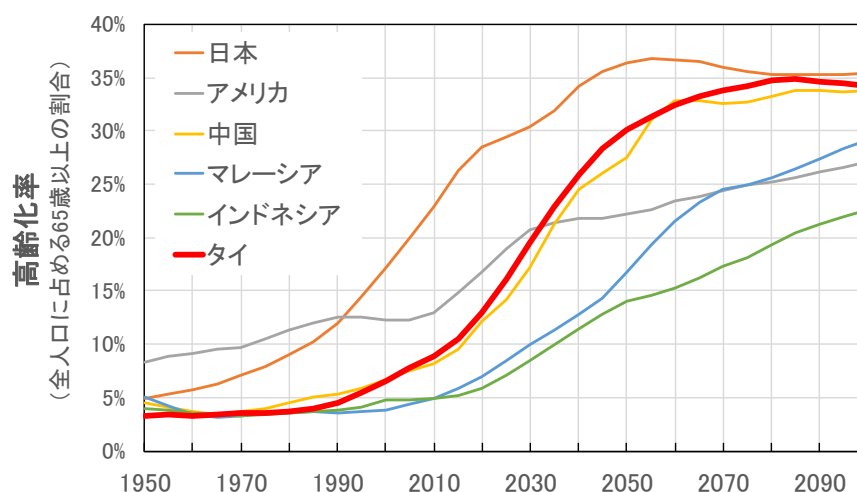


図1 タイ及び各国の高齢化率の推移

出典：United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, DVD Edition. に基づき調査団作成

(2) ラストワンマイルの移動手段の確保

本調査で対象としているバンコク首都圏では、都市鉄道整備のマスタープラン（M-MAP（20-year Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region））に従い、都市鉄道の開発・整備が進められている（図2）。現在、スカイトレイン（グリーンライン・スクンビット線及びグリーンライン・シーロム線）、ブルーライン、パープルライン、エアポート・レールリンクが開通しており、さらにレッドラインやブルーライン延伸等のプロジェクトが進められてい

る。バスも公共交通の重要な手段として使われており、運河ボート等の整備も進められている。しかしながら、駅までのラストワンマイルのアクセスや相互の乗り換え等の利便性に難があり、自家用車を利用して通勤等をする人々が依然として多い状況であり、公共交通への転換が課題である。コンケン市においても BRT や LRT が計画されているが、これらが整備されたとしても端末交通に課題が生じるとみられ、降車駅から目的地までのラストワンマイルの移動手段の確保が必要となる。

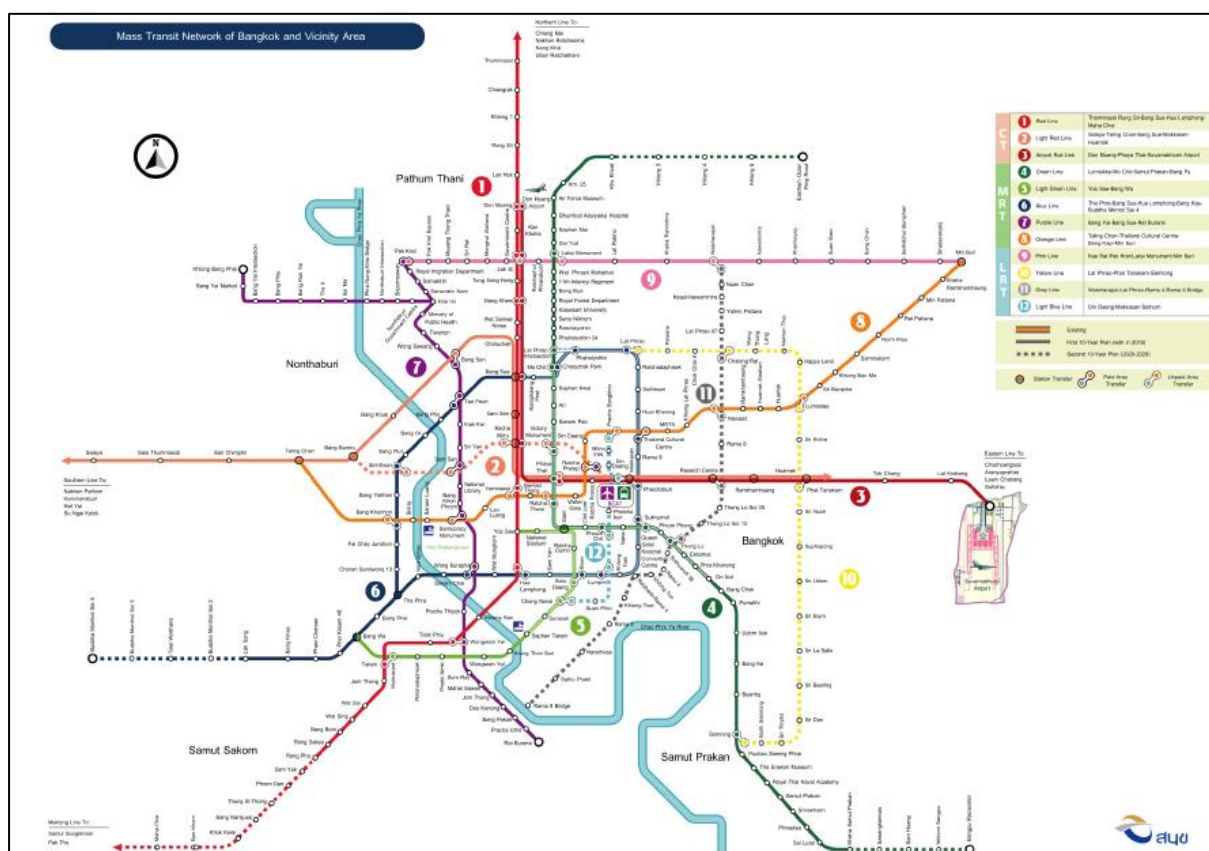


図2 M-MAPによる12路線の整備計画（2010 - 2029）

出典：Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region: M-Map, Final Report, OTP, 2010

（3）移動弱者の移動手段の確保

バンコクやコンケンを含む主要都市では、巨大な商業施設が数多く建設されている。例えば、Central World、Siam Paragon、Central Plaza West Gate、Mega Bangna、Paradise Park、Emquartier、ICONSIAMなどのショッピングモールは、売場総面積が20万m²を超える敷地面積を有しており、体が不自由な方々ら移動弱者にとっては快適な買い物が難しい環境である。公共交通の利用においても現状では移動弱者に十分に配慮されているとは言えず、今後、バリアフリー等を図りつつ、移動弱者の移動手段を確保することが課題である。

本調査での対象地域における主な開発課題の概要を図3に示す。

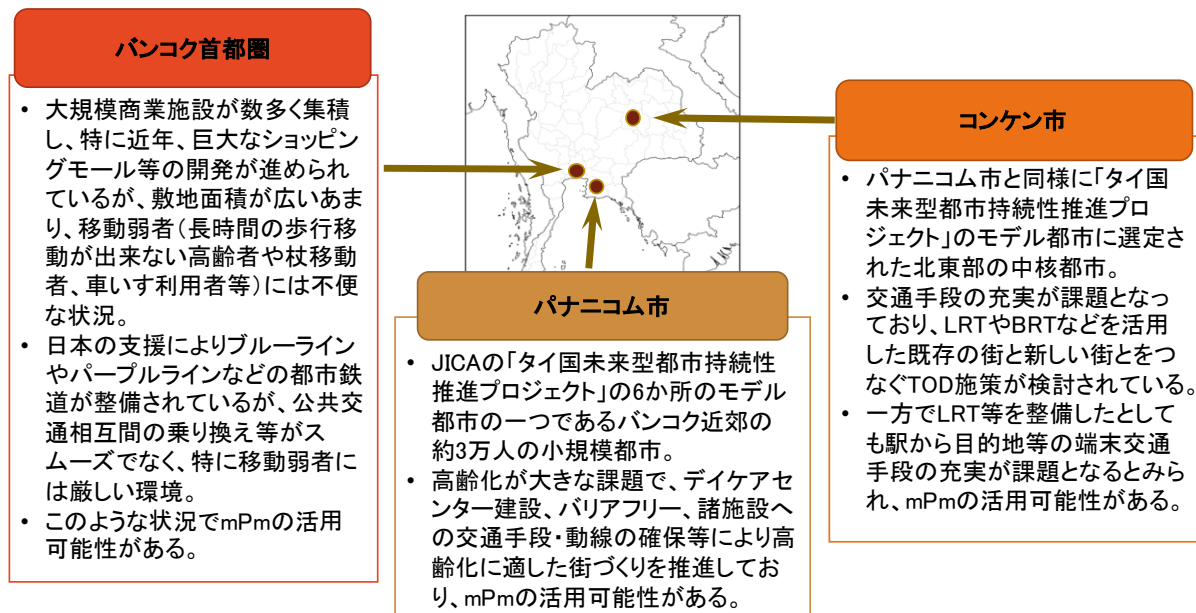


図3 対象地域の開発課題

1-1-2 開発課題の背景・原因

（1）高齢者の移動手段の確保と介護の充実

タイでは中国と同レベルで急速な高齢化が進んでいる。しかしながら、交通手段や諸施設の高齢化への対応は未だ初期的な段階にあり、今後、先進諸国の事例等を参考にしながらバリアフリー等のコンセプトを取り入れた開発を進めていく必要がある。

「第12次国家経済社会開発計画（2017-2021）」では、冒頭でタイが既に高齢化社会に突入していることに触れており、それに向けて十分な準備が必要としている。特に、「戦略1：人的資本の潜在的可能性の強化と実現」では、高齢化社会に適した環境の創造が謳われており、高齢者が日々質の高い生活が送れるような設備や、公共交通機関等における高齢者にやさしいユニバーサルデザインの導入を進めるとしている。

（2）ラストワンマイルの移動手段の確保

バンコクではBTS、MRT等の都市鉄道の整備が急速に進められており、その結果、路線バス、BRTなども含めた公共交通機関の利用が進んでいる。しかし、ネットワークとして見た場合、その接続性は未だ十分ではなく、特に自宅から乗車駅まで、あるいは、降車駅から目的地までのいわゆるラストワンマイルにおける移動手段が充実していない。

運輸省運輸交通政策計画局（OTP）による報告書「持続可能で環境にやさしい交通のためのNon-motorized transport (NMT)の促進と公共交通の接続の向上（計画）」では、自動車等による移動を最小化し、エネルギー利用が効率的かつ環境にやさしい交通モードへの転換につながるための方策が示されており、ラストワンマイルにおいてもそのような交通モードを導入することが求められる。

（３）移動弱者の移動手段の確保

バンコクでは、MRT やバスの降車駅から目的地までのラストワンマイルの移動には、徒歩のほか、バイクタクシー、トゥクトゥクなどが用いられている。しかし、これらは移動弱者にとって快適な移動手段とは言えず、さらなる充実あるいは改善の余地がある。一方で、都市部では大型のショッピングモールやレジデンスが多く建設されているが、敷地面積が広い余り、高齢者等の移動弱者にとって施設内での移動は困難である。

運輸省（MOT）による「20 か年国家交通システム開発戦略」のもとで策定された「障がい者及び高齢者のための施設開発・効率的な交通サービスに関する戦略」では、「障がい者及び高齢者のための施設と車両の物理的構造の改善」「障がい者及び高齢者のための技術の活用とイノベーション」等、障がい者、高齢者にやさしい社会の実現ために備えるべき施設等のあり方が示されている。

1－2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

1－1 に示した開発課題に関連する主な計画、政策、法令を以下に示す。

表 1 開発課題に関連する主な計画、政策、法令

計画、政策、法令の名称	概要
高齢化への対応関連	
タイ 20 か年 国 家 戦 略 (2017-2036) , 国家経済社会 開発庁 (NESDB)	本戦略は、すべての公的セクターの枠組と方向性を示す国家開発戦略であり、Thailand, a nation of Security, Prosperity, and Sustainability のビジョンを達成するために策定された。この長期戦略には以下の 6 つの戦略が含まれる。 (1) セキュリティー (2) 競争力の強化 (3) 人材開発 (4) 社会的公平性 (5) グリーン成長 (6) リバランス及び公的セクターの開発
第 12 次国家経済社会開発計画 (2017-2021) , NESDB	本計画は、タイ 20 か年国家戦略 (2017-2036) のうち、2017 年から 2021 年までの 5 か年の国家開発の実施方策を示す計画である。以下の 10 の開発戦略が含まれる。 (1) 人的資本の潜在的可能性の強化と実現 (2) 公正な社会の創造と不平等の削減 (3) 経済の強化と持続的な競争力の支持 (4) 持続可能な開発に向けた環境にやさしい成長 (5) 国家の繁栄と持続可能性の進展のための国家安全保障の強化

計画、政策、法令の名称	概要
	(6) タイ社会における行政、汚職防止、良好なガバナンス (7) インフラ及びロジスティックスの推進 (8) 科学、技術、研究、イノベーションの開発 (9) 地域、都市、経済地区の開発 (10) 開発のための国際協力
第 11 次国家経済社会開発計画（2012～2016）, NESDB	6 つの戦略の 1 つとして、「公正な社会推進のための戦略」が設定されており、この目的のなかで、①貧しい人々のための公平かつ細かい点まで行き届いた方法による社会サービスへのアクセスの改善、②貧困者の危機管理能力向上、③福祉社会の促進、が挙げられている。
第 2 次国家高齢者計画（対象年次は 2002～2021 年。2009 年に改訂）, 社会開発・人間安全保障省（MSDHS）	必要な対策として 5 つの戦略を掲げており、それぞれの戦略カテゴリーごとに具体的な施策項目、担当官庁、達成すべき指標を掲げ、その進捗状況をモニタリングすることとなっている。
高齢者法（The Act on the Elderly, B.E. 2546 (2003 A.D.)）, (MSDHS)	本法は、「高齢化にかかる第 2 次国家計画」に示された内容を実施することを目的として策定された。概要は以下のとおりである。 (1) 高齢者に関わる事柄に対処する国レベルの仕組み 国家高齢者対策委員会の設立。社会開発・人間の安全保障省の高齢者エンパワーメント部が事務局。 (2) 高齢者基金 3,000 万バーツ（1 億 345 万円²）（2005 年）、6,000 万バーツ（2 億 690 万円）（2006 年）。基金は管理委員会（Older Persons' Fund Management Board）によって管理され、6 種類の目的に合致した事柄に支出される。 (3) 高齢者が社会福祉サービス、その他の公共施設にアクセスする権利の保障 9 省がアクセス確保の担当として指名された。 (4) 所得税の控除 出典：「タイ王国コミュニティにおける高齢者向け保健医療・福祉サービスの統合型モデル形成プロジェクト事前評価調査報告書（2007 年 9 月、JICA）」より引用
公共交通整備・利用推進関連	
20 か年国家交通システム開発戦略（2017-2036）, 運輸省（MOT）	戦略には 5 つの項目が含まれる。 (1) 統合された交通システム (2) 交通サービス

² 3,448,360 円/バーツより換算（JICA2018 年度精算レート表（2018 年 12 月値））

計画、政策、法令の名称	概要
	(3) 規則と制度 (4) 人的資源の開発 (5) 技術とイノベーション また、この戦略を推進するための基本コンセプトは以下のとおりである。 (a) グリーンで安全な交通 (b) 包括的な交通 (c) 交通の効率化
障がい者及び高齢者のための施設開発・効率的な交通サービスに関する戦略 (2017 年 2 月に首相承認)	この戦略は、「20 か年国家交通システム開発戦略」のもとで策定され、第 2 次国家高齢者計画にも応えるものである。戦略は以下の 4 項目から構成される。 (1) 障がい者及び高齢者のための施設とサービスに関する政策・規則 (2) 障がい者及び高齢者のための施設と車両の物理的構造の改善 (3) 障がい者及び高齢者のための施設とサービスに関するトレーニング (4) 障がい者及び高齢者のための技術の活用とイノベーション 特に、ユニバーサルデザインのコンセプトがパイロットプロジェクトとして 5 つの場所に適用される（ビクトリーモニュメント周辺のバス停、バンコクバスターミナル、プラナクラオ栈橋、ナコンパトム駅、ドンムアン空港）。
持続可能で環境にやさしい交通のための Non-motorized transport (NMT) の促進と公共交通の接続の向上（計画）、運輸省運輸交通政策計画局（OTP）	この調査は、NMT を普及させるための喫緊の施策を推進する目的で実施された。この計画を実施することで、不必要な移動を削減したり、自動車等による移動を最小化し、エネルギー消費が少なくかつ環境にやさしい交通モードへの転換につながるようにする。NMT には、徒歩、自転車、公共交通の接続を含む。本調査には主に 3 つの目的がある。 (1) NMT 利用促進や公共交通接続向上について関係省庁や市民のアイデアや参加を統合すること。 (2) 持続可能な交通を達成するために、移動の必要性や需要を満たす NMT 利用促進や公共交通接続向上に向けたフレームワークを構築すること。 (3) NMT やマストランジットの利用を促進するための啓発活動を実施すること。
バンコク都市圏大量輸送システムマスタープラン (M-MAP)	バンコク首都圏における鉄道（地下鉄、高架鉄道等）の整備計画であり、2010 年 3 月に閣議決定された。2019 年までに総延

計画、政策、法令の名称	概要
(Mass Rapid Transit Master Plan in Bangkok Metropolitan Region))、OTP	長 377km、2029 年までに総延長 495km の整備を目標としている。

1-3 当該開発課題に関連する我が国国別開発協力方針

1-3-1 援助の基本方針

タイへの援助の基本方針を以下に示す。

「戦略的パートナーシップに基づく双方の利益増進及び地域発展への貢献の推進」

日本とタイの政治・経済・社会面での緊密な関係を踏まえた戦略的パートナーシップに基づき、双方の利益増進につながる協力を推進するとともに、ASEAN・メコン地域の均衡のとれた発展に貢献する。

出典：対タイ王国 国別援助方針（2012 年 12 月、外務省）

1-3-2 重点分野

国別援助方針の重点分野を以下に示す。当該開発課題（特に高齢化問題）について触れられており、「日本の知見・経験も活用した支援に取り組む」とされている。

（１）持続的な経済の発展と成熟する社会への対応

日タイ双方の経済・社会面の利益に資するよう、2011 年の大洪水を踏まえた洪水対策の推進、産業人材の育成や日タイ経済連携の強化、我が国の新成長戦略の実現等を通じた競争力強化のための基盤整備、日タイ連携による研究能力向上、研究機関や研究者間のネットワーク強化の支援を行う。

また、社会の成熟化に伴い取り組むべき課題である環境・気候変動問題、高齢化問題、社会的弱者支援等、タイだけでは解決が困難な課題について、日本の知見・経験も活用した支援に取り組む。

（２）ASEAN 域内共通課題への対応

2015 年の ASEAN 共同体設立も視野に入れ、タイとの協力に基づき、ASEAN・メコン地域における連結性強化及び同地域内の格差是正等といった域内共通課題への取組についての支援を行う。

（３）ASEAN 域外諸国への第三国支援

国際社会の課題に対し援助国でもあるタイと協力し、アフリカ地域を中心とした ASEAN 域外諸国への南南協力を展開する。

出典：対タイ王国 国別援助方針（2012 年 12 月、外務省）

1-3-3 開発課題

国別援助方針等における関連する主な開発課題は以下のとおりである。

- ・ 高齢化対策・社会的弱者支援（JICA「民間企業の製品・技術の活用が期待される課題」

より)

- ・ 高齢化問題、社会的弱者支援、環境・気候変動問題（国別援助方針より）

1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

1-4-1 ODA 事業

当該開発課題に関連する日本によるタイでの主な ODA 事業の概要を表 2 に示す。また、これらの事業と提案製品（mPm）との関連性をあわせて示す。

表 2 当該開発課題に関連する日本による主な ODA 事業と mPm との関連性

事業名	概要	mPm との関連性
タイ国未来型都市持続性推進プロジェクト (2015 年 7 月～2018 年 7 月)	タイにおいて、地方都市における将来を見据えた未来型都市のコンセプトの確立、その実現のための事業実施メカニズム及び手法を策定することにより、持続可能な都市の開発に寄与する。	高齢化対策や公共交通対策等を念頭に置いたモデル都市を指定し、持続可能な都市開発について検討していることから、mPm を持続性確保の一つのツールと位置づけて連携・推進することができる。
要援護高齢者等のための介護サービス開発プロジェクト (2013 年 1 月～2017 年 8 月)	①高齢者介護の「モデル・サービス」を開発・実施し、②同時に「モデル・サービス」を実際に提供する介護従事者を養成し、③これらの経験・エビデンスや日タイ両国の知見等を基に政策提言を行うことにより、関係省庁がより効果的で持続的な高齢者介護政策に対する認識を高めることを図り、もって高齢者介護の国家政策の改訂に寄与する。	高齢者介護では車椅子等の移動手段が必要となるが、それらをサポートするものあるいは代替する手段の一つとして、mPm を位置づけることが想定される。
高齢者のための地域包括ケアサービス開発プロジェクト (2017 年 11 月～2022 年 10 月)	高齢者が要援護状態に陥らないように、中間ケア（急性期医療から在宅に円滑に移行するためのケア提供の仕組み）の強化、及び、高齢化が進展するほど家族やコミュニティへの負担ともなり得る認知症への対応について、日本からの知見を求める要請があり、本案件を実施する。	高齢者介護では車椅子等の移動手段が必要となるが、それらをサポートするものあるいは代替する手段の一つとして、mPm を位置づけることが想定される。
バンコク大量輸送網整備事業（パープルライン及びレッドライン）	バンコクではスカイトレイン、地下鉄ブルーライン、エアポートレイルリンクが開通し運行中だったが、いずれもバンコク中心部のみの運行で、他交通との接続	mPm は MRT 駅までのアクセスあるいは MRT への持ち込み等により、MRT 等の公共交通の利用を促進するための手

事業名	概要	mPm との関連性
	も不十分だった。JICA はパープルライン（バンスー～バンヤイ）、レッドライン（バンスー～ランシット）の整備を支援しており、増加する輸送需要への対応と交通渋滞の緩和及び大気汚染の改善を図り、地域経済の発展と都市環境の改善に寄与する。	段として用いることが可能である。今後、各路線の駅及び車両において mPm の利用が可能か精査する必要がある。
タイ国バンコク首都圏都市鉄道マスタープラン改定（M-MAP2）に係る情報収集・確認調査 （2017 年 8 月～2018 年 8 月）	バンコク都市鉄道マスタープラン改定の 3 本柱である、①基本方針「骨太の方針」策定、②需要予測モデル改訂、③中長期計画策定のうち、①及び②を中心に必要な情報収集・課題分析等を行い、提言を取りまとめる。	駅や車両のデザイン等においてバリアフリーやユニバーサルデザインの考え方が導入され、mPm 等が利用可能となることで、高齢者や移動弱者がより利用しやすい都市鉄道となると良い。
タイ国バンスー地区再開発に係る情報収集・確認調査 （2017 年 3 月～9 月）	バンスー地区再開発に係る情報収集・分析を行い、同地区の一体開発を進めるための開発ビジョン及びコンセプトペーパー（案）を作成し、日タイ政府間の合意形成を促進する。併せて、推進体制や民間投資を含む資金調達について検討を行い、各種計画（案）を作成することでバンスー地区再開発を推進するための体制整備への貢献も図る。	再開発地区等においては、大規模商業施設の導入や駅との連結等でバリアフリーやユニバーサルデザインなどの導入が進められる可能性があり、高齢者や移動弱者の移動手段の一つとして mPm の利用を位置づけられると良い。
バンコク都気候変動マスタープラン（2013 年-2023 年）実施能力強化プロジェクト （2017 年 10 月～2022 年 9 月）	バンコク都及びその周辺において、「バンコク都気候変動マスタープラン 2013-2023」の効果的で円滑な実施のための制度・体制の強化、計画・実施能力強化し、モニタリング及び評価能力の強化により、同マスタープランの実施促進を図り、バンコク都の低炭素でレジリエントな社会への移行の促進に寄与する。	本マスタープランでは、交通分野の重要な施策の一つとして公共交通の利用促進を挙げている。mPm 等のモビリティを駅までのアクセス手段として位置づけることで、マスタープランの施策実施の後押しとなる。
バンコク都気候変動マスタープラン（2013 年-2023 年）作成・実施能力向上プロジェクト	技術協力によりバンコク都気候変動マスタープラン（2013-2023）が策定され、それを効果的かつ効率的に実施する上で必要なバンコク都職員の能力の向上に寄与する。	同上

事業名	概要	mPm との関連性
(2013 年 3 月～ 2015 年 9 月)		

1-4-2 他ドナーの先行事例

当該開発課題に関連する他ドナーによるタイでの主な事業として、公共交通等については、GIZ（ドイツ国際協力公社）が“Cities – environment – transport in the ASEAN region”を実施している。タイを含む ASEAN 諸国の都市における特に交通セクターを対象とした環境改善プログラムである。温室効果ガス及び大気汚染物質の削減等に向けた施策の提案や能力開発等を実施している（2013 年～2018 年）。なお、パーソナルモビリティに関する支援については特に触れていない。

世界銀行は、チェンマイを対象に“Chiang Mai Sustainable Urban Transport Project”を実施しており、公共共通や NMT（Non Motorized Transport：自転車、三輪車等）の利用を推進し、自動車に頼らない都市づくりを進めて行くための提言を行っている。

第2章 提案企業、製品・技術

2-1 提案企業の概要

2-1-1 企業情報

会社名 : 株式会社アキュレイトシステムズ

所在地 : 東京都千代田区外神田 4-7-5

設立年月日 : 2011 年 4 月 1 日

事業内容 : 磁気センサ技術と独自のネットワークをミックスし、ものづくりに価値ある貢献をしている。その磁気センサは、独自の回路技術とスクリーニング技術を搭載したホール素子を使用した高感度センサである。『磁気近接スイッチ』『AGV 向けガイドセンサ』とその検出体となる『マグネットテープ』を用意しており、磁気センサには、油や汚れなどの悪環境に強い、検出距離を長くとれる、相互干渉がない等、多くの利点がある。

2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ

これまでは国内を拠点として mPm の開発・普及を進めてきた。一方で、日本と同様のニーズを持つ国が多く存在し、その必要性が認められてきた。特に、タイでは急速な高齢化社会に向かっていると同時に移動手段の確保が課題となっていることから、mPm の活用の余地が大きい。このような状況から、本調査採択前にタイにて事前調査を行い、mPm の必要性を再確認したところである。また、mPm の本格生産時には生産の効率化とともに人材の確保が必要であるが、その点においてもタイは最も適している国の一つと考え、海外の拠点の中心として展開を図ろうとしているところである。

2-2 提案製品・技術の概要

2-2-1 ターゲット市場

mPm のターゲットは、主に高齢者や移動弱者の移動手段である。日本や先進諸国では高齢化が進んでいるが、高齢者の移動手段について良い製品が提供されておらず、近年、高齢者の自動車事故が多発していることも問題となっている。また、移動手段を持たない人は家に閉じこもりがちになり健康を害する可能性もある。さらに、公共交通の駅までのアクセスに難がある人々も多く、容易に移動できる手段が必要とされている。このような中で、近隣の散歩や買い物、駅への移動（ラストワンマイル）などで、容易に気軽に移動できる手段である mPm は今後国内外で需要が見込まれると想定している。また、大型ショッピングセンターや大型介護施設では敷地内での移動が課題となっており、このような大型施設でも需要が見込まれる。なお、提案企業らによる過去のアンケート調査から、従来のシニアカータイプは好まれず、より格好良く、誰でも使用できるものが望まれている。

2-2-2 提案製品・技術の概要

提案するマルチパーパスモビリティ（mPm）の主な特長は以下のとおりである。

- ① 軽量、コンパクトで、高齢者をはじめ、誰もが快適に格好良く利用できる
- ② 形態変化することで多用途に対応可能な機能（特許出願中）を有し、大量生産により低コスト化が実現可能
- ③ 形態変化することで公共交通機関への持込、乗用車のトランクへの収納が可能となり、携帯性に優れている
- ④ 汎用車椅子と連結して介護者をパワーアシストすることで介護者の負担を軽減
- ⑤ IoT（Internet of Things：モノのインターネット）技術と機械力学を応用した安全運転制御（世界初）を mPm に適用
- ⑥ 提案企業開発の警告機能付衝突防止センサユニットを搭載することによる多くの歩行者がいる空間においても、利用が可能である
- ⑦ 自動車の運転が困難な高齢者に、自動車に代わる移動手段を提供。交通事故低減、高齢化社会や低炭素社会に対応
- ⑧ その他：生体（バイタル）センサ情報収集やクラウドサービスにより利用者の安心安全な見守りシステムを構築（検討中）



ウォーカー



モビリティスクーター



スケートボード



車いす + mPmの連結

図4 提案製品の概要

試作機の主要諸元は下記の通りである。特徴として、1台でシルバーカー、シニアカー、更にタイプによっては、スケートボード（発電可能）にも形態変化する。

寸法（各モード）

シルバーカー : 550W x 950H x 650L

シニアカー : 550W x 950H x 950L

スケートボード : 550W x 950H x 1050L

収納（折畳）時 : 550W x 420H x 1050L

重量 : 現行 20kg（センサレス）、目標 10kg(センサレス)～15kg（センサ付）

耐荷重 : 125Kg（目標）

バッテリー容量 : 約 150W h（25V, 6Ah）

航続距離 : 時速 4km で約 15km（荷重約 50kg、平地）

目標販売価格 : 15 万円（日本国内、標準タイプ）、6～10 万円（タイ）

2-2-3 比較優位性

mPm の競合製品としては、タイでは、電動小型三輪車やシニアカー、パーソナルモビリティが挙げられる。

電動小型三輪車は、比較的高齢者でも安心して乗車できるスクーターといった位置づけで、主に公道での走行用に販売されており、A 社の製品は最高速度は 25km/h 程度、一充電の航続距離は 50km、最大出力は 500W である。重量は 120kg と非常に重く、持ち運びができるモビリティではない。価格は 30,000～40,000 バーツ（103,450 円～138,000 円³）である。タイでの現地調査では、病院内で使われている例が見られたが、一般利用例はほとんど見られなかった。

シニアカーは、タイで販売されている B 社のものは最高速度が 7km/h 程度であり、一充電の航続距離は 20-25km である。最大出力は 270W である。重量は重く可搬型ではなく、折り畳みもできない。タイでの現地調査でも屋内はもとより屋外でも使われているところは見られなかった。なお、日本でも一定のシニアカー市場が存在するが、体力・運動能力の低下した高齢者が利用する手段であるとのネガティブなイメージと仕様であることから、一般に自身がそのような高齢者になったことを認めたくないという意識のバリアにより高齢者に十分に利用されていない。

パーソナルモビリティは、タイでも様々なタイプが販売されていると聞くが、実際に走行している場面には遭遇しておらず、C 社のパーソナルモビリティが警備用に使われている程度である。これらのパーソナルモビリティは一般に二輪のためバランスをとるために習熟が必要で、高齢者や障がい者には不向きである。C 社の製品の価格は 30 万バーツ程度（約 103 万円³）である。

これらの製品と比較し、mPm は、形態変化することで、機能や利用者を限定せず、シンプルなインダストリアルデザインを採用し、老若男女、誰もが利用できる特徴を有している。最高速度は形態により設定でき、高齢者用には 4km/h などと低く設定する。重量は 15kg を目標としており、上記のモビリティよりも軽量であり、公共交通等に搬入できるサイズとしている。さらに、段差の乗り越え時にも安定する前輪デザインや踏切でも車輪が線路にはまらないサイズなどの機能も追求している。結果として、試作機においては高い賛同を頂いている（提案者に

³ 3.448360 円/バーツより換算（JICA2018 年度精算レート表（2018 年 12 月値））

よる過去のアンケート調査では、mPm 試乗体験者 67 名の 65%がシニアカーの悪いイメージを払拭できると回答)。価格は 4 万パーツ程度（約 14 万円³⁾）を目標としており、機能等を勘案すると他のモビリティに対する優位性は十分にあると考えている。

2-3 提案製品・技術の現地適合性

非公開

2-4 開発課題解決貢献可能性

mPm の現地適合性を確認した結果、前述の 3 つの課題（「高齢者の移動手段の確保や介護の充実」、「ラストワンマイルの移動手段の確保」、「移動弱者の移動手段の確保」）に対して、mPm は様々な点で解決策となり得る。課題と mPm の特徴との関係を図 5 に示す。



図5 提案製品による開発課題への貢献

これらに加えて以下の効果も得られると考える。

- 福祉・介護機器としての活用による従来品の代替：最新の電動車椅子は 30～100 万円程度だが、当該 mPm は 15 万円のため最大で 85 万円の差がある。このため個人のみならず行政が負担する場合でもコスト低減効果は大きい。
- mPm 製造等による経済の活性化：mPm 本体あるいはオプションである見守りシステムや自動誘導技術の開発・導入により、生産・販売・管理等において、現地での雇用創出等につながる。

- 車利用に伴う事故やエネルギー消費の低減：安心安全を担保できる簡易な移動手段の提供により、高齢者による車運転の抑制、ひいては交通事故の低減、さらに車利用に伴うエネルギー消費や大気汚染物質排出の削減に資する。

第3章 ODA 案件化

3-1 ODA 案件化概要

3-1-1 ODA 案件概要

ODA 案件の候補としては、現地調査を踏まえて、タイ国政府機関等より表3に示す様々なアイデアが挙げられた。これらから、現地関係機関のニーズ、mPm の維持管理等の協力体制、走行時の安全性の確保等の観点から、コンケンでの実証事業を選定する（No.1, 2, 3, 12 の組み合わせ）。一方、現地関係機関からの提案により、mPm の走行に関する規則や必要な走行環境の提言をあわせて行う。ODA 案件の概要を表4に示す。

表3 ODA 案件の候補

No.	タイトル	事業概要	相手国 政府機関	実施体制
1	ラジャマンガラ 工科大学内での 実証試験	・ラジャマンガラ大学内での学生・ 教員の移動に活用 ・学生によるデザイン、機能、アイ ディアコンテストの実施 ・工科大学であり工作設備が非常に 充実しているため、mPm のメンテ ナンス拠点になる	コンケン県	ラジャマンガ ラ工科大学
2	コンケン県内自 治体の福祉施設 での実証	・県内の複数の自治体の福祉施設及 びその周辺における高齢者の移動 手段として活用	コンケン県 下の自治体	コンケン県下 の自治体
3	コンケン市バス へのフィーダー モード（ラスト1 マイル）の提供	・コンケン市内のバスやソンテウネ ットワークと連携し、中心部市内 にポートを設置し、市内の移動に 活用	コンケン県	KKTT （現地車両関 連会社）
4	コンケン大学内 でのシェアリン グ	・コンケン大学内のバスネットワー クと連携し、ポートを設置し、構 内の移動に活用 ・学生によるデザイン、機能、アイ ディアコンテストの実施	コンケン県	コンケン大学
5	バンコク・コンド ミニアム/Village での利用	・バンコクの高所得層用レジデンス 内の、居住者の移動手段として活 用（MRT/BTS との連携含む） ・他のレジデンスへの横展開を検討	要検討	JIN WellBeing (Premiere Home Health Care Co., Ltd.)、Sansiri 等
6	スワナプーム空	・スワナプーム空港における警備や	CAAT	AOT 等

No.	タイトル	事業概要	相手国 政府機関	実施体制
	港のモビリティ	一般客による利用。		
7	大型観光地(スコ ータイ観光地区) におけるシェア リング	・ スコータイ遺産地区等、大型観光 地における、観光客のモビリティ として活用。	Fine Arts Department, Ministry of Culture	公園管理者
8	ナーン市中心部 におけるサイク リングロードに おけるシェアリ ング	・ ナーン市の中心部の観光地区で整 備が進む自転車道沿いの主要観光 地や、インフォメーションセンタ ーにポートを設置し、観光地間の 移動に活用。	ナーン市	要検討
9	大型ショッピング センター内に おけるモビリテ ィ	・ 大型ショッピングセンター内に導 入し、買い物客の移動に活用。	民間企業	Siam Paragon 等
10	大型観光リゾー ト施設内におけ るモビリティ	・ 大型リゾート施設内に導入し、警 備や宿泊客の施設内の移動に活 用。	TAT	大型リゾート 運営会社
11	大規模企業コン プレックス/工場 内におけるモビ リティ	・ 大規模なオフィスコンプレック ス、工場内に導入し、従業員や来 訪者の施設内の移動に活用	民間企業	民間企業
12	(共通) 小型パー ソナルモビリテ ィに関する規則 の提案	・ 小型パーソナルモビリティに関す るタイ国の実情を踏まえた規則の 提案	DLT/MOT	DLT/MOT

表 4 ODA 案件の概要

タイトル	未来型都市における移動弱者ゼロを目指すマイクロモビリティ mPm の普及・実証・ビジネス化事業
スキーム	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））
目的	コンケン県において、高齢者の移動手段対策及び公共交通利用促進に資するラストワンマイル対策としての mPm の実証を行う。現地の使用形態や走行環境等への適合性を高めた改良を施し、マイクロモビリティ mPm を含む小型パーソナルモビリティの走行に必要な規則等の提案を行うとともに、幅広い普及を図る。

成果	普及・実証・ビジネス化事業を通じて、 ・ プロトタイプモデルの改良により、タイの利用者・利用環境に適合したイノベータティブな mPm が開発される。 ・ mPm の現地製造・販売・維持管理に関する事業計画が策定される。 ・ mPm 等のマイクロモビリティを含む小型パーソナルモビリティの安全安心な走行を確保するための規則及び走行環境改善策が関連省庁に提案される。 ・ 行政・市民・事業者に対して mPm 等の小型パーソナルモビリティの有用性が幅広く周知される。
活動	・ 候補サイトを踏査し、実証サイトを複数か所選定する。 ・ mPm を実証サイトに持ち込み、実際に高齢者や移動弱者による利用、公共交通機関（BTS/MRT/バス等）との連携を図り、各サイトについて数か月の実証を行う。 ・ 最初の実証サイトは、基本的な適合性の確認、実証事業におけるメンテナンス体制の確立、安全性の確保等の観点からラジャマンガラ工科大学イサーン校内で行う。 ・ 実証では、利用者を限定する方法あるいはシェアリング等により実施する。 ・ 実証を踏まえ、タイの利用者や走行環境に対応する物理的/技術的方策を検討し、mPm プロトタイプモデルに対して必要な改修、機能の強化を行う。 ・ 関係省庁（MOT 及びコンケン県を想定）に対して、現地側で必要な走行規則及び走行環境改善策等の提案を行う。 ・ 関係省庁、民間企業、市民等によるワークショップを開催し、mPm をきっかけとして、高齢者・移動弱者の移動手段あるいは公共交通機関との連携や普及方策について協議を行う。
カウンターパート	MOT 及びコンケン県

3-1-2 対象地域

概要：コンケン県（実証サイト）

選定理由：現地調査での面談及び現地踏査を踏まえて、実証サイト候補の多彩さ、保守体制の確保の容易さ、現地（コンケン県、県下自治体、大学）の受入体制等から決定した。なお、安全安心な走行のための走行規則や環境改善策については全国を対象とし、運輸省と協議する。

3-2 ODA 案件内容

3-2-1 PDM

PDM（Project Design Matrix）フォーマットに基づき目的、成果、活動を表5に示す。

提案する ODA 案件では、コンケン県において、高齢者の移動手段対策及び公共交通利用促進に資するラストワンマイル対策としての mPm の実証を行い、あわせて mPm 等の小型パーソナルモビリティの走行に必要な規則等の提案を行う。

実証サイトは、カウンターパート候補であるコンケン県及び運輸省と協議の上、複数選定する（6 サイト程度）。最終的に高齢者による使用や公共交通との連携等を想定しつつ、まずは走行環境や維持管理設備が整っているコンケン県内の大学（ラジャマンガラ工科大学イサーン校）にて実証をスタートし、高齢者用福祉施設（Happy Senior Center 及び隣接する公園等）、一般歩道利用等と段階的に実証範囲を拡げていく計画である。各サイトでは2か月程度の実証を行い、mPm の現地適合性を確認しつつ、必要な改良を施す。mPm の導入台数は合計 20 台とし、実証事業の初期段階（開始 6 か月間目途）に 10 台、その後にさらに 10 台を追加し、実証を進める。

一方、mPm 等の小型パーソナルモビリティの走行に係る規則がタイでは整備されておらず、今後の mPm 導入の制約要因となる可能性があることから、実証を行いつつ、現地の環境に適した走行規則等をカウンターパートとともに策定する。また、タイでは一般に歩道の整備が十分でなく、自転車の走行等もままならないため、これらを含むパーソナルモビリティの走行環境の改善策について検討し、提案する。

これらの活動について、関係省庁及び利用者（企業、市民）を対象としたワークショップを開催し、mPm 等の小型パーソナルモビリティの有用性や公共交通利用促進を広くアピールする。

さらに、実証を通じて得られた知見をもとに、mPm の製造・販売・維持管理の計画をさらに精査し、よりタイの実態を踏まえた事業計画を策定する。

表 5 ODA 案件の PDM 案

目的：コンケン県において、高齢者の移動手段対策及び公共交通機関利用促進に資するラストワンマイル対策としての mPm の実証を行う。現地の使用形態や走行環境等への適合性を高めた改良を施し、幅広い普及を図る。一方、mPm 等のマイクロモビリティを含む小型パーソナルモビリティが安心安全に利用できる未来型都市の実現を目指して、パーソナルモビリティの走行に必要な規則や装備、走行環境改善案等の提案を行う。	
成果	活動
成果 1 プロトタイプモデルの改良により、タイの利用者・利用環境に適合したイノベーティブな mPm が開発される	1-1 実証サイトに mPm を導入する
	1-2 利用者・利用環境に対する適合性調査を実施する
	1-3 適合性調査を踏まえて mPm に必要な改良を施し、検証する
成果 2 mPm の製造・販売・維持管理に関する事業計画が策定される	2-1 mPm の現地製造・販売・維持管理のパートナー候補と提携に向けた協議を行う

	2-2 パートナー候補とともに幅広い普及に向けた市場調査を実施する
	2-3 事業計画・収支計画を策定する
成果 3 mPm 等の小型パーソナルモビリティの安全安心な走行を確保するための規則及び走行環境改善策が関連省庁に提案される	3-1 関係省庁等の既存の走行規制及び走行環境等を調査する
	3-2 利用者・利用環境を踏まえた必要な走行等に関する規則及び走行環境改善策を作成・関係省庁に提案する
成果 4 行政・市民・事業者に対して mPm 等の小型パーソナルモビリティの有用性が幅広く周知される	4-1 関係省庁等を対象とするワークショップを開催する（mPm 等の小型パーソナルモビリティに関する規則や利用可能性等）
	4-2 利用者（企業、市民等）を対象とするワークショップを開催する（ラストワンマイルでの mPm 利用等を含む公共交通機関の利用促進、高齢者による移動の促進等）

3-2-2 投入

日本側及び C/P 側の役割や負担事項を以下に示す。

1) 事業実施に係る投入人員

日本側		カウンターパート	
担当名	人数	担当名	人数
業務主任者/事業パートナー開拓/ビジネスモデル	1	プロジェクトリーダー（本事業に関する意志決定者）	1
副主任者	1	mPm 維持管理責任者	1
アドミニストレーター/経理	1	mPm 維持管理担当者	2
チーフアドバイザー/開発効果検証	1	サポートメンバー	2
規則・環境改善策提案	1		
投資環境/流通販売計画/事業計画	1		
ワークショップ	1		
合計	7		6

2) 事業実施に係る投入機材

日本側	カウンターパート
・ mPm 20 台 ・ 予備バッテリー 40 台 ・ 予備パーツ 40 式 ・ 工具	・ 充電用延長コード等一式 ・ 工具

3) 投入機材の輸送

日本側	カウンターパート
・ 日本からタイへの機材輸送費 ・ バンコクからコンケンへの機材内陸輸送費	・ 日本側投入機材の保管に必要なスペースの確保（室内）

4) 投入機材の維持管理及び修理費

日本側	カウンターパート
・ 投入機材の維持管理費及び修理費（普及・実証・ビジネス化事業期間中に限り）	・ mPm の充電に係る電気代

5) ワークショップや報告会の準備・開催

日本側	カウンターパート
・ プレゼン資料の作成	・ 資料の印刷 ・ 開催会場の提供・準備 ・ 参加者招待に係る費用（招待状等）

3-2-3 実施体制図

ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の実施体制（案）を図 6 に示す。

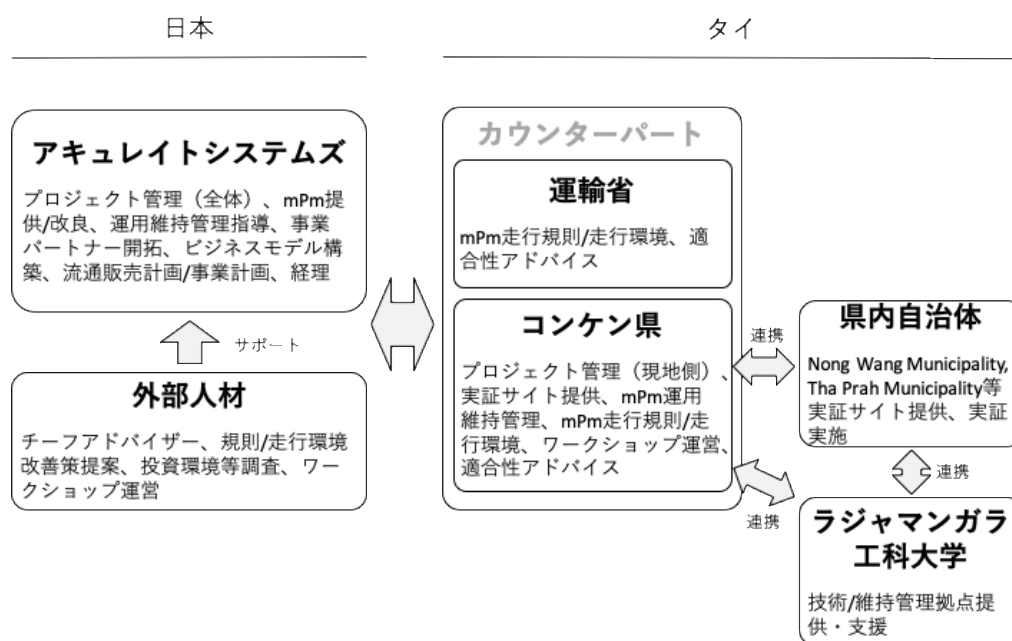
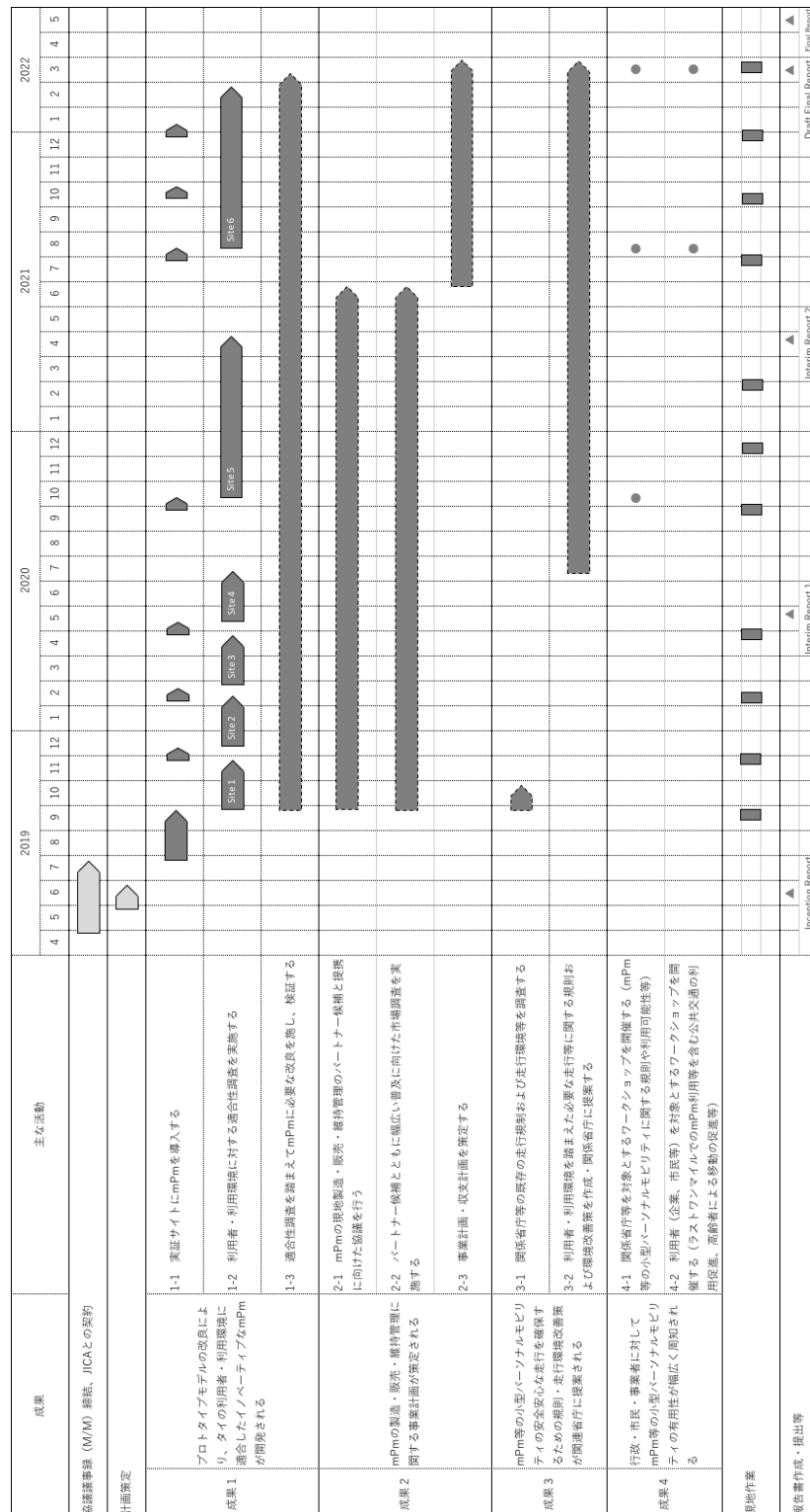


図 6 ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の実施体制及び主な役割（案）

2019 年前半に採択され、同 6 月から事業を開始すると想定し、全体で 2022 年 5 月までの 3 年間の工程を想定している。各活動の主な工程を表 6 に示す。

[illegible]

3-2-5 事業概算額

ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の事業概算額（案）を表 7 に示す。

表 7 ODA 案件（普及・実証・ビジネス化事業）の事業概算額（案）

費用項目	個数	金額 (千円)	備考
機材関連	-	-	-
mPm 製造費	20 台	20,000	100 万円/台
mPm 輸送費（日本-タイ）	20 台	3,300	
mPm 輸送費（タイ国内）	20 台	2,200	
mPm 維持管理費（スペアパーツ等）	一式	1,000	
人件費	14.0MM	30,000	外部人材人件費
旅費	36 往復	11,000	航空賃, 日当・宿泊費
現地活動費	-	15,000	国内航空賃, レンタカー, 現地通訳, 再委託費
管理費	-	8,250	10%
消費税	-	7,260	8%
合計	-	97,010	

3-2-6 本提案事業後のビジネス展開

提案企業は、mPm をタイ及び周辺各国に広く、持続的に普及させることを目指している。そのためには、現地で適切な場所及び利用者を選定して実証を行い、走行条件、機能面、安全面等における課題を詳細に把握し必要な改良を施し、現地環境に適合した快適・安全・安心なモビリティとすることが不可欠である。JICA 普及・実証・ビジネス化事業を活用した精緻な実証を通じてこのような様々なリスクや課題をクリアすることで、市場に対してアピールもでき、以降の着実な拡販につながると考える。なお、普及・実証・ビジネス化事業と並行し、mPm の現地製造及び販売に向けたパートナーとの協議等をさらに進め、早期に受注生産からスタートできるようにすべく検討している。

3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

3-3-1 C/P 候補機関

C/P 候補機関はコンケン県及び運輸省である。コンケン県（Provincial Development and Human Security Office）は、県下の自治体と調整の上、実証サイトの提供、mPm の運用・維持管理等を行う。運輸省は、国の制度作りの観点から、JICA 調査団と協働して mPm の走行規則・制度を検討する。運輸省では陸運局がアサインされる見込みである。なお、走行規則・制度の検討については、地方自治体の視点からコンケン県も参画する。

3-3-2 協議状況

コンケン県とは第2回、第3回、第4回の現地調査において mPm の導入可能性について協議を行い普及・実証・ビジネス化事業の内容について協議した。コンケン県は高齢者や障がい者の比率が高い自治体であり、かつ、スマートシティ開発計画を策定していることから mPm の実証を行うことに非常に前向きであり、カウンターパートとして協力することに合意している。具体的には、コンケン県側は、県下の自治体に具体的なサイトの提供を指示し、ラジャマンガラ工科大学を技術/運用支援等の拠点としての役割を与え、電気代及び維持管理人件費の負担、保管場所の提供等について合意した。第4回現地調査時には、さらにこれらの結果を受けて作成した協議議事録（MoM）ドラフトについて協議した。コンケン県との主な基本的な合意事項を表8に示す。

運輸省についても、同様に第1回、第3回、第4回の現地調査でタイにおける mPm 導入の可能性や走行規則の必要性等について協議を重ね、コンケン県での普及・実証・ビジネス化事業の内容、協議議事録ドラフトについて詳細を協議し大枠で合意をしている。

コンケン県、運輸省と協議した協議議事録ドラフトを別添2に示す。

表8 コンケン県との主な基本的合意事項

項目	内容
フォーカルポイント/コーディネーターの特定	本事業のコーディネーションを行う組織として、Khon Kaen Provincial Social Department and Human Security Office, Ministry of Social Development and Human Security を指名する。当該組織は、関係自治体、大学、病院、企業等との諸調整を行う。
実証サイトの特定	Khon Kaen City Hall, Khon Kaen Hospital/Municipality、Tha Prah Municipality、Old Town Municipality、ラジャマンガラ工科大学イサーン校キャンパスを実証事業のサイト候補として特定する。 <u>Khon Kaen City Hall</u> mPm のプロモーションを兼ねて、コンケン市の中心施設であるコンケン City Hall にて職員向けに実証を行うことを推奨する。 <u>Khon Kaen Hospital/Municipality</u> <u>Happy Senior Center, Nong Wang Municipality</u> Khon Kaen Provincial General Hospital 下にはいくつかの高齢者ケアセンターがある。Happy Senior Center はこのうちの一つであり、大きな公園に隣接する Nong Wang 寺院内に設立されている。この施設の利用者は60～80歳の比較的健康な高齢者である。 <u>Tha Prah Municipality</u> mPm のプロモーションを兼ねて、Tha Prah 庁舎にて障害を持った職員向けに実証を行うことを推奨する。 <u>Old Town Municipality</u> mPm のプロモーションを兼ねて、Old Town 庁舎にて障害を持った職員向け

	に実証を行うことを推奨する。 <u>ラジャマンガラ工科大学イサーン校</u> 以前は technical college だったが、2018 年から工科大学となった。技術力の高い人材とともに工作設備を豊富に有し、mPm の実証に必要な技術的な支援に極めて適している。また、実証の初期段階では、まずは学生や教職員を対象としてテストを行うことも可能である。
MoM	Khon Kaen Provincial Social Development and Human Security Office がサインする。
規則	Khon Kaen Provincial Social Development and Human Security Office が現状において関連する規則をレビューする。
技術支援	ラジャマンガラ工科大学イサーン校が普及・実証・ビジネス化事業の技術的な支援を行う。
その他	本案件の実施においては関係機関から構成される委員会を組織する。

3-4 他 ODA 事業との連携可能性

3-4-1 「タイ国未来型都市持続性推進プロジェクト」との連携の可能性

概要：「タイ国未来型都市持続性推進プロジェクト (TFCP)」は、タイの地方都市における持続可能な都市開発を推進することを目的に、NESDB を主要カウンターパートとし、タイの地方都市における持続可能な未来都市のコンセプトを国レベルの都市政策として構築し、それを実現するためのメカニズムとして、「National government guided and local government driven mechanism」の実現を進めているプロジェクトである。このメカニズムを実証するために、チョンブリ県パナニコム市と、コンケン市を含む 6 つの地方都市をモデル都市として選定し、それぞれの都市の課題に合わせた持続可能な開発ビジョンの構築、その実現に向けた戦略と具体的な案件の形成を行った。

2018 年 8 月にモデル都市の活動をおおむね終了し、11 月にモデル都市の成果に関する JCC を開催し、今後、このメカニズムをタイ政府が継続していくための議論を行っている。

地方都市における高齢化社会への取り組み：タイの地方都市（特に北部や東北部と、小規模都市）では、人口減少期に入り高齢化を迎えており、TFCP のモデル都市でも高齢化社会への対応が大きな政策課題となっていた。TFCP のモデル都市事業の中でも、高齢化社会という新たな課題に対してどういった対策が求められるのか、関係者を交えた議論を行った。例えば、ピサヌローク市では、高齢化対応に向けた 10 か年戦略を構築し、健康管理、雇用確保、データベース構築、ユニバーサルデザイン、人材育成といった包括的なプログラムを策定している。パナニコム市では、高齢化社会への対応に向け、高齢者や障がい者の移動しやすいまちとして、ユニバーサルデザインに関する議論を進めている。

地方都市における公共交通推進：タイの地方都市では、公共交通が十分整備されておらず、

都市域が拡大し、車社会化が進む中で、高齢者や障がい者のモビリティの確保が、大きな課題となってきた。TFCP のモデル都市であるコンケン市は、このような問題意識のもと、公共交通推進に早くから取り組んできており、TFCP では、公共交通推進のためのプロジェクト形成を行っており、特に、最も普及しているソンテオに着目し、適切な情報提供のためのルートマップの作成、路線情報を提示したバス停の整備、主要ターミナルにおけるバス停環境の整備、さらに、ソンテオのプロモーションを行った。

現地調査結果：第1回現地調査では、TFCP のモデル都市活動と連携し、パナニコム市へのヒアリングを行い、mPm に関するニーズについての情報収集を行った。その結果、高齢者や障がい者のモビリティ改善としての可能性は高く評価されたものの、地方都市では歩道が十分整備されておらず、また段差が大きいことなどから、公道での使用可能性については、懸念の声が大きく聞かれた。

第2回、第3回、第4回の現地調査では、コンケン市を訪問し、具体的な mPm の実証に向けた検討を行った。本プロジェクトでは、運輸省との連携や、より幅広い関係機関との連携を鑑み、コンケン県を主カウンターパートとして想定した協議を行っているが、TFCP の主カウンターパートはコンケン市も、主要アクターとして常に協議に参加し、連携を続けている。

mPm 活用の可能性に資する情報収集：TFCP は、モデル都市事業の終了段階にあり、上述のピサヌローク市で策定した高齢者向け住宅のユニバーサルデザイン導入パンフレットや、パナニコム市で策定予定のバリアフリーガイドラインは、mPm の活用可能性を検討するうえで有益となると考えられる。また、現地調査（第1回及び第2回）において、コンケン大学や公共交通関係者（Khon Kaen City Development (KKTT) Co., LTD.）と協議を行い、バスやトラムとの連携によるラストワンマイル/散策での利用の可能性が示唆された。

TFCP 第二フェーズにおける連携の検討：6都市を対象とした第一フェーズのモデル都市活動を終了し、現在、継続に向けた協議を行っており、第二フェーズとして、南部経済回廊（SEC）における Ranong 市や Chumporn 市、そのほかの地方都市へ拡大していくことが想定されている。これまで mPm の現地調査を通じて議論をしてきた高齢化社会への対応、公共交通の整備は、タイの地方都市の共通の課題であるため、mPm の検討結果について共有していくことが期待できる。

3-4-2 「タイ国バンコク首都圏都市鉄道マスタープラン改定（M-MAP2）に係る情報収集・確認調査」との連携の可能性

概要：「タイ国バンコク首都圏都市鉄道マスタープラン改定（M-MAP2）に係る情報収集・確認調査」は、バンコク首都圏都市鉄道マスタープラン改定に向けた基本的な方針（骨太の方針）を構築することを目的とした調査であり、2017年9月から運輸省の OTP をメイン CP として実施中である。骨太の方針を踏まえて、今後、タイ側が M-MAP2（具体的な都市鉄道マスタープラン）を構築することが想定されている。

鉄道駅へのアクセスの改善：M-MAP2 の骨太の方針では、鉄道整備に必要な基本方針の一つとして、駅へのアクセス改善を掲げている。バンコク都の将来として、高齢化社会の進展を見

据え、駅前施設の整備と併せて、歩行者通路の確保、バリアフリー化の推進も掲げている。M-MAP2 はあくまで政策方針レベルを議論しているため、具体的な改善方策までは議論できていないが、現在、バンコクでは4路線（レッドライン、オレンジライン、ピンクライン、イエローライン）が整備中であることや、M-MAP2 として新たなマスタープランを策定することが期待されていることから、OTP や鉄道事業者、鉄道運営主体の中で、駅へのアクセス整備の必要性や、バリアフリー化の機運を高めることが期待されている。

mPm 活用を踏まえた改善策の提案：現在の都市鉄道駅でも、エレベーターの設置、駅へのスロープの設置が進められているが、駅から周辺施設へのバリアフリー移動経路が十分確保できていないわけではない。今後、バリアフリー化がある程度進んだ鉄道駅で、mPm を使った現地踏査を行うことで、実際に周辺施設までアクセスが可能かどうかを検証することで、骨太の方針で掲げているアクセスの改善について、より具体的な改善策を提案することが可能となる。

3-4-3 「バンスー駅周辺地区再開発促進に向けたスマートシティ構想の事業提案にかかわる情報収集・確認調査」との連携の可能性

概要：標記調査は、バンコク都における主要交通結節点として位置付けられているバンスー地区における、一体的かつ先進的なスマートシティの開発を目指し、具体的な事業実施に向けた提案を行うことを目的とした調査である。2017 年 12 月に先行調査が完了しており、バンスー地区における段階的な一体開発の提案を行っており、標記調査は、その結果を踏まえたうえで、より具体的な開発事業計画の提案と、Thailand4.0 に資するスマートシティ構想の検討を行うことが想定されている。

スマートモビリティの検討：標記調査は、2018 年 11 月に現地調査が開始したため、まだ、具体的な成果は出ていないものの、スマートシティの要素の一つとして、スマートモビリティが取り上げられている。100ha という広大な敷地に対して、鉄道駅は敷地の外縁部に立地するため、敷地の中のモビリティをいかに確保するかが大きな課題となっている。先行調査では、敷地内の循環バスルートが提案されていたが、バンスー地区のモビリティを高めるためには、地区内をよりフレキシブルに移動できるモビリティ、あるいは、バスから目的地のラストマイルの確保が肝要となることから、mPm を導入する可能性があるかどうか、今後、標記調査の進行状況を把握しながら、検討していく必要がある。

3-4-3 SATREPS 事業との連携の可能性

概略：タイの国家戦略である Thailand4.0 のコンセプトのもと、首都バンコクにおいて、市民の生活の質（Quality of Life）と、低炭素化社会の実現を同時に達成させることを目指し、サイバー技術によるスマート交通戦略の実現を目的とした事業である。具体的には、(1) 土地利用と交通を統合したリーフブロッグ型都市デザイン、(2) 公共交通と末端交通の接続向上によるスマート交通・街区デザイン、(3) Street for all を実現するハーモナイズド・ストリートデザイン、(4) デジタルアースシステムによる統合的可視化、意思決定支援システム、(5) 居住者の Quality of Life による都市政策マルチスケール評価システム、の5分野の研究課題に取り込んでいる。プロジェクトは、2017 年から開始され、現在、各研究項目共に準備段階であり、プロジ

ェクト実施体制の調整や、現地状況の調査・分析により、今後の研究の方向性について、検討を行っている段階である。

端末交通における小型モビリティの導入可能性の検討：前述の研究課題 2 の「公共交通と端末交通の接続向上によるスマート交通・街区向上」において、小型電動モビリティ導入の検討が想定されており、mPm の導入との連携が期待できる。標記事業では、これまでの準備を通じて、具体的な小型モビリティの導入を検討し、制度的・技術的な障壁の確認と、社会実験実施の準備を進めている。その中で、小型電動モビリティの開発が当初想定よりも進んでいることが明らかになっており、Soi（細街路）と公共交通駅間の乗り継ぎを可能にする交通結節点整備等の検討を行っていくことが想定されている。mPm を本プロジェクトの対象地であるスクンビット通りで導入することの障害は多いが、公共交通駅と隣接する商業施設等への乗り継ぎ円滑化や、小型モビリティの利便性や安全性を確保するストリートデザインの提案が想定されており、その結果を mPm への普及に活用することが期待できる。また、本プロジェクトは 2022 年まで継続することが予定されているため、本プロジェクトで想定されている実証実験において、mPm を活用することの検討も行っていく。

3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

3-5-1 課題・リスクと対応策（制度面）

想定する ODA 事業の実施における制度面（規制等）に関連する課題やリスクとしては、屋内及び屋外における走行規則が考えられる。現在のところ、運輸省及びコンケン県との面談で聞く限りは、mPm のような出力の小さいパーソナルモビリティについては特に規則がない（モーターの出力が 4kW 以上の場合は規則があり、陸運局（DLT）に車両として登録しなければならないが、mPm は 200W）。なお、mPm の走行に係る制度については、提案 ODA 事業において運輸省とコンケン県と協議しつつ検討する計画である。

3-5-2 課題・リスクと対応策（インフラ面）

想定する ODA 事業の実施におけるインフラ面に関連する課題やリスクとしては、mPm の実証時（走行時）の路面状況等が挙げられる。路面の凹凸や傾斜によっては走行時の転倒や急な停止等の危険が想定されるため、実証事業においてはサイトを特定した後、速やかに mPm が走行する屋内及び屋外の路面状況等を十分に確認する。また、歩行者や自転車、自動車との接触等の事故が生じないように事前に現地を踏査する。

3-5-3 課題・リスクと対応策（C/P 体制面）

想定する ODA 事業では、コンケン県内の複数の場所を実証サイトとする。これらの場所はカウンターパートであるコンケン県下にあるが、それぞれ管轄が異なるため、各機関との調整を十分に行う必要がある。各所において mPm の運用管理担当者を特定する。なお、実証事業をスムーズに実施するためには、mPm の故障・破損時の修理体制・ノウハウの確保が必須である。本事業ではラジャマンガラ工科大学イサーン校が技術面について全面的な支援を行うことで合

意している。

3-5-4 その他課題・リスクと対応策

その他の課題・リスクとして、mPmをタイへ輸送する際の遅れや追加的な課金等の可能性が想定される。これらについては案件化調査における実績を踏まえて、日本国内において事前の手續を万全とすることで対応する。

3-6 環境社会配慮等

3-6-1 環境社会配慮

本案件は環境社会配慮カテゴリーCのため、基本的には環境チェックリストの作成等、環境社会配慮調査は行わない。

3-6-2 ジェンダー配慮

実証事業での各所でのmPmの試乗では、ジェンダーのバランスに十分に配慮する。なお、一般に高齢者施設は女性が多いことから、男性の利用にも配慮が必要と考えている。

3-6-3 その他配慮

特になし。

3-7 ODA 案件を通じて期待される開発効果

想定する ODA 事業の実施により、主に以下の開発効果が期待され则认为している。

- 高齢者・移動弱者の移動手段の確保：実証事業を通じて、高齢者や移動弱者による mPm の便利さを実感してもらい、今後の新しい移動手段の一つと位置づけ認識される。mPm が本格的に普及した後は高齢者や移動弱者が近所への買物や公共交通駅までの移動のために mPm を利用できるようになり、健康向上、医療費の削減、購買の促進に資する。
- ラストワンマイルの移動の促進：公共交通の連携に関する実証を行うことで、mPm をバスや都市鉄道の駅から自宅まであるいは目的地までの移動手段の一つと位置づけ認識される。mPm 本格普及後はコンケンのみならずバンコク等においても mPm がラストワンマイルの移動手段として活用され、公共交通の利用の促進に資する。

第4章 ビジネス展開計画

4-1 ビジネス展開計画概要

本調査では現地調査等を踏まえて詳細な市場分析及び競合分析を行い、販売すべき対象や場所について検討した。また、日本国内製造・タイへの輸出とともに、現地製造についてライセンス契約及び合弁会社設立の可能性を複数のパートナー企業と具体的に検討した。なお、製造・販売計画については普及・実証・ビジネス化事業と並行してさらに深掘りをしていく計画である。

4-2 市場分析

非公開

4-3 バリューチェーン

非公開

4-4 進出形態とパートナー候補

非公開

4-5 収支計画

非公開

4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開

4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

3-7に記載した開発効果と同様な効果が期待される。

4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

提案事業が国内外で推進されることで、国内の協力者を中心に関連技術の開発や各地域の関連会社の活性化が見込める。例えば、mPmの基本仕様は、株式会社豊田鉄工にて生産されるが、アクセサリパーツやフロントカバーなどは、各県のマスコットや特産品をあしらった「ご当地仕様」も検討している。また、mPmが普及することで以下のような革新的なサービスが考えられ、既に日本国内事業者と検討している。以下のサービス体制ではメンテナンス等に高齢者や障がい者の雇用も計画しており、地域の雇用創出にも貢献する。

英文要約

Summary

Chapter 1 Current situation of the target country

Accurate Systems has identified development issues related to the proposed project as follows.

- Ensure means of transportation and quality of care for the elderly

Thailand is going into rapidly aging society at the same level as China (Figure 1). However, responding to the aging for means of transportation and facilities is still in an early stage, and it is necessary to promote development with barrier-free (universal design) concepts, with reference to examples of advanced countries in the future.

"The Twelfth National Economic and Social Development Plan (2017-2021)" states at the beginning that Thailand is already entering into an aging society and needs to prepare sufficiently for it. In particular, "Strategy 1: Strengthening and Realizing the Potential of Human Capital" states the creation of environment suitable for the aging society, and promote to introduce facilities for elderly people to live a high quality of life and elderly friendly universal design in public transportation etc.

- Ensure means of transportation in "last one mile"

In Bangkok, MRT lines has been rapidly developed and the number of passenger is increasing, and the promotion of the use of public transport is steadily proceeding. On the other hand, the number of MRT lines is still limited and MRT has not yet been developed and functioning as a network. Also, there are not enough means of transportation from home to "entrance station" or from "exit station" to the destination.

According to the study "Promoting Non-Motorized Transport (NMT) for Sustainable and Environmentally Friendly Transport and Improving Public Transport Connection" by the Office of Transportation and Traffic Policy and Planning Office (OTP), measures to shift to energy efficient and environmentally friendly transportation modes are stated and this also related to the transportation in the last one mile.

- Ensure means of transportation for transportation-poor

In Bangkok, for the last one mile transportation, in addition to walking, bike taxis, tuk-tuks, etc. are used from the MRT or bus stations to the destination. However, these are not comfortable means of transportation for the transport poor, and there is room for further improvement. Besides, many large urban shopping malls and residences have been developed in urban area, but these have often very large space, therefore it is difficult for disabled person or elderly person to move within the facilities.

"Strategy on Facilities Development and Efficient Transport Services for Disabled People and Elderly" formulated under the "20-Year National Strategy on Transportation System Development (2017 - 2036)" by the Ministry of Transportation (MOT) shows policies and regulations, and ways to improve facilities to realize friendly society for disabled and elderly person.

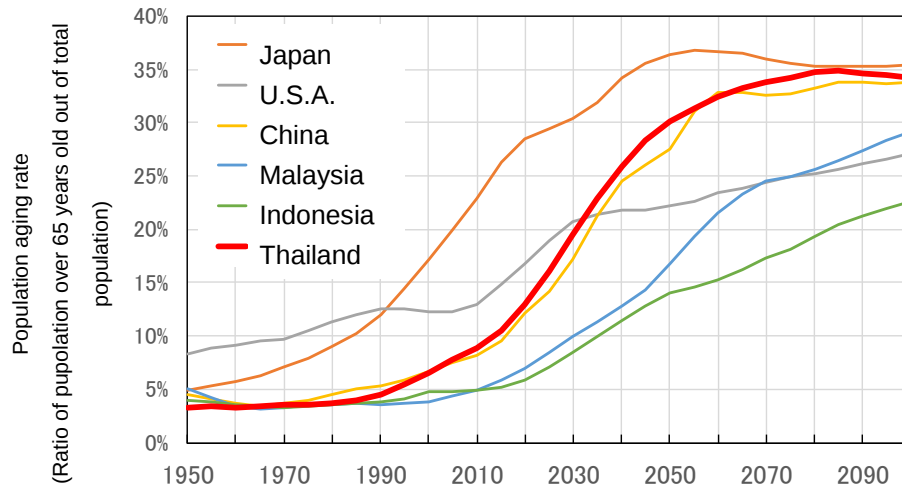


Figure 1 Population aging rate of Thailand and other countries

Chapter 2 Applicability of proposed products and technologies

Main strong points of the proposed multi purpose mobility (mPm, hereing after) are as follows:

1. Light weight and compact size to be used by all the generations including elderly person.
2. Chane the shape for muti purpose use.
3. Easy to carry into public transportation and cars.
4. Connect with general wheel chairs with power assist function to reduce load of caregiver.
5. Safe driving control applying IoT technologies and mechanical dynaimcs.
6. Collision avoidance sensor.
7. Other functions such as vital sensor, GPS.



Figure 2 Photos of the mPm

Applicabilities of the mPm had been investigated through meetings with relevant organizations (Ministry of Transport, Ministry of Public Health, Khon Kaen province, Bangkok Metropolitan Administration, Phanat Nikhom municipality, Khon Kaen University, Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus, hospitals, social welfare centers, condominium, private companies, etc.), as well as demonstration drives and site surveys. Various valuable comments/advice were received through these meeting to improve functions of mPm to fit local conditions

Figure 3 shows expected impacts through introduction of the mPm.

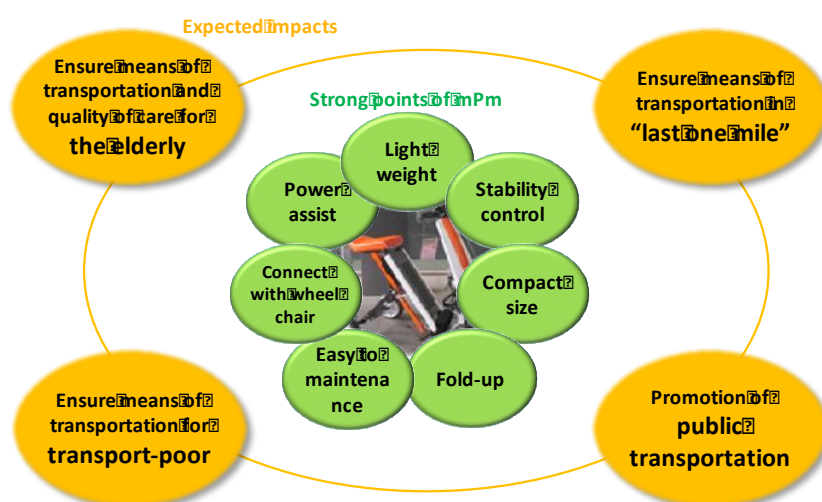


Figure 3 Expected impacts through introduction of the mPm

Chapter 3 Results of the study on ODA project formulation

Various ideas were suggested in the field survey as candidate ODA projects. Among these candidates, Accurate Sytesms selected a pilot project in Khon Kaen Province from the viewpoints of local needs of related organizations, possibilities to implement maintenance and management of mPm, securing safety during driving, etc. Besides, Accurate Systems will also provide recommendations on regulations of mPm driving and on necessary driving environments.

Table Outline of the proposed ODA project

Title	Pilot Study on the Personal Mobility mPm to Realize Maximum Access to Transportation System in Coming Future City
Scheme	JICA's SDG's Business Verification Survey with the Private Sector
Objective	To implement a pilot study on mPm in Khon Kaen Province for the purposes to ensure means of transportation for elderly person and in last-one mile to promote public transportation. To improve the function of mPm to fit with local needs and conditions, and to propose a draft of driving regulation and driving environment improvement on small personal mobility based on the field study.

Outcome	- Through improvement of the prototype mPm model, an innovative mPm which satisfies Thailand's local needs and conditions is developed. - A business plan including localization, production, sales and maintenance is developed. - A regulation is proposed to ensure safe and secure driving of small personal mobility such as mPm. - The benefits of small personal mobility such as mPm is publicized widely to public administrators/ citizens /business operators
Activity	- Visit candidate sites and select several sites for the demonstration drive. - Bring mPm to each demonstration site and use it by people including elderly person, connection with public transportation (BTS / MRT / bus etc.), and demonstrate each target area for several months. - The first demonstration site will be in Rajamangala University of Technology Isan Khon Kaen Campus to check basic applicabilities, to secure safety, and to develop maintenance function for the pilot study. - The demonstration driving will be done by limiting users or sharing. - Consider improvement of functions of mPm based on the demonstration, and make necessary modifications and enhancement of functions. - Propose necessary driving regulations and driving conditions (including improvement of infrastructure of driving mPm) based on the study to relevant ministries and agencies (MOT and Khon Kaen Province). - Hold workshops with relevant ministries, municipalities, private enterprises, citizens etc., and discuss on the means of transportation for elderly people and maximizing access to transportation system.
Couterpart	MOT and Khon Kaen Province

Table 2 shows the draft PDM (Project Design Matrix) of the proposed project and Figure 4 shows the draft implementation structure.

Table 2 Draft PDM of the proposed ODA project

Objective: To implement a pilot study on mPm in Khon Kaen Province for the purposes to ensure means of transportation for elderly person and in last-one mile to promote public transportation. To improve the function of mPm to fit with local needs and conditions, and to propose a draft of driving regulation and driving environment improvement on small personal mobility based on the field study.	
Outcome	Activity
Outcome 1: Through improvement of the prototype mPm model, an innovative mPm	1-1 Introduce mPm to the study sites
	1-2 Implement study on local needs and conditions through testing mPm to users

which satisfies Thailand's local needs and conditions is developed	1-3 Improve the prototype mPm to fit the local needs and conditions
Outcome 2: A business plan including localization, production, sales and maintenance is developed	2-1 Discuss with candidate partners for local production, sales and maintenance of mPm
	2-2 Implement market study with partners for broader promotion
	2-3 Prepare a business plan and budget plan
Outcome 3: A regulation is proposed to ensure safe and secure driving of small personal mobility such as mPm	3-1 Survey related existing regulations for driving and driving environment of relevant ministries and agencies
	3-2 Propose a draft of driving regulation and driving environment improvement on small personal mobility based on the field study
Outcome 4: The benefits of small personal mobility such as mPm is publicized widely to public administrators/ citizens /business operators	4-1 Organize workshops targeting related ministries and agencies
	4-2 Organize workshops targeting users such as citizens and business operators

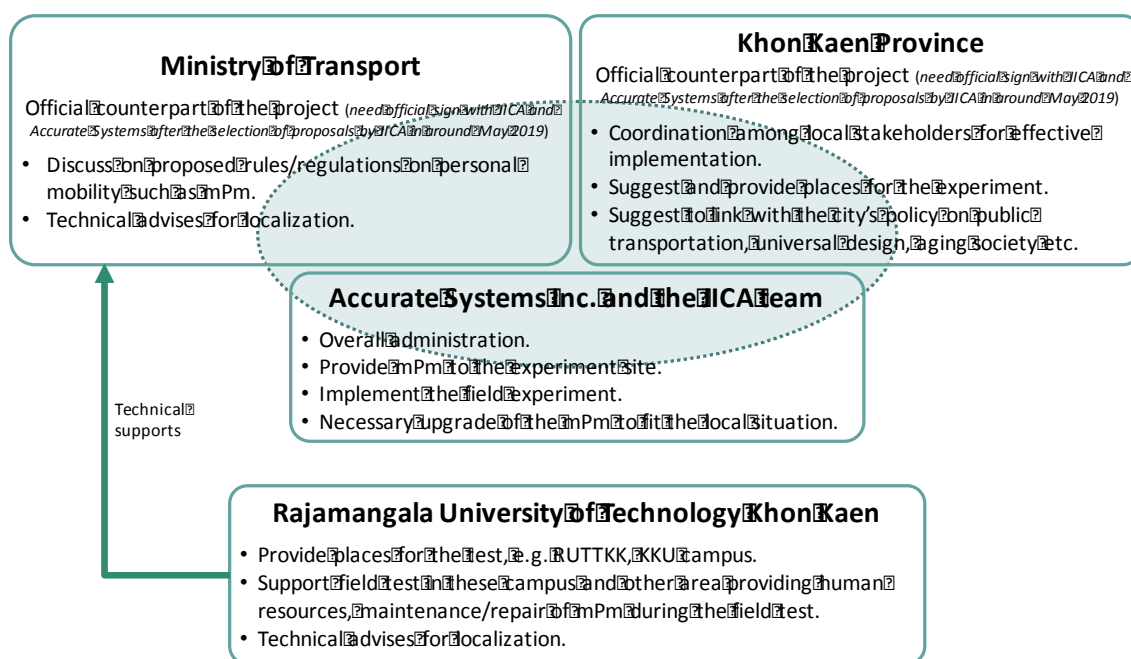


Figure 4 Draft implementation structure of the project

Chapter 4 Results of the study on business deployment

Non-disclosure information.

Feasibility Survey for Personal Mobility to Realize Zero Transportation Poor in Coming Future City

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: Accurate Systems Co., Ltd.
- Location of SME: Tokyo, Japan
- Survey Site • Counterpart Organization: MOT and Khon Kaen Province



Concerned Development Issues

- With rapidly aging society, issues on ensuring means of transportation and quality of care for the elderly.
- Issues on ensuring means of transportation from public transportation terminals to the destination ("last one mile") and promoting use of public transportation
- In large-scale commercial facilities, issues on ensuring means of transportation for transportation poor, namely the elderly and people with disabilities

Products and Technologies of SMEs

- Lightweight and space-saving vehicle with speed control applicable to walker for an aged person
- Form changes applicable to multipurpose, connection to wheelchair, excellent-in-portability vehicle dimension capable of being carried on public transportation
- Safe-driving control based on IoT and mechanical dynamics (world first), collision avoidance sensor unit with warning function

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Establish coming future city with zero transportation poor by introducing "Multi-Purpose Mobility (mPm)", which men and women of all ages, including the elderly and people with disabilities, can use in feeling secure, safe, and comfortable, and also can connect to public transportation.
- Realize healthy longevity society and reduce welfare medical costs by utilizing mPm for nursing-care and welfare services to assist transportation that is human's basic behavior.
- Revitalize the economy by creating local jobs associated with local production, sales, and management of mPm.
- Lead to a low-carbon society by realizing a society without high dependence on cars as a result of mPm connecting to public transportation.

Business development for the Japanese SME

- Improve the prototype mPm to fit the local needs and conditions as well as formulate a business development plan
- Find business partners for production and sales of mPm, and develop a local production and sales plan

協議議事録（ドラフト）

非公開