

アジア地域でのスマートシティおよびCASE 関連  
新技術の開発動向を踏まえたわが国の都市政策  
および道路交通政策のあり方に関する研究

アジア地域でのスマートシティおよびCASE 関連  
新技術の開発動向を踏まえたわが国の都市政策  
および道路交通政策のあり方に関する研究プロジェクト

2023年12月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究  
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷  
に付して順次刊行するものである。
2. シリーズは A より E に至る 5 つの系列に分かれる。  
シリーズ A は、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。  
シリーズ B は、シリーズ A に対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、折  
にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によってと  
りまとめたものを収める。  
シリーズ C は、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。  
シリーズ D は、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査  
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。  
シリーズ E は、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和 2 年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆  
同 原 田 昇

令和 2 年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番  
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4 階

公益社団法人日本交通政策研究会

電話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-885

令和4年度共同研究プロジェクト

「アジア地域でのスマートシティおよびCASE関連新技術の開発動向を踏まえたわが国の都市政策および道路交通政策のあり方に関する研究」

刊行：2023年12月

アジア地域でのスマートシティおよびCASE関連新技術の開発動向を踏まえた  
わが国の都市政策および道路交通政策のあり方に関する研究

A study on directions of urban policies and road transport policies in Japan based on  
development trend on smart cities and CASE related technologies in Asian region

主査：中村 文彦（東京大学大学院特任教授）

Fumihiko Nakamura

## 要 旨

本研究では、アジア地域のスマートシティはじめ新規開発に関する動き、CASEに代表される道路自動車交通関連の技術開発の動きについて概観した上で、タイおよびフィリピンにおける関連する取り組み事例を取り上げた。またこれらの技術開発の社会実装において重要な鍵となるデータ連携の基盤に関する新しい動きとして、わが国の札幌市におけるデータ取引市場の開設とその後の動向についても調査結果をまとめた。これらの動きおよび研究会での議論をもとに、今後の都市政策および道路交通政策に向けての課題を議論した結果をまとめた。

キーワード：スマートシティ、アジア地域、CASE、データ取引市場、スマートモビリティ

Keywords : smart city, Asian region, CASE, data transaction market, smart mobility



# 目 次

1章	はじめに	1
1.1	はじめに	1
2章	ASEAN 地域の新都市開発における交通関連の動向	3
2.1	はじめに	3
2.2	ASEAN 地域のスマートシティ開発における交通関連の動向	3
2.3	新都市開発の動向と交通関連の取り組み	6
3章	サムヤン・スマートシティ・プロジェクト（タイ）	10
3.1	タイのスマートシティ	10
3.2	サムヤン・スマートシティ・プロジェクト	11
3.3	終わりに	17
4章	SATREPS 「Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略」のプロジェクト紹介	18
4.1	はじめに	18
4.2	MaaS と連動した QOL 評価システム	19
4.3	コミュニティのスマートモビリティ	20
4.4	ストリートデザインのためのウォークビリティ評価	21
4.5	まとめ	23
5章	スマートシティとデータ流通	24
5.1	はじめに	24
5.2	交通関連データに対する視点と動向	24
5.3	データ取引に関する国内動向<さっぽろ圏データ取引市場>	26
5.4	おわりに	27
6章	フィリピンにおけるスマートシティ・CASE の開発動向	29
6.1	フィリピンの概要	29
6.2	主要な交通政策の概要と最新動向	31
6.3	スマートシティ開発動向	37
6.4	CASE 動向に関する整理	38
7章	総括	41

### 研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

中村 文彦	東京大学大学院特任教授（1章 7章）
太田 勝敏	東京大学名誉教授
竹内 健蔵	東京女子大学教授
寺田 一薫	東京海洋大学教授
岡村 敏之	東洋大学教授
板谷 和也	流通経済大学教授
加藤 博和	名古屋大学大学院教授
松行 美帆子	横浜国立大学教授（3章）
中道 久美子	エコモ財団
中村 一樹	名城大学教授（4章）
秋元 伸裕	計量計画研究所
矢部 努	計量計画研究所
松永 剛	いすゞ自動車
坂本 邦宏	イーグルバス
太瀬 隆敬	アルメック（東洋大学国際共生社会研究センター客員研究員）（6章）
外山 友里絵	横浜国立大学大学院都市イノベーション学府博士課程後期（5章）
早内 玄	名古屋大学特任助教（2章）

（令和5年10月現在）

# 1章 はじめに

## 1.1 はじめに

本研究プロジェクトでは、2022年度、アジア地域での MaaS (Mobility as a Service) や CASE (Connected, Autonomous, Sharing and Services, Electric) に関連する新技術等いわゆるスマートモビリティ（ここでは高度な情報通信技術を援用した移動サービスおよびシステムの総称とする）の開発動向、データ基盤構築やデータ取引市場概念の導入も含めたデータ利活用にかかる検討状況および社会実装動向について、2020年度、2021年度の調査結果を活用し、さらに地域での情報収集を深度化し、それらをもとに日本の今後の道路交通政策のあり方を明らかにすることを目的として活動した。

昨年度までの研究調査活動で、アジア地域でのおよその動向を把握でき、かつ、シンガポールやベトナムでの日本企業も参入した新しい取り組みについても情報を入手した。以前にも述べたように、先進的な技術開発結果を、実地で検証し実用化する動きは、いくつかの事例できわめて早く、日本の実証実験のレベルをしのぐものもある一方で、制度が十分に整備、調整されていないことから懸念されるリスクも想定できる。

5Gの通信環境の普及もあいまって、新しい技術の試行事例が、アジア地域のいくつかの国でさらに増加することが想定され、それらは、単なる交通実験ではなく、暮らし方や社会システムの変革にも影響を与え得る。スマートシティと銘打っていないくとも、これまでにない都市のかたちの具現化につながるような試みも出始めている。そこで、本年度では、モビリティ分野に絞って、特に技術水準が高まっているいくつかの国や地域での先進的な試みについて、新しい動きを正確に把握し、それらの動きの背景や今後の課題について十分に調査を行い、わが国への示唆を得ること、また、日本がそれぞれの国や地域での都市政策および道路交通政策の推進に際してどのような支援ができるかを明らかにすることをめざした。

昨年度までの活動を土台に、モビリティ分野に絞り、いくつかの国に絞った上での作業を推進した。具体的には、①CASE（特に自動運転、電動化、MaaS等）を中心としたスマートモビリティの動向について、引き続き、日本や世界各国の動きを概観し整理すること、②中国本土、タイ、ベトナム、シンガポールでのモビリティ分野の最新動向を、資料収集と現地専門家へのオンラインヒアリングを通して深めること、③それらをもとに、わが国の都市政策、道路交通政策のあり方、対象の国や地域の都市政策や道路交通政策へのわが国の支援の可能性を明らかにすること、を課題とした。

本報告書では、以上の活動成果のうちから、いくつかをとりあげて分担執筆した。第2章では、アジア全体のスマートシティの動向を整理した。第3章と第4章では、タイをとりあげ、第3章では、バンコクでのスマートシティの取り組みに関して紹介し、第4章では、SATREPSの取り組みを紹介した。第5章において、我が国の政策の動向を簡潔にまとめた。第3章では、中国本土でのCASEおよびMaaS関連の動向をまとめた。第4章では、中国本土でのスマートシティ関連の動向をまとめた。第5章では、各国で注目されているモビリティ関連のデータ連携のためのデータ基盤整備の上で参考になるデータ取引市場についての日本での取り組みを紹介した。第6章では、フィリピンでの動向を紹介した。第7章では、総括として、日本での課題をとりまとめた。

## 2 章 ASEAN 地域の新都市開発における交通関連の動向

### 2.1 はじめに

本章では、ASEAN 地域におけるスマートシティの取り組みや新都市開発における、交通関連の動向に着目する。はじめに第 2 節において、ASEAN 地域のスマートシティ開発における取り組みについて、交通関連の動向を中心に整理する。

続いて第 3 節では、特に、低未利用地等を対象にした新都市開発に着目し、既成市街地の各種制約を受けにくいなかでの交通関連の取り組みを概観する。

### 2.2 ASEAN 地域のスマートシティ開発における交通関連の動向

ASEAN 地域におけるスマートシティの取り組みを捉えるうえで、ASEAN Smart Cities Network (ASCN) の動向が有用となる。ASCN は ASEAN 加盟 10 カ国におけるスマートシティの取り組みを推進することを目的に設置された枠組みであり、2018 年にシンガポールの発議によって設置された。

アクションプランの策定による取り組みの推進、対象都市相互の協力等をうたい、2023 年 7 月現在、次に示す 10 カ国 24 都市が、パイロット都市に選定されている（図 2.1）。

#### <ASCN パイロット都市>

- フィリピン（3 都市）：マニラ、セブ・シティ、ダバオ
- ベトナム（3 都市）：ハノイ、ダナン、ホーチミンシティ
- ラオス（2 都市）：ビエンチャン、ルアンプラバン
- カンボジア（3 都市）：プノンペン、シェムリアップ、バタンバン
- タイ（3 都市）：バンコク、チョンブリ、プーケット
- ミャンマー（3 都市）：ヤンゴン、ネピドー、マンダレー
- シンガポール（1 都市）：シンガポール
- マレーシア（4 都市）：クアラルンプール、ジョホールバル、コタキナバル、クチン
- ブルネイ（1 都市）：バンダルスリブガワン
- インドネシア（1 都市）：ジャカルタ、マカサル、バニユワンギ

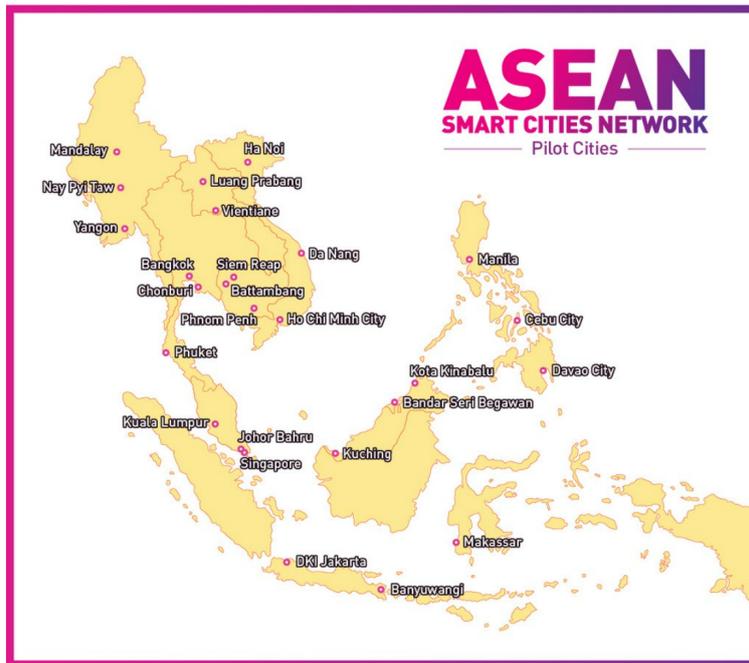


図 2.1 ASCN パイロット都市<sup>1)</sup>

表 2.1 ASEAN 地域のスマートシティにおける交通関連の取り組み動向

国名	国 計画	都市名	国交省 Smart JAMP	新 都市	マストラ		その他 交通モード	その他	
					鉄軌道	BRT			
	-	クアラルンプール	△		○			Alibaba City Brain	
		サイバージャヤ *ASCNではクアラルンプールのみ		○				DRT, ドローン	MaaS, ITS, 自動運転
		イスカンダル*1 *ASCN探検はジョホールバル	△	○				NMT	
		コタキナバル					○		EV (BRT)
		クチン	○				○		水素, 自動運転
	○	ジャカルタ	○		○	○			
	-	メトロマニラ *3: ニュークラークシティ		△*3	○	○	E-tricycle /ジープ ブニー車両更新	EV, 公共交通デジタル 決済	
		セブ	○		○	○			
	○	チョンブリ・ ラヨーン	△		△			高速鉄道とTOD	
		プーケット							MaaS, バスロケ
	○	ハノイ						デジタル交通地図, ITS	
		ダナン	○					自転車シェア	
	-	プノンペン	○					管制システム・機械学習 交通解析	
		シエムリアップ	○						駐車場管理, 観光向け多 モード展開

先述の ASCN パイロット都市における交通関連の取り組みについて、JICA ら (2022)<sup>2)</sup> および一部個別情報を参考に抽出、整理した結果を表 2.1 に示す。またわが国としては、ASCN の動向の取り組みに対し「日 ASEAN 相互協力による海外スマートシティ支援策 (Smart

JAMP)」を2020年に打ち出し、2021年より具体的な支援事業を開始している。2021年より開始した第一弾支援では、マスタープラン調査、Feasibility Study、実証実験の支援を中心に計14件を主たる事業として選定している<sup>3)</sup>。表2.1ではSmart JAMPとの対応関係を併せて記載している。

以上を概観すると、ASEAN地域のスマートシティにおける交通関連の取り組みについて、次の所感を得ることができる。

- 表2.1に示すように、複数の都市がスマートシティの計画、取り組みのなかで交通関連の事業に触れている。ASCNパイロット都市が24都市であること、国内情勢上、具体的な取り組みを行いにくい都市もあることなどを踏まえると、多くのスマートシティにおいて交通は重要な項目と捉えられていると解釈される。

- 一方、具体的な事業には、軌道系交通やBRTの導入など、スマートシティの枠組みによらずとも、従前より移動環境改善のために多々取り組まれてきたものも含まれる。

スマートシティにおいてこれら事業に取り組む場合は、交通関連の事業単体に留まらず、他の事業との相乗効果を含めた、都市の「仕組み」のアップデートまでを期待する場合もあるといえるが、これは現況では、必ずしもASCNのスマートシティにおける交通関連の事業に通底するものではない可能性がある。

なお、後述するサイバージャヤの例を含め、エネルギー施策や都市内のデータ連携施策、都市計画との整合などを掲げる都市も一部には確認される。

- データ連携、デジタル化関連の取り組みとして、ITSの拡充、交通管制の高度化、MaaSなどを掲げる例が複数確認され、デジタル化の流れに乗り、活用する動きはASEAN地域のスマートシティにおいても取り組まれやすいものと捉えられる。

特に、マレーシアのクアラルンプールでは、アリババグループ（中国）によるAlibaba City Cloudを導入し、交通管制等に活用することが示されている。アリババによるスマートシティのデータ基盤ソリューションといえるAlibaba City Cloudは、中国国内では既に複数都市に実装されていたが、クアラルンプールは中国国外に導入される最初の事例になるとされる<sup>4)</sup>。

アリババグループ創業者のジャック・マー氏が「データを制する者が世界を制す」と発言するように<sup>5)</sup>、交通を含む各種スマートシティの施策は、データ保有・流通との関連がますます重視されるといえる。これはビジネスモデルの議論に留まらず、データセキュリティの在り方を含めて、国家的な戦略や考え方を求められる事項となる可能性がある。なお、交通関連のデータ保有や流通に関する欧州や日本国内の動向、事例については5章に別途整理する。

## 2.3 新都市開発の動向と交通関連の取り組み

既成市街地での開発のほか、未開発の土地や大規模施設の跡地を含む、広大な低未利用地を用いた新都市開発が行われる場合がある。新都市開発は地域や経済状況を問わず行われうるものであり、昨今では中華人民共和国（中国）河北省の雄安新区、サウジアラビア王国のNEOMなどが着目される。撤退となったものの、トロントにおける Sidewalk Labs 社による港湾地区開発もこの一種といえる。また我が国においては、静岡県裾野市における Woven City の動向もしばしば注目される。

前項において表 2.1 に整理した ASEAN 地域のスマートシティについても、マレーシアのイスカンダル（ジョホールバル郊外）やサイバージャヤ（クアラルンプール郊外）、フィリピンのニュークラークシティ（マニラ郊外）などにおいて、新都市開発が確認される。このほか、スマートシティの取り組みに限定しない場合は、インドネシアの新首都として予定されるヌサンタラなども、新都市開発の一つと捉えることができる。

新都市の開発においては、既成市街地においては従前からの土地利用や既存サービス等が制約となって取り組みが困難なものについても、実験や実証の可能性が比較的高く、特徴的な取り組みを展開可能となることに期待して取り出して着目したものである。本節では特に、サイバージャヤ（マレーシア）の現況を例に概観する。

サイバージャヤは、マレーシアの首都クアラルンプール中心部から約 50 キロの距離にある都市である。近年新たに開発が始動した都市ではないが、旧プランテーション農場に 1990 年代から継続的に都市開発が続けられている都市であり、その継続性もあって各種の具体的な取り組みが見られつつある都市である。

サイバージャヤでは 2021 年に都市のマスタープランを改訂している<sup>9)</sup>。同マスタープランでは“Low Carbon City Frame”が示されており、電力システムや空調システムなどを含めて、サイバージャヤとしての低炭素化フレームを掲げている。同フレームにおいて Urban Transport は Urban Infrastructure、Urban Environment と並列して 3 要素の一つとされており、具体的には NMT（Non-motorized transport：計画では徒歩、自転車対象）の走行空間整備、ライド・シェアリングの推奨・促進、開発地区における道路率 20%以下（駐車場を含む）の 3 点を挙げている。特に道路率へのアプローチは、土地利用、都市計画との関連が非常に強く、既成市街地では実現が容易ではないといえ、新都市らしい取り組みと捉えられる。



図 2.2 サイバージャママスタープランにおける低炭素都市フレームと交通関連施策（マスタープラン<sup>6)</sup>に加筆）

CLUSTER	Smart Mobility	Smart Healthcare	Digital Creative
AREA	139.03 acres	152.35 acres	98.67 acres
DIRECTION	Test bed for creation of mobility solutions such as: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligence smart traffic management systems</li> <li>• On-demand mobility</li> <li>• Autonomous vehicles</li> <li>• Advanced driver assistance systems</li> <li>• Advanced aerial mobility</li> </ul>	A hub for creation of new Smart Healthcare innovative solutions such as: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital integration of data and medical records</li> <li>• Telemedicine applications</li> <li>• IoT medical devices solutions</li> <li>• Preventive healthcare services</li> </ul>	One-stop centre for creating successful products/ services in digital domains such as: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digital web analytics</li> <li>• Creative workspace</li> <li>• Prototype thinking labs</li> <li>• Digital experience centres</li> <li>• On demand services</li> <li>• Animation/e-sports development</li> </ul>

図 2.3 サイバージャママスタープランにおける Innovation District の3クラスター<sup>6)</sup>

また具体的な取り組みについて、同マスタープランではサイバージャヤを Downtown、North、West、South の 4 区画に分類したうえで、South を “Innovation District” と位置付けている。Innovation District には 3 つのクラスターが設定され、それぞれ Smart Mobility、Smart Healthcare、Digital Creative をテーマとしている（図 2.3）。

図 2.3 に記載のように、Smart Mobility については具体的な取り組みが構想されている。

- 以下のような移動関連のソリューションを創生するテストベッドとなること
  - 高度化された自動車交通管理のシステム
  - オンデマンド交通
  - 自動走行車両
  - 高度化された運転支援
  - エア・モビリティ（いわゆる空飛ぶクルマやドローン）

Smart Mobility のクラスターは 139.03 エーカー（56.3 ヘクタール：一辺 750m の正方形の面積に相当）が指定されており、特に地域内交通の観点で、様々な取り組みを行う土壌を形成していると捉えられる。なお、Smart Mobility、Smart Healthcare、Digital Creative の 3 クラスターは、それぞれ空間的には独立したものとして計画資料には記載されており、各要素の相乗効果を検証する際には、クラスターを跨った取り組みが求められる可能性も推察される。

以上に例示するように、ASEAN 地域のスマートシティにおいても、既成市街地ではなく、新都市として形成されるものが複数存在する。そのような都市では、上記のような新技術のテストベッドとして、その役割を果たしうるといえるほか、輸送技術単体の検証、創生に留まらず、道路率、TOD（Transit Oriented Development：公共交通指向型開発）など、土地利用との関係を含め、既成市街地では取り組みにくいテーマにも挑戦しうることが読み取れる。

#### 参考文献・資料

- 1) ASEAN Smart Cities Network ウェブサイト、  
<https://asean.org/our-communities/asean-smart-cities-network/>
- 2) 国際協力機構・パシフィックコンサルタンツ・三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（2022）「全世界スマートシティアプローチの適用性に係る情報収集・確認調査ファイナル・レポート
- 3) 国土交通省ウェブサイト「日 ASEAN 相互協力によるスマートシティ支援策 “Smart JAMP” 案件形成調査（都市提案）の第一弾を選定しました！」、  
[https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo07\\_hh\\_000583.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo07_hh_000583.html)

- 4) アリババクラウドウェブサイト、  
[https://www.alibabacloud.com/blog/city-brain-now-in-23-cities-in-asia\\_595479](https://www.alibabacloud.com/blog/city-brain-now-in-23-cities-in-asia_595479)
- 5) デロイト トーマツ グループウェブサイト「欧州・中国を中心とするデータ保護主義の現状と通商ルールの展望」、  
<https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/strategy/articles/cbs/sino-us-trade-frictions-impact-02.html>
- 6) CYBERVIEW (2021)「Cyberjaya Malaysia」、  
<https://www.cyberview.com.my/wp-content/uploads/2021/03/Cyberjaya-PitchDeck-Full-Version.pdf>

### 3章 サムヤン・スマートシティ・プロジェクト（タイ）

#### 3.1 タイのスマートシティ

タイでは 2017 年 10 月に「国家スマートシティ委員会の設立にかかる首相府令 No.267/2560」が発令され、国家スマートシティ委員会が設立された<sup>1</sup>。2017年に今後 20 年間で 100 のスマートシティを整備することを表明し、7 県（プーケット、チェンマイ、コンケン、バンコク都、チャチュンサオ、チョンブリ、ラヨーン）・10 都市が振興地域として選定された。この 10 都市に加え、2020 年までにさらに 24 県・30 都市を認定し、2022 年までに全 76 都県に 100 のスマートシティを整備することが目標として定められた<sup>1</sup>（図 3.1）。国家スマートシティ委員会では、タイのスマートシティの重点領域として、Smart Mobility、Smart Energy、Smart Living、Smart Economy、Smart Environment、Smart Governance、Smart People の 7 領域を挙げている。

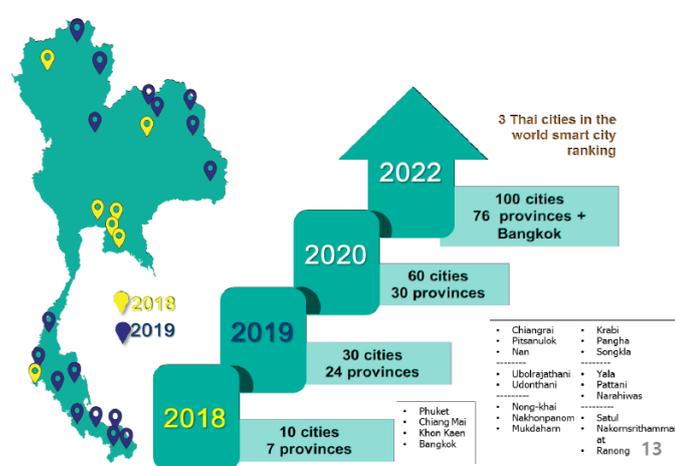


図 3.1 タイにおけるスマートシティ開発計画<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 蒲田 亮平.“スマートシティ開発の要件・恩典が明確に（タイ）”. JRTRO. 2019  
<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/special/2019/0801/2a3db5f0d050195c.html>（参照 2022-04-05）

<sup>2</sup> Digital Economy Promotion Agency. “Smart City Thailand”. Ministry of Digital Economy and Society.  
<https://www.depa.or.th/th/smart-city-plan>（参照 2022-04-05）

## 3.2 サムヤン・スマートシティ・プロジェクト

次に、現在、国家スマートシティ委員会に認定されている15のスマートシティ・プロジェクトの一つである、サムヤン・スマートシティ・プロジェクトを概説する。なお、本節の情報は、2023年2月14日にPMCU (Property Management of Chulalongkorn University)へのヒアリング調査、サムヤン・スマートシティ HP<sup>3</sup>、及びPMCUのHP<sup>4</sup>からのものである。

### 3.2.1 地区の概要

サムヤンとは、バンコクのチュラロンコン大学の西側にある面積約62haの地区の地名である。サムヤン・スマートシティ・プロジェクトは、サムヤンという地名を用いているが、実際のプロジェクトはサムヤン地区だけではなく、サムヤン地区に隣接するサイアム・スクエアやチュラロンコン大学構内など、チュラロンコン大学が所有する、その他の土地も含んで実施されている。このサムヤン地区、チュラロンコン大学構内、サイアム・スクエアをあわせたエリアは、南側が斜辺となっている台形のような形で、東西約800m、真ん中を縦断するパヤタイ通り部分は約1.5kmであり、全域で184haになっている。この敷地には北側にBTS ナショナルスタジアム駅、サイアム駅があり、南側にMRT サムヤン駅があり、鉄道駅に挟まれた地区となっている。また、地区内にはバスが30路線走っている。チュラロンコン大学周辺地域は、バンコクの中心に位置し、大学などの教育機関だけではなく、バンコク有数の商業地域であるサイアム・スクエアなどの商業、オフィス、住宅など様々な機能を持っている。サムヤン地区やサイアム・スクエアなどの周辺の土地もチュラロンコン大学が所有している。

### 3.2.2 サムヤン・スマートシティ

サムヤン・スマートシティ・プロジェクトは、このチュラロンコン大学の敷地内におけるPMCUが実施しているプロジェクトである。サムヤン・スマートシティ・プロジェクトにおいてはタイのスマートシティの重点7領域である、Smart Mobility、Smart Energy、Smart Living、Smart Economy、Smart Environment、Smart Governance、Smart Peopleすべてをカバーしている(図3.2)。とくに重点的に実施しているのがSmart Mobility、Smart Energyであり(2023/2/14ヒアリングより)、本稿ではとくにこの2領域での取り組みを概説することとする。

---

<sup>3</sup> <https://www.samyansmartcity.com/en/city-data>

<sup>4</sup> <https://pmcu.co.th/samyang-smart-city/>

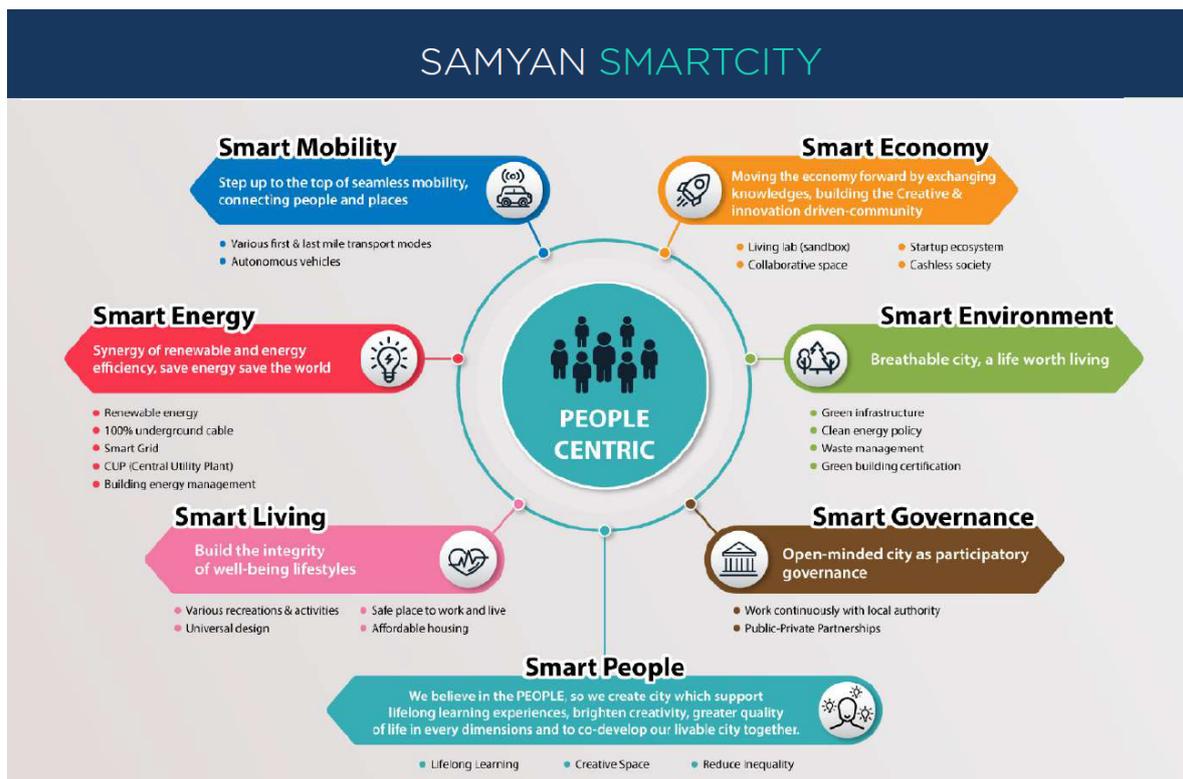


図 3.2 サムヤン・スマートシティにおける7領域とプロジェクト<sup>5</sup>

### 3.2.3 スマート・モビリティ

前述したように、サムヤン地区はバンコクを中心部にあり、多様な機能を有していることから、サムヤン地区に集中するトリップ数は非常に大きい。さらに、地区の南北に鉄道駅が3駅あり、これらの駅に挟まれている。そのため、鉄道駅への様々なフィーダー交通の提供や地区内での様々な交通手段のオプションをクリーンエネルギーによる車両によって提供することを目指している。以下にその取組を紹介する。

#### 1) EV シャトルバス

元々、サイアム駅とチュラロンコン大学構内を結ぶシャトルバス (CU Pop Bus) があったが、CO<sub>2</sub>とPM2.5排出削減のために、2014年以降ガソリン車をEV車に入れ替えを行い、現在は全車両がEV車になっている。現在、20車両で5路線が運行しており(図3.3)、無料で運行されている。さらに、専用のアプリでその位置情報を確認することができる(図3.4)。

<sup>5</sup> PMCU 提供資料より

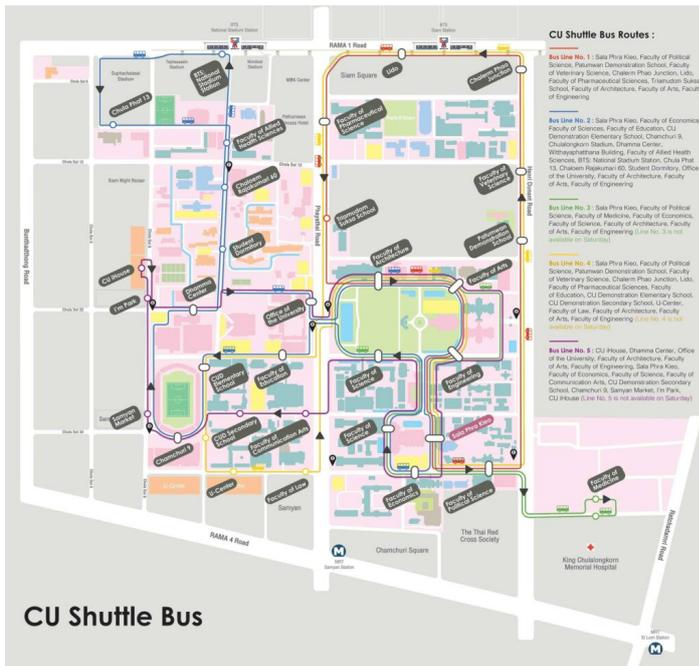


図 3.3 EV シャトルバスの5路線<sup>3</sup>

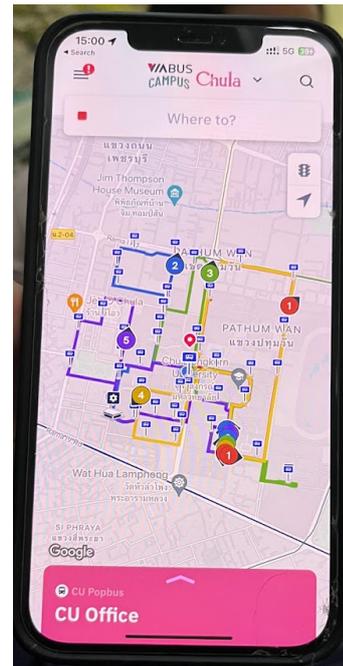


図 3.4 EV シャトルバスの位置情報 (著者撮影)

## 2) EV トックトック・シェアリング

Muvmi 社が提供するEVのトックトック (Muvmi) が2018年以降運行している。このMuvmiは運行エリア内のみを運行するものであり、現在バンコクでは8箇所の運行エリアがあり、サムヤン地区を含むチュラロンコン大学周辺地区がその運行エリアの一つとなっている。Muvmiの特徴は6人乗りのEV車両のトックトックであること(図3.5)に加え、専用のアプリで配車の依頼ができることである。さらに、シェアリングモードがあり、同じ方角に向かう他の乗客と車両をシェアすることもできる。現在、このエリアにおいて35台が運行しており、毎日平均して1,080トリップのサービスを提供している。



図 3.5 Muvmi の車両 (著者撮影)

### 3) eスクーター・シェアリング

Beam Mobility 社の提供する eスクーター（キックボード）のシェアリング・サービスが提供されており、チュラロンコン大学構内、サムヤン地区、サイアム・スクエアなどに合計 40 箇所のステーション（図 3.6）があり、150 台の eスクーターが配置されている。1 分当たり 4 バーツが課金され、毎日平均 1,000 回利用されている。こちらも専用のアプリで、各ステーションにおけるスクーターの台数や各スクーターの充電状況が確認できる（図 3.7）。



図 3.6 サムヤン地区内の eスクーターのステーション  
（著者撮影）

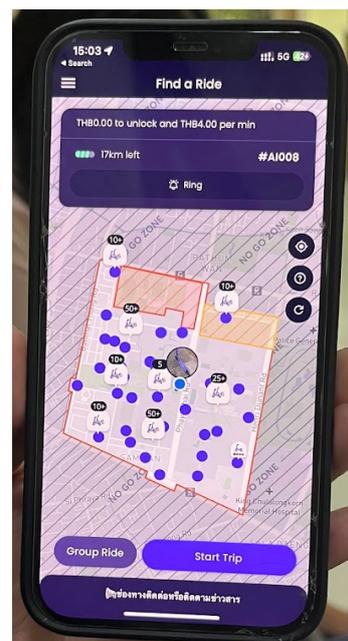


図 3.7 Beam Scooter アプリ  
（著者撮影）

### 4) バイク・シェアリング（自転車）

Anywheel 社の提供するバイク（自転車）シェアリング用のステーションが、チュラロンコン大学やサムヤン地区、サイアム・スクエアなど敷地内において 40 ステーションがあり（図 3.8）、300 台の自転車配置されている。専用アプリで自転車についている QR コードを用いて、自転車を利用することができる。1 回毎の利用では 30 分 10 バーツの利用料金であるが、1 日パス、7 日パス、30 日パスなどもある。1 日平均 600 回利用されている。



図 3.8 サムヤン地区内のバイクシェアのステーション（著者撮影）

#### 5) EV カーシェアリング

2020 年より Haupcar 車の提供する EV 自動車のカーシェアリングが敷地内に 9 箇所整備されている。

#### 6) EV 車充電ステーション

2019 年以降、サイアム・スクエア、サムヤン地区、チュラロンコン大学構内に EV 車の充電ステーションを整備しており（図 3.9）、現在、充電施設が 27 箇所、87 台の充電器が整備されている。



図 3.9 EV 車充電ステーション<sup>3</sup>

### 3.2.4 スマート・エネルギー

#### 1) 太陽光発電パネル

チュラロンコン大学構内と敷地内の7箇所において、建物の屋上や駐車場の屋根に太陽光発電施設を整備し、2022年時点で10.3MWの発電を行うことができる設備を有しており（図3.10）、2030年には13MWまで拡大する予定である。



図 3.10 サムヤン地区 Block28 内の駐車場の屋上のソーラーパネル<sup>4</sup>

#### 2) 電線・電話線の地中化

ショッピング・エリアであるサイアム・スクエアにおいて、2022年に景観と歩道におけるあるきやすさの向上のために、すべての電線・電話線の地中化を行った（図3.11）。



図 3.11 サイアム・スクエア 電線地中化前（左）と後（右）<sup>3</sup>

#### 3) 地域冷房システム

2040年に、エリア・エネルギー・マネジメント・システム（AEMS）として、地域冷房システムの導入を計画している。

### 3.3 終わりに

サムヤン・スマートシティ・プロジェクトでは、上記に示したモビリティ、エネルギーの分野を中心に精力的に地区のスマート化を進めている。これは、この地区の地権者がチュラロンコン大学のみであり、合意形成が容易であったこと、地権者であるチュラロンコン大学がスマートシティ・プロジェクトを主導していること、学術機関であり、多くの先進企業との協働事業を実施しやすいこと、などがその背景にあると思われる。サムヤン地区は近年大きく開発が進んでいる地区である。近年 Stadium One、I'am Park、Samyan Mitr Town などの商業、オフィス、住宅などを含んだ複合施設が民間事業者による開発された。PMCU も CU Park という公園のほかに、Cu Terrace というコンドミニアム、Cu Ihouse と呼ばれる学生寮、Suanluang Square と呼ばれる商業スペース、Block28 と呼ばれる業務・商業スペース、Block33 と呼ばれる高層住宅エリアの開発を実施・計画している。このように、新規開発という点においても、スマート化しやすい条件が整っていたと言えよう。サムヤン・スマートシティ・プロジェクトでは、モビリティ、エネルギー分野に限らず、今後も地区内のスマート化を大きく進める計画であり、今後のこの地区でのスマートシティ化の進行にも注目する必要がある。

## 4 章 SATREPS 「Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略」の プロジェクト紹介

### 4.1 はじめに

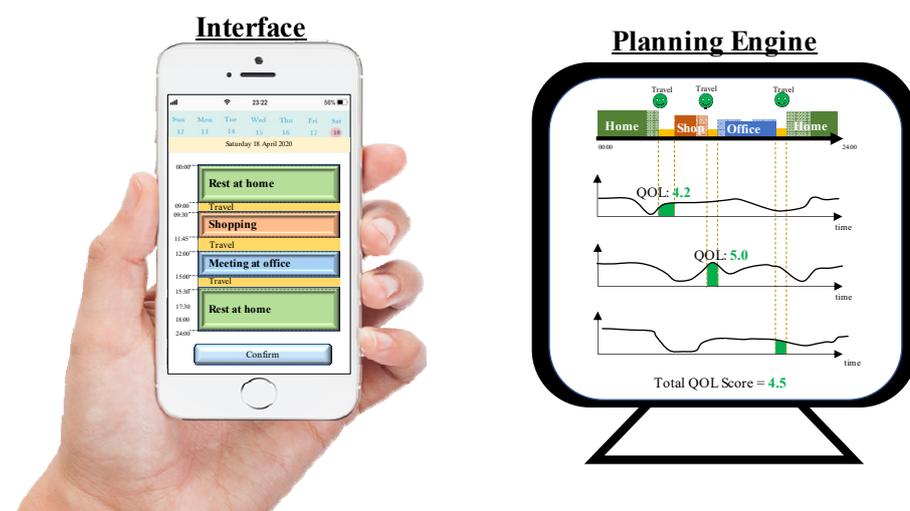
モータリゼーションとともに経済成長した途上国の都市は、情報通信技術の発展を通して新たな成長段階へと移りつつある。IoT や AI による各種システムのスマート化は、第 4 次産業革命として都市・交通にも大きな変化をもたらしている。このような新システムの整備は、必ずしも経済先進国によるものではなく、システムの構築コストの安い途上国でも先進的な取り組みが見られる。タイでは、この産業革命でもたらされるスマート社会を Thailand4.0 として、これを実現するために 2036 年までの政策達成目標を掲げている。ここでは、経済、社会、環境に関して、R&D の投資、ウェルビーイング、気候変動の適応と低炭素化、といった経済効率性に限らない評価指標が含まれている。また、スマート化による高付加価値な新産業の育成を新たな経済成長の中心と位置付けており、スマートシティや低炭素都市を重点的な革新分野の 1 つとしている。

本章では、タイのスマート交通に関する日本との国際共同研究のプロジェクトとして、SATREPS 「Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略」（代表：林良嗣）について紹介する。SATREPS プロジェクトは、JST と JICA が共同出資する科学技術を通じた途上国支援の一環で、国際的に研究から社会実装までを行うものである。本プロジェクトは、バンコクの交通渋滞の解消を通じた低炭素化を実現するため、ウェルビーイング（QOL）の評価に基づくスマート交通戦略の構築を目的としている。ビッグデータやサイバー空間を活用した QOL 評価システムで行動変容を促進し、公共交通とシェアモビリティサービスを組み合わせる統合的なネットワークを形成することで、新しいインフラとシステムの施策パッケージ化を目指すことが特徴的である。プロジェクトの構成としては、QOL 評価システム、土地利用交通の都市ビジョン、街路デザインの街区ビジョン、空間情報プラットフォームの構築に分かれている。本章では、QOL 評価システムの構築と、街区ビジョンにおけるスマートモビリティの社会実験とウォーカビリティ評価について紹介し、その特徴を整理する。

## 4.2 MaaS と連動した QOL 評価システム

QOL 評価は、健康分野では治療の評価手法として発展し実装されているが、都市分野への適用は研究に限られ、実装はされていない。本プロジェクトでは、この実装の試みとして、QOL 評価を MaaS の情報発信に適用し、交通の行動変容を促すシステムを提案している。従来の経済指標によるシステム全体の評価に対し、QOL 評価は属性によって異なる個人の満足度を測ることが特徴的である。ここでは、アクセシビリティによる居住地評価である Living QOL と、その構成要素で移動に伴うものを Traveling QOL と位置付け、移動のコストだけでなく快適性といった主観に基づく評価を対象としている。

バンコクの移動の QOL の大きな障害として、深刻な渋滞が挙げられる。バンコクの渋滞の大きな要因は、交通インフラの容量に対してピーク時の交通需要が過大に集中することにある。都心部をはじめ市街地は既に開発がされており、交通インフラの容量を増やすことは容易ではない。これに対し、交通需要を分散することで渋滞を緩和させる方策が有効と考えられる。このような交通需要の分散を促す手法として、本プロジェクトは、MaaS のアプリで移動ルートによる QOL 評価値を表示するツールとして、QOL-MaaS を開発している（図 4.1）。これは、バンコク市民の個々人に対して、1 日の移動手段や移動時刻に応じて混雑状況等から QOL を提示するシステムである。この評価手法として、バンコクの典型的な移動シーンの画像の評価をアンケート調査で行い、画像認識とアンケート結果の関係から評価の影響要因を解析した上で、画像から QOL を推定するシステムの開発を進めている。



Smart Transport Strategy for Thailand 4.0



図 4.1 QOL-MaaS による行動変容の促進

### 4.3 コミュニティのスマートモビリティ

QOL-MaaS で、車利用からの転換を促すためには、公共交通ネットワークの形成が急務である。バンコクでは、近年都市鉄道の整備が急速に進められているが、駅周辺のラストワンマイルのアクセスの悪さが課題となっている。特に、バンコクの都市構造として、街区は観戦道路から枝分かれした細街路（ソイ）で構成され、袋小路が多く接続性が悪いため渋滞を起こしやすい構造となっている。これに対し、アジアの都市では、インフォーマルな交通としてシェアモビリティサービスがコミュニティベースで提供されてきた。しかし、インフォーマルな交通は安全性や快適性の課題があり、都市の成長が進むにつれそのアップグレードが求められる。近年は、このような交通にも、Grab のバイクタクシーや MuvMi のトゥクトゥクといった MaaS によるスマート化が進んでいる。

本プロジェクトでは、コミュニティベースの MaaS による小型車両のスマートモビリティサービスとして、SSVs (Smart Small Vehicles) の社会実験を行っている (図 4.2)。ここでは、日系企業が開発した小型 EV (FOMM) を 3 台用い、プロンポン地区のソイの住民を対象に、LINE で利用できるオンデマンドのシェアサービスを提供している。小型 EV によって、細街路での空間利用を効率化し、車両デザインの高質化で安全性や快適性の向上を図っている。また、駅周辺のソイの地区限定のサービスであるため、公共交通や短距離の移動の促進も期待できる。ユーザーは主婦層が多く、近所の買物に利用され、車からの転換も見られる。

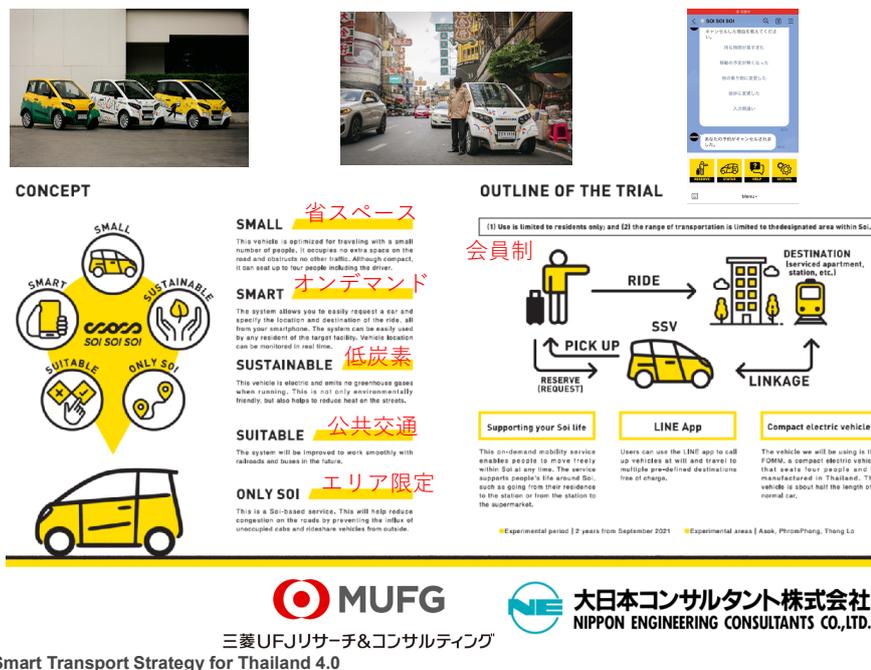


図 4.2 シェアモビリティサービスの社会実験

#### 4.4 ストリートデザインのためのウォークアビリティ評価

スマートモビリティを QOL 向上に繋げるには、コミュニティの生活道路であるソイの質の向上が重要である。ソイでは、コミュニティのインフォーマル交通のルートであるだけでなく、露店が並ぶ飲食の場でもあり、住民の生活と大きく関わってきた。しかし、ソイは、多くの車両が無秩序に通行し、歩道空間は狭く舗装の質も悪く、歩行空間の質の低さが課題である。このため、本プロジェクトでは、ソイをモビリティと歩行者といった全てのユーザーが共存できるスマートでウォークアブルな空間にするビジョンを提案し、これを Street for All ガイドラインを作成する取り組みをしている。これは、ソイの利便性、安全性、快適性を高めることで、モビリティや露店の生活サービスの質を高め、これを通してコミュニティの活動を促進することで空間利用の楽しさを創出し、これが QOL を高めソイの質を更に改善する、という好循環なサイクルを形成するような空間整備を提案するものである（図 4.3）。

このような空間の質を改善するストリートデザインのため、本プロジェクトではウォークアビリティ評価を行っている。ウォークアビリティ評価は、スマート技術を用いたシステムとして構築され、街路空間の画像と CG を用いた評価に AI や VR が活用されている。AI を用いた画像評価は、地区に適用して問題のある道路を特定できる。VR を用いた画像評価はその影響要因を特定し、VR を用いた CG 評価はそのデザイン代替案を評価できる。本節では、VR による画像と CG 評価について紹介する。

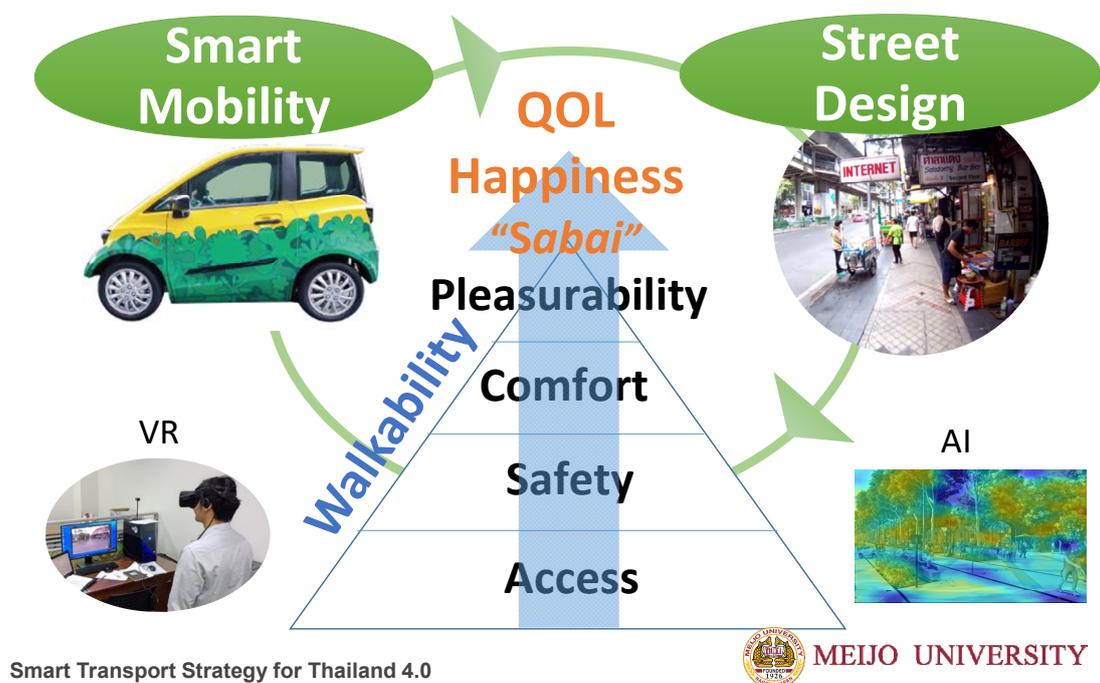


図 4.3 ウォークアビリティと QOL の好循環

VRによる画像評価では、様々な街路空間の画像をVRで視聴し、この評価についてアンケート調査を行い、画像の空間要素と評価の関係構造をモデル化している。ここでは、VRとして、360度動画をヘッドマウントディスプレイ（HMD）で視聴している。この調査はカセサート大学で行い、バンコクの従来の雑踏間のある街路とソイが整備された新しいソイを比較し、日本やオーストラリアの海外の街路とも比較している。この結果、バンコクの従来のソイの評価は他より低く、日本やオーストラリアの街路の評価が高いが、新しいソイには比較的評価が高いものも見られている。この影響要因をモデル化すると、障害や清潔さよりも安全、日陰、楽しさといったニーズが歩行意欲に影響しており、これらは交通による影響が大きいことが示されている（Vichiensanら、2021）。

VRによるCG評価では、SSVSの社会実験を行っているプロンポン地区を対象に、ソイのストリートデザインの代替案をCGで作成し、この評価についてアンケート調査している。デザイン案の検討、CG作成、調査は、タマサート大学とNECTEC（タイ国立電子コンピュータ技術研究センター）と共同で行っている。デザイン案としては、11mの細街路を対象に、歩道に何も無いシナリオをベースとし、SSVと屋台がそれぞれ導入されたシナリオと、それらがともに導入されたシナリオを作成している（図4.3）。また、SSVを導入したシナリオは、SSVのみが走行可能とし、車両の小型化により利用可能となる空間を活用して歩道幅を組み合わせて導入している。このアンケート調査は、様々な年齢層を対象としたオンライン調査と、VRを用いた体感型の対面調査を行っている。VRによる対面調査では、HMDに加え、足の動きと連動したトレッドミルを用い、VR視聴の没入感を高めている。VR評価は、大学キャンパスでの公開実験やイベントの情報発信に用い、関心を集めている。



図 4.4 CG と VR によるウォーカビリティ評価

## 4.5 まとめ

バンコクのスマート交通に関する SATREPS プロジェクトは、スマートシティ戦略について幾つかの知見を示している。まず、スマートであるのは要素技術だけではなく、課題解決手法としてのアウトカム評価のシステムも重要である。民間主導のスマートシティ開発では、技術の見本市として要素技術の性能やコストを競う場になりかねない。スマートシティは社会問題を解決することに価値があり、技術が CO<sub>2</sub> を減らすだけでなく QOL を高めるのか、といったアウトカムの評価まで MaaS のスマートシステムに組み込む必要がある。

また、スマート技術は、都市システムにおいて空間スケール間のシステムを繋ぐ役割も期待される。CASE による車両のスマート化は、自家用車がアップグレードすることで、モータリゼーションを再加速させ渋滞を悪化させるリスクを内包する。MaaS は、交通システムの統合に有効であるが、個々のサービスが必ずしも空間スケールを考慮した運営がされているとは限らない。アジア都市が持つ街路（ソイ）のコミュニティ交通の特徴を活かし、インフォーマル交通であるシェアモビリティをアップグレードして、交通システムの端末として接続していくよう MaaS の活用を検討する必要があると考えられる。

さらに、このようなスマートモビリティを QOL の向上に繋げるためには、モビリティデザインと統合したソイのストリートデザインの試行的な取り組みが重要である。近年、街路空間整備は意欲のある住民団体によって行われるが、モータリゼーションが進むアジア都市では、まだこのような意識の高い住民は少ない。そこで、VR のような仮想環境を用いた空間デザインの検討は、限られた労力で実行性があるだけでなく、人の関心を集めることで情報発信の効果も期待できる。このようなウォークビリティ評価の取り組みが、ソイのモビリティや空間デザインを含めたエリアマネジメントの形成に繋がっていくかもしれない。

このように、スマートシティ戦略にはまだ多くの改善余地があり、様々な分野間や地域間の連携が必要である。本プロジェクトも、バックグラウンドの異なる専門家が国際的に協力することで、可能となっている。スマート技術を通して横断的に都市の空間システムを形成することに、付加価値のある新たな国際戦略の可能性があるのでないかと考える。

### 参考文献

- 1) SATREPS 実施報告書 (2017~2022) 「Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略」、JST  
[https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2904\\_thailand.html](https://www.jst.go.jp/global/kadai/h2904_thailand.html)
- 2) Vichiensan, V., Nakamura, K. (2021) Walkability Perception in Asian Cities: A Comparative Study in Bangkok and Nagoya, Sustainability 13(12), 6825

## 5章 スマートシティとデータ流通

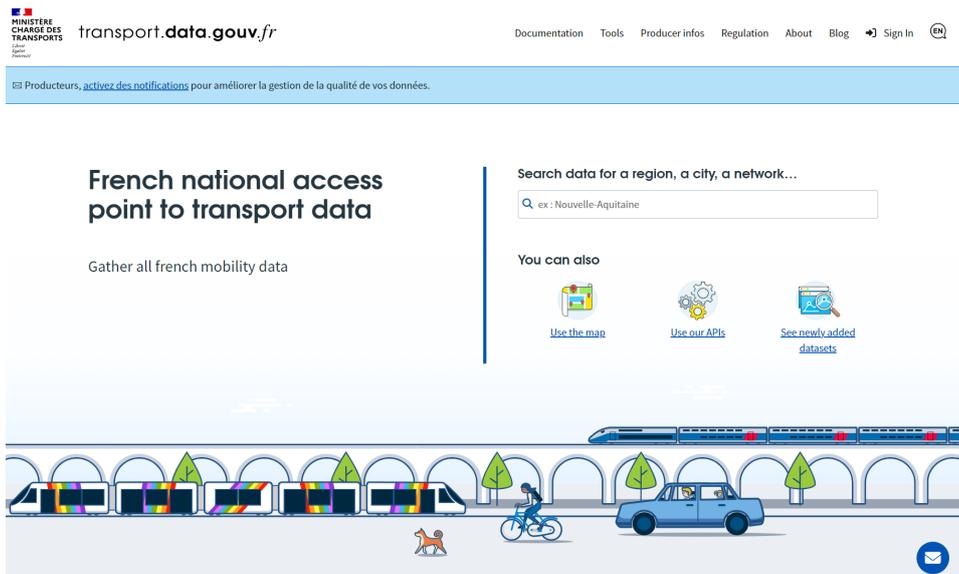
### 5.1 はじめに

2章では、ASEAN地域のスマートシティや新都市開発に関する動向調査を行った。そこでも整理されたように、今後スマートシティ等の都市の新たな取り組みを考えるにあたり、データの利活用は不可欠であり、データを集約したり交換するためのデータプラットフォームの存在が交通・都市分野に欠かせないことは、中国の民間主導の取り組みを通じても確認された。これらを踏まえ、日本での都市政策、道路交通政策とデータプラットフォームの議論に向けた示唆を得るため、欧州における現状把握を行うとともに、我が国初の自治体主導型データ取引市場である札幌市の事例をヒアリング調査した。

### 5.2 交通関連データに対する視点と動向

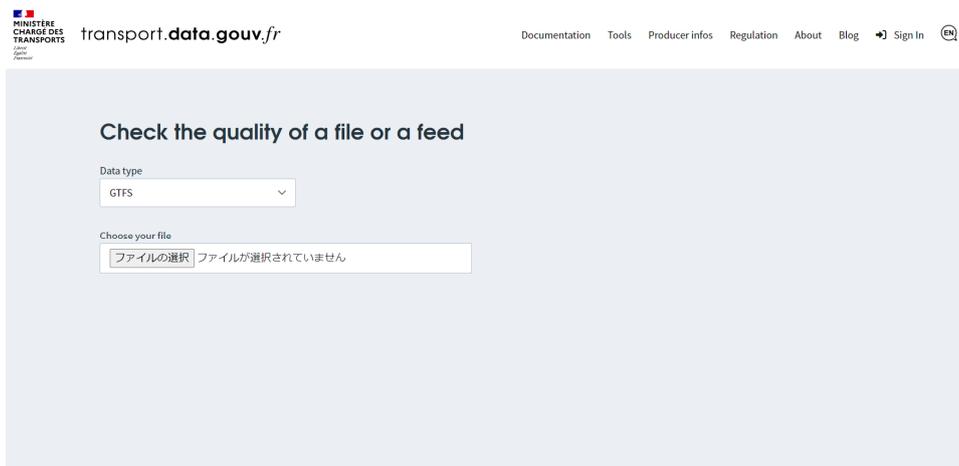
欧州では、モビリティに関する民間企業のデータ、公共機関が管理するデータ、道路交通に関するデータ、公共交通に関するデータなどあらゆるデータが集まるデータ基盤であるナショナル・アクセス・ポイント（以下NAP）をEU加盟国各国につき1か所以上整備することが法律で定められ、急激にデータ基盤の整備とデータ基盤の活用が進んでいる。NAPの整備により、官・民の主体によらず、他社の持つデータを活用しながら新しいデジタルサービスを活用し、自社のデータを必要とする第三者へ提供することにより新たな価値を見出すことができるようになった。

さらに、NAPにより、公的主体からの交通事業者や地方自治体へのサポートの在り方にも選択肢を増やし、例えば補助金ではない様々なサポートの形の可能性が出ている。例えば、フランスでは、公共交通の時刻表や運行情報に関するデータであるGTFSデータをNAP上に集約している。作成したデータについて、公開する前に不備などをチェックするためのツールを無料公開し、データ品質の一定レベル確保へのサポートを行っている。また、デジタルデータ作成が難しい事業者に対しては、政府がテクニカルサポートセンターを設置し、無料で技術的なサポートを行っている。技術サポートやデータのバリデーションツールの提供によりデータの品質に間接的にお墨付きを与えることが公的主体からのサポートの形として登場し始めている事例である。



出所) <https://transport.data.gouv.fr/> (2023/10/03 取得)

図 5.1 フランスのナショナル・アクセス・ポイント



出所) <https://transport.data.gouv.fr/validation> (2023/10/03 取得)

図 5.2 ナショナル・アクセス・ポイント上のデータバリデーションツール

## 5.3 データ取引に関する国内動向<さっぽろ圏データ取引市場>

### 5.3.1 さっぽろ圏データ取引市場

札幌市は2022年12月14日に民間や行政が保有するデータをやり取りする「さっぽろ圏データ取引市場」を全国で初めて自治体主導で開設した。

立ち上げ段階では、札幌駅前通地下歩行空間（チ・カ・ホ）の人流データ等の無償データと、民間企業の保有する購買統計データが有償データとして掲載された。現状では、行政保有の無償データを中心に掲載されているが、今後の拡充予定等を明らかにするため、ヒアリング調査を行った。

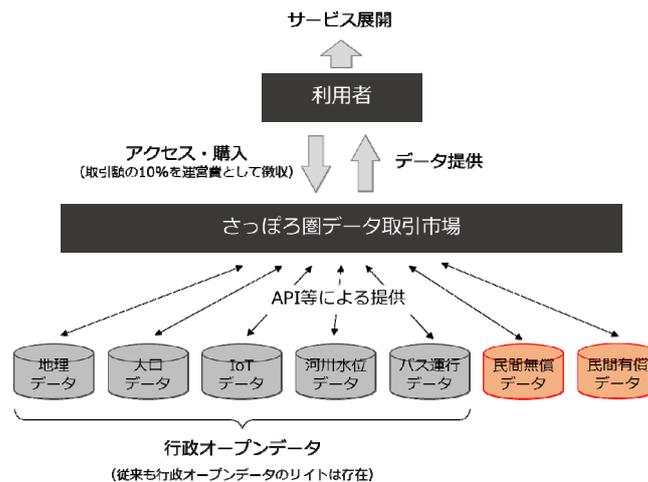


出所) <https://ui.apimarket-sapporo.jp/> (2023/10/03 取得)

図 5.3 さっぽろ圏データ取引市場 サービスイメージ

### 5.3.2 ヒアリング調査

本研究では、2023年2月に札幌市にヒアリングを行った。ヒアリング調査実施時点では市場開設から2か月程度しか経過しておらず、市場におけるデータ掲載は発展途中の段階であったが、データを普及させるための「場」としての取引市場を自治体の信頼性のもとで整備するという背景を把握した。当該取引市場では、札幌市がデータ自体を保有するのではなく、データ自体は分散させつつAPI接続させる基本設計であると明らかになった。また、名称につく「さっぽろ圏」は札幌市に閉じるのではなく、従来よりオープンデータ関連の取組単位であるさっぽろ連携中枢都市圏を意図することも明らかになった。



注) 札幌市提供資料をもとに本プロジェクトにて作成

図 5.4 データ取引市場の仕組み

今後は官民ともに関心が高いユースケースを創出し、データ普及・利活用のための社会受容を作ることが求められると考えられる。

## 5.4 おわりに

今後のスマートシティの議論に欠かせないデータ基盤の動向について、欧州及び国内事例を把握した。いずれもデータ基盤のビジネスモデルや主体、民間データを巻き込むためのデータの価値に関する仕組み、データの品質・量の確保などの課題は検討段階である。しかし、これらの課題は今後アジア諸国をはじめとする途上国においてデータベースを拡充したり、スマートシティや MaaS 関連のデジタルサービスを行っていく際にも検討が必要な課題と認識した。

ヒアリング調査を行った札幌市の例は、データを保有する指向の Alibaba City Brain などと異なり、分散させたいうえで、流通を促すように繋ぐ指向である。ビジネスモデル設計や、民間と行政の違いにもよるとは考えられるが、スマートシティにおいて都市のデータを誰が・どのように保有するべきかについては、その受容性等を含め、引き続き重要な論点になると考えられる。ASEAN においては、Grab 等の企業主導で様々なデータ活用が進められているが、政府データとの融合や、政策への活用などにも期待される。そもそも ASEAN を始めとする途上国地域においては、公共の統計情報へ一元的にアクセスできる仕組みが乏しかったり、統計情報の品質・量の向上への課題があることも鑑みると、民間データとの連携をきっかけにデータプラットフォームが整備されることにより、データの質・量のボトムアップに

つながることへの可能性と価値が期待される。

#### 参考文献

- 1) Transport.data.gouv.jp, <https://transport.data.gouv.fr/>
- 2) さっぽろ圏データ取引市場ウェブサイト, <https://ui.apimarket-sapporo.jp/>

## 6章 フィリピンにおけるスマートシティ・CASEの開発動向

### 6.1 フィリピンの概要

#### 6.1.1 フィリピン国の概要

フィリピンは、7,500以上の島々によって国土が形成されており、人口約1億人、総面積約30万km<sup>2</sup>の共和制国家である。スペインとアメリカによる植民地支配、第2次世界大戦中の日本軍による支配、アメリカによる再植民地化などを経て1946年に独立した。主要産業は農林水産業であったが、近年ではサービス業やリゾート地を中心とした観光業が中心として貢献しており、2020年次GDPにおける1次産業：2次産業：3次産業の比率は1:3:6となっている。首都圏であるメトロマニラでは人口増と郊外化が進んでおり、実質的な都市圏として隣接州の自治体を含めると、人口約2,300万人の巨大都市圏に成長している。

#### 6.1.2 モータリゼーション動向

人口当たりの自家用車保有台数はフィリピン全国・メトロマニラともに、1995年ごろから大きく変化しておらず、全国平均では2010年、メトロマニラでは2020年にオートバイ保有率が自家用車保有率を逆転している（図6.1参照）。

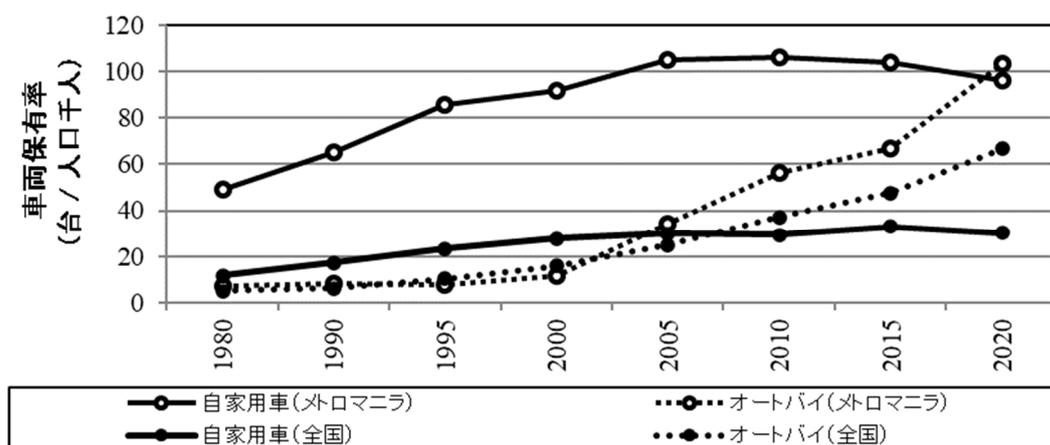


図6.1 フィリピン・メトロマニラにおける自家用車（実線）・オートバイ（点線）保有率の推移

### 6.1.3 公共交通サービス

フィリピンでは、表 6.1 に示す通り様々な公共交通サービスが運行している。

表 6.1 フィリピンで運行している主要な公共交通サービスの概要

サービス	写真	運行エリア	特徴
バス		全国（幹線道路が中心）	エアコン付き車両とエアコンなし車両があり、両方で運賃が異なる。2020年、メトロマニラの環状道路4号（EDSA）において延長約24kmのバス専用レーンが導入され、BRTとして認識されている。
P2P		メトロマニラ・セブ等	発着地間を直行する高級バスサービス。運賃は高額だが、wi-fi サービスや座席の快適さが強調されている
ジープニー		全国	第2次世界大戦後にアメリカ軍が残したジープを転用した小型バス。大都市圏では固定ルートを運行している。事業者の大半が個人であることから、路上で過度に競争が発生している。近年、車両を含めた近代化政策が進められている。
トライシクル		全国（街路中心）	オートバイに客席を取り付けた輸送機関。運転手を除き5人程度が乗車可能である。都市によって運行形態が異なり、固定路線のものとタクシーのような形態のものが混在する。
UV Express		全国	大型バンを使用した都心～郊外間の直通・急行サービス。規則では運行経路中での乗降は許可されていないが、実際には乗降が行われている。
タクシー / Hailing サービス		全国	自家用車・オートバイが運行している。2015年以降は Hailing サービスの参入により、近年はタクシーの登録台数が減少傾向にある。

鉄道		メトロマニラ（都市鉄道）	都市間を結ぶ国有鉄道と、マニラ都市圏を運行する都市鉄道が運行している。運賃はジープニー等と同水準の為、車内・駅構内の混雑が深刻で輸送力不足が指摘されている。
----	---	--------------	--

## 6.2 主要な交通政策の概要と最新動向

### 6.2.1 都市鉄道整備

ドゥテルテ政権下の2017年4月、包括的なインフラ整備プログラム“Build ! Build ! Build ! プログラム”が策定された。高速道路、都市道路、鉄道、路面公共交通、及び交通管理事業が提案されている。2022年6月、マルコス政権への交代に伴い、Build Better More (BBM) プログラムへと名称が変更されたが、基本的な内容に変更はない。

同プログラム内ではマニラ大首都圏（GCR: Greater Capital Region）中心に多くの鉄道事業が提案されており（図 6.2 参照）、BBM への更新に伴い新たに追加された事業も含まれている。基幹事業となるマニラ首都圏地下鉄・南北通勤線などが円借款を通じて建設されているが、今後はより広域での人口と移動需要の増加が見込まれ、GCR に対する鉄道マスタープランの策定事業が必要であるとして、JICA・フィリピン政府間で、「マニラ大首都圏鉄道開発マスタープラン策定プロジェクト」の実施について、2023年8月3日に合意した<sup>1</sup>。

<sup>1</sup> 国際協力機構：フィリピン向け技術協力プロジェクト討議議事録の署名：マニラ大首都圏の次世代鉄道マスタープランを策定 ([https://www.jica.go.jp/information/press/2023/20230804\\_41.html](https://www.jica.go.jp/information/press/2023/20230804_41.html))

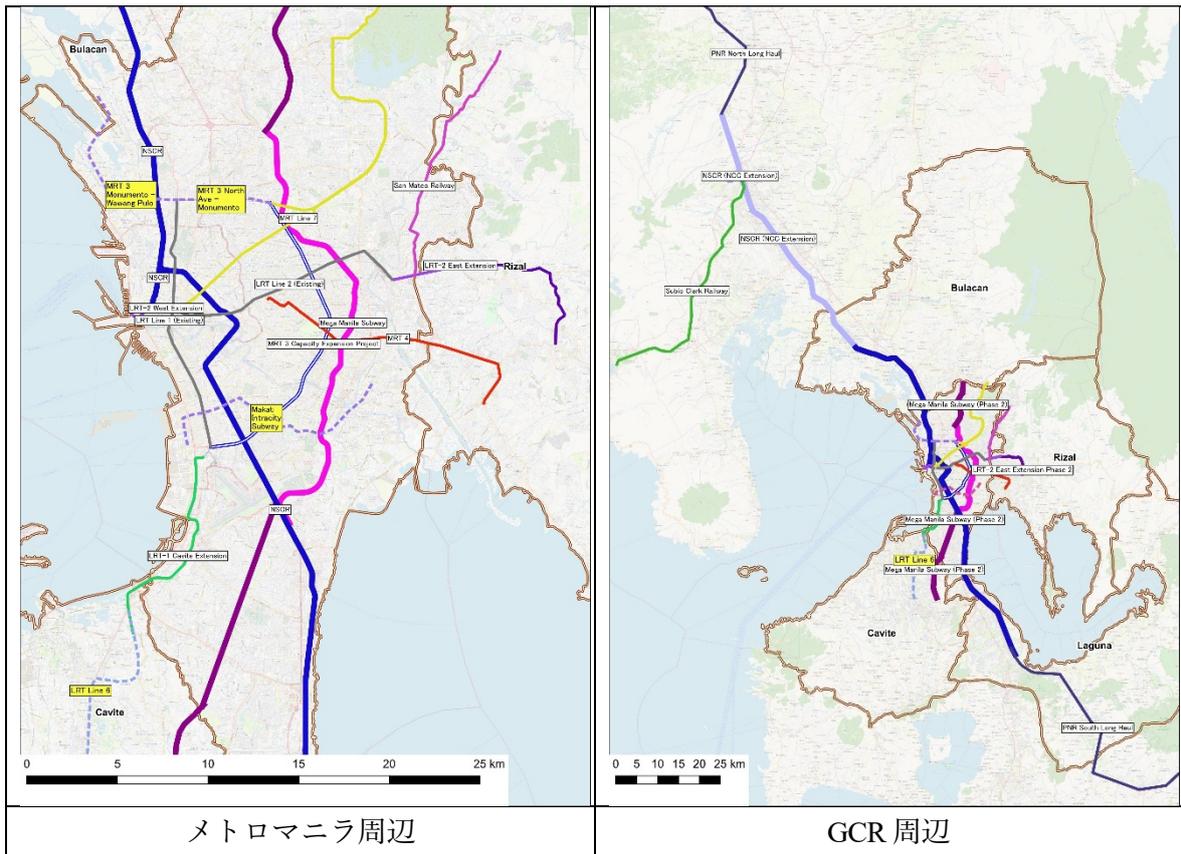


図 6.2 GCR 周辺の鉄道事業（暫定版）<sup>2</sup>

## 6.2.2 自転車政策

2020年、COVID-19の感染拡大に伴い、公共交通の運行停止・容量制限などが課され、代替案として自転車利用が促進されたことをきっかけに、自転車レーンの整備を中心として、自転車の利用促進政策が積極的に展開されている。2020年9月14日に施行された”Bayanihan（タガログ語で”助け合い”の意）to Recover as One Act (Bayanihan II)”に、感染拡大への対応および経済回復のための国家介入に関する予算が計上された。運輸省（DOTr）が所掌する事業としては総額95億ペソが計上されており、うち13億1,600万ペソが自転車利用の促進に割当てられている。

その一環として、”Bayanihan II Bike Lane Networks”という名称で、自転車レーンの整備が都市圏を中心に進められている（表6.2および図6.3参照）。

<sup>2</sup> 各種資料をもとに作成

表 6.2 2020年～2022年で整備されている自転車レーン

都市圏	延長 (km)
マニラ	313
マニラ近郊	66
セブ	130
ダバオ	55
合計	564

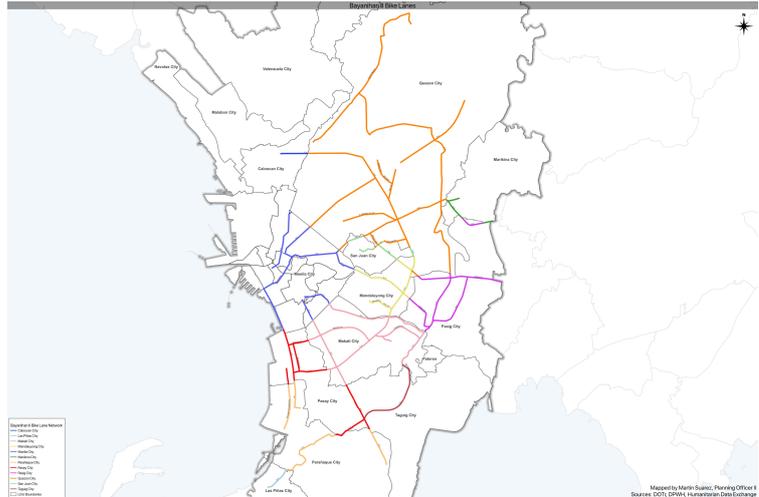


図 6.3 マニラにおける Bayanihan II Bike Lane Networks

自転車レーン整備の代表的な事例として、EDSA 沿線の自転車レーンが挙げられる (図 6.4)。2020年8月より、6時~10時の自転車用スペース確保のためのバリアーが設置される等の取組みが行われている。2023年1月24日より、約4kmの区間を対象に、道路形状の改良・歩道の拡幅・自転車レーンを含むドライランが実施された。



2011年 (5車線道路)

2023年 (バスウェイ/4車線/オートバイ専用車線/自転車専用車線)

図 6.4 MRT 3号線 Guadalupe 駅周辺における EDSA の断面構成の変化

ただし、整備区間の大半は特に道路区間と分離されておらず、オートバイや自動車に占領されている光景も多々見られる。2023年8月21日より、EDSAの自転車レーンを走行したオートバイに対して、1,000ペソの罰金を科すこととなった<sup>3</sup>。

表 6.3 フィリピン3大都市における自転車レーンの区分別延長<sup>4</sup>

区分	概要	イメージ	延長 (km)		
			マニラ	セブ	ダバオ
Class I	歩道上に整備		7.88	3.48	0.06
Class II	車道の一部を自転車専用レーンと指定している。物理的な障壁が設置されているケースも含む		112	106	35.7
Class III	車道の一部を自転車専用道路として指定しているが、自動車も通行可能。		162	19.9	19
未分類			31	0	0
合計			<b>313</b>	<b>130</b>	<b>55</b>

先述したBBMにも、Active Transport（自転車・歩行者）ネットワークの整備が提案事業に含まれている。DOTrは、現政権が終了する2028年までに、自転車レーンのネットワークを2,400 kmまで拡大することを目標としている。UNDP-Philippinesは2023年9月4日、自転車レーンの更なる拡充に向けたマスタープランを発表している<sup>6</sup>。

<sup>3</sup> ABS-CBN News: MMDA says to apprehend motorcycle riders on EDSA bike lane from Aug. 21 (<https://news.abs-cbn.com/news/08/20/23/mmda-to-apprehend-motorcycle-riders-on-edsa-bike-lane>)

<sup>4</sup> UNDP Philippine: Bike Lane Master plan

### 6.2.3 公共交通車両近代化プログラム（PUVMP）

2017年6月、政府の主要案件として発表された”公共交通車両近代化プログラム（PUVMP: Public Utility Vehicle Modernization Program）”は、路面公共交通の再編プログラムであり、ドライバー及び事業者が安定した且つ望ましい生活を送れるよう、利用者が目的地へ迅速・安全かつ快適に移動できるよう、①再構築、②近代化、③適切に運営・管理された、④環境的に持続可能な交通セクターの実現を図るものである。中心となるコンポーネントは車両の近代化にあり、新車登録から15年を超える公共交通車両についてはEURO IVを満たすディーゼル車またはEVへの代替が規定されている。

2016年時点、フィリピンでは23.8万台のジープニーが運行していたが、うち75%が2000年以前に製造され、本事業での更新対象となっている。

車両の更新に加え、個人事業主および零細事業者のコンソーシアムへの統合もコンポーネントに含まれている。当初はどちらも3年以内の達成を目標として掲げていたが、期限は延び続けている。政府は2023年4月1日に強制的運行を禁止する旨を通告したが、それを受けて運行事業者が3月6日・7日にストライキを実施し、政府は結局、期限を12月まで延長させることとなった<sup>5</sup>。猶予期間における政策実現のための対応策として、2023年8月24日に2016年の覚書によって制定されていたフランチャイズ権の譲渡禁止が解除されコンソーシアムへの統合を促進する動きがなされている<sup>6</sup>が、年内に車両更新が完了するかは不透明である。



図 6.5 2023年3月6日-7日 ジープニー運行事業者によるストライキの様相

<sup>5</sup> BULATLAT Journalism for the people: Jeepney drivers kick off transport strike vs.phaseout  
(<https://www.bulatlat.com/2023/03/06/jeepney-drivers-kick-off-transport-strike-vs-phaseout>)

<sup>6</sup> GMA News Online: LTFRB allows transfer of PUV franchise  
(<https://www.gmanetwork.com/news/money/motoring/879901/ltfrb-allows-transfer-of-puv-franchise>)

また近年においては、近代化されたジープニーの運転マナーの悪化が問題視されている。近代化車両の運転手に対するトレーニングプログラムなどが実施されていた<sup>7</sup>が、近代化車両の急速な増加に伴い、マナーや運転技術の向上が追いついていないことが指摘されている。加えて運転手の給与体制について、従来の **Boundary**（オーナーに対して定額を支払い、余剰を収入とする）制度から固定給制へと変更し、過当競争を抑える取り組みが行われていた<sup>8</sup>が、COVID-19の感染拡大により変更を余儀なくされた。先述した **Bayanihan II** の一環として、総額 55 億 8,000 万ペソもの予算を投じて **Service Contracting Program** が実施された。COVID-19 の感染拡大とそれに伴う外出・行動制限によって収入が低下した運転手の支援を目的としており、無償運行を行った運転士に対し運行距離に応じて補助を与えたり、COVID-19 に関連したプロトコルにより容量制限に伴う収益減を補助するものである<sup>9</sup>が、より多くの補助を得ようと無茶な運転を誘発する結果となり、運転マナー低下の一因となっていると推察される。

---

<sup>7</sup> Philippine News Agency: Gov't to provide skills training to PUV drivers, operators  
(<https://www.pna.gov.ph/articles/1056515>)

<sup>8</sup> Autoindustriya.com: Anti-Poor or Pro-Commuter: PUV Modernization Explained  
(<https://www.autoindustriya.com/commerce/anti-poor-or-pro-commuter-public-utility-vehicle-puv-modernization-explained.html>)

<sup>9</sup> Philippine News Agency: Service contract program registration for drivers begins Nov. 25  
(<https://www.pna.gov.ph/articles/1122769>)

### 6.3 スマートシティ開発動向

様々な都市課題の解決に向けて、スマート技術が期待されている。“ASEAN スマートシティネットワーク（ASCN）加盟都市”について、フィリピンではマニラ、セブ、ダバオが加盟している。マニラから北西約 120 キロに位置し 120 万人の居住・60 万人の雇用創出を図るニュークラークシティ（NCC）開発プロジェクトでも、行政サービスのオンラインプラットフォーム導入などに向けた取組みが進められており、スマートシティとして位置づけられている。各都市において進められているスマートシティ事業について、ASCN が定める重点領域ごとに下表に整理する。

表 6.4 フィリピンにおける主なスマートシティ事業<sup>10</sup>

ASCN 重点領域	事業名 (実施都市)	概要
Civic and Social	E-Government Mobile Application (マニラ、全国)	あらゆる行政サービスの窓口となる総合プラットフォームとなるスマートフォン用アプリケーション。請求書の支払いや各種書類の確保などをオンラインで提供している。
Industry & Innovation		
Built Infrastructure	Integrated Intermodal Transport System (セブ)	BRT、ケーブルカー、モノレール、近代化された道路系交通機関を導入し、効率的かつ利便性の高い公共交通システムの導入を図ろうとしている。
	Intelligent Transportation and Traffic Systems (ダバオ)	高度な交通管理システムの運用と公衆安全の両立を図るインフラの整備を図る。下記 Command Center との連携・統合が期待される。
Safety and Security	Command Center (マニラ、ダバオ、セブ)	市内の主要インフラを監視する CCTV を設置し、セキュリティの確保とともに交通管制・交通管理への活用が想定されている。マニラでは顔認識やナンバープレート認識その他の機能を備えた人工知能搭載のソフトウェアを調達する予定。
	Quality Environment	Green and Resilient Metropolis (NCC)
Health and Well-Being	E-health (マニラ、全国)	ICT を利用したユニバーサルヘルスケアプログラム。2015 年より、戦略計画を策定するなどの動きが見られた。COVID-19 の感染拡大により整備が急速に進んだ。

<sup>10</sup> RIVERA (Transportation Science Society of the Philippines, 2023 年) をもとに作成

## 6.4 CASE 動向に関する整理

フィリピンにおけるCASEに関する動向について表6.5の通り整理する。CASEに関して、政府からの明確な戦略は打ち出されていないが、日系企業含め民間主導による取組みが見られる。特に日系企業のなかでは、Zenmov（ブロードリーフ社の持分法適用関連会社）がパイロットプロジェクト・社会実験などを積極的に実施している。

表 6.5 フィリピンにおける CASE 動向に関する概要

カテゴリ	おもな取り組み
コネクテッド (Connected)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019-2020年：総務省調査“我が国のV2X技術の海外展開に関する調査研究”にて、V2X通信に係る実証実験を実施</li> <li>・ 3Dのマッピングマシンを導入</li> <li>・ <b>2023年～</b>：Zenmov社を主体事業者として、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の国際実証事業である“エネルギー消費行動の変容を目的としたスマートモビリティの実証研究（フィリピン共和国・クラークエリア）”が行われ、その一環として、我が国V2X技術等を含むスマートポールITSの設置・実証実験が実施予定</li> </ul>
自動運転 (Autonomous)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019年11月～12月にて、クラーク新都市において、低速自動運転バスの走行実験（当該地域の3Dのマッピングも実施）</li> <li>・ <b>2023年～</b>：Zenmov社がNEDO実証事業である、“スマートモビリティの実証研究”の一環で自動運転実証を実施</li> </ul>
シェアリング & サービス (Shared & Services)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2015年より、Grabをはじめ様々なHailing Serviceが展開。オートバイタクシーも3社が参入している</li> <li>・ Zenmov社は2019年より、フィリピン・マニラ市イントラムロス地区で、SMOC（Smart Mobility Operation Cloud）によるアプリを活用した、電動トライシクルによる配車サービスを導入。パサイ市等でも展開している。</li> <li>・ <b>2023年～</b>：クラークエリアでのスマートモビリティ実証研究（NEDO実証）においても、SMOCをMaaSプラットフォームとして、10数台の電動ジプニー等を利用した公共交通サービスを展開予定。</li> </ul>
電動化 (Electric)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2009年よりEV協会（eVAP）が設立され、毎年サミットが開催されている。</li> <li>・ 2021年9月：EV産業育成法案が可決。特定産業において保有・リース車両の最低5%をEVとするなど、EV産業の振興を図っている。</li> <li>・ EバイクやEジプニーなど、公共交通サービスで導入が進められている。特にEバイクについては、日本企業がICT技術を活用して、与信審査の不要な車両提供サービスを展開している</li> </ul>

Zenmov 社は、GAUSSIN MACNICA MOBILITY 社と、自動運転 EV バスの共同展開する旨を発表した<sup>11</sup>。GAUSSIN MACNICA MOBILITY 社はラストワンマイル向けの自動運転車両を提供し、Zenmov 社は独自の公共交通車両管理システム SMOC を活用した運行車両の最適化・稼働率の最大化を図る（図 6.7 参照）。2023 年 8 月現在は協議や準備を進めている段階にあり、2024 年の第 1 四半期頃に運行を予定している。



図 6.6 GAUSSIN MACNICA MOBILITY の自動運転 EV バス (NAVYA ARMA)

ユーザーアプリ	ドライバーアプリ	Adminアプリ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>車両位置確認</li> <li>QR Code Payment チケット</li> <li>オンデマンド配車</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>車間調整</li> <li>仕事リスト</li> <li>オンデマンド配車</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リアルタイム運行状況</li> <li>スケジュール(自動)生成</li> <li>予実管理</li> </ul>	
<p style="text-align: center;"><b>サーバーサイド</b> データ蓄積 ・ 分析エンジン ・ ビジネスロジック</p>			

各車両の位置情報と速度データを用いて、各車両の運行間隔を判定し、タブレット端末でドライバーに対して、「FASTER」「KEEP」「SLOWER」という単純表示のみで運行間隔を管理

図 6.7 SMOC の概要

Zenmov 社は、SMOC を MaaS プラットフォームとして、フィリピン国内での導入に向けた取組みを続けており、今後の展開が期待される。

その他、国内での取組み事例としては、Global Electric Transport (GET) Philippines 社の取組みが挙げられる。同社はアメリカの Pangea Motors 社が開発した EV バス COMET: City Optimized Managed Electric Transport の製造・運営を行っており、公共交通機関や企業のシャ

<sup>11</sup> Zenmov: フィリピンで初の自動運転 EV バスを導入 (<https://zenmov.com/2023/08/14/gaussin-macnica-mobility%e3%81%a8%e5%85%b1%e5%90%8c%e5%b1%95%e9%96%8b/>)

トルバスとして、マニラを中心に導入を図っている。国内大手小売企業である SM グループの展開するショッピングモールでも、モール間の運行に COMET が導入されている。GET 社はサービスの予約・支払用のアプリケーション (GET PASS) を開発している。アプリを通して、モールでのイベント情報案内やモール内店舗で受けられるクーポンを提供するなど、連携が図られている。



図 6.8 GET 社が製造・運営する COMET

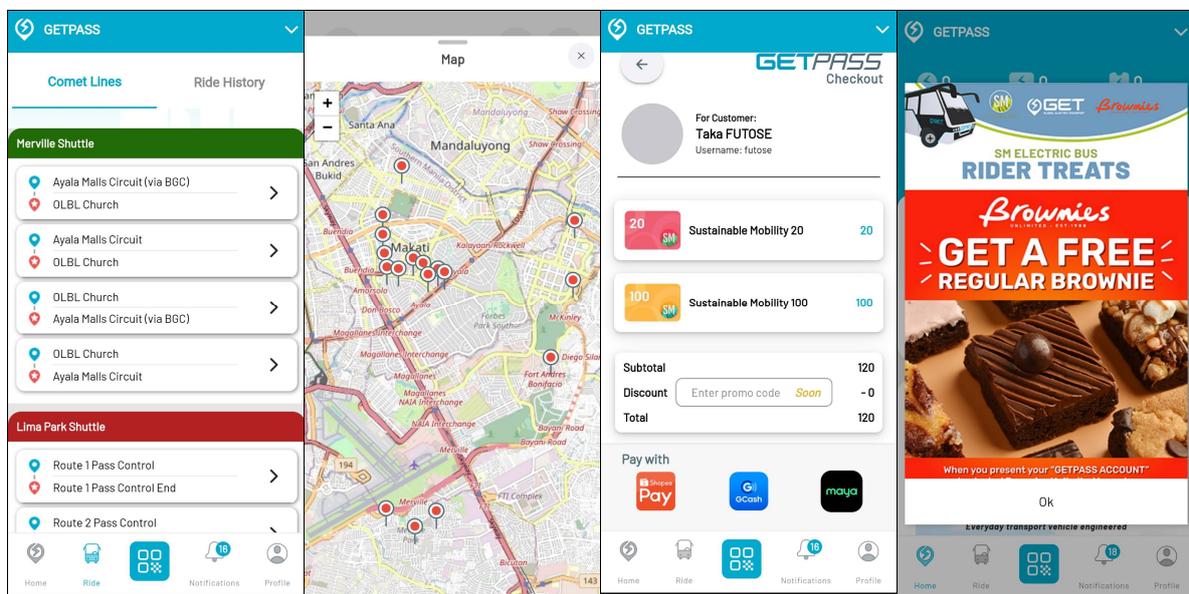


図 6.9 GET Pass サービス画面

## 7章 総括

過去4か年にわたって、アジアを中心とした交通の新しい動向について学びを重ねてきた。

CASE および MaaS、あるいはスマートモビリティという用語に代表される新しい動き、スマートシティと呼ばれる一連の動きは、中国やインドだけでなく東南アジアでもさまざまなかたちで取り組みがなされている。

昨年度の報告書で述べたように、国家レベルでの政策方針との連携や、そもそものプロジェクトのスコップ設定に多くの課題がある他、比較的取り組みやすい分野としてのライドヘイリング事業でのさまざまな課題が噴出してきている様相がある。

この課題での研究会での最終総括として、ここでは、いくつかの課題を提示する。

### ① そもその自由な発想を学ぶ場として

アジアの大都市の多くは、気候や文化の影響もあるが、活気のある賑やかさを有している。そこでの都市活動や交通を含むさまざまな都市サービスには、数多くの生活の知恵が活かされている。日本人の目からすると、きわめて自由な発想で実践されている技術やサービスが多いことは間違いない。これらについて、制度整備が遅れているから、安全基準が整っていないから、と決めつけて、途上国だから遅れているという視点だけでみてしまうことは、とてももったいない。安全は第一として、その上で、顧客のため、地域のために必要な要件を積極的に取り入れているところから学べる点は少なくない。例えば、オンデマンド型の乗合サービスというと、日本では、スマートフォンのアプリや電話で呼び出すものが基本になっているが、もっとシンプルに、小さな乗合車両を、道路上で手をあげて利用する（ヘイル・アンド・ライド）形態のサービスを観察していると、その管理システムやコスト構造から学べる点はいくつもあり、その前提でのアプリ開発にも多くの可能性がある。

次項で述べるように、新技術のいわゆるテストベッドとなる機会は既に多く、今後ますます増えていくと思われるが、その前提として、アジアの大都市は遅れていると決めつけることのないよう、この視点を最初に述べておく。

さらにいうならば、30年以上前のジャカルタでの三輪自転車タクシーの海洋廃棄のように、古いものは全て捨てて、新しいものだけの街にするという発想ではなく、古いもの、昔から馴染んでいるものを活かしながら、安全や健康、安心といった課題の達成に新技術を、巧みに取り入れていく、そのような姿勢が望まれる。その意味でも、現在の大都市の自由さ、おもしろさを十分に理解した上での取り組みが望まれるといえる。

## ② 制度制約少なく自由度の高い実験を行う都市として

特に交通分野の実証実験では、その検証のために必要な期間が、実験のテーマによってまちまちである。人々の行動がどのように変わっていくのかを検証するためには、その行動が変わるプロセスを観察する必要がある、やや長めの期間を必要とする。期間が長くなると、関係各位との調整事項もより複雑になる場合がある。

そのような状況下で、それでも、実際の公道において、人々がどのように新しいサービスを受け入れ行動を変えていくのか、実証実験を行うべき場面は多い。そういう場面で、アジアの都市での実験は有意義といえるかもしれない。

しかしながら、このような観点のみでなく、都市自体にこれまでにはないものを取り入れていくことも時には必要となる。近代の歴史の中で、まったく新しい都市を人工的に建設していく取り組みは、さまざまなかたちで行われてきた。我が国のニュータウン建設もその一例として位置づけることができる。しかしながら、多くの人口が集積した大都市部では、すでに土地の確保も難しい。アジアの大都市では、都市部には人口や都市活動が集中しているものの、その周縁部には十分な空地がある場合が多い。上下水道や電気等の基本的なインフラの整備は不十分なものの、そのあり方も含めて建設の自由度は高く、大きな実験都市の建設、そこでのさまざまな実験的都市活動の実施の可能性は高い。

特に自動運転に関して言えば、米国の自動車技術会の設定した5つのレベル順に社会実装がされる必然性はなく、例えば、先行して、レベル4あるいはレベル5の都市をつくってしまっ、そこで人々の生活や、システムを受容するプロセスをモニタリングしていくような発想は十分に実施可能といえる。

このような意味も含めて、特に交通分野での最先端の技術を取り込んだ実験都市をアジアにおいて先行的に建設していくことが今後期待できるといえる。

## ③ 交通政策課題解決の先導都市として

一方で、アジアの大都市の多くは、交通事故、大気汚染、そして道路渋滞といった問題に長年にわたって悩まされてきている。これらの問題に対して、死亡事故ゼロ、健康被害ゼロ、時間が読める移動選択肢の確保といった課題を設定し、それらの達成に向けて新技術の活用が取り組まれている。実際の人やモノの移動は、都市の活動から派生するものであって、都市の活動の空間的な配置、住宅立地や事業所立地等を含めた政策が必要になる。

この意味で、②で述べたような実験都市において、前記のような課題達成のための技術結集を行うことは、交通政策課題解決のための技術イノベーションのあり方を世界に示し、そのさらなる発展の先導役になる絶好のチャンスともいえる。

交通関連のさまざまな実験的取り組みが、表面的な利便性の向上程度にとどまっている面

が強いが、冒頭に述べたような問題に対する課題に対応した枠組みで、目標を設定し、その達成のための手段として、実験内容を組み立て、その実施の実行可能性が高いような都市の環境（物的環境だけでなく、制度環境や財源環境も）を用意していくことが望まれるといえる。

#### ④ 持続可能な開発等グローバルな課題への貢献として

交通分野での課題解決貢献の先には、グローバルな課題への貢献という視点も求められているといえる。地球環境の問題、社会的包摂の問題、より広域的な視点での安全保障や経済発展の問題等が山積しており、アジア地域の国々は、地域全体そして世界全体の課題と無縁ではない。

アジアでのスマートシティの取り組みの先には、1980年代後半から言われ始めている持続可能な開発の具体的なモデルの提示が期待されている。国連の言い方を借りるならば、環境と経済と社会のバランスの上で、先進国と途上国の役割分担がある。その中で、スマートシティのプロジェクトが貢献できる場面は多々あり、その中での交通分野の技術イノベーションがかかわってくる分野も少なからずある。そのような視点での取り組みを今後期待したい。

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ

[http://www.nikkoken.or.jp/publication\\_A.html](http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html) を参照してください

A-885 アジア地域でのスマートシティおよび CASE 関連新技術の  
開発動向を踏まえたわが国の都市政策および道路交通政  
策のあり方に関する研究

アジア地域でのスマートシティおよび CASE 関連新技術の  
開発動向を踏まえたわが国の都市政策および道路交通政策  
のあり方に関する研究プロジェクト

2023 年 12 月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会