

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「低炭素社会の実現に向けた高度エネルギーシステムに関する研究」

研究課題名「Thailand4.0 を実現するスマート交通戦略」

採択年度：平成 29 年（2017 年）度/研究期間：5 年/相手国名：タイ

令和 2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間*1

2018 年 6 月 10 日から 2023 年 6 月 9 日まで

JST 側研究期間*2

2017 年 6 月 1 日から 2023 年 3 月 31 日まで

（正式契約移行日 2018 年 4 月 1 日）

*1 R/D に基づいた協力期間（JICA ナレッジサイト等参照）

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者： 林 良嗣

中部大学持続発展・スマートシティ国際研究センター・センター長

/卓越教授

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール

研究題目・活動	2017年度 (10ヶ月)	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度 (12ヶ月)
1. 土地利用と交通を統合したリープフロッグ型都市デザイン						
1-1 立地・交通行動の現状把握	←→					
1-2 利用可能データの整理及び入手		←→				
1-3 タイ行政機関との対話による土地利用・交通デザインの要求事項の整理		←→				
1-4 土地利用・交通モデル（マイクロシミュレーション）の構築			←→			
1-5 複数の土地利用・交通デザインシナリオの構築と立地・交通行動への影響分析				←→		
1-6 土地利用・交通デザインツール及びガイドラインの作成					←→	
(旧)2. 公共交通と端末交通の接続向上によるスマート交通・街区デザイン						
2-1 土地利用・交通デザインツール及びガイドラインの作成	←→					
2-2 小型電動モビリティ導入社会実験及び配車システムに関するデータ収集		←→				
2-3 シームレス配車システムの開発				←→		
2-4 シームレスな移動のための街区構造の改良提案（デザイン）					←→	

研究題目・活動	2017年度 (10ヶ月)	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度 (12ヶ月)
(旧)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						
3-1 交差点のデータ取得環境の整備	←→					
3-2 交差点交通流のデータ取得及び解析		←→				
3-3 警察による信号管制へのフィードバック及び実装			←→			
3-4 交差点・道路のデザイン・設計手法の検討				←→		
3-5 Street for allガイドラインの作成					←→	
(新)2. 公共交通の接続向上及びStreet for allを実現するスマート交通・街区デザイン						
2-1 バンコクにおける土地利用・交通に関する政策及び現状分析	←→					
2-2 小型電動モビリティを用いた次世代地区内交通サービス社会実験			←→			
2-3 個人属性と地区特性を考慮した交通・車両マネジメントアプリケーションの開発			←→			
2-4 Walkability・Usability評価・設計システムの開発			←→			
2-5 ビッグデータを活用した交通流マネジメントシステムの開発			←→			
2-6 Street for allガイドラインの作成						←→

研究題目・活動	2017年度 (10ヶ月)	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度 (12ヶ月)
(新)3. 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						
3-1 人々の評価基準及び評価手法の検討	←→					
3-2 住民の生活価値観に関するアンケート調査の実施		←→	←→	←→		
3-3 経済成長に伴う価値観変化予測・分析			←→	←→		
3-4 交通環境・居住環境を中心とした生活の質(QOL) 評価の検証				←→	←→	
3-5 スマート交通統合戦略手法の提案					←→	←→
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						
4-1 デジタルアースによる土地利用・交通情報の統合的可視化の枠組み検討	←→					
4-2 土地利用に関するマイクロジオデータの開発・整備		←→	←→	←→	←→	
4-3 移動体ビックデータ解析システムの開発と取得		←→	←→	←→	←→	
4-4 時空間QOL計測・評価用のパーソナル・プローブ・システムの開発（個人向けスマホアプリの開発による行動履歴、行動スケジュール等の収集）		←→	←→	←→	←→	←→
4-5 デジタルアースシステムによる統合的可視化		←→	←→	←→	←→	←→

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

2018年度まで、研究題目2では細街路を対象に、研究題目3では主要道路を対象としたモビリティの改善を目的とし、研究を進めてきたが、i)Outputs、Activitiesともに内容が重複しているものがあり、それらは統合して進めることが効率がよいこと、ii)渋滞対策を行うには、細街路・幹線道路を分けることなく、一体として検討すべきであること、iii)研究題目2、研究題目3に取り組む研究グループのメンバーが同じであることから、研究活動を整理の上、2019年度からは新しく研究題目2とすることにした。

これに伴い、2018年度までの研究題目5を、2019年度以降研究題目3に変更した（これは研究題目番号のみの変更であり、研究活動についての変更はない）。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

- ・成果目標の達成状況とインパクト等

2020年度は、過年度までに構築してきた、次世代スマート交通戦略のための各種システムの実装、Smart Small Vehicle を用いた新サービス実証に関する社会実験の準備、収集したデータ等を用いたバンコクにおける将来シナリオの推計、それによる QOL の変化といった効果分析を進める予定であった。しかしながら、2020年度初頭から広がった COVID-19 パンデミックの影響により、日本人研究者をバンコク現地へ派遣することが困難となり、現地でのタイ側研究者との現地調査等、共同で研究を進めることが困難になった。さらには、最新のプローブデータによる交通量や、移動時の動画データの収集を試みても、パンデミックの影響により混雑が緩和されており、その状況下でモデルの構築や QOL 評価を行っても正しいものが得られるとは限らないという状況であり、遂行に困難を極めた 1 年となった。

このような状況下でも可能な活動を探り、各研究題目においても実施体制の見直しや、追加の技術開発等を進めている。各研究題目における 2020 年度における取組と進捗の詳細は、(2)～(5)に示す。

なお、研究の全体構成と、各研究題目間の関係を示したものを、図 1 に示す。

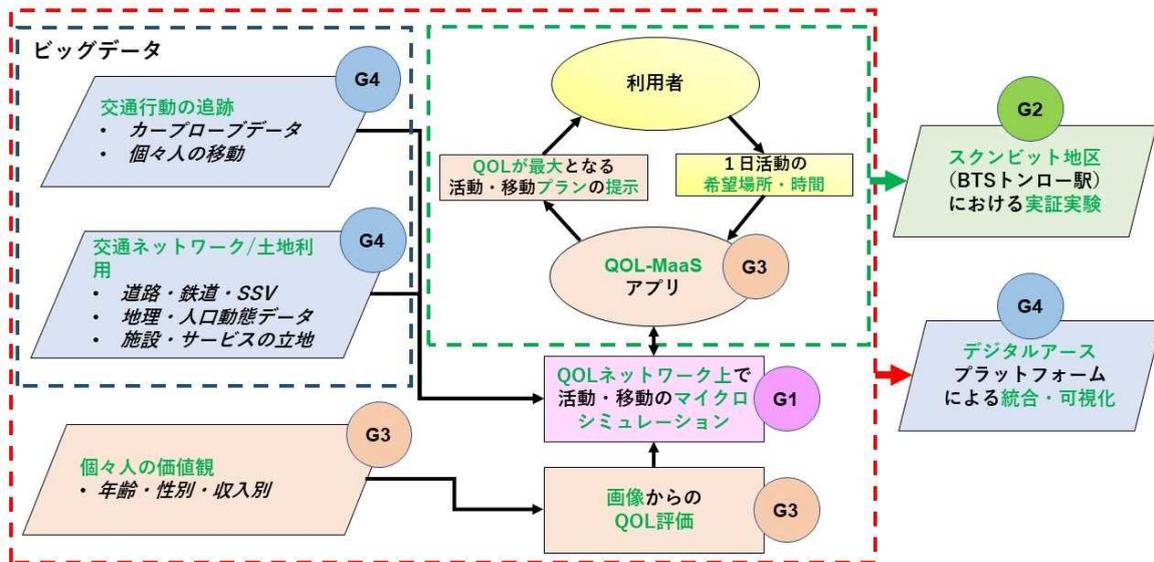


図 1 研究の全体構成と各研究題目間の関係

第 3 回合同調整委員会 (JCC) 開催

2021年2月9日、プロジェクトの第3回合同調整委員会(JCC: Joint Coordinating Committee)がバンコクと日本を Web 会議システムで繋ぎ開催した。第1部はタイ側の都市交通関連省庁、バンコク都庁の交通行政に関わる各局など 25 名を招待し、プロジェクトの概要、これまでの進捗、今後の展望を

【令和2年度実施報告書】【210531】

プロジェクトメンバーが報告した。第2部は、プロジェクトメンバー36名が2021年度の活動計画、課題と対策を協議した。前半の科学的な成果発表について、JST 環境・エネルギー分野（低炭素社会・エネルギー）の神本正之・研究主幹から、プロジェクトが目指している市民の生活の質（QOL）向上と低炭素社会を同時に実現する、人々を中心に置いたビジョンの独自性について賞賛をいただく一方で、QOL 評価方法など、より精緻な研究への期待と国際共同研究の成功へ向け、タイ側と日本側研究者間のより一層コミュニケーションをとることが重要である点、指摘いただいた。続いて、タイ側の援助窓口機関である外務省タイ国際開発協力機構（TICA）のMs. Arunee Hiam 局長から、プロジェクト目標である「スマート交通戦略」をバンコク市民へ届けるためにも、科学的成果をどうやって具現化するか、今後プロジェクトが政策関係者へ説明し巻き込む活動が重要である、とのコメントをいただいた。JCC 後半では、2021年活動計画に合意したプロジェクトメンバーは、コミュニケーション改善に向けた研究グループ定例会議と半年に一度のプログレスミーティング実施についても合意した。最後に、森田隆博 JICA タイ事務所長より、コロナ対策で多くの行動制限がある中、バンコクでは自家用車利用が増加する傾向がある調査結果を紹介しつつ、本プロジェクトの成果は益々重要になっていっていると指摘された。また、プロジェクト期間の後半に向け、成果の発信、コミュニケーションと協調が重要であることを強調して JCC 会議を閉会した。



写真1 JCC 参加者集合写真



写真2 タイ側研究代表の Thammasat 大学 Thanaruk 教授（左）と
森田 JICA タイ事務所所長（右）

- ・プロジェクト全体のねらい（これまでと異なる点について）

本プロジェクトはアジア新興国大都市の代表であるバンコクを対象として、交通の渋滞を解消し、低炭素化と「Thailand4.0」が目指す人々の QOL 向上との同時達成を目指すものである。渋滞現象を道路上のみでなく、道路・鉄道、後背街区、都市全体の3層の交通空間システム上で捉えると共に、ICTをフルに活用したサイバー空間によるサポートにより、人々の価値観の変化を先取りして好ましい交通行動とライフスタイルの変容をもたらす「スマート交通統合戦略手法」を構築する。Sukhumvit 通り沿道街区を対象に、これを具体的かつ実現可能なかたちで構築した交通システムを「Sukhumvit Model」として実装を試み、バンコクにおける将来都市交通計画への適用、さらには開発途上国におけるリープフロッグ型成長戦略パスの普及に資することをねらいとしている。

- ・地球規模課題解決に資する重要性、科学技術・学術上の独創性・新規性（これまでと異なる点について）

本プロジェクトでは、交通混雑の解消やモーダルシフトによる炭素排出量の削減を目指すだけでなく、バンコク市民の個々人にあった幸福感・QOLを同時に高めることを目的としている。ブッパタール気候環境エネルギー研究所初代所長であり、またローマクラブの前会長である Ernst von Weizsaecker 教授が提唱するファクターという概念を適用し、QOLと炭素排出量を含めた社会的コストの比であるファクターを最大化しようとするものである。

【令和2年度実施報告書】【210531】

また、道路渋滞の解消のためには、現象そのものだけを見ているのでは不十分である。本プロジェクトでは、道路、沿道地区、都市圏全体の3層空間構造の中でのLife-Work活動と交通移動活動を組み合わせとしてとらえ、1)居住地や滞在地において得られるQOL(Living-QOL)と移動時において得られるQOL(Travelling-QOL)を統合して、一日の総QOLを評価・最大化する方法を開発し、2)ICT技術を応用して、居住者であり、かつ移動者である市民の一日のQOL最大化パスを求め、それを電子媒体を通じて提示することによって行動変容を促すことを試み、3)その提示手段として、近年欧州で開発されてきた交通行動の効率化支援システムであるMaaS(Mobility as a Service:すべての交通手段による移動を1つのサービスとしてとらえ、シームレスにつなぐ移動に関する新たな概念)を発展させ、QOLに基づく交通・生活・ビジネス行動全体の充足感を最大化する支援システムとしてQOL-MaaSを開発している。これは、交通・都市計画の学術研究上、国際的にも極めて初の取り組みである。

・研究運営体制、日本人材の育成(若手、グローバル化対応)、人的支援の構築(留学生、研修、若手の育成)等

研究運営体制は、以下の通りである。研究チームは、中部大学林教授を日本側のリーダーに、Thammasat大学のThanaruk教授をタイ側のリーダーとし、4つの研究グループから構成されている。

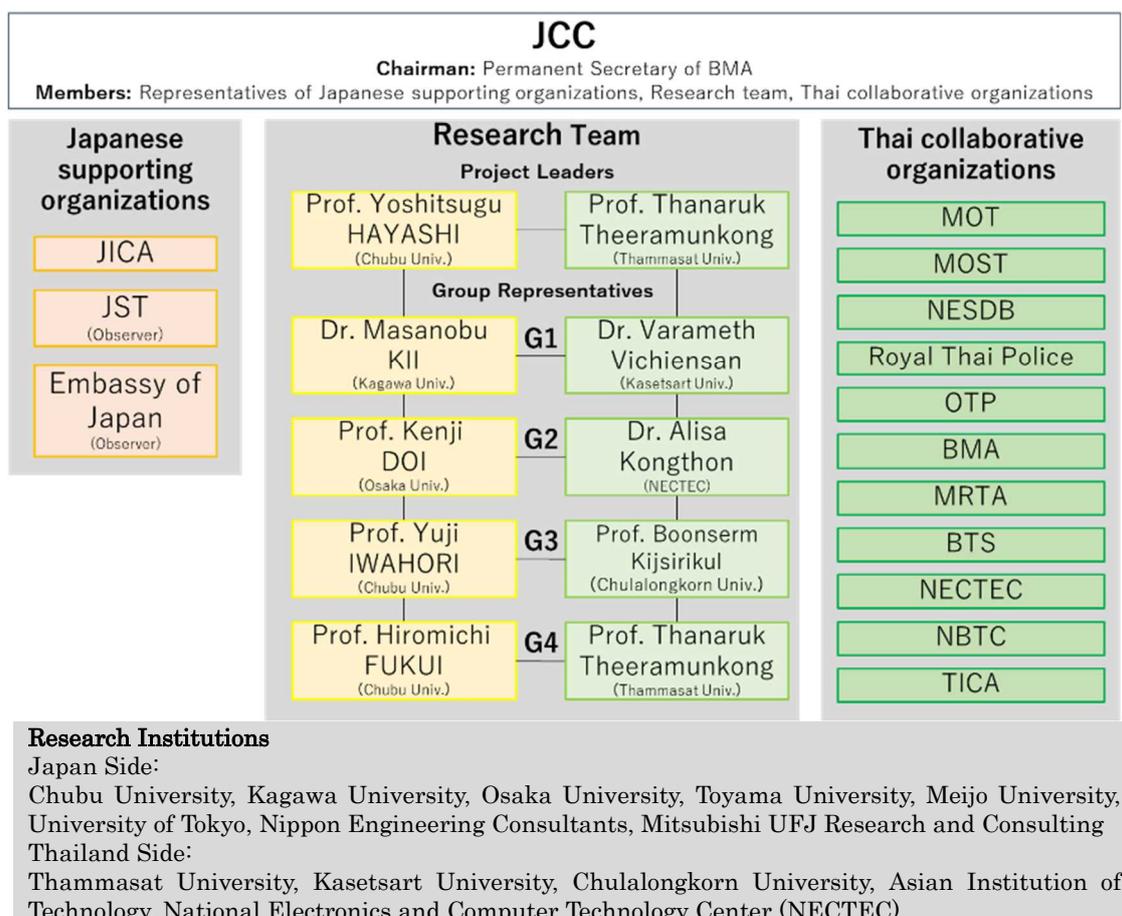


図2 プロジェクト実施体制

プロジェクト開始時、日本側の 30 代研究者は 4 名だったが、開始から 2020 年度にかけて、合計 4 名の 30 代研究者がメンバーとして加わり、一層の日本人若手研究者の育成を図っている。

また、2018 年 10 月からタイ側代表機関である Thammasat 大学から国費留学生として 1 名、中部大学の博士後期課程に入学し、研究題目 3 の AI を用いた画像認識技術による Travelling-QOL の評価や、QOL による活動・移動最適化スケジューラーシステム (QOL-MaaS) の開発に取り組んでいる。

さらに、同じく Thammasat 大学から 1 名が、長期研修生として中部大学の博士後期課程に 2020 年 10 月から入学する予定であったものの、COVID-19 パンデミックの影響で延期になっている。しかし、彼は Thammasat 大学において、日本側メンバーの協力のもと、Travelling-QOL 測定に必要となるバンコクにおける典型的な移動時の交通シーンの収集や現地でのアンケート調査の準備を進めている状況である。

なお、2020 年度においては、COVID-19 パンデミックの影響により、現地からの短期研修生や出張による研修の受け入れが不可能であった。しかし、プロジェクト終了後も自立してスマート交通戦略の実施を行うためには、人材の育成が必須であることから、パンデミックの情勢を見極めつつ、研修の受け入れを再開していく。

(2) 研究題目 1 : 「土地利用と交通を統合したリープフロッグ型都市デザイン」
 研究グループ 1 (リーダー: 国立大学法人香川大学 紀伊雅敦教授)

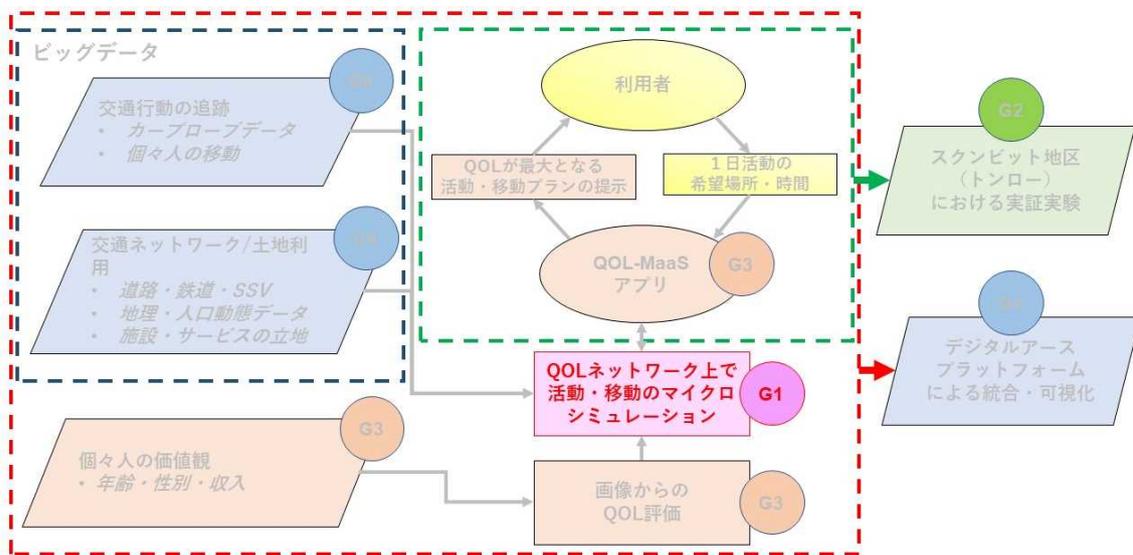


図 3 全体構成における研究題目 1 の位置づけ

①研究題目 1 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究活動 1-4 土地利用・交通モデル (マイクロシミュレーション) の構築

バンコクパーソントリップ (PT) 調査データに基づき、性年齢階層別の交通手段分担モデルと目的地選択モデルを構築した。ただし、上記 PT データは都市圏の交通パターンを代表するほどのサンプル数が得られていないため、目的地選択モデルは各種周辺データから最尤法によりモデルを推計する方法を新たに構築した。

このモデルを用い、研究題目 3 において検討を進めている、現況の都市人口の下での従業地分散とピークタイムシフトが交通状況に及ぼす効果を試算した。図 4(a)はバンコクの都心部における朝のピーク時の渋滞の空間分布の推計値を示したものである。現状では、都心への幹線道路が激しい渋滞を起こしていることがわかる。図 4(b)は、従業地分散とピークタイムシフトを実施したシナリオと現状の渋滞の違いを示したものであり、緑色で示された区間は渋滞が緩和され、赤色で示された区間は渋滞が逆に増加した区間を示している。

図中①、②の区間は移動性が向上している一方で、③～⑤で示した区間は一部で渋滞が残っている。これは、設定したシナリオにおけるコワーキングスペースの配置に起因しており、コワーキングスペースが配置された場所で交通渋滞が悪化する結果となった。このことから、適切なコワーキングスペースの分析をさらに進める必要がある。

なお、これらの結果から活動や移動の時間帯をずらすことで、バンコクにおける激しい交通渋滞が緩和できる可能性を明らかにできた。また、このことはバンコクのような激しい交通渋滞が発生している大都市においては、既存の MaaS のコンセプトに、活動や場所の時間帯をシフトさせると

いう戦略を加える必要があることを示している。なお、これらの成果は学術誌に投稿中である。

さらに、将来の居住人口を推計するマイクロシミュレーションモデルを作成した。これを用い将来交通状況の入力データを作成する予定である。

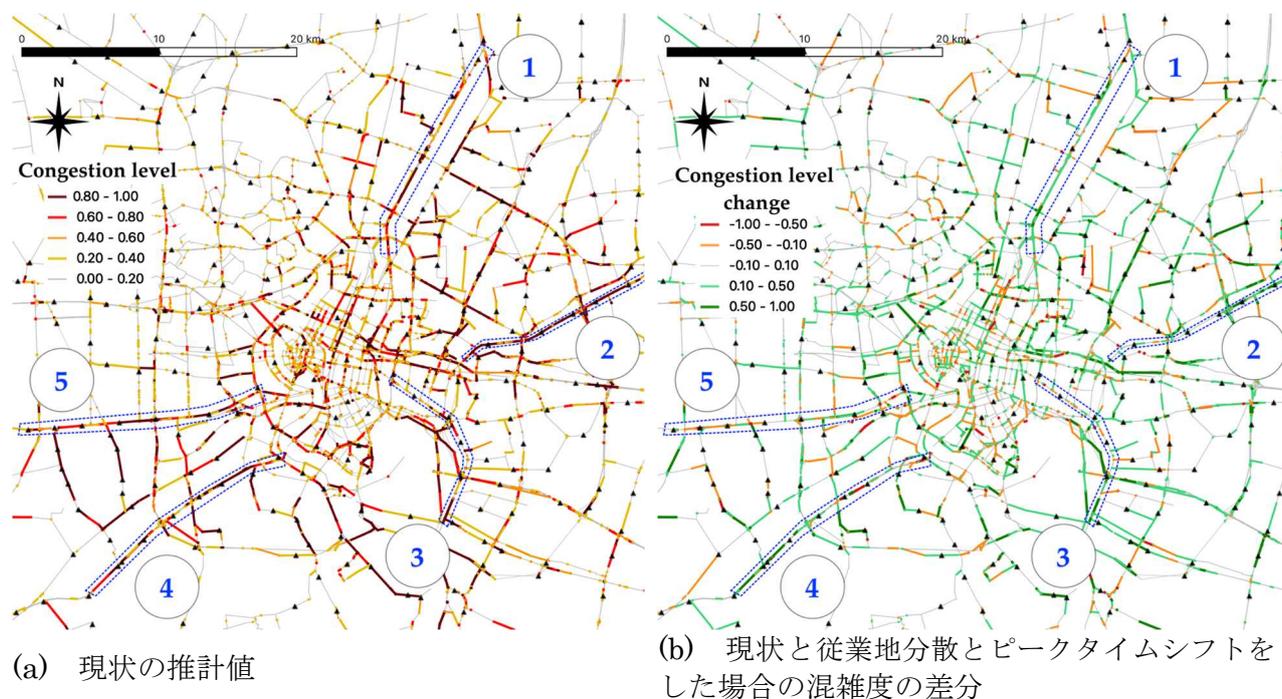


図4 活動の場所と時間帯を自由化したことによる交通渋滞緩和の影響分析結果

研究活動 1-5 複数の土地利用・交通デザインシナリオの構築と立地・交通行動への影響分析

将来都市人口および従業者数のコントロールトータルについては、Kasetsart 大学の Varameth 准教授が作成したものをを用いている。現在は従業者密度等のルールに基づく従業地分散シナリオ、およびピークタイムシフトシナリオを機械的に作成したものをテストケースとして用いているが、軌道系整備計画と整合的な都市開発シナリオを作成中である。ピークシフトシナリオについては研究題目 3 での検討結果を反映させる予定である。

また、将来人口のマイクロシミュレーションモデルの構築は、ミュンヘン工科大学に業務委託し、基本モデルが納品されている。現在、香川大学のワークステーション上で構築されているが、Kasetsart 大学にワークステーションが導入され次第、そこで分析可能となるよう整備する。さらに、基本モデルの納品に併せて、モデルの概要とテストケースのデモンストレーションを 2021 年 3 月に実施し、タイ側への技術移転の準備を行った。

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

データ整備、およびモデル構築についてはカウンターパートと共同で進めており、日本側の開発状況は随時タイ側と情報共有している。上記ワークステーションが Kasetsart 大に設置されれば、タイ側で

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

もモデル分析が可能となる。また、現在 Kasetsart 大の大学院生の雇用を準備しており、今後具体的な分析方法等についてハンズオンを実施する予定である。

③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

当初は、研究成果の政策活用に関するヒアリング等を、日本側研究者とタイ側研究者が共同で行う予定であったが、COVID-19 パンデミックの影響により海外渡航が困難となったため、タイ側の研究者がメインで情報収集することとなった。一方、日本側では分析モデルの開発を加速し、シミュレーションモデルのキャリブレーションを行っている。

また、一部の業務をミュンヘン工科大学に業務委託したことにより、交通モデルと統合的な将来世帯変化のシミュレーションモデルを実装することができ、また詳細な将来人口の立地変化が交通状況にもたらす影響を分析することが可能となった。これは、研究題目 3 の分析においても活用可能である。

④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

リープフロッグ型都市戦略は、従来型の需要追従型の交通計画論では評価できない。本研究では道路整備シナリオとトランスモーダルシナリオを比較し、それが都市構造と人々の生活に及ぼす長期的な影響を分析し、都市・コミュニティにおける環境持続性、包摂性等、SDGs の達成の道筋を示すことをねらう。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

上記の目標のため、本研究では移動パスを推計するマイクロシミュレーション技術を活用する。それには、世帯レベルのマイクロデータをはじめ、空間的にも、行動属性的にも、詳細なデータが必要とされる。それら新たなデータの構築と共に、データ制約下で利用可能とするためのモデルの改良を行う。

(3) 研究題目 2 : 「公共交通の接続向上及び Street for all を実現するスマート交通・街区デザイン」
 研究グループ 2 (リーダー: 国立大学法人大阪大学 土井健司教授)

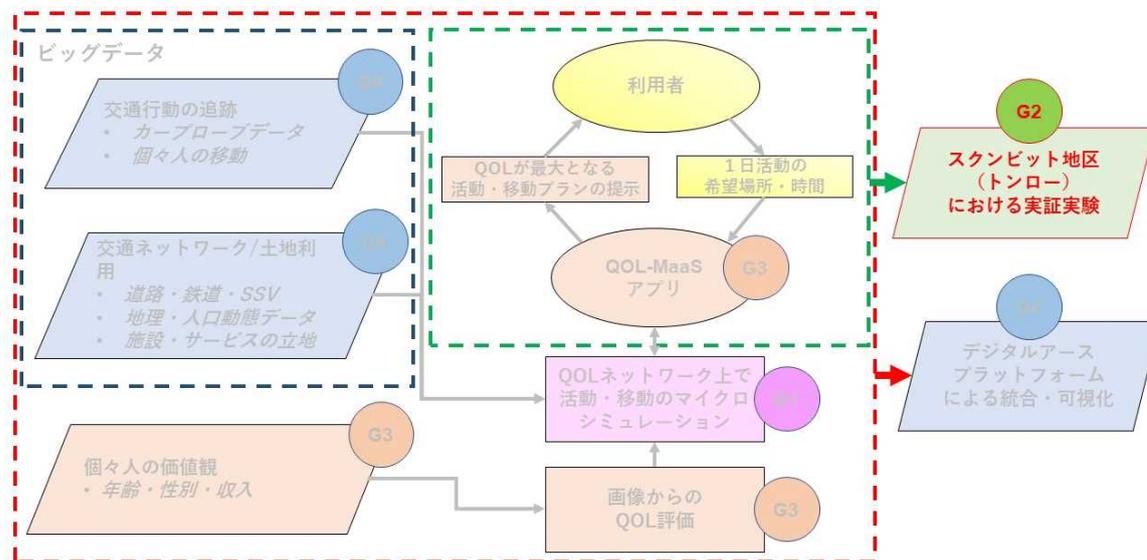


図 5 全体構成における研究題目 2 の位置づけ

①研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究活動 2-2 小型電動モビリティを用いた次世代地区内交通サービス社会実験

2018 年に Soi 内における新たな交通モードの必要性の提案に至って以降、Soi 内で発生している課題 (混雑・渋滞、環境負荷増大、モビリティの選択肢の緩やかな段階が皆無、等) を把握し、その実現性を高めるべく、サービスアパートメントの事業者へのヒアリング及び協議を通して、実証実験の研究協力の合意を取るに至っていた。2020 年度は残念ながら、COVID-19 の影響により現地へ渡航が不可能になるなどの理由により、実証実験の緩やかなスタートが叶わなかった。よって 2020 年度においては実証実験を延期し 2021 年度へ行うこととしたが、その一方、実車両を現地で走行させ、利用してもらうという他の SATREPS 案件を見ても前例のない取組みを確実なものとするため、現地のリムジン配車サービス (本研究における車両運行会社 (ドライバー派遣会社)) の協力取り付け、ドライバー雇用条件の確定、車両リースに係る後方支援等を通して、実証実験の開始に向けた準備をリモートにて行った。加えて、改めて、実証実験で行う走行範囲を定めた。また、研究活動 2-3 で詳細を述べるアプリケーションへの誘導策として、利用者の普段の移動や年齢、職業等をアンケートで回答させた後に、LINE アカウントとの紐付けを行う方策を検討し、2021 年度にパンデミックがある程度収束し、現地サービスアパートメント事業者からも了解が出た時点で、全利用者に対してアンケートの配布ができるよう準備を行った。また実証実験の開始早々に、現地当局への説明ができるよう、説明資料のタイ語バージョンを準備し、適切な時期に訪問し説明ができるようにした。

2020 年度はパンデミックの影響で現地事業者とのコミュニケーションを密に取ることで、実施への

意欲を盛り立て、SSV が提供するアフターコロナの日常を共有できるよう、Web 会議等を通してコミュニケーションを多く取ることに心がけた。

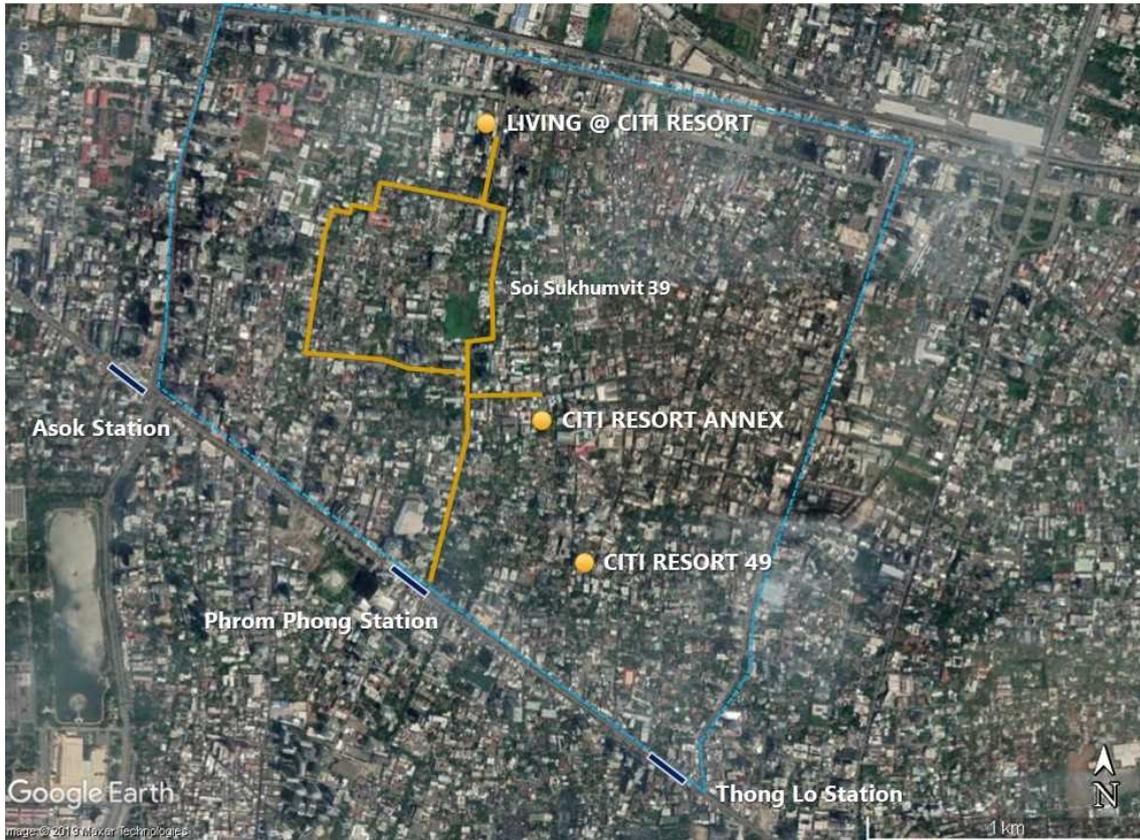


図 6 実証実験範囲と主要な soi である soi39
背景地図：Google Earth Pro

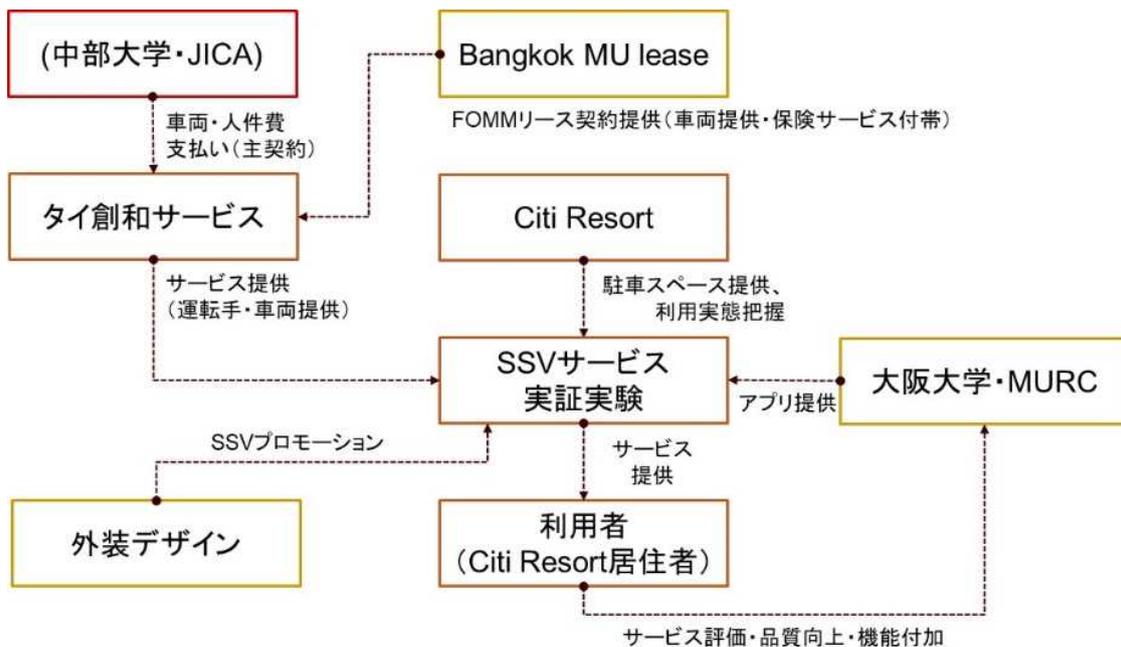


図 7 実証実験・実施体制図

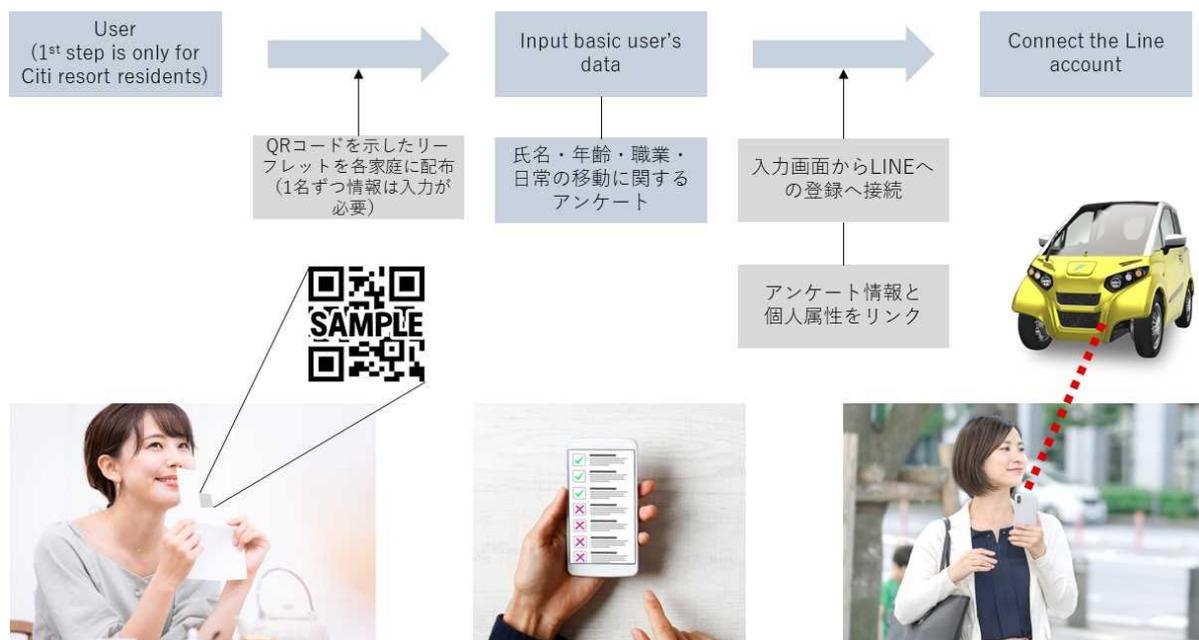


図 8 アンケートから LINE アカウント紐付けの流れ

当面、実証実験に参加できるのはサービスアパートメントの住民のみであり、利用者が限定されている一方、若年層を中心にタイの様々な層に興味を持ってもらうため、プロモーション活動を検討した。そこで、SSV の魅力やその存在を広く知ってもらうために、車両のラッピングデザインおよびプロモーション活動を行うべく準備を行った。日泰合同のプロジェクトであるため、日本とタイのアーティスト 3 名にデザインを依頼し、移動・環境・旅行をテーマとしたラッピングデザインを作成した。ラッピング作業自体は 2021 年度早々に実施予定である。また、動画やリーフレットを準備し様々な人への遡及とその反応を調査することも検討した。



伊藤敦志
名古屋在住のグラフィックデザイナー。各種展示会の広報デザイン、イベントビジュアル、企業・店舗ロゴなど。第23回文化庁メディア芸術祭マンガ部門新人賞受賞。

CLUBPOPP
バンコク在住のアーティスト/デザイナー。さまざまな形のポップカルチャーに焦点をあてシンプルな線、形、パターンによる作品を展開。NikeやG-shock、各種ブランドへのデザイン提供など多数。

Tunlaya Dunn
バンコク在住のイラストレーター。シンプルなラインでウィットな作風のイラストを多数発表。タイ国内だけでなく日本や欧米からも注目されている。タイガービールとのアニメーション作品も手掛ける。UNKNOWN ASIA審査員賞受賞。

図 9 ラッピングデザイン案

研究活動 2-3 個人属性と地区特性を考慮した交通・車両マネジメントアプリケーション (MaaS アプリケーション) の開発

アプリケーションについては、スマートフォンの OS に左右されず、かつ現地で最も普及しているコミュニケーションツールである LINE をインターフェースとして利用できるものを独自に開発した。アプリケーションの機能は実証実験の初期段階では最小限の機能に絞り提供を行うが、適宜アンケートを行うことにより、機能のアップデートを図るものとしている。また同時に、ドライバーへの情報配信・指示 (次の乗客案内指示、ルート案内) を行うアプリケーション開発を完了させ、アジャイル開発への足がかりを確実なものとした。



図 10 アプリケーション画面例 (上: 利用者側、下: 運転士側) (開発中・2020年3月現在)

また、公共交通利用の平準化を促すことを目的として、その日の公共交通（BTS）の混雑状況を予測する手法の構築を進めている。なお、この予測手法は研究活動 2-5 にて開発を進めている、超短期の交通渋滞予測の公共交通版であり、合わせて本プロジェクトで最終的に構築する QOL-MaaS アプリへ搭載することを目指している。

BTS の混雑情報については、すでに、Bangkok Mass Transit System Public Company Limited が提供している BTS SkyTrain という Android アプリ（以降、BTS アプリ）では、路線の遅れ（Normal Service、Minor Service Delay、Significant Service Delay の 3 段階）と駅プラットフォームの混雑度（Normal Passenger Density on Platform、High Passenger Density on Platform、Station Closed の 3 段階）の情報を提供している。このアプリで提供される情報を 2020 年 1 月 1 日から 9 月 5 日まで収集し、BTS の混雑状況を考察した。表 1 に混雑情報の発令回数を集計した。しかしながら、2020 年 2 月から 5 月上旬は COVID-19 パンデミックによる出控えにより混雑状況が発令されていない。そのため、収集したデータをもとに、2020 年度は混雑情報の発令数が多い駅やその時間帯、混雑が継続した時間の集計を行い、BTS の状況把握とその考察を進めた。これにより、COVID-19 パンデミックにより現場の確認が限られているものの、2020 年度は混雑駅の傾向などを明らかにすることができた。

一方で、研究活動 3-2 で取得された BTS 車内動画と混雑情報の比較を行った。動画は混雑情報が発信されていない状況での撮影であったものの、混雑はある一定の乗車数であったことを考えると、今回取得されている混雑情報は、かなり混雑している状況で発令されていることが分かった。

なお、継続してデータの取得を行っているが、バンコクでも 2021 年 5 月以降再度 COVID-19 パンデミックによる出控えが生じており、混雑情報がほとんど発令されていない状況に戻っており、傾向の把握が困難となっていることが課題である。

表 1 月別混雑情報発令回数

1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	合計
59	25	5	0	87	145	702	424	38	1,485

研究活動 2-4 Walkability・Usability 評価・設計システムの開発

COVID-19 パンデミックの影響で対面の Walkability 評価が難しくなったため、オンラインで評価するためのシステムを構築した。具体的には、360 度動画を YouTube で配信して、オンラインフォームで評価の回答フォームを作成した。ここでは、動画をランダムに視聴できるリンクを作成することで、多くの動画を評価対象とすることを可能とした。この評価システムを用いて、名古屋とバンコクの被験者への調査を名城大学と Kasetsart 大学が共同で行い、それぞれの歩行空間への意識構造を比較した。この結果、両国の調査で、歩行空間のデザインが歩行ニーズを通して歩行意欲に影響するという意識構造が定量的に示された。また、バンコクの方が、安全性をより重要なニーズ因子として位置付けており、これが歩行意欲により大きな影響を与えることが示された。

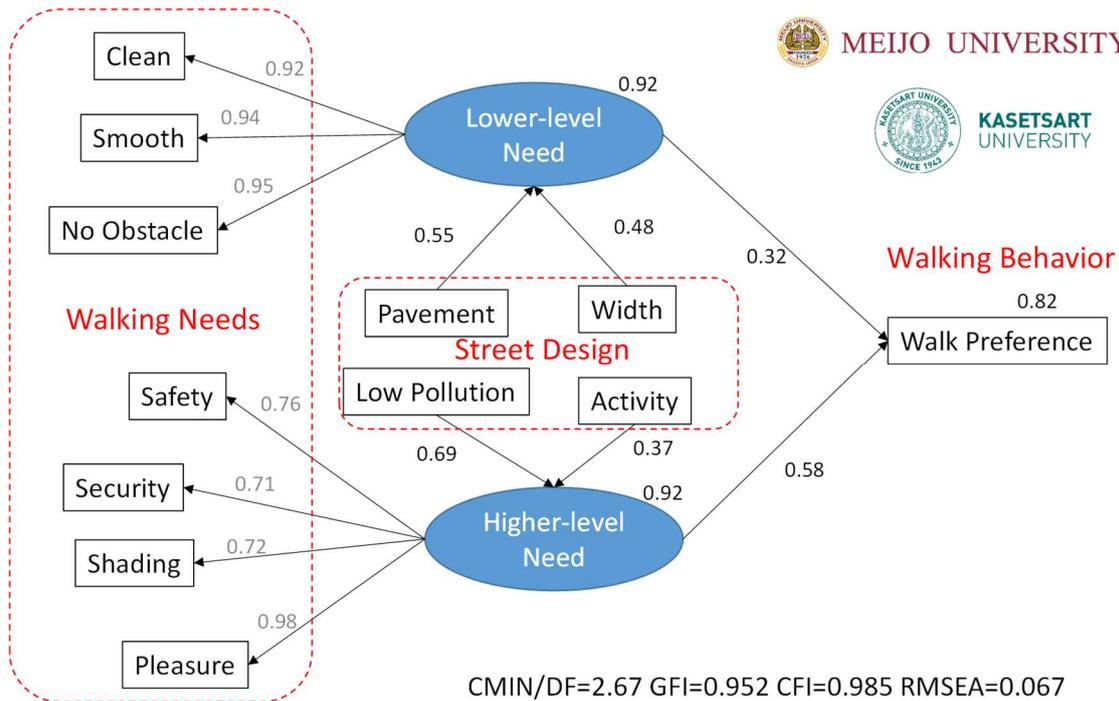


図 11 共分散構造分析によるバンコク被験者の歩行空間への意識構造分析

また、**Street Design for All** の街路の将来ビジョンとして、歩車境界に滞留機能と交通機能を共存させた街路 CG を作成した。ここでは、街路デザイン、道路デザイン、小型モビリティを含めた交通状況、を CG でモデル化し、街路利用を歩行者の視点で 360 度の 3DCG の疑似歩行で評価する評価システムを開発した。このストリートデザインの 3DCG は、ゲームエンジン「unity」を用いて作成した。この 3DCG の視聴方法として、ヘッドマウントディスプレイで視聴して空間内をコントローラーで自由に移動できる方法と、360 度動画として YouTube にアップロードしオンラインで視聴できる方法を準備した。

将来ビジョンの内容としては、ストリートデザインの既往文献を参考に、滞留と交通の空間が共存する多機能な歩車境界ゾーンのデザインを整理した。このデザインの原理として、道路ユーザーの多様性を確保するため人中心でより低速なモビリティの優先度を高めること、ダイナミックな道路空間利用を促すため時間帯別のデザイン要素の可変性があることが求められている。これは、道路ユーザーが秩序なく混在して利用ピークが集中するアジア都市のデザインにも有効なストリートデザインと考えられる。これらを踏まえ、歩車境界空間に、道路占有空間の小さい小型モビリティが駐停車する交通空間としてのシェアリングスポットや、交通の待合場所と路上での休憩場所を兼ねた滞留空間としてのパークレットを組み合わせた CG を作成した。

この CG 評価を名古屋の被験者に行った結果、小型モビリティを導入しただけの場合は、評価はあまり変わらず、街路空間の整備と組み合わせることで評価が大きく向上することが示された。特に、滞留空間が歩行意欲に与える影響や交通空間が乗換意欲に与える影響が大きく表れ、この影響は裏通りで大きく見られ、Soi におけるストリートデザインの重要性を確認できた。

Only with Compact Mobility

Additionally with Street Design



図 12 3DCG を用いた小型モビリティと街路空間の評価

上記に加えて、街路の画像データから空間の Walkability を評価するモデルの開発も進めている。これは、AI による街路空間の画像認識を行い、街の表情としての街路景観を客観的に評価するもので、アンケート等で行っている主観的評価と連結することを目指している。今回は、空間データの定量化のため、動画のシーン分類を行った。欧米やアジアの各都市で撮影した 360 度動画を用い、これを構成するフレーム画像のデータに対して YOLOv3 による物体検出を行った。具体的には、フレーム画像のデザイン要素別の検出数を測定し、この要素数の組み合わせパターンをクラスター分析によって街路シーンとして分類した。この結果、街路シーンは、歩行を伴う車両（公共交通、自転車）の多いクラスター群、

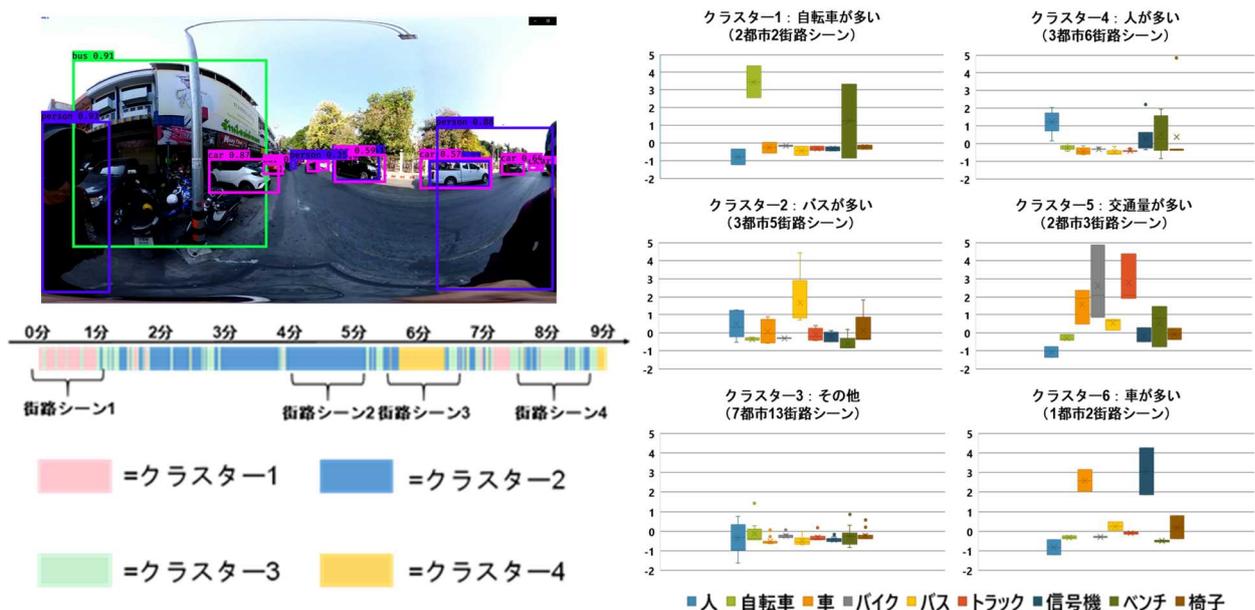


図-13 画像認識による街路シーンの抽出

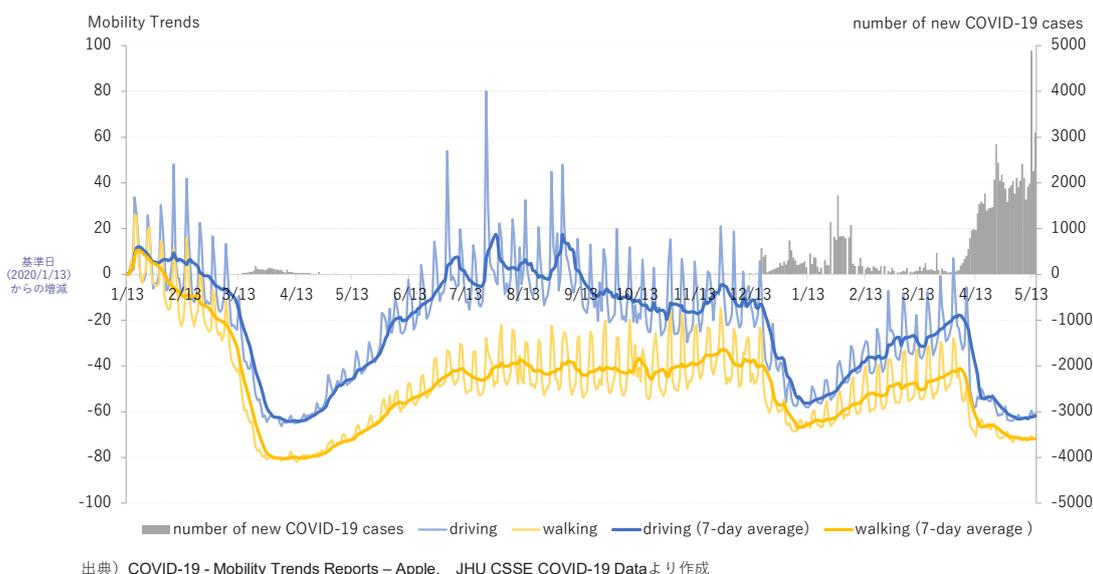
歩行者の多いクラスター群、歩行を伴わない車両（自動車、トラック）の多いクラスター群に分けられた。この分類をアンケートに適用し、各クラスター群から動画を抽出して評価の比較を行った結果、デザイン要素に対して有意な感度が得られた。これは、これらのデザイン要素のパターンが、Walkability 評価を説明する主な要因であることを意味しており、このデザインパターンを街路シーンとして抽出する手法を開発した。

研究活動 2-5 ビッグデータを活用した交通流マネジメントシステムの開発

2020 年度は COVID-19 パンデミックの影響により交通状況が大きく変化したため、iTIC (intelligent Traffic Information Center) が提供する交通プローブデータの蓄積および COVID-19 パンデミックによる自動車交通及び渋滞への影響について基礎的な分析を行った。バンコクでは、2020 年 3 月以降、第 1 波感染拡大に伴い交通需要が減少し、2019 年に比べて混雑が緩和した。感染拡大が一時収束した 2020 年 9 月頃は交通需要が戻り混雑が再び常態化した。その後、感染拡大の第 2 派、第 3 派ではこのような状態が繰り返されている。

バンコクの時間帯別の交通状況は、朝ピークよりも夕ピークの方が混雑しやすい傾向にある。COVID-19 の感染者が増加している期間においては、朝はピークシフトが起こっているものの、夕方は 17 時から 18 時台に交通が集中しやすい傾向が示された。地域別には、中心部に近いほど混雑が緩和した一方、郊外の一部の区間では混雑が悪化したことが示された。

また、タイ国で実施中の SATREPS 「タイ国における統合的な気候変動適応戦略の共創推進に関する研究」プロジェクトから、バンコク都内 60 箇所における雨量観測データの提供を受け、降雨が交通流に与える影響についても分析を行った。その結果、区間別に降雨による走行速度の低下量は異なり、一部の区間では路面冠水等によって降雨による混雑が長引くことが示された。



出典) COVID-19 - Mobility Trends Reports - Apple, JHU CSSE COVID-19 Dataより作成

図 14 COVID-19 パンデミックによる交通需要変化

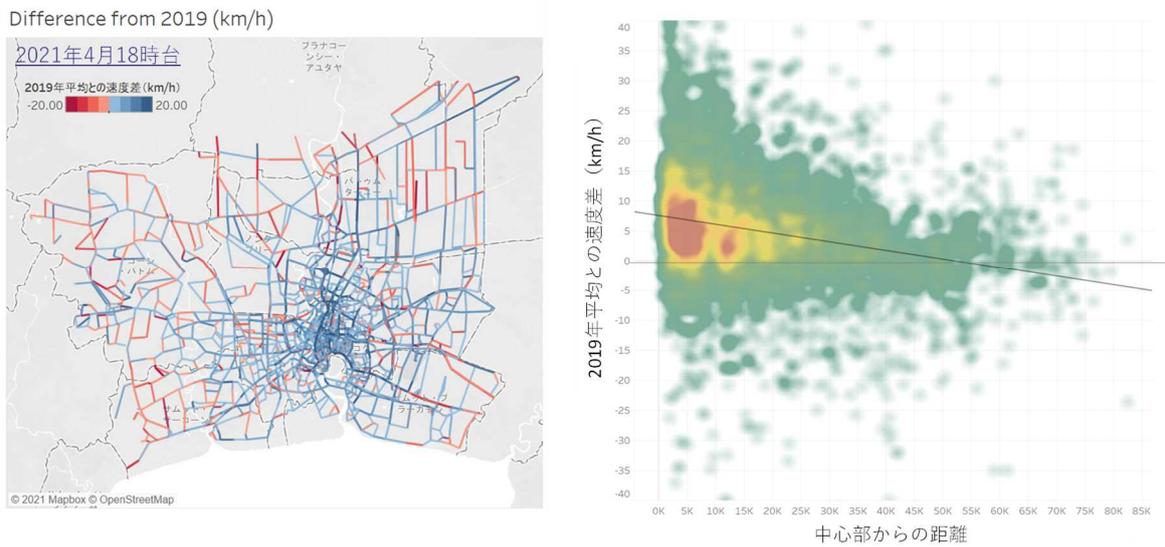
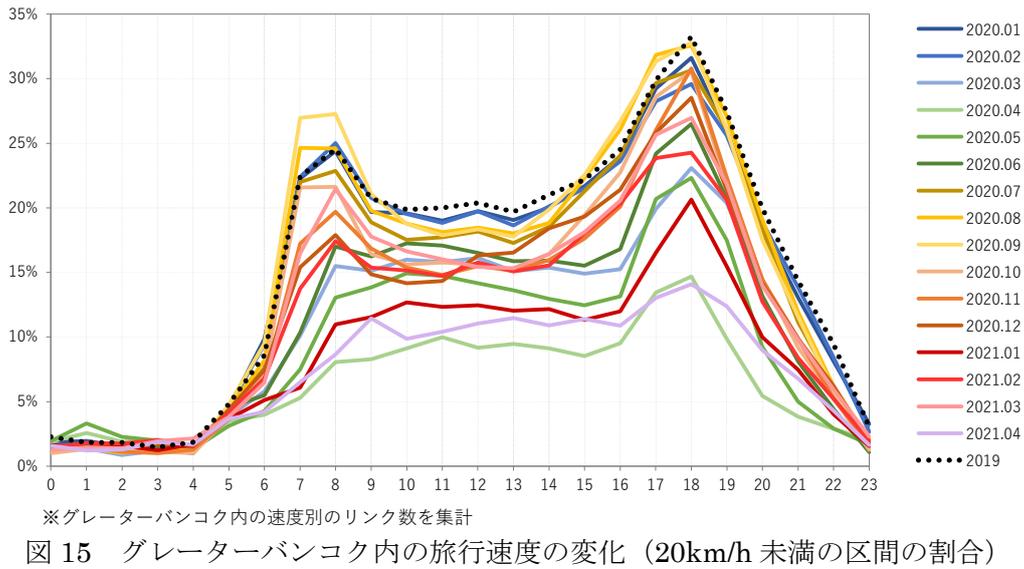


図 16 COVID-19 パンデミックによる自動車交通及び渋滞への影響分析

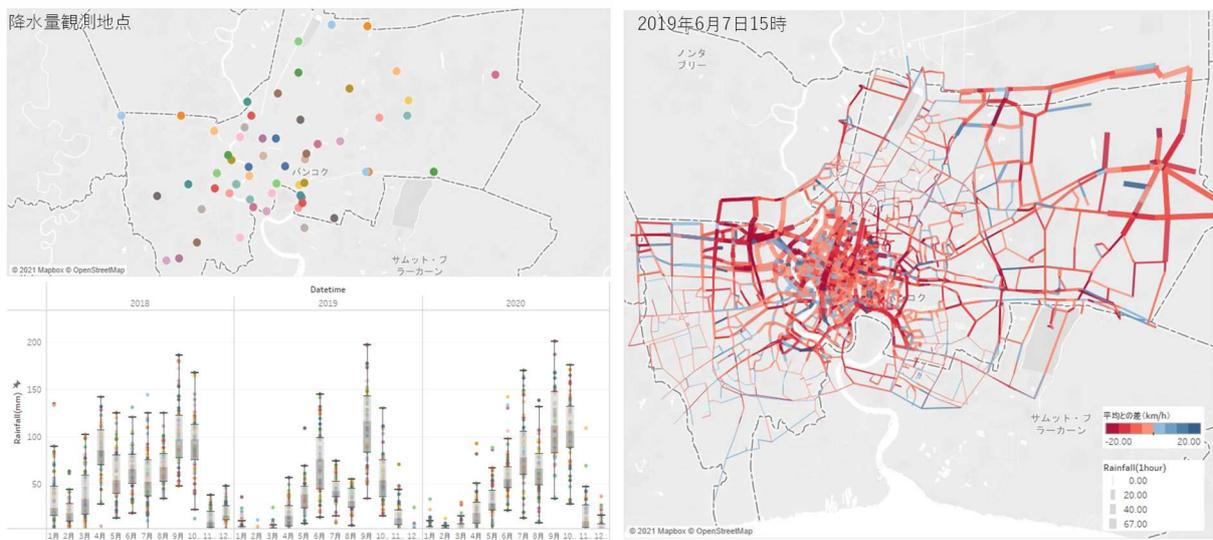


図 17 降雨による自動車交通及び渋滞への影響分析

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

Walkability 評価について Kasetsart 大学の Varameth 准教授と共同研究を進めており、オンライン評価アンケートの設計についてインストラクションを行い、バンコク住民を対象とした調査分析を行った。この成果については、国際ジャーナル Sustainability に、で共同著者として論文執筆を行った。また、街路空間の評価の感度を疑似歩行で高めるため、VR 歩行シミュレーターについて NECTEC と共同研究を検討しており、その機材として Cyberith Virtualizer を NECTEC に導入中である。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

SSV アプリケーションは、利用者の履歴が確実に取れることから、仮に COVID-19 感染者が発生した場合でもその前後の利用者などには直ちに連絡できるなどの気づきがあり、今後そのようなアラートの実装を計画中である。

また、COVID-19 パンデミックにより、Walkability 評価において対面形式の調査が難しくなったため、オンライン形式の調査の設計を行っている。具体的には、360 度動画をオンラインで視聴できるようにし、アンケート回答もオンライン化した。これによって、より幅広い層を対象とした調査が可能になると考えている。

④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

研究題目 2 の研究目的は、多層の要因からなるバンコクの渋滞メカニズムを明らかにするとともに、情報システム、モビリティサービス、空間デザインの 3 つの視点から次世代型のスマート交通・地区デザインを提案することにある。

⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

- ・ 「情報システム」については、MaaS 構築をにらみ、個人ごとの価値観の違いの反映、タイムシフトの提案等を盛り込んだアプリケーション開発を行った上で、その適用可能性を研究する。
- ・ 「モビリティサービス」では社会実験の実施を通じて、SSV (Smart Small Vehicle) を活用した新たな端末交通システム (SSVS) の提案と導入可能性、ビジネスモデルの構築を目指す。
- ・ 「空間デザイン」については Walkability に着目し、歩行空間デザインの評価モデルを構築し、歩行促進と小型モビリティ利用促進に有効な歩行空間デザインの提案を行う。様々な歩行空間を VR ツールで疑似体験して、多様な歩行デザインや歩行ニーズに関する評価を行う。
- ・ 「自動車道路交通への対策」として、プローブデータと自動車の運転挙動シミュレーションを活用し、マクロ/ミクロ双方からの渋滞対策の提案を行うとともに、渋滞短期予測モデルの構築を行う。

(4) 研究題目 3 : 「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」
 研究グループ 3 (リーダー: 学校法人中部大学 岩堀祐之教授)

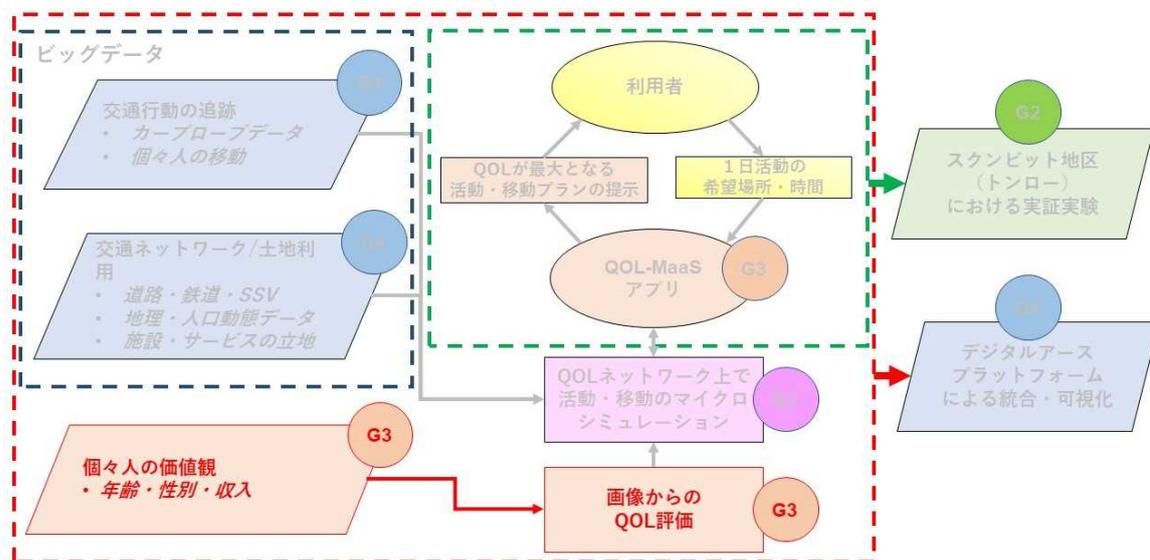


図 18 全体構成における研究題目 3 の位置づけ

①研究題目 3 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究活動 3-2 住民の生活価値観に関するアンケート調査の実施

・バンコクが備えるべき **Dashboard of well-being indicators**

英国では 1970 年代から Statistical Information Service 制度が始まり、1987 年の Our Common Future(Brundland)、1992 年の Rio サミットを経て、1996 年の SDI(Sustainable Development Indicators)、2001 年の Voluntary QoL Indicators さらに Sustainable Development Indicators(SDIs)へと発展した。その後 SDIs は 2016 年に SDGs と National Well-being に分割され、英国の SDIs としてのサービスを終了した。その後、もう一方の National Well-being は Personal and economic well-being in the UK として引き継がれ、2019 版の Dashboard of well-being indicators では、可処分所得、失業率など economic に関するものが 8 項目、人生に対する幸せ度、不安度など personal に関するものが 4 項目あり、合計 12 指標に対するアンケートが継続され結果が公表されている。

これらを参考に以下の QOL モニタリングシステムを提案している。

図 19 中、左のボックス(Indicators selected)は、QOL のアンケートに用いる指標の選択プロセスである。右のボックス(Future models)では、QOL 指標を選択しそれを用いて将来のバンコクモデルと将来のスクンビットモデルの QOL を予測するプロセスである。一方、中央のボックス (future and current QoL) では、現在のバンコクの QOL を経年アンケート調査し、その変化を公表することによりガバナンスの改良に利用する。これは上述した英国の Dashboard of well-being indicators と同じアイデアである。

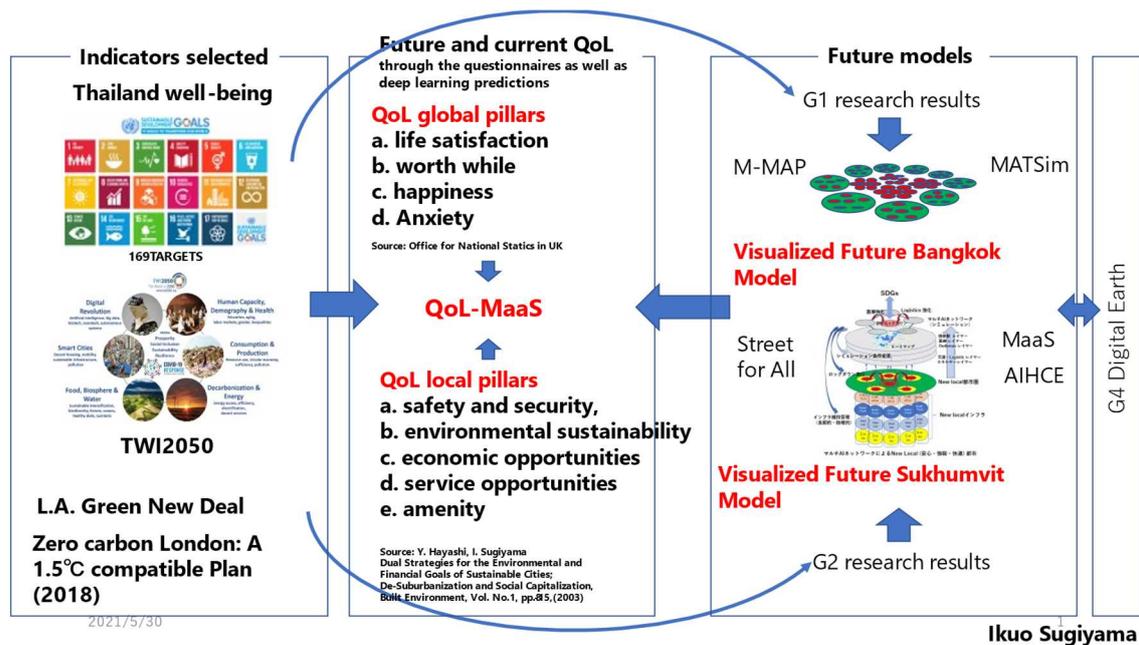


図 19 QOL モニタリングシステム

なお、中央のボックスに示された QoL global and local indicators を用いたアンケート案はすでに試作されており（図 20）、テストラン段階にある。調査結果を重回帰分析することにより QOL 推定式が得られ、指標が判れば任意の地点の QOL が推定可能である。現在は以下の 11 項目の indicators により、個人を取り巻く状況(指標値：以下 1-11)と対応する満足度を質問している。なおこの調査は位置情報と連携しているため、Well - being（QOL）のヒートマップを作成可能である。

1. Annual income
2. Commuting time to office or school
3. Distance to nearest railway station
4. Distance to nearest everyday market
5. Distance to hospital for in-patient facilities
6. Residential floor area per person
7. Safety to crime
8. Green environment (distance to green park)
9. Disaster prevention(distance to flood area)
10. Social relationship(friends in community)
11. Distance to nursery school/kinder garden

なお、以上のべたアンケートは中長期的かつ総合的な居住環境を対象にしており、Living-QOL と表現できる。一方、以下にのべる画像を見た被検者のアンケートから推定できるのは、一瞬かつ移動に関する快適性であり、Travelling-QOL と表現できる。次年度は、これら Living-QOL と Travelling-QOL の関係を整理し、持続可能な Bangkok Dashboard of Well-being Indicator としてどのような機能を持

たせそれをどのように利用するかを整理することが課題である。

10. Natural disaster . vertical: flood depth in your area below, horizontal: satisfaction level(%) . Pls select nearest one.

HOW HIGH CAN IT GO?
Worst-case scenario of flooding levels in different parts of Bangkok based on a model by Dr. Sani Suphachai, director of the Disaster Warning Centre at Rangsit University.

Flood Depth	0%	20%	40%	60%	80%	100%
10-12 cm	<input type="radio"/>					
21-50 cm	<input type="radio"/>					
1-2m	<input type="radio"/>					

Bangkok Well-being Questionnaire(part)

図 20 Bangkok Dashboard of Well-being Indicator

・ Travelling-QoL の推定

住民の生活価値観に関する Walkability のアンケートのために用意された VR 動画は、バンコク、ブリスベン、キャンベラ、名古屋の 4 つの都市のシーンからなるが、これらのシーンの画像に対して、YOLO v3 (物体検出) と Deep Lab v3+ (セマンティックセグメンテーション) の 2 つの CNN による画像認識の手法を適用した。その結果より車、バイク、人、トラックのカウントを行いそれぞれのカウント数およびセマンティックセグメンテーションの結果から得られる車、バイク、道路、木、電柱の各クラスの占有率の情報を算出し、それらの情報を階層型ニューラルネットワークの入力ベクトルとして与えた。

また、バンコク、ブリスベン、キャンベラ、名古屋の 4 つの都市のシーンの VR 動画を見た際に得られたアンケートに基づいて、QOL に相当する 15 種類の Walkability に関する項目のうち、利便性として「道の分かり易さ」、安全性として「横断危険」、快適性として「街並み」、「くつろぎ」、楽しさの中の「親しみやすさ」等を対象に、被験者 29 名に対して行ったアンケート結果の一部をニューラルネットワークの入力ベクトルに与えた。

MLP (Multilayer Perceptron) Network

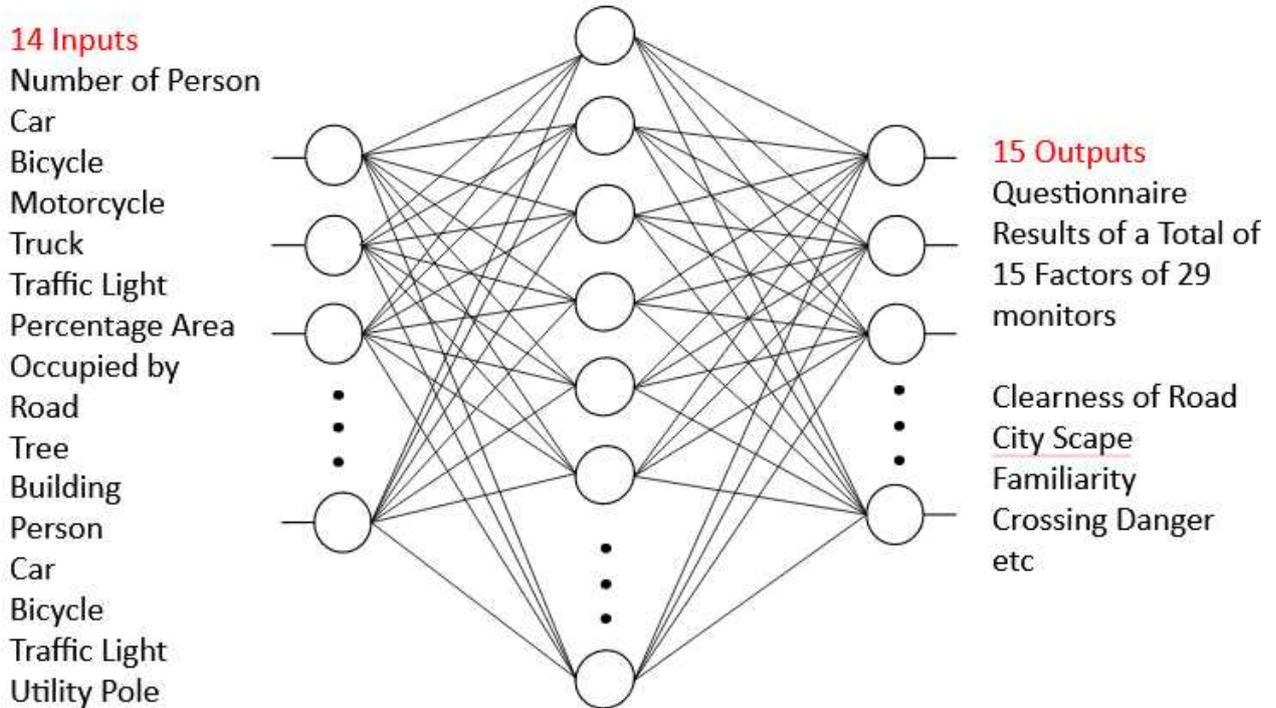


図 21 階層型ニューラルネットワーク

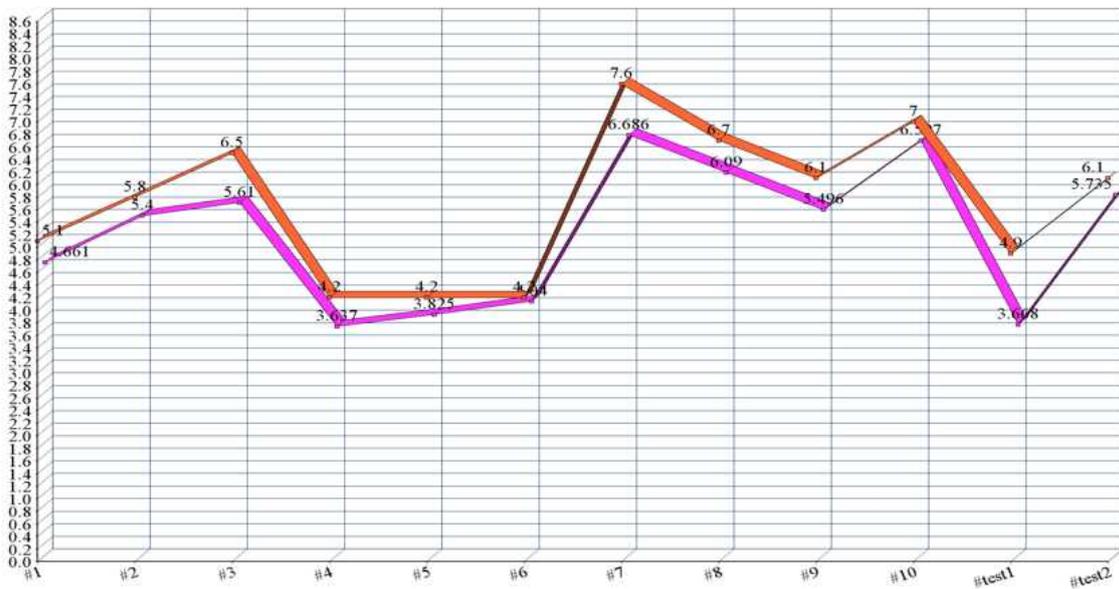


図 22 親しみやすさの QOL 予測結果



図 23 横断危険の QOL 予測結果



図 24 くつろぎの QOL 予測結果

アンケート結果をそのまま全部用いると 15 種類の出力となるが、その前段階として、1 要素ずつ正しく学習とテストができるかどうかについて確認を行った。ニューラルネットは 3 層の多層パーセプトロン型全結合ニューラルネット (図 21) を用いて教師あり学習を行った。ニューラルネットワークの学習においては被験者のアンケートのばらつきを考慮するため、若干のランダムノイズを加えることによりばらつきを持たせて学習を行った。もとの動画のうち 10 シーンを学習に用いて、2 シーンをテストに用いることで評価を行った。

図 22～図 24 がその結果であり、これらの図中のオレンジが元のアンケートデータ、ピンクがニューラルネットにより予測されたデータを示している。結果として学習に用いた画像をもとにそのままテス

トに用いる場合は相対誤差にして 0%から 14% (最大 27%) の違いが得られるが、シーンを変えてテストした場合には相対誤差にして 7%から 27% (最大 33%) の違いが生じることも確認された。

これにより、画像認識を前処理として用いて物体検出とセグメンテーション (領域分割) の結果をもとに、ニューラルネットワークの入力とすることで、アンケートデータの AI 学習と QOL に相当する要素の推定が可能であることを示すことができた。

また、Walkability のアンケートと VR 動画とは別に 323 枚の画像を対象として、関係者での車両走行シーンのアンケートを実施して QOL の再現性のテストを行った。このテストでは車両走行シーンと QOL の値を 5 段階で評価するものであり、Deep Lab v3+を用いたセグメンテーションと多層ニューラルネットワークにより、QOL として 1 出力を学習する方法を採用した。各対象領域の占める面積の割合を入力として QOL を出力として学習を行った。対象領域の占める割合としては下について求めた。

- (1) Road (2) Traffic Sign (3) Car (4) Sidewalk (5) Vegetation (6) Truck (7) Bbuilding
- (8) Terrain (9) Bus (10) Wall (11) Sky (12) Train (13) Fence (14) Person (15) Motorcycle
- (16) Pole (17) Rider (18) Bicycle (19) Traffic Light

これらの要素のそれぞれを説明変数として QOL に影響の大きい対象領域を推定するため、重回帰分析を適用し、p 値の大きな要素を削除することにより p 値が 0.05 より小さくなるまで繰り返したところ、下のような 8 個の要素が選択された。

- (1) Road (2) Traffic Light (3) Terrain (4) Sky (5) Person (6) Car (7) Bus (8) Motorcycle

これら 8 個の要素を入力として図 25 に示すような多層ニューラルネットを学習した。

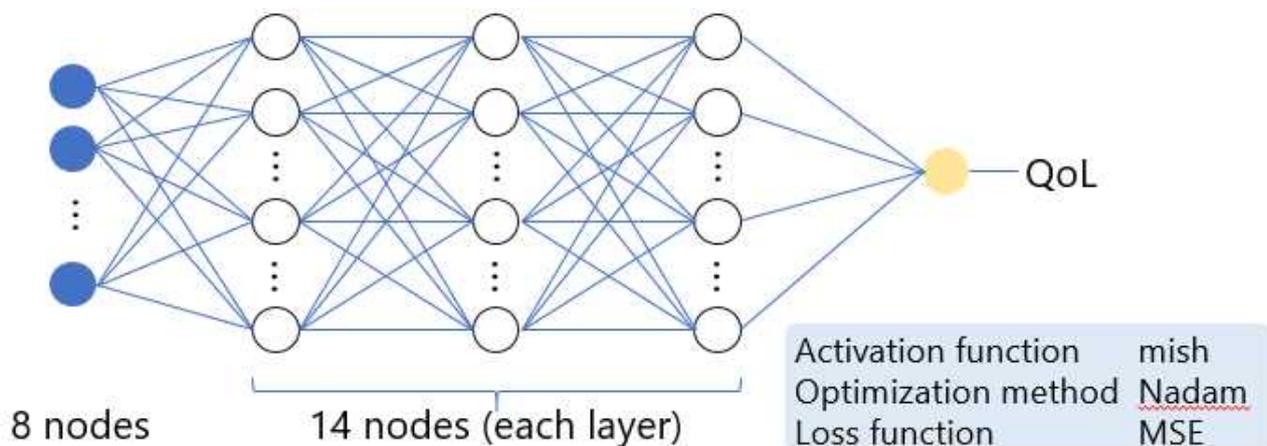


図 25 QOL 推定ネットワーク

この方法では先にあげた階層型ニューラルネットと同じく 1 枚の画像から学習する方法であるが、層の数は 4 層のニューラルネットワークとして学習・推定を行った。推定した QOL の例を図 26 ならびに車両の渋滞時の QOL を推定した結果の例を図 27 に示す。学習データセットの規模が大きくないため、推定された QOL の数値をみると車両からどの程度車両間の間隔が開いているかにより QOL の値が 1 から 5 の間で変化することからニューラルネットで学習した結果はアンケートをベースに学習した QOL の値をテスト画像に対して推定していると判断されることが確認できた。



図 26 QOL 推定評価例



図 27 QOL 推定評価例

移動時における価値観を調査するため、2021年の第1四半期にアンケート調査を実施した。COVID-19 パンデミックの影響から、Web 調査で行い、合計で 413 サンプルを入手することができた。図 28 にその結果を示す。

年齢別にみると、高齢者層は保護度、事故リスク、空間の広さを優先している一方で、移動時間はあまり考慮しておらず、この点は若年者層や中年者層と異なっている。所得階層別では、中所得者層はどの要素よりも移動時間を重視している。高所得者層も同様に移動時間を重視しているが、それに加えて事故リスクやエアコンの有無も重視している。低所得者層は、事故リスクと保護度を重視していることがわかる。

また、得られた重みを用いて、各交通手段別の Travelling-QOL を試算した。結果を図 29 に示す。渋滞の有無による自動車の移動 (Big car 及び Big car with hyper-congestion) を比較すると、どの階層でも QOL が低下し、特に中所得者層の中年者層と若年層、低所得者層でその低下が顕著

であることが明らかとなった。車両の大きさによる QOL (Big car 及び Small car) を比較すると、同様にすべての階層で QOL が低下している。オンデマンドサービス (on-demand Taxi) では、自由度と経済的負担の増加がトレードオフとなり、結果として自由度の高さが移動コストの増加を克服できなかったことから、QOL が低下している。

一方、都市鉄道において、駅アクセス/イグレス手段の有無による比較 (MRT 及び MRT with last mile services) では、歩行距離が少なくなることから QOL の向上に資することがわかる。混雑の影響を見ると (Crowded MRT)、すべての階層で QOL が低下しており、これは自動車の混雑により移動時間が増えた場合と同様の結果となった。

このような分析を通じて、QOL の向上を図るために、MaaS システムにおける新しい交通サービスの再設計に拡張することができる。また、都市全体の全体的な移動を調整するために、車両の大きさを制御する政策決定に活用することができる。

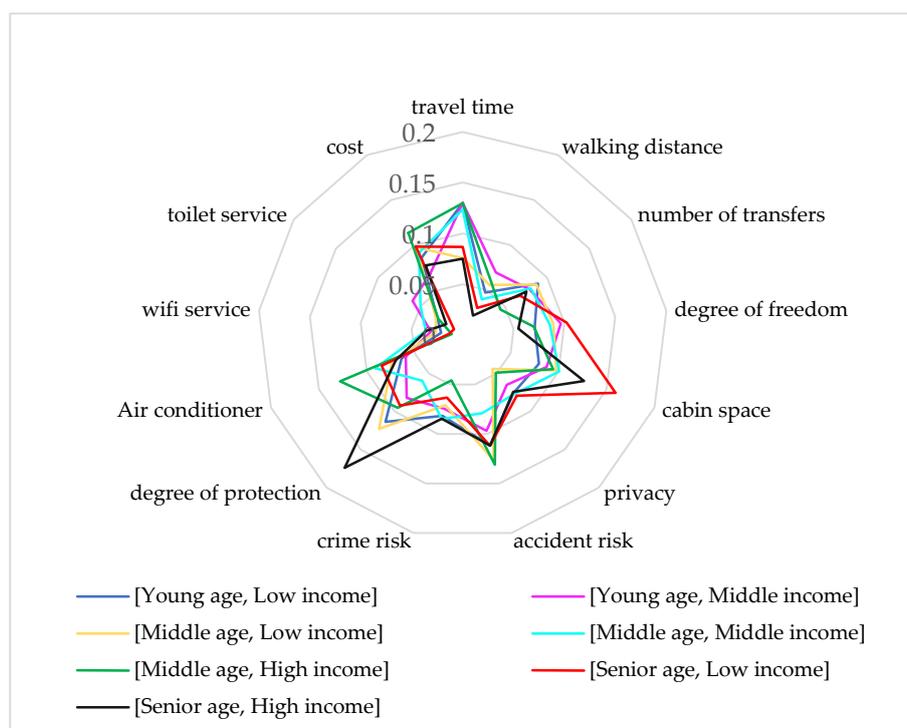


図 28 移動 QOL 構成要素に対する属性別の重み

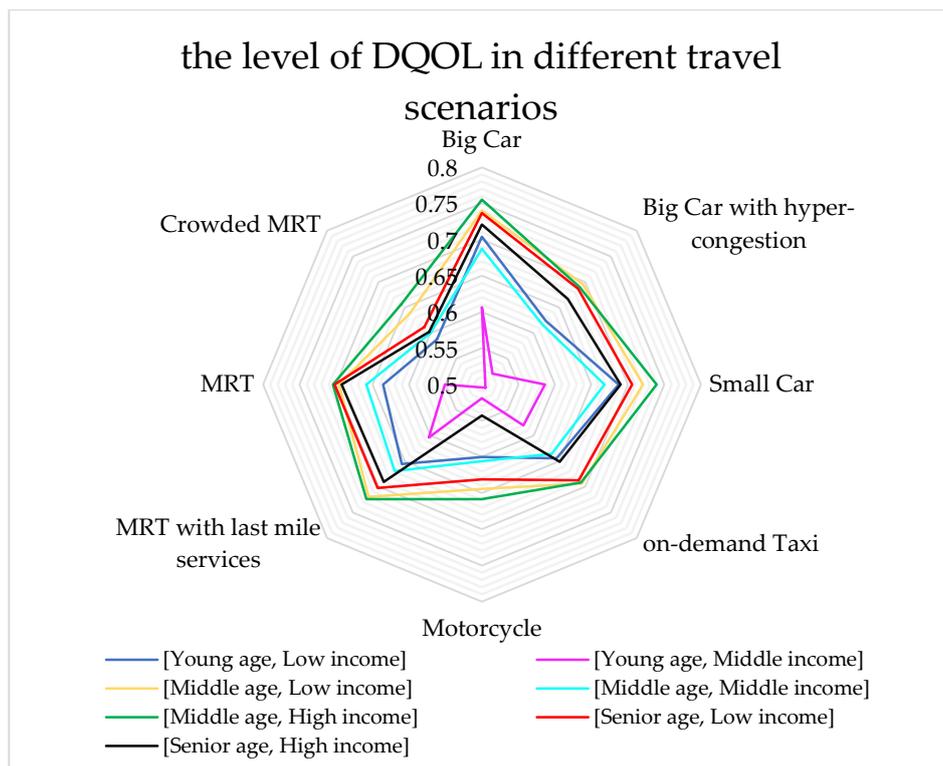


図 29 シナリオ別の Travelling-QOL 試算結果

なお、アンケート実施に必要となる画像の収集が、COVID-19 パンデミックの影響により収集が困難な状況が続いている。そのため、タイ側のカウンターパートである Thammasat 大学と議論を重ね、徒歩や自動車による移動時の動画収集については、Thammasat 大学周辺において収集するとともに、この動画を用いたアンケート調査を Thammasat 大学側だけでできるよう、体制の構築及び調査内容の設計を進めた。一方で、移動時の動画として、公共交通（鉄道路線）も含まれるが、バンコクの鉄道では一般人がホームや鉄道車両内の写真や動画の撮影が禁止されている。そのため、日本の研究機関が撮影の許可を取ることは困難であると考え、こちらも Thammasat 大学が中心となって、Thanaruk 教授から BTS に申し入れ、撮影の許可を取得し、収集を進めている。

一方で、Google Street View API を介して画像を収集することを実施している。Google Street View から収集するにあたっては、YoloV3 モデルによるセマンティックセグメンテーションや、DeepLab モデルによる物体検出などの画像処理技術を活用している。そして、収集した画像をもとに、画像を用いた QOL 評価に関するアンケート調査の設計を進めている。

これらにより収集した動画とアンケート結果、及び 2019 年度までに開発した手法を踏まえ、現実的な QOL 評価を可能にすることを目指す。

研究活動 3-3 経済成長に伴う価値観変化予測・分析

現在のバンコクの住民の価値観は、今後の経済発展や社会情勢の変化、さらに最近では COVID-19 パンデミックを経た行動変容等により、変化していくことが考えられる。過年度までは、Global な動向の把握を目的として、都市政策の先進事例の調査を実施してきたが、一方でバンコクの将来シナリオの構

築とそれによる価値観変化に関する検証は十分には進んでいなかった。

そのため、タイ側研究メンバーとして、新たに将来シナリオ構築に関する造形が深い専門家として、Chulalongkorn 大学の Apiwat 准教授、市民行動調査に造詣が深い専門家として Thammasat 大学の Pawinee 准教授に参画いただき、バンコクのローカルコンテキストを組み込んだ将来シナリオの構築に着手した。この結果を踏まえて住民の将来的な価値観の変化を考察・検証するとともに、研究題目 1 におけるシミュレーションの入力や関係省庁への説明に活用する。

研究活動 3-4 交通環境・居住環境を中心とした生活の質（QOL）評価の検証

QOL の評価手法をベースとし、1 日の QOL を最大化するための活動と移動の最適な予定表を提案するシステムの開発（これを、本プロジェクトでは QOL-MaaS と呼んでいる）を進めている。QOL-MaaS は、入力値としてその日に行う必要がある活動を入力すると、システムが交通状況や活動場所の環境等を考慮し、それを QOL に換算した上で、QOL が最大となるその日 1 日の予定表を返すというものである。例えば、ユーザーが 13 時から 15 時の間は会社で会議があり出勤する必要があることや、その日のうちに百貨店に行く必要があること等を入力すると、「午前中は道路・鉄道共に混雑しているので在宅勤務をください。午前 11 時に家を出るといいでしょう。会議終了後、すぐに百貨店に向かいましょう。その後、百貨店近くの喫茶店で残りの業務をすると、あなたの 1 日の QOL は最大になります」という回答が得られるというシステムである。2020 年度までにアルゴリズム開発が完了しており、またこの導入効果に関するシミュレーション分析を行った。

また、このシステムを組み込んだ、QOL 評価による活動・移動の最適化を経験してもらうための Web サイトの構築を進めている（図 30）。

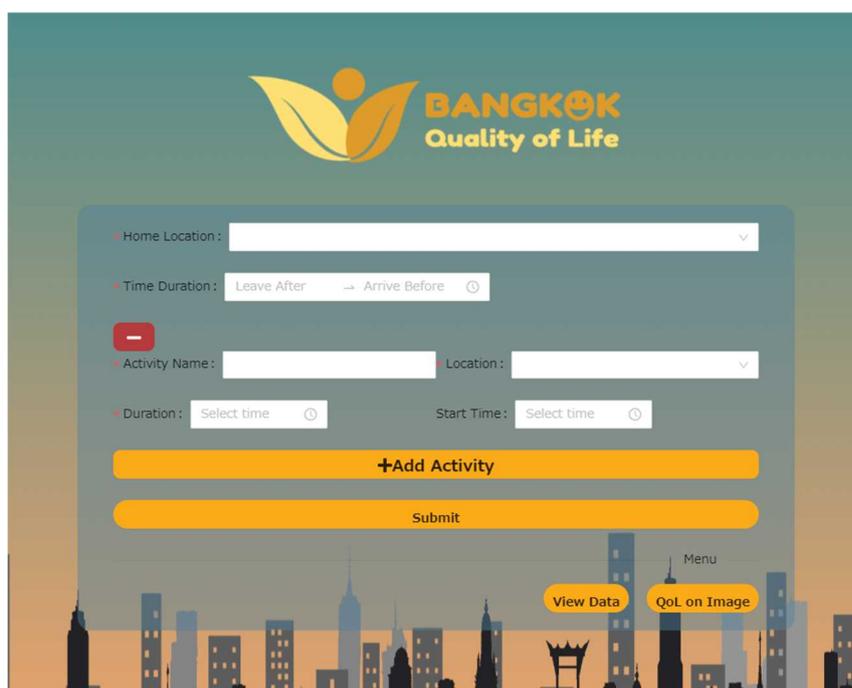


図 30 QOL 評価を体験してもらうための Web サイト構築

②研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

2020年度は、移動時の画像収集に必要となる機材を Thammasat 大学へ納入し、それを使って、バンコクの移動時における典型的なシーンの動画の収集を進めている。また、収集した画像を、研究活動3-1で開発した各手法をタイ側へも移転し、Travelling-QOL 評価を進める。

③研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開

2020年度初頭からの COVID-19 パンデミックにより、交通混雑の解消のみならず、感染拡大防止には人々の行動変容が求められることが示されている。研究活動3-4に示した、本プロジェクトにおいて実装を目指す、QOL を最大化するための日常の活動と移動を統合的に提案するシステムは、平常時における通勤ピーク時間帯の自動車による交通渋滞や鉄道等の公共交通の混雑緩和といった観点のみならず、パンデミック時において、その拡大を防止するという観点からも有効であると考えられるため、その完成を急いでいる。

加えて、移動時における QOL の評価においては、例えば交通混雑を快適性の観点からのみならず、パンデミック時における社会的距離 (Social distance) の確保といった、安心・安全の観点からも評価する必要が生じている。

④研究題目3の研究のねらい (参考)

・土地利用・交通システムの充足度(Sufficiency)評価

研究題目3では、居住地や滞在地・施設 (オフィス・店舗等)、移動する手段により享受可能な QOL と、それが排出する温室効果ガス等の社会的コストの比率である充足度 (QOL/社会的コスト) とその改善率ファクター値 (政策適用時の充足度と BAU における充足度に対する倍率) により、導入効果の評価を行うこと、及び充足度を最大化 (QOL を最大化し、温室効果ガスを削減) したがってファクターも最大化するライフスタイルを提案するシステムの構築をねらいとしている。

・個人の交通行動の変化を促す政策誘導効果の評価

交通渋滞は、個人行動の集積結果として現れるものであり、インフラ側での対応のみならず人々の生活スタイルを変えていく必要がある。そのため、QOL-MaaS を適用してシステムによる QOL を最大化するライフスタイルの提示や、買い物等に共通して使えるポイントの付与等の交通行動の変化を促すインセンティブ提供政策が、人々の交通行動の変化にもたらす効果の評価を合わせて試みる。またこれを、研究題目2の社会実験で、実際に順次確かめていく (⑤参照)。

⑤研究題目3の研究実施方法 (参考)

④に示す評価を、以下の手順で行う。

- ・ 既存の交通手段のみならず、本プロジェクトの研究題目 2 において導入の検討を行う SSVS(Smart Small Vehicle Service)による新たなアクセス手段や歩行空間の改善等を含め、移動する過程においてそれぞれの手段から得られる QOL を計測する手法の構築
- ・ 道路状況や混雑度に応じた、温室効果ガスの排出量計測手法の構築
- ・ 上記 2 つの評価手法を組み込んだ、個々人の価値観を踏まえた、QOL 及びファクターを最大化可能とする生活スタイル提案システムの構築
- ・ 上記の評価に基づいて、空間を大きく占有する従来の乗用車から、SSVS や公共交通の転換を促すためのインセンティブ政策（中心部への乗用車乗り入れ規制、自動車が占有する空間に応じた課税より低炭素な鉄道等交通システム利用へのポイント付与、鉄道運賃のダイナミック化）等の導入シナリオのシミュレーション実施

(5) 研究題目 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」
 研究グループ 4（リーダー：学校法人中部大学中部高等学術研究所 福井弘道教授）

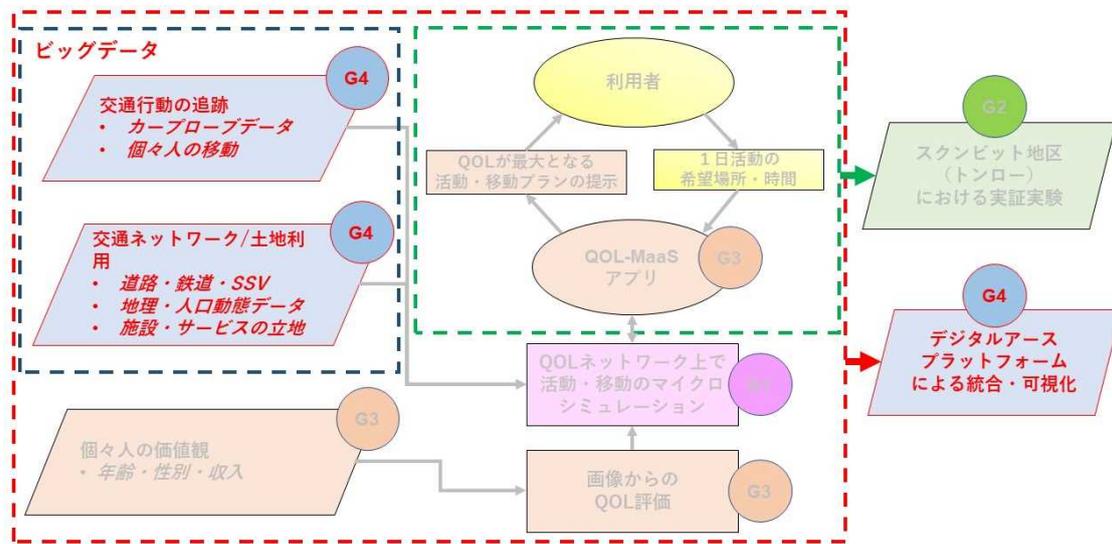


図 31 全体構成における研究題目 4 の位置づけ

①研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究活動 4-1 デジタルアースによる土地利用・交通情報の統合的可視化の枠組み検討

デジタルアースは、多様な空間情報を統合的に可視化する俯瞰型情報基盤であり、様々な時空間解像度の問題複合体に対して総合的・多角的なアプローチを行うための意思決定支援ツールとしての活用が期待されている。本プロジェクトにおけるデジタルアースは、都市交通政策者（BMA 交通局等）がスマート交通統合戦略手法を使った意思決定が可能になるよう、対象地域の土地利用状況、交通量、将来予測、人々の QOL などを地図上に統合して見える化したシステムのことを言う。

研究活動 4-1 としては、各研究題目から出力されるデータの位置づけ・関連を明確化し、入手する多様な公共データ等と重ね合わせて統合的に可視化する枠組みを検討している。検討中のデータ統合・可視化の概念図を図 32 に示す。研究題目 2 で行われる社会実験や、交差点レベルの交通シミュレーションにより算出されるパラメータを用いて研究題目 1 でマイクロシミュレーションが実施され、そこで算出される都市レベルの交通量予測、リアルタイム交通量データを研究題目 4 で他のデータと統合・可視化を行う。研究題目 3 で算出される QOL 分布については、静的なデータベースとして蓄積し、研究題目 4 で統合・可視化する。特に、移動中の QOL (Travelling-QOL) はラインデータとして、居住地や滞在中の QOL (Living-QOL) はラスタデータとして集積することを想定しており、それぞれ時間や日付（曜日や季節）、利用者の属性（性別、年齢、職業、収入等）を反映するダイナミックに変化する QOL 分布を適切に可視化する。研究題目 4 で構築する、地図と連動し、サイバー空間内での計測も可能な 3 次元都市空間映像データ、および建物ごとに推計する極めて詳細なマイクロ人口統計データも統合・可視化を行う。一方で、基盤的なデータについては、民間（㈱インクリメント P）から購入するデータ（土地

被覆、土地利用、鉄道駅・ネットワーク、道路ネットワーク、水系、建物、建物高さ、POI、等) と、BMA から提供を受けている公共データ (主要・詳細道路ネットワーク、行政界、BMA 管理行政界、鉄道駅・ネットワーク、運河ネットワークと船着き場、横断歩道と歩道橋、等) を用いる。

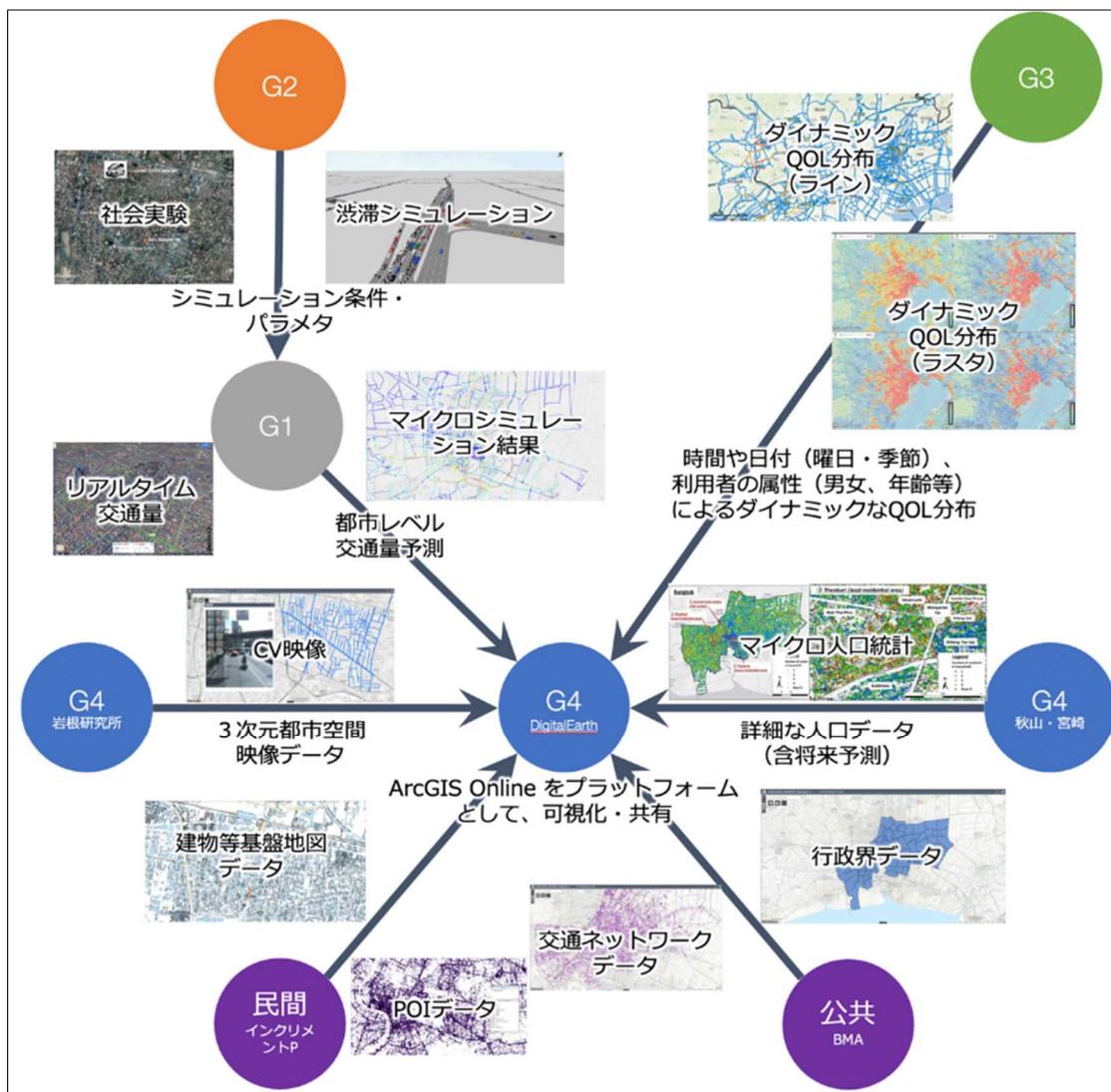


図 32 データ統合・可視化の概念図

さらに、発展的に、本事業で構築した枠組みやシステムを活用し、政策提案としてどのように THAILAND4.0 実現に貢献するのかを検討した (図 33)。QOL、二酸化炭素排出、災害リスクについて、各構成要素から、政策・COVID-19 による行動変容、不確実性等を考慮した未来予測のシミュレーションを行い、地図として表現する。それらを、統合的にデジタルアースで可視化し、ステークホルダー、市民、研究者等を交えたエビデンスベースな熟議に基づいた合意形成を行うことで、THAILAND4.0 のための政策提案に貢献することができると考えられる。

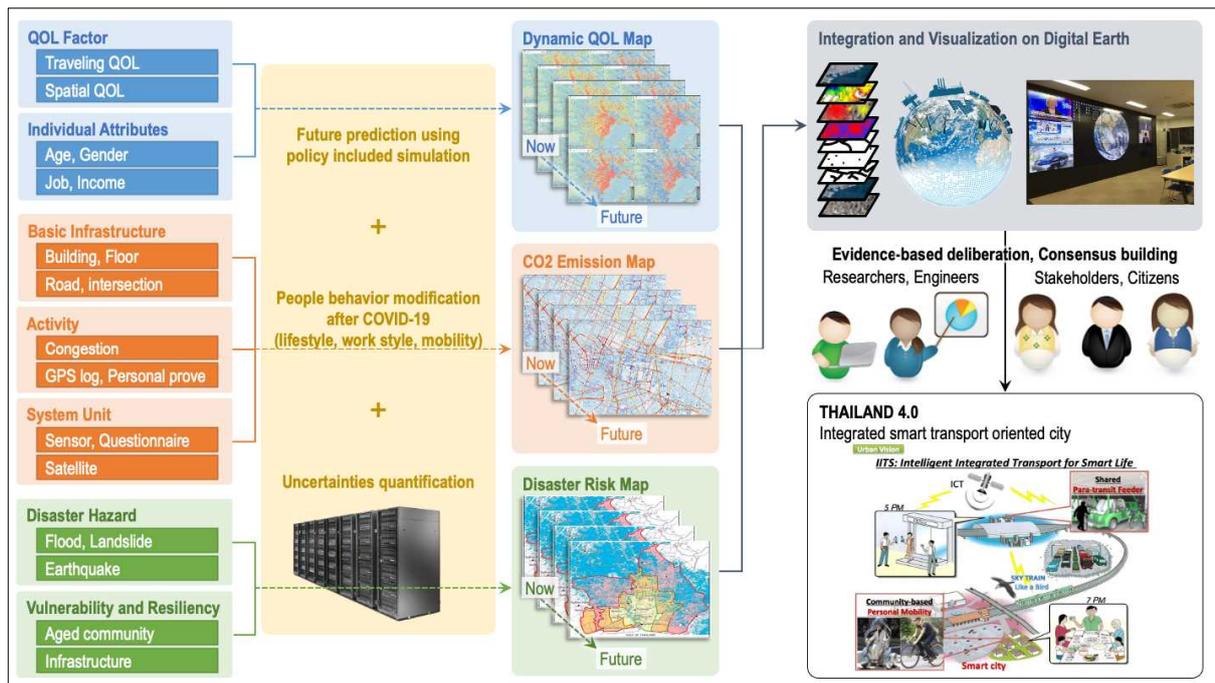


図 33 本事業の政策提案につながる考え方とデジタルアースの位置づけ

研究活動 4-2 土地利用に関するマイクロジオデータの開発・整備

2019 年度に日本国内に適用した手法をもとに試作したマイクロ人口データに対し、2020 年度に取得したセンサス個票データを区別に集計した結果を比較することで、建物人口の推定精度を検証した(図 34)。その結果、マイクロ人口データの推定人口は、センサス個票の集計結果に比べて、一人世帯(建物人口=1)を過剰推定する傾向が見られた。令和 3 年度にはフィールドワークを実施し、バンコク都市圏における建物人口の推定精度向上のために、手法とモデルのチューニングを進める。

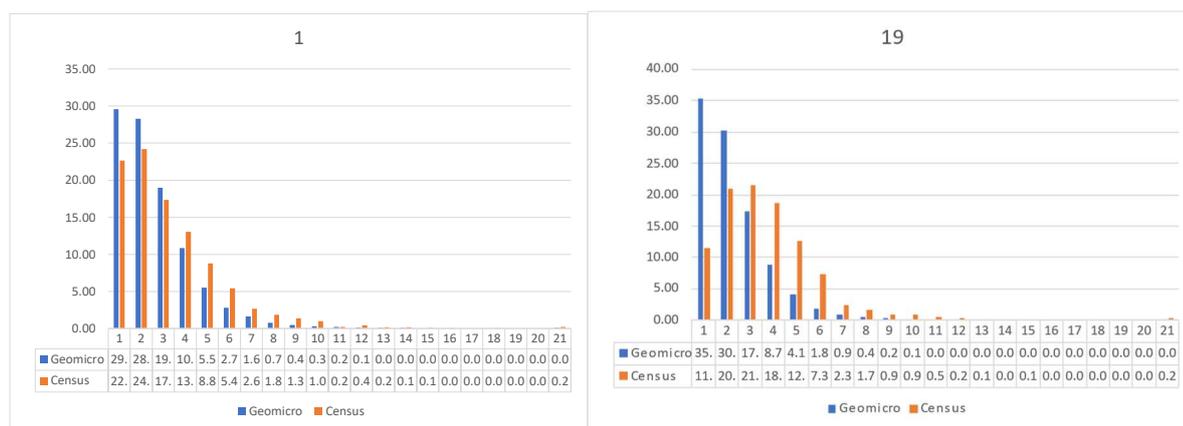


図 34 検証結果の例。左：Phra Nakhon 区、右：Thaling Chan 区

精緻な建物 GIS データを作成するために、深層学習を用いたセマンティックセグメンテーションを建物の画像パターン認識を高分解能衛星画像データに適用することで、広域にわたる自動建物マッピン

グを試みた（図 35）。深層学習に用いる学習データ作成を協働するためのプラットフォームをインターネット上に構築のうえ、バンコク都市圏の建物画像パターンに関するデータを作成し、東京工業大学のスーパーコンピューターTSUBAME 3.0 を使って画像パターン認識モデルの学習処理を実行した。その結果、画素ベースの Overall accuracy は 99.16%、予測領域と正解領域の重なる割合を表す IoU (Intersect of Union) は 0.6057（互いに 75%程度重なり合うことを表す）であった。2021 年度は個々の建物を認識するインスタンスセグメンテーションの適用を試みて、建物および建物の分布を表す GIS データの作成を進める。



図 35 深層学習の高分解能衛星画像への適用による建物マッピング結果の例。背景画像は Google Maps の衛星画像。

研究活動 4-3 移動体ビックデータ解析システムの開発と取得

低コスト高精度衛星測位端末による移動体計測デバイスの開発とデータ収集の試行を計画したが、COVID-19 パンデミックにつき機材調達が困難となったため、実施を延期した。2021 年度に実施する予定である。

研究活動 4-4 時空間 QOL 計測・評価用のパーソナル・プローブ・システムの開発（個人向けスマホアプリの開発による行動履歴、行動スケジュール等の収集）

QOL 評価を時空間データに適用するための因子への重み付け手法について研究した。本研究では Snowball sampling によってバンコク都市圏に居住する 206 人から得られたアンケート調査結果に対し、共分散構造分析 (SEM) を適用することで、QOL のうち日々の都市交通に関わる因子 (Travelling QOL) が大部分を占める結果を得た (図 36)。Travelling-QOL に関する因子のうち、特に安全、交通量、遅延、利便性の重みが高く評価された一方で、通勤時間、通勤距離、通勤費別にみると推定誤差にばらつきが見られたため、地域によって因子の重みに差異があることが示唆された (図 37)。2021 年度には、地域別にみられる QOL モデルの差異を検証する。

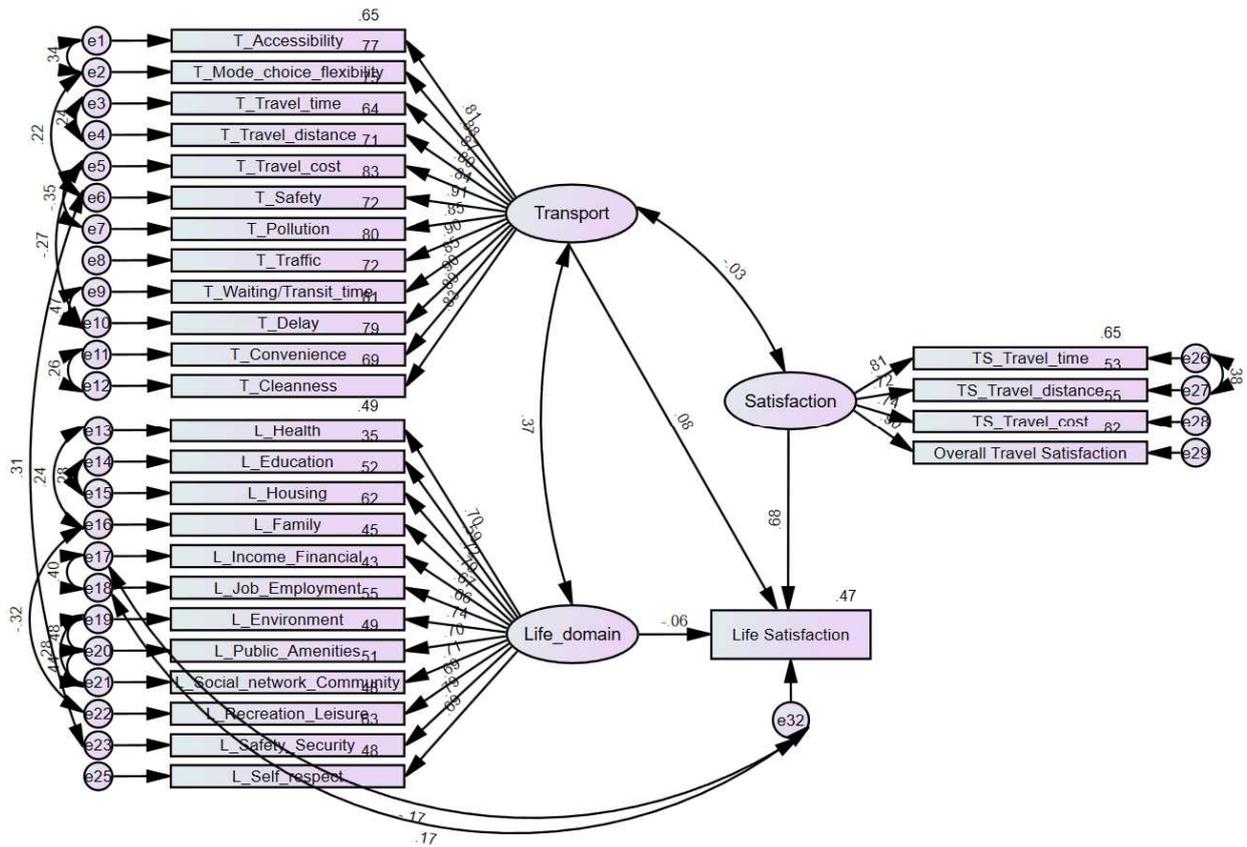


図 36 共分散構造分析 (SEM) による QOL 評価モデルの解析例

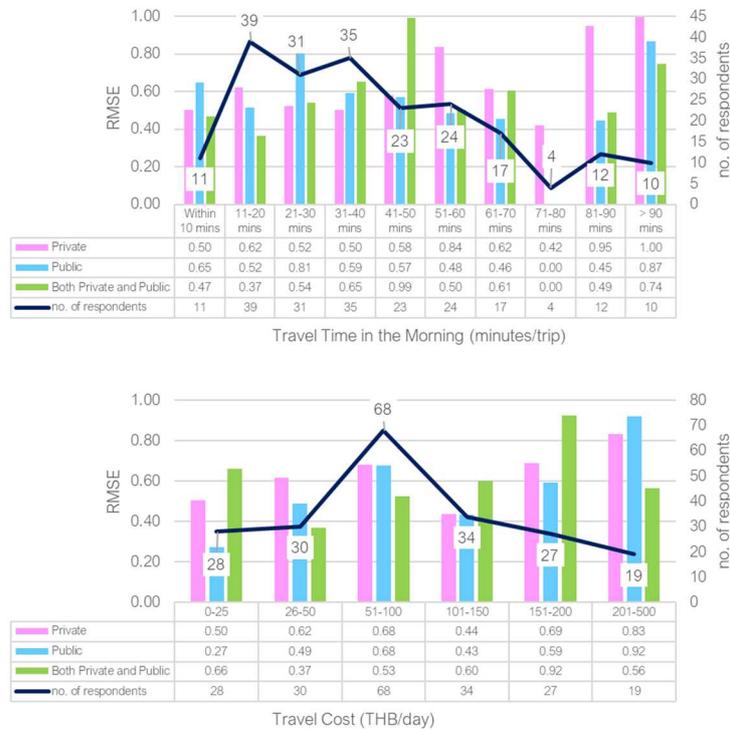


図 37 QOL 評価モデルによる推定誤差の分布。
通勤時間・費用別に誤差分布のばらつきが確認された。

これまでの研究で有用性を検証した Google Maps によるロケーション履歴のデータ収集に着手した (図 38)。バンコク都市圏に居住・通学する大学生を対象としたデータ収集手順を整えた。データ収集手順は、データと個人の紐付けを伴わないプライバシーに配慮した取得手順と保管方法を考案し、実践している。2021 年 3 月に COVID-19 感染者が再び増加したことにより、データ収集の可否およびデータの代表性について課題が残るが、令和 3 年度内に 100 名程度のロケーション履歴データの収集を達成することを目標とする。



図 38 Google Maps のロケーション履歴データ収集の手順

研究活動 4-5 デジタルアースシステムによる統合的可視化

デジタルアースを用いた統合のプラットフォームには、esri 社 ArcGIS Enterprise 及び ArcGIS Online を用いることを決定し、プラットフォームを構築中である。ArcGIS Online では、多様なベースマップや衛星画像、地形データ等と、1 万を超えるデータが世界中の有志により登録されており、これをプラットフォームに用いることで、それらデータと重ね合わせ表現を行うことが可能となる (図 39)。

政策立案手法「スマート交通統合戦略手法」における意思決定・合意形成の支援に活用するための基盤として、研究題目 1 から 3 の成果データ、研究活動 4-1 の検討内容を反映し、デジタルアース上にマルチスケールかつシームレスに可視化し、共有するプラットフォームについて、検討・開発を進めている。特に、バンコク都 Sukhumvit 地区における 3 次元都市空間データの取得・解析を行い、可視化・共有のプラットフォームと想定している ArcGIS Online 上に展開、詳細な計測や、GUI でのメタデータ登録を可能とする開発を行った (図 40)。今後、この空間データ基盤上に各研究題目から出力される様々な空間データや QOL 分布を重ね合わせて統合的に可視化し (図 41、図 42)、俯瞰的に QOL 評価と、意思決定支援を行うためのプラットフォームとしての構築を進める予定である。さらに、現在ドローンと 360 度全天球カメラを用いて撮影を行い、路上撮影を用いて構築した 3 次元都市空間と統合された空間データ基盤を展開することも併せて検討している。

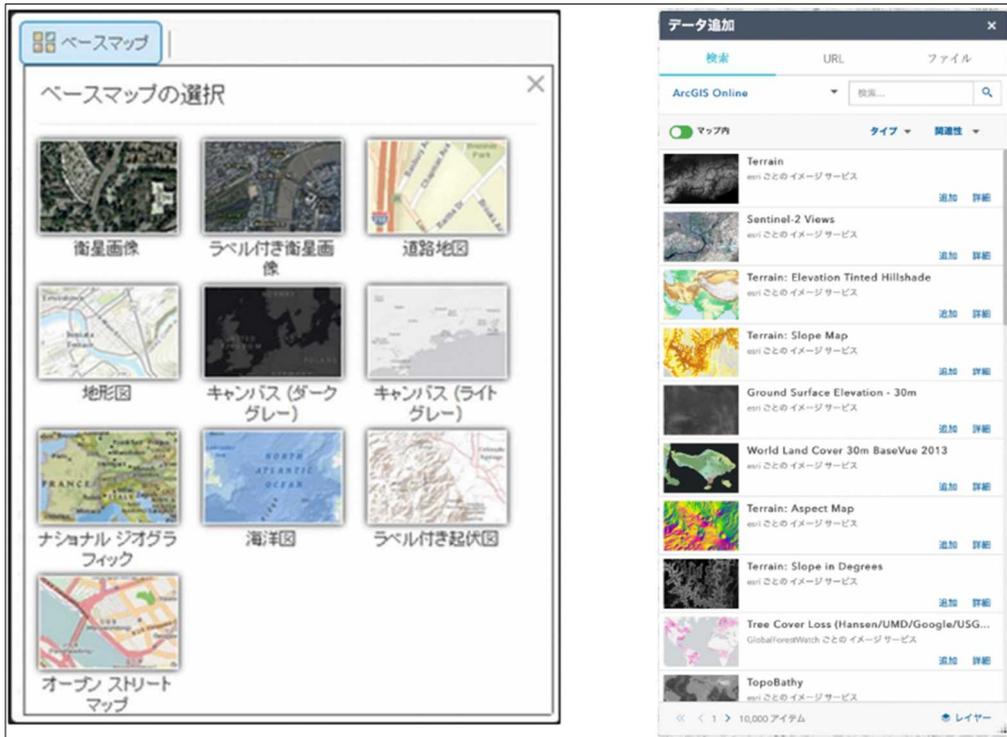


図 39 ArcGIS Online で利用可能な多種のベースマップとデータ

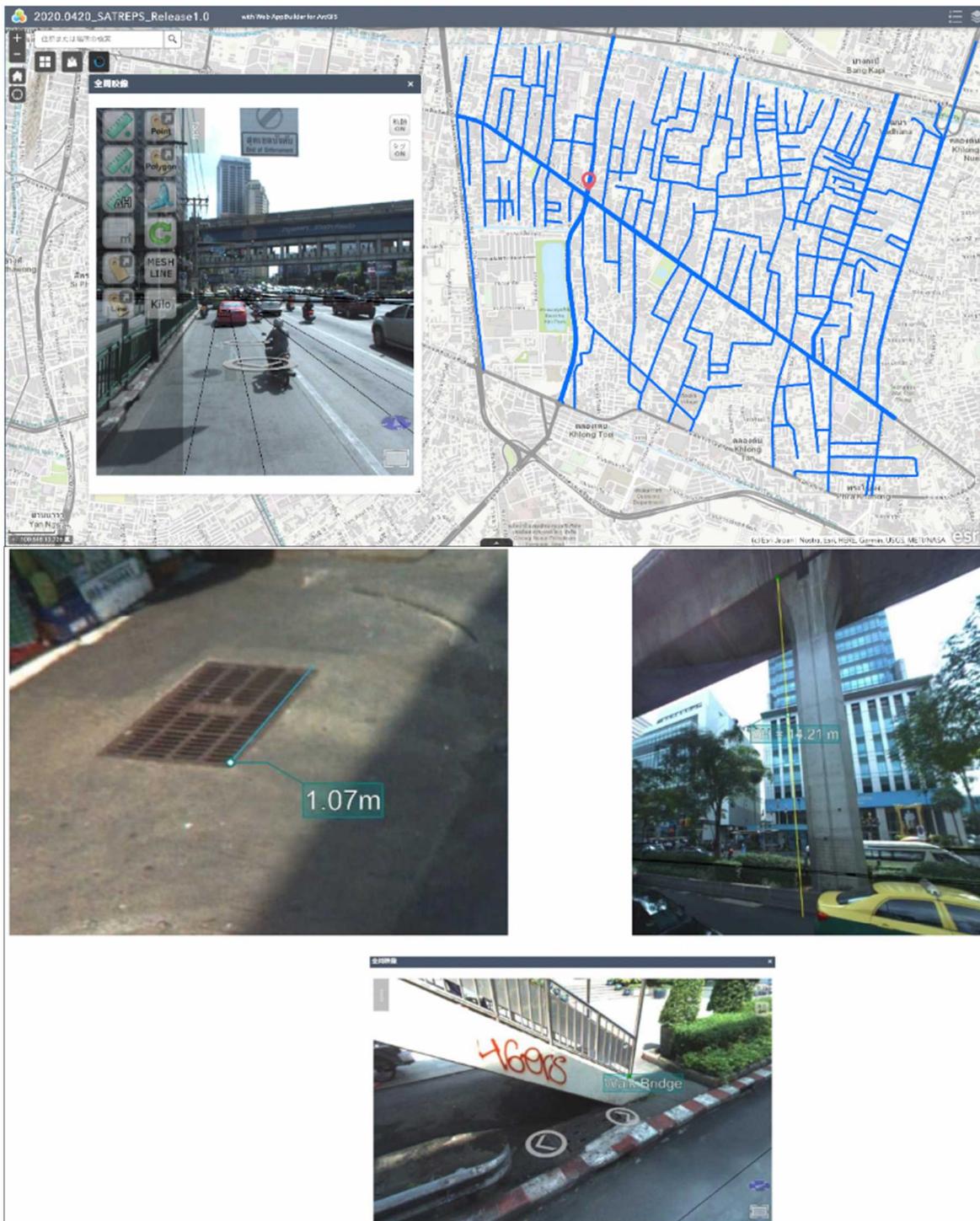


図 40 3次元都市空間データの ArcGIS Online 上での展開と、計測・メタデータ登録の例

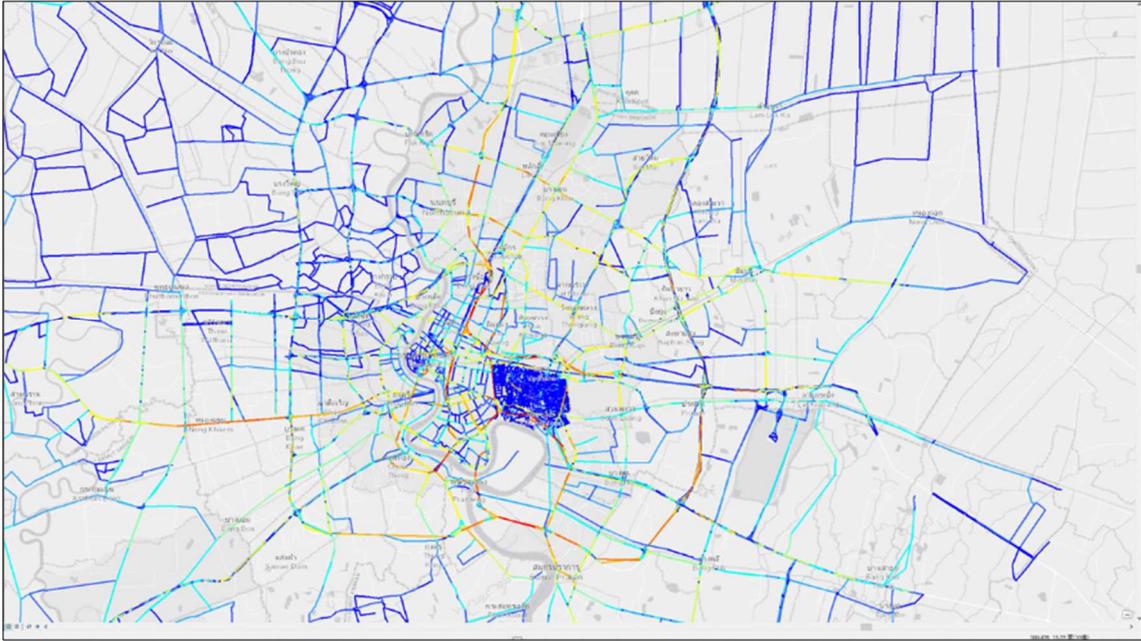


図 41 研究題目 1 (交通マイクロシミュレーション結果) の ArcGIS 上可視化例
背景地図 : esri world base map

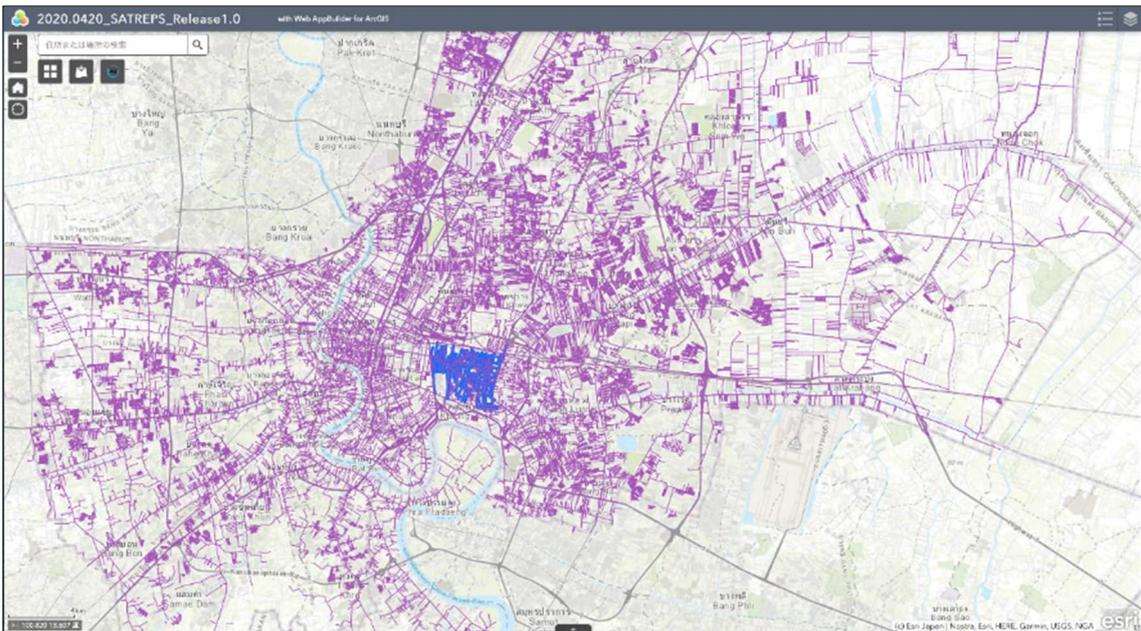


図 42 BMA 提供公共データ (交通ネットワーク) の ArcGIS 上可視化例
背景地図 : esri world base map

②研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

カウンターパートである Thammasat 大学にデジタルアースシステム(ハードウェア+ソフトウェア)を供与する検討をはじめている (図 43)。現在、カウンターパート研究者と機材の選定について協議を

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

行っており、2021 年度前半にカウンターパート側にハードウェアの設置を行い、ソフトウェアとシステムについても同年度末にプロトタイプを完成、順次カウンターパートのサーバーに移行する計画である。

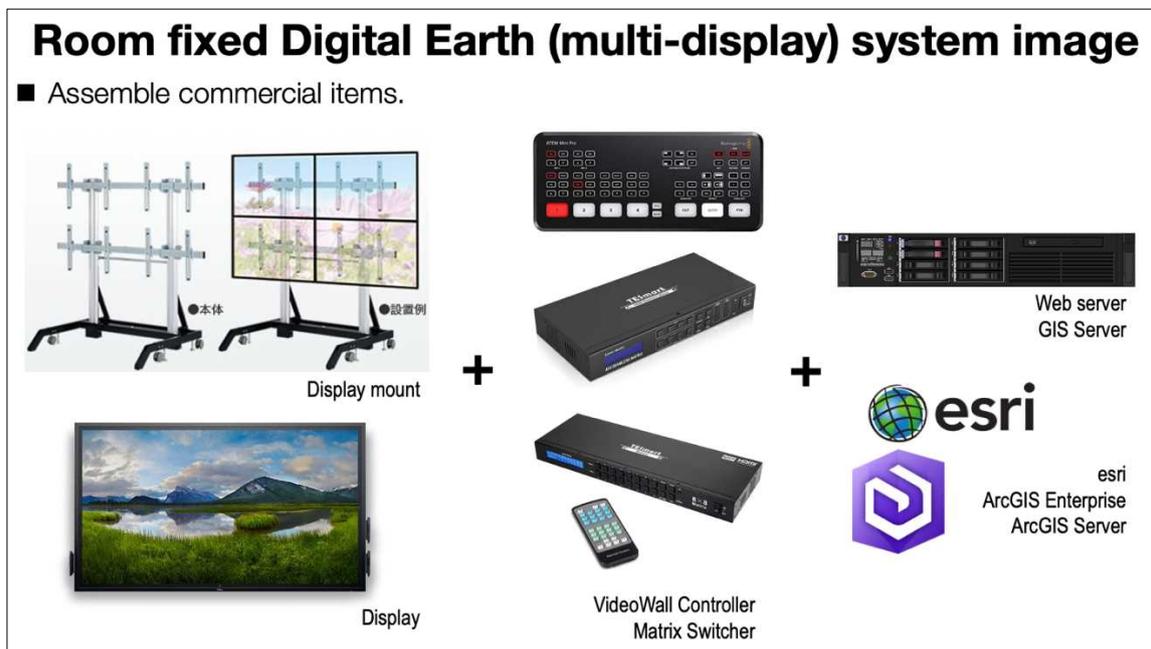


図 43 Thammsat 大学に設置を検討しているデジタルアースシステムの構成

また、アジア工科大学院においてコース「Advance Mapping Techniques」「Geospatial Data Processing and Management」を提供し、本研究事業の成果を講義したほか、大学院生の研究指導で本事業の研究課題に共同で取り組むことを通じて技術移転を進めた。

③研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

携帯電話 CDR の取得は、近年の通信等の規制当局のプライバシー配慮等の動向から利用が困難であると判断し、スマートフォンや GNSS ロガー等のデータ取得方法の研究開発を重点的に進めている。iTIC による車両 GPS ログのオープンデータが公開されたことで、移動体ビッグデータを研究題目 1 のマイクロシミュレーションに適用することが計画当初に比べて容易になり、研究方法の拡張を検討している。

④研究題目 4 の研究のねらい（参考）

バンコク全体において、都市の基盤となる土地利用や地形、インフラである道路ネットワークや建物情報、さらにその上で活動する人の情報である各種交通プローブ情報やマイクロジオデータ等それぞれの時空間情報を蓄積するシステムを構築する。また、各グループでの検討結果等のデータを集約し、地図上にシームレスな可視化を実現する。具体的には、他研究題目で構築される交通ネットワークデータ

の属性値としての混雑度や、交通ネットワークデータの属性値としての **Travelling-QOL**、住居や職場、移動先の場所などの属性値としての **Living-QOL**、災害リスクや温室効果ガス排出の推定等のデータ、及びそれらを統合して **QOL-MaaS** から推定される個人の最適移動パスを、交通ネットワークデータの色による分別や 3 次元的な表示等を駆使して、可視化を行う。これにより、個人がどのように行動変容すれば、混雑とそれによる経済ロス、温室効果ガス排出、**PM2.5** 排出などを減少させつつも個人の **QOL** を高められるかを、交通政策担当者や社会実験に参加する市民による意思決定を支援する情報として示す。

⑤研究題目 4 の研究実施方法（参考）

研究題目 4 では、統合的可視化と意思決定支援のためのプラットフォーム構築を軸に、各研究題目間のデータ連携の基盤と、基礎データ収集・構築を実施する。特に、プラットフォーム構築については、各研究題目の出力するデータについて、地理空間情報として統合的に可視化するための要件とフォーマットを検討し、研究題目の担当者と調整する。基礎データ収集・構築についても、各研究題目の担当者と調整し、必要なデータを精査した上で、収集・構築を協力して実施する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

研究題目 1

「研究活動 1-4」として、基本モデルの構築は完了したため、政策分析のためのモデルのキャリブレーションと Kasetsart 大ワークステーション上での実装を行う。

「研究活動 1-5」として、タイにおける政策課題と関連付けた統合分析シナリオを作成し、土地利用・交通統合マイクロシミュレーションモデルを用いて、その効果影響を分析する。特に、軌道系の計画実現による効果分析とともに、将来の人口変化がもたらしうる影響を分析し、併せて、グループ 3 で検討している交通行動誘導の都市圏レベルでの効果を分析する。

「研究活動 1-6」として、上記のモデル分析の結果に基づき、効果的な政策を例示する。また、開発したモデルを多様なステークホルダーを含む都市政策の検討、合意形成プロセスで活用するためのガイドラインを作成する。この研究が提示するものは、特定の価値観に基づく望ましい政策そのものではなく、分析ツールを活用し、意思決定や合意形成を行うヒントを整理したガイドラインを作成する。

研究題目 2

「研究活動 2-2」における SSVS の実証実験においては 2019 年度後半から 2020 年度においては COVID-19 パンデミックの影響を受け、現地で協力頂く事業者及び利用を想定していたサービスアパートメントやホテルの利用者も一時帰国や外出を避けることから、実証実験に伴う効果計測が難しいため、プロモーション活動の在り方を含めて、再度検討した。COVID-19 パンデミックが落ち着き次第、実証実験を開始すべく、準備を進めており、2021 年度には予定通り現地での実証実験ができると考えている。また、COVID-19 パンデミックに対応すべく、利用者の履歴や移動情報は共有し、仮に罹患者がいた場合には利用者に通知をするなどの支援を行う他、安心して利用されるサービスとしての基礎を築く予定である。

「研究活動 2-3」における交通・車両マネジメントアプリケーション (MaaS アプリケーション) は、SSVS による地区内から BTS 駅等へのファースト/ラストマイルの移動を支援するものであるが、全体最適化の観点からは、SSVS の利用の前後での徒歩による移動、混雑駅構内での移動および公共交通利用時の移動の質の向上と連動させることが必要となる。

「研究活動 2-4」の Walkability 評価は、SSV を考慮した道路の Usability 評価、交通モードによる移動の QOL 評価と統合し、より各評価値を比較可能とする包括的な評価モデルを構築する。この方法として、各評価の共通評価指標を特定することが必要で、Walkability が移動の QOL に与える影響を算出できると考える。これに関しては、研究題目 3 との間でも検討を進めている。

図 44 は、今後の道路空間のダイナミックデザインのためのマイクロ交通シミュレーション、SSVS の社会実験および Walkability 評価の統合による Street for All デザインに向けた移動の質の全体最適化案を示したものである。

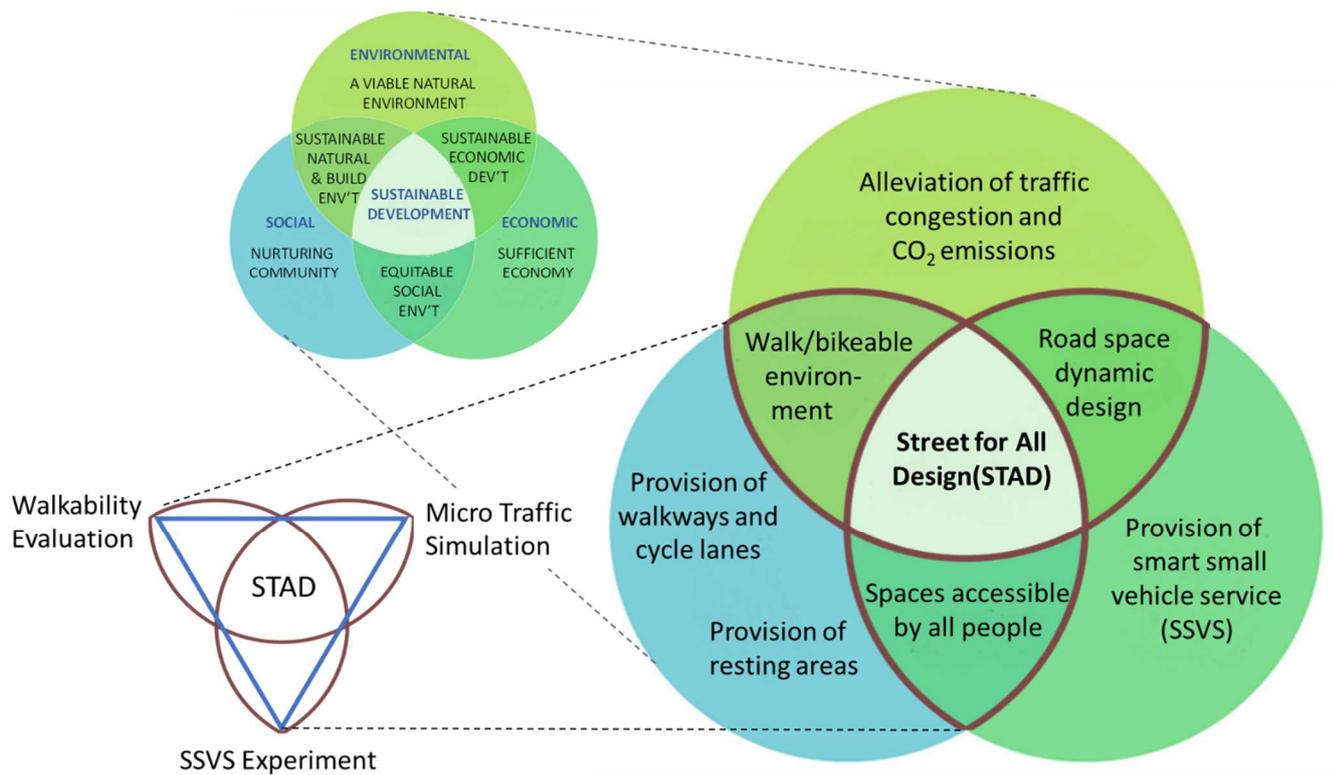


図 44 Street for All デザインに向けた移動の質の全体最適化案（今後の進め方）

研究題目 3

「研究活動 3-3」として、過年度までに調査してきた世界における動向を踏まえつつ、バンコクのコンテキストを組み込んだ将来シナリオの構築を通じて、将来的な価値観がどのように変化するのかの検証を試みる。

また、「研究活動 3-4」として、研究代表者がこれまでに構築した居住地における QOL 評価手法、研究活動 3-1 において構築した画像認識による Travelling-QOL 評価システムを用いて、バンコクにおける現在の QOL の評価を行い、QOL の観点から見た場合のバンコクの課題を整理する。さらに、「研究題目 1」において構築されるモデルを用い、将来シナリオの効果分析を行うことや、「研究題目 2」にて提案される各種交通政策が現状の QOL にどのような変化をもたらさうるか、それらを分野横断的に統合した QOL の評価を進める。そして、BMA、BTS/MRTA、カード会社、交通省、OTP、警察とコンタクトをとり、将来シナリオの効果分析や QOL 評価等の結果を示しながら議論を進め、携帯キャリア、交通・店舗共通ポイント制と、道路混雑課金、道路空間車両占有税など、飴と鞭両面の仕掛けの構築を試み、「研究活動 3-5」のスマート交通戦略の提案へとつなげていく。

研究題目 4

「研究活動 4-1、4-5」については、カウンターパートに、ハードウェアとソフトウェアからなるデジタルアースシステムの設置を行い、今後各研究題目からのデータを収集・蓄積するとともに、マルチス

ケールかつシームレスな可視化の最適化を行う。具体的には、他研究題目で構築される交通ネットワークデータの属性値としての混雑度や、交通ネットワークデータの属性値としての **Travelling-QOL**、住居や職場、移動先の場所などの属性値としての **Living-QOL**、災害リスクや温室効果ガス排出の推定等のデータ、及びそれらを統合して **QOL-MaaS** から推定される個人の最適移動パスを、交通ネットワークデータの色による分別や3次元的な表示等を駆使して、可視化を行う。これにより、個人がどのように行動変容すれば、混雑とそれによる経済ロス、温室効果ガス排出、**PM2.5** 排出などを減少させつつも個人の **QOL** を高められるかを、交通政策担当者や社会実験に参加する市民による意思決定を支援する情報として示す。

「研究活動 4-2」については、特に他研究題目（主として研究題目 1）で必要とされるマイクロ人口データに注力して手法検討・精度向上に取り組む。

「研究活動 4-3、4-4」については、他研究題目と連携しつつ、各種プローブデータの精度向上と、解析・データベースシステムの構築に取り組む。

「研究題目 4」全体としては、今後、他研究題目に必要なデータを協力・提供するフェーズから、他研究題目のデータを収集し、統合的に可視化するフェーズに移行する。事業最終年度までに他研究題目のデータを統合した、意思決定支援に貢献するための基盤を構築する。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

・プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

■ プロジェクトの上位目標「QOL の向上と低炭素化を両立させる「スマート交通統合戦略手法」に基づき、リープフロッグ型成長戦略パスが普及する」達成に向けて

プロジェクト最終予定年度の 2022 年に、スマート交通総合戦略を提案するため、パンデミックという厳しい状況下ではあるが、2020 年度はバンコク都庁（BMA）等の関係省庁との関係強化に務めた。具体的に行った事項としては、BMA などの政策決定者や実務者を第 3 回 JCC へ招待し（20 名が参加）、改めての関係強化を図ったこと、広報ツールとして Web サイトのコンテンツの充実やリーフレットの作成を行った。今後は、Thammasat 大学事務局から各研究機関への公式レターによる協力要請、タイ側研究代表者である Thanaruk 教授による関係省庁へのプロジェクトの説明等を行う予定である。

■ 第 3 回 JCC において明らかになった課題とその対策

第 3 回 JCC において、大きく 2 つの課題が明らかとなった。

1 つ目として、日本側とタイ側のコミュニケーション不足が指摘された。コミュニケーション不足により、プロジェクトの全体像、現状、各研究グループの活動状況や計画、役割等、不明点が多いタイ側メンバーがいることが懸案となった。

要因として、2020 年度は COVID-19 パンデミックによる渡航制限や業務調整員の不在等により、タイ側と日本側で全体像や進捗・方向性を確認する機会や、グループ単位で活動進捗や課題を話し合う機会が減少していたなどがあげられる。その解決策として JCC は研究グループごとにつき毎月の定例会議を設定し、活動進捗や予定、課題とその対策等を話し合うことに合意し、現在まで継続して実施している。これに加え、6 か月に 1 度に、全体の進捗を共有する場を JCC に加えて開催することとした。

2 つ目として、プロジェクト後半に入り、研究成果を発現するために、関係省庁や機関を巻き込んだ社会実装に向けた活動の実施の必要性が JCC で提案された。この対策として、JCC に参加した政策関係者に向けたタイ語の説明資料作成、研究代表者が関連省庁を訪問し、政策決定者等と直接面談し、内容の説明及び協力要請をする場を設定することとした。また、COVID-19 パンデミック次第ではあるが、日本側メンバーもさらに精力的に、関係省庁との関係強化に務めていく必要がある。

・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

タイ側研究メンバーの能力はかなり高いものの、上記のコミュニケーション不足により日本側が主導で進めているように見え、タイ側のオーナーシップを醸成する配慮が欠けていたことが、第3回のJCC及びその準備過程で明らかになった。そのため、プロジェクト後半にかけては、上記の定例会議等を通じて、日本で進めてきた事項をタイ側に移行していくとともに、タイ側が主体的に動く体制へと変えていくことを考えている。

また、プロジェクト終了後にもタイ側が自立してプロジェクト成果の活用を継続していくための人材を多く育成するために、SATREPS プロジェクト研修スキームの活用、若手向けの短期研修やオンラインセミナー活動など能力強化活動を通じて、将来のタイ人材の育成とネットワーク体制構築を進めることを予定している。COVID-19 パンデミックの状況次第ではあるが、2021年度は長期研修生を1名、短期研修生を2名、そのほか出張による研修生を何名か迎え入れる予定となっている。

(2) 研究題目1：「土地利用と交通を統合したリープフロッグ型都市デザイン」

研究グループ1（リーダー：国立大学法人香川大学 紀伊雅敦教授）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。
- ・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

日本側、タイ側ともに大学教員が担当しているが、授業のオンライン化など研究以外の業務量が両者とも増加しており、さらに基盤的な研究費が減らされていることから、研究室運営のために複数のプロジェクトを平行して進めざるを得ない状況となっている。このため、プロジェクト研究はそれぞれのPIが実施しているものの、両者のスケジュールを合わせて情報共有すること自体が、研究者任せだと先延ばしとなりがちである。

現在は業務調整員が非常にアクティブにイニシアティブをとっているおかげで、JCCで合意した定期的なミーティングを確実に実施できるようになり、非常に助かっている。またタイ側カウンターパートも研究上必要な物品等の投入ニーズについてJICAと意見交換しやすくなっている。運営に関係する部分については業務調整員が積極的に関与してくれることで、本プロジェクトに関して言えば、PIはこれまで以上に研究に専念できるようになったと考える。

(3) 研究題目2：「公共交通の接続向上及び Street for all を実現するスマート交通・街区デザイン」

研究グループ2（リーダー：国立大学法人大阪大学 土井健司教授）

- ・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

相手国側研究機関との共同研究については、ケーススタディエリアにおける課題認識及び、その解決方策の検討について、適宜ディスカッションを通して、交流を行っている。例えば、現地におけるアプリケーション開発においては、タイではLINEの普及が圧倒的であるため、個別にアプリケーションを開発せずLINEのミニアプリにすべきなどの意見を頂いている。これは現地でアプリケーション開発・

配信を行っている現地研究者ならではの示唆であり、本研究においては非常に貴重な意見であった。

なお、日本側の研究者が現地を訪問することが困難な状況下で、研究成果の実装を進めるためには、プロジェクト期間中に日本の大学で博士号を取得し母国（タイ）に帰国した教員たちの協力が欠かせない。それゆえ、プロジェクトによる人材育成と研究成果の社会実装との相乗効果を発揮する仕組みづくりにも着手している。

・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

一方で、相手国研究機関の組織的な課題ともいえるが、研究者個人の意思にかかわらず、組織的な了承を得ることに非常に苦労があったと見られ、共同研究開始において日本側研究者も積極的に組織に向けた申請書の支援をするなどの必要性があった。また、研究費用についてどのような調達方法であるか、またどのような用途があるかについては、特に示すことのできる資料がなく、都度の口頭の説明であったため、先方には多少迷惑をおかけした点もあると考える。なお、こうした共同研究開始時の問題は、現時点ではプロジェクトの懸け橋となる業務調整員の粉骨砕身の貢献により大きく改善されている。

(4) 研究題目3：「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」

研究グループ3（リーダー：学校法人中部大学 岩堀祐之教授）

・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

Chulalongkorn 大学においても Deep Learning Model を用いて 4 都市の VR 動画データセットの QOL の学習と推定について複数フレームからなる動画情報を用いてネットワークモデルの比較とともに学習時の MSE（2乗誤差和）が小さいモデルを評価するための方法を検討するとともに、動画を用いて QOL を学習・推定する際に何フレームから学習・推定するのが良いかなど方法を検討した。

データセットの構築に関しては、バンコク市内の車両画像ならびに BTS での画像はじめ Google Street View の活用により、画像データの取得を位置指定により可能な Web システムを構築した。今後は、アンケートデータの設計と展開とともに、学習データを増やすこと、ならびにデータに基づいた学習とともにリアルタイムに QOL を推定し、その精度を上げることならびに Travelling-QOL を最大化するための実装が課題である。

・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

最近の COVID-19 パンデミックの影響により、日本側メンバーのタイへの渡航と、それに合わせた打ち合わせの実施が、2020 年度は不可能であった。

そのため、研究グループ3では、タイ側カウンターパートが中心となり、タイ現地リソースを活用した現地調査やデータの収集等を進める体制への移行を進めてきた。その成果として、タイ側メンバーによる画像データの直接的な収集や、Web 上からの収集システムの構築、QOL 評価体験 Web サイトの構築などが実施された。

これを行うため、Web 会議による打ち合わせを日本側メンバーとタイ側メンバーにより何回か行ってきたものの、メンバーが多忙等の理由により、どうしても不定期的な開催となりがちであり、結果としてコミュニケーション不足につながってしまい、第 3 回 JCC で指摘されたことは上記の通りである。しかし、現在では第 3 回 JCC での合意に基づいた毎月の定例会議を設定することで、このような課題は解決に向かっているといえる。

なお、研究題目 1 においても指摘があるように、このような対応を可能とした点として、業務調整員の貢献は大きいといえる。

(5) 研究題目 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」

研究グループ 4 (リーダー : 学校法人中部大学中部高等学術研究所 福井弘道教授)

・相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

主体的に収集するデータについては、見通しがつきつつあるが、バンコク都庁等関係各機関からの情報の提供と、最新への更新等の協力がどこまで得られるかが現段階では不明なところがある。先方との連携とコミュニケーションの強化、効率的な合意形成を図り、データを得る必要がある。また、COVID-19 パンデミック影響下での国際共同研究の推進の方向性等不透明な部分がある。

・類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等。

外国の行政機関の対応のスピード感や、品質は日本の行政機関とは相当異なることを念頭に置き、そのつもりでスケジュールやサポート体制等、特に現地研究者が自発的に活動するための連携体制を整える必要がある。SATREPS では、在外の業務調整員がそのための相手国との調整任務にあたることが多いため、日本側研究者、業務調整員、タイ側研究者、JICA、JST 等の綿密なコミュニケーション体制を維持することに労力をかけることが大切である点、留意されたい。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1)成果展開事例

本プロジェクトは、研究成果が持続的にタイ社会に定着できるよう、国際社会のスマート交通分野への発信と知見交換を図ってきた。

- 事例 1: 2018 年度に引き続き、代表である林良嗣が正会員・本部執行役員兼日本支部長をつとめる世界を代表する人々が集うローマクラブにおいて、デジタル技術により人々の行動変容を促し、地球の持続可能性と人々の QOL・国民総幸福量を高めるものであることの浸透を図っている。
- 事例 2: 本プロジェクトメンバーが中心となって、スマート技術と都市開発に関連する技術や知識の交流・促進を目的とした学会(STUD)を立ち上げ、2019 年には第 1 回目となる国際会議を開催し、研究報告を通じて本プロジェクトの意義や研究成果を発信した。
- 事例 3: 2019 年 1 月に世界交通学会(World Conference on Transport Research Society、会長:林良嗣)に Special Interest Group on Smart Transport, Smart City and Quality of Life を設立して、林が共同議長となった。上記に加え、2019 年 5 月にインド・ムンバイで開催された第 15 回世界交通学会において本 Special Interest Group がセッションシリーズをオーガナイズした。
- 事例 4: JST からの依頼により、2020 年 8 月に開催された中国の長風連盟と北京市科学技術協会が主催するセミナー「Webinar of Smart Transportation Technology」からの招待を受け、本プロジェクトについて発表を行い、反響を得ることができた。

一方、将来のスマート交通分野の裾野発展を狙い、日本国内の若手や一般社会へのアウトリーチを狙い、以下の成果展開活動を行った。

- 事例 5: 研究活動 1 において、JST の日本・アジア青少年サイエンス交流事業「さくらサイエンスプラン」のプログラムとして、若手研究者を対象に、タイ 3 大学(アジア工科大学院、Kasetsart 大学、Chiang Mai 大学)向けマイクロシミュレーション手法に関するオンライン国際セミナーを開催した(2020 年 11～12 月)
- 事例 6: 2021 年 3 月 26 日に、公益財団法人日本工学アカデミー中部支部主催の第 12 回 EAJ 中部レクチャーの講師として、林良嗣教授が、「QOL-MaaS beyond MaaS 個人の QOL 向上と地球社会環境負荷削減を両立させるポスト COVID-19 社会の活動～モビリティ統合設計サービス」というタイトルで、本プロジェクトの研究成果を中心とした講演を行った。

(2)社会実装に向けた取り組み

今後の取り組みは、前述の国際社会への展開と並行し、タイ社会の政策立案者、市民、民間セクター、タイの共同研究者などをターゲットに社会実装に向けた取り組みを行う。

国際社会

- 計画1: 2021年4月19日に、中部大学とアジア開発銀行研究所が共催で開催した国際シンポジウム「国際シンポジウム「交通と都市の計画評価における QOL の主流化-Wider Economic Impact からGNH,SDGs へ」」において、林良嗣教授が本プロジェクトの成果を含めた、QOL 評価手法の提案とその重要性について講演を行う。

タイ政策立案者

- 計画 2: 第 3 回 JCC や SATREPS プロジェクトの中間審査におけるヒアリングを通じて、本プロジェクトで提案するShukumvit Modelの内容が未だ不明瞭であり、またそれがバンコクの関係省庁等へ協力要請をするにあたって足かせになっていることが明らかとなった。これを踏まえ、2021 年度中にShukumvit Modelについて取りまとめた報告書を作成し、これを用いて関係省庁への説明と協力要請を進めていくことを予定している。引き続きJCC等に政策立案者を招待し、意見交換することとする。
- 計画 3:本プロジェクトの社会実装に向けて、本プロジェクトの研究目的やこれまでの成果を取りまとめたプロモーションムービーの作成を行い、これを用いて、現地の行政機関や関連団体にプロモーションを図ることを予定している。

タイ民間セクター

- 計画 4:研究活動 3-4 に示すシステムについて、フリーウェアとして展開し、プロジェクト終了後には行政や民間事業者自由に活用してもらうことを想定しており、民間事業者とのコミュニケーションを開始する。
- 計画 5:研究活動 2-2 に示す SSVS については、プロジェクト終了後には民間事業者を利用してもらうことを想定しているため、そのメンテナンスや改良のための費用回収ができるよう、ビジネスモデルとして成り立つべく、今後、サービスアパートメント事業者、SSV の車両メーカー等の協力を得ながら、周辺のホテルやサービスアパートメント、商業施設などへのプロモーション活動を行い、当 SATREPS 事業終了以降を見据えたビジョンを地域と共有する。

タイ市民

- 計画 6:本プロジェクトにおける研究成果を一般に情報提供するために、Web サイトの構築を進めている。2019 年度中に、Web サイトの基本的な枠組みの構築が完了していたが、2020 年度において掲載内容の作成を進め、2021 年初頭に公開し、研究の目的や進捗状況の他、セミナーやシンポジウムの開催等についてのニュースも随時更新している。なお、2021 年度には、プロジェクト終了後を見越して、現在の Web サーバーからThammasat大学のWebサーバーの意向を進めるとともに、タイ語のWebページの構築を行う予定である。
- 計画 7: SSVS 実証実験は、立ち上げ当初はアジャイル開発故に必要な機能もまだ十分ではない場合もある。実証実験開始直後より、ユーザーに対してはフィードバックを求め、常にアプリの改良を進めたい。また、将来的にバンコクと同様の課題が発生すると思われる他の ASEAN 諸国に対しても流用できるよう、使用する車両にとらわれないコアモデルのみでの成立について、現地事業者、スタートアップとのタイアップなどを考え、積極的に本 SSVS モデルの可能性について世間に問うものとする。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

【成果の発信】

- ・ 日本側研究代表者の林良嗣教授が中心となり、国際シンポジウムやセミナー等で本プロジェクトの成果を精力的に公表している。
- ・ 研究グループ 2 の土井健司教授がゲストエディターを務める国際ジャーナル「Sustainability」の特集号において、本プロジェクトの成果発信を行う予定である。
- ・ タイ国高等教育科学研究イノベーション省主催の National Science and Technology Fair 2020 の日本パビリオンにて本事業に関する展示をおこない、日本のプレゼンス向上に貢献した。2021 年度も本プロジェクトの成果や研究題目 4 にてタイ側へ提供するデジタルアースの展示を行うための準備を進めている。

【人材の育成】

- ・ アジア工科大学院の Remote Sensing and GIS 専攻にて開講された「Introduction to Spatial Information Engineering」「Introduction to Global Navigation Satellite Systems」「Advance Mapping Techniques」にて本事業における地理空間技術・データの利活用について紹介し、バンコクの都市交通開発に向けた本邦の科学技術研究の貢献やアジア諸国に向けた展開可能性に関する講義を通じて、本邦のプレゼンス向上に貢献した。
- ・ アジア工科大学院にて、将来にアジア諸国の発展を支える専門家になりうる大学院生の研究に本事業の研究課題をリンクさせ、本邦研究者との共同研究を通じて日本の科学技術研究開発への理解を促進し、日本のプレゼンス向上に貢献した。博士課程学生 3 名、修士課程学生 2 名が本事業の研究課題に関係する研究に取り組んだ。うち博士課程 2 名は在タイ日本大使館による日本政府奨学金に助成されており、日本の現地機関と効果的な連携を進めた。

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2019	Haruki Tsuchiya, Shinji Fukui, Yuji Iwahori, Yoshitsugu Hayashi, Witsarut Achariaviria, Boonserm Kijirikul, A Method of Data Augmentation for Classifying Road Damage Considering Influence on Classification Accuracy, Procedia Computer Science, Elsevier, Vol. 159, Pages 1449-1458.	10.1016/j.procs.2019.09.315	国際誌	発表済	
2020	Naoki Watanabe, Shinji Fukui, Yuji Iwahori, Yoshitsugu Hayashi, Witsarut Achariaviriya, Boonserm Kijirikul, Automatic Construction of Dataset with Automatic Annotation for Object Detection, Procedia Computer Science, Elsevier, 2020, Volume 176, Pages 1763-1772.	10.1016/j.procs.2020.09.215	国際誌	発表済	
2020	Apantri Peungnumesai, Hiroyuki Miyazaki, Apichon Witayangkurn, Sohee Minsun Kim, "A Grid-Based Spatial Analysis for Detecting Supply-Demand Gaps of Public Transports: A Case Study of the Bangkok Metropolitan Region", Sustainability, 2012.11, 1224, pp. 10382	10.3390/su122410382	国際誌	発表済	

論文数 3 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 3 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(上記①以外)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
2018	Kii, Masanobu & Doi, Kenji. (2018). Earthquake risk and inter-temporal fairness: An economic assessment of the national land-use structure. Transport Policy.	10.1016/j.tranpol.2018.08.009.	国際誌	in press	
2018	中村一樹,疑似体感型Walkability評価の基礎的分析,都市計画論文集,2018年,Vol.53, No.3, p. 589-596	10.11361/journalcpj.53.589	国内誌	発表済	
2018	永江 大右,中村 太一,紀伊 雅敦,"夜間光データをを用いた都心抽出方法に関する研究",土木学会論文集D3,2018.12,Vol.74No.5,pp.505-512		国内誌	発表済	
2019	Masanobu KII,"Estimation of CO2 Emission from Passenger Cars and Its Factor Decomposition: Case Study for Tokyo Metropolitan Area and Kagawa Prefecture",Journal of the Eastern Asia Society for Transport Studies,2019.19,Vol. 13-,pp.1261-1272	https://doi.org/10.11175/easts.13.1261	国際誌	発表済	
2019	Murungi Elizabeth MWEBESA, Kento YOH, Hiroto INOI, Kenji DOI, "Study on the Feasibility of Cross Sector Cooperation Approach towards Road Traffic Safety", Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 128, 2019.		国際誌	発表済	
2019	Pai-Hsien HUNG, Kenji DOI, Hiroto INOI, Yu-Chun CHANG, Monorom RITH, "Variability in Behavior Regularities of Bus Users based on Long-Term Smart Card Data Analysis", Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 73, 2019.		国際誌	発表済	
2019	Monorom RITH, Fengqi LIU, Pai-Hsien HUNG, Kento YOH, Alexis M. FILLONE, "R Programming Language Written for Estimation of the Integrated Multinomial Logit-Linear Regression Model Based on a Copula Approach: A Technical Article", Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 39, 2019.		国際誌	発表済	
2019	Monorom RITH, Alexis FILLONE, Kenji DOI, Hiroto INOI, "A Comparative Assessment between the Simultaneous and Sequential Maximum Likelihood Estimation Approaches for the Frank Copula-Based Joint Model of Vehicle Type Ownership and Usage in Metro Manila", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies 13, 861-876, 2020.		国際誌	発表済	
2020	Koga Y, Miyazaki H, Shibasaki R,"A Method for Vehicle Detection in High-Resolution Satellite Images that Uses a Region-Based Object Detector and Unsupervised Domain Adaptation",Remote Sensing,2020.02,123,pp.575-	dx.doi.org/10.3390/rs12030575	国際誌	発表済	

2020	Masanobu Kii, Nopadon Kronprasert, Boonsong Satayopas, "Estimation of transport demand using satellite image: case study of Chiang Mai, Thailand", International Journal of GEOMATE, 2020.02, Vol. 18 Issue 69, pp.111-117	https://doi.org/10.21660/2020.69.9304	国際誌	発表済	
2020	Monorom Rith, Raymund Paolo Abad, Alexis Fillone, Kenji Doi, "Understanding the impact of urban form attributes on household vehicle ownership and choice in metro Manila: Modeling, simulation, and application", Engineering and Applied Science Research, 46 (3), 238-247, 2020		国際誌	発表済	
2020	平野里奈, 土井健司, 猪井博登, 青木保親, 山崎晴香: 地域公共交通を対象とした社会的インパクト評価に関する研究—地方路線バス網の再編を対象に—, 土木学会論文集D3, vol.75(6), 2020.		国内誌	発表済	
2020	葉健人, 大場啄椰, 猪井博登, 土井健司: 都市型宿泊施設の立地の実態とその時間的・空間的特性に関する研究, 土木学会論文集D3, vol.75(6), 2020.		国内誌	発表済	
2020	Masanobu Kii, "Reductions in CO2 emissions from passenger cars under demography and technology scenarios in Japan by 2050, Sustainability", Sustainability, 12(17), 6919, 2020.	https://doi.org/10.3390/su12176919	国際誌	発表済	
2020	Kazuki Nakamura, "Experimental Analysis of Walkability Evaluation using VR Application", Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science	https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2399808320980747	国際誌	発表済	
2020	C Desha, L Perez-Mora, S Caldera, H Fukui and C Naidoo Innovation journey of the Digital Earth Node (DEN): Experiences, ideas and future opportunities. 11th International Symposium on Digital Earth (ISDE 11) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 509 (2020) 012012	DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012012	国際誌	accepted	
2020	C Desha, S Caldera, H Fukui and S Yasumoto An International Collaboration towards Transformed Engineering Practice in Digital Earth. 11th International Symposium on Digital Earth (ISDE 11) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 509 (2020) 012013	DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012013	国際誌	accepted	
2020	Chuc Man Duc and Fukui Hiromichi Electricity Demand Monitoring in Japan by Using Time-Series DMSP Stable Lights Images and its Application to Long-Term Damage Assessment of Natural Disasters. 11th International Symposium on Digital Earth (ISDE 11) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 509 (2020) 012017	DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012017	国際誌	accepted	
2020	S Sugita, H Fukui, H Inoue, Y Asahi and Y Furuse Quick and Low-cost High Resolution Remote Sensing using UAV and Aircraft to Address Initial Stage of Disaster Response. 11th International Symposium on Digital Earth (ISDE 11) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 509 (2020) 012054	DOI: 10.1088/1755-1315/509/1/012054	国際誌	accepted	
2020	Chuc Man Duc, Tsubasa Hirakawa, Hiromichi Fukui (2020), Correction of seasonal effects on VIIRS DNB monthly composites by using stable lit data and regression convolutional neural network, Proceedings of IGRASS 2020 IEEE, 1508-1511.	DOI: 10.1109/IGARSS3908.4.2020.9323163	国際誌	accepted	
2020	Chuc Man Duc, Tsubasa Hirakawa, Hiromichi Fukui (2020), Normalization of VIIRS DNB images for improved estimation of socioeconomic indicators, Int. Journal of Digital Earth, https://doi.org/10.1080/17538947.2020.1849438	DOI: 10.1080/17538947.2020.1849438	国際誌	accepted	
2020	大矢周平, 中村一樹, 板倉楓: 交通手段の組み合わせを考慮した移動の質の評価, 土木学会論文集D3, vol.76(5).		国内誌	accepted	
2020	守田賢司, 中村一樹, 森嶋裕太, 加藤暉登: CGデザイン要素とVR視点自由度による歩行空間評価の基礎的分析, 土木学会論文集D3, vol.76(5).		国内誌	accepted	

2020	Masanobu Kii: Projecting future populations of urban agglomerations around the world and through the 21st century, Urban Sustainability, 1, 10 (2021).	https://doi.org/10.1038/s42949-020-00007-5	国際誌	発表済	
------	--	--	-----	-----	--

論文数 24 件
うち国内誌 6 件
うち国際誌 18 件
公開すべきでない論文 0 件

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ-おわりのページ	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2020	林良嗣: QOL アクセシビリティ法によるプロジェクト評価—価値観多様化とSDGs に対応可能な費用便益分析手法に代わる新手法—, 高速道路と自動車第63巻第7号, 2020年7月	国内誌	発表済	

著作物数 1 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的,対象,参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
2019	2019年4月1日から4月30日にかけて、アジア工科大学院博士課程の学生1名に、マイクロシミュレーションに関する研修を香川大学にて行った。		
2019	2020年2月15日から3月15日にかけて、Thammasat大学修士課程の学生1名に、GPSによって取得される人流ビッグデータ処理に関する研修を東京大学および協力研究者が所属するロケーションマインド株式会社にて行った。		
2020	SATREPSカウンターパートの大学を中心にマイクロシミュレーションによる分析手法について学生向けのセミナーを開催した。	マイクロシミュレーションに関するオンライン教材を開発し、提供した。2020年12月23日に成果発表会を実施。	
2020	アジア工科大学院にて開講されるコース「Introduction to Spatial Information Engineering」「Introduction to Global Navigation Satellite Systems」「Advance Mapping Technique」にて、本事業の研究成果をはじめとした都市交通課題における地理空間情報の利活用に関する講義を実施した。	都市交通における地理空間データ(測位、人流データ、衛星データ)の利用方法に関する講義資料	

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国内学会	吉村貴普・岩堀祐之(中部大学)・Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学)、オントロジーと画像間の類似度を用いたWebからのデータセット自動構築、第16回情報学ワークショップ(WiNF 2018)、名古屋大学、11月10日	口頭発表
2019	国内学会	土屋 陽輝(中部大学)、福井 真二(愛知教育大学)、岩堀 祐之、林 良嗣、Witsarut Achariyaviriya(中部大学)、Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学)、道路損傷の検出・識別精度への影響を考慮したデータセットの生成方法、MIRU 2019、2019年7月	ポスター発表
2019	国際学会	Kenji Morita, Kazuki Nakamura(名城大学), Varameth Vichiensan(カセサート大学), Walkability evaluation with VR for international street-boundary space design, the 16th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management (CUPUM), Wuhan, China, July 2019	ポスター発表
2019	国際学会	Witsarut Achariyaviriya, Yoshitsugu Hayashi, Hiroyuki Takeshita(中部大学), Masato Miyata(三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社), Yuji Iwahori(中部大学) and Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学), The Concept of Travelling Quality of Life Measurement and Optimisation by MaaS, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Takahiro Yoshimura, Yuji Iwahori(中部大学), Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学), Shinji Fukui(愛知教育大学), Yoshitsugu Hayashi, and Witsarut Achariyaviriya(中部大学), Automatic Construction of Image Dataset from Web using Ontology and Similarity of Images, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Pittipol Kantavat , Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学), Yuji Iwahori , Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Teerapong Panboonyuen , Peerapon Vateekul(チュラロンコン大学), and Witsarut Achariyaviriya(中部大学), Transportation Mobility Factor Extraction Using Image Recognition Techniques, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Masanobu Kii(香川大学), Apantri Peungnumjai(アジア工科大学), Varameth Vichiensan(カセサート大学), Hiroyuki Miyazaki(東京大学), Effect of Public Transport Network on Urban Core and the Future Perspective in Bangkok, Thailand, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Tsuyoshi Takano, Hiroyoshi Morita(大日本コンサルタント), Shinichiro Nakamura(名古屋大学), Hiroyuki Miyazaki(アジア工科大学), Wasan Pattara-atikom(NECTEC), Napaporn Piamsa-nga(カセサート大学), Impact of Rainfall on Urban Traffic Flow based on Probe Vehicle Data in Bangkok, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Apantri Peungnumjai(アジア工科大学), Hiroyuki Miyazaki, Apichon Witayangkurn(東京大学), Masanobu Kii, A Review of MATSim: A Pilot Study of Chatuchak, Bangkok, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Kazuki Nakamura, Kenji Morita(名城大学), Varameth Vichiensan(カセサート大学), Walkability evaluation for street design based on virtual reality experience, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表

2019	国際学会	Varameth Vichiensan, Nattapon Suk-kaew(カセサート大学), Masanobu Kii(香川大学), Yoshitsugu Hayashi(中部大学), TOD Factors Influencing Urban Railway Ridership in Bangkok, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	ポスター発表
2020	国際学会	Mahesh Reginthala (インド工科大学グワハティ), Yuji Iwahori (中部大学), M. K. Bhuyan (インド工科大学グワハティ), Yoshitsugu Hayashi, Witsarut Achariyaviria (中部大学), Boonserm Kijisirikul (チュラロンコン大学), Interdependent Multi-task Learning for Simultaneous Segmentation and Detection, ICPRAM 2020, 2020年2月	口頭発表
2020	国内学会	渡邊尚樹(中部大学), 福井真二(愛知教育大学), 岩堀祐之, 林良嗣, Witsarut Achariyaviriya (中部大学), Boonserm Kijisirikul (チュラロンコン大学), Web上の画像からの物体検出用データセットの自動構築, MIRU 2020, IS2-2-23, オンライン, 2020年8月.	ポスター発表
2020	国際学会	Varameth Vichiensan(カセサート大学), Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Impact of COVID-19 to urban rail transit in Bangkok, International e-Conference on Pandemics and Transport Policy, Session 6, online, 2020年12月9日	口頭発表
2020	国際学会	Varameth Vichiensan(カセサート大学), New-Normal Residential Preference in Bangkok, Applied Urban Modelling 2020 (AUM2020):Modelling the New Urban World , Online global workshop, 2021年1月28日	口頭発表
2020	国際学会	Masanobu Kii (香川大学), Varameth Vichiensan (カセサート大学), Spatial Scenarios of Urban Core Functions under the Railway Extension: Case of Bangkok, Thailand, Applied Urban Modelling 2020 (AUM2020):Modelling the New Urban World , Online global workshop, 2021年1月28日	口頭発表
2020	国際学会	Dr Apiwat Ratanawaraha (チュラロンコン大学), Lifestyle changes and transport - land use innovation in Bangkok, Applied Urban Modelling 2020 (AUM2020):Modelling the New Urban World , Online global workshop, 2021年1月28日	口頭発表
2020	国内学会	土屋陽輝(中部大学), 福井真二(愛知教育大学), 岩堀祐之(中部大学), 林良嗣(中部大学), キッスイリクンブンサーム(チュラロンコン大学), "車両走行シーンにおけるQoL推定手法", 知能情報ファジィ学会東海支部(第49回東海ファジィ研究会), S4-03, pp.1-4, 2021年2月18日	口頭発表

招待講演	0 件
口頭発表	14 件
ポスター発表	4 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別
2018	国内学会	関口雄也・土井健司・葉健人(大阪大学大学院)・猪井博登(富山大学)、時間効率と空間効率に着目した自動パレーシステムの導入効果の分析、第57回土木計画学研究発表会、東京工業大学、2018年6月10日	口頭発表
2018	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Quality of life accessibility method for SDGs evaluation of land use-transport policies, Applied Urban Modelling 2018 (AUM2018), June 27, 2018.	招待講演
2018	国際学会	Disaggregation of a residential utility function to internalise socioeconomic and mobility characteristics into the value parameters: the case of a growing city, Applied Urban Modeling 2018, Cambridge, UK, 27-29 Jul, 2018	口頭発表
2018	国際学会	Monorom RITH(De La Salle University), Joint Model of Private Passenger Vehicle Type Ownership and Fuel Consumption in Metro Manila: Analysis and Application of Discrete-Continuous Model, 25th Annual Conference of the Transportation Science Society of the Philippines, Cagayan De Oro City, Jul.26.2018	口頭発表

2018	国内学会	柴原尚希・林良嗣(中部大学), JICA-JST SATREPS低炭素領域:Thailand4.0のためのスマート交通戦略, 日本環境共生学会20周年記念学術大会, じばさん三重, 2018年9月29日	ポスター発表
2018	国際学会	Ikuo Sugiyama(Kobe Institute of Computing), Design of Smart City for Innovative Society in Japan, 4th International Conference on Low Carbon Asia & Beyond 2018, Johor Baru Malaysia, 24-26 Oct. 2018	招待講演
2018	国際学会	Kazuki Nakamura (Meijo Univ.), Virtually-experiential walkability evaluation for walking satisfaction and willingness, Urban Transition 2018, Barcelona, Spain, 25-27 Nov, 2018	口頭発表
2018	国際学会	Boonserm Kijisirikul(チュラロンコン大学), 人工知能～過去から現在そして未来へ～, 中部大学第4回 国際産官学連携ワークショップ ～AIと環境・産業技術の未来～, 中部大学, 12月4日	招待講演
2018	国際学会	林良嗣(中部大学), CO2排出削減と市民総幸福向上を同時実現するためのe-スマート交通統合戦略, 中部大学第4回 国際産官学連携ワークショップ ～AIと環境・産業技術の未来～, 中部大学, 2018年12月4日	招待講演
2019	国際学会	Hiroyuki Miyazaki(アジア工科大学), Measurement of Inter- and Intra-city Connectivity Using Vehicle Probe Data, Measuring Connectivity Within and Among Cities in ASEAN. Measuring Connectivity Within and Among Cities in ASEAN. Bangkok: JETRO Bangkok/IDE-JETRO, 2019年3月	口頭発表
2019	国際学会	Witsarut Achariyaviriya, Yoshitsugu Hayashi, Hiroyuki Takeshita(中部大学), Hiroyoshi Morita(大日本コンサルタント株式会社), Yuji Iwahori and Hiroyashu Usami(中部大学), Quality of Life maximizing MaaS supported by AI and pattern recognition, F3_SS1, 15th World Conference on Transport Research, ムンバイ, 2019年5月	口頭発表
2019	国内学会	Khaimook Sippakorn, 葉健人, 八木優治, 青木保親(大阪大学大学院), 猪井博登(富山大学), 土井健司(大阪大学大学院), 限定設置条件下でのWi-Fiパケットセンサに基づく来街者の回遊行動の把握, 第59回土木計画学研究発表会・春大会, 名古屋, 2019年6月8日	口頭発表
2019	国内学会	平野里奈, 土井健司(大阪大学大学院), 猪井博登(富山大学), 青木保親, 山崎晴香(大阪大学大学院), 地域公共交通を対象とした社会的インパクト評価に関する研究, 第59回土木計画学研究発表会・春大会, 名古屋, 2019年6月9日	口頭発表
2019	国内学会	守田賢司・中村一樹(名城大学), 歩行境界空間デザインを考慮したVR歩行空間評価, 第59回土木計画学研究発表会, 名城大学, 2019年6月	ポスター発表
2019	国内学会	大矢周平・中村一樹(名城大学), 生活活動の場のWalkabilityと居住満足度・QOLアウトカムの関係分析, 第59回土木計画学研究発表会, 名城大学, 2019年6月	ポスター発表
2019	国内学会	田中佑樹, 宇佐美裕康, 岩堀祐之(中部大学), 福井真二(愛知教育大学), 交通渋滞緩和のための車両検知と追跡, B2-2, コンピュータビジョンII, 令和元年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 2019年9月	口頭発表
2019	国内学会	杉浦康氏, 宇佐美裕康, 岩堀祐之(中部大学), 福井真二(愛知教育大学), Walkability 推定のための人物の検出および追跡, G5-6, 人物画像, 令和元年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 2019年9月	口頭発表

2019	国際学会	Ikuo Sugiyama(神戸情報大学院大学), 'Smart City Design' for Sustainable & Innovative Society, Keynote Speech in 16th Scientific Conference of Ho chi Minh City University of Technology on 15th Oct. 2019	招待講演
2019	国内学会	大矢周平・板倉楓・中村一樹(名城大学)、交通手段の組み合わせを考慮した移動の質の評価、第60回土木計画学研究発表会、富山大学、2019年11月	口頭発表
2019	国内学会	守田賢司・中村一樹・森嶋裕太・加藤暉登(名城大学)、CGVRツールを用いた歩行空間評価の基礎的分析、第60回土木計画学研究発表会、富山大学、2019年11月	口頭発表
2019	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Quality of Life (QOL) based Urban Transport Planning Utilizing ICT, The Concept of Travelling Quality of Life Measurement and Optimisation by MaaS, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	招待講演
2019	国際学会	Yuki Akiyama, Hiroyuki Miyazaki(東京大学), Sirinya Sirikanjanaanan(アジア工科大学), Development of micro population data for each building: Case study in Tokyo and Bangkok, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Hiroyuki Miyazaki(東京大学), Himanshu Bhushan(アジア工科大学), Kotone Wakiya(長岡科学技術大学), Urban Growth Modeling using Historical Landsat Satellite Data Archive on Google Earth Engine, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2019	国際学会	Hiroyoshi Morita, Satoshi Inenaga, Tsuyoshi Takano(大日本コンサルタント), Microsimulation for Mixed Traffic Flow at Intersection Area in Bangkok, First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019), チェンマイ, 2019年12月	口頭発表
2020	国際学会	Ikuo Sugiyama(神戸情報大学院大学), Smart City as a Platform for Human and AI collaboration, The Final Symposium of eASIA Joint Research on IISTL, January 21, 2020	口頭発表
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), What's next - From IISTL to SmartTran4T4, The Final Symposium of eASIA Joint Research on IISTL, January 21, 2020	口頭発表
2020	国内学会	杉山郁夫(神戸情報大学院大学)、スマートシティ: 人間とAIが協働するためのプラットフォームへ、日建設計シビルCIVIL Knowledge Funnel, 2020年2月28日	招待講演
2020	国内学会	中村宏樹・大矢周平・中村一樹(中部大学)・高野剛志・森田紘圭(大日本コンサルタント)、選好に基づく歩行空間評価の国際分析、土木学会中部支部研究発表会、オンライン、2020年3月6日	口頭発表
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), "How to fundamentally reform transport and living-work systems considering pandemics? - Infection, Resilience, QOL and Mindset -", World Bank Sustaining Transport Services in the COVID-19 Pandemic-Railway services Webinar, May 20, 2020.	招待講演
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Junyi Zhang(広島大学), "Build Back Better for Everyone (BBBE)" ADBI-WCTRS Webinar 2 on High-Speed Rail (HSR) - Transportation Services During Pandemics: Reforming Transport and Living-Work Systems for Resiliency and Quality of life, June 12, 2020.	招待講演
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Do not misunderstand the Goal of Smart Transport: It's not Technology but Quality of Life!, Webinar of International Smart Transportation Technology, August 14, 2020.	招待講演

2020	国内学会	伊藤寿紀, 岩堀祐之(中部大学), 福井真二(愛知教育大学), 林良嗣, 竹下博之(中部大学), “セマンティックセグメンテーションを用いた歩きやすさの推定”, E5-2, 人間情報処理, 令和2年度電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, オンライン, 2020年9月3日	口頭発表
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), “Impacts of COVID-19 on Travel Behaviour, Its Energy Use and CO2 Emission”, Innovation for Cool Earth Forum 7th Annual Meeting (ICEF2020), CS9: Behavior and Transportation Demand Change, October 2nd, 2020.	招待講演
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Junyi Zhang(広島大学), Hiroyuki Takeshita(中部大学), “Transport in the aftermath of COVID-19: lessons learned and future directions: a case of Japan”, Intergovernmental 13th Regional Environmentally Sustainable Transport Forum in Asia, November 11th, 2020.	招待講演
2020	国内学会	守田賢司・加藤暉登・中村一樹(名城大学), 超小型モビリティを導入した街路空間整備のCGVR評価, 第62回土木計画学研究発表会, オンライン, 2020年11月13日	口頭発表
2020	国内学会	渡邊尚樹(中部大学) 福井真二(愛知教育大学) 岩堀祐之(中部大学) 林良嗣(中部大学): 「物体検出のための Web からのデータセット自動構築」, S-2A-8, WiNF 2020, 2020. 2020年11月28日	口頭発表
2020	国際学会	Hiroyuki Takeshita, Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Junyi Zhang(広島大学), Witsarut Achariyaviriya, Yingting Ma, Yaohong Hu, Hang Yang(中部大学), International comparison on policies and behavioral transformation for COVID-19 pandemic, International e-Conference on Pandemics and Transport Policy, Session 3, online, 2020年12月8日	口頭発表
2020	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Junyi Zhang(広島大学), Social distancing as an important part of transport, social capital and quality of life, International e-Conference on Pandemics and Transport Policy, Session 8, online, 2020年12月10日	口頭発表
2021	国際学会	Yoshitsugu Hayashi(中部大学), Economic growth, urbanisation, motorisation and environment nexus – An international perspective Applied Urban Modelling 2020 (AUM2020): Modelling the New Urban World, Session 3, Online global workshop, 2021年1月28日	口頭発表
2021	国際学会	Witsarut Achariyaviriya, Yoshitsugu Hayashi and Hiroyuki Takeshita(中部大学), A Sufficiency based Spatial-temporal Planning for Daily Activity-travel Supporting New Normal for Flexible Working, Applied Urban Modelling 2020 (AUM2020): Modelling the New Urban World, Session 3, Online global workshop, 2021年1月28日	口頭発表
2021	国内学会	林良嗣(中部大学), QOL-MaaS beyond MaaS 個人のQOL向上と地球社会負荷削減を両立させるポストCOVID-19社会の活動～モビリティ統合設計サービス, 第12回EAJ中部レクチャー, オンライン, 2021年3月26日	招待講演

招待講演	13 件
口頭発表	25 件
ポスター発表	3 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
2019	2019/12/13	STUD 2019 Best Young Researcher Paper Award	Transportation Mobility Factor Extraction Using Image Recognition Techniques	Pittipol Kantavat , Boonserm Kijisirikul , Yuji Iwahori , Yoshitsugu Hayashi, Teerapong Panboonyuen , Peerapon Vateekul , and Witsarut Achariyaviriya	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/13	STUD2019 Outstanding Paper Award	Development of Micro Population Data for Each Building: Case Study in Tokyo and Bangkok	Yuki Akiyama, Hiroyuki Miyazaki, and Sirinya Sirikanjanaanan	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/13	STUD2019 Outstanding Paper Award	Microsimulation for Mixed Traffic Flow at Intersection Area in Bangkok	Hiroyoshi Morita, Satoshi Inenaga , and Tsuyoshi Takano	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/13	STUD2019 Outstanding Paper Award	Walkability Evaluation for Street Design based on Virtual Reality Experience	Kazuki Nakamura, Kenji Morita, Varameth Vichiensan	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/13	STUD 2019 Best Poster Award	TOD Factors Influencing Urban Railway Ridership in Bangkok	Varameth Vichiensan , Nattapon Sukkaew , Masanobu Kii , and Yoshitsugu Hayashi	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/13	STUD2019 Best Presentation Award (Session 1)	Walkability Evaluation for Street Design based on Virtual Reality Experience	Kazuki Nakamura, Kenji Morita, Varameth Vichiensan	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/14	STUD2019 Best Student Presentation Award (Session 3)	The Concept of Quality of Life in Daily Travelling and Its Optimisation by MaaS	Witsarut Achariyaviriya , Yoshitsugu Hayashi, Hiroyuki Takeshita, Masato Miyata, Yuji Iwahori , and Boonserm Kijisirikul	STUD	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/14	STUD2019 Best Presentation Award (Session 5)	Urban Growth Modeling using Historical Landsat Satellite Data Archive on Google Earth Engine	Hiroyuki Miyazaki, Himanshu Bhushan, and Kotone Wakiya	STUD	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/3/6	土木学会中部支部研究発表会 優秀講演者賞	選好に基づく歩行空間評価の国際分析	中村宏樹、大矢周平、中村一樹、高野剛志、森田紘圭	土木学会	1.当課題研究の成果である	

9件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	公開/ 非公開の別	概要
2018	2019/5/2	第1回SATREPS日本ミーティング	日本	18(相手国0)	非公開	第1回全体会合(キックオフミーティング)に向けた準備 各グループの連携に向けた情報共有
2018	2019/6/14	第1回全体会合	タイ	35(相手国20)	非公開	共同研究機関を一堂に集め、プロジェクトのキックオフとなる全体会合を開催
2018	2019/12/14	第2回SATREPS日本ミーティング	日本	17(相手国0)	非公開	第1回JCCに向けた準備 各グループの進捗・今後の予定の共有
2018	2019/12/21	タイ国運輸大臣との面談	タイ	18(相手国7)	非公開	タイ国運輸大臣と面談し、プロジェクトの概要等について報告を行うとともに、データの提供等の依頼をおこなった。運輸大臣からは、運輸省はこのプロジェクトに協力するといった前向きなコメントをいただいた
2019	2020/4/10	第3回SATREPS日本ミーティング	日本	23(相手国1)	非公開	2018年の進捗確認及び2019年の研究計画について、日本側メンバー間で共有
2019	2019/10/8-10/11	LUTI workshop and seminar 2019	日本	9(相手国2)	非公開	ドイツ及びタイ、日本のプロジェクトを通じた土地利用交通モデルによる分析や知見の情報共有を実施
2019	2019/10/10	Open seminar for "LUTI modeling in the assessment of SDGs and QoL"	日本	15(相手国3)	公開	DAAD-JSPS JRP及びSATREPSプロジェクトから得られた知見を提供し、土地利用交通モデルの方法、手順、実施方法、適用方法、実務への示唆について議論
2019	2019/11/25	第4回SATREPS日本ミーティング	日本	16(相手国0)	非公開	第2回JCCに向けた準備 各グループの進捗・今後の予定の共有
2019	2019/12/13-12/14	First International Conference on Smart Technology & Urban Development (STUD 2019)	タイ	56(相手国23)	公開	プロジェクトの一環として、スマートテクノロジーと都市開発に関する学会を開催
2020	2020/4/21	第5回SATREPS日本ミーティング	日本	20(相手国2)	非公開	2019年の進捗確認及び2020年の研究計画最終的な成果物とそれに向けた各グループ間の連携について議論
2020	2020/11/2	第6回SATREPS日本ミーティング	日本	19(相手国0)	非公開	中間審査及び第3回JCCの準備 各グループの進捗・今後の予定について、研究メンバー間及びJST・JICAと共有
2020	2020/11/3	Sakura Science International Research Program 2020	日本、タイ	25(相手国15)	非公開	SATREPSカウンターパートの大学を中心に研究題目1で用いる分析手法(マイクロシミュレーション)について学生向けのセミナーを開催した。オンライン教材を提供し、12月23日に発表会を実施
2020	2020/12/23	Sakura Science International Research Program 2021	日本、タイ	25(相手国15)	非公開	11月3日に開催したセミナーに参加した学生らが、提供した教材を使用した分析結果を発表。
2020	2021/3/2	Group 3 Monthly Meeting in March	日本、タイ	12(相手国5)	非公開	成果3に係る活動進捗と次月の計画を協議
2020	2021/3/2	Group 2 Monthly Meeting in March	日本、タイ	13(相手国6)	非公開	成果2に係る活動進捗と次月の計画を協議
2020	2021/3/4	Group 4 Monthly Meeting in March	日本、タイ	12(相手国3)	非公開	成果4に係る活動進捗と次月の計画を協議
2020	2021/3/4	Group 1 Monthly Meeting in March	日本、タイ	6(相手国2)	非公開	成果1に係る活動進捗と次月の計画を協議

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
2018	2019/12/21	プロジェクト全体の概要報告 各グループの進捗と今後の予定 グループの合併とPDM、POの修正 等	56	プロジェクト全体の概要と、各グループのこれまでの活動・今後の研究計画が報告された。また、旧グループ2と旧グループ3が合併し新たにグループ2とすること、それに伴うPDM、POの修正が承認された。また、旧グループ5が新たにグループ3となった。
2019	2020/12/11	各グループの進捗と今後の予定 機材の調達 等	61	日本側及びタイ側から、各グループのこれまでの活動・今後の研究計画が報告された。
2020	2021/2/9	各グループの進捗と今後の予定 機材の調達 等	61	タイ側のメンバーを中心に、各グループのこれまでの成果を、政府機関に向けて報告し、関心を得ることができた。また、今後の研究計画について共有するとともに、さらなる連携強化を目的とし、各グループや全体での定期的な会議を、日本・タイ側メンバーにより実施することを合意した。

3 件

成果目標シートと進捗

研究課題名	Thailand4.0を実現するスマート交通戦略
研究代表者名 (所属機関)	林 良嗣 (中部大学総合工学研究所 教授)
研究期間	H29採択(平成30年4月1日～令和5年3月31日)
相手国名/主要相手国研究機関	タイ王国/タマサート大学、カセート大学、チュロンコン大学、NECTEC、AITなど
関連するSDGs	目標11. 包摂的で安全かつ強靱 (レジリエント) で持続可能な都市及び人間居住を実現する。 目標13. 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

成果の波及効果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> 東南アジア地域における交通インフラのパッケージ型輸出戦略の事例提案 海外進出する日本企業への優良事例の提示
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> リープフロッグ型成長戦略の効果検証 QOLベースでの都市交通評価手法の構築 ビッグデータの都市交通への適用手法開発
知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等	<ul style="list-style-type: none"> アジア大都市における次世代交通インフラの輸出戦略・システムの構築 パーソナルモビリティなど次世代モビリティの導入事例蓄積と国際標準に関する情報収集
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 企業における交通インフラシステムの事業化人材の育成 大学における若手研究者への国際研究ネットワーク構築の支援(学術論文掲載、国際会議運営など)
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> 現地法人と日本法人の協働による社会実装と産学連携でのネットワーク強化 現地警察、政府等とのネットワーク構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	<ul style="list-style-type: none"> タイコク政府に対する今後の経済成長を持続する都市交通インフラ戦略とそれを支える検討ツールの提供 研究代表者がローマクラブ正会員であるため、本研究成果を用い、ローマクラブレポートへの掲載による国際的な政策研究提言を実施

上位目標

バンコク都ならびにアジア途上国メガシティの将来都市交通計画に、「スマート交通戦略」の実現モデル「Sukhumvit model」が実装される

「スマート交通戦略」を具体的かつ実現可能なかたちで構築した施策パッケージ「Sukhumvit Model」を提案

プロジェクト目標

市民のQOL向上と社会手の低炭素化を同時達成する都市交通ビジョン「スマート交通戦略」を構築する

