

第2回 土木技術者実践論文集研究発表会

発表論文集

令和2年(2020年)5月25日

主催:(公社)土木学会コンサルタント委員会/土木技術者実践論文集企画小委員会

目 次

・第2回土木技術者実践論文集研究発表会 プログラム(予定)

・口頭発表予定論文

【1】交通・防災計画

- 1-1 簡易予約システムと駐車場の空き容量を活用した観光地での渋滞緩和施策の実践 1
八千代エンジニアリング(株) 小川 裕資
- 1-2 平成30年7月豪雨発災後の公共交通確保策に関する実践研究 3
呉工業高等専門学校 神田 佑亮
- 1-3 アジア4 各国の仙台防災フレームワーク4優先分野に対する取り組み 5
(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 加藤 勝

【2】まちづくり他

- 2-1 バリアフリー基本構想策定における行政機関の実務課題の実態 7
福島大学 長野 博一
- 2-2 有識者会議の活性化を目的とした「場のリデザイン」の実践報告 9
東京工業大学 山田 菊子
- 2-3 博多港における現代版北前船構想と東アジアシャトル便の実現可能性 11
九州大学大学院 杉村 佳寿

【3】海外プロジェクト

- 3-1 TOD 型都市開発計画実現課題の一考察 ～バンコク都バンスー地区を事例として～ 13
(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 森尾 康治
- 3-2 後発開発途上国における非集計四段階交通需要予測モデルの構築 15
キンヤサ市における事例
(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 川口 裕久
- 3-3 ナイロビにおけるWi-Fiパケットセンサーによる人流把握とその後の展開 17
(株)パデコ 中川 義也
- 3-4 開発途上国における耐流動性向上を重視した道路舗装の体系化 19
(独)国際協力機構 藤原 明

簡易予約システムと駐車場の空き容量を活用した 観光地での渋滞緩和施策の実践

八千代エンジニアリング(株)
同
同

非会員 ○小川 裕資
非会員 吉田 俊介

非会員 戸谷 奈穂子
非会員 石瀬 弘樹
正会員 竹村 亮佑

1. 施策実施の背景

茨城県ひたちなか市の「国営ひたち海浜公園」(以下、「公園」という)は約 200 万人/年を超える県内有数の観光地である。とりわけ、園内に立地する見晴らしの丘には、GW にはネモフィラ、秋にはコキアといった植物が一面を彩り、国内観光客のみならず外国人観光客にも大人気のスポットとなっている。

公園は公共交通網が脆弱であるため、車やツアーバスによる来場が多いことで知られる。繁忙時期には、西・南・海浜口の 3 つの常設駐車場の他、臨時駐車場が開放され、約 1 万台分の駐車容量を確保しているものの、入園ゲートに近く利便性の高い西駐車場に需要が偏り、駐車容量を十分に活かしきれていない状況である。また、駐車待ちを避けたい来訪者が朝時間帯に殺到することで、開門前から数 km に渡って入庫待ち車列が延伸する他、出遅れた来訪客によるうろつき交通も散見されている。さらに、主経路である常陸那珂有料道路ひたち海浜公園 IC 出口では、交通集中に伴う滞留により、他目的車両にとっても円滑な移動の妨げとなっている状況である。こうした交通課題を解決するため、簡易予約システムの構築と駐車場の空き容量活用による渋滞緩和施策を考案し、実践したものである。



図—1 公園周辺位置図

2. 施策の実施方針

本施策は、下記の実施方針のもと、H28～H30 年にかけて、年々改良を重ねながら実践した。

- ・需要の低い臨時駐車場の空き容量を有効活用し、利用駐車場の分散を図る
- ・午前枠・午後枠の予約時間を設け、ピーク時間の分散を図る
- ・予約者に対し、混雑迂回情報の提供を行い、利用経路の分散を図る

3. 予約システムの概要

まず、既存のクラウド型予約管理システムを活用し、web 上に駐車場事前予約専用サイトを開設した。午前枠 1000 台、午後枠 900 台の計 1900 台分の予約枠を設定し、PC・スマホから予約を受け付けた。予約日・時間枠・名前・メールアドレス等の必要事項を手順に従い入力し、予約完了時に予約確認メールが配信されるシステムを構築した。

予約駐車場は、入園ゲートまで徒歩 12 分と遠く、来訪者の人気が比較的低い第 4 臨時駐車場を使用した。入庫口で予約確認メールに記載の予約番号の提示を求め、予約の有無を確認した。入庫口と出庫口は、入出庫車両の交錯を避けるため分離し、混雑の少ない常陸那珂港 IC からアクセスしやすい箇所を設置することで、ひたち海浜公園 IC の交通集中緩和を図った。

さらに、これらの施策の効果を高めるため、予約に付随した情報提供の強化を試みた。事前予約サイト上にて混雑迂回ルートや過年度同時期の朝・昼・夕の道路混雑状況を提供するとともに、メルマガ・Twitter を活用して駐車場満空情報や道路混雑情報をリアルタイムで配信し、混雑箇所・時間帯の分散を図った。また、現地での情報提供として、高速 SA/PA や道の駅の立ち寄りスポットにて係員による情報提

キーワード 観光流動分析、渋滞対策、社会実験、交通誘導

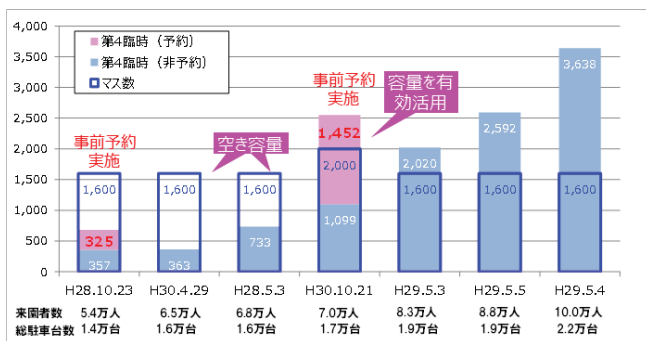
連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 八千代エンジニアリング(株) TEL03-5822-6041

供を発信する他、駐車場内における出庫時の混雑情報看板設置や、チラシ・ポスターによる混雑迂回ルートへの周知を行った。

4. 効果検証

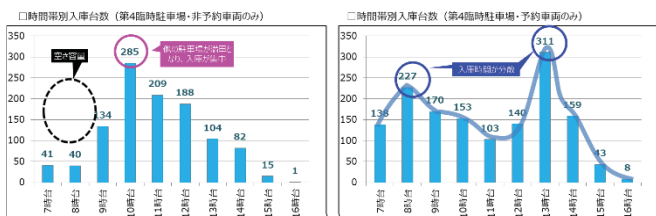
本施策実践の効果について、来場者数は約7万人と秋季では過去最高の来客数を記録したH30.10.21の実践結果を基に検証を行った。

同日は、予約駐車場も大盛況であり、予約率はほぼ100%、利用率は80%と高く、予約と非予約を合わせ計2,551台が利用した。これは、H29GW時期に約9万人が来場した際の第4臨時駐車場の利用台数2,592台とほぼ同数であり、予約駐車場として運用することで、他の時期に第4臨時駐車場で発生していた空き容量を有効活用できたものと想定される。



図—2 第4臨時駐車場の駐車台数の変化

次に、駐車場の入庫時間について検証する。第4臨時駐車場の非予約者の傾向をみると、他の駐車場の入庫ピークである7,8時台の入庫は40台/時程度と少ないが、公園ゲートに近い西駐車場等が満車となる10時台になると285台に急増し、朝時間帯に空き容量が発生している。一方で予約者は、最も入庫が集中する時間帯は13時台であり、午前と午後に入庫時間が分散していることが窺える。午前枠と午後枠の2枠の運用の効果と考えられる。



図—3 非予約者・予約者の時間帯別入庫状況

続いて、ETC2.0プローブデータを用いて、来訪者の利用経路について検証する。前述したように、公園に来訪する車両の大多数が最寄りのひたち海浜公園ICを利用するのに対し、第4臨時駐車場利用者は、

常陸那珂港 IC の利用が全体の半数を占め、ひたち海浜公園 IC 利用は2割程度に留まることが確認された。混雑情報の提供によって経路分散が図られ、来場者の円滑な来場と、交通集中の緩和に寄与できていると考えられる。



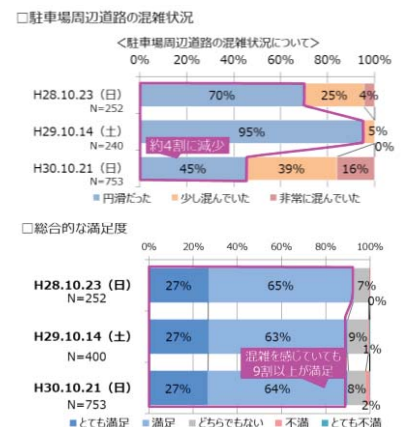
図—4 第4臨時駐車場利用車両の走行経路

5. 予約需要の検証

最後に、予約利用

者に向けたアンケート結果から、駐車場の事前予約に対するニーズについて検証する。過去3年のうち、H30は来場者が非常に多かったことで、駐車場周辺道路が「円滑だった」と回答した方は過去2年に比べ減少した。

にも関わらず、満足度は依然として高い水準を維持しており、全体の9割以上が「非常に満足」「満足」と回答している。これは、混雑が予想される日ほど予約に対する期待は高く、予約によって安心感を得るユーザーが多いことが考えられ、予約に対する観光客のニーズは高いことが窺える。



図—5 利用者の混雑実感・満足度

6. まとめ

今回の実践結果から、駐車場予約システムは、道路の渋滞緩和に加え、駐車場の有効活用、利用者の満足度向上等、様々な面で有用であることが確認できた。他方、予約運営の手間や導入に係る費用増、料金收受方法の仕組み等、本格導入が為された際に現場で発現しうる運営面での課題についても検証する必要がある。多くの観光地において繁忙時期にどのように渋滞緩和を図るかが命題である中、駐車場予約システムが活用され、課題解決の一助となることを望む。

平成30年7月豪雨発災後の公共交通確保策に関する実践研究

呉工業高等専門学校 正会員 ○神田 佑亮
広島大学 正会員 藤原 章正
広島大学 正会員 塚井 誠人
広島大学 正会員 力石 真
復建調査設計 正会員 吉野 大介

1. 目的

平成30年7月豪雨では、広島～呉間の鉄道・有料道路は甚大な被害を受け、その結果、鉄道による旅客輸送が不可能となり、自動車利用者が国道31号に集中し、大渋滞が発生した。そのため、鉄道を代替する公共交通サービスの構築が急務となった。筆者らは発災直後から国・県・地元自治体や公共交通関係者らと連携し、鉄道輸送にかわる交通確保作や速達性向上策について検討、実装のための調整などのマネジメントを、発災後およそ2ヶ月間、行政機関にはほぼ常駐し、対応を重ねてきた。一例として、自動車からの速達性、所要時間安定性を確保する方策として、道路空間を柔軟に活用した「災害時 BRT」という災害時の公共交通サービスを臨時に運行した。「災害時 BRT」による運行は、自動車専用道路上での転回や、自動車専用道路上でのバスレーンなど、これまでに導入されたことのない対応策が関係機関の連携により早期に実現した。また、これにあわせて交通需要側のマネジメントも多数講じた。本論文では平成30年7月豪雨時の広島～呉間の災害時交通マネジメント対策の実践とその効果について分析・検証するとともに、これらの経験・知見から、今後の巨大災害に対し、レジリエントな災害後交通確保のための方策について提言することを目的とする。

2. 平成30年7月豪雨発災後の広島～呉間の交通障害の状況

広島～呉間は、国道31号、自動車専用道路である広島呉道路、JR呉線により接続されている。豪雨が発生した7月6日（金）以降、坂町水尻地区での土砂崩落により全て通行止めとなっていたが、国道31号が7月11日（水）日深夜に仮道が通行可能となり、往来が可能となった。しかしながら、平常時は広島呉道路を通行する車両やJR呉線を利用する旅客の移動需要が国道31号に集中し、通常1時間程度の所要時間が、3時間以上を要することもあり、さらに深刻な渋滞は終日続いた。公共交通での都市間輸送は7月13日（金）より行われたが、自動車同様に渋滞の影響を受け、所要時間も同様であった。

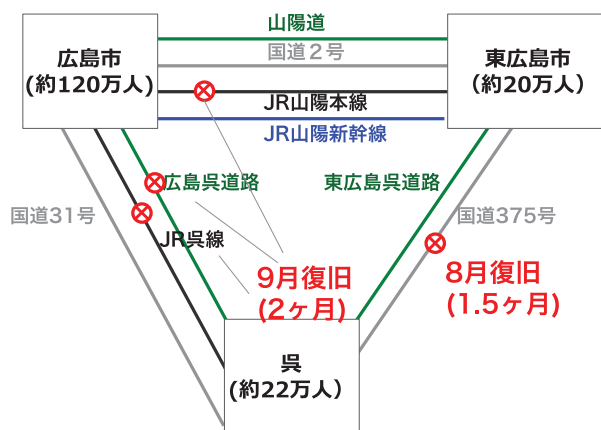


図1 発災1週間後(7/13)の交通障害状況

3. 公共交通サービスの確保方策と効果

広島県内の幹線交通ネットワークは、発災1週間後には概ね通行可能となっていたが、広島～呉間では、広島呉道路およびJR呉線は、通行可能となるまで相当の期間を要することが見込まれた。一方で深刻な渋滞は発生し続けており、渋滞への対策が急務であった。

広島呉道路は、天応西 IC～呉 IC の本線は大きな被害はなかったが、呉方向への出入口である天応東 IC 周辺は、アクセス道路が大規模に被災しており、通常の運用では通行できなかった。一方、IC アクセス道路の被災が軽微であった天応西 IC は、広島向きのハーフ IC であり、通常の運用では通行できなかった。そこで、

キーワード 大規模自然災害、交通需要マネジメント、災害時 BRT、リスクマネジメント

連絡先 〒737-8506 広島県呉市阿賀南2丁目2-11 TEL0823-73-8965

天応西 IC で特別に転回することにより、バスが通行可能とすることで、一般車通行止の自動車専用道路をバス専用の道路として活用する「災害時 BRT¹⁾」として運用することにより、国道 31 号の一般車の通行に影響を及ぼすことなく、バスの速達性を確保した。「災害時 BRT」によるバス輸送は、わずか 3 日間で実施のための調整を行い、7 月 17 日（火）より運行が始まった。特に呉発広島行きは渋滞の車列を回避することに成功し、運行開始翌日の呉駅から広島バスセンターまでの所要時間は平均 1 時間 3 分であり、便により所要時間の変動もほとんどなく、速達性と信頼性が評価され、多くの方がバスを利用した。

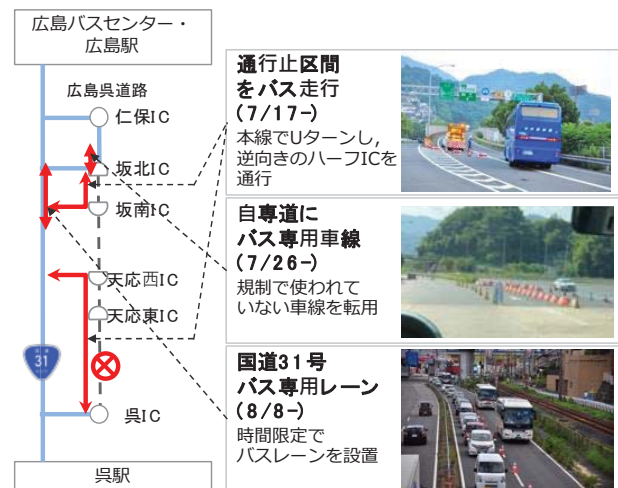


図2 災害時 BRT によるバス速達性確保策

一方で、広島発呉行きは、呉市天応付近を先頭とする渋滞に引き続き巻き込まれ、さらなる所要時間の短縮策が必要であった。そのため、バス走行経路で渋滞が発生していた区間を対象に交通状況や規制状況を精査し、広島呉道路・坂北本線料金所～坂北 IC 間の自動車専用道路の本線上でのバス専用レーンの設置(7月26日(金)～)、国道31号坂地区でのバス専用レーンの設置(8月8日(木)～)を迅速に講じた。

これらの追加対策により、広島発呉行きも概ね1時間で到達可能となった。またこれらの対策の結果、最大で10,000人/日を超すバス利用があり、バスの便数も大幅に増大し、輸送力およびサービス水準の改善、ひいては手段の転換による渋滞の緩和に寄与した。

4. 産官学が連携した施策検討・マネジメント体制

平成30年7月豪雨発災後の広島～呉間の交通対策は、発災直後より国土交通省中国地方整備局を事務局とした、「広島県災害時渋滞対策協議会²⁾」が設置され、主に行政機関との間の調整や施策決定がなされた。一方、災害の被害が大きかった呉市には、産官学で構成する、「呉市渋滞・交通対策チーム³⁾」が設置された。同組織は、当初は「呉市渋滞対策委員会」として発足したが、対策検討や実行までの迅速化とネットワークの軽さを重要視し、組織を改組した。このチームの会議は、交通状況が安定化するまではほぼ毎日開催した時期もあった。例えば7月26日に導入された広島呉道路本線上のバス専用レーンは、7月23日に開催された「呉市渋滞・交通対策チーム」での検討を経て、翌日24日の午前中に国土交通省本省との調整後、同日15:00より開催された「第6回 広島県災害時渋滞対策協議会」での議論を経て展開された。こうした施策検討の際、筆者らによる調査チームによる現況のデータ分析や渋滞削減効果・交通量の変化等の迅速な推計や検討が、エビデンスに基づく円滑な施策の実現を推し進めたと考えられる。

5. 今後に向けて

平成30年7月豪雨発災後の広島～呉間の交通対策は、これまでにはない、産官学が深く連携し、スピーディに検討を進め、また迅速に分析やエビデンスも用意し、施策の推進を推し進めたケースであった。こうした対応は求められて実施したものではなく、それぞれの危機感から自発的な行動に基づく結果でもあった。今後このような災害対応や危機対応が間違いなく生じるが、その際にそれぞれの立場に関係なく、しかしながら立場を活かしつつ、連携して対策を速やかに展開していくことが、発生後の間接被害軽減には必要であろう。

参考文献

- 1) 神田佑亮・藤原章正・塚井誠人・力石真・三村陽一：“平成30年7月豪雨時の広島～呉間の公共交通サービスの確保・向上策とその効果検証”，土木学会論文集B1（水工学），75巻1号，pp.340-349, 2019
- 2) 国土交通省中国地方整備局：「広島県災害時渋滞対策協議会」，<http://www.cgr.mlit.go.jp/emergency/>
- 3) 呉市役所：「呉市渋滞・交通対策チーム」，<https://www.city.kure.lg.jp/site/saigainfo/kurejyuutaitaisaku.html>

アジア4か国の仙台防災フレームワーク4優先分野に対する取り組み

西宮 宜昭¹・加藤 勝¹・古田 明広¹・石渡 幹夫²

¹正会員 オリエンタルコンサルタンツグローバル (〒163-1409 東京都西新宿3丁目20-2)
E-mail: nishimiya@ocglobal.jp, katoh-kt@ocglobal.jp, furuta@ocglobal.jp

²正会員 東京大学 (〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5丁目1-5)
E-mail: Ishiwatari.Mikio@jica.go.jp

Keyword: SFDRR, Four Priorities, Policies, Philippines, Mongolia, Bangladesh, and Nepal

1. 背景

世界的な傾向として、災害の発生頻度や被災の規模が増加しており、防災関連への援助プロジェクトが増加している。この背景のもと、2015年には仙台防災フレームワーク (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: SFDRR) が合意され、SDGs へも統合されている。SFDRR では、4つの優先分野、及び7つの Global Targets (GTs) が設定されている(外務省 2015)。現在、世界各国は SFDRR の優先行動及び GTs の実現に向けて様々な取組を実施しており、開発途上国に対する防災分野の技術協力プロジェクトでは、これらの優先分野及び GTs へどのように対応・貢献するかが活動上のポイントとなっている。今般、筆者らが関わっているフィリピン、モンゴル、バングラデシュ及びネパールの4か国を事例に、SFDRR の4優先分野への対応状況を整理した。

2. 研究の方法

上記4か国において実施済みもしくは実施中の防災関連の調査及び技術協力プロジェクトを事例として取り上げる。対象としたプロジェクトの概要を表-1に示す[注]。

事例プロジェクトは、各国の中央・地方防災担当機関の防災制度整備と人材・能力強化、国家及び地方防災計画の策定・実施に関する支援を主な活動としている。

表 1 対象プロジェクト概要

プロジェクト名	プロジェクト目標	主な活動(支援)内容
Pr1-1: フィリピン 災害リスク削減・管理能力向上 PJ (2012-2015)	市民防衛局(OCD)の災害リスク削減・管理に係る組織及び人材の能力強化	OCD の計画立案・実施及び防災情報管理の向上、教育研修システムの強化、コミュニティ防災の支援体制強化
Pr1-2: フィリピン 災害リスク軽減・管理能力向上 PJ Phase2 (2019-2024)	上記 PJ の後継案件、地方自治体の防災施策立案、実施、モニタリング体制整備	地方防災計画の策定・実施・モニタリングに係るガイドライン等整備、計画策定支援、実施モニタリング体制強化
Pr2: モンゴル 地震防災能力向上 PJ (2016-2020)	地震防災に関する予防対策強化を通じた国家防災機関の能力向上	中央政府防災担当機関の連携強化、国家・地方防災計画策定支援、建物耐震診断・補強促進、防災教育推進
Pr3: バングラデシュ 地方防災計画実施能力強化 PJ 詳細計画策定調査(2019)	地方防災計画策定・実施支援に関わる技術協力プロジェクトに関する事前調査	協力準備として中央・地方防災行政機関役割分担、優先政策、事業計画、ハザード・リスク分析の現状等の把握
Pr4: ネパール カトマンズ盆地における地震災害リスクアセスメント PJ (2015-2018)	カトマンズ盆地の地震災害リスク評価の実施と評価結果に基づく国・地域の地震防災能力強化支援	地震災害リスク評価、被害想定の実施取りまとめ、地震リスク評価体制構築、BBB 復旧・復興計画とリスク評価に基づく地域防災計画策定支援

これらのプロジェクトについては、筆者らが現地活動を行い、当該国での活動結果、関係者からヒアリング、関連する文献をもとに完了報告書を取りまとめている。4 優先分野の取り組み状況に関する情報抽出は、これらの報告書に加え、JICA のプロジェクトに関する評価報告書(終了時評価及び事後評価)から行う。さらに抽出結果から課題や今後の取り組みについて提言する。

3. 取組状況の整理

表 2 に 4 か国における SFDRR の 4 優先分野への取り組み状況を整理する。「優先行動 1 (災害リスクの理解)」について、フィリピンでは担当省庁がハザード情報の整備と災害リスク評価の実施を進めている。また、モンゴルは、情報アクセスの制限はあるが政府や研究機関が取り組みを進めている。一方、バングラデシュ及びネパールは、まだハザード・リスク評価の更新等で課題が残る。

「優先行動 2 (災害リスクガバナンスの強化)」については、各国ともに上位計画(国家レベル)では、災害リスク削減へ向けた国家・地方の体制強化(ガバナンス)、防災投資の促進を掲げているが、まだ現場レベル、特に地方レベルまでは十分に浸透してはいない。

「優先行動 3 (災害リスク軽減への投資)」について、フィリピンでは関係省庁の従来からの事業としてハード・ソフト対策が比較的に進められている。一方、モンゴルは事前対応への投資が進み始めた段階であり、バングラデシュは防災関連についての予算配分の必要性の認識が十分でなく、ネパールにおいては災害復興に重点が置かれており減災への投資は今後の課題となっている。

「優先行動 4 (災害準備強化・より良い復興)」については、4 か国とも効果的な災害準備・対応の強化が図られており、「より良い復興 (Build Back Better)」の体制強化等に取り組み始め、実績も上げつつある。

4. 対象プロジェクト活動からの知見

さらに、実際のプロジェクトの活動から得られた情報を整理する。まず、各 4 優先分野の各国における関係は不明である。「災害リスクの理解」の結果の「ガバナンスの強化」や「防災投資」への活用の状況をさらに調査する必要がある。具体的には、調査項目として、行政と住民双方による国家・地方防災計画の策定における災害リスク評価結果の認識、それらの計画への信頼性がある。

表-2 対象4か国のSFDRRに対する取り組み

優先分野	フィリピン	モンゴル	バングラデシュ	ネパール
優先行動1: 災害リスクの理解	◎: 科学技術省の火山地震研究所、気象天文庁、大学等の科学技術機関が連携してハザードの理解が進展。災害リスクの定量的評価のツール開発も複数進行中。	○: 国家科学技術アカデミーを中心に観測や研究が進んでいる。但し、機密情報として取り扱われる為、関係者の情報へのアクセス制限有。	△: 国際機関や各国の支援によりハザード・リスク評価が進められてきた。国家の基盤情報として更新・改良される体制の整備が課題。	△: 国際機関や各国の支援によりハザード・リスク評価が進められてきた。国家の基盤情報として更新・改良される体制の整備が課題。
優先行動2: 災害リスク管理のための災害リスクガバナンスの強化	○: 2010年5月「災害リスク軽減・管理法」施行。災害リスク軽減・管理評議会(NDRRMC)を中心に、科学技術省、内務地方自治省等が各災害フェーズを担当することが定められた。市民防衛局はNDRRMCの事務局。	△: 2017年2月に「改定防災法」が施行。災害緊急対応が中心だった内容が事前対応(防災・減災)を含む形へ大きく内容が変わった。副首相の主導、トップダウン型で災害リスク管理に取り組んでいる。	△: 第7次5ヵ年計画(2016-2020)で災害リスク削減計画が掲げられている。防災救援省の下、防災局が実施機関として災害リスク管理を担うが予算・人材ともに不足。	△: 2017年10月に「防災法」が施行。2018年に国家災害リスク削減政策・戦略実施計画が策定され、現在、防災法に基づき国家減災庁が整備され始めている途上。
優先行動3: レジリエンスのための災害リスク軽減への投資	○: ハード対策(河川管理、耐震化等)への投資は公共事業道路省が中心となり実施。予算、影響力も大きい事業選定の透明性確保が課題。ソフト対策は市民防衛局、内務地方自治省、社会福祉開発省等の指導により地方政府が実施。防災基金の制度はあるが予算規模小。	△: インフラ整備の面でこれまで災害リスクが殆ど考慮されてこなかった。ウランバートル市を中心に地震や火災のリスク対策として建物の耐震化、防火などへの投資が進み始めた。	△: 高潮、洪水対策としてバングラデシュ水開発委員会がハード対策を主導。財源の多くは国際機関や各国支援。サイクロンシェルターの整備についても同様。自国予算管理において防災セクターの認識が低い。	△: 近年は地震災害後の復旧・復興が中心であったが、災害リスク軽減への投資は十分に進んでいない。各省庁及び地方における災害リスク削減対策の優先度は低い。
優先行動4: 「より良い復興」	○: これまでの台風被害等の経験を効果的な対応のための災害準備の強化と回復・復興に向けた自治省、社会福祉開発省が主導。	○: 非常事態庁が中心となり災害準備・対応の強化は進んでいる。頻発する災害種が火災やゾド、家畜伝染病等であり、モンゴル独自の体制あり。	○: 防災救援省の下、防災局が緊急時の救援物資の管理・運用を担う。多くの国際機関が支援。NGO、ボランティアがコミュニティレベルの支援を実施。	○: 2015年の地震被害から、各国の支援により「より良い復興」をベースとした復旧・復興の経験を経て、復旧・復興体制の強化が図られつつある。

出典 Oriental Consultants Global

対象とした4か国の主に地方政府で見られた傾向として、地域の災害リスクを理解する為に必要なハザード情報(ハザードマップ、災害履歴等)が十分に整備されていないこと、また、災害リスクを評価する為のツールやノウハウが不足していることが挙げられる。その為、このような地方の防災計画では「災害リスクの理解」が「対策検討・予算化」の内容と必ずしも連携してない事例も多く、災害リスク軽減に向けた具体的な対策選定や事業の優先順位付けを実施している計画は少ない。各種災害リスク削減施策について、経済効果(災害リスク削減=「便益」)の評価の有無等も把握するべきである。

次に、各国ともに上位計画(国家レベル)では、災害リスク削減に向けた国家・地方の体制強化、防災投資の促進を掲げているが、まだ現場レベル、特に地方レベルまで浸透していない。特に防災計画の策定・実施における中央と地方のギャップがある。例えば、フィリピンは他国に比べて地方レベルにおける防災計画の策定が進んでいる。しかし、国、地方管区、州、市・町といった上位、下位の計画の統合が十分に議論されていない事例が多い。また、市・町の防災部局に対しては迅速で的確な災害緊急対応に対する住民ニーズが依然として多く、財政面の制約もあり、災害リスク削減、防災投資まで手が回らない自治体も多い。地方防災基金を使用する為に数枚の防災活動リストを地方防災計画としている例もある。地方自治体に対する防災予算の配分状況や、国家及び地方の開発計画と防災戦略の関連性も調査する必要がある。

セクター横断的な「防災事業」の優先度を定めるシステムが明確ではない。また、国家として「防災事業」の

進捗や効果のモニタリング及び評価の制度や実態も明らかではない。例えば、バングラデシュ、ネパールでは、自国の予算管理・配分において「防災」というカテゴリーがない。この為、各セクターの予算に占める防災事業及び防災関連事業の割合を把握する場合には、個別案件の実施内容を調査して初めて分類できるという状況であり、防災事業の実態や効果を把握する為の前準備も容易ではない。セクター横断的に防災事業の予算、種類や内容を分類する仕組みや、事業の優先度決定及び投資状況を把握、評価し管理する仕組みが必要である。従って、これらの仕組みの現状を調査し、制度構築への支援方法を検討することが重要である。

5. 今後の課題

SFDRRの取り組みについては、他の国の状況も当然ながら表-2のように整理すべきである。そのため、各プロジェクトの活動の一環として、調査項目に加えることが望ましい。前述のようにさらに調査すべき項目を含め、調査内容や項目の統一を図ることも必要と言える。

謝辞: 本稿の作成にあたり、東北大学国際災害科学研究所の今村所長から多大な支援を頂いた。お礼申し上げます。

補注: レビューし取組状況に関する情報を得たプロジェクトの報告書は、JICAのWEBから閲覧可能(一部は非公開)

参考文献: 外務省(2015)「第3回防災世界会議における成果文書の採択」<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000071588.pdf>

バリアフリー基本構想策定における行政機関の実務課題の実態

福島大学 正会員 ○長野 博一
 八千代エンジニアリング(株) 正会員 別府 知哉
 東洋大学 非会員 菅原麻衣子
 中央大学 正会員 稲垣 具志

1. 研究の背景と目的

全国において、交通バリアフリー法（2000年）、現在のバリアフリー法（2006年）に基づき、国土交通省へバリアフリー基本構想を提出した自治体は294区市町村（全区市町村1741のうち16.8%）である（国交省総政局H28調べ）。先進的な取り組みとして注目を集めた自治体もいくつか存在するが、策定時や改定時に熱は上がるものの、計画が作られた後の継続性がない、定型業務化する、市民の関心が下がるなどの課題が山積しているのが実状である。本研究は、都市政策の重要なツールの一つと位置付けられる「バリアフリー基本構想」の策定業務について、策定主体である行政が乗り越えるべき課題を明らかにするものである。

2. 実施方法

国土交通省が公表している基本構想策定済み293自治体（平成29年3月末時点）、及びその後に基本構想策定を把握している1自治体の計294自治体に対し、意識調査を実施した。回答数は183自治体、回収率は62.2%である。政策理念・庁内の体質・職員のモチベーション・議会や首長との関係なども調査対象とし、国交省が実施する調査では捉えていない内容を抽出することとした。調査概要を図-1に示す。

配布方法	配布数	回収方法	回収数	<調査項目>
電子メール送付	119自治体	Excel調査票への入力	110自治体	①現行バリアフリー基本構想について 基本構想策定に至った主たる動機や相談相手、進捗管理の実態、ガイドブックの参照状況等 ②バリアフリー基本構想の策定に当たって重要性の高い事項 基本構想策定に当たり重要と感じている事項を確認 ③バリアフリー基本構想策定・推進で特に難しいと感じている（感じた）こと 基本構想策定・推進に当たり困難と感じている事項を確認 ④心のバリアフリーに関する取組について 改正法により改めて位置付けられた「心のバリアフリー」について、現行基本構想での位置づけ、担当部署、理解度、認知度等を確認 ⑤都道府県への要望について 改正法により「都道府県によるサポート」が位置付けられたが、市町村が求める都道府県の役割について基本構想策定を通じて確認できた具体的な事項を把握 ⑥改正バリアフリー法（2018年11月1日施行）に対して 改正法の認知度、理解度、改正意向を把握 ⑦バリアフリー基本構想策定における実践状況 改正法の認知度、理解度、改正意向を把握 ⑧その他自由意見
FAX送付	162自治体	Webフォーム入力	31自治体	
問合せフォーム入力	13自治体	PDF記入調査票のメール送付	42自治体	
合計	294自治体	合計	183自治体	
			回収率62.2%	

旧法を根拠：106自治体
 新法を根拠：21自治体
 旧・新法の両方を根拠：56自治体

※旧法：交通バリアフリー法時代に策定
 新法：バリアフリー法になってから策定

図-1 調査概要

3. 調査結果の状況と特徴整理

回収した183自治体について、旧新・根拠法律による違いをはじめとする各種特徴を下記に示す。

(1) 都市規模別集計結果の整理

都市規模別では、回収できた政令指定都市18自治体のうち13自治体（72%）が旧・新法双方で基本構想策定を行っており、他に比べてもバリアフリー基本構想の改訂や見直し等、継続的な取り組みが行われていることが推察される。一方、中核市や特例市などの比較的中規模自治体の約7割が、旧法のまま改定など更新されずに放置されていることがわかった。補助金目当てで策定したが、重点整備地区内の整備率が一定程度達成したのち、更新されないという負の側面が浮き彫りになった。なお、新規策定率は14%程度と伸び悩み、担当部署の問題含め、庁内での政策・財政部局を含めた認識具合に依る事も、課題として認識しておく必要がある。

キーワード バリアフリー基本構想、政策判断、支援方策、実務課題

連絡先 〒960-1296 福島県福島市金谷川1 Tel:024-548-8375（研究室直通）/nagano@econ.fukushima-u.ac.jp

(2) 法改正により追加されたマスタープラン制度に対する考え方

本来、マスタープランにもなり得るであろう全体構想（基本理念や考え方等をまとめたもの）を策定している自治体は全体の4割程度であり、旧法のまま放置された自治体では、2割程度の全体構想策定状況であった。旧法から新法へ更新策定をした自治体では、およそ半数が全体構想を策定したのち地区別の構想へ着手している。つまり、旧法から新法対応へ更新を行なう際に、全体構想策定がある点も明らかとなった。

(3) 都道府県に対する基本構想策定支援の要望

「都道府県の基本構想策定支援」について、すべての法令根拠において「④基本構想策定に係る委託費用の負担の一部を都道府県が行うべき」の要望が高いが、旧法を根拠とする自治体では、「②都道府県が広域行政の立場から基本構想の策定を行うべき」とする自治体が次いで多く見られた（図-2）。この理由として、旧法のまま放置されているのは比較的中規模以下の自治体であり、財政規模と地区の連担を踏まえれば、広域行政が対応するのが計画規模としても妥当性があることが挙げられる。

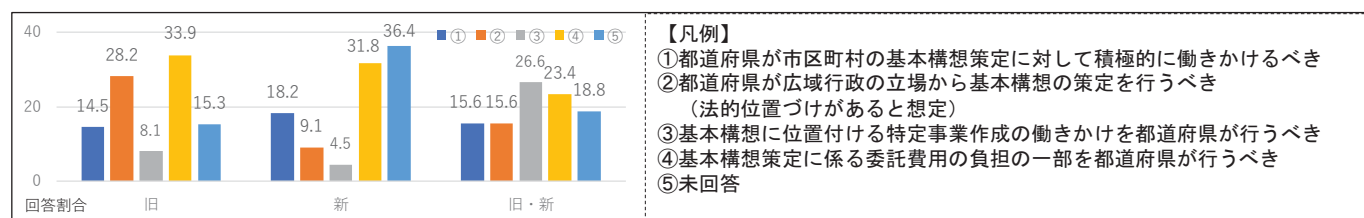


図-2 都道府県に対する基本構想策定支援の要望

4. 実務的課題の実態と懸念事項

バリアフリー基本構想は都市・交通・福祉分野に跨った技術課題の解決が要求されるが、策定自治体の減少、法改正に伴う改定スパンの長期化により、複合分野に対応できる専門家・技術者の持続的な育成が図れていない。コンサルタントでは人材が不足し委託発注されても不調になる事案が発生している。経験不足の行政を支える学識経験者・コンサルタントが不足することで、バリアフリー施策の停滞や品質の低下が懸念される。

5. まとめ

本研究では、バリアフリー基本構想策定主体である行政機関が乗り越えるべき課題を明らかにするため、行政担当者を対象とした意識調査を実施し、実務課題を明らかにした。技術者としての観察的な側面および伴走者的な視点から、まとめと課題を示す。

(1) 都市整備方針と呼応できるインセンティブの必要性

①立地適正化計画等のマスタープラン系計画策定との合わせ技（補助率を上げるなど）、②自治体の財政当局に向けたメッセージ性のある補助メニューなどの工夫、③策定費と補助費の両方を必要とするため予算が限られる事は当たり前であり、他事業との予算連携が必要

(2) マスタープラン制度とこれまでの全体基本構想等の経験・蓄積の活用

①旧法から改訂を行なう自治体への支援体制、②学識経験者やコンサルタントの責任の重みと役割の蓄積

(3) 自治体の対応力をバックアップし広域的な方針を示す都道府県の役割の強化

①町村レベルでは広域行政のほうが効率的、②都道府県主導で町村連携型基本構想策定モデルをつくる、③特定事業の調整を自治体に代わり都道府県が担うという役割分担も必要

(4) 関係者間との信頼関係を持続できる継続的な体制づくりの支援

①事業者との調整・交渉が難航する、第3者が適切に関与できる仕組み（政府等含む）が必要

謝辞

本研究は、公益財団法人交通エコロジー・モビリティ財団の平成30年度研究助成を受けて行いました。関係者の方々に深く御礼申し上げます。

有識者会議の活性化を目的とした「場」のリデザインの実践報告

東京工業大学 正会員 ○山田 菊子
 京都大学レジリエンス実践ユニット 正会員 宮川 愛由
 (株) テックワークス 鈴木 卓真
 札幌大学 正会員 小山 茂
 北海商科大学 正会員 田村 亨

1. はじめに

行政が計画を策定する際には、しばしば有識者を含む委員会などの会議を開催する。計画の初期の段階から参加する有識者には、より抽象度の高いテーマについて議論することが求められるが、シナリオ通りの予定調和で進行したり、有識者がそれぞれの発言をするだけで終了してしまったりすることがしばしばあり、初期の段階から参画することのメリットを活かせていない可能性がある。しかしこのような有識者会議は国から地方自治体まで幅広く実施されているため、この会議における議論を改善することで、計画の質の向上を図ることができれば、影響は大きい。そこで、我々は「有識者会議」という「場」を「リデザイン」（再設計）することに取り組んでいる。具体性の高い事業に用いられる「ワークショップ」の手法を有識者会議に持ち込み、有識者の間の意見の化学反応を期待するものである。

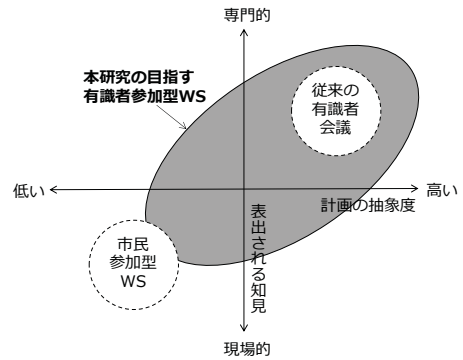


図-1 有識者参加型ワークショップの位置付け

表-1 デザインの原則とグラウンドルール

デザインの原則	グラウンドルール
実現の原則	自分ごととして考える
自分ごとの原則	トピックから離れない
共創の原則	人の意見に乗っかる
	質より数を追求する

2. 有識者会議のリデザインの方法

(1)リデザインの視点 一般的な有識者会議は「有識者自身の専門領域に立脚した自身の意見を披露する場」と表現できる。我々の目的はこれを、「有識者が他の有識者と対等な立場で意見を混じり合わせ、より良い意見を生み出す場」とすることである。意見を交じり合わせることで、新たな視点に気づき共感し自分の常識や価値観を打破して、新しい発想やユニークなアイデアを得ることが期待される。本実践ではこの「場」のリデザイン（再設計）に際し、市民の参画の際によく用いられるワークショップを適用することとし「有識者参加型ワークショップ」と名付けた。専門的知見を持ち、より抽象的な議論をすることに慣れた方々に、より現場的知見を持つ方々による具体的な議論を引き出す方法を適用するものである（図-1）。発言が一般的となることを抑止するために「自分ごと」として考えた発言を求めることに注力する。

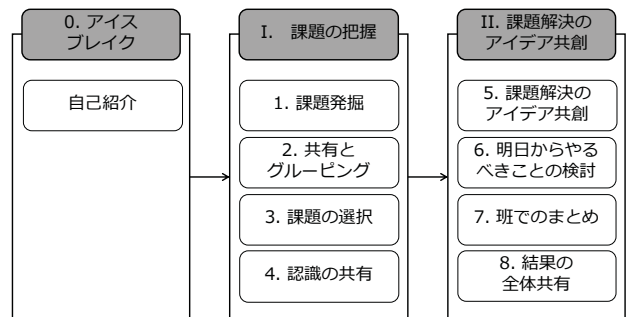


図-2 ワークショップの構造

(2)有識者参加型ワークショップの準備 次節に示す実践の流れを経て形成された、現段階のワークショップの実施方法とワークショップの構成を、鈴木ら¹⁾に従い示す。ワークショップは設計（デザイン）から始める。まず、運営者の準備のための「デザインの原則」と議論の際の「グラウンドルール」（IDEO²⁾を元に作成）（表-1）に則り、参加者の専門領域、興味や関心の対象を調査し、後に述べる「問い」（ファシリテーターから参加者に投げかける質問）を定め、運営者が事前に模擬的なワークショップを実施して改善を行う。また、議論は、付箋紙に書いた意見を模造紙に貼りつつ進める、いわゆる典型的なワークショップの形式を取る。

キーワード 有識者会議, ワークショップ, 計画策定, デザイン原則
 連絡先 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 M1-20 東京工業大学 kiko.yamada@plan.cv.titech.ac.jp

(3)ワークショップの構造 ワークショップは「0. アイスブレイク」「I. 課題の把握」「II. 課題解決のアイデア共創」の3つのフェーズの8ステップからなる(図-2)。「0. アイスブレイク」は自己紹介により意見を出しやすい雰囲気を作成する。「I. 課題の把握」では設定されたテーマに関する参加する有識者の問題意識を発掘し(Step 1), 共有しグループ分けして整理し(Step 2), このあと議論する課題を選定して(Step 3), 課題に対する認識を共有する(Step 4)。「II. 課題解決のアイデア共創」では, Step 4 で選んだ課題について課題を解決するためのアイデアを議論する(Step 5)。このワークショップでは有識者に対して「自分ごと」での議論を求めており, Step 6 において自分自身が明日からやることを考えさせる。その後, 班のなかで振り返りを行い(Step 7), 全体で共有する(Step 8)。議論は5名程度の班に分かれ, ファシリテータが主導する。

3. 実践

表-2 ワークショップの実践の記録

本研究では, 2018年12月から2019年11月の間にテーマや参加者を変えた実験的なワークショップを5回実施して, 手法の改善を行った(表-2)。

No.	実施年月	実施場面	テーマ
1	2018.12	勉強会	地震を経験した今, 北海道の将来を考える
2	2019.03	勉強会	冬を終えた今考える, 北海道の将来
3	2019.09	勉強会	稔りの秋を迎える今考える, 北海道の将来
4	2019.11	JICA 研修	市民に喜ばれる 廃棄物政策
5	2019.11	勉強会	フィンランドに学ぶ, 北海道の将来

(1) 北海道の将来勉強会 4回は北海道都市地域学会に設置された北海道の将来に関する勉強会として実施した。参加者は会社経営者, 農業者, 大学教員, 政府機関職員等であり, 1回2時間程度のワークショップを実施した。参加者には謝礼を支払った。議論の様子や模造紙と付箋の写真, Step 8の発表の様子を撮影した。No.3, 5の開始前には, テーマに知見を持つ参加者が話題提供を行なった。

(2) JICA 北海道知識協創プログラム No.3は海外からの研修生10名に対して実施した。研修生は9カ国の官僚である。全体の司会は英語で, 各班のファシリテータは日本語で進行し, 逐次通訳が英語にて補佐した。

4. 実践についての考察

5回の実践を通じて, 「有識者参加型ワークショップ」の方法が明確となり, ファシリテータが実施する一連の手順として整理することができた¹⁾。また有識者に「自分ごと」で考え発言させるためには, 「問い」の立て方が重要であることを把握し, 「問い」の効果を確認する目的をもって事前の模擬ワークショップを行うことを提案した。また, この方法を複数国出身の参加者ととともに実施したところ, 付箋を使った意見の共有の方法に他の回とは違いが見られたが, 自分ごととしてアイデアを出させることができたことから, 実施地域や言語を拡大する可能性があることを把握した。一方で, 提案した方法は有識者から意見を引き出す方法であり, これを計画に反映させる方法については研究途上にある。また, 「意見」の質の変化については検証できていない。さらに, 模擬的な有識者会議の場における実践であり, 議論の「テーマ」の設定や人選が現実とは異なるため, 現実の場面での有効性は未確認である。しかしながら, 各回の実践において「他者の発言を聞いて, アイデアを出す」という行為が観察されており, 期待した「場のリデザイン」は概ね成功したと考えられる。

5. 結論

本報告では, 有識者会議の活性化のために, 「会議の場」を実践によりリデザインする試みを紹介した。現実の計画策定における有識者会議で新たな形式を採用するのは困難であるが, 本研究のような模擬的な設定での実践において手法の改善を進めることで, 将来の, 現実の有識者会議の場面での採用につながることを期待している。発言を計画に反映する方法, 得られた意見の評価の方法が今後の課題として残されている。

謝辞 本研究は北海道開発協会の助成により実施した。実践事例については北海道都市地域学会北海道の将来を考える勉強会, JICA 北海道知識協創プログラムの参加者にご協力をいただいた。感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 鈴木卓真, 宮川愛由, 山田菊子, 小山茂, 田村亨: 有識者会議の場をリデザインする～有識者参加型ワークショップの試み～, 北海道開発協会 開発調査研究所, ブックレット, 2020.04. (印刷中)
- 2) IDEO.org: *The Field Guide to Human-Centered Design*, 1st Edition, p.95, 2015.

博多港における現代版北前船構想と東アジアシャトル便の実現可能性

九州大学大学院 正会員 ○杉村 佳寿
 東京大学大学院 非会員 若島 久幸
 東京大学大学院 非会員 梁 子睿
 東京大学大学院 正会員 柴崎 隆一

1. はじめに

港湾管理者は、船社や荷主に対してポートセールスを行うが、その方法は当該港湾の強みのアピールやインセンティブの提示が中心となっている。既存航路の利用促進の場合、この方法でも一定の効果は期待できるが、新たな戦略展開やそのための新規航路誘致の場合、その実現可能性や収益確保について船社が懐疑的であれば成功に至ることは難しい。すなわち、特に新規航路誘致のためのポートセールスにおいては、実現可能性を示せていないことが実践的課題となっている。本稿では、博多港をケーススタディとし、港湾管理者が戦略として掲げる日本海側港湾から集荷を行う現代版北前船構想や東アジアシャトル便の就航を目指すに当たり、ポートセールスで用いる場合に効果的であると考えられるシミュレーション結果を示す。その上で、シミュレーション結果を用いたポートセールスの有効性について提言を行う。また、パラメータ変化に対応しうる施策促進の観点からもシミュレーションが有効であることを提言する。

2. シミュレーションモデルと設定シナリオ

博多港は北九州港より 11 年遅れの 1982 年にコンテナターミナルを供用開始したが、1998 年に逆転して以降も順調にコンテナ取扱量を増やし、現在では九州一のコンテナ取扱港である。博多港は後発港としてのメリットを享受し、柔軟に施策展開を行ってきた。ハード面でのコンテナ物流機能の強化に加え、ソフト面でもいわゆる PCS である KACCS を 1994 年に導入しヤードオペレーションの効率化を実現、更にはコンテナ取扱量が急増した 1990 年代後半に発生した慢性的なゲート渋滞に対しても、港湾関連情報を公開するポータルサイト HiTS を 2000 年に導入し解消している。ターミナル運営についても、先進的に民営化の視点を取り入れ、2004 年には博多港ふ頭株式会社による特定埠頭運営効率化事業が開始、2014 年には同社が港湾法に基づく港湾運営会社として指定されている。以上のように、近年の貨物量の推移に加え、背後圏を含めた物流拠点としてのポテンシャルや施策展開の柔軟性を踏まえれば、博多港は対アジアを念頭に置いた港湾施策のシナリオ分析の対象として最適な港湾と言える。本稿で具体的に取り上げるのが、現代版北前船構想と東アジアシャトル便であるが、この実現可能性についてシミュレーションにより検証する。

本稿では、柴崎・川崎 (2016) のモデルを用い、表 1 の通りシミュレーションのシナリオを設定した。

表 1 シミュレーションのシナリオ設定

(1)現代版北前船構想シナリオ									(2)東アジアシャトル便シナリオ													
施策	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	寄港先	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	
博多-敦賀	○		○	○		○	○		○	北九州									○	○	○	○
博多-金沢		○	○		○	○		○	○	高雄	○				○						○	
博多-新潟			○			○			○	香港		○				○						○
横持費用低減				○	○	○	○	○	○	ホーチミン			○				○					○
内航輸送費用低減							○	○	○	シンガポール				○	○	○	○	○	○	○	○	○

キーワード シミュレーション, 博多港, ポートセールス, 港湾施策

連絡先 〒819-0395 福岡市西区元岡 744, 九州大学大学院工学研究院 TEL 092-802-3398

(1)の現代版北前船構想シナリオでは、博多港と①敦賀港、②金沢港、③両港と新潟港の3港との間で内航輸送サービスが新設されるケース、④～⑥は加えて博多港での横持ち費用がないケース、⑦～⑨は更に加えて内航輸送費用が低減されるケース（コンテナ船の就航を想定）である。(2)の東アジアシャトル便シナリオでは、博多港と①高雄、②香港、③ホーチミン、④シンガポールにシャトル便が就航するケース、⑤～⑦は①～③に加えてシンガポール寄港、⑧～⑩は更に国内で博多港の後、北九州港に寄港するケースである。

3. シミュレーション結果

代表的なシミュレーションの結果を図1、図2に示す。図1からは、横持ち費用をゼロとし、輸送費用を削減したケースでは、既存航路での取扱量が増加するとともに、敦賀・金沢両航路ともに一定の利用が見込まれ、新潟まで延長しても一定の利用が期待できることが分かる。図2からは、④シンガポール直航便（消席率：博多発56%、着99%）や⑤高雄や⑥香港経由便（消席率：それぞれ発43%、着100%；発56%、着91%）の就航可能性とともに、北九州港への寄港は、寄港なしと比較した博多港との合計貨物量が、⑧シンガポール直航便（発78%、着106%）では増え、⑨高雄や⑩香港経由便では減ることが分かる。なお、輸出入別に見ると、輸入の増加量が大きく、北九州港寄港の場合は博多港が輸出量を減らし、北九州港が増やすことも分かった。

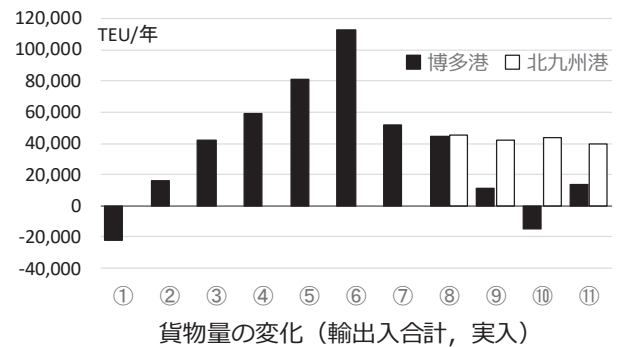
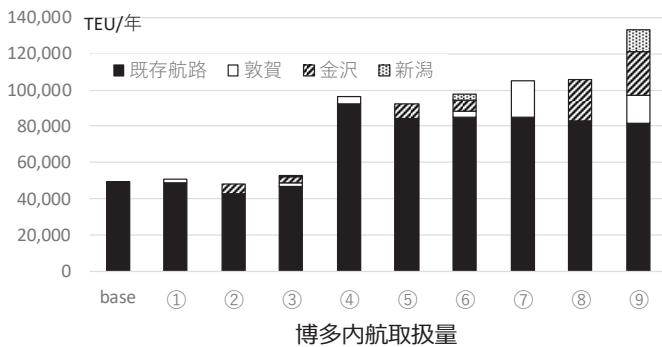


図1 シミュレーション結果：現代版北前船構想

図2 シミュレーション結果：東アジアシャトル便

4. 実務への反映

シミュレーション結果は両戦略の実現可能性があることを示している。このこと自体は船社へのポートセールスにおいて、強力な交渉材料となる。一方で、実際に集荷を実現させるには、荷主等へのポートセールスも必要であり、場合によっては利用港湾を含む輸送ルートの変更のためにインセンティブが効果的な場合もある。加えて、シミュレーションのパラメータ変化に対応する内航フィーダー優先バスの確保や横持ち費用の削減策といった港湾施策の展開も必要となる。実務上は、こうした総合的な対応が求められる。

5. おわりに

本稿では、博多港における現代版北前船構想と東アジアシャトル便の実現可能性についてシミュレーションにより検証した。実践的な課題となっていたシミュレーション結果を準備することに加え、荷主の確保努力やシナリオ実現のための施策展開に対する港湾管理者のコミットメントが、新規航路就航にむけた船社へのポートセールスにおいて有効であることを提言したいと考える。

参考文献

- ・柴崎隆一，川崎智也：南アジア地域を対象としたインターモーダル国際物流モデルの構築と政策分析，国土技術政策総合研究所研究報告，No.58，2016。

TOD 型都市開発計画実現課題の一考察～バンコク都バンサー地区を事例として～

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

○森尾 康治

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル

大澤 四季

株式会社 UR リンケージ

栗村 英男

独立行政法人 UR 都市機構

熊澤 雪絵

1. 背景と目的

東南アジア等新興国の都市環境改善を目的として、TOD（公共交通志向型都市開発）推進分野におけるわが国の協力が展開されて久しい。急速な経済成長をとげたタイ国では、アジアでも有数の大都市圏に発展した首都のバンコク都等で、慢性的な渋滞等を極力抑える持続可能な社会の構築が喫緊の重要課題となっている。わが国政府（MLIT：国土交通省、及び JICA：国際協力機構）は、円借款でその建設が進められている都市鉄道ダークレッドラインの終着駅であるバンサー・グランド・ステーション（以下、「バンサー駅」という）の周辺地区（SRT：タイ国有鉄道の所有地）を対象とし、2016年からタイ国カウンターパート（OTP：運輸省輸送交通政策企画事務局及び SRT）と共に TOD 型スマートシティ開発の推進を検討している。

具体的には、MLIT 及び JICA が、2016～2017年、タイ側カウンターパート等と協議を重ねながら、バンサー地区の開発ビジョン及び開発構想をとりまとめ、基本的な土地利用計画・事業計画案の骨子を策定した。その後 JICA は、2018～2020年、バンサー地区のスマートシティ化に関する調査を実施した。これにより、バンサー地区全体の基本的な開発の方向性はほぼ明確となった。その一方で、タイ国を含む東南アジア各国は、TOD を含む都市の長期的・一体的開発計画及び実施の経験に乏しく、事業化に向けてさらなる支援を必要としている。

本稿では、このような背景を踏まえて、2019年後半～2020年2月におけるフォローアップの取組みを総括し、今後のバンサー地区への支援の方向性を考察するとともに、タイ国及びその他の国々における類似案件の参考としていただくことを目的としている。

2. 2019年後半～2020年2月の取組み

（1）取組の経緯及び概要

UR 都市機構（以下、「UR」という）は、2019年10月に横浜で開催された日 ASEAN スマートシティネットワークハイレベル会合（実施機関 UR）で来日した SRT 幹部と、UR によるバンサー地区への支援のため、今後覚書署名交換を含む協力関係を強化する旨の議事録署名交換を行った。これをきっかけに、2019年後半、我が国の都市開発において豊富な経験を有する UR が、MLIT 及び JICA（長期専門家を SRT に派遣中）と連携し、今後 JICA マスタープランを土台に事業化を進めることになるタイ側関係機関への関与を開始した。具体的には、タイ国への渡航等により、タイ側が抱える様々な課題を精査し、その内容を主要カウンターパートである OTP 及び SRT 以外のタイ側関係機関（BMA：バンコク都、DPT：内務省都市国土計画局、DEPA：デジタル経済振興庁、等）に広く共有するとともに、JICA 既往調査で提案されている S/C（ステアリングコミティ）や W/G（ワーキンググループ）の設立促進、地区骨格道路等基幹インフラの詳細検討の方向性等、一体的かつ段階的に開発・整備するための重要な枠組みについて、短期的に必要なアクション案をタイ側に提示した。また、国内では、J-CODE（一般社団法人海外エコシティプロジェクト協議会）の会員企業に対してバンサー地区の概要を説明するとともにアンケートを実施し、当該地区における事業参画に関する本邦企業の意向や関連する意見を聴取した。なお、株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル及び株式会社 UR リンケージは、UR 発注調査業務の共同受託者として UR の取組みに参加した。

キーワード TOD, 都市開発, スマートシティ, 一体的かつ段階的開発

連絡先 〒163-1409 東京都新宿区西新宿 3-20-2 東京パレットタワー 9F (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル Tel 03-6311-7898

(2) 現状の問題点

現地調査及び国内作業から、次の問題点が明らかとなった。

① 一体的かつ段階的開発に必要な初動のイニシアティブ不足

バンサー地区全体の一体的かつ段階的な都市開発事業を実施する上で必要となる初動のイニシアティブが不足している。例えば、地区の骨格を決定する道路網及び大街区の基本設計は、排水網等その他の基幹インフラ計画と共に初動段階で重要な作業の一部であるが、現在これを推進する見通しが立っていない。また、常に最新の不動産市況に基づき、柔軟に開発戦略を図る工夫も必要である。

② タイ側関係機関間のプラットフォームの不在

バンサー地区が、都市計画の遵守・活用やインフラ整備・保全の観点からスムーズかつ有効に開発されていくためには関係機関間の密接な協力体制が不可欠であるが、これまでのところ、OTP 及び SRT 並びに BMA・DPT・DEPA 等それ以外のタイ側関係機関との協力体制を担保するプラットフォームが設立されておらず、またそれを促進する触媒となるファシリテータ支援が不足している。

③ 投資家の意向を十分に反映しない入札内容

これまでのところ、バンサー地区の土地は定期借地であり、投資家の一部が好む土地所有は認められていない。その上、定期借地権期間は 30 年間であり、より長い期間を必要とする居住系不動産の投資に不向きである。このような条件下で、SRT は 2019 年 4 月にゾーン A の入札を公示した。タイ企業 3 社が入札図書を購入したが、応札した会社は 1 社もなく、入札は不調に終わった。公示内容を精査したところ、期限付きで高額な最低投資額が指定されている、共同出資の場合にはタイ企業の出資率が過半でなければならない等、投資家にとって厳しい条件が課されていることが明らかになった。J-CODE 企業各社からは、これら以外に、地代上昇率の高さや認められる最大建築面積等についての懸念事項が共有された。

(3) 2020 年 2 月までの成果

2019 年後半～2020 年 2 月における成果のうち、課題及びタイ側への助言等の主要部分を表 1 に紹介する。

表 1：現状課題及び今後のタイ側取り組みへの助言等

現状課題	今後のタイ側取り組みへの助言等
(ア) 一体的な開発を段階的に実現するためには、バンサー地区全体のインフラ整備計画の基本設計が急務である。また、BMA は基本的に道路等のインフラ整備に関与しないため、SRT が公募条件で定める等で民間事業者を整備させるためのスキームを検討する必要がある。	タイ国側の資金等による基本設計のための予算確保、及びその早期の発注手続きが急務である（予定契約額・想定される受注体制・仕様・発注方法等）。これを前提に、タイ側関係機関間の各計画のすり合わせが望まれることを日本での実施事例を示し、タイ側の理解を得た
(イ) 政府がけん引するモデルプロジェクトとして推進し、関係機関を調整するための多層的かつ実行力のある執行体制の構築が急務である。したがって、S/C 及び具体の課題を検討する W/G（インフラ W/G 等）が必要である。	OTP 及び SRT を中心とするタイ側各関係機関が相互に協力し、JICA 調査で提案された S/C 及びインフラ W/G 等を実行力のある形で早期に設立するべきであることを、タイ側関係機関が一同に会する会合を開催して出席者共通の認識とした。
(ウ) 地区全体の開発規定の策定が急務である。また、基幹インフラ整備（一次開発）を押し進めるための具体的な資金調達方法、地区ゾーン毎の投資家（二次開発）を呼び込むための戦略の検討がそれぞれ必要である。	地区全体のまちづくりガイドラインを早期に策定するとともに、定期借地期間の見直し・投資後一定期間における法人税減免・レッドラインの開業に合わせたバンサー地区まちびらきの宣伝等、幅広い投資家のインセンティブを大幅に向上させるための方策が必要である。また、タイ国内外の投資家に対する、タイ国政府による明確な意思表示の必要性も共通認識化した。

3. 結論及び今後の展望

今後は、東南アジアを代表する TOD 型スマートシティの実現に必要なアクションに関して、タイ側関係機関の一層の理解促進・日泰両国の官民関係者間の調整を図りつつ、民間を中心とした都市開発と公共性の高い交通機関が一体的に機能する持続的なモデル都市実現のための具体策が段階的に進められることが望まれる。

後発開発途上国における非集計四段階交通需要予測モデルの構築 キンシャサ市における事例

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 正会員 ○川口 裕久
 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 村山 直輝
 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 津村 優磨
 独立行政法人 国際協力機構 平林 由梨恵

1. 背景と目的

これまで独立行政法人国際協力機構（以下、JICA という）では 60 都市以上において都市交通マスタープランの策定や実現可能性調査を実施してきた。これらの調査では大規模なパーソントリップ(PT)調査等の基幹交通調査をもとに集計的な四段階推計法により需要予測が行われてきた。交通手段選択モデルにおいて部分的に非集計モデルが利用されているケースもあるが、集計されたデータに対してモデルが適用されているため、個人の特性を考慮できる非集計モデルの利点が十分に発揮できていなかった。また、集計的な手法の場合、個々のデータをそのまま使うのではなく平均値や合計値として集計した値を用いる特性上、特に一定の精度を持つ OD 表を作成する場合には 3% 程度の大規模な PT 調査の実施が必要であった。PT 調査自体も実施回数が限られている開発途上国で、このような大規模で複雑な調査を限られた工期で実施する必要があり、品質管理の問題が指摘されている。

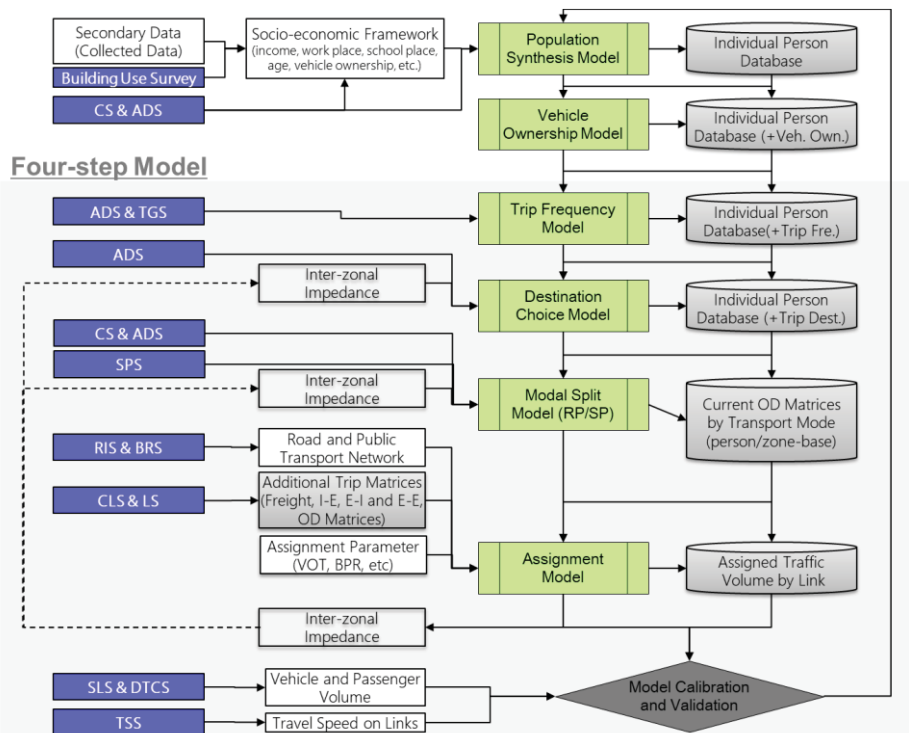
JICA の支援により実施されたコンゴ民主共和国キンシャサ市の都市交通マスタープラン策定プロジェクトではこれらの課題を踏まえ、基幹交通調査の調査体系を見直すとともに、非集計モデルを採用し、限られた調査規模で説明力の高い交通需要予測モデルを構築した。

以下では同プロジェクトの交通調査の体系及び交通需要予測手法とその結果や課題を示し、今後の開発途上国における交通調査および交通需要予測における適用の可能性について検証を行った。

2. 基幹交通調査の体系と交通需要予測手法の概要

右図に示す通り様々な交通調査を実施したが、その中でも中心的な役割を果たす基幹交通調査として PT 調査の代わりに約 8000 世帯を対象とした通勤通学調査(CS)と約 1000 世帯を対象としたアクティビティ・ダイアリー（活動日誌）調査(ADS)を実施した。

CS は PT 調査のトリップ票以外の内容に相当するものであり、世帯



注) CS: 通勤通学調査、ADS: アクティビティ・ダイアリー調査、TGS: 商業施設・業務施設等におけるトリップ頻度調査、SPS: Stated Preference 調査、RIS: 道路インベントリ調査、BRS: バス路線調査、CLS: コードンライン調査、LS: 物流調査、SLS: スクリーンライン調査、DTCS: 交差点方向別交通量観測調査、TSS: 走行速度調査、VOT: 時間価値、BPR: Bureau of Public Roads 関数パラメータ、I-E: 域内→域外、E-I: 域外→域内、E-E: 域外→域外、Veh. Own.: 車両保有情報

図 1 交通需要予測モデルの流れ

キーワード 非集計モデル, 後発開発途上国, 世帯マイクロデータ, 交通需要予測, 基幹交通調査

連絡先 〒163-1409 東京都新宿区西新宿 3-20-2 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル TEL 03-6311-7891

属性、個人属性、通勤通学者については通勤先や通学先、その交通手段等の情報を収集した。この結果は世帯マイクロデータ生成(Population Synthesis)の入力データとして活用するとともに社会経済フレームワークの作成に活用し、通勤通学トリップに関するモデル構築にも活用した。一方、ADS では 15 分ごとに 1 日の活動・移動の情報を収集し、主に非集計モデルの構築に活用した。PT 調査では回答者がトリップの概念を理解できなかったり、通勤通学以外のトリップについて記入漏れが多いケースが指摘されていたが、ADS では日誌形式の分かりやすい調査票とすることでトリップの記入漏れを防止した。また、非集計モデルの構築を前提とすることでサンプル数を削減することができ、調査の品質上の問題を最小化した。

これらの調査結果を活用し、ゾーンごとの人口や就業者数等の社会経済フレームワークを作成し、それに対応した世帯マイクロデータを生成した。キンシャサ市の人口は約 1250 万人（現況）～4000 万人（将来）と大きいと、1/10 のデータを作成し、OD 表作成時に 10 倍した。モデルは四段階推計法の考え方を基本としつつ、四段階推定法の最初の 3 段階（発生集中、分布、分担）において非集計モデル（トリップ頻度モデル、目的地選択モデル、手段選択モデル）を構築することにより統合的な交通需要予測モデルを構築した。配分はこれまでの四段階推計法と同様の手法で推計を行った。交通調査及びモデルの詳細は文献 1) に詳しい。その結果、家族構成、性別、年齢、世帯収入や職業等の様々な個人の特性を考慮した上で、大規模な都市開発や交通インフラ整備、TDM 施策による行動変容を推計することが可能となった。

3. 交通需要予測の推計結果

推計結果の詳細については文献 1) に詳しいが、各段階において現況再現を行い、モデルの妥当性の検証を行った。手段選択モデルにおける例を右図に示す。また、需要予測モデル全体の再現性を検証するため、2 つのスクリーンラインにおいて配分結果と観測結果を比較した結果、推計値は観測値の概ね 92～94%であり、需要予測モデル全体としては限られたサンプル数で様々な政策を評価できるモデルが構築できたとと言える。

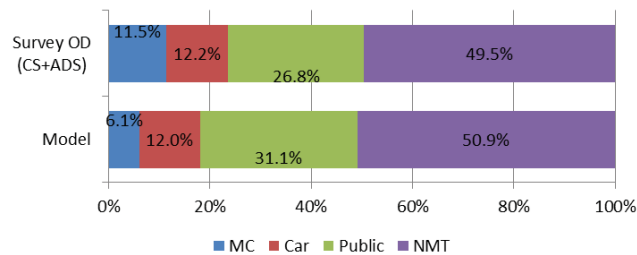


図 2 手段選択モデルの推計結果と調査結果の比較

一方、モデル構築過程においては個々のモデルの推計時点では大きな問題がない場合でも全体を通して配分まで行って比較すると推計値と観測値の差が大きいケースが生じたり、現況再現結果が妥当な結果であっても将来推計を行うと過度に都心に集中したりするケースが生じた。

これには様々な要因が考えられるが、例えば、同都市圏では、バイクの保有者が限られていること、また、バイクを利用している人もバイクタクシーとして利用しているケースが多数であり、運転手が有力保有者（バイクを商用目的で多く保有し、貸し出しを行っている）と呼ばれる特定の人から貸与されてバイクタクシーの営業をしているケースが多かったため、バイク保有の特性分析を行うにはサンプル数が十分に確保できなかった。また、道路の利用形態が先進国と異なっており、交通ルールが順守されないケースが多く既存のモデルを活用して精度の高い LOS データの構築が困難であった。さらに、行商人や内職者、小作人等が多く、通勤トリップ、業務トリップと言ったこれまでの分類だけでは詳細な行動のモデル化が困難であった。国勢調査は 1980 年代以降実施されておらず既存の統計も不十分であり結果の検証が困難だったことも一因である。

4. 結論と今後の課題

非集計四段階交通需要予測モデルは政策評価に一定の役割を果たし、他の都市圏でも活用できる可能性がある。一方、需要予測モデル構築においてはモデル構造、説明変数をあらかじめ想定した上で各地域に特徴的な属性を本格的な調査を行う前に小規模な調査を実施して把握し、それらの属性のサンプル数が確保できるよう交通調査のサンプル数を決定することが望ましい。

参考文献

- 1) JICA and Ministry of Infrastructure, Public Works and Reconstruction, Democratic Republic of the Congo: Final Report, Project for Urban Transport Master Plan in Kinshasa City (PDTK), Vol.1 2019.

ナイロビにおける Wi-Fi パケットセンサーによる人流調査とその後の展開

(株)パデコ 正会員 ○中川 義也
株式会社システム総合研究所 フェロー 西田 純二

1. 報告の目的

Wi-Fi パケットセンサー（以下、センサー）による人流調査（Wi-Fi 調査）は国内では多くの実施例があるが、海外での実践例は少ない。また、地域観光や都市内周遊などの小規模計画に用いられる例が多く、大規模交通インフラ計画を目指した調査例が少ない。同調査の精度・費用は、従来手法と比較して有利な点が多く、海外でも今後の普及が期待されるが、課題は明示されていない。筆者らはナイロビを対象にメトロ導入を目的とした人流調査を実施したので、実施経緯・成果を報告し、今後の海外での展開における課題を整理する。

2. 調査手法・調査概要

Wi-Fi 調査とは、スマートフォン（スマホ）等から発せられるプローブリクエストに含まれる MAC アドレス（一意 ID）を受信・匿名化し、複数のセンサーで受信したデータを交互分析することで、スマホの動き（つまり、所有者の流動）を収集・分析するものである。従来のパーソントリップ（PT）調査では、特定日の代表的な動きを収集するが、Wi-Fi 調査は 24 時間・毎日の収集が可能であり、PT 調査を代替・補完できる可能性がある。筆者らは、ナイロビにおける都心部交通計画、軌道系交通導入検討を行う JICA 業務を受注したため、Wi-Fi 調査による人流把握を試みた。都心部に 20 地点、都心周辺流入部に 22 地点の計 42 地点にセンサー機器を設置し、2017 年 7 月～12 月にかけて人流データを収集した。同時期に筆者らが実施したスマホ所有状況調査によれば、所有率 84%、うち Wi-Fi 常時 On 率 30%（N=652）であった。

3. 現地機関との実施調整

筆者らは、ナイロビ市での交通計画を所管するナイロビ市役所道路局と協働し、下記の調整を行った。

①通信総局との調整：同調査では MAC アドレスを受信するため、通信の傍受と誤解される可能性がある。また、通信機材の承認を受ける必要があった。ケニア通信総局と面談し、ケニア憲法及び通信法を参照し、本調査が通信傍受・改ざんにあたらないことを筆者らから説明した。また、ケニアにおける登録通信機材一覧と照会し、センサーに用いられる通信機材が既に登録済みであることを報告した。通信総局からは、ケニアにて新規事業を行う際にはステークホルダ・ミーティング（SHM）が必要との助言を受けた。

②調査地点での電柱設置・電源設置調整：Wi-Fi の電波到達範囲は 150m 程度であるが、電波自体が人体に吸収されやすいため、比較的高い位置に設置する必要がある。また、24 時間稼働させるために電灯線に接続する必要がある。同局街灯設置担当者の助言を受け、調査地点において同市が所有する既往建物や看板、電柱への設置を検討した。適当な設置場所がない場合、調査費用で 8m の電柱を設置した。電力については同市街灯会計による負担で同市と合意したが、接続費用（地点辺り約 6 万円）は調査費用で負担した。

③その他外部調整：SHM は事業関係者向け 1 回（通信系企業、交通事業者など）、一般向け 1 回を行った。また、調査内容に関する新聞公告を行い、全て調査費用で負担した。交通警察や運輸省など其他国家機関との個別調整は行っておらず、ナイロビ市からも不要との意見だった。

2 月末に調査受注、4 月から現地調整を開始。並行して機材・システム準備を進めながら 6 月後半に SHM を実施。その後、電柱設置と機材設置を順次展開し、7 月 15 日に全 42 地点の測定を開始した。

4. 調査の成果、精度と鉄道計画

調査の具体的な成果は別紙で報告済みだが、下記に概要を示す。

①人流動態：都心部に流入する 1 日辺りのユニーク ID 測定数は約 30～40 万件であった。前述所有率、Wi-Fi キーワード 交通調査、鉄道計画、Wi-Fi パケットセンサー、ODA、パーソントリップ調査

〒112-0012 港区新橋 6-17-19 (株)パデコ インフラ開発部 nakagawa@padeco.co.jp Tel. 03-5733-0855

常時 On 率からサンプル率は 25%と推定し、都心部流入数は測定数の約 4 倍である 90~120 万人と推計した。24/7 ベースで流出入動態を観測し、ピーク時挙動特性、流入地点と起終点の特定、所要時間などを明示した。

②都心部横断の動きとメトロ計画：ナイロビは、英国統治時代から近代化された西側と地元民主体の東側という伝統的な分断が見られた。一方で、近年の都市拡大により東側にも中流所得層の居住が展開され、都心部を東西に横断する動きが想定されていた。一方で、バス路線は全て都心部に終点があり、需要動態が不明であった。本調査では、人流ベースで都心部横断の動きを実測し、北東⇄南西の方向に日辺り 4 万 3 千人の横断流動を観測した。この観測結果をもとに都市交通計画を見直し、北東⇄南西軸のメトロ路線、それ以外の横断・周回動態に対応する BRT 路線計画を提案した。

③外部イベントによる影響：8 月上旬の大統領選挙期間中や土日の都心部流入数の縮小を精度良く観測した。選挙期間中は通常の 25%、土日は 50%の流入に留まった。深夜コンサートなどのミクロなイベントによる観測数（ID 数 1,500）は、主催者発表の動員数（6,000 人）に一致した。平日の夕立による渋滞発生とバスサービス遅れによる旅客遅れ時間なども明示した。

④外部関係者への情報提供：BRT 計画主体である世銀、EU のコンサルタントに調査結果を紹介し、データ提供可能性について説明した。ケニア学術団体である KTRN (Kenya Transport Researchers Network) の 2017 年 9 月の定期発表会にて成果を発表した。ナイロビ大学の開発工学部・計算機工学部と共催で、本調査で得られた Big Data 分析を対象としたハッカソンを企画したが、大統領選挙の影響で学生運動が盛り上がり、同大学の休校措置がとられたため、ハッカソンは中止した。

5. 調査上の課題と今後の対応

①電力の不安定性：供給電力の不安定さが継続し、ほぼ毎日、地点辺り 5 分程度の停電による測定漏れがあった。特に降雨時には停電が多発した。遠隔操作での再起動の他、電柱設置会社に管理費（総額 5 万円）を調査費用で負担し、電源リセットによる再起動を行った。長期間の観測の場合、電灯線接続が必要だが、短期間調査では電池駆動化による信頼性改善が課題と言える。2020 年、カトマンズにて 12 時間毎交換による電池駆動化を実施予定である。海外調査では航空便での輸送制限があるため、電池の現地調達が必要である。

②計測の中止・システム解体：本 Wi-Fi 調査システムは、調査終了後、ナイロビ市に譲渡する計画であった。また、日本側のサーバもナイロビ大学計算機工学部に移転する計画であった。一方で、ナイロビ市は通信費（4.2 万円/月）の負担目処が立てられず、計測は中止された。また、治安不安および電力線基本料の削減のため、電力線契約の解除、機材の取り外しを行わざるを得なかった（2018 年度の JICA 予算不足も間接的な理由である）。このため、Wi-Fi 調査機材 42 セット（約 1,000 万円）はナイロビ市の倉庫に保管されている。再稼働に伴う電力線設置契約は 1 地点当たり 6 万円であり、再稼働へのハードルになっている。

③再稼働への布石、データのマネタイズ：2019 年はナイロビ市知事逮捕などの情勢不安もあり、引き続き公的負担による再稼働目処が立たないため、筆者は民間企業コンソーシアム設置を提案しナイロビ市の合意を得ている。これは、収集データの民間マーケティング活用を想定するもので、放送局への移動時間情報の提供なども検討している。一方で、2020 年の COVID-19 禍の中で、ナイロビも都市封鎖・移動制限に直面しており、市内旅客モニタリングの一手段として、同システムの公的資金による再稼働を提案している。

6. その他

スマホの登場により革命的な交通調査手法が導入可能になった。本邦では個人情報保護法改正により Big Data 利活用が推進されている。海外途上国ではセキュリティ懸念は強く、従来の世帯訪問による PT 調査に限界がある。筆者らは Wi-Fi 調査の精度・簡便性から、2020 年度中に世界 30 都市での導入を想定している。Wi-Fi 調査では人流が測定対象であり、都市鉄道・BRT などの旅客サービスとの相性が良いのも特長である。

参考文献

- ・中川ら、「AMP 観測による希望線図の即時描画と交通計画」、第 57 回土木計画学研究発表講演、2018.6
- ・Y. Nakagawa et al., Application of AMP Collectors in Nairobi CBD for Transport Planning, ISTS'18, 2018.7

開発途上国における耐流動性向上を重視した道路舗装の体系化

JICA 資金協力業務部 正会員 ○藤原 明*
 JICA 資金協力業務部 正会員 古木 守靖**
 (株)エイト日本技術開発 正会員 水野 聡士***
 一般社団法人国際建設技術協会 正会員 岩切 誠一郎****
 ワールド開発工業株式会社 正会員 藤永 知弘*****

1. 背景

主に熱帯諸国で実施される政府開発援助（ODA）道路事業では、日本と異なる自然・社会条件を原因とし、流動わだち掘れを代表とする舗装の損傷が発生してきた。しかし相手国の調達事情や維持管理能力を考慮すると、対策として本邦道路技術をそのまま適用することは難しい。また、一般土木業者が材料の調達から施工まで一貫して実施・管理し、コンサルタントが施工監理する等、国内とは事業実施体制が大きく異なっている。この度国際協力機構（JICA）は基礎研究「開発途上国における道路舗装の耐流動性向上に係る調査分析」を通し、無償資金協力の道路事業における調査・設計、施工管理/監理の在り方を、ハンドブックとして取り纏めた。本紙では、諸課題のうち特に問題となる流動わだち掘れ対策として導入する耐流動性確保の体系化手法を記す。

2. 結果概要

相手国の設計基準は、日本とは異なる当該国の気象条件や交通条件を基に作成されているため、適用条件等を確認の上、相手国の設計基準に従うことを基本とする。その上で、熱帯地域で耐流動性を確保するためには、以下について留意する。

(1) 調査・設計段階

調査・設計の流れを図1に示す。耐流動性の確保は、主に路面設計で考慮することになり、ここでは舗装設計便覧で提案されている式1を用いて、理論

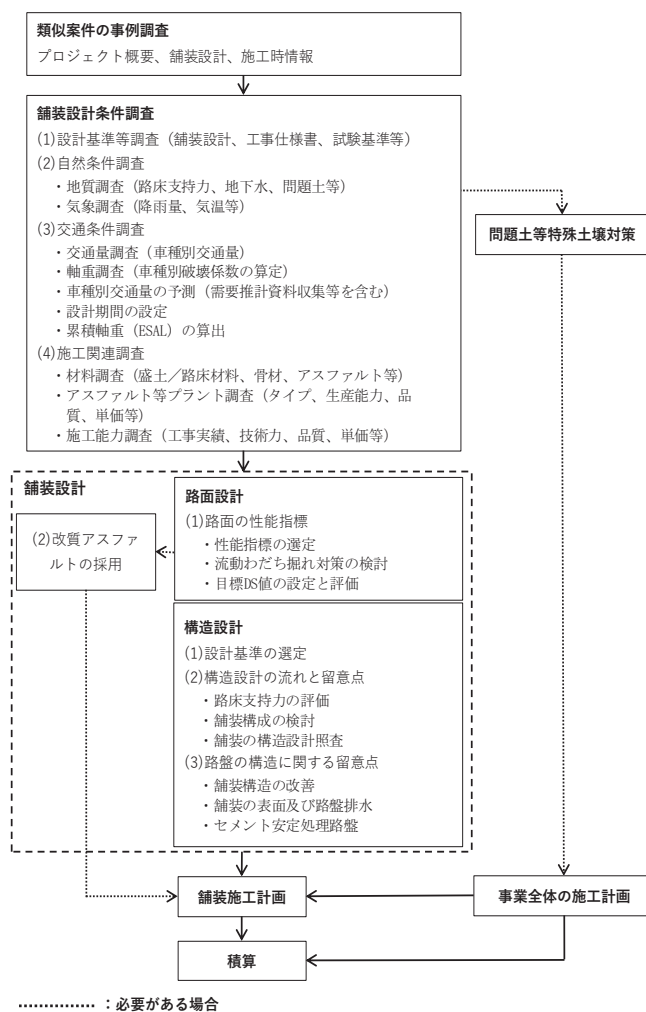


図1. 舗装設計の流れ

的に推計される DS 値（推計 DS 値）を算出する。

$$DS = 0.679 \times \left(\frac{Y \times T \times W \times V \times Ct}{D} \right) \quad (式 1)$$

キーワード 熱帯地域、耐流動性、ホイールトラッキング（WT）試験、DS 値、路面温度

連絡先 *〒102-8012 東京都千代田区二番町 5-25 (独)国際協力機構資金協力業務部 TEL03-5226-9240
 **〒102-8012 東京都千代田区二番町 5-25 (独)国際協力機構資金協力業務部 TEI03-5226-9240
 ***〒164-8601 東京都中野区本町五丁目 33-11 (株)エイト日本技術開発国際支社 TEI03-5341-5157
 ****〒112-0014 東京都文京区関口 1-23-6 プラザ江戸川橋 3F 一般社団法人国際建設技術協会 TEL03-5227-4100
 *****〒381-0101 長野県長野市若穂綿内 7484 ワールド開発工業株式会社本社 TEL026-282-3671

ここに、 DS ：動的安定度（回/mm）、 D ：許容わだち掘れ量（mm）、 Y ：供用期間（日）、 T ：大型車交通量（台/日）、 W ：輪荷重補正係数=5t換算輪数/日大型車交通量、 V ：走行速度補正係数、 Ct ：温度補正係数である。

W は出典元では、重車両の交通量により1.0、2.0、3.0と3段階に区分されており、これは現地で輪荷重を実測することが難しいからと説明されている。しかしJICAの道路事業では、原則として車種別交通量調査と軸重調査を実施することから、実測値を用いて W を算出する。

V は、途上国で多く設置されるランプやラウンドアバウト、あるいは勾配に対する補正係数がないことを加味し、低速重量車両の多い区間では実測による速度から V を算出することが好ましいとしている。

$$\text{Log}V = -3.022/S^2 + 4.403/S - 0.558 \quad (\text{式} 2)$$

ここに、 S ：車両走行速度（km/h）である。

Ct の算出には、以下の式3を用いる。

$$\text{Log}(Ct) = 0.00032167T^2 + 0.015377T - 2.080 \quad (\text{式} 3)$$

ここに、 T ：舗装路面温度（℃）である。 T は、舗装設計便覧に示される式4を用いて算定する。

$$Mp = Ma \left[1 + \frac{2.54}{z+10.16} \right] - \left[\frac{25.4}{9(z+10.16)} \right] + \frac{10}{3} \quad (\text{式} 4)$$

ここに、 Mp ：月平均舗装温度、 Ma ：月平均気温、 z ：温度を推定する点の表層上面からの深さ（cm）である。なお、路面温度の設定方法を時間別気温と月平均気温を用いて比較したところ、 Ct の値に大きな差がないことが確認された。

式1より推計 DS 値を算出し、周辺の路面状態等の実態を勘案して、最終的な目標値としての目標 DS 値を決定し技術的仕様の要求性能とする。その値が1,500以上であれば、積算上は改質アスファルトを、1,500未満であればストレートアスファルトを採用する。

(2) 施工管理/監理段階

施工段階では原則、ホイールトラッキング（WT）試験を実施し、表層混合物の DS 値が目標 DS 値を満たすか確かめる。海外ではジャイレトリーコンパクト

（SGC）試験機を使う配合設計（例えばスーパーペープ）の採用や、ハンブルグホイールトラッキング（HWT）試験機により耐流動性を確認する手法があり、一部アフリカ諸国でも普及し始めている。しかし、これら手法と日本のWT試験の互換性は限られた研究結果しかなく、現時点では日本のWT試験機を用いることとしている。

またアスファルトプラント管理は、一般土木業者は基本的に不慣れとされるほか、海外では日本で普及しているバッチ式プラントではなく連続式プラントであることがほとんどである。そのため、一定期間アスファルトプラント管理の専門家を派遣し、定期管理と日常管理を徹底することが肝要となる。

3. 耐流動化対策のまとめ

耐流動性確保のためには、以下に留意する。

- ・対象国に調査・設計基準があれば、精査の上、基本的にそれを使用する。
 - ・調査・設計段階では、各種条件から目標 DS 値を求め、改質材の利用判断や施工時の目標値とする。
 - ・施工管理/監理段階では、原則日本のWT試験機を用いてアスファルト混合物が目標 DS 値の仕様を満たすことを確認する。
 - ・アスファルトプラント管理では、プラント管理の専門家を派遣し、定期管理と日常管理を徹底する。
- これらの手法は国内とは異なる箇所もあるが、海外の自然・社会条件の下で、安定して耐流動性を確保するために舗装技術を体系化したものである。

4. おわりに

今後の課題として、推計 DS 値の算定式の根拠が日本の観測結果であるため、熱帯諸国での適用を確認する必要がある。今後、JICAが実施する無償道路事業では、本内容を適用した事業のデータを収集・分析し、必要な改善を進める予定である。またHWT試験やSGC試験に対する知見を深め、日本のWT試験との互換性も確認する必要がある。

参考文献

- 1) 日本道路協会：舗装設計便覧 平成18年2月
- 2) 伊藤豪誠、近藤陽、池田拓哉：アスファルト混合物の動的安定度の目標値設定手法の提案 土木技術資料、31-1、1989年1月