

第4回 土木技術者実践論文集研究発表会

発 表 論 文 集

令和4年(2022年)5月30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

・プログラム	1
・基調講演 講演者プロフィール(玉名市 建設部 土木課 木下 義昭 氏)	2
・口頭発表1	
【1】防災・維持管理	
1-1 自主的な水位計測の教訓:体温計測のアナロジーに沿って 長岡技術科学大学 松田 曜子	3
1-2 エルサルバドル国における道路防災管理能力向上に関する成果 (独)国際協力機構 太田 雄己	5
1-3 開発途上国における鉄道の運営及び維持管理の支援に関するプロジェクト研究 (独)国際協力機構 川端 剛弘	7
【2】道路事業	
2-1 JICA 道路アセットマネジメントプラットフォームにおける産学官連携活動の実践事例 (独)国際協力機構 高橋 雅宗	9
2-2 インド国持続可能な山岳道路開発のための能力向上プロジェクト (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 河村 宜紀	11
2-3 モンゴルの気候条件に適した道路舗装技術の改訂と実践結果の考察 (株)建設技研インターナショナル 岩政 瞳	13
・口頭発表2	
【3】交通計画	
3-1 宇都宮市内国道4号への車道混在型自転車通行空間 「矢羽根」の設置実現に至る実践 大日本コンサルタント(株) 小路 泰広	15
3-2 横浜市郊外住宅地におけるオンデマンドバス実証実験の取り組み ヨコハマ SDGsデザインセンター 麻生 智嗣	17
3-3 地域公共交通の持続的運営に向けた利便増進と効率化の両立策の実践 日本工営(株) 許斐 信亮	19
3-4 過疎地域における輸送サービス維持を目的とした貨客混載のプロセス構築に向けた実践 日本工営(株) 星田 康臣	21

【4】研修・交通計画	
4-1 海外での「道の駅」モデル導入支援に向けた効果的な技術協力の手法について —中米・カリブ諸国対象のJICA研修で得られた知見から— 国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 岩田 圭佑	23
4-2 コロナ禍における都市鉄道分野JICA研修プログラム ～遠隔・オンライン化への挑戦～ (独)国際協力機構 中園 美羽	25
4-3 開発援助において策定された都市開発マスタープラン及び 都市交通マスタープランの使われ方に関する初期的な研究 (独)国際協力機構 鈴木 智良	27
4-4 開発途上国での交通計画実務におけるダッシュボードの 実装と利活用に係る今後の可能性と課題 ～キンシャサ市の事例から～ (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 津村 優磨	29

第4回土木技術者実践論文集研究発表会 プログラム

令和4年（2022年）5月30日（月）13:00～18:00
オンライン開催

13:00～13:10 **開会・挨拶**（実践論文集企画小委員会 委員長）

13:10～14:10 **基調講演**（木下 義昭氏：熊本県玉名市）
自治体職員が直営施工を実践する『橋梁補修DIY』の構築～なぜ直営化なのか？～

14:20～15:30 **口頭発表1**（1件につき発表15分、質疑7分）

	【1】防災・維持管理	【2】道路事業
発表 1	(1-1) 自主的な水位計測の教訓 ：体温計測のアナロジーに沿って	(2-1) JICA 道路アセットマネジメントプラットフォーム における産学官連携活動の実践事例
	松田 曜子	高橋 雅宗
	長岡技術科学大学	(独) 国際協力機構
発表 2	(1-2) エルサルバドル国における 防災管理能力向上に関する成果	(2-2) インド国持続可能な山岳道路開発のための 能力向上プロジェクト
	太田 雄己	河村 宣紀
	(独) 国際協力機構	(株) オリエンタルコンサルタンツグローバル
発表 3	(1-3) 開発途上国における鉄道の運営 及び維持管理の支援に関するプロジェクト研究	(2-3) モンゴルの気象条件に適した道路舗装技術の提案と 実践結果の考察
	川端 剛弘	岩政 瞳
	(独) 国際協力機構	(株) 建設技研インターナショナル

15:40～17:10 **口頭発表2**（1件につき発表15分、質疑7分）

	【3】交通計画	【4】研修・交通計画
発表 1	(3-1) 宇都宮市内国道4号への車道混在型自転車通行空間 「矢羽根」の設置実現に至る実践	(4-1) 海外での「道の駅」モデル導入支援に向けた 効果的な技術協力の手法について -中米・カリブ諸国対象のJICA研修で得られた知見から-
	小路 泰広	岩田 圭佑
	大日本コンサルタント（株）	(国研) 土木研究所 寒地土木研究所
発表 2	(3-2) 横浜市郊外住宅地における オンデマンドバス実証実験の取り組み	(4-2) コロナ禍における都市鉄道分野JICA研修プログラム ～遠隔・オンライン化への挑戦～
	麻生 智嗣	中國 美羽
	ヨコハマSDGsデザインセンター	(独) 国際協力機構
発表 3	(3-3) 地域公共交通の持続的運営に向けた利便増進と 効率化の両立策の実践	(4-3) 開発援助において策定された都市開発マスタープラン及び 都市交通マスタープランの使われ方に関する初期的な研究
	許斐 信亮	鈴木 智良
	日本工営（株）	(独) 国際協力機構
発表 4	(3-4) 過疎地域における輸送サービス維持を目的とした 貨客混載のプロセス構築に向けた実践	(4-4) 開発途上国での交通計画実務におけるダッシュボードの 実装と利活用に係る今後の可能性と課題 ～キンシャサ市の事例から～
	星田 康臣	津村 優磨
	日本工営（株）	(株) オリエンタルコンサルタンツグローバル

17:20～17:50 **実践論文書き方セミナー**（花岡 伸也氏：東京工業大学教授）

17:50～18:00 **閉会・挨拶**（実践論文集企画小委員会 副委員長）

本研究発表会は、土木学会CPDプログラムとして認定されています（4.2単位 | JSCE22-0433）

基調講演 講演者プロフィール

木下 義昭(きのした よしあき)

玉名市 建設部 土木課 課長補佐

【略歴】

1998年3月 熊本大学 工学部 材料開発工学科 卒業(流体機械を専攻)

1998年4月～2002年3月 ㈱三井三池製作所に勤務し、橋梁架設用ガーダーの設計と開発を担当

2002年4月～ 玉名市役所に入庁し、土木課と建設課に勤務
都市計画道路および市道の道路改築に伴う用地買収から工事を担当

2016年4月～ 玉名市役所 建設管理課 橋梁メンテナンスを担当
配属直後に熊本地震を経験し、自らの無力さを痛感したことにより、自らを含めた市職員の技術力向上が必要だと考え、橋梁補修を直営で実践することでOJTによる現場知見の習得を図る『橋梁補修DIY』をスタートさせた。

2019年4月～ 玉名市役所 土木課 橋梁メンテナンス係長

2021年4月～ 玉名市役所 土木課 課長補佐(橋梁メンテナンス係長兼務)

【受賞歴】

2019年:国土交通省 第3回インフラメンテナンス大賞『優秀賞』

2021年:土木学会『土木学会賞 論文賞』

2021年:土木学会 建設マネジメント委員会『グット・プラクティス賞』

2022年:土木学会 インフラメンテナンス総合委員会『インフラメンテナンスチャレンジ賞』

2022年:土木学会 インフラメンテナンス総合委員会『インフラメンテナンスエキスパート賞』

自主的な水位計測の教訓：体温計測のアナロジーに沿って

長岡技術科学大学 正会員 ○松田 曜子
防災科学技術研究所 正会員 上米良 秀行

1. はじめに

近年の、浸水被害を伴う規模の降雨の度重なる発生を受け、国は河川に監視カメラや危機管理型水位計を設置し、河川の観測網を充実させるとともに、それらの情報をウェブやプッシュ（自動配信）型の緊急速報メール等で、市民に向けて積極的に発信する取り組みを行ってきた。

著者らは、こうした緊急時の情報量を高めるような近年の施策に対し、地域住民のニーズは「主体的に避難行動の判断を行うための学習を平常時から行いたい」という点にもあるということに着目した。そして、新潟県長岡市内の A 町内会において、地域内を流れる河川に水位計を設置し、常時計測された水位を地域住民にわかりやすい形で発信するとともに、著者らもまた住民が河川について何を知りたいかをともに学び、応答を繰り返すという取り組みを「水害地域学習」と称し、2019 年より実施してきた。

この取り組みの趣旨は「ふだんから川の様子を知る」ことであったため、著者らは住民に対して、水害地域学習を「川の『平熱』を知る」学習として説明し、水位計はそのための「体温計」に当たる計測器と位置づけてきた。それには、河川の水位を人間の体温に例えることにより、水位という住民にとって馴染みのない数値を身近な数字として意識してもらい、かつ「発熱」状態、すなわち河川に注意を向けるべき基準についても学習してほしいという意図があった。

このように、当初体温計測のアナロジーを用いた目的は、専門家である著者らが河川水位計測という概念を市民にわかりやすく伝えるためであった。しかし、Taylor and Dewsbury¹⁾ がメタファー（暗喩）を「ある知識や知覚領域から別の領域に意味をマッピングするために機能する思考プロセス」と述べたように、このアナロジーを用いることで、著者ら自身にも様々な示唆がもたらされる結果となった。本発表では、それらの知見を整理し、住民が行う水害学習と避難判断の教訓を得ることを試みる。

2. 水害地域学習の概要

著者らは、新潟県長岡市を流れる太田川（信濃川支川、延長約 12.5km、流域面積約 41.7km²）の A 町内の橋と、そこから約 7.7km 上流の橋の 2 箇所に、水位計と監視カメラを設置した。水位計は、国土交通省が設置する危機管理型水位計と同等の仕様の電波式水位計であるが、危機管理型水位計が基準水位に達したときのみ高頻度で計測するのとは異なり、本水位計は常時 10 分間隔で計測を行うこととした。監視カメラは「水位だけでなく川の様子も見たい」という住民の声に答え設置した。通常の監視カメラよりも画角を上げて通行人の視線に近づけており、本取り組み内では「観察カメラ」と呼称した。



図-1 水位計と観察カメラ

水位計の計測値と観察カメラの画像データは、ウェブ上にリアルタイムで表示したが一般公開はせず、A 町の住民のみがいつでも見られるようにした。同時に、A 町内会で著者らは水位計測の説明やヒアリング調査を

キーワード 比喻、水害地域学習、水位計

連絡先 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1 長岡技術科学大学環境社会基盤系
TEL 0258-47-9653

重ね、水位計の存在を周知するとともに、太田川について住民が知りたいことを尋ねる機会を設けた。その過程では、長谷川・松田ら²⁾で報告した水位表示のユーザビリティに関する議論や、「上流で降った雨はどのくらいの時間をかけてA町に到達するのか」といった疑問があがり、著者らはそれらの疑問に応答するというプロセスが繰り返された。

3. 2019年台風19号時のできごと

水位計設置中の2019年10月12日から13日にかけて、信濃川上流の長野県には台風19号が来襲し、記録的な大雨が降った。その結果、信濃川の水位が上昇し、太田川の支川にあたる浄土川で溢水、一部で浸水被害が発生した。A町内会に隣接する地域には、10月13日の13時2分に「避難準備・高齢者等避難開始（当時の名称）」が発令された。

このとき、A町町内会長は、図-2に示す水位計データを夜半から観察し、10月10日時点のデータとの差異から13日0時30分時点での水位上昇が2.14mほどと判断、翌朝7時50分にはそこから69cmほど水位が下がっていることを確認した。さらに、太田川の様子を目視で判断し、13日の朝には水位がこれ以上上がらないと判断し、町民への避難は呼びかけないこととした（著者らのインタビュー調査による）。

結果的にA町では、避難を要する事態は発生しなかった。しかしながらこの経過の後、河川管理者である新潟県の担当者からは、「実際に太田川の支川で背水現象が生じていたことを考えると、この水位計の観察だけで避難しないと判断するのは危険だったのではないか」という旨の指摘があった。

4. 考察

本稿では、このできごとを、体温計測のアナロジーに沿って再考することを試みる。

水位計を避難（をしない）判断に役立てた町内会長は、普段から時折水位計を確認していたため、台風来襲時には通常時との比較から水位の危険度を判断することができた。これは、著者らが意図したとおり、普段の「平熱」の把握が、不調時の「危険度」の察知に役立った例と言える。また、町内会長にとっては、体温がわかれば安心して療養できるように、水位の推移が見えていたこと自体が安心材料になっていたと言える。

一方、河川管理者の「地域住民が水位だけをみて避難判断を行うことには危険を伴う場合がある」という指摘事項は、「体温だけで病気の自己判断をすることには危険を伴う場合がある」ことの相似と解釈することができる。このように、体温計測のアナロジーは、単に「平熱を知ることによって非常時の危険度がわかる」という体温計測の性質のみならず、「体温計測による判断の限界」など様々な側面において、水位計測に新たな知見をもたらすことが明らかになった。

同様の類推は、体温（水位）を計測することの意義や、微熱（高い水位）が出た際の原因の振り返りなど、幅広く応用が可能であり、市民にわかりやすく伝えることを目的としたアナロジーは、専門家自身にも多様な示唆を与えるものである。今後は、比喩表現を使うことで誤解を招いたり、意図せずに政治的なメッセージを発信しうることなど、比喩表現が持つ科学コミュニケーション上の危険性についても検討を重ねていきたい。

参考文献

- 1) Taylor, C. and Dewsbury, B. M. On the problem and promise of metaphor use in science and science communication. Journal of microbiology & biology education, 19(1), 19-1, 2018.
- 2) 長谷川歩, 松田曜子他: 河川防災情報表示に対するユーザー要求の明確化と改善策の提示, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 76(5), pp. I_609-I_619, 2021.

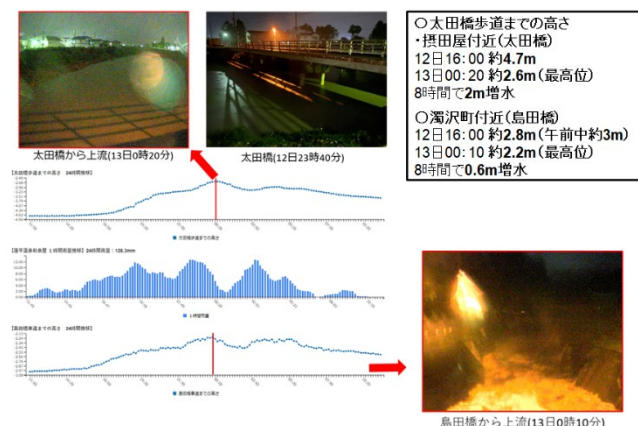


図-2 台風19号来襲時の水位計と画像データ

エルサルバドル国における道路防災管理能力向上に関する成果

独立行政法人国際協力機構	非会員	○太田 雄己
中日本高速道路株式会社	非会員	和地 敬
独立行政法人国際協力機構	非会員	木全 俊雄
日本工営株式会社	正会員	森 幹尋

1. はじめに

エルサルバドル国（以下「エ国」）は、地理的に中米地峡の中部に位置する。また、環太平洋火山帯に位置することから、脆弱な火山性の地盤が卓越し世界的にも地震リスクが高い。人口が密集する首都圏に広く分布するティエブランカと称される火砕流堆積物は、比重が軽く、浸食耐性も弱いため、崩壊の危険性が高い浸食された自然斜面の形成および比高 50m を超える地盤の空洞化を引き起こす特性を有するとされている。2020 年 5 月および 6 月に発生し、累計雨量 500mm 以上の降雨を記録した熱帯暴風雨アマンドとクリストバルの被害とし

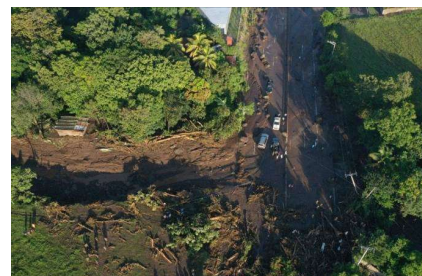


写真 1 被害状況

て、地すべり、浸食壁および擁壁崩壊などが合計 991 か所で発生し道路インフラが被害を受けた。2000 年以降に発生した災害による直接的損失は 3,000 百万米ドルを超えるとされ、これらの損失を低減するための道路管理者の防災能力向上および減災対策が必要であると考えられている。JICA ではこの課題解決の投入の 1 つとして 2012 年からエ国への JICA 技術協力プロジェクトを通じて、道路インフラ災害に対する脆弱性を低減するために、公共事業運輸省（以下「MOPT」）の気候変動・リスク管理戦略局（以下「DACGER」）の管理能力強化を図ってきた。

2. プロジェクト概要

(1) プロジェクト目標：図 1 のとおり。

(2) 対象地域：エ国すべての国道。

総延長は 6,592.99km、舗装率は 57%である。

(3) 実施機関：MOPT 内

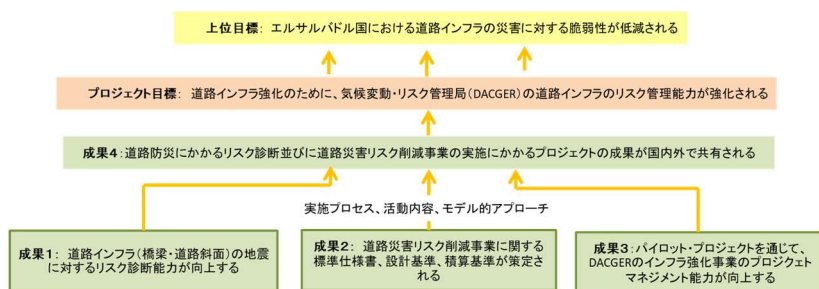


図 1 プロジェクト・デザインの構成

3. 活動内容

プロジェクト目標を達成するための課題として複数を設定したが本論では紙面の都合から代表して次の2つの課題に対する活動を詳述する。①道路災害リスク削減事業の推進の前提となる費用対効果を示すこと、②費用対効果の高いリスク削減技術の適用と改良。

①の課題を解決する活動として地震及び暴風雨などの非地震リスクを総合的に評価する道路災害リスクとリスク削減事業の費用便益分析指標の算定ツールを策定した。この算定ツールは、道路災害リスク削減事業の投資効果と効率を費用・便益分析の結果を指標化して意思決定者に示すことにより、道路および橋梁の災害リスク削減投資の促進と合理化を目的としている。ツールは図2に示すとおり4つのワークシートで構成され、道路については山側斜面を伴う道路箇所、谷側斜面を伴う道路箇所、横断溪流を伴う道路箇所、橋梁については橋脚、橋台、および上部工の各部位について算定しリスクを合算して評価する。また、図3は費用便益分析指標の算定ツールの機能のうちリスク削減便益の算定についてリスクカーブにより示したものである。リスク削減投資効果を地震・非地震のリスクを一体化して評価することにより道路およびインフラへの公共投資の妥当性を正当に評価できる。

キーワード 道路, 防災, 災害リスク, 費用対効果, エルサルバドル

連絡先 〒102-8012 東京都千代田区二番町 5-25 二番町センタービル TEL 03-5226-8131



図 2 道路災害管理ツールの適用ワークフロー

②の課題を解決する活動として、費用対効果の高い防災技術を道路および橋梁の防災に係る公共投資に適用させるために、DACGER を事務局として本プロジェクトの活動にて設立した中米道路防災技術研究会に 19 件の本邦および海外の防災に係る技術を登録し、エ国の道路および橋梁の防災に資する技術（以下「当該技術」）がエ国にて広く適用される仕組みを構築した。このうち 6 件の当該技術は道路管理者が実施したパイロットプロジェクトで実装され、道路および橋梁の災害に対する構造物としての能力強化がなされた。これらの当該技術の実装は費用対効果の高いリスク削減技術として将来的な効果の発現が期待され、実装を通じて当該技術の評価および改良がなされるものである。また②の課題を解決する他の活動として道路災害リスク削減事業に関する標準仕様書、設計要領、積算基準（以下「諸基準等」）を作成し、これらの諸基準等に基づいて橋梁豪雨等非地震、橋梁地震、岩盤斜面崩壊、土石斜面崩壊、地すべり、冠水、陥没、水・土石流動の多岐にわたる災害形態のパイロットプロジェクトを MOTP および DACGER が自ら形成できる環境整備を行い、当該技術が将来的に実装される機会の創出ができる種まきを行っている。なお、中米にて防災に対して先進的に対策を実施しているエ国にて中米の他国への本邦技術の普及が進むことが予測され本邦への裨益があると考えられる。

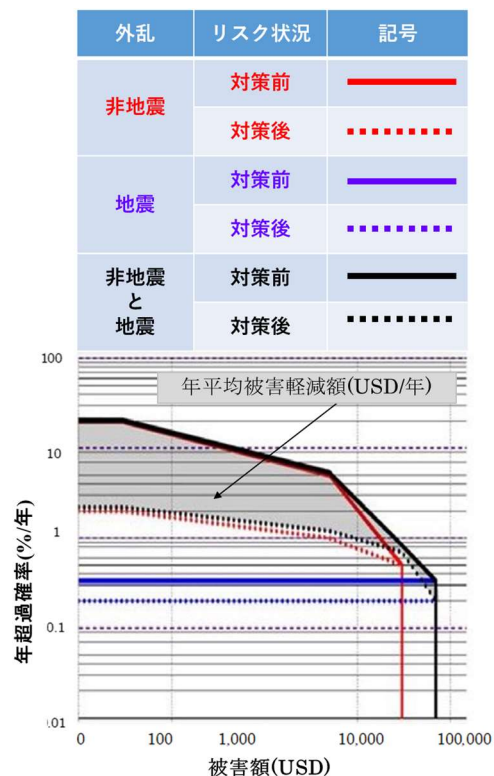


図 3 費用便益分析指標の算定ツール

4. プロジェクトの成果

プロジェクト・デザインの着実な実施と中米経済統合一般条約統合事務局（SIECA）の中米道路インフラリスク管理マニュアル編集のニーズに対応し活動できたことが本プロジェクトの成功の鍵となり、DACGER は中米地域の政府機関としてモデル的存在となった。また、中米運輸交通大臣会合（COMITRAN）の公式議事録に本プロジェクトの成果が認められ、世界銀行/防災グローバルファシリティ（GFDRR）が編集した道路防災に係る技術図書に反映された。そして、DACGER の道路インフラ災害のリスク軽減に対し持続的に効率的な投資を行うための行動として、道路災害の危険箇所リスクとその費用便益比、計画実施年次を示した一覧表を毎年 6 月に更新することをアクションプランに掲げた。今後も本プロジェクトの成果が受け継がれ災害に強い道路維持管理が継続されること、及び SIECA を中心として技術的な連系志向が形成されている中米地域政府の活動が助長されることを期待する。

参考文献

- ・エルサルバドル国公共インフラ強化のための気候変動・リスク管理戦略局支援プロジェクトフェーズ 2 プロジェクト業務完了報告書：
- ・GFDRR (2020), Road Geohazard Risk Management Handbook : <https://www.gfdrr.org/en/road-geohazard-handbook>
- ・M. Mori et al. (2019), Tools for Risk Estimation and Cost-Benefit Analysis of Road Geohazard Risk Reduction for Nonseismic and Seismic Events : https://www.n-koei.co.jp/rd/thesis/pdf/201903/forum27_010.pdf

開発途上国における鉄道の運営及び維持管理の支援に関するプロジェクト研究

(独)国際協力機構 (JICA) 社会基盤部	正会員	川端 剛弘
東京地下鉄(株) 経営企画本部 国際ビジネス部	非会員	清水 忠
(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル軌道交通計画部	非会員	萩原 崇之

キーワード：発展途上国，都市交通，運営・維持管理

連絡先 〒102-8012 東京都千代田区二番町 5-25 TEL: 03-5226-8621

1. 目的

(独)国際協力機構 (JICA) では、東南アジア諸国をはじめ、多くの開発途上国の大都市における渋滞やこれに伴う大気汚染等の都市問題の解決策として都市鉄道の整備を支援している。最近では 2019 年 3 月にジャカルタの MRT 南北線が運行を開始したのを始め、多くの都市で鉄道が運行を行っている段階にあり、引き続きこれらの鉄道が定時性、速達性を維持しながら安全に運行されることが重要な課題である。このため、JICA では建設のみならず、安全・安心な鉄道の運行に向け、案件形成段階から運営・維持管理段階に向けた制度整備、組織体制構築及び人材育成等の支援を実施している。都市鉄道は、一般的に都市交通インフラの中でも事業費が大きく、建設から O&M までを含めたライフサイクルコストの低減に対する各国のニーズは大きい。一方で、O&M は安全の根幹に関わる部分であり、これが不十分なことにより安全が脅かされることはあってはならない。例えばフィリピン・マニラ MRT3 号線では 2012 年に他国企業等が本邦企業から維持管理を引き継いで以降運行トラブルが多発した。質の高い O&M の重要性が示された事例と言える。これらニーズを的確にとらえ、効果的な案件の実施に向けて、川上の段階で適切な案件形成を行う必要があるため、これまでの鉄道事業における経験、知見や教訓、また他国事業者や他セクターの O&M 事例における知見等を情報収集・整理し、今後の案件形成に活かしていく必要がある。本稿では、これまでの JICA における鉄道事業を中心に、関係者へのヒアリングや文献調査等を通して鉄道の運営維持管理の支援に関する経験、知見及び教訓を情報収集し、今後の鉄道の運営維持管理の支援において実施すべき、あるいは留意すべきポイント等をまとめ、今後の開発途上国における鉄道事業に参画する関係者に共有することを目的として行われたものである。29 の鉄道及び他の交通インフラ事業の事例をとりまとめた結果、調査から建設段階までの各段階における運営維持管理の支援に関する支援モデル案や実施項目の一覧表の策定といった興味深い結果が得られた。

2. 鉄道の運営・維持管理に関する業務内容の提案

(1) 上流～下流の各段階における業務内容の定型化

JICA のプロジェクトは上流の基礎調査や協力準備調査から、下流の施工及び運営・維持管理に至るそれぞれの段階での業務がある。この間、比較的ハード面の整備に目が向きがちであるが、円滑に開業を迎え、長期に渡り O&M を実施していくことを見据えて、早い段階から運営・維持管理の体制や、これに向けた制度整備、人材育成を進める必要がある。ソフト面である運営・維持管理の支援についてはハード整備に比べて業務内容が明確でないことから、プロジェクト毎に業務内容にばらつきがあり、これらが下流段階において問題、課題として顕在化してくる場合がある。そこで本稿では、これまでのプロジェクトの経験を踏まえ、運営・維持管理の支援についての業務を定型化することを目的として、上流から下流までの業務のフロー及び各段階における業務の概要を示している。業務の概要については、規制監督制度（法制）、事業スキーム（商務）、鉄道システムの構築と維持管理体制（技術）の 3 分野に分け、各分野の中で実施されるべき事項の全体概要を示したうえでそれらの目的、検討ポイントについて述べている。これにより各段階での業務の目的、内容及び成果が標準化されることが期待される。なお、プロジェクトに参画する関係者に対しては、定型化された業務内容を実施いただきつつ、その上で個々の経験、ノウハウを生かしたより質の高い業務を期待するものである。

(2) 運営・維持管理に関する今後の支援の在り方

JICA がこれまで支援を実施した事業のうち、インド・ムンバイメトロ 3 号線、バングラデシュ・ダッカ MRT6 号線、インドネシア・ジャカルタ MRT 南北線、ベトナム・ホーチミン都市鉄道 1 号線、フィリピン・マニラ地下鉄、エジプト・カイロ地下鉄 4 号線を中心に、運営・維持管理に関する支援の経緯や課題とこれらへの対応を整理し、この中で得られた教訓をもとにした改善提案について、プロジェクトの段階毎に示している（表-1）。

表-1 プロジェクト段階毎の改善提案

	計画段階	実施段階	その他
提案	重点調査項目 調査体制 鉄道事業者によるレビュー体制	支援チェックリスト 支援枠組み コンサルタント実施体制 マニュアル・規定の整備方針 キャパシティビルディング タイムライン 事業評価の考え方	技術協力プロジェクトス コープ 第三国研修

(3) 運営・維持管理分野の新たな海外展開

JICA がこれまでに支援してきた都市鉄道が開業後も順調に運営されることが重要である。インフラの維持管理が十分になされない場合、ライフサイクルコストの上昇や、適切な運営が行われずサービスが低下するといった問題が懸念される。これに対し、日本の鉄道事業においては開業後数十年のインフラの維持管理の経験、ノウハウがあり、また近年急速に発達する IT 化技術を活用した効率的で精度の高いインフラのメンテナンス技術が開発されつつあり、これら技術を活用し、相手国のインフラの維持管理に関する課題への解決策の提案が期待される。そこで本稿では、都市鉄道が開業しているインドネシア、マレーシア、タイ、トルコにおいてインフラの課題を現場調査及び文献等の調査によって明らかにし、これらに対する課題解決の提案を行って、国毎のみならず、事業者毎によっても課題が異なるが、例えばタイでは、部品の交換周期や調達方法、故障対策等の最適化に対するニーズが明らかとなっている。

3. まとめと今後に向けた提言

本稿では、これまでの都市鉄道事業の運営・維持管理面の支援のレビューをもとに、JICA 事業における事業内容の定型化や、教訓に基づく事業の改善提案、今後の運営・維持管理に関するニーズについて提言を行った。また、事業内容の定型化については、この内容をハンドブック（日英版を作成）として公開する予定である。これにより、これまで、事業の下流において顕在化した諸々の運営・維持管理に関する課題について上流段階から計画的に取り組まれ、より質の高い運営・維持管理に関する支援が実施されることが期待される。今後の課題の一つは、今回の提言を活用した運営・維持管理に関する支援の PDCA を行うことであり、実務を通じ更なる改善を進めていきたい。

JICA 道路アセットマネジメントプラットフォームにおける産学官連携活動の実践事例

独立行政法人国際協力機構	正会員	○高橋 雅宗
独立行政法人国際協力機構	非会員	吉田 綾
独立行政法人国際協力機構	正会員	近藤 達仁
独立行政法人国際協力機構	正会員	小柳 桂泉

1. 背景

独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）は、開発途上国における道路インフラ維持管理の課題解決に向け、2017年に道路アセットマネジメントプラットフォーム（Road Asset Management Platform: 以下、RAMP）を設立した。RAMPでは、主に、開発途上国における道路インフラの維持管理能力強化に関する技術協力プロジェクトの実施及び、国内の道路アセットマネジメントに関する技術（以下、本邦技術）の海外展開支援ならびに、本邦大学の博士前期または後期課程への留学を通じて開発途上国の道路行政の中核を担う人材の育成を目的とした長期研修員事業に取り組んでいる。また、JICAは、2019年に、公益社団法人土木学会（以下、土木学会）と覚書を締結し、国内外の道路アセットマネジメントに関する知見を活用する産学官の連携体制を構築した。RAMPについては、金縄ら¹⁾により設立の経緯までを発表しているが、本発表では、RAMPの下、産学官連携活動を促進している事例として、ラオス国橋梁維持管理能力強化プロジェクト（以下、ラオス橋梁技プロ）の事例を共有した上で、今後、RAMPおよびモザンビーク共和国（以下、モザンビーク）で実施予定の産学官連携活動の展望を述べる。

2. ラオス橋梁技プロ概要および実施体制

ラオス橋梁技プロのプロジェクト目標及び成果等を表-1、プロジェクトの実施体制を図-1に示す。ラオス橋梁技プロでは、本邦コンサルタント企業等から構成される短期専門家に加え、JICAが実施する道路・橋梁の維持管理を目的とした技術協力プロジェクトでは初めて、産学官連携による支援を担当する長期専門家（以下、産学官連携専門家）を配置している。産学官連携活動の実施にあたっては、主に、国内リソースとの関係構築をRAMPが担い、長期専門家が現地での活動を推進する役割を担っている。

表-1 プロジェクト概要

上位目標：対象国の橋梁が適切に維持管理される			
プロジェクト目標：道路局及び対象国の公共事業運輸局職員の橋梁維持管理能力が向上される			
成果1：橋梁点検・診断に係る能力が向上する		成果2：橋梁補修に係る能力が向上する	
成果3：BMSの運用管理能力が向上する		成果4：橋梁維持管理計画の策定能力が向上する	
実施期間：2020年11月～2023年10月			

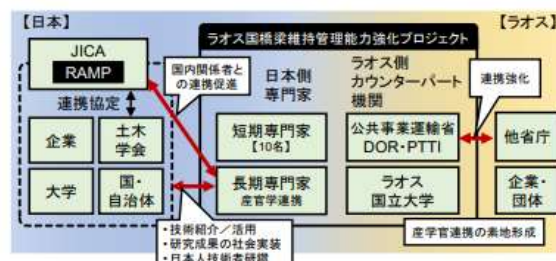


図-1 プロジェクト実施体制²⁾

3. ラオス橋梁技プロにおける産学官連携活動の実践事例

ラオス橋梁技プロにおける産学官連携活動では主に①本邦技術の海外展開支援、②長期研修員事業等の研修事業との連携、③土木学会との覚書に基づいた産学官連携活動の実施支援、④将来の技術者育成を担う現地の大学等との連携体制の構築支援に取り組んでいる。次に、産学官連携活動の実践事例として、本邦技術の海外展開支援及び、長期研修員事業との連携に言及した上で、そこから得られた知見や課題について述べる。

(1) 「本邦技術の海外展開支援」及び「長期研修員事業との連携」

「本邦技術の海外展開支援」に関して、ラオス橋梁技プロに従事する近藤ら²⁾は、「現地ニーズの把握と本邦技術の段階的な導入支援」といった方策を設定し、ニーズの把握、導入、試行、普及といったフェーズ別に本邦技術の海外展開支援を試みている。ニーズの把握、導入フェーズでは、ラオスの道路管理者等に対し、ラオスの課題解決に資する可能性のある3つの本邦技術を紹介した。技術紹介後に実施したアンケートの結果からは、紹介した各

技術に対する理解の向上と導入への高い期待が確認されている。試行フェーズでは、紹介した本邦技術を利用したラオスの課題解決手法を提案し、現地企業を活用した試行的な橋梁点検を通じて、その適用可能性を調査している。

「長期研修員事業との連携」では、長期研修を通じて博士号を取得した研修員が、帰国後に公共事業運輸省へ復帰し、ラオスの橋梁維持管理能力の強化に継続的に貢献している。具体的には、ラオス橋梁技プロにて作成するマニュアル等の普及に中心的な役割で参画するとともに、ラオス橋梁技プロの枠組みを利用し、本邦大学で得たラオスの課題解決に資する可能性のある研究成果をラオスの道路管理者等に向けて発表している。

(2) 得られた知見および今後の課題

近藤ら²⁾は、ラオス橋梁技プロの専門家が特定した現地の課題に対して、RAMPのネットワークを活用し、課題解決に寄与する可能性のある本邦技術を現地に紹介した事例から、RAMPの重要性が再確認されたことを報告するとともに、現地の課題に対して、より一層対応するためには、国内リソースとのパートナーシップを今後、更に拡大・深化させていくことが重要である点を主張している。

4.RAMPによる産学官連携活動に関する今後の展望

(1) 技術協力における国内リソースとの更なる連携に向けた取り組み

ラオス橋梁技プロの実践事例から得られた知見や課題を踏まえ、RAMPは今後、国内リソースとのさらなる関係構築や連携に取り組む予定である。具体的には、現地の課題に対して解決策となり得る技術を持った国内の民間企業等の情報を簡易に取得できるシステムの構築を検討している。このシステムは、今後、後述するモザンビーク橋梁維持管理能力強化プロジェクト（以下、モ国橋梁技プロ）等のRAMPが実施する道路・橋梁維持管理に係る技術協力における産学官連活動に利用する予定である。また、セミナー等を通じて、JICAの道路アセットマネジメントに関する取り組みを発信し、国内リソースのRAMPに対する理解を深めていく。特に、連携関係にある土木学会とセミナー等を共催することで、土木学会が持つネットワークを活用し、今までJICAのみではアプローチできなかった国内リソースへの情報発信も検討している。

(2) モザンビーク国橋梁維持管理能力強化プロジェクトへの産学官連携専門家の投入

今後、ラオス橋梁技プロにて実践している産学官連活動の実践事例を参考に、モザンビークで実施中のモ国橋梁技プロにおいても現地のニーズに即した産学官連活動を実践することで、モザンビークおよびアフリカ地域における橋梁維持管理能力の更なる強化を目指す。具体的な取り組みとして、ラオス橋梁技プロに配置されている産学官連連携専門家と同様の役割を担う専門家をモ国橋梁技プロに配置し、現地の課題解決が期待できる本邦技術の海外展開支援等を通じて、現地の橋梁維持管理能力の向上に取り組む。この点においては、ラオス橋梁技プロで実践した本邦技術の導入に関する方策が踏襲できると考えられる。他方、アフリカ地域での展開支援という点では、外務省の海外進出日系企業拠点調査³⁾によると地域別日系企業拠点総数ではアフリカ地域が最も少なく、日本国内の連携先確保や持続的な取り組みに向けた普及面でラオスよりも課題があることが想定される。そのため、上述したRAMPが構築予定のシステムの利用、モ国橋梁技プロの活動に関する情報発信、現地の有力な企業の発掘、進出企業数の多い南アフリカ共和国及び橋梁維持管理に係る技術協力プロジェクトを実施しているケニア共和国といった周辺国との連携などを考慮に入れる等の工夫が必要になると考えられる。また、モザンビークではラオスとは異なり、これまでRAMP活動の一つである長期研修員の受け入れ実績がない。ラオス橋梁技プロでの事例と同様、RAMPの長期研修員の受入れ支援はモ国の課題解決に資することが期待されるため、早期の長期研修員受入れの実現を目指すとともに、モ国橋梁技プロを通して、現地の課題解決の一助となる研究課題の提案や現地で取得したデータの提供等で長期研修員と連携していくことを想定している。

参考文献

1)金縄ら：開発途上国での道路アセットマネジメント定着に向けた人材育成、第一回実践論文集研究発表会発表論文集、pp41-42 2) 近藤ら：ODA事業を利用したインフラメンテナンス技術の国際展開に関する産学官連携の促進と開発途上国の課題解決の実践ーラオス国橋梁維持管理能力強化プロジェクトの事例ー、インフラメンテナンス実践研究論文集、2022年1巻1号p.531-540、 3)外務省海外進出日系企業拠点調査（2020年調査結果）：<https://onl.sc/ZtJwkdX>

インド国持続可能な山岳道路開発のための能力向上プロジェクト

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 道路計画部 非会員 ○ 河村 宜紀
独立行政法人国際協力機構 非会員 千田 華奈子
東日本高速道路株式会社 技術本部海外事業部 正会員 山田 伝一郎
国土防災技術株式会社 国際部 非会員 眞弓 孝之

2016年4月から6年間にわたり、(独)国際協力機構(JICA)による技術協力として、インドで実施された「持続可能な山岳道路開発のための能力向上プロジェクト(本技プロ)」に関して報告する。途上国への技術移転に際しては、持続可能性の観点から、当該国の技術水準や入手可能な資材等を踏まえ、活動や技術移転方法を検討する必要があり、本発表では本技プロにおける技術移転時の留意点や工夫等を中心に説明する。

1. 本技プロの背景

インドでは、国道開発計画などの大規模道路整備計画に基づき、デリー、ムンバイなどの大都市間を結ぶ国道整備が進められてきた。近年は、国道整備の促進に向け、インド道路交通省は山岳地域を含む地方部の道路整備を特に重要視したが、斜面对策、トンネルなどの十分な技術的経験を有しておらず、重大なボトルネックとなっていた。

2. 本技プロの概要

本技プロは、山岳道路開発に係る関係機関の能力向上を目標とし、長期/短期専門家延17名を投入の上、山岳道路開発に係る5つのガイドラインの作成、並びに同ガイドラインを活用したモデル活動等を実施した。

3. ガイドライン作成

インドにおける山岳道路開発/維持管理の現状に係る確認や、既往技術基準・ガイドラインのレビューを行い、インドに必要な新技術の導入に係る検討等をふまえた上で、インド側と共に以下のガイドラインを作成した。

- ・山岳道路計画ガイドライン：既存ガイドラインの改良を意図したものであり、主にカーブ線形の改良や排水設備などに重点を置いた。
- ・山岳道路トンネル建設ガイドライン(トンネルガイドライン)：ヒマラヤ地域などの複雑な地質構造と脆弱な地質状況に対応するための補助工法と、弾性波探査結果を活用した地山分類と支保パターンの設計を主眼とし、併せてトンネル設備や保安設備に関する指針を示した。
- ・山岳道路斜面对策ガイドライン(斜面对策ガイドライン)：道路沿い斜面の問題への対策を示したものであり、インドの山岳道路維持管理に難題を突き付けている「沈下区間(sinking section)」に対する対応策を示したことが特筆に値する。また、インドでは調査の技術レベルがさほど高くない事に鑑み、調査に関する指針を重点的に示した。
- ・山岳道路橋梁ガイドライン：山岳道路の建設を促進する技術として、高橋脚橋梁、複合構造、及び竹割基礎の設計施工に重点を置いたほか、維持管理に関する新技術の指針も示した。
- ・山岳道路維持管理ガイドライン：運営と維持管理に大別して指針を示しており、異常気象時などに交通を制限、閉鎖するための早期警戒システム(EWS)に関する指針も示している。

これらのガイドラインのうち、後述するモデル活動の一環として実施したパイロットプロジェクト(PP)では、インド側の希望により斜面对策ガイドラインを対象とした。また、トンネルガイドラインに関しても、計画段階のインド側のプロポーザルに関して、技術的な助言を行った。

4. モデル活動

モデル活動は、「見本となる活動」との位置づけで実施されたものであり、セミナー等によるガイドラインの普及

キーワード 技術協力プロジェクト インド 山岳道路 山岳トンネル 斜面对策 重力性変形

連絡先 〒160-1409 新宿区西新宿 3-20-2 東京パナシティタワー 9F (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル TEL03-6311-7894

と、PP による導入技術の実践評価に大別される。各ガイドラインの普及促進としては、セミナーを実施した他、特にインドにおいて改善が必要とされる山岳道路の調査に関するワークショップも行った。コロナ禍では本技プロでも様々な困難が生じたが、コロナ禍を逆手に取り、ウェビナーを開催したことで、首都デリーでの対面セミナーでは参加が叶わなかった多くの地方の技術者にも技術の普及が図られたのは良い効果であった。

PP では、ガイドラインの活用を通じて、インドが直面する山岳道路の課題解決を求められ、斜面对策に関して 3 か所のサイトで実施された。うち 1 か所は、斜面对策工法の助言までを行ったのに対し、残り 2 か所については、斜面对策工法の設計までの助言を行った。斜面对策工法の助言を行う PP では、インドで入手可能な材料のみを使用し、インドの業者が施工できる日本技術の導入が求められた。本要望に応え、新技術ではないものの、インドにおいて広範囲の活用が望まれるコンクリート法枠工と排水横ボーリング工の導入を主眼に置いた PP を実施した。



図-1 PP で行った斜面对策の施工指導成果
(引用：JICA プロジェクトチーム)

5. 沈下区間

斜面对策ガイドラインでは、インドの山岳道路維持管理における重要課題である「沈下区間」の原因究明を試み、岩盤斜面の重力性変形が、その主要な要因の一つであることを突き止めた。国道 54 号線 (NH54) と NH717A における PP は重力性変形の調査と、変形を抑制するための対策工の立案を目的として行った。インドにおける PP であるため、全てをインドで調達可能な資材・業者で行う事が求められ、調査は全てインドの業者を用い、JICA 専門家は事業主体であるインド国道庁 (NH54 担当) とインド国道インフラ開発公社 (NH717A 担当) を技術指導し、それらの事業主体がインドの業者を指導するという形態で行われた。

沈下区間では道路の沈下の他に、斜面崩壊や落石など、様々な問題が頻発しているが、これらは岩盤斜面の重力性変形 (クリープ変形) に起因しているため、重力性変形を抑制することが対策工の基本となる。そのためには、クリープ変形を生じている岩盤の緩みゾーンの深度とそこに賦存する地下水の状況を見極める必要がある。しかし、インドの業者によるボーリング調査では、亀裂の多い重力性変形岩盤と、更に破砕が進んでいる緩みゾーンのコアサンプリングは困難であり、コア観察に依存した判断では、正確な緩みゾーンの把握は困難となる。

6. 掘進水頭図を使った判断

PP の開始以前から、インドの業者によるボーリングコア採取率が他の途上国と大差ないレベルであることを把握していたため、それを補完するため、斜面对策ガイドラインには掘進水頭図の作成方法を記載した。PP に従事したインドの技術者には、調査ボーリング時における試錐日報の記録、特に毎朝毎夕水位の確認・記録と、それに基づく掘進水頭図の作成を指導した。その結果、掘進水頭図と試錐日報の記録から、PP サイトにおける緩みゾーンの深度とその地下水情報を把握することができ、対策工法に関する勧告を実施することができた。

7. 教訓と提言

調査ボーリングの目的が、地下情報と並んで地下水状況の把握にあり、これらが重要な設計ファクターである以上、掘進水頭図の作成が重要であることを技術移転できたことは十分な意義がある。しかしながら、掘進水頭図の解析に必要な応用地質的な判断方法に関しては、更なる技術移転の必要があり、今後の課題となる。

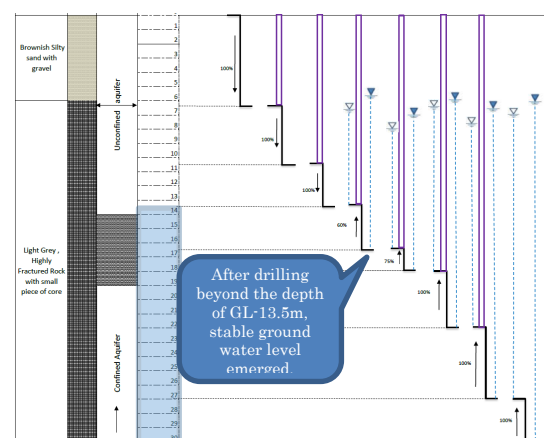


図-2 掘進水頭図 (PP で提出されたもの)
(引用：JICA プロジェクトチーム)

モンゴルの気候条件に適した道路舗装技術の改訂と実践結果の考察

株式会社建設技研インターナショナル 正会員 ○岩政 瞳

独立行政法人国際協力機構 非会員 千田 華奈子

モンゴル国運輸交通省 非会員 Chadraabal Sugarmaa

モンゴル国運輸交通省運輸交通センター 非会員 Battumur Ichinkhorloo

1. はじめに

広大な国土を有するモンゴル国の道路は、極度の乾燥（砂漠化）、冬季の極寒、夏季における昼夜の大きな気温差等の厳しい気候条件下にあり、国道、地方道ともに、ひび割れや平坦性の低下等の道路破損箇所が多く見られ、円滑な道路交通、維持管理費抑制等の阻害要因となっている。

本稿は、独立行政法人国際協力機構による技術協力として実施中の「モンゴルの気候条件に適した道路舗装技術能力向上プロジェクト」（以下、「本事業」）において、2021年に実施した舗装の構造・配合設計及びパイロット事業（以下、「PP」）の実施により得た課題・教訓を中心に論じる。

2. アスファルト舗装の課題

モンゴルでは、外国からの支援で整備された道路区間は主に各国の基準が適用されているのに対し、モンゴル国が整備した道路は旧ソビエト連邦の道路基準を元とした自国基準にて建設されている。さらに前述の通り、舗装環境は、夏は40度を超え、冬は-40度を下回る過酷な気候条件下にある。本事業で実施した調査において明らかになった、モンゴルにおけるアスファルト規格に係る課題は以下の通りである。

- ・ 日本では、針入度（以下、「Pen.」）の規格値幅としては20が一般的であるものの、モンゴルの規格値幅は最大40であり、混合物としての性能にバラツキが生じ、期待した性能が得られない。
- ・ 既存アスファルト舗装にて、横断ひび割れ、わだち掘れ等の変状が確認されるものの、全て同じ配合が適用されており、必ずしもモンゴルの気象条件に適した仕様とはなっていない。

3. 舗装構造設計及び配合設計条件の再設定

2章にて前述した課題をもとに、舗装規格の改訂について以下のように整理した。

(1) 気候区分

気候情報及び変状種類を参考に、モンゴル国内の気候区分を図1のとおり、3種に整理した。i) 北部と西部の一部（水色）は極寒冷地であり、凍上及び横断ひび割れが、ii)西部と東部の一部（緑色）は寒冷地で横断ひび割れが、iii)南部（赤色）は比較的温暖地であり、わだち掘れの変状がそれぞれ発生している。

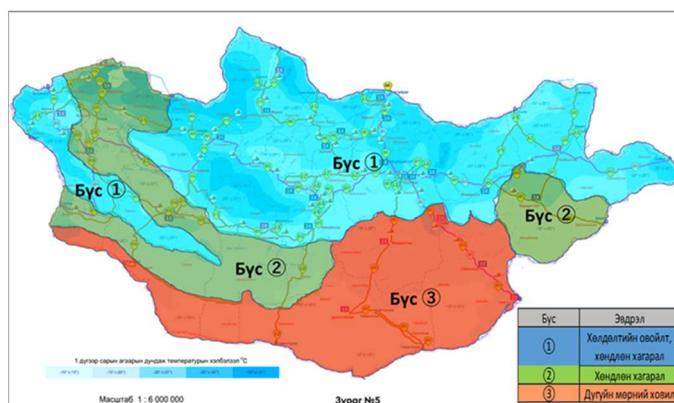


図1 モンゴル国内の気候区分

(2) 舗装構造に係る方針

- ・ 図1に示すi) およびii)の地域の舗装設計を行う場合は、低温環境で発生しやすい横断ひび割れ（以下、「低温ひび割れ」）を抑制する目的で、表層以下のアスファルト混合物層にはアスファルト安定処理を採用する。二層以上のアスファルトコンクリート舗装の場合は、アスファルト混合物の層厚を出来るだけ厚く設定し、アスファルト安定処理の最低厚さは6cmまたは8cmとする。基層をアスファルト安定処理に変更する場合の厚さの目安は置換える基層厚の1.25倍とする。また、アスファルト安定処理の一層最大厚さは10cmとする。
- ・ iii)における表層アスファルト混合物を製造する際には、わだち掘れに対する抵抗性を高めるため、細骨材

には、1) 単粒度傾向の砂を極力使用しない、2) 適切な条件を満たした砕石から製造されたスクリーニングスをそのまま、あるいは天然砂と組み合わせて使用する。

(3) 舗装配合に係る方針

- ・ モンゴル国内でのアスファルトのグレードは、一般的に Pen.90/130 を使用するものの、低温ひび割れとわだち掘れは針入度適正範囲が異なるため、Pen.90/130 の規格を改訂し、Pen.80/100（わだち掘れ対策）と Pen.100/120（低温ひび割れ対策）の2種類に分割する。
- ・ わだち掘れの著しい発生が予測される場合は、Pen. 80/100 の適用が望ましい。ただし、針入度が小さくなることにより横断ひび割れの発生も予想されることから、適用にあたっては十分に検討する。
- ・ わだち掘れに対する抵抗性は、密粒度ギャップアスファルト混合物＞密粒度アスファルト混合物＞細密粒度ギャップアスファルト混合物の順に優れているが、ひび割れに対する抵抗性は逆の傾向となることから、地域での破損状況を考慮して選定する。
- ・ アスファルト混合物の配合設計は、マーシャル安定度試験による方法とするが、特にわだち掘れに対する性能を評価するためには、ホイールトラッキング試験も実施し、交通量に応じて設定した動的安定度 (DS) の各基準値を満足したものでなければならない。

4. パイロット事業 (PP) 概要

2021 年の PP は、わだち掘れ対策 1 件、低温ひび割れ対策 1 件の計 2 件を実施することとなった。なお、施工の発注直前になり、前章にて提案した Pen.80/100 の材料は、モンゴルでは調達が困難であることが判明したため、施工発注時における特記仕様書上では材料を Pen.90-130 と表記し、併せて“PP で使用する材料は 90 に近いものを抽出して使用する”と記載した。PP の現場は、ウランバートル市南東 100km 超の場所における約 1km の区間と決定し、2021 年 9 月 22 日から 26 日の 4 日間にて、施工を行った。

5. パイロット事業 (PP) の課題・教訓・考察

4 章のとおり実施した PP 及び事後モニタリング調査による、課題と教訓を以下に整理する。

- ・ 2021 年 9 月に施工し、2022 年 4 月に事後モニタリングを実施したが、わだち掘れは確認されなかった。これは、高温となる時期の経験が未だないことが理由である可能性もあり、引き続きモニタリングを継続する必要がある。
- ・ 今回の施工区間全体に、路盤及び表層に貫通した低温ひびわれが確認された（図 2 参照）。路盤に残留した水分が冬季に凍結した、もしくは表層に低温ひび割れが発生し、路盤に影響を及ぼしたことが考えられるが、詳細な原因は不明であるため、引き続きモニタリングを継続する。
- ・ 低温ひび割れ対策として、誘導目地をそれぞれ 10m, 30m, 50m 間隔にて施工したが、誘導目地間隔が狭いほど、低温ひび割れの数が少なくなる傾向が見られ、目地の効果が確認された。
- ・ モンゴル国内ではアスファルト合材、骨材等の材料の調達が困難であり、さらに細骨材の粒度が粗い傾向にあるため、細骨材の粒度規格を最大粒形 5mm から 2.5mm にすることを考慮に入れる必要がある。



図 2 低温ひびわれ状況

6. 得られた成果とまとめ

今回の施工により、気候条件の確認、材料品質確保の重要性及び人材育成を再認識し、細骨材の選定、プラントの技術水準の確保並びに事前調査及び事後調査の重要性が浮き彫りとなった。2022 年の PP では、材料試験・材料選定の精度向上、気候条件を加味したモニタリング・評価を引き続き実施することとなる。

キーワード モンゴル、技術協力プロジェクト、アスファルト舗装、気候条件 連絡先 〒136-0071 東京都江東区亀戸 2-25-14
㈱建設技研インターナショナル TEL. 03-3638-2586 E-mail : iwamasa.hitomi@ctii.co.jp

宇都宮市内国道4号への車道混在型自転車通行空間「矢羽根」の設置実現に至る実践

大日本コンサルタント株式会社 正会員 ○小路 泰広

1. はじめに

2013年2月、宇都宮市内の国道4号に車道混在型の自転車通行空間整備形態である「矢羽根」が設置された。この「矢羽根」が初めて規定された「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」¹⁾（以下、国のガイドライン）が2012年11月発出されてわずか3カ月後であった。この成果は数多くの現地視察や先行事例としての引用を経て、整備の先例となり、全国各地での「矢羽根」の設置促進につながったものと推察される。その実現プロセスにおいては数々の試行錯誤的な取組みが実践されたが、組織としての目標設定、キーパーソンの巻き込み、関係機関との調整や連携、先行事例からのノウハウの導入、実現へのハードルを下げる仕掛けなど、いくつかの成功要因が存在している。本稿では、この「矢羽根」設置を中心的に進めた立場から、実現に至った経緯を振り返り、なぜそれが短時間に実現できたのかについて、数々の実践や意思決定の内容を分析し評価しながら、新たな課題に取り組む際の教訓としてとりまとめるものである。

2. 「矢羽根」設置の背景と実施内容

宇都宮市では「自転車のまち」を掲げて自転車施策に力を入れており、市や県による整備が着々と進められた結果、全国の自転車レーンのかなりの割合が宇都宮市に存在するという、自転車先進都市となっていた。しかしネットワーク計画に対する進捗率は低く、幅員に余裕があり比較的整備のしやすい区間から整備が進められているのが実態で、自転車レーンが交差点手前で途切れて歩道に誘導されているなど、連続的な自転車通行空間のネットワーク構築が課題であった。

国のガイドラインでは、自転車ネットワークの構築、交差点での自転車空間の直線的な接続、幅員の狭い道路での走行位置を示す法定外表示の活用、道路空間の再配分の積極的な検討などが示された。宇都宮国道事務所と栃木県、栃木県警察本部では、2012年9月に「栃木県自転車利用環境検討会議」（以下、検討会議）を設置し、栃木県の特徴や実態を踏まえた県版ガイドラインの作成に向けた検討を開始した。

交差点ではそれぞれの道路管理者と、交通管理者との密接な連携が不可欠である。そこで、検討会議を活用して意見交換や綿密な調整を行った結果、国道4号と宇都宮市道の交差点および前後区間を実施場所として選定し、市がもともと自転車レーンを整備する計画であったことから時期を合わせ、2月上旬～3月まで「試験的実施」を行った。ビデオ調査やアンケート調査により安全性等を検証した結果、車道を走行する自転車の増加、交差点で矢羽根に沿った直進走行の増加がみられた。なお、期間中に事故は発生せず、期間終了後も存置している。



図-1 整備区間の位置図

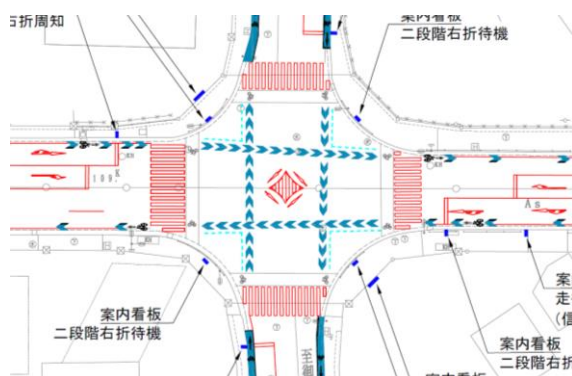


図-2 交差点内の矢羽根等の配置

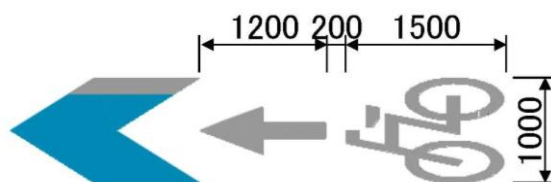


図-3 矢羽根やピクトの幅員・形状等

キーワード 国道4号 自転車通行空間 交差点 矢羽根 二段階右折

連絡先 〒102-0075 東京都千代田区三番町 6-3 三番町UFビル4F TEL 03-6850-0065

3. 「矢羽根」設置の実現に向けた実践内容とその評価や教訓

「矢羽根」設置の実現に向けて行った様々な実践活動の内容や効果について、以下のとおり整理する。

実践項目	実践内容	実践効果
(1) 自転車通勤で実際に走って実感や構想	・ 自転車通勤を実践することで、朝は車の渋滞が激しく自転車の方が早く着くことや、直進自転車と左折自動車が出交する交差点で安全かつ円滑に左折自動車をやり過ごす方法など、日々実感したり、今後の改善策などを構想する機会となった。	・ 自転車通行空間の構想を具体化していく際のモチベーションや説得材料となり、より良い自転車通行空間を設計するための具体的なイメージにつながった。
(2) 事務所の重点プロジェクト化と担当職員の意識向上	・ 事務所の大規模事業が大詰めを迎えるなか、事務所の体制や業務の見直しが必要となっていたため、「防災」「維持管理」などとともに「自転車」のプロジェクトチームを立ち上げ検討を開始した。 ・ 国土省と警察庁による「安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた検討委員会」の第1回検討会を聴講した結果、非常に有意義だったため、第2回以降は事務所の担当職員に聴講させ	・ 自転車環境整備を事務所の重点プロジェクトとして位置づけることができ、組織を挙げての業務推進につながった。 ・ 担当職員の知識や意識の向上により、積極的かつ円滑な業務の推進につながったと推測される。
(3) 学識経験者や学会活動との連携やキーパーソンの巻き込み	・ 栃木を代表する学識経験者である宇都宮共和大学古池教授や宇都宮大学森本教授とは委員会等で接点があり、本件でも相談に乗っていただいた。 ・ 自転車小委員会や交通工学研究会「交差点の自転車空間ガイドラインの研究」に情報収集や人脈形成のために参加した。なお、筆者は自転車の専門ではなかったため、道路管理者の立場として、成果を現場で実現することを強く心に誓って参加した。	・ 両先生からは最新の情報提供や、積極的なご参加やご指導を頂き、本業務の推進に多大な貢献を頂いた。 ・ 交通工学研究会では NPO 自転車活用推進研究会の小林理事長に検討会議への参画を快諾いただき、業務の推進につながった。 ・ 小委員会では現地見学会を開催。
(4) 関係機関との調整や連携の仕掛け	・ 自転車利用環境の向上には総合的な取り組みが必要であり、県、県警、市町、その他さまざまな関係者との連携が必要となるため、あらゆる場を通じて自転車施策の必要性を熱心に説き、取り組みを提案した。	・ 本業務への賛同が徐々に広がった。また小林理事長の検討会議への参画について関係機関、特に県警の了解を得られ、積極的な検討につながった。 ・ ただし、属人的な関係に依存し、人事異動により継続できなかったのが反省点。
(5) 矢羽根の形状や間隔などを現地で確認	・ 矢羽根の形状や間隔などは、札幌の事例などを参考に、事務所構内で実験的に比較検討を行った。 ・ 県警からの提案により、矢羽根の夜間の視認性を確保するため、車道側に白のラインを入れた。 ・ プラスチック版で作成した矢羽根を現地に仮置きして検証した結果、自動車に対する注意喚起効果や、二段階右折時の自転車の交錯がみられた。	・ 矢羽根の形状や間隔などの仕様や、夜間視認性を高めるデザインにつながった。 ・ 二段階右折の待機場所は、金沢の事例を参考にデザインを検討して設置した。 ・ 形状等の仕様の一部は次期ガイドラインにも反映された。
(6) 広報・周知や効果検証	・ 新聞等に大きく取り上げてもらうため、「日本初(交差道路双方に矢羽根設置)」を確認し発表した。 ・ 効果検証のため、実施前と実施中における各種交通量や走行速度などを計測するためのビデオ調査や、アンケート調査などを実施した。	・ 新聞等で大きく取り上げられ、地域での関心が高まった。 ・ 効果検証により、従前と客観的に比較でき、課題も明確になった。

4. おわりに

新たな自転車通行空間整備形態である「矢羽根」の設置につながった実践活動について述べてきた。高度な取り組みや多大な努力などではなく、自転車政策の動向を踏まえ、地域の専門家や関係機関との連携を、熱意をもって継続的に働きかけたことが一定の成果につながった。本稿が類似の取り組みの参考になれば幸いである。

参考文献

- (1) 国土交通省道路局・警察庁交通局：「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」，2012年11月
- (2) 小路：道路行政の転換期を迎えて ―災害への備えと自転車利用環境への取り組み―，会計検査資料，2012年
- (3) 小路：車道混在及び交差点での直線的接続のための自転車走行位置明示，土木学会関東支部技術研究発表会，2013年
- (4) 小路・古池：自転車走行空間のネットワーク構築に向けて，人と環境にやさしい交通をめざす全国大会，2013年

横浜市郊外住宅地におけるオンデマンドバス実証実験の取り組み

ヨコハマ SDGs デザインセンター

○麻生 智嗣

高崎経済大学

正会員 長野 博一

福島大学

正会員 吉田 樹

(株)エックス都市研究所

小市 浩伸

1. 目的

本報告は、高齢化率が 50%を超える横浜市郊外部において、官民連携および専門家による伴走支援を得たオンデマンド交通の実証実験の経過を整理し、課題と展望を実践的な視点から論じるものである。

2. 取組概要

(1) 地域の概要

横浜市旭区若葉台団地は、1970 年代後半に開発され、約 90ha の土地に約 6,700 世帯、人口約 14,000 人が暮らす地域で、保育園、幼稚園のほか、福祉施設が複数立地している、市民活動も活発な地域である。その一方で、市全体の中でも高齢化が進行しており、団地への若年層の転入が大きな課題となっている。さらに、隣接する上川井地域では、交通空白地域も存在していることから、当該地域における住み続けたいまちづくりを進めるために、移動円滑化に具体的な対策を講じていく必要がある。

団地を管理する「一般財団法人若葉台まちづくりセンター（以下、若葉台まちづくりセンター）」では、コミュニティバス「わかば号」を団地内で定時ルート無料運行しているが、高齢者を中心に相当数の利用があるものの、若年層（子育て世代）の乗り残しも多く発生しており、誰もが移動しやすい環境が整っているとはいえない状況にある。

こうした中で、既存交通機能を補完する地域内移動として機能し、地域住民の外出機会を増やし、将来的には、環境配慮型の車両導入を推進することで、地域課題の解決と SDGs の達成に寄与することが期待される取り組みとして、本実証実験はスタートした。

(2) 事業実施主体の概要

本取組については、横浜市温暖化対策統括本部と民

間事業者が共同で運営を行う「ヨコハマ SDGs デザインセンター」が、若葉台まちづくりセンター及び配車プラットフォームを開発した MONET Technologies 株式会社（以下、Monet 社）とをマッチング、コーディネートしスタートしている。ここに団地開発を行った神奈川県住宅供給公社、横浜市旭区などが協力し、取組を進めている。

(3) 取組概要

若葉台団地及びその近隣の霧が丘地域、上川井地域に 100 近くの乗降ポイント（実験時期によってポイント数に増減あり）を設置し、Monet



図 1 オンデマンドバス

社の専用のアプリを使い、乗降ポイントから出発地、目的地、時間、人数を設定するとオンデマンドバスに乗車できるシステムである。

なお本取組の最終目標は、図 2 の通りヒトの輸送だけに限らず、モノやサービスの輸送、自動運転まで視野に入れた取組であり、さらにこの移動サービスを「地産地消」で実施することである。

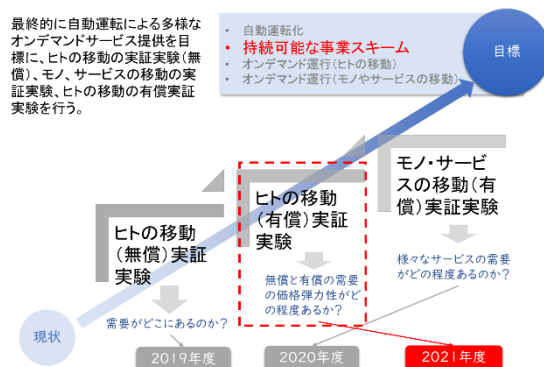


図 2 オンデマンドバスのロードマップ

需要動向の把握、多種多様なサービスの可能性を探るため、無償での実証実験を 4 回行っている。その中

キーワード オンデマンド交通, SDGs, 官民連携, 社会実験

連絡先 〒220-0011 横浜市西区高島 1 丁目 2-5 横濱ゲートタワー3 階ヨコハマ SDGs デザインセンター
TEL 050-3749-7415

で、買い物代行サービスや福祉車両の導入など、対象ユーザーのマーケット掘り起こしを行ったほか、2022 年 2 月から 3 月にかけて、道路運送法 21 条許可による有償実験を行った（図 3）。

	実施期間	運行時間	車両	事業種別
第1回	2019年3月20日～3月26日	9:00～17:00	ハイエースタイプ（9席）1台	
第2回	2019年7月11日～8月9日 ※7月27、28日運休	7:00～20:00	ヴェルファイア（6席）1台	
第3回	①一般車両 2020年1月14日～3月13日の平日 ②福祉車両 2020年2月13日～3月13日の平日	①一般車両 7:30～19:30 ②福祉車両 8:30～17:00	①一般車両（1台）：ハイエースタイプ（9席） ②福祉車両（1台）：ハイエースタイプ（車いす2台、6席）	白ナンバーによる許可登録不要での運行（無償運行）
第4回	2020年10月1日～10月30日の平日	①デマンド 7:30～19:30 ②買い物代行 10:00～16:00 ③子供の送迎サービス 16:30～19:30	ハイエースタイプ（9席）1台 ※コロナ対策のため上限5席	
第5回	2022年2月1日～3月25日の平日	7:30～19:00		道路運送法21条許可による白ナンバーでの運行（有償運行）

図 3 実証実験の概要

（4）取組結果

無償実証の結果、朝夕の利用が多いことが分かった。また、乗合も多く発生した。その結果、予約しても満席で乗車できない状況も朝夕を中心に発生した。このほか、特定のヘビーユーザーも一定数存在することが明らかになった。朝夕の利用で、若葉台団地の住宅棟から保育園への移動、朝から午後にかけて交通空白地域のある上川井地域から若葉台団地への移動がその特性である。これは、アプリの活用を含めたスマホ教室などを実施するなど地道な広報活動、地域施設や団体へのヒアリングやアンケートなどの効果検証を繰り返したことにより、運行改善を図ったことなどが要因として考えられる。なお、福祉車両の利用、買い物代行サービスなどの需要は周知を徹底していなかったせいか、利用が少なかった。

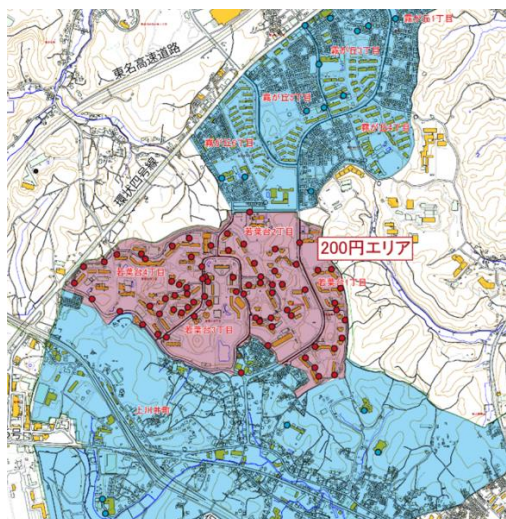


図 4 運行エリア図

一方、有償に切り替えた際に大きく需要が落ち込む結果となった。無償時にアンケート結果では「有償でも利用したい」という意向が 8 割以上あったものの、第 4 回実証実験時と比べ、利用が 10 分の 1（第 4 回実証時は 1 か月で約 1,000 名の利用が、有償で行った第 5 回実証時には、1 か月で約 130 名の利用）に激減した。利用者も上川井地域からの利用はあったものの、これまで利用が多かった保育園利用がなくなるなど、有償化により様々な変化が生じた。その要因として最も大きいのが有償化ではあるが、それ以外にもコロナ禍による各種施設の休止やお出かけ機会低下の影響もあったものと推察される。

3. 課題と今後の展望について

郊外住宅地におけるオンデマンドバスの運行にあたり、無償での需要はあるものの有償でのニーズが弱いことから、運賃を取得しての事業化は非常に高いハードルがある。そのため、今後、オンデマンドバスを白ナンバーで運行しつつ、横浜市が進める SDGs や脱炭素の取組と併せ、例えば地域で創られた再エネを使った電気自動車での運行、地域住民への再エネの促進による電力小売事業者からの協賛金の確保、既存の地域団体で行っている多様な生活支援サービスと併せた地域課題解決サービスの提供による会費徴収（そのための既存の地域団体の連携による新たな組織づくり）、地元企業からの広告費などの協賛など、横浜市他の側面支援を受けながら地域主導による「サービスの地産地消化」を目指していく予定である。

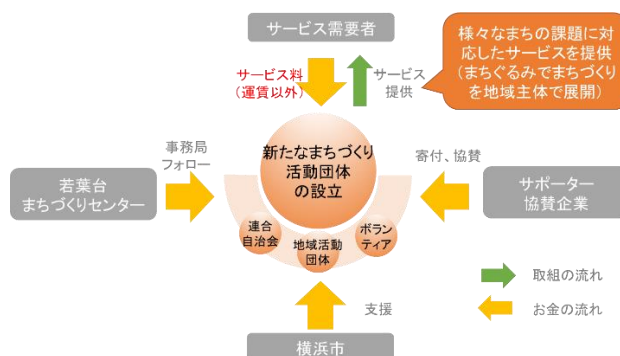


図 5 今後の事業スキーム

謝辞

本研究は、一般財団法人トヨタ・モビリティ基金の 2019 年度「地域に合った移動の仕組み作り」活動資金助成を受けて行いました。関係者の方々に深くお礼申し上げます。

地域公共交通の持続的運営に向けた利便増進と効率化の両立策の実践

日本工営株式会社 非会員 ○許斐 信亮
日本工営株式会社 非会員 内村 圭佑
大分大学経済学部 正会員 大井 尚司

1. はじめに

大分県佐伯市は平成の大合併の折に 9 市町村が合併して誕生した九州で最も広域な面積を有し、人口約 7 万人の自治体である。JR 日豊本線が市内を東西に横断するほか、市中心部から旧町村への放射方向の路線バス網、旧市町村内のコミュニティバス等により公共交通網が形成されており、一部通学 OD を除く生活目的での公共交通ニーズの多くは路線バス・コミュニティバスが担っている。

自家用車依存の進行に伴う移動の個別化や人口減少・少子化等による公共交通利用者の減少に伴い収益性が悪化する一方、高齢化等により移動への公的支援の需要の高まりを受けたコミュニティ交通の導入により、交通事業者と自治体の双方で赤字負担が大きくなり、公共交通の持続的運営に課題が生じた。

本稿はこれらの課題に対し、筆者らが 2015 年度から取り組んできた過程とその成果をまとめるとともに、今後の課題を提示する。

2. 地域公共交通の持続的運営に向けた取り組み過程

(1) 第 1 期計画に基づく幹線路線の再編

大分県交通政策課、佐伯市地域振興課等を事務局として策定した 2017 年の「大分県南部圏地域公共交通網形成計画」「同交通再編実施計画」の作成過程において、事務局及び圏域内を運行する交通事業者、計画策定を担う大分県地域公共交通活性化協議会の委員である大井、当計画の策定業務を受託した弊社の許斐・内村を中心に議論を進めてきた。とりわけ、圏域内で毎年発生している地域公共交通分野の赤字の多くが交通事業者負担であることへの疑問から、地域公共交通網維持のあり方を転換すべく、主に収益性の課題が大きい路線について、利用が低迷する区間の廃止やダウンサイジング（コミュニティバスへの転換等）を図った。

(2) 第 2 期計画における検討課題と解決手法

第 1 期計画から 5 年が経過する中、感染症拡大の影響も加わり、民間交通事業者主体で地域公共交通網を持続可能にすることが困難となり、さらなる対策を講じる必要性が生じた。対処療法的な施策では、自治体内部でサービス格差の状況を生む懸念があり、財政支出する自治体においても利便増進と財政出動の合理化が求められた。「大分県南部圏地域公共交通計画」

「同利便増進計画」では、利便増進と運行効率化の両立策をさらに一歩進めるため、以下 2 つの主要施策を 2021 年 10 月に実施した。

① 公共交通路線網の運営体制転換・運行効率化

市内完結の放射方向の幹線 7 路線について、民間主体から市主体の運営に転換するとともに、運転者不足への対処と運行効率化のため、利用実態に基づく運行区間の短縮やダイヤの最適化に加え、利便向上のため高校や商業施設・医療施設への乗入れを拡大した。これにより経費縮減と利用機会拡大を図ったほか、民間交通事業者から運賃施策に伴う減収リスクを分離し、②の施策を実現した。

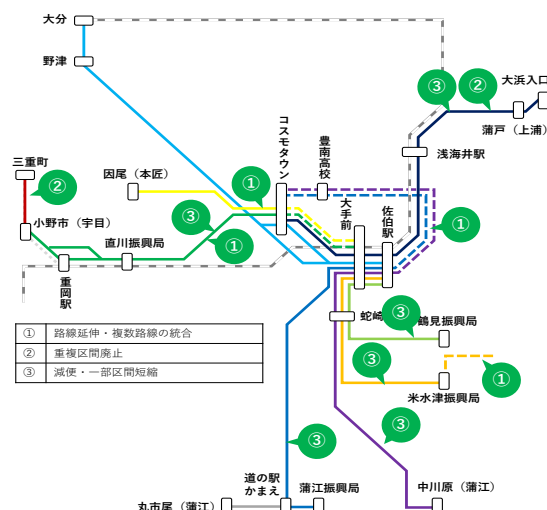


図 1 運行効率化実施内容

② ゾーン運賃制の導入

短距離区間の値上げ及び長距離区間の値下げ双方

の影響を考慮するため、価格弾力性を考慮した収支シミュレーションを実施し、増減収・財政負担額を試算、市の財政負担が過大にならないような運賃制度設計を計画において検討・立案してきた。

運行事業者より、関連系統の2020年6月のICカードデータを受領し、利用明細1件毎に新運賃体系を適用した。その際、既往研究（宇都宮¹⁾吉田³⁾など）を基に価格弾力性を-0.5とし、年間利用者数と運賃収入を券種別に試算した。

競合移動手段が実質的に自家用車のみであることからバス需要の価格弾力性が想定よりも低い可能性を考慮し、3つのシナリオ（楽観：値下げで利用増かつ値上げで利用減、中立：利用者増減無し、悲観：値下げで利用増無しかつ値上げで利用減）で試算し、関係者の合意形成を促した。

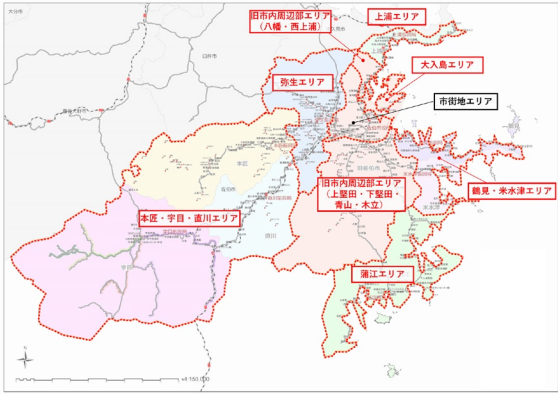


図2 運賃ゾーン

表1 シナリオ別年間利用者数・収入試算

	現行		楽観シナリオ		中立シナリオ		悲観シナリオ	
	利用者数	収入(円)	利用者数	収入(円)	利用者数	収入(円)	利用者数	収入(円)
現金・ICカード	178,515	53,417,472	193,087	42,090,154	178,515	38,144,324	171,986	36,835,544
通勤定期券	17,988	5,491,478	19,942	4,329,993	17,988	3,849,173	17,988	3,849,173
通学定期券	11,988	2,094,717	14,119	1,544,669	11,988	1,312,951	11,988	1,312,951
合計	208,491	57,674,638	227,148	47,964,816	208,491	43,306,448	201,962	41,997,668
増減			18,657	-13,038,851	0	-17,697,218	-6,529	-19,005,999

3. 第2期計画に基づく事業実施の成果

(1) 利用者数の状況

再編前の2021年9月と再編後の11月の各1ヵ月分のICカードデータを比較すると、ひと月あたり1,200件(SFのみ)のODが減少する結果となった。

また、運賃収入は約480万円/月(2022年度実績)から約265万円/月(2021年9月～2022年2月の実績)へ減収となり、事前に試算した悲観シナリオを下回る結果となっている。

ICカードデータの利用実績からすると、これは値下げとなっている遠距離区間の利用が伸びずに減少していること、値上げとなった近距離利用が大幅に減少していることが原因となっており、再編による効果

が浸透するのに時間がかかっていると想定されることに加え、①の運行効率化により平日の走行キロを302km(14%)減少したことによる影響も考えられる。

表2 ゾーン間ODの増減

	佐伯	弥生	上瀬	鶴見	米水津	蒲江	本庄	蓮川	宇目	市外
佐伯		-794	-31	-47	-104	-14	-58	12	-49	28
弥生	-18		-34	0	0	0	4	-2	1	-35
上瀬	-56	0		-7	0	0	0	0	0	0
鶴見	-97	0	0		4	0	0	0	0	0
米水津	-31	0	0	0		3	0	0	0	0
蒲江	-37	0	0	0	0		-1	0	0	0
本庄	9	2	0	0	0	0		3	0	0
蓮川	-53	-2	0	0	0	0	0		-1	-3
宇目	30	0	0	0	0	0	0	0		-2
市外	-2	-27	0	0	0	0	0	0	0	

総計 -1,419

(2) 利用実態調査結果

2021年12月、2022年2月に、バス車内乗込みによる利用実態調査(OD・利用意向)を実施し、利用者に直接利用実態や再編に関する意見を聴取した。

蒲江方面の遠距離路線において勤労世代・高齢世代の利用頻度の増加が示されたことに加え、利用者はほぼ全員が、運賃が安いまたは妥当と感じており、運賃制度への一定の支持を得ていることが確認できる。

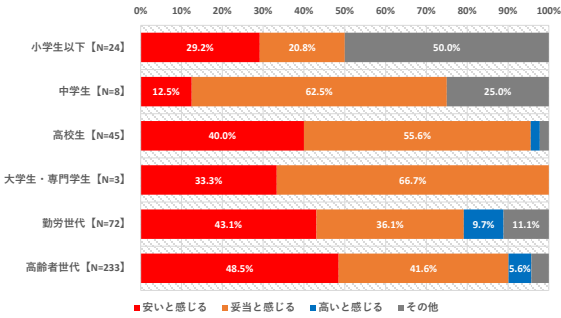


図3 現在の運賃に対しどう思っているか(属性別)

4. 今後の課題

再編後の短期間でのモニタリング結果からは、運行効率化により運行費用は確実に低下したが、利便向上策の効果は十分に発揮できておらず、運賃収入は想定以上に減少している。

また、利用実態調査結果での好意的な結果とは裏腹にICカードデータでの利用状況は好ましい傾向を示しておらず、現金・回数券利用者の状況も含めた継続的なモニタリングにより効果の測定が必要である。

参考文献

1)宇都宮浄人，ドイツの地域公共交通に関する実証分析－需要関数の推計と考察－，交通学研究，57,65-72，2014。
2)宇都宮浄人，地方圏の乗合バス需要に関する実証分析，交通学研究，56,91-98，2013。
3)吉田樹，運賃低廉化に伴う公共交通需要構造の変化に関する実証的分析，第34回交通工学研究発表会論文集，34，469-472，2014。

過疎地域における輸送サービス維持を目的とした貨客混載のプロセス構築に向けた実践

日本工営株式会社	正会員	○星田	康臣
九州工業大学	正会員	吉武	哲信
九州工業大学	正会員	名和	恵里
日本工営株式会社	正会員	白石	悦二

1. 目的

中山間地や離島、半島などに位置する地域においては、人口減少に伴う過疎化の進行、高齢者の運転免許保有率の増加等の要因により、公共交通利用者が減少し、路線網の維持・存続がいつそう厳しさを増している。一方、宅配事業者は、これらの地域では都市部に比べて配達が非効率にならざるを得ず、運転手不足にあえぐ中、配達体制の維持が困難になりつつある。近年、交通事業者と宅配事業者の連携による貨客混載の事例が全国的に増えてきているが、ほとんどは1対1の事業者同士の合意に基づくものであり、地域全体の輸送サービス維持という公益的観点から実践されている事例は皆無である。

そこで、本研究では、長崎県平戸市を対象に、過疎地域で顕在化している旅客・貨物両面の輸送の課題解決を図るため、貨客混載の導入プロセスを構築することで、過疎地域の輸送サービスを維持し、持続可能な地域づくりに資することを目的とする。

2. 研究対象地域

長崎県平戸市（人口 29,365 人、令和 2 年国勢調査）は、長崎県北西部に位置し、福岡市や長崎市からは 100km 以上離れた位置にある。平戸市は、図 1 に示すとおり、主に九州本土の一部（田平地域）と平戸島、生月島、的山大島、度島から構成され、九州本土と平戸島、平戸島と生月島のあいだは架橋により陸路での往来が可能である。的山大島及び度島は、平戸島との間にフェリーが運航されている。公共交通機関は、鉄道（1 社）、路線バス（2 社）、平戸市が運行主体のコミュニティバス（運行委託事業者 2 社）が市域を運行している。

平戸市の中心部は、平戸島北東端に位置し、中心部から平戸島の南端まで約 38km、生月島の北端部まで約 28km の距離があり、人の移動や物の輸送の点では条件不利地区といえる。



図 1 平戸市域及び現況の公共交通網

3. 調査概要

平戸市及び周辺地域における潜在的な貨客混載のニーズを把握するため、事業者へのヒアリング調査を令和 2 年 10 月から令和 3 年 1 月にかけて実施した。まず、全国に配送網をもつ大手宅配事業者に、平戸市及び近隣地域で配達に支障のある地域がないか、個別にヒアリングを行った。その結果、配達の効率化につながるのであれば、貨客混載への参画は可能との回答を得た。次に、平戸市内を運行する交通事業者（鉄道・バス）を対象に、旅客輸送事業の現状や貨客混載への関心、参画意向についてヒアリングを行った。その結果、不採算路線が増加する中、路線の維持と宅配事業者からの運賃収入が期待できるのであれば、貨客混載を検討したいとの回答を得た。

4. 貨客混載を導入する上での条件整理

宅配事業者が貨客混載に参画する上での条件について、路線条件、拠点条件、貨物条件の 3 つに分類した。

キーワード 貨客混載、過疎地域、バス、鉄道、宅配事業者、持続可能な輸送サービス

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麹町 5-4 日本工営(株) TEL 03-3238-8180 a7494@n-koei.co.jp

1 つ目の路線条件について、宅配事業者は、路線バスを活用した生月島への配送と、鉄道を活用した平戸市田平地域及び北松地域（佐世保市北部及び佐々町）、佐賀県有田町方面への配送のニーズがあることを把握した。

2 つ目の拠点条件について、宅配事業者ごとに拠点としたい場所が存在しているため、鉄道・バスと宅配事業者のトラックが接続する際、ドライバーが事前に待機することでかえって配送効率の低下を招かぬよう、拠点における荷物の一時保管が可能なスペースの検討を行う必要性について把握した。

3 点目の貨物条件について、午前の配達便（1 号便）については物量が多いため自社による配送とし、物量が少ない午後の配達便（2 号便）について、貨客混載で輸送の効率化を図りたいとのニーズがあることを把握した。

一方、交通事業者が貨客混載に参画する上で、バスでは車両条件、鉄道では拠点条件を考慮する必要がある。

バスの車両条件として、貨客混載用に改造した車両は、宅配事業者の配送スケジュールに合わせ、同一時間帯に走らせる必要がある。しかし、当該地域を運行するバス会社 A の運行形態は、バス車両に運転手が紐づいており、毎日の同一時間帯に同じバス車両が運行するとは限らないため、貨客混載に応じた運行計画の見直しが必要となる。

鉄道の拠点条件として、トラックから積載用の専用カーゴを用いて鉄道車両へ円滑に搬入できるよう、駅構内の動線がバリアフリー構造になっていることが求められる。また、駅での積み下ろし作業は、有人駅では駅員が対応可能だが、無人駅の場合は上記の拠点条件に示すとおり、荷物の一時保管スペースが必要となる。

5. 貨客混載検討会の立ち上げ

事業者ヒアリングに基づく条件整理の結果を踏まえ、著者ら（日本工営）の主催により「平戸地域貨客混載検討会」を立ち上げ、平戸市内を運行する交通事業者 5 社、大手宅配事業者 4 社及び関係する行政機関（国、県、平戸市）が一堂に会し、平戸市の旅客・貨物輸送の課題を共有し、貨客混載事業を通して問題の解決を図る場を設けた。第 1 回検討会を令和 3 年 9 月 1 日、第 2 回検討会を令和 3 年 11 月 24 日に開催し、検討状況と課題の共有を行った。公共交通と異なり、貨客混載などの物流施策は、これまで民間事業者中心で進められており、行政、特に基礎自治体が関与する場面はほとんど見られない。そのため、行政機関が参画することで、地域の生命線としての輸送の持続可能性を考える場づくりを行ったことは、意義があるといえる。

6. 検討の具体化

上記検討会での合意を得て、宅配事業者への物量調査を行い、平戸市内の地域ごとに発生する物量を把握し、その結果を踏まえ、宅配事業者立会いによるバス車両の視察を実施した。運用対象のバス車両は、中扉式で跳ね上げ式の座席を有し、また、2 人掛け座席の座面が容易に取り外しできる構造であるため、これらのスペースを最小限の改造で利用可能であることが確認できた。加えて、貨客混載を実施する路線や利用時間帯の詳細なマッチングや、本格運用を行った場合の積算を実施し、費用負担に係るすり合わせに向けた事項を整理した。

7. おわりに

本研究では、長崎県平戸市を対象に、過疎地の輸送サービス維持を主眼とした貨客混載について、事業者ヒアリングに基づく条件を整理し、事業者と行政が一体的に地域の輸送サービスのあり方を考える場を設けながら、本格導入に向けた検討を行った。今後は、交通事業者の初期費用負担の軽減や、貨客混載の積算単価の統一化など、将来的な水平展開を見据えながら様々な課題をクリアしていく必要がある。

また、平戸市は度島、的山大島という離島を有しており、これらの島内で配達を担っている特定の個人や商店が、高齢化及び後継者不在による廃業等により、島内の物流が近い将来機能不全になることが危惧される。この課題は上記の検討会において共有されており、貨客混載とあわせて、過疎地の物流の課題として認識する必要がある。

本稿の知見を、人口減少や過疎化により輸送サービス維持が困難となりつつある地域へ水平展開できるよう、取組を継続したい。

参考文献

- 1) 白石悦二，工藤敢大，星田康臣，吉武哲信：複数事業者が参画する過疎地域での貨客混載実現に向けた課題整理 -長崎県平戸市及びその周辺地域を対象として-，第 41 回交通工学研究発表会論文集，2021

海外での「道の駅」モデル導入支援に向けた効果的な技術協力の手法について —中米・カリブ諸国対象の JICA 研修で得られた知見から—

国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地域景観チーム 正会員 ○岩田 圭佑
国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地域景観チーム 正会員 松田 泰明
独立行政法人国際協力機構 北海道センター 研修業務課 非会員 小笠原奈央

1. 背景と目的

近年、日本の「道の駅」をモデルとした沿道施設“Michi-no-Eki”が海外にも広がっており、道路インフラを活かした地域振興の有効な手法として期待されている。このような背景のもと、JICA 北海道センターでは 2017 年から「中米・カリブ諸国向け道の駅による道路沿線地域開発研修」を行っている。著者らは、国内で取り組んできた「道の駅」の計画・設計・運営に携わる自治体や技術者等への技術支援の知見を活かし、研修のカリキュラム作成や講義、研修後の現地技術指導に携わってきた。

本報告では、海外で“Michi-no-Eki”の計画・設計・運営に携わる現地関係者や、技術協力する日本人専門家が、国や地域の実情にあわせて「道の駅」モデルを導入できるよう、研修実務を通じて著者らが効果的だと考えた技術協力の手法を提示する。

なお、著者らは「道の駅」の海外展開に必要な技術協力の内容についてまとめており、本報告はこれらを効果的に進める手法を示したものである。併せて参照されたい。



写真-1 2017 年 7 月に開設した中米初のエルサルバドルの「Michi-no-Eki Jayaque (ハヤケ)」 (提供: Michinoeki Tienda Estacion de Carretera Jayaque)



写真-2 民間からの支援も受け整備・運営されているホンジュラスの「Michi-no-Eki San Marcos (サンマルコス)」 (提供: JICA ホンジュラス事務所)

2. 中米・カリブ諸国における「道の駅」導入の背景とニーズ

中米・カリブ地域では、国内外への物流網や都市間アクセスとして幹線道路の整備が進み、都市部の経済成長を支える基盤となっている。一方で地方部では、都市部との生活格差拡大が進むことで、雇用機会の減少や都市部への人口流出といった社会問題が起きており、産業構造の多様化や経済とコミュニティの活性化が求められている。

これらの課題に対し、日本が発祥で JICA が技術協力してきた一村一品運動(OVOP: One Village One Product)が展開しているエルサルバドルやホンジュラスでは、地場産品を生かした商品開発と販路の拡大、地域の生産者の組織化が取り組みられ、その人材やノウハウを活用し、特産品の販路拡大拠点として、“Michi-no-Eki”が整備されてきた(写真-1、2)。また、ニカラグアでも、既存施設を活用して“Michi-no-Eki”が整備された。いずれの事例も、研修に参加した研修員や日本人専門家、JICA の現地スタッフが導入に携わっている。

このように中米・カリブ諸国では、地域住民や生産者を組織化し、生産・販売拠点を整備することが、幹線道路が通る地方部の経済とコミュニティの活性化において重要な手段と考えられており、“Michi-no-Eki”はその拠点として期待されている。

キーワード 道の駅、中米・カリブ、国際研修、技術協力

連絡先 〒062-0602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1番34号

国立研究開発法人土木研究所 寒地土木研究所 地域景観チーム TEL: 011-590-4044

3. JICA 研修を通じた技術協力の概要

JICA 北海道センターでの本研修は、国内で唯一日本の「道の駅」モデルによる地域開発手法を専門に学ぶコースであり、研修員が「道の駅」導入に向けて必要となる概論や実践技術、関連分野の知見を習得し、帰国後に取り組むアクションプランまで作成することを目的としている。中米・カリブ7ヵ国を対象とした研修は2017年から毎年実施されており（写真-3）、2021年度は、コロナ禍で来日研修は実現できなかったものの、9月3日～10月7日の約1か月間、日本時間9:00-11:00に On-line で実施し、5か国の中央省庁や自治体職員など12名が参加した（写真-4）。

著者らは、これらの研修カリキュラム作成のほか、講義や国内の「道の駅」視察、アクションプラン作成指導などを通じて研修員と意見交換を行ってきた。詳しくは文献^{1,2)}を参照されたい。

4. 「道の駅」モデル導入に向けた効果的な技術協力の手法

研修員との意見交換やアンケート調査を通じ、海外の「道の駅」モデル導入を支援する際は、①国や地域の実情にあわせた導入手

法、②関係者との連携手法や運営の仕組みづくり、③実現可能性と持続可能性を高める導入手法、④オンライン教材の活用と現地へ派遣される日本人専門家との連携・支援が特に重要であることを把握した。

①については、海外での「道の駅」モデル導入にあたって日本の手法はそのまま適用できず、国や地域の実情にあったオリジナルの手法が求められる。そのため、研修では研修参加国の整備事例の情報共有や研修員同士の意見交換を充実させるとともに、研修後も著者らと研修員同士が継続的に意見交換やアクションプランの進捗報告ができる体制を構築し、得られた知見をその後の研修や技術協力にフィードバックしている。

②については、帰国研修員や現地の国と自治体、生産者等が「道の駅」モデルを理解し連携することや、機能やサービスを支える運営の仕組みをつくること、海外でも「道の駅」モデルが成功するポイントであり、ハード面の施設を整備する前提として本質的に重要なことである。研修ではこれらをテーマにした講義や意見交換に多くの時間を割くとともに、同一国から制度設計を進める関係省庁と設置を行う自治体等の研修員を組み合わせ募集し、研修員のアクションプラン実施においても、各行政機関および地域関係者と連携するよう促している。

③については、現地では整備に要する財源の確保が難しい場合が多い。また、地域住民や生産者の参画を促進し、地域振興効果と持続可能性を高める必要がある。そのためのポイントとして、研修では、地元の生産者組織が既に存在すること、既存施設や仮設施設を活用すること、交通の要所だけでなくライフラインが通じていて生産者が容易に通える集落近郊へ整備すること等を国内外の事例から伝えている。

④については、①から③の効果をより高め、研修員や関係者による現地での取り組みを支援する観点から、日本の「道の駅」を紹介するハンドブックやオンライン教材を作成し、帰国研修員や JICA 現地事務所の活用を図っている。また、研修対象国の地域開発に関わる JICA の日本人専門家にも研修に参画してもらい、研修後のアクションプラン遂行や、他の技術協力の場において「道の駅」モデルを紹介する取り組みを進めている。

参考文献

- 1) 岩田、松田、小笠原：日本の「道の駅」モデルの海外展開に向けた技術協力に関する考察、寒地土木研究所月報 No.807、pp.33-38、2020.7
- 2) 寒地土木研究所地域景観チーム：日本の「道の駅」モデルによる地域開発に関する国際協力に貢献しました、寒地土木研究所月報 No.828、pp.68-69、2022.3



写真-3 JICA 北海道センターで行われた模型を使った研修の様子（2019年9月）



写真-4 2021年度のオンライン研修の様子（参加者との記念撮影）

コロナ禍における都市鉄道分野JICA研修プログラム ～遠隔・オンライン化への挑戦～

(独) 国際協力機構 (JICA) 社会基盤部 正会員 ○中園 美羽

(独) 国際協力機構 (JICA) 社会基盤部 正会員 小野 智広

都市鉄道分野の2つの研修とオンライン化に向けて

JICAでは、年間400件を超える課題別研修を実施しているが、都市鉄道分野に特化したコースとしては、自国の都市交通政策を担う政府・自治体又は関連機関の職員を対象とした「都市鉄道の運営」及び都市鉄道事業者を対象とし、駅や車両基地でのOJTを含む「都市鉄道事業者レベルアップ研修」の2件が開講されている。2021年度は新型コロナウイルス感染症拡大の影響を受け、来日型の研修実施は叶わず、全日オンラインで開催することとなった。一方、すでに各国の研修員は「オンライン研修慣れ」していることもあり、単なる講義のリアルタイム配信といった形式ではない「何かひと工夫」を取り入れ、オンラインであっても可能な限り研修効果を高めるものとする必要があった。今回は2021年度に開催した都市鉄道分野2件のオンライン研修の準備と実践の過程で得たノウハウを踏まえ、効果的な研修実施に向けたポイントを報告する。

オンライン研修にあたって取り入れた工夫

今回の研修準備にあたり、様々な試行錯誤を重ねたが、オンラインということを意識し実践し、かつ一定の効果があつたと考えられる点は以下のとおりである。

1. オンラインであることを考慮したプログラムの再考

オンライン研修をめぐっては様々な研究や調査結果があるが、一般的には動画の視聴のみでは学習効果の定着率は20%、集中力の持続は30分が限界と言われている。そんな中、それぞれの研修目的や特性を踏まえたオンライン研修独自のプログラムを検討する必要がある、今回は以下の点に留意した。

(1) 「都市鉄道の運営」

- 時間設定は、可能な限り研修員が参加しやすく、負担となりにくいものとするべく、最長で1日3時間、計8日間のコンパクトなものとした。
- 目標は高く設定し過ぎず、日本の都市鉄道の運営に関する一般的な知識・概論を幅広く網羅的に学ぶことに焦点をあてた。
- 構成としては、事前教材を可能な限り準備し、事前学習（オンデマンド）→補足や質疑（ライブセッション）という、質疑応答や議論に時間が割けるようなものを目指した。

(2) 「都市鉄道事業者レベルアップ研修」

- 系統別の現場における課題解決のためのヒントを研修員と講師の双方で議論し学びあうことに主眼を置いた研修であったことから、互いに十分な準備期間を確保するため、1つ1つの研修日の間隔を長く設定し、研修自体としては計7日間であるものの全日程を修了するのにかかる期間として約3か月間を確保するコース設定とした。
- 研修員の主体的参加を促すべく、講師からのインプットのみではなく研修員が動画を撮影し、それを皆に共有してもらう形式を取り入れた。

2. オンライン研修用のコンテンツの開発

講義のライブ配信のみに頼らない研修とするには、ある程度の費用と時間をかけてコンテンツの開発に着手することも重要である。今回準備したコンテンツの中でも特筆すべきものは以下のとおりである。

キーワード：発展途上国、都市交通、遠隔研修、人材育成

連絡先 〒102-8012 東京都千代田区二番町 5-25 TEL: 03-5226-3203

(1) JICA-Net 映像教材「国鉄民営化とそのインパクト」

日本の都市鉄道運営手法を学ぶ上で欠かせない、また、日本の国鉄改革や民間事業者主導による都市鉄道整備・運営といった途上国の研修員にとって稀有な知見を学べる有効な講義として、国鉄民営化とその影響に関して映像教材を制作した。総論編（30分）と各論編（15分）の2編構成であり、総論編は国鉄民営化に至るまでの歴史や概要、国鉄民営化による正の影響について触れた、まさに「総論」を纏めたものとなっており、YouTubeでも一般公開されている。各論編は、JICA-Netライブラリⁱⁱ登録者のみが閲覧可能な映像であるが、国鉄民営化が成し遂げられた日本ならではの環境や前提条件、当時議論された課題について纏めており、途上国の研修員に対して鉄道事業運営の民営化による難しさについても考える一助となることを狙いとしている。完成した教材は「都市鉄道の運営」で事前教材として配付され、ライブセッションでは講師の補足説明と質疑応答に特化した。都市鉄道事業の運営方式はいずれの研修員からの関心も高く、様々な質問が寄せられた。

(2) 英語版指差喚呼効果体感ソフトウェア

「指差喚呼」ⁱⁱⁱは日本の鉄道業界においては既に一般的かつ現場に根付いた安全確認・危険予知活動の一つであるが、海外の鉄道事業の現場では未だ安全に対する配慮や取組は少ない。鉄道総研が開発した、指差喚呼が鉄道事業現場におけるヒューマンエラーの防止に役立つことを体感させるソフトウェア教材について、英語版を開発してもらうことができ、「都市鉄道事業者レベルアップ研修」で活用した。研修員にソフトウェアを配付し、講師が指差喚呼の効果や重要性について解説しながら、オンライン上の体験演習を行った。研修員からは、「実際に体験できる演習は退屈しなかった」「自組織においてもこのソフトウェアを活用した職員向け安全研修を実施したい」との声も聞かれ、大変好評であった。

今後の課題とまとめ

こうしてゼロから検討を進めたオンラインでの課題別研修であったが、2件の研修ともに研修員からも概ね高いフィードバックを得て終了することができた。しかし、これら一連の実践を通じ、運営面で残された課題も見えてきた。例えば、複数国からの研修員が参加する研修における時差への配慮はオンライン研修上、常に考慮すべき難しい問題である。また、事前学習用の教材の準備には膨大な時間と手間が発生し、オンライン研修の場合、準備期間は通常の対面研修の倍以上は必要となることがわかった。その他、オンライン研修を真に効果的かつ研修員のエンゲージメントを高めるものとするためには、ファシリテーションスキルや時間管理等、細やかな配慮が必要となるが、それらに対応できる人材はまだ少ない。これらの課題を克服し続けていくことがこの先も効果的なオンライン研修の実現のためには必要と思われる。

一方、本来の都市鉄道分野の課題別研修の醍醐味は、研修員に日本の鉄道運営に関するノウハウを実際に目で見て、体感し、学びや気づきとして自国へ持ち帰ってもらうことである。研修員からのアンケートでも、「概論や知識としての理解は深まったが、それを「体験」として自分自身の糧とするべく、実際の来日研修も来年度以降検討してほしい」という声が多く寄せられた。「体験」をオンライン上で提供するのは至難の業である。“Withコロナ”を念頭に、VRやAR等の新しい技術等も取り入れながら、「日本の研修で学んでよかった」と言われ選ばれるような「新しい研修の形」を追求する時にきていることを実感している。

ⁱ 日本が共有する知識や経験を通じて開発途上国が抱える課題解決に資するため、日本側から開発途上国に提案し、各国の要請に応じて複数の国から研修員を受け入れ、実施するもの。都市鉄道分野以外にも、病院管理のノウハウ、地方自治制度、また伝統的な農業技術から最先端の科学技術に至るまで多岐に亘る分野を網羅し、年間約400コース、約4,000人の研修員を受け入れている。

ⁱⁱ JICA-Net ライブラリ 国鉄民営化とそのインパクト（総論編）<https://www.youtube.com/watch?v=PneN0Up4jQg>

ⁱⁱⁱ 指差喚呼のエラー防止効果体感教育 | 公益財団法人 鉄道総合技術研究所
<https://www.rtri.or.jp/rd/division/rd52/rd5210/rd52100104.html>

開発援助において策定された都市開発マスタープラン及び都市交通マスタープランの 使われ方に関する初期的な研究

(独)国際協力機構（JICA）緒方貞子平和開発研究所 正会員 ○鈴木 智良
立教大学アジア地域研究所、社会理論・動態研究所 宮内 洋平

1. 背景と目的

日本のインフラ分野の開発援助におけるマスタープラン策定のための協力は、データによる科学的な知見に基づき開発の方向性や優先プロジェクトを検討するものであり、事業計画的性格の強い他ドナーと比較しても特徴的なものである。一方で、マスタープラン協力は、計画策定というソフトな協力であり必ずしもビジブルでないと同時に JICA の事後評価も限定的であることから、マスタープラン策定の意義や策定後、開発途上国の現場で実際にどのように活用されているのかが見えにくく、時にマスタープランに基づく事業化率という一面的な指標で評価されやすいという面もある。また、JICA 現地事務所が中心となり、策定後のマスタープランの相手国政府内での活用促進を目指し、マスタープランの実効性を上げるための取り組みが行われているものの体系的な知見が整備されているとは言い難く、現場での実践を通じ、試行錯誤しながら取り組みが行われているのが実態と思われる。そこで本研究は、日本の開発援助の枠組みで策定される都市開発及び都市交通マスタープラン（以下、M/P とする）を対象として、行政学の知見も取り入れつつ、M/P について、行政計画としての特徴を整理する。その上で、公開情報である事後評価が実施された M/P の複数の事例から、活用のされ方について知見を整理し、M/P 活用の程度や実効性の向上に影響を与える要素について初期的な考察を行う。

2. 日本の開発援助で策定される M/P の特徴：行政計画の視点から

JICA が策定協力する M/P の構成要素として、個々の M/P により幅はあるものの、都市交通 M/P の場合、土地利用/都市構造、交通インフラ・サービス、交通管理、組織制度を構成要素とした上位目標（Vision）、目的（Objective, Challenge）、開発戦略（Strategies, Planning Policy, Concept）、具体的アクション（Program, Project, Action）で構成される（JICA&アルメック、2011）、都市開発 M/P の場合、都市開発ビジョン、社会経済フレームワーク、都市構造計画、土地利用計画、各セクター計画、優先プロジェクト等が標準的である。川上（2008）は、計画の多義性について、計画の役割や計画対象期間、計画精度に基づき、計画の分類を行っているが、マスタープランの一般的な定義が「具体化に向けた基本方向を示したもの」である一方、本稿で対象とする M/P は、マスタープランという名称ではあるものの、開発の方向性を示す Vision 的要素と個別事業で構成される事業別計画の Program 的要素が混在していることが第一の特徴である。また、M/P は、二国間の政府間協力の枠組みで策定されるものであるから行政計画の側面を有する計画であるとも言える。西尾（1972）は、行政計画を組織体内の行動を制御する「事業計画」と組織体外の行為者の行動を誘導する「誘導計画」に分類しているが、M/P の場合、M/P 策定後に相手国政府内の個別事業レベルの実施優先順位付けに活用される場合などは事業計画としての側面があるし、M/P で提示された土地利用/都市構造の方向性について、実施機関が持つ許認可や補助金の権限等を用いつつ中長期的な誘導に活用される場合は誘導計画としての側面となろう。行政計画は計画と法律の関係が明らかになっていることが通常であるが（西尾、1972）、援助対象国は多様であり各国ごとの詳細な法的枠組みを事前に把握することは現実的ではないことや、開発途上国の場合、法的枠組み自体が発展途上な場合もあり、M/P では相手国政府の法律的枠組みの位置づけを事前に明確化した上での計画策定ではなく、事後的に M/P と相手国政府の法律の関係を可能な範囲で確認しつつ、策定された M/P の法的・行政的承認を促進するなど実効性を高める努力を主に現場レベルで行っているというのが実態であろう。

キーワード：開発援助、都市開発マスタープラン、都市交通マスタープラン、マスタープランの活用

連絡先 〒162-8433 東京都新宿区市谷本村町 10-5 TEL: 03-3269-2912 E-mail: Suzuki.Tomoyoshi@jica.go.jp

3. JICA の事後評価結果を活用した M/P の活用のされ方に関する初期的な考察

2.で整理した M/P の特徴を踏まえ、JICA の HP (JICA、2022) で公開されている都市開発及び都市交通マスタープラン案件の事後評価のうち、2010 年から 2022 年までに事後評価が実施された 8 件の概要を表 1 に整理する。まず、M/P について相手国による何らかの法的承認や行政的承認が半数以上のケースで確認された。未承認の理由として、関係機関の調整の未了といった理由やそもそも M/P を承認する法的枠組みが未整備といった理由があげられている。また、承認が未了のケースでも、優先事業の一定の進捗が見られている。この背景として、優先プロジェクト選定の根拠がデータに基づき科学的に検討されていることから、M/P 自体は承認行為が未了でも、関係省庁の個別計画において優先プロジェクトとして取り上げられ、実質的な事業の優先順位付けにあたり M/P が事業計画的な役割を発揮して活用がされている事例がある。他方で、許認可、規制、補助金等による開発行為の誘導といった誘導計画的な活用に関する記載がみられたのは 1 件のみであり、Vision 的要素の観点について事後評価では十分に補足がされていない可能性がある。誘導計画的な活用については、計画と法律の関係、言い換えれば計画が承認されることでどのような許認可や規制、あるいは補助金の配布決定といった行政的権限が付与されるのかとセットの議論であり、M/P の承認行為と付与される行政的権限の詳細に関する知見の蓄積が求められる。さらに、事後評価の特徴的な提言事項として、マスタープランの承認や実施の進捗のフォローのためのモニタリングや組織体制強化、M/P の更新を念頭に置いたデータを扱える能力を有する組織の設置、M/P の制度的位置づけを明確するための法的整備支援が提言されており、M/P のモニタリングを担当する組織体制整備と法的整備の側面が M/P の実効性を高める上で、重要な点となることが示唆されている。

表 1 : M/P の事後評価結果の整理

都市名	M/P の種類	代表的な評価指標		行政計画としての活用の程度	
		法的/行政的な承認	優先事業の一定の進捗	事業計画的な効果に関する記載	誘導計画的な効果に関する記載
アビジャン	都市開発	済	有	有	記載なし
クマシ	都市開発	済	有	一部に課題あり	記載なし
ダカール	都市開発	済	有	有	有
ディリ	都市開発	未	有	有	記載なし
ナイロビ	都市開発	済	有	有	記載なし
コロンボ	都市交通	未	有	有	記載なし
プノンペン	都市交通	未	有	有	記載なし
マプト	都市交通	済	有:ただし、BRT 事業を除く	有	記載なし

出所) JICA (2022) より筆者作成

4. まとめと今後に向けて

本稿は、公開情報をもとに M/P の使われ方について行政学の知見を踏まえつつ初期的な考察を行った。筆者らは、ロンドン大学 UCL が主導する国際研究プロジェクト (Making Africa Urban) において、JICA が M/P を策定したアフリカ 3 都市の都市化のプロセスを多様なアクターが果たした役割とアクター間の相互関係から明らかにする研究に取り組んでおり、都市交通 M/P で提案された都市構造 Vision が相手国政府の法定都市計画に反映されたとされるタンザニアのダルエスサラームについて、詳細なケース分析を行い、M/P の実効性の向上に資するための、M/P 策定中の取り組みや M/P 策定後のフォローアップのあり方への示唆を検討していきたい。

参考文献：

- ・ JICA&アルメック(2011)：都市交通計画策定にかかるプロジェクト研究ファイナルレポート
- ・ 川上征雄 (2008)：国土計画の変遷：効率と衡平の計画思想、鹿島出版会
- ・ 西尾勝 (1972)：行政計画の理論と実際、勁草書房
- ・ JICA (2022)：JICA HP 事業評価案件検索ページ、<https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/index.php>

開発途上国での交通計画実務における ダッシュボードの実装と利活用に係る今後の可能性と課題 ～キンシャサ市の事例から～

(株) オリエンタルコンサルタンツグローバル 正会員 ○津村 優磨
(株) 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) オリエンタルコンサルタンツグローバル 非会員 朱 慧瑠
LocationMind (株) 非会員 マルゴレ マチュー

1. 背景と目的

開発途上国における都市交通マスタープラン（M/P）の実現に向けては、中央政府および地方政府を跨ぐ多様な組織間における円滑な情報共有、それを基にした密な連携を図ることが必要不可欠である。しかし表 1 に示す通り、カウンターパート間における連携の前提となる「課題の共有」「情報の共有」「進捗の共有」の 3 つの観点からには実務上の課題があり、戦略的な交通インフラ整備に向けた障壁の 1 つとなっていた。

表 1 開発途上国における都市交通 M/P の実現に向けた実務課題とダッシュボードの優位性

観点	従来の実務課題	ダッシュボードの優位性
課題の共有	交通調査等の定量的な根拠に基づいて、多様な組織間に対して都市・交通課題に関する適切な共通認識を醸成するには工夫が必要	グラフや地図を通してあらゆる変数や情報を組み込んだインタラクティブな可視化による多面的な情報共有が可能に
情報の共有	報告書等の従来媒体による情報共有では、M/P の全体像および各セクターの詳細な提案を一体的に把握、共有することが実務的に困難	インターネットを介した情報の全体像の共有が即時的に可能に
進捗の共有	多様な組織間における M/P の進捗等に係る最新の状況の即時的な共有および調整が困難	クラウドシステムを通して最新の状況の随時アップデートが可能に

そこで本稿では、JICA（独立行政法人国際協力機構）によるコンゴ民主共和国キンシャサ市での事例に基づき、フロントエンド型のデータ可視化ツールであるダッシュボードの優位性に着目した可視化システムに係る実践について報告する。本実践を通して、既存手法による 3 つの「共有」の課題を踏まえ、ダッシュボードの実装により期待される効果、利活用に係る課題と留意・工夫事項を体系的に整理することを目的とする。

2. コンゴ民主共和国 キンシャサ市における事例

コンゴ民主共和国の首都であるキンシャサ市では、2018 年に JICA の支援により都市交通マスタープラン（PDTK）が策定され、2019 年にキンシャサ州議会において承認された。しかし COVID-19 や政権交代の影響もありその実現に向けた具体的な動きには限りがあった。そこで 2021 年より、その実現に向けたステークホルダー間の調整に係る人材能力強化を主な目的とした技術協力プロジェクトである「キンシャサ市都市交通マスタープラン（PDTK）実施促進プロジェクト」が JICA により実施されている。

本 M/P の実現に向けては、ステークホルダー間において表 1 に示した 3 つの「共有」の観点から課題があることが確認された。そこで、各観点に対応したダッシュボードの優位性と交通計画分野への適用可能性に着目することで「PDTK モニタリングダッシュボード（PDTK-TB）」を構築の上、実装した（図 1）。

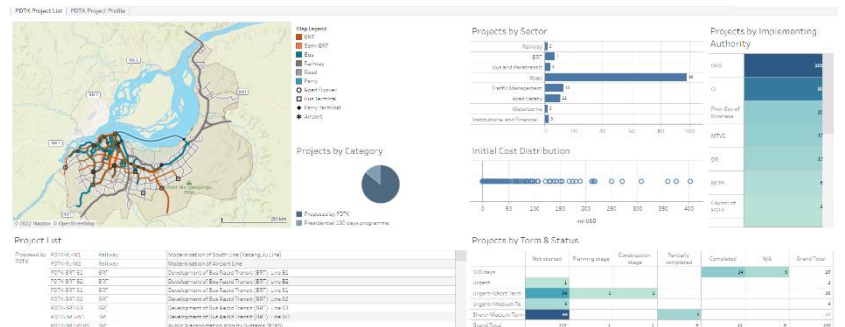


図 1 PDTK-TB のユーザーインターフェース

3. ダッシュボードの実装により可能となった交通計画実務に資する可視化と期待される効果

表 2 に示す通り、ダッシュボードの実装により、3 つの「共有」の観点から M/P の実現に資する多様な可視化が可能となった。本ダッシュボードを通じた「共有」の円滑化により、ステークホルダー間のオーナーシップ醸成および M/P の実現に向けた合意形成を図るツールとして今後大きな効果が発揮されると期待される。

表 2 ダッシュボードの実装により可能となった M/P の実現に資する可視化と期待される効果

観点	ダッシュボードの実装による可視化	ダッシュボードの実装により期待される効果
課題の共有	M/P の一環で実施された交通調査の結果を活用した「人の移動」の可視化 M/P の一環で整備された GIS データを活用した交通インフラ及び公共交通路線の可視化	都市交通に係る課題や実態に関するステークホルダー間における認識の共有 オンラインを介した公衆への都市交通データのcommons化（共有財産化）
情報の共有	M/P において提案されている各セクターの将来プロジェクト等の詳細な情報の可視化	ステークホルダー間における M/P に関する情報の円滑な共有およびオーナーシップ醸成
進捗の共有	M/P において提案されている将来プロジェクトや関連プロジェクトの概要と進捗の可視化	M/P および関連プロジェクトにおける実際の対応状況等のモニタリング

4. ダッシュボードの実装と利活用に係る今後の可能性と課題

他方で、M/P 策定をはじめとした交通計画実務におけるダッシュボードの本格的な実装にあたり、表 3 に示す 6 つの観点から実務的課題が確認された。各課題に対する留意・工夫事項を今後の教訓として示す。

表 3 交通計画実務へのダッシュボードの実装における課題と留意・工夫事項

観点	実装にあたっての実務的課題	留意・工夫事項
可用性	案件終了後におけるダッシュボード継続活用に対する持続性の確保	利用・運用について無償であるソフトウェアの選択 現地技術者を対象とした技術移転の実施
可視化の仕様・要件	ユーザーエクスペリエンスと可視化の内容とのバランスの見直し 技術的に困難な可視化への代替案の検討	技術的な実現可能性に関する十分な事前検討と柔軟な可視化要件の見直し 対象利用ユーザーを想定した具体的なユーザーエクスペリエンスの事前検討
プライバシー保護	扱うデータ（人の移動データ等）に関する個人情報の保護に係る対応	プライバシー保護が必要なデータの十分な匿名化および秘匿化処理の実施
データベース設計	今後の継続的な更新を想定したデータ形式・構造の見直し データ欠損やジオメトリエラー等のデータクリーニングの必要性	開発初期段階におけるデータ形式・構造の決定 ソフトウェア側の更新等に備えたデータベースのバージョン管理 用いるデータの事前検証を想定した工程計画
言語管理	複数言語対応する場合におけるデータ管理の煩雑さ（英語および現地語）	リストや変数名を統一することによるデータの冗長性の削減に係る検討
ソフトウェア	バージョンアップ等によるソフトウェア側の仕様変更への対応の必要 ソフトウェア側のユーザーポリシー等の変更による持続的な更新に対する障害	定期的なダッシュボードのメンテナンスの実施 バージョンコントロールの可否の確認 ソフトウェアにより提供されているサービスの持続性の確認と検討

5. 結論

M/P の実現に向けたステークホルダー間の連携を図る上で、ダッシュボードによる可視化により「課題の共有」「情報の共有」「進捗の共有」の観点から大幅な改善が期待されることが示された。他方で、ダッシュボードの開発と実装にあたっての実務的な課題を体系的に整理した上で、今後の実装に向けた教訓となる留意・工夫事項を示した。さらなる交通計画実務におけるダッシュボードの深化を進めるにあたり、都市計画分野をはじめとした他分野との連携、モバイルビッグデータを活用した交通需要の動的なモニタリングを検討したい。

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), Final Report, 2019.