

第8回 土木技術者実践論文集研究発表会

8th JSCE Conference for Professional Practices in Civil Engineering

発表講演集

令和8年（2026年）6月9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	01
・基調講演 講演者プロフィール (大西 正光氏：京都大学大学院工学研究科)	02
・口頭発表 1	
【1】交通施策/まちづくり	
1-1 地域主体による交通課題解決に向けた住民との対話 ―東京都大島町における「まちの交通井戸端会議」の取組― 中央復建コンサルタンツ(株) 川上 健太	03
1-2 伊豆大島の地域課題に対応した交通施策支援の現状と課題に関する研究 ―バスとタクシーの連携による交通ネットワーク再編に向けた実証実験― 中央復建コンサルタンツ(株) 小出 晃	05
1-3 上田市における鉄道・路線バスの利便性向上による地域公共交通活性化 合同会社萬創社 福本 雅之	07
1-4 世界遺産都市ルアンパバーンにおける住民参加型交通整備の実践 ～段階的社会実験を通じた人中心の空間形成と公共交通導入への取組～ (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 村山 直輝	09
1-5 観光影響下における都市交通まちづくりと実装型プレイスメイキングの実践 ～ラオス国ルアンパバーン市を事例に～ (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル TEH Yee Sing	11
【2】貿易/観光/人材育成	
2-1 JICA の東部アフリカにおける貿易円滑化支援での実践 (独)国際協力機構 根岸 精一	13
2-2 コロナ禍の移動制限下におけるジャマイカ観光レジリエンス強化の実践 -リモートでの合意形成と ICT 導入支援- 国際航業(株) 寺本 雅子	15
2-3 道路・橋梁維持管理における協働型人材育成モデル ：ケニアの JICA 能力強化プロジェクトの事例分析 (株)建設技研インターナショナル 中島隆志	17

2-4 途上国における道路管理業務の高度化に向けた AI 人材育成手法の提案 —アクティブラーニングを活用した舗装損傷検出モデル最適化の実践— (株)建設技研インターナショナル 西脇 尚也	19
2-5 若手技術者のキャリア形成を支援する社内講師の役割再定義とその実践上の工夫 —ロールモデル型支援から内省支援型メンタリングへの転換— ID&E ホールディングズ(株) 大村 初羅	21

・口頭発表 2

【3】防災/事業評価

3-1 ODA の道路防災のための斜面对策事業に関する教訓と今後の課題 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル 西宮 宜昭	23
3-2 バヌアツ地震被害における緊急復旧計画の早期立ち上げに係る実務者の取組 (独)国際協力機構 難波 七海	25
3-3 雪崩運動シミュレーションを用いた対策施設配置の検討とパラメータ設定 (株)キタック 森 将恒	27
3-4 事業評価結果からみる ODA インフラ事業の開発インパクトと事業実施上の教訓 (独)国際協力機構 田中 圭介	29

【4】AI/新技術

4-1 マルチモーダル AI を用いたトンネル内変状の健全性診断への適用性に関する一考察 大日本ダイヤコンサルタント(株) 高津 知也	31
4-2 整備前の遊水地を対象とした遠隔監視カメラ配置検討への仮想空間技術の適用 (株)エイト日本技術開発 三上 卓	33
4-3 土木設計分野における品質向上に向けた実践的取り組み エラー事例学習による品質教育と AI 活用による更なる品質向上に向けた取り組み 三井共同建設コンサルタント(株) 原田 紹臣	35
4-4 ICT 技術 (ビッグデータ・画像解析技術) を活用した渋滞メカニズムの解明 八千代エンジニアリング(株) 熊谷 祐希	37

・実践論文書き方セミナー

東京科学大学教授 花岡 伸也氏

第 8 回土木技術者実践論文集研究発表会 プログラム

2026 年 6 月 9 日(火) 13:00~18:00 ハイブリッド開催

13:00~13:05 **開会・挨拶**(実践論文集企画小委員会 青木 一也 委員長)

13:05~14:05 **基調講演**(大西 正光氏：京都大学大学院 工学研究科 教授)
「実践を科学する方法論の開拓：システムミック計画論に向けて」

14:15~15:55 **口頭発表 1** (1 件につき発表 15 分、質疑 5 分)

	【1】交通施策/まちづくり 会場 1：土木学会講堂	【2】貿易/観光/人材育成 会場 2：AB 会議室
発表 1	(1-1) 地域主体による交通課題解決に向けた住民との対話 ー東京都大島町における「まちの交通井戸端会議」の取組ー 川上 健太 中央復建コンサルタンツ(株)	(2-1) JICA の東部アフリカにおける貿易円滑化支援での実践 根岸 精一 (独)国際協力機構
発表 2	(1-2) 伊豆大島の地域課題に対応した交通施策支援の現状 と課題に関する研究 ーバスとタクシーの連携による交通ネットワーク再編に向けた実証実験ー 小出 晃 中央復建コンサルタンツ(株)	(2-2) コロナ禍の移動制限下におけるジャマイカ観光レジャー インフラ強化の実践 -リモートでの合意形成と ICT 導入支援-
発表 3	(1-3) 上田市における鉄道・路線バスの利便性向上による地 域公共交通活性化 福本 雅之 合同会社萬創社	(2-3) 道路・橋梁維持管理における協働型人材育成モデ ル：ケニアの JICA 能力強化プロジェクトの事例分析 <small>オンライン 発表</small>
発表 4	(1-4) 世界遺産都市ルアンパバーンにおける住民参加型交通 整備の実践 ー段階的社会的実験を通じた人中心の空間形 成と公共交通導入への取組ー <small>オンライン 発表</small> 村山 直輝 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル	(2-4) 途上国における道路管理業務の高度化に向けた AI 人材育成手法の提案 ーアクティブラーニングを活用した 舗装損傷検出モデル最適化の実践ー 西脇 尚也 (株)建設技研インターナショナル
発表 5	(1-5) 観光影響下における都市交通まちづくりと実装型プレ イスメイキングの実践 ーラオス国ルアンパバーン市を事例にー TEH Yee Sing (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル	(2-5) 若手技術者のキャリア形成を支援する社内講師の役 割再定義とその実践上の工夫 ーロールモデル型支援か ら内省支援型メンタリングへの転換ー 大村 初羅 ID&E ホールディングス(株)

16:05-17:25 **口頭発表 2** (1 件につき発表 15 分、質疑 5 分)

	【3】防災/事業評価 会場 1：土木学会講堂	【4】AI/新技術 会場 2：AB 会議室
発表 1	(3-1) ODA の道路防災のための斜面对策事業に関する教訓 と今後の課題 西宮 宜昭 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル	(4-1) マルチモーダル AI を用いたトンネル内変状の健全性診 断への適用性に関する一考察 高津 知也 大日本ダイヤコンサルタント(株)
発表 2	(3-2) バヌアツ地震被害における緊急復旧計画の早期立ち上 げに係る実務者の取組 難波 七海 (独)国際協力機構	(4-2) 整備前の遊水地を対象とした遠隔監視カメラ配置検 討への仮想空間技術の適用 <small>オンライン 発表</small> 三上 卓 (株)エイト日本技術開発
発表 3	(3-3) 雪崩運動シミュレーションを用いた対策施設配置の検討 とパラメータ設定 森 将恒 (株)キタック	(4-3) 土木設計分野における品質向上に向けた実践的取り 組み エラー事例学習による品質教育と AI 活用による更な る品質向上に向けた取り組み <small>オンライン 発表</small> 原田 紹臣 三井共同建設コンサルタント(株)
発表 4	(3-4) 事業評価結果からみる ODA インフラ事業の開発インパ クトと事業実施上の教訓 田中 圭介 (独)国際協力機構	(4-4) I C T 技術 (ビッグデータ・画像解析技術) を活用 した渋滞メカニズムの解明 熊谷 祐希 八千代エンジニアリング(株)

17:35-17:55 **実践論文書き方セミナー**(花岡伸也氏：東京科学大学 環境・社会理工学院 教授)

17:55-18:00 **閉会・挨拶**(実践論文集企画小委員会 高島委員)

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(4.4 単位/JSCE26-0444)

基調講演 講演者プロフィール

大西 正光（おおにし まさみつ）

京都大学大学院工学研究科 教授

【経歴】

2023 年より京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻教授。専門は、土木計画学、建設マネジメント（公共調達、契約・ガバナンス、災害対応ガバナンス）。2016 年から 2023 年まで京都大学防災研究所に在籍し、防災・減災の現場に関わる中で、地域社会、行政、建設産業との協働を通じた実践的研究の重要性を認識した。現在は、土木学会建設マネジメント委員会副委員長、および災害対応ガバナンス高度化委員会委員長を務め、学術研究と実務的課題を接続する研究・活動を展開している。

地域主体による交通課題解決に向けた住民との対話 —東京都大島町における「まちの交通井戸端会議」の取組—

中央復建コンサルタンツ株式会社 正会員 ○川上 健太
 公立大学法人 高崎経済大学 地域政策学部 正会員 長野 博一
 中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 榎本 慎也, 非会員 柴田 佑実子, 非会員 小出 晃

1. はじめに

東京都大島町では令和5年度に地域公共交通計画を策定し、当社は基礎調査から計画後の事業推進まで継続して支援している。支援の一環として、「まちの交通井戸端会議」を企画・実施している。

本論文は、大島町で実施した「まちの交通井戸端会議」を通じ、島しょ部特有の移動に関する課題を整理するとともに、第3者として関わるコンサルタント技術者の地域への伴走方法について論じる。

2. 大島町の概要

大島町は東京都心から120km南の洋上に浮かぶ伊豆諸島最大の島である。人口減少、少子高齢化が進行し、令和2年時点の人口は約7,000人、高齢化率は約39.0%である。また、地区ごとに地理的特性やまちの構造、人口構成が異なり、それぞれの地区の現状や抱える課題には差異がみられる(図-1)。

3. まちの交通井戸端会議の企画・実施

大島町では、地域公共交通計画に基づく取組として、交通ネットワークの形成を、実証実験などを通じて進めているが、ファーストクォーターマイルの移動を支える方策については、引き続き検討が必要な状況である。

地区ごとに異なる交通課題を把握するため、生活実態や潜在的課題を住民と共有し、住民主体の移動手段検討を促す場として「まちの交通井戸端会議(以降『井戸端会議』)」を企画・実施している。

令和7年度に実施した井戸端会議では、町内組織との意見交換を通じて地域課題の把握・共有を進めるとともに、交通施策と連携可能なプレイヤーの発掘を行った。

井戸端会議では、意見交換に入る前のアイスブレイクとして、「居住地」「所属団体」「買い物・仕事・

遊びで行く場所」などを共有する時間を設けることで、意見交換にて住民が日常生活の具体的な場面を想起しながら発言できる進行とした。また、進行を補助するためにワークシートを活用した(図-2)。

以上より、井戸端会議では、要望や苦情の聴取にとどまらず、その背景にある住民が抱える課題やニーズを抽出できるよう企画・実施した。

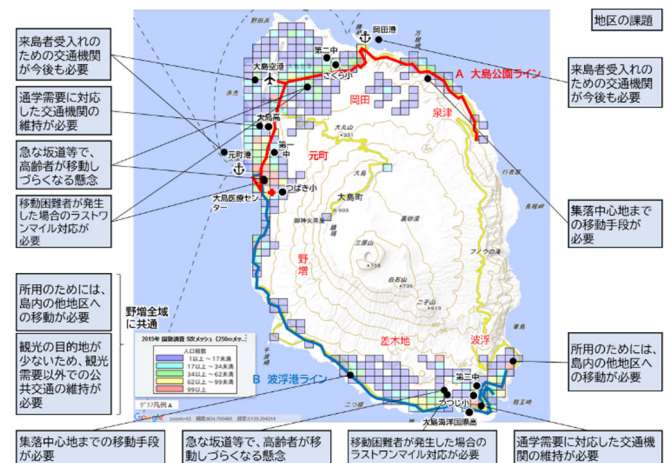


図-1 地区ごとに抱える現状と課題

アイスブレイク(自己紹介)			
お名前(ニックネーム可)	お住まいの地域	ご所属の団体	
買い物をするためによく行く場所は？	働くときに行く場所は？	よく遊びに行く場所は？	その他よく行く場所は？
地域の課題について			
移動での困りごとは？		今後、移動で困りそうなのは？	
地域活動や地域の強み			
参加している地域の活動は？	地域で他に知っている活動は？	地域の好きなおところは？	

図-2 ワークシート

キーワード まちの交通井戸端会議, 住民主体, 交通課題, 意見交換, 地域固有
 連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麴町 2-10-13 TEL : 03-3511-2030

4. まちの交通井戸端会議の実施結果

井戸端会議の実施風景や概要を図-3、表-1に示す。

井戸端会議で得られた、交通をはじめとする地域課題に関する意見は、主に「①交通（移動手段・公共交通）」「②道路環境・歩行環境」「③生活利便性・施設配置」「④経済・制度」「⑤共助・意識・心理的ハードル」の5つに分類された。（表-2,3）

最も多く挙げられた意見は「①交通」に関する課題であり、次いで「②道路環境・歩行環境」、「③生活利便性・施設配置」が多く挙げられた。

次に、地区別に挙げた意見の特徴をみる。

3地区すべてにおいて最も多く挙げられたのは「①交通」に関する課題であったが、北部地区では、挙げた意見全体に占める「①交通」の割合が他地区と比較して高かった。具体的には、学校送迎や、出帆港の違いによる移動に関する課題、免許返納後の移動に対する不安などが挙げられた。

中部地区では、他地区と比べて「③生活利便性・施設配置」に関する意見が多く挙げられ、交流の場への移動や、施設立地に関する課題が挙げられた。

「②道路環境・歩行環境」に関する課題が挙げたのは南部地区のみであり、バス停までの道路環境や運転マナーなどに関する課題が挙げられた。

以上から、各地区の状況に応じて、地区ごとに異なる課題を抱えていることが確認された。

さらに、北部地区における「①交通」に関する課題の詳細をみると、共助・公助により課題解決が必要な出帆港の違いによる移動に関する課題と、自助・互助により課題解決が必要な送迎に関する課題や免許返納後の移動に対する不安があった。

5. 考察

移動に関する課題は、交通単体の課題ではなく、福祉・教育・観光などの他分野と関連する課題であることが把握できた。

また、課題に応じて、自助・互助・共助・公助それぞれによる課題解決の必要性が明らかとなった。移動に関する課題の解決はそれ自体が目的ではなく、人々の生活の維持・向上を実現するための手段である。そのため、課題解決にあたっては、関係部署が横断的に連携して取り組む必要があるとともに、住民



図-3 井戸端会議実施風景

表-1 まちの交通井戸端会議の実施概要

	北部地区	中部地区	南部地区
開催日時	2025. 12. 20(土) 13:30~15:00	2025. 12. 20(土) 10:00~11:30	2025. 12. 19(金) 18:30~20:00
場所	岡田コミュニティセンター	開発総合センター 一大会議室	差木地公民館
参加者	老人会、婦人会、民生委員など		
	10人	5人	10人

表-2 第1回まちの交通井戸端会議の実施概要

	北部	中部	南部	合計
交通	4	6	7	17
道路環境・歩行環境	0	0	8	8
生活利便性・施設配置	1	5	0	6
経済・制度	2	0	3	5
共助・意識・心理的ハードル	1	4	0	5
合計	8	15	18	41

表-3 第1回まちの交通井戸端会議の実施概要

	北部	中部	南部
交通	50.0%	40.0%	38.9%
道路環境・歩行環境	0.0%	0.0%	44.4%
生活利便性・施設配置	12.5%	33.3%	0.0%
経済・制度	25.0%	0.0%	16.7%
共助・意識・心理的ハードル	12.5%	26.7%	0.0%
合計	100%	100%	100%

自身が課題を「自分ごと」として捉え、主体的に関わることも重要である。

そのためには、井戸端会議への参加者を増やすとともに、第3者によるファシリテートが常に介在する仕組みの構造化が必要と考える。また、地域への伴走は、住民のライフステージの変化に伴う価値観の変化を捉え続けることが極めて重要である。

6. 今後の展開

今後は、まちの交通井戸端会議を継続的に実施し、地域住民の意見を把握するとともに、当事者意識の醸成を図る。

また、地域課題が複数分野に跨ることを踏まえ、庁内関係部署および関係機関との連携体制の構築を進める必要がある。

さらに、令和8年度には、多様な主体の参画を促進し、まちの交通井戸端会議を実施する予定である。

伊豆大島の地域課題に対応した交通施策支援の現状と課題に関する研究 —バスとタクシーの連携による交通ネットワーク再編に向けた実証実験—

中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 ○小出 晃
 公立大学法人 高崎経済大学 地域政策学部 正会員 長野 博一
 中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 榎本 慎也
 中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 柴田 佑実子
 中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 川上 健太

1. はじめに

東京都大島町においては、人口減少と担い手不足が相まって交通事業者の経営難が深刻な問題となっており、より需要に合わせたサービスの展開と経営改善が課題である。加えて大島町特有の問題として、年間の観光需要の変動の大きさと、離島であるためにヒト・モノの他都市への移動の制約が挙げられる。よって観光需要の変動に合わせたサービスの提供と限られた人的・物的資源の活用も課題と言える。

高齢化が加速する大島町において、以上のような交通課題への対応は急務であり、早急に実装可能な対応策の実施を進める必要がある。本研究ではその方策として実施したバス・タクシー事業者の連携による交通ネットワーク再編に向けた実証実験について、実装課題と今後の展望を明らかにした。

2. 実証実験の概要

本実証実験（表1、図1）は、日中の利用が少ないバス路線の一部時間帯を減便し、バス空白時間帯の代替手段として乗合タクシーを運行するものである。乗合タクシーの運行主体はタクシー事業者である。バス事業者に対しては減便に伴う運行経費削減と運転士の拘束時間解消が見込まれ、タクシー事業者には委託費による安定収入が見込まれるため、両者の経営改善につながることを目指した。車両はタクシー事業者の所有物であるため、道路運送法第21条に基づく乗合旅客の運送許可を取得して運行した。

3. 実証実験の要点

大島町では、小規模な事業者が大規模なサービス

改変のリスクを担うことは負担が大きく、また過去にデマンド交通の実証運行が利用者僅少により終了したため実証運行に対する町民の不信感があった。一方で、タクシー運転手の多くがバス運転士の経験があり、路線バスに沿った運行習熟が容易である利点もあった。

こうした大島町特有の事情を鑑みて、本実証実験では、表2に示す通り既存のバス路線に近い形態で運行することに主眼を置いた。

表1 実証実験の概要

期間	令和7年12月1日(月)～ 令和7年12月26日(金)
区間	現行の「大島公園ライン」のうち、 岡田港～大島公園
時間帯	12時台～15時台
車両	ジャンボタクシー1台、 またはセダntaxi2台
事務局	大島町地域公共交通活性化協議会
運行主体	大島町タクシー協会



図1 実証実験の範囲

キーワード 地域公共交通活性化, 交通ネットワーク再編, 事業者間連携, 実証実験, 乗合タクシー
 連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麹町 2-10-13 TEL : 03-3511-2030

表 2 実証実験の形態

運賃	距離制運賃を採用（路線バスに同じ）
収受方法	現金・PayPay（路線バスに同じ）
停留所	路線バスとの共用
ダイヤ	既存路線バスダイヤに同じ（出帆港変則ダイヤを除く）

以上のような実証実験の設計は、町の交通ネットワーク再編の観点では、局所的な対応となったが、大島町特有の事情を考慮すると、既存の資源で早急に実装可能な取組実施が肝要であると判断した。

4. 効果検証

本実証実験の効果を測るため、乗降記録の調査と事業者へのヒアリングを実施した。

まず、表 3、図 2、図 3 に示す乗降記録から利用実態が把握できた。主な特徴は次のとおりである。

- ・1日あたりの利用者数は、休日が平日の2.3倍で、普通運賃の利用者数が最も多い。
- ・方向別利用者数は、岡田港行が大島公園行の2.7倍で、平日よりも休日が多くなる傾向にはあるが、岡田港行の平日/休日差が大きい。
- ・停留所別利用者数は、大島公園行では途中乗車なし。岡田港行では途中停留所での乗車が見られたものの、岡田港の次に多い泉津での降車利用者は主に町民であった（タクシー事業者より）。

以上から、休日に増加する三原山、大島公園等の観光スポットからの観光利用ニーズが高いと言える。他方で、平日の方が多い定期券利用者は当路線を日常利用している町民が多くを占めており、一定の町民の利用ニーズも確かめられた。

次に、表 4 に示すヒアリング結果から、現場オペレーションから運行形態、事業効果など多岐にわたる課題が明らかとなった。特に事業効果の面では事業継続にあたっては大いに改善が必要である。

5. 今後の展望

今回の実証実験では、事業効果に関して課題が残る一方、交通課題への関心を誘発するという観点では将来にわたる効果が得られたと考えられる。また、複数の交通事業者が連携して実施したことで、協力して併存する公共交通の必要性を見出すことができたと思う。これは大島町という小規模な町だから

こそこの事業者間連携のしやすさ（事業者数も少ないことも影響として考えられるが）がもたらしたものとも言える。こうした大島町の強みを活かし、今後も事業者間で連携した取組を展開していくためにも、課題である事業効果の抜本的改善に向けた施策検討を早急に進めていく必要がある。

表 3 乗車券種別の利用人数

券種	総利用者数 (人)	平均利用者数(人/日)	
		平日	休日
普通運賃	155	4.6	10.7
フリー乗車券	115	4.2	5.2
定期券	54	2.2	1.8

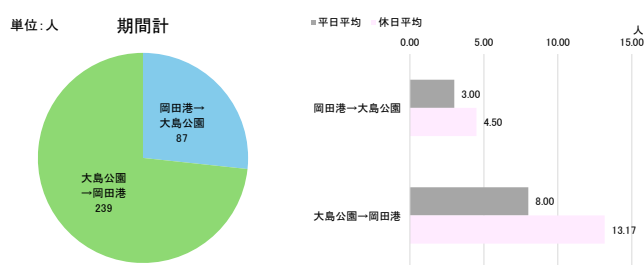


図 2 方向別利用状況

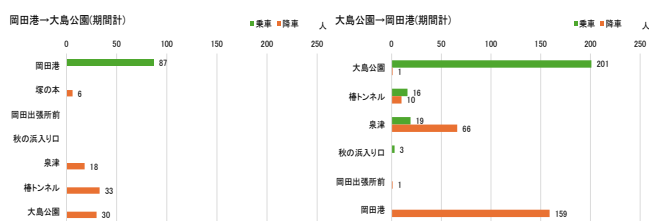


図 3 停留所別利用者数

表 4 事業者ヒアリングのまとめ

分類	ヒアリング結果
オペレーション	<ul style="list-style-type: none"> ・乗合タクシー側での運賃収受作業の負担 ・岡田港での乗継有無の確認作業の負担
運行ダイヤ	<ul style="list-style-type: none"> ・岡田港での乗継に5分以上要する →乗合タクシーの定時運行に影響大 ・出帆港変則ダイヤ時の運行時間や接続の分かりにくさ
車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ワゴン車が乗降しやすいという利用者意見あり ・一方で多客時は積み残しの不安を抱えての運行
運賃設定	<ul style="list-style-type: none"> ・普通運賃で乗継利用の場合の負担が通常よりも割高
周知	<ul style="list-style-type: none"> ・周知が十分ではなく、車内や現場でのアナウンスが必要→現場対応の負担大
事業者のメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・タクシー：閑散期の貴重な収益 ・路線バス：小額だが経費削減効果あり、抜本的な労務時間や支出改善には至らず →組み上がったダイヤの一部を置換えるのではなく、乗合タクシーを前提としてダイヤ検討する必要あり

上田市における鉄道・路線バスの利便性向上による地域公共交通活性化

合同会社萬創社 正会員 ○福本 雅之
上田市 非会員 横沢 紀一
上田市 非会員 坂口 芳昭

1. はじめに

長野県上田市では、鉄道と路線バスの利便性向上を軸とした地域公共交通利便増進事業に取り組んでいる。

本稿では、この取組に至った背景について整理した上で、取組の概要について説明し、日本の地域公共交通政策における取組の意義について述べる。

2. 取組の背景

1) 利便増進事業以前の状況

上田市は市内公共交通確保の施策を積極的に行ってきた。上田電鉄別所線については2004年以降公的支援を行ってきたほか、2019年に発生した台風19号による千曲川橋梁の落橋復旧を行った。

路線バスについては、利用者の増加を図るべく2013年10月から市内路線バス運賃の最高額を500円に抑える運賃低減バス事業を実施した。

以上の取組に加え、2016年12月には上田市地域公共交通網形成計画を策定、2023年12月には上田市地域公共交通計画が策定され、地域公共交通の活性化に引き続き取り組んでいた。

2) 利便増進事業に取り組む経緯

上田市が利便増進事業による取組を行う直接のきっかけは、いわゆる「2024年問題」によって運転手不足が生じ、市内の路線バスを運行する2つのバス事業者から減便についての申し出があったことである。

2023年秋頃から上田市内を運行する上田バス、千曲バスの2社では運転手不足が深刻化し、2023年12月25日に開催された令和5年度第4回上田市公共交通活性化協議会においては、観光路線の減便に関連して、バス事業者から将来的な経営の継続困難や、路線バスの減便・廃止を示唆するような発言があった¹⁾。

さらに、2024年2月7日の第5回協議会において、運転手不足を理由とする休日の大幅減便と平日終バス

の繰り上げについて、バス事業者からの申し出による協議が行われた²⁾。

路線バスの減便は、策定直後の地域公共交通計画に基づく取組に水を差す格好になったばかりか、同時期に、県内において大幅な路線バス減便・廃止が問題となっていたこともあり、市としての対応が問われることとなった。

この状況を踏まえ、国の補助金を活用しつつ、バス事業者への財政支援の強化をするため、上田市では地域公共交通利便増進事業に取り組むこととし、2024年度から利便増進計画の策定に着手、2025年9月に国の認定を受けた。

3. 利便増進事業による取組の概要

上田市が利便増進事業などによって現在取り組んでいる地域公共交通の活性化事業は以下の通りである。

1) 主要3方面路線バスの増便・パターンダイヤ化

上田市の路線バスは上田駅を拠点として、真田・丸子・青木の3方面へ主要路線が運行されている。利便増進事業により、この主要3路線のパターンダイヤ化と終バス延長が実施された。

a) 真田方面（2025年10月実施）

上田駅前から北方向の旧真田町を経て、傍陽（そえひ）・菅平高原方面への上田バスの路線バス3系統が共通して運行する上田駅前～真田地域自治センター入口間で、日中30分間隔のパターンダイヤ化を実施した。

b) 丸子方面（2025年10月実施）

上田駅前から南東方向の旧丸子町を経て、鹿教湯（かけゆ）温泉・武石（たけし）方面へ運行する千曲バスの路線バス2系統について、上田駅前～丸子駅間で日中1時間間隔のパターンダイヤ化を実施した。

c) 青木方面（2026年4月実施）

上田駅前から西方向の青木村へ運行する千曲バスの

キーワード 地域公共交通計画、鉄道、路線バス、地域公共交通利便増進事業

連絡先 〒468-0015 名古屋市天白区原 1-204-305 合同会社萬創社 TEL 090-2064-4290

路線バスは既にパターンダイヤ化されていたが、途中の区間を並行する室賀線の便を振り替えることによって、運転手不足により繰り上げられていた夜の便を復活させた。

2) 上田電鉄別所線の増便（上田電鉄社会実験）

上田～別所温泉間の別所線を運行する上田電鉄では、利便増進事業に先立ち、2025年3月から上田駅～下之郷間の区間便を新設することで1便/時の運行を2便/時へと増便した。なおこの取組は、上田市が利便増進事業に取り組むことに呼応して、上田電鉄が独自の社会実験として実施した。

3) その他路線の見直し

祢津線、久保林線、塩田線については、路線見直しを行い、商業施設へのアクセス性を高めた。

4) 市内バス路線へのゾーン制運賃導入

2013年から12年にわたって実施した運賃低減バス運行事業では、利用者が2割以上増加し、利用者満足度も大きく向上するという成果を得られたが、目標であった利用者5割増には至らなかった。本来運賃と低減額の差額を市が補填することで実現された施策であったが、COVID-19による利用者減と近年の物価高騰といった外的要因によってバス事業者は補填額だけでは減収額を賄えない状況となっていた。

そこで、収支状況の改善を図るため、運賃値上げを行うこととしたが、その際、わかりやすさを重視するためにゾーン制運賃を導入した。

これによって、最大500円であった運賃は最大1,000円へと値上げされたものの、運賃低減バス事業実施前の運賃よりは依然として低額としている。値上げは5年間をかけて段階的に実施するが、プリペイド回数券のプレミアム率引き上げ、通学定期券の料金据え置きといった激変緩和措置を行っている。

5) 運行協定支援事業の実施

これらの取組に実効性を担保するためには、バス事業者による運転手確保がなされることが前提であるため、上田市とバス事業者の間で5年間の運行協定を締結し、バス運行維持のための運行協定支援交付金を交付することとした。これにより、事業者からは運転手の雇用がしやすくなったとの声が聞かれている。

利便増進事業に基づく事業の実施に向けた調整を行う中で、市と交通事業者の間でのコミュニケーションが円滑となり、ダイヤや路線の見直しについて前向き

な意見が増えるなどの変化の兆しも見られるようになった。

4. おわりに

各地で運転手不足による地方鉄道や路線バスの減便や廃線が相次ぐ中、AIオンデマンド交通や公共ライドシェアによる移動手段確保に取り組む地域も多い。しかし、通勤・通学といったピーク需要に対応するためには、鉄道や路線バスの確保・維持が必要である。上田市においては民間事業者による運行を維持しつつ、行政が支援を強化することでその実現に取り組んでいる。

自家用車に比べて公共交通は、利用にあたって入手や判断しなければならぬ情報が多いことが、新たな利用者確保、特に自家用車に親しんだ人の転換が難しい理由であると考えられる。換言すれば、地域公共交通の利用促進には、わかりやすさと安心感が重要となる。

鉄道や路線バスは、運行している状況（車両の走行実態、および乗降地点としての駅やバス停、鉄道においては線路という走行空間も）が目に見えやすくわかりやすい。このことは、予約が必要で運行実態が目に見えづらいAIオンデマンド交通やライドシェアに比べ、鉄道や路線バスが持つ大きな利点である。

ただし、ダイヤ設定や運賃といった目に見えないサービス内容は、利用者や市民が覚えやすくわかりやすいものにする工夫が必要であり、パターンダイヤの導入と運行時間帯の拡大、ゾーン制運賃の導入はそのための有効な手法である。一方で、これらの手法は、需要に関わらず、常に一定量の供給を行うことから非効率となる部分が生じるため、民間事業で成り立たせることが困難な地方部の公共交通事業においては、公的関与がなければ実現できない。

ミニマムとしての移動手段の提供に止まらず、地域の魅力向上のために公共交通を活かすには、採算性や効率性とは違った、わかりやすさや利便性といった評価尺度が必要である。上田市での実践を通じて、その有効性についても今後検証していきたい。

参考文献

- 1) 令和5年度第4回上田市公共交通活性化協議会会議録、<https://www.city.ueda.nagano.jp/uploaded/attachment/56075.pdf>
- 2) 令和5年度第5回上田市公共交通活性化協議会会議録 <https://www.city.ueda.nagano.jp/uploaded/attachment/56987.pdf>

世界遺産都市ルアンパバーンにおける地域参画による交通環境改善の実践 ～段階的社会的実験を通じた人中心の空間形成と公共交通導入への取組～

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 非会員 ○村山 直輝
 ラオス公共事業運輸省 (MPWT) 交通局 非会員 Souphany HEUANGKEO
 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 非会員 森尾 康治
 放送大学教養学部教授 正会員 中村 文彦
 独立行政法人 国際協力機構 (JICA) 非会員 吉原 信一

1. はじめに

ラオス国ルアンパバーン市は、1995年世界文化遺産登録後、歴史と文化が共生する観光都市として発展したが、近年の観光需要急増やモータリゼーションは都市基盤に深刻な負荷を与えている。特に、半島歴史地区（以下、半島地区）では観光・商業活動と生活動線の輻輳による渋滞や歩行環境の悪化が常態化している。

本地域の核心的課題は、利便性低下への懸念から規制への合意形成が困難な「調整の停滞」にある。本論文では、JICA 技術協力「ルアンパバーン持続可能な都市開発・交通管理プロジェクト（2023年2月～2026年2月）」における、タクティカルアーバニズムの手法に準じた「段階的社会的実験を通じた人中心の空間形成と公共交通導入への取組」により、調整の停滞改善に向けた合意形成プロセスを分析し、実践的知見を報告する。なお、中村ら(1998)¹⁾に準じ、地域の主体（住民・事業者等）が初期段階から評価・修正に能動的に関わる状態を「地域参画」と定義し、社会的実験を通じた価値の可視化と合意形成に基づく一連の施策を「交通環境改善」と定義する。

2. 対象地域の複雑性とコンフリクトの構造

半島地区は景観保全が義務付けられる一方、狭隘な空間に①観光、②商業、③生活といった多層的ニーズが集中し、空間資源を奪い合うゼロサムの関係にある。相互干渉が著しく、社会主義体制下でもトップダウン型の規制は合意形成が困難で、抜本策を講じられないまま交通環境が悪化し続ける「調整の停滞」に陥っていた。

3. 段階的社会的実験による合意形成

本報告の新規性は、複雑な利害関係が交錯する半

島地区において、低コスト・短期間の社会的実験（以下、PP）の反復により、将来像を可視化・検証する段階的社会的実験を合意形成ツールに据えた点にある。実効化に向け、表-1の各施策の立案から実施後に至るまで、実務者協議（TWG）、交通協議会（TCP）、合同調整委員会（JCC）、およびワークショップを含む住民説明会を重層的に開催し、意見集約の「場」を制度的に確保した。並行してプレイスメイキングによる目抜き通りの利活用検討も実施した。

表-1 人中心の空間形成に向けた施策内容

時期	施策内容	
'24/3	第1回 PP	目抜き通りの駐車及び流入規制（区間①） （週末2日の歩行者天国）
'24/9	*	半島地区外に駐停車場所の設置
'24/12	*	目抜き通りの夜間の歩行スペース拡幅
'25/2-3	第2回 PP	目抜き通りの7日歩行者天国（区間①②） 半島地区外周の駐車及び観光バン流入規制 半島地区の無料の公共交通運行、P&R実施
'25/12	第3回 PP	目抜き通りの週末2日歩行者天国（区間①） 半島地区外周の駐車規制 半島地区の有料の公共交通運行、P&R実施
'26/4	*	半島地区の駐車及び流入規制

※本業務の活動を受けて現地政府が独自で実施

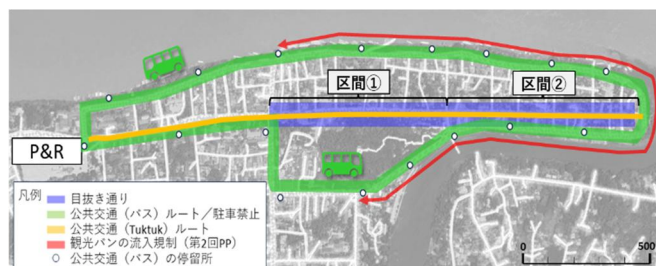


図-1 対象地域

4. 人中心の空間形成と公共交通導入への取組

第1回PP（区間①の週末2日の歩行者天国）では、不便さの指摘はあったものの、景観・交通環境の改善への高い評価が得られた。この機運の高まりを受け、現地政府主体で半島地区外の駐停車場所が整備

キーワード 世界遺産、タクティカルアーバニズム、社会的実験、地域参画

連絡先 〒163-1409 東京都新宿区西新宿 3-20-2-9F (株) オリエンタルコンサルタンツグローバル TEL: 03-6311-7891

され、地区内の駐車車両を逡減させる取組や、ナイトマーケットの屋台のステップバック（後退）による歩行空間の拡幅が速やかに実施された。

第2回PPでは、平日を含む7日間に期間を延長し、歩行者天国を区間②まで延伸するとともに、規制範囲を半島全域へ拡大した。規制強化とともに、5分間隔という高頻度運行により公共交通の利便性を可視化した無料公共交通（バス・Tuktuk）およびP&Rをパッケージとして提供したが、急激な環境変化がステークホルダーの強い反発を招き、開始3日目で規模縮小を余儀なくされた。一因として、1名のガイドが引率する団体観光客（40～50名）の分散に伴う運営負担の増大や、児童の遊興利用による公共交通の容量不足が挙げられる。事後調査（表-2）では、第2回PPにおいて住民満足度は大きく低下した。平日実施による日常生活への制約が主因であったが、公共交通の高頻度運行により「不便さを上回る価値」を可視化したことは、第3回PPの合意を導く直接的な要因となった。

第3回PPでは、前回の教訓を反映し、歩行者天国を週末の夕方以降かつ区間①に限定するとともに、公共交通の有料化、および観光バンの外周流入容認と駐車禁止を組み合わせた、持続的かつ現実的な運用を選択した。その結果、第2回PPで一時低下した住民満足度は回復し、路上駐車による交通環境の改善も確認された。生活上の不便さを上回る「空間の快適性」をステークホルダーが実体験したことは、抽象的な議論では到達し得なかった「現時点における現実解」の導出を可能にした。

表-2 歩行者天国化に対する満足度調査

年	対象	サンプル数	満足 (A)	どちらともいえない	不満 (B)	差分 (A-B)
第1回PP	観光客	233	82%	13%	5%	+77%
	住民	150	55%	19%	26%	+29%
第2回PP	観光客	90	89%	8%	3%	+86%
	住民	310	20%	29%	51%	-30%
第3回PP	観光客	60	86%	14%	0%	+86%
	住民	300	53%	43%	4%	+49%

注1：観光客にはビジネス等の訪問者を含む

注2：満足は「非常に満足」および「満足」の合計、「不満」は「やや不満」および「不満」の合計を示す。

本プロジェクトは2026年2月に終了したが、同年

4月から現地政府主体により第3回PPを基盤とした駐車・流入規制が定常導入された。現在は規制拡張や公共交通の本格導入に向けた検討が進んでいる。

5. 段階的社会実験を通じた合意形成の評価

(1) 社会実験による将来像の可視化

社会実験を通じた将来像の可視化は、調整停滞地区における合意形成の触媒として有効であった。現状維持バイアスが強い局面においても、計画段階から議論に関わる「地域参画」の場を確保した上で、5分間隔のバス運行などの実体験を介して、規制の不便さを上回る価値（将来像）を可視化したことは、合意を導く直接的な要因となった。

(2) 社会実験を通じた「試行錯誤の受容」

社会実験は、技術的・社会的な現実解を導出するプロセスとして機能した。第2回PPでの反発を教訓とし、第3回PPで流入規制等の規制緩和と路上駐車 of 厳格化を併用した実効的な運用を選択したプロセスは、生活と観光が共存する空間再編に向けた重要な知見である。また、試行錯誤を受容する姿勢の醸成には、学識者の助言が大きく寄与した。

(3) 現地主体のオーナーシップの醸成

現地実務者の深い関与は、事業終了後の自主運用へ円滑に移行する体制醸成に繋がったと考えられる。本手法は単なる実験に留まらず、管理能力の向上と社会実装を確実にする技術移転の場としても有効に機能した。

以上より、本論文で論じた『段階的社会実験を通じた人中心の空間形成と公共交通導入への取組』は、調整停滞地区の課題解決に有効な合意形成モデルであることが示唆された。

6. 謝辞

調整に尽力されたラオス公共事業運輸省等のカウンターパート各位、国内支援委員の中村文彦教授、三浦詩乃准教授、小嶋文准教授、および多大な支援をいただいたJICA本部・ラオス事務所の関係各位に深く感謝する。

7. 参考文献

1) 中村文彦他：計画における地域発案型アプローチの役割に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集，No.15, pp.133-144, 1998.

キーワード 世界遺産、タクティカルアーバニズム、社会実験、地域参画

連絡先 〒163-1409 東京都新宿区西新宿3-20-2-9F (株) オリエンタルコンサルタンツグローバル TEL: 03-6311-7891

世界遺産都市におけるコミュニティ参加型交通まちづくりとプレイスメイキングの実践 ～ラオス国を代表する観光都市ルアンパバーンを事例に～

株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル	非正会員	○TEH Yee Sing
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル	非正会員	森尾 康治
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル	非正会員	高橋 真大
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル	非正会員	村山 直輝
株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル	非正会員	渡辺 雅人

1. 背景及び目的

ラオス北部に位置するルアンパバーン市は、伝統的建築とフランス調のコロニアル建築が融合した古都であり、1995年に世界遺産に登録されたラオスを代表する観光都市である。近年はラオス中国鉄道の開業や経済開発の進展により来訪者が急増し、特に世界遺産地区への交通集中が顕著となっている。これに伴い、路上駐車車の増加や歩行環境の悪化が進行し、世界遺産都市としての価値の低下が懸念されている。急増する交通需要への対応と歴史的価値の保全をいかに両立させるかが、同市における喫緊の課題である。また、従来の都市交通施策は行政主導で進められてきたため、住民や店舗等の地域コミュニティの関与が限定的であり、道路空間の使い方や管理に対する主体性が十分に醸成されていない。さらに、行政間および関係主体間の連携体制も十分とは言えず、施策の実効性や継続性に課題がある。本稿で扱う取組みは、国際協力機構（JICA）による「ルアンパバーンにおける持続可能な都市開発・交通管理プロジェクト」の一環として、世界遺産地区の目抜き通りを対象に道路空間の利用およびその管理体制の課題を特定し、参加型計画により改善の方向性を定めたものである。

2. 取組み内容

本取組みでは、多主体連携によるプレイスメイキングの考え方を導入し、道路空間再編の実装を推進した。具体的には、行政の活動に地域コミュニティ等の主体的関与、つまりボトムアップ型プロセスを取り入れて、目抜き通りのビジョンおよび空間デザインを検討した。この実現のためには、持続的な取組みを展開し、段階的に小規模な社会実験を繰り返す必要がある。本取組みのキーポイントを以下に示す。

(1) まちづくりプラットフォームの設立: まちづくりプラットフォームは、タスクフォースおよびコミュニティグループにより構成された。タスクフォースは、技術的支援や関係者間調整を担う組織として設立された。一方、コミュニティグループは、大学生や関係団体の支援のもと、住民代表（村長）、店舗オーナー、寺院関係者、地域団体等のキーパーソンを中心に構成された。これにより、官・民・学の連携体制が構築されるとともに、地域コミュニティ内で影響力を有するキーパーソンを核とした円滑な合意形成および主体的なまちづくり活動の促進が図られた（図-1）。

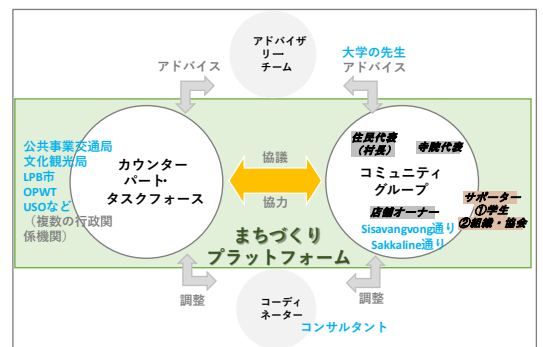


図-1 まちづくりプラットフォーム

(2) まちづくりセンターの整備: 関係者が自由に集い、議論や活動を行う場として、従来の観光案内所の一部をリノベーションしてまちづくりセンターを整備した。本拠点は、官民学ワークショップの開催、地域コミュニティ内の対話、観光客を含む多様な主体間の交流の場として機能し、交通まちづくり活動の拠点となった。

(3) 段階的な合意形成とストリートビジョンの検討: ワークショップおよび個別対話を組み合わせ、関係者の意見を段階的に集約しながら合意形成を図った。課題の共有から将来像の検討、空間利用ルールやストリートデザインの具体化に至るまで、一年間にわたり、5回のワークショップ及びのべ20回以上のキーパーソン

との個別対話を通じて検討を進めた。大学は、AR等を用いて視覚的に将来の姿を確認する活動等に参加した。

(4) タクティカル・アーバニズムの実践：関係者間の議論を踏まえ、車道へのプランター設置による従来よりも幅広の歩行空間の確保、車両空間との明確な分離、時間帯により幅が異なる沿道空間へのテーブル・椅子の設置等による歩行者滞留空間の創出を社会実験として実施した。社会実験中は関係者とともに現地での観察や意見収集を行い、改善点を確認しながら柔軟に歩車空間を微調整した。自身の手で休憩施設を設置した沿道経営者もいる。低コスト・短期間で実施可能な空間改善として、木陰を活用した休憩空間の整備を行い、ベンチや植栽等による快適な滞留環境を創出した。この柔軟な試行実践を通じて実際の利用ニーズを可視化したことが、関係者の理解促進と合意形成の加速に寄与した。

(5) 活動のまとめ：ビジョンを含む一連の活動の成果は、大学や地域で活躍するアーティスト等の貢献により、パンフレットとして取りまとめられた。これは、交通まちづくり活動の経緯、基本理念、ストリートデザインを視覚的に整理したものであり、コミュニティや関係機関への普及・啓発ツールとして活用されている。コミュニティ自らが主体的に関与したことで、当事者意識とシビックプライドの醸成にもつながった。

3. 主な成果

本プロセスを通じて得られた主な成果を表-1に示す。多主体連携の体制構築、まちづくりセンターの整備、段階的合意形成という一連の手法は、従来のトップダウン型の行政主導の枠組みにおいても、コミュニティの主体性を引き出し、実効性の高い施策へと結び付けることが可能であることを示唆している。

表-1 取組み毎の主な成果

取組み内容	対応した問題	主な成果
(1) まちづくりプラットフォームの設立	・多主体連携不足 ・担い手不在	・キーパーソンを核とした意思決定の枠組みが形成され、官民学の役割分担が明確化し、技術的検討と地域合意の両輪で意思形成が進展した。 ・施策検討への主体的参画が増加し、合意形成のスピードと質が向上した。
(2) まちづくりセンターの整備	・対話の場不足 ・活動継続性不足	・いつでも自由に集うことができるコミュニティ拠点が生まれたことで、都度段取りを要する従来型の会合に依存しない、フレキシブルで継続的な議論・情報共有が可能となった。 ・関係者間のコミュニケーションが増加し、相互理解と信頼関係が醸成され、活動の定着と自走の場が形成された（これもひとつのプレイスメイキングの例と捉えることができる）。
(3) 段階的な合意形成とストリートビジョンの検討	・住民関与不足、合意形成の困難	・課題共有から将来像、具体設計へと段階的に議論を進めたことで、関係者の理解が深化し、合意の納得の度合いが向上した。 ・AR等による可視化等を通じて道路空間利用ルールやデザインに対する受容性が高まり、実装段階への移行が円滑化した。
(4) タクティカル・アーバニズムの実践	・歩行空間不足 ・路上駐車 ・道路空間利用の低迷	・プランターの設置等による簡易な空間再編により歩行空間が拡張され、歩行者の安全性・快適性・回遊性が向上することがコミュニティに共有された。 ・沿道での自主的な空間活用が一部で発現した。プランターの設置という物理的制御により、路上駐車抑制効果が見られ、通りの利用構造が車中心から人中心へと転換した。
(5) 活動のまとめ、今後の計画	・情報共有不足 ・参加意識持続性	・活動プロセスや成果が可視化されたことで、地域内外への理解促進と認知向上に寄与した。関係機関間の共通認識が形成され、他地域への展開に向けた基礎資料となった。

4. 発展途上国全般への適用可能性及び今後の課題・取組み方針・提言

本プロセスは、まちづくり等へのコミュニティの参加経験が乏しいラオスにおいても、条件を整えることで、それが実施可能となることを示している。多主体連携の体制構築、対話を促進する拠点整備、段階的な合意形成という一連の手法の有効性は、同様の課題を抱える他の発展途上国にも展開可能と考えられる。特に、以下の4点が、今後の類似プロジェクトで参照すべき事項である：①既存の行政主導型の枠組みを維持しつつ、コミュニティ独自の自律的組織を立ち上げる、②対話・活動の拠点、コミュニティ活動の象徴としてのまちづくりセンターを設置する、③タクティカル・アーバニズムで小規模な成功体験を積み重ねる、④特に最初の一年間程度は、キーパーソンの個別少人数会議および関係者に開かれたワークショップを定期的で開催する。本取組みを通じて、コミュニティが自らの地域への関心を高め、行政・コミュニティ間の協働の礎が形成されつつあることは、世界遺産地区の価値を持続的に保全・活用するための第一歩と捉えられよう。今後は、本手法の一層の体系化によって、ラオス国内の他都市およびより広範な発展途上国全般への知見波及が期待される。

キーワード 世界遺産都市, コミュニティ参加型交通まちづくり, プレイスメイキング, ストリートビジョン, タクティカルアーバニズム
連絡先 〒163-1409 東京都新宿区西新宿 3-20-2-9F (株) オリエンタルコンサルタンツグローバル TEL: 03-6311-7898

JICA の東部アフリカ地域における貿易円滑化支援での実践

JICA 非会員 ○根岸 精一
 JICA 非会員 徳織 智美
 JICA 正会員 小泉 幸弘

1. はじめに

東部アフリカ地域のクロスボーダー物流の改善に向け、JICA は交通インフラや国境施設の整備を通じたハード面での支援と共に、越境手続きの効率化などを意図した税関近代化や貿易円滑化に向けたソフト面の支援を並行して実施してきた。併せて、これらの各国内の関連機関を対象とする支援に加え、二国間、および各国が加盟する地域経済共同体（以下、RECs）を介した域内共通制度の整備やその施行に向けた支援も組み合わせることで、各支援の成果発現を補完する取り組みを実施してきた。

2. JICA の支援

東部アフリカ地域 8 か国が加盟する東アフリカ共同体（以下、EAC）は、地域統合や貿易円滑化を通じた経済発展を目指し、2004 年の EAC 関税管理法の制定から、2005 年に関税同盟への移行、2010 年の域内共通市場の整備等を進めてきた。

表 1 貿易円滑化に関連する JICA 支援

無償	<ul style="list-style-type: none"> ▶ルスモ国際橋及び国境手続円滑化施設整備計画 (G/A 2011 年) ▶（国際機関連携）東部アフリカにおける貿易円滑化及び国境管理能力向上計画 (G/A 2019 年)
円借款	▶アルーシャーナマンガアティ川間道路改良計画 (L/A 2006 年)
技プロ	<ul style="list-style-type: none"> ▶東部アフリカ地域税関能力向上プロジェクト（フェーズ 1）(2007 年～2009 年) ▶東部アフリカ地域税関能力向上プロジェクト（フェーズ 2）(2009 年～2013 年) ▶東部アフリカ地域における国際貿易円滑化のための能力向上プロジェクト（フェーズ 3）(2013 年～2017 年) ▶東部アフリカ地域における貿易円滑化及び国境管理能力向上プロジェクト（フェーズ 4）(2017 年～2021 年)
個別専門家	<ul style="list-style-type: none"> ▶広域インフラ開発アドバイザー (2007 年～現在) ▶東アフリカ地域税関・貿易円滑化アドバイザー (2023 年～現在)

JICA は、各種スキームを活用して EAC 側の取組の実施促進を支援してきた。具体的には、隣接する両国の出入国手続きに必要な施設を一か所に集約することで、越境手続きの効率性を向上させるワン・ストップ・ボーダー・ポスト（以下、OSBP）や

国境施設の整備を行う資金協力と、同施設を活用し効率的な越境手続きを進めるために必要な制度整備・人材育成などの技術協力に大別される（表 1）。なお、タンザニア・ルワンダ国境のルスモ OSBP は 2016 年に、ケニア・タンザニア国境のナマンガ OSBP は 2017 年に完工し、稼働が開始されている。

3. 支援の成果

2025 年に実施された JICA 事後評価調査（東部アフリカ地域における国際貿易円滑化のための能力向上プロジェクト（フェーズ 3））によれば、ナマンガ OSBP における貨物（ケニアからタンザニア）の滞留時間は 22 時間 47 分（2014 年）から 10 時間 14 分（2021 年）へ約 55%短縮され、ルスモ OSBP での貨物（タンザニアからルワンダ）の滞留時間は 8 時間 42 分から 30 分未満へと約 94%短縮するなど、OSBP の運用が越境手続き時間の大幅な削減に寄与したと報告されている。

加えて、2007 年から 2021 年に実施された技術協力プロジェクト（以下、技プロ）および、2007 年以降 EAC 事務局に派遣されている個別専門家の継続的な取組が重要な役割を果たしたと考えられる。特に技プロでは、技プロのフェーズ 1 にて OSBP 導入に向けた運用モデル構築を目指すパイロット事業を実施し、その成果を踏まえつつ各フェーズにおいて税関を含む国境政府機関の能力強化および運用改善を段階的に展開した。

4. JICA 支援での実践

これらの成果発現を実現するために、次の 4 点の取組が有効であったと考えられる。

（1）多様な関係機関の巻き込み

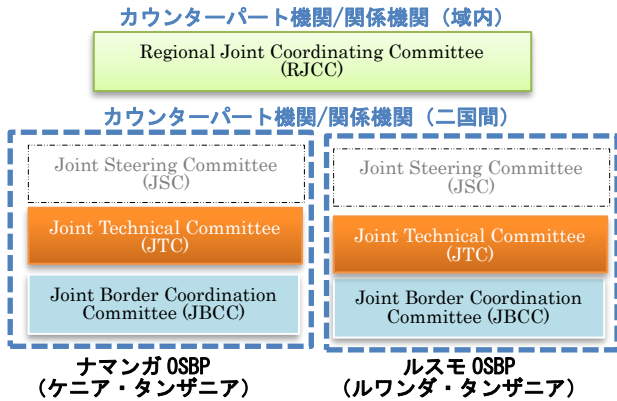
OSBP 運用改善に向けた取り組みの促進要因として、一つの施設内における関係機関間の協力及び情報共有の実施が挙げられる。国境で輸出入手続きや国境管理に関わる政府機関の数は多く、交通イン

フラを所掌する省庁を含め、技プロフェーズ3開始時にはケニア15機関、タンザニア15機関、ルワンダ12機関、ウガンダ11機関、ブルンジ12機関の計65機関が特定された。これらの各国関係機関は、技プロ支援を通じて各国の主要官庁とよく連携し、各種会議及び研修への参加を通して、OSBP導入に向けた課題解決が促進されたと考えられる。

(2) 多層的な連携の「場」の提供

技プロでは、各国境の貿易や国境管理の実態に即した支援を行うべく、国境レベル(ナマンガ、ルスモ)では Joint Border Coordination Committee (JBCC)、中央レベルでは Joint Technical Committee (JTC)を設置し、両国の国境管理関係者を参集し、OSBPの機能化に向けた会議を定期的で開催した(討議議事録(R/D)上では Joint Steering Committee (JSC)の設置を規定するも、実際の会合開催の実績はなし)。更に、プロジェクト全体を地域レベルでみる EAC 各国による Regional Joint Coordinating Committee (RJCC)を設置し、EAC 事務局からも参加を得て多層的な意思決定・調整メカニズムを構築した(図1)。

図1 技プロにおける調整・意思決定の体制



これにより、技プロを通じて二国間および域内の関係機関が集う制度的対話のプラットフォームが形成され、OSBP 運用に関する合意形成および実施調整が体系的に推進された。また、JICA 支援を通じて開催される会議は、限定的であった国内及び二国間の関係機関会議の交流を活発化させる側面もあり、「触媒」として機能したとも考えられる。

(3) RECs を介した多国間連携の推進

EAC 事務局に派遣された JICA 個別専門家からの支援を通じて、資金協力・技術協力単体での調整・実施が困難な地域共通の制度的課題解決に向けた

取り組みが実施された。具体的には、「EAC OSBP 法」(2016年)、「EAC OSBP 規則」(2017年)、並びに「EAC OSBP 運用マニュアル」(2018年)などの策定過程において、技プロ専門家等とも連携し、特にルール形成に関わる知見共有・技術支援を行った。その結果、JICA 支援を通じて蓄積された運用知見が地域共通ルールとして制度化され、各国に適用されることで、個別プロジェクトの枠組みを超えた広域的インパクトの創出に寄与した。

(4) 複数スキームを駆使し補完・相乗効果

域内クロスボーダー物流の改善に向け、OSBP等の国境施設や交通インフラの整備などを目的とした資金協力の実施に合わせ、これを補完する技プロや EAC 事務局への JICA 個別専門家派遣を並行して実施した。また、EAC 税関当局による近代化の取組に合わせ、JICA による税関当局と通関業者の能力向上が相乗的に貿易手続きの円滑化に貢献した。これらの支援を組み合わせることにより、各スキームが有する制度的制約を相互に補完しつつ、OSBP 機能化や貿易円滑化といった広域的課題に対して相乗効果を生み出した。

5. 今後の教訓、提言

- 貿易・国境管理に関連する多様な機関や関係者の巻き込みと、多層的な会議体の設定・運用を通じた「場」の提供は、クロスボーダー物流の改善に向けた課題解決に寄与する。
- RECs 主導の取組や、多国間の連携枠組と連動した支援を行うことで、JICA 支援の知見・経験が地域共通ルール等に有効に活かされる。
- 資金協力を通じたハード面の支援に際しては、技術協力を並行して実施することで、両スキームを補完し、相乗効果を生む。

参考文献

- ・ JICA : 東部アフリカ地域税関能力向上プロジェクト(フェーズ2)終了時評価調査及び東部アフリカ地域における国際貿易円滑化のための能力向上プロジェクト詳細計画策定調査報告書, 2014年
- ・ JICA, PADECO : ケニア国東部アフリカ地域における国際貿易円滑化のための能力向上プロジェクト第二年度業務完了報告書, 2017年
- ・ African Union Development Agency - NEPAD, JICA : One-Stop Border Post Sourcebook 3rd Edition, 2022年
- ・ JICA : 東部アフリカ地域における国際貿易円滑化のための能力向上プロジェクト案件別事後評価(内部評価)評価結果票, 2025年

コロナ禍の移動制限下におけるジャマイカ観光レジリエンス強化の実践 —リモートでの合意形成と ICT 導入支援—

国際航業株式会社 正会員 ○寺本 雅子
日本工営株式会社 非会員 石本 一鶴
日本工営株式会社 正会員 遠藤 和志

1. はじめに

中米・カリブ地域の島嶼国であるジャマイカ国において、観光業は主要な経済基盤であり、2019年には総GDPの約31%を占めていた。しかし同セクターはハリケーン等の自然災害に対し極めて脆弱な構造を持ち、さらに新型コロナウイルス（以下、COVID-19）のパンデミックによる観光客激減の直撃を受け、直接雇用の9割にあたる約15.3万人の従事者が一時解雇されるなど未曾有の経済的打撃を被った。

このような背景から、カリブ地域の観光業のレジリエンスを強化すべく、JICA「中米・カリブ地域 With/Post COVID-19 社会における開発協力の在り方に係る情報収集・確認調査（2021-2022）」の一環として、観光危機管理計画の策定を支援するパイロットプロジェクトが立ち上げられた。しかし、実施期間はCOVID-19の感染再拡大期と重なり、国家的な外出禁止令や集会プロトコルが施行された結果、従来のソフト型国際協力の基盤であった現地渡航および対面形式のワークショップの実施が不可能となる制約下におかれた。そのため、ウェブ会議システム等のオンラインツールを活用したリモート運営による業務遂行をはかった。

COVID-19の発生以降、世界中でインターネットやウェブ会議システム、さらには現在に至る生成AIが急速に普及し、我々の生活様式や社会経済活動の様相は大きく変貌を遂げた。本事業はまさにその劇的な構造変化の「始まり」に位置する事例であったと言える。今後もパンデミックや紛争、大規模自然災害など、予期せぬリスクが世界規模で発生し得る中、本稿は、不確実性の高い時代におけるレジリエントな業務遂行、ならびに社会経済活動を維持するための貴重な「実例の記録」として報告を行うものである。

2. 方法：リモート環境下での課題と「オンライン特化のマネジメント」の試行

対面でのコミュニケーションが制限される中、オンラインプラットフォーム（Zoom等）を介した実施機関（GTRCMC：Global Tourism Resilience and Crisis Management Centre）担当者とのバイウイークリーミーティングやオンラインWSによるプロジェクト運営への切り替えを余儀なくされた。しかし、リモート環境下では画面越しでは双方の想いや現場の細かなニュアンスが伝わりにくく、「関係者間の熱量の乖離」や当事者意識の希薄化が生じやすいという特有の課題が想定された。この課題を克服し、新たな環境でプロジェクトを遂行するため、オンラインのフォーマル性を逆手に取ったアプローチによる格式付けをプロジェクトに組み込む工夫を行った。具体的には、プロジェクトの方向性を決定づけるキックオフ会議において、ジャマイカ観光省大臣、駐ジャマイカ日本国特命全権大使、およびJICAジャマイカ事務所の出席を働きかけた。本パイロットプロジェクトの実質的な活動期間は、2021年10月から2022年1月までのわずか約4ヶ月間と限られていた。多忙を極めるハイレベル層のスケジュール確保は困難であり、この時間的制約から案件進捗を優先してキックオフを急ぐべきか悩む局面であったが、著者らは「大臣の参加可能時期まで数週間、会議の開催を待つ」という選択をした。このような調整により、キックオフ会議を国家的な公式デジタルローンチとして画面上で演出し、現地主要メディアを巻き込むことに成功した。

キーワード 国際協力、観光レジリエンス、リモート合意形成、プロジェクト・マネジメント、
連絡先 〒183-0057 東京都府中市晴見町2-24-1 TEL042-307-7788

ただし、ここで重要なのは、このハイレベルによる権威付け (stamp of approval) は単なる日本側からの強制ではないことである。これが有効に機能した背景には、国の基幹産業たる観光業の崩壊に対して危機感を抱き、「自らの手でレジリエンスを強化する」という現地カウンターパート (GTRCMC) や観光業に関わる関係各位らの強い当事者意識が存在した。調査団によるマネジメントの本質は、彼らの主体的な参画意識を具現化できるよう、環境整備と後方支援 (サポート) に徹した点にある。

3. 成果：開かれた会議と高度な合意形成の実現

ハイレベルの強力な後押しを得た結果、オンライン形式への変更にも関わらず、当初の対面想定を大幅に上回る 200 名超の多様なステークホルダー (ホテル組合、ツアーオペレーター、航空業界、アカデミア等) がジャマイカ全土からキックオフ会議に参加した。オンラインの大きなメリットとして、会議場や参加者の確保といった物理的な制限がなくなり、「場所や時間を選ばずに多くの人に参加できる」という開かれた会議を実現できる点が挙げられる。事実、数百名規模の多様な関係者が一堂に会し、大臣をはじめとするハイレベル層と同席して議論を行うことは、従来のフィジカルな WS では極めて困難であった。

パイロットプロジェクトの成果としては、日本の国土交通省観光庁および国連世界観光機関 (UNWTO) 駐日事務所が策定した「自治体・観光関連事業者等における観光危機管理推進のための手引書・教材」等の知見をベースにしながら現地化の議論を深め、「観光危機管理計画」および「レスポンスマニュアル」の策定、スマートフォンアプリでの緊急連絡機能を見据えた ICT システムの要件定義等の日本の技術移転にかかる目的をすべて完遂した。さらに、パイロットプロジェクト完了報告においては、GTRCMC から「パンデミックによって活動のオンライン移行を余儀なくされたが、このシフトこそが、これまで対面でしか実施できないと思われていた危機管理の協議やトレーニングなどが実行できた。これは本プロジェクトから得られた主要な教訓である。」という評価が明記された。

4. 得られた知見：ICT 活用による国際協力における方法論の拡張

本件では、ICT を活用したプロジェクト・マネジメントにより、成果物としての ICT 導入支援を実施したものである。物理的な移動が制限される状況下であっても、オンライン会議等の ICT 活用と「ハイレベルを巻き込む戦略的なマネジメント」を組み合わせることで、空間的・時間的制約やロジスティックの困難さを克服し、むしろ多様な関係者を巻き込んだ合意形成が可能となったことは一時的な適応策に収まらない。また、オンラインプラットフォームを介したコミュニケーションをとることによって、「リアルタイム」に「フラット」な情報伝達が可能であることが実証された。

5. おわりに

コロナ禍という未曾有の危機は、開発コンサルタント業務に劇的なパラダイムシフトをもたらした。同時に、AI や DX など新たなテクノロジーの開発・進化は社会経済活動そのものを変容させつつある。そのような激動の時代であって、国際協力を含む社会活動における安全性、確実性、そして高度化を実現するために、本実践でも示したように ICT の戦略的な活用が極めて有効である。本件を通じて著者ら土木技術者は、従来のインフラ整備やコミュニケーションの手法において、常に最先端の技術を柔軟に駆使して、世界のレジリエンス向上に寄与していくべきこと、そして我々自身がその変革を率先して牽引していく立場にあることを再認識した。



図-1 キックオフ会議の案内状

道路・橋梁セクターにおける協働型人材育成モデル ケニアの JICA 技術協力プロジェクトの事例分析

(株) 建設技研インターナショナル 正会員 ○中島 隆志
 (株) 建設技研インターナショナル 正会員 岩政 瞳
 阪神高速道路株式会社 正会員 藤原 勝也

1. はじめに

ケニアでは2009年に道路維持管理の実施主体として道路基金(KRB)と道路公社が設置され、燃料税を財源にした RMLF (Road Maintenance Levy Fund) を使用した外部委託化が急速に展開した。JICA はこのような背景を踏まえ2010年から外部委託による道路維持管理を支援するためのプロジェクトを立ち上げ2019年まで3フェーズに渡り支援、その後2020年から橋梁維持管理についてプロジェクトを実施し、同国の道路セクターの能力強化に長年貢献している。

技術協力プロジェクトが狙う社会システムの変革による課題解決にはプロジェクト成果の持続性の確保が極めて重要である。本稿は本プロジェクトの特徴を整理し技術プロジェクト成果の定着や持続性のメカニズムを考察する。

2. ケニアにおける道路・橋梁分野の能力強化

ケニアにおける道路公社の設立と道路、橋梁に関わる JICA 技術協力プロジェクトを図1に示す。道路公社設立前は交通省が政策、建設、維持管理を全て担う体制であったが KRB および道路公社の設立により政策と事業の実施主体の分離が図られた。プロジェクトでは道路公社の外部委託による業務フローや実施に必要な制度構築、技術手法改善の取り組みを伴走して支援した。

本プロジェクトは先述の RMLF による道路維持管理の業務に着目し、①点検、②積算、③計画、④契約管理、⑤施工監理(評価)、⑥育成、における弱所を補強して PDCA サイクルの強化を図った。CP の発注者能力の強化が目的であることから契約管理技術が中心となったこと、技術移転に ToT を全般的に活用したこと、道路維持管理で基本枠組みを構築し橋梁維持管理に拡張した点が特徴である。

プロジェクト開始当初の2010年は道路補修工事を逐次発注していたが、調達手続きに要する時間や手続きが維持管理の対応遅延の原因となっていた。これを克服するために我が国における維持管理の「期間契約」が紹介され、世界銀行が推し進めていた性能規定型維持管理(PBC)を利用し新たな維持管理方式として「期間契約」の導入を図った。本手法はケニアの公共調達法典にはないコンセプトであったことからプロジェクトにて実証や公共調達監理機構、有識者(他ドナー経験者等)を交えたワークショップ、パブリックコメントなどを支援して公共調達としての標準契約図書を整備した(図2)。下記に本プロジェクトにおける持続的成果を示す。



図2 プロジェクト成果実装の例

- ① PBCは10,646km(FY24/25)に拡大、とりわけKeNHA道路ネットワークカバー率は50%を超えた。予防保全型維持管理にシフト。
- ② KRBによる積算基準と積算調査の定期的更新。本成果は2012年(プロジェクト初期)に作成され、当時はその重要性に対する気づきがなかったものの、燃料税の引き上げに伴

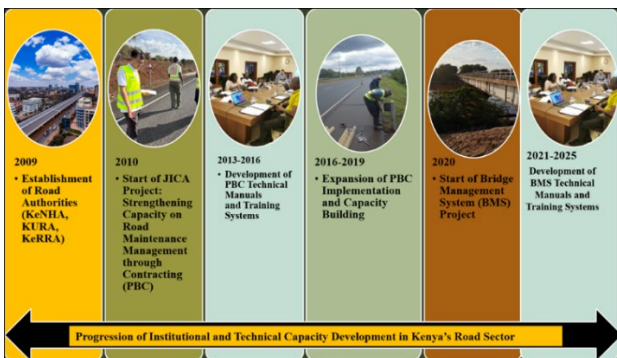


図1 ケニアにおけるプロジェクトの経緯

い KRB の監査能力や説明責任の必要性に伴いトレーサビリティの重要性が見直され KRB により 2 年毎に継続的に積算調査・改訂・公開。

- ③ 研修を引継いだ KIHBT (研修機関) による実績は 3152 民間会社職員, 695 公社職員に到達. 講師陣も人員体制増強. 橋梁維持管理研修を追加モジュールとして統合し拡張.
- ④ 橋梁構造物は約 5,200 基存在する. PBC を橋梁の点検と洪水など災害対応に応用
- ⑤ 橋梁維持管理予算に RLMF の 7% を割り当てる政府通達につなげ橋梁維持管理の実施主体性を確保

3. 協働型人材育成モデルとその特徴

本プロジェクトとほぼ同時期に実施された他ドナーの能力強化プロジェクトと本 JICA プロジェクトについて CP が独自に行った比較を表 1 に示す. 強いオーナーシップと持続性が評価されている.

表 1 事例によるアプローチの違い

項目	他ドナーアプローチ	JICA アプローチ
知識移転	一方向型 (外部から現地へ)	共同開発 (共創・協働)
研修	短期・プロジェクトベース	構造化された ToT (研修講師育成) によるカスケード型展開
制度上の役割	受動的な受け手	能動的な参画主体
持続性	プロジェクト終了後は限定的	機関内に組み込まれ定着
政策との連携	弱い, または不存在	統合されている (例: PPRA 標準入札図書, 予算化)
オーナーシップ	外部主導	CP 主体のオーナーシップ (の醸成)

出所: KeNHA

① ToT (Training of Trainers) (図 3)

マニュアルの作成段階から ToT として協働することにより内容の理解と現地化を徹底した。



図 3 ToT モデル

② カウンターパートの構成

プロジェクトを道路セクター全体の提案の場とすることを念頭におき CP の選定を行った. 本プロジェクトでは道路交通省関係機関全てと公共調達監視機構を含めた参加型方式で行った (図 4).

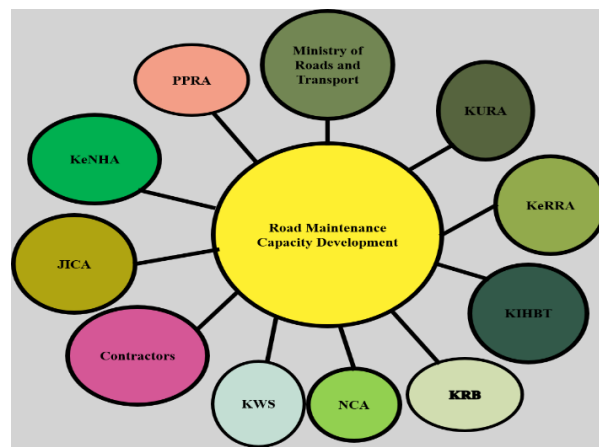


図 4 包括的なカウンターパート構成

③ 3 層の運営構造

JCC にプロジェクトの運営のみならず, 提案・提言の審議や承認機能を付加することによりプロジェクト活動への組織的モチベーションを向上. JCC へ提言する手前に階層的な活動の場を設定 (NWG と SWG) (図 5). これによりプロジェクト成果発現のメカニズムを可視化 (図 6).



図 5 プロジェクト実施の 3 層構造



図 6 成果発現の構造

4. まとめ

技術の定着には既存制度や合意形成プロセスへの折込みが重要である. 本論文では様々な協働方法の組み合わせが有効であった事例を示した. プロジェクトの実施環境は様々であるが本事例が参考になれば幸いである。

途上国における道路管理業務の高度化に向けた AI 人材育成手法の提案 —アクティブラーニングを活用した舗装損傷検出モデル最適化の実践—

株式会社建設技研インターナショナル 非会員 ○西脇 尚也
株式会社建設技研インターナショナル 正会員 及川 立一
株式会社建設技研インターナショナル 非会員 小澤 聖治

1. はじめに

途上国における道路管理業務では、限られた人員・予算の下で効率的な維持管理が求められており、AI 活用による業務高度化が期待されている。AI を活用することで、路面点検等の作業の省人化が図られるとともに、属人化しない客観的な評価が可能となり、限られた人員・予算の適切な活用が期待される。一方で、学習済み AI モデルは、管理対象の道路とは関係のないデータで学習されており、単純適用では十分な性能を確保できない。このため、地域特性を反映したデータによる AI モデル最適化が必要であるが、実務で AI 活用を担う人材は不足している。

この AI 人材不足に対する解決策として、アクティブラーニングを活用した人材育成手法を提案する。アクティブラーニングとは、誤判定しやすいデータを AI モデルへ優先的に学習させることで、限られたデータ量で効率的に AI モデルの性能を向上させる手法である。本稿では、同手法を AI 人材育成の実践プロセスとして位置付け、現地技術者を対象とした AI 人材育成手法の検討結果を報告する。

2. アクティブラーニングを活用した AI 人材育成手法

アクティブラーニングの全体像を図 1 に示す。本手法では、現地技術者がアクティブラーニングを実施できるよう支援することで AI 活用に関する実践的知識の習得を促す。舗装の損傷を検出する AI モデルを例に、各段階の具体的な実施内容を以下に述べる。

(1) 学習データの作成

AI モデルの最適化に用いる学習データを作成する。学習データは画像とラベルから構成され、ラベルには舗装損傷の種類および画像上での損傷位置を記載する。現地技術者が画像へのラベル付けを行うことにより、学習データ作成手法の習得が促進される。さらに、ラベル付けを通じて、現地の維持管理実務に即した損傷の分類や判断基準が明確化され、技術者間での共通認識の形成にも寄与することが期待される。

(2) AI モデルの最適化

(1)で作成した学習データを用いて AI モデルを最適化する。舗装損傷検出モデルは学習データから損傷の特徴を学習し、未知のデータに対して損傷の種類・位置を推論する。AI モデルを最適化するプログラムの作成・実行および推論結果の評価を実践することで、プログラミング能力の習得や AI の基本原理の理解が促進される。

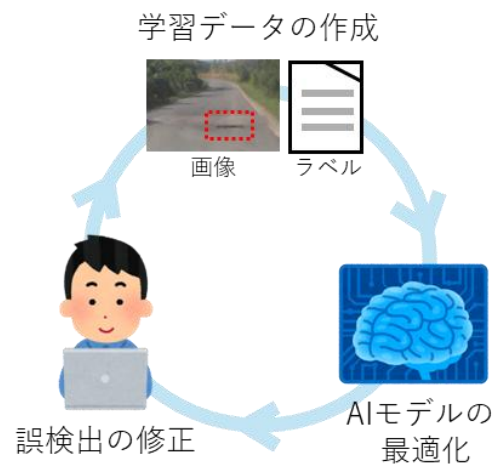


図 1 アクティブラーニングの全体像

キーワード：道路維持管理、舗装損傷検出、AI 人材育成、アクティブラーニング

連絡先：株式会社建設技研インターナショナル nishiwaki.naoya@ctii.co.jp

(3) 誤検出の修正

誤検出の発生は AI モデルの性能限界を示すものではなく、学習データの再作成により改善可能な事象である。AI モデルによる損傷の検出結果を目視で確認し、誤検出が多い損傷パターンを把握するとともに、現地技術者との協議を通じて損傷の分類や判定基準を再確認し、ラベルを修正する。そして、学習データの再作成と AI モデルの最適化を再度行う。このように、学習データ作成とモデル最適化を一体的に繰り返すプロセスを通じて、AI 活用に必要な実践的知識の定着が促進される。

3. マダガスカル国道 2 号線でのケーススタディ

マダガスカル国の主要幹線である国道 2 号線を対象に、舗装損傷検出モデルの最適化を実施した。

(1) 実験方法

舗装損傷検出モデルには YOLO11²⁾を利用した。YOLO11 は舗装損傷検出のような物体検出タスクで高い検出性能を有する。現地技術者と協働して損傷の写った画像 100 枚にラベルを作成し、YOLO11 の最適化を実施した。なお、画像 100 枚程度の学習データであれば、一般的なスペックのノート PC でも 1 時間程度で最適化が完了するため、途上国においても実現可能な手法であると言える。

(2) 実験結果

最適化前後の検出結果を図 2、図 3 に示す。青枠はポットホールの検出領域を示し、数値は検出の信頼度を表す。最適化前には、画像上部の小型車両の影がポットホールと誤検出され、画像下部のポットホールが検出されていない。一方、最適化後には誤検出が無くなり、ポットホールを正しく検出できた。

また、アクティブラーニングの実践を通じて、現地技術者は AI を「ブラックボックス」ではなく、改善可能なツールとして理解するに至った。このような理解の深化は、単なる AI システムの導入にとどまらない重要な技術移転であり、将来的な AI の自立的運用に資するものと考えられる。



図 2 舗装損傷の検出結果（最適化前）



図 3 舗装損傷の検出結果（最適化後）

4. おわりに

本研究では、アクティブラーニングを活用した舗装損傷検出モデルの最適化を通じて、道路管理業務の高度化に資する AI 人材育成手法を提案した。また、マダガスカル国道 2 号線を対象にしたケーススタディを通じ、本手法の有効性が示唆された。本手法は、技術移転を通じた継続的な能力強化を可能とする枠組みとして、今後の技術協力分野での展開が期待される。

参考文献

- 1)Settles et al. Active learning literature survey. In University of Wisconsin-Madison Department of Computer Sciences, 2009
- 2)Khanam et al. Yolov11: An overview of the key architectural enhancements. In arXiv, 2024.

若手技術者のキャリア形成を支援する社内講師の役割再定義とその実践上の工夫

～ロールモデル型支援から内省支援型メンタリングへの転換～

ID&E ホールディングス(株) 非会員 ○大村初羅, 非会員 吉田和沙, 元日本工営(株) 正会員 田中 弘

1. 社内キャリア研修のリニューアルの背景

ID&E グループが実施する若手技術者向けキャリア研修は2002年に開始され¹⁾, 2025年度までに計88回, 累計受講者1,533名, 社内講師304名が参加してきた。研修は30歳前後を対象とした受講者と社内講師によるキャリアの共有を起点に, ビジネス環境洞察を踏まえたキャリアビジョンとアクションプランの策定へと展開する, 対話・内省・行動計画策定を軸とした2日間構成である。本研修の特徴は, 先輩社員が社内講師として参画し, 自身のキャリアを語るとともに, グループ討議や面談を通じて受講者の内省を支援する点にある。研修は5~6人の複数のグループを同時並行で進行し, 各グループに社内講師が配置される形式で実施されている。

研修開始当初, 社内講師は「受講者の10年先輩」として, 専門性獲得の道筋を示すロールモデルとして期待されていた。当時の主な受講者は新卒採用の男性技術者であり, 両者のキャリア志向には一定の同質性が見られた。しかし近年は, 図1に示すように, 女性技術者や中途採用者の増加等により受講者の属性やキャリア背景が多様化し,

表1に例示する受講者の声が聞かれ始めた。また事業環境の不確実性が高まる中で「先輩の10年前の経験」が必ずしも次の10年の正解とはならない状況が顕在化し, 経験提示を中心とした支援の限界が明らかとなってきた。

本稿では, こうした受講者の多様化²⁾および外部環境の変化を背景として著者らが進めてきた研修のリニューアルを対象に, 社内講師の役割再定義と, それを現場で実効的に機能させるための学習支援設計について報告する。

2. 社内講師のメンタースキルを醸成する段階的支援設計

受講者と講師の専門分野やキャリア志向に同一性が見られた時期には, 講師が経験や成功事例を提示し, それを模倣・追従することを通じて受講者がキャリア形成を図る, 言うなれば徒弟制度的支援が有効に機能していた³⁾。

そうした専門性獲得の道筋を示すロールモデル型支援から, 受講者の語りを聴き, 問いを通じて思考や価値観の整理を支援するメンター型支援へと社内講師の役割を再定義した。ただし, 役割を再定義し, それを講師に伝えるだけでは, 研修時の実践に十分結びつかないという課題が明らかとなった。研修当日に行った事務局と講師の対話で「問いや深掘りの方向性が難しい」「どのように価値観につなげればよいか迷った」といった声が複数聞かれたからである。こうした感想は, 講師が内省支援型の関与を意識しながらも, 実践場面では判断に迷いやすい状況にあったことを示している。特に, 問題解決志向のコンサルタント専門職としての経験を有する講師にとって, 「解を示さず, 問いによって支援する」というメンター型関与は日常業務での実践と異なり, 意図せず助言や解釈の提示を優先してしまう場面も見られた。このため著者らは, 2022年の研修から, 社内講師を内省支援型の関与を学習する主

キーワード 技術者育成, 若手育成, キャリア形成, 社内講師, 内省型支援, メンタースキル, 学習支援設計

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4 ID&Eホールディングス株式会社

グローバルアカデミー推進本部 グローバルアカデミー推進部 TEL: 03-5276-1828

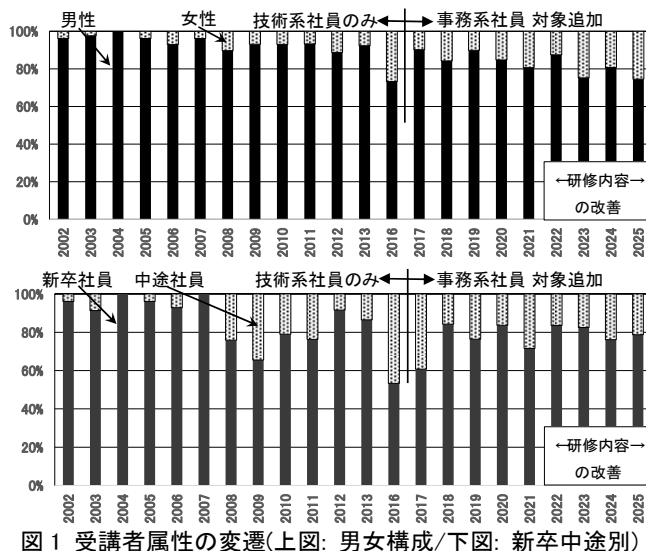


図1 受講者属性の変遷(上図: 男女構成/下図: 新卒中途別)

表1 研修後の受講者アンケートに見られた講師役への要望意見の例

受講者の属性	受講者アンケートの要望意見 (受講年次 2023~2025)
男性・新卒採用 技術系	海外業務を行う受講者が一定数いる中で, 講師役が全て国内部署の上司であったことは自身のキャリア形成とのズレを幾つも感じた。
男性・新卒採用 事務系	管理・営業部門と, 技術職では, やはりキャリアが異なるため, 少しずれ違うところがありました。
女性・新卒採用 事務系	30代女性のライフステージと業務の両立を踏まえたキャリアビジョンが立てられることを期待していたが, 講師が全員男性で参考になることがなかった。講師には少なくとも1名女性社員を入れてほしい。
男性・中途採用 事務系	他部署がどのような業務を行っているのか, 上司がどのような経歴なのかを知るのには良い機会であったが, 事務系としては事務系の経歴を知る機会がないため物足りない。

体として位置づけ、表 2 に示すような研修前の準備段階から研修中にかけて、講師のメンタースキルを醸成するための段階的な学習支援を設計した。これにより、講師はメンタースキルの基礎を習

表 2 社内講師への段階的学習支援設計

段階	支援内容	学習方法	工夫した点
1	具体的事例による役割の共有	事前説明会 ワークを軸とした研修	・講師の役割を「教える立場」から「問いを通じて支援する立場」へ転換する「内省支援型関与」の考え方を共有した。 ・再定義した講師役割の理解度を高めるために、研修当日想定される「問い」を考えるワークや、受講者の発表時に活用できる深掘りの言葉を具体的に提示した。
2	内省プロセスの当事者経験の機会提供	講師への事前課題 (2日程度の自習課題)	・講師に対し、受講生と同様の内省課題を事前に課した。具体的には、「講師自身のキャリアビジョン(私が ID&E グループで働く理由)」をテーマとし、問いを通じた内省プロセスを体験できるように設計した。 ・事前課題設計の要点としては、「問い」によって思考や感情が整理されるプロセスを講師自身が体験できる内容となるように工夫した。
3	判断や迷いを共有できる環境を整える	講師間同士の対話	・研修当日に、事務局と講師との適時簡単な打合せや、別チームを担当する講師同士の対話時間を設けた。 ・受講生との関与に関する講師の迷いや判断を共有できる場を設けて、内省支援の実践を講師個人だけの判断に委ねないことに留意した。

得し、他の講師の実践との照合も踏まえつつ、関与の質を主体的に高め、内省支援を実践できる状態が形成された。

3. 社内講師の意識変化に関する検証

段階的支援設計の結果として、社内講師にどのような変化が見られたかを整理する。検証には、研修当日の講師コメントおよび研修後に実施した社内講師アンケートを用いた。分析の結果、講師の変化は表 3 に示すように大きく三つの観点到に整理された。

第一の変化は、講師が受講者を一様な若手ではなく、多様な背景をもつ個別の主体として理解しようとする若手理解の深化である。第二に、講師の関心が「何を伝えるか」から「どう関わるか」へ移行している点である。

問いの投げ方や受講者の主体性を引き出す関与スタイル、意見交換の促進などに関する気づきの言及が増えており、内省支援型の関与が具体的な講師の役割として意識されていることが確認された。第三に、講師自身が解決策提示を急ぐ傾向や進行を優先してしまう関与を振り返り、内省している点である。内省支援型の役割について単なる概念理解にとどまらず、講師自身の関与のあり方を自己内省により見直す契機となっていることを示している。

また、これらの意識変化に影響を与えたものとしては、段階 2 と段階 3 の支援内容の効果が大きく、段階 1 の単なる役割理念の事前説明だけでは、メンタースキルの向上と研修当日に求められる実践力の醸成に繋がらないことも判明した。これらは、社内講師の役割再定義を実践に結びつけるうえで、段階的な支援設計が一定の有効性を持つことを示唆している。

4. 著者が手がけた社内講師の学習支援設計から得られた結論と今後の課題

社内講師の役割再定義を実効的な実践に結びつけるには、役割を理念として示すだけでなく、講師を学習主体として位置づけ、①具体的事例による役割の共有、②内省プロセスの当事者経験、③判断や迷いを共有できる環境を整えるといった段階的支援を組み込むことが有効であった。このことから多様化している現代の若者のキャリア支援策として、支援者側のメンター学習支援にも視野に入れた研修設計の視点は、どの業態どの組織においても有効な若手キャリア研修のあり方としての示唆を与える。さらにこうした取り組みは、研修時のみにとどまらず、上司・先輩による日常的な若手育成のあり方を刷新する具体的な基盤にもなり得るものである。

一方、受講者への問いの質や内省支援の技量には講師による個人差が残り、時間制約がある中での現状の支援内容では十分な実践にとどかない場合もあった。今後は、受講者の内省支援に有効な問いかけ事例や、受講者の経験や語りから価値観や感情を読み取るメンタースキルの向上等、短期間で有効な段階的支援教材の蓄積が課題である。

参考文献

- 1) 吉田 保, 田中 弘: 技術コンサルタント企業における人材育成のあり方について, 土木学会論文集 H(教育) Vol.1, 153-161, 2009.3
- 2) 古屋 星斗: 若年労働者の離職と定着, その現代的論点, 日本労働研究雑誌 No.767, 2024.6
- 3) 田添 忠彦: あらためて浮上する人材育成の価値, WEB 労政時報 <https://www.rosei.jp/readers/article/73382>, 2018.7.5

ODA の道路防災のための斜面对策事業に関する教訓と今後の課題

西宮 宜昭¹、河村宜紀²、Ngoc Duyen Nguyen³

¹ 正会員, オリエンタルコンサルタンツグローバル (東京都新宿区西新宿 3 丁目 20-2 東京オペラシティタワー 9F)

E-mail: nishimiya@ocglobal.jp、^{2,3} オリエンタルコンサルタンツグローバル

1. はじめに

2020 年から 2023 年にかけて、ODA の事例を使い、JICA のプロジェクト研究「道路防災のための斜面对策事業の基礎研究」(JICA 2023a)が行われた。開発途上国での経済発展に伴った改良や拡張を含む山岳道路建設の増加と、斜面对策が重要になっていること、日本の ODA でも斜面对策支援の事例が増加しつつあることが背景として挙げられる。この研究の目的は、特に落石と斜面崩壊に関して、現地調査を含む事例のレビューから、現状、教訓と課題を整理し、今後の支援の方向性を提言することとされた。さらに、この研究の成果物として、今後の道路における斜面对策について、無償資金協力を主に対象として、調査・設計、施工管理・監理のハンドブック (HB) と対策技術の参考資料を載せた HB (FAQ を含む) 3 種 (JICA 2023b)が発行されている。

本稿は、この研究結果の主要な部分を報告し、さらに筆者らが追加した検討の結果を考察として示したものである。なお、この JICA の実際の調査と研究には、筆者らの中で河村と Nguyen が参画している。

2. 研究の方法

今回の研究は、文献調査、インタビュー調査と現場の目視観察により行われた。インタビュー対象者は、調査対象国の道路斜面对策の実施機関や他の関係機関、調査設計・監理を行ったコンサルタントと建設管理を行った施工業者の一部である。現地調査も以下の対象国の中で欧米と、後述する開発途上国の 7 カ国を選び実施した。

(1) 本研究の対象国

欧米は、フランス、スイス、イタリアと米カルフォルニア州を対象とした。開発途上国では、過去の ODA 案件をレビュー (後述) した上で、インドネシア (IDN)、タイ、フィリピン (PHL)、ベトナム、インド、ネパール (NPL)、スリランカ (SL)、ブータン (BHT) に加え、中央アジアのタジキスタンとキルギス、中南米のホンジュラス (HND) とグアテマラ、コロンビア、ペルーとボリビア、アフリカのエチオピア (ET) と大洋州の PNG 及びコーカサスのジョージアを選択した。

(2) 文献調査

欧米の対象国では、それぞれの国の斜面对策の現況 (基準、解析方法、工法、対策に関する考え方) を主に調査して整理し、開発途上国については、1974 年度から

2020 年度開始の JICA の有償資金協力、無償資金協力、技術協力の案件 71 件を、事例として対象とした。これらの JICA の報告書をレビューして、案件の概要 (事業費、工事や活動内容、課題) を主に調査し整理した。71 件の案件では、斜面对策そのものの案件 (斜面对策が顕在化している状況での道路防災や斜面对策案件)、山間部における道路や橋梁案件で、事業開始後、斜面对策が問題となり対応した案件 (顕在化していない案件) とした。後述する現地調査国においては、斜面对策の歴史、担当機関、基準や指針、設計関連、対策工の種類や概要、維持管理、及び災害の予見の状況を主に調査し整理した。

(3) 現地調査

現地調査は、欧米の対象国と開発途上国においては本研究の対象国の中から、SL、NPL、PHL、IDN に加え BHT を、アフリカから ET、中米から HND を選択した。文献調査の補完や斜面对策に係る課題の確認、さらに一部の案件の現場視察も行った。

3. 調査結果

(1) 欧米

以下の 6 点の特徴がある。第一に予算が必ずしも十分に確保されていない。第二に、山岳道路新設や拡張は件数が限られている。そのため、日本より安価な工法が選択される傾向にある。例えば、重機を斜面に上げるために仮設の足場が必要となる工法は、基本的に採用していない。第三に日本では一般的な吹付法砕工も使っていない。4 点目として、コンクリートを使う工法を避けることも特徴である。また、5 点目として、マール (泥灰岩) 等の特殊な地質もある。6 点目として、切土法面の標準斜面 (勾配) を設定せず、個別に法面勾配 (勾配) を設定することが主流である点が挙げられる。

(2) 開発途上国の斜面对策に関する詳細な現況

対象国の中で、現地調査を行った上記の 7 カ国を選定し、例として基準類、対策の考え方、安定解析や被災記録の状況を次表に示した。

1) 斜面对策の現況 事後対策が基本だが、PHL では既存道路に関しては事前対策が基本である。標準法面 (勾配) は、SL、PHL、ET、HND で設定されているが、実際に活用されているかは、さらに確認の必要がある。実際の対策工は、欧米や日本と共通のものもあるが、仮設の足場を設置して重機を斜面で使う例は見られなかった。

表 7か国の状況の例示

国	基準 Guidelines	事前事後	斜面安定解析の Soft	被災履歴管理
S/L		事後対応	カナダ、日本（逆解析）	無
NFL	英国と JICA	事後対応	カナダ、	有
ET		事後対応	カナダ、イタリア	道路斜面で無
PHL	欧州、JICA	事前対応	カナダ	道路斜面で無
IDN		事後対応	米国	道路斜面で無
IND	米国、JICA	事後対応	米国、カナダ、日本	道路斜面で無
BHT	オランダの支援	事後対応	実施せず	有

災害の予見は、S/L、PHL、IDN 以外は実質行われていない。被災履歴は NEP と BHT 以外は記録されていない。2) 欧米の影響 指針策定や実際の対策工への支援も行われている。安定解析のソフト使用や斜面災害への対応方法や考え方も影響を受けている可能性がある。

(3) 事例からの見出された項目

1) 斜面对策が顕在化していない場合の対応も重要であり、そのため斜面災害の発生可能性の評価が必要となる。事前対応のためにも予見が必要で、そのためには地形や写真判読の技術向上が課題となる。協力において、斜面对策の専門家（土木地質）の配置も重要である。山間部等を含む道路開発事業においては、必要最低限の調査は検討したほうが良い（JICA 2023b 第三部の資料編を参照）。2) 途上国と日本との違いの認識が重要

日本とは異なり事後対応が主である。技術者の認識範囲が異なる。例えば、ROW 内の斜面のみを見ており、地すべりのようにさらに広い範囲での対策の必要性の認識が不十分である。対策工の現地施工については、再委託先の技術力で施工可能な工法が限られる（例えば、水平ボーリングは困難など）。維持管理がしやすく、途上国に合った工法の選択も重要であり、また被災履歴の記録不十分への対応の課題もある。さらに、マール等の特殊な土壌もある。

3) 対策工で欧米の影響を受けている国があり、日本の技術を十分に理解していない場合がある。支援スキームにより日本の優れた斜面对策技術の導入に困難が生じる。

4. 考察

(1) 事後対策の適正性の評価方法

事前に対応するほうが安全面や LCC 上は優位性があると推測できるが、事業費増は避けられない。この事業費増に見あう便益が発生するがについての検討が必要であり、そのため事前対応の場合の費用便益の計算方法の検討が必要と考える。何を便益とするかについて、例えば発生した場合に予想される被害額を事前対策の便益としてとらえるかや、発生確率年の設定、割引率の設定、期間をどう設定するか等の課題がある。さらに、それぞれの国のリスク管理の考え方にも影響を受ける。

(2) 従来斜面災害を経験していない、もしくは事例が少

ない対象国や機関にして、斜面对策の必要性の理解促進方法を開発する必要がある。被害を許容するか、避けるかのリスク管理にも関連する。これらの国では、斜面災害そのものや、発生した場合の被害のダメージのイメージがわきにくい。関係者が被害を十分にイメージできていない傾向もある。発生場所が山間部の場合、都市部（平野部で人口密、住居近い）に比べて、よりイメージしにくいこともある。VR、AR（拡張現実）の教材（コンテンツ産業）、CIM 活用の研修教材開発の必要性も指摘できる。また、本邦研修の活用促進も一考に値する。

(3) 日本の技術への理解促進も必要

欧米の技術（適用条件）との比較の上、メリットとデメリットの比較の資料作成が必要となる。欧米の事後対策の考え方やより安価な方法は、開発途上国と技術者にとって、欧米の教育の影響もあり受け入れやすい。また、研究報告書の記述のとおり無償資金協力（日本の技術を導入しやすい）と有償資金協力では、日本の技術の受け入れに関するハードルが異なることは認識すべきである。

(4) 事前対応の是非の検討のため、まずは斜面崩壊発生の可能性を見極める予見能力向上への支援が必要となる。

(5) 欧米の対策工法をさらに調査し、開発途上国への適用可能性の検討も意義がある。

(6) 専門の技術者の配置を検討すべきところ、災害発生を予見する場合も含め、どの場合に配置するか判断基準も検討する必要がある。

(7) 標準斜面の考え方：距離が長い有償資金協力案件なら導入の検討は設計の効率化や事業費の点で意味がある。

(8) 被災の認識を高めるために被災記録の整備への協力や、事前対策の導入にもよるが斜面点検についても、今後協力を検討すべきである。

5. おわりに

今回の研究で様々な教訓が得られた。詳細は 3 種の HB を参照して欲しい。今回対象とした事例以外にも今後も事例が発生するので、事例研究をさらに積み重ね HB の改定が必要と思われる。また、欧米の調査対象国のイタリアでは、ODA 案件に活用可能な技術が存在する可能性がある。

なお、本稿における見解や解釈は筆者らのものであり、必ずしも組織を代表としたものではない。

REFERENCES

- JICA 2023a: 全世界 道路防災のための斜面对策事業の基礎研究（プロジェクト研究）ファイナルレポート
 JICA 2023b: 全世界 道路防災のための斜面对策事業の基礎研究 HB 第一部：無償資金協力事業における斜面对策の調査・設計（落石・斜面崩壊編）、第二部 施工管理・監理（落石・斜面崩壊編）、第三部 参考資料及び FAQ

バヌアツ地震被害における緊急復旧計画の早期立ち上げに係る実務者の取組

国際協力機構 法人会員 ○難波 七海
国際協力機構 法人会員 増田 吉朗

1. 発災から案件形成・実施までの流れ

2024年12月17日、バヌアツの首都ポートビラでM7.3の地震が発生し約8万人が被災した。複数の建物倒壊、同島唯一の埠頭に続くアクセス道路沿いの崖崩れ等、多数の被害が確認された。JICAは早期に国際緊急援助物資の供与・災害医療情報マネジメントに関する支援を行った。同月27日には被災状況の把握及び復旧支援案検討のためコンサルタント団員含む調査団派遣を決定、2025年1月5日から現地に派遣した。同調査結果に基づき外務省と支援案を検討し、3月にはJICA職員のみ調査団を派遣し、空港と市街地を結ぶ道路にあるタガベ橋の再建を主とする包括方式の無償資金協力の形成をバヌアツ側（先方）と協議し、3月20日に協議議事録（M/D）を締結した。4月25日に先方からの要請書を受領し、6月17日にプログラム型無償資金協力（包括無償）「地震の影響を受けた主要経済インフラの緊急復旧計画」が閣議決定された。7月14日に交換公文（E/N）及び贈与契約（G/A）を署名、JICAが先方政府へ推薦したコンサルタントと先方実施機関が契約、概略設計を開始した。発災から約1年後の12月8日に入札公示を行った。現在は発災3年後の2027年11月の完工を目指し事業実施中である。

2. ファストトラックの試み

本事業は災害緊急復旧案件として早期完工を目指し、可能な限りスケジュール・諸手続の短縮を試みた。

（1）スケジュール短縮の概要

プロジェクト型無償資金協力事業（一般無償）は、協力準備調査で概略設計・概算額を積算し、財務省に対する財務実行協議を経て閣議決定される。その後先方との間でE/N・G/Aを締結、詳細設計後に入札を行い、業者契約を経て工事が始まる。ここまでの過程は案件の検討開始から平均3年程度を要している。本事業では、災害緊急復旧案件であり外務省と包括無償としての形成を検討し、協力準備調査を実施せず先方からの正式要請に基づき実施を閣議決定し、E/N・G/Aを締結した後に概略設計を実施、詳細設計と並行して入札を行い、2026年4月に業者契約を締結した。ここまでの発災から1年3か月である。通常のプロセスよりも1年9か月、スケジュールを短縮できた。

（2）事業プロセスの工夫

緊急時の案件形成においても一般無償で必要なJICA内部の各種手続は変わらない。他方で、様々な手続を並行し、うまく組み合わせることでファストトラックを実現できた。ポイントは四点である。

一点目、無償資金協力の実施方式を「包括方式」とした。これにより、協力準備調査を行わずに概算積算額で閣議請議、E/N・G/Aを締結し、本体事業の中で調査から入札を行い、工事開始までのスケジュール短縮・諸手続のファストトラックが達成できた。

二点目、環境社会配慮助言委員会にて「緊急時の措置」適用を宣言した。緊急時の措置を宣言することで、環境レビュー前の贈与契約（G/A）署名が可能となり（但し、入札公示前までの環境レビュー実施が条件）、無償本体の中で環境社会配慮に対応した。なお、さらなるスケジュール短縮を図るために、本事業では概略設計・入札図書準備と並行して環境社会配慮手続を進めた。

三点目、贈与契約後すぐに無償本体のコンサルタントを先方へ推薦できるように、閣議請議と並行してコンサルタントを選定した。具体的には4月25日の先方からの要請書接到以降、JICAにて設計・施工監理を行うコンサルタントの選定を開始し5月30日に選定を完了した（一般無償では協力準備調査を行うコンサルタントをJICAが選定・契約するが、本事業は無償本体の中で概略設計等を行うため、JICAが先方政府へコンサルタントを推薦し先方とコンサルタントが契約することになる）。

キーワード 災害復旧、国際協力、無償資金協力、包括方式

連絡先 〒102-8012 東京都千代田区二番町5-25 独立行政法人国際協力機構 Tel: 050-1800-1040

四点目、入札を早期に実施するために、概略設計の結果をベースに入札図書を作成した。一般無償では、概略設計後に詳細設計を行い入札図書・図面等を確定する。詳細設計後に実施する積算審査を踏まえて入札参考価格を

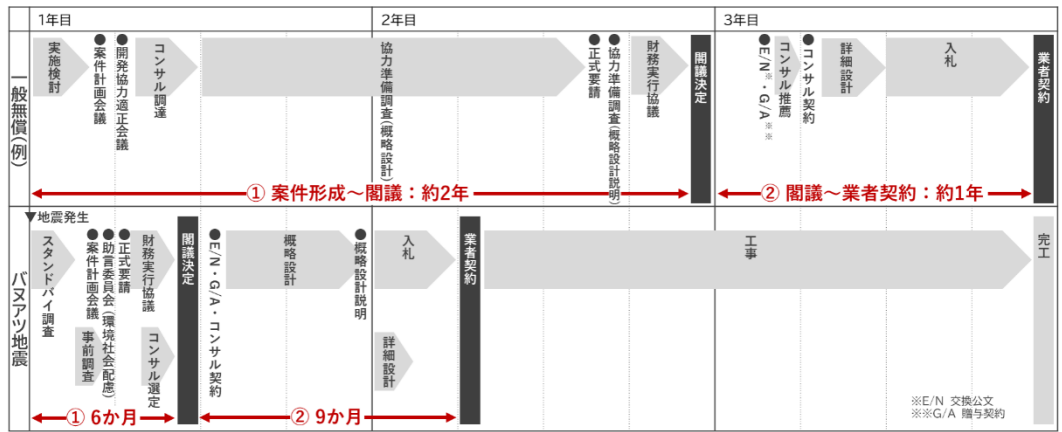


図 一般無償(例)と本事業のスケジュールの差異

決定し、入札を行うことになる。本事業のメインスコープは橋の再建であり、概略設計図面からの大幅な変更は見込まれなかったため、概略設計で作成した図面・数量を基に入札図書を作成した。その後、入札までの質問受付期間に並行して詳細設計を行い、概略設計からの変更点は入札図書のアmendメントとして行った。結果として、入札前の詳細設計に要する時間の短縮ができた。

(3) 諸手続きに要する時間の短縮

各プロセスにおける諸手続きの加速化についても言及する。主に次の三点がポイントである。

一点目、本事業は緊急性が高く JICA 組織的に手続の簡素化を認める決裁を取った。これによって、JICA 内関係部と一丸となって案件形成することができ、具体的には前述の「緊急時の措置」の宣言ができた。

二点目、外務省とのコミュニケーションについて、特に発災当初から閣議決定までの期間は、JICA 東南アジア・大洋州部を軸に外務省と密にコミュニケーションをとった。どのような支援形態にするかや、案件内容（コンポーネント）の検討まで、外務省とこまめに調整したことで手戻りなく案件形成ができた。

三点目は先方との密なコミュニケーションである。本事業の入札前手続で一番のクリティカルパスが環境社会配慮手続だった。環境社会調査から調査結果の整理、先方政府での EIA・ARAP 承認までを入札公示までに完了する必要があり、7月の調査開始から4か月の期間で完了することは、先方実施機関であるインフラ・公共事業省のみならずバヌアツ政府内関係省庁の協力が不可欠だった。他省庁関係者も巻き込むために、G/A 締結後の7月7日に実施したキックオフ会議では、環境社会配慮手続の関係者である環境省（EIA 承認機関）と土地資源省（ARAP 承認機関）にも出席してもらい、協議だけではなく実際に全関係者で工事予定地を視察することで、復旧計画を再確認し関係者の意識統一とモチベーション向上を図った。現地では対応事項を指差し確認し、各省庁が対応すべき事項・期限を関係者全員で確認し、7月9日に M/D を署名した。その後コンサルタントが先方と密にコミュニケーションを取り続け、関係省庁と合意したマイルストーンを基にコンサルタントが進捗管理を行い、入札公示までにすべての環境社会配慮手続対応を完了させた。

3. 今後の災害復旧案件の形成

近年は自然災害が頻発しており、2022年度から2025年度では毎年1件ずつ自然災害からの復旧に係る包括無償案件が形成された。今回新しい取り組みとして、一般無償と同様の確認・手続を可能な限り並行して行うことで緊急復旧案件として案件を形成できた。本事業を参考事例として今後も案件形成の改善を目指したい。一般無償においても、従来は協力準備調査を JICA 課題部、無償本体の実施監理を資金協力業務部が担当していた（リレー方式）。他方で、調査から本体まで一気通貫で行うことで、案形成時から潜在的リスクを予見し、検討に係る期間の短縮等が期待される。本事業はリレー方式見直しの参考案件として、一般無償にもその成果を還元したい。

参考文献

- ・災害発生後の復興支援のための迅速な調査業務(スタンバイ契約) 2024年12月バヌアツ地震現地調査結果報告書
- ・バヌアツ国向け「地震の影響を受けた主要経済インフラの緊急復旧計画(包括方式)」に係る調査(ファスト・トラック制度適用案件) 調査報告書 ※6月公開予定

雪崩運動シミュレーションを用いた対策施設配置の検討とパラメータ設定

株式会社キタック 非会員 ○森 将恒、非会員 長谷川能丈、非会員 王 純祥
非会員 龍田 栄次、非会員 Dミルラン

1. はじめに

従来の雪崩対策施設設計では、雪崩速度シミュレーション（1次元解析：Voellmy モデル等）および雪崩経路シミュレーション（準3次元解析：納口モデル等）に加え、過去の雪崩履歴、現地踏査、CCTV 動画解析等を基に雪崩挙動を推定し、雪崩速度、到達範囲、堆雪層厚を設定した上で施設高や対策範囲を決定していた。しかし、これらの手法で得られる情報は主に速度および2次元的な経路に限定され、雪崩層厚や流量といった3次元的な挙動を十分に評価することが困難であった。このため、施設高の設定は経験的に安全側へ補正される傾向があり、設計の合理性や説明性に課題があった。

近年、連続体モデルを用いた雪崩運動シミュレーションの発展により、雪崩の速度、経路、層厚を一体的に解析することが可能となっている。これにより、従来手法では不可能であった雪崩の空間的分布の詳細な把握が可能となり、設計精度の向上や合理化が期待される。一方で、雪温、含水率、密度などの雪内部の物性や、発生源位置・規模といった条件は空間的・時間的に大きく変動するため、入力パラメータの不確実性が大きくそのまま設計に適用することには課題がある。

本研究では、雪崩運動シミュレーションを国道17号の雪崩対策設計に適用し、感度分析および逆解析によりパラメータの影響特性を整理するとともに、現地踏査や履歴情報と統合することで設計に適用可能な条件設定手法を構築した。さらに、その結果を用いて対策施設の配置および施設高の合理性を検証し、従来の経験依存型設計から定量的かつ説明可能な設計への転換を図ることを目的とした。

2. 研究方法

本研究では、図-1に示す手順により検討を実施した。長岡国道事務所管内における雪崩対策設計対象4箇所（三国、火打、蟹沢、貝掛）を対象とし、航空レーザー測量に基づく1mメッシュDEMを用いて雪崩運動シミュレーション（RAMMS）を実施した。三国では予防工、

火打・蟹沢・貝掛では防護工を対象とし、防護工箇所については対策前後の比較検討を行った。

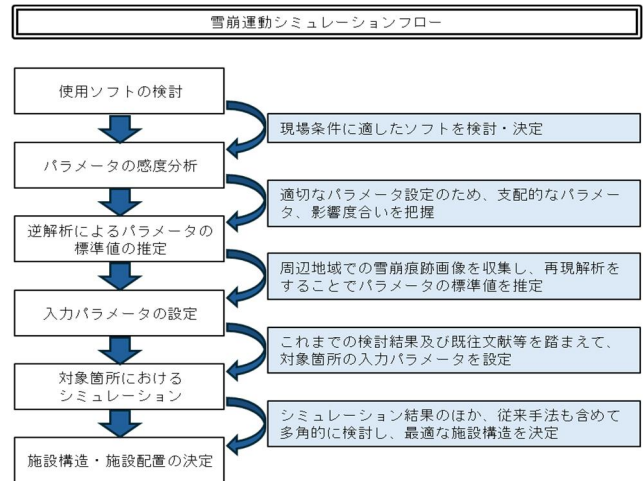


図-1 雪崩運動シミュレーションの実施フロー

まず、入力パラメータの影響を把握するため感度分析を実施した。発生層厚（1.0～4.0m）、発生源面積（半径2～10m）、雪崩密度（100～500kg/m³）、動摩擦係数（0.10～0.50）、乱流減衰係数（200～3000m/s²）を変化させ、最大速度および最大層厚への影響を評価した。その結果、標準化回帰係数βは多くのケースで絶対値0.9以上を示し、雪崩挙動は少数のパラメータに強く支配されることが確認された。特に、速度は動摩擦係数および乱流減衰係数、層厚は発生層厚および発生源面積に大きく依存することが明らかとなった。一方、雪崩密度の影響は小さいことが確認された。これにより、設計条件に影響を与える主要パラメータを特定した。次に、雪崩痕跡に基づく逆解析を実施した。Google Earth 衛星画像および空中写真から雪崩痕跡（発生域、流下域、堆積域）を抽出し、RAMMS による再現解析を行うことで動摩擦係数μを逆算した。その結果、47事例の解析からμは0.28～0.35の範囲に分布し、中央値約0.30、平均約0.31となった。この結果に基づき、設計では危険側を考慮しμ=0.28を採用した。

さらに、発生源位置・規模については、現地踏査、過去の雪崩履歴、維持管理者へのヒアリング結果および既

往文献を統合し設定した。また、乱流減衰係数 ξ については、履歴の到達範囲を再現するよう逆算により設定した。

これにより、単一手法に依存しない多角的なパラメータ設定を行った。

最終的に、各箇所について対策前後のシミュレーションを実施し、対策位置における雪崩速度および層厚、到達範囲を評価することで、対策施設の配置および施設高の妥当性を照査した。

3. 結果

感度分析の結果、雪崩速度に対しては動摩擦係数が最も強く影響し、負の相関を示す一方、乱流減衰係数および発生源条件は正の相関を示した。また、雪崩層厚については発生源面積および発生層厚が支配的であることが確認された。これらの関係は標準化回帰係数 β が概ね ± 0.9 以上と高い値を示したことから明らかであり、雪崩挙動が特定のパラメータに強く依存することが示された。

各対象箇所における照査の結果、火打(計画柵高4.5m)では最大層厚4.3m、蟹沢(6.0m)では最大5.7m、貝掛(8.0m)では最大7.7mとなり、すべての箇所において計画施設により雪崩を捕捉可能であることを確認した。また、速度についても施設位置において十分に減速しており、構造物への作用条件として許容範囲内であることを確認した。

従来手法との比較では、蟹沢(全層雪崩)においてRAMMS解析では最大速度7.6m/s、最大層厚0.43mであったのに対し、従来手法では速度11.6m/s、層厚1.95mとなり、解析結果に大きな差が認められた。同様に貝掛ではRAMMS解析で速度6.0m/s、層厚2.18mであったのに対し、従来手法では速度9.0m/s、層厚2.65mであった。さらに、到達範囲に着目すると、RAMMS解析では斜面下部における地形の影響を反映した減衰挙動が再現され、雪崩が構造物位置で捕捉される挙動が明確に確認された。一方、従来手法では簡略化された条件設定により到達距離が長くなる傾向があり、結果として設計条件が過大となる傾向が確認された。

図-2に対策前後のシミュレーション結果の例(蟹沢)を示す。対策前では雪崩が道路まで到達しているのに対し、対策後では防護柵により捕捉され、道路到達が防止されていることが確認できる。このことから、対策施設

の設置により対策施設の配置および施設高が妥当であることが視覚的にも明確に確認された。

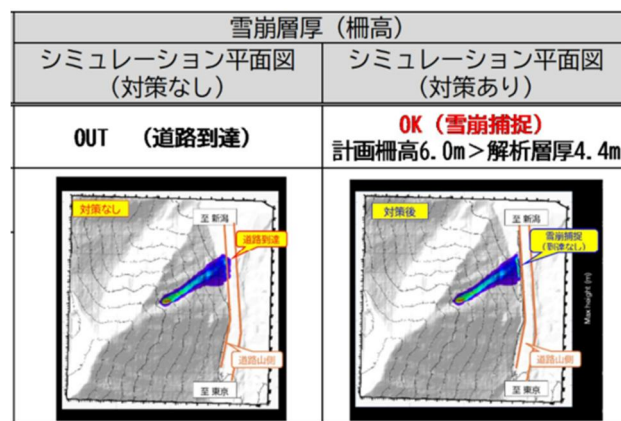


図-2 対策前後のシミュレーション結果(蟹沢)

これらの結果から、3次元シミュレーションの導入により雪崩挙動をより現実的に再現できることが示され、設計条件の合理化および最適化の可能性が示唆された。一方で、雪崩の発生条件および物性値には依然として不確実性が残るため、最終的な設計条件は従来手法による最大値を採用し、安全性を確保した。すなわち、本手法は設計条件を直接置き換えるものではなく、その妥当性を検証するための手段として活用した。解析結果をそのまま採用するのではなく、安全性確保の観点から従来手法との比較により設計条件を決定した。これは、パラメータの不確実性を考慮し、設計の安全性を最優先としたためである。以上より、本手法により設計判断を数値解析に基づいて説明可能とし、設計の合理性および再現性の向上を確認した。

4. おわりに

本研究では崩運動シミュレーションを実務設計に適用し、不確実性を有する解析結果を設計判断に接続する手法を構築した。これにより安全性を確保しつつ設計の合理性を定量的に検証することが可能となった。

本手法は設計の説明性向上および意思決定の高度化に寄与するものである。また、経験依存型設計から再現性を有する設計への転換を可能とするものである。

今後はパラメータ設定精度の向上、モデル信頼性の検証、発生源条件の高度化が課題であり、実測データの蓄積および再現解析の高度化が重要である。

さらに、本手法の発展により、雪崩危険度評価やリアルタイム予測への展開が可能となり、熟練技術者不足への対応および設計の省力化に寄与することが期待される。

ODA インフラ事業の事後評価結果からみる事業実施上の教訓

(独) 国際協力機構 (JICA) 正会員 田中 圭介

1. 本稿の目的

道路や鉄道等のインフラ整備においては、当該インフラ事業が当初想定どおりの事業効果を発現しているかどうかを検証し、当該事業から引き出される教訓を次の案件形成に活用していくことが重要である。国内の公共事業（直轄事業等）では、国土交通省等において、事業効果、環境への影響等の確認を事業完了後 5 年以内に実施している。これに対し、政府開発援助（ODA）事業を実施している（独）国際協力事業（JICA）では、技術協力、有償資金協力、無償資金協力の 3 スキームを対象に、原則として 2 億円以上の事業について、事業完了 3 年後までに事後評価を実施している。ODA 事業評価については、山谷（2020）らが、評価制度の歴史や現状を分析した上で、プロセス分析や教訓活用の重要性を指摘している。そこで、本稿は、道路分野及び鉄道分野における JICA の事後評価結果と同事後評価から得られた教訓について概観し、より良い事業の形成及び実施に活用していくことを目的とする。

2. JICA による事後評価の概要

JICA では、国民への説明責任と事業改善の 2 つの目的から、技術協力、有償資金協力、無償資金協力の 3 スキームのうち、原則として 2 億円以上 10 億円未満の案件については JICA 自身による内部事後評価、10 億円以上の案件については外部評価者による外部事後評価を、事業完了 3 年後までに実施している。評価基準は、経済協力開発機構（OECD）開発援助委員会（DAC）の視点に基づく、JICA 独自の 6 基準（妥当性、整合性、有効性、インパクト、効率性、持続性）に基づき行われている。ODA 事業は、日本国内の直轄事業と違い、海外で実施され、相手国がオーナーシップをもって実施すべきものであることから、評価基準に「持続性」が含まれている点が、国内直轄事業とは異なる。「妥当性」の項目では、当該国の開発ニーズに沿っているかどうかという点や、事業計画、アプローチのロジックの適切性について確認する。「整合性」の項目においては、日本政府・JICA の開発協力方針との整合性や、JICA や他の開発協力機関等の支援の相互補完関係等について確認する。「有効性」の項目においては、当該事業のプロジェクト目標（定量的指標等）が達成されているかどうか等について確認する。「インパクト」の項目においては、正負の間接的・長期的効果の実現状況について確認する。本項目には、人権やジェンダー間の平等といった観点も含まれている点が、国内直轄事業との違いである。「効率性」の項目においては、事業期間及び事業費に関し、計画と実績の比較を行う。最後に、「持続性」の項目においては、組織・体制面、技術面、財務面、環境社会面の観点から持続性の見通しについて確認するとともに、当該事業の運営維持管理状況について確認する。事業費 10 億円以上の案件については、統一的な評価を行うため、(I) 妥当性・整合性、(II) 有効性・インパクト、(III) 持続性、(IV) 効率性の 4 つの項目毎にサブレーティングを付した上で、総合評価結果を産出し、当該事業の教訓等を明記した事後評価報告書を外部公開している。

3. 道路案件及び鉄道案件の事業評価結果に関する分析手法と分析結果

3-1. 分析手法と制約

公開されている事後評価報告書から、道路案件、及び鉄道案件に分類されている案件（評価年度が 2014 年度～2023 年度）を抽出した上で、各案件のサブレーティングや教訓について分析を行った。

キーワード 事後評価、教訓

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 (独) 国際協力機構評価部

教訓の抽出にあたっては、Copilot や Gemini 等の AI も活用した。なお、道路案件（77 件）と鉄道案件（8 件）には母数に大きな違いがあり、両分野を一概に比較することはできない点には留意が必要である。

3—2. 分析結果

（1）事後評価結果に関するメタ分析

道路案件（77 件）について鑑みると、妥当性・整合性、及び有効性・インパクトの両項目については、8 割以上の案件がサブレーティング「高い」評価となっている一方、持続性と効率性については、懸念事項が指摘されている案件が存在している。鉄道案件（8 件）においても同様の傾向を見てとることができ、持続性、効率性の観点での教訓を今後の新規案件の形成に活用していくことが、より良い事業実施につながる。そこで、次節では道路及び鉄道案件において特に頻出の教訓について述べる。

（2）事後評価報告書からみる今後の事業実施上の教訓

第一に、事業実施国における維持管理能力が不十分であることが多いため、技術協力事業などのスキームを用いて、維持管理能力強化について長期間にわたり支援していくことが重要である点が多数教訓としてあげられている。鉄道案件においては、鉄道事業者が維持管理を担うことが多く、責任主体が明確であるが、道路整備については、道路種別（国道、県道、コミュン道等）に応じて実施機関や維持管理の責任主体が異なり、特に地方や末端道路になるほど、維持管理の制度、組織、技術等において課題がある点も多く指摘されている。第二に、道路整備は道路交通量の増加をもたらす、車両移動時間の短縮等をもたらす一方で、特に交通ルールや交通取り締まりが徹底されていない開発途上国においては、交通事故も同時に増加することがあり、路肩の整備などハード面の整備に加え、速度管理や取締りの実施、住民教育等もあわせて行う必要がある。鉄道案件においても、電化・複線化に加え、運転技術の向上や線路に立ち入らないと言った住民への啓蒙活動が必要である。第三に、開発途上国においては、過積載が一般的に見られることから、等価単軸荷重（ESAL）の再設定や路盤・路床改良等も重要である。第四に、山岳地や多雨地域の案件においては、舗装自体は健全であったが、排水不良により損傷が想定以上に進行していた例もみられる。そのため、路面・路体設計以上の側溝能力の強化や横断管の閉塞防止を行うことも重要である。第五に、地震や豪雨後の復旧案件では、設計時想定を超える崩壊・沈下が発生しないよう、アンカー工や法枠工などの法面安定工法を採用することも一案である。また、山岳区間の鉄道整備事業においては、路盤拡幅が困難であるため、輸送力増強においては電化方式の採用を検討することも望ましい。第六に、都市鉄道案件においては、駅に居住している人は存在しないため、フィーダー輸送網の整備も同時に行うことが必要であり、また東南アジアを中心に E-hailing が広く普及していることから、駅舎設計においては、これらに留意することも重要である。

4. 結語

個別事業の工法や設計基準等の教訓等について論じられることは多いが、個別国の事情や状況に特化した教訓が多いため、新規案件に活用しにくいという点がある。他方、セクター横断的に確認した上記教訓は、他案件への汎用性が高く、新規案件形成時に必ず留意すべき事項として認識すべきものである。JICA では、今後も事後評価で得られた教訓を次の案件形成に迅速に活用することで、より良い案件の形成を実現していく。

参考資料

『プログラム評価ガイドブック—社会課題解決に向けた評価方法の基礎・応用—』（2020 年、山谷清志監修、晃洋書房）

「国土交通省所管公共事業の事業評価実施要領」（令和 7 年 9 月 18 日）

「JICA 事業評価ガイドライン 第 2 版」及び「JICA 事業評価ハンドブック（Ver.3.0）」

JICA ウェブサイト「事業評価案件検索」（[事業評価案件検索 | JICA](#)）（2026 年 5 月 1 日閲覧）

マルチモーダル AI を用いたトンネル内変状の健全性診断への適用性に関する一考察

大日本ダイヤコンサルタント株式会社 正会員 ○高津 知也
大日本ダイヤコンサルタント株式会社 非会員 佐々木 雅史
大日本ダイヤコンサルタント株式会社 非会員 田中 翔真

1. はじめに

道路トンネルは現在国内に 12,000 箇所以上存在し、各道路管理者による独自の点検要領に準じた定期点検が実施されている^{例えば 1)}。定期点検は、道路トンネルに生じた変状の状態を把握することを目的の一つとし、変状の状態に応じ各点検要領の診断基準に則って、変状の判定が実施される。しかし、この診断基準は各点検要領によって細部が異なるため、実態として、変状の判定は経験豊富な技術者の判断に依存している。

近年、熟練技術者の高齢化や若手技術者の不足が課題となっており、今後老朽化するトンネルの変状の診断に影響を及ぼすことが懸念される。本研究では一般的なマルチモーダル AI を活用し、どのようなプロンプトを提示すれば熟練技術者の変状の診断を AI によって模擬でき、若手技術者の点検支援が可能か検討した。

2. 検討手法

マルチモーダル AI は複数のデータ（テキスト、画像、音声等）を同時に処理できる AI である。検討にあたり Anthropic 社が開発したマルチモーダル AI 「Claude Sonnet 4.6」を使用した。熟練技術者の変状の診断を模倣するための参考データとして、既往文献²⁾で記載された変状診断事例を前提条件として提示した。その後、以下の条件を提示して全 100 事例を対象に AI による変状の診断を実施した。実際の入力状況を図-1 に示す。

- ・①段階：変状の判定時には既往文献²⁾にのみ基づき変状の判定を行う。ただし、既往文献に記載のない変状の場合は、既往文献²⁾を参考にして AI による自己判断により変状の判定を行う。
- ・②段階：変状写真の提示時にトンネルの工法、変状が天端、アーチ、側壁、路面のいずれの箇所で発生したか提示し、対策区分の判定結果は箇条書きで記載させる。判定で悩んだ事項も明確に記載させる。
- ・③段階：②段階の AI の対策区分結果と、過年度技術者が判定した結果を比較し正答率を確認する。この段階で確認する正答率を本論文では以降、②正答率と記載する。
- ・④段階：②段階の回答に対して、変状がうき・はく離の場合は閉合および打音異常の有無の情報を、漏水の場合は路面への滞水の有無と漏水量を、ひび割れの場合は幅と長さと言進性、鉄筋の有無の情報を追加で与えて再判定し正答率を確認する。この時、写真内の判読で AI が誤認している内容がある場合は補足して修正させる。この段階で確認する正答率を本論文では以降、④正答率と記載する。

3. AI 検討結果と AI 回答傾向

図-2 に②正答率における、うき・はく離、ひび割れ、漏水の AI による判定の正答率を示す。うき・はく離の変状は全分析対象が 43 箇所て技術者と同じ判定を行った変状が 10 箇所て、約 20%の正答率であった。漏水の変状は全分析対象が 24 箇所て技術者と同じ判定を行った変状が 8 箇所て、約 30%の正答率であった。ひび割れの変状は全分析対象が 20 箇所て技術者と同じ判定を行った変状が 2 箇所て、10%の正

・あなたは国内外で活躍するトンネル技術者です。
・添付した資料「道路トンネルの定期点検に関する参考資料」は道路トンネルで発生した変状の判定事例集です。
・ここで、変状とは添付資料 P 8 の表 1. 3. 1 によって定義します。
・次のプロンプトで道路トンネルの変状写真を添付します。併せて、次のプロンプトには変状の発生位置も記載します。
・次のプロンプトで添付された変状写真を、今回添付した資料に記載された変状の類似事例のみを参考にして対策区分の判定を行ってください。
ただし、事例のない変状は自己判断によって対策区分の判定を行ってください。
・なお、対策区分の判定とは添付資料 P 9 の表 1. 4. 1 によって定義します。
・また、変状種類毎の対策区分の目安は資料内に記載されているので、それも参照してください。
・対策区分の判定結果は箇条書きで、特に区分で悩んだ事項も明確に記載してください。

図-1 ②段階の AI へのプロンプト

キーワード 道路トンネル、点検、維持管理、変状の診断、AI、マルチモーダル AI

連絡先 〒330-6011 埼玉県さいたま市中央区新都心 11-2 L.A.タワー

大日本ダイヤコンサルタント(株) TEL048-600-6704

答率であった。その他の変状として、「内装板腐食」や「変状対策工自体の変状」等の変状も全 13 箇所を実施したが、正答率は約 40%であった。この結果を踏まえ、②段階の回答に対して変状種類毎に着目事項を与えて修正した④正答率を図-3 に示す。うき・はく離の変状は②正答率と比べて技術者と同じ判定を行った変状が 21 箇所となり、約 30%正答率が向上した。漏水の変状は②正答率と比べて技術者と同じ判定を行った変状が 18 箇所となり、約 40%正答率が向上した。ひび割れの変状は②正答率と比べて技術者と同じ判定を行った変状が 7 箇所となり、約 20%正答率が向上した。図-4 に 100 事例を分析した結果における、AI の回答傾向を示す。なお、1 つの変状のみ AI が最終的に附属物の異常として判定したため除外した。回答傾向は、技術者と AI の判定が完全に一致、技術者判定より AI の判定が過大に評価（安全側）、技術者判定より AI の判定が過小に評価（危険側）の 3 種類が存在する。本検討では、正解および AI が安全側に過大評価している変状を合わせると約 8 割となった。

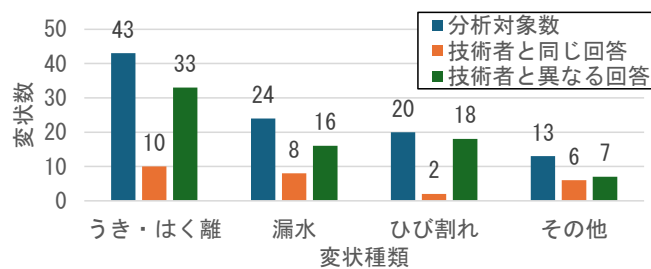


図-2 ②段階における AI と技術者の変状診断の回答

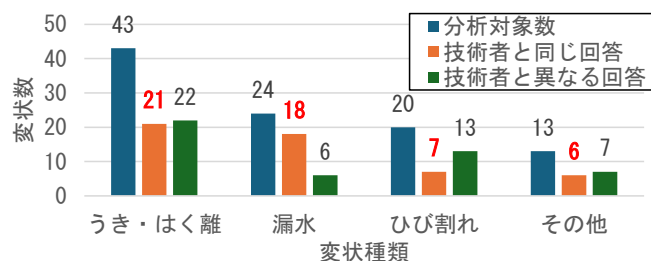


図-3 ④段階における AI と技術者の変状診断の回答

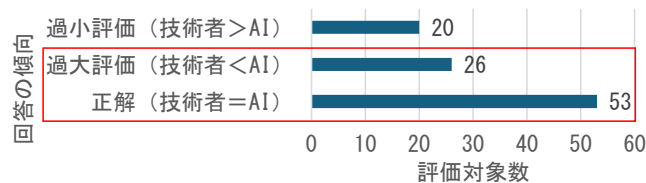


図-4 100 事例における AI の回答傾向

4. 検討結果を踏まえた AI へのプロンプト入力時の留意事項

検討結果の考察を踏まえると、変状種類毎でプロンプトに組み込む必要がある内容は以下の通りとなる。

- ・うき・はく離は②正答率の時点では、写真のみでうき箇所の閉合性の有無や変状の判定指標で重要となる打音の情報が判断できず正答率が下がったと考えられる。そのため、トンネル工法、変状の位置の他に閉合性の有無、打音異常等の写真では判読できない情報を記載する必要があると考えられる。
- ・漏水は、②正答率の時点では変状の判定指標で重要となる漏水量が明確ではないこと、一部の写真では路面への滞水の有無は確認できないことから正答率が下がったと考えられる。そのため、トンネル工法、変状の位置の他に漏水量、路面への滞水の有無を記載する必要がある。
- ・ひび割れは②正答率の時点では変状の判定指標で重要となるひび割れの幅や長さが写真のみで判読できないものも存在したことから、正答率が下がったと考えられる。そのため、トンネル工法、変状の位置の他に近接目視点検時においてひび割れの幅、長さ、進行性の有無を記載する必要がある。

5. まとめ

本論文では一般的なマルチモーダル AI を活用し、どのようなプロンプトを提示すれば熟練技術者の変状の診断を AI によって模擬でき、若手技術者点検支援が可能か検討した。現時点では、変状の判定指標となる資料を事前に提示し、変状の種類毎に追記すべき情報をプロンプトに記載することで、過大評価も含めると 8 割の正答率で変状の診断が可能であることが示唆された。そのため、経験の少ない若手技術者の変状の診断の支援としては一定の効果があると考えられるが、AI の判定はあくまで指標であることに留意し、適用には十分な注意が必要である。今後は始めに AI 提示する変状の診断区分の指標や AI へのプロンプトをより精査し、熟練技術者に近い判定を下せる AI の有効的な活用方法を検討したい。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局国道・技術課 道路トンネル定期点検要領 2024.9
- 2) 七澤利明, 落合良隆, 佐藤正, 佐々木正和 道路トンネルの定期点検に関する参考資料 (2021 年版) -道路トンネル変状・異常事例集- 国土技術政策総合研究所資料 No.1206 2022.7

整備前の遊水地を対象とした遠隔監視カメラ配置検討への仮想空間技術の適用

(株)エイト日本技術開発 正会員 ○三上 卓
(株)エイト日本技術開発 非会員 都筑 靖男
株式会社エス・ビー・シー 法人会員 新開 翔太

1. はじめに

河川改修事業において、洪水調整施設としての遊水地整備に伴い、越流堤や排水ゲートを対象とした遠隔監視設備の導入が求められている。配置計画にあたっては、監視カメラの画角や設置位置の妥当性を関係者間で確認・共有することが重要である。

本検討ではゲームエンジン Unreal Engine (Epic Games 社) を活用し、仮想空間上に遊水地を立体的に再現することで、「見えるはず」という推定に依存した従来手法に代わり、「このように見える」という具体的な視覚的根拠に基づいた検討を実現した。本論文では、その適用方法と、発注者との合意形成における有用性について報告する。

2. 検討の背景と課題

(1) 対象施設の概要

本検討の対象は市内の一級河川に整備が進められている遊水地である。本業務は越流堤・排水ゲートを監視対象とした遠隔監視設備（監視カメラ、警報表示板、スピーカ等）の導入に向けた概略設計業務であり、次フェーズとして詳細設計業務が別途発注される予定である。

(2) 課題の整理

監視カメラの配置設計にあたっては、以下の三つの課題があった。

- ① 施設の未完成：現地踏査時、整備工事は止水矢板の打ち込み段階にあり、越流堤等の主要構造物が未完成であるため、カメラ設置位置や監視範囲を現地で直接確認できなかった。
- ② 従来資料による視覚確認の限界：従来の平面図・鳥瞰図は二次元表現であるため、カメラからの視野角、死角、構造物との位置関係を立体的に把握することが難しく、設計者と発注者の間で認識の齟齬が生じやすかった。
- ③ 詳細設計への制約：越流堤周辺の設置スペース不足、カメラ支柱基礎による河川定規断面への影響懸念、かご段積み構造による越流堤縦断ケーブル経路の忌避等から、本概略設計段階での最終配置選定は困難であった。

以上から、本業務では「候補地点の提示と画角の視覚的確認」を目的として、仮想空間技術の活用を検討した。

3. 仮想空間技術の活用

(1) Unreal Engine の選定

本業務では Unreal Engine を採用した。主な選定理由は、①地形データや3次元モデルの取り込みが容易で遊水地を比較的短期間に立体再現できること、②監視カメラの画角・視点位置・水量等を任意に切り替えて表示できること、③水の流入・越流といった動的演出により洪水時の状況を視覚的に再現できること、である。なお、本業務は業務特記仕様書に仮想空間の使用が指定されていない業務であり、本取り組みは自主的に実施したものである。

(2) 仮想空間の作成プロセス

仮想空間の作成にあたっては、社内の仮想空間作成プロジェクトを通じて専門技術者の協力を得た。プロセスは、①目的共有・要件定義、②データ提供・打合せ、③プロトタイプ確認・フィードバック、④最終確認・納品、の4段階で進めた。再現範囲は遊水地全体・主要構造物・周辺地形および近隣建物とし、監視カメラの

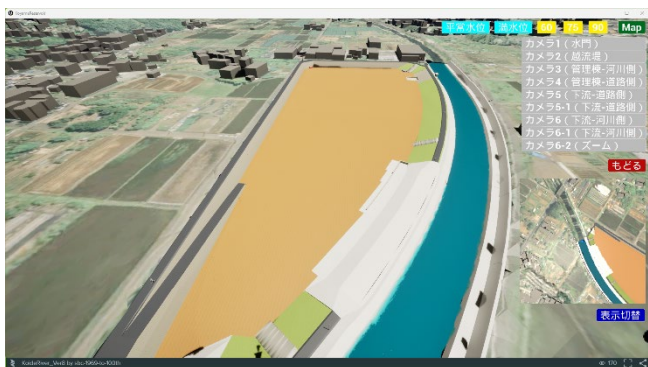


図-1 仮想空間内の遊水地(全景)

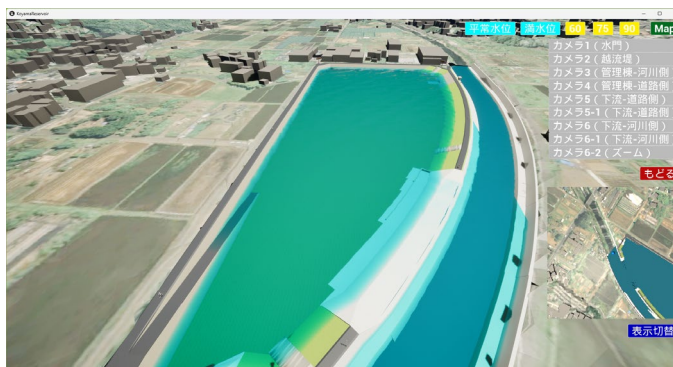


図-2 仮想空間内の遊水地(洪水時)

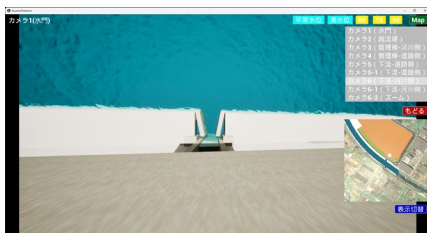


図-3 監視カメラ画角_1

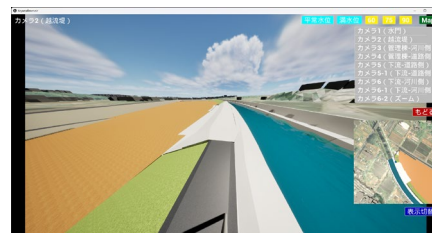


図-4 監視カメラ画角_2

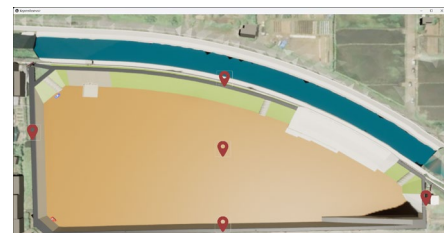


図-5 全体マップ

画角確認、警報表示板の見え方確認、任意視点からの移動操作の各機能を実装した。

(3) 仮想空間の活用内容

作成した仮想空間の全景を図-1 に示す。また、洪水時を想定した演出として、遊水地への水の流入および越流堤を超える水の流れを動的に再現した(図-2)。

具体的な活用内容は以下の2点である。①監視カメラの配置確認：カメラ候補地点6地点について、各地点からの視野範囲・死角を候補ごとに切り替えて比較検討した(図-3 および図-4)。②警報表示板の配置確認：グラウンド利用者への視認性の観点から、遊水地内の各方向からの表示板の見え方を確認した。

4. 仮想空間技術の適用結果と考察

(1) 発注者との合意形成における効果

仮想空間ツールを用いた発注者との打合せでは「わかりやすい」との評価を得た。配置候補地点ごとに撮影画角を切り替えて確認できる機能は、設計意図を直感的に伝えるうえで有効であり、整備前の構造物形状や越流時状況を事前共有したことが認識齟齬の防止に寄与した。

(2) 当初想定を超えた活用可能性の確認

発注者からは「住民説明会でも使用したい」「所長や課長など上位職への説明にも使える」「成果品として納品してほしい」との反応があり、合意形成を超えた広い活用可能性が確認された。

(3) 技術的な課題と今後の展望

スタンドアロン形式のパッケージソフトとして発注担当者のPCへインストールしたところ、グラフィック処理性能の要求水準が高いため、一般的な業務用PCでは正常に動作しなかった。その後、インターネット経由のサーバ稼働版であれば所内URLアクセスで利用可能と判明した。この経験から、開発時点からクライアント端末の処理性能を考慮した実行環境の選定が重要である。今後はWebブラウザ上で動作するPlayCanvas等の開発エンジンの採用により、端末性能への依存を回避することが有効と考えられる。

5. おわりに

本稿では、整備前の遊水地を対象とした遠隔監視カメラの配置検討において、Unreal Engineによる仮想空間技術を活用した取り組みを報告した。本取り組みにより、未整備構造物に対する立体的な視覚確認と発注者との合意形成が実現され、住民説明会や管理職への説明ツールとしての活用可能性も確認された。一方、動作環境の問題が課題として残された。仮想空間技術は「未完成施設的设计説明」という従来手法では対応困難な場面で高い効果を発揮することから、河川・砂防・道路等のインフラ整備における標準的なコミュニケーションツールとして位置づけることを提言する。

土木設計分野における品質向上に向けた実践的取り組み

－エラー事例学習による品質教育と AI 活用による更なる品質向上に向けた取り組み－

三井共同建設コンサルタント株式会社（（一社）建設コンサルタンツ協会）正会員 ○原田 紹臣

1. はじめに

本稿では、（一社）建設コンサルタンツ協会（JCCA）が継続的に実施している品質セミナー（令和6年度）を対象に、エラー事例学習による品質教育の実践に関する概要について報告する。また、実施報告書¹⁾に収録された受講者の自由記述意見（代表意見）を ChatGPT で分類し、良かった点、改善点、提案を抽出する。さらに、土質・地質分野のエラー事例 152 件を参照可能な建コン AI（試行版）²⁾で横断分析し、要因、設計上の留意点、新技術活用による回避方策、教育方法等について示唆する。

2. 品質セミナーの位置づけと開催概要

今回報告する品質セミナー¹⁾は、品質委員会が収集・整理したエラー事例を題材に、設計照査や再発防止の観点から実務に直結する学習機会を提供するものである。なお、令和6年度は、オンデマンド形式で2024年10月21日から11月8日まで開催し、品質委員会の活動概況、契約不適合の発生状況、品質確保に向けた取り組み、多様な働き方における品質確保、ならびに道路／トンネル、橋梁、土質・地質、港湾、河川構造物、砂防・急傾斜の分野別エラー事例紹介で構成している。また、エラー事例は協会各支部および本部で継続的に収集され、令和6年度の新規事例は192事例で、これまでの累計は2,660事例であった¹⁾。

3. 受講者自由記述意見の AI 分析

受講者から得られた回答を対象に、「良かった点」「改善点」「要望」「誤解・懸念」等の分類軸を定義し、ChatGPT で一次分類を行った。なお、セミナー全般に関する自由記述意見は765件であり、そのうち改善に関する意見・要望は228件であった（表-1）。なお、主な改善要望は、オンデマンド視聴時の操作性向上、オンライン中心の継続と必要に応じた対面・ハイブリッドの併用、10～20分単位の短尺化・章分割等であった。

表-1 受講者自由記述意見の分類結果（AIによる要約）

区分	代表意見（要約）	代表キーワード
良かった点	具体的事例で実務に直結／照査・再発防止の観点を再確認／オンデマンドで受講容易	具体例, 照査, 再発防止, オンデマンド
改善点	事例数が多く説明が不足／図面・背景説明・用語整理の不足／操作性の改善	重点化, 図面, 背景説明, 用語整理, 操作性
提案	10～20分単位へ分割／チェックリスト配布／事例DBのタグ化＋生成 AI で検索・要約支援	分割, チェックリスト, 事例 DB, タグ, 生成 AI 活用

4. 建コン AI を活用した土質・地質分野の分析

土質・地質分野のエラー事例 152 件を対象に、エラーの共通パターンと発生要因を整理し、今後の設計照査や教育（OJT／研修）に役立つ基礎資料を得ることを目的として分析した。分析には、JCCA が試行運用する建コン AI チャットボット²⁾を用いた。152 件全体を1つの資料として入力し、質問項目は「総括・特徴」「頻出キーワード」「設計時の留意点」「新技術による回避策」「教育方法への提案」の5項目とした（表-2）。なお、土質・地質分野では、単位、座標系、標高基準面、N 値、粘着力 c 、内部摩擦角 ϕ 、透水係数 k 等、設計計算に直接入力されるデータの転記・更新・換算に起因するエラーが顕著である。また、地層境界や地盤モデルの解釈、図面と計算書の整合、調査結果の反映状況等は、担当者の経験に依存しやすく、照査時に前提条件を明示しない場合、レビューの観点の共有が一般的に困難である。したがって、単に「ミスをなくす」注意喚起にとどめず、どの段階で、何を根拠に、誰が確認するかを教育教材に埋め込むことが重要であると考えられる。

キーワード 品質教育, 技術継承, エラー事例, 照査, AI

連絡先 〒552-0007 大阪市港区弁天 1-2-1 三井共同建設コンサルタント株式会社 TEL 06-6599-6019

表-2 土質・地質分野 152 事例に関する建コン AI（試行版）の整理結果

観点	主な整理結果（要点）	今後の提案・活用方向
総括・特徴	入力データ管理エラー（単位・座標系・定数）、前提条件の不統一、照査・レビューの抜け／形骸化	要因別に教材を再編し、事例提示時に「前提条件」を必ずセットで提示
頻出キーワード	単位／入力、地盤定数、層序・地質解釈、照査チェック、図面・計算書の整合	教材索引（キーワード検索）を整備し、チェックリスト項目と連動
設計時留意点	データの出所・更新履歴の明確化、前提条件の明文化と関係者共有、妥当範囲の確認	設計フローに「前提確認」項目を設定し、照査手順を実務へ組み込む
新技術回避策	入力・整合チェックの自動化、BIM/CIM 属性連携による二重入力削減、類似事例検索	受講後の実務で使えるツール例を提示し、効果検証を前提に段階導入
教育方法	事例ベース学習（原因、検出、再発防止）、ペアレビュー／疑似照査、短時間反復学習	演習付き教材を追加し、OJT と研修を接続する共通フォーマットを採用

新技術の活用では、入力様式の標準テンプレート化、図面・計算書の自動突合、BIM/CIM 属性連携による二重入力の削減、過去事例のタグ検索や AI による要約支援が有効であると考えられる。ただし、AI の出力は根拠資料の版管理、引用箇所の提示、人手による妥当性確認を前提に扱う必要がある。特に、品質教育では、AI を「答えを与える道具」とするのではなく、若手技術者が判断根拠を説明し、熟練技術者が照査観点を補足する対話型の教材として位置づけることが望ましい。以上より、品質セミナーの改善では、受講者意見から抽出された短尺化・検索性向上の要望と、エラー事例分析から得られた前提条件・照査観点の共有不足という課題を反映させることが有効であると考えられる。

5. 技術継承・人材育成への展開

地盤工学の実務では、地質・土質の不確実性、現場条件の多様性、設計・施工・維持管理の分業化により、暗黙知の比率が高い³⁾。したがって、若手技術者が判断根拠と照査観点を体系的に学ぶことは容易ではないと考えられる。本セミナーのように、エラー事例を「要因・検出・再発防止」として扱う教育は有効であり、今後は次の展開が重要である。第 1 に、事例を「発生場面」「根本要因」「検出手段」「再発防止」の観点で共通フォーマット化し、設計照査・現場確認・OJT の教材として再利用可能にする。第 2 に、講義を 10～20 分単位に分割し、検索・巻戻し・再視聴を前提にした参照教材として整備する。第 3 に、受講者意見の要約・分類を定期運用し、照査要領やチェックリスト改定へ反映する。第 4 に、チェック時間不足等の要因を組織側と個人側に分け、照査体制、歩掛かり、レビュー体制の改善を継続評価する。

6. 実践上の教訓と今後の課題

本実践から得られた教訓は、品質教育の効果を高めるには、単発の講義ではなく、事例収集、教材化、受講者意見の分析、照査要領・チェックリストへの反映までを一連の改善サイクルとして運用する必要がある、という点である。また、AI の分類結果は問いの立て方や参照資料の粒度に左右されるため、根拠確認、版管理、出力の再現性確保が課題となる。今後は、研修効果を評価する指標として、受講後アンケートの満足度だけでなく、チェックリスト改定件数、事例 DB の検索利用回数、OJT 記録への反映件数、同種エラーの再発件数、照査指摘の質的变化等を組み合わせることが有効であると考えられる。また、若手・中堅・管理技術者で学ぶべき観点は異なるため、若手には入力・転記・図面照合の基礎、中堅には前提条件設定と関係者調整、管理技術者には照査体制・工程管理・契約不適合リスクを重点化する等、階層別教材として再編することが望まれる。これにより、個人の注意力に依存した品質確保から、組織的なナレッジ共有とレビュー体制に基づく品質確保が期待される。今後も、引き続き、継続して実践していく予定である。

参考文献

- 1) （一社）建設コンサルタンツ協会 技術部会 品質委員会：令和 6 年度 品質セミナー実施報告書，2025。
- 2) ID&E ホールディングス株式会社：基準読解や入札等サポートの生成 AI システムを開発，2024 年 2 月 29 日（参照 2026.5.1）。
- 3) 佐々木靖人：土研現場ナレッジ DB の構築検討，地質リスクマネジメント事例研究発表会講演論文集，2010。

ICT技術（ビッグデータ・画像解析技術）を活用した渋滞メカニズムの検証

八千代エンジニアリング株式会社	非会員	○熊谷 祐希
八千代エンジニアリング株式会社	非会員	鶴川屋 拓
八千代エンジニアリング株式会社	非会員	川渕 友寛
八千代エンジニアリング株式会社	非会員	宮木 佑輔
八千代エンジニアリング株式会社	非会員	宮本 一史

1. はじめに

近年、技術の進展・普及に伴い、建設分野でも積極的なICT・AI・DX技術の活用が進んでいる。道路・交通分野でもビッグデータや画像解析技術の活用による交通解析など、これまでに解析が困難であった交通挙動や交通メカニズムが容易に解析可能となっている。

本論文では、交通ビッグデータおよび画像解析技術を活用した交通渋滞メカニズム解析への適用性検証、およびそれに基づく対策の効果検証を行うことを目的とする。

2. ICT技術の活用による検証

(1) 交通挙動ビッグデータの活用

交通挙動ビッグデータとしてETC2.0プローブデータを活用し、国道を通過する車両の旅行速度を分析。国道と市道が合流する合流部を先頭に6時20分～7時20分までの60分間最大約1.5kmの渋滞が発生し、合流部が当該区間のボトルネック箇所であることを確認した。また、急ブレーキの発生状況を確認すると、合流部の手前で多く発生しており、低速車の合流によるものと予測される。

(2) 画像解析の活用

渋滞の要因の検証として、現地での交通状況の動画撮影を実施。調査は最も混雑する朝6時～8時の朝ピーク時において、渋滞の先頭である合流箇所を沿道より撮影した。

画像解析による検証を行った結果、市道から合流する車両の加速車線の利用率は低く、約9割の車両が手前のゼブラ区間で合流を行っていることが確認された。このことから、合流部での渋滞の要因は加速車線を十分に活用せず、低速な状態で合流すること

であると考えられる。

市道からの合流車両の約9割が手前のゼブラ区間で合流している主な要因としては、早めに合流したいというドライバー心理が、早めの合流を誘発しているためと推察される。



図-1 対策前現地状況・解析画像

3. 渋滞対策

(1) 対策内容

渋滞の要因が明らかになったことから、道路管理者は渋滞対策として、加速車線を利用した適切な位置での合流を促す為、直進矢印表示の設置や、区画線の引き直し、路面表示の設置などの運用面での対策を実施した。



図-2 対策内容（一部）

キーワード 渋滞対策, ビッグデータ, ETC2.0プローブデータ, 画像解析

連絡先 〒810-0073 福岡県福岡市中央区舞鶴3-9-39 八千代エンジニアリング株式会社 TEL 092-778-2064

(2) 対策効果

対策により加速車線を利用した合流が増加し、ゼブラ区間の利用率は約6割に減少した。

加速車線が利用され、加速しながらスムーズな合流が出来るようになったことから、国道の渋滞は対策前の60分間から50分間と10分間短縮し、最大渋滞長についても約1,480mから約1,340mへと140m短縮し改善した。

対策前後の合流位置および渋滞長の変化の詳細を図-4に示す。



図-3 対策後現地状況

表-1 対策効果

	対策前	対策後	効果
渋滞時間	60分間	50分間	10分短縮
最大渋滞長	1,480m	1,340m	140m短縮
ゼブラ区間利用率	86%	60%	26%減少

4. 終わりに

近年、技術開発が進むビッグデータや画像解析・AI技術を活用すれば、渋滞のメカニズムを科学的に立証し、有用な対策へと繋げることができる。

こうしたICTやDX技術を他事例や今後の業務に広く展開していくことで、根拠に基づいた有効な対策の立案が可能となり、交通の円滑化や道路整備促進に大きく貢献できる。

今後はリアルタイムデータとの連携などによる動的な交通マネジメントへの発展も見据え、ICT技術のさらなる活用と社会実装を強力に推進していくことが重要であると考えます。

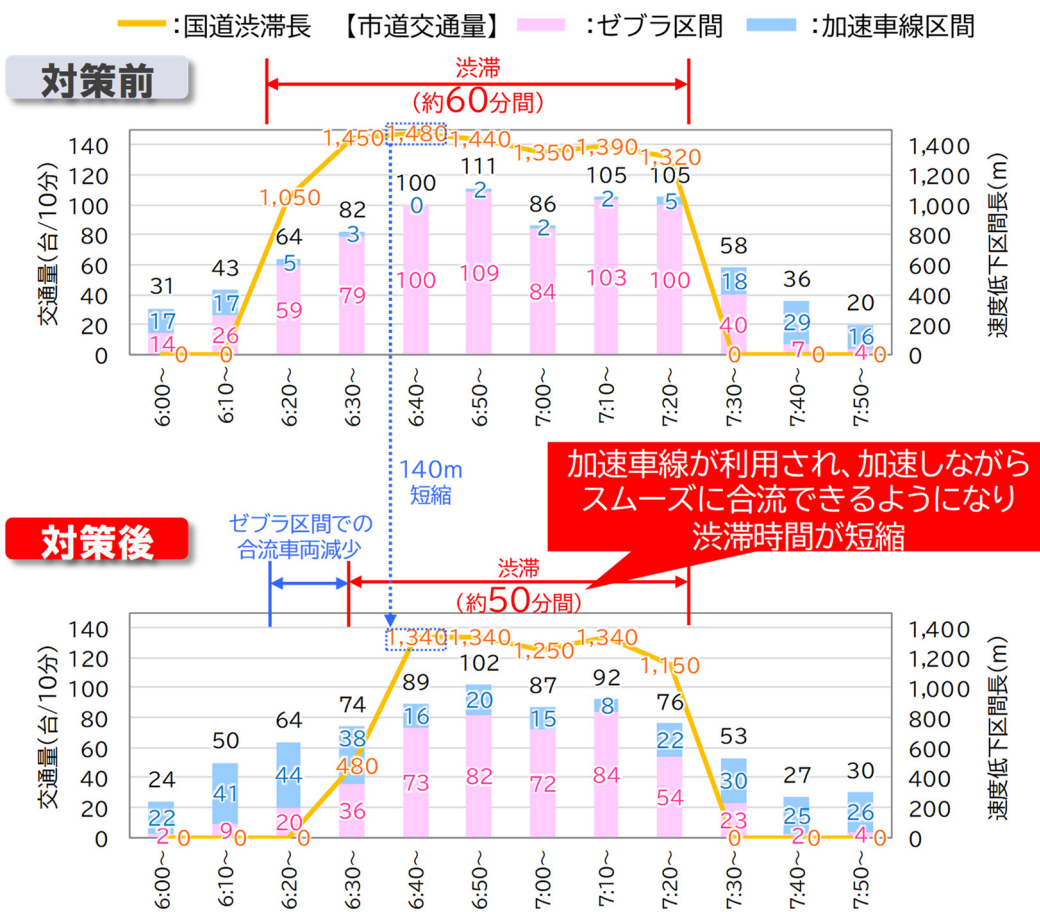


図-4 対策前・後 合流位置別台数・渋滞長