

# 第7回 土木技術者実践論文集研究発表会

## 発表講演集

令和7年（2025年）6月2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 (筒井 勝治 氏：株式会社ニュージェック)	02
・口頭発表 1	
【1】防災・持続可能まちづくり	
1-1 高層マンション居住者の住民の避難先選定に関する研究 －東京 23 区の高層住宅を対象として調査－ 群馬大学大学院 陳 宇傑	03
1-2 立地特性から見た商業施設駐車場を活用した太陽光発電ポテンシャル －東京都心からの距離帯に着目して－ 麗澤大学 須永 大介	05
1-3 防災まちづくり支援における社内学識者の活用 －社内連携による自治会防災ワークショップの展開－ 株式会社エイト日本技術開発 村松 萌生	07
【2】組織支援・技術開発	
2-1 建設発生土受入施設における業務効率化の実践－カメラシステムと AI による異物検知の試み－ 株式会社エイト日本技術開発 三上 卓	09
2-2 未経験者による中規模組織の FM 支援システム開発の評価 パシフィックコンサルタンツ株式会社 澁谷 宏樹	11
2-3 螺旋型杭基礎を活用した新たな流木捕捉工の開発とその設置事例 三井共同建設コンサルタント株式会社 原田 紹臣	13
・口頭発表 2	
【3】海外インフラ整備・技術協力	
3-1 開発援助のインフラ整備におけるジェンダー主流化の課題 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 西宮 宜昭	15
3-2 島嶼国におけるコンクリート舗装の実践 ～ソロモン諸島におけるインターロッキングブロック(ILB)舗装技術導入にかかる技術協力～ 株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル 榎中 正照	17
3-3 開発途上国におけるインターロッキング舗装技術の活用：ソロモン諸島における実践事例を通じて 株式会社アンジェロセック 平間 優	19
3-4 カンボジア・国道 1 号線整備にかかる事業事後評価と実務者の取組 独立行政法人国際協力機構（JICA）社会基盤部 小泉 幸弘	21

【4】都市交通とまちづくり	
4-1 公有民営の上下分離によるローカル線の再生-近江鉄道における3つのポイント 一般社団法人グローバル交流推進機構 土井 勉	23
4-2 ラオス国ルアンパバーン市世界遺産地区におけるコミュニティ参加型交通まちづくりの取組み 株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル 森尾 康治	25
4-3 カトマンズ盆地における都市交通マネジメントの効果検証 日本工営株式会社 後岡 寿成	27
4-4 東京都大島町における交通課題の分析と対応策の検討 中央復建コンサルタンツ株式会社 須賀 佑実子	29
・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7回土木技術者実践論文集研究発表会 プログラム

2025年6月2日(月) 13:00~18:00 ハイブリッド開催

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

13:10~14:10 **基調講演**(筒井 勝治 氏：株式会社ニュージエック 執行役員・国際事業本部長代理)  
「ラオスにおける水力発電に関わる土木技術の実践：少数民族モン族の移転補償」

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・持続可能まちづくり 会場1：土木学会講堂	【2】組織支援・技術開発 会場2：AB会議室
発表 1	(1-1) 高層マンション居住者の住民の避難先選定に関する研究 - 東京23区の高層住宅を対象として調査 - 陳 宇傑 群馬大学大学院	(2-1) 建設発生土受入施設における業務効率化の実践 - カメラシステムとAIによる異物検知の試み - 三上 卓 株式会社イト日本技術開発
発表 2	(1-2) 立地特性から見た商業施設駐車場を活用した太陽光発電ポテンシャル - 東京都心からの距離帯に着目して - 須永 大介 麗澤大学	(2-2) 未経験者による中規模組織のFM支援システム開発の評価 澁谷 宏樹 パシフィックコンサルタンツ株式会社
発表 3	(1-3) 防災まちづくり支援における社内学識者の活用 - 社内連携による自治会防災ワークショップの展開 - 村松 萌生 株式会社イト日本技術開発	(2-3) 螺旋型杭基礎を活用した新たな流木捕捉工の開発とその設置事例 原田 紹臣 三井共同建設コンサルタント株式会社

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

	【3】海外インフラ整備・技術協力 会場1：土木学会講堂	【4】都市交通とまちづくり 会場2：AB会議室
発表 1	(3-1) 開発援助のインフラ整備におけるジェンダー主流化の課題 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) 公有民営の上下分離によるローカル線の再生 - 近江鉄道における3つのポイント 土井 勉 一般社団法人グローバル交流推進機構
発表 2	(3-2) 島嶼国におけるコンクリート舗装の実践～ソロモン諸島におけるインターロッキングブロック(ILB)舗装技術導入にかかる技術協力～ 棚中 正照 株式会社片平エンジニアリング・インターナショナル	(4-2) ラオス国ルアンパバーン市世界遺産地区におけるコミュニティ参加型交通まちづくりの取り組み 森尾 康治 (株)オリエンタルコンサルタンツグローバル
発表 3	(3-3) 開発途上国におけるインターロッキング舗装技術の活用：ソロモン諸島における実践事例を通じて 平間 優 株式会社アンジェロセック	(4-3) カトマンズ盆地における都市交通マネジメントの効果検証 後岡 寿成 日本工営株式会社
発表 4	(3-4) カンボジア・国道1号線整備にかかる事業事後評価と実務者の取組 小泉 幸弘 国際協力機構(JICA) 社会基盤部	(4-4) 東京都大島町における交通課題の分析と対応策の検討 須賀 佑実子 中央復建コンサルタンツ株式会社

17:20-17:50 **実践論文書き方セミナー**(花岡 伸也氏:東京科学大学教授)

17:50-18:00 **閉会・挨拶**(実践論文集企画小委員会 高畠委員)

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(4.2 単位/JSCE25-0500)

## 基調講演 講演者プロフィール

筒井 勝治 (つつい しょうじ)

株式会社ニュージエック 執行役員

### 【経歴】

京都大学大学院工学研究科修士課程修了、工学博士。

関西電力株式会社水力部長を経て、現職。

ラオス国のナムニアップ 1 水力発電プロジェクトの、調査・計画・事業化から建設工事に従事。

現在、インドネシア国初となるアッパーチソカン揚水発電プロジェクトの設計・施工監理コンサルティングに従事。

# 高層マンション居住者の避難先選定に関する研究

## － 東京 23 区の高層住宅を対象として調査 －

群馬大学 大学院理工学府 博士前期課程 環境創生理工学教育プログラム 非会員 ○ 陳宇傑

群馬大学 大学院理工学府 正会員 金井昌信

### 1. はじめに

現在、首都圏に人が集中し、高層マンションが急速に増加していることから、その規模や特性に応じた都市防災政策や防災インフラの新たな課題が生じている。これらの高層住宅は耐震性に優れているものの、高密度な居住環境であるため、地震発生後にライフラインが停止すると生活が不便になり、建物自体に被害がなくても避難所へ向かう人が出る可能性がある。また、高層階に住む人は強い揺れによりパニックに陥り、避難所へ避難するケースも考えられ、結果として避難施設の混乱がさらに深刻化する恐れがある。例えば、東日本大震災の発生初期に仙台市では避難者が急増し、ある避難所では収容人数を大幅に超え、多くの人が狭い空間で身を寄せ合うしかなく、床に横になるスペースさえ確保できない状況であった。この経験を踏まえ、政府は震災初期に備え、生活必需品を自宅に備蓄することを推奨している。

「首都直下地震等における東京の被害想定（2012年公表）」および「南海トラフ巨大地震等における東京の被害想定（2013年公表）」によると、今後30年以内に南関東地方で震度7の地震が発生する確率は70%とされている。そのため、人口密集地である東京では、高層マンションの住民が自宅以外へ避難する理由を明らかにすることが、避難所の混乱を軽減し、特に災害時に脆弱な立場にある人々を支援する上で重要だと考えられる。

本研究では、高層マンションの住民が震災直後から時間の経過とともに避難場所を変える理由を明らかにすることで、彼らの避難ニーズや心理的な動きを把握し、自治体や地域社会による高層マンション住民への支援のあり方を検討するとともに、避難所への負担軽減を図ることを目的とする。

### 2. 研究方法

本研究では、東京23区にある高層（10階建以上）マンションの居住者（10階建て以上のマンションに居住していれば、低層階に居住している人も対象とする）を対象に、首都直下地震などの大地震が発生し、ライフライン（電気、水道、ガス）が寸断され、道路や鉄道が大きく破壊された場合に、被災後にどこで避難生活を送るつもりなのかを把握するために、調査会社（楽天インサイト）を通じて、インターネットを実施した。具体的には、巨大地震発生後の避難生活場所

表-1 調査概要

調査日時	2024年6月下旬
調査方法	アンケート調査
調査対象	東京23区にある高層（10階建以上）マンションの居住者（10階建て以上のマンションに居住していれば、低層階に居住している人も対象とする）
回答者	年代（30代、40代、50代、60代）、持ち家、賃貸で、（4×2=8）属性で、50サンプルずつ、計400人。または、100サンプルずつ、計800人
調査内容	備蓄、避難活動の経験はありますか。東日本大震災の経験、防災意識、防災対策、地域社会とのつながりなど。
属性	性別、年齢、都道府県、未婚、子供、職種、同居家族、最終学歴、世帯年収、住居形態、運転免許の所持、自家用車の所有

意向を把握するために、5つの時点（地震発生直後、当日の夜、翌日の夜、3日後の夜、7日後の夜）において、どこで避難生活を送るつもりなのかを問うた。調査概要を表-1に示す。4つの年代と持ち家が賃貸かでサンプルを均等に割り付けて、800人から回答を得た。回答者の属性は男性481人(60.1%)、女性319人(39.9%)であり、既婚者465人(58%)、未婚者335人(42%)であった。また子供がいる世代の割合は41%であった。

### 3. 結果

#### （1）地震後の避難所に避難の影響要因分析

各時点にどのような要因が影響しているかをカイ二乗分析したところ、次のような結果が出ました。

- ・「ペットを飼っているか？」（当日の夜： $\chi^2(5)=12.896, p<0.05$ ; 翌日の夜： $\chi^2(5)=12.603, p<0.05$ ; 3日後の夜： $\chi^2(5)=13.303, p<0.05$ ; 7日後の夜： $\chi^2(5)=29.596, p<0.05$ ）
- ・「現在居住するマンションから最寄りの避難所はどこにあるのかを知っているか？」（直後： $\chi^2(5)=17.246, p<0.01$ ; 当日の夜： $\chi^2(5)=19.896, p<0.01$ ; 翌日の夜： $\chi^2(5)=20.611, p<0.01$ ; 3日後の夜： $\chi^2(5)=25.021, p<0.01$ ; 7日後の夜： $\chi^2(5)=26.377, p<0.01$ ）

キーワード 地域コミュニティ防災 高層住宅防災 首都直下地震

連絡先 〒376-8515 群馬県桐生市天神町1-5-1 TEL 0277-30-16

・「巨大地震等が発生した場合の避難先などを具体的に決めているか？」(直後： $x^2(5)=16.546, p<0.01$ ; 当日の夜： $x^2(5)=39.648, p<0.01$ ; 翌日の夜： $x^2(5)=26.717, p<0.01$ ; 3日後の夜： $x^2(5)=21.845, p<0.01$ ; 7日後の夜： $x^2(5)=15.069, p<0.05$ )

・「ご自宅にある飲み物や食べ物で、同居家族全員が被災後3日間生きのびることができると思いますか？」(直後： $x^2(5)=26.492, p<0.01$ ; 当日の夜： $x^2(5)=13.733, p<0.05$ ; 翌日の夜： $x^2(5)=19.113, p<0.05$ ; 3日後の夜： $x^2(5)=14.519, p<0.05$ ; 7日後の夜： $x^2(5)=15.653, p<0.01$ )

・「性別」(当日の夜： $x^2(5)=19.430, p<0.01$ ; 翌日の夜： $x^2(5)=13.606, p<0.02$ ; 3日後の夜： $x^2(5)=16.099, p<0.01$ ; 7日後の夜： $x^2(5)=12.010, p<0.04$ )

・「最終学歴」(直後： $x^2(35)=59.121, p<0.01$ ; 当日の夜： $x^2(35)=52.795, p<0.03$ ; 翌日の夜： $x^2(35)=50.319, p<0.04$ ; 7日後の夜： $x^2(35)=54.418, p<0.02$ )

次に、地震発生後の5時点でそれぞれ問うた避難生活場所意向(どこで避難生活を送るつもりなのか)の回答結果が、地震発生直後から7日目の夜までの間に、【ずっと自宅避難】だった人、【ずっと自宅以外避難】だった人、【自宅から自宅の以外に移動】した人、【自宅の以外から自宅に移動】した人、【何度も別の場所に移動】した人の5グループに分類した。そして、この5グループの違いに何が影響しているのかを探るためにロジカル回帰分析を行った。

まず【ずっと自宅避難場合】と【ずっと自宅以外避難場合】の比較で、有意差が見られたのは、「同居家族に、特別な支援を必要とされる方(障害者など)はいますか？」(B=-0.906, P<0.05)、「2011年東日本大震災が発生した際に、現在と同じマンションに居住していましたか？」(B=0.544, P<0.05)、「巨大地震等が発生した場合の避難先などを具体的に決めているか？」(B=-0.976, P<0.01)、「同じマンションに居住している人と比べて、マンション管理組合の活動等に積極的に参加している方だと思いますか？」(B=-1.085, P<0.01)の4項目であった。

次に【ずっと自宅避難場合】と【自宅から自宅の以外に移動】の比較で有意差が見られたのは、「2011年東日本大震災が発生した際に、現在と同じマンションに居住していましたか？」(B=0.53, P<0.05)、「現在居住するマンションから最寄りの避難所はどこにあるのかわっているか？」(B=-1.028, P<0.01)、「離れた場所に居住していて、大きな災害が発生した場合に一時的に身を寄せる(避難する)ことができる親戚や知人はいますか？」(B=-0.719, P<0.01)の3項目であった。

そして【ずっと自宅避難場合】と【自宅の以外から自宅に移動】の比較で有意差が見られたのは、「あなたは現在居住するマンションに入居することを決めたときに、防災機能や災害への強さなどを考慮しましたか？」(B=0.717, P<0.01)、「あなたは、同じマンションに居住している人と比べて、マンション管理組合の活動等に積極的に参加している方だと思いますか？」(B=-1.043, P<

0.01)、「あなたの居住するマンションでは、管理組合等が主体となって防災訓練や避難訓練を実施したことがありますか？」(B=-0.569, P<0.05)の3項目であった。

【ずっと自宅避難場合】と【何度も別の場所に移動】の比較で有意差が見られたのは、「2011年東日本大震災が発生した際に、現在と同じマンションに居住していましたか？」(B=0.619, P<0.05)、「あなたは、同じマンションに居住している人と比べて、防災意識は高い方だと思いますか？」(B=0.977, P<0.05)の2項目であった。

## (2) 結果のまとめ

震災後、時間の経過とともに、自宅避難を選択した人の割合は72.1%から65.7%へと減少した。また、最寄りの避難所を選んだ人の割合も7.9%から3.6%に減少した。特に支援を必要とする世帯では、自宅避難を意識している人の割合(28.1%)が、そうでない人(19.3%)を大きく上回っていた。

ペットを飼っていない人と比較すると、ペットを飼っている人の方が、震災後7日間ずっと自宅以外に避難している割合が31.7%高く、さらに、避難先を何度も変更している人の割合は39.6%も高くなっていた。つまり、ペットを飼っている住民は自宅に留まる意向が低いことがわかった。また、特別な支援を必要とする障害者などの家族がいる世帯では、自宅外へ避難する傾向が強くなり、家族だけで自宅で避難生活を行うための準備ができておらず、他者から支援を求めている可能性が考えられます。一方で、東日本大震災を経験した人は、自宅避難を選ぶ傾向にあった。これは、実際に震災を乗り越えたことで、自分の住んでいる建物の耐震性を実感し、不安が軽減されたためだと考えられる。

時間の経過とともに、一時的に身を寄せられる親戚や知人がいる住民、または最寄りの避難所の場所を把握している住民は、自宅から自宅外へ避難する可能性が高いことも確認された。注目すべき点は、家具の転倒防止対策を実施している住民や、管理組合の活動に積極的に参加している住民は、逆に自宅外に避難し続ける傾向が強いことが挙げられる。今後、管理組合の活動を通じて、高層マンションの住民に建物の耐震安全性を周知し、安心感を高めることが重要だと考えられる。

## 4. おわりに

人口密度の高い大都市圏における避難は、世界各国が直面している共通の課題である。より正確で実用的な避難対策を策定し、被災者の混乱や不便を軽減するため、各国の都市圏における避難行動を比較し、多角的な視点から住民の避難選択に影響を与える要因を分析していきたい。

## 参考文献

- 1) 吉森和城, 糸川栄一, 橋本通考(2011)「超高層集合住宅における災害対応力に関する研究—平常時防災行動の影響要因の検討—」(地域安全学会論文集, Vol.14, pp.111-121)
- 2) 徳永椋二, 福岡大祐, 神保玲香, 室田昌子(2019)「超高層集合住宅における居住者間の交流活性化に向けた近所付き合いの関連要因に関する研究」(日本建築学会計画系論文集, Vol.84 No.765, pp.2335-2343)

# 立地特性から見た商業施設駐車場を活用した太陽光発電ポテンシャル 東京都心からの距離帯に着目して

麗澤大学 正会員 ○須永 大介

## 1. はじめに

脱炭素社会の実現に向けては我が国の CO<sub>2</sub> 排出量の 4 割を占めるエネルギー転換部門において脱炭素を進めることが必要不可欠であり、太陽光発電の導入拡大が望まれる。太陽光発電は FIT (Feed-In-Tariff) 制度の導入以降急速に導入が進んできたが、近年では適地の制約、系統接続上の制約などの問題が顕在化していることから、市街地内で発電・消費する地産地消型の太陽光発電に期待できる部分が大きいと考えられる。

このような問題認識のもと、本研究では、太陽光発電施設の設置場所として大規模商業施設が備える駐車場空間に着目し、駐車場に太陽光パネルを設置した際の発電量、および大規模商業施設の電力消費量に対する太陽光発電による発電量による充足状況などを定量的に示すことで、商業施設の駐車場を活用した太陽光発電のポテンシャルを定量的に明らかにすることを目的とする。大規模小売施設では当該地域における移動の際の自動車への依存度によって駐車場の設置台数が変化し、地方部において、設置台数がより多くなると想定される。しかし、三大都市圏においても、都市圏中心から離れるにつれて自動車への依存度が高まると考えられる。このため、本研究では三大都市圏のうち首都圏に着目し、地域によって自動車への依存度に差があると考えられる埼玉県を対象として選定する。

これまで太陽光発電の設置については、メガソーラーの設置や建物の屋根への設置に関する既往研究が多くみられるが、大規模商業施設の駐車場を設置個所として想定する研究には更なる余地が残されていると考える。

## 2. 分析方法と使用データ

本研究では、埼玉県内に立地する床面積 1,000 m<sup>2</sup>以上の大規模商業施設を対象として選定し、太陽光発電の想定発電量と想定電力消費量、電力充足状況について定量的に推計する。大規模商業施設のデータとしては、東洋経済新報社の「全国大型小売店データ 2025」に掲載されている、施設の立地区分、店舗面積、駐車場収容台数を用いて算定を行う。想定発電量については、1)駐車場収容台数に2)単位台数当たりの発電量原単位を乗じて算出を行う。発電量原単位としては既往研究から「道の駅 どまんなかたぬま」の事例を参考に設定を行う。次に想定電力消費量については、1)店舗面積に2)単位床面積あたりの電力消費原単位を乗じて算出を行う。消費量原単位としては建築物エネルギー消費量調査報告(日本ビルエネルギー総合管理技術協会)に記載のデータに基づき設定する。最後に、想定発電量と想定電力消費量を用いて、太陽光発電からの想定発電量が想定電力消費量をどの程度充足できているかについて判定を行う。

本研究では、埼玉県全体に加え、首都圏中心部からの距離(JR 東京駅からの直線距離)帯別、店舗面積規模別に分析を行う。また、JR 高崎線沿線の自治体を抽出して自治体別の分析を行う。

## 3. 分析結果

### (1) 大規模商業施設の立地特性

本研究で対象とした大規模商業施設は延べ 1,189 施設であった。このうち 230 施設(19%)が駅周辺に立地し、残りの 959 施設(81%)は鉄道駅から離れた位置に立地しており、鉄道駅から離れた地域への立地が優勢であることが示された。また、首都圏からの距離帯別店舗面積構成比を図-1 に示す。図からは、1)首都圏中心部からの距離が 20~40km 程度の地域(例:さいたま市・川崎市・越谷市等)において大規模商業施設が多く立地していること、2)大規模商業施設の半数以上は店舗面積が 2,500 m<sup>2</sup>未満であり、一般的なスーパーやドラッグス

---

キーワード 脱炭素, 太陽光発電, 大規模商業施設, 駐車施設

連絡先 〒277-8686 千葉県柏市光ヶ丘 2-1-1 麗澤大学工学部 TEL:04-7173-3601

トア等が多く立地していること、3)全体的な傾向としては首都圏中心部からの距離が大きくなると大規模な店舗の構成比が増加すること、4)店舗面積 30,000 m<sup>2</sup>以上の超大型店舗は首都圏中心部からの距離が 60km までの地域に立地していることが読み取れる。

## (2) 店舗面積・駐車場収容台数と発電充足状況

首都圏中心部からの距離帯別の発電充足状況を表-1 に、大規模商業施設の面積規模別の発電充足状況を表-2 に示す。まず表-1 からは、1)20~30km 圏で駅周辺に立地する割合が高く、逆に 40km 圏以遠では低いこと、2)平均店舗面積を見ると 20~30km 圏と 80km~圏が大きいこと、3)店舗面積 1,000 m<sup>2</sup>あたり駐車場収容台数を見ると首都圏中心部からの距離が大きくなるほど増え、40km 圏以遠ではほぼ同程度の水準となること、4)駐車施設を活用した太陽光発電からの発電量が規模商業施設の電力消費量分を賄うことができるかどうかを判定した結果、全店舗の 62%において発電量が電力消費量を上回ること、5)距離帯別に見ると特に 40km 圏以遠で充足している店舗の割合が高くなっていることが明らかとなった。なお 2)については、20~30km 圏では 30,000 m<sup>2</sup>以上の店舗が平均を押し上げ、80km~圏では 5,000~30,000 m<sup>2</sup>の店舗の多さが平均を押し上げていることが図-1 から理解できる。次に表-2 からは、1)店舗面積 10,000 m<sup>2</sup>以上の店舗において駅周辺に立地する割合が高く、逆に比較的規模の小さい店舗は住宅地などに点在すること、2)店舗面積 1,000 m<sup>2</sup>あたり駐車場収容台数を見ると 5,000~10,000 m<sup>2</sup>の施設は小さく、逆に 30,000 m<sup>2</sup>以上の施設で大きくなること、3) 2,500~5,000 m<sup>2</sup>と 10,000 m<sup>2</sup>以上の店舗で充足している割合が高くなっていることが明らかとなった。

これらのことから、太陽光発電によって大規模商業施設の電力需要を充足可能と判断される大規模商業施設は、立地場所としては首都圏中心部から 40km 以遠圏を中心に多く存在し、面積規模としては 2,500~5,000 m<sup>2</sup>と 10,000 m<sup>2</sup>以上の施設が多いことが示された。これらの施設では周辺の建物への電力供給の可能性も考えられ、大規模商業施設の駐車施設を活用した太陽光発電施設の設置が周辺を含む地域内のエネルギーの脱炭素化に貢献できる可能性があると考えられる。

最後に高崎線沿線の自治体を対象に、自治体別の発電充足店舗割合と店舗外への電力供給ポテンシャルを算出すると、割合では行田市や本庄市、電力供給ポテンシャルでは熊谷市や深谷市が大きいことが示された。

## 4. 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP23K13471 の助成を受けたものです。また、東大 CSIS 共同研究 No.1276 の成果の一部(大型小売店ポイントデータ 2014 年版(全国データ)データセット、東洋経済新報社提供)として実施されました。ここに記して謝意を示します。

## 参考文献

- ・坂村圭・金子貴俊・沼田麻美子・中井検裕 (2014) , 「地上設置型メガソーラーの建設地の立地特性に関する研究」, 都市計画論文集 Vol. 49 No. 3, pp. 633-638
- ・須永大介 (2022) , 「道の駅駐車場を活用した太陽光発電システムの発電ポテンシャル」, 都市計画論文集 Vol. 57 No. 3, pp. 941- 948

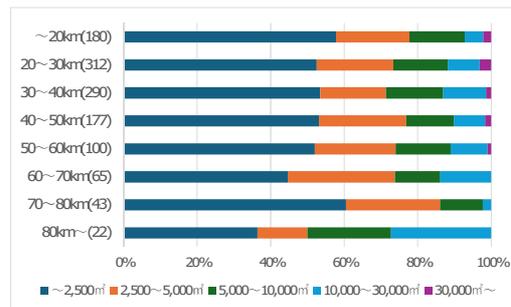


図-1 距離帯別面積規模別の構成比

表-1 距離帯別の発電充足状況

	駅周辺割合	平均店舗面積	平均駐車場収容台数	1000㎡あたり収容台数	発電充足店舗割合
～20km	21%	4,600	194	42.1	49%
20～30km	28%	5,863	237	40.4	51%
30～40km	21%	5,199	250	48.2	66%
40～50km	12%	4,724	293	62.1	73%
50～60km	9%	4,499	274	60.9	75%
60～70km	14%	5,330	357	66.9	72%
70～80km	5%	3,075	178	57.8	70%
80km～	14%	6,859	408	59.5	73%
総計	19%	5,113	253	49.4	62%

表-2 面積規模別の発電充足状況

	駅周辺割合	平均店舗面積	平均駐車場収容台数	1000㎡あたり収容台数	発電充足店舗割合
～2,500㎡	15%	1,655	85	51.2	60%
2,500～5,000㎡	20%	3,453	168	48.7	68%
5,000～10,000㎡	22%	6,805	293	43.1	56%
10,000～30,000㎡	38%	17,129	832	48.6	66%
30,000㎡～	36%	49,305	2,794	56.7	73%
総計	19%	5,113	253	49.4	62%

## 防災まちづくり支援における社内学識者の活用 ～社内連携による自治会防災ワークショップの展開～

(株)エイト日本技術開発	正会員	○村松	萌生
(株)エイト日本技術開発 (徳島大学客員准教授)	正会員	三上	卓
(株)エイト日本技術開発	非会員	岡	亮介
(株)エイト日本技術開発	正会員	瀧野	萌

### 1. はじめに

日本国内では、2011年の東日本大震災以降、住民を対象とした防災ワークショップが全国各地で頻繁に行われるようになってきている。防災ワークショップは、地域の防災力向上に重要な役割を果たしている。本発表では、さいたま市の自治会（木崎地区・皇山地区）を対象とした防災ワークショップにおける社内学識者の活用事例と、それに伴う社内部署連携の効果について報告する。

### 2. 防災ワークショップ

住民向けの防災ワークショップは、行政機関、地域コミュニティ、教育機関、民間・専門機関、研究機関などの単独組織、あるいは複数主体が連携した協働型で実施されている。その内容は、主に「知識習得型」「実践・体験型」「計画策定型」「コミュニティ形成型」の4つに大別される。

### 3. 防災まちづくり支援

当社では、令和5年度および6年度に、「さいたま市防災都市づくり計画推進業務」を担当した。この業務の一環として、自治会別の防災まちづくり方針策定を目的とした地区勉強会の企画・運営支援を行った。地区勉強会は3回の実施を行っており、そのうち最後の1回については、自治会およびさいたま市の担当者から、防災関連の専門家(学識者)による開催の要望があった。

### 4. 社内学識者との連携

従来、防災ワークショップ開催の場合、外部講師の招聘もしくは担当部署での対応で一般的であるが、今回は自治会等が専門家を希望されたこと、土曜日かつ特定の日時に開催であること等を勘案し、当社技術本部に在籍する学識者を活用した。当該社員は、博士(工学)を保有し、高専・大学で研究者として勤務経験があり、現在も大学の客員准教授を併任している。専門は耐震や地震防災等の「地震工学」であり、これまで住民や団体、学校関連での約50回の講演やワークショップの開催経験があり、今回の学識者として最適と言える。

勉強会開催に向けては、業務担当者と社内学識者間で、さいたま市や自治会のニーズ、地域の実情や災害危険度等の情報共有を行い、社内学識者から提案されたテーマについても協議を行った。ワークショップ開催においては、社内学識者のオリジナルのワークショップであること、効果を上げるにはファシリテーターが必要ということで、業務担当者には事前レクチャーを念入りに行った。

### 5. 防災ワークショップの実施

防災ワークショップは、令和5年度に木崎地区で、令和6年度に皇山地区で実施した。ワークショップは、挨拶・休憩・アンケートを含めて、2時間とした。防災ワークショップのテーマは、社内学識者の提案を中心とし、自治会の要望も踏まえ、木崎地区では「自宅寝室危険度ワーク」「備蓄品ワーク」「避難所役割ワーク」を、皇山地区では「自宅寝室危険度ワーク」「備蓄品ワーク」「トイレ問題ワーク」を実施した。

開催年月日	実施自治会	参加者	ファシリテーター
R6.2.23	木崎地区	33名	2名
R7.1.15	皇山地区	11名	2名

キーワード 防災ワークショップ, 社内連携, 学識者, 自治会

連絡先 〒164-8601 東京都中野区中野 2-24-11 (株)エイト日本技術開発 TEL 03-5341-5136

勉強会は、講師を務める社内学識者がワークごとに説明を行った後、参加者がファシリテーターの助言のもと、15分～30分個人ワークおよびグループを行った後、グループ内もしくは会場全体で発表することで情報共有を行い、それに対しての社内学識者からの評価・助言が行われ、それらをワークの回数分繰り返した。防災ワークショップの状況については、写真-1および写真-2に示すとともに、終了後のアンケート結果のうち、『本日の勉強会について、「満足度はいかがですか?』という問いの回答結果を図-1および図-2に示す。これらの結果から、オリジナルのテーマを取り扱ったことや各グループに社内学識者もしくはファシリテーターを配置し、助言等を行ったことが評価されていると考えられる。

## 6. おわりに

本取り組みは、自治体の防災まちづくり支援における地区勉強会を効果的にするため、業務を実施する都市計画に関わる社員に加え、地震防災等を専門とする社内学識者が連携したものである。市民等へのワークショップの経験豊富な社内学識者のノウハウを取り入れることで、有効性の高い防災ワークショップが開催でき、さいたま市の担当者や市民からも一定の評価を得られたと考えている。このような取り組みを参考に、社内連携を効果的に取り組んでいくことがより良い業務の遂行に繋がると言える。

なお、防災ワークショップの内容や市民の感想等については、紙面の都合上、研究発表会当日に紹介する。



写真-1 木崎地区防災ワークショップの様子



写真-2 皇山地区防災ワークショップの様子

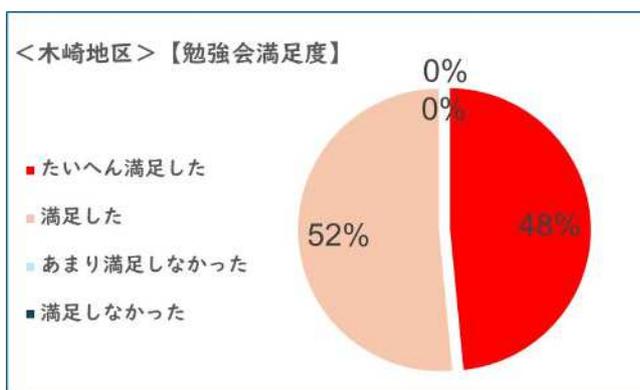


図-1 アンケート結果（木崎地区）

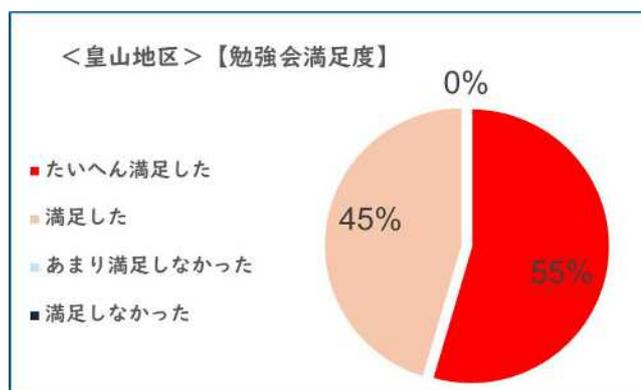


図-2 アンケート結果（皇山地区）

## 謝辞

本ワークショップ開催にあたり、さいたま市都市局都市計画部都市総務課政策係の担当者様、ワークショップに参加された木崎地区および皇山地区の自治会役員の皆様には多大なご協力をいただきました。ここに記して深く感謝の意を表します。

## 建設発生土受入施設における業務効率化の実践 ～カメラシステムと AI による異物検知の試み～

(株)エイト日本技術開発(徳島大学客員准教授) 正会員 ○三上 卓  
 (株)エイト日本技術開発 非会員 岡 亮介  
 (株)エイト日本技術開発 正会員 村松 萌生

### 1. はじめに

建設発生土受入施設における検収作業では、搬入土砂へのガラ等の混入確認や過積載チェックなど、多岐にわたる確認作業が必要とされている。現状、これらの確認作業は主に目視により行われており、作業効率化が課題となっている。本研究では、土砂受入作業の効率化を目的とし、ICT・AI といった新技術を活用した実証実験を行ったものである。

### 2. 建設発生土受入施設における検収作業の効率化

建設発生土受入施設においてのヒアリング結果及び現地作業確認の上、検収作業の効率化を検討した結果、検収ブース作業のうち、「ナンバープレートの読取」「搬入土の確認」を効率化可能と判断した。ナンバープレートの読取をカメラによる自動読取(画像表示)、搬入土の確認をカメラによる画像撮影・保存(ナンバーと紐づけ)に加え、画像 AI による判定とするシステムを構築し、実証実験に取り組むこととした。

### 3. 効率化の実証実験に用いるシステムの構築

本システムは、(1) Web カメラ 2 台と Mini PC、ルータを用いた画像取得システム、(2) AI による画像判定システムとした。図-1 に、システム構成図を示す。

(1) では、①ナンバープレートの検知および画像取得、②搬入土の画像取得、③①②の画像の保存を、(2) では、①物体検出アルゴリズム(YOLO v5)による保存画像を用いた異物検知、②物体検出アルゴリズム(YOLO v8)によるリアルタイム異物検知、③生成 AI(Claude 3.5 Sonnet)による保存画像を用いた異物検知を行うこととした。Web カメラ・Mini PC 設置において、4G ルータを設置することで、外部から Mini PC をリモート操作することにより、稼働状況の確認やシステムの更新、エラー時の修正も効率的に行うことができた。

### 4. 実証実験の結果

実証実験は、2025 年 1 月 27 日～2 月 21 日の期間に実施した。2 週間の画像取得期間では、約 900 台の車両を検知し、ナンバープレートおよび搬入土画像の自動取得に成功し、ファイル名が画像取得時の「年月日+時分秒」として自動保存することにも成功した。

異物検知の前処理として、得られた搬入土画像を異物(石およびコンクリートガラ)のアノテーション作業(267 個)を行った。得られた教師データを物体検出アルゴリズム YOLO v5 で読み込み、AI アルゴリズムによ

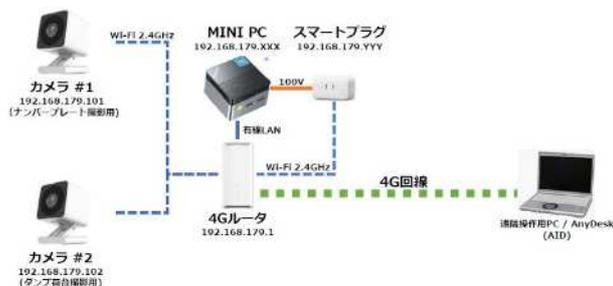


図-1 システム構成図



図-2 遠隔監視画面(Mini PC 画面)

キーワード 業務効率化, ICT, AI アルゴリズム, カメラシステム

連絡先 〒164-8601 東京都中野区中野 2-24-11 (株)エイト日本技術開発 TEL 03-5341-5152

る異物検知の検証を行った。物体検知 AI は、一般に「画面を走査するように」スキャンし、その中で学習済み物体と特徴量の近い領域を探索することから、物体検出アルゴリズムの精度検証は、以下のように行った。

- ・異物がある場所で検知有，異物がない場所に検知無，というのを正解
- ・異物がある場所で検知無，異物がない場所に検知有，というのを不正解

精度検証を行った結果，約 31%であった。この結果は、教師データの少なさ・偏り等が考えられ，AI による学習プロセスはブラックボックスということもあり，本当の理由は定かではない。追加として，物体検知アルゴリズム YOLO v8 による推論結果は，約 95%となったが，教師データを用いた推論結果であり，過学習の傾向が強いことが考えられるため，実画像での試行が必要といえる。

続いて，YOLO v8 を検取ブースに設置している Mini PC に実装し，リアルタイムでの判定を試みた。2月20日に実施したリアルタイム検証の一例を図-3に示す。図中の数字は信頼度スコアを表しており，一般的に閾値は 0.5 とされていることから，それなりに検出ができることが確認でき，実際の運用でも閾値で検知を回避することができ

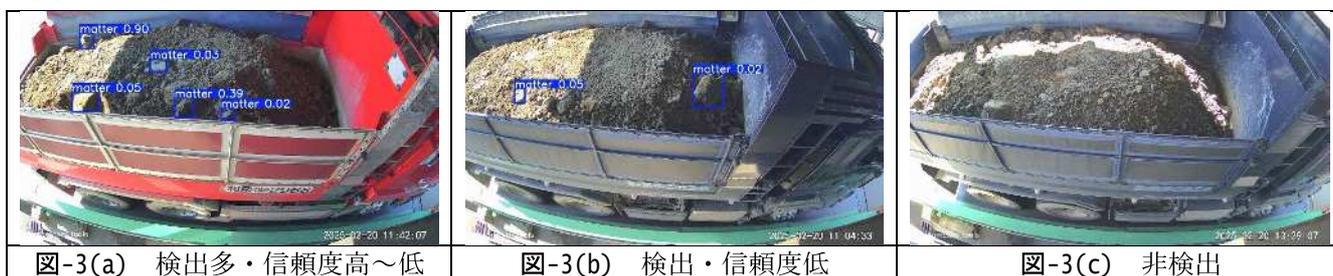


図-3(a) 検出多・信頼度高～低

図-3(b) 検出・信頼度低

図-3(c) 非検出

今回のリアルタイム検出実験をまとめると，①異物を検出し，信頼度スコアが高く，実際に「石」であった事例も見られた，②信頼度が低く，「石」というより「土塊」であった事例もあったが，これも正解とも言える，③非検出であるが「石」とみられる物体がある事例もあった，となった。

さらに，生成 AI (Claude 3.5 Sonnet) による異物検知 (プロンプトは省略) を行った結果を示す。

- ・分類 1 : 「30cm を超える石」および「コンクリートガラ」を含む画像。 “異物あり”
- ・分類 2 : 「30cm を超える石」および「コンクリートガラ」を含まない画像。 “異物なし”

と分類した画像を確認した。表-1(a)および表-1(b)に検出結果のまとめを示す。

表-1(a) 生成 AI による異物検知 (“異物あり” 画像)

	検 出	枚数	割合
異物あり (65.8%)	石	30	41.1%
	ガラ	7	9.6%
	有 (石+ガラ)	11	15.1%
異物なし (34.2%)	無し	25	34.2%
	合計	73	100.0%

表-1(b) 生成 AI による異物検知 (“異物なし” 画像)

	検 出	枚数	割合
異物あり (17.5%)	石	62	7.9%
	ガラ	36	4.9%
	有 (石+ガラ)	37	4.7%
異物なし (82.5%)	無し	646	82.5%
	合計	783	100.0%

表-1(a)および表-1(b)より，“異物あり”画像に対して，“異物あり”と判定された画像は約 65.8%となり，ある程度の信頼性は得られているが，“異物なし”と判定されたいわゆる「見逃し」が約 34%見られた。一方で，“異物なし”画像に対して，“異物なし”と判定された画像は約 82.5%であり，一定の信頼性が得られた。

## 5. おわりに

今回実施したカメラシステムと AI による異物検知の試みは，簡易システムであるにも関わらず，ナンバープレートおよび荷台検出の画像取得は成功となった。AI アルゴリズムおよび生成 AI による異物検知も，検出精度の向上およびリアルタイム検出の可能性が確認でき，作業効率化への導入に期待ができる。

## 謝辞

本実証実験は，公益財団法人大阪府都市整備推進センター阪南事業所「阪南 2 区埋立手法検討業務」の一部「土砂受入事務の効率化検討」として行ったものである。担当者様および検取員・スタッフの皆様には多大なご協力をいただきました。ここに記して深く感謝の意を表します。

## 未経験者による中規模組織の FM支援システム開発の評価

パシフィックコンサルタンツ株式会社 正会員 澁谷 宏樹  
政策研究大学院大学 フェロー会員 小澤 一雅

### 1. 研究の背景と目的

ファシリティマネジメント (FM) は、ファシリティを基盤に事業展開する中小企業にとって重要な経営課題である。近年では、HMCMやIoT等の技術を活用した FM支援システムによる DX (デジタル・トランスフォーメーション) 推進が注目されているが、多くの中小企業では人材不足などが障壁となっている。本研究では、中規模組織「道の駅むつぎわ JV」において、システム開発未経験者が主担当として FM支援システム開発に取り組んだ事例 (陸沢 PJ) を対象に、システム規模・工期・工数・品質・費用の観点から、日本情報システム・ユーザ協会 (JUS) 統計調査<sup>1</sup>の平均値と比較評価を行うことを目的とした。

### 2. 陸沢 PJ の概要

陸沢スマートウェルネスタウン (陸沢 SWD) では、施設開業後の設備不具合を背景に、3次元モデルと台帳を連携させた FM支援システム開発 (陸沢 PJ) に着手した。施設維持管理の効率化と未経験若手人材の育成を目的とし、2020年9月～2021年4月にかけて開発が行われた。ユーザ組織の構成は、FMチーム7名と現場チーム3名 (合計10名) であった。システム開発未経験がプロジェクトマネージャ兼要件定義者として任命され、社内の情報システム経験者、3次元モデル経験者と、外部プログラミングスクールの DBエンジニアの支援を受けながら一連のプロセス (要件定義・設計・構成図作成・UI設計・DB構築等) を担当した。設計～統合テスト、実装フェーズは、類似開発経験を有する外部ベンダ X社に委託した。

### 3. プロジェクトの実践

ユーザから計92件の要求を収集し、4つの機能 (3次元モデルと台帳の連携、検索・登録・出力機能等) を優先的に開発した (図-1)。システム構成は、「陸沢 DB」「ドキュメントフォルダ」「Forge」「静的 HTML」「API アプリ」で、UI は ADOBE XD、陸沢 DBは SQL で内製した (図-2)。現場向けネットワークも独自に整備した。主要42施設 (機械室、直売所、脱衣室など) の3次元モデルは Revit で構築され、Autodesk Forge API でシステムと連携した。システムは2021年3月に稼働し、1年間で10名が実務で継続利用した。登録48件・編集58件・検索114件・資料DL10件と、実務での活用が確認された。検索は全件10秒以内に完了し、報告や不具合対応での即時活用がされていた。

### 4. プロジェクトの評価

本研究では、陸沢 PJ のシステム規模・工期・工数・品質・費用を JUS 統計調査の平均値と比較し、ユーザ企業によるプロジェクトとしてのプロセスを評価した。

- ・ **システム規模**：実際にコーディングを要した部分は 17KLOC (Kは10 Lines of Code) に留まり、画面数・ファイル数も JUS 平均の 1/6～1/8 と少ないことから、構成要素がシンプルな小規模システムであったといえる。
- ・ **工期・工期比**：工期は7ヵ月であった。特に要件定義フェーズは、工期全体の 57.14% (4ヵ月/7ヵ月) を占め、同規模のプロジェクトにおける要件定義の平均的な割合 (20.60%) と比べて 36.54% と顕著に高い。
- ・ **工数・工数比**：全体工数は 6.51 人月であり、開発チーム 3.31 人月、外注 3.20 人月であった。一方で、要



図-1 システムのトップ画面イメージ

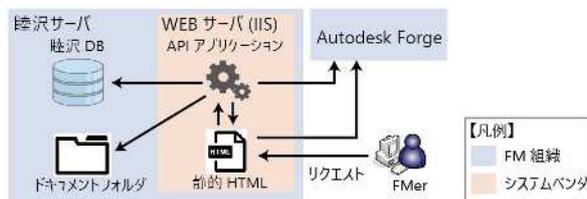


図-2 システム構成と委託範囲

件定義フェーズに開発チームの 30.28%の工数が割かれており、JUS平均 (14.30%) よりも 15.98%高い。

- ・ **標準工期と標準工期伸縮度**：JUS統計調査に基づく標準工期推計式 ( $2.70 \times \sqrt{\text{工数}}$ ) により算出された陸沢PJの標準工期は約 5.04 ヶ月であり、実際の工期 8 ヶ月と比べ、標準より約 2.96 ヶ月長い結果となった。

- ・ **品質 (欠陥率)**：リリース後の不具合は CSV出力に関する 1 件 (中程度) であり、換算欠陥率は 0.08 と非常に低く、JUS基準における Bランク (良好) に該当した。

- ・ **費用・外注比率**：総費用は約 727 万円で JUS平均 (818 万円) を下回った。さらに、a氏のリスクリングにかかった費用 (約 103 万円) を加算しても同程度だった。外注比率は 0.64 で、JUS平均 (0.71) を下回った。

- ・ **総合評価**：陸沢PJは未経験者が主担当であったため、要件定義フェーズに工期・工数を多く要したが、費用は平均並みに抑えられ、欠陥の少ない品質のシステムを実現できた。

## 5. 得られた教訓

本ケーススタディから得られた教訓を以下に示す。

(1) 十分な工期の確保：陸沢PJの工期は標準より長く、特に要件定義フェーズに多くの工期を費やした。工期が長くなった要因は、未経験者が学習をしながら要件定義を行ったため、要求の把握と整理に期間を要した点が大きいと考えられる。要件定義はシステム開発において、特に重要なプロセスであり、未経験者が要件定義を行う場合は、学習や指導が必要になるため、十分な工期を確保することが必要である。

(2) 平均的な費用に収める工夫：陸沢PJの工期は標準よりも約 3 ヶ月長かった一方で、総費用 (委託費、内部開発費用、学習費用の合計値) は平均的な水準に抑えられた。これにはいくつかの要因が考えられる。まず、工期が標準より長かったのは主に要件定義プロセスにあり、このプロセスは内部で実施されたため、委託費に影響を及ぼさなかったことがある。次に、要件定義作業の中心を担当したのは単価の低い主担当者 (技師 (C)) であり、工数が増えても費用への影響が限定的であったことなどが挙げられる。

(3) 組織的な教育と個人的な学習：主担当者は、3. プロジェクトの実践で示したタスクを処理するためのスキルを身に着けることができた。これは、組織的な教育と、個人的な学習を組み合わせた効果といえる。

## 6. 結論と今後の課題

中規模組織のシステム開発未経験者が、3次元モデルを活用した FM支援システム開発プロジェクトの主担当者として、組織的な支援を受けながら、リスクリングを進めてプロジェクトを遂行した。JUS統計調査との比較により、工期は標準より約 3 ヶ月長く、特に要件定義に工期と工数を要したが、リスクリングの費用を含めても平均的な費用で一定の品質のシステムを開発できることが明らかとなった。以上から、未経験者でも組織的な支援やリスクリングにより、工期が標準と比して長くなる可能性はあるが、平均的な費用で有用なシステムを開発できる可能性を示した。一方で、経験者が不在の環境では、外部エンジニアによる全面的な支援が必要となるが、工数増加や工期遅延、期待水準に達しないリスクが懸念される。今後は、複数のプロジェクト事例を通じて、システム規模・技術難易度・支援方法・リスクリング手法と成果の関係性を蓄積・分析することが重要である。

**謝辞**：本研究は、陸沢 SWの持続可能な発展のために、千葉県長生郡陸沢町、東京大学 i-Construction システム学寄付講座、パシフィックコンサルタンツ (株) の 3 者の共同研究に係る協定 (2020 年 4 月 28 日締結) に基づくものである。研究にご協力いただいた (株) ウェルネスサプライ、むつぎわスマートウェルネスタウン (株) の皆様にはお世話になりました。感謝申し上げます。

**注**：この原稿は、土木学会論文集、80 巻 (2024) 11 号に採択された「未経験者による中規模組織の FM支援システム開発の評価」(澁谷 宏樹, 小澤 一雅) に基づき執筆しました。[ID 24-00104 [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscej/80/11/80\\_24-00104/\\_article/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscej/80/11/80_24-00104/_article/-char/ja)]

1 (一社) 日本情報システム・ユーザー協会：ソフトウェアメトリックス調査 2020 システム開発・保守調査報告書, 2020.

## 螺旋型杭基礎を活用した新たな流木捕捉工の開発とその設置事例

三井共同建設コンサルタント株式会社 正会員 原田 紹臣  
ヒロセ補強土株式会社 小西 成治, 乙川 友佑  
日之出水道機器株式会社 須藤 真也, 烏山 悟史, 藤田 健太郎, 菅野 泰次郎  
東京農工大学名誉教授 正会員 石川 芳治

### 1. はじめに

世界的な気候変動の影響を受けた 2021 年 7 月の豪雨により西ヨーロッパでは流木や土砂流出等に伴った大規模な洪水被害を受け、今後、これらの災害に備えた事前の対策が求められている<sup>1)</sup>。一方、我が国においては、治山事業としての森林整備や流木対策工の設置により、流域全体での流木被害を防止・軽減することが求められている<sup>2)</sup>。

その際、流木止工等による新たな流木捕捉技術が試行的に提案されている<sup>2),3)</sup>。しかしながら、これらの流木止工（捕捉杭）は安定性能を確保するため、比較的規模の大きなコンクリート基礎を必要とするものが多く、今後、簡易かつ制約が少なく、流木対策補強（あと施工）が可能な施工性の高い対策工の提案が重要である。そこで、本稿では、山地流域等における更なる流木対策の推進に向けて、他分野での既存技術を活用した新たな流木捕捉工を提案するとともに、その設置事例について報告する。

### 2. 螺旋型杭基礎を活用した流木捕捉工の提案

現地での施工性等を考慮し、多分野で開発された螺旋型杭基礎を活用した新たな流木捕捉工を提案する。今回提案する流木捕捉工（捕捉杭）の適用例を図-1 に示す。図-1 に示すとおり、山地から流下してくる流木を、複数の捕捉杭を自由な間隔や方向で、並立に設置して捕捉する構造である。図-1（下）に示すとおり、今回提案する流木捕捉杭（Driftwood capture body）は、上部の流木捕捉柱部材（Column member）と下部の杭基礎（Pile foundation）で構成されるものである。なお、これらは挿入方式での接合（一部、モルタル充填）により一体化を図る構造で、図-2 に示すとおり維持管理で求められる流木捕捉柱部材（上部）を簡易的に設置交換するため、モルタルの部

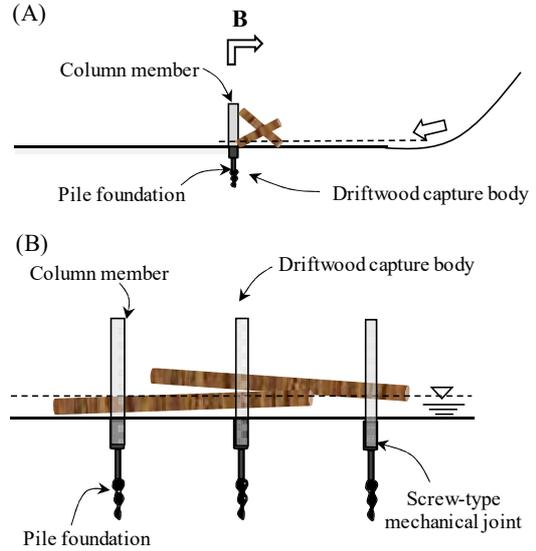


図-1 提案する流木捕捉工の適用例（上：断面，下：正面）

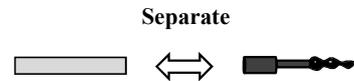


図-2 流木捕捉杭における基礎着脱の概要

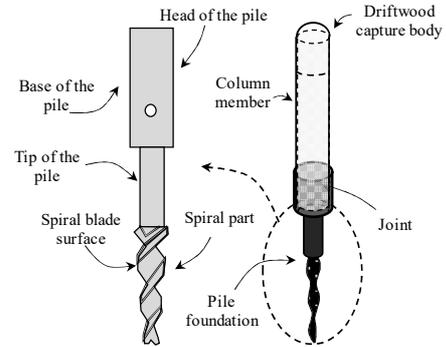


図-3 流木捕捉杭の構造およびその基礎形状

分撤去により柱部材が着脱・分離可能な構造としている。また、既施設や対策工周辺等における安定性能を考慮して、図-3 に示す杭基礎（螺旋状）とし、杭頭を貫入方向へ打撃すると自律的に回転しながら地盤内で固定化させる構造体としている。その際、貫入方向に対して、漸次縮径する先細りの杭先端部を

キーワード 流木対策, あと施工, 螺旋型杭基礎, 水理実験

連絡先 〒552-0007 大阪市港区弁天 1-2-1-900 三井共同建設コンサルタント(株) TEL06-6599-6019

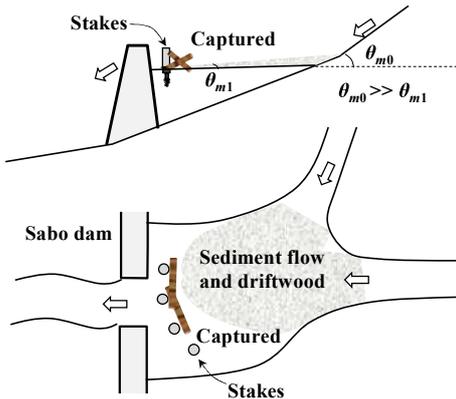


図-4 既設治山堰堤での流木捕捉機能向上としての流木捕捉工の配置（堆砂域における流木捕捉杭）提案



図-5 螺旋型杭基礎を活用した流木捕捉工の設置例（上：隣接する林道から撮影，下：堆砂域から設置後に撮影）

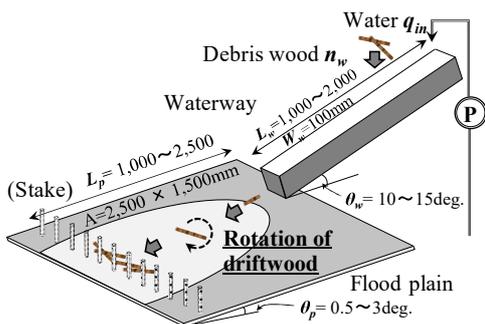


図-6 実施した実験水路の概要

有する棒状の杭本体部と、杭本体部の外周面に杭先端部の一部または全部の外周面に沿ったスパイラル状としており、杭本体部が地盤に貫入する際の地盤からの反力を杭本体部の回転力に変換させる羽根面を有する構造としている。これらの工夫により、大規模なコンクリート基礎の打設による安定化を必要とせず、人力等による地盤への打設による施工が可能

となる。また、図-3 に示す独立した基礎の採用により、河道内における横断方向の直線状での任意による配置、流水や地形条件を考慮した扇形状又は逆扇形状による自由な配置等が可能となる。また、道路際の直線状での任意による配置も可能である。

### 3. 提案した新たな流木捕捉工の実装事例

最後に、今回、新たに提案した螺旋型杭基礎を活用した流木捕捉工の設置事例を図-4 及び図-5 に示す。図-4 に示すとおり、上流域における当該治山堰堤は更に上流 2 カ所からの溪流（0 字谷：急勾配河道）の合流地点であり、高さ 1m 程度の放水路<sup>3)</sup> 袖部により河道中央部に流れが集約されており、この放水路の直上流に捕捉工を流入する流れに対応した円弧上に配置して捕捉するのが、効果的であると考えられる<sup>4)</sup>。また、図-5（上）に示すとおり、当該堆砂域は既設林道に隣接しており、日常的な維持管理や捕捉された流木の除去が容易である。一方、当該流域は上流域であり、流域集水面積も小さく、放水路を通過する流水の水深は浅いものと予測される考えられる。

そこで、従来の流木捕捉杭（上部捕捉体長の最低長：2m<sup>5)</sup>）の代替として、新たに小型の捕捉工（捕捉体長：約 1m、図-5）としている。また、紙面の関係上より詳細には示さないが、これらの杭の配置位置や捕捉体長については、図-6 に示す実験等により検証している。ここで、図-5 に示す施工について、概ね 1 日程度で捕捉工設置が可能であった。なお、本工法は、前述にも示すとおり、施工性や経済性において有意であり、今後、海外への技術移転や普及についても検討していきたいと考えている。

**謝辞：**本研究に際して、ご協力頂いた群馬県や受託コンサルタント企業の関係各位に感謝いたします。

### 参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：水技術政策に関する海外最新情報, Vol.44, 2022.
- 2) 林野庁：森林・林業白書, 2024.
- 3) 林野庁：治山技術基準（総則・山地治山編）, 2023.
- 4) 原田紹臣他：不透過型砂防堰堤における鋼製部材を用いた流木対策工の捕捉機能に関する基礎的な実験, 土木学会論文集, Vol.73, No.4, 2017.
- 5) 砂防・地すべり技術センター：新編・鋼製砂防構造物設計便覧 令和 3 年版, 2021.

# 開発援助のインフラ整備におけるジェンダー主流化の課題

西宮 宜昭<sup>1</sup>・太田陽子<sup>2</sup>・小山亜由美<sup>3</sup>・高橋水希<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 オリエンタルコンサルタンツグローバル E-mail: nishimiya@ocglobal.jp

<sup>2, 3, 4</sup>オリエンタルコンサルタンツグローバル

**Key Words:** Gender mainstreaming, infrastructure, ODA, Issues and tasks, cases

## 1. はじめに

開発援助における Gender 課題への対応については、1970 年代の BHN の流れの中、WID (Women in Development) アプローチが推進され始め、1990 年代では社会開発重視の流れに沿い、GAD (Gender and Development) が、さらに Gender 主流化の流れが生まれ現在に至っている。援助機関の JICA、国連機関 (UN) や世界銀行 (WB) 等は、Gender 主流化を重視し、さらにインフラ整備と Gender に関するマニュアルの整備や方針も公表している。しかし、開発援助におけるインフラ整備と gender 主流化については、十分には整理されないまま様々な課題が指摘されている。

以上の背景のもと、本稿では既存の議論、調査や研究結果を概観して現況と課題を整理し、課題の中でまだ十分に対応されていないものを今後取り組むべき課題として明らかにし例示した。本研究は、文献調査を主として進め、検索の Keywords は上記のものを使用した。日本の開発援助の事例も現況把握と課題抽出の参考とし、事例は小規模プロジェクト (紛争影響地域のコミュニティ復興/開発案件、小規模、都市部、影響は局所的、地元住民の生活に直接関連)、交通インフラ整備案件 (鉄道、大規模、影響が広範囲、住民の生活には直接的、間接的双方に関連) の 2 例とした。さらに本稿では女性 (女兒を含む) と男性 (男児を含む) との分類とし、「男女」を用語として用いる。また、開発途上国における開発援助を主として扱う。

## 2. 調査と研究の現況

開発援助における Gender 主流化については、各関連機関が方針、既存の文献のレビュー (Waqar 2021)、Tool kit や方針を提示している。インフラに関連した Tool kit は JICA (2023a) 他が作成しており、さらに、交通インフラを取り上げたものもある (ADB 2013, Ng, WS et al. 2020, Menon UN 2019, JICA 2023a)。WB グループでは IFC がコミュニティ開発や PPP にも重視した Kit を作成している

(Commdev 2025)。これらの Kit には段階毎 (計画から建設等の実施、運用、モニタリング・評価) の留意事項、取組み (Gender Action Plan: GPA) 例や調査項目例が示され更新の議論も継続されている。

事例も多数紹介されている。分析まで踏み込んだ例としては、Agency との関連で WB の例 (C. Usura et al. 2015)、事例研究として Shimamura et al. (2022a) や JICA の他の事例研究もある (Shimamura et al. (2022b, DID 使用)。交通インフラに関する研究プロジェクトの事例研究 (政策や実際のプロジェクト) もある (Tanzan 2020)。しかし、事例の分析がまだ

十分でなく、インフラの特徴を考慮した分析や他の分野との比較も見当たらない。交差性勘案の重要性は指摘されているが、同様に分析は不十分である。

## 3. 日本の開発援助の事例紹介

(1)コートジボワール共和国大 Abidian 圏社会統合促進のためのコミュニティ強化 Project 1,2(COSAY 1,2)

紛争後の社会統合が目的であるが、Gender 主流化関連の活動も含めた事例である。社会統合を目指す活動の一環としてインフラ整備を一部含み (教育、保健施設、交通)、多民族居住でイスラム教とキリスト教徒が混在する地域である。ジェンダー平等の活動の例として、工事における非熟練工を含めた女性の雇用促進 (義務付けではない)、石工、塗装、鉄筋工について女性に対する研修と女性の積極的な活用、住民組織への女性参加推進 (割合の義務付けはないが平均 26%、自主的な選定)、住民組織の構成、専門家や CP の配置に Gender バランスを取った。これらにより以下が見出された: 女性の自信や自己統御感の獲得、男性の女性に対する認識の改善、技術を習得した女性工事参加者の建設会社による雇用継続、既存の女性組織の活用も重要であること。但し、インフラ整備単体でなく他の非インフラ事業の効果を含み、分離した分析はできていない (以上、関口・松隈 2024)。

(2)地下鉄整備プロジェクトにおける取り組み例

地下鉄整備では、通常、GAP が取り入れられている。事例は、ダッカ都市交通整備事業 (1 号線) (JICA 2018)、カイロ地下鉄 4 号線一期東西延伸事業 (JICA 2023 b) 等がある。既に運用が開始されたデリーメトロ高速輸送システム建設事業 (Phase 1-3) もある。

このデリーの事例 (JICA 2025) では、サリー巻き込み防止装置、防犯カメラ、非常連絡装置、女性専用車 (2010 から) の設置があり、デリー交通公社の対応として、主要駅に女性の警備員、駅員配置、育児休業、託児所、女子寮や苦情処理委員会が設置されている。事例の効果については、JICA の研究があり (Seki et al. 2020)、地下鉄駅周辺の女性の労働参加数の増加が確認され、事後評価 (JICA 2015) では女性の認識と行動変容 (外出増、安全・安心感増) の記述もある。

他の案件でも、同様の取り組みがなされている (または計画されている): 男女別トイレ・街灯等の設備の導入、建設労働者としての雇用推奨・義務付け、建設労働者やオフィス職員の女性比率の設定や女性労働者向けの研修等。但し、効果についてはまだ検証されておらず、今後の評価を待つこととなる。

## 4. 今後の調査研究上の課題

前述の既往の調査研究の概観結果を勘案し、今後の調査研究としての課題を以下の通り提言する。以降の課題対応にはインフラの特徴を入れて行うべきである（課題共通）。特徴は、進捗が目に見える、不可逆性、他の分野に比べより重要な項目（計画に加え、実施管理や協調重視、生活に直結等）が挙げられる。

まず、プロジェクトの投入（活動）と効果の因果関係の更なる分析（内容や事例件数増）が必要である。これは、関係者（行政、実務者、NGO や研究教育機関も）の共通かつ優先的な関心事項である。

投入はGAPに基づく内容や実施方法、条件であり、成果はGender 主流化の2つの目的（Gap 縮小とプロジェクトの目標達成への寄与）と密接に関係している。投入の内容や実施方法と効果の関係として分析すべきものとして、以下の例を挙げる。

(1) 女性の参加：どの段階のどの作業にどの割合の参加が効果的か。また Quota（割当）の設定と義務付けは効果的か。参加のための研修の効果的な内容（特に工学的及び管理技術）、時期や対象の設定。

(2) 構造物の設計と仕様

1) 防災に関し、どのインフラをどこに設置すれば男女、特に女性のレジリエンスが増加するか、

どこにライト（街灯等）を設置すれば女性の安心感が増すか、さらに適切な光度は何か。

2) 交差点の歩道橋（避けたほうが良いが）設置で階段の他、ランプ、スロープを設置する効果と勾配の適正角度（年齢、子供連れ、荷物や車椅子の状況）。

3) 女性の荷物や子供連れ、手押し車使用を勘案した歩道の整備：簡易舗装の効果（砂利舗装も）、本道に対する歩道の幅、仕様、物品販売や避難のスペース設置での面積、個数・間隔とこれらの効果。

(3) 建設現場について、交通手段、距離、は女性の参加促進に影響するか、託児所設置の効果の有無。

効果としては以下の例がある：対象地域の女子就学率の向上、女性の雇用数・雇用率の向上、母体死亡率の減少、GBV や DV の減少、各種委員会や議会における女性の割合増。また対象女性の Empowerment 関連指標（選択と実行能力の客観的と主観的評価、対象女性自身の認識、自信、自己統御感）もある。

第2に交差性について、女性の年齢や地位等の属性に加え、インフラの種類や他のセクター（保健、教育、農業等）、さらに実施方法による交差性についての検討を行うべきである。インフラと他のセクターとの優位点・不利点の比較も含める必要がある。

第3に、上記1、2において投入と効果の組み合わせ数が膨大となるため、関係者のニーズや優先度を把握し、調査研究の分析数を減ずる必要がある。

第4にGender 主流化には男性の理解と支援が必須なため、それらの方法（研修の内容と対象者、何らかの義務付けの必要性、見える化についてなら何を、いつ、どのように、誰が見せるか）の検討が必須である。

第5に、投入と効果発現に至るプロセスの分析と因果関係の見出しに、理論の裏付けを行うべきであ

る。理論の裏付けがないと、類似の活動実施にリスクが増し、内容や面的な拡張性にも問題が発生する。援用する理論として、例えば心理学なら動機理論、経済学なら効用理論や教育学なら学習関連の理論がある。

第6に便益評価の方法の更なる検討の必要性を指摘する。例えば、道路建設による経済便益に、女性に於ける子供や病人の送迎への時間・距離短縮の効果を含めることの是非と評価方法についてである。

## 5. おわりに

本稿では現状の整理と今後の対応すべき6つの課題を提起した：インフラの特徴を考慮し、更なる1) 事業の投入と成果発現までの因果関係の検討、2) 交差性の取入れと他の分野との比較、3) 関係者の優先度とニーズの確認、4) 男性の理解と支持促進の方法の検討、5) 因果関係の検討に理論の裏づけ、6) 便益評価方法の検討である。

なお、本稿での見解や解釈は筆者らのものであり、必ずしも筆者らの組織を代表するものではない。

## 参考文献

- 関口正也、松隈舞 2024：女性の平和と安全保障の推進～平和構築支援事業における Gender 主流化事例紹介 コートジボアールにおける社会統合、JICA 能力強化研修資料
- JICA 2025: JICA が取り組む Gender 平等と女性の Empowerment、[https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/gender/practice/ku57pq00002he0oc-att/20140905\\_01.pdf](https://www.jica.go.jp/Resource/activities/issues/gender/practice/ku57pq00002he0oc-att/20140905_01.pdf) 2025年5月15日閲覧
- JICA 2023a: JICA 事業における Gender 主流化の手引
- JICA 2023b: カイロ地下鉄4号線一期東西延伸事業準備調査企画競争説明書
- JICA 2018: バングラデシュ国 ダッカ都市交通整備事業（1号線）準備調査報告書 早期公開版
- JICA 2015 年度: 外部事後評価報告書 円借款「デリー高速輸送システム建設事業フェーズ2 (I) ~ (V)」2015\_IDW-P191\_4\_f.pdf
- ADB 2013: Gender Took kit: Transport, Maximizing the Benefits of Improved Mobility for ALL, Asina Development Bank
- C. Ursula; J. Mota; B. Francina; M. Miriam. 2015: Road to Agency, Effects of Enhancing Women's Participation Rural Roads Projects on Women's Agency, World Bank
- Commdev and IFC 2025: IFC's Gender and Infrastructure Toolkit - CommDev, download May, 2025
- Menon, Jessica UN Women and UNOPS 2019: Guide on Integrating Gender throughout Infrastructure Project Phases in Asia and The Pacific, Transport and roads
- Ng, WS and A. Acker 2020: The Gender Dimension of the Transport Workforce, International Transport Forum No.2020/11, OECD Paris
- Tanzan, Nite 2020: Transformative Impact of Mainstreaming Gender in Rural Transport: A Review of Seven Case Studies, *World Transport Policy and Practice Volume 26.2, March 2020*
- Y. Shimamura, S. Shimizutani, S. Taguchi and H. Yamada 2022a: The Impact of Better Access to Improved Water Collection of Girls and Boys in Rural Zambia, *The Journal of Development Studies, Volume 58, 2022a, Issue 9*
- Y. Shimamura, S. Shimizutani, E. Yamada and H. Yamada 2022b: The Gendered Impact of Rural Road Improvement on Schooling Decisions and Youth Employment in Morocco, JICA
- Mai Seki, Eiji Yamada, JICA 2020: Heterogeneous Effects of Urban Public Transportation on Employment by Gender: Evidence from the Delhi Metro, JICA RI Research paper No.207, March 2020
- Waqar, M 2021: Mainstreaming Gender in Infrastructure: Desk Review, World Bank

## 島嶼国におけるコンクリート舗装の実践

### ～ソロモン諸島におけるインターロッキングブロック(ILB)舗装技術導入にかかる技術協力～

(株)片平エンジニアリング・インターナショナル 非会員 ○棚中 正照  
 (株)片平エンジニアリング・インターナショナル 正会員 國政 喜朗  
 (株)片平エンジニアリング・インターナショナル 非会員 三好 俊太郎

#### 1. はじめに

ソロモン諸島では、簡易な施工が可能で耐久性の高い ILB 舗装を、主要幹線を除く地方道路の標準工法として導



写真-1 舗装状況 (2, 3次道路)

入することが期待されている。ILB 舗装は、高速走行には不向きだが、島国の交通事情に適しており、良好な路面を維持しやすい。施工は人力中心で、地域住民の雇用創出や経済貢献にもつながる。資材の多くは現地調達可能で、住民による補修も容易なため、持続可能な道路整備の選択肢となり得る。本プロジェクトは、このような視点から国際協力機構(JICA)による、ソロモン諸島に ILB 舗装を導入する技術支援で、製造から施工、補修までをインフラ省(MID)に技術移転し、試験施工を実践した(2023～2025年)。本手法は他の太平洋諸国でも有望であり、展開を検討している。

#### 2. 概要

ソロモン諸島国において ILB 舗装が標準舗装工法として確立され、道路整備に活用されるために整理した内容を以下に示す。

表-1 プロジェクト概要

前提条件	
<ul style="list-style-type: none"> <li>大規模な機材を必要とせず、労働集約型で実施可能なコンクリートブロックの手動製造。</li> <li>現地で容易に入手可能な材料(砂, 砂利, セメント, 水)のみで製造し、品質を確保。</li> <li>製造するコンクリートブロックは、現地のニーズに合致した所定の強度を確保。</li> </ul>	
目標	
<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック製型枠と振動台を使用し、現地の材料を用いて、小規模事業者が製造可能かつ十分な強度を有する ILB の製造と施工方法を確立。</li> <li>特に、配合設計、材料の選定基準、養生方法を明確にし、品質の安定化とコスト効率化を目指す。</li> </ul>	

課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>現地の環境条件や交通状況に適したコンクリートブロックの強度基準の設定。</li> <li>現地の材料特性を考慮した、最適なコンクリート配合の決定。</li> <li>手動での効率的な製造方法(材料の計量, 混合, 型枠への充填, 振動締め固め, 脱型など)の確立及び、一定の品質の確保。</li> </ul>

表-2 成果・活動及び具体的な実施内容

<b>成果1: ILB 舗装技術を確立</b> ILB 舗装の導入に向けて、標準設計および施工法の策定、試験施工による実証、補修技術の整備、ならびに施工指導員育成のための研修体系の構築を行い、ILB 舗装の実用化と持続的運用の基盤形成を図った。
<b>成果2: ILB 舗装製造技術を確立</b> ILB 舗装の品質確保を目的として、強度試験を含む技術規格の検討・確立を行うとともに、安定的な ILB 供給体制の構築に向けて、製造業者育成のための教材整備および指導方法の体系化を実施した。
<b>成果3: MID が ILB 舗装を進めるための体制を確立</b> IBP の普及と持続的運用に向けて、ILB 製造における品質管理体制の確立に加え、計画、設計、発注、施工監理、安全・衛生管理に関する行政および関係機関の能力強化を総合的に図った。

#### 3. 標準配合の決定

ここでは、成果2 ILB 舗装製造技術の確立について、詳細を示す。試験製造にあたっては、下記に示すセメント量4条件を基に、細骨材率、粗骨材寸法、水セメント比、振動方法、攪拌方法の組み合わせた計33通りの配合設計を実施、標準配合を決定した。

表-3 各セメント量の配合パターンによる特徴

セメント量	280kg/m <sup>3</sup>	300kg/m <sup>3</sup>	330kg/m <sup>3</sup>	350kg/m <sup>3</sup>
ワーカビリティ	攪拌が困難	概ね良好	概ね手動でも良好	手動でも良好
コスト	◎	○	△	×
出来形	水セメント比次第	均等な振動が必要	外観上問題なし	外観上問題なし
圧縮強度	ワーカビリティが低く、強度の確保が困難	振動台であれば、安定的に25Mpa以上確保	手動でも比較的安定して25Mpa以上	手動でもほぼ25Mpa以上確保

表-4 本プロジェクトで設定した標準配合

セメント量 (kg/m <sup>3</sup> )	細骨材率 (%)	粗骨材寸法 (mm)	水セメント 比(%)
300	33	20	55

ILB の標準配合を決定する過程において、材齢 7 日および 14 日に圧縮強度試験を実施した。セメントは輸入品であるものの、安定した供給が確保されており、品質にもばらつきは認められなかった。一方、骨材については、島ごとに品質に差があることが確認されており、標準配合を基準としつつ、各島に適した配合を個別に設定する必要がある。



#### 4. 地域の特性に合わせた配合パターン

本プロジェクトでは、今後の離島における ILB 製造を見据え、川砂の入手が困難な地域への対応策として、海砂および海水を用いた配合設計の検討を行った。ILB は鉄筋を含まない無筋構造であり、いくつかの先行研究においては、海水の使用が圧縮強度の増加に寄与するとの報告がなされている。しかし本検討では、海水と水道水との間で得られた圧縮強度には有意な差は認められなかった。一方、海砂を使用した場合には、強度低下の傾向が確認された。



#### 5. 考察

将来的にソロモン諸島全域で本技術を水平展開していくためには、品質が確保された粗骨材の安定的な入手が不可欠である。海砂を使用する場合には、セメント量を増加させた配合とすることで所定の圧縮強度を確保できる可能性があるが、適切な配合設計によっては、首都ホニアラで製造した製品を他地域へ輸送する手法についても、検討する価値がある。さらに、海水及び海砂には塩分が含まれていることから、製造に用いる振動台の塗装が剥離している箇所を起点として腐食が進行する懸念がある。したがって、機械設備の適切な保守管理を徹底することが重要である。

#### 6. 今後の教訓、提言

本プロジェクトでは、MID と大学が連携し、ILB の製造および敷設を実施しており、MID 職員への技術移転後には、一般公募により製造活動を拡大し、MID 職員が指導的役割を担うことで、技術の定着と活動の認知度向上を図っている。また、MID においては、習熟した技術者の技能が散逸することを防ぐためにも、ILB を継続的に施工することが重要であり、ILB 技術の持続的な普及体制をより強固なものにし、大学とのさらなる連携による技術力の向上、市民参加型の維持管理への発展も期待される。



図-1 セメント量による圧縮強度の比較

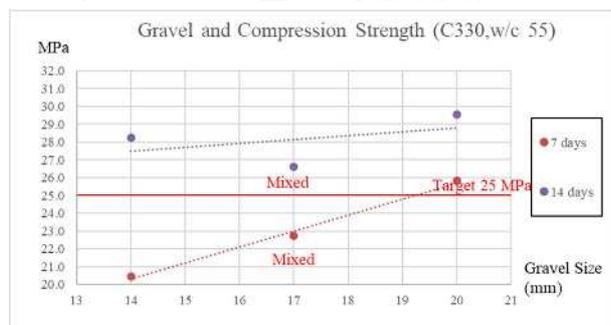


図-2 粗骨材寸法による圧縮強度の比較

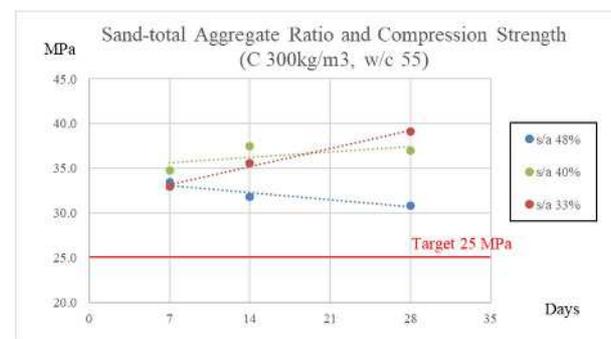


図-3 細骨材率による圧縮強度の比較

## 開発途上国におけるインターロッキング舗装技術の活用 ：ソロモン諸島における実践事例を通じて

(株) アンジェロセック 正会員 ○平間 優  
 (株) アンジェロセック 非会員 青山 幸多  
 (株) アンジェロセック 非会員 横田 享敬  
 (株) アンジェロセック 非会員 森田 秀明

### 1. 背景と目的

本稿では、独立行政法人国際協力機構（JICA）の技術協力プロジェクトにて実施された「ソロモン諸島におけるインターロッキングブロック舗装導入プロジェクト」を対象に、インターロッキングブロック舗装（以下 IBP）の技術移転支援の一環として行われたパイロット工事の概要と、そこから得られた成果・課題、および今後の展望について述べる。

IBP の起源は古代ローマ時代にまで遡り、自然石を積み上げて舗装した石畳道路は、都市間の交通円滑化や商業活動の効率化に大きく寄与した。その後ヨーロッパ各地に広がり、耐久性と安定性を兼ね備える技術として発展してきた。20 世紀に入ると、コンクリート製ブロックが登場し、均等な荷重分散による高い耐久性と、ブロック単位での交換が可能なメンテナンス性を両立させる技術がもたらされた。このため、IBP は都市部の道路整備を中心に急速に普及し、現在でも世界各地で広範な目的で使用されている。

また、西アフリカ諸国を対象とした調査によると、急速な都市化に対応し、重交通にも耐えうる舗装材として IBP が採用されており、現地生産による雇用創出や地域経済の活性化にも寄与していることが明らかになった。さらに世界銀行の報告書<sup>2)</sup>には、島嶼国における道路インフラ整備の課題解決策としての IBP 活用事例が報告されており、物資調達や地理的制約のある地域での有用性が実証されている。これらの知見を踏まえ、本稿ではソロモン諸島における導入事例を紹介し、類似条件下の開発途上国への展開可能性について示す。

### 2. プロジェクトの概要

プロジェクトの概要を表 1 に示す。本稿では成果 1 の活動で実施した IBP の試験施工に焦点を当て、そこから得られた成果と教訓について報告する。

表 1：プロジェクトの概要

上位目標	ソロモン諸島の幹線道路を除く道路で、IBP による道路改修または新設道路の整備が進む。
プロジェクト目標	道路舗装を担うインフラ開発省が IBP を標準舗装工法の一つとして採用し、これを進めるための計画、設計、品質管理、施工監理方法を習得する。
実施機関	インフラ開発省（Ministry of Infrastructure Development、以下「MID」）
成果と活動	<p><u>成果 1：ソロモン諸島における IBP 技術が確立される。</u>          （活動）路床、路盤、排水施設を含む標準設計及び施工方法の検討、<b>試験施工の実施</b>、補修方法の確立、施工指導員育成のための研修内容の確立</p> <p><u>成果 2：IBP 製造技術が確立される。</u>          （活動）IBP の強度試験を含めた規格の検討と安価で簡易な機器による製造法の確立</p> <p><u>成果 3：MID が IBP を進めるための能力体制を確立する。</u>          （活動）IBP 製造の品質管理能力の確保と製造指導体制の確立、計画・設計能力の向上、発注業務迅速化の検討、施工監理能力の向上、工事における安全・衛生管理能力の向上</p>

### 3. パイロット工事の成果と課題

本プロジェクトでは、ソロモン諸島ガダルカナル島に所在する MID ヤードおよび同島幹線道路の側道、さらにガダルカナル島から北西約 100 km に位置するマライタ島の学校前接続道路の 3 か所で順次パイロット工事を実施した（概要は表 2 参照）。これらは規模や施工方式、地理・気象条件が大きく異なる環境下であり、

キーワード インターロッキング舗装、技術移転、持続可能な開発、地産地消、地域経済活性化

連絡先 〒163-1342 東京都新宿区西新宿 6-5-1 新宿アイランドタワー 42 階 (株)アンジェロセック TEL03-5324-0602

IBP の技術移転及び適用可能性を多角的に検証することを目的とした。各現場では、手動式および機械式によるブロック製造技術の習得、珊瑚由来の路盤材をはじめとする現地資材の活用、さらには川砂利を用いた排水構造の最適化といった成果が得られた一方で、施工期間の長期化や敷砂流出防止用の不織布の調達難といった現地特有の課題も明らかになり、現地課題に即した改善の必要性が確認された。

表3では、これら3か所のパイロット工事について「主な成果」と「抽出された課題」を対照的に整理し、IBP技術の標準化および他島・他国への展開に向けた改善要素を示している。今後は、ブロック製造効率の向上策や予算確保による新設道路の計画、さらに維持管理計画の具体化を通して、本技術の持続的かつ経済的な普及を図る必要がある。

表2：パイロット工事の概要

	パイロット工事1	パイロット工事2	パイロット工事3
場所	MIDのLab敷地内（ガダルカナル島）	幹線道路の側道（ガダルカナル島）	学校前の接続道路（マライタ島）
延長/ブロック数	78m/13000個	180m/43000個	35m/7500個
施工者/管理者	施工：MID、大学生 管理：コンサルタント	施工：現地業者 管理：MID、コンサルタント	施工：現地業者 管理：MID、大学生、コンサルタント
特筆すべき条件	初回のパイロット工事、初心者であるMIDスタッフ及び大学生インターンがブロックの製造・IBP施工	幹線道路の迂回路として交通量の多い区間を通行止めにして施工、既設ユーティリティ撤去や住民説明も実施	現地で入手可能な路盤材及び骨材を使用、7.5%の縦断勾配、現場敷地内で発生する湧き水の対策、色付きブロックで学校名を標示

表3：パイロット工事の成果と課題

主な成果	抽出された課題
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIDや現地業者への技術移転が進み、現地での施工管理体制を確立。</li> <li>• 現地由来の路盤材や骨材を使用した品質管理を確立。</li> <li>• 排水及び湧き水対策を試行し、雨季環境下でも安定した排水手法を習得。</li> <li>• 標準設計や施工法の妥当性を検証し、現場に即した要領マニュアルを作成。</li> <li>• 障害物処理など一般工事課題への対応力を蓄積。</li> <li>• MID公認のIBP技術認定証を授与。</li> <li>• 若者や女性の就業機会創出し、地域内他エリアへの普及可能性が向上。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 手作業によるブロック製造は工期と労力が多大となるため、生産効率化やブロック運搬時間の抑制策が必要。</li> <li>• 敷砂流出防止用の不織布などの資材が現地で調達できないため、代替案の検討が必要。</li> <li>• 設計段階での水害対策（排水設計の標準化など）や気象条件を反映した排水構造のさらなる最適化が必要。</li> <li>• IBP技術の広範な普及には、住民教育や普及活動の強化が必要。特に若者・女性を含む多様な担い手育成プログラムの整備が課題。</li> </ul>

#### 4. 教訓と今後の展望

本プロジェクトは、実施機関であるMID職員に加え、現地施工会社、大学生、および一般参加者を巻き込んだ実践的な取り組みを通じて、ブロック製造から施工に至る一連のプロセスにおいて、効率的な技術移転を達成した。加えて、現地で調達可能な川砂利およびサンゴ材を用いた品質管理体制を確立し、地域資源による施工の実現可能性を実証した。さらに、住民参加型の施工および維持管理体制の構築が、施工後の修繕頻度を低減し、地域自立型メンテナンス能力を向上させることも確認された。試験施工の完了後も、MID敷地内や他省庁の管轄エリアでも自主的にIBPが導入されており、IBP活用への機運が高まっていることが確認された。

今後は、これらの知見をもとに、太平洋島嶼国や東南アジアなど気候・地質条件が類似する地域での展開を想定すべきである。具体的には、経済的・物質的制限があるためアスファルト舗装の施工が困難な地域への展開、年間降水量の多い地域向けに現地で入手可能な材料を用いた排水施設の採用、斜面やカーブなど道路への幅広い活用を踏まえたIBPの施工マニュアルの整備、環境保全の要素を取り入れたIBPの普及などが重要になると考える。IBPは単なる道路舗装改善のみならず、維持管理の容易さ、材料の地産地消、地域の雇用創出に加えて、環境保全や景観保全にも寄与することが期待される。これらの取り組みにより、IBP技術は物的・地理的制約の厳しい開発途上地域においても、経済的かつ実用的に普及すると考えられる。

#### 参考文献

- 1) インターロッキングブロック設計施工要領 - (2007) 一般社団法人インターロッキングブロック舗装技術協会
- 2) Concrete Pavements for Climate Resilient Low-Volume Roads in Pacific Island Countries FINAL - (2019) World Bank

# カンボジア・国道1号線整備にかかる事業事後評価と実務者の取組

小泉 幸弘<sup>1</sup>・花岡 伸也<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 法人会員 国際協力機構(JICA) 企画部 (〒102-8011 東京都千代田区二番町 5-25)

E-mail: koizumi.yukihiro@jica.go.jp

<sup>2</sup> 正会員 東京科学大学教授 環境・社会理工学院融合理工学系(〒160-0004 東京都目黒区大岡山 2-12-1)

E-mail: hanaoka.s.aa@m.titech.ac.jp

カンボジア国道1号線プノンペン～ネアックルン区間(約56km)は日本の無償資金協力により2017年7月までに全区間の改修がなされた。JICAは第3者に委託して2020年～2021年にかけて隣接するネアックルン橋梁とあわせて事業事後評価を実施。工期を評価する効率性項目においては工期が計画比113%として計画を上回ったとしているが、カンボジア政府が期待する早期事業完成とのギャップは大きいものと思われた。

本研究では、2003年3月時点で最速2007年後半の完工とされていた本事業に対し、全区間の開通が2017年7月と大きく遅延するに至った要因として住民移転問題への対応に着目、特に補償単価をめぐるカンボジア政府への実務担当者の働きかけとその成果について分析した。

**Key Words:** Cambodia, ODA, National Road No. 1, resettlement, compensation rate

## 1. 国道1号線の事業事後評価

カンボジア国道1号線プノンペン～ネアックルン区間の改修は2001年8月にカンボジア政府から要請がなされた。これを受けJICAは開発調査を経て無償資金協力のための基本設計調査を実施。第一期(2橋梁)、第二期(道路約43km, 1橋梁)、第三期(道路約9km)、第四期(道路約4km)及び第五期(為替変動による追加予算措置)と段階的に5度にかけて国際約束(Exchange of Notes:EN)が署名され実施に至った。特に第三期EN署名から第四期EN署名まで4年5ヵ月が経過している。このため開発調査報告書の工程では2007年末に完工と記載されていたものが、実際の全区間完工は2017年7月と長い時間がかかったことがわかる(表1)。

一方、JICAが実施した事業事後評価では、工期について「事業期間(計画値)は10年9ヵ月(2005年6月～2016年2月)となる。事業期間(実績値)は12年2ヵ月(2005年6月～2017年7月, 計画比113%)であり、計画を上回った。」と記載されており、カンボジアが期待していた「一刻も早い完成」とのギャップが大きい。

JICAの事後評価は「プロジェクトの投入計画や、事業期間・事業費の計画と実績の比較などを確認する。」としており、通常は基本設計調査報告書や事業事前評価表での記載されている期間を計画値とする。但し「スコープの変更がなされており、その変更が妥当と判断できる場合は変更後のものを計画値とする」とされている。本事業では第四期においてスコープ変更がなされたことから、第一期のEN署名年月である2005年6月から第四期事前評価表に記載の2016年2月までの129ヵ月を計画期間とみなしたものである。

表1 国道1号線整備の推移

年	概要	備考
1996年～1997年	ADBがTAを実施	プノンペン～ネアックルンをC1区間と位置づける
2000年9月	メコン河洪水により、C1区間2か所を切断、路面損傷等	ADB, 緊急補修を実施 仮設橋建設、路面補修
2001年8月	カンボジア政府、日本に支援要請	
2002年5月～2003年3月	JICA, 開発調査(FS)を実施	工期36ヵ月と想定
2004年3月～2005年3月	JICA, 無償基本設計調査を実施	3期に分けて実施予定
2005年6月	国道1号線(第一期)のEN署名	2橋の建設, 2007年1月完工
2006年6月	国道1号線(第二期)のEN署名	St.13.1～終点約43km, 2車線, 2009年2月完工
2009年7月	国道1号線(第三期)のEN署名	St.4～St.13.1約9km, 2車線, 2011年6月完工
2011年9月～2012年2月	JICA, 基本設計調査(追加)を実施	4km区間の設計見直しに伴う追加調査
2013年12月	国道1号線(第四期)のEN署名	St.0～St.4約4km, 4車線
2014年11月	国道1号線(都心区間)のEN署名	急激な為替変動による追加贈与
2017年7月	国道1号線(第四期・都心区間)の完工	全区間の完工

## 2. 事業実施促進に向けた働きかけ

開発調査を実施していた2002年～2003年はJICA環境社会配慮ガイドライン策定に向け有識者等による活発な意見交換がなされていた時期である。本事業では約1800世帯のセットバックが必要になると見込まれていたことから、開発調査時に想定していた全区間を一気に実施するのではなく、非自発的住民移転問題の進捗状況を踏まえて段階的に実施する方針に変更した。JICAはカンボジア政府が実施する住民移転問題を側面支援し能力強化を図ることを通じて事業実施促進を図ることとし、2004年4月にJICAに設立された環境社会配慮審査会に対し進捗状況を随時報告することとした。

事業進捗のために取り組んだ主なものとして、住民説明会開催支援、苦情処理委員会設立支援、カンボジア政府との定期的な対話の仕組み構築、カンボジアが実施する住民移転プロセス（資産調査、住民説明会、支払の実施）に対する外部モニタリングの実施等があげられる。

最大の課題はカンボジア政府が設定する補償単価であり、環境社会配慮審査会関係者、NGO、日本の政治家の関心も高かった。

補償単価に関するJICAからの働きかけとその結果については表2に整理できる。先行するADB事業における課題、またNGO等からの要望も踏まえ、カンボジア政府に対する働きかけを実施、補償単価の見直し、既に支払済みの住民に対する差額の遡及支払がなされることになった。

一方で、第四期事業の実施決定に際しては再委託価格の妥当性検証と情報公開が事実上の要件となった。JICAとしてはカンボジア政府が2008年1月に第三期事業の実施に再取得価格に基づく補償単価で支払うと決定、カンボジア政府が2007年8月に実施した補償単価設定のための市場価格調査内容は妥当と判断したうえで2009年7月に第三期にかかるEN署名に進めた経緯があることから、追加で妥当性の検証を行うことはカンボジア政府に対する信頼関係を大きく損ねる可能性があり、カンボジア政府との合計形成に時間を要することが懸念された。他方、2010年5月、カンボジア・ネアックルン橋及び国道一号線（第四期）の実施への理解を得るために外務省から日本の政治家に対して説明を行ったところ、報告書の公開、価格の妥当性が課題とされ、妥当性の検証が不可避となった。2011年4月に行われたJICAとカンボジア政府との協議では「情報公開については大変機微な問題であり、他案件対応への影響を見極める必要がある」、「これまでJICA環境社会配慮ガイドラインに則って移転を進めてきたこと、日本側要請に応じて支払い基準の変更、追

加補償も実施したことからの妥当性検証のための追加調査の必要性は見出し難い」、情報公開について、「日本では説明責任を果たすためとしているが、カンボジアではそのような必要性はなく、正当性が十分にあるものを公開することへの強い抵抗感と懸念を有している」ことが表明されたが、最終的にはカンボジア政府によるフォローアップ調査の実施を受入れるに至った。同時期にJICAは4車線化に向けたスコープ変更、近接する上水道整備計画との調整、事業費積算等の調査を実施、2012年2月に調査報告書としてとりまとめた。また2012年2月には環境社会配慮助言委員会に対し報告を行った。

表2 補償単価をめぐるはたらきかけ

	働きかけ	背景	結果
第1段階	カンボジア政府の公定単価（移築価格）をもとに査定し、住民の合意を得たうえで補償単価等せず全額の前払支払いを行うよう働きかけ	先行するADB事業で減価償却分の減額、恣意的な単価の設定がなされていたというNGO等の指摘を踏まえた対応	減額を行わないことでカンボジア政府と合意。資産調査開始前に住民説明会を実施。プロジェクト内容、環境影響に加え補償方針を説明。クメール語によるリーフレット配布
第2段階	2000年に設定された公定単価（移築価格）に対し、年率3%のインフレ率を考慮した金額をもって補償支払いを行うよう働きかけ	先行するADB事業で公定単価（移築価格）に物価上昇分を加味する検討がなされていたことを踏まえ、支払が実施される2005年までのインフレ率上昇が妥当と判断	12%上昇させた単価（2005年単価）に基づき支払実施。JICAは2004年9月～2007年12月にかけて現地コンサルタントを擁上し外部モニタリングを実施。
第3段階	補償基準の設定方法を従来の移築価格から再取得価格に変更、差額の支払実施を働きかけ	2008年2月にADB事業における補償価格が再取得価格に基づくものに変更された。	2007年3月、カンボジア政府は独立した機関に委託して再取得価格調査を実施、再取得価格調査報告書を作成。2007年8月日本政府は報告書内容が妥当としてカンボジア政府に口上書発出。2008年1月にカンボジア政府より再取得価格で補償する旨書簡が発出。既に2005年単価に基づき支払済みの第一期、第二期移転住民に対し、2008年末までに概ね再取得価格との差額を遡及支払実施。
第4段階	カンボジア政府に対し再取得価格調査の妥当性検証依頼	日本NGO、政治家より再取得価格の妥当性に対する懸念表明、市場価格調査報告書の公開要求。事実上、第四期実施決定にあたっての要件。	2011年4月、カンボジア政府よりフォローアップ調査実施合意レター発出。日本側と調査TORを協議すること、調査結果については公開前に協議することとされた。2012年3月にフォローアップ調査報告書（英語）が完成、公開に合意。

## 3. 教訓

本事業の事業実施促進並びにカンボジア政府との対話を通じて得られた教訓は次の通りである。

- ・相手国の法制度や政府の能力を踏まえた対応
- ・政府の能力強化は一時的に行うのではなく時間をかけて行う必要がある
- ・ドナー間の連携・調整が不可欠

## 参考文献

- 1) JICA, カンボジア国 国道1号線 プノンペン-ネアックルン区間改修計画調査最終報告書, 2003年
- 2) JICA, カンボジア国 国道1号線(プノンペン-ネアックルン区間)改修計画基本設計調査報告書, 2005年
- 3) JICA, カンボジア国 国道1号線(プノンペン-ネアックルン区間)改修計画準備調査報告書, 2012年
- 4) JICA, 事業評価ハンドブック (Ver.2.0), 2021年

# 公有民営の上下分離によるローカル線の再生—近江鉄道における3つのポイント—

一般社団法人グローバル交流推進機構 フェロー会員 ○土井 勉  
 滋賀県 非会員 森原広将  
 東近江市 非会員 山本享志  
 近江鉄道株式会社 非会員 和田武志

## 1. はじめに—近年のローカル線の存廃問題

主に輸送人員の減少からローカル線の存廃問題が全国各地で起こっている。政府もこれに対して再構築協議会の設置などの取組みを進めているが、未だ明確な解法が見いだせていない<sup>1)</sup>。そのため、多くの存廃に至るプロセスの事例を積み重ねて、望ましい解法を見出すことが期待されている。本論文では、その一助として滋賀県東部を沿線とするローカル線・近江鉄道について、公有民営の上下分離を実現するプロセス<sup>2)</sup>で鍵となった3つのポイントを明示することを目的とする。

## 2. 近江鉄道の現状と2016年のギブアップ宣言

近江鉄道は滋賀県東部に敷設された私鉄で、路線延長は59.5km、全線単線で運行し、33駅がある(図-1)。

関係する自治体は、滋賀県の他に彦根市、近江八幡市、甲賀市、東近江市、米原市、日野町、愛荘町、豊郷町、甲良町、多賀町の5市5町である。表-1に示すように、1898(明治31)年に開業しているため、関西の私鉄の中でも老舗にあたる。



図-1 近江鉄道の路線概要

1960年代の高度経済成長期には順調に輸送人員を増やしてきたが、1994年度に初年度の営業赤字が出て以降、赤字経営が続いていた。

そして2016年6月に近江

表-1 近江鉄道の変遷

年	事項
1898 (明治31)	近江鉄道開業
1967 (昭和42)	年間輸送人員が1,126万人で最多記録
1994 (平成6)	鉄道事業が初の営業赤字
2007 (平成19)	地域公共交通の活性化及び再生に関する法律(地域交通法)
2013 (平成25)	交通政策基本法
2016 (平成28)	民間企業として事業継続が困難と表明
2018 (平成30)	任意協議会開始(計6回)
2019 (令和元)	法定協議会開始
2020 (令和2)	第2回法定協議会で全線存続を決議
	新型コロナウイルス感染症
	沿線フィールドワーク
2022 (令和4)	全線無料デイ
2023 (令和5)	地域交通法改正(ローカル鉄道再構築の仕組み創設)
2024 (令和6)	公有民営の上下分離で運行開始
	法制度・社会の動向

株式会社から滋賀県をはじめ沿線市町に対して「今後は民間企業の経営努力による事業継続は困難」である、とギブアップ宣言が出されることになった。

## 3. 存廃の議論と、それをまとめた3つのポイント

2016年度のギブアップ宣言の以降、沿線自治体などからは、「赤字で経営が苦しいことには気づいていたが、いきなりギブアップ＝廃線は大変困る。できれば、内部補助や経費節減、親会社(西武鉄道)の支援などにより、そのまま運行を継続してほしい」という反応＝要請が多く

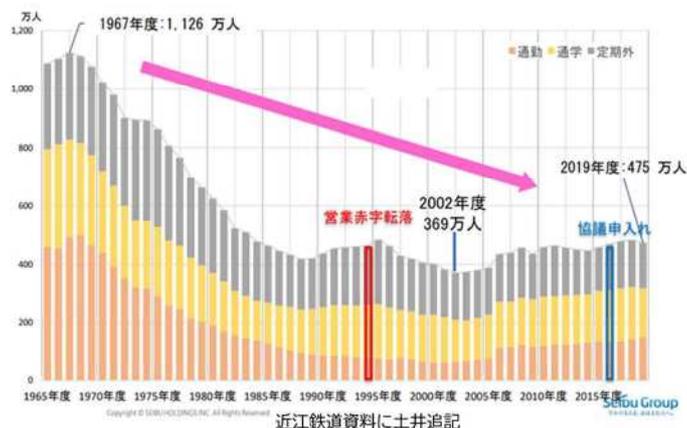


図-3 近江鉄道の輸送人員の推移輸送人

出されることになった。ここに至るまで、行政と会社が十分にコミュニケーションを行ってこなかった影響もあり、相互の不信感も大きなものがあった。例えば、なぜ赤字経営になっているのか、についても十分な相互理解ができていなかった。そのために、近江鉄道の存廃を議論する任意協議会（法定協議会の議論を整理することを目的として設置された）でも同じ議論が繰り返されることも少なくなかった。

図-3 は近江鉄道の輸送人員の変遷であるが、近年は新駅設置など近江鉄道の経営努力により、増加傾向にあることがわかる。運輸収入は増収傾向にある。しかし、鉄道施設の経年劣化などによる補修費の増加、人手不足による人件費の上昇、原油価格の上昇による動力費の上昇などによる営業費用が増加を続け、2019年度には5億円の赤字になっている。したがって、鉄道存続のためには、輸送需要を増やすことと、鉄道施設の維持管理の方策について、判断することが必要となる。

存廃に関する議論を続けることは、行政にとっては時間は失われるが、鉄道存続に関わる膨大な予算確保を行うことまでは必要ではない。しかし、時間が経過することで、赤字が積み上がり、政策選択の自由度が減少する。そのため、不必要に時間をかけずに関係者が同じ方向を向き、存廃の意思を明確にすることが必要である。近江鉄道の場合、これを実現するために次の3つのポイントがあったと考えられる。

#### ① スケジュール管理

様々な議論を重ねることで相互理解が深まることは重要であるが、一方で時間が経過すると、近江鉄道の赤字幅が増加し、累積していくことになる。したがって、近江鉄道にまだ経営の余力がある間に、存廃の方針を定めることが望ましい。このためには存廃に関する意思決定に不可欠な案件の整理と、これらについて時間を区切ったスケジュール管理を実施することが不可欠である。

こうした考え方で、法定協議会の前段において沿線市町の課長級で組織する任意協議会で、存廃問題についての議論の整理を行っている。ここで、例えば、廃止した場合のバス代替費用などの算定を行い、人々の移動を支える点では、現在の鉄道を存続させる方が安価であることなどを把握している。

#### ② ファクトとデータの共有

存廃問題を考える際に、様々な思い込みを持つ人たちが少なくない。滋賀県は自動車社会なので、近江鉄道を利用する人たちは少数の高齢者だけだ、というような意見も多くあった。これに対して、鉄道が社会的にどれだけの存在意義があるのかを示すために、利用の実態と、それを明確に示すデータを揃える必要がある。

表-2 は2002年度から2019年度までの17年間の券種別の輸送人員である。17年間で輸送人員は約100万人の増加をしている。その内訳は通勤定期がなんと84万人、通学定期は23万人の増加である。仮に近江鉄道が廃線になると、150万人の通勤者や167万人の通学に影響を与えることになる。これは、同時に地域経済や、雇用などにも大きな影響を与えることになる。

この増加傾向を考えると、需要増を期待することができ

表-2 近江鉄道線：券種別年間輸送人員<sup>①</sup>

	2002年度	2019年度	万人 差
通勤定期	66	150	84
通学定期	144	167	23
定期外	159	159	0
合計	369	476	107

近江鉄道資料にもとづき土井作成<sup>②</sup>

る。データをみることで鉄道会社の収支だけでなく、鉄道が地域に果たす役割についても確認できる。

さらに、近江鉄道のクロスセクター効果を算出すると、年間で12.4億円となり、存続をするほうが鉄道を廃止し代替施策するよりも、はるかに行政の出費を抑える効果があることも確認できた。

#### ③ 首長・鉄道事業者が共に現場へ足を運ぶ

ファクトとデータを示すことで、鉄道存続という方向が明確になった。ただ、行政間や鉄道事業者との間の不信感を拭うことまではできなかった。そこで県や沿線10市町の首長や担当者、それに社長以下の鉄道事業者が共に、全線の状況を観に行く活動＝沿線フィールドワークが2020年の夏に実施された。

首長たちも自身の行政エリアの路線状況は知っているが、他の市町の状況までは知らないことが多い。電車で移動中には、首長たちから、鉄道事業者に様々な質問が出されるなど、これまでの不信感が解消するような場ができた。一緒に現場を観ることでお互いにパートナーであることを確認することになった。

#### 4. ローカル線の再生-上下分離の決定

こうした取り組みを通して、2020年の第2回法定協議会で「全線存続」が全会一致で決議され、その後、公有民営の上下分離方式、県と沿線市町における費用負担割合の決定などが行われた。そして、第2種鉄道事業者は近江鉄道株式会社、第3種鉄道事業者として県と沿線市町が出資する一般社団法人近江鉄道線管理機構が決まり、2024年4月から新体制で運行が行われることになった。

同時に近江鉄道の上下分離は、これが目的ではなく、滋賀県湖東地域をより魅力ある地域を実現するための、ツールとして活用することの重要性が何度も確認された。

#### 【参考文献】

1)国土交通省：地方部の鉄道の維持・活性化・令和5年度政策レビュー結果、2024年3月、

<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/hyouka/content/001735185.pdf>, 2025年4月閲覧

2)滋賀県HP「近江鉄道線のあり方検討」で上下分離の議論が詳細に公開されている。

<https://www.pref.shiga.lg.jp/ippan/kendoseibi/koutsu/305179.html>, 2025年4月閲覧

## ラオス国ルアンパバーン市世界遺産地区におけるコミュニティ参加型交通まちづくりの取組み

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
株式会社オリエンタルコンサルタンツグローバル	非正会員	テ イーシン
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 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
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

### 1. 背景及び目的

ラオス国北部に位置するルアンパバーン県は、2021年～2025年社会経済開発計画において、持続可能な観光拠点の確立を掲げているが、世界遺産都市として外国人観光客の人气が高まっているルアンパバーン市では、急増する人・車の過剰流入への対応が遅れている。このまま人流・交通流が増え続ければ、普遍的文化遺産価値や伝統的コミュニティが失われる虞があるが、交通まちづくりに向けた長期ビジョンや計画段階における住民参加の土台がない。これを受けて、国際協力機構（JICA）は、技術協力「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（2023年2月～2026年2月予定）」を実施中である。本研究では、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の気運醸成及び人材育成・実施体制確立の過程を、パイロット事業やラオス側関係者を対象とした本邦研修の効果を含めて紹介するとともに、今後の課題を考察する。

### 2. 世界文化遺産「古都ルアンパバーン」の登録基準及び近年の都市構造の変化

かつてのランサン王国の都ルアンパバーンは、1995年、文化遺産基準5つのうち(ii)(iii)(iv)が適用され、ユネスコにより世界遺産に登録された。具体的には、(ii)ラオスの伝統的な建築物と19～20世紀の仏保護領時代のコロニアル様式の建物が調和した町並みは、稀有な存在であること、(iv)仏教建築、地元の建物、コロニアル様式の洗練された建築物が、何世紀にも渡って美しく融合してきたルアンパバーンの町並みは、調和のとれた景観を代表する顕著な見本となっていること、(v)稀有な存在であるルアンパバーンの景観は保全状態がよく、2つの異なる伝統文化の融合は、歴上の重要な段階を物語っていること、である。



図1: ルアンパバーンの都市構造

2021年末、郊外に中国とつながる高速鉄道駅が開業した(図1)。それまで主に航空便に頼っていた観光客の足は、高速鉄道に大きくシフトし、観光客数自体も伸びている。世界遺産地区一極であった都市構造は多極構造に移行しつつあり、都市圏内の移動手段としてミニバン等の需要が増加している。公共交通手段のない世界遺産地区では、流入車両の増加に伴い、通りでの駐停車による景観や歩行環境への悪影響が顕著化している。

### 3. ルアンパバーンが目指す交通まちづくり及び体制

プロジェクト目標「観光都市ルアンパバーンの都市交通に関わる行政機関の計画策定能力及び事業実施能力が向上する」を達成するため、本プロジェクトでは、以下の3つの成果を設定している。

成果1: ルアンパバーン交通協議会を通じて2045年の都市構造を見据えた都市交通マスタープランが策定される。

成果2: 世界遺産地区内の安全・安心で快適な人中心の空間づくりを推進するための交通パイロット事業が計画・実施される。

成果3: 世界遺産地区と周辺地域を結ぶ住民と観光客の利便性の高い交通体系を構築するためのパイロット事業が計画・実施される。

一般交通制御及び公共交通の試験運行については、別機会に譲ることにし、本稿では、特に成果2を中心に、世界遺産地区の価値を守り、活用するためのコミュニティ参加型交通まちづくりの取組みについて述べる。

キーワード 世界遺産, 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, ストリートデザイン, タクティカルアーバンイズム

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

図2に示すとおり、現在、ルアンパバーンは、都市構造の変化や観光客の増加に対応した交通まちづくりを、交通施策とまちづくりの共創によって実現する取組みを開始している。公的機関は、公共事業交通局（DPWT）を中心に情報文化観光局（DoICT）や市役所（LPC）等がタスクフォースを形成し、世界遺産地区における住民や観光客の車両利用抑制とウォーカビリティ（歩きやすさ）向上を目的としたプレイスメイキングを議論するセミナーと同時に発足したコミュニティ組織と共に、交通まちづくりの複数のパイロット事業に取り組んでいる。

#### 4. コミュニティ組織の発足及び活動内容

社会主義国ラオスでは、都市や交通の計画実施は行政任せという市民が一般的であり、民意を反映する仕組みづくりは行われてこなかった。しかし、国際観光の進展とともに急増する車両増等への対策を講じ、世界遺産地区の価値を持続的に保全活用するためには、住民側の積極的な計画実施への参画が不可欠である。そこで、本プロジェクトでは、パイロット事業の一環として、これまでに、コミュニティ組織の立ち上げや、その活動の場としてのまちづくりセンターの整備を実施した（図3）。コミュニティ組織には、世界遺産地区住民の代表のみならず、経済活動を展開するラオス人・外国人ビジネスサークルや寺院の中からもキーパーソンを選出した。また、各種協会・NPO・大学（有識者及び学生）等が、当該組織を支援する立場として参加している。



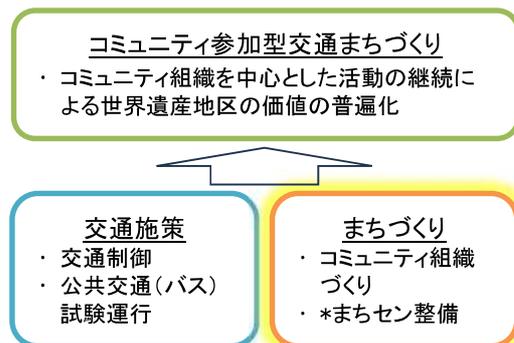
図3: 官民組織化及び活動の流れ

#### 5. 交通まちづくりにおけるストリートビジョニング及びストリートデザインの方向性

ユネスコの登録基準に示される歴史景観価値を守りつつ、住民や観光客ができるだけ車両に頼らずに歩行を楽しむウォーカブルなまちを実現するにはどうすればよいか、ルアンパバーンでは複数のパイロット事業等を通して、タスクフォースとコミュニティ組織による議論や様々な試行が進行中である（図4）。人々が心地よく過ごせる居場所、交流と活動の中心となる場を創出するためのプレイスメイキングを念頭においたメインストリートビジョンの最終化、並びに、当該ビジョンに基づくストリートデザイン及び最終パイロット事業内容の決定に向けて、短期間で低コストな仮設空間を構築し、長期的な都市空間の変化を促すタクティカルアーバニズムも考慮しつつ、目下、取組みを続けている。

#### 6. 今後の課題・取組み方針・提言

本プロジェクトでは、これまでにソフト（タスクフォースやコミュニティ組織）・ハード（まちセン）の活動プラットフォーム立ち上げを実現している。ただし、当該プラットフォームは未熟である。この土台を盤石化するとともに、残すところ10カ月程のプロジェクト終了時までには、ラオス国における初のコミュニティ参加型交通まちづくりのモデルを達成することが当面の課題であり、取組み方針である、道半ばでの提言としては、①関係者分析によるキーパーソンの特定（在留外国人を含む）、②関係者が自由に使える活動の場の創出（まちセン等）、③関係者との継続的なコミュニケーション、④広報活動、等の重要性が挙げられる。



注)\*まちセン=まちづくりセンター(以下同様)

図2: 交通施策とまちづくりの共創



図4: 交通まちづくり活動の様子

## カトマンズ盆地における都市交通マネジメントの効果検証

日本工営株式会社 正会員 ○後岡 寿成 非会員 辻 英夫 非会員 長井 崇泰  
 独立行政法人国際協力機構 非会員 西野 翔太 非会員 岩辻 亜耶

### 1. はじめに

カトマンズ盆地では人口が急増し、都市化とモータリゼーションが加速し、交通渋滞が重大な問題となっている。それを解消する対策として交通容量を上げることが考えられるが、カトマンズ盆地内は既に建物が密集し、道路の拡張は困難である。そのため、限られた道路用地を踏まえ、既存道路および交差点の効率的な運用が重要となっている。ネパール政府は JICA に支援要請を行い、2022年2月から2025年8月まで「カトマンズ盆地における都市交通マネジメントプロジェクト」を実施している。発表では、カトマンズ盆地の代表交差点におけるパイロットプロジェクトを通して、交通混雑の改善を図った事例を紹介する。

### 2. プロジェクトの目的と成果

本プロジェクトの目的は、2021年9月にネパール政府と確認・合意された M/M (Minutes of Meeting) に基づいた活動を実施することにより、表-1 に示した期待される成果を発現し、プロジェクト目標を達成することである。

### 3. パイロットプロジェクト概要

パイロットプロジェクト実施交差点は、3段階の選定を通して Naya Baneshwor 交差点（日本の予算で実施）、Lainchaur 交差点（ネパールの予算で実施）の2交差点に絞り込んだ。以下では、Naya Baneshwor 交差点のパイロットプロジェクトについて示す。

#### (1) 交差点改良

2023年6月下旬から10月中旬にかけて図-1に示す交差点改良のための工事が行われ、図-2に示すように中央分離帯やポストコーン等の設置や路面標示の修正を行うとともに、安全設備を設置した。

#### (2) 信号運用の変更

2023年11月30日から12月15日にかけて5章に示した各方向の渋滞長を踏まえた信号制御パターンを表-2に示す3つのSTEPを適用した。

表-1 プロジェクトの目標と期待される成果

【上位目標】	
カトマンズ盆地の交通渋滞と交通安全の推進	
【プロジェクト目標】	
交通渋滞改善や交通安全を目的とした適切な交通管理施策の実施	
【期待される成果】	
成果1	都市交通マネジメント計画が策定され、関係機関とのコーディネーションが行われる
成果2	交差点改良に関する能力が向上する
成果3	信号機運用・管理改善マニュアルが策定され信号機整備に関する計画が立案される
成果4	道路利用者（ドライバー・歩行者）の交通安全への意識が向上する

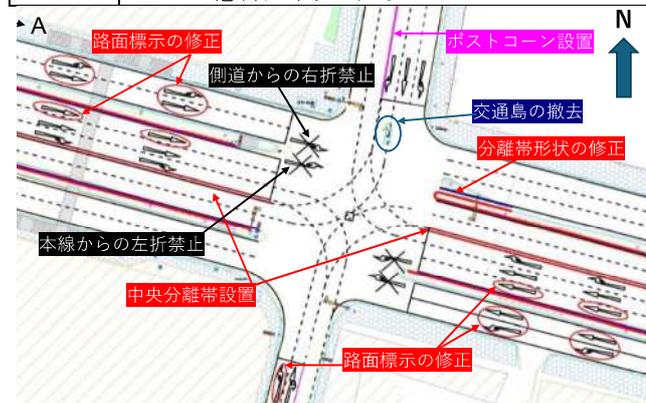


図-1 NAYA BANESHWOR 交差点の改良図



図-2 安全施設の設定

表-2 信号制御パターンの適用ステップ

STEP1: CCTV を用いた渋滞長の確認と渋滞判定
STEP2: 適切な信号制御パターンの選定
STEP3: 選定した信号制御パターンの適用

キーワード 都市交通マネジメント, 交差点改良, 信号運用, 交通安全意識の向上

連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麴町 5-4 日本工営株式会社 TEL03-5276-7770

STEP1 の渋滞判定では、図-3 に示すように CCTV で渋滞末尾を確認し、チェックポイントに到達している場合に渋滞と判定した。チェックポイント位置は、実際にパイロットプロジェクト中に調整しながら最適な位置を設定した。STEP2 の信号制御パターンは、発生する渋滞のパターンにあわせて準備をした。

**(3) 道路利用者の交通安全意識の向上**

パイロットプロジェクト中に道路利用者の交通安全意識を向上させるために、図-4 に示すように注意喚起を促す位置に情報板を設置した。

**4. パイロットプロジェクトの実施効果**

**(1) 渋滞長・旅行速度**

図-5 に朝ピーク時間帯の平均渋滞長、図-6 に朝ピーク時間帯の平均旅行速度のパイロットプロジェクト前・中（交差点改良のみ、交差点改良+信号運用）の比較結果を示す。交差点改良のみの場合、パイロットプロジェクト前よりも長い平均渋滞長、低い平均旅行速度となった。これは、中央分離帯およびポストコーンの設置により、反対車線にはみ出した右折が出来なくなったため、交通容量が減少したことが原因である。交差点改良+信号運用により、大幅に平均渋滞長が減少し、平均旅行速度が向上している。このことより、交差点改良のみではなく、適切な信号運用も併せて実施されることが必要であることがわかる。

**(2) 走行軌跡**

図-7 に右折軌跡の比較図を示す。パイロットプロジェクト実施前は反対車線を用いた右折が大半を占めていた。中央分離帯を設置したことで物理的に反対車線と分断され、正しい走行位置に改善された。また、交差点内の交錯の原因となっている本線からの左折の割合が全左折の 29%だったのに対し、路面標示の修正および正しい交通行動の周知活動により 14%に半減した。ただし、パイロットプロジェクトでは、本線からの左折を禁止していたため、14%の車両が交通違反したことになる。長年身に染みた交通行動を変容するには時間がかかるため、引き続き、周知活動と交通違反取締りを行う必要がある。

**5. 今後の予定**

パイロットプロジェクトでの各活動を通して、道路当局には交差点改良の技術指導を、交通警察には信号運用の技術指導を行ってきた。この知見を活かし、ネパールの予算で Lainchaur 交差点のパイロットプロジェクトを進めているところである。

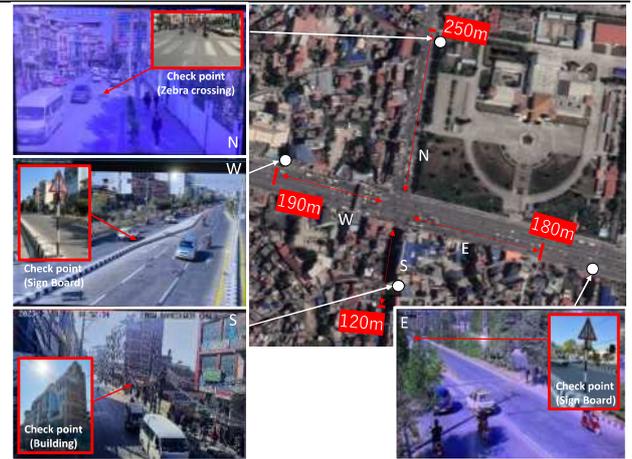


図-3 CCTVカメラとチェックポイントの位置



図-4 設置された情報板の一例

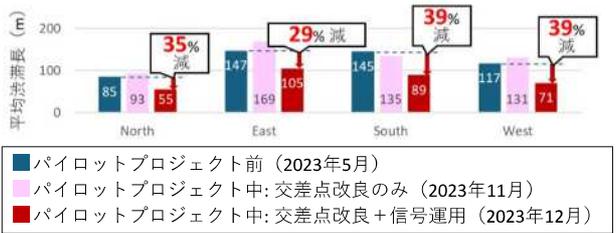


図-5 平均渋滞長の比較 (9:00-11:00)

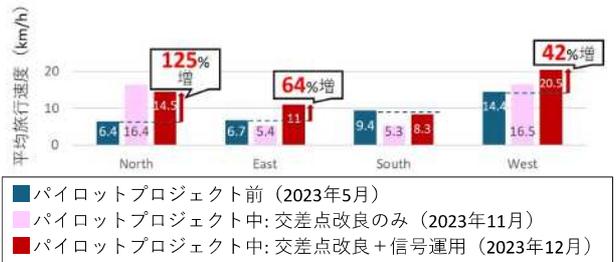


図-6 平均旅行速度の比較 (9:00-11:00)



図-7 右折軌跡の比較(左:改良前、右:改良後)

## 東京都大島町における交通課題の分析と対応策の検討

中央復建コンサルタンツ株式会社 非会員 ○須賀 佑実子  
 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

### 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た。当社では、令和4年度の基礎調査から、令和5年度の計画策定支援、令和6年度から計画に沿った事業推進を支援している。

大島町では、これまで町内の交通体系に関する調査の実績がなく、町民の移動実態を把握し、地域公共交通施策の裏付けとするために、令和5年度に島内の移動実態調査（ミニPT調査）を実施した。ミニPT調査の実施にあたって、大島町の地域特性を踏まえた調査の工夫と、調査結果から見えた移動実態について整理するとともに、事業推進の伴走支援における技術者としての今後の関わり方を整理する。

### 2. 大島町の概要

東京都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。

昭和25年の約1.3万人をピークに人口減少、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。町内には、高校が2校立地しているが、大学や専門学校はなく、高校卒業後はほとんどの生徒が島外に進学・就職することが分かっている。高低差のある地形で、人口分布は海岸沿いの集落に集中しており、集落を結ぶように都道が整備されている。

また、本土から伊豆大島への交通手段は、高速ジェット船、大型客船、飛行機のみで、カーフェリーは就航していないことから、町外からの自動車流入はない。

### 3. ミニPT調査の実施

町民の日常生活における移動実態を把握するため、ミニPT調査を実施した。

実施時期は、観光の最繁忙期である8月を避け、

平常時の9月に実施することとした。ただし、島特有の地域特性でもある天候状況を考慮する必要があり、特に大島町は太平洋に囲まれ、大雨・台風は町民の移動にも大きく影響を与えることから、調査日を2グループに分けることで、大雨・台風にあたるリスクを回避した。

また、本調査では、住民の移動実態を把握するとともに、移動のニーズを定量的に把握するために、1日の移動の交通手段の他に「利用しなかった交通手段」について設問項目を追加した。（表-1）

表-1 調査の実施概要

実施目的	町民の移動実態の把握
対象地域	大島町全域
対象者	大島町に住民登録されている5歳以上の方全員 ※ただし、寮や施設入居者は除く
実施時期	令和5年9月 ※台風の影響を考慮し2グループに分けて実施 Aグループ：平日9/6、休日9/3 Bグループ：平日9/13、休日9/10
調査方法	アンケート調査票を「広報おおしま9月号」に調査票を同封して全世帯に配布、回答後に郵送にて回収
調査内容	世帯票、個人票の2種類で構成 【世帯票】 居住地、性別、年齢、世帯構成、自動車の運転可否など 【個人票】 個人票に記載されている調査日の、1日の移動（目的地、移動目的、交通手段、交通手段の選択理由など）

### 4. 調査の実施結果の概要

ミニPT調査の回収率は、世帯数に対して7.5%、人口に対して7.4%であった。（表-2,3）

表-2 世帯数に対する回収率

配布世帯数	回収世帯数	回収世帯率
4,050世帯	306世帯	7.5%

表-3 人口に対する回収率

住民基本台帳人口※	回収個人票数	回収率
6,847人	504人	7.4%

キーワード ミニPT調査、地域公共交通計画、共創  
 連絡先 〒102-0083 東京都千代田区麹町 2-10-13

TEL : 03-3511-2030

### 4. 調査結果の分析

調査結果を図1~4に示す。交通手段分担率は、いずれの年代も自動車または自動車による送迎での移動が占める割合が高く、自動車は町民の移動にとって不可欠であることが確認された。(図1)

一方で、実際に自動車で移動した人がその移動で利用しなかった交通手段を尋ねると、205件のうち35.6%は路線バスで移動しなかったと回答があった。(図2)

このことから、町民にとって自動車は生活必需品である一方で、日常の移動の中で路線バスを利用したいというニーズを抱えていることが分かり、公共交通の価値を庁内関係部署や庁内の交通事業者と共有することができた。



図-1 年齢別の交通手段分担率

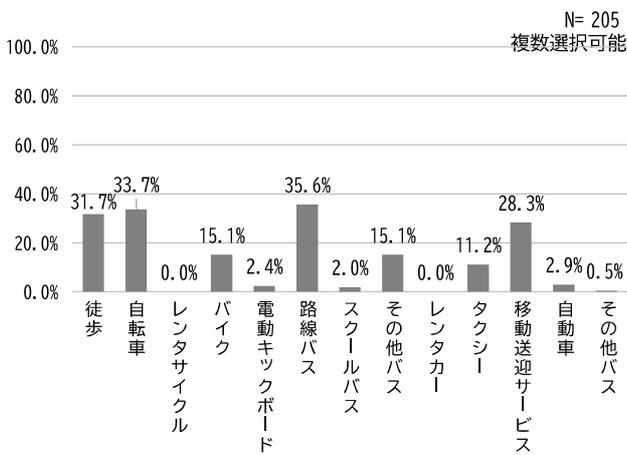


図-2 自動車の利用者が利用しなかった交通手段 (全目的・全年齢・全性別)

また、地区間の人動きをみると、元町や岡田、差木地など中心地に人が集中する傾向がみられる一方、地区内の移動も一定数みられた。さらに、サンプルは少ないが、買い物目的では居住地区内で完結するケースも一定数みられた。大島町では、地区内の高低差も大きいことから、高齢化等によって移動に制約を抱える人が増えると、地区内の移動も難しくなる人が増えると推察される。(図-3,4)

単位 トリップ	居住地											合計	
	元町	北の山	岡田	差木地	岡田	泉津	波浮港	クダツチ	差木地	間伏	野郷		三原山岡田
元町	1,125	790	224	7	184	55	16	26	120		46	28	2,622
元町	762	3,242	415		208	82	124	144	127		255		5,360
北の山	168	388	398	16	246	25	77		110	13	30		1,472
岡田	7		33	8	87	16	6						158
岡田	192	280	199	70	553	18	29		24				1,364
泉津	56	61	36	31	3	103					19		308
波浮港	76	99		25			110	202	109	13	45		678
クダツチ	33	133	11		31		214	208	116				745
差木地	149	74	102	16	28		123	176	747	34	7		1,457
間伏		13	13				13		34	13			86
野郷	58	281	10		13	19	33			12	63		489
三原山岡田	16	12											28
合計	2,642	5,374	1,441	174	1,353	318	746	756	1,387	85	466	28	14,769

図-3 地区間の人動き (平日)

単位 トリップ	居住地											合計	
	元町	北の山	岡田	差木地	岡田	泉津	波浮港	クダツチ	差木地	間伏	野郷		三原山岡田
元町	776	396	147	26	188	32	6	42	97	33	47	32	1,821
元町	383	1,823	380	184	330	102	66	245	37	12	46	29	3,636
北の山	156	390	485		105	103	31	60	16			22	1,368
岡田	16	125	12		181					13			347
岡田	155	429	185	142	327	30	15		80		44		1,407
泉津	52	92	71		68	163							445
波浮港	6	68	31		43		51	165	147	13			524
クダツチ	110	226			31		185	124	106				782
差木地	80	62	31		102		156	97	593				1,127
間伏	26	12		13			13		7	26			95
野郷	13	18	22		20			33			13		119
三原山岡田	32	29											62
合計	1,804	3,670	1,363	365	1,394	430	523	766	1,090	95	172	62	11,734

図-4 地区間の人動き (休日)

### 5. 今後の展開

本調査を通じて、元町中心部へのアクセス手段としてのバス路線維持の重要性が再認識されるとともに、町民の公共交通に対する期待を捉えることができた。これらを踏まえて令和7年度には、路線バスと乗合タクシーで既存バス路線の運行を分担する実証実験を予定している。実証実験を通じて、町内一丸となった交通ネットワークの再編体制を構築し、持続的な公共交通の維持や、町民がより使いやすい公共交通のあり方の検討を進めていく。

また、本調査では地区内の詳細な移動実態や移動ニーズの把握には至っていない。町民との対話を通じて地区ごとの移動のあり方を検討していく予定である。

### 6. おわりに

大島町は令和6年度から計画に沿った事業を推進している。大島町で生業を持っているわけではないため、「伴走者」になることはできないが、大島町や関係者のパートナーとして、今後も「観察者」の視点を持ち、事業の推進に貢献したいと考えている。

最後に本稿執筆にあたって、ご協力いただいた大島町の関係者の皆様及び共著者の長野博一准教授、社内の担当業務メンバーに厚く御礼申し上げる。