

昭和初期の工事写真を用いた 広報の実施について

川東 義孝¹

¹近畿地方整備局 兵庫国道事務所 管理第一課 (〒650-0042神戸市中央区波止場町3-11)。

京都国道事務所京都第一維持出張所の本棚に眠っていた昭和初期の工事アルバムについて、その史料価値を述べると共に、これを用いた広報の実施状況について紹介する。

キーワード 広報、歴史、工事写真、舗装技術、土木遺産、インフラツーリズム

1. 国道改築史写真帳（４）～（７）



図-1 京都国道工事事務所 国道改築史写真帳（４）～（７）

出張所専決調査の際、本棚で発見。写真は白黒、ハガキサイズで現像のうえアルバムに貼られている。

昭和6年から8年にかけて行われた「京津国道改良工事」の写真であり、1枚ごとに日付とキャプションが記されている。

同工事は当時の国道1号、京都市蹴上～大津市上片原間約8.8kmを拡幅しコンクリート舗装とする工事で「京都国道の20年（昭和54年10月）」では世界恐慌後の失業救済道路改良事業として実施されたと紹介されており、この時設置された京津国道改良事務所が現在の京都国道事務所のルーツとなっている。

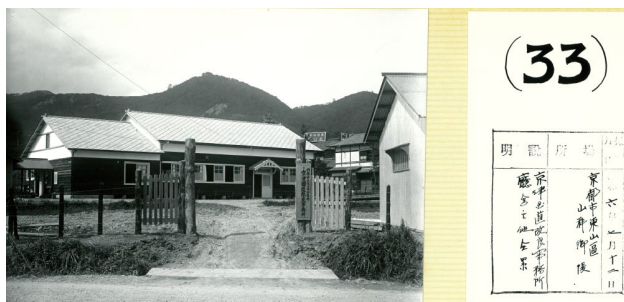


図-2 京津国道改良事務所

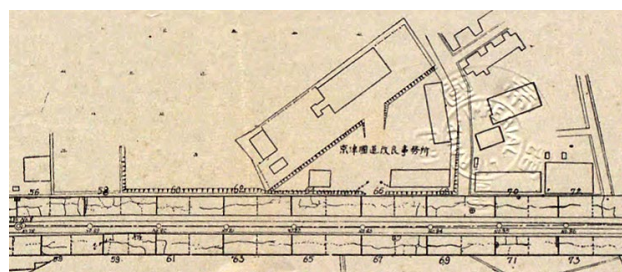


図-3 京津国道改良事務所所在地（現在の御陵駅横）関西道路研究会『コンクリート舗装調査報告』1936.9. 国立国会図書館デジタルコレクションより引用

2. 特に重要な写真の紹介

(1) 車石出土状況写真



図-4 逢坂山峠の切下げ工事で出土した車石

車石（くるまいし）とは、近江から京の都へ米を輸送する牛車（うしぐるま）による轍掘れで街道が傷む事を防ぐため、車輪の通る部分に2列に石を敷き並べた日本最初の舗装と言えるものである。

車が通る道は街道より一段下がった場所に作られ、歩車分離がなされていた。

明治9年からマカダム舗装（碎石道）を施工する際に全て撤去されたため、実態について謎が多く残されている。



図-5 広重画東海道五十三次「大津」国立国会図書館デジタルコレクション

有名な広重の東海道五十三次では米俵を積んだ牛車が3台連なっている状況が描かれている。大津から京都に運ばれた米の記録から、米9俵（約540kg）を積んだ車両が1日100台程度通行していたと推定され、物流幹線として機能していた。

余談ではあるが、広重の東海道五十三次について、この時代であれば車石は整備済みのはずであり、実景を見て書いたのであれば車石の上を通るように描かれるはずである。現存する走井茶屋の跡（月心寺）と坂道の方が合わず、街道より一段下がった描写もない。実景を見ずに複数の素材を用いて作られたコラージュ画像であると思われる。



図-6 「京津国道改良工事記念碑」基壇の車石 山科区日ノ岡

現在も沿道には石垣や記念碑に転用された車石が残されているが、多くの石には深い溝が刻まれており、かつてこれが通行による轍掘れで自然にできたものか、あらかじめ人為的に掘られた物かという論争があった。

図4の出土状況の写真には溝が無く自然説の裏付けとなるものである。

また車石の軌道幅についても論争があるが、発見された写真は横に工事用トロッキのレールが写されており、工事に使われたのは加藤製作所5.4tディーゼル機関

車である事が別写真から判明したため、トロッキ用レールの幅61cmを基準として、車石の幅についても特定できる。

車石研究において、2つの謎にアプローチできる極めて貴重な写真と言える。

(2) 旧東海道線の廃線敷地の利用状況



図-7 東海道線の付けかえ 今昔マップon the webより作成

明治13年に開通した東海道線の京都・大津間は京都から南下し稲荷から山科盆地南縁を大廻りするルートであったが、大正10年新たに東山、新逢坂山の2本のトンネルが掘られ現在の位置に付け替えられた。

旧東海道線の廃線敷地は長らく放置されていたが、大部分は昭和38年に開通した名神高速道路の道路用地となっている。



図-8 大津市上関寺町

旧東海道線が国道1号（当時の路線名は2号）と交差する部分の写真。廃線敷を利用して逢坂山峠の切下げ工事で発生した土砂を運搬している。



図-9 現在の同じ場所

図-9 右側の高架は旧東海道廃線敷地を利用して作られた現在の国道1号（昭和25年完成）、図-8右側の築堤は道路拡幅のため切り取られ無くなっている。手前の道路は国道161号となった後、県道に移管されている。

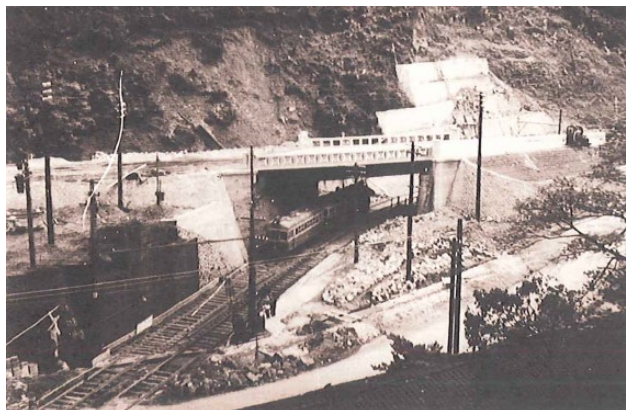


図-10 別角度から昭和25年の写真 滋賀国道30年史より

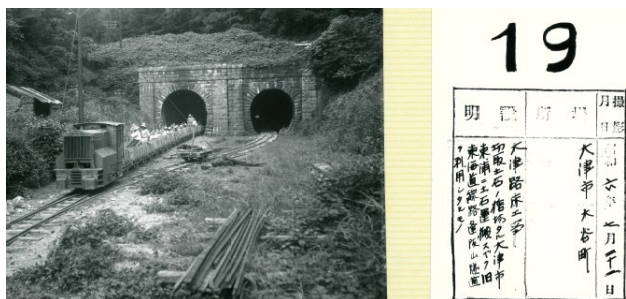


図-11 旧逢坂山トンネル西口

同じく廃線敷を利用して土砂を搬出する状況。旧逢坂山トンネル西口は名神高速道路建設の際埋められたため現在見る事ができない。

滋賀県内で旧東海道線は馬場（現在の膳所駅）でスイッチバックして大津（現在の浜大津）に向かっていた。

滋賀国道事務所前を通っている国道1号は、この旧東海道線の廃線敷地である。



図-12 旧東海道線・旧国道1号の現況対比図

京都から大津の東海道は古来から最も重要な幹線道路であり、この地域の交通史は層をなして埋まっている。

アルバムには地域史的に興味深い写真がいくつも含まれており、研究者の史料となる事が期待できる。

(3) 舗装史の観点から

京津国道改良工事で使われた舗装法は「膠石（こうせき）コンクリート舗装」という現在では使われない工法である。膠石コンクリートは細石（砂）を使わないコンクリートと説明されており、詳細は不明であるが、施工状況の写真をみるとかなり水分量が少ないようである。



図-13 昭和7年当時の機械化施工の状況（カラー化処理）

インガソールランド社製コンプレッサーやランマー、コンクリートミキサーなど、当時の機械化の状況がうかがえる。

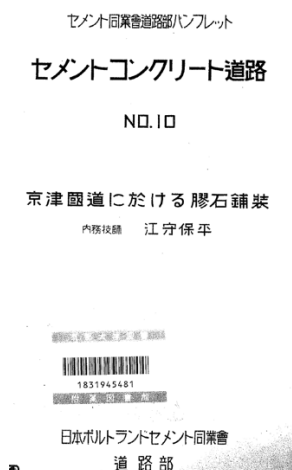


図-14 昭和7年11月発行「セメントコンクリート道路No.10」

上は京津国道工事について詳しく報告された業界紙でアルバムの写真が多数使われている。



図-15 施工前写真（カラー化処理）マカダム舗装の例

工事前の写真に写された路面はマカダム舗装と考えられる。これは碎石を転圧することで安価に路盤を作る工法で、現在の路盤の作り方と基本的には同じもので近代舗装の直接のルーツである。

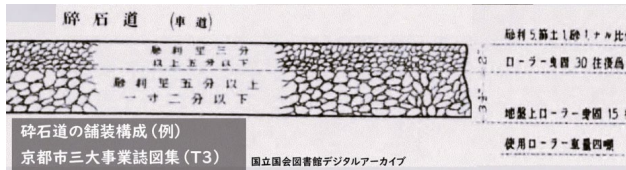


図-16 京都市三大事業誌図集による舗装断面

一見すると土の道だが轍ぼれに強く馬車の鉄輪などの需要に応じるため明治以降盛んにおこなわれていた。

写真にはわだち掘れなど無く路面は平坦性を保っており、単なる土道ではない事が分かる。ただし写真奥の車両を見ると砂埃が相当立っている。

既に紹介した江戸時代の車石と合わせて、三世代の舗装工法をうかがい知る事ができる貴重なアルバムと言える。

3. 広報への活用

(1) X (旧ツイッター) への投稿

貴重な写真を死蔵してはもったいないと考え、まずXへの投稿を行い反響を見た。投稿内容と閲覧数(インプレッション)を以下に示す(R8.3.2調べ)

表-1 投稿内容と閲覧数(インプレッション)

	投稿日	内容	閲覧数
①	R5.12.14	アルバム発見!	3,930
②	R5.12.18	車石写真	5,876
③	R5.12.27	5.4tガソリン機関車	3,421
④	R6.2.16	逢坂山付近の旧東海道線	8,272
⑤	R6.2.21	AIカラー化処理	9,712
⑥	R6.3.8	昭和6年と令和6年	4,082
⑦	R6.3.27	危険な工事現場	4,092
⑧	R6.4.8	3世代の舗装工法	4,017
⑨	R6.4.16	新御陵橋の配筋写真	5,127
⑩	R6.4.23	新御陵橋と金属供出	2,945
⑪	R6.7.22	上関寺付近S6.7.22の写真	30,447
⑫	R7.4.22	蹴上付近S7.4.22の写真	2,140

普段の京都国道の業務関連ツイートの閲覧数は概ね1000~2000であり、全体を通して比較的注目を集めたものと言える。

⑪については令和6年7月22日に合わせて昭和6年7月22日の写真を投稿したもので、1件だけ閲覧数が伸びた。内容としては⑥とほぼ同じだが、紹介の仕方での大きな差がでている。

なお2匹目のどじょうを狙って投稿した⑫については閲覧数が伸びず何が当たるか予測する難しさを感じたところである。

常時のアクセス数はフォロワー数に比例するため各事務所のフォロワー数を参考に添付するので景況感を補正してもらいたい。

表-2 事務所フォロワー数推移

	R5.8.4	増加数	増加率	R6.8.26	増加数	増加率	R7.8.8	増加数	増加率
道路部	3,826	801	20.9	4,433	607	13.7	6,555	2,122	32.4
福井	14,680	2,252	15.3	15,950	1,270	8.0	18,000	2,050	11.4
滋賀	5,361	1,847	34.5	6,545	1,184	18.1	9,209	2,664	28.9
京都	4,014	1,623	40.4	4,474	460	10.3	5,030	556	11.1
姫路	6,939	3,960	57.1	8,081	1,142	14.1	9,045	964	10.7
奈良	5,350	2,734	51.1	6,960	1,610	23.1	8,500	1,540	18.1
和歌山	7,065	4,384	62.1	7,501	436	5.8	8,170	669	8.2

このデータは筆者が令和元年から収集しているもので、毎年8月のフォロワー数と前年からの増加数、増加率を示している。

表はフォロワー数5000以上の事務所を抽出したもので、着色は全事務所における順位をグラデーション化したものである。

整備局各事務所のフォロワー数については災害による通行止め等が起こった場合の増加が突出しており、今回の工事写真に関する一連のツイートでのフォロワー数増加は、残念ながら誤差の範囲でほとんど表れていないと評価される。

(2) 問い合わせ対応と一般公開

「車石・車道研究会」と「びわ湖鉄道歴史研究会」から写真に関する問い合わせがあり、今後の利活用に資する事を考えて、全件をホームページに公開する事とした。



図-17 公開を告知するポスト

公開に当たってはCC-BYライセンス(原作者のクレジットを表示することを守れば、改変はもちろん、営利目的での二次利用も許可される)として自由利用できるようにした。



図-18 公開時の反応

筆者の把握している範囲では鉄道ピクトリアル2月号や大津市歴史博物館副館長による講演の素材として使用されている。今後とも地域史の研究素材として活用される事を期待している。



図-19 鉄道ピクトリアル2月号で使用された工事写真

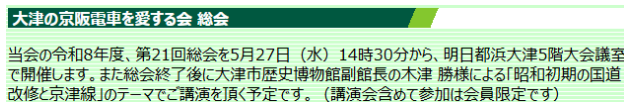


図-20 大津市歴史博物館副館長による講演

(3) サイネージ動画の作成

事務所ロビーに設置してあるサイネージのコンテンツが古く、新しい物を募集していたので動画を作って流してみた。

来客が待ち時間に見ており、概ね好評の様子で時々スマホで撮影している人が見受けられた。

動画はパワーポイントを使ってアニメーションで表示タイミングを設定し、保存時に「MPEG-4ビデオ」でmp4ファイルとして作成した。



図-21 動画1「昭和初期の道路工事アルバム」



図-22 動画2「大津のポンペイ」

(4) インフラツーリズムへの活用の可能性

近年建築の分野では歴史的な建築物を訪問するツーリズムの人気の高まっている。この分野の草分けである京都モダン建築祭は2日間で3,000円（令和7年度単価）と少々お高いが、人気の建築物は予約開始と共に枠が埋まる大盛況となっている。

建築に比べて盛り上がりには欠けるが、土木インフラツーリズムも注目されつつあり、この写真帳でもいくつかのガイドツアーをプランニングする事が出来る。

土木への関心を広める広報活動として有効な手段となると考える。



図-23 京都モダン建築祭

京都モダン建築祭は毎年参加者が増えており、2024年報告ではのべ4万6千人が参加している。

土木インフラツーリズムの事例としては以下のようなものがある。



図-24 まいまい京都のミニツアー

上記ツアー案内人の京都大学高橋良和教授は、土木の広報マンを自認しており「土木カフェ」の開催やTVへの出演など精力的に活動されている。

図-14の業界報は高橋先生から提供いただいたもので、このアルバム写真に関するやりとりが縁で2024年10月31日には事務所にて「日常を形づくる土木・道路の面白さ」のテーマでご講演いただいた。

近畿地方整備局のインフラについては既に下のようなツアーが実施されている。



図-25 近畿地方整備局職員のガイドによるツアー

ダムは土木インフラの中でも人気コンテンツでありダムカードが盛況な様子も目にしている。

ダム以外にも魅力的な施設は多数存在する。インフラツーリズムは日常を支えている土木に目を向けてもらうための良いきっかけとなると考える。

4. 結語

以上発見されたアルバムの価値と利活用の可能性について述べた。

我々の事業は地形の変更を伴う大規模な物が多く、時に以前の姿が分からなくなる事がある。施工にあたり撮影された工事写真は貴重な史料となりうるものだが、従前その重要性が理解されておらず、適切な保管・利活用が成されているとは言いがたい。

現に国道改築史写真帳についても(1)～(3)は搜索したが発見できなかった。

断片的に残された写真と外部の論文に引用された写真から推測すると、同年代におこなわれた国道9号の工事写真が収録されていたと思われ、老ノ坂トンネル・旧王子橋拡幅・観音トンネルなどの写真が含まれていたようである。貴重な史料が散逸した事は残念極まりない。

昨今、歴史的史料についてはデジタル化し保存と利活用を計る事が進められている。例えば国立国会図書館では令和4年度に国立国会図書館デジタルコレクションを大幅リニューアル、全文検索可能な文書数が5万点から247万点に拡充された。



図-26 国立国会図書館月報733号 2022.5より引用

デジタル化して広く公開する事は、学術的な利活用に資する事と、自主的にコピーデータが保存される事で史料の滅失を防ぐという2つの意味で重要な事と考える。

整備局が所有する他の史料についても今後デジタル化と利活用が進む事を希望して本稿を終えます。



図-27 逢坂山峠の昔と今

草津三丁目交差点改良事業について

今井 亮輔¹

¹滋賀県県土整備部道路保全課

草津三丁目交差点は、自動車交通量の多さ、線形不良、右左折レーンの容量不足による慢性的な渋滞に直面していた。この抜本的解決のため、2020年より大規模な改良工事に着手した。複雑な地下埋設物や厳しい交通制約下、ICT（3D/4Dデータ）の活用による効率化・安全確保に加え、発注者・受注者の密な連携と丁寧な施工を徹底し、2025年10月に完了、交通渋滞は大幅に緩和された。また、旧車道敷を有効活用し、グリーンインフラ導入の多機能プロムナードを整備した。本稿は、ICTと人間系マネジメントの協調、多機能空間創出の先進的事例となる本事業の詳細と効果を報告し、今後の都市インフラ整備の新たな可能性を示す。

キーワード 交差点改良、難工事指定、ICT、地下埋設物、グリーンインフラ

1. はじめに

草津三丁目交差点は、国道1号と、東側（名神高速方面）の主要地方道大津能登川長浜線、および西側（琵琶湖側）の一般県道山田草津線が交差する(図-1参照)。国道1号は日交通量40,000台を超え、両県道もそれぞれ日交通量10,000台以上の交通量があるため、県内でも有数の交通量を擁する。

また、県内の「主要渋滞箇所」にも位置付けられており、特に朝方（7時から9時）と夕方（17時から19時）のピークタイムにおいては、東側では志津大橋付近、西側では草津跨線橋付近まで深刻な交通渋滞が発生していた(写真-1参照)。この渋滞は、両県道の右折・左折レーンの容量不足が主な要因であった。加えて、県道間の線形が連続しない視距不良の「くいちがい交差」は、交通の危険性を高めていた。これらの課題を抜本的に解決するため、本事業では、右左折レーンの増設や線形改良などの大規模な道路改良を計画し、実施したものである。

本稿では、まず事業概要の説明をする。次いで、主要な工事である現道交通を切り替える工事に焦点を当て、施工時における多様な課題とその具体的な対応策を詳述する。さらに、工事に伴って生じた旧車道敷の整備状況を述べ、交差点改良後の事業効果について分析する。これらの分析を通じて得られた知見を考察し、今後の都市インフラ整備における課題と展望を提示する。この経験が、今後の類似事業における計画立案、施工管理、そして旧車道敷の有効活用の一助となることを期待する。

2. 草津三丁目交差点改良事業の概要

本事業は、図-2に示すとおり東側の県道の線形改良に加え、大津能登川長浜線の左折レーンと山田草津線の右折レーンをそれぞれ1車線ずつ増設する計画である。2010年に概略設計に着手し、地元の協力による用地提供を経て、2020年から工事を開始した。今年の10月に完了した工事を含め、全7件の工事を実施し、事業完了に至った。本現場は、交通量の多さに加え、無電柱化された電線共同溝および多数の占用者の埋設配管が交差点全域に複雑に配置されている状況下での

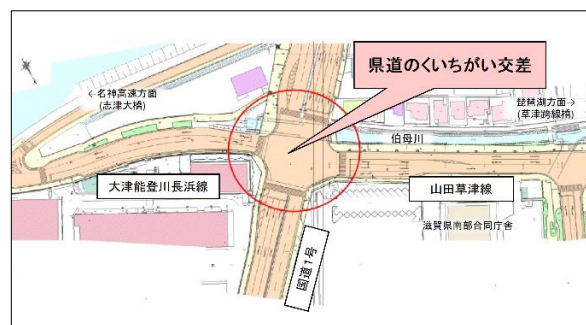


図-1 草津三丁目交差点事業前の状況



写真-1 草津跨線橋を超える西側の渋滞状況

施工であった。そのため、道路照明灯の移設や道路構造物の新設には困難を伴い、また、近隣住戸への騒音・振動対策、国道管理者との協議など、多岐にわたる調整を要した。これらの複合的な要因により、事業全体としての難易度は極めて高いものであった。とりわけ、現道交通を改良後に切り替える工事は、その複雑性から工事発注当時、県下で3例目となる「難工事指定」での発注となった経緯がある。本稿では「難工事指定」に関する説明は割愛し、詳細については参考文献を参照されたい。

3. 工事施工時における課題と対応策

一般的に現道部を施工する道路改良工事においては、施工条件の複雑性が大きな課題となる。現道交通を確保しつつ安全に工事を進めること、近隣住戸等への影響を最小限に抑えること、そして設計時に確認困難な地下埋設物の存在や、設計図書と現場状況との不一致などが典型的な具体例として挙げられる。これらの課題は、工事の進捗を阻み、工期遅延やコスト増加、結果として設計変更を生じさせる主要因となることが多い。本工事においても、前述の要因に加え、無電柱化された交差点全域における多数の地下埋設物の錯綜など、さらに複雑化した状況に直面した。以下に、主要な課題とその具体的な対応策を詳述する。

(1) 地下埋設物の正確な把握と配置計画の再検討

既存の地下埋設物群が、工事中の課題の中で最も進捗を阻む要因の一つであった。地下埋設物周辺での施工にあたっては、事前に試掘を行い埋設物の位置を確認することが原則である。本工事においても試掘を実施したところ、管理台帳上の位置と実際の埋設物の位置が相違し、設計成果物どおりに新設構造物を施工することが困難となる問題が生じた。これにより、一部の道路照明灯設計の再検討が余儀なくされた。この相違は、道路管理者が管理する図面が古く最新の情報が反映されていないこと、もしくは各占有者が現場状況

に合わせて既存構造物を避ける形で図面と異なる位置に占用物件を施工してきた経緯によるものと推測される。当該現場では、規定の土被りを逸脱した浅層埋設物や、管理者不明の埋設管なども多数確認された。国道区域においては、試掘後はその日のうちに舗装まで即時復旧する制約や、夜間工事の時間的制約が存在する中、試掘工の実施は一層の困難を伴った。さらに、管理者不明の埋設管が試掘で確認されるたびに、関係する全ての占有者へ連絡し立会いを求め、管理者不明であることを確認した上で支障となる部分を撤去するという一連の作業は、非常に多くの時間と労力を要した。

このような状況に対して、計50か所以上におよぶ試掘工を重ね、取得した試掘データと3Dレーザースキャナーで取得した既設構造物群のデータをもとに、交差点全体の3D（CIM）データを作成した(図-3参照)。その結果、従来の平面図と横断面図では判断が困難であった既存の地下埋設物の正確な位置と構造を詳細に把握し、新設構造物が既存埋設物と干渉しないよう、その配置を緻密に再検討することができた。

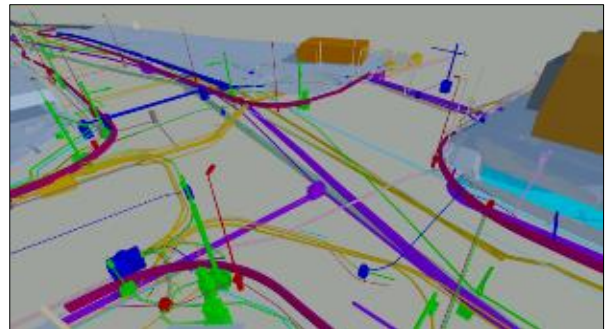


図-3 試掘結果により作成した
地下埋設物群の3Dデータ

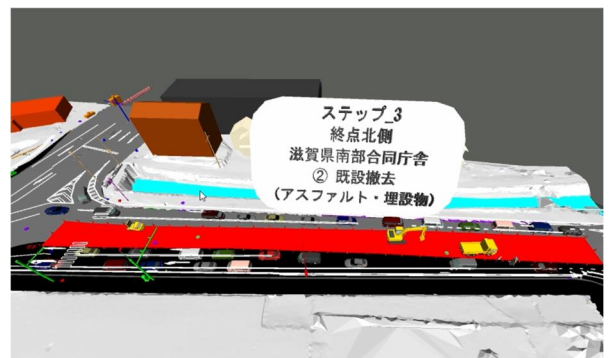


図-4 3Dモデルに工程の時間軸
を組み合わせた4Dデータ

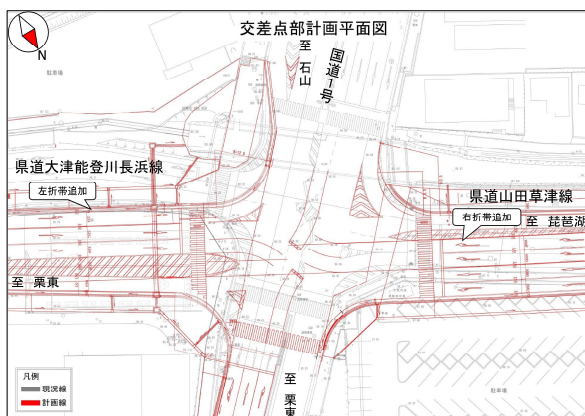


図-2 草津三丁目交差点計画平面図



写真-2 夜間工事状況

(2) 複雑な交通制約下での工程管理と4Dデータ活用

本工事は、交通量の多い都市部の主要交差点であり、現道交通を確保しながらの施工が必須であった。国道、県道ともに幅5.0m程度と限られた作業範囲内での作業や県警やその他占有者との調整、国道区域における22時から翌5時までの夜間作業の時間的制約など、複合的な要因が工程管理の難易度を一層高めた。このような厳しい条件下で1つの工事内で計27回の施工ステップと40回以上の通行切替を円滑に実施するため、受発注者間で多い時には週単位の工程協議を重ね、日々変化する現場状況に柔軟に対応した。

このような複雑な工程を効果的に支援するツールとして、(1)で作成した3D(CIM)データに工程の時間軸を組み合わせた4Dデータの作成を実施した(図-4参照)。この4Dデータは、3Dモデルに時間情報を加えることで施工の流れを時間とともに視覚的に再現し、最適な施工手順の検討を円滑に進める一助となった。従来の工程表では伝わりにくかった複雑な工程も、施工ステップごとに視覚化されることで直感的に理解できるようになり、関係機関協議や地元説明など、工事関係者以外への説明においても円滑な情報共有と合意形成に寄与し、適切な工程管理を支援した。さらに、現場経験の少ない若手技術者や工事途中から参画する下請け業者にとっては、技術指導や現場理解の促進に効果的であり、作業の進捗に応じた危険箇所の特定も容易となり、安全教育の資料としても有効であった。

(3) 周辺環境への配慮と協調

公共工事においては、周辺環境への配慮や協調が必要不可欠である。特に住宅密集地での夜間工事では、地元住民への周知徹底はより一層の配慮が必要となる。本現場の近隣においても住戸やマンションが多数存在したため、騒音・振動対策が本工事における重要な課題であった。夜間工事の際は、騒音の完全な排除は困難であったものの、騒音の発生源付近に移動式の防音パネルを設置し、低騒音型の機械を使用するなど、物理的な防音・防振対策に努めた(写真-3参照)。地元住民に対しては、工事の事前周知を徹底し、工事内容や騒音発生の時間帯について丁寧に説明することで、夜間工事への理解と協力

を得ることができた。これらの物理的対策と、公共工事の遂行において最も基本となる地元との密なコミュニケーションを徹底したことにより、地域からの苦情を最小限に抑えることができた。

4. プロムナード整備について

本事業において、線形改良により生じた旧車道敷を活用し、プロムナード(名称:くささん広場)の整備を行った。本プロムナードの整備にあたっては、設計業務を外部に発注せず、職員による直営設計の下、所内での協議や地元企業との意見交換を通じて整備計画を策定した。プロムナードは図-5、図-6で示すように、主に「休憩ゾーン」、「歩行ゾーン」、「景観ゾーン」の3つで構成される。

・休憩ゾーン:遊歩道利用者が長時間の散策中に休憩を取れるよう、ベンチが配置された空間である。このゾーンは、利用者が自然の中で心身をリフレッシュできるよう設計した。ゾーンの一部には植樹桝を2か所設置し、桜を植樹した。



写真-3 雨庭の整備状況

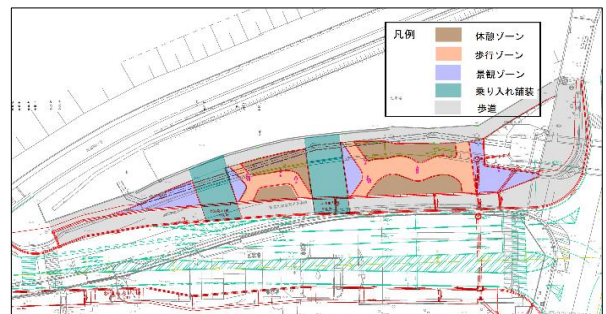


図-5 プロムナード整備計画

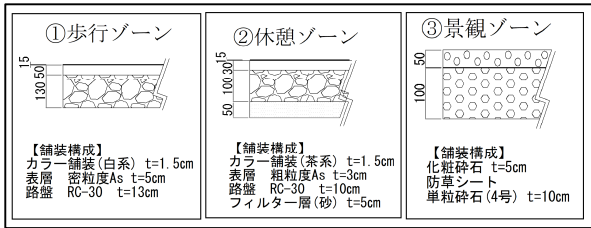


図-6 各ゾーンの断面図

・歩行ゾーン：道路歩道とプロムナードの動線をシームレスに接続し、利用者が安全かつ快適に移動できる一体的な歩行空間として機能する。

・景観ゾーン：京都市の雨庭整備の考え方²⁾を参考に設計を行った。雨庭とは、降雨時に一時的に雨水を貯留し、時間をかけてゆっくりと地中に浸透させることで、雨水流出抑制、地下水涵養、そして蒸発散によるヒートアイランド現象の緩和といった多機能な効果が期待できる空間である。このアプローチは、本県においても推進しているグリーンインフラの考え方に基づくものであり、道路上の雨水を効率的に地中へ浸透させることで、健全な水循環系の維持・促進に貢献する。本ゾーンの特徴として、他現場から発生した石材を流用し、日本の伝統的な枯山水をモチーフとしたデザインを採用、周辺環境への配慮も行った(写真-4参照)。

旧道敷地の活用の際には、払い下げによる民間活用などの方法も検討されるが、本現場は地下に多数の占用埋設物が錯綜しており、さらに隣接する店舗等への乗り入れ箇所が存在し土地利用が制限されるため、現実的に払い下げによる有効活用は困難であった。そのため、公共用地としての機能を維持しつつ、最大限の付加価値を創出する観点から、多機能なプロムナードとしての整備が最も最適と判断した。旧車道敷を活用したグリーンインフラの事例は県内でも稀であり、新たな取り組みである。本取り組みは、機能性と環境配慮、地域共生を両立させた、次世代の公共空間整備の一例となると考える。

5. 事業効果

事業効果を検証するため、工事前後における両県道の渋滞長調査を実施した。事前調査は2024年6月11日に、また、事後調査は2025年11月4日にそれぞれ朝7時から9時および夕方17時から19時の時間帯で実施した。事前調査の結果、午前8時30分のピーク時において、西側で渋滞長L=740m、東側では500mを記録した。一方、事後調査では同時刻において西側でL=100m、東側でL=60mの結果となり渋滞長の大幅な短縮が確認された。この調査結果から、交差点改良後において両県道の渋滞が顕著に緩和されたことが示された(写真-5参照)、(写真-6参照)。本事業は、長年の課題であった本交差点の慢性的な交通渋滞を抜本的に解消し、交通円滑化に多大な貢献を果た



写真-4 事業着手前の状況写真



写真-5 事業完了後の状況写真

したと言える。さらに、今回の事前調査で取得した3Dデータに工事の竣工図を反映させ、道路管理者に提供した。これにより、将来的な道路の維持管理業務の効率化にも寄与するものと期待される。

6. 考察

本草津三丁目交差点改良事業は、極めて難易度の高い事業であった。特に、複雑に埋設された既存インフラ、厳しい交通制約、そして周辺環境への配慮といった複合的な課題が、工事の円滑な進捗に影響を与えるものであった。しかし、これらの困難な条件下において、本事業が安全かつ円滑に完了し、所期の目的を達成できたのは、以下の要因が複合的に機能した結果であると考察する。

第一に、ICT技術の戦略的な導入と多角的な活用が挙げられる。管理台帳と現地状況の乖離という工事共通の課題に対し、計50か所以上におよぶ試掘調査を実施した。これに基づき、交差点内の3D(CIM)データ、さらには工程を加味した4Dデータを作成したことは、地下埋設物に関連する事故のリスクを劇的に低減し、極めて工期



写真-6 事業完了後の状況写真

的な取り組みであった。この3Dモデルに基づく事前シミュレーションは、従来の平面図や横断図では把握困難であった埋設物の正確な位置や構造を詳細に可視化し、新設構造物の配置計画を緻密に再検討することを可能とした。その結果、現場における不測の事態や誤差を大幅に削減し、約半月程度の工期短縮を実現した。一方で、50回以上に及ぶ詳細な試掘作業や、40回を超える複雑な通行切り替えの綿密な計画と実行といった、効率化の波に逆行するとも捉えられかねないほどの手間を惜しまない丁寧な施工は、受注者のたゆまぬ努力の賜物であった。こうした緻密な手作業がICTによる高い精度と相まって、最終的に精度と安全性を高め、作業中の事故・トラブルをゼロに抑えることに大きく貢献した。ただし、本事例におけるICT技術の最大限の活用は、施工を担った企業側の高い技術力と積極的な投資があつてこそ成立した点も特筆すべきである。当該企業は、ICT技術の内製化に積極的に取り組み、測量機、ドローン、CADソフトウェアを自社保有し、専門部署を設置するなど、現場への強力な支援体制を構築していた。このような専門性とリソースが、全ての現場に容易に適用できるわけではないという現実を踏まえるならば、本事業の成功は、発注者と、ICT導入に意欲と能力を持つ受注者との間の望ましい連携のあり方を示すものだ。

第二に、発注者としての基本業務の徹底と、多主体間の密な連携が、事業遂行の確かな基盤となった。本事業では、国道管理者、県警、多数の占有者といった多岐にわたる関係機関、さらには近隣住民との調整が極めて複雑であり、刻々と変化する現場状況への迅速な対応が求められた。こうした状況下において、県担当者が「ワンデーレスポンス」を徹底し、受注者と課題に対し、入念かつ迅速な協議を重ねたことは、円滑な意思決定と課題解決を可能にした。また、近隣住民への騒音・振動対策においては、物理的な防音措置に加え、工事開始前の徹底した事前周知と丁寧な説明を通じて、地域からの深い理解と協力を得ることができた。これらの綿密な調整や丁寧なコミュニケーションは、前述の「第一の要因」で

あるICT技術による効率化と対立するものではなく、むしろ相互に補完し合う関係にあったと推察する。ICTが提供する正確な情報と効率的なシミュレーションは、複雑な調整作業を合理化し、人間による意思決定の精度を高めた。同時に、人間による粘り強い交渉やきめ細やかな配慮が、ICTではカバーしきれない多様なステークホルダーの要望を汲み取り、最終的な合意形成へと導いたのである。これは、いかに新技術が発展しようとも、発注者側の綿密なマネジメント能力と、関係者間の信頼に基づく協調的な関係構築といった、公共事業の根幹をなす「人」による基本業務の徹底が、成功には不可欠であることを強く示唆している。

第三に、旧道敷地を活用した多機能空間創出とその先進的な取り組みである。従来、類似の線形改良事業で発生した残地は、有効活用されず資材置き場となっていたり、維持管理が行き届かず荒廃している事例が散見された。しかし本事業では、地元企業とも協議し、プロムナードの整備計画を策定することで、旧車道敷の有効活用を図り、地域へ新たな価値を提供した(写真-7参照)。特に、自然の多様な機能を活用するグリーンインフラの導入は、持続可能な都市環境整備に貢献するとともに、地域住民の憩いの場を創出した点で、単なる交通機能改善に留まらない、多角的な地域貢献の先進事例であると言える。

7. 今後の課題

本事業の完了は、当初の目標から約1年遅延した。この遅延の主要因は、前章「3. 本工事施工時における課題と対応策」で詳述した課題、特に複雑な埋設物に悩まれ進捗が進まなかったことである。この貴重な経験から、今後の類似事業においては、以下の3点が重要な課題として挙げられる。

第一に、設計段階における現地状況の詳細な把握である。現在の設計プロセスでは、占用図や管理図等の机上調査に基づいた計画が先行しがちである。しかし、本事業で明らかになったように、管理図面と現地の実態（特に地下埋設物の位置）には乖離があることが多く、これが施工段階での手戻りの主要因となる。この教訓から、今後の類似事業においては、詳細設計の時点で机上調査に留まらず、必要に応じて試掘調査を積極的に実施し、埋設物等の現地状況と設計図面との整合性を早期に確認することが重要である。これにより、施工段階での計画変更や手戻りを削減し、事業全体の円滑な推進と効率化に繋げることが可能となる。

第二に、発注方式の検討である。設計業務と工事を別々に発注する従来の分離発注方式に加え、両者を一体的に発注するDB方式（Design-Build方式）の導入も有効な選択肢となり得る。DB方式では、設計者と施工者が初期段階から連携することで、施工上の課題を設計段階

で共有し、より実現性の高い設計を構築することが可能となる。本事業のように複雑な埋設物が存在し、現道交通に大きな制約があるなど、難易度の高い工事においては、設計と施工の密接な連携が手戻りの発生そのものを抑制し、予期せぬ問題発生リスクを低減する上で特に有効であると考えられる。

第三に、占用物件の管理体制の強化である。本事業での地下埋設物に関する課題は、過去の占用工事において、管理図面と異なる施工が行われたり、規定の土被りが確保されなかったりした事例が多数存在することに起因すると推測される。道路管理者が占用工事を許可する際には、その工事管理を徹底し、占用許可図通りに工事が実施されているかの確認を厳格に行うことが不可欠である。これにより、将来的な道路改良工事において、道路管理

者側が予期せぬ費用や工期遅延を被るリスクを未然に防ぎ、円滑な事業遂行に資すると考える。

8. 謝辞

本事業に携わらせていただいたことは、筆者にとって非常に貴重な経験となりました末筆ではございますが、本事業に携われたすべての方々に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 奥田大祐, 宮谷一平, : 令和4年度(第44回)滋賀県土木技術研究発表会, p20-25, 2022
- 2) 京都市 HP 「雨庭」とは...
<https://www.city.kyoto.lg.jp/kensetu/page/0000291580.html>

御社橋架替に伴う関係機関への対応について ～猪名川河川改修事業～

塚本 悠介¹

¹兵庫県 土木部 道路企画課 (〒650-8567兵庫県神戸市中央区下山手通5-10-1)

猪名川河川改修事業における御社橋の架替に伴い、左岸の県道多田停車場多田院線では最大2.0m程度の嵩上げが生じ、県道に面する多田神社の石垣にも影響が生じる。

多田神社の境内は国が指定する史跡に該当するため、事業の実施に当たっては多田神社及び文化庁の許可が必要となる。

本論文では多田神社をはじめとした関係機関への対応について紹介する。

キーワード 御社橋, 猪名川河川改修事業, 史跡

1. はじめに

猪名川は、淀川の派川神崎川の支川であり、川辺郡猪名川町の大野山を源流とする一級河川である。兵庫県と大阪府の境界付近を南流し、その地理特性上、河川管理者が国土交通省、大阪府、兵庫県と複雑に異なっている。そのうち兵庫県が管理する区間では、淀川水系猪名川圏域河川整備計画（2016年3月）に基づき、銀橋（川西市鼓が滝）から多田大橋（川西市多田院）までの区間について河川改修を進めている。

多田院地区の河川改修では、護岸の整備に加え、堤防の高さ不足及び橋脚による阻害率を解消するために、御社橋（みやしろばし、市道275号線）の架け替え・拡幅を計画している。御社橋の架け替えに伴い、左岸側の県道多田停車場多田院線のかさ上げ等の取付道路の整備が必要だが、左岸には国指定の史跡多田院（多田神社）が位置するため、多田神社を中心とした歴史や景観への配慮が求められる。

本稿は、御社橋の架け替えに伴って生じる史跡多田院への対応について、現在検討中の内容の中間報告を行うものである。

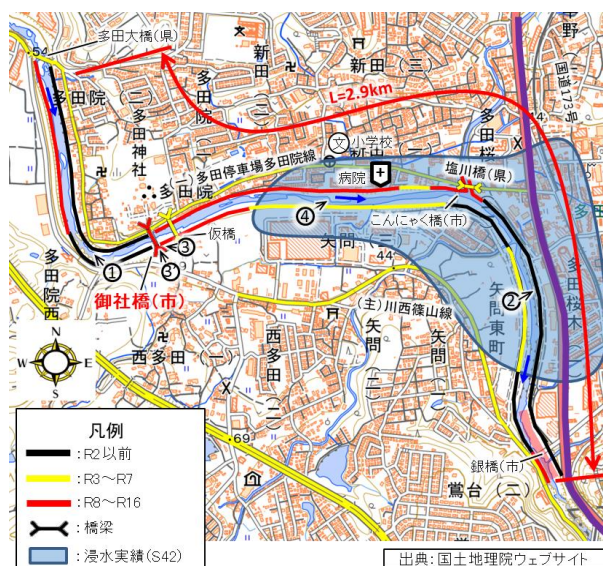


図-1 事業進捗平面図

2. 事業を進める上での課題

多田神社は、清和源氏や多田院御家人発祥の地で有り、970年（天禄元年）に源満仲（みなもと の みつなか）によって建立されたものである。明治初年の神仏分離政策により多田神社に改められ、境内には江戸時代前期の寛文年間に再興された建造物が残されており、1951年（昭和26年）に神社境内全域（約50,000㎡）が史跡指定された。



図-2-1 史跡多田院の全景

(1) 多田神社の事業協力

御社橋は、1941年（昭和16年）に多田神社が設置したもので、その後川西市へ寄付され、昭和36年に一度架け替えられて現在に至っている。このような設置経緯及び多田神社への参道である点を踏まえ、架け替えの事業化にあたっては多田神社宮司（以下、宮司）と協議を重ねてきた。

宮司は、多田神社のイメージを重視しており、御社橋が架け替えられて新しくなるだけでなく、併せて多田神社の景観（史跡地内）も綺麗にかつ新しくならなければ、事業化は認めないという姿勢であった。



図-2-2 御社橋（奥に多田神社）

(2) 史跡多田院の形状

前述した左岸側の県道多田停車場多田院線のかさ上げにおいて、史跡地内で石垣の補強や堀のかさ上げの現状変更が生じることから、令和4年3月に文化庁に現状変更を申請し、令和4年6月に許可を受けている。許可に際しては、学識経験者の第三者的視点からの意見を反映することが許可条件となっていたため、川西市文化財審議委員会委員長を務めている名誉教授に学識経験者（以

下、学識者）として文化財及び景観の保護について意見を諮っている。

学識者は、現存する文化財は最大限活用するという考えの基、可能な限り史跡地内は現状から変更がないように事業を進めるべきという姿勢であり、宮司と意見が対立する形となった。

また、右岸側に設置されている多田神社の鳥居についても、橋梁拡幅に伴い大型化を希望する宮司と現状維持を主張する学識者とで意見が対立する形となった。



図-2-3 多田神社の石垣と堀

(3) 通学路切替に対する地元住民合意

地元住民へは、これまでも事業内容の説明会を何度か開催しており、治水安全度の向上に対しては理解を得ている一方、交通安全を危惧されていた。

御社橋は、周辺の小学校、中学校及び高等学校の通学路に位置付けられている。特に小学生の通学の際は、地元住民による通学路の見守り活動が行われており、子どもの交通安全への関心が非常に高い地域である。工事中は下流側に仮橋（人道橋）を設置し、迂回路として仮橋を通学する計画であり、工事着手までに通学路の切り替えについて地元住民の合意を得る必要があった。

3. 課題解決に向けた対応

(1) 多田神社への対応

石垣について、経年劣化が進行しており、工事中の損傷または事業後に越水が生じた場合に備えた補強が必要な状態である。宮司は、今回を機に経年により傾いていた石垣を綺麗に整えたいと考えており、本事業に協力する条件の一つとなっていた。後述する折衷案による保護方法を必要性和併せて学識者に説明することで理解を得ることを目指した。

鳥居について、所有者の多田神社の意向を踏まえ、道

路幅に合わせて大型化する方針とした。なお、鳥居は神域と俗世を区画する「結界」であり、神域への入口を示す門としての役割を果たすためにも、車線部を含めた全幅を跨ぐ（大型化する）必要があるという宮司の考えを学識者に説明することで理解を得ることを目指した。

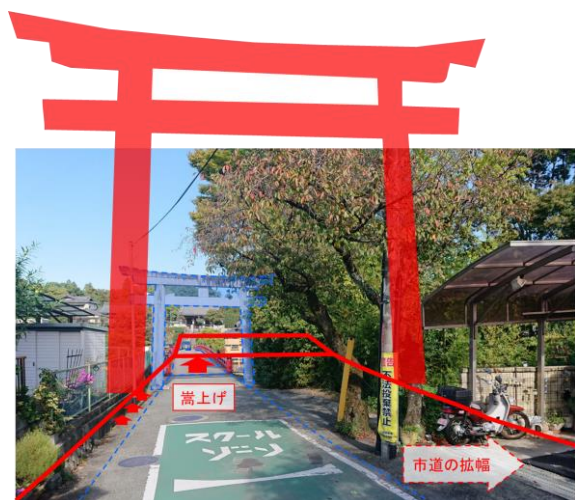


図-3-1 大鳥居のイメージ

鳥居について、神社における鳥居の役割を説明することで、大型化する方針について理解を得た。引き換えに、御社橋の高欄においては、学識者の意向を踏まえ、旧橋の擬宝珠（ぎぼし）を新橋へ再利用する検討を行った。

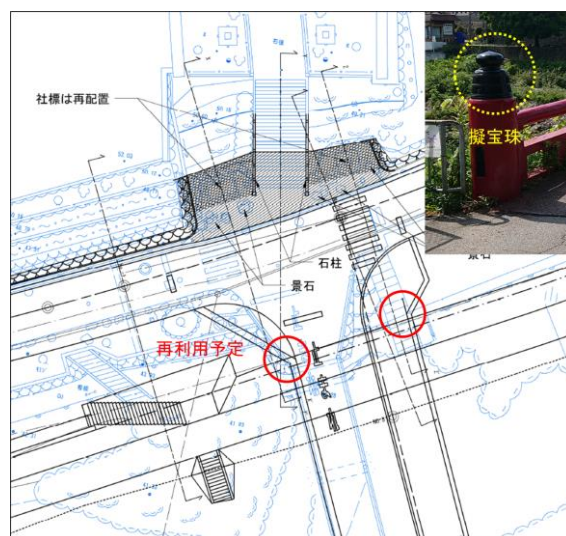


図-3-3 擬宝珠の再利用

(2) 文化庁・学識経験者への対応

御社橋の架け替えに併せて、石垣を綺麗にかつ新しくしたいという宮司と、可能な限り現状を変更するべきではないという学識者の意見が対立することとなったため、多田神社の周辺の景観に大きく影響する石垣について、双方の意見を踏まえた折衷案を検討した。

石垣について、前述した補強方法として、本事業で嵩上げる県道多田停車場多田院線の高さまで新たな石垣で補強することとした。文化財保護の観点では、現状の構造物を取り除くことは認められないが、後々、状態を確認できる形状であれば問題ないとの考えが文化庁より示された。そのため、現状の石垣を新たな石垣で埋めることで、構造的な補強と景観の調和、文化財の保護、宮司と学識者の双方の意見を取り入れた形状となる折衷案を提案し、合意を得た。

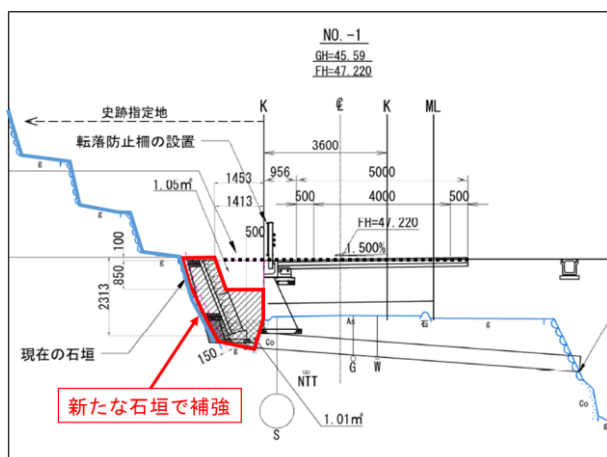


図-3-2 石垣補強のイメージ

(3) 地元住民への対応

架け替え後または工事中の交通安全に焦点を当て、これらについて丁寧に対応することで迂回路への交通の切り替えについて合意を図った。

架け替え後について、令和4年の説明会において橋上の片側歩道の位置を上流側ではなく下流側に設置して欲しいとの要望があった。当初は多田神社の参道としての位置付けを踏襲し、境内の階段への線形を優先して上流側としていたが、通学路としての利便性を考慮した場合、下流側の方が道路横断の回数を減らすことができ、より安全であると考えられた。改めて、宮司と協議し、下流側への変更について理解を得た上で計画を変更した。

工事中については、迂回路における横断防止柵や照明灯、注意看板の設置を現場状況に合わせて対応することで理解を得た。地元要望を丸のみするのではなく、教育委員会や警察等と現地立会の上で安全対策を事前に提案することで円滑に理解を得られた。

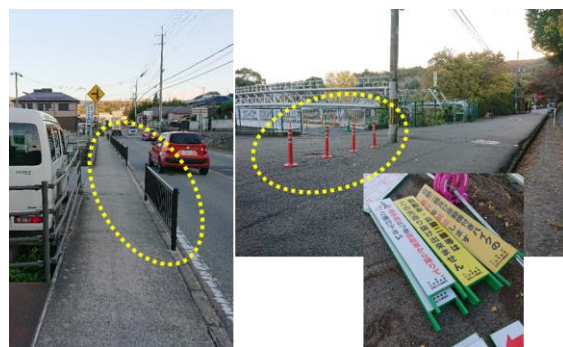


図-3-4 迂回路の交通安全対策

4. おわりに

本事業は河川改修の枠に留まらず、市内有数の史跡多田院を中心とした文化財保護や修景、御社橋という地域交通における要衝の改良などまちづくりとしての側面も含んだ事業である。必然、関係機関も多くなるため、本稿で述べたような協議や調整を要する点は、工事担当者としては苦労が絶えないが、地域全体を良くするための事業に携わる貴重な機会として尽力したい。

また、本事業は川西市から受託を受け、御社橋の架け替えを県が施工する体制をとっているが、本稿で述べた関係機関との協議の際は、川西市と協力して対応にあたっている。

特に地元住民への対応として行った、事前の現地立会については、川西市からの提案であり、きめ細やかな対応を行った結果、現時点まで迂回路における交通安全の問題は生じていない。住民感情をより理解している市町村との連携は、地元対応を行う上で非常に心強い存在であると感じた。

謝辞：本取り組みにあたり、ご協力いただきました川西市の皆様、これまで事業に携われた皆様に深く感謝申し上げます。

巻末：本論文は、従前の配属先（阪神北県民局 宝塚土木事務所 河川砂防課）における所掌内容を課題として報告したものである。

兵庫県北播磨地域における「内藤克雄」設計による建築物をテーマとする建築ツーリズムの提案

杉浦 雅亮¹

¹兵庫県 まちづくり部 都市政策課 (〒650-0011兵庫県神戸市中央区下山手通5-10-1)

兵庫県の建築技師として勤務していた内藤克雄氏が独立後に設計した建築物（以下「内藤建築」という。）が北播磨県民局管内（以下「北播磨地域」という。）に多く現存する。北播磨地域における洋風建築黎明期の建築物群として、景観資源として高いポテンシャルを秘めているが、西脇小学校が国指定重要文化財となっている他は詳細が明らかになっていない建築物が多い。一方、建築ツーリズムと呼称される地域特有の建築を巡る旅行形態が近年都市部を中心に注目されている。本論文では、内藤建築を一例として、地方部における今後の建築ツーリズムの在り方と、兵庫県の景観条例による景観遺産登録の可能性を報告する。

キーワード 内藤克雄、建築ツーリズム、景観遺産

1. はじめに

近年、建築を通して地域を観光する建築ツーリズムが注目されている。近畿圏では、大阪市で普段から見かける建物に親しみをもってもらい地域への愛着醸成を目的としてはじめた「生きた建築ミュージアムフェスティバル大阪」（以下「イケフェス」という。）や神戸市で神戸建築祭を代表例としてイベント開催を行っている。ただし、これらの動きは都心部が中心で、地方部に波及しているとは言い難い。

当県では、2025年度の景観審議会懇話会で、景観資源の魅力を積極的に発信し、地域の認知度向上とブランド力強化を図るとする提言をまとめ発表している。

そこで、兵庫県内でも注目されることの少ない北播磨地域において、建築を通して地域に親しみを持ってもらうことを狙いとして当地で活躍した建築家の足跡をたどる建築ツーリズムの提案と、景観条例制度に基づく「景観遺産」への登録を検討する。

2. 北播磨地域に現存する内藤克雄による建築

2年前に私が当県加東土木事務所に赴任した際、国指定重要文化財となっている西脇市立西脇小学校に強く惹かれた。そこで設計者を調べたところ、当県土木課営繕係（当時）の技手として5年間の勤務後、1914年に小野

市に事務所を構え北播磨地域で800件を超える建築物を設計した内藤克雄であることがわかった。

内藤は独立当初から洋風建築の設計を数多く行い、1930年以降には多くの公共建築を手掛けた。また、地域の社寺建築の設計も目立つが、これは学生時代に師事した武田五一が築地本願寺の設計をはじめとした社寺仏閣の設計に広く携わっていたことが影響していると考えられる。

内藤建築のうち今日詳細が判明している148件（既に除却された建築物を含む。）について分析したところ、



図-1 詳細が判明している内藤建築の地域別内訳

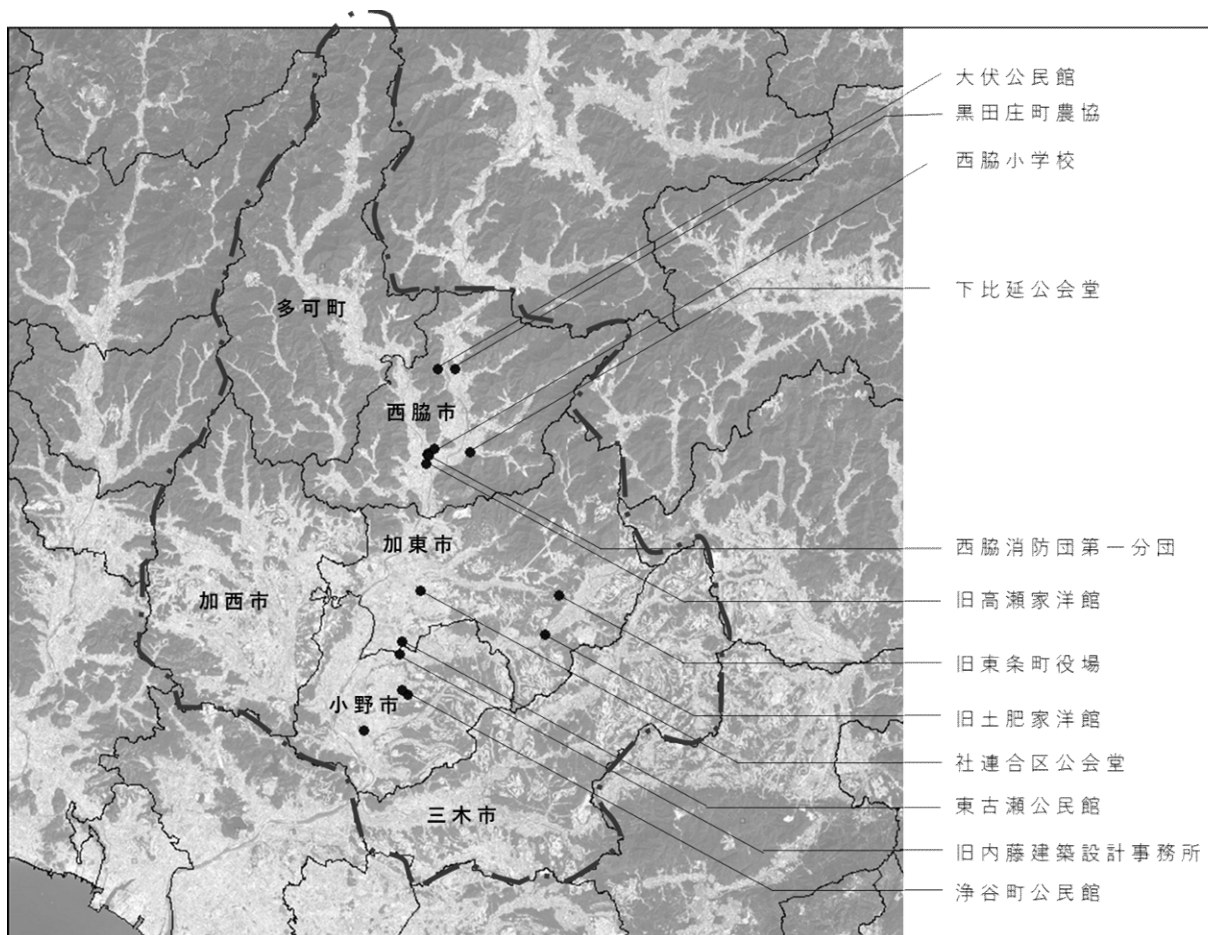


図-2 北播磨地域に所在する主な内藤建築

80%が北播磨地域に所在していること、いわゆる「洋風建築」という共通した特徴を有することが明らかになった(図1)。

内藤建築の特徴として洋風建築に社寺建築の意匠を取り入れた点がある。全体の外観は下見板張りを基調にしているが、屋根部分を中心に、懸魚や格天井といった、通常洋風建築では見られない意匠が付加されている(表1)。北播磨地域では公民館をはじめとした、地域の施設にそうした内藤建築が多い。このような特徴的な内藤建築を通じた建築ツーリズムの実現に向けた施策の検討及び提案を行う。

表-1 内藤建築の意匠上の特徴

	旧東条町役場 (加東市)	浄谷公民館 (小野市)	東古瀬公民館 (加東市)
建物全景			
和風意匠			
	懸魚・木連格子	懸魚・むくり屋根	格天井

3. 施策の提案



図-3 内藤建築に関する Instagram の投稿

(1) Instagramによる情報発信

近年、当県の各土木事務所では Instagram を活用し、県民に向けた情報発信を行っている。加東土木事務所では、若手職員が中心となり事務所で取り組む事業等の広報や解説に関する投稿を行ってきた。見学会等のイベント情報や通常は知る機会の少ない、土木工事の解説等を掲載した結果フォロワー数は増加している。

ただし、土木職職員によるものが中心で建築職職員による投稿は少ないのが現状である。そこで、地域のPRの一環として現存する内藤建築を紹介する投稿を行うこととした(図3)。投稿1件に対してひとつの建物を取り上げ、4件の投稿を行った。投稿は地域住民や、建築に興味がある方が目にすることを想定し、次のポイントに留意した。

投稿では内藤建築の中でも地域の生活に根差し、特徴的な意匠を有するものを取り上げる。前者については、日常で目にする風景のバックグラウンドを知ってもらうことで、周辺住民に内藤建築に対する愛着を感じるきっかけとなることを狙いとする。景観遺産はふるさと意識の啓発、地域の活性化をねらいとして、地域特有の景観や、歴史的・文化的背景を有する景観を、この機運を醸成することを狙いとする。後者については、建築を専攻する学生や地域の建築家に内藤という人物が建築史の中でどのように位置付けられてきたかを知ってもらうことを狙いとする。建築を専門としていない県民に興味を持ってもらえるように、それぞれの建築の意匠的な特徴を写した写真と解説を平易な文章で記述する。

(2)サイクリングコースの提案

内藤建築は、北播磨地域に広く分布しているが、旧街道に面しているなどアクセスに優れているとは言い難く駐車場の整備等も行われていない状況である。

一方、加東土木事務所では「北はりまサイクリングマップ」を配布し、数種類のコースを紹介している(図4)。そこで、新たに内藤建築を周遊するサイクリングコースを提案した。

コースは、加東市の滝野にぎわいプラザから県道564号線を緩やかに上りながら東進し、朝光寺の庫裏を経て、



図-4 東はりま北はりまサイクリングマップ

①旧東条町役場を見学した後、県道75号線を再び加西市方面に向かい②旧土肥家洋館を見学、県道144号線を西脇市方面に向かい、③来住家洋館と④西脇消防団第一屯所を巡り、滝野にぎわいプラザへ戻る(図5)。

コースの選定においては、次の点に配慮した。

- (a) 自転車初心者でもチャレンジしやすいこと
大きな起伏がない道を選定し、総距離は約70 kmに抑えた。
- (b) 遠方から車で来やすいこと
遠方からの来訪者の多くが自動車に自転車を積載して来ることから、駐車場施設が整っておりロードバイクをはじめ多種の自転車のレンタルを行っている滝野にぎわいプラザ(加東市)を

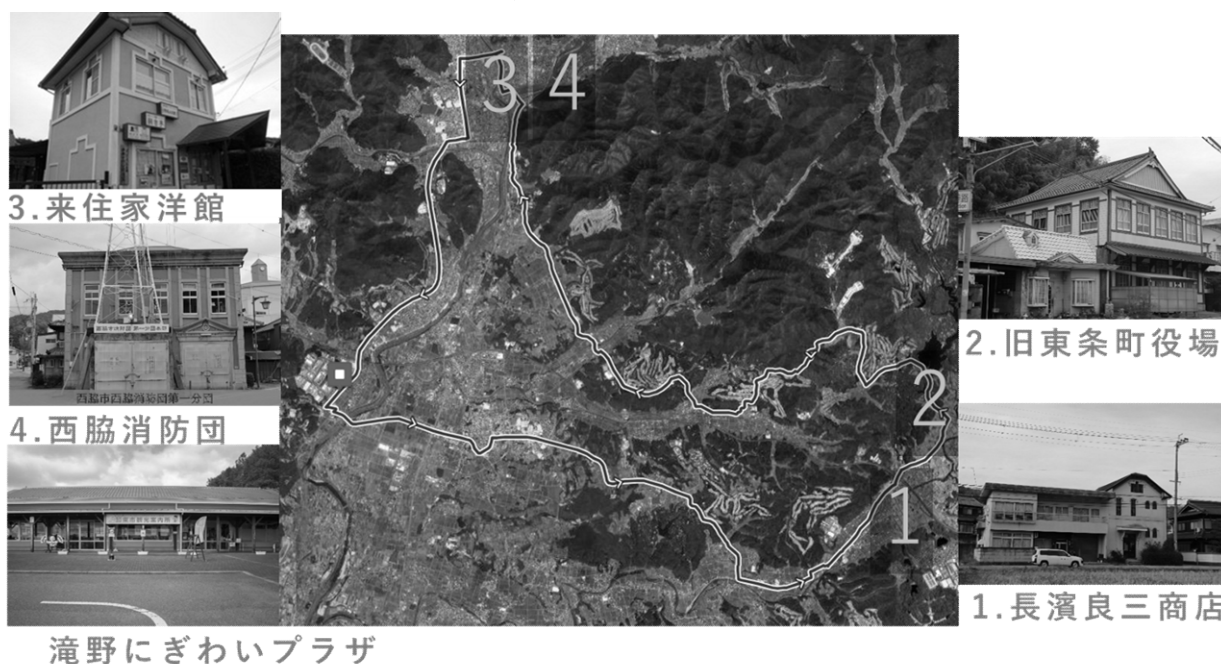


図-5 内藤建築を巡るサイクリングマップ

拠点とした。

(c) 目立った特徴を有する内藤建築を含めること

内藤建築の中でも、洋風建築の典型例の中に内藤らしさが出ている4棟を選定した。

(3)提案のアプローチ方法について

前節、前々節で取り上げた取組について、建築に興味がある層や自転車に興味のある層の、それぞれにリーチしたいと考える。従来であれば、県のホームページ内で記者発表を行い、既存の枠組みのページへリンクを貼ることにとどまっていることが現状である。

より多くの人に北播磨地域の内藤建築を知ってもらうために、既存の枠組みに囚われない発信方法や、観光部局との連携を考える必要がある。

4. 景観遺産への登録

ふるさと意識の啓発、地域の活性化をねらいとして、地域特有の景観や、歴史的・文化的背景を有する景観を「景観遺産」として県が登録する制度がある。一連の内藤建築はInstagramによる情報発信、サイクリングコースの提案により、北播磨地域の建築ツーリズムの促進が一定なされた時点で、景観遺産として登録するべきと考える。そこで、登録要件と課題について検討する。

(1)登録要件

景観遺産への登録要件として3つの条件が定められている。それぞれ、次のとおり要件は満たしていると判断する。

(a)地域との関係性

内藤克雄は加西市出身で、北播磨地域の近代建築事務所を小野市、北播磨地域の多くの近代建築をはじめとした洋風建築を設計した点。

(b)独自性

県内で一人の設計者による多様な用途の建築物に、懸魚や格天井といった社寺建築の意匠を採用した洋風建築が一つの地域に集中していることは、県内でも北播磨地域のみである点。

(c)希少性

内藤建築は北播磨地域に詳細が判明しているものだけで約120件あるが、現存するものは重要文化財となっている西脇小学校を含めても約20%に過ぎない点。

(2)課題

北播磨地域に所在する内藤建築の多くは個人や地元自治会が所有する私有財産であり、有名建築のように景観上優れた建築物であることが所有者に認識されていないケースがある。現状から景観遺産への登録を前向きに検

討してもらうためには、次のような所有者説明を行いたい。

そのため、合意形成を図る際には単体の建築物に対するものだけではなく、北播磨地域に現存する洋風建築の集団として希少な建築物「群」としての登録への意義、そして、ふるさと意識の啓発という面を建物所有者に十分周知することが必要になる。

(3)展望

北播磨地域には、内藤建築のほかにも、小野市の浄土寺や加東市の朝光寺、加西市の法華山一乗寺といった古建築、さらには魅力的な建築物が多数ある。内藤建築を巡るルート以外にも周遊ルートを考案し建築ツーリズムの機運の醸成を図ることができれば、北播磨地域への来訪者の増加や、地域への愛着を持ってくれる人が増えるのではないだろうか。また、内藤建築の発信を通して新たに魅力的な建築を地域の人が発見し共有することができれば、新たな景観遺産を発見していく手立てとなっていくのではないだろうか。

5. おわりに

本論文では、北播磨地域の内藤建築を核とした建築ツーリズムの実現可能性について整理し、どのような発信を行えば関心の醸成につながるかについて検討した。来訪を促すうえで、既に投稿が活発な県土木事務所公式Instagramを用いた情報発信を考えた。新たに提案する建築ツーリズムの手法としては、車でのアクセス状況等と、土木事務所全体でサイクルツーリズムを推進している状況から自転車を用いた周遊ルートの提案を行った。私はもともと自転車でまちなみを巡ることが趣味で、車とは違う気になった建築物に気軽に立ち寄れることに、その魅力があると考えている。北播磨における内藤建築を巡る建築ツーリズムが活発になれば、建築物に対する興味、ひいては地域への関心が高まるのではないだろうか。

※本論文は、従前の所属（北播磨県民局加東土木事務所 まちづくり建築課）における所掌内容である。

参考文献

- 1)『西脇市立西脇小学校保存改修工事報告書』西脇市教育委員会、2021年3月
- 2)日本建築学会『建築雑誌』Vol. 139, No. 1783
- 3)『日本近代建築人名総覧 増補版』堀勇良、中央公論新社、2022年7月

名張川における環境保全の取り組み ～なまず遡上作戦～

岩田 基晃¹

¹豊岡河川国道事務所 工務第一課 (〒688-0025 兵庫県豊岡市幸町10番3号)

三重県名張市を流れる名張川の支川・留い川では、河川内の落差を解消し、ナマズの遡上を助ける目的で、2021年から一時的な水制工・簡易魚道を設置している。2025年には留い川から水田までの落差部に簡易魚道を整備し、ナマズの遡上状況を調査した結果、多数の遡上個体が確認されるとともに、留い川周辺の水路において繁殖行動および稚魚を確認することができた。これにより、名張川から水田まで約500mの連続性が確保され、水田がナマズの産卵場として機能していることが確認された。また、この取り組みを通して、地元の子供達へ環境、防災に関する興味関心を高める機会となった。本稿では、それらの取り組み内容を紹介する。

キーワード 名張川、水制工、土嚢、魚道、ナマズ、環境学習

1. はじめに

(1) 背景

三重県名張市を流れる名張川は、奈良県御杖村を源とし、木津川、淀川へと流下する延長62 kmの一級河川である。1953年の台風13号では名張市街地において大きな被害が発生したことを契機として、木津川上流河川事務所が一部区間を管理し河川整備を行っている。現在、同事務所では、名張川と支川である宇陀川との合流部においてI期引堤事業を実施している(Fig. 1)。しかしながら、本事業に伴い、名張川支川である留い川の樋門周辺において、魚類の遡上に影響を及ぼす可能性のある落差が確認された。そのため、出水期に入る6月15日までの期間、一時的な水制工・簡易魚道を設置する取り組みを2021年より実施している。

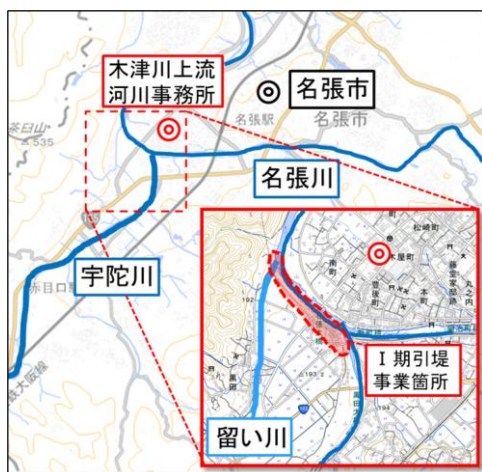


Fig. 1 留い川周辺の位置図

(2) ナマズについて

本取り組みでは、当初よりナマズ (*Silurus asotus*) を対象魚種として選択した。ナマズは水田などの一次的水域を産卵や成育の場として利用することが知られており、水域の連続性に強く依存した生態を有している(斉藤ら,1988)。しかし、近年では圃場整備や河川改修などにより、水田と河川・水路とのつながりが失われ、ナマズの生息環境は減少している(森ら,2008)。このような状況の中、地元NPOより「ナマズが遡上しやすい環境を整備してほしい」との要望が寄せられたことを契機に、本取り組みを開始した。また、本取り組みは地域との協働による環境学習および防災学習の推進も目的の一つとした。地元小学校と連携し、児童が現地で水制工・簡易魚道の設置に携わるとともに、出前授業を通じて河川環境やナマズの生態、水害対策の重要性について学ぶ機会を設けた。

2. 対象区域および取り組み概要

(1) 対象区域の概要

本取り組みの対象である留い川は宇陀川の鹿高井堰からの農業用水を主な水源とし、名張川へと流下する全長約5.5 kmの河川である。農繁期には井堰からの取水によって一定の流量が確保されているが、非灌漑期においては山間部からの沢水がわずかに流入するのみであり、大型魚類の生息はほとんど確認されていない。また、樋門設置以前には、出水時に名張川からの逆流による内水氾

濫が発生していた。

(2) 魚類の移動を阻害する落差の状況

現在、留い川には引堤事業により設置された樋門の他に、魚類の遡上の阻害となる複数の落差が存在している。(Fig.2)

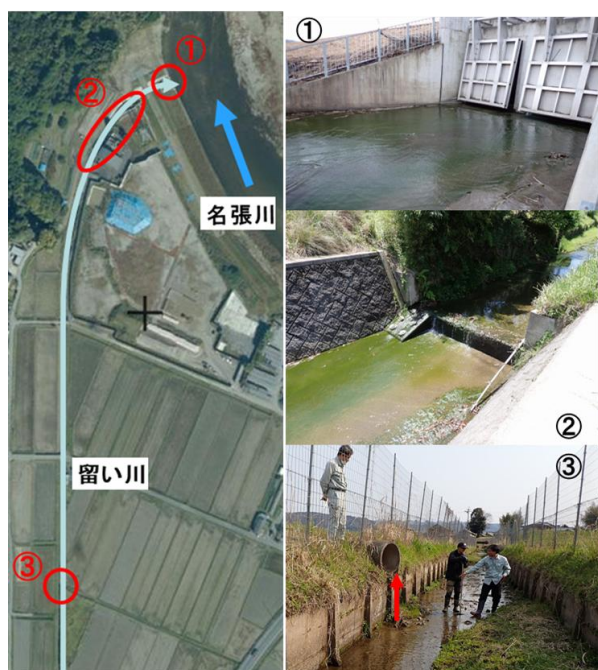


Fig.2 ナマズの移動を阻害する落差

左：留い川下流部区間 右：①樋門下流部
②樋門上流側落差 ③留い川から水田までの落差

(3) 一時的な水制工・簡易魚道の概要

前述の移動阻害構造物に対し、水域の連続性を一時的に回復することを目的として、複数の水制工・簡易魚道を設置した。

まず、樋門下流部の平坦区間においては、名張川本川の転石を活用した石積みの水制工を設置した。この水制工は、流速の低減や水深の確保による魚類の遡上環境の改善を目的とするとともに、出水等により流出した場合でも現地材料を用いて迅速な復旧が可能であり、周辺環境への影響が小さいことを考慮して採用した。(Fig.3-①)

次に、樋門上流部の平坦部、段差部および坂路部においては、土嚢を玉石袋で被覆した土嚢水制工を設置した。この水制工により段差部では落差の解消を、平坦部および坂路部では水深を確保し一時的な休息場の確保することで、ナマズの遡上を補助する機能を持たせた。このうち、2024年は平坦区間及び段差部まで、2025年は坂路部まで土嚢水制工を設置した。(Fig.3-②)

さらに、2025年には留い川と水田との間に存在する約80 cmの落差に対し、簡易魚道キットを設置し、簡易魚道として活用した。これにより、河川から水田までの移

動経路を確保し、ナマズが産卵場として利用する水田への遡上を可能とすることで、生息環境の連続性の回復を図った。(Fig.3-③)

以上のように、本取り組みでは石積み水制工、土嚢水制工および簡易魚道を組み合わせた一時的な水制工・簡易魚道を設置し、ナマズの移動経路の確保に取り組んだ。なお、これらの施設はいずれも仮設構造物であることから、出水期前に撤去を行い、洪水時の流出や河川管理上の支障を未然に防止する運用とした。



Fig.3 水制工・簡易魚道

上段：樋門下流部の石積み水制工 中段：樋門上流部の土嚢水制工 下段：留い川から水田までの簡易魚道

3. 水制工・簡易魚道の設置および調査方法

(1) 水制工・簡易魚道の作製

土嚢水制工の作製には、木津川上流河川事務所、木津川ダム総合管理所、名張市、錦生赤目小学校および建設環境研究所等が参加した。作業は留い川への取水が行われていない時期に実施したため、河川内作業に伴う危険性は比較的小さい状況であった。

当日は、参加者が協力して約300個の土嚢を作製し、水制工・簡易魚道の整備に活用した。作製した土嚢は玉石袋で被覆し、5月上旬に留い川へ設置し、土嚢水制工として流速の緩和やナマズの遡上環境の改善を図った。また、本取り組みにおける水制工・簡易魚道は一時的な施設であることから、出水期を迎える前の6月13日までに撤去を完了した。

また、本取り組みでは施工資材として土嚢を用いることで、本来は水害時の応急対策資材として使用される土嚢の役割や重要性について学ぶ機会を設けた。特に、錦生赤目小学校の児童が土嚢作製に参加することで、河川環境や生物の生息環境の保全について学ぶとともに、地域の防災に対する理解を深めることを目的とした(Fig. 4)。



Fig.4 土嚢作製の様子

(2) ナマズ遡上調査

本取り組みで設置した水制工・簡易魚道の利用状況を確認するため、タイムラプスカメラによるナマズの遡上調査を実施した。ナマズは夜行性であり、夜間に活発に活動することから、目視による観察が困難である。このため、連続的な監視が可能なタイムラプスカメラを用いて調査を行った。

調査は2025年5月20日および5月22日に実施し、最大2台のタイムラプスカメラを設置した。カメラはナマズの

遡上経路となる坂路部および簡易魚道部に設置し、1秒間隔で連続撮影を行った。撮影した画像データを確認することで、水制工・簡易魚道の利用状況およびナマズの遡上状況を把握した。

4. 結果

(1) ナマズの遡上状況

2024年の取り組みでは、水制工を設置した坂路部において、井堰からの通水開始当日より多数のナマズが遡上していることを確認した(Fig. 5)。

さらに、2025年のタイムラプスカメラによる調査では、一晩で74個体のナマズの遡上が確認された。これにより、一時的に設置した水制工・簡易魚道が、ナマズの移動経路の確保に寄与していることが確認された。

また、同年には留い川支川の水路において、ナマズの繁殖行動を確認した。これらのことから、水制工により河川と周辺水域との連続性が確保され、ナマズが繁殖環境へ移動できる状況が形成されたものと考えられる。



Fig.5 ナマズの遡上状況

上段：坂路手前に滞留するナマズの群れ(2024年)

下段：土嚢水制工を遡上するナマズ

(2) 簡易魚道の利用状況

2025年5月20日に実施したタイムラプスカメラによる調査では、簡易魚道を利用して遡上するナマズ13個体を確認した(Fig. 6)。これにより、簡易魚道が機能し名張川本川から留い川を経て水田まで連続した移動経路が確保されたことが確認された。



Fig.6 簡易魚道の利用状況

(3) 水生生物調査結果

さらに、水生生物調査において、水田脇の水路及び留い川内において、ナマズの稚魚を多数確認する事ができた。このことから、留い川周辺においてナマズの繁殖が行われた可能性が示された。

5.今後の取り組みについて

本取り組みにより、留い川に一時的な水制工・簡易魚道を設置することで、名張川本川から留い川を経て水田に至る移動経路の連続性が確保されることを確認した。また、多数のナマズの遡上が確認されたことから、一時的な水制工・簡易魚道の有効性が示された。

一方で、ナマズが繁殖に適した環境まで到達していることは確認されたものの、水田内での産卵行動を確認するには至らなかった。また、簡易魚道では刈草の堆積により通水機能が低下する場面も見られたことから、簡易魚道の構造や維持管理手法について検討する必要がある。

さらに、本取り組みを通じて、地域住民や小学生が河川環境の保全や防災について学ぶ機会を創出することができた。今後も関係機関や地域との連携を継続し、環境学習および防災学習の取り組みを推進していきたい。

巻末

本論文は、著者の前所属である木津川上流河川事務所において実施した取り組みについて報告するものである。

謝辞

本取り組みは、NPO地域と自然（ちょいまる）、名張市、水資源機構木津川ダム総合管理所、株式会社建設環境研究所、山一建設株式会社、大同建設工業株式会社、名張市立錦生赤目小学校、黒田地区の方々の協力の元実施しております。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 齊藤憲治，片野修，小泉顕雄（1988）：淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵，日本生態学会誌 38.35-47.
- 2) 森淳，水谷正一，高橋順二（2008）：水田生態系の特徴と変質水田生態工学の視点から，農業農村工学会論文集，76(2), 211-221

「大阪・関西万博 日本館」の整備にあたり UDワークショップを運営して

小山 満¹

¹ 近畿地方整備局 営繕部 保全指導・監督室（〒540-8586 大阪府大阪市中央区大手前 3-1-41）

近畿地方整備局営繕部は、大阪・関西万博において「日本館」の設計・施工を担った。日本館の建物整備において、博覧会協会のユニバーサルデザインガイドラインを踏まえ、より良いユニバーサルデザインの実現を目指して、営繕部では「大阪・関西万博日本館（仮称）UDワークショップ」を設置した。設計・施工の各段階でテーマ毎に具体的な提案を行い、きめ細かく意見交換を図った。その結果として、実際に設計・施工へ反映するなどの成果が得られた一方で、課題も明らかとなった。本論文は、UDワークショップを設置し運営することにより得られた成果及び知見などについて報告する。

キーワード ユニバーサルデザイン、ワークショップ、当事者参画

1. はじめに

2025年4月13日から2025年10月13日まで大阪・夢洲で開催された大阪・関西万博のパビリオンの日本館の建物の設計・施工を、経済産業省から依頼を受け、近畿地方整備局営繕部が実施した。日本館は「いのちと、いのちの、あいだに -Between Lives-」をテーマとした施設として計画され、大阪・関西万博の主要施設として位置づけられた。

本事業における「大阪・関西万博日本館（仮称）UDワークショップ」（以下、UDWSという。）は、「施設整備に関するユニバーサルデザインガイドライン【改定版】（民間パビリオン用）」（公益社団法人2025年日本国際博覧会協会）¹⁾（以下、UDガイドラインという。）に示された「障がい当事者等の参画による評価と意見反映 ～ユニバーサルデザインワークショップの積極的奨励～」に基づき、障がい当事者および学識経験者の参画の下、設置した。

設計段階、施工段階の延べ2年半の間に合計11回開催し、基本設計段階から障がい当事者および学識経験者に意見を伺い、設計・施工内容に反映した。実践的な知見を得ることができた一方で、今後の施設整備に向けた課題も明らかとなった。

本論文では、設計・施工段階において実施されたUDWSを運営した成果を分析し、今後の官庁施設整備へ活かすことを見据えて、ワークショップのあり方について報告する。

2. 建築概要

建物概要（写真-1）

建設地：大阪府大阪市此花区夢洲東1丁目

主体構造：鉄骨造（CLT耐震壁）

敷地面積：約12,950㎡

延べ面積：約11,192㎡

建築面積：約8,200㎡

規模：地上2階建

最高高さ：約13.2m

着工：2023（令和5）年9月

竣工：2025（令和7）年2月

発注者：国土交通省

近畿地方整備局（建築工事）

設計者：株式会社日建設計

施工者：清水建設株式会社

※日本館の展示の設計・施工及び施設運営は、経済産業省より委託を受けた博覧会協会が業務発注を行い実施した。近畿地方整備局が担う建物の整備と博覧会協会が担う展示・運営が密接に関連することから、設計・施工段階を通じて総合調整会議等の様々な機会を設けて連携を図る必要があった。



写真-1 大阪・関西万博「日本館」全景

3. UDWSの実施概要

UDWSは、基本設計段階より障がい当事者及び学識経験者と意見交換を行い、抽出した意見を施設整備に反映することにより、誰もが使いやすいユニバーサルデザインを具現化することを目的として設置した。

構成メンバーは表-1の通りである。

表-1 日本館 UDWS 構成メンバー

	設計段階	施工段階
事務局	近畿地方整備局	
学識経験者	7名	3名
車いす使用者	7名	7名
視覚障がい者	4名	4名
聴覚障がい者	3名	3名
知的・精神・発達障がい者	5名	3名
LGBTQ	2名	2名
子育て団体代表	2名	2名
合計	30名	24名

近畿地方整備局営繕部は事務局としてUDWSの運営を担った。特に、適切で円滑な運営及び寄せられた意見や検討結果を整理し、設計・施工段階での反映に向けた調整に注力した。また、専門用語や設計内容を分かりやすく補足説明し、参加者が理解しやすい環境づくりに努めた。さらに、多様な立場から寄せられる意見について論点ごとに整理し、設計者との共有を図ることで、設計・施工への反映に向けた橋渡し役を担った。

UDWSは、設計段階の2022年6月から2022年12月に全6回、施工段階の2023年12月から2025年2月までの全5回の合計11回開催し、Webと対面を併用した会議形式を基本としつつ、設計段階では展示内容や観覧ルートが未確定で参加者へ提供できる情報が限られる中、対象ごとに段階的にワークショップを実施するとともに、他施設の視察等を通じて理解促進を図った。また、施工段階では原寸大模型（以下、モックアップという。）やショールームを活用した検証を行うなど、段階に応じた手法により意見の具体化を図った。

4. UDWSで整理した考え方

設計・施工段階で様々な意見が出されたが、本UDWSにおいては特に以下の3項目について重点的に議論を行い、設計・施工内容へ反映した。

(1) 日本館におけるユニバーサルデザインの基本的な考え方

UDガイドラインの必要最低限の基準を満たすだけでなく、推奨事項も積極的に取り入れることとして、大阪・関西万博を訪れる世界中の人々が利用しやすいユニバーサルデザインを基本とした。

また、日本館のユニバーサルデザインの着眼点として、日本館への来場者誰もが一緒に移動し、同じ空間を楽しめるように、入口から建物内のスロープ、通路において必要な設備を設置するとともに、人による誘導を充実させ、シームレスな移動のための誘導案内を行うものとする基本的な考え方を整理した。

(2) 来場者の移動・誘導方法

日本館は、円形の回廊を一方通行で人々の交差、混雑を避ける人の流れを前提としている。来場者は一筆書きで移動することから、誘導に有効な手すりと共に手すりの下部に視覚障がい者が白杖を沿わせて移動方向を確認できる「レールガイド」とレールガイドが途切れる通路横断部に金属の高さ3mmの突起を敷設して連続性を確保する「ラインガイド」と呼ばれる誘導設備を床面に配置した。（写真-2）

スロープ、踊り場ともにUDガイドラインの推奨レベルを前提に設計を行い、スロープは勾配1/20を基本として、高低差500mmごとに踊り場を設けるとともに、移動時の負担を軽減すべく概ね20m～30m間隔で平場を設け、それらを視覚的に明確に認識できるようにした。

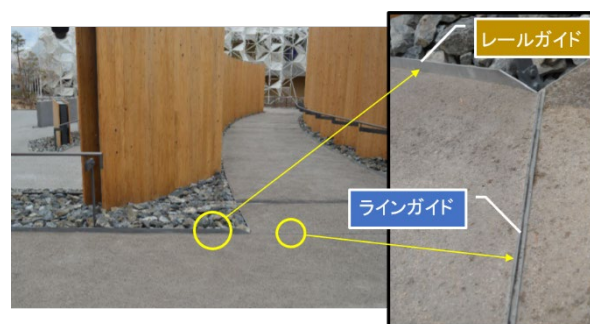


写真-2 レールガイド、ラインガイド

(3) トイレの配置・設備

日本館には、合計4つのゾーンにトイレが設置され、機能分散を日本館全体で捉えて設置した。男女トイレ、大きめの多目的便所の組合せの他に、手洗いを含めた個室型トイレのエリア、感覚過敏や精神的な不安等を感じた利用者が一時的に気持ちを落ち着かせるための空間としてカームダウン・クールダウンルームや授乳室と組合せた大きめのトイレのエリアを設置した。（表-2）

各エリア内の設備配置のほか、光で非常警報を知らせるフラッシュランプやトイレ内の色、デザイン及びコントラストを検証した。

表-2 トイレのゾーンごとの分類

ゾーンA・C	従来型の男女別トイレ
ゾーンB	個室型の男女共用便所
ゾーンD	ファミリー利用・介護利用に配慮した大きめトイレ (授乳室、カームダウン・クールダウンルーム併設)

5. UDWSの成果

UDWS では、設計段階、施工段階を通して頂いた多数の意見に対して、よりよい解決策を目指して模索した。成果として5点挙げられる。

(1) 多様な当事者の意見を反映

多様で多数の当事者参画による UDWS を実現できた。それぞれの立場から多岐に渡る意見が出され、当事者・設計者・事務局間で意見交換を行い、寄せられた意見に対して提案を行い、調整の上で整備内容に反映することができた。

例えば、レールガイド・ラインガイドについては、視覚障がい当事者から誘導機能の向上を求める意見がある一方、高齢者等のつまずきの懸念が示された。UDWS では多様な当事者の意見を踏まえて議論を行い、視覚障がい者が判別できる最低限の高さとして整備内容へ反映した。

また、基本設計という早い段階から当事者の意見を反映することで、より質の高い施設が実現できた。

(2) モックアップ等検証の有効性の確認

モックアップ等実物を用いた検証を行うことで、問題点や有効性を当事者と施設整備側で共通認識を持つことができ、意見のすり合わせを円滑に進めることができた。

特に、空間の大きさや色のコントラスト、仕上げの素材感等については実物を体感しないと出てこない意見があった。

(3) 先進的なユニバーサルデザインの採用

個室ブース型トイレやファミリー利用や介護利用を想定した大きめのトイレなどを組合せ、利用者の属性や利用目的に応じた多様な選択肢を提供する機能分散型のトイレ計画とするなど先進的な考え方に基づくモデルが実現できた。

(4) UDWS 運営のノウハウの獲得

多様な障がい当事者が参画する UDWS の運営を通じて、実践的な運営ノウハウを習得できた。

例えば、事務局に建築設計とユニバーサルデザインの知識を有したメンバーを構成し、事業者と当事者の間で公平中立な立場でもって意見の引き出しや論点の整理を行い、適切なワークショップ運営が実現できた。

また、事務局である近畿地方整備局のHPで日本館 UDWS の開催概要を掲載し、参画メンバーだけではなくユニバーサルデザインに携わる人々へ取組内容を広く共有・公表することができた。

(5) 博覧会会場の他の UDWS との連携

並行して実施された他のパビリオンの UDWS と共通する課題等の情報共有や連携を行うことで、相互に UDWS の最適化を図ることができた。

6. 今後のワークショップのあり方の考察

本ワークショップは目的に対して一定の成果を得ることができ、UDWS の運営に関する実践的な知見を得ることができた。一方で、運営上の反省点や今後検討すべき課題も露呈された。以下、それらを踏まえた今後のあり方について4つの観点から考察する。

(1) ハードとソフトの一体的な意見交換

日本館は、近畿地方整備局が建物の整備（ハード面）、経済産業省及び博覧会協会が展示・運営（ソフト面）という役割分担の下、整備を進めた。整備の進捗として展示・運営計画が後追いとなる部分が多く、結果として日本館 UDWS では建物の整備に係る部分が議論の中心となった。しかしながら、パビリオンの利用者にハードとソフトの区別はなく、本 UDWS の意見でも、ハードとソフト両面から取り組むべきという指摘もあった。当初からハードとソフトが一体的に議論できる UDWS の運営が必要であり、そのための横断的な枠組みの構築が必要不可欠である。

(2) 効果検証の必要性

今回は日本館の運用上、UDWS メンバーが自主的に実施した事後評価を除き、運用段階の検証は実現できなかった。施設完成後の運用段階において、UDWS で提案され実施した内容が想定通りの効果を発揮しているか、また、想定外の問題が生じていないか事後の検証が不可欠である。効果検証の結果を踏まえて考察し、次の施設整備へ繋げていく仕組みづくりが必要である。

(3) 有効なワークショップの運営

施設整備の計画段階、設計段階、施工段階の進捗状況に応じて意見交換のポイントを絞ることが重要である。寄せられた意見及びその意見に対する対応の可否や理由を明確に示し、透明性の確保が必要である。

また、立体模型や立体図面を用いて視覚障がい者に建物の形状・通路・建物内の構成をご理解いただけるように進めた。多様な障がい当事者が十分に内容を理解し、意見交換に参加できるよう、適切なツールを備えることが必要不可欠である。

(4) 意見集約と横展開の仕組みの構築

UDWS において議論・実施された取組のうち、高い評価を得た事例については、積極的に情報収集を行い、広く横展開することが重要である。こうした知見の蓄積と共有を通じて、より高品質な施設整備および運営の実現につなげていくことが求められる。

7. まとめ

本論文では、「大阪・関西万博日本館（仮称）UDワークショップ」の概要，成果および課題について報告した。

設計段階・施工段階を通じて合計 11 回開催し，延べ 54 名（設計段階 30 名，施工段階 24 名）の多様な障がい当事者および学識経験者の参画の下，設計段階 711 件，施工段階 182 件の意見を収集した。寄せられた意見は，スロープ・誘導設備やトイレをはじめとする施設各部の設計・施工内容に反映され，質の高いユニバーサルデザインの実現に寄与した。

本 UDWS で得られた知見と課題を踏まえ，計画段階からの当事者参画，ハード・ソフト一体的な議

論の枠組みの構築，および事後検証を含む PDCA サイクルの確立が求められる。

また，2025 年度に「建築プロジェクトの当事者参画ガイドライン²⁾」が示され，今後，一般庁舎も当事者参画の実施の促進が図られることになる。

本報告が，今後のユニバーサルデザインを目指した施設整備の一助となれば幸いである。

参考文献

- 1) 公益社団法人 2025 年日本国際博覧会協会：施設整備に関するユニバーサルデザインガイドライン【改定版】（民間パビリオン用），2022
- 2) 国土交通省：建築プロジェクトの当事者参画ガイドライン，2025

神戸港初となる電動遠隔操作RTGの導入に対応した供用中の荷さばき地における耐震改良工事について

山田 樹¹

近畿地方整備局 港湾空港部 港湾計画課
(〒650-0024 神戸市中央区海岸通29番地)

国土交通省近畿地方整備局神戸港湾事務所は神戸港ポートアイランド（第2期）地区PC13～17コンテナターミナルにおいて「コンテナターミナルの機能強化」「労働環境の改善」という整備目標のもと電動遠隔操作RTG用荷さばき地の耐震改良工事を担当した。本プロジェクトは当該工事を含め周辺で複数の関連工事が同時施工されるなか実施されかつコンテナターミナルの円滑な荷役作業を確保する必要があり関係者で綿密な調整を行いながら実施したものである。本論文は供用中のターミナル内で複数の関連工事が同時施工される中で発生した施工上の課題や対応策と電動遠隔操作RTG導入に当たり使用された給電設備について報告する。

キーワード 液状化対策，供用施工，給電設備，関係者調整

1. はじめに

近年、コンテナターミナルでは大型コンテナ船の寄港に伴いコンテナ取扱量が増加している。一方で、コンテナ船の着岸時間の長時間化や労働力人口の減少・高齢化の進行に伴う港湾労働者不足が懸念されており、荷役時間の短縮や港湾労働の将来の担い手確保、労働環境の改善が課題となっている。国土交通省はこの課題に対応するために「ヒトを支援するAIターミナル」の実現を推進している。この方針の下コンテナターミナルにおける遠隔操作RTG（Rubber Tired Gantry crane）の導入および周辺施設整備に対する支援を行う補助事業を実施し、ターミナルの荷役能力向上による荷役時間の短縮や労働環境の改善に対する施策を展開している。

RTGは従来、高所での長時間作業を伴う設備であり、労働者の乗降時における危険性や身体的負担が大きいこと、休憩時間の確保の難しさ、直進操作や停止位置決めに係る操作負担、給油に伴う時間等が課題となっている。

電動遠隔操作RTG（e-RTG）は、地上の遠隔操作室からRTGを制御することが可能であり、乗降時の危険性や身体的負担の低減を図ることができる。また、休憩時間の確保が容易となることに加え、直進操作や停止位置決めを支援する機能により操作負担を軽減できる。さらに、電動化に伴い給油作業が不要となることから、労働環境の改善、安全性の向上および多様な人材の活用が期待されている。

本工事の対象である神戸港ポートアイランド（第2期）地区PC13～17コンテナターミナルは国際コンテナ戦略港湾「阪神港」の中核施設であり国内のコンテナ貨物輸送の拠点として機能している。今般、当該施設においてe-RTGの導入が計画されており、コンテナターミナルの整備に当たり走行路版やコンテナマットにおける平坦性の確保および安定した電力を供給することが可能な給電設備の確保が不可欠となる。

本論文では、供用中のコンテナターミナルにおける荷さばき地の耐震改良工事と複数の関連工事を同時施工する中で実施した関係者調整や施工管理の工夫について報告するとともに、e-RTG導入に伴い整備した給電設備の特徴およびその適用事例について述べる。



写真-1 ポートアイランド地区航空写真

2. 神戸港ポートアイランド（第2期）地区荷さばき地（PC15からPC17）地盤改良工事

本工事は、神戸港ポートアイランド（第2期）地区PC15～17コンテナターミナルにおいて実施した地盤改良工事である。写真-2にPC13～17コンテナターミナルのうち本工事の施工箇所を示す。



写真-2 施工箇所

(1) 工事の概要

神戸港湾事務所では、2024年5月から2026年6月にかけて写真-2の地盤改良工事エリアを1工区、2工区、3工区に分けて地盤改良工事及び給電設備であるケーブルトラフの整備並びに舗装工事などを行った。主工種である地盤改良工では、2工区および3工区の施工期間が一部重複する条件下で施工を行った。各工区の施工時期及び工事数量を以下に示す。

・工事内容

1 工区：2024年5月から2025年3月

施工範囲19,692㎡・地盤改良工（機械攪拌：2,286本）

2 工区：2024年9月から2026年6月

施工範囲63,492㎡・地盤改良工（機械攪拌：4,151本、高圧噴射攪拌：45本）・付属工（ケーブルトラフ1,696m（848個）、給電ボックス4基）

3 工区：2024年10月から2026年3月

施工範囲33,457㎡・地盤改良工（機械攪拌：4,077本）・付属工（ケーブルトラフ760m（380個））

(2) 地盤改良の工法

当コンテナターミナルでは地震による揺れに対して荷さばき地の耐震性を確保する工法として、格子状改良工法を選定している。この工法は、セメント系改良材

を地中に供給し、原地盤と混合攪拌することで柱列状の固化壁を造成するものである。これらの固化壁を格子状に配置することで液状化地盤を囲み、地盤のせん断変形を抑制することで液状化の発生を防止する。本工事では格子状の隔壁を地中に構築する際の施工方法として深層混合処理工法を採用している（図-1）。

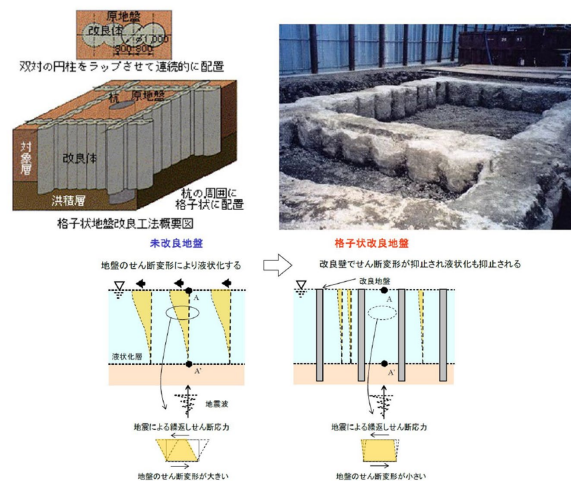


図-1 深層混合処理工法（格子改良）

深層混合処理工法の実施にあたり、地中埋設物が無い範囲については比較的安価な機械攪拌工法(写真-3)により施工を行った。



写真-3 機械攪拌による施工

一方、供用中ターミナルでの施工であるため、雨水管など移設が困難な地中埋設物が存在する箇所については、機械攪拌工法では埋設物に損傷を与える恐れがあるため、高圧噴射攪拌工法(写真-4)で施工を行った。

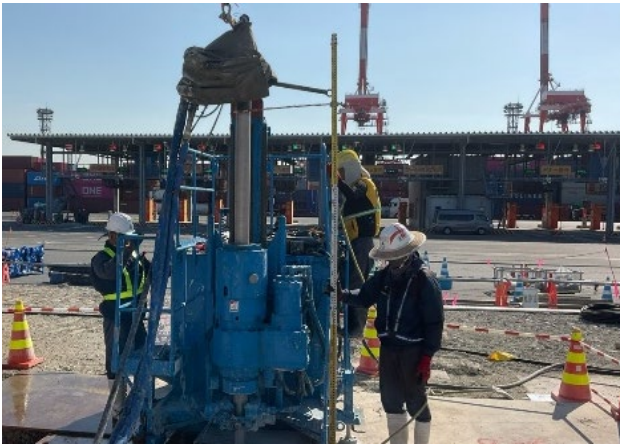


写真-4 高圧噴射攪拌による施工

(3) 施工条件

本工事の施工箇所は供用中のコンテナターミナル内に位置しており、ターミナルの荷役作業を継続しながら施工を行う必要があった。また、PC15～17では本工事に加えて複数の関連工事が同時期に実施されており、工事間で施工ヤードや車両動線を共有しながら施工を進める必要があった。

特に2工区および3工区では施工時期が重複しており、施工区域周辺ではトレーラーをはじめとするターミナル利用車両や工事車両が常時輻輳していたことから、安全かつ円滑な荷役作業を確保しつつ施工を行うことが求められた。さらに、本工事では地盤改良工に加え、e-RTGの導入に必要な給電設備（ケーブルトラフおよび給電ボックス）の設置を限られたスペースの中で実施する必要があった。このため、関係者との綿密な調整、工程管理および施工計画の立案が重要となった。特に施工最盛期には多数の施工機械が集中することから、施工ヤードおよび共有動線の確保が大きな課題となった。これらの課題に対する施工管理上の工夫について次章で述べる。

3. 供用中のコンテナターミナルにおける同時施工条件下での施工管理の工夫

(1) 供用中施工における課題

前述の施工条件のもと、本工事では、2工区および3工区の施工期間が重複しており、地盤改良工の施工最盛期には両工区を合わせて最大16台の杭打機とセメントプラントが場内で稼働していた（写真-5）。さらに、施工区域周辺では複数の関連工事が同時に実施されていたほか、供用中のコンテナターミナルとして荷役作業に伴うトレーラー等の車両が常時走行していた。このため、施工機械や工事用車両とターミナル利用車両との動線干渉を防止しながら、限られた施工ヤード内で効率的に施工を進める必要があった。また、施工機械の配置や施工順序に

ついては、他工事およびターミナル運営に支障を与えないよう計画することが重要な課題となった。さらに、施工区域の変更に伴い施工機械の配置や工事用車両の動線を適宜見直す必要があり、関係者間で継続的な情報共有を行うことが求められた。



写真-5 場内に分散配置された杭打機

(2) 周辺工事との同時施工における調整

周辺工事と同時施工を行うにあたり、各工事で使用する共有動線をトレーラーの作業を止めることなく確保することが重要であった。通常であれば、構造物撤去工をすべて終了したのちに地盤改良および構造物施工に移行するが、本工事では、荷役作業および周辺工事の動線を確保するために撤去予定舗装の一部を残置し、施工範囲を分割するなどの段階施工を採用した。これに対応するため、一般的な地盤改良工の施工手順を見直し施工機械の配置計画を調整することで、他工事車両の通行を確保しながら作業を進めることが可能となった。また、施工進捗に伴い施工範囲を横断する必要がある際には、動線用スラグを敷均し仮設通路を整備することで、安全な通行を確保した。さらに、共有動線の切替えに際しては、各工事の進捗状況およびターミナル運営状況を踏まえて実施時期を調整した。動線変更時には関係者への事前周知を徹底するとともに、看板や誘導表示を適宜更新することで、車両運転者の混乱防止に努めた。

共有動線内では工事用車両や各工区入退場車両が迷うことなく円滑に走行できるよう、看板や矢印板による動線明示を徹底した。さらに、共有動線と本工事用動線とを色分けした看板を設置することで、視覚的に識別しやすい管理方法を導入した。さらに安全性の向上策として施工エリア内を一方通行化する対策を実施し車両接触リスクの低減を図った。これらの取り組みにより、供用中のターミナル運営および周辺工事への影響を最小限に抑えながら施工を進めることができた。

(3) 工事調整会議の開催

前節で述べた動線管理や工程調整については国、港湾運営会社、ターミナル利用者及び複数の施工会社で実施される工事調整会議を開催し議論を重ねた。工事調整会

議は週1回開催し、工程表、施工機械配置図および動線図を事前に共有することで、各工事の施工区分や施工範囲を明確化した。

工事調整会議内では常にターミナル利用者からターミナルの運営状況について報告があり、運営状況に基づき工事用動線の確保や施工手順、機械の配置計画の検討を行った。また、会議では翌週以降の施工予定だけでなく、e-RTGの搬入計画や共有動線の変更予定についても確認を行った。荷役繁忙期やターミナル運営上の制約事項についてはターミナル利用者から情報提供を受け、その情報を踏まえて施工手順を調整することで、荷役作業への影響低減を図った。

供用中のコンテナターミナル内で隣接工区や複数の工事と同時施工を行うという厳しい制約条件下の施工であり、共有動線確保のための段階施工、仮設通路整備、視覚的動線管理、一方通行化、安全対策など多面的な施工管理について議論を行う工事調整会議による情報共有体制の確立により、安全性を確保しつつ、荷役作業への影響を最小限に抑えながら無事故で施工を完了することができた。

4. 新構造のケーブルトラフの構造的特徴と本工事への適用

e-RTG導入に向けた整備では、荷さばき地の平坦性確保に加え、安定した電力供給設備の整備も重要な要素であった。以下に、本工事で採用したケーブルトラフについて述べる。

(1) e-RTGにおけるケーブルトラフの必要性

電動遠隔操作RTG (e-RTG) の稼働には安定した電力を継続的に供給する必要がある。そのため、走行に並走する形で電力ケーブルを敷設し保護する設備が必要不可欠である。この電力供給設備としてケーブルトラフが設置されるが、RTGの走行性を確保する観点からも、ケーブルの保護および維持管理性の向上は重要な課題である。

(2) 従来型ケーブルトラフの課題

従来のケーブルトラフは、ケーブル格納部のみの単一構造であり、排水機能が十分に分離されていなかった。そのため「雨水の滞留」「泥やごみの堆積」という問題が発生しやすく、結果としてケーブルの劣化や損傷を招く事例が確認されており、維持管理上の課題となっていた。



写真-6 従来のケーブルトラフ

(3) 新構造のケーブルトラフの特徴

本工事で、e-RTGが走行可能なコンテナターミナルを整備するに当たり、従来型ケーブルトラフの課題に対応するため、ケーブル格納部と排水機能を上下に分離したセパレート構造型ケーブルトラフを採用した。以下に本工事で採用したケーブルトラフの構造的特徴を示す。

1) 上下分離構造

ケーブルの格納部と排水機能部を構造的に分離することで、ケーブル格納部への雨水の滞留を防止するとともに、泥やごみを排水機能部へ誘導する構造としている。これにより、ケーブルと雨水の接触を抑制し、ケーブルの劣化や損傷を防止するとともに、点検時におけるケーブル格納部の視認性向上が期待できる。

2) 鋼製アングル埋設構造

ケーブル格納部には鋼製アングルを埋設し、直角構造とすることで内部空間を有効活用し、また、ケーブル接触部をR形状とすることでケーブルが格納部と擦れることによる損傷を防止している。

3) 排水機能部の工夫

排水機能部には一定間隔で透水孔を設け、周辺地盤へ雨水を一部浸透させる構造とすることで排水機能を確保しつつ側溝断面面積の縮小を図っている。また、ケーブルトラフ両端部には専用集水桝や雨水幹線を設置することで排水経路を明確化し、降雨時における排水性の向上を図っている。

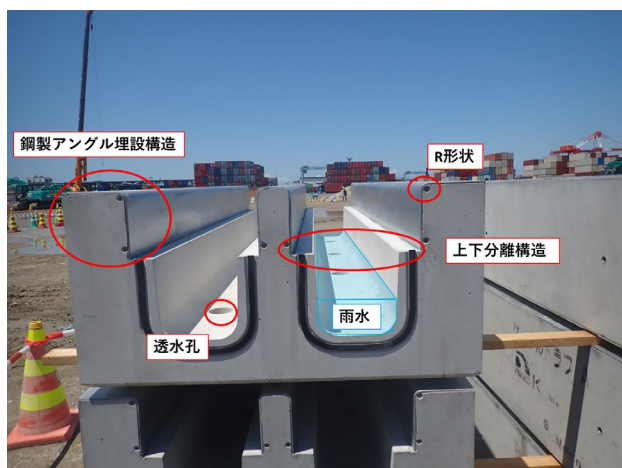


写真-7 ケーブルトラフ構造



写真-8 完成後のターミナル

(4) 本工事における技術的意義

本工事では、ケーブル格納部と排水機能部を分離した新構造のケーブルトラフを導入した。これにより、従来型ケーブルトラフの課題であった雨水滞留や泥土堆積によるケーブルの劣化・損傷リスクの低減が期待される。また、維持管理性の向上および安定した電力供給の確保に寄与することから、e-RTGの継続的かつ安定的な運用を支える構造として有効であると考えられる。本構造の適用によって得られる維持管理上の知見は、今後の類似コンテナターミナル整備においても有効な参考事例になるものと考えられる。

5. おわりに

PC13-17コンテナターミナルにおける本工事は、2026年6月に完成を迎えた。現在、ターミナルでは本工事により整備した施設を活用し、電動遠隔操作式RTG（e-RTG）の供用開始に向けた調整が進められている（写真-8）。

本事業は、神戸港におけるコンテナターミナル機能の強化に貢献するとともに、荷さばき能力の向上、労働環境の改善、安全性の向上、さらには多様な人材が活躍できるコンテナターミナルの実現につながるものと考えられる。

本稿では、供用中のコンテナターミナルにおいて複数の関連工事を同時施工する中で実施した関係者調整や施工管理の工夫について報告するとともに、e-RTG導入に必要な給電設備として採用した新構造ケーブルトラフの特徴および本工事への適用について述べた。施工を進める中で、供用中のコンテナターミナルにおいて施工を行うためには、発注者、ターミナル利用者および施工会社が継続的に情報共有を行い、施工条件の変化に応じて柔軟に対応することが重要であることを再認識した。

本工事で得られた施工管理上の工夫や関係者間の調整手法、ならびに新構造ケーブルトラフの適用により得られた知見が、今後の供用中コンテナターミナルにおける施工やe-RTG導入事業において有効に活用されることを期待する。

謝辞：本論文の執筆に当たり、ご指導、ご助言をいただいた神戸港湾事務所関係者の皆様、ならびに工事調整会議を通じた情報共有と各種調整にご協力いただいたターミナル利用者、施工会社をはじめとする関係各位に深く感謝申し上げます。

滋賀県内における直轄国道開通による 整備効果の分析

寺本 涼¹・宇野 元浩²

¹近畿地方整備局 滋賀国道事務所 計画課 (〒520-0803滋賀県大津市竜が丘4-5)

²株式会社ニュージェック 道路グループ 交通マネジメントチーム (〒530-0022大阪府大阪市北区浪花町14-25)

本研究では、滋賀国道事務所管内において2026年秋に開通した4事業（湖西道路（真野～坂本北）、小松拡幅、栗東水口道路Ⅰ、米原バイパス）を対象に、開通後評価結果を整理し、整備効果の特徴について考察を行った。交通量、旅行速度、交通挙動等の直接効果に加え、観光利用や救急搬送等への影響について整理した結果、各事業はいずれも交通の円滑化に寄与している一方、その効果の現れ方は地域特性や整備手法によって異なることが確認された。また、整備効果を「ネットワーク再編型」、「ボトルネック解消型」、「交通流安定化型」に整理し、効果発現の特徴とその発現に影響する地域特性や交通条件について考察を行った。

キーワード 道路整備効果、交通ネットワーク、地域特性、効果発現特性、交通円滑化

1. はじめに

滋賀県は琵琶湖を中心として湖西・湖東の両地域に南北に細長く広がる地形を有しているため、交通が特定のルートに集中しやすく、慢性的な交通混雑やボトルネックの発生が課題となっている。また、近畿圏と中京圏・北陸圏を結ぶ広域交通の結節点に位置しており、地域内交通と通過交通が混在する交通構造を有している。このため、県内では京滋バイパスや西大津バイパス、長浜バイパスなどの一般国道バイパスに加え、名神高速道路、新名神高速道路などの高規格幹線道路や琵琶湖西縦貫道路などの地域高規格道路の整備が進められており、県内外の交通利便性の向上や物流の効率化が図られてきた。

このような中、滋賀国道事務所では、幹線道路の機能強化や交通の円滑化、安全性向上等を目的として道路整備を進めてきた。その結果、2026年秋には栗東水口道路Ⅰ、湖西道路（真野～坂本北）、米原バイパス、小松拡幅の4事業が相次いで開通した。これら複数の事業が同一年度内に開通することは、近畿地方整備局においても例の少ない事例であり、管内交通ネットワークに大きな変化をもたらす契機となっている。

本研究では、2026年秋に開通した4事業を対象として、各事業で実施された開通後評価結果を整理する。具体的には、「交通量の転換・分散」、「旅行速度や所要時間の変化」、「交通挙動（急減速等）の変化」といった直接効果に加え、「観光・交流への影響」、「救急搬送時間等への影響」、「物流効率化の支援」といったストック効果

について把握する。

道路整備により交通の円滑化が図られる一方、その効果の現れ方は地域特性および交通需要構造、ネットワーク条件によって異なることが考えられる。そこで、本研究では各事業の整備効果を効果の現れ方に着目して整理するとともに、その要因について考察する。これにより、複数事業の開通後評価結果を横断的に整理し、道路整備における効果発現の特徴とその要因について知見を得ることを目的とする。

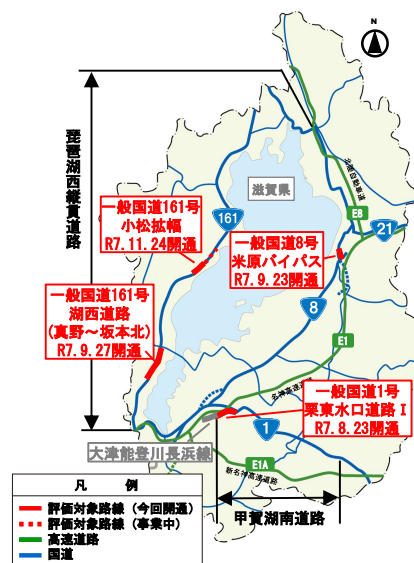


図-1 事業位置図(広域)

2. 対象事業の概要

2026年秋に開通した区間の事業の概要を以下に示す。

(1) 栗東水口道路Ⅰ【国道1号】

- ・開通日 : 2026年8月23日 (土)
- ・起 点 : 滋賀県湖南市小野
- ・終 点 : 滋賀県栗東市上砥山
- ・延 長 : 0.9km
- ・整備手法 : バイパス (暫定2車線)
- ・備 考 : 甲賀湖南道路の一部を担い、本区間の開通により全線開通



図-2 栗東水口道路Ⅰ位置図(詳細)

(2) 米原バイパス【国道8号】

- ・開通日 : 2026年9月23日 (火祝)
- ・起 点 : 滋賀県米原市入江
- ・終 点 : 滋賀県彦根市佐和山町
- ・延 長 : 2.2km
- ・整備手法 : バイパス (暫定2車線)
- ・備 考 : 本区間の開通により全線開通

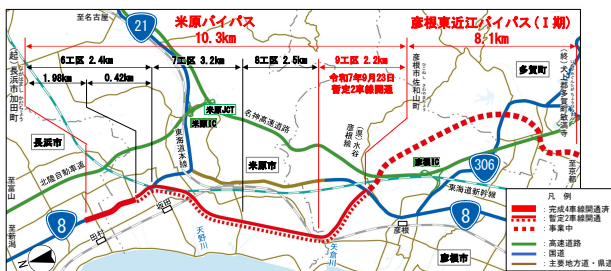


図-3 米原バイパス位置図(詳細)

(3) 湖西道路 (真野～坂本北)【国道161号】

- ・開通日 : 2026年9月27日 (土)
- ・起 点 : 滋賀県大津市真野大野 (真野IC)
- ・終 点 : 滋賀県大津市坂本 (坂本北IC)
- ・延 長 : 6.6km
- ・整備手法 : 現道拡幅 (4車線化)
- ・備 考 : 琵琶湖西縦貫道の一部を担う

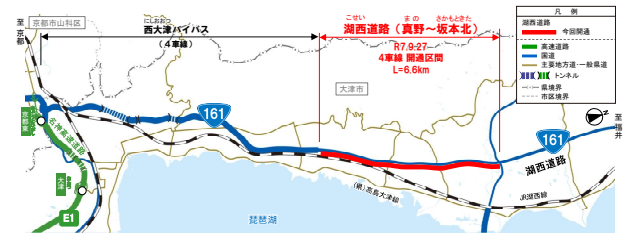


図-4 湖西道路位置図(詳細)

(4) 小松拡幅【国道161号】

- ・開通日 : 2026年11月24日 (月祝)
- ・起 点 : 滋賀県大津市北小松
- ・終 点 : 滋賀県大津市北小松
- ・延 長 : 2.4km
- ・整備手法 : バイパス (暫定2車線)
- ・備 考 : 琵琶湖西縦貫道の一部を担う

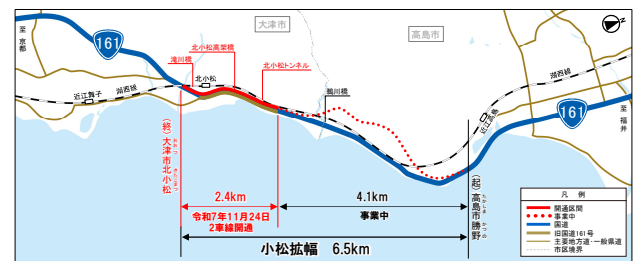


図-5 小松拡幅位置図(詳細)

3. 対象地域の特性

対象事業周辺の地域特性について、地形、交通条件、土地利用の観点から整理する。

(1) 栗東水口道路Ⅰ周辺 (草津市、栗東市)

滋賀県は全国有数のモノづくり県として発展しており、県内総生産に占める製造業の割合は4割以上に及ぶ。その中でも草津市や栗東市は、工場や研究開発拠点が集積する産業の中核地域である。

当該地域では、名神高速道路や新名神高速道路、京滋バイパス、国道1号および国道8号といった広域幹線道路網が整備されており、京阪神圏へのアクセス性が高いことから、企業立地および住宅開発が進展し、現在も人口増加が続いている。

一方で、交通需要の増加が道路容量を上回る状況が生じており、特にピーク時には幹線道路に交通需要が集中し、交差点部を起点とした渋滞が頻発している。

当該地域では、ボトルネックが発生する構造を有していることから、バイパス整備により新たなルート選択肢が確保されたことで、交通の分散が促進され、回避する経路が形成された。この結果、交通状況の改善効果が比較的現れやすい地域である。

(2) 米原バイパス周辺（米原市）

米原市周辺は、北陸自動車道および名神高速道路の結節点に位置し、近畿圏・中部圏・北陸圏を結ぶ広域交通の要衝として機能している。

地形的には比較的平野部が広く、交通結節点としての利便性を活かした産業活動が行われている一方で、農業も主要な産業となっている。また、物流の中継地点としての機能を担っており、通過交通の割合が高いことが特徴である。

主要幹線である国道8号は市街地を通過しており、通過交通と沿道利用交通が混在している。このため、通過交通の円滑性が阻害されるとともに、市街地における交通負荷の増大が課題となっている。

このように、広域交通と地域内交通の分離が十分でない構造を有していることから、通過交通の分散や経路選択の変化が求められる地域である。

(3) 湖西道路（真野～坂本北）周辺（大津市中部）

湖西道路（真野～坂本北）は大津市中部に位置しており、当該地域は東に琵琶湖、西に比叡山・比良山系が連なる地形的制約により、平野部が狭い帯状の市街地を形成している。京都方面へのアクセスの良さから、琵琶湖沿岸の平野部を中心に住宅地の開発が進み、これまで人口増加を続けてきたエリアである。

また、比叡山延暦寺や道の駅妹子の郷等の観光資源を有しており、沿線地域の観光入込客数も増加傾向にあるなど、生活交通と物流の通過交通に加えて観光交通も流入する特徴を持つ。

交通面では、主たる幹線道路として国道161号および一般県道高島大津線があり、琵琶湖大橋を介した対岸へのアクセスも容易であることから、地域内外の交通が集中しやすい構造となっている。湖西道路（真野～坂本北）4車線化以前は当該区間における交通容量が不足し、慢性的な渋滞が発生していた。

限られた空間に交通が集中する構造を有しており、交通容量の増加による混雑緩和や交通流の安定化効果が現れやすい地域である。

(4) 小松拡幅周辺（大津市北部～高島市）

小松拡幅周辺は、琵琶湖と比良山系に挟まれた地形的制約により、平野部が大津市中部よりさらに狭く、南北に細長い帯状の集落が連続する地域である。

当該地域には、琵琶湖に浮かぶ鳥居で知られる白鬚神社をはじめ、湖水浴場などの観光施設が立地しており、観光地域としての性格を有している。

小松拡幅整備前は沿線に住宅が近接しており、生活空間と幹線道路交通が密接に混在していた。特に大型車を含む通過交通が住宅地内を通過する状況にあり、歩行者の安全性や生活環境への影響が課題となっていた。

このように、観光交通と通過交通が混在する特性を有

していることから、交通の分離や円滑化による影響が観光利用や地域環境に波及しやすい地域である。

4. 整備効果の整理と考察

(1) 分析の視点と方法

本章では、2026年秋に開通した各事業において実施された開通後評価結果をもとに、整備効果の整理および考察を行う。

分析には、交通量調査結果、ETC2.0プローブデータ、トラフィックカウンター等の交通関連データに加え、アンケート調査やSNS分析、関係機関へのヒアリング結果を用いた。

整備効果については、「交通量の転換・分散」、「旅行速度および所要時間の変化」、「交通挙動（急減速等）の変化」といった直接効果と、「観光・交流への影響」、「救急搬送時間等への影響」、「物流効率化の支援」といったストック効果の観点から整理する。

なお、本研究は開通後半年程度の時点での分析であるため、特にストック効果については中長期的に発現するものも含まれることから、現時点で確認可能な範囲で整理を行った。

また、道路整備による交通の円滑化という効果は共通するものの、その現れ方や影響範囲は地域特性や整備手法によって異なると考えられる。

このため、本研究では各指標の大小を単純に比較するのではなく、整備効果の現れ方に着目して整理し、その特徴と要因について考察する。

(2) 各事業の整備効果の概要

本節では、各事業において確認された整備効果について、その特徴に着目して整理する。

a) 栗東水口道路 I

栗東水口道路 I の開通により、並行する国道1号の渋滞長が上下線共に約8割減少。また、交通量についても約1割減少していることから栗東水口道路 I への交通分散により既存道路の交通負荷が軽減されたものと考えられる。さらに、救急医療施設までの搬送時間の短縮や急ブレーキ発生件数の低下が確認されており、交通の円滑化とともに安定した救急搬送の実現や安全性の向上にも寄与している。特に、交通量の減少率に対して渋滞長の減少率が大きいことから、ボトルネックが解消され、交通流の円滑化が図られたことが示唆される。

【草津三丁目交差点 ⇄ 石部大橋交差点（京都行）】

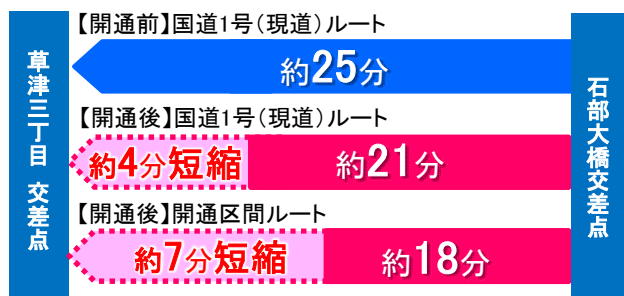


図6 国道1号（並行区間）の平均所要時間の短縮

b) 米原バイパス

米原バイパスの開通により、並行する旧国道8号の交通量が約2割減少するとともに、旅行速度が改善し、広域交通と地域内交通の分散が一定程度図られている。（図-7） また、大型車交通がバイパスへ転換し、所要時間のばらつきの減少による時間信頼性の向上や走行時の急ブレーキ件数の2割減少が確認されていることから、物流交通の円滑化および物流効率化に加え、交通安全性の向上にも寄与している。

【顔戸交差点 ⇄ 佐和山町交差点】

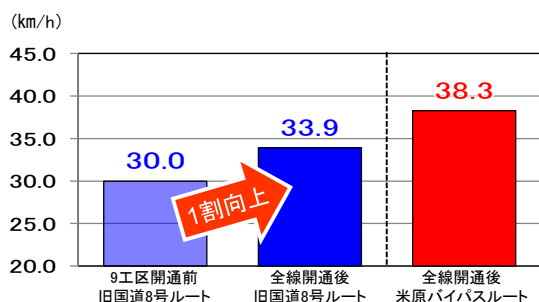


図7 国道8号（並行区間）の旅行速度の向上

c) 湖西道路（真野～坂本北）

湖西道路（真野～坂本北）の4車線化により交通容量が増加し、交通混雑が解消された。これにより、当該区間の平均所要時間が15分から5分へと約10分短縮し、時間信頼性の向上が確認された（図-8）。

また、道の駅妹子の郷への来場者数は半年間で約2.7万人増加し、売上についても約10%の増加が見られるなど、沿線地域への波及効果も確認されている。

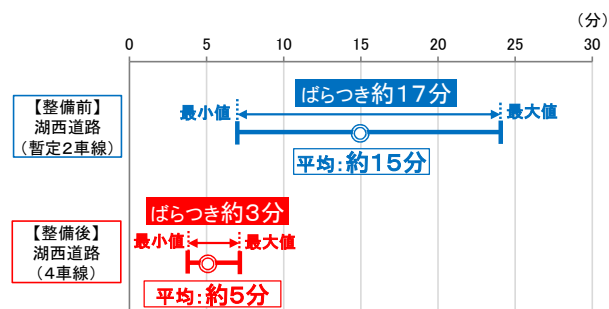


図-8 湖西道路における所要時間の短縮と時間信頼性の向上

d) 小松拡幅

小松拡幅の開通により、旧国道161号を通行していた交通の約95%が整備したバイパスに転換し、現道の交通環境が大きく改善した（図-9）。これに伴い、急減速等の危険挙動も約9割減少し、安全性の向上が確認されている。

また、高島市の観光地であるメタセコイア並木の来訪者数が約5千人増加するなど、観光利用の増加が見られ、滞在時間や売上の向上といった効果も確認されている。

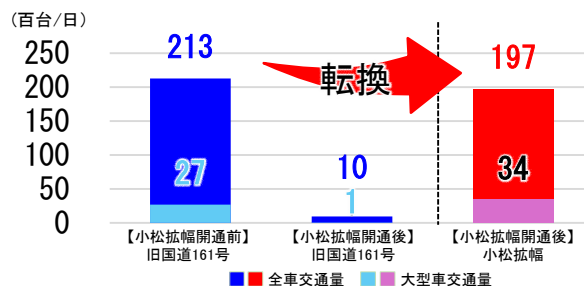


図-9 小松拡幅への交通の転換状況

(3) 効果の類型別整理

本節では、各事業において確認された整備効果について、効果の現れ方に着目し整理する。

各事業はいずれも交通の円滑化に寄与しているが、その効果の現れ方や影響範囲には違いが見られる。このため、本研究では整備効果を「ネットワーク再編型」、「ボトルネック解消型」、「交通流安定化型」の3つに整理する。

なお、各事業は単一の類型に限定されるものではなく、複数の性質を併せ持つ場合があるため、本節では主として現れている効果に基づき整理する。

a) ネットワーク再編型

新たな道路整備により交通経路の選択が変化し、広域的な交通の分散や再配分が生じるものである。

米原バイパス及び小松拡幅は、新たな経路の形成により交通分散や大型車交通の転換が見られるなど、この側面を有している。特に小松拡幅では既存路線の機能強化による交通の円滑化や走行性の向上が図られており、交通ネットワークの再編に寄与する効果が認められる。

b) ボトルネック解消型

交通需要が集中する箇所における容量不足を解消することで、渋滞の改善が図られるものである。

国道1号および京滋バイパスの整備により広域交通ネットワークが強化された一方、それらの接続部では交通が集中し、慢性的な交通混雑が発生していた。このため整

備された栗東水口道路Iでは、既存道路のボトルネック解消を主な目的として交通容量の拡大が図られた。その結果、並行路線における交通量の減少や渋滞の緩和が確認されており、交通の円滑化に大きく寄与している。

c) 交通流安定化型

既存道路の拡幅等により交通容量を増加させることで、交通流の安定性の向上や安全性の改善といった質的な効果が現れるものである。

湖西道路は、暫定2車線で供用されていた区間において交通需要の増加に伴う混雑が発生していたことから、4車線化の整備が進められた。その結果、交通容量の拡大による交通流の円滑化が図られ、所要時間の短縮や時間信頼性の向上に加え、急減速の発生抑制など、安全性・走行性の改善に寄与している。

(4) 効果発現の特徴と要因分析

本節では、前節までに整理した整備効果を踏まえ、各類型における効果の現れ方の特徴とその要因について考察する。

各事業において、交通容量の増加を通じた交通の円滑化という共通の効果が確認される一方で、その現れ方には違いが見られる。以下では、効果の類型ごとにその特徴を整理する。

a) ネットワーク再編型の特徴と要因

本研究の分析結果から、その効果の発現には、既存道路との接続条件やネットワーク条件が大きく影響することが示唆される。すなわち、新たな道路が整備された場合であっても、周辺道路との接続性やネットワーク内における位置付けによって交通転換の程度は異なり、効果の発現には差が生じる。そのため、ネットワーク再編型の効果を最大限に発揮するためには、個別事業の整備だけでなく、広域的な道路ネットワーク全体を踏まえた一体的な整備が重要である。

b) ボトルネック解消型の特徴と要因

栗東水口道路 I に見られるボトルネック解消型の効果については、並行する国道1号の交通量減少や渋滞緩和といった、明確な改善として現れている。

当該地域では、国道1号と京滋バイパスの接続部に交通が集中し、交通需要が道路容量を上回ることによって慢性的な混雑が発生していた。栗東水口道路 I の整備により新たなルート選択肢が確保されたことで、交通の分散が促進され、既存道路の負荷が軽減されたものと考えられる。このように、交通需要が集中する箇所の容量不足を解消する整備は、渋滞緩和や交通の円滑化に対して高い効果を発揮するといえる。

c) 交通流安定化型の特徴と要因

湖西道路の4車線化は、交通容量の拡大により交通流の安定化を図る交通流安定化型の事業である。暫定2車線区間で生じていた容量不足が改善されたことで、交通流の円滑化、所要時間の短縮、時間信頼性の向上に加え、急減速の抑制による安全性・走行性の向上が実現した。これは、交通需要に見合った道路容量の確保が交通流の安定化につながったためと考えられる。

以上のように、整備効果の現れ方は地域特性および交通需要構造、ネットワーク条件に応じて異なることが確認された。

(5) SNS分析を用いた整備効果の補完的評価

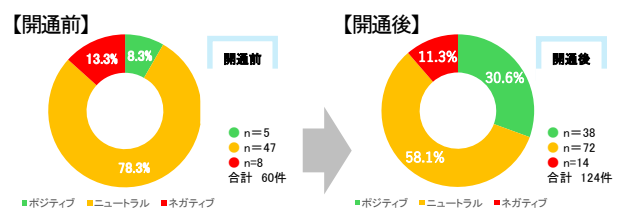
本研究では、交通量や旅行速度といった定量的指標に加え、道路利用者の実感や評価を把握するための補完的手法として、SNS分析を試行的に実施した。

道路利用者の意見を把握する手法としては、従来よりヒアリング調査やアンケート調査が用いられているが、これらはあらかじめ設定された設問に基づき回答を得るものであり、調査設計の影響を受けるほか、社会的望ましきバイアス（回答者が他者から好意的に見られるよう回答する傾向）を含む可能性がある。これに対し、SNS（本研究では主にXを対象とする）への投稿は、利用者が自発的に発信した内容であることから、より率直な意見や実感を把握できる可能性がある。

a) 分析結果の紹介

本研究では、対象路線に関する投稿を収集し、頻出語や内容の傾向（ポジティブ・ネガティブ・ニュートラル）を整理することで、整備前後における利用者の評価の変化を把握した。その結果、特に湖西道路については「渋滞が減った」、「走りやすくなった」といった交通環境の改善に関する言及が多く見られ、定量データにより確認された効果を利用者の実感の観点から補完する結果が得られた。また、開通前後の投稿内容を比較することで、評価の変化を把握しやすい点も有効であることが確認された。

本分析は試行的なものであるが、従来の評価手法では把握が難しい「利用者の主観的評価」を補完するものとして有効性が示唆された。



※肯定的、否定的な投稿を分類、集計

図-10 SNS分析結果例（湖西道路）

b) SNS調査の課題

SNS分析にはいくつかの課題も存在する。投稿の抽出はテキスト検索に依存するため、検索条件の設定によって結果が大きく左右されるほか、対象路線と無関係な投稿が含まれる可能性を完全に排除することは困難である。また、条件を厳しく設定した場合には、本来対象とすべき投稿を取りこぼす可能性もある。さらに、投稿数が多い場合には、AIによる分類や目視確認を併用して選別を行う必要があるが、すべてを網羅的に確認することは困難であり、一定の誤差を含む可能性がある。

このような特性から、本手法は現時点では参考的な分析にとどめており、公表資料への反映は行っていない。本論文に示す結果についても、こうした不確実性を含む可能性を踏まえて解釈する必要がある。



※投稿の頻出ワードをサイズで表現

図-11 SNS分析結果例（湖西道路）

5. おわりに

本研究では、滋賀国道事務所管内において2026年秋に開通した4事業を対象として、開通後評価結果を整理し、整

備効果の現れ方の違いとその発現に影響する地域特性や交通条件について考察を行った。

その結果、道路整備による交通の円滑化という共通の効果が確認される一方で、その発現の仕方や影響範囲は一様ではなく、地域特性や交通需要の構造、ネットワーク条件に応じて異なることが確認された。特に、ネットワーク再編型の効果は接続条件や利用状況により発現の程度が左右される一方、ボトルネックの解消や交通容量の増加による効果は比較的明確に現れることが示された。

また、交通の円滑化に伴い、観光利用の増加や救急搬送環境の改善など、ストック効果への波及も確認されており、道路整備が交通機能に加えて地域活動にも影響を与えることが示唆された。

以上より、道路整備の効果を適切に評価するためには、整備手法だけでなく、対象地域の交通構造やネットワーク条件を踏まえて整理することが重要である。

なお、本研究は開通後半年程度のデータに基づく分析であり、「交通量の転換・分散」、「旅行速度や所要時間の変化」、「交通挙動（急減速等）の変化」の直接効果については一定の傾向を確認できた一方、「観光・交流への影響」、「救急搬送時間等への影響」、「物流効率化の支援」のストック効果については今後の継続的な検証が必要である。

本研究で得られた知見は、今後の道路整備における事業評価および計画立案に有用な示唆を与えるとともに、道路整備の特性を踏まえた道路政策の検討に資する基礎的知見となるものと考えられる。

地方鉄道の地域活性化に向けた路線全体における駅舎の活用について～JR加古川線を事例に～

奥山 葵¹

¹兵庫県 まちづくり部 都市政策課 (〒650-8567兵庫県神戸市中央区下山手通5丁目10番1号)。

本稿は、JR加古川線の前身となる播州鉄道を対象に、その歴史的背景を廃路線等を含めて体系的に整理するとともに、沿線に残る駅舎の文化的・景観的価値を検証した。その上で、駅舎群と播州鉄道の歴史を一体的なストーリーとして位置付け、景観遺産制度や地元ガイドを活用した広域観光への展開方策を提案し、鉄道を活用した地域活性化の可能性を考察した。

キーワード 景観遺産、レトロ駅舎、ローカル線

1. はじめに

近年、日本全国で地方鉄道の経営悪化による存廃の議論が提起され、沿線地域の衰退が懸念される中、県内でも JR 西日本により、低輸送密度の区間が開示され、鉄道の維持や利用促進について沿線自治体などと協議されている。一方で、地方鉄道の活性化に向けた取組は、各支線・市町単位に留まっており、市町を超えた活用や路線全体の歴史や文化と関連付けた体系的な活用は十分とはいえない。また、鉄道は単なる交通インフラではなく、地域の産業や暮らしの発展を支えてきた歴史的遺産であり、その価値を地域づくりに生かす視点が求められている。

鉄道の維持・利用促進について協議対象の区間(西脇市一谷川)を有する JR 加古川線が位置する北・東播地域は近代以前から地場産業が盛んであり、鉄道事業が地域の近代化に大きな役割を果たしたが、その価値の法的な位置付けや積極的な情報発信がされていない。

本稿では、JR 加古川線の歴史的背景を一つのストーリーとして体系的に整理するとともに、沿線に残る趣のある駅舎を「レトロ駅舎」と捉え、文化的価値付けの検証を行う。さらに、それらを景観資源として活用する方策について考察し、鉄道による地域活性化及び観光化の可能性を明らかにすることを目的とする。

2. 先行研究の整理と本稿の位置付け

JR加古川線の利用者が少ない理由においては、JR西日本²⁾において、①北播磨地域では人口減少や少子高齢化が進み、通勤・通学を中心とした鉄道利用者が減少していること、②沿線地域では自家用車利用が一般化しており、日常的な移動手段として鉄道が選ばれにくくなっていること、そして③利用者減少に伴い列車本数が限られ、

利便性が低下している点が指摘されている。

また、鉄道施設が地域活性化に寄与するかについては、韓国の観光社会学者・安ウンビョル³⁾が「日本においては鉄道を単に移動手段だけではなく、純粹に「乗る」ことが体験や目的となっている独特な文化がある」と指摘しており、鉄道の持つ歴史・文化的価値が地域資源として機能する可能性を示している。

実際に、国内においては、路線全体が登録有形文化財に登録されている。「わたらせ渓谷鉄道」など観光資源として活用されている事例や、海外においても、山岳鉄道「ゼメルング鉄道(オーストラリア)」が土木工学や景観の観点から高く評価され世界遺産に登録されており、鉄道施設が観光資源として活用されている。

一方でJR加古川線の研究においては、個別の路線を対象にしたものが中心であり、JR加古川線全体の歴史を体系的に整理した上で、路線全体の観光活用方策まで一体的に論じた研究は見られない。

以上の先行研究から、本稿は、JR加古川線が地域住民による利用が減少している中で、鉄道を単なる交通機関としてではない観光資源としての活用方法を検討する。そのために、JR加古川線の路線全体の歴史的価値を体系的に整理し明らかにした上で、沿線の駅舎群を景観資源として評価し、その活用方策を一体的に検討することを目的とする。

3. JR加古川線の歴史と駅舎の調査

播州鉄道は、現在のJR加古川線を整備し、南は高砂から北は多可まで、さらに三木、北条への支線も展開していた(図-1)。最初に(1)において播州鉄道の創設から現在に至るまでの歴史を情報発信しやすくするため、一つのストーリーとして体系的に整理する。また、レトロ駅

舎について現地調査した結果を(2)に、現在の活用状況を(3)に示す。

(1) 播州鉄道の歴史

a) 播州鉄道・播丹鉄道時代

近代以前、北・東播磨地域の輸送手段は主に河川交通と馬車等による陸路が主体であった。特に加古川舟運は

重要な役割を担っており、年貢米や特産物などを高砂へ輸送していた⁴⁾。

兵庫県内の鉄道は1874（明治7）年の大阪・神戸間の開業に始まり、1888（明治21）年には山陽鉄道が加古川・姫路間まで延伸したことで、県内の鉄道網整備が進展した。全国的に地方路線が次々と建設される中で、地元の有力者斯波与七郎らが播州鉄道株式会社を設立した。1913（大正2）年までに高砂港駅(旧高砂浦駅) から、西脇駅(鍛冶屋線の駅を経て廃止) までの開業された。鉄道敷設により、北・東播磨地域で盛んな建具、金物、算盤、酒造米、織物・木材などの地場産業の大量輸送や加古川や高砂にできた近代工場への労働者の輸送の役割を担うようになった⁴⁾。

播州鉄道は国包以北では加古川西側を通り、中心地域から離れているため、沿線の貨物・旅客を最大限に集約できず、投資事業の失敗により経営が悪化し、新会社播丹鉄道に事業が移管された⁴⁾。

b) 国鉄時代

第二次世界大戦が始まると、軍事上重要な地方路線は政府に買収される中、播丹鉄道も1943（昭和18）年に強制的に国有化され、各路線は国鉄加古川、高砂、北条、三木、鍛冶屋と改称された。国有化の主な要因は、沿線に軍事施設が集中しており、それらへの物資輸送が、軍略上、国有化を後押ししたと考えられる⁵⁾。

車両は、通勤・通学客で大混雑となる一方で、貨物輸送は、軍関係の貨物輸送も増えたことで多くのSLが走ったという。また、戦争の激化に伴い、沿線に住む多数の出征兵士も鉄道を利用して戦地へ向かった。図-2は1940（昭和15）年、旧三木駅で撮影されたもので、車両に乗る兵士と構内・沿線に集まった見送り客の様子を示している。

c) 戦後～国鉄民営化時代

終戦後、JR加古川線とその支線は日本国有鉄道により営業が継続された。1926年から1950年代にかけて、各地域の地場産業が最盛期を迎え、鉄道がその発展に大きな役割を果たす。特に目覚ましい発展を遂げた「播州織」は、新製品の開発やアメリカ市場の開拓による販路拡大により、織機が一度「ガチャ」っと音をたてると1万円儲かると言われた「ガチャマン時代」を迎え、労働力不足を補うために毎年4万人の集団就職の少女が鍛冶屋線各駅に到着した⁶⁾。しかし、1960年代以降、モータリゼーションの進展と高速道路開通により輸送手段はトラックやバスへ移行し、鉄道の旅客・貨物輸送量は減少した⁴⁾。その中、「国鉄再建法」が成立し、1981（昭和56）年には高砂線、北条線、三木線が廃止対象となり、翌年鍛冶屋線も追加された。三木線と北条線は第三セクターへの転換を決定（1984（昭和59）年）、高砂線は廃止（同年）、JR加古川線と鍛冶屋線はJR西日本へ承継された（1987（昭和62）年）。

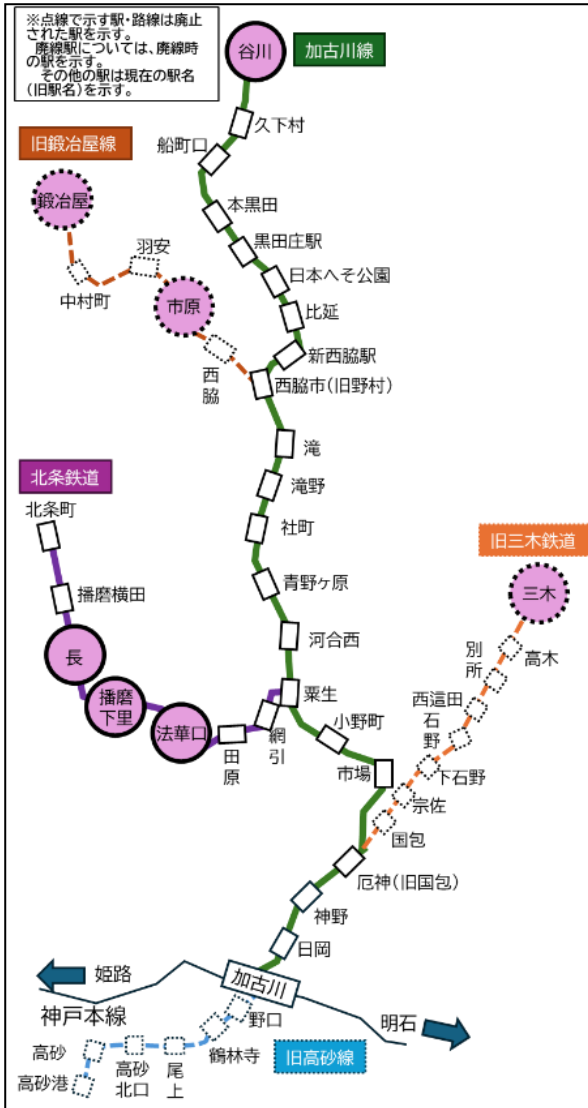


図-1 播州鉄道が整備した駅舎（『線路の記憶～大正から昭和を走り抜けた鍛冶屋線～』⁴⁾を基に筆者が作成



図-2 三木駅で出征兵士を見送る人々(三木鉄道ふれあい館⁶⁾)

d) JR西日本時代

1995（平成7）年の阪神・淡路大震災では、JR加古川線が寸断された阪神間交通の迂回路としても重要な役割を果たした。JR神戸線は地震後1週間で約27.5kmが不通となり（図-3）、谷川駅の乗換客は平常時の260人から8,500人に急増した。震災を契機にJR加古川線の機能強化が求められ、2004（平成16）年に全線電化が実現した。

e) 廃線反対運動（カナソ・ハイニノ運動）

廃線となった路線の中でも鍛冶屋線においては、特異な住民運動があり、地方鉄道に対する愛着や地方鉄道の在り方を考えるきっかけになるため特筆する。政府による地方鉄道廃止の動きに対し、各自治体は、国・県・国利用促進運動を展開する中、住民は、鍛冶屋線の存続と活性化を目的に、鍛冶屋線7駅の頭文字を並べた架空の独立国「カナソ・ハイニノ国」が誕生する（図-4）。

「国民は月一回鍛冶屋線に絶対乗ること」などの5章にわたる独立国の憲法制定や国債発行などユニークな活動を展開し、マスコミや関係者も注目する活動となった⁹⁾。

1990（平成2）年、国の方針とおり廃線となり、「カナソ・ハイニノ国」は閉国となったが、こうした住民活動は廃線後も住民主体の地域づくりや地域活性化へとつながった⁹⁾。

(2) レトロ駅舎の調査

ここから、レトロ駅舎となり得る駅舎の景観的特徴、主な経歴を表-1に挙げる。これらの駅舎は、廃線後の駅舎を含め、国有化される前の時代に建築されたものやそれらが復元されたものを中心としている。

駅舎の多くは大正時代に建てられ、外観意匠は切妻屋根に平入りで車寄せがついており、大正から昭和前期にかけての駅舎の特徴的意匠をよく表している⁹⁾。表-1⑤～⑦の北条鉄道の各駅には、プラットフォームに石積みの高さが播州鉄道時代、国鉄時代に使用された車両に合わせて嵩上げされた痕跡があることや、地場産品や軍事拠点専用の引き込み線の痕跡が残っていることが分かっており、そこから時代的変遷を伺うことができる。

また、表-1②・③の旧鍛冶屋線に現存する旧駅舎内部には、当時の制服や時刻表などの鉄道関連資料が展示されているほか、当時の運行車両であったキハ30形が静態保存されている。その他、旧鍛冶屋線の跡地は遊歩道として整備されており、現存する旧駅舎以外の各駅跡においても駅名標等の関連資料が展示されている。

このように、路線によっては、駅舎の保存だけでなく、当時の歴史を語る材料となる資料が残されている。



図-3 震災後1週間時点の不通区間(朝日新聞⁷⁾)



図-4 カナソ・ハイニノ国建国宣言(昭和59年)

表-1 特徴ある駅舎

①谷川駅	②鍛冶屋駅	③市原駅	④三木駅
			
1899（明治32）年 開業	1921（大正10）年 開業 1990（平成2）年 廃止	1921（大正10）年 開業 1990（平成2）年 廃止	1917（大正6）年 開業 2008（平成20）年 廃止
⑤法華口駅 ※	⑥播磨下里駅 ※	⑦長駅 ※	※登録有形文化財
			
1915（大正4）年 開業	1917（大正6）年 開業	1915（大正4）年 開業	

(3) 駅舎の地域資源としての活用事例（旧鍛冶屋線）

多可町では、2022（令和4）年より複数の民間旅行会社と連携し、西脇駅から旧鍛冶屋駅までの廃線跡と旧駅舎を探访するウォーキングツアーを実施している。

特筆すべきは、ツアーガイドを、かつて「カナソ・ハイノ運動」を担った地域住民や、実際に旧鍛冶屋線を利用していた住民が「語り部」として務めていることである。旅行会社の担当者によれば、「鍛冶屋線廃線ツアーの魅力は、鉄道ファンは鉄道に関する専門的な知識を求めているのではなく、当時を知る人々から当時の風景や地域の状況を直接聞くことができる点にある」という。

鍛冶屋線廃線から30年が経過し、当時を知る住民は高齢化により減少している。しかしその一方で、彼らは地域の歴史や記憶を次世代へ継承する「語り部」として新たな役割を担うようになっている。このことは、鉄道遺構の保存・活用が単なる施設や資料の保存にとどまらず、地域住民の参画による歴史文化の継承と地域活性化につながる可能性を示している。

その他の路線の活用状況は表-2に示す。

表-2 路線の地域資源としての活用事例

旧三木鉄道	・サイクリングロードとしての整備 三木市は三木鉄道の廃線跡に作られた 4.8 km の遊歩道「別所ゆめ街道」を 2022 年、自転車が行き来できるようサイクリングロードとして整備した。遊歩道には、旧駅舎の外観を模した休憩所のほか、歴史が示された看板が設置されるなど、積極的に活用されている。
北条鉄道	・収集型コンテンツの活用 デジタル鉄印や鉄カードの配布など収集型コンテンツを提供している。 ・鉄道車両を活用したイベント 「サンタ列車」など季節性のあるイベント専用車両を北条町駅―栗生駅間を往復する中で学生ボランティアが様々な企画を行う。 ・ボランティア駅長による活動 ステーションマスターとして選ばれたボランティア駅長が、駅舎の管理に加え、独自の活動（婚活相談・切り絵教室等）を行う。 以上により公共交通の枠を超えて、地域活性化と観光振興につなげている。

4. 提案

ここまでの調査の結果、現在の JR 加古川線及びその支線を含む播州鉄道全体の歴史的背景と、現存する各時代の痕跡を残す駅舎が明らかとなった。これを踏まえ、表 1 の駅舎群を「レトロ駅舎が語る播州鉄道（JR 加古川線、北条鉄道、旧鍛冶屋線、旧三木鉄道、旧高砂線）の記憶」をテーマに、戦前から戦後にかけての北・東播磨地域の栄枯盛衰の歴史のストーリーとして兵庫県「景観の形成等に関する条例」に基づく「景観遺産」へ登録し、法的な価値付けを行う。景観遺産制度は、何げなく目にしている日常風景の中に息づく、地域特有の景観や歴史的・文化的背景を有する景観（建造物群・樹木の集

団・土地の区域）を「景観遺産」として登録するものである。登録後はその意義や魅力を広く周知することで、ふるさと意識の啓発や地域の活性化につなげる。

登録後の支援策として、以下2つの提案をする。

(1) 地元ガイド育成のための勉強会

市町の地域振興・観光部局と連携して、各路線の地元住民を対象とした「語り部」育成のための勉強会を実施することを提案する。勉強会では、JR 加古川線沿線の歴史について学習する機会を設けるとともに、当時を知る住民が持つ記録や記憶の共有を重視する。参加者が写真や資料、思い出を持ち寄り、住民同士で記憶を掘り起こしながら、鉄道単体だけでなく、農村風景や学生時代の記憶とともに作られた旧鍛冶屋線での思い出について、それぞれの視点による地域の物語を整理していくことが観光資源としての磨き上げにとって必要であると考え。

県からは、県の補助金を活用した景観基金による助成制度「景観形成支援事業」による「景観まちづくり活動助成」により支援を行う。なお、「景観まちづくり活動助成」とは、景観遺産の活用にあたって、住民による普及啓発活動等の景観まちづくり活動に係る経費の一部を助成するものである。

取組の効果としては、今後、実際のツアーを通じて語り部と来訪者との交流が生まれることで、地域住民がこれまで当たり前と捉えていた身近な風景や地域資源の魅力を再認識し、地域への愛着や誇りの醸成につながることを期待される。一方で、来訪者にとっても、地域の歴史や文化を当事者から直接聞くことのできる貴重な体験となる。このような交流は、地域住民と来訪者の双方に新たな気づきや価値をもたらす相互作用を生み出し、地域資源を活用した持続的な地域活性化につながるものと考えられる。

(2) 広域的な周遊促進に向けた仕掛けづくり

レトロ駅舎への来訪を促進するため、市町と地元ガイドと連携して作成したレトロ駅舎の歴史に関する動画等を、SNS で情報発信していく。

また、来訪者を継続的な周遊へとつなげるため、県が市町と旅行会社と連携して、レトロ駅舎や地元ガイドというコンテンツを軸として、表-2 に示す路線に現存する鉄道遺構や地域のイベント、地場産品や伝統工芸（三木の鍛冶屋、多可町の杉原紙の紙漉き）の体験を繋ぎ合わせた広域周遊型の観光商品を作る。コアな鉄道ファンでない一般県民を惹き付けるコンテンツを組み合わせることで複数の市町にまたがる広域な地域周遊を促すことができる。これらの取り組みを通じて路線全体の活性化や加古川線乗車の機会につなげたい。

5. おわりに

本稿では、JR加古川線とその支線を含む旧播州鉄道の

歴史を地域産業や住民生活との関わりから整理し、沿線に残るレトロ駅舎や関連施設が歴史・文化的背景有することを明らかにした。また、旧鍛冶屋線の活用事例から、地域住民による語り部を増やしていくことが歴史文化の継承と地域活性化に寄与する可能性も確認できた。

今後は、駅舎群と播州鉄道の歴史を一体的なストーリーとして発信し、景観遺産への登録後に地元住民と協力しながら体験型観光と連携させることで、沿線自治体を横断した広域的な地域振興につなげる。この取組により、JR加古川線の利用促進につながることが期待される。

参考文献

- 1) 西日本旅客鉄道株式会社. (2026 年). 加古川線ご利用状況説明資料. JR 加古川線の維持・利用促進ワーキングチーム会議. 兵庫県.
- 2) NHK. (2025). 最深日本研究 ～外国人博士の目～「鉄道を知りたい」[放送].
- 3) 小野市立好古館. (平成 26 年 3 月). 加古川線 100 年の歩み記録集. 小野市立好古館.
- 4) 西脇市教育委員会・多可町教育委員会. (2024 年 1 月 20 日). 北はりま定住自立圏連携事業巡回共同企画展『線路の記憶～大正から昭和を走り抜けた鍛冶屋線～』. 西脇市教育委員会・多可町教育委員会.
- 5) 谷口秀雄. (2015). 北条鉄道の 100 年. 神戸新聞総合出版センター.
- 6) 三木ふれあい館. 出征兵士の見送り.
- 7) 朝日新聞. (2011 年 1 月 15 日). 阪神大震災、迂回路で活躍した加古川線 ファン、今でも. ページ: 朝日新聞デジタル. <https://www.asahi.com/travel/aviation/OSK201101110063.html?msocid=01593a4d51b96f9913d42ccc50816efa>. 参照日: 2025 年 11 月 13 日
- 8) 神戸新聞総合出版センター. (2011). 兵庫の鉄道全駅 (JR・三セク). 神戸新聞総合出版センター.

円山川における大規模湿地再生の効果把握 ～加陽地区における湿地等の再生効果～

永井 景子¹・田中 理穂²

¹豊岡市 コウノトリ共生部 農業政策課 (〒668-8666兵庫県豊岡市中央町2-4)

²近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所 流域治水課 (〒668-0025兵庫県豊岡市幸町10-3)

本論文は、円山川流域の加陽湿地における湿地再生等の効果について、環境DNAの定量メタバーコーディング分析技術を用いて把握を試みたものである。2024年は堰上げによる人為的な氾濫原創出の後、2025年は堰上げ状態が継続した環境において調査を実施した。結果、堰上げされた環境を含む加陽湿地は氾濫原性魚類の繁殖の場として機能していることが示唆され、人為的に創出した氾濫原の方が開放型湿地や堰上げ状態が継続した環境よりもその効果は大きいと考えられた。

キーワード 湿地再生, 環境DNA, 氾濫原創出

1. はじめに

(1) 円山川流域の概要

円山川は、兵庫県朝来市生野町円山を水源として、豊岡盆地を流れ、出石川、奈佐川等の支川と合流して日本海に注ぐ幹川流路延長68km、流域面積1,300km²の一級河川である。

円山川流域では、河川と周辺の水田等が一体となった多様な生態系が形成されており、流域の湿地は、コウノトリをはじめとする様々な生物にとって、生息・生育・繁殖の場として重要な役割を果たしている。

(2) 加陽湿地の概要

円山川支川の出石川流域に位置する加陽地区では、円山川水系自然再生計画に基づき、コウノトリと人が共生していたかつての原風景の再生を目指して、大規模な湿地が整備されている（以降、“加陽湿地”）（図-1）。

湿地再生の具体計画立案及び維持管理の役割分担案等については、国、県、市、学識経験者及び地元による「出石川加陽地区湿地再生パートナー協議会」によって検討された。その後、パートナー協議会・地元・技術部会委員で構成される「加陽湿地ワーキング」によって、モニタリング調査結果をもとに課題抽出、改善方針が検討された。

地方自治体及び地域住民と連携・協働した維持管理体制、目標とする環境を継続的に維持する具体の手法がとりまとめられた加陽地区維持管理マニュアル（案）では、加陽湿地の目標は「多様な生物の生息環境の維持」とさ

れており、魚類に関する具体的な目標の一つとして「昔の湿田環境に類似したコイ・フナ類やナマズ等の繁殖の場」が挙げられている¹⁾。以上のような目標のもと、加陽湿地には、様々な生物の生息・生育・繁殖の場として機能するため、環境の異なる以下の水域が整備されている（図-2）²⁾。



図-1 加陽湿地の位置図



図-2 加陽湿地に整備されている水域

- 開放型湿地：上流と下流に1か所ずつある。常時出石川と接続しており，魚類等は出石川との間を自由に移動可能である。
- 閉鎖型湿地：下池と上池があり，下池は三木川，上池は山からの湧水と三木川からの水をそれぞれ引き込んでいる。魚類等は三木川との間を自由に移動できる。
- 三木川：加陽湿地よりも上流に位置する出石堰から取水された水が，堤内の田園地帯を通り三木川として加陽湿地に流入している。閉鎖型湿地に流入・流出したのち，出石川に合流する。

閉鎖型湿地及び三木川には1か所ずつ水位操作用の堰が設けられており，堰板を設置することで閉鎖型湿地及び三木川の水位を上げる（堰上げ）ことで，水際の植生帯が水没し人為的に氾濫原環境を創出することができる（図-3）。堰上げは，水田環境を利用する魚類の産卵期に合わせ，例年5月から6月に実施することで，これらの魚類の再生産に寄与する仕組みとなっている¹⁾。

(3) 本検討の目的

加陽湿地では，自然再生事業の効果を検証するため，平成22年度以降現在まで継続して魚類相のモニタリング調査が行われている。しかし，従来の直接採捕による調査は，調査に要する労力やコストに加え，生物への負荷も課題となることから，より簡便で定量的な把握手法の導入が望まれている。

本検討の対象とした環境DNAは水，土壌，大気等あらゆる環境中に存在するDNAの総称であり，生物の粘液や排泄物などに由来する。水などに溶け込んだDNAを抽出・増幅することで，その場に生息している生物に関する情報を得ることが可能である。環境DNAの分析方法は，特定の種を検出する分析（種特異的分析），全種を網羅的に検出する分析（メタバーコーディング分析）の2つに大別されるが，近年は分析技術の発達により，どの魚類のDNAがどれくらい存在するかを推定する分析（定量メタバーコーディング分析）が可能となっている³⁾。

以上より，本検討では魚類の環境DNAを対象とした定量メタバーコーディング分析により，加陽地区におけ



図-3 閉鎖型湿地の堰上げ状況



図-4 採水地点位置図

る湿地等の再生効果の把握を試みた。

2. 環境DNAを用いたモニタリング調査の内容

(1) 堰上げ前後での調査（2024年実施）

a) 調査方法

2024年は，堰上げによる氾濫原創出実験を実施し，創出した氾濫原環境を含む加陽湿地において，堰上げ前，

堰上げ2週後、堰上げ4週後に調査を実施した。

採水は図-4に示す4地点で実施した。氾濫原環境として、氾濫原（閉鎖型湿地）及び氾濫原（三木川）の2地点、対照区として、開放型湿地（下流）及び開放型湿地（上流）の2地点にて採水した。

採水は、上記の地点において、2024年6月6日（堰上げ前）、6月19日（堰上げ2週後）及び7月4日（堰上げ4週後）の計3回実施した。

採水した検体はろ過とDNAの抽出を行い、魚類を網羅的に検出可能なプライマーセットであるMiFishを用いて定量メタバーコーディング分析を行った。

b) 調査結果

本検討では、確認された種のうち、加陽湿地の目標として挙げられているコイ（コイ（型不明））、フナ（フナ属sp.）、ナマズに、それらと同様に氾濫原を産卵環境として利用するタモロコ属sp.、ドジョウ属sp.を加えた5種を氾濫原性魚類としてDNA濃度を整理した。これら5種のDNA濃度の変化を図-5に示す。

コイ（型不明）は、氾濫原環境の閉鎖型湿地・三木川及び対照区の開放型湿地（下流）では、堰上げ前から2週後・4週後にかけてDNA濃度が上昇した。対照区の開放型湿地（上流）では堰上げ前から2週後にかけてDNA濃度が下降、堰上げ2週後から4週後にかけてDNA濃度が上昇した。また、開放型湿地（上流）は堰上げ前、開放型湿地（上流）を除く3地点では堰上げ4週後にDNA濃度が最も高い値を示した。

フナ属sp.は、氾濫原環境の閉鎖型湿地では、堰上げ前から2週後にかけてDNA濃度が下降、堰上げ2週後から4週後にかけて大きく上昇した。氾濫原環境の三木川及び対照区2地点では、堰上げ前から2週後・4週後にかけてDNA濃度が上昇した。また、調査を実施した全地点において、堰上げ4週後にDNA濃度が最も高い値を示した。

タモロコ属sp.は、対照区2地点では、堰上げ前から2週後にかけてDNA濃度はほとんど変化がなく、堰上げ2週後から4週後にかけてやや上昇した。氾濫原環境2地点では、堰上げ前から2週後・4週後にかけてDNA濃度が上昇した。また、調査を実施した全地点において、堰上げ4週後にDNA濃度が最も高い値を示した。

ドジョウ属sp.は、氾濫原環境2地点では、堰上げ前はDNA濃度が非常に低く、堰上げ2週後にやや上昇、堰上げ4週後はDNA濃度が大きく上昇した。対照区2地点では堰上げ前・2週後はDNAが非検出または濃度が非常に低く、堰上げ4週後にやや上昇した。また、調査を実施した全地点において、堰上げ4週後にDNA濃度が最も高い値を示した。

ナマズは、氾濫原環境の閉鎖型湿地及び対照区の開放型湿地（下流）では、堰上げ前から2週後・4週後にかけてDNA濃度が上昇した。氾濫原環境の三木川では、堰上げ前から2週後にかけてDNA濃度が大きく上昇し、堰上げ

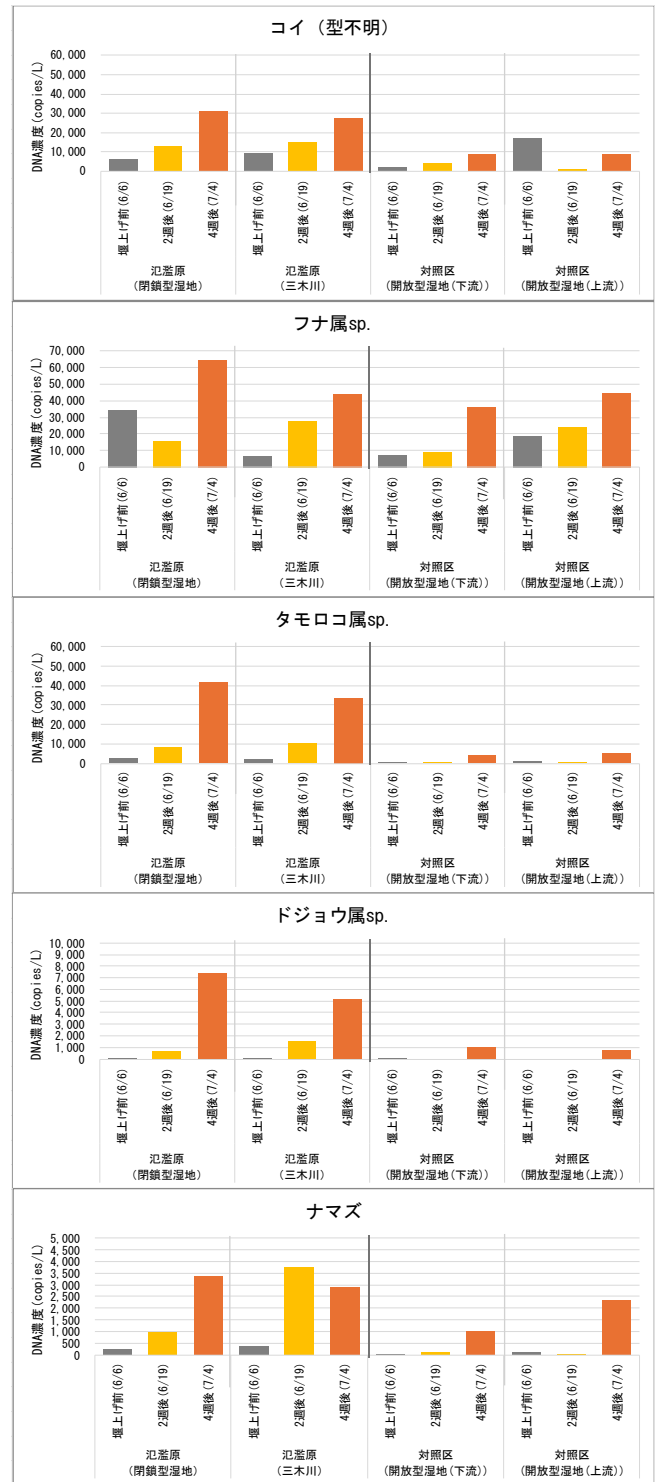


図-5 氾濫原性魚類のDNA濃度の変化（2024年調査）

4週後にかけてDNA濃度がやや下降した。対照区の開放型湿地（上流）では、堰上げ前から2週後にかけてDNA濃度がやや下降し、堰上げ4週後にかけてDNA濃度が大きく上昇した。また、氾濫原環境の閉鎖型湿地及び対照区2地点では堰上げ4週後、氾濫原環境の三木川では堰上げ2週後にDNA濃度が最も高い値を示した。

(2) 堰上げ状態が継続した環境での調査（2025年実施）

a) 調査方法

2025年は、2024年から堰上げされた状態が約1年間継続した氾濫原環境において、魚類の産卵期に2週間間隔で調査を実施した。

採水は、2025年5月14日、5月28日及び6月12日の計3回実施した。

なお、採水箇所及びDNAの採水から分析に至るまでの方法は(1) 堰上げ前後での調査(2024年実施)と同様とした。

b) 調査結果

(1) 堰上げ前後での調査(2024年実施)と同様、確認された種のうち、加陽湿地の目標として挙げられているコイ(コイ(型不明))、フナ(フナ属sp.)、ナマズに、それらと同様に氾濫原を産卵環境として利用するタモロコ属sp.、ドジョウ属sp.を加えた5種を氾濫原性魚類としてDNA濃度を整理した。これら5種のDNA濃度の変化を図-6に示す。

コイ(型不明)は、氾濫原環境の三木川では第1回から第2回・第3回にかけてDNA濃度が上昇した。氾濫原環境の開鎖型湿地及び対照区の開放型湿地(下流)では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が下降、第2回から第3回にかけてDNA濃度が上昇した。対照区の開放型湿地(上流)では、第1回のDNA濃度は非常に低かったが、第2回では大きく上昇、第3回では0であった。また、氾濫原環境2地点では第3回、対照区の開放型湿地(下流)では第1回、開放型湿地(上流)では第2回調査時にDNA濃度が最も高い値を示した。

フナ属sp.は、氾濫原環境2地点では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が上昇し、第2回から第3回にかけて下降した。対照区の開放型湿地(下流)では、第1回から第2回・第3回にかけてDNA濃度が上昇した。開放型湿地(上流)では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が下降、第2回から第3回にかけてDNA濃度が上昇した。また、氾濫原環境2地点では第2回、対照区の開放型湿地(下流)・開放型湿地(上流)では第3回調査時にDNA濃度が最も高い値を示した。

タモロコ属sp.は、氾濫原環境2地点及び対照区の開放型湿地(下流)では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が上昇し、第2回から第3回にかけて下降した。開放型湿地(上流)では、第1回から第2回・第3回にかけてDNA濃度が上昇した。また、氾濫原環境2地点及び対照区の開放型湿地(下流)では第2回、開放型湿地(上流)では第3回調査時にDNA濃度が最も高い値を示した。

ドジョウ属sp.は、氾濫原環境2地点では、第1回から第2回・第3回にかけてDNA濃度が上昇した。対照区の開放型湿地(下流)では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が上昇し、第2回から第3回にかけて下降した。開放型湿地(上流)では、第1回に微量のDNAが検出されたが第2回・第3回調査ではDNAは検出されなかった。また、氾濫原環境2地点では第3回、対照区の開放型湿地(下流)

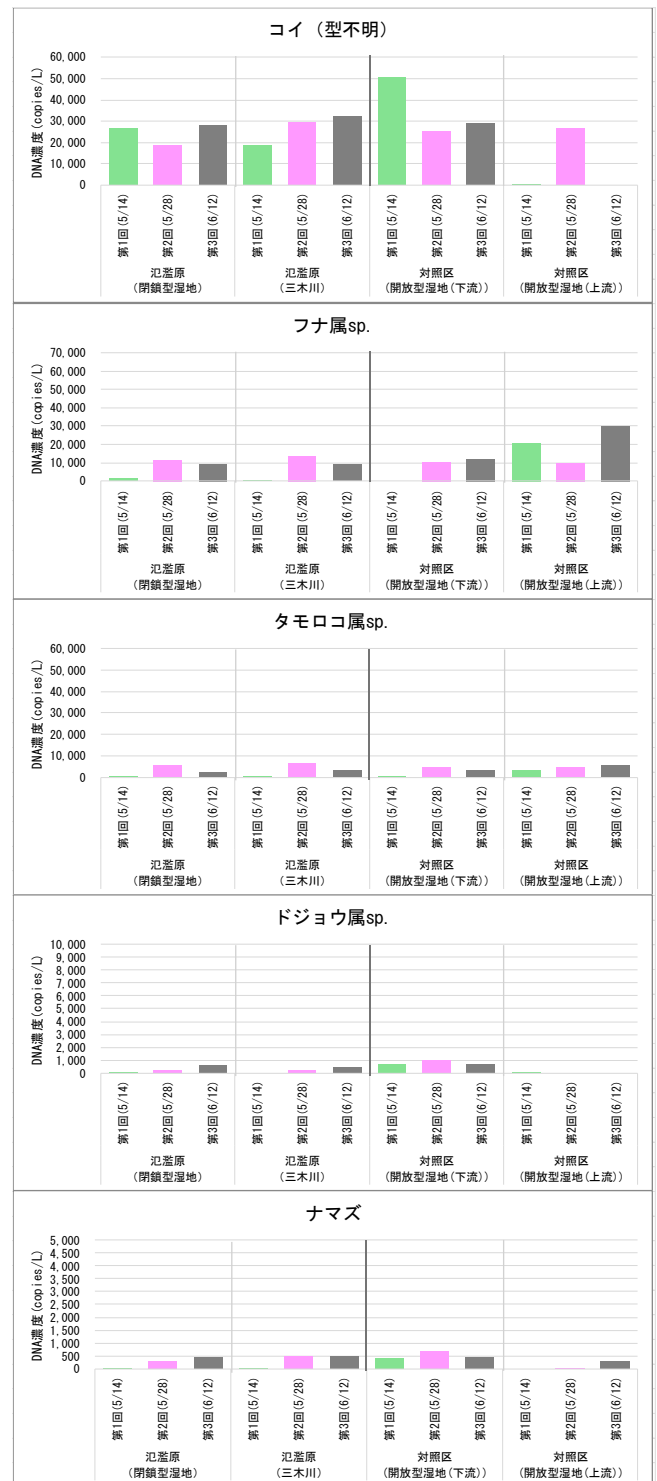


図-6 氾濫原性魚類のDNA濃度の変化(2025年調査)

では第2回、開放型湿地(上流)では第1回調査時にDNA濃度が最も高い値を示した。

ナマズは、氾濫原環境の三木川及び対照区の開放型湿地(下流)では、第1回から第2回にかけてDNA濃度が上昇し、第2回から第3回にかけて下降した。氾濫原環境の開鎖型湿地及び対照区の開放型湿地(上流)では第1回から第2回・第3回にかけてDNA濃度が上昇した。また、氾濫原環境の三木川及び対照区の開放型湿地(下流)では第2回、氾濫原環境の開鎖型湿地及び対照区の開放型

湿地（上流）では第3回調査時にDNA濃度が最も高い値を示した。

3. 考察

(1) 氾濫原性魚類の繁殖の場としての利用について

2024年の調査結果では、氾濫原性魚類のDNA濃度が堰上げ前は低く、堰上げ2週間または4週間後に大きく上昇する傾向であった。この傾向は氾濫原環境3地点及び対照区2地点に共通して確認された（図-5 氾濫原性魚類のDNA濃度の変化（2024年調査）より）。

2025年の調査結果では、氾濫原性魚類のDNA濃度が、第1回と第2回の間で上昇する傾向であった。この傾向は氾濫原環境3地点及び対照区2地点に概ね共通して確認された（図-6 氾濫原性魚類のDNA濃度の変化（2025年調査）より）。

Tsuji & Shibata (2021)では、メダカを対象とした実験で、水槽内の実験・野外実験とも、産卵後に環境DNA濃度が急激に増加することが報告されている⁴⁾。

以上より、創出した氾濫原および開放型湿地が氾濫原性魚類の繁殖の場として利用されていたと考えられる。

(2) 氾濫原の創出効果について

堰上げを実施した2024年の調査結果では、堰上げ2週間または4週間後における氾濫原性魚類のDNA濃度が、対照区よりも氾濫原環境の方が高い傾向であった。このことから、堰上げにより創出した氾濫原の方が、対照区である開放型湿地よりも氾濫原性魚類の繁殖の場として適していると考えられる（図-5 氾濫原性魚類のDNA濃度の変化（2024年調査）より）。

(3) 繁殖の場としての効果の維持について

DNA濃度が最も高い時がその場所における魚類の繁殖行動が最も活発であると想定されるため、2024年及び2025年でDNA濃度の最高値を地点別に比較した（図-7）。

各採水地点における氾濫原性魚類のDNA濃度の最高値は、コイ（型不明）を除き、堰上げ状態が約1年間継続した2025年よりも堰上げ操作直後であった2024年の方が高い傾向であった。

以上より、2024年と2025年では3週間程度調査時期が異なることに留意する必要があるものの、堰上げ環境が継続した環境よりも、堰上げを実施した方が多くの氾濫原性魚類の繁殖の場として適した環境となっていたと考えられる。

ただし、前述したように2025年にも氾濫原性魚類のDNA濃度が第1回と第2回の間で上昇する傾向が確認さ

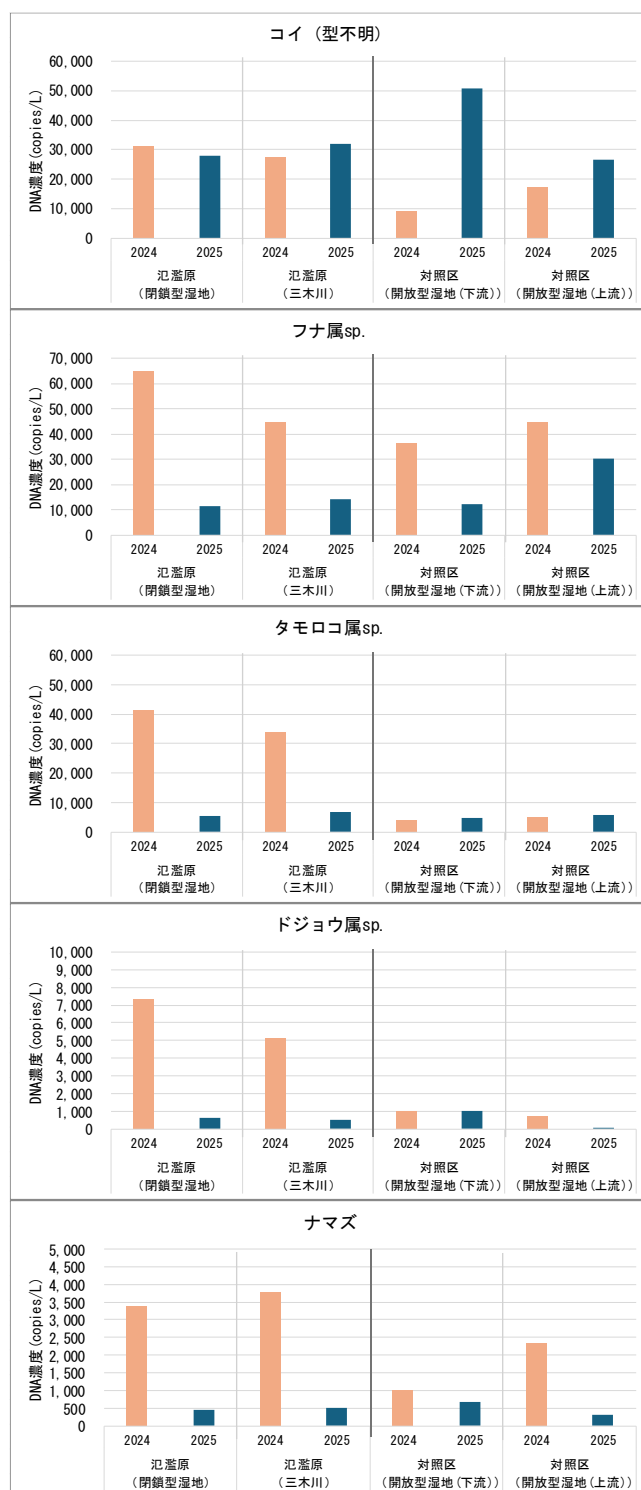


図-7 2024年及び2025年における氾濫原性魚類DNA濃度の最高値の地点別比較

れており、堰上げ状態が継続した環境における繁殖の場としての機能は、開放型湿地と同程度維持されていたものと推察される。

4. 結論

2024年及び2025年に実施した環境DNAの定量メタバーコーディング調査により、加陽地区における湿地等の再生効果に関する以下の知見が得られた。

(1) 加陽湿地の目標の達成状況について

5月下旬から7月上旬にかけて氾濫原性魚類のDNA濃度の上昇が見られ、創出した氾濫原および開放型湿地が氾濫原性魚類の繁殖の場等として利用されていたことが示唆された。このことより、加陽湿地における目標の一つである「昔の湿田環境に類似したコイ・フナ類やナマズ等の繁殖の場」は達成できている可能性が高いと考えられる。

(2) 氾濫原の創出効果とその維持について

2024年に実施した堰上げ前後での調査結果より、堰上げにより創出した氾濫原の方が、開放型湿地よりも氾濫原性魚類の繁殖の場として適していることが示唆された。

また、2024年と2025年の調査結果を比較したことにより、堰上げ環境が継続した環境よりも、堰上げを実施した方が氾濫原性魚類の繁殖の場として適した環境となっていたことが示唆された。

最後に、本調査の実施にあたり、多大なるご協力をいただきました加陽地域の皆様に深く感謝いたします。また、本稿の作成にあたりご指導とご協力を賜りました国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所、ならびに環境DNA調査において多大なるご支援をいただきました公益財団法人リバーフロント研究所の各位に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 国土交通省近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所：加陽湿地維持管理マニュアル（案），2014
- 2) 国土交通省近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所：出石川加陽地区 大規模湿地再生事業 いのちにぎわう水辺づくり，2020
- 3) Ushio,M., Murakami,H., Masuda,R., Sado,T., Miya,M., Sakurai,S., Yamanaka,H., Minamoto,T. & Kondoh,M.:Quantitative monitoring of multispecies fish environmental DNA using high-throughput sequencing, Metabarcoding and Metagenomics 2:1-15, 2018
- 4) Tsuji,S. & Shibata,N. : Identifying spawning events in fish by observing a spike in environmental DNA concentration after spawning, Environmental DNA.2021; 3:190-199.

※本論文の内容は、第一著者の従前の配属先（豊岡河川国道事務所 流域治水課）における所掌内容を報告したものである。