優良建築物等整備事業の評価と課題
～地域事例に基づく事例研究～

吉田　楓司[1]

[1]九州地方整備局　建政部　住宅整備課　（〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2-10-7）

少子高齢化や人口減少が進行する我が国の地方都市における住宅整備では，老朽化した建築物の更新や中心市街地の居住環境の向上などが重要な課題となっている．なかでも，集合住宅や戸建て住宅の地権者合意形成を伴う共同化，建替え事業等については，事業採算性や制度運用の難しさから計画や事業が停滞する事例も少なくない．本論文は，こうした課題を背景に，国土交通省住宅局所管の，市街地環境の整備や市街地住宅の供給等を目的とした事業（優良建築物等整備事業）について，九州地域における具体的な事例を通じて，その実践状況を明らかにし，各事例の特徴把握や市街地再開発事業との比較をすることで，本事業の活用事例から，その評価を行い，事業全体の課題を抽出する．

キーワード　市街地環境，住環境，市街地再開発事業，優良建築物等整備事業

1. はじめに

(1) 市街地再開発事業の概要

近年我が国では，少子高齢化や人口減少の進行に伴い，地方都市における住宅整備や市街地形成を取り巻く環境は大きく変化しており，中心市街地における居住環境の向上が求められている．

こうした社会実現のための事業の一つとして，都市再開発法に基づく市街地再開発事業が挙げられる．（図-1）

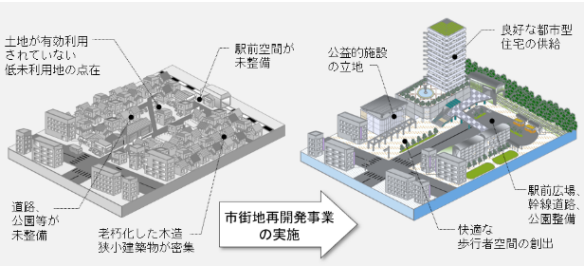


図-1　市街地再開発事業のイメージ図[1)]

市街地再開発事業は建物の老朽化や土地利用の不健全な地区を整備し，都市機能の更新や土地の高度利用を図る都市計画事業の一種である．具体的には建物及び敷地の整備，道路や公園などの公共施設を含む事業で，代表的な事例として熊本市のサクラマチなどが挙げられる．敷地等を共同化し高度利用することにより，公共施設用地を生み出すことや，従前の土地や建物の権利は，新しく建設される再開発ビルの中の床（事務所や住戸など）の一部に置き換えられ，元の資産価値に見合う形で配分されること，高度利用によって生み出された床を処分して事業費に充てられることを特徴としている．

(2) 優良建築物等整備事業の概要

市街地再開発事業は都市再開発法に基づくため，都市計画決定や事業認可等の手続きが必須となる一方，都市再開発法に基づかない，いわゆる「任意の再開発」と呼

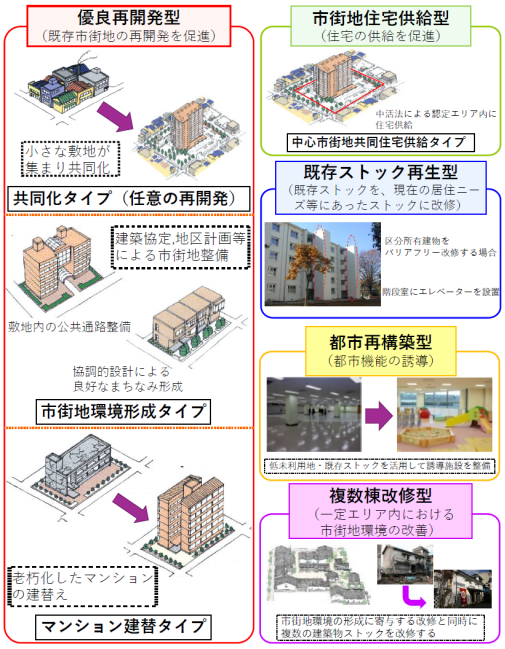


図-2　優良建築物等整備事業のイメージ図[2)]

ばれ，市街地再開発事業の様に法律上の手続き等が不要で，比較的柔軟に事業を進行することが可能な優良建築物等整備事業というものもある．

優良建築物等整備事業には，目的毎に大きく5つのタイプに分類され，市街地の再開発を目的とする「優良再開発型」，市街地住宅の共有を目的とする「市街地住宅供給型」，既存建築物ストックを現在の居住ニーズにあったストックに再生することを目的とする「既存ストック再生型」，都市機能の集約・誘導配置を目的とする「都市再構築型」及び一定のエリア内で複数の建築物ストックの改修を市街地環境の整備と併せて促進することを目的とする「複数棟改修型」となっている．さらに「優良再開発型」は，共同化タイプ，市街地環境形成タイプ及びマンション建て替えタイプの３つに分けられる．（図-2）

いずれも地方都市における住宅整備や中心市街地の更新に一定の役割を果たしている事業である．

次章では，優良建築物等整備事業について，九州地域における実績状況等を調査し，そこから見えてくる各地域の傾向や課題について考察を行うとともに，具体的な優良建築物等整備事業の優良事例に関する調査結果を報告する．

2. 九州における市街地再開発事業，優良建築物等整備事業の実施状況調査

優良建築物等整備事業の具体的な事例研究の前段として，現在の九州地方における市街地再開発事業及び優良建築物等整備事業の実績について整理・確認を行う．

なお，市街地再開発事業には「都市局」事業と「住宅局」事業があり，その主な所管分けは都市計画施設を含む事業を「都市局」，含まないものを「住宅局」となっている．本事業は個別の建築単位での整備が中心となるため，都市計画施設を含まない「住宅局」事業についてのみ比較を行っている．

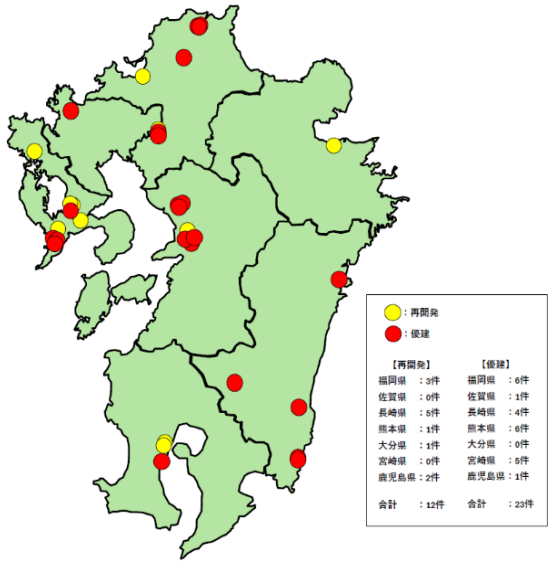


図-3　再開発事業及び優建事業の分布図

平成 22 年度の社会資本整備総合交付金制度創設以降に実施された市街地再開発事業及び優良建築物等整備事業のデータを集計し，地図上にプロット及び総事業費額，床面積等を整理しそこから見えてくる分布や統計などから考察を行う．

(1) 分布状況の比較

前段で記述のとおり，平成 22 年度以降の住宅局所管の市街地再開発事業及び優良建築物等整備事業を地図上にプロットした結果，市街地再開発事業は 12 件，優良建築物等整備事業は 23 件あり，それぞれ図-3 のとおり分布していることがわかった．

図-3 より，優良建築物等整備事業の件数が市街地再開発事業の 2 倍程度に上っており，このことから，九州地域においては，大規模で制度要件の厳しい市街地再開発事業よりも，ニーズに合わせて事業タイプを選定でき比較的柔軟に活用可能な優良建築物等整備事業が，市街地更新の現実的な手法として広く用いられてきたことがうかがえる．

また，分布箇所で見ると市街地再開発事業は各県における大都市でのみ実施されている（長崎県を除く）一方，優良建築物等整備事業は，大都市に限らず地方都市でも幅広く活用されている傾向が読み取れる．

(2) 事業規模及び特性の比較

次に，表-1, 2のとおり，国費を充当して実施された「市街地再開発事業」及び「優良建築物等整備事業」のデータを取りまとめた．

市街地再開発事業

状況	地区名	地権者等数（人）	施工期間（年）	床面積（㎡）	総事業費（億円）
実施中	天神二丁目南ブロック駅前西街区	63	5	92,000	1,000
実施中	大村バスターミナル地区	16	7	23,600	160
実施中	沼久留米駅前第二街区	17	6	62,337	271
実施中	末広町一丁目地区	18	4	36,979	216
完成	新大工町地区	12	4	47,500	174
完成	千日町1・4番街区	62	3	36,700	186
完成	中央町19・20番街区	89	4	47,735	250
完成	桜町地区	14	3	164,070	777
完成	栄町東西街区	36	3	17,692	69
完成	六ツ門8番街地区	5	3	23,719	160
完成	東・常盤地区	46	3	34,300	107
完成	上駅通り地区	33	1	19,200	44
	平均値：	34.25	3.83	50,486	285.29

表-1　市街地再開発事業に関するデータ

優良建築物等整備事業

状況	地区名	タイプ	地権者等数（人）	施工期間（年）	床面積（㎡）	総事業費（億円）
実施中	霧島町地区	市街地環境形成	1	3	19,971	215.9
完成	幸町地区	市街地環境形成	1	2	193,800	880
完成	西阿弥陀寺地区	マンション建替	78	2	7,507	26
完成	浜町1番街区	共同化	25	2	15,640	49
完成	魚の町地区	市街地環境形成	1	3	52,500	251
完成	延岡駅前地区	共同化	21	1	5,804	22.9
完成	上熊本地区	共同化	98	3	16,300	47.3
完成	橘通東１丁目地区	市街地環境形成	1	3	25,165	132
完成	銀座地区	共同化	37	2	8,779	25
完成	尾上地区	市街地環境形成	1	3	86,594	370
完成	五日町地区	市街地環境形成	1	1	3,640	7
完成	新世界地区（第２期工区）	共同化	64	2	10,943	26
完成	飯塚本町東地区	共同化	35	1	7,413	17
完成	岩崎3丁目西地区	共同化	9	1	4,688	4
完成	岩崎3丁目東地区	共同化	3	1	6,463	14
完成	下通A地区	共同化	3	2	18,000	67
完成	植木二丁目地区	中心市街地共同住宅供給	1	1	2,191	4
完成	長浦地区	中心市街地共同住宅供給	2	1	711	1
完成	植木１丁目地区	中心市街地共同住宅供給	1	2	1,076	2
完成	岡田町地区	中心市街地共同住宅供給	1	2	6,616	10
完成	熊手三丁目３番地区	中心市街地共同住宅供給	1	2	3,873	6
完成	熊手二丁目地区	中心市街地共同住宅供給	2	1	1,949	3
完成	唐津大手口街区	共同化	9	1	8,723	23
	平均値：		17.17	1.83	22,104	95.96

表-2　優良建築物等整備事業に関するデータ

両事業の床面積，事業費の平均値を比較すると，市街地再開発事業は優良建築物等整備事業に対して面積で約2倍，事業費で約3倍であり，このことから市街地再開発事業は大規模な拠点整備事業であり，エリア全体としての面的な都市更新，優良建築物等整備事業は中小規模の点的更新であることがうかがえる．

九州地域における分析結果から，市街地再開発事業は大規模・高コストかつ長期のプロジェクトとして都市拠点の整備を担う一方，優良建築物等整備事業は中小規模で短期間に実施可能な事業として，多様な地域における市街地更新を担っていることが実態として確認された．特に地方都市では，地権者の合意形成や需要の制約から大規模再開発の実施が限定される傾向にあり，優良建築物等整備事業の果たす役割は相対的に重要性を増していると考えられる．

3. 優良建築物等整備事業の代表事例

前章までの分析により，優良建築物等整備事業は市街地再開発事業に比べ九州地域において幅広く活用されていることが確認された．一方で，本事業はその制度の特性上，個別の建築単位での整備が中心となるため，地域全体としての一体的な都市機能の再編や広域的な波及効果の創出にはつながらないおそれも懸念される．では，本事業は実際にどのような場面で活用され，どのような成果を上げているのだろうか．

本章では，その実態を具体的に把握するため，代表的な成功事例を取り上げる．個別のプロジェクトに着目することで，本事業が地域の課題にどのように対応し，どのような役割を果たしているのかを明らかにする．

(1) 大規模集客を伴う公共施設の実例

長崎県長崎市の幸町地区優良建築物等整備事業（市街地環境形成タイプ）として実施された本地区は，長崎市の中心市街地に位置し，JR長崎駅に近接するとともに，路線バスや路面電車の沿線に立地するなど，交通利便性の高い地区である．かつては三菱重工業（株）の工場として利用されていたが，工場移転後は約8ヘクタールに及ぶ大規模な低未利用地となっており，都市機能の再編および有効活用が求められていた．

本事業では，民間事業者（（株）ジャパネットホールディングス）を施行者として，スタジアムおよびアリーナを中心とした多機能複合施設の整備が進められている．事業期間は令和4年度から令和6年度，総事業費は約880億円におよび，共用通路や防災関連施設，駐車場等の公共性が認められる部分を対象として，約21億円の国庫補助（優良建築物等整備事業に限る）が充当されている．

延べ面積は約19.4万㎡におよび，スタジアム，アリーナに加え，ホテル，オフィス，商業施設等を一体的に整備することで，交流拠点としての機能強化が図られている．

当該事業は，長崎市中心市街地活性化基本計画（第2期）において，交流人口の拡大や雇用環境の充実を図るための主要事業として位置付けられているほか，都市再生緊急整備地域の整備方針においても，スタジアムを核とした都市機能の高度化を推進する取組の一環とされている． また，本事業は国の「スタジアム・アリーナ改革」に基づくプロジェクトとして位置付けられており，民間主導による施設整備・運営を通じて，交流人口の拡大，雇用創出，地域コミュニティの形成など，多面的な地域活性化効果が期待されている．さらに，歩行者空間や公共的通路の整備により，安全で快適な都市空間の形成にも寄与するものである．

このように，本事業は，低未利用地の再編と民間活力の導入を通じて，都市機能の集積と賑わい創出を図るものであり，地方都市における大規模複合開発の先導的事例として位置付けられる．



写真-1 長崎県の大規模集客を伴う公共施設の実例
（幸町地区優良建築物等整備事業）

(2) 行政機能を担う施設の実例

長崎県長崎市の魚の町地区優良建築物等整備事業（市街地環境形成タイプ）として実施された本地区は長崎市の都心部に位置し，路面電車に面するなど交通利便性の高い地区であるとともに，市内の主要な都市機能を結ぶ「まちなか軸」に近接する重要な立地にある．従来は長崎市公会堂が立地していたが，老朽化および耐震性の不足等の課題を抱えており，施設の更新とともに都市機能の再編が求められていた．

本事業では，長崎市を施行者として，市役所新庁舎の整備を核とした開発が進められている．事業期間は平成30年度から令和4年度，総事業費は約250億円に及び，共用通路や空地の緑地整備，広場の整備および災害時や平常時に利用可能な集会所等の公共性が認められる部分を

対象として，約2.8億円の国庫補助が充当されている．

延べ面積約5.25万㎡の新庁舎整備に加え，多目的スペースや公共的通路，災害時の一時避難施設等を整備することで，防災拠点としての機能強化と市民の交流促進を図っている．

本地区は，長崎市が推進する都市再生の枠組みの中で，「長崎駅周辺」「まちなか地区」「水辺地区」の連携を図る重要な位置にあり，特に人の流れを活性化させる拠点として位置付けられている．また，新庁舎整備に際しては，防災性の向上に加え，日常的なにぎわい創出にも資する機能の導入が図られている．

このように，本事業は，公共施設の更新を契機として防災機能の強化と都市の回遊性向上を同時に実現するものであり，公益施設を核とした市街地整備の事例として位置付けられる．



写真-2　長崎県の行政機能を担う施設の実例
（魚の街地区優良建築物等整備事業）

(3) 中規模共同住宅の実例

鹿児島県鹿児島市の浜町１番街区優良建築物等整備事業（共同化タイプ）として実施された本地区は鹿児島市の中心市街地に位置し，鹿児島駅に近接する交通至便な地区である．かつては鉄道開業を契機として官公庁等の都市機能が集積し，地域の拠点として賑わいを有していたが，近年は鹿児島中央駅への都市機能の移転や市街地の南進に伴い，相対的に活力が低下していた．

本事業では，こうした状況を踏まえ，老朽化が進行した観光ビルの建替えを契機として，駅前にふさわしい都市景観の形成とにぎわいの再生を図るものである．事業期間は平成31年度から令和5年度，総事業費は約49億円におよび，共用通行部分や駐車場整備等の公共性が認められる部分を対象として，約3.9億円の国庫補助が充当されている．

施行者はマンション建替組合であり，「マンションの建替え等の円滑化に関する法律」や総合設計制度等を活用し，延べ面積約1.6万㎡の規模で店舗・住宅・駐車場等からなる複合施設を整備している．

当該事業は，鹿児島市総合計画や都市マスタープラン，中心市街地活性化基本計画において，再開発の推進や商業機能の充実，都心居住の促進を図る取組として位置付けられている．また，駅前広場や自由通路等の公共整備と連動することで，鹿児島駅周辺における都市再生の一環としての役割を担っている．

このように，本事業は，老朽建築物の更新と居住機能の導入を通じて，中心市街地の活力の再生と都市景観の改善を図るものであり，優良建築物等整備事業が地方都市における中小規模の市街地更新を担う手法として有効に機能していることを示す事例といえる．

この他の代表事例として，本事業活用により県庁施設の整備を行った事例として，宮崎県宮崎市の「橘通東１丁目地区」や，バスセンター等の整備を行った，佐賀県唐津市の「唐津大手口街区」も挙げられる．

上記事例等から優良建築物等整備事業は，大規模な都市拠点の形成，公共施設更新を契機とした都市機能再編，中小規模の建替えによる居住環境改善というように，事業規模や主体，整備目的に応じて多様な形態で活用されていることが確認できる．すなわち，本事業は，低未利用地の有効活用，老朽建築物の更新，中心市街地における居住機能の回復，都市機能の分散・空洞化への対応，防災性の向上といった地方都市における多様な市街地課題に対して，画一的ではなく個別に最適な対応を可能とする制度であり，広範な市街地更新を支える基盤的な役割を担っているといえる．

特に，前章で示したとおり，地方都市では大規模な市街地再開発事業の実施が限定される傾向にある中で，本事業のように合意形成や事業規模の面で柔軟性を有する手法は，現実的かつ有効な都市更新手段として重要性を増している．このことから，優良建築物等整備事業は，都市の拠点整備を担う市街地再開発事業を補完しつつ，地域の実情に応じたきめ細かな市街地整備を担う制度として，今後も重要な役割を果たしていくものと考えられる．



写真-3 鹿児島県の中規模共同住宅の実例
（浜町一番街区優良建築物等整備事業）

4. おわりに

(1) 分析結果の整理

九州地域における分析から，優良建築物等整備事業は，市街地再開発事業と比較して中小規模かつ柔軟に活用可能な手法として，地方都市における現実的な市街地更新を支える重要な制度であることが明らかとなった．また，事例分析により，本事業は低未利用地の再編による都市拠点形成，公共施設更新と一体となった都市機能の再編，さらには民間主体の建替えによる居住環境の改善など，多様な課題に応じて活用されていることが確認された．

(2) 優良建築物等整備事業の課題

一方で，本事業の性質上，懸念される課題もある．第一に，個別建築物単位での整備が中心であることから，地域全体としての一体的な都市機能の再編や面的な市街地更新にはつながりにくいという点である．特に，低未利用地や老朽建築物が点在する地区においては，個別事業の積み重ねのみでは都市構造の改善に限界があると考える．第二に，事業の成立が地権者の合意形成や事業採算性に大きく依存しており，需要規模の小さい地方都市においては，制度が存在しても活用に至らないケースがあると考えられる．第三に，本事業は制度上の柔軟性が高い反面，事業内容が多様であることから，効果の評価や成功事例の体系的な整理が十分に行われていない点も課題として懸念される．

(3) 課題への対策

このような課題を踏まえると，本事業のさらなる活用に当たっては，個別事業の支援にとどまらず，地域全体の整備方針との連携，中長期的に渡るまちづくりの一部への位置付け及び事業効果の検証による知見の蓄積といった取組が重要となる．特に地方都市においては，大規模な市街地再開発事業の実施が限定される中で，本事業が果たす役割は今後さらに大きくなるものと考えられる．

(4) 結論

優良建築物等整備事業の補助金を担当する国の職員には，制度の適正な執行という基本的役割に加え，事業の背景にある地域課題を的確に把握し，制度の活用可能性を積極的に提案するとともに，個々の事例から得られた知見を今後の制度運用に反映していくことが求められる．建政部住宅整備課においては，事業実現の伴走者として地域の課題に寄り添いながら，優良建築物等整備事業の効果的な活用に向けた支援に引き続き努めてまいりたい．

参考文献

1) 国土交通省 HP：市街地整備制度の概要
2) 国土交通省 HP：優良建築物等整備事業

国道 202 号国体道路の空間再編について

長尾　朋来[1]，長　靖朗[2]

[1]九州地方整備局　福岡国道事務所　計画課（〒813-0043 福岡県福岡市東区名島 3-24-10）

[2]九州地方整備局　福岡国道事務所　計画課長（〒813-0043 福岡県福岡市東区名島 3-24-10）

福岡市の都心部を東西に結ぶ国道 202 号国体道路（祇園町西交差点～渡辺通 4 丁目交差点）は，博多と天神をつなぐ都市の主要軸であり，歩行者・自転車等・自動車・公共交通が混在する交通の要衝である．当該区間では，歩行者・自転車交通量が増加し，回遊軸としての役割が強まる一方，歩道が狭く自転車との錯綜による事故が多発している．自動車交通量やバス便数は減少傾向だが，旅行速度は 20km/h 未満と低速で，停車車両による滞留や頻繁な車線変更が課題である．こうした状況を踏まえ，多様なステークホルダーが参画する協議会を 2025 年度に設立し，歩行者・自転車等と自動車交通が共存できる人中心の道路空間パターンを検討中である．今後も協議会での議論を重ね，都市の成長と交通の多様化に対応する安全・快適な道路空間の構築を目指す．

キーワード　道路空間再編，協議会，交通状況分析

1.　はじめに

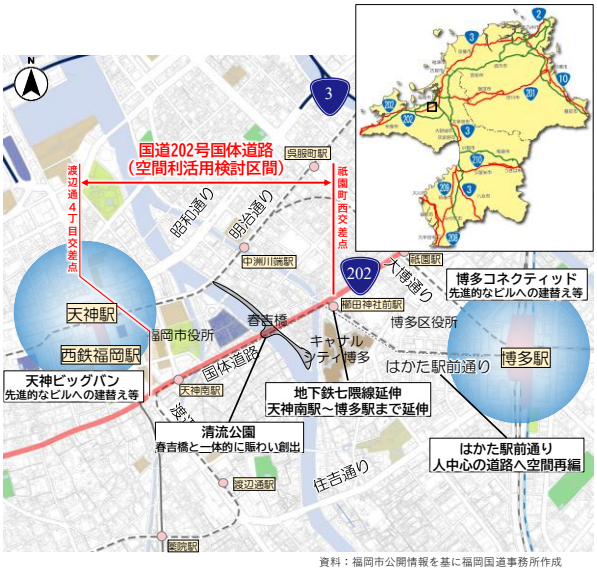
福岡市の都心部を東西に結ぶ国道 202 号国体道路（祇園町西交差点～渡辺通 4 丁目交差点）は，「博多」と「天神」という二大拠点を結ぶ都市の主要軸であり，歩行者・自転車等・自動車・公共交通が混在する交通の要衝である．近年，都市の活力向上や回遊性向上等を目的として，当該区間周辺では「地下鉄七隈線延伸」や「はかた駅前通りの道路空間再編」事業が完了した他，「天神ビッグバン」，「博多コネクティッド」，「清流公園整備」等の事業が推進されている（図-1）．この二大拠点を結ぶ当該区間では，歩行者・自転車等と自動車交通が共存できる人中心の安全で快適な道路空間が求められており，2025 年度に「国道 202 号国体道路の空間利活用推進協議会」を設立し，多様なステークホルダーが参画し，道路空間のあり方について検討を進めている．本稿では，国体道路の現状と課題，今後の方向性について報告する．

2.　取り組み背景

福岡市における上位計画である総合計画や都市マスタープラン，交通基本計画においては，都心部の回遊性向上および自動車流入の抑制が重要施策として掲げられており，フリンジパーキングの導入などにより，都心部への自動車交通の流入を抑制しつつ，人中心の都市構造を形成する方向性が示されている，

国体道路では「地下鉄七隈線延伸に伴うガイドライン」に基づき，歩行者回遊性向上に向けた取り組みが進められてきた．また，老朽化した春吉橋の架替え工事を契機として，2018 年～2021 年にかけて「博多と福岡を結ぶ国体道路の空間利活用検討会」にて，国体道路及び春吉橋の迂回路橋のあり方が検討された．

その結果，迂回路橋については賑わい空間として整備する方針が決定され，清流公園の一部として福岡市において P-PFI 方式により整備が進められている．国体道路については，短期的な対策として歩行空間の確保を図るために植栽帯の撤去や歩行者と自転車の分離を促すための矢羽根の設置が実施された一方で，長期的には別途協議会を設置し，人中心の道路空間に向けた検討を継続することとなった．



資料：福岡市公開情報を基に福岡国道事務所作成

図-1　福岡都心部のプロジェクト

3. 国体道路の空間再編検討

(1) 協議会の立ち上げ

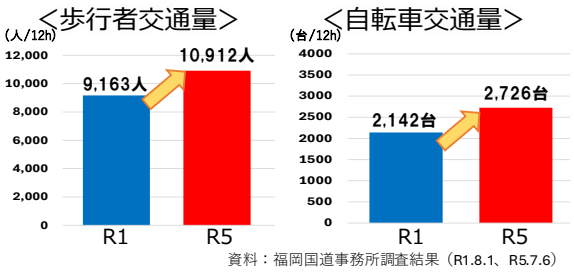
前章までの背景を踏まえ，回遊性向上によるまちの活力維持・強化、道路全体のサービスレベル向上を目的として、歩行者・自転車等と自動車交通が共存できる人中心の空間再編を実施及び推進するため，2025 度に「国道 202 号国体道路の空間利活用推進協議会」を設立し，これまでに 4 回の協議会を実施した．協議会メンバーは学識者・交通事業者・警察とエリマネ団体・地元自治協で構成し，地元意見を適切に反映しながら、道路空間のあり方を決定することとした．

(2) 第 1 回,第 2 回協議会

第 1 回，第 2 回協議会では，国体道路及び周辺道路の現状・課題や地域ニーズについて議論を行った．

(a) 歩行者・自転車の現状・課題

国体道路（祇園町西交差点～渡辺通 4 丁目交差点）では，2019 年度から 2023 年度にかけて歩行者交通量，自転車交通量がともに増加傾向にある（図-2）．また，国体道路は並行する昭和通り，明治通り，住吉通りと比較して博多・天神との結びつきが強く（図-3），特に博多～天神間を回遊する歩行者の約 7 割が国体道路を利用（図-4）している状況であり，都心部の回遊軸としての役割が顕著である．近年はインバウンドによる外国人観光客が年々増加しており，福岡市における外国人入国者は 2024 年に過去最大で約 390 万人となった．外国人の徒歩による流動はキャナルシティを中心に国体道路の利用が想定される経路の利用が多くなっている（図-5）．



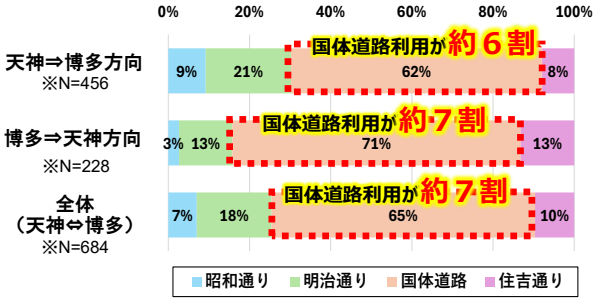
資料：福岡国道事務所調査結果（R1.8.1、R5.7.6）

図-2 国体道路の歩行者,自転車の交通量の推移



資料：Agoopデータ（R3.10）※那珂川渡河部の通行量で分析

図-3 主要路線を利用する歩行者の発着箇所



資料：Agoopデータ（R3.10）※那珂川渡河部の通行量で分析

図-4 天神～博多間を回遊する歩行者の利用経路



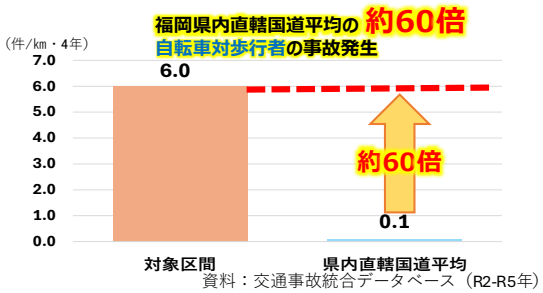
資料：NAVITIMEインバウンドデータ(H29)

図-5 外国人の徒歩による流動

一方，自転車の交通状況は，矢羽根が整備されているものの，過半数の自転車が歩道を走行している調査結果であった．狭い歩道の中で歩行者と自転車が錯綜（写真-1）し，歩行者対自転車事故件数は福岡県内直轄国道平均の約 60 倍と非常に多く（図-6），快適性・安全性の厳しい現状が深刻な課題である．



写真-1 国体道路の歩道状況（R5.6 撮影）



資料：交通事故統合データベース（R2-R5年）

図-6 国体道路の歩行者対自転車の事故件数

(b) 自動車・公共交通（バス）の現状・課題

都市高速環状線の整備や地下鉄七隈線延伸，フリンジパーキング等のソフト施策の推進により，国体道路の自動車交通量は 2008 年と比較して約 2 割減少，バス便数は地下鉄七隈線延伸前と比較して約 2 割減少している（図-7）．

WISENET2050 のパフォーマンスマネジメント(時間的・空間的に偏在する交通需要や渋滞に対して，データを活用して，ボトルネック対策を効率的・効果的に実施し，道路ネットワーク全体のサービス向上を図る)の考え方に則って，ETC2.0 プローブデータを用いて福岡県内国道 202 号全体のサービス水準を分析したところ対象区間は旅行速度 20km/h 未満の時間帯が 19-24 時間となっており，終日旅行速度が低くなっている現状を把握した（図-8）．

ETC2.0 プローブデータ等のビッグデータのみでは，車線別の使われ方等の詳細な交通状況を把握することは困難である．サービス水準が低くなっている詳細な要因を把握するために，対象区間を一連でビデオ撮影した映像を基に，車両 1 台 1 台の挙動を AI 画像解析により分析を行い，バス・荷捌き等の交通滞留時間，車線変更回数，車線利用率等を 10m ピッチで詳細に分析した．その結果，第一車線は荷捌き車両やバス停車及び左折車両，第二車線は右折車両による滞留が発生しているため，車線変更が頻発し，それによる急減速の発生により事故のリスクが高まっていることが分かった．また，停止車両等を避けて走行するため，車線利用率にも大きな偏りが生じ，約 7 割が第二走行車線を走行し，第一走行車線が上手く機能していない状況であり，交通が集中する第二走行車線の方が旅行速度が高くなっている状況を把握した（図-9）．

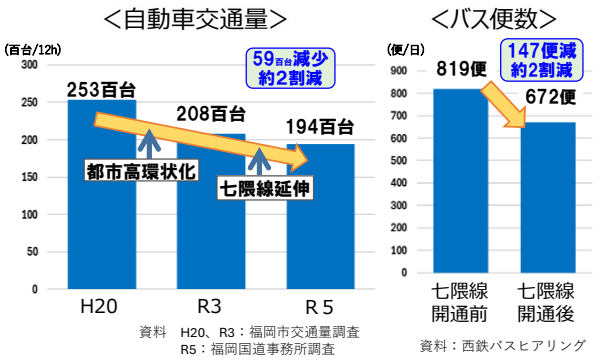
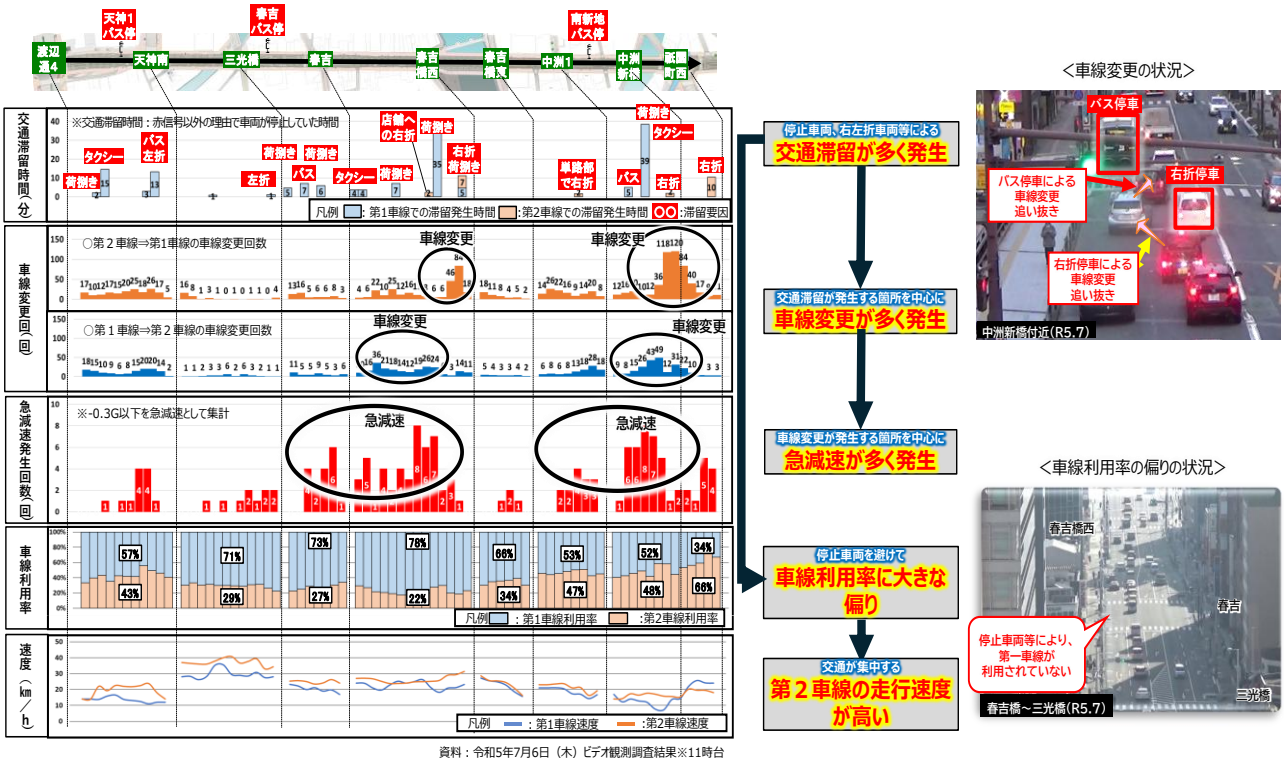


図-7 国体道路の自動車交通量,バス便数



図-8 平均旅行速度 20km/h 未満の時間帯数



資料：令和5年7月6日（木）ビデオ観測調査結果※11時台

図-9 国体道路（上り）の詳細な交通状況

(C) 国体道路利用者のニーズ

2019 年に属性別の国体道路利用者（歩行者・自転車・自動車・バス利用者・沿線店舗）のニーズを把握するアンケート調査を実施した.

歩行者・自転車利用者・沿線店舗においては歩道空間を優先するニーズが高い一方で, 自動車利用者は車道空間を優先するニーズが高く, バス利用者は歩道・車道の優先性は均衡する結果であった（図-10）.

また, 充実すべき交通機能としては, 歩道空間を優先する方のニーズとして, 歩道の確保, 自転車走行空間, バスカットの整備ニーズが高く, 車道空間を優先する方のニーズとしては, 右折レーンの確保, バスカット, 自転車走行空間の整備ニーズが高い状況であった.

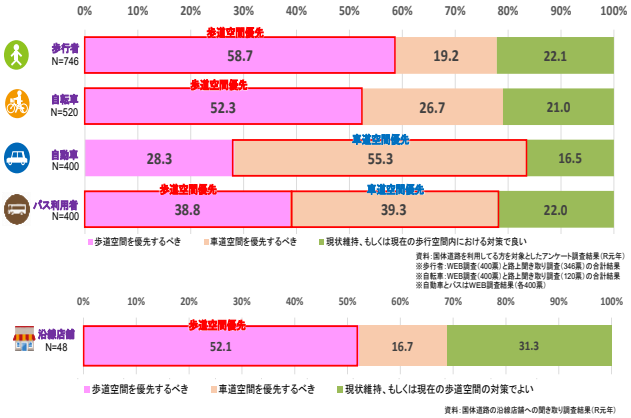


図-10　「どの空間を優先すべきと思うか」の回答割合

(3)　第 3 回協議会

第 2 回までの国体道路の現状・課題・ニーズを踏まえて, 委員からは, バスや荷捌き等のスペースを確保した上で第 1 車線を有効活用する方向性の意見が多数挙がった.

そうした意見を踏まえ, 第 3 回協議会では, 全幅 22 mの限られた現況の道路空間の中での空間パターンの検討を行った. 委員からの意見を広く吸い上げることを目的として, 各交通モード別に第 1 車線を有効活用した場合に考えうる空間パターンは幅広く提示した上で協議を進めた（図-12）.

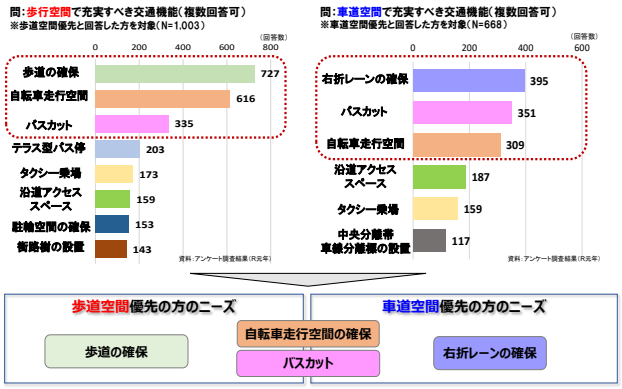


図-11　充実すべき交通機能の回答

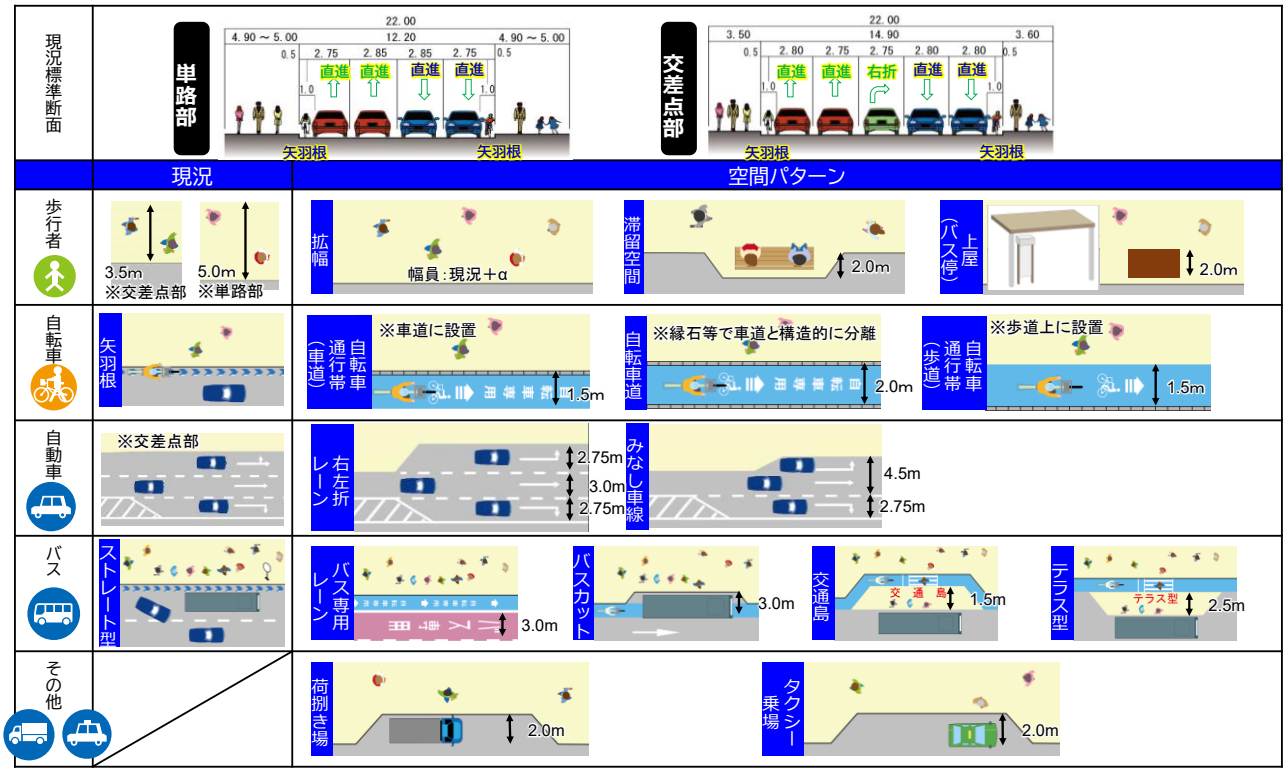
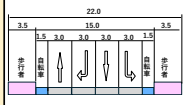
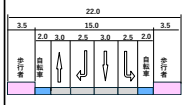
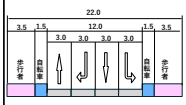
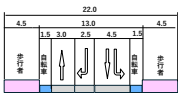
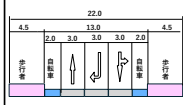
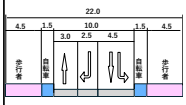
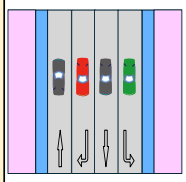
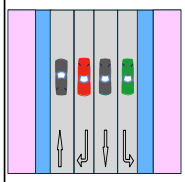
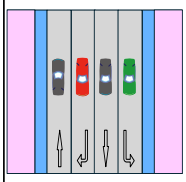
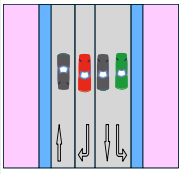
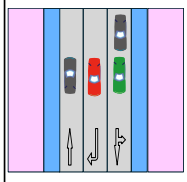
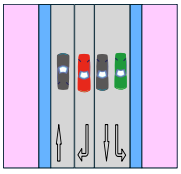


図-12　国体道路の現況標準断面と空間再編として考えられる空間パターン

		パターン①	パターン②	パターン③	パターン④	パターン⑤	パターン⑥
歩道幅員		現況幅員(3.5m)			拡幅(4.5m)		
自転車		自転車通行帯（車道(1.5m)）	自転車道(2.0m)	自転車通行帯（歩道(1.5m)）	自転車通行帯（車道(1.5m)）	自転車道(2.0m)	自転車通行帯（歩道(1.5m)）
幅員構成							
イメージ図							
歩行者	快適性	現況幅員のまま	現況幅員のまま	現況幅員のまま	歩行空間拡大	歩行空間拡大	歩行空間拡大
歩行者	安全性	自転車と分離	自転車と分離	自転車と錯綜の懸念	自転車と分離	自転車と分離	自転車と錯綜の懸念
自転車		自動車と錯綜の懸念	構造的に分離され安全性が高い	歩行者と錯綜の懸念	自動車と錯綜の懸念	構造的に分離され安全性が高い	歩行者と錯綜の懸念
自動車	右折	適切に確保可能	狭幅員で確保可能	適切に確保可能	狭幅員で確保可能	適切に確保可能	狭幅員で確保可能
自動車	左折	適切に確保可能	狭幅員で確保可能	適切に確保可能	みなし左折	左折レーンは不可	みなし左折

◎ 好ましい　○ 可能　△ 懸念事項　× 不可

図-13　空間パターンの検討例（歩道幅員と自転車走行空間に関する検討）

具体的な空間パターンの検討にあたっては，歩道を拡幅すると自転車・自動車の空間が狭くなる等のトレードオフの関係が多岐に存在するため，様々な条件を組み合わせた場合の断面を複数パターン検討し，それぞれのメリット・デメリットを整理することで議論を進めた（図-13）．

(4)　第 4 回協議会

(a) 委員意見の共通事項を踏まえた空間のあり方検討

第 4 回協議会では，これまでの協議会における委員意見の共通事項を踏まえて，国体道路の現状の課題（図-14）の解決に資する空間のあり方の方向性を各交通モード別に次のとおり整理した．

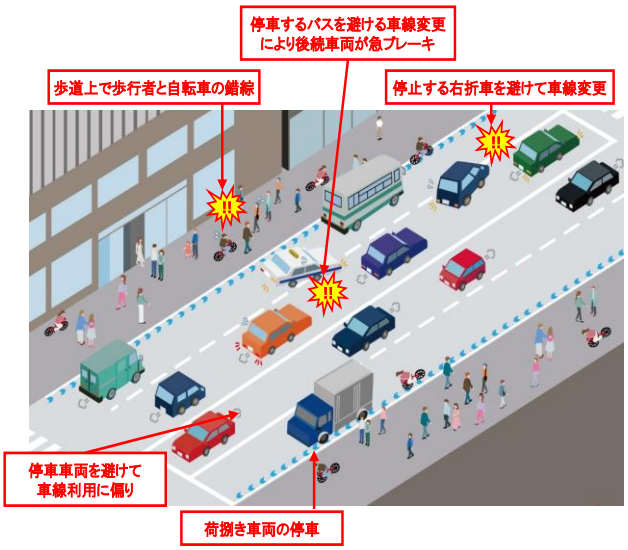


図-14　国体道路の現状の課題

【歩行者・自転車】
- 歩道上に自転車が多く走行し危険な状況であるため，歩行者と自転車を分離し，安全性・快適性を確保することが必要．

【自動車】
- 限られた道路空間であるため，バス・荷捌き等の滞留車両の影響で上手く機能していない第一走行車線を有効活用することが必要．
- 交差点部では右左折車両の滞留空間は必要だが，交差点部以外では歩道拡幅等の可能性を検討することが必要．

【バス】
- 利用者利便性の観点から，上屋・ベンチの設置が必要．
- バス停の形状については交通への影響を加味して検討が必要．

【荷捌き】
- 荷捌きの停車空間について利用実態を踏まえて設置箇所の検討が必要．

【タクシー】
- 深夜帯はタクシーが唯一の公共交通であり，需要もあるため，タクシーの利用しやすい環境についても議論が必要．

【今後の進め方】
- 様々な空間パターンが考えられるため，比較検証する取組が必要．

(b) 歩行者と自転車の分離についての検討

安全性・快適性向上のために歩行者と自転車を分離することについては，委員意見の共通事項であったが，自転車走行空間を車道に設置するか歩道に設置するかについては意見が分かれていた．そこで各状況のポンチ絵を作成し，委員の方に具体的なイメージを持っていただいた上で議論を進めた（図-15）．

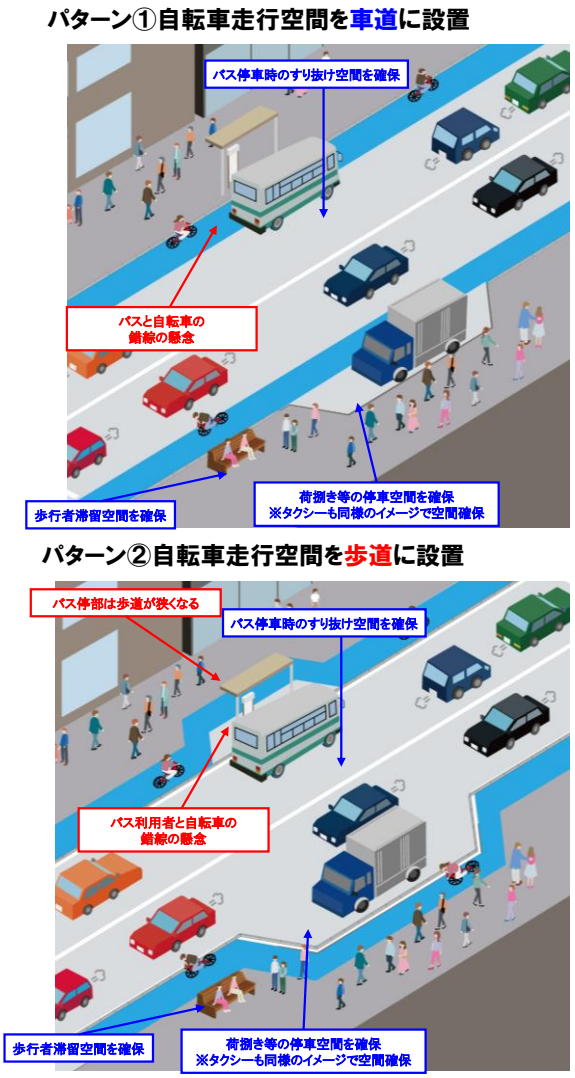


図-15　空間のあり方イメージ（単路部）

その結果，「人中心」という本来の目的や，自転車は車両であり，原則車道走行であることを踏まえ，自転車走行空間は車道に設置することが望ましい，図面や概念だけでは判断が難しく、社会実験で課題を可視化し検証することが必要という結論となった．

4.　まとめ・今後の展望

(1)　まとめ

・博多と天神の回遊性向上のため，協議会を立ち上げ様々なステークホルダーと議論を重ねた
・国体道路の交通実態・課題，空間パターンを提示して，各交通モードの必要な機能・役割や道路空間整備のあり方を整理した
・自転車走行空間を車道に設置して，社会実験にて課題の可視化・検証を進めていく．

(2)　今後の進め方

社会実験の実現に向けて，事務局にて実験形態，広報計画，イベント，分析評価手法等について検討を進めており，県警等との関係機関協議により合意形成を図りながら具体の検討を進めていく．

また，都心部のまちづくりプロジェクトによる沿線状況の変化や，道路法改正により自転車の走行空間について関心が高まっている点も踏まえて検討を進めていく．

5.　おわりに

国道 202 号国体道路の道路空間再編は，都市の持続的発展と交通の多様化に対応し，サービスレベル向上を図るための重要な取り組みである．今後も多様なステークホルダーとの協働とデータに基づく施策展開を通じて，より安全・快適で魅力ある都市空間の実現を目指していく．

地域防災と経済活動を支える港湾機能の強化（～短期間整備を実現した川内港唐浜地区耐震強化岸壁，その取組と軌跡～）

入部　滉太朗[1]・萩元　幸将[2]

[1]九州地方整備局　鹿児島港湾・空港整備事務所　保全課（〒892-0835　鹿児島県鹿児島市城南町23-1）

[2]九州地方整備局　鹿児島港湾・空港整備事務所　第二建設管理官室
（〒895-0054　鹿児島県薩摩川内市若松町2-2 ）

鹿児島県北西部に位置する川内港では，林産品の輸出量増加に伴う船舶の大型化に対応するため，唐浜地区において岸壁（水深12m）の整備及び航路・泊地の浚渫等を行い，国際物流ターミナルの整備を進めている．本稿では，2026年3月末に暫定水深9mでの暫定供用を図るため，限られた工期の中で，短期間での整備を実現した施工方法の工夫とその軌跡を整理するとともに，地域防災および地域経済に与える効果について報告する．

キーワード　地域経済，地域防災，耐震強化岸壁，ICT施工，工程短縮

1. はじめに

鹿児島県薩摩川内市は，東シナ海に面した鹿児島県北西部に位置し，甑島区域を含む約683㎢の広大な市域で，一級河川である川内川を中心に市街地が形成されている人口約9万人を有する北薩地域の中心都市である．主な産業は製造業，農業，畜産業および水産業であり，「サーキュラーパーク九州」やデータセンター関連事業の立地が進むなど，新たな産業集積も進展している．

薩摩川内市に位置する重要港湾川内港（図-1）は，東アジアに近い優位性を活かし，鹿児島県の産業・経済を支える物流拠点として重要な役割を担っている．加えて，甑島と本土を結ぶ海上交通拠点として，離島住民の生活や観光交流を支える役割も担っている．

近年の川内港における貿易輸出額は，増加傾向にあり，港湾物流機能強化の必要性が一層高まっている．また，大規模地震発生時における緊急物資輸送拠点としての機能強化も求められており，耐震強化岸壁の必要性も高まっていた．



図-1　川内港位置図



図-1　川内港位置図（拡大）

2. 川内港を取り巻く状況と課題

（1）　物流面の状況と課題

a）状況

川内港では，貿易輸入額が製紙業向けを主体として堅調に推移している一方，貿易輸出額は2020年以前と比較して約4倍と飛躍的に増加している（図-2）．中でも原木輸出量（図-3）は近年大幅に増加しており，2016年の0.41万トンから2024年には9.76万トンへと約24倍に増加しているなど，貿易輸出額の増加に大きく寄与している．今後も木材加工工場の進出や南九州西回り自動車道等の整備が進むことで，より一層の増加が見込まれる．コンテナ取扱量については2万TEU前後で堅調に推移しており，背後の産業立地を要因として，輸入貨物

より輸出貨物が多いという特徴がある．

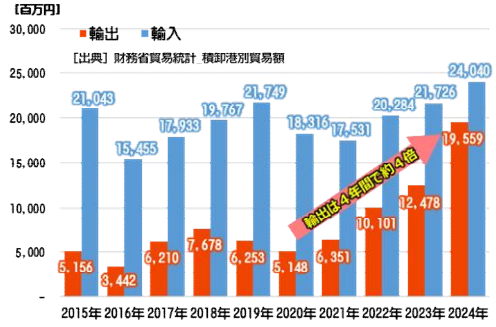


図-2　川内港貿易額

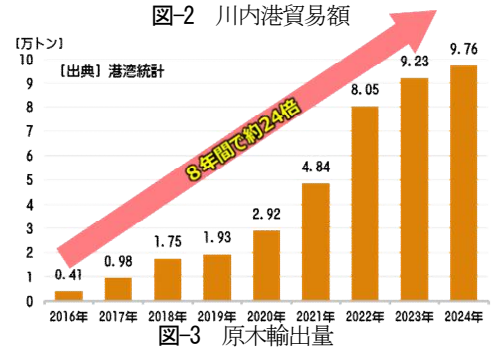


図-3　原木輸出量

b）課題

木材の輸出が増加しているものの，川内港からの原木輸出に使用されている原木運搬船は岸壁水深の関係から満載容量で2,000DWT級までとなる制約を受けている．また，原木運搬船（世界就航船）の大きさの分布（**図-4**）が示すように，世界的には30,000DWT級の船舶が主流となっている状況を踏まえ，木材輸出量増加に対応すべく，大型輸送船が就航できる岸壁の整備が求められていた．

加えて，既存の京泊地区においては，木材チップとコンテナ貨物およびその他バルク貨物が混在して利用（**写真-1**）されており，ふ頭運用効率の低下が課題となっていた．さらに，川内港へ就航しているコンテナ船は，老朽化に伴う大型船舶への変更が予定されていたが，既存岸壁は必要水深を満たしておらず，大型船の就航ができない状況であった．

これらの状況を踏まえ，大型船へ対応可能な岸壁等を整備する「川内港（唐浜地区）国際物流ターミナル整備事業」の必要性が高まっていた．



図-4　原木運搬船(世界就航船)の大きさの分布



写真-1　2025年以前の川内港（京泊地区）利用状況

(2)　防災面の課題

大規模地震発生時においても国民生活・経済を支える海上交通ネットワークの維持や緊急物資輸送機能の確保を早期に実現する目的で全国的に耐震強化岸壁の整備が進められているが，整備計画時点の川内港には未整備であった．離島住民の生活や観光交流を支える重要な役割を担っている川内港（**図-5**）には，災害時にも支援物資輸送が可能な耐震強化岸壁の整備が求められていた．



図-5　川内港周辺位置図

加えて，近年気象災害が激甚化・頻発化し，南海トラフ地震等の大規模地震の発生も懸念されている状況であることから，2020年12月に「防災・減災，国土強靭化のための5か年加速化対策」が策定され，2021年度～2025年度までの5年間で国土強靭化に重点的かつ集中的に取り組むことが発表された．その中で，大規模地震時に確保すべき海上交通ネットワーク（約400ネットワーク）のうち発災時に使用可能なものの割合を33%（2020年度）から47%（2025年度）に引き上げる目標が示されたことから，重要港湾である川内港においても，政府目標に寄与すべく早期整備完了の実現を目指すこととした．

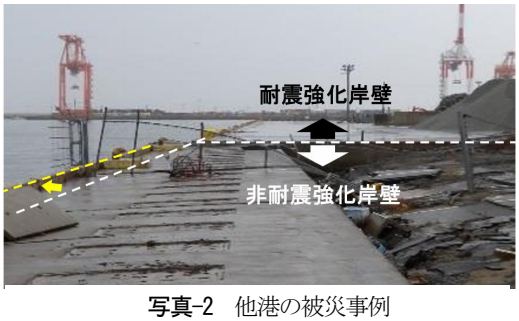


写真-2　他港の被災事例

3. 国際物流ターミナル事業の整備概要

(1) 施設概要

《直轄整備》

・岸壁（水深12m，延長290m）
　※取付区間60m含む
・航路・泊地（水深12m，22.0ha）
・泊地（水深12m，1.1ha）
　※暫定水深9mで暫定供用

《鹿児島県整備》

・ふ頭用地（5.0ha）
・荷役機械（1基）

《事業期間》

・2021年度～2031年度（2026年3月末暫定供用）



図-6　川内港　整備状況

(2) 暫定供用計画

a) 暫定供用の設定

本事業では，船社のコンテナ船大型計画への対応や，早期に整備効果を発現させること及び，大規模地震時に確保できる海上交通ネットワークを早期構築することを目的とし，暫定供用開始時期を「2026年3月末」に設定した．

b) 暫定供用時における水域施設の整備基準

本事業における浚渫土量や暫定供用に向けた整備工程，鹿児島県が実施するふ頭用地の整備工程及びコンテナ船社へ継続的に行ったヒアリング結果を踏まえて関係機関と調整を行い，岸壁(水深12m)，航路・泊地(水深9m)にて暫定供用を開始するものと設定した．

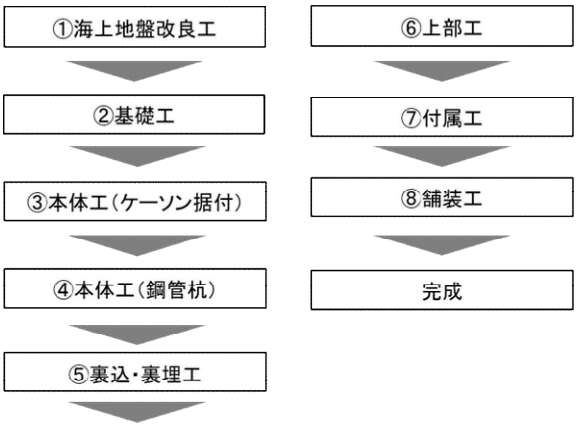


図-7　岸壁整備フロー

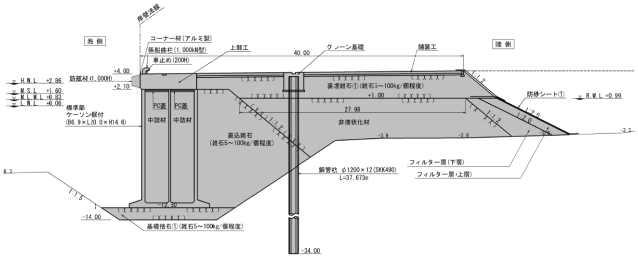


図-8　標準断面図

(3) 整備手順

本事業の整備フロー，標準断面図，整備工程を以下に示す．（図-7, 8, 9）本事業は，耐震強化岸壁であることから，エプロン直下に液状化が起こりにくい対策（非液状化層）を設ける構造となっている．

工事内容	工事数量	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
《施設：岸壁》						
調査・設計・準備	1　式					
海上地盤改良工	約2.6万m3					
基礎工	約0.7万m3					
本体工（ケーソン）	15函			11函製作	4函製作　9函据付	6函据付
本体工（鋼管杭）	46本				23本打設	23本打設
裏込・裏埋工	約11.6万m3					
上部工	約0.3万m3					
付属工	1　式					防舷材、係船柱等
舗装工	約0.8万m2					
《施設：航路・泊地、泊地》						
浚渫工	約25.4万m3		※一部海上地盤改良工施工範囲含む			

図-9　整備工程

4. 施工上の工夫

前述のとおり，限られた工期条件での事業となっていることから，事故やトラブルを未然に防ぐための安全対策を念頭におき，下記施策を凝らしながら，工程短縮を図った．

(1) ICT技術を活用した施工

本岸壁の基礎工では，投入及び均し作業においてICT技術を用いた施工管理を実施し，作業の効率化（省人化）に取組み工程短縮を図った．

中でも機械均し（**写真-5**）については，本事業での均し面積が約3,400m²と広範囲であったため，標準的な人力均しによる作業日数と機械均しによる作業日数を比較検討した結果，以下（**図-9**）に示すとおり約141日（約77%）の短縮が可能となった．

加えて，標準の人力均しでは，潜水士が雑石に手を挟む事故や，減圧症を発症する懸念もあることから，重大な事故を未然に防ぐことができる安全施工の取り組みとしても大きな効果があった．

その他にも，BIM/CIMによる3Dモデルを作成することで施工ステップや危険箇所の「見える化」を実現し，安全施工に取り組んだ．

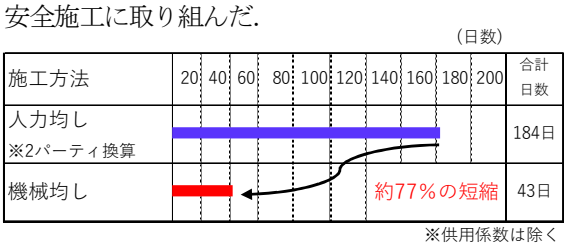


図-9 機械均しと人力均しの施工能力比較表



写真-5 機械均しの施工状況

(2) 上部工における技術的工夫について

a) 蓋コンクリートのプレキャスト化について

ケーソン据付後，中詰砂の投入・蓋コンクリートの打設を実施するが，ケーソン天端が満潮時より低く水没することから，施工時の中詰砂の吸い出しや硬化途中のコンクリートの分離等の懸念があった．さらに，打設作業においては潮待ちによる工程遅延が危惧されたため，蓋コンクリートのプレキャスト化（**写真-6**）を行い，工程短縮及び品質確保を図った．

b) 上部工の打設方法の工夫について

上部コンクリート打設においては，当初計画では台船バケット等で施工する海上施工することとしていたが，最大約250mの延長配管を組み立て，ポンプ車で打設する陸上施工に変更した（**写真-7**）．これにより，荒天や干満差に影響されない打設が可能となり，工程短縮及び品質確保を両立することができた．さらに，残置型枠ブロックを採用し，型枠組立や脱枠作業を省くことで，潮待ち施工の軽減を実現した．

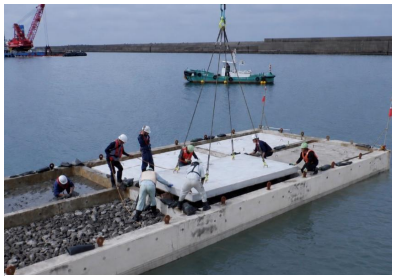


写真-6 蓋コンクリート設置状況

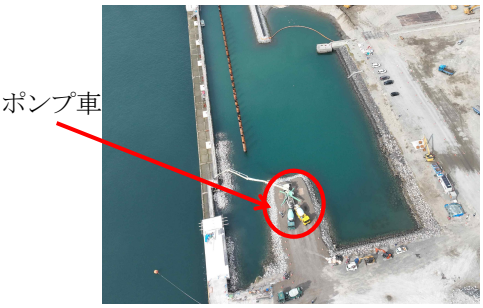


写真-7 上部工陸上打設状況

(3) 施工断面の再検討

a) フェロマンガンスラグの活用

当初計画では，非液状化層に石材（雑石5～100kg程度）で施工することを計画していたが，資材価格の高騰，調達に期間を有する等の課題が判明した．そこで，より安価で安定的な調達が可能な代替材料を検討し，港湾用途溶出基準，水底土砂基準を満足した製品である「フェロマンガンスラグ（**写真-8**）」を，関係機関や関係者と調整の上，活用することとした．

b) フィルター層の見直し

埋め立て土砂の吸い出し抑制のためフィルター層2層（上層：再生クラッシャーランRC-30，下層：単粒砕石S-40）を施工する計画であったが，粒径が比較的細かい材料であるため，外郭護岸が完成していない川内港では，潮位や波浪等の影響で2層を形成することが困難であり，工程遅延を招く懸念があった．そのため，国土技術政策総合研究所，港湾空港技術研究所の助言により，非液状化層に最大粒径40mmのフェロマンガンスラグを適用することで，フィルター層を1層（上層のみ）とすることとした．

上記2点の実施断面の変更（図-10）を行うことで，事業コストの縮減，工程短縮を図ることができた．



写真-8　フェロマンガンスラグ

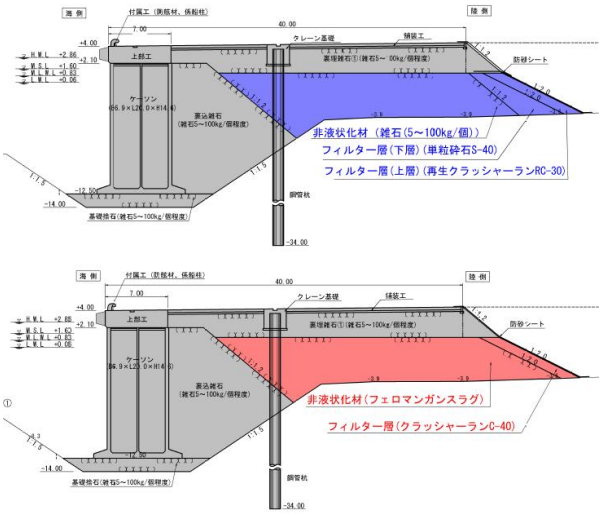


図-10　実施断面（上段；当初，下段；見直し）

5.　暫定供用に伴う効果

（1）　地域経済への効果

本事業で2026年3月までに整備された耐震強化岸壁（水深12m）及び航路・泊地（暫定水深9m）により，従来川内港では対応ができなかった大型船舶の受入れが可能となった（図-11）．これにより，一航海当たりの輸送効率向上に伴う物流コスト縮減が期待される．

また，唐浜地区の供用開始により，令和8年4月10日にコンテナ船の入港が確認（写真-9）され，港湾機能強化の効果が早期に発現していることが確認できた．

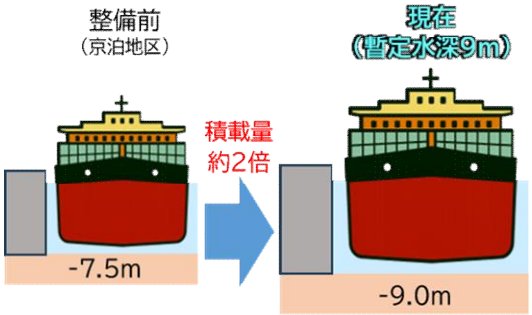


図-11　コンテナ船入港イメージ



写真-9　コンテナ船の入港状況

（2）　防災機能の向上

本事業により整備された岸壁は，川内港で初となる耐震強化岸壁であり，大規模地震発生後においても緊急支援物資や復旧資機材の受入れが可能（図-12）となった．また，耐震強化岸壁の供用開始に合わせ，臨港道路京泊港町線および唐浜京泊線が第一次緊急輸送道路に指定され，港湾と内陸部を結ぶ輸送ネットワークの強化が図られた．

これにより，本土地域のみならず甑島地域を含めた広域的な災害対応能力の向上が図られたとともに，被災後の迅速な復旧・復興活動を支える防災拠点としての機能強化が実現した（図-13）．

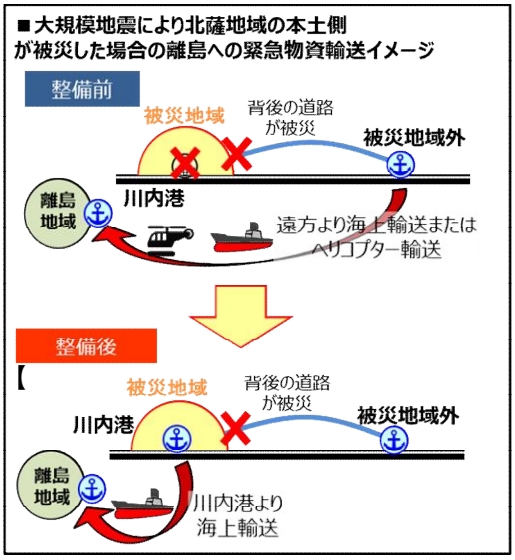


図-12　離島への緊急物資輸送イメージ
（上段：整備前，下段：整備後）

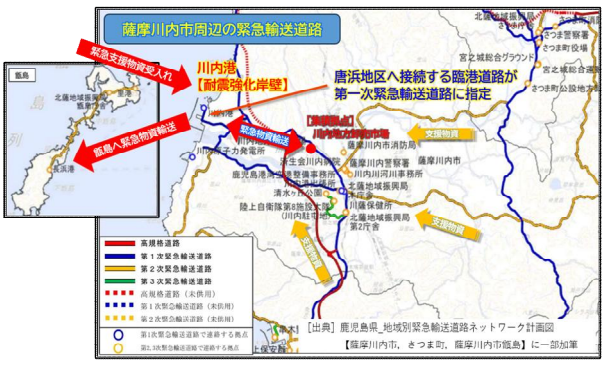


図-13　緊急ネットワーク計画図

6. おわりに

当初目標どおり，2026年3月末に耐震強化岸壁を含むターミナル施設を暫定供用することができ，耐震強化岸壁，背後ヤードのほか関連施設が一体的に整備され，地域防災と経済活動を支える新たな港湾物流拠点として機能し始めていることが確認（**写真-10**）できる．加えて， 2026年4月25日（土）に供用式典（**写真-11**）を迎えるもことができた．

今後，川内港は，2031年度の事業完了に向け，引き続き関係機関と連携しながら，荷役効率の更なる向上を図るため，ガントリークレーン導入に向けた整備，航路・泊地の水深12m化の整備を安全かつ着実に推進させ，地域防災と経済活動を支える港湾機能の更なる充実を図っていきたい．

また，本事業で得られた施工上の工夫は，今後の港湾整備事業においても有効な事例になるものと考えられる．

7. 参考文献

1） 令和2年度 第15回 交通政策審議会 港湾分科会第15回事業評価部会九州地方整備局事業評価監視委員会 川内港唐浜地区国際物流ターミナル整備事業（配布資料）

2） 令和 7 年度 第 4 回九州地方整備局事業評価監視委員会 川内港 唐浜地区 国際物流ターミナル整備事業（配布資料）

3） 令和 2 年 12 月 11 日 防災・減災，国土強靱化のための 5 か年加速化対策（内閣府発表資料）

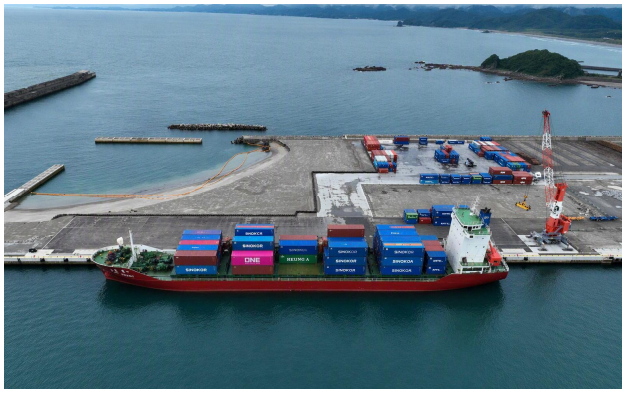


写真-10 完成後の空撮写真



写真-11 テープカットセレモニー

多様な主体との連携によるストック効果向上の取組に関する一考察
～海の中道海浜公園における魅力向上の取組事例～

下村　聡子[1]・小宮　淳一郎[2]

[1]国営海の中道海浜公園事務所　総務課　（〒811-0321福岡県福岡市東区大字西戸崎18-25）

[2]国営海の中道海浜公園事務所　調査設計課（〒811-0321福岡県福岡市東区大字西戸崎18-25）

我が国のインフラ整備の方向性を示す「第６次社会資本整備重点計画」では，その方向性の１つとして，インフラの建設・運営に当たっては関係する様々な主体と連携して取り組むことの必要性を示している．海の中道海浜公園では，学識経験者・園内関係機関等で構成される協議会を設置し，連携して魅力ある公園整備に資する取組を実施しているところである．

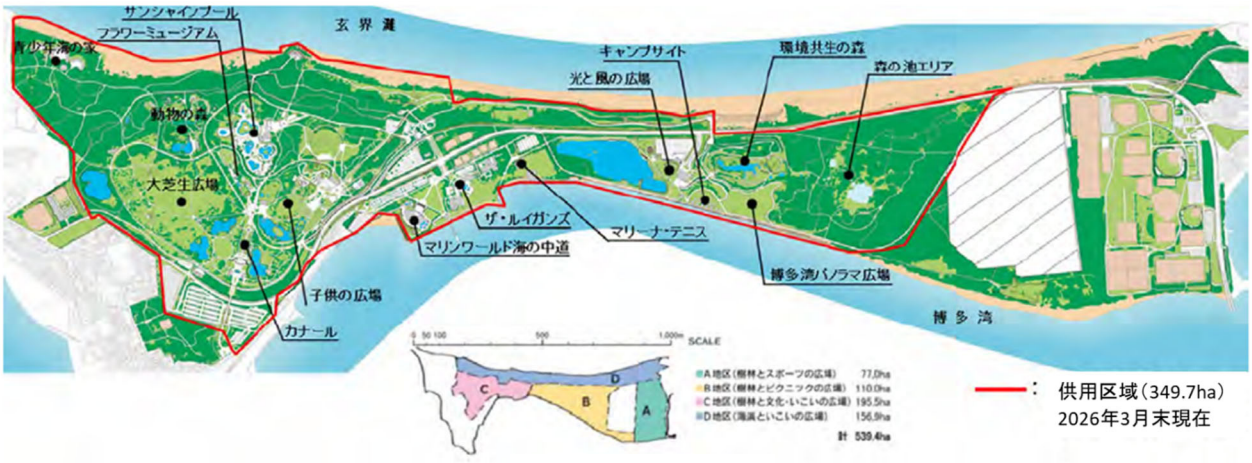
今回，公園のストック効果の１つである来園者の満足度向上を図るために，来園者等へアンケート調査を実施した結果，「食」に関する課題が抽出された．この課題解決のために園内関係機関と連携して取り組んだ内容や過程とその結果及び今後の方針等について報告する．

キーワード　連携，来園者満足度，ストック効果，プロジェクトチーム，新メニュー

1. はじめに

海の中道海浜公園（以下，「本公園」という．）は，福岡県福岡市の北部に位置し，玄界灘と博多湾を隔てて志賀島へ伸びる半島「海の中道」において，北部九州における広域的なレクリエーション利用，白砂青松の良好な自然環境の保全等を目的に整備・管理運営を行っている計画面積約540haの国営公園である．1981年に開園して以降，順次開園区域を拡大しており，2026年3月末現在で約350haを供用している．現在，未供用区域の整備を推進するとともに，既開園区域の魅力向上のための取組等を同時に進めている．

本公園は，国が公園管理者として公園全体の整備・管理を行っているほか，運営維持管理業務の受注者である管理センターによる遊具等の維持管理・花修景イベント・プール運営，PFI事業者による水族館（マリンワールド海の中道）やホテル（ザ・ルイガンズ.），P-PFI事業者（パークツーリズム）による宿泊施設の管理運営を組み合わせることで，官民連携含む多様な主体により多種多様なレクリエーションを提供している（図-1）．



(図-1)　公園計画図

2. 本取組の背景・位置づけ

(1) 社会資本整備重点計画における重点目標

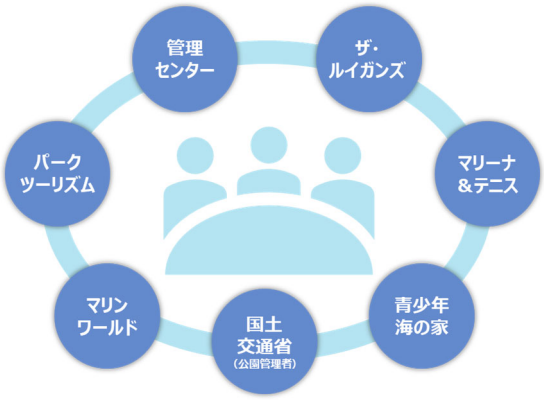
2026年１月に閣議決定された「第６次社会資本整備重点計画」では，次の時代にふさわしい社会資本整備の「羅針盤」として中長期的な方向性が示されている．

その中で，インフラ政策の基軸となるインフラマネジメントに関して，「これからのインフラ政策では，マネジメントによって社会資本ストックの質的改善と高度化を図る取組を政策の核心に位置付け，マネジメント重視のインフラ政策のもとで関係者が一丸となって創造的な取組をより一層ダイナミックに展開していくことが必要である」こと，「インフラの建設・運営に当たっては，関係する様々な主体と連携・協働して取り組むことが必要である」ことが示されているところである．

(2) 本公園における取組

本公園では，都市公園法第17条の２に基づき，2020年７月に学識経験者及び園内関係機関等で構成する「国営海の中道海浜公園魅力向上推進協議会」（以下，「協議会」という．）を設置した．協議会では，公園の魅力向上に資する取組を推進し，ストック効果の向上を図っている．

本取組は，その一環として，本公園に期待される役割を踏まえ，園内関係機関と連携し「オールうみなか」（図-2）で園内の課題解決を目的として着手した．



（図-2）　園内関係機関の連携イメージ

3. 本公園におけるストック効果向上のための課題抽出と解決のための方向性

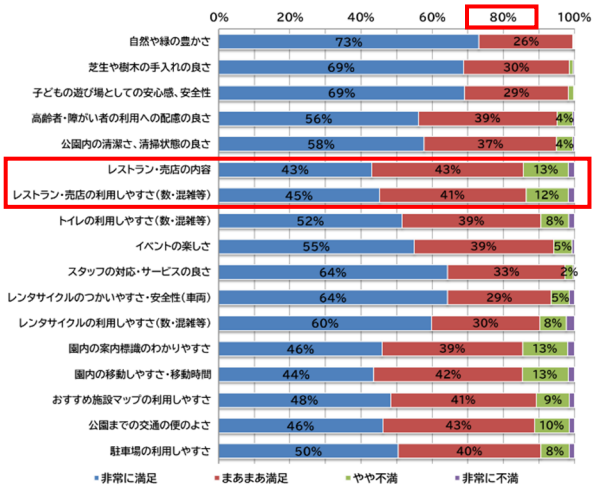
今回，本公園におけるストック効果向上を図るために，来園者アンケートと園内関係機関ヒアリングの２つの調査を実施して課題を把握し，解決のための方向性を検討した．

１つ目の調査は，来園者に対して，毎年実施している公園のサービスに対する満足度等の調査（利用実態調査）である．

この調査では，公園のサービスのうち，「レストランや売店の内容」「レストラン・売店の利用しやすさ」の飲食に関するサービスが他と比べ満足度が低い結果であった（図-3）．

詳細な意見を整理し，課題抽出を実施した結果，飲食施設の環境に関するニーズとして「テイクアウトを含む店内メニューの充実」を望む声が最も多かった．

特に，飲食施設利用者は，実際に利用することで「選択肢を増やして欲しい」という意識が顕在化していることが分かった．さらに，飲食施設のメニューに関するニーズとして「軽食（サンドイッチ，おにぎり）」や「福岡のご当地メニュー」「デザート系」が求められていることが分かった．



（図-3）　公園のサービスに対する満足度調査

２つ目の調査は，園内関係機関に対して，公園全域における事業運営の困りごと・課題やそれらの解決に向けて園内で連携して取組むためのアイデアなどについてのヒアリングである．

この調査では，飲食に対するサービスに関して「海の中道らしさの提供や公園の外の地域と連携が不十分」「手軽に利用できる施設が少なく，魅力的なメニューが少ない」との課題が確認される結果となった．

また，解決方法のアイデアとして，「海の中道ならではの魅力的なメニューの共同開発・展開」「飲食分野に特化した戦略チームの組成と実践的な連携体制の構築」等の提案がなされた．

これらの２つの調査結果を踏まえて，園内に共通する取組課題として「食」を抽出した．2025年11月の協議会において，課題解決に向けた方針を議論した結果，園内関係機関が横断的に連携する飲食サービスに特化したプロジェクトチームを組成し，新たに魅力的な飲食サービスの提供を目指す方向性となった．

4. プロジェクトチームの結成

前述の内容を踏まえて，2025年12月から国事務所を事務局とした，本公園の「食」に関するプロジェクトの設置に着手した．プロジェクト名を「うみなかEAT（良いと）プロジェクト」（以下，「EATプロジェクト」という．）とし，飲食サービスの有無を問わず，メンバーを以下の条件で募集した．

・目標に対して積極的な議論が可能な方
・園内で販売企画，商品開発，調理・食に関することに携わっている方
・海の中道の食に関する満足度を高めたい方
・本公園及びその周辺の魅力を向上させたい方

結果，全ての園内関係機関から数名の応募があり，12名のメンバーで構成されるプロジェクトチームを結成した．また，国事務所の職員も所属課を問わず横断的にメンバーとして参加した．

5. EATプロジェクトの取組（新メニュー販売までの懸念・連携方法及び対応について）

今回 EAT プロジェクトでは，４回の会議を実施し（写真-2），園内関係機関で連携しながら各課題（販売時期，販売箇所，新メニュー・価格，材料調達・調理手順，広報計画等）を整理・解決した結果，2026 年春に新メニュー「うみなかボウル」を販売することができた．

ここからは，販売に至るまでの調整項目や懸案事項の対応について示す．



（写真-2）会議の様子

(1) 調整項目１：販売時期

初めに販売時期を設定することで，今後の方向性や調整項目を確認することとした．販売までの準備期間が短期間となるが，直近のイベントで多くの来園者が見込まれるフラワーピクニックと連動させることが，効果的ではないかと考え，販売時期をフラワーピクニック期間（2026 年 3 月 20 日～5 月 17 日）とした（写真-3）（写真-4）．準備期間が短いことに対しては園内関係機関が今後，密に調整・連携することで解決を図ることとした．



(写真-3) フラワーピクニックのパンフレット



(写真-4) フラワーピクニック期間中の状況

(2) 調整項目２：販売箇所の選定

園内には複数の常設飲食店舗があり，常設の飲食店舗での販売にするか，または仮設店舗を設置して販売するか検討する必要があった．

仮設店舗での販売は，利用者が多い場所を選択して販売が可能であり，売り上げに寄与できることが最大の利点であったが，公園における新たな占用手続きが発生すること，衛生面確保や新たな機材搬入によるコスト増が懸念されたが，常設店舗ではこれらの課題が解決済であり，材料があれば販売可能であることから常設店舗での販売を決定した．店舗については，スタッフ数やテイクアウトの可否，調理設備等を検討した上で，対応可能な４店舗を抽出した．

店舗決定後，メンバー全員で各店舗のキッチン設備や調理能力を確認するとともに，開発できるメニューの検討も行った（写真-5）



（写真-5）現地確認状況

(3) 調整項目３：新メニューの選定及び価格設定

新メニューを決める上で，まずはコンセプトを設定した．今回のコンセプトは，3．で述べた利用実態調査での来園者や園内関係者からの意見があった，魅力的で「うみなからしさ」が表現できるテイクアウトメニューとした．

そこで，「うみなからしさ」とは何がイメージできるか議論した結果，①玄界灘・博多湾の「（海）青色」，②白砂青松が示す豊かな「自然」，③季節ごとに様々な色の「花・植物」とした（写真-6）．







（写真-6）うみなからしさのイメージ

また，購入者が園内で持ち歩き，他の来園者の興味を惹くような目立つ色にした方が良い，SNS での拡散が期待できるような映えた商品の方が購入意欲が高まるのではないか，などの意見があった．

結果，アサイーボウル，ワッフル，丸天バーガーなどのデザートや軽食のメニュー案が出されたが，コンセプトの「うみなからしさ」にある「海」「自然」「花」を最も表現でき，かつ，各店舗が現状の設備で調理可能であることが確認できたため，新メニューを「アサイーボウル（商品名：うみなかボウル）」とした（写真-7）．



（写真-7）うみなかボウル

各店舗で提供しているメニューの価格帯に差があり，統一価格での販売をするためには均衡を図る必要があった．購入しやすい価格で提供したいとの意見もあったが今回開発した新メニューの特別感などについて議論した結果 1,500 円の価格設定とした．各店舗での他のメニューの価格帯よりも高価なメニューとなったが，新たな挑戦ということで一致した．

(4) 調整項目４：材料調達及び調理手順

うみなかボウルは，写真-7 のとおり複数の材料が必要であったが，食材によっては販売店舗での取引が無いものがあった．そのためメンバーのルイガンズが一部の食材を一括購入し，各店舗が必要数量分の材料を受け取ることとし，その連絡手段としてグループチャットを活用する体制を構築した．その結果，容易な情報共有を可能とし，材料購入時期を逸することなくサービスの提供をすることができ，各店舗の購入手続き軽減やフードロスの発生も防げた．

また，ルイガンズがサンプルを作成したことから，他の販売店舗への調理手順等を共有する必要があったが，販売までのスケジュールが短かったこともあり日程調整が困難だった．解決方法としてルイガンズが動画を作成し，同じくグループチャットに投稿し各店舗のスタッフがいつでも確認できる状況を作ることで，調理手順等の共有を図った（写真-8）．



（写真-8）グループチャットでの共有状況

(5) 調整項目５：広報活動

うみなかボウルについて広く周知を図るため，園内関係機関が連携し複数の手法を用いて広報活動を実施した．

・投げ込みによるマスコミ各社への周知
・インスタグラム等の SNS を活用した投稿
・ホームページによる案内
・うみなかボウルのポスター作成・施設への掲示（写真-9）

この取組により，民放テレビ局では２回放送され，マリンワールドやパークツーリズムのインスタグラムにおいては，通常の投稿よりもいいねや閲覧数が多く，興味を持っていただけた結果となった．また，ポスターをきっかけに利用者から質問等を受けることがあり施設内での新たなコミュニケーションのきっかけになったという効果もあった．



（写真-9）広報活動状況

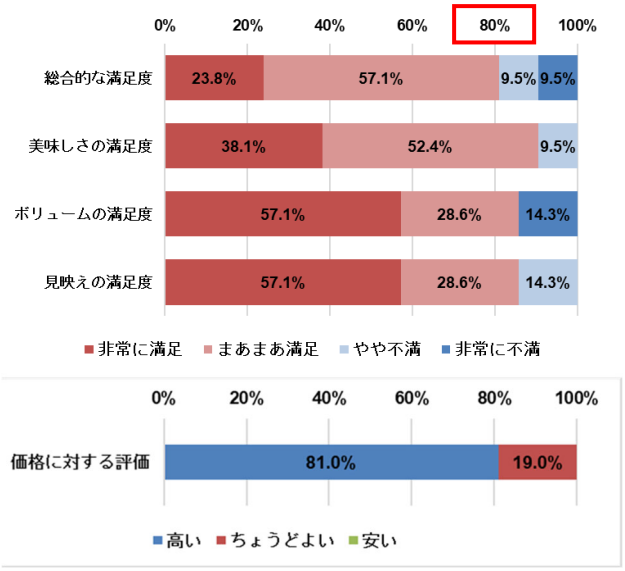
6. 取組結果

(1) 販売個数

販売期間 2026 年 3 月 20 日～5 月 17 日の 59 日間でうみなかボウル 400 個を販売した．なお，各店舗で調整した結果，スタッフの人員や既存メニュー販売との兼ね合いもあり曜日や時間限定での販売店舗があったことを申し添える．

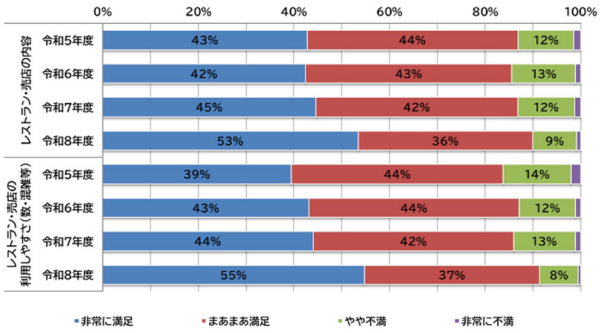
(2) 効果検証（購入者の反応等）

購入者の反応を確認するため，購入時に QR コードが入ったカードを配布し，うみなかボウルの満足度や認知のきっかけ等を把握した．その結果，うみなかボウルの美味しさ，ボリュームや見映えに対しては「非常に満足」「まあまあ満足」で 80%以上の満足度を得られたが，価格帯については「高い」との意見が 81%と厳しい結果となった（図-4）．また，園内に掲示したポスターをきっかけに購入した方が多数を占めたが，SNS やテレビ等をきっかけにした方もおり，広報活動の一定の効果もあったといえる．



（図-4）アンケート結果

また，3. で述べた公園のサービスに対する満足度を把握する利用実態調査も４～５月にかけて来園者に対し実施した．結果，「食」に関する項目において過年度よりも「非常に満足」が増加し，「やや不満」及び「非常に不満」が減少したことが確認できた（図-5）．



（図-5）利用実態調査の結果

(3) 本取組の評価点と問題点

販売期間終了後，EAT プロジェクトメンバーで意見交換会を実施した．

本取組の評価点として，味・ボリューム等の満足度は概ね高評価だったこと，見映えの良い商品により注文が連続する傾向が確認されたこと，特別感が評価されたことなどがあげられた．

また，各機関が協力し案を出し合いながら販売期間終了まで提供ができたこと，連携により初の全体的取組が実現できたことに対しての評価もあげられ，今後もより公園の魅力を向上させたいなどの積極的な意見も出された．

一方，問題点として，同一商品を提供する際に各店

舗スタッフによる盛り付け方に差があったこと，購入者の意向と同じく販売価格の設定が高めであったこと，店舗での商品案内の際にポップ等を各テーブルに設置し，利用者が待ち時間に見られるようにすべきであったなどの意見が出された.

7. 考察

本取組は，来園者の満足度向上やストック効果の向上を目的として，課題の一つである「食」に着目し，園内関係機関と連携し取り組んだものである．新たに提供したメニューについては，評価できる点や改善すべき点が見出されたところであるが，それらを踏まえ，今後，EATプロジェクトとして中長期的な視点で継続していくことが重要であると考える.

また，6.(2)の利用実態調査（図-5）においては，2026 年度の飲食に関する満足度の向上を確認できた．この要因としては，新メニューを提供したことが直接影響しているかは定かではないが，食の充実という課題解決のために園内関係機関が接客も含め前向きに取り組んだ姿勢そのものが好影響を与えたと考える.

加えて，今回，「食」に関する内容で園内関係機関と同じ目標に向かって連携して最後まで継続して取り組むことができたことから，将来的に，他の課題においても同様に実施できる可能性を見出すことができた.

これに基づき，引き続き新たな課題解決のための取組を多様な主体と継続して連携しながら行うことで，公園の新たな魅力の創出や既存ストックの価値向上に寄与することが期待される.

8. おわりに

本取組において得られた効果や課題等を踏まえ，今後の EAT プロジェクトでは，手軽な価格帯での商品（加工品等）の提供，商品に対する付加価値の演出，SNS による（特にインスタグラム）より効果的な情報発信に取り組みたい.

併せて，志賀島・和白エリアの地域住民や地元事業者からの地元食材の提供及び地域内での商品に関する PR 方法等で連携の可能性も検討することで，より広域的な展開も図りながら，「食」の魅力向上に取り組みたい.

公園分野は，効果を直接数値化しにくいものが多いものの，定性的・中長期的な視点から既存ストックの課題を抽出し，その課題解決に向け，関係者と連携して魅力を高めることで，利用価値の向上，来園者満足度の向上及び継続的な連携強化を図ることができる.

これはストック効果の向上の一例であり，道路，河川，まちづくり等の他の社会資本分野にも共通するものと考える.

モーダルシフト推進に向けた博多港箱崎ふ頭地区複合一貫輸送ターミナル整備事業の意義と効果

上田　将史[1]・村田　耀[1]・栗田　健太郎[1]

[1]九州地方整備局　博多港湾・空港整備事務所　企画調整課

（〒810-0074 福岡県福岡市中央区大手門2-5-33）

我が国の物流は，トラックドライバー不足および時間外労働規制の適用（物流の2024年問題）により，長距離トラック輸送主体の構造が制約を受けている．本稿は，対応策として重要性が高まるモーダルシフトの受け皿整備に着目し，博多港箱崎ふ頭地区複合一貫輸送ターミナル整備事業の背景と意義を整理した．岸壁の増深・耐震化やふ頭用地の拡充によりRORO船大型化に対応し，輸送効率向上，災害時の物流確保，環境負荷低減等を通じて九州地域の社会経済基盤強化に寄与することを示す．

キーワード　物流の2024年問題，モーダルシフト，RORO船，耐震強化岸壁，博多港箱崎ふ頭

1. はじめに

近年，我が国の物流を取り巻く環境は大きな転換期を迎えている．高度経済成長期以降，高速道路網の整備や産業活動の広域化を背景に，物流はトラックを主体とする輸送構造へと発展してきた．しかし，生産年齢人口の減少によりトラックドライバーの担い手不足が顕在化している．さらに，働き方改革関連法に基づき，2024 年 4 月からトラックドライバーにも時間外労働の上限規制（年間 960 時間）が適用されたことにより，従来の長距離トラック輸送主体の物流体系は構造的な制約の下に置かれている．これが，いわゆる物流の「2024 年問題」である．

このままトラック輸送主体の構造が継続された場合，トラックドライバー不足および時間外労働規制の状況下において，特に長距離区間では輸送能力の低下は避けられない．これにより，物流の停滞や安定的な輸送体制の維持が困難となり，産業活動や地域経済にも波及的な影響を及ぼすおそれがある．実際，（株）野村総合研究所の推計によれば，2030 年にはトラックドライバー不足により物流サービスの供給力が低下し全国の約 35%の貨物が輸送できなくなる可能性が示されている [1]．

このような物流体系が抱える構造的課題への有効な対応策の一つがモーダルシフトである．モーダルシフトとは，トラック等の自動車により行われている貨物輸送を，環境負荷の小さい内航海運や鉄道等へ転換する取組

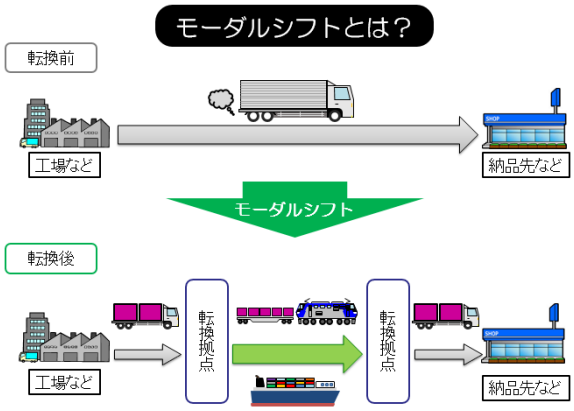


図-1　モーダルシフトの例[2)]

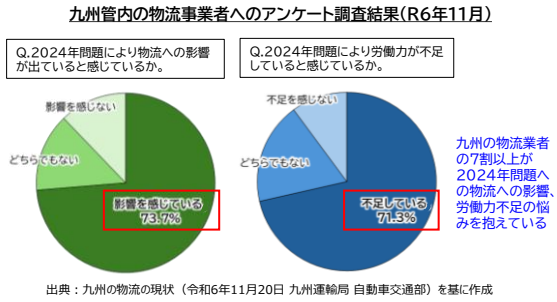


図-2　九州管内の物流事業者へのアンケート結果[3)]

をいう．特に，現在の労働力供給制約の下では，輸送効率の向上および物流機能の維持・強化を図る観点から，その重要性は一層高まっている．（図-1）（図-2）

なかでも，博多港にも就航している内航RORO輸送は，モーダルシフトを具体的に実現する輸送形態の一つである．RORO船は，トラックやトレーラーをそのまま船内に積み込む Roll-on/Roll-off（RORO）方式を採用した船舶であり，車両が自走して乗り降りする構造を有している点に特徴がある．コンテナへの積替えを要せず，シャーシ単位での一貫輸送が可能であることから，貨物の積替え作業の省略や輸送時間の短縮が図られ，定時性の向上が期待される．

特に長距離幹線輸送においては，陸上走行距離の削減とあわせてトラックドライバーの拘束時間の大幅な短縮が可能となり，時間外労働規制下における持続可能な物流体制の確保に寄与する輸送手段として位置付けられる．また，RORO船は1隻当たり160台程度のトレーラーを同時輸送できるため，大量輸送によるスケールメリットが発揮される．単位輸送量当たりのエネルギー効率にも優れ，CO_2排出量の削減効果が見込まれることから，脱炭素化の観点からも政策的意義を有する．

こうした効果を十分に発揮するためには，海上輸送機能の確保と，それを支える港湾機能の整備が不可欠である．特にRORO輸送の拠点となる港湾においては，安定的な運航を支える係留施設や水域施設，ならびに円滑な荷役を可能とするふ頭用地の整備が重要となる．

このような背景の下，「博多港箱崎ふ頭地区複合一貫輸送ターミナル整備事業」が2026年度から進められることとなった．本稿では，物流環境の変化を踏まえ，同事業が計画されるに至った経緯および整備内容について整理するとともに，当該整備により期待される物流上の効果について示す．

2. 博多港の概要と箱崎ふ頭地区の役割

博多港は福岡市に位置し，九州の玄関口として国内外の物流および人流を支える我が国有数の港湾である．東アジアに近接する地理的優位性を背景に，古くから大陸との交流拠点として発展してきた．現在は国際コンテナ貨物，内航フェリー・RORO輸送，クルーズ客船等，多様な機能を担う国際拠点港湾として位置付けられている．背後に大規模消費地および産業集積地である福岡都市圏を擁し，九州各地と本州ならびに近隣アジア諸国を結節する広域物流拠点として機能している．

2024年の博多港全体における年間総取扱貨物量は約3,214万トン規模で推移しており，そのうち内貿貨物は概ね4割程度を占めている．外貿貨物としては，国際コンテナ船によるゴム製品等の輸出や家具装備品，衣類・身回品等の輸入のほか，自動車専用船による完成自動車の輸出を取り扱っている．一方，内貿貨物については，移出ではRORO船による取合せ品，完成自動車，製造食品，飲料等の生活関連貨物が太宗を占め，移入では石油製品や砂・砂利等の産業物資が多い[4]．

博多港の東部に位置する箱崎ふ頭地区は，東京方面および敦賀方面等を結ぶ内航RORO船が発着する主要拠点であり，博多港における内貿貨物取扱の中心的地区となっている．さらに，ふ頭背後は福岡都市高速道路へ直接接続しており，広域幹線道路網へのアクセスに優れた立地条件を有している．（図-3）（図-4）

一方で，近年はRORO船が満載に近い状態で運航されるなど，輸送余力は限定的となっている．モーダルシフトの進展に伴う需要増加への対応が課題となる中，利用船社においては老朽化船舶の更新にあわせた大型化が検討されている．しかしながら，現行岸壁では必要な設計水深が確保されておらず，大型化後の船舶の受入れは困



図-3　博多港箱崎ふ頭地区の概要

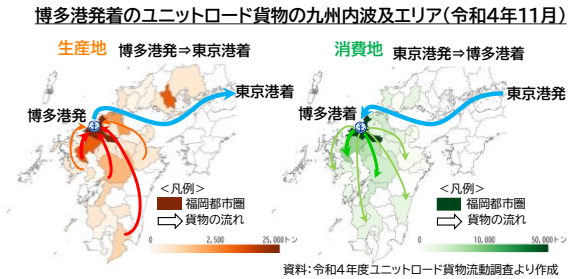


図-4　博多港発着のユニットロード貨物の九州内波及エリア

難である．

また，都市近接型港湾であることからふ頭用地には制約があり，ふ頭内道路へのシャーシの仮置きが常態化している．これにより，ふ頭用地は逼迫しており，効率性および安全性の観点から改善が求められている．

さらに，防災面の課題も存在する．福岡市周辺では警固断層帯が活動した場合，震度 6 以上の地震が発生すると予測されており，福岡市地域防災計画において，博多港は大規模地震発生後に幹線貨物輸送および物流機能確保等を担う防災拠点として位置付けられている．しかしながら，博多港において整備済みの耐震強化岸壁はアイランドシティ地区のコンテナ対応岸壁に限られている．このため，災害時の広域物流機能の確保に向けた早期の対応が求められている．

このように，箱崎ふ頭地区は九州―本州間の幹線物流を支える重要拠点である一方，将来的な需要増加や船舶の大型化に対応するとともに，大規模地震等の災害時における広域物流機能の確保を図る観点からも，施設機能の高度化・拡充が不可欠である．

3. 箱崎ふ頭地区複合一貫輸送ターミナル整備事業の概要

本事業は，箱崎ふ頭地区に複合一貫輸送ターミナルを整備し，RORO 船の大型化に対応することで，国内物流を安定的に支える輸送ネットワークの構築を目的とするものである．あわせて，耐震強化岸壁として整備することにより，大規模地震発生時における物流機能の確保を図り，防災拠点機能の強化を目指す．

事業期間は 2026 年度から 2030 年代半ばを予定している．また，総事業費は 195 億円（うち港湾整備事業費は 192 億円）である．

整備に当たっては，岸壁（水深 9m）の増深・前出しを含む係留施設の機能強化を行うとともに，泊地（水深 9m），航路・泊地（水深 9m）の増深を実施する．これにより，RORO 船の大型化への対応，増加貨物の受入れ体制の強化及び荷役効率の向上が可能となる．（**図-5**）（**図-6**）

さらに，耐震強化を施すことで，大規模地震発生時に

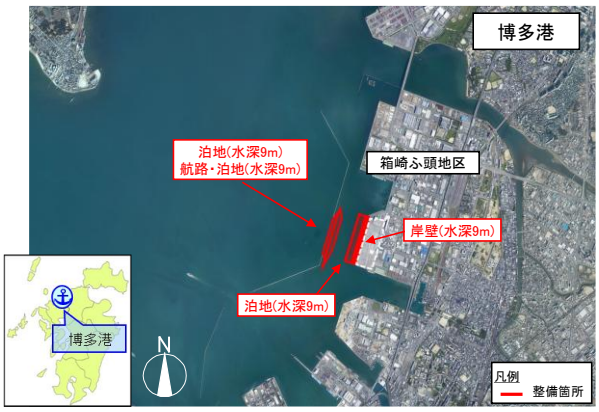


図-5　事業位置図

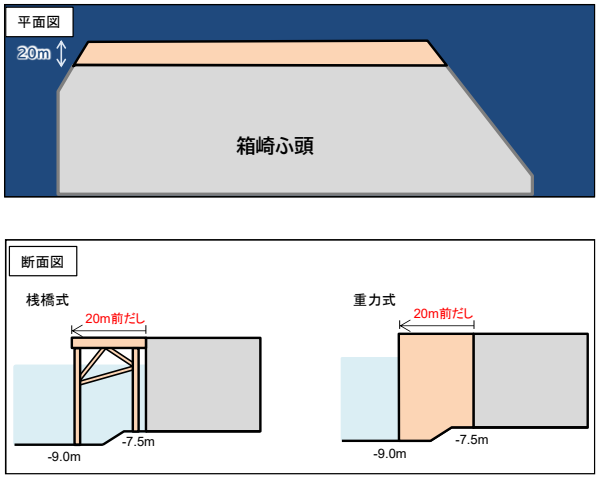


図-6　岸壁整備イメージ

おいても幹線物流機能の維持が可能となる．これらの整備により，増大する海上物流ニーズに対応するとともに，トラックドライバー不足等の構造的課題の緩和および背後企業の事業継続の確保に寄与することが期待される．その結果，九州地域の安定的な社会・経済活動の基盤強化に資するものである．

4. 本事業により得られる効果

本章では，本事業により期待される効果について，定量的効果および定性的効果の観点から整理する．定量的効果は，費用便益分析（Cost-BenefitAnalysis：CBA）の枠組みに基づき，貨幣価値換算が可能な便益を算定し，事業費との比較により経済的妥当性を検証する．次に，貨幣価値化が困難であるものについては，定性的効果として整理する．

(1) 定量的効果

定量的効果については，「港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル（令和6年6月）[5]」に準拠し，下記に示

す各効果を貨幣換算した便益（Benefit）を算定し，事業費（Cost）との比較により費用便益比（B/C）等を評価する．なお，本分析においては，社会的割引率4%を用いて現在価値換算を行う．

本事業により発現する定量的効果は，a)船舶大型化による輸送コスト削減効果，b)モーダルシフトによる輸送コスト削減効果，c)震災時の輸送コスト削減効果の3項目に分類される．

a) 船舶大型化による輸送コスト削減効果

RORO船の大型化に対応し，1隻あたりの輸送貨物量が増加することにより，海上輸送の効率化を図ることで輸送コストが削減される．本効果による現在価値化前の単年度便益は2.7億円/年である．

b) モーダルシフトによる輸送コスト削減効果

RORO船の大型化など輸送力の増強が図られ，物流の2024年問題も相まって増加する陸上輸送から海上輸送へのモーダルシフト需要に対応することで輸送コストが削減される．本効果による現在価値化前の単年度便益は27.0億円/年である．

c) 震災時の輸送コスト削減効果

耐震強化岸壁の整備により，震災直後から幹線貨物（RORO）の取扱が可能となり，博多港箱崎ふ頭地区における同貨物の輸送コストの増大が回避される．本効果による現在価値化前の単年度便益は4.4億円/年である．

以上の便益を合算した現在価値換算後の総便益（B）は597.8億円となる．現在価値換算後の総費用（C）は154.4億円であることから，これらを基に算出した費用便益比（B/C）は3.9となる．B/Cが1.0を上回っていることから，本事業は社会的観点からみて経済的妥当性を有すると評価される．

(2) 定性的効果

定性的効果については，費用便益分析では計上していないが，政策的意義の高い効果として以下のとおり整理する．

a) 福岡都市圏の安定的な社会・経済成長への貢献

本事業の実施により，大型船でのRORO貨物輸送が可能となることで，生活関連をはじめとするさまざまな製品の輸送を通じて九州の経済や文化の中心地である福岡都市圏の持続的な成長，ひいては九州全体の発展に寄与する．（図-7）

b) トラックドライバー不足への対応

トラックドライバー不足による将来的な長距離輸送力の低下が懸念される中，本事業の実施により，博多港を利用したRORO航路による海上輸送が可能になることで，トラックドライバーの労働時間の短縮など，労働環境の改善を図るとともに，国内物流を安定的に支える輸送網の構築を図る．（図-8）

c) 効率的な荷役の実現

本事業の実施により，RORO船の大型化に対応した岸

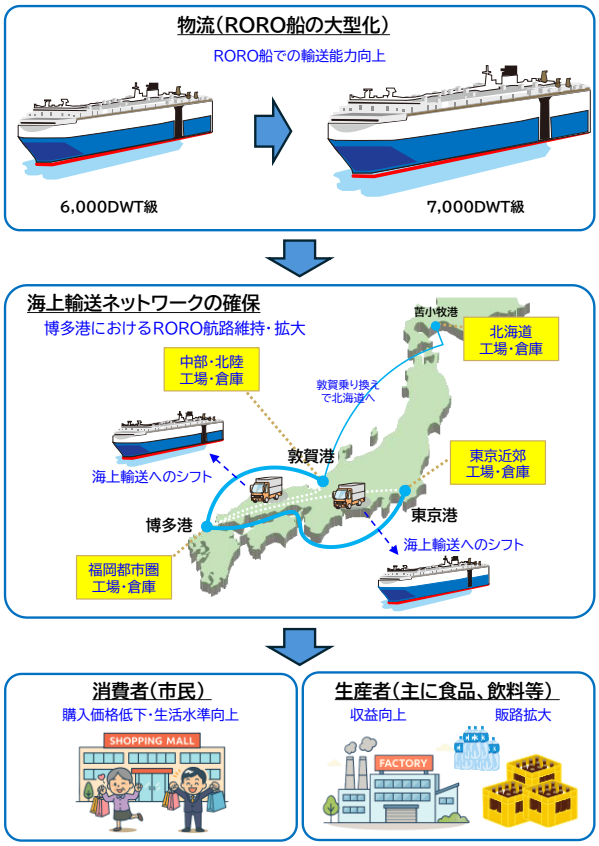
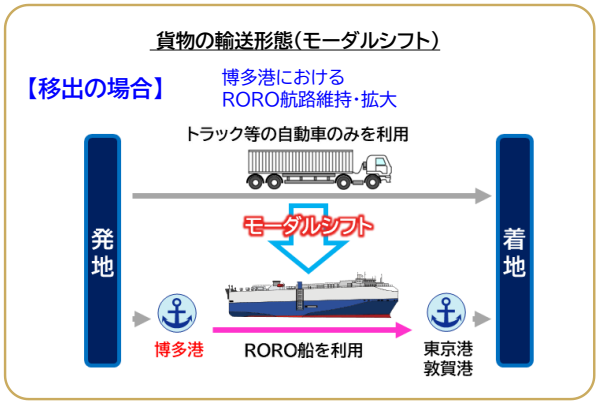


図-7 福岡都市圏の安定的な社会・経済成長への貢献



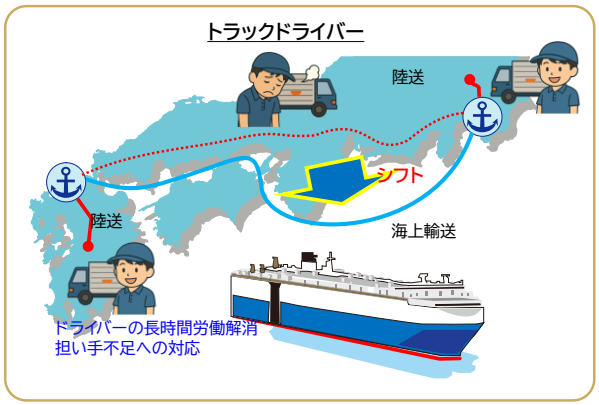


図-8 トラックドライバー不足への対応

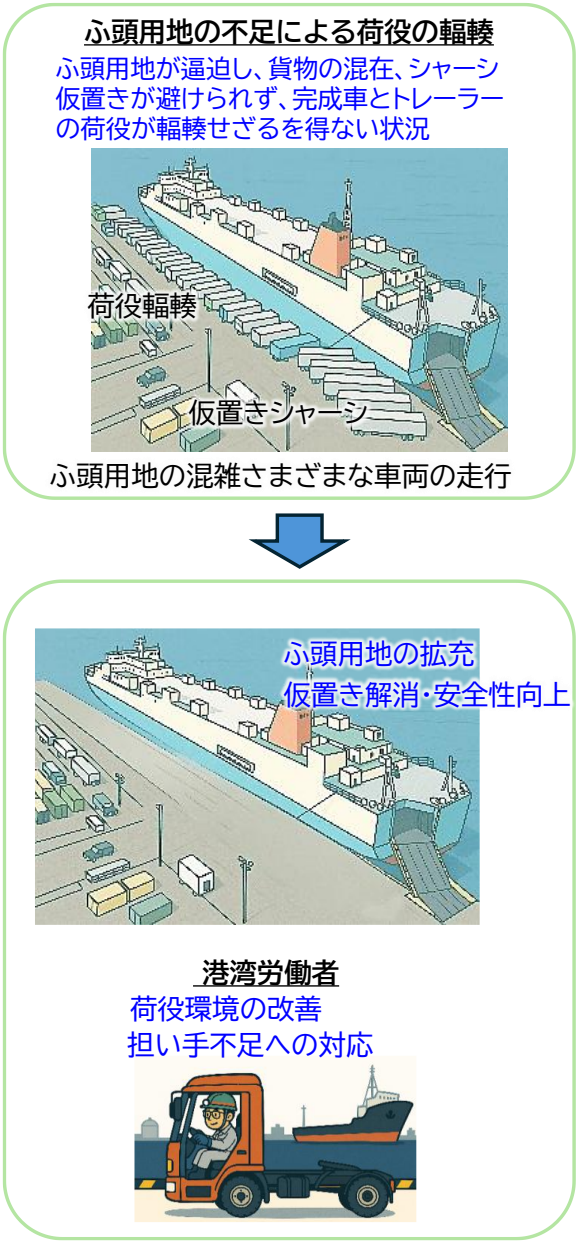


図-9 効率的な荷役の実現

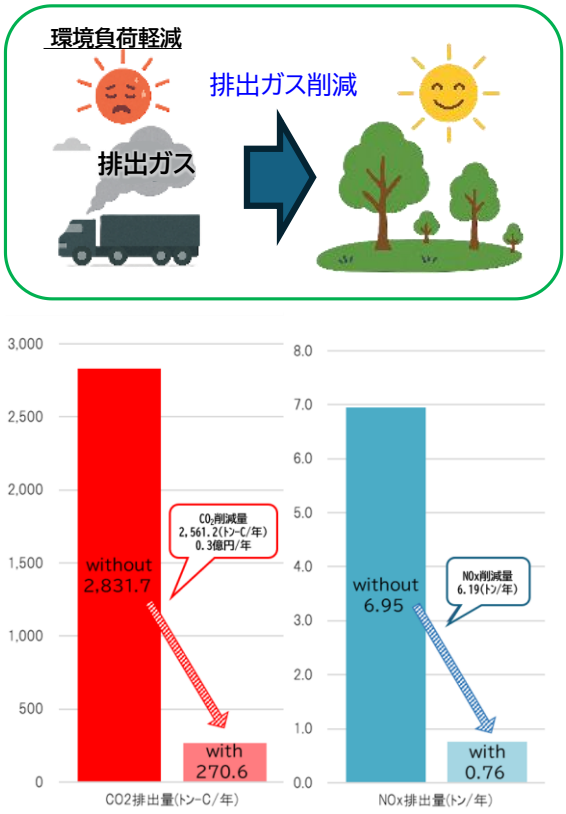


図-10 排出ガスの削減

壁が整備されるとともに，ふ頭用地が拡充されることで，荷役の安全性及び効率性が向上し，担い手不足の緩和や働き方改革への対応による港湾利用環境の改善が図られる．（図-9）

d) 排出ガスの削減

本事業の実施により，陸上輸送距離が短縮され，CO_2 排出量が減少することで，カーボンニュートラルの実現に寄与する，また，NOxの排出量が減少することで，大気汚染の防止に寄与する．（CO_2：2,561.2トン-C/年，NOx：6.19トン/年）（図-10）

e) 被災時における社会・経済活動の維持，地域の安全・安心の確保

本事業の実施により，大規模地震発生時においても物流機能を維持し，背後企業は事業を継続することが可能となり，社会・経済活動への影響を最小限に抑えることができる．また，地域の安全・安心を確保することが期待される．（図-11）

このように，本事業は費用便益分析に基づく定量的評価において高い経済性を有するとともに，物流効率化，災害対応力強化，労働環境改善及び環境負荷低減など多面的な政策効果を有する事業である．特に，モーダルシフトの促進と耐震強化岸壁の整備は，将来の物流構造変化及び大規模災害リスクを見据えた持続可能な社会基盤整備として重要な意義を持つといえる．

5. まとめ

本稿では，物流の「2024年問題」に代表される我が国物流を取り巻く構造的課題を背景に，博多港箱崎ふ頭地区複合一貫輸送ターミナル整備事業の必要性および整備内容について整理した．

トラックドライバー不足および時間外労働規制の強化により，長距離トラック輸送主体の物流体系は構造的制約の下に置かれている．このような状況において，内航RORO輸送はモーダルシフトを促進する有効な手段であり，その受入れ基盤の強化が重要となっている．

博多港は九州と本州を結ぶ幹線物流を担う広域拠点であり，なかでも箱崎ふ頭地区は内航RORO輸送の中核を

担う地区である．しかし，船舶の大型化への未対応，ふ頭用地の逼迫，耐震強化岸壁の未整備といった課題を抱えており，物流機能の維持・強化の観点から施設整備が求められている．

岸壁の増深・延伸及び耐震強化，並びにふ頭用地の拡充・再配置を行うことにより，船舶大型化への対応，輸送効率の向上及び災害時における物流機能の確保が可能となる．また，モーダルシフトの進展を支える基盤整備として，トラックドライバー不足等の構造的課題の緩和にも寄与することが期待される．

以上により，本整備は，平常時および災害時の双方において物流機能の強化を図るものであり，九州地域の安定的な社会・経済活動を支える重要な基盤整備である．

今後の展望として，2023 年 10 月に関係閣僚会議において決定された「物流革新緊急パッケージ」では，鉄道（コンテナ貨物），内航（フェリー・RORO 船等）の輸送量・輸送分担率を今後 10 年程度で倍増する目標が策定された．この目標達成に向け，モーダルシフト等に対応するための本整備事業による RORO 船ターミナルの機能強化として，船舶大型化に対応した港湾整備や情報通信技術による荷役効率化を図る「次世代高規格ユニットロードターミナル」の形成に向けた取り組みを進める必要があり，ターミナルにおける作業環境，生産性の向上を図るためには，シャーシ・コンテナ位置管理の高度化の取り組みを進める必要がある．

参考文献

1) (株)野村総合研究所：第 351 回 NRI メディアフォーラム，p.44
2) 国土交通省 HP：物流・自動車「モーダルシフトとは」
3) 九州運輸局自動車交通部：九州の物流の現状，pp.4-5，令和 6 年 11 月
4) 福岡市港湾空港局：博多港統計年報　令和 6 年(2024 年)，pp.25-26，2026 年 4 月 23 日
5) 国土交通省港湾局：港湾整備事業の費用対効果分析マニュアル　令和 6 年 6 月

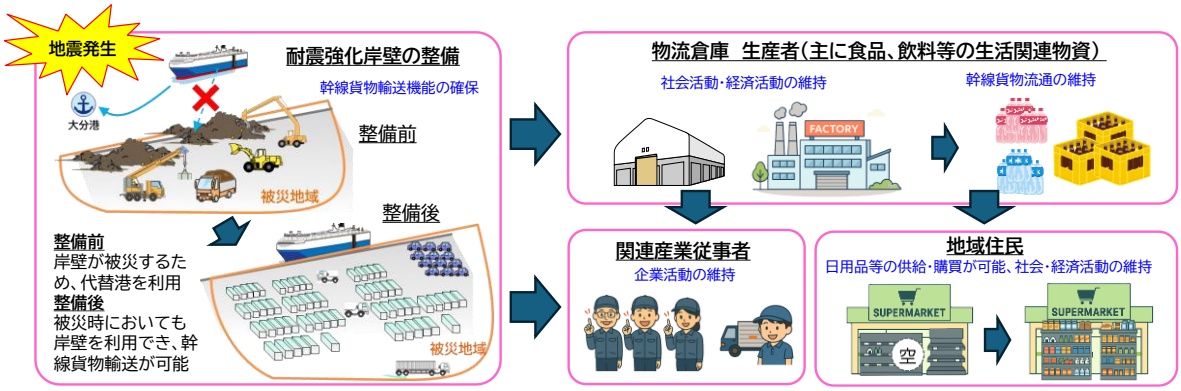


図-11　被災時における社会・経済活動の維持，地域の安全・安心の確保

新たな住民協働のあり方
～遠賀川みらい会議の取り組み～

荒巻　卓郎[1]・竹村　靖二[2]・大島　正一[1]

[1]九州地方整備局　遠賀川河川事務所　河川環境課（〒822-0013 福岡県直方市溝堀1-1-1）

[2] 九州地方整備局　遠賀川河川事務所　専門調査官（〒822-0013 福岡県直方市溝堀1-1-1）

福岡県北部を流れる遠賀川は，古くから地域の生活や産業を支え，明治時代以降は我が国の近代化にも大きく貢献してきた．しかしその過程で水質悪化をはじめとする様々な環境問題が生じた．　このような状況下で流域住民は環境美化に向けた活動を展開し，現在も約80の住民団体が活動を続けている．一方で水難事故の防止や年齢構成の変化など各団体は共通の課題に直面し，流域全体での連携した取り組みの必要性が高まっている．本稿では遠賀川流域におけるヒト・モノ・コトの「繋がりの場」として情報共有を行い、「お互い様の助け合い」の関係構築を目指して設立された「遠賀川みらい会議」の取り組みについて紹介する．

キーワード　遠賀川みらい会議，住民協働，河川協力団体，水難事故

1.　遠賀川の概要

遠賀川は福岡県中央部に位置する嘉麻市の馬見山を源流とし，途中で穂波川，彦山川，犬鳴川，黒川，笹尾川，西川などの支川と合流しながら響灘に注ぐ一級河川であり，幹川流路延長は約61km，流域面積は約1,026km^{2}に及ぶ．流域には22市町村が含まれ，飯塚市，直方市，田川市など福岡県の主要都市を抱える．

また、上流域まで市街地が広がることから流域人口密度は九州の一級水系では最も高い約603人/km^2(2010年)である．流域は古くから稲作地帯として発展したが，近代においては筑豊炭田により隆盛し，採掘された石炭を「川ひらた」と呼ばれる船により積み出し港である若松港へ輸送するなど，我が国の近代化に大きく貢献してきた．

一方で，石炭産業が隆盛した時代には，炭鉱より排出された水が河川に流入したことにより，遠賀川は「ぜんざい川」と呼ばれる黒く濁った状態であった．炭鉱閉山後は水質(濁度)の改善は進んだが，現在も行政や流域住民により水質や環境改善に向けた取り組みが続けられている．

2.　遠賀川と流域住民団体

このような背景より，遠賀川流域では1970年代以降に環境保全を目的とした住民団体が多く設立された．現在も約80の住民団体が遠賀川流域において活動している(図-1)．



図-1 遠賀川流域の住民団体分布マップ
（遠賀川河川事務所ＨＰより引用）

これら流域で活動する住民団体と河川管理者が連携を図り，お互いに考えを語りあうことでよりよい川づくりを目指すため，各出張所毎に交流会を設けており，定期的に意見交換や情報共有を実施している．

3. 遠賀川みらい会議の設立

(1)遠賀川みらい会議設立の背景

先述のとおり, 遠賀川流域では現在も約80団体が活動を続けている. 活動する住民団体は設立より年数が経過しており, 次を担う世代の参画が期待されるようになった. 更に気候変動の影響により遠賀川流域では2003年および2018年の洪水に代表される自然災害が増加傾向にあり, 流域全体で相互支援を行う必要性が高まっている. 加えて, 2023年7月に福岡県宮若市を流れる遠賀川の支流である犬鳴川において遊泳中であった小学生3名が溺死する水難事故が発生した. この事故は地域社会のみならず河川で活動する住民団体や河川管理者にも大きな衝撃と深い悲しみをもたらし, 宮若市のみならず遠賀川流域全体でも水難事故防止に取り組む機運が高まり, 流域全体に広げる必要性が改めて認識された. 一方で遠賀川は流域の暮らしや産業を支えてきたのみならず, 明治時代以降の我が国の近代化にも大きく貢献してきた歴史を有する. このため, 住民団体および河川管理者は遠賀川に対し愛着を持つことの重要性について共通の認識を有している. そのため, 住民活動を通じて「川と人の距離」を縮め, 将来にわたり遠賀川に対する畏敬の念を育むとともに, 地域を大切にする心を将来世代に継承していくことが望まれる. 以上の背景や流域への思いを踏まえ, 従来の各出張所ごとの交流会や河川協力団体の垣根を越えて協働する新たな団体の設立を流域内で活動する団体に呼びかけ, 新団体設立に賛同いただいた住民団体のメンバーと遠賀川河川事務所の職員が集まり, 新団体の設立準備会を2024年2月に実施した.

準備会では流域住民団体メンバーと職員が集まり, 以下の3つの趣旨で活動を行うことを確認した.

・二度と水難事故は起こしてほしくない
・遠賀川の「みらい」を一緒に
・地域の宝としての遠賀川に

また, 準備会の場では住民団体のメンバーと職員が「新たな団体で何をしていきたいか」をテーマに活動のアイディアを出し合い, 3月に設立される遠賀川みらい会議の活動方針を決定した.

(2)遠賀川みらい会議の目的

遠賀川みらい会議は、遠賀川流域のヒト・モノ・コトの「繋がりの場」として, 流域全体での情報共有を行いながら「お互い様の助け合い」の関係づくりをおこなうことを目的として設立された団体であり, 流域住民どうし, 更には流域住民と行政が垣根を越えて協働する場である.

4. 遠賀川みらい会議の取り組み

遠賀川みらい会議は遠賀川河川事務所河川環境課に事務局を置き, 現在まで6回みらい会議を開催している.

(1) 2025年度までの取り組み

遠賀川みらい会議は2024年3月の第1回遠賀川みらい会議をもって正式に設立された. 参加者の遠賀川に対する思いや現在行っている活動, これから行いたい活動について意見交換を行い, 活発にみらい会議(団体の活動)を開催することを決定した.

同年9月には飯塚市で第2回みらい会議を開催し, 「里山の治水力」をテーマに, 日頃より森林内でフィールドワーク活動を行っているメンバーが案内役となり, 森林内でのフィールドワーク(写真-1)や座学を通じて河川を守るために森林でできることについて学びを深めたほか, 参加メンバーの日頃の活動内容についての報告や情報共有を行った.



写真-1 森でのフィールドワーク

また, 同年12月の第3回遠賀川みらい会議は「遠賀川流域の環境問題」をテーマに開催された.

遠賀川河口堰において, 日頃より遠賀川流域のゴミ問題の啓発活動を行っている河川協力団体の方を招き, 河口堰の施設見学や河口堰まで漂着するゴミの処理やプラスチックごみの分別調査など関心の高い環境問題についての学習や意見交換を行った(写真-2).



写真-2　遠賀川河口堰の施設見学

翌年の2025年は4月に北九州市八幡西区の笹尾川水辺の楽校で第4回遠賀川みらい会議を開催し，日頃よりカヌー教室を行いながら河川愛護や河川の安全利用に関する啓発活動を行っている河川協力団体の協力を得て，カヌー体験や近隣のホタルの名所である黒川近くに所在する香月・黒川ほたる館の視察を実施し，ランチミーティングにより情報交換を行った(写真-3)．



写真-3　笹尾川水辺の楽校でのカヌー体験

5月には遠賀川河川事務所前の直方の水辺で第5回遠賀川みらい会議を開催し，水辺での体験活動に必要不可欠な安全管理をテーマにＲＡＣ(ＮＰＯ法人川に学ぶ体験活動協議会)アシスタントリーダー講習会を行い，安全管理や実際に水辺で装備品の使い方や泳法，セルフレスキューといった水辺で活動するにあたり必要な安全管理法を座学と実践双方で学びを深めた(写真-4)．



写真-4　ＲＡＣアシスタントリーダー講習会

(2) 2026年度の取り組み

遠賀川みらい会議は2か月に1度の頻度で情報提供や今後の活動内容についての意見交換を行う定例会を実施しており(写真-5)，その際に同メンバーからは「河川事務所の仕事が知りたい」，「大雨時の警戒の流れや避難指示を発表する判断基準が分からない」，「洪水時に河川事務所がどのような役割を担っているのか知りたい」，「河川敷に設置されているH鋼の用途が知りたい」といった意見が出た．



写真-5　遠賀川みらい会議定例会

これを受け，「遠賀川河川事務所の仕事体験してみませんか？～大人も楽しむ社会見学～」と題し，2026年5月に第6回遠賀川みらい会議を開催した．開催にあたり，事務所職員が一丸となり対応した．参加者に委嘱状を交付した後，事務所屋上にて流量観測用見通し杭(H鋼)と流量観測方法について説明を行った．その後防災情報室に移動し，河川水位に応じた事務所の防災行動や情報収集方法，ならびに流域住民が行うことのできる防災情報の収集方法について，更に支川合流部付近に設置される排

水機場の機能や大雨時の操作についての座学を行った(写真-6).



写真-6　座学の様子

続いて実践的なメニューとして，河川情報の収集に使用するCCTVの操作体験，事務所が防災体制に入る際の発令メール送信訓練を実施した(写真-7)．さらに流域首長への情報提供を想定したホットライン訓練では，副所長が首長役を務め，実際の伝達過程を体験した．加えて洪水予報発表の文書に1日所長が決裁する体験も行い，河川事務所の業務内容や大雨時の体制，自治体が避難指示を発表する基準となる情報について座学と体験活動を交えて参加者に分かりやすく伝えた.



写真-7 体制発令メール送信体験

イベント終了後は意見交換を実施し，参加者からは「大雨時に自分たちにできることを考える良い機会になった」，「人の命を守る仕事はかっこいいと感じた」，「今後もこのようなイベントを通じて河川事務所の仕事を知る機会が増えるとよいと感じた」，「今後も継続してほしい」といった好意的な意見が多く寄せられた(写真-8, 9)．



写真-8　意見交換の様子



写真-9　参加者の集合写真

本イベントは出水期直前の開催であったことから，このような反響は職員のモチベーション向上に寄与するとともに，流域住民と河川管理者の相互理解の促進という観点からも有意義な取り組みとなった.

5.　今後の展望

これまで遠賀川みらい会議は，飯塚，直方，笹尾川水辺の楽校，遠賀川河口堰など流域各地で活動を実施してきた.

遠賀川みらい会議主催のイベントには新たな参加者も徐々に増加しており，流域の「つながりの場」が広がりつつある．参加者同士が繋がり，遠賀川流域の「みらい」を一緒に作り上げていく過程で行政が河川管理者として協力する住民協働の体制を更に深め，更にはメンバーと河川事務所共通の望みである水難事故防止に繋がれば幸いである.

巨瀬川の流域治水の更なる推進に向けて
～巨瀬川特定都市河川指定を実施～

東　拓延[1]・永谷　恵一[1]・江上　綾子[1]

[1]九州地方整備局　筑後川河川事務所　流域治水課　（〒830-8567 福岡県久留米市高野１丁目２番１号）

令和5年7月、巨瀬川流域で観測史上最大の大雨により、甚大な浸水被害が発生。これを受け、国、県、久留米市、うきは市等で組織する「巨瀬川流域治水推進会議」を開催し、同年12月に緊急的に概ね5か年で行う「筑後川水系巨瀬川緊急治水対策プロジェクト(以降「緊プロ」)」を策定、加えて「緊プロ」を行っても解消しない浸水被害や今後の豪雨災害の激甚化を踏まえ「筑後川水系巨瀬川流域治水プロジェクト（以降「流プロ」）」を翌年2月に策定した。その後、流域治水の本格的実践に向け、令和7年12月23日に巨瀬川の特定都市河川指定を行った。本稿では、巨瀬川特定都市河川指定までの経緯、地域等との合意形成の取り組み等について報告する。

キーワード　巨瀬川、流域治水、特定都市河川、流域治水プロジェクト

1. はじめに

巨瀬川は、耳納山地を源に発し、福岡県うきは市と久留米市を貫流して筑後川の約37km地点で合流する流路延長約28km、流域面積約102km2の筑後川水系の一次支川である（図-1）。巨瀬川流域は、南側の耳納山地、北側の筑後川本川とほぼ並行して流れ、巨瀬川左岸には、耳納山地から多くの河川等が流入し、その豊富な水は古くから広がる農地を潤している。また沿線は、国道210号線やJR久大本線により利便性に優れるため、近年、久留米・うきは工業団地が整備され、企業の集積により沿線に市街地が形成されている。巨瀬川では気候変動に伴う雨量の増加により、H24年、H30年、R1年、R2年、R5年と浸水被害を繰り返し、特に令和5年7月は、耳納山雨量観測所で3、6、12、24時間雨量で観測史上最大を記録し、中央橋水位観測所では観測史上最高水位3.49mを記録し甚大な被害を受けた（図-2）。

これを受けて国、県、久留米市、うきは市等では、流域治水の取り組みを進めている。取り組みの実効性を高めるため、特定都市河川浸水被害対策法の活用について検討し、令和7年12月に巨瀬川を特定都市河川に指定した。本稿では、巨瀬川特定都市河川指定までの経緯、地域等との合意形成の取り組み等について報告する。

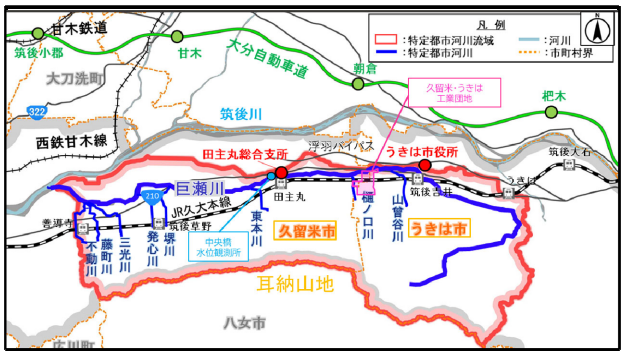


図-1　巨瀬川の位置図及び特定都市河川流域図

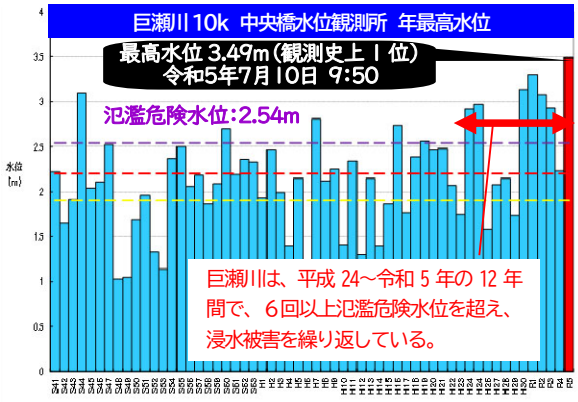


図-2　巨瀬川(中央橋水位観測所)年最高水位(昭和31年～)

２．特定都市河川浸水被害対策法の活用の可能性

(1) 特定都市河川浸水被害対策法の概要

a)　特定都市河川の背景と改正による指定要件の変更について

特定都市河川浸水被害対策法は、都市部を流れる河川において浸水被害が頻発化していたことから「市街化の進展により河川やダムの整備による浸水被害の防止が困難な河川とその流域」において浸水被害対策を進めるために平成15年に施行された法律である。

近年、全国各地で水災害が、激甚化・頻発化したことを受け、あらゆる関係者が協働して取り組む「流域治水」の実効性を高める法的枠組みとして令和3年に改正された。改正に伴い指定要件に「市街化の進展」に加え、「接続する河川の状況」や「自然的条件の特性」が追加されたことで対象河川及び対象流域が拡大している。

b) 特定都市河川指定により行える治水対策について

特定都市河川に指定されると、河川管理者、流域内の都道府県知事、市町村の長で協働し、水害に強いまちづくりを目指し「流域水害対策計画」を策定し、計画に基づいた浸水被害対策を流域一体で進めることになる。「流域水害対策計画」では、河川整備のみならず、まちづくりを含めた治水対策を計画するようになっている。

あわせて、宅地以外の土地で雨水浸透阻害行為（雨水を浸みこみにくくさせる行為）に対して、貯留・浸透対策が義務づけられる「雨水浸透阻害行為の許可制度」を行うようになる（図-3）。これは、今後の市街化等の進展により流出量が増えることによる水害リスクを増やさないように、また浸水被害対策の効果が減少しないように対策する制度である。

(2) 巨瀬川の浸水被害の特徴

巨瀬川では、近年の降雨量の増加に伴い、繰り返し浸水被害を受けている。その要因の一つとして、巨瀬川の下流で河川勾配が比較的緩やかな区間が長く、筑後川の背水の影響を受ける区間も長くなることがあげられる。

令和5年7月の出水では巨瀬川中央橋水位観測所で観測史上最高水位を記録し、中上流部で越水被害が発生した。加えて下流部では、筑後川合流点の水位（筑後川の水位）が巨瀬川の堤防より高くなった影響により5.4k付近まで越水が発生した（図-4）。加えて巨瀬川で浸水被害が発生した出水のうちH24年、H30年、R1年、R2年、R5年は筑後川片ノ瀬水位観測所で氾濫危険水位を超えており、筑後川本川の背水の影響で排水困難となり浸水被害が拡大している。このように巨瀬川は、特定都市河川指定の指定要件である「接続する河川の状況」により、浸水被害を繰り返しており、河川整備のみでの浸水被害対策が困難な河川と考えられる。

(3) 巨瀬川流域治水対策の推進と更なる対策の必要性

巨瀬川では令和5年7月の豪雨に伴う浸水被害、土砂・流木災害等に対し再度災害を防止する方策を検討・実施するため、国、県、久留米市、うきは市等で「巨瀬川流域治水推進会議（以降「巨瀬川推進会議」）」を同年8月から開催した。同年12月15日には、令和5年7月豪雨に対して概ね5年で緊急的、集中的に行う取組として「緊プロ」を策定した。緊プロで巨瀬川の改修を進めると、令和5年7月と同等の降雨が降った場合に、巨瀬川中上流部の越水被害は減少するが、巨瀬川の水位が高いことから周辺の内水被害が解消しない。加えて下流区間では、筑後川の背水の影響による浸水被害への対策を進めていく必要がある。このため、同会議にて緊プロを行っても解消しない内水等浸水被害や、今後の豪雨災害の激甚化を踏まえた長期の取り組みとして「流プロ」を令和6年2月に策定した。あわせて中長期計画の流プロの中で、「特定都市河川指定制度を活用した対策の検討」を始めることを位置づけ、福岡県、久留米市、うきは市と検討を始めることとした（図-5）。

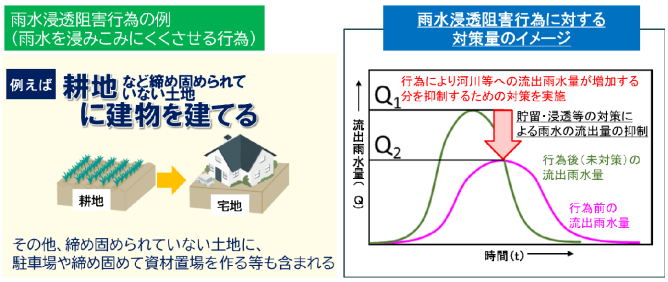


図-3 雨水浸透阻害行為の例（左）、
雨水浸透阻害行為に対する対策量のイメージ（右）



図-4 令和5年7月　筑後川合流点付近の浸水状況

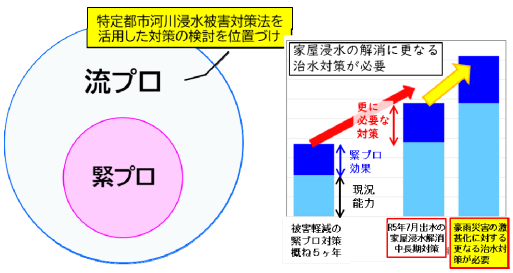


図-5　流プロと緊プロの違い（左）、
令和5年7月豪雨に対する緊プロの効果（右）

３．特定都市河川浸水被害対策法の活用の検討

(1)「特定都市河川に関する勉強会」の実施

流プロに特定都市河川の制度を活用した対策の検討を位置づけ、巨瀬川推進会議で今後の取り組みについて議論したところ「特定都市河川の地域への影響や効果について具体的に理解した上で検討したい。」との意見があり、特定都市河川に関する勉強会（以降「勉強会」）を開催した（図-6）。勉強会では、特定都市河川の制度をはじめ、雨水浸透阻害行為の許可の対象となる行為や実務上で用いる対象の面積の算出方法等を勉強した（表-1）。あわせて特定都市河川指定を見据え、浸水被害に対する具体の対策について討議を行い（図-7）、また貯留機能保全区域等の区域設定により、まちづくりから被害を減らす対策の可能性についても検討した。

勉強会を進める中で「近年の水害に伴い、農業水路を土水路からコンクリート化したり、農道・林道に舗装を行うことが増えている。これは雨水浸透阻害行為の許可対象になるのか。」という意見があった。巨瀬川流域は農業や林業が盛んな地域であるため、農業・林業への影響は地域の皆様が危惧するところとなる。そこで事務所では「農地や林地を保全するための行為」の取り扱いについて説明を行った（図-8）。



図-6　特定都市河川に関する勉強会の様子

表-1　特定都市河川指定勉強会での勉強内容

特定都市河川指定勉強会　令和6年5月～6月	
第1回　5月9日	○制度：概要、指定範囲の考え方 ○リスクマップを活用しリスクを共有 ○特定都市河川に対する疑問
第2回　5月29日	○制度関係：特に雨水浸透阻害行為 ○将来を見据えた治水対策（討議）
第3回　6月26日	○制度関係：農地や林地の取扱い （雨水浸透阻害行為の許可を要しない行為） ○制度の拡充や、質問対応説明。



図-7　特定都市河川指定を見据えた治水対策を討議



図-8　雨水浸透阻害行為の許可を要しない行為

(2)安全・安心なまちづくりセミナー

特定都市河川指定の検討を続ける中で、「地域の皆さんが、特定都市河川の制度や流域治水の考え方を理解し受け入れていただけるものか？特定都市河川指定の説明をする前に、流域治水の考え方を知っていただくことが必要。」という意見があり、地域の皆さんに流域治水の考え方を知っていただくため、「安全・安心なまちづくりセミナー」（以降「セミナー」）を令和6年12月15日に開催した（図-9）。実施にあたり、うきは市ではセミナーの案内を全戸配布していただいている。

セミナーでは、九州大学名誉教授である小松利光氏に「今後の筑後川流域の豪雨災害の可能性」を基調講演にてお話しいただき（図-10）、福岡県からは、今後巨瀬川で進めていく治水対策について情報提供いただいた。

筑後川河川事務所からは、今後気候変動が進む中で、従来の河川整備だけでなく、流域に住むすべての人が命を守る取り組みを協力して行う「流域治水」の取り組みについて紹介し、今後は「まちづくりからの治水対策」や「雨水の流出を増やさないルールづくり」が必要であることを説明した。具体的には、河川整備が進むと河川の氾濫は減るが、河川の水位が高い時には街の中の水が排水できずに浸水被害が発生するため、住まい方を工夫するなど、まちづくりからの治水対策が必要であることや、田畑だったところの都市化が進むと雨水が浸透しにくくなり、流出量が増え、元々浸水しなかった家が浸水してしまう可能性について伝え、雨水の流出を増やさないルールづくりの必要性を説明した。（図-11、12）。

セミナーに来場した方に「今後のまちづくりにおいて浸水リスクなども考えて進める必要があるか？」、「雨水の流出を増やさないためのルール作りが必要か？」についてアンケートをとったところ、95%以上の方が必要があると思うと回答いただいた（図-13）。

令和５年７月の被害写真の展示や防災ブースでは、ARでの浸水体験や防災テント等の紹介をしています。

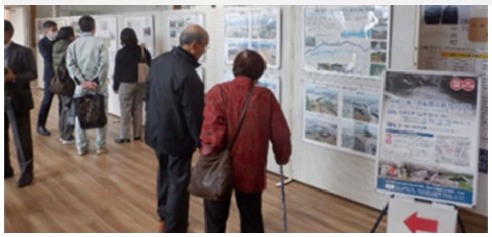


図-9　セミナー　防災パネル展示の様子



小松利光　九州大学名誉教授

図-10 基調講演：筑後川流域の豪雨災害の可能性

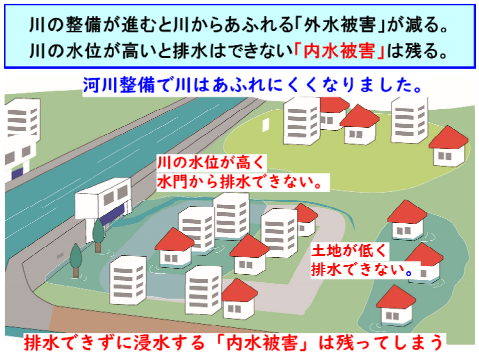


図-11　河川の整備が進んでも、川の水位が高く排水できずに浸水する内水被害は残ってしまう。

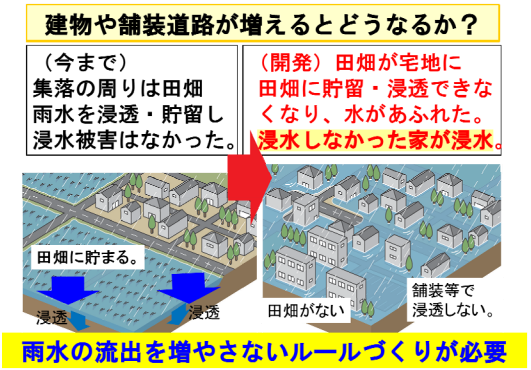


図-12　雨水の流出を増やさないルールづくりが必要

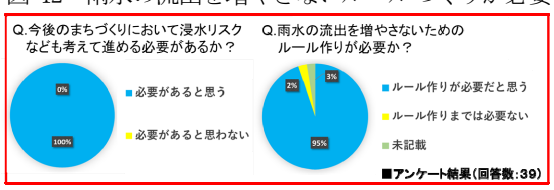


図-13　住民へのアンケート結果

４．特定都市河川指定に向けた取り組み

福岡県、久留米市、うきは市との調整を踏まえ、令和7年4月より巨瀬川の特定都市河川指定を目指し、指定に向けた取り組みを開始した。

(1)事業者への説明

「特定都市河川の指定日から雨水浸透阻害行為の許可が始まるため、不動産・建築業等の事業者には指定前に説明をすることが重要ではないか」と久留米市より意見がなされた。福岡県、久留米市、うきは市と協議し、令和7年12月の特定都市河川指定を目指し、不動産業、建築業等の事業者への説明を、6ヶ月前には完了することを目標とし説明を開始した（図-14、表-2）。説明においては、雨水浸透阻害行為の許可が指定日から必要であること、どのような行為が対象となるのか、具体の雨水浸透阻害行為の対策の規模（雨水浸透阻害行為後の流出量の増加分）の計算の方法、対策事例について紹介した（図-15、表-3）。なお、不動産業等の各団体の協力により令和7年6月までに会員全体にメール等による周知を進めていただけた。

また、メールの他にも会員向けWEBサイトでの周知をはじめ、団体の講習会での説明や、動画を撮影・配信し、会員向けに周知したいとの提案を受け、大変協力していただいたことで、丁寧な説明が行えた（図-16）。

この結果、現在では特定都市河川指定に対し、特定都市河川に指定されることを知らなかったというような意見はなく、十分に周知できたと考えている。

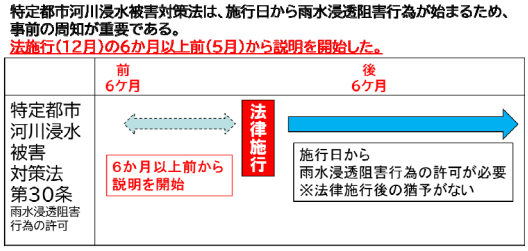


図-14　法律施行の6ヶ月前には事業者に対する説明を完了することを目指し、説明を開始

表-2　説明した事業者と周知方法

事業者		
業　種	説明先	会員への周知方法
不動産業	福岡県宅地取引取引業協会 福岡県宅地取引取引業協会　久留米支部	・HP掲載・メール ・動画配信による研修会 ・講習会での説明
	全日本不動産協会福岡県本部 全日本不動産協会福岡県本部　久留米連絡事務所	・メール ・講習会での説明
建築設計	福岡県建築士事務所協会	・メール
	福岡県建築士会	・メール
申請代行	福岡県行政書士会 福岡県行政書士会　くるめ支部	・メール ・講習会での説明
	福岡県土地家屋調査士会	・メール
コンサル	建設コンサルタンツ協会	・HP掲載
	福岡県測量設計コンサルタンツ協会	・メール　・研修会での説明
建設業	建設業協同組合等　６団体	・直接の説明、資料配付等
農　業	土地改良区等　　6団体	・直接の説明



図-15　雨水浸透阻害行為の対策事例

表-3　事業者からの質問

事業者からの質問
○申請先が異なる（福岡県と久留米市）ことで、申請の様式が異なるのか。
○指定範囲は行政界で分けられていないのか。
○雨水浸透阻害の許可の申請は難しいか。対策規模の計算は誰でも可能か？
○特定都市河川指定はいつになるのか。

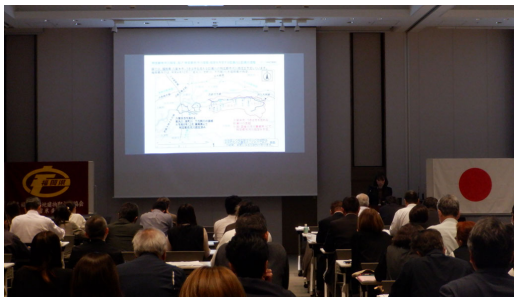


図-16　宅地取引業者等向け講習会での説明の様子

(2) 流域住民への説明会の実施

住民に対しても特定都市河川指定に関して周知し、理解をいただくため、令和7年5月～7月に巨瀬川流域の久留米市、うきは市の住民に対して流域内の全校区（19校区）で説明会を実施し、延べ262人の方に参加いただいた（表-4、図-17）。説明会では特定都市河川の制度、雨水浸透阻害行為の許可について説明し、特定都市河川流域についても確認した。

説明会の中で、特定都市河川の目的、雨水浸透阻害行為の許可に関する質問を始め、令和5年7月豪雨を踏まえた意見を多く聞くことが出来た（図-18、図-19、図-20）。具体的には、「今後も治水対策が必要と思うため、特定都市河川指定をお願いしたい」、「田んぼが宅地になって水が浸みこまなくなっているため、雨水流出を増やさないルールは必要」等の特定都市河川指定に肯定的な意見も多くいただいた。「農地を売ろうと考えていたが、今後雨水浸透阻害行為の対策が必要になると、売れにくくなるのではないか」という意見もあったが、概ね特定都市河川指定に対する理解を得られたと考えている。令和5年7月豪雨の被害後の地域の実情を詳しく聞くことができ、事務所としても特定都市河川指定を行い治水対策を推進することが重要と再認識した。

表-4　住民説明会の開催・参加状況等

住民説明会（令和7年5月30日～7月29日）		
	校区数	参加者数
久留米市	12校区（山本、草野、善導寺、大橋、船越、水分、柴刈、川会、竹野、水縄、田主丸、大城）	146名
うきは市	7校区（江南、妹川、千年、　福富、御幸、新川、吉井）	116名
計	19校区	262名



図-17　住民説明会の様子



図-18（住民意見）山地が荒れていると下流に流木が流れて、洪水時に詰まる原因になる。



図-19（住民意見）川が国道・鉄道をくぐる箇所で、洪水時に詰まって氾濫する。



図-20（住民意見）産業団地が整備され、雨水の流出量が増加。

５．特定都市河川指定の手続き

(1)特定都市河川指定流域

特定都市河川流域の指定においては、流域全体が「流域水害対策計画」や「雨水浸透阻害行為の許可」の対象範囲になるため、巨瀬川に水が集まる集水域を正確に把握して流域を設定する必要がある。流域の境（以降「流域界」）を設定するにあたり、山地部は地形図より尾根を流域界とし、平地部は排水路台帳や平面図、排水路台帳等がない範囲に関しては、地元の土地改良区の用水図や国道の図面を提供いただき（表-5）、巨瀬川に流れ込む水の集水域を把握した上で概ねの流域を設定し、職員自ら現地踏査で詳細の確認を行った。設定した流域を、令和6年11月に福岡県、久留米市、うきは市にも確認し、雨水浸透阻害行為の許可事務や浸水被害対策を行う上で問題ないと了解を得たが、「住民の皆様の方が詳しいこともあるため住民説明会でも、流域の説明をしてほしい。」との意見をいただいた。

説明の際は各校区の範囲で図面を拡大し、流域界が分かりやすいよう主要な施設や道路等を入れる等の工夫をした図面を作成し、説明した（図-21）。住民から「ここも巨瀬川の流域ではないか」との情報があり、後日現地調査を行ったところ、巨瀬川に流入するように新設された水路が令和7年3月に完成していた。このため最終的には、新設水路の集水域を含めた流域で範囲を設定した。

(2) 特定都市河川指定に係る手続き・公表作業

a)特定都市河川指定に係る手続き

前項までの各機関・関係者への説明、特定都市河川流域の設定を行った後、九州地方整備局長から国土交通大臣に対し、特定都市河川指定の上申を行った。

特定都市河川の指定に係る手続きとして、特定都市河川指定に係る法定意見聴取を行う必要がある（図-22）。上申後、特定都市河川指定の2ヶ月前を目途に令和7年10月23日から法定意見聴取を開始した。また、法定意見聴取が円滑に進むように法定意見聴取の1ヶ月以上前に、意見聴取先の福岡県、久留米市、うきは市及び久留米市の下水道管理者である久留米市企業局に対して説明を行った。

また、法施行日から雨水浸透阻害行為の許可事務を行う必要がある福岡県と中核市である久留米市は、許可の基準となる基準降雨の公示に係る手続きを、特定都市河川の指定に係る手続きと並行して対応いただいた。意見聴取の結果、特定都市河川指定に合意が得られ、令和7年12月23日に巨瀬川及び巨瀬川流域を特定都市河川及び特定都市河川流域に指定した。また同日、福岡県、久留米市より基準降雨の公示も行われた。

表-5　収集した資料

国道210号道路・バイパス台帳
久留米市・うきは市　平野部・山間部図面
河川・排水路台帳(田主丸北部、北野地区、旧久留米)
大石堰掛り地域用水調査位置図

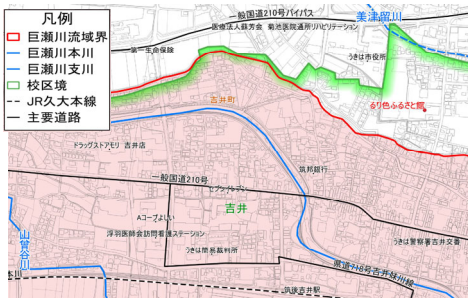


図-21　住民説明会で使用した図面

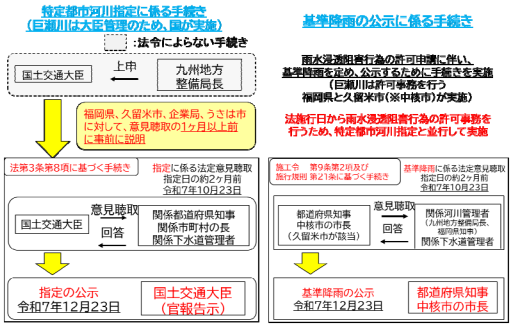


図-22　特定都市河川指定に係る手続き（左）、基準降雨の公示に係る手続き（右）

b)特定都市河川指定の公表

特定都市河川指定の公表にあたっては、雨水浸透阻害行為の許可申請を行う一般の方が、明確に流域の範囲を把握できるよう、流域界の詳細が分かる流域図を公表用に作成し、WEBサイトに掲載した。また、許可事務を行う福岡県、久留米市のWEBサイトでも見られるように図面を共有し、一般の方が各機関のWEBサイトで迷わないようにお互いにWEBサイトのリンクを掲載している。

６．おわりに

特定都市河川指定後、国、県、久留米市、うきは市では、現在鋭意進めている緊プロの進捗状況を確認するため、第8回巨瀬川推進会議を3月11日に開催した。会議では、今後計画する「流域水害対策計画」に向けて、協働で検討を進めていくことについても確認した。

令和5年7月被害後、久留米市、うきは市においては地域においても防災・減災の取組として、地元住民による水路の土砂管理、田んぼダム、農業用水の事前排水、市民主催の防災イベント等の流域治水の取組が進んでいる。

それを踏まえ、今後、国、県、久留米市、うきは市等では、巨瀬川流域を「安心・安全なまち」として次世代に引き継いでいけるよう、河川整備のみならず、雨水貯留・浸透対策や、水害リスクを踏まえたまちづくり・住まいづくりを踏まえた「流域水害対策計画」を策定し、更なる流域治水対策を推進していくこととしている。

「みち灯り」プロジェクトについて

百田　歩

九州地方整備局　北九州国道事務所　管理第一課　（〒802-0803 福岡県北九州市小倉南区春ヶ丘10-10）

道路管理者が設置する道路照明は，道路交通の安全，円滑を図ることを目的としている．一方で，地域住民の方々からは「夜道が暗いので明るくして欲しい」「街を明るくしたい」など主に防犯や景観の視点から歩道への照明灯設置を望む強いニーズがある．

このような地域の声に対応するため，公募により実施した『地域の企業や団体などを念頭にした民間の費用による照明灯の設置を可能とする取り組み（「みち灯り」プロジェクト）』について紹介する．

キーワード　みち灯り，照明灯，実施団体を公募，防犯，景観

1. はじめに

道路管理者が設置する道路照明は，夜間やトンネル等の明るさが急変する場所において，道路状況，交通状況を的確に把握するための良好な視環境を確保し，道路交通の安全，円滑を図ることを目的としている．

一方で，地域住民の方々からは「夜道が暗いので明るくして欲しい」「街を明るくしたい」など主に防犯や景観の視点から歩道への照明灯設置を望む強いニーズがある．

このような地域の声と道路管理者の設置目的には，ギャップがあり，その解消が課題となっている．

2. 対応策

こうした地域のニーズに対応するため，「みち灯り」と題したプロジェクトを実施することとした．

本プロジェクトは，地域の企業や団体（以下「実施団体」）を念頭に置き，民間の費用による照明灯の設置を可能とすることにより，「明るくて歩いて楽しい安心な道路・街の形成」を目的とするものである．

民間費用による照明灯の設置を可能とするため，以下のスキームでの実施を検討した．（図-1）

賛同する実施団体を公募し，決定された団体は道路法第32条に基づく道路占用許可申請手続きを行うとともに，責任分担などの取り決めを行うため，別途北九州国道事務所と協定締結を行う．

実施団体は道路占用許可及び協定締結後，照明灯を設置するとともに，維持管理を行う．

北九州国道事務所はプロジェクト名，団体名を表示したサインボードを設置する．（図-2）

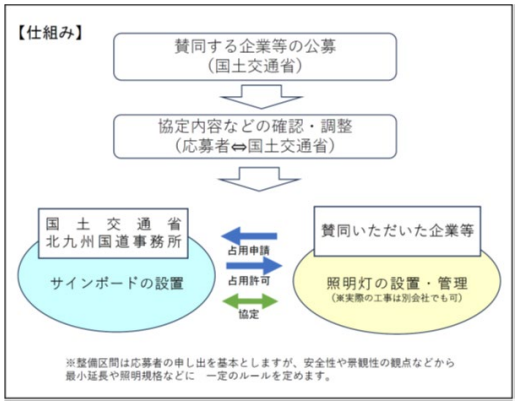


図-1　「みち灯り」プロジェクトのスキーム



図-2　サインボード

3. 公募区間について

今回，北九州市中心部にほど近い北九州市小倉北区三萩野地区内の一般国道３号と一般国道１０号が分岐する三萩野交差点周辺の歩道において，「みち灯り」プロジェクトを公募することとした．（図-3）

公募区間は，国道の上空に横断歩道橋，モノレール並びに都市高速道路が設けられた交通の要所となっている．（図-4）

4. 実施にあたっての検討事項

照明灯設置にあたっては，道路法第32条に基づく道路占用許可が必要となることから，道路占用許可基準及び協定等について以下のとおり検討を行った．

(1) 照明灯の占用物件としての該当性について

道路法第32条第1項各号のいずれかに該当している物件に限り道路を占用することが認められている．（限定列挙）

北九州国道事務所管内においては，街灯を同項第1号「電柱、電線、変圧器、郵便差出箱、公衆電話所、広告塔その他これらに類する工作物」に該当する占用物件として認めており，照明灯についても同様に取り扱うこととする．

(2) 無余地性について

道路の敷地外に余地がないためにやむを得ない場合に限り道路の占用は認められている．

そのため，実施区間内において道路利用者の安全性などを考慮した上で，北九州国道事務所が道路（歩道）の敷地外に余地がないと認める場所で設置を進めることとする．

(3) 照明灯設置場所について

道路法施行令第10条第1項第1号イ（4）において，設置する場所は歩道内の車道に近接する部分とされている．

(4) 照明灯の仕様について

設置場所が歩道内の車道に近接する部分に限られているため，配光効果を考慮し，歩道より高い位置から照らすポール式（片側配光）仕様を基本に進めることとする．

また，安全性，景観性，連続性などを考慮したうえで照明灯の仕様（形状，照度，色彩など）を決定する．

(5) 協定について

実施団体と以下の内容を含む協定を締結し，目的や実施区間，実施期間，責任分担などを明確にする．

・実施団体は照明灯を設置し，道路の美観活動を行うこと．

・北九州国道事務所は，実施区間を明らかにするために，プロジェクト名，実施団体及び北九州国道事務所を表示するサインボードを設置すること．

・設置する照明灯については，道路の安全性や景観を損なわないものを実施団体が選定し，北九州国道事務所と協議のうえ了承を得るものとすること．　など．

(6) 実施期間について

道路占用許可に基づく道路占用許可期間により5年以内とする．（道路占用許可期間終了前に更新の確認を行う）

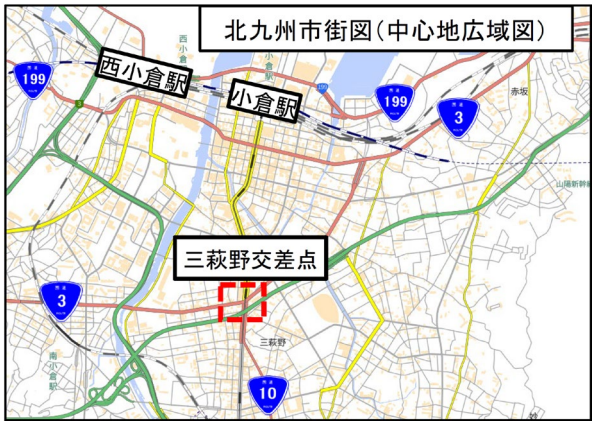


図-3　位置図

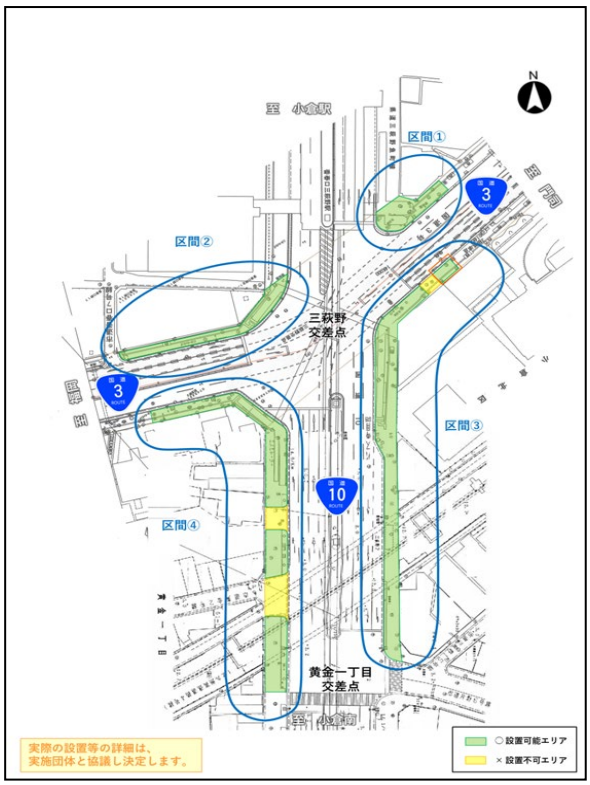


図-4　公募区間図

5. 検討にあたり留意した事項

(1) 照明灯の仕様選定について

照明灯のタイプについて，当初段階ではポールタイプと路面埋込タイプを候補(図-5)としていたが，道路法施行令では占用として設置できる場所は，歩道内の車道寄りとされており，路面埋込タイプを歩道内の車道寄りに配置した場合，その一方に光のラインを形成する配置となるため，利用者の足元を照らすには一方のラインのみでは不十分と判断され，ポールタイプにより一定の高さから照らすことが有効であると判断し選定した．(図-6)

(2) 設置費用や維持管理について

設置に係る概算費用は，直接工事費で1基あたり350,000円程度であり，当該器具をソーラー式としたことで電気代が不要となり，コスト縮減が図られた．

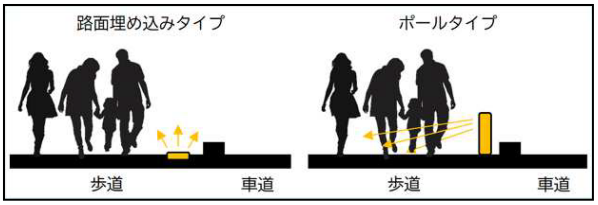


図-5　照明灯のタイプ

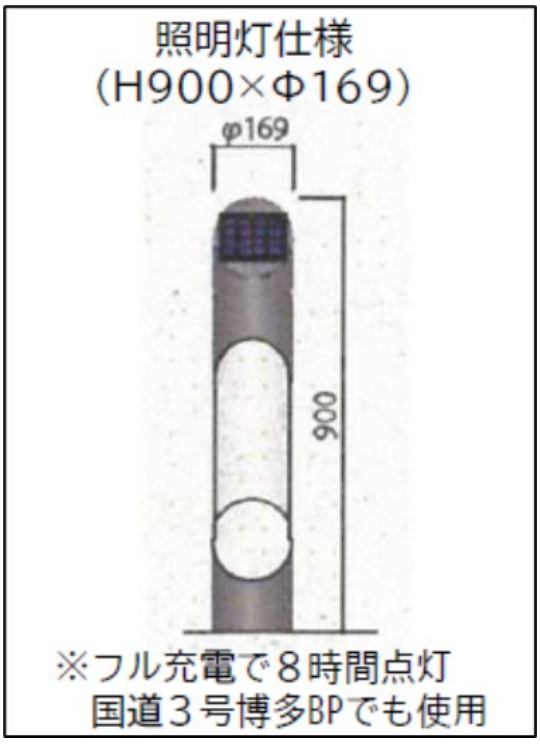


図-6　選定した照明灯

6. 実際のプロジェクトの流れ

2025年2月25日　賛同企業募集開始
2025年3月14日　賛同企業募集〆切（応募4者）
2025年3月27日　賛同企業（4者）と協定締結
＜照明灯仕様，設置位置等の検討・協議開始＞
2025年10月22日　道路占用許可申請
2025年11月27日　現地着手
2025年12月17日　設置完了（写真-1，2）



写真-1　設置状況



写真-2　設置状況

7. おわりに

今回，地域のニーズに対応するため，複数の団体から賛同をいただき，「みち灯り」プロジェクトとして「明るくて歩いて楽しい安心な道路・街の形成」の実現を図った.

今後も，今回の実施状況を踏まえ，他の設置検討箇所への活用を図り，さらなる取組を推進していく.

また，地域の特性にあわせた道路管理の推進のため，その他制度も含めて検討し，関係機関・団体と連携しながら，道路管理の向上を図っていく.

北九州空港滑走路延長事業における過走帯改良について

葭田　大成[1]

[1]九州地方整備局　北九州港湾・空港整備事務所　沿岸防災対策室

(〒800-0306 福岡県北九州市小倉南区空港北町6)

北九州空港は,福岡県北九州市沖の周防灘に整備された海上空港であり，2006年3月16日に開港した．九州唯一の24時間運用可能な空港として重要な役割を担っている．近年では，物流拠点空港としての機能強化を目的に，現在の滑走路を2,500mから3,000mへ延長する事業を実施しており，2027年8月末の供用開始を予定している．

本稿では，空港の24時間運用によって全面閉鎖が極めて困難な滑走路の500m延長整備にあたり，限られた時間の制約下において既設過走帯を滑走路に改良した工法等について報告する．

キーワード　24時間運用，滑走路延長，過走帯改良，フルデプス舗装，シックリフト工法

1. 北九州空港滑走路延長事業の背景

北九州空港はアジアの主要都市に近接しており,その背後圏には製造業を中心とした第二次産業が集積している.また,本州・東九州・西九州の3方向に伸びる高速道路の結節点に近接するなど,貨物空港として最適な立地条件を備えている.その結果,近年では国際貨物取扱量が2018年（平成30年）以降,継続して増加傾向にある.

一方で,同空港の背後圏における北米・欧州向けの国際貨物は,成田・関西の各空港が利用されている現状がある.これらは主に陸送で運ばれているため,輸送コストや移動時間の面で大きな経済損失が生じている.現在の北九州空港の滑走路は2,500mであり,長距離の大型貨物専用機の離着陸に対応していないことが,北米・欧州便が就航できない要因となっている.

これら背後圏の経済損失を縮小し,潜在的な貨物需要を取り込むためには,大型貨物専用機の就航を可能にする3,000mへの滑走路延長が不可欠である.

2. 既設過走帯の滑走路化に向けた計画概要

北九州空港滑走路延長事業に伴い滑走路化する過走帯は,図-1に示すとおり延長60m,幅60mのアスファルト舗装（以下,As舗装）である.過走帯は,滑走路から航空機が逸脱（オーバーラン）した際に航空機の損傷を軽減するために設けられる区域であり,舗装厚は滑走路の舗装厚より減厚した構造となっている.今回の滑走路化にあたり,舗装構造図は,図-2に示すとおり既設過走帯舗装をt=55cmから最大でt=89cmの舗装へ改良する方針とした.

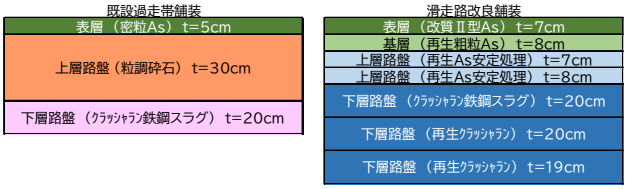


図-2　舗装改良概念図

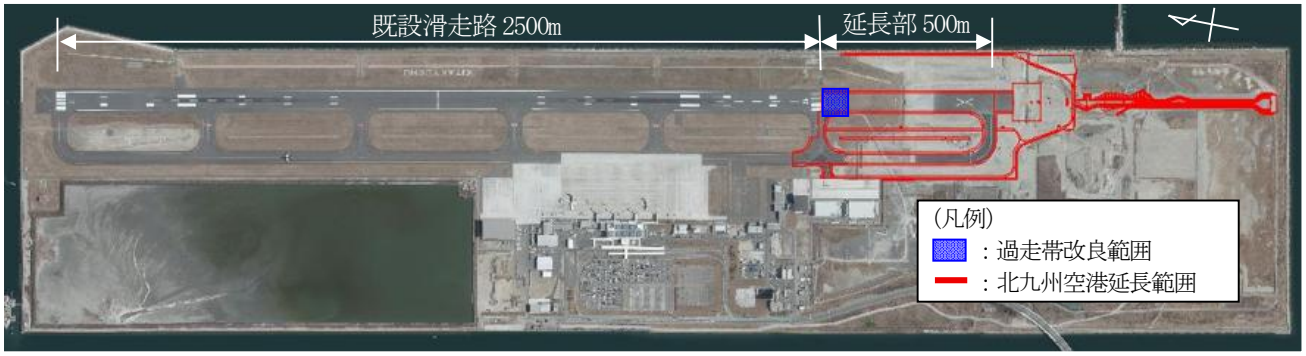


図-1　北九州空港平面図

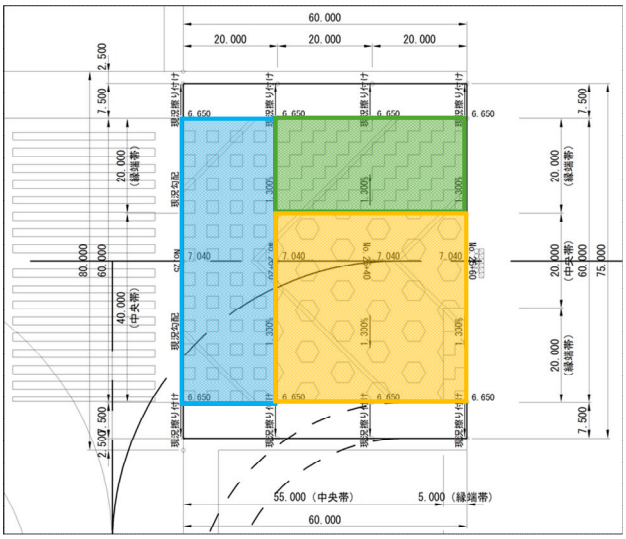


図-3　過走帯平面図

3. 計画実施にあたっての制約条件等

24時間運用可能な空港の滑走路の舗装築造にあたっては，昼間は閉鎖が不可能であるため，夜間の限られた数時間での施工・復旧が条件となる．

北九州空港においては夜間施工可能の時間が4時間弱（午前1時40分から5時間30分）と非常に短いことから，短時間での施工・復旧が可能となる施工が求められる．図-2に示す滑走路改良舗装の施工において，既設舗装の撤去から表層までの施工を人力で行う場合，日々施工可能な面積が2.8㎡と試算された．一方，機械施工ではアスファルトフィニッシャーの走行性や路盤の品質確保を考慮すると，幅4m×延長10m程度(40㎡)を最小施工とすることが求めれらており，制約時間内に撤去から表層まで仕上げることが困難であった．

これらの状況を踏まえ，本検討では①舗装厚の低減を目的とした「フルデプス舗装の利用」と②舗設時間確保のための「仮設材による過走帯舗装の置換え」を解決策として検討した．

4. フルデプス舗装の概要

図-4に示すように当初の滑走路改良舗装は，下層路盤に砕石等を使用しているが，上層路盤と同様にアスファルト安定処理路盤とすることで，下層路盤としての必要舗装厚を半減させることが可能となる．このように路床から上のすべての層にアスファルト混合物及び瀝青安定処理材を用いた舗装をフルデプス舗装と呼ぶ．一般的に下層路盤は経済性により砕石等で施工を行う．しかし，北九州空港のように施工可能時間に厳しい制約がある場合，施工工程の削減策としてフルデプス舗装は有効であると考えられている．加えて，As舗装の施工回数を少なくすることを目的として，1層当たり最大30cmの大粒径As舗装を施工するシックリフト工法を提案した．これにより，図-4に示すように滑走路改良舗装はt=89cmからt=60cmまで減厚し，舗設層数は表層を除き6層から2層に減少させることが可能となる．

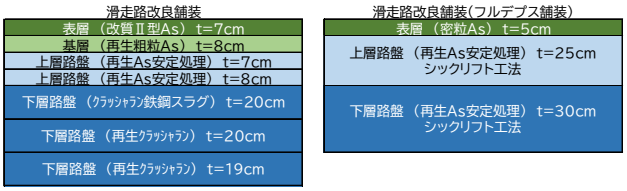


図-4　舗装改良概念図（シックリフト工法）

5. 過走帯の段階施工及び仮設材による過走帯舗装の置換え工法による施工時間の短縮

(1) 過走帯の段階施工による施工時間の短縮

滑走路延長の縦断線形は，図-5に示すとおり滑走路延長方向（南側）に向けてのぼり勾配が設定されており，南側に近づくにつれて計画高が高くなる．過走帯は滑走路と同様に日々の運用で使用されることから，日々復旧が求められる．縦断計画通りに施工を行うと，南側に向かうにつれて日々すり付け範囲が大きくなり，日当り施工量が減少することで作業効率の低下や制約時間内での施工が困難となることが懸念された．この問題を解決すべく，施工時間の短縮と作業効率向上を目的として過走帯の段階施工を採用した．段階施工は，現過走帯高さまで舗装改良を行う第一段階と，計画高まで嵩上げを行う第二段階とした．

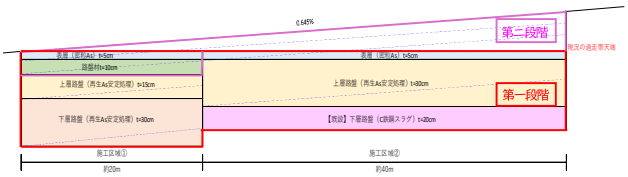


図-5　段階施工

(2) 仮設材置換え工法による施工時間の短縮

フルデプス舗装により施工厚の減少及び舗設回数の削減は可能となったが，日々施工可能な40㎡の範囲での舗装撤去から表層舗設までの施工時間は，積算基準に示されている作業日当たり標準作業量や舗装会社等へ確認した作業能力などから8時間54分と試算された．過走帯における工事では滑走路と同様に日々改良復旧を原則としているため，既設舗装の撤去・復旧，路盤材の掘削・埋戻しを夜間作業時間帯の一夜間（4時間弱）で施工することが困難である．

これらの状況を踏まえ，過走帯の改良においては，プレキャスト鉄筋コンクリート版（以下，Co版）と発泡スチロール土木工法を用いたEPSブロックによる置換え工法による施工とした．

表-1　シックリフト工法の施工時間

作業内容	施工時間	備考
入場	0:30	
舗装版撤去	0:22	撤去工
土砂掘削	2:15	
不陸整正	0:13	舗装工
スロープ設置	0:07	
下層路盤敷均し・転圧	1:05	
上層路盤敷均し・転圧	1:05	
表層	1:27	
スロープ撤去	0:07	復旧工
埋戻し	1:13	
片付け・退場	0:30	
合計	8:54	

置換え工法による段階施工については図-6に示すように段階的な施工を行うことで既設舗装撤去から舗装築造までを制約時間内に完了することができると考えられる.

段階施工フローは図-7のとおりである.

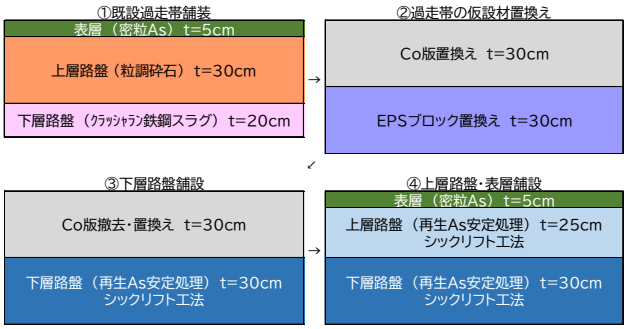


図-6　Co版とEPSブロックを利用した段階施工

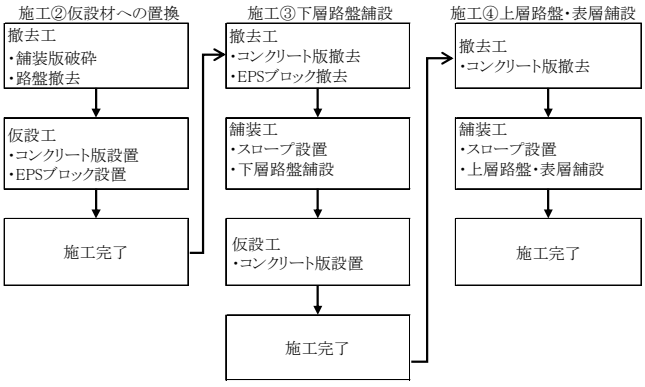


図-7　Co版とEPSブロックを利用した段階施工フロー

置換材であるEPSブロックの最大の特徴は軽量であることによる施工性の向上である. 人力施工によりブロックを運搬・据付が可能となり, 埋め戻し作業と比較して作業時間の短縮が可能と考えられる. ただし, EPSブロック単体では航空機荷重に耐えることができないが, Co版の下面に設置することで荷重分散を考慮することができ, 航空機荷重にも耐えることが可能である.

6. 試験施工によるシックリフト工法の品質確認と施工時間の確認

4.及び5.で述べた方法には,2つの懸念事項が存在する.

一つはシックリフト工法の品質確保である.シックリフト工法は他空港でも実績のある工法であるが,一層あたりの最大施工厚は表-2のF空港におけるt=26cmであるため30cmの実績は存在しない.

表-2　国内空港におけるシックリフト工法の実績

適用空港	適用施設	工事完成時の層	暫定的な表層として交通開放	一層仕上がり厚（ｃｍ）
A空港	滑走路、誘導路	基層、上層路盤	実施	8～20
B空港	滑走路、誘導路	基層	ー	12
C空港	滑走路	基層	実施	20
D空港	滑走路	基層	ー	12
E空港	滑走路	上層路盤	実施	6～12
F空港	滑走路	上層路盤	ー	26

二つ目は施工時間である. 一層の仕上がり厚が厚くなると施工速度は遅くなるため, 5. で検討した舗装工の施工時間より時間を要することが懸念される. また, 前述のとおり空港におけるシックリフト工法t=30cmの実績は存在しないため, 想定以上に舗設に時間を要する可能性などが存在することから, 舗設に掛かる時間を確認しておく必要がある. 施工においては, 締固め度や平坦性などの品質や出来形での確認を行うことが望ましいため, シックリフト工法の試験施工によりこれらの確認を行うこととした.

試験施工では一連施工の作業時間の確認とt=30cmのシックリフト工法の品質（締固め）を確認することを目的として, ①締固め及び中温化剤の有無による比較試験と②段階施工における作業能力（施工時間）の確認を行った. 中温化剤の使用は, 舗設後に交通開放温度まで舗装の温度低下を目的としている. ただし, シックリフト工法の中温化の有無による品質への影響を確認するため試験施工を実施し, 締固め度とアスファルト舗装内部温度低下の比較検討を行うものとした. 試験施工は図-8に示すA～Fまでの6種類を図-9に示す施工ステップの手順で実施し, タイムスケジュールの確認を実施した.

なお, 試験施工は現制限区域外に現過走帯の舗装を再現した上で実際に施工を行うこととした.

表-3　試験施工実施項目

①締固め確認及び材料による比較試験
再生As安定処理 t=30cm（中温化剤なし）
再生As安定処理 t=30cm（中温化剤あり）
②作業能力（施工時間）の確認
試験施工A ：再生As安定処理 t=30cm(横断方向)
試験施工B ：再生As安定処理 t=25cm+密粒As5cm(横断方向)
試験施工C ：再生As安定処理 t=30cm(縦断方向)
試験施工D ：再生As安定処理 t=25cm+密粒As5cm(縦断方向)
試験施工E ：再生As安定処理 t=30cm+密粒As5cm
試験施工F ：再生As安定処理 t=10cm+密粒As5cm

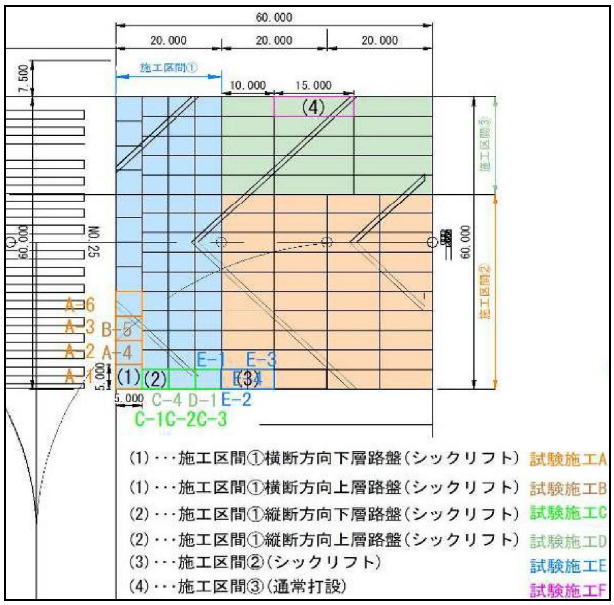


図-8　試験施工内容

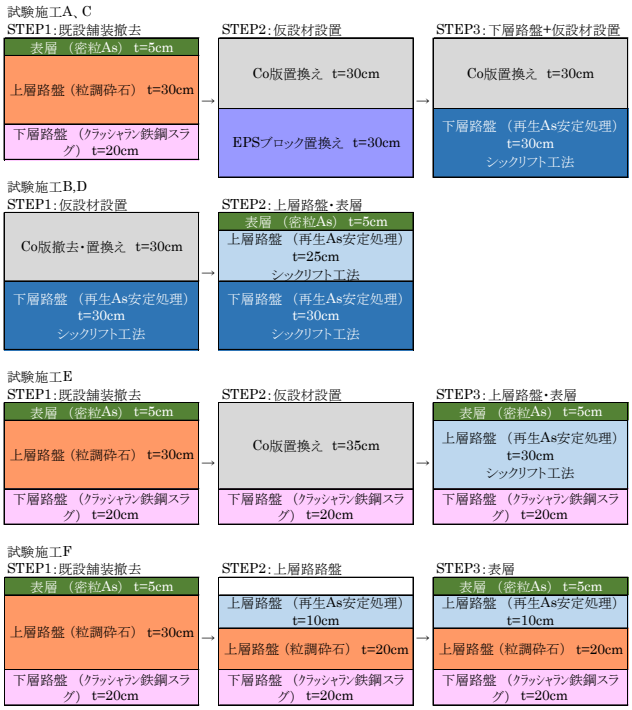


図-9　施工ステップ図

7.　試験施工概要

(1)　シックリフト工法の締固め度の確認及び中温化剤の有用性の確認

今回施工予定のシックリフト工法（厚さ30cm）は施工実績がなく，基準密度である98%以上の締固めを得られるかを確認することを目的とし，以下に示す施工方法をもとに締固め度の確認行った．

- 舗設時の締固め効果を期待するために，外国製大型アスファルトフィニッシャを使用した敷均しを行う．
- 初期締固めには締固め効果の高い，振動タンデムローラを使用する．
- 二次転圧にも高い締固め効果が期待できる，振動タイヤローラを使用する．
- 試験施工では，転圧回数による締固め度の比較を行うため，通常施工の転圧回数を最小とした3タイプの転圧回数で比較を行った．

転圧回数は表-4に示す3タイプをもとに施工を行った．

表-4　転圧回数の区分

As混合物の種類	工区	転圧回数	
	中温化なし(あり)	初期転圧	二次転圧
As安定処理路盤	1工区(4工区)	7回	9回
	2工区(3工区)	7回	11回
	3工区(6工区)	5回	9回

所定の締固め度が得られない事や舗設後に温度が下がらない事が考えられるため，中温化剤を使用し，締固め度とアスファルト舗装内部温度低下の比較検討を行った．今回使用する中温化アスファルト混合物は再生アスファルト混合物であるため，-30℃～-15℃の温度低減を目標値とし，試験練りを行い温度低減値を決定する．また，温度低減により，燃料消費量及び二酸化炭素排出量の削減が可能となり，環境負荷を低減できる．

シックリフト工法の試験施工の結果，締固め度は表-5に示す結果のとおり，3工区を除いて締固め度98%を満足することができたが，若干過転圧の状況となることを確認した．また，舗装の温度は施工時間中に表面温度が50℃を下回ることはなく施工が可能であった．図-10に示すように温度低下の傾向はほぼ一定であることから，中温化剤の有無による施工への影響はないことが確認できた．

表-5　締固め度（%）の確認結果

	中温化なし			中温化あり		
工区	1工区	2工区	3工区	4工区	5工区	6工区
全層平均	102.0	101.6	100.4	101.2	101.6	101.1
上部	103.1	102.7	101.6	102.5	102.7	102.6
中部	102.7	102.4	101.6	101.9	102.6	102.1
下部	98.9	99.3	97.8	98.8	99.4	98.6

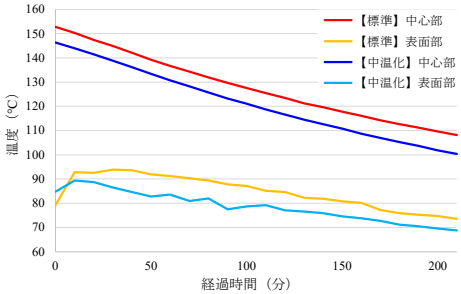


図-10　内部温度及び表面温度測定結果

これらの結果より，最小の転圧回数で基準密度を満たす6工区の回数（初期転圧5回，二次転圧9回）を採用することが望ましいと考えられる．また，中温化剤なしでは，たわみが確認されたが，中温化剤ありではたわみが確認されなかった．したがって，品質を考慮すると中温化剤の使用が望ましいと考えられる．

(2) 過走帯施工による作業能力の検討

a) 試験施工における作業時間結果

試験施工A～Fの一連の施工手順をもとに，夜間施工可能時間帯内で日々の作業が完了するか試験施工にて確認を行った．結果は表-5に示すとおり，下層路盤（シックリフト工法t=30cm）の施工時において，施工時間が夜間施工可能時間帯を超える結果となった．

表-5　試験施工結果

施工区分	日数	主要工種	施工時間	備考
試験施工A	1	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、仮設材設置	時間内に完了	
	2		時間内に完了	
	3		時間内に完了	
	4	仮設材撤去、下層路盤 仮設材設置	70分オーバー	10日目に対策を実施
試験施工B	5	仮設材撤去、上層路盤 仮設材設置、表層	時間内に完了	
	6	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、仮設材設置	時間内に完了	
試験施工C	7	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、仮設材設置	時間内に完了	
	8		時間内に完了	
	9		時間内に完了	
	10	仮設材撤去、下層路盤 仮設材設置	11分オーバー	さらなる対策が必要
試験施工D	11	仮設材撤去、上層路盤 仮設材設置、表層	時間内に完了	
試験施工E	12	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、仮設材設置	時間内に完了	
	13	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、路盤工 仮設材設置	余裕なし	掘削時間に要注意
	14	舗装版撤去、路盤材撤去 基面整正、仮設材設置	時間内に完了	
	15	仮設材撤去、上層路盤 仮設材設置、表層	時間内に完了	
試験施工F	16	舗装打換え	時間内に完了	

下層路盤工は，4日目の施工内容を踏まえ，10日目にEPSブロック撤去に関する作業員の増員やCo版の配置方法の変更などの工夫により59分の削減が可能となったが，夜間施工可能時間帯を11分オーバーする結果であった．10日目の施工内容を踏まえて，次の(3)の対策を11日目以降に行った結果，時間内での作業を完了することを確認できたため，実施工へ移行した．



写-1　試験施工状況写真



写-2　試験施工状況写真

(3) 試験施工を踏まえた作業時間短縮の対策

a) EPSブロック用トラックの増車

試験施工では，EPSブロックの運搬を1台のトラックで行っていたため，運搬の折り返し等で時間を要した．そのため，EPSブロック用のトラックを1台から2台に増車し，作業時間の短縮を図った．

b) ダンプ用ステップの設置

試験施工の舗設時に，ダンプトラックの前輪がスロープに乗ることで後部バンパーが下がり，アスファルトフィニッシャのホッパーより低くなってしまい，合材の投入が困難となる事象が発生した．その対策としてアスファルトフィニッシャ前方へ10cm程度のダンプ用ステップを設置する対策を実施し作業効率化を図った．

8. まとめ

今回，既設過走帯の滑走路化のための暫定施工に，プレキャスト鉄筋コンクリート版と，EPSブロックを用いた仮設舗装，本施工ではフルデプス舗装を採用し，路盤の築造にはシックリフト工法を用いた事例を紹介した．今回試験施工により，路盤としての締固め度や施工時間の確認を行い，工法の優位性について把握することができた．試験施工の実施により，施工時間等の問題点が確認されたが，対策を実施することで制約時間内での施工が可能となった．また，転圧回数についても，試験施工の実施により，適切な締固め度を得ることが可能となった．

このことから，今回の工法は制約時間の厳しい空港工事における舗装工事の計画及び施工に有効な知見になるものと考えられる．

シックリフト工法はまだ実績の少ない工法であるが，今回の事例が今後の参考となることを期待する．

参考文献

1) 空港土木施設設計要領（施設設計編）令和6年4月一部改訂
2) 空港土木施設設計要領（舗装設計編）令和6年4月一部改訂
3) 令和6年度版空港請負工事積算基準

データ分析に基づく熊本都市圏の実情に応じた渋滞緩和につながる行動変容の取り組み

蓑毛　渉[1]

[1]九州地方整備局　熊本河川国道事務所　計画課　（〒861-8029 熊本県熊本市東区西原1-12-1）

熊本都市圏には県内の主要渋滞箇所283箇所のうち約7割が集中し、熊本市の主要渋滞箇所は全国の政令指定都市ワースト1位となる174箇所であるなど、慢性的な交通渋滞が顕著である。これら交通渋滞の改善に向けた取組として、ビッグデータを用いた交通分析を実施しており、具体的な取り組みとしてETC2.0プローブデータによる車両の発着地の傾向分析や携帯GPSに基づく高粒度人流データを用いて混雑区間における通過流動の発着地や移動経路を詳細に把握した。今後に向けては、分析結果に基づいた効果的な行動変容の検討を進めており、その取組内容について報告する。

キーワード　主要渋滞箇所、渋滞分析、ETC2.0プローブデータ、高粒度人流データ、行動変容

1. 背景

(1) 熊本都市圏の渋滞

熊本市を含む5市6町1村で構成される熊本都市圏では、慢性的な渋滞が継続しており、県内283箇所ある主要渋滞箇所のうち、約77%にあたる218箇所が熊本都市圏エリア、うち174箇所が熊本市にあり、これは三大都市圏（東京、大阪、名古屋）を除く全国政令指定都市ワースト1位の多さである。（令和7年9月末現在）（図-1）（図-2）



図-1　熊本市内の渋滞(平日朝の国道57号)

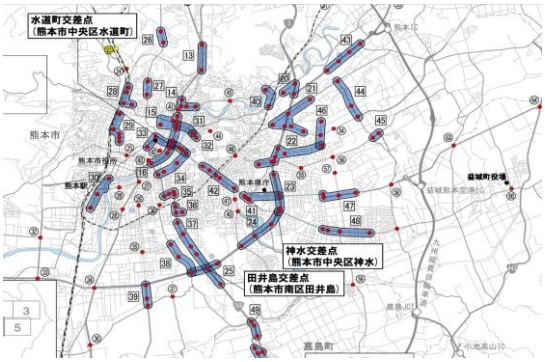


図-2　熊本市周辺（抜粋）の主要渋滞箇所

また、熊本市DID地区内の混雑度や交差点密度も三大都市圏を除く全国政令指定都市ワースト1位であるなど、他都市と比較しても渋滞が深刻な状況である。

さらに2021年11月には世界的半導体企業が熊本都市圏北東部の菊陽町に進出し、2024年12月に第1工場が本格稼働を開始し、第1工場に隣接した第2工場についても着工されており、周辺地域への半導体関連企業の進出や雇用創出により、更なる交通渋滞が懸念されている。これら熊本都市圏の深刻な交通渋滞は世界的な都市交通分析インデックスである「TomTom Traffic Index」の調査でも裏付けられており、熊本市は最も混雑が深刻な都市として、日本国内ワースト1位、アジア13位と評価されている。（表-1）

表-1　TomTom Traffic Indexによる渋滞ランキング（国内）

順位	都市名	平均移動時間		混雑レベル
		10kmあたり	2024年からの変化	
1	熊本	32分58秒	+11秒	56.7%
2	福岡	32分26秒	+41秒	53.7%
3	広島	32分15秒	+40秒	53.5%
4	京都	34分17秒	+23秒	52.7%
5	那覇	28分26秒	+24秒	50.2%
6	仙台	31分25秒	+20秒	49.6%
7	東京	27分31秒	+15秒	44.1%
8	名古屋	26分33秒	変化なし	43.6%
9	大阪	22分49秒	+11秒	42.9%
10	札幌	30分27秒	変化なし	42.4%

(2) 熊本都市圏交通政策勉強会の発足

このような渋滞状況の改善に向けて、2012年度以降には国が主体となって地方自治体の道路・交通部局

や警察、道路利用者団体等と連携しながら主要渋滞箇所を中心とした交通状況モニタリングや課題共有を行う「熊本県交通渋滞対策協議会」（以下、「渋滞協」という）を開催しており、総合的な渋滞対策を議論している。

さらに、地方自治体の動きとして、県知事・各市町長をトップとしたトップ会談等が開催され、熊本都市圏における交通渋滞の課題や認識共有が行われている。

また、熊本県においては、2024年度に県知事をトップとして道路施策と公共交通施策を横断的に推進する組織である「熊本県渋滞解消推進本部」を設置し、道路改良といったハード整備と、企業の協力などを含む交通分散・抑制というソフト対策を推進する取り組みを行っている。

こうした中、熊本河川国道事務所では、従来の直轄国道のみに着目した対策検討にとどまらず、熊本都市圏全体を対象として地方自治体が進める渋滞対策や都市圏全体の交通特性を理解したうえで、国として主体的な交通施策を立案することを目的とした「熊本都市圏交通政策勉強会」を2024年度から立ち上げ、主に国土交通省にて収集・蓄積しているETC2.0プローブデータ等の交通ビッグデータを活用した渋滞要因の把握と実効性の高い施策提案を目指し、分析及び検討を行っている。

2. 取組み内容

(1) 分析データの特徴

本勉強会においては、まず熊本都市圏全体の渋滞発生状況を定量的または可視化して把握するために、ETC2.0プローブデータの速度データ等を活用した分析を行い、平日の朝・夕ピーク時における車両経路や主要路線の旅行速度を分析し、都市圏の渋滞状況の全体傾向を定量的・網羅的に把握した。（図-3）

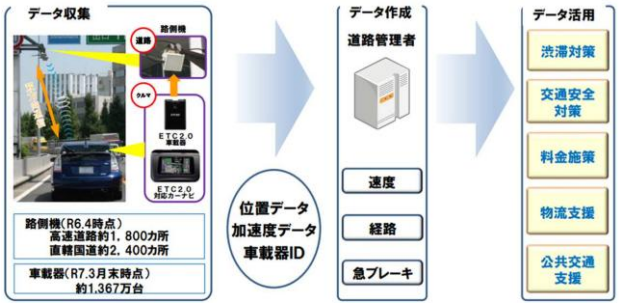


図-3　ETC2.0プローブデータについて

次に、渋滞区間を通過する車両にターゲットを絞って具体な行動変容を促す施策検討を行うことを考えた。ここでETC2.0プローブデータの特徴としては、プライバシー保護のための秘匿処理によって、詳細な発着地(居住するエリアや、目的地付近の駐車場所)を把握できず、詳細なターゲットを特定する分析には利用できない。

詳細な発着地、利用経路や現況の交通手段を推測・把握できるビッグデータを分析に活用することを検討し選定を行い、GEOTRA社が開発した携帯電話のGPS位置情報から生成される高粒度人流データGEOTRA Activity Data(以下、GAD)を活用することとした。（図-4）

GADの特徴として、

- 公的統計情報に基づき人口と同数に拡大集計されたデータをもとに、データ加工・プライバシー保護技術を掛け合わせた合成データ生成及び経路情報や移動手段、目的を補完推定する。
- データ粒度がピンポイントであり、特定の会社や施設単位で滞在場所の特定が可能。

があり、詳細な移動経路やピンポイントの滞在地点を分析することが可能となっている。

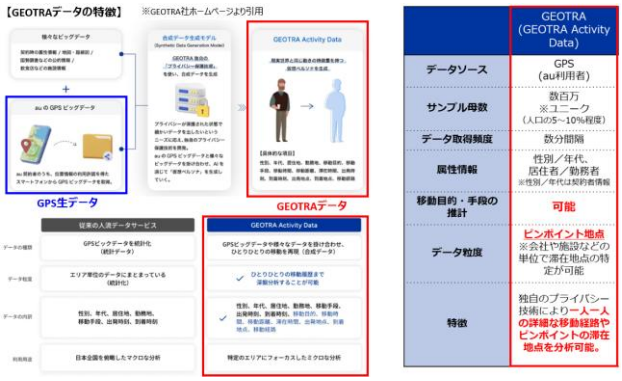


図-4　GEOTRA社ホームページより引用

以上のことからETC2.0プローブデータを用いた車両流動の把握と民間人流データを用いた人の流動を分析・融合させることで、渋滞発生区間の流動を詳細に解明することを試みた。

(2) 移動実態の推察と課題の明確化

分析手法としてETC2.0プローブデータから道路の速度コンター図を作成し、最も混雑している時間帯及び混雑箇所を把握した。熊本市中心部へ繋がる主要な放射道路網のうち、特に朝ピーク時間帯の混雑が激しい県道 熊本高森線（通称：電車通り）及び市道本荘5丁目帯山9丁目第1号線（通称：産業道路）の2路

線を選定し、GADを活用しての両路線における自家用車利用者が多い発着地及び利用経路の分析を行った。

分析した結果、バス停や市電の電停等に近い場所から出発しながら、自家用車利用が多いと推察される場所を対象に、自家用車を利用する要因を分析した。

利用者数が相対的に多いOD(住宅地から市内中心部）をモデルケースとして、ドア・ツー・ドアでの移動時間を公共交通移動と自家用車移動の場合で算出し、差異を比較した。

比較した結果、公共交通移動の時間が自家用車移動よりも長い場合が多く、「ファーストワンマイル（自宅から公共交通機関まで）の距離的・時間的障壁」が利用者の行動変容に向けた課題であると推察した。

また、世界大手の半導体工場の進出に伴い、混雑が顕著な菊陽町のセミコンテクノパーク周辺を対象とした分析として、ETC2.0プローブデータを用いて、セミコンテクノパーク周辺への通勤者をターゲットに「朝の通勤時出発地」と「夕方の帰宅時1トリップ目到着地」を分析・比較した。分析の結果、帰宅時には勤務地から自宅へと直帰せず、国道57号沿線の商業施設等へ立ち寄っていることを推察した。セミコンテクノパーク周辺の混雑改善に向けて、公共交通を利用可能な環境整備が必要である。

3. 具体的な分析及び施策提案

(1) 主要な放射道路網の通勤車両の発着特性分析

主要渋滞箇所が近接・連続して混雑が発生している主要な放射道路網（電車通り・産業道路）を対象に、詳細な発着地特性の分析のうえ、効果的な施策提案を検討したのでその状況を示す。

a) 電車通り（白山交差点周辺）の分析状況

ETC2.0プローブデータから電車通りにある白山交差点を先頭とする速度低下区間を検出し、朝ピーク時に白山交差点を先頭とした渋滞が後続まで長い影響を与えていることを確認した。この白山交差点を平日朝ピーク時間帯に通過し、熊本市中心部に7時～10時に到着した人をターゲットにETC2.0プローブデータ及びGADを用いて詳細な発着地分析を実施した結果、中心部エリア内への通勤先として百貨店（16%）や行政機関（11%）が上位を占めていることが分かった。（図-5）（図-6）

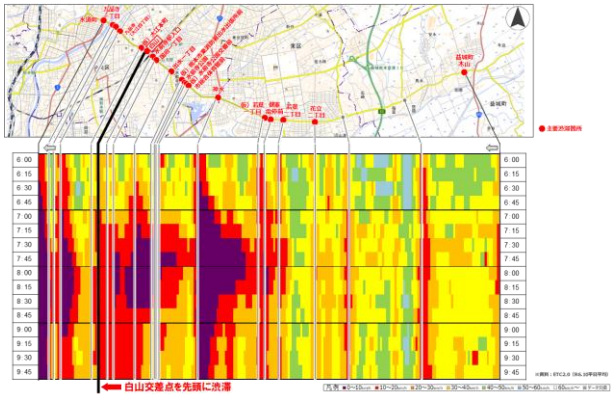


図-5　ETC2.0プローブの速度コンター図（白山交差点）

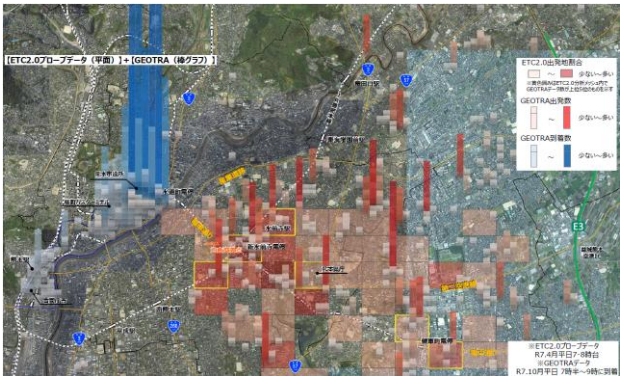


図-6　混雑区間通過の発着地(白山交差点)

さらに、GADによるデータサンプルの移動経路手段を確認したところ、市電や路線バスが高頻度に運行される電車通り沿線からのアクセスでありながら、通勤者の82%が「自家用車等」を選択していることが判明した。この要因を深掘りするため、出発人数が多い箇所の最寄り駅周辺の分譲マンションをモデルケースとして検証したところ、最寄りの電停・バス停まで徒歩で750～850m（約10～12分）の位置であるため、市中心部への自家用車利用では総所要時間16分であることに対し、公共交通利用で総所要時間が20～24分を要すると想定されることから、移動時間の短さ等で自家用車を選択していると考えた。この分析結果に対し、具体的な取り組み案として、分譲マンションと電停等をつなぐために熊本市内でサービスを展開するシェアサイクルポートをマンション敷地内に新設し、自転車と市電で移動すると想定した場合、所要時間は自転車＋市電で総所要時間13分と試算され、自家用車移動よりも3分早く到着できる可能性が確認できた。

b) 産業道路（大江渡鹿交差点周辺）の分析状況

同様の手法を用いた結果、ETC2.0プローブデータから大江渡鹿交差点を先頭とした速度低下が後続まで

顕著に影響を及ぼしている時間帯が8時前後であることを確認したうえでGADを用いて、具体的な出発地が渡鹿四丁目周辺の住宅地に多いこと、到着地は水道町や熊本市中心部や熊本駅付近の行政機関に多いことを把握した。（図-7）（図-8）

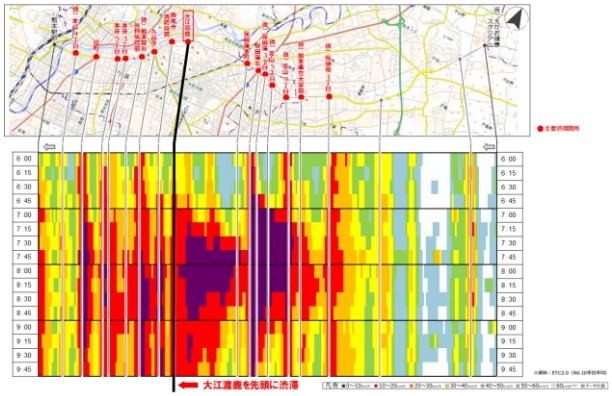


図-7　ETC2.0プローブの速度コンター図（大江渡鹿交差点）

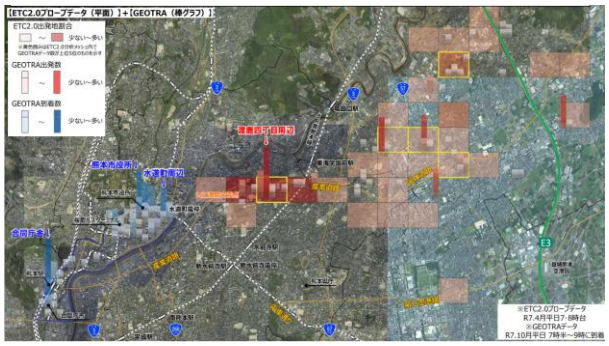


図-8　混雑区間通過の発着地(大江渡鹿交差点)

c）通勤者に対する行動変容施策

前述の分析プロセスから導き出された車両の発着地や移動経路特性に基づき、時差出勤やバス利用の単純な推奨に留まらない、ターゲットを極限まで絞り込んだ具体的な公共交通・モビリティへの利用転換施策パッケージの立案に取り組んだ。

中心市街地への通勤者をターゲットとした施策は、ファーストワンマイルの距離的・時間的課題に対して、対象住宅地や特定居住拠点（マンション等）の敷地内にシェアサイクルポートを新規配置するプランを検討した。これにより、自宅から電停までの徒歩移動をシェアサイクルに置き換えることで移動を速達化し、総所要時間が公共交通＋自転車の組み合わせによって自家用車移動より短縮する可能性があることを整理し、行動変容を誘発するためのソフト施策案としてとりまとめた。

(2)　TSMC周辺おける通勤者行動パターンの分析

a)出発と帰宅時の立ち寄り状況解析

世界大手の半導体工場進出に伴い交通混雑が年々悪化している菊陽町・大津町のうちTSMC周辺への通勤車両を対象に自家用車を利用する要因分析及び行動変容施策の可能性検証を行った。

ETC2.0プローブデータを用いた分析の結果、朝の通勤時は熊本市～合志市周辺にかけて広く出発地が分散しているのに対して、夕方帰宅時の1トリップ目には、光の森駅付近の商業施設周辺や、菊陽町内の国道57号沿線に集中しており、自宅へ直帰せず商業施設等で立ち寄っている可能性を視覚的に特定した。（図－9）

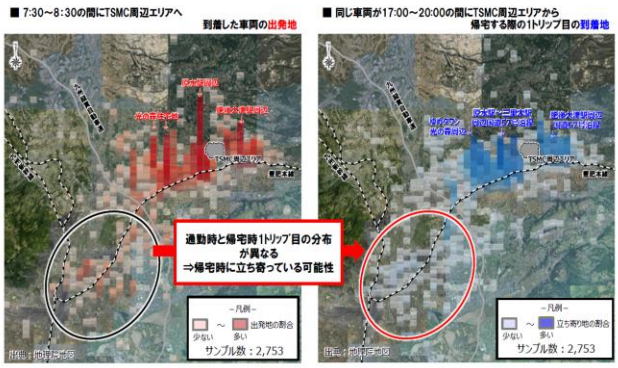


図-9 TSMC周辺への出発・到着地の傾向比較

b)パークアンドライド等の検討

帰宅時に国道57号沿線の商業施設等への立ち寄っていること、また同じ国道57号沿線にはセミコンテクノパーク周辺への通勤者が居住していることが分かったため、光の森駅付近の商業施設を運行の拠点に設定し、そこを核とした「パークアンドライド（P&R）」の導入可能性、および同拠点を発着として国道57号を経由する「新規通勤バスルート」の開設など、商業施設・交通事業者・行政が一体となった官民連携ソフト施策を検討した。

さらに自治体等が運営するセミコンテクノパーク周辺への通勤バスルートにおけるバス停までのファーストワンマイルを補完するためのシェアサイクルポート増設も検討し、スムーズに公共交通利用への行動変容を促すためのソフトパッケージを検討した。

4. 今後の展開

以上のようなデータ分析アプローチにより、交通渋滞の発生要因となっている流動の特定を目指してETC2.0プローブデータや高粒度人流データを活用したミクロな施設単位の発着・行動特性解析を融合あるいは補完させる手法を試み、より具体的な流動をターゲットとした交通変容の提案が可能となった。

主要な放射道路網や特定の産業活用エリアの分析状況から得られた流動・滞留特性、および帰宅時における行動特性分析結果をベースに、今後は利用者が抱える移動の課題(公共交通アクセスにおけるファースト・ラストワンマイルの障壁、サービス空白時間帯の存在など)に対応した、より効果的な行動変容施策を検討していきたいと考えている。具体的には、現在の公共交通サービス水準や容量を確認しながら、転換の実現可能性を整理し、マイカー利用から公共交通機関等への円滑な転換を促していきたい。

令和7年度は以上のようなデータ分析とその結果を踏まえた施策提案が中心であり、引き続き、施策の深度化を行い、ターゲットを絞った行動変容の提案を行い、交通混雑の緩和に向けた実効性の提案施策を推進していきたい。

参考文献

1) TomTom: TomTom Traffic Index 2025, 2025.
2) 熊本県交通渋滞対策協議会：令和 7 年度 第 1 回 熊本県交通渋滞対策協議会 資料、 2025.
3) 熊本県交通渋滞対策協議会：令和 7 年度 第 2 回 熊本県交通渋滞対策協議会 資料、 2026

和水町かわまちづくり
～整備に向けた合意形成と社会実験の取組について～

坂口　智哉[1]・河上　眞広[1]・星子　智明[1]

[1]菊池川河川事務所　流域治水課　（〒861-0501 熊本県山鹿市山鹿178）

菊池川水系菊池川の下流部に位置する和水町にて整備を予定しているかわまちづくりについて、過年度から実施している住民との合意形成および社会実験の取組とその効果、今後の展望について報告する。

キーワード　和水町，かわまちづくり，合意形成，社会実験，地域活性化

1. はじめに

菊池川は、その源を熊本県阿蘇市深葉（標高1,041 m）に発し、阿蘇外輪山の渓流を集めて流下し、迫間川、合志川、岩野川等の支川と合流しながら菊鹿盆地を貫流し、その後中流山間部に入り、玉名平野に出て木葉川及び繁根木川等を合わせ有明海に注ぐ流域面積996 km²、幹川流路延長71 kmを有する熊本県最北端の一級河川である（図-1）。



図-1　菊池川水系の流域図（広域図）

河川空間を利用して、菊池川流域のさらなる賑わいを創出するため、これまで当事務所のかわまちづくり事業の取組については、下流部の玉名市高瀬地区、中流部の山鹿市山鹿地区、上流部の菊池市隈府・玉祥寺地区の3箇所で実施している。令和6年度から、4箇所目である和水地区において事業に向けた取組を進めているところである。

2. 和水町かわまちづくりについて

菊池川流域の北西部に位置する和水町は、福岡県との県境に接する南北約19km、東西約9km、面積約88 km²と縦長の地形が特徴的な町である（図-2）。

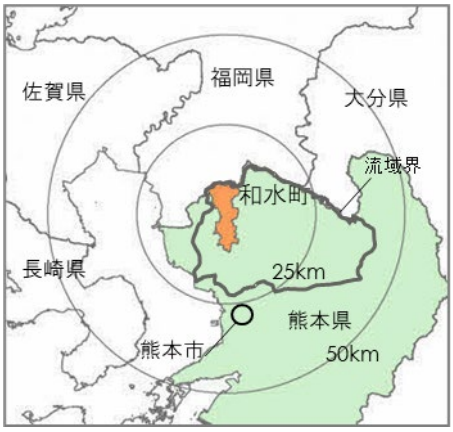


図-2　和水町の位置図

九州の中心部に位置し、九州縦貫自動車道菊水インターチェンジを有しており、福岡都市圏まで60分という交通の便に恵まれている。また、平野部には美しい農村景観、山間部には豊かな森林があるほか、江田船山古墳、田中城跡や豊前街道など、数多くの歴史的資源にも恵まれている。和水町では、「第2次和水町まちづくり総合計画（平成30年～令和7年）」が策定され、観光の振興やスポーツ、環境保全など、河川空間をまちづくりに活かす施策が多く掲げられており、以降の「第3次和水町まちづくり総合計画（令和8年～令和15年）」も継続して実

施される。こうした背景のもと、和水町では「まちづくり」と歴史的な史跡を活かしつつ、安全で快適な水辺空間を創出する「かわづくり」が一体となり、菊池川を軸とした地域の活性化や地域交流の促進を図るため、令和6年7月に和水町かわまちづくり推進協議会、令和6年10月に和水町かわまちづくりワーキンググループ（以下WG）を設立し、これまで８回にわたるWG、５回にわたる推進協議会を実施しており、WGで検討した利活用計画や整備プランを推進協議会へ提示し、承認を行うという構成になっている（図-3）。

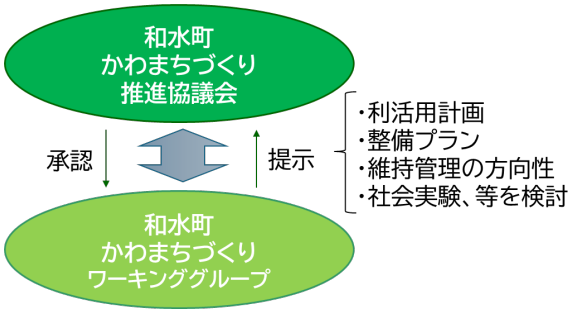


図-3　WGと協議会の関係性

和水町WGは、地元区長やカヌー・水泳など水辺を利用する団体、地域おこし協力隊など、和水町にゆかりのある方で構成しており、事務局として和水町まちづくり課や菊池川河川事務所流域治水課・玉名出張所を併せてWGメンバーとしている。（表-1）。また、推進協議会のメンバーには、和水町副町長や和水町観光協会（商工会）などから構成されている。（表-2）

表-1　和水町かわまちづくりWGメンバー

メンバー
熊本県県北広域本部玉名地域振興局総務振興課
熊本県県北広域本部玉名地域振興局土木部工務課
(株)菊水ロマン館
(株)ティーシーエイ
（一社）ネイチャーサイエンススクール
玉名郡水泳協会
和水町水泳協会
地元区長（白石区、馬場区、大江田区、藤田区、前原区、内田区、長小田区）
和水町観光協会
肥後民家村工房の森
和水町地域おこし協力隊
和水町教育委員会　社会教育課文化係
（事務局）和水町まちづくり課
（事務局）菊池川河川事務所　流域治水課
（事務局）菊池川河川事務所　玉名出張所

表-2　和水町かわまちづくり推進協議会委員

役　職	所　　属
－	熊本県県北広域本部玉名地域振興局総務振興課　課長
－	熊本県県北広域本部玉名地域振興局土木部工務課　課長
－	玉名平野土地改良区　事務局長
－	菊池川漁業協同組合　理事
副会長	和水町観光協会（商工会）　会長
－	和水町区長会（白石区）　区長
－	和水町区長会（馬場区）　区長
－	和水町区長会（大江田区）　区長
－	和水町区長会（藤田区）　区長
－	和水町区長会（前原区）　区長
－	和水町区長会（内田区）　区長
－	和水町区長会（長小田区）　区長
－	菊水ロマン館指定管理者　(株)菊水ロマン館　館長
－	和水江田川カヌー・キャンプ場指定管理者　(株)ティーシーエイ　福岡支店長
－	肥後民家村　工房の森
会長	和水町　副町長
－	和水町　教育長
－	和水町　住民環境課長
－	和水町　建設課長
－	和水町教育委員会　社会教育課長
－	国土交通省九州地方整備局　副所長

第1回WGにてメンバーの方々から、菊池川に対する想いや、やってみたいこと等について様々な意見を出し合い、その中で、川下り等の水辺利用を行っているものの、水辺へのアクセスが困難、広いスペースを多目的グラウンドにしたいが、河川敷に草が繁茂しており、河川空間の利活用を進めるうえで様々な課題があることが判明した。（写真-1）。



写真-1　WGの中で意見を出し合う様子

そのため、第2回WGでは現地視察を実施し、第1回WGで挙がった意見を現地で確認し、課題や実現可能な内容を共有した（写真-2）。



写真-2　現地視察の様子

第3回WGでは「まちづくり」「かわづくり」が融合した魅力的な空間づくりが実現できるよう議論し、菊水ロマン館周辺の利用環境充実と和水町の玄関口となる高速道路周辺の環境整備が必要であるという意見を踏まえ、整備箇所を白石堰付近～菊池川橋（高速道路）付近の菊池川と定めた（図-4）。第4回WGでは和水町かわまちづくりの目標像を「豊かな自然と歴史を活かし、ゆるやかな水の流れや子ども達の声に人々が和む、かわまちづくり」とし、この目標を実現するための3つのテーマを決めた（図-5）。以降も、協議会やWGでは利活用・維持管理等についての意見交換を重ね、整備に向けて実施中である（写真-3）。

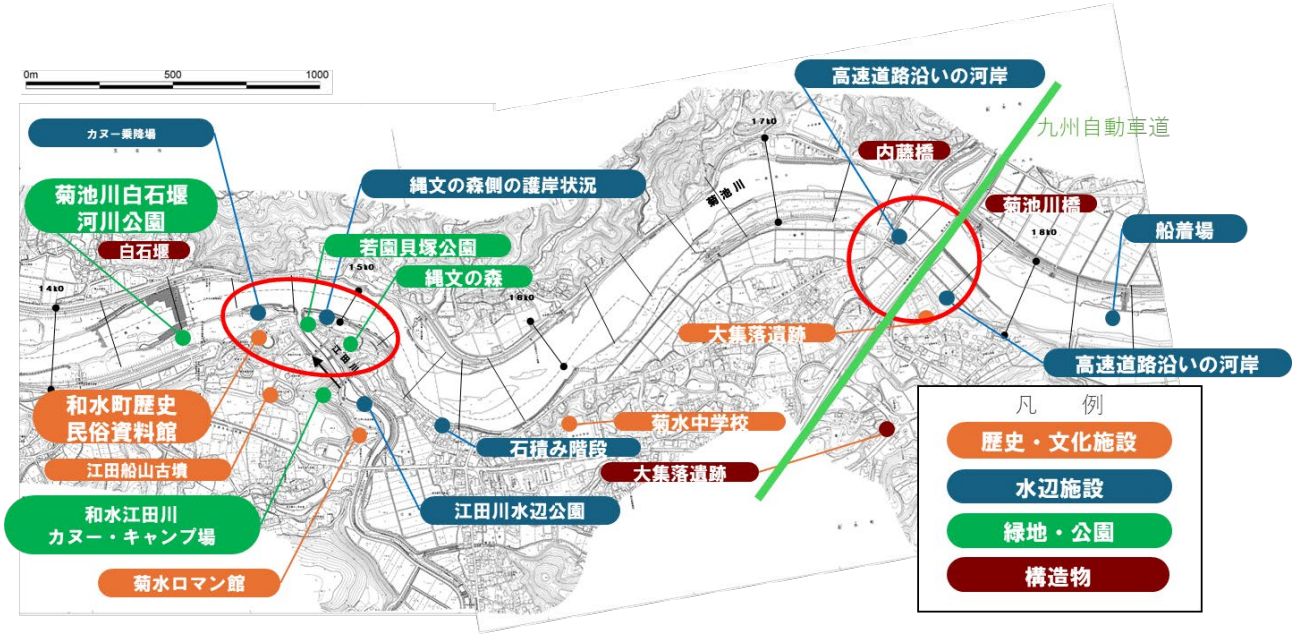


図-4　和水町かわまちづくりの整備区間

●和水町かわまちづくりの目標像

豊かな自然と歴史を活かし、ゆるやかな水の流れや子ども達の声に
人々が和む、かわまちづくり

●目標を実現するための3つのテーマ

水辺を活かした住みたくなるまちづくり【豊かな日常生活】

菊池川の豊かな自然や歴史と共存するまちづくり【環境資源の活用】

「かわ」と「まち」の魅力向上による観光客の増加【観光の振興】

図-5　目標像および目標を実現するためのテーマ



写真-3　かわまちづくり推進協議会の様子

3. 和水町かわまちづくりの完成イメージ

WGの中で、菊水ロマン館周辺と高速道路周辺のそれぞれの地点において、どのように利活用をしたいか、実現するためにはどのような課題があるか意見交換を行い、整備箇所の完成イメージの共有を行っている。それぞれの地点における課題と完成イメージについては以下に示す。

a）菊水ロマン館周辺の課題と完成イメージ

菊水ロマン館周辺には、和水江田川カヌーキャンプ場や江田船山古墳が隣接しており、町の中心地として各種イベントが開催されているが、当整備予定箇所は、現状道幅が狭いことからアクセス性が悪く利用者が少ない状況である。また、既設の護岸やトイレは劣化や破損したままの状態となっている（写真-4）。



写真-4　菊水ロマン館周辺の課題

整備内容としては、国にて管理用通路を兼ねたアクセス路の整備することでアクセス性の課題を解消し、新たな親水護岸を整備することで水辺利用の促進を図る。町では破損したトイレの復旧を予定しているほか、サイクリングロードの整備を行う。これらの整備を実施することで、多様なアクティビティ展開を通じて場の魅力を高め、町内外からの集客促進を図る計画である（図-6）。

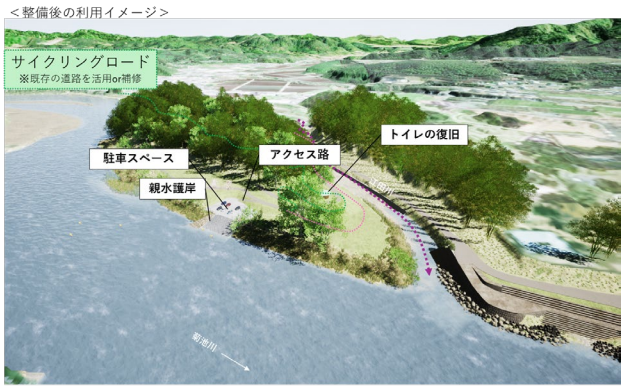


図-6　菊水ロマン館周辺の整備イメージ

b）高速道路周辺の課題と完成イメージ

当該地点は、高速道路上から見える範囲に位置しており、水辺の賑わいをアピールするには絶好のロケーションとなっている。菊水ICからも車で約5分とアクセスが便利な点から和水町の玄関口としてPR効果が期待できる場所である。しかし、進入するための既設の坂路の幅員が狭く、車両が安全に通行できない。水域は白石堰湛水区間であり、比較的緩やかな流れとなっているため、菊池川の豊かな自然環境を利用した川下り等のアクティビティに利用されているが、水辺へ安全にアクセスができないという課題がある。また、広大な河川敷は草の繁茂が激しく、地域住民の日常的な憩いの場としては機能していない（写真-5）。



写真-5　高速道路周辺の課題

課題解決のための整備内容としては、国にて管理用道路の整備の一環で坂路の拡幅を行うとともに、水辺への安全なアクセスを可能とする親水護岸を整備し、河川敷は憩いの場やイベントスペースとして利用するための高水敷整正を行う。町では多目的広場や駐車スペースの整備を予定しており、様々なアクティビティ等に利用しやすいような空間を創出する計画である。（図-7）。



図-7　高速道路周辺の整備イメージ

4. 地域と連動した社会実験の取組

和水町かわまちづくり計画策定にむけて、令和7年度に社会実験を実施した。社会実験は、WGのメンバーにより計画・提案されており、かわまちづくり計画策定の実現性の検証のため、今後も継続的に実施していくことを目標としている。主な実施内容は、以下に示す。

a）水辺で乾杯

令和7年7月7日に開催された「水辺で乾杯」は河川愛護月間の一環で行うイベントである。菊池川の美化活動を行った後、午後7時7分にかわまちづくり整備予定箇所周辺で乾杯を行った（写真-6）。開催前に和水町公式LINEで広く広報され、一般の参加を含む18名が参加した。乾杯の様子は、和水町だけではなく流域の菊池市、山鹿市、玉名市等で同時開催しており、それぞれの様子をオンラインでビデオ中継することで、上下流の交流を深めることができた（写真-7）。



写真-6　乾杯前の美化活動の様子



写真-7　水辺で乾杯の様子

b）オープンウォータースイミング（OWS）

令和7年8月23日に開催されたOWSは、自然の海や湖で行われる遠泳競技である。令和6年度にかわまちづくり整備予定箇所の菊池川で、テストイベントとして試行的に実施していたが、令和7年度より本格的な競技として開催されることとなった。当日は和水町の内外から約40名の参加者が集まり、小学生～社会人までの様々な年齢の方が菊池川で泳ぎを競った。OWSはオリンピック種目にもなっており、開催場所が水泳協会に正式に認定されると、全国会場の一つとして位置づけられ、また白石堰の湛水区間というメリットを活かした河川での実施は少なく珍しいため、大会の開催を通じて和水町の活性化が期待できる（写真-8）。



写真-8　オープンウォータースイミングの様子

c）たのしく菊池川体験～川下りを楽しむ～

令和7年9月7日に開催された川下り体験は菊池川で令和6年から開始した新たな水辺イベントである。川下りの区間はかわまち整備予定箇所である高速道路周辺をスタート、菊水ロマン館周辺をゴールとしており、堰の湛水区間で流れが緩やかであることから、約3kmの区間を時間を忘れてゆっくりとカヌーで下る（写真-9）。川下り後は軽食時間を設けて、世代を超えた交流促進を図ることができた（写真-10）。



写真-9 菊池川をカヌーで下る様子



写真-10　川下り後の軽食時間の様子

川下り実施後、全参加者31名のうち17名からアンケート聴取し、ほとんどの回答者が「満足」「次回も参加したい」といった意見だったことから、次年度以降のリピーター確保を行うことができたといえる（図-8）。

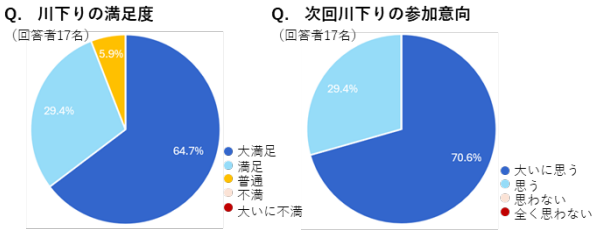


図-8　川下り後のアンケート結果

d）ピクニックシネマ

令和7年11月8日に開催されたピクニックシネマは300インチの巨大スクリーンを用いて、屋外でシネマを見るイベントであり、和水町観光協会が主催となっている。菊水ロマン館に隣接している、和水江田川カヌー・キャンプ場で開催された、和水町初の屋外でのシネマ上映であり、その他にもキッチンカーや屋台が出店し、約100名の参加者で映画を鑑賞した(写真-11)。



写真-11　ピクニックシネマの様子

5. 整備に向けた今後の展望

和水町かわまちづくりは菊水ロマン館周辺と高速道路周辺の2箇所を整備予定箇所としており、この2箇所は水域ではカヌーの発着場として、陸域では町によるサイクリングロードの整備によって当エリアの回遊性を高め、かわとまちの賑わいを創出できるよう今後整備（陸域の利活用案）を計画している（図-9）。

「豊かな自然と歴史を活かし、ゆるやかな水の流れや子ども達の声に人々が和む、かわまちづくり」という目標像に向けて、令和7年度の協議会やWG、社会実験をとおして、当該地区がかわまちとしての魅力を有することや機運の高まりが確認された。一方で、定期的にイベント・社会実験を実施するために、広報活動に力を入れるべきという課題がある。課題解決のために、今後もWG、社会実験等を実施し、地域住民や関係機関の意見を取り入れ、より一層当該地区のかわまちとしての魅力を引き出し、よりよいかわまちづくりとなるよう、支援・協力していきたい。



図-9　陸域の利活用案

球磨川はねの概要とその保存について

具志堅 光宙・香月 貴廣・竹本 雄一・氏家 祐貴・久賀 雄登・谷口 知隆

九州地方整備局　八代河川国道事務所　工務第一課　（〒866-0831 熊本県八代市萩原町１丁目708-2）

球磨川右岸6k400～8k400の萩原堤には，「球磨川はね」と称されてる７箇所の石はね（水制工）が存在する．護岸整備を進める中で，現存する石はねの保全整備は非常に重要である．

本稿では，７箇所のうち最初に着手した「丸ばね」において，「球磨川下流域環境デザイン委員会」の整備方針に基づいた，美しい石積みを再現することを目的として，デザイン監理を実施した．デザイン監理により，石積み施工における石材調達の調整や技術的な支援，関係事業者間の調整等を実行することができ，今後の石はね施工に資する知見が蓄積されたためここに紹介する．

キーワード　球磨川はね，萩原堤，デザイン監理，施工要領図

1.　はじめに

熊本県八代市に位置する一級河川球磨川右岸 6k400～8k400 には，約 2km にわたり萩原堤と呼ばれる歴史的な堤防が存在する．この堤防では，人々の生活を守るため長い年月をかけて治水事業が行われ，「石はね」と呼ばれる江戸時代から残る水制工など，各時代の高度な技術が引き継がれて現在の姿に至っている．この石はねについて，その歴史的価値の高さから，萩原堤の堤防補強に合わせ，景観等に配慮した保全及び整備方針が検討されてきた．

本稿では，7 箇所ある石はねのうち最初に施工された丸ばねについて，球磨川下流域環境デザイン検討委員会（以下，「デザイン検討委員会」とする．）の方針に基づいた整備を実現するため，施工監理において実施した具体的対策や工夫点について報告する．

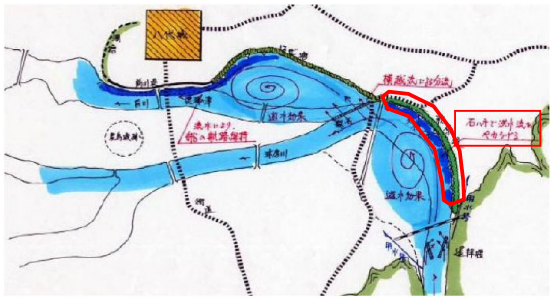


図-1　球磨川下流域の洪水防御のしくみ

2.　現状と問題点

2. 1　デザイン検討委員会の保全・整備方針

デザイン検討委員会において，石はねの治水構造物・歴史的土木施設としての価値の高さから埋設保存することが決定した．また，当時の面影と憩いの場としての機能を両立させるため，新たに造成する高水敷に復元し，その価値を後世に正確に伝承する方針が示された．丸ばねは図-2 の通り建設当時の姿を踏襲した野面石の乱積みで，低水護岸高さまでを練積み，上部を空積みとした石積みにより被覆して保全・整備することが計画されている．

なお使用する石材について，低水護岸は，景観・コスト的に調達可能であった宇土三角産安山岩を用いることとしている．石はね部分については，建設当時に用いられた石材と同様の材質・形状を使用することを理想としながらも，施工性や調達の可否等を考慮し施工時に検討することとされていた．

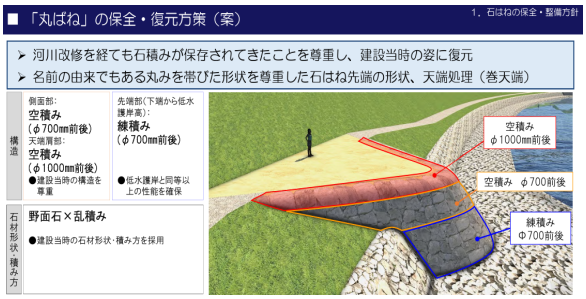


図-2　デザイン検討委員会における「丸ばね」の保全方針[1)]

3.　丸ばね施工の課題とデザイン監理方針

3. 1　デザイン監理方針

前述の課題解消のためのデザイン監理方針として，下記について留意して進めることとした．

・施工性に留意した石材選定
・石積み施工の技術的な支援体制の構築
・設計者と施工業者をはじめとした関係事業者間の密な連携

3. 2　実施項目

丸ばね施工における課題を踏まえ，適切なデザイン監理を実現するため，以下の項目（表-1）を実施した．

表-1　丸ばねのデザイン監理における実施項目

課題	デザイン監理の実施項目
施工性に留意した石材選定	大きさ・形状・加工のしやすさに留意した石材の比較検討
	石材の調達前の現地確認
	試験施工による石材の施工適正の検証
石積み施工の技術的な支援体制の構築	試験施工結果の学識者等による確認
	胴込コンクリート打設時と巻天端施工時の現場確認
	施工要領図の修正
設計者と施工業者をはじめとした関係事業者間の密な連携	事務所・設計者・施工業者の対面三者協議の実施
	ASPを活用した施工状況の進捗把握
	石材調達のための複数工事業者間の調整

4.　デザイン監理方針に基づく具体的な対策

4. 1　施工準備段階

(1)　球磨川発生材使用の可能性について

使用する石材について，低水護岸は R2 出水以前から整備を進めていたため，景観・コスト的に調達可能であった宇土三角産安山岩を用いていたが，丸ばね部については，R2 出水後に着手することとなったため，球磨川の発生石材の使用が可能か検討することとした．

(2)　施工性を踏まえた石材の比較検討

使用石材の検討にあたって，輸送費や調達にかかる時間，供給安定性などを評価に盛り込み，施工性が担保できる石材を選定した．比較検討の結果，球磨川水系緊急治水対策プロジェクト（以下，「緊プロ事業」とする．）の発生石材と低水護岸に使用している宇土三角産安山岩の２種を候補とし，試験施工で施工適正を検証することとした．

(3)　石材の調達前の現地確認

緊プロ事業の発生石材は一般的に流通する石材と異なり，石材形状や寸法が不揃いとなる．そのため，石積みに適する形状・寸法の石材を調達することを目的として，調達先となる掘削現場に赴き，現地で石材を確認した．

(4)　事務所・設計者・施工業者の対面三者協議の実施

設計者と施工業者の意思疎通を図るため，事務所・設計者・施工業者の三者による対面の協議を実施した．（写真-2）

協議においては，設計者から設計意図を説明し，施工業者から施工上の課題点等について確認を実施した．また，石材調達方法や試験施工の実施可否等について協議した．



写真-2　石材調達前の現地確認

4. 2　試験施工段階

(1)　試験施工による石材の施工適正の検証

先端部と巻天端部において，緊プロ発生材（写真-3）と宇土三角産安山岩（写真-4）による空積みの試験施工を実施した．試験施工の結果，どちらの石材でも，石材同士のかみ合いの美しさの再現とコンクリート露出の解消が実現できており，施工適正を有することが確認された．



写真-3　緊プロ発生材による試験施工（巻天端部）



写真-4　宇土三角産安山岩による試験施工（巻天端部）

⑵　試験施工結果の学識者等による確認

試験施工結果については，デザイン検討委員会の委員である景観デザイン分野の学識者と，石積み施工に精通した有識者による確認を実施した．

確認の結果，

・現地発生材で補修を繰り返してきた歴史を踏襲し緊プロ事業で発生した石材を使用するストーリー性

・低水護岸と区別して石はね部分に萩原堤防の治水技術の象徴性を持たせる

・現地発生材の有効活用によるコスト削減

以上の観点から，丸ばね施工の石材として，緊プロ事業の発生石材が選定された．

4. 3　本施工段階

⑴　本施工の現場確認

試験施工の結果を踏まえ，「最初の胴込コンクリートの流し込み前後」，「巻天端の施工時」に本施工の現地確認を実施した．

a)　最初の胴込コンクリートの流し込み前後の確認

実際に胴込コンクリートが流し込まれる様子を視察した．その結果，石積み正面からコンクリートが露出しないよう，人力で流し込むと同時に表面から刷毛で露出するコンクリートを除去する等の工夫が実行されていることを確認できた．（写真-5）



写真-5　胴込コンクリートの人力施工と露出分の除去

b)　巻天端の施工時の確認

試験施工の確認と同様に学識者等を含めた合同現地確認を行い，丸ばね全体の施工状況を現地で確認した．将来的な維持管理の観点及び補修が必要となる懸念から全面練積み構造に変更した点や，巻天端の石材を施工可能な寸法の小さいものに変更した点を確認し，景観面，石積み構造として問題ないことを確認した．（写真-6）



写真-6　巻天端の施工時の現地確認

⑵　施工要領図の修正

デザイン監理の中で，施工業者との協議等により設計図面から構造を変更した箇所が発生した．この構造的な変更点に関して，施工要領図の修正案を作成した．

例として，巻天端部の修正案を示す．設計段階においては水衝部である巻天端部を空積みとしていたため，石材寸法の大きなものを想定していた．これに対して，巻天端部を練積みに変更したこと，寸法の大きな石材で巻天端部を施工することが技術的に難しいこと，天端石が内側に倒れる懸念があることを踏まえ，図-3 に示す修正案を作成した．この修正案では，巻天端部の石材寸法を小さくすると共に，天端石の倒れ込みを防ぐ留めコンクリートを追加している．

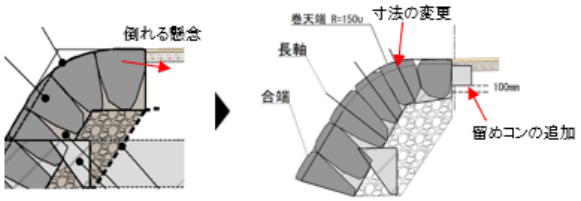


図-3　巻天端部の施工要領図の修正案

⑶　完成形の全体評価

前述までのとおり，設計者・事務所・施工業者で密に連携しながら施工を進め，写真-7 の仕上がりとなった．石材同士がかみ合い，コンクリートの露出を防ぐことができている．

オリジナルの石はねが現地発生材で補修を繰り返されてきた歴史を踏襲し，緊プロ事業で発生した石材を使用するストーリー性を立たせながらも，構造的に安定し，周囲の景観にも調和した石はねを復元することができた．



写真-7　丸ばね完成形

5.　効果と今後の課題

5. 1　デザイン監理の効果

丸ばねのデザイン監理により，以下に示す効果が得られた．

a)　景観デザインの観点における効果

国土交通省の『河川の景観形成に資する石積み構造物の整備に関する資料』では，美しい石積み構造物をつくるポイントとして「適切な大きさ，種類の石材を選定する」「天端処理を美しく仕上げる」「横帯や伸縮目地部分を美しく仕上げる」「隅角部を適切に処理する」「適切な積み方（石材同士の充分な“かみ合わせ”“締まりのある目地”）により施工する」の5点が示されている．今回のデザイン監理により，いずれの項目においても高い水準での整備が実現されたと考えられる．（写真-8）



写真-8　伸縮目地部およびかみ合わせの施工結果

b)　文化財保全の観点における効果

石はねを含む萩原堤は指定文化財ではないが，文化資源としてその文化財的価値を問うことができる．

今回のデザイン監理により，歴史的土木施設しての価値や憩いの場としての価値の向上に資する整備が実現できたと考えられる．

憩いの場としての価値としては，写真-9に示すかつての石はねが花見の場として利用されたように，被覆後の石はねが市民の精神的な拠り所，社会活動の場となることが期待される．



写真-9　かつて憩いの場であった石はねの様子（1953 年撮影）

c)　技術継承の観点における効果

石はね復元に資する石積み技術について，現状では知見が不足していたが，丸ばね施工結果を反映した施工要領図等の設計資料を充実することにより，今後の石はね施工の品質監理に効果があると考えられる．

5. 2　今後の課題と対応

丸ばねのデザイン監理を踏まえ，今後の石はね整備の施工監理における今後の課題と対応を整理する．

a)　丸ばね以外の施工について

施工要領図等の設計資料が充実したが，石はねによって石積みの特徴が異なるために，丸ばねとは異なる箇所で技術的な問題が発生することが懸念される．

各石はね毎に，試験施工や学識者等による確認等を実施しながら施工していく必要がある．

b)　継続的な石材調達について

今後の石はね施工においても緊プロ事業の発生材を使用することが望ましいが，今後も継続して石材の確保が出来るかは不透明なため，出来なかった場合の対応について検討する必要がある．

6.　結論

今回行ったデザイン監理により，施工準備段階，試験施工段階，本施工段階の全ての段階において，学識者や施工業者からの意見等を取り入れ，はねの美しい石積みを再現するために必要な施工要領図を改良し，とりまとめることができた．これにより，残りの石はねについても，その価値の高さを後世に伝承するための道筋が明確となった．今後について，丸ばね以外の施工時の留意点と石材の継続的な調達の課題があるため，引き続き施工業者や設計業者と調整しながら課題解決に向けた検討を進めていく必要がある．

おわりに

本稿では，萩原堤の石はね整備において最初に着手した丸ばねのデザイン監理の成果についてまとめた．今後の石はね整備においても，得られた技術的知見を活用し，萩原堤全体として歴史や景観に配慮した整備を推進していくことが求められる．

また石はねの整備の進展と合わせて，石はねの利活用に関する具体的な取り組みも必要となる．利活用にあたっては利用主体となる市や地域住民などと連携し，サイン等の付加的な整備を検討することが考えられる．また継続的な利活用を実現するためには，適切な維持管理の体制構築も重要と考えられる．今後はこのような利活用面について，石はねの整備と両輪で進めていくことが重要と考える．

本明川ダムにおける景観調和を考慮した緑化の取り組みについて

松田　拓久[1]・亀山　直幸[1]・津口　裕己乃[1]

[1]九州地方整備局　本明川ダム工事事務所　調査設計課　（〒851-0121 長崎県長崎市宿町316-1）

本稿は，本明川ダムにおける景観調和を考慮した法面緑化の取り組みについて，条件に応じた体系的な緑化計画と試験施工・モニタリングによる検証プロセスに着目し，その特徴と意義を整理したものである．本事業では，法面条件や景観特性に基づく分類により緑化方針および工法を選定し，画一的ではない緑化を実現している．また，森林表土利用工や胴切りといった自然植生を活用した手法について試験施工とモニタリングを実施することで，適用条件や留意点を整理し，不確実性の低減を図っている．これらの取り組みにより，景観と環境の調和を図りつつ，長期的な植生形成に寄与する緑化が可能となることが示された．

キーワード　緑化，景観，森林表土利用工，胴切り

1. はじめに

本明川は長崎県諫早市を流れる一級河川であり，河川延長が短く勾配が急であることから，洪水や渇水が発生しやすい特性を有している．特に1957年（昭和32年）に発生した諫早大水害では甚大な被害が生じ，その対策として本明川の河川整備を進めてきた．その一環として，洪水調節および流水の正常な機能の維持を目的として本明川ダムの建設が進められている．令和6年度よりダム本体工事に着手しており，現在，基礎掘削工事等を実施しているところである．

本明川ダム建設地周辺には，棚田や雑木林などから構成される里山景観が広がっており，長い年月の中で地域の自然環境と人の営みが調和した景観が形成されている．このような背景を踏まえ，本事業では，景観検討委員会における検討を通じて，ダムを周辺環境に溶け込ませる「時・水・人の流れを包み込む里のダム」という景観コンセプトを設定しており，環境・景観への配慮が重要な要素となっている．

ダム本体建設および関連道路工事においては，掘削や盛土により多数の法面が発生し，地形改変や植生の消失などの環境や景観への影響は不可避である．このため，法面の安定確保や土壌侵食の防止といった法面保護機能を確保するとともに，周辺環境との調和を図るための緑化が必要となる．加えて本事業では，前述の景観コンセプトに基づき，景観ワーキンググループおよび本明川ダム建設事業環境保全検討委員会における検討を経て，単なる被覆としての緑化にとどまらず，地域の植生や土地利用，景観特性に応じた緑化を行うこととしている．

さらに法面緑化においては，周辺植生や景観上の重要度，法面の規模や条件などを踏まえ，法面ごとに緑化方針および工法を選定する体系的な緑化計画を策定している．加えて，森林表土を活用した緑化や胴切りの活用などを適用するにあたり，その効果には不確実性が伴うことから，試験施工およびモニタリング調査を通じた検証を行っている．

本稿では，本明川ダムにおける景観調和を考慮した法面緑化の取り組みについて，現地条件や景観特性に応じた工法選定や試験施工・モニタリングを含む検証プロセスに着目し，その特徴や，緑化の質の向上および長期的な環境形成における意義について報告する．

2. 緑化計画の基本方針

(1) 緑化の基本方針および目標

本明川ダム建設事業における緑化の基本方針としては，①周辺樹林や集落・耕作地との景観調和，②地域生態系への配慮と自然資源の活用，③法面の安全性確保および維持管理性への配慮の三点を掲げている．

また，緑化の目標としては，将来的には周辺環境と調和した常緑広葉樹林の形成を基本としつつ，施工初期においては法面保護の観点から草本群落による早期緑化を図ることとしている．さらに，集落や棚田周辺など開けた景観が求められる箇所では，草本群落の維持など景観特性に応じた目標を設定している．

(2) 法面の条件整理と緑化方針・工法の決定

本事業では，各法面に対して適切な緑化方針および工法を選定するため，法面の条件整理および分類が行われている．分類にあたっては，主に以下の視点を考慮している．

- 周辺植生（樹林地，集落・農地など）
- 景観配慮の優先度（観光動線沿いや視認性の高い箇所など）
- 法面の規模（大規模・中規模・小規模）

これらの条件に基づき，法面ごとに緑化方針を設定している（表-1参照）．例えば，樹林に囲まれた法面では周辺植生との連続性を重視した樹林化を目標とする一方，集落や棚田に近接する法面では日照確保や景観への配慮から草本群落の維持を目指すなど，周辺環境に応じた対応を図っている．

表-1 本明川ダム法面緑化方針のパターン分類

切盛区分	周辺景観	法面規模	景観配慮の優先度	緑化方針	該当法面
切土	樹林地	大規模 中規模	大	●周辺樹林との調和 ●早期の樹林化や地域生態系に配慮した工法を適用（苗木植栽、森林表土利用、連続繊維補強土 等）	④切 1、⑤切 1、⑦切 1⑧切 1・⑧切 2（ダムサイト）、母材山
			小	－	該当法面なし
		小規模	大	●周辺樹林との調和 ●地域生態系に配慮した工法を適用（森林表土利用）	④切 2
			小	●周辺樹林との調和 ●一般工法を適用（植生基材吹付等）	①切 2（1:0.7 勾配）、③切 1
	集落・農耕地	大規模 中規模	大	－	該当法面なし
			小	－	該当法面なし
		小規模	大	－	該当法面なし
			小	●明るい環境を維持 ●一般工法を適用（植生基材吹付 等）	①切 1、②切 1、⑥切 1
盛土	樹林地	中規模	大	－	該当法面なし
			小	－	該当法面なし
		小規模	大	●明るい環境を維持 ※湖面方向の眺望を阻害させないため ●一般工法を適用（種子吹付 等）	④盛 1
			小	●周辺樹林との調和 ●一般工法を適用（種子吹付 等）	③盛 1、③盛 3
	集落・農耕地	中規模	大	●明るい環境を維持 ●集落景観との馴染みを考慮し種子吹付工に低木のパッチ植栽を併用	⑤盛 1、⑦盛 2
			小	●明るい環境を維持 ●一般工法を適用（種子吹付 等）	②盛 1、⑦盛 2
		小規模	大	●明るい環境を維持 ●一般工法を適用（種子吹付 等）	④盛 2、④盛 3
			小	●明るい環境を維持 ●一般工法を適用（種子吹付 等）	①盛 1、①盛 2、③盛 2 ⑥盛 1

上記の分類に基づき，さらに法面ごとの詳細な条件を踏まえて，最終的な緑化方針および目標植生の設定が行われる．これらを実現するため，勾配等の物理的条件や施工性，コストといった制約条件も考慮しながら，適用する緑化工法の選定がなされている（表-2参照）．

具体的には，周辺景観が樹林地であり観光導線に位置する場合や，法面が長大である場合には，周辺景観との調和を図ることを目的として，法面掘削時に発生する森林表土を植生基材として活用する森林表土利用工を採用する．これにより，早期の樹林化の実現を図る．一方，集落や耕作地に近接する場合や，もともと草地などの明るい環境である箇所については，樹林化を避け，草本類を主体とした植生基材の吹付け等により，草本群落の形成を図る．

このように，本明川ダムにおける法面緑化計画は，各法面の条件を踏まえた分類と，それに基づく工法選定を体系的に行うことで構築されており，画一的な緑化ではなく，場所ごとの特性に応じたきめ細かな対応が図られている点が特徴である．

本事業では，選定した各緑化手法における不確実性を低減し，確実な景観形成を図るため，試験施工およびモニタリングを実施している．次章では，森林表土利用工および，樹木を途中で切断し萌芽再生力を活用する胴切りについて，その検証内容を示す．

3. 試験及びモニタリング

(1) 森林表土を活用した緑化工法

a) 発芽試験

法面掘削時に発生する森林表土を法面緑化の植生基材として活用する森林表土利用工は，期待する植物種の発芽の有無や侵略性の高い外来種の侵入有無など，結果に不確実性が伴う．このため，森林表土から発芽する植物の種数や発芽量を把握することを目的に，平成28年度か

表-2 本明川ダム法面緑化計画一覧表（一部抜粋）

区間分類		法面条件			周辺環境		緑化基礎工	景観配慮の優先度	緑化方針		緑化工法		切土部法肩の胴切り
		勾配	方位	規模	植生・土地利用	社会条件			目標植生 初期	目標植生 将来	工法名	留意点	
切土	③-切-1	1:1.2	東	小規模	背後は斜面林	集落等なし	－	小	草本群落	常緑中低木	植生基材吹付工 ／注入植生マット工	植生の自然侵入を待ち森林表土は導入しない。	●
盛土	③-盛-1	1:1.5～1.8	東	小規模	広葉樹林内	集落等なし	－	小	草本群落	常緑中低木	種子吹付工 ／自然侵入促進工	自然侵入促進工が木本侵入は早い。	－
盛土	③-盛-2	1:1.5	東	小規模	伐跡・草地の環境	集落に近い	－	小	草本群落	草本群落	種子吹付工 ／植生シート工	－	－
盛土	③-盛-3	1:0.6～1.8	東		広葉樹林内	集落等なし	－	小	草本群落	常緑中低木	種子吹付工 ／自然侵入促進工	自然侵入促進工が木本侵入は早い。	－
切土	④-切-1	1:1.0	西	中規模	背後は斜面林	集落等なし	簡易吹付法枠工	大	草本群落	常緑中～高木	植生基材吹付工 （森林表土混入）	森林表土を適切に保管し種子を極力維持することが重要。	●
切土	④-切-2	1:1.2	西	小～中規模	背後は斜面林	集落等なし		大	草本群落	常緑中～高木			●
盛土	④-盛-1	1:1.8	西	小規模	広葉樹林内	集落等なし	－	大	草本群落	草本群落	種子吹付工 ／植生シート工	湖面方向の眺望に配慮し、草本群落を維持。	－
盛土	④-盛-2	1:1.8	西	小規模	開けた棚田環境	集落に近い	－	大	草本群落	草本群落	種子吹付工 ／植生シート工	－	－

ら平成29年度にかけて，帯田地区の付替県道富川渓線の施工区域内の表土を用いて発芽試験を行った．

発芽試験の結果を表-3に示す．常緑広葉樹林とスギ・ヒノキ植林から採取した森林表土から，常緑広葉樹が2種，常緑針葉樹が1種，落葉広葉樹が7種，その他小低木が5種，つる植物が2種，草本が26種の計43種の発芽が確認された．「道路土工のり面工・斜面安定工指針」による森林表土利用工の成績判定の目安を参考に，森林表土利用工への適合性の観点から検証を行った結果，調査対象地の森林表土は当該工法への適合性があると評価された．

b) 試験施工及びモニタリング

切土法面の緑化に適用される植生基材吹付工は，植生基材と種子をそれぞれ購入して吹付を行うことが一般的である．一方で，地域生態系への配慮を目的として植生基材吹付工に森林表土を利用する場合，埋土種子の量や質によって，特に施工後初期～中期の植生遷移の予測が難しく効果に不確実性が伴う．これらの不確実性の検証に際して，初期の草本群落に被覆されるまでの間は植被率や表層侵食の確認が重要であり，遷移が進めば階層構造の調査により下層植生の状態や樹冠の形成状況を把握する必要がある．表-4に森林表土を利用した植生基材吹付け後の遷移イメージと不確実性について示す．こうした背景から本事業では，帯田地区の付替県道富川渓線の切土法面を対象に，森林表土を利用する植生基材吹付工（カエルドグリーン工法）の試験施工及びモニタリング調査を実施した．試験パターンは，森林表土の有無，表土の採取方法，表土の混入率，表土の採取元の植生 等の条件を変えたパターンを複数案検討し，表-5に示す5パターンを採用した．

令和6年度のモニタリングの結果，木本類の種数は森林表土利用区で4～9種，従来工法区で1種と明確な差が確認された（図-1参照）．また，一部の試験区では経年的に種数が増加しており，森林表土に含まれる埋土種子の発芽に加え，周辺樹林からの種子侵入により植生が補完されていると考えられる．さらに，森林表土利用区全体では複数の木本種が確認されており，周辺環境と連続した植生回復が進行しているといえる．

表-3 発芽試験により発芽した種と本数（平成29年度）

単位：発芽本数
赤字は先駆性樹木

区分	種名	常緑広葉樹林 0.6m²						スギ-ヒノキ植林 0.6m²						合計
		5月	6月	7月	8月	9月	計	5月	6月	7月	8月	9月	計	1.2m²
常緑広葉樹	アラカシ		1	1			2		1				1	3
	ヒサカキ			15	2	1	18			6	7	1	14	32
落葉広葉樹	カラスザンショウ	18					18	11	1				12	30
	アカメガシワ	1					1							1
	アキグミ							1					1	1
	イヌビワ			3	1		4			6	1		7	11
	タラノキ				1	1	2			8	1		9	11
その他小低木	クサイチゴ		2	3	6	7	18		1	5	2	7	15	33
	ビロードイチゴ		2	3	1	1	7			3	1	6	10	17
	イズセンリョウ				3	1	4							4
つる植物	クズ							2					2	2
草本類	ナス属		17	30	27	3	77		7	2	7	1	17	94
	ノゲシ属		4	4	4	4	16		2	2		2	6	22
	カヤツリグサ									7	13	2	22	22
その他の種		2	3	22	15	7	49	9	1	21	12	9	52	101
種数	木本種	2種	3種	9種	7種	5種	13種	3種	3種	7種	6種	4種	12種	15種
	つる・草本種	1種	4種	9種	9種	8種	21種	1種	3種	10種	5種	6種	15種	28種
	合 計	3種	7種	18種	16種	13種	34種	4種	6種	17種	11種	10種	27種	43種

表-4 森林表土を利用した植生基材吹きつけ後の遷移イメージと不確実性

時間経過	初 期【1～2年目】	中 期【3～5年目】	長 期【6年目以降】
植生遷移のイメージ	裸地～草本群落への移行	草本群落から低木群落への移行	低木群落から中高木群落への移行
植生遷移の不確実性	①草本被覆が遅い場所では表土侵食するおそれ ②クズや外来草本が繁茂し遷移が停滞するおそれ ③一年生草本ばかりで秋～冬に裸地化するおそれ	④草本繁茂が旺盛すぎ樹木の生育が停滞するおそれ	⑤周辺からの種子の侵入の程度により樹林化の速度や種構成が変化する

表-5 森林表土利用工の試験パターン

試験区	土の採取方法	種子由来	吹付基材 1 m³中の土量混入率	植 生	理 由
試験区1	現地発生土なし［生育基盤材のみ］	購入種子※1	0%	－	緑化計画でも採用している従来型の工法であり、表土利用工との差を把握する対照区として設定。
試験区2	バックホウ採取（掘削厚 30cm）	埋土種子	改良土 80% ※2［表土約 27%］	常緑広葉樹二次林	専門業者による標準配合率。施工性が良く緑化成績が良好であれば最有力の工法となる。
試験区3	バックホウ採取（掘削厚 30cm）	埋土種子	改良土 80% ※2［表土約 27%］	スギ・ヒノキ植林	
試験区4	バックホウ採取（掘削厚 30cm）	埋土種子	改良土 100% ※3［表土約 33%］	常緑広葉樹二次林	森林表土利用工の適用法面は全て簡易吹付法枠工が施されるため、購入基材が無くとも表面侵食のリスクは枠無しの場合より低く、掘削土の使用量を増やせる可能性がある。
試験区5	バックホウ採取（掘削厚 30cm）	埋土種子	改良土 100% ※3［表土約 33%］	スギ・ヒノキ植林	

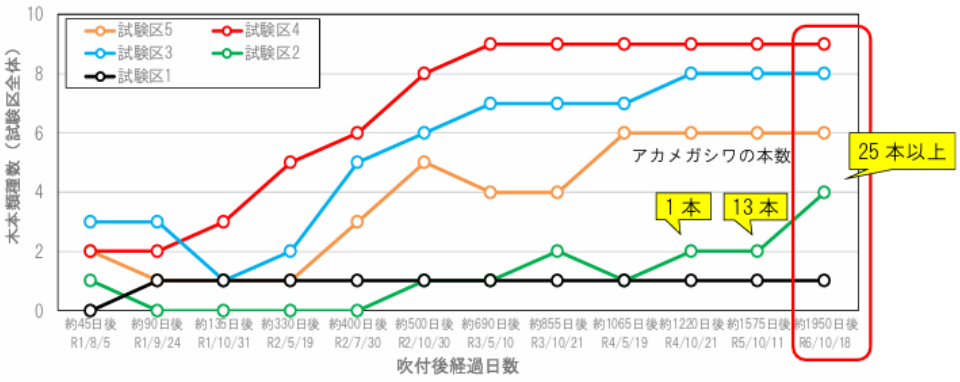
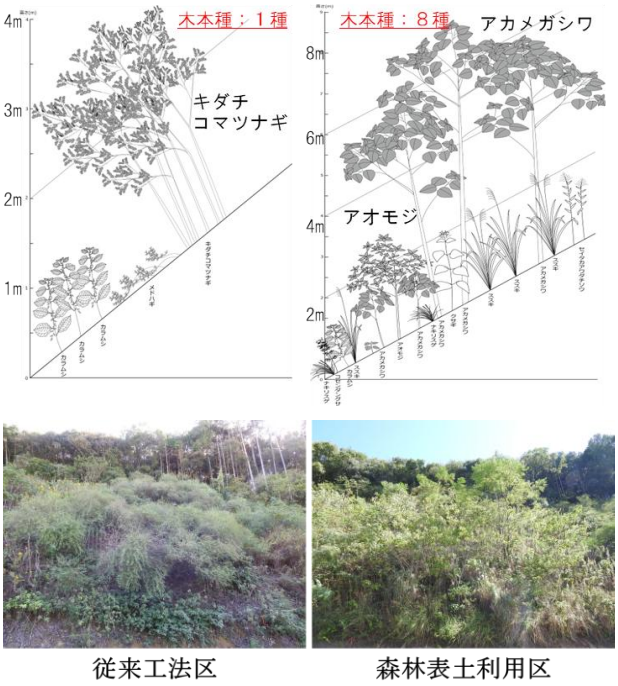


図-1 木本種数の推移

当該調査は中期モニタリング段階であり，「草本群落から低木群落への遷移」が重要な評価指標となるが，森林表土利用区ではいずれの試験区においても木本類の定着・生長が確認され，草本群落から低木林への遷移が順調に進行しているといえる．

また，当初外来草本の繁茂により木本生育が停滞する可能性が懸念されていたが，本調査時点では顕著な影響は認められず，草本群落による被圧は生じていない．これは，埋土種子由来の先駆性樹種の早期定着により，植生遷移が円滑に進行していることを示唆するものである．

以上より，森林表土利用工は，在来種を主体とした多様な木本植生の成立を促進し，植生遷移を円滑に進める点で，従来工法と比較して地域生態系への配慮に優れた手法であると評価できる．



従来工法区　　森林表土利用区

図-2　従来工法区と森林表土利用区の景観比較

さらに景観面においても，従来工法区が単一種による単調な景観を呈しているのに対し，森林表土利用区では在来樹種を主体とした多様な構成となり，周辺樹林と調和した景観が形成されていることから，景観配慮の観点からも有効性が確認された（図-2参照）．

(2) 胴切り

本事業では，規模が大きい切土法面において，法肩背後の樹林内環境の質的変化（日当たりや風当たりの変化）の早期回復や侵入防止柵の見えの低減，法肩と法面の景観連続性の確保を目的として，植物の萌芽再生力を活かした樹木の胴切りを実施している．

本手法については，胴切りによる樹木の成長の可否や景観形成に関する不確実性を検証するため，帯田地区の付替県道富川渓線の切土法面において試験施工を行った．図-3に胴切りによる林縁保護及び柵の遮蔽イメージを示す．

樹木の萌芽再生能力は，樹齢の進行に伴い低下することが知られていることから，本試験では胸高直径5～30cm程度の樹木を対象とし，地表から高さ0.5mまたは1.0mで胴切りを実施した．あわせて，萌芽量や樹勢への影響を把握するため，防腐剤の塗布の有無による比較を行った．

胴切りは平成30年7月25日に実施し，対象木は常緑樹6種41本，落葉樹2種7本の計48本とした．これらについ



図-3　胴切りによる林縁保護・柵の遮蔽イメージ

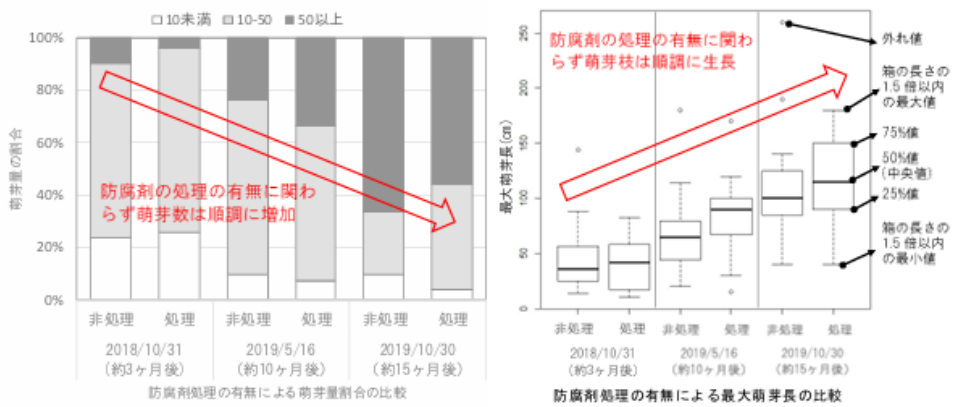


図-4　萌芽量と最大萌芽長の推移（アラカシ）



図-5 胴切り後の萌芽状況

て，樹種，伐採高，防腐剤処理の有無による萌芽状況の差異を把握することを目的としてモニタリングを実施した．

令和元年度までに計3回の調査を行った結果（図-4，図-5），いずれの条件においても萌芽量および最大萌芽長は増加傾向を示し，萌芽再生は概ね良好に進行した．また，防腐剤処理の有無による顕著な差は確認されなかった．

以上の結果から，法肩部における樹木の胴切りは，林縁環境の早期回復および植生の連続性確保に有効な手法であると考えられる．この成果を踏まえ，本事業では背後が樹林であり，法肩と用地境界との間に広葉樹が生育する切土法面において，本手法の適用を基本とすることとした．

4. 考察

本事業における法面緑化は，周辺環境および景観との調和を主目的としつつ，その達成手段として自然植生の活用を図るとともに，法面条件の整理に基づく体系的な計画と検証を組み合わせて実施されている点に特徴がある．

まず，本事業では法面ごとに周辺植生や景観特性，法面規模といった条件を整理し，それに基づき緑化方針および工法を選定している．このような条件整理と分類に基づく計画は，景観配慮の優先度や法面の特性に応じた対策の重点化を可能とし，限られた条件の中で効果的な緑化の実現につながっていると考えられる．

次に，各緑化手法について検討する．

まず，森林表土利用工は，試験施工およびその後のモニタリングの結果，施工初期から数年にかけて，地域生態系および景観に配慮した植生回復が期待できる手法であるといえる．加えて，森林表土など現地で得られる材料を活用できる点は，資源の有効活用の観点からも有効性が高いと考えられる．一方で，これらの試験施工およびモニタリングを通じて，いくつかの適用上の留意点も明らかとなっている．

具体的には，試験施工時における表土採取の過程において，森林表土層の厚さが限定的であることが確認されており，過度に深く掘削した場合には粘土分の割合が増加し，相対的に埋土種子の密度が低下する可能性がある．また，採取方法の違いによって施工後の植生回復状況に差が見られる傾向が確認されており，埋土種子を適切に確保する観点から，採取作業の方法にも配慮が必要であることが示唆されている．このため，実施工においてはバックホウによる削ぎ取り作業が基本となる中で，作業性と表土品質の両立が重要な課題となる．

さらに保管においては，採取した表土を施工まで一定期間維持する必要があり，仮置き場所の確保に加え，長期間保管する場合には外来種の侵入や埋土種子の発芽率低下といったリスクも考慮する必要がある．

次に，胴切りについては，植物の萌芽再生力を活用した手法であり，樹林環境の早期回復や景観上の違和感低減に寄与するものである．一方で，本手法の既往事例は多くはなく，適用例は限定的である．その背景には，いくつかの適用上の制約が存在する．

第一に，萌芽再生が可能な樹種に限定される点が挙げられる．特に針葉樹は萌芽能力を有さないため，広葉樹主体の樹林において初めて効果が発現する手法である．第二に，施工前の調整の必要性である．残存させる樹木の選定や，どの範囲をどのように残すかといった方針について，施工サイドとの十分な共有が求められるため，初期段階における導入のハードルは相対的に高い．

一方で，これらの点について一度調整が図られれば，施工の効率化および省力化にもつながる利点がある．本事業においては，試験施工により有効性を確認した後，「敷地境界付近の施工に支障のない範囲の樹木は抜根せず存置する」「対象は広葉樹を基本とする」「伐採高さは厳密に規定しない」といった簡潔な方針により，施工業者への指示を合理化して運用している．このように，計画段階での整理と現場との調整を経ることで，実務的に適用可能としている．

以上より，本事業における緑化は，単に個別技術の適用にとどまらず，条件整理に基づく計画と，各手法の特性と課題を踏まえた上で，計画および施工段階において適切に整理・運用されている点に意義があるといえる．特に，試験施工とモニタリングによる検証を通じて手法の適用性を段階的に高めている点は，緑化の確実性と質の向上に寄与する重要な要素であると考えられる．

5. まとめ・今後の展望

本稿では，本明川ダムにおける景観調和を考慮した法面緑化の取り組みについて，条件に応じた体系的な緑化計画と，試験施工およびモニタリングを組み合わせた検証プロセスに着目し，その特徴と意義を整理した．

本事業では，法面条件の整理および分類に基づき，緑化方針および工法の選定を体系的に行うことで，画一的ではない緑化計画を構築している．このような方法は，景観配慮の優先度や環境条件に応じた対策の重点化を可能とし，限られた条件の中で効率的かつ効果的に緑化の効果を発揮するものである．

また，本事業の緑化は，周辺環境及び周辺景観との調和を主目的としつつ，その達成手段として地域の植生や自然条件に即した植生の導入を図っている点に特徴がある．すなわち，自然な景観の形成を目指す過程において，在来植物の活用や自然侵入の促進といった手法を採用しており，その結果として周辺生態系との連続性が確保されるとともに，動植物の生息環境の形成にも寄与が期待される．このように，景観と環境が一体となった緑化は，長期的な視点でのストック効果の観点からも重要であると考えられる．

さらに，森林表土の活用など不確実性を伴う工法については，試験施工およびモニタリングを通じて継続的な検証を行っている．これにより，計画の妥当性を確認しながら必要に応じた対応を行うことが可能となり，施工後の結果に委ねるのではなく，段階的に精度を高めながら緑化を進める体制を構築している．このような計画と検証を一体的に運用する手法は，緑化の確実な定着と質の向上に寄与するものである．

令和6年度には道路工事が完了しており，緑化を実施した法面については，引き続きモニタリングを継続し，植生遷移の進行や外来種の侵入状況，景観との整合性について長期的な評価を行う必要がある．

また，今後法面緑化の対象となるのは母材山法面のみである（図-6）．当該法面は南向きで日照が強く乾燥しやすいことから，植生の成立にとって厳しい条件を有している．このような条件に対し，母材山法面においてもこれまでと同様に，法面の立地条件や景観特性を踏まえた整理を行い，それに基づく緑化方針の検討を進めており，周辺環境や法面規模，景観上の位置づけといった条件を踏まえた上で，適用すべき工法の選定を行う必要がある．

さらに，本事業で実施してきた試験施工およびモニタリングにより，森林表土利用工をはじめとする各工法の効果や課題に関する知見が蓄積されている．これにより，従来は不確実性を伴うとされていた手法についても，適用条件や留意点が整理され，結果に対する懸念の低減が図られている．以上を踏まえ，母材山法面においては，森林表土の活用等により早期の樹林化を図り，周辺景観との調和を確保することが求められる．

ただし，森林表土利用工の適用にあたっては，表土の採取および保管に関する課題が存在する．具体的には，保管ヤードの確保や，採取から施工までの期間における外来種の侵入および埋土種子の発芽を抑制するために採取時期の調整やシートによる被覆等の管理が必要となる．また，必要量の森林表土を確保するためには，通常の切土作業に加えた追加的な作業が発生する．

このような条件の下では，景観および緑化の観点に加え，施工との調整を十分に図りながら，コストや施工時期といった制約条件を踏まえつつ，効果が最大限発揮される計画立案を進めていく必要がある．

本事業で示されたような，条件整理に基づく工法選定と検証を組み合わせた緑化の進め方は，他のダム事業や大規模土工事においても有効な枠組みとなり得るものである．これらの知見を蓄積・展開することにより，景観と環境が連携した持続的な緑化の高度化に寄与することが期待される．

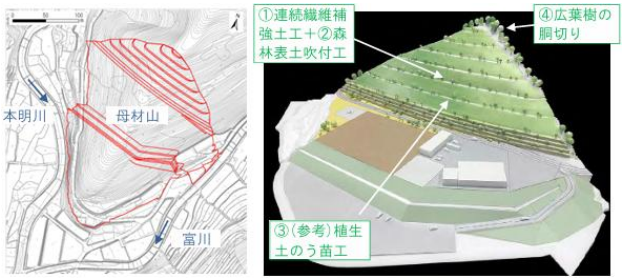


図-6　母材山の緑化計画（検討中）

砂防事業における環境配慮について

森山　勇希[1]

[1]九州地方整備局　宮崎河川国道事務所　砂防・海岸課　（〒880-8523 宮崎県宮崎市大工2丁目39番地）

宮崎河川国道事務所が実施する大淀川水系直轄砂防事業の区域は，上流域に霧島山等の活火山の噴火に起因して形成されたカルデラや火口湖が広がり，多様な動植物相を有する地域を含むとともに，その一部は生物群集保護林保存地区及び霧島錦江湾国立公園に指定されている．本稿では，御池川1第4砂防堰堤の施設設計にあたり検討した環境への配慮について報告する．

キーワード　砂防堰堤，３次元データ，環境，国立公園，生物群集保護林保存地区

1. はじめに

直轄砂防事業を実施している大淀川水系の高崎川は，霧島山に水源を発し，高原町や都城市を流下し大淀川上流に合流する流域面積229㎢の一級河川である．

その源である霧島山は，霧島山固有種をはじめ貴重な生物群集を有していることから，林野庁により保護林に設定されている．また，環境省により霧島錦江湾国立公園に指定されており，観光資源としての価値も高く自然環境が良好に保たれている．これらを踏まえ，砂防事業を実施するにあたっても景観の維持や生物群集に対する配慮に取り組む必要がある．

本稿では，高崎川の支川である御池川1渓流の第4砂防堰堤の施設設計にあたり実施した環境への配慮について報告する．



図-1　位置図

2. 御池川1渓流における計画

御池川1渓流においては，令和4年に実施した霧島火山砂防基本計画の見直しに基づいた100年超過確率に対応した施設整備を行っており，下流人家と国道223号の保全を目的として，超過土砂量を捕捉する機能を持つ第4砂防堰堤の整備を行うこととしている．

御池川1第4砂防堰堤は，要施設整備量V=約25,400㎥（土砂量約25,000㎥，流木量約400㎥）を捕捉可能な施設規模が必要であり，かつ国道223号を保全するためには，国道上流に広がる保護林内で砂防堰堤を整備する必要が生じた．

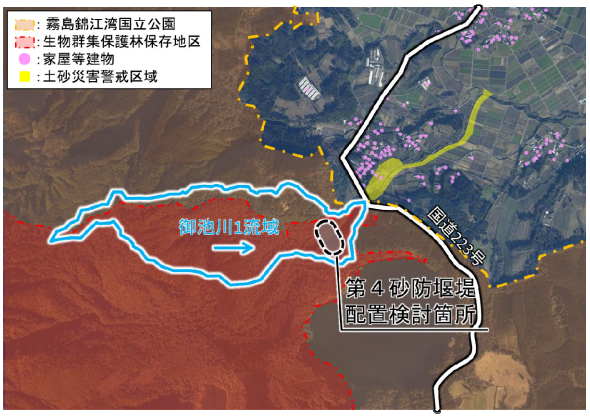


図-2　御池川1流域図

3. 環境情報の把握・取得

御池川1第4砂防堰堤の計画地周辺は林野庁所管の国有林となっており，その中でも保護林（区分：生物群集保護林保存地区）に設定されている．保護林内で砂防堰堤

の建設を行うためには，林野庁との協議を経て所定の手続きを行う必要がある．その協議資料の作成にあたっては，現地の環境情報を正確に把握・取得する必要があるが，対象地域は広範囲にわたっているうえ，重要種が高木の樹冠部に生育している場合もある．また，多数の高木が存在する樹林環境であることからＧＰＳ測位においても誤差が生じやすい状況にある．

このことを踏まえ，現地の環境情報を網羅的に把握するための対策として，地上からの双眼鏡による目視確認及びＵＡＶを活用した上空からの確認に加え，地上型ＬｉＤＡＲにより点群データを取得し解析ソフトを用いて樹木位置の自動検出を実施した．また，取得した点群データについては，既往の測量成果から検出した樹木の座標データを用いて補正を行った．



図-3　使用したＬｉＤＡＲの情報

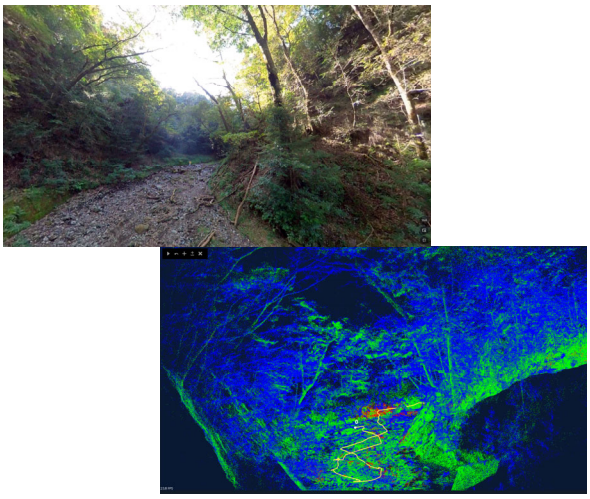


図-4　現地状況と点群データの取得結果の例

4. 計画地周辺の環境状況

調査の結果，樹高が30mに達し国立公園の景観として重要な役割を担うハナガガシなど，40種（植物30種，陸棲動物10種）の重要種が確認された．

これらの重要種は，自然公園法や県条例指定種とされており，改変や移植にあたっては，許可が必要となる．そのため，これら重要種の状況を踏まえて事業を実施していく必要がある．

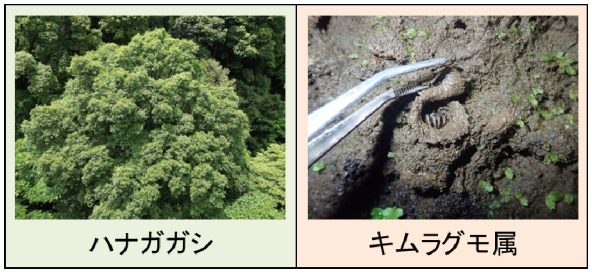


図-5　確認された主な重要種

5. 施設配置計画における配慮の方針

砂防堰堤の配置にあたっては，確認された重要種について，希少性，法令指定の有無，生態，確認状況を勘案しつつ，さらには学識者へのヒアリングを実施し下記の3段階にて対応することとした．

(1) 可能な限り回避

希少性の高い重要種や県条例に指定されている種，景観上重要な役割を担い移植が困難である巨木のハナガガシに対しては，可能な限り存置または改変範囲の最小化を図り，回避する方針とした．

(2) なるべく改変しない

重要種であるエビネ属や，陸棲動物の重要種である崖地環境に生息するキムラグモ属，小規模な湿地環境にて確認されたニホンヒキガエルなどについては，妥当な範囲で改変範囲の最小化を検討し，必要に応じて移植を行う．

(3) 可能であれば改変しない

国立公園の特別地域内においては，一部の一般種の植物についても指定植物として採取や損傷が規制されていることを踏まえ，その一般種に対しては景観や風致への配慮について妥当な範囲で改変範囲の最小化を検討するが，上記(1)(2)を優先する．

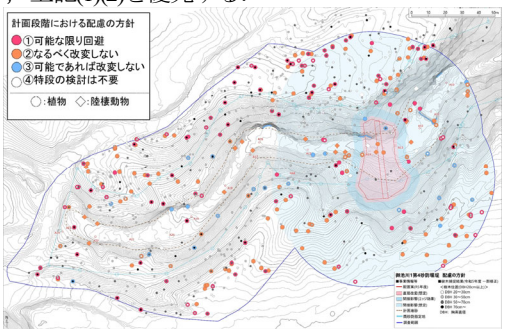


図-6　計画段階における配慮の方針

6. 施設配置の検討及び最適案の決定

砂防施設の配置について，経済性，施工性，維持管理等を主軸として検討した3案に対し，施設配置方針に基づき環境への配慮を考慮した結果，下記のとおりとなった．

(1) 第1案

下流の第1砂防堰堤の堆砂敷の上流端であり，既設床固め工の改良となる．重要種かつ県条例指定種が隣接地の樹上に存在するなど，重要種や法令等指定種が周辺に集中していることを踏まえ，可能な限り回避することが望ましい．

(2) 第2案

第1案と第3案の中間地点であり，砂防堰堤の新設となる．床掘による影響範囲が重要種である巨木のハナガガシに影響を及ぼすことから，可能な限り回避することが望ましい．

(3) 第3案（採用案）

上流の霧島東神社の参道への影響を考慮した最下流端であり，砂防堰堤の新設となる．上流側に複数の重要種かつ県条例指定種が巨木の樹冠に存在する要注意箇所があり，そこに床掘等の影響が及ぶ可能性があることを考慮しつつ当案を採用することとした．

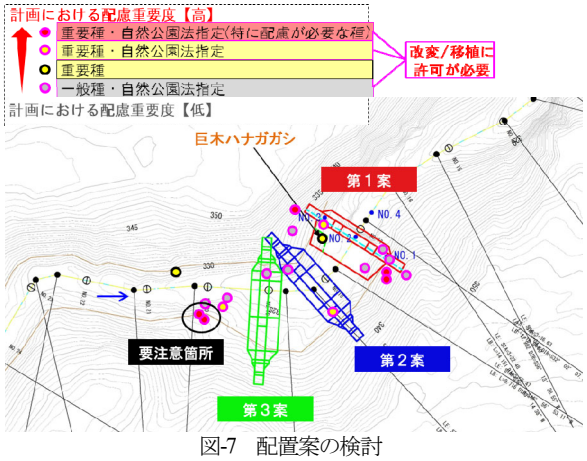


図-7　配置案の検討

7.　三次元モデルによる切土法面の確認

上記により決定した堰堤軸について，まず概略の平面図を作成し，重要種への影響を確認した．その後，ＢＩＭ／ＣＩＭを活用し地形・構造物・土工及び重要種の位置を三次元で可視化し立体的に位置の確認を行った．

確認の結果，巨木のハナガガシと若木のハナガガシが切土法面に近接または範囲に含まれていることが判明したことから，法面について改変範囲を最小化することで巨木のハナガガシは回避が可能となった．若木のハナガガシについては，掘削面の形状を工夫する程度では伐採を回避できないことが確認され，若木であることを踏まえやむを得ず伐採にて対応することとした．

なお，当該箇所は保護林であること，また国立公園の第2種特別地域であることを鑑み，法面のモルタル吹付は行わず緑化を行う方針としているが，外来種の混入を防止するため，植生基材吹付も行わず，植生マット工（種子なし）を採用することとしている．

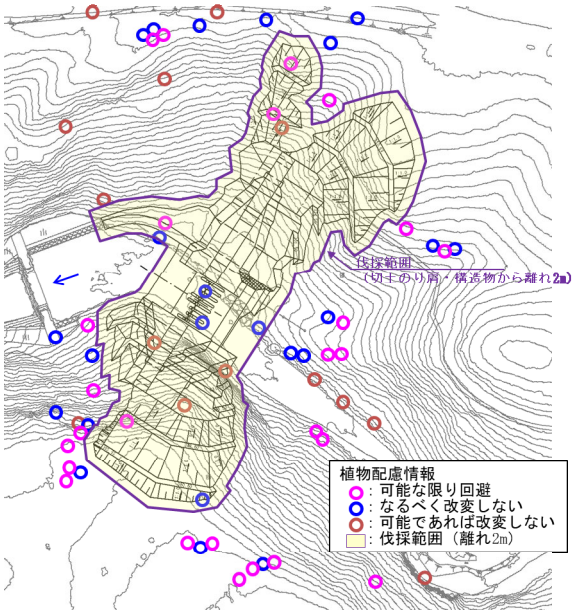


図-8　概略の平面図

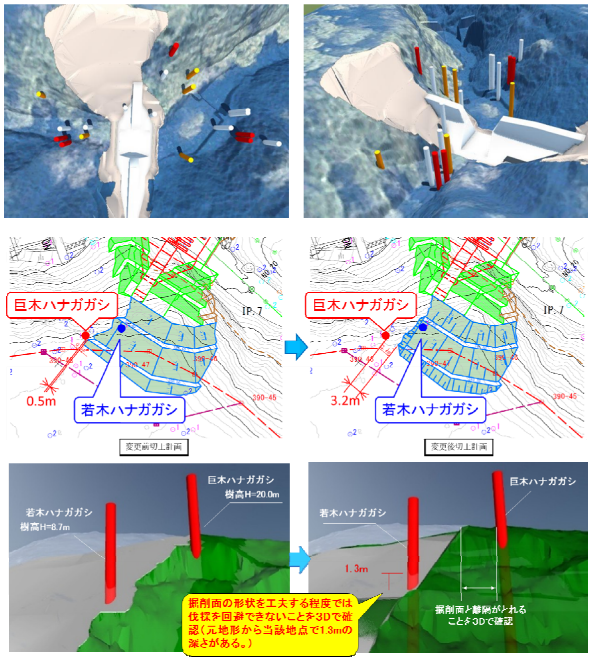


図-9　三次元モデルによる重要種と切土法面形状の関係性確認

8. まとめ

今回，保護林及び霧島錦江湾国立公園に指定されている霧島山において，砂防堰堤の新設を行う御池川1第4砂防堰堤において実施した環境への配慮計画について報告した.

環境に対する検討を進めるにあたり，現地の環境情報を網羅的かつ精緻に把握することが重要であった．この点において，三次元点群データの取得は極めて有効であったと考えられる.

さらに，計画作成時に当該データを活用することで，樹木等の位置情報を高精度に把握するとともに，視覚的に理解しやすい資料の作成が可能となった．これにより，林野庁との協議を円滑に進めることができた.

今後，堰堤の工事に着工するにあたって，重要種の保全を徹底するため，今回調査した植物について改めて調査を実施し状況の把握に努めることとしたい.

また，移植が必要な植物については，植生の活着状況について把握するため，定期的なモニタリングを実施するなど検討したい.

防波堤における生物生息環境創出の実証とブルーインフラ整備への展開

伊佐敷　晟那[1]・大村　普[2]

[1]九州地方整備局 宮崎港湾・空港整備事務所 企画調整課　（〒880-0858 宮崎県宮崎市港1-16）

[2]九州地方整備局 宮崎港湾・空港整備事務所 工務課　（〒880-0858 宮崎県宮崎市港1-16）

宮崎港湾・空港整備事務所では，「命を育むみなとのブルーインフラ拡大プロジェクト」推進の一環として，港内防波堤の生物生息環境創出機能に関する調査を実施し，その成果を活用したブルーインフラ整備及び高度化に取組んでいる．また，当該防波堤は引き続き整備が予定されていることから，現地で把握した防波堤構造物の有する環境への好影響は，漁業者等のステークホルダーへの共有に努め，本事業への理解促進・円滑化を図り，事業を推進している．

本稿では，防波堤の生物生息環境創出機能に加え，調査結果に基づき検討された今後のブルーインフラ整備の展開，藻場創出を含む生物生息場の高度化について報告するものである．

キーワード　防波堤，ブルーインフラ，ブルーカーボン，生物共生型護岸，水産水域環境

1. はじめに（本取組みの背景）

宮崎港は，カーフェリー，RORO船の航路を有し，2026年に新たな定期航路（東京航路及び大阪航路）が開設される等，南九州の物流拠点として重要な港である．一方で，太平洋に直結することから波浪の影響を受けやすく，静穏度の確保，南海トラフ巨大地震の津波対策が重要な課題となっている．本港では，これらの課題に対応するために，防波堤（南）〈以下,「防波堤」と称する〉の改良（粘り強い化）を進めるとともに，静穏度向上及び船舶が安全に減速可能な航行距離の確保を目的とした延伸を計画している．また，上記の整備と同時に，防波堤の有する生物生息場創出機能の把握調査，ブルーインフラ整備の検討を行い，調査結果を活用した地元関係者の理解促進にも取組み，事業の円滑化を図っている．

2. 現地環境条件の特徴

(1) 防波堤及び周辺環境の把握調査

2024年1月23日～2025年3月1日の期間における4季に，対象とする防波堤の周辺海域で水質・プランクトン，卵・稚仔，底質・底生生物，藻場・付着生物調査（潜水目視，ROV）等の海域環境調査を実施した（**表-1**）．

なお，上記調査の結果，防波堤では藻場を形成する大型褐藻類が全く確認されなかったこと，防波堤構造物に依存して生息するイセエビが確認されたことをふまえ，港内広域における大型褐藻類の調査，イセエビの高密度生息箇所の詳細調査，環境DNA調査を追加実施した．

各調査の調査地点は**図-1**のとおりである．

表-1　調査内容一覧

調査項目	
・水質調査、卵・稚仔調査、プランクトン調査 調査日：4季 調査点：M2、M3、M4、M5	・水温、塩分、クロロフィル、濁度、光量子、pH、DOを鉛直測定 ・採水で栄養塩類とSS、CODを分析（表層、中層、下層） ・表層をまるちネットで水平曳きし、卵・稚仔の試料採取・分析 ・動物プランクトン、植物プランクトン等の試料採取・分析
・底質調査（夏季のみ）、底生生物調査 調査日：4季 調査点：M2、M3、M4、M5	・採泥器で海底の表層泥を3回採泥して、底質分析、底生生物用の試料を採取
・藻場・付着生物調査　潜水目視・試料採取 調査日：4季 調査点：S1、S2、S3の港内外6測線	・各測線、防波堤基点から垂直方向に潜水士により藻場付着生物及び魚類の目視観察（代表的な測点で坪刈りを実施） ・測線距離：50m×6測線
・藻場・付着生物調査　ROV調査 調査日：4季 調査点：S1、S2、S3の港内外6測線及びR50、R100-1、R100-2の3測線	・各測線、防波堤平行方向にROVを曳航させて藻場付着生物および魚類の観察 ・測線距離：100m×2測線（R100-1、R100-2）、50m×7測線
調査項目（追加調査）	
・水質調査（2）環境DNA 調査日：冬季　調査点：防波堤周辺10地点	・藻場・付着生物調査（2）ROV調査 調査日：冬季　調査点：防波堤港内側 1,800m
・藻場・付着生物調査（2） 防波堤基質・水深別目視観察、追加観察 調査日：冬季　調査点：計8測線	・藻場・付着生物調査（2）周辺施設藻場観察 調査日：冬季 調査点：港内側施設周辺 計2,500m

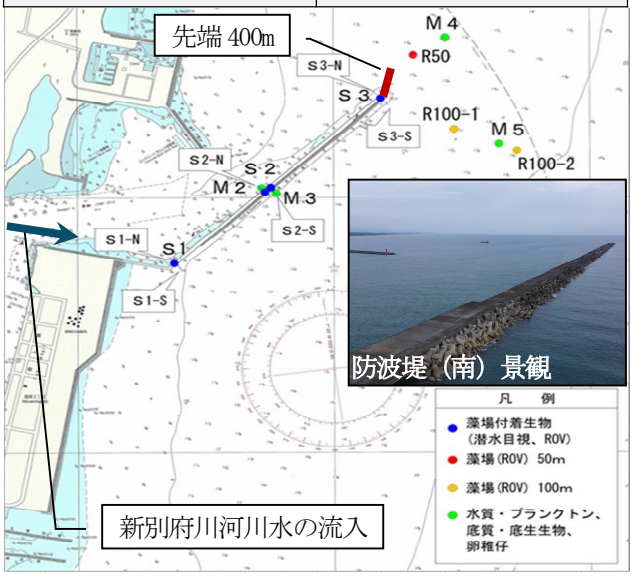


図-1　調査地点

(2) 調査結果（現地の環境条件）

現地環境の概要を以下に示す.

a) 水質条件

防波堤港外側及び沖側のM3～M5では，水温・塩分は全層一様な外洋性の傾向が示され，港内側のM2は表層で河川水の影響による塩分低下が確認された（図-2）．また，濁度は全地点で下層ほど高くなる傾向であった．藻類の養分でもある栄養塩類（DIN）はM2で高く，特に表層の値が高い傾向がみられたことから，河川水（新別府川）の影響が確認された（図-3）．

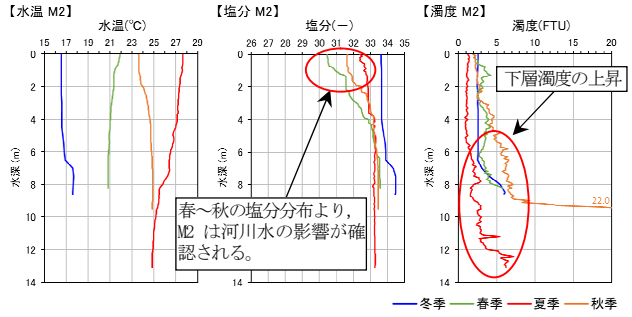


図-2　鉛直水質調査結果（M2地点観測結果）

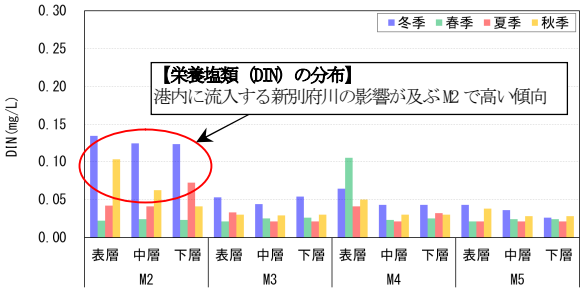


図-3　水質調査結果（栄養塩類：DIN分析結果）

b) 藻類・付着生物等の分布（潜水・ROV調査結果）

藻場を形成する大型褐藻類は防波堤周辺では確認されず，サンゴモ類等の小型藻類が優占していた．藻類の生物量は，港外側と比較して港内側で多く，防波堤堤頭部側と比較して基部側で多い傾向であった（図-4）．これらの結果を受けて，宮崎港内広域の藻類分布を追加調査したところ，同様に大型褐藻類は全く確認されなかったが，やや藻体が大きくなるサナダグサ，ムカデノリが確認された（図-5）．これらの確認により，環境条件（静穏度・光量・栄養塩類等）が揃えば，防波堤周辺海域でも藻類が繁茂可能であることが示唆された.

また，底生生物及び遊泳動物は港内側で多く，捨石や被覆ブロック等の多様度の高い底面環境の存在が分布に大きく影響していた（図-6）．重要な水産有用種であるイセエビや，イシダイ等の根付魚は被覆ブロックや捨石等の間隙で確認され，防波堤構造物の生息場としての重要性が示唆された（図-7，8）．なお，防波堤周辺に広がる平坦な砂質域では生物はわずかであり，防波堤の生物生息場創出機能が示唆される結果となっていた.

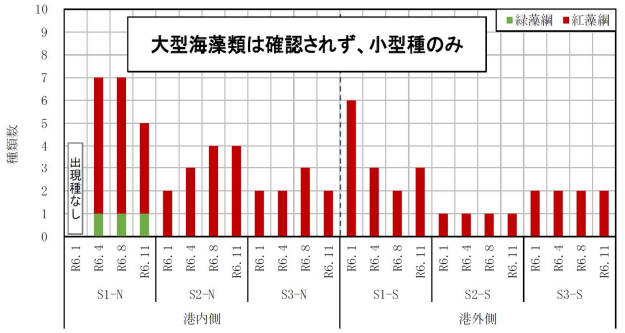


図-4　藻類の種類数推移



図-5　港内で確認されたサナダグサ及びムカデノリ

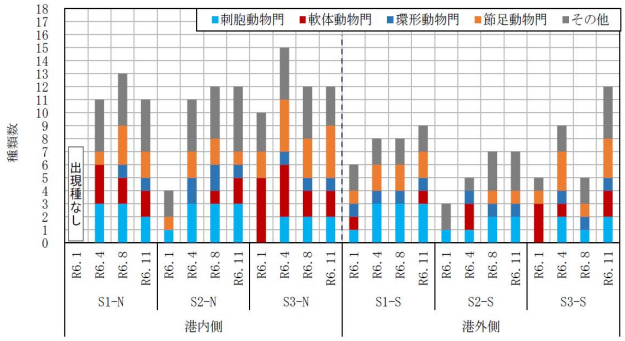


図-6　底生生物の種類数推移

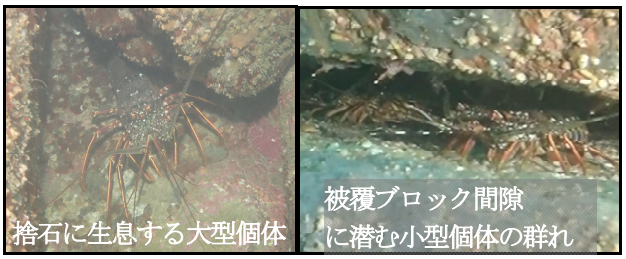


図-7　防波堤における底生生物（イセエビ）の生息状況



図-8　根付魚の確認状況と確認箇所の底面環境

3. 生物生息場創出に関する実証

(1) 藻場創出実現のための方向性検討

防波堤周辺では，藻場を形成する大型褐藻類は確認されなかった．環境条件をふまえると，本海域で発生している藻類の生育阻害要因は以下が考えられる．

【種苗供給不足】

大型褐藻類が存在せず，周辺からタネの供給がない．

【幼体の着生阻害】

防波堤には捨石や被覆ブロックが設置されており，生育基盤となる基質は存在している．一方で，港外側は波浪外力及び流動が強過ぎ，大型褐藻類が着生・定着し難い状況にあると考えられる．

【光量不足】

鉛直観測結果に基づくと，大型褐藻類の繁茂に必要な光量は，水深2m以深では不足する傾向であった．

【栄養塩類不足】

藻類の養分となる栄養塩類は，河川水の影響が及ぶ防波堤港内側基部周辺を除き，十分ではない状況であった．防波堤堤頭部側ほど少ない傾向と考えられる．

【高水温の顕著化・長期化】

本調査結果では，ホンダワラ類等の適応可能水温限界とされる30～31℃を超過する水温は確認されなかったが，長期的には藻類の生育環境として厳しい環境となることが予想される．

これらの生育阻害要因を考慮すると，防波堤周辺海域では，静穏度が高く，水深が浅く光量に恵まれ，河川水の影響により栄養塩類濃度が高い，港内側の基部周辺が藻場創出に最適である可能性が高い（次頁 **図-11**）．

実際のブルーインフラ整備においては，光環境を考慮し，ケーソン直立壁や護岸の上層を主要な整備箇所とし，多様な水深帯面積の確保，浮泥堆積抑制を考慮した緩傾斜や起伏構造を加えることが望ましいと考えられる．具体的な施工例としては，港内側捨石マウンドの部分嵩上げ，スラグ人工石や藻礁ブロックの活用による付着基質の高度化，表面加工パネルの面的設置等が挙げられる．

(2) 多様な生物生息場の創出実現のための方向性検討

重要な水産資源であるイセエビの漁獲量推移をみると，防波堤築造前に漁獲はなく，築造に伴い増加している．

防波堤はイセエビの生息場として機能しており，調査結果からは，防波堤構造物に蝟集する多様な生物が餌料となっている状況が見られる．また，イセエビの確認箇所に着目すると，多様な被覆ブロック等や捨石マウンドが，幼体の着生基質と成長に応じた多様な空隙環境を提供している可能性が考えられる（次頁 **図-12**）．

上記のイセエビに適する環境を考慮した整備は，多様な生物相の形成にも寄与する可能性が高く，成長段階に応じた多様な空隙環境の創出，藻類の生育促進，人工基質による着生環境の創出等が有効と考えられる．

(3) ブルーインフラ整備を見据えた実証試験

現地環境と生育環境条件の比較を行った結果，防波堤港内側の基部周辺では，D.L.-2.0m以浅の範囲であれば大型褐藻類が生育可能な静穏度，光量及び栄養塩類濃度を満たしていることが確認できた．

一方で，防波堤周辺では大型褐藻類は確認されないことから，藻類のタネ供給不足が関与している可能性が考えられた．そこで，実際に大型褐藻類を現地移植し，生育可能性の検証を行った．

【試験内容】

S1-N地点の消波ブロック上（D.L.-1.5m及びD.L.-1.0m）に，2025年11月17日に大型褐藻類であるヨレモク（20株）を移植し，残存及び生長を定期的に確認した．

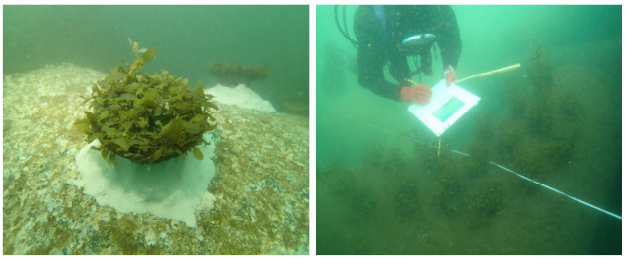


図-9 移植試験の状況

【試験結果】

移植時の11月17日における藻体全長は平均1.8㎝であったが，翌年2月20日には平均39.6㎝（最大61.0㎝）まで生長し，気胞による自立状態となった（**図-10**）．

本試験によって，防波堤全体では大型褐藻類の自生は全く確認されない状況であっても，生育条件に基づく移植を行うことで，大型褐藻類の生育が可能であることが実証され，現地調査で得た考察の妥当性及びブルーインフラ整備の実現性を確認することができた．

移植株は現在も残存しており，タネ放出等による再生産，分布拡大が期待される．

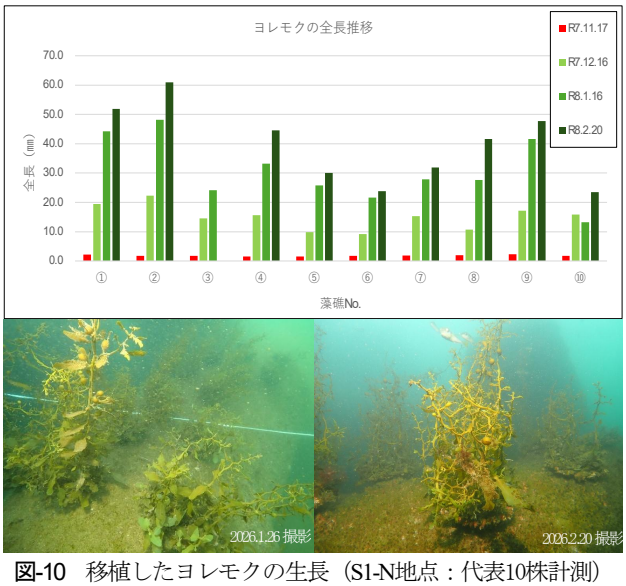


図-10 移植したヨレモクの生長（S1-N地点：代表10株計測）

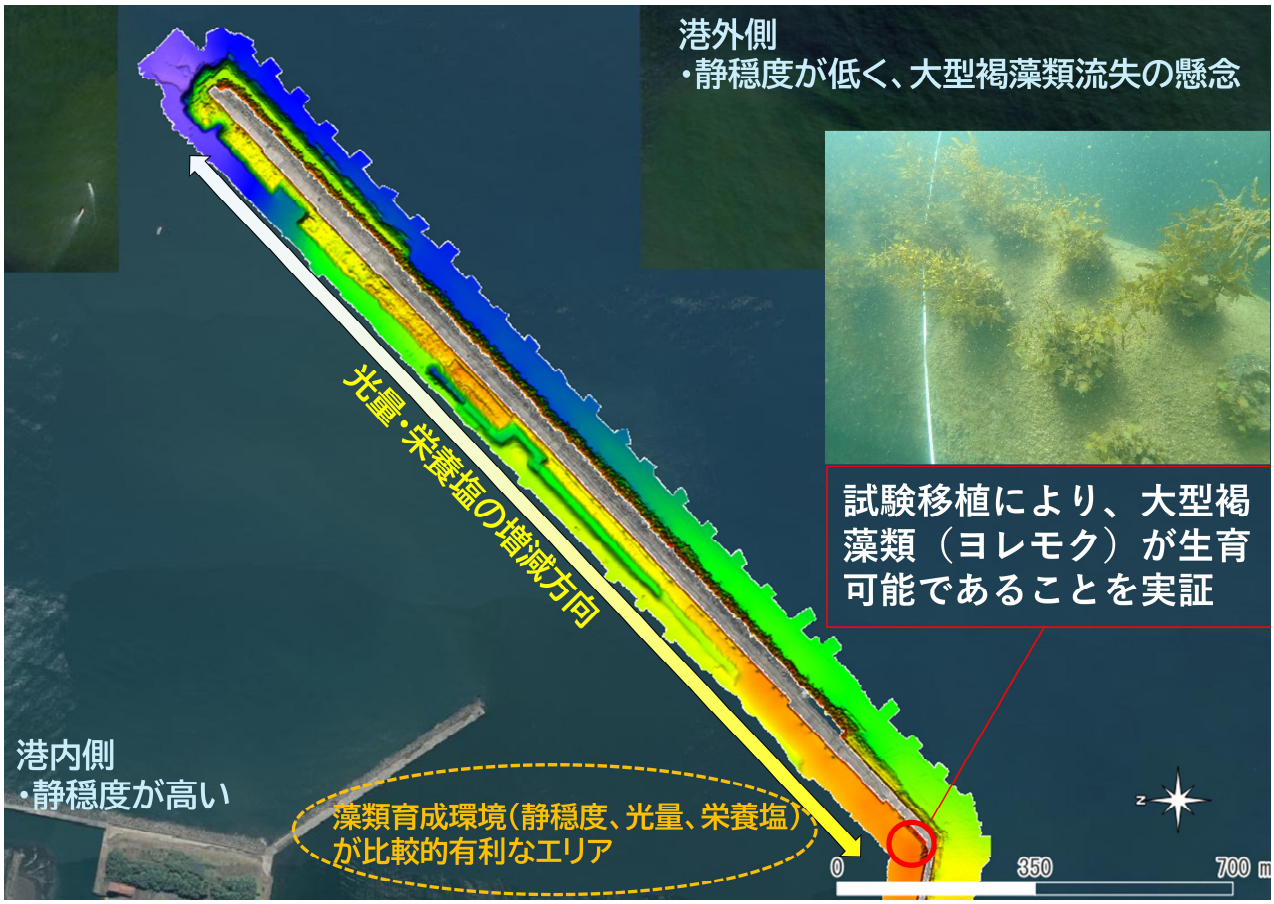


図-11　藻場創出に関する検討結果の概要

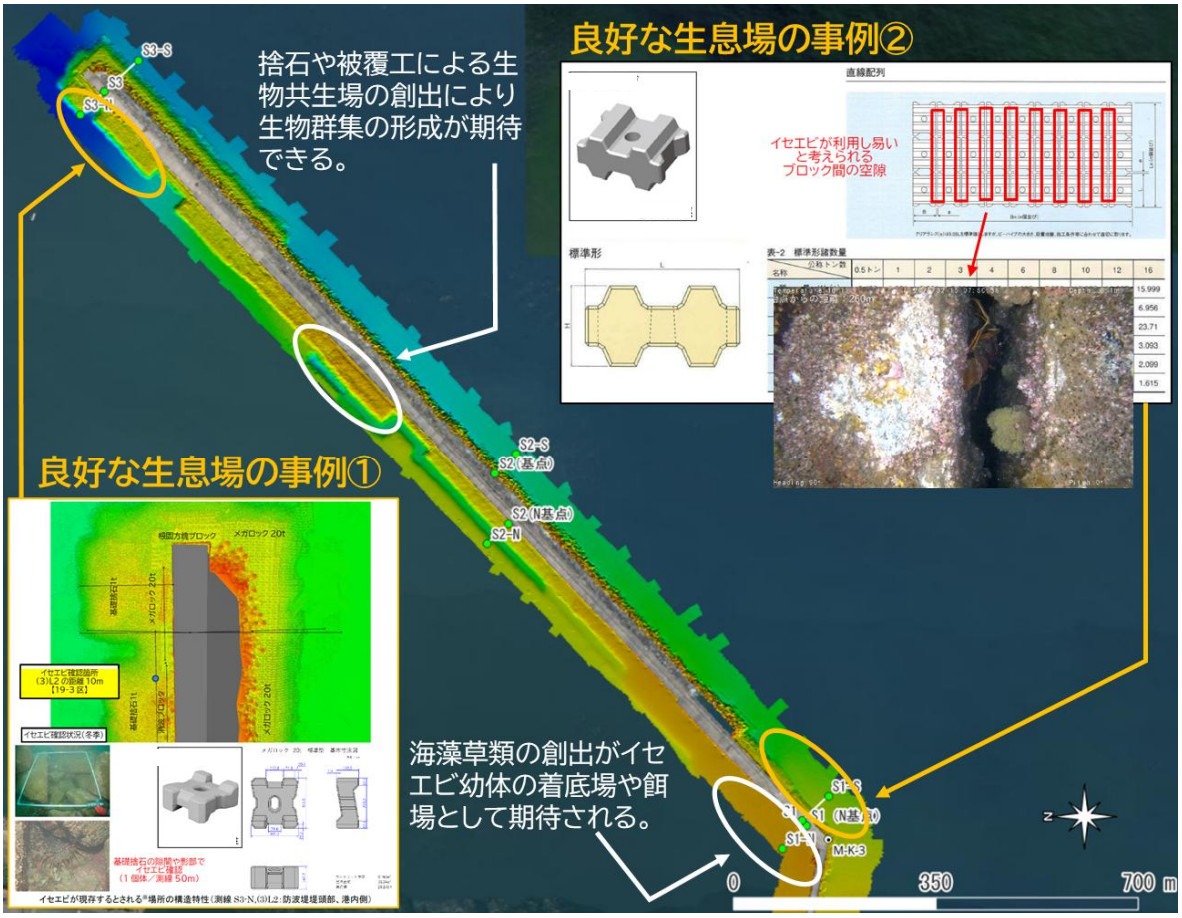


図-12　多様な生物生息場創出に関する検討結果の概要

4. ブルーインフラ整備への展開

(1) ブルーインフラ整備により期待される効果

S1-N地点では，上述の移植試験と並行して，2025年9月，11月，12月，2026年1月に防波堤直近での環境DNA分析を行い，生息する生物の網羅的解析を行っている．

この解析では，岩礁性の水産有用種が多く検出され，魚類ではクエ，イシダイ，イシガキダイ，カサゴ類が，甲殻類ではイセエビ，モクズガニ，頭足類のワモンダコ等が検出された．また，県指定希少野生動植物に指定されているアカメも検出された（**図-13**）．本種は県の特産魚でもあり，教育・社会的にも重要であることから，ブルーインフラ整備対象となる防波堤に来遊している状況は，注目すべき事項と考えられる．加えて，卵・稚仔調査では，防波堤周辺に水産有用種を多く含むセミエビ科の幼生も来遊していることも明らかとなっており，捨石等に定着している可能性が示唆されている（**図-14**）．

上記の通り，平坦な砂質域が広がる本海域において，防波堤構造物が重要な水産有用種を含む岩礁性生物の生息場として機能している状況は明らかであり，防波堤におけるブルーインフラ整備は，生物多様性と自然環境の回復効果に加え，地先漁業者等の海域利用者へのメリットも大きいものと考えられる．



図-13　港内（防波堤対岸）で確認されたアカメ

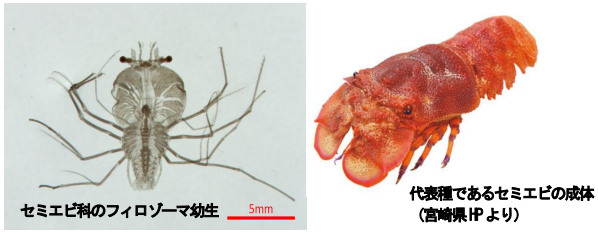


図-14　採取されたセミエビ科幼生（左）

(2) 具体的な整備手法の検討

「3. 生物生息環境創出の実証」に示したとおり，防波堤港内側基部では，D.L.-1.5m以浅であれば大型褐藻類の必要光量，栄養塩類濃度を満たす可能性が高い．また，周辺海域には大型褐藻類が存在しないことから，『**a)** 適水深帯面積の確保』に加えて『**b)**適切な大型褐藻類の移植』を行うことで，藻場創出の可能性は高まると考えられる．

a) 適水深帯面積の確保

大型褐藻類生育の環境条件を満たすために，ヨレモクを用いた実証試験で生育が確認できたD.L.-1.5m～-2.0mにかけて緩傾斜構造を増設し，光量及び栄養塩類条件を満たす基質面積を造成する手法が有効と考えられる．

造成材料は藻類の着生促進を考慮して，表面が粗面の石材やブロックが有効と考えられる．加えて，長大な防波堤の基部であり，滞流が生じやすい環境条件から，栄養素溶出ブロック等の活用も有効である可能性がある．

また，イセエビは浮遊幼生期より沿岸海底に定着する際，藻場の存在が重要であることが宮崎県水産試験場へのヒアリング結果より得られている．従って，現地状況によっては順応的にイセエビ増殖ブロックの活用を検討することも有用である可能性がある（図-15）．

b) 適切な大型褐藻類の移植

移植する大型褐藻類としては，生物に生息場を提供する観点から，1年で枯死する単年生種と比較して，定着性の高い多年生種の移植が望ましい．

また，現地環境への適応を考慮すると，周辺海域の自生種の移植が望ましく，キレバモク，ヒイラギモクが候補として挙げられる．加えて，実績と今後の高水温・食害耐性を考慮すると，ヨレモクも候補として挙げられる．

・移植時期について

ホンダワラ類は，一般的に春季の発芽後，秋季の水温低下期に生長が顕著となり，成体となる．

上記をふまえると，環境条件が厳しく，食害生物の活性が高い高水温期の移植は避けることが望ましく，前述のヨレモクを用いた実証実験で順調な生長が実証された，秋季（10～11月）の移植が望ましいと考えられる．

・移植方法

本海域は波浪が強いことから，流失や藻体損傷を予防する観点より，結束バンド等を用いて苗を現地に固定する手法は可能な限り避け，タネ（幼胚）から育成し，仮根が定着した基質自体を水中ボンド等で移植する，直接移植法（固定法）（**表-2**）が望ましい．本手法は自生群落から藻体を採取することもなく，設置の際の藻体へのダメージも最小限に抑えられるメリットがある．

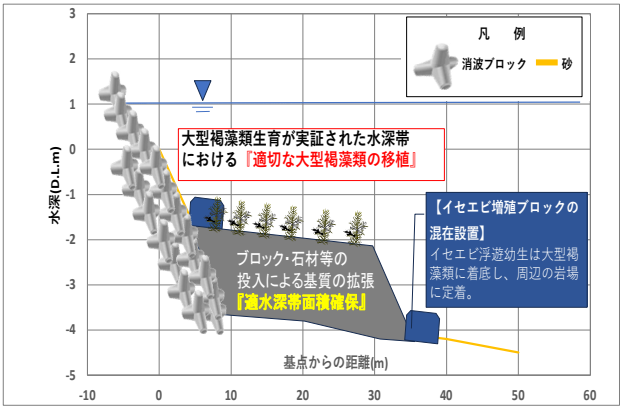


図-15　防波堤におけるブルーインフラ整備手法の模式図

表-2　直接移植法（固定法）

方法	特徴	
固定法	・板状のコンクリート、モルタル、スレート等を基質とする。 ・ボルトや水中ボンドで基質を海底等に固定する。 ・成熟期に藻場内に板を放置する天然採苗も可能。 ・種付けした割箸を針金とモルタルで礫に固定した例も有。	

5. 今後の展開

(1) 防波堤先端400m部整備に伴うブルーインフラ実装

本防波堤では引き続き整備が予定されており，「4. ブルーインフラ整備への展開」で示した防波堤既設部における検討に基づき，先端400m部についてもブルーインフラ実装を計画・検討している（図-16）．

防波堤の先端400m部で期待される生物共生効果としては，藻類の繁茂による「ブルーカーボン生態系の形成」に加え，岩礁性魚類，イカ類やイセエビ等の「生物の生息場拡張」が考えられる．

なお，先端400m部は，前述のヨレモクを用いた実証試験が行われた防波堤基部とは静穏度や栄養塩類等の環境条件が異なる可能性が高いことから，構造安定性等をふまえた整備や，実証試験による検証が必要と考えられる．

a)「ブルーカーボン生態系の形成」に対応する構造

安定性の担保が可能な，基本断面の天端高D.L.-3.5m前後を基本として，部分的な嵩上げ・基盤設置（D.L.-2.0m以浅）を行うことで，大型褐藻類の生息基盤を整備する．また，大型褐藻類の移植を併せて実施する．

b)「生物の生息場拡張」に対応する構造

防波堤本体の腹付けを幅広にし，岩礁性生物の生息場面積拡大を図る．また，多様なブロック形状・空隙環境を確保し，様々な生物に対応した場を形成する．

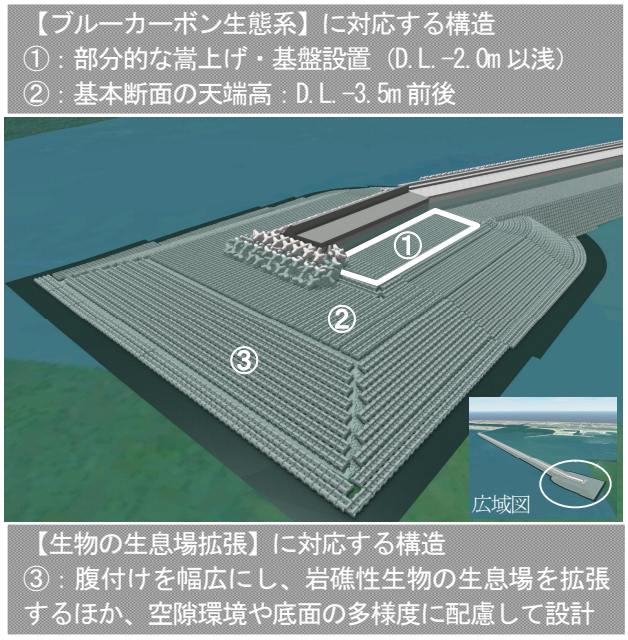


図-16　防波堤先端400m部のブルーインフラ検討

(2) 防波堤が担う役割の拡張

ブルーインフラを含む整備の推進により，地域にとっての防波堤が担う役割の拡張が期待される．

具体的な役割としては，まず防波堤本来の役割である防災機能である『①港内静穏度の確保』，『②粘り強い化による津波対策』が挙げられる．地域防災への貢献に加え，宮崎港は物流拠点としても重要であることから，本防波堤は海運業を初めとした様々な経済活動にとって不可欠な施設となっている．また，環境調査により，『③漁業者も望む多様な生物生息場の創出』といった役割も担っていることが明らかとなった．前述のとおり，宮崎港周辺海域は生物相の貧弱な，平坦な砂質域が広がる海域であり，防波堤構造物自体が様々な生物の生息場として機能していることがデータにより判明している．特に地先漁業者にとって重要な水産有用種であるイセエビは，防波堤構造物に依存して生息しているといっても過言ではない．上記の役割に，今後の整備により『④藻場創出によるブルーカーボン生態系の形成』といった役割を加えることで，大型褐藻類が存在しない本港における周辺海域への種苗供給，CNP形成への貢献といった効果が期待されている．特に③・④の役割は，事業に伴う自然環境へのプラスの効果であり，地先漁業者等に積極的に情報共有されるべきと考えられる．「工事は環境へのマイナスの影響しかもたらさない」という先入観が変わることで，整備事業に対する理解促進や，事業の円滑化にも寄与することが期待される．なお，宮崎港湾・空港整備事務所では，防波堤周辺の生態系を紹介する動画を作成し，広報に努めている（図-17）．

上記より，本防波堤は今後の整備によって『①港内静穏度の確保』，『②粘り強い化による津波対策』，『③漁業者も望む多様な生物生息場の創出』，『④藻場創出によるブルーカーボン生態系の形成』という「一石四鳥」の役割が実現する可能性が考えられ，今後の整備推進が期待される．



図-17　広報用動画の一場面

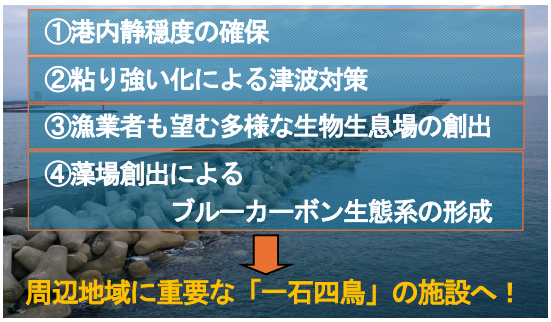


図-18　整備推進による防波堤の役割拡張

【用語解説】

①ROV 調査
ケーブルで繋がれた ROV（遠隔操作型無人潜水機）を水上で操作し、海中を観察する調査手法。

②環境 DNA 調査
海中の組織片等の DNA を分析し、多様な生物の存在や分布を短時間で網羅的に把握する手法。

志布志港コンテナターミナルの物流機能を維持した震災復旧工事について

松元　海[1]・今山　正人[1]・緒方　一之[1]

[1]九州地方整備局　志布志港湾事務所　保全課　（〒899-7102 鹿児島県志布志市志布志町帖6617-182）

志布志港は南九州の国際物流拠点として重要な役割を担い，多様な貨物の安定供給を支えている．一方，近年の貨物量増加によりコンテナターミナルはヤードが狭隘な状態となっており，日々活発な荷捌きが行われている．本工事では地震で被災したコンテナヤードにおいて物流機能を維持したまま復旧した．本報告では被災状況とともに施設供用を継続するための施工上の課題，対応策に加え，安全確保の取組や工程管理の工夫について報告する．

キーワード　コンテナヤード，物流機能，災害復旧，地震被害，供用中施工，安全対策

1. はじめに

(1) 志布志港の概要

志布志港は鹿児島県東部に位置する重要港湾であり，国際バルク拠点として南九州地域の畜産業を支える飼料供給基地の重要な役割を担っている（**図-1**）．

飼料用とうもろこしの輸入量は全国２位，原木の輸出量は16年連続全国１位を誇るなど，バルク貨物の取扱において国内有数の実績を有している．

また，志布志港は中国・韓国・台湾のアジア諸国と定期コンテナ航路で結ばれているほか，東京・大阪・那覇を結ぶフェリー・RORO航路が就航しており，国内外を結ぶ物流ネットワークの拠点として機能している．

特に，コンテナ貨物については，輸入貨物の約半数が畜産業の関係が占めている．志布志港は，バルク貨物のみならずコンテナ物流においても南九州地域の畜産業を支える拠点として重要な役割を担っている．

(2) 志布志港コンテナターミナルの現状

本工事対象であるコンテナターミナルは，年間約10万TEU規模のコンテナを取り扱う重要な施設であり，大型トレーラーが常時出入りする高頻度利用空間である．利用者による活発な荷捌きにより，安定的に稼働を継続しているものの，貨物量増加によりヤードが狭隘になっている．このため，一時的に使用停止した場合，南九州地域の産業に与える影響は極めて大きい．

2. 地震発生によるコンテナターミナルの被災

(1) 被災状況

令和６年８月８日宮崎県日向灘を震源とするマグニチュード7.1の地震発生により，志布志市では震度４を観測し，コンテナターミナルが被災した．ケーソン背後の裏埋材が揺らされ，液状化現象により空隙が小さくなっ



図-1　志布志港位置図

たことでコンクリート舗装版が沈下，エプロンのコンクリート舗装版と路盤面との間に空洞が発生し（**図-2**）（**写真-1**），コンクリート舗装版とガントリークレーン基礎の境界部に段差や目地の開きが発生した（**写真-2**）．

(2) サイト増幅特性の差異

今回の地震により，コンテナターミナルが液状化現象により被災したが，志布志港湾事務所に設置している強震計の観測結果では，液状化現象が発生するような大きな地震動ではなかった．

志布志港湾事務所に設置された強震計とコンテナターミナルは約3.5 kmの距離しかなく，他の施設では顕著な被害は見られなかった．このことから，志布志港湾事務所とコンテナターミナルでのサイト増幅特性（その地点の揺れやすさ）の違いに起因する可能性が考えられたため，コンテナターミナル内で臨時地震観測を行った．その結果，２つの地点では，サイト増幅特性が異なることが判明した（**図-3**）．

これまで志布志港の設計で使用されていたサイト増幅特性は，志布志港湾事務所のサイト増幅特性を志布志港全域において適用してきた．一方，今回行った臨時地震観測の結果を基に，令和８年４月１日以降は，コンテナターミナルで臨時観測したサイト増幅特性も利用可能となった．

今後の設計においては，これら２種類のサイト増幅特性のいずれを採用するかについて，個別に判断することとしている．

(3) コンテナターミナル停止が与える影響

コンテナターミナルが被災し，志布志港が利用できない場合，貨物は九州内の代替港へ振り替えられることが想定される．しかしながら，この代替措置は新たな物流負荷を生じさせる．第一に，内陸輸送距離の増加が避けられず，第二にそれに伴うトラック輸送費の上昇が発生する．さらに，輸送経路の変更や港湾混雑の影響により，配送時間の遅延も顕在化する．

また，志布志港は，飼料穀物の輸入拠点として重要な役割を担っているため，コンテナターミナル停止は南九州地域の畜産業に対しての安定供給が阻害され，深刻な影響を及ぼす．

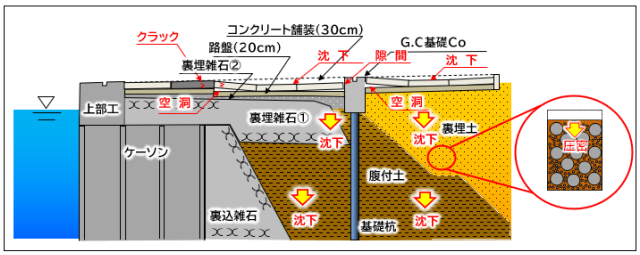


図-2　液状化現象による被災イメージ

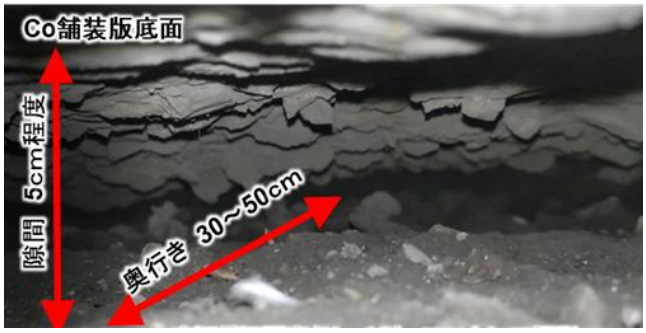


写真-1　路盤面空洞状況写真

3. 問題点の整理

(1) 現場条件

志布志港における外貿コンテナ航路は，韓国航路が週４便，中国航路が週２便，台湾航路が週１便運航されている．さらに，国際フィーダー航路として，京浜・九州航路が週１便寄港しており，あわせて週８便が利用されている．

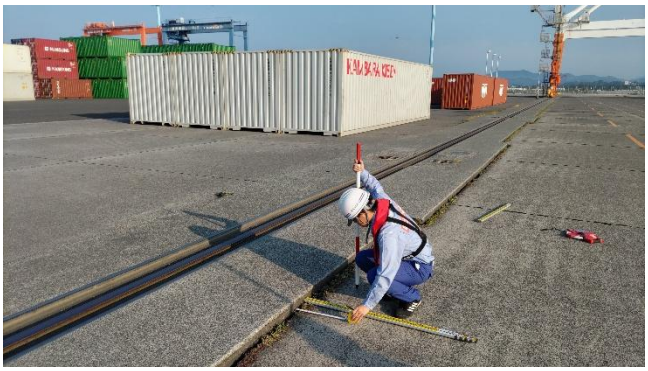


写真-2　舗装目地状況写真

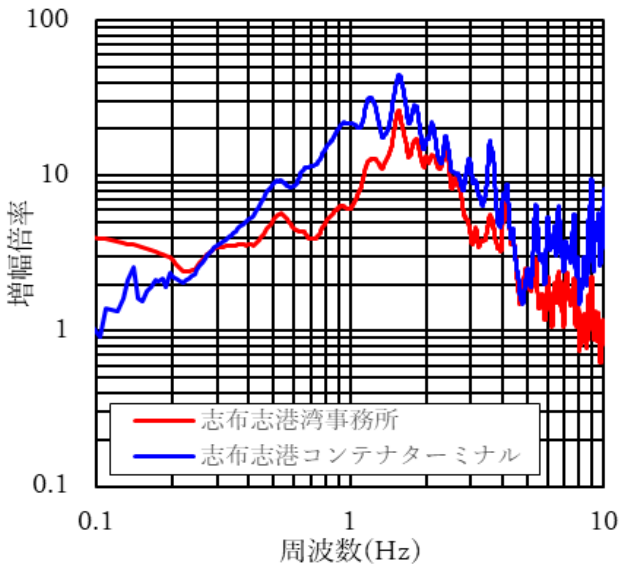


図-3　志布志港のサイト増幅特性

(2) 施工上の制約

本工事の施工にあたっては，コンテナターミナルの物流機能を維持するため，利用者からの要請により，常時コンテナ船１隻が係留可能な状態を確保する必要があった．さらに，船舶１隻あたりに必要となる係船柱との間隔が定められていることから，施工時においても当該条件を満足するする必要があった．

(3) 安全上のリスク

本工事における特に大きな課題は，供用中のコンテナターミナル内で施工することに伴う安全対策である．当該ヤードは，コンテナ搬出入のため大型トレーラーが常時走行しており，施工エリア周辺においても車両の往来が途切れない状況にあった．

このため，施工中の作業員と走行車両との接触事故のリスクが高く，車両動線の交錯による危険性が常に存在していた．加えて，ターミナル利用者や運送事業者などの第三者が頻繁に出入りする環境であることから，第三者災害の発生も懸念される状況であった．

これらの条件を踏まえ，本工事では通常の港湾工事以上に厳格かつ高度な安全管理が求められた．

4. 施工方法と工夫

(1) 施工方針

本工事では，コンテナターミナルの供用継続を前提とし，分割施工による動線分離を基本とした．

また，被災したエプロンは現状復旧とし，復旧工法の選定にあたっては，コスト，施工性および供用への影響を総合的に評価した（**表-1**）．一般的に最も経済的な方法はコンクリート舗装版の打替えであるが，当該工法では施工期間中，当該範囲の使用が不可能となる．

一方で，リフトアップ工法およびPRC版による復旧も検討したが，高コストであり広範囲施工に不向きであること，連続施工性が求められるPRC版では利用者調整に伴う工区分割に追従できない可能性があることを踏まえ，施工中においても供用を継続できる「段階施工（打ち替え工法）」を採用することとした（**図-4**）．

(2) 工区分割による施工

コンテナターミナルを複数の工区に分割し，施工区域と供用区域を明確に区分することで，物流機能を維持しながら施工する計画とした．当初は施工区域の分割方法として，２分割，３分割，４分割の均等分割案を作成し，利用者へ提案した．分割数を増やすほど供用面積は確保できる一方，小規模施工となり作業効率が低下し，工程内完了が困難となる課題があった．このため，施工性と供用性のバランスを考慮し，４分割案を採用した．

最終的には，約2/3の岸壁延長を確保した上で，大型コンテナ船の係留を可能とするため，各工区の延長を見直すとともに（**図-5**），トレーラーの動線を確保するこ

表-1　施工方法案

	施工方法① リフトアップ工法	施工方法② PRC版工法	施工方法③ 打ち換え工法
工法概要	既設舗装を持ち上げ、グラウトを流し込み固化させ、新しい基礎を作る	既設舗装を撤去し、PRC版を被せ、グラウトを流し込み養生させ固める	既設舗装を撤去し、型枠を設置してコンクリート舗装打設
施工条件	・広範囲の施工不向き ・物流機能維持した復旧不可	・連続施工性が求められる。 ・PRC版の製作期間がかかる	・打ち替えとなる範囲を４分割にすることで物流機能を維持した復旧可能
評価	×	×	○

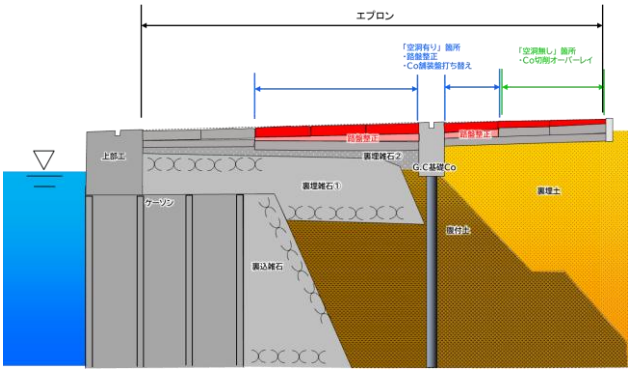


図-4　打ち換え工法図

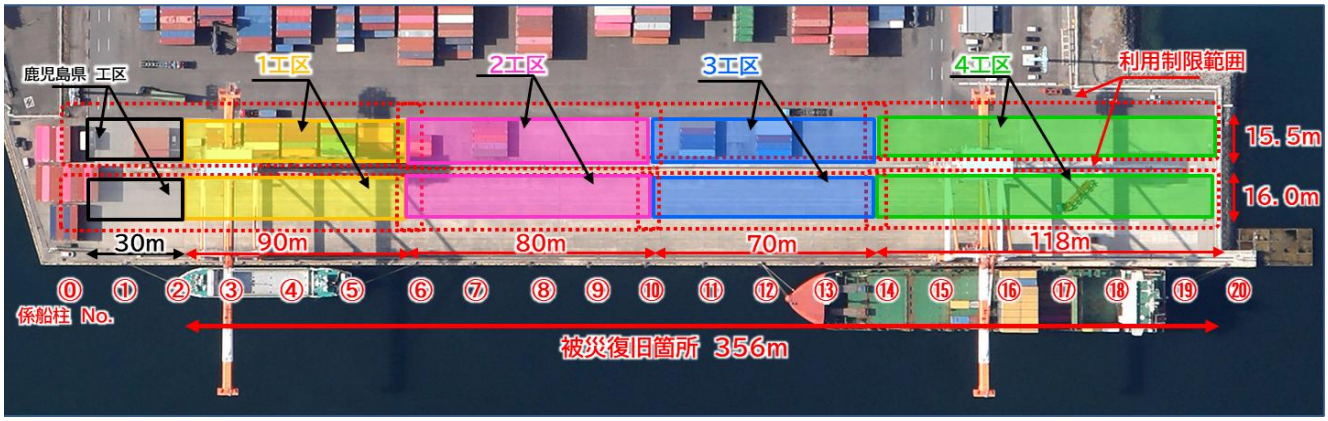


図-5　災害復旧工区分け

とを条件とした施工計画とした．これにより，供用機能を維持しつつ施工可能となった．

また，工区の施工順序は，１工区→４工区→３工区→２工区とした．１工区完了後，１工区を開放し４工区を施工するにあたり，復旧断面と既設断面との間に約15㎝の段差が生じることから，トレーラーの通行性を確保するため，勾配５％（延長約３m）でアスファルト舗装による擦り付けを実施した．しかしながら，実運用においてはトレーラーの走行速度が想定以上に速く，かつ縦断曲線を伴わない直線的な擦り付け形状であったことから十分な衝撃緩和が得られず，通行時に減速を強いる結果となった．コンテナ荷役においては車両の走行速度が作業効率に直結するため，当該措置により荷役作業にタイムロスが生じることとなった．

このため，運転手等へのヒアリング結果を踏まえ，勾配を３％（延長約５m）に緩和するとともに，可能な限り縦断曲線を付与した擦り付け形状とする施工へ改善した．これにより，車両走行時の衝撃が軽減され，通行性の向上が確認された．

なお，県施工によるガントリークレーン補修工事との工程調整が必要となったため，利用者との協議の上，工区の施工順序を見直し，１工区→４工区→２工区→３工区とした．

(3) 動線分離と安全対策

施工区域と供用区域の分離を徹底し，仮囲いおよびA型バリケードの設置により立入防止措置を講じるとともに，車両誘導員を配置して大型トレーラーを安全に誘導した．さらに，路面表示や走行ルートの明示により動線の明確化を図り，施工車両と荷役車両の交錯を防止した．

また，ターミナル内では荷役車両優先の交通運用を維持しつつ，施工車両の進入経路を限定することで安全性の確保に努めた．加えて，夜間においてはバリケードへ点滅灯を設置し，視認性の向上を図った．

さらに，各工区の完了後に次工区へ移行する段階施工としたが，ヤード内にバックヤードを確保できないため，資機材は直接次工区へ移動する必要があった．一方，次工区は供用中であり荷役作業が行われているため，移動にあたっては荷役計画に合わせた調整が必要であった．このため，最終コンクリート舗装版の打設後には強度発現時期を予測し，利用者との協議により資機材の移動時期を設定した．また，入港船舶のスケジュールは変動が大きいことから，荷役への影響を避けるため，資機材の移動は主に早朝に実施することで対策した．

(4) 施工管理上の工夫

本工事においては，施工技術に加え，関係者との調整を含めた現場管理が極めて重要であった．このため，工程を細分化し日々の作業調整を行うとともに，利用者との間で綿密な情報共有を実施した．

具体的には，工事着手前に説明資料を用いて，工区の施工順序および施工時期，工事車両の進入経路，緊急時の連絡体制，安全対策，区域ごとの車両動線について共有を行った．

また，工区の切替にあたっては１～２週間前に利用者へ周知することで，港湾利用者への影響低減を図った．加えて，コンテナ船の入出港情報を受注者と共有し，コンクリート打設時期の調整を行うなど，荷役作業への影響を最小限に抑えるよう配慮した．

さらに，状況に応じた柔軟な工程調整を行った．これらの取組により，供用への影響を最小限に抑えながら円滑な施工を実現した．

5. おわりに

本工事は，施工区域と供用区域の明確な分離や車両誘導の徹底など，計画的かつ多層的な安全対策を実施した結果，物流機能を維持したまま本工事は無事故・無災害で完了した（**写真-3**）．

志布志港は物流拠点でありながら南海トラフ地震の影響が懸念される地域に位置しており，今後も物流機能の維持が求められる．今回の臨時地震観測で得られた新たな知見を今後の志布志港の港湾施設設計に反映させていく．

引き続き，地域および利用者との連携を図りながら，物流機能確保と南九州地域の産業を支える港湾整備に尽力していく．

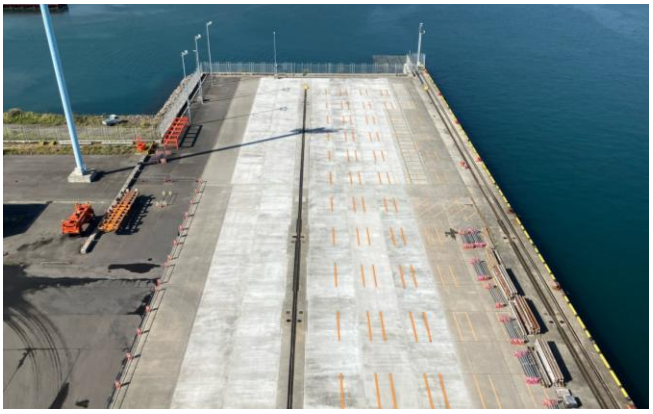


写真-3　工事完了写真

筑後川水系ダム群連携事業の環境影響評価（水質、地下水の水位）

下嶋　みか子[1]・秋山　謙[2]・小林　良史[3]

[1]（独）水資源機構　本社　ダム事業部　技術調整課（〒330-6008 埼玉県さいたま市中央区新都心11-2）

[2]（独）水資源機構　本社　ダム事業部　建設事業課（〒330-6008 埼玉県さいたま市中央区新都心11-2）

[3]（独）水資源機構　筑後川上流総合管理所　寺内ダム再生・筑後川水系ダム群連携事業推進室
調査設計課（〒838-1305 福岡県朝倉市菱野1142）

筑後川水系ダム群連携事業（以下，「本事業」という．）は筑後川中流域から支川佐田川の上流部を結ぶ全長約10kmの導水路を建設する事業である．本事業は環境影響評価法などの対象事業ではないものの影響範囲が広域に及び，山間部をトンネル掘削することから，建設工事の着手に先立ち事業者が自ら行う環境影響評価を行った．本稿は環境影響評価の結果のうち，事業特性及び供用後の施設運用において，特に影響が懸念される水質及び地下水の水位の影響評価について報告するものである．

キーワード　環境影響評価，水質予測，地下水の水位，環境保全措置

1.　はじめに

筑後川水系の河川水利用は，治水計画と整合を図りつつ，九州北部における地域産業経済の発展に伴う水需要の増大に対応するため，水資源開発施設の整備等の取組が進められてきた．しかし，近年では気候変動の影響により，水害・土砂災害の頻発化・激甚化や無降水日の年間日数の増加による渇水リスクの増大といった極端な現象が顕在化しており，安定的な水供給，河川環境の保全，流域全体における治水対策が重要な課題となっている．

本事業は，「筑後川水系における水資源開発基本計画」に基づき，水の安定的な供給を確保することを目的として，筑後川本川から支川佐田川へ導水施設を建設するとともに，両筑平野用水（江川ダム），寺内ダム及び小石原川ダムの有効活用を行うことにより，筑後川の適正な河川流量の保持を図るとしている（**図-1**参照）．具体には，江川ダム，寺内ダム，小石原川ダムの貯水位が低く，筑後川の流量が豊富なときに佐田川の上流部（木和田地点）まで最大2.0m³/sを導水し，貯留することで，瀬ノ下地点における流水の正常な機能の維持に必要な流量を確保するものである．

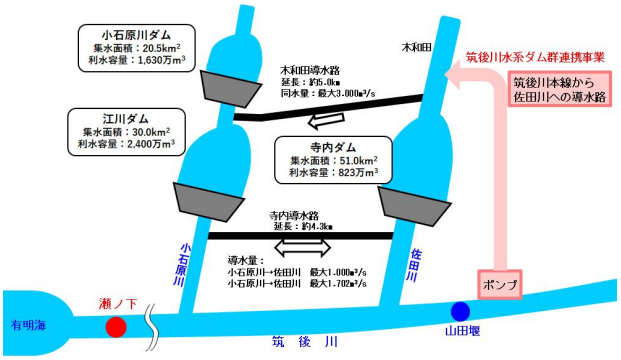


図-1　ダム群連携事業概要

図-2に施設縦断図を示す．本施設は筑後川から取水し，ポンプにより揚約245m，延長約4.3km先の黒川中継施設まで圧送し，その後木和田導水路の上流へ自然流下により導水するものである．

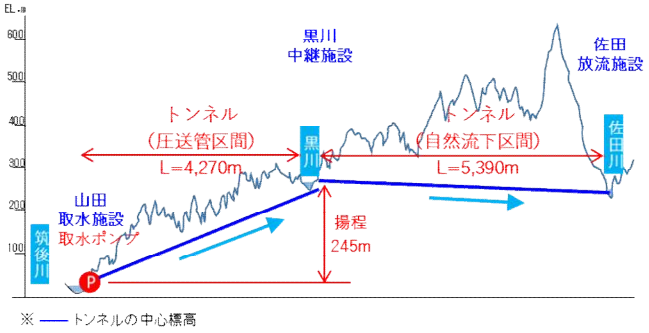


図-2　施設縦断図

2.　環境影響評価の位置付け

(1) 環境影響評価の位置付け

本事業は導水路の建設事業であり，環境影響評価法及

び福岡県環境影響評価条例に基づく環境影響評価の対象事業には該当しない．しかしながら，本事業により導水された水が流下する範囲を勘案すると，環境への影響は広域に及ぶ可能性があると考えられることから，事業に先立ち，自主的な環境影響評価を行うこととした．

更に，環境影響評価の実施にあたっては，環境に関する諸課題について総合的かつ専門的な観点から助言を受けることを目的として，学識者からなる「筑後川水系ダム群連携事業環境保全委員会」を設置した．

(2) 環境影響評価項目の選定

環境影響評価の対象項目については，本事業の事業特性及び事業実施地域周辺の地域特性を踏まえ，事業による影響を受けるおそれがあると考えられる環境要素を選定した．その結果を**表-1**に示す．なお，「環境要素の区分」については，「ダム事業に係る環境影響評価の項目並びに該当項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」に従って区分した．

本事業は，導水路の供用に伴い，放流先河川と比較して水温が高く，栄養塩が豊富な筑後川の水が佐田川の木和田地点に放流される．水質の変化は放流先河川だけでなく，ダム貯水池やダム下流河川と広範囲に及び，その変化は動物や生態系など他の環境要素へ影響を及ぼすことが懸念される．また，事業地周辺地域では沢水や地下水が生活用水あるいは農業用水等へ利用されている．このような地域においてトンネル掘削を行う場合，地質条件や地下水流動特性にも依存するが，トンネルへの地下水引き込みにより井戸の枯渇や沢水の消失等を引き起こす可能性があり，周辺地域住民の生活に影響を及ぼすことが懸念される．

これらの項目は他の項目に対して影響の起点となる重要な要因であることから，本稿では水質及び地下水の水位について報告する．

表-1 環境影響評価の対象項目

			工事の実施		土地又は工作物の存在及び供用		
			取水施設等の工事	導水路の工事	取水施設等の存在	導水路の存在	導水路の供用
大気環境	大気質	粉じん等	●		—	—	—
	騒音	騒音	●		—	—	●
	振動	振動	●		—	—	●
水環境	水質	濁水	●		—	—	●
		水温	—	—	—	—	●
		富栄養化	—	—	—	—	●
		DO	—	—	—	—	●
		pH	●		—	—	—
	地下水の水位		—	●	—	●	—
土壌	地形及び地質		—	—	●		—
	土壌汚染		—	—	—		—
動物	重要な種及び注目すべき生息地		●		●		
植物	重要な種及び群落		●		●		
生態系	地域を特徴づける生態系		●		●		
景観			—	—	●		—
人と自然との触れ合いの活動の場			●		●		
廃棄物等	工事に伴う副産物		●		—	—	—

3. 環境影響評価

(1) 水質

a) 予測手法

予測項目は，土砂による水の濁り（SS），水温，富栄養化項目（COD，BOD，T-N，T-P，クロロフィル a），及び溶存酸素（DO）とし，予測計算は平成 21～30 年の流況を対象とした．**図-3** に予測モデルの全体構成の模式図を示す．

筑後川については導水に伴う流量減少及び佐田川・小石原川合流後並びに有明海への影響を検討するため，取水地点上流から筑後大堰までを対象区間とした．また，寺内ダム，江川ダム，小石原川ダム並びに筑後大堰については水深方向の混合過程を適切に評価するためダム貯水池モデル（鉛直二次元モデル）を適用した．

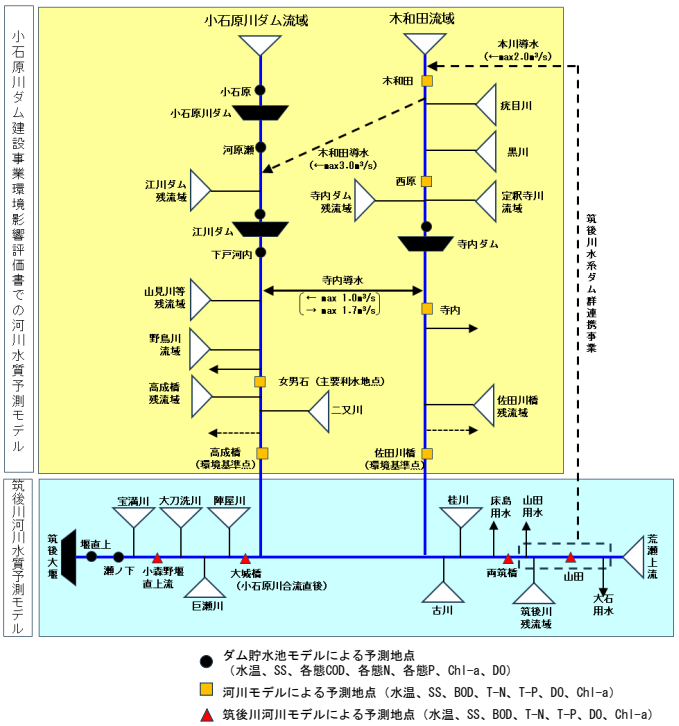


図-3 予測モデルの全体構成の模式図

b) 予測結果

水質予測の結果，筑後川からの導水に伴い，T-N を除く項目については佐田川上流地点で変化が最も大きく，小石原川及び佐田川を下流へ向かうに従い，事業後の変化は次第に小さくなり，筑後川本川との合流時（佐田川橋地点，高成橋地点）には変化がほとんど認められない結果となった．

一方，寺内ダム及び江川ダムは河川と異なり，栄養塩濃度が高い筑後川の水が貯水池で滞留することにより，

表-2　事業実施前後の寺内ダムクロロフィルa

事業前、供用後とも に予測結果値		H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	最大	最小	平均
事業前	平均値	6.3	7.9	5.7	7.2	6.1	7.4	9.9	6.9	6.3	7.8	9.9	5.7	7.2
	最大値	16.1	22.6	21.7	19.9	24.5	19.9	19.5	29.8	15.8	21.9	29.8	15.8	21.2
供用後	平均値	6.0	8.7	7.4	7.7	7.2	8.1	9.6	8.1	6.5	8.9	9.6	6.0	7.8
	最大値	13.3	17.4	21.6	15.9	23.2	20.3	20.5	27.3	17.0	19.8	27.3	13.3	19.6

表-3　事業実施前後の江川ダムクロロフィルa

事業前、供用後とも に予測結果値		H21年	H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年	最大	最小	平均
事業前	平均値	2.8	3.9	4.3	3.7	3.2	3.3	3.6	3.9	3.6	4.6	4.6	2.8	3.7
	最大値	10.8	10.6	9.9	10.6	7.8	11.2	9.2	11.4	12.1	15.3	15.3	7.8	10.9
供用後	平均値	3.7	5.3	5.1	5.0	4.2	4.3	4.6	4.6	4.1	5.0	5.3	3.7	4.6
	最大値	14.1	18.2	15.8	14.8	11.7	13.9	10.0	13.2	16.3	18.0	18.2	10.0	14.6
小石原川ダム完成前	最大値	13.2	12.7	10.4	13.4	9.8	14.3	12.1	13.2	11.8	13.2	14.3	9.8	12.4

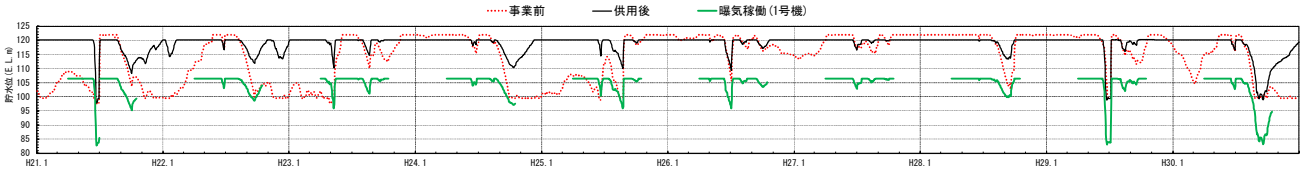


図-4　寺内ダム貯水位日平均

栄養塩濃度が上昇するため，アオコの発生が懸念される．**表-2**に寺内ダムのクロロフィルａを示す．供用後の平均値はわずかに上昇する年もあるが，アオコ発生の目安となる年最大値では改善傾向を示している．これは，**図-4**に示すとおり本事業により貯水位が高くなり，曝気施設の循環効果が十分発揮されることから，水温躍層が解消されることが要因と考えられる．

これに対し，**表-3**に示すとおり，江川ダムは本事業の影響によりクロロフィルa最大値が平均で約3割増加する予測となった．江川ダムの水質は小石原川ダム完成以降安定しているが，以前は毎年のようにアオコが発生していた．このことから，供用後はアオコが発生する可能性が極めて高いと考えられる．

c) 環境保全措置の検討

本事業により江川ダムの水質悪化が予測されることから，影響の軽減，もしくは現状より良好な水環境とするため，必要となる環境保全措置について検討を行った．検討結果を**図-5**に示す．冷水放流対策として設置されている既設の曝気施設1基を目的変更し，アオコ抑制対策として活用した場合について検討した．その結果，一部の年において供用後よりも水質が悪化することがあり，循環能力が不足することが分かった．このため更に曝気施設を1基追加したところ，クロロフィルa最大値は大幅に減少し，小石原川ダム完成前よりも改善することが確認された．また，**図-6**にクロロフィルaの鉛直分布を示すが，保全措置（曝気施設2基）により貯水池全体が十分に循環することで，クロロフィルaの発生が抑制される結果となった．湖内の循環が十分に行われることにより，水温が均一になることから，取水口からの冷水放流も抑制される結果となった．

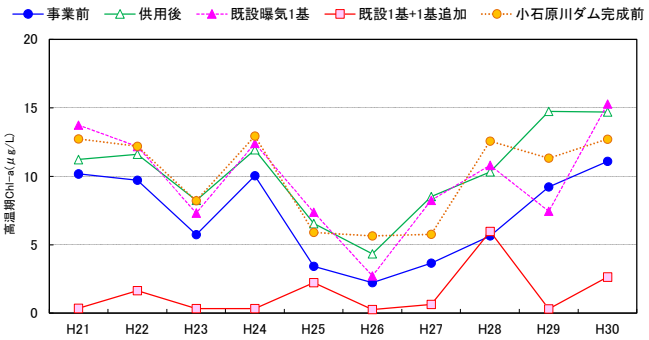


図-5　江川ダムクロロフィルa年最大値

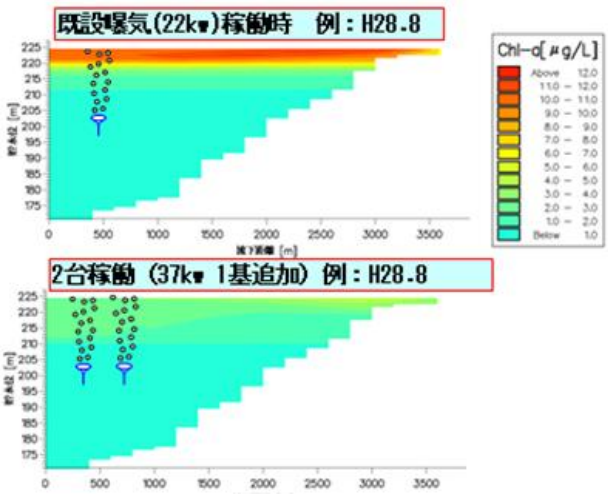


図-6　クロロフィルa鉛直分布比較

(2) 地下水の水位

a) 予測手法

本事業に伴い生じるトンネルへの地下水引き込みの影響を精度良く評価することを目的とし，総合型三次元循環解析（GETFLOWS）を用いて，湧水量，地下水の水位及び河川流量等について予測を行った．解析対象とした導水路トンネルは圧送管区間と自然流下区間の延長約9.7km，直径（掘削径）3.0mとし，本事業で採用可能な掘削工法であるNATM工法とシールド工法とで比較検討を行った．

解析モデルの構築にあっては，水利用実態調査，地下水位観測，地質調査等の成果を踏まえ，各種条件設定を行った．特に透水係数については地質調査の結果に基づき，地質区分ごとに設定するとともに，トンネルルート各所で確認されている高透水の破砕帯についても個別に設定し，モデルへ反映させた．

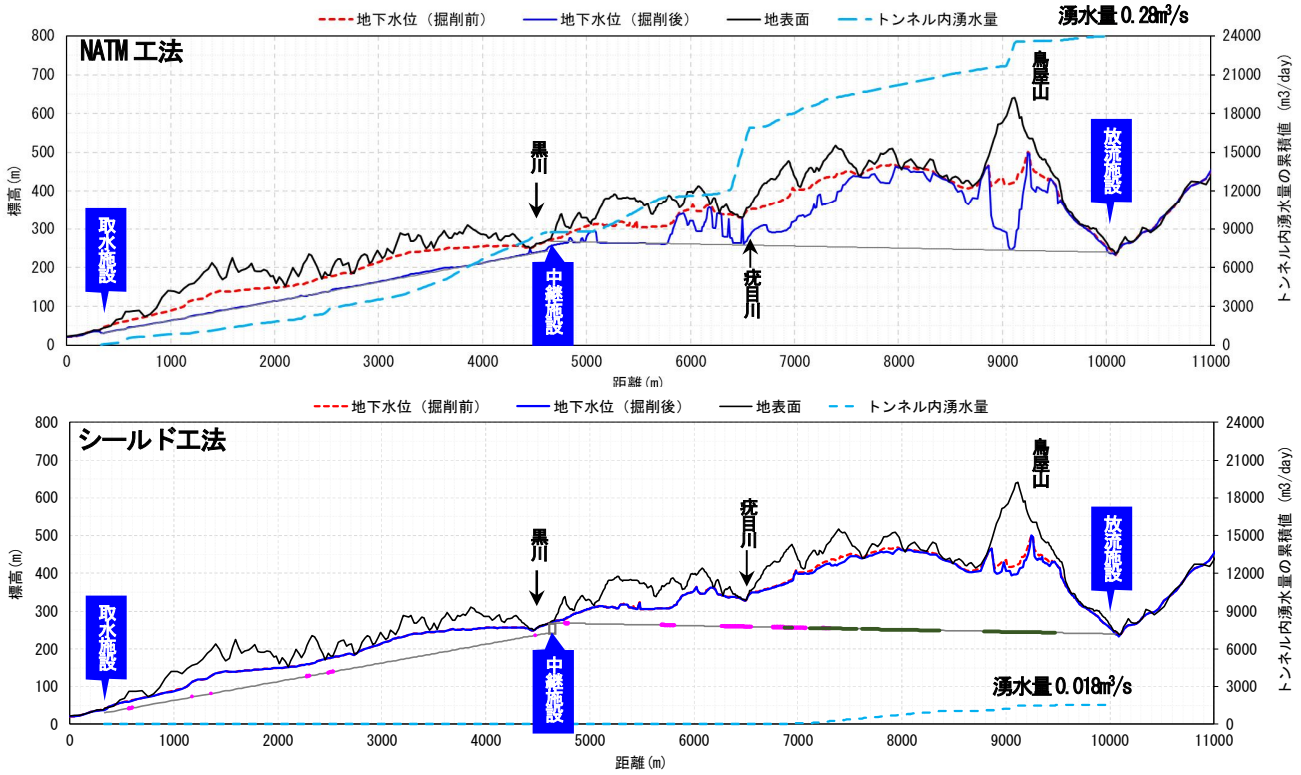


図-7　トンネル縦断方向湧水量

b) 予測結果

図-7にトンネル縦断方向における地下水湧水量の解析結果を示す．NATM工法は排水型構造のため，全線にわたり地下水位の低下が生じる結果となった．特に疫目川及び鳥屋山付近において湧水量が顕著に増加し，鳥屋山付近では最大約170mの地下水位低下となった．一方，シールド工法は非排水構造のため，湧水量が抑制され，地下水位の低下の程度はNATM工法よりも小さくなる結果となった．このため，河川や沢の流量減少への影響は小さく，事業の影響は限定的であると考えられる．

地域における水利用の影響についても確認するため，地下水位低下範囲と水利用の分布を重ね合わせたものを図-8に示す．これより，水利用がある地点において地下水の低下の影響は極めて小さく，現在と同様の利用が可能であると予測される．

c) 環境保全措置

解析の結果，密閉性に優れるシールド工法はNATM工法に比べ湧水量や地下水位低下が大幅に抑制され，河川流量や地域の水利用への影響も極めて小さいことが確認された．シールド工法を環境保全措置とすることで，現況の水環境が維持され，水利用の継続が可能になると考えられる．

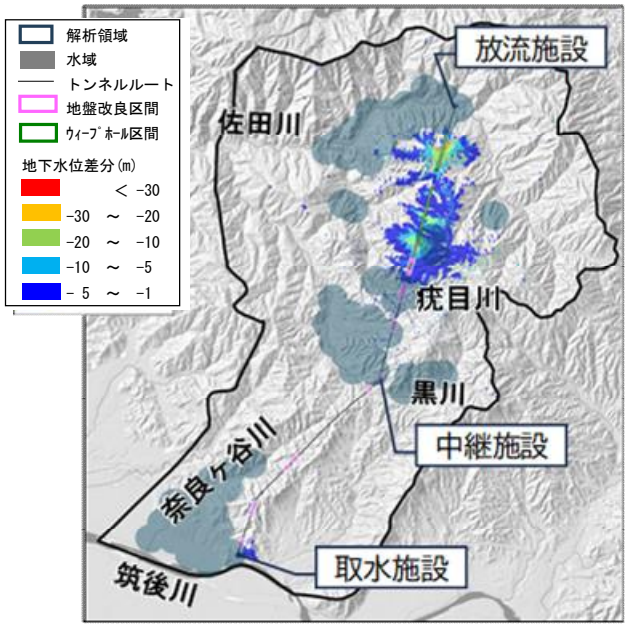


図-8　地下水位の変化と水利用

4.　まとめ

本事業では，選定した環境影響評価項目について予測・評価を実施し，環境保全措置等をとりまとめた環境レポートを作成するとともに，一般の方にも分かりやすく広く周知することを目的とし，概要版も公表した．今後は，工事や施設の運用に際し，環境保全措置を確実に実施するとともに，予測結果に不確実性が内在することを踏まえ，事業による影響についてモニタリングを行う必要がある．引き続き，筑後川水系ダム群連携事業環境保全委員会での専門家の意見を踏まえながら，予測・評価の妥当性検証に努めるとともに，生物多様性の回復と自然環境の再生を目指す「ネイチャーポジティブ」の理念に沿った環境保全に取り組んでいく．