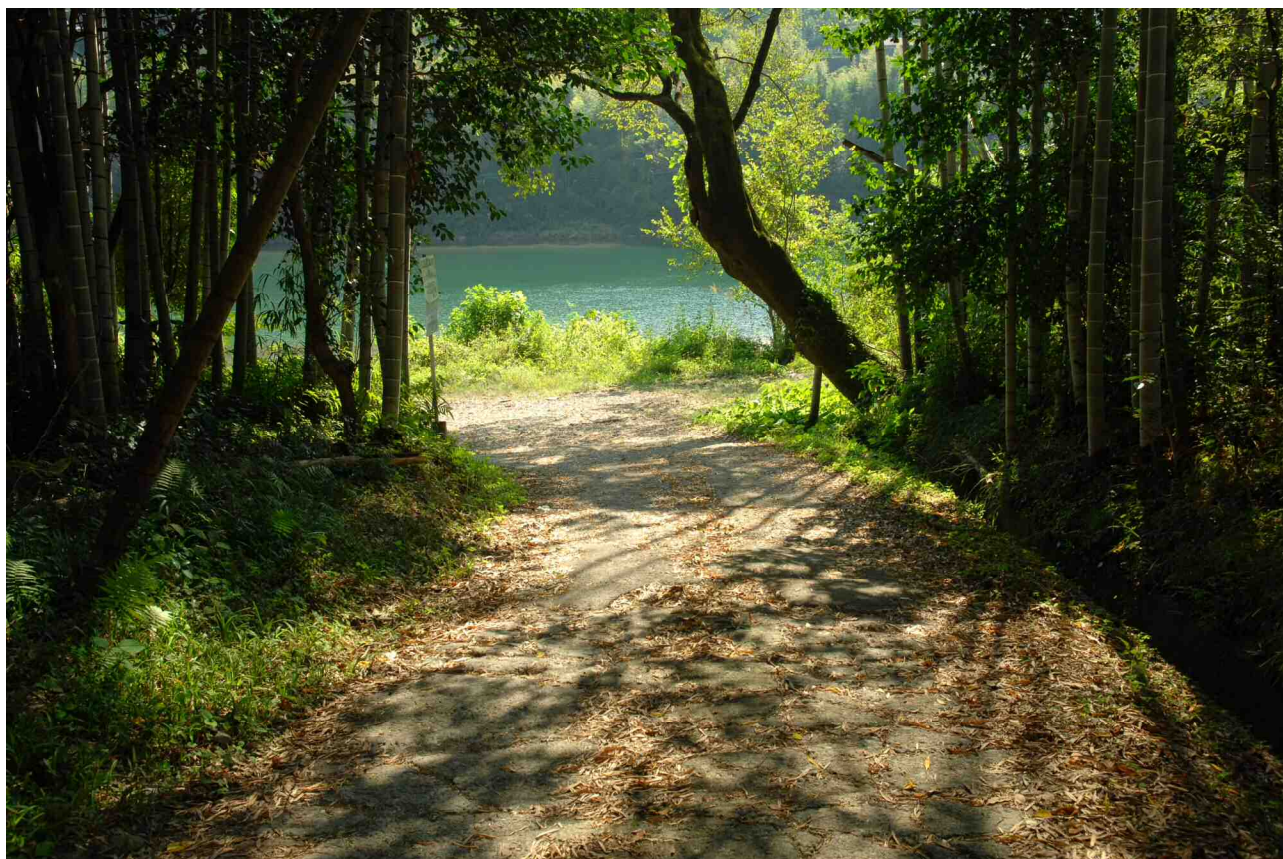


MCC Technology Report



2024 年 優良業務等受賞プロジェクト特集号



三井共同建設コンサルタント株式会社

MITUI CONSULTANTS CO., LTD.

令和 6 年度 国土交通省 優良業務等受賞一覧

局長表彰

表彰者	発注者	業務件名	表彰対象	
			業務	個人
中部地方整備局長	岐阜国道事務所	令和 4 年度 岐阜国道管内橋梁補修設計業務	○	
関東地方整備局長	首都国道事務所	R 4 北千葉道路（市川・松戸）橋梁予備設計（専用部）業務	○	○
九州地方整備局長 【災害復旧功労賞】	遠賀川河川事務所	彦山川上流災害復旧設計業務	○	
九州地方整備局長 【災害復旧功労賞】	熊本河川国道事務所	令和 4 年度緑川水系築堤護岸設計測量業務	○	

事務所長表彰

表彰者（発注者）	業務件名	表彰対象	
		業務	個人
東北地方整備局 福島河川国道事務所長	阿武隈川上流遊水地越流堤予備設計業務	○	
東北地方整備局 北上川下流河川事務所長	吉田川河道掘削詳細設計業務	○	
東北地方整備局 高瀬川河川事務所長	平沼第一排水樋門耐震照査検討業務	○	
東北地方整備局 新庄河川事務所長	横山地区排水樋管詳細設計業務	○	
東北地方整備局 塩釜港湾・空港整備事務所長	仙台塩釜港石巻港区事業効果整理業務	○	○
中部地方整備局 多治見砂防国道事務所長	令和4年度 多治見国道施設点検業務	○	○
近畿地方整備局 紀南河川国道事務所長	新宮紀宝道路他付属構造物等設計業務	○	○
九州地方整備局 佐賀河川事務所長	令和5年度 城原川ダム周辺道路検討業務	○	
九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長	大淀川水系施工計画検討及び構造物修正設計業務	○	

関東インフラ DX 大賞 事務所長表彰

表彰者（発注者）	業務件名	表彰対象	
		業務	個人
関東地方整備局 首都国道事務所長	R 4 北千葉道路（市川・松戸）橋梁予備設計 （専用部）業務	○	
関東地方整備局 北首都国道事務所長	R 4 国道4号東埼玉道路橋梁詳細設計（その1）業務	○	

次頁より局長表彰のご案内 ➡

国土交通省 中部地方整備局長表彰

令和4年度 岐阜国道管内橋梁補修設計業務

橋梁・構造事業部 第五部

山田 誠 / 樋口 伸幸 / 木下 俊男 / 熊澤 快友 /
周 敦史 / 数納 慎悟



我が国には橋梁が約73万橋あり、これらを効率的・効果的に維持管理していくことが求められている。そのためには橋の状態を適切に把握し、橋固有の要求性能を満足する維持管理方法を選定することが必要となる。本稿では、環境条件が厳しい岐阜国道事務所管内の補修・補強設計において、凍結防止剤散布地域の耐候性鋼材を使用した橋梁に対する今後の維持管理を行うための指標となる維持管理方針策定事例、橋の状態を適切に把握するための非破壊調査や橋に求められる機能を踏まえた補修・補強方法の提案内容について以降に紹介する。

キーワード：耐候性鋼材、凍結防止剤、維持管理方針、床版土砂化調査、水平力分担構造

1.はじめに

本業務は、岐阜国道事務所が管理する橋梁11橋の補修・補強設計を実施したものである。対象橋梁のうち4橋は、健全性Ⅲ(早期措置段階)の原因が支承の損傷となっており、補修方法に耐震対策を合わせた検討を行い、3橋については落橋防止システム詳細設計を実施している。また、国道158号油坂峠道路の耐候性鋼材橋梁が5橋対象となっているが、凍結防止剤散布に起因する著しい腐食が確認されており、補修方法を含めた今後の維持管理方針策定が大きな課題となった。

本稿では耐候性鋼材橋梁の維持管理方針策定を中心に本業務での創意工夫や提案内容について紹介する。

2.業務遂行上の創意工夫や提案

2-1.耐候性鋼材橋梁補修設計と維持管理方針策定

耐候性鋼材橋梁は建設が本格的に開始されてから40年以上経過しており、決して新しい技術ではない。しかし環境条件や構造細部への配慮が不十分で保護性さびが形成されず、補修が必要となっている事例が少なからず存在している。対象橋梁は凍結防止剤散布と漏水、滞水に起因する局所的な著しい腐食であり、防食方法の見直しと孔食、断面減少部の補修が必要と考えられる。



写真-1 局所的な著しい腐食の状態

補修方法や維持管理方針を検討するにあたり、現在の国内の知見を調べることにした。

国内の知見を調べるにあたり、(一社)日本橋梁建設協会、(一社)日本鋼構造協会、(公社)日本道路協会、(公社)土木学会等の関連協会、学会の参考文献や土研、国総研資料等を収集し必要な情報を整理した。

主に①保護性さびの判断、②補修・補強方法、③部分塗装仕様について着目して、耐候性鋼材の基本的な特徴、留意点を整理、提示した。

2-2.支承補修と落橋防止システム検討

対象橋梁のうち3橋は、既往の定期点検の結果、線支承の上沓ストッパーの破断がC2判定であり、健全性Ⅲ(早期措置段階)の原因となっている。水平力に対する移動制限機能を喪失しているが、いずれの橋もレベル2地震動による落橋防止対策がなされていないことから、耐震性能の観点と合わせて対策を検討した(写真-2)。

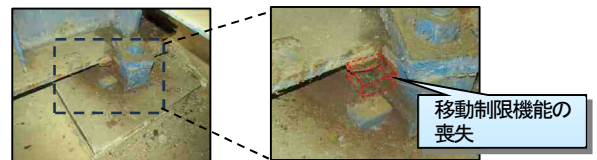


写真-2 支承上沓ストッパー破断状況

2-3.床版土砂化調査の提案

舗装面の状態から床版上面に土砂化の疑いのある橋梁に対して、土砂化の範囲を推定するため電磁波レーダーによる非破壊調査を提案、実施した(写真-3)。



写真-3 (左)舗装の状態、(右)電磁波レーダー調査車両

3.得られた成果

3-1.耐候性鋼材橋梁補修設計と維持管理方針策定

文献調査より以下のような知見を整理、提案した。

- ①保護性さびの判断：供用後10年程度で外観評点3～5であれば耐候性鋼材の適用環境として問題は無い。
- ②補修・補強方法：腐食原因の除去が可能かつ持続できる場合は耐候性鋼材としての使用を継続可能だが困難な場合は他の方法で防食機能を回復させる必要がある。

また板厚減少や孔食等に対する補強方法は普通鋼材と相違は無い。

③部分塗装仕様：防食機能回復のため塗装仕様とする場合には Rc-I 塗装系以外は再劣化の懸念がある。また塩分除去を厳格に行う必要がある。

対象橋梁については、局部的な腐食箇所を除けば外観評点 3～5 程度と軽微な腐食であり、耐候性鋼材としての使用継続は可能と判断した。ただし、積雪寒冷地で凍結防止剤散布は継続せざるを得ず、完全な原因排除は困難であるため、局部的な腐食範囲は部分塗装仕様への変更を前提とし、耐荷力低下が想定され得る板厚減少、孔食箇所へは当て板補強を実施することとした。これらに基づき現地調査により対策方法の選定や対策範囲を計測することとしたが、保護性さびと異常さびの境界を外観評点だけで区分するのは、不明瞭な部分もあり、電磁膜厚計によるさび層厚測定と超音波板厚測定を組み合わせることで閾値を定量化した(図-1)。

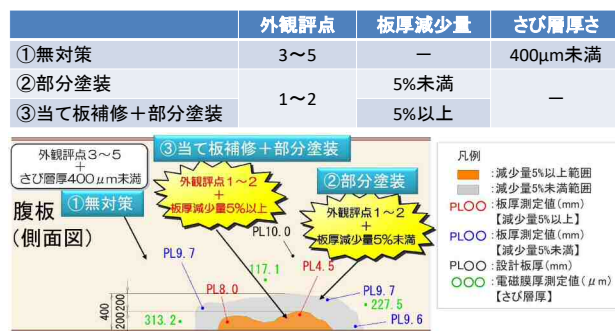


図-1 さびの状態に応じた対策方法の分類

現地計測の結果、無対策範囲から急激に板厚減少量 5%以上の異常さび領域に移行する傾向が顕著であり、部分塗装仕様はごく狭い範囲となり、異常さび発生範囲の大半を当て板補強範囲としている(図-2)。

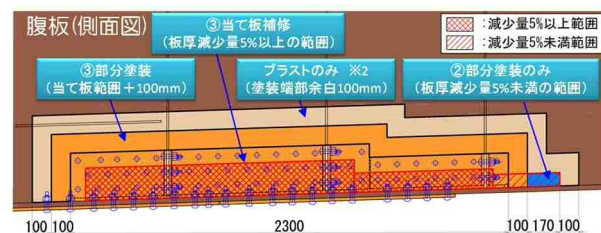


図-2 維持管理方針による対象橋梁の補修例

3-2. 支承補修と落橋防止システム検討

対象橋梁のうち 3 橋の線支承の上査ストッパーの破断は、レベル 1 地震動に対する水平力への耐荷力が喪失している点が問題である。この機能を復元するためには支承取替もしくは、別途水平力を分担する機能を新たに設置する必要がある。ここでレベル 2 地震動に対する耐震性が確保されていないことに配慮し、レベル 2 地震動対応を前提に支承取替と上査ストッパーの代替機能追加を比較検討した。既設橋の支承が線支承

であり、支承高が低いことから、レベル 2 地震動対応の支承の設置のためには下部工橋座を切り欠く必要があり、滞水懸念など維持管理上の問題が考えられるため、上査ストッパーの代替機能設置として水平力分担構造を設置することとした(図-3)。

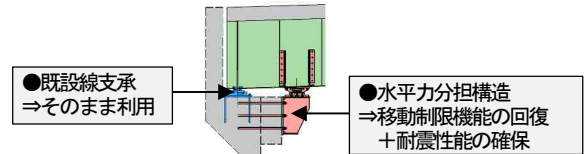


図-3 水平力分担構造による耐震性能の確保

3-3. 床版土砂化調査

非破壊調査の結果、床版下面側の漏水との関連性も疑われる土砂化の可能性が明らかとなった。維持出張所の協力の元、試掘調査を実施し非破壊検査との整合性を確認した。土砂化範囲が車輪载荷位置よりも舗装打ち継ぎ目であるセンターライン付近に顕著であったことから、活荷重による疲労よりも凍結融解の影響が大きいという見解を提示した(図-4)。

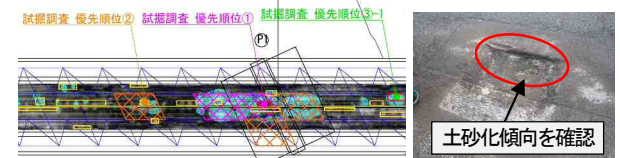


図-4 (左)非破壊調査結果、(右)試掘調査状況

3-4. 評価

本業務において、これら難易度の高い技術的な判断について、総合的な検討、提案を行ったことが業務の評価につながったものと考えます。

4. まとめ

凍結防止剤散布地域における耐候性鋼材橋梁に対して、国内の耐候性鋼材に関する最新の知見を整理したうえで、最適かつ定量的な維持管理方針を定めることができた。今後は補修工事後の状態を注視しつつ、維持管理方針の充実を図るなど、引き続き創意工夫と提案を行っていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 鋼道路橋防食便覧, H26.3, (公社)日本道路協会
- 2) 耐候性鋼橋の手引き, R3.11, (一社)日本橋梁建設協会
- 3) 耐候性鋼橋梁の維持管理技術, H27.11, (一社)日本橋梁建設協会
- 4) 東北地方における道路橋の維持・補修の手引き(案), H29.8, 国土交通省 東北地方整備局道路部・東北技術事務所
- 5) 大気環境における鋼構造物の防食性能回復の課題と対策, R 元.7, (公社)土木学会
- 6) 共同研究報告書第 414 号 鋼橋の防食工の補修方法に関する共同研究報告, H22.12, (独)土木研究所他民間 6 社

国土交通省 関東地方整備局長表彰

R 4 北千葉道路（市川・松戸） 橋梁予備設計（専用部） 業務

橋梁・構造事業部 第一部

椎葉 英敏 / 稲津 直毅 / 熊野 泰誠 / 水野 雄太



本業務は、一般国道 464 号北千葉道路（市川・松戸）において、国道 464 号の現道部及び県道松戸原木線等を跨ぐ専用部及び ON・OFF ランプの橋梁予備設計を実施したものである。トンネル構造と接続する橋梁区間で、交差道路や併設道路の建築限界を確保しなければならないことから、道路縦断制約や橋脚高さの変化を考慮した構造検討を実施した。更に、最新の知見を反映し、リスク評価を取り入れた橋梁形式選定を実施した。本稿では、①道路縦断制約への対応、②橋脚高さの変化を考慮した検討手法及び③最新の知見を取り入れた橋梁形式選定手法の 3 つの課題に対して対応した事例を紹介する。

キーワード：自動車専用部、橋梁予備設計、剛接構造、鋼製橋脚、動的解析、リスク評価

1.はじめに

一般国道 464 号北千葉道路（市川・松戸）は、首都圏と成田国際空港を結ぶ最短ルートを形成する重要な道路の一部区間であり、渋滞緩和や交通事故の削減のほか、東京外かく環状道路と直結して自動車専用道路ネットワークを形成することで首都圏へのアクセス性の向上や地域産業の支援を図る千葉県市川市堀之内から同市大町までの延長 3.5km の道路である。道路構造は専用部（自動車専用道路、4 車線）と一般部（一般国道、4 車線）を整備し、専用部は区間によってトンネル構造、高架構造からなる。

本稿では、トンネル構造と接続し、縦断制約の課題がある橋梁区間の専用部及び IC ランプ橋の橋梁予備設計を実施した事例を紹介する。

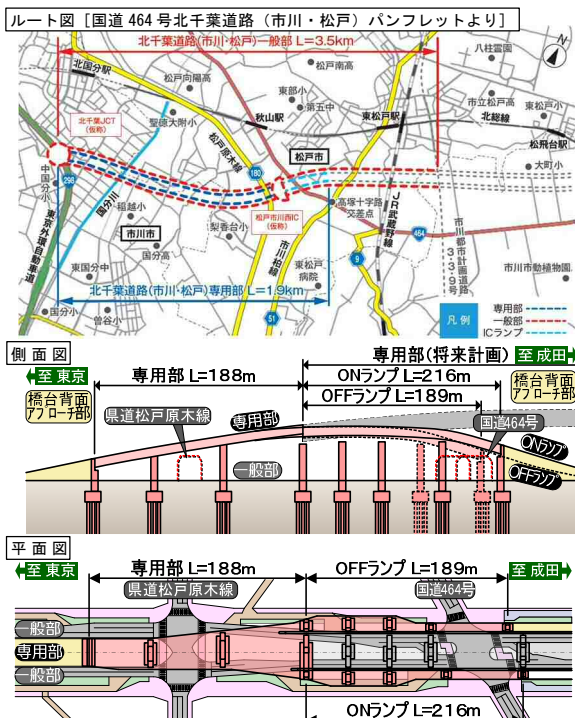


図-1 位置図・側面図・平面図

2.業務遂行上の課題

2-1.道路縦断制約への対応

専用部及び IC ランプの橋梁計画を進めるうえで、表-1 に示す道路縦断制約があった。

表-1 道路縦断制約

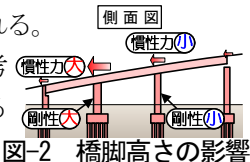
制約①	縦断勾配は第 1 種第 3 級の標準最急勾配 4.0%以下とする。
制約②	交差する国道・県道及び併設する一般部の建築限界（高さ 5.0m）を確保する。
制約③	IC ランプの料金所部は縦断勾配を 2.0%以下とする。

上記の制約条件を考慮した結果、専用部の構造高を 2m 程度に抑える必要があり、厳しい制約を踏まえた構造対応が課題であった。

2-2.橋脚高さの変化を考慮した検討手法

トンネル区間と接続する橋梁区間で道路縦断が変化するので、橋脚高さの変化による橋脚間の剛性差が大きく、橋梁予備設計における標準の概略計算では橋脚規模の把握が困難となることが想定される。

したがって、橋脚高さの変化を考慮し、橋脚規模を適切に評価できる検討手法の提案が課題であった。



2-3.最新の知見を取り入れた橋梁形式選定手法

平成 29 年の道路橋示方書¹⁾改定を受けて、国土交通省において、道路管理者が事業毎に決定する事項の課題を整理し、これらの意思決定の質の確保と実務への便を鑑みた留意点や標準となり得る考え方を整理するため、「設計要領の改定項目(案)」²⁾が取り纏められている。この資料において、橋の形式選定にあたっては、リスク評価を考慮する必要があることが求められている。

したがって、リスクを適切に評価可能な橋梁形式選定手法の提案が課題となっている。

3.課題への対応策

3-1.道路縦断制約に対応した合理的な橋梁構造の立案

専用部の構造高を2m程度以下に抑えるために、下記の構造を考案した。

①上部構造（床版・主桁）高さを低減可能で交差点部の長大支間にも対応可能な形式として、上部構造形式は鋼床版桁橋を標準とした。

②中間橋脚に上部構造を支持する支承及び橋脚の梁部材を設ける場合には、併設道路の建築限界を確保出来ないの
で、上下部接続部の構造は剛結構造を標準とした（図-3）。

③交差点及び一般道路（上下線）の間の狭小スペースへの橋脚設置を考慮し、専用部の柱部材は鋼製柱を標準とし、上部構造を支持する支承が必要となる掛け違い橋脚は、鋼製梁を有する門型ラーメン構造を適用した（図-4）。

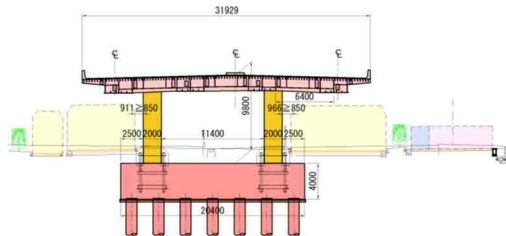


図-3 断面図（中間橋脚）

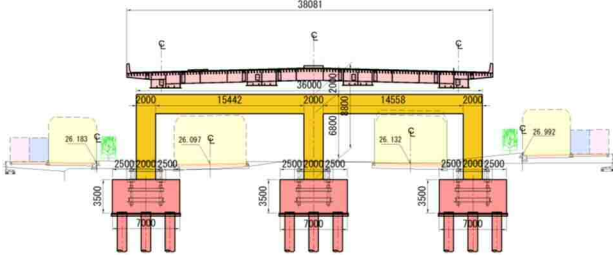


図-4 断面図（掛け違い橋脚）

3-2.動的解析による構造検討

橋脚高さの変化による剛性のバラつきが大きく、予備設計段階の静的解析では詳細設計段階で橋脚規模が大きく変わる恐れがあったため、詳細設計での変更（手戻り）がないように、動的解析を用いて安全性を確認した（図-5）。

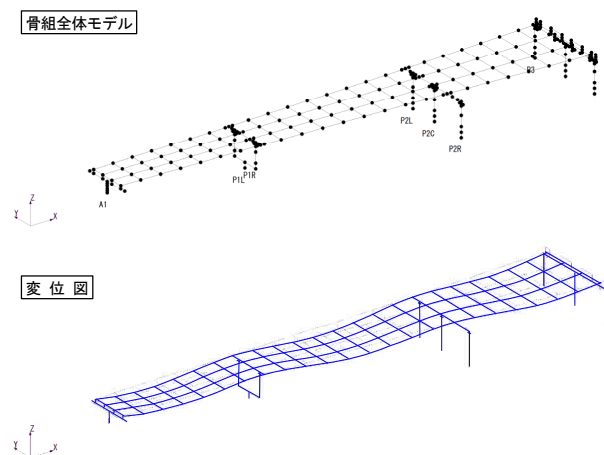


図-5 動的解析モデル及び解析図

3-3.リスク評価型の橋梁形式選定

リスク評価型の橋梁形式選定は、下記のステップを考慮して実施した。

ステップ①: 1次比較案抽出前に、「基本条件の設定」及び「橋梁計画の前提条件」を整理し、架橋条件に適合しない橋梁形式の抽出を防止。

ステップ②: 「橋梁設計にて行うリスク評価と対応方針の設定」を行い、予備設計段階で対応すべきリスクについては、総合評価項目に設定。

ステップ③: 橋梁形式のリスク評価を踏まえた橋梁形式の1次比較を実施。

ステップ④: 1次比較で選定された3案に対して、リスク評価を踏まえた橋梁形式の2次比較を実施し、橋梁形式を選定。

リスク評価には、表-2 及び図-6 に示すリスクの発生頻度とその影響を考慮した象限の関係を考慮し、リスク低減領域に該当するリスクを総合評価項目に加えて比較評価を実施した。

表-2 頻度と影響とリスクの象限の関係

		生じたときに与える影響	
		大	小
生じる頻度	大	象限1	象限3
	小	象限2	象限4

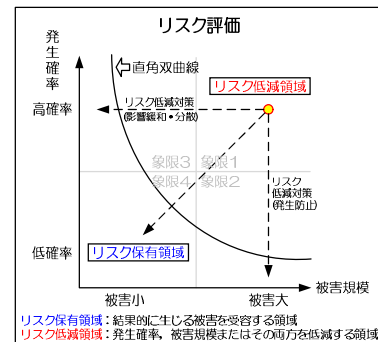


図-6 リスク評価

4.まとめ

本業務では、制約条件を考慮した構造検討及びリスク評価を考慮した橋梁形式選定を実施することが出来た。しかしながら、橋梁形式は架橋地点の条件や路線の重要度等に応じて、様々な制約やリスクが存在するので、引き続き、実績を重ね検証を実施して行く予定である。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説、2017。
- 2) 国土交通省：国総研資料 第 1162 号 道路橋の設計における諸課題に関わる調査（2018-2019）、2021。

国土交通省 九州地方整備局長表彰【災害復旧功労賞】

A 彦山川上流災害復旧設計業務 B 令和4年度 緑川水系築堤護岸設計測量業務

A 水工・砂防 西日本事業部 第六部

福本 圭吾 / 河野 文俊 / 井上 昇 / 平岡 真樹 / 財部 淳 / 早田 茜 /
半田 知奈美 / 坂本 将 / 伊波 泰一斗 / 海田 真裕 / 徳渕 亮哉

河川計画事業部 第七部

村上 悦生

B 水工・砂防 西日本事業部 第六部

財部 淳 / 福本 圭吾 / 半田 知奈美 / 伊波 泰一斗 / 海田 真裕



近年、九州北部では出水被害が頻発しており、数年単位で観測史上最多雨量を更新するなど異常な気象が続いている。また、将来気温が2℃上昇した場合の気候変動シナリオでは、降雨量約1.1倍、流量約1.2倍、洪水発生頻度約2倍とも言われており、今後異常出水への対応が喫緊の課題である。建設コンサルタントは、こうした自然災害を未然に防いだり、被害を最小限に抑える「事前対策」に加え、発災後の迅速な復旧や再度災害防止策などの「事後対策」が必要であると考えている。本稿ではこのうち「事後対策」により災害功労賞を受賞した2業務について紹介する。

キーワード：出水被害、護岸崩壊、災害復旧

1.はじめに

令和5年7月9日から10日にかけて、九州北部では梅雨前線の影響による線状降水帯が発生し、随所に局所的集中豪雨をもたらした。これにより九州直轄20水系のうち4水系で氾濫が発生し、6観測所では観測史上1位の水位を記録した。こうした出水により各河川で護岸災害などが同時多発的に発生する中、弊社はその内の緑川2カ所、彦山川7カ所の災害対応を請け負った。

2.河川災害復旧事業費申請調書作成の流れと課題

災害復旧事業費申請調書は発災から約1か月で、①被災状況確認→②起点・終点決定→③被災形態や被災状況整理→④被災メカニズム分析→⑤復旧方針・復旧工法決定→⑥復旧計画・復旧事業費整理という手順で作成するもので、ルールに則った方法で記載しなければならない。



図-1 護岸被災状況

(左：緑川有安地区、右：彦山川野田地区)

3.対応策

被災写真は被災状況が十分に伝わるものでなければならないが、時間が経つと現地状況が変状したり、緊急復旧資材が投入されたりするので、現場作業を伴う①～②は、迅速かつ効率的に作業する必要がある。さらに被

災直後の河川は水流が激しく足場も不安定なため、極めて危険な状況にある。そのため、当該業務では作業前のKY活動は当然として、危険箇所はドローンや360°カメラを導入し安全性を向上させつつ、迅速な現場作業の完了や査定者へのわかりやすい情報取得を実施した。

また熟練技術者が被災状況をもとに被災原因を的確に分析し、これを再度災害防止の観点で復旧方針につなげることも重要となる。



図-2 ドローンの活用



図-3 360°カメラの活用

4.まとめ

本表彰は、総動員した全職員が事故もけがもなく短期間で効率よく現地調査を終えたこと、的確な分析で再度災害のない安全な復旧計画を立てたこと、それらを期限内にわかりやすく申請調書に盛り込んだことで、災害復旧を滞りなく事業化できたことが評価されたものと考えている。

土木分野ではDXをはじめとする革新的な技術が開発されており、災害対応にもドローンや3次元測量など、これまでになかった技術が浸透し始めている。

異常気象による出水被害が避けられそうにない現状では、そうした新技術をうまく活用し、安全かつ効率的に災害対応していくことが、今後の建設コンサルタントの使命と考えている。

次頁より事務所長表彰のご案内 ➡

国土交通省 東北地方整備局 福島河川国道事務所長表彰

阿武隈川上流遊水地越流堤予備設計業務

水工・砂防 東日本事業部 第一部

横川 勝美 / 亀田 将汰 / 津永 由行 / 平 和博 / 千葉 透雄 / 五十嵐 柊哉



気候変動の影響により、2040 年頃には降雨量が約 1.1 倍、流量が 1.2 倍、洪水発生頻度が 2 倍に増加が見込まれることを踏まえ、全国 109 水系で河川及び流域での対策の方針を反映した「流域治水プロジェクト 2.0」が進められている。このプロジェクトの柱の一つである遊水地整備は、一時的に河川の水をため込みピーク流量を低減させることができる有効な対策として全国で整備が進められている。本業務は、阿武隈川上流遊水地群（第 1～3 遊水地）の越流堤予備設計を行ったものであり、越流堤に関してはオーソライズされた技術基準がない中、これまでの経験による弊社独自の技術提案により業務上の課題を解決した内容について紹介する。

キーワード：遊水地、越流堤、流入外力、ウォータークッション、揚圧力

1.はじめに

一級河川阿武隈川は、令和元年東日本台風では観測史上最大の洪水により、流域に甚大な被害が発生したことを踏まえ、「阿武隈川緊急治水対策プロジェクト」として、国・県・市町村が連携し、築堤、河道掘削、遊水地整備等の治水対策が行われている。更に気候変動（2℃上昇時）下でも目標とする治水安全度を維持するため、現河川整備計画の目標の昭和 61 年 8 月洪水の降雨量増加（雨量 1.1 倍）した洪水に対し、外水氾濫による浸水被害の防止のための「流域治水プロジェクト 2.0」を合わせて進めている。上記プロジェクトの主要対策の 1 つである遊水地事業で、重要な役割を担う「越流堤」は、オーソライズされた技術基準がないため、流入外力の設定、流入外力に対する安定性の検討手法、遊水地内水位の減勢効果の評価方法など、複数の課題がある。これら課題に対しての解決方法を紹介する。



図-1 阿武隈川上流遊水地位置図

2.業務遂行上の課題

2-1.越流堤の被覆構造

越流堤は河川のピーク流量を低減させるため、堤防（囲繞堤）の一部を低くして、河川水がある程度上昇したタイミングで遊水地内に流入させる重要な施設であ

る。越流堤から遊水地へ流入する際、川裏のり面で高流速（張芝の耐侵食流速 2.0m/s 超）となることから、越流水によるのり面の侵食が懸念される。このため、川裏のり面部には堅牢な材料で被覆する必要がある。この被覆材料は越流堤規模などによりさまざまな事例がある。渡良瀬遊水地（3 遊水地で約 3.8 km）など大規模越流堤で事例の多いアスファルトフェイシング、浜尾遊水地、一関遊水地など自然材料を用いたかごマットフェイシング、近年の事例として吉田川遊水地のコンクリートフェイシング、その他、大久保遊水地等のコンクリートブロックフェイシングがあるが、安定性、経済性、維持管理性など各々優劣の特徴があり材料選定の決定的な根拠づけが難しい。

2-2.越流時外力と地内水位の減勢効果

「河川管理施設等構造令」では、越流堤は対象外としており、その他設計マニュアル等にも遊水地越流堤の計画・設計手法に関する記述はない。一方、これまで、全国には多くの遊水地越流堤があり、これら事例では水理模型実験・実物大実証実験を実施し、越流外力に対し安定する被覆材仕様を決定しているものや、水理公式集、防災調節地等技術基準（案）など参考となり得る水理計算により、施設形状を決定してきている。また、遊水地は越流により遊水地内水位が上昇するため、流入量がピークの時には遊水地水位が高く、この水位による減勢（ウォータークッション）効果が期待できるが、このウォータークッション効果に関する評価手法の基準がない。越流外力に対する被覆材安定評価、ウォータークッション効果を反映した減勢工設計手法が課題となった。

2-3.浮上り対策

被覆材設置に伴い、越流時の堤体内排気、排水がしばらくなくなるため、堤体内に残存する空気による浮力や内外水位差による揚圧力が作用するため、浮き上がりへの対

策が課題となった。

3.課題への対応策

3-1.既設越流堤の課題を評価への反映

著名な大規模遊水地の事例から、フェイシング別に課題を整理した。経済性の他、発注者ニーズの視点から、維持管理や施工性も重要な評価要素と考え、維持管理、施工性に着目して被覆材の評価を行った。

かつて規模の大きい越流堤で主流であった「アスファルト」は、経年劣化によりひび割れが発生すること、越流外力により被覆材が剥離するなどの事例が複数あった。また、近年施工事例が増加した「かごマット」は、経年的に変状が発生すること、越流などで内部に土砂が詰ると草木が繁茂するため、維持管理労力が大きいことなどの問題が明らかとなった。

このため、堅牢で劣化・変状が少なく、表面が平滑で植生繁茂が少ない「コンクリート」と「コンクリートブロック」の2案に絞り込み比較した。「コンクリート」は、10m ピッチの目地（止水版、ダウエルバーを含む）が必要となるため、「コンクリートブロック」と比較すると、工期が3～4倍（被覆材のみ）の日数を要するため、「コンクリートブロック」を採用した。この結果、施工性、維持管理に優れる被覆材とすることができた。

3-2.ウォータークッション効果を考慮した安定計算

被覆材の安定検討、減勢工検討に用いる流入外力は、洪水調節計算結果（別途業務成果：一次元不定流解析）を用いて、時間経過で変化する阿武隈川からの流入量とした。流入初期から徐々に増加し河川水位がピークとなったとき最大流入量となる。のり面を流れる越流水は等流速に達するまで加速をつづけ、のり法尻付近で最大流速に達する。一方、流入により遊水地水位は上昇を続け、最大越流量時には越流堤高に迫るまで上昇するため、最大流速に達する前に遊水地貯留水で減勢されることになる。つまり、のり面に発生する最大流速は、最大越流時とは限らず、ウォータークッション効果が少ない、越流ピークの数時間（3～4時間）前の時点となる傾向にあった。なお、ウォータークッション効果の有無は、

地内水位≧流入時の跳水位（潜流状態）で評価した。

このウォータークッション効果を考慮して算出したのり面最大流速を外力として、被覆材の安定計算、減勢工（水叩き、護床工、副堤）を検討した。

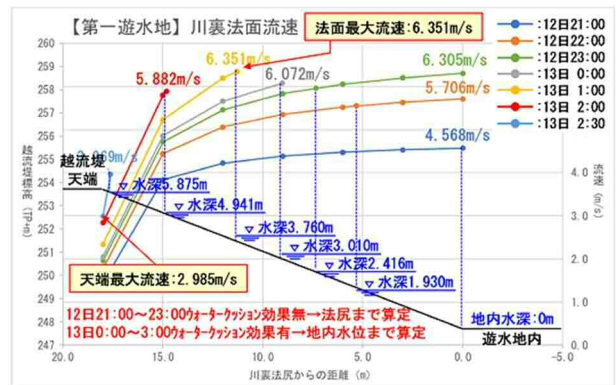


図-3 時間毎の地内水位とのり面流速

3-3.被覆された越流堤の浮力、揚圧力対策

越流堤内残存空気による浮力、越流堤の内外水位差に伴う揚圧力の対策として、被覆材を厚くして重量で抵抗する方法と、「コンクリート」・「アスファルト」の浮上り対策として用いられる、堤体内に排気・排水管を内蔵する方法で比較した。前者はフェイシング厚が1m必要となり経済性に劣ることとなったため、後者による対策とした。揚圧力低減に必須となる排水性確保と、排水による堤体材料吸出し防止のため、排水のための砕石層を設置し、砕石層下部に吸い出し防止材を設置することを提案した。

4.まとめ

以上により、越流堤被覆形式は「コンクリートブロック」とし、遊水地水位による減勢効果を考慮した被覆材の安定計算を行い、ブロック厚や減勢工の水叩き延長、副堤高を決定した。越流堤の設計事例は通常の堤防と比べ極端に少ないこと、オーソライズされた設計基準がないことから、本設計事例は今後の越流堤検討・設計の参考になると考える。特に、「ウォータークッション効果」を考慮した設計事例（一関遊水地で実績）は少ないが、越流することにより遊水地内水位は必ず上昇することから、越流堤検討・設計はこの減勢効果を見込むべきと考える。今後は数値解析、模型実験等により、ウォータークッション効果に関する定量的評価をした上で、設計基準等が整備されることを希望する。

本業務は、設計基準にない越流堤について、事例調査や、ウォータークッション効果に着目した越流外力の設定など、一般的には省略される複数の取り組み・提案により、合理的な越流堤の設計とすることができた点について高い評価を頂いたものと考えている。

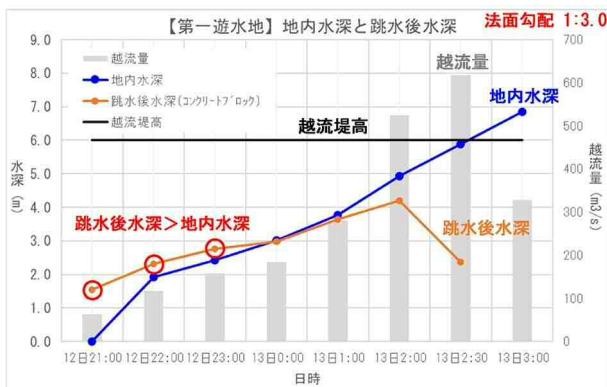


図-2 地内水位と跳水後水位と越流量

国土交通省 東北地方整備局 北上川下流河川事務所長表彰

吉田川河道掘削詳細設計業務

水工・砂防 東日本事業部 第一部

平 和博 / 松田 翔 / 亀田 将汰 / 五十嵐 柊哉 / 丸岡 乃信 / 東倉 弘晃



鳴瀬川水系吉田川は、令和元年東日本台風により、堤防越水、決壊の災害に見舞われ、流域は宅地冠水等甚大な被害が発生した。また、近年最大の洪水である令和元年東日本台風（令和元年 10 月洪水）と同程度の雨量を対象とした見直しを行った鳴瀬川水系河川整備計画の変更(2022_9)に伴い、更なる河道掘削による流下能力向上が急務となっている。本業務は、河川改修事業の一環として、吉田川（21.9k～28.5k）の河道掘削詳細設計と護岸詳細設計を行うものであり、必要河道断面確保による法線検討と、これに伴い必要となる橋梁護岸計画を行い、業務上の課題を解決した内容について紹介する。

キーワード：河道掘削、護岸計画

1.はじめに

吉田川の歴史を遡ると大正時代初期には吉田川が品井沼に注ぎ小川より鳴瀬川に流出していたが、鳴瀬川の逆流を防止し、合わせて黒川、宮城、志田 3 郡にわたる洪水を除くため、新たに掘削築堤を施工して品井沼より吉田川を分断し、宮城郡二子屋橋より鳴瀬川に沿って流下させ、河口付近で鳴瀬川に合流し現川に至っている。

近代における吉田川においては、閉鎖型氾濫地形により長期間にわたる浸水被害が頻発し、戦後最大となった昭和 23 年 9 月洪水（アイオン台風）を契機に河川工事実施基本計画が策定され、昭和 61 年 8 月洪水では 4 か所の越水破堤、沿川の市町村では激甚な被害となり、床上浸水約 1、500 戸、床下浸水約 1、000 戸が被災し河道掘削ならびに築堤整備を繰り返してきた。これらの洪水発生後においても更なる河道掘削を行ってきたが、多くの区間で再堆積が発生し、平成 26 年河川基本技術会議で「斜め掘削」を対策工の方針とすることで議論をしてきた。その後、平成 27 年 9 月関東・東北豪雨が発生したことを受け、大郷大橋から三川合流点の河道掘削を行い、再堆積の抑制効果確認のためモニタリングを実施している。モニタリングは河口部から三川上流部の区間にわたって検証したところ、15 割～20 割の掘削断面では経年的にみて河床安定している断面と変動が大きい断面が判明したことから、8 割～13 割の掘削断面において経年的にみて河床安定する傾向が把握できた。これらの経緯を踏まえて、多様な河道変化を捉えつつ複数の課題に対して解決した事例を一部紹介する。

2.業務遂行上の課題

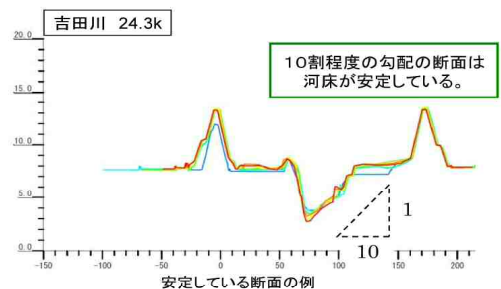
2-1.再堆積・環境に配慮した河道掘削断面の検討

吉田川では S61 洪水以降に河道掘削を行っているが、「河道掘削後の再堆積」が以前より課題として挙げられていた。平成 27 年から一部区間で斜め掘削（1：8～

1：13 程度の勾配で河岸を掘削する方法）を行い、モニタリング調査を継続した結果、令和元年の東日本台風による出水後も斜め掘削箇所は平面的にも大きな変化がみられなかったことを踏まえて、斜め掘削が再堆積の抑制に効果があることが判明した。また、斜め掘削は浅く高水敷を掘削することになるため高水敷が平場となり、ハクチョウ等の餌場も期待でき、河道内環境の創出が可能となった。当業務では、21.9k～28.5k の範囲において河川整備計画断面ならびに河道内環境に配慮しつつ斜め掘削を基本とした掘削方針を立案することが課題であった。



写真-1 モニタリング箇所の経年変化



現地状況に合わせ、8～13割で掘削

図-1 斜め掘削による経年変化図

2-2.特殊条件下での河道掘削法線の検討

河川整備計画断面において河道掘削が必要な地点と河道掘削が不要な地点が生じ、堤冠が上流から下流に狭くその区間内には新幹線橋梁があることや、橋脚付近の低水路線形と護岸線形が交差する問題等から、特殊条件下において当該区間の全体河道形状に配慮した低水路河道掘削法線を設定することが課題であった。

3.課題への対応策

3-1.河道掘削の基本方針

河道掘削の基本方針としては、下記に留意し設定した。

- ・堤防防護ラインを掘削しないことを基本とする。
- ・整備計画断面を確保した掘削断面とする。
- ・高水敷が広い箇所は再堆積抑制掘削（斜め掘削＋高水敷掘削）とする。

3-2.河道掘削断面形状

河道掘削形状は再堆積抑制を考慮して横断方向で流速変化が緩やかな斜め掘削（1：13）することを基本とした。高水敷が狭く斜め掘削では河積を確保できない箇所が存在する場合は、堤防防護ラインをキープしつつ、従来の河川整備計画の掘削形状に基づき 2 割掘削とした。

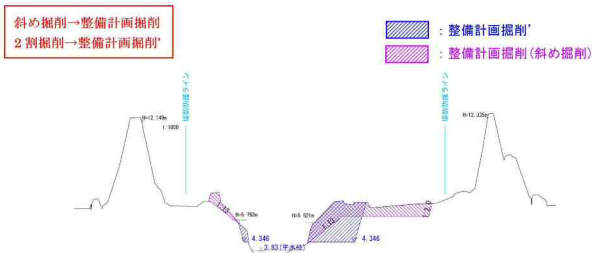


図-2 吉田川の河道掘削断面形状

3-3.河道掘削高の設定

河道掘削高は、河川整備計画に準じて平水位以上で設定する。河道掘削底面勾配の考え方は、①レベル面を整正することで湿地環境が創出されやすいこと、②掘削底面に緩勾配を設けることは施工上の管理がしにくいこと等から、河道掘削底面勾配はレベルで設定する方針とした。

(1) 掘削断面の設定方針①

不等流計算で設定した距離標断面ごとの河道掘削断面図をベースとし、河道掘削断面を見直す場合は、河道掘削断面積が計算で設定した断面積と同等以上となる位置（法線）や掘削高さを設定した。

(2) 掘削断面の設定方針②

斜め掘削ができない箇所は、上下流の取付を考慮して河道掘削線形を調整しつつ整備計画断面と同等以上の河道掘削断面積を確保することとした。

(3) 特殊条件下での河道掘削法線への対応策

河川距離標間の河道断面積から距離按分で概定して設定するが、当該区間は上流にいくほど必要断面積が少なくなる傾向にあることが判明したことから、低水路部と高水敷部に断面積及び法線を配分することに着目し、50mピッチの測線を活用して細かく必要断面積を設定する方針とした。

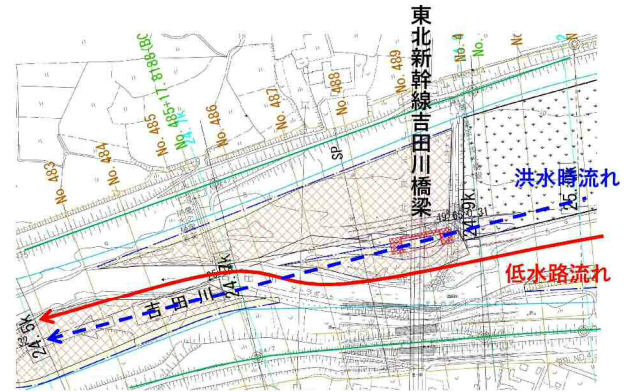


図-3 特殊条件下における河道掘削法線検討

高水敷の河道掘削法線と低水路の河道掘削法線を分離して設定し、低水路の河道掘削断面積で不足する土量を高水敷の河道掘削面積で補足することで、過大な掘削土量を出さないよう、最小限の河道掘削断面積とする法線案を提案し設定した。これにより、橋脚付近の河道掘削法線も交差することなく、スムーズな低水護岸を配置する計画を提案することができた。

河道掘削に伴う橋脚付近の護岸計画においては、河道掘削ならびに護岸完成時の全景を BIM/CIM で上下流の擦り付け形状や護岸配置等について3次元的な取り扱いを検討した。BIM/CIM 活用により、管理者協議ならびに施工者協議への視覚的にわかりやすい効果のある資料としてとりまとめた。



図-4 河道掘・護岸配置を検討したBIM/CIM活用例

4.まとめ

本業務は、河道内環境に配慮した再堆積対策や特殊条件下における河道掘削法線・断面の工夫、提案により、効果的な河道掘削設計・護岸設計とすることができた点について高い評価をいただいたものと考えている。

国土交通省 東北地方整備局 高瀬川河川事務所長表彰

平沼第一排水樋門耐震照査検討業務

土工・砂防 東日本事業部 第一部

千葉 透雄 / 津永 由行 / 平 和博 / 松田 翔 / 亀田 将汰 / 丸岡 乃信



本業務は、高瀬川（1.4k 下流）の河口部に位置する平沼第一排水樋門において、L1地震・L2地震および津波時を考慮した耐震照査を行うとともに耐震対策検討を実施した。耐震照査の事前調査として、樋門の健全度を調査（健全度 D と判定）し、補修の必要性（ひび割れ注入、断面補修等の補修工法の提案）を整理した。また、既往の報告書や図面は効率的な維持管理のため、電子化やCAD化を行った。耐震照査は、耐震性能1（L1地震）・耐震性能3（L2地震）を設定し、操作室のみが構造耐震指標を満足しないため、既設部材の余寿命・施工性・LCCなどを総合的に勘案して最適な補強案（ブレース工法）を採用し、CIMで可視化した。キーワード：樋門構造物、健全度調査、耐震性能照査、耐震診断、耐震化対策、耐震補強設計

1.はじめに

令和6年能登半島地震をはじめ、近年、地震災害において甚大な被害が多く生じ、これらの災害への対応が問題となっている。平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、東北地方太平洋沖地震により発生した津波が、東北地方を中心に海岸域および河道を遡上し、多くの河口堰・水門等の河川構造物が損傷を受けた。その中でも、馬淵川の馬淵大堰は地震により1号ゲートが片吊り状態となり、閉門操作ができず津波が上流へ遡上した。馬淵大堰は河道維持や塩害防止など多目的のための施設であるが、地震により同様な事象が樋門に生じた場合、背後資産に対する被害の増大が懸念される。



図-1 馬淵大堰

本業務は馬淵大堰と同様に河口部に近い、一級河川高瀬川の左岸 NO.28+35m 付近に位置する平沼第一排水樋門（図-3）が対象であり、土木施設および建築施設の耐震照査を行い、照査結果を満足しない施設に対して補強設計を実施した。

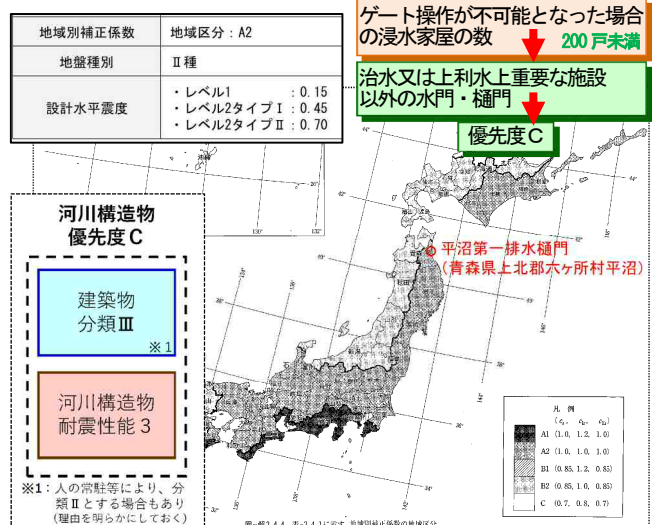


図-2 平沼第一排水樋門写真（左：川表、右：川裏）



図-3 平沼第一排水樋門（UAV写真）

平沼第一排水樋門は、昭和63年3月に建設され平成13年3月にゲート改築が行われた。当時設計に用いた耐震基準は、建設省河川砂防技術基準(案) 同解説設計編に準じて水平震度 $kh=0.2$ で設計されており、最新（H28年耐震性能照査指針）基準で性能（設計水平震度は $kh=L1:L2-1:L2-2=0.15:0.45:0.70$ ）を確認する必要がある。



出典：道路橋示方書・同解説V耐震設計編 p. 64-65（一部加筆）

図-4 設計水平震度

2.業務遂行上の課題

2-1.対象樋門の既往資料・施設健全度の把握

耐震検討及び今後の維持管理のため設計図面等を紙媒体（図-5）から電子データ化する必要がある。

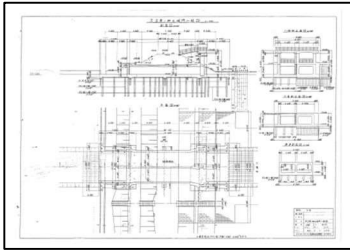


図-5 平沼第一排水樋門既往資料（一部）

耐震性能照査や耐震対策検討は、対象構造物が健全であることが前提条件となるため、現況施設の目視調査（図-6）により、健全度調査を実施して健全性及び補修の必要性を明確にする必要がある。

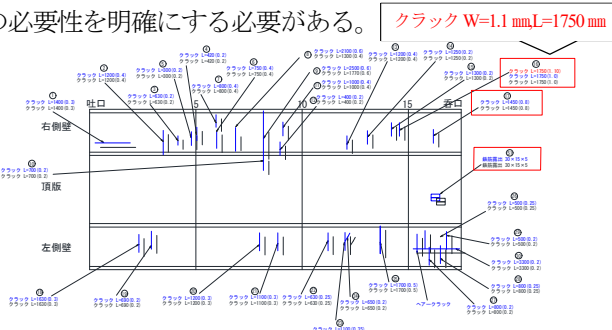


図-6 函体内部損傷展開図

2-2.操作室耐震診断結果

操作室及び発電機室の耐震診断結果は、操作室が筋かいや剛接合フレームが存在しないため、保有水平耐力が0となり構造耐震指標はNGとなる。一方、発電機室は筋かいが存在し、構造耐震指標および層間変形角が照査値に収まるため耐震性を満足している。操作室は構造耐震指標を満足しないため、耐震補強が必要である（図-7）。

筋かい・剛接合フレームが無い 筋かいが有る



図-7 耐震部材（左：操作室、右：発電機室）

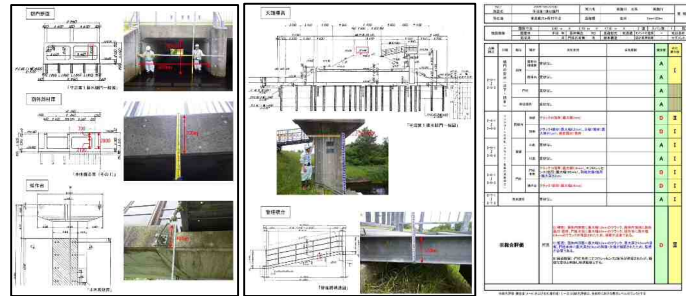
3.課題への対応策

3-1. 対象樋門の資料電子化・施設健全度調査

設計図面及び報告書(手描き)を紙から電子データ化(各種図面の CAD データ化等)したことで維持管理資料の取扱いが容易となった。



当該構造物の健全度総合評価はD（補修）評価であり、耐震工事前の補修工事が必要であることを整理した。



3-1. 操作室耐震補強設計

河川構造物の耐震性能と建築物の耐震安全性は求める性能を整合させ、補強設計を行った。操作室の耐震対策は、既設構造物にブレース補強を行う「既設操作室補強案(第1案)」、新たに耐震性を持たせた建物を新築する「操作室新設案(第2案)」が対策案として挙げられたため、比較を行い、既設構造を活用でき施工性も優位な「第1案:既設操作室補強案」を耐震対策工として採用した。

表-1 操作室耐震補強比較表

対象部	第1案 既設操作室補強案	第2案 操作室新設案
参考写真		
対策概要	既設構造物を活用して補強を実施する。一部既存フレームを撤去し、新フレームに接続する。	既設の構造物を撤去し、新構造物を新築する。新構造物は耐震性を満たす構造を設計する。
基本性能性	構造耐材及び補強部材ともに既設基準に適合。	構造耐材及び補強部材ともに既設基準に適合。
耐用年数	15年（耐用年数15年経過）（既設基準は平成13年（2001年）に設置）	15年（耐用年数15年経過）（既設基準は平成13年（2001年）に設置）
部材の利活用	既設構造物にブレース等を入れるため、既設構造物の利活用が可能。	既設の構造物は撤去するため、既設構造物の利活用が難しい。
土木構造物への影響	補強によるブレース重量、振動の影響が懸念される。門柱や基礎等はブレース重量を増加させて土木構造物の耐震性能に影響。土木構造物への影響が大きい。	既設の構造物は撤去するため、既設構造物の耐震性能に影響。土木構造物への影響が小さい。
施工性	ブレースは重量が増加するため、既設構造物の耐震性能が低下する。	既設構造物撤去時に既設構造物が中絶するため、撤去工が必要である。既設構造物撤去や水設計が既設構造物に必要である。
経済性	コスト比較表（単位：万円） 項目 第1案 第2案 --- --- --- 構造耐材 100 120 補強部材 50 60 撤去費 0 100 トータルコスト 150 280	コスト比較表（単位：万円） 項目 第1案 第2案 --- --- --- 構造耐材 100 120 補強部材 50 60 撤去費 0 100 トータルコスト 150 280
判定	操作室耐震が不足するため、補強後に耐震性能を向上させる必要がある。耐震性能向上のため、既設構造物の撤去が必要である。	トータルコストは安価であるが、撤去費があるため既設構造物を撤去するため、実施に難い。

既往資料の電子データ化を行い、操作室対策後の完成予想図はCIMを用いて可視化し、UAV空撮による地形データに重ねることで、樋門全体構造を立体的に把握した。また、完成予想図は、今後、関係機関協議などで用いることが可能な資料となった（図-8）。

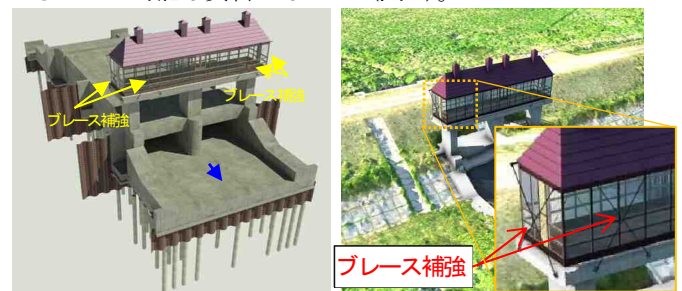


図-8 平沼第一排水樋門 CIM モデル・完成図

4.まとめ

本設計成果を踏まえて、今後、同様な樋門操作室の耐震診断および補強設計が進み、耐震性能を満足する樋門・樋管・水門等の一助となれば幸いである。

国土交通省 東北地方整備局 新庄河川事務所長表彰

横山地区排水樋管詳細設計業務

水工・砂防 東日本事業部 第一部

津永 由行 / 横川 勝美 / 平 和博 / 千葉 透雄 / 松田 翔 / 森田 等



国内各地では毎年のように発生する大規模豪雨に伴い浸水被害が生じており、激甚な被害が発生した直轄河川では再度災害防止に向けた緊急治水対策プロジェクトに取り組んでおり財政負担も増大している。また、令和2年7月豪雨により甚大な被害が発生した最上川中流・上流域においては、国・県・市町村等が連携し、堤防整備、河道掘削、分水路整備、遊水地改良等の取り組みにより、治水安全度の向上と浸水被害の軽減を図るため、各種事業を展開している。本稿では、最上川中流域の横山地区において計画されている引き堤事業に伴い改修が必要となる横山第二排水樋管に対し、筆者らが実施した詳細設計におけるコスト削減を目的とした計画検討、狭隘で制約の多い施工スペースでの安全性に配慮した段階的な施工方法の立案に関する技術について紹介する。
キーワード：緊急治水対策プロジェクト、流域治水、引き堤計画、既設樋管改修、BIM/CIM、4D 施工ステップ、リスクシミュレーション

1.はじめに

近年、大規模な水害や気候変動による水害の激甚化・頻発化が報告されており、流域のあらゆる関係者の協働により流域全体で水害を軽減させる「流域治水」の考え方にに基づき、治水施設の整備を加速化し、流域全体での貯留施設の整備、浸水対策、ソフト対策からなる「流域治水プロジェクト」が推進されている。このような状況の中、最上川中流域の大石田地区と横山地区においては、令和2年7月豪雨により近傍の大石田水位観測所で計画高水位を超過し、既往最高水位を更新した。また、市街地に囲まれ兩岸が特殊堤である当地区においては、特殊堤の余裕高内に設置された大石田大橋から氾濫が発生し、周辺地域に浸水被害をもたらした。(図-1) これにより、大石田・横山地区においては、令和2年7月豪雨と同規模の洪水流を河道内で安全に流下させるため、左岸側(横山地区)への引き堤計画が考案され、河道断面を確保するとともに桁下高不足の大石田大橋を改修する方針としている。本業務は引き堤計画に伴い改修が必要となる横山第二排水樋管に対し、安全かつ経済性に配慮した樋管断面設定を行うとともに、近接する大石田大橋や市街地に囲まれた狭隘な築堤用地内で施工が可能で安全性に配慮した樋管詳細設計を行ったものであり、本稿では、これらの課題解決に向けて業務担当者が実施した合理的な樋管計画や施工計画技術について紹介する。



図-1 令和2年7月豪雨における被災状況
(左：全景、右：横山第二排水樋管 CCTV)

2.業務遂行上の課題

2-1.排水機能と土地利用の変遷を踏まえた樋管断面

計画樋管の支川である準用河川金川は、横山地区の排水路と流雪溝としての機能があり、洪水時の排水と冬季に投入される雪塊が流下可能なブロック積三面張構造の河川である。また、河川整備当時は地域の低地に位置する水田からの排水が流入する幹線排水路として機能していたが、その後の圃場整備事業による流域変更に伴い、現在では圃場用地の排水が別の樋管から排水されている。(図-2) このため、当時の支川計画に基づき設置された現況樋管断面の妥当性を確認し、流雪溝としての機能を確保可能な樋管断面の設定が課題である。

2-2.周辺地域への影響と安全性に配慮した施工計画

樋管位置は引き堤計画に基づき現況よりも堤内地側に設置する必要があるが、背後地には県道尾花沢大石田線が並走し、周辺には家屋が多数隣接していることから、周辺地域への影響や施工時のヤード確保が懸念される。また、通年施工が必要な当樋管においては、本川の流下能力不足から堤外地への仮締切堤設置が困難であり、近接する大石田大橋への影響を回避する必要がある。このため、本川の現況流下能力を確保し周辺施設への影響が最小限となる施工計画を立案することが課題である。



図-2 樋管計画地の周辺状況

3.課題への対応策

3-1.流域調査と消流雪用水量に基づく樋管断面の設定

樋管断面は支川の計画断面を基に設定し、内り幅は支川のり面と計画高水位の交点、内り高は計画高水位に余裕高を考慮して設定する¹⁾。このため、支川の断面規模と同等の現況樋管断面 (B4.5m×H3.0m) とすることが一般的であるが、当樋管の流域は圃場整備事業に伴い建設当時に比べて大きく縮小し流出量も減少しているため、現況排水系統に基づく流域調査を実施し、計画流量から見直しを行うこととした。現況河道の流下能力は下流域で最大 52m³/s 程度、上流域では最小で 3.1m³/s 程度 (図-3) であり、流下能力に大きな差が生じていることが判明した。一方、流域調査結果に基づく流出計算により算定した計画流量は 4.8m³/s であり、樋管計画位置の最大流量 52m³/s を大きく下回ることが確認されたため、現況樋管断面は過大であると判断し、計画流量が流下した場合の現況河道断面相当の樋管断面 (B2.4m×H1.6m) とした。(図-4) また、流雪溝として機能するために必要な高さは消流雪用水量から算定した雪塊投入前の水深 (h₀=0.5m) に、雪投入時の水位増加率 (β=2.5) と余裕率 (γ=0.5) を考慮²⁾し、樋管断面内に収まることを確認した。 $h=(\beta+\gamma) h_0=(2.5+0.5)\times 0.5=1.5\text{m}$

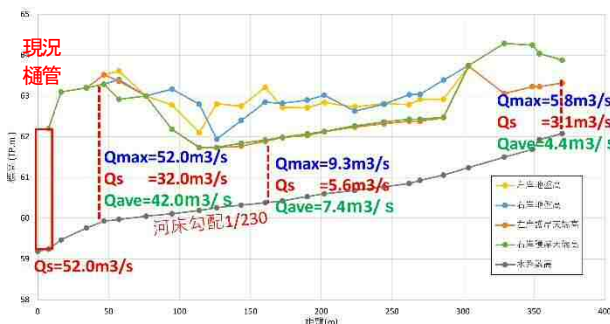


図-3 支川現況縦断面

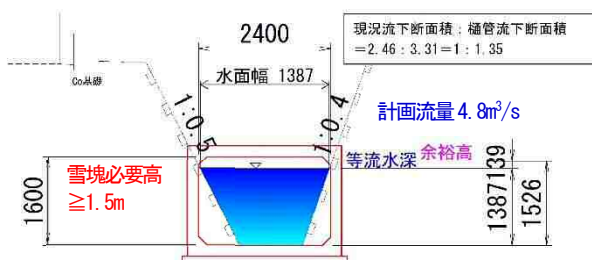


図-4 樋管計画断面図

3-2.狭隘地における施工順序の立案とリスクの確認

樋管施工時には隣接する県道や周辺家屋に影響が無いよう留意する必要がある。また、本川の流下能力が不足する区間であるため、通年施工を基本とする本工事においては、川表側への仮締切設置は不可能である。このため、県道と現堤の間の築堤計画用地を活用し、工事用道路、切廻し水路、仮締切堤、樋管本体等の構造物が施

工可能な順序を 4 次元モデル (3 次元モデルに施工ステップ等の工程に関する時間情報を付与したもの)³⁾で作成することで複雑な施工段階 (12 ステップ) の可視化やリスクを伴う仮締切計画に対するシミュレーションを行った。仮締切堤は川裏側から施工する樋管本体への盛土で構築し、既設特殊堤と樋管 (ゲート) の撤去を伴う川表側を後施工とすることで、本川流下能力と現況機能を確保可能な施工順序とした。(図-5, 6) また、各施工ステップ段階にて HWL を 4 次元モデルに表示させることで、仮締切堤の安全性確認を行った。(図-7)



図-5 4D 施工ステップ図 (川裏樋管本体施工時)

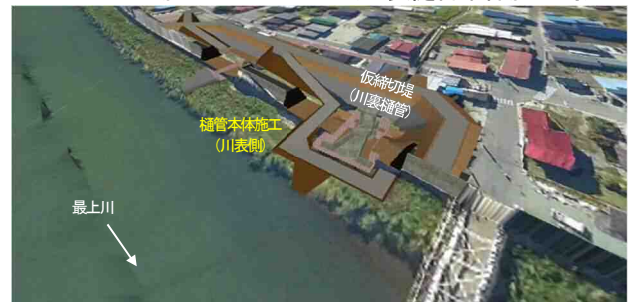


図-6 4D 施工ステップ図 (川表樋管本体施工時)

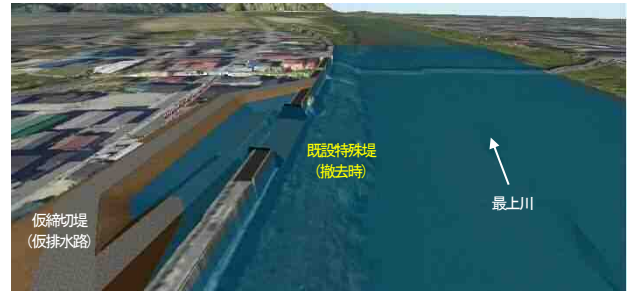


図-7 リスクシミュレーション図 (仮締切 HWL 時)

4.まとめ

最上川中流域の横山地区では多くの工事が予定されており、施工計画に関する情報共有は不可欠である。本業務においては複雑な工程が予想される樋管工事に関し BIM/CIM 技術を駆使し視覚的に分かりやすい施工計画を立案し、機能性や経済性に配慮した樋管設計を行った点について高い評価を頂いたものと考えている。

参考文献

- 1)改定解説・河川管理施設等構造令：(社)日本河川協会,2000.1
- 2)流雪溝設計運営要領：北陸建設弘済会,1983.
- 3)設計-施工間の情報連携を目的とした 4 次元モデル活用の手引き(案)：国土交通省,2020.3

国土交通省 東北地方整備局 塩釜港湾・空港整備事務所長表彰

仙台塩釜港石巻港区事業効果整理業務

港湾・空港事業部 計画部

古山 卓司 / 三田 周平 / 松尾 智征 / 富田 薫 / 宮元 正治 / 鈴木 諒



公共事業では、事業の効率性及び実施過程の透明性の向上を図るため、一定期間が経過している事業や情勢変化が生じた事業を対象に評価を行い、事業継続にあたり必要に応じた見直しが行われている。本業務の対象となる「仙台塩釜港石巻港区雲雀野地区国際物流ターミナル整備事業」は、近年の貨物需要の増大や船舶の大型化、巨大地震の切迫性の高まりを背景に事業の見直しが求められていた。本稿では、仙台塩釜港石巻港区を取り巻く情勢変化による課題を定量的に捉えた事業効果の分析手法を紹介する。

キーワード：港湾、事業再評価、国際物流ターミナル、貨物需要推計、費用便益分析

1.はじめに

仙台塩釜港石巻港区では、木材チップや石炭、原木等を主に取扱っており、近年の取扱貨物量の増大やバルク船の大型化に伴う岸壁不足による混雑・滞船(沖待ち)の発生や大型船舶の喫水調整が必要になるなど非効率な輸送となっていた。また、2011 年の東日本大震災の経験を踏まえ、耐震強化岸壁の早期整備による緊急物資輸送等の物流拠点としての機能確保も求められていた。

これらの背景から、「①バルク貨物を輸送する船舶の大型化に対応した効率的な物流基盤の確保」、「②大規模地震発生時における緊急物資輸送等の物流基地としての機能強化」、「③防波堤の整備による安全で効率的な荷役の確保及び避泊水域確保による沖合航行船舶の海難事故の減少」の 3 つを主な目的として、「仙台塩釜港石巻港区雲雀野地区国際物流ターミナル整備事業」(以降、本事業)の整備(図-1)が進められている。

本稿では、当該地区における新規貨物需要の増大や船舶の大型化、巨大地震の切迫性の高まりを背景とした事業見直しに対する評価について、本業務を通じて実施した定量的アプローチによる分析手法を紹介する。

2.業務遂行上の課題

2-1.貨物需要推計結果の妥当性の確保

本事業の主たる効果としては、事業対象施設を利用する貨物の「海上・陸上輸送コストの削減」が挙げられる。

対象施設で取扱う貨物は、背後に立地する企業の事業活動を支える原材料や燃料として利用される木材チップ、石炭、木質ペレット、穀物、原木、鉄スクラップ(以降、便益対象貨物)が想定されており、これら貨物の将来需要を適切に推計する必要があった。

また、これら貨物の将来需要の推計結果が、港湾事業の投資効率性を評価する上での重要な要素であることから、その推計結果に対する妥当性の確保が重要な課題であった。



図-1 本事業対象施設位置図¹⁾

2-2.定量的なアプローチによる事業の必要性の説明

当該地区では従来から岸壁不足による混雑や滞船(沖待ち)が生じており、利用者にとっては安定供給・コスト負担の両面で非効率な状況となっていた。加えて、背後に立地する企業の新たな事業展開により、取扱う貨物の種類や輸送船型の変更が見込まれ、さらなる混雑や滞船の悪化が懸念されていた。

このような状況を踏まえ、未整備である岸壁(水深12m)(耐震)の早期整備に向けては、再評価を通じて残事業の重要性和緊急性を説明する必要があった。事業評価においては、その必要性を示す根拠の定量化が求められる一方、標準的手法は確立されておらず、本業務での適切な定量的分析手法の設定が課題であった。

3.課題への対応策

3-1.企業のポテンシャルや業界動向の分析による検証

本業務では、各便益対象貨物を利用する荷主や港運会社にてヒアリングを実施し、各社の事業活動に関する将来見通しから将来貨物需要のミクロ推計を実施した。

また、ヒアリングを通じて得られた各社の将来見通し情報の信憑性を確保する観点から、企業ポテンシャルとしての経営状況を分析し、本事業対象施設の長期にわたる安定的な利用継続性を検証した。

一方で、一般的にミクロ推計は社会全体としての動向を捉えきれず、個別企業の目標に依存するケースも多いことから実態と乖離してしまう恐れも指摘されている²⁾。そのため、本業務ではミクロ推計に加え、各貨物に対応する業界全体の動向として、木質ペレットの需要動向（図-2）や、脱炭素化の動向、原木の需要動向、紙需要の動向等を整理し、品目別にマクロ的な視点から推計結果の妥当性を検証した。

3-2.貨物需要増大や船舶大型化による逼迫性の定量化

残事業として早期整備が求められている岸壁（水深12m）（耐震）の必要性は、バース占有率を用いた定量的分析によるアプローチを試みた。バース占有率とは、ある岸壁（バース）1年間の停泊可能日数に対する停泊実績の統計データ⁴⁾より把握した停泊占有日数の割合（停泊占有日数÷停泊可能日数）であり、バースの混雑状況を示す指標である。なお、本事業の評価対象施設となる雲雀野中央ふ頭1・2号岸壁の停泊可能日数は、過去の利用実態を参考に293日と設定した。

本事業が実施されなかったケース（without）を想定した将来のバース占有率の推移は図-3に示す通りであり、占有率が100%を上回る状態を逼迫状態と定義することで、withoutでは将来106%の逼迫状況に達する見込みであることが定量化された。次に、本事業を実施したケース（with）を想定した将来のバース占有率の推移は図-4に示す通りであり、バース混雑の解消効果として、将来のバース占有率が83%まで低減することが見込まれ、安定的なバース利用が可能となることが判明した。

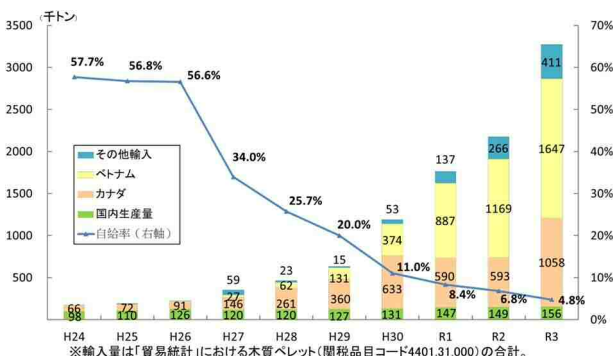


図-2 木質ペレットの輸入量・自給率の推移³⁾

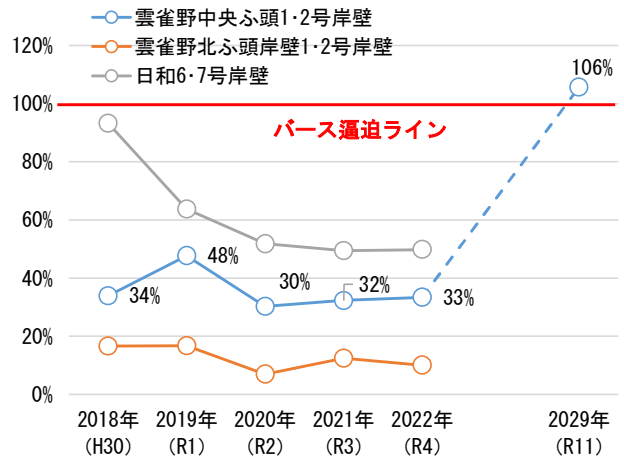


図-3 バース占有率の推移【without】

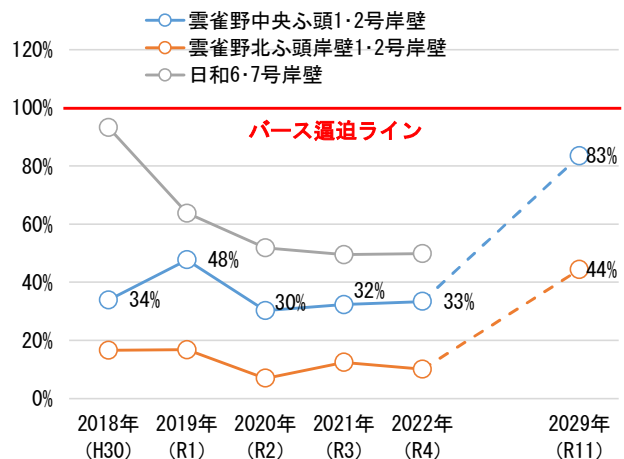


図-4 バース占有率の推移【with】

4.まとめ

本稿では、新規貨物需要の増大や船舶の大型化等を背景とした事業見直しに対する評価について、定量的アプローチによる分析手法を紹介した。バース占有率を用いることで混雑状況及び解消効果を定量的に示すことができた。これら定量的分析により数値的根拠のある事業説明が可能となった。一方で本手法の精度検証は未実施であり、今後、整備完了後の実態と本手法の結果を比較検証し、更なる手法の精度向上を図ることが重要である。

参考文献

- 国土交通省 東北地方整備局：港湾事業再評価 仙台塩釜港 石巻港区雲雀野地区国際物流ターミナル整備事業、令和5年度 第3回 東北地方整備局事業評価監視委員会、資料7-1。
- 赤倉康寛・中川元気：港湾計画における取扱貨物量の将来予測手法の分析、国土技術政策総合研究所資料、No.1178、2021。
- 林野庁：令和3年における木質粒状燃料（木質ペレット）の生産量等について、2021。
- 宮城県：入出港船舶データ、2018～2022。

国土交通省 中部地方整備局 多治見砂防国道事務所長表彰

令和4年度 多治見国道施設点検業務

橋梁・構造事業部 第五部

山田 誠 / 木下 俊男 / 樋口 伸幸 / 熊澤 快友 / 周 敦史 /
数納 慎悟 / 寺川 睦希



我が国の全道路延長は未舗装を含め約 120 万 km と膨大な延長であり、橋梁やトンネルと同様に予防保全型の管理を行うことにより、適切な予防保全・修繕の取組をしていくことが求められている。本稿では、多治見砂防国道事務所管内の施設点検において DX 技術活用などを含めた効率化、高精度化を図った創意工夫や提案内容を紹介する。

キーワード：構造物点検、トンネル点検、舗装点検、舗装修繕設計、道路施設点検、定期巡回

1.はじめに

本業務は、多治見砂防国道事務所管内の道路施設、道路構造物、舗装について点検・診断並びに舗装修繕設計を実施したものである。以下に工種毎の概要を述べる。

①構造物点検は、横断歩道橋、ボックスカルバート、トンネルを対象に近接目視点検を実施。②舗装点検は、約 27 km を路面性状調査車両と目視を組み合わせた点検を実施。③舗装修繕設計は、舗装構造調査を実施の上でアスファルト舗装、コンクリート舗装の LCC を比較検討。④道路施設点検は、標識、照明等 200 基以上の点検を実施。⑤定期巡回は管内の道路延長約 140 km に対して徒歩により、道路施設全般の異常の有無等を確認。

多種多様な構造物、施設等に対してそれぞれの特徴、着眼点を踏まえた課題を解決する必要がある、点検対象ごとに DX 技術活用などを含めた効率化、高精度化を図った創意工夫や提案内容を紹介する。

2.業務遂行上の創意工夫や提案

2-1.トンネル点検での創意工夫

点検対象は国道 19 号内津トンネル上下線で、下りは昭和 45 年竣工(矢板工法)の延長 171m、上りは平成 4 年竣工(NATM 工法)の延長 570m である。

トンネル点検車(写真-1(左))による近接目視を基本とするが、画像計測技術(写真-1(右))、点群取得を併用して、損傷、変状の定量的把握を行った。DX 技術活用として、近接目視に先立ち車両走行型画像計測技術により、前回点検からの新たな変状や進展状況などを事前に把握して詳細調査の必要性等の判断に活用した。また、取得した 3D 点群データは、内空変位の確認に活用した。



写真-1 点検状況(左:トンネル点検車, 右:画像計測技術)

2-2.舗装点検での提案

舗装点検では、路面性状調査車両(写真-2)を用い「ひびわれ率、わだち掘れ量、IRI」を取得し、Ⅲ判定相当は目視確認を実施し点検精度の向上を図った。また、機械点検を導入したことで、本線の車線規制や歩道上での路上作業が不要となり安全性が向上した。

管理瑕疵に繋がりやすい損傷としてポットホールが挙げられるが、進行が早く 5 年に一回の点検で見つけるのは困難である。そこで路面性状調査車両の取得データを活用し、ひびわれの交点に着目した局部損傷解析により、ポットホールへ進行しやすい損傷個所の推定を提案した。



写真-2 路面性状調査車両(機器性能)

2-3.舗装修繕設計の提案

令和3年度業務で当社にて多治見管内全線の既設舗装種別選定を実施した。ただし、舗装点検結果だけでは路盤以下の層の耐荷力が定量化されておらず、既設舗装の劣化状態を反映することが出来ない。このため、既設舗装種別選定は全面打ち換えを前提にアスファルト舗装とコンクリート舗装の LCC 比較を実施している。

検討結果では、多くの箇所ではコンクリート舗装が優位となっているが、既設アスファルト舗装は部分打ち換えが合理的となる可能性が高い。このため路盤以下の層の耐荷力評価が必要である。そこで、FWD 調査の実施を提案して、試行的に舗装種別選定の見直しを実施した。試行区間については、区間①「舗装点検結果がⅢ判定区間かつ令和3年度業務にて舗装種別選定でコンクリート舗装が優位な区間」、区間②「舗装修繕頻発区間」の 2 箇所において、それぞれ 200m 実施することを提案した。

3.得られた成果

3-1.トンネル点検

点検結果として診断は上下線ともⅡ判定と診断した。
車両走行型画像計測技術による事前確認にて前回点検と比べて新たな変状や明らかな進展が見られないことが確認できた。このため覆工コンクリート背面の空洞調査等、詳細調査を不要と判断し点検の合理化を図ることが出来た。合わせて従前、目視によるスケッチとしていた変状図を画像データとして取得することで精度も向上した(図-1)。また、点群データ取得により、3次元的に変状を把握することで有害な変状が無いことを可視化、定量化した(図-2)。

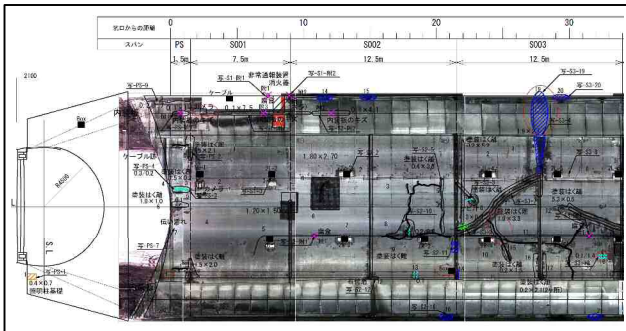


図-1 車両走行型画像計測技術による解析画像

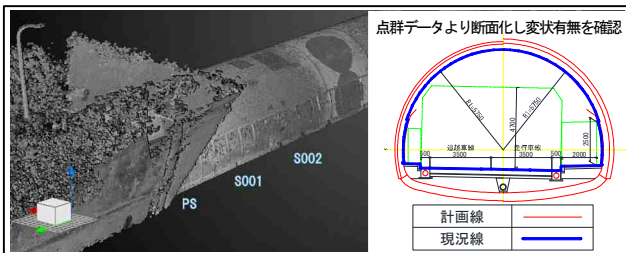


図-2 トンネル 3D 点群データによる内空変位の確認

3-2.舗装点検

路面性状調査車を用いて取得した 5m ピッチのデータを活用し、管理区間評価と 5m ピッチ評価で健全性の割合が大きく異なることを示し実際の舗装損傷割合を明らかにした(図-3)。また、Ⅲ判定箇所を道路附図上に明示し管理区間内における損傷箇所を「見える化」した。局所損傷解析については、取得画像より 50cm メッシュごとの「結節点の個数」により局所損傷箇所を AI で評価した。評価結果を今後ポットホールへと進行する可能性が高い箇所として日々の巡視における留意箇所として提示した。評価基準は結節点と舗装の支持力との関係より、50 cmメッシュ内の結節点の個数より「局所損傷予防段階」「局所損傷緊急段階」に区分した(図-4)。

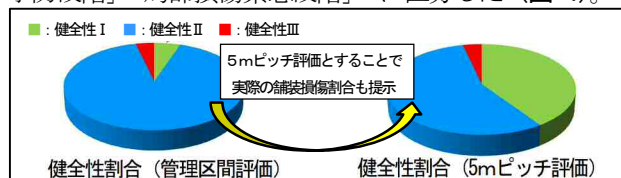


図-3 管理区間評価と 5m ピッチ評価での健全性の割合

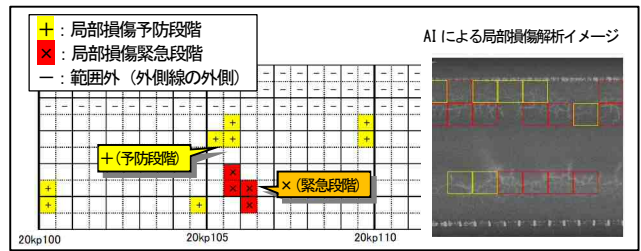


図-4 局所損傷解析メッシュ図

3-3.舗装修繕設計

FWD 調査結果を踏まえ、既設舗装の健全性を評価した上でコンクリート舗装とアスファルト舗装、全層打替えと部分打替えを比較検討しライフサイクルコストを踏まえた最適な舗装修繕断面を設計した。

区間①は路盤以下の層の耐荷力を評価した修繕断面を検討した結果、路上路盤再生工法によるアスファルト舗装が優位な結果となった。区間②は路盤以下の層の耐荷力に劣化が見られなかったことからオーバーレイ工法を採用した。

3-4.評価

これらの多岐に亘る技術的な課題に対して対策方法を提案することで高い評価を得られたものとする。

4.まとめ

本業務において点検に対する DX 技術の活用、具体の修繕に対して不足する調査方法の提案等、道路保全に関する総合的なコンサルティングを行ったと考えている。

舗装については、MMS による点群データより滞水傾向を把握してポットホール発生個所の推定や、交通規制を伴う FWD の補足として MWD の活用など、継続業務で具体的な次の提案も行っており、引き続き創意工夫と提案を行っていく所存である。

参考文献

- 1) 道路土工構造物点検要領, H30.6, 国土交通省道路局 国道・技術課
- 2) シェッド、大型カルバート等定期点検要領, H31.3, 国土交通省道路局 国道・技術課
- 3) 歩道橋定期点検要領, H31.3, 国土交通省道路局 国道・技術課
- 4) 道路トンネル定期点検要領, H31.3, 国土交通省道路局 国道・技術課
- 5) 舗装点検要領, H29.3, 国土交通省道路局 防災課
- 6) アスファルト舗装の詳細調査・修繕設計便覧, R5.3, 日本道路協会
- 7) 附属物(標識、照明施設等)点検要領, H31.3, 国土交通省道路局 国道・技術課
- 8) 道路巡回マニュアル, H31.3, 中部地方整備局道路部道路管理課

国土交通省 近畿地方整備局 紀南河川国道事務所表彰

新宮紀宝道路他付属構造物等設計業務

道路事業部 第二部

木下 義博 / 宮内 泉 / 恒松 誠也 / 田熊 優作 / 石橋 直樹 /
中井 満大 / 松尾 斉史 / 森川 裕之



新宮紀宝道路は、紀伊半島の南端に位置する和歌山県新宮市と三重県紀宝町を結ぶ道路であり、その整備は地域内外の交通アクセスを大幅に改善することを目的としている。特に、紀伊半島は山岳地帯と海岸線が交錯する複雑な地形を有しており、道路整備による地域間の連携強化が求められてきた。新宮紀宝道路の整備は、地域内の移動を効率化するだけでなく、観光地へのアクセス向上や物流のスムーズな運行を実現するものであり、地域経済の発展にも寄与している。さらに、新宮紀宝道路は、自然災害が発生した際の緊急対応にも重要な役割を果たす。紀伊半島は南海トラフ地震や台風、豪雨による影響を受けやすい地域であり、道路網の整備は災害時の避難や物資輸送において不可欠である。このように、新宮紀宝道路は単なる交通インフラにとどまらず、地域の安全性や経済的安定に大きな影響を与えている。本稿では、新宮紀宝道路の開通に向けた工事対応に関する設計業務について、令和6年秋の開通予定時期を確実にし、工事を円滑に進めるために実施した取組みとその成果について紹介する。

キーワード：自動車専用道路、道路・交差点・構造物設計、道路付帯工設計（標識・情報ボックス）、関係機関協議資料作成、施工計画

1.はじめに

新宮紀宝道路の開通を間近に控え、工事は最終段階に入っており、開通予定日に向けて最終的な調整と準備が進められているが、設計業務の段階では、「工事進捗とスケジュール管理」や「地域住民との早期合意形成」に向けた対策を講じる必要があった。本稿ではその工事対応に関する設計業務で実施した取組みについて紹介する。



図-1 新宮紀宝道路の路線図
(紀南河川国道事務所 HP より引用)

2.業務遂行上の課題

2-1.工事遅延のリスク

設計業務の進捗が予定通りに進まない場合、工事の遅延が発生するリスクがあった。遅延の要因として、“設計図と現場の不整合”や“予期しない地盤の問題”、“資材供給の遅れ（資材の供給にあたり遠隔地や特殊資材の使用の可否）”などが挙げられる。

2-2.スケジュール管理の複雑化

多数の工程が絡み合う設計では、スケジュール管理が複雑化し、全体の進捗を把握することが難しく、遅延やミスが発生するリスクがあった。

2-3.地域住民の十分な理解

事業の円滑な進行のため、工事中の道路や水路の機能補償や完成後の供用形態について、地元住民の理解と協力を得ることが、工事の進捗に不可欠な要素である。

3.課題への対応策

3-1.人員配置の最適化と工事状況に応じた取組み

この業務では、設計項目に精通した技術者を配置、ピーク時に増員し対応した。道路の他「橋梁」・「地質」・「河川」・「環境」・「施工計画」技術者を配置し最適化を図った。また、工事状況に応じ、設計段階でサプライチェーンを強化することで、資材調達を確保、供給遅れの影響を最小限に抑えた。

1) サプライチェーン：資材供給業者とのコミュニケーションにより、供給状況を確認、複数の供給ルートを確認する。

3-2.進捗管理の共有と調整協議の実施

全体のスケジュール管理を効率化するため、設計項目と進捗を管理ツールで整理、各工程の進捗やクリティカルを可視化し、受発注者間で共有した。また、定期的な進捗協議を開催し、スケジュールの確認や調整を行い、問題が発生した場合には、迅速に対応策を講じた。

3-3.地域住民とのコミュニケーション

工事中の用排水の確保や完成後の宅地・耕地の乗入れなど、住民からのフィードバックを反映させることで、設計の理解と協力を得た。

4.おわりに

最後に、本業務の履行にあたり、国土交通省紀南河川国道事務所をはじめ、新宮紀宝道路の設計・工事に携わった現場技術員、施工会社のご協力に対し、深く感謝する。

国土交通省 九州地方整備局 佐賀河川事務所長表彰

令和5年度 城原川ダム周辺道路検討業務

道路事業部 第三部 / 水工・砂防 西日本事業部 第六部 / 橋梁・構造事業部 第一部
石橋 直樹 / 宮内 泉 / 酒井 拓未 / 岩本 滉矢 / 木下 義博 / 福本 圭吾 / 平岡 真樹 /
内海 知武



本業務は、城原川ダム事業により付替となる佐賀県道21号三瀬神埼線の道路予備設計（A）及び、出水で被災した城原川の護岸復旧設計を実施した。

道路予備設計では急峻な山地を通過するため、平面線形の通過位置により切土量が大幅に増加するため、切土量が増加しないようなルートを検討が必要であった。縦断計画ではダムの湛水ライン以上となるように縦断線形を検討した。また、護岸復旧設計では、被災状況を現地調査により十分に実施し設計に反映した。

キーワード：ダム湖、現道付替え、道路予備設計（A）、護岸復旧設計

1.はじめに

本業務は、城原川ダム事業により付替となる佐賀県道21号三瀬神埼線の道路予備設計（A）を実施したものである。

また、令和5年7月の出水により被災した城原川及び倉谷川の合計4か所について護岸復旧設計を実施した。



図-1 設計箇所



図-2 城原川ダム被災状況

2.業務上の課題・対応

2-1.道路予備設計（A）

道路予備設計では、切土量の削減を目的に、山裾を通過する平面線形を設定し、切土量削減に努めた。また、ルートの決定にあたり、地元住民との協議が必要であつ

たため、3Dモデルを作成し地元住民にも分かり易い資料作成に努めた。



図-3 地元協議用資料

2-2.護岸復旧設計

令和5年7月出水により河川護岸と護岸背後耕作地ともに被災しており、現状も非常に危険な状態であったため、令和5年度の非出水期中に復旧工事を完了させる必要があった。そのため、「①：被災が拡大しないことを主目的とした暫定復旧（次年度以降に本復旧）」、「②：次年度出水期に備え、R6.3までに復旧を完了させる」事を目的に護岸復旧設計を実施した。工事完了までの時間が非常に少なかったため、施工業者と施工方法検討段階から積極的に調整を行い、迅速な対応策検討や、早急な図面数量作成を実施した。

袋詰め砕石による復旧		
工法	【第1案】袋詰め砕石	【第2案】耐水性大型土のう
全長	約1,000m	約1,000m
イメージ		
適用5区	10.3～	10.5～
耐久性	5年程度	1～3年程度
価特性	18,000円/正面㎡	11,000円/正面㎡
施工性	18正面㎡/日	36正面㎡/日
備考	採用	急流河川では採択困難なスタック

3.まとめ

本業務では、災害時の復旧方法等について、施工業者との協議を積極的に実施することで、期限内に必要な図面数量の作成を行うことができた点について、高い評価を頂いたものと考えている。

国土交通省 九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長賞表彰

大淀川水系施工計画検討及び構造物修正設計業務

水工・砂防 西日本事業部 第六部

福本 圭吾 / 財部 淳 / 河野 文俊 / 平岡 真樹 / 半田 知奈美

伊波 泰一斗 / 海田 真裕

国土保全推進部

坂本 將



近年、国土交通省を主とした建設業界では、「ICT（情報通信技術）の全面的な活用」等の施策を導入し、生産性向上や魅力のある建設現場を目指す取組である i-Construction を進めている。BIM/CIM（Building/ Construction Information Modeling, Management）モデルや GIS Geographic Information System）による空間解析の活用により、設計業務の効率化を図った事例を紹介する。

キーワード：河道掘削、i-Construction、3次元土層モデル、GIS、掘削土砂再利用地

1.はじめに

日本においては、労働人口が減少し産業の担い手の確保が困難となりつつある。建設分野においても例外ではなく、将来的な建設生産システムを維持・発展させるためには、それらに関わるプレーヤー（発注者、設計者、施工者、メーカー等）が協働することはもちろん、個々のプレーヤーの生産性向上が求められている。土木コンサルタントが担う設計の立場からは、自らの設計効率の向上の他、次工程である発注や施工時の効率化を見据えた設計が求められている。以上のようなことから、弊社においても ICT を活用した設計に積極的に取り組んでいる。本稿においては、河道掘削設計および、河道掘削等で発生した土砂の搬出先を確保するための“掘削土砂再利用候補地”の選定において ICT を活用した事例を紹介する。

2.BIM/CIM モデルを用いた河道掘削設計

2-1.存在した課題

河道掘削設計の対象である大淀川河口付近の河床は、薄い砂層の下に岩層が分布しており、両層が掘削対象である。掘削対象箇所は、河口付近であり満潮の影響を受けることから締切対象水位が高い一方で、干潮時でも常に一定の水位を有する。その為、土堤による仮締切規模が大きく締切堤の構築に時間を要することから、河道掘削の施工期間を確保することが難しかった。そこで、掘削作業に伴う仮設盛土が不要である水陸両用ブルドーザーを採用した。水陸両用ブルドーザーの作業効率は、岩層や砂層などの地質で変化し施工単価（円/㎡）も変わる。これらを踏まえ、掘削土工数量を地質ごとに精度良く分ける必要がある。2次元設計では区間ごとの横断面図で想定土層断面を作成し数量を算出するといった作業になるが、現場周辺の地質資料はまばらに点在する（図-1）程度であり地質資料が不足する範囲の土層断面を精度よく想定することが課題であった。また、水陸両用ブ

ルドーザーの施工単価は、押土距離（掘削土砂の重心から河岸までの最短距離）が一つのパラメータとなっている。その為、適切かつ円滑な工事発注に向けて、各土層に対して押土距離を適切に計測することが課題であった。

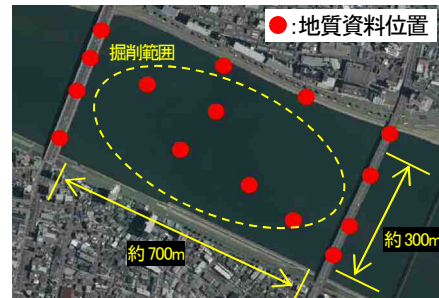


図-1 地質資料位置図

2-2.解決する技術

課題へ対応するために BIM/CIM モデルを活用した。BIM/CIM モデルは地形モデル、地質モデル、掘削モデルの3つに大別される。地形モデルは、航空レーザー測量にて得られた点群データより Civil3D 上でサーフェスを作成し、航空レーザー測量にて点群データを捉えきれない水中地形は、水中マルチビームにて補完した。掘削モデルは、決定した掘削条件（掘削地盤高、端部の擦り付け勾配等）に従って Civil3D で作成した。地質モデルは、収集できた地質資料を地質モデル作成ソフトである GEORAMA for Civil3D（以下、GEORAMA）へ取り込み、地質資料がない範囲でも、点情報である複数の地質資料を3次元の面情報に展開して、サーフェスを作成した（図-2）。これら3つのモデルを使用し解析することで、最終的に地質ごとに分けた土工数量を算出し、課題への対応を可能とした。数量算出までの解析イメージは図-3 のようになる。

また、この統合モデルは任意の距離間隔で分割することが可能であるため、分割された統合モデルから区間ごとの掘削土工数量と掘削土砂の重心位置を算出できる。

重心位置から押土距離を計測し 25m ピッチでデータを整理した。作成したデータは任意の区間で工区割りした場合でも、工区ごとの掘削土工数量と平均押土距離を改めて算出できる仕様とし、工事発注段階での適切な押土距離の設定を容易にした。

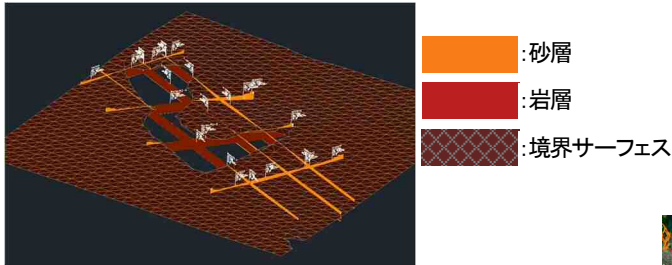


図-2 作成した地質モデル（サーフェスモデル）

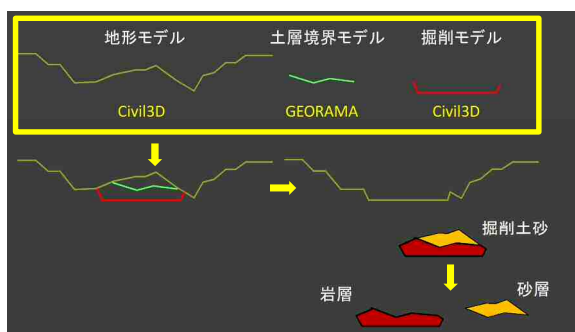


図-3 土層ごとの土工数量仕分けイメージ

3.掘削土砂の再利用候補地選定

3-1.存在した課題

前述した河道掘削工事などでは、大量の土砂が発生する場合がある。国土交通省においては、令和3年7月に発生した熱海市の土砂災害を受けて、建設発生土について、すべての公共工事発注者に指定利用（工事発注段階で搬出先を指定する）の原則実施を要請するなど搬出先の明確化を進めている。宮崎河川国道事務所においては、現在利用している土捨て場の残り容量が限られており、今後発生する土砂の再利用地確保に向けて、本業務において再利用地候補の選定を行った。

再利用候補地を抽出する範囲は、対象である大淀川の流域内とした。本業務では盛土の目安量を 10 万 m³/箇所とし、土砂を十分量盛土可能な広さを有する土地であることを航空写真および地形図を用いて目視により確認し候補地を抽出することとした。選定過程においては、これまでに活用候補地選定の事例が無く、第三者に説明可能な指標を決定する必要がある。また、対象範囲は大淀川流域と非常に広いことから、候補地を効率的に抽出するために対象範囲を適切に絞り込む必要があった。

3-2.解決する技術

候補地として抽出する土地を絞り込むための指標として、「①法規制のかかる土地」「②法規制はかからないが再利用候補地として望ましくない土地」を除外する方

針とした。①は土砂災害特別警戒区域、保安林、自然公園特別地域、農用地など、盛土等による土地改変に法律上の規制がかかり、規制の解除が困難である区域を対象とした。②は安全面や貴重種等の環境面、地域の観光資源や、学校、住宅地等の集落、水源といった、法規制にはかからないものの配慮すべき地域を対象とした。これらは、対象地域内に広くかつ多数分布するため、GIS にそれらの範囲を表示し、候補地との位置関係を確認することとした。これにより選定過程を明確にするとともに、効率的な候補地の選定が可能となった。

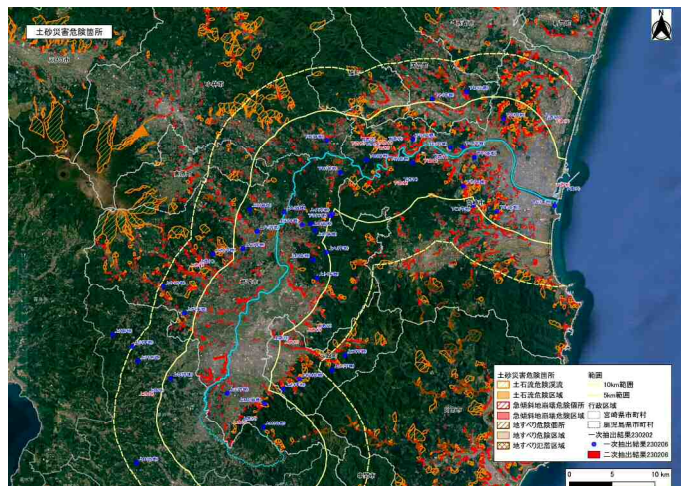


図-4 GIS で作成した候補地と選定条件重ね図

4.今後の展望

河道掘削設計で使用した GEORAMA は、「概算工事費の算出」への活用だけではなく、様々な活用が期待できる。3 次元的に土層分布を表現することが可能であるため、構造物の最適な設置位置や根入れ深さの検討に活用し、「可視化による設計選択肢の比較評価」へ対応できる。紹介した河道掘削業務も含め、断面形状が変化する場所での検討、解析を実施する業務は、BIM/CIM モデル等の3次元を活用することで精度と生産性を高めることが可能となる。

土砂再利用候補地の選定において、候補地は海岸部から山間部まで含めると数多く抽出可能であるが、これらの候補の中から、当該地域ごとに適切な候補地を第三者にも説明可能のように選定するためには、様々な条件を考慮する必要がある。土砂再利用地の不足は全国的な課題であるが、本業務の手法は他地域においても有効でありこれらの課題解決の一助となることが期待される。

最後に、BIM/CIM/GIS といった技術を活用しつつ本業務での課題を適切かつ効率的に解決したことにより、今回の表彰を頂けたものと考えている。今後も最新の技術を積極的に取り入れ作業効率化、成果品の品質向上を図っていきたい。

国土交通省 関東地方整備局 首都国道事務所長表彰【関東インフラDX大賞】

R 4 北千葉道路（市川・松戸）橋梁予備設計（専用部）業務

橋梁・構造事業部 第一部

椎葉 英敏 / 稲津 直毅 / 熊野 泰誠 / 水野 雄太



本業務は、一般国道 464 号北千葉道路（市川・松戸）において、国道 464 号の現道部及び県道松戸原木線等を跨ぐ専用部及び O・N・OFF ランプの橋梁予備設計を実施したものである。

本稿では、関東地方整備局管内で新たに創設された関東インフラ DX 大賞を受賞した本業務における取り組み事例を紹介する。

キーワード：自動車専用部、橋梁予備設計、BIM/CIM、色彩検討、フォトモンタージュ、3D プリンタ、模型

1.はじめに

国土交通省関東地方整備局では、建設業界全体の「生産性向上」及び「働き方改革」等につながる優れた実績をベストプラクティスとして横展開されることを目的として、関東インフラDX大賞が創設され、首都国道事務所から事務所長表彰を受賞したので、その取り組みを紹介する。

なお、関東インフラDX大賞の選定方針は、「有効性」「波及性」「先進性」等の観点をもとに選定されることから、本稿においても選定方針に基づいて記述している。

2.業務概要

本業務は、北千葉道路（市川・松戸）の専用部における最適橋梁形式とその基本的な橋梁形式を決定すべく、令和 4 年度までに実施された道路予備設計、地質調査ならびに測量を基にして、県道及び国道を跨ぐ専用部の連続高架橋（188m）及び専用部と併設するランプ橋 2 橋（216m、89m）の橋梁予備設計を実施したものである（図-1）。

なお、本業務は BIM/CIM 活用業務（発注者指定型）であり、地質調査結果を含めて業務着手当初より、道路予備設計から引き継いだ北千葉道路全域の三次元データを活用して、発注者との設計打合せや現地踏査、対外協議の円滑化を図るとともに、構造の妥当性検討にて三次元データで設計上情報を管理することで設計・施工の手戻りを予防を図った。

また、本業務で作成した三次元データを活用して、北千葉道路を対象とした景観の検討、後段階への情報伝達、関係者との合意形成を実施した。

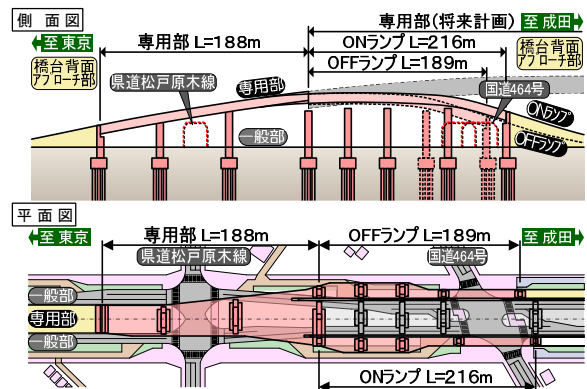


図-1 位置図・側面図・平面図

3.主な取り組み

この業務では、①BIM/CIM とゲームエンジンを活用した橋梁計画に係る景観の検討、②施工・維持管理計画を考慮した調査・設計情報や配慮事項の伝達手法等の確立、③複雑な高架構造を視覚的に検証が可能な「模型」を活用した関係者との合意形成手法を立案した。

これらの取り組みを今後の BIM/CIM 適用業務における標準手法（案）として提案した。

3-1.景観検討手法

鋼橋の色彩検討や細部計画において、3次元モデルとゲームエンジンの組み合わせによるフォトモンタージュを作成することで、現地写真の利用によるリアルな完成イメージによる設計計画とモデル作成の省力化を実現した（図-2）。

【有効性】3次元モデルとゲームエンジンを組み合わせたフォトモンタージュにより、リアルな完成イメージによる色彩検討を実施。現地写真の利用で背景モデルの作成が不要なので、省力化による生産性向上と作業コスト・時間の短縮が可能。

【先進性】3次元モデルと現地写真を用いて、ゲームエンジンによるフォトモンタージュでリアルな完成イメージを作成。完成イメージの作成により、レイヤーの切り替えで色彩の検討が可能。

【波及性】橋梁予備設計の BIM/CIM 適用業務で作成

する3次元モデルを用いて、現地写真とゲームエンジンを利用することで、完成イメージを容易に作成可能なので、波及性は高い。



図-2 フォトモンタージュ

3-2.後段階への情報伝達手法

施工&維持管理計画において、後段階での配慮事項等を確実に伝達するために、BIM/CIM 統合モデルに送り事項の位置・内容を反映した送りモデルを構築した(図-3)。

また、調査・設計成果や3次元モデルを一元管理出来るように、属性を付与した3次元モデルをフリーソフト(Acrobat Reader)で閲覧可能な3D-PDFを構築した(図-4)。

【有効性】BIM/CIM 統合モデルに送り事項の位置・内容を反映した送りモデルを構築することで、調査・設計・施工等の後段階での留意点・配慮事項を視覚的に伝達(後段階への伝達漏れを回避)。

【波及性】調査業務や設計業務の成果品、施工記録及び対象橋梁の3次元モデルを一元管理することを目的に、フリーソフトのAcrobat Readerで閲覧可能な3D-PDFを構築。→点検記録等も蓄積することで、BIM/CIMの専用ソフトウェアがなくても構造物モデルや維持管理情報を確認可能で波及性が高い。

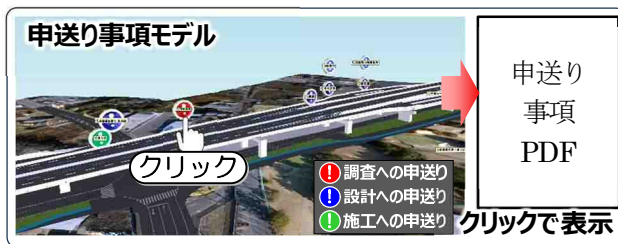


図-3 送り事項モデル

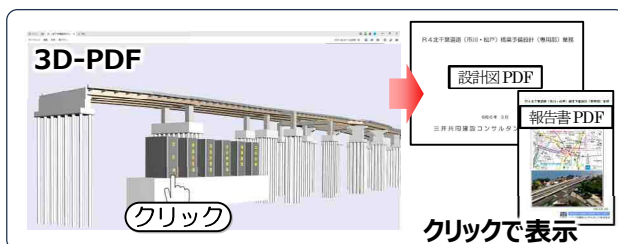


図-4 3D-PDF

3-3.関係者との合意形成手法

橋梁計画において、対象橋梁は専用部とランプが併設している複雑な構造であり、完成形の構造のイメージ

が難しいので、関係者との円滑な合意形成を図るため、3Dプリンター出力で模型を作成し、複雑な高架構造を視覚的に検証した(図-5)。

【有効性】複雑な高架構造を模型で表現することで、立体的な完成イメージを関係者と共有することが可能。2次元図面や3次元モデルは、図面上や画面上での平面的な確認となるので、3次元での確認が可能な模型を活用することで、構造物の全体像をイメージしやすくなる。

【先進性】模型作成に3Dプリンターを活用することで、手作業の工程が省略可能で、省力化による生産性向上と作業コスト・時間の短縮が可能。

【波及性】橋梁予備設計のBIM/CIM適用業務では、予備設計段階で作成する詳細度200程度の3次元モデルを用いて、複雑な構造の模型を容易に作成可能なので、波及性は高い。模型作成を必須・推奨項目にすることで、更に波及効果は高くなるものと考えている。

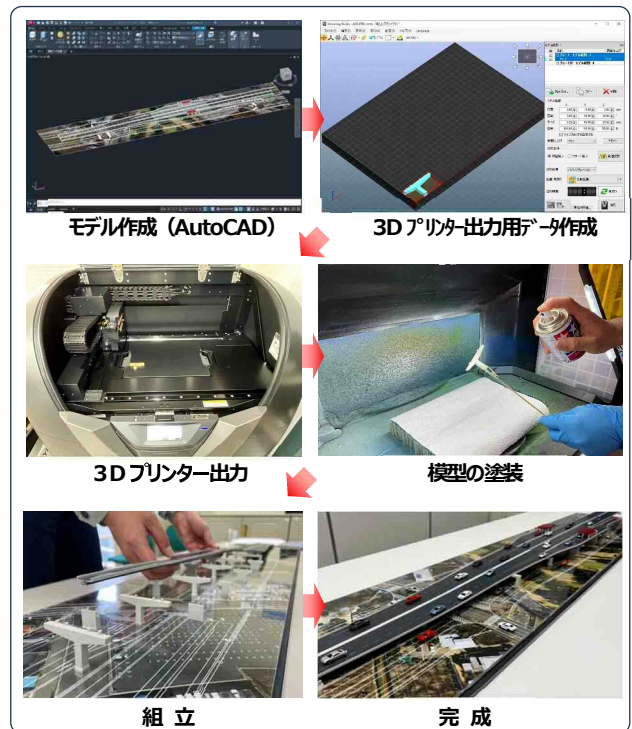


図-5 3Dプリンタによる模型作成

4.まとめ

本業務が新規に創設された関東インフラDX大賞を受賞できたこと、首都国道事務所長ならびに計画課の皆様にご心よりお礼申し上げます。

今後も、「生産性向上」及び「働き方改革」等につながる取組を通じて、インフラ分野のDX推進に貢献していく所存である。

国土交通省 関東地方整備局 北首都国道事務所長表彰【関東インフラDX大賞】

R 4 国道 4 号東埼玉道路橋梁詳細設計（その 1）業務

橋梁・構造事業部 第一部

椎葉 英敏 / 稲津 直毅 / 水野 雄太 / 熊野 泰誠



本業務は、国道 4 号東埼玉道路の自動車専用部において、橋梁詳細設計を実施したものである。

本稿では、関東地方整備局管内で新たに創設された関東インフラ DX 大賞を受賞した本業務における取り組み事例を紹介する。

キーワード：自動車専用部、橋梁詳細設計、BIM/CIM、色彩検討、フォトモンタージュ

1.はじめに

国土交通省関東地方整備局では、建設業界全体の「生産性向上」及び「働き方改革」等につながる優れた実績をベストプラクティスとして横展開されることを目的として、関東インフラDX大賞が創設され、北首都国道事務所から事務所長表彰を受賞したので、その取り組みを紹介する。

なお、関東インフラDX大賞の選定方針は、「有効性」「波及性」「先進性」等の観点をもとに選定されることから、本稿においても選定方針に基づいて記述している。

2.業務概要

国道 4 号東埼玉道路は、埼玉県八潮市（外環道）を起点に埼玉県春日部市（国道 16 号）までの延長約 17.6km の道路であり、自動車専用部と一般部（国道 4 号バイパス）が併設する構造である。東北自動車道や常磐自動車道などの高速道路を補完し、国道 4 号の交通渋滞の緩和や東埼玉道路沿線の開発事業の支援、災害時の代替路確保などに寄与する。

本業務は、国道 4 号東埼玉道路の自動車専用部における工事着手に必要となる設計図書を作成すべく、令和 4 年度までに実施された道路予備設計ならびに橋梁予備設計を基にして、鋼とコンクリートの合成床版を有する上下線分離構造の上部工（L=274m）および PC 梁含む張出し式橋脚の橋梁詳細設計を実施したものである。

本区間は一般部と自動車専用部（高架）が併設する構造であり、既に一般部が供用済みであり、中央部に自動車専用道路を施工する計画である。

詳細設計に当たっては、隣接する供用済みの一般部の交通の隔離、建築限界の確保、埋設管への影響等の検討が重要であり、これらの検討に BIM/CIM を有効活用した。

また、自動車専用部の高架橋（鋼橋）桁の色彩の検討に BIM/CIM を活用した。

3.主な取り組み

この業務では、①BIM/CIM 活用による近接施工影響への活用、②高架橋の桁の色彩検討および③今後の工事

への設計内容等の伝達モデルの立案などの取り組みを実施した。

3-1. BIM/CIM 活用による近接施工影響への活用

施工計画において、特殊支保工設置時の一般交通の安全性や建築限界との離隔等を 3 次元モデルで確認した。

土留掘削時の地盤変位が一般交通や埋設物におよぼす影響を定量的に確認するために、FEM 解析と 3 次元モデルを組み合わせて影響範囲や変位量を把握し、近接施工の安全性を確認した（図-1）。

【有効性】詳細度 300 で特殊支保工や架設ベントの 3 次元モデルを作成することで、一般交通との離隔や建築限界との安全余裕を確認。近接する交差・併設道路等がある場合に有効。

【先進性】FEM 解析による土留掘削時の地盤変位を 3 次元モデルで可視化することで、一般交通や埋設管への影響を定量的・視覚的に確認。変位量を属性として付与することで、施工への伝達効果が高い。

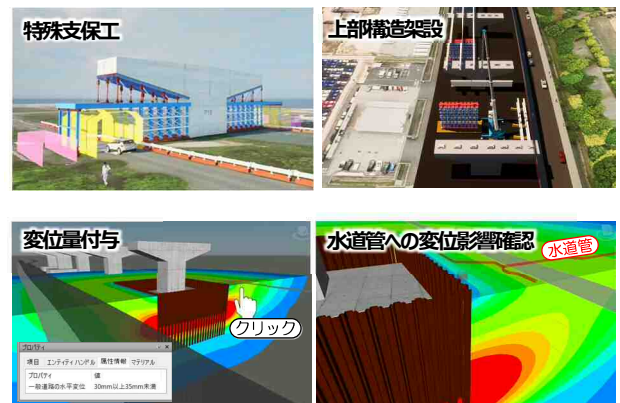


図-1 近接施工影響検討

3-2. 高架橋の桁の色彩検討

鋼橋の色彩検討や細部計画において、3 次元モデルとゲームエンジンの組み合わせによるフォトモンタージュを作成することで、現地写真の利用によるリアルな完成イメージによる設計計画とモデル作成の省力化を実現した（図-2）。

【有効性】3次元モデルとゲームエンジンを組み合わせたフォトモンタージュにより、リアルな完成イメージによる色彩検討を実施。現地写真の利用で背景モデルの作成が不要なので、省力化による生産性向上と作業コスト・時間の短縮が可能。常設足場等の付属物検討においても、BIM/CIM&ゲームエンジンによるフォトモンタージュで細部構造・形状の検討を実施。

【先進性】3次元モデルと現地写真を用いて、ゲームエンジンによるフォトモンタージュでリアルな完成イメージを作成。完成イメージの作成により、レイヤーの切り替えで色彩の検討が可能。

【波及性】橋梁詳細設計の BIM/CIM 適用業務で作成する3次元モデルを用いて、現地写真とゲームエンジンを利用することで、完成イメージを容易に作成可能なので、波及性は高い。フォトモンタージュ作成を BIM/CIM 適用業務の必須・推奨項目にすることで、更に波及効果は高くなるものと考えている。



完成イメージ：草加八潮 JCT 周辺



完成イメージ：越谷地区

図-2 フォトモンタージュ

3-3. 今後の工事への設計内容等の伝達モデル

施工&維持管理計画において、施工段階および維持管理段階での配慮事項等を確実に伝達するために、BIM/CIM 統合モデルに伝達事項の位置・内容を反映し伝達事項モデルを構築した(図-3)。調査・設計成果や3次元モデルを一元管理出来るように、属性を付与した3次元モデルをフリーソフト(Acrobat Reader)で閲覧可能な3D-PDFを構築した(図-4)。

【有効性】BIM/CIM 統合モデルに伝達事項の位置・内容を反映し伝達事項モデルを構築することで、施工段階および維持管理段階での留意点・配慮事項を視覚的に伝達(施工・維持管理への伝達漏れを回避)。

【波及性】調査業務や設計業務の成果品、施工記録および対象橋梁の3次元モデルを一元管理することを目的に、フリーソフトの Acrobat Reader で閲覧可能な3D-PDFを構築。➡点検記録等も蓄積することで、BIM/CIM の専用ソフトウェアがなくても構造物モデルや維持管理情報を確認可能で波及性が高い。



図-3 伝達事項モデル

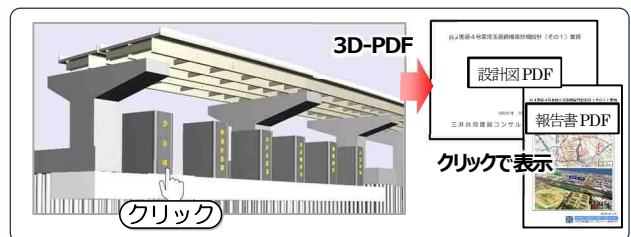


図-4 3D-PDF

4. まとめ

本業務が新規に創設された関東インフラDX大賞を受賞できたこと、北首都国道事務所長ならびに計画課の皆様にご心よりお礼申し上げます。

今後も、「生産性向上」及び「働き方改革」等につながる取組を通じて、インフラ分野のDX推進に貢献していく所存である。

過去5年の受賞業務一覧

局長表彰

受賞年度	表彰者	業務件名	発注者
令和5年度	東北地方整備局長	赤川水系洪水予測システム改良検討業務	東北地方整備局 酒田河川国道事務所
	東北地方整備局長	阿武隈川下流瓢石排水樋管詳細設計業務	東北地方整備局 仙台河川国道事務所
	東北地方整備局長	岩木川災害調査等業務	東北地方整備局 青森河川国道事務所
	関東地方整備局長	R 3 新大宮上尾道路三橋地区橋梁詳細設計 その8業務	関東地方整備局 大宮国道事務所
	関東地方整備局長	R 4 関東M C 管内橋梁等補修・補強設計他検討業務	関東地方整備局 関東道路メンテナンスセンター
	関東地方整備局長	R 3 渡良瀬川管内堤防設計業務	関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所
	関東地方整備局長	R 3 久慈川大子工区設計業務	関東地方整備局 久慈川緊急治水対策河川事務所
	関東地方整備局長	R 4 厚木秦野道路（伊勢原区間）整備計画検討他 業務	関東地方整備局 川崎国道事務所
	中部地方整備局長	令和4年度 天竜川上流水位予測モデル検討業務	中部地方整備局 天竜川上流河川事務所
	九州地方整備局長	令和3年度 伊万里道路伊万里中 I C 修正設計外 業務	九州地方整備局 佐賀国道事務所
	九州地方整備局長	令和3年度 嘉瀬川中流部堤防強化設計業務	九州地方整備局 武雄河川事務所
令和4年度	関東地方整備局長	R 2 国道121号日光川治防災橋梁詳細設計業務	関東地方整備局 宇都宮国道事務所
	関東地方整備局長	R 2 荒川第二・三調節池仕切堤詳細設計他業務	関東地方整備局 荒川調整池工事事務所
	関東地方整備局長	令和3年度多摩川中流部等堤防護岸検討設計業務	関東地方整備局 京浜河川事務所
	近畿地方整備局長	但馬地方事業計画資料作成他業務	近畿地方整備局 豊岡河川国道事務所
	近畿地方整備局長	播磨東部地域道路計画修正業務	近畿地方整備局 姫路川河川国道事務所
	九州地方整備局長	R 3 肝属川水系シラス堤対策設計業務	九州地方整備局 大隅河川国道事務所
令和3年度	関東地方整備局長	R 1 荒川第二・三調節池池内水路等概略設計業務	関東地方整備局 荒川上流河川事務所
	関東地方整備局長	R 1・2 久慈川堅磐地区鳥類等調査業務	関東地方整備局 常陸河川国道事務所
	関東地方整備局長	R 1 年度国道6号千代田石岡バイパス橋梁詳細設計 業務	関東地方整備局 常陸河川国道事務所
	関東地方整備局長	令和元年度国道357号有明橋詳細設計業務	関東地方整備局 川崎国道事務所
	九州地方整備局長	令和元年度緑川水系築堤護岸設計測量業務	九州地方整備局 熊本河川国道事務所
	九州地方整備局長	令和2年度大分空港滑走路改良実施設計外1件	九州地方整備局 別府港湾・空港整備事務所

受賞年度	表彰者	業務件名	発注者
令和 2 年度	東北地方整備局長	鳴子ダム下流域浸水想定図等検討業務	東北地方整備局 鳴子ダム管理所
	関東地方整備局長	H30 圏央道小貝川高架橋橋梁詳細設計 (その2) 業務	関東地方整備局 北首都国道事務所
	関東地方整備局長	H30 本新地先波浪対策施設設計業務	関東地方整備局 霞ヶ浦河川事務所
	関東地方整備局長	平成 30・31 年度管内橋梁点検・補修設計業務委託	関東地方整備局 大宮国道事務所
	関東地方整備局長	平成 30 年度多摩川水系築堤護岸等詳細設計業務	関東地方整備局 京浜河川事務所
	中部地方整備局長	平成 30 年度 多治見国道管内施設点検業務	中部地方整備局 多治見砂防国道事務所
	九州地方整備局長	令和元年度 大川佐賀道路 (川副地区) 予備修正外設計業務	九州地方整備局 有明海沿岸国道事務所
	九州地方整備局長	川内川管内堤防強化対策詳細設計等業務	九州地方整備局 川内川河川事務所
令和 元年度	東北地方整備局長	善川遊水地等詳細設計業務	東北地方整備局 北上川下流河川事務所
	東北地方整備局長	三陸沿岸道路事業監理業務 (吉浜釜石工区)	東北地方整備局 南三陸国道事務所
	関東地方整備局長	H29 松本波田道路他橋梁等設計業務	関東地方整備局 長野国道事務所
	近畿地方整備局長	名張川黒田地区築堤予備設計他業務	近畿地方整備局 木津川上流河川事務所

事務所長表彰

受賞年度	表彰者	業務件名
令和 5 年度	東北地方整備局 福島河川国道事務所長	阿武隈川上流鏡石地区遊水地施設詳細設計業務
	東北地方整備局 酒田河川国道事務所長	さみだれ大堰調査検討業務
	関東地方整備局 宇都宮国道事務所長	R 3 国道 4 号矢板大田原バイパス橋梁予備設計（その 2）業務
	関東地方整備局 常陸河川国道事務所長	R 4 国道 5 1 号環境調査業務
	関東地方整備局 横浜国道事務所長	R 4 湘南地区整備効果検討業務
	中部地方整備局 三重河川国道事務所長	令和 4 年度 三重河川洪水予測システム改良検討業務
	中部地方整備局 岐阜国道事務所長	令和 3 年度 岐阜国道管内橋梁補強設計業務
	九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長	令和 3 年度油津・夏井道路橋梁予備設計（その 2）業務
	九州地方整備局 武雄河川事務所長	令和 3 年度 嘉瀬川中流部堤防強化設計業務
	九州地方整備局 八代河川国道事務所長	R3 球磨川坂本地区護岸詳細設計外（その 3）業務
令和 4 年度	東北地方整備局 福島河川国道事務所長	阿武隈川上流上流遊水地右岸堤防設計検討業務
	中部地方整備局 三河港湾事務所長	令和 3 年度 衣浦港外港地区技術検討業務
	近畿地方整備局 紀南河川国道事務所長	熊野川懇談会資料作成他業務
	九州地方整備局 菊池川河川事務所長	菊池川水系樋管無動力化設計外（その 2）業務
	九州地方整備局 八代河川国道事務所長	令和 3 年度球磨川坂本地区護岸設計等（その 1）業務
	九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長	令和 3 年度大淀川管内樋管無動力化設計外業務
令和 3 年度	東北地方整備局 北上川下流河川事務所長	吉田川中流河道掘削詳細設計業務
	東北地方整備局 宮城南部復興事務所長	内川等構造物調査設計（その 2）業務
	関東地方整備局 千葉国道事務所長	国道 3 5 7 号湾岸蘇我地区設計業務 1 G 1 4
	関東地方整備局 長野国道事務所長	R 1 長野国道管内橋梁補修設計他業務
	関東地方整備局 甲府河川国道事務所長	R 2 中部横断道（富沢六郷）実施設計他
	中部地方整備局 名古屋国道事務所長	令和元年度尾張地区橋梁補強補修設計業務
	九州地方整備局 熊本河川国道事務所長	令和元年度緑川水系築堤護岸設計測量業務
	九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長	本庄川外堤防基本設計及び地質調査業務
	九州地方整備局 大隅河川国道事務所長	令和 2 年度肝属川水系シラス堤対策設計業務
	九州地方整備局 遠賀川河川事務所長	彦山川大任・田川地区災害復旧設計業務
	九州地方整備局 博多港湾・空港整備事務所長	令和 2 年度博多港整備効果調査
令和 2 年度	東北地方整備局 新庄河川事務所長	最上川中流畑地区揚水施設等詳細設計業務
	東北地方整備局 福島河川国道事務所長	阿武隈川上流伊達地区緊急調査業務
	関東地方整備局 利根川下流河川事務所長	H30 高田排水樋管詳細設計業務
	中部地方整備局 多治見砂防国道事務所長	平成 30 年度 多治見国道管内施設点検業務
	近畿地方整備局 木津川上流河川事務所長	宇陀川黒田橋架替他 1 橋予備設計業務
	九州地方整備局 武雄河川事務所長	牛津川右岸堤防外設計
	九州地方整備局 有明海沿岸国道事務所長	令和元年度 大川佐賀道路（川副地区）予備修正外設計業務
	九州地方整備局 宮崎河川国道事務所長	平成 30 年度東九州道溪流対策検討設計業務

受賞年度	表彰者	業務件名
令和 元年度	東北地方整備局 酒田河川国道事務所長	さみだれ大堰ゲート更新詳細設計等業務
	関東地方整備局 高崎河川国道事務所長	H29 御鉾橋橋梁補修設計業務
	関東地方整備局 高崎河川国道事務所長	H30 根小屋地区樋管詳細設計他業務
	関東地方整備局 甲府河川国道事務所長	H29 新山梨環状道路橋梁予備設計業務（その3）
	関東地方整備局 長野国道事務所長	H29 中部横断道施工検討業務
	中部地方整備局 名古屋国道事務所長	平成30年度 名古屋国道橋梁補修設計業務
	近畿地方整備局 姫路河川国道事務所長	加古川下滝野地区樋門詳細設計業務
	近畿地方整備局 奈良国道事務所長	奈良国道管内防災点検及び対策業務
	九州地方整備局 川内川河川事務所長	川内川管内堤防質的対策詳細設計業務
	九州地方整備局 筑後川河川事務所長	平成30年度 花月川西有田地区外川づくり設計検討業務

(MEMO)

(MEMO)



MCC Technology Report

2024 年 優良業務等受賞プロジェクト特集号

2024 年 9 月 1 日発行

㊤三井共同建設コンサルタント株式会社 MCC 研究所
〒141-0032 東京都品川区大崎一丁目 11 番 1 号
TEL 03-3495-1321 (代)
<http://www.mccnet.co.jp>



MCC は、MITSUI CONSULTANTS Co.,Ltd.の略称です
表紙写真： 仁淀川と河畔林（高知）