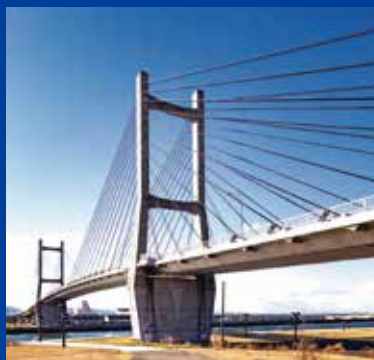


Index

-
- #001 [特別企画]東日本大震災から10年
復興への貢献とその足跡 p.1
-
- #002 [こんなところにPCが!] 平城宮いざない館 p.16
-
- #003 [明日を築くプロジェクトの風景]
熊本地震から5年
国道325号 新阿蘇大橋の開通 p.18
～地震の教訓を生かした技術的対応～
-
- #004 [研究・教育の現場から]
岡山大学工学部都市環境創成コース
コンクリート構造設計学研究室 p.22
-
- #005 仕事場拝見 p.24
-
- #006 [よくわかる! PC 基礎講座 ①]
「PC」って、なんだろう? p.27
-
- #007 PCニュース～北から南から～ p.28
-

社会を支えてくださるすべての方々に 感謝を申し上げます

新型コロナウイルス感染症のリスクと闘いながら、
命と暮らしを守ってくださっているすべての方々に
心から感謝を申し上げます。



表紙のイラスト / 松川浦大橋
特別企画「復興への貢献とその足跡」で紹介
した松川浦大橋をイラストとして描いたもの
です。

広報誌の名称について

Prestressed Concrete 情報誌
PC プレス は、

コンクリート(C)にプレストレス(P)の力が
作用した様子を表現したもので、
「プレス」は定期刊行物を意味しております。

特別企画

東日本大震災から10年

復興への貢献と その足跡

今年3月、東日本大震災から10年。この間、被災地域の復旧・復興を目的とした社会資本整備は、国が主体となって整備を進める復興道路・復興支援道路の550kmが、令和3年内の全線開通に向けて事業が進められています。一方、これまでも大地震や台風、ゲリラ豪雨などによる大規模な自然災害が発生し、各地域に甚大な被害をもたらしています。このような背景の中、国家のリスクマネジメントの重要性が認識されてきています。PC建協は、我が国の防災・減災のための社会資本整備に取り組むとともに、PC技術の積極的な活用を進め、さまざまな提言を行ってきました。

本企画では、東北地方の各地域の復旧・復興事業の10年の歩みと事業の効果、採用されたPC構造物の果たしている役割などを、国、地方自治体および関連団体の方々からご紹介いただくとともに、復興事業へのPC建協の取り組みや会員企業が施工したPC構造物について紹介します。

▲ 松川浦大橋

福島県相馬市の松川浦と太平洋の境界に位置する3径間連続PC斜張橋(橋長286.6m)およびアプローチ橋(単純PCポストT桁橋4連×2、233.7m)。平成6年3月竣工。

震災・復興10年。 進もう！ 次の東北へ

1. はじめに

平成23年3月11日14時46分、未曾有の大災害である東日本大震災が発生した。あれから10年の歳月が流れ、被災地では本格的な復旧・復興に向けた取り組みが進み、目に見えてその姿を実感することができる。

特に、リーディングプロジェクトとして復興を牽引してきた、国が主体となつて整備を進めている全長550kmにもおよぶ復興道路・復興支援道路（以下、「復興道路等」という）は、かつてないスピードで整備が進んでおり、令和3年内に全線開通を迎えることとなった。

本稿では、東北地方整備局道路部が行ってきた、東日本大震災での初動から現在までの取り組みを振り返り、地域の皆さまや関係機関の皆さまと一体となった復旧・復興の軌跡を紹介する。

2. 復興道路等に着手

政府の諮問機関である東日本大震災復興構想会議において、太平洋沿岸

軸（三陸縦貫道等）の緊急整備や、太平洋沿岸と東北道を繋ぐ横断軸の強化について提言がなされた。

この提言を受け、ルートやICについての具体的な検討を進め、平成23年9月から事業評価手続きを実施し、11月には第3次補正予算の成立により、三陸沿岸道路等の未事業化の18区間・224kmが新たに事業化となり、ここに復興のリーディングプロジェクトである復興道路等の整備のスタートが切られた。また、東北中央自動車道の霊山〜福島間（延長12km）について

3. 設計コンセプト

三陸沿岸道路では、平時には暮らしを支え（医療サービス、産業、観光）、災害時には命を守る（避難、救命救急、復旧）という機能を持った道路整備が必要であり、また、厳しい財政状況を踏まえより一層の効率化を図るため、6つの設計コンセプトを策定し基本設計を行った。



国土交通省
東北地方整備局
道路部長

小田原 雄一

では、都市計画決定を経て、平成25年5月に新規事業化となった。（図1-1）



▲図-1 復興道路・復興支援道路 位置図 (R3年3月末)

① 強靱性の確保（ルートは津波浸水区域を回避）

② 低コストの実現（コンパクトICに見直し）

③ 復興まちづくりの支援（アクセス性・利便性を考慮）

④ 拠点と連絡するIC等の弾力的配置（緊急車両出入り口の設置等）

⑤ 避難機能の強化（緊急避難路や避難階段の設置等）

⑥ ETC2.0による通行可能性把握（リアルタイム道路情報の収集・提供）

4. 事業のスタートダッシュに向けて

(1) 復興道路会議の設置

事業進捗に関するすべての関係者との合意形成と連携が諸課題の解決に必要な不可欠であることから、岩手・宮城・福島の各県で知事、関係市町村長、地元経済界代表等による復興道路会議を設置し、官・民が連携して整備促進を図った。

(2) 民間技術の活用（事業促進PPPの導入）

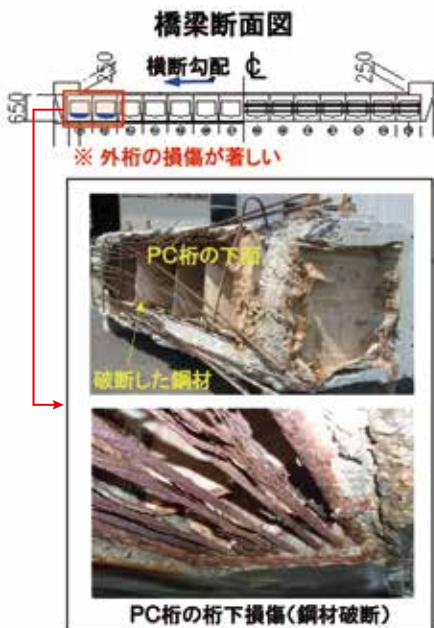
事業促進PPP（Public Private Partnership）を導入する中で、これまで官が行ってきた施工前段階の調査・設計・用地取得等について、官と



▲ 図-2 事業のプロセス



▲ 写真-1 プレキャストPC床版を採用した小山川橋



▲ 写真-2 開通後38年で架け替えたPC中空床版橋(湖山橋)



▲ 写真-3 高耐久仕様で試した鳥谷高架橋

民間技術者チームがパートナーを組み、官民双方の技術力・経験を生かしながら、一体となって効率的なマネジメントを行うことにより、早期着工、円滑な事業の促進、早期完成を図った。

5. かつてないスピードによる整備

(1) 工事着工

通常の道路事業においては、新規事業化から工事着工まで4年程度かかるが、事業促進PPPを導入した事業は、約1〜2年程度で着工が可能となった。(図1-2)

(2) 施工確保の取り組み

復興道路等の整備が従来にないスピードで進められ、被災地では生コンクリートの需要が逼迫するおそれが大きかったことから、平成26年に三陸沿岸道路専用の生コンプラントを宮古市と釜石市に設置し、安定供給を図った。

6. 品質・耐久性向上の取り組み

復興道路等では、津波浸水区域を回避し、高さのある橋梁で通過するルートを選定しているため、約260橋の橋梁の建設が計画された。山間地域の地形が急峻で、特に深い谷部に架橋する場合には、現場打ちコンクリート主桁をブロック単位で分割して張出していく「PC橋片持架設工法」が多く用いられている。

また、現場の施工実態を踏まえ、間接工費の割増しを行う復興係数の導入や、地域外からの労働者確保に関する間接費補正の導入、遠隔地からの建設資材調達に伴う設計変更の導入、施工歩掛の見積もり活用方式による積算、さらには技能労働者不足対策として、例えば鋼橋において安定した品質と施工の省人化・省

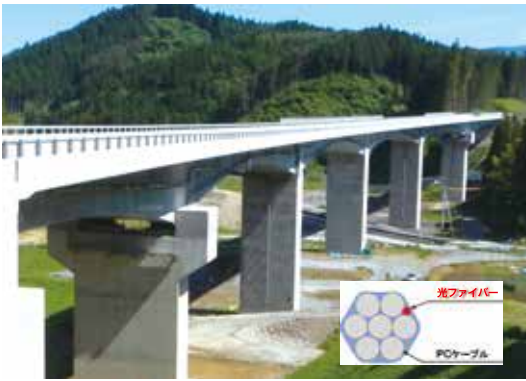
力化が図れるプレキャストPC床版を採用するなど、コンクリート構造物のプレキャスト製品への転換や、入札不調の解消、施工確保対策を速やかに実施している。(写真1-1)

このため、(一社)プレレスト・コンクリート建設業協会東北支部のPC

結抑制剤として主に塩化ナトリウムが散布されており、特に峠部ではその散布量が多くなっている。近年、PC橋を含む既設のコンクリート構造物では、積雪寒冷による凍害と飛来塩分および凍結抑制剤散布による塩分の影響等を受けて複合的な劣化が著しく進行している(写真1-2)。復興道路等では、短期間に大量の新設コンクリート構造物の構築が必要であり、将来、同一時期に多数のコンクリート構造物で補修が必要となる事態が懸念されたことから、この東北特有の複合劣化対策が不可欠となっていた。特にPC橋は、凍害や塩害による損傷が発生した場合、補修・補強することが困難となる場合があるため、新設時にはこれらの劣化に対応できる性能を有している必要があった。

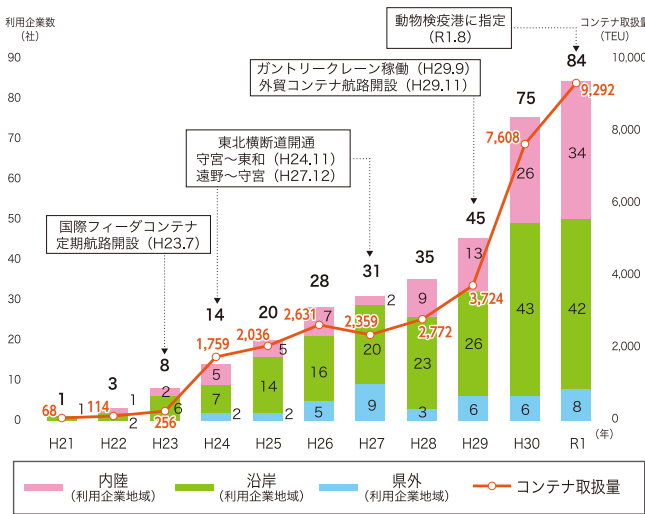
橋長寿命化委員会や学識経験者の協力のもと、東北特有の劣化対策として、硬化コンクリート中に残る空気量に着目した配合や、事例の少ないPEシースと被覆PC鋼材の組合せ、塗装鉄筋の使用など、実物大試験やさまざまな実験等により確認を行い、「PC橋の高耐久仕様（寒冷地仕様）」を産官学の協働で取りまとめ、復興道路等の工事で試行を実施している。（写真13）この取り組みについては、試行工用用の技術基準等として東北地方整備局のホームページで公開している。

また、PC構造物の施工時の緊張管理においては、従来、油圧ポンプの圧力値とPCケーブルの伸びから張力を間接的に評価する手法しかなく、さらに定着後においては、PCケーブルの

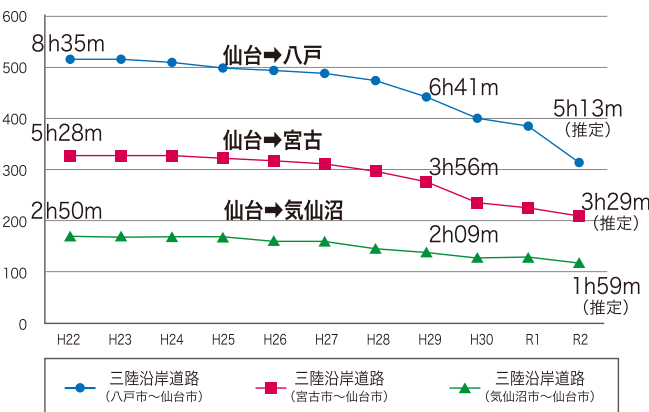


▲写真-4 光ファイバーによる張力計測を試した長部高架橋

利用企業数・コンテナ取扱量過去最多



▲図-3 釜石港利用企業数・コンテナ取扱量の推移



▲図-4 都市間連絡時間の変化

我々がかつてないスピードで事業を進めて来られたのは、地元皆さまをはじめ、被災した県・自治体の皆さま、そして工事関係の皆さまのご協力なくしてはなし得なかったであろう。また、これだけの未曾有の大災害が残した多くの教訓を、頻発する自然災害から人々の命を守るために活かそうと伝承の仕組みや施設整備も進められている。その活動や教育、経済活動なども含めて、整備された道路が一層活用され他地域との交流が進むなかで、復興地域東北に暮らす人々が、自分の地域に自信と誇りを持って、輝く未来へ向かって力強く進まれることを期待する。

導入張力を計測する手段が確立されていないという課題があった。復興道路等では、光ファイバーを用いたひずみ計測技術を応用して、PCケーブルにあらかじめ光ファイバーを全長にわたって組み込み、このPCケーブルを緊張した際、光ファイバーに生じるひずみを任意の位置で直接計測すること、張力分布を評価する試行を行っている。これにより、従来困難であったPCケーブルの張力管理を、施工時から維持管理までの確に行うことができ、PC構造物のより確かな品質確保、維持管理の高度化、効率化が期待される。（写真14）

全線開通の見通しが立ったなか、これまでの開通を含めた効果の発現が見えてきている。例えば、三陸沿岸道路と東北横断自動車道釜石秋田線の結節点に位置する釜石港では、内陸部の工業集積地と釜石港を連絡する東北横断自動車道釜石秋田線の整備に伴い、コンテナ取扱量および釜石港を利用する企業数が年々増加するなど、着実な効果が現れている（図13）。

この10年、東北地方整備局道路部は、くしの歯作戦による初動対応からスタートし、リーディングプロジェクトである復興道路等の整備、国道45号の本復旧など復興だけでなく、被災地が未来に向けて進むための社会資本整備を一丸となって取り組んできた。

7. 整備効果の発現

8. おわりに

東日本大震災 10 周年特別企画 「映像アーカイブ事業」 について



一般財団法人 3.11 伝承ロード推進機構
事務局長

原田 吉信

3.11 伝承ロード推進機構の HP
<https://www.311densho.or.jp/>

1. はじめに

東北経済連合会と東北地域づくり協会が設置した一般財団法人 3・11 伝承ロード推進機構（以下、「伝承機構」と言う。）は、東日本大震災の教訓の伝承と被災地の活性化のための組織として令和元年 8 月 1 日に発足した。「教訓が、いのちを救う。」を基本コンセプトにして東日本大震災の教訓を伝える活動である。防災における「学び」と「備え」によって必ず自然災害を克服し、命を守ることができるとの信念をビジョンに掲げている。

2. 映像アーカイブ事業

「3・11 伝承ロード」とは、被災地にある多くの震災遺構（津波被害の石碑、被災した小学校等建物、奇跡の一本松など）と数十カ所の伝承施設をネットワーク化し、東日本大震災の教訓を風化させずに伝えていく取り組みである。「3・11 伝承ロード」を「震災伝承のプラットフォーム」として、防災力の向上だけでなく、防災に対する知識や意識の向上とともに、被災地との交流促進が地域活性化に貢献すると期待されている活動である。

伝承機構では令和 3 年 3 月で東日本大震災から 10 年を迎えることから、映像アーカイブ事業を 10 周年記念企画として実施している。その概要を紹介する。

東日本大震災の教訓を伝承するための仕組みとして、再び起こりうる地震や津波災害の対処方策になりうるように、震災直後からの復旧・復興で果たした建設業界の働きを可視化し、震災のレガシーとして残すために「映像アーカイブ事業」を行っている。

震災直後の道路啓開や津波の浸水排水作業などは、大津波警報が発令中にも係わらず、警察・消防の人命救助以前の緊急作業としてもっぱら地元の建設業者が自主的に行い、孤

立した避難所への緊急物資の輸送にも大きな貢献を果たした。また、過去に例を見ないスピードで復旧・復興事業に尽力した建設業界の働きは、自治体等の支援を得ながらも、さまざまな知見や技術を駆使して行ったものである。これらの働きは各団体や企業が独自に記録として保存しているものの、なかなか人目に触れることは少ない。

10 周年という節目を契機に団体や企業、社員個人が所有している資料や写真、映像などを活用して、これらの活動を可視化し、建設業界のレガシーとして残すために、団体や企業ごとに映像に編集し残したいと考えている。

もちろん、これらは資料提供していただいた団体や企業関係者の記録として残るだけでなく、震災伝承施設や伝承ロード研修会への活用を図るとともに、インターネットなどを通じて、広く社会に対する建設業界の貢献やイメージアップ、就職を希望する学生の呼び水になればと願っている。

これまで、中央や地元企業から道路や空港の啓開、堤防緊急復旧等の 3 本の映像をパイロット版として作成し、講演会や事業紹介等で紹介し、好評を得ているので、映像に係る手続きを終えて一般公開したいと考えている。

3. おわりに

伝承機構は、東日本大震災で得られた多くの教訓を整理して、分かりやすく一般の方に伝える役割を担っている。それにより災害被害の最小化が図られると考えている。

現在、被災地には震災伝承施設として 271 施設が登録されている。それらの施設には震災時のさまざまな教訓や経験が記録され、展示されている。しかしながら、震災直後から身の危険を顧みずに被災者や地域のために活動した建設業界の活動や記録を展示している施設は非常に少ない。残念ながらこの 3 月に 10 周年特集として多くのメディアが東日本大震災を取り上げたが、津波被害の甚大性や犠牲者の追悼がほとんどで、建設業界が行った活動などは全く触れることはなかった。

伝承機構が考えている「3・11 伝承ロード」には、震災直後から危険や苦勞を惜しまず、被災地の復旧・復興に大きな貢献を果たした建設業界の活動も含まれ、このような多くの活動を明らかにして、防災・減災に向けた「学び」と「備え」を多くの方に伝え、「防災力の向上」と「地域の活性化」という大きな目標に向けて活動して行きたいと考えているし、その成果として、全国各地における防災意識社会の構築に貢献したいと願っている。

岩手 岩手県の復興道路等の整備と取組事例



岩手県
県土整備部長
中平 善伸

1. はじめに

東日本大震災津波から5か月後の平成23年8月11日、岩手県は東日本大震災津波復興計画を策定しました。計画では3つの原則を掲げ、まず、「安全」を確保した上で、被災者が希望を持つてふるさとに住み続けることができるよう「暮らし」を再建し、「なりわい」を再生することとしました。道路関係の取組は、「安全」の確保の中で、「防災のまちづくり」と「交通ネットワーク」に位置付けられました。

2. 復興計画における道路事業の位置付け

復興計画において以下の道路事業を位置付け、整備を進めています。

(1) 三陸復興道路整備事業

三陸沿岸地域の復興と安全・安心の確保に向け、災害時等における確実な緊急輸送や代替機能を確保するとともに、水産業等の復興を支援する

災害に強く信頼性の高い道路ネットワークを構築するため、三陸復興道路整備事業として「復興道路」「復興支援道路」「復興関連道路」を位置付け、整備を行うもの。

(2) まちづくり連携道路整備事業

海岸保全施設、まちづくり、ソフト対策の3つを組み合わせた「多重防災型まちづくり」を推進し、津波により浸水した道路について、高台移転等の市町村の復興まちづくりと一体となった道路整備を行うもの。

3. 取組事例

【主要地方道重茂半島線 里工区】

主要地方道重茂半島線は、岩手県宮古市、山田町の重茂半島を周回する唯一の道路であり、当地域の主要産業である水産業の物流ルートであるとともに、沿線住民に欠くことのできない道路として重要な役割を果たしています。しかし、整備前の道路は、道幅が狭く、すれ違いが困難なうえ、急カーブや急勾配

が連続していることから交通の難所とされ、海岸部においては越波による通行障害がたびたび発生していました。また、東日本大震災津波においては、浸水により道路が寸断され、海辺の集落が長期間孤立するなどの甚大な被害が発生しました。

こうしたことから、県では、被災市町村の新たなまちづくりと一体となった新しい道路を整備するため、平成24年度から「まちづくり連携道路整備事業」による、全7工区、総延長15・2kmの道路整備に着手しました。

「里工区」は、この7工区のうち、最後の完成箇所であり、令和2年12月に開通したものです。全長139mの里大橋の建設や盛土工により、東日本大震災の浸水域を回避する新たなルートが形成され、安全・安心で円滑な交通の確保や、水産物の安定的な輸送など、多くの効果が期待されています。

4. おわりに

震災から10年、着実に復興が進み、令和2年度までに復興計画における道路事業の約9割が開通しており、全国からの多大なるご支援に改めて深く感謝申し上げます。今後も、残る復興支援道路や復興関連道路等の一日も早い完成に向けて、職員一丸となって取り組んで参ります。



▲ 里工区事業概要図



▲ 重茂半島線全7工区の完工式。会場となった宮古市重茂水産体験交流館は、道路整備完成後にオープンし、担い手育成や食堂・海産物販売等も手がけ、重茂地区の魅力をさらに発信している。



▲ 高台へ移転した宅地へ繋がる里大橋

宮城

国道398号における
東日本大震災からの
復旧・復興事業について



宮城県
土木部長
佐藤 達也

1. はじめに

平成23年3月に発生した東日本大震災においては、三陸沖を震源とするマグニチュード9という我が国の観測史上最大規模の地震と、この地震により発生した津波により、道路や橋梁等の流出や道路閉鎖が多数発生し、特に離半島部では、孤立集落が発生するなど、甚大な被害が生じました。

この東日本大震災以降、本県では、「宮城県社会資本再生・復興計画」(宮城県土木部策定)に基づき、「防災道路ネットワークの構築」、「復興まちづくりを支援する道路整備の推進」、「災害復旧事業の推進」などについて重点的に取り組みました。代表的な事例として、国道398号における事業を紹介いたします。

2. 国道398号における復旧・復興事業について

(1) 国道398号について

国道398号は、宮城県石巻市から

秋田県由利本荘市に至る一般国道であり、宮城県内では、南三陸町から女川町、石巻市街地までの沿岸部を連絡する唯一の幹線道路で、地域の経済活動や日常生活に欠くことのできない大変重要な路線であります。

東日本大震災の津波により、沿岸市町においては、市街地や各漁港集落の低平地はほぼ全域が浸水する等の壊滅的な被害を受けるとともに、国道398号においても、地盤沈下による道路冠水の発生に伴い、一時不通となるなど、甚大な被害が生じました。

(2) 橋梁災害復旧事業について

国道398号に架かる長清水橋、横津橋、折立橋については、津波により橋梁上部工が流出する等、甚大な被害を受けたことから、津波高を考慮した河川の復旧計画等や他事業の計画と調整を図りながら、計画高や線形等の基本条件を決定いたしました。

これら基本条件を踏まえ、構造的、施工性、経済性を比較検討した結果、これらの3橋の上部工については、PC

ポストテンション方式バルブT桁を採用することとなりました。

橋梁災害復旧工事の実施に当たっては、平行して進められている他事業と施工調整を図りながら、工事を進め、横津橋は平成31年3月、長清水橋は令和2年3月、折立橋については、令和2年3月にそれぞれ供用を開始いたしました。

(3) 復興事業について

本県では、沿岸市町の進める「復興まちづくり」を加速的に推進するため多重防御機能を有する道路や、安全で円滑な被災地間交通を確保するための市街地を相互に接続する道路の整備を推進してきました。

女川町の市街地では、まちづくりの一環として平地部の大規模な嵩上げが

実施され、土地区画整理事業と一体で

国道398号の再整備を進め、令和元年度に全区間で供用開始いたしました。石巻市北上町においては、小泊・大室地区および相川地区の防災集団移転地間を高台から接続するため、国道398号の内陸部への別路線での整備を進めており、連続PCラーメン橋の金比羅橋が建設されるなど、令和3年度に全線完成する予定となっております。

3. むすびに

東日本大震災の発災直後から今日まで、全国各地から多大なるご支援をいただいておりますことに対しまして、深く感謝申し上げます。おかげさまで、震災から十年の節目の年に、これまで進めてきた復興まちづくり事業や、復旧・復興事業が完了を迎えつつあります。

本県では、ポスト復興を見据え、中長期的な道路施策の方向性や将来像を示す計画として令和3年3月に「みやぎの道づくり計画」を策定いたしました。「次世代に安全・安心と活力を引き継ぐ、持続可能な宮城の県土を支える道づくり」の実現を目指し、今後も道路施策を推進していきます。



▲ 折立橋(宮城県南三陸町)



▲ 金比羅橋(宮城県石巻市北上町)

福島

福島県における震災からの復旧・復興について

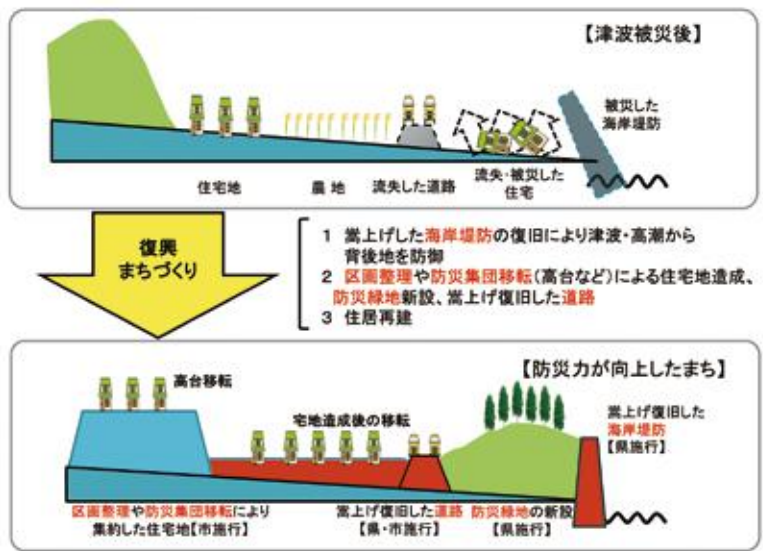


福島県土木部
道路整備課
主任主査(構造物担当)
服部 典之

1. はじめに

東日本大震災から10年が経過しました。福島県は、東日本大震災と原子力発電所事故の複合災害により、太平洋側(浜通り)を中心に甚大な被害を受けるとともに、原子力発電所周囲は避難指示が出されるなど、県民の生活が一変する事態となりました。その後、県内外からの多くの方のご支援、ご協力により、津波被災地等においては、公共土木施設の災害復旧事業が概ね完了するなど、着実に復興が進んでいます。一方では、未だに避難指示区域が残っており、避難している県民も多いことから、震災からの復興については、進んでいる面とまだこれからの面を持つ状況であります。

このことから、引き続き、復興への取組を推進していくところであり、現在までの復興事業について、主に復旧・復興が進む路線について紹介いたします。



▲多重防御による復興まちづくり

福島県では、①津波被災地の復興まちづくりと一体となった道路整備や、②地域を連携する道路ネットワークの強化等を行っており、さらに、③避難解除

等区域の復旧・復興や住民の帰還の促進を図るとともに、地域の持続可能な発展を促すため、避難解除等区域と周辺の主要都市等を結ぶ幹線道路を「ふくしま復興再生道路」と位置づけ、重点的に整備を進めているところです。中でも、①津波被災地の復興まちづくりと一体となった道路整備については、本県の太平洋側(浜通り)が、津波による甚大な被害が発生したことから、津波対策の取組として、海岸堤防の嵩上げ、道路、土地利用の再編などに防災緑地を組み合わせた「多重防御」による復興まちづくりと、避難路の確保や情報伝達手段の拡充などによる、ソフト・ハード両面からの総合的な防災力の向上を目指し、整備を進めています。

3. 代表的な整備路線の状況

津波被災地域における復興まちづくりの支援として代表的な整備路線には、県道広野小高線があります。当該路線は、震災に伴い甚大な被害を受けた津波被災地域を南北に縦断する路線です。震災後、前述の「多重防御」の考えを取り入れながら、24工区に再編し、これまでに10工区が完了、14工区で事業を進めています。

本路線の整備は、津波被災地域の復興まちづくりを支援し、地域産業や生活再生の再生を図るとともに、復興に

係る物流機能や居住者の交通機能の確保はもとより、復興のシンボルとしても重要な位置付けにあることから、引き続き早期供用に向けて事業を推進してまいります。代表的な橋梁を紹介いたします。(写真1、写真2。天神工区の天神大橋は、本誌12ページに掲載)



▲写真-1 天神工区：二級河川山田川に架かる前原橋(PC単純ポストテンション方式コンボ橋)



▲写真-2 塚原工区：災害復旧工事として原型復旧したハツカラ橋(PC3径間連結ポストテンション方式パルプT桁橋)

4. おわりに

当県では、東日本大震災や原発事故からの復旧・復興事業について、国や市町村、NEXCO東日本、JR東日本などの関係機関、工事請負企業にご協力いただきながら事業を進めています。また、全国の地方公共団体からも多くの応援職員を派遣していただいております。この場をお借りして御礼申し上げます。



▲ 震災直後の松川浦大橋(福島県)

東日本大震災から10年

PC建協が 取り組んで きたこと

PC建協は、今回の東日本大震災にあたって被災状況の調査から始まり、PC技術活用の提案、さらにPC技術を活かした設計・施工及び工場生産により、復旧・復興事業に積極的に対応してきた。

1. 震災直後の取組み

(1) 1200橋を超えるPC橋の被災状況の調査

PC建協は早期復旧に向けて、対策本部を立ち上げ、速やかに道路管理者と協議しながら、茨城県から青森県に及ぶ南北800kmの広範囲にわたって1200橋を超える橋梁の調査を実施した。国土交通省東北地

道路管理者	調査日	調査橋梁	調査人数
国交省東北地整	4月10日~14日	113橋	31名
岩手県	4月4日~7日	319橋	24名
宮城県	3月22日~	361橋	26名
山形県	4月8日~11日	147橋	24名
福島県	3月27日~	243橋	28名
茨城県	3月17日~	70橋	12名
合計		1,253橋	145名

▲ 道路管理者別調査橋梁一覧(2011年)



▲ PC建協による調査状況(宮城県 歌津大橋)

方整備局管内のPC橋について、青森県から宮城県の区間を対象として、国道45号、三陸自動車道、国道6号の合計113橋を調査した結果、上部工が津波の影響を受けた橋梁は28橋であった。調査結果としてPC建協はPC橋の被害の概要を次のように総括した。

- 地震動による橋梁の被害は少なく、おおむね健全であった。
- 一方、津波による被害を受けた橋梁の損傷が大きかった。
- 地震動による橋梁被害としては、橋台背面の取付道路盛土部の段差が多かった。
- 地震動を受けた道路橋において落

(2) 震災に耐えたPC建造物

PC橋の多くは巨大津波に襲われながらも健在であり、緊急車両の通行確保などの初動対応に加え、早期の復旧活動に大きく貢献した。それらの橋梁の例を次に示す。

① 相馬港松川浦大橋(写真左上)

津波により、取付道路等に甚大な被害が発生したがPC橋本体は斜張橋部、T桁橋部共に大きな損傷もなかった。

② 国道45号波板橋(写真次ページ)

津波被災地にあり、両側にあった側道橋は流出したが、本線のPC橋は落橋を免れた。

また、PC建築構造物では構造体の被害はほとんどなく軽微な損傷であった。また、PC外付けフレーム工

橋防止対策、耐震補強対策が実施されており、機能を発揮し、被害は少なかった。

● 落橋したPC橋はいずれも南三陸沿岸にあり、津波により被災した。

これらの調査結果は、5月に緊急報告として発表するとともに11月には報告書を作成し、関係機関へ提出した。

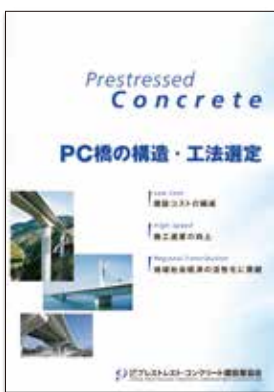
2. 復興に向けた取り組み

(1) 復旧・復興事業への対応

PC建協会員企業は、PC技術を活かし、各地域の震災復旧工事や国土交通省が進める基幹的なプロジェクトに積極的に対応した。特に復興道路および復興支援道路は、東日本大震災の被災地復興のリーディングプロジェクトとして整備されたなか、当協会では、「復興道路整備支援プロジェクトチーム」を設置して、以下のような検討・提案を行った。

- PC上部工工事と生コン需要の関係を把握とその対策
- 現地生コンクリートの削減および工程短縮を目指した橋梁形式
- さまざまな分野へのプレキャスト部材の積極的採用

その成果のひとつとして、架橋条件に応じたPC橋の構造・工法選定に活用できるパンフレットを発行した。



▲ Prestressed Concrete
- PC橋の構造・工法選定 -



▲ 国道45号 波板橋(単純プレテンションT桁橋 若手県大槌町)
高欄は被災したが、橋梁本体は無事だった

法で耐震補強をしたRC建物は、地震動による致命的な損傷の報告は少なく、軽微な損傷にとどまって耐震補強の効果を発揮した。

(3) PC建協としての提案

東日本大震災は、わが国の社会資本整備に対する基本的な考え方を大きく変えることとなった。すなわち国土強靱化（ナショナル・レジリエンス）、防災・減災の総合的推進である。

PC建協は、現地調査の結果、PC橋が基本的に地震にも津波にも強く優れた構造であることが証明されたことにより、津波作用力の影響を低減する津波対策橋梁および地盤高を上げ頑丈な構造とするための人工地盤を提案した。



▲ エポキシ樹脂で被覆したPC鋼材と鉄筋を使用したプレテンションT桁

(2) 新設コンクリート構造物の

耐久性向上に向けた取り組み

東北地方はほとんどが積雪寒冷地であり、凍結抑制剤の散布量も多いため、塩害や凍害に起因したコンクリート構造物の劣化による維持管理費の増大が課題とされてきた。復興道路・復興支援道路事業の推進にあたっては、将来の維持管理費の低減を目的とした新設コンクリート構造物の耐久性向上に向けた取り組みが必要とされた。当協会東北支部の「PC橋長寿命化委員会」では、東北地方特有の劣化対策として硬化コンクリート中に残る空気量に着目した配合と、エポキシ樹脂などで被覆されたPC鋼材および鉄筋などを



▲ 島の越漁港人工地盤

使用するPC橋の高耐久仕様（寒冷地仕様）について産官学の協働で取りまとめた。

(3) 人工地盤の活用

漁港の就業者に対して「安全・安心」な職場を提供する荷捌き場として、プレキャストPC造による人工地盤（屋上が津波対策の避難場所）が、若手島の島の越漁港や田老漁港などで実現した。

-
-
-

次ページから東北の復旧・復興に貢献した、PC建協会員企業施工の代表的な構造物を紹介する。

■ 復興道路・復興支援道路におけるPC橋



▲ 東北中央自動車道 小国大橋



▲ 三陸縦貫自動車道 東八幡前橋



▲ 宮古盛岡横断道路 新栃刈橋

- ① 八戸・久慈自動車道 小山川橋 (p.3)
- ② 八戸・久慈自動車道 鳥谷高架橋 (p.3)
- ⑦ 三陸縦貫自動車道 長部高架橋 (p.4)



▲ 三陸縦貫自動車道 8号跨道橋



▲ 東北横断自動車道釜石秋田線 長洞橋

■ 地域の復興に貢献したPC橋



▲ いわき市 代ノ下橋



▲ 国道45号 水尻橋

- ⑤ 県道重茂半島線 里大橋 (p.6)
- ⑫ 国道398号線 金比羅橋 (p.7, 14~15)
- ⑬ 国道398号線 折立橋 (p.7)
- ⑰ 相馬市道大洲松川線 松川浦大橋 (p.9)
- ⑲ 県道広野小高線 ハツカラ橋 (p.8)
- ⑳ 県道広野小高線 前原橋 (p.8)
- ㉑ 県道広野小高線 天神大橋 (p.8, 12~13)



▲ 県道相馬巨理線 小塚橋

■ 復興に貢献したさまざまなPC構造物



▲ あすと長野復興公営住宅



▲ 気仙大橋(国道45号)

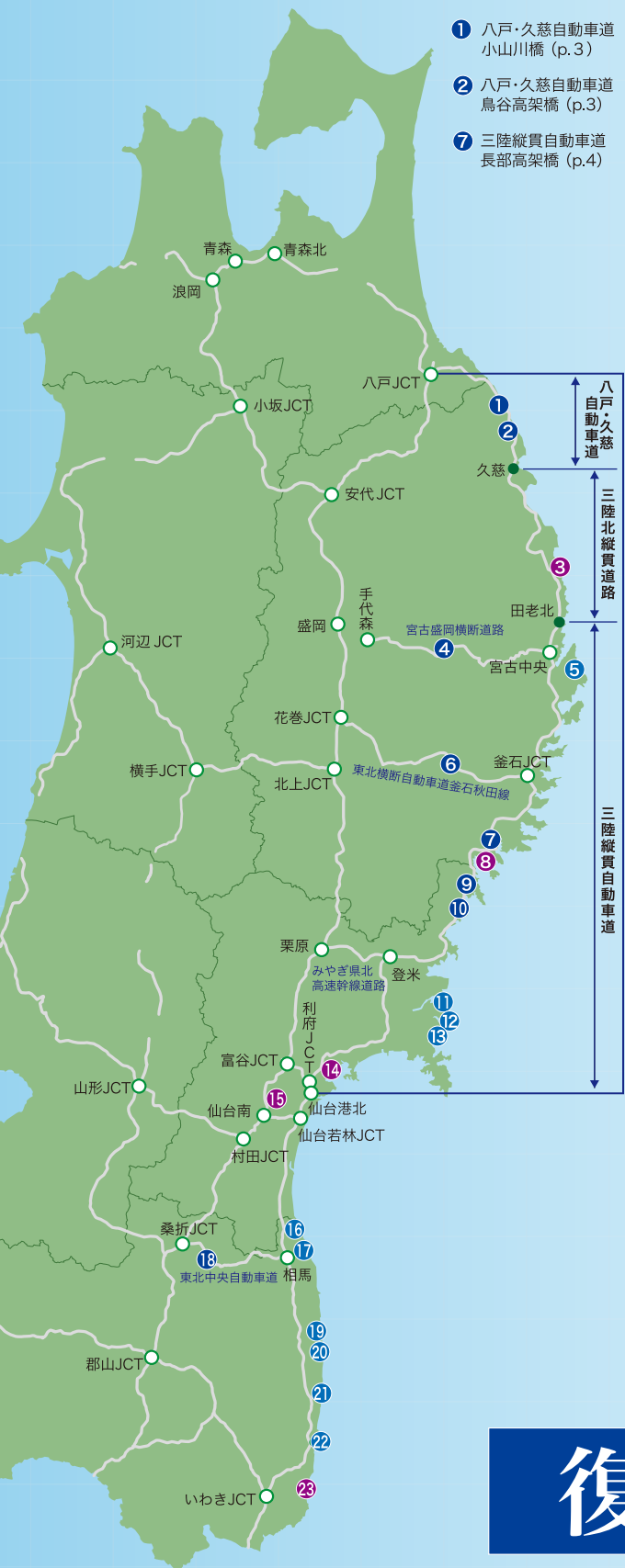


▲ 滑津川水門



▲ 塩釜漁港市場

- ③ 島の越漁港 人工地盤 (p.10)



復興事業 関連 MAP

復興に貢献したPC橋

天神大橋は、東日本大震災により甚大な被害をうけた福島県双葉郡楢葉町の復興まちづくりを支援する県道広野小高線の重要区間として整備された「天神工区」に新設されたPC橋であり、二級河川木戸川の河口付近に位置しています。

本橋梁は橋長209・5mのPC4径間連続曲面ウェブ箱桁で、太平洋・木戸川・天神岬などの周辺景観に配慮するため、桁高をおさええた構造が採用されています。

また、木戸川の河川敷から水平線の眺望をできるだけ阻害しないように、桁の陰影を薄く見せるため、外側が滑らかな曲面形状になっています。

施工場所である楢葉町は、平成27年9月5日に、福島第一原子力発電所事故に伴う避難指示が解除され、復興に向けた動きが始まっています。

橋が架かる木戸川では震災前から鮭漁が盛んで、国内有数の捕獲数を誇り、鮭祭りも開催されるなど町の重要な観光拠点となっており、震災による被害のため鮭漁そのものが一時

時的に中止されましたが、平成26年に4年ぶりとなる震災以来初の鮭の稚魚を放流、平成28年には木戸川ふ化場で育てた純血種の稚魚の放流が開始されるに至りました。

このような状況のなか平成28年3月下旬に工事が始まりました。

着任時に見た光景は、津波によって横倒しとなったクロウラクレーンがA2橋台の前に放置され、改めて津波の恐ろしさや被害の大きさに衝撃を受けました。

被災地での施工と避難指示解除後まもなくという状況のため、近くに商店がなく、資材や工具、事務用品などを購入するにもひと苦労でした。

資材の搬入の際、運搬業者に配達を拒否されたこともありました。そんななか、1件だけ営業している金物屋がありました。店主に話を聞くと、「楢葉町から人がいなくなつてしまつて悲しいが、復興が進めば少しずつ住民が戻つてくると信じている。

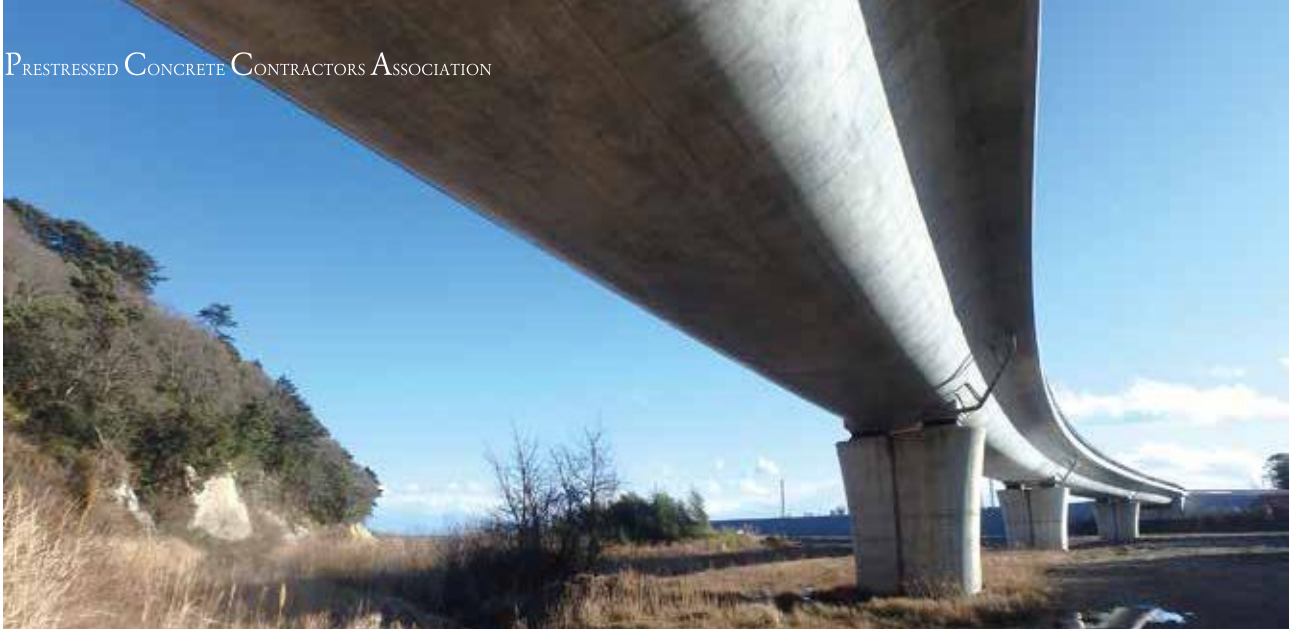
そのために、復興工事関係者に頑張ってもらいたいし、工事関係者が

▼全景 写真奥には太平洋、広野火力発電所

天神大橋

— 複雑な曲面ウェブ箱桁の施工 —





▲ 天神大橋外観



▲ 施工前 (A2橋台側に横たわるクローラクレーン)



▲ 型枠 (櫛枠) 組立状況

「でも、金物屋の再開の強い要望があったから、苦しいけど営業再開した」と言われ、気が引き締まる思いになったのを覚えています。

天神大橋を含む天神工区の約2.7 km区間は、令和2年3月8日に開通することができました。この道路は津波の際には防波堤として機能する役割も担っています。

開通後、天神大橋が地域住民の方々の安全・安心を支え、地域の更なる発展に貢献することを祈っています。

(株)ピーエス三菱 長谷川 貴志



▲ 浜屋金物店のご主人

橋名	天神大橋 (てんじんおおはし)	構造形式	PC4 径間連続曲面ウェブ箱桁
発注者名	福島県	橋長	209.5m
施工会社名	(株)ピーエス三菱	最大支間長	61.5m
施工場所	福島県双葉郡楢葉町前原地内	架設方法	固定支保工
工期	平成27年12月～平成30年10月		

復興に貢献したPC橋

橋名	金比羅橋(こんびらばし)
発注者名	宮城県
施工会社名	東日本コンクリート㈱
施工場所	宮城県石巻市北上町十三浜地内
工期	平成29年2月～令和2年10月
構造形式	PC3径間連続ラーメン箱桁橋
橋長	251.0m
最大支間長	105.0m
架設方法	片持架設



金比羅橋

－災害跡地を利用した道路ネットワーク復興の架け橋－

宮城県石巻市北部沿岸の北上町十三浜相川地区に押し寄せた津波は、国道を遮断したあと200m内陸の相川小学校の校舎3階まで達し、集落全体に壊滅的な被害を与えました。金比羅橋は、災害に強い道路ネットワークの構築と地域間のアクセス向上を目的として計画された橋長251mのPC3径間連続ラーメン橋です。本橋は相川小学校跡地上空に架かる橋梁で、高台に移転した2つの集団団地を結びます。この橋は橋桁と橋脚を一体化した「ラーメン」と呼ばれる構造で、その特徴から地震による橋脚の揺れを小さくし、過大な揺れに対しても橋桁の落橋を抑えることができます。橋桁の架設は、橋脚を中心にT字の上の横棒を伸ばすように空中で橋桁の架設を進めていく「片持架設工法」にて施工しました。

本工事の始まりは、この地区の復興工事の始まりでもありました。道路、河川護岸、漁業集落事業等が一斉に進められ、当初は広く思えた敷地も工事が始まると資材を運搬するスペースさえありませんでした。そのため各事業者や施工者と工事の調整や情報交換を行いながら、時には譲歩し、時には集中して工事を進め、次の工事に引き継いでいきました。滞らせるのではなく前に進めていくという皆の思いと地元の方のご理解



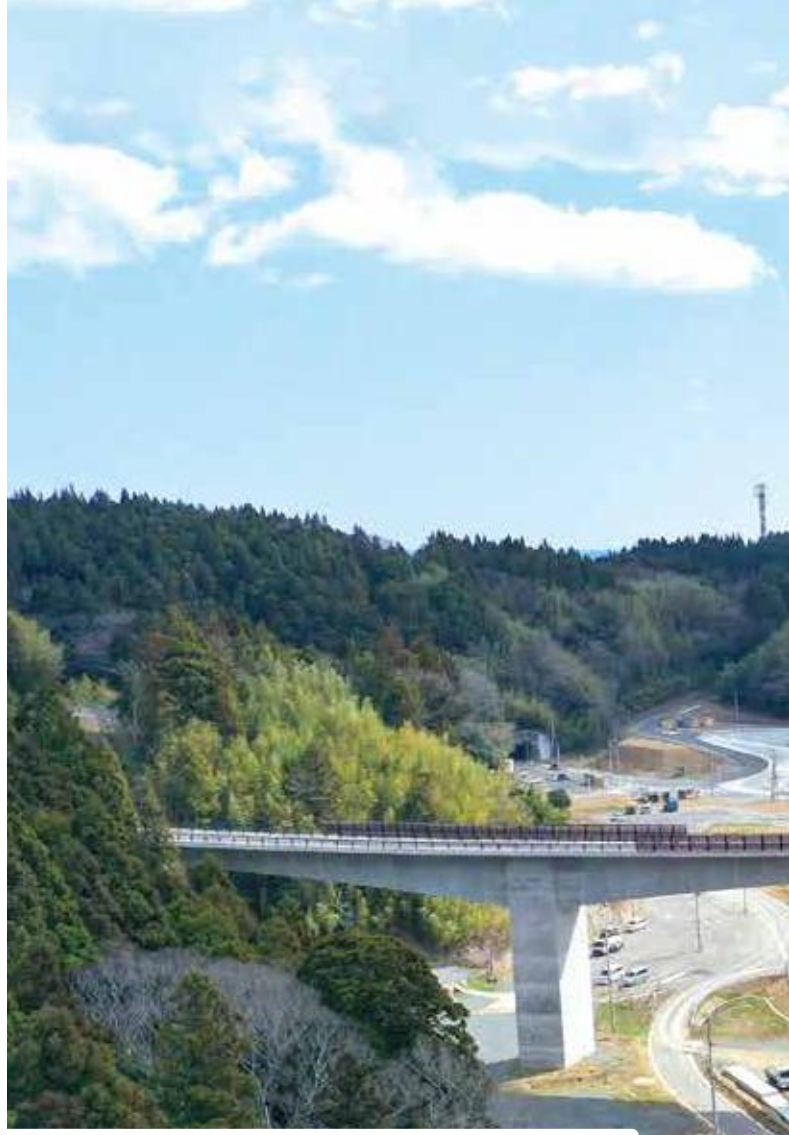
▲片持架設状況：左下事務所付近が相川小学校跡



▲橋名板揮毫引き渡しと記念品授与式



▲三陸復興国立公園にて、川のビジターセンターボランティア活動



▲相川小学校記念碑

とご協力がよい結果につながったと思います。

また工事期間中は、三陸復興国立公園の清掃イベントの参加や、除草活動を行い、地域の方に喜んでいただけました。

橋の名前は近隣の景勝地「金比羅崎」にちなみ「金比羅橋」と命名されました。完成した橋の上からの眺めは美しく、きつと校舎から見た青く光り輝く海は自慢の景色だったものと感じます。橋に設置する橋名板は、地元の小・中学生の方に執筆していただきました。

震災時、児童達は校舎の裏山に避難したと聞きました。その行動は迅速で共に避難した大人を励ましながら指定場所からさらに上へ登ったことで難を逃れたそうです。工事を始める際、地元の方から「家族を守るために、自分の命を守る行動をして下さい」と教わりました。防災とは、命を守り家族や仲間と出会える仕組みをつくることだと思えます。その役割を担う橋をこの地区に架けることに胸が熱くなったのを覚えています。

国道398号は各所に架橋されたPC橋で結ばれ、金比羅橋も令和3年度内に開通します。地域を結び、家族や仲間を結ぶ役割を長きにわたって担うことを願っています。

(東日本コンクリート㈱ 吉川 武志)