

早期復興に應えるために取り組んだ 現場運営の紹介

国道 45 号吉浜道路工事の事例

三 原 泰 司・小 木 曾 淳 弥

国道 45 号吉浜道路は、岩手県大船渡市三陸町越喜来地区から吉浜地区を結ぶ延長 3.6 km の自動車専用道路である。地域住民が望む早期復興に應えるために、現場運営としての①施工時の工夫②工事の連携③地域協働の 3 点に特に集中して取り組んだ。

①施工時の工夫については、技能労働者の安全と住民の安心を確保すること、②工事の連携については、複数の発注者を横断した連絡協議会を組織してステークホルダー間の情報を統一すること、③地域協働については、地域住民との相互コミュニケーションに取り組んだ。結果、地域住民と良好な関係を築き上げることで円滑に工事を進めることができ、早期復興に貢献することができた。

キーワード：復興道路、トンネル工、橋梁下部工、低周波振動、BWE、コンディショニング、地域協働

1. はじめに

国道 45 号吉浜道路は、岩手県大船渡市三陸町越喜来地区から吉浜地区を結ぶ延長 3.6 km の自動車専用道路である（図—1、2）。地域住民が望む早期復興を円滑に実現するために、現場運営としての①施工時の工夫②工事の連携③地域協働の 3 点に特に集中して取り組んだ。

①施工時の工夫では、トンネル工と橋脚工において、技能労働者の安全・住民の安心確保へ向けて取り組んだことを紹介する。②工事の連携では、管轄が異なる複数の建設業者が集中して仕事をする環境におい

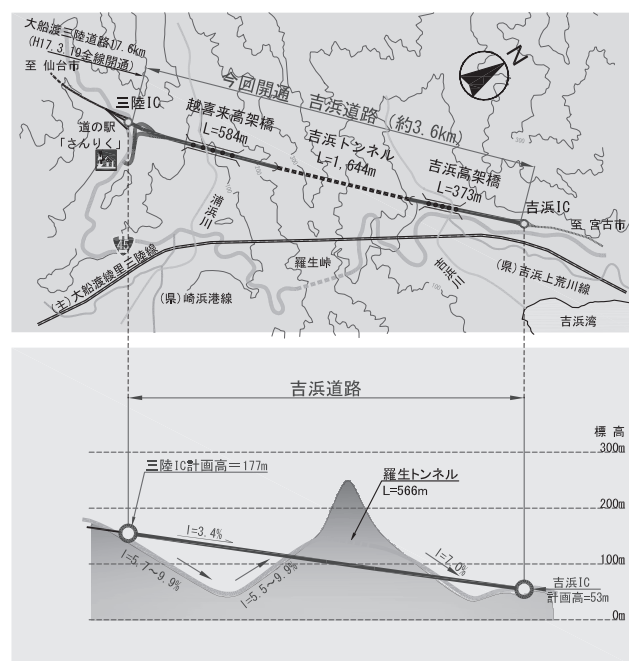
て、情報を共有化することで建設企業および住民ともにメリットが得られたことを紹介する。③地域協働では、住民と相互コミュニケーションをとることで、工事が円滑に進んだことを紹介する。

2. 工事概要

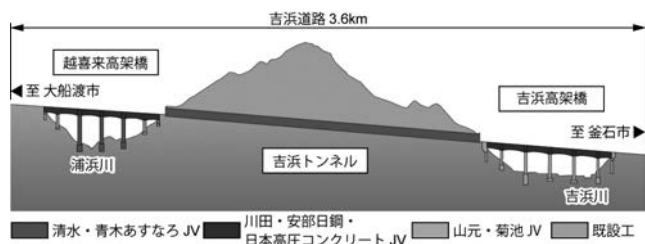
本工事では、現国道 45 号の羅生峠越えの急カーブや急勾配区間を回避することで、移動時間の短縮や交



図—1 位置図



図—2 平面図



図一 3 主要構造物の発注区分け

通安全の確保の面で早期開通が期待されていた。吉浜道路は平成 24 年の復興道路・復興支援道路の計画整備決定後、復興事業のリーディングプロジェクトとして早期開通を実現することを目標とし、主要構造物である 2 つの橋梁（越喜来高架橋、吉浜高架橋）と 1 つのトンネル（吉浜トンネル）が、2 つの大ロット工事（複数の工事を一括契約）に分けられ発注された。当社 JV（清水・青木あすなろ特定建設工事共同企業体）は越喜来高架（橋延長 583 m、最大支間長 113 m、橋脚 5 本）のハイピア 3 本と吉浜トンネル（L = 1644 m）の施工を請負い、平成 24 年 3 月に着手した（図一 3）。

3. 施工時の工夫

震災後 1 年が経過した被災地では、資機材・労務が逼迫しており、技能労働者の安全・住民の安心に關することで工程を遅らせないことが重要であった。そこで、トンネル工および橋梁下部工において安全・安心に対して取り組んだ内容について紹介する。

(1) トンネル工

(a) 安全面：ベルトコンベア工法の採用

坑口部の地形は急峻であり、坑口から掘削土置き場までの仮設道路の最急こう配が 14% と大きく、かつ急カーブであった。この急こう配斜路を使用してのダンプトラックによる掘削土の運搬はリスクが大きく、また、夜間の走行音や掘削土置き場でのダンプアップに伴う騒音を考慮して、連続ベルトコンベア工法（ベルト幅 610 mm）による掘削土の搬出を計画した（写真一 1）。

また、周辺環境に配慮するために、ベルトコンベア乗り継ぎ部のホッパーの鉄板に掘削土があたる箇所が発生する騒音処理や、コンベアヘッドで強風によって飛散する砂塵の処理を実施した。これにより、トンネル掘削土搬出時の安全性と周囲の環境確保ができた。

(b) 安心面：低周波振動の低減による近隣への配慮
トンネル坑口側の地域では民家も多く、昼夜作業で



写真一 1 ベルトコンベア

発破作業が伴うトンネル掘削工事の騒音・振動に対しては、防音壁および防音扉を設置して対策を図った。対策後の近隣住民へのヒアリングによると、騒音よりも建具のガタツキが気になるという回答を得たため、原因と想定される低周波振動に対する低減対策として、当社が開発した発破低周波吸音箱「BWE（ブラスト・ウェイブ・イーター）」（以下「本吸音システム」という）を坑内に設置した（写真二 2）。



写真二 2 本吸音システム設置状況

本吸音システムは、幅 90 cm × 高さ 45 cm × 奥行き 300 cm の箱形をしており、型枠等に使用する厚さ 9 mm の合板で製作している。1 面に約 100 cm² のスリット（開口）が設けられており、内部には長さ 200 cm の仕切り板がある（図一 4）。本吸音システムの形状は、数値解析や模型実験等により発破音の低周波成分（1 ～ 100 Hz）を効率的に吸音できるよう定めたものである。図一 5 に発破低周波音の吸音のイメージを示す。

本吸音システムは、ヘルムホルツ共鳴機構をベースとした吸音性能を備えた吸音箱（幅 90 cm × 高さ 45 cm × 奥行き 300 cm の箱形）で、本吸音システムの数が多いほど、共鳴によって損失されるエネルギー

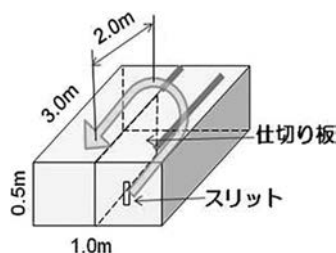


図-4 本吸音システムの仕様

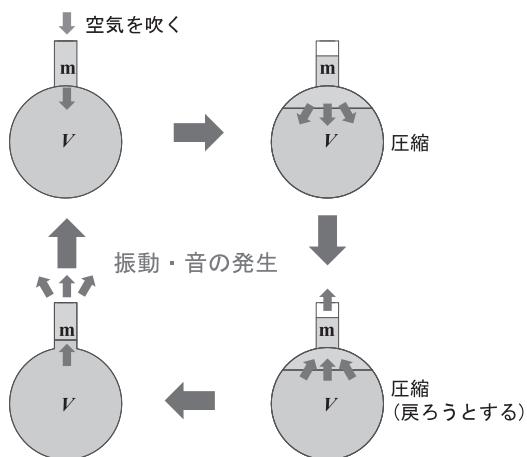


図-5 吸音イメージ

は大きくなるため、高い吸音効果が期待できる。

検討の結果、本トンネルでは本吸音システムを200個設置することで、20～80 Hz付近の低周波音を最大約5 dB低減できることを確認した。本吸音システムの設置後に近隣住民の方にヒアリングを行ったところ、「発破の音は聞こえるが、気にならなくなった」、「建具等の僅かな揺れが小さくなった」あるいは「微細な窓の震えが無くなった」という感想を得た。これは、計測結果で表れる数値だけではなく、人間の感覚的な部分（不快感）への負担が軽減されたと考えられる。

(2) 橋梁下部工

(a) 安全面：高所作業の効率化

本工事の越喜来高架橋の高さは50 mを超え、当該地域は地形的にも非常に強風の日が多いため、高所での作業では常に墜落・転落災害の危険性が伴うため安全性の確保が課題となった。そこで、高所での主な作業である、足場、型枠と鉄筋組立作業を効率化し、作業時間を減らすことで安全を確保した。

まず、足場の組立を効率化するために、「オートクライミングシステム」（以下「本足場システム」という）を採用した（写真-3）。この足場は一度地上で組立て、後は躯体の進捗に合わせて足場を順次上昇させることが可能であるため、高所での足場組立作業を低減



写真-3 本足場システム

することができた。

次に、型枠作業を効率化するために、大型壁型枠システム（以下「本型枠システム」という）「パリオGT24」を本足場システムと併せて採用した。通常の型枠は木製のコンクリートパネルやメタルフォームを使用しているが、本型枠システムは、1面の型枠（外側：幅9 m×高さ6 m、内側：幅6.6 m×高さ6 m）が、支保工であるトラスビームと木製パネルのユニットとして構成されている。これにより、型枠は支保工と一体にユニットで組立解体ができるため、型枠工の作業時間が短縮でき高所作業も減らすことができた。

鉄筋組立を効率化するために、地上で組み立てた帯鉄筋などを一括して吊り込み構築するNOPキャリイ工法（以下「本ユニット化工法」という）を採用した（写真-4）。通常、橋脚工事の鉄筋組立作業は、橋脚高さが高くなるに従い、鉄筋の搬入・仮置回数が増え、鉄筋の荷揚げ時間や手間も多くかかる。ユニット化工法により、帯筋の4～5段分を一括で荷揚げし、組立作業の効率化を図った。この結果、足場上での煩雑な作業が無くなり、作業時間を大幅に短縮できた。さらに、足場上に鉄筋を仮置きする必要がなく、足場上を整然とすることが可能になり、協力業者が作業のしや

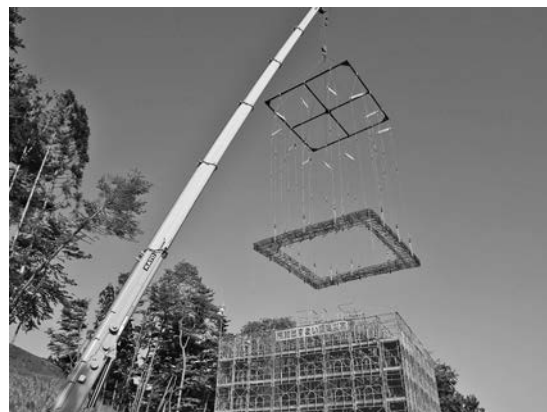


写真-4 本ユニット化工法

すい環境を提供できたことが安全確保にもつながった。

(b) 安心面：周辺環境に配慮した大口径深礎掘削

越喜来高架橋周辺では猛禽類（クマタカ）の生息が確認されており，着工前からその生体系への影響が懸念されていた。また，1つの橋脚から約50mと近いところに民家があり，施工時の騒音・振動対策を十分に行う必要があった。橋脚の基盤岩の岩種は，硬質なホルンフェルスが多くを占める。掘削は土砂・軟岩部は機械掘削，基盤岩部では発破掘削とした。

クマタカ等の猛禽類が生息する生態系への配慮として，有識者の意見により，本格的な工事を始める前に，重機等の工事で発生する音を徐々に聞かせて慣れさせる「コンディショニング」を実施した（写真—5）。実際の重機の音や録音した工事の音を約1週間に渡り聞かせながら生態観察を行い，有識者より通常に施工しても猛禽類への影響はないことので了承を得た。

発破作業については近隣住民に工事期間中の発破時間と回数を説明し，発破前に戸別に発破作業の日時を予告することで施工を進めることで，住民の方々の安心を確保した。



写真—5 コンディショニング実施状況

4. 工事の連携

(1) 協議会活動の機能拡大

復興事業の中で復興道路の早期完成を進めるためには，震災で混乱した社会状況と復興事業の全体工程の中で着実に工事を進めることが求められた。復興事業として地域住民に工事説明をする中で，工事が多数ある被災地では住民が混乱しやすいと考えた。そこで，協議会の機能を拡大させて，復興事業の関連企業が一体となって地域に対応することで，まとまりのある対応を可能とした。

具体的には，通常の安全協議会の活動に加え，連絡



写真—6 NPO法人による講演会

調整活動のほか，地域の復興支援に関わる事や監督官庁や青年会議所，NPO団体など，幅広く建設事業と価値を共有できる部分で協働を試みた（写真—6）。吉浜道路の関連工事では着工以来3社から5社（JV含む）が工事に関わって協議会を組織して運営した。

(2) 情報発信活動

地域住民が求める工事情報は，工事の進捗情報だけではなく，工事騒音・振動，発生時間帯，交通安全対策や道路の規制等，車両通行量等地域の環境に伴って多種多様である。地域に求められる工事情報の発信は，一方的に行われるが，発信した内容が効果的であったかどうかを確認することは難しい。工事に関係する情報のフィードバックのためには，情報の発信と受信の窓口が明確である必要がある。各工事の責任者は地域情報を共有するために自社工事だけでなく協議会の一員として地域に認知されるようにネットワークを広げた。

工事進捗情報を広く住民のみなさんに知ってもらい，復興事業の進展に実感を伴って見守ってもらうために，大船渡市の協力得て市役所ロビーに設けたモニターを通して進捗写真やコミュニケーション活動情報



写真—7 市役所ロビーでの情報発信

を発信した（写真—7）。また、地域の行事毎に機会を得て積極的な説明や展示活動を行った。社会への情報発信は、マスコミへの情報提供を行い、新聞やテレビラジオ、ネットなど様々なメディアを通じて情報の発信を試みた。

5. 地域協働

(1) 地域との復興協働

地域協働のためには、その地域を知ることが重要であると考え、地域の歴史や人に着目した活動を行った（図—6）。本工事地域のひとつである吉浜地区は、過去の明治・昭和の三陸の津波災害を経て先行して住居の高台移転を果たした経緯があり、今回の津波災害が沿岸地域としては小さかったことで知られた地域であった。三陸町越喜来地区や隣接する釜石市でも地区ごとの違いがあるが、防災訓練が功を奏した事例や避難経路の整備がたくさんの避難誘導を可能にした事例など大小さまざまな地域の沿革を有している。このような地域の誇りや語り継がれる故事などを聞いたり、調べたりするプロセス自体が、地域と相互コミュニ

ケーションを進める上で有益であった。さらに地域には受け継がれてきた文化的な芸能や伝統行事があり、これらに参加・協力していくことも地域コミュニケーションを図るうえで重要な事項である。協議会では、年間行事の中で敬老会、運動会、文化祭等、地域の要望に応じて参加した。

(2) 協働の成果

吉浜道路工事では協働活動が深まるにつれ、地域住民からの声が伝わってくるようになった。地域広報紙に御礼の言葉の掲載や駅の待合場所でのイベントの状況報告等が見られた。また、工事に対する声をクレームではなく要望として聞くことができるようになった。具体的には地域の声を早い段階で察知できたり、建設技術に関する専門的な相談や質問などが寄せられたり、吉浜中学校のブログには工事の進捗写真やメッセージが載るなど、本地域における相互コミュニケーションが形成されてきた。また、橋の連結式典やトンネルの貫通式では児童・生徒たちが学校を挙げて参加し地域のパフォーマンスや合唱などで式典を盛り上げ、工事の節目を喜んでくれた。吉浜中学での文化祭



図—6 地域との供用を目指して

では津波防災を未来に伝えようと試みる演劇の中で、トンネルの貫通のシーンが復興進展の象徴として演じられた。このような協働の進展は、工事関係者が地域の期待を直接感じ取ることによってコミュニケーションが深まり、地域の工事に伴う負荷に対する理解や協力につながって早期復興への好循環を生み出すベースになっている。

6. おわりに

吉浜道路は平成 27 年 11 月 29 日に石井国土交通大臣の御隣席の下、地域からの喝采の中、式典が行われ

無事開通した(写真—8)。開通直後から、ヘアピンカーブが続く険しい峠越えの道路を回避できる利便性と緊急時の安心感が増したことを喜ぶ声とともに、街までの心理的な距離感が近づき地域や人との親近感が増したこと、さらに道路開通を契機にした地域活性化への動きなどが施工関係者にも寄せられている。

謝 辞

ここで改めて吉浜道路の工事に早期復興の期待を込めて協力していただいた皆様に心より感謝申し上げます。

J C M A



写真—8 吉浜道路の供用状況

【筆者紹介】

三原 泰司 (みはら やすじ)
清水建設㈱
土木技術本部 地下空間統括部 担当部長



小木曾 淳弥 (こぎそ じゅんや)
清水建設㈱
土木技術本部 エネルギー設計部

