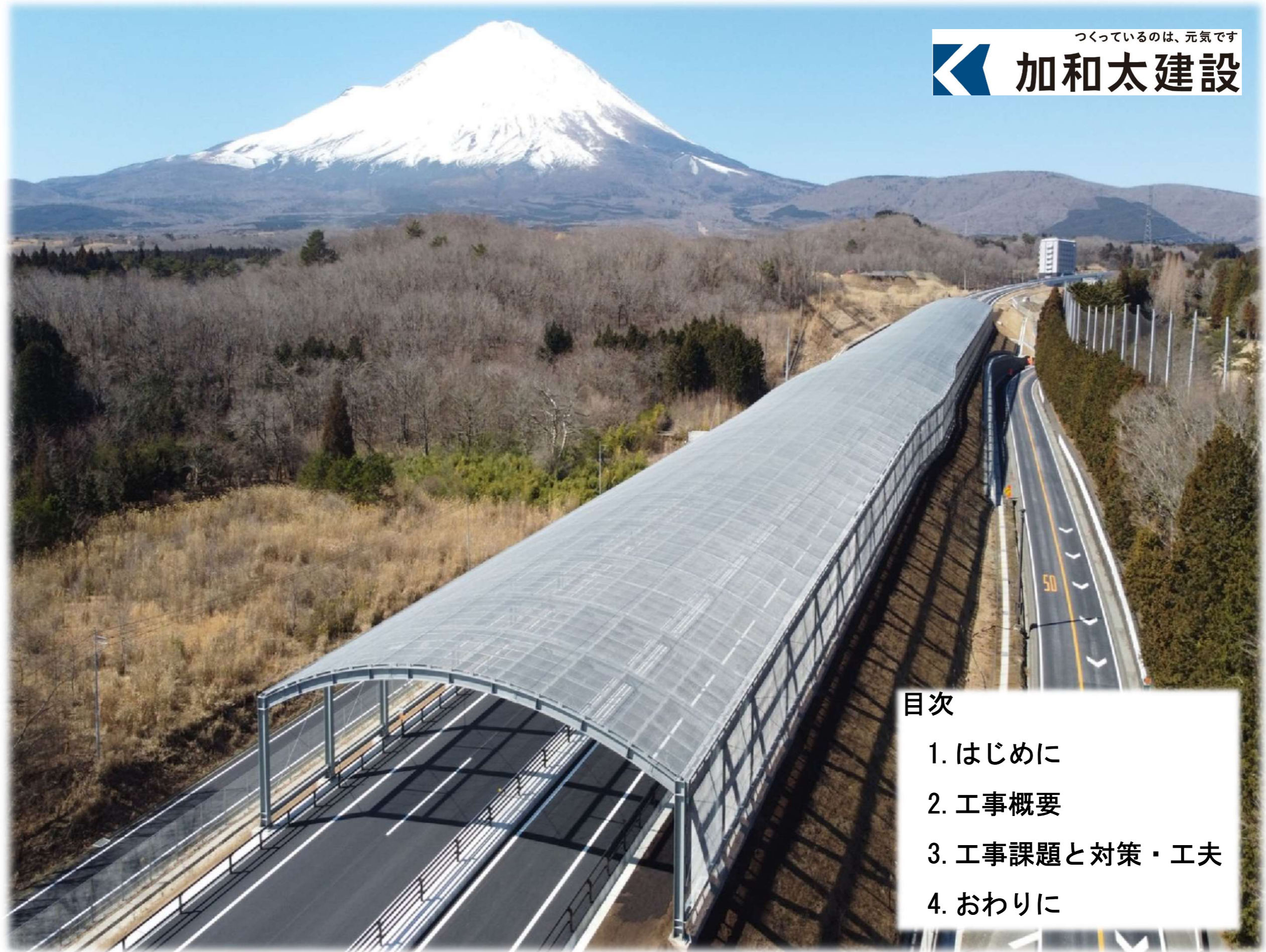


令和2年度 138号BP須走地区飛球防護柵設置工事



つくっているのは、元気です
加和太建設

目次

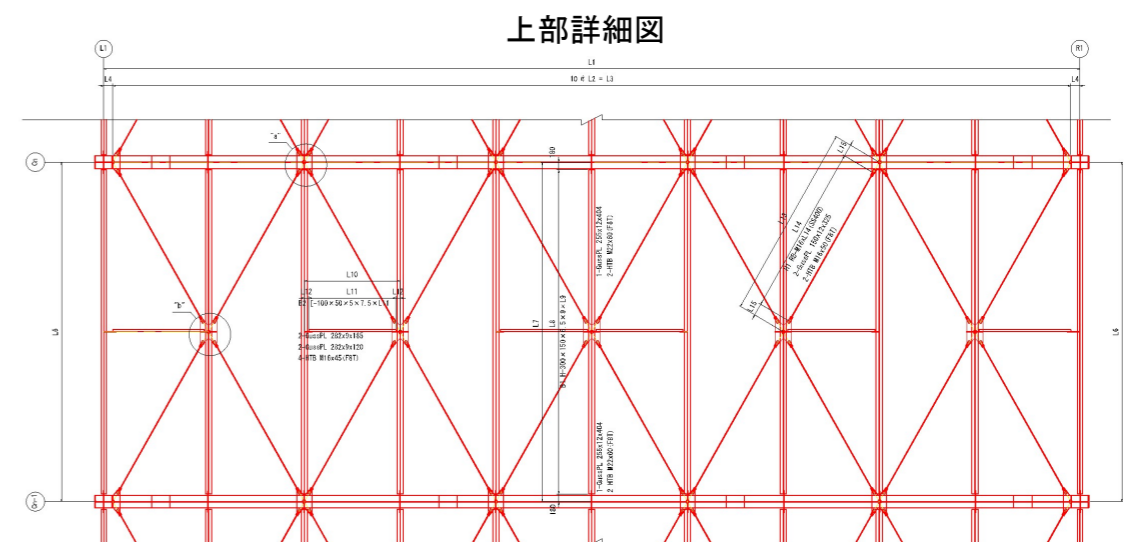
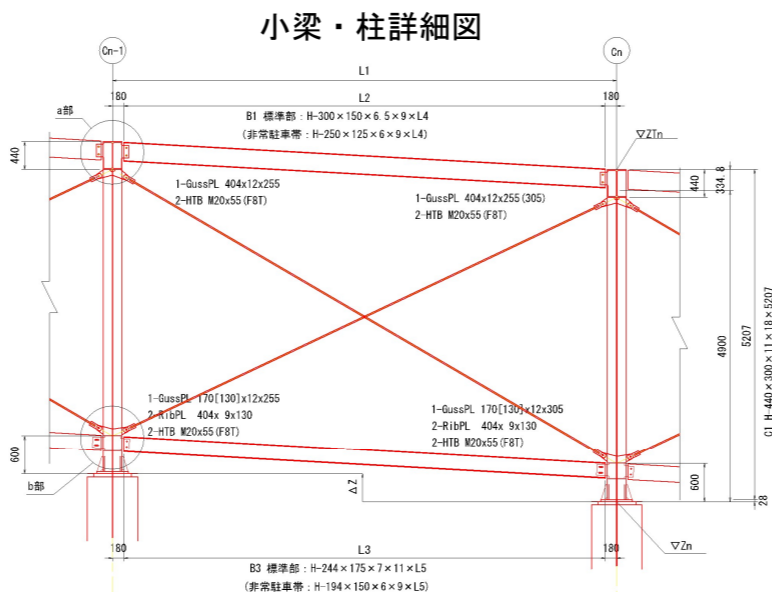
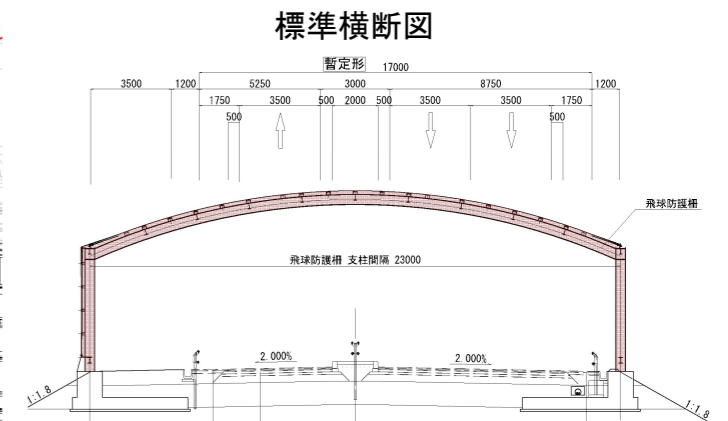
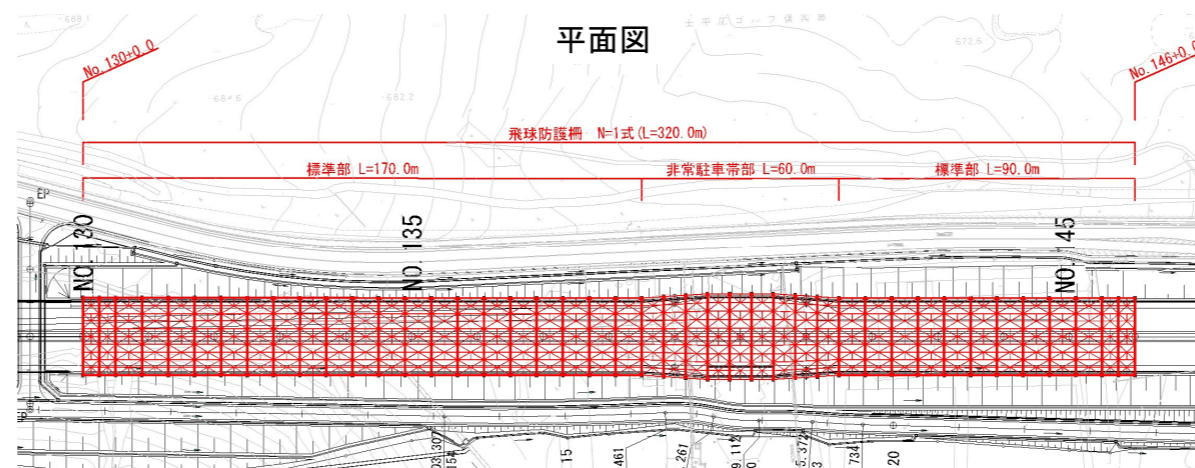
1. はじめに
2. 工事概要
3. 工事課題と対策・工夫
4. おわりに

1. はじめに

本工事は、国道138号須走道路・御殿場バイパス（西区間）の建設事業のうち、須走道路においての飛球防護柵工事である。国道138号バイパス沿いにゴルフ場が隣接しているため、ゴルフ場からの飛球による一般車両への接触を防止するために計画された構造物である。このバイパスは、令和3年4月に供用開始が決まっていた事や東京五輪開催に向けて国土交通省、静岡県、御殿場市、NEXCOなどの各発注者により多数の関連工事が同時期に施工している状況であり、事業全体が工期厳守ということで緊迫していた。本工事においても当然その状況は同じであり、飛球防護柵の施工箇所には同時期に構造物を含む舗装工事が発注されていた。また、このバイパスは約5.2kmにおいて一斉に舗装工事が8現場稼働していて、工場車両の出入口にも制約があった。

2. 工事概要

工事名称	令和2年度 138号BP須走地区飛球防護柵設置工事	工事内容	・飛球防護柵架設工	1式	
発注者	国土交通省 中部地方整備局	・飛球防護柵材料費	482.1 t	・金網設置	10,270 m ²
工事場所	静岡県駿東郡小山町須走	・支柱設置	396.8 t	・化繊ネット設置	7,630 m ²
工期	令和2年4月15日 ~ 令和3年2月26日	・地組、大梁設置	116.6 t	・調整モルタル	88 箇所
請負金額	¥753,412,000	・仮設工		1式	
受注者	加和太建設株式会社				



【飛球防護柵 施工フロー】

支柱設置



大梁地組



大梁設置



桁つなぎ設置



補剛材設置



ブレース材設置



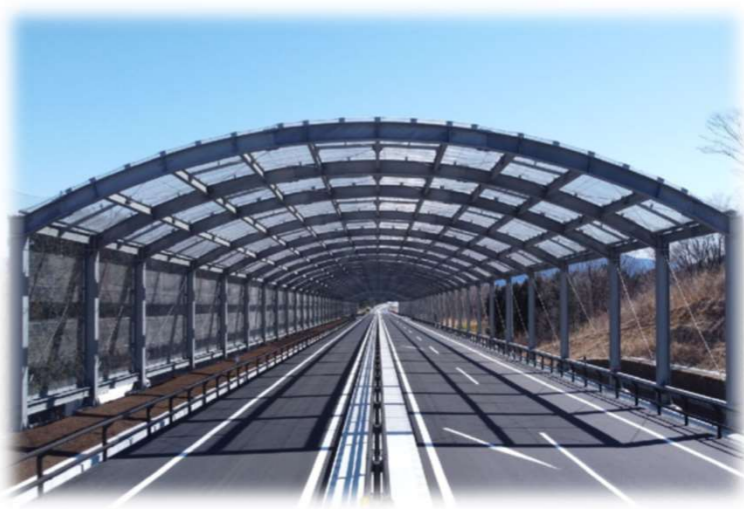
金網設置



化繊ネット設置



完成



3. 工事課題と対策・工夫

① 工程管理

課題

当初、全体工程では工期末まで施工に日数を要してしまうことが分かっていた。しかし、バイパス供用開始時期が決まっていることや関連工事が多数あることで現場条件に制約があること、同時期に同じ施工箇所では他工事による構造物及び舗装関連工事があることにより全体工期に対して施工期間が限られてしまうことにより施工工程を短縮させることが課題となった。

また、飛球防護柵の基礎については別工事にて当工事工期開始の1ヶ月後には完了している予定であったが、実際には4ヶ月後の完了となったことにより、舗装関連工事の工程を圧迫する事となった。これにより本工事にも更なる工程短縮を余儀なくされた。

下記写真は、同一箇所での各工事全景写真である。

契約時の現場状況



別工事による飛球防護柵基礎施工



舗装工事による一部施工完了時



本工事による飛球防護柵施工



対策

舗装関連工事の現場代理人と、事前打合せを繰り返し実施していき、両現場が円滑に進捗するための対策を練った。

その結果、飛球防護柵においても各種別における工程計画を更に短縮させる必要が生じた。

種別ごとの工程短縮月数

・ 鉄 骨 組 立	: 2.0ヶ月	➡	1.5ヶ月
・ 金 網 設 置	: 5.0ヶ月	➡	3.0ヶ月
・ 化 織 ネット 設 置	: 2.0ヶ月	➡	1.5ヶ月

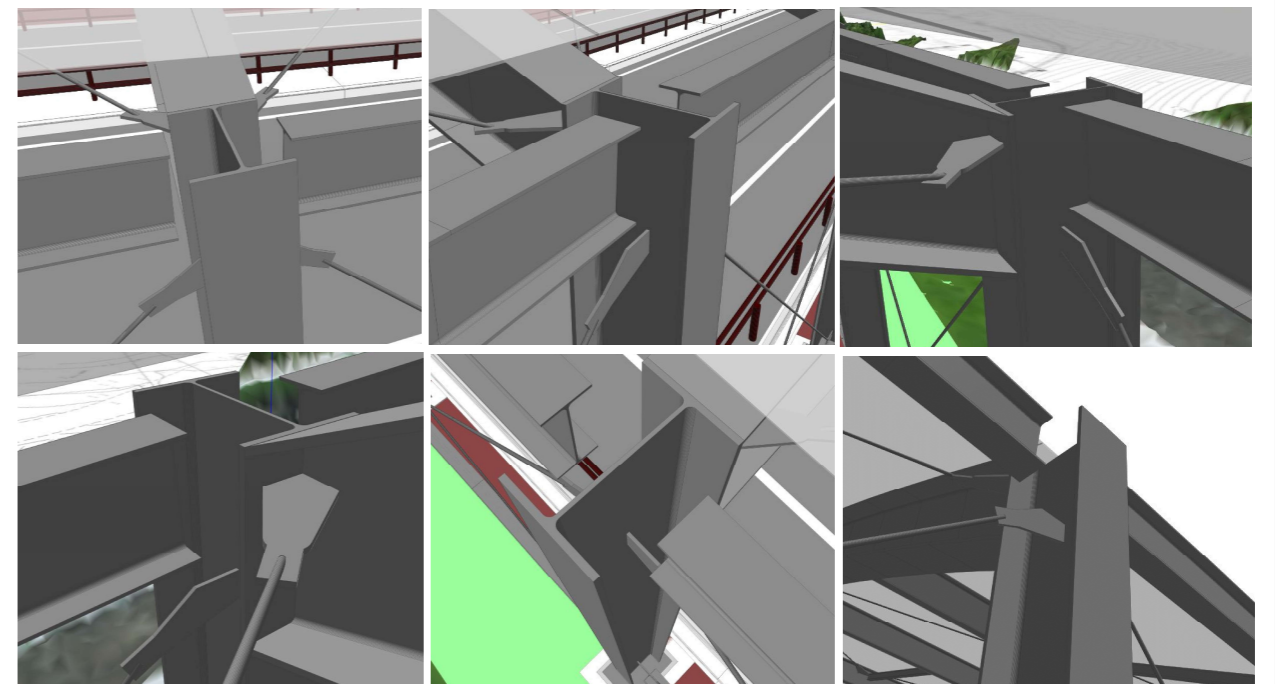
● BIM/CIMを活用した事前打合せと進捗工程の見える化

1) BIM/CIMモデルを活用した効率的な照査

万が一、施工時に干渉することがあれば工程は大幅に遅延するため、事前に接合部等において部材同士の干渉が無いかを確認する必要があった。従来は、2次元の図面を基に照査し、支柱と大梁、ブレース等の接合部が複雑であることや道路縦断勾配が5.5%あることにより勾配の影響で部材の干渉が発生していないか等を工場製作前に確認していた。

本工事では、3次元モデルをソフトにより実際の座標値、寸法で作成することで2次元図面では確認しづらい事や気付かなかったことも3次元モデルの活用によって360度回転させて確認できるようになり設計上の不具合や干渉箇所の特定等が確認できる為、現実性の高い照査ができた。これにより、組立時には干渉する問題もなく進捗した。

鉄骨接続部の詳細が360度確認することができる



①工程管理

対策

2) BIM/CIMモデルと工程管理支援システムとの連携

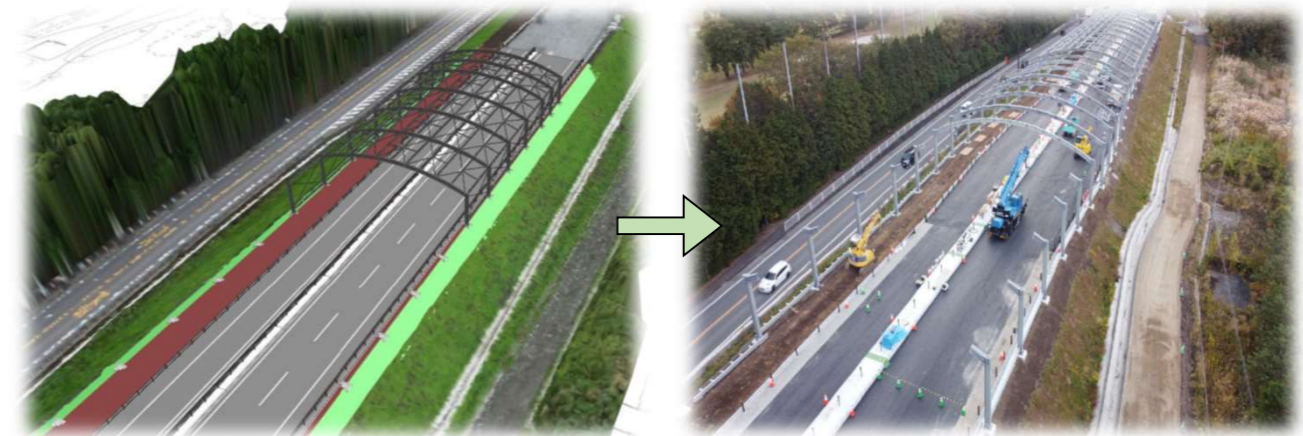
工程を短縮させるためには、作業計画に基づき、作業人員を増やすことや施工機械を増やすことが必須であることを前提に計画する必要がある。

そうした事前打合せでの検討結果をもとに、施工時には進捗工程を管理していく。そのために、日々の計画工程に対する実施進捗を確認し、施工に関わる全ての人に周知徹底することが重要であると捉え、3次元モデルと工程管理支援システムとの連携により1週間単位での進捗目標を3次元モデルにより見える化することで作業員一人一人まで工程に対する意識向上を促した。

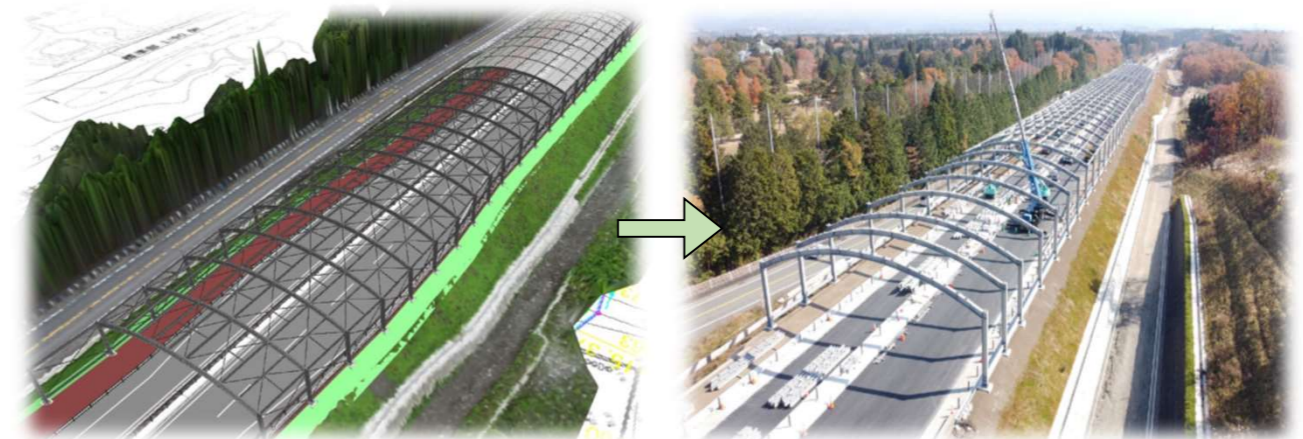
計画工程イメージ図

実施工写真

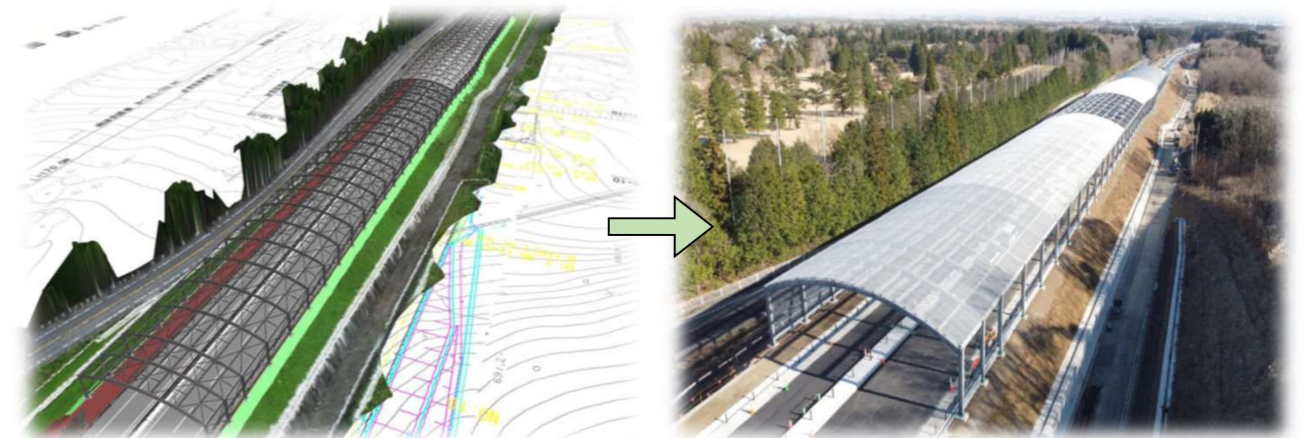
施工1週目



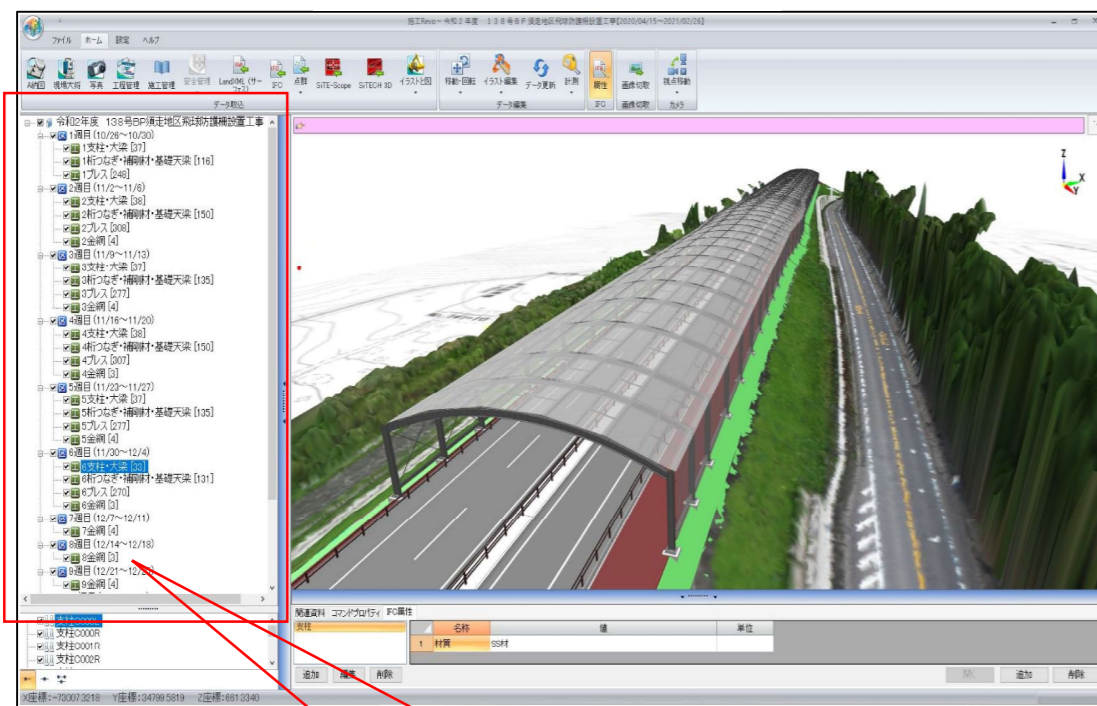
施工3週目



施工7週目



3次元作成ソフト画面



工程管理支援システムとの連携



1週間単位での計画工程を3次元モデルで表現したことで、具体的に施工前及び施工中に打合せができ、より詳細な計画ができた。その計画を職長のみならず、作業員全員が3次元モデルでの進捗予定を目視することで目標に対する意思疎通がとれたことは大きな成果であった。

実際には、目標の工程を大きく前倒しすることができ、作業に対する意欲向上に繋がったことが一番の要因であった。

②施工管理

課題

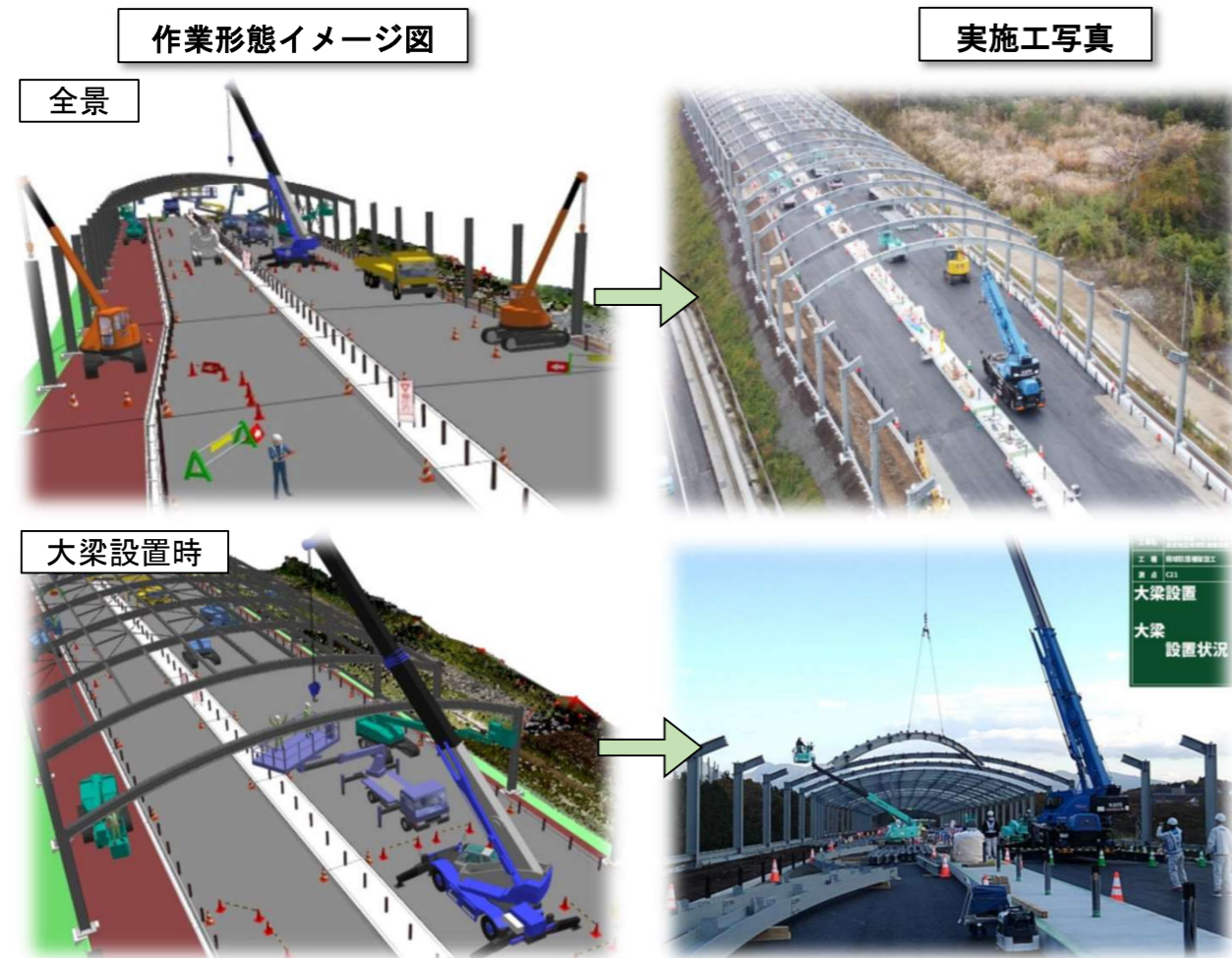
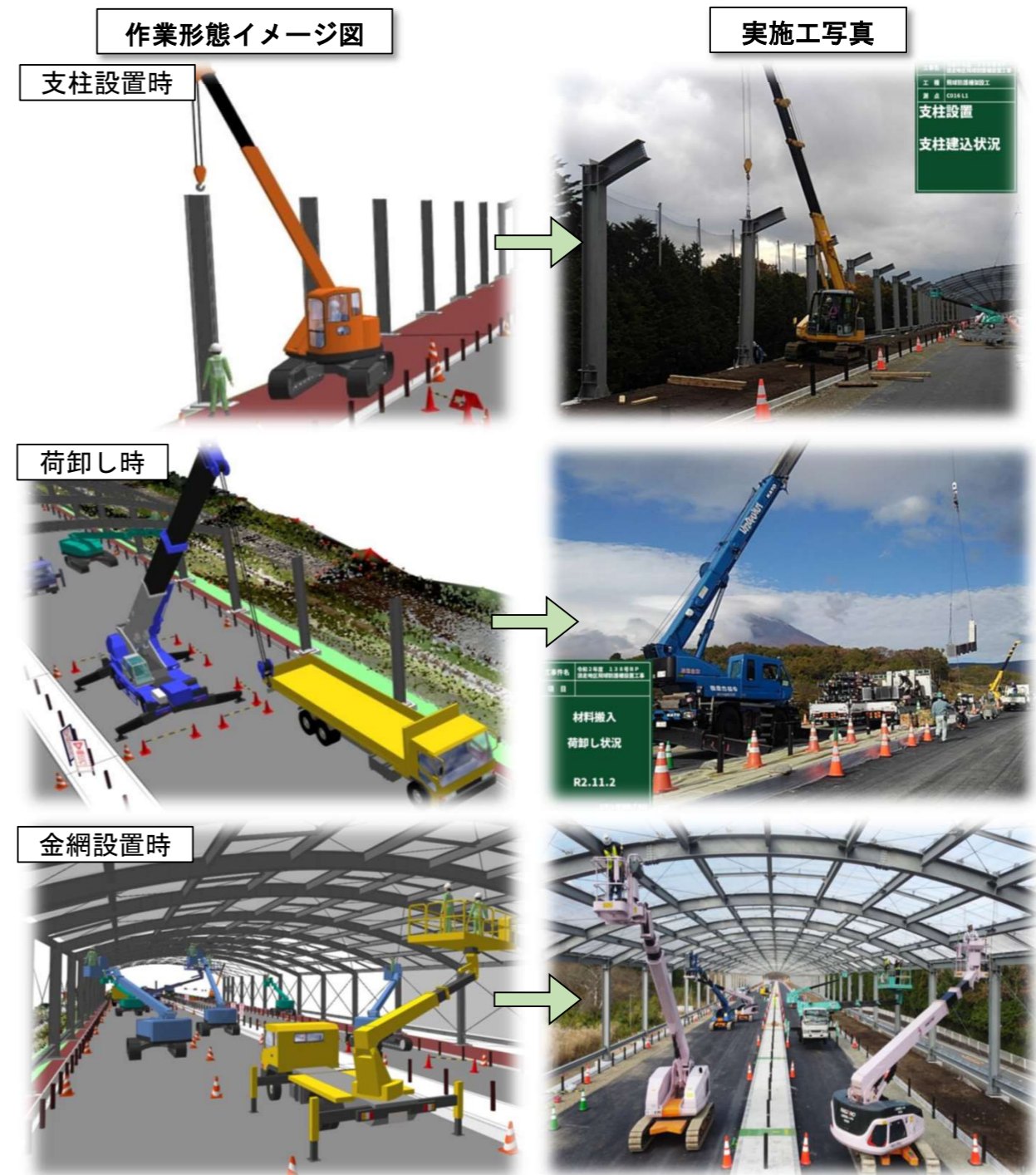
本工事の飛球防護柵の施工手順は、全てにおいてクリティカルとなる。
支柱設置→大梁・小梁設置→ブレース設置→金網設置→化繊ネット設置の工程で進捗しなければならない。当初の考えでは、全長320mを分割して2班体制での施工を検討していた。しかし、構造上、道路延長方向はブレース構造、道路直交方向はラーメン構造であることから分割して組立・設置をした場合には最終的な接合時に各構造においてひずみが生じることが懸念された事と2班に分けることで材料搬入時の通行経路の確保や施工機械、作業ヤードの確保が厳しい状況であると判断した。

対策

●BIM/CIMを活用した施工計画に基づく作業ヤード検討の見える化

全ての過程においてクリティカルとなることから各施工手順の計画が重要となるため、元請職員はじめ、各現場作業員に対して作業手順や作業ヤードの計画を周知する事が必要不可欠である。

元請職員と各下請け業者の職長との事前打合せ時に3次元モデルを活用する事で言葉の意味合いから起こる理解乖離が解消されることや、職長から各作業員への説明時にも3次元モデルを提示することによって作業内容の見える化が図れる。



事前打合せ時には、3次元モデルをベースとした資料にて施工計画の打合せを実施した。これにより、即座に現場のイメージが湧き、より具体的な手順等の打合せをすることができた。何よりも実寸法での構造物や施工機械で計画できるため、機械位置や鋼材の荷卸し位置でのヤードの確認、また施工機械の使用台数の検討までもができたことで、より詳細な計画ができた。

実際施工時には問題なくスムーズな形で施工開始から完了まで進捗することができた。

社内での施工計画会議時にも3次元モデルを活用した。現場で検討したことを社内の熟練職員に説明する際に計画の理解度が早い事や詳細な部分に対する発言をして頂いた事など具体的な問題に対する対策案を生み出すことができた。



③安全管理

課題

工程を短縮させるための対策に伴い、物理的に作業人員の増員や施工機械の台数を増やしたこと、心理的には工程に追われることによる焦りなどで危険性が増すことが考えられる。工程を短縮させる対策を講じても事故を発生させることはあってはならない。そのため、現場のあらゆるリスクアセスメントを徹底的に実行する必要がある。

また、現場内だけでなく近隣住民の皆様方に対する配慮や御理解・御協力についても目を向けていく必要がある。

対策

1) 作業内容に対する対策

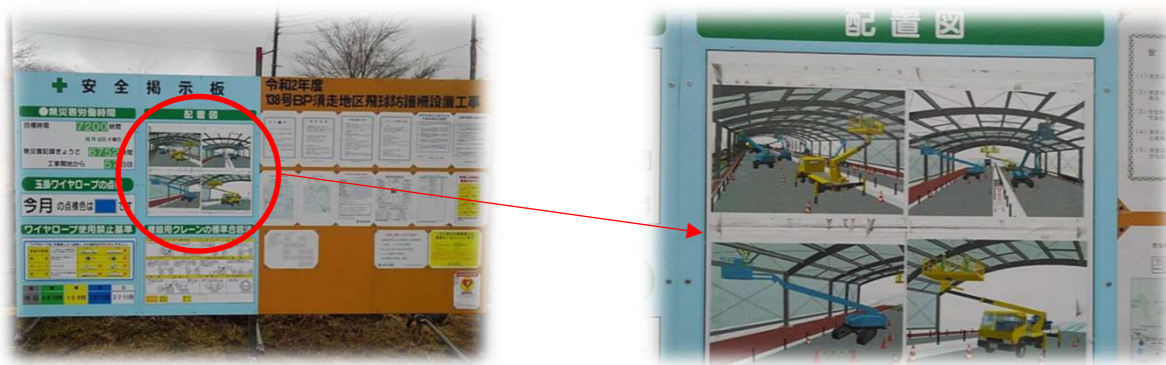
作業計画時

日々の朝礼時に移動式クレーンの作業について、クレーンの位置や作業半径内の立入禁止対策、吊荷の最大荷重や最大作業半径などをクレーンオペレータや玉掛技能資格者及び全作業員、当社職員についても参加し、安全対策の周知や指示事項を作業計画書及び危険予知活動表をもとにミーティングを実施する事で危険作業や不安全行動の撲滅に努めた。

また、3次元モデルを取り入れることでイメージが湧き、理解度が増した。



安全掲示板にも3次元モデルを掲示することで周知徹底を図った。



2) 施工中の対策

第三者災害対策

本工事は、現道138号線に近接して施工しているため、鉄骨支柱の設置時は一般車両との距離が比較的近い。所定の位置に支柱を設置するが必要以上に現道側へ行かないようにレーザーバリアシステムを設置し、バリア面に揚重物が進入した時には赤灯が点滅し、サイレンが鳴ることで周知徹底を図った。



クレーン操縦室内
無線通信機器設置
警報音

クレーン災害対策

従来、現場内には吹き流しを設置する。当現場では吹き流し以外にもデジタル風速表示装置を配置し、瞬間風速及び平均風速を常時デジタル表示させた。これにより、作業員一人一人が一目で周知できることはもちろん、クレーンオペレータから見える位置に設置する為にも滑車付きの荷台に設置することで容易に移動できるように工夫した。また、当工事では平均風速8 m/secでパトライトが点灯するように設定し、10 m/secとなる前の対策として事前周知を実施した。



滑車付荷台

③安全管理

対策

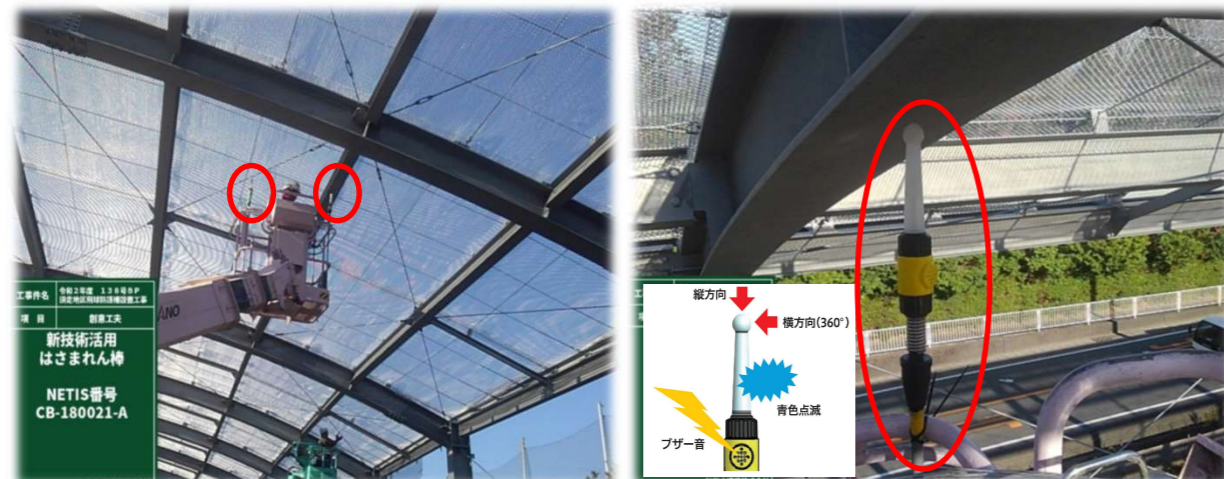
2) 施工中の対策

挟まれ防止対策

鉄骨設置時や金網設置時は、高所作業車を使用する作業が多いため重量鉄骨と高所作業車搭乗部の手摺りとの間に作業員が挟まれる危険性がある。

また、構造物との接触についても懸念されたため、事故を未然に防ぐために

「はさまれん棒」(NETIS登録商品)を活用し、鉄骨に「はさまれん棒」が接触した際にはブザー音、光るLEDにより知らせられる対策を実施した。



交通災害対策

現場内安全設備の工夫として、冬季の夕暮れ時は早い時間帯から薄暗くなるため、隣接する関連工事や当現場作業に関係する工事車両等が工事区画内の規制帯に誤って進入しないように反射テープ付ネットフェンスをバリケードに設置することやカラーコーンにおいても反射テープ付を活用して運転手から見えやすい対策を実施した。



3) 緊急時訓練

作業員の安全に対する意識向上と万が一の緊急時に備えることを目的として、安全訓練教育の一環として過去の事故事例や本工事の危険箇所の抜粋資料による教育だけでなく、VRを活用した体感や現場備え付けのレスキューボードベンチの使用法、AED使用方法の実習を専門の講師により学んだ。

VR体感



レスキューボードベンチ使用教育



AED実習講座



③安全管理

対策

4) 近隣住民への配慮

工事を円滑に進めるためには近隣住民の御理解と御協力が必要不可欠である。本工事の目的が何であるかを理解していただくために工事説明板を設置する。一般の方に対して分かりやすい説明を心掛けて実施したのが3次元モデルとドローン撮影による周辺の現況写真、グーグルアース等を活用することでより具体的なイメージ図を作成した。また、ソーラー式の照明を設置することで夜間時においても掲示物が見えるように工夫した。

飛球防護構をつくっています
国道138号須走道路・御殿場バイパス（西区間）

完成イメージ
通行イメージ

工事名 令和2年度 138号BP須走地区飛球防護構設置工事
工期 令和2年4月15日～令和3年2月26日
工事進捗率 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90%
発注者 国土交通省 中部地方整備局 沼津河川国道事務所 工務第二課 Tel: 055-934-2007
御殿場国道維持出張所 Tel: 0550-82-2488
受注者 加和太建設株式会社 Tel: 055-987-5541 現場代理人・監理技術者: 石水 健一

工事説明〈ご近所皆様へ〉
国道138号は、山梨県地域と静岡県東部及び神奈川県西部地域を結ぶ主要幹線道路です。本工事の須走道路・御殿場バイパスは、交通渋滞の緩和、交通事故の削減、災害に強い道路機能の確保、地域活性化の支援を目的としています。

5) 地域貢献

私たち工事関係者も利用する道路ではあるが、近隣住民の方々も利用するため天気予報により、路面凍結が予測された前日に塩化カルシウムを散布した。翌朝は散布効果があり凍結を防止することにより一般車両への安全対策として貢献した。



コロナ禍であることから近隣住民との接触のない地域貢献を考案し地元のこども園6園の砂場の清掃を実施した。園の先生や保護者の方々に喜んでいただけたことや子供達が安全に砂場で遊べることへの貢献ができた。

清掃状況 **埋設ゴミ集積**

除菌剤散布・完了 **除菌剤投入**

地域貢献活動
小山町 きたごうこども園
砂場清掃実施状況
R2.11.17

日刊静岡新聞掲載記事



建通新聞掲載記事



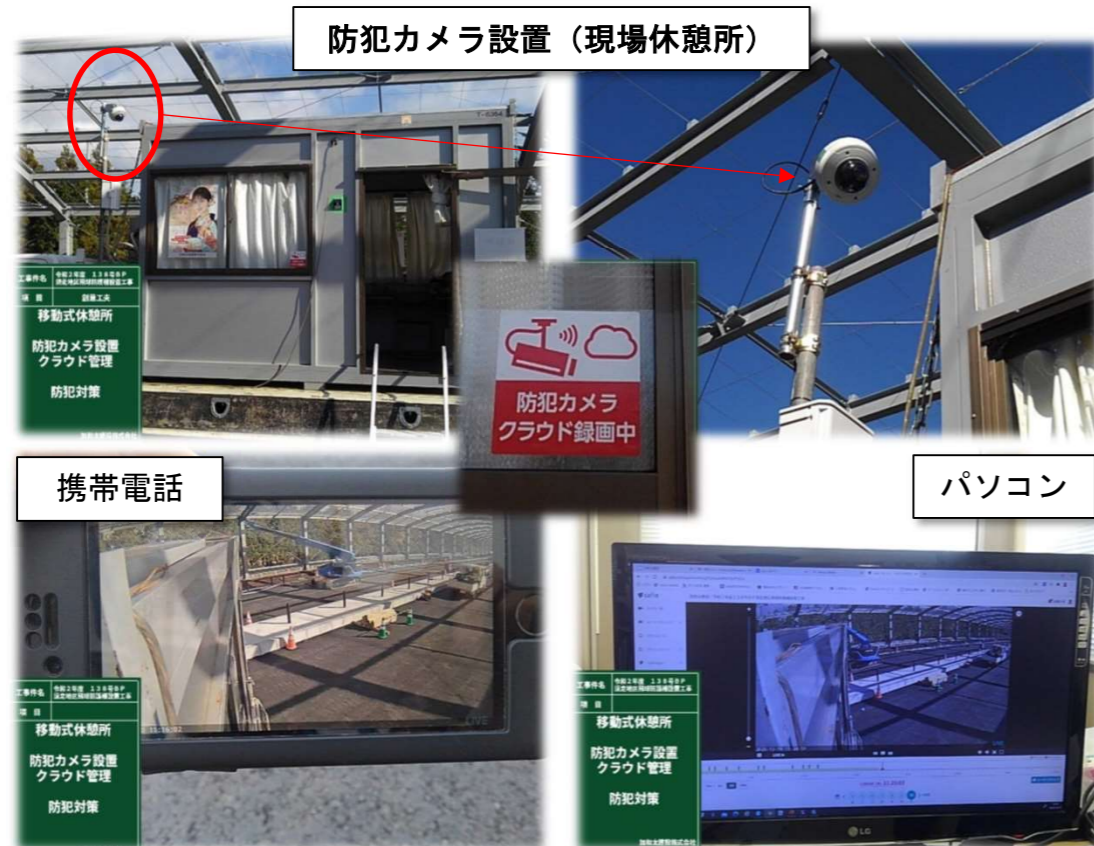
③安全管理

対策

6) 防犯対策

盗難防止対策として現場事務所にはセキュリティーシステムを活用し、事務所不在時や休日、長期休暇においても24時間の警備体制を導入した。

また、現場においては移動式休憩所に防犯カメラを設置し、ネットワークカメラを利用することによりパソコンや携帯電話でリアルタイムに確認ができ、過去の記録も残せるような対策を講じた。



対策

7) 新型コロナウイルス対策

昨今のコロナ禍に対する感染防止対策は現場を遂行させるためには必要不可欠である。そのため、職員を含めた全作業員に感染防止の意識向上と現場運営していくために必要な備品を常備して活用することで感染防止に努めた。



4. おわりに

本工程では、工程短縮の対策とその対策によるリスクアセスメントを徹底的に管理することを目的とした。

バイパス道路供用日が決まっていることで工事件数が多く、工事が錯綜する状況であった為、関連工事との工程調整に苦労した。

調整の結果、実際の施工期間が3か月という縛りの中で増工もあり、工期短縮の対策が重要であった。今回、生産性向上チャレンジ試行対象工事でもあったことから発注者との協議によりBIM/CIMモデルを活用する事とした。この活用により、施工着手前の段階で、より詳細な計画と対策を協力業者をはじめとする全ての関係者に周知したことが工程を厳守できた一番の要因であった。協力業者の各作業員一人一人に作業手順や工程進捗を周知させることが最も重要であることを改めて学んだ現場であった。

また、慌ただしく現場が動く中でも「安全第一」ということを念頭にあらゆる対策を実行したことで工期が短い中でも無事故無災害で工事を終えることができた。本工程に携わった全ての人々が1つの目標に向かって協力し合ったことで納得のいく良い構造物を創り上げることができた。

無事にバイパス道路供用に繋がり、関わった全ての人に感謝します。