

JCM REPORT

11

2022 NOVEMBER
Vol.31 No.6

VRコンテンツを活用した点検技術者育成の取り組み (国土交通省 九州地方整備局)

現場最前線

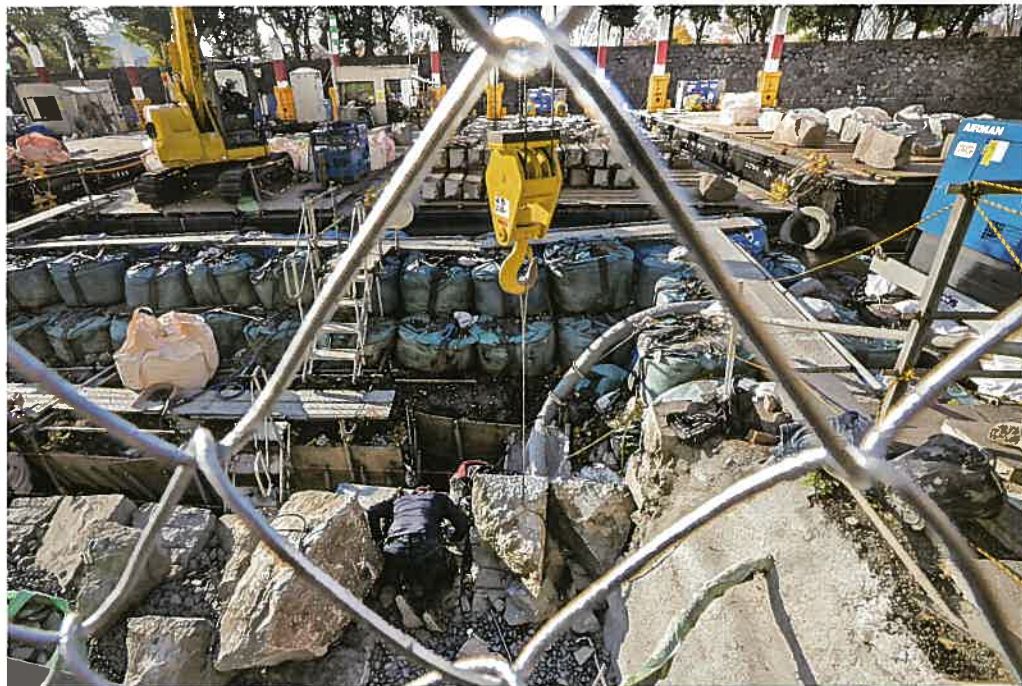
定置式水平ジブクレーンの活用による 生産性・安全性向上について (県西土木株式会社)





第9回土木工事写真コンテスト 入選/応募作品

★入選「歴史を守る職人技」 植田 堅朗 様（大成建設株式会社/東京都）



写真説明

皇居（江戸城）馬場先濠の石垣の維持管理現場を歩道側からネットフェンス越しに撮影しました。濠に代船を浮かべ石垣の背面を掘削して石を積み直す作業です。普段見ることのできない石垣の背面を見ることができ、土木遺産を将来に引き継ぐ職人技にも感服しました。

講評

ずっと見続けていたのでしょうね。興味深い歴史的土木の改修を外部からの目線でうまく捉えた作品です。前ボケにフェンスを入れたのが画期的！

（土木写真家 西山 芳一）

★「仕事終わり」 中野 龍 様（豊川高等学校/愛知県）



写真説明

土木工事の1日を撮らせていただきました。半日間の撮影で、土木工事の大変さや、現場の緊張感の中で楽しく和やかな雰囲気を感じることができました。

夕日が落ちてきて、徐々に仕事終わりが近づいているところを撮りました。夕日が中央にあって左に人が3人、右にコンボがあるという構図が面白いと思ってシャッターを切りました。

表紙の写真：第9回土木工事写真コンテスト 優秀賞作品

『宇宙のベンチマーク』 白間 正人 様（斎藤工業株式会社/岩手県）

写真説明 構造物を作る際はベンチマークの位置を決めてから測量設計し図面を作成し現場へ乗り込みます。ベンチマークは動いてはいけないものです。そして北極星は動かない星です。まさに宇宙のベンチマークですね。

講評 震災復興の三陸道の橋でしょうか。橋としての一般的な撮影ポイントや視点の少ない橋ですが良い場所を見つけましたね。おまけに夜景での北極星まで…。丹念なロケハンと天文知識、写真技術の賜物ですね。

（土木写真家 西山 芳一）

▶▶▶行政topics

2 VRコンテンツを活用した点検技術者育成の取り組み

国土交通省 九州地方整備局 九州技術事務所

▶▶▶連載特集 新コンクリートのはなし

6 第5回 コンクリートの圧送時に潜む危険

近未来コンクリート研究会 代表 十河 茂幸

▶▶▶現場最前線

8 定置式水平ジブクレーンの活用による 生産性・安全性向上について

徳島県土木施工管理技士会

県西土木株式会社 土木部 近久 裕二（監理技術者）

▶▶▶技士会・連合会news

12 第26回土木施工管理技術報告 最優秀賞 多軸式特殊台車による夜間一括架設における CIMの活用事例

田村 有治[○] 高柳 美里 藤本 叶望（株式会社駒井ハルテック）

14 第26回土木施工管理技術報告 最優秀賞 砂防堰堤のUAVによる3次元出来形測定 of 工夫

森下 真朋（株式会社 森下組）

16 CPDSについて ～優先処理とQRコード～

（一社）全国土木施工管理技士会連合会

▶▶▶ハートフル通信

17 娘からの鼓舞激励!?

（一社）日本建設業連合会 株式会社奥村組 長 千佳

18 技士会紹介

三重県土木施工管理技士会

宮崎県土木施工管理技士会

会誌編集委員会 (2022年11月1日現在・順不同 *新任)

委員長

林 雄一郎 国土交通省 大臣官房技術調査課
建設システム管理企画室長

増田 和哉

農林水産省農村振興局
整備部設計課 施工企画調整室
課長補佐*

松崎 成伸

（一社）全国建設業協会
〔戸田建設(株) 土木営業統括部
土木営業第一部 課長〕

委員

樋口 恒一郎 国土交通省 大臣官房技術調査課
課長補佐*

福井 令以

厚生労働省 労働基準局 安全衛生部
安全課 建設安全対策室技術審査官*

稲生 秀

東京土木施工管理技士会*
〔前田建設工業(株) 東京土木支店
営業第1部 営業2グループ 主査〕

兼重 和明

国土交通省
不動産・建設経済局建設業課 課長補佐

後閑 浩幸

国土交通省 関東地方整備局
企画部 技術管理課長*

小野崎 忠

栃木県土木施工管理技士会 事務局長

福田 浩司

国土交通省 港湾局技術企画課
課長補佐*

秋山 栄一

（一社）全日本建設技術協会
常務理事*

小林 正典

（一社）全国土木施工管理技士会連合会
専務理事

三浦 博之

（一社）日本建設業連合会
〔大成建設(株) 土木営業本部
第一営業部 担当部長〕

VRコンテンツを活用した 点検技術者育成の取り組み

国土交通省 九州地方整備局 九州技術事務所

1. はじめに

九州技術事務所では、研修の充実を図る一環として、「みて・触れて・学べる」体験型土木構造物実習施設を整備し、九州地方整備局が主催する計画研修や九州技術事務所が主催する基礎技術講習会で活用することで、公共施設を維持管理するための技術者育成の研修を実施している。

公共施設の維持管理に対する社会情勢が変化し、メンテナンス技術習得の重要性が再認識されている中で、管理施設の変状を早期に発見し、対応するため、経験の浅い技術者でも、管理施設の状態を適切に点検・診断できるスキルを身に付けることが求められている。



図－1 橋梁メンテVR

現在、VR（バーチャルリアリティ）技術は、いろいろな業界で活用されているが、建設業界においても建設現場作業員への安全訓練やBIM/CIM分野等に活用され始めている。

九州技術事務所では、構内に整備している体験

型土木構造物実習施設（実モデル）において実施する研修を、より実践的な内容へ充実させるため、仮想空間の中に橋梁や堤防で発生する様々な変状や損傷メカニズムを再現した「橋梁メンテVR」・「河川堤防点検VR」を製作するとともに、維持管理を担当する技術者育成を目的に研修コンテンツを開発した。（図－1、2）



図－2 河川堤防点検VR

2. 橋梁実モデルと橋梁メンテVRの開発

(1) 目的

橋梁実モデルは、供用中の構造物を使った現場実習に比べ、安全かつ効率的・効果的な研修が実施可能となっている。しかしながら、実モデルでは、「劣化・損傷」の状況を見ることはできるものの、「劣化・損傷」のメカニズムを理解するまでは至らないのが現状である。

そこで、橋梁メンテVRでは、「劣化・損傷」のメカニズムの理解を補完させるため、次の技術力

向上を目的として、VRを開発した。

- ・橋の三大損傷である「疲労」、「塩害」、「アルカリ骨材反応」及び中性化の劣化損傷のメカニズムを理解させる。
- ・不具合発生の兆候や損傷の急激進展を見落とすリスクを減らす技術力を取得させる。
- ・橋梁に生じている損傷の状態を正確に把握する目視点検の質を向上させる。
- ・補修や詳細調査といった措置の必要性や対策時期を適正に区分できる診断の質を向上させる。
- ・通常時巡回において、道路橋路面から橋梁床板の不具合発生の兆候や損傷を想定できる技術を習得させる。
- ・橋梁の構造やリスク（損傷度や劣化条件など）を意識した補修・補強・新設橋梁設計技術を習得させる。

(2) 研修カテゴリー

研修カテゴリーは、「橋梁の基礎知識」「橋梁形式」「構造・配筋細目」「変状と劣化（初期・経年劣化・構造的変状）」「劣化の機構」「調査手法」「予測・評価・判定」「対策・補修・補修工法」「補修・補強後の維持管理」「再劣化防止」について、作成している。

受講する技術者の技術レベルに応じて、「新米技術者基礎コース」、「橋梁点検技術者コース」、「設計施工技術者コース」、「橋梁点検体験コース」に区分し、受講生が選んで学べるカリキュラムを設定した。

(3) 橋梁メンテVRの特徴

研修では、「劣化・損傷」のメカニズムなどをVRで表現し、スライド研修とVR研修を選択（図-3）し、カリキュラムを進めることとしている。

研修後には、確認問題で準備し、習熟度を自ら確認が出来るようにした。また、橋梁の基礎知識（図-4）などは、スライド形式で、橋梁構造を解説している。



図-3 研修選択画面

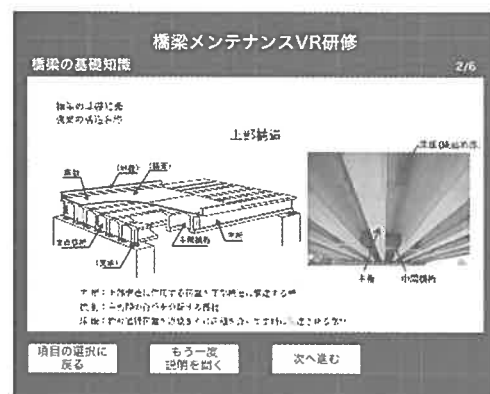


図-4 橋梁の基礎知識のイメージ

橋梁の三大損傷である「疲労」、「塩害」、「アルカリ骨材反応」及び中性化の劣化損傷のメカニズムをVR技術で再現（図-5）しつつ、同時に、ナレーションによる解説で、より理解が深まるように工夫している。

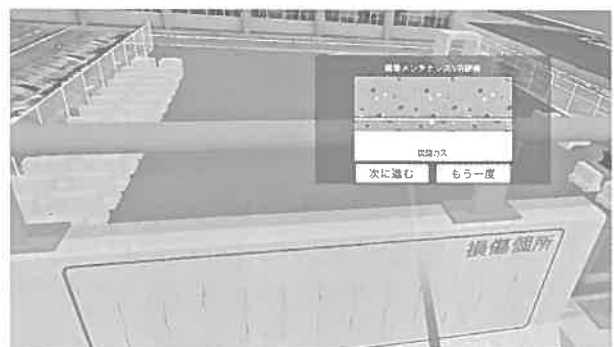


図-5 中性化の説明（スライド）

また、損傷箇所を「鉄筋の透過」（図-6）、「断面の表示」（図-7）、「表面を削った状況」（図-8）を表現することで、内部の構造やリスク（損傷度や劣化条件など）を意識した補修・補強・新設橋の設計につながるようにしている。



図-6 中性化の説明（鉄筋透過）

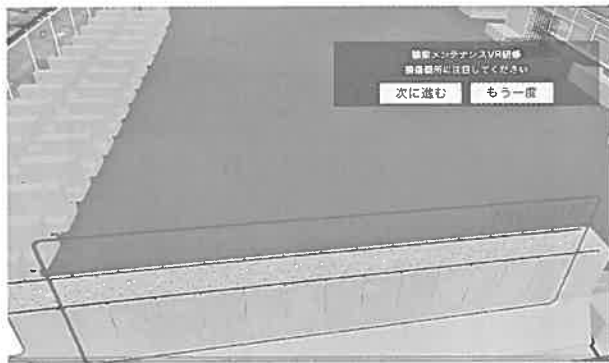


図-7 中性化の説明（断面表示）

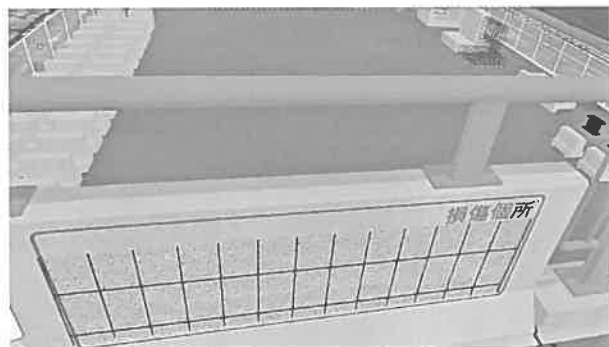


図-8 中性化の説明（表面を削った状況）

橋梁メンテVRでは、仮想3次元空間内を自由に歩き回り、損傷箇所（損傷箇所は7か所）を見つける体験や確認問題（クイズ）を取り入れ、ゲーム感覚で学び、構造工学の面白みを発見できればと考えた。

また、見つけた損傷箇所に解説を加えることで、さらに理解を深められ、ゲーム性を持たせることで、多くの方が持っている構造工学に対するアレルギー反応の軽減に繋がればと考えた。

3. 堤防実モデルと河川堤防点検VRの開発

(1) 目的

堤防管理では、不具合箇所は速やかに補修を実施するため、実際の変状事例を研修等で学習する機会は少ない。そのため、九州技術事務所では、構内に堤防の不具合箇所を再現した堤防実モデルを整備し、研修等で活用している。

また、河川堤防点検VRでは、不可視部分の確認、破堤体験など、実際の堤防点検や、堤防実モデルでは再現できない事象を再現した。

(2) 研修カテゴリー

河川堤防点検VRでは、①点検シミュレータコンテンツ、②変状発生機構学習コンテンツ、③破堤体験コンテンツの3種類を作成した。

(3) 河川堤防点検VRの特徴

点検シミュレータコンテンツは、仮想空間内に堤防や樋門、特殊堤等の河川構造物に発生する変状を再現し、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）を通して、制限時間内に点検を行うコンテンツである。

変状を発見するとピクトグラムがポップアップする仕様となっている。終了時には図-9の通り、結果が一覧表示される。一つの変状から関連する変状を想像できるほど、効率よく変状を見つけることができるようになり、本コンテンツを通じ、変状の関連性を学ぶことで、点検技能の向上が図られる仕組みである。



図-9 点検モード画面

点検モード体験後、体験者・講師の振り返りのため、変状の位置図（図-10）や変状に至った要因（図-11）等を示した解説モードを作成した。

また、変状の発生要因や点検の際の着目点を解説しており、受講生自身で見つけられた変状、見落とした変状それぞれを確認し、実際の点検へ生かすことを目的として作成したものである。

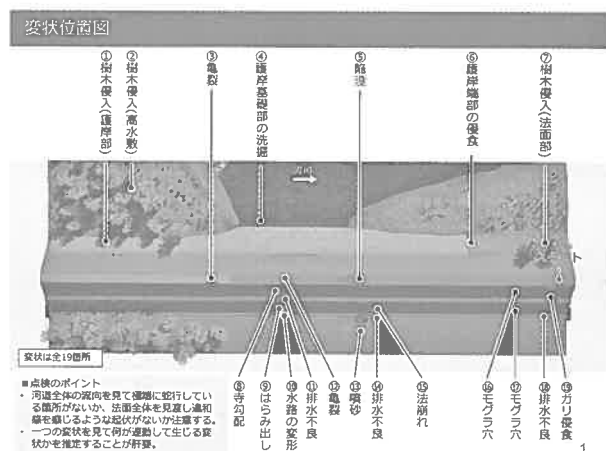


図-10 変状位置図のイメージ



図-11 変状に至った要因のイメージ

変状発生機構学習コンテンツは、剛支持樋門と柔構造樋門における変状発生機構の2種類（図-12）を作成し、健全な状態から変状がどのように発生し、進行していく過程を学習するためのコンテンツにしている。

破堤体験コンテンツでは、洗掘破堤体験、越流破堤体験、浸透破堤体験の3種類（図-13）がある。

変状から破堤に至る過程を仮想空間内に再現し、疑似体験するコンテンツである。動画形式の

ため、基本的に操作は不要である。

点検技術の向上だけでなく、変状からどのような破堤に結びつくか学ぶことで変状の重要度（軽重）判断と点検・評価後の対策を想定する技能を習得する。



図-12 変状発生機構学習コンテンツ

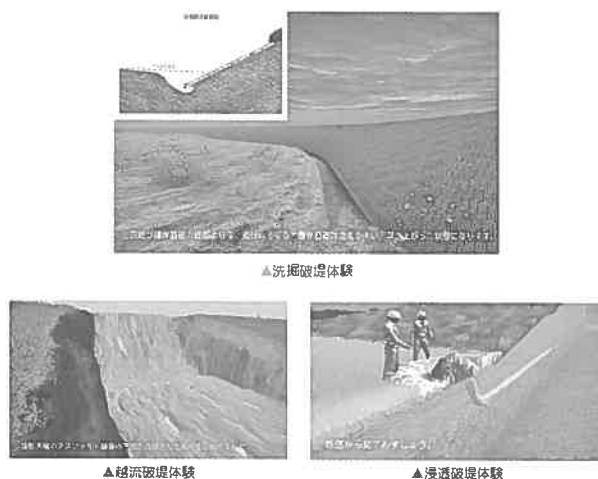
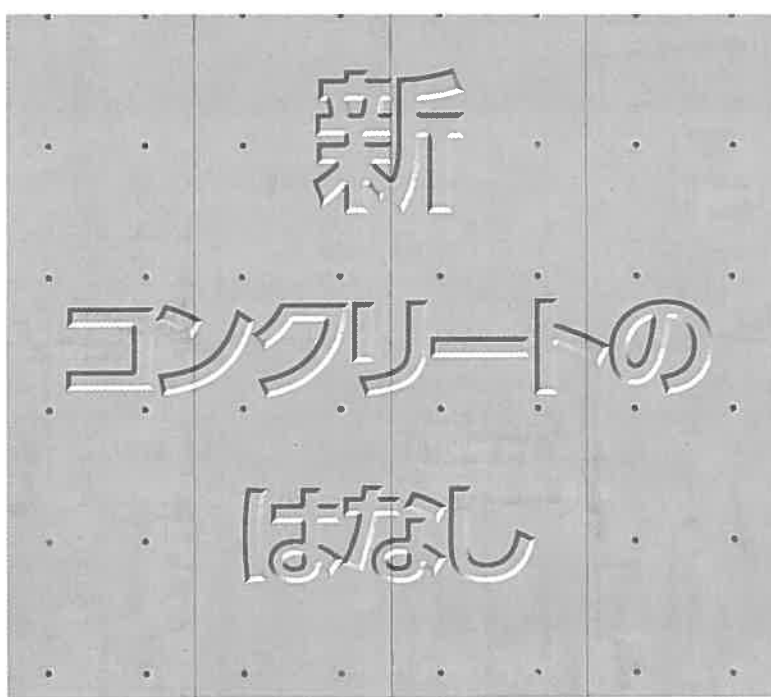


図-13 破堤体験コンテンツ

4. おわりに

今回、開発した「橋梁メンテVR」・「河川堤防点検VR」は、実習施設の実モデルを補いながら、コンクリート橋の主要な劣化・損傷のメカニズムや、堤防に発生する不具合事象を再現し、VRの仮想空間で、リアルに体験できる研修教材として、活用している。

今後は、職員研修のみならず、様々な方にも利用していただき、ご意見を踏まえてより良い内容に充実していきたい。



近未来コンクリート研究会 代表



十河 茂幸

第5回

コンクリートの圧送時に潜む危険

コンクリート圧送用のポンプが使用され始めたのは、戦後まもなくですが、高度成長期に生コン工場が多量のコンクリートの供給をできるようになって、打込みも多量になり、圧送量の増加が必要となったからです。その結果、ポンプで圧送しやすいコンクリートとする必要が生じました。施工技術の変化は、コンクリートに要求される条件も変化しますが、変化に対応できないと不具合が生じやすくなります。変化に対応する技術を習得する必要があります。

今回は、コンクリートポンプ工法の留意点について解説します。

■圧送が困難なコンクリート

高流動コンクリートや高強度コンクリートの出現により、コンクリートポンプでの圧送が困難にある事例が増加しました。コンクリートの粘性が高く、圧送負荷が増加したためです。これらのコンクリートは逆に材料分離を生じ難いため、高圧で圧送できるポンプがあればむしろ耐久性の高

い均質なコンクリート構造物を構築することにつながります。

ポンプで圧送する場合に、遠距離にコンクリートを運搬できる利点がありますが、長距離圧送も負荷が大きくなり、300mを超える場合は、注意が必要です。また、下向きに圧送する場合は、連続的に圧送する場合はよいとして、断続的な圧送をすると、負圧が作用して、閉塞する場合があります。下向きに高さがあると閉塞しないような配慮が必要となります。

圧送に対しては、専門的な知識が必要であるため、登録コンクリート圧送基幹技能者などの資格者の力を借りるとよいでしょう。

■圧送負荷に応じたポンプを選択

コンクリートの粘性に応じて、圧送負荷が生じますが、それは管内圧力損失で計算可能です。管内圧力損失と圧送距離や配管経路などから、ポンプに作用する圧力を算出し、それに安全率を考慮して、この圧力に対応できる最大圧力を有するポ

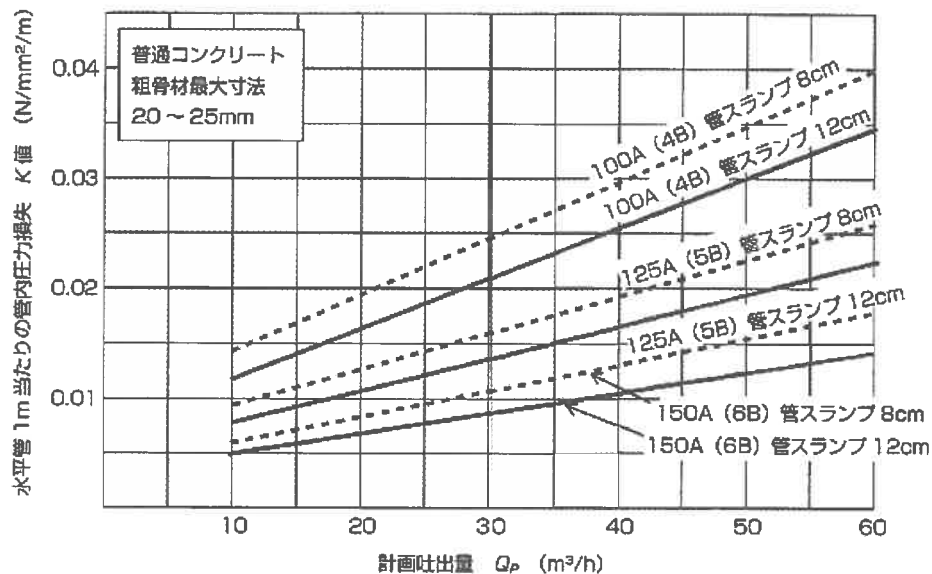


図 普通コンクリートの水平管の管内圧力損失の事例

ンプを選定します。また、輸送管についても圧力を受けたときに破裂しないような耐圧の輸送管を選定しなければなりません。

管内圧力損失の計算例を一例として図に示しますが、スランブが小さいほど、輸送管の直径が小さいほど、吐出量が多いほど、管内圧力損失は大きくなります。

■コンクリート圧送時に潜む危険

高圧（約8MPa以上）でコンクリートを輸送するときには、当然危険が潜むと考えなければなりません。ポンプの最大主油圧は約30Mpa程度のものもあります。高圧でコンクリートを脈動させながら輸送するので、繰り返し応力をうけて、ブームは疲労する可能性も高いと言えます。しかし、全国調査では、10年以上の経過車の比率は、46.1%と、比較的長期間使用しているのが実情です。ポンプ車も高価であり、圧送単価が比較的低いと新車を買えない事情もあると推察できます。それゆえに、予防的な措置として、日常点検が欠かせません。

また、圧送従事者の年齢層も50歳以上が36.7%と高齢になり、苦渋作業が一般化しているため疲労は労働者も同様に存在します。かくして、事故の発生率も、建設業に従事する中でも多いと感じる次第です。

■残コンの処理方法

コンクリートの圧送は効率的な施工ができる反面、輸送管のなかには残コンと呼ばれる余ったコンクリートが存在することになります。型枠内にコンクリートを打ち込むには、少し多めに生コンを注文せざるを得ません。余分に生コンを注文すると、少なくとも最後の1台の生コン車には残コンが残ります。このような残コンは廃棄せざるを得ないわけです。残コンをどのように処理しているかを調べると、現場内に処理をするのが適当であると思われますが、生コン車に戻して集積場所で処理しているのを合わせると約93%との報告があります。これらが廃棄物となれば、SDGsとして不適切と言わざるを得ません。

有効利用の方法も提案されていますが、いまだに残コンの多くは廃棄されているのが実態です。今後の課題と言えます。

【参考文献】

- 1) 全国コンクリート圧送事業団体連合会編：最新コンクリートポンプ圧送マニュアル、2020年11月
- 2) 全国コンクリート圧送事業団体連合会編：令和2年度経営実態アンケート調査報告書、2021年10月
- 3) 日本コンクリート工学会編：残コン・戻りコンの発生抑制及び有効利用に関する技術検討委員会報告書、2012年1月

定置式水平ジブクレーンの活用による 生産性・安全性向上について

徳島県土木施工管理技士会
県西土木株式会社 土木部
近久 裕二（監理技術者）

1. はじめに

工事概要

- (1)工 事 名：令和3－4年度嫁坂谷川樋門新設工事
(2)発 注 者：国土交通省 四国地方整備局
徳島河川国道事務所
(3)工事個所：徳島県美馬市美馬町乳ノ木地先
(4)工 期：令和3年10月1日～令和5年1月27日
(5)事業目的：一級河川吉野川の洪水被害を防ぐため無堤地区に堤防を整備する。堤防で閉切る嫁坂谷川に樋門・樋管を構築する工事である。



写真－1 施工範囲（着工前）（著者撮影）

本工事は2期工事にわたる施工で1基目の工事である。既設の嫁坂谷川を迂回させるために、施工範囲の東側に大型耐候性土嚢1158袋で法面を保護して仮設水路を構築した。



写真－2 施工範囲（工事中）（著者撮影）

2. 定置式水平ジブクレーンの選定

著者が樋門・樋管工で定置式水平ジブクレーンを使用するのは、本工事で2回目である。1回目と異なり、定置式水平ジブクレーンの選択肢が増えたので、現場に最適な機種（型式・性能）の定置式水平ジブクレーンを選ぶことができた。

現在、日本国内にある定置式水平ジブクレーンは表－1に示すように作業半径27.0mから40.0m、定格荷重が800kgから1,200kgの5種類である。

表－1 定置式水平ジブクレーン（日本国内：2022現在）
（著者作成）

製造メーカー	型式	最大作業半径	揚程	定格荷重
リープヘル	L1-24	27.0m	19.2m	800 kg
リープヘル	42 K.1/J	36.0m	28.0m	1,200 kg
リープヘル	53 K/J	40.0m	31.0m	1,100 kg
ポテイン	GTMR331B	35.0m	26.0m	1,000 kg
ポテイン	GTMR331CJ	35.0m	29.0m	1,000 kg

表-1に示す定置式水平ジブクレーンを日本国内で使用する場合、運搬するためのトレーラー・トラック及び25～50t吊のラフタークレーンが必要となる。欧米諸国で一般的な折り畳んだクレーンに装着した専用台車をトラックで牽引する運搬方法が、日本国内は法令・規則で禁止されている。したがって、運搬費及び組立解体費、場内運搬・移設の費用を考慮すると、施工延長が長い工事や盛土を段階施工で行うような護岸工事には適さないといえる。

定置式水平ジブクレーンは、橋脚・橋台や、樋門・樋管工事のような、所定の位置で上向きに構造物が構築される工事に適しているといえる。

1. 定置式水平ジブクレーンは法裾から1:1以上離して設置するので床掘深さが深いほど法肩(構造物)から離して設置することになる。(図-1参照)

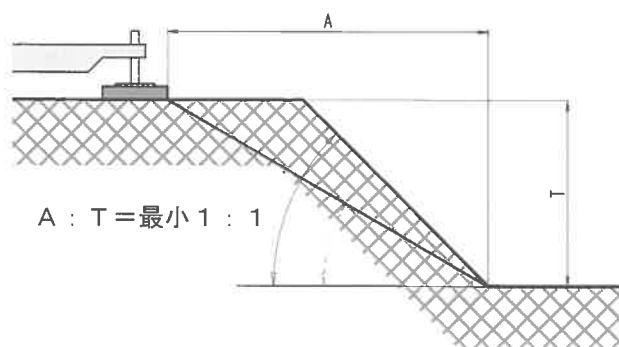


図-1 負荷のかかる斜面の角度(出典 参考文献1)

2. 定置式水平ジブクレーンの作業半径、及び施工範囲を移設せずにクレーン作業できる設置位置等を考慮して、適切な定置式水平ジブクレーンの機種を検討した。

その結果、本工事は、リープヘル社の42K.1/J(最大作業半径36.0m)を選定して、写真-3に示すような位置に設置した。

3. 簡易試験で地盤反力を測定した結果、地盤改良しなくても敷鉄板を敷くことで所要の地面の耐荷重が得られることが分かった。

3. 定置式水平ジブクレーンの特徴

1. 運転操作が容易である。水平ジブの旋回、ト



写真-3 定置式水平ジブクレーンの設置位置(著者撮影)

ロリーの横行、ホイストによる吊荷の巻き上げ/巻き下げの3種類の動作を、無線操作盤の2本のレバーで操作できる。

2. 移動式クレーンのように専任オペレーターを必要としない。クレーン等安全規則(労働省令)第二十一条に規定された特別教育を受けた者が運転・操作できる。したがって、鉄筋工、足場工、型枠工などの技能労働者が運転・操作することができる。

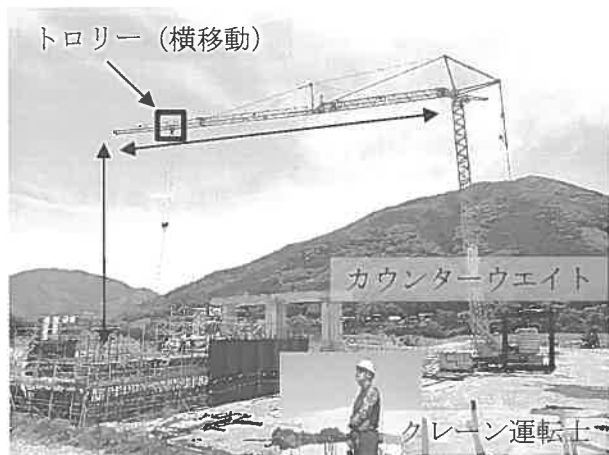
3. 運転・操作に慣れるまでは、個人差もあるが約半日運転・操作すれば通常のクレーン作業速度で運転・操作できるようになる。

4. 定置式水平ジブクレーンは無線操作盤で運転・操作するので、運転者が吊荷の近く、あるいは、吊荷の軌跡が全て見通せる場所で吊荷の状況を確認しながら運転できるので、細かい操作が可能になり、安全性が向上する。

5. 移動式クレーンを使用する場合、クレーン作業しない(と決めた)日は、費用(1日の損料)削減のためにクレーンが現場にいないことになる。各業種の技能労働者は、翌日にクレーンが現場にいないことが分かった場合、仕事に区切りをつけようとして残業したり急いで作業したりするので、焦りや無理に起因する事故に繋がる可能性があるといえる。

定置式水平ジブクレーンは、現場に常設されて、いつでも好きなようにクレーン作業ができるので、技能労働者が心にゆとりを持って作業できる。

6. 現場の広い範囲（直径72m 高さ；G.L.+28m～-5mの円筒空間）において、いつでも好きなようにクレーンが使えるので、これまで作業員が手で持ったり担いだりして運んでいた機械や資材もクレーンを使って運ぶことができる。作業員の作業効率が向上するとともに、階段や斜面等の危険な場所で重い資材を持って歩かなくてよいので安全性が向上している。（写真－4 参照）



写真－4 定置式水平ジブクレーンの稼働状況（著者撮影）

4. 生産性向上について

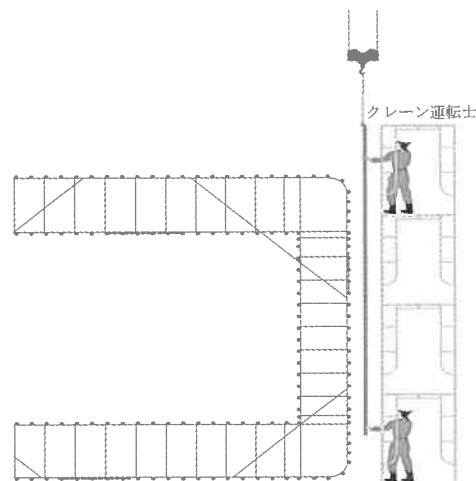
定置式水平ジブクレーンを使用すれば直ちに生産性が向上するわけではない。定置式水平ジブクレーンを使用することによる生産性向上を実現するためには、現場の厳密な工程管理によって定置式水平ジブクレーンの非稼働時間をいかに少なくできるかが大きくかわってくる。

移動式クレーンと定置式水平ジブクレーンとで資材を運搬する速度に大差はないが、熟練した移動式クレーン運転手の方が吊り荷の揺れが小さく速度が早い場合もある。

1. 鉄筋工は、D19以上になると10mで22.5kg以上と重くなるので、配筋箇所付近に1t未満の束で運搬してからクレーンで1本1本吊り直して配筋して結束する。鉄筋1本1本を正確な位置に分配する作業は、無線や合図で移動式クレーンの運転手に伝えながら作業する場合に比べて、定置式水平ジブクレーンの場合は、技能労働者（鉄筋工）が配筋箇所で見視しながら無線操作盤を運転・操作

できるので正確かつ早く分配できる。1本1本の速度の違いは少ないが、本数の多い現場では時間の積み重ねが生産性向上につながっていく。

2. 型枠工は枠組した大型の型枠パネルを足場と鉄筋の間に差し込んでいくので正確性が求められる。無線や合図で作業するより、型枠設置箇所の近くで型枠パネルを直接に視認しながら吊り下げ・吊り上げ作業できるので、安全性および施工速度の向上につながっている。（図－2 参照）



図－2 型枠の設置作業状況（著者作成）

3. 本工事を移動式クレーンで施工する場合は、構造物の幅が13.0m以上あり掘削法面や足場の幅を考慮すると、片側のみに移動式クレーンを設置して施工することは困難であり、作業途中に移動式クレーンを反対側に移動しなければならない。さらに、移動式クレーンの移動だけではクレーンが届かない施工箇所では資材を人力小運搬するという作業が発生する。（図－3 参照）

定置式水平ジブクレーンで施工する場合は、資材置場と施工箇所全体にクレーンが届くため、クレーンの移設や資材の小運搬の必要が無いので、移動式クレーンより生産性が向上するといえる。

4. 本工事のような3ブロックに分かれている樋管構造物の施行順序は、まず真ん中の1ブロックを施工してから2ブロック・3ブロックと継続して施工するのが一般的である。

本工事では、厳密な工程管理によって定置式水平ジブクレーンの不使用期間を削減して生産性向上を図るために施行順序を工夫した。すなわち、1

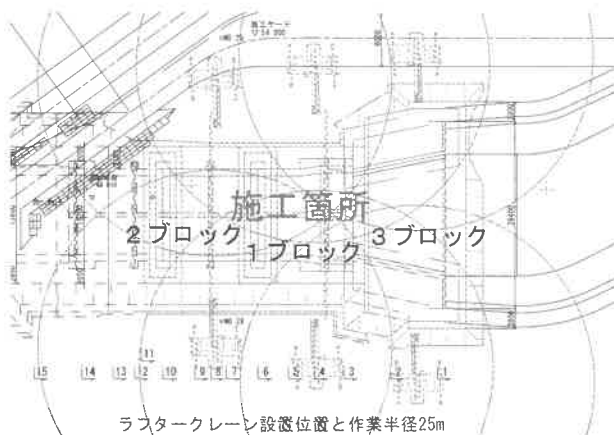


図-3 移動式クレーンの配置計画 (著者作成)

ブロックの函体部の施工後、操作台の施工と3ブロックの底版の施工を並行作業し、3ブロックの函体部と2ブロックの底版を並行作業し、2ブロックの側壁部と1ブロックと3ブロックの継手部を並行作業することにより、定置式水平ジブクレーンをフル活用した施工を実現した。3ブロックの底版の鉄筋組立を行いながら操作台の型枠組立を行う、3ブロックの底版の型枠組立を行いながら2ブロックの底版の鉄筋組立を行う、2ブロックの底版の型枠組立を行ないながら3ブロックの函体の鉄筋組立を行うというように、鉄筋工と型枠工がブロックごとに入れ替わりで並行作業することで定置式水平ジブクレーンをフル活用した生産性向上を目指した。(図-4参照)

本工事は大規模で鉄筋工・型枠工等の加工に技術的経験が必要なため専門工事業者に下請発注している。近年、鉄筋工や型枠工も技能労働者が少なくなり、鉄筋工や型枠工に不施工日が発生すると、下請業者は、別の工事現場の施工に携わることになる。そのような状況では、下請業者は本工事の工程の都合にすべて合わせるできないので、技能労働者(下請)待ちによる工程の遅れ

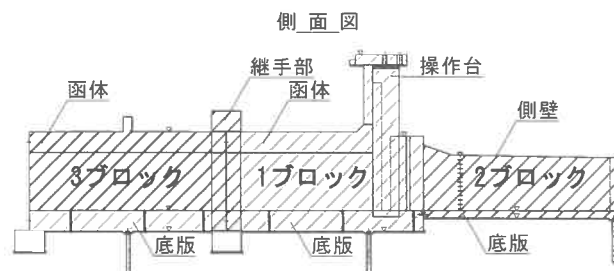


図-4 樋門構造物の施工ブロック割 (著者作成)

ができる。本工事は、並行作業することで不施工日をできるだけ少なくして、厳密な工程管理と作業打合せすることで生産性向上を実現している。

移動式クレーンと異なり定置式水平ジブクレーンは常設してあるので、近隣工事が繁忙で移動式クレーンが手配できずにクレーン待ちで工程に遅れるという心配もない。

5. 安全性向上について

1. 人力運搬の削減；定置式水平ジブクレーンを常設して技能労働者がいつでも自由に使うことができるので、これまでは人力運搬に頼っていた二次運搬(場内小運搬)を定置式水平ジブクレーンで行うことができる。高所の足場や斜面の足元の悪い場所での人力運搬を削減できるので安全性が向上したといえる。

2. 視認性の向上；クレーン運転者が常に吊荷や周囲の状況を目視して確認することができる。移動式クレーンと異なり、合図や無線で作業指示する必要がないので、合図の誤認識や誤操作が低減する。

6. おわりに

本工事の樋門・樋管工事で2回目の定置式水平ジブクレーンを使用した。1回目よりクレーンの機種選定や工程管理がうまくいって定置式水平ジブクレーンをフル活用できた御陰で、約定工程を大幅に短縮することができた。

定置式水平ジブクレーンを活用することによって重労働を軽減できるので、技能労働者の安全と健康と収入を確保しつつ、若い技能労働者や技術者にとって魅力ある工事現場を実現できるように今後も努力していきたい。

(参考文献)

1. 定置式水平ジブクレーンの活用促進及び建設技能者の働きがい向上技術研究組合(顧問 國島正彦)、定置式水平ジブクレーン運転・操作の専門教育基礎コース・教本(試案)、2021年12月16日、スイス連邦ベルン州建設業協会刊行教本の日本語翻訳版



第26回土木施工管理技術報告 最優秀賞

多軸式特殊台車による夜間一括架設におけるCIMの活用事例

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社駒井ハルテック

田村 有治 (現場代理人・監理技術者)

高柳 美里 (工事担当)

藤本 叶望 (設計担当)

1. はじめに

本工事は、北九州空港を起点とし、終点の東九州自動車道（苅田北九州空港IC）に至る総延長約8.0kmの一般県道新北九州空港線新設工事のうち、主要地方道門司行橋線との交差区間となる鋼単純鋼床版箱桁橋の製作・架設工事である。本稿では、交差部の特殊架設における現場施工条件を踏まえたCIMの活用事例について報告する。

工事概要

- (1)工 事 名：県道新北九州空港線苅田工区
橋梁上部工（4号橋）工事
- (2)発 注 者：福岡県県土整備部
京築県土整備事務所
- (3)工事場所：福岡県京都郡苅田町大字苅田
- (4)工 期：令和元年7月12日～令和2年10月30日

2. 現場における問題点

本橋の架設は、交差する主要地方道門司行橋線などの通行止め日数を最小限とするため、図-1および図-2に示す鋼桁約71mを多軸式特殊台車（以下、多軸台車）による一括架設を採用した。

2.1 桁運搬時の問題点

架設平面図（図-1）に記載のあるとおり、地組ヤードから架橋位置までの間には、信号機や照明柱などの支障物が多数あり、支障物の移設協議が必要であった。支障物の移設作業は、別途発注される工事により行われるため、対象となる移設物

の数量や移設時期などを、発注者ならびに公益占用户に円滑に引き継ぐ必要があった。また、地組ヤードから架橋位置までの多軸台車の走行区間は縦横断を有するとともに、側溝などの障害物も多数あるため、詳細な架設計画を行う必要があった。

2.2 桁架設時の問題点

本橋は、半径1500mの曲率半径を有する桁を既設PC桁間に多軸台車のタイヤ操作で横方向からスライドさせて架設する。桁の地組ヤードは、曲率半径の中心側にあり、横方向からのスライドは、狭い側から広い側へ方向となるため、PC桁間に対する余裕量は片側で100mm程度であった。このため、多軸台車の想定外の挙動などによるPC桁との接触が懸念された。

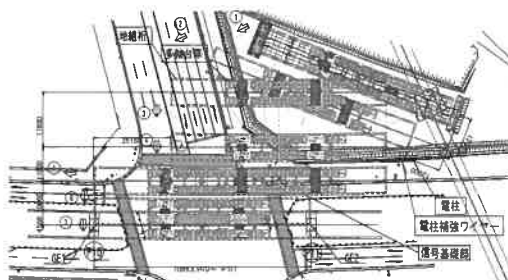


図-1 架設平面図

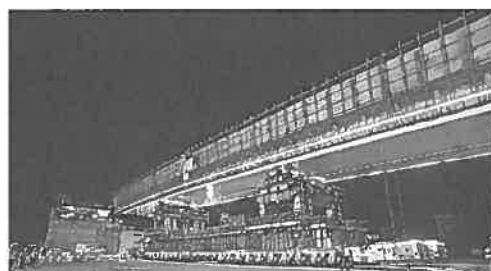


図-2 架設写真

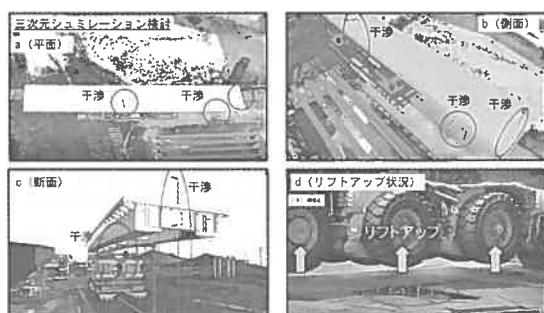


図-3 三次元シミュレーションによる検証



図-4 走行軌跡の管理

3. 現場での対策

3.1 桁運搬時の対策

本工事では、移設協議を円滑に進めるため、架設計画にはCIM（Construction Information Modeling）を活用した。

具体的には、3Dレーザースキャナを利用して架橋位置周辺の地形データを取込み、図-3に示す三次元シミュレーションモデルを作成して現地状況を再現した。これにより、多軸台車の走行軌跡間における支障物の位置と数量を正確に算出するとともに、支障の程度を可視化することで、支障物の移設協議を円滑に行うことができた。

また、三次元シミュレーションモデルにより、架設する橋脚までの軌跡や走行する軌跡間の地盤高さを正確に計測して把握することで、最良な多軸台車の走行軌跡の設定や、搭載する油圧ユニットジャッキのジャッキアップ・ダウン量を容易に設定することができた。

運搬時は、三次元シミュレーションモデルにより設定した軌跡上に多軸台車を誘導するため、次に挙げる対策を行った。

①軌跡座標を登録したトータルステーションにより誘導マークを道路上に測設し、多軸台車に設置したレーザーポイントを合わせることで、ミリ単

位の運搬精度を確保した。

②桁位置（三次元座標）をGNSSでリアルタイムに計測して、架橋位置までの軌跡と距離を一元管理（図-4）できるシステムを導入し、計画された走行軌跡との差をリアルタイムに監視して所定の位置まで誘導を行った。

これらの対策にCIMを活用して行った結果、地組桁の運搬を安全に行えた。

3.2 桁架設時の対策

地組桁を狭隘な既設PC桁間へスライドさせて確実に架設するため、次に挙げる対策を行った。

①発注者ならびにPC施工業者との協議にて、既設PC桁壁高欄端部の打ち残し（約300mm）を行い、鋼桁端部の切り欠き幅100mm分をオフセットさせることで、鋼桁両端部の遊間量に+100mmの余裕を確保した。

②タイヤ操作のみで行う桁のスライドは、タイヤ位置・旋回角度を測設した軌跡ポイントにミリ単位で合わせ、さらにレーザーポイントによる誘導で行った。

これらの対策にCIMを活用して行った結果、1夜間で架設を完了することができた。



図-5 完成写真

4. おわりに

本工事は、主要交差点を夜間全面通行止めしての多軸式台車による一括架設という難易度の高い工事であったが、設計・製作・工事の各部門において十分な検討を行った結果、無事に施工を終えることができた。最後に、本工事の施工にあたり、ご指導をいただいた福岡県県土整備部 京築県土整備事務所および関係各位に深く感謝いたします。



第26回土木施工管理技術報告 最優秀賞

砂防堰堤のUAVによる3次元出来形測定の工夫

新潟県土木施工管理技士会
株式会社 森下組
森下 真朋（常務取締役）

1. はじめに

工事概要

- (1)工 事 名：檜ノ又谷砂防堰堤その2工事
- (2)発 注 者：国土交通省湯沢砂防事務所
- (3)工事場所：新潟県南魚沼郡湯沢町土樽地先
- (4)工 期：令和3年3月11日～11月22日
- (5)工事内容：コンクリート堰堤工2663m³、間詰工31m³

工事用道路工1式、仮設工1式

本工事は魚野川上流域の檜ノ又谷において檜ノ又谷砂防堰堤の設置を行うもので、前年度に続き本堰堤右岸側の施工を進める工事である。

2. 現場における問題点

本年度の施工は右岸側のコンクリート堰堤工の施工を進めるもので、完成検査時には地上との高低差が10mを超え、また右岸側が急峻なため堤体上に上がることが困難となり、現地で実測できない箇所が多くなることが考えられた。そこで堰堤本体の出来形を3次元化することにより3次元モデル上で計測、検査が行えないかと考えた。

前述のとおり現場の右岸側は急峻なため（図-1参照）、堰堤天端より高い位置に地上レーザースキャナ（以下TLS）の設置を行う事が困難であり、堰堤天端の計測が難しくなることから、UAVでの空中写真測量による測量を行い、3次元モデルの取得を進める事とした。

UAVによる空中写真測量で3次元モデルを取得するに当たり、以下のような問題点が考えられた。



図-1 完成写真

①空中写真測量の精度

空中写真測量の出来形における要求精度は ΔX 、 ΔY 、 ΔH ともに $\pm 50\text{mm}$ となっているが、コンクリート堰堤の出来形管理基準の規格値は基準高で $\pm 30\text{mm}$ 、幅で $\pm 30\text{mm}$ となっており、空中写真測量における要求精度よりも小さい値となっている。

②急勾配箇所の点群密度

UAVでの空中写真測量は一般的には自動航行ソフトによる撮影が多く、カメラを鉛直下方向に向け、指定したラップ率で撮影を自動で行う。砂防堰堤の場合は上下流面の勾配が大きく1:0.2や鉛直となる箇所があり、真上からの写真のみでは急勾配箇所の点群密度が小さくなると予想され、鉛直箇所は点群が取得できない事も考えられた。

3. 工夫・改善点と適用結果

①空中写真測量精度の確認

測量の精度については土工施工時に空中写真測



量とTLSによる測定の比較を行っていたため、そこで得た3次元点群を比較し、さらに実在点3箇所をトータルステーション（以下TS）で測定し3次元点群との差を確認した。結果は（表-1）の通りとなり、コンクリート堰堤の出来形計測に十分な計測精度が得られていることを確認した。

表-1 実在点との誤差（標高）

	A	B	C
UAV	+12mm	+1mm	-6mm
TLS	+14mm	-6mm	-18mm
UAVとTLSの差	2mm	7mm	12mm

②急勾配箇所の点群密度確保

自動航行ソフトを使用して撮影した写真のみを使用してSfMソフトで3次元点群を取得した結果が（図-2）である。事前に予測されたとおり鉛直部や急勾配箇所の点群が十分に取得できていない。



図-2 鉛直写真のみでの3次元点群

対策としては（図-3）の様にカメラの角度を45°前後に傾け堰堤上流面、下流面が写るように撮影し、これに自動航行で撮影した写真を合わせてSfMソフトで3次元化した。この結果（図-4）の様な3次元モデルを取得でき、精度も△X5mm、△Y7mm、△H7mmと十分な精度が得られた。

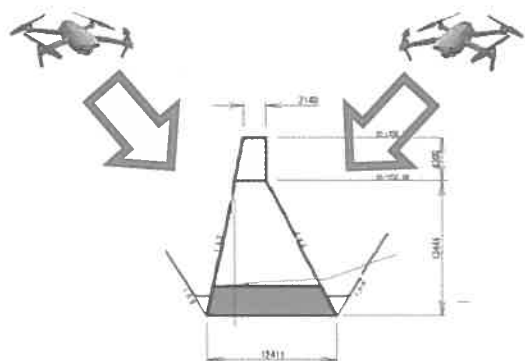


図-3 斜めからの撮影

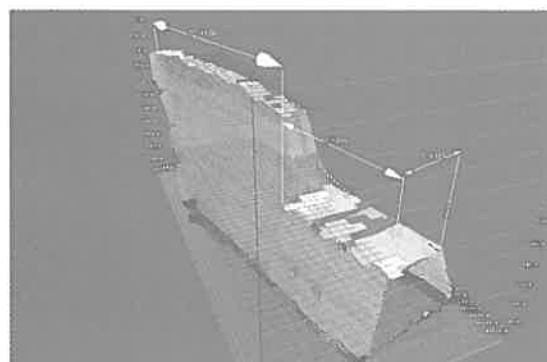


図-4 3次元モデル上での計測

3次元モデルを取得することにより、基準高の面管理だけでなく、（図-4）のようにモデル上で幅員や延長の計測を行う事ができ、検査のための足場の設置や高所での作業を軽減することができたと考える。実際の完成検査においてはノンプリズムのTSを使用して測定を行い、3次元モデル上での測定の妥当性についても確認できた（図-5）。



図-5 ノンプリズムTSでの確認

4. おわりに

天端の測定はUAVで行い、側面の測定はTLSで行い、それぞれの弱点を補う形で点群を合成することにより、精度の高い3次元点群を取得できる事も可能であるが、今回の施工ではUAVによる空中写真測量にこだわり工夫をしてみた。数分間の飛行時間を追加することで、点群の合成作業や、TLSでの測定時間を短縮できたのではないかと考える。今後も砂防工事における3次元データの利活用の可能性を検討していきたい。

CPDSについて ～優先処理とQRコード～

CPDSの運営につきまして、技士会の会員皆様には常日頃よりご協力をいただいているところで

す。
2020年度よりのコロナ感染症の影響によるリモート講習の増加、2021年度よりの経営事項審査におけるCPDSの加点評価による学習履歴承認、履歴証明発行、新規加入者の大幅増もあり、審査業務が滞りがちとなり、CPDSの運営方法も変わってきていますので下記の点にご注意ください。

1. 承認審査の優先処理について

2022年4月より、学習履歴申請につきまして、申請時に認定プログラムを選択していただきますと優先的に審査着手しています。この場合、待ち時間は認定プログラムでない申請の半分程度となります。なお、FAX申請は優先処理の対象とはなりません。また、「至急」とは異なりますのでご注意ください。

認定プログラムは内容が事前に審査済みですので受講確認の審査のみとなりますが、認定されないプログラムは内容審査からとなりますので時間がかかります。できる限り認定済みの講習の受講をお奨めします。

申請方法は下図のプログラム申請の画面において、「認定プログラム番号」または「実施日」で検索し、表示されたプログラムを選択してください。Web学習については「CPDS認定Web学習」を選択し、検索してください。

申請方法はログイン画面のニュースまたはホームページの新着情報に掲載されていますので、詳しくはそちらをご覧ください。

2. CPDS技術者証とQRコードについて

2022年度よりCPDS技術者証が新しくなり、新技術者証は磁気データがありませんので磁気カードリーダーには対応していません。

その代わり、加入者全員（旧技術者証の既加入者も含む）にQRコードを作成します。QRコードの取得方法はCPDSにログインし、「加入者メニュー」の「共通情報」から「QRコード表示」をクリックし、「QRコード出力」で紙に印刷するか「メール送信」でスマホに取り込むこともできます。全国技士会よりの送付は致しませんのでご注意ください。

なお、QRコード表示がされた紙かスマホがあれば技術者証の代わりとなります。

3. 他のCPD運営団体の認定講習とCPDSについて

建設系CPD協議会に加盟している他団体で認定されている講習なのに、なぜ、技士会のCPDSでは認定されないのかという質問（苦情？）がよく寄せられます。このことについては以下のとおりですのでご理解ください。

技士会の運営するCPDSでは、建設系CPD協議会の他団体、例えば、日本技術士会、土木学会、建設コンサルタンツ協会等で認められている講習会等であっても、技士会のCPDSでは独自に再審

査し、認められない場合もあります。これは、各団体でのCPDの目的や認定基準が異なるためです。このため、CPDSで認められた講習が他団体で認められない場合もあります。

建設系CPD協議会に加盟している団体間では「相互認証」を行っているところもありますが、協議会の相互協力協定では「相互に尊重はするが、他団体の認定したCPDプログラムの取扱いについてはそれぞれの団体の判断による。」とされています。

*QRコードは株式会社デンソーウェーブの登録商標です

ハートフル通信

娘からの鼓舞激励!?

私は、奥村組に入社して18年目で、現在二人の子どもがいます。建設会社の醍醐味である現場での業務経験は少なく、十数年間を土壌地下水環境保全分野で現場を支援する内勤部署で働いています。ある日、小学2年生の娘から、「毎日仕事に行っているけど、一体何の仕事をしているの?」と質問されました。建設業や土木が何なのかも知らない小学生に、わかりやすく簡単に仕事を説明するのは難しい…と思い、「鉄道とか水道とか、生活を便利にする、とっても大きなモノを造る会社で働いていて、造っている人の仕事をお手伝いしているんだよ」と答えました。

今年の夏休みには、土木がどんなものかを知ってほしいと思い、私も所属する（一社）土木技術者女性の会が開催した鉄道地下化工事の現場見学会に娘を参加させました。百聞は一見に如かず、普段入ることのできない施工ヤードの中に入り、工事の目的や構造物の特徴などを、実際にそこで働く人から実物を見ながら説明を受ける「体験」は、「土木」を知る貴重なきっかけになったと思

（一社）日本建設業連合会 株式会社奥村組 長 千佳
います。

見学会では、土木の仕事は、発注者・ゼネコン・専門会社など、さまざまな組織が連携して行うことや、工事現場では、安全、品質、工程、原価、など工事全般を管理する「施工管理」という仕事があることの説明を受けました。

その帰り道、「施工管理の仕事はやりがいのある仕事だけど、一人前に出来るようになるには、色々な経験を積んでいかないと難しいんだよ」という話を娘にしました。すると、娘から、「難しいからと言って、やらなければいつまでも出来るようにならないよ!」「手伝いじゃなくて、自分で考えてやった方が早くできるようになるんじゃない?」という言葉が返ってきました。

娘は「母はまだお手伝いレベル」と「手伝い」の意味を誤解しているようでしたが、その言葉に鼓舞激励され、今日もやりがいを持って業務に励んでいます。





◆技士会概要

当技士会は昭和58年11月に設立し、土木施工管理技士の品位と社会的地位の向上及び施工技術の確保とその向上に努め、会員の利益と公共の福祉に寄与することを目的に、土木施工管理に関する情報の提供、その他本会の目的を達成するために必要な事業を行っています。

◆活動状況

(表彰)

会員のモチベーション向上のため、中部地方整備局長並びに県内事務所長から優良工事技術者表彰を受賞した技術者及び三重県内建設事務所長優良工事表彰を受賞した担当技術者を対象に、三重県土木施工管理技士会会長表彰を行い、定時代議員会において表彰状授与式を執り行っています。

令和3年度はコロナ禍のため表彰状授与式を開催することができませんでしたが、令和4年度は無事開催することができ、45名を表彰しました。



表彰状授与式典

(講習会)

当技士会では会員の施工技術の向上と知識の習得を図るため各種講習会を実施しています。

・会員研修会

直接工事にかかわる技術者が工事の適正な施工管理を行えるよう、半日（4時間）に亘って建設業法、三重県入札契約制度、工事請負契約などについて学習する研修会で、令和3年度は県下7会場で開催しました。

受講者からの評判もよく、次年度も開催を希望

する声が高かったので、令和4年度も引き続き同様の内容で開催することとし、県下5会場で研修会を開催しました。



会員研修会

・建設業における総合的IT活用実践研修会

建設業に求められるIT関連の最新情報を広範囲に網羅し、実践的に学習することによって建設ITに対する理解の増進と効率的な業務の遂行に役立たせることを目的に、三重県建設業協会との共催で平成30年度より毎年度開催しています。

この研修会では、受講者は持参したパソコンでファイル管理やデータ処理を行うため、学習した内容をそっくり持ち帰ることができ、「研修後すぐに活用できる」と好評を博しています。

令和3年度は6回開催し120名が受講し、令和4年度は8月末現在3回開催し45名が受講しました。



総合的IT活用実践研修会

(終わりに)

コロナ禍の影響により技士会活動が制限されるなかですが、能力向上に積極的に取り組まれている会員の要望に対し、できる限り応えて研修会を実施する等、会員の皆様を支える活動を続けていきたいと思ひます。



◆はじめに



当技士会は県内の土木施工管理技士相互の協力により、品位と社会的地位の向上を目指し、専門的知識・能力の開発、習得に努め、公共の福祉に寄与することを目的として平成4年に設立し、会員数は496社、2,211名となっており、県内11支部で構成されています。

◆宮崎県の状況

宮崎県は九州の南東部に位置し、山地が多く北西に走る九州山地の谷間から豊富で良質な水がいくつもの川となって日向灘に流れ込んでいます。そのため、山間部の道路の防災対策や橋梁等構造物の耐震化・長寿命化対策を効率的に進める必要があります。また、高規格道路では縦の東九州自動車道、横の九州中央自動車道のミッシングリンクの解消及び4車線化が重要な課題となっております。

◆活動状況

当技士会では、新型コロナウイルス感染防止対策をとりながら、1・2級土木施工管理技術検定受験準備講習会を始め、会員の技術力を高めるための技術セミナー、県出先機関との技術研修会、ドローン操縦士・安全運航管理者講習など「CPDS」認定の講習会を開催しております。



また、本部主催の監理技術者講習についても、同様な対策をとりながら安全に配慮し実施しております。

さらには、宮崎県公共三部（環境森林部、農政水産部、県土整備部）と技士会の技術委員会とで、工事書類の簡素化、情報共有システムの活用等技術的課題について意見交換会を行っており、一部下請通知書の提出義務廃止、臨場確認箇所の自主管理写真省略、情報共有システム活用時の帳票の電子納品化など簡素化内容を新たに追加・更新しました。



他には、設計業務段階において発注者、設計者、施工技術者の三者が一堂に会して意見交換を行う「三者検討会」の試行が始まり、施工技術者（技士会会員）の意見が現場設計に反映される機会が得られたところです。

◆終わりに

宮崎県では温暖な気候を利用したの、野球・サッカー・ラグビーなどスポーツのキャンプや合宿、マリンスポーツが盛んに行われています。

また、日本最南端のアイススケート場やスキー場があります。

新型コロナウイルス感染拡大の影響もあり技士会活動が大きく制限されている状況ですが、落ち着きを取り戻しましたら是非とも宮崎にお越し下さい。【 まっちょるよ！ 】



令和4年度 技術検定試験に対応 施工管理技士 合格をサポート!

土木・建築・管工事・電気工事・電気通信工事

(一財)地域開発研究所では、施工管理技士を目指す方を受験講習会、参考図書でサポートし、約45年間にわたりたくさんの合格者を輩出してきました。

受験講習会 申込受付中!

選べる受講スタイル! ダブル受講も可能



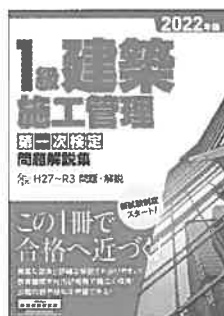
- Point**
- ・同じ目標をもつ受講者と一緒に受講できる
 - ・不明点をその場で講師に確認できる
 - ・短期間で重要ポイントの対策ができる

- Point**
- ・单元ごとに視聴できるため学習計画を立てやすい
 - ・スマートフォンでも視聴可能
 - ・繰り返し視聴できて聞き漏らしもなし

ダブル受講で効果倍増!

- Point**
- ・会場コース+Webコースのお得なダブル受講!
 - ・会場コースの予習と試験前日までの復習に最適!
 - ・苦手分野を集中的に受講し弱点克服へ!

参考図書 好評発売中!



過去問を
くり返す!
テキストで
補強!

各種目1級・2級の過去問題集、技術テキストなどを編集・発行しています。

図書のご購入は、取り扱い団体・お近くの書店・当研究所HPからご注文ください。Amazon、楽天ブックス、e-hon等のオンラインサービスからもご購入可能です。

開催日や受講料など詳細は当研究所ホームページでご案内しています。

一般財団法人 地域開発研究所

東京都文京区関口1-47-12 江戸川橋ビル

TEL 03-3235-3601

URL <https://www.ias.or.jp/>

地域開発研究所



CONCOM

CONSTRUCTOR'S COMMUNITY

建設技術者のための情報発信サイト

監理技術者、主任技術者必見!!

知って得する、読んでためになる

2022年5月
リニューアル!!



お薦めコンテンツ以外にも、建設技術者の技術向上につながる
建設業界の最新情報を発信しています。是非一度アクセスを!

運営



一般財団法人
建設業技術者センター(CE財団)
Construction Industry Engineer center



現場の失敗と対策

工事現場でのよくある失敗・
トラブルについて、その原因
と対策を事例とともに学ぶ

現場探訪

整備局等の表彰工事、ICT
施工、話題の新技術の現場
をレポート

土木遺産を訪ねて

土木学会選奨土木遺産に認
定された歴史的建造物を周
辺の見どころを交えて探訪

講習情報

CPD、CPDS 認定の講習会
やセミナー情報をカレンダ
ー形式で掲載



<https://concom.jp>

JCM
REPORT

Vol. 31 No. 6 2022. 11
2022年11月1日 発行
(隔月1回1日発行)

編集・発行

一般社団法人 全国土木施工管理技士会連合会
Japan Federation of Construction
Management Engineers Associations (JCM)
〒102-0076 東京都千代田区五番町6-2ホームートホライズンビル1階
TEL. 03-3262-7421 (代表) FAX. 03-3262-7420
<https://www.ejcm.or.jp/>

印刷

第一資料印刷株式会社
〒162-0818 東京都新宿区築地町8-7
TEL. 03-3267-8211 (代表)

技士会の監理技術者講習

～経験豊かな地元講師による対面講習～

受講料

インターネット申込み：9,500円 郵送申込み：9,800円

継続学習制度（CPDS）代行申請

CPDSのユニット希望者は自動登録できるので申請手続きは不要です。

受講修了者は、12ユニット取得できます。（上限のある形態コードです。）

監理技術者講習の有効期間の見直し

監理技術者講習の有効期間が受講修了日から5年後の年の12月31日までに見直されました。更新される方は有効期限を迎える年のいつ受講しても有効期限は変わりません。年末には受講者が増えることが予想されますので、早めの受講をお勧めします。

講習日程

講習地	講習日	講習地	講習日	講習地	講習日
北海道	令和4年11月18日(金)	新潟 新潟	令和4年11月25日(金)	徳島 徳島	令和4年11月12日(土)
	令和4年12月9日(金)	福井 福井	令和4年11月10日(木)	香川 高松	令和5年1月21日(土)
	令和5年2月17日(金)	山梨 甲府	令和4年11月25日(金)	愛媛 松山	令和4年12月2日(金)
	令和5年3月3日(金)		令和5年2月17日(金)	高知 高知	令和4年12月13日(火)
	旭川 令和5年1月20日(金)	愛知 名古屋	令和4年11月29日(火)		令和5年2月21日(火)
	帯広 令和4年11月11日(金)	鳥取 鳥取	令和4年12月7日(水)	宮崎 宮崎	令和4年11月16日(水)
栃木 宇都宮	令和5年2月3日(金)	岡山 岡山	令和4年11月30日(水)		令和4年11月9日(水)
	令和4年12月9日(金)		令和4年12月22日(木)		
東京 東京	令和4年11月18日(金)				

- ・新型コロナウイルス感染症対策として、会場の定員数を少なくしています。
- ・受講にあたっては、体調確認、マスクの着用などをお願いいたします。

お申込みはホームページから <https://www.ejcm.or.jp/training/>
郵送申込み用紙もダウンロードできます

国土交通大臣登録講習実施機関（大臣登録：平成16年7月30日付・登録番号5）

一般社団法人 全国土木施工管理技士会連合会

Japan Federation of Construction Management Engineers Associations (JCM)

電話（代表）03-3262-7421 / FAX03-3262-7420 <https://www.ejcm.or.jp>

定価250円（税・送料込み）

（会員の購読料は会費の中に含む）