

JCM REPORT

9

2022 SEPTEMBER
Vol.31 No.5

長崎県の建設業におけるリモート化の推進について (長崎県 建設企画課)

現場最前線 建設DXの取組みについて (京成建設株式会社)





第9回土木工事写真コンテスト 入選/応募作品

★入選「苦勞の跡」 中田 孝一 様 (株式会社竹中土木/京都府)



写真説明

通勤途中に見つけた試掘箇所。全て夜勤で手掘りだろうし、埋設配管の密度に苦勞の跡が見えました。

講評

業界人ならではの目線でふと気づいた風景。土木写真と言えるかどうか分かりませんが十分に苦勞が伝わってきます。

(土木写真家 西山 芳一)

★「通潤橋復活!!」 熊井 崇 様 (みらい建設工業株式会社/熊本県)



写真説明

1854年(嘉永7年)、白糸大地に農業用水を送るために建設された日本最大級の石造りアーチ水路橋である通潤橋。2016年の熊本地震と2018年の豪雨災害、度重なる自然災害により被害を受けた石橋も現代の石工達によって復旧されました。肥後の石工の技術が災害により現代に伝わっていくのは皮肉なものです。技術の伝承と国土の強靱化について今一度考えさせられます。

表紙の写真：第9回土木工事写真コンテスト 優秀賞作品

「ゆめしまの架橋」 石黒 博和 様 (一般/広島県)

写真説明 「岩城橋」の架設風景を切り取りました。斜張橋の桁が張り出す様子は迫力があります。開通後は岩城島と生名島が橋で結ばれ、上島町の「ゆめしま海道」が完成します。

講評 海に架かる斜張橋はスケールの割にシャープなスタイリングですので私も大好きな橋の形式の一つです。特に建設中是不安定の中にも屹立とした躍動感や未来への期待感が見られる素晴らしい被写体ですね。同じような進捗のはずですので手前の桁を少し入れても良かったのかな。

(土木写真家 西山 芳一)

▶▶▶行政topics

- 2 **長崎県の建設業におけるリモート化の推進について**
長崎県 建設企画課 山川 秀和

▶▶▶連載特集 新コンクリートのはなし

- 6 **第4回 レディーミクストコンクリートの注文方法**
近未来コンクリート研究会 代表 十河 茂幸

▶▶▶現場最前線

- 8 **建設DXの取組みについて**
千葉県土木施工管理技士会
京成建設株式会社 沖嶋 亮（監理技術者）

▶▶▶技士会・連合会news

- 12 **第26回土木施工管理技術論文 i-Construction賞**
3 DMG特殊斜面掘削機による急斜面での安全作業環境の構築について
木下 哲治（旭建設株式会社）

▶▶▶ハートフル通信

- 16 **和衷協同**
（一社）全国建設業協会 海老根建設株式会社 柳瀬 香織
- 17 **第27回 土木施工管理 技術論文・技術報告 募集**
第22回 現場の失敗 募集
（一社）全国土木施工管理技士会連合会
- 18 **技士会紹介**
山梨県土木施工管理技士会
和歌山県土木施工管理技士会

会誌編集委員会

（2022年9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

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*

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

福田 浩司 国土交通省 港湾局技術企画課
課長補佐*

増田 和哉

福井 令以

後閑 浩幸

秋山 栄一

三浦 博之

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*

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*

国土交通省 関東地方整備局
企画部 技術管理課長*

（一社）全日本建設技術協会
常務理事*

（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〕

松崎 成伸

稲生 秀

小野崎 忠

小林 正典

（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〕

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〕

栃木県土木施工管理技士会 事務局長

（一社）全国土木施工管理技士会連合会
専務理事

長崎県の建設業における リモート化の推進について

長崎県 建設企画課 山川 秀和

1. はじめに

長崎県は、本土の最西端に位置し、離島・半島地域を多く擁しており、この特殊な地理的・地勢的条件によって、移動等が制約されるため、地域間交流がしづらい環境にある。

また、長崎県の人口減少は、全国より早いペースで進行しており、2015年で138万人であった人口が、2060年には、約78万人（図-1）と3分の2以下に減少する見込みであり、人口減少対策が長崎県の最重要課題となっている。

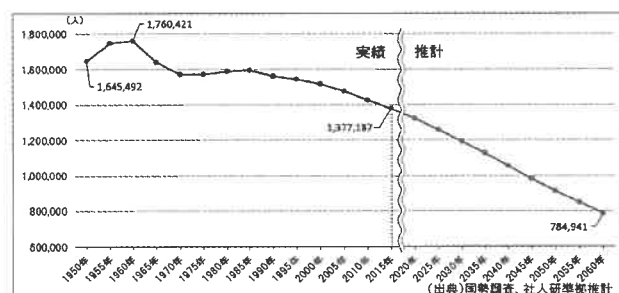


図-1 総人口の推移・将来推計
(国勢調査、社人研準拠推計より)

このような中、長崎県では、令和3年3月に策定した「ながさきSociety5.0推進プラン」において、「県民の豊かで質の高い生活及び産業振興、地域活性化が図られるSociety5.0の実現」を基本理念に、5つの基本的な方向性を定め、横断的な視点で様々な施策を積極的に推進することとしている。

これらを実現するためには、地理的・地勢的な条件を不利に感じることなく、場所を超えて意識を共有できるとともに、生産年齢人口の減少を補い、生産性を向上することができるツールの利用

は必要不可欠なものだと考えている。

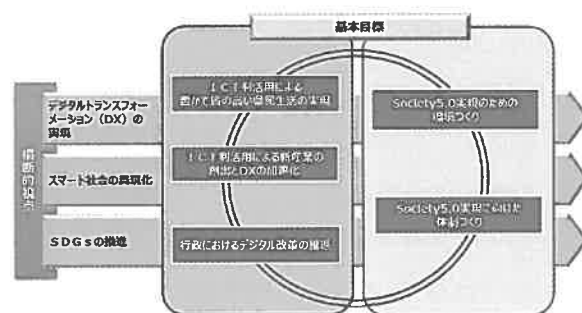


図-2 プランの構成と施策体系
(ながさきSociety5.0推進プラン抜粋)

2. 建設業の現状と課題

長崎県は、昭和57年の長崎大水害や平成2年雲仙普賢岳の噴火災害など、過去に度重なる大きな災害に見舞われている。

また、近年でも、平成30年から4年連続で大雨特別警報が発令されるなど、本県では常に自然の驚異にさらされており、県民の生命・財産を守るためには、令和3年度に始まった国土強靱化5か年加速化対策の予算を活用するなどして、ハード・ソフト両面で十分な対策を行い、強靱な県土づくりを着実に進めていく必要がある。

一方、地域のインフラ整備や災害時の応急復旧等を担う本県の建設業就業者数は、建設投資額の減少とともに、ピーク時（平成7年度）の6割程度となる約5.1万人（R2国勢調査）までに減少し、また、そのうち50歳以上が5割を超え、29歳以下が約1割と高齢化が進んでいる（図-3）。

さらには、令和6年度から時間外労働の上限規

制が適用されるため、年間の総労働時間が全産業に比べて長い建設業においては、深刻な人材不足が想定されている。

このような中、「地域の守り手」である建設業の担い手確保は、もちろんであるが、将来的な生産年齢人口の減少を避けることができないため、この不足分を補うことができるインフラDXの導入を積極的に推進し、建設業界に浸透・普及させることが今後の課題である。

今回は、この課題解決のひとつとして、長崎県で取り組んでいるリモート化について紹介する。

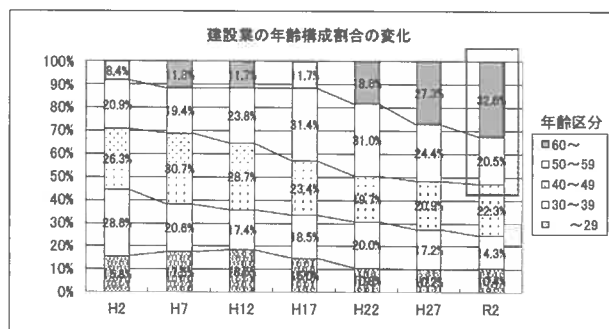


図-3 長崎県の建設業の年齢構成割合の変化
(国勢調査をベースに作成)

3. 建設業のリモート化推進に至った経緯

令和2年初頭より始まった新型コロナウイルス対策として、厚生労働省から「新しい生活様式」の実践例(図-4)が示され、接触機会を削減する働き方の新しいスタイルとして、【テレワークやローテーション勤務】、【オンライン会議】が推奨された。

このため、これまで対面を基本としてきた建設工事においても、接触機会の削減に繋がる新たな在り方を模索する必要に迫られた。

当時、本県では、すでにテレビ会議システムが導入されていたが庁内であり普及していなかった。

しかしながら、これらを上手く活用することで接触機会の削減効果が高い【受注企業との打ち合わせ】や【遠隔臨場】の実施が可能と考え、導入に向けた機器の準備、制度の確立に取り掛かることとした。

「新しい生活様式」の実践例

①一人ひとりの基本的感染対策

感染防止の3つの基本：①身体的距離の確保、②マスクの着用、③手洗い

- 人との間隔は、できるだけ2m(最低1m)空ける。
- 会話をする際は、可能な限り真正面を避ける。
- 外出時や屋内でも会話をするとき、人との間隔が十分とれない場合は、症状がなくてもマスクを着用する。ただし、夏場は、熱中症に十分注意する。
- 家に帰ったらまず手や顔を洗う。
- 人混みの多い場所に行った後は、できるだけすぐに着替える、シャワーを浴びる。
- 手洗いは30秒程度かけて水と石けんで丁寧に洗う(手指消毒薬の使用も可)。

※ 高齢者や持病のあるような重症化リスクの高い人と会う際には、体調管理をより厳重にする。

移動に関する感染対策

- 感染が流行している地域からの移動、感染が流行している地域への移動は控える。
- 発症したときのために、誰とどこで会ったかをメモにする。接触確認アプリの活用も。
- 地域の感染状況に注意する。

②日常生活を営む上での基本的な生活様式

- まめに手洗い・手消毒、□換気チェックの徹底
- こまめに換気(エアコン併用で室温を28℃以下に) □身体的距離の確保
- 「9割」の回避(密集、密接、密閉)
- 一人ひとりの健康状態に応じた運動や食事、禁煙等、適切な生活習慣の理解・実行
- 毎朝の体温測定、健康チェック。発熱又は風邪の症状がある場合は無理せず自宅療養

③日常生活の各場面別の生活様式

買い物

- 通販も利用
- 1人または少人数ですいた時間に
- 電子決済の利用
- 計画を立てて早く済ます
- サンプルなど展示品への接触は控えめにレジに並ぶときは、前後にスペース

公共交通機関の利用

- 金銭は控えめに
- 乗っている時間帯は避けて
- 徒歩や自転車利用も併用する

食事

- 持ち帰りや外食、デリバリーも
- 屋外空間で気持よく
- 大皿は避けて、料理は個々に
- 対面ではなく横並びで席を
- 料理に集中、おしゃべりは控えめに
- お酌、グラスやお箸の回し飲みは避けて

イベント等への参加

- 接触確認アプリの活用を
- 発熱や風邪の症状がある場合は参加しない

④働き方の新しいスタイル

- テレワークやローテーション勤務 □時差通勤でゆったりと □オフィスはひろびろと
- 会議はオンライン □対面での打ち合わせは換気とマスク

※ 掲載ごとの感染拡大予防ガイドラインは、関係団体が別途作成

図-4 「新しい生活様式」の実践例
(厚生労働省ホームページより)

①受注企業とのオンライン会議導入

オンライン会議については、令和2年5月に土木部専用として10回線を確保し、運用を定め上で、各地方機関に導入を行った。

導入当初は、操作に慣れないなどの理由で使用回数が伸び悩んでいたが、各地方機関の若手職員に対する説明やオンライン会議用の会議室の設置など環境整備が整うと共に、令和2年度末の委託の検査などを通じて利便性に気付いたことにより、使用回数が徐々に増えていった(図-5)。

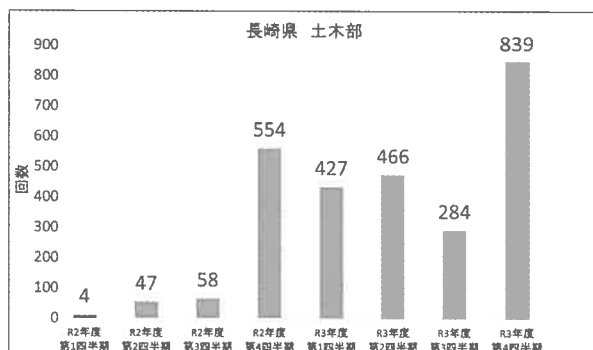


図-5 長崎県土木部におけるオンライン会議利用回数

また、オンライン会議の導入は、資料の画面表示によるペーパーレスや打ち合わせのための移動時間の軽減、災害緊急時の本庁・地方機関との情報共有など、副次的な効果もあった（写真－1、2）。



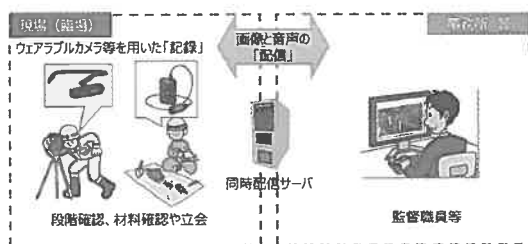
写真－1 ペーパーレス会議の状況



写真－2 災害緊急時の本庁・地方機関との情報共有状況

②遠隔臨場の導入

遠隔臨場の導入は、現場確認時の受発注者の接触機会軽減のため、令和2年度の早い段階で検討を始めることとなった（図－6）。



図－6 遠隔臨場のイメージ

しかしながら、導入にあたっては、配筋検査など『数値を鮮明に確認することが可能か』、『測定箇所等を把握できるか』などの不安要素があった。

そのような中、地元建設企業からテレビ会議システムを利用した遠隔臨場を実験的に行いたい旨の申し出があり、実施することとした。

遠隔臨場を実験的に実施したところ、①配筋検査の数字確認は可能（コンベックスの数値確認が可能）（写真－3）②複数台のカメラを使用することで測定箇所の把握が可能との結果を得られた（写真－4）。



写真－3 配筋検査の数値確認



写真－4 測定箇所の把握

この結果を受けて「長崎県における遠隔臨場活用工事の試行要領」を令和3年1月に策定し、運用開始するとともに、長崎県土木部としてもウェアラブルカメラを導入し、希望企業へ貸し出すことで遠隔臨場の普及を行うこととした。



ウェアラブルカメラとは、メガネタイプなどにカメラを装備し、危険な現場や高所でも、ハンズフリー（手にもたずに）で現場の状況を伝える機器のこと。（左記図を参照）

4. 地方機関における遠隔臨場の実施状況

ここで遠隔臨場の運用開始後に実施された地方機関での配筋検査の状況について報告する（写真－5・6）。



写真－5 立会状況（現場側）



写真-6 立会状況（監督側）

①現場での工夫

配置された鉄筋の種類ごとにマーカーを付けることで見間違いを防止するとともに、確認時間を短縮した（写真-7）。



写真-7 鉄筋種類ごとにマーカーを設置

また、撮影機器の水平を保って見やすいように、スタビライザー機能を持つジンバルを使用することや周囲の音が聞こえるよう耳を塞がない骨伝導ワイヤレスイヤホンを使用するなど、確認を確実にするための工夫を行った（写真-8）。



写真-8 遠隔臨場に使った機器

これらの工夫により効率的かつ確実な遠隔臨場を行うことができたと考えられる。

②現場の声

●施工者（受注者）

〈効果〉

- ・監督員との日程調整をし易くなった。
- ・遠隔臨場用にウェアラブルカメラ等を購入せ

ず、技術者所有のスマートフォンで対応できたため、初期投資が低く済んでよかった。

〈課題〉

- ・モバイル回線で通信を行ったので、時々電波が不安定になることがあった。特に離島の場合は電波が届かない場所があるので、その際の対応が難しい。
- ・アップで写した際の画素数の限界があるので、見えているかどうか分からない時がある。

●監督員（発注者）

〈効果〉

- ・移動時間が短縮され調整がし易くなった。
- ・現場作業による当日の立会時間変更等にも柔軟に対応することができた。

〈課題〉

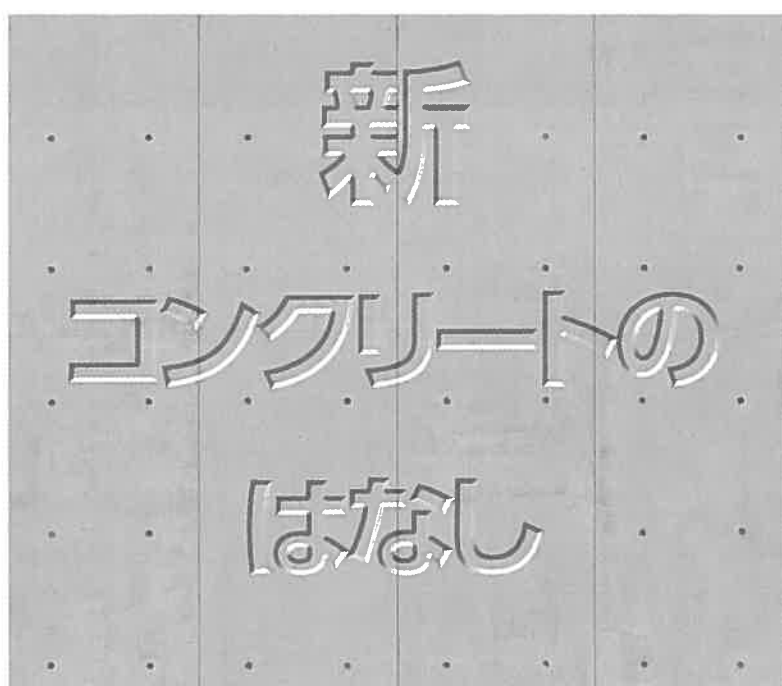
- ・風が強い日の立会などは、音声聞き取りづらくなることがあった。
- ・スマートフォンでの映像のため、手ぶれがあり映像が見にくくなることがあった。

6. まとめ

オンライン会議や遠隔臨場などのリモート化は、接触機会の軽減を主目的として導入を行ったが、移動時間の軽減や資料用の紙の削減など、経費削減にも繋がることからコロナが収束した世界でも有効性が感じられるため今後も活用されることが見込まれる。

しかしながら、業務（工事）の初期段階など対面による意思疎通が有効性を発揮する場面や現地確認が効率的になる事象においては、現行どおり実施するなど、ケースバイケースで使い分ける必要がある。

また、機器やシステムは、日々進化をしており、建設業界においても、これらを柔軟に取り入れ、新たな働き方を模索し、労働時間の軽減や生産性の向上に努めることが、今後の建設業界の未来に繋がると考える。



近未来コンクリート研究会 代表



十河 茂幸

第4回

レディーミクストコンクリートの注文方法

注文すれば現場に届く、便利な生コンも、注文方法を誤ると、施工しにくいコンクリートとなります。荷卸し地点までしか保証されない生コンであるがゆえに、条件を明確にして注文しなければなりません。

今回は、レディーミクストコンクリート（以下、生コン）の注文方法について解説します。

■生コンのメニュー

生コンを注文するとき、骨材の種類などで、「普通」、「軽量」、用途から「舗装」、「高強度」と区分され、呼び強度、スランプまたはスランプフロー、粗骨材の最大寸法、セメントの種類などを指定できるようになっています（表参照）。しかし、発注者からは、構造条件、施工条件に適したコンクリートの種類が指定され、例えば、「普通 24 12 20 BB」と、使われるコンクリートの種類は限られます。メニューに多くの種類が定められているのは、使いたいときにJISに規定されていないと、いざというときに使えないからです。

また、JISは、原則5年ごとに見直され、新しいJISを用いる必要があります。特に生コンのJISは改正されることが頻繁であります、これは新しい材料が使えるようにするためでもあります。

■協議事項で決められる内容

協議してユーザー側から要求できる項目があり

表1 レディーミクストコンクリートの種類及び区分

コンクリートの種類	粗骨材の最大寸法 mm	スランプ又はスランプフロー ^{a)} cm	呼び強度														曲げ 4.5
			18	21	24	27	30	33	36	40	42	45	50	55	60		
普通 コンクリート	20, 25	8.10.12.15.18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	
		21	-	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-		
		45	-	-	-	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-		
		50	-	-	-	-	○	○	○	○	○	-	-	-	-		
		55	-	-	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-		
	60	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-			
40	5.8.10.12.15	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
軽量 コンクリート	15	8.12.15.18.21	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-		
舗装 コンクリート	20, 25, 40	2.5.6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	
高強度 コンクリート	20, 25	12.15.18.21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-		
		45.50.55.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	-		
注 ^{a)} 荷割し地点での値であり、45 cm、50 cm、55 cm 及び 60 cm はスランプフローの値である。																	

注¹ 荷卸し地点での値であり、45 cm, 50 cm, 55 cm 及び 60 cm はスランプフローの値である。

ます。例えば、①セメントの種類、②骨材の種類、③粗骨材の最大寸法、④アルカリシリカ反応抑制対策の方法、⑤骨材のアルカリシリカ反応性による区分、⑥呼び強度が36を超える場合は水の区分、⑦混和材料の種類及び使用量、⑧塩化物含有量の上限值、⑨呼び強度を保証する材齢、⑩空気量、⑪軽量コンクリートの単位容積質量、⑫コンクリートの最高温度又は最低温度、⑬水セメント比の目標値の上限、⑭単位水量の目標値の上限、⑮単位セメント量の目標値の下限又は上限、⑯流動化のスランプ増大量、⑰その他必要な事項などがあります。

ただし、これらの協議事項を使うと、試し練りが必要となるなど、費用負担が生じる場合があります、より望ましい生コンを注文するには、その効果を十分に見極めることが重要となります。

■生コンの保証範囲

生コンは荷卸し地点での品質を保証しています。荷卸しされた後は、場内運搬され、打込み、締固め、仕上げられ、養生されることで品質が変化するためです。荷卸し後の行為で品質変化するものの、耐久性の高いコンクリートを販売するのでありますから、経年変化に耐える品質のコンクリートであるべきです。荷卸し地点でなく、耐久性も考慮した品質保証とするよう、保証の範囲を見直して欲しいものです。

■受入検査の矛盾

荷卸し地点での保証のため、受入検査を荷卸し地点で行うことになっています。注文通りの生コンであるかを確認するためですが、一定の変動が許されています。例えば、スランプであれば $12 \pm 2.5\text{cm}$ 、空気量は $4.5 \pm 1.5\%$ など、変動する可能性を考慮して、許容範囲が定められています。この程度なら、許容範囲としても、外れるはずがないと見込んだ許容範囲であり、明確な根拠があるものではありません。ましては、スランプや空気量は変化を常としており、測定時間が異なれば結果も異なります。とくに空気量については、4.5±

1.5%とは3.0～6.0%の範囲にあることを意味しますが、下限の3%を下回ると凍害の危険性があると指摘されています。荷卸し地点で下限の3%をクリアしても、その後の変化で3%を下回る可能性があります。また上限の6%は強度に影響する可能性があります、圧縮強度は供試体で確認することになっています。受入検査方法は見直す時が来ていると感じます。

塩化物含有量は、時間経過が生じてでも変化しないため工場での測定が許されています。単位水量の検査は、測定誤差の許容範囲が $\pm 10\text{kg/m}^3$ とされていますが、大きすぎる許容範囲であまり意味がないと言えます。むしろ収縮が問題ですので、自己収縮率や長さ変化率を指定する方が望ましいと言えます。沈みひび割れに対しても、ブリーディング率（量）の規定を加えるべきです。そうすることで、よりよい生コンとなり、不具合も減少することになります。

■納入書で配合の確認

配合計画書は、事前に配合を確認し、適切な生コンであることを計画段階で照査するために用います。しかし、生コンは重量で計量して容積で売る商売であり、必ず誤差が生じます。また、計画段階では標準期を想定していても、夏期の納入することもあります。その場合は、計量どころか、配合自体が変更されている場合もあります。それゆえ、1台ごとに納入書が付けられ、そこに計量印字記録から逆算した配合（実際の計量値から換算した配合）が示されることになっています。その生コン車に積載された生コンが仕様に適っているかを確認しないと、例えば水セメント比の上限や単位水量の上限が規定されていても、不適合を見ぬけないことになります。

生コンの品質は、コンクリートの耐久性を支配することを認識しておかなければなりません。

【参考文献】

1) 全国土木施工管理技士会連合会編：良いコンクリートを打つための要点（改訂第9版）、令和3年5月

建設DXの取組みについて

千葉県土木施工管理技士会
京成建設株式会社
沖嶋 亮（監理技術者）

1. はじめに

近年において、デジタルトランスフォーメーション（DX）という言葉が頻繁に耳にするようになり、建設業界においてもインフラ分野のDXとして急速に拡大している。DX推進の背景として、「将来の人手不足」「頻発する災害」「インフラ老朽化」など建設産業での課題が挙げられる。さらには、「技術革新」「新型コロナウイルス感染症による非接触・リモートの働き方」など社会情勢の変化がDXの推進を後押ししていると言える。インフラDXの一部としてICT施工やBIM/CIMの活用は、様々な分野で広がっており、国土交通省は令和5年度の小規模を除くすべての公共工事においてBIM/CIM原則適用に向けて、段階的に適用拡大としている。

今後は設計図書が3次元モデルとして発注され、設計図書の照査、施工計画の検討も3次元モデルを活用する事となる。

設計・施工・維持管理・修繕の各段階において事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産・管理システムにおける品質確保と共に受発注者間双方の業務効率化・高度化が期待できる。

今回は、現場の施工管理を行う立場においてこれまで行ってきた取組みとこれから行っていく取組みについて紹介する。

2. 橋梁下部工におけるBIM/CIM活用

当工事は、平成30年度関東地方整備局管内における新設バイパス工事の橋梁下部工を施工するものであった（写真－1）。



写真－1 橋梁下部工を施工

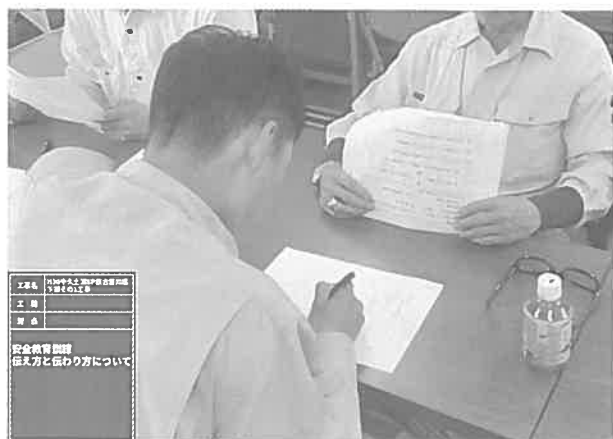
工事目的物の施工を進めるにあたり、工事従事者全てが同じイメージを共有することは、打合せやコミュニケーション向上に必要となった。

経験を積んだ職員や技術者であれば、図面を見るだけである程度のイメージができるが、そのイメージを経験の浅い若手職員や技術者へうまく伝えることができるか？ また、伝わったとしても同じイメージか？ 言葉だけで相手に伝えることは、非常に難しいものである。

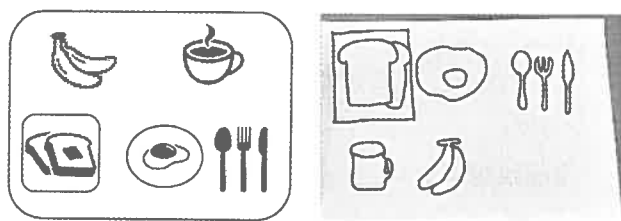
当工事では、まず現場従事者へ感覚的に学んで

もらうため、安全教育の一環で「伝え方と伝わり方」を行った（写真－２）。その結果、伝える絵と書いた絵を比較すると書く場所まではうまく伝わっていないことがわかった（図－１）。

実際、現場においても、いつ、どこで、どの作業時なのか言葉だけで正確に伝えることの難しさと同様と考えられた。



写真－２ 伝え方と伝わり方について



図－１ (左) 伝える絵

(右) 書いた絵

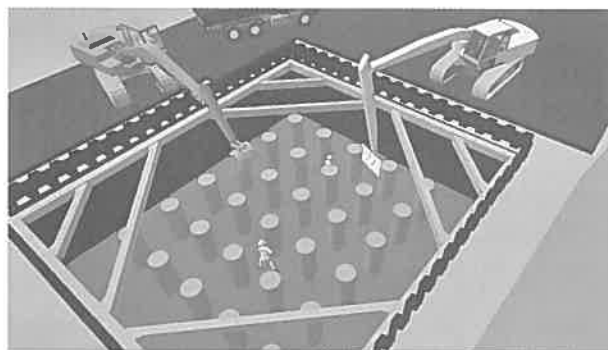
工事目的物や地形、土工形状を３次元モデル化し、PC及びタブレット上で様々な角度から「見える化」することは、施工順序や施工方法を検討していく上で非常に有効であると言える。

それらを踏まえ、掘削作業時の３Ｄモデルを２つの視点から見て、危険ポイントについて話し合った（図－２、３）。

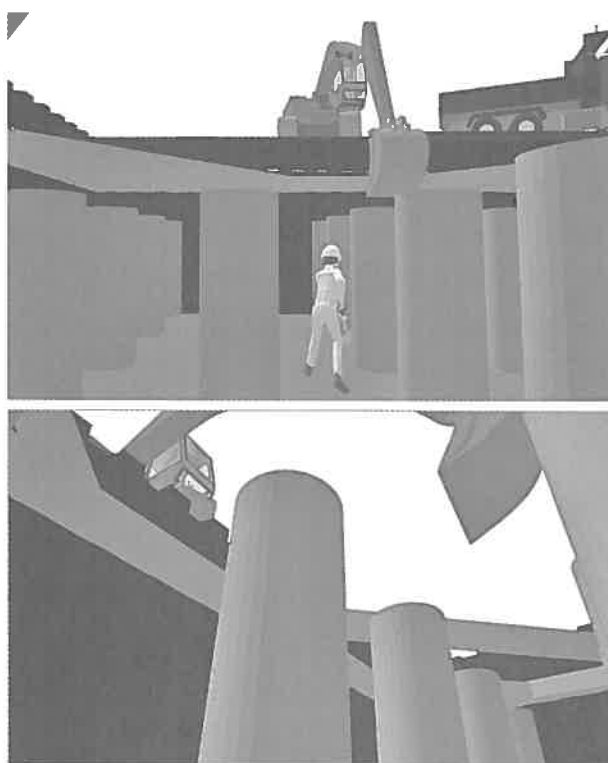
３Ｄモデルを活用した「見える化」によって全体の作業状況や重機の配置、重機の死角となる箇所やオペレータから自身の見え方等、より実作業時に近い感覚でイメージの共有ができることがわかる。

このように現場を「見える化」することで、現場作業を行っていない段階でも現場従事者が危険ポイントについてのイメージがわき、現場従事者全て

で共有ができるようになることが感じられた。



図－２ 掘削作業時の３Ｄモデル



図－３ 床掘り面から見上げた視点

３．盛土工におけるICT活用

当工事は、令和元年度関東地方整備局管内における新設高速道路工事の調整池を施工するものであった。ここではICT活用工事として、３次元起工測量から３次元データの作成、３次元の設計データを搭載した建設機械の使用まで一貫して初めて管理する工事であった。

土工形状が複雑で法勾配も場所ごとに異なる形状であったため、図面を見慣れている技術者で

あっても全体のイメージや、法面が交わる箇所のイメージが描きにくいものであった。そのため3次元モデルを活用した打合せは、完成イメージの共有がスムーズに行え、コミュニケーションの質を向上させる効果が得られた（図－4）。



図－4 調整池の3次元設計モデル

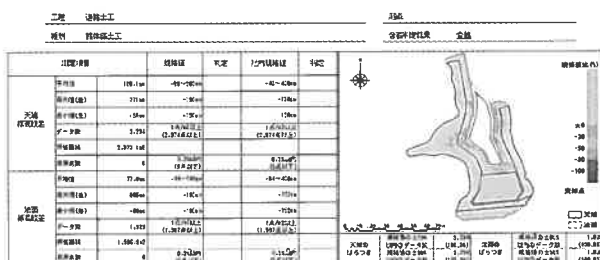
MC（マシンコントロール）やMG（マシンガイダンス）機能を搭載した建設機械の施工は、オペレータの操作を補助し、丁張りがなくても仕上がり面をモニター等で確認するため効率的な重機作業を行うことができる。

しかしながら、工事用車両の作業通路の設置や盛替、排水勾配を考慮した雨対策といった従来の経験スキルも重要になる。適切な仮設備計画があった上に、ICT技術が加わることで作業効率、作業精度の向上が可能になる。そのような経験ができた現場であり、ICT技術の良さ、可能性をもっと学び積極的に導入を図りたいと思った。

また、出来形計測においてはTLSによる3次元計測を実施した。これは従来の測点管理と異なり面管理での計測となる。そのため、法面が交わる箇所など細かく確認した上で計測を行い、精度良く仕上がっていることを確認した（図－5）。

図式-31-2

出来形面評価分布図



て活用することも可能となるだろう。

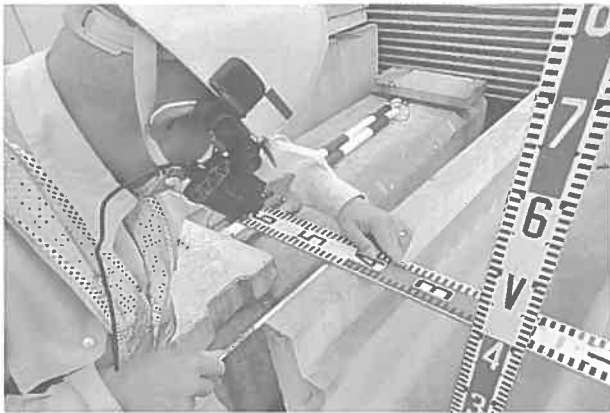


写真-3 遠隔臨場の実施状況

5. これからの取組み

現在携わっている工事は、令和4年度関東地方整備局管内において新設高速道路の橋梁下部工の施工である。これまでの過去数年間、i-Constructionの取組みを行い、知識や経験を積んだが、それ以上に建設業のDXは日進月歩で進化している。携わる項目は限られているがその中で会社や自身のスキルアップのため、積極的に取り組むことは必須である。



図-6 4次元モデルの作成

そこで本工事では、BIM/CIM活用項目として、より詳細な3次元モデルに、時間軸を与えた4次元モデルを作成する。これにより着手前から完成まで約20STEPの施工フローを用いて、打合せ資料や現場内のコミュニケーションツールとして活

用すること目標としている（図-6）。

また、ICT施工では、橋梁下部工において3次元計測技術を用いて出来形管理を行う「ICT構造物工」に向けて、準備・計画を進めている。

これは、出来上がった構造物をTLSによる3次元計測を行い、計測したデータをPC上で寸法計測ができるものである（図-7）。ICT土工と同様、出来栄えの評価分布図を出力し、出来形の可否を判断する。

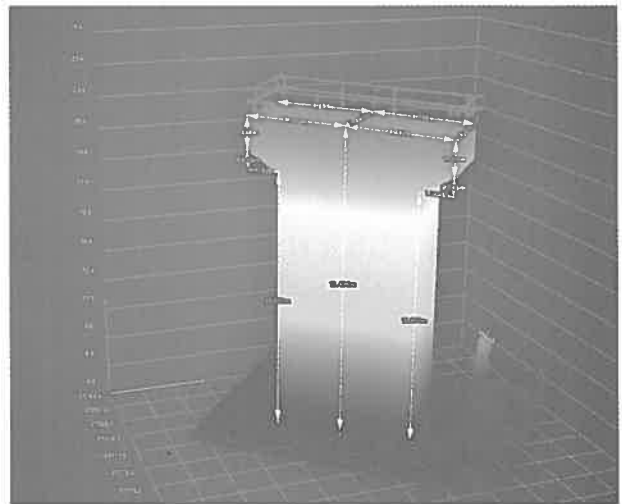


図-7 ICT構造物工 出来形計測（例）

6. おわりに

建設業は生活に欠かせない道路などのインフラや建物に関わる重要な業界であるといったことは、多くの方が認識しているが、技術者の数は減少傾向である。建設DXには、建設業が抱えている様々な課題が網羅されており、今の建設業界に必要なことである。これらの課題への対応は、建設業界の魅力を発信し、若年者へのアピールにつながるだろう。

将来は誰もが知っている当たり前の取組みとなる建設DX。そのような将来に向け、土木技術者として無事故無災害、工事目的物の高品質化を主とし、建設DXの推進に対して、自身でできる課題に、「長く・深く向き合い」様々な取組みにチャレンジしていきたい。



3DMG特殊斜面掘削機による急斜面での安全作業環境の構築について

宮崎県土木施工管理技士会
旭建設株式会社
木下 哲治（専務）

1. はじめに

本事業は地域づくりを目的とした林道開設事業であり、本工事ではその林道開設に伴い発生した大規模地すべりを抑止する工事である。

工事概要

- (1)工 事 名：令和2年度 山のみち地域づくり交付金事業 小川・石打谷線（2工区）
- (2)発 注 者：宮崎県児湯農林振興局
- (3)工事場所：宮崎県児湯郡西米良村横野
- (4)工 期：令和3年3月8日～
令和3年12月25日
- (5)工事内容：(図-1, -2)

掘削工（人力）：611m³

グラウンドアンカー工：922m（63本）

吹付法砕工：194.4m

モルタル吹付工：960.0m²

仮設工（ケーブルクレーン）：1式

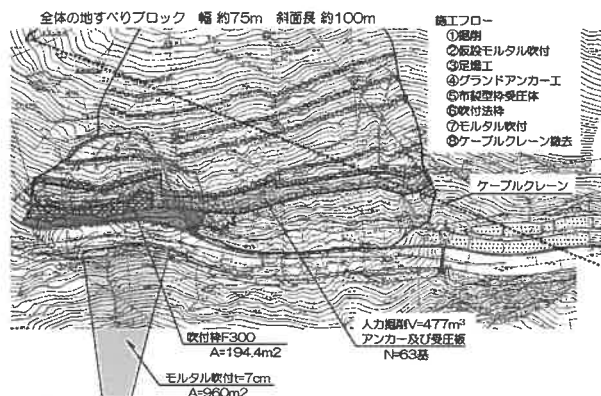


図-1 施工平面図

本工事は平成28年4月に発生した大規模地すべりに対し、上部から段階的に発注され施工されてきた地すべり対策工事である。

工事内容は、急峻で凹凸が非常に激しい斜面に対し人力掘削により法面を整形、そこへ抑止工としてグラウンドアンカー及び、その反力となるTFC受圧体を施工、法面保護工として現場吹付法砕工、モルタル吹付工を施工する計画である。今回の工事において最も大きな検討を要したのは、受け盤を形成し節理が発達する強風化岩、その脆弱な土質に対する人力での掘削作業におけるリスクへの対応と、人が容易にいけない急斜面での作業及び施工管理は転落等リスクが非常に高く、作業性が急激に低下することから、その対策対応について技術提案を行うものである。

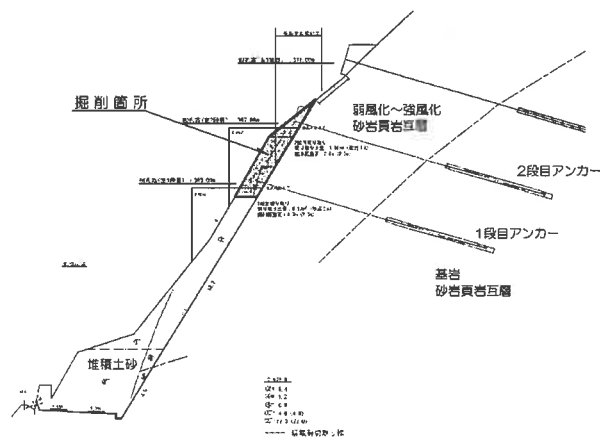


図-2 横断図



2. 現場における問題、課題点

問題①脆弱な地質における人力掘削

掘削箇所は節理が大きく発達する強風化砂岩頁岩互層に加え、法面崩壊時に引っ張られた亀裂が多数みられ、各所に緩みが多々発生している。

その中、親綱ロープにぶら下がっての人力掘削作業は、角礫状に岩塊が抜け落ち、巻き込まれたり、浮石落下による危険性リスクが非常に高い。

また、掘削直後の応力開放により土砂崩壊が発生し、作業員が巻き込まれるリスクも懸念される。

問題②斜面上での測量、丁張設置時の転落リスク

現場は急峻で複雑な形状、足場のない勾配45度以上の斜面がほとんどである。

斜面上での着手前測量（横断測量）、丁張設置作業に加え、掘削中における施工管理は幾度も高さや勾配管理を行う必要がある。

足場が不安定で親綱ロープで吊り下がっての作業や施工管理は、施工性が悪く疲労も溜まりやすいうえに墜落転落のリスクが常に高くなる。



図-3 掘削作業箇所

3. 工夫・改善点

問題①に対する工夫・改善

まず、不安定斜面における人力作業については不慮の事案が発生した場合の人的災害リスクが非常に大きすぎることを勘案すると人力作業そのものを排除する方法はないか。（人力→機械化）

しかし掘削する斜面は重機が作業する足場がないことから、次の2つの機械化案を検討。

機械化案①：仮設足場構築による機械掘削

掘削法尻予定高さに小型バックホウの作業足場を仮設し、足場上より掘削する。（小型バックホウは既設ケーブルクレーンにより足場上へ運搬）

機械化案②：特殊斜面掘削工法の採用

この工法は、従来の掘削重機では登坂・掘削作業が行えない「急傾斜面」上において、「特殊改造を施したバックホウ」を上部アンカーからワイヤーロープにて吊り下げられた状態で斜面の掘削、切崩し等を、効率的且つ安全に施工が行える。

斜面上部に設置したアンカーと、掘削機械本体に搭載した油圧ウインチに巻取り設置された高強度ワイヤーを接続し、ウインチの巻取り・巻戻しと走行装置を連動駆動させることにより、掘削機本体を斜面上で上下左右に移動させることを可能としている。

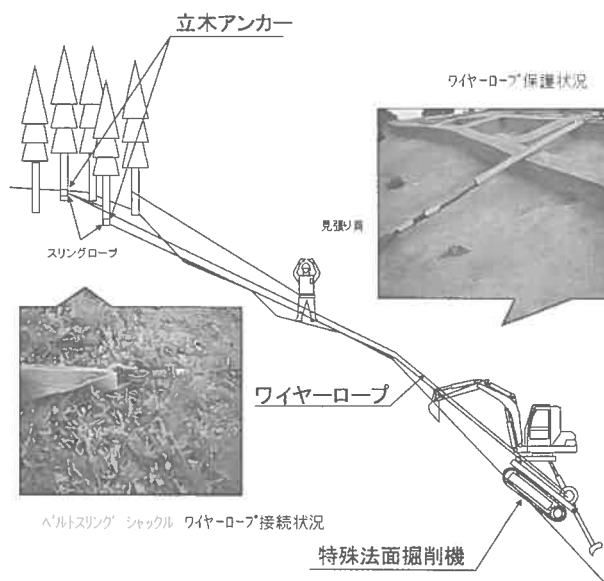


図-4 特殊斜面掘削工法

機械化案①は、今回工事以前での上部においても採用されてきたものである。

2t以上の重機が作業する単管足場を堅固（単管ピッチ通常1.0m→0.8m）に設置する必要があるため大掛かりな人的作業量と資材量が必要となる。

また、足場への掘削土砂載荷やキャリアダンプでの土砂運搬による足場への負荷増大、掘削に伴い土砂崩落が発生した場合はその衝撃により足場



が倒壊、バックホウ転落のリスクが想定された。

機械化案②については、バックホウを吊り下げた作業ということもあり、ワイヤー破損やアンカー引き抜けによる転落のリスクが容易に想定されたが、アンカー引張試験実施（安全率1.7）、や日々のワイヤー点検等によりリスク要因を排除、逆にワイヤー固定により、掘削時の土砂崩壊発生に際し巻き込まれ転落するリスクが少ない。

以上のことから、問題①に対しては機械化案②である特殊斜面掘削工法を採用することとした。

問題②に対する工夫・改善

急峻な斜面上での横断測量や丁張設置、また、掘削作業に伴う高さ、勾配等の施工管理は、法面からの転落の危険性や斜面崩落に対する巻き込まれ等の危険性が高まることから、人力での作業や立ち入りを極力排除するため、特殊斜面掘削機に3DMG（3次元マシンガイダンス）システムを搭載したICT施工を採用することとした。

掘削機本体は測位システムと各種センサーでバケットの刃先の3D位置情報をリアルタイムに計測が可能となる。

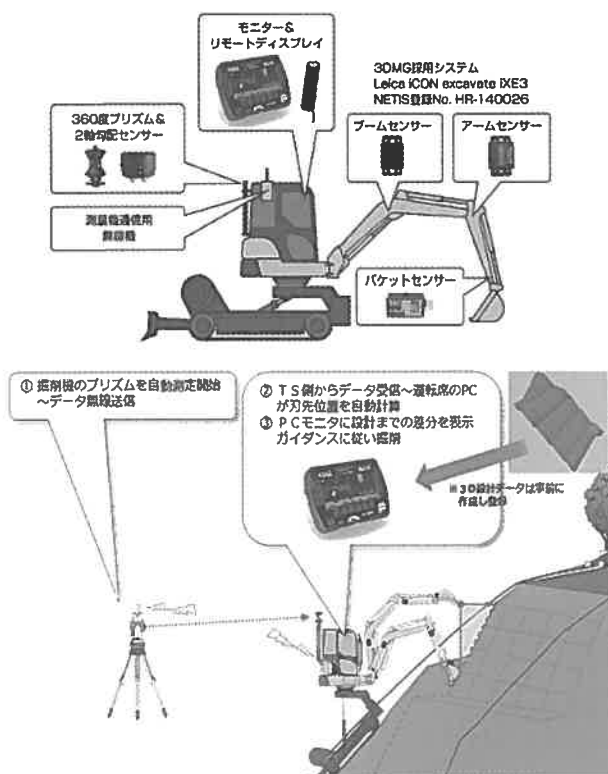


図-5 3DMG法面システム構成

着手前空撮測量の「三次元点群データ」と、計画時に作成した「3次元設計データ」との差分を三次元モニターで確認しながらオペレーターが掘削を行っていく。

そのことにより、丁張の設置が不要であり、掘削途中における測量や施工管理も必要としないため、危険個所に人を立ち入らせない工夫による安全性向上を図った。



図-6 三次元モニターによる掘削箇所確認

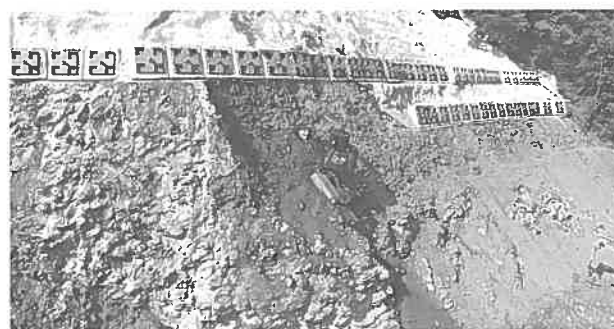


図-7 MGシステムによる法面掘削

事前に行う着手前測量にはUAVによる三次元空撮測量を計画した。

通常、GPS測位を前提としたUAV測量では、要求される精度を達成するために計測対象範囲の外縁及び内部に100m以内の間隔で標定点を設置、そして、精度検証のため200m以内の間隔で検証点を設置しなければならない。

しかし、当現場は急峻で複雑な斜面上であることから、「標定点」や「検証点」を置くこと自体も危険性が高いこと、加えて高低差の大きい斜面の測量となることからUAVの対地高度を一定に保つことが困難であり三次元点群データの要求精度をクリアできるか不安要素があること。



以上2点のことを考慮し、RTK-GNSS方式によるUAV測量を実施することとした。

RTK-GNSS方式によるUAV測量は、地上に設置する「RTK基地局」とRTK機能搭載ドローンの「移動局」とで相互連携、GNSSシステムで高精度な位置情報データを取得しながら撮影することができる。

それによりcmレベルの高精度な測量が可能であることから、精度確保のための「標定点」の設置を不要とすることができた。

精度確認のための「検証点」については安全な斜面下部の道路上に4点設置することとした。

測量後の座標間較差は4点すべてにおいて基準値内、最大でも1.6cm差という結果を得た。

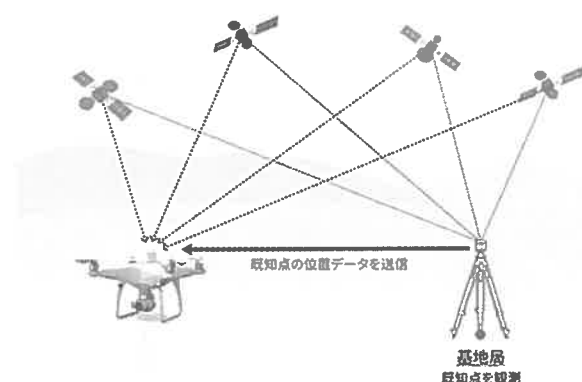


図-8 RTK-GNSS方式のイメージ



図-9 安全な箇所での検証点設置

4. 適用結果、効果

人力作業を機械化作業に変更したことで、転落墜落の危険性の高い斜面での人力作業を最大限低減、安全に施工を完了することができた。

更には掘削機に3DMGシステムを導入したこ

とにより、丁張設置や掘削中の施工管理不要とすることで人的作業の排除＝人的災害リスクの軽減を図り、人を立ち入らせないことによる墜落・転落に対する安全作業環境の向上が図れた。

また、重機作業周辺での測量作業、法面整形補助者も必要ないことから、重機と作業者の接触災害防止にも大きな効果があった。

それ以外にも、UAV測量や三次元設計データ等のICT技術活用により全体工程として約8割の作業効率化も図れた。(表-1)

表-1 導入効果比較表

		人力土工	ICT土工	備考
着手前 測量 効率化率 70.0%	現場測量	4日 8人	1日 2人	従来は光波測量 ICTはUAV空撮測量
	図面作成	2日 2人	1日 1人	
施工 効率化率 82.6%	丁張り設置	3日 6人	0日 0人	従来施工は人力施工
	掘削	40日 80人	15日 15人	
	法面整形補助	8日 8人	0日 0人	
全体比較	効率化率 82.7%	57日 104人	17日 18人	

5. おわりに

現在、建設業界では担い手不足解消のため、生産性向上等を旗印に土工を中心とした建設施工、建設機械に対するICTの全面的活用を加速的に進めている。

そのような中、今回の現場では、急斜面、脆弱土質という条件の中で作業者がより安全に作業できる作業環境構築を図ることを最優先課題としてICT導入を図った。

作業者が転落するリスクが大きい斜面での掘削作業だけに、特殊法面掘削機での3DマシンガイダンスによるICT法面掘削の導入は、一般的な現場でのICT施工に比べて安全性に対する効果は高い。

今後も、悪条件の現場でこそ積極的にICT施工を導入し、リスクゼロの作業環境を構築していきたい。

和衷協同

(一社) 全国建設業協会 海老根建設株式会社 柳瀬 香織

今から二十数年前、建設業界には非常に女性が少なく、業界に入職している女性は一種「変わったキャラ」のような認識があったと思います。男性に混じって外仕事を行う過程では、身なりに気を使ったり、女性だから特別、のようなものはタブーであった気がします。そういう中で育ってきた私にとって、数年前、東京の大手会社の女性技術者とお会いした機会が、自分の意識を変えるきっかけとなりました。

それまでは、私たち建設業に従事する女性は、男性と同じようにとか、男性の仕事ぶりに近づけてこそ一人前という認識でした。しかし、彼女たちは作業服こそ着ていますが、素敵なネイルやメイク、そして女性だからこそ男性と違う道具など、現場でのジェンダーの違いを周囲から認められていると感じました。女性が男性とすべて同等に仕事を行うことは、体格の違いやそれに伴う体力差など、どうしても埋められない違い、があることをお互いが認識することにより、誰もが働きやすい環境になり得ると感じています。

今、少しずつですが、地方の建設業界にも女性

が増えつつあります。ですが、都市部の大手企業と比べれば、まだまだその人数は少なく、一つの会社の中だけではメンターとなる女性の先輩もいない状況下にあります。相談事を持ちかける相手にも事欠いているのが現実です。そんな時には、様々な女性技術者の会が存在するので、そういった横のつながりを利用することも一つの手だと思います。でも実は、男性の上司や同僚も、親身に話を聞いてくれる人がたくさんいると思います。そこは、ぜひ相談を持ち掛けて欲しいと思います。私たち女性が思うより、男性側は気を使っているという事実も存在します。そうした認識の差を埋めていくことが、お互いの理解を深めることになり、その先には「良い仕事ができる」という環境が整ってくると思います。

建設業で働く女性が「変わったキャラ」ではなくなる認識、がこれからさらにジェンダーレスで就労しやすい業界へと変わるきっかけになると感じています。



第10回土木工事写真コンテスト 募集中!!

◆テーマ:

2022年に撮影した土木工事に関する写真で躍動感ある「現場の様子」や、「働く人達」の様子

※被写体の了解はとってください

※合成加工は不可

(但し、トリミング、自然な濃度や色味の調整可)

◆応募資格: どなたでも応募できます

(但し、写真の著作権を持つ方に限ります)

◆応募条件: 過去未発表のオリジナル作品

応募締切: 2022年12月31日

*入賞・入選作品はJCMレポートやポスター、JCMが発行する書籍等へ掲載します



第9回 優秀賞
(2021年度)

**最優秀賞5万円・優秀賞1万円
入選プリペイドカード5千円分**

論文募集中

～ CPDS のユニットがもらえます～

第27回 土木施工管理 技術論文・技術報告 募集中！



応募締切：令和4年11月30日

受理された論文は 15 ユニット / 報告は 10 ユニット が付与・登録されます
受賞者には表彰状および副賞が贈られ、追加ユニットも付与・登録されます

第22回 現場の失敗 募集中！



応募締切：令和4年12月31日

受理されたものには 10 ユニット が付与・登録されます

- ◆応募資格：土木施工管理技士（技士補も含む）
- ◆初めての方にも取り組みやすいように原稿ひな形とチェックシートを用意しています
※必ず当会ホームページから原稿ひな形をダウンロードしたものに執筆してください

ご応募、詳細は JCM のホームページから
<https://www.ejcm.or.jp/treatise/>



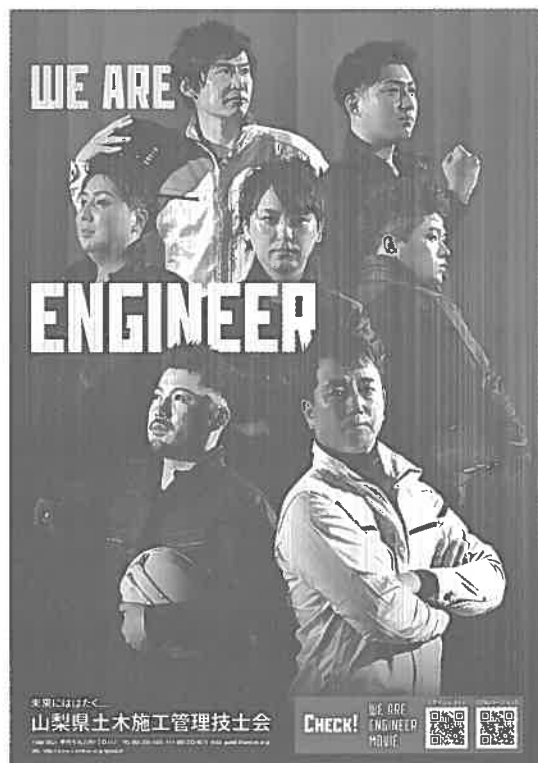
◆土木施工管理技士をカッコ良く見せる!!

現在、建設業界においては人手不足が喫緊の課題であり、若い世代の担い手を確保していくことが急務となっています。このことから、山梨県土木施工管理技士会では、担い手確保と技士会のPRを目的に、ポスターを作成することとしました。

ポスター作成に当たっては、とにかく土木施工管理技士を『カッコ良く見せる』をコンセプトに検討しました。

モデルの選定については、プロのモデルではなく、実際の土木施工管理技士（会員）から選定し、ユニフォームや安全靴、ヘルメットも最新機能でデザイン性に優れたものを採用して、撮影に際しては、メイクとヘアメイクをお願いし、スタジオでのプロカメラマンによる撮影をお願いしました。モデルの目線やポーズ、立ち位置などもデザイナーによるもので、とことん『カッコ良く』にこだわりました。

作成したポスターは、国、県等の発注者や、県教育委員会を通して県内公立高校等に配布しました。



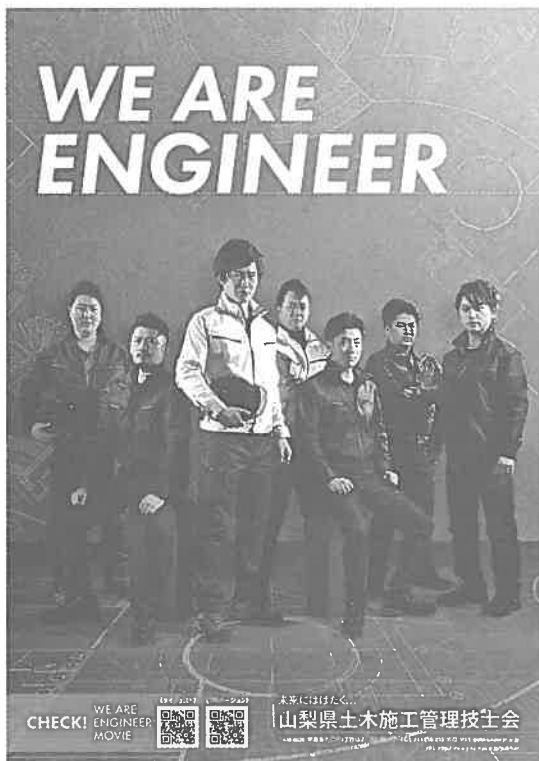
ポスター 2

◆土木施工管理技士の生の声を届けたい!!

ポスター作成においては、『カッコ良く』にこだわりましたが、やはり、若い世代の方に、土木施工管理技士の生の声を届けたいと考え、モデルとなった土木施工管理技士全員の、仕事やプライベートなどについてのインタビュー動画を撮影しました。飾らない言葉で、筋書の無い実際の話が満載となっております。

動画については、YouTubeで配信（ホームページからもリンク）しており、今後は学生向けの説明会等にも活用することとしています。

ポスターのQRコードからも視聴できるので、是非ご覧ください。



ポスター 1

【ダイジェスト】



【フルバージョン】



QRコード



◆はじめに

当技士会は昭和52年に設立し、県内の土木施工管理技士の技術力向上を図るとともに、会員相互に情報交換をする機会を設け、切磋琢磨することで県内インフラ整備の一助に繋げることを目的としています。

令和4年度に入り、CPDS登録者も1,500人の大台をクリアし、更に増加を続けています。

◆和歌山県について

世界遺産に登録されている熊野古道や熊野三山、高野山は国内外の観光客に知られていますが、コロナ禍の影響は大きく、早期回復を期待しています。

一方、観光地を結ぶ道路等のインフラ整備は「防災・減災、国土強靱化のための5カ年加速化対策」を受け、順調に進んでいます。

国内最多頭数のジャイアントパンダファミリーが暮らすアドベンチャーワールドへのアクセスは、令和3年度的高速道路一部区間複線化工事完了により、オンシーズンの渋滞も大きく緩和される見込みです。



(写真提供:アドベンチャーワールド)

◆最近の動向

令和3年10月、有吉佐和子氏の著書でも知られている「紀の川」に架かる和歌山市内の水管橋が崩落し、6万世帯が断水する事態が発生しました。



当初、復旧まで数週間が必要とされていましたが、隣接する県道六十谷橋に仮設水管を敷設するという応急工事にかかり、関係者の昼夜を問わない労力により、僅か6日で断水は解消されました。

本年5月、崩落した水管橋自体の架け替え修復工事も完了、6月には県道も開通し完全復旧しています。

老朽化が進むインフラ施設については、定期的かつ精緻な保守点検の重要性、加えて維持補修工事の必要性を再認識させられました。

◆JCM「REPORT」について

昨年より紹介されている「若手技術者の育成」は、地方建設業にとっても自社の活動をアピールする機会であり、早速、県内2企業の取組事例が紹介されました。(2021年9月号、2022年1月号)若手人材の育成や活躍機会の拡大、また離職防止に繋がるモデルとして参考になるのではないのでしょうか。

◆活動状況

・eラーニングの提供開始

コロナ禍の状況を踏まえ、和歌山県県土整備部の協力を得て、令和2年度よりCPDSを取得できるeラーニングの提供を開始しています。

・オンラインセミナーの実施

生産性向上に貢献できるよう、Zoomを利用したオンラインセミナーを令和3年度より実施、会社あるいは自宅で多数の方に受講いただきました。コロナ禍の状況が落ち着いても継続実施予定です。

◆今後に向けて

南海トラフ等の大規模災害発生も予測されている中、復旧工事に対応できる若手建設人材の確保も喫緊の課題です。現在、土木建設系の工業高校生を対象に実施している資格取得支援や現場見学会を拡充、継続し、建設業における「新3K+K(カッコいい)」をアピールしたいと考えています。



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、話題の新技术の現場をレポート

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構造物を周辺の見どころを交えて探訪

今月の一冊

建設業に関連するコンコムおススメの書籍を紹介

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>

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!!



PCでもスマートフォンでも閲覧可能です。

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

楽らくアプロ 工事費算出

システムシリーズ

令和4年度版 土木 直接工事費編

2022年8月公開 定価：29,700円（税込）

「国土交通省土木工事標準積算基準書」の施工条件に対応した施工単価や自社施工単価（歩掛値の変更（注）・材料単価や自社労務単価に変更等）及び施工数量を入力することで施工日数も算出できるシステムです。

（注）歩掛値の変更は、標準歩掛のケースのみとなります（施工パッケージ方式は構成比となり変更不可能）。

令和4年度版より、週休2日制工事における市場単価・土木工事標準単価 自動算出機能が追加されました！

システムの特長

Point 1 国土交通省土木工事標準積算基準書（通称：赤本）に準拠

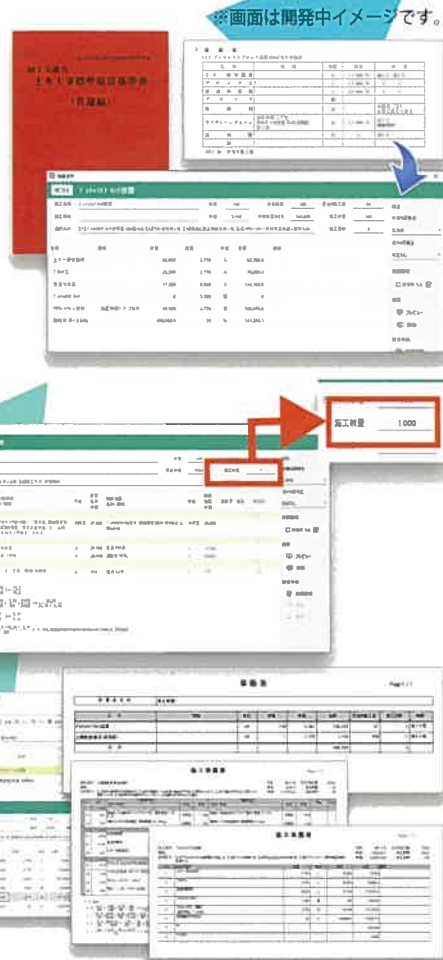
国土交通省土木工事標準積算基準書の内容に準拠した体系ツリーと条件設定です。希望の工種を探しやすく、ユーザーが希望の条件を設定でき、それに伴う単価表の表示が可能です。

Point 2 施工日数の算出が可能

各施工単価の標準施工量データの搭載により、施工数量を入力することで施工日数を算出できるようになりました。

Point 3 複合単価（内訳書）作成機能

独自の単価表を複合単価（内訳書）として登録作成でき、複合単価としての直接工事費の算出が可能です。なお、各施工単価での作業日数についても積み上げられ、総施工日数が算出できます。



※ご利用にはインターネット環境が必須です。

※1台のコンピュータに限りインストールしてご利用いただけます。2台以上でご利用の場合は、追加で本システムをご購入ください。ただし、1台につき1ユーザーアカウントのみしか使用できません。

より詳細な機能説明・無料試用版のダウンロードはこちら>>>



一般財団法人 建設物価調査会

オンラインショップ

お申し込み・詳細は 建設物価BookStoreから

建設物価 Book

検索

JCM
REPORT

Vol. 31 No. 5 2022. 9
2022年9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 ホームマートホライゾンビル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	講習地		講習日
北海道	札幌	令和4年11月18日(金)	東京	東京	令和4年9月16日(金)	岡山	岡山	令和4年11月30日(水)	愛媛	松山	令和4年10月6日(木)
		令和4年12月9日(金)			令和4年11月18日(金)			令和4年12月22日(木)			令和4年12月2日(金)
		令和5年2月17日(金)	新潟	新潟	令和4年11月25日(金)	広島	広島	令和4年9月6日(火)	高知	高知	令和4年10月4日(火)
		令和5年3月3日(金)	福井	福井	令和4年11月10日(木)			令和4年10月25日(火)			令和4年12月13日(火)
	旭川	令和5年1月20日(金)	山梨	甲府	令和4年9月9日(金)	福山	令和4年10月7日(金)	宮崎		宮崎	令和4年11月16日(水)
	帯広	令和4年11月11日(金)			令和4年11月25日(金)		令和4年10月25日(火)		令和4年11月9日(水)		
		令和5年2月3日(金)		令和5年2月17日(金)	徳島	徳島	令和4年11月12日(土)	延岡	延岡	令和4年11月9日(水)	
栃木	宇都宮	令和4年12月9日(金)	愛知	名古屋	令和4年11月29日(火)	香川	高松	令和4年10月15日(土)	宮崎	都城	令和4年9月14日(水)
			鳥取	米子	令和4年10月4日(火)			令和5年1月21日(土)			
			鳥取	鳥取	令和4年12月7日(水)						

- ・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）