

高知土木技士

No.63

(公社) 高知県土木施工管理技士会 [高知市本町4-2-15 建設会館 2 F TEL 825-1844]



平成 29 年度表彰 高知県優良建設工事

施 工

株式会社 富士建設工業

工 事 名

広域第20-2号 神田川広域河川改修工事

工 事 場 所

高知市針木

現場代理人兼主任技術者

山 本 純 平



物部川の治水対策から地域の安全・安心を考える ～我々土木技術者がこの地域に必要なとされるためには～

国土交通省 四国地方整備局 高知河川国道事務所長

久保 宜之

1. はじめに

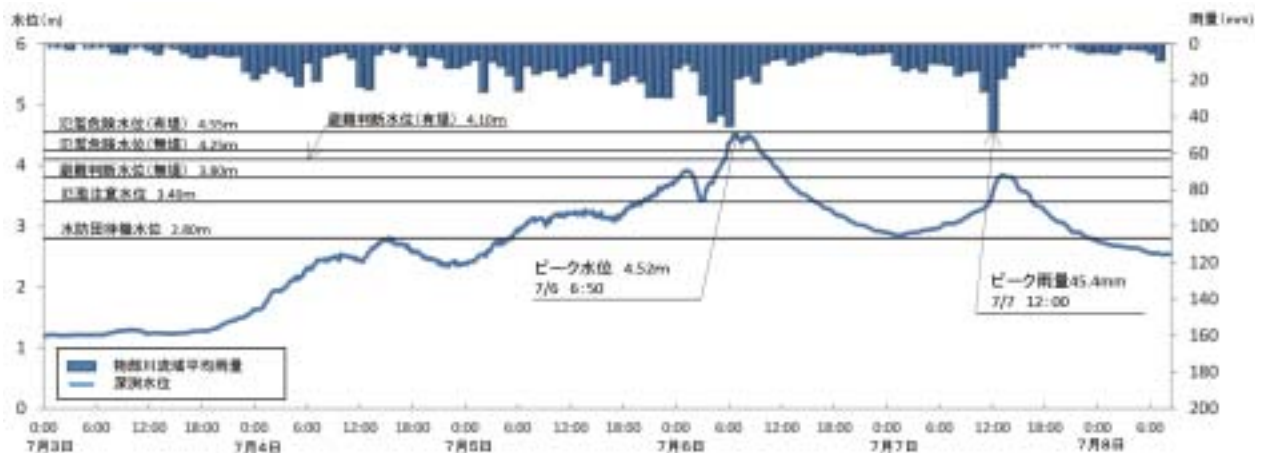
平成30年7月豪雨では多くの方が亡くなられた。四国でも死者・行方不明者あわせて30名を超える大災害となった。この場をお借りしてお悔やみ申し上げる。また、8月上旬時点でも未だ多くの方が避難生活を余儀なくされていることに対してもお見舞い申し上げたい。

今次の豪雨災害で整備水準を上回る外力によって堤防は決壊し、ダムは異常洪水時防災操作（いわゆる、ただし書き操作）によって流入した洪水とほぼ同じ量を放流せざるを得ない状況に追いやられていることを目の当たりにして、技士会会員各位も無力感を感じていらっしゃるだろうか。本来ならば、高知河川国道事務所の主要事業を紹介するところであるが、そういった中で改めて我々土木技術者の役割や存在意義について考えてみることにした。また、その題材として当事務所の所管する物部川の治水対策から地域の安全・安心を考えることで論じたい。

2. 平成30年7月豪雨における物部川の出水

当事務所が管理する河川は仁淀川と物部川の2つの1級水系である。今次出水において仁淀川では水防団待機水位程度の水位上昇であった一方で、物部川では基準点深淵において有堤部区間の氾濫危険水位まであと3cmというところまで水位が上昇し、無堤地区で氾濫するなどの出水となった。

まず降雨について説明する。物部川流域では、累加の流域平均雨量が約1,200mmという相当な雨になったものの、物部川の河川計画の際に適用している降雨継続時間である12時間雨量についてみると、最大で約300mm、確率規模にして概ね40分の1の規模で収まった。物部川水系河川整備基本方針で定める計画降雨量（雨量確率1/100）は流域平均で357mm/12時間であることから、この12時間のうちにさらに降雨強度の高い雨雲が残存しただけで計画規模に至る洪水となった可能性があることが分かる。



物部川の流域平均雨量と水位（基準点深淵）の時系列変化（H30 7/3～7/8）

次に流量について説明する。詳細の流量は洪水時の流量観測とともに非出水期に入ってから行う河道形状の確認（横断測量）をもって確定させていくもののため、あくまで速報値となるが、基準点深淵において今次出水のピーク流量は約3,600m³/sであったと推定される。この流量は、流量観測が行われて以来、昭和45年、昭和47年の流量に次いで観測史上第3位の流量である。

折しも当事務所では物部川右岸9k辺の下ノ村箇所で行堤事業をしている真っ最中であった。この事業は、当該区間における流下能力を2,500m³/sから3,700m³/sに向上するものである。旧堤撤去がまだ完了してい

なかったものの、幸いにも新堤は完成しており、最も狭窄部となっていた箇所旧堤撤去が済んでいたため、今回の約3,600m³/s（速報値）の流量で堤防が決壊するなどせず流下させることができた。

ちなみに高知龍馬空港の目の前の堤防（右岸1.2k）の洪水痕跡は、計画高水位（HWL）の下40cmまで迫っていた。高知龍馬空港や高知大学などが浸水していてもおかしくなく、市街地や集落へ氾濫し、犠牲者が出してしまった他の河川とは紙一重だったということがお分かりいただけると思う。

物部川沿川が物部川の堤防決壊による氾濫を経験したのはほぼ100年前に当たる大正9年である。それ以降、橋梁の流失といった災害は経験してきたが、物部川の堤防が決壊して氾濫したときにどのようなことが起こるかを実体験で語ることでできる住民は居ないだろう。

広大な香長平野が典型的な扇状地形をしていることは、悠久の歴史の中で、幾多の土砂災害や河川氾濫がこの地を襲い、現在の地形を形成した証拠である。ただ、『まさか物部川が氾濫しないだろう。』と思ひ込みたい方々はたくさんいらっしゃることは容易に想像できる。

3. 治水対策と「洪水に対する安全・安心」との乖離

地域の方々にとっての、治水対策と「洪水に対する安全・安心」との関係を考える。そもそも治水とは、“水を治める”と書くだけあって、かつては水の利用から洪水の対応、さらには豪雨による土石流などへの対応まで幅広く指してきた言葉である。ここではより狭義の、例えば治水、利水、環境などと比較して言うときの人命・財産を洪水から守る河川整備のことを指すこととする。

では、その治水対策は、もちろん洪水に対する地域の安全・安心のために取り組んでいるものだが、近年特に地域の安全・安心とは同義ではなくなりつつある。何故か。

例えば、毎年毎年河川が氾濫して浸水する土地があったとする。そもそもそんなところには住まないかもしれないが、その堤防を整備する、もしくは河道掘削をすることにより氾濫頻度が5年に1回程度となったとする。これは、安全・安心が目指す方向と同義であろう。氾濫することを前提に住民はそこに住んでいるし、冠水頻度が下がったことにより財産を損なう機会が減ったからである。

ただ、現在の全国の河川整備はその段階を超え、10年に1回や30年に1回氾濫する水準の河川を、さらに低頻度で大規模な洪水に耐えるように整備を進めている段階に入りつつある。そこでは何が起きているか。ある住民は過去の被災の経験から必ず空振りであっても避難行動をとるかもしれない。ただ、多くの住民は『もうこの河川は氾濫しないのだ』と錯覚し、あるいは『整備が進んできたのだから氾濫などしないはずだ』と思ひ込むことで、避難することをやめてしまっている。一方で、皆様ご存じのとおり、整備水準を超える大規模な洪水は低頻度ではあるもののどこかでは発生し、警戒心を失った住民を襲うのである。

このように、『避難など考えなくていい安全・安心な住み処に住むこと』を願い、そのように思ひ込みたい住民側の思考と、我々の目指している『計画規模の洪水に対応できる河川整備』の思考とが乖離してきているのである。

4. いたるところに蔓延る正常性のバイアス

避難行動を遅らせる要因として、正常性のバイアスとか、正常化の偏見などと言われる心理的作用がある。避難が必要な状況になっても逃げない住民といった問題について最近よく語られるこの作用は、実は平常時から住民の思考に関与しているものと思われる。

平成27年の水防法改正により、これまで計画規模の洪水による浸水想定区域を指定し公表していたものに加えて、想定最大規模の降雨に基づく洪水浸水想定区域を指定することとなった。既に1級河川の国管理区間ではすべての河川で公表



物部川の引堤事業の効果



洪水浸水想定区域図（物部川）

されており、これに基づき、市町村では避難場所等の情報を付与して洪水ハザードマップを作成・公表することとなっている。

一方で、全戸配布しているはずの洪水ハザードマップを住民が『見たことがない』ということが起きている。これは、現状において直視したくない現実を遠ざけようとする正常性のバイアスも1つの要因であると考えられる。このような状況において、浸水の想定や避難場所・経路等の情報を普通に垂れ流しているだけでは受け取ってもらえない。そうすると、結果として整備水準を超える洪水が起こる度に『こんなことが起きるとは思わなかった。』として犠牲者が出続けることになる。これが我々の目指す本当の安全・安心だとは思えない。

また、これらの問題に対する我々の姿勢も問われている。土木技術者は土木構造物の構造や施工、管理に対してだけ責任をもてば良いのかという問題である。『土木技術者が考えることではないのではないか。』とか、『そんなこと考えても答えが出ないから関わらない方が良い。』などと考えるはいないだろうか。安全・安心を探究して河川整備を行ってきた、もしくは、それに関与してきたにも関わらず、他人事であることは、現状維持に安寧を求める正常性のバイアスそのものではないのだろうか。

5. 洪水に対する地域の方々の安全・安心の確保に向けて

これらの課題を解決するため、則ち、洪水に対する本当の安全・安心の確保のためには、次のような方向性があるのではないかと考えている。これは、平成27年の利根川水系鬼怒川の堤防決壊を受けて、社会資本整備審議会が答申した副題になっている「社会意識の変革による「水防災意識社会」の再構築に向けて」の理念に通じるものである。このいずれにも土木技術者の役割あるいは活躍の場がある。

- ①高頻度で発生する計画規模洪水に対応するための着実な河川整備を進め、人命及び財産に損害がでる頻度・可能性を下げる。

地域住民の側からすると、何事もなく過ごせる日を増やすことに繋がる。万が一はあってもやはり人命・財産が脅かされる機会が少ないことは住居のみならず商工業の立地にも関係する。これは我々の本業であり、土木技術者の総力を結集して効果的・効率的にインフラを整備し管理していくことが求められている。もちろん機械で電気通信などその他分野の技術者とも連携も重要である。



水防災意識社会再構築ビジョン

- ②整備水準を超える洪水が発生した場合のため、国や都道府県による早期の堤防復旧、排水ポンプ車による排水や自治体における適確な避難勧告・指示、避難所開設などの行政による災害対応力を上げる。

何かが起こった際にもあらゆる組織が準備していることを示すことで、地域の安全・安心に寄与する。平成30年7月豪雨の際にも安芸川の堤防崩壊への対応に奔走されたのは県や建設企業の土木技術者の皆様方であるし、当事務所が保有する排水ポンプ車が西へ東へと必要な支援やその準備に回れたのも協力いただいた建設企業の方々のお蔭である（この場を借りて御礼申し上げる）。また当事務所職員もTEC-FORCEとして大豊町、大月町など自治体所管インフラの被災調査の支援にいかせていただいたが、全国の地方整備局等が連携してこれら運用している。

こういった対応力を強化し、よりスムーズで実効性のあるオペレーションを担うよう改善しつづける使命は国土交通省にある。

- ③避難すべき方々が自ら（自助）あるいは、コミュニティが一体となって（共助）、避難すべきタイミングと避難する経路、場所を把握し、何があっても命だけは助かる（助ける）という自信を持つ。

そして、本当の安全・安心の確保のためには、住民自らやコミュニティが災害と対峙できる体制を構築する必要がある。行政だけではすべての命が守れないことはこれまでの幾多の災害が証明してきた。極めて困難な課題であるが、洪水氾濫という低頻度で大規模な災害に関する知恵、知識を如何に地域の住民や自治会などのコミュニティが共有し、行動に結びつけていくかについて当事者意識をもって議論していかなければならない。

特に最後の住民やコミュニティの意識啓発は自治体職員の仕事であると割り切って良いのかと自問自答している。確かに避難勧告・指示の権限は市町村長にある。このため、洪水ハザードマップの作成・配付も自治体の仕事である。一方で、その洪水ハザードマップの作成根拠となる浸水想定区域の指定は洪水現象の理解に長けた国や都道府県の土木分野の仕事である。であるとすれば、その現象についてもっともイメージができる土木技術者たる我々一人一人が、住む地域の核となりその理解を広げていかなければならないのではないかと考える。

これは、何も一方的に自らを捧げて他人のために尽くす取り組みではなく、取り組む技術者や所属組織にもメリットがあるはずである。河川管理者として関わる技術者でなくとも、堤防復旧のために、もしくは流量観測のために現場に入る建設コンサルタントや建設企業も自らの社屋、営業所、ひいては重機等の保管場所に至るまでどのような浸水が起こり得るのか、その大規模洪水を受けても業務を継続し、災害復旧に努めることができる体制を構築すること（いわゆる業務継続計画）にも繋がるものと考え。ワークライフバランスの取り組みが進む中、もし休暇の日数が増えているのであれば、地域の自主防災活動に絡んでいくことで自らの家族を守ることにもなるだろう。

この最もしんどい、終わりのすぐには見えない課題に取り組むことこそ、治水対策への理解醸成に繋がり、また、治水対策の効力を最大限發揮し、ひいては洪水に対して地域の方々が安全に、かつ、安心して生活していただくことに繋がるものと信じている。

6. おわりに

先日読んだ書籍に、人が哲学に拠り所を求める根拠として「個人生活にあっても社会生活にあっても、大事なことほどすぐには答えがでない（中略）だから、人生の、あるいは社会の複雑な現実を前にしてわたしたちが紡ぐべき思考というのは、わからないけれどもこれは大事ということを見だし、そしてそのことに、わからないまま正確に対処することだ」とあった。土木工学というのは経験工学である。すべてが分からない中でも社会が直面した課題と対峙し、対応してきた、ある意味、技術者倫理、技術者哲学を有した胸を張れる技術分野であると私は考えている。

多くの住民から正常性のバイアスを取りさらって、どのように自助・共助を引き出していくか。また、それに関与していくかは本当に悩みの多い課題である。ただ、いつの時代も我々土木技術者は、捉えようのない課題に対峙し、思い悩みながらも社会に貢献してきた。その我々がこの治水対策における本当の安全・安心を目指す取り組みを主導せざるして誰が主導するのか（できるのか）とも思う。また、私個人としては、計画規模を超える洪水に対してもよりリスクの低い河川整備とはどういうものかということについても引き続き探求していきたいと考えている。

本稿では、我々土木技術者が地域に必要とされ続けるための、あくまで1つの側面として、物部川の治水対策から地域の安全・安心を考えた。このように土木技術者はその研鑽を怠らなければこれに限らず様々な社会の課題に対応し、貢献することのできる者であると考え。技士会会員各位の今後の業務への姿勢、地域での振る舞いを考える上での一助になれば幸いである。

★ 技術コーナー ★

一般国道56号窪川佐賀道路 (窪川工区)

平串トンネルの設計とCIMの活用について

中村河川国道事務所 調査課

真鍋 佑輔

平串トンネルの地山は施工時に問題となりやすい四万十帯の付加体地山で形成されているため、隣接工区の施工実績の調査およびボーリングコアを用いたX線分析を実施のうえ、支保パターン分類方針を策定した。また、四国地方整備局管内では初めてトンネル設計において「CIM導入ガイドライン (案)」に準拠した業務を行いCIM活用の効果と課題を検証した。

キーワード：山岳トンネル、付加体地山、施工実績分析、X線分析、CIM

1. はじめに

(1) 路線概要

一般国道56号窪川佐賀道路は「四国8の字ネットワーク」を構成する四国横断自動車道に並行する一般国道の自動車専用道路である (図-1)。

このうち窪川工区は、高知自動車道の四万十町中央ICに接続する延長5.0kmの区間である。



図-1 路線位置図¹⁾

(2) トンネル概要

平串トンネルは延長1,337mの山岳トンネルである。完成2車線供用であるため中央分離帯 (1.5m) に剛性防護柵を設けており、総幅員12.0m、内空幅14.1mの大断面トンネルとなる (図-2、表-1)。

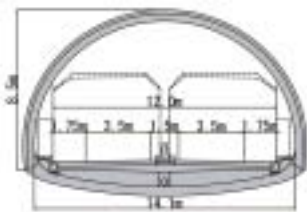


図-2 トンネル標準断面図

表-1 断面区分表²⁾

項目	通常断面	大断面	小断面
内空幅	8.5~12.5m程度	12.5~14.0m程度	3.0~5.0m程度
内空形状	一般に上半単心円断面	一般に上半三心円断面	一般に上半単心円断面 側壁部鉛直断面
内空縦横比	概ね0.60以上	概ね0.57以上	概ね0.80以上
内空断面積	40~80m ² 程度	80~100m ² 程度	80~16m ² 程度

2. 付加体地山を踏まえたトンネル設計

(1) 付加体地山の概要

本トンネルの地山は中生代白亜紀の四万十帯の「付加体」によって形成された地質体である。

付加体とは、海溝やトラフにおいて海洋プレートが沈み込む際に海洋底に溜まっていた堆積物が衝上断層によって多数の地塊に分割しながらはぎ取られ陸側斜面の先端部に形成される地質体の総称であり、トンネル掘削時に亀裂が開くことで地山が劣化する傾向を有する (図-3)。

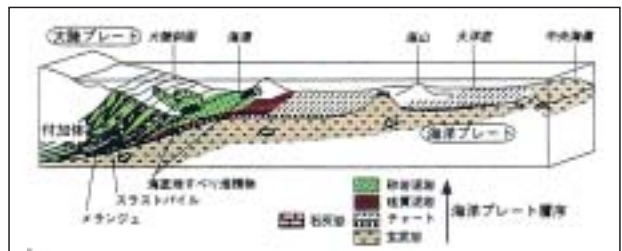


図-3 付加体の形成モデル³⁾

(2) 隣接工区におけるトンネル施工実績の調査

付加体地山は、土圧が加わっている状態では岩自体が比較的硬いことから、弾性波速度値は比較的高くなるが、トンネル掘削に伴い応力解放が起こると亀裂に起因する緩みの増長が急激に起こり大きな変状につながる事が多く、剛性の高い支保パターンへの変更、補助工法の追加といった事例が数多く報告されている。そのため、本トンネルにおける支保パターン分類方針を策定するにあたり、隣接工区である片坂バイパスの3トンネル (金上野トンネル、橋川トンネル、拳ノ川トンネル) の施工実績を調査した。

1) 金上野トンネル (延長1,916m)

[設計] 土被り200m以上、弾性波速度値4.5km/s以上となる砂岩区間のみC Iパターンを採用。その他区間 (泥岩区間、低速度帯付近を含む) では、C II~D Iパターンを採用。

[施工] 岩自体は硬質だが泥混じりで崩れやすく、設計時C IパターンはすべてC IIパターンに変更。その他区間は設計から概ね変更なし。

2) 橋川トンネル (延長936m)

[設計] 土被り100m程度、弾性波速度値3.9~4.1km/sとなる砂岩区間のみC Iパターンを採用。その他区間(泥岩区間、低速度帯付近を含む)では、C II~D Iパターンを採用。

[施工] 砂岩泥岩互層であったこと、流れ盤であり肌落ちが発生したことから、設計時C IパターンはすべてC IIパターンに変更。その他区間は設計からほとんど変更なし。

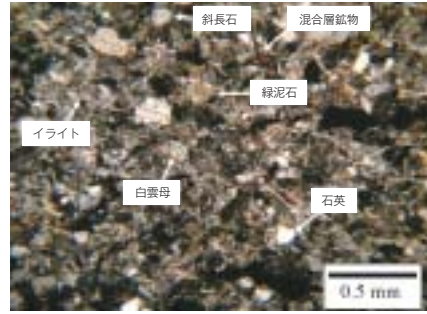


写真-1 砂岩の偏光顕微鏡観察写真 (クロスニコル)

3) 拳ノ川トンネル (延長665m)

[設計] 全線が土被り100m以下、M層状岩種(泥岩砂岩泥岩互層)であり、弾性波速度値は4.0km/s以下であったためC Iパターンは採用せず。その他区間はC II~D Iパターンを採用。

[施工] 全体的に弾性波速度値が小さく設計時よりD Iパターンを多く採用しており、比較的設計との乖離が少ない。

4) 調査結果のまとめ

設計時と施工時の支保パターンの乖離状況を表-2に示す。設計時C Iパターン(鋼製支保工無し)が、施工時はC II~D Iパターン(鋼製支保工有り)に変更されており、特に、土被りが大きく、弾性波速度値が高い区間において剛性の高い支保パターンに変更されていた。それ以外の区間においては、大幅な変更は見られなかった。

表-2 支保パターンの乖離状況 (3トンネル合計)

支保パターン	設計時	施工時	増減
C Iパターン	12%	0%	-12%
C IIパターン	64%	69%	+5%
D Iパターン	21%	28%	+7%
D IIパターン	2%	2%	±0%

※D III aパターンを除く

(3) X線分析による付加体地山の性状把握

付加体地山の岩盤劣化の要因の一つとして、膨潤性の高い粘土鉱物であるスメクタイトが潜在亀裂に挟在している場合に、水を吸収して膨張することで亀裂が開き切羽の崩落を引き起こすおそれがあると言われている。そこで、本トンネル調査時のボーリングコアを用いたX線分析を実施した結果、代表的な造岩鉱物である石英、斜長石および白雲母、岩脈と推定される黄鉄鉱が確認されたが、スメクタイトは確認されなかった(写真-1)。

(4) 本トンネルにおける支保パターンの分類方針

1) 砂岩区間 (H塊状)

施工実績調査によれば、砂岩泥岩互層となった箇所では施工時に剛性の高い支保パターンに変更されているが、一方で岩自体は硬質であると報告されている。岩石試験では、スメクタイトは確認されず、岩盤劣化の可能性が比較的低いと想定されている。

以上より、支保パターンのランクアップは行わず、地山分類表(表-3)における弾性波速度値の指標を基に支保パターンを分類する方針とした。

2) 泥岩区間 (M層状)

施工実績調査によれば、泥岩および砂岩泥岩互層区間は全体的に地質の劣化が生じていたが、弾性波速度値を基に選定した支保パターンで概ね施工できたことが報告されている。

以上より、砂岩区間と同様に、地山分類表における弾性波速度値の指標を基に支保パターンを分類する方針とした。なお、泥岩区間の弾性波速度値は最大でも3.8km/sであり、C Iパターンは採用しなかった(表-4)。

表-3 地山区分表²⁾

地山等級	H塊状 (中古生層泥岩)	M層状 (中古生層泥岩)
C I	3.8~4.8 km/s	3.8~5.1 km/s
C II	3.0~4.1 km/s	3.0~4.1 km/s
D I	~3.1 km/s	~4.1 km/s
D II	~3.1 km/s	~4.1 km/s

表-4 本トンネルの支保パターン分類結果

支保パターン	砂岩区間	泥岩区間	合計
C Iパターン	37%	0%	37%
C IIパターン	35%	8%	43%
D Iパターン	14%	6%	20%

※D III aパターンを除く

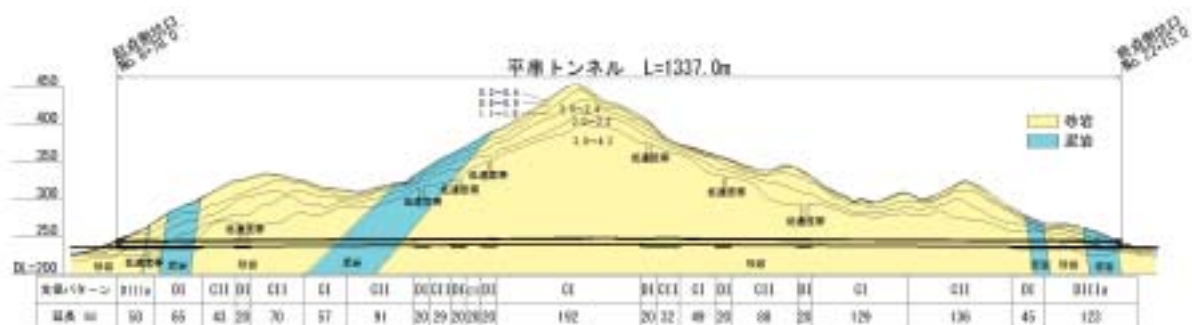


図-4 本トンネルの地質縦断図

3. トンネルCIMの活用

(1) CIM活用の効果と課題の検証

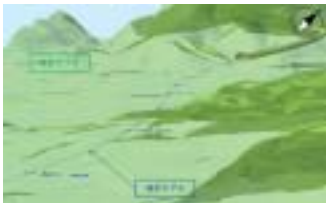



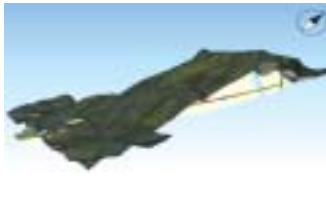
今回の設計ではCIM導入ガイドライン (案)⁴⁾ に準拠してCIMモデルを作成のうえ、トンネルCIM活用の効果と課題を検証した。

1) CIMモデルの作成 (表-5)

[効果] 作成したCIMモデルを設計に活用し有益な効果を得ることができ、施工および維持管理段階にも引き継ぐことができる。

[課題] 細部構造まで正確に表現しようとするモデル作成に多大な時間と費用を要するため、活用方法に応じてモデルの詳細度を適切に設定すべきである。

表-5 作成したCIMモデルの種類

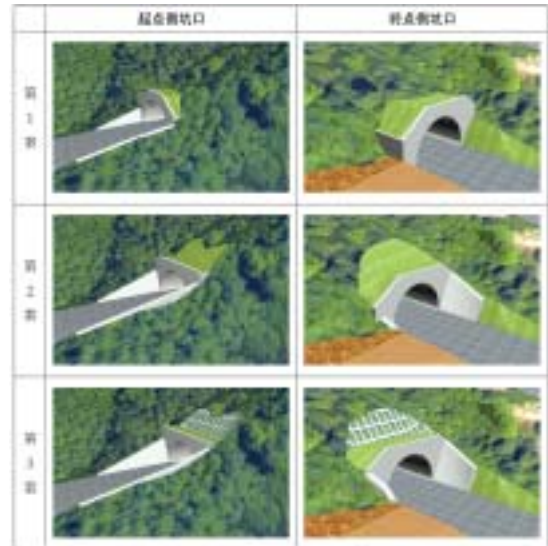
CIMモデル	作成データの一例
1) 線形モデル 元となる資料 ・平面図 (線形) ・縦断面図 (線形)	
2) 地形モデル 元となる資料 ・平面図 (地形) ・航空写真	
3) 地質・土質モデル 元となる資料 ・地質平面図 ・地質縦断面図	
4) 構造物モデル 元となる資料 ・平面図 ・縦断面図 ・標準断面図 ・坑門工一般図	
5) 統合モデル 元となる資料 ・上記1)~4) モデルを統合	
6) 属性情報 元となる資料 ・支保パターン図	①ロックボルト ②覆工コンクリート ③鋼製支保工の材質・寸法・強度 ④補助工法

2) 坑口位置比較検討への活用 (表-6)

[効果] 従来用いられる二次元図面や透視図に比べ坑口およびその周辺の形状や色彩等が分かりやすく、景観性を容易かつ迅速に評価できる。

[課題] 坑門工の構造や法面の擦り付け等のモデル化は、トンネル構造を理解した技術者でないとモデル化が難しい。

表-6 CIMモデルを用いた坑口位置比較表



3) 坑門工の土工数量算出への活用 (表-7、図-5)

[効果] 従来手法 (平均断面法) に比べて地形地質の変化を考慮できるため数量算出の精度が高まり、従来手法での計算断面に現れない土層まで正確に算出することができる。

[課題] 細部構造まで正確に表現する必要があるためモデル作成に多大な時間と費用を要するとともに、一定のモデル作成スキルレベルを要する。また、褶曲している地層では従来手法との乖離が大きくなる。

表-7 CIMモデルを用いた数量算出結果 (単位: m³)

箇所 ^{*1}	層区分	従来手法	CIM	比率 ^{*2}
上部掘削	①土砂	356.30	447.04	1.25
	②軟岩I	14.00	64.26	4.59
下部掘削	③土砂	155.10	170.69	1.10
	④軟岩I	846.80	804.78	0.95
	⑤軟岩II	0.00	9.63	—

※1: 上(下)部掘削は坑門背面の平場より上(下)方の掘削

※2: 比率は(CIM)÷(従来手法)

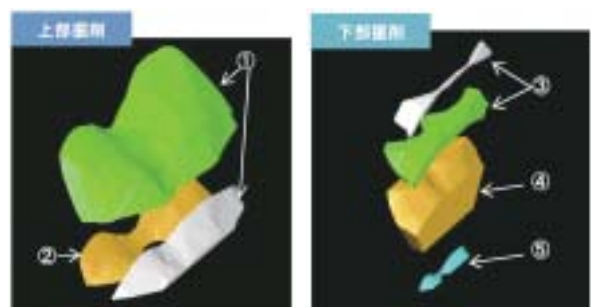


図-5 CIMモデルを用いた数量算出結果方法

4) 施工計画検討モデルの作成(図-6)

【効果】近接構造物との位置関係等を視覚的に確認しながら施工計画を検討することができた。また、現場作業員の見通し確認や地元協議等における施工計画説明等に用いることで合意形成の円滑化を図ることが期待できる。

【課題】大きな課題はない(費用対効果が高い)。



図-6 トンネル施工計画説明モデル

(2) 施工、維持管理段階でのトンネルCIMの活用

今回の設計で作成したCIMモデルは、以下に示すような施工および維持管理段階での活用を見据えて作成している。

1) トンネル施工時の掘削管理(図-7)

CIMモデルに地山構成や破碎帯等の地質情報、ロックボルト等の設計情報、切羽観察記録やA計測結果等の施工管理情報を属性情報として付与していくことにより、施工時に大きな変状が発生した際、その箇所がどのような地質であり、どのような支保構造で設計していたか即時に確認(トレーサビリティ)のうえ適切な対策を講じることができる。



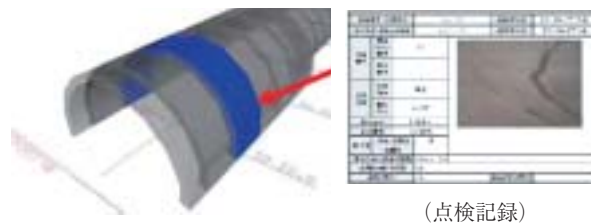
図-7 切羽写真を組み込んだCIMモデル⁴⁾

2) 点検記録の整理と補修工法の選定(図-8)

供用後においてトンネル点検により確認されるひび割れ等の記録を属性情報として付与していき、変状の度合いや種類に応じて色分けにて表現することにより、数年先までを見据えた長期のトンネル補修計画を立案することができる。

また、調査、設計、施工、維持管理の情報を一体化することで、変状発生要因やトンネル施工条件を考慮した対応策を迅速に考案できるようになる。

例えば、アーチ肩部にひび割れが生じている場合、偏土圧を要因の一つと考えることができる。このとき、「点検ごとにひび割れが進行している」という点検記録や「地質調査時に地すべり地形が確認されていたが、施工時の動態観測では活動が見られなかったため補助工法のみで対応した」という設計施工記録を一体的に確認することができれば、何らかの要因で地すべりが活動し外力がトンネルに作用したと推測のうえ、ひび割れ注入工や内面補強だけでなく、坑外からの地すべり対策工が必要と判断できる。



(点検記録)

図-8 点検記録の属性情報を付与させたCIMモデル⁴⁾

3) トンネル単位での成果一元管理(図-9)

前述のとおり、調査、設計、施工、維持管理の各段階において取りまとめられた報告書や図面などをCIMモデルに紐付けすることにより、そのトンネルの成果の情報を事務所内の共有サーバーで一元管理することができる。

特に、地質調査、設計、施工の情報に加えて、MMSや三次元レーザースキャナーによる変状調査、点検・補修記録などメンテナンス情報をCIMモデルで統合することで、効率的な原因究明・分析や効果的な補修計画が可能となり、維持管理の効率化・高度化が期待される。

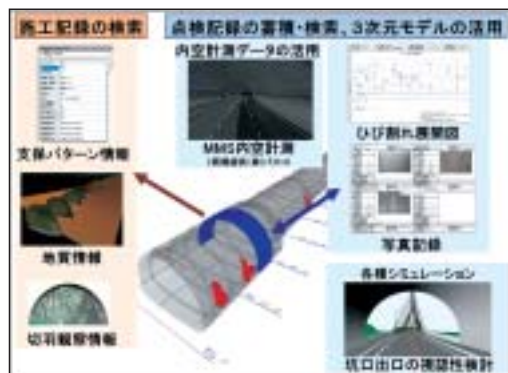


図-9 トンネル成果を一元管理させたCIMモデル⁴⁾

4. おわりに

山岳トンネルは線状構造物であり設計段階では限界があるため「掘ってみたいと分からない」のが一般的であり、支保パターンの変更や補助工法の追加はやむを得ないが、設計段階より地山の性状を把握しておくことで、設計と施工との乖離を減らし工事費の増減を小さくすることは可能であると考える。

また、四国地方整備局管内で初となる「トンネルを対象としたCIM」を試行し、坑口位置の比較検討や施工計画において、高い効果が得られることを明らかにした。さらに、三次元CADによる数量算出の精度等を検証し、その有効性を示した。

一方で、維持管理の効率化・高度化については課題も多く、引き続き検討を深める必要がある。今後、建設事業の生産性向上に向けては、「維持管理」でのCIM・ICTの活用が鍵となる。

参考文献

- 1) 中村河川国道事務所ホームページより引用
- 2) 日本道路協会：道路トンネル技術基準(構造編)・同解説，2003
- 3) ジェオフロンテ研究会：付加体地質とトンネル施工，2004
- 4) 国土交通省：CIM導入ガイドライン(案)，2017

★ 技術コーナー ★

当社が手掛けた i-Construction について

福留開発 (株)

工務部課長 足達大輔

はじめに

最近では県内業者の間でも i-Construction への関心が高まってきており、ICT 活用に関する勉強会や技術講習会への参加など各業者が本格的に取組み始めています。しかしながら、当社が取組み始めた平成27年頃においては ICT 自体にそれほど関心が無く、講習会やシンポジウムではマイナスイメージの意見が非常に多くありました。それでも ICT 活用に向け社内に「i-Construction 推進チーム」を設置し試行錯誤を繰り返しながら、今では自社主導による全面的 ICT 活用による施工を展開しています。

今回、当社が自社主導による全面的 ICT 活用施工が可能になった取組み過程や活用による利点や課題、その他新技術を活用した生産性向上に対する取組みなどについて紹介したいと思います。

1. 自社主導による全面的 ICT 活用までの経緯

まず初めに ICT 活用施工を行うにあたりドローン購入が必須となります。今でこそ現場でのドローン撮影など活用する業者も多くなってきていますが、当時は専門業者が使っている程度で、そもそもどのメーカーのドローンがいいかさえ解らず困っている状態でした。その時「日経コンストラクション」で中部地方整備局高山国道事務所でのドローンによる3次元起工測量の特集が掲載されており、その中で ICT 活用を行っていた岐阜県の地場業者に連絡をとり、実際現場での活用状況を見学してほしい旨を伝えたところ快諾して頂き、早速岐阜県まで現場視察に伺い実際使っているドローンや ICT 活用状況などを教えてもらいました。そして平成27年7月に「PHANTOM3 PROFESSIONAL」を購入しました。ドローン購入後、無人航空機の飛行に伴う許可申請を行い、12月から実際工事現場で月末写真や着工前・完成写真などの空撮を開始しました。平成28年度に入り本格的に ICT 活用施工に取組んで行こうと4月に社内に「i-Construction 推進チーム」を設置し解析用ハードウェア・ソフトウェアを購入し、5月から平成27-28年度西畑河床掘削工事にてドローンによる3次元起工測量の試行を開始しました。それと同時に現場では初めての ICT 建設機械【MGバックホウ】を導入し河川の掘削工事を行いました。



写真-1 岐阜県でのドローン視察状況



写真-2 最初に購入したドローン



写真-3 ドローン撮影による完成写真

当初データ解析においては、撮影した写真から点群データへの変換時に許容範囲内に精度が収まらず、ICT建機リース会社やソフトメーカーに確認しながら解析処理にあたっていました。そうしながら徐々に自社での解析手順を確立していき、9月に取得した「平成28年度西畑河床掘削工事」にて直轄工事では初となる施工者希望I型による全面的ICT活用による施工を実施しました。この時点では3次元出来形管理の精度を確保する事がまだ出来ておらず、3次元起工測量・3次元設計データ作成は自社にて行ったものの3次元出来形管理においては外注先業者に委託していました。この時は発注者側への提出書類の作成やドローン撮影に伴う問題点への対応などすべてが初めての経験であり、実際トータル面で考えたとき期待していた生産性を上げることができませんでした。実はそれは当たり前の事で、何をするにも初めからすべてが順調にいくわけではなく、むしろ今後を見据えた初期投資と考えた場合、実際経験した中で利点や課題をピックアップし自社での活用方法や対応策などをマニュアル化する事により今後の生産性向上に大きく繋がっていくのです。その為、他県でICT活用工事を行った業者がいれば実際現地へ出向き、当社の現状での施工手順に問題が無いか、また現場におけるICT活用の問題点などについて意見交換を行い情報収集する事により、さらなる生産性向上を目指し取組んできました。

この平成28年度を取組をベースに平成29年度では取得工事3現場にて全面的ICT活用工事を実施しました。この時には3次元出来形撮影用ドローン「PHANTOM4 PRO」を新たに購入し、出来形撮影・データ解析・処理に関する自社マニュアルを確立しており、ICT建機以外のすべての工程において自社主導によるICT活用工事を実施しています。ICT建機においても各現場に合わせてMGバックホウ、MCバックホウ、MCブルドーザー、振動ローラー転圧管理システムなどいろいろ活用する事により、実際使ってみなければ解らない利点や課題をデータとして蓄積していき今後の利活用に繋がるよう取組みました。



写真-4 Photo Scanによる点群作成

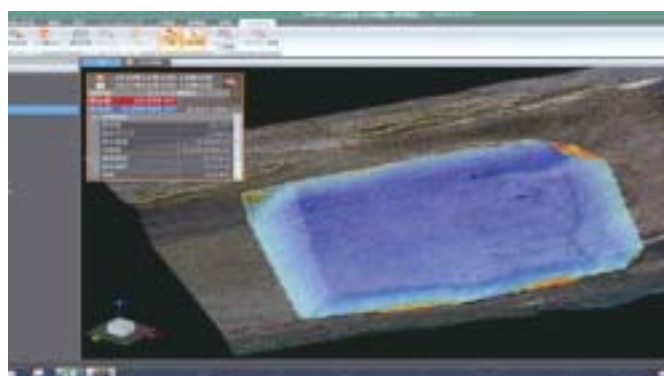


写真-5 TREND-POINT比較プロジェクトでの土量算出

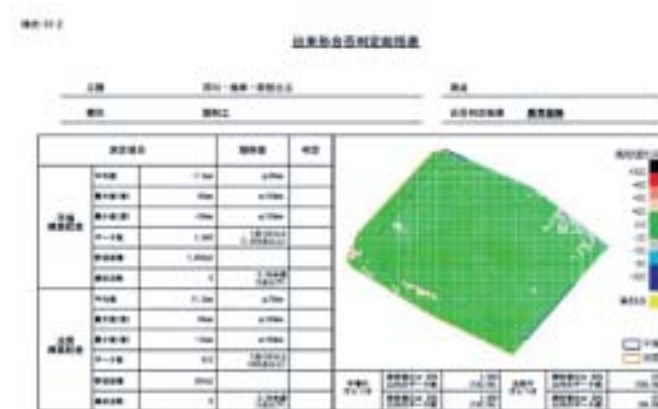


写真-6 ヒートマップによる出来形評価



写真-7 他業者との意見交換会実施状況



写真-8 MGバックホウによる水中掘削状況



写真-9 MCブルドーザーによる盛土材敷均し状況

また、平成29年度からはICT活用と合わせて3Dモデル【CIM】への取組みを開始しました。この段階では3D-CADを使って鉄筋の配筋図や完成形のイメージなどを3Dモデルとして作成し活用する事により鉄筋の干渉問題や完成形イメージの共有等といったある程度の効果もありましたが、それ以上の活用効果を見出す事ができませんでした。

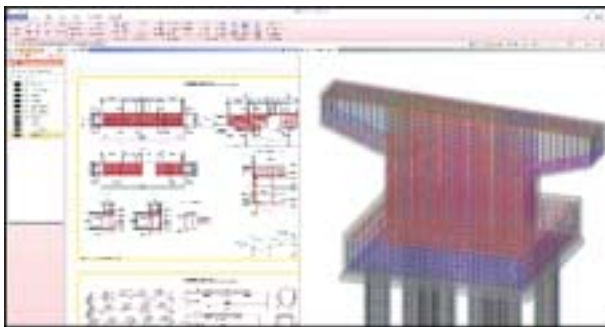


写真-10 鉄筋配筋図の3Dモデル

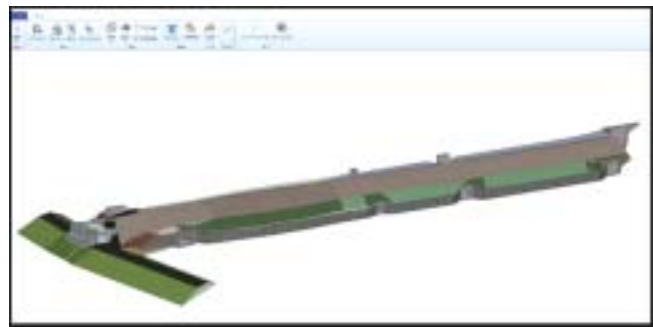


写真-11 構造物施工完了後の完成イメージ

今年度に入ってから全面的ICT活用工事として4現場（国交省3、県工事1）、3Dモデル活用工事としては3現場（国交省3）にて生産性向上目指し取り組んでいます。また新たな取組みとして「平成29-30年度高須高架橋下部第1工事」ではICTとCIMの連携活用として、ドローンでの3次元地形データと3Dモデルを連携させ、問題点の早期発見・対策対応、関係業者との施工方法・機械配置計画などの具体的な計画立案、地元住民への解りやすい現場説明資料の提供として活用しています。また、作成した3DモデルからVR【virtual reality】データを簡単に作成する事ができ、実際VRを用いて現場未経験の新入社員へ仮想現場を体験してもらい安全意識を向上させる事により、社員教育のツールとしても活用しています。



写真-12 3Dモデルによる現場施工イメージ

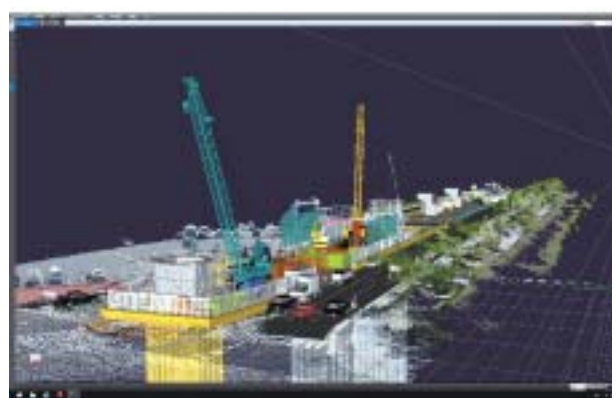


写真-13 ドローンによる3次元地形データ+3Dモデル



写真-14 3DモデルからVRでの視点イメージ

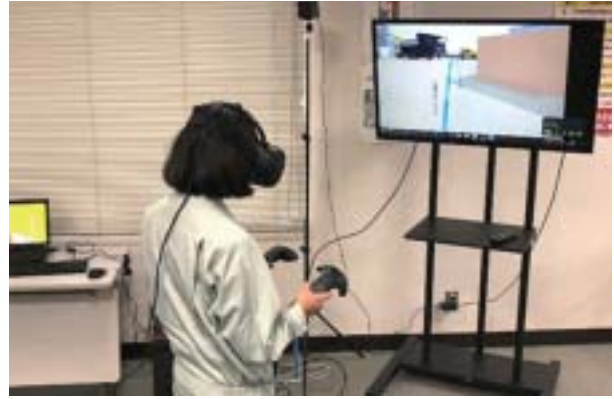


写真-15 VRを使った新入社員への仮想現場体験

このように当社では平成27年のドローン購入からわずか1年半で自社主導による全面的ICT活用工事を実施するに至っており、今現在ではCIMやVRも含めた生産性向上に向けての取組みを行っています。これまでの累計実績としては全面的ICT活用工事としては8現場、3Dモデル活用工事としては5現場にて取組んでいます。



写真-16 現在までのICT活用工事

現在ではICT活用を始めるにあたってのソフトウェアなども一部メーカーではリースもあり、補助金制度を活用すれば初期投資としても低予算で導入する事ができます。また実際活用するにあたりドローンでの解析・処理の手順や発注者側への提出書類などについても前例も多くあり以前に比べてスムーズに対応する事ができます。

以前ではi-Constructionは県外の大手企業などが活用している技術というイメージがありましたが、地場企業でもやろうと思えば十分対応する事ができるのです。

2. ICT・CIMの活用施工による利点について

全面的ICT活用での利点では、ドローンによる3次元起工測量において、施工範囲が広く現地高低差が大きい(地形が複雑である)ほど従来測量に比べ短時間で全地形データを取得する事ができ、起工測量に係る作業日数や人件費を削減する事ができます。それと同時に測点以外の複雑な地形状況を把握する事ができるため、詳細部分に対する施工方法など事前に計画する事により施工時の手戻りを回避する事ができます。また、小規模工事では採算があわないなどの意見もよく聞きますが、実際初めて活用する場合には小規模工事が一番適していると思います。初めての取組みが大規模工事で活用するとなった場合、ほとんどの業者が失敗しないよう専門業者に依頼し対応してもらいます。そのため専門業者への支払いだけが発生し自社でのノウハウを取得する事がほとんどありません。以前、他県でICT施工を行った業者へ伺った事がありますが、その現場ではICT活用はすべて専門業者が対応しており、担当者との意見交換の中で「専門業者へ高額な支払いを行っただけで手元には何も残らず、次の現場では活用しない」と話していたのが非常に印象に残っています。活用するにあたり専門業者に委託する事は悪い事ではありませんが、その中で少しでも自社の財産になるようデータ分析や解析方法などを習得すれば、次から自社主導で活用する事ができると思います。

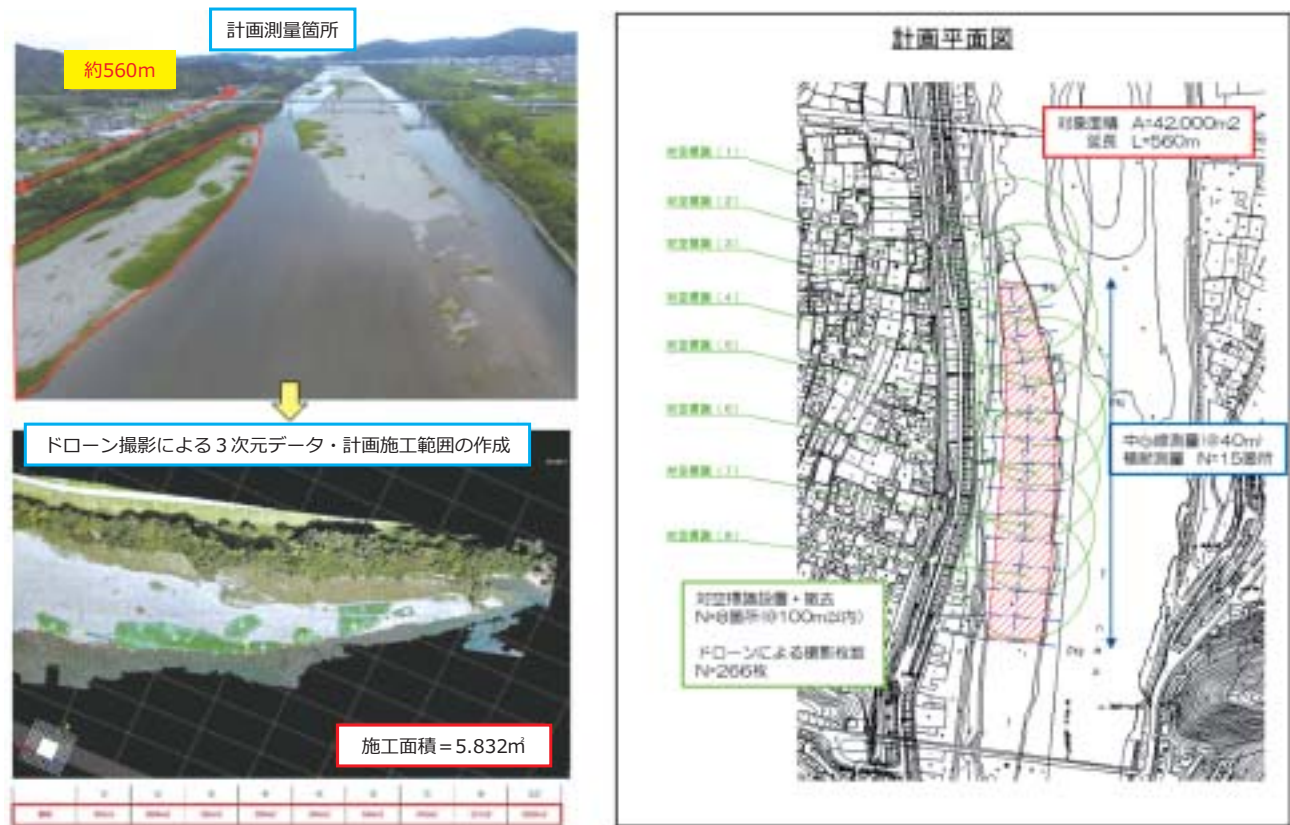


写真-17 ドローンによる3次元起工測量と従来測量との比較

※測量範囲(面積A=42,000㎡、延長L=560)での、ICT活用と従来測量との比較検討を行った結果、作業時間 -36h (約39%) 作業人員、-7.5人(約38%)削減する事ができた

従来の2次元図における完成形のイメージや施工計画などはある程度の熟練者にしか理解する事ができず、若手技術者とベテラン技術者との意思疎通は非常に困難です。CIMの活用利点としては3Dモデルを活用する事により完成形や施工中のイメージを若手・ベテランともに同じイメージを共有する事ができ、その中で若手技術者が理解できていない部分について事前に把握し指導する事ができます。また2D-CADの様に構造物のイメージが解らないまま図面作成する作業とは異なり、3D-CADでは立体として構造物が出来上がっていくため現場経験少ない若手技術者でも構造を理解しながら作成する事ができます。

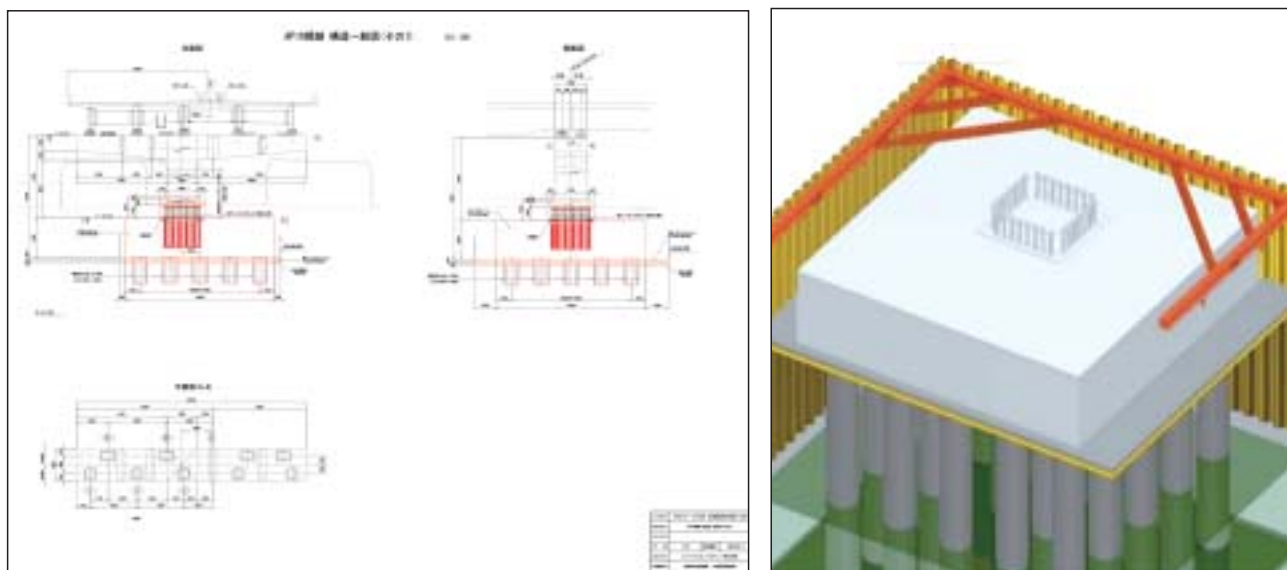


写真-18 発注図（2次元図）から3D-CADによる3Dモデル作成

またICT・CIMを活用する事により企業としても大きな利点があります。それは働く場所すなわち従業員の社内での居場所が増えるという事です。これまでの力作業がメインであった現場環境がデータ解析・処理、ドローン操縦、設計データ作成など女性従業員が大いに活躍する事ができます。また若手技術者においては現場経験を積んでいく事により少しずつ成長していくため育成期間に時間を要しましたが、3D-CADや最新AI機器などの取扱いにおいては、むしろ若手技術者の方が順応が早く、実際当社においても今年の新入社員が3Dモデル作成において十分戦力として活躍しています。

3. その他新技術を活用した生産性向上に対する取組

ICT・CIM活用以外においても、各現場において生産性向上に向けて新技術の活用を行っており、その一部を紹介したいと思います。



写真-19 レーザースキャナーによる危険エリアへの侵入防止対策

写真-19は県道に面した狭い施工範囲のもと場所打杭の施工を行っており、クレーンでの吊り作業時の資機材のはみ出しによる一般車両との接触防止対策としてレーザースキャナーによる事故防止対策を行っている状況です。実際レーザーに反応した場合、操作室に設置したランプと警告音にてオペレーターに注意喚起します。また同時に場外に設置したパトランプと警告音が作動し確認する事ができます。これにより安全面の向上はもとより、作業中の見張り員を削減する事ができます。

写真-20はスマートフォンを利用した工事車両の運行管理システム「Vas Map」です。事前に設定した運行ルートや危険箇所を各車両に設置したスマートフォンより音声ガイダンスにて運転手に周知してくれます。また事務所のモニターにて各車両の速度やGPSでのリアルタイムな位置情報を把握する事ができ、これまで確認しづらかった現場外での運行状況を確認する事ができます。毎日の作業終了時には運行日報を自動で作成してくれ書類作成時間を省力する事ができます。



写真-20 工事車両運行管理システム【Vas Map】

写真-21は、3D-CADで作成した3Dモデルは通常であれば推奨スペックを搭載したパソコンが必要ですが、「Sketchfab」(スケッチファブ)にアップロードする事によりi-Padやスマートフォンでダウンロードして簡易に閲覧する事ができます。それにより現場や地元説明資料として3Dモデルを簡易に取扱う事ができます。



写真-21 3Dモデルの活用方法「Sketchfab」(スケッチファブ)

4. おわりに

建設業では今後10年で約100万人減少するという予想が出ているなか若者への人気は衰退する一方です。その理由として3K、休みが少ない、低所得などのマイナスイメージが非常に根強いのではないのでしょうか。私はよく周りの技術者や作業員の方々に一つの質問をします。「将来自分の子供達に建設業を就職先に推薦しますか?」答えはほぼ‘No’です。その要因としては地場の建設企業で働く人達がまだまだ3K、休みが少ない、低所得を実感しているのではないのでしょうか。

当社ではi-Constructionの導入により生産性向上を目指すと同時に働き方改革に取り組むことで、少しでもこの建設業界に根付く負のイメージを払拭していきたいと考えています。

将来建設業に従事するすべての人達が子供達に胸を張ってこの業界を推薦できる環境作りに邁進していきたいと思っています。

* 会員の広場コーナー *

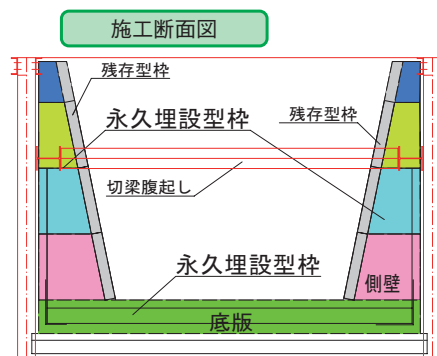
神田川広域河川改修工事について

株式会社 富士建設工業 山本 純平

1. はじめに

今回施工した神田川上流の針木本町地区では、これまで台風や大雨の度重なる水害によって幾度となく冠水や浸水被害を受けてきた。

地元住民からは水害により損傷を受けた旧護岸の耐久性や、増水時の洗掘による護岸崩壊等を懸念する声があがっており、未改修区間である護岸の早期整備が望まれていた。



2. 施工概要等

本工事は、擁壁護岸工L=50.0m河川全幅を仮締切りし、河川水を常時水替えしながら仮棧橋上より締切内を河床掘削（V=826m³）し、底版構築後（W=5.4m・V=136m³）に自然石残存型枠を用いて側壁（h=約3.5m）を施工するという内容であった。

施工箇所は、閑静な団地内にあり、地元説明会では工事の早期完成、施工中の騒音低減を要望する声が多数挙がり、加えて発注者からは河川の環境保全（濁水対策）を確実に実施する事を指示された。

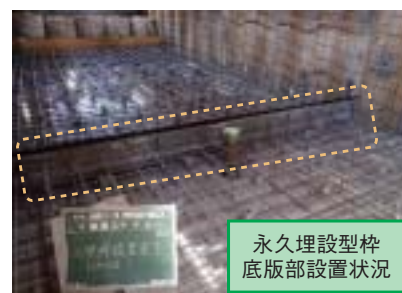
3. 課題と対策

① 工事の早期完成

底版・側壁の施工を規定通り千鳥施工で行った場合、止型枠脱型までの日数がロスとなる。

このロスを解消する為に、止型枠に永久埋設型枠（スピード・フォーム工法）を採用し隣接スパンを連続施工できるようにした。

結果、底版・側壁の施工で約12日の工程を短縮することができました。



② 施工ヤードの確保

設計では、掘削深さ約5.5mの河床掘削作業を、全幅6m、主桁が縦断方向に2m間隔、切梁が4m間隔に設置された仮棧橋上から行うものとなっていた。

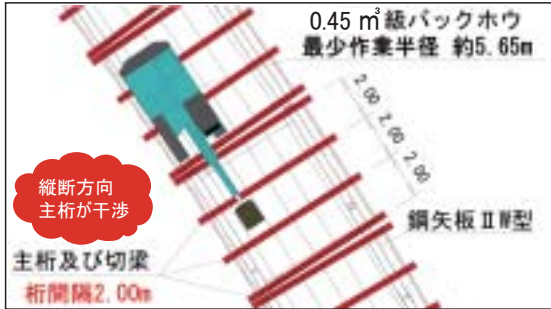
この条件では、縦断方向にバックホウを使用しての掘削は不可能であり、横断方向の掘削も設計の0.45m³級バックホウの最少掘削半径が締切幅を超える為、不可能と判明した。

この問題を解消する為、小型バックホウとラフタークレーンやテレスコピック式バックホウとの併用など施工機械の変更を検討したが、施工速度や、機械調達に懸念があるとして見送り、最も施工速度の

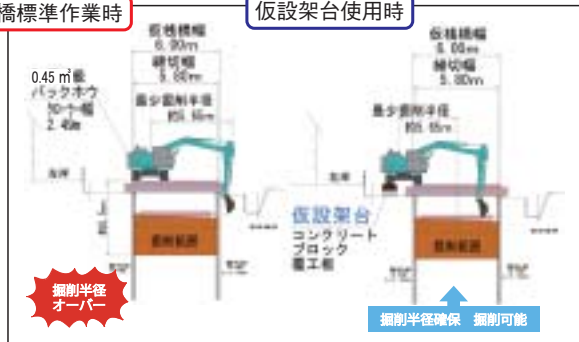
速い0.45^m級バックホウによる施工が有利と判断し、同機で施工できるように仮棧橋に沿った工事区域内の管理道に覆工板とコンクリートブロックを組合せた仮設架台を設置した。

これにより重機足元の支持と掘削作業半径を確保出来た事で、0.45^m級バックホウによる横断方向での掘削が可能となり作業効率が上がった結果、約14日の工期短縮と経費の削減に繋がりました。

作業平面図



仮棧橋標準作業時



仮設架台掘削状況



仮設架台設置状況



③ 騒音対策

地元説明会で意見が多かった、工事で発生する騒音を極力減らして欲しいとの要望に対しては主に次の様な対策を実施した。

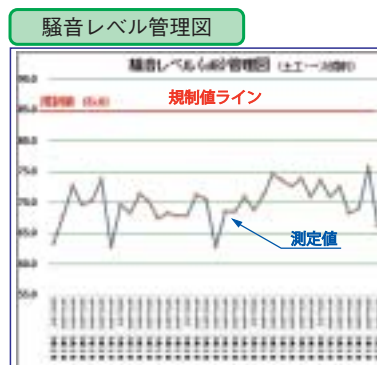
- 棧橋上3 m毎にある開口部養生鉄板と覆工板の間にゴムシートを設置し、重機・車両通行時の衝撃音低減を図る。
- BHキャタピラにゴムパット・クローラーを装着し走行時の金属音、キシミ音の低減を図る。
- 家屋に接近して作業する際、従来の防音シートより吸音・遮音効果の高い吸遮音パネルを使用した仮囲いを設置し騒音の低減を図る。
- 常時排水する水中ポンプは吸遮音パネルと高密度防音シートで密閉して、吸込音の低減を図ると共に水位センサー式自動排水ポンプを併用し、水位低下時の吸込音の発生を解消する。
- 誰からも見やすい場所に騒音レベル表示型の騒音計を設置し、騒音レベルを数値として把握できるようにして、住民へのアピールと作業従事者の騒音低減に対する意識向上を図る。



このような取り組みを続けた結果、団地内で住家に密接した現場条件にも拘らず、地元の方々のご理解もあり、作業中の騒音に関する苦情は一切ありませんでした。特に24時間稼働する水中ポンプの騒音対策では想定以上の効果を得ることができました。



水中ポンプ養生状況（右）
水位センサー式ポンプ（左）

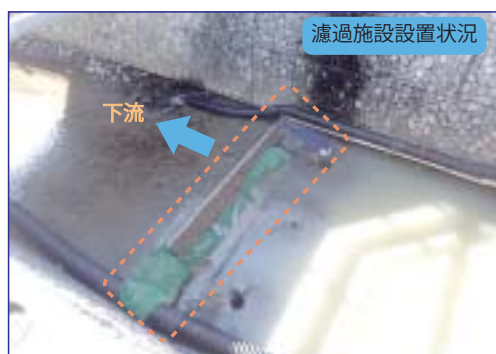


④ 河川の濁水対策

河床掘削時に発生する濁排水について、発注者から出来るだけ下流域へ拡散しないよう要請があった。

この課題に対しては、濾過効果の高い環境配慮型濁水処理フィルターのバイオログフィルター（NETIS登録QS-100035-V）と建設副産物の木材チップをメッシュ袋に入れたフィルターを作製して工区下流に濾過施設として設置し、水質汚濁の防止・濁排水の流出防止を図った。

濾過施設のフィルター効果は非常に大きな効果を発揮し、十分に濾過して排水できた結果、工期を通して工区下流域から濁水に関する苦情や問い合わせは一切ありませんでした。



濾過施設設置状況



環境配慮型
濁水処理フィルター
バイオログフィルター

⑤ 冬期施工におけるコンクリート品質確保

本工事の底版部の施工は冬季の施工となり、河川内を冷たい北風が吹抜けるという自然条件であった。コンクリートの初期乾燥収縮や凍結などを防いで品質を確保する為に、以下の取組みを行った。

○打設後は吹抜ける風による乾燥ひび割れを防止する為、縦断方向の隙間をブルーシートで、横断方向の隙間は厚手の塩ビシートを使用して締切内全体を密閉して風の侵入を防いだ。

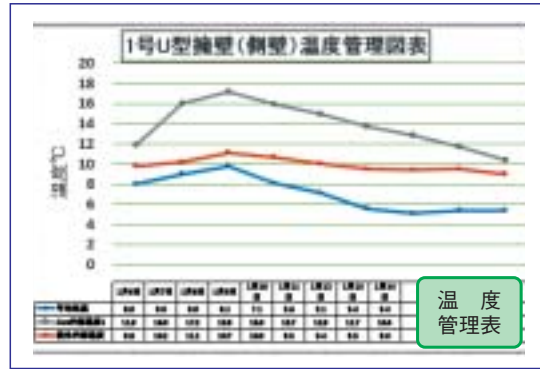
○コンクリート温度の急激な低下と乾燥を防ぐ為、5日間は湿潤保温養生マット、気泡緩衝材、ブルーシートの三重構造の保温養生を行い、以降は湿潤保温養生マットと土間シートの組合わせで湿潤を保つ養生を行った。

○データロガー（温度計）を使用し、コンクリート内部温度、締切内部温度、外気温をリアルタイムで計測、コンクリート内部温度と外気温の差を監視した。

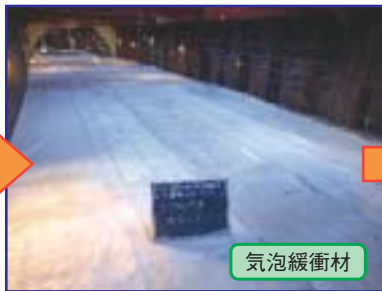
このような取組みの結果、凍結はもちろん、乾燥ひび割れの発生も無くまた、外気温の変動の影響を低減して、緩やかな温度勾配になる様管理した結果、十分な品質を確保する事が確認できました。



横断養生



保温養生
三重構造



4. 結びに

これまで当社は針木本町における本事業を5件受注させて頂きました。

今回の工事中、懸念された騒音その他の苦情はありませんでしたが、これには上記の対策等の結果だけでは無く、地元の方々のご理解とご協力そしてこれまでの工事に携わってきた当社担当者が地元の方々と築き上げてきた信頼関係があったからこそその結果であると感じました。

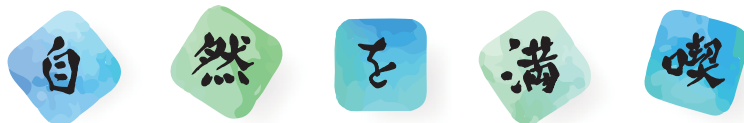
この工事を終え、たとえどんなに優れた計画や技術、機械があっても地元、発注者の方々の理解や協力、信頼が得られなければ、本当に良いものは築けない、三者の信頼関係が成り立ってこそそれぞれが良いもの、望むものを得られるのではないかという思いを深くしました。

本工事で優良賞を頂いたのは、ひとえにこれまでの積み重ねの結果からもたらされたものだと考えております。

最後にこの場をお借りしまして、地元と発注者の皆様、本件に協力頂いた皆様に感謝を申し上げます。

* 委員会コーナー *

このコーナーは、技士会の4委員会（総務、技術、研修、広報の各委員会）の委員の皆様方に、持ち回りで各委員会活動に関するものに限らず、自由なテーマでお願いしています。今回は、総務委員会の田中様です。次回は、技術委員会の皆様です。



公益社団法人高知県土木施工管理技士会
総務委員会委員 田中允泰



今、全国的に注目を浴びている“仁淀ブルー”。私たち会社の前には、その清く美しい仁淀川が流れており、地域住民は大きな自然の恩恵を受けております。

まだ、全国的に“仁淀ブルー”が知られていない4年前、何とかこのすばらしい自然をPRし、更に地域の起爆剤にできないかということで、株式会社屋形船仁淀川を設立しました。県外から訪れた観光客に、屋形船で仁淀川の美しさを感じて頂き、更に仁淀川で獲れた鮎や手長エビなどを食べ、地域ごと

満喫してもらおうと始めました。

当然、専属の船頭を雇うといった事はできないので、自社の職員が船舶の資格を取得し、更に慣れない接客までを職員が行いました。接客マニュアルもなく、何もないところからのスタートでした。創業当初は当然ながら不手際等もありましたが、顧客や地元住民からのアドバイスにより、何とか軌道に乗る事が出来ました。

現在では冒頭に述べた通り、全国的に“仁淀ブルー”が有名になった恩恵を受け、年間5千～6千人の観光客がご利用頂くまでになりました。また近年ではタイ・中国といった外国の観光客も増えており、言葉や風習等といった問題も何とかクリアしたことで、年々増加傾向にあります。

しかしながら、天候に左右される事は建設業と同じで、特に今年7月に発生した西日本豪雨の際には対応に苦慮しましたが、今回は大きな被害もなく、即営業再開する事が出来ました。近年、異常気象の関係で想定以上の雨が降ったりすることも多く、危機管理は特に重点的に行っており、安心して観光客をお迎えできる体制を常にとっております。

この業種におきましては、現金と顧客満足が直結しております。お金を頂き、更に直接顧客から「すごく楽しかった。ありがとう！！」の言葉が聞ける。何とかすばらしい事でしょう。「売り手よし、買い手よし、世間よし」の近江商人の三方よしがここにあり、働く職員も大きな“働き甲斐”を感じています。今の建設業を考えますと…何か大事な部分が薄れてきているように感じます。建設業・屋形船業とも原点に戻り、顧客を一番に考え地域に根付いた企業として貢献したいと考えています。

最後になりますが、これからの猛暑には、ご家族で美しい仁淀川を満喫してはどうでしょうか？その際には是非自社をご利用下さいませ。必ず満足させますのでよろしくお願い致します。





平成30年度 社員総会から

詳しくは、技士会ホームページの総会議案書をご覧ください。

平成30年度高知県土木施工管理技士会 優良技術者表彰

技士会は、表彰規程に基づき、社員総会時に優良技術者の表彰式を行っています。今年度は次のとおり51名の方々を表彰しました。

受賞者の皆様に対し、心よりお祝い申し上げます。

1. 一般社団法人 全国土木施工管理技士会連合会優良工事従事技術者表彰 (規程第4条第2項) 6名

- ・ 戸田 尚哉 (1級) 福原建設(株)…平成29年度国土交通省四国地方整備局局長表彰 (優良工事)「局長表彰」
(平成27-28年度 入野本村改良外工事) 監理技術者
- ・ 白川 剛 (1級) (株)轟組…平成29年度国土交通省四国地方整備局局長表彰 (優良工事)「局長表彰」
(平成27-28年度 鎌田改良工事) 監理技術者兼現場代理人
- ・ 井上 博文 (1級) 植田興業(株)…平成29年度国土交通省四国地方整備局局長表彰 (優良工事)「局長表彰」
(平成28年度 横瀬川ダムサイト右岸付替市道工事) 現場代理人
- ・ 川上 光一 (1級) 明治建設(有)…平成29年度治山林道工事コンクール表彰「農林水産大臣賞」
(仁尾ヶ内山 (45) 復旧治山工事) 主任技術者
- ・ 三石 安伸 (1級) (株)田邊建設…平成29年度治山林道工事コンクール表彰「林野庁長官賞」
(主谷林道災害復旧工事) 主任技術者
- ・ 磯部 英俊 (1級) (有)磯部組…平成29年度高知県優良建設工事施工者表彰「高知県知事賞」
(国道493号道路災害復旧工事) 主任技術者

2. 公益社団法人 高知県土木施工管理技士会 土木施工管理技術表彰 (規程第2条第1項)

* 平成29年度高知県優良建設工事施工者表彰「高知県知事賞」11名

- ・ 畠山 之宣 (1級) (有)磯部組…国道493号道路災害復旧工事
- ・ 廣内 岳志 (1級) 入交建設(株)…鏡川地震高潮対策工事
- ・ 山本 稔治 (1級) 入交建設(株)…
- ・ 宮川 博司 (1級) 植田興業(株)…国道439号道路災害復旧工事
- ・ 戸田 康幸 (1級) 植田興業(株)…
- ・ 細木 仁 (1級) 刈谷建設(株)…
- ・ 伊藤 正孝 (2級) 大旺新洋(株)…国道195号社会資本整備総合交付金工事
- ・ 武政 豊文 (1級) 大旺新洋(株)…
- ・ 中越 勝美 (1級) ミタニ建設工業(株)…
- ・ 松浦 誠 (2級) 土佐新高建設(株)…県道春野赤岡線 (浦戸大橋) 防災・安全交付金工事
- ・ 吉村 直則 (1級) 土佐新高建設(株)…

* 平成29年度高知県優良建設工事施工者表彰「優良賞」11名

- ・ 稲田 廣喜 (1級) (有)稲田建設…国道439号社会資本整備総合交付金工事
- ・ 徳平 長彦 (1級) 関西新洋米村(株)…高知港海岸 (若松町地区) 高潮対策工事
- ・ 中内 大輔 (1級) サクセス工業(株)…西梶ヶ内地すべり激甚災害対策特別緊急工事
- ・ 鈴木 公彦 (1級) サクセス工業(株)…
- ・ 中島 啓介 (1級) 新進建設(株)…十市前浜海岸高潮対策工事
- ・ 小松 和弘 (1級) 新進建設(株)…
- ・ 山本 純平 (1級) (株)富士建設工業…神田川広域河川改修工事
- ・ 田所 優作 (1級) (株)三谷組…奈半利川河川災害復旧工事
- ・ 森下 哲二 (1級) (株)三谷組…
- ・ 大坪 史典 (1級) (有)ムクタ工業…西庵谷地すべり激甚災害対策特別緊急工事
- ・ 吉田 紀和 (1級) (有)ムクタ工業…

* 平成30年度土木事務所表彰「所長賞」23名

- ・ 萩野 浩匡（1級）(有)梶原建設…エゲ谷急傾斜地崩壊対策工事
- ・ 鶴和 博幸（1級）橋本工業(有)…野根漁港水産生産基盤整備工事
- ・ 西岡幸二三（1級）(有)水田建設…県道大豊物部線防災・安全交付金工事
- ・ 水田 守（1級）(有)水田建設…
- ・ 窪之内浩一（1級）(株)長重建設…国道439号防災・安全交付金工事
- ・ 藤本 昌治（1級）尾崎建設(株)…鏡川地震高潮対策工事
- ・ 國行 耕征（1級）(株)横山工業…宇治川（天神ヶ谷川）床上浸水対策特別緊急（その2）工事
- ・ 伊東 鉄平（1級）(株)横山工業…
- ・ 秋澤 秀雄（2級）(有)尾碓建設…県道目地西佐川停車場線防災・安全交付金工事
- ・ 高橋 伸幸（1級）(有)高橋建設…国道439号社会資本整備交付金工事
- ・ 川上 勲（1級）(株)土佐建機…県道大方大正線防災・安全交付金工事
- ・ 弘田 聖人（1級）協業組合テスク…松田川地震高潮対策工事
- ・ 竹内 真（1級）協業組合テスク…
- ・ 沖 佑太（2級）中山興業(株)…県道川登中村線防災・安全交付金工事
- ・ 中平 竜也（1級）中山興業(株)…
- ・ 久岡 英二（1級）久百々建設(株)…県道土佐清水宿毛線防災・安全交付金工事
- ・ 久保 光昭（1級）久百々建設(株)…
- ・ 藤原 靖丈（1級）(有)武政建設…森林基幹道開設事業河口落合線6工区工事
- ・ 小笠原和浩（1級）(株)四国ネット…森林基幹道開設事業土居柳野線1工区工事
- ・ 中平 詠二（1級）(有)十和建設…広瀬林地荒廃防止工事
- ・ 吉岡 淳（1級）豚座建設(株)…幹線林道開設事業中村・大正線3工区工事
- ・ 田辺 政二（1級）(株)谷測組…栗生3期地区地すべり防止アンカー工事
- ・ 高橋 豪紀（1級）(株)谷測組…



(2018)

平成30年度 土木施工管理技術表彰並びに功績表彰 平成30年 5月22日 於 



平成30年度定時社員総会 会長挨拶 5月22日(火)



表彰式



記念講演



平成29年度 収支決算書

平成29年4月1日～平成30年3月31日まで

(単位:円)

科 目	当 年 度	前 年 度	増 減
特定資産運用益	867	2,154	△1,287
受取会費	11,948,000	11,942,000	6,000
事業収入	11,653,889	12,484,772	△830,883
受取助成金	700,000	700,000	0
雑収入	244,909	149,400	95,509
経常収益計	24,547,665	25,278,326	△730,661
事業費	22,392,839	20,290,834	2,102,005
管理費	10,092,767	7,632,409	2,460,358
経常費用計	32,485,606	27,923,243	4,562,363
当期経常増減額	△7,937,941	△2,644,917	△5,293,024
当期経常外増減額	2,266,449	0	2,266,449
当期一般正味財産増減額	△5,671,492	△2,644,917	△3,026,575
一般正味財産期首残高	12,987,509	15,632,426	△2,644,917
一般正味財産期末残高	7,316,017	12,987,509	△5,671,492
正味財産期末残高	7,316,017	12,987,509	△5,671,492

平成29年度 実施講習会

① 土木施工管理技術検定試験受験準備講習 (受講者合計…174名)

実 施 日	内 容	受講者数	会 場
5月31日(水)～6月2日(金)	1級学科(前半)	32名	高知県立地域職業訓練センター
6月6日(火)～8日(木)	1級学科(後半)	32名	高知県立地域職業訓練センター
9月6日(水)～7日(木)	1級実地	54名	高知県立地域職業訓練センター
9月13日(水)～15日(金)	2級学科・実地	56名	高知県立地域職業訓練センター

② 土木施工管理技術講習会 (受講者合計…518名)

実 施 日	講 習 地	受講者数	会 場
6月13日(火)	高知会場	101名	ふくし交流プラザ
6月15日(木)	幡多会場	82名	中村商工会議所
6月20日(火)	須崎会場	51名	高陵建設会館
6月22日(木)	東部会場	60名	田野町ふれあいセンター
6月27日(火)	高知会場	139名	ふくし交流プラザ
6月29日(木)	幡多会場	85名	四万十文化センター

③ (一社)全国土木施工管理技士会連合会主催
JCMセミナー (受講者合計…173名)

実 施 日	講習名	受講者数	会 場
7月3日(月)	JCMセミナー	85名	ふくし交流プラザ
7月7日(金)	JCM特別セミナー	30名	ふくし交流プラザ
7月10日(月)	維持管理セミナー	58名	ふくし交流プラザ

④ 監理技術者講習 (受講者合計…268名)

実 施 日	受講者数	会 場
4月7日(金)	92名	高知県立地域職業訓練センター
7月5日(水)	69名	高知県立地域職業訓練センター
9月12日(火)	31名	高知商工会館
12月12日(火)	40名	高知県立地域職業訓練センター
平成30年1月30日(火)	36名	高知商工会館

平成30年度 収支予算書

平成30年4月1日～平成31年3月31日まで

(単位:円)

科 目	当 年 度	前 年 度	増 減
受取会費	15,600,000	11,825,000	3,775,000
事業収入	11,585,000	12,855,000	△1,270,000
受取助成金	700,000	980,000	△280,000
雑収入	155,000	152,000	3,000
経常収益計	28,040,000	25,812,000	2,228,000
事業費	20,715,900	18,840,700	1,875,200
管理費	7,324,100	6,971,300	352,800
経常費用計	28,040,000	25,812,000	2,228,000
当期経常増減額	0	0	0
当期経常外増減額	1,720,000	1,000,000	720,000
当期一般正味財産増減額	360,000	0	360,000
一般正味財産期首残高	16,200,000	16,200,000	0
一般正味財産期末残高	16,560,000	16,200,000	360,000
正味財産期末残高	16,560,000	16,200,000	360,000

役員名簿

① 平成30年度 役員名簿 (理事、監事)

		平成30年度役員選任		
役職名	勤務	氏名	所属	
代表理事(会長)	非常勤	田邊 聖	㈱田邊建設	
代表理事(副会長)	非常勤	宮田 喜弘	大宮建設㈱	
理事(副会長)	非常勤	安岡 健		
理事(副会長)	非常勤	森本 精郎	㈱荒谷建設コンサルタント	
理事(副会長)	非常勤	山崎 一志	高大建設㈱	
理事	非常勤	嶋崎 勝昭	㈱見立	
理事	非常勤	西野 精晃	(有)西野建設	
理事	非常勤	坂本 良一	西日本高速道路エンジニアリング四国㈱	
理事	非常勤	右城 猛	(一社)高知県測量設計業協会	
理事	非常勤	徳弘 昭宏		
理事	非常勤	島田 博仁	大日本コンサルタント㈱高知営業所	
理事	非常勤	岡 米男	応用地質㈱四国支社高知支店	
理事	非常勤	原 忠	高知大学	
理事	非常勤	大内 雅博	高知工科大学	
業務執行理事(専務理事)	非常勤	佐々木 武	(公社)高知県土木施工管理技士会	
監事	非常勤	國藤 浩史	須工ときわ㈱	
監事	非常勤	廣光 良昭	廣光良昭税理士事務所	

② 平成30年度 顧問・相談役名簿

役職名	氏名	所属	職名
顧問	久保 博道	高知県議会	議員
顧問	福田 敬大	高知県土木部	部長
顧問	久保 宜之	四国地方整備局 高知河川国道事務所	所長
顧問	土肥 学	四国地方整備局 土佐国道事務所	所長
顧問	高坂 雄一	四国地方整備局 高知港湾・空港整備事務所	所長
顧問	伊賀 達也	四国地方整備局 中村河川国道事務所	所長
顧問	小國 泰昌	西日本高速道路㈱四国支社 高知高速道路事務所	所長
顧問	吉村 文次	一般社団法人高知県建設業協会	会長
顧問	長澤 史浩	西日本建設業保証㈱高知支店	支店長
顧問	高橋 尚裕	農林水産部	部長
相談役	杉本 貞雄	杉本土建㈱	代表取締役

③ 平成30年度 委員会名簿

役職名	氏名	所属	所属会社職名	
総務委員会	委員長	山本 修	山本建設㈱	代表取締役
	副委員長	田中 允泰	田中建設㈱	代表取締役
	委員	岩城 立郎	(有)岩城組	代表取締役
	委員	鍋島 英典	南国建興㈱	専務取締役
	委員	白井 誠	協業組合テスク	顧問
	委員	山下 政司	山下産業㈱	代表取締役
技術委員会	委員長	藤田 龍一	(有)藤田組	代表取締役
	副委員長	石建 国元	㈱興国建設	取締役
	委員	尾崎 盛裕	尾崎建設㈱	代表取締役
	委員	徳弘 昭宏		
	委員	窪田 佳史	高知県土木部 技術管理課	課長
	委員	黒岩 敬一朗	高知県土木部 土木政策課・技術管理課	課長補佐
	委員	北川 尚	(株)アンプル	調査役
研修委員会	委員	川崎 聡明	高知県コンクリート製品工業組合	専務理事
	委員	夕部 雅丈	ゆう・人材成長研究所	所長
	委員長	隅田 吉昭	四国開発㈱	代表取締役
	副委員長	岡 米男	応用地質㈱四国支社	技術参事
	副委員長	島田 博仁	大日本コンサルタント㈱四国支店	理事
	委員	横田 昭彦	福留開発㈱	新技術事業部長
	委員	和田 達夫	(株)サン土木コンサルタント	常務取締役
広報委員会	委員	宮内 保人	(有)礪部組	技術部長
	委員	田内 孝也	四国労働安全センター	代表
	委員	大崎 真補	ミタニ建設工業㈱	所長
	委員長	山崎 一志	高大建設㈱	代表取締役
	副委員長	河野 一郎	セントラルコンサルタント㈱	技師長
委員	長谷部 和英	構営技術コンサルタント㈱	常務取締役	
委員	清藤 昌彦	四国開発㈱	品質管理室室長	
委員	前中 良啓	(株)相愛	技術顧問	

事務局より

平成30年度実施講習会の状況

①土木施工管理技術検定試験受験準備講習会

	実施日	内容	受講者数(前年数)	会場
実施済	6月5日(火)～6月7日(木)	1級学科(前半)	22 (32)	高知県立地域職業訓練センター
実施済	6月12日(火)～6月14日(木)	1級学科(後半)	22 (32)	高知県立地域職業訓練センター
募集中	9月5日(水)～9月6日(木)	1級実地	(54)	高知県立地域職業訓練センター
募集中	9月12日(水)～9月14日(木)	2級学科・実地	(56)	高知県立地域職業訓練センター

受講者数合計 未定 (174)

②土木施工管理技術講習会

	実施日	講習名	受講者数(前年数)	会場
実施済	6月21日(木)	土木施工管理技術講習会・高知会場	153 (101)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)
実施済	6月26日(火)	土木施工管理技術講習会・幡多会場	91 (82)	大方ふるさと総合センター
実施済	6月28日(木)	土木施工管理技術講習会・須崎会場	43 (51)	高陵建設会館
実施済	7月3日(火)	土木施工管理技術講習会・東部会場	83 (60)	田野町ふれあいセンター
実施済	7月5日(木)	土木施工管理技術講習会・高知会場	144 (139)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)
実施済	7月10日(火)	土木施工管理技術講習会・幡多会場	69 (85)	宿毛市立中央公民館

受講者数合計 583 (518)

③JCMセミナー(一社)全国土木施工管理技士会連合会共催

	実施日	講習名	受講者数(前年数)	会場
実施済	7月19日(木)	JCM特別セミナー	28 (30)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)
実施済	8月7日(火)	JCMセミナー	40 (85)	ふくし交流プラザ(研修室A)
募集中	10月10日(水)	維持管理セミナー	(58)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)
募集中	11月30日(金)	JCMセミナー	(-)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)

受講者数合計 未定 (518)

④四国4県統一テーマによる講習会の実施

	実施日	講習名	受講者数(前年数)	会場
募集中	10月22日(月)	四国4県統一テーマ技術講習会	(59)	ふくし交流プラザ(多目的ホール)

⑤ 監理技術者講習【法定講習】

	実施日	講習名	受講者数(前年数)	会場
実施済	4月11日(水)	監理技術者講習	83 (92)	高知県立地域職業訓練センター
実施済	7月24日(火)	監理技術者講習	62 (69)	高知県立地域職業訓練センター
募集中	11月21日(水)	監理技術者講習	(31)	高知県立地域職業訓練センター
募集中	2月5日(火)	監理技術者講習	(40)	高知県立地域職業訓練センター

受講者数合計 (268) 昨年5回(1月30日:36名)

⑥ 現場見学研修

	実施日	研修内容	受講者数(前年数)	研修場所
実施済	8月23日(木) ~24日(金)	コンクリート構造物の視察研修	25 (32)	山口県

⑦ 夏休み子どもどぼくキャンプ

	実施日	研修場所	受講者数(前年数)	宿泊場所
実施済	8月1日(水)~2日(木)	横瀬川ダム・ 大方津波避難タワー他	23+8 (20+13)	土佐ユートピア カントリークラブ

※ 小学生(3年生以上) + (〇〇) は宿毛工業高校生徒の参加数です。

初日及び前日の降雨により、日程が変更となったところもございましたが、現場見学や防災学習など、子供たちが“どぼく”の必要性を感じ、興味をもつ機会となりました。



横瀬川ダムの現場見学会。
展望台から一望し、不思議な機械を発見。
濁った水を綺麗にする実験では驚きの声！





テレビや新聞の取材で緊張しました。



津波避難タワーを見学し、夜は防災の勉強。地震・津波の意識は高くなりました。



宿毛工業高校の生徒からは、土木の必要性や楽しさを。川崎講師・北川講師からは土木の先人のお話や、地震・防災のお話を頂きました。



さあ、自由研究。絵をかいたり習ったことを新聞にしたり。
素晴らしい研究者には表彰を授与しました。



技 士 会 の

監理技術者講習

CPDS 代行申請

講師による対面講習！ ～ “ 現場経験談 ” が聞ける
申し込みはインターネットからがおトク！

- 12ユニット[㊤]取得できます。さらに試験で会場平均点以上得点した方はさらに3ユニット追加。これら学習履歴の申請手続きは一切不要です。 (注)：上限のある形態コードです
但し、4年以内の受講は6ユニットになります。
- 映像講習ではなく、経験豊かな地元講師による講習です。
- お得なインターネット申し込み価格は9,500円！手数料のかからないコンビニ支払いが便利です。
※郵送でのお申し込みも受け付けます。受講料9,800円
(要写真添付・郵便振替でのお支払いとなります)
(郵送先は 一般社団法人 全国土木施工管理技士会連合会 まで)

今年度の監理技術者講習開催予定

開催日	時 間	講習会場
平成30年11月21日（水）	9：00～16：30	高知県立地域職業訓練センター
平成31年2月5日（火）	9：00～16：30	高知県立地域職業訓練センター

- 平成30年度 JCMセミナー（(一社)全国土木施工管理技士会連合会共催）
開催予定のご案内

開催日	時 間	講習名	講習会場
平成30年10月10日（水）	13：20～17：00	維持管理セミナー 道路トンネル編	高知県ふくし交流プラザ
平成30年11月30日（金）	13：00～17：00	JCMセミナー コンクリート施工で失敗しないための講座	高知県ふくし交流プラザ

Web-CPDS について

Web-CPDS は、インターネットにより出題される関連問題を解いて、合格すれば自動的に UNIT(学習単位)が取得・登録される継続学習システムです。受講後の履歴申請 (ユニット申請) も不要です。

ユニットと年間上限

問題は専門分野 12 項目から 1 分野を選択していただきます。

選択した分野から 10 問が出題され、各設問は全て選択問題 (4 択) です。

80 点以上で合格となり、1 ユニットの自動で登録します。ユニット申請が不要です!

* CPDS の指定技術講習用テキストをご利用いただくと学習の参考になります (分野鋼構造物除く)。購入については全国土木施工管理技士会ホームページからとなります (別途費用が必要です)。

Web-CPDS 及び他のインターネット学習と併せて年間 6 ユニットの上限です。

* 2018 年度から技士会主催の DVD セミナーとは上限が別カウントになりました。技士会主催の DVD セミナーで年間 6 ユニットの、Web-CPDS で年間 6 ユニットの、合計 12 ユニットの取得も可能です。ただし、Web-CPDS と他のインターネット学習は合計して 6 ユニットの上限です。

費用

高知県技士会経由で申し込みいただくと以下の金額で始められます。CPDS の個人 ID をお持ちの方のみ対象となります。学習履歴 (ユニット登録) 手数料も含まれています。

	会 員	非会員
Web-CPDS 加入費/1 年間	2,000 円 → 1,500 円	6,000 円 → 5,500 円

* 会員・・・高知県土木施工管理技士会の正会員または賛助個人会員を指します。

* 全国土木施工管理技士会のホームページから申し込みをすると上記の料金とは異なります。

費用は以下に送金をいただくか、一括送金システムは残高がある場合のみご利用いただけます。

【郵便振替口座】

名称「JCM」番号「00150-3-6577」フリガナ「ジェイシーエム」

(他金融機関からの振替用口座番号)

ゆうちょ銀行 店名「〇一九 (ゼロイチキュー) 店」 店番「019」 預金種目「当座」 口座番号「0006577」

【りそな銀行】

支店「市ヶ谷支店」 科目「普通」 番号「1668975」

「一般社団法人 全国土木施工管理技士会連合会」

Web-CPDS の詳しい内容は (一社) 全国土木施工管理技士会のホームページをご確認ください。

<http://www.ejcm.or.jp/> HOME → 個人加入者 → Web CPDS (CPDS のコンテンツの一つ) の説明・加入

Web-CPDS 申込書

申請者氏名	
CPDS 登録番号	※CPDS 技術者証に記載の登録番号です
手数料支払い方法	①口座送金 申し込み時に送金票の控えを合わせて提出ください。
①～③から1つ選択して、○をしてください。	②一括引落とし 申請者の ID から引落とし
	③一括引落とし 申請者が登録済の社員データ ID から引落とし

申し込みについての注意。

※②③一括送金を選択 選択の ID に一括送金残高が不足していると申込が取消しとなる場合があります。

※申込書受領から開始まで、1 週間程度のお時間がかかります。お急ぎの場合はご相談ください。

※既に Web-CPDS をご利用の方は有効期限が切れた後にお申込みください。