

JCM REPORT

5

2020 MAY
Vol.29 No.3

山口県の建設維新への挑戦! ～ Ishin of Construction Technology ～ 柱状節理溶岩の断崖直下における リムトンネルの施工





第7回土木工事写真コンテスト応募作品より

★「仮設作業足場」白間 正人 様（斎藤工業株式会社／岩手県）最優秀賞作品



写真説明 本工事に入る前に準備作業があります。足元が悪いのに橋台の高さ位に仮設作業台を完成されたのに感動しました。

講評 鉄骨の錆色と新緑、そしてコンクリートとの色と質感のコントラストが綺麗な作品です。広角レンズでの俯角による足場の不安定さと、それに続く深礎の竹割コンクリートの中にまで吸い込まれそうな恐怖感で、高所のダメな方は作品を見ているだけで恐ろしいでしょうね。

（土木写真家 西山芳一）

表紙の写真：第7回土木工事写真コンテスト優秀賞作品

『高所作業』多和 裕二 様（東京都）

撮影場所：東京都江東区青海沖

撮影日時：2019年6月13日 9時25分

写真説明 2020年7月14日完成予定の「国際クルーズターミナル」のターミナルビル工事が行われています。最上階の4階では、命綱を身に着け安全第一で作業員が部材を運んでいました。世界最大級のクルーズ船も着岸できるので今から完成を楽しみにしています。

講評 望遠で岸から撮ったのでしょうか、狙いは良いのですが、もう一つ高所作業の高さが感じられません。全体に入れると人が米粒のようになりますし、下からでは鉄骨に邪魔され見えません。背景に後ろボケした高層ビルでもあったら良かったですけど、青海では無理でしたね。

（土木写真家 西山芳一）

▶▶▶行政topics

2 **山口県の建設維新への挑戦！
～ Ishin of Construction Technology ～**

山口県土木建築部技術管理課

主査 水廣 都義

▶▶▶現場最前線

6 **柱状節理溶岩の断崖直下におけるリムトンネルの施工**

大分県土木施工管理技士会

長野 健一（梅林建設株式会社）

▶▶▶技士会・連合会news

10 **第7回土木工事写真コンテスト審査結果発表**

（一社）全国土木施工管理技士会連合会

▶▶▶技術報告

12 第23回 土木施工管理技術報告 優秀賞

コンクリート打設後の自動散水システムの作成・運用について

藤原 真一（近藤工業株式会社）

14 第23回 土木施工管理技術報告 優秀賞

河川阻害に配慮した架設方法

三谷 隼人（エム・エム ブリッジ株式会社）

▶▶▶技士会・連合会news

16 **2020年度 JCM講習会**

（一社）全国土木施工管理技士会連合会

18 **技士会紹介**

岩手県土木施工管理技士会

徳島県土木施工管理技士会

▶▶▶ハートフル通信

20 **誰もが心地よく働ける新しい建設業界へ**

（一社）日本建設業連合会 けんせつ小町支援専門部会長

畠中 千野

山口県の建設維新への挑戦！ ～ Ishin of Construction Technology ～

山口県土木建築部技術管理課
主査 水廣 都義

1 はじめに

本県では、平成29年7月からICT活用工事（土工）の運用を開始した。令和元年12月末現在で、45件の入札公告を行い、27件のICT活用工事を実施しているが、一連のICT活用の工程は、ほとんどの施工者が外注に依存している。今後、持続的に建設現場の生産性向上を図るうえでは、3次元データの内製化を浸透させることが課題である。

本稿では、平成30・令和元年度に本県が実施した“ICT活用による建設現場の生産性改革”『建設維新』の取組みを紹介する。

2 現場支援型モデル事業

平成30年度は、国土交通省の「現場支援型モデル事業」に採択され、専門家の指導を受けながら、県発注工事としては初めて3次元データの内製化によるICT活用工事を実施した。

(1) 工事概要 () 内はICT適用範囲

施工延長	L = 540m (160m)
片切掘削	470m ³ (330m ³)
オープンカット	8,200m ³ (6,640m ³)
路体盛土	9,020m ³ (6,860m ³)



図-1 当現場の3次元データ (UAV写真測量)

(2) 実施内容及び選定技術

- ① 3次元起工測量：UAV写真測量
- ② 3次元設計データ作成
- ③ ICT建機による施工
 - マシンコントロールバックホウ0.8m³
 - マシンコントロールブルドーザ8t
 - タイヤローラ (GNSSを用いた締固め管理)
- ④ 3次元出来形管理：UAV写真測量
- ⑤ 3次元データ納品・検査



図-2 ICT建機による施工状況

(3) ICT活用効果の検証

当該現場の土質は粘性土であり、トラフィカビリティを考慮して土の運搬方法をダンプトラック (10t) からクローラダンプ (7t) に変更せざるを得ず、工事費は10%程度増加した。

一方、労務数量は、起工測量・丁張設置の省力化及び機械施工における手元作業員の配置が不要となったことにより、全体で94人 (約48%) の省人化につなげることができた。

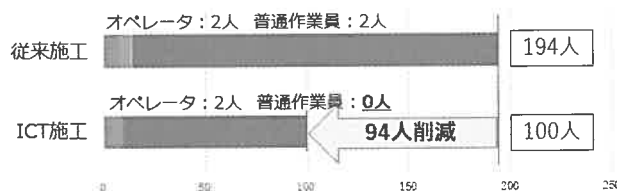


図-3 従来施工とICT施工の労務数量比較

(4) モデル事業で得られた知見及び所感

- ・単にICT建機を導入するだけでは、生産性は向上しない。
- ・単価が高いICT建機の稼働率を上げるため、前後の工程でボトルネックをつくらないように施工計画を立てることが重要である。
- ・地方の中小規模の建設会社がICT活用工事に取り組むためには、専門的技術を有する地元企業のサポートが必要である。

⇒本工事では、測量機器販売会社（写真測量）、ソフトウェアメーカー（3次元設計データ作成）、建機メーカー・建機レンタル会社（ICT建機の調達・設定・調整等）のサポートを受けて完工することができた。

3 フロントローディングの取組み

ICT活用工事の導入促進とBIM／CIM導入の第一歩として、平成30年度に3次元測量・3次元設計のフロントローディングに取り組んだ。

(1) 河川改修事業の事例

本事業は、平成30年7月豪雨で被災した二級河川島田川下流域（光市）の約4kmの区間において、早期に被災流量と同等の流下能力を確保するために、河道掘削及び護岸工を行う事業である。

以下に、実施内容及び本事業の取組みによって得られた知見と所感を記す。

【3次元測量】

- ・延長、竹木が繁茂している等の現地条件から、UAVレーザー測量を採用した。（一部伐採済みであった1km区間は、UAV写真測量と地上レーザースキャナを併用した。）
- ・詳細設計に使用することから、UAVレーザーは、精度1cm、正確度2.5～5cmを満足する高性能な機種を選定した。
- ・掘削量が少ない水中部については、作業性と費用対効果を勘案して、トータルステーションを使用することとし、取得するデータの密度を低く設定した。
- ・UAVレーザーの使用により、竹木が密生して

視通がない箇所でも、短時間で高精度の点群データを取得することができた。

- ・点群データは、任意の箇所で横断面を作成することができる等の利点があるが、エッジの判断が難しいことや平面図が作成しにくいなど、活用にあたっては経験と工夫を要する面もあると思われる。



図-4 オリジナルデータ（点群データ）

【3次元設計】

- ・河道掘削及び護岸工（ブロックマット工法）の設計を実施した。
- ・既存の2次元設計がないことから、3次元モデルを作成しながら設計検討を行った。
- ・3次元モデルは修正に手間がかかるため、一旦2次元の設計を完成させた後に3次元モデルを作成するように手順を変更した。
- ・施工者の提案により、ICT建機での施工が想定される作業土工（護岸工の床掘）についても3次元モデルを作成した。

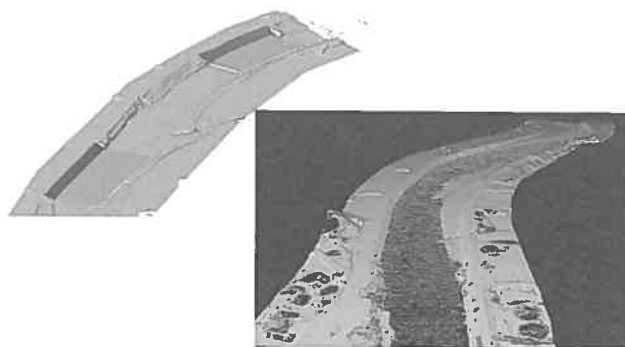


図-5 当現場の3次元モデルの例

【ICT建機による施工】

- ・3次元設計データを搭載したICT建機を使用することで、目視困難な水中部の掘削や技術的に

難しい水平面の掘削・正整を正確に施工することができた。

- ・ICT建機の施工履歴データを活用し、進捗確認や出来形管理を容易に行うことができた。
- ・河床掘削（バックホウ掘削）は、ICT活用の効果が特に高いと思われる。



図-6 ICT建機による水中掘削

（2）道路改良事業の事例

事業延長約11kmの地域高規格道路の土工部7kmについて既存の2次元設計データを3次元モデル化した。3次元地形データについては、既存の航空レーザー測量の成果を利用した。

以下に、本事業の取組みにより得られた知見と所感を記す。

- ・ICT活用工事での利用を第一の目的として、モデル詳細度は200とした。
- ・本線、ランプ、側道等の異なる線形の道路が混在する場合は、別々のモデルとして作成したものを統合する必要がある、その際に生じる各モデルの差を補正する必要がある。
- ・曲線区間の法面等を表現するためには、任意の横断面データを追加する必要がある。
- ・CADの仕様によっては、勾配が変化する法面が、モデル化できない場合がある。
- ・3次元モデルを作成するために、2次元設計では表されていない情報を補う必要がある。
- ・ICT活用工事での使用を主な目的とするのであれば、現時点では、施工者が3次元モデルを作成した方が効率的と思われる。
- ・3次元モデルは、視覚的に大変わかりやすく、住民説明や概略・予備設計の意思決定段階での活用は、効果が高いと思われる。



図-7 道路の3次元モデル

4 建設ICTビジネスメッセ

令和元年度は、建設現場の生産性を向上させるICTの導入を促進させるため、建設ICTに関する最新技術や活用のノウハウを紹介するイベント「建設ICTビジネスメッセ」を開催した。

【開催目的】

- ①建設関係企業に最新技術及び活用のノウハウを紹介する。
- ②建設ICTの普及に取組む県内企業を掘り起こし、広く紹介する。
- ③企業間連携（出展者と来場者、出展者同士）を促進する。

【概要】

期間：令和元年11月7日（木）～9日（土）

場所：山口南総合センター（山口市名田島）

内容：

- ・基調講演、講演、パネルディスカッション
- ・屋内展示（3次元測量機器、ソフトウェア、VR・AR実演等）
- ・屋外展示（ICT建機等の展示・実演、UAVのデモンストレーション等）
- ・出展企業数：38社（うち県内企業：11社）

・ウェブサイト <https://yamaguchi-ict.jp/>

パネルディスカッション及び講演では、国土交通省、(一社)日本建設機械施工協会の御協力をいただき、全国各地のICTトップランナーの方々に各社の取組事例や貴重なノウハウ等を紹介していただいた。パネルディスカッションについては、YouTubeで動画を配信しているので、ぜひ御覧いただきたい。

屋内・屋外展示では、各出展者から最新の3次元測量機器やICT建機等を多数出展していただき、延べ2,000人の来場者でにぎわった。

また、出展者同士の連携や主催者である山口県と各出展者の協力体制を構築することができ、今後のICT活用工事の普及推進に大いに弾みがつくイベントとなった。



図-8 25台の建機等が揃った屋外展示



図-9 パネルディスカッション

YouTube動画アクセス
「トップランナーズのICT」



図-10 最新技術が集結した屋内展示

来場者地域別割合

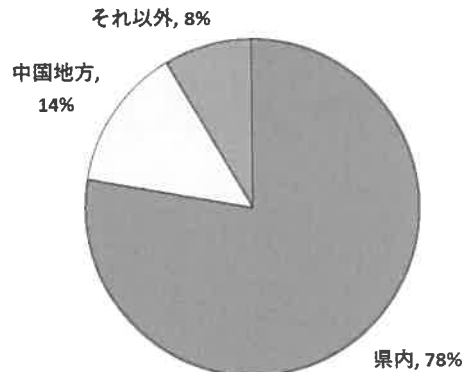


図-11 来場者の地域別割合

来場者業種別割合

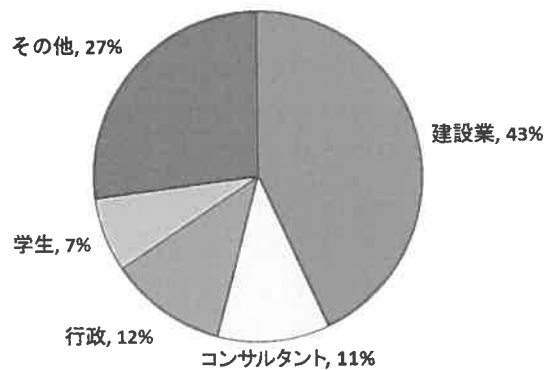


図-12 来場者の業種別割合

5 おわりに

平成30年は、明治改元から150年という大きな節目であった。明治維新は、近代化により我が国の危機を乗り越えた改革であったが、担い手不足や高齢化の進行といった課題に直面している現代の建設現場も、明治維新に倣ってICT等の最新技術を積極的に導入し、希望の持てる職場に改革していかなければならない。

幕末・明治期の先人たちの『志』と『行動力』を学び、「明治維新胎動の地」である山口県から、ICT活用による『建設維新』(Ishin of Construction Technology)を成し遂げるため、今後も県としての挑戦を続けていきたい。

柱状節理溶岩の断崖直下における リムトンネルの施工

大分県土木施工管理技士会
梅林建設株式会社

長野 健一（本社土木部 土木課長）

1. はじめに

本工事はダム基礎地盤およびリム部地盤のカーテングラウト施工に供するリムトンネルを構築する工事であった。（図－１）

本トンネルは掘削断面積 $A=18.7\text{m}^2$ 、仕上り断面積 $A=10.9\text{m}^2$ の小断面（図－２）であり、トンネル坑口部から左斜め下方向に位置する既設調査坑の一部を共用するため、坑口から合流部に掘進後、既設調査坑を所定の位置まで拡幅する特殊な施工方法となっていた。（図－３）

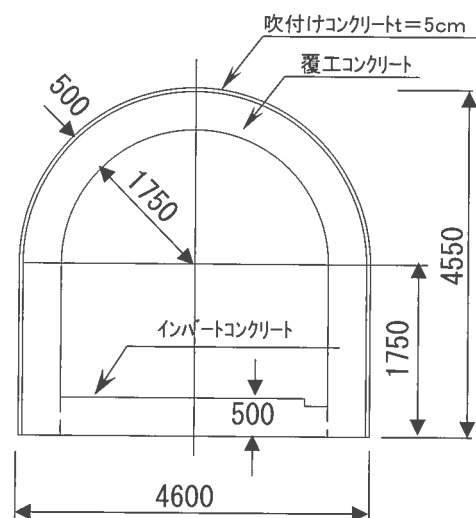
また、平成28年4月に発生した熊本地震の影響に伴う落石崩壊等の事故が懸念される中、タイトな工程管理が求められていた。

【工事概要】

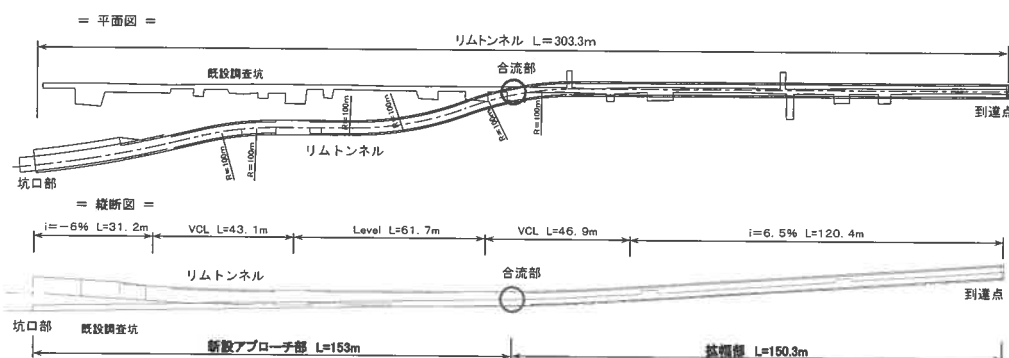
- (1)工 事 名：立野ダム右岸下段リムトンネル
- (2)発 注 者：国土交通省 九州地方整備局
立野ダム工事事務所
- (3)工事場所：熊本県阿蘇市南阿蘇村立野地先
- (4)工 期：平成29年12月12日～
令和元年 5月31日
- (5)工事内容：小断面トンネル延長 $L=303.3\text{m}$



図－１ リムトンネル完成写真



図－２ 標準断面図（C I，C II）



図－３ 平面縦断面図

2. 施工上の課題・問題点

2-1. 坑口斜面の安全確保

坑口斜面は傾斜角約80°、高低差80mの断崖を呈す柱状節理の立野溶岩で形成されており、熊本地震によって生じた亀裂岩盤や浮石等が再度の地震及び発破の振動を受けて落石につながるおそれがあった。(図-4)



図-4 坑口斜面

2-2. 河川増水時の警戒及び退避

阿蘇カルデラ内の複数河川が集中する当地は、降雨による2～3m程度の水位上昇が過去に頻発していた。このため、坑口部へアクセスできる唯一の工事用道路は冠水・流失の可能性が非常に高かった。(図-5) によって、降雨による急激な河川水位上昇に対する警戒と作業員、重機及び資材等の安全な退避方法をあらかじめ設定しておく必要があった。



図-5 工事用道路

2-3. トンネル周辺地山の緩み防止

トンネル地質の立野溶岩は柱状節理の発達した塊状を呈し、節理に沿って割れやすく、発破掘削

後の断面形状は節理に支配され、緩みを伴う凹凸の余掘りとなるため、周辺のダム基礎岩盤に対する緩みの影響が懸念された。

2-4. 狭小空間での覆工コンクリート施工

トンネル線形・勾配は、坑口部からのアプローチ部に半径R=100mの曲線区間が3箇所あり、既設調査坑の拡幅部は最大縦断勾配i=6.5%であったため、狭小空間での作業能率の悪化、安全性低下及び工程遅延が懸念された。また、複鉄筋構造の覆工はコンクリートの打設、充填及び締固めにおける品質低下が懸念された。(図-6)

以下に問題点を列記する。

- (1) 曲線区間でのセントル組替え時間の増加
- (2) 勾配区間でのセントル逸走の危険性
- (3) 複鉄筋の密配筋による組立時間の増加
- (4) 勾配6.5%区間における背面空洞の発生
- (5) 長距離圧送(最長L=300m)でのスランプロスによる管内閉塞、ワーカビリティ低下による未充填部やコールドジョイントの発生
- (6) 脱型後のコンクリート養生の方法

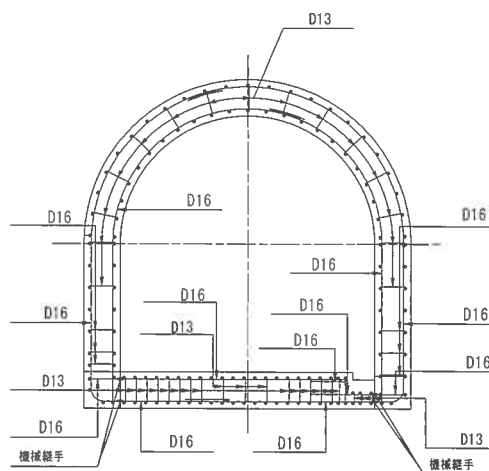


図-6 覆工複鉄筋

3. 工夫・改善と適用結果

3-1. 坑口斜面にポケット式落石防止網の設置

坑口斜面の安全対策は施工性・工期を考慮し、施工基面から坑口上部h=5mは岩塊剥離および風化防止を目的とする吹付けコンクリートt=5cm、その上部は斜面長L=35mの位置から直径φ50cm

の岩塊落下を想定し、高さ $h=10\text{m}$ 、幅 $w=27\text{m}$ のポケット式落石防止網を設置した。(図-7)

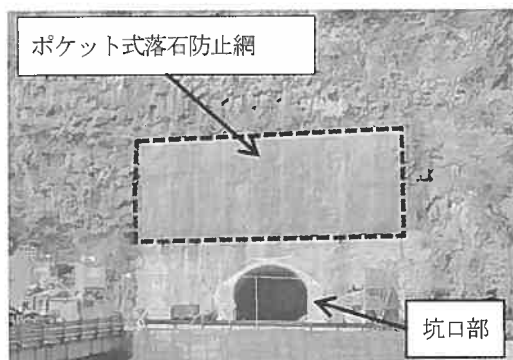


図-7 ポケット式落石防止網

施工中に震度6弱を含む震度2～3の地震が十数回発生したが、想定を超える落石は見られず、小石や倒木等が落石防止網にとどまり、トンネル坑口部の安全を確保できた。

3-2. 自然災害情報システムの導入

降雨時の増水に対する退避基準は平常時の河川水位と工事用道路の高低差をもとに4段階の水位警戒レベルを設定し、この退避基準を運用するため、上流河川及び現場周辺の水位・降雨情報をリアルタイムに入手して河川水位上昇を予測する自然災害情報システム「ZEROSAI」を導入した。

当システムは坑口前河川の水位監視計、現場作業員に通知する警報器付電光表示板、降雨量から河川水位上昇を予測する降雨解析・監視モニターで構成されている。(図-8)

現場事務所で河川水位及び退避状況を監視カメラにより確認でき、予測結果に基づく警戒メールを現場職員のスマートフォンへ同時送信する機能を備えている。施工中、工事用道路は3回の冠水を受け被災したが、当システムによって作業中止の判断、作業員及び重機の退避を迅速に行なうことができた。

3-3. スムースブラスティング専用爆薬の使用

発破の最外周孔にスムースブラスティング専用爆薬を使用し、発破損傷を制御した。(図-9)

余掘りが最小となる最外周孔間隔を試験発破にて60cmとしたが、設計掘削線と柱状節理の割れ目が重なる部分では割れ目から剥離し、余掘りが増加したため、最外周孔間隔50cmに変更した。

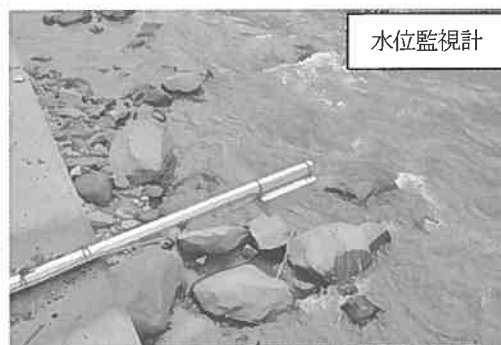


図-8 自然災害情報システムの構成

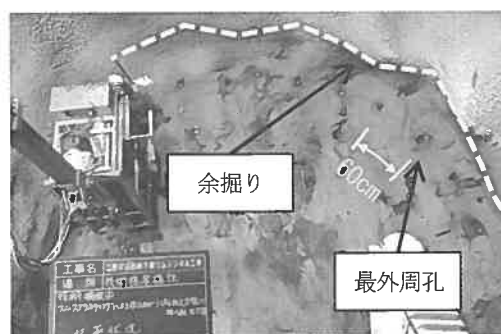


図-9 スムースブラスティング掘削

3-4. 覆工コンクリート施工時の工夫

(1)曲線区間のセントル組替えに関する工夫

- ①セントル中間部に取り付けるカーブライナーを直線・左右カーブに対応可能な自在式とした。
- ②セントル部材は人力で組替え可能な25kg以下/ピースに分割した。

(2)勾配区間のセントル逸走防止に関する工夫
空転防止及び逸走防止の対策として電磁ブレーキ付き4輪駆動方式とした。

(3)覆工の複鉄筋組立に関する工夫
鉄筋結束機を導入して結束時間を約60%短縮した。(図-10)



図-10 覆工の複鉄筋組立

(4)充填・締固めに関する工夫

①天端部の締固めに伸縮式バイブレータを7本/スパン (L=10.5m) 設置した。(図-11)

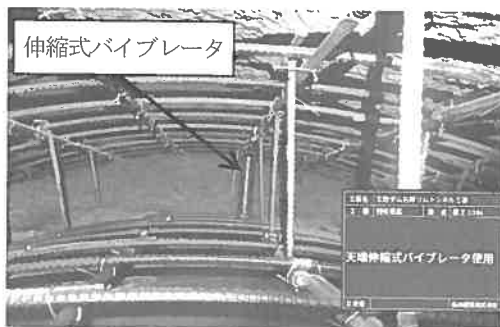


図-11 天端伸縮式バイブレータ

②天頂部に3個/スパンの充填・締固めセンサーを取り付け、充填および締固めの完了を確認した。

③セントル面板の3箇所圧力センサーを取り付け、コンクリート打設時の圧力を監視した。最終打設完了後、加圧充填を行い、妻側～ラップ側の全体で充填圧を均一化させ、密実性を高めた。(図-12)

(5)長距離圧送に関する工夫

最大300mの長距離圧送におけるスランプ低下や材料分離に対してコンクリート配合の見直し、および中間にコンクリート圧送ポンプの1台追加

によって、ポンパビリティーを向上させ、閉塞することなく打設できた。

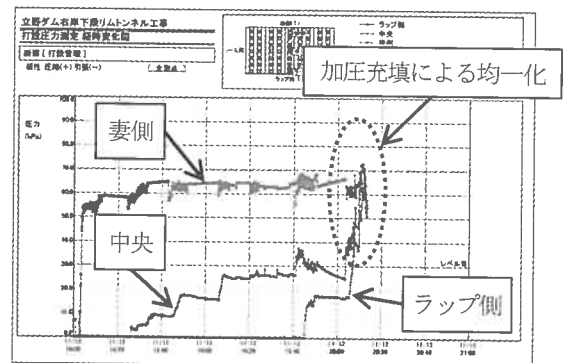


図-12 圧力センサー経時変化図

(6)養生に関する工夫

人力で移動可能な小型ミスト発生装置を4台/スパン設置し、脱型後1週間の連続湿潤養生を実施した。

以上の工夫・改善を行った結果、カーブライナー組替え作業は概ね1日/回で収まり、工程に影響を与えることなく効率的に施工できた。また、勾配区間でのセントル逸走等もなく安全性を確保できた。さらに、覆工コンクリートの長距離圧送、打設・養生まで、狭小空間内での良好な施工を実施できた。

4. おわりに

震度7の地震が続けて2度発生した熊本地震の震源地に隣接し、生々しい被災跡が残る河川内において、柱状節理溶岩の落石や降雨時の増水等による災害発生が懸念される中、小断面リムトンネルを無事故・無災害で完成できた。

リムトンネルの施工は狭小な作業空間内で道路トンネルと同じ標準的な施工方法を実施できない多くの問題点があったが、可能な限り事前検討・改善を行うことで着工当初からの懸念事項を概ね克服できた。当工事のような特殊な現場施工条件に対して創意工夫と綿密な施工計画が極めて重要であることを改めて再認識するとともに、この経験を今後の施工に活かしていきたい。

第7回土木工事写真コンテスト 審査結果発表

応募総数は82作品、今回もたくさんのご応募ありがとうございました。

土木写真家の西山芳一氏をお迎えし、写真審査幹事会ならびにJCMレポート編集委員会に於いて厳粛に審査を行い下記の結果となりました。

受賞おめでとうございます!!

◆最優秀賞（賞金5万円）

『仮設作業足場』 白間 正人 様（斎藤工業株式会社/岩手）

◆優秀賞（賞金1万円）

『隙間を通せ』 山田 凱登 様（りんかい日産建設株式会社/福岡）

『白亜のサンルダム』 横江 憲一 様（大成建設/北海道）

『ストップモーション』 瀬戸間 博 様（大分）

『富士の頂で』 細田 真介 様（山梨）

『高所作業』 多和 裕二 様（東京）

◆入選（クオカード5千円）

『監査廊最下層への階段』 伊藤 智仁 様（福岡）

『ジャングルジム』 高濱 直人 様（格正建設株式会社/広島）

『歩道橋撤去！50年の歴史に幕』 安田 賢二郎 様（株式会社 センコー企画/大分）



今回より贈呈の記念品

受賞作品はHPよりご覧になれます。

<https://www.ejcm.or.jp/photo/>



第7回 審査風景



西山 芳一氏

土木写真家

東京造形大学 デザイン学部写真学科卒

「土木を撮る会」事務局長

写真集

「港湾遺産」埋立浚渫協会（2002年）

「タウシュベツ」講談社（2002年）

「水辺の土木」INAX出版（2003年）

「トンネル」施工技術総合研究所（2005年）

「美しい土木・建設中」バイインターナショナル（2013年）

「UNDER CONSTRUCTION」マガガンハウス（2013年）

「鉄道遺構再発見」LIXIL出版（2015年）

「激闘」NEXCO中日本（2016年）

第7回審査講評

土木写真審査幹事長
西山 芳一

昨年に比べ応募数は減りましたが、今回も多種多様の作品が集まりました。昨今、工事現場は減りつつあると言われています。しかし、応募作品を見て減っているのは大きな現場だけで、やはりいろいろな場所でいろいろな工事が進んでいるのだと改めてホッといたしました。これからの土木は補修の時代に入るともいわれています。新規と違い構造物の形に頼る撮影は難しくなりますが、新規以上の新しい技術も必要になっているようです。土木技術の進歩があればそれなりに土木工事写真を撮る機会も増えると思いますので、これからは補修に関わる写真の応募も期待しております。

そして、審査をするにあたって作品全体を並べて見ると、空撮を含め、ちょっと遠めから客観視してしまった作品が多いように思えます。たとえご自身の現場でも説明写真のようになってしまっているのが多いのは残念です。

私は撮るにしろ見るにしろ土木工事写真の醍醐味は、まずは土木のスケール感と存在感、自然や都市の中で行われる行為や形の環境との調和と対比、構造物が出来上がる途中の期待を含んだ姿と動き、そして現場で働く人々の匠と汗だと思っています。それらの表現自体は難しく、私も毎回悩んで撮影に取り組んでいますが、幸い続けて撮影するもの以外は初見のものが多く、毎回驚きと発見の中で撮影しています。おそらく応募される方々の多くはご自身の現場や身近な土木を撮影されていると思います。身近なものにはなかなか発見や驚きはありません。今回の多くに見られる客観視も最初は良いでしょう。でも、現場にいる方はもっと入り込んで撮れる環境にありますので、対象物や人物にもっともっと寄って同じものを何度も何度も撮ってみてください。現場以外で身近な土木を狙われる方も、同じ構造物でも季節や時間で刻々と変化しますので何度も足を運んでみましょう。次回もなお一層素晴らしい写真のご応募をお願いいたします。

第8回土木工事写真コンテスト 募集中!!

1. 応募資格：どなたでも応募できますが、写真の著作権を持つ方に限ります
2. テーマ：土木工事に関する写真で2020年に撮影したもの
合成加工は不可（但し、デジタル写真作品のトリミング、自然な濃度や色味の調整可）
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）
3. 応募条件：過去未発表のオリジナル作品
4. 募集締切：**2020年12月31日**

応募作品は「写真家西山芳一先生」を招き厳正な審査。

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。

あなたの感動の現場写真お待ちしております!!



**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**

第23回土木施工管理技術報告 優秀賞

コンクリート打設後の自動散水システムの作成・運用について

(一社) 北海道土木施工管理技士会
近藤工業株式会社

土木部係長
藤原 真一

土木部係長
岩木 真二

1. はじめに

コンクリートを取扱う工事ではコンクリート打設後の散水養生時に養生シートの湿潤度合いを自動で計測し乾燥時には自動で散水を行うシステムを作成・運用したことについて報告する。

工事概要

- (1)工 事 名：小樽港—10m 岸壁その他工事
- (2)発 注 者：北海道開発局小樽開発建設部
- (3)工事場所：小樽港
- (4)工 期：平成29年 1 月21日～
平成30年 7 月31日

2. 現場における問題点

コンクリート構造物打設後には、コンクリートの水和反応を十分に促進させるため、養生シートをコンクリートに敷設し養生シートの上から散水を行う散水養生を行っているが、散水の可否の判定を目視による判断や、養生シートを触って養生シートが乾いていると判断された場合に散水を行うなどして行ってきた。

しかし、日差しの強い夏季などでは養生シートの確認が遅れたことにより、養生シートが乾いてしまってから散水を行うこともあり、養生シートが乾いてしまうとコンクリート表面の水分を養生シートが吸収してしまい水和反応に必要な水分が不足してしまい十分な水和反応が確保できない恐れがある。

そのためコンクリートの品質確保のためには養生シートを常に湿潤状態に保つ必要である。

また、昨今建設業界でも働き方改革の一環として4週8休制などが行われるようになり、当工事でも大型連休中の休日確保に向けた取り組みとして、散水養生のために交代で出勤するのではなく、作業従事者全員が暦通りに休みを取得できるよう取り組む必要があった。

3. 工夫・改善点と適用結果

当工事では、コンクリート構造物の打設作業が主の工事内容であり、コンクリートの品質確保が重要な工事であった。

施工箇所には常設の電気や水道施設がないため、散水車を使用して従来通りの散水を行っていたが、新たな機械等設備を追加することなく、散水の自動化を行うために、市販のマイコンボードとモジュールパーツの組み合わせで、養生シートの湿潤度を数値化し、設定した湿潤度により自動で散水を行い養生シートが湿潤状態になると自動で停止するシステムを作成することで、養生シートの湿潤状態確保と大型連休期間中の休日確保として行うこととした。

マイコンボードの電源確保のため、小型バッテリーをソーラーパネルで充電することで、小型バッテリーの電圧不足を予防するようにした。



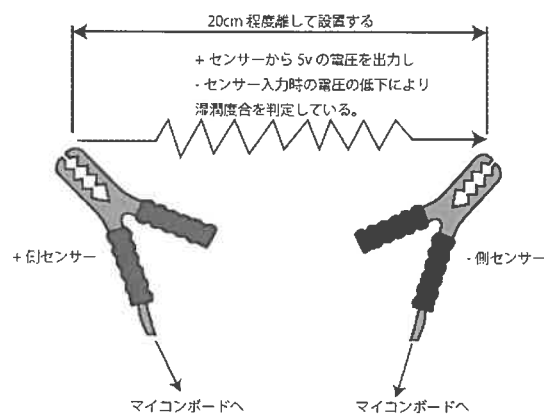
散水のための水中ポンプの電源確保は、DC12v 駆動の水中ポンプを使用し、散水車の搭載バッテリーから確保できないか検討のため、水中ポンプの実働時間（吐出時間）を2時間/日程度と仮定し、バッテリー容量と想定消費電力の計算を行い問題ないことを確認し散水車のバッテリーから確保することとした。

養生シートの湿潤度の判定方法は、養生シートに20cm 程度間隔を離してセンサーを2個取り付け、出力側センサーより5v で出力し、入力側センサーに入力がない状態（絶縁状態）を1023とし、5v で出力された電圧が5v で入力される状態（導通状態）を0として0～1023の1024段階で判定を行っている。

湿潤度の数値化の計算は、+側より5v で出力された電圧が一侧に3v で入力された場合下記のようにマイコンボードで内部処理され算出している。

$$\begin{aligned} \text{湿潤度} &= \text{入力側電圧} \div (\text{出力側電圧} \div 1024) \\ &= 3\text{v} \div (5\text{v} \div 1024) \\ &= 614.4 \div 614 \end{aligned}$$

上記計算より養生シートの湿潤度を示す数値は614となる。（図－1）

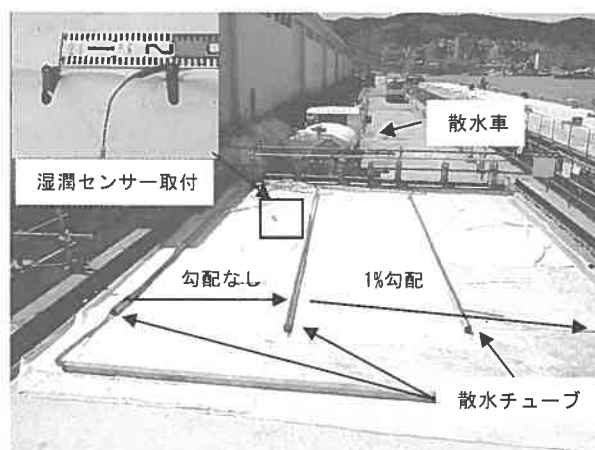


図－1 湿潤度判定方法

この湿潤度を養生シートの乾燥時と湿潤時でそれぞれ測定し、養生シートの乾燥時の判定値及び湿潤時の判定値としてプログラムに組み込み、自動で散水を行うようにした。

散水方法は、B=5.65m×L=6.60m の天端面にガーデニング用の散水チューブを敷設し、養生

シートの湿潤ムラを防止するために天端の水平面（幅約2.0m）に2本設置し勾配がある面（幅約3.65m）の中間部に1本設置し合計3本で養生を行った。上記条件で稼働させると水平部の乾燥が早く勾配のある面は端部まで湿潤することが予想することができるので、乾燥が早い水平な天端面にセンサー（図－2）を現場で散水を行いながら養生シートの湿潤状態の確認を繰り返し、湿潤度の微調整を行い7日間の散水養生を行った。



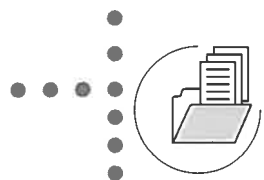
図－2 散水養生状況

天候に左右されることではあるが、従来通りの人力による散水時には、朝昼夕に併せて養生シートが乾燥したのを確認された時に散水を行って、4klの水を2日程度で使い切っていたが、当散水システムを使用し散水を行った場合は、7日で4klを使いきることがなく節水することもでき思いがけない副産物もあった。

このシステムを使用し養生した構造物と従来通りの構造物の両方で初期ひび割れなどの変状は確認されなかったが、養生シートの湿潤確保と休日確保は確実に行うことができ概ね満足いく結果となった。

4. おわりに

当散水システムを使用して散水を行う場合、湿潤センサーの取付け位置によってシート全体が十分な湿潤状態とならない場合もあり完成品とは言えないが、今後の散水養生時にも活用し改良を加えて完成品としていきたいと思う。



第23回土木施工管理技術報告 優秀賞

河川阻害に配慮した架設方法

日本橋梁建設土木施工管理技士会

エム・エムブリッジ株式会社

計画担当

現場代理人

設計担当者

三谷 隼人

弓田 清美

山内 誉史

1. はじめに

工事概要

- (1)工 事 名：主要地方道相模原愛川
馬渡橋新設（上部工）工事
- (2)発 注 者：神奈川県 厚木土木事務所
- (3)工事場所：神奈川県愛甲郡
愛川町田代～半原地内
- (4)工 期：平成28年 8 月 4 日～
平成29年 9 月29日

県道54号（相模原愛川）は県央地域の主要な幹線道路であり、愛川町においては、地域の日常生活や物流、防災、医療、観光などを支える重要な道路である。

しかしながら、旧橋の馬渡橋は大正15年の架橋から90年が経過し、狭小幅員（4.85m）の構造と通行車両の大型化に伴い、車両のすれ違いが困難になるなど交通安全上の支障をきたしていた。

そのため、架け替えにより交通の利便性向上と交通安全の確保を図るものである。

新橋は、橋長61.0m、幅員9.5～11.0mの鋼単純鋼床版箱桁橋である。

架設方法は、河川内を大型土のうで仮締切りし、20t吊級の大型クレーンを用いたクレーンベント架設工法により実施した。

神奈川県厚木土木事務所の HP より



図－1 旧橋供用時

2. 現場における問題点

本橋の施工条件を以下に示す。

- (1)一級河川中津川を跨ぐ位置にあり、河川内の一部を仮締切りし、作業ヤードとする。
- (2)一般的な河川内工事の場合、河川内で施工可能な期間は非出水期（10月～翌年5月）であるが、本工事は供用時期との兼ね合いから通年施工をする必要がある。
- (3)架設地点の上流にあるダムが、年に一度フラッシュ放水を行う。

上記の施工条件に基づいて施工計画を進めていく中で、2つの課題が浮かび上がってきた。

①河川阻害率の超過（流下断面の不足）

当初計画では、河川内に大型土のう4段積で仮締切りし、橋桁架設の支保工（ベント設備）を計



4基設置する計画であったが、出水期の流量・最大水位を再検討した結果、流下断面を確保できず、仮締切りを越流する可能性があることが判明した。

②仮締切り越流時の安全対策

当初計画において、仮締切り内のベント設備3基は直接基礎としていたが、仮締切りを越流した場合、ベント基礎の洗掘、流水圧によるベント設備の転倒・滑動による設備の崩壊が懸念された。

また、大型クレーン据付場所も浸水するため、緊急時の退避場所確保が必要となった。

3. 工夫・改善点と適用結果

①河川阻害率の低減（流下断面の確保）

流下断面の確保にあたり、様々な検討を行ったが、出水期の最高水位における仮締切りの越流を回避する方法が見つからなかった。

そこで、出水時の越流を無理に抑えるのではなく、あえて越流させることとし、仮締切り内の設備を低減し、流下断面を確保した。

- ・大型土のう：2段積に変更（2段低減）
- ・ベント設備：2基に変更（2基低減）

また、上記の仮設備低減により、万が一の越流による流下物を低減することで、河川環境への影響も低減できる。

②出水期越流時の安全対策

出水期に越流させる方針としたことにより、ベント基礎の洗掘対策と大型クレーンの退避場所確保は避けることの出来ない課題となった。

ベント基礎については、コンクリート基礎に変更することも考えたが、コンクリート施工時に河川内へコンクリートのアルカリ成分が流出することも懸念されたため、杭基礎を採用することとした。

また、大型クレーンの退避場所については、越流時の最高水位以上の位置まで移動できるよう、河川内作業ヤードへの搬入路の勾配を大型クレーンが走行可能な緩やかな勾配に変更し、搬入路の標高の高い場所を退避場所とした。

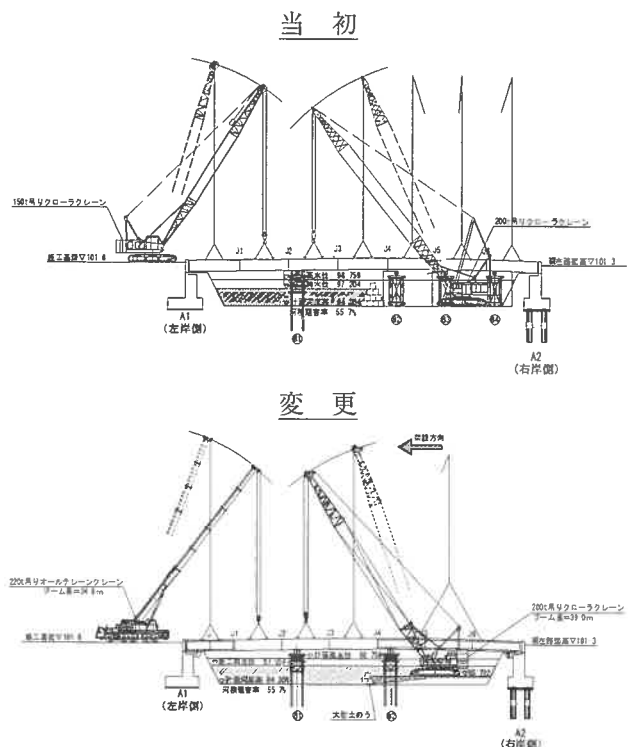


図-2 当初・変更施工計画図

前述の改善を行うことで、河川環境への影響を低減すると共に、工事費の大幅な増加も抑えることができた。

4. おわりに

今回の報告が同種工事に寄与し、施工計画立案の一助となれば幸甚である。最後に本工事の計画および現地施工においてご協力頂いた関係者の皆様に感謝致します。



図-3 新橋供用状況

2020年度 JCM講習会

申込受付中！



特別セミナー

「実践！原価管理研修」

本セミナーでは、工程管理と原価管理との関連を理解し、歩掛りをもとに実行予算を作成する方法を身につけます。また現場のムダを省き、不要な支出を抑える手法を学びます。原価管理の実践手法を理解し、原価を減らして利益を増やしたい施工管理技術者にお勧めの内容です。
(講習時間：9：30～17：00)



JCMセミナー

「基礎から学ぶ施工管理論 ～施工管理論と建設現場での理論の活用～」

本セミナーでは、指定技術講習用テキストに則りながら施工管理論の基礎を説明するとともに、実際の施工事例を引用し、建設現場での実際の施工管理の流れを説明します。講師の体験等を含めて、実際の施工事例と机上での施工管理論を合わせることで、施工管理の全体像を学びます。

(講習時間：13：00～16：40 ※大阪会場：13：20～17：00)



維持管理セミナー

「基礎から学ぶ道路(舗装)の維持管理講座」

本セミナーでは、舗装の維持管理の現状、舗装の基礎知識、舗装の損傷と点検・調査、補修工法の設計・施工などに関して、基礎から分かりやすく解説します。また平成26年に策定された『舗装点検要領』も含めて、新しい維持管理について説明します。

(講習時間：13：00～17：00)



DVDセミナー

1. 事例から学ぶ「現場の失敗」のしくみ
2. 「施工事例」から学ぶ現場の創意工夫
3. コンクリート施工で失敗しないための講座
4. 仮設構造物(土留め工)の設計セミナー(演習あり・なし)
5. 今すぐできる建設業の工期短縮

詳しくは JCM のホームページをご覧くださいね！

<https://www.ejcm.or.jp/seminar/>



主催：(一社)全国土木施工管理技士会連合会
問い合わせ先：セミナー事務局 TEL：03-3262-7425

2020年度 JCM講習会 日程

特別セミナー 「実践！ 原価管理研修」

講習日	講習地	会場
7月3日(金)	兵庫	兵庫建設会館 4階 会員ホール
7月21日(火)	愛知	一般社団法人 名古屋銀行協会
8月5日(水)	福井	福井県建設会館
9月11日(金)	石川	石川県建設総合センター 第一研修室
9月15日(火)	東京	ビジョンセンター東京駅前 707
9月24日(水)	高知	高知県建設会館 4階ホール

講習日	講習地	会場
9月30日(水)	栃木	栃木県建設産業会館
10月2日(金)	広島	RCC文化センター 7F
11月5日(木)	新潟	新潟県建設会館
11月10日(火)	宮城	宮城県建設産業会館
11月18日(水)	山形	山形県建設会館 会議室No1
12月4日(金)	岩手	建設研修センター

JCMセミナー 「基礎から学ぶ施工管理論～施工管理論と建設現場での理論の活用～」

講習日	講習地	会場
6月18日(木)	大分	大分県建設会館
6月24日(水)	岡山	岡山建設会館
6月26日(金)	福井	福井県建設会館
6月30日(火)	山形	最上建設クラブ会館 講堂
7月2日(木)	東京	ビジョンセンター東京駅前707
7月10日(金)	栃木	栃木県建設産業会館
7月14日(火)	大阪	エル・おおさか
7月16日(木)	神奈川	神奈川県建設会館 2階 講堂
7月22日(水)	徳島	徳島県建設センター
7月28日(火)	香川	香川県土木建設会館
8月21日(金)	北海道	北海道建設会館 9階 大ホール
8月24日(月)	広島	広島県健康福祉センター 2階 総合研修室

講習日	講習地	会場
8月27日(木)	宮城	宮城県建設産業会館
9月2日(水)	新潟	新潟県建設会館
9月11日(金)	福岡	福岡県自治会館
9月14日(月)	静岡	静岡商工会議所 4階会議室
9月17日(木)	高知	高知県建設会館 4階ホール
9月24日(水)	愛媛	テクノプラザ愛媛 (テクノホール)
9月30日(火)	兵庫	兵庫建設会館 4階 会員ホール
10月2日(金)	山形	山形県建設会館 会議室No2
10月7日(水)	石川	石川県建設総合センター
10月9日(金)	滋賀	夢けんプラザ (滋賀県建設会館)
10月13日(火)	青森	青森県観光物産館アスパム 十和田
10月16日(金)	愛知	一般社団法人 名古屋銀行協会
10月21日(水)	鹿児島	鹿児島県建設センター

維持管理セミナー 「基礎から学ぶ道路（舗装）の維持管理講座」

講習日	講習地	会場
6月24日(水)	神奈川	神奈川県建設会館 2階 講堂
7月3日(金)	愛媛	テクノプラザ愛媛 (テクノホール)
8月21日(金)	石川	石川県建設総合センター
9月3日(木)	静岡	静岡商工会議所 4階会議室
9月8日(火)	秋田	秋田県建設会館 別館 大会議室
9月10日(木)	山形	山形県建設会館 会議室No 1
9月15日(火)	愛知	一般社団法人 名古屋銀行協会
9月16日(水)	福井	福井県建設会館
9月17日(木)	香川	香川県土木建設会館

講習日	講習地	会場
9月29日(火)	鹿児島	鹿児島県建設センター
10月1日(木)	新潟	新潟県建設会館
10月16日(金)	鳥取	鳥取県立倉吉未来中心
10月20日(火)	山形	最上建設クラブ会館 講堂
11月6日(金)	栃木	栃木県建設産業会館
11月10日(火)	東京	ビジョンセンター東京駅前 707
11月11日(水)	滋賀	夢けんプラザ (滋賀県建設会館)
11月17日(火)	広島	広島県健康福祉センター 総合研修室
12月2日(水)	宮城	宮城県建設産業会館



◆東日本大震災の復興状況

国、県では平成23年3月11日の東日本大震災津波から9年経過し、現在も防潮堤や道路の完成に向けて整備が進められているところです。

昨年は沿岸地域の災害公営住宅がすべて完成し、令和2年度には復興道路・復興支援道路の全線開通を予定しています。

しかし、平成28年には台風10号、令和元年には台風19号による大災害が発生しており、東日本大震災と併せた復旧・復興の取り組みを進めております。



六ヶ浦漁港（陸前高田市）



三陸沿岸道路（大槌IC付近）

◆技士会概要

岩手県土木施工管理技士会は、土木施工管理技士の資質の向上を図り、並びに建設工事の施工に必要な専門の知識、技術及び能力を高め、優良な社会資本の整備充実に寄与することを目的として活動しております。

◆技士会活動状況

岩手県土木施工管理技士会では、会員等に受験対策として、1級・2級の土木施工管理技士の学科及び実地、1級・2級建築施工管理技士の学科及び実地の受験準備講習会を行っております。

また、民間資格ではありますが、1級・2級の舗装施工監理技術者の受験準備講習会も行っており、資格取得を目指している受験者への支援をしています。

1級・2級の土木施工管理技士を取得している技術者に対して、施工・原価・工程・品質・安全衛生・環境管理等の現場運営に必要な情報提供、知識向上、継続学習を目的として、会員対象の「土木施工管理技術講習会」を各支部で毎年実施しています。



土木施工管理技術講習会

岩手県優良県営建設工事の施工業者表彰（岩手県知事表彰）を受賞した土木系工事の担当技術者による施工上の体験を発表する「土木系工事現場技術発表会」を毎年行っています。

発表者のほかに講師として、岩手県の担当職員をお迎えし、体験発表の講評および建設業の最近の諸情勢について講演をいただいております。参加者のより一層の技術向上につながっております。



土木系工事現場技術発表会

このほかに、全国土木施工管理技士会連合会のご協力により、特別セミナー「今すぐできる建設業の工期短縮」を開催し、講義およびグループ討議により課題についての意見交換を行いました。歩掛や工程、コミュニケーションなど講義で説明を受けたことを現場運営に生かしたいなど内容に満足した受講者が多かったです。

岩手県土木施工管理技士会では、今後も土木技術者の技術の向上に繋がる講習会の提供に努めて参ります。



◆徳島県土木施工管理技士会

徳島県土木施工管理技士会は、昭和56年9月に会員技士の技術力や社会的地位の向上を目的として設立し、現在の会員数は1,797人。ピーク時は2,800人規模（平成10年頃）でしたが、公共工事予算の減少等に伴い建設業就業者全体が減少し、さらには、若者の建設業界への入職もあまり進んでおらず当会の会員数も減少が続いています。

◆活動状況

建設業界の次世代を担う若者の入職や若手技術者の育成は喫緊の課題であることから、徳島県建設業協会等と連携しながら高校生の現場見学会や現場体験セミナー、1級・2級の土木施工管理技術検定試験受験準備講習会等に取り組んでいます。



高校生の建設現場体験（レーザートランシット測量体験）

また、会員の技術力向上、関連法令や制度等に関する知識の習得、さらには、若い人の資格取得支援などを目的とした講習・研修会を開催するとともに、土木技術者の社会的地位向上のための活動などに四国の技士会等と連携しながら、今後も積極的に取り組んでいくこととしています。

《主な取り組み》

* 土木施工管理技術検定試験受験準備講習会

次世代を担う技術者の育成確保を目的に、徳島県や徳島県建設技術センター等と連携して1級、2級の受験準備講習会を開催しています。

* 土木施工管理技士技術講習会

技術者の知識並びに技術の向上等を目的に四国4県の技士会が統一のテーマ（四国地方整備局、各県が講師を担当）で講習会を開催しています。

* 徳島県建設業協会等との共催により、下記の講習会などを開催し技術者の技術や知識の向上、

さらには、若年者への建設業のPR、入職促進に努めています。（令和元年度実績）

- ・ 民法改正に関する研修会（7月）
- ・ 働き方改革推進セミナー（8月）
- ・ 生産性向上と現場代理人能力向上セミナー（9月）
- ・ 高校生建設現場見学会（11月、県内3高校）
- ・ 高校生建設現場体験セミナー（11月）
- ・ 建設業の適正取引に関する講習会（2月）



◆四国各県技士会との連携

四国土木施工管理技士会連合会では、四国地方整備局や全国土木施工管理技士会連合会と積極的な意見交換を行っています。平成30年10月、四国地方整備局等との連携により『工事関係書類の適正化指針（案）』を策定し、工事関係書類を作成する建設技術者の負担軽減を図り、現在も内容を充実するため協議を継続しています。

◆さて徳島って…

「とくしま？ ふくしま？ 徳島ってどこ？」

バラエティ番組の街頭インタビューなどで、いまだにみかける一コマです…（ここですっ↓）



誰もが心地よく働ける新しい建設業界へ

(一社) 日本建設業連合会 けんせつ小町支援専門部会長 畠中 千野

壮大なもののづくりを志願しゼネコンに就職して以来、20数年が経ちました。入社当時は、「根性」「気合い」「企業戦士」などが良しとされ、残業の多さや有給取得率の低さで部下を評価すると公言する上司もいた時代でした。長いものに巻かれ、私自身、仕事中心の生活の中で、いつの間にか理屈よりも根性と気合いで乗り切る精神を身につけたようにも思います。

現在、私が関わっている日本建設業連合会（日建連）は、2015年に「けんせつ小町委員会」を発足し、建設業界に携わる女性が働きやすい職場環境を整える支援に乗り出しました。私は発足当初からこの活動に参加し、「女性活躍支援」を合い言葉に、女性のための職場環境改善を行ってきました。具体的には、現場の協力会社をメンバーに含めた「けんせつ小町工事チーム」の結成とPR活動の要請、現場に女子更衣室や女子トイレの設置、出産・育児に関する制度の充実、女性職員同士の意見交換会、女性を部下に持つ男性上司のセミナー開催等、日建連の会員会社の皆さまにたくさんのご協力をいただき実現してまいりました。

そして、そのような5年間の活動の中で、働き難さを感じているのは女性だけではないこともわかってきました。

2020年4月からは、次の5年間の行動計画を「働きたい、働きたい建設業をめざして」と定め、次世代にも勧められる魅力ある職場環境創りを目指します。

今の建設業界には「仕事のやり方は先輩の背中を見て盗め」、「きちんとできて当たり前」という風潮がまだ残っているように思います。マニュアル化や分業化を推し進め、個人の才能を活かした職場づくりが求められている昨今、失敗を責め立てる減点主義ではなく、良いところを見つけ伸ばすことでやる気を引き出す加点主義を取り入れていくべきだと思います。

日建連の活動を通して性差、年齢に関わらずひとり一人の事情に対応した職場環境を創造し、誰もが心地よく働ける明るく元気な建設業界に刷新できればと思っています。



新刊図書の紹介！

「社会資本 維持管理基礎講座Ⅰ 道路（舗装）編 改定第1版」

2014年（平成26年）に初版となる社会資本 維持管理基礎講座Ⅰ道路（舗装）編を出版しましたが、2016年（平成28年）に国土交通省による『舗装点検要領』が策定され、また初版から既に5年以上が経過した為、データの更新、舗装点検要領に基づく点検・診断・措置・記録の考え方、新技術等を見直すと共にICT舗装工の情報を新たに加え、現場における実務担当者が分野ごとに一定のレベルの基礎知識を学べるよう改訂いたしました。この改訂版が、土木施工管理技士の皆様方の技術力を向上させ、良質な社会資本の整備に役立つことを願ってやみません。

※2020年度 維持管理セミナー
『基礎から学ぶ道路（舗装）の維持管理講座』 使用テキストです。



令和2年4月20日発行
A4版 全178頁

建設技術者のためのコミュニティサイト

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

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



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、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



<http://concom.jp>

技士会の監理技術者講習

CPDS代行申請! (これら学習履歴の申請手続きは一切不要)

講師による対面講習! (映像講習ではなく)

～“現場経験談”が聞ける (経験豊かな地元講師による講習です)

お申込みはインターネットからがオトク!

(インターネット申込価格は9,500円! 手数料のかからないコンビニ支払が便利です)

●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3ユニット追加。

⑧上限のある形態コードです。4年以内の受講は6ユニットです。

講習日程

都道県	講習地	実施日	都道県	講習地	実施日	都道県	講習地	実施日
北海道	札幌	令和2年6月5日(金)	山梨県	甲府	令和2年9月11日(金)	香川県	高松	令和2年7月11日(土)
		令和2年10月2日(金)			令和2年11月27日(金)			令和2年10月17日(土)
		令和2年11月13日(金)			令和3年2月19日(金)			令和3年1月16日(土)
		令和3年2月19日(金)	福井県	福井	令和2年9月9日(水)	愛媛県	松山	令和2年7月14日(火)
	令和3年3月5日(金)	愛知県	名古屋	令和2年7月17日(金)	令和3年2月4日(木)			
	令和2年5月15日(金)					令和2年10月27日(火)	高知県	高知
	令和3年1月22日(金)	鳥取県	倉吉	令和2年6月19日(金)	令和2年6月12日(金)			
	令和2年5月22日(金)			米子	令和2年10月6日(火)	令和2年8月5日(水)		
令和2年11月6日(金)	鳥取			令和3年2月19日(金)	令和2年11月6日(金)			
東京都	東京	令和3年2月5日(金)	岡山県	岡山	令和2年7月3日(金)	宮崎県	宮崎	令和3年2月5日(金)
		令和2年5月14日(木)			令和2年10月16日(金)			令和2年5月15日(金)
		令和2年6月26日(金)			令和3年1月29日(金)			令和2年7月27日(月)
		令和2年9月18日(金)	広島県	広島	令和2年7月2日(木)			令和2年11月6日(金)
令和2年11月20日(金)	福山	令和2年10月1日(木)			令和2年9月24日(木)			
栃木県	宇都宮	令和2年6月3日(水)	山口県	山口	令和2年7月21日(火)	徳島県	徳島	
		令和2年7月1日(水)			令和2年11月14日(土)			
新潟県	新潟	令和2年6月17日(水)						
		令和3年3月17日(水)						

お申込みはホームページ

「<https://www.ejcm.or.jp/training/>」

HOME 講習・セミナー → 監理技術者講習 から

郵送でのお申込用紙もココから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 / FAX 03-3262-7420 <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)