

JCM REPORT

11

2020 NOVEMBER
Vol.29 No.6

監理技術者の専任の緩和について（建設業法の改正）

**東北土木技術人材育成協議会による官民が連携した
若手土木技術者の育成（東北地方整備局）**

寄稿 土木界で女性が働くということ





第7回土木工事写真コンテスト応募作品より

★「ストップモーション」 瀬戸間 博 様 (大分県) 優秀賞作品



写真説明

エム・エムブリッジの新山国大橋拡幅橋梁新設の現場です。常夜灯に照らされた現場内のクレーンがとても迫力ありましたので、帰宅途中に車を止め撮影しました。(一般撮影者として)

講評

星が動いているので三脚を使用されたと思いますが、いつも車の中に携帯しているようですね。非常に美しく、構図もしっかりとした作品です。クレーンのフックが皆上がっているので現場の動きは感じられませんが、次は綺麗で動きのある現場の写真も狙ってみてください。

(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

『嵐前の静けさ』 白間 正人 様 (斎藤工業株式会社／岩手県)

写真説明 今年は台風の上陸の多い年でした。このように朝焼けが強い日は必ず次の日低気圧の影響で天候は崩れます。次の日は台風が上陸しました。

▶▶▶行政topics

2 監理技術者の専任の緩和について（建設業法の改正）

国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課

4 監理技術者講習の有効期間の起算点の見直しについて

国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課

5 東北土木技術人材育成協議会による官民が連携した若手土木技術者の育成

東北地方整備局 企画部 技術管理課
東北地方整備局 東北技術事務所

▶▶▶寄稿

8 土木界で女性が働くということ

（一社）土木技術者女性の会 会長 牛山 育子

▶▶▶現場最前線

9 土木工事における品質管理等の高度化に向けた取り組み

神奈川県土木施工管理技士会
奈良建設株式会社 作業所長 三ツ屋 智行

▶▶▶ハートフル通信

13 コロナ禍における新しい働き方

（一社）日本建設業連合会
三井住友建設株式会社 土木本部土木設計部 田邊 麻由子

▶▶▶技士会・連合会news

14 第24回土木施工管理技術論文 i-Construction賞

消波ブロック嵩上げ工事における 3次元計測による数量算出について

新栄 隆（株式会社 高木組）

18 技士会紹介

群馬県土木施工管理技士会
岐阜県土木施工管理技士会

会誌編集委員会 (2020年10月20日現在・順不同)

委員長
近藤 修 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
波邊 泰伴 国土交通省 大臣官房技術調査課
課長補佐
菅野 秀治 国土交通省
不動産・建設経済局建設業課 課長補佐
青島 豊一 国土交通省 港湾局技術企画課
課長補佐

國分 義幸 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
佐藤 誠 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
荒井 満 国土交通省 関東地方整備局
企画部 技術管理課長
西成 秀幸 （一社）全日本建設技術協会
常務理事
三浦 博之 （一社）日本建設業連合会
〔大成建設株式会社〕

松崎 成伸 （一社）全国建設業協会
〔戸田建設株式会社〕
城古 雅典 東京土木施工管理技士会
〔前田建設工業株式会社〕
小野崎 忠 栃木県土木施工管理技士会 事務局長
小林 正典 （一社）全国土木施工管理技士会連合会
専務理事

監理技術者の専任の緩和について (建設業法の改正)

国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課

1. はじめに

建設業における現場の急速な高齢化と若者離れが深刻化する中、限りある人材の有効活用と若者の入職促進により、将来の担い手の確保を図ることが急務となっています。このような状況を踏まえ、令和元年6月に建設業法を改正し、監理技術者の専任配置要件を合理化しました。

2. 監理技術者とは

建設業法では、発注者から直接建設工事を請け負った特定建設業者は、当該建設工事を施工する

ために締結した下請契約の総額が4千万円（建築一式工事である場合にあっては、6千万円）以上になる場合においては、当該工事現場における施工の技術上の管理をつかさどるものとして監理技術者を置かなければならないとされています。

また、請負金額が3千5百万円（建築一式工事である場合にあっては、7千万円）以上の公共性のある施設等に関する重要な建設工事については、監理技術者は工事現場ごとに専任の者でなければならないとされています。

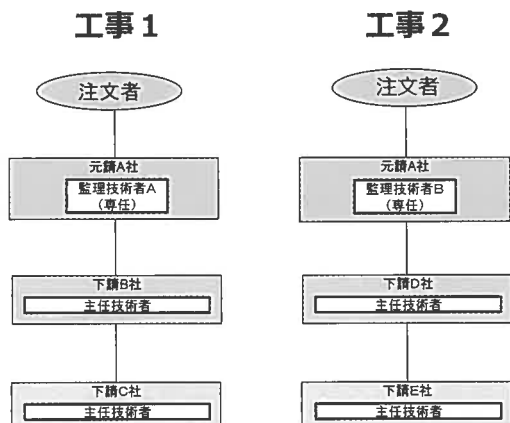
3. 監理技術者の専任の緩和のポイント

今回の改正では、工事現場ごとに監理技術者の

主任技術者の要件を有する者のうち、1級技士補の資格を持つ者などは、監理技術者補佐として、工事現場に配置することが可能

【現 状】

- ・建設工事の請負代金の額が3500万円（建築一式工事にあつては7000万円）以上である場合については、監理技術者は現場に専任の者でなければならない。



【改正後】

- ・監理技術者の職務を補佐する者として政令で定める者を専任で置いた場合には、監理技術者の兼務を認めることとする（当面2現場）。
- ・政令で定める者は、主任技術者の要件を有する者のうち、1級の技士補の資格を持つ者などとする。

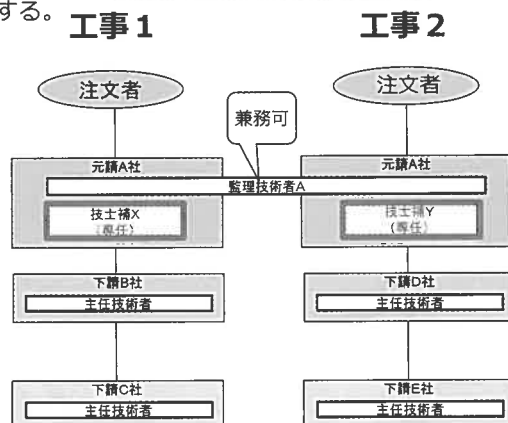


図1：監理技術者の専任の緩和

職務を補佐する者を専任で配置した場合には、監理技術者の兼務を認めることとしました。監理技術者の職務を補佐する者の要件は、主任技術者の資格を有する者のうち1級の技術検定の第一次検定に合格した1級技士補などとしています。なお、技士補については今回新設しています。兼務できる現場数については、当面2現場としています。

なお、監理技術者の兼務が認められた場合においても、監理技術者に求められる責務は従前と同じです。監理技術者には、施工計画の作成や工程管理・品質管理などの職務が適正に実施されるよう、監理技術者の職務を補佐する者を適切に指導することが求められることになります（図1）。

4. 技士補の新設 (技術検定制度の見直し)

監理技術者の専任の緩和と併せて、今回の改正では、技術検定制度についても見直しを行いました。これまでの技術検定では、学科試験と実地試験の合格者を技士として称号を付与していましたが、今回、第一次検定と第二次検定に再編成を行い、第一次検定の合格者を技士補（新設）、第一

次検定及び第二次検定の両方の合格者に技士の称号を付与することとしました。

このうち、1級の技士補で主任技術者の資格を有する者については、監理技術者の職務を補佐する者の要件となり、若手技術者に施工体制における明確な立場を与え、早期に責任ある立場で、現場で活躍していただくこととしています。なお、技士補を取得すれば、回数や期限の制限なく第二次検定を受検できるため、技士取得（第二次検定合格）への受検機会の拡大にも資するものと考えています（図2）。

5. おわりに

監理技術者の専任の緩和については令和2年10月1日から施行されます。また、技術検定制度の見直しについては令和3年4月1日から施行されます。今回の建設業法の改正により、適正な施工を確保しつつ、監理技術者の専任を緩和することにより、将来の技術者不足の解消につながるものと期待しています。

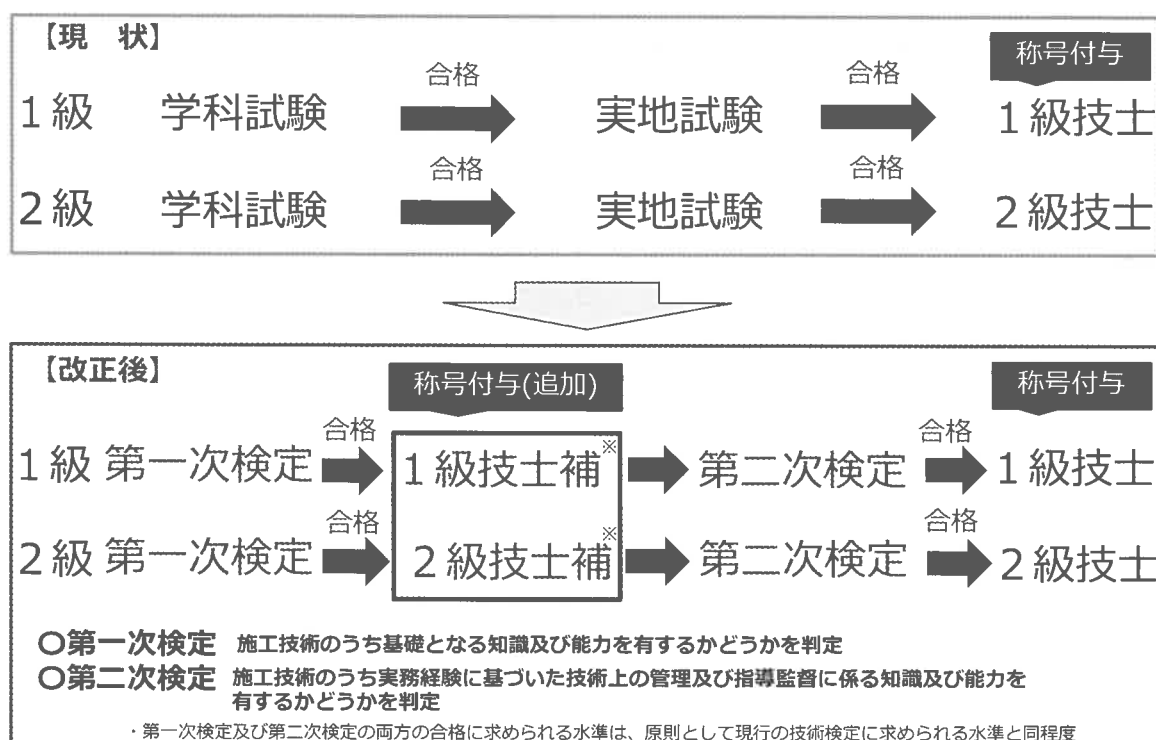


図2：技術検定制度の見直し

監理技術者講習の有効期間の起算点の見直しについて

国土交通省 不動産・建設経済局 建設業課

建設業法及び公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律の一部を改正する法律（令和元年法律第30号）及び建設業法施行令の一部を改正する政令（令和2年政令第171号）の施行に伴い、建設業法施行規則（昭和24年建設省令第14号）及び施工技術検定規則（昭和35年建設省令第17号）について、所要の改正を行い令和2年8月28日公布したところです。

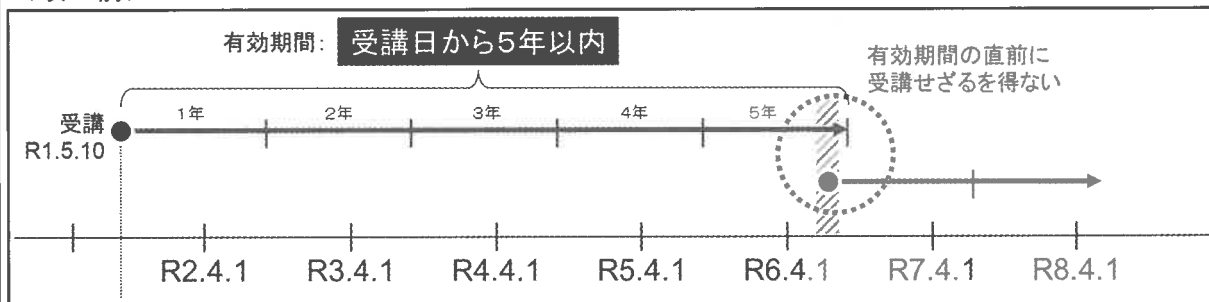
今回は、改定した監理技術者講習の有効期間の起算点の見直しについて紹介します。

工事現場に専任しなければならない監理技術者

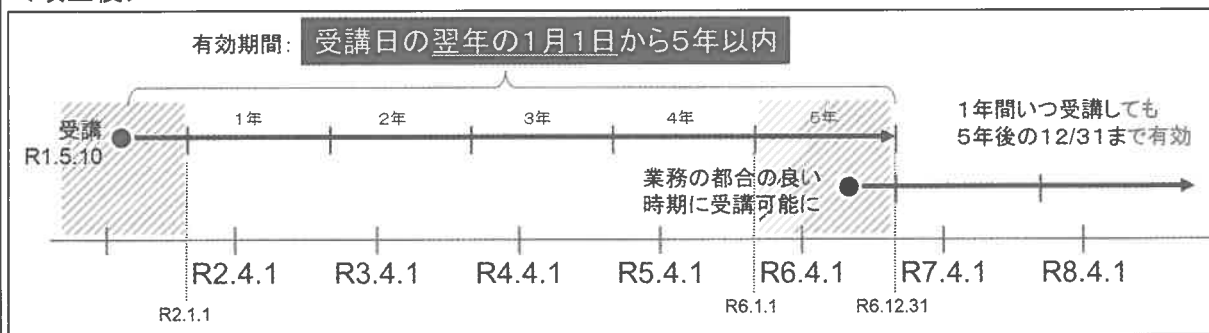
については、専任の期間中のいずれの日においても、その日の前5年以内に行われた監理技術者講習を受講していなければならないこととされていたところですが、今回の改定により、監理技術者講習の有効期間の起算点を見直し、講習を受けた日の属する年の翌年の1月1日から5年以内に監理技術者講習を受講していなければならないこととしたところです。なお、監理技術者講習の有効期間の起算点の見直しに係る規定については、令和3年1月1日の施行となり、具体的な改正イメージは以下のとおりです。

■改正イメージ

<改正前>



<改正後>



東北土木技術人材育成協議会による 官民が連携した若手土木技術者の育成

東北地方整備局 企画部 技術管理課
東北地方整備局 東北技術事務所

1. はじめに

東北地方では、少子化に伴う人口減少や高齢化に伴う大量離職の進行で、建設業の担い手不足が深刻な状態となっている。建設業の担い手の不足は、地方の重要なインフラの整備や適切な維持管理、それに除排雪や災害時の復旧対応など、地域の安全や安心、快適な生活の維持確保に直接支障を及ぼす、重要かつ早急に対策が求められる課題である。

このため東北地方では、平成28年度から東北地方整備局が中心となり、官民が連携し、「働き方改革」「生産性の向上」「担い手の育成・確保」に係る各種施策を一体的に推進する「東北復興 働き方・人づくり改革プロジェクト」(図-1)を推進している。

本稿では、同プロジェクトの一環として、官民の若手土木技術者の育成に取り組む、「東北土木技術人材育成協議会」の活動について報告するものである。

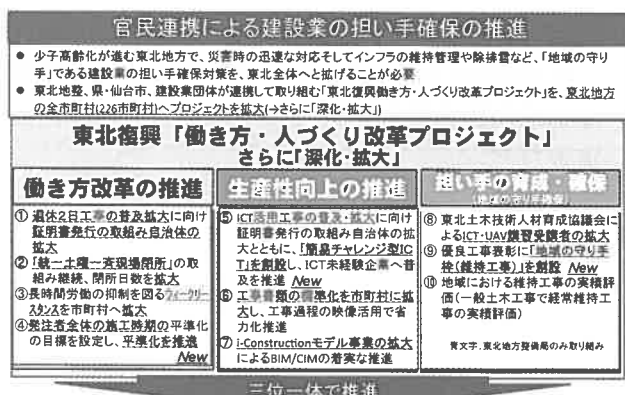


図-1 「東北復興 働き方・人づくり改革プロジェクト」内容

2. 東北土木技術人材育成協議会

「東北土木技術人材育成協議会」は、平成28年度に公表された同プロジェクトの施策の一つである「官民合同技術講習会」の実施のため、平成29年3月1日に発足した組織である。

(1) 設立趣旨・構成団体

当初は、東北地方整備局、建設業界((一社)日本建設業連合会 東北支部、東北建設業協会連合会)、測量・設計コンサルタント業界((一社)東北測量設計協会、(一社)建設コンサルタンツ協会 東北支部)、建設機械関係業界((一社)日本建設機械施工協会 東北支部)の6団体により、以下の設立趣旨のもと発足した。

【設立趣旨】

- ◆ 社会資本は、生活や経済活動などを行う上で重要な役割を担い、長期にわたり高品質・高耐久とすることが求められる。
- ◆ 良質な社会資本の整備・維持管理のための専門分野は多岐にわたり、施工・監督・検査などには幅広い知識が必要。
- ◆ さらにi-Constructionをはじめとする新たな技術に関する多様な知識も求められる。
- ◆ 将来を担う若手技術者に対しては、早い段階で知識と技術力の養成に資する講習を行う必要がある。
- ◆ 各団体が協力・連携をすることで、より総合的な知識と技術力の教授が可能となる。

その後、平成30年3月1日には、地方公共団体(東北6県、仙台市)、(一社)東北地質調査業協会及び(一社)日本道路建設業協会 東北支部を加えた15団体に組織が拡大され、さらに平成31年2月25日には発注者支援業界((一社)東北建設マネジメント技術協会、(一社)東北地域づくり

協会)を加えた17団体とし、現在に至っている。

●国

国土交通省 東北地方整備局

●県・政令市

青森県* 岩手県* 宮城県* 秋田県*
山形県* 福島県* 仙台市*

●業界団体

(一社)日本建設業連合会 東北支部
東北建設業協会連合会
(一社)建設コンサルタント協会 東北支部
(一社)東北測量設計協会
(一社)日本建設機械施工協会 東北支部
(一社)東北地質調査業協会*
(一社)日本道路建設業協会 東北支部*

(一社)東北建設マネジメント技術協会**
(一社)東北地域づくり協会**

*: H30年度からの参加団体
*: H31(R1)年度からの参加団体

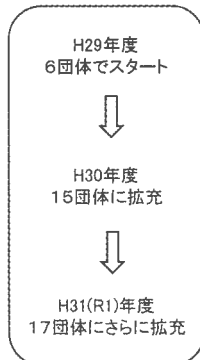


図-2 構成団体

(2)協議会の活動

1) 活動の概要

官民合同技術講習会は、1)「土木」、2)「ICT・UAV」、③「遠隔操作式バックホウ」(民間向け)の3構成とし、官民で運営を行い、協議会に所属する各団体、各分野のエキスパートが講師となり、各団体の若手技術者等向けに技術講習会を行うものである。

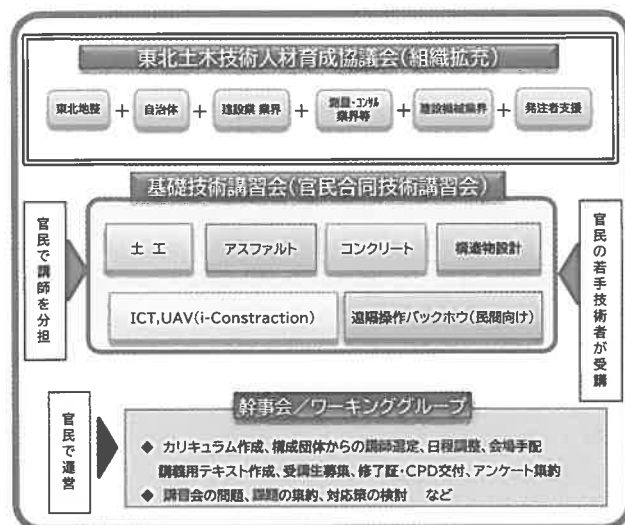


図-3 東北土木技術人材育成協議会の枠組みと活動

平成29年度は土木: 2回、ICT・UAV: 1回、遠隔操作バックホウ: 6回を開催(受講生: 391名)し、平成30年度には土木: 3回、ICT・UAV: 7会場(東北6県、仙台市)に拡大して開催(受講生: 884名)した。続いて、令和元年度には台風19号対応等により一部の講習会で中止が生じたものの受講生は最多の958名となった。

令和2年度は新型コロナウイルス感染症(3密防止等)を考慮し、定員変更等の措置を講じて開催している(図-4)。

講習会		開催月日	開催場所	
土木	第1回	-	(中止)	
	第2回	土工	9月7日～8日	
		アスファルト	9月8日～9日	
		コンクリート	9月9日～10日	
		構造物設計	9月10日～11日	
	第3回	土工	11月9日～10日	
		アスファルト	11月10日～11日	
コンクリート		11月11日～12日		
		構造物設計	11月12日～13日	
ICT・UAV	青森県	10月8日(座学のみ)	6県・政令市 (7会場)	
	岩手県	座学10月21日／実習22日		
	宮城県	座学9月30日／実習10月1日		
	秋田県	座学9月2日／実習3日		
	山形県	9月16日(座学のみ)		
	福島県	座学9月28日／実習29日		
	仙台市	座学9月23日／実習(中止)24日		
遠隔操作式バックホウ		-	10月(調整中)	東北技術事務所

図-4 令和2年度 講習会開催日程

次に今年度、既に開催した講習会の実施状況について報告する。

2) 基礎技術講習会(土木)の概要

土木関係講習会は「土工」「アスファルト」「コンクリート」「構造物設計」の4講座からなり、機会拡大を図るため、1講座だけでも受講可能とした。各講座の概要は以下のとおりである。

①土工講習

土工・土質の基礎知識、出来形と品質管理、事例等の座学と盛土の密度管理の実習など。

②アスファルト講習

アスファルト概論、配合試験等座学と各種試験実習、舗装実習など。

③コンクリート講習

品質確保、受入検査など座学、体験型土木構造物実習施設での品質管理の留意点、各種試験実習など。

④構造物設計講習

体験型土木構造物実習施設での不具合確認、設計要素・成果品チェック等の座学と設計演習など。

講師は各業界の第一線で活躍している技術者の方を派遣いただき、「座学」と併せて「実習」を

取り入れ、より理解が深まるよう工夫しており、また受講者へのアンケートも実施している。



図-5 土木関係第2回講習会の実習状況とアンケート結果

3) 基礎技術講習会 (ICT・UAV) の概要

ICT・UAV講習会は「座学」と「現場」からなり、各地域で幅広く受講可能となるよう、東北6県と仙台市の7会場で開催している。特に、市町村職員や県の外郭団体職員についても受講を認めている。

昨年6月の品確法の改正により、情報通信技術の活用等による生産性の向上が、発注者・受注者双方の責務とされたことを受け、ICT・UAV講習については、これまで以上に積極的に市町村職員の参加を促し、まずは本講習で各種情報通信技術の基礎知識に触れていただきたいと考えており、

本機会を通してi-Constructionの裾野が拡大することを期待している。



図-6 ICT・UAV講習会(秋田会場)の座学・実習状況

3. おわりに

本講習会は講習学科が多岐に渡るため、基準の改正や技術の進捗に伴うテキストの見直しには細かく気を配っている。

また、17もの団体の足並みを揃えての運営ということで、年度計画の策定から会場や実習現場の選定、受講生の募集、修了証の配布など、各段階で細心の注意を払いながら連携を密に進めている。17団体それぞれが汗を流し、真摯に取り組むことで高い成果を上げられているものと実感している。

今後も引き続きより良い講習会とするべく、課題の対応を行いつつ、最新技術・情報等を盛り込みながら、東北の建設関係の担い手の確保・技術力の向上に向けて取り組んでいきたい。



寄稿

土木界で女性が働くということ

(一社)土木技術者女性の会 会長 牛山 育子

1. はじめに

今年から会長に就任しました牛山です。私は普段は地方自治体に土木職として勤務しています。土木界の中では、役所は比較的女性の数が多い職場だと思いますが、多いと言っても土木職全体でまだ1割弱というのが現状です。

2. JCMとの縁

当会は本誌「ハートフル通信」にこれまで16回、会員の中から執筆者を選び寄稿してきました。会員の日々の楽しみや、仕事のちょっとした悩み、改善策がうまくいった話などを書いていますので、これを読んで、まだまだ土木界ではマイノリティの女性がどんなことを考えながら仕事しているか、その一端を知っていただければと思います。

3. 会の近況

この原稿を書いている今、いまだコロナ禍のただ中にいます。この状況下で、会員同士が如何にコミュニケーションを取り、切磋琢磨していくか、手探りの状態が続いています。今年は新たに九州支部を設立し、既存の北海道、東日本、中部、西日本とともに計5支部で活動する体制を整えました。ただ、コロナ禍で、現場見学会や多くの会員が集まる活動はできないため、今まで以上にウェブ上での意見交換を活発に行うようにしています。

4. 業界の環境改善に向けて

会では、全国の正会員・学生会員と会を応援してくださっているサポーターを合わせ、500人以上が在籍していますが、当会の究極の目標は、我々のようなこうした会が不要になることです。会がなくて

も女性技術者が普通に働ける環境になることが私の理想です。そのためには女性のみならず誰もが働きやすい社会でなくては、と思います。

女性の働く環境の改善は女性だけの頑張りでは限界があります。今の日本では「上司」と呼ばれる人は男性が圧倒的に多いのが現状です。所謂上司の方々が環境改善の重要性を理解し、実行しない限り、何も変わらないでしょう。

もちろん、女性の意識も変えていく必要があります。どうせ誰も聞いてくれないと勘ねてはダメ。環境に合わせにいて、自分だけ頑張ってもダメ。これには頑張りすぎて後悔している、という女性技術者の逸話があります。彼女は妊娠中、作業着をマタニティ対応のものを要求するのを我慢し、男性のXLサイズで凌ぎました。その後、妊娠して仕事を続ける女性技術者が増え、後輩たちも彼女と同じ我慢を強いられることになってしまった、という話でした。端から見れば彼女はものすごく頑張っている。でも後に続く後輩にすれば迷惑な話です。いつまでも同じ頑張り和我慢を要求されることになる。我慢すべきところとはっきり改善要求すべきところを見極めるだけの意識を女性も養い、それを周りに伝えられるようにならなければ、と思います。

5. さいごに

お互いの置かれた立場を考える力、後々の影響を考える力を、男性、女性に関わらず、皆が養うことで、働く環境は大きく改善されるはずです。意識改善だけでなく、それらが実現される社会が形成されることが私の希望です。



(一社)土木技術者女性の会 Webサイト
<https://www.womencivilengineers.com/>



【Facebook】 <https://www.facebook.com/WomenCivilEngineers/> 【Twitter】 <https://twitter.com/SWCE1983>

土木工事における品質管理等の高度化に向けた取り組み

神奈川県土木施工管理技士会
奈良建設株式会社

作業所長 三ツ屋 智行

1. はじめに

- (1) 工 事 名：H30東埼玉道路大川戸地区
改良他工事
- (2) 発 注 者：国土交通省関東地方整備局
北首都国道事務所
- (3) 工事場所：埼玉県北葛飾郡松伏町 松伏地先
- (4) 工 期：平成31年4月1日～令和2年3月31日
- 東埼玉道路は、埼玉県八潮市（外環道）を起点に埼玉県春日部市（国道16号）に至る地域高規格道路で、東北自動車道や常磐自動車道などの高規格道路を補完するとともに、国道4号の交通混雑の緩和や東埼玉道路沿線の開発事業を支援する幹線道路である。

本工事は東埼玉道路のうち、埼玉県北葛飾郡松伏町松伏地先において、路体盛土工、地盤改良工（ペーパードレーン、サンドマット）を施工するものであった。

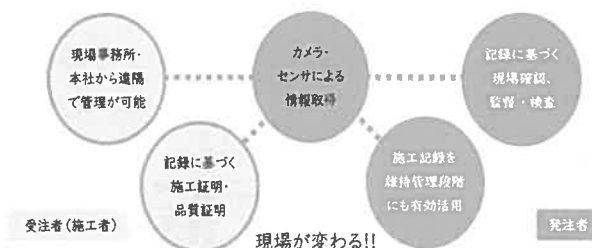


完成写真

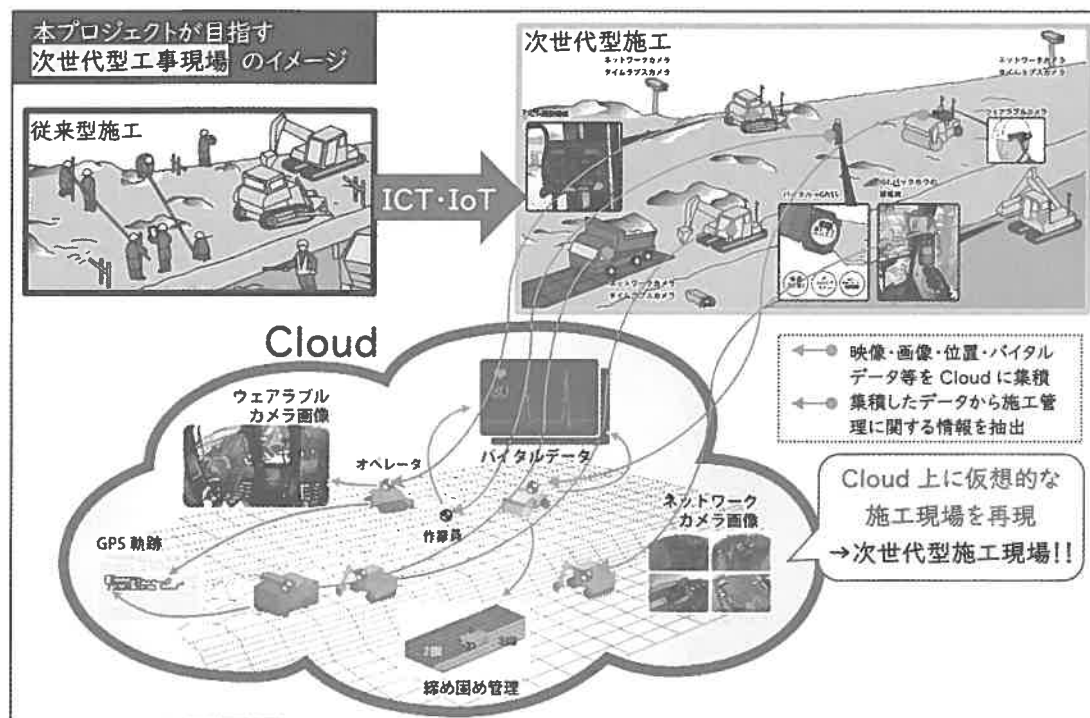
2. 品質管理等の高度化に向けた取り組み

日本国内では、技術者の減少・高齢化や限られた予算での効果的・効率的な社会資本整備の推進が今後の大きな課題として取り上げられている。

当社は、官民研究開発投資拡大プログラム（PRIZM）の一環として、建設現場の生産性を飛躍的に向上するための革新的技術の導入・活用に関するプロジェクトのうち、工事現場で簡易な画像記録等から得られる様々な情報を有効活用し、日々の施工管理や監督・検査の高度化、合理化を図り、さらに受発注者双方の負担の軽減、社会資本の品質確保等を目指す取り組みとして、(株)東京建設コンサルタントと、地盤改良（盛土）工事におけるIoTデータと画像の連携による品質管理試行業務コンソーシアムを結び、本工事においてICTによる現地工事の施工、IoTデータの取得を実施した。



品質管理等の高度化に向けた取組イメージ



目指すシステムの概念図（将来目標）

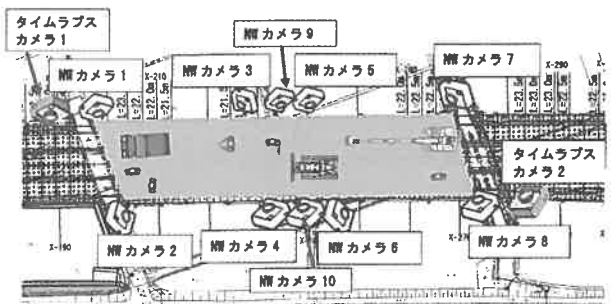
3. 品質管理の高度化を図る技術の試行

(1) データ取得に関する試行

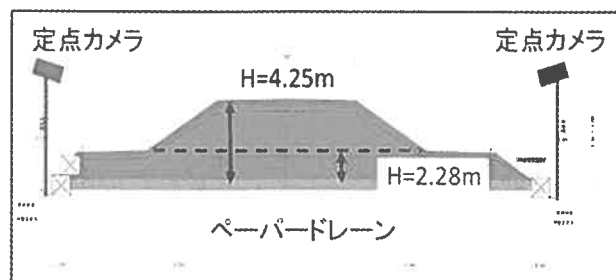
施工現場において、以下のとおりデータ取得を行った。画像情報とセンサ類等により取得したデータはクラウドに記録し、発注者やコンソーシアムの構成員と共有を図った。

①画像情報

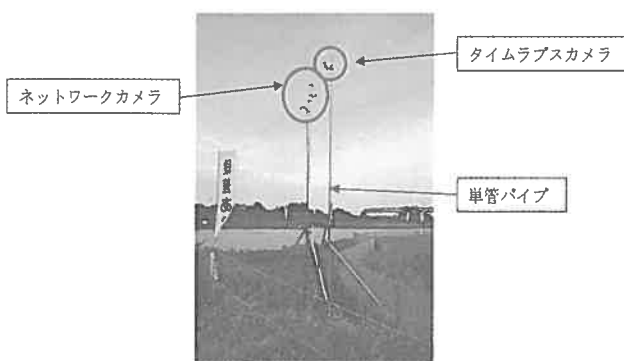
工事の作業状況	ネットワークカメラ 汎用デジタルカメラ（タイムラプスカメラ）
現場代理人 技術者 運転員の目線	ウェアラブルカメラ



現場全体の画像取得カメラ配置図



画像取得カメラ配置図（現場横断面）



カメラ設置状況

② ヒト、モノ、機械の位置情報等

建設機械	建設機械施工情報
作業員 オペレータ	GNSS端末、ウェアラブルカメラ



ウェアラブルカメラによる監理技術者の目線
及び位置情報

(2) 試行データ分析・検証

計測機器による取得データをもとに、以下の監督・検査や書類作成の実現を試みた。

① ペーパードレン打設長の確認

竣工時、不可視部となるペーパードレンの打設長を映像からの監督・検査が可能か試みた。

着目したのは、ドレン車に取り付けられているドレン材の大きさである。ペーパードレンの打設長は、打ち始め時に巻き取られているドレン材の直径と打ち終わり時に巻き取られているドレン材の直径との差(画像ピクセル数の差)として認識できる。映像からドレン材直径と不変であるリール直径の比をAIにより自動認識させ、打設長を算出した。

また、映像からの目視によりドレン材直径とリール径を読み取り、打設長を算出した数値と実際の施工におけるチャート紙から読み取った打設長についても検証した結果、目視より算出した平均打設長は概ね施工実績と同等の結果となった。一方、AIの平均は、少し誤差のある結果となったが、今後さらに改良をすれば、精度があがると思われる。

他の課題として、カメラから遠くなると誤差が大きくなる事象、画角内に交換用のドレン材があると認識してしまう事象、作業員とドレン材が重なると過小評価をしてしまう事象等があるが、カメラ配置の考慮、認識条件の追加等を行い、

改善することが出来れば、将来的には打設長の全箇所確認が可能となり、品質管理向上が可能になると考える。



現状のペーパードレン打設長確認



AIによる自動認識

② 搬入ダンプトラック台数の確認

ダンプトラックの搬入確認は、現状施工業者が検収を行い、受入れを実施して、その台数を作業日報に出来形管理として入力する作業を行っている。

今回の試行では、映像からAIによる自動認識により、ダンプトラック台数を自動カウント記録する事が可能であるか試みた。映像の中で、ダンプトラックを認識し、追跡することで走行方向を認識し、指定ゾーン(写真の明るい部分)を通過した時に台数をカウントする手法である。

AIと映像からの目視認識によるダンプ台数の比較(表-1)を見ると、比較的誤差が発生しているのは、午前中が多いのが分かる。これはカメラが東方向を向いていたことにより、逆光等でダンプトラックを補足出来なく、見逃したことが要因であると考えられる。

今後はカメラの設置位置に配慮しつつ、逆光対策・建設機械認識AIの学習高度化を進めることにより、ダンプトラックの搬入台数を自動認識による、日報作成の効率化及び出来高管理に使用可能であると判断できる。

時間帯	入場台数（自動）	入場台数（目視）	自動－目視（誤差）
8 時台	11	13	-2
9 時台	9	10	-1
10 時台	4	3	1
11 時台	2	1	1
12 時台	19	18	1
13 時台	3	4	-1
14 時台	1	1	0
15 時台	9	10	-1
16 時台	5	5	0
17 時台	0	0	0
合計	63	65	-2

AI－目視認識 ダンプ台数比較（表－1）



入場
退場
ダンプAI 自動認識フロー

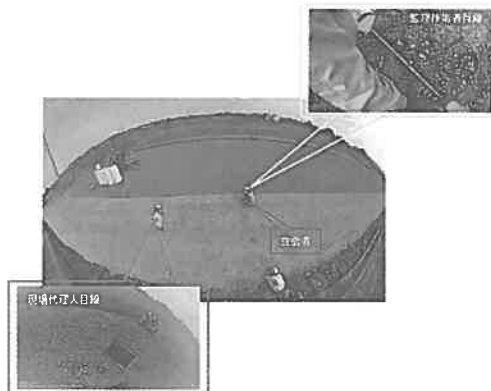
③ウェアラブルカメラの映像による立会確認

監理技術者や現場代理人等のヘルメットに付けたウェアラブルカメラで立会確認が可能であるか、検証を行った。

固定カメラで確認位置の把握、監理技術者・現場代理人等の各ウェアラブルカメラで詳細な状況、及び計測数値の確認が出来ることが分かった。ウェアラブルカメラに付随しているGNSSデータを地図上にプロットし、位置関係の検証をした結果、実際の撮影箇所と合っていることから、精度が高いことが立証された。

今後、リアルタイムで事務所にいる監督員と接続することで、遠隔での立会も可能であると判断する。

以下に引照点ピッチ確認立会時の各ウェアラブルカメラの画像を切り出す。



立会確認時の各ウェアラブルカメラ画像

④その他の効果

工事中仮設道路脇に設置したカメラは、GL+ 3 m程度の高さに設置した。当該カメラの位置から、入場ダンプの荷姿が確認できることから、土質の色、粒径の差異等（礫と粘土の違い）のチェックや過積載の確認も可能と考える。

また、工事着手から完了まで、一連の画像を繋げるにより、施工証明につながると考える。特に不可視部の施工は、工事完成後の証明が難しいため、施工中の画像が保管されていれば、施工実施過程が確認でき、施工証明につながると判断する。



入場ダンプトラック荷姿画像

4. 本試行による期待される効果のまとめ

試行データ検証結果について、期待される効果について、以下にまとめる。

確認内容	管理内容
ペーパードレーン打設長	品質管理・出来形管理
ダンプ搬入台数	出来形管理
ダンプ搬入土質確認	品質管理
ダンプ過積載確認	安全管理
ウェアラブルカメラによる遠隔立会	品質管理
不可視部分の確認、記録	品質管理

①画像データを用いた品質管理

ペーパードレーン打設長：画像からの自動化、ウェアラブルカメラ：現場管理者目線での立会、ダンプ台数カウント：画像からの自動化を試行した結果、AIの認識精度向上やカメラの設置位置等

の課題はあるが、画像解析による品質管理の自動化が可能となることを確認した。

②画像データを用いた施工証明

起工から完成まで一連の工程を画像として記録することにより、施工証明が可能であることを確認した。特に不可視部の施工においては、画像による証明が有効である。

③社内日報情報の抽出及び作成の効率化

精度の問題は今後解決する必要があるが、本試行によってペーパードレーン施工長さ及び本数、ダンプトラックの台数をカウントすることで、社内日報の効率化を図れることを確認した。今後、自動化を目指してさらなる効率化をすすめる必要がある。

5. おわりに

汎用カメラにより取得された画像情報は、AIにより自動認識させることにより、施工管理（品質管理、安全管理、工程管理、原価管理）の省力化や遠隔からの現場確認（発注者、本社）、監督・検査及び段階確認等の代替えとして活用できる可能性があることを確認した。今後も一般的な工事を対象に安価で容易に導入可能な施工管理システムの構築に一役買うことができれば幸いである。

ハートフル通信

コロナ禍における新しい働き方

（一社）日本建設業連合会 三井住友建設株式会社 土木本部土木設計部 田邊 麻由子

私は東京都にある本社土木設計部に所属しています。本稿ではコロナ禍における当部での働き方をご紹介します。緊急事態宣言を受けて4月からは出勤率30%以下となるよう在宅勤務が始まり、6月以降は出勤率50%以下となるよう月の約3分の1は出勤、残りは在宅勤務という就業形態です。

緊急事態宣言が出る前から在宅勤務に向けた準備を始めていましたが、何が不足し何が滞るのかといったことは想像の範疇を出ず手探り状態の中で在宅勤務が始まりました。最初にぶつかった壁は腰痛で、デスクワーク用の机と椅子の重要性を認識しました。今の最大の課題は打合せなどのコミュニケーションです。設計打合せは数字に寄ることが多くニュアンスで伝えることはあまりないのですが、それでもWeb会議は対面会議より伝わりませんと感じます。自分が思っている以上に雰囲気やニュアンスを感じて話していたのだと実感しました。相手の理解度を図りながら、限られた資料でより分かりやすい説明をするスキルが必要

だと感じます。また、部内のコミュニケーションではメールより操作が簡易で即座に対応しやすいチャットを重宝しています。働き方に合わせたツールの導入と活用が重要だと感じています。



出勤時には、座席の離隔を2m以上確保しなければならないので自分の机には座れず、パソコンがある限られた席に座るといった簡易なフリーアドレス制になりました。コロナ禍の長期化により、今後本格的なフリーアドレス運用になります。

在宅勤務を始める前は漠然と「できない」という不安な思いでいっぱいでしたが、意外となんとか進んでいます。通勤の削減で自分の時間が増えたり時差出勤での満員電車回避により生活面でのストレスは軽減しました。改善が必要な事項はまだ多いですが、新しい働き方に向けてまずはやってみる姿勢が重要だと感じています。



消波ブロック嵩上げ工事における 3次元計測による数量算出について

(一社)北海道土木施工管理技士会
株式会社 高木組
新栄 隆 (現場代理人)

1. はじめに

工事概要

- (1) 工 事 名：砂原漁港外1港北外護岸改良工事
- (2) 発 注 者：北海道開発局 函館開発建設部
- (3) 工事場所：北海道茅部郡森町 砂原漁港
- (4) 工 期：平成31年3月19日～令和元年11月12日

本工事は、砂原漁港北外護岸の胸壁コンクリート及び消波工の嵩上げと、消波工の嵩上げに使用するブロックの製作が主な工事であった。

消波工の概要としては、現況の消波ブロック(クリンガーブロック5t型)の上にクリンガーブロック6t型を1層厚分、 $L=70\text{m}$ の区間に据付を行うものであった(図-1, 2)。

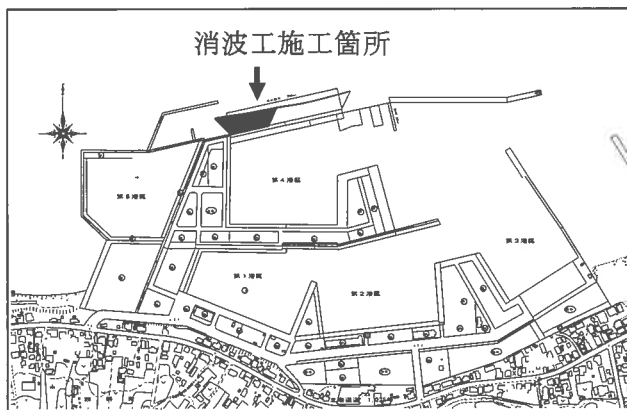


図-1 工事箇所位置図

2. 現場における問題点

当工事の消波工は、既設消波ブロックへの嵩上げ工事であり、ブロックの据付個数照査のため既設消波ブロック据付形状の把握を行う必要があった。しかし、従来の測定方法でのブロックに直接人が上がり測量を行うには、ブロックの空隙及び海中への転落のリスクがあり危険なため詳細には行うことが困難であった。また、この概略的な照査により据付ブロックの個数が不足し、出来形不足となり消波性能を発揮出来ない懸念があった。

3. 工夫・改善点と適用結果

当工事では、既設ブロックの詳細な据付形状の把握を安全に行うため陸上部を無人航空機(UAV)による写真測量、水中部をナローマルチビーム測深機(NMB)による測量を併用した3次元計測による数量算出を採用することとした(図-2, 3, 4)。

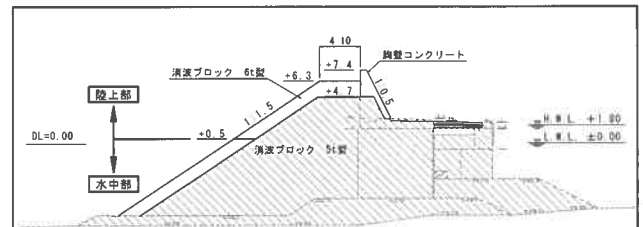


図-2 標準断面図



図-3 UAV測量実施状況



図-4 NMB測定状況

これにより測定した陸上部と水中部の各3次元データを合成して得られたものが下図の点群データとなる(図-5)。

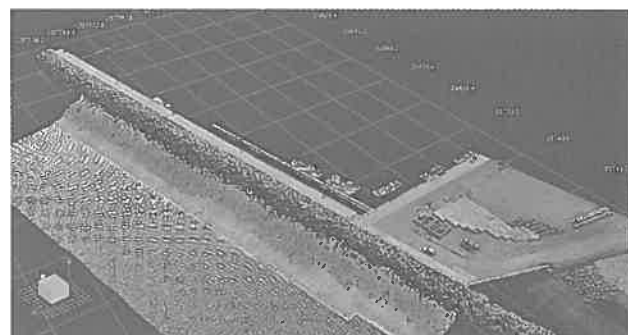


図-5 合成後点群データ

点群データ作成後、ブロック個数の算出となったが現状では、道路土工、浚渫工の土量算出基準の様に、i-Constructionが普及しておらず、消波工での数量算出においては例が無く基準が定まっていないため、下記による10種類の方法により算出を行った。

- ①全点群データから胸壁コンクリートスパン毎に横断図を作成し平均断面法により体積を算出(図-6)

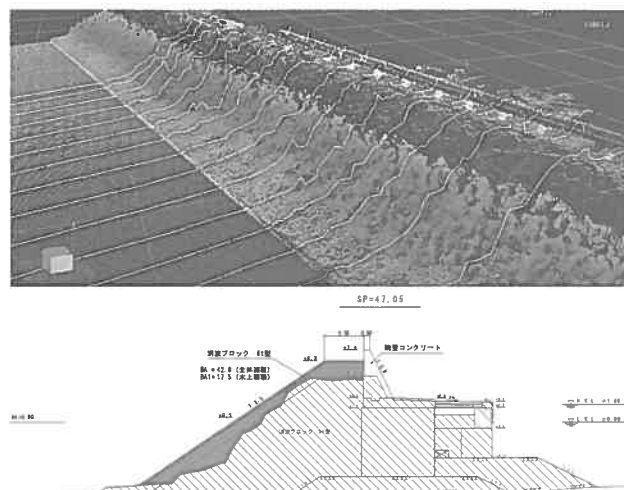


図-6 平均断面法

- ②上記スパンの中間測点を追加し平均断面法により体積を算出
- ③全点群を真上から見て三角形の辺長が0.5m以上となる様に作成したTIN(不正三角形網)データと設計面との差で算出(図-7)



図-7 ③TIN作成イメージ

- ④上記③の三角形の辺長を1.0m以上としてTINを作成し算出
- ⑤上記③の三角形の辺長を1.5m以上としてTINを作成し算出
- ⑥全点群に対し真上から0.5mの平面格子をばめ、その格子内の中央値を1点抽出して点群データを作成し、三角形で結合して作成したTINによる算出(図-8)

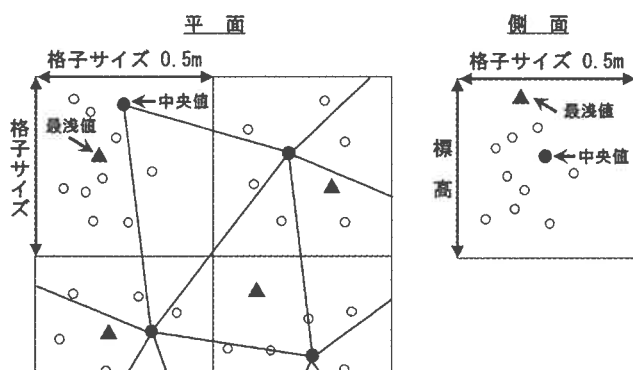


図-8 ⑥TIN作成イメージ

- ⑦0.5mの平面格子内の最浅値を1点抽出して作成したTINによる算出
- ⑧1.0mの平面格子内の中央値を1点抽出して作成したTINによる算出
- ⑨1.0mの平面格子内の最浅値を1点抽出して作成したTINによる算出
- ⑩2.0mの平面格子内の最浅値を1点抽出して作成したTINによる算出

上記のうち⑧の算出方法は、国土交通省の「マルチビームを用いた深浅測量マニュアル（浚渫工編）」（平成31年4月改定版）の土量算出時の手法である。

表-1 算出個数

算出方法	陸上部〔個〕	水中部〔個〕	合 計〔個〕
①	259	387	646
②	266	360	626
③	316	556	872
④	337	577	914
⑤	360	580	940
⑥	294	426	720
⑦	254	318	572
⑧※	296	415	711
⑨	219	258	477
⑩	191	193	384

上記により算出したブロック個数は、表-1の算出個数となり、発注者との協議により⑧の算出方法を採用し、陸上部296個、水中部415個、合計711個を使用しての据付となった。また、この⑧の算出個数は、点群データから作成した横断面図データによる平均断面法で算出した個数の1割増しとなり、これまでの従来の測量での横断面図を作

成しての平均断面法での算出とでは著しい個数の差が発生していたと考えられる。

消波ブロック据付の際は、予め測点10m区間毎に据付個数を3次元により算出して作成した個数管理表と胸壁コンクリート天端、消波工法尻部に区間明示を行い部分的な偏りの無い様、据付個数を確認し施工を行った。また、目視による出来栄も考慮し、据付用定規により天端幅及び勾配等を確認し施工を行った結果、目視での確認は良好であった。（図-9、10）



図-9 ブロック据付状況



図-10 ブロック据付完了全景

ブロック据付完了後、数量算出に使用した基準の検証のため、再度UAV及びマルチビームにより3次元計測を行った。

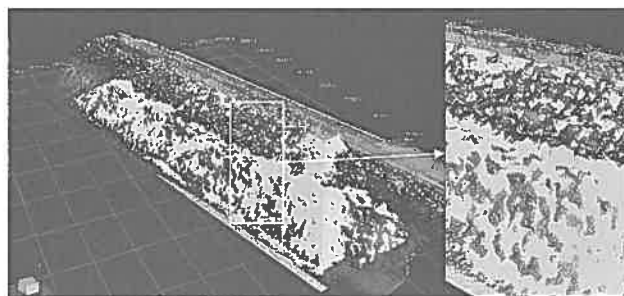


図-11 据付後3次元データ

据付後の3次元データ（図-11）を見ると、



白いハッチング箇所が設計面に対するブロックの空隙部分となり、設計面より出ている箇所は、着色及びブロックが確認できる。従来、乱積での消波ブロックの据付時の高さは、そのブロックの1/3が設計面より出ている状態が適正であるといわれており、その考えでは今回施工したブロックの水中部は設計面からブロックが出ている箇所が少なく、陸上部では、一定程度設計面より出ていることが確認できると思われる。また、据付後の3次元データと設計面との空隙にて据付個数算出時の③、⑧、⑨の方法でTINデータを作成し過不足個数を算出した結果が表-2となる。

表-2 据付後の空隙に対する過不足個数表

	陸上〔個〕	水中〔個〕	全体〔個〕	施工前算出個数
設計個数	296	415	711	
実施個数	310	401	711	
差	+14	-14	0	
据付後3次元データによる過不足個数				
③辺長0.5m以上のTIN	-22	-227	-249	872個
⑧1.0m格子の中央値→TIN	+28	-180	-152	711個
⑨1.0m格子の最浅値→TIN	+73	+110	+183	477個

③の算出方法（辺長0.5m以上でのTINによる算出）では、陸上部で22個、水中部で227個不足し全体で249個不足している結果となったが、据付個数711個に不足個数249個を足した場合960個となり、点群データを見た場合、この個数は過大であると考えられる。⑧の算出方法（1.0m格子内の中央値抽出によるTIN）では、陸上部で28個多く、水中部で180個不足となり、全体で152個不足している結果となった。この結果は、前述にも記載の通り、陸上部でブロックが設計面より一定程度出ているのが確認でき、水中部では出ている箇所が少ないことが確認できるため妥当な結果ではないかと考えられる。また、⑧の算出での不足個数152個と据付個数711個を足すと863個となり③の施工前に算出した872個と近似している。⑨の算出方法（1.0m格子内の最浅値抽出によるTIN）（※浚渫工出来形測定基準）では、陸上部で73個多く、水中部で110個多くなっているとの結果が得られたが点群データの空隙を見るとこの結果は

妥当ではないと考えられる。

以上のことから、各種個数算出方法での据付個数を見ると、今回使用した算出方法（⑧）より多く算出され且つ過不足個数を加味した結果をみると③の点群から三角形の辺長0.5m以上としてTINデータを作成した算出個数が適正に近いものであったと思われる。また、⑧の算出方法は、据付後の出来形管理や据付個数の検証に使用出来ると考えられ、数量算出時と出来形及び個数の検証での算出方法とを分けて考えるのが良いと思われる。

4. おわりに

ブロック嵩上げ工事での3次元計測による数量算出の利点と課題を下記に記載する。

- (1)既設ブロックの現況形状を詳細に且つ安全に照査することが出来る。
- (2)従来の測量手法に比べ、労務者、元請職員の人員を大幅に削減でき、省力化となる。
- (3)平均断面法と比べ正確に一定の区間割での個数の算出が可能のため、部分的な個数の偏りがなく据付の出来形精度が向上し施工効率も向上する。
- (4)今回使用したブロックも含め各種ブロックの形状及び規格での数量算出においてどのTINの作成方法が適正かを試行しなければならない。
- (5)現状では、測量機材の設備投資費用、外注による測量費用が高額である。

最後に、ブロックの個数算出には、空隙率を加味して個数を算出しているが、今回据付後に、3次元データを使用し空隙率を算出した結果、③の算出基準では46.4%、⑧の基準での算出では40.3%と消波ブロックメーカーの掲載空隙率53%より少ないものとなっていた。この空隙率においてもブロック個数の算出に多大な影響を与えているため照査が必要であると思われる。そして、今回明確な基準を打ち出すことは出来なかったが、この結果が今後の消波工の数量算出におけるi-Constructionの躍進に繋がると考えられる。



◆群馬県土木施工管理技士会について

当技士会は平成5年1月に会員の技術力や社会的地位の向上を目的として設立し、現在は正会員467名、賛助会員200社で構成されています。

◆活動概要

会員の技術力の向上のため、講習会や現場見学会、施工技術発表会などを実施しています。また、国や県の意見交換会に参加し、現場の環境改善を図るために各種要望を行っています。近年ではICT施工の講習会やセミナー、活用現場の見学会を実施し、新たな技術の習得を目指し活動しています。

◆活動状況

〈現場見学会〉

国や県の発注現場で優れた技術を活用・施工している現場への見学会を実施しています。近年は主に災害復旧工事やICTを活用した現場を中心に実施しています。



〈施工技術発表会〉

会員の技術力と提案力の向上を目指し、(一社)群馬県建設業協会と共催で実施し、今年度で第13回目となります。県下12支部の会員企業が15事例(土木12事例・建築3例)を発表し、現場における創意工夫、新技術の発表を行います。



〈工事成績対策等講習会〉

技士会会員を対象として工事成績対策と生産性向上・収益向上を目的とした講習会を実施しています。



す。内容は建設業を取り巻く情勢を踏まえ、毎年新しい内容で実施しています。

〈実行予算作成実務講習会〉

実行予算作成実務者の養成を目的とした講習会を実施しています。工事の契約後、いかにコストダウンを図り、適正な利潤を上げるかを目的とし、実践的な施工計画と実行予算の組み方を学びます。



〈県建設企画課・契約検査課との意見交換会〉

県の建設企画課・契約検査課との協議会を毎年(一社)群馬県建設業協会と共催で開催しています。現場の諸問題を施工者・発注側が一緒になり協議を行い、問題解決に向けて一体となって取り組んでいます。



〈2級土木施工管理技士受験対策講座〉

県内の建設業への入職及び今後の担い手確保を目的として、産学官連携会議で実施される土木系実業高校の生徒を対象とした2級土木施工管理技士受験対策講座に協賛しています。

◆群馬県技士会の今後

群馬県技士会は令和3年度で創立30年目の節目の年となります。

建設業は地域の安全安心にとって重要な役割を担っていますが、担い手確保など様々な問題を抱えています。技士会として技術力の向上や諸問題の解決を目指すだけでなく、今後の建設業を担う若者の入職促進やICT等の周知・技術力向上など、様々な施策を実施していきます。



◆活動状況

本県技士会は平成4年に設立し、令和2年度当初の会員数は2,654名です。活動としては、若手技術者を育成する観点から資格取得のための講習会や、会員の知識、技術力の研鑽のための能力向上研修等を行っています。また、県で「建設ICT人材育成センター」を設置し、ドローンやICT建機の実習等の講習を実施されており、同センターの活用による技術力向上を進めています。現下のコロナ禍にあって、「3密」に配慮したオンライン講習も行われ、遠隔地の会員からは受講機会が増えたとの声も聞かれています。



土木施工管理技士会受験準備講習会の様子

また、現場の諸課題解決に向けて県との意見交換を行っています。これまでの意見交換では、特に設計図書の精度向上に向けた対応と更なる工事書類の簡素化を求めてきました。結果として、昨年に土木設計業務の品質向上を図るため、県・設計者・工事施工者による検討会が設置され、今年4月からガイドラインの運用が始まりました。工事書類についても、基準・要領等が改正され、本年度では13種類の廃止・簡素化が行われました。



岐阜県との意見交換会の様子

◆今後の活動

本県は、「飛山濃水の国」と称され、北部には3千メートル級の急峻な山脈が連なり、南部は0メートル地帯と起伏に富んだ形状となっており、県土の8割が山地で占められるなど、地形・地質的に荒廃しやすく、過去に幾度となく災害に見舞われています。そのため、災害時での緊急工事、応急復旧工事は、迅速な対応が必要となるほか、地理・地形・自然的要因等を加味した施工技術も必要となります。そのような技術の確保を図りつつ次世代に継承していくための取り組みや、会員の更なる社会的地位の向上のための活動を行ってまいります。

◆本県のご紹介

本県は大きく北部の飛騨地方と南部の美濃地方に分けられます。まず、飛騨地方は、中心部に東京都とほぼ同じ面積の高山市があり、周辺には北アルプスや日本三大名泉の下呂温泉、世界文化遺産の白川郷合掌造り集落など多くの観光客が訪れていた観光資源の大変豊かな地域となっております。

また、美濃地方には、織田信長公が「美濃を制するものは天下を制す」と長良川近くの金華山山頂の城を奪取した際に名付けた岐阜市があります。美濃地方は天下分け目の関ヶ原の戦いをはじめとする国盗りの舞台になっており、今年大河ドラマ「麒麟がくる」は、本県にゆかりの深い戦国武将・明智光秀が主人公として描かれるなど歴史好きにはもってこいの地です。岐阜市は、名古屋駅から電車で約20分と非常に近いので、岐阜城からの眺望絶佳を堪能していただき、信長公のように天下取りの気分を味わっていただければ幸いです。

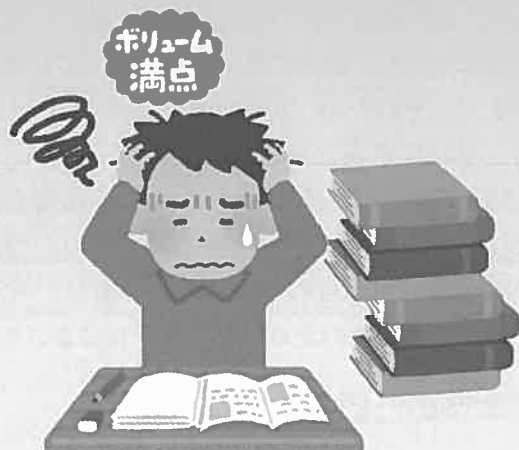


岐阜城（写真提供：岐阜市）

対策を制する者が試験を制する

【No.2020】 施工管理技士の試験対策として、適当なものはどちらか。

(1) 独学



(2) 受験講習会



忙しい方にこそ、試していただきたい内容です。

地域開発研究所の受験講習会なら

- ①出題ポイントにフォーカスした講義！ だから講習会後も効率的な復習が可能！
- ②記述添削指導で実地試験の対策も万全！
- ③全国主要都市で実施！

独学と比べて勉強量が1/4に！

【1級・2級】、【土木・建築】、【学科・実地】各パターンに対応した講習会がごございます。
たとえば...

今年初めて1級土木施工管理技士の試験にチャレンジしたい方(岐阜県在住)の場合



1級土木(学科) Aコース(3日間) 名古屋会場

※講習で使用する図書代が別途必要となります

実施会場、日程、料金等の詳細につきましてはホームページをご確認ください。

一般財団法人 地域開発研究所

TEL:03-3235-3601 URL:<https://www.ias.or.jp/>



CONCOM

CONSTRUCTOR'S COMMUNITY

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



<http://concom.jp>

JCM
REPORT

Vol. 29 No. 6 2020. 11
2020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

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おトク!

(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^②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。

②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

都道府県	講習地	実施日	都道府県	講習地	実施日	都道府県	講習地	実施日
北海道	札幌	令和2年11月13日(金)	新潟	新潟	令和3年3月17日(水)	徳島	徳島	令和2年11月14日(土)
		令和3年2月19日(金)	鳥取	鳥取	令和3年2月19日(金)	香川	高松	令和3年1月16日(土)
		令和3年3月5日(金)	岡山	岡山	令和3年1月29日(金)	愛媛	松山	令和3年2月4日(木)
	旭川	令和3年1月22日(金)	広島	広島	令和2年11月6日(金)	高知	高知	令和2年11月6日(金)
	帯広	令和2年11月6日(金)			令和3年2月25日(木)			令和3年2月5日(金)
		令和3年2月5日(金)				宮崎	宮崎	令和2年11月6日(金)
東京	東京	令和2年11月20日(金)						
山梨	甲府	令和2年11月27日(金)						
		令和3年2月19日(金)						

新型コロナウイルス感染症対策として、会場での密を防ぐために定員数が少なくなっています。

受講される場合は、マスクの着用などの対応をお願いいたします。

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 / 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)