資料－４

その他

- 建設施工における現場作業者支援のDXに関するWG
- 話題提供

建設施工における現場作業者支援のDXに関するWG

R6　第9回建設施工における現場作業者支援のDXに関するWG

■令和６年７月１日（月）第９回　WGを開催

１．第８回WGのフォローアップ
２．令和６年度　調査検討方針
３．情報提供（能登半島地震におけるPAS活用）

■令和６年度　調査検討方針

〇パワーアシストスーツ（PAS）
- 一年を通じて多種多様な人力作業がある維持系工事を対象に現場試験を長期で実施する。
- 使用感や作業寄与度についてアンケート調査を実施し、効果がある作業や課題等を抽出する。

〇ＸＲ技術（視覚拡張技術）
- デバイスの開発状況、建設現場での活用事例の調査する。
- XR技術と親和性のあるデータを把握する。
- 中小ゼネコンの取組について調査する。

〇ドローン技術
- 建設現場における新しいドローンサービスの状況について調査する。
- 他分野の活用事例から、建設分野に適用できるものがないかを調査する。
- インフラ管理や災害時の活用事例について整理する。

PAS現場試験について

国土交通省

■ 現場試験の目的

建設現場作業において、パワーアシストスーツの作業への効果や疲労軽減性、装着性、改善項目などの検証を行う

■ R6現場試験概要

国土交通省が発注している河川、道路の維持工事における人力作業（堤防除草、伐木、塵芥処理、舗装補修、路面清掃、側溝清掃、人力除雪など）において検証を行う予定

1. 実施期間　令和6年10月上旬～令和7年2月末

2. 工事数、対象者数
   河川維持工事　5工事　15名
   道路維持工事　5工事　15名　　計30名

3. 試行するPAS
   パッシブタイプ身体フィット型

堤防除草

伐木

舗装補修

側溝清掃

話題提供

・小規模施工の生産性向上に向けた取組

・建山委員による話題提供

・国土地理院による話題提供

・（一社）日本建設機械施工協会による話題提供

小規模施工の生産性向上に向けた取組

小規模施工の生産性向上に向けた取組（ICT・チルトローテータの活用）

国土交通省

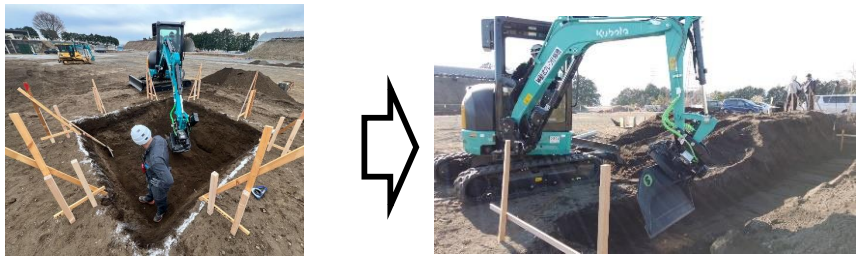
■小規模施工における課題

- 作業スペースが狭隘（機械の配置位置が限定される）で刃先が届かない場所は人力で土工作業を補助
- 架空線への配慮が必要
- その他作業との平行作業が多く、土工作業の他にタンパの上げ下ろし、舗装面のカッター作業、水中ポンプの上げ下げ、排水管の移動・設置などが発生
- 掘削深さや構造物設置の出来形確認に複数の計測員が必要

小規模作業にICT建機が効率的でないという認識（省人化につながらない）

■小規模施工の省人化への解決策（ICT・チルトローテータ等の活用）

①-1チルトローテータで細部まで機械作業可能



②様々なワークツールで省人化

敷き均し作業、路面清掃、軽量物の上げ下ろし

路面清掃

グレーティングバケットによる敷き

①-2正対せずに法面の施工が可能

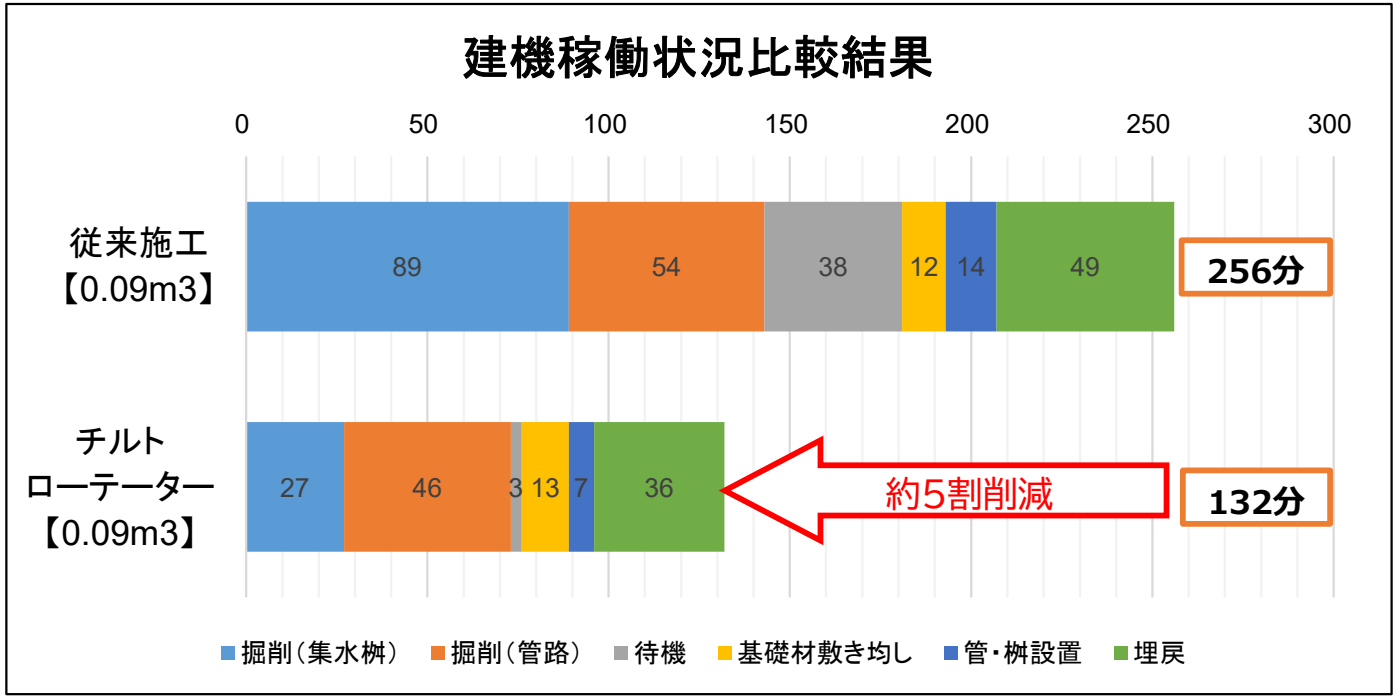
③後付け3DMGの導入で丁張り・検測を簡素化

若手オペレーターでも作業が可能。検測などの手元作業員が減り、人工時間が削減。丁張不要で掘削作業。

小規模工事におけるチルトローテータの効果検証

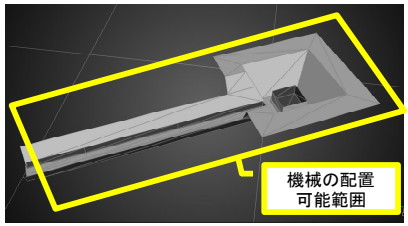
国土交通省

○　0.09m3のバックホウで、通常建機とチルトローテータによる施工を、床掘施工で比較した結果、約5割の稼働時間減少が確認できた。



建機稼働時間比較結果

実施項目	従来施工	チルトローテータ
掘削（集水桝）	89	27
掘削（管路）	54	46
待機	38	3
基礎材敷均し	12	13
管・桝設置	14	7
埋戻	49	36
合計	**256**	**132**



実験条件：（小規模工事を想定し、集水桝（深さ：1.2m）および埋設配管（約10m）

施工機械：制限された作業エリア（幅方向に5m以内と設定）での施工を想定し0.09m3のミニショベルで施工

従来手法

端部はスコップを用いて人力作業

【人力作業】建機では丁張付近、隅角部は細かいところまで作業が出来ない。スコップを用いての人力作業が恒常化
【危険】重機周辺での作業となるため接触等の危険度が高い

チルトローテータ手法

【省人化】スコップ作業はほぼ削減可能
【安全】重機から距離をとった位置で作業指示が可能

建山委員提供資料

建山委員話題提供

同行者：立命館大学 経営学部 教授 善本哲夫

スウェーデンの環境対策・電動化・チルト化の動向（R6.9現地調査結果速報）

○チルトローテータメーカー（SteelWrist社）の状況

SteelWrist社の概要

2005年にチルトローテータメーカーとして発足。グループは500人、236億円の売上高を持っている。本社はストックホルム市に近いRowersbergにあり、アーランダ国際空港の近くの敷地に1万3500m2の製造拠点を構える。グループ会社として、チルトローテータのコントロールシステムのSVAB社、ワークツール製作のショーリング社を抱える。同社は、「チルトローテータは特定の作業では掘削機のCO2排出量、作業効率を20%以上の向上が可能」と話している。

日本は今後の重要なマーケット

日本のベースマシンにはチルトローテータ用の配管などが付いていないことが多く、現在は欧州を中心に展開している。アメリカが非常に大きい市場だと見ており、今後はポーランド、日本が重要なマーケットとして認識している。

補助金でチルト普及率が95%超

スウェーデンでの普及率は1980年から2000年にかけて95%に。1988年から補助金政策を開始、1995年には、普及率9割を超え「If no Tilt Rotator is No Job（チルトローテータがなければ仕事にならない）」状況に。2004年ころに補助金は終了した。

チルトのユーザーメリット

アンケートによると、①仕事が楽しくなり、会社の競争力が上がる②オペレーターとしての効率が上がる③時間の節約になりコストが下がる④他の機械を置き換えられる⑤自分とチームの仕事がより安全になる、という結果に。

スウェーデンの環境対策・電動化・チルト化の動向（R6.9現地調査結果速報）

○オペレータ養成学校（MEスクール）

スクールの概要

MEトレーニングスクールは、2014年にセカンダリースクール（専門学校）としてスタートした。授業にあたっては、高校とのコラボレーションを行っている。スクールは、4200社、2万5000人の雇用者がいる機械土工会社業界が出資してオーナーとなっている。国内に35校の教習所を開設、10年間で1500～1600名の建設オペレータを育成。若い人の建設に対するイメージ改善に取り組む。SNSや若い人が集まるイベントに教習所も参加、最新技術と接する機会を作っている。作業服メーカとも連携して建設業のイメージ改善を行っている。

14兆円のインフラ投資の担い手

スウェーデン政府は今後12年間で、インフラ投資総額を14兆円と決めたが、その膨大な投資額に対してオペレータが少ないため教育機関を立ち上げた。質の高いオペレータの養成、学校同士の技能教育レベルの底上げを目標にしている。

国の認定教育機関

スウェーデン国立教育庁が指定した教育機関が発行したサーティフィケートを持っていないと現場では働けない。就職して24か月後になって、ようやくプロフェッショナルサーティフィケートを得られる。
15%～20%が女性で，徐々に女性の受講生が増えてきている。

高校の授業と連携

高校生は3年間かけて連携授業を受け、職業専門科目としてスクールを受講する。
修了科目としては、安全衛生以外に、施工管理、レーザー計測、GPSによるマシンコントロール、チルトローテータ施工など施工管理技士並みの知識を学ぶ。
最近では女性の受講者も増えている。

国土地理院による話題提供

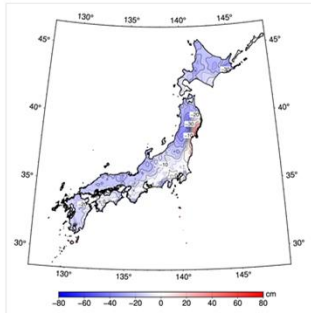
国土交通省
国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

全国の標高成果の改定
～ 令和7年4月1日公開 ～

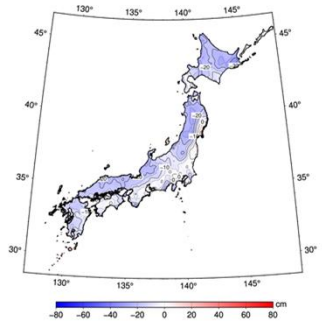
長年の地殻変動で累積した標高成果のズレや、水準測量の距離によって累積していた誤差等を解消するため、国土地理院で管理する電子基準点、三角点、水準点等の基準点の標高成果について、**令和７年４月１日に水準測量を基盤とする値から衛星測位を基盤とする最新の値に改定**します。

全国の標高の改正量(試算)

三角点と水準点の改正量は異なります。
※下記の図は試算値のため、実際の改正量とは異なります。



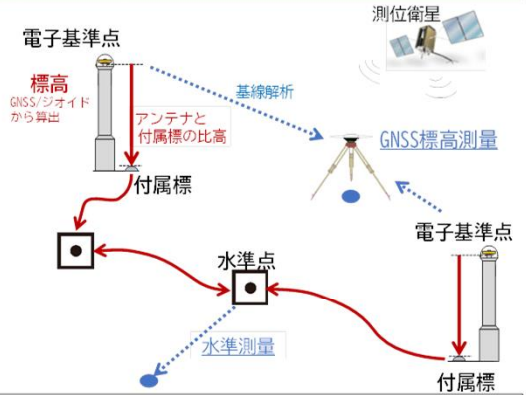
【三角点の改正量】



【水準点の改正量】

衛星測位を基盤とする標高体系

新しいジオイド・モデルと衛星測位から得られる電子基準点の標高が基盤



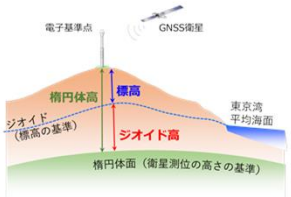
令和7年4月1日に公共測量に「GNSS標高測量」を導入予定

GNSS標高測量は、新しいジオイド・モデルと電子基準点(測地成果2024)を用いて新点(水準点)の標高を求めるための測量です。

■ ジオイドとは
平均海面を仮想的に陸地へ延長した面を「**ジオイド**」といいます。

この右図に示した正確な「**ジオイド高**」が整備されると、衛星測位で「**楕円体高**」を測定すれば、標高が求まります。

標高 ＝ **楕円体高** － **ジオイド高**



期待される効果

① 地殻変動で累積した現実と標高成果とのズレを解消

② 新しいジオイド・モデルと衛星測位を用いて従来よりも迅速かつ高精度に現況にあった標高を取得可能
→ 地震後に迅速な標高成果の提供、新たな測量方法（GNSS標高測量）

③ 水準測量の起点から距離が離れるに従って蓄積していた標高の誤差が解消

④ 標高の時点（元期）が明確となることで、標高の整合性が全国一律に向上し、電子基準点による全国の標高の時間変化の監視が可能となるとともに、「4次元国家座標（測量成果の時間管理）」の実現に向けた基礎が整備される

国土交通省
国土地理院
Geospatial Information Authority of Japan

全国の標高成果の改定
～ 公共測量での対応（令和7年4月1日以降） ～

令和７年４月１日に国土地理院で管理する電子基準点、三角点、水準点等（以下「基本基準点」という。）の標高成果を改定します。

測量計画機関の皆様におかれましては、令和７年度から実施する公共測量については、以下の点に御注意いただきますようお願いします。

なお、今回の改定において緯度経度の成果改定は行いません。

公共測量に使用する測量成果(新標高)

令和７年４月１日以降に基本基準点を使用する場合は、改定後の測量成果（以下「新標高」という。）を使用してください。

標高成果改定を検討すべき公共測量成果

令和６年度までに完了した事業で得られた測量成果について、今後の使用が見込まれる場合、測量成果の維持管理の観点から標高成果改定を御検討ください。

令和6年度から令和7年度に年度をまたいで事業を行う場合

年度をまたいで事業を行う場合、以下のいずれかの対応を御検討ください。

- 令和7年4月1日以降、改定前の測量成果（以下「旧標高」という。）を使用した測量成果について標高成果改定を行う
- 事業完了後に得られた測量成果について、まとめて標高成果改定を行う

旧標高を使用する場合の注意点

公共測量に位置づけられない事業等に関しては、運用上の支障がない限り、計画機関等の判断により旧標高を使うことを妨げるものではありませんが、使用している標高の種類（新標高又は旧標高）を確認できる状態にしてください。また、標高改定量が大きい地域では、全ての事業完了後に標高成果改定を行うことを御検討ください。

標高成果改定に伴うパラメータの公表及び利用方法について

基本基準点の標高成果の改定と同時に、旧標高と新標高とを換算するパラメータをWebページで公開する予定です。パラメータを用いることで旧標高を新標高に換算することができますが、換算には一定の誤差が生じるため、当該事業における誤差の許容範囲を踏まえた上での御利用をお願いします。

関連Webページ・お問い合わせフォーム

●全国の標高成果の改定
https://www.gsi.go.jp/sokuchikijun/hyoko2024rev.html

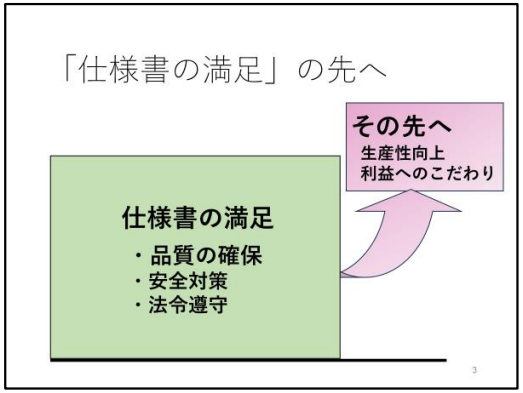
●公共測量Webページ
https://www.gsi.go.jp/KOUKYOU/

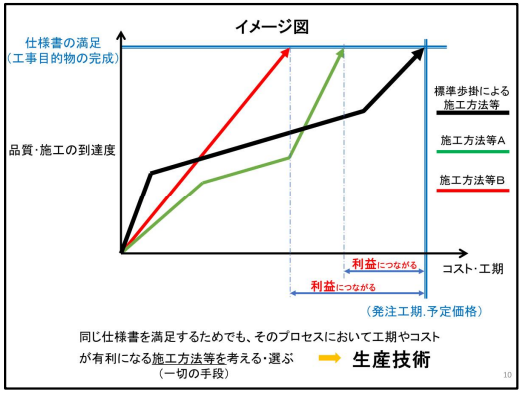
●公共測量に関するお問い合わせフォーム
https://geoinfo2.gsi.go.jp/contact/Inquiry2.aspx?pcode=1001&bcode=100103&mcode=10010307

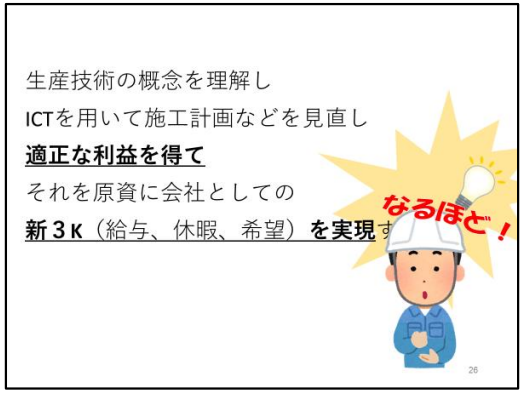
（一社）日本建設機械施工協会による話題提供

ICTの積極的な利活用にむけた情報発信を実施

●国土交通省では、i-Construction 2.0やDXなどの方針を打ち出している。
一方、地方の中小の建設会社ではICT化が進んでいないとも言われるている。
JCMAでは、特に地方の建設業にむけて「生産技術」というコトバをキーワードに生産性向上とICTの有効性を情報発信している。







●　2023年度

・カンファレンス、シンポジウム、建設青年会議勉強会等　参加者数：約８００名

・i-Construction　講習説明者に対する講演
２０２３年８月２２日～１２月４日
本部及び全国支部９カ所にて講演
全体参加者数：約５００名

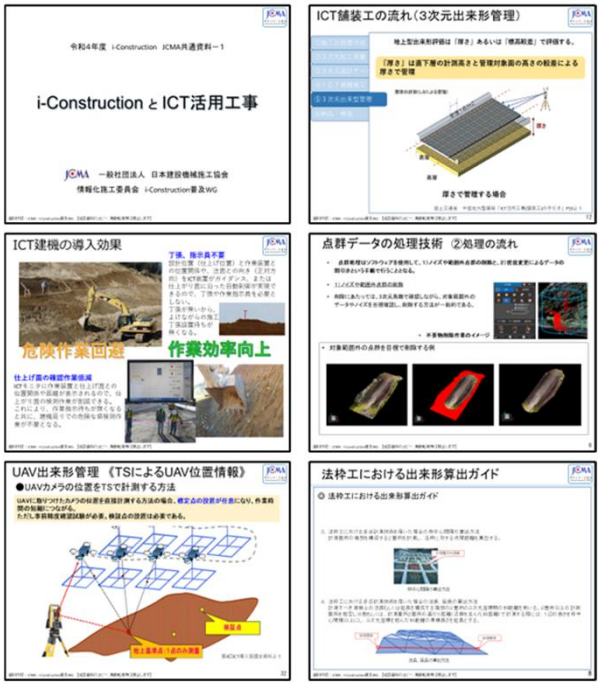
ICT施工検定　（旧）i-Construction施工 講習説明者認定試験

会員対象取組(団体・個人)

●日本建設機械施工協会（JCMA）では、ICT施工の普及のための講習会に用いる標準となるテキストを作成するとともに、研修講師の認定試験を行って、水準を維持している。また、新技術・基準改定等に対応した更新講習を行っている。

〇2024年度より　名称を「ICT施工検定」と改めた
〇認定試験合格者には認定証を発行

JCMA　標準テキスト(抜粋)



認定試験（本部）

説明内容更新講習状況（中部支部）

「JCMA　ICT施工検定」合格者 認定証(旧)

・2023年度
認定試験（受検者888名）
更新講習（受講者432名）