

建設現場の生産性向上に向けた取組み

石川県 土木部 監理課 技術管理室

1. はじめに

石川県は、日本海側では戦後唯一、人口が一貫して増加してきましたが、平成 17 年の国勢調査を境に減少局面に転じています。

こうした中、建設業では、技術者の減少や高齢化により、将来にわたる労働力不足が懸念され、建設現場の生産性向上や若者・女性など多様な人材が活躍できる環境づくりが極めて重要となっています（図－1）。

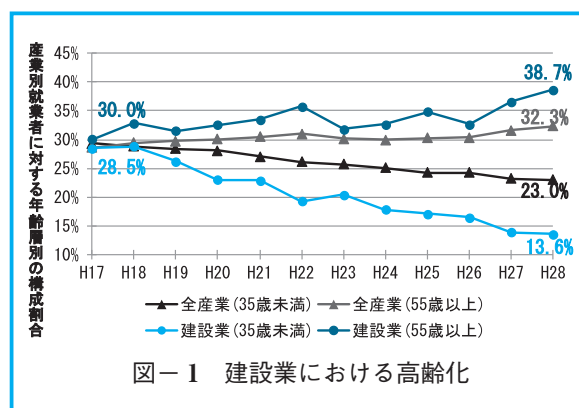
このような課題の解決に向け、全国に先駆けて公共事業に ICT 建設機械を導入した本県の取組みを報告します。

2. 公共事業へ ICT 建設機械の導入

平成 26 年 10 月、本県発祥のコマツが世界で初めてマシンコントロール ICT 油圧ショベルを開発しました。

この機械を用いた施工では、事前に入力された地形や設計の 3 次元データと GPS などからの位置情報をもとに、簡単な操作を行うだけで、建設機械が設計どおりに動きます（図－2）。

このため、熟練した技術者に頼ることなく、より効率的で安全に工事を進めることが可能となります。



図－1 建設業における高齢化

そこで本県では、この開発を機に、最新の ICT 施工技術を建設現場でより効果的に活用するとともに、その技術の向上と普及を図るため、平成 27 年 7 月、コマツと協定を結び、全国で初めて、マシンコントロール ICT 油圧ショベルを公共工事に導入しました。

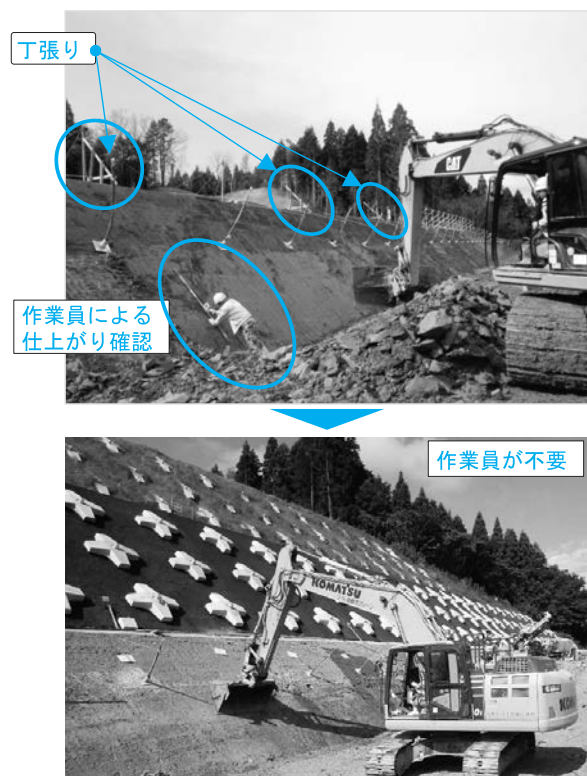
これにより、建設業界においては、熟練オペレータの技に頼っていた大型建設機械の操作が、若者や女性など経験の浅い作業員でも正確な施工が可能となることから、熟練技術者不足への対応につながるものと期待しています。

コマツにおいても、公共工事を進める現場での実証を通して、技術の改善につなげることが可能となり、より高性能な建設機械を開発することで、さらなる ICT 施工技術の改善と普及が促進されることとなります。

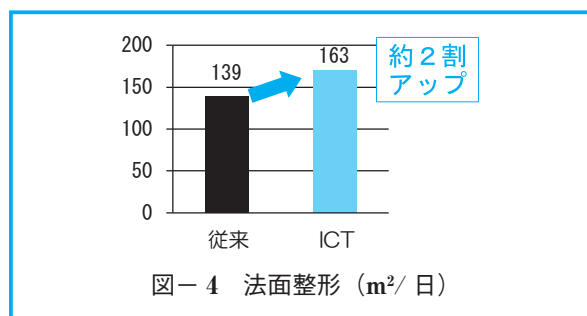
また、事業者である県においても、施工の効率

A diagram of a Komatsu excavator. A speech bubble labeled 'ブーム' (Boom) points to the upper arm. Another speech bubble labeled 'アーム' (Arm) points to the lower arm. A blue arrow points upwards from the boom, and a black arrow points to the right from the arm, indicating their respective degrees of freedom.

その結果、いずれの作業でも、1日当たりの施工量が概ね2割増となり、ICT建設機械を用いた施工では、現場施工が効率化されることが確認できました（写真－1、図－4）。



写真－1 〔上〕従来型建機による法面整形
〔下〕ICT建機による法面整形



図－4 法面整形（m²/日）

② 安全性の向上

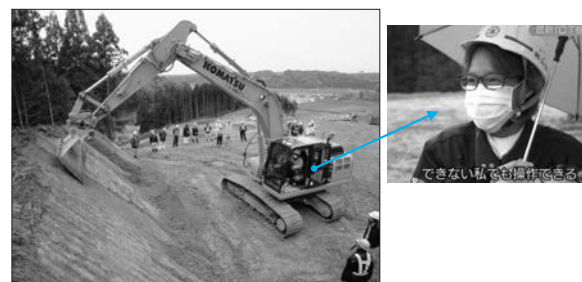
さらに、建設機械周辺での作業が大幅に削減されたことにより、作業員と建設機械との接触の危険性が減り、施工現場における安全性も向上することが確認できました（写真－1）。

③ 熟練技術者不足への対応

また、モデル工事の現場で開催した研修会で

は、碎石をダンプトラックに積み込む作業以外は建設機械を操作したことがない女性オペレータが、実際にICT油圧ショベルを操作したところ、法面整形を容易に仕上げることができました（写真－2）。

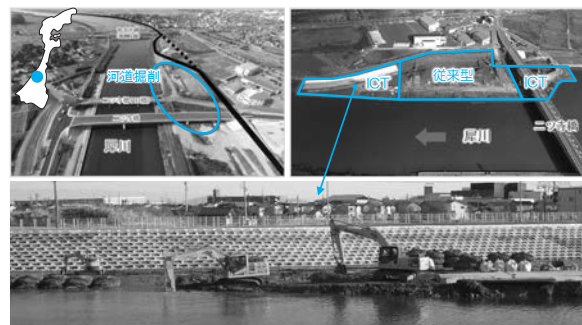
こうしたことから、ICT建設機械の活用は、今後、熟練技術者不足への対応として有効であると期待しています。



写真－2 経験の浅いオペレータによるICT建機による法面整形

(2) H28～犀川 水中掘削（金沢市）

モデル工事は、平成28年10月より工種を拡大し、金沢市の犀川における河道掘削工事において実施することとしました（写真－3）。



写真－3 犀川モデル工事の概要

① 施工の効率化・安全性の向上

犀川では、施工箇所を目視できない水中での掘削工事を対象に、ICTの活用効果を検証しました。

水中で見えない川底を設計の高さに仕上げるためには、従来の建設機械では、機械の腕の部分にあたるアームに付けた目印と水面の高さを比べながら掘り進め、ある程度の作業が進んだ段階で、

川底に錘をつり下げたり、ボートなどに乗り込んだりして、仕上がり高さを計測し確認する必要がありました。

これに対し、ICT 建設機械による施工では、オペレータは、水の中が見えなくても自動制御機能によって設計面より掘り過ぎることなく、操作室のモニターで刃先の位置と設計面との差をリアルタイムで確認しながら、安心して作業を進められるほか、“施工完了箇所”や“未完了箇所”をひと目で認識でき、見えない川底でも掘り残しや2度掘りをするのがなく、無駄な作業がなくなるとともに、施工中の高さ確認の必要もなくなりました。

こうしたことから、水中での掘削施工においても、1日当たりの施工量が概ね3割増となるなど、ICT 建設機械を用いた施工は、現場施工の効率化・安全性の向上につながることを確認できました（図－5、6）。

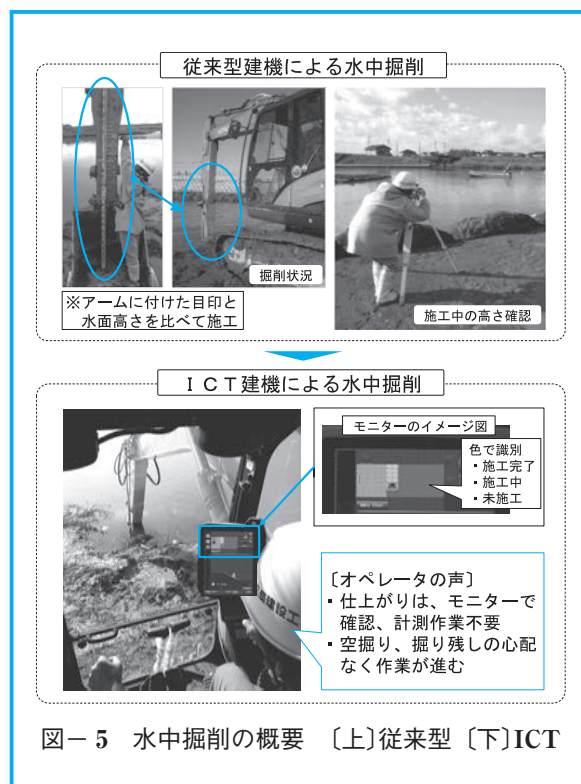
4. 平成 29 年度の取組み

平成 29 年度は、これまでのモデル工事の取組みを踏まえ、ICT 建設機械を用いた建設工事の県内全域への普及拡大を目指し取組みを進めています。

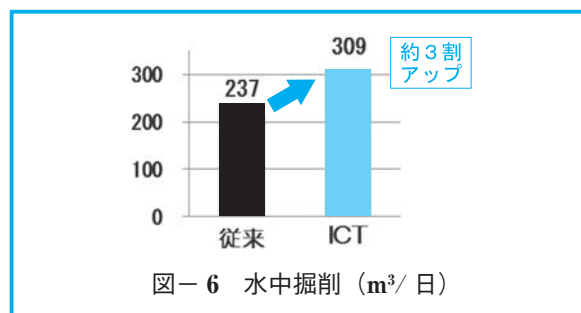
(1) 発注者指定型のモデル工事の拡大

① 実施エリア・件数の拡大

発注者指定型のモデル工事は、加賀・金沢に加え、これまで実績のなかった能登へと展開し、の

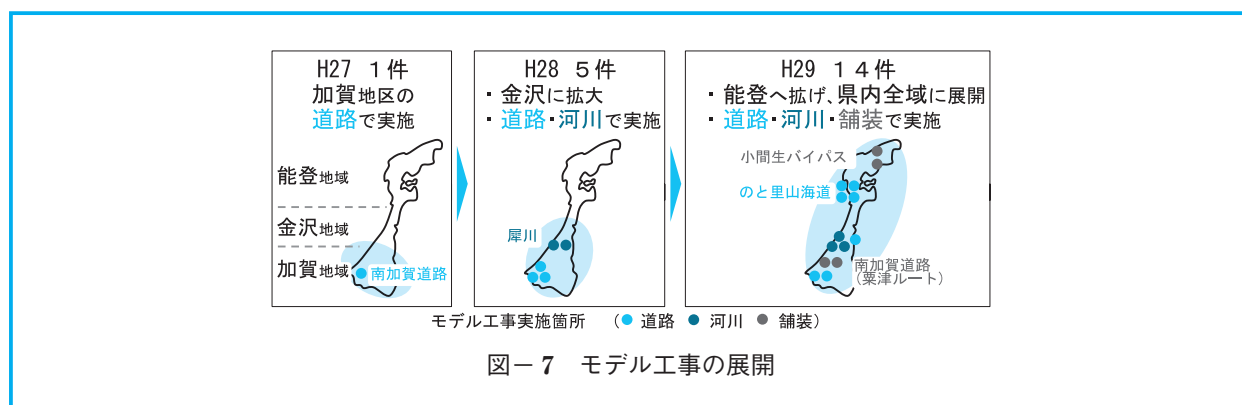


図－5 水中掘削の概要 [上]従来型 [下]ICT



図－6 水中掘削（m³/日）

と里山海道の4車線化工事でも実施するなど、県内全域において、平成28年度と比べ約3倍増となる14件実施しています（図－7）。



図－7 モデル工事の展開

② 対象工種の拡大

また、工種も拡大し、能登町の小間生バイパスや小松市の南加賀道路（栗津ルート）において、今年度より新たに、新設舗装の路盤工事を対象に、ICT モーターグレーダーによる施工を実施しています（写真－4）。

小間生バイパスの施工では、南加賀道路のモデル工事と同様に、ICT の活用により、丁張りの設置や施工中の建設機械周りでの仕上がり状況の計測作業が不要となり、施工の効率化・安全性の向上が確認されています。

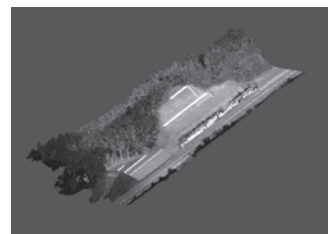
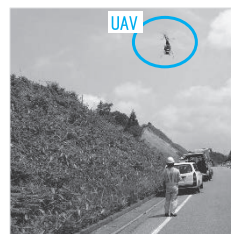


写真－4 ICT モーターグレーダーによる路盤工

で、これまで取組んできた ICT 建設機械を活用した施工に加え、施工前の測量から施工、その後の検査まで、一連の作業で 3 次元データを活用する ICT 活用工事を実施しています。

今年度は、のと里山海道 4 車線化工事の ICT 建設機械を用いた切土・盛土工事において、起伏のある現地の地形把握や工事施工後の検査の際の測量に、UAV（無人航空機）を用いて 3 次元測量を実施しています（写真－5）。

その結果、現地測量において、従来の工事と比べ約 2 割の人員が削減され、建設現場の生産性や安全性の向上を確認しています。



写真－5 〔左〕 UAV による地形測量
〔右〕 施工後の 3 次元測量点群データ

(2) 平成 29 年度の新たな取組み

① 施工者希望型工事の導入

こうした発注者が指定するモデル工事の拡大に加えて、意欲の高い企業に ICT 建設機械を活用する機会の拡大を図るため、施工者からの申し出により ICT 建設機械の使用を認める施工者希望型工事も実施しており、道路や河川の工事で 5 件実施しています。

② 工事成績での加点制度の導入

また、受注者に対して ICT 建設機械の積極的な活用を促すため、指定型や希望型の工事にかかわらず ICT 建設機械による施工を実施した場合は、創意工夫の観点から工事成績で加点しています。

③ 起工測量から施工・検査で 3 次元測量データの活用

さらには、建設工事のより一層の効率化に向け

(3) 人材育成

こうした取組みのほか、ICT の普及には ICT を使いこなす技術者の育成が大切と考えており、発注者や県内の建設・コンサルタント企業の方々を対象に、コマツと協働で ICT 活用研修会を実施しています。

この研修会には、昨年度、今年度とも、300 人を超える方々が参加しています。

5. おわりに

本県では、引き続き、こうした取組みを通して、より効率的で安全な公共工事を進めることにより、建設事業のさらなる効率化を図り、地域経済を支える建設産業の生産性向上に貢献していきたいと考えています。