

ICT 舗装をできる限り自社でやってみた

工事名：五十里副離岸堤(No120)ブロック製作他工事

受注者：株式会社 飯作組

現場代理人：倉田 健央

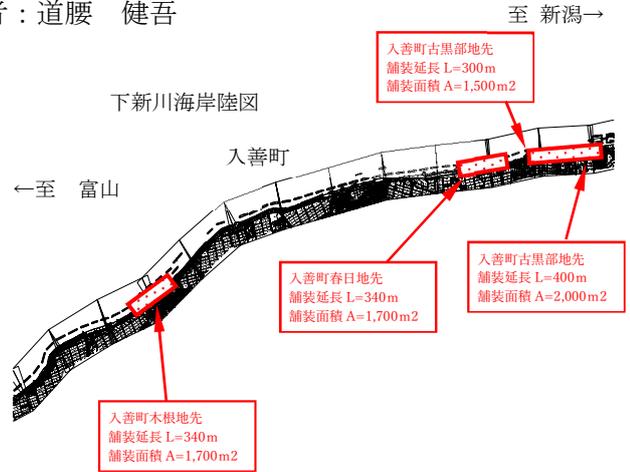
○監理技術者：道腰 健吾

1. はじめに

本工事は、富山県下新川郡入善町田中地先他において、副離岸堤に使用する大型ブロックを製作する工事である。

また、将来的に大型ブロックや様々な工事用資材を運搬する計画の一環として、現工事用道路の狭隘な部分の拡幅および入善町各所に点在した、海岸工事用道路の一部の砂利道路を全舗装する工事である。

そこで舗装工(全舗装部)を施工するにあたり、生産性の向上を目的とした ICT 施工について報告するものである。



2. 工事概要

- (1) 工事名：五十里副離岸堤(No120)ブロック製作他工事
- (2) 工事箇所：富山県 下新川郡 五十里～古黒部地先
- (3) 工期：令和3年7月21日～令和4年1月20日
- (4) 主要工種：海域堤防

・海域本体工

海岸コンクリートブロック工	海岸コンクリートブロック製作(吉原ブロックヤード)	異形ブロック 30 t	96 個
	海岸コンクリートブロック製作(田中ブロックヤード)	異形ブロック 40 t	73 個
	海岸コンクリートブロック製作(芦崎ブロックヤード)	異形ブロック 8 t 標	74 個
	海岸コンクリートブロック製作(芦崎ブロックヤード)	異形ブロック 8 t 法	16 個
	海岸コンクリートブロック製作(芦崎ブロックヤード)	異形ブロック 20 t 標	78 個
	海岸コンクリートブロック製作(芦崎ブロックヤード)	異形ブロック 20 t 法	39 個

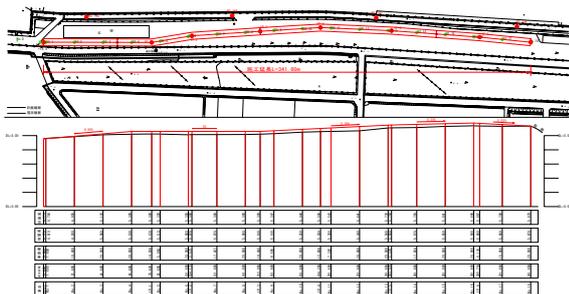
・仮設工

1.0 式

・舗装工

道路土工		掘削	800m ³
		盛土	150m ³
アスファルト舗装工	全舗装部	下層路盤・表層	6,900m ²
アスファルト舗装工	拡幅部	下層路盤・表層	2,200m ²

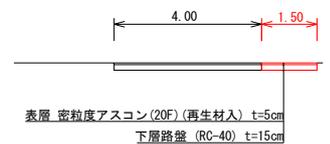
【計画平縦断面図】



全舗装部 【計画標準断面図】



拡幅部 【計画標準断面図】



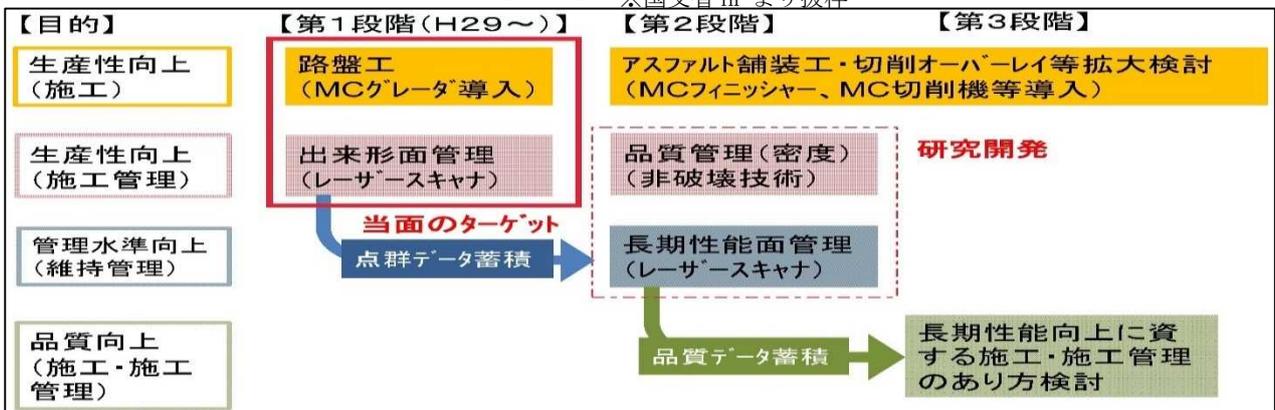
3. 着目点及び目的、従来方法と ICT の比較

(1) 本工事の内容は、海岸コンクリートブロック製作および舗装工(現工専用道路の拡幅 A=2, 200m²、敷砂利道の全舗装部 A=6, 900m²)である。受注時に、舗装施工箇所が入善町の西から東へと各所に点在し、大幅な舗装施工面積を9月中旬から12月上旬までの短期期間で施工完了しなければならない点を踏まえた結果、舗装工の全舗装部の路盤工に関して ICT を有効活用し、出来形管理の効率化および工程と労力の削減を本工事の目的とした。

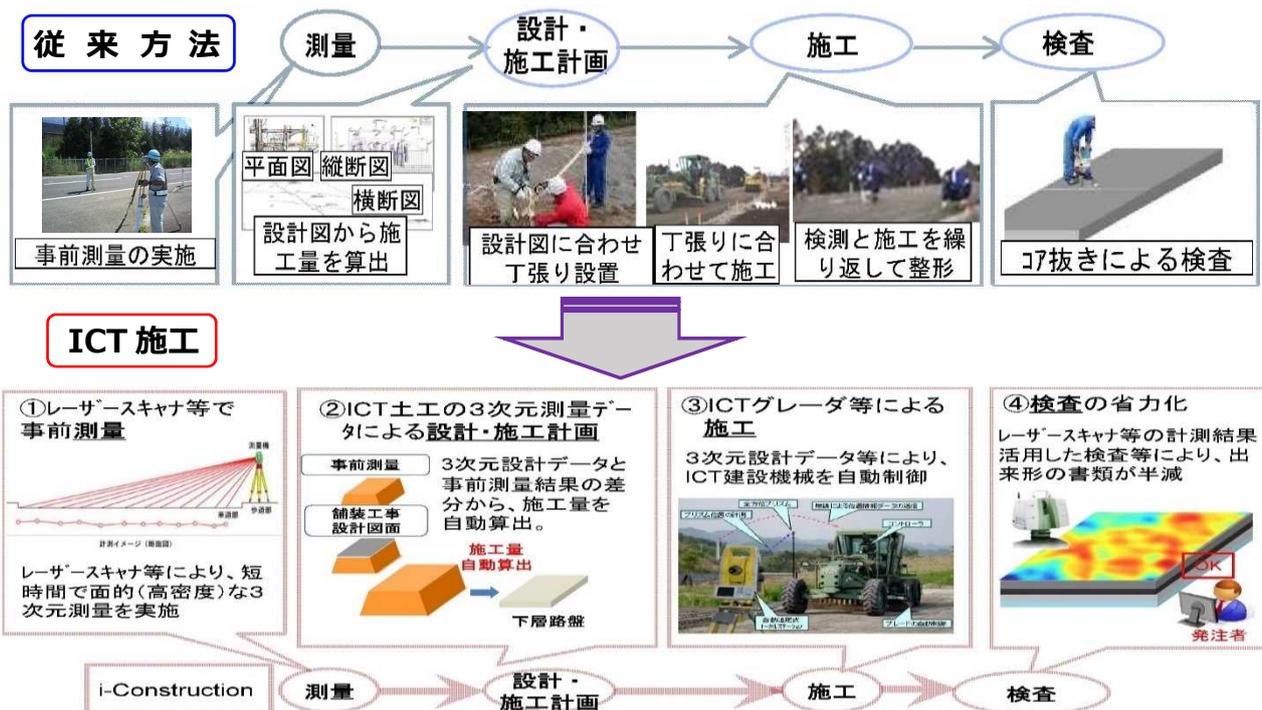
また、自社で ICT 舗装を活用するのも初めての経験ではあるが、この機会に ICT を外注に全て任せるのではなく、弊社でできる可能な部分の ICT を自社で積極的に実施する計画とした。

なお、国土交通省による現在の ICT 舗装の施策対象は図-1 のとおり第1段階(路盤工)までが対象である。(図-1 参照)

【図-1】 ※国交省 HP より抜粋



(2) ICT 対象となる舗装工の路盤工において、従来手法(管理方法含)と ICT の施工方法(管理方法含)との比較検討を紹介する。



4. ICT 舗装における自社と外注との取組み分担



5. ICT 舗装の取組

(1) 現地測量および施工図作成～設計データ作成までの流れ

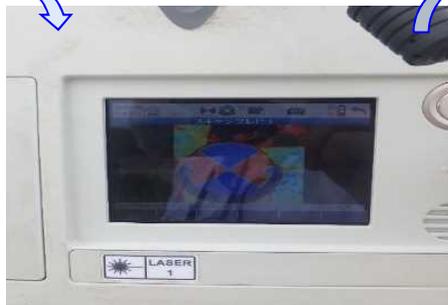
① 【現況の調査】 施工対象箇所の地上波レーザースキャナによる現況点群測量

事前に発注者と協議し、本工事での全舗装部箇所を4箇所とした。全舗装箇所は入善町の海岸沿いの東西に点在している。施工延長は1箇所あたりL=300～400m、施工累計L=1.4kmの総延長に及ぶ。施工対象の現況地盤は、地上波レーザースキャナで測量をおこなった。地上波レーザースキャナの使用手法等は外注に教わりながら施工した。取得した点群データは、自社で保有するTREND-POINTを使用し、点群データ情報をトレースして現況の三次元化を自社でおこなった。

【地上波レーザースキャナによる起工測量】



【現況の点群取得】



【点群データを三次元化】

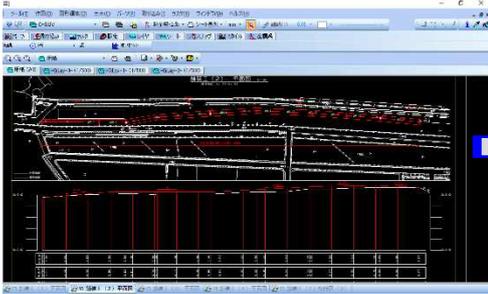


② 【計画図面の立案】 CADで平面線形および縦横断を計画し、TREND-COREを用いて計画図面の三次元化→数量算出まで

CADにて座標位置や平面線形および計画縦横断を作成し、その計画素案について発注者と協議。

『この計画で行こう!』と決定したのち、TREND-COREを使用して計画の平面、縦断、横断の三次元化をおこなった。計画平縦横断を三次元化したのち、起工測量で取得したTREND-POINTの現況点群データを合成することにより、路床の計画切土量および計画盛土量の算出が速やかに計算される。

【CADによる平面線形・縦断計画作成】



【TREND-POINTから現況横断情報】



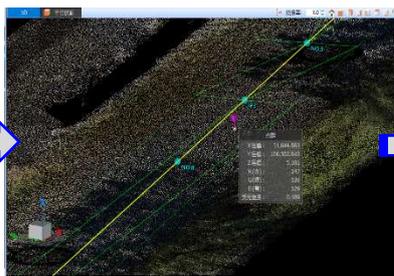
【横断図で舗装構成計画作成】



【先に取得している現況3次元データ】



【計画データを重ねる】



【現況と計画を重ねて切土・盛土の数量算出】

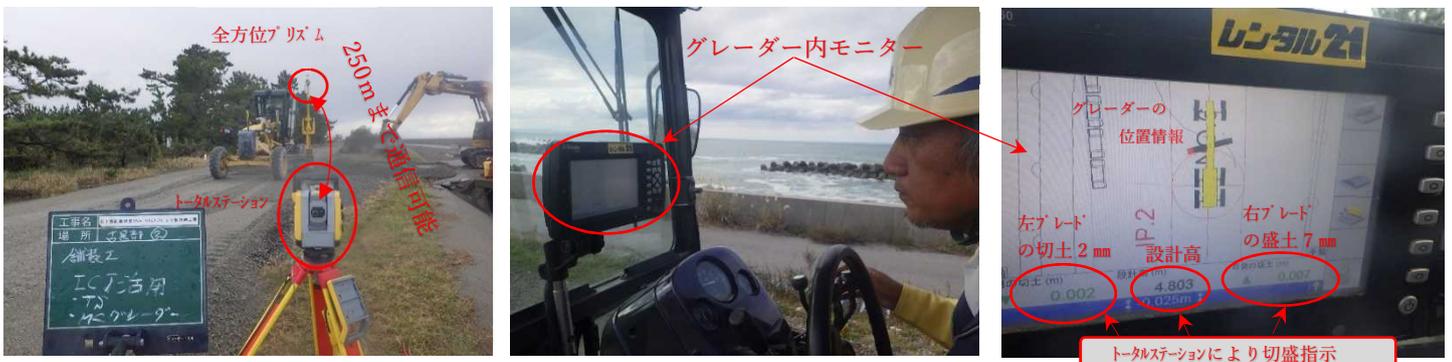


(2) 現場で活用した MC グレーダーでの路盤施工～出来形測量までの流れ

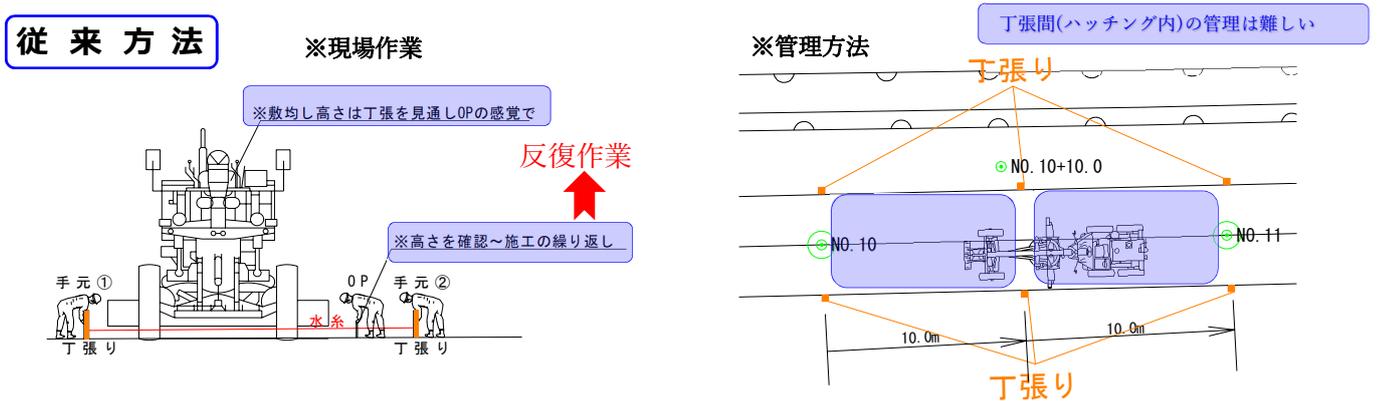
① 【現場施工】 MC グレーダーとトータルステーションを使用して労力の削減を目指す！

計画(設計)の3次元データの完成後、その情報を MC グレーダーとトータルステーションに取込む。そして現場施工前に機器をキャリブレーションし、下層路盤の施工をおこなった。

MC グレーダーを使用した路盤施工状況

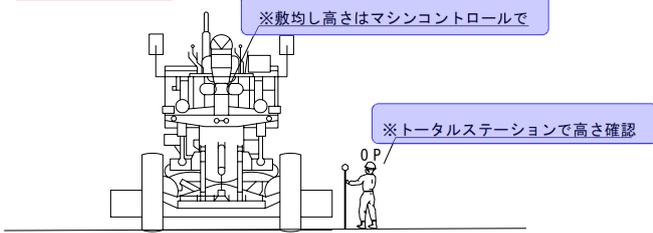


② 【比較検討】 従来方法と ICT 施工との現場労力と管理方法の比較検討

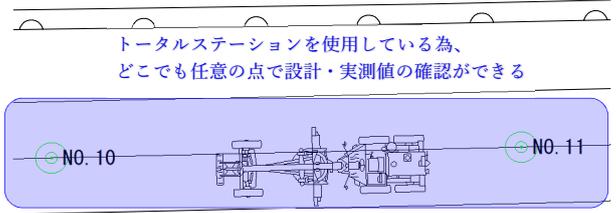


ICT 施工

※現場作業



※管理方法



※現場施工および ICT 機器使用は自社で全て施工

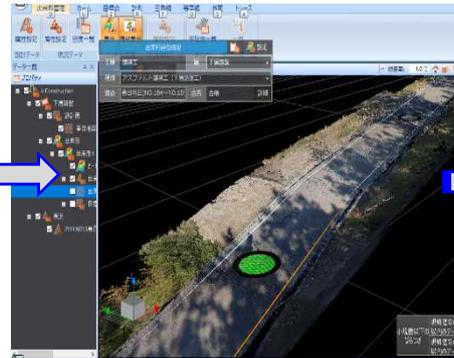
③【ICT 出来形測量】路盤工完了後の出来形測量

路盤工完了後、地上波レーザースキャナにて点群データを取得して出来形測定および帳票の作成。

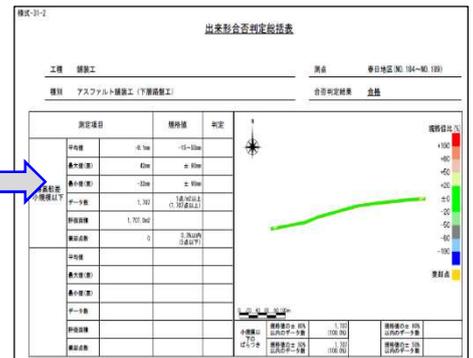
【路盤完了後の点群取得】



【TREND-POINT に点群データをトレース】



【出来形帳票の作成】



その後、表層完了時にも地上波レーザースキャナにて点群データを取得し出来形測定および帳票を作成し、現場は完了した。

6. ICT 舗装における従来方法と ICT 施工との生産性の比較(施工工程と人工)

(1) 従来施工と ICT 施工との比較

各工程で**従来施工**と**ICT 施工**とを比較した結果は次のとおりとなる。

① 現地測量

- 従来によるテープ、水平レベル、光波測距器による測量作業(L=1.4 km)
2人×5日=10人 (日あたり施工量 L=140m/1人)
- ICT 地上波レーザースキャナ測量作業(L=1.4 km)
1人×3.5日=3.5人 (日あたり施工量 L=400m/1人)

② 施工図作成→設計データ作成→数量算出

- ・従来による施工図作成、平均断面法による数量算出 (L=1.4 km)
施工図 1人×2日+平均断面数量計算書 1人×3日 計5人
(日あたり施工量 L=280m/1人)
- ・施工図作成、TREND-O-POINTによる三次元データによる数量算出(L=1.4 km)
施工図 1人×2日+数量計算書 1人×1日 計3人
(日あたり施工量 L=467m/1人)

③ 現場施工→出来形測量

- ・従来による丁張りを基本とした路盤施工、レベル・テープによる出来形測量 (L=1.4 km)
路盤施工 4人×16日=64人 出来形測量 2人×4日=8人 計72人
(日あたり施工量 L=22m/1人)
- ・MC グレーダーとトータルステーションによる路盤施工、地上波レーザースキャナ出来形測量 (L=1.4 km)
路盤施工 2人×12日=24人 出来形測量 1人×3日=3人 計27人
(日あたり施工量 L=58m/1人)

7. ICT 舗装を通じて感じた事(使用後に感じたメリットとデメリット)

(1) 今回、ICT を使用した上で感じたメリットについて

- ① 従来と比較して施工工程が 1.7~1.8 倍と工程が短縮。
- ② 工程だけでなく労力についても 2 倍以上削減。(人手不足の緩和)
- ③ 品質、出来形の向上(三次元により従来の丁張り間のグレーブンの見える化)
- ④ 数量算出や出来形帳票作成業務の効率化(定時で帰社が日常化)

(2) デメリットについて

- ① 地上波レーザースキャナ測量は、現段階では雨天時は計測できない。(機器が完全防水ではない、路盤に水が溜まった場合に高精度カメラが雨をノイズと判断し計測不能となる)
- ② 地上波レーザースキャナ機器は高価。
- ③ MC グレーダーを自社機に取付ける費用(工賃・部品)が高価。

8. ICT についての今後の課題

今回使用した ICT 舗装の路盤工は、一言で素晴らしいと感じた。ICT 表層については、今現在は技術開発中であり、いろいろ試行しているのが現状である。

今回、実際に ICT 舗装を経験してみて、非常に現場に即して利便性があり、工程や労力の削減に繋がると感じた。

ただ、人は新しいモノを使用する際は、自分もそうであるように最初に拒否感を示す方々が大多数であろう。だが、『新しいモノに慣れる』労力を乗り越えた先には、きっと素晴らしい未来があるのであろう実感した。

