

情報化施工による土工実施について

— 初めての建設ICT —

(TS出来形管理・バックホウ3DMG)



(着工前)



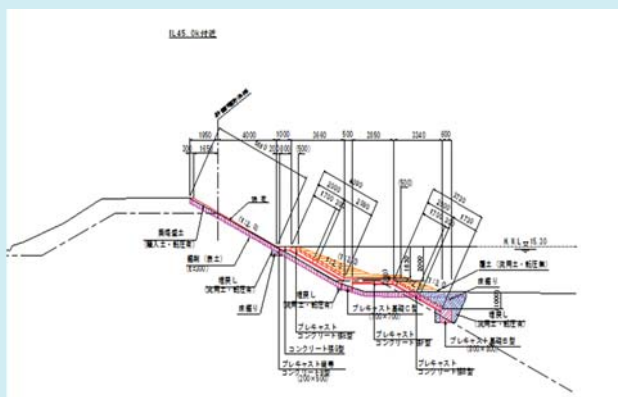
(完成時)

平成25年度 揖斐川呂久築堤護岸工事 (発注:国土交通省 木曾川上流河川事務所)

株式会社 山辰組 監理技術者 田中 貢

1

1. 工事概要



工事名:平成25年度 揖斐川呂久築堤護岸工事
発注者:国土交通省 中部地方整備局 木曾川上流河川事務所
工事場所:岐阜県瑞穂市呂久地先
工期:平成25年5月30日～平成26年3月28日

工事内容:河川土工(掘削工1810m³,盛土工3620m³,法面整形工4270m²,残土処理工1式)、護岸基礎工1式、法覆護岸工1式、付帯道路工1式、付帯道路施設工1式、構造物撤去工1式、仮設工1式の施工を行う。当工事は、1級河川揖斐川左岸45.0Km付近において、高水護岸の未施工区間(L=303m)を接続する築堤・護岸工事である。

2

2. 工事の流れ

- ① 掘削工
- ② 盛土工
- ③ 法面整形工
(張芝部)
- ④ 護岸付属物工
(プレキャスト帯体)
- ⑤ 法面整形工
(G型・E型部)
- ⑥ 基礎工(C型)
- ⑦ 法枠工(G型・E型部)
- ⑧ 植生工
- ⑨ 法面整形工
(F型・B型部)
- ⑩ 基礎工(B型)
- ⑪ 法枠工(F型・B型部)
- ⑫ 覆土工



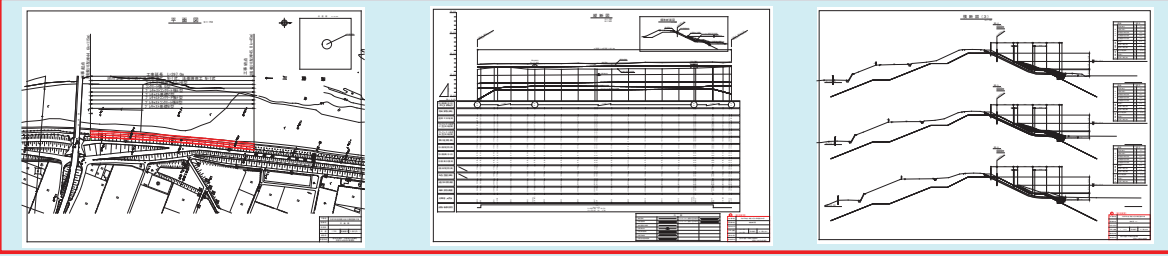
(※赤文字は建設ICT対象) 3

3. 建設ICT導入の目的

- 工程の短縮
- 品質の向上
- 安全性の向上
- 施工性の向上
- 企業・技術者としてのスキルアップを目指す

4.1 TSを用いた出来形管理(3Dデータ作成)

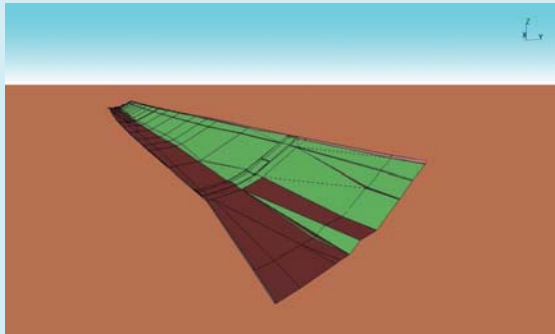
発注図面



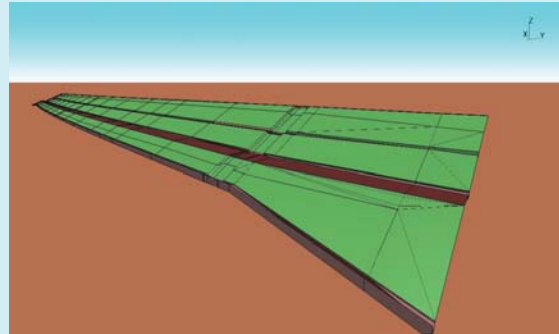
設計照査後



3Dデータ化



掘削工



盛土工

5

4.2 TSを用いた出来形管理(実施)



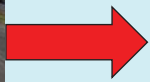
掘削工 TS出来形



盛土工 TS出来形



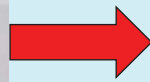
トータルステーション



Bluetooth



データコレクタ



SDカード



出来形管理ソフト

測点番号	測点名称	測点高さ	設計高さ	差
1	1+000	1.234	1.234	0.000
2	1+010	1.345	1.345	0.000
3	1+020	1.456	1.456	0.000
4	1+030	1.567	1.567	0.000
5	1+040	1.678	1.678	0.000
6	1+050	1.789	1.789	0.000
7	1+060	1.890	1.890	0.000
8	1+070	1.901	1.901	0.000
9	1+080	1.912	1.912	0.000
10	1+090	1.923	1.923	0.000
11	1+100	1.934	1.934	0.000
12	1+110	1.945	1.945	0.000
13	1+120	1.956	1.956	0.000
14	1+130	1.967	1.967	0.000
15	1+140	1.978	1.978	0.000
16	1+150	1.989	1.989	0.000
17	1+160	1.990	1.990	0.000
18	1+170	1.991	1.991	0.000
19	1+180	1.992	1.992	0.000
20	1+190	1.993	1.993	0.000
21	1+200	1.994	1.994	0.000
22	1+210	1.995	1.995	0.000
23	1+220	1.996	1.996	0.000
24	1+230	1.997	1.997	0.000
25	1+240	1.998	1.998	0.000
26	1+250	1.999	1.999	0.000
27	1+260	1.999	1.999	0.000
28	1+270	1.999	1.999	0.000
29	1+280	1.999	1.999	0.000
30	1+290	1.999	1.999	0.000
31	1+300	1.999	1.999	0.000

帳票化

6

4.3 TSを用いた出来形管理(実施効果)

1. 測定する位置出しの完了 = 出来形測定の完了
レベル・巻尺による測定は不要
2. 出来形観測後データ・略図等の打ちこみ無く速やかにかつ
転記ミス無く帳票の作成が可能
3. 法面上での観測作業の低減により、安全性が向上
4. 測量・丁張り実施前の事前計算を行わなくとも、必要とする
ポイント(座標・標高)が得られるため、測量・丁張りが容易
に実施可能



工程・品質・安全性・施工性の向上

4.4 TSを用いた出来形管理(不具合の発生)

判別困難

アップデート

掘削工帳票に不具合発生

測点ごとに形状・位置が異なる為、測定項目の判別が煩雑になる
全ての断面を同時に表している為、略図の判別が困難



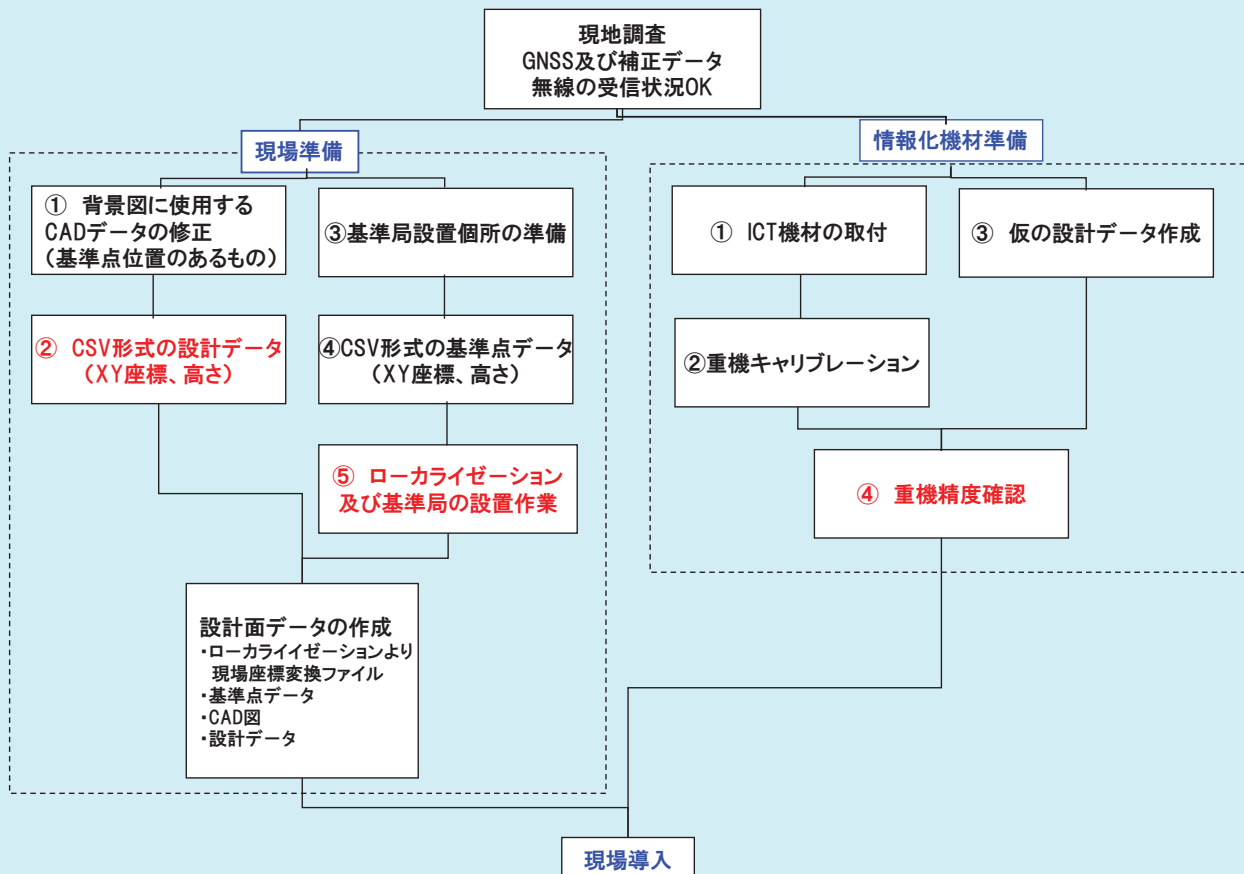
測定項目・略図を整理

5.1 3Dマシンガイダンス(構成)



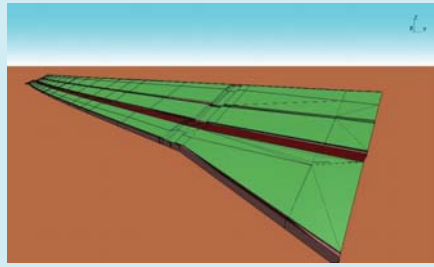
9

5.2 3Dマシンガイダンス導入フロー



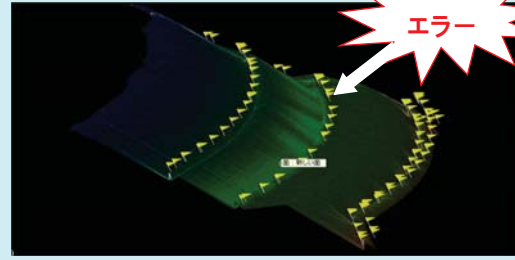
10

5.3 3Dマシンガイダンス(データ変換)

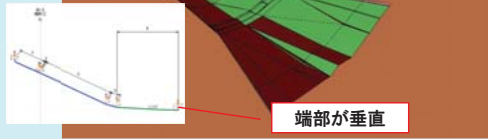


トータルステーションによる出来形管理用3Dデータ

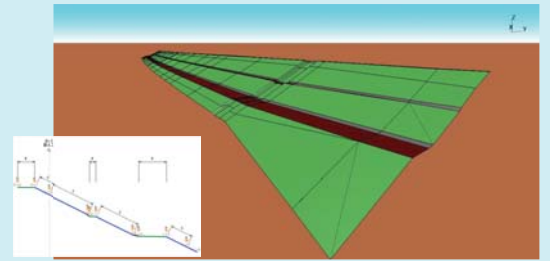
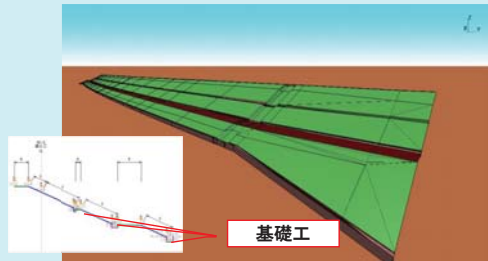
変換ソフト



マシンガイダンス用3Dデータ



データ修正が必要



5.4 3Dマシンガイダンス(実施)

バケット位置の精度確認



(様式-2)
本機向き(方位角)測定シート
シート

最終更新: 2013.6.27
作成者: 佐藤 幸行

【バケット位置の取得精度】記録シート(対象技術: ICTバックホウ)

No.	メソッド	バケット	バケット	バケット	バケット位置取得精度 (mm)						標準偏差		
					X	Y	Z	傾斜	傾斜	傾斜			
Case1	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	110
Case2	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	14
Case3	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	21
Case4	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	11
Case5	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	11
Case6	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	10
Case7	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	9
Case8	No.	400	400	300	900	900	900	900	900	900	900	900	10
平均					平均値								-4.03
標準偏差					標準偏差								24.70

標高較差
+10~-21
社内目標値±40

ローライゼーション



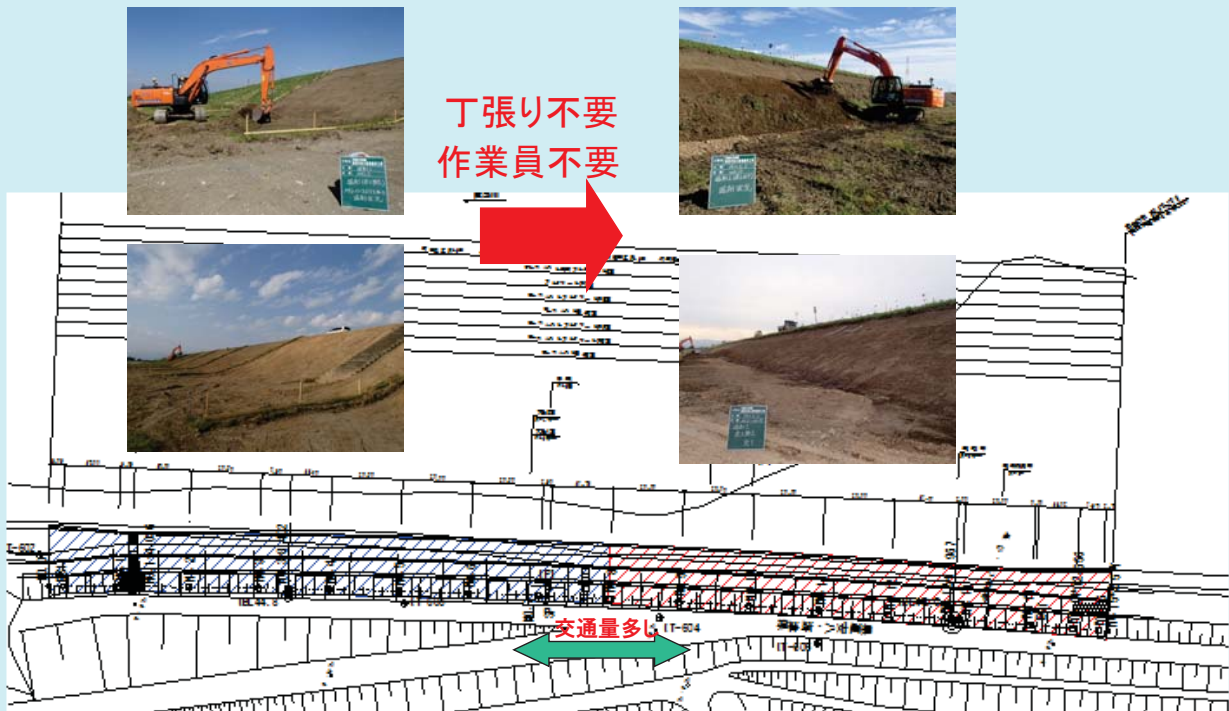
基地局設置



施工状況



5.5 3Dマシンガイドンス(掘削工)



13

5.6 3Dマシンガイドンス(盛土工)



プレキャスト法枠工施工の為、目標値を変更
±40mm ⇒ 0mm~-40mm

- ・ 盛土丁張りを設置
- ・ 丁張りにて調整量を確認し整形を行う
- ・ 目標値内で施工出来ているか確認

14

5.7 3Dマシンガイダンス(実施効果)

1. 丁張り設置・撤去不要

(但し盛土工の法枠施工箇所は、丁張りを設置した為省力化の効果は少ない)

2. 測点間についても、勾配の変化にも対応し、凹凸の無い精度の高い施工が可能

3. オペレーターの技量の差による精度のばらつきが少ない

4. 手元作業員もしくはオペレーター自身が降車して確認する必要がない。



工程の短縮、品質・安全性・施工性の向上

15

5.8 3Dマシンガイダンス(課題と対策)

○ 本現場における課題

連続施工が不可能な為リース期間が長期化 → コスト増加

○ 対策

・ 2Dマシンガイダンスとの比較検討

(要求される機能とコストのバランス)

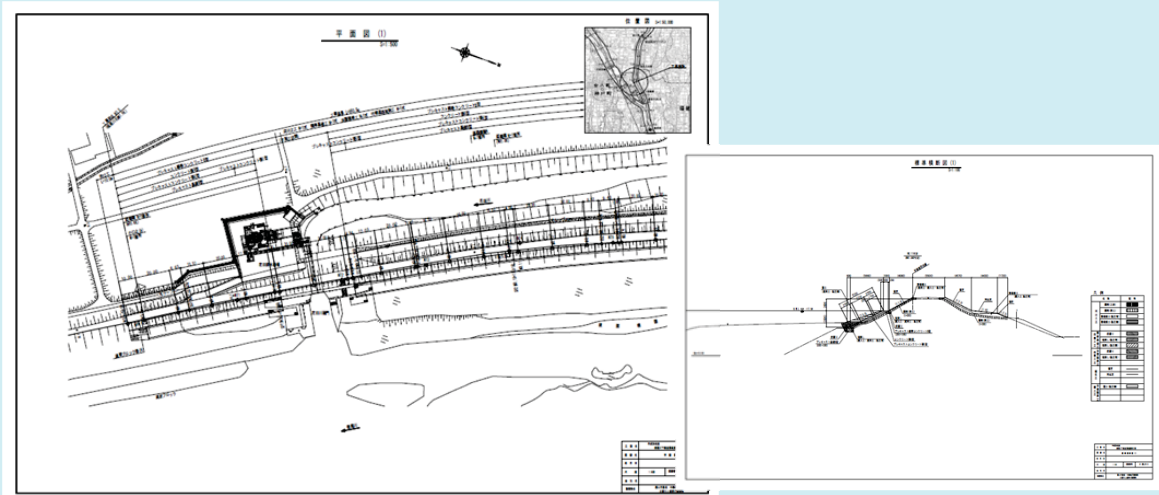
・ 3Dマシンガイダンス $\xrightarrow[\text{コスト1/2}]{\text{効果減少}}$ 2Dマシンガイダンス

・ 対象工事・工種の選定 \rightarrow 使用期間の短縮

コストパフォーマンスの向上がマシンガイダンス導入につながる

16

6.今後の取り組み



平成26年度 根尾川下座倉築堤護岸工事にて、TS出来形・バックホウの2Dマシンガイダンスを導入

今回得られた経験を生かし、積み重ねることで、より効果的な導入を目指し、建設ICTの普及に努めたい