

5. 導入研究会会員 からの発表

発表者: 建設ICT導入研究会 会員

壇上

建設ICT導入研究会 マネージメント委員長
名古屋工業大学大学院 教授 山本 幸司

建設ICT導入研究会 マネージメント委員
名城大学名誉教授 鈴木 徳行

建設ICT導入研究会 副会長 野田 徹

建設ICT導入研究会 事務局 林 利行

長大法面掘削における 情報化施工について



鈴木工業(株)



工事概要

工事名 平成21年度 佐久間道路建設工事

工事箇所 愛知県北設楽郡東栄町三輪

工期 平成21年9月4日～平成22年12月20日

工事延長 L=200m

工事内容

本線部 土工 1式(掘削、残土処理V=80,000m³)

排水工、法面植生工 1式

工事用道路

建設ICT試行工事

バックホウマシンガイダンス技術(GNSS)

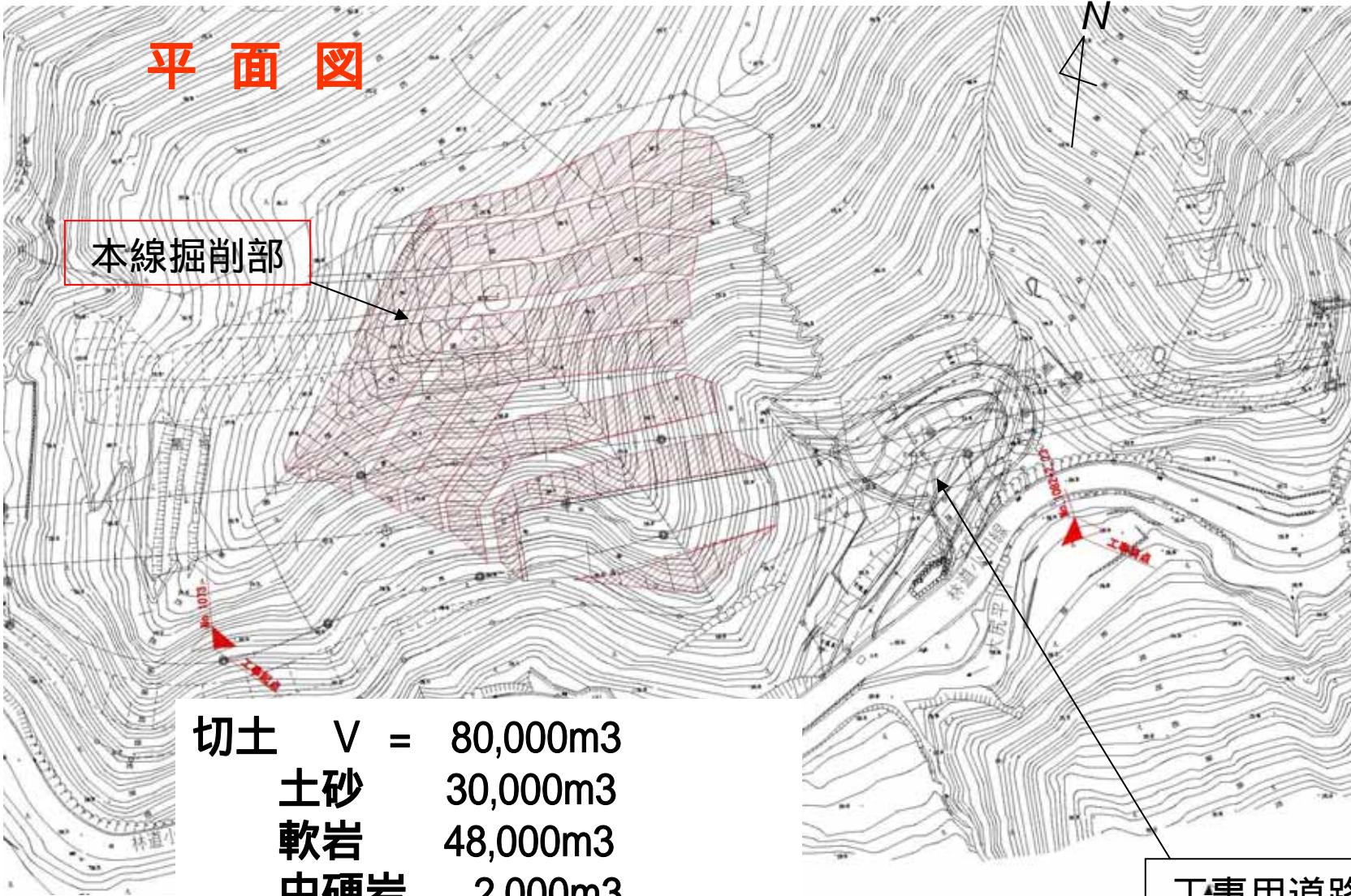
TSによる出来形管理

発注者 中部地方整備局 浜松河川国道事務所

施工位置図



平面図

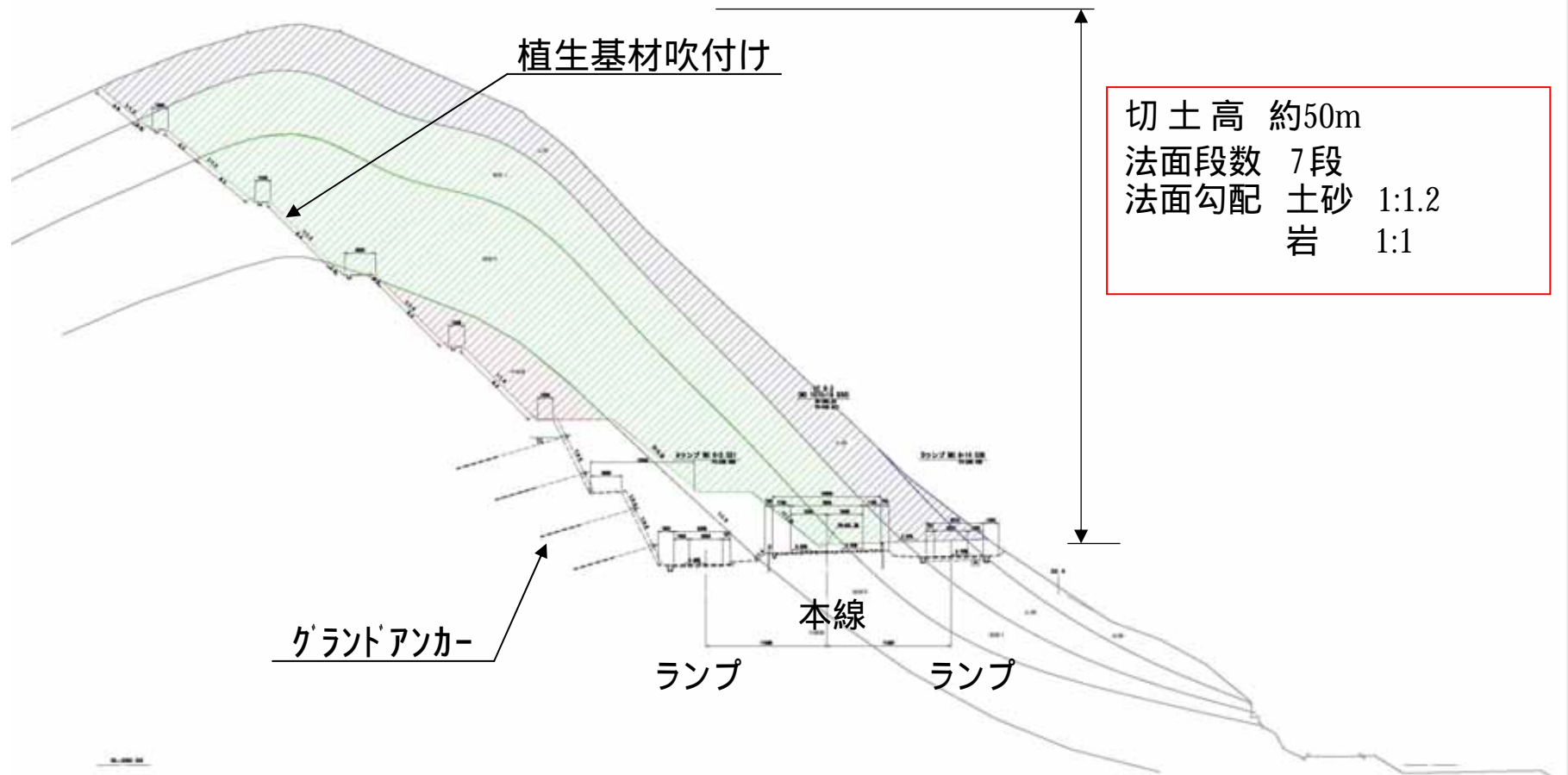


本線掘削部

切土	V =	80,000m ³
土砂		30,000m ³
軟岩		48,000m ³
中硬岩		2,000m ³

工事用道路

横断図



GNSS

Global Navigation Satellite System

汎地球測位航法衛星システムで人工衛星からの信号を用いて位置を決定する衛星測位システムの総称。

GPS (Global Positioning System) (米)、GLONASS (露)

マシンガイド

バケット、排土板の高さと設計面との差をオペレータにモニターを通してガイドする技術。

(バックホウ、ブルドーザ、モータグレーダで実用化)

丁張りレスで施工 施工のスピードと品質の両方が向上。

TS出来形管理

施工管理データを搭載したTSを使用して、計測した出来形測点の3次元座標値から、幅、法長、高さを算出するもので、従来の巻尺、レベルによる測定が不要となる。

出来形管理から帳票作成作業までが効率的に実施される。

バックホウ-MG、TS管理状況(ビデオ)



バックホウによるマシンガイダンス技術

対象工種

土工 掘削工

使用システム

3Dガイダンスシステム



GNSSアンテナ
(基地局)

GNSSアンテナ
(移動局)

センサー

バックホウMG導入のメリットと問題点

導入のメリット

- ・ 掘削精度 ($\pm 25\text{mm}$ にて設定)の向上 (規格値 $\pm 50\text{mm}$)
- ・ 丁張りレスによる設置労力の削減
- ・ 断面変化の多い場合も、丁張りなしで施工可能
- ・ 作業効率の向上 レキ質土整形 $25\text{m}^2/\text{h}$ → 約 $30\text{m}^2/\text{h}$ (施工実績)

問題点

- ・ 基本設計データ作成において、変化点が多い工区ではブレイクライン、追加断面等の修正作業が必要。
- ・ 電波受信状態の悪い地域では、稼働開始当初に最適受信位置探索のための作業時間が必要。施工開始当初には、ある程度の丁張りが必要。

急激な地形変化を結んだ線(等深線)

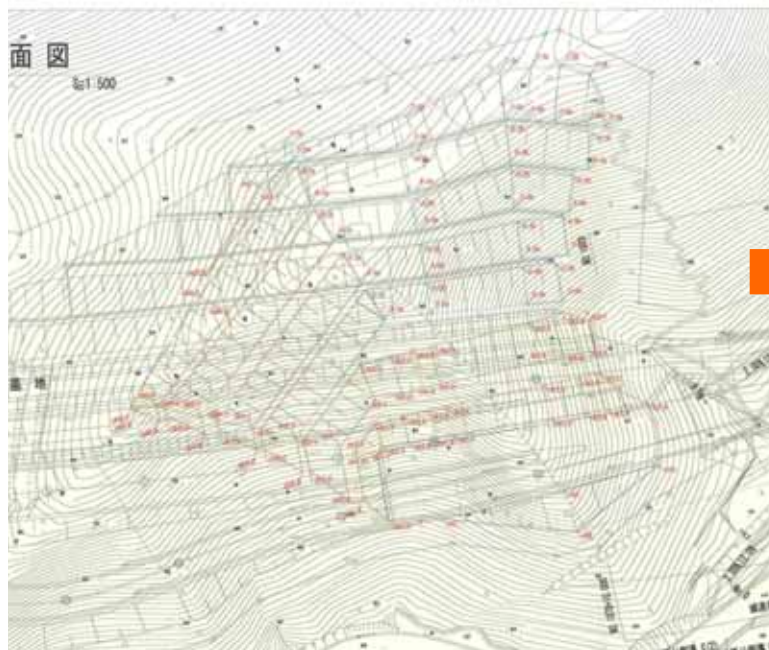


施工当初の状況

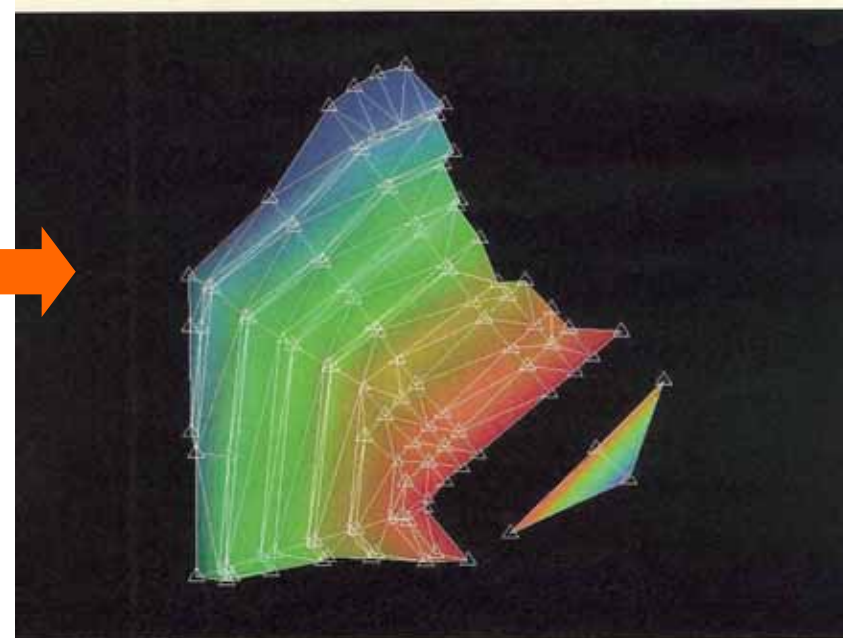
基本データ作成例

当現場では、設計法面に現地地形と摺合せ部分があったことから、MG-3Dデータ作成に時間を要した。(約1週間)

TSデータ作成は道路中心線が基本となるが、本工事では互換性が少なかったためにMGデータ作成以上に時間を費やした。(約1ヶ月)



計画平面図



3Dデータ作成図面

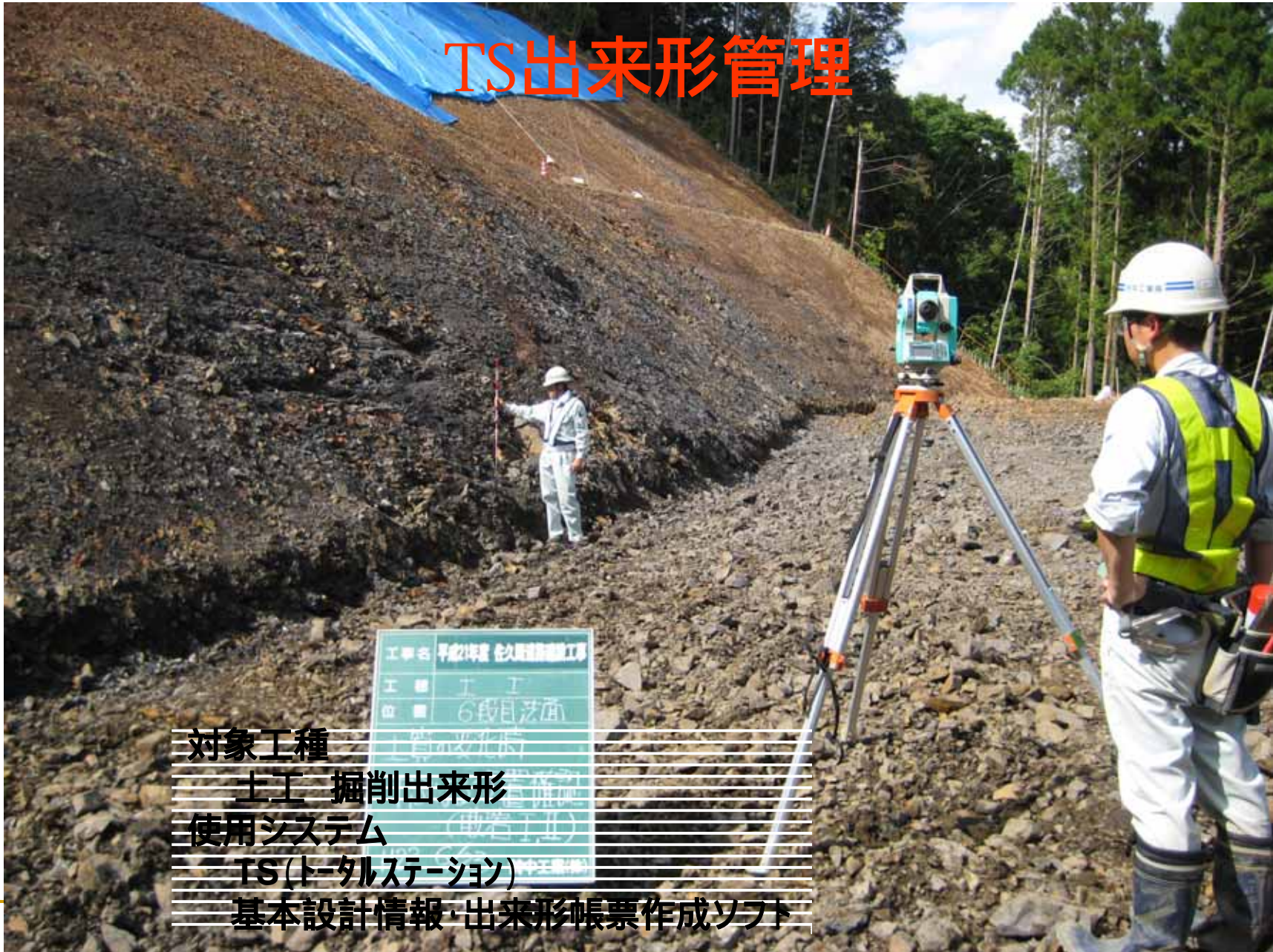
バックホウーMG使用の感想

- ・ オペレーターがモニター画面に慣れるのにある程度の時間を要するが、その後は施工効率が上がるとともに施工精度の向上が図られた。
- ・ 長大法面(山岳地)での丁張り作業の削減は、安全、労務等への影響が大きい。



今回のような山岳地の複雑な切土工事にも適用でき、使用によるメリットは安全面を含めて大きいと考えられます。

TS出来形管理



工事名	平成27年度 松久尾道路補修工事
工種	土工
位置	6段目法面
	土管の取付時
	(既設工事)
	1999年6月
	中王様様

対象工種

土工 掘削出来形

使用システム

TS(トータルステーション)

基本設計情報・出来形帳票作成ソフト

TSによる測定状況



点名: 6
観測点コード: L1n13

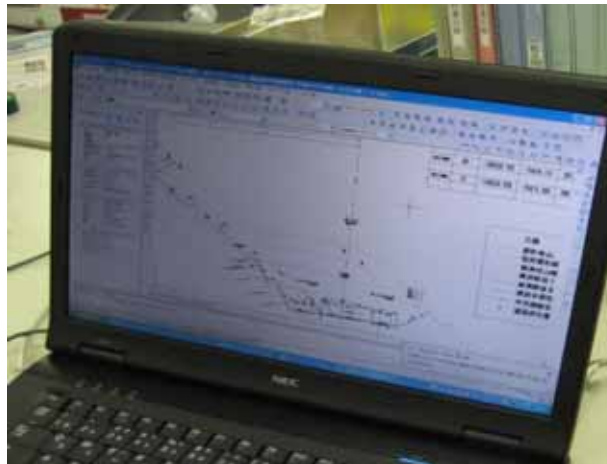
項目	データ	
【法長】	L1n12-L1...	
設計値	10.988 m	
観測値	10.989 m	
法長差	0.001 m	長い
【CL離れ】	左右方向	
設計値	-65.666 m	
観測値	-65.666 m	
距離差	0.000 m	

戻る [] 完了

電子野帳表示状況



土質変化時へのTS使用状況



PC表示状況

TS出来形管理導入のメリットと問題点

導入のメリット

- ・出来形測定時の人員及び計測時間削減。
(自動追尾式TSでなかったため、観測者の削減は出来なかった。)
- ・測定値記載ミスの防止と帳票作成までの迅速化。
- ・設計値との比較・測定誤差が迅速に確認可能。
- ・TSによる起工測量、土質変化位置確認への応用も可。

問題点

- ・法肩ラウンディング部等の曲線部測定は不可。
- ・道路中心線に直交しない設計切土面では、斜長計測となる。
- ・測点毎の断面形状が異なる場合は、基本データ作成及び任意測点での計測が難しい。
- ・使用に際しては慣れが必要。

建設ICT現場見学会



地元、隣接工区、自社合同見学会



中部技術事務所、高山国道事務所見学会

おわりに

本現場は2種類の情報化施工技術を引き続き試行中です。

バックホウマシンガイダンス技術は、本現場のような長大法面においては、従来に比べ施工精度(品質)、安全面(急斜面での丁張り設置の削減、施工途中での丁張りと法面仕上げの確認作業削減)等にメリットがあります。

TS出来形管理技術は、改善できればと思う点もありますが、測定時人数の削減、測定値記載ミスの防止、電子野帳の利便性等のメリットもあります。

引き続き情報化施工技術を使用して、安全に工事を進めていきます。

ご静聴ありがとうございました \ (^-^) /
