富士山流出土砂の除石工事における建設生産プロセス改善の取組

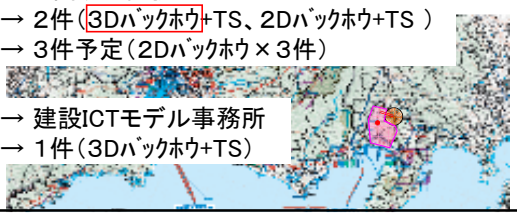
国土交通省　中部地方整備局
富士砂防事務所　富士宮砂防出張所
技術係長　芝　晶一

発表者の自己紹介

中部地方整備局
富士砂防事務所
富士宮砂防出張所

監督員として工事監督
当出張所　2年目
監督員　　5年目

建設ICTに関する経験
H22 → 2件（3Dﾊﾞｯｸﾎｳ+TS、2Dﾊﾞｯｸﾎｳ+TS ）
H23 → 3件予定（2Dﾊﾞｯｸﾎｳ×3件）



H21 → 建設ICTモデル事務所
H21 → 1件（3Dﾊﾞｯｸﾎｳ+TS）

大沢崩れ、大沢扇状地の紹介

昭和44年度
直轄砂防事業 着手
平成21年度　概成

H12 → 約28万m3
H16 → 約11万m3
S45～H20（38年間）→ 約523万m3

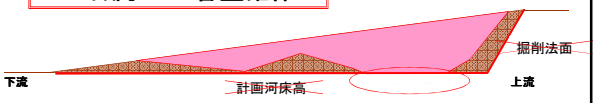
建設生産プロセス改善の取組

建設生産プロセス改善の取組

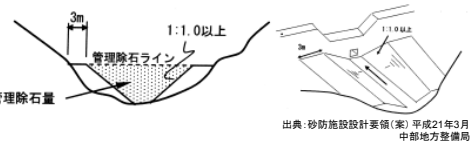
○除石工事の目的

土石流 → 容量確保

厳密な精度 → 必要なし



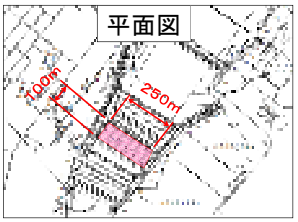
構造物や地山に損傷を与えない様な精度 → 必要

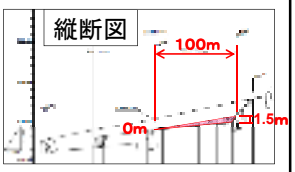


出典：砂防施設設計要領（案）平成21年3月
中部地方整備局

昨年度の取組、課題の抽出

昨年度の取組



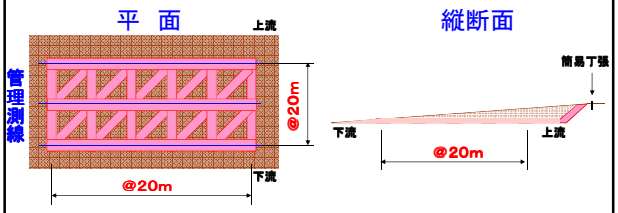


対象土量　V=20，000m3
施工期間　3ヶ月

昨年度の取組、課題の抽出

昨年度の取組

○施工方法



3Dﾊﾞｯｸﾎｳ　×１台　→　法面+目安掘削+単純掘削+ﾀﾞﾝﾌﾟ積込

通常ﾊﾞｯｸﾎｳ ×１台　→　単純掘削+ﾀﾞﾝﾌﾟ積込

昨年度の取組、課題の抽出

昨年度の取組

○結果（メリット）

＜元請け＞

1）丁張設置作業が簡易丁張のみ　→　省力化

2）施工途中の確認作業が不要　→　省力化

3）確認作業が不要なため、掘削箇所への立ち入りがない。　→　安全性向上

＜下請け＞

1）補助目安の糸張作業が不要　→　省力化

2）元受による施工中の確認作業が無いため、段取り待ちがない。　→　施工性向上

3）3Dﾊﾞｯｸﾎｳの方が運転しやすい。(21才作業員)　→　施工性向上

4）3Dﾊﾞｯｸﾎｳの方が出来映えがきれい。　→　出来映えの向上

昨年度の取組、課題の抽出

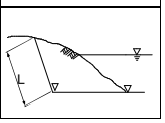
課題の抽出

○結果（デメリット）

1）コスト　→　自社で負担しての導入は出来ない。

2）出来型管理基準及び規格値を確保するための作業。

出来高管理基準及び規格値

工　種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所
河川・海岸・砂防土工 ：掘削工 （施工管理データを搭載したトータルステーションによる出来高管理）	基準高▽	±50mm	施工延長40m（測点間隔25mの場合は50m）につき1箇所、延長40m（又は50m）以下のものは1施工箇所につき2箇所。基準高は掘削部の両端で測定。	
	法長　L＜5m	－200mm		
	法長　L≧5m	法長　－4%		
	幅　W	－100mm		

出典：建設ICT（情報化施工、TS出来形管理）工事の施工計画書記載例
中部地方整備局

昨年度の取組、課題の抽出

課題の抽出：規格値内の断面に修正しなければ合格しない!

＜原因＞

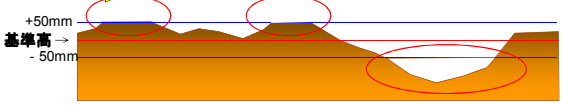
1）施工誤差

2）3Dﾊﾞｯｸﾎｳの性能誤差

事業目的からは必要のない課題 !!

※規格値なんて不必要

規格値が課題となる事自体が本当の課題!



建設生産プロセス改善の取組

☆☆☆ 1L容量の入れ物が欲しい（2万m3ポケットを確保）☆☆☆

従来の調達は？　⇒　入れ物の形を契約（ 2万m3 の切土断面を受取）

【契約条件】入れ物の製造工程を規定することで品質を担保　・・・　オーバースペック!!

※製造工程：測量→断面の設計→切土工事（断面確認）→捨土検収（盛土断面確認）

ICT建機の導入　⇒　入れ物の形を契約　・・・　受取物は変わらない

【契約条件】入れ物の**製造工程の一部に高性能マシンを導入**　・・・　更にオーバースペック

※一部の効率が良くなっても製造工程全体の効率改善にはならない!!　・・・　部分最適だけ

（仮に切土効率が5倍になっても、搬出ダンプが5倍にならなければ工事効率全体は改善しない）

何かがおかしい!?

● ICT技術の効果が活かされてない!!

・・・ダンプを増やせば良いのか？　→NG

入れ物の形や製造工程なんてどうでも良いのに・・・なぜ必要なの？

★容量という性能規定で良いのでは!?

●1L容量ならどんな形でもOK

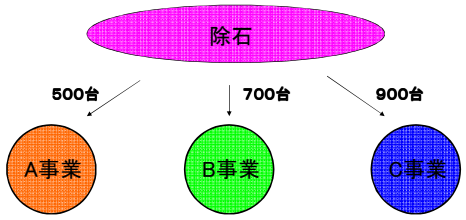
【契約条件】容量の確認!!

堆砂池から搬出した除石量だけを契約すればいい!!

→ICT技術を活かした簡単な方法で

建設生産プロセス改善の取組

○ICタグ

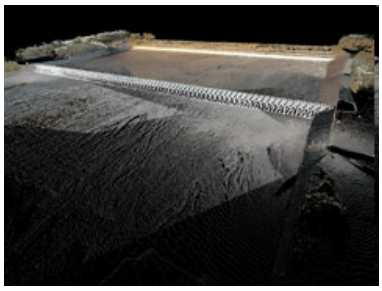


除石量＝ダンプ容量/台×全ダンプ台数×土砂の変化率

（運搬先毎の運搬量も算出できる。）

建設生産プロセス改善の取組

○3Dスキャナー

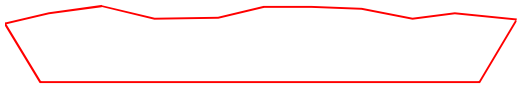


検測時間： 25，000m2 → 約5時間

建設生産プロセス改善の取組【まとめ】

○契約対象の考え方を変える （検収方法のパラダイムシフト）

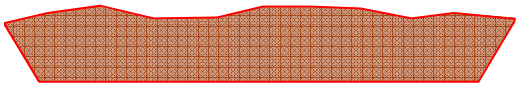
断面の受取から



建設生産プロセス改善の取組【まとめ】

○契約対象の考え方を変える （検収方法のパラダイムシフト）

搬出土量の受取へパラダイムシフト!!



建設ICT技術の活用

測量 ： 3Dスキャナや写真の3D化等
設計 ： 3Dデータの貸与で設計不要に！
搬出土砂の検収:ICタグや3Dスキャナー等

建設生産プロセス改善の取組 【まとめ】

除石工事	従来施工	H22 ICT施工	除石モデル工事
契約対象	切土断面	切土断面	搬出土量
測 量	従来測量	TS測量	3Dスキャナ等
設 計	2D詳細設計	2D詳細設計 ⇒3Dデータ化	3Dデータを1度だけ作成（**次回不要**）
監 督・検査基準	通常の監督・検査基準	TS土工用の監督・検査基準	監督・検査基準の適用除外 **⇒確認手法検討**

建設生産プロセス改善の取組 【まとめ】

3D断面データ

☆3Dバックホウのデータとして設計に変える!! ⇒ 設計不要

3Dﾊﾞｯｸﾎｳ

☆監督・検査の考え方自体を変更 → 3Dﾊﾞｯｸﾎｳのより高い効果
- ・規格値の確認及び測量が不要 → 安全性向上、省力化
- ・規格値を確保するための手直しが不要 → 省力化

建機任せでは規格値レベルの精度はないが、**丁張不要で概成可能!!**

ICタグ・3Dスキャナ・写真の3D化

☆除石量の算出、運搬先毎の運搬量の算出
- ・着工前、完了時の測量が不要 → 省力化
- ・運搬先毎の伝票管理が不要 → 省力化
- ・着工前、完了時の測量の簡素化 → 省力化

建設生産プロセス改善の取組