



土研新技術ショーケース2019in広島
開催日:平成31年6月12日(水)
広島国際会議場

衝撃加速度試験装置による盛土の 品質管理技術

寒地土木研究所

寒地地盤チーム

佐藤厚子



衝撃加速度測定装置

盛土の品質管理方法

- ・施工した盛土がきちんとできているか
- ・これからも壊れたり大きく沈んだりしないか



盛土の品質管理方法

砂置換法による密度管理



RI法による密度管理



・TS・GNSSによる転圧回数管理

盛土の品質管理方法

砂置換法による密度管理が多い

砂置換による密度測定



盛土転圧



掘削



注砂

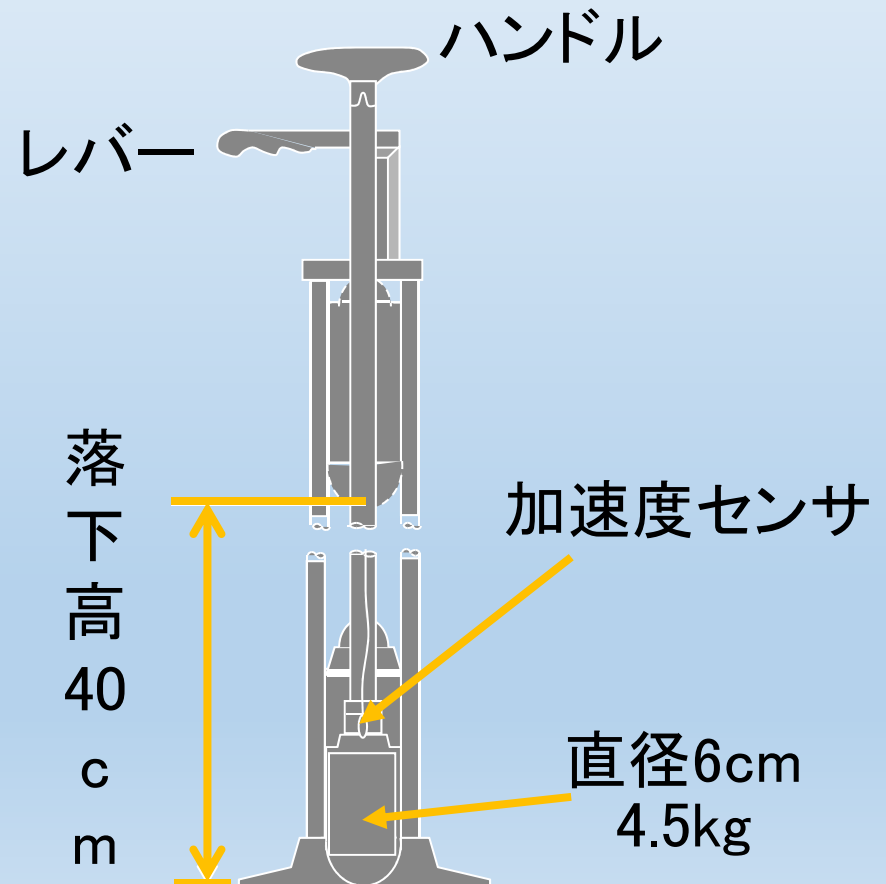


- 砂置換法による密度試験では、結果の判明まで1日以上の方が必要。
- 品質管理に時間を要し、工事の進捗に遅れが生じることがある。

衝撃加速度測定装置の紹介

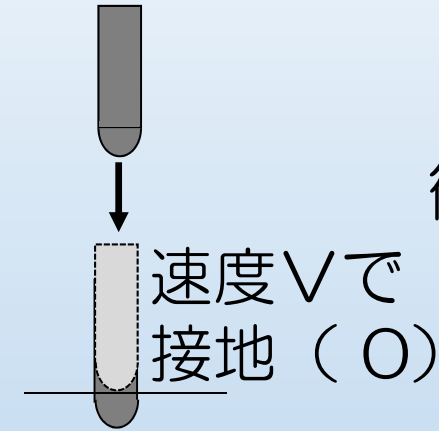
- ・衝撃加速度測定装置を用いた一般的な測定方法は、室内試験及び現地で衝撃加速度を測定する。

衝撃加速度測定装置

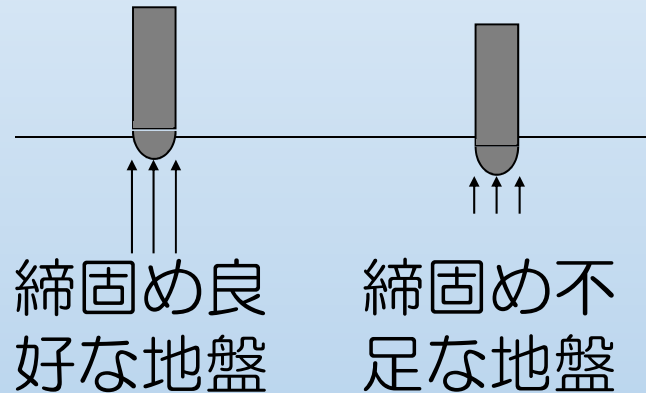


衝撃加速度の原理について

自由落下



抵抗力大 衝撃加速度大 抵抗力小 衝撃加速度小



$$\text{衝撃加速度} = \frac{V - 0}{0 - t}$$

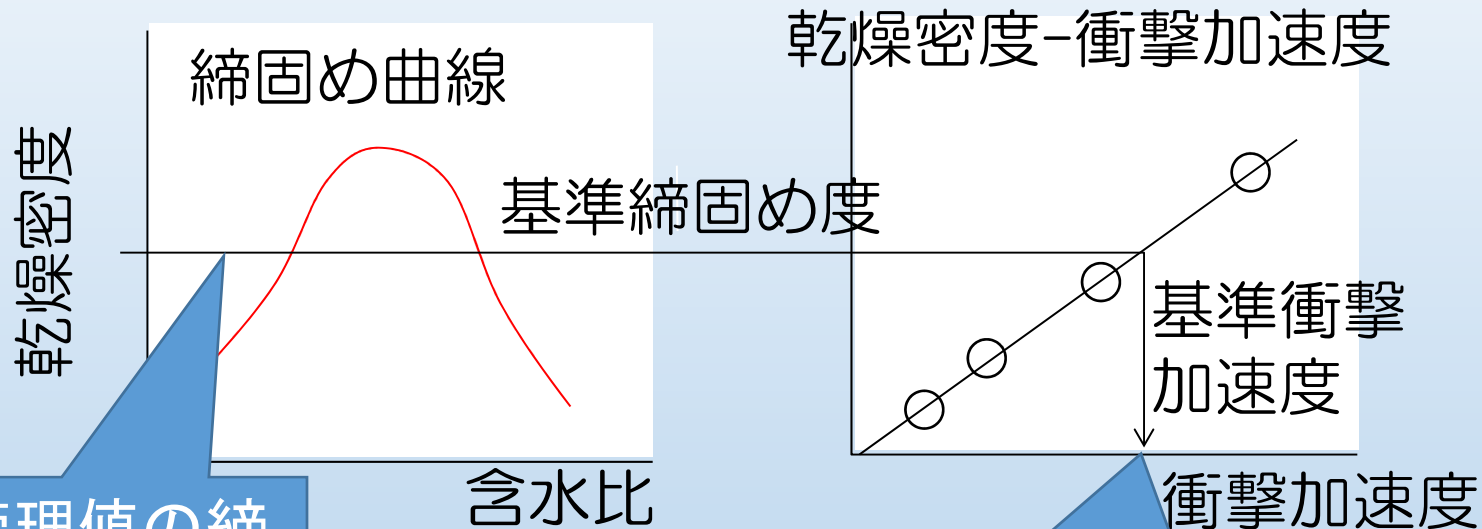
速度0で
静止 (t)

・土の強度は密度と相関があるため、地面に衝突した物体の衝撃加速度を測定することにより、土の密度を推定することが可能。

・北海道開発局においては土工（道路では盛土、路床）の品質管理手法の一つとして採用されている。

衝撃加速度測定装置の紹介

室内試験



①品質管理値の締固め度に当たる乾燥密度を求める

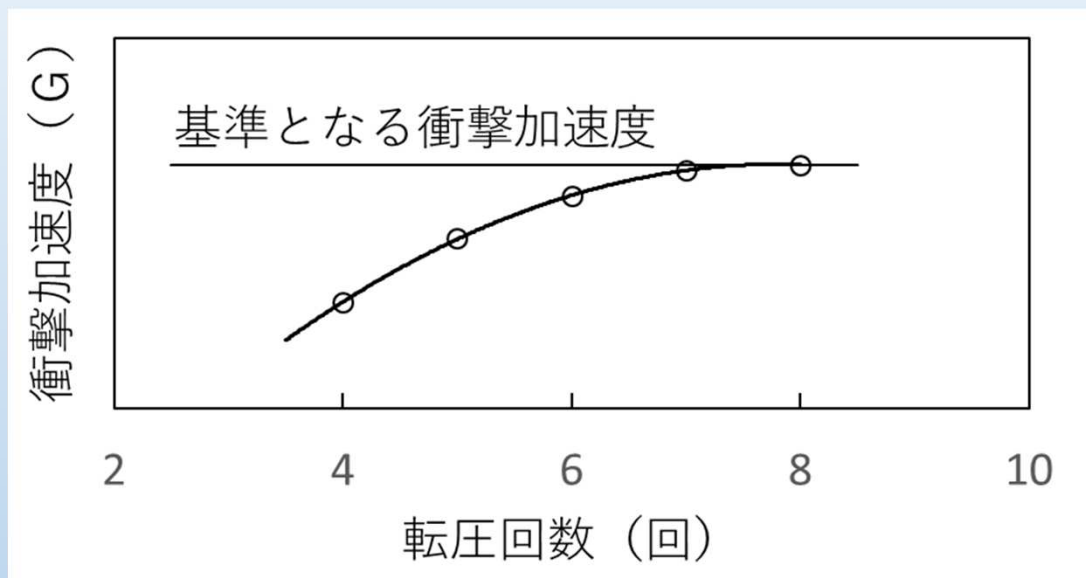
②乾燥密度に当たる衝撃加速度を求める

(室内試験条件)

- ・モールド径: 15cm
- ・ランマ: 2.5kg
- ・突固め: 3層
- ・1層当たり: 10, 25, 40, 55回
- ・4種類の供試体で衝撃加速度の測定

衝撃加速度測定装置の紹介

締固め試験で明確な最大乾燥密度が得られない場合



- ・別途試験盛土を行う。
- ・盛土を4,5,6,7,8回転圧しそれぞれ衝撃加速度を測定する。
- ・衝撃加速度が一定になる値を目標値とする。

衝撃加速度測定装置の紹介

現地試験について



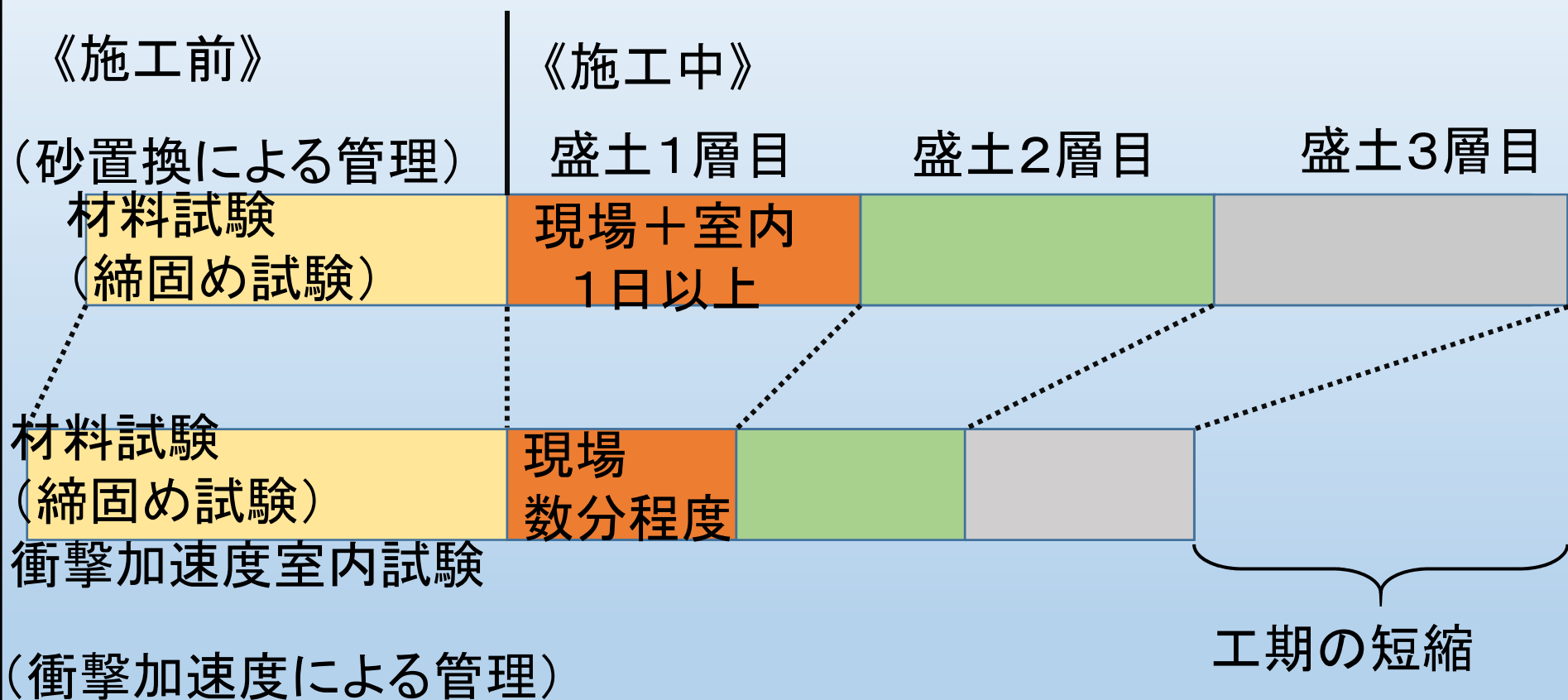
(現地衝撃加速度試験)

- ・計測を行う地点を平らにならす。
- ・1カ所当たり10点測定
- ・上限、下限の各2点を除外
- ・室内試験値より上回れば合格
- ・全6点の平均

衝撃加速度測定装置の紹介



砂置換と衝撃加速度試験機による品質管理のイメージ



その場で結果がわかるので、基準に満たない箇所はすぐに手直しできる。

衝撃加速度測定装置の紹介



砂置換と衝撃加速度試験機による経済性の比較

(砂置換による管理)

品質管理の頻度: 1回/1,000m³

現場密度試験 18,200円/箇所 × 10箇所

試験費用 182,000円(10,000m³)

(衝撃加速度による管理)

品質管理の頻度: 1回/1,000m³

室内試験 18,470円/箇所

現地衝撃加速度試験 2,335円/箇所 × 10箇所

試験費用 41,820円(10,000m³)

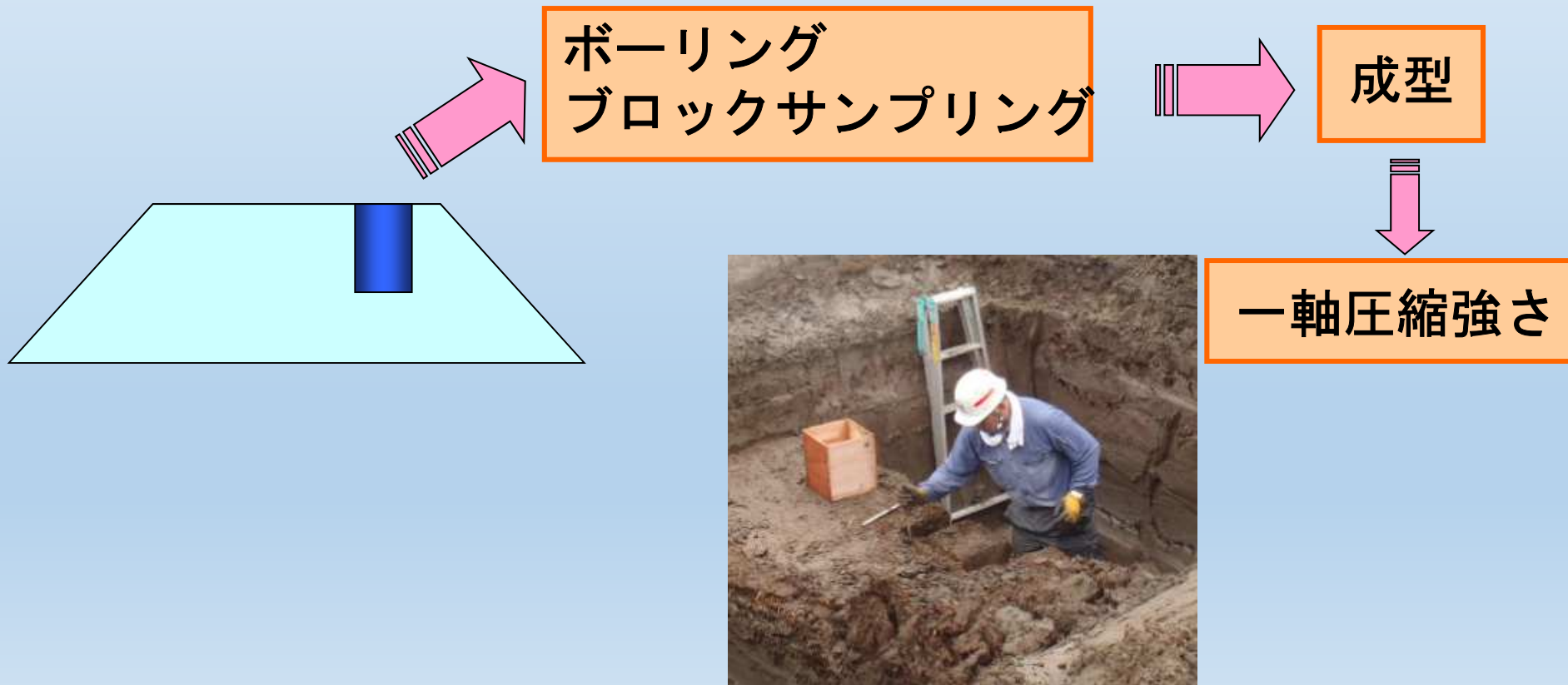
NETIS記載情報より引用

77%のコストダウン

衝撃加速度測定装置の紹介

- ・固化材改良にも適用

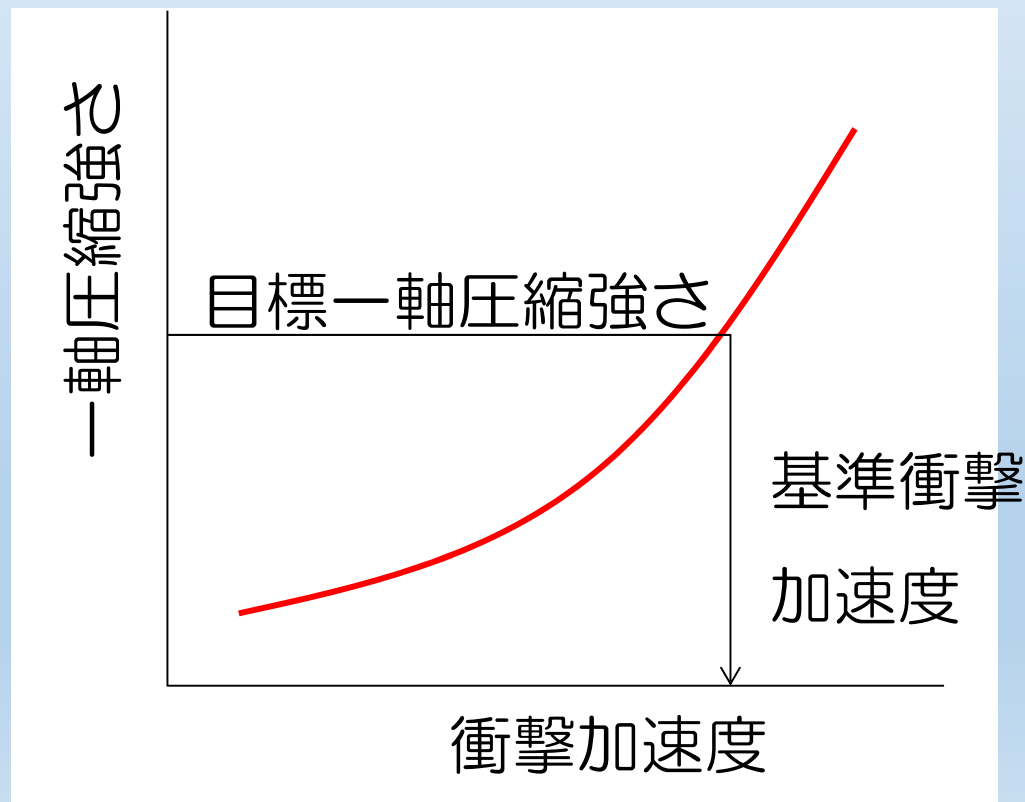
- ・固化材で改良した材料による盛土の品質管理は、一軸圧縮強さにより行うが実際に測るのはとても困難。



衝撃加速度測定装置の紹介

- ・固化材改良にも適用

- ・室内試験においてあらかじめ求めておいた衝撃加速度と一軸圧縮強さの関係により現場に必要な衝撃加速度の基準を決める。



衝撃加速度測定装置の紹介

- ・新技術情報提供活用システムNETISに登録
2014年にHK-130011-Aとして登録
2017年にHK-130011-VRとして登録

ものづくり 日本大賞	国土技術 開発賞	建設技術 審査証明 ※	他機関の 評価結果	2019.04.11現在 イニシャル公開 一般公開済		
技術名称	衝撃加速度による盛土の品質管理方法		事後評価済み技術 (2017.09.05)	登録 No.	HK-130011-VR	
事前審査	事後評価		技術の位置付け(有用な新技術)			
	試行実証評価	活用効果評価	推奨 技術	準推奨 技術	評価促進 技術	活用促進 技術
			旧実施要領における技術の位置付け			
			活用促進 技術(旧)	設計比較 対象技術	少実績 優良技術	
活用効果調査入力様式			適用期間等			
-VR 活用効果調査入力システムを使用してください。			-VR評価:平成29年9月5日~			

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。申請情報の最終更新年月日:2014.02.26

概要 従来技術との比較 特許・審査証明 単価・施工方法 問合せ先:その他 詳細説明資料

副題	衝撃加速度により迅速、簡易、安価に盛土の品質を測定する方法	区分	機械
分類1	土工 - 施工管理 - 施工管理 - その他		
分類2	土工 - 安定処理工		
概要			
<p>①何について何をやる技術なのか? 衝撃加速度は、密度および一軸圧縮強さと相関性が非常に高いことから、盛土の施工管理に必要な密度および一軸圧縮強さを衝撃加速度により提供できる。 具体的に、衝撃加速度による盛土の品質管理方法は、転圧後の盛土表面の衝撃加速度を測定し、あらかじめ求めておいた衝撃加速度と乾燥密度または一軸圧縮強さの関係より、乾燥密度または一軸圧縮強さを推定することにより、迅速、簡易、安価、直接、ほぼ非破壊で盛土の品質管理を実施できる方法である。</p> <p>②従来はどのような技術で対応していたのか? 盛土の密度および含水比を、現場密度試験(砂置換法)により求めた。現場密度試験(砂置換法)は、結果の判明までに時間を要していた。</p> <p>③公共工事のどこに適用できるのか? 密度管理を行っている各種盛土の品質管理法として適用できる。 固化材により、改良した材料による盛土の品質管理に使用できる。</p>			

衝撃加速度測定装置の紹介



・簡単、迅速

・品質向上 工事实施計画書に記載

通常砂置換を実施する地点以外の場所も実施
(締固めしにくい箇所(のり肩や構造物周辺))

社内基準

計測結果を満たさなかった場合
締固め すぐに対応可能

多数の測定可

砂置換の場所以外も計測
均一で高品質な盛土

・ご興味があれば・・・

寒地土木研究所 寒地地盤チームへお問い合わせを