

# 試験盛土における最近の品質管理方法の検証

## Verification of Latest Quality Control Methods at Test Banking

大野 孝二<sup>\*1</sup> 松浦 一志<sup>\*2</sup>  
 Kouji Ohno Hitoshi Matsuura  
 沼田 淳紀<sup>\*3</sup> 庄司 泰章<sup>\*4</sup>  
 Atsunori Numata Yasunori Shoji

【キーワード】 CCV キャスポル GPS 盛土の品質管理 試験盛土

### 1. 試験の目的

現在、盛土の品質管理はRI計器を利用した現場密度管理が最も多く用いられるが、スポット的な管理となるため盛土全面の品質を確認することは困難である。

一方、近年一般化しつつある「TS・GPSを用いた盛土の締め管理」は、盛土全面を面的に管理することにより、品質の均一化、過転圧の防止および締め状況の早期把握等の多くの利点を有しているが、工法規定方式であるため盛土の品質を間接的に管理する。

本試験では、直接地盤の強度を評価できるCCV<sup>\*1</sup>（地盤剛性の計測）やキャスポル<sup>\*2</sup>（簡易支持力測定器）による試験と既往の現位置試験の結果を比較し、試験値の相関性等からCCVやキャスポルを利用して盛土の強度を面的に管理する方法について検証を行った。

### 2. 試験の概要

試験の概要を以下に示す。

- ① 試験場所：米原BP善積磯南地区道路改良工事  
米原バイパス作業所 No.239～241 付近
- ② 盛土規模：15m×12m 仕上り厚30cm（図-1参照）
- ③ 転圧回数：2, 4, 6, 8, 10, 12, 16回
- ④ 盛土材：礫混じり土砂（ $\rho_{dmax}=1.96g/cm^3, wn=10.9\%$ ）
- ⑤ 試験項目：表-1参照
- ⑥ 使用重機：転圧 200kN 級振動ローラ  
敷均し・載荷試験用反力 0.45m<sup>3</sup>, 0.7m<sup>3</sup> バックホ
- ⑦ 使用機器：GPS 基地局, 振動ローラ GPS 移動局  
RTK 移動局, 加速度計  
転圧ローラシステム（加速度センサー対応型）

キャスポル（簡易支持力測定器）、RI計器  
道路の平板載荷試験機、現場CBR試験機

#### ※1 CCV (Compaction Control Value)

CCVは、振動ローラの振動輪に設置した加速度計を使用して、振動転圧時の地盤の応答加速度を計測し、そのデータをもとに地盤の剛性を評価した値である。

転圧初期は地盤が緩いため、加速度計で計測される加速度波形は振動輪の振動による加速度が卓越した状態となるが、転圧が進むと地盤が固く締まることで加速度波形が乱れ、基本振動周波数以外の周波数の波が増加する。CCVはこの現象を利用して地盤の締め具合を面的に評価するものである。

#### ※2 キャスポル（簡易支持力測定器；近畿地方整備局開発）

キャスポルは三脚とランマーの落下装置からなる本体部と、衝撃加速度（インパクト値  $I_a$ ）をモニター表示させる表示部とから構成されており、軽量で持ち運びが容易な支持力試験器である。インパクト値はCBR、 $K_{30}$ や $q_c$ などと相関がある。



写真-1 CCV計測用の加速度計



写真-2 キャスポル

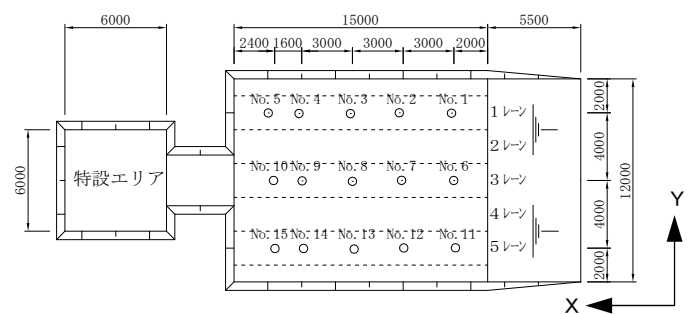


図-1 盛土寸法と計測点の位置

表-1 実証試験項目一覧

	試験名	測定項目	測定場所	測定頻度
1	GPSを利用した盛土表面のCCVの測定	振動転圧時の地盤の応答加速度	試験盛土全面	偶数回の転圧時の値を記録 50cmメッシュにつき1点
2	簡易支持力測定器による試験（キャスポル）NETIS:KK-980055-V	インパクト値 $I_a$ （ランマーを自由落下させた時の衝撃加速度）	試験盛土表面に設定した固定計測点(15点)	2, 4, 6, 8, 12回転圧後に測定 計測点1点につき5回測定
3	現場密度試験(RI計器) JGS 1614	現場密度, 含水比	試験盛土表面に設定した固定計測点(15点)	2, 4, 6, 8, 12回転圧後に測定
4	現場CBR試験 JIS A 1222	現場CBR	試験盛土表面に設定した固定計測点(6点)	2, 4, 6, 8, 12回転圧後に測定
5	道路の平板載荷試験 JIS A 1215	地盤の変形係数	試験盛土特設エリア	特設エリア 4, 8回転圧後に測定

1. 建設事業本部 企画統括部 土工グループ 2. 大阪支店 NS土木工事作業所 3. 技術研究所 第三研究室  
 4. 国際支店 MYSケラウダム

### 3. 試験結果

試験結果を図-2~4に示す。乾燥密度の平均値は転圧回数との相関性が高いが、個々の計測点では転圧回数が増えても乾燥密度は大きくならない場合もあり、密度の増加傾向には大きなバラツキがある(図-2(a))。現場CBRは平均値および個々の計測点の値ともに転圧回数との相関性が高く、値のバラツキも比較的小さい(図-2(b))。

CCVとインパクト値は詳細を以下に示す。

#### (1) CCV

- ①CCVは、転圧回数が6回までの範囲は、転圧回数が増えるに従いCCVも大きくなり(図-2(c), 図-3)、いずれの計測点においても同程度の値が得られた。
- ②本試験で使用した盛土材では、転圧回数6回に対応する締固め度は97%程度であった。
- ③転圧回数が6回を超えると(16回まで実施)、CCVは増減の変化が大きくなり値がバラツキ易い。
- ④締固め度等を目安にCCVに管理値(例えば上限値)を設定することで、盛土の強度を面的に管理できる品質管理方法として適用可能である。

#### (2) インパクト値 $I_a$ (キヤスポル)

- ①インパクト値は、今回実施した現位置試験の中では、

- 計測点間での値のバラツキが最も小さく、個々の計測点においても転圧回数との相関性は高い(図-2(d))。
- ②特に現場CBRとの相関性は高く、簡易支持力測定器利用手引き(平成17年6月 近畿地方整備局)に示された試験結果と同様の傾向が得られた(図-4(a))。
- ③現場密度(平均値)との相関性もあるため(図-4(c))、現場CBRの補間試験としてだけでなく、路床・路床等の品質管理にも適用できると考えられる。

### 4. まとめ

CCVおよびインパクト値とともに盛土の品質管理において面的または多点での管理に有効な指標であることが確認できた。今回の結果は良質な盛土材を使用したものであるため、今後より細粒分の多い盛土材や礫分が多い盛土材についても試験を行い、同様の結果が得られるか検証する必要がある。

**謝辞:** 本試験を行う際して、近畿地方整備局滋賀国道工事事務所彦根維持出張所ならびに米原バイパス作業所には試験箇所提供や試験盛土への協力を頂きました。ここに記して感謝の意を表します。

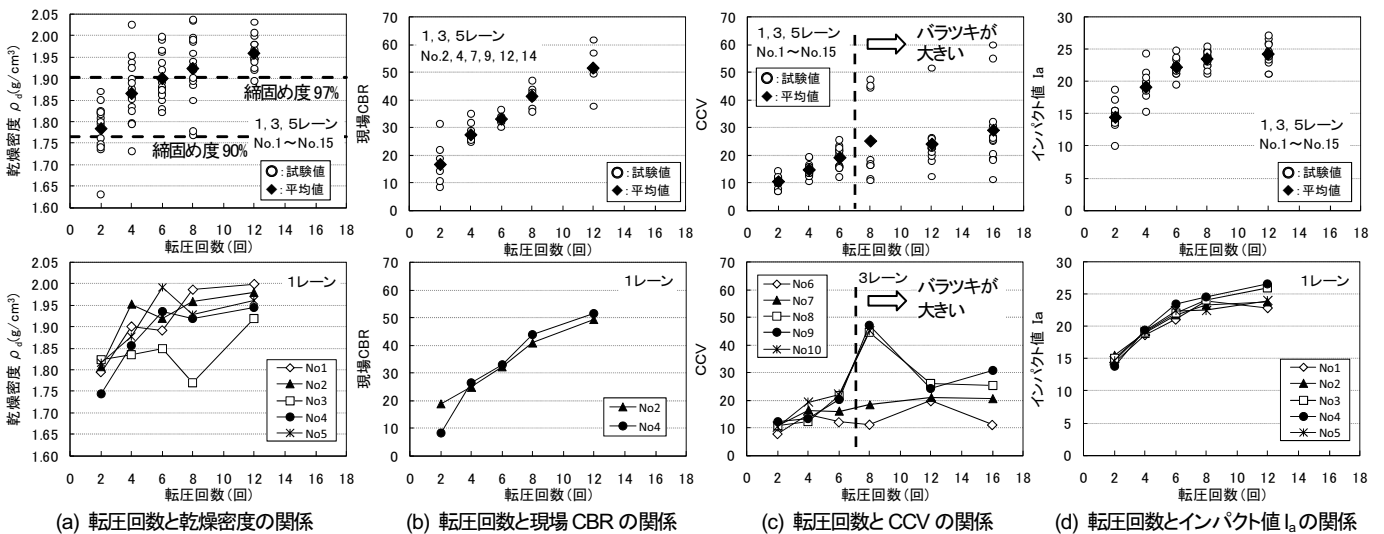


図-2 転圧回数と各試験値の関係(上段:全データの平均値, 下段:1または3レーンの抜粋データ)

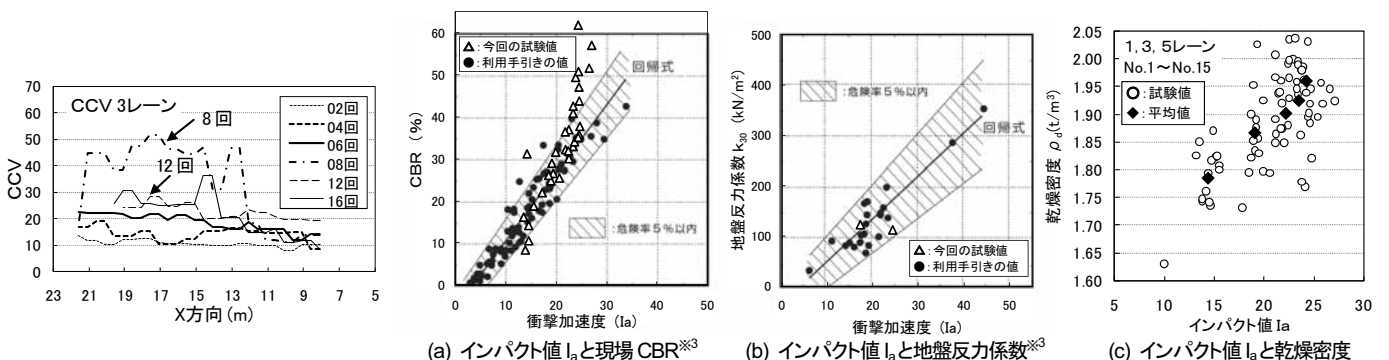


図-3 3レーンの転圧回数毎のCCV

図-4 インパクト値と現場CBR,  $k_{30}$ および $\rho_d$ の相関性