

加速度応答値による盛土品質管理の省力化検討

日本道路公団静岡建設局
日本道路公団試験研究所
不動建設(株)
ハザマ

正会員
正会員
正会員

武田 勇光
北村 佳則
西尾 貴至
黒台 昌弘

1. はじめに

近年の情報通信技術の革新に伴い、土木施工分野における情報化施工技術の開発導入が顕著に見られ、施工の省力化・効率化に対する試みが進められている。筆者らも、大規模盛土工事における効率的かつ定量的な施工管理手法の開発を行っている。この手法は振動ローラが地盤に与える振動を加速度計で計測し、その加速度波形の周波数分析により得られる加速度応答値（以下、CCV）からリアルタイムで面的に品質を管理する手法であり、さらに、GPSを用いた施工規定方式（転圧回数管理）と組み合わせることにより、経済的な転圧作業を実施できる管理手法である（図-1 参照）。本手法を導入すれば、モデル施工により設定されたCCV規定値に基づくCCV判定により盛土の品質が確保されていることが確認可能であり、規定転圧回数に関わらず転圧作業を終了させることができる。その結果、盛土品質管理作業の省力化が図れるものと期待される。

筆者らは、平成13年度より第二東名高速道路工事において、本手法の実用化に関する研究を進めており、既報¹⁾²⁾において加速度応答値による盛土品質管理の有用性について検証している。本論文では、試験運用の結果をもとに、省力化の可能性について検討を行うものである。

2. 新品質管理手法運用上の課題と対策

図-1に示す新品質管理手法は、CCVによる地盤品質の計測を基本としている。従来管理では、モデル施工で一義的に決定した規定値を明らかに材料品質が変化するまで見直さないという管理を行うが、CCVは材料の含水比等の物性によって変化することが分かっており¹⁾、日々変化を伴う材料に対しては、適宜、CCV規定値を見直していくことが必要であると思われる。そこで、この問題に対して筆者らは、図-2に示すようなCCV規定値の再設定方法を採用することにより対処している。

この手法の有効性については参考文献²⁾に譲るが、当初に設定したCCV規定値や再設定後のCCV規定値を満足した管理ブロックについてRI計測を実施したところ、規定の締固め度を満足していることが確認でき、本品質管理手法によっても盛土の品質は確保できることが分かった。

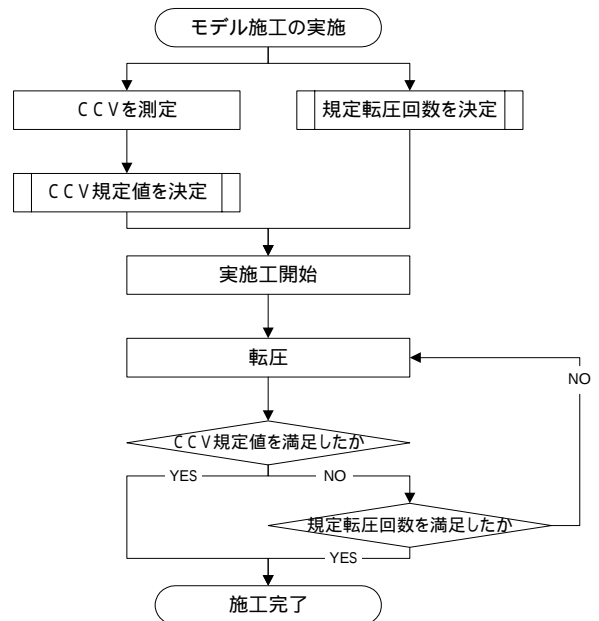


図-1 盛土品質管理手法²⁾

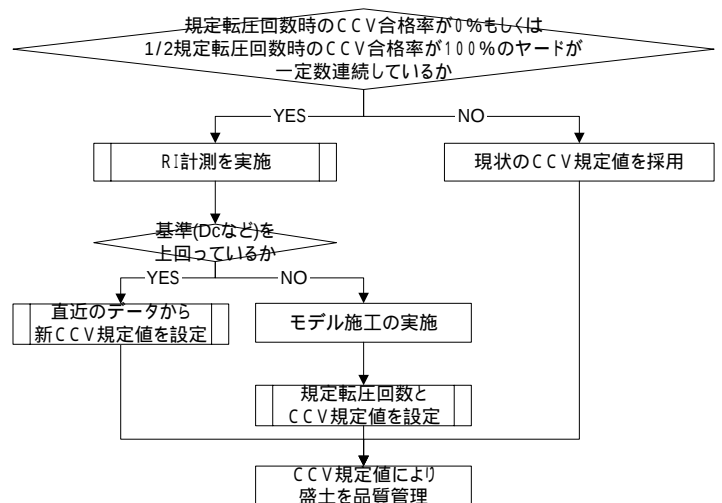


図-2 CCV規定値の再設定方法

キーワード 締固め 盛土 施工管理 CCV GPS 加速度応答値

連絡先 〒103-0016 東京都中央区日本橋小網町6-1 不動建設(株) TEL03-5644-8524

3．省力化の検討

本品質管理手法による試験運用結果を図-3に示す。横軸は転圧回数を、縦軸は転圧完了ブロックの割合を示している。例えば、転圧回数7回終了時点では作業の全領域に対して61%の範囲でCCVによる転圧完了判定ができていていることを表している。つまり、全体の6割については規定転圧回数以下ではあるが、作業を継続すると過転圧となる可能性があるため、転圧作業を完了してもよいと判断できる範囲と考えられる。

規定転圧回数未満で転圧作業を完了できることは、作業の省力化を意味している。そこで、従来通り規定回数まで転圧した場合と、本品質管理手法（CCV判定）により規定回数に達する前に転圧完了判定をする場合との締固め機械の走行距離の試算・比較を行ってみた。試算の条件として、必要最小限の転圧回数を規定転圧回数の半分の4回とした。これは、規定転圧回数はRI計測による締固め度と沈下量の収束傾向から判断して決定されるもので

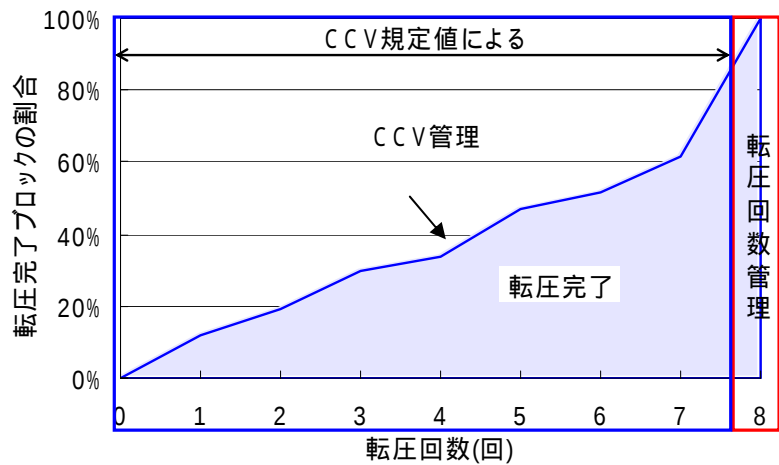


図-3 転圧完了ブロック割合推移図

表-1 必要走行距離試算表

	転圧回数									合 計
	C C V 規 定 値 に よ る								規定転圧回数 による	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
転圧完了 ブロック	67	38	59	23	74	26	53	9	206	555
1ブロック 走行距離(km)	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.40	-
必要走行 距離 (km)	13.40	7.60	11.80	4.60	18.50	7.80	18.55	3.60	82.40	168.25
実走行 距離 (km)	26.80	15.20	23.60	9.20	29.60	10.40	21.20	3.60	82.40	222.00

あり、低い回数の段階で転圧完了判定を下すことは、CCVと沈下量との関連性の評価の点でまだ議論を残していると考えているからである。

ここでは、図-3のデータについて転圧作業に必要な走行距離を算出(試算条件は、1ブロックの大きさを10m×10m、1レーンの幅を振動ローラ幅である2mとする)し、表-1にその結果を示す。例えば、転圧回数4回で初めてCCV規定値を満足した管理ブロックは23個あり、1ブロックあたりの走行距離は10(m)×5(レーン)×4(回)=0.20(km)であるから23(ブロック)×0.20(km)=4.60(km)となる。以降、順に8回転圧までの必要走行距離と実走行距離を算出し比較すると168.25(km) / 222.00(km) = 75.8(%)となり、これは約25%の省力化の可能性を示唆している。

なお、実際には、規定転圧回数未満で作業を終えているのではなく、規定回数8回まで全面転圧を行ったことを付記しておく。

4．おわりに

CCVは現状の地盤の状況を忠実に再現しているデータであり、日々搬入される材料の性状と盛土品質を確認できるとともに、即座に翌日・翌週の施工管理に新しい管理基準として反映できるという「情報化施工」最大のメリットを活かした管理手法である。本稿では、CCV規定値に着目することにより、転圧回数に関わらず盛土転圧完了の可否が確認できることを利用し、転圧作業の省力化の可能性を示すことができた。今後は、試験運用を通してより多くのデータを収集するとともに、より実状に即した判定基準等の標準化について検討していく所存である。

<参考文献>

1)高倉敏・北村佳則・西尾貴至・黒台昌弘：地盤応答値による盛土締固め管理手法の実用性の評価検討，土木学会第58回年次学術講演会 -347，2003．
2)武田勇光・北村佳則・西尾貴至・黒台昌弘：加速度応答値による盛土品質管理の有用性，第39回地盤工学会発表会(投稿中)