

## 盛土施工における締固め特性について（その1）～全体総括～

独立行政法人土木研究所 正会員 ○森 芳徳、宮武 裕昭、藤田 智弘  
 独立行政法人土木研究所 正会員 藤野 健一、茂木 正晴、橋本 毅

### 1. はじめに

締固めは、盛土の品質を大きく支配する重要な工程である。現行の道路盛土等の品質管理は、所要の締固め度を達成することで品質を管理している。一方、昨今、集中豪雨や大規模地震の頻発など盛土に対する作用が従前より増加していることや、他現場から発生したばらつきを有する材料による盛土の施工及び品質管理手法等についても課題が生じている。このような条件下で所定の品質を確保するためには、施工機械の高度化や情報化施工の進展を踏まえ、適切な締固め機械を選定し、施工方法、品質管理方法をより確実なものにする必要がある。

今回、(独)土木研究所と民間企業との共同研究において、各種締固め機械による盛土締固め施工時における、最適な施工・品質管理手法を検証するための実験を実施したので概要について報告する。

### 2. 研究概要

土木研究所では、これまでに建設機械の高度化や新たな品質管理技術の開発など、時代の変遷・要請に応じて、盛土の締固めに関する一連の研究を実施してきた。<sup>1)2)3)</sup>

本報告は、平成23年度～25年度において、土木研究所と民間企業10社にて共同研究として実施した「盛土施工手法及び品質管理向上技術に関する研究」の成果の一部である。表-1に共同研究の実施体制を示す。

表-1 共同研究実施体制

大型機械の施工手法と品質管理手法WG	小型機械の施工手法と品質管理手法WG
(株)大林組, 鹿島道路(株), (株)安藤・間, (株)不動テトラ, 前田建設工業(株), 酒井重工業(株)	西松建設(株), コベルコ建機(株), 三笠産業(株), 西尾レントオール(株)
(独)土木研究所 先端技術チーム・施工技術チーム	

### 3. 実験概要

#### 3.1 実験地盤

本実験は、土木研究所土工実験施設にある幅5m×長さ44.8m×高さ4mのピットを使用して行った(図-1、写真-1参照)。実験ピット内に基礎地盤を造成後、仕上がり厚0.3mになるように地盤材料を敷均し実験地盤を構築した。表-2に地盤材料の物理特性を示す。5種類の土質に対し目標となる含水比を設定・調整を行った上で実験を実施した。



写真-1 実験ピット

図-1 実験ピット

キーワード 盛土, 締固め, 品質管理

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (独)土木研究所 TEL 029-879-6759

表-2 地盤材料の物理特性

呼称	土質(1)	土質(2)	土質(3)	土質(4)	土質(5)
土粒子密度 $\rho_s$ (g/cm <sup>3</sup> )	2.647	2.666	2.675	2.681	2.665
最大粒径 $D_{max}$ (mm)	9.5	9.5	9.5	19.0	4.75
細粒分含有率 $F_c$ (%)	4.3	14.8	15.3	33.4	57.1
最大乾燥密度 $\rho_{dmax}$ (g/cm <sup>3</sup> )	1.571	1.625	1.674	1.666	1.531
最適含水比 $w_{opt}$ (%)	18.2	17.8	16.0	18.8	24.9

### 3.2 使用機械

表-3 に実験に使用した締固め機械の仕様を示す。対象機械は、一般に広く利用されている機種を中心とし、大型締固め機械は、振動ローラ 11t 級 (振動有・無)、振動ローラ 8t 級、タイヤローラ 11t 級、ブルドーザ 10t 級、ブルドーザ 8t 級を使用し、小型締固め機械は、ランマ 2 機種 (60kg 級、70kg 級)、プレートコンパクタ 60kg 級、ハンドガイドローラ 600kg 級、前後進コンパクタ 4 機種 (200kg 級、300kg 級、400kg 級、(B)400kg 級) を使用した。

実験はピット内に造成した地盤を各種締固め機械で 16 回転圧し、転圧回数毎の密度、沈下量、支持力、地盤強度等の計測を行った。実験の実施状況を写真-2 に、転圧回数による締固め効果の事例を図-2 に示す。

表-3 締固め機械の仕様

項目	質量:kg	起振力:kN (打撃力:kN)	振動数:Hz (衝撃数:Hz)	締固め幅:m	
大型機械	振動ローラ① (振動有)	11,050	226	27.5	2.13
	振動ローラ① (振動無)	11,050	—	—	2.13
	タイヤローラ	11,000	—	—	2.275
	振動ローラ②	8,700	144	45	1.5
	ブルドーザ 10t	10,300	—	—	—
	ブルドーザ 8t	7,750	—	—	—
小型機械	ランマ 60kg	62	(7.4~9.8)	(10.7~11.6)	0.265
	ランマ 70kg	75	14.9	(10.7~11.6)	0.285
	プレートコンパクタ	66	10.1	93	0.35
	ハンドガイドローラ	646	10.8	55	0.65
	前後進コンパクタ 200kg	238	35	87	0.5
	前後進コンパクタ 300kg	330	45	73	0.445
	前後進コンパクタ 400kg	410	50	73	0.5
	前後進コンパクタ (B)	396	45	70	0.55



写真-2 実験状況 (大型機械)

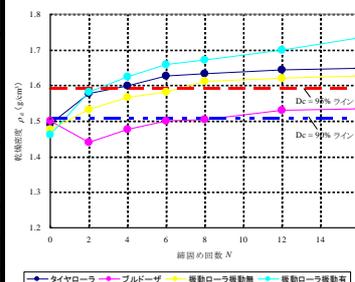


図-2 転圧回数による締固め効果

### 4. まとめ

今回、大型及び小型の締固め機械 14 機種を対象に各種条件による締固め実験を実施し、各機種の締固め特性や適用性を検証した。一連の実験は、土木研究所としても平成以降に実施した締固めに関する実験の中でも大規模なものであった。各施工機械の締固め特性の詳細については、続編となる「盛土施工における締固め特性について (その2) ~ (その7)」を参照いただきたい。

今後は、不均質な材料や細粒分を多く含んだ材料など低品質な材料を用いる場合も考慮し、情報化施工等を活用したプロセス管理技術や新たな品質管理技術の適用性も検証し、盛土の安定性・耐久性の向上に向けた高度な施工及び品質管理技術の確立を検討していきたい。

本研究を実施するにあたり、共同研究関係者各位に多大な協力を得た。ここに記して謝意を示す。

### 参考文献

- 1) 千田ら：盛土の締固め管理に関する調査，土木研究所資料第 1472 号，昭和 54 年 1 月
- 2) 嶋津ら：振動ローラによる盛土の締固めに関する調査，土木研究所資料第 2184 号，昭和 60 年 3 月
- 3) 塚田ら：中小規模の下水道開削工事の安全化に関する調査，土木研究所資料第 3485 号，平成 9 年 3 月