

重機による締固め効果の確認 (その2. 現場試験結果)

安藤ハザマ

正会員 ○永井裕之, 西尾竜文, 中島聡
正会員 武石 学, 千野 雅紀

1. はじめに

盛土の施工手順は、ブルドーザにより盛土材を均一な高さに敷き均しと転圧を行い、その後振動ローラにより転圧を行うのが一般的である。すなわち、盛土の品質にはブルドーザと振動ローラの2つの転圧効果が影響しているといえる。しかし、実施工では、振動ローラによる締固め効果は転圧回数管理によって把握できることが多いが、ブルドーザは重機オペレータの経験に基づいた施工が行われることが多く、転圧効果を把握することが難しい。そこで、ブルドーザと振動ローラの転圧効果を明らかにすることによる合理的な転圧施工法を提案することを目的とし、80mmアンダーに粒度調整した盛土材を対象に、ブルドーザ、振動ローラそれぞれの転圧回数を変化させた転圧試験を実施し、両者の締固め効果が乾燥密度や飽和度に与える影響について検証した。本論では、転圧試験の結果について報告する。

2. 試験概要

試験エリア番号を表-1に示す。本試験は、ブルドーザによる転圧を行った後に、振動ローラによる転圧を実施し、密度試験による締固め効果の確認を行うものである。ブルドーザ、振動ローラの転圧回数は、それぞれN=1~6回、N=0~8回とした。なお、振動ローラの転圧回数N=0は無振動、N=1~8は振動による転圧とした。品質試験は、バックホウによる敷き均しが完了した時点(転圧前)と振動ローラによる転圧施工が完了した時点(転圧後)を対象とし、自走式RI計測器を用いて行った。測定点数は、表-1に示すように、転圧前、転圧後でそれぞれ計54点とした。その他の諸条件についてはその1)に示す。

3. 試験結果

ブルドーザ、振動ローラの転圧試験結果について述べる。なお、本論では、転圧前後の乾燥密度、飽和度の変化量(以下、増加量)を用いて締固め効果を検証した。この理由は、転圧前における乾燥密度や飽和度の場所によるばらつきが大きく、転圧後の絶対値で転圧による効果の評価するのが困難であったためである。

(1) 転圧回数と乾燥密度増加量、飽和度増加量

転圧回数と乾燥密度増加量、飽和度増加量の関係をそれぞれ図-1、図-2に示す。それぞれの図に示すグラフは、ブルドーザの転圧回数毎(N=1~2回、3~4回、5~6回)に振動ローラの転圧回数をN=0~8回まで変化させた時の乾燥密度増加量、もしくは飽和度増加量の変化を示す。また、図中の矢印はグラフの大まかな傾向を示している。図-1より、転圧回数と乾燥密度増加量の関係を確認すると、振動ローラの転圧回数の変化に伴う乾燥密度増加量の変動傾向は、ブルドーザの転圧回数によって異なることがわかった。例えば、図-1のブルドーザ転圧N=1~2回の結果を見ると、乾燥密度増加量は振動ローラの転圧回数が大きくなるほ

表-1 試験エリア番号

		振動ローラ								
		転圧回数 N								
		0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回
ブルドーザ	6回	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	5回	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	4回	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	3回	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2回	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1回	1	2	3	4	5	6	7	8	9

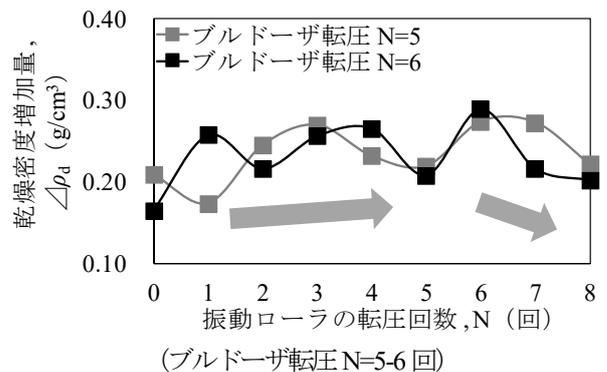
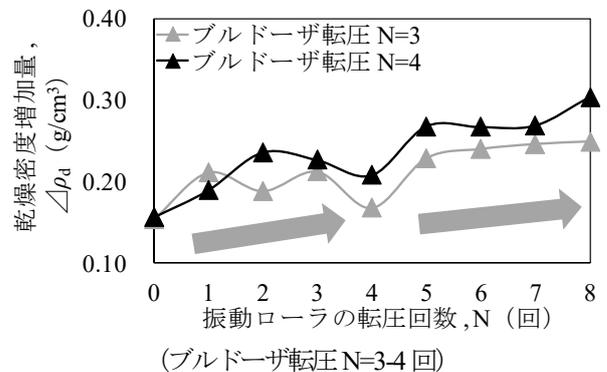
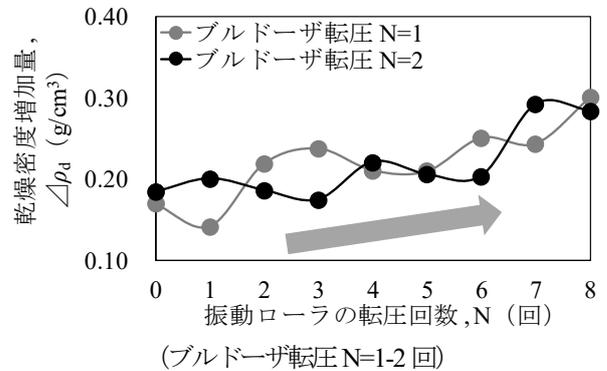


図-1 転圧回数と乾燥密度増加量の関係

キーワード 盛土, 締固め, 重機

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 安藤ハザマ技術研究所土木研究部 TEL 029-858-8813

ど概ね増加する傾向がみられるが、ブルドーザの転圧回数がN=3~4回では、乾燥密度増加量の増加傾向は若干小さくなり、ブルドーザの転圧回数がN=5~6回では、乾燥密度増加量は振動ローラの転圧回数の変化に依らず一定値もしくは減少傾向を示す。図-2より、転圧回数と飽和度増加量の関係について確認するが、図-1の乾燥密度増加量の結果と概ね同様の傾向を示すことが確認された。

(2) 転圧エリアによる分布

乾燥密度増加量、飽和度増加量の分布図をそれぞれ図-3、図-4に示す。図中のメッシュ内に記述した番号1~54は、表-1に示すエリア番号と対応している。図-3より、ブルドーザと振動ローラの転圧回数が増加するほど乾燥密度増加量は増加する傾向を示すことが確認された。図-4には飽和度増加量の分布図を示すが、乾燥密度増加量と同様の傾向を示すことがわかった。次に、ブルドーザと振動ローラの転圧手法（各転圧回数の組合せ）について確認する。図3、図-4のうち、乾燥密度増加量、飽和度増加量大きいエリアをそれぞれ黄色い太枠線で示す。枠内を同一の転圧効果であると仮定した場合、転圧効果を満足する転圧施工法は多数存在することが確認された。例えば、ブルドーザと振動ローラの転圧回数がそれぞれN=6回とN=1回（エリア番号47）、N=3回と7回（エリア番号26）では、乾燥密度増加量も飽和度増加量も同様の値を示す。このように、転圧効果を満足する転圧手法の選定は重要であることがわかった。

4. まとめ

本実験で得られた知見を下記に示す。

- ①振動ローラの転圧回数変化に伴う乾燥密度・飽和度の変化は、ブルドーザの転圧回数により異なる。
- ②ブルドーザ、振動ローラの転圧回数が増加するほど、密度や飽和度増加量は大きくなる。また、同じ転圧効果を実現するブルドーザと振動ローラの転圧施工法は多数存在する。

上記の結果より、高い転圧効果を実現できるブルドーザと振動ローラの効率的な転圧手法を選定することにより、施工の省力化を実現できる可能性があることがわかった。

【参考文献】1) 西尾竜文ら(2019): 重機による締固め効果の確認(その2. 転圧試験結果), 第74回年次学術講演会, 香川(投稿中)。

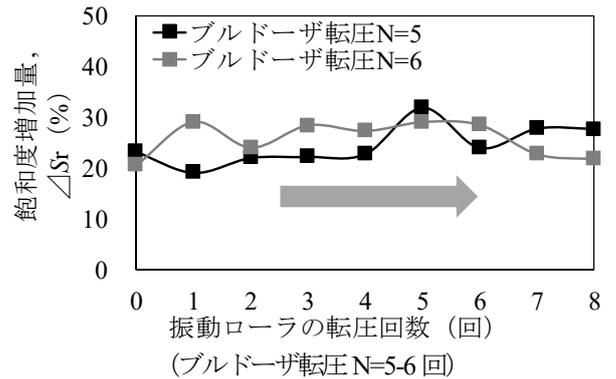
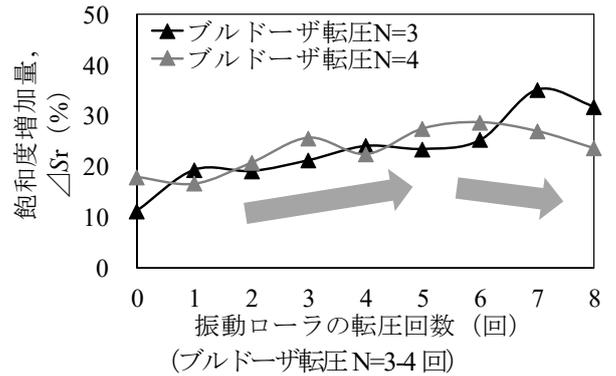
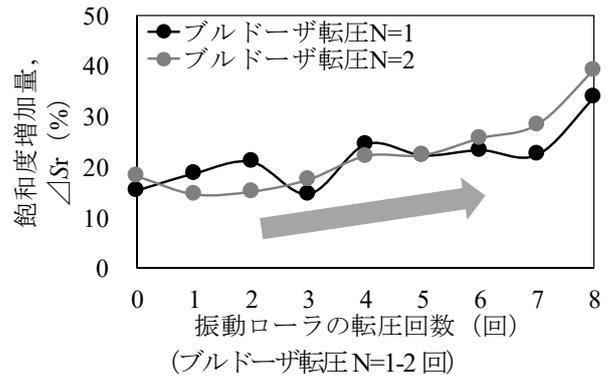


図-2 転圧回数と飽和度増加量

		振動ローラ転圧回数, N								
		0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回
ブルドーザ転圧回数, N	6回	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	5回	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	4回	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	3回	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2回	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1回	1	2	3	4	5	6	7	8	9

		振動ローラ転圧回数, N								
		0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回	7回	8回
ブルドーザ転圧回数, N	6回	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	5回	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	4回	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	3回	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	2回	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	1回	1	2	3	4	5	6	7	8	9

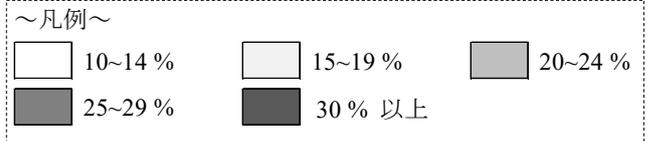
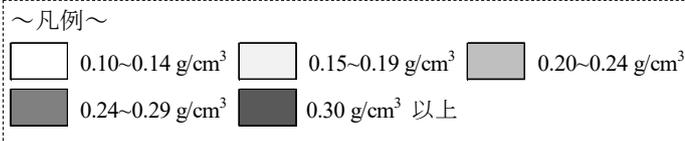


図-3 乾燥密度増加量の分布

図-4 飽和度増加量の分布