

Ⅲ-415

遮水材料の現場締固め特性

建設省土木研究所 正会員 豊田 光雄 山本裕之 中村 昭

1. はじめに

ゾーン型フィルダムの遮水ゾーンの締固め施工は、仕上り厚さ20cmの薄層転圧によるのが一般的である。しかし、最近では締固め機械の改良が進み大型化するにつれて、また、強度増加のために粗粒分を多く含む遮水材料が用いられることになり、転圧層を厚くした施工の合理化が検討されている。

本論文は遮水材料の現場盛立試験を行い、転圧厚さの違いによる締固め特性について述べたものである。

2. 試験概要

盛立試験に用いられた遮水材料は風化花崗岩およびまき土にロームを混合したものである。図-1に粒度分布を示す。

試験は転圧機種を一機種（最大起振力17ton、2軸偏心型、鉛直動のみ）に限定し、表-1に示すようにまき出し厚さ（仕上がり厚さ）を4ケース変えた盛立試験を行った。CASE 1はまき出し厚さ20cm、CASE 2はまき出し厚さ30cm、CASE 3はまき出し厚さ20cm×2層とし40cmの状態転圧、CASE 4はまき出し厚さ40cmである。盛立試験は転圧回数毎にヤードを設けず、図-2に示すように一つのヤードにおいて、図-3に示す試験位置で所定の転圧回数毎にR I法による密度、含水比等を計測した。本試験は各ケースにおいて層毎に転圧回数を変えて行った。最終層の転圧回数14回では置換法による密度試験と透水試験をあわせて行った。なお、CASE 3とCASE 4では各転圧層の上半層と下半層の密度の違いを調べた。

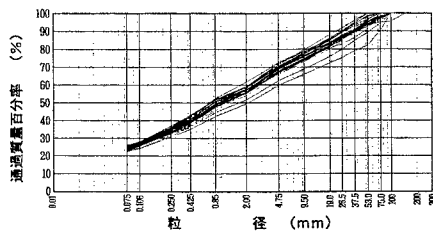


図-1 盛立材料の粒度分布

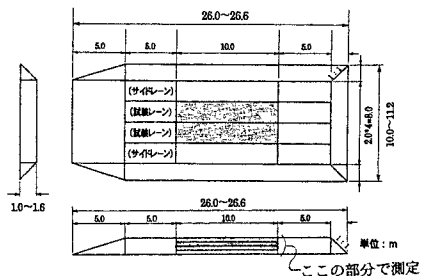


図-2 試験ヤードの一例 (CASE 1)

表-1 試験ケース

	まき出し厚さ	転圧厚さ	摘 要
CASE 1	20 cm	20 cm	最適含水比
CASE 2	30 cm	30 cm	転圧回数 N
			N=0, 2, 4, 6, 10, 14
CASE 3	20 cm×2層	40 cm	転圧速度 V=3 km/時
CASE 4	40 cm	40 cm	試験層数 3層

注) まき出し厚さは仕上がり厚さで示している。

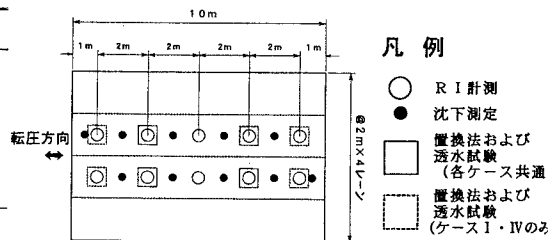


図-3 測定箇所

3. 試験結果および考察

3.1 試験値のばらつき

図-4にCASE 3で得られた湿潤密度の実測値の分布と各転圧回数毎の平均値を示す。まき出し直後には密度がばらついているが、転圧が進むにつれてばらつきが小さくなるのがわかる。

転圧後の密度は施工含水比や粒度分布の影響を受ける。また、現場施工では室内試験のようなレベルで試験条件を制御することは不可能である。すなわち、転圧初期の状態や含水比などの局所的なばらつきがでる

のはさけられない。図-5はCASE 3で各層毎に求めた転圧回数と乾燥密度の関係である。図からわかるように転圧密度は各層毎に異なっている。従って現場試験では、くり返し試験を行い、そのばらつきを把握する必要があると考えられる。

3.2 まき出し厚さとまき出し方法の影響

各ケースに転圧回数と乾燥密度の関係（転圧効果曲線という）を比較すると図-6のようになる。図中のプロットは3層の平均値であり、曲線は双曲線による回帰曲線を示している。いずれのケースも乾燥密度 ρ_d 、転圧回数 N の関係は双曲線によく近似できることがわかる。転圧効果曲線は、まき出し時から $N=14$ 回の転圧まで、ほぼ $\Delta \rho_d = 0.05 \text{ t/m}^3$ の幅の中で推移している。CASE 1とCASE 2では後者の方が密度は低くなっているが、その差はわずかである。CASE 3とCASE 4ではCASE 1を上回る密度が得られている。CASE 4の場合、まき出し直後にはCASE 3よりも密度が低くなっているが転圧が進むにつれて両者の差は縮小し、 $N=14$ 回でほとんど一致している。すなわち、今回使用した材料と転圧機種の場合にはまき出し厚さやまき出し方法が締め固め効果に与える影響は非常に小さいことが示された。

3.3 転圧層内部の密度

CASE 3、CASE 4の40cm層では、層内の上半層と下半層の密度を比較した。図-7はCASE 3の例であるが、図に示すようにまき出し直後を除き上半層と下半層で密度の差はない。CASE 4でも同様の傾向が得られている。

3.4 まき出し厚さと透水係数

$N=14$ 回転圧後の透水係数を図-8に示す。平均値はおおよそ $3 \sim 6 \times 10^{-6} \text{ cm/S}$ の値を示しており、各ケースで有意な差は認められない。

4. まとめ

今回の試験結果より次のことがわかった。

1) 仕上り層20~40cm間ではまき出し厚さのちがいが転圧効果に与える影響は小さく、施工上問題になるほどの差は生じない。2) $H=40\text{cm}$ の場合、上半層と下半層では密度の差はない。

しかし、転圧効果は材料の性質や締め固め機種にも依存するので、今後のデータの蓄積が必要である。

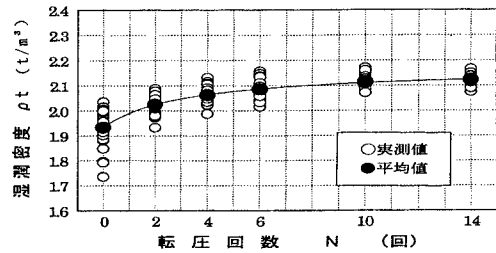


図-4 転圧回数と湿潤密度 (CASE 3)

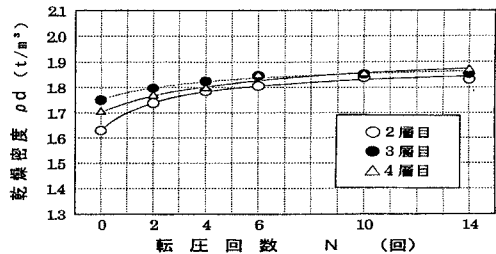


図-5 転圧回数と乾燥密度 (CASE 3)

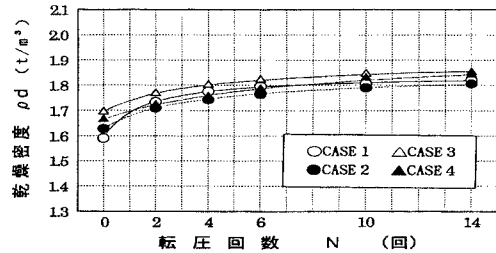


図-6 各ケース毎の転圧回数と乾燥密度

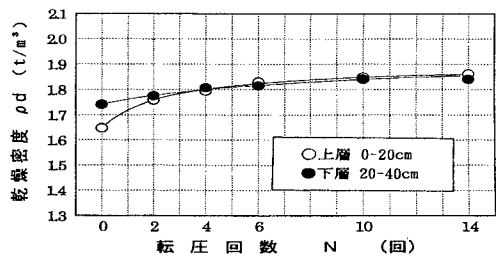


図-7 転圧回数と乾燥密度 (CASE 3)

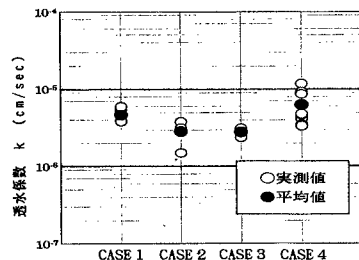


図-8 各ケース毎の透水係数