

1. はじめに

粗粒材料の縮小粒度による室内の締固め試験と重機転圧による現場での実物材料の締固めの関係については、これまでいろいろと議論されているが、いまだに不明なことが多い¹⁾。両者の関係を明らかにするためには、室内の締固め特性においてみられる基本的な性質(最適含水比の存在、密度と締固めエネルギーの関係、最小透水係数の存在など)について、現場試験で直接確認することが必要である。本報文では、2種類のフィルダムコア材料について、締固め含水比をかえた盛立試験を行い、室内と現場の締固め特性の類似性や相異点を考察した。

2. 試験概要

試験に用いた材料はロームと軟岩(緑色片岩)のブレンド材(A材料)およびロームと河床砂礫のブレンド材(B材料)の2種類である。その粒度分布を図-1に示す。現場試験では両材料とも表-1に示すように、施工含水比の異なる4つの試験ゾーンを設け、各ゾーンで締固め厚さ30cm×2層の盛立試験を行った。ここでの最適含水比 w_{opt} は室内試験より推定したものである。転圧には鉛直動が卓越した振動ローラを用い、所定の転圧回数ごとに現場密度の変化を追跡した。測点数は各ゾーン10点ずつである。現場密度の測定には、従来機種に比べ測定容積を10倍以上大きくした自動走査式R I密度計SRID(測定深さ30cm:図-2)²⁾を用いた。また、両材料とも、2層目の最終転圧後に現場透水試験を行った。

3. 試験結果と考察

図-3上段に最終転圧回数における含水比 w と乾燥密度 ρ_d の各ゾーン10点ずつの測定値の分布を示す。両材料とも、施工含水比の目標値が同じであっても、個々のデータの含水比はかなりばらついていることがわかる。これに伴って、締固め密度にもばらつきが生じている。A材料では弱いながらも上に凸の放物線状の締固め曲線をイメージすることができるが、B材料では、その傾向が明確ではなく、締固め曲線をイメージすることは難しい。しかし、図-4に示したように、10点の平均値でプロットすると締固め曲線を容易に推定することができる。すなわち、振動ローラを用いたコア材料の現場締固めにおいても最適含水比 w_{opt} が存在することが確認された。このようにして転圧回数ごとに推定した締固め曲線を図-5に示す。A、B両材料とも転圧回数が増加すると締固め曲線がZ. A. V. C.に沿って左方向に推移していく傾向がみられる。これは室内の締固めでみられる締固めエネルギーが大きくなるにしたがって w_{opt} が低下し、最大乾燥密度 ρ_{dmax} が上昇する特性と同じである。しかし、現場転圧においては転圧回数と w_{opt} の関係は概して弱く、転圧回数によって w_{opt} の変化がほとんどみられなかった事例もある³⁾。

図-3下段に施工含水比 w と現場透水係数 k の関係を示す。

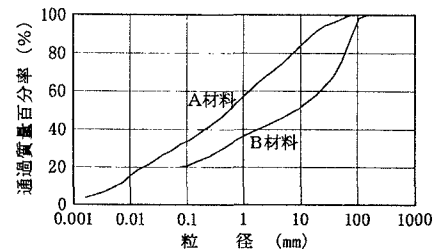


図-1 試験材料の粒度分布

表-1 試験条件

項目	A材料	B材料
材料種	ローム+軟岩	ローム+河床砂礫
転圧機種	振動ローラ(自重112kN)	
転圧厚さ	H=30cm	
施工含水比	$w_{opt}-6, w_{opt}-2, w_{opt}, w_{opt}+3$	$w_{opt}-3, w_{opt}-1, w_{opt}+1, w_{opt}+3$
転圧回数	N=0, 2, 4, 6, 10	N=0, 2, 4, 6, 10, 14
試験層	2層	

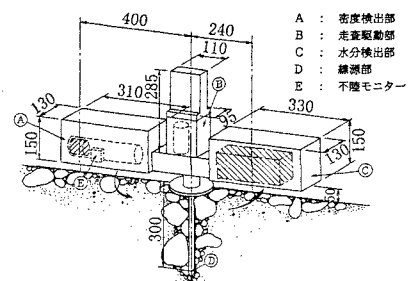


図-2 SRIDの概観図

キーワード：フィルダム、R I法、現場締固め、最適含水比、透水係数

連絡先：〒305-0804 つくば市旭一番地, TEL (0298) 64-2211, FAX (0298) 64-0164

A材料では $w \approx 15 \sim 16\%$ を境に k の分布傾向が異なり、乾燥側では w の増加に対して単調減少しているのに対し、湿潤側ではほとんど変化しないという結果になっている。このことは見方によっては室内の締固めでみられる最小透水係数 k_{min} の存在が示唆されるが明確ではない。これに対しB材料では締固め曲線の湿潤側においても k は w に対して片対数軸上でほぼ直線的に低下する傾向をみせている。

以上に述べた結果を一般的な室内締固め試験と対比して表-2に示す。

4. まとめ

今回の盛立試験結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 現場締固めにおいても w_{opt} が存在するが、エネルギーと w_{opt} の関係は室内の締固め試験に比べて弱い。
- (2) $w \sim k$ 関係は室内の傾向と異なり、 k は w_{opt} を超えても単調に低下するか、もしくはほぼ一定の値である。

表-2 室内と現場の締固め特性の対比

項目	室内締固め	現場締固め		類似性	
		A材料	B材料	A材料	B材料
最適含水比 w_{opt}		存在する		○	○
$w_{opt} \sim E$ 関係		w_{opt} は E に対して単調減少		○	○
$\rho_{max} \sim E$ 関係		ρ_{max} は E に対して単調増加		○	○
$k \sim w$ 関係	w_{opt} より少し湿潤側で k_{min} が存在	k_{min} の存在は明確ではない	k は湿潤側でも単調減少	△	×

注) E は締固めエネルギーまたは転圧回数を表す。

ここで述べた

現場締固め特性

が材料や施工条件によらず、どの程度一般性をもっているかを判断するためには、さらにデータの蓄積が重要である。

参考文献

1) 地盤工学会：粗粒材料の現場締固め, pp. 65~96, 1990. 2) 豊田光雄, 延山政之：フィル材料の現場締固め密度を評価する新しいR I 法, 土と基礎 vol.47 No.3, 1999. 3) 豊田光雄, 山本重樹：含水比をかえた粗粒材料の盛立試験による現場締固め特性, 第34回地盤工学研究発表会講演集, pp. 1865~1866, 1999.

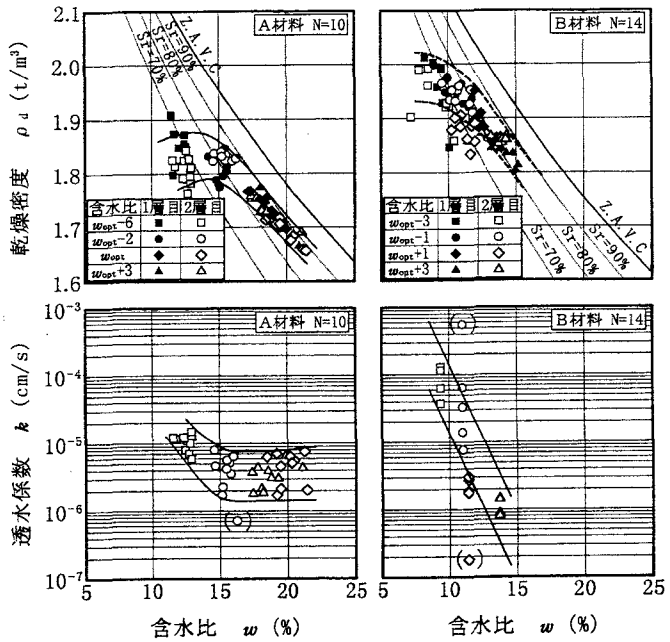


図-3 含水比と乾燥密度、透水係数の関係

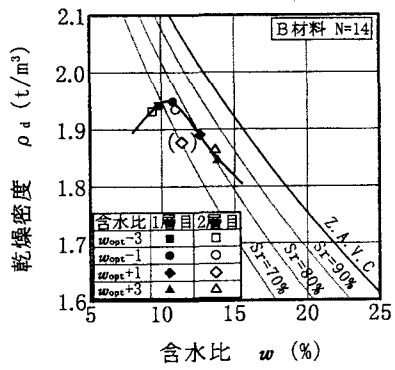


図-4 $\rho_d \sim w$ 関係(10点平均値)

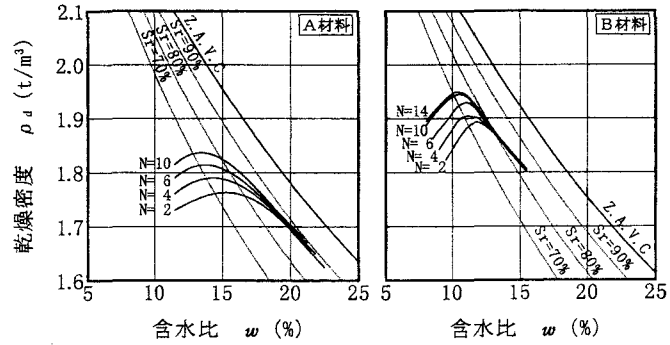


図-5 転圧回数と締固め曲線