

V-34

埋戻し材料の透水試験

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 ○鈴木 孝之

J R 東日本 東北工事事務所 正会員 縄田 晃樹

1. はじめに

一般に埋戻し材料は、上載荷重等を直接構造物に伝達する機能をもっているため、密実な状態にしておく必要がある。当然、品質管理も密度あるいは沈下量に基準をとる場合が多いが、本試験では、良好な透水性を期待する埋戻し現場において埋戻しを行う際の、透水係数に関する締固めの品質管理指標を得るため、締固め度と透水性に関する室内試験を実施したので、その結果を報告する。

2. 試験概要

供試体作成および試験は、含水比を一定とし、締固めエネルギーを変化させたものを各1供試体ずつ実施した。その試験方法は土質工学会の規格に準拠したが、クワッシャーについては許容最大粒径において規格の適用範囲外となる場合があるため、試験に際しては直径300mm、高さ354mmの大型 ϵ - μ を使用した。

試験材料については表-1および図-1に、供試体の作成条件は表-2に示す。

表-2 供試体作成条件

供試体No.	供試体作成条件
1	ϵ - μ 内に静かにまき出す。
2, 3, 4, 5	0.3Ec, 0.6Ec, 1.0Ec, 5.0Ecにより突固める。

注 (Ecは5.6 cm $\cdot$ kg/cm 2 (標準ワグナー)
山砂については供試体No. 1, 4, 5のみ実施した。

3. 試験結果

各材料とも1.0Ec付近から、乾燥密度の増加が小さくなり、クワッシャーC-40, 20については、ほぼ同じ密度状態に収束していくことがわかる(図-2)。

透水性に関しては、クワッシャーが 10^{-3} ~ 10^0 cm/secオーダーにも及ぶ高い透水性を示しているが、山砂は 10^{-4} ~ 10^{-2} cm/secオーダーと低い(図-3)。

4. 考察

室内試験結果からは、クワッシャーC-40に対して良好な透水性が評価された。そこで、本試験結果と同規格材料による現場試験結果とを比較することにより、クワッシャーC-40の透水係数に関する締固めの品質管理指標について考察してみる。

表-1 試験材料

材料名	産地	比重	最大乾燥密度 ⁴⁾
クワッシャー ¹⁾	C-40 東京都青梅市成木	2.653 ²⁾	2.243 g/cm 3
	C-20 " "	2.636 ²⁾	2.247 g/cm 3
山砂	宮城県宮城郡大和	2.674 ³⁾	1.716 g/cm 3

注 1) JIS A 5001(C-40, 20)規格に粒度調整
2) 合成乾燥比重(体積比による)
3) 土粒子の密度(g/cm 3)
4) 図-2の漸近線により定義

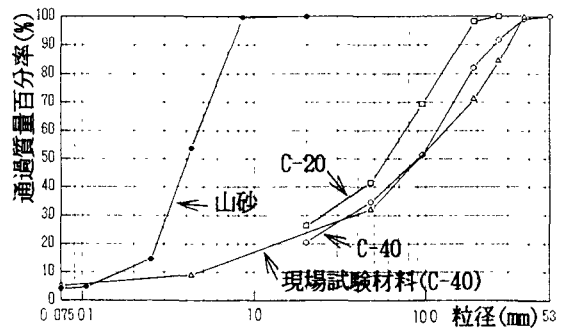


図-1 試験材料の粒径加積曲線

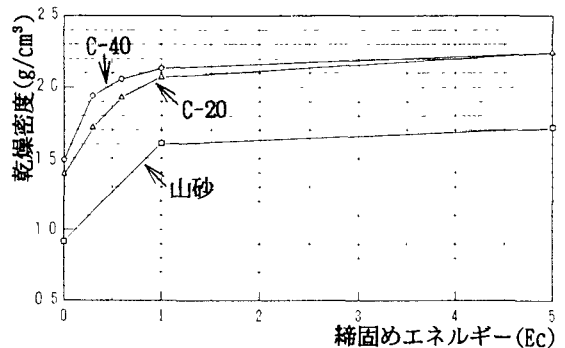


図-2 締固め試験結果

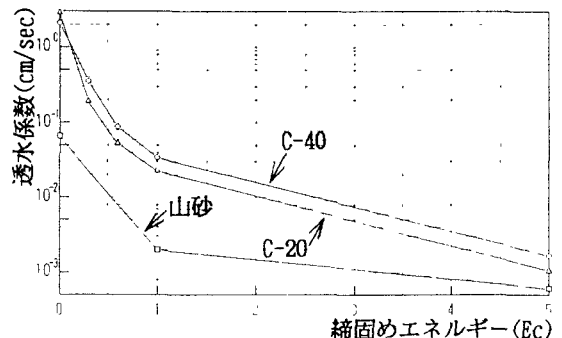


図-3 透水試験結果

尚、両試験結果を比較するに当たっては、「締固め方式」等の違いが問題となるが、ここでは間隙比（締固めの程度を表す普遍的な指標となる）をパラメータとすることにより対処した。

【現場試験】

(1)試験現場

仙台市内地下鉄函体上部埋戻し現場

(2)試験目的

グラッシャーランC-40で、締固め度90％、地盤係数7kg/cm³以上となる締固め度を得るための施工方法を決定すること。

(3)試験概要と結果

表-3および図-4参照

(4)埋戻し地盤の透水係数

図-4から、造成された埋戻し地盤の地盤係数は14.0kg/cm³に及ぶことがわかり、そのときの間隙比から透水係数を推定すると、3.0 ×10⁻¹cm/sec程度を得る（図-5参照）。

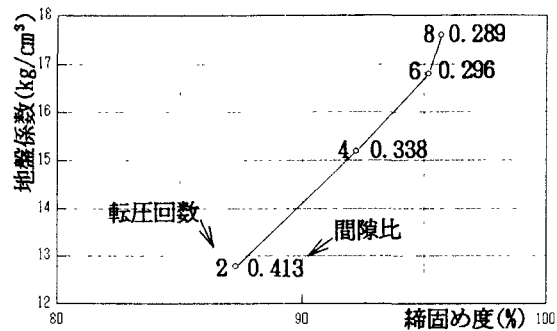


図-4 現場試験結果（締固め度～地盤係数の関係）

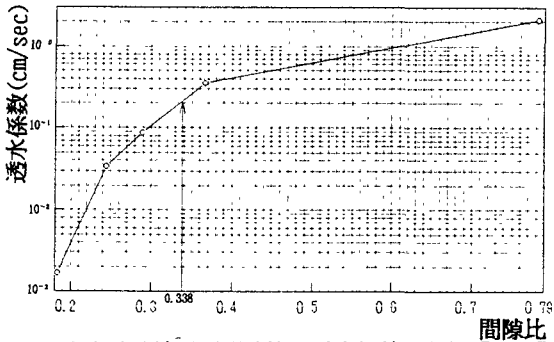


図-5 室内試験結果（間隙比～透水係数の関係【C-40】）

表-3 試験概要

試験材料	盛立て方法	測定項目	試験による結論
・材料名：名取市高館熊野堂産 グラッシャーランC-40 ・比重：2.646 ¹⁾ ・最大乾燥密度：2.145g/cm³ ²⁾	・まき出し機種：3tカドザ ・まき出し厚さ：30.60cm ・締固め機種：4t振動ローラー ・締固め回数：2, 4, 6, 8 回	・密度 ・沈下量	・まき出し厚さ：30cm ・使用機械：試験盛土と同じ ・転圧回数：4 回

【透水係数に関する締固めの品質管理指標】

図-4より、地盤係数の管理基準値は転圧 2 回でも十分得られていることから、締固め度の管理基準値を緩和させることにより、さらに良好な透水性が確保できるものとする。

そこで、表-4に今回の試験結果から得られる、期待する透水係数と締固めの品質管理に関する指標を示す。

5. 今後の課題

埋戻し材料は、地域によるバラツキがあるため、一試験でその材料特性を評価できるものではない。

よって、今後は密度、沈下量に加え透水係数も測定項目とした試験施工を実施することにより、室内試験と現場施工との対比を図ってきたい。

〔参考文献〕1)土質工学会：「粗粒材料の現場締固め」,1990.12.25.

2)鉄道総合技術研究所編：「鉄道構造物等設計標準・同解説 土構造物」,1992.11.10.

注 (1)・・・合成絶対乾比重（重量比による）
 (2)・・・締固め試験により定義

表-4 期待する透水係数と締固めの品質管理指標

期待する 透水係数 (cm/sec)	必要な 間隙比	品質管理指標	転 圧 回 数				得られる 地盤係数 (kg/cm ²)
			2	4	6	8	
9.0 ×10 ⁻²	0.22以上	締固め度101%以下	○	○	○	○	17.0
1.0 ×10 ⁻¹	0.30	" 95%	○	○	×	×	16.0
2.0 ×10 ⁻¹	0.34	" 92%	○	○	×	×	15.0
3.0 ×10 ⁻¹	0.37	" 90%	○	×	×	×	14.0
4.0 ×10 ⁻¹	0.40	" 88%	○	×	×	×	13.0
5.0 ×10 ⁻¹	0.45	" 85%	○	×	×	×	—
7.0 ×10 ⁻¹	0.54	" 80%	×	×	×	×	—
10 ⁻⁰ 以上	0.61	" 77%	×	×	×	×	—

凡例 ○・・・適
 ×・・・不適