

III-714

砂・砂礫系の目詰まり特性について

運輸省第二港湾建設局 常陸 杜介
塩見 雅樹
正員 山本 浩
正員 池田 直太
正員 梅野 修一
運輸省港湾技術研究所 山崎 浩之
開発エンジニアリング（株）小倉 咲人

1. はじめに

空港滑走路において、地盤の高地下水位が舗装体に影響を及ぼさないように路床部分の排水性を確保するため、路床下部に通水層として単粒度碎石を使用する場合、目詰まりを起こす可能性が高い。そこで路床部分の山砂層と単粒度碎石層の間に現地で入手しやすい碎石もしくはリサイクル碎石層を設けることとしたが、表-1に示す「空港排水施設、地下道、共同溝設計要領」で規定されている目詰まりの限界式を満たしていない。しかし規定された式はかなり安全側であるとのことが明記されており、使用予定の碎石もしくはリサイクル碎石層が目詰まりを起こさず排水層として機能するか否かの確認実験を行なった結果について報告する。

2. 模型実験の概要

層厚は全体で100cmとし、その内訳は上部から山砂層（55cm）、碎石層もしくはリサイクル碎石層（25cm）、単粒度碎石層（20cm）とし、現場密度に合わせて締め固めを行なった。通水量はいずれのケースも年間平均降雨量の24年分とした。図-1に室内大型実験装置、表-2に試験のケースの概要を示す。測定項目として、模型地盤全体の透水係数（定水位透水試験）、間隙水圧、ピエゾメータによる水頭、各層の地表面沈下量、碎石もしくはリサイクル碎石層への山砂の移動状況を確認するため粒度試験をおこなっている。

3. 実験の結果

図-2に透水係数の時間変化を示したが、264時間後の透水係数はリサイクル碎石層を中間に設ける場合で $6.8 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$ 、碎石層を中間に設ける場合で $2.5 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$ となっている。また図-3に透水係数と透水量の関係を示した。また山砂層のみについて定水位透水試験を行なった結果、透水係数は $6.6 \times 10^{-4} \text{ cm/sec}$ であることから、試験層全体として山砂の透水性で支配されているものと思われる。次に間隙水圧計及びピエゾメータにより測定した結果と計算値の深度方向の比較を図-4に示す。ピエゾメータによる実測値は計算値と比較的良くあっているが、間隙水圧の測定結果はばらついている。山砂層内の

表-1 目詰まりの検討

山砂	D15 (単粒度碎石) / D85 (山砂)	
	24.0 / 0.42	=57 >5
単粒度碎石	目詰まりが発生する可能性がある。	

山砂	D15 (碎石) / D85 (山砂)	
	4.0 / 0.42	=9.52 >5
碎石	目詰まりが発生する可能性がある。	
	D15 (単粒度碎石) / D85 (碎石)	
	24.0 / 34.0	=0.71 <5
単粒度碎石		

山砂	D15 (リサイクル材) / D85 (山砂)	
	3.0 / 0.42	=7.14 >5
リサイクル材	目詰まりが発生する可能性がある。	
	D15 (単粒度碎石) / D85 (リサイクル材)	
	24.0 / 24.0	=1.0 <5
単粒度碎石		

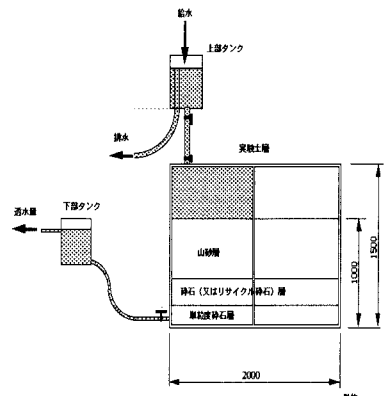


図-1 室内大型実験装置

表-2 試験のケース

層厚 (mm)	山砂層	碎石 (C-40)	リサイクル碎石	単粒度碎石	動水勾配
550	250	0	200	1	
550	0	250	200	1	

NO.4では計算値よりも小さな値を示しており動水勾配が大きくなっている。ここで実験土層内の流速が一定であることから山砂層上部で透水係数が小さくなっていることが伺える。次に各層の地表面沈下を観察した結果、山砂層のみ実験開始から2時間で1～2mmの沈下を観測したが、碎石層もしくはリサイクル碎石層、単粒度碎石層での沈下は見られない。また中間層の碎石層及びリサイクル碎石層の深度方向で上部5cmから採取した試料の粒度試験を行なった結果を図-5に示す。もとの試料を比較するとリサイクル碎石のほうが細粒分を多く含んでいる。また採取した試料の粒度試験結果はいずれも地山の粒度分布より細粒分を多く含んだ結果となっている。これは当初実験土層の造成時の締め固め時に山砂が混入したと、目詰まり試験中に山砂細粒分が中間層に移動していること、とくにリサイクル碎石では締め固め中に自ら細粒化していることなども考えられる。

4. おわりに

今回の室内大型実験では、目詰まりは生じず通水層として使用可能と考えられる。今後は動水勾配の目詰まりに及ぼす影響などを検討していきたい。

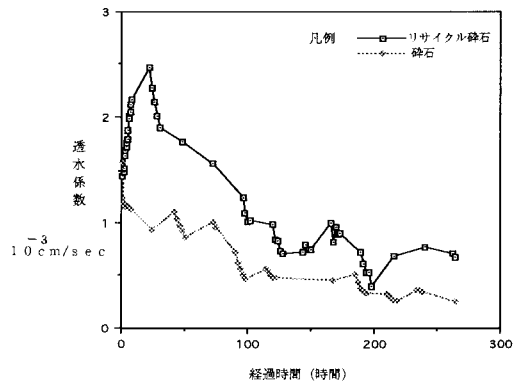


図-2 透水係数の時間変化

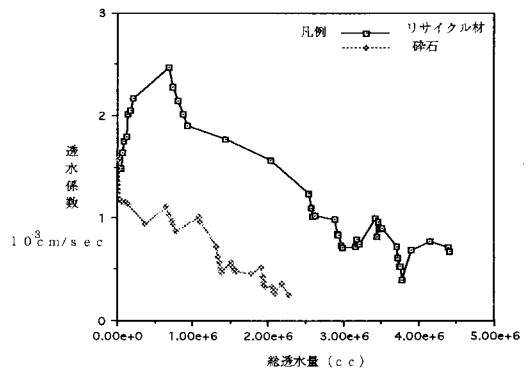


図-3 透水量と透水係数の関係

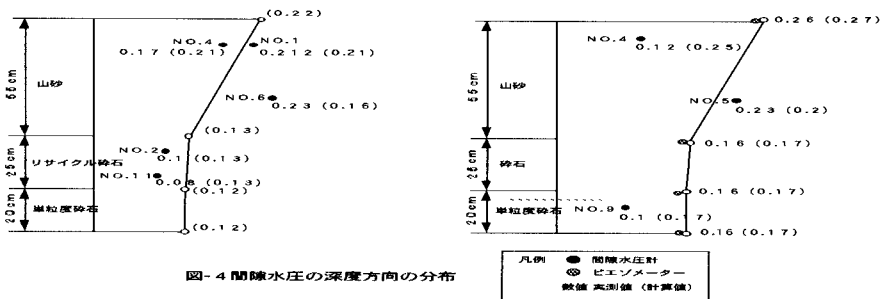


図-4 間隙水圧の深度方向の分布

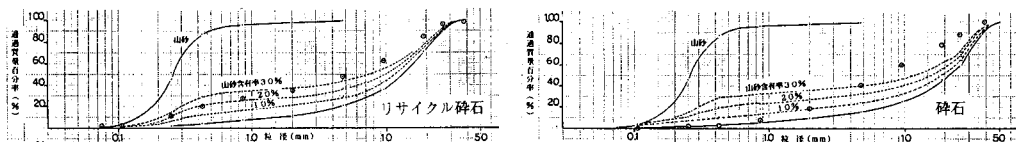


図-5 碎石層及びリサイクル碎石層の粒径過積曲線（上部5cm）