

より再転圧を実施するものとする。

締固め度による規定方式は早くから使用されており、実績も多いが、自然含水比が高く施工含水比が締固め度の規定範囲を超えているような粘性土では適用し難い問題がある。そのため、3.1に示すように粘性土では空気間隙率、砂質土は締固め度あるいは空気間隙率により管理する。空気間隙率により管理する場合の管理基準値は河川土工マニュアル、道路土工指針に準ずるものとする。

## 【参 考】

### 河川土工マニュアル、道路土工指針の管理基準値（空気間隙率）

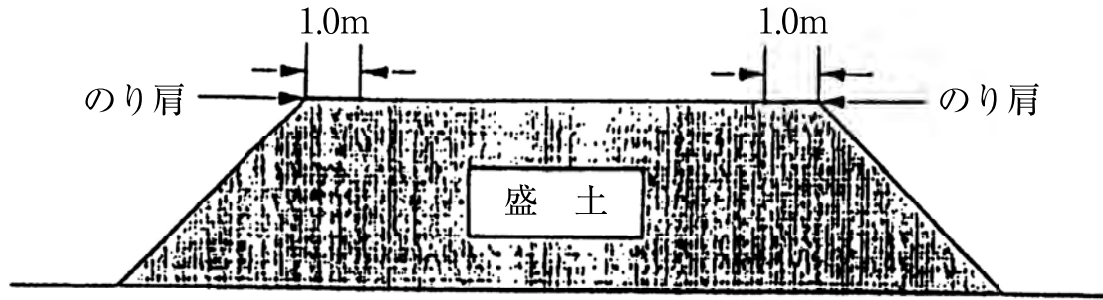
基準名	河川土工マニュアル	道路土工－施工指針	
区分	河川堤防	路体	路床
空気間隙率 (Va) による基準値	・砂質土 {SF} $25\% \leq 74 \mu\text{m} < 50\%$ $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 {F} $2\% < V_a \leq 10\%$	・砂質土 $V_a \leq 15\%$ ・粘性土 $V_a \leq 10\%$	—
備考	施工含水比の平均が90%の締固め度の得られる含水比の範囲の内 $W_{opt}$ より湿潤側にあること。	同左	施工含水比の平均が $W_{opt}$ 付近にあること。少なくとも90%の締固め度の得られる含水比の範囲の内にあること。

〔凡例〕  $W_{opt}$ ：最適含水比

## (2) 測定位置

測定位置の間隔の目安として、 $100\text{m}^2$  ( $10\text{m} \times 10\text{m}$ ) に1点の割合で測定位置を決定する。構造物周辺、盛土の路肩部及び法面の締固めが、盛土本体の転圧と同時にされる場合、次のような点に留意する。

- ① 構造物周辺でタイヤローラなどの転圧機械による転圧が不可能な場合は別途管理基準を設定する。
- ② 特にのり肩より1.0m以内は本管理基準の対象とせず、別途締固め管理基準を設定する。



### 基準となる最大乾燥密度 $p_{dmax}$ の決定方法

現行では管理基準値算定の分母となる最大乾燥密度は室内締固め試験で求められている。締固め試験は、材料の最大粒径などでA、B、C、D、E法に分類されており、試験法（A～E法）により管理基準値が異なる場合（路床）もあるため注意を要する。

表-2 室内締固め試験の規定

（地盤工学会編：土質試験法より抜粋）

呼び名	ランマー重量(kg)	モールド内径(mm)	突固め層数	1層当たりの突固め回数	許容最大粒径(mm)
A	2.5	10	3	25	19
B	2.5	15	3	55	37.5
C	4.5	10	5	25	19
D	4.5	15	5	55	19
E	4.5	15	3	92	37.5

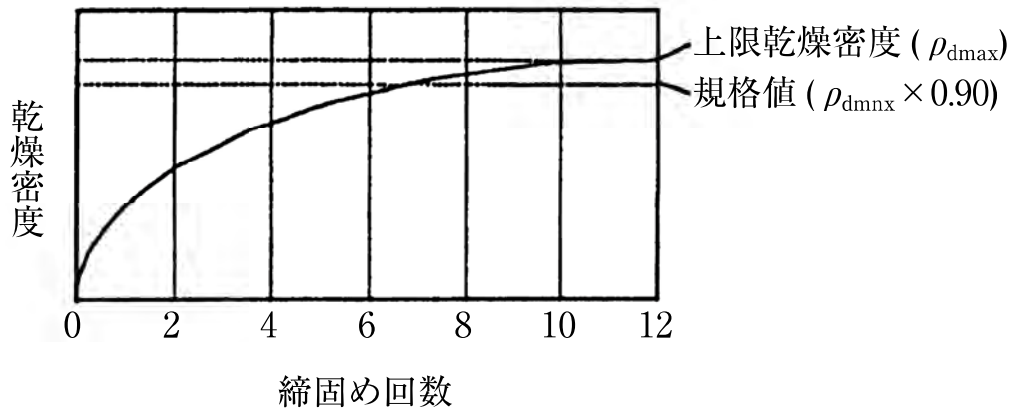
しかしながら、最大乾燥密度は、種々の材料や施工条件により決定しにくく、一定の値として限定できない場合もある。よって、下記のような条件では、試験盛土より最大乾燥密度を決定すべきである。

- a) 数種類の土が混在する可能性のある材料を用いる場合。
- b) 最大粒径が大きく、レキ率補正が困難で、室内締固め試験が実施できないようなレキ質土材料を用いる場合。
- c) 施工含水比が最適含水比より著しく高い材料を用いる場合。
- d) 上記以外の盛土材が種々変化する場合は、試験盛土で基準値を決定する管理や工法規定により管理する。

\* 〈試験施工の実施例〉

- ① 規定値は試験施工により、所定の材料、締固め機械、締固め回数より算定し決定する。

- ② 締固め回数を 2、4、8、10、12回と変化させ締固めを行い、各々の締固め段階での乾燥密度を15点測定し、その平均値を求め、上限乾燥密度を求める。



- ③ 上限乾燥密度を最大乾燥密度と定義し、その規格値 ( $D_c \geq 90\%$ ) で管理する。
- ④ 材料の混合率など、層や場所等で変化する場合はそれぞれ材料で同様の試験施工を行うか、もしくは、その材料に適合した校正式を別途定め、RI計器に設定する必要がある。
- e) 締固め度が100%をたびたび越えるような測定結果が得られる場合、突固め試験の再実施や盛土試験を実施した新たな基準を決定する。
- f) 改良土（セメント系、石灰系）特殊土の管理基準値は試験盛土により決定する。また、改良土の場合は材令によっても変化するため、試験方法や管理基準値について別途定められた特記仕様書に準ずるものとする。

### 3.6 データの採取方法

データの管理単位各部から偏りなく採取するものとする。

#### 解 説

盛土を面的な管理として行う目的から、管理単位各部から偏りなくデータを採取するものとする。

### 3.7 データの管理

下記の様式に従って管理記録をまとめるものとする。

1. 工 事 概 要 …………… 様式-1
2. 材 料 試 験 結 果 …………… 様式-2
3. 施 工 管 理 データ集 …………… 様式-3

また、現場で測定したデータは原則としてプリンター出力結果で監督員に提出するものとする。

#### 解 説

各様式については以下の要領でまとめる。

- |      |              |      |  |
|------|--------------|------|--|
| 様式-1 | 工 事 概 要      | ………… | 工事毎                                    |
| 様式-2 | 材 料 試 験 結 果  | ………… | 材料毎                                    |
| 様式-3 | 施 工 管 理 データ集 | ………… | 測定機器毎に管理単位面積毎<br>(但し、再締固めを行なった場合は締固め毎) |

### 3.8 是正処置

施工時において盛土の管理基準値を満たさない場合には、適正な是正処置をとるものとする。

#### 解 説

- (1) 現場での是正処置として、転圧回数を増す、転圧機械の変更、まき出し厚の削減、盛土材料の変更、及び気象条件の回復を待つなどの処置をとる。
- (2) 盛土の土質が管理基準の基となる土質と異なっている場合には、当然基準値に当てはまらないので、締固め試験を行なわなければならない。
- (3) 礫の多い材料や表面整形がうまくできなくて、RI計器の測定値が著しくバラつく場合などには、砂置換などの他の方法によることも是正処置としてあり得るものとする。
- (4) 是正処置の判断は、その日の全測定データを見て、その日の品質評価を行い、是正処置が必要な場合翌日以降の施工方法を変更する。

全体を見通した判断が要求され、一日単位程度の是正処置を基本とする。ただし、過度に基準値を下回る試験結果がでた場合、現場での判断により転圧回数を増すなどの応急処置をとるものとする。処置後はRI計器

で再チェックを行う。

- (5) 是正処置の詳細については、監督職員と協議するものとする。

## 盛土工事概要

工事名称					
施工場所					
発注者			事務所名		
施工業者			工事期間		
盛土種類	1. 道路路体 2. 道路路床 3. 河川堤防 4. その他 ( )				
総土工量 (m <sup>3</sup> )			(m <sup>3</sup> )	平均日施工量(m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> )
平均施工面積			(m <sup>2</sup> )	最大施工面積	(m <sup>2</sup> )
最小施工面積			(m <sup>2</sup> )	まき出し厚さ	
転圧回数				仕上がり厚さ	
転圧機械	機種			規格または仕様	
平均日施工時間 <sup>1)</sup>				施工可能時間 <sup>2)</sup>	
施工管理に要した時間	砂置換法			RI法	
〈工事の概要〉					
〈断面図〉					

1) 盛土工事を行なった1日の平均時間

2) 開始時間から終了時間まで（休憩時間、昼食時間を含まず）

## 材 料 試 験 結 果

No.

材 料 試 験 結 果	自然含水比 <sup>*</sup> $W_n$ (%)		(%)	
	土粒子の比重 $G_s$			
	レ キ	礫 比 重 $G_b$		
		含 水 量 $W_a$ (%)	(%)	
	最 大 粒 径 (mm)		(mm)	
	粒 度 組 成	レ キ 分	37.5mm以上	(%)
			19.0 ~ 37.5mm	(%)
			9.5 ~ 19.0mm	(%)
			4.75 ~ 9.5mm	(%)
			2.0 ~ 4.75mm	(%)
			合 計	(%)
	砂 分 $75\mu m \sim 2.0mm$		(%)	
	細 粒 分 $75\mu m$ 以 下		(%)	
	コ ン シ ス テ ン シ	液 性 限 界 $W_L$ (%)		(%)
		塑 性 限 界 $W_p$ (%)		(%)
		塑 性 指 数 $I_p$		
		強 熱 減 量 $I_g$ (%)		(%)
最 大 乾 燥 密 度 $pd_{max}$		( $t/m^3$ )		
最 適 含 水 比 $W_{opt}$ (%)		(%)		
土 の 分 類	日 本 統 一 土 質 分 類			
	俗 称 名			
改 良 材	土 質 改 良 材 の 種 類			
	添 加 量 (対 乾 燥 密 度)			
試 料 の 準 備 お よ び 使 用 方 法		a b c		
締 固 め 試 験 の 種 類 (JIS A 1210-1990)		A B C D E		

\* ) ある程度以上の粒径を取り除いた室内用の試料ではなく、なるべく盛土に近い試料の含水比を得る観点から、室内突固め試験に用いる土ではなく現場から採取した土を使用する。





# 参 考 資 料

## 図 一 覧

- 図－1 砂置換と散乱型の相関（乾燥密度・全データ）
- 図－2 砂置換と散乱型の相関（乾燥密度・土質別データ）
- 図－3 砂置換と散乱型の相関（含水比・全データ）
- 図－4 砂置換と散乱型の相関（含水比・土質別データ）
- 図－5 砂置換と透過型の相関（乾燥密度・全データ）
- 図－6 砂置換と透過型の相関（乾燥密度・土質別データ）
- 図－7 砂置換と透過型の相関（含水比・全データ）
- 図－8 砂置換と透過型の相関（含水比・土質別データ）
- 図－9 散乱型と透過型の相関（乾燥密度・全データ）
- 図－10 散乱型と透過型の相関（乾燥密度・土質別データ）
- 図－11 散乱型と透過型の相関（含水比・全データ）
- 図－12 散乱型と透過型の相関（含水比・土質別データ）
- 図－13 レキ率と乾燥密度（標準偏差）の関係（散乱型）
- 図－14 レキ率と締固め度（標準偏差）の関係（散乱型）

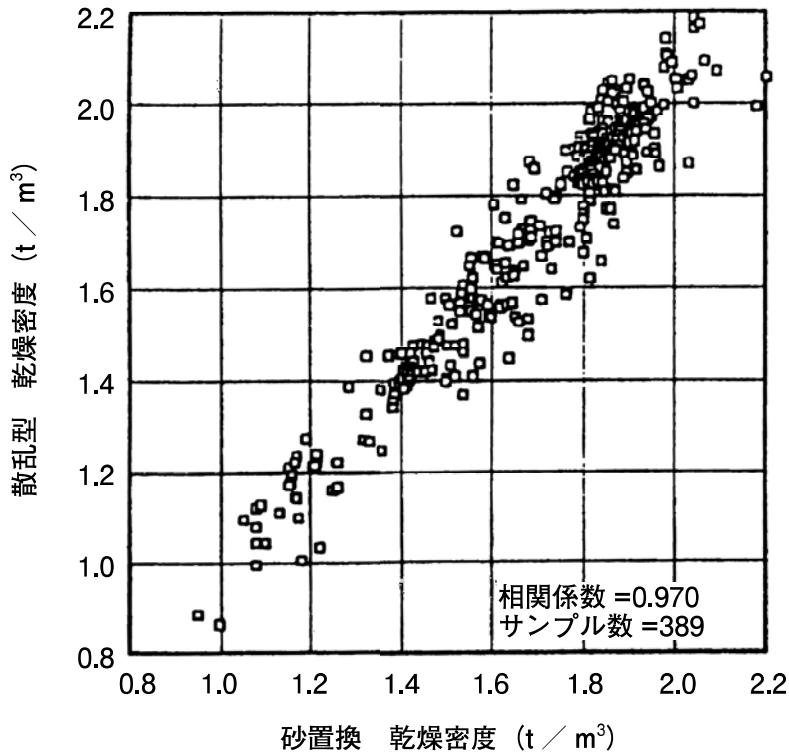


図-1 砂置換と散乱型の相関（乾燥密度・全データ）

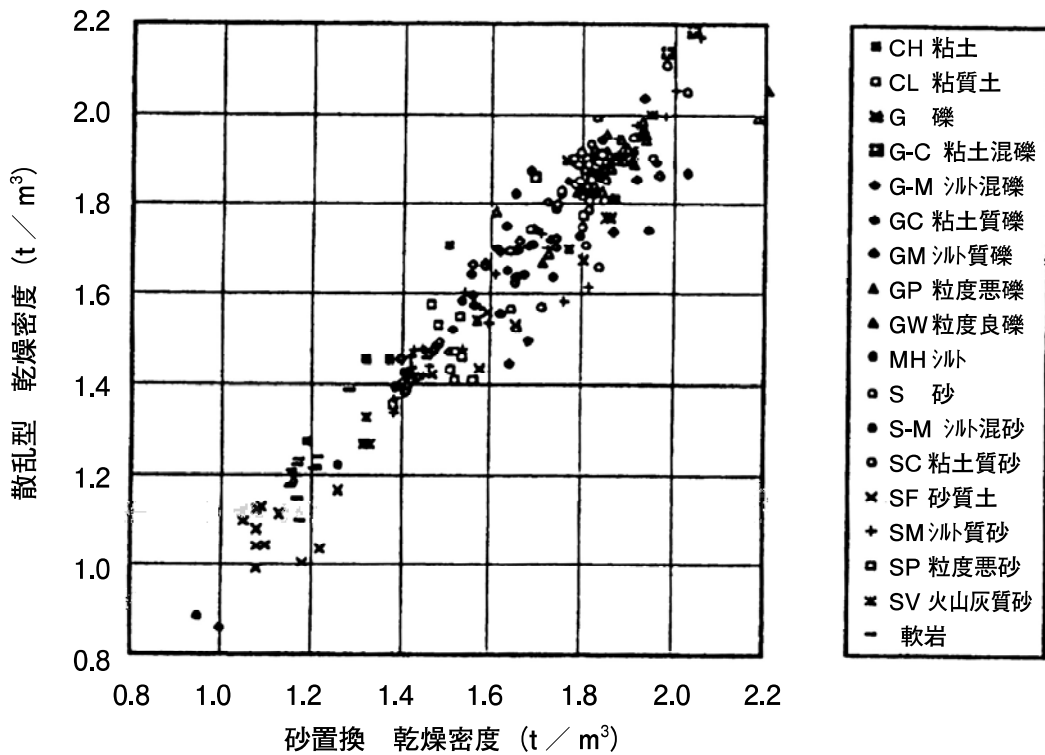


図-2 砂置換と散乱型の相関（乾燥密度・土質別データ）

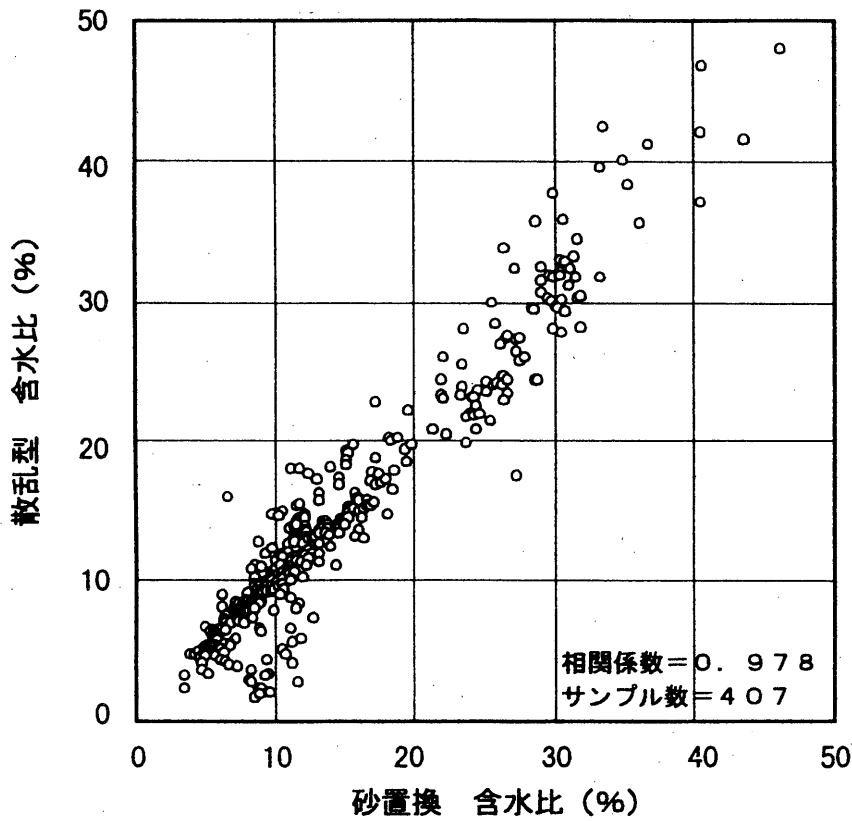


図-3 砂置換と散乱型の相関 (含水比・全データ)

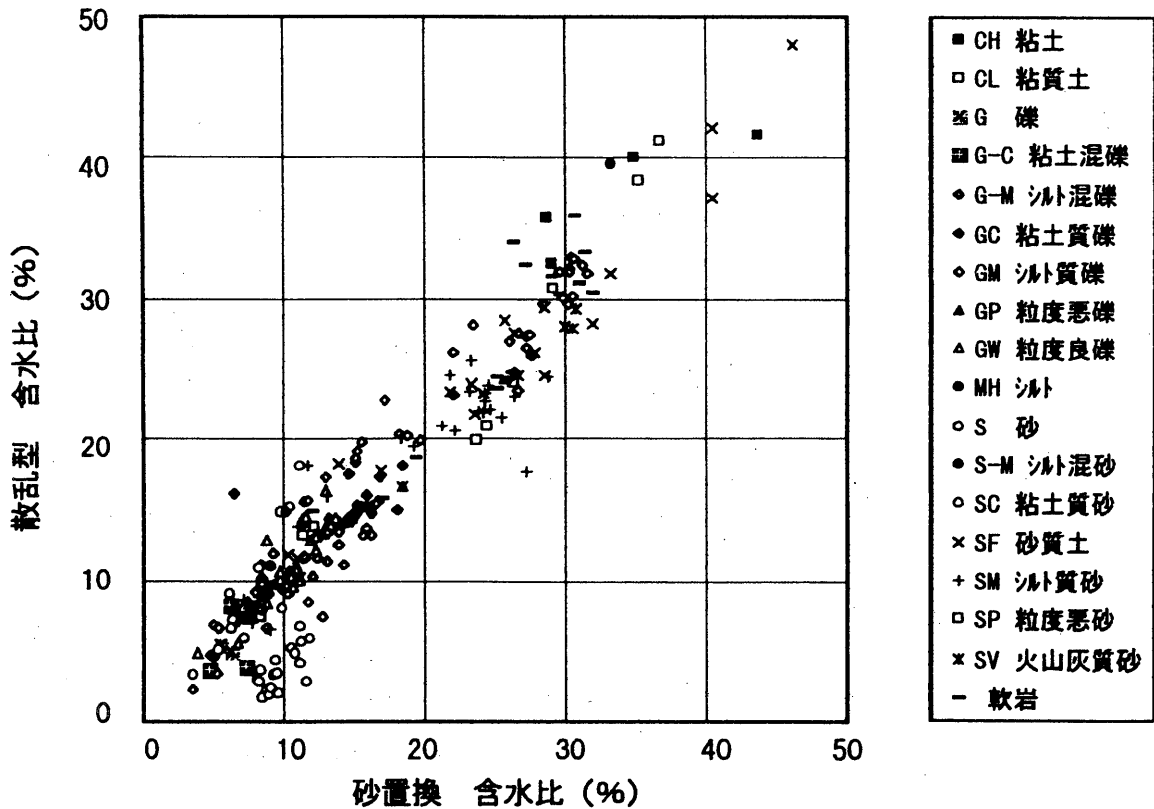


図-4 砂置換と散乱型の相関 (含水比・土質別データ)

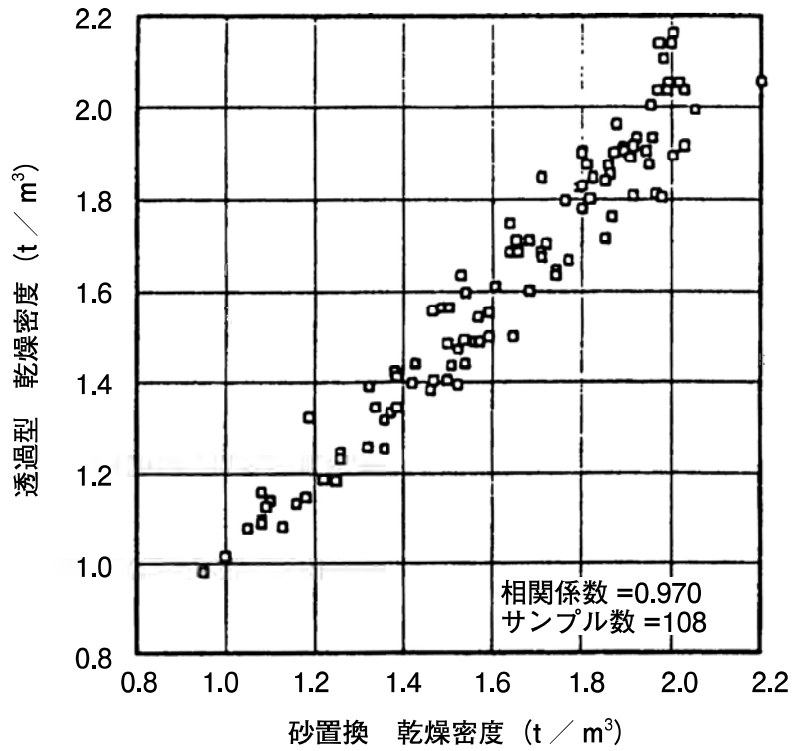


図-5 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・全データ)

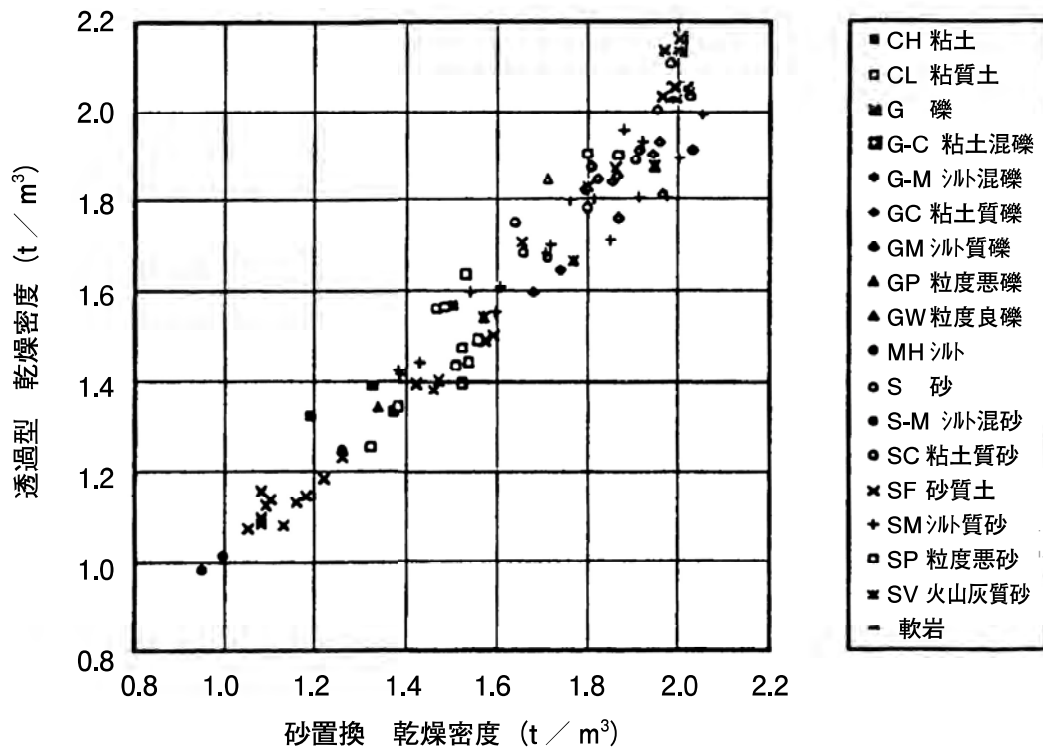


図-6 砂置換と透過型の相関 (乾燥密度・土質別データ)

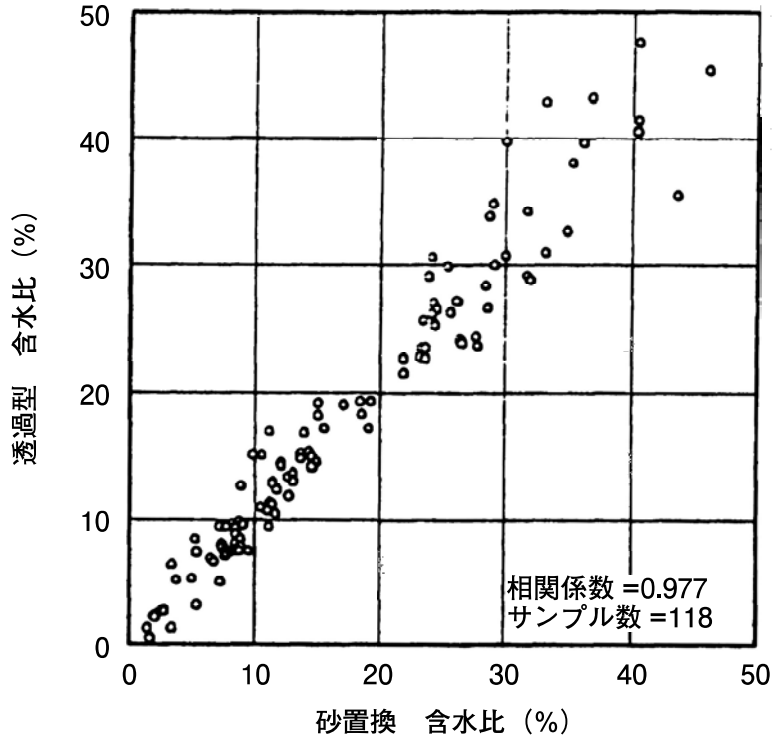


図-7 砂置換と透過型の相関 (含水比・全データ)

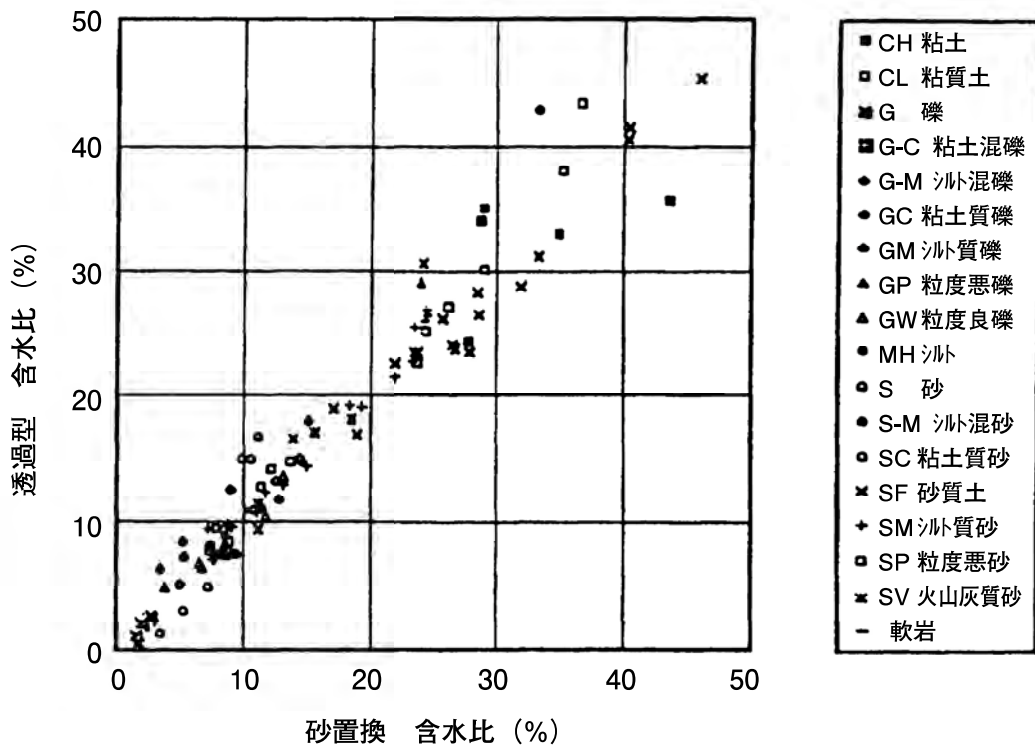


図-8 砂置換と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

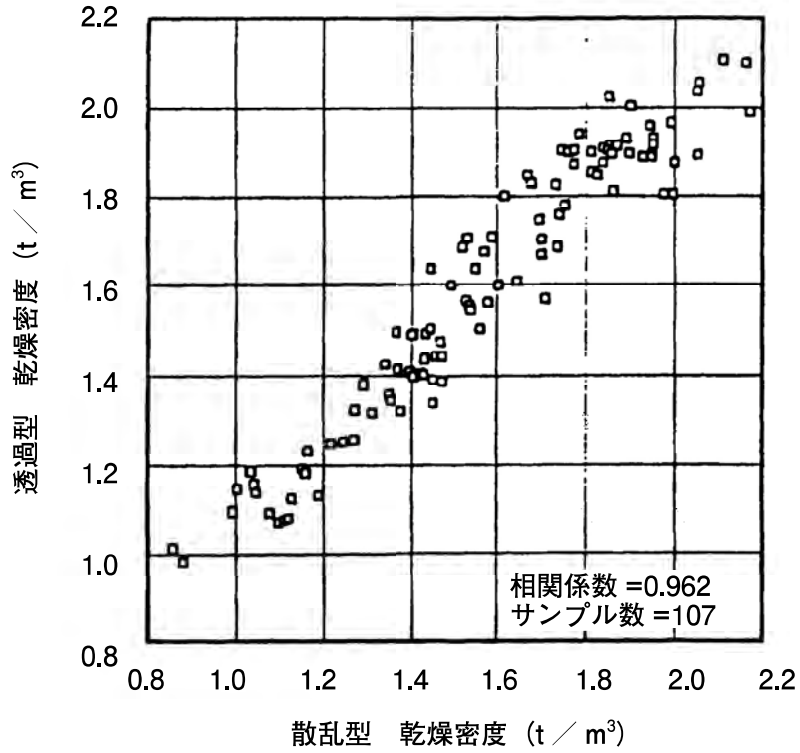


図-9 散乱型と透過型の相関（乾燥密度・全データ）

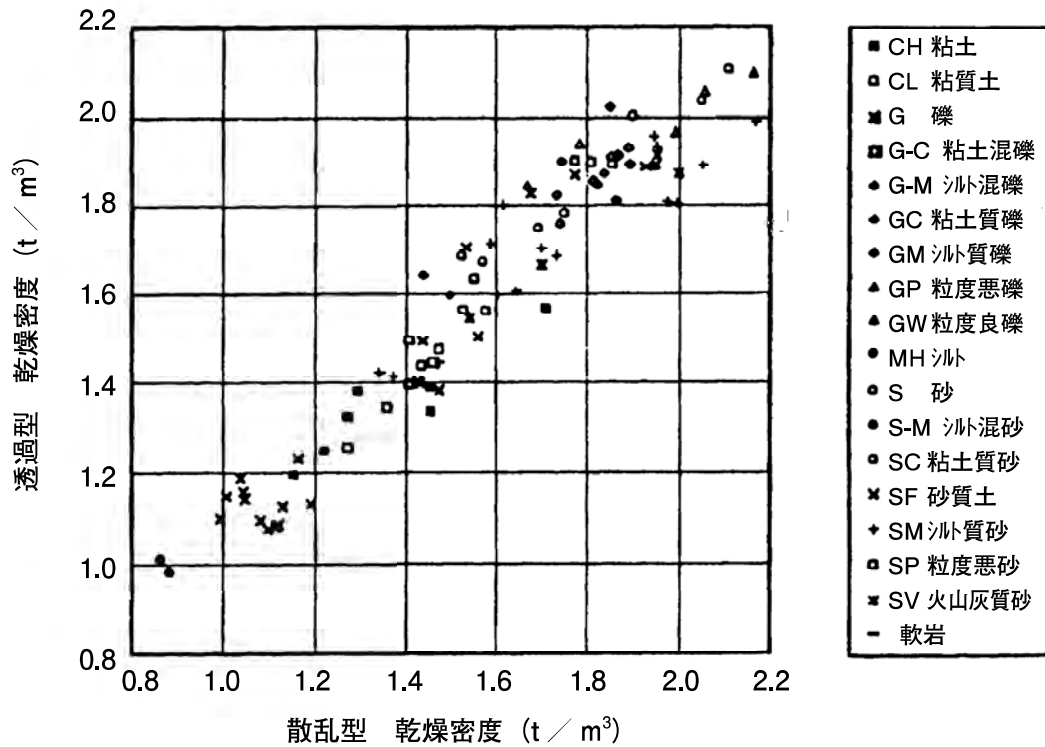


図-10 散乱型と透過型の相関（乾燥密度・土質別データ）

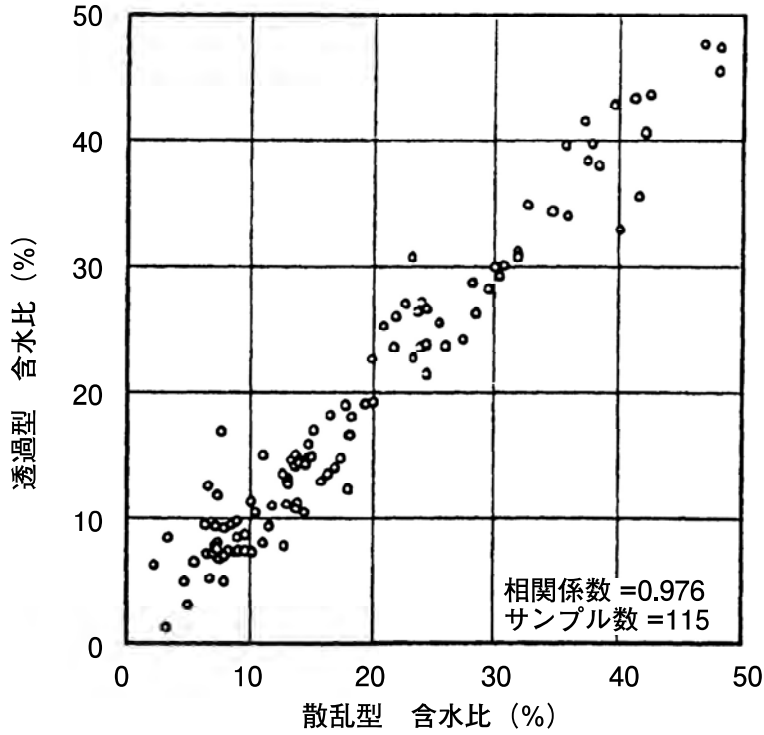


図-11 散乱型と透過型の相関 (含水比・全データ)

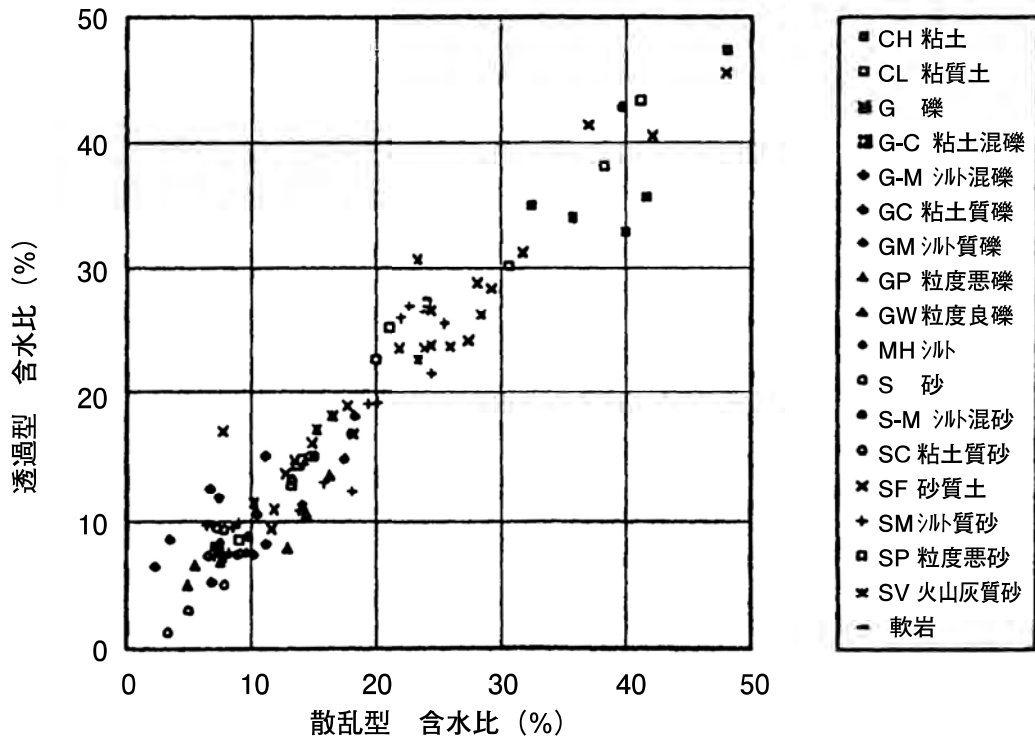


図-12 散乱型と透過型の相関 (含水比・土質別データ)

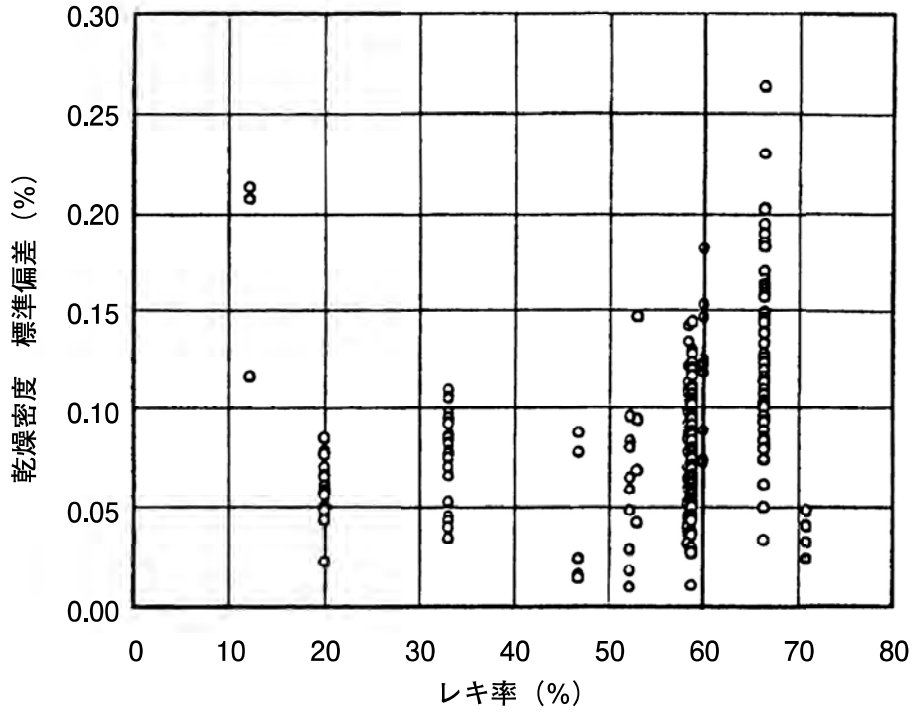


図-13 レキ率と乾燥密度（標準偏差）の関係 [散乱型]

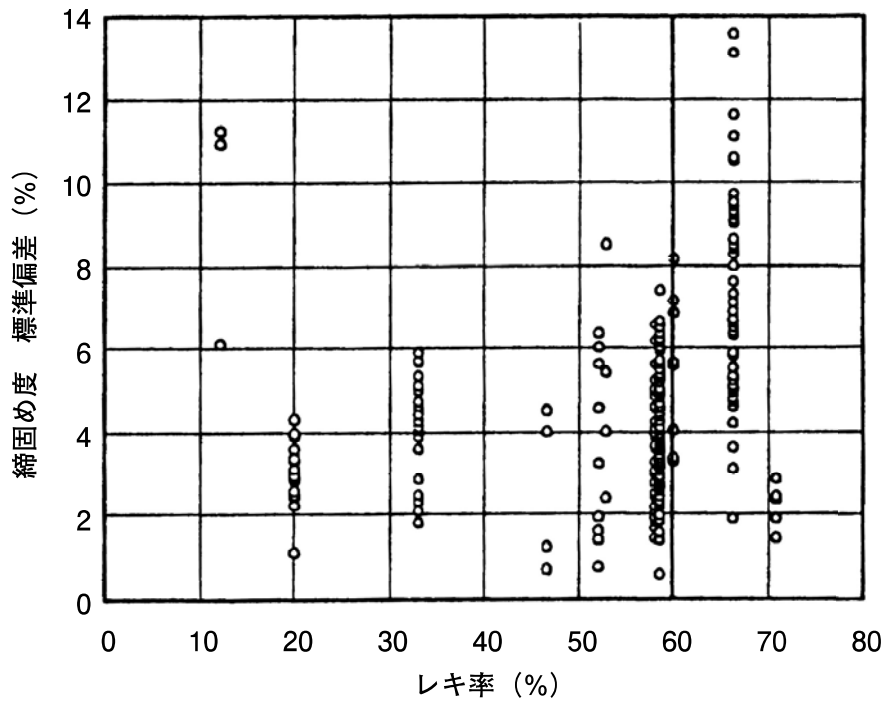


図-14 レキ率と締固め度（標準偏差）の関係 [散乱型]



## 参 考 文 献

- 1) 国土開発技術研究センター：河川土工マニュアル、1993。
- 2) 日本道路協会：道路土工－施工指針、1986。
- 3) 島津、吉岡、武田：RI利用による土の現場密度・含水量の測定、土木研究所資料第434号、1969。
- 4) 島津、吉岡、武田：RI利用による土の現場密度・含水量の測定（第2報）、土木研究所資料第580号、1970。
- 5) 高速道路技術センター：ラジオアイソトープによる盛土管理手法の研究報告書、1984。
- 6) 建設省：エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発概要報告書、1988。
- 7) 建設省：第43回建設省技術研究発表会共通部門指定課題論文集、pp. 8-25、1989。
- 8) 建設省土木研究所ほか：土工における合理化施工技術の開発に関する共同研究報告書、1992。
- 9) 地盤工学会：地盤調査法、1995。
- 10) 地盤工学会：土の締固めと管理、1991。