

Ⅲ - B 280

淀川流域でのT O F T工法（耐液状化格子状深層混合処理工法）の施工と改良土強度に関する一考察

(株)ハンシン建設
中林建設(株)
(株)竹中土木

高山伊三男
寺地良生

正会員〇川崎哲人 佐々木浩敏 齊藤宜子

1. はじめに

深層混合処理工法においては、固化材は主としてB種高炉セメントや普通ポルトランドセメントが使用されている。本報告では、砂質系地盤に特殊セメント（一般軟弱土用セメント系固化材）を使用したT O F T工法（耐液状化格子状深層混合処理工法）の事例について、B種高炉セメントや普通ポルトランドセメントを使用した過去のデータ¹⁾と比較し、以下の項目について考察した結果を報告する。

①室内での改良土強度の伸び q_{ul28}/q_{ul7} と初期含水比 w_i の関係

②現地改良土の一軸圧縮強さ q_{uf} に関する変動係数 $V_{q_{uf}}$

③室内改良土と現地改良土の強度比 $\lambda (= \bar{q}_{uf} / \bar{q}_{ul})$

2. 工事概要

本工事は、淀川河口近くの河川堤防下部に、液状化対策として格子状の地盤改良を施工したものである。図－1に標準断面図および地盤構成を示す。

- ・工事名称：伝法築堤地盤改良工事
- ・発注者：近畿地方建設局淀川工事事務所
- ・改良土量：約32,500 m³
- ・現場目標強度： $q_{uf} = 5 \text{ kgf/cm}^2$

砂質系の土に対してはB種高炉セメントが有効なことが多く¹⁾、本工事においても当初設計では、固化材としてB種高炉セメントの使用が考えられていた。しかし、B種高炉セメントによる室内配合試験結果では、所要の強度が得られなかったため添加量を増加する必要がある。そのため、経済性を考慮して、室内配合試験で安定した性状を示した特殊セメント（一般軟弱土用セメント系固化材）の使用が決定された。

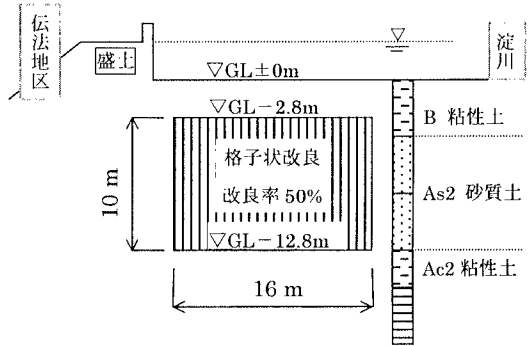
3. 試験結果

1) 室内配合試験

室内目標強度 (q_{ul}) と現場目標強度 (q_{uf}) の比 (λ) を、 $\lambda = q_{uf} / q_{ul} = 1/3$ とし、室内目標強度を $q_{ul} = 15 \text{ kgf/cm}^2$ と設定した。表－1に室内配合試験結果の概要を示す。

2) 現地改良土一軸圧縮試験

地盤改良施工完了後にチェックボーリングを行い、一軸圧縮試験を実施した。表－2に試験結果を示す。



図－1 標準断面図及び地盤構成

表－1 室内配合試験結果概要

試料	土質	砂質土
	採取深度	GL-5.0m
配合	使用固化材	特殊セメント (一般軟弱土用セメント系固化材)
	添加量	110 kg/m ³
	水セメント比	100 %
一軸圧縮試験結果	材令 7 日	9.38 kgf/cm ²
	材令 28 日	15.34 kgf/cm ²

表－2 現地改良土の一軸圧縮強度試験結果
単位: kgf/cm²

土質	砂質土					
	上(GL-4.5)		中(GL-7.8)		下(GL-11.1)	
採取位置	1	7.71	12.20	32.00	27.50	
	2	11.00	14.30	17.13	28.70	
	3	8.70	24.90	21.80	21.80	
No.7	1	7.11	26.30	28.20	26.90	
	2	11.30	25.40	27.63	26.60	
	3	16.20	31.20	25.90	25.90	
No.9	1	24.80	13.10	28.10	26.77	
	2	18.40	7.99	36.20	16.00	
	3	16.90	29.20	16.00	16.00	
No.9	1	13.00	18.60	6.33	10.61	
	2	13.10	19.60	24.00	14.50	
	3	11.80	33.80	11.00	11.00	
No.12	1	7.11	30.20	40.60	38.80	
	2	11.40	35.00	30.40	38.90	
	3	8.72	26.00	36.90	36.90	
No.15	1	18.10	18.80	19.00	26.63	
	2	18.10	20.10	20.63	28.90	
	3	19.90	23.00	32.00	32.00	
No.17	1	8.01	15.00	21.90	22.97	
	2	12.90	24.30	19.60	19.40	
	3	18.80	19.50	27.60	27.60	
平均値		13.48	22.31	25.74		
標準偏差		4.96	7.38	9.14		
変動係数		0.37	0.33	0.36		

キーワード：液状化、地盤改良、深層混合処理工法、特殊セメント、T O F T工法

連絡先：〒541 大阪市中央区本町4丁目1-13 TEL 06-252-4081 FAX 06-271-0743

4. 考 察

①室内での改良土強度の伸びと初期含水比 w_i の関係

室内改良土の材令7日に対する材令28日の一軸圧縮強度の伸び q_{ul28}/q_{ul7} は、土によってかなりばらつきが見られるが、1.2～2.2程度になることが多い¹⁾（図-2）。今回の室内配合試験では、強度の伸び $q_{ul28}/q_{ul7}=1.64$ ，初期含水比 $w_i=24.7\%$ であった。これより、データは少ないが、特

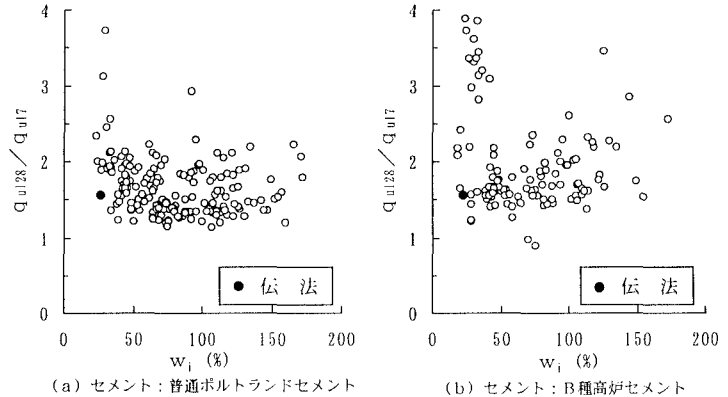


図-2 室内での改良土強度の伸び($=q_{ul28}/q_{ul7}$)と初期含水比 w_i の関係

殊セメントを使用した場合においても、強度の伸び q_{ul28}/q_{ul7} は、普通ポルトランドセメントおよびB種高炉セメントの場合と同程度であることが確認された。

②現地改良土の一軸圧縮強度 q_{uf} に関する変動係数 V_{quf}

現地改良土の一軸圧縮強度の変動係数 V_{quf} は、0.2～0.3程度になることが多い¹⁾（図-3）。本工事においては0.33～0.37とやや高めの値となったが、過去のデータ¹⁾においても、低強度域における $\bar{q}_{uf}$ に対して、変動係数 V_{quf} はやや大きめの傾向（強度のばらつきがやや大きい）を示しており、今回の結果と良く整合している。

③室内改良土と現地改良土の強度比 λ ($=\bar{q}_{uf}/\bar{q}_{ul}$)

室内改良土と現地改良土の強度比 λ は、粘性系改良土では1.0程度、砂質系改良土では2.0程度であることが多い¹⁾（図-4）。しかし、 $\bar{q}_{uf}$ の低強度域においては、これを下回るデータが多く¹⁾、本工事においても $\lambda \approx 1.0$ 程度と砂質系改良土としては低めの結果となった。

5. あとがき

以上より、砂質系地盤に特殊セメントを使用した場合においても、その強度の発現状況等において従来の普通セメントおよびB種高炉セメントを使用した場合と同じ傾向を示すことが確認された。なお、砂質系改良土の性状を示すデータや特殊セメントを使用した場合のデータはまだ少なく、今後も収集・検討して行く必要があると考える。

最後に本報告をまとめるにあたり、ご協力頂いた建設省近畿地方建設局淀川工事事務所の方々に感謝の意を表します。

【参考文献】1) S.Saito, Y.Suzuki, S.Nishioka, and R.Okumura, Required strength of cement improved ground, Grouting and Deep Mixing, PROCEEDINGS OF IS-TOKYO '96, THE SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON GROUND IMPROVEMENT GEOSYSTEMS, PP.557-562, MAY 1996

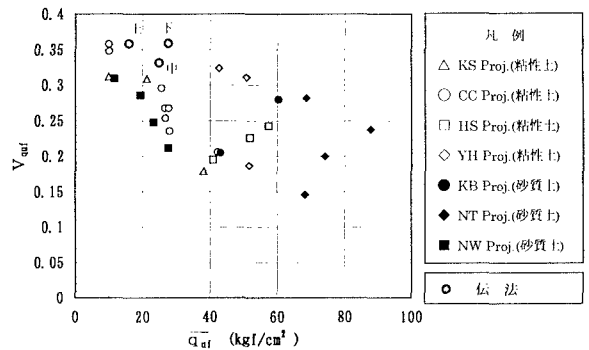


図-3 現地改良土の一軸圧縮強度に関する変動係数 V_{quf}

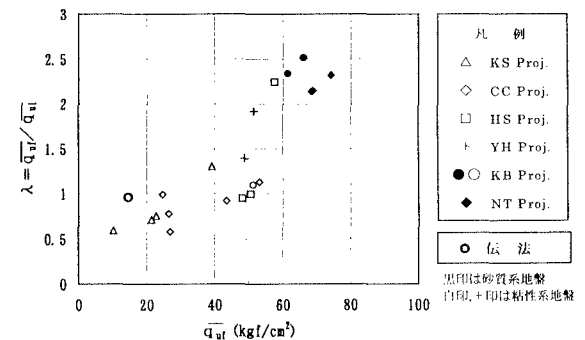


図-4 室内・現地改良土強度比 λ