

III-B 288

改良形式の異なるセメント改良体の模型載荷試験

福岡大学工学部 学生会員 ○西 和樹 正会員 佐藤 研一
正会員 大和 竹史 正会員 吉田 信夫

1. はじめに

現在、軟弱地盤における地盤の安定、沈下防止等の対策工法として深層混合処理工法が各地で採用されている。この工法に見られる改良形式¹⁾には、全面的に改良するブロック式、長壁を法線方向に組み合わせて改良する壁式、ブロック式と壁式の中間的なもので、長壁を格子状に形成する格子式改良などがある。そのため、壁式および格子式における改良体の強度・変形特性の検討は重要であると思われる。そこで、本報告では各改良形式における供試体全体に占める未改良部分の割合（以下、未改良土杭数）を変化させた模型地盤を作成し、平面ひずみ条件下で載荷試験を行なった。著者ら^{2) 3)}は、これまで、模型地盤の強度特性に及ぼす改良形式の影響について明らかにしてきた。ここでは、特に模型地盤の載荷試験における変形特性について、破壊ひずみ、弾性係数に着目し、考察を行なう。

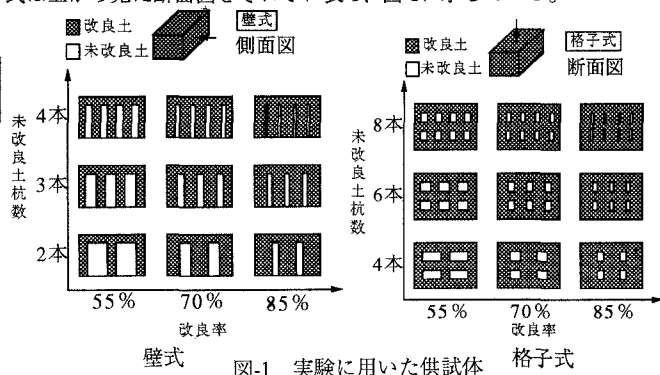
2. 実験概要

供試体の作成法ならびに載荷方法については、前報^{2) 3)}で述べているためにここでは省略する。

今回作成した模型地盤の改良形式は、ブロック式、壁式、格子式の3種類である。また、改良率（改良土の体積/全体積×100%）を85、70、55%とし、未改良土杭数について、壁式（2、3、4本）、格子式（4、6、8本）とそれぞれ3種類変化させている。今回実施した実験条件と、実験に用いた供試体の形式について、壁式は横から見た側面図、格子式は上から見た断面図をそれぞれ表-1、図-1に示している。

表-1 試験条件

TEST No	改良率 (%)	短壁の長さ (cm)	未改良土杭の本数	
			壁	格子
No.1	100	—	—	—
No.2	85	3	2	4
No.3	85	3	3	6
No.4	85	3	4	8
No.5	70	3	2	4
No.6	70	3	3	6
No.7	70	3	4	8
No.8	55	3	2	4
No.9	55	3	3	6
No.10	55	3	4	8



3. 実験結果および考察

図-2に壁式（未改良土杭数3本）、および格子式（未改良土杭数6本）の応力・ひずみ関係に及ぼす改良率の違いによる影響を示している。これより、いずれの改良形式においても、改良率が増加するにつれ、最大圧縮強度が強くなっていることが分かる。次に、同一改良率において未改良土杭数の異なる壁式および格子式（改良率55%）の応力・ひずみ関係を図-3に示す。これより、いずれの改良形式においても未改良土杭数が増加するにつれ、若干ではあるが最大圧縮応力が大きくなっていることが分かる。また、図-4にブロック式の応力・ひずみ関係も示している。ブロック式は、2つの改良形式に比べると、最大圧縮応力が2倍以上になっている。そこで、ブロック式の最大圧縮応力 q_{Bmax} で、図-2に示した同一条件下の壁式、格子式の最大圧縮応力 q_{max} の比を求めたものを図-5に示す。これより改良率の低下に伴い、いずれの改良形式においても強度低下が生じるが、壁式の方が格子式よりも約1割程度強く、改良効果があるという結果を示した。以上のことより、改良形式、未改良土杭数の違いが模型地盤の強度に大きな影響を及ぼしていることが分かる。次に、応力・ひずみ関係の破壊ひずみ ϵ_f と弾性係数 E に着目して整理を行なった。ここで弾性係数 E は、図-3中に定義している。図-6に破壊ひずみと改良率の関係を示す。これより未改良土杭数が多くなると、いずれの改良率においても破壊ひずみが小さくなっている。これは同一改良率において未改良土杭数の変化、すなわち改良土部分の間隔等を変化させることにより、破壊形態が異なることを

意味している。また、格子式の方が壁式よりも破壊ひずみが小さくなっている。図-7に弾性係数と改良率の関係を示す。壁式および格子式とも改良率と未改良土杭数の増加に伴い、弾性係数が増加し、高改良率ほど同一改良率における剛性の差が顕著に現われている。また、壁式の方が格子式よりも弾性係数が大きくなっており、低改良率になるにつれ、壁式と格子式にかなりの剛性差が生じている。

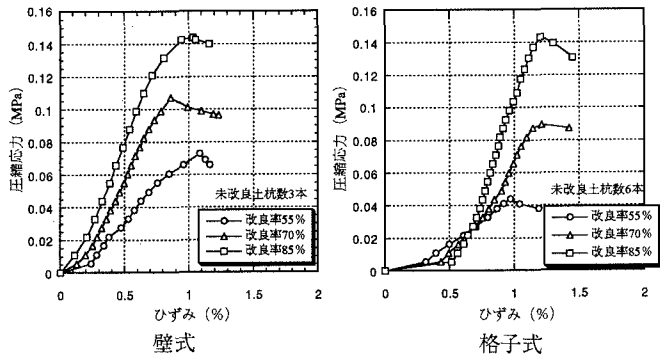


図-2 応力-ひずみ関係（改良率による影響）

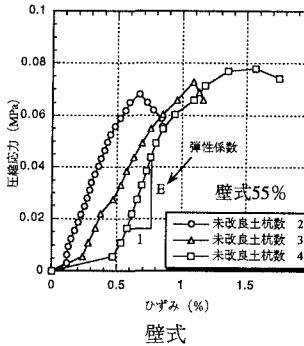


図-3 応力-ひずみ関係（未改良土杭数による影響）

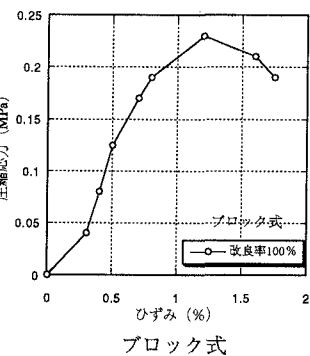
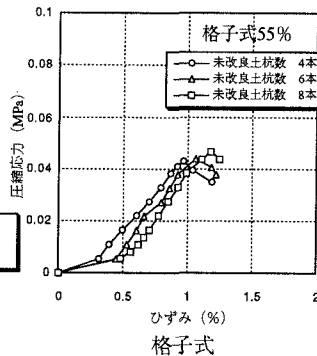


図-4 応力-ひずみ関係

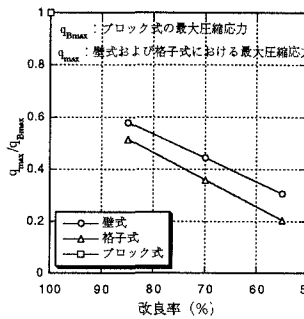


図-5 強度比-改良率の関係

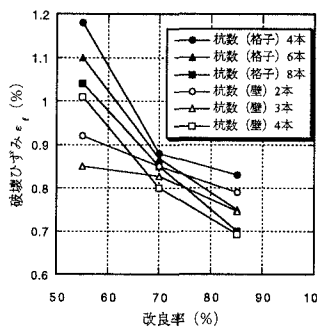


図-6 破壊ひずみ-改良率関係

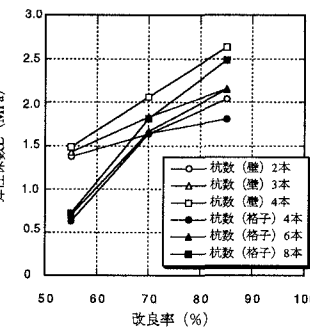


図-7 弾性係数-改良率関係

4. まとめ

- 1) 同一改良率では、壁式の方が格子式より最大圧縮応力の強度が1割程高い。
- 2) 未改良土杭数が多くなると、いずれの改良率においても破壊ひずみが小さくなり、同一改良率において壁式の方が格子式よりも破壊ひずみは小さい。
- 3) 壁式および格子式とも改良率と未改良土杭数の増加に伴い、弾性係数が増加し、高改良率ほど同一改良率における剛性の差が顕著であり、壁式の方が格子式よりも剛性が高い。

＜参考文献＞ (1) 福岡正巳 (1981)：土木・建築技術者のための最新軟弱地盤ハンドブック (株) 建設産業調査会 pp358～365。 (2) 西和樹他 (1996)：セメント改良土の強度変形特性に及ぼす改良形式の違いによる影響 平成7年度土木学会西部支部研究発表会公演概要集 pp678～679。 (3) 西和樹他 (1996)：改良形式の異なる強度変形特性 第31回地盤工学研究発表会 (投稿中)