

低空頭地盤改良工法による地盤改良体の改良効果の検証

大林組	正会員	○北出 啓一郎	大林組技術研究所	正会員	渡邊 康司
大林組	正会員	山本 忠久	大林組	正会員	久保 輝晃

1. はじめに

都市部の狭隘地において、地盤改良工事や地盤改良併用基礎杭を施工する機械として、バイブレーション機械を付加することにより削孔能力を向上させたコンパクトな機械攪拌式地盤改良機（e-コラム工法）を開発した。この施工機械は、高い削孔能力により先行造成した改良体とラップさせて削孔し、改良体同士をジョイントすることで止水性を有する土留めとして利用することが可能である。上記の施工機械及び施工方法を用いて構築した地盤改良体の改良効果を検証するために、配合試験を実施するとともに原位置にて構築した改良体のコア抜きを実施し、圧縮試験により品質確認を行なった。本報では、配合試験結果及び原位置にて構築した改良体の改良効果について報告する。

2. 配合試験

配合試験を実施した地盤条件および改良体（杭）を **Fig.1** に示す。改良体を構築した地盤は GL-5.0m 程度までがロームおよび凝灰質粘土、GL-5.0m 以深が主に中砂および細砂で構成されている。配合試験は、原位置より採取した試料に対して、セメント量を変化させて実施した。改良体の配合試験条件を **Table 1** に示す。さらに、本研究では、文献¹⁾を参考にして **Table 2** に示される配合による検討も同様に実施した。**Fig.2** に改良体の圧縮強度（4 週）と C/W の関係を示す。**Fig.2** より、対象とする土質によって圧縮強度に差はあるものの、C/W の増加に伴い、圧縮強度が線形的に増加していることがわかる。**Fig.2** には、文献¹⁾に基づいて決定した配合による圧縮試験結果を白抜きプロットで示す。本研究で用いた配合と比較すると文献¹⁾による配合での圧縮強度は、本研究で用いた C/W=20~30%に対応することがわかる。この配合試験結果を用いて **Fig.1** 及び文献²⁾に示す試験杭を構築した。載荷試験を実施後、改良体のコア抜きを実施し、配合試験結果と実際の圧縮強度の比較を実施する予定である。

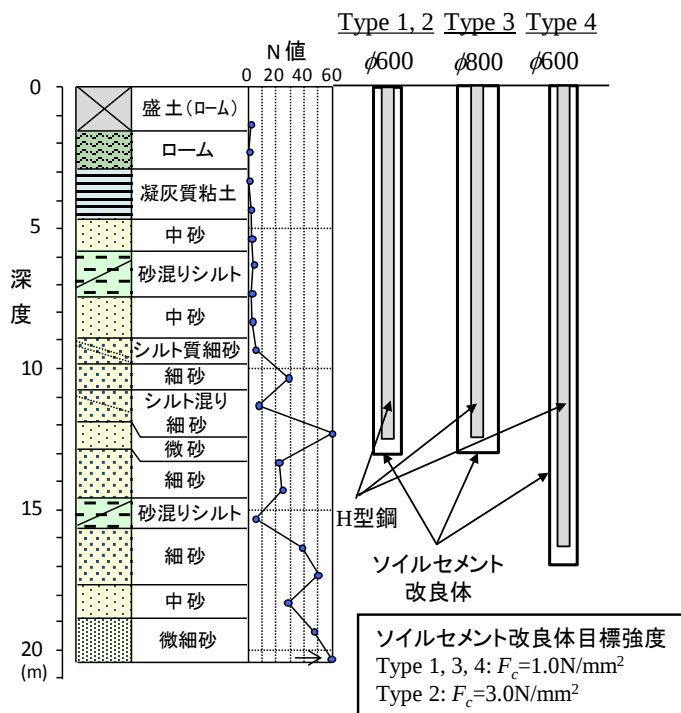


Fig.1 地盤条件及び改良体

Table 1 改良体配合試験条件

土質	深度	C/W	セメント (g)	水 (g)
凝灰質粘土	GL-4.0	20%	200	368
		27%		
		35%		
中砂	GL-7.0	23%		
		32%		
		41%		
シルト質細砂	GL-9.0	27%		
		37%		
		48%		
シルト混り細砂	GL-11.0	22%		
		31%		
		39%		
細砂	GL-15.0	25%		
		36%		
		46%		

Table 2 改良体配合試験条件 (文献¹⁾)

水(g)	セメント(g)	ベントナイト(g)	C/W
858	350	80	0.41

3. 原位置における改良体施工試験

1. で示したように本工法はラップジョイントによる施工も可能である。その施工性の検証と、原位置に構築された改良体の改良効果を確認した。試験地盤と構築した地盤改良体を **Fig.3** に示す。改良体 ($\phi=600\text{mm}$ 、 $L=15.0\text{m}$) の目標強度は、 1N/mm^2 (配合 : 1.43N/mm^2) とした。改良体の施工は、先行改良体と後行改良体に分けており、これにより、ジョイントラップが可能となる。さらに、**Fig.3** の平面図に示す位置でコア抜きを実施し、改良体の圧縮試験を実施した。圧縮試験結果を **Fig.4** に示す。実施した地層は2種類で、中砂及び細砂である。**Fig.4 (a)** より、中砂層では、圧縮強度が $9\sim 11\text{N/mm}^2$ を示している。また、**Fig.4 (b)** に示す細砂層においても、圧縮強度は $7\sim 11\text{N/mm}^2$ となった。目標強度 1N/mm^2 と比較すれば、コア抜き供試体の圧縮強度は、目標強度を大きく上回っている。したがって、砂質土系の地盤に対しては、本施工法で十分な改良効果が得られると考えられる。

4. まとめ

本報では、地盤改良体の改良効果を検証するために、配合試験を実施するとともに原位置にて改良体を構築し、圧縮試験により品質確認を行なった。その結果、配合試験により改良体の目標強度を選定することがほぼ可能であり、その結果を用いて構築した改良体も一部の地盤を除き、目標強度を上回る改良効果が得られることがわかった。

参考文献 1) JR 東日本 構造技術センター (2009) : 構造技術ニュース、No.189. 2) 渡邊、久保、山本ほか (2012) : 地盤改良を併用した H 形鋼杭の実大載荷試験 (その 1、その 2)、第 67 回土木学会年次学術講演会講演概要集 (投稿中)。

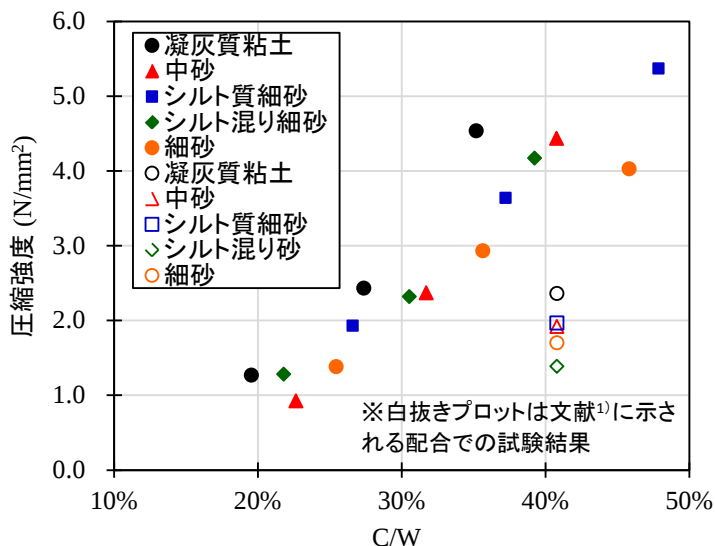
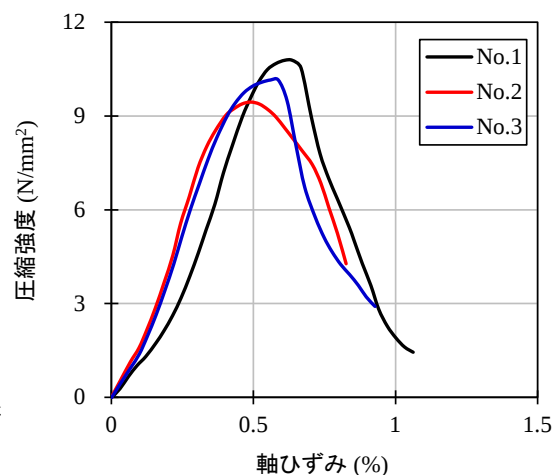
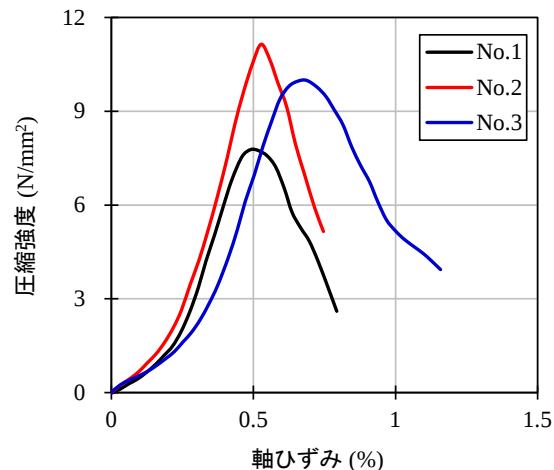


Fig.2 圧縮強度-C/W 関係 (4W)



(a) 中砂 (GL- 8.0m 付近)



(b) 細砂 (GL- 14.0m 付近)

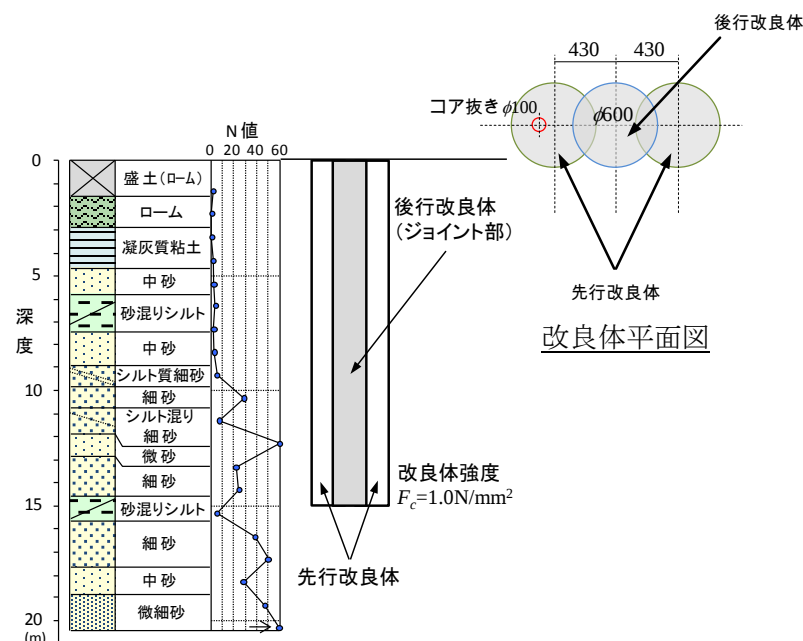


Fig.3 地盤条件及び改良体

Fig.4 コア抜き供試体圧縮試験結果