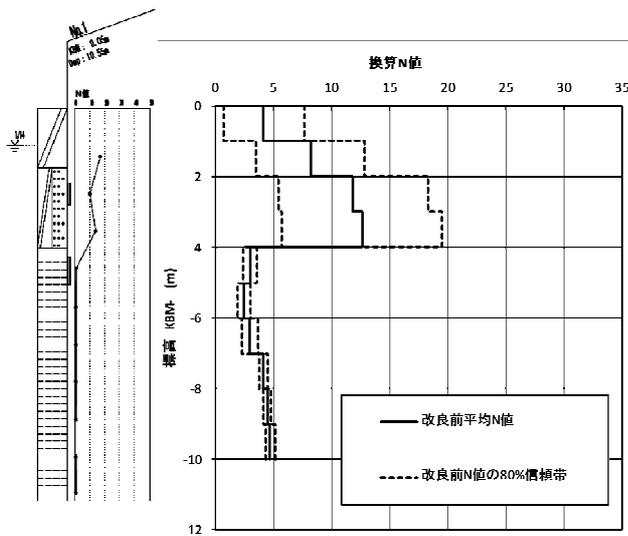


エコジオ工法による砕石柱の築造にともなう周辺地盤の締固め効果について

締固め、砕石、液状化

(株)サムシング 正会員 神村 真, 細川努, 渋谷朋樹
 (株)尾鍋組 正会員 尾鍋哲也, 濱口幸三, 辻賢典
 クラウン工業(株) 正会員 川又良一
 三重大学 国際会員 酒井俊典

背景 エコジオ工法の軟弱地盤対策工としての特性は、これまで報告してきたが¹⁾、それらの試験施工の中で、砕石補強体の施工ピッチが 900mm 程度の場合、砕石補強体に囲まれた地盤の強度が増加することが経験的に確認されていた。この特性を活用すれば、比較的小さな設備で地盤の締固めが可能となり、狭小地での地盤改良手法としての適用性拡大を図ることが可能となる。ここでは、エコジオ工法により築造した砕石補強体の周辺地盤の強度をスウェーデン式サウンディング試験によって施工前後で計測した結果を示し、本工法の締固め効果について報告する。



(i)ボーリング柱状 (ii)SWS 試験結果(換算 N 値)

図-1 土質柱状図

1. 現場概要

試験施工の実施場所は、茨城県潮来市日の出5丁目で、2011年東北地方太平洋沖地震による液状化被害が甚大であったエリアである。図-1に当該地での土質柱状図とスウェーデン式サウンディング試験 (SST) で得られた換算 N 値の深度分布を示す。当該地では 10箇所 SST を実施しており、図中には、1m 毎の平均換算 N 値およびその値の 80% 信頼帯(平均値±1.3×標準偏差)をそれぞれ示す。また、表-1 に物理定数を示す。また、図-2 に、

表-1 物理定数

ρ_1	w	e	S_r	F_c	PI
ρ_1 (g/cm ³)	w (%)	e	S_r (%)	F_c (%)	PI
1.15	2.45	17.9	—	5.4	—
2.00	1.90	21.9	0.33	1.8	—
3.15	3.45	23.9	—	4.5	—
4.00	4.75	52.8	1.4	8.4	31.9
7.15	7.55	72.6	—	9.0	62.1
10.15	10.55	—	—	9.2	34.1

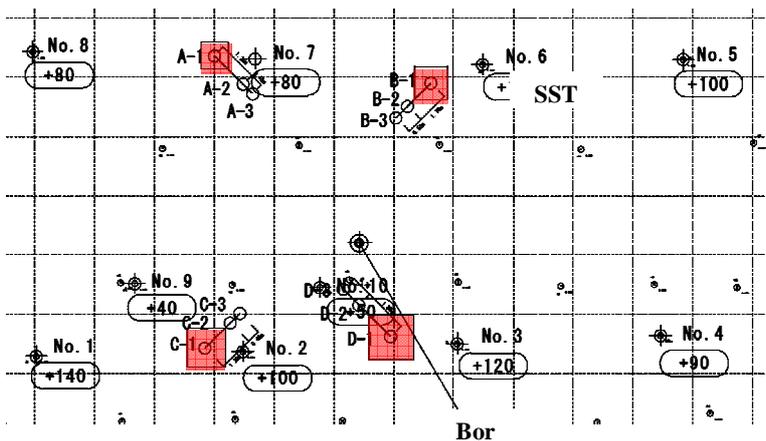
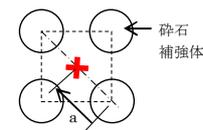


図-2 配置図



施工間隔(mm)	a(mm)
900	640
1100	780
1300	920
1500	1,060

図-3 事後 SWS 調査位置

当該地での砕石補強体および調査ポイントの配置図を、図-3には、砕石補強体と事後調査 (SST)位置をそれぞれ示す。

図-1 から当該地の GL-4m付近までの地層の N 値は 10 を超えている。一方、換算 N 値の変動係数(=標準偏差/平均値)は 0.4~0.6 程度と高い。このことから、この地層は人工地盤であると推測できる。なお、当該地で液状化判定を行うと、加速度 350gal でも $P_L=6$ 程度と比較的低い値を示すが、図-1(b)に見られるように地盤の不均質性を考慮した場合、液状化対象となるより低い加速度でも液状化の危険性が高まることが推測できる。

このような地盤特性を有する敷地において、図-2、図-3 に示すように、四つの施工ピッチ(900, 1100, 1300, 1500mm ;

The effects of compaction on improved ground with ECOGEO method: Kamimura, M., Hosokawa, T. & Shibuya, T.(SOMETHING Co., Ltd); (Onabe, T., Hamaguchi, Y. & Tuji, Y.(ONBE corporation Co., Ltd.); Kawamata, R.(Crown Industry Co., Ltd.); Sakai, T. (Mie University)

改良率：0.17, 0.11, 0.08, 0.06)について締固め効果を確認した。なお、改良深度はGL-5mまでとした。

2. 試験結果

図4に、碎石補強体築造前後での換算N値深度分布の比較結果を示す。図中のA-1,B-1,C-1とD-1がそれぞれ補強体に囲まれた改良エリア中心での計測結果、白抜きのプロットが改良エリア近傍で実施した事前調査結果を示す。これらの図から、施工ピッチによらず、GL-2~4mのエリアで換算N値の増加傾向が確認できる。図-5に碎石補強体築造以前の平均換算N値に対する築造後の換算N値増加率の深度分布を示す。また、図-6に深度2~3m付近での換算N値増加率と碎石補強体の施工ピッチの関係を示す。

図-5から、ほぼ全ての深度で碎石補強体築造後に換算N値が増加する傾向が確認できる。なお、GL-4m付近を境界に締固め効果に大きな差異が見られることから、その効果は土質によって大きく変化することが考えられる。一方、図-6から、換算N値増加率は碎石補強体の施工ピッチの増加によって減少する傾向が見られる。

3. まとめ

事前、事後のSST結果の比較から、本工法で築造した碎石補強体に囲まれた領域では、碎石補強体の施工ピッチによっては締固め効果が得られることが確認できた。また、その締固め効果は土質によって大きく異なることが分かった。

今後は、より多くの試験施工を実施し、土質や原地盤の初期強度と締固め効果の関係を明らかにするとともに、碎石補強体築造前後でのN値、間隙比、強度などの変化の詳細確認を実施し、メカニズムを明確にしていきたい。

<参考文献>

1)例えば尾鍋ら：碎石地盤改良における地盤改良率が支持力に及ぼす影響，第46回地盤工学研究発表会概要集，pp863-864，2011

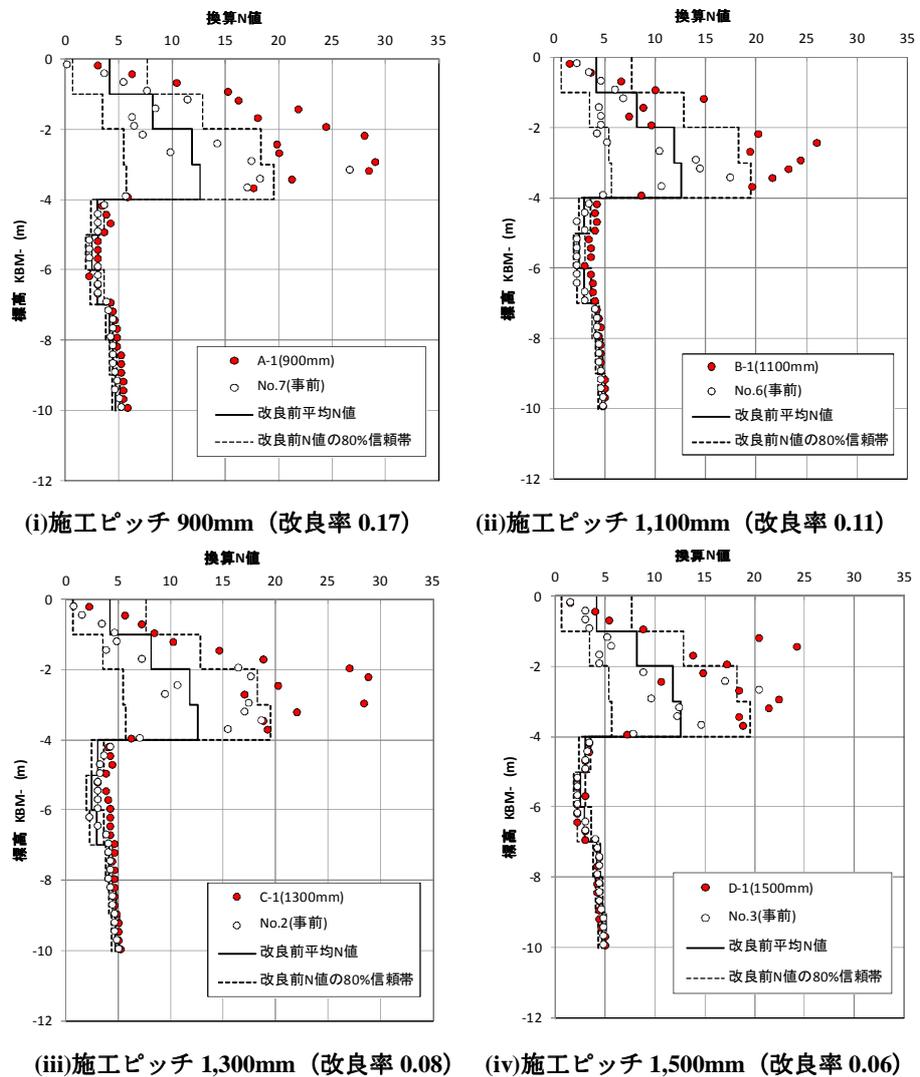


図-4 改良前後での換算N値の深度分布

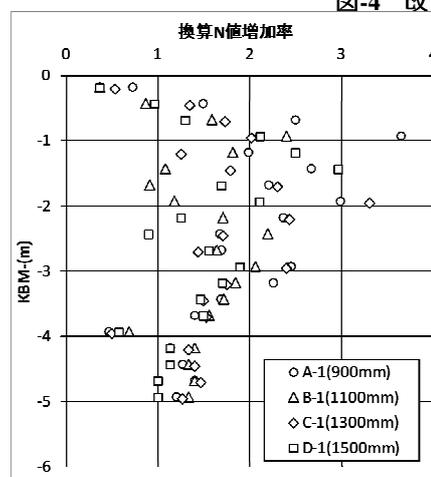


図-5 換算N値増加率の深度分布

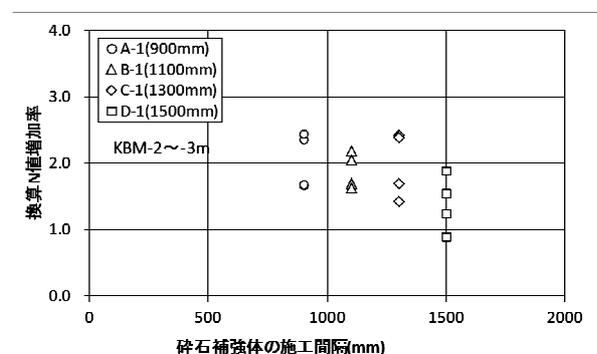


図-6 換算N値増加率と