

柱状碎石体を用いた地盤補強工法 (ハイスピード工法)による支持力特性

ハイスピードコーポレーション(株)

技術開発部 宮原寛幸

堀田 誠

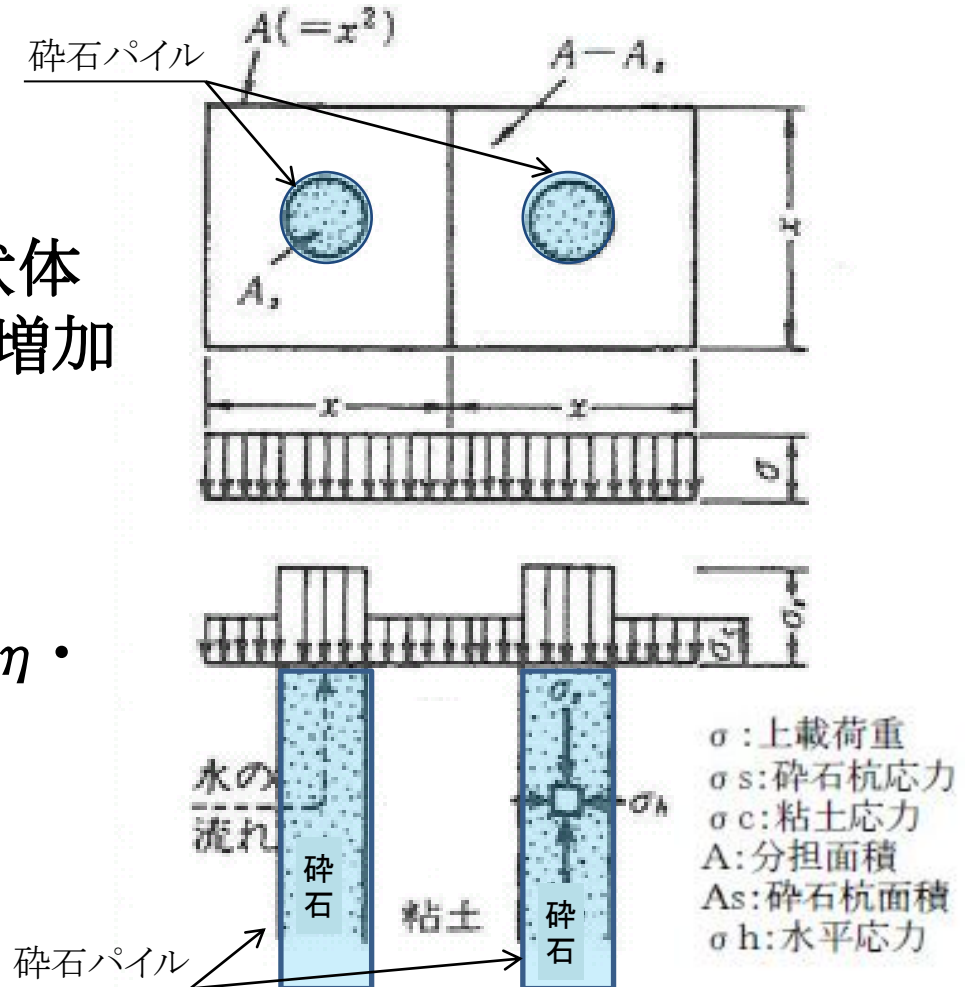
杉野 真衣子

ハイスピード工法技術の概要

- ・ 軟弱地盤を掘削し、碎石柱状体を構築することにより、支持力を増加する。

・許容支持力の算出

$$q_a = (i_c \cdot \alpha \cdot c \cdot N_c + i_\gamma \cdot \beta \cdot \gamma_m \cdot \eta \cdot B \cdot N_\gamma + i_q \cdot \gamma \cdot D_f \cdot N_q)$$

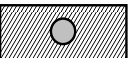


図－1.2 複合地盤の基本概念

許容支持力算出の根拠 平板載荷試験による支持力試験

試験場所	土質
富山県 氷見市	粘性土
愛媛県 西予市	粘性土
愛媛県 松山市	粘性土
愛媛県 八幡浜市	粘性土
高知県 香南市	砂質土
岡山県 瀬戸内市	砂質土

(試験地と土質)

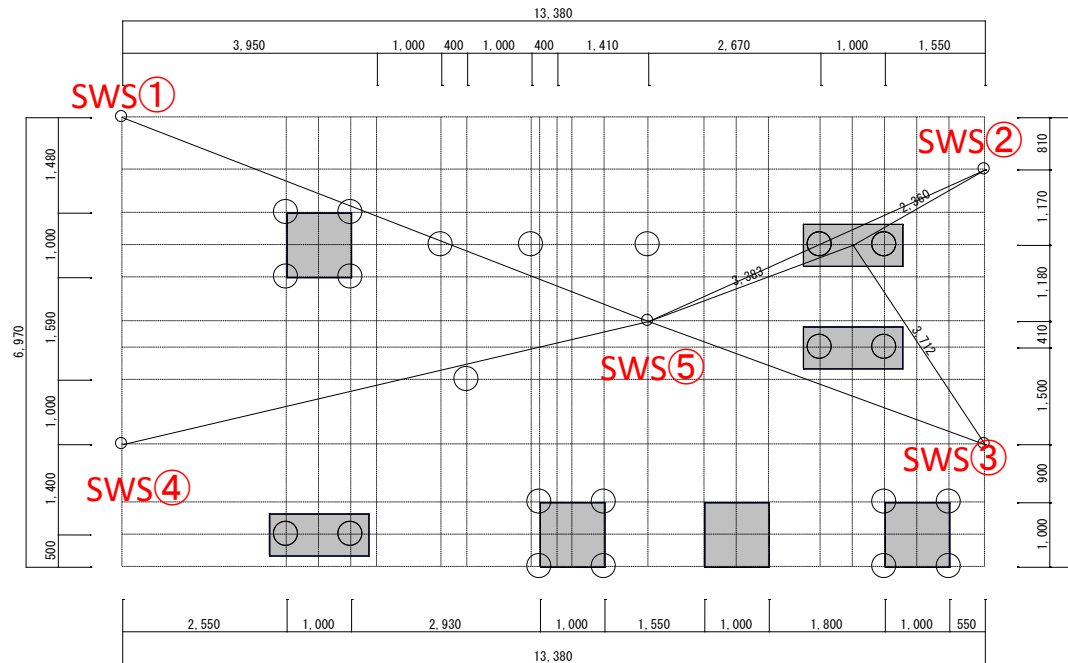
	円φ300	長方形 1540×650	正方形 1000×1000
原地盤			
碎石補強 地盤		A: 	
		B: 	
置換率	1	A:0.126 B:0.252	0.126

(載荷版の種類)

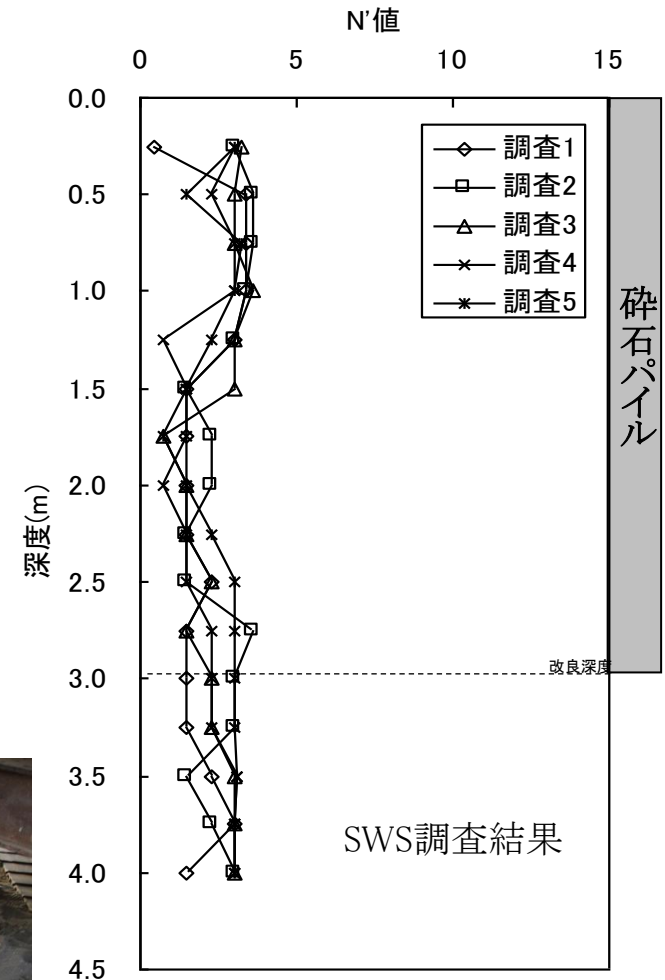
粘性土地盤4ヶ所、砂質土地盤2ヶ所で試験を行った。
 平板載荷試験は、碎石パイル部分をφ300mmの円盤、碎石パイルと原地盤の複合を面積1m²の正方形板(1.0m*1.0m)及び長方形板(0.65m*1.54m)を用い、碎石パイルと載荷板の組み合わせを変えて試験を行った。

平板載荷試験例

(富山県)



SWS調査位置と砕石パイル配置図 (富山県氷見市)



SWS調査結果



(砕石パイル試験前)

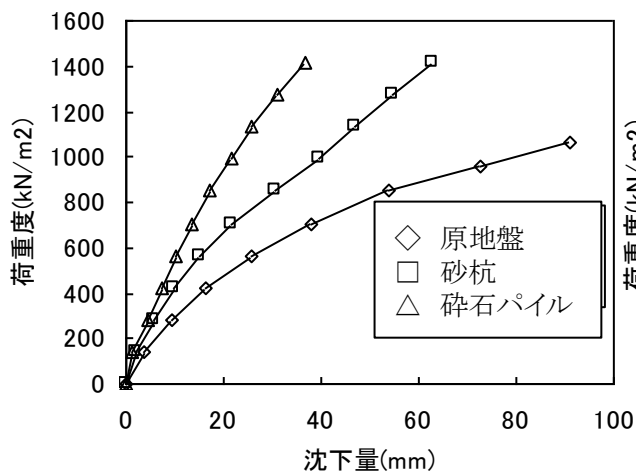


(平板載荷試験状況)

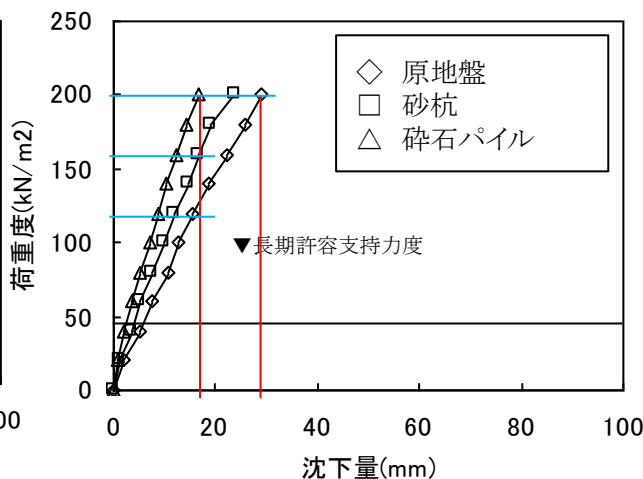
平板載荷試験の結果例

愛媛県松山市（粘性土地盤）

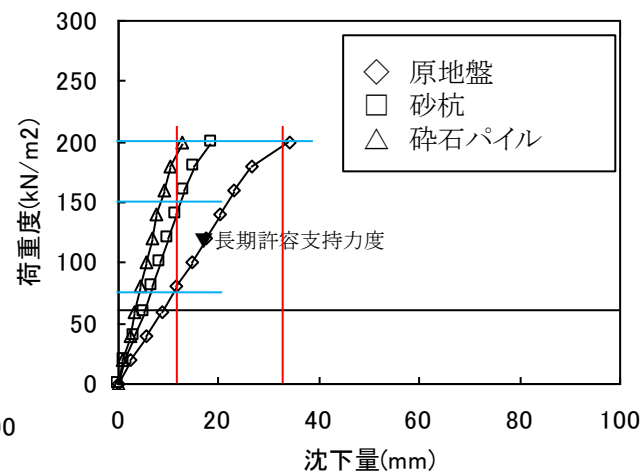
φ 300



1.0m*1.0m

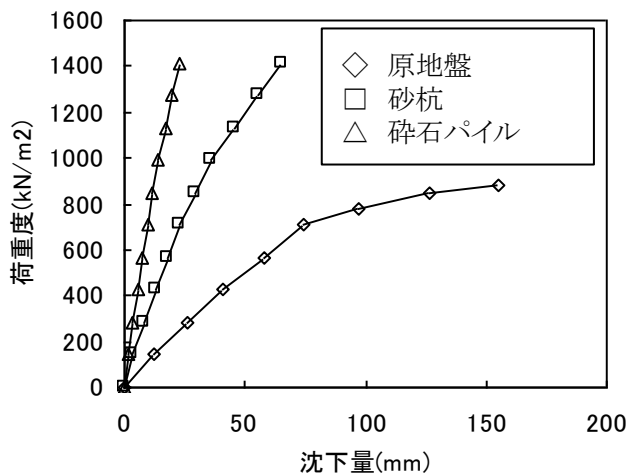


1.54m*0.65m

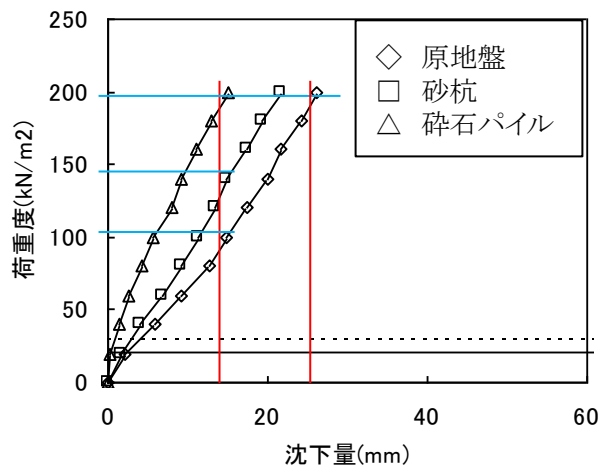


岡山県瀬戸内市（砂質土地盤）

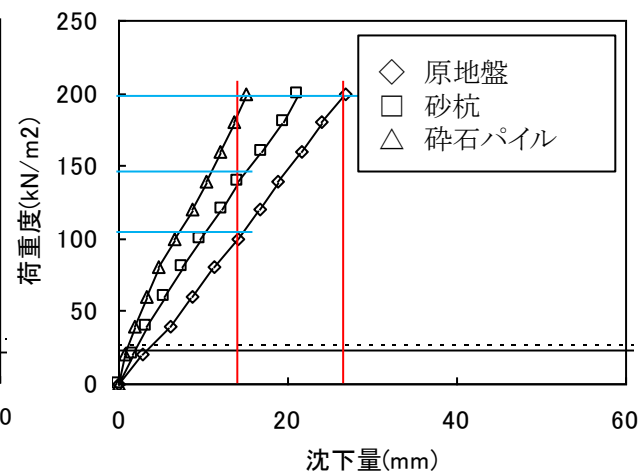
φ 300



1.0m*1.0m



1.54m*0.65m

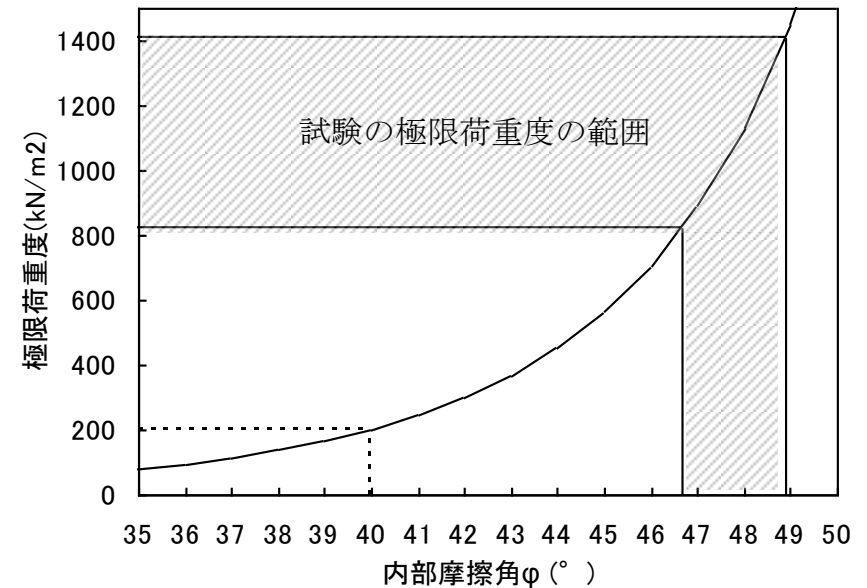
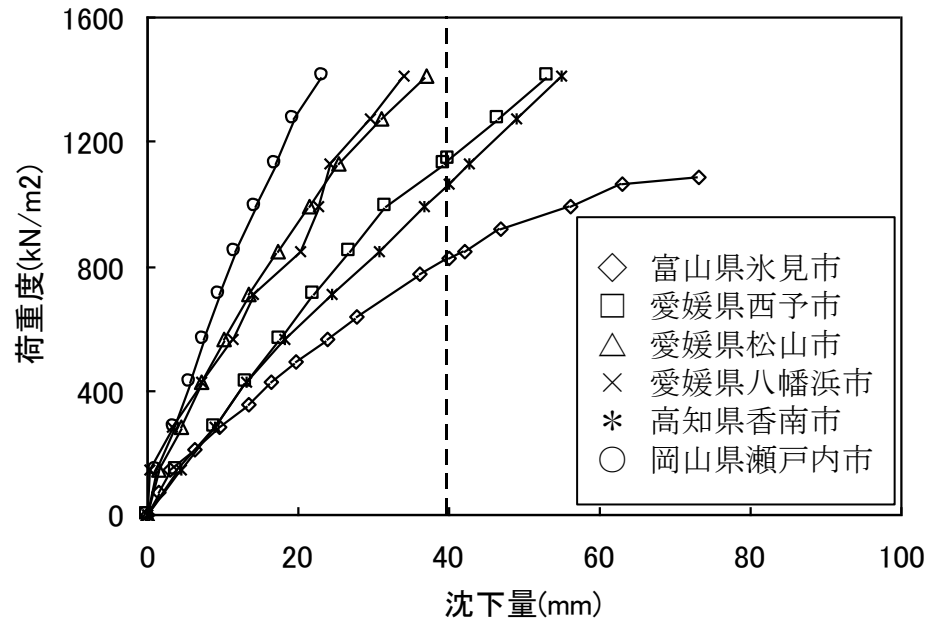


荷重の大きさは、原地盤 < サンドパイル < 砕石パイル

原地盤 < 複合地盤 であった。

平板載荷試験の結果より碎石の内部摩擦角を算定する。

Φ300円盤での碎石パイル平板載荷試験結果

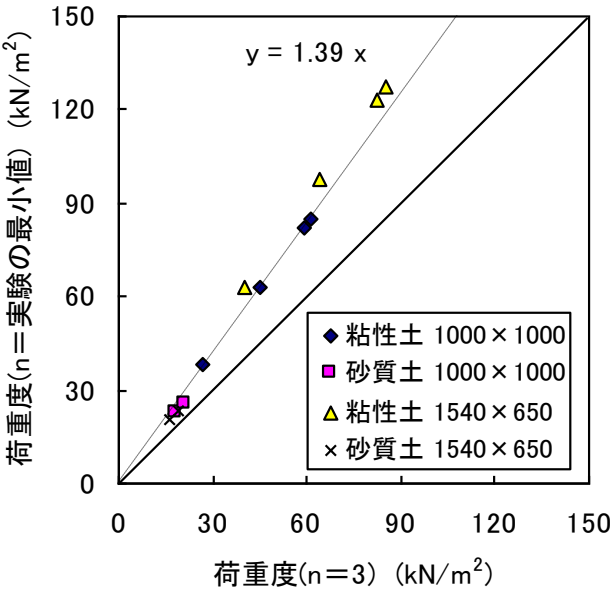


今回の試験の結果は、内部摩擦角は計算(テルツァーギの式)により、砂質土地盤において $47^{\circ} \sim 48^{\circ}$ となり、粘性土地盤において $46^{\circ} \sim 48^{\circ}$ となった。本工法では碎石の内部摩擦角を 40° と設定した。

砕石パイルの載荷試験と複合地盤の載荷試験結果より応力分担比を算定する。

載荷板	載荷板 平面積 A(m2)	改良部 平面積 As(m2)	置換率 as	応力 分担比 n	改良部の 応力集中 係数 μ_s	現地盤の 応力低減 係数 μ_c	土質	現場
1000×1000	1	0.126	0.126	11	4.87	0.44	粘性土	富山県氷見市
1540×650	1	0.251	0.251	—	3.98	0.00		
1000×1000	1	0.126	0.126	5	3.33	0.67	粘性土	愛媛県西予市
1540×650	1	0.251	0.251	—	3.98	0.00		
1000×1000	1	0.126	0.126	7	3.99	0.57	粘性土	愛媛県松山市
1540×650	1	0.251	0.251	7	2.79	0.40		
1000×1000	1	0.126	0.126	11	4.87	0.44	粘性土	愛媛県八幡浜市
1540×650	1	0.251	0.251	40	3.70	0.09		
1000×1000	1	0.126	0.126	4	2.90	0.73	砂質土	高知県香南市
1540×650	1	0.126	0.126	4	2.90	0.73		
1000×1000	1	0.126	0.126	—	7.96	0.00	砂質土	岡山県瀬戸内市
1540×650	1	0.126	0.126	—	7.96	0.00		

(応力分担比の算出)



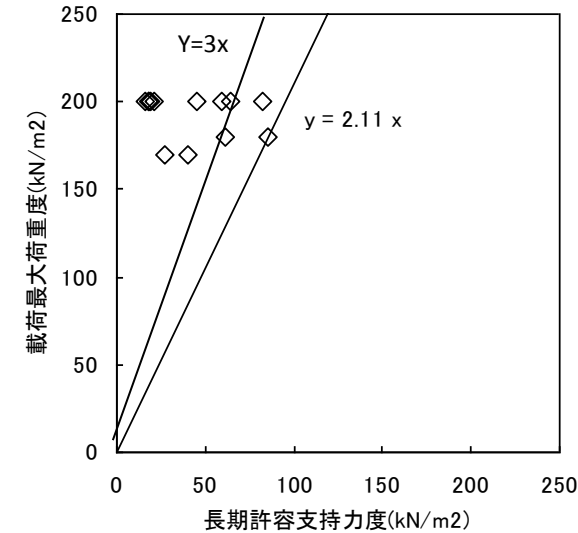
(応力分担比の違いによる設計荷重度の関係)

今回の試験の結果は、応力分担比は4以上の結果を得た。本工法の砕石パイルの応力分担比は 安全性を考え、粘性土 、砂質土ともに3と設定した。

平板載荷試験の結果による設計値の確認

試験場所	土質	最小N値
富山県 氷見市	粘性土	1.1
愛媛県 西予市	粘性土	2.6
愛媛県 松山市	粘性土	1.9
愛媛県 八幡浜市	粘性土	2.5
高知県 香南市	砂質土	1.6
岡山県 瀬戸内市	砂質土	2.5

試験場	地盤	名称	①長期許容支持 力度 (kN/m ²)	②載荷最大荷 重度 (kN/m ²)	②/①
富山県 氷見市	粘性土	HYS1000-1	26.8	170	6.4
		HYS1540-1	40.2	170	4.2
愛媛県 西予市	粘性土	HYS1000-2	61.1	180	<u>2.9</u>
		HYS1540-2	85.5	180	<u>2.1</u>
愛媛県 松山市	粘性土	HYS1000-3	45.1	200	4.4
		HYS1540-3	64.4	200	3.1
愛媛県 八幡浜市	粘性土	HYS1000-4	58.8	200	3.4
		HYS1540-4	82.5	200	<u>2.4</u>
高知県 香南市	砂質土	HYS1000-5	18.0	200	11.1
		HYS1000-6	18.0	200	11.1
		HYS1540-5	16.2	200	12.3
岡山県 瀬戸内市	砂質土	HYS1000-7	21.0	200	9.5
		HYS1540-6	18.9	200	10.6



愛媛県西予市と八幡浜市においては反力が足りず、極限荷重度までの測定が出来なかったが、その他では載荷試験の結果が、本工法の設計値(長期許容支持力度)を上回っている。

今回の試験でのまとめ

- 平板載荷試験の結果から碎石の内部摩擦角を 40° 、原地盤と碎石パイルの応力分担比を $n=3$ と設定することで算定された本工法の設計値(長期許容支持力度)は今回の複合地盤の載荷試験の結果では、満足されている。