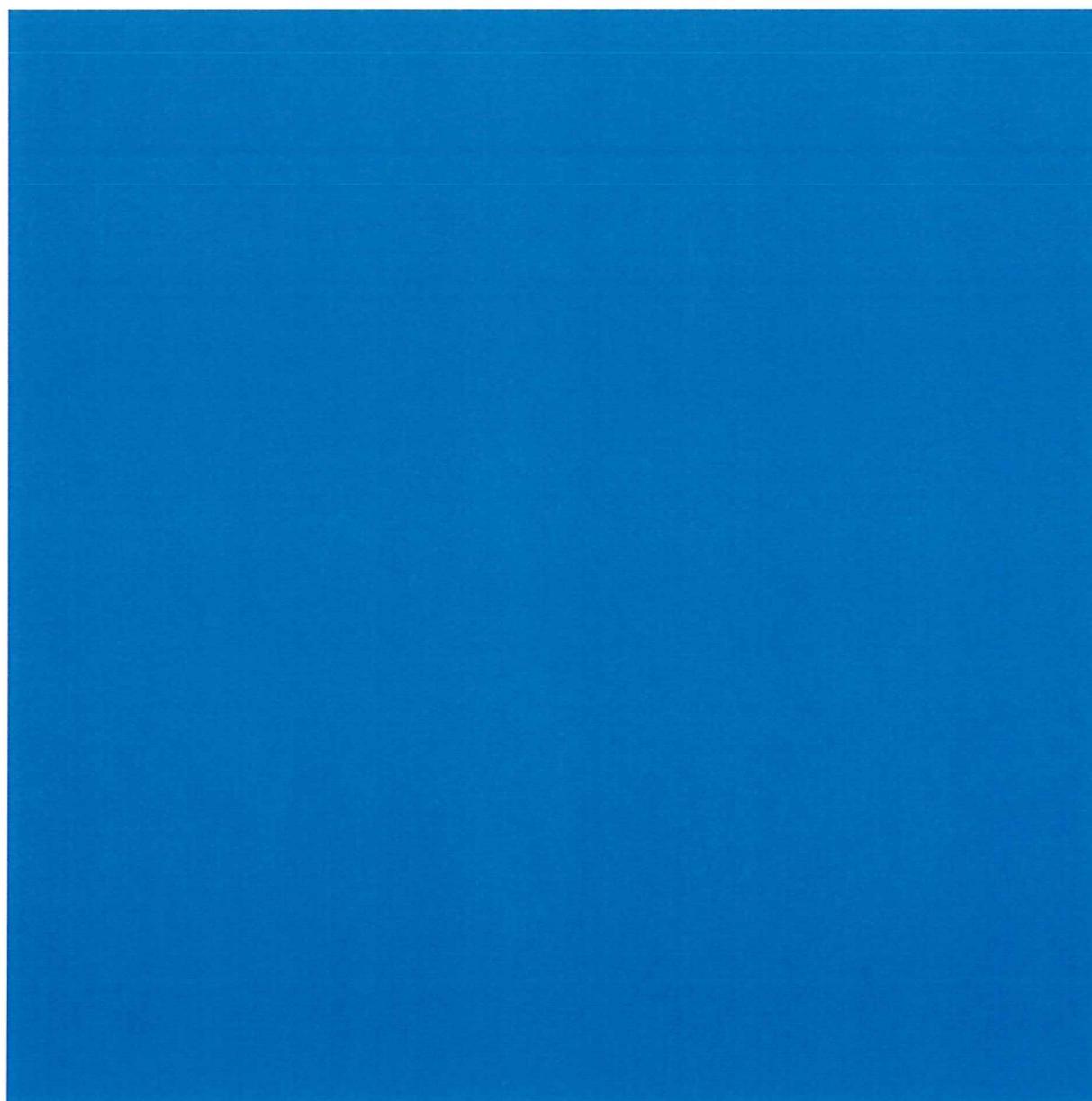


コンステックHD テクニカルレポート

CONSTEC HOLDINGS TECHNICAL REPORT



巻頭言	建設環境コンサルティング 代表取締役社長	山下 敏之	1
新技術			
コンクリート打放しの耐久性向上のためのクリヤ系保護材料「シェルトクリヤ™」の開発	コンステック 建築技術部 コンステック 技術本部 コンステック 技術本部	佐藤 壮大 小柳 光生 木村 芳幹	3
外壁調査ドローン搭載用赤外線カメラの開発 (NEDO 事業における赤外線装置の開発について)	コンステック 調査技術部 神戸大学 神戸大学 日本アビオニクス コンステック 調査技術部 コンステック 調査技術部	佐藤 大輔 阪上 隆英 塩澤 大輝 宇田 康 加藤 領一 秋山 大地	9
現場 VaRTM 成形法による鉄骨ブレース接合部の補強工法の開発	コンステック 建築技術部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 建築技術部	佐藤 壮大 鈴木 公平 寺島 辰郁	13
中大規模木造			
C-Wood 座屈拘束ブレースシステムの開発 その1 座屈拘束ブレースの開発	コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部	鈴木 公平 中尾 貞治 津之下 睦 間野 明人 伊藤 万里	19
C-Wood 座屈拘束ブレースシステムの開発 その2 K型筋交い耐力壁の開発	コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部	鈴木 公平 中尾 貞治 津之下 睦 間野 明人 伊藤 万里	31
C-Wood 座屈拘束ブレースシステムの開発 その3 方づえラーメン架構の開発	コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部 コンステック 構造ソリューション部	鈴木 公平 中尾 貞治 津之下 睦 間野 明人 伊藤 万里	41
歴史的建造物			
歴史的鉄筋コンクリート造建造物の特徴と調査時の注意点	コンステック 調査技術部 コンステック 調査技術部 名古屋市立大学	川瀬 みなみ 佐藤 大輔 青木 孝義	51
調査診断			
デジタル画像による目視調査の撮影環境に関する検討	コンステック 調査技術部 コンステック 調査技術部	秋山 大地 佐藤 大輔	65
調査報告書データベースの構築と継続的な整備活用 (Office365 の活用)	コンステック 調査技術部 コンステックホールディングス 情報管理室 コンステック 調査技術部	三浦 雅仁 中谷 博樹 佐藤 大輔	71
赤外線法によるタイル仕上げ外壁調査時の注意点	コンステック 調査技術部 コンステック 調査技術部	加藤 領一 佐藤 大輔	79
設計・施工報告			
ハイパーロック工法の設計・施工報告 (Tビル)	コンステック 東日本事業本部 技術部 コンステック 東海事業部 コンステック 近畿事業部 工事部 プランテック	村上 夏樹 角田 恭伸 加藤 祐輔 吉牟田 靖也	83
工事報告			
『コンステックAG バブルシステム』を用いた高層建築物における石綿含有仕上塗材除去の施工事例	コンステック 熊本営業所 コンステック 熊本営業所	中島 高光 小川 和広	95
二重スリットケーソンのひび割れ補修工事へのビトパッカー工法の適用と漏洩防止対策	コンステック 仙台支店 工事部 コンステック 仙台支店 工事部	白出 崇史 葉澤 勇大	101
調査報告			
AG クリーンポットを用いた吹付石綿含有建材劣化度調査 調査報告書	建設環境コンサルティング 福岡営業所	濱野 啓	109
TOPICS			
スーパーナロー工法建設技術審査証明取得および今後の課題について	グランテック 技術開発室 グランテック 営業部 グランテック 技術開発室	永井 理之 高橋 隆 東 知樹	119
バックナンバー紹介			127

スーパーナロー工法建設技術審査証明取得および今後の課題について

グランテック
技術開発室
永井 理之



グランテック
営業部
高橋 隆



グランテック
技術開発室
東 知樹



概要

狭あい地や高台の敷地において、細径鋼管を用いた複合地盤補強工法の工事に適用できる軽量、小型の専用施工機を用いる「スーパーナロー工法」を開発した。本工法は、主として戸建て住宅などの小規模建築物、および設計地耐力50kN以下の土木構造物に適用することができるものである。開発した専用施工機の全幅は1,311mmで、全自重を鋼管に載荷できる構造であり、油圧回転を併用することにより、軽量・コンパクトでありながら大型機並みの押圧力と施工速度を実現している。

本報は一昨年から(一財)日本建築総合試験所にて建築技術性能証明を取得するために実施した実験の一部を述べて、今後の改定に向けた課題と改善点を洗い出すものとする。

キーワード：地盤改良、狭あい地、コンパクト、コストダウン、施工機

1. はじめに

昨年9月に、新開発地盤補強工法「スーパーナロー工法」で建築技術性能証明を取得した。その後、首都圏や東海、北陸で施工実績を重ね、現在本工法がどのような地盤に適用できるか、設計手法と施工能力の適用範囲が分かってきた。そこで、その課題と改善点が見えてきたので、特に今後の建築技術性能証明の改定時の課題を明確にしていく。

ただし、施工能力の改善、向上は別稿に譲りたい。

2. 工法の概要

2.1 スーパーナロー工法の概要

本工法は、外径48.6mmの細径鋼管（以下「補強材」と称す）を地盤中に圧入施工し、この補強材の支持力と基礎底面下地盤の支持力を累加して利用する地盤補強工法であり、補強材を単独で使用することは、本工法の適用範囲外である。適用できる構造物は、文献^[1]で定められている小規模建築物、および設計地耐力50kN以下の擁壁、地下室、山留め、水路構造物、コンクリート床版などの土木構造物としている。

2.2 補強材の諸元

細径鋼管

材 質：・溶融亜鉛めっき処理(JIS H 8641)を施した一般構造用炭素鋼鋼管 STK500(JIS G 3444)

- ・溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯(JIS G 3302)の管状加工品
- ・電気亜鉛めっき鋼板及び鋼帯(JIS G 3313)の管状加工品
- ・溶融アルミニウムめっき鋼板及び鋼帯(JIS G 3314)の管状加工品
- ・溶融55%アルミニウム-亜鉛合金めっき鋼板及び鋼帯(JIS G 3321)の管状加工品
- ・溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板及び鋼帯(JIS G 3323)の管状加工品

外 径：48.6mm

厚 さ：2.4mm

長 さ：1.0m以上、7.0m以下

中心間隔：0.5m以上、2.0m以下

2.3 適用地盤

補強材

先端地盤：砂質土地盤、粘性土地盤

周面地盤：砂質土地盤、粘性土地盤

基礎底面下地盤：砂質土地盤、粘性土地盤

ただし、基礎底面より 2m 間の平均 $W_{sw} \geq 0.5kN$ を満たす地盤であること(W_{sw} ：スクリーウエイト貫入試験における貫入時の荷重(kN))。

なお、地震時に液化化するおそれのある地盤(液化化発生の可能性があると判定される土層およびその上方にある土層)においては適用範囲外とする。液化化が発生するか否かは設計者が判断する。

3. 実験概要と実験結果

3.1 概要

表層地盤が砂質土である 5 箇所の現場と表層地盤が粘性土である 4 箇所の現場で載荷試験を行った。各試験地で、補強材、補強地盤、補強地盤に対して載荷試験を行い、以下の三つの項目について確認を行った。

- ・補強効果が期待できる条件
- ・補強材単体での支持力特性
- ・補強地盤の支持力特性

補強材と補強地盤での載荷試験では、補強材の頭部から下方に 0.15m 位置および先端部から上方に 0.45m の位置で、載荷試験中に補強材に発生する鉛直方向のひずみを計測した。計測結果から、補強材頭部および先端部付近での軸力を確認することで、補強材の先端支持力とひずみ計測深度間での周面抵抗力を確認した。写真 1 に載荷試験の状況を示す。



(a)正方形載荷版

(b)補強材の場合

写真 1 載荷試験の状況

載荷板形状は、主に正方形とし、載荷板幅 B,L は 0.5、1.0、1.5、2.0m とし、載荷板中央に外径 48.6mm の補強材 1 本配置した。また、三つの試験地では、長方形 (0.5m×4m) の載荷板も使用した。長方形載荷板を使用する場合は、補強材の打設間隔を 2m とし、一つの載荷板下に 2 本の補強材を打設した。このため、1m×1m の正方形載荷板と 0.5m×4m の長方形載荷板では、補強材の負担面積は等しい。なお、表中では、先行掘削を実施した試験地に※印を付した。先行掘削は計画補強材先端深度上方 0.25m 付近まで実施した。

3.2 実験結果

表 1 に表層地盤が砂質土の場合の載荷試験結果、表 2 に表層地盤が粘性土の場合の載荷試験結果の一覧を示す。

表1 載荷試験結果 砂質土

試験地名	ケース名	B (m)	L (m)	鋼管長さ l(m)	W _{sw} (kN)	N _{sw}	q _a (kN/m ²)	先端部平均換算 N 値	変位量 (mm)	荷重 (kN)	補強材軸力 (kN)	
											頭部	先端
愛知県稲沢市※	F1	1	1		1	9.7	36.2		50	253		
	F2	1.5	1.5		1	14.1	39		50	423		
	P1			3.5				4.4	38	5	3.49	2.18
	FP1	1	1	3.5	1	19.1	42.2	6.8	50	273	6.19	5.03
	FP2	1.5	1.5	3.5	1	12.2	37.8	4.1	50	435	7.63	6.97
石川県羽咋郡宝達志水※	F1	0.5	0.5		1	69.6	74.5		50	103		
	F2	1	1		1	25.5	46.3		50	249		
	F3	1.5	1.5		1	73.5	77		50	420		
	F4142	0.5	4		1	23.6	45.1		50	448		
	P1			4.5				15.1	5	15	15.70	11.14
	FP1	0.5	0.5	4.5	1	6.6	34.2	4.3	50	59	3.99	0.72
	FP2	1	1	4.5	1	48.2	60.8	12.9	50	280	26.89	17.53
石川県羽咋市千里浜町※	F1	1	1		1	11.3	37.2			177		
	F2	1.5	1.5		0.99	0	29.7			259		
	P1			6				18.6	6	22	21.99	20.47
	FP1	1	1	6	0.91	0	27.3	18.4	50	217	24.24	20.45
	FP2	1.5	1.5	6	1	12.7	38.1	11.1	50	428	25.55	19.05
石川県七尾市三室1※	F1	1	1		1	24.3	45.5			111		
	F2	1.5	1.5		1	73.8	77.2			242		
	F4142	0.5	4		1	24.4	45.6			259		
	P2			2.5				6.5	23	16	13.95	8.90
	FP1	1	1	2.5	0.6	0	17.9	8.2	50	97	10.06	10.23
	FP2	1.5	1.5	2.5	0.78	0	23.4	9.9	50	398	16.89	14.83
	FP4142	0.5	4	2.5	1	15.8	40.1	7.4	50	415	17.29	8.35
富山県氷見市上泉	F1	1	1		0.86	0	25.6			229		
	F2	1.5	1.5		0.86	0	25.6			363		
	P1			7				4.9	39	30	24.06	3.34
	FP1	1	1	7	1	24.6	45.7	5.3	50	336	14.26	1.70
	FP2	1.5	1.5	7	1	1.6	31	5.8	50	400	19.27	1.82

※：先行掘削実施

表2 載荷試験結果 粘性土

試験地名	ケース名	B (m)	L (m)	鋼管長さ l(m)	W _{sw} (kN)	N _{sw}	q _a (kN/m ²)	先端部平均換算 N 値	変位量 (mm)	荷重 (kN)	補強材軸力 (kN)	
											頭部	先端
新潟県新潟市	F1	1	1		1	10.7	36.8			226		
	F2	1.5	1.5		1	2.2	31.4			336		
	P1			6				4.1	19	36	29.30	5.86
	FP1	1	1	6	0.8	0	24	5.2	50	240	27.31	6.92
	FP2	1.5	1.5	6	0.94	0	28.2	5	50	321	33.81	6.07
石川県七尾市三室2	F1	1	1		0.91	0	27.1			146		
	F2	1.5	1.5		0.71	0	21.2			191		
	P1			7				3.5	19	32	25.65	1.37
	FP1	1	1	7	0.88	0	26.2	4.7	50	143	19.07	1.85
富山県射水市今井※	F1	1.5	1.5		1	21.1	43.5			356		
	F2	1	1		1	4.7	33			173		
	F3	0.5	0.5		1	2.9	31.8			66		
	P1			6				5.1	45	20	7.61	0.56
	FP1	1.5	1.5	6	1	15.2	39.7	5.6	50	464	17.80	3.87
	FP2	1	1	6	1	5.8	33.7	6.3	50	205	21.52	4.69
	FP3	0.5	0.5	6	0.86	0	25.7	5.2	50	69	15.10	3.64
富山県氷見市泉	F1	1	1		1	5.2	26.3			91		
	F2	1.5	1.5		1	5.7	18.8			245		
	F3	2	2		1	14.3	22.9			334		
	F4142	0.5	4		0.98	0	26.0			288		
	P1			4				3.5	40	9	8.77	3.42
	P2			5				3.7	18	17	16.34	4.24
	P3			6				4.1	44	15	12.51	3.68
	FP1	1	1	6	0.73	0	21.8	4.7	50	120	20.92	1.09
	FP2	1.5	1.5	6	0.76	0	22.8	3.2	50	267	13.05	2.28
	FP3	2	2	6	0.91	0	27.3	4.4	50	455	18.90	3.30
FP4142	0.5	4	6	0.69	0	20.7	4.2	50	330	16.23	3.91	

※：先行掘削実施

4. 支持力算定式の検討

ここでは、載荷試験結果に基づく支持力算定式の検討を行う。なお、補強地盤を対象とした平板載荷試験では、変位量 50mm まで載荷することができた。また、載荷板の最小寸法が 0.5m×0.5m である。これらのことから、補強材、地盤および補強地盤の極限支持力は、地盤の変位量 50mm での荷重と定義し、それぞれの極限支持力を、記号 Pu、Ru、PRu で表すこととする。また、補強材を対象とした載荷試験では、変位量が 50mm に到達していないため、最大変位量での荷重を極限支持力 Pu とした。なお、補強地盤の短期許容支持力は極限支持力の 1/1.5 の値、長期許容支持力は極限支持力の 1/3 の値とする。補強材および地盤の許容支持力は、補強地盤の各許容支持力発揮時の変位量に対応する荷重とする。補強材単体および補強地盤の載荷試験結果に基づいて、補強材の先端支持力と周面抵抗力について検討した結果を支持力算定式として述べる。

4.1 支持力算定式

実験の検討結果から、本工法の補強地盤の許容支持力度 $qPRa(kN/m^2)$ を以下のように定める。

$$qPRa = 1/Fs \cdot (Ru + Ppu + \eta \cdot Pfu) / Af \quad \text{式 1}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

Af：補強材 1 本あたりの負担面積(m^2)。ただし、負担面積は、0.25～4.0 m^2 とする。

Fs：安全率（短期：Fs=1.5，長期：Fs=3）

Ru：地盤の極限支持力(kN)

Ppu：補強材の極限先端支持力(kN)

Pfu：補強材の極限周面抵抗力(kN)

η ：補強材周面抵抗力の寄与率に関する係数（短期： $\eta=1$ ，長期： $\eta=2$ ）

なお地盤の極限支持力は、次式で算出することとする。

$$Ru = 3 \cdot qa \cdot (Af - Ap) \quad \text{式 2}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

qa：地盤の長期許容支持力度(kN/m^2)

Af：補強材 1 本あたりの負担面積(m^2)。打設間隔は 0.5～2.0m とする。

Ap：補強材の閉塞断面積（1.86×10⁻³ m^2 ）

qa の上限値は 50 kN/m^2 で、次式によって算出する。

$$qa = \min(qa1, qa2) \quad \text{式 3}$$

$$qa1 = 30Wsw1 + 0.64Nsw1 \quad \text{式 4}$$

$$qa2 = 30Wsw2 + 0.64Nsw2 \quad \text{式 5}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

qa1：基礎底面から下方に 1m の範囲での長期許容支持力度(kN/m^2)

qa2：基礎底面から下方に 1m から 2m の範囲での長期許容支持力度(kN/m^2)

Wsw1：qa1 の算出範囲での SWS 試験における荷重 Wsw の平均値(kN)

Wsw2：qa2 の算出範囲での SWS 試験における荷重 Wsw の平均値(kN)

Nsw1：qa1 の算出範囲での SWS 試験における貫入量 1m 当たりの半回転数 Nsw の平均値

Nsw2：qa2 の算出範囲での SWS 試験における貫入量 1m 当たりの半回転数 Nsw の平均値

また、補強材の極限先端支持力 Ppu と極限周面抵抗力 Pfw は次式で算出する。

$$Ppu = \alpha \cdot (N' - N0') \quad \text{式 6}$$

$$Pfu = (\tau s \cdot Ls + \tau c \cdot Lc) \phi \quad \text{式 7}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

Ppu：補強材の極限先端支持力(kN)

Pfu：補強材の極限周面抵抗力(kN)

α : 先端支持力に関する係数 (砂質土 $\alpha=4$, 粘性土 $\alpha=2$)

N_0' : 先端支持力を考慮できる最小の N' 値 (砂質土 $N_0' =5.5$, 粘性土 $N_0' =5$)

N' : 補強材先端から上方に 0.5m 下方向に 0.25m の範囲の平均換算 N 値 (砂質土 $N_0' =5.5$, 粘性土 $N_0' =5$ を上回る事。)

$$\text{砂質土 : } N' = 2W_{sw} + 0.05N_{sw}$$

$$\text{粘性土 : } N' = 3W_{sw} + 0.067N_{sw}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

W_{sw} , N_{sw} : 補強材先端から上方に 0.5m、下方向に 0.25m の範囲の平均値。ただし、 N_{sw} の上限は、砂質土 120、粘性土 135 とする。

τ_s : 補強材周辺の砂質土層での周面抵抗力度(kN/m²)

τ_c : 補強材周辺の粘性土層での周面抵抗力度(kN/m²)

$$\tau_s = \beta \cdot N's \quad \text{式 8}$$

$$\tau_c = \gamma \cdot c_u \quad \text{式 9}$$

$$N's = 2W_{sw} + 0.067N_{sw} \quad \text{式 10}$$

$$c_u = 1/2(45W_{sw} + 0.75N_{sw}) \quad \text{式 11}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

β : 砂質土の周面抵抗力度に関する係数 ($\beta=0.41$)

$N's'$: 補強材頭部から下方に 0.25m の位置から補強材先端から上方に 0.5m の位置までの補強材周辺地盤のうち、砂質土層の平均換算 N 値。ただし 150 以下の値とする。

γ : 粘性土の周面抵抗力度に関する係数 (先行掘削なし $\gamma=0.41$, 先行掘削あり $\gamma=0.21$)

c_u : 補強材頭部から下方に 0.25m の位置から補強材先端から上方に 0.5m の位置までの補強材周辺地盤のうち、粘性土層での換算粘着力(kN/m²)。ただし、 N_{sw} は 150 を上限とする。

L_s : 補強材頭部から下方に 0.25m の位置から補強材先端から上方に 0.5m の位置までの補強材周辺地盤のうち、砂質土層の層厚(m)

L_c : 補強材頭部から下方に 0.25m の位置から補強材先端から上方に 0.5m の位置までの補強材周辺地盤のうち、粘性土層の層厚(m)

ϕ : 補強体の周長(m) (0.1527m)

ただし、補強材長さが 2.5m 未満の場合、周面抵抗力は考慮しない。

4.2 載荷試験結果まとめ

今回の載荷試験によって、以下のことが明らかになった。

- ・載荷試験結果から、補強地盤の極限支持力を変位量 50mm での載荷荷重とした時、補強地盤の極限支持力は、地盤の支持力と補強材の支持力の和で評価できる。
- ・補強材の支持力は、補強材の先端支持力と補強材の周面抵抗力の和で評価できる。
- ・地盤の許容支持力度は、提案する支持力算定式を用いることで、安全側に評価可能である。ただし、地盤の長期許容支持力度の上限は 50kN/m² とする。
- ・提案した支持力算定式の適用可能な補強材 1 本あたりの負担面積は、実験結果に基づき 0.25~4m² までとし、補強材の打設間隔は、0.5~2m までとする。
- ・提案した補強材周面抵抗力の算定式は、載荷試験でも使用した補強材の最小長さ 2.5m 以上の補強材を使用した場合に適用可能とする。なお、使用可能な補強材長さは、1~7m までとする。ただし、補強材長さが 2.5m 未満の場合は、先端支持力のみを考慮する。

これらの内容の詳細については、性能証明の説明資料および、設計・施工マニュアルを参照して頂きたい。

5. 今後の課題

5.1 補強材の先端支持力算定式の検討

まず、支持力算定式の検討における先端支持力の検討について、載荷試験結果を交えた仔細を述べる。

図1に、極限先端支持力 P_{pu} と許容先端支持力 P_{pa} の関係を示す。図1から、許容先端支持力は、短期では極限の $1/1.5$ 以上、長期では極限の $1/3$ 以上に分布することが分かる。このことから、補強材の許容先端支持力は、次式で表すことができる。と判断できる。

$$P_{pa} = 1/F_s \cdot P_{pu} \quad \text{式 12}$$

ここで、各定数は以下の通りである。

P_{pa} : 補強材の許容先端支持力

F_s : 補強材の先端支持力の安全率（短期：1.5，長期：3）

P_{pu} : 補強材の極限先端支持力

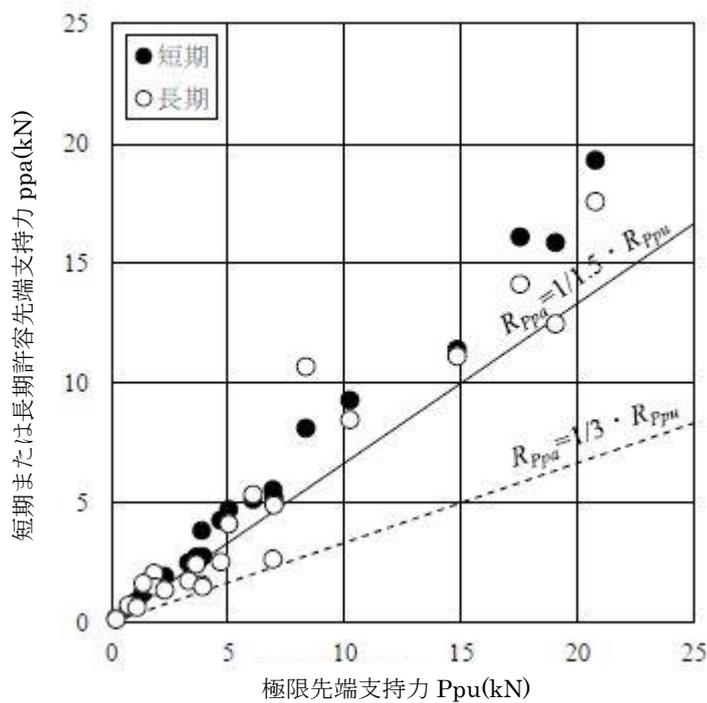


図1 実測した補強材先端部の極限支持力と許容支持力の関係

図2に、極限先端支持力と先端部平均換算 N 値の関係を示す。なお、ここで、先端部平均換算 N 値は、補強材先端から下方に $0.25m$ 、上方に $0.5m$ の範囲の換算 N 値の平均値である。

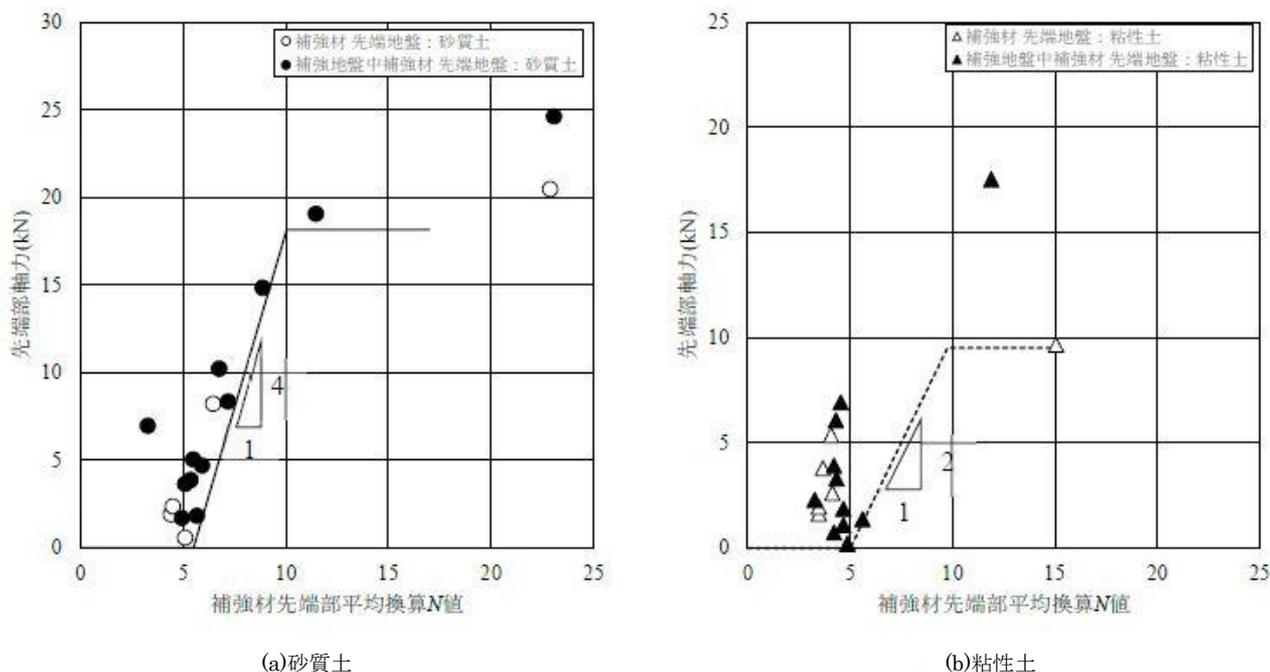


図2 極限先端支持力と先端地盤の平均換算 N 値の関係

図2から、補強材の極限先端支持力は、実測値の下限値の分布から、以下のように定義できる。

【砂質土】 $P_{pu}=4 \cdot (N' - 5.5) \quad (N' \geq 5.5)$ 式13

【粘性土】 $P_{pu}=2 \cdot (N' - 5) \quad (N' \geq 5)$ 式14

ここで、各定数は以下の通りである。

P_{pu} : 補強材の極限先端支持力(kN)

N' : 補強材先端から下方に0.25m、上方に0.5mの範囲の換算N値の平均値

(N' の算出に当たっては、 N_{sw} の上限は150とする。個々の N' は次式で算出する。)

$N'=2W_{sw}+0.067N_{sw}$

$N'=3W_{sw}+0.05N_{sw}$

W_{sw} : 補強材先端から下方に0.25m、上方に0.5mの範囲のSWS試験における荷重 W_{sw} の平均値(kN)

N_{sw} : 補強材先端から下方に0.25m、上方に0.5mの範囲のSWS試験における

貫入量1m当たりの半回転数 N_{sw} の平均値。なお、 N_{sw} の上限値は、砂質土120、粘性土135とする。

図3に、設計極限先端支持力と実測極限先端支持力の関係を示す。図3から、設計極限先端支持力は、実測極限先端支持力を安全側に評価できることが分かる。

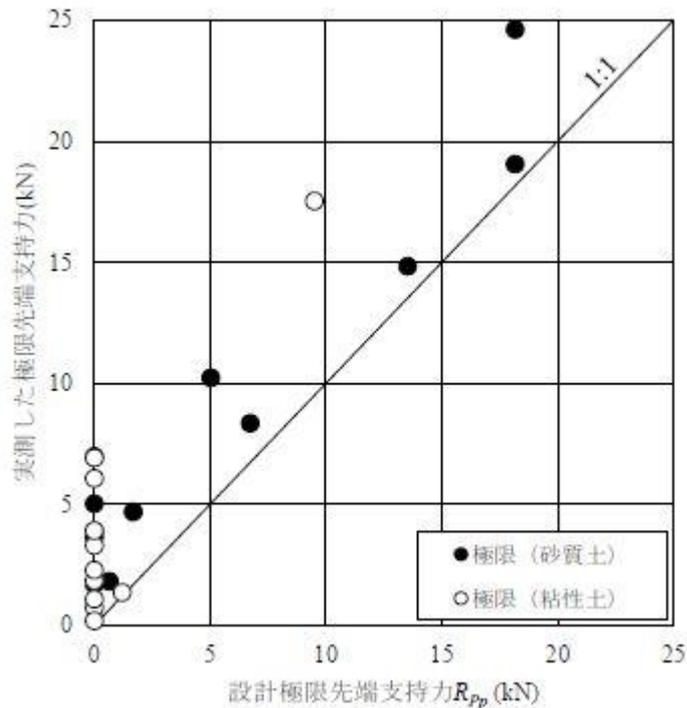


図3 設計極限先端支持力と実測した極限先端支持力の関係

5.2 支持力算定式の改善点について

5.1における実験結果から算定式を検討した結果、先端支持力を考慮できる最小の N' 値 N_0' は砂質土の場合5.5、粘性土場合5となった。これを踏まえて実験結果を鑑みると、特に粘性土において、先端支持力を考慮できる最小の N 値である5以下のデータが多く、定数となる傾斜の定義の値も砂質土に比べて低くなってしまった。補強材先端部平均換算 N 値15における数値が低いことについては、先行掘削による地盤の乱れの影響を指摘されており、これらのデータから安全を考慮した算定式を検討した結果、想定よりも厳しい算定式になったと考えられる。

先端支持力に使う地盤の極限支持力についても、補強材先端から下方に0.25m、上方に0.5mの範囲のSWS試験における貫入量1m当たりの半回転数 N_{sw} の平均値から求めるが、 N_{sw} の上限値は、砂質土120、粘性土135としており、これも砂質土、粘性土の実験地点においてこれを上回るような地点が少なかった為と考えられる。

6. まとめ

本工法の支持力算定式の見直しにおいては、補強材を含む複合地盤における平板載荷試験の結果から長期許容支持力を算定した結果、安全側に推定できることが確認され、建設技術審査証明を取得することができた。しかしながら、一方では特に先端支持力の検討に大いに改善の余地のある実験結果となった。

狭あい地や高台の敷地において、細径鋼管を用いた複合地盤工事に使用することができる軽量、小型の施工機器を活用する本工法は、今後ますますの需要の増加が見込まれる中で、より安全性を高め、競争力を追及していく必要があると思われる。従って、先端支持力の確保できる地盤における実験および先行掘削に頼らない手法による実験や、先端掘削ビットの工夫による掘削能力の向上を図り、支持力算定式を更に向上させる検討、より安全な施工性を実現していく計画である。なお、既に計画は動いており、来期には改訂した建設技術審査証明を取得し、より適応範囲の広い設計手法の確立と施工能力向上により、更に競争力のある工法へと改善していく。

[参考文献]

- [1] 日本建築学会：小規模建築物基礎設計指針、p.1、2014