

Ⅲ-A 436

繊維製袋補強杭の現場造成実験

鹿島土木設計本部 正会員 ○三田 一成¹⁾ 正会員 山中 宏之¹⁾
 鹿島東京支店土木部 正会員 吉川 正
 鹿島技術研究所 正会員 秋山 暉²⁾ 正会員 林 大介²⁾
 ケミカルグラウト 池田 昭彦
 芦森エンジニアリング 八木 伊三郎 正会員 楨本 太司

1. はじめに

近年、既設構造物の耐震補強、リニューアルあるいは上部工の増設などを目的として、既設基礎の安定性・耐力・変形性能などの機能向上を図るニーズが増加している。それらのニーズに適用できるとともに既設の基礎の直下の限られた範囲においても新規の場所打ち杭を造成できる工法を目指して開発を進めてきた¹⁾²⁾。本工法は、先ず既設の基礎（例えばフーチング）に直径 20cm 程度の穴を削孔後、高圧噴射置換工法を用いて、安定液と空気をジェット噴射しながら地山を切削し、既設基礎直下の土中に円柱状の孔を造成し、次に高強度の繊維（例えばアラミド、炭素など）製の袋をロッドに巻き付けて挿入し、内部にモルタルなどを注入して袋を膨らませ、土中に基礎杭を造成するものである。

今回、①高圧噴射置換工法による地盤切削性能の確認、②造成した杭の出来形の確認、および③造成した杭の杭体強度の確認を目的として、φ 800mm の繊維製袋補強杭の造成実験を行ったのでその結果を報告する。

2. 地盤条件および杭の造成手順

現場実験における地盤条件と繊維製袋補強杭の造成手順を図-1 に示す。実験では、先ず深度 8.5m の範囲まで高圧噴射置換工法を用い、表-1 に示す配合のベントナイト安定液を削孔液として径φ 1000mm、長さ 8500mm の円柱状の孔を削孔した。続いて、エアリフトによる先端スライムの除去と超音波測定による削孔出来形の確認を行った後、写真-1 および図-2 に示す開口率 5% で、φ 800mm×長さ 8000mm の繊維製の袋を写真-2 に示すようにφ 89.1mm のモルタル充填用のロッドに折り畳んだ状態で固定し、ロッドとともに地中の孔のセンターにトランシットによって鉛直性を管理しながら挿入した。なお、今回の現場実験は繊維製袋補強杭の造成方法の確立を目的としているため、繊維の強度の差による影響はないものと考え、ポリエステル繊維製の袋を用いた。袋挿入後、袋の口元（杭頭部）を固定し、袋の内部に表-2 に示す配合の 1：3 モルタル（スランプフロー 55×55cm）を充填した。

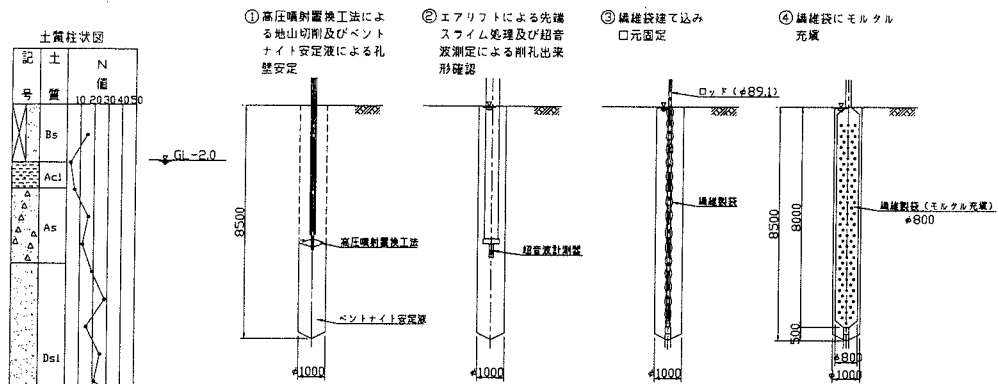


図-1 現場実験における地盤条件と繊維製袋補強杭の造成手順

キーワード：場所打ち杭、繊維製袋、既設構造物補強、高圧噴射置換工法、現場実験

連絡先 1) 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島土木設計本部 TEL 03-5561-2181 FAX 03-5561-2155
 2) 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島技術研究所 TEL 0424-89-7076 FAX 0424-89-7078

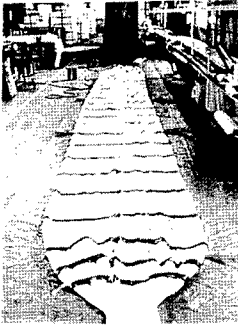


写真-1 繊維製袋全景

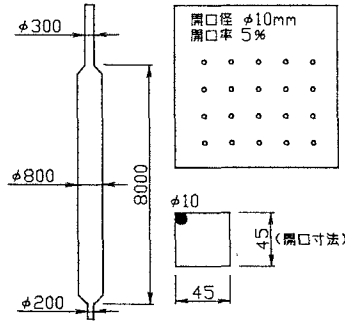


図-2 繊維製袋製作寸法

表-1 安定液配合

水	ベントナイト	CMC (テロ-ズ)
1000 ㍺	60kg	4 kg

※ 新液比重 1.04

表-2 モルタル配合 (kg/m³)

水	セメント	細骨材
310	442	1326

※ スランプフロー 55×55cm

なお、室内実験より開口径φ10mm、開口率5%では、モルタルが袋の穴から袋外へ流出しないことが確認されている。また、モルタルを1m程度充填した時点で袋の口元を200mm引き上げ、袋に張力を加えることにより袋の鉛直方向のたるみを除去した。モルタルの袋内への充填及び袋の膨らみについては、充填速度と充填量によって管理した。

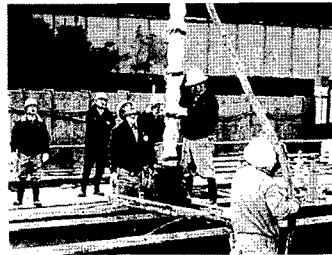


写真-2 繊維製袋建て込み状況

3. 実験結果

(1) 切削孔の出来形

高圧噴射置換工法による地山切削後、超音波計測により削孔形状を測定した結果、計画よりやや大きめの孔が削孔されているのが確認された。これは、クロスジェットの噴射圧の減衰が予想より小さかったためと考えられる。

(2) 繊維製袋補強杭の出来形

杭造成後に杭を掘り出して出来形を測定した結果、図-3および写真-3に示す通り、計画通りのφ800mmの繊維製袋補強杭が造成されているのが確認された。

(3) 充填モルタルの強度

造成された杭からコアを抜き、圧縮強度を確認した結果は表-3に示す通りであり、安定液中であっても繊維製袋に囲まれていればモルタルの強度低下はないことが確認された。

4. おわりに

現場造成実験により、ベントナイト安定液を削孔水として用いた高圧噴射置換工法により、孔壁の崩壊もなく土中にほぼ円柱状の孔を削孔できることが、また、地中の孔に建て込んだ袋にモルタルを充填することにより所定の径の繊維製袋補強杭の造成が可能であることが確認された。今後、支持力特性等の確認を行いながら、実工事への適用を図っていきたい。

表-3 圧縮強度試験結果(N/mm²)

地上採取サンプル	27.5
杭体採取サンプル	30.6

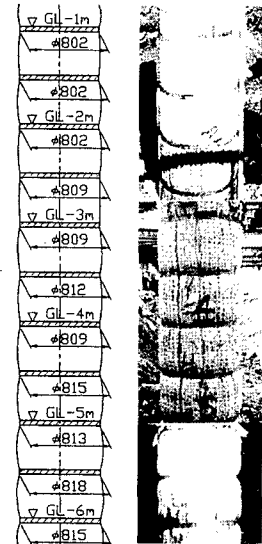


図-3、写真-3
繊維製袋補強杭の出来形

- 参考文献 1) 吉川 他 「高強度繊維製袋を補強材として用いた場所打ち杭工法」 第33回地盤工学研究発表会、1998
2) 吉川 他 「繊維製袋補強杭の造成実験」 土木学会第53回年次学術講演会、1998
3) 林 他 「高強度繊維製袋補強杭の曲げ特性」 土木学会第53回年次学術講演会、1998