

排泥の出ない高圧噴射機械攪拌（AMP）工法の施工事例

山伸工業株式会社 正会員 ○山下 大地
 山伸工業株式会社 山下 伸一
 高知工業高等専門学校専攻科 学生会員 林 佑哉
 高知工業高等専門学校 正会員 岡林宏二郎

1. はじめに

従来、地盤改良工法である高圧噴射攪拌工法、機械攪拌工法によってソイルセメント杭を築造した場合、産業廃棄物である排泥（セメントミルクと土の混ざった建設汚泥）が排出される。AMP工法（Air Mixing Pillar）は、図1に示す自走式マシンに特殊ループ式ビットを接続し、そのビットを用いて施工することにより排泥を排出することなくソイルセメント杭を築造することの出来る地盤改良工法である。本稿ではAMP工法の施工事例について報告する。

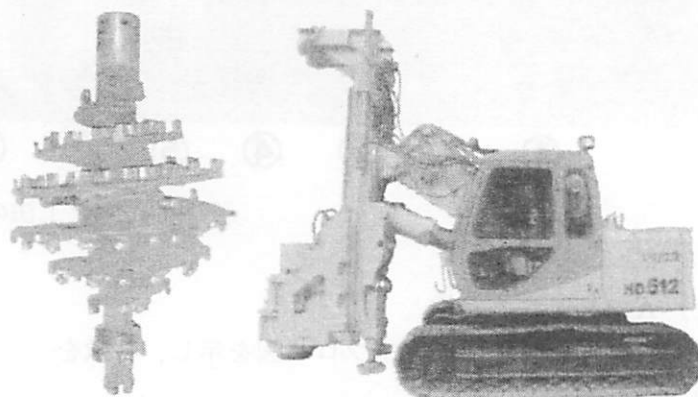


図1 特殊ループ式ビット及び自走式マシン

2. AMP工法工事概要

1) 工事概要

本工事は、某河川における例年の冠水災害を防止するため、河川付替工事を実施するにあたり、当該区間の土質構成が極めて軟弱であり、左岸築堤工事においては、スベリと引き込み沈下で近接する電鉄軌道及び国道に変位が出ることが懸念される。その防止策として左岸築堤工事に先立ち地盤改良を行うものである。図2に施工配置図（1部分）を示す。ソイルセメント杭の配置は電鉄軌道側に連続して重なり合う杭（連壁）と等間隔に独立して配置された杭（杭式）がある。以下に本工事の工事概要、表1に施工数量を示す。

工事場所：高知県

改良径：φ1700 mm

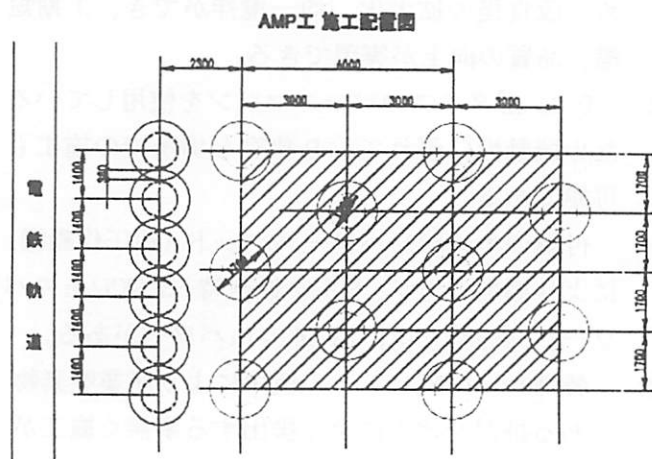


図2 施工配置図（1部分）

表1 施工数量

	1本当り 平均削孔長 (m)	1本当り 平均改良長 (m)	1本当り 平均注入量 (m ³)	施工本数 (本)	総注入量 (m ³)	総改良土量 (m ³)
連壁部	24.09	23.04	9.71	69	666.97	3588.89
杭式部	23.93	22.03	9.29	109	1011.76	5440.51
合計				178	1678.73	9029.40

2) 地盤概要

図3に本工事での土質柱状図とN値を示す。対象土質は有機質シルト層、火山灰層、粘土混じり砂礫層を主体とした地盤である。有機質シルト層は不

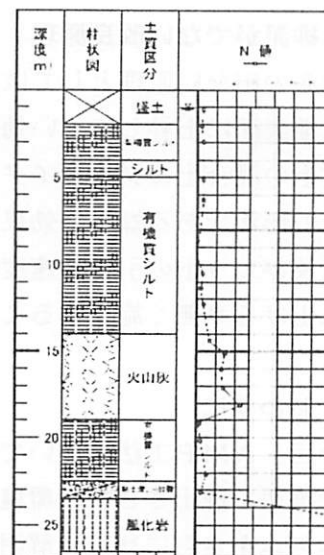


図3 土質柱状図とN値

均質な細粒土を主体とし、有機分は分解が進み細粒土化するが、全体的に未分解の腐食物を残す。火山灰層は、ガラス質の微粒子状で均質である。粘土混じり砂礫層は、径 5 mm～20 mmの角礫を主体とし、15%程度の粘土を混入する。本工事では風化岩のある地層を支持地盤とし、ソイルセメント杭の築造を行った。

3. ソイルセメント杭の築造

1) 目標強度

当地区現場の目標強度を 500 (kN/m²) とし室内配合試験を行った。有機質シルト層は有機分を含むため、普通セメントで目標強度が得られるか確認を行った。また、有機質土用セメントの配合試験も行い比較の対象とした。試験結果 (σ_{28}) により普通セメントでは目標強度は得られず、有機質土用セメントを使用した 559 (kN/m²) を採用する。

2) 施工

AMP 工法の施工状況を図 4 に示す。本工事は、比較的広い施工ヤード内での施工であるが、AMP 工法施工機 2 台及びラフタークレーン 25 t 1 台、バックホウ 0.45 m³ 2 台、残土運搬車両がヤード内で移動しているため、効率的な施工手順、施工機械の配置が必要となったが、綿密な作業打合せや各自伝達業務の徹底によって、建設機械や運搬車両の干渉を受けずに施工を行えた。

3) 本工事で従来工法を使用した場合

従来使用されている高圧噴射攪拌工法を本工事で使用した場合、余分に次のものが発生する。

セメント材料：約 4500 t

排泥：約 11900 m³

排泥処理費：約 37000 万円 (収集・運搬・中間処理の試算。)

CO²：約 3400 t (材料製造・運搬、排泥収集・運搬のみを試算。処分については調査中)

従来工法の使用は、経済面、環境面での負担が大きいため、本工法の使用は適当であったと考えられる。

4) 地盤改良による効果の確認

室内配合試験では、現地の地盤状況、施工状況、また混合状況といった現場状況を忠実に反映することは困難であるため、室内配合試験により設定した配合仕様にて実施工を開始し、管理目標値に達しているかを資料採取し強度確認を行った。平均最低強度が 926 (kN/m²) と目標強度を十分に達成しており満足の行く結果が得られた。

図 5 に盛土掘削後のソイルセメント杭の改良状況を示す。変形や欠損箇所も無く目標強度と同様に満足の行く結果が得られた。



図 4 施工状況

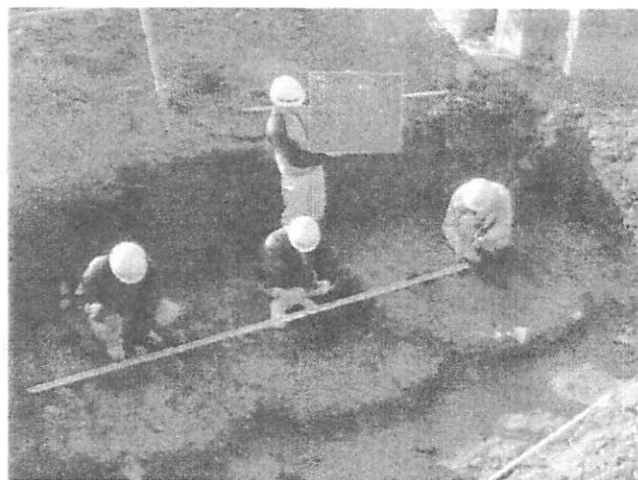


図 5 ソイルセメント杭の改良状況

4. おわりに

今回、AMP 工法によりソイルセメント杭を築造したが、排泥の排出やトラブルも無く完了し、施工性、経済面、品質性、環境面から本工法による施工の適応性を確認した。本施工事例が今後の AMP 工法の一助になれば幸いである。