

# AMP 工法の概要と施工事例

武井 正孝\* 稲葉 力\*\*  
Masataka Takei Tsutomu Inaba

## 1. はじめに

建設現場から発生する建設汚泥の量は、平成12年度において年間約800万tにも達し、その内の約6割が最終処分場に処理されている。最終処分場の残余容量が逼迫している状況の下、建設汚泥の発生を抑制することが必要であることは、論を待たない。

当社では、山伸工業(株)と共同で、排泥を全く出さない地盤改良工法「AMP工法」を開発した。

本報告では、AMP工法の概要とともに、当社が協力業者に施工協力した護岸工事での施工事例<sup>1)</sup>を紹介する。

## 2. AMP工法の概要

AMP工法(Air Mixing Pillar:機械攪拌エアームルク混合圧送工法)は、機械攪拌と超高圧噴射攪拌を併用することにより、地盤内に円柱形状の改良体を造成するセメント固化系の地盤改良工法である。施工機械を写真-1に示す。ベースマシンは、0.45m<sup>3</sup>または0.7m<sup>3</sup>のクローラ式バックホーである。削孔および混合攪拌を行うアタッチメントは、単軸のロッドとそれを回すモーターおよびロッドの先端に取り付けられた“特殊ループ式ビット”(写真-2参照)などから構成される。特殊ループ式ビットは、スクリー状の攪拌翼が全体として球根状に巻かれた特徴的な形状をしている。施工手順を図-1に示す。削孔は、ビットの先端からエアを噴出させながらビットを時計回りに回転させて行う。一方、改良時(引上げ時)には、セメントミルクを横向きに、エアを下向き(または横向き)に噴出させながら、ビットを反時計回りに回転させ、セメントミルクと土を混合攪拌する。ビットの引上げは2.5cmずつ段階的に行い、1段階あたりビットは3~4回転する。その間に、攪拌翼に設置された縦爪(写真-2参照)が、ループに巻き込まれた土を切っていくので、十分な攪拌が行われる。また、スクリー状の攪拌翼は、セメントミルクと土の混合物を下向きに押し込む効果を発揮し、これが排泥を地上に出さない主要因となる。さらに、排泥を出さなくするために、次のような施工上の工夫を行っている。①削孔をエアのみで行うことにより、周辺地盤を泥状化させない。②濃度の高い(従来工法の約1.3倍)セメン

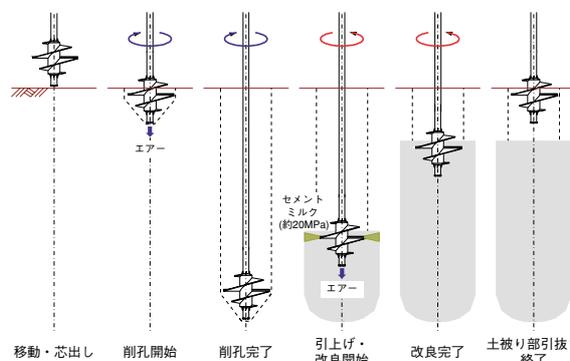
\* 技術研究所技術研究部土木技術研究課  
\*\*技術管理部



写真-1 AMP工法施工機械



写真-2 特殊ループ式ビット



(※「噴射なし施工」の場合:引上げ時に、横方向にセメントミルク+エアを約2MPaで噴射する。)

図-1 施工手順 (噴射あり施工の場合)

トミルクを使用する。③セメントミルクの単位注入力・単位吐出量およびビットの引上げ速度を、排泥が出ないように最適化している。

## 3. 施工事例

### (1) 工事概要および地質概要

工事名: 宇治川上流護岸工事に伴う斜面安定対策地盤改良工事

発注者: 国土交通省四国地方整備局高知工事事務所  
工事場所: 高知県吾川郡伊野町是友地内

施工時期：平成 14 年 2 月～平成 14 年 3 月

施工者：関西土木株式会社

協力業者：株式会社ティーエム建設

施工目的：堤体部斜面安定対策工

施工範囲の詳細図を図-2 に示す。

施工場所の地層は、深度 10～15m 付近までは、軟弱な沖積粘性土層がほぼ水平に堆積している。沖積粘性土層の間には、有機質粘性土層や砂質土層を挟んでいる。N 値は、概ね 0～5 と小さい。

#### (2) 室内試験

室内試験の目的は、セメントミルクの配合および施工仕様の決定である。採取した現地の土とセメントミルクを、室内で混練して供試体を作成し、一軸圧縮試験を実施する。試験結果および決定されたセメントミルクの配合と施工仕様を表-1 に示す。

#### (3) 試験施工および本施工

本施工に先立ち試験施工が行われ、改良体の出来形と所定の強度が確保されること、および排泥が出ないことが確認された上で、本施工が行われた。施工 28 日後に、改良体からボーリングによってコアが採取され、一軸圧縮試験が行われた。その結果を図-3 に示す。いずれの層の供試体も現場強度の合格判定値である  $0.6\text{N/mm}^2$  を上回った。しかし、強度のばらつきが概ね  $1\sim 3\text{N/mm}^2$  と比較的大きいことが判明した。この結果から、本事例のような有機質粘性土地盤においては、現状の機械の能力では、ビットによる混合攪拌が必ずしも十分均質になるまで行えていないことが考えられた。この対応策としては、マシンの回転馬力を高めること等が考えられる。なお、改良体の出来形は計画通り確保されるとともに、排泥を全く出さずに施工が行われた。

## 4. おわりに

本報告では、AMP 工法の概要および斜面安定対策としての施工事例を紹介した。なお、現在当社において、回転馬力をアップ（最大回転トルクを  $1.5\text{t}\cdot\text{m}$  から  $2.3\text{t}\cdot\text{m}$  に、回転数を 28rpm から 38rpm に増加）させた機械を新規に製作中であり、2003 年 4 月から稼動開始予定である。

今後は、排泥の出ない機構の解明および本工法を用いた土壌汚染浄化工法の開発等を行う予定である。

謝辞：国土交通省四国地方整備局高知工事事務所殿には、本報告において施工事例<sup>1)</sup>を紹介することをご了解頂き、心より御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 吉良 勉, 増田 稔, 川崎智仁：宇治川護岸工事における地盤改良工法について、平成 14 年度国土交通省四国地方整備局管内技術研究発表会論文集、

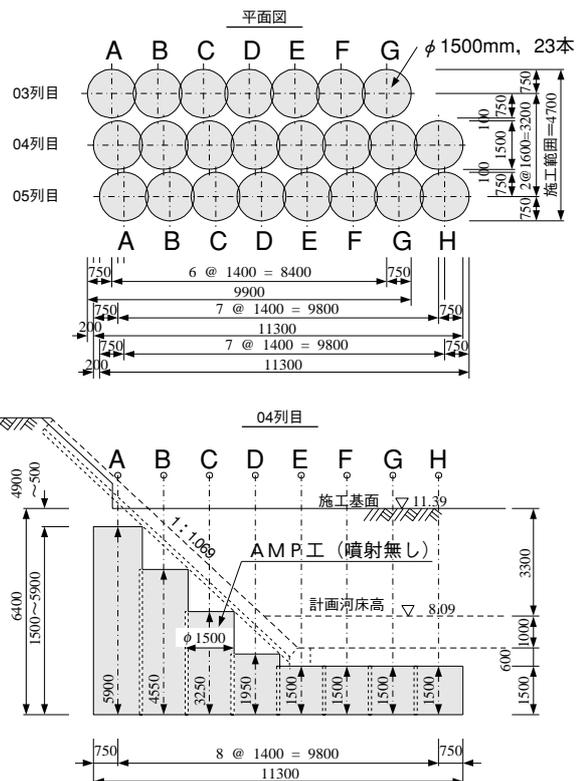


図-2 施工概要図

表-1 室内試験結果

(a) 一軸圧縮試験結果 (単位:  $\text{N/mm}^2$ )

土の採取レベル	7日強度	28日強度	増加率	推定現場強度
	上層	1.69	2.45	1.45
中層	2.08	3.92	1.88	1.31
下層	2.22	3.26	1.47	1.09

注1：推定現場強度は、経験的に、28日強度の1/3としている。  
注2：現場強度の合格判定値は  $0.6\text{N/mm}^2$ 。

(b) セメントミルクの配合と施工仕様

セメントミルクの配合 ( $\text{m}^3$ 当り)	普通ポルトランドセメント (kg)	1000
	減水剤 (kg)	5
	水 (リットル)	677
	水セメント比 (%)	67.7
施工仕様	セメント添加量 ( $\text{kg/m}^3$ )	186
	施工方法	噴射無し
	使用ビット径 (mm)	1500
	改良有効径 (mm)	1500
	噴射圧力 (MPa)	0.5～2.5
	吐出量 (リットル/min)	50
	ビット引上げ時間 (min/m)	11
	単位注入力 (リットル/m)	550

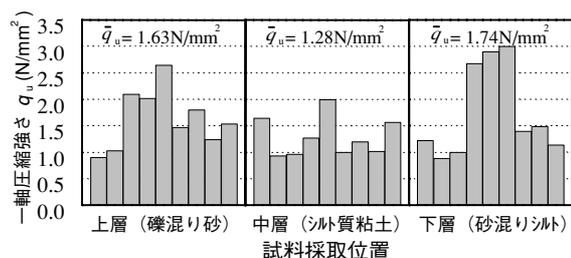


図-3 一軸圧縮試験結果 (本施工 28 日強度)

pp. 161-164, 2002.