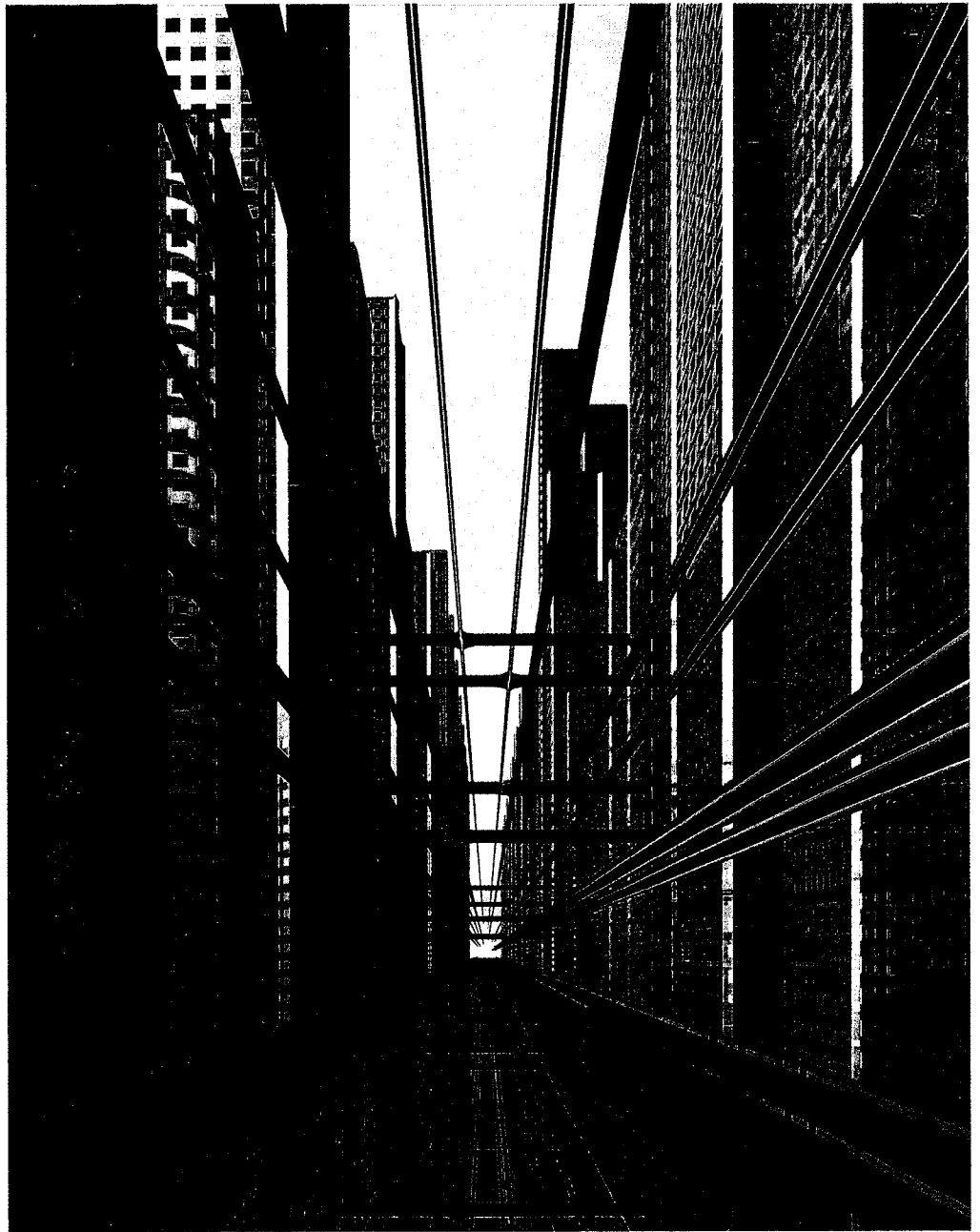


Research
Institute
Bon
Cost
uilding



建築コスト研究

【座談会】「公共建築の日」に期待する
平成16年度営繕計画書に関する意見書について 高橋 光明

【特集】建設産業におけるITの活用

43

2003. 10
AUTUMN

【新技術とコスト①】

環境負荷低減型ソイルセメント 連続壁工法「ECO-MW 工法」の開発

成幸工業(株)開発本部

次 長

西 田 智 一

(ECO-MW 工法協会事務局長)

1. はじめに

国土交通省では、公共工事に対してリサイクル原則化ルールを導入し、総合的な国土マネジメントによる「資源循環型社会」の構築を積極的に進めております。その結果、建設副産物全体のリサイクル率は向上しましたが、建設汚泥および建設発生土のリサイクル率は他の建設副産物のリサイクル率に比べてその域に達していない状況です。

また、建設工事から搬出される建設発生物は、全産業の搬出廃棄物の約20%、最終処分量の約40%を占めると言われており、減量化を求める声が日増しに高まりつつあります。

一方、1995年5月に「循環型社会形成推進基本法」等6法案が成立し、発生抑制、再利用、再生利用、熱回収、適正処分という廃棄物処理の優先順位を法制化することで、社会全体として環境負荷低減の促進が図られつつあります。

こうした状況の中、環境問題の解消に対する社会的要望の高まりと共に、ソイルセメント連続壁工事から発生する建設廃棄物についても減量化を積極的に進める必要があると考えられます。

ソイルセメント連続壁工法は、セメントミルク等の固化液を注入しながら地盤を掘削して原位置

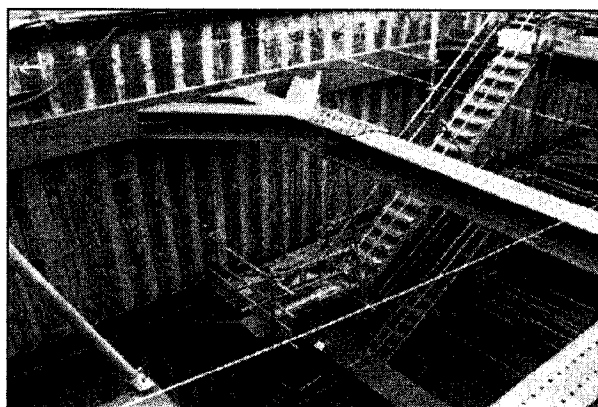


写真1 ECO-MW 工法による山留め壁

土と固化液を混合攪拌し、地中に連続壁を造成する工法であることから(写真1参照)、注入したセメントミルクの体積にほぼ等しい建設汚泥が発生します。特に、山留め壁工法では、地表に発生する泥土処理の作業性や応力負担材として壁体に建て込む芯材の挿入性等の施工性を確保するため、地盤に適応した相当量のセメントミルクを注入しています。その結果、注入量に応じて相当量の建設汚泥が発生しているのが現状です。

こうした背景の中、建設汚泥の発生量を大幅に低減するソイルセメント連続壁工法「ECO-MW (エコエムダブリュウ) 工法」を開発しました。本稿では、ECO-MW 工法の概要について御紹介致します。

2. 技術の概要

ECO-MW 工法は、セメントミルクの注入量を抑制することにより産業廃棄物である建設汚泥の発生量を低減する工法です（特許出願中）。従来工法と同等あるいはそれ以上の施工性を確保した中で壁体の品質を損なうことなくセメントミルクの注入量を抑制するためには、本工法用に開発された流動化剤「アロンソイル」を使用します。図

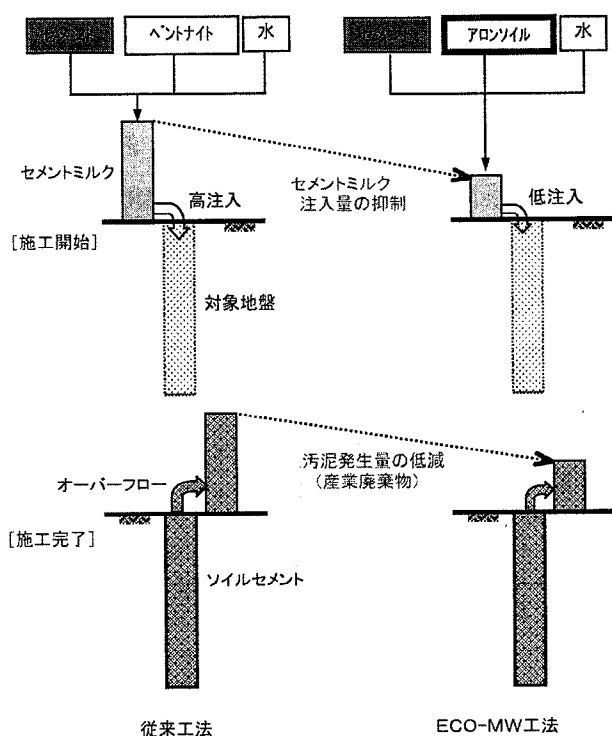


図1 建設汚泥発生量低減の概念図

表1 アロンソイルの物性

	A 剤	B 剤
外観	淡黄色透明の液体	粉末
成分	ポリカルボン酸塩	無機化合物
固形分	43wt %	100%
比重	1.29~1.33	2.50~2.55
粘度	500~1000Pa・s	—
pH	7~9	—

1に建設汚泥発生量低減の概念図、表1にアロンソイルの物性を示します。

アロンソイルは、2種類の高性能分散剤（A剤、B剤）で構成されます。A剤は液状であり、セメント粒子および土粒子に対して分散効果を発揮します。また、セメントに対して凝結遅延性を示し、ソイルセメントの流動性を長時間保持します。B剤は粉末状で、土粒子に対する分散効果ならびに一定時間経過後のセメントに対する凝結促進効果を有しております。なお、A剤、B剤とも毒性試験等により安全性が確認されており、同成分のものは食品添加物にも使用されています。

本薬剤の適正な使用によりソイルセメントを高流動化させることで、セメントミルクの注入量を抑制しても従来工法以上の施工性が確保されます。また低注入による混練性の低下等の影響もなく、均質なソイルセメント壁体が造成されることとなります。

3. 工法の特徴

- (1) 環境への配慮
 - ・建設汚泥が従来工法の50%~60%に低減できます。
 - ・建設汚泥搬出用車両の通行量が減少することにより、周辺環境への負荷が緩和されます。
- (2) 品質の向上
 - ・アロンソイルの使用によりソイルセメントが緻密化するため、強度および止水性が向上します。
 - ・混練性が向上するため、偏りのない均質な壁体が造成されます。
 - ・芯材の挿入性が良好になるため、芯材建て込み精度の向上につながります。

環境負荷低減型ソイルセメント連続壁工法「ECO-MW工法」の開発

(3) 経済性の向上

- ・セメント、ベントナイト、水の使用量を低減できます。
- ・建設汚泥処分費を低減できます。
- ・建設汚泥発生量の低減に伴い泥土の仮置きスペースが小さくなるため、特に狭小現場では作業効率の向上が見込まれます。
- ・混練性の向上に伴い、造壁時間の短縮が図れます。

以上のことから、総合的にコストダウンにつながります。

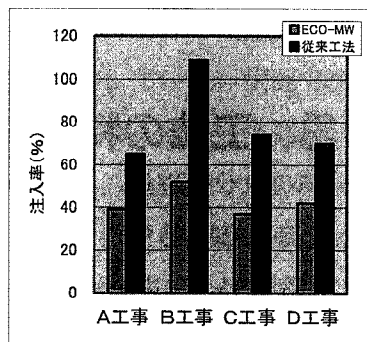
4. 従来工法との比較

図2に従来工法との比較データ例、表2にECO-MW工法の施工実績例を示します。また、

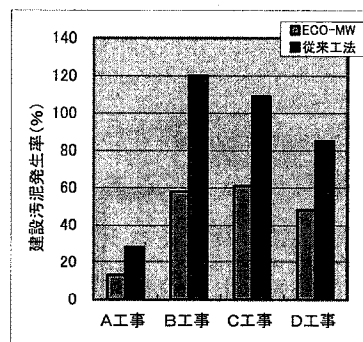
写真2に従来工法との施工状況の比較を示します。これらの施工データより、下記の点が確認されております。

- (1) セメントミルクの注入量を従来工法の50%~60%程度に低減しても、良好な施工が実施できました。
- (2) 建設汚泥発生量は、従来工法の50%~60%に低減されました。
- (3) 圧縮強度は、従来工法と同等以上の値が得られました。
- (4) 従来工法以上の流動性（シリンダフロー値）が得られました。

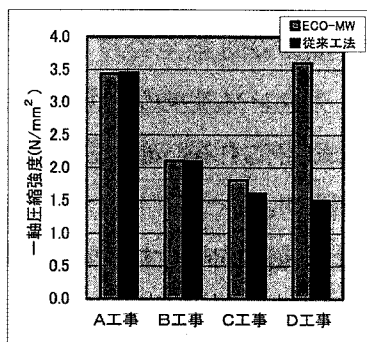
また、従来工法とのコスト比較では、施工条件や土質条件によって異なるものの、一般的には5%~10%程度のコストダウンが想定されます。



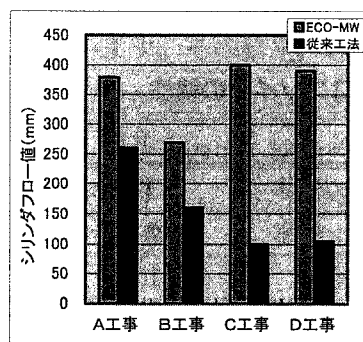
(a) セメントミルク注入率



(b) 建設汚泥発生率



(c) 一軸圧縮強度



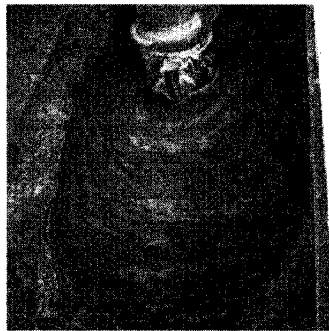
(d) シリンダフロー値

図2 施工データの比較

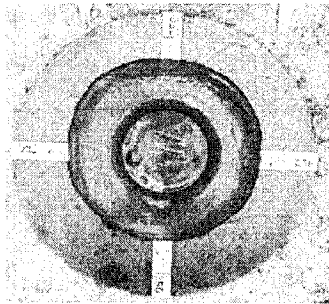
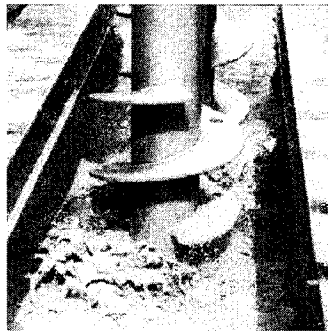
表2 ECO-MW 工法の施工実績例

No	工事名称	施工時期	場所	土質	削孔径 (mm)	削孔長 (m)	施工面積 (㎡)	セメントミルク 注入率 (%)	建設汚泥 発生率 (%)	圧縮強度 (MN/㎡)	透水係数 (cm/s)	シリンダ フロー値 (mm)
1	京阪神ビル 新築工事	平成11年6月	大阪	砂・シルト主体	550	13.0~16.0	2,000/2,400	[セメント 43 171kg/㎡]	40 (68)	2.3 (2.6)		280 (180)
2	シールド立坑工事	平成11年12月	愛知	砂礫主体	600	20.5	460/920	[セメント 39 168kg/㎡]	13 (28)	3.4 (3.5)		380 (260)
3	配水場建設工事	平成13年5月	大阪	砂・粘土主体	900, 650	27.0, 22.0	9,350/9,500	[セメント 52 197kg/㎡]	58 (120)	2.1 (2.1)		270 (160)
4	地下鉄建設工事	平成13年6月	大阪	砂・粘土主体	550	12.0~20.0	6,410	[セメント 43 168kg/㎡]	48	1.7		300
5	再開発建築工事	平成14年11月	東京	シルト質粘土主体	900, 650	15.5~25.0	9,000/11,500	[セメント 37 132kg/㎡]	61 (109)	1.0~2.0 (1.6)	9.8×10 ⁻⁹	400 (100)
6	遮水壁試験工事	平成14年12月	大阪	砂 (下部粘土)	550	9.0	54/108	[セメント 32 80kg/㎡]	35 (80)	0.69 (0.65)	3.9×10 ⁻⁸ (1.4×10 ⁻⁶)	380 (292)
7	区民施設 試験工事	平成15年2月	大阪	砂質シルト シルト質粘土	600	17.0	275/4,156	[セメント 42 180kg/㎡]	48 (85)	3.6 (1.5)		390 (105)
8	複合施設 建設工事	平成15年3月	大阪	粘土主体 下部砂礫	900, 650	10.0, 30.0	6,932	[セメント 47 180kg/㎡]	55	1.8~2.3		270
9	ビル新築工事	平成15年6月	東京	砂主体 (上部ロックオーガー跡)	850	25.0	4,179/4,329	[セメント 41 142kg/㎡]	40 (87)	2.3 (0.97)		350 (140)
10	某港工事	平成15年7月	愛知	砂主体	550	8.0~15.0	764	[セメント 29 110kg/㎡]	5	2.0	2.2×10 ⁻⁶	360

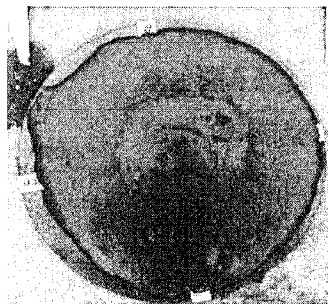
※：()内数値は、従来工法による値 (No.4, No.8, No.10は従来工法での施工無し)



削孔状況



シリンダフロー試験



従来工法

ECO-MW工法

写真2 施工状況の比較

5. おわりに

環境保全に配慮した建設工事が望まれる社会的背景において、ECO-MW工法は品質および施工性を損なうことなく建設汚泥の大幅な低減を実現したもので、リサイクルの促進ではなくゼロエミッションを見据えて、発生する建設汚泥をもとから断つことを追求した工法です。

ECO-MW工法については、本工法に賛同する6社(正会員3社, 賛助会員3社)により、ECO-MW工法協会が設立されております。今後は、本協会を中心にソイルセメント連続壁工事への普及・推進を図りたく考える次第です。