

新技術調査表 (1)

掲載No.	0901008
-------	---------

名称	CDM-SSC工法			調査表 作成年月日	2015年12月8日
副題	水底汚染土の原位置固化処理工法			開発年月日	2005年06月01日
分野	①共通 3公園 5海岸 7その他	2道路 4河川 6砂防	区分 1材料 ②工法 3製品 4機械 5その他	大分類	特記項目
				環境対策工	効果：溶出量を環境基準値以下にする 土質条件：水底汚染土

開発会社 あおみ建設(株)・五洋建設(株)・(株)竹中土木・東亜建設工業(株)・東洋建設(株)・小野田ケミコ(株)

問合せ先	会社名	CDM研究会	担当部署	CDM-SSC工法	
	担当者名	徳永 幸彦		TEL	03-5829-8760
	住所	〒101-0031 東京都千代田区東神田1-11-4		FAX	03-5829-8761
	ホームページ	URL	http://www.cdm-gr.com	e-mail	cdm-office@takenaka-doboku.co.jp

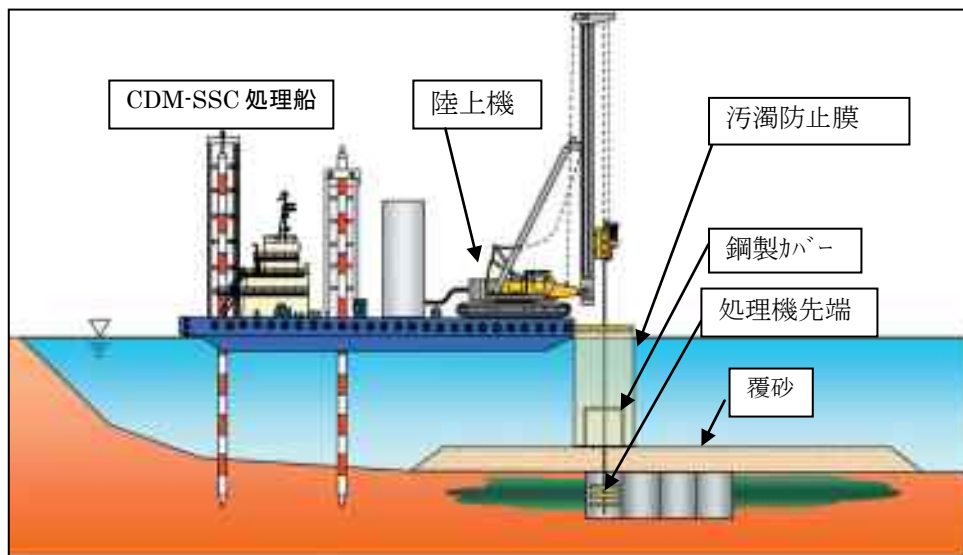
【概要】

CDM-SSC工法は、ダイオキシン類やPCB類、水銀、六価クロム、カドミウム等で汚染された底泥を原位置固化処理工で安全、確実に安定化・不溶化する工法である。

従来の固化処理工で課題となっていた底泥巻き上げや濁り拡散を防止するために、処理機先端周りに取付けた鋼製カバーと、水面上から海底面付近まで展開させた汚濁防止膜による二重の拡散防止対策が施されている。汎用性のある陸上CDM機を台船上に搭載し、狭隘な運河・河川にも対応できる。

【特徴】

- ・ セメント系安定材の添加・攪拌混合による汚染底泥の原位置固化処理工法である。
- ・ 汚染土を覆砂工で被覆した後、原位置固化をするので底泥の巻き上げ・拡散を防止し、海底面表層の強度確保が出来る。
- ・ 原位置固化処理の施工は、処理機先端を鋼製カバーの中で施工し、その外側を汚濁防止膜で覆って、二重の拡散防止対策を行う。
- ・ 潮位管理付き管理装置により潮位差のある場所でも正確な深度管理が行える。
- ・ CDM工法の各航種(φ1.0~1.3m、単軸~三軸)の採用が可能で工期短縮が図れる。
- ・ GPSや光波による作業船位置決めシステムを搭載することが可能である。



CDM-SSC工法施工概要図

鋼製カバー



汚濁防止膜



新技術調査表 (2)

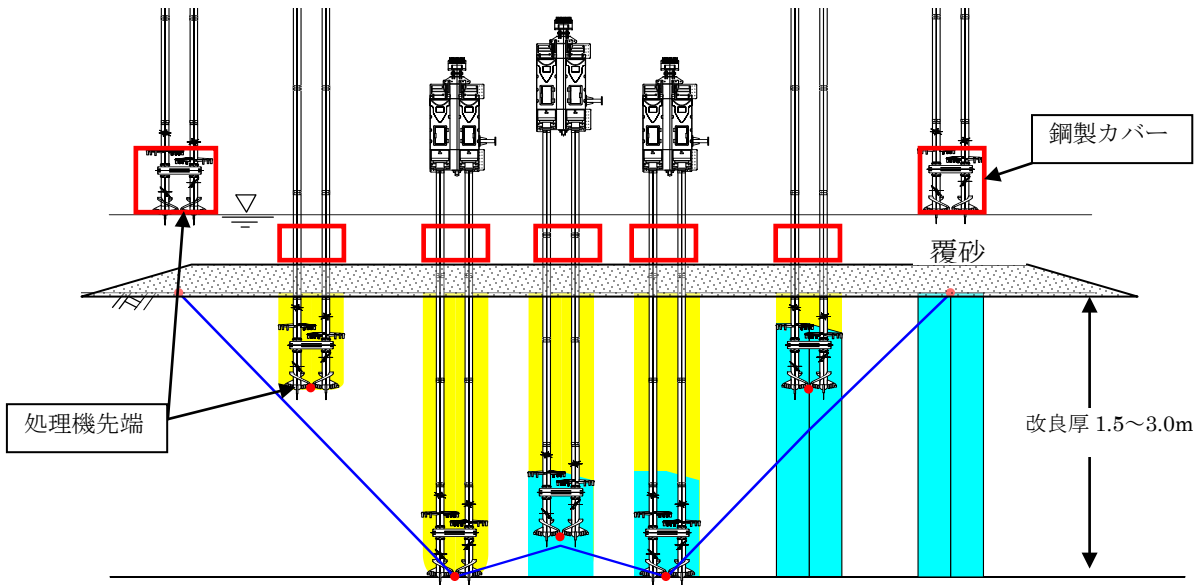
実績件数	東京都 : 1件 国土交通省 : 0件 その他公共機関 : 0件 民間 : 0件	国 土 交 通 省	1 技術活用パイロット : 0件 2 特定技術活用パイロット : 0件 3 試験フィールド : 0件 4 リサイクルモデル事業 : 0件		
特 許	1 有り	2 出願中	3 出願予定	4 無し	(番号: 特許第3610458号) (番号: 特許第3702407号) (番号: 特許第3668967号)
実用新案	1 有り	2 出願中	3 出願予定	4 無し	(番号:)
評価 ・証明	1 建設技術評価 (番号:) 2 民間開発建設技術 (番号:) ・証明年月日 () ・証明年月日 () ・証明機関 () 3 新技術情報提供システム[NETIS] タイプ A B 4 その他 (番号: 登録年月日:) 東京都港湾局新技術登録				
キーワード	①安全・安心 ②環境 ③ゆとりと福祉 ④コスト縮減・生産性の向上 ⑤公共工事の品質確保・向上 ⑥リサイクル ⑦景観				
	自由記入	ダイオキシン類、原位置固化			
開発目標 (選択)	1 省人化 2 省力化 ③作業効率向上 ④施工精度向上 5 耐久性向上 ⑥安全性向上 ⑦作業環境の向上 ⑧周辺環境への影響抑制 ⑨地球環境への影響抑制 10. 省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他				
従来との 比 較	従来材料名・工法名: 仮締め切り、陸化原位置固化処理 1 工 程 【①短縮 (63.0%) 2 同程度 3 増加 (%)】 (締切工削除による工期短縮) 2 省人化 【1 向上 (%) ②同程度 3 低下 (%)】 () 3 経済性 【①向上 (16.0%) 2 同程度 3 低下 (%)】 (締切工削除によるコスト低減) 4 施工管理 【1 向 上 ②同程度 3 低下 (%)】 () 5 安全性 【①向 上 2 同程度 3 低下 (%)】 (汚濁拡散の防止) 6 施工性 【1 向 上 ②同程度 3 低下 (%)】 () 7 環 境 【1 向 上 ②同程度 3 低下 (%)】 () 8 汎用性 【1 向 上 ②同程度 3 低下 (%)】 () 9 品 質 【①向 上 2 同程度 3 低下 (%)】 (表層部の強度確保) 10. その他 ()				
【歩掛り・施工単価費】標準・(暫定) (施工範囲 20m×50m=1000m² 水深3m)での従来「陸化・締め切り+固化」とSSC工法の比較					
項 目	CDM-SSC工法 (φ 1,300mm×2軸)	従来技術 (陸化による固化処理)			
		仮締め切り	固化処理 (φ 1,300mm×2軸)		
改良長	施工水深:3.0m、改良長:3.5m	Ⅲ型 L=9.5m	打設長:7.0m、改良長:3.0m		
施工本数	N=12.4本/日当たり	225枚 (90m)	N=9.0本/日当たり		
施工単価	12,800円/m ³	4,390円/m ³	10,850円/m ³ 、計15,240円/m ³		
船団構成	700tス [°] ット台船、3t揚錨船	40tクレーン台船	—		
	φ 1300×2軸 CDM陸上機械	油圧圧入機	1300×2軸 CDM陸上機械		
注1) 覆砂0.5m投入後SSC工法を施工 覆砂費別途 注2) 仮締め切り鋼矢板打設後、覆砂0.5m、支給発生残土3.5m投入により陸化してMega工法を施工 覆砂費別途 【工程】 CDM-SSC工法 43日 従来工法 締め切り37日+固化80日=117日					
参考資料	1. CDM-SSCパンフレット 2. CDM-SSC技術・積算資料				

新技術調査表（3）

検査・試験データ等	【施工上・使用上の留意点】													
	① 適用現場は、深層混合処理専用船が入域できない狭隘な河川、運河、内水面である。 ② 最大打設深度は、朔望平均満潮面（H.W.L）から25m以下を標準とする。 ③ 改良形式は、100%改良を標準とする。 ④ CDM-SSC用台船は、操船ウインチを装備し、甲板が補強されたものを標準とする。 ⑤ 運転時間は、陸上深層混合処理機の標準運転時間に準拠する。 ⑥ 目的に応じて事前に目標強度、不溶化等に対する室内配合試験を行う。 ⑦ 適用地盤条件は、以下を標準とする。													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">区分</th> <th style="width: 25%;">φ 1,000mm×2 軸</th> <th style="width: 25%;">φ 1,200mm×2 軸</th> <th style="width: 35%;">φ 1,300mm×2 軸</th> </tr> <tr> <td>粘性土</td> <td style="text-align: center;">$C \leq 80\text{kN/m}^2$</td> <td style="text-align: center;">$C \leq 60\text{kN/m}^2$</td> <td style="text-align: center;">$C \leq 40\text{kN/m}^2$</td> </tr> <tr> <td>砂質土</td> <td style="text-align: center;">$N \leq 15$</td> <td style="text-align: center;">$N \leq 12$</td> <td style="text-align: center;">$N \leq 10$</td> </tr> </table>	区分	φ 1,000mm×2 軸	φ 1,200mm×2 軸	φ 1,300mm×2 軸	粘性土	$C \leq 80\text{kN/m}^2$	$C \leq 60\text{kN/m}^2$	$C \leq 40\text{kN/m}^2$	砂質土	$N \leq 15$	$N \leq 12$	$N \leq 10$	
	区分	φ 1,000mm×2 軸	φ 1,200mm×2 軸	φ 1,300mm×2 軸										
粘性土	$C \leq 80\text{kN/m}^2$	$C \leq 60\text{kN/m}^2$	$C \leq 40\text{kN/m}^2$											
砂質土	$N \leq 15$	$N \leq 12$	$N \leq 10$											
【施工結果・品質】														
従来技術の機械攪拌固化処理による汚染底質の封じ込めでは、処理機先端に汚染底質が付着することによる施工時の濁り発生やその汚染物質が拡散する問題、および改良体表面部の品質のバラツキといった問題があった。 新技術 CDM-SSC 工法は、覆砂と原位置固化処理を組み合わせた工法であり、予め汚染底質上に覆砂を行い、その後、覆砂以深の汚染箇所をセメント系安定材で固化処理するものである。また、覆砂の荷重により固化処理による盛り上がりを押さえると共に、改良層厚が小さいので盛り上がり量も少ない。 平成16年度豊洲・晴海地区防潮護岸Eブロック建設工事での事後ボーリング結果とダイオキシン類溶出試験結果を下表に示す。 事後ボーリング調査結果														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">設計強度</th> <th style="width: 20%;">一軸圧縮強度</th> <th style="width: 15%;">材令</th> <th style="width: 50%;">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">900kN/m²</td> <td style="text-align: center;">2,524kN/m²</td> <td style="text-align: center;">28日</td> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;">高炉Bセメント 添加量350kg/m³ 目標配合強度 900×3=2,700kN/m²</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,223kN/m²</td> <td style="text-align: center;">84日</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,301kN/m²</td> <td style="text-align: center;">168日</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6,613kN/m²</td> <td style="text-align: center;">365日</td> </tr> </tbody> </table>	設計強度	一軸圧縮強度	材令	備 考	900kN/m ²	2,524kN/m ²	28日	高炉Bセメント 添加量350kg/m ³ 目標配合強度 900×3=2,700kN/m ²	6,223kN/m ²	84日	6,301kN/m ²	168日	6,613kN/m ²	365日
設計強度	一軸圧縮強度	材令	備 考											
900kN/m ²	2,524kN/m ²	28日	高炉Bセメント 添加量350kg/m ³ 目標配合強度 900×3=2,700kN/m ²											
	6,223kN/m ²	84日												
	6,301kN/m ²	168日												
	6,613kN/m ²	365日												
ダイオキシン類溶出試験結果(タクリチング試験)														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">事前の底質溶出量</th> <th style="width: 20%;">事後改良体溶出量</th> <th style="width: 15%;">材令</th> <th style="width: 45%;">備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">10～15pg-TEQ/L</td> <td style="text-align: center;">0.071pg-TEQ/L</td> <td style="text-align: center;">28日</td> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">海洋汚染防止法 水底土砂基準値 10 pg-TEQ/L</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0.13 pg-TEQ/L</td> <td style="text-align: center;">365日</td> </tr> </tbody> </table>	事前の底質溶出量	事後改良体溶出量	材令	備 考	10～15pg-TEQ/L	0.071pg-TEQ/L	28日	海洋汚染防止法 水底土砂基準値 10 pg-TEQ/L	0.13 pg-TEQ/L	365日				
事前の底質溶出量	事後改良体溶出量	材令	備 考											
10～15pg-TEQ/L	0.071pg-TEQ/L	28日	海洋汚染防止法 水底土砂基準値 10 pg-TEQ/L											
	0.13 pg-TEQ/L	365日												
建設局事業への適用性	①河川、内水面、運河などでの汚染された底質の原位置固化処理工法による封じ込めに適用が可能。 ②深層混合処理専用船が入域できない狭隘な上記区域における護岸、堤防、防潮堤などの水面下の軟弱な基礎地盤に対する地盤改良工事に適用可能。													

新技術調査表 (4)

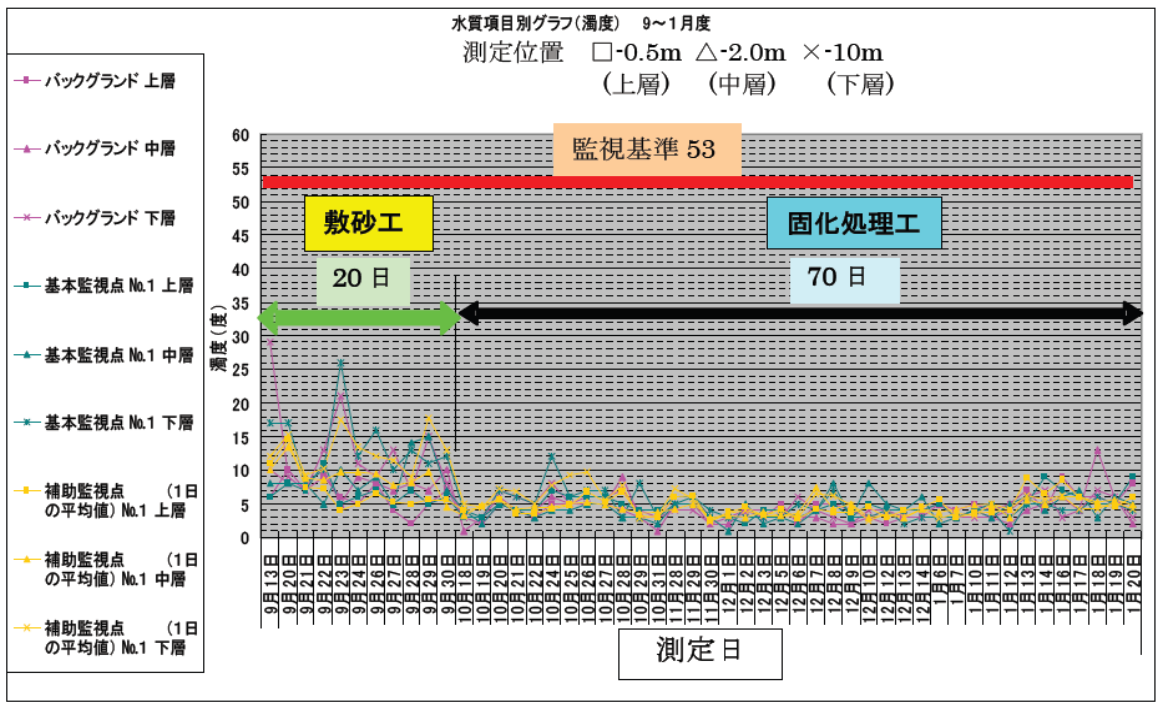
【施工サイクル】



① 移動・貫入・吐出機挿入
 ② 下層部打ち戻し・攪拌
 ③ 引抜・攪拌
 ④ 造成完了・移動/残土処理

事前調査：対象水域での汚染物質と濁度の相関関係を室内試験で確認し、監視基準値を決定する。
 施工中：水質調査項目の内、濁度を監視しながら施工する。

事前調査により、「汚染物質の水質環境基準が 1 pg-TEQ/Lとなるための濁度監視基準値は「濁度 53」と設定した工事施工中における濁度の測定事例を下図に示す。
 濁度計測は、水深0.5m (上層)、2m (中層)、10m (下層) の位置で行い、敷砂工施工時で濁度30以下、固化工施工時で15以下であり、監視基準値53以下で施工されたことを確認した。
 施工位置と監視点との離隔距離は最短で45mとした。



施工中の濁度測定結果 (平成16年度豊洲・晴海地区防潮護岸Eブロック護岸建設工事)

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS登録No
東京都における施工実績	港湾局	東京港建設事務所 豊洲晴海埋立整備課 現（埋立海岸整備課）	平成16年度豊洲・晴海地区防 潮護岸Eブロック護岸建設工事	2005年11月01日～ 2006年03月10日	1154-1612U
	【評価等がある場合、その内容】				
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS登録No	区分
	区分	1一般工事 2技術活用パイロット 3特定技術活用パイロット 4試験フィールド 5リサイクルモデル事業			
【評価等がある場合、その内容】					

参 考 意 見 欄

1. 評価選定会議参考意見

- ① 本工法を適用する場合は、覆砂工（覆砂とは、砂で汚染底質の上面を50～100cmの厚さで覆うこと）が必要となるため、計画河床高さに注意する必要がある。