

落下混合工法におけるカルシア改質土投入時の水質調査

五洋建設株式会社 正会員 ○黒滝 秀平 正会員 安藤 満 正会員 川口 洋介
同 瀬崎 薫貴 田中 廉
坂田建設株式会社 山田 真也

1. 目的

カルシア改質土は、浚渫土と転炉系製鋼スラグを原料とするカルシア改質材を混合し、浚渫土の物理的および化学的性状を改質した材料である。改質後は、浚渫土の包み込み効果による pH 上昇の抑制や、吸水作用によって粘性が増大するため、混合直後の水中投入時においても、濁りが抑制されることが確認されている。

周辺海域への影響が少ない特性については、多項目水質計や pH 計等を用いた室内実験および実海域における投入試験によって確認されている。しかし、数日間にわたる施工中の水質記録や 1 日あたりの施工量が最も多い落下混合工法における知見は少ない。本稿では、東京都港湾局発注工事である、東京港新海面処分場 D ブロック東側護岸(図 1) 施工時におけるカルシア改質土投入時の簡易水質監視および採水試験結果を整理した。

2. 施工概要

混合工法は、落下混合工法を採用した。落下混合工法は、専用船のベルトコンベア上に、カルシア改質材、浚渫土の順に材料を投入し、2m 以上の高さを 3 回落下させることで混合する工法である。本工事では、3 回目をホッパーに落下させることで混合した(図 2)。ホッパーには特殊トレミー管を取り付け、海中投入時の濁り発生の抑制および投入出来形向上を図った。カルシア改質材の混合率は 30vol%である。

施工時に使用した原料土(浚渫土)は東京都港湾局からの支給材料であり、処分場内に陸揚げされた土砂を使用した。原料土(浚渫土)の代表的な物性値は表 1、カルシア改質材の材料試験結果は表 2 の通りである。カルシア改質材は、粒径が 10mm 以下になるよう、粒度調整したものを使用している。材料供給量の関係から、カルシア改質材は 2 社から供給を受け、計 3 ロット分使用した。本工事では、品質管理の観点から、カルシア改質材の搬入時に、種類毎に混ざらないよう保管した。

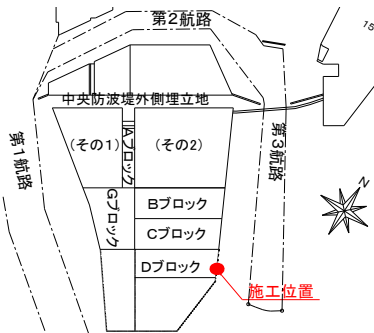


図 1 施工位置図

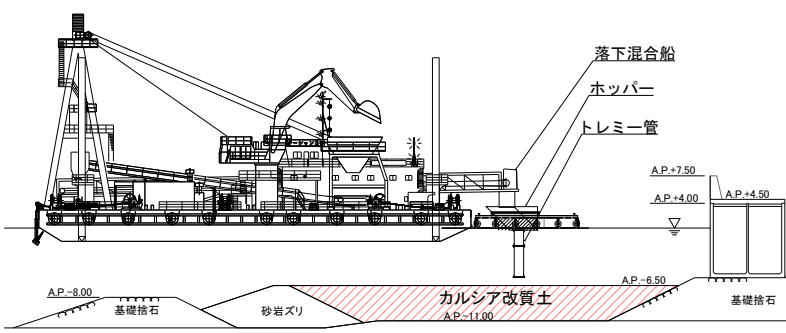


図 2 落下混合工法概要図

3. 水質調査方法

水質調査は、カルシア改質土投入開始後 1 時間以上経過時にポータブル水質計を用いて計測し、同時に採水を行った。バックグラウンド値(以下、BG 値)は潮流の影響がない上流側 200m 地点で計測し、調査箇所値は潮流の下流側 100m 地点で計測した。計測水深および採水箇所は、上層(水面から 0.5m)、中層(全水深の半分)、下層(海底上 1m)にて実施し、計測および試験の結果は 3 水深の平均値で整理した(図 3)。濁度の計

表 1 原料土(浚渫土)の材料特性

湿潤密度	細粒分含有率	液性限界	塑性限界	強熱減量
g/cm ³	%	%	%	%
1.754	34.4	34.7	27.2	3.9

表 2 カルシア改質材の材料特性

種類	表乾密度	最大粒径	f-CaO
	g/cm ³	mm	%
カルシア改質材A	2.92	9.5	4.7
カルシア改質材B	3.03	9.5	8.0
カルシア改質材C	2.95	9.5	8.3

キーワード 水質監視, 浚渫土, カルシア改質材, カルシア改質土, 落下混合

連絡先 〒112-8576 東京都文京区後楽 2-2-8 五洋建設株式会社 TEL03-3817-7521

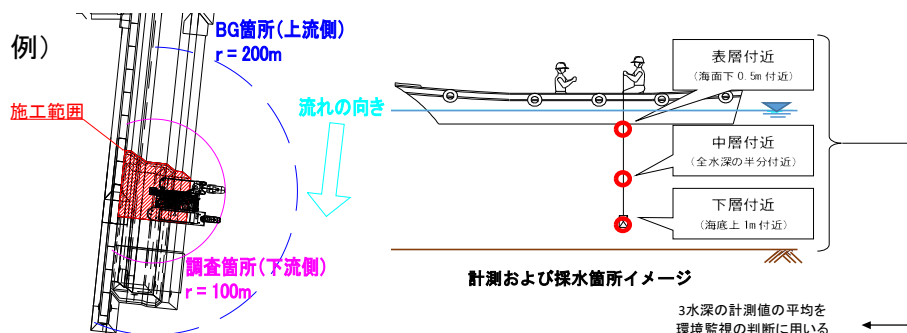


図3 水質調査箇所概念図

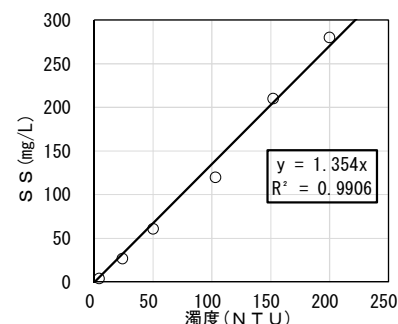


図4 濁度-SS 相関分析結果

測値は、事前に行った濁度-SS の相関分析結果から換算 SS 値を求め、現場の管理に使用した (図 4)。

4. 調査結果

ポータブル水質計および採水試験による水質調査結果を表 3 および図 5, 図 6 に示す。

施工日毎の SS は現地で定めた監視基準値 20mg/L を全て下回った。BG 値と調査箇所値を比較すると、全体的に調査箇所値の方が大きい傾向が見られるが、その差はわずかなものであった。また、9 月 7 日以降は BG 値および調査箇所値共に SS 値が大きくなっている。潮位差が大きい時期であったことや 9 月 7 日の降雨に起因する、河川からの濁水の流入が原因だと考えられる。

pH も同様であり、BG 値より調査箇所値の方がやや値が大きいが、周辺海域に影響を及ぼすほどの上昇は見られなかった。計測器と採水の結果を比べても大きな差が見られないことから、ポータブル水質計による簡易計測でも十分な精度で pH の計測が行えていることが分かる。

表 3 水質調査結果一覧表

項目	現場測定						室内分析					
	SS (mg/L)			pH			SS (mg/L)			pH		
2022年	BG	調査箇所	差分	BG	調査箇所	差分	BG	調査箇所	差分	BG	調査箇所	差分
9/3(土)	2.6	3.9	1.3	8.1	8.0	0.0	3.0	3.0	0.0	7.9	7.9	0.0
9/4(日)	4.4	3.3	-1.1	8.0	8.0	0.0	2.7	5.0	2.3	8.0	8.2	0.2
9/5(月)	5.1	6.5	1.5	8.0	8.1	0.1	3.7	4.0	0.3	7.8	7.8	0.0
9/7(水)	4.8	7.9	3.1	8.2	8.4	0.1	4.3	5.7	1.4	7.8	8.4	0.6
9/8(木)	4.6	8.0	3.3	8.3	8.6	0.3	5.0	8.7	3.7	7.9	8.4	0.5
9/9(金)	6.9	8.6	1.7	7.8	7.8	0.0	4.0	5.7	1.7	7.8	8.1	0.3
9/10(土)	8.7	10.2	1.6	7.8	7.7	-0.1	4.7	7.7	3.0	7.9	7.6	-0.3
9/12(月)	8.5	10.0	1.5	8.1	8.2	0.1	6.7	8.3	1.6	8.0	8.3	0.3
9/13(火)	5.7	5.5	-0.2	8.2	8.3	0.1	6.7	8.3	1.6	8.0	8.3	0.3

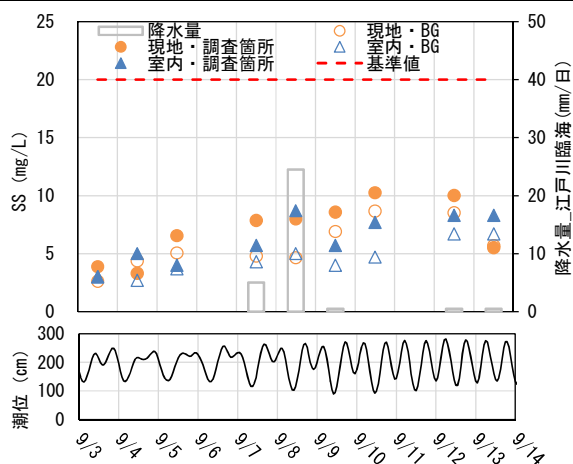


図5 施工日毎の SS

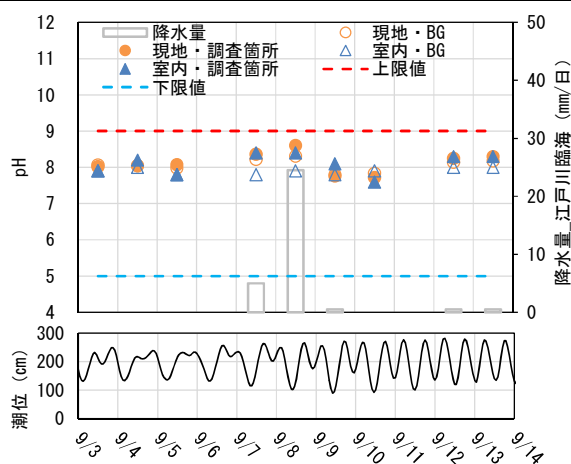


図6 施工日毎の pH

5. まとめ

東京港新海面処分場における落下混合工法を用いたカルシア改質土投入時の水質調査をポータブル水質計および採水試験により実施し、その結果を整理した。数日間にわたる施工期間中においても、わずかに降雨などの影響を受けるが、周辺海域に大きな影響を与えないことが確認された。

参考文献 港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル 一般財団法人 沿岸技術研究センター 平成 29 年 2 月