

Ⅲ-A194

鉄塩を主成分とした凝集沈澱促進剤の沈降特性について

五洋建設(株) 正会員 ○車田 佳範
正会員 新舎 博
正会員 小久保 裕

1. はじめに

ポンプ船による浚渫埋立工事においては、埋立地内に堆積する泥土の沈降促進および余水の清浄化を目的に凝集沈澱剤が使用される。従来より、凝集剤としてはアルミニウム塩を主成分とするもの（以下、A剤とする）がよく利用されているが、近年、アルミニウムの人体への悪影響が指摘されており、鉄塩を主成分とした凝集剤が使用されることが多くなってきている。本研究では、鉄塩を主成分とした凝集剤（以下、F剤とする）の沈降特性について、ジャーテストおよび大型沈降実験を実施し、A剤との比較を行ったのでその結果を報告する。

2. ジャーテスト

(1) 試料

実験に用いた試料は、有明海成粘土である。試料は2mmふるいで雑物を除去し、自然海水で所定の含水比（ $W_0=1,000\%$ ）に調整して使用した。

(2) 凝集剤の種類

実験に用いた凝集剤の種類および濃度を表-2に示す。

(3) 実験方法

図-1に、実験方法のフローを示す。実験は6連のジャーテストにて行った。

(4) 実験ケース

表-3に、ジャーテストの実験ケースを示す。表中の同ケースをF剤およびA剤の2種類の凝集剤について実施した。

ここで、無機凝集剤0.01cc/乾土gは、1,000%泥水1リットル中に無機凝集剤原液を1cc添加するのに相当する。また、高分子凝集剤0.01cc/乾土gは、1,000%泥水1リットル中に0.1%溶液の高分子凝集剤を1cc添加するのに相当する。

表-1 有明粘土の物理試験結果

項目	数値	単位	備考
自然含水比 W_n	123.0	%	
土粒子密度 G_s	2.694	gf/cm ³	= 2.694 kN/m ³
粒度組成 砂分	11.3	%	
シルト分	36.0	%	
粘土分	52.7	%	
液性限界 W_L	90.0	%	
塑性限界 W_p	44.7	%	
塑性指数 I_p	45.3	%	

表-2 使用凝集剤と濃度

	無機凝集剤	中和剤	有機高分子凝集剤
① 鉄塩系凝集剤 F剤	消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	アニオン系凝集剤 K剤	
原液	14.5% 溶液	0.1% 溶液	
② アルミニウム塩系凝集剤 A剤	消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$	アニオン系凝集剤 K剤	
原液	14.5% 溶液	0.1% 溶液	

表-3 ジャーテスト実験ケース一覧

		有機高分子凝集剤添加量 (cc/乾土g)						
		0.00	0.02	0.04	0.08	0.16	0.24	0.32
無機凝集剤添加量	0.000	○	○	○	○	○	○	○
	0.002	○	○	○	○	○	○	○
	0.004	○	○	○	○	○	○	○
	0.008	○	○	○	○	○	○	○
	0.016	○	○	○	○	○	○	○
	0.032	○	○	○	○	○	○	○
	0.080	○	○	○	○	○	—	○
	0.160	○	○	○	○	○	—	○
	0.240	○	○	○	○	○	—	○

(5) 界面高さの経時変化

図-2,3は、無機凝集剤および高分子凝集剤の添加量を変化した場合の界面高さの経時変化について、F剤とA剤とで比較して示したものである。

F剤、A剤ともに無機凝集剤の添加のみではフロックは大きく成長せず、高分子凝集剤の添加量が0.08cc/乾土g以上になると、フロックが巨大化し、沈降が進行していく様子が目に見えてわか

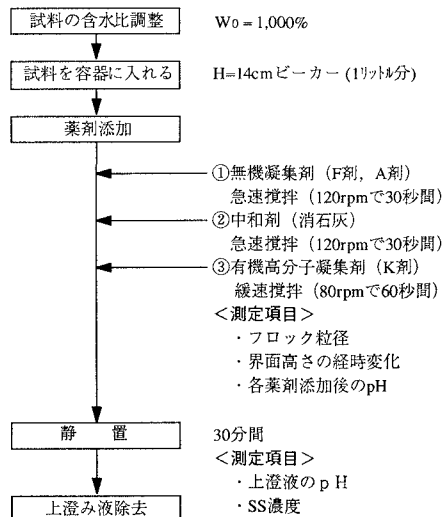


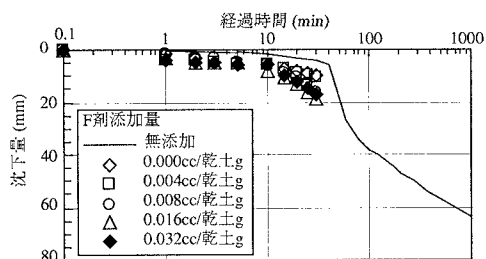
図-1 ジャーテスト実験フロー

キーワード：凝集剤、ジャーテスト、大型沈降試験、沈降特性

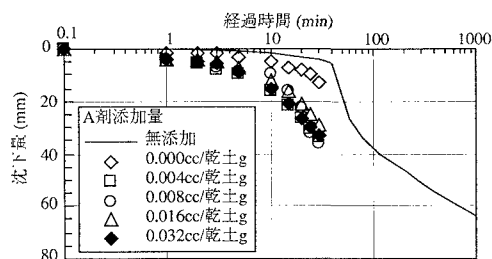
〒329-2746 栃木県那須郡那須野町四区町 1534-1

TEL: 0287-39-2107

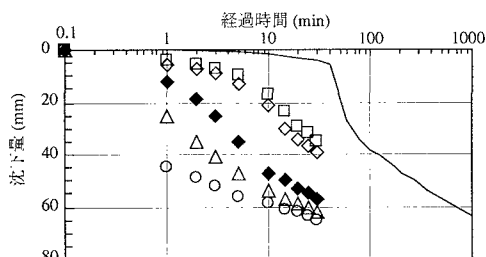
FAX: 0287-39-2132



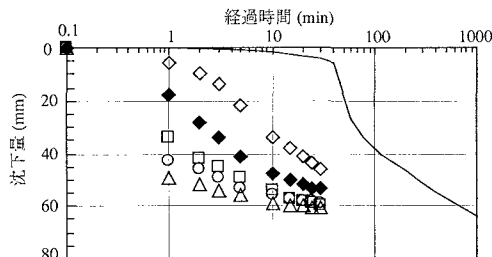
(a) 高分子凝集剤 0.08cc/乾土g 添加



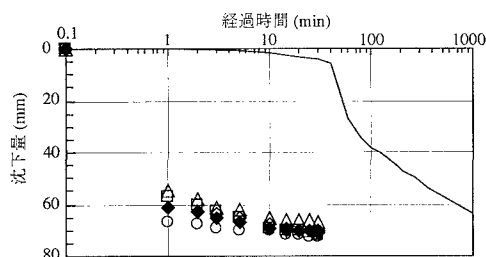
(a) 高分子凝集剤 0.08cc/乾土g 添加



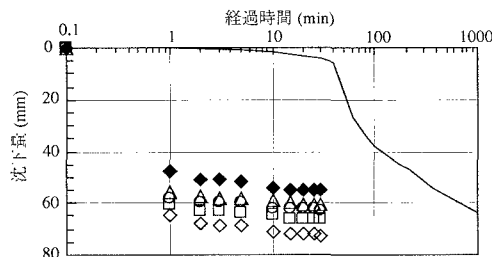
(b) 高分子凝集剤 0.16cc/乾土g 添加



(b) 高分子凝集剤 0.16cc/乾土g 添加



(c) 高分子凝集剤 0.32cc/乾土g 添加



(c) 高分子凝集剤 0.32cc/乾土g 添加

図-2 界面高さの経時変化 (F 剤)

図-3 界面高さの経時変化 (A 剤)

るようになる。ただし、いずれの場合も無機凝集剤の最適添加量は 0.08～0.16cc/乾土g であり、それ以上無機凝集剤を添加しても、逆に沈下に遅れを生じるようになり効果はないといえる。この傾向は特に A 剤で顕著であり、図-3(c)をみると、A 剤の添加量の増加とともに沈下量が小さくなっていく現象が明らかにみとれる。

3. 大型沈降試験

沈降実験においては、シリンダー側面の摩擦力の影響は容器寸法が小さくなるほど顕著となるため、大型のシリンダー沈降試験 ($\phi 150\text{mm}$, $H=120\text{cm}$) にてジャーテストの結果を確認した。薬剤の添加方法および測定項目は、ジャーテストと同様である。

図-4 に、界面高さの経時変化を示す。

ジャーテストの結果と同様に、F 剤の最適配合が最も沈下速度が速く、A 剤については、初期の沈下量は大きい長時間とともに他ケースよりも沈下に遅れを生じるようになる。最終沈下量は各ケースともにほぼ一定値に落ちつくが、A 剤添加試料の最終沈下量は若干小さくなるようである。

4. まとめ

鉄塩を主成分とした凝集沈降促進剤の沈降特性を確認するため、ジャーテストおよび大型沈降試験を実施し、その性能をアルミニウム塩を主成分とする凝集剤と比較した。その結果、鉄塩を主成分とする凝集剤は、沈降特性においては、従来のアルミニウムを主成分とする凝集剤と同等もしくはそれ以上の効果を有することが確認された。

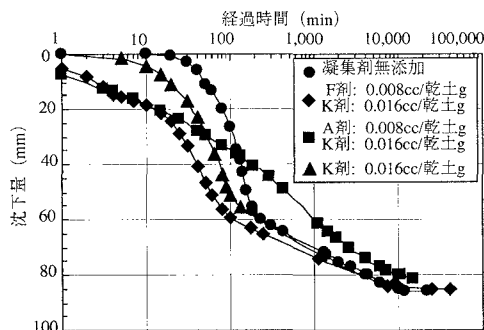


図-4 界面高さの経時変化（大型沈降試験）