

(VII-23) 各種凝集剤による高含水土のろ過特性

鉄建建設(株) 正会員 坂中宣文
正会員 中根 淳

1. はじめに

高含水土(泥水)は、処理の煩わしさから他の建設廃棄物に比べ極端に再利用が遅れている。一般に、泥水の処理は、凝集剤を添加した後、フィルタープレス等により機械的に強制脱水する方法が多く取られている。そこで、この凝集剤の添加による脱水処理過程における、泥水のろ過特性を把握するため、ペントナイトの濃度を変えた試料泥水に、一次、二次の各種凝集剤を添加したろ過試験を実施した。

2. 試験概要

試験に使用した泥水は、ペントナイト濃度の異なる3種類で、その性状は表-1に示すとおりである。用いた凝集剤は、表-2に示すように、一次凝集剤として無機系3種類(PAC、硫酸アルミニウム、無機A)、二次凝集剤としてアニオン系高分子凝集剤2種類(高分子A、B)を使用した。各凝集剤の添加量は、一般的な添加量を考慮して決定した。ろ過試験は、図-1に示すように、API規格に準拠した装置を使用し、空気圧300kPaの一定圧で、試料泥水を30分間加圧した。計測は、シリンダーセルの底部から排出したろ過水をメスシリンダーに溜め、試験(加圧)開始より5分毎にろ過水量を目視により測定した。

表-1 試料泥水

泥水No.	1	2	3
ペントナイト濃度(%)	5	10	15
比重	1.03	1.05	1.08
FV(s)	20.6	23.7	29

表-2 使用凝集剤

種別	凝集剤	添加量(ppm)
無機系(一次)	PAC	2000,5000,10000
	硫酸アルミニウム	
	無機A	
高分子系(二次)	高分子A	100,200,400
	高分子B	

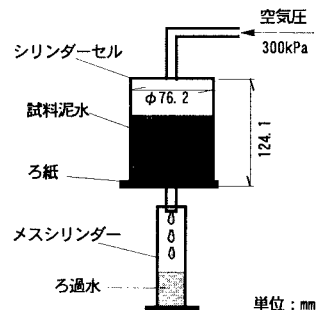


図-1 ろ過試験器概要

3. 試験結果

3-1 一次凝集剤による泥水のろ過特性

図-2は、比重1.03、1.08の泥水に、PACを添加した場合のろ過水量の経時変化を示したものである。各泥水とも、PACの添加量を増すことによりろ過水量は増加するものの、比重によってその水量は大きく異ってくる。これは、他の硫酸アルミニウム、無機Aを添加した場合も同様の傾向を示していた。

そこで、泥水の比重が一次凝集剤の添加によるろ過特性の変化に及ぼす影響について、比重と含水比の変化率(W_e/W_i) (ここに W_i : 初期泥水含水比、 W_e : 試験終了時の含水比) の関係を示したのが図-3である。比重1.03では、各種凝集剤の添加により含水比は大きく低下し、泥水のろ過特性に顕著な改善効果が認められる。しかし、ある比重以上になると含水比の低減作用は急激な衰えを示すようになり、これは凝集剤の添加量を増しても改善されないことがわかる。また、図-4は、図-2の試験結果について、ろ過過程における

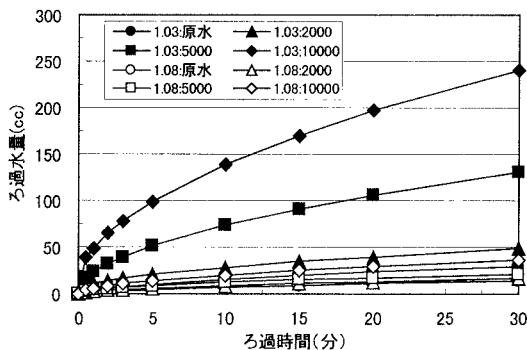


図-2 ろ過時間～ろ過水量の関係

キーワード：高含水土、凝集剤、APIろ過試験

連絡先：〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 TEL0476-36-2357 FAX0476-36-2380

ろ過水量の変化を、式(1)より求めたろ過効率 (Dr) の経時変化として整理したものである。

$$Dr = (Di + \Delta D) / Di \quad \cdots (1)$$

ここに、Dr：ろ過効率

Di：凝集剤無添加のろ過水量

ΔD ：凝集剤添加によるろ過水量の増分量

ろ過効率は、何れの場合も試験開始直後に最大となり次第に減少する推移経過を示し、各試料泥水とも凝集剤の添加に応じて向上する傾向にある。これは、一次凝集剤による土粒子のフロック化により見かけの粒径が拡大し、泥水自体の透水係数が改善されたことを示している。しかし、比重の高い泥水では、ろ過効率の改善効果は少なく、試験途中ではほぼ 1.0 となっており、泥水中には凝集剤と反応せずフロック化しない状態の土粒子が多く残存していることを示唆している。

3-2 二次凝集剤による脱水効果

一般に、高分子（二次）凝集剤は、無機（一次）凝集剤の補助的な役割を果たすもので、少ない添加量でろ過効率をより改善する効果が得られる反面、適量を誤ると逆効果に働くことが知られている。そこで、高分子凝集剤のろ過特性への影響として、一次凝集剤に PAC、硫酸アルミニウムを 5000ppm 添加した各泥水に、A、B 2 種類の高分子凝集剤を各々添加したろ過試験を実施した。図-5 は、高分子凝集剤の添加量と式(1)（ただし、Di：一次凝集剤のみのろ過水量）によるろ過効率の変化を示したものである。比重 1.03 の泥水では、200ppm までの添加量であればろ過効率を改善する働きが認められるが、400ppm では何れも一次凝集剤のみの場合を下回っており、僅かな添加量の差が泥水のろ過特性に大きく影響することがわかる。また、比重 1.08 の泥水では、ろ過特性の改善に全く寄与しない結果となるなど、仕様の難しさを示している。

4. まとめ

高含水土のろ過特性を把握するため、濃度の異なるベントナイト泥水に各種凝集剤を添加したろ過試験を実施した。この結果、以下の知見が得られた。

- ①ある比重以上の泥水に対しては、一次、二次凝集剤とも凝集効果によるろ過特性の飛躍的な改善は見込めない。
- ②二次凝集剤は、僅かな添加量の差によって泥水のろ過特性に大きな影響を及ぼすため、対象とする泥水の性状、一次凝集剤との組み合わせ、などを考慮する必要がある。

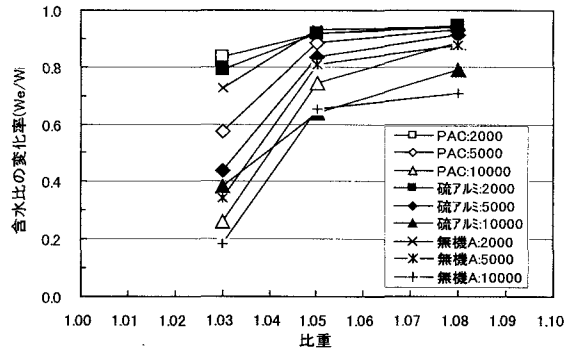


図-3 比重～含水比の変化率の関係

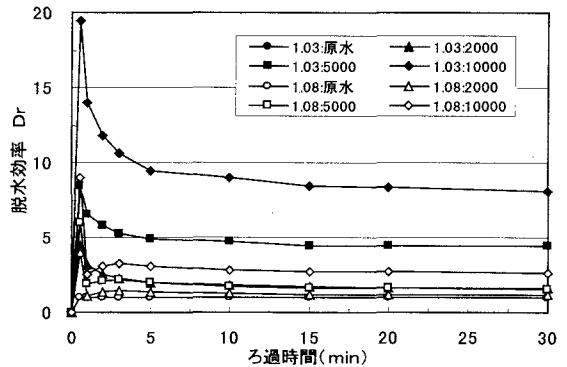


図-4 ろ過時間～脱水効率の関係

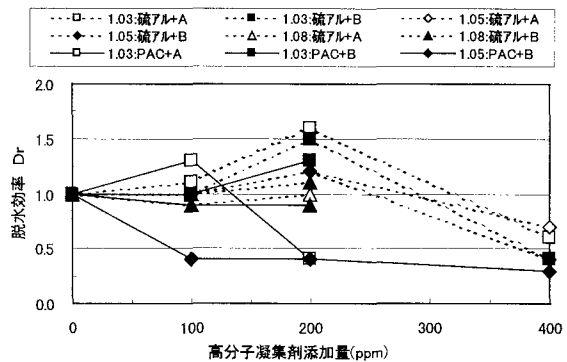


図-5 高分子凝集剤～脱水効率の関係