

高含水比泥土の脱水効果促進方法の一方法（その4）

福山大学工学部 正会員 平川 脩士
同 上 同 上 檀上 恭正
(株)アイテック 同 上 〇赤木 敏幸
ヤマヒロ (株) 湯川 恭啓

1. まえがき

泥水シールド工事ならびに連続地中壁工事などで発生する高含水比泥土は、ダンプカーでの運搬が容易でないため、多くの作業所では主としてバキュームカーによる搬出、若しくは機械的に脱水作業を行ない泥水の含水比を低下させて処理をしているのが現状であるが、脱水処理した泥土ケーキについては含水比が高く運搬途上の振動により流動または降雨などで溶解しやすくなる。さらに脱水液そのものが中性にならないため二次処理を行なわなければ自然界へ排出することができないといった問題がある。

筆者らは高含水比泥土を脱水する際にアルギン酸ナトリウム（以下Na-Algと記す）と塩化カルシウム（以下CaCl₂と記す）を凝集剤として添加することにより、従来とられてきた方法より比較的短時間で脱水でき、かつ泥土ケーキが安定性を持つことが前回までの大型室内試験用フィルタープレス機による実験で確認できたが、本文は過去3年間の実験結果を総合してこれを取りまとめたものである。

2. 試料と添加量

〈用いた試料〉 本実験で用いた松永湾底泥土は、湾底から採取したことから小石や貝殻などを多く含有しpH 8.44と弱アルカリ性を示す泥土であった。また、粒度分析結果から粘土の領域に入る。

この浚渫土を含水比100%、重量2400gの基本泥土とし、500~5000%まで500%ごとの10種類の含水比の泥土に調整し実験試料とした。

〈添加量〉 前回まで行なっていた高含水比泥土の総重量に対するNa-Algの添加量、0.1、0.2、0.3、0.4%の実験では、泥水の含水比が2500%で総重量の0.4%添加した場合、泥土フロックはバルキーフロックを形成しフィルタープレス機への圧送が困難となったために、本実験では添加量を泥土フロック調整を行ない脱水処理実験を行なった。また、Na-AlgとCaCl₂は0.5%濃度としそれぞれの重量比2:3で添加した。図-1は脱水処理における一連の手順を示したものである。

3. Na-AlgとCaCl₂の添加

泥水処理剤として用いたNa-Algは昆布やわかめなどの褐藻類に含まれるアルギン酸のカルボシキル基をNa置換した安全性の高い物質で、食品添加物として許可されているものである。このNa-Algの特性であるカル

シウムとの置換反応を泥水処理剤として有効に作用させ、粘土粒子をフロック状と成しうる点を本方法に取り入れた。また、フロック化の時間が短く脱水が比較的容易である点も利点に上げられる。

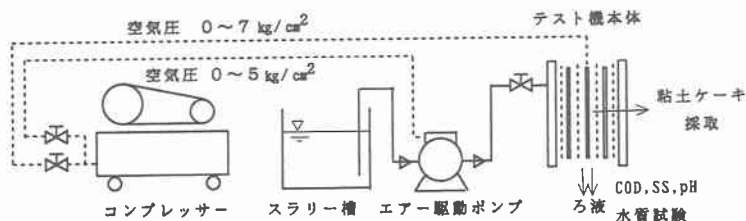


図-1 泥土の圧送と脱水機の配置概略図

4. 実験結果と考察

表-1の圧送時間と泥土ケーキの含水比の関連性については圧送時間が短縮されるに伴い泥土ケーキ含水比が高くなる傾向にあることが判明した。この要因の一つとして、泥土フロクの圧送の際にも圧搾脱水が行なわれており、この結果圧送時間が長い場合には実質圧搾時間が長くなるためではないかと考えられる。また、泥土ケーキ重量と含水比を比較すると、泥土ケーキ重量の増加に伴って泥土ケーキの含水比も高くなる傾向にあり、水分を多く含んだ泥土ケーキであることが実験結果として得られた。つぎに単位時間当たりの圧送量を見ると圧送率が突出しているものがあるが、これは本実験で使用したダイアフラムポンプに適応した泥土フロクができたものと考えられる。また、圧送率が大きい場合には脱水液重量が他のものと比べ多量である傾向を示し、これらの実験結果より脱水処理を行なううえでNa-Algが最適添加量と考えられるときに圧送時間が短い傾向にある。また、圧搾時間が短時間であった場合の泥土ケーキ性状は重量約1400g、粘土分にして約860gで含水比は55%前後となることが判明した。圧送が短時間であった場合での添加量は含水比500%~5000%の間で900~1440gの範囲においてほぼ一定した割合で増大していることから、 $M_T = 0.12x + 839$ の式が得られた。ここで、 M_T は5%濃度のNa-Alg、 x は高含水比泥土の含水比をそれぞれ示している。

本実験では脱水ろ液性状についての水質試験をも実施したがCOD試験結果は8mg/l以下、SS試験結果は3ppm、pH試験結果は6.89~8.10であり、実用にあたっては二次処理を行うことなく自然界への排水が可能であると考えられる。

表-1 ケーキ含水比と圧送状況

泥土含水比 (%)	Na-Alg 添加率(%)	圧送時間 (分)	圧送率 (g/min)	ケーキ含 水比(%)	ろ液重量 (g)
500	0.52	10	720.0	71.2	7799.4
	0.63	9	800.0	64.1	5343.9
	0.73	11	654.5	62.1	6049.0
1000	0.20	30	440.0	47.4	9465.0
	0.34	8	165.0	62.1	10606.0
	0.40	36	366.7	66.8	9998.0
1500	0.20	93	206.5	45.5	164310.0
	0.25	47	408.5	51.1	142970.0
	0.30	58	331.0	47.6	157660.0
2000	0.20	69	365.2	49.2	234950.0
	0.24	43	586.0	70.3	191990.0
	0.30	105	240.0	51.5	208960.0
2500	0.15	73	427.4	54.2	243360.0
	0.20	53	588.7	51.3	285050.0
	0.23	77	405.2	54.9	241840.0
3000	0.13	113	329.2	71.2	285410.0
	0.16	82	453.7	73.2	300000.0
	0.20	120	310.0	48.3	304540.0
3500	0.11	82	526.8	53.5	304710.0
	0.14	43	1004.7	45.9	356470.0
	0.30	68	635.3	59.8	336920.0
4000	0.10	91	540.7	51.2	381330.0
	0.12	63	781.0	68.6	385600.0
	0.15	138	356.5	51.9	418370.0
4500	0.11	140	394.3	50.3	421110.0
	0.13	85	649.4	48.9	472210.0
	0.20	150	368.0	54.4	417330.0
5000	0.10	90	680.0	49.5	527550.0
	0.12	80	765.0	44.2	503050.0
	0.14	165	370.9	48.2	489670.0

5. むすび

本研究で得られた成果として

- (1) Na-Algを高含水比泥土の脱水処理の添加剤として用いた場合、従来用いられている無機系及び有機系凝集剤を用いた場合に比べ泥土ケーキの含水比が低く、泥土ケーキ自体が非常に安定しており、ダンプトラックでの運搬に支障をきたさないことが判明した。
- (2) 脱水液については二次処理を行なうことなく自然界への排水が可能であると考えられる。
- (3) 脱水液は添加剤の反応に起因する弱酸性の影響を受けるものと考えられるが、これに大きく支配されることはない。
- (4) 含水比100%、重量2400gを基本とした高含水比泥土に対するNa-Algの最適添加量は $M_T = 0.12x + 839$ で与えられる。