

鴻池組 正員 三浦 重義  
鴻池組 正員 服部 博太郎  
鴻池組 阿久根 幸男

1. まえがき

建設工事で発生し、あるいは不用となった廃棄泥水を現場内で処理する方法には、凝集剤を添加してフロックを形成させ凝集沈降させた後清澄な上澄液と濃縮されたフロックとを分離し、さらに滲過脱水する方法が行われている。ここに使用する凝集剤は清澄沈降性だけでなく脱水性までを考慮して選択することが好ましいので、現在一般に用いられている高分子凝集剤について滲過脱水性に及ぼす影響を検討した。

2. 実験方法

供試廃泥水はD<sub>50</sub>が2.9 μmのものを水で希釈して用いた。そのpHは5.95であった。脱水性の良否は一定の操作圧力で圧搾する脱水過程から検討した。このため図-1のような圧縮透水試験機を製作し、操作圧力を逐次増加させて時間と滲過液量との関係を測定した。圧搾による脱水過程は、まず滲過期間があり汚泥中の大部分の脱水が行われて懸濁固形分がケーキ層を形成すると、続いて圧密期間にはいりケーキ層からの脱水とともにケーキ自身の圧縮が起り圧密が進行する。

滲過脱水過程において滲材表面に形成されたケーキ層内を滲液が層流状態で流速分布などの無視し得る条件のもとに透過するケーキ滲過では、Kを滲過定数とすれば次のように表わされる。

$$\frac{dV}{dt} = \frac{K}{2(V+V_0)} \quad (1)$$

$$K = \frac{2A^2 \Delta P g c}{\alpha c K_1 \mu} \quad (2)$$

$$V_0 = \frac{A K m}{\alpha c K_1} \quad (3)$$

αc : ケーキの単位質量当りの比抵抗

Km : 滲材の抵抗係数      t : 滲過時間

一定の操作圧力差ΔPで行う恒圧滲過ではKが一定となるから(1)式より一般に(4)式の滲過速度式が導かれている。

$$\frac{t}{V} = \frac{1}{K} V + \frac{2}{K} V_0 \quad (4)$$

3. 実験結果および考察

滲過時間と滲液量との関係を求めた測定結果の1例を図-2に示す。これよりケーキの平均滲過比抵抗αcを算出するためにKを求めた1例を図-3に示した。図-3の直線はほとんど原点を通るので(3)式におけるKm≒0であることがわかるが、さらに(1)式で滲材抵抗を無視して変形すると、

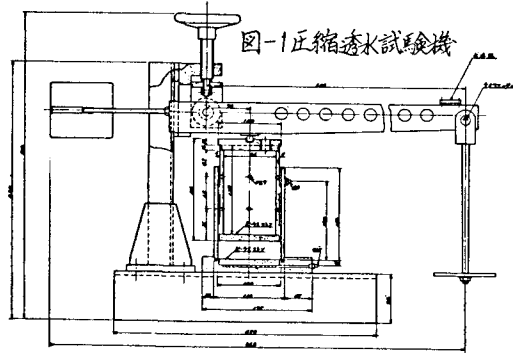
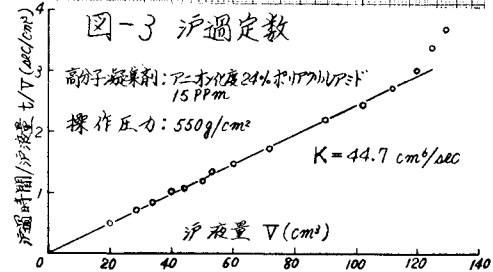
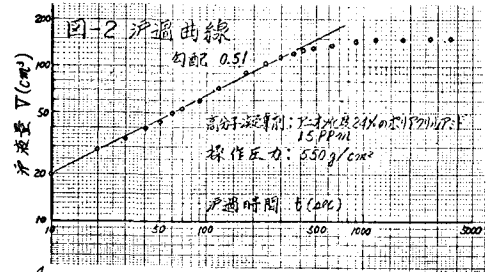


図-1 圧縮透水試験機



| 表-1 比抵抗および圧縮指数         |          |              |                        |      |
|------------------------|----------|--------------|------------------------|------|
| 高分子凝集剤の種類              | 添加量(PPm) | 操作圧力 (g/cm²) | 比抵抗 (cm²/g)            | 圧縮指数 |
| ポリアクリルアミド<br>アニオン性24%  | 15       | 5.50         | $8.22 \times 10^{-10}$ | 0.97 |
|                        |          | 1.050        | $1.64 \times 10^{-11}$ |      |
|                        |          | 2.050        | $3.20 \times 10^{-11}$ |      |
|                        |          | 3.050        | $4.35 \times 10^{-11}$ |      |
| 3級強力アニオン性<br>ポリアクリルアミド | 15       | 5.50         | $7.11 \times 10^{-11}$ | 0.85 |
|                        |          | 1.050        | $1.36 \times 10^{-12}$ |      |
|                        |          | 2.050        | $1.98 \times 10^{-12}$ |      |
|                        |          | 3.050        | $2.56 \times 10^{-12}$ |      |
| 4級強力アニオン性<br>ポリアクリルアミド | 15       | 5.50         | $6.62 \times 10^{-11}$ | 0.55 |
|                        |          | 1.050        | $8.56 \times 10^{-11}$ |      |
|                        |          | 2.050        | $1.32 \times 10^{-12}$ |      |
|                        |          | 3.050        | $1.76 \times 10^{-12}$ |      |
| ノニオン性<br>ポリアクリルアミド     | 15       | 5.50         | $1.02 \times 10^{-12}$ | 0.51 |
|                        |          | 1.050        | $1.13 \times 10^{-12}$ |      |
|                        |          | 2.050        | $2.17 \times 10^{-12}$ |      |
|                        |          | 3.050        | $2.57 \times 10^{-12}$ |      |

$V = K_0 \cdot t^{1/2}$  (5)  $K_0: \alpha_c, \Delta P$ などにより定まる定数  
すなわち滲透量は滲透時間の  $1/2$  乗に比例する関係が得られるが、図-2 から直線の傾きを求めてみると  $1/2$  の勾配であり、本実験装置では滲透抵抗を無視できることがわかった。

つぎに圧縮性ケーキの場合には滲透比抵抗は汚泥濃度や滲透圧力によって影響され、特に有効圧力が増加するとともにケーキ空隙率が減少して比抵抗が増大し、(6)式の関係になるとされている。

$$\alpha_c = \alpha_0 \cdot \Delta P^n \quad (6) \quad \alpha_0: \text{実験によって定まる定数}$$

ここに  $n$  は圧縮指数と呼ばれケーキの圧縮性の程度を表わす目安とされている。

各高分子凝集剤についての滲透実験から求めた  $\alpha_c$  と  $\Delta P$  との関係として図-4 の結果が得られた。また高分子凝集剤添加による形成フロクの濃縮後の泥土について脱水性の難易を検討するため、 $\alpha_c$  と  $n$  について比較してみた結果は表-1 に示すとおりである。

一般に高分子凝集剤として滲透脱水に有効なのはアニオン性ポリアクリルアミドよりもカチオン性のものであるとされているが、懸濁質の大部分が粘土コロイドより成る廃泥水ではむしろアニオン化度の大きいポリアクリルアミドの方が良好な結果を与えることがわかった。またこの場合は形成するフロク径も大きい、これは圧縮性が大きい結果となった。さらに高分子凝集剤の添加量による脱水性への影響としてアニオン性およびカチオン性ポリアクリルアミドについて比較した結果を図-5 に示したが、本実験の範囲内ではやはりアニオン性のものが廃泥水に対しては脱水性の良好な結果を与えた。

つぎに脱水後のケーキ含水比と操作圧力との関係をみると図-6 のとおりであり、圧搾後のケーキ含水比は当然ながら  $\Delta P$  の増大とともに減少しているが、使用した高分子凝集剤の種類による差異は認められなかった。

#### 4. あとがき

恒圧圧搾滲透による脱水後のケーキ含水比ならびに脱水過程における  $\alpha_c$  および  $n$  を求めて、廃泥水処理に用いる高分子凝集剤の濃縮泥土脱水性に及ぼす影響を比較検討した結果懸濁質が粘土コロイドからなる廃泥水に対してはアニオン化度の大きいアニオン性ポリアクリルアミドがむしろ脱水性の容易な結果を与えることが知られた。なお無機凝集剤との併用についても試験したが、高分子凝集剤単独使用の場合に比べて特に脱水性に及ぼす著しい効果は認められなかった。

最後に圧縮透水試験機の製作など種々御指導賜った京大岩井教授ならびに住友助教授に厚く感謝いたします。

