

Ⅱ—80 汚泥調質におけるフロック形成と脱水性に関する検討

東北大学工学部 学生員○李 容斗、岡田洋明

東北大学工学部 正 員 佐藤敦久、後藤光亀

1. はじめに

上水汚泥のような凝集汚泥をポリマーにより調質する場合、その最適薬注量や残留ポリマーおよび脱水性を測定する必要がある。従来、フロックの表面荷電は電気泳動度やコロイド滴定法によって測定されてきた。しかし、汚泥または調質後の汚泥のような濃度やフロックが大きい場合には光学顕微鏡の視野で泳動速度を測定することは困難である。また、コロイド滴定法も滴定終点の見極めに誤差が入るなどの欠点がある。そこで、PCD（Particle Charge Detector（MUTEK社製））装置によるフロック凝集状態と残留ポリマーの算定の可能性について若干の知見が得られたので報告する。

2. 粒子表面電荷検出器 PCDはマクロ微粒子やコロイド粒子の電荷とその極性を流動誘導電位（Streaming induced potential）の動電効果を用いて検出するものである。PCDは図-1に示したように、試料10mℓを容器に注入し、ピストンを一定周期で上下させる時に生じる流動誘導電位を測定する。本装置は、本来懸濁物の電荷を中和するために、それと反対イオンの電荷を持った標準滴定試薬が使われ、中和滴定を行いながら等電位点を検出し荷電量を定義するものである。すなわち、荷電量はコロイド滴定法にならった標準滴定試薬による荷電量を示すもので滴定終点を電位ゼロとしたものである。ここでは、カオリンと上水汚泥を用いて調質後そのものの流動誘導電位 V_{sip} と調質後間隙水の流動誘導電位 $V_{sip,f}$ より、カオリンと汚泥の荷電状態、また残留ポリマーの算定法について検討する。

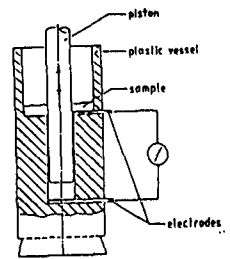


図-1 PCD概略図

3. 実験方法 実験に用いたモデル物質としてのカオリン懸濁液は蒸留水にカオリンを入れ、ミキサーによって十分混合し、30分間沈澱させ粗大粒子を除去した。濃度は3.79%である。上水汚泥は、河川を取水源とする仙台市のT浄水場より採取した。74 μ mのフルイを通過させて粗大粒子を除去し、24時間沈澱させ実験に用いた。汚泥濃度は3.57%である。ポリマーは分子量650万のカチオン性ポリマーで、0.1%の濃度に溶解させて注入した。脱水性の評価はCST値とした。調質は1ℓの邪魔版付きビーカに0.5ℓの汚泥を入れ、攪はんは300rpmで2分攪はんし、試料を採取して測定した。

4. 結果及び考察 PCDによる流動誘導電位の出力は安定するまで約数分要するが、迅速性を考慮して1分値を代表値とした。図-2はカオリンと上水汚泥の薬注量とCST値の関係である。図-3と図-4はそれぞれポリマー注入率と V_{sip} 、 $V_{sip,f}$ の関係である。これらの図からCST値の最小値を最適薬注量とするとそれぞれ20mℓ、60mℓが最適となる。その時の電荷量は負でありCST値の最小値とは一致しないことが明らかとなった。図-5は上水汚泥の上澄水（3000rpm、20min遠心分離）にポリマーを添加した場合の $\Delta V_{sip,f}$ と薬注量の関係である。図-6は図-4と図-5の結果を用いて間隙水の残留ポリマーを算出したものである。残留ポリマーは最適薬注量より

少ない場合は間隙水中にほとんど残らないが、最適薬注量より多い場合、最適薬注量より多い量だけ残り、残留量と注入量は濃度で換算すると1:1となることがわかった。

5. おわりに

P C Dによる調質時の凝集過程と残留ポリマーの評価法について述べた。わずかな試料で、汚泥のような高濃度液中の汚泥の荷電状態が迅速に評価できる利点がある。これらの出力をモニターすることにより調質過程のオンライン制御の可能性を示した

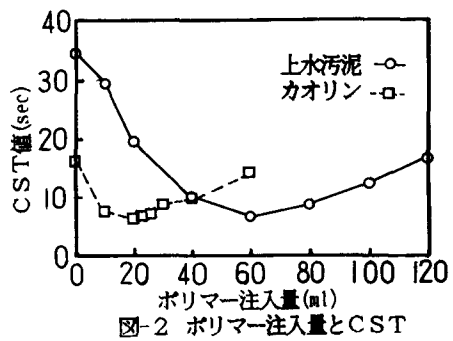


図-2 ポリマー注入量とCST

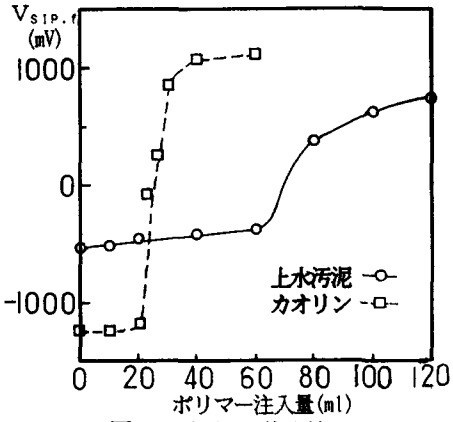


図-4 ポリマー注入量と $V_{SIP,r}$

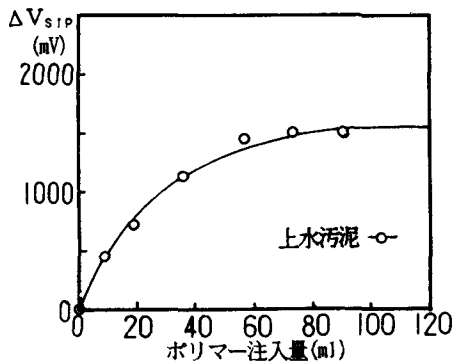


図-5 $\Delta V_{SIP}(=V_{SIP,r}-V_{SIP,0})$ と
ポリマー注入率

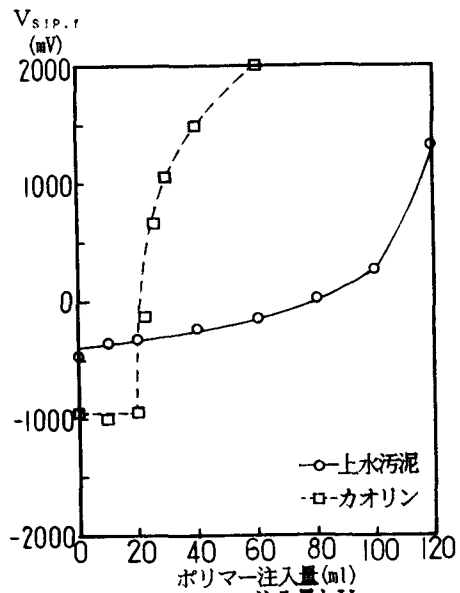


図-3 ポリマー注入量と $V_{SIP,r}$

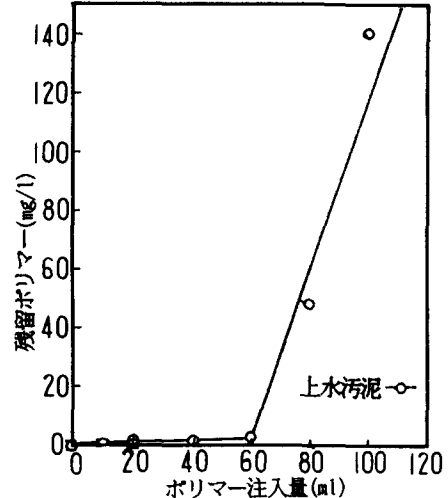


図-6 ポリマー注入量と残留ポリマー