

泥水シールド工事における泥水濃度の自動調整

鴻池組技術研究所 正員 ○吉田清司
 正員 三浦重義
 正員 国松勝一

1. まえがき 泥水加圧シールド工法においては、切羽壁面の安定ならびに掘削土砂の搬送に循環泥水の管理が重要とされているが、泥水濃度を所定範囲内に管理調整するために、現在種々の方法が採用されている。今般、切羽への返送泥水濃度を自動調整する目的で、すでにプロセス工業において用いられているエヤーバージ式差圧測定装置の使用条件について実験検討し、実際の現場に適用した結果、二三の知見を得たので報告する。

2. エヤーバージ式差圧測定装置 本装置の原理は、バルブ管先端から気泡を発生させるときの圧力を差圧検出器によって測定するもので、主に各種均質溶液の比重（したがって濃度）あるいは液位測定に用いられており、本実験で使用した装置の概略を図-1に示した。

3. 実験結果および考察

3-1 均質溶液の比重測定 泥水シールドにおいて取扱う泥水の比重は、1.05 ~ 1.25 程度が多く、この比重範囲を本装置が正確に指示するかどうかについてまず確かめるために、塩化カルシウムを溶質とした種々比重の相違した水溶液を作成し、攪拌槽内にいれ、攪拌することなく静止状態で測定して、図-2の結果を得た。これにより、本差圧式濃度測定装置は、良好に作動することがわかった。

3-2、懸濁液の比重測定 泥水においては、掘削した土砂が懸濁した状態であるためこれを静止のままで比重測定しようとしても、懸濁粒子が槽底に沈降して正しい比重値を示さないの、槽内は絶えず相当に激しく攪拌して均一分散状態に保持しておく必要がある。この場合攪拌による測定値への影響が懸念されるので、図-3に示した珪砂でも沈降しない程度に十分よく攪拌しつつ測定してみたところ、懸濁液比重の大小にかかわらず、指示値は図-4に示すようにいづれも0.075程度低い値を示すことがわかった。また塩化カルシウム均質溶液についてもこの攪拌の影響を確かめたが、同じく0.075低く測定される結果となった。したがって指示計の読みに対しあらかじめ0.075プラスするように指針をシフトしておき、図-3に示した各種試料土砂を用いて調製し

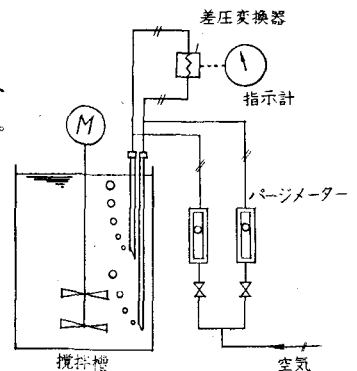


図-1 差圧式濃度測定装置

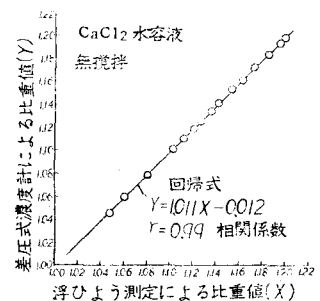


図-2 測定装置の検定

た比重の異なる懸濁液を用い、図-4の場合と同じ攪拌強度のもとで測定し、図-5に示す結果が得られた。図の横軸は、各試料土砂の水に対する添加重量をもとに、全体が均一な分散懸濁液を形成していると仮定して計算によって求めた比重値を示すものであるが、測定値との間には良好な相関性のあることが知られた。

3-3 泥水濃度の自動調整管理 図-1の装置を実際現場における泥水濃度調整槽に設備し、切羽からの戻り泥水を振動篩および液体サイクロンに通したのち調整槽に導き、砂分が沈降しないように十分攪拌しながら自動的に濃度調整し、切羽へ返送した。図-6にそのフローを示した。すなわち、あらかじめ調整槽内を攪拌しつつ水を満たして調節計の指針に対するシフト量を求めておき、次に槽内の泥水比重を1.125になるように設定ダイヤルをセットし、流入泥水の比重が1.125より高い場合は清水用の、また低いときは高濃度泥水用の調節弁が、おのおの開くようなON-OFF動作として濃度調整を行った。図-7には、1リングの掘削が終了するまでの間の各個処における泥水比重の変動を比重瓶測定によって求めた結果を示した。

4. あとがき 攪拌による指示値の低下量をあらかじめ求めておけば、エアーバージ式差圧測定装置により、泥水濃度を良好に自動調整できることがわかった。1) 石井：計装制御システム P.146, 電気書院(1973)

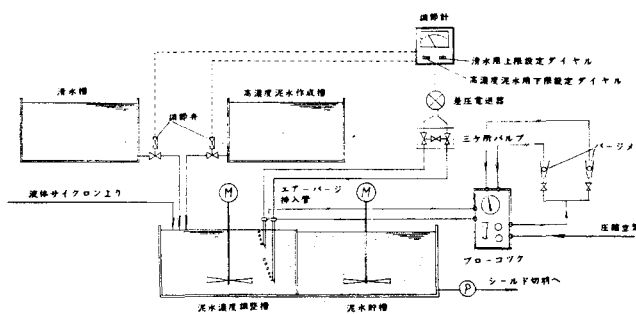


図-6 エアーバージ式差圧測定による循環泥水の濃度自動調整フロー

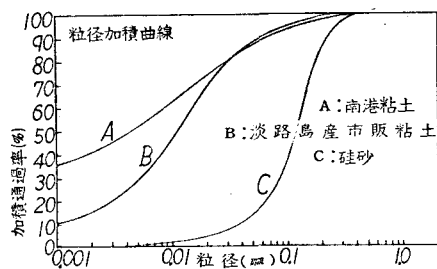


図-3 試料の粒度分布

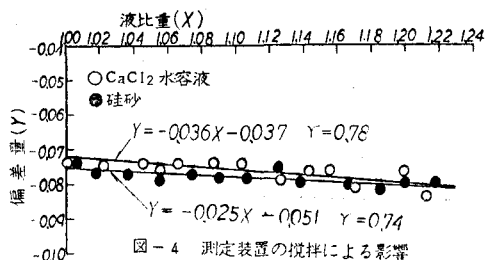


図-4 測定装置の攪拌による影響

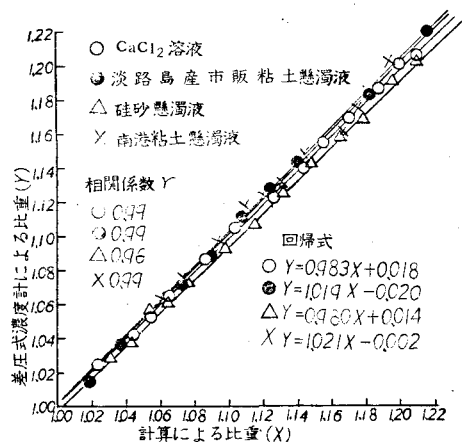


図-5 攪拌時における測定比重値と計算比重値の関係

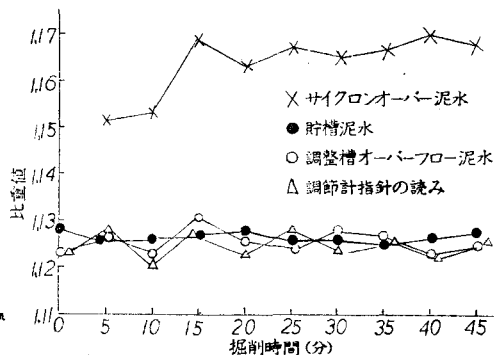


図-7 泥水濃度調整プロセスにおける比重値