# 安定液の品質特性に関する一考察

斉藤　顕次*　　平岡　博明**
Kenji saito　　Hiroaki Hiraoka

## 1．はじめに

泥水工法における泥水の管理技術は，工事の施工性，経済性，壁体の品質に大きな影響を与える．

本文は地下連続壁工法において，ポリマー系安定液の使用過程で測定した安定液の管理データをもとに，使用時の安定液の品質について，管理技術の面から考察を試みたものである．

## 2．レオロジー特性

使用したポリマー系安定液は，ベントナイト3%，ポリマー0.2%の低比重，低粘性の安定液である．

直読式回転粘度計（Fan VG Meter, Model 35）によるレオロジーの測定では，ローター回転数がせん断速度を，ダイヤルの読み（指度）がせん断力を与えるようにキャリブレートされている．従って，ローター回転数と粘度計指度の関係を示すグラフは，流動曲線を示すことになる．

Fig.1は，かなり使用した安定液（比重1.07～1.08，砂分率2.4～3.5%）の流動曲線の例を示したものである．

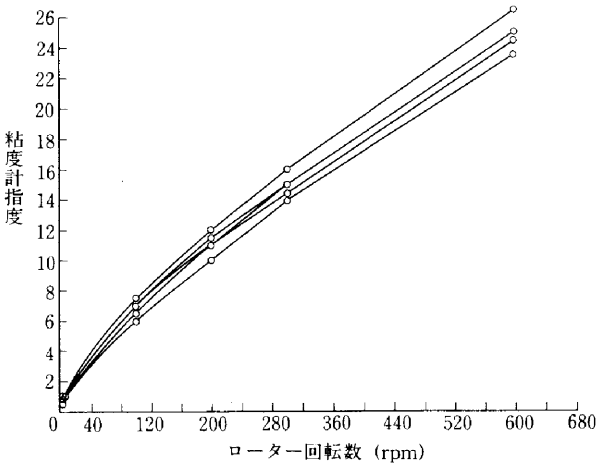


Fig.1　安定液の流動曲線

流動曲線は安定液が，非ニュートン性構造粘性体であることを示している．

Fig.2の流動曲線において，600 rmp～300rmp間の指度の勾配を示す塑性粘度は，安定液中のソリッド分の機械的摩擦によって生じる流動抵抗を示すものといわれているが，Fig.2に示すように74$\mu$m以上の粒径を有する粒子の含有率を示す砂分率との相関性は見られない．液体部の粘性に支配されるためでこの程度の安定液の変化では，レオロジー的挙動には大きな差異は見られない．

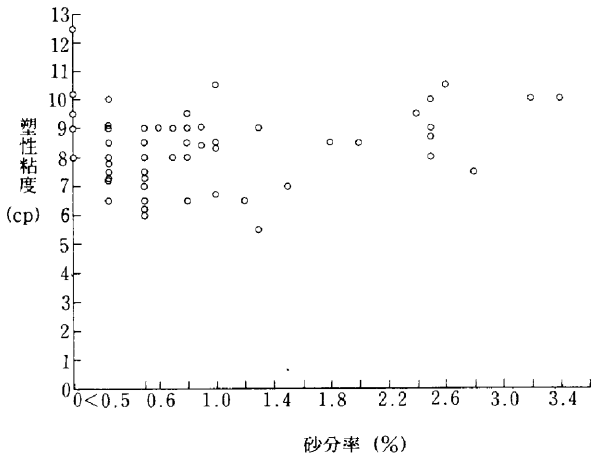


Fig.2　塑性粘度と砂分率の関係

## 3．品質特性

安定液の品質管理では，比重，ファンネル粘度，濾過水量，砂分率が品質評価の主要な試験項目として選ばれている．使用過程の安定液について測定したこれらの諸量の関係をFig.3～6に示す．

Fig.3の比重と砂分率の関係を見ると，大きく，砂分率の増加とともに比重が増加する領域とその両側の3つの領域に分けられる．図中の黒丸印は濾過水量が20m ℓ以上，白丸印は15m ℓ以下を示す．比重が高く，砂分率が低い安定液は，液中に細粒分が溶け込んでいることを意味し，細粒分の増加は，液中のポリマー量の相対的な減少を示し，濾過水量の増加をきたすものと考えられる．単なる粗粒分の増加は，比重の増加に結びつかなければ，ポリマー量の減少にはほとんど影響がないと思われる．

Fig.4は，比重とファンネル粘度比（水のファンネル粘度との比）の関係を示したものでFig.3と同様に図中の黒丸印は濾過水量が20m ℓ以上，白丸印は15m ℓ以下を示す．比重の増加にともなう砂分率の大小によって，粘度比は増加と減少に分離し，濾過水量は増加する．Fig.5の濾過水量とファンネル粘度比のグラフにも同様にファンネル粘度比の増加と減少の分離現象が見られるもの

*技術研究部技術研究所副所長
**技術研究部技術研究所

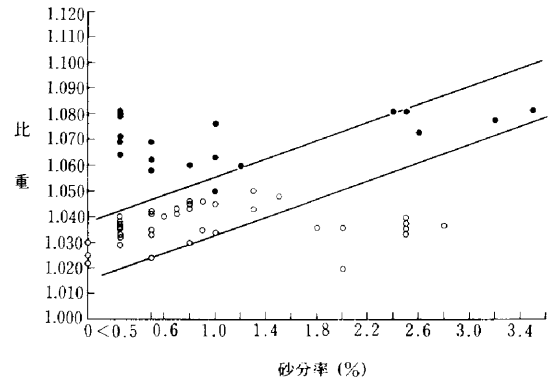


Fig.3 比重と砂分率の関係

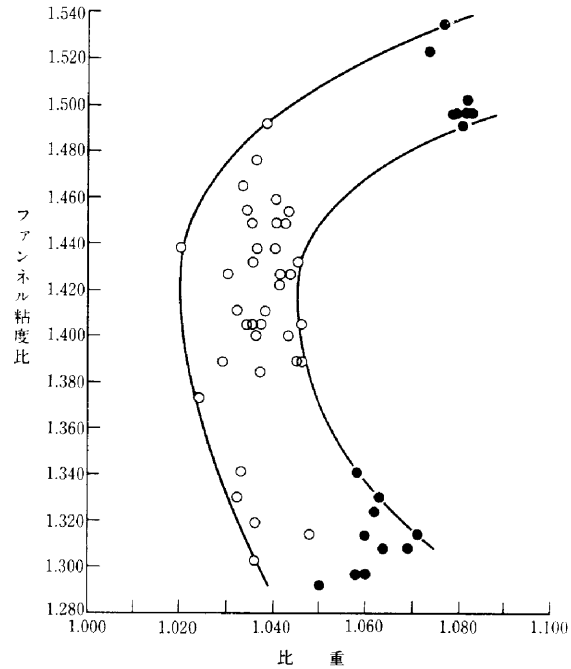


Fig.4 比重とファンネル粘度比の関係

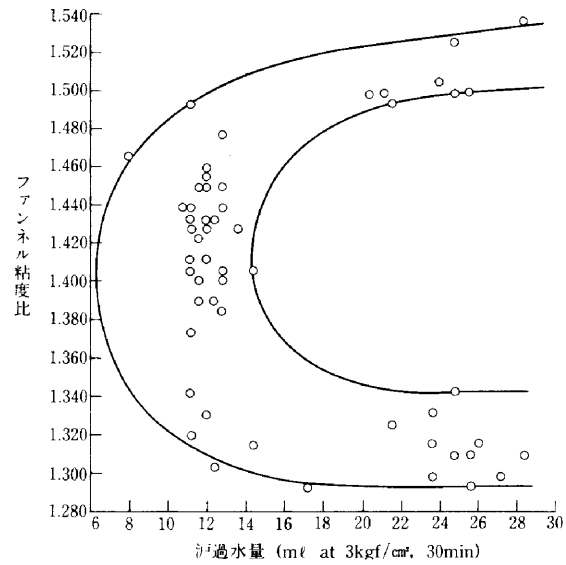


Fig.5 沪過水量とファンネル粘度比の関係

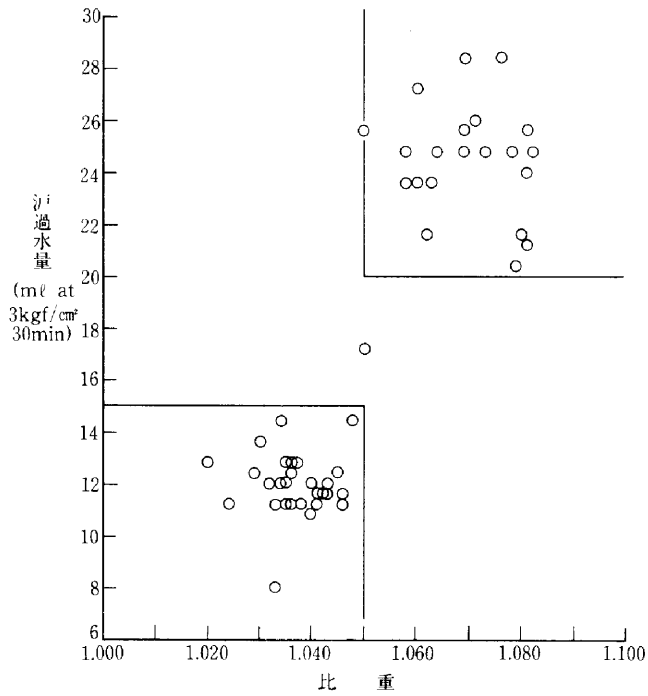


Fig.6 比重と沪過水量の関係

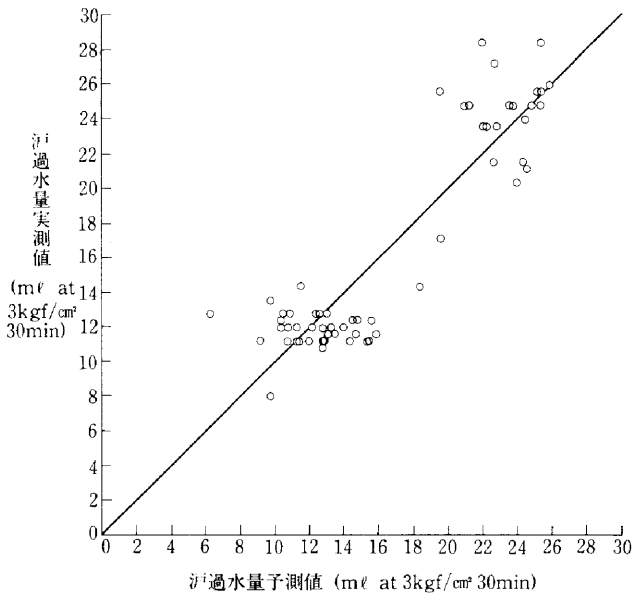


Fig.7 沪過水量の予測値と実測値の関係

の，ファンネル粘度比の動きによって濾過水量を管理することは無理である．

Fig.6は，比重と濾過水量の関係を示したもので，比重1.05以下で濾過水量15m ℓ以下，比重1.05以上で濾過水量20m ℓ以上の2つの領域に分けられる．比重1.05を境に急激に品質が低下する．これはある比重以下に維持すれば濾過水量をある限界以下にすることができることを示している．

安定液の管理基準値は，経験的なものから判断して設

定しており，比重，ファンネル粘度，濾過水量のうち，溝壁の安定性に関連して，濾過水量の管理基準値を重視している．本文の測定データは，比重，ファンネル粘度ともすべて基準値内であるが，濾過水量については，基準値を超えるものがある．

Fig.7 は比重とファンネル粘度比を説明変数とする重回帰式によって濾過水量の予測値を求め，実測値と対比したものである．バラツキが大きく，予測値と実測値の対応が悪い．比重とファンネル粘度比によって濾過水量を予測し，この値を品質管理にも用いることは無理がある．むしろ Fig.6 に示すように単純に，比重によって濾過水量の限界値を管理したほうが良いと考えられる．

## 4．おわりに

低比重，低粘性を特徴とするポリマー系安定液は，使用過程で，ある比重値を境にして濾過水量が急激に増加し，品質が低下する．細粒分の溶け込みにより，ポリマー量が減少するためで，急激に品質の低下が生じるところに品質管理上の問題点になると考えられる．

比重と砂分率の経時変化の追跡は，安定液内のポリマー量の変化の推測に重要なことである．比重の管理は，濾過水量の管理にも通じるもので，ポリマー系安定液にとって比重は特に重要な品質であると考えられる．