

分散剤を含むベントナイト安定液のセメント劣化について

鴻池組 技術研究所 正員 ○吉田清司

正員 三浦重義

1. まえがき

ベントナイト安定液はセメント成分の混入によりゲル化して粘度が著しく上昇し脱水量が増大して造壁性が低下し、いわゆる劣化を起すため、安定液には耐セメント性を改良する目的で各種の分散解膠剤が添加されており、また増粘造壁性改良のために水溶性高分子増粘剤が添加されている。そこでこれら分散剤と増粘剤がベントナイト安定液に与える相互作用について検討したので報告する。

2. 実験

2-1 実験材料

2-1-1 ベントナイト (BN) 山形産 250 メツシユ 通過ベントナイトを用いた。

2-1-2 増粘剤 増粘剤としてはベントナイト粒子に対して保護コロイド性のある水溶性高分子が増粘脱水減少剤として良い効果を与えるので、ナトリウムカルボキシメチルセルローズ (CMC) およびポリアクリル酸ナトリウム (SPA) を用いることとし、CMC では 0.5% 水溶液の 500 ml フアンネル粘度 (FV) 29.0 (S), B 型回転粘度計による 12 rpm 粘度 (BV) 16.0 CPS のものを、SPA については同じく 0.5% 水溶液の FV が 31.3 (S) で BV が 27.5 CPS のものを用いた。

2-1-3 分散剤 分散剤としては、ニトロフミン酸ナトリウム (SNF), 鉄ホウ素リグニンスルホン酸ナトリウム (SFL), 平均重合度 80 の低重合度ポリアクリル酸ナトリウム (LSPA) およびトリポリリン酸ナトリウム (STPP) について市販品をそのまま水分補正して用いた。

2-2 実験方法

2-2-1 ベントナイト安定液の調製 水道水 100 重量部に対しベントナイト 4, 増粘剤 0.1, 分散剤 0.3, を基本配合とし、作泥は水道水に増粘剤と分散剤を所定濃度に一昼夜かけて十分溶解し、これにベントナイトを加えジューサーで 1 万 rpm 5 分間混合し、20℃で一昼夜放置したものを試料とし、これにポルトランドセメントの添加量を種々

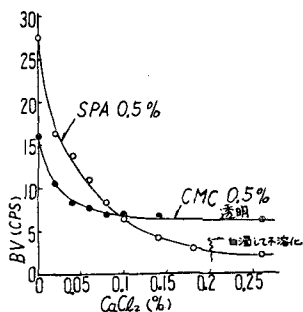
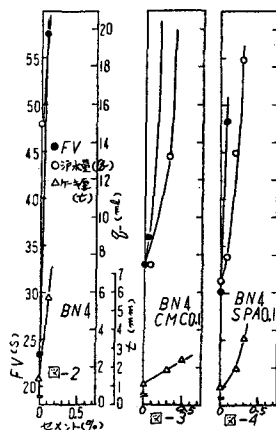
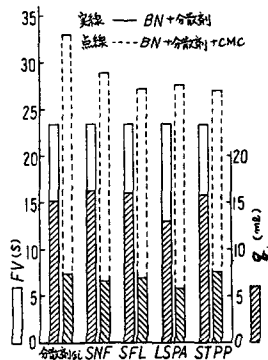
図-1 CaCl_2 添加量と BV の関係図-2,3,4 セメント添加量と FV の関係
(図-3,4のスケールは図-2と同じ)

図-5 分散剤と FV の関係

変えて添加し、ミキサーで5分間混合して、さらに一昼夜放置したものについて以下の測定を行った。

2-2-2 粘性 セメント添加後一昼夜経過した各試料は、櫛形羽根攪拌機で300rpm5分間よくかきませた後500ml FVを求めた。

2-2-3 造壁性 API規格脱水試験器を用い3Kg/cm²・30分の条件で戸過し、戸水量(q)とケーキ厚(t)を測定して相互比較を行った。

3. 結果および考察

3-1 増粘剤水溶液の耐セメント性
ベントナイト安定液に用いられる増粘剤は保護コロイド性にもとづく脱水減少効果以外に耐セメント性のあるものが好ましいので、0.5%単独水溶液についてCaCl₂を添加して先ずその粘度安定性を調べた。図-1に結果を示したが、CMCは粘度が低下しても安定であるのに対し、SPAでは著しい粘度低下とともに白濁ポリマーが水中から析出し不溶性化して耐セメント性のないことがわかった。

3-2 増粘剤のみを含む安定液の耐セメント性 結果を図-2~4に示す。これによればCMC、SPAとも0.1%の添加ではいずれもほとんどベントナイト安定液の耐セメント性を改良しないことがわかった。

3-3 増粘剤に分散剤を併用した場合 先ずセメントを添加しない場合について、分散剤の添加が粘性および造壁性を低下させないかどうかについて検討した結果は図-5~6に示した通りで、ほとんど影響を与えないことが知られた。つぎにCMCと各分散剤の組合せ配合安定液にセメントを添加した場合を図-7~10に、またSPAとの組合せの場合を図-11~12に示した。CMC、SPAともSTPPの組合せではあまり耐セメント性の改良効果はよくないが、CMCに対してSNF、SFL、LSPAは良好な効果を示し、またSPAに対しLSPAも良好な改良効果を有することがわかった。

4. あとがき ベントナイト安定液の造壁性と耐セメント性を改良させるためには、保護コロイド性の大きい増粘剤と分散解膠剤の適切なものを選択して併用添加する必要があることが知られた。

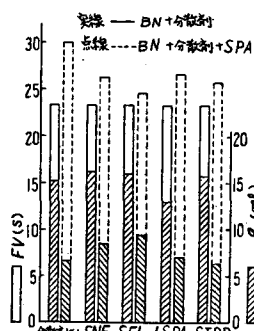


図-6 分散剤とFV, q, tの関係

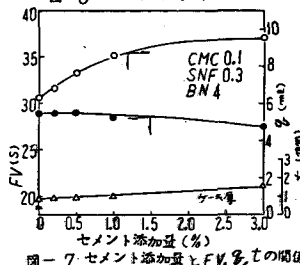


図-7 セメント添加量とFV, q, tの関係

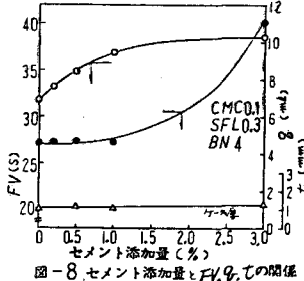


図-8 セメント添加量とFV, q, tの関係

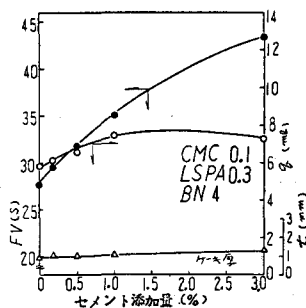


図-9 セメント添加量とFV, q, tの関係

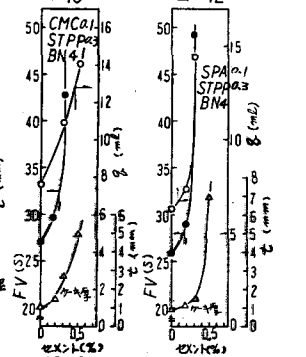


図-10, 12 セメント添加量とFV, q, tの関係

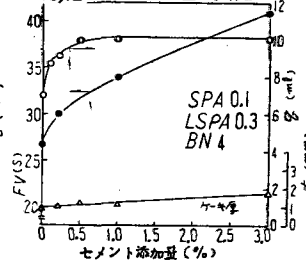


図-11 セメント添加量とFV, q, tの関係