

ベントナイト泥水の流動性に及ぼす分散剤の影響

鴻池組 技術研究所 正員 三浦重義

正員 ○吉田清司

1. まえがき

掘削工法に用いられるベントナイト泥水には、その耐セメント性および耐塩性を改良するために分散剤を添加することが多く行われているが、これらの分散剤は水中で界面活性を示し、懸濁土粒子表面に吸着して表面電荷を高め、土粒子同志の反撓分散性を向上させて、懸濁安定化の助長にも役立つものとして知られている。したがって分散剤を添加することによりベントナイト泥水の粘性挙動の変わることが考えられる。掘削土砂の搬送流体としてのベントナイト泥水は、土粒子濃度が掘削とともに高くなつても、輸送用管内の粘性抵抗が小さく流動性低下の少ないことが好ましいので、分散剤がベントナイト泥水の流動性に及ぼす影響について検討することを目的とした。最近生コンクリートのワーカビリティを改良したり、強度を向上させるために、各種の高性能減水剤が使用されるようになってきたが、それらは高流動化剤として機能し、生コンクリートに混和して、コンシステンシーを改良し、著しく流動性を向上させる添加剤として、その特徴が高く評価されている。そこでこれらの高流動化剤をベントナイト泥水に添加し、流動性の相互比較についても、あわせて検討した。

2. 実験

2-1 実験材料 用いた実験材料は表-1に示すとおりであり、いずれも市販品をそのままあらかじめ固形分を測定しておき、添加する所要量を秤取して使用した。また粘土(CL)は既報¹⁾と同一のものをを用いた。

2-2 実験方法 分散剤または高流動化剤の添加量は、水100に対し固形重量で0.2%一定とし、あらかじめ水に溶解したものにベントナイト(BN)を加え、既報¹⁾と同様の操作で泥水を調製した。この泥水は室温約15℃で7日間静置してから、粘度測定の前十分に攪拌し、20℃に調整し、共軸二重円筒回転粘度計を用い、温度20℃で粘度を測定した。

表-1 実験材料

名 称	記 号	備 考
トリポリリン酸ナトリウム	STPP	分散剤市販品
鉄ホウ素リグニンスルホン酸ナトリウム	SFL	"
ポリカルボン酸ナトリウム	LSPA	"
ナフタリンスルホン酸・リグニンスルホン酸共重合体	NLS	高流動化剤市販品
ナフタリンスルホン酸ホルマリン重合体	NAP	"
ポリアルキルアリルスルホン酸ナトリウム	AAR	"
トリアジン高重合体	TRI	"
山形産ベントナイト	BN	250メッシュ
粘土	CL	淡路島産

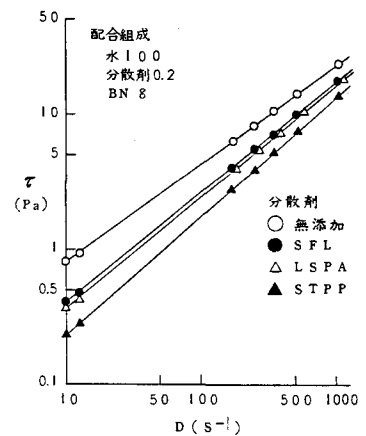


図-1 Dとτとの関係

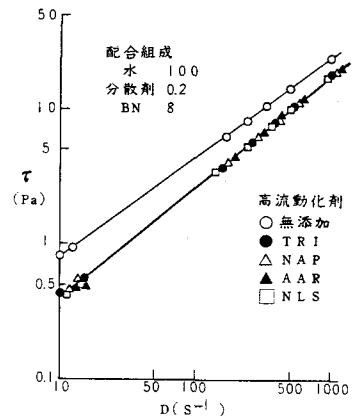


図-2 Dとτとの関係

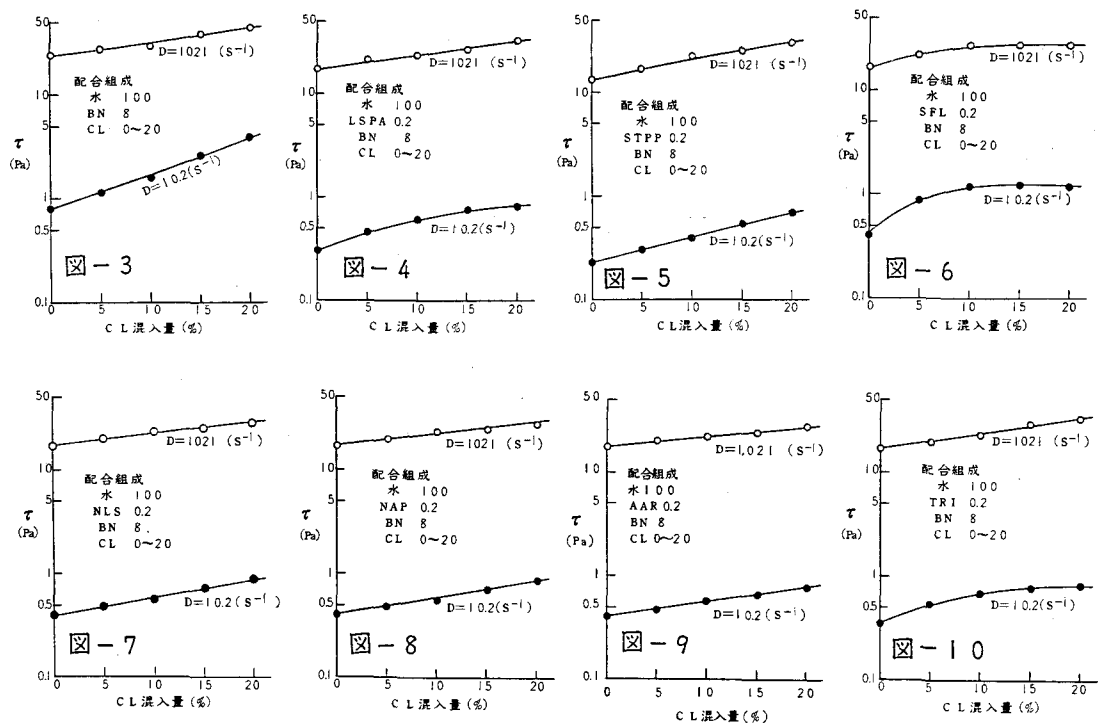


図-3 ~ 10 CL 混入量と τ との関係

3. 結果および考察

3-1 泥水単独の場合 分散剤無添加および0.2%添加の場合のせん断速度(D)と、せん断応力(τ)との関係は図-1のとおりであり、すべて塑性流体としての粘性を示し、測定した D の範囲ではほぼビンガム流体の流動性であることがわかった。検討した3種の分散剤の中では、STPPが良い流動性を示した。また高流動化剤を0.2%添加した場合を図-2に示した。これら4種の高流動化剤間には相異がなく、また図-1の結果とあわせて比較すると、SFLおよびLSPAともほとんど差のない結果が得られた。

3-2 掘削土混入の場合 掘削とともにBN泥水中の土粒子濃度が上昇した場合の流動特性を測定し、図-3~10の結果を得た。実験では掘削土としてCLを用いた。掘削施工中の循環泥水が管内を流動するときの平均せん断速度は、50~300 s^{-1} 程度であるから、図にはその前後の値として、 D が10.2 s^{-1} と1021 s^{-1} の場合における τ の測定値を示した。掘削土の混入量が増加するにつれて τ が上昇し、見掛け粘度の増大が認められるが、分散剤および高流動化剤とも0.2%の添加によって、流動性を大きく改良する効果を示した。また検討した4種の高流動化剤ならびに、SFL、LSPA分散剤の間には、ほとんど差がなく、STPPのみがこれらに比べて優れている結果となった。

4. あとがき BN泥水に掘削土が混入した場合の循環泥水としての流動性に及ぼす分散剤の影響を、高流動化剤との比較において検討し、両者にはほとんど差のないことが知られた。今後はこれらの系にセメントが混入した場合の粘性挙動を検討する必要がある。