

アルカリ感応型増粘剤の掘削泥水への利用

(株)日本触媒 正会員 本山 厚司
 同上 正会員 服部 晃
 同上 河野 克之

1. はじめに

ソイルセメント柱列連続地中壁工法におけるセメントミルクおよびソイルセメント、場所打ち杭工法や連続地中壁工法におけるベントナイト安定液等、土木分野における掘削用泥水には粘性調節剤として、HEC（ヒドロキシエチルセルロース）やCMC（カルボキシメチルセルロース）等の天然由来の水溶性高分子、ポリアクリルアミド系高分子の粉体もしくは油中水型エマルション等が使用される。しかしながら、HECやCMC等においては「粉体であり作業性が悪い」、「腐敗しやすい」、「セメントに対する耐性が低い」等の問題点があり、またアミド系高分子等においては「残存モノマーの毒性」等の問題点があり、更に油中水型エマルション等においては「油性成分の添加による環境への悪影響」等の問題点があることが指摘されている。

これに対し、筆者らはこれまでに水系のアルカリ感応型増粘剤（アルカリ可溶性エマルション）を開発し、これを掘削泥水に使用した場合、上述の問題点を解決できることを見出した。今回は、新規材料としてこの増粘剤を紹介すると共に、実際の現場施工試験の結果について報告する。

2. アルカリ感応型増粘剤の概要

今回報告するアルカリ感応型増粘剤は、水中油型エマルションであり、そのポリマー中に酸基（カルボキシル基）を多く含んでいる。そのままの状態ではポリマーが粒子状で存在するため、低粘度でハンドリングが容易であるが、アルカリを添加することによりポリマー中の酸基が中和されることで可溶化し、高分子量のポリマーが分散媒（水）中に拡散することにより、少量で高い増粘性を示す。

これは、従来型のものと増粘の機構が全く異なるものである。

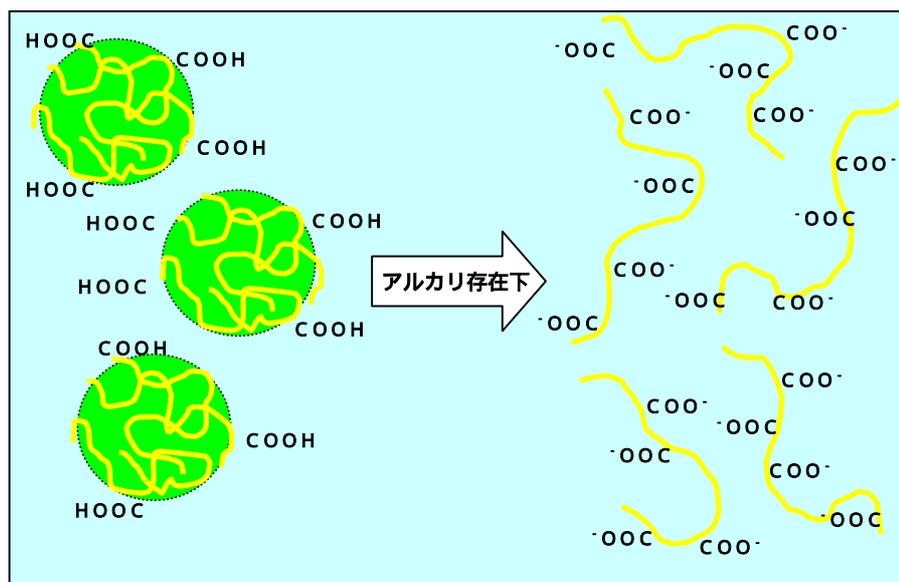


図1. アルカリ可溶性エマルションの増粘機構

キーワード：掘削、泥水、アルカリ感応型増粘剤、ソイルセメント、連続地中壁

連絡先：〒541-0043 大阪市中央区高麗橋 4-1-1 TEL 06-6223-8907 FAX 06-6202-1766 服部 晃

3．ソイルセメントとしての性状

増粘剤として、H E Cおよびアルカリ感応型増粘剤『B T - 1 0 1』（アクリル系ポリマーエマルジョン：（株）日本触媒製開発品）を使用し、水セメント比2 0 0 %、ベントナイト水比1 . 5 %のソイルセメントの性状を測定した。ファンネル粘度はほぼ同程度であったが、濾水量は特に0 . 4 %以上の添加量において『B T系』の方が少ない結果となり、H E Cよりも優れた性能がある事がわかった。

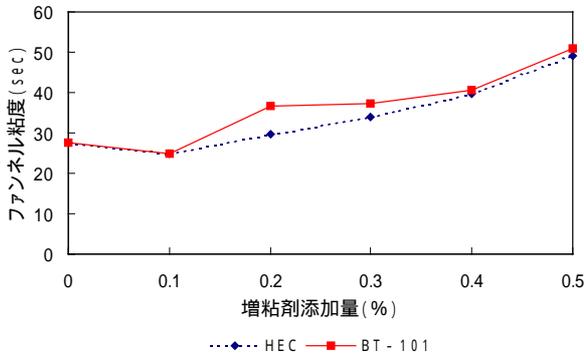


図2．ソイルセメントのファンネル粘度

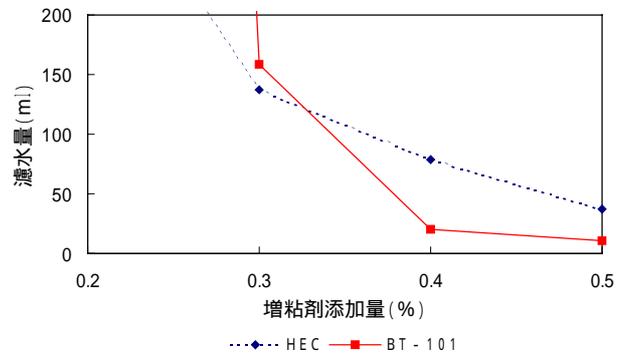


図3．ソイルセメントの濾水量

4．現場試験結果

今回、某所の砂層地盤で行われた、ソイルセメント柱列連続地中壁工法現場（構築条件：削孔径6 5 0 mm，深度3 2 m，壁面積4 2 1 5 m²，壁体積2 4 9 9 m³）において、『B T - 1 0 1』を0 . 3 %（対水比）添加したソイルセメントを使用し、2 エレメントの施工試験を実施した。

結果、『B T 剤』を添加したエレメントでは、他の箇所と比べてオーガー抵抗が大幅に減少しており、掘削効率の向上が認められた。また現行H E Cと異なり、別途分散溶解工程が不要であるため、作業性も良好であった。硬化ソイルセメントの外観、H形鋼の沈設状態など、壁の仕上がり状態についても非常に良好であり、更にG L - 1 0 mでの汲み取り採取試料を用いた物性測定の結果、以下に示すとおり、一軸圧縮強度，透水係数ともに十分な値であった。

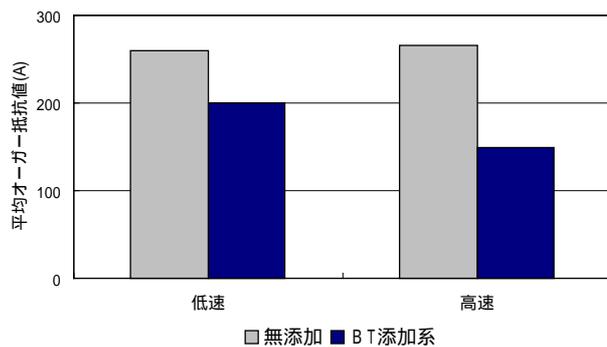


図4．掘削時オーガー抵抗値

『B T 剤』添加エレメントでの性能試験結果（平均値）

- ・ 一軸圧縮強度： 6 . 1 k g f / c m²（材令 7 日）
2 4 . 9 k g f / c m²（材令2 8 日）
- ・ 透水係数（1 5 換算）： 3 . 6 × 1 0⁻⁸ c m / s

5．まとめ

今回、土木掘削泥水用の新規粘性調節剤として、アルカリ感応型増粘剤『B T 剤』を用いた検討の結果、各種ソイルセメント柱列連続地中壁工法に充分使用可能であることが確認できた。また従来の材料に比べて、液体であるために取り扱い作業性が良く、ソイルセメントが均質に分散されやすいため、操業時の掘削効率が極めて良好であるため、結果的に工期の短縮、総費用の低減に貢献するものである。更に、場所打ち杭工法や連続地中壁工法などの安定液掘削工法に対しても好適に使用可能なものであり、広く土木掘削工法の添加剤として応用される材料として期待される。