

# ポリマー系増粘剤による高品質コア採取技術

株式会社九州地質コンサルタント

〒812-0874 福岡市博多区光丘町2丁目3-2 1 (TEL: 092-586-0260)

キーワード: 高分子ポリマー、ボーリング調査、脆弱地盤、高品質コア、技術継承

## 1. 概要

変動帯に位置する我が国の国土は、付加体や断層破碎帯さらには新しい地質時代の火山噴出物など、多くが脆弱な地盤で構成されている。ボーリング調査は、地盤情報を取得するための最も汎用的な方法であるが、脆弱な地盤に対しては情報の根幹となるコアサンプルの採取率や品質が低下し、正確な地盤状況の判定に苦慮することがあった。

ここに紹介する調査技術は、低濃度のポリマー系増粘剤をボーリングの循環水として使用することによって、脆弱な地盤のコア採取率と品質を大きく向上させるものである。従来、コアの高品質化には気泡ボーリング等が実施されてきたが、本工法は特殊な機器を必要とせず、適用範囲も未固結地盤から岩盤まで幅広いことから、様々な現場に容易に導入できるメリットがある。今後、より精度の高い地盤情報を得るための重要な現場技術と考えている。

### (1) ポリマー系増粘剤の効能

#### ①摩擦力の低減（コアの破損防止）

通常、ボーリング循環媒体として使用する清水はニュートン流体である。運動する二つの面と流体の間に圧力を加えると、水は面の間から容易に逃げ出し、面同士が直接接触するために大きな摩擦力が働く。このことが水で脆弱な地盤を掘削した場合、コアが破損する主な要因となる。

一方、ポリマー水溶液は非ニュートン流体であり、面が運動する時にはポリマーの性質によって面の間を押し広げる垂直方向の力が働く。また面に凹凸がある場合にも面の間の距離が小さい部分では内圧が上がり、くさび作用(wedge action)によって面の間を押し広げる力が大きくなる(図-1)。この押し広げ作用とくさび作用が地盤と掘削ビットやコアチューブとの間に働く摩擦力を低減させ、脆弱な地盤のコアを破損から守ると同時に、サンプラーからコアの抜き取りを容易にする効果をもたらす。

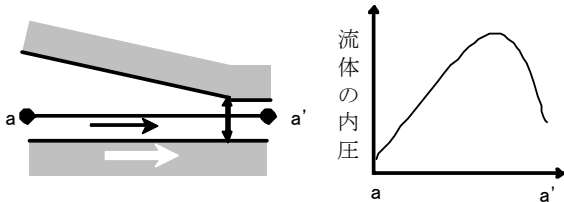


図-1 くさび作用による非ニュートン流体の内圧分布

#### ②スライムの排出

ポリマー水溶液は、下向きで流速が速いボーリングロッド内では粘性が小さく、上向きで流速が遅くなる孔内では粘性が大きくなるという特性を持つ。この性質により、孔内ではスライムの沈殿が妨げられ、排出効率が上昇すると同時に孔内抑留事故のリスクを低減する。また、このことによって通常の清水に比べて掘削時の循環水量を大幅に減らすことが可能となり、多量の送水による脆弱な地盤に対する負荷を低減する。

## 2. 特長（事例）

ポリマー系増粘剤を様々な脆弱地盤に対して適用し、高品質のコアを採取した事例をいくつか紹介する。

### (1) 沖積～洪積層（堤防基礎地盤）

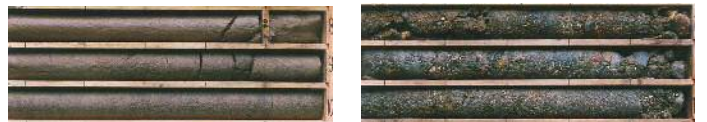


図-2 シルト層（左）ではマッドケーキがなくコアの判定が容易である。砂礫層（右）では締まり具合が判断できる。

### (2) 火山性軟岩（低固結礫層；ダム基礎）



図-3 質の性状から透水性の判断が可能となった。

### (3) 断層破碎帯（泥質片岩；トンネル対象岩盤）



図-4 破碎帯の詳細な性状から地下水の遮水層としての機能を判断した。

## 3. 課題・展望・その他

ボーリング調査におけるコア採取は、地盤の非可視部分に対する様々な状況判断とそれに応じた適切な手段が求められるが、その多くはオペレーターの経験的な技能に負っている。これらは標準化が不可能な現場技術であり、今後の後継者不足の社会情勢から見て、その技術継承はますます困難になることが予想される。本工法は、ボーリング調査技術の一部を補うものであり、コア採取技術の高いレベルでの平準化と技術継承に繋がるものと考えている。

弊社では20年間以上にわたり、それまで高品質なコア採取が困難であった様々な地盤に対して本工法を試行してきた。その結果、地盤状況に応じた増粘剤の濃度調整など、現場での試行錯誤やノウハウの蓄積によって適用範囲はさらに広がってきたが、今後もさらに適用性を確認し、精度の高い地盤情報を提供したいと考えている。

### 【問い合わせ先】

株式会社九州地質コンサルタント：

技術部 花村 修 (TEL:092-586-0260)