

解説

# 長距離推進における滑材選定と現場対応技術の重要性

いまい かすひろ  
今井 一裕

(株)ジオックス  
技術営業部次長

## 1 はじめに

我が国の推進工法は1948年（昭和23）に延長6mから始まり、掘削、排土、測量など様々な技術革新を経て、現在では1kmを超える施工が可能となった。

推進工法の長距離化に伴い、推進力対策の重要度は増し、発進から到達まで低推進力で施工することが求められている。当社は現場の土質、地下水質等を調査し、常に現場に最適な滑材を実験、データで確認し、選定、提案してきた。

本稿ではこんにやく充填剤、コンクリート管マニキュア材の2製品と、これらの製品を併用した大口径長距離現場（写真-1）の施工事例を紹介する。



写真-1 大口径長距離現場

## 2 NETIS登録滑材

以下に、国土交通省新技術情報提供システムNETISに登録された当社滑材こんにやく充填剤とコンクリート管マニキュア材の特徴を示す。

### 2.1 こんにやく充填剤

こんにやく充填剤は、ヌメリ成分を内包した弾性体で構成され、単に減摩効果が高いだけでなく、内部のヌメリ成分を安定的に放出し続けるDDS（ドラックデリバリーシステム）機能を備え、長期間にわたって減摩効果を維持する。また、この弾性体が地山への逸失、地下水による希釈を抑え、帯水層はもちろんのこと、無水層においても脱水されることなくテールボイドを維持し、低推進力施工を可能とする。従来滑材の推進力上昇メカニズムを図-1に、こんにやく充填剤の推進力低減メカニズムを図-2に示す。

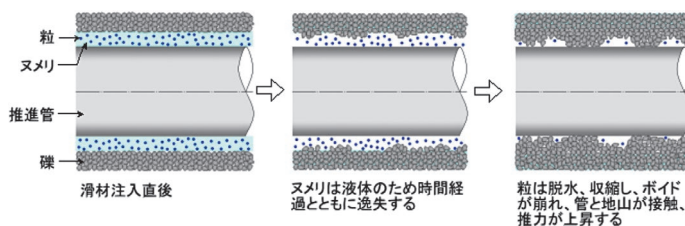


図-1 従来滑材の推進力上昇メカニズム

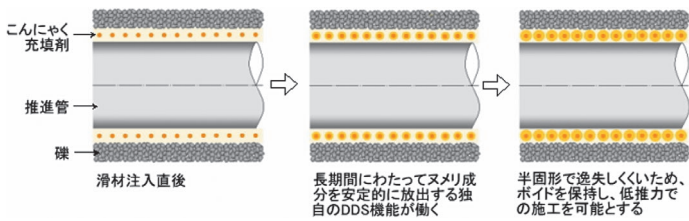


図-2 こんにやく充填剤推力低減メカニズム

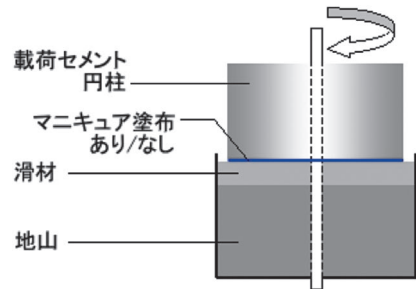
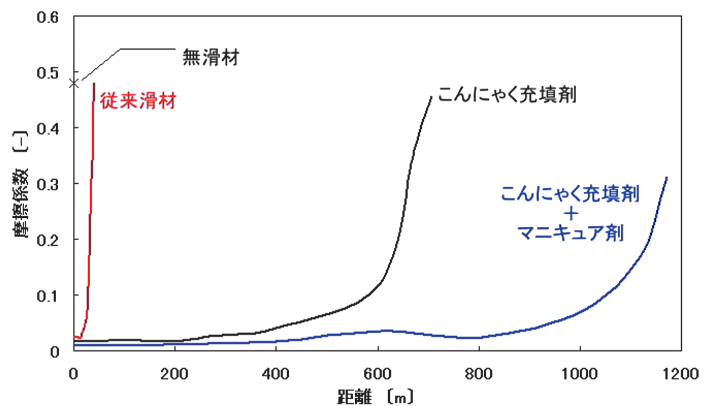


図-4 摩擦試験方法

## 2.2 コンクリート管マニキュア材

砂、礫層を施工する際、急激に推進力が上昇することがあるが、これは砂礫が推進管表面に噛み込むことで引き起こると考えられている。マニキュア材は、推進管表面に直接塗布することで、浸透、硬化し、管表面が塩ビ管並みの滑らかさに改質され、噛み込みを抑える。マニキュア材の土質別摩擦係数を図-3に示す。また、こんにやく充填剤、コンクリート管マニキュア材を使用したときの摩擦試験方法を図-4、摩擦試験結果を図-5に示す。



測定方法：地山に敷いた滑材上にて载荷セメント円柱を回転させたときの摩擦力を測定

図-5 摩擦試験結果

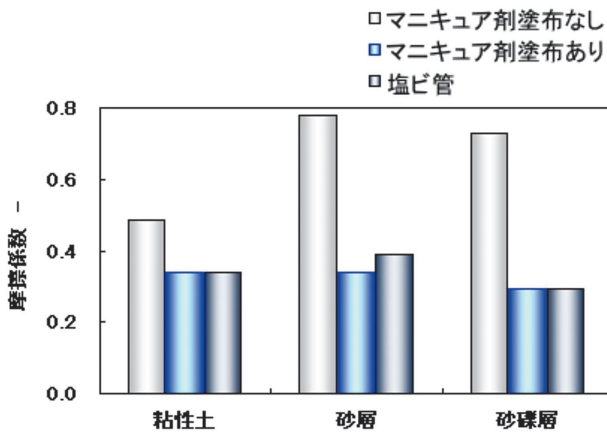


図-3 マニキュア剤土質別摩擦係数

摩擦係数の計算式は以下の通り。

$$\mu = 3/2 \cdot T \cdot (R^2 - r^2) / \{W \cdot (R^3 - r^3)\}$$

- μ：摩擦係数
- T：トルク
- R：摩擦面の外半径
- r：摩擦面の内半径
- W：荷重

## 3 施工事例

こんにやく充填剤とコンクリート管マニキュア材を併用した大口径長距離推進事例を示す。

### 【現場概要】

- 呼び径：2200
- 推進延長：953.5m
- 土質：無水細砂
- 土被：3.1～6m
- 地下水位：GL-7～10m
- 工法：泥濃式推進工法

本工事は、950mを超える長距離施工で、かつ地下水位よりも上の無水層を掘削するため、滑材の逸失による推進力上昇が懸念された。そこで、逸失しにくい滑材としてこんにやく充填剤、推進管自体を滑らかにするコンクリート管マニキュア材が採用された。発進立坑付近を写真-2、滑材作液状況を写真-3、マニキュア材を塗布した推進管搬入状況を写真-4、管内状況を写真-5に示す。