

VI-237 裏込め兼用滑材を用いた ボックス推進について

NTT北海道総合技術センタ	正会員○ 佐々木 進
NTTフィールドシステム研究開発センタ	正会員 石本 弘治
NTT長距離通信事業本部	正会員 小林 正樹
日本コムシス(株)ケーブル施設本部	浅川 雄二

1. はじめに

推進工法は、推力を低減する目的で滑材を注入しながら推進し、推進完了後にく体外周のボイドを充填する目的で裏込材を注入をしている。今回、札幌市内で実施したボックス推進において、滑材に裏込め材の特性を付与させることにより、推力の低減を図り、かつ早期にボイドを充填することにより、沈下等の事態を防止することを可能にした裏込め兼用滑材を開発し、注入を実施した。

本報告では、裏込め兼用滑材を用いたボックス推進の施工結果について報告するものである。

2. 工事の概要

本工事は、中押しジャッキ2段を用いた刃口推進工法により、推進長133mと長距離のボックス推進を施工したものである。ボックス外径は2,44mm×1,99mmで、平面図は図-1に、縦断線形、土層構成は図-2に示すとおりである。

また、推進区間の上部には多企業管が多く埋設されている状況にある。

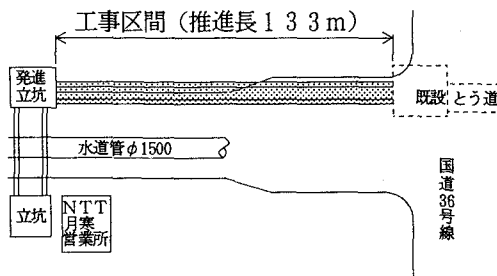


図-1 平面図

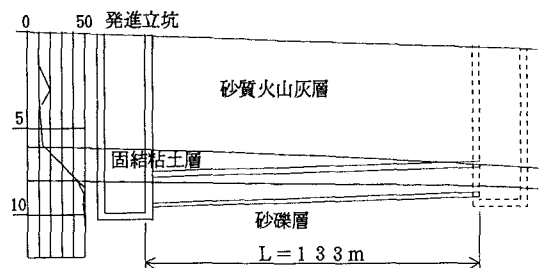


図-2 縦断図

3. 裏込め兼用滑材の検討

従来の推進工法では、推力を低減する目的で滑材を注入しながら推進し、く体外周のボイドを充填する裏込注入は推進完了までできず、ボイドの早期充填ができないため地盤沈下を助長することとなる。これらの問題を解消するために、滑材に裏込め材の特性を付与させた裏込め兼用滑材を開発し、実工事にて試用した。

(1) 特性と配合

裏込め兼用滑材の作成にあたっては、2モルの水酸化ナトリウム水溶液に植物油脂とフライアッシュを混ぜ合わせたものを使用した。この裏込め兼用滑材は、石鹼の生成とアルカリ水溶液中でフライアッシュのポゾラン反応が促進されることにより硬化する物質である。

ボイドを充填することにより、地山の緩みを抑制するとともに石鹼による滑材効果を得ようとするものである。

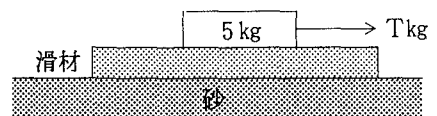


図-3 摩擦抵抗の測定概要図

(2) 室内実験

①摩擦抵抗

摩擦抵抗は、図-3に示すようなモデルで実験し、従来タイプと比較した結果が表-1であり、裏込め兼用滑材の摩擦抵抗は、従来滑材と変わらない結果となった。

②一軸圧縮強度

裏込め兼用滑材の一軸圧縮強度は図-4に示すとおりである。

表-1 摩擦抵抗 (kgf)

砂の含水比(%)	0	20	50
滑材なし	3.4	3.8	3.6
従来滑材	0.5	0.5	0.5
裏込め兼用滑材	0.5	0.5	0.4

4. 施工結果及び考察

(1) 推 力

裏込め兼用滑材の滑材効果としては図-5に示すように施工における実測推力が計算値より小さく、また推進中における著しい推力上昇も見られなかった。これは裏込め兼用滑材がボックス外周面で石鹼の作用による滑材効果が得られたものと考えられる。

(2) 路面沈下

推進区間の路面沈下量については図-6に示すとおりである。路面沈下量等の比較を行うため、前半区間（推進長70mまで）は裏込め兼用滑材、後半区間は従来型の滑材を使用した。その結果、裏込め兼用滑材を使用した区間の方が沈下量が小さい値が得られた。これは、推進時にボックス周囲に生じたボイドがつぶれる前に裏込め兼用滑材を早期充填したため、地山の乱れや緩みを最小限に抑え沈下の防止に寄与したものと考えられる。また、室内での圧縮強度は早期に発現していないが、施工時においては注入圧1.5 kgf/cm²で注入を行うため、室内実験よりも大きい強度が得られた。

(3) 施工性

今回の施工において、裏込め兼用滑材の使用による工期の短縮化が可能となることが明らかとなった。推進完了後裏込材の補足注入を行い、裏込め兼用滑材の充填具合を調べたところ、80～90%は完全に充填されていたが、数箇所において充填不足が見られた。これは、推進により裏込め兼用滑材が未硬化であるため、ボックスと共に引張られたためと考えられる。施工サイクルと硬化時間等が今後の課題である。

5. おわりに

本工事により、裏込め兼用滑材の有効性が確認できた。

特に、本工事のような長距離推進では、ボイドを充填し沈下等を最小限に抑えたことは大きな成果であった。また、滑材の配合の食用油は、家庭等で使用済みの廃油の供給が確保されればより経済化が図られるとともに、資源のリサイクルにも役立つものと考ええる。

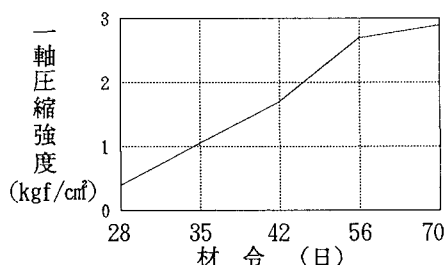


図-4 裏込め兼用滑材の圧縮強度

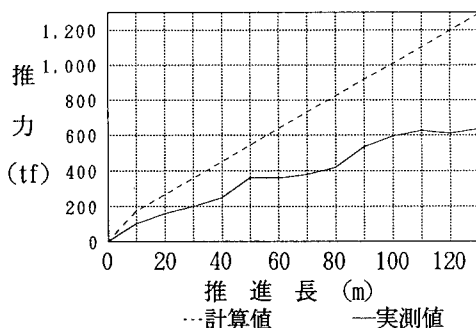


図-5 推力の変化

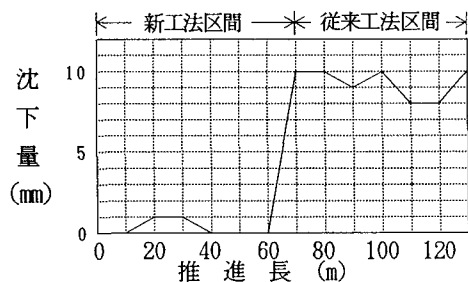


図-6 路面沈下