

解説

スปีダー工法、 スปีダーパス工法の 長距離推進について

おおいし まさき
大石 真樹

スปีダー協会

1 はじめに

スปีダー工法が誕生してから28年、スปีダーパス工法が誕生してから18年の月日が流れましたが、この間に発注者や現場の声を反映した結果、幾度となく改良や工夫、機械の開発がされてきました。省スペース立坑での対応には「SR-30FT」を代表とする機種の小型化、高耐荷力管に対応するために開発された「SR-50S」「Sモール1500」帯水層と長距離推進を可能にしたスปีダーパス工法等が挙げられます。

今回は圧入方式での長距離推進について、問題点や解決策などを述べていきたいと思います。

2 スปีダー、スปีダーパスの特徴

2.1 一工程目はリード管による無排土圧入

スปีダー工法（スปีダーパス工法）は一工程目にリード管を圧入します。先端部（リード管ヘッド）は斜切りになっており、回転方向をリード管内部のLEDを見ながら方向修正します。無排土にて圧入をしているために、途中で障害物に遭遇した場合や、トラブルがあった場合でもそのまま引き抜きが可能となっています。

2.2 発進立坑は最小φ1,500mm

スปีダー工法（スปีダーパス工法）は、小さい立坑からの推進が可能であり、発進立坑の最小径は共に

φ1,500mmとなっています。（スปีダーパス工法の場合の塩ビ管長はL=0.8m 管となります）

2.3 車上での施工が可能

スปีダー工法（スปีダーパス工法）は設備が省スペースで設置が可能です。また、車上での施工も可能となっており（4tクレーン付きトラック2台）夜間開放も可能となります。

2.4 塩ビ管以外の管にも対応

スปีダー工法（スปีダーパス工法）で推進可能な管種ですが、塩ビ管以外にも推進用鋼管（呼び径200A～500A）、ヒューム管（呼び径200～300）、レジンコンクリート管（呼び径200～350）、陶管（呼び径200～350）に対応しています。

2.5 帯水砂層と長距離化に対応

スปีダー工法では、帯水砂層での施工は管内への地山と地下水の浸入が多く、施工が困難とされてきました。この問題点を解決したのがスปีダーパス工法となります。スปีダーパス工法では、専用の先導体を設置し地山と地下水に対しバランスを取りながら推進が可能です。切羽の保持と残土の輸送方式は泥水式となります。

3 長距離化に対する問題点

3.1 一工程目のリード管圧入

スปีダー工法は一工程目にリード管を無排土圧入し

ます。リード管ヘッドの外径は、リード管より若干大きくなっているために圧入時にはリード管の周囲には隙間ができます。周面摩擦が低減するために、無排土でもある程度の距離では圧入が可能です。崩壊性の高い砂層等ではリード管の周面摩擦が増加し、回転が困難になる場合があります。

また、リード管ヘッド内部のLEDターゲットは、高輝度タイプを使用していますが、長距離の場合トランシットでは捕捉困難になります。

3.2 地山の崩壊と管周面摩擦

スピーダー工法の二工程目は本管推進となります。リード管に沿って推進をしますが、本管周面へ直接滑材注入をする機構となっていないため、推進力が増大し長距離推進が困難な場合があります。また、帯水砂層の場合止水する機能が乏しいために管内への流入による地山崩壊や、推進不能になる場合があります。

4 長距離化に対する対策など

上記の問題点を解決するために様々な開発等を行ってきました。

4.1 TVモニタシステム

トランシットで直視する方法では、長距離によりターゲットが小さくなるため捕捉が困難になります。そこで、画像を拡大できるTVモニタシステムを開発しました。

TVモニタを使用することで、長距離でもターゲットが



写真-1 TVモニタシステム

捕捉可能となります。また、トランシットを直接視く作業が不要となり、立坑のスペースが狭くても施工が可能となっています（写真-1）。

4.2 二重管リード管

リード管の圧入時、推進方向へは大きい力がかかることができますが、回転方向へは大きなトルクをかけることができません。推進力が増大すると、回転が困難になるということです。そこでリード管の外部を、鋼管でカバーし地山からの摩擦を低減させる方法を開発しました。外管は無回転のままで精度を保ちながら圧入します。外管とリード管は樹脂性のスペーサで直接触れない構造となっています。この方法により、リード管の回転摩擦はスペーサと先端部のみとなり、回転摩擦を大幅に低減することが可能となりました（写真-2）。

4.3 帯水砂層への対応と周面摩擦の低減

スピーダー工法は被圧水の高い帯水砂層においては、地下水が管内に流入するために地山の崩壊を招く危険があります。帯水ヘッドを使用すればある程度の地下水流入を防ぐことができますが、地山が挟まったりして完全に止水ができない場合があります。また、地山と推進管の間に滑材等の注入ができないために長距離施工は不利となります。これを解決すべく開発したのがスピーダーバス工法となります。泥水式の先導体を採用し、滑材の注入を行えるようにしました。機内バイパスを備えているために、地山と地下水の侵入を完全に防ぐことができます。この機内バイパスは、止水弁とバイパス弁を同時に作動するようにできているために、切り替えミスがないように設計されています（図-1）。

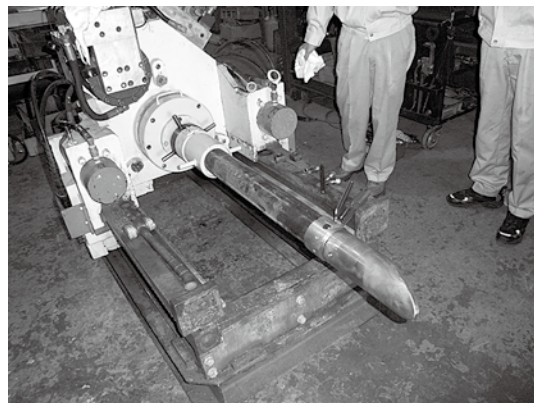


写真-2 二重管リード管および専用アタッチメント