

(株) 間組技術研究所 正員 ○上田 勝基

植松 一 純

小林 康夫

1. まえがき

現在、上下水道、電信、電力ケーブルなどの管路布設工事において、路面交通量のきわめて多い場所や建物に接近した場所での施工、騒音・振動・地盤沈下などの公害問題が発生しそうな個所での施工には、シールド工法や推進工法が使用されています。

しかし、管路布設の大部分は素掘りまたは矢板土留めによるオープンカット工法によって行われているのが現状です。

これは、シールド工法や推進工法がオープンカット工法に比べて工事費が3～4倍と割高な上に、土かぶりなどの制約もあって、現地の状況によっては不適当であることが多いからと想われます。

ここに紹介するブレードシールド工法による管路布設(オープンビット工法)は、このような情勢を考えて、従来のオープンカット工法の欠点である騒音・振動を無くし、なおかつシールド工法や推進工法のように割高にならない工法であると考えられます。

本ブレードシールド工法は、西ドイツのウェストファリア社から技術導入した工法で、ヨーロッパでは数十キロメートルの実績がある工法です。

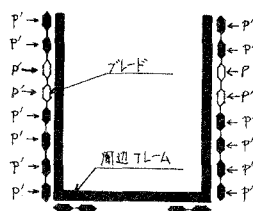
2. 工法の原理と作動手順

本工法の構成は、図-1に示す様な、ブレードと言う鋼矢板形状のプレートが横方向にならんだものと、これを支持するサポーターフレーム、ブレードシールド機を動かすプッシングフレームとからなっています。

この推進原理は、ブレードと周辺土とのマツツカを反力にして推進するところに特長があります。すなわち、推進させようとする数枚のブレードと周辺土とのマツツカプラス先端抵抗力に対して残りブレードと周辺土とのマツツカが大きければ、推進させようとするブレードは前進して行くことを利用したものです。

ブレードシールド工法は、この原理をシステム化したもので、図-2に示す推進順序で進んでいきます。

① 立坑内で機械本体が組立てられます。まず、貫入しようとするブレードをプッシングフレームのインターロッキングピンで固定。油圧ジャッキの作動で切羽に貫入します。1ストロークは約500mmです。



- ① 矢板に圧力がかかる。
- ② 数枚のブレードだけ進行。
- ③ 黒く塗られている部分は周辺フレームと周辺に固定されたブレードで一体化しているため、自前のブレード前進の反力体となる。

図-1 推進原理

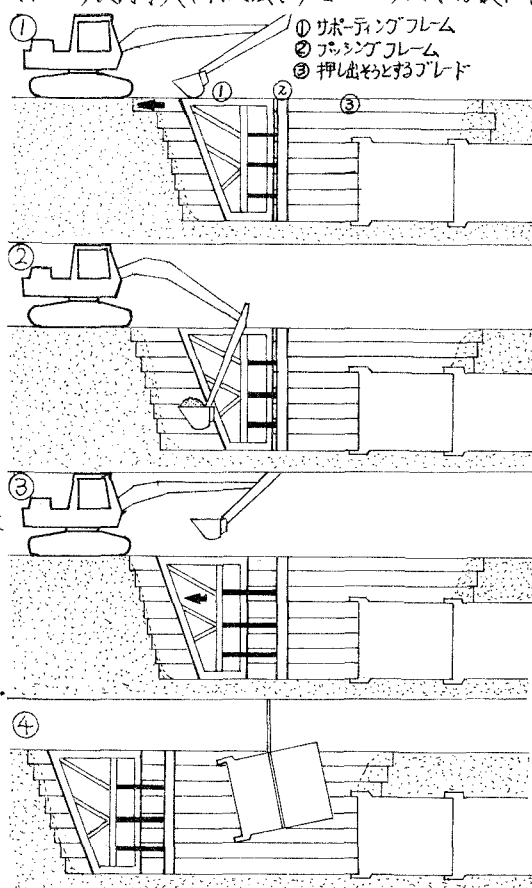


図-2 推進順序

この場合、推進のための反力はサポーターフレームに加わる土圧にとられています。

- ② 全ブレードが切羽に貫入されると、掘削機により切羽の土が掘削されます。
- ③ 掘削が終了すると、全ブレードをプッシングフレームのインターロッキングピンで固定します。

油圧ジャッキを作動させてサポーターフレームを前方へ移動させます。この場合には、推進のための反力はプッシングフレームに加わる土圧にとられています。

- ④ 前記①～③の工程をくりかえし、次の管の埋設に必要なスペースだけ機械本体が前進すると、管をつり下ろし設置し、埋めもどしを行ないます。

これで完全に最初の位置関係が復元したわけで、改めてブレードの切羽への貫入作業が開始されます。

3. 東濃用水の送水本管布設の概要

東濃用水工事は、岐阜県東南部に位置する東濃地域の中津川市、恵那市、瑞浪市、土岐市、多治見市および笠原町の五市一町に本曽川落合ダムより取水し、中津川市内に造成中の浄水場を経て給水するための鋼管布設工事であり、産業の発展と人口増加に伴う都市化により河川の汚染が各市町村の水道事業に重大な支障を与える結果となり、昭和44年度から県営水道事業として現在にいたっています。

この内、岐阜県中津川市駒場下町地区の2号送水本管上流部（第2工区の2）鋼管布設工事は、道路幅員が狭隘な事、流水の豊かな農業用水路が鋼管埋設路線に並行しており、所によ、ては民家が両側に接近する事などの悪条件の累積した中で、普通開削工法によ、ては沿道の民家に対し、工事公害を与える恐れがある所から、玉石（1m以上）混じり砂レキという地質に、また作業環境の面からも多大の難点を抱えていたが、ブレードシールド工法によ、て施工を行なった結果、特別の問題も生ぜず施工を行なうことが出来ました。

施工延長320m、布設鋼管φ1,500mm×4mで、日進8mでした。

4 あとがき

ブレードシールド工法には数多くの特長がありますが、それを列記すると次の様になります。

- ① 無振動・無騒音工法である。

ブレードシールド機は油圧作動であり、静的に動くので振動は生じない。また騒音は油圧ユニットから発生するが、それほど大きくない。

機械より1m地点で、最大74ホーン（暗騒音60ホーン）でした。

- ② 作業スペースが小さくて良い。
- ③ 施工スピードが速い。
- ④ 作業員が安全に作業従事できる。
- ⑤ 土質に対して補助工法をあまり必要としない。

また、本工法での欠点は、ブレードシールド機の枠が常に前進して行かなければならないために、地中に障害物がある場合には、事前に撤去しなければならないということです。

ブレードシールド工法には、前記のオープンピット工法ヒトンネル工法とがあり、原理・作動手順はなんら変わる所はありません。

トンネル工法では、掛矢板方式とコンクリートピカ打設による施工が可能です。

トンネル工法では、スパインのマドリードの地下鉄において、幅φ44m×高さ4.25mの上半断面施工による稼働中でありま

