

解説

注入技術

地中障害物対応型泥濃式推進工法 (ミリングモール工法)による 掘進機内からの薬液注入

とみた まさはる
富田 昌晴

ヤスタエンジニアリング(株)
設計課長



1 はじめに

ミリングモール工法の開発は7年目にして完成することができました。先行して開発した電磁波誘導測量装置（ネオジャストシステム）がミリングモール開発原点です。

電磁波を使った前方磁気探査にはじまり、切削方法の確立、機内注入設備の開発と、安全に地中障害物を切削するために必要な装置を開発、ミリングモールへすべて反映させました。

ミリングモール用に開発されたこれらの設備は、それぞれ単体で開発を行ない最終的にすべてをまとめあげました。他社では決して真似できないものを作り出そうと言うのが我々の意気込みでした。

今回は、ミリングモール工法の前方探査と、薬液注入について説明いたします。

2 前方探査

前方探査は、切削や注入開始のタイ

ミングを図る重要な役割があります。

以前にも説明しましたが、前方探査の感度は掘進機カット面から約2.0mの範囲で検出します。

図-1は地中障害物検出範囲と探査モニタに表示される検出グラフの表示色です。

これは、掘進機から放出した電磁波（一次磁場）を地中金属障害物が帯びて、誘導電流の発生と同時に（2次磁場）が発生します。この2次磁場を掘進機に取付けた受信コイルで検出して障害物の有無を確認できます。この反応がモニタへグラフ表示されます。色識別は、この2次磁場が受信コイルへ入ってくる角度（位相角）が 0.07° で青色とオレンジ色が表示され、 0.07° 以上でオレンジ色、 0.14° 以上で赤色となります。これを実測したものを距離として表示しております。また、受信コイルよりもカッタスポーク（オーバカット部）が前方にあるため、金属であるスポークも電磁波の影響を受けます。そこでカッタ回転始動後にスキャン処理を行ない、このカッタスポークの回転による影響を除去しています（図-2～5）。

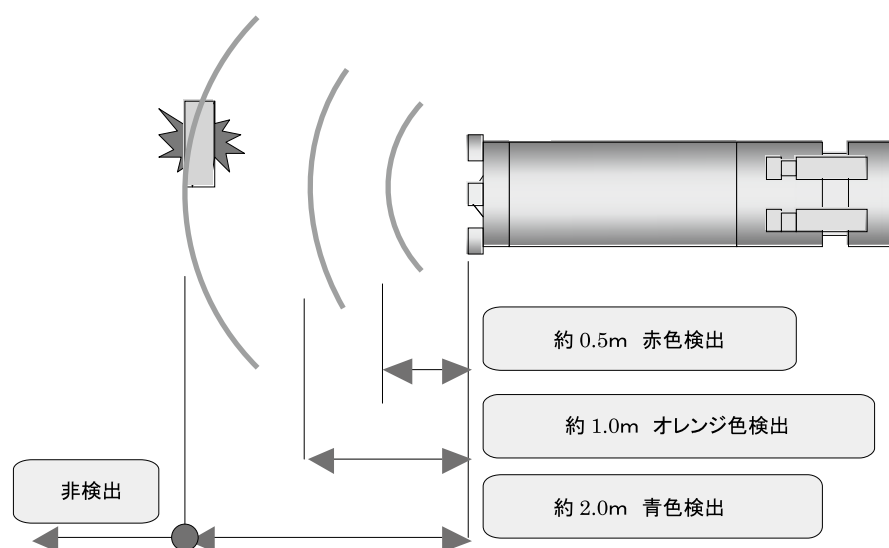


図-1 地中障害物検出範囲とモニタ表示色

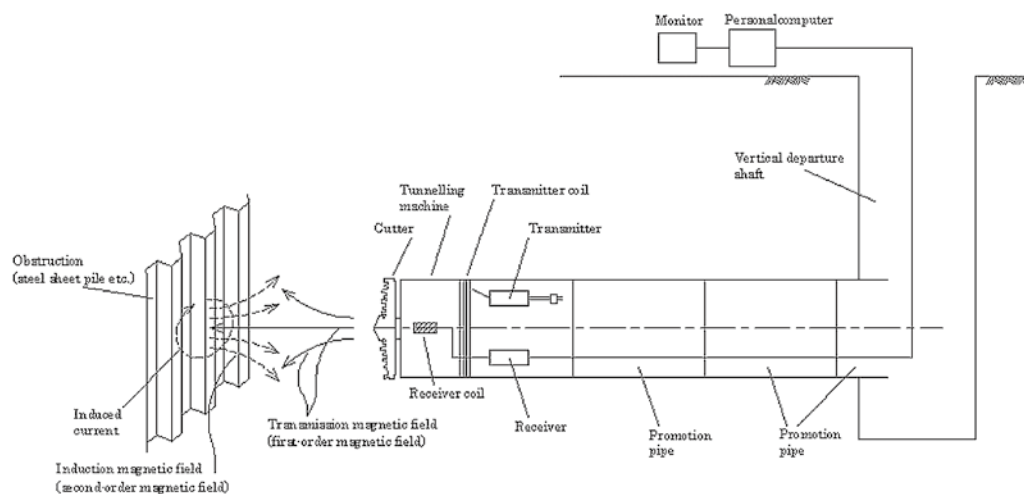


図-2

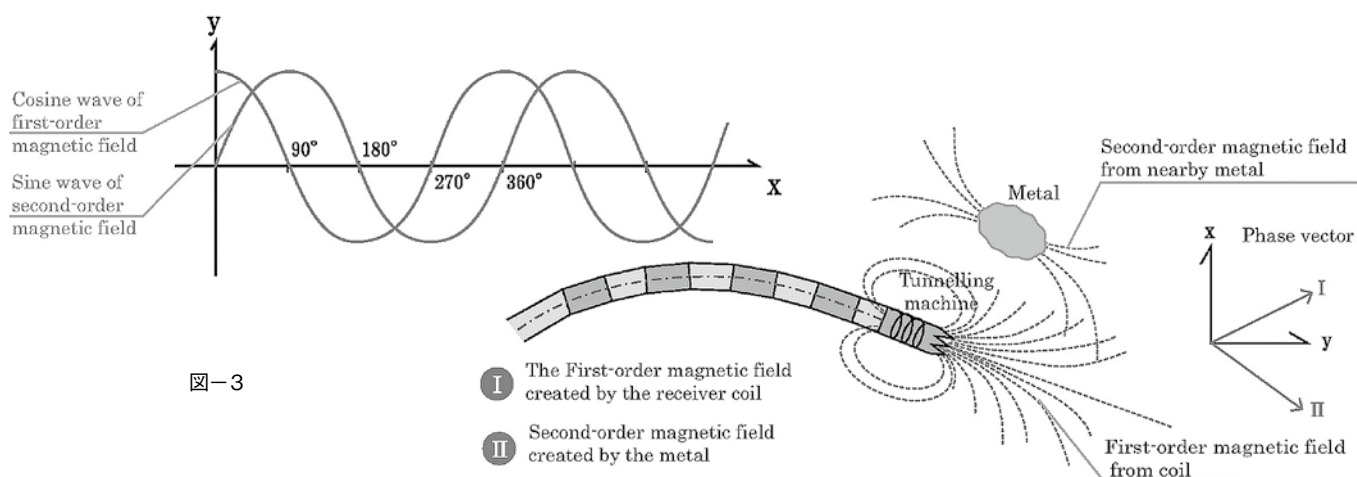


図-3

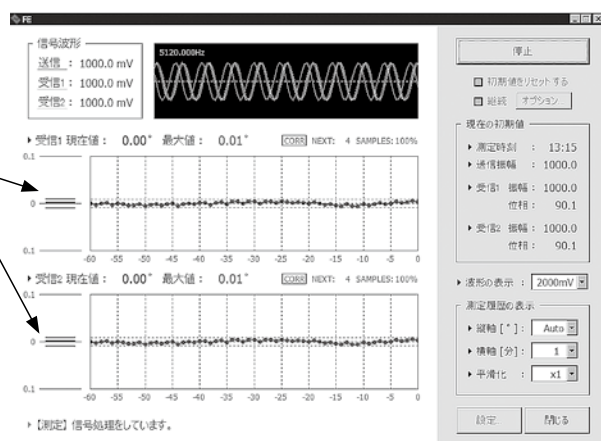


図-4
前方探索モニタ

3 薬液注入

機内薬液注入設備は専用ボーリングマシンの設計を行ない、 $\phi 1,000\text{mm}$ 掘進機内で使用できるようにしました。掘進機に後続する専用管として、この専用ボーリングマシンを設置でき、自在に回転させて位置調整できる機構を備えました。

ミリングモールド使用する注入材料は、掘進機の前面へ注入するため、掘進機周囲のテールボイド部へ浸透し、固結することが考えられるため、推進力への影響を考慮し、溶液タイプを使用します。

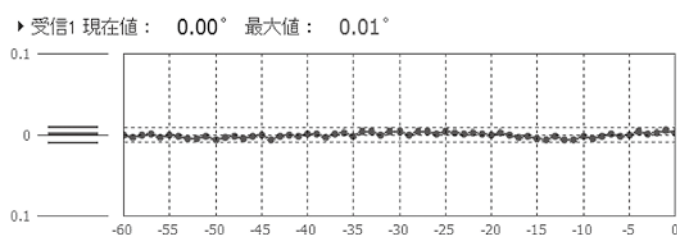


図-5
位相角表示部