

解説 難敵異物

削ってまえ鋼矢板 地中障害物探査・撤去システム

はまだ じゅうろう
濱田 十郎

ヤスタエンジニアリング(株)
技術開発部長



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

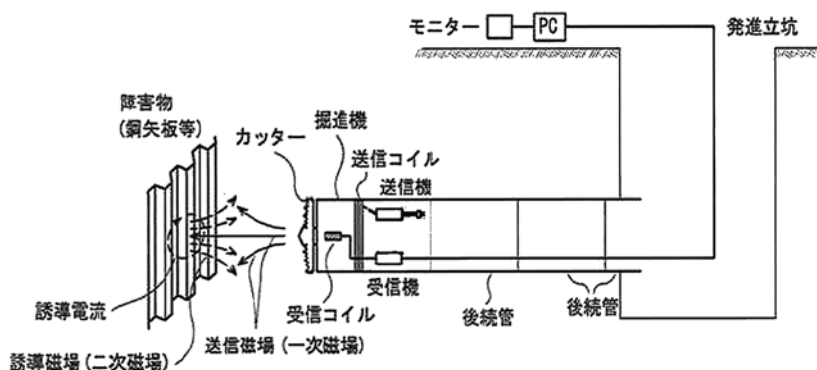
昨今の建設業界を取り巻く環境は非常に厳しい状況下にあります。とりわけ推進工事において大半を占める下水道事業は、下水道整備が進められてから平成21年度末現在で下水道処理人口普及率は全国平均73.7%に達し、政令都市における普及率は、96.3%になっています。下水道整備もほぼ一巡し、新たな需要を求める環境にはならない状況であります。

しかしながら、大都市圏においては、地表面が舗装に覆われたことによる、浸水被害が続出し、それに対応するための下水道が必要になっております。また、従来の下水道管渠は平成21年度末現在で約42万kmを超え、標準耐用年数を超えた老朽管は4万kmに達する状況で、今後さらに増加すると考えられます。合流式下水道の改善ということもいわれており、これらが重要な課題となっております。

大都市圏においては、浸水対策や再

構築、合流改善が喫緊の課題となり、非開削による施工が求められます。しかしながら、大都市圏の地下には、高度成長と共にインフラ整備された、上下水道のほか電力、通信、ガスおよび地下交通システム等の地下構造物が輻輳して埋設され、これらを構築するために設けられたH型鋼や鋼矢板が多数残置されており、推進工法やシールド工法での施工に大きな障害となっております。

これらの問題を解決するために、電磁波による障害物の探査と特殊カッタ



図ー1 前方障害物探査システム概要図

ビットによる障害物の撤去を行う工法の開発を行なっております。

先日「なぜ探査をする必要があるのか？切削できるのなら必要ないのでは？」という質問がありました。切削するためには押し付けスピードが重要となります。通常掘削スピードで障害物に遭遇した場合、カッタビットが食い込み挟まってしまう可能性が高く、また本当に切削してよいものなのか特定ができません。そのため障害物の手前で一旦停止する必要があるからです。

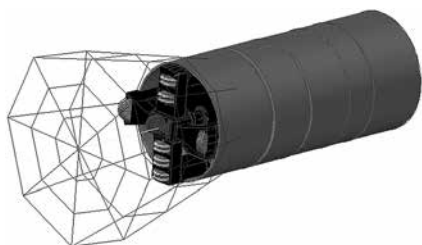


図-2

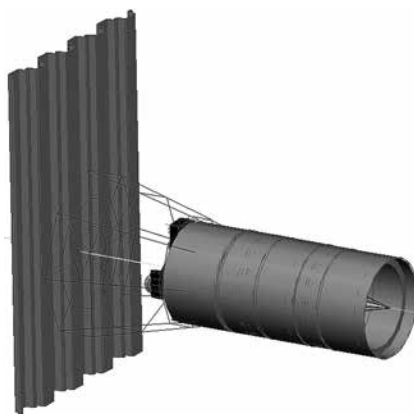


図-3

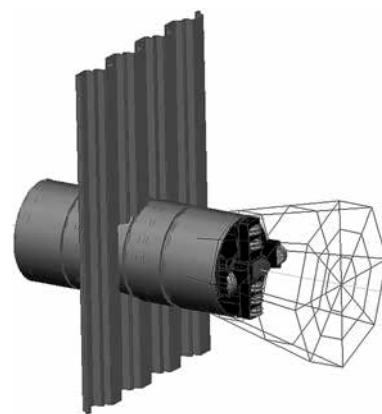


図-4



写真-1 特殊ビットで切削した状況



写真-2 障害物探査計測のデモ状況（下水道展にて）

2 前方障害物探査の方法

掘進機に装備した送信機と送信用の電磁石（以下、コイル）によって、掘進機前方に交流磁場を送信します（図-1）。その磁場が鋼矢板などの金属障害物に当たって、誘導電流を起こします。その誘導電流から、二次磁場が発生し、その二次磁場を掘進機中に埋め込んである受信コイルが感知します。受信機によって受信された磁場を増幅、AD変換し、コンピュータで計算処理してモニタに表示する仕組みです。

図-2のイラストのように掘進機が地中を推進方向前方に探査用の電磁波を送信しながら掘進していきます。図

-3のように前方に鋼矢板などの金属製の障害物が近づいてきますと、約2m手前から、先ほど説明したように、受信装置を通してモニタに障害物の存在を表示いたします。次に図-4掘進機のスPEEDを減速し障害物を掘進機カッタに装備した特殊ビットで切削し、切削、細分された切削粉（写真-1）を機内に取り込み発進立坑側に排出いたします。

写真-2は今年度7月下旬に開催されました下水道展で、探査システムを装備したφ1,200mmアパッチ工法Type I掘進機の前に金属板を置いて、この前方探査計測をデモンストレーションしている写真です。

3 障害物探査原理

地下の见えない物を探す技術として資源探査があります。この方法は石油、石炭、そして金属の資源を探すのに開発されてきた技術です。この方法には重力、弾性波、電気、そして電磁波などを用いる方法がありますが、金属物を探すには、電気や電磁波が向いているといえます。開発を行った障害物前方探査法は、今までに資源探査として研究されてきた電磁探査の技術を応用して掘進の妨げとなる金属障害物を探査する方法です。