

解説 鋼製さや管

なぜ!?! インパクトモール工法が20年以上も続いているか?

まえかわ ひであき
前川 英昭

インパクトモール協会
会長



いわした たけし
岩下 武史

インパクトモール協会



1 はじめに

インパクトモール推進機の歴史は古く、第二次世界大戦の頃ロシアで開発されたもので、現在も世界各国で使われています。機械構造がシンプルで、周辺機器も少ないのが特長です。そのため、壊れにくく持ち運びが手軽に出来ることから管工事だけでなく、色々な使い方が出来る機械と言えます。対応土質も大まかに言うと、岩盤以外の土質に適応出来ますし軟弱地盤や地下水位の高い所でも施工出来ます。適応土質が多く、壊れにくく、応用性があり、コストパフォーマンスに優れているということに長く使われる秘訣があると思います。

2 特殊な条件下での推進施工事例 (その1)

2.1 長距離推進機を救出せよ!

推進工事は自然を相手にしている工事、なおかつ見えないところを進んでいくので、想定外の事態に遭遇する

ことも少なくありません。長距離推進や鋼製さや管方式で施工中に推進不能になることもあります。長距離推進では、オペレータが計器を見ながら切羽の状態を常に想像して推進していますが、そんな中想像できない状態に陥ることがあります。設計外のものが地中に存在する例があり、最悪の場合は推進機が停止し施工不能になることも実際にあります。そういう状況で長距離推進機を到達側から迎えて救出した例がインパクトモール工法ではたくさんあります。長距離推進機が、推進不能に陥る原因は色々ありますが、今回は二つの例を紹介します。あくまでも想定外の事態が起こり推進不能になった事例です。

【ケース1】推進管路上に鋼矢板!

片側二車線の国道中央分離帯の辺りで、φ500mmのヒューム管を推進していた長距離推進機がなにか硬い障害物に当たって推進不能になったと連絡が入り、現場視察に出かけました。現場は交通量も多く見通しのよい直線で

土被りは4m程度、これらのことを考えて地上から掘削することは見送られました。

土質は粘性の強い粘性土、到達側の立坑は舗道上にあり、作業スペースにかなり制限がありました。推進設備が少なく粘性土でも対応できるということでインパクトモールが採用されました。鋼管径φ800mm、救出延長12m。しかし、空力で圧入していくにも鋼管に粘土がまとわりつき、推進するのに外周面抵抗の軽減、管内の粘土を排出するのに工夫が必要でした。目標地点に到達すると、驚いたことにその場所に鋼矢板が連なっていました。長距離推進機が進まなくなった理由は、何かの工事で鋼矢板が連なったまま地中に残置されていたためでした(図-1、写真-1、2)。その後、鋼矢板を切断撤去し鋼管内にガイドレールを溶接設置して、推進機を回収することに成功しました。鋼管とヒューム管のクリアランスには、エアームタルを充填しました。

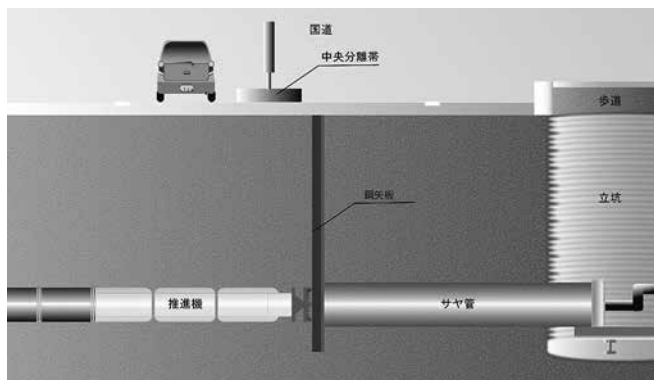


図-1

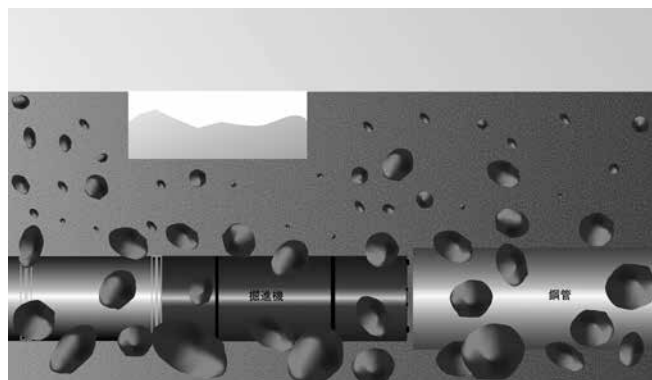


図-2

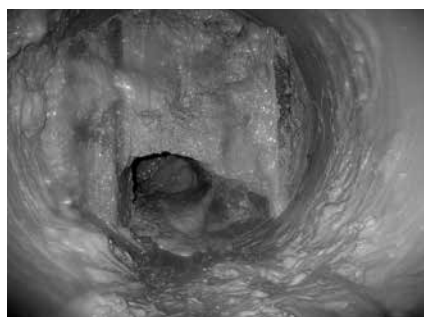


写真-1 鋼管が鋼矢板に当たった状態
下側穴の向こうに掘進機



写真-2 撤去した鋼矢板の一部



写真-3 内部ギアが破損した掘進機とドッキングした状態

【ケース2】想定外の土質?!

ヒューム管を推進していた掘進機のカッターが動かなくなり、推進できなくなりました。

土質資料では最大礫径 300mm 礫率 30%程度となっていました、それを越える礫量と礫の圧縮強度のなか掘進機がオーバトルクを繰り返しながらの推進を行っていました。しかし、到達 10m 手前で掘進機のカッターが作動しなくなり推進不能となりました。土被りは 5m 程度、河川下で止まりましたので地上からの回収は難しいと判断されました。礫率が高く崩壊性の高い土質ということ、そして中口径でありながら経済性に優れていることからインパクトモールが採用されることになりました。管路は終始礫ばかりで、以前そこは河川であっただろうと思われました。難易度の高い土質での推進でありながらドッキングした時の誤差は 2cm 程度でした（図-2、写真-3、

4）。その後、鋼管内にガイドレールを取付け、長距離掘進機のジャッキで押出して掘進機を回収しました。回収後、工場では整備された掘進機は、減速ギアが破損していたことが明らかになりました。前回同様、ヒューム管と鋼管のクリアランスは中込充填しました。

3 特殊な条件下での推進（その2）

3.1 推進延長能力の限界から

1 歩を進む

φ900mm のカルバートを 40m 敷設する予算がなく、さらに低コストで施工できないかという相談を受けました。トータルコストが比較的安いインパクトモールでの鋼製さや管方式を提案し採用されました。

採用された理由は立坑の設置が簡易であること、薬液注入も坑口部だけでよいこと、そして推進後に鋼管内を加工してそのままカルバートとして使用



写真-4 管内排土した礫。礫率の多さに驚く

してもよいということでした。

本来の基準からいえば推進能力を超えていたし、精度的に不安もありました。しかし、50m 程度の施工は今まで管径の小さいものでは経験があり、勾配も 13.5% と比較的急勾配だったため、挑戦することにしました。

土質は粘着力の高い粘性土で、さや管外周に滑材を送りながら施工をしました。幸いにも均一な土質で計画通り下り 13.5% の勾配で到達しました。その後、管内排土、管内清掃して鋼管内