

解説 鋼製管推進工法

到達数メートル手前で推進不能!? そんな時にもインパクトモール工法

まえかわ ひであき
前川 英昭
インパクトモール協会



1 はじめに

鋼製さや管方式の推進工法も施工不能になる場合があります。

そんな時に登場するのがインパクトモール工法です。

今回は他工法が行き詰まった後のバトンを受け継いで推進を完了させた事例をご紹介します。

推進工法は沢山の工法がありますが万能なものはありません。インパクトモール工法も同様に万能ではありません。他工法が推進不能になりそれを我々が受け継ぐ場合には諸事情があり、その工法の能力を超えた想定外の状況が殆どです。

日本の地質は互層地盤であることがよくあります。(岩盤から急に粘土に変わったりする) そのために発生するトラブルが少なくありません。どこで土質が変化するかは中々わからないものです。

2 工法概要

インパクトモールは圧縮空気を使いピストンを前後に稼働させることにより、前進や後進ができる機械です。

その特性を利用して、先導体として圧入し管を牽引する方法と、インパクトモール推進機をさや管後方に設置して鋼管を圧入させる二通りの方法があります。

日本では、後者の方法が採用されて

いますが、ヨーロッパではポリエチレンの水道管やガスを牽引するのに利用されています。

インパクトモールはこれまで、下水道工事だけでなくいろいろな施工を行ってきました。

2.1 先導体のレスキュー事例

その一つが、推進不能になった他工法先導体(掘進機)の救出です。

今まで何度かこの雑誌に、小口径管推進工法先導体(掘進機)が到達直前になんらかの原因で推進不能になった場合に、到達側から鋼管を使用して迎えにいった事例を紹介しました。

救出した先導体は多岐に渡ります。

泥濃式はもとより泥水式、泥土圧式



図-1 機械の後方よりPEパイプなどを牽引させる事も可能



図-2 機械を後方に据付、鋼管を圧入させる

など、あまり書くと他工法の足を引っぱるようになるので誤解がないように補足すると、先に書いたように日本の土質は他国に比べて均一ではなく、礫が多く軟弱な地盤の中に硬い礫が混じっていたりします。そのため礫を削っている間に他の箇所が崩れるという状況が頻繁に発生します。

日本の地震対策にお金がかかるのは、他国に比べて地盤が弱いからです。

そのような過酷な自然を相手に施工しているので、推進機は酷使されることが多く想定外の状況に耐えなければならないのです。しかし、あまりにも酷くなると耐えきれなくなり、推進不能になるのです。

今までは先導体を到達立坑から救出する例を紹介してきましたが、先導体がない鋼管推進が推進不能になるケースもあります。

我々が救出した中で最も件数が多いのは、この先導体がない鋼管推進のボーリング式です。水平ボーリング式とも言われています。

鋼製さや管推進ではポピュラーな工法で、鋼管を回転させながら圧入していく方法です。

鋼管の先端部分の外周に刃を付けて、礫などを削りながら圧入していきます。

外周に刃先が取り付けがあるので、鋼管の内径部分は開放されています。

このためインパクトモール推進機を推進立坑から鋼管後方に設置して施工ができます。

圧入しても鋼管先頭から土砂を鋼管内に取り込むことができるからです。

どのような状況で推進不能になるかは色々原因がありますが、よくあるケースは回転トルクが不足し鋼管を回せなくなることです。

鋼管を回転させると鋼管周面に摩擦が発生します。(圧入する工法に比べて進行方向と回転方向の二つの抵抗が発

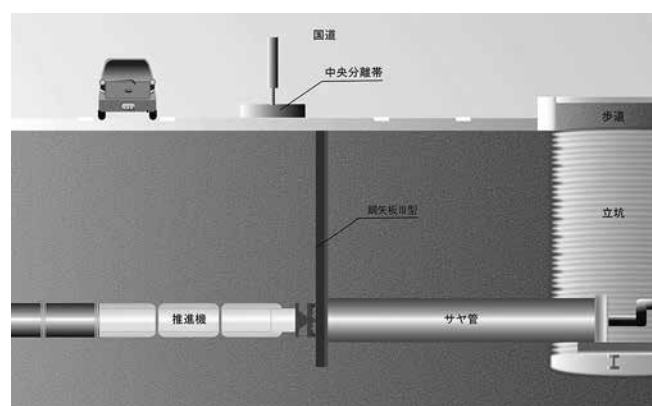


図-3 管路に鋼矢板が残置されていたため、推進不能になった泥濃式推進機

生する)

距離が長くなると摩擦抵抗も大きくなります。

特に粘性が高い土質の場合は抵抗が大きくなり、回転力(トルク)が不足し推進不能になるケースが発生します。

不幸にもそうなった場合、インパクトモール推進機を利用して継続的に推進が可能です。鋼管径を変えたり余分な立坑を構築しなくてよいのが特長です。

二重管ケーシング工法でも同様に、鋼管内の内管を撤去しインパクトモール推進機を設置すれば継続施工が可能です。

回転させることにより、推進精度の維持が困難な場合にも採用された例があります。

崩壊性が高い砂礫土で、管の回転により上部の土が崩れ、砂が鋼管下に入り込み必要以上に鋼管が上がってしまいました。その位置から鋼管を下げることはできませんが、圧入すれば回転するよりは昇りにくくなります。

このように、さや管式鋼管推進工法が推進不能になった場合でも継続的に施工が可能であるのがインパクトモールの特長です。

2.2 施工時間短縮で採用された事例

次に、据付が早く取り回しが簡単のため、採用された事例を紹介します。

線路下に二車線の道路を築造するに

あたり、R&C工法によるボックスカルバート牽引敷設工法が設計されました。二つの立坑をカルバートで結ぶことになり、立坑を構築する際、土留めのためのシートパイルを圧入します。その時、土圧による膨らみで線路に対しての影響を抑制するために、両立坑をタイロッドで緊縛することになりました。

タイロッドを設置するために、さや管(φ200mm 鋼管 L=24m)を使用しそれを推進工法で敷設します。タイロッドは5段で(1段目3本・2～5段目各11本)総数は47本です。

1段目3本は圧入二工程で施工しましたが施工日数が伸びず、工期内施工が困難と判断されました。残り44本分について、緊急に推進工法の変更が検討されインパクトモール工法が採用されました。

採用された主な理由は、

- ①推進機械設置時間が短い
- ②推進機械の移設時間が短い
- ③日進量が多い
- ④必要施工ヤードが狭小なので、複数台での同時施工が可能などでした。

施工はインパクトモール推進機240型を3台投入し、3班同時進行で行いました。

施工に要した日数は、2段目7月2日～7日(6日間)・3段目7月21日～26