

解

説

# トラブルの“芽”を摘む

## 支障物による長期間推進停止 —トラブル要因と対処法—

よしだ けいぞう  
吉田 桂三

機動建設工業(株)  
土木本部技術課課長



### 1 はじめに

推進工事は想定外のトラブルが発生する確率が高い工事と言えます。地下水压の変化、土質の変化、想定土質との相違、地中埋設物や支障物の有無、有毒ガスの発生等、スポット的に行う事前の土質調査報告書や設計図面に記載されているもので、知り得る情報は僅かなものと言えます。図面上で存在しないはずの構造物や残置杭に遭遇して、推進工事が停止した現場を耳にしたことがあると思います。

また、想定土質と異なる地盤で日進量が低下したことや支障物に遭遇したことによって推進力が上昇するトラブルは常々発生しています。しかし支障物を排出土で確認して元請事業者や発注者に提示しても取り合ってもらえないケースは幾度となく経験されたことがあると思います。

しかしそれが推進不能に直結する要因となった場合は最悪です。発注者には明確な証拠を提示するように求められます。地中に埋まっている支障物を回収するのは極めて困難です。また掘削残土として回収される支障物は掘進機が排出できる限界の大きさに切削・

破砕されたものしかありません。様々な状況証拠を揃えて説明しても明確な証拠として取り扱ってもらえません。

結局は掘ってみないと分からないのが推進工事です。そういったトラブルになるならば、かえって推進不能に陥る明確な支障物に遭遇したほうが良いとも言えます。

監理技術者はそういったトラブルに発展しないために日々の管理を行わなければなりません。そしてリスクを回避するためには常々アンテナを張り巡らせておかねばなりません。また起きてしまったトラブルには迅速かつ適切な処置を行わなければ連鎖的にトラブルが拡大することがあります。

トラブルの経験は誰でも胸を張って報告できるものではありません。しかしトラブル事例を共有することは、今後の有益な資料になり得るかもしれません。そしてトラブルに発展した経緯を分析して原因を特定することで少しでも今後の現場管理業務におけるリスク低減のご参考になればと思います。

### 2 トラブル事例の紹介と対処法

#### 2.1 地中内支障物による 長期間の推進停止

##### 【現場条件】

呼び径：1650

工法：泥水式推進工法

延長：500m

曲線：平面曲線9箇所

支圧壁背面の土質地盤：砂質シルト層  
管路土被り：7.0～9.0m

住宅街の路地から大通りに抜ける管路を敷設する推進工事でした。現場は路地の道幅が非常に狭いために平面曲線の数が多く設定されていました。

推進開始から順調に掘進作業を進めていました。BC8(290m)付近迄は推進力の上昇傾向は見られませんでした。しかしCL8区間(R=70m左カーブ310m付近)で掘進機のカットトルクが突如上昇しました。掘進速度を下げて再び掘進を始めると一次処理機から大量の木片が排出され始めました。その後約10.8mにわたり大量の木片が排出されたことを確認しました。

後日、発注者から昔の橋脚基礎杭である可能性が高いことが報告されました。基礎杭を通過後して30m区間はカッ

タトルクが高かったので面板閉塞による圧密推進が懸念されたので掘進速度を下げたまま掘進作業を行いました。推進力は木杭通過後に徐々に上昇しましたがCL9-EC付近（R=70m右カーブ400m付近）に近づくに連れて推進力は一時的に低下しました。しかしCL9-EC通過付近（420m付近）で急激に推進力が上昇したので掘進を停止しました。

推進管耐荷力に余裕はありましたが支圧壁背面反力が乏しかったので支圧壁の動きを見て停止しました。木杭通過後の管路区間は常に意識して管内の監視を行っていましたが、通過する推進管の内目地（R=70m）に段差が生じていたことを確認していました。そのためジャッキの押引きを繰り返しながら集中的に滑材を注入することで再び縁切りが可能となりました。動き始めたらすぐに推進力は低下しました。

その後の70mは再び何事も無かったかのように安定した低推進力で推移しました。残りの到達立坑までの距離を考えて、残業と休日作業を申し出ましたが

発進基地周辺は住宅街であったこともあり、多少の作業規制の緩和だけしか認められませんでした。しかし410m付近で再び推進力が突如上昇して元押で縁切りすることはできませんでした。中押管を管内に配置していたので中押ジャッキを使用しましたが推進力は伝達されませんでした。その後約2箇月間、推進再開に向けて数々の方策を実施しましたが推進再開には至りませんでした。

木杭が出現した区間は官民との境目であったために路上からの処置は現実的に不可能でした。そのため推進管内から点検孔を設置して支障物の探査を実施しました。すると木杭らしきものが推進管に接していることが確認されました。そして点検孔から確認された木杭を管内から切断すると中押ジャッキで推進力を掘進機へ伝達することが可能となりました。掘進作業を再開すると推進力は徐々に低下して到達間際には元押ジャッキで推進可能となりました。その後、無事到達して掘進機を回収しました。

### 3 トラブルの要因と見逃したポイント

推進停止に至った大きな要因は状況的に判断すると明らかに推進管と競り合った木杭にありました。今回のケースでは結果的に見れば推進管と競り合った1本の木杭を切断したことで推進再開することができました。しかし、再発進後に徐々にしか推進力が下がらなかったことを考えると周面抵抗を上昇させた要因は1つだけでは無かったと考えられます。

木杭区間を通過した区間が曲線内（R=70m、BC通過後付近）であったことは大きな要因であると考えられます。また競り合った木杭が通過する推進管の鋼製カラーを変形させたことで周面抵抗力を上げた可能性も考えられます。その他に木杭を切削している間と通過した後は掘進速度を調整していたとしても面板閉塞気味に掘進していました。

そのため掘削排土が良好でなかったためにテールボイドが適切な形で構築されていなかったことも考えられます。

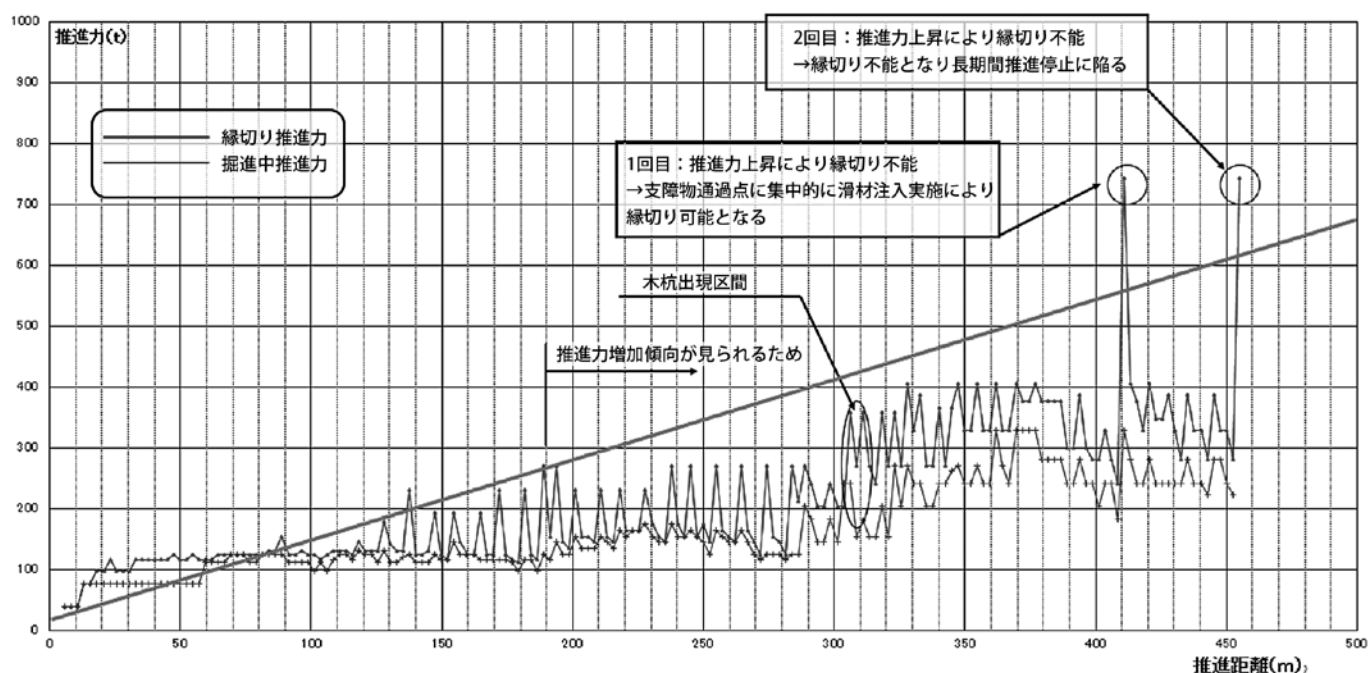


図-1 推進停止に至る推進力管理図