

解説 坑内から撤去

現場条件に合わせた地中障害物撤去 —DAPPI工法の施工実績—

くろだ ゆきひろ
黒田 幸宏

大豊建設(株)
土木技術部



1 はじめに

近年、多発する局地的集中豪雨により、下水道が整備された都市部でも浸水被害が頻繁に発生している。そのため、各自治体においては、雨水幹線の整備による流下能力の増強を目的とした管路築造工事を行っている。

しかし、都市部の管路築造工事においては、計画路線上に既設構造物築造時の仮設物が残置されている場合があり、これらの残置物が管路建設工事の大きな障害となる事例が増加している。また、交通渋滞や輻輳する地下埋設物

により、これらの障害物を撤去するための立坑設置が困難である場合が多く、その結果、事業の遅れや工費の大幅な増加が発生することで、事業そのものの計画に影響を及ぼすことになる。

これらを解決する手法として、掘進機内より障害物を安全確実に撤去し、計画通りの管路を築造する着脱・再掘進型管路築造工法（以下、DAPPI工法）を開発した。そこで本稿は、DAPPI工法の概要を説明し、現場条件の異なる4例の施工実績を紹介するものである。

2 DAPPI工法の開発

都市部においては、道路の状況や地下埋設物の影響により、立坑用地を確保できず、既設マンホールや既設供用管きよに直接到達させるような管路築造工事が多くなっている。このような課題を解決するために、回収型の泥土加圧式推進工法を開発した。

回収型泥土加圧式推進工法は、図-1に示すように、カッタスポークを推進管内径よりやや短い固定式カッタスポークと推進管内径まで伸縮する可動式カッタスポークとで構成され、切羽掘進装置と呼ばれる内殻を到達側から発進立坑まで引き出すことが可能となる。なお、カッタを偏心させることによって、大きな伸縮量（ストローク）を確保することができる。

また掘進機は、外殻と切羽掘進装置からなり、回収時には切り離すことができる構造となっている。

本工法は回収型の他の工法と異なり、機外からの作業は一切なくし、機内側からの操作のみによって回収できる構造とした。

都市部の推進工事では、到達部において掘進機を発進立坑から回収できる

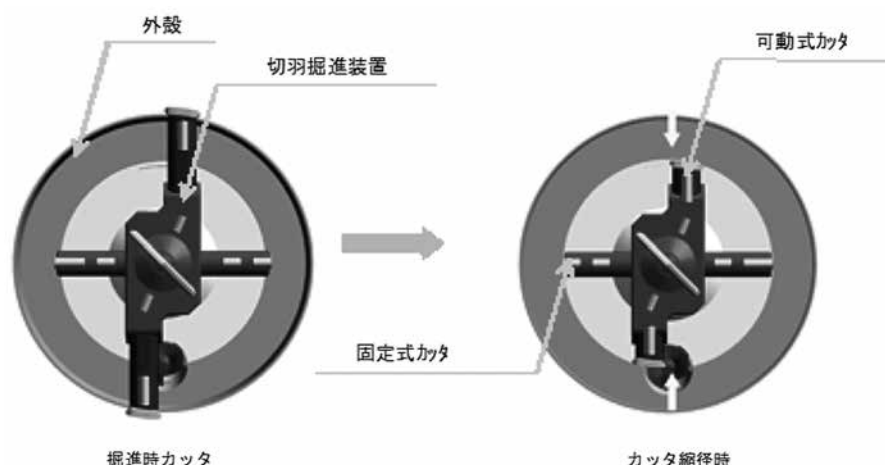


図-1 カッタ伸縮状況図

ばかりでなく、掘進途中に障害物があった場合に対応できる工法のニーズが増加してきた。そこで、掘進途中の障害物部で外殻を残置して切羽掘進装置を引き抜く回収型泥土加圧式推進工法の技術を応用して、障害物撤去後、切羽掘進装置を残置した外殻に再装着できるように掘進機に工夫を加えた。

この結果、到達時に発進立坑から掘進機を回収するだけでなく、掘進途中にある障害物を撤去した後、再掘進できるDAPPI工法が開発された。

障害物付近には既設構造物等が埋設されていることが多いため、DAPPI工法の切羽の安定は、構造物や地表面への影響の少ない泥土加圧式を採用している。

なお、DAPPI工法の適用範囲は、呼び径1350～3000である。超大口徑管推進工法やシールド工法への適用も可能である。

3 DAPPI工法の概要

3.1 DAPPI工法の概要

DAPPI工法は、掘進途中に残置された障害物を掘進機内より撤去し、再掘進して所定の管きよを築造する工法である。DAPPI掘進機は、カッタヘッドとカッタ駆動部から構成された切羽掘進装置と外筒部が着脱可能な外殻の二重構造となっており、着脱の際に、機内側から遠隔操作により可動式カッタスポークを伸縮させることができる。

障害物撤去時の手順は以下の通りである。

まず始めに、掘進機が障害物に到達する前に地盤改良を行っておく。必要に応じて圧気設備を用意しておく。掘進機が障害物に到達したら、可動式カッタを縮径し、切羽掘進装置を2～3m程度引き抜き、外殻を土留工として切羽部に広い作業用のスペースを確保し

て、より安全に障害物を撤去する。障害物撤去後、切羽掘進装置の再組み付けを行い、チャンバ内に泥土を充満させて再発進する。

3.2 DAPPI工法の特長

DAPPI工法の特長は以下の通りである。

①障害物を目視確認できる

障害物付近に図面にない本設構造物があっても目視により確認できるため、大事になる前に判断できる。

②複数の材質の異なる障害物にも対応できる

障害物が鋼矢板の他に鉄筋コンクリートガラなどがあっても人力による撤去のため問題ない。

③障害物撤去時に広い作業スペースを確保できる

障害物撤去時は、切羽掘進装置を引き抜いて広い作業スペースを確保できるため安全で確実な障害物の撤去が可能である。

④何回でも着脱再掘進が可能である

再装着が可能のため、障害物撤去は複数回可能である。

⑤1台の切羽掘進装置で2種類の管径に対応できる

カッタの伸縮量が大きいため、推進管規格で1～2ランク異なる管径の掘進機に切羽掘進装置を転用できる。

⑥掘進機内からの遠隔操作で着脱が可能である

機内からの遠隔操作でカッタを伸縮できることから、切羽掘進装置の引き抜き・再装着が容易で安全である。また、立坑やマンホールのない地中における到達も可能である。

⑦泥土加圧式推進工法を採用している

切羽の安定性と止水性に優れた泥土加圧式推進工法を採用することで近接施工にも適する。

4 施工事例

4.1 2回の着脱・再掘進、到達後に回収した施工事例

発注者：東京都下水道局

施工場所：東京都足立区

推進延長：L = 542m

推進管内径：φ1,350mm

(外径：φ1,600mm)

推進工法：泥土加圧式推進工法

最小曲線半径：R = 200m

地質：粘土、粘土質砂

地中障害物：鋼矢板Ⅳ型 2箇所
(間隔約9m)

本工事は、発進から約280mの位置にある国道4号線の交差点部に設置された共同溝築造時の仮設鋼矢板が障害となり、掘進機内よりこれを切断撤去し、再発進して到達まで管路を築造するものである。

障害物は、共同溝の外側にそれぞれ鋼矢板が残置されていた。鋼矢板の間隔は、約9mであったため、着脱を2回行った。現場状況の概要図を図-2に示す。

障害物の撤去位置は、幹線道路で非常に交通量の多い国道4号線の直下であった。区道部から斜めに地盤改良を行い、共同溝のリアルタイム変位計測で監視しながら、細心の注意を払い残置物の撤去を行った。2回の撤去作業は、共同溝や路面への影響もなく掘進を終えることができた。

4.2 メタンガス発生地域での施工事例

発注者：東京都下水道局

施工場所：東京都足立区

推進延長：L = 376m

推進管内径：φ1,350mm

(外径：φ1,600mm)

推進工法：泥土加圧式推進工法

最小曲線半径：R = 50m

地質：シルト (N値0～2)