

解説

アパッチ工法と ミリングモール工法による 直接到達事例

おおかわ てつお
大川 哲夫

ヤスタエンジニアリング(株)



1 はじめに

アパッチ工法が誕生して16年となり、施工実績としては550件を超えました。総施工延長は130kmを超え、その中でも特徴的なTypeⅡ（分解回収型）は、既設構造物からの回収を目的として開発された掘進機で、アパッチ工法施工実績全体の47%を占めており、TypeⅠ（巨礫対応型）が40%、Type0（普通泥濃型）が13%となっています。

本工法は、既設構造物に到達させた後、分解し、回収可能な掘進機を目的として開発されました。その大きな特徴である分解するために考案された軽量構造となっていることから、既設構造物以外に、本工法の特徴を活かした回収方法も有ります。回収方法の詳細については後ほど紹介しますが、その他に小立坑からの発進も可能となり、掘進機投入時の重機配置も計画しやすく、広範囲の条件に対応することが出来ます。

上記の通り、アパッチ工法TypeⅡは様々な条件に対応していますが、既設構造物に到達させるとなると、通常の立坑からの回収とは違い、高度な施工精度を要求されるので、過去事例においても難しい施工事例が数多く見受けられるのが現状です。

今回は、その様々な既設構造物へ到達させた中から、掘進機を分解（分割）回収した事例と工法技術の紹介をしたいと思います。

2 工法技術の紹介

アパッチ工法TypeⅡの分解方法は、まずカッタスポーク、バルグヘッド（隔壁銅板）等をガス切断にて回収可能な大きさにし、その他（掘進機外殻、駆動部、他付属品）はボルト接合部を取り外して解体します。

掘進機外殻の分割面、分割位置を図-1に記します。先端フード部は円周上で8分割、本体外殻部は4分割×3リングのセグメント構造で全てボルト接合となっています。これらの分割数は呼び径により異なりますが、分割短辺長が500mm以下となっているので、マンホール蓋内径φ600mmから回収出来得るものとなっています（図-2）。

掘進機の水密性ですが、通常のシールド用セグメントリングとは異なり、機械加工による高精度な接合面を実現しており、高水圧にも耐える構造になっています。掘進機の水密試験は掘進機後部に蓋をし、1.0MPa（10kg/cm²）の内水圧を作用させ行います。この時、胴体外部に漏れがないか確認します。

以上の結果を得て、土被り100mでの推進工事が可能となりますが、泥濃式推進工法の排土機構であるピンチ耐圧力の制限もあり、大深度にも限度があるのが現状です。

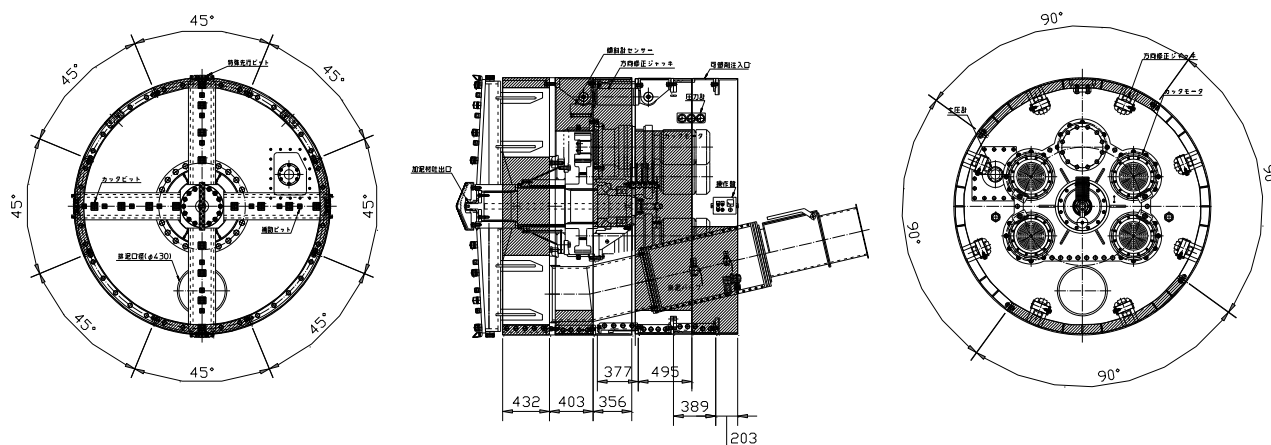


図-1 掘進機外殻分割面と分割位置図

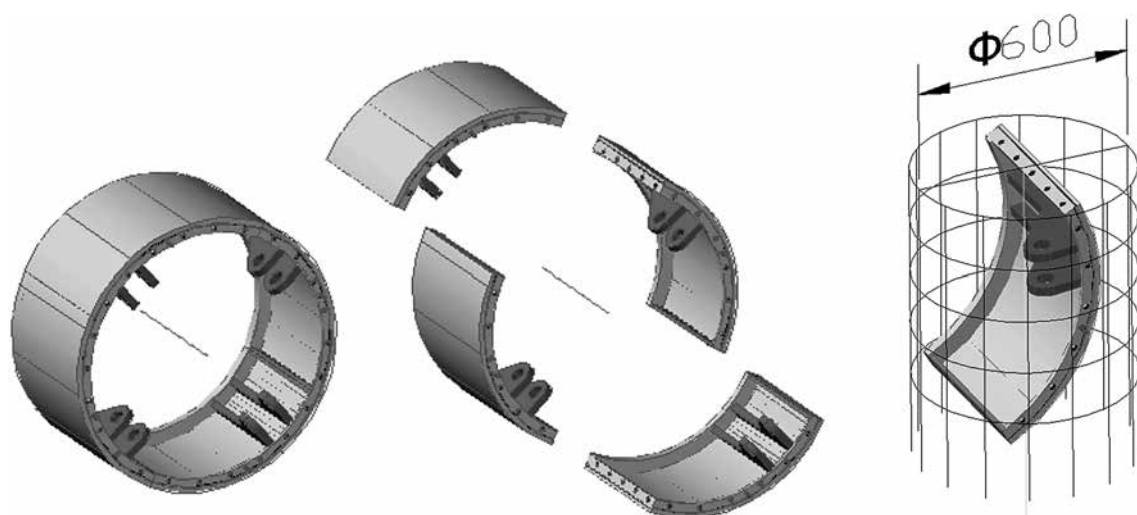


図-2 掘進機外殻分割図

3 様々な分割(分解)回収方法

冒頭でアパッチ工法 Type II の特徴を活かした回収方法と書きましたが、本工法において主な3種の回収方法について紹介したいと思います。

①標準回収 (図-3)

従来の回収方法と同様、カッターポーク、掘進機本体、後続管の接続部を切り離し回収する方法です。回収用の標準立坑寸法が必要になりますが、最も簡単な回収方法で、工数も少なく、回収後の組立費用が発生しません。

②最小分割回収 (図-4)

諸条件により、到達立坑寸法が標準寸法未満もしくは、

到達立坑内に移設できない埋設管等を巻き込み、空間的に制約を受ける場合に採用される回収方法です。

回収手順は、カッターポーク、機内付属品、バルグヘッド、駆動部を取り外し撤去した後、外殻部を順次押し出し、輪切り状に分割し回収していきます。輪切り荷姿は、掘進機外殻部の分割短辺長 (L2) が500mm以下となっていることから、長さ500mm程のドーナツ状になります。

回収用の立坑が、最小分割回収の適用立坑寸法未満となると、更に細分する分解回収となります。

③分解回収 (図-5)

分解回収は主に、既設マンホールから回収する際に採用されます。前記の最小分割回収を更に細分したので、カッターポーク、バルグヘッド、鋼製カラー等の分