

解

説

高耐荷力方式

岩盤・巨石を克服し、さらなる課題に挑戦する アンクルモール工法

もちづき たかし
望月 崇

アンクルモール協会
運営委員長



1 はじめに

推進工法の歴史は、1896年にアメリカ北太平洋鉄道下でコンクリート管が埋設されたことが始まりといわれている。そして、約50年後の1948年に兵庫県尼崎市で、推進工法がわが国で始めて採用された。この工事は、尼崎臨港線の下にガス管を埋設する工事であった。その後も、軌道横断工事、道路横断工事等の横断工事に採用されてきた。

そして、1961年、フランスで泥水式シールドが考案され、1964年に泥水式推進工法が、わが国で施工された。そして、12年後の1976年に㈱イセキ開発工機が機械式土圧対抗型泥水式掘進機を開発し、名古屋の下水道工事(呼び径1500、推進延長は約260m)に採用された。その後、1984年㈱イセキ開発工機は、偏心コーンクラッシャ内蔵型のアンクルモールを開発し、1987年にアンクルモール工法協会を発足させ、推進工事の積算資料を作成、全国での講習会の実施により、適切なアンクルモール工法の普及を図ってきた。

アンクルモールの当初の目標は、掘進機外径の30～40%程度の粗石、巨

石を容易に破砕し、粘性土でも効率よく掘進できることである。これは、偏心回転運動を行うカッタヘッドとクラッシャを備えることにより可能としている。このことにより、アンクルモールが世の中に普及した。そして、より大きい巨石、岩盤への対応や、長距離、曲線施工と時代のニーズを先取りし、常に先頭を走ってきた。

また、不具合が発生した時には、協会の技術委員会を開催し、審議を行い、問題を解決してきた。

このアンクルモール工法の高耐荷力方式推進工法は、呼び径、適用土質、推進距離、曲線施工の有無、小型立坑等の条件により、

【アンクルモール工法】

(呼び径200～1500)

【アンクルモールミニ工法】

(呼び径200～700)

【アンクルモールスーパー工法】

(呼び径250～1500)

【アンクルモールエル工法】

(呼び径600～1000)

に分類される。

本文では、これらの工法の概要、特長を解説し、施工事例について報告する。

2 アンクルモール工法

2.1 工法の概要

本工法は、高耐荷力方式・泥水方式(一工程式)に分類され、偏心回転運動を行うカッタヘッドとクラッシャを備えた掘進機を先導体として、元押装置、流体輸送装置、泥水処理装置および滑材注入装置等により構成されるシステムを用いて、推進管を立坑等からの遠隔操作により推進する泥水式推進工法である。

アンクルモールは、機械前面のスポーク型カッタで地山を掘削し、コーンロータの偏心回転運動により、外側コーンとコーンロータから構成されるクラッシャで、取り込んだ玉石を破砕する掘進機である。掘削した土砂は、排泥ポンプにより、地上の泥水処理装置まで輸送され、土砂ならびに泥水に分離される。

本工法では、土圧に対しては、推進ジャッキによる元押推進力により掘進機前面を地山に押し付け、クラッシャ内に掘削した土砂を充満させて崩壊を防ぎ、地下水圧に対しては、送泥水圧によりバランスをとり切羽の安定を図っている。

掘進機の方角制御は、発進立坑内に据付けたレーザセオドライトで推進施工計画線を照射し、掘進機内のターゲットに映るレーザスポットの推進施工計画線からのズレをテレビカメラで常時モニタしながら、掘進機内の方角修正ジャッキを操作することにより行う。元押装置は、ストローク長約3mで推進管一本をストラットなしで連続的に推進することができる。

アンクルモール工法の掘進機を図-1に示す。

2.2 工法の特長

本工法の特長は次のとおりである。

- ①推進可能な土質は、粘性土・砂質土・砂礫・玉石混り砂礫・土丹・固結土・軟岩と広範囲にわたる。
- ②操作盤に映る掘進機の位置を確認しながら操作することで、非常に高い推進精度が得られる。

3 アンクルモールミニ工法

3.1 工法の特長

アンクルモール工法の特長をそのまま生かし、推進工法用鉄筋コンクリート管呼び径200～700の半管を使用

することで、小型の円形発進立坑（ ϕ 2000～3000mm）より推進を可能にした泥水式推進工法である。

本工法の推進管は、陶管・強化プラスチック複合管・ダクタイル鋳鉄管・レジンコンクリート管についても対応ができる。

アンクルモールミニの発進立坑図を図-2に示す。

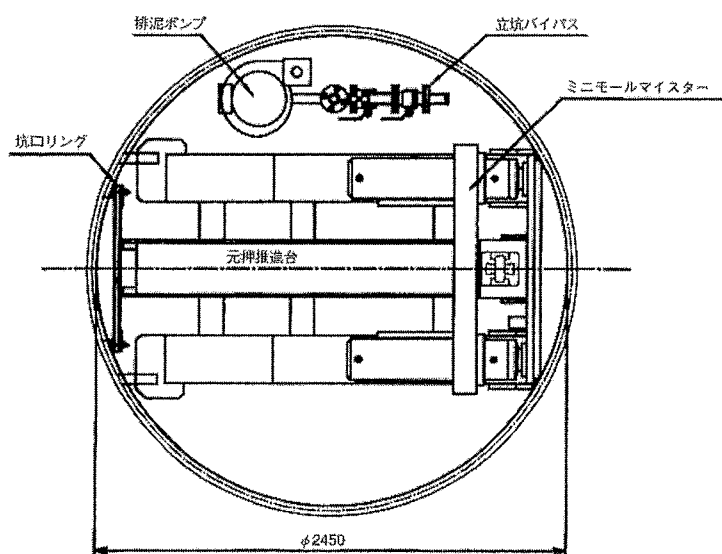


図-2 円形ライナープレート発進立坑図（呼び径450,500）

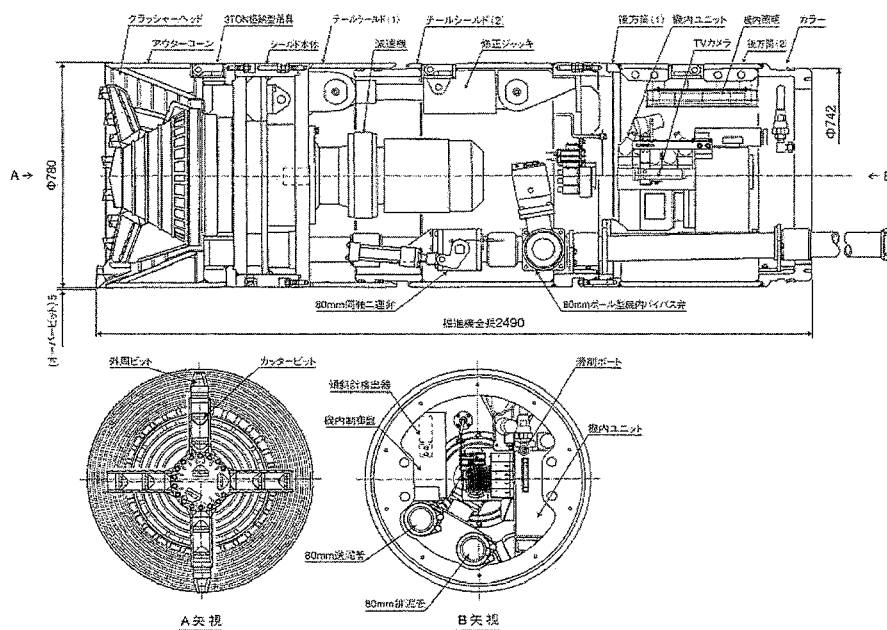


図-1 アンクルモール600構造図

4 アンクルモールスーパー工法

4.1 工法の概要

アンクルモールスーパー工法は、岩盤、転石、玉石を含む地盤およびこれらの土質に砂質土、粘性土を含む互層地盤を推進する工法である。さらに、掘進機の方角制御機構として、新開発の反射型方向誘導装置（RSG）を採用し、高精度推進が可能である。

岩盤（一軸圧縮強度200MN/m²程度まで）の掘削システムはローラカッターを装着したカッターヘッドを、切羽に圧着させ、同心円の切込みを描きながら回転することで、岩盤を圧碎する。圧碎され、細片になった岩石はカッターヘッド前面にあるスクレーパにより開口部から機内に取り込まれ、偏心運動を行うコーンクラッシャの強力な破砕力により、クラッシャの土砂排出口のスリット通過可能な大きさになるまで順次破砕され、流体輸送により坑外に排出される。

アンクルモールスーパーのシステム概要を図-3に示す。