

解説

# 東南アジアの インフラ開発を支える アンクルモール

おくだ かすひろ  
奥田 和弘  
(株)イセキ開発工機  
課長代理

## 1 はじめに

我が社は1971（昭和46）年創業以来、泥水式掘進機を国内外で2,500台以上を販売しています。特に最近ではアジア圏での引き合いも多く、シンガポール、マレーシア、そして今回、記述させて頂くインドネシアでも多くの案件を受注しております。

本稿では、メダン市（インドネシア）にて施工された泥水式の当社アンクルモール、ID600mmとID800mmの工事のうち、ID800mmの1スパンをピックアップします。

## 2 海外で泥水式推進工法が多く採用される理由

海外においては、泥水式推進工法の採用例が多い傾向があります。以下に、海外で泥水式推進工法が採用されている理由を示します。

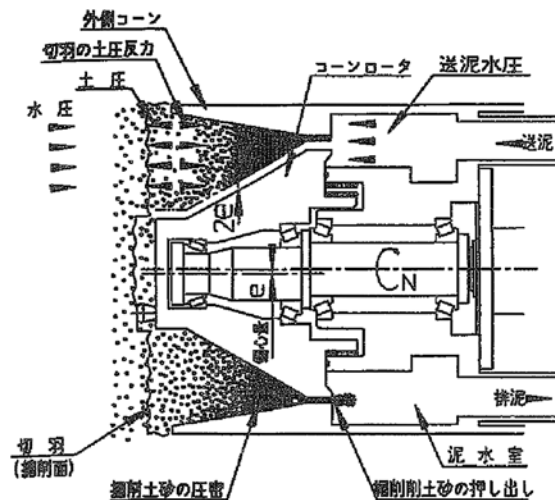
### ①管内に入ることがなく、推進することが可能である

安全面、施工環境の観点から、西洋人は、管内に入ることを避ける傾向がありました。近年では、東南アジアでも、同様の状況にあります。特に中口径以下は、その傾向は顕著であります。結果として、管内に入り、土質状態を確認することが必要な泥土圧式推進工法などより、泥水式推進工法が多く採用されています。

### ②泥水圧管理は、はじめて施工するユーザでも理解しやすい

泥水式推進工法の切羽保持手段である泥水圧力管理は、泥水圧を自然水圧の1.1～1.2倍値を掛ければ良好な掘削ができる理論であることから、理解しやすく、かつ実施しやすい施工方法です。

当社では、さらに、土圧管理も可能なアンクルモール掘進機を提案することで、はじめて施工するユーザでもより容易に掘削管理ができることをアピールしており、実際の施工も良好であることから、掘進機の販売が促進できています。泥水式掘進機でありながら、土圧検知が可能なアンクルモール掘進機を図-1に示します。



アンクルモール掘進機は、泥水室の泥水圧力が検知できると同時にコーン内の掘削土砂の土圧も検知できる構造となっている

図-1 アンクルモール掘進機の泥水圧、土圧検知機構

③土圧(泥土圧式)と比較して、推進力が小さく施工でき、推進距離が長くなる

これは、泥水材がテールボイド部や地山に浸透することで、管摩擦抵抗が低減される効果です。この効果をより利用して推進力低減を図っている工法が、泥濃式推進工法ですが、日本独自の工法であることなどで海外では、ほとんど使われていないこと、泥土圧式と同様に管内で土質の状態を確認することが必要な施工方法であるため、採用は多くありません。

### 3 インドネシアの推進事情

ジャカルタ特別州では、下水処理区を15に分割し、長期目標として2050年までに80%の整備率を達成する大規模な下水道埋設工事が計画されています。

ジャカルタ市街地での開削工事は、交通渋滞によっての経済的影響が懸念されるため、推進工法が多く採用される予定です。また、我が社は(独)国際協力機構(JICA)における2012年度第1回普及・実証事業で下水管路建設における推進工法技術の普及・実証事業が採択され、2年に及ぶ調査などで政府、ローカル施工業者、コンサルタントなどに泥水式推進工法の利点、アンクルモールの優位性をセミナーや実験工事を通じて、幾度となく説明を致しました。

2014年には継続した普及活動を行うため、現地駐在員事務所を設立し、日本人エンジニア、現地スタッフとの2人体制に加え、日本のオフィスとの共同で活動を続けました。近年、インドネシアでの粘り強くプロモーションを行った結果、いくつかの販売実例を挙げております。本稿ではインドネシアの国営会社NINDYA KARIYA(以下、NK社)とのアンクルモールの施工事例について以下に記述します。

## 4 メダンの施工事例

### 4.1 メダン市について

インドネシアは日本から約4,800km、赤道直下に位置する人口約2.6億人を有する世界最大のムスリム人口を抱える国家です。

メダンはインドネシアの北スマトラに位置し、ジャカルタから飛行機で約1.5時間。地理的にはマレーシアのクアラ Lumpurの方が近い場所です(図-2)。

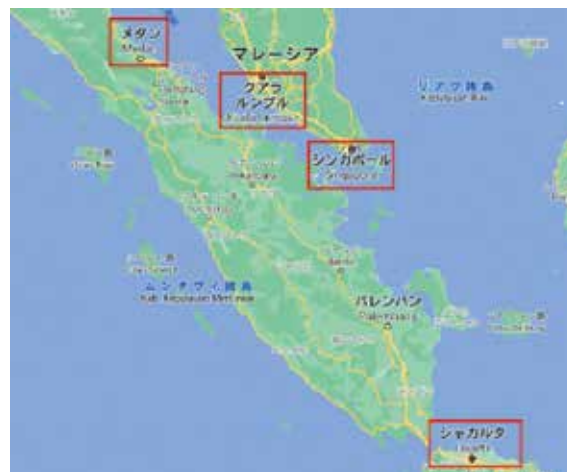


図-2 インドネシア メダン市位置図

メダンの人口は約210万人、ジャカルタ、スラバヤ、バンドンに次ぐ第4の人口規模を有し、多数のインフラ工事が予定されている発展の目覚ましい都市です。

### 4.2 工事概要

工事名：SEWERAGE SYSTEM MEDAN  
OPTIMILIZATION ZONE 10 AND 11 PROJECT

管種：推進用鉄筋コンクリート管(呼び径800)

推進総延長：969.8m(9スパン/最長延長128m)

土被り：6m

土質：砂・粘性土

N値：15(最大値)

地下水：GL-1.7m

発進立坑：鋼矢板W4,000mm×L6,000mm

到達立坑：鋼矢板W3,000mm×L6,000mm

推進期間：2019年9月～2020年5月

### 4.3 泥水式推進工法の選定理由

現在、メダン市では大規模な下水道埋設計画が行われています。メダンでもジャカルタ同様の交通問題を抱えており、夕方の街の中心部では慢性的な渋滞が社会問題になっています。そのため、開削工事が行える路線は限られ、プロジェクトの大部分は推進工法が採用されています。現場の土質は砂、粘土質で、かつ地下水位