

Ⅲ－B119 岩盤セミシールド（RSS）の掘削特性計測結果

日産建設㈱九州支店 会員 松尾 暁 日産建設㈱技術研究所 会員 五味 信治
 日産建設㈱技術研究所 会員 岡本 将昭 日産建設㈱大阪支店 会員 土肥 隆

1. はじめに

岩盤セミシールド工法（RSS）は、推進工法により呼び径 $\phi 1,000\sim 2,000\text{mm}$ の推進管を布設する工法である。今回、岩盤セミシールドの基礎的な掘削特性を把握するため、2ヶ所の施工現場において計測を行った。計測した項目は掘削機械の推力、トルクおよび推進距離である。計測により得られたデータとボーリング調査結果等から得られる地質データを比較し、それらの相互関係について考察した結果について述べる。

2. 現場概要

今回、計測を行ったT市およびM市の現場概要を示す。いずれの施工現場も平成8年度から9年度にかけて施工された下水道新設工事である。T市一帯の地形は標高100m程度の盆地地形であり、施工区間は平坦な沖積低地に当たる。計測を行った区間は発進立坑より約220mの区間で計画路線上の岩種は、砂岩、礫岩、緑色片岩、黒色片岩の順に変化している。一方、M市の施工現場は幅広い河岸平野に位置し、標高40～50mの低平地である。地層は神戸層群の岩盤で、計画路線上の岩種は砂岩および泥岩である。計測を行った現場概要および岩の圧縮強度を取りまとめたものを表1に示す。

3. 計測方法

計測項目は、元押しジャッキの推力、カッターヘッドのトルクおよび推進距離である。計測方法概念図を図1に示す。図1に示すようにトルクは遠隔操作盤の出力端子から、推力は元押しジャッキの油圧ゲージから電圧測定器に接続した。また、推進距離は元押しジャッキのピストンにワイヤー式変位計を設置し、ひずみ測定器に接続した。電圧測定器およびひずみ測定器により検出した信号はA/D変換してサンプリング周期6秒でパソコンに記録した。

4. 計測結果および考察

トルクを推力で除した値（トルク指数¹⁾）の推進距離による変化を図2～5に示す。同じ地質と思われる地点でそれぞれ3、4回計測した結果、同じ地質では同様の傾向が伺えたので、ここではT市の砂岩、礫岩、および緑色片岩、M市の泥岩の代表的な結果を示している。図2～5を比較すると以下の特徴が伺える。トルク指数の推進距離による変化はいずれの岩種においてもほぼ一定の値を示している。これは掘削機のオペレーターが制御した項目はトルクであり、トルクが上昇すれば推力を低減し、トルクが降下すれば推力を増加するよう操作したため一

表1 現場概要および岩の圧縮強度		
現場概要	岩種	圧縮強度(MPa)
T市 $\phi 1200$ L=約400m	砂岩	7.8
	礫岩	14.7
	緑色片岩	50.0
M市 $\phi 1200$ L=約300m	泥岩	13.3

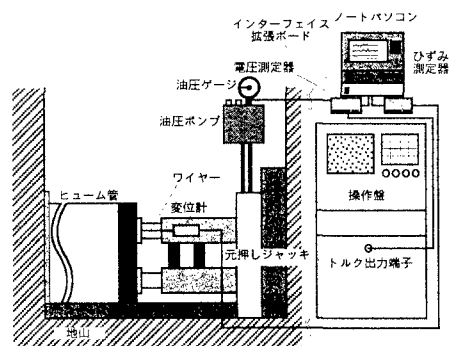


図1 計測方法概念図

キーワード：岩盤セミシールド、推力、トルク、推進距離、トルク指数、岩盤

連絡先 日産建設㈱九州支店 〒812-0039 福岡県博多区冷泉町10番23号（塚喜福岡ビル）

Tel(092)-263-7802 Fax(092)-263-7808

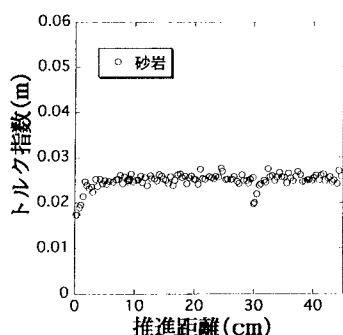


図2 トルク指数の推進距離による変化

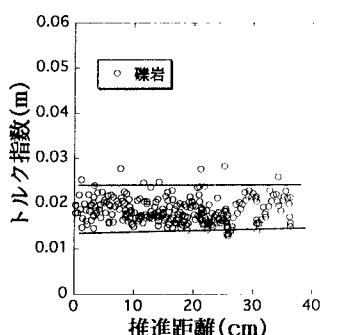


図3 トルク指数の推進距離による変化

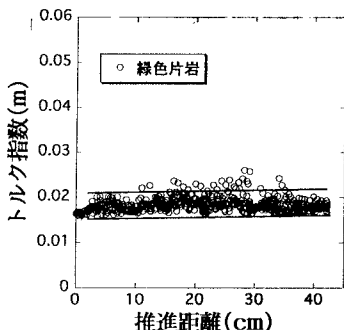


図4 トルク指数の推進距離による変化

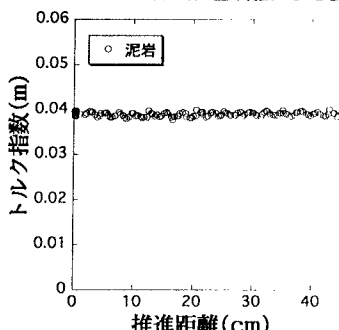


図5 トルク指数の推進距離による変化

定になったものと考えられる。また、砂岩および泥岩に比べて礫岩および緑色片岩のトルク指数はある幅をもって分布している。ボーリング調査結果によると砂岩および泥岩は棒状のコアで採取され全体に新鮮硬質であったのに対し、緑色片岩の場合、岩自体は硬質であるが多方向に亀裂および方解石脈が入っており、礫岩も砂岩層を狭している。以上のことから岩盤の均質、不均質性、互層および亀裂の有無等が影響し値がばらついたものと考えられる。今回、トルク指数の値が最も大きかったのは泥岩であった。図6にトルク指数と岩の圧縮強度の関係を示している。トルク指数と

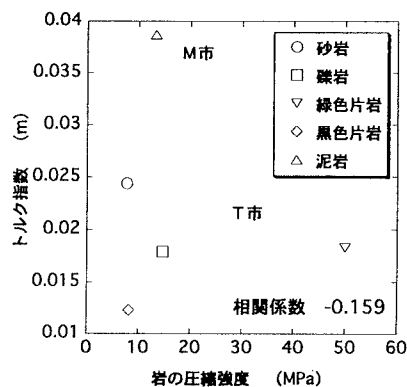


図6 トルク指数と岩の圧縮強度の関係

圧縮強度に明確な相関が認められず、T市において計測した値は0.01～0.025の範囲に分布し、M市において計測した値は0.04程度と離れている。また、T市の現場において砂岩、礫岩、緑色片岩の順に掘削を行ったが、トルク指数の値はこの順に小さくなる傾向を示している。これは推進距離の増加に伴い周面摩擦が大きくなり推力が増加したためと考えられる。以上のことから、トルク指数の値は岩の強度よりむしろ、オペレーターの熟練度や推進距離等の施工条件に影響されるものと考えられる。

5. おわりに

今回、岩盤セミシールドの掘削データを計測し、地質データと比較考察した結果、掘削特性は岩質および施工条件によって異なった傾向を示すことがわかった。掘削特性と岩質との関係を明らかにできればリアルタイムに切羽の情報が得られ、トラブル対策の一助になると考えている。

参考文献

- 1) 五味他：軟岩における岩盤セミシールドの閉塞予測に関する研究（その1），土木学会題50回年次学術講演会講演概要集Ⅲ-648，pp1296-1297.