

VI-49

超長距離シールドトンネルの施工（その2）

掘進実績とシールド機の点検—

佐藤工業	正会員	吉川	正人
中部電力		中山	元
佐藤工業	正会員	新津	良夫
同上		小山	昭博

1. はじめに

近年、立坑用地の確保が困難なこと、さらに建設コストの低減のため、1台のシールド機で長距離を掘進するシールド工事が多くなっている。本シールド工事である中部電力桑名地区洞道新設工事（第4工区）においても、これらの目的のため、掘進延長3949m（セグメント外径5.0m）を1台のシールド機で掘進中である。本工事の概要と長距離掘進対策、高速施工対策等については、昨年の年次講演会で発表した。

ここでは、昨年4月の発進以降の掘進実績と中間換気孔で実施したシールド機の点検整備状況について報告を行う。

2. 施工実績

(1) 工事進捗

平成9年4月22日の掘進開始以降の進捗を図-1に示す。平成10年3月31日現在、2147リング（2320m）を掘進し、実稼働1日当たりの掘進延長は、11.7mである。

発進から約300mまでは大礫混り砂礫地盤で月進は130～150mであった。その後は砂とシルトの互層地盤で10月には月進428mを記録したが、11

～12月に硬質シルト地盤の掘進で月進160～180mと進行が遅くなった。ただし、発進から中間換気孔までの施工実績は当初計画よりも約1ヶ月早く、順調な進捗となっている。

(2) 掘進速度

本シールド機は掘進速度60mm/minの高速施工に対応する大容量掘進系パワーユニットを装備している。発進から中間換気孔までの掘進速度の実績は掘削地盤により大きな差があり、砂質地盤では平均60mm/minが可能であったが、硬質シルト地盤では最大で20～25mm/min程度であった。

(3) セグメント組立時間

本工事で使用しているセグメントは、一般部が幅1200mmのRCほぞ付きセグメント、曲線半径80mの急曲線部が幅750mmのRCボルトタイプセグメントである。

ほぞ付きセグメントの組立時間は、掘進開始当初が30～60分要していたが、組立作業の熟練とともに急速に短縮され、現在は15～20分程度となっている。また、ボルトタイプセグメントの組立時間も概ね15～20分であり、組立時間だけでは大きな差は見られない。しかし、ほぞ付きセグメントでは掘進後のボルトの増し締めを行う必要がなく、全体的な作業効率性はボルトタイプセグメントよりも良好である。

3. シールド機の点検整備

発進立坑から2030mの中間換気孔に本年の2月始めに到達後、シールド機の点検と整備を行った。主

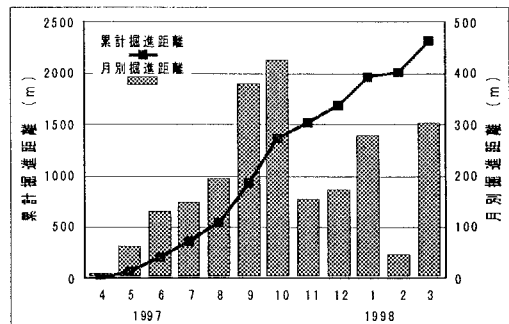


図-1 一次覆工進捗図

キーワード シールドトンネル、超長距離掘進、高速施工

〒511-0946 桑名市大字五反田字多々星 1962-2 佐藤工業㈱名古屋支店桑名シールド(作) TEL 0594-31-7646 FAX 0594-31-7647

〒456-0022 名古屋市熱田区横田 2-3-24 中部電力㈱ 中央送変電建設所 地中線土木課 TEL 052-682-4579 FAX 052-683-5616

な点検整備内容は、マシン各部の点検、摩耗測定および装備品交換である。主要装備品（図-2）の点検整備内容は以下の通りであった。

（1）テールシール

3段装備のテールシールの内、機内側の2段を交換。交換したシールの摩耗は少なく、自動給脂装置の効果があったと考えられる。

（2）カッタービット

換気孔で点検の結果、ビットの摩耗量はシェルビットが最大で約50 mmであった他、メイン1次ビットは最大で4 mmであり、余寿命は十分有ると判断された。しかし、発進立坑から中間換気孔までの装備ビットは発進直後に存在した大礫対応仕様であったため、硬質シルト地盤では切削性が悪く、カットトルクの増大や掘進速度の低下等の障害が発生し、進捗が砂礫地盤の半分以下となっていた。また、換気孔から到達立坑までは大礫は存在せず、硬質シルト地盤の掘進が多くなると予測されている。そのため、硬質シルト地盤における切削性が優れる図-3に示す粘性土層対応ビットに全数交換した。

（3）スクリーコンベヤー

ビットと同様に礫径450 mmの大礫対策としてスクリーコンベヤーはリボン式を装備していたが、通常地盤での排泥効率を向上させるためにシャフト付きのスクリーコンベヤーにケーシングごと交換した。取り外したりボン式コンベヤーとそのケーシングに極端な摩耗は見られなかった。

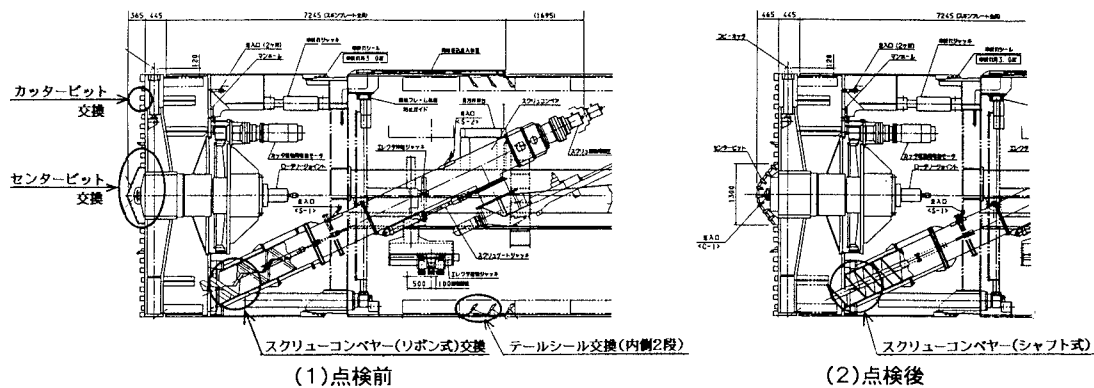


図-2 シールド機の点検整備

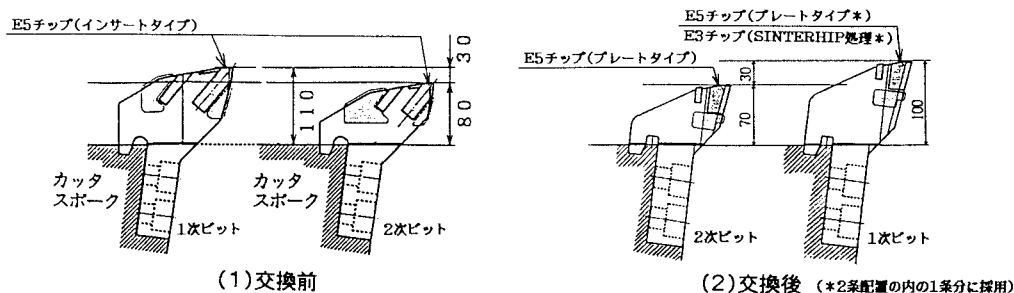


図-3 カッタービットの交換

4. おわりに

中間換気孔からの再発進以降、それ以前に比べ硬質シルト地盤で総推力が低下し、掘進速度が上昇する等、順調な掘進状態となっている。これは、カッタービットとスクリーコンベヤー交換の効果であると思われる。今回の点検整備で得られた摩耗等の詳細な調査結果および今後の約1900 mの掘進から得られる知見については、機会をみて報告をしたいと考えている。