

V-214

大礫混り洪積砂礫層の泥土圧式シールドによる長距離掘進計画

日本鉄道建設公団 正会員 ○ 元木 洋
日本鉄道建設公団 水本 清志

1. 上飯田連絡線の建設工事概要

上飯田連絡線は名古屋市北部に位置し、名古屋鉄道小牧線味鋺（あじま）駅と市営地下鉄名城線平安通駅とを結ぶ建設延長約 3.3km の全線地下構造の路線である。

当線の建設工事は名鉄、交通局及び鉄道公団の三者が第三種事業者である上飯田連絡線(株)から受託しており、当公団が受託した区間は当路線の中間部約 1.7km で途中庄内川、矢田川を横断するシールドトンネル及びその発進立坑を含む起終点方の開削トンネル工事で、平成 12 年度末の完成に向け鋭意施工中である。

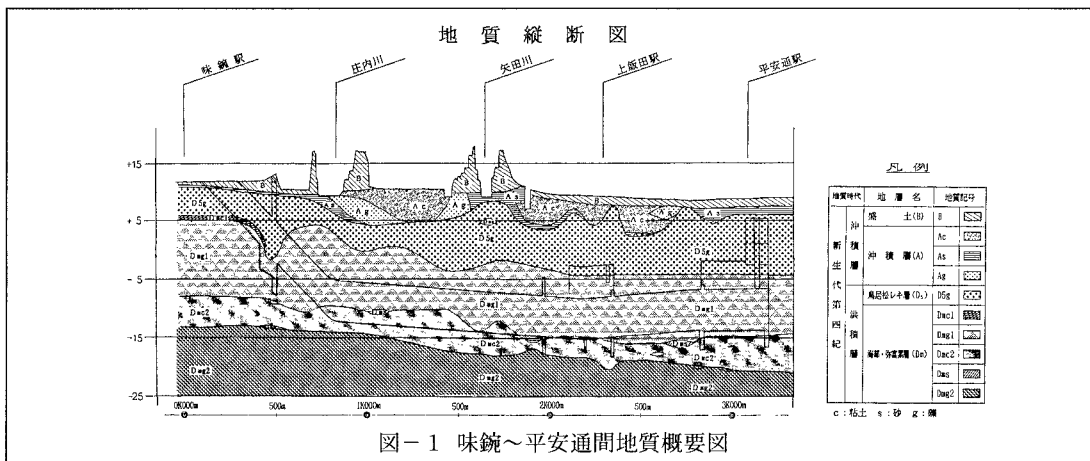
今回は現在施工中である開削トンネル工事完了後に施工を行うシールドトンネル「瀬古 T」の施工計画の一部である洪積砂礫層における長距離掘進対策について報告するものである。

2. 地形・地質の概要（図-1 参照）

当線が建設される地域は庄内川及び矢田川の流域に発達した沖積平野にあたり、地質状況としては粘土・砂・砂礫からなる沖積層（A）が地表面を覆い、その下層には洪積層である鳥居松層（D_g）、海部・弥富累層（D_m）の順に分布している。

瀬古 T の通過する地層は海部・弥富累層の第一砂礫層（D_{mg1}）が約 70% を占め、中間部にあたる庄内川と矢田川の間でトンネル下半部に同層の第二粘土層（D_{mc2}）が現れる地質構成となっている。

土質の特徴としては、D_{mg1} 層は N 値 50 以上であり礫率は約 60%、最大礫径は 250mm 程度と想定されており、D_{mc2} 層は N 値平均 13 程度で非常に粘着性の高い粘性土である。地下水（D_{mg1}）の状況は GL - 3m ~ - 5m 付近に水位を有した自由地下水となっている。



3. 長距離掘進対策

瀬古 T は、現在施工中である味鋺方開削トンネル（延長約 133m）及び上飯田方開削トンネル（延長約 100m）を後方基地として発進する対向型の単線並列シールドで、前者の南行線は延長 1,592m、後者の北行線は延長 1,453m である。セグメントは外径 7.00m、厚さ 30 cm、幅 1.20m の RC 平板型で設計されている。

また、瀬古 T は前述の通り、非常に硬質な地盤を長距離掘進するものであり、中間部に換気・排水等の

キーワード：長距離掘進、格納式段差ビット、新素材
連絡先：愛知県名古屋市中区栄 1-6-14 TEL052-231-0755 FAX052-231-0036

立坑を有していないことからカッタービットの損耗対策が重要な検討課題となっている。また、掘進途中でのカッタービットの交換は防護注入等の補助工法を必要とし大幅なコスト増加を招くと考えている。

現在、カッタービットの損耗対策については検討中であるが、以下の対策を行う予定である。

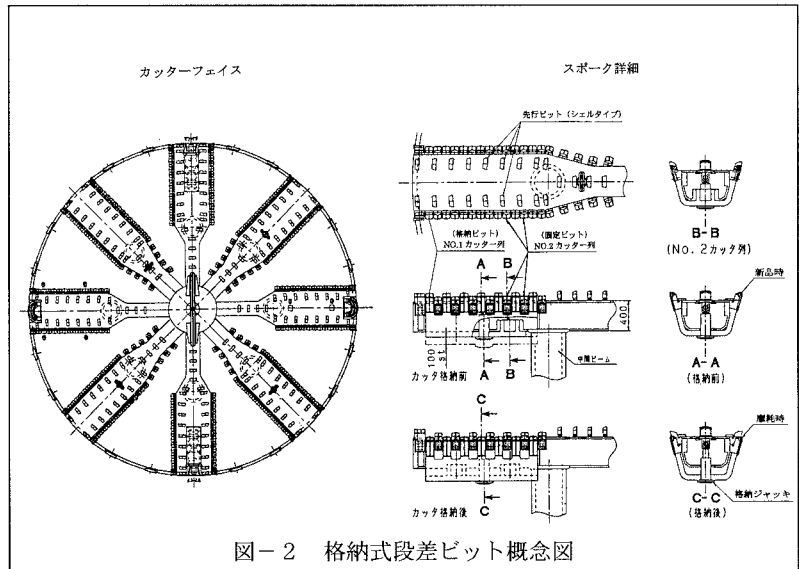
(1)北行線の対策（新素材ビットの採用、表－1 参照）

砂礫用のビットにはチップ材として一般的に E-5 材（JIS - M3916）を使用することから E-5 材の実績を基にビットの摩耗計算を行うと摩耗限界を超えてしまうため、硬度すなわち摩耗性の高い E-3 材相当の性能を有するチップ材が必要となってくる。しかし、E-3 材は E-5 材に比較して耐欠損性で劣るため、砂礫層の掘進には用いないのが一般的である。そこで最近開発された新素材ビット（E-3 材の耐摩耗性（E-5 材の約 2 倍）と E-5 材の耐欠損性を併せ持つチップ材を使用したビット）を採用する計画であり、ビット交換無しで到達できるものと判断している。

更にビットの摩耗が大きい外周部には耐欠損性及び耐摩耗性向上のための大型（17 インチ）ローラービットを採用する予定である。

(2)南行線の対策（格納式段差ビットの採用、図－2 参照）

前述の通り、E-5 材をチップ材としたビットの一般的な配置では摩耗限界を超えることから格納式段差ビット（格納ビットと固定ビットを交互に段差をつけて配置したビット）を採用する計画である。同ビットは先ず格納ビットにより掘進を開始し、摩耗限界に達した後遠隔操作により後方へ格納、必然的に掘削面に出た固定ビットにより掘進を継続する構造のため、限界摩耗量は一般的なビットの配置に比べ約 2 倍程度になると考えている。また固定ビットのチップ材には E-3 材と E-5 材を交互配置することで更に摩耗量の低減を計り、特に E-3 材ビットの耐摩耗性向上のため先行シェルビットを配置する計画である。



造のため、限界摩耗量は一般的なビットの配置に比べ約 2 倍程度になると考えている。また固定ビットのチップ材には E-3 材と E-5 材を交互配置することで更に摩耗量の低減を計り、特に E-3 材ビットの耐摩耗性向上のため先行シェルビットを配置する計画である。

4. おわりに

今回は洪積砂礫層における長距離掘進対策、特に掘進能力を向上させるための重要な要因となるカッタービットの対策について中間報告として述べたものである。シールドの発進は平成 11 年度後半を予定しており、営業線直下、2つの河川下を横河するなど困難な作業条件での掘進区間も多いことから、今後は掘進管理計画等について詳細な検討を進め、初期の目的であるビット交換無しでの到達をめざしていきたいと考えている。