

VI-209

大深度泥水式シールドの施工計画

関西電力(株) 正会員 岡田 久延
 関西電力(株) 正会員 岸 孝雄
 佐藤・大成・三井・大豊 J V ○正会員 寺田 武彦
 佐藤・大成・三井・大豊 J V 吉田 良三

1. はじめに

関西電力では、将来の十分な電力供給量の確保と送電ロスの低減を目的に、500,000ボルト超高压送電線の大阪市内への直接導入を計画した。この計画により約30kmの地中送電線路を全線洞道方式で建設する。

当西梅田付近管路新設工事第2工区では、約1.5kmの区間を泥水式シールド工法によってトンネルを築造する。この区間は、将来の地下構造物建設計画との関係でシールドの土被りが66mと過去に類を見ない大深度となった。本稿では、大深度シールド掘進対応の計画概要について述べる（図-1参照）。

2. 工事概要

本工事は、セグメント外径 $\phi 8,000\text{mm}$ 、延長約1.5kmの地中送電洞道用トンネルを泥水式シールド工法（ $\phi 8,180\text{mm}$ ）により施工する。このうち、土被りが50m以

上の区間は約1kmあり、最大土被りは約66mである。平面線形は、大深度部で急曲線R=50m、60mの区間を含んでいる。また、掘進ルートの上上部では、J R東海道線、貨物線等が横断している（図-2参照）。

通過土質は、土被りが発進部より27m～66m～11mと変化するので、上部の沖積粘性土、砂質土層から下部の洪積砂質土、砂礫土、粘性土層まで多岐にわたるとともに、シールド下部では最大 7kgf/cm^2 の水圧が作用する。50m以上の大深度部の掘進対象土質は、平均N値18のシルト分を比較的多く含む洪積粘性土層である。

3. 施工計画

ここでは多様に変化する土質条件に対する切羽の安定確保、高水圧対応シールド仕様、裏込注入計画について記す。

平面図

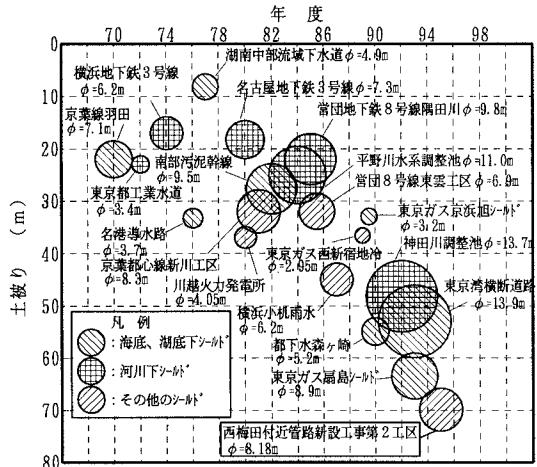
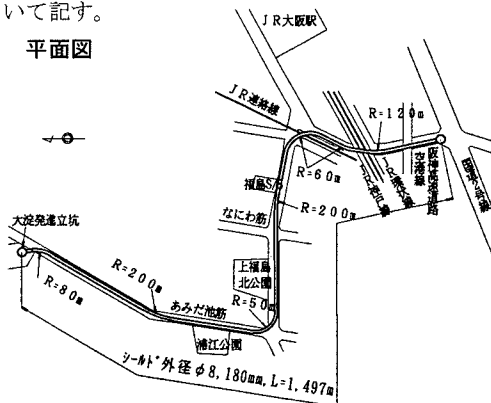


図-1 大深度シールド工事例

縦断面

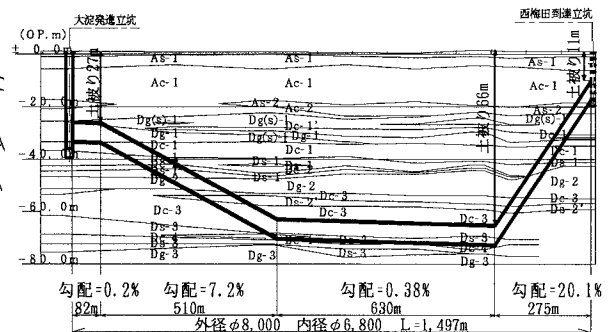


図-2 工事概要図

（１）切羽の安定

各土質、土被り深さに対する切羽安定管理値（泥水圧、泥水品質等）を設定するとともに、複雑な土質変化に対応するため、総合自動掘進管理システムを採用した。これは、高機能フィードバック制御により、複雑な切羽状況の変化をとらえ、安定した掘進を確保できるシステムである。

（２）高水圧対応シールド仕様（写真－１参照）

a. 高推力装備

7kgf/cm^2 (70tf/m^2) を越える泥水圧を考慮し、最大総推力 $8,700\text{tf}$ (166tf/m^2) とした。

b. カッター駆動部シール

耐圧、耐久性を重視し、内外周ともU型シール各4段、4枚リップシール各1段を配備し、最大耐圧 15kgf/cm^2 まで対応できる構造とした。

c. 中折れ部止水シール

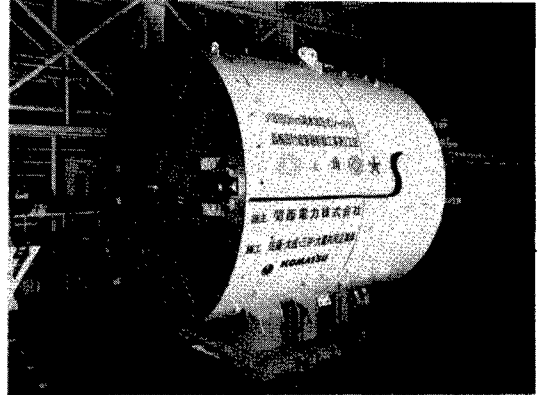
縦断曲線と平面曲線が複合しているため、当シールドは上下左右方向に屈曲可能な中折れジャッキを装備している。そのため、中折れ部止水シールの止水性を重視した。シールは2段、耐圧 10kgf/cm^2 とした。また、グリース、止水剤注入管をシール間に装備し、不測の事態にも対応できる構造とした。

d. テールシール

高水圧に対する耐圧性の確保、急曲線施工時の縮小径セグメント ($\phi 7,960\text{mm}$) 使用時のテールクリアランスが大きくなることへの対応、また比較的長距離であることへの耐久性などを考慮して、テールシールは4段とし、テールシール各段間への自動給脂装置を装着した。自動給脂孔は、各段間6箇所の全18孔配備し、注入量は東京湾横断トンネル工事等の実績を考慮し、最大水圧 7kgf/cm^2 区間では 4.0L/m^2 を想定した。

e. 軸方向挿入型セグメントの採用とジャッキストローク

高水圧に対応可能なセグメント構造である軸方向挿入型セグメントを採用し、Kセグメントの挿入が容易に行えるようシールドジャッキのストロークを $1,700\text{mm}$ とした。



写真－１ マシン全景

（３）裏込注入計画

a. 注入方式

大深度、高水圧下掘進に対し、止水性確保およびセグメントの早期安定を図るため、セグメントグラウトホールから注入する同時注入方式を採用した。シールド掘進開始直後できるだけ早期に裏込注入を開始できるように、テールシール部位置とグラウトホールの位置がほぼ同位置になるように、裏込注入専用のグラウトホールを設置した。また、2系統別々の注入ポンプを後続台車に設置し、一定の注入圧管理ができるようにした。

b. 注入材料と圧力管理

注入材料はフライアッシュ系のモルタルと珪酸の2液式とした。注入圧は切羽泥水圧に $0.5\sim 1.0\text{kgf/cm}^2$ 付加した値を初期管理値とするが、地下水圧は最大 7kgf/cm^2 となり、かなりの高圧注入となる。そのため、圧力変動が少なく、安定した圧力管理を行えるシステムを採用した。

4. おわりに

シールドは、平成7年9月に発進し、同8年3月末現在の掘進距離は約700mで土被り60m以上のところを掘進している。今後、土被り66mの最深部を経て、平成8年秋には到達する予定である。その施工結果についても、機会があれば報告する予定である。

〔参考文献〕1) 岩崎他：LNG配管用大深度シールドトンネルの計画，土木学会第49回年次学術講演会，VI部門，1994