

VI-67

ハニカムセグメントを用いた同時施工法

－同時施工対応型シールド機の計画－

中部電力 正会員 中山 元
中部電力 正会員 南川昭夫
中部電力 正会員 永山一朗
奥村組 正会員 桜井省三
奥村組 正会員 畑山栄一

1. はじめに

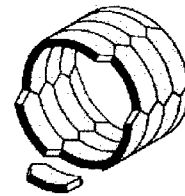
シールドトンネル工事は年々長距離化の傾向にあることから、工期短縮によるコストダウンが望まれている。工期短縮の方法としては、従来のように掘進とセグメント組立を交互に行うのではなく、これらを同時に行うことで施工サイクルタイムを短縮する方法が考えられる。

本稿では、電力洞道工事において実証施工を予定しているハニカムセグメントを用いた同時施工対応型シールド機の計画について述べる。

2. 工事概要

工事概要を以下に示す。一般部のセグメントには覆工内面が非常に平滑で、継手金物の防食や防錆が不要で二次覆工省略に適したハニカムセグメントを用いることを特徴としている（図－1 参照）。

- ・ 工事名称：桑名地区洞道新設工事（第3工区）
- ・ 発注者：中部電力株式会社中央送変電建設所地中線土木課
- ・ 工期：平成9年7月1日～平成12年5月20日
- ・ 工事内容 シールド洞道工事、立坑工事
 泥土圧シールド工法 L=1,386m（掘進延長）
 仕上がり内径 $\phi 4,200\text{mm}$ 、 $\phi 4,120\text{mm}$ （盛土部 L=330m）
 セグメント外径 $\phi 4,680\text{mm}$ RC（ハニカム、平板形）

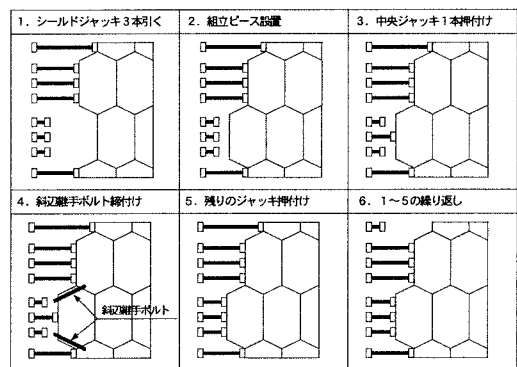


図－1 ハニカムセグメント

3. 同時施工法の技術的課題

掘進中にセグメントを組み立てることで施工速度が従来の2倍の日進量を目指している（図－2 参照）。このため、シールド機の計画にあたっては以下の課題を解決する必要がある。

- ①掘進中のシールド機の姿勢変動（ピッチング、ローリング、ヨーイング）に影響を受けることなくセグメントの組立ができること。
- ②掘進にともなってエレクターが移動することから、シールド機が前進した距離だけエレクターを坑口側に後退させ、セグメント組立位置に対してエレクターを静止状態に保つこと。
- ③セグメント組立位置のシールドジャッキが使用できないため、シールド機にトンネル軸を中心に回転モーメントが発生して姿勢制御に悪影響を及ぼすことから、これに対処したシールド機の姿勢制御を行うこと。



図－2 セグメント組立手順

キーワード：シールドトンネル、工期短縮、同時施工、セグメント自動組立装置

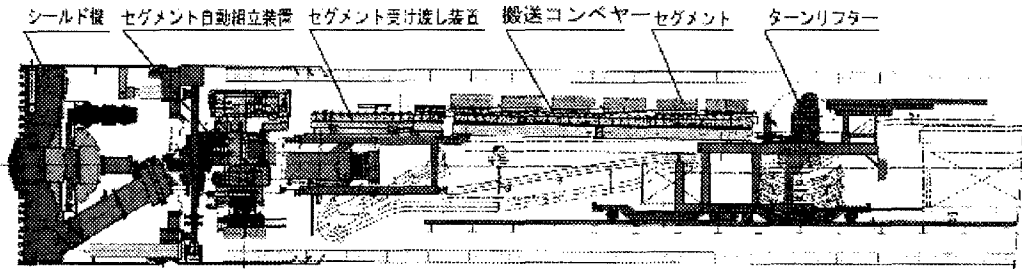
〒300-2612 茨城県つくば市大字大砂387

TEL：0298-65-1763

FAX：0298-65-0782

4. 同時施工対応型シールド機

前述の課題の対策を施した全自動組立方式の同時施工対応型シールド機を現場に採用した（図－3）。



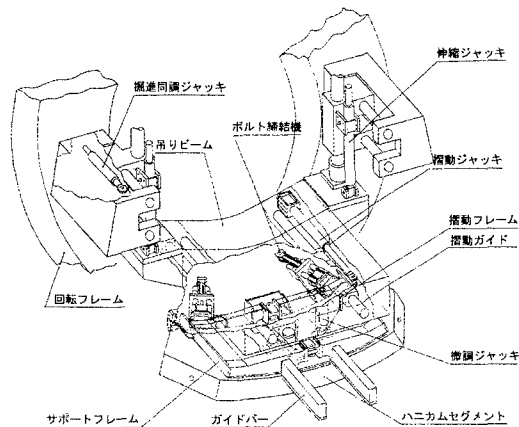
図－3 同時施工対応型シールド機

（1）セグメント自動供給装置

坑内の狭い作業スペースを考慮してセグメント自動組立装置へのセグメントの供給は上部から行う。セグメントを載せるターンリフター、1リング分のセグメントのストックと搬送を行う搬送コンベヤー、自動組立装置にセグメントを自動供給する受け渡し装置で構成される。

（2）セグメント自動組立装置

セグメント自動組立装置を図－4に示す。自動組立装置に取り付けた2本のガイドバーとセグメント斜辺部を利用し、既設セグメントの内面および斜辺部に倣わせてはめ込んで位置決める。自動組立装置の各駆動軸のジャッキ圧力を制御してはめ込む方式（力制御方式）で、掘進中の自動組立装置の微小な姿勢変動を力制御で吸収して位置決めする。位置決め後、シールドジャッキ1本を組立ピースに押し付け、トンネル軸方向からセグメントのボルト締結を行い、最後に残り2本のシールドジャッキを押し付け、他のピースの組立へと移行する。セグメント1リングの組立時間は約35分を予定している。



図－4 セグメント自動組立装置

（3）掘進同調機構

自動組立装置の吊りビーム上部に掘進同調機構を設け、把持したセグメントを組立位置に対して静止状態を保つように自動制御する。シールドジャッキにストロークセンサを内蔵し、シールドジャッキと同じストロークだけ把持したセグメントを掘進同調ジャッキで坑口側に移動する。

（4）姿勢制御

シールド機の姿勢制御は中折れジャッキを用いて前胴部を屈曲させ、前胴部側部に生じる地盤反力によってシールド機の姿勢を制御する方法で行う。なお、組立位置のシールドジャッキを使用しないことによる回転モーメントの発生はセグメント組立位置と相対位置のシールドジャッキを加圧しないことでなくすことにした。

5. おわりに

実証施工ではセグメント自動組立装置の性能・組立精度の確認および従来との施工サイクルタイムの比較等を行う予定であり、結果については別途報告を行いたい。