

大阪市交通局 正会員 葛野 恒夫 正会員 高崎 肇  
正会員 伊奈 昭二  
鹿島建設 正会員 山田 功 正会員○雨宮 研

## 1. はじめに

大阪市営地下鉄第7号線大阪ビジネスパーク停留場では、駅のセンターホームと上下線の線路部を一括構築する3連型MFシールド工法を採用している。3連MFシールド覆工構造は、施工時には1mピッチのH型鋼及び中柱を有し、完成時には4mピッチの本柱を有する3心円型特殊構造である(図-1参照)。本報文では、本柱受け替え計画の概要とその実績について報告する。

## 2. 本柱受け替え計画の概要

本柱受け替え方法は、縦桁構築後、本柱のジャッキアップ、仮柱切断を行う「本柱プレロード方式」を採用した（図-2）。

「本柱プレロード方式」の採用により、仮柱撤去前に構造物の安全性が確認できる他に、以下の効果が期待される。

- ①縦桁コンクリートとセグメント間、縦桁コンクリートと本柱支圧板間のなじみの吸収（部材の応力集中をなくし、均等な支承条件を確保）
- ②本柱へのプレストレス導入により、本柱内に設置している中柱軸力の低減（中柱とカモメ部の構造的関係から、仮柱撤去に伴うカモメ部セグメント応力の増加を抑制）

### 3. 本柱プレロード実績

本柱へのプレロードは下縦桁と本柱支圧板間に設置したフラットジャッキへの樹脂注入で行うが、事前にフラットジャッキへ水を注入する水載荷試験を実施して、プレロードによる柱や縦桁への影響について確認し、妥当性を検証した。図-3に本柱プレロードに伴う柱軸力の経時変化を示す。

また、水載荷試験に先立ち、縦桁を地盤バネ等に支えられる弾性床上の梁にモデル化し解析を行った。

水載荷試験結果を以下にまとめる。

- ①プレロードにより、中柱及び隣接する仮柱の軸力は低減する。
- ②その低減量は「地盤バネ＋リングバネ値」の大きさによるが解析値どおり50kgf/cm<sup>3</sup>程度と考えられる。これは、リング載荷試験より得られた仮柱支点間のバネ値にほぼ等しい。
- ③隣接する本柱のプレロードにより、既に載荷した本柱プレロード量は解析値どおり若干低減する。
- ④また、本柱プレロードによる中柱、仮柱の経時変化に塑性的挙動（遊び）がみられないことから、縦桁とセグメント間の密

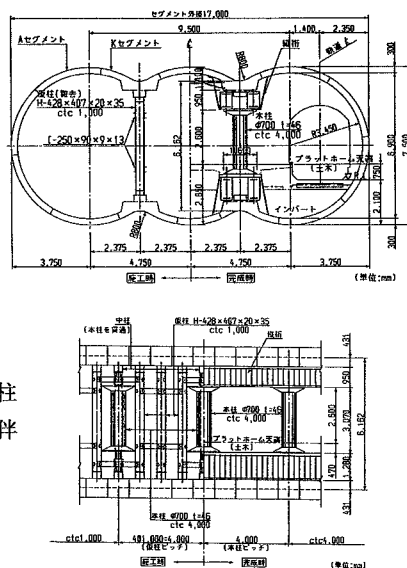


圖-1 覆工構造圖

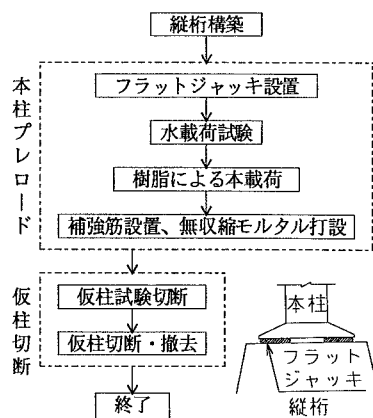


図-2 柱の受け替え施工手順

水載荷試験結果を踏まえ、樹脂による本載荷を実施した。

#### 4. 仮柱切断の実績

仮柱切断は、先ず主計測断面で計測を行いながら仮柱を切断し、逐次解析による設計の妥当性と安全性を確認した。なお、逐次解析は、縦桁、柱をフレームモデル化し、切断による柱軸力解放力を作用させ、施工ステップ毎の部材応力について検討した。図-4にある施工ステップでの解析結果と計測結果を示す。

解析結果と実測値との比較検討結果を以下にまとめて示す。

①35、39リング位置の縦桁の変位は、0.5mm程度で解析値と実測値はほぼ同様な傾向を示している。

②37リングの本柱軸力については、最終580 t f程度となり解析値と実測値はほぼ同様な傾向を示している。

以上から、逐次影響予測解析は実測値を良くシミュレートしていることから解析手法として有効であることが確認できた。本手法を用いて全ての部材に対する安全性を確認した上で、他の仮柱の切断を実施した。仮柱切断時計測結果から以下のことがいえる。

①主・副計測断面から本柱と中柱の軸力分担（本柱／中柱）を求めると4.6～6.5（平均5.2）で、剛性比（5.5／1）とほぼ同じ値を示している。

②中柱軸力は、本柱プレロードにより低減されたため、仮柱切断後も許容値の62%程度の増加にとどまった。また、カモメ部セグメント応力を逆解析により求めると許容応力度の58%程度となり、問題ないことが確認できた。

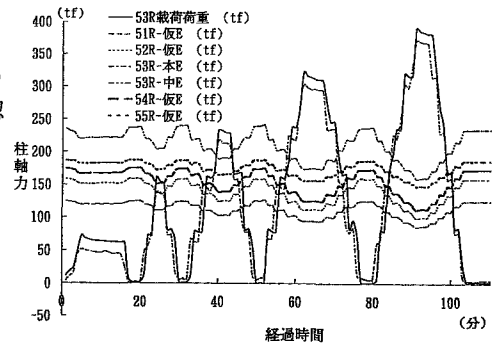


図-3 水載荷試験結果

#### 5. おわりに

本柱受け替えは、平成7年11月末の仮柱切断で無事所定の品質を確保し完了した。計測結果から、縦桁コンクリートとセグメント間の密着性が良好であったと言える。これは上縦桁構築に高流動コンクリートを用いる等施工面の細心な配慮によるところが大きいと思われる。

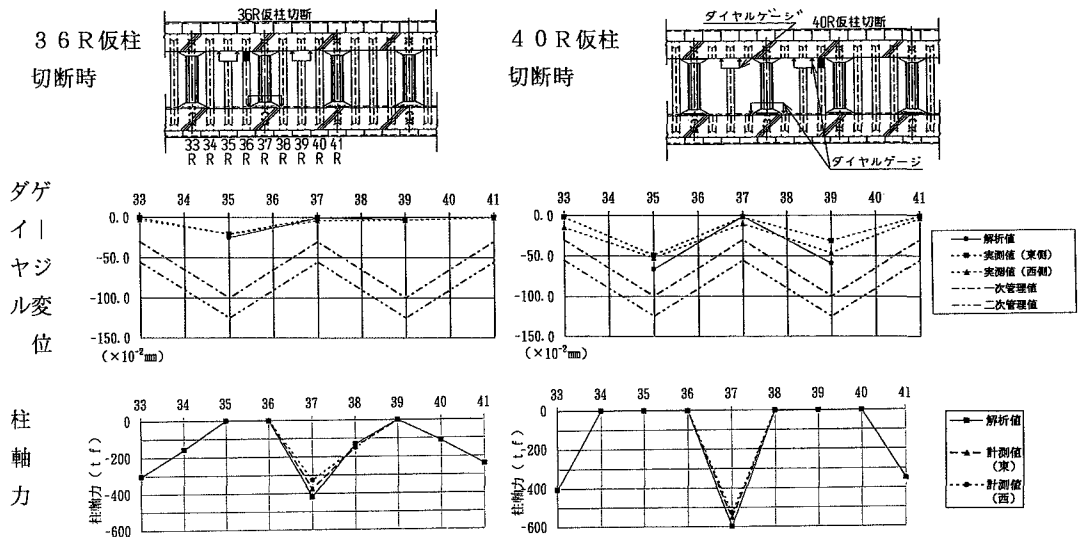


図-4 仮柱切断計測結果