

Ⅲ－B 201

3 心円泥水式駅シールド縦桁の施工と計測結果について

東京都地下鉄建設(株) 正会員 後藤康之* 開米 章

(株)熊谷組 正会員 山森規安** 正会員 梶山雅生 正会員 千代啓三

1. はじめに

3連MF駅シールド工法のホーム部では、1m間隔に設置した中柱は4本に1本残して、中間の中柱は後で撤去する。地下鉄12号線環状部飯田橋駅（仮称）工区建設工事では、この方法として、セグメントに梁構造を取り込んだ一体桁方式を採用している。ここでは、縦桁への推力の影響と、仮柱撤去時の縦桁と柱の挙動について報告する。

2. 計測概要

計測は、ホーム部のNa9～Na13リングの本柱間5リングで行った。図-1に、縦桁、柱に関する計測概要を示す。

3. 縦桁の施工法と推力の影響

セグメントに比べて剛性が高い縦桁にシールド推力が作用し、連結板をつなぐボルトがせん断すべりを発生することが考えられた。そこで、シールド推力の伝達状況を数値解析した結果、図-2に示すように、セグメント組立直後は、縦桁ボルトは仮締めして縦桁の継手部に推力が伝達しないようにし、推力伝達が減衰する9リング後方で1スパン分本締めを行い、その後仮柱を撤去した。この時の伝達推力は、セグメントの縦リブ応力度の計測結果から推定すると、安全基準の8割以下となり、縦桁ボルト本締めに対して十分安全な応力レベルであった。

4. 縦桁

図-3に、仮柱撤去に伴う縦桁（1R目右上）の変位量、図-4に縦桁の応力度から算定した曲げモーメントを示す。それぞれ、本柱軸力が等分布荷重として作用する4mスパンの両端固定梁および単純支持梁の理論値を併記する。

これらから、仮柱撤去直後の縦桁のたわみ、曲げモーメントは、両端固定梁より単純支持梁のものに近いことがわかる。この理由として次のことが考えられる。

- ①縦桁は、柱軸力が等分布荷重として作用する連続梁として設計されているが、実施工では、坑口側から縦桁締結・仮柱撤去の手順を1ス

縦桁、柱の主要計測項目

項目		1R目 本柱	2R目 仮柱	3R目 仮柱	4R目 仮柱	5R目 本柱
柱応力度	ひずみゲージ	○	○	○	○	○
縦桁応力度	ひずみゲージ	○	○	○	○	○
縦桁変位量	変位計	○	○	○	○	○
縦リブ応力度	ひずみゲージ	○				

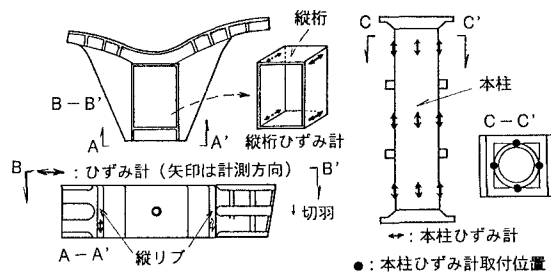


図-1 縦桁、柱の計測概要

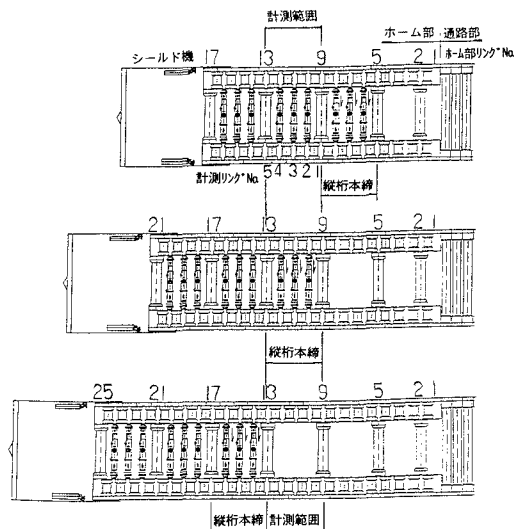


図-2 縦桁の施工手順図

キーワード : 3心円泥水式駅シールド工法、セグメント、一体桁

* 東京都文京区小石川1-15-17 東京都地下鉄建設(株) TEL 03-3816-4315 FAX 03-3816-5900

** 東京都新宿区津久戸町2-1 (株)熊谷組土木技術部 TEL 03-3235-8649 FAX 03-3266-8525

パン毎に繰り返して構築していくため、仮柱撤去
挙直後は連続梁の端スパンとして挙動する。

- ②縦桁には、仮柱撤去後に仮柱の受け替え荷重によ
る曲げモーメントと同時に、前述したシールド推
力の影響により曲げモーメントが作用すること
が考えられる。しかし、縦桁応力度の経過から、
その影響は比較的小さいと思われる。

5. 柱

図－5は、仮柱撤去に伴う本柱軸力の変化を示す。

例えば、計測1R目の右側本柱軸力は、前スパンの
仮柱撤去前後で2,600kN増加し、計測スパンの仮柱撤
去前後で2,200kN増加して7,000kNとなっている。
これは、仮柱の撤去に伴い、それぞれ前スパン、計測
スパンの仮柱の荷重が、縦桁を介して本柱に受け替え
られていることを示している。一方、後スパンの仮柱
を撤去しても軸力がほとんど変化しない。

図－6は、仮柱撤去前後の柱軸力分布を示し、仮柱、
本柱ともに軸力にばらつきが見られる。

柱軸力の計測値と、土圧計の計測値に基づく荷重条
件（鉛直荷重に土圧計計測値462kN/m²を用い、偏荷
重を考慮しない場合）による計算値（仮柱2,600kN、
本柱10,040kN）を比べると、仮柱、本柱の計測値は、
計算値のそれぞれ3～5割、5～7割程度である。

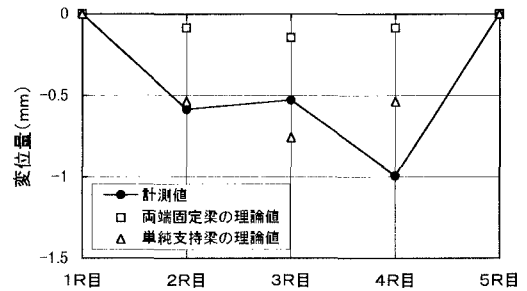
一方、本柱の応力度のばらつきから計算すると、本
柱には最大約300kN・mの曲げモーメントが作用して
いる。本柱は、偏荷重と支承部の片当たりなどの施工
誤差による曲げモーメントを考慮して設計しているが、
この設計値に比べてかなり小さいものである。また、
縦桁応力計測の結果、縦桁支持部の応力度のばらつき
は小さく、支承部の片当たりによる影響は小さいと考
えられる。

以上より、本柱の応力は設計値に比べて小さく、十
分安全なレベルにあると判断できる。

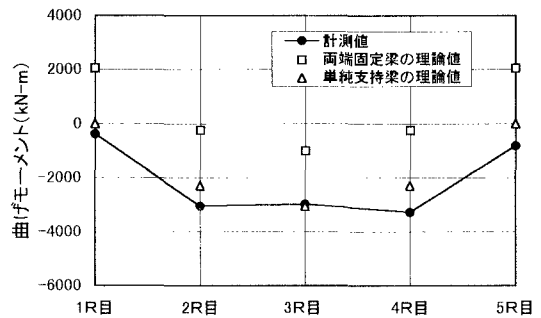
6. おわりに

ホーム部の施工は、平成9年10月～12月にかけて、
全137リングの組立を無事完了した。駅ホーム部の覆
工方法に、前例のない一体桁方式を採用したが、覆工
計測により、覆工構造の安全性を確認するとともに、
覆工の設計・施工に関する有用な情報が得られた。

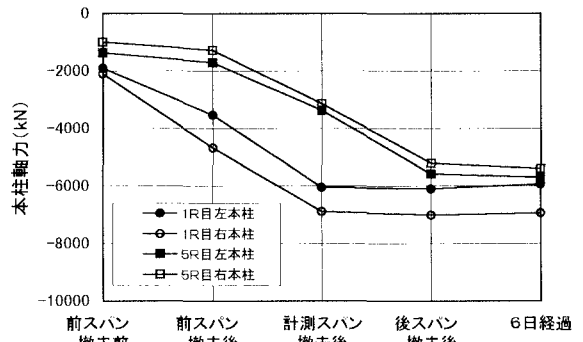
本報告が、今後の同様な工事の参考になれば幸いで
ある。



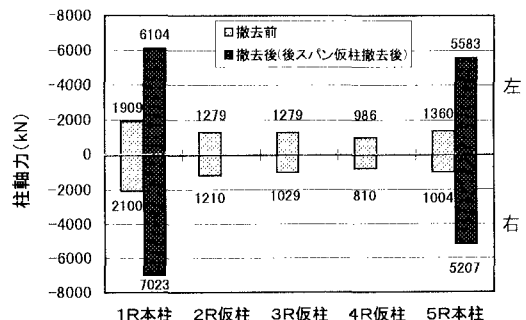
図－3 縦桁の変位図



図－4 縦桁の曲げモーメント図



図－5 仮柱撤去に伴う本柱軸力の変化



図－6 仮柱撤去前後の柱軸力分布