

Ⅲ-626

受け桁一体型構造方式を用いた3連MFシールド駅の覆工に関する研究（その3）

—都営地下鉄12号線飯田橋駅ホーム部の覆工の施工方法—

東京都地下鉄建設(株)

片山 正

(株)鉄道総合技術研究所

正会員 小山幸則

(株)熊谷組

山元澄男

(株)熊谷組

○正会員 山森規安

1. はじめに

3連MFシールド工法の覆工構造は、2本の受け柱で支持されたセグメントで所定の断面を確保するものであるが、ホーム部においては乗降のための空間が必要なため、最終的には線路方向に柱を4mに1本だけにする。ことから、線路方向に曲げ剛性を高めて柱を抜いた構造とする必要がある。

このため、飯田橋駅では、柱とセグメントの接点部となるウイングセグメントに縦桁構造を取り込み、これをトンネル軸方向にボルトと連結板を用いて摩擦接合して受け桁を形成し、その桁を鋼管柱で4m間隔に支持する受け桁一体型構造方式を採用している。

一体桁覆工の施工は、従来のようにセグメントリングの組立てだけでなく、1リング毎に縦桁を接合するとともに、柱部では鋼管柱とも接合するため、セグメントとくにウイングセグメントの製作や組立てに極めて高い精度が求められ、その施工方法とあわせて十分な検討が必要である。

そこで、実工事に先立ち、セグメント2リングを試作して製作性を検証するとともに、実機による組立試験によってセグメントの組立施工性やシールド機の搬送装置、エレクター、作業足場等について確認した。ここでは、現在考えているセグメントの組立順序、ウイングセグメントの組立方法等について述べる。

2. セグメントの組立順序

3円形駅シールド工法の覆工では、セグメントを最終的に支持する受け桁（縦桁）と本柱（鋼管柱）が主要部材となるため、セグメントリングの組立て以上に縦桁および縦桁と本柱をいかに精度良く接合するかが、一体桁覆工の施工上のキーポイントである。したがって、組立て順序としては、ウイングセグメントの縦桁の連結と本柱の組立てを先行し、中央のキーセグメントついで左右側円のセグメントを組立てることを考えている。図-1にセグメントの組立順序図を示す。また、最終的に柱を抜く中間部は、セグメント組立後に伸縮式の仮柱で支持し、10～20m後方で撤去する。この仮柱は打って返しに使用する。

3. ウイングセグメントの組立方法

図-2にウイングセグメントの組立方法を示す。一体桁には箱桁を採用しており、

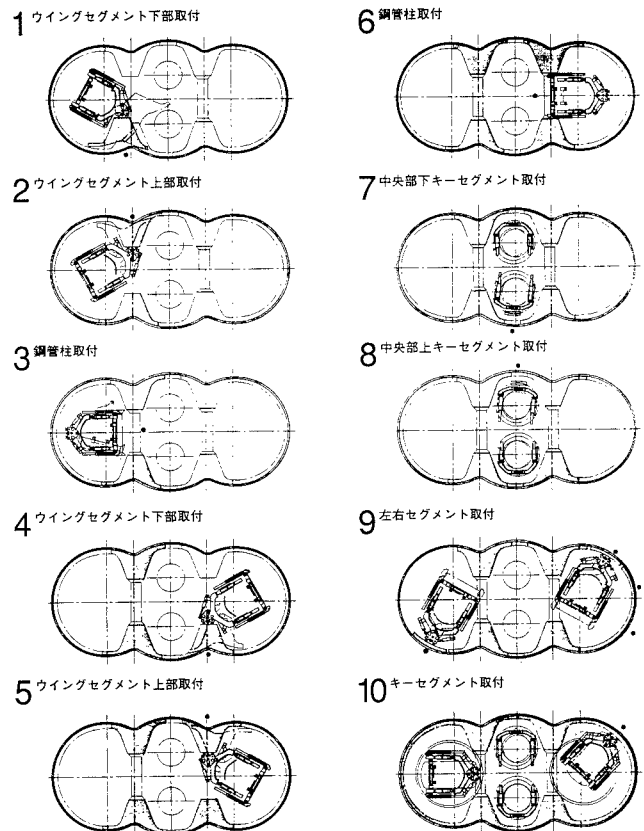


図-1 セグメント組立順序図

ウイングセグメントの重量は、縦桁の連結板を含め約5 ton である。連結板は、ウイングセグメントの構造上、縦桁の位置決め後にセットすることができないため、これから組立てられるウイングセグメントにあらかじめセットしておく。そのため、シールドジャッキのストロークは、ウイングセグメントに連結板をセットした長さを考慮して決めている。ウイングセグメントを組みやすくするための工夫としては、連結板の先端に若干のテーパをつけることや、連結板の先端が広がるように母材との間にライナーを挟むことを考えており、今後現地での組立て試験により検証することになっている。

4. 受け桁の継手施工法

図-3に受け桁構造図を示す。受け桁の継手に使用するボルトは、全てM27, F10T（トルシアボルト）であるが、継手位置の断面力に応じて使用本数を変えているため、継手には J_1 、 J_2 の2種類があり、継手1箇所あたり J_1 は84本、 J_2 は104本である。ボルトの締結作業は、箱桁内部で行うことを原則とするが、ウェブの一部など構造的に無理な箇所は外側から締結することになっている。締結工具は、トルシアボルト専用のシャーレンチを使用する。

また、一体桁の構造的な特徴として、シールド推力によって受け桁の継手に過大な力が作用することが考えられる。対策として、縦桁をセグメントの幅より若干短くし、ウイングセグメントの組立て時は、受け桁の継手ボルトを緩めておいてセグメントのボルトだけを締結し、推力が分散して受け桁への影響が少なくなる10～20m後方で本締めすることを考えている。また、連結板を一方の縦桁に固定しておくことにより、カッターの回転反力や蛇行修正時に予想される横断方向の荷重に対して、連結板がずれ止めとして機能すると考えられる。

5. おわりに

平成6年12月～7年1月にかけて実機による工場組立試験を行い、セグメントおよびシールド機の問題点の把握と改良を重ねてきたが、シールド機現地組立後（11月頃の予定）にも組立試験を行い、セグメントの組立順序、受け桁の継手ボルトの施工方法や作業足場、ウイングセグメントや鋼管柱の坑内搬送・エレクターへの受け渡し・位置決めがスムーズかどうかなどについて再度検証する予定である。

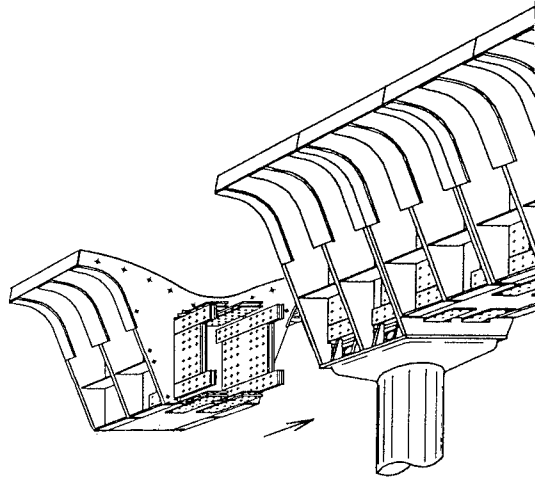


図-2 ウイングセグメントの組立

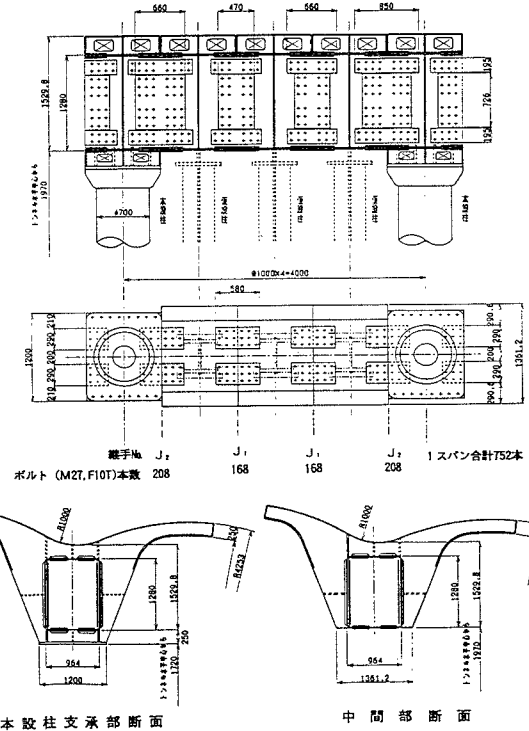


図-3 受け桁構造図