

地下鉄営業線の配線替えに伴う構築改良方法の一考察

帝都高速度交通営団 正会員 宮田信裕、武藤義彦、○田辺将樹
メトロ開発株式会社 フェロー会員 小野重剛

1. はじめに

営業線において列車運行上から線路の配線を変更する必要がある場合、地上部の鉄道では用地の手当に問題がなければ線路の配線替えだけで実施が可能である。だが、地下鉄においては線路の間に構造上必要な壁または柱が存在し、配線替えが困難であることが一般的である。地下構造物をすべて新設できれば問題はないが、費用及び技術的に非常に困難であることから列車の運行を確保した上、既設構築を改良することで中壁の撤去を実施して配線替えを実現するひとつの方策について提案する。

2. 計画の概要（図1）

配線替えを計画している区間は、上下線の外側に既設の留置線が配置されており、ほぼ3線部の地下構造物となっている。現在、この留置線を用いて1日に数本の列車の折返しを行っているが、朝ラッシュ時には下り列車の運転間隔が非常に短いため、一度折返し線に留置した列車を下り線に影響を与えることなく上り線に出せない状態となっている。

折返し列車を下り線に関係なく運行するためには、折返し列車の留置する部分

を上下線の中央に配置することが最善の方法である。したがって、構造壁となっている部分を撤去しないと配線替えができないため、壁の撤去に当たって営業線にできる限り支障させない方法で構築を改良することとした。

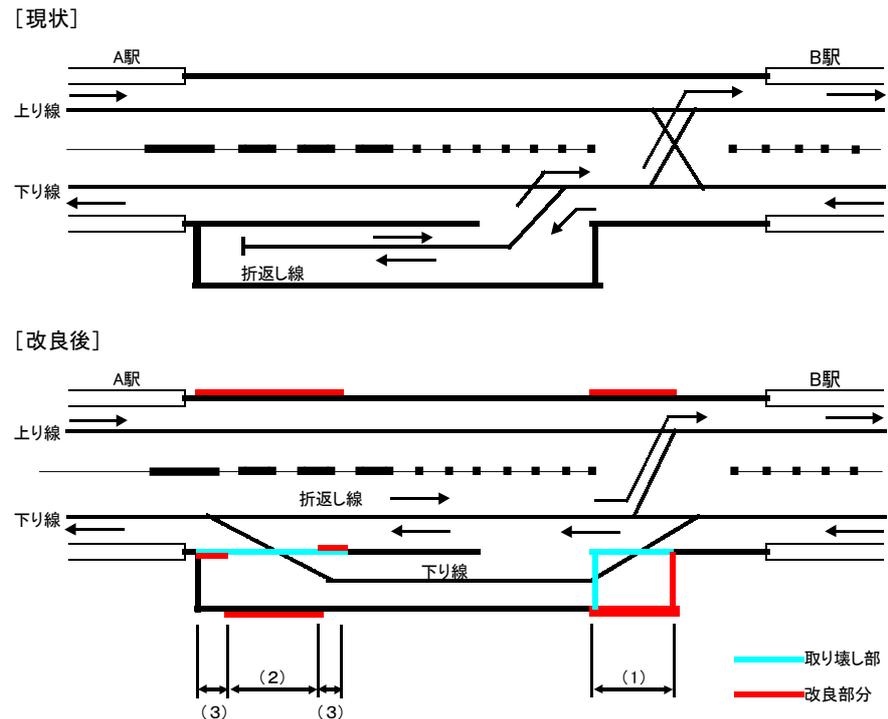


図1 配線計画図

3. 構造の検証

地下構造物の設計は一般的に横断面の計算を行っており、改良を必要とする構造断面は TYPE1（図2：2線部・1層1径間）と TYPE2（図3：4線部・1層3径間）に分類できる。改良方法は既設構築の構造等を考慮して、下記の3種類とした。なお、今回の検討においては現行の設計方法を基本とし、なるべく設計方法の単純化を図った。

(1) 門型構造による改良

構造壁となっている側壁の撤去により上床及び下床端部の支点がなくなり、1径間の長さが伸びることから、応力が増加して応力度が許容値を超えてしまう。応力を減らすために既設構築にかかる土圧をすべて取り除く補強方法とし、新たに門型の構造を外側に新設する方法を考えた。この施工方法では地

キーワード 地下構造物・配線替え・中壁撤去・門型構造・合わせ構造

帝都高速度交通営団 工務部（東京都台東区東上野3-19-6 Tel：03-3837-7095）

下連続壁を用いて既設構築の外側に構築を新設し、既設構築は側壁の撤去のみで直接的に補強する必要がない。既設構築に対しては自重及び電車荷重の他に、この区間の地下水位が高いことから下床にかかる土圧以外の水圧についても検討を行った。TYPE1は2線部既設構築が中柱のない1径間であるために既設構築の下床部材が厚く、応力度の問題がないことからこの方法を採用した。

(2) 合わせ構造による改良

TYPE2についても門型構造による改良を考えたが、既設構築が3径間であり下床部材が薄いために水圧に対して応力度に問題が発生してしまう。地盤改良等の補助工法により地下水圧を直接下床に作用させない方法も検討したが、永久的な安全性を優先させて、門型構造による改良ではなく、下床を含めて既設構築の全周囲を改良することとした。この場合下床部も改良する必要から、既設構築全体を一度仮受けする状態が発生することになった。また、新設構築をできる限り経済的に設計するために、撤去しない既設構築の中柱部は新設構築の軸力を分担させる構造とし、既設構築の中柱部を壁構造にする補強を行った。

(3) 中壁移動による改良

合わせ構造部は既設構築の仮受けを行う必要があり工事費が高くなることから、大規模な改良ではないが中壁移動による方法も検討を行った。配線替えに伴い線路が中壁部を横断する区間はすべての中壁を撤去しなければならないが、線路が僅かに移動するだけの区間は列車の建築限界に支障ないように中壁をずらすことでの対応を考えた。既設構造から中壁を移動した構造に置き換えて設計計算を行い、既設構築の応力度の検証を行った。その結果、既設部材は鉄筋及びコンクリートの許容応力度には大きな余裕がなかったが、詳細な荷重等の精査を行うことにより中壁厚の半分は移動できることが判明した。この方法を用いることにより、合わせ構造による改良区間の両側において一部中壁移動による変更で対応が可能となった。

4. 最後に

今回、営業線の運行を考慮し、既設構築の外側を改良することで構造壁である中壁の撤去が可能となる改良方法についてひとつの考え方を示すことができた。だが、既設構築の抜本的な変更は行わないこと、設計方法をできる限り単純化することなどから、既設構築と新設構築に作用する荷重を分けて別々の構造として設計を行っている。その結果、構築全体として部材厚が増えることとなり、特に上床部は土被りが減少して埋設物との問題が発生した。今後は既設構築と新設構築の隙間に対する施工方法や中壁移動区間の配筋方法等についての詳細な検討が必要であると考えている。

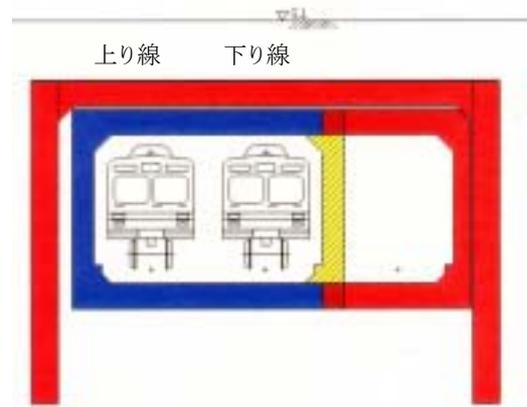


図2 門型構造
(TYPE1 : 2線部・1層1径間)

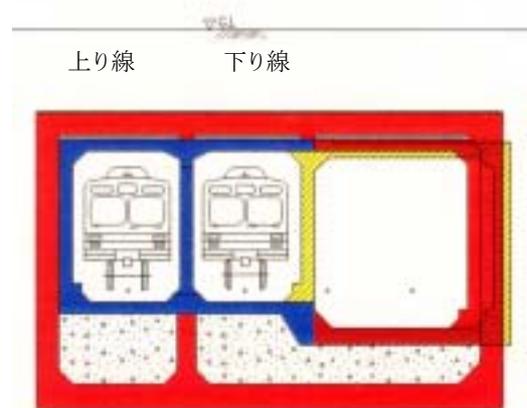


図3 合わせ構造
(TYPE2 : 3線部・1層3径間)

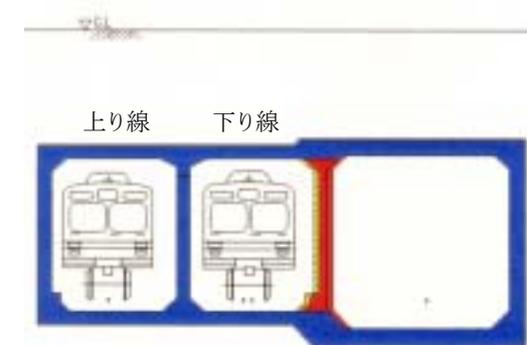


図3 中壁移動
(TYPE2 : 3線部・1層3径間)