

鉄道営業線開削トンネルにおける既設構造物の撤去

東京地下鉄有楽町線小竹向原・千川間連絡線設置工事 向原工区

岩橋 公男

本工事は、東京メトロ有楽町線の小竹向原駅から千川駅間に、和光市方面と新木場方面（有楽町線）を結ぶ連絡線を新たに設置し、練馬方面と渋谷方面（副都心線）、和光市方面と新木場方面（有楽町線）を結ぶ列車の運行経路の平面交差を解消する工事である。連絡線は、既設開削トンネルの両側面にトンネルを拡幅して設置することとなり、新設構造物を構築したのち、既設構築の側壁を撤去するものである。この側壁は、営業線における建築限界との離れがおおよそ 200 mm 程度と非常に近接している。このため、列車運行への影響を及ぼさないことが求められ、また、施工箇所も非常に狭隘であり、工程も余裕がない中での施工となった。本編は、この営業線近接の既設側壁の撤去についてを記すものである。

キーワード：既設構造物撤去、営業線近接工事、開削トンネル拡幅、特殊架台、コンクリート切断

1. はじめに

東京メトロ有楽町線と副都心線は和光市駅から池袋駅まで並走し、それぞれが、西武有楽町線と東武東上線に相互直通運転を行っている。この中で、小竹向原駅・千川駅間において平面交差区間があり、複雑な運行形態から運行ダイヤの乱れの大きな原因となっていた。また、平成 25 年 3 月 16 日に副都心線と東急東横線・横浜高速みなとみらい線との相互直通運転の開始に伴い列車本数の増加を行った（図-1）。

この列車本数の増加への対応と、平面交差部における列車の通過待ちを解消し輸送の安定性を向上させるため、小竹向原駅から千川駅間において、線路を立体

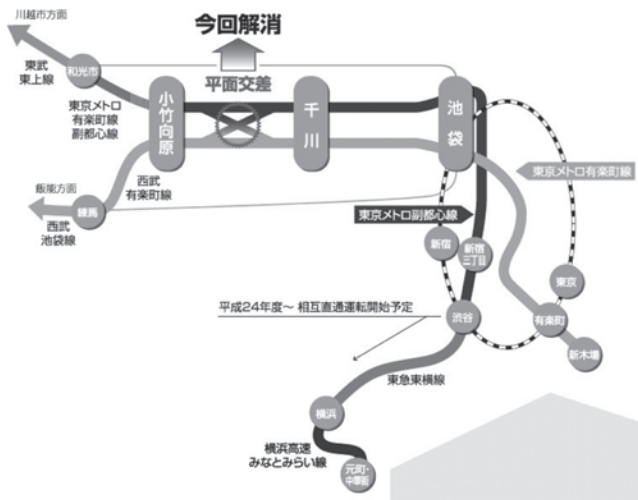


図-1 路線概要図および平面交差部・工事位置

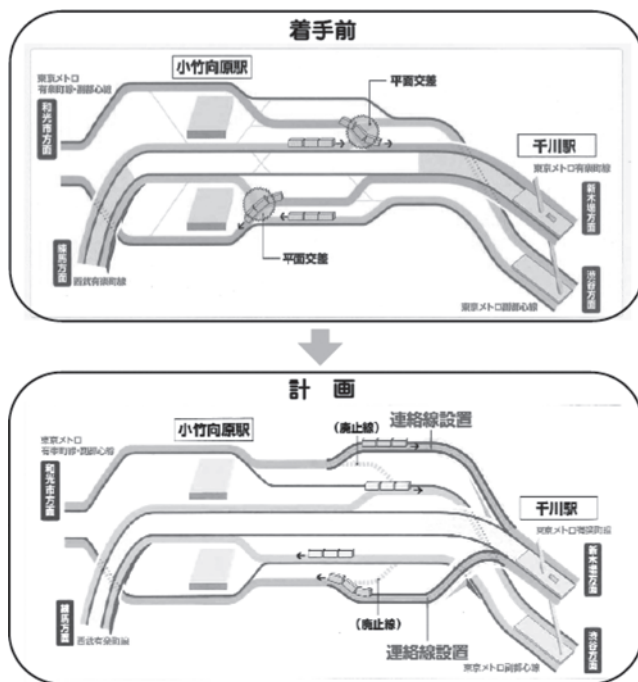


図-2 小竹向原駅と千川駅間の着手前と計画

交差にすることを目的に有楽町線の連絡線を建設することとなった（図-2）。

池袋方面行き（以下 A 線と記す）は、先の副都心線と東急東横線との相互直通運転に合わせて平成 25 年 3 月 16 日に供用を開始し、小竹向原方面行き（以下 B 線と記す）を平成 27 年度中に供用開始する予定で、現在工事が進められている。この B 線の供用開始に伴い、副都心線の列車本数はさらに増強されることとなる。

連絡線設置工事は、延長410 mを3つの工区に分け、両端部が開削工法、その間をシールド工法により施工する。当向原工区は、小竹向原方の開削部分で、延長123 mを施工する。このうち、70 m区間において既設側壁の撤去を行うもので、本編は、すでに完了したA線側の施工についての報告を行うものである。

2. 施工概要

当工区の標準断面は、図-3に示す通りであり、既設ボックスカルバートの両側面に新たに連絡線用のボックスカルバートを付け加える形となっている（図-3）。

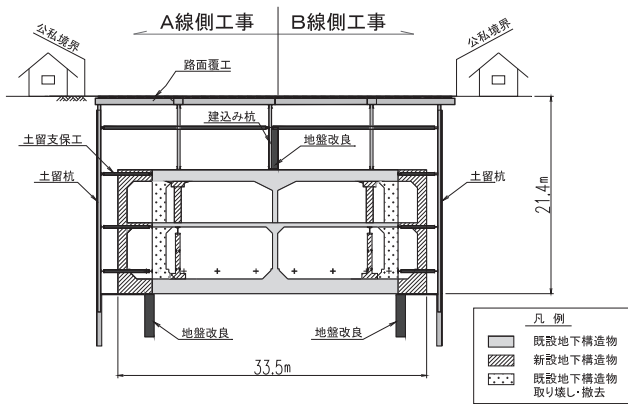


図-3 向原工区 標準断面図

当該区間は、上層階に変電所と換気室が設けられ下層階が営業線（既設は、各方面3線の計6線）の2回建て構造となっている。地上部は都道となっており、その道路使用が、片線のみ許可となることと、副都心線と東急東横線の相互直通運転を少しでも早めることを目的として片線づつの施工となり、朝の通勤時間帯のダイヤ確保のためにA線側（池袋方面行き）からの着手となった。

施工は、土留壁・路面覆工を行い掘削し、新設構造物を構築する。これにより、既設構造物の一部を撤去しても営業線内の浸水防止を図れることとなる。新設部分の構築後に、既設の側壁を撤去する。撤去は、ワイヤーソー工法により行い上層階から行った。

上層階は、営業線への影響がないことから昼夜間の施工とし、施工方法、サイクルタイム等の検証を兼ね、軌道階（下層階）の施工へ反映した。軌道階は、既設側壁と営業線の建築限界との離隔が200 mm程度しかないことから、終車後から初電までを施工可能時間とした。また、軌道階においては、建築限界と撤去する側壁との間に鉄板による防護壁を撤去に先行して設置した。

3. 撤去方法

(1) ワイヤーソー工法の採用

撤去は、壁厚が1.0 mから1.2 m、最大高さ5.7 m、延長70 mと大規模な撤去であり、施工時間が限られた中での施工であることからワイヤーソー工法を採用した（写真-1）。

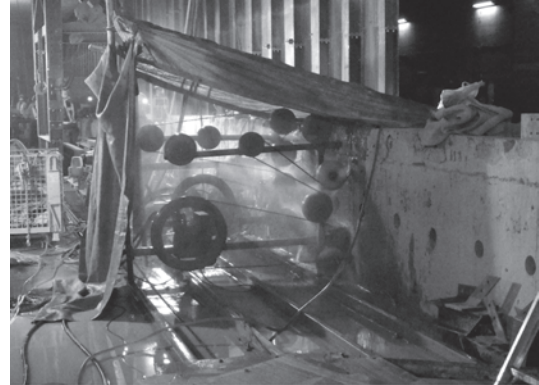


写真-1 ワイヤーソー施工状況（縦切断）

また、切断ブロックの大きさは、ブロックの引き出し、運搬、吊り上げ等を考慮し最大5.0 tとして計画を行った。その結果、一つのブロックの大きさが幅×高さが最大1.3 m×1.5 mのさいころに近い形で上層階が184ブロック、軌道階が、270ブロックの計454ブロックとなった。

切断したブロックは、新設した構造物に設けた仮設開口3箇所からの搬出とした。仮設開口部は、軌道内への水の浸入を防止するため、止水壁を設置している。

(2) コアボーリング

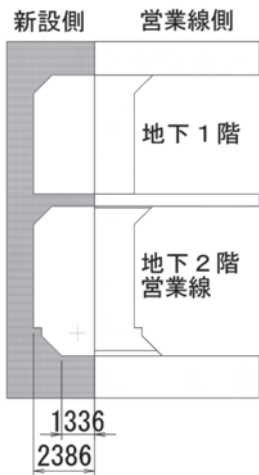
ワイヤーを通すためのコアボーリングは、φ50 mmとし、633箇所・延べ延長955 mを施工した。また、ブロックの吊り上げ用に100 mmのコアボーリングを一つのブロックに2箇所づつ、計908箇所・延べ延長1,320 mを施工した。

(3) 切断・引き出し・運搬・搬出

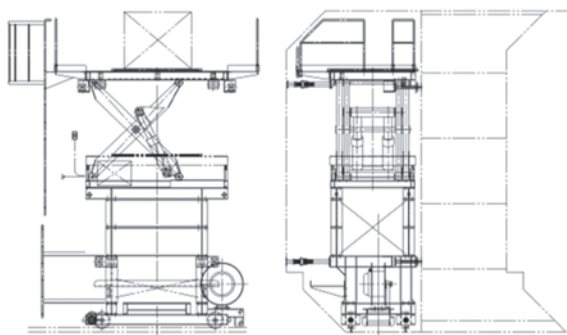
ワイヤーソーによる切断は、縦切断を先行し、水平切断を行った段階ですぐに引き出して地上部まで搬出することとした。これは、切断したブロックの転倒、滑動、落下による事故を防ぐことを目的としている。

施工する場所は、幅が最も狭い所で2.3 m程度しかなく非常に狭隘である（図-4）。

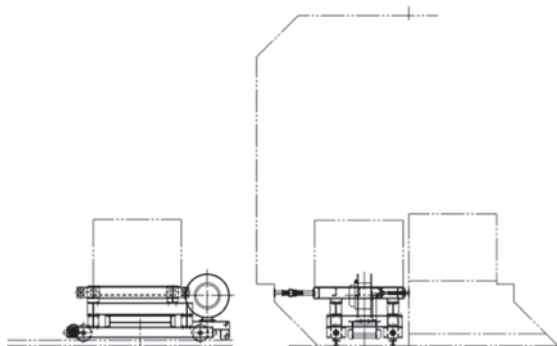
このことから、出来るだけ人力による作業を減らし、安全で確実な作業が出来るように専用機械式特殊架台を作製し、これに軌条設備を設けて走行すること



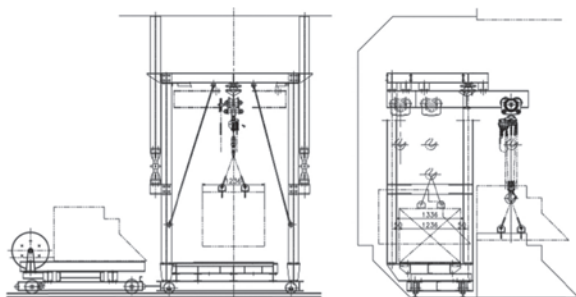
図一4 最も狭い工事箇所断面図



図一5 最上段・2段目撤去用リフター付き架台



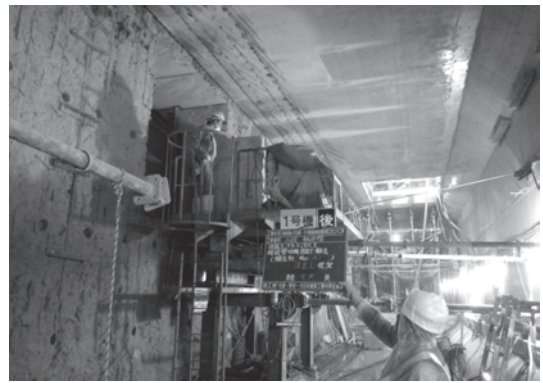
図一6 3・4段目撤去用架台



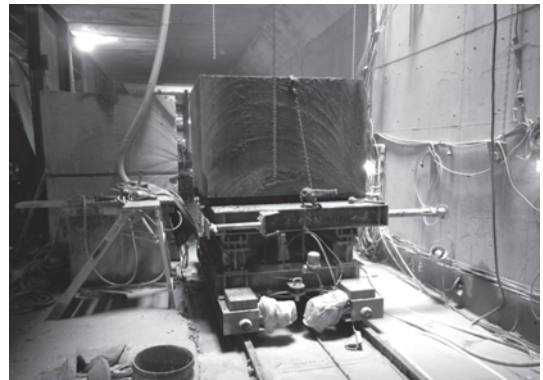
図一7 最下段・トラフ台撤去用クレーン付き架台

とした。この専用架台は、撤去するブロックの高さに合わせて3タイプにその都度改良して対応した（図一5～7）。

また、工程短縮に向けて仮設開口3箇所を有効に活



写真一2 コンクリートブロック引き出し状況



写真一3 コンクリートブロック運搬状況



写真一4 最下段ブロック吊り上げ状況



写真一5 特殊架台（リフター付き）



写真一六 (軌道階部 撤去前)



写真一七 (軌道階部 撤去完了後)

用するため、3台の架台を作製し、走行は、電気モーターを使用とし、複数台の稼働時の機械挟まれ防止のために台車毎、走行方向別にサイレンの種類を変えた(写真一2～7)。

(4) 施工実績

上層階 施工時間：昼夜間作業

- ・先行窓明き部分 8BL 4日間
 - ・上記以外 176BL 12日間
- 平均 14.5BL / 日

軌道階 施工時間：夜間営業時間外作業 (このうち、
き電停止作業時間 1:00~4:00)

- ・全体 270BL 42日間
- 平均 6.4BL / 日

因みに、1日の最大の撤去搬出は、上層階で27BL、軌道階で13BLとなった。

4. おわりに

454ブロックという数量を短時間で施工ができたことは、できる限り機械式にすることで作業がマニュアル化され事故のリスクが減り、効率良く施工できるようになったことが大きい。

さらに特殊架台は、特注でありきめ細かな工夫を施すことができたこと、運用しながらの改善も迅速に行えたことが良い結果に寄与したと考える。

また、施工に関わった発注者、JV職員をはじめ協力会社の皆さん、特に作業員の方々全員の一丸となつての努力があつての無事完了であることを付け加えておく。

JICMA

[筆者紹介]

岩橋 公男 (いわはし きみお)
佐藤工業㈱
東京支店 土木事業部 向原作業所
現場代理人

