

30. 埋設物直下で施工可能な拡翼式連壁工法

大成建設(株)：*鈴木 庫雄, 高瀬 義行
荒井 政男

1. はじめに

本工事は、平成3年5月の道路法改正を基に、横浜市の都心部における増加する駐車場需要に対応するために、一般国道16号の地下空間を利用し、共同溝と地下駐車場を一体的に集約した施設として整備するものである。構造図概要を図-1に示す。

2. 工事概要

工事名 伊勢佐木町地下駐車場・共同溝工事
 発注者 建設省関東地方建設局
 施工者 大成・熊谷特定建設工事共同企業体
 工期 1994(H6).12.9～1997(H9).12.6
 施工場所 横浜市中区曙1丁目
 ～羽衣町2丁目地内
 工事内容 共同溝施工延長 479.5m
 地下駐車場 200台収容予定
 2列2段4列平面往復機械式

工事数量

連続地中壁 壁厚1.2m, 深度43m
 コンクリート打設量 10,000m³
 鋼矢板圧入 3,360枚,
 地盤改良 Swing-Mjet 工法 212本
 RJP 工法 561本
 土留支保工 2,000t
 掘削土量 79,000m³
 路面覆工 6,700m²

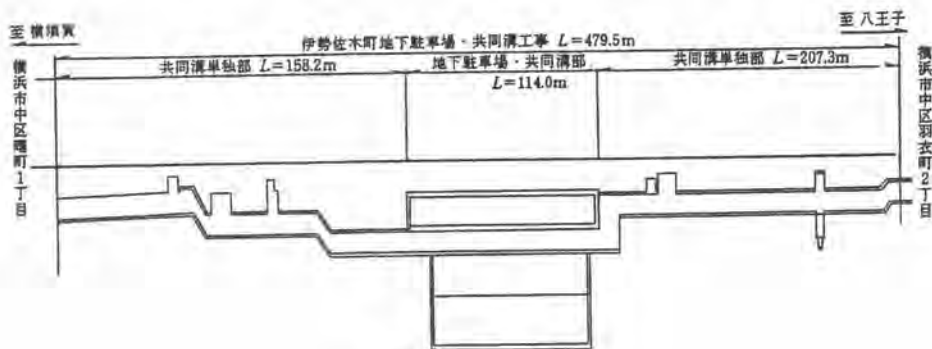
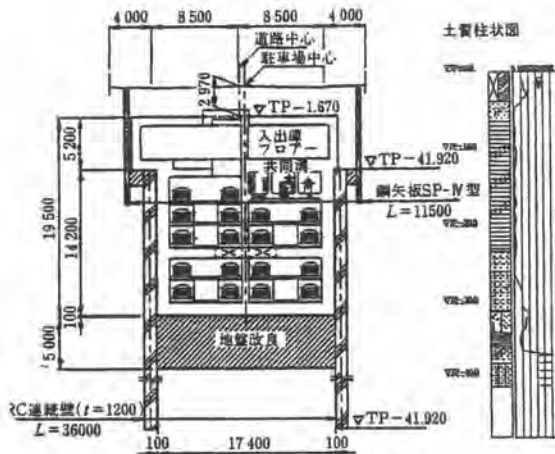


図-1 構造図概要

施工内容

地下駐車場部においては、歩道幅員 4.0m を 1.5m に減少し、昼間作業帯幅約 6.0m、夜間作業帯幅約 12m にて、車道上下線を切替えながら施工する。

土質性状は、路面下より 35m までが軟弱な海成粘土質シルト層、以下 2.0m 層厚の砂礫層と続き、37m 以深が軟岩(土丹)層である。

3. 工法の概要

幹線道路下に地下駐車場や駅舎を建設する場合、連続地中壁構築部に電気・ガス・上下水道等のライフラインが貫通していることが多く、その真下にも連続壁を構築する必要がある。従来、ライフライン真下における山留壁は、アンラップと呼ばれ、路上からの連続壁とは分離施工されて、路下柱列式連続壁を多用し、地盤改良・注入工法が併用されてきた。

本工法は、埋設物下をかわした部分から真下をすかし掘りすることにより、以下の特徴及び従来工法(路下工法)の欠点を解消している。(図-2 参照)

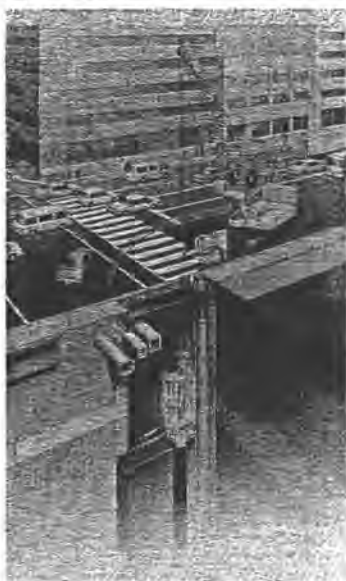


図-2 工法概念図

【工法の特徴】

- a. 連続地中壁一般部施工と同時に施工が可能
- b. 山留, 内部掘削工程が途中で支障されない。

路下工法を採用する場合、競合する山留・内部掘削工程を一時中断してアンラップ部の施工を行うため、この部分の施工工程がクリティカルとなり、全体工程が遅延する可能性が高い。

- c. 地下水の影響が少ない

路下工法においては、特に問題となる施工基面より高い地下水位による溝壁の崩壊等の危険性を回避できる。

- d. 埋設物の占用幅員が約 6.0m まで対応可能
- e. 土丹層等の軟岩及び砂礫層の掘削が可能

4. 施工

4. 1 施工環境

一般国道16号は、昼間には4万台が通行する幹線道路であり、その交差点部にて本施工が行われる。このため、夜間だけの施工となり、作業帯の形成、昼間の一般車両通行用の覆工・安全設備復旧に要する時間等を考慮すると、実質作業時間は6時間程度となる。

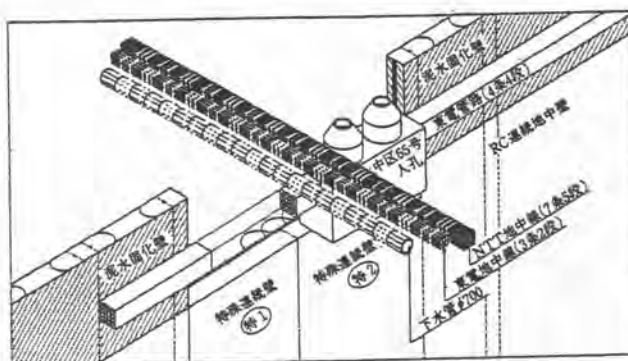


図-3 埋設物状況図

また、交差点部での施工は、一般車両の切り回しのみでなく、横断歩行者の誘導等にも注意を要することであり、第三者への気づかい等施工管理に加えて安全性・危険回避の重要度を一層考慮しなければならない。

図-3に示すように、ライフラインの埋設状況は占用幅員約4.0m、深さ3.0mであり、地下水位は路面下-1.2～-1.4mに位置している。

4. 2 施工フロー

埋設物の占用幅員が4.0mと広いため、まず埋設物の片側より掘削し、片側エレメントのコンクリートを打設し、その後もう一方のエレメントを同様にして施工、ライフライン真下にエレメント間接合部を作る方法とした。

以下に片側エレメント施工フローを示す。

(図-4参照)

- ① ライフラインの吊り防護
- ② ガイドホール掘削、ガイド材建て込み
- ③ 拡張掘削機により埋設物下まで初期掘削
- ④ 所定深度まで掘削
- ⑤ 鉄筋かご建て込み、埋設物下へ挿入
- ⑥ コンクリート打設

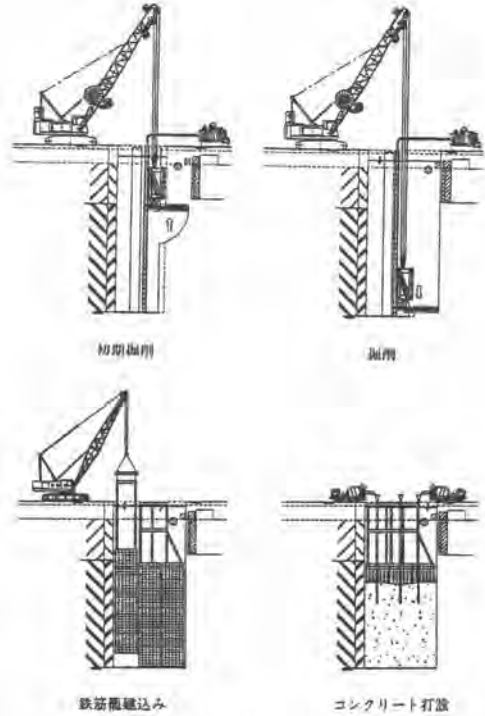


図-4 片側エレメント施工フロー

4. 3 掘削パターン

掘削地点によりツインカッター拡張掘削機の掘削パターンは、掘削地点の状況に合わせて図-5のように施工した。

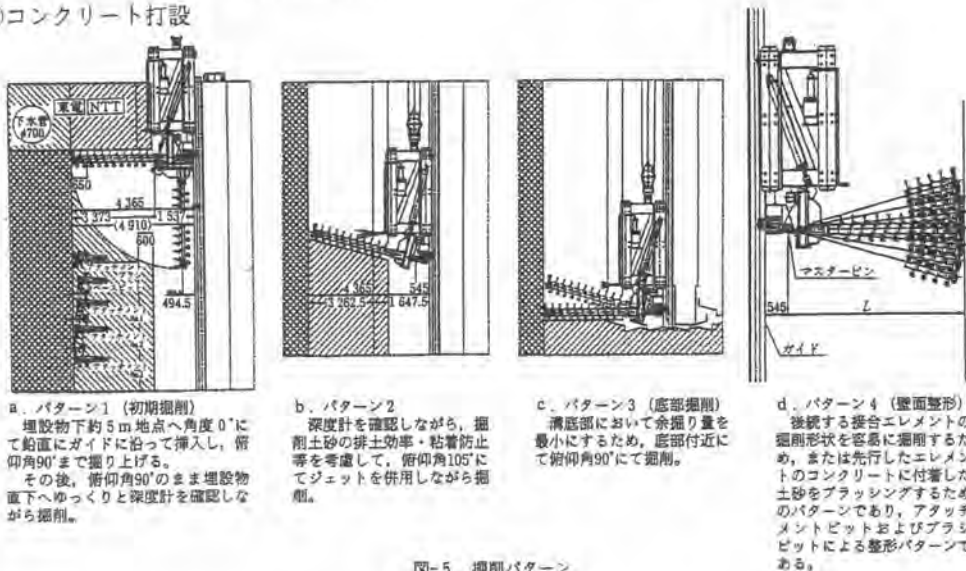


図-5 掘削パターン

4. 4 施工結果

厳しい施工環境にもかかわらず予定した工期内で完了することができ、掘削精度も 1/500、接合面での両エレメント間接合ずれ量 50mm 程度と満足のいく結果であった。

また、従来路下工法との比較においても、山留壁施工に際し約 25%の工費・工期の短縮が図られた。

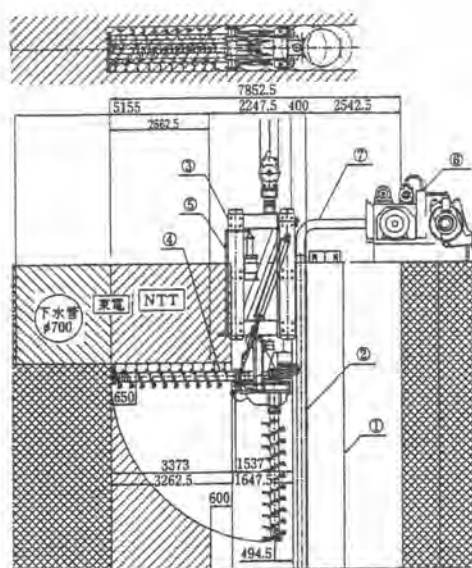
5. ツインカッター拡翼式掘削機

【仕様】

- ① 掘削形状
壁厚 ; 800 ~ 1200mm
拡翼長さ ; 3400mm
- ② 掘削能力 ; 50T
- ③ カッター回転数 ; 11.8 ~ 5.9rpm
- ④ 旋回シリンダー引き上げ力 ; 40T

【特徴】

- ① 2本のカッターを使用しているため、偏芯・ふれが少なく、負荷のバランスが良好である。
- ② 駆動動力として、油圧モータを使用しているため、変速が容易であり土質に合わせた切削トルクを選択できる。
- ③ カッターがラップしていることより、土砂が粘着する可能性が少なく、正逆転させることにより砂礫層での噛み込みによる障害も、容易に解消可能である。
- ④ 壁厚の変更に際しても、同期用減速機歯車を交換することにより 800 ~ 1200mm まで対応可能。
- ⑤ 自重が 10t 程度と軽く、MHLバケット式連続壁掘削機のベースマシンにて使用可能であり、搭載用専用機が不要である。



No.	項目	仕様	備考
①	反力パイプ	φ1000	
②	ガイド	H400×2本組	
③	拡翼式掘削機	壁厚800~1200mm	
④	ツインカッター	φ700×2	壁厚1200mm用
⑤	ジェットノズル	φ32	
⑥	セクションポンプ	55kW	
⑦	補土管	8φ	

図-6 ツインカッター拡翼式掘削機

6. 今後の課題

本工法は、その特徴の一つとして埋設物下にてエレメント接合部を作ることが可能であることが挙げられる。しかし、エレメント接合部での止水性向上及び精度向上のためには、以下の課題を担うと思われる。

- ① ツインカッター拡翼掘削機によるコンクリート切削のための性能向上
 - ② 埋設物下での掘削幅方向の超音波測定
 - ③ 接合面でのズレ量を制御するための機能
 - ④ ガイド材建て込み精度向上のための手法
- 都市部での施工に際して有効な工法であり、適用範囲の拡大が一層望まれるとともに、本報文が同種工事の一助になれば幸いです。

また、本工法に御理解をいただいた横浜市下水道局・東京電力・NTT 及び基礎工編集部の関係各位に深く謝意を表します。