

市街地における大規模開削工法と安全対策

建設省中国地方建設局広島国道工事事務所

塩形 幸雄

○白石 淳雄

児玉 美徹

1. はじめに

中国地方建設局は、広島市の中心部である紙屋町周辺の駐車場需要に対応するために、一般国道54号の路下に駐車場の工事を進めているが、紙屋町交差点を中心に十字型に地下街事業も同時進行しており、構造的に一体のものとすることから、国道下の地下街部分を受託して合併施工を進めている。本工事は、中国地方でも有数な主要交差点を、その機能を保ちながらクロスに開削する全国的にもめずらしいものである。

本稿では、市街地における大規模開削工法とその安全対策について報告するものである。

2. 仮設工事内容

(1) 開削工法の内容

1) 土留め壁を計画・選定するにあたっては、下記のような条件があげられる。

①隣接構造物との純間隔が約2m程度の近接施工であり、変位量の低減を第一に高剛性の壁。

②土質がN値の低い軟弱地盤で地下水位が高いことから、周辺部地下水の漏水による不等沈下を防ぐ必要があり止水性の高い壁。

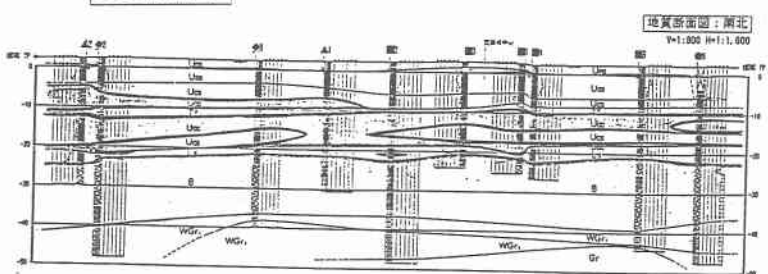
③地下街計画床面積の確保。

④近接施工、止水性に対応する施工精度と併せて平成13年3月完成を見据えた施工速度を保持。

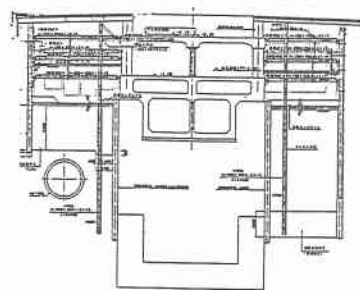
2) SMW(ソイルミキシングウォール)工法の採用

1) の条件を主眼に比較検討し、一般論的評価において地下水位が高いことへの適合に若干の問題があるものの他の条件を十分満足することから、周辺施工実績も多いことを踏まえ総合評価で「SMW工法」を採用した。

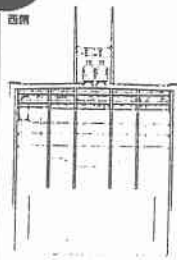
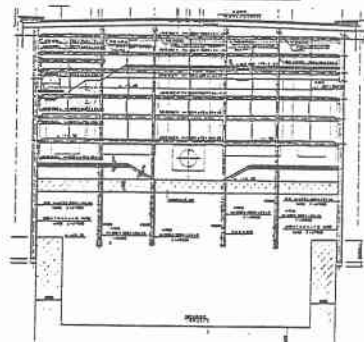
地質縦断面図



標準断面図(南北工区)



標準断面図(西工区)



(2) 安全対策

1) 被圧水対策

紙屋町地区は、広島の太田川デルタの中心に位置し、砂・シルト・粘土などの沖積地盤が約20m程度の厚さで堆積しており、その下層の砂礫層を流れている地下水は、GL-2.5m程度の水頭を持っており被圧滞水層となっている。本工事の掘削深さは10数mに及ぶことから盤ぶくれ対策が不可欠となる。

①「重力バランス方式」二重管ダブルパッカーによる薬注方式の採用

先行工事であるアストラムライン施工時に「技術検討委員会」で対策工法を比較検討の結果、基本方針として採用したもので当該工事でもその考え方を踏襲している。薬液注入層厚は基準や付近の施工事例から3.0mで計画されていたが、新交通施工時のデータや経験を踏まえて2.5mで施工中である。

施工は計画効果が得られない場合の対応を含めながら、縦壁を設けるブロック施工で進めている。まだ序盤であるが、南北工区の拡幅区間では目標透水係数 (1×10^{-5} cm/sec以下)を確認して、次のステップに入っている。

②C J G耐圧盤（地盤改良）の採用

当工事箇所の南北方向躯体部に並行してN T T洞道（φ4.55m）が地表面下約17m（管頭）にあり、拡幅部掘削に伴い盤ぶくれと管の浮き上がり現象に対応する被圧水対策が必要となる。基本方針は①の方式であるが管直下及び妻側の施工が困難なことから、管上部の地盤改良を行い下面からの揚圧力に耐える層を造成する工法を採用した。



2) 情報化施工の推進

①動態観測の強化

対象物	計測項目	計測目的	計測器
土留壁	壁体の変形 (8cm・5cm)	・土留壁の安全性確認 ・変形解析シュミレーション	固定式傾斜計
切梁	応力・温度・軸力	・安定性の判断 ・側圧の推定資料	表面ひずみ計 温度計 土圧計
中間杭	鉛直変位	・盤ぶくれの検討資料 ・杭支持力の確認	水盛式沈下計
掘削底面	被圧地下水位	・揚圧力の確認	水圧計
	掘削底版浮上	・盤ぶくれの検討資料	変位計
周辺地盤	地表面沈下 掘削外懸掘削 5cm 掘削外懸掘削 3cm	・構造物の安全性の判断 ・埋設物の安全性の判断 ・工事の影響範囲の把握	水圧計 自由水位観測 計 被圧水位観測
周辺構造物	傾斜 (1/1,000)	・工事の影響検討資料	傾斜計
土留壁	壁体の応力	・土留壁自体の安全性確認	ひずみ計

常時コンピュータによる集中管理としており、管理値を超えた場合はB E E P音や自動電話警報措置により迅速・適正な対応を可能にしている。

特に無基礎ビルに対しては、C J G工法による先行地中梁施工を基本としているが、対象ビルの条件によっては、動態観測を強化し必要に応じて切梁にてプレロードや段数増措置で対応することとしていることからリアルタイムのデータ収集は重要な情報となる。

②労働環境

日々の労働状況や環境データを自動的にコンピュータでデータを収集・整理するとともに、作業に必要な資格のチェックなど無意識の違法作業の防止や異常時の迅速・適正な対応を図ることとしている。

労務管理	オートロック 個人の資格確認	・入出坑者確認、服歴保存 ・作業に必要な資格者確認
環境管理	温度・湿度 硫化水素濃度	・環境基準値と現場環境の照合

3. おわりに

当該工事区間は市街地の中心部であり、しかも工事期間中も主要幹線道路及び路面電車の機能を確保しながらの開削施工であることから、より適正な仮設施工が求められる。施工中も、工事現場における動態現象をリアルタイムに観測し、日々の安全管理を行うとともに予測管理により適切・迅速な措置を目指している。労働・環境管理も含めて、本格化する掘削作業を「安全第一」に進めているところである。