

46. 既設構造物地中連続壁掘削用水平方向掘削機の開発と施工

鹿島建設(株)：野中進一朗・*千田 哲雄

1. はじめに

近年市街地での地上、地中既設構造物が多い場所で連続地中壁を施工することが多くなってきており、このような場合には

- ①当該構造物を移設、撤去した後に連壁工を施工する。
- ②当該構造物下の壁体を後日開削後築造し連壁と一体化する。

等の工法を採用してきた。このような背景において既設構造物を撤去することなく構造物下に連壁を構築する工法の開発が望まれている。既設構造物としては建築物、水路、軌道、埋設管（上下水道、電気ガス等）、函渠、シールドトンネル、地中梁等があり形状、大きさ、材質は多種、多様である。

従来連壁の掘削機械は鉛直方向に掘削するものが主体で、構造物下を掘削することが出来なかった。そこで今回地山を水平方向に掘削可能な機械を開発し、第二阪奈道路工事第二工区において実際に使用し好結果を得たのでその成果について以下に報告する。

2. 水平方向掘削機を用いた連壁構築

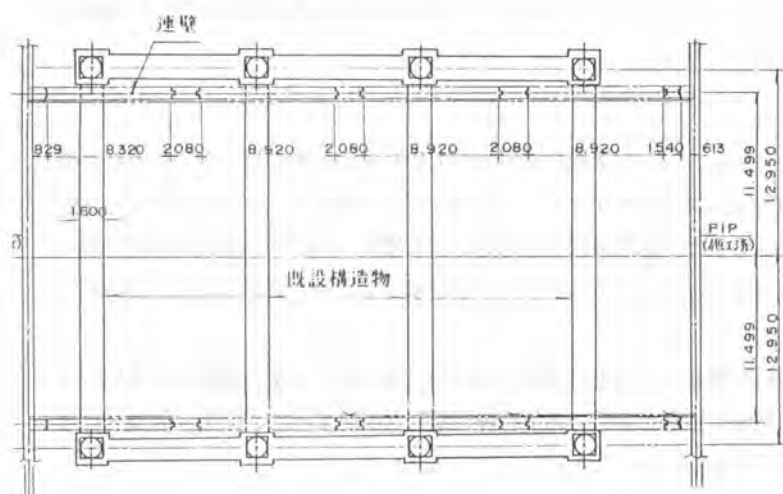


図-1 既設構造物平面図

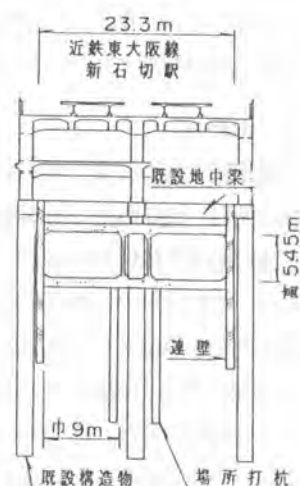


図-2 断面図

第二阪奈道路工事第二工区は近鉄東大阪線新石切駅下部 250mを連壁を本体壁として利用して2ボックスラメンの4車線高速道路を構築するものであるが、東端部約50mの区間では駅の地中梁が連壁と直交する形で存在しているために通常の掘削機械では地中梁直下に連壁を施工することが出来なかった。(図-1, 2参照)

そこで地中梁直下を掘削出来る水平方向掘削機を開発した。

図-2に示すとおり幅1.6mの既設地中梁に直交してその下に壁厚80cmの連壁を構築する。そのため図-3に示すとおり地中梁の両側をBW機により掘削し次に水平方向掘削機により地中梁下を70cmごとに水平に掘削する。掘削が完了すると通常の連壁と同様に鉄筋籠を建込み、コンクリート打設を行なう。

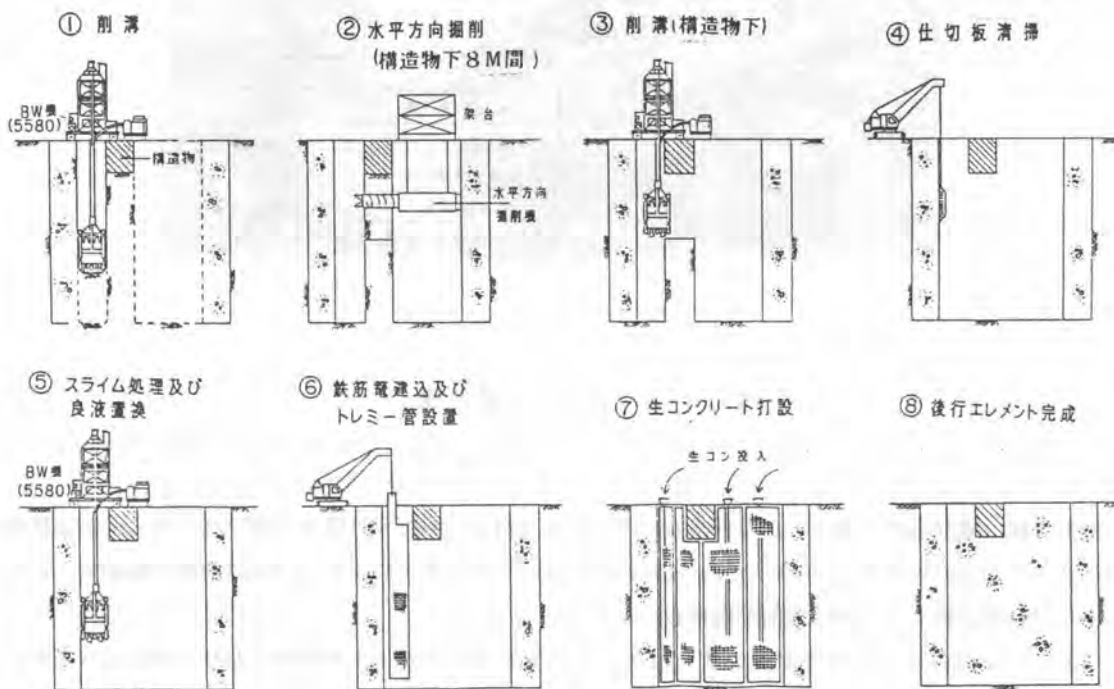


図-3 既設構造物下構築順序

3. 水平方向掘削機による連壁水平掘削実験

水平方向掘削機を図-4、写真-1に示す。

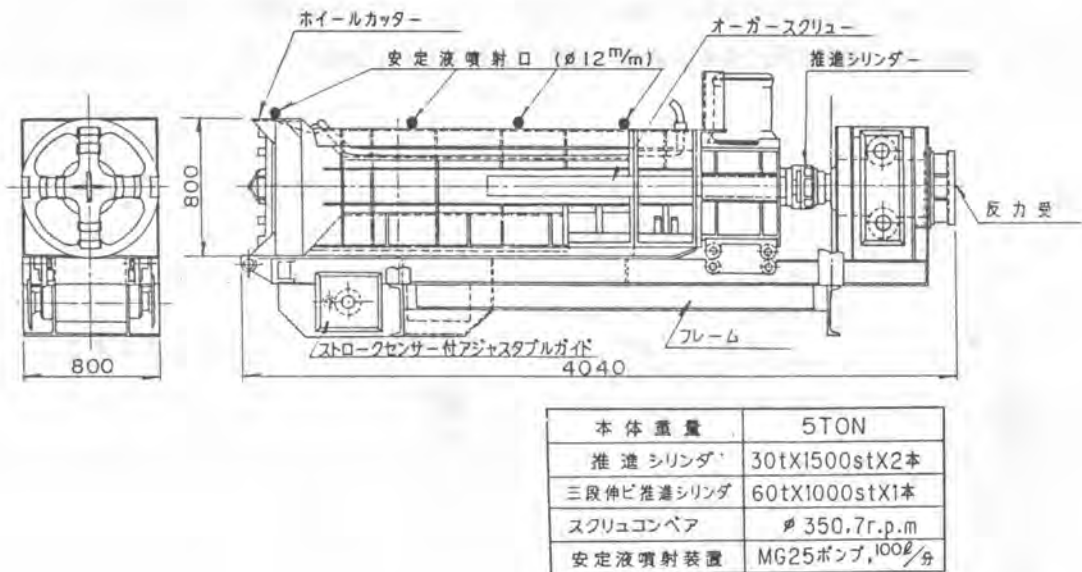


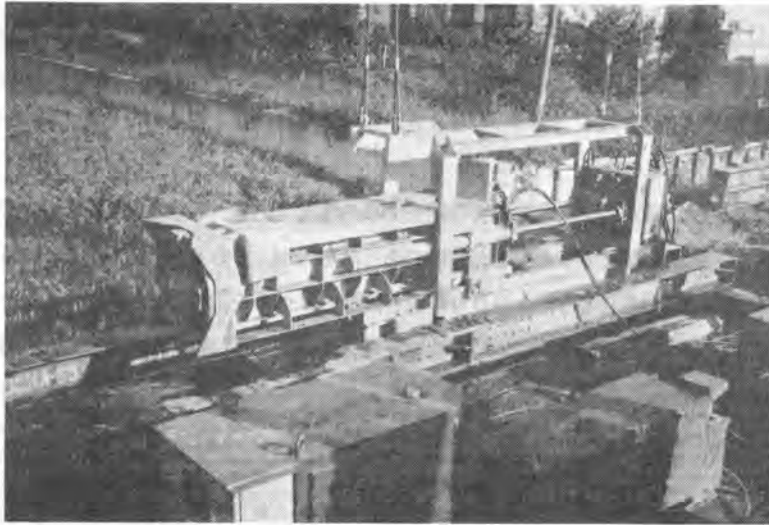
図-4 水平方向掘削機

掘削は縦、横80cmの大きさのホイールカッターにより行ない掘削ずりはオーガースクリューにより後部に送られ下部に排土する。また 1.5mと 1mの2本のシリンダーにより 2.5mの前進が可能で、これにより既設構造物下 2.5mの掘削が出来る。

フレーム先端にはストロークセンサー付きのアジャスタブルガイドが付いておりこれによって左右10cmの方向制御が可能である。(ストロークセンサーは安定液内のジャッキの動きを地上にて検出可能な装置である。)

ホイールカッター部及びオーガースクリュー部には4ヶ所の安定液噴出口が付いており、これによりシルト質のずりの付着を防止できる。1回当りの掘削深さは原則的には70cmとしたが、抵抗が大きい場合には70cm以下で掘削した。全部で96回の地中梁下掘削(1回当たり高70cm×2m)の結果平均推進速度は毎分4cmであった。また既設構造物下溝壁測定装置による溝壁測定の結果、溝壁の最大ずれ量は5cmで特に問題になる値ではなかった。

1回目の掘削においては、カッター、オーガースクリュー部にシルトが付着し、掘削時間、清掃時間が大きかったが、2回目に安定液噴射装置の取付け、及びホイールカッター形状を十文字から一文字に改良することによりサイクルタイムの大幅な短縮（約50%）を図ることが出来た。



写真－1 水平方向掘削機

4. あとがき

今回と同様に既設構造物下に連壁を構築する必要性は今後都市土木工事においてはますます増大することと思われる。8回の水平掘削を無事に終えて今後の同種工事に対する提言は次のことがあげられる。

- ① 砂地盤では掘削ずりのオーガーへの付着は無いが、粘土地盤ではオーガーへの付着が激しく、このために掘削が困難になる。粘土地盤用のずり付着防止設備は非常に重要なものである。
- ② 掘削機の方向制御用のアジャスタブルガイドは掘削精度の確保上非常に重要なものであるが、フレームだけでなく、推進するカッター部にも取付ける方がより一層精度が向上すると思われる。なお、本掘削機は近畿日本鉄道㈱と共同開発したものである。