

鋼管矢板山留め壁を本体利用した掘割構造の開発

日本道路公団^{*)} 正員 西尾 清
 建設企画コンサルタント^{**)} 正員 武 伸明
 建設企画コンサルタント 國友良真

日本道路公団 正員 石橋幸治
 建設企画コンサルタント 正員 ○大熊英二
 建設企画コンサルタント 土見丈司

1. まえがき

都市部近郊の掘割構造は、大規模土工工事となることから、隣接した家屋、中高層マンションに対する施工の長期化による景観対策、施工中の騒音軽減等を目的とした環境対策を行う必要がある。また、15m以上の掘削を伴う場合は、仮設山留め工の規模も大きくなり、工費縮減には仮設部材の本体利用が求められる。そこで、土運搬方法、施工の省力化を取り入れた掘割構造を基本として、更なる施工中の周辺環境向上と工程短縮、コスト縮減の可能性のある構造・工法を検討した。これらを実現するため、山留め壁として打設した鋼管矢板を本体側壁として有効利用する掘割構造を考案し設計・施工法を開発した。本稿では、仮設を本体利用した掘割構造の適用性に関する検討成果の概要を報告する。

2. 仮設本体利用工法の特長

(1) 在来工法の課題

これまで掘割構造における山留め壁は、仮設材として使われ、本体工は足場スペースを確保した分離構造断面としてきた。また、近接施工による周辺構造物の許容変位や山留め壁の許容応力を満足すること、用地上の制約や近接した共同溝などの条件から切梁方式を採用していた（図-1）。切梁方式の問題点は、工程の長期化、本体工施工時の狭隘箇所における大量の鉄筋運搬・加工による施工性の低下等である。

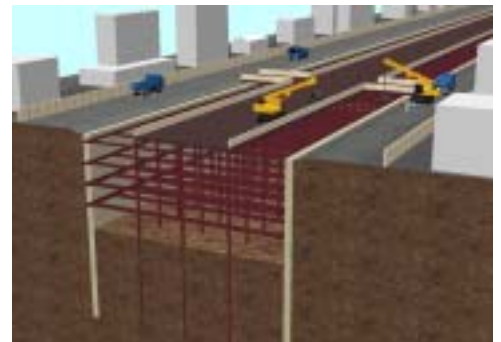


図-1 在来工法

(2) 新工法の基本的な考え方

これらの在来工法の課題を解消することを目的として、1) 切梁は、本体工の頂版及びストラット部を先行施工し、頂版先行梁のみで掘削を可能とし、近接構造物等の影響による変位抑制を向上するように剛性の高い山留め壁構造を採用する、2) 高剛性山留め壁を有効利用して経済性を高めるため、仮設山留め壁の本体側壁として利用する構造を採用することとし、これに適合する設計・施工法を開発した（図-2）。山留め壁には、剛性が高い鋼管矢板とし、本体側壁との接合には、施工性に優れる PBL（孔あき鋼板ジベル）を採用した。また、本体壁との合成構造になる部分は、掘割構造の根入れ深さの変化を考慮して、鋼管 + R C 方式と鋼管 + S R C 方式を開発した。



図-2 本体利用工法

概略施工手順は、以下の通りとなる（図-3）。

- | | |
|------------------|------------------|
| 手順 1 山留め、中間杭施工 | 手順 4 本体床付け面まで盤下げ |
| 手順 2 頂版下面まで盤下げ | 手順 5 底版施工 |
| 手順 3 頂版施工（先行地中梁） | 手順 6 中分壁、側壁施工 |

キーワード：掘割構造、仮設本体利用、鋼管・コンクリート合成構造、合理化施工

連絡先：^{*)} 〒465-0025 名古屋市名東区上社 1-901 TEL.052-778-0027 FAX.052-778-2410

^{**)} 〒559-0004 大阪市西区靱本町 3-5-25 TEL.06-6441-4617 FAX.06-6448-3915

3. 適用性についての検討事項

設計法・施工方法について以下の項目を抽出し、仮設本体利用した堀割構造への適用性を検討した。

- ・鋼・コンクリート合成構造の設計手法
- ・合成壁部と隅角部の耐震性能の確認と耐力評価式^{1),2)}
- ・鋼・コンクリート接合部のずれ止め方法
- ・仮設時から完成時までの構造系変化に対する構造検討
- ・仮設の本体利用における施工手順、工程、使用機材
- ・山留め壁継手部の防水工検討
- ・マスコンクリートの検討
- ・合成構造接合部材の施工効率、施工精度

4. 検討成果

(1) 設計への適用性

性能確認実験及び FEM 解析結果から、鋼管 + RC 構造、鋼管 + SRC 構造の断面内における鋼材、鉄筋およびコンクリートのひずみ分布は、いずれの試験体でも許容応力度、鋼材降伏荷重レベル以上において、平面保持の仮定が成立することを実証した。これにより山留め壁鋼管と内壁 RC、内壁 SRC を合成構造とする鉄筋コンクリート構造として設計可能であることを確認した。

(2) 鋼管矢板の本体利用に関する構造比較

- ・鋼管と鋼管との継手構造は、L - T、P - T、P - P 形式があり、継手を含む鋼管幅は順に広くなるため、鋼管本数は少なくなる。経済性においては各継手構造でほぼ同等であり、本体利用工法として利用することから、止水性に優れた「P - T 型」を標準とする。
- ・先行削孔による圧入を行うものとして、PBL の鋼管溶接は、工場での横置きによる溶接加工が可能な先付け方式とした。この利点は、屋内作業で高精度の品質管理が可能、施工効率の向上が挙げられる。
- ・鋼管内の中詰め材料は、土砂、流動化処理土が経済性で有利となる。しかし、側壁と頂版接合部の耐震性能を確保するため、コンクリート ($\sigma = 5\text{N/mm}^2$ 以上) を中詰めして、鋼管杭の確実な剛性増加を見込むこととする。

5. まとめ

- (1) 仮設山留め壁として剛性の高い鋼管矢板を用い、掘削時の周辺地盤の変形を抑止することで施工時の周辺家屋などへの影響を軽減できる。
- (2) 仮設の本体利用を図る工法であるため、通常の開削工法よりも近接構造物からの離れを大きくとることができる。したがって、地盤の変形による近接構造物への影響が軽減される。
- (3) 逆巻き工法により地上部での作業量を減じられるため、施工時の掘削や土砂運搬による騒音・振動などの周辺環境への影響を低減できる。
- (4) 剛性の高い鋼管矢板を用いることにより切梁段数を最小限とすることができ、作業効率を向上できる。
- (5) 現地条件によるが、掘削土量、土運搬量の減などにより、コスト削減を図ることができる。

今後は、設計手法の妥当性確認のため、試験施工などにより構造部材の発生応力や変形量などの計測を行い、部材の応力条件が提案した設計手法に基づく予測値と適合するかどうかの確認を行うことが必要である。

【参考文献】1) 細木、本間、武、西、西海、西村：鋼管・コンクリート合成壁構造の耐荷力特性と変形性能，第 57 回年次学術講演会概要集，2002.9， 2) 緒方、細木、黒田、芝野、平田、西村：鋼管・コンクリート合成壁隅角部の耐力特性，第 57 回年次学術講演会概要集，2002.9

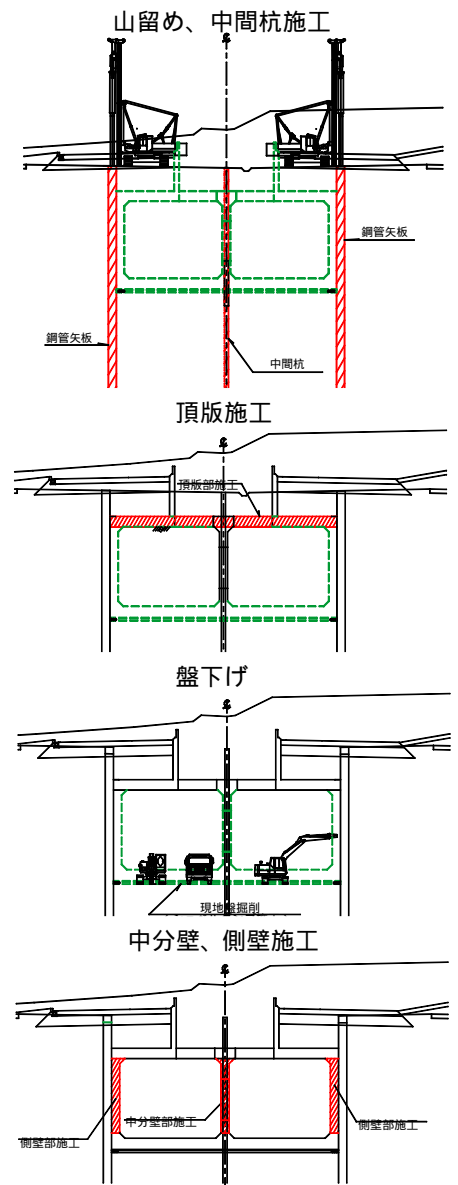


図-3 施工手順