

VI-215

外殻先行地下空間築造技術の開発

(株)奥村組 正会員 三澤 孝史 (株)奥村組 正会員 佐藤 彰彦
 (株)奥村組 正会員 畑山 栄一 (株)奥村組 田中 秀和
 (株)奥村組 正会員 和田 洋

1. はじめに

近年、大断面の地下空間を効率的に築造しようとする新しい施工技術の開発が各方面で試みられている。当社が開発している外殻先行地下空間築造技術は、大規模地下空間の外殻部を小口径のシールド機で先行構築し、内部を後から一括して掘削する方法で、従来のシールド工法では難しい超大断面トンネルの施工を目指すものである。外殻部の施工方法は施工延長から推進方式とシールド方式に分類され、推進方式は鉄道等のアンダーパスや地下駐車場、シールド工法は長距離の道路トンネル等を対象としている。図-1に大規模アンダーパスに本技術を適用した場合の施工例を示す。

今回は、推進方式による施工法の概要及び要素技術の一つとして行った継手部の載荷実験について報告する。

2. 施工法の概要

施工法は、最初に、トンネル外殻部に推進工法で鋼製ボックスを敷設し、この鋼製ボックスを本体構造として外殻部を構築する。次に、内部を一括して掘削し、構築を完成する。施工延長は100～200mを目指しており、加泥式の掘進機を用いることで幅広い地盤に適用できる。施工手順を以下に示す（図-2参照）。

①矩形仮管の敷設

矩形掘進機により掘削しながらガイド用の矩形仮管を先行して敷設する。

②鋼製ボックスの敷設(図-3、4参照)

矩形仮管を到達側に押し抜きながらこれをガイドにして、平板掘進機により掘削しながら、ガイド管を組み込んだ鋼製ボックスを敷設する。2番目のボックスからの敷設には、既設の鋼製ボックスに組み込んだガイド管を片側のガイドとして利用する。

③継手部の施工

各鋼製ボックス間の継手部を施工し、鋼製ボックスを一体化する。その後、鋼製ボックスの中空部にコンクリートを打設する。

④構造物の築造

外殻で囲まれた内部を掘削しながら、中床版、中壁等の施工を行い構造物を構築する。

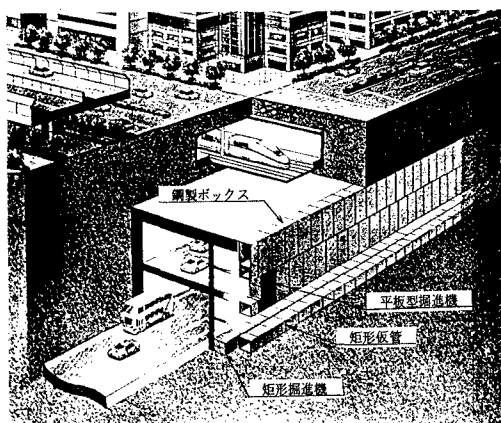


図-1 大規模アンダーパス施工例

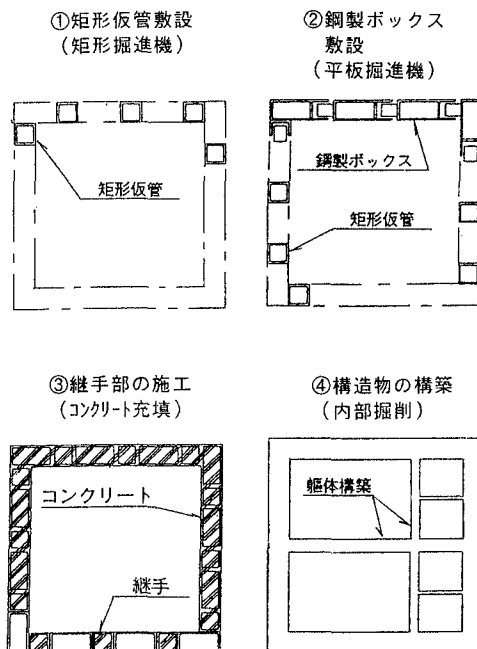
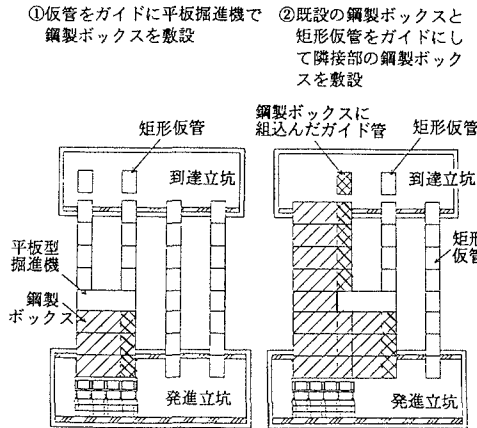
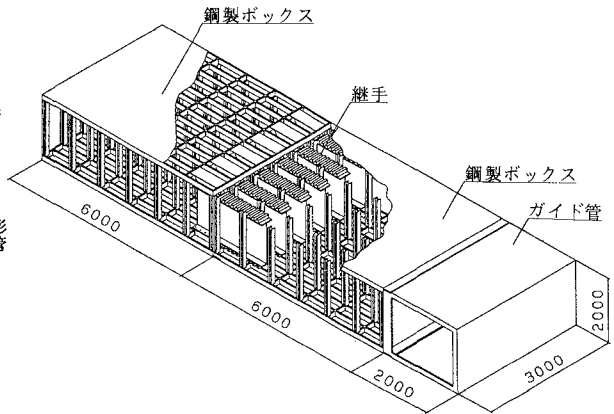


図-2 施工手順



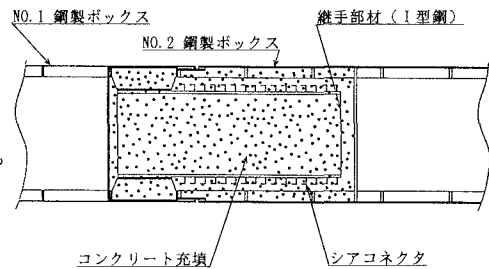
図－3 鋼製ボックスの施工手順



図－4 鋼製ボックス概略図（継手部施工時）

3. 継手部載荷実験

本技術の課題の一つとして継手部の構造が挙げられる。敷設した鋼製ボックスの側部に取り付けたガイド管を、次に推進する平板型掘進機（鋼製ボックス）で到達立坑に押し抜きながら敷設するので、各鋼製ボックスの端部を重ね合わせた状態に精度良く施工できるのが特長である。しかしながら、ある程度の施工誤差（ズレや隙間）が発生するのは避けられず、また、狭い坑内での作業性を考慮する必要がある。以上の点を考慮して、図－5に示す継手構造を考案した。この継手構造は、I型鋼の一方はボルトで鋼製ボックスに剛結し、他方はコンクリートとの付着力により定着する構造である。I型鋼には付着力を増すためにシアコネクタを配置している。施工方法としては、予めI型鋼を推進する鋼製ボックス内にセットしておき、継手部施工時に横移動させることにより比較的容易に施工が可能である。



図－5 継手部の構造

上記の継手構造の有効性を確認するために載荷実験を行った。載荷実験は、2点載荷による純曲げ試験で、想定した実構造物の1/5縮尺の継手部の試験体（寸法：□200×400×3400mm）を用い、単調増加により破壊まで行った。継手部のI型鋼は、I型鋼のみで設計荷重を負担するように断面性能を設定した。また、比較のため継手部の無い本体部についても行っている。

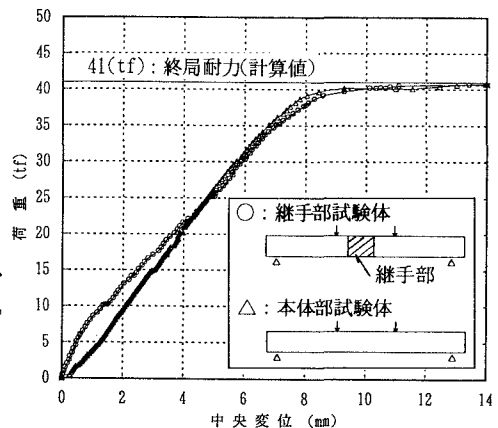
荷重と試験体中央変位の関係を図－6に示す。図より、継手部が本体部と同等の耐力を有することが確認できた。また、終局耐力の実験値は計算値とほぼ合致している。

以上より、考案した継手構造の有効性を確認することができた。

4. おわりに

本技術に関して、基本的な技術検討を行った。今後、さらに詳細な検討を進め、実用化を目指したいと考えている。

【参考文献】1)土木学会：鋼コンクリートサンドイッチ構造設計指針（案）



図－6 荷重と中央変位の関係