

シールド工事の地中接合の施工実績

東大阪市 蜂谷 健 戸田建設(株) 上野 修
戸田建設(株) 正〇関口高志 戸田建設(株) 三宅悟志

1. はじめに

本工事は、浸水対策事業として径の異なる2本の下水管渠をループ状に泥土圧式シールド工法にて築造した。このシールド工事において、到達部に立坑用地を確保できないことなどから、既設セグメント側方部に地中接合を行った（図-1）。今回の報告は、この地中接合について、その接合方式と施工実績について述べるものである。

2. 地中接合の現状

都市部では、既設構造物や地下埋設物が輻輳化していることなどから、シールド工事における地中接合を施工する機会が増加している。地中接合方式には、2台のシールド機で両サイドより掘り進み接合地点で正面接合する場合と既設トンネルに側方より新たなトンネルを接合する場合がある。

正面接合には、(1)補助工法のみで行う、(2)シールド機を直接機械的に接合する方法がある。一方、既設トンネルに接合する方法には、(1)補助工法のみで行う、(2)補助工法を併用してシールド機のスライด์フードで山留めを行う、(3)既設トンネルをシールド機械で切断する等がある。

地中接合におけるこれらの方法は、土質条件、既設構造物等による施工条件およびコストによって選定されており、その実績も徐々に増している。

3. 本工事における地中接合

3.1 施工条件及び土質概要

地中接合地点の施工条件は、地上部は交差点であり、地下部はガス、水道などの埋設物が輻輳し、特に水道管（ $\phi 450$ ）は老朽化しており、切廻しできる状態ではなかった。地中接合部は土被りが約9mの深さにあり、シールド断面における地盤は上部が砂質土を含む軟弱な粘性土層（N値0~2）、下部が微細砂の混じるやや硬めの沖積粘性土層（N値2~7）で、地下水位はGL-1.5mである。

3.2 地中接合方式

本工事の地中接合方式は、施工条件及び土質条件から検討した結果、シールド機内より薬液注入（二重管複相）による地盤改良を行い、既設セグメントまで10cm程度の位置にあるシールド機から装備したスライด์フードを押出し、土留め効果を図るものとした。

スライด์押出し方式は、フード一体押出し型とフード分割押出し型を検討した。フード一体押出し型の特徴は、剛性が強く止水性にも優れるが、接合部で既設セグメントとシールド機がレベル、方位、ローリング等の位置ずれを生じた場合には、セグメントの隙間が大きくなるという課題がある。一方で、フード分割押出し型の特徴は、フードの貫入力小さくすみ、既設セグメントとシールド機の位置ずれによるフードと既設セグメントとの隙間も少なくなるが、フード分割型の止水性は、フード一体型に較べ劣ると想定した。

キーワード：シールド、地中接合、フード形状

連絡先：〒550-0005 大阪市西区西本町 1-13-47

TEL06-6531-7981, FAX06-6531-9898

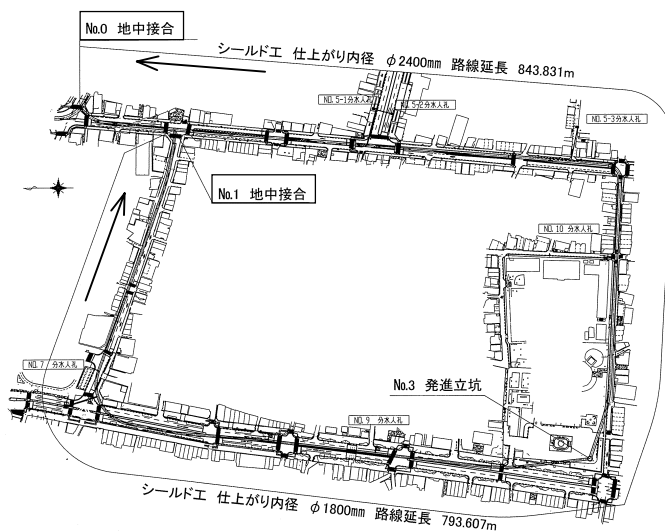
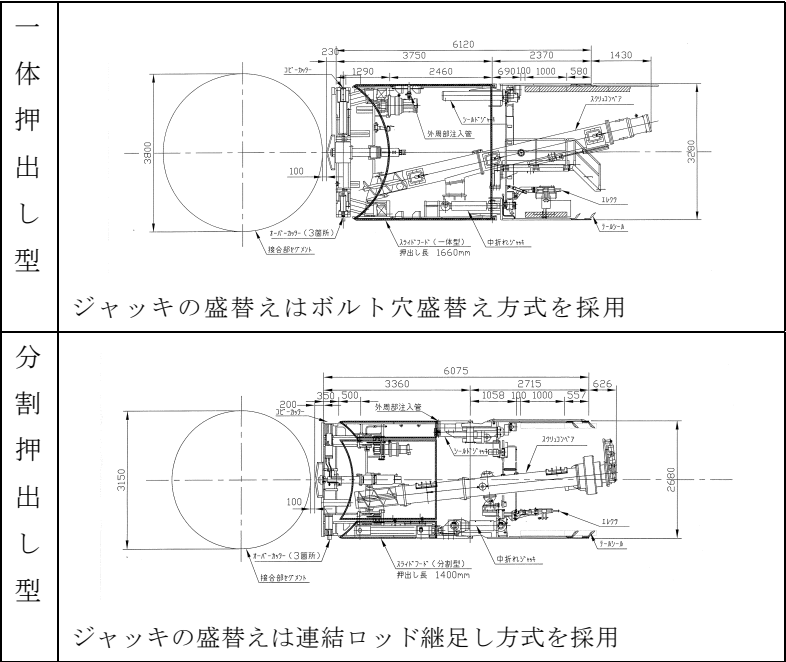


図-1 工事平面図

3.3 フード押し方式の選定

フード押し方式を選定するに当たって重要なことは、
(1)土留め効果が十分図れること、(2)接合時の精度が確保できること、(3)止水性の効果があること、(4)操作性が良いこと、(5)フード押し貫入力が小さいこと、(6)施工性が高いこと、(7)経済性に優れていることである。

本工事での適用に当たっては、両タイプにはそれぞれ得失があることや製作費がほぼ同額であることから、2本のシールドに一体押し型とフード分割押し型をそれぞれ選定（図－2）し、その効果の度合いを検証した。



図－2 スライドフード押し方法

4. 施工実績

各項目について、フード一体型とフード分割型の施工実績を示す。

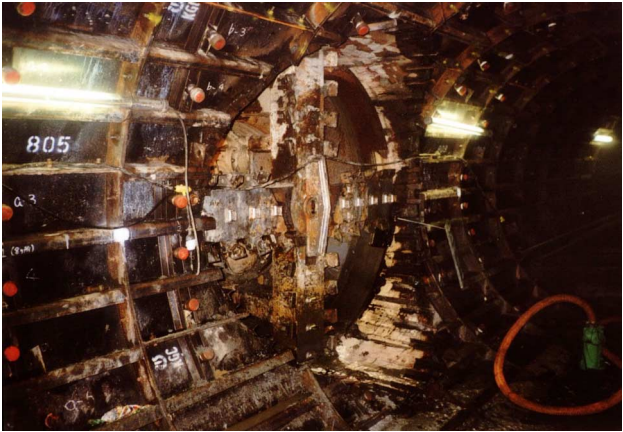
表－1 フード押し方式による施工結果

項 目	フード一体押し型（マシン外径φ3280mm）	フード分割押し型（マシン外径φ2680mm）
土留め効果	地盤改良の施工状態も含めて良好	同左
接合時の精度	既設セグメントとのクリアランス 70mm	既設セグメントとのクリアランス 40mm
止 水 性	漏水はほとんどなし	フード分割部のガイドから多少の漏水
操 作 性	ボルト穴盛替え式を採用したためやや劣る	連続ロッド継ぎ足し式を採用したため容易
施 工 性	準備工(6日)+スライド押し(4日)=10日	準備工(4.5日)+スライド押し(1.5日)=6日
押し貫入力	672t（能力 672t） 最終ストローク 1520mm	170～180t／本（能力 200t×4台） 最終ストローク上下 1260mm，左右 980mm
経 済 性	製作費、施工費を合わせてほぼ同額	
評 価	フードの剛性、止水性に優れるが、貫入力、操作性、施工性をさらに検討する余地がある。	貫入力、操作性、施工性に優れるが、ガイドからの止水性を検討する必要がある。

5. おわりに

既設セグメントへの地中接合について、その方式と今回採用したスライドフードの2方式について、施工実績から適用性を述べた。施工結果からみれば、2方式ともほぼ満足できるものであったが、今後は課題となる点を詳細に検討していくことを考えている。

さらに、地中接合の施工は、立坑用地の確保が困難な現状を踏まえれば、益々増加していくものと考えられるため、土質、地下水位、接合対象物等の施工条件に応じた幅広い技術の発展が望まれる。



写真－1 地中接合（No. 1）状況