

解説 地中接合技術

立坑築造を必要としない推進工法への取り組み ～完全非開削の地中接合 シャトル工法の施工事例～

さとう とおる
佐藤 徹

(株)イセキ開発工機
営業技術部



おだわら ゆたか
小田原 豊

(株)イセキ開発工機
営業部



1 はじめに

都市周辺では、地下鉄、地下道、地下室、ライフライン等が重層構造のように輻輳しており、現在もそれらのさらに深い位置や合間を縫うように地下施設が築造されている。そして、これらは土被りが深い場所での施工が多いことや開削での施工は渋滞などの社会的損失が大きいために、開削施工を行わないことが社会からの要望でもあ

る。その要望に応えるべく土木技術者は多くの施工方法を生み出し、現在では、それらの施工方法は、種類、質ともに充実している。推進工法も様々な非開削技術が開発され、近年では推進施工も立坑からではなく、地下構造物間で施工が完結可能であり、あらたな開削を行わずに地中接合施工を行うことも珍しくなくなっている。当社においては、シャトル工法が、その類の工法である。本稿では、管内を往復でき

る掘進機の特長等を活かした完全非開削での地中接合の施工例や技術的取り組みについて報告する。

2 シャトル工法の概要

シャトル工法は、回収、再投入(往復)が可能な密閉式掘進機を用いての地上占有スペースに囚われることなく、既設マンホール、トンネル、水中へと管路を目的物に地中接合することが可能な工法である。また、連続した管路を施工するパイプルーフに用いることで大断面の地中接合も施工することができ、様々な用途に使用できる。図-1、2にシャトル工法の適用例を記す。

シャトル掘進機は、先端の推進管外殻部に一体式の掘進機が装備されているので、掘進機回収はウインチ等での引込みによる施工であり、到達先端部に作業空間を構築する必要がある。よって、地中内部での回収、投入が可能となっている。また掘進機先端部に薬液注入機構を設けてあるので、到達

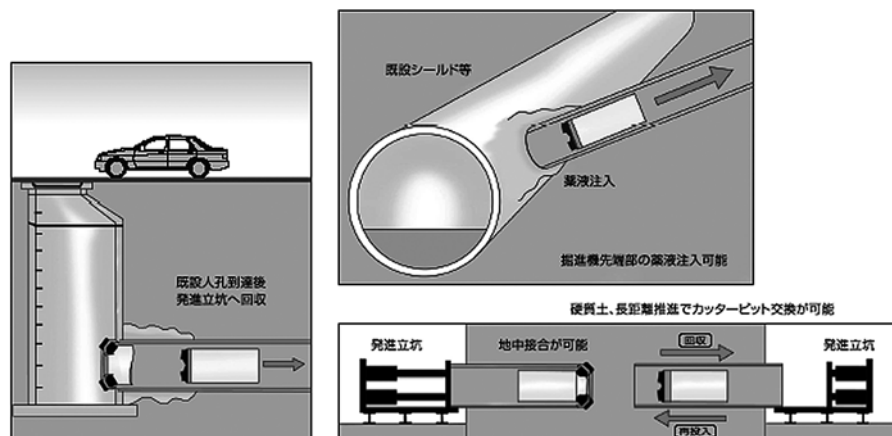


図-1 シャトル工法の適用例

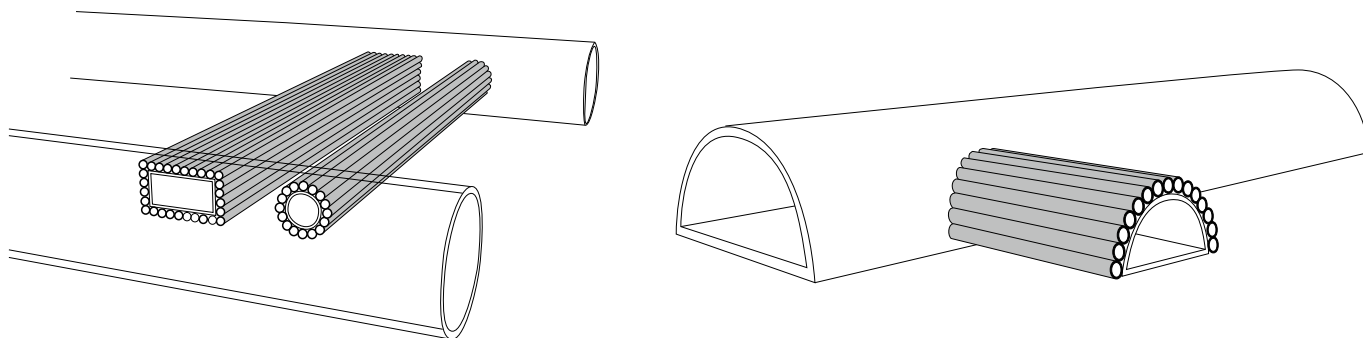


図-2 シャトル工法利用によるトンネルの地中接合適用例

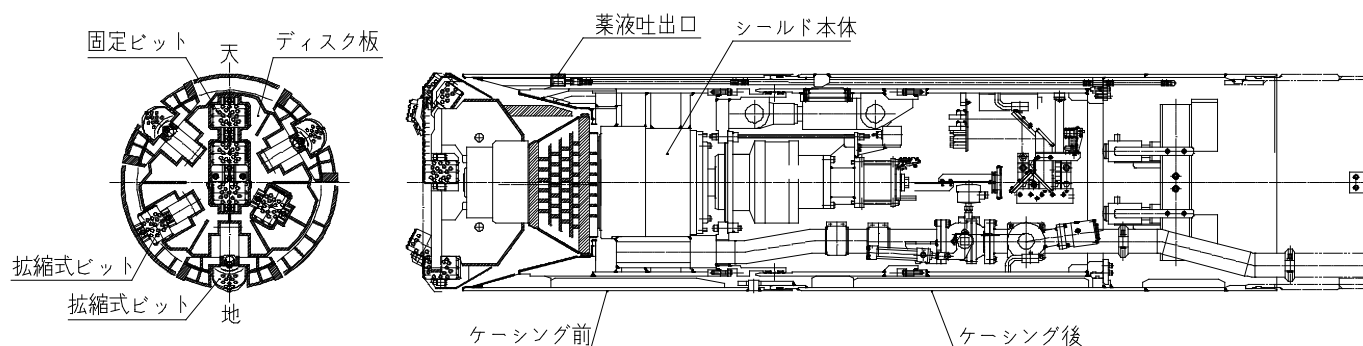


図-3 φ1000 シャトル掘進機外形図

部ではテールボイド部に薬液注入材等を充填し、地山の土砂、地下水が掘進前方開放部に流入しないための注入ができ、推進時には構造物との近接施工時の地山緩み抑止への対応も可能となっている。図-3にφ1000シャトル掘進機外形図を示す。写真-1にアンクルモールシャトル掘進機を示す。

ている。アンクルモール・シャトル工法の推進管材は鋼管主体であるが、泥濃式シャトル工法は鉄筋コンクリート管が主体である工法と位置づけている。



写真-4 アンクルモールシャトル掘進機

3 泥濃式シャトル工法の概要

当社は今回、地上占有スペースに囚われることなく、管路を敷設することが可能なシャトル工法に泥濃式を追加した。アンクルモール・シャトル工法同様、掘進機は大きく解体することなく、引戻し、再投入が可能であり、掘進機先端部に薬液の注入口を設けているので、障害物や構造物との近接施工時の地山の緩み抑止対応も可能となっ

4 シャトル工法の施工事例

4.1 アンクルモール・シャトル

【施工事例】

～トンネル内からのパイプルーフ施工～

アンクルモール・シャトル工法は、パイプルーフ工法に多く採用されている。一般的に、パイプルーフ工法は、トンネルの坑口付近の土被りが少ない

区間における坑口周辺の滑りや変状を抑止する補助工法として採用されることが多いが、シャトル機能を使用することで、トンネルの中間部分からのパイプ打設が可能となり、近年では大断面の非開削地下空間築造を行う方法として利用されている。

以下にトンネル内部から施工したパイプルーフ工でアンクルモール・シャトルを用いた事例を報告する。