

解説

安全性を高める サポート・リング・カッタ (SRC) を用いた既設構造物到達

たけうち たかあき
竹内 貴亮

ソーウェイ推進工法協会
技術員

1 はじめに

既設構造物到達の難しさは、決して画一的には考えることができない到達条件に起因する。構造形式、大きさ・広さ、配置角度（到達角度）、土被り、被圧地下水、地上環境、既設構造物の新旧などなど、既設であるが故にその到達条件を変更することができない。つまり計画は既設構造物ありきになるため、到達の条件そのものを変更することはできず、ひとつひとつの条件を丁寧に抽出し、そして克服していくことしかできない。

2 既設構造物到達の対策

2.1 SRCによる到達

SRCとはサポート・リング・カッタを意味し、掘進機カッタ外周に円筒状の特殊カッタを配置したものとなる（写真-1）。筒状カッタによって既設構造物に直接切込接続を行なうことで、地中に既設構造物とカッタの隙間を限りなく抑制した地中土留めが構築されることになる。この地中土留めにより、到達時は地山の露出を最小限に抑えることができ、切羽開放時の安全性を飛躍的に向上することができる（図-1）。

例えば管きょやマンホールなどの円形構造物への中心到達では、カッタセンタが最初に到達する。しかしこの時掘進機カッタ外周ビットはセンタビットと同位置を回転す



写真-1 SRC掘進機 Type1

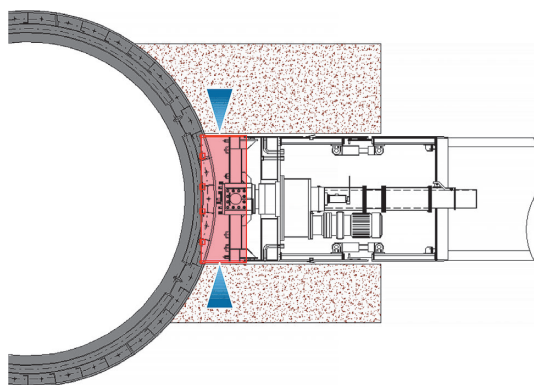


図-1 SRC到達状況断面

るため、既設側が円形構造の場合、上下または左右に到達できていない隙間が発生する。さらに通常の4本スポークカッタの場合、外周部はほぼ開放された状態となっている。この隙間は切羽を開放したとき、つまり到達鏡

切りを行なったときに地山が露出された状態となり、地盤改良された条件下でも、施工時の安全性確保は非常に難易度が高い。特に大土被りで被水圧が高く崩壊性の地山条件ではその難易度はさらに高まる。

(1) 円形構造物到達（管きょ・マンホールなど）

円形構造物到達では、カットセンタと外周部において、到達時差がある。つまりセンタビットが到達していても外周ビットは到達できていない。SRCでは既設構造物を直接切削することで、この隙間をなくすることが可能となっている。センタビットが到達後、そのまま外周ビットが構造物まで到達するまで既設構造物を直接切込むことでSRCの鋼製筒が地中を全て覆うことが可能となる。回転体であるため完全密閉は不可能となるが、地中の大部分を物理的に土留めすることで、切羽開放時の安全性は極めて高い（図-2）。

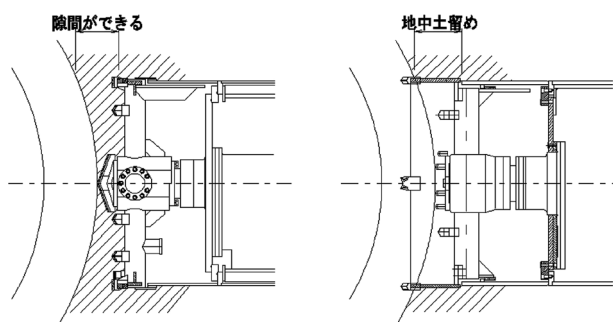


図-2 地中土留め

(2) 矩形構造物斜到達

（マンホール・函きょ・地下室など）

矩形構造物に到達する場合、到達面が存在する。円形の場合は中心に向かうことで左右上下差はなくなるが、矩形の場合は到達角度が到達面に直角方向であることが必須となる。多少でも角度がついた場合、カットは近い側から到達し、遠い側には大きな隙間が残る。通常この隙間は掘進機側で埋めることはできず、到達側から地盤改良体内を迎え掘りするなどして、掘進機の到達を行なうしかない。

SRCでは遠い側のビットが構造物に到達するまで直接切込接続を行なうことで、地中土留めを掘進機側から構築することが可能となる（図-3）。

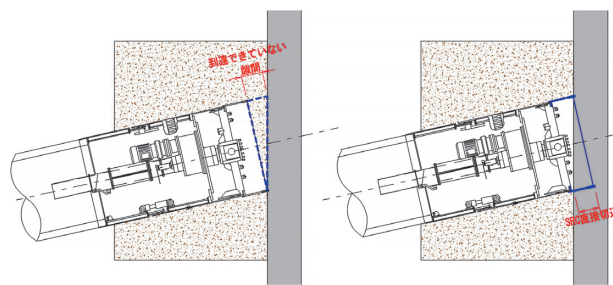


図-3 斜到達断面

(3) SRC掘進機 Type I・II

SRCには現在2タイプの刃先形状が設定されている。Type Iは円筒型であり、既設構造物に直接切込接続を行なう。Type IIは円筒型＋刃先が既設構造物外形ラインに沿う形状となっている。直接切込接続は行わずに外形に沿った形状を活かして外部接続を行なう。既設構造物の躯体が老朽化している場合や、接続部の補強ができない場合に有効な接続方法となるが、直接切込んで接続しないため地下水の流入等に留意が必要である。（写真-2）。



写真-2 SRC掘進機 Type II

2.2 内部解体機構

SRCと双壁をなす機構が内部解体機構となる。SRCでは地中土留めを構築し、地中側の地山崩壊に対して安全性を確保することが可能となる。しかしその後の接続作業においては、到達側からのアプローチが必要になり、到達側の作業環境に依存することが大きくなる。既設構造物は供用中が多く、作業スペースや到達資機材の搬入、換気環境など様々な制約があることがほとんどである。内部解体機構は到達後既設構造物側から切