

解説

# 小土被り条件における 函体推進・けん引工法技術

なかむら ともや  
中村 智哉

アンダーパス技術協会  
事務局長  
植村技研工業(株)  
立体交差事業部次長兼営業部長

## 1 はじめに

アンダーパス技術協会（以下、当協会）では、鉄道と道路、道路と道路等の平面交差の解消を目的とした非開削による単独立体交差施工法を提供しています。

古くは1967年のフロンテジャッキング工法（国鉄：信越本線小諸）による施工を皮切りに、現在当協会で行う主要4工法における総実績数は、国内で約N=1,100件にのぼります。R&C工法、SFT工法、FJI工法、ESA工法のこれら4工法は、特殊トンネル工法（函体推進・けん引工法）<sup>1)</sup>と呼ばれ、「道路や鉄道の直下で施工される、あるいは既設構造物の近接施工として使用される、3m程度以下の小さい土被りでも施工可能な非開削工法によるトンネル」と分類されています。

近年の非開削工事では、トンネルと接続する交差点ま

での取付道路縦断計画の制約や、取付部延長を短くすることで工事費を縮減できるなどの理由から、小さい土被りで施工する事例が多くなっており、当協会の施工法が多く採用されています。

本稿では、特に小土被りでの施工が可能であり実績の多い、R&C工法およびSFT工法について紹介します。

## 2 小土被りに対応した施工法の紹介

### 2.1 R&C工法 (Roof & Culvert Method)<sup>2)</sup>

本工法は、箱形ルーフ管と呼ばれる断面矩形の鋼管（以下、箱形ルーフ）を計画横断箇所へ函体外縁位置に合わせて設置し、その後端に据付けたボックスカルバート（以下、函体）を推進または、けん引することで箱形ルーフと函体とを置換設置してトンネルを構築する施工法です（図-1）。

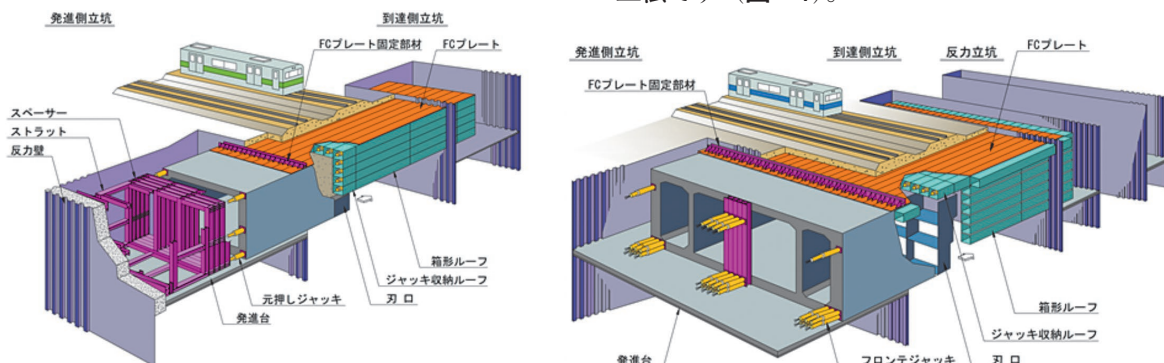


図-1 R&C工法概要図（左：推進方式、右：けん引方式）

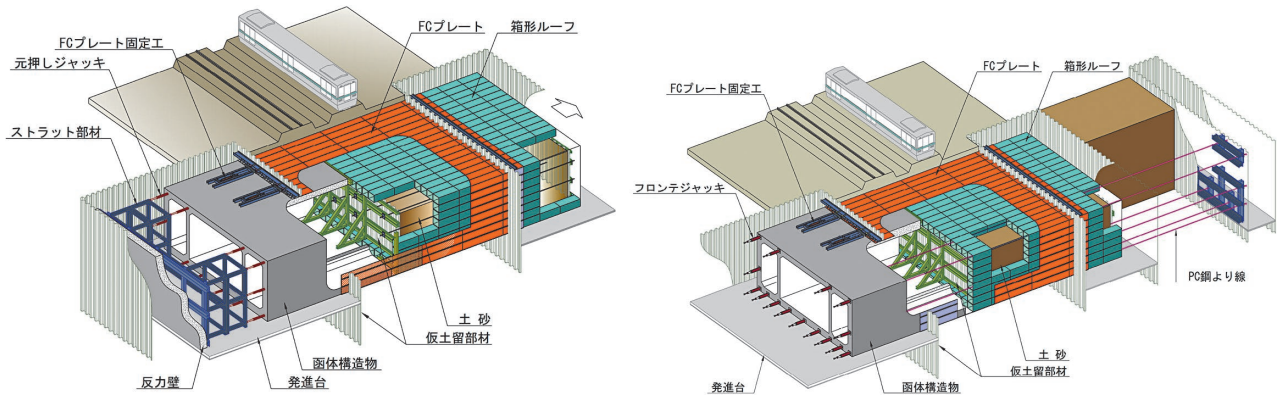


図-2 SFT工法概要図 (左：推進方式、右：けん引方式)

## 2.2 SFT工法 (Simple & Face-less Tunneling Method)<sup>3)</sup>

本工法は、R&C工法と同様に、函体外縁に合わせて横断箇所を設置した箱形ルーフと函体とを置換設置する施工法です。箱形ルーフ配置形状は閉合配置であり、函体推進・けん引時には、箱形ルーフに囲まれた横断部地山とともに切羽を掘削することなく到達側に押し出されることが大きな特徴です (図-2)。

## 2.3 従来工法との土被り比較

R&C工法およびSFT工法の両施工法ともに、仮設防護工である箱形ルーフを地山内に残置しないため、パ

イプルーフ (φ800mm以上) を使用する従来工法と比べると、図-3に示すように、最小施工土被りを300mmと仮定した場合、1,000mm以上も土被りを小さく施工することが可能となります。

## 3 小土被り条件下での施工技術

### 3.1 函体推進・けん引時の周辺地山との縁切り材

小土被りでの施工では、特に上部構造物 (鉄道、道路等) への影響を最小限に抑制する必要があるため、両施工法ともにフリクションカットプレート (以下、FCプレート) と呼ばれる鋼板により、函体推進・けん引時に函体と地山とを縁切りします。このFCプレートは、箱形ルーフ外周側に仮固定し一緒に推進することで、横断部地山内に設置します (図-4)。函体推進・けん引前に仮固定を解除し、函体発進側坑口部でFCプレートを固定することで函体推進・けん引時に発生する函体上面摩擦力による地山および上部構造物の到達方向への水平変位を抑制します。

FCプレートの固定は、施工条件等によって複数の方法から選択します (図-5、6)。

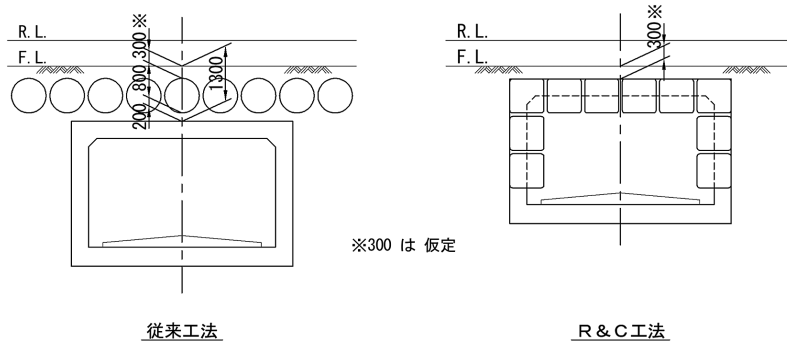


図-3 従来工法との土被り

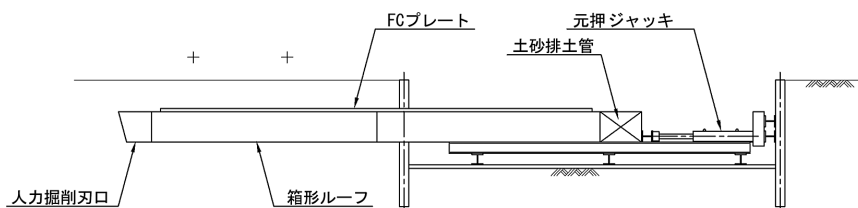


図-4 FCプレート配置図 (人力掘進時)