

総論

直接到達技術の概要と課題

かねだ のりお
金田 則夫

(株)熊谷組土木事業本部
シールド技術部技術部長



1 はじめに

春爛漫!! 暖かな季節を待ちわびた花々が一齐に咲き乱れ、爽やかな風がそよぎ、最も心地よい季節の到来です。推進技術関係者の皆様も仕事の合間に爽やかな季節を謳歌していることでしょう。

さて、今月号・来月号のテーマは、推進工法に関わる幾多の技術の中でも、昨今のライフライン整備の現状を踏まえて必要とされ、開発・発展した技術の一つの「構造物への直接到達」である。今回は、立坑を設けず構造物等に直接、掘進機を到達させる技術の開発・発展の背景や技術の概要、今後の課題などについて述べる。

2 直接到達技術開発の背景

2.1 ライフライン整備の観点

安全で安心、快適な生活を過ごすためには、道路や鉄道網の整備はもとより、水道や下水道、ガス、電力、通信などライフラインの整備が不可欠であり、通常生活に必要な整備がなされているのが現状である。またそれらのライフラインのほとんどが地中に管路として埋設されている。

必要とされるライフラインの整備が進むにつれて、経済や社会活動、人々の生活の質の変化、多様性が顕著になっている。また地球温暖化の影響を受けて、これ

までに無く強大な台風の発生や、局地的に過去に例のない雨量をもたらすゲリラ豪雨など、人々の暮らしに甚大な影響や被害を与える気候の変動も顕著になってきている（表-1）。

そのような社会・自然情勢の変化を背景に、さらに安心・安全な、さらに機能的・効率的な暮らしができる新たなライフラインの整備や、既存ライフラインの補完・改修などによる新陳代謝が求められている。

しかし、都市の地下空間は既に敷設されたライフラインが輻輳しており高密度化の状態にあり、新たなライフライン建設や既存のライフラインを補完・改修するには、既存ライフラインの切り回しや付替えが必要となる。しかし、それに要する費用や工期は膨大であり、かつ周辺環境に与える影響も非常に大きい。

そのような背景のもと、地上空間の占用を最小限にして、地下空間の活用を主体とする推進技術の開発が求められ、発展してきたのが、到達立坑を構築することなく既設構造物（マンホールもしくは管路）に直接到達する技術である。

2.2 周辺環境保全の観点

ライフラインの建設、特に推進管路の到達に伴い周辺環境に影響を与える主な要因は下記の通りである。

- ①到達立坑構築に伴う、用地の確保、道路占用、干渉する地下埋設物の切り回し・付替え、騒音・振動等
- ②到達防護の地盤改良に伴う、道路占用、地下埋設

表-1 近年の台風・集中豪雨災害一覧表

発生年月	発生地域	災害種類	災害状況
2011年7月	北陸・東北	集中豪雨	新潟・福島豪雨 時間100mm超の豪雨相次ぐ 浸水9,000戸以上 死者・不明者8名
2011年8月	九州以東（特に紀伊半島）	台風水害	台風12号 紀伊半島豪雨 死者・不明者110名超 浸水20,000戸以上 総雨量24,000mm超 土砂崩れによるダム発生
2011年9月	全国（特に東海～東北）	台風水害	台風15号 首都圏直撃 死者・不明者19名 浸水7,800戸以上 140万人に避難勧告
2012年5月	茨城県	竜巻害	爆弾低気圧 つくば市で竜巻発生 風速100m超の可能性 死者・不明者数名 家屋被害1,000棟以上
2012年7月	九州	集中豪雨	九州北部豪雨 時間100mm超相次ぐ 死者・不明者30名超 浸水12,000戸以上
2013年10月	関東（特に伊豆大島）	台風水害	台風26号 伊豆大島で時間120mm超 大規模な土石流発生 死者・不明者50名超
2014年8月	西日本（特に広島）	集中豪雨	広島で時間130mm超 土石流発生し住宅地壊滅 死者・不明者80名超 浸水3,000戸以上
2015年9月	東日本（特に茨城）	台風水害	台風17、18号 数十年ぶりの豪雨 常総市で鬼怒川の堤防決壊 死者5名 浸水10,000戸以上
2016年8月	東日本・北海道	台風水害	台風7、9、10、11号 東日本・北海道に相次ぎ上陸 東日本を縦・迷走 死者30名超

物の切り回し・付替え・防護、騒音・振動等
推進工の場合、基本的には掘進機を回収するための
到達立坑が必要であるが、都市化が進む中でその用地
の確保が難しくなっているのが現状である。また道

路占用に関しては、交通規制や生活道路としての利用
状況などにより、占用自体の困難さや占用面積の大きさ、
占用期間の制限が厳しくなっている。さらに、既設
地下埋設物（ライフライン）に関しては、その重要度や
敷設状況から切り回し・付替えが困難な
場合、可能であっても施設管理者との協
議に長期間を要する例が多くある。

また、周辺住民への影響を極力低減
するため、早期の原状回復、供用開始
が求められる。

これらの条件や要求に答えるため、到
達立坑を必要とせず、到達防護の地盤
改良を最小限とする直接到達技術が開
発され、発展してきた。

3 直接到達技術の概要

掘進機の到達には、掘進機が立坑に
到達する場合と、立坑を築造せず、直
接既設マンホールあるいは既設管路に到
達する場合があるが、安全に到達するた
めに必要な条件と留意点は基本的に以
下の通りである（図-1）。

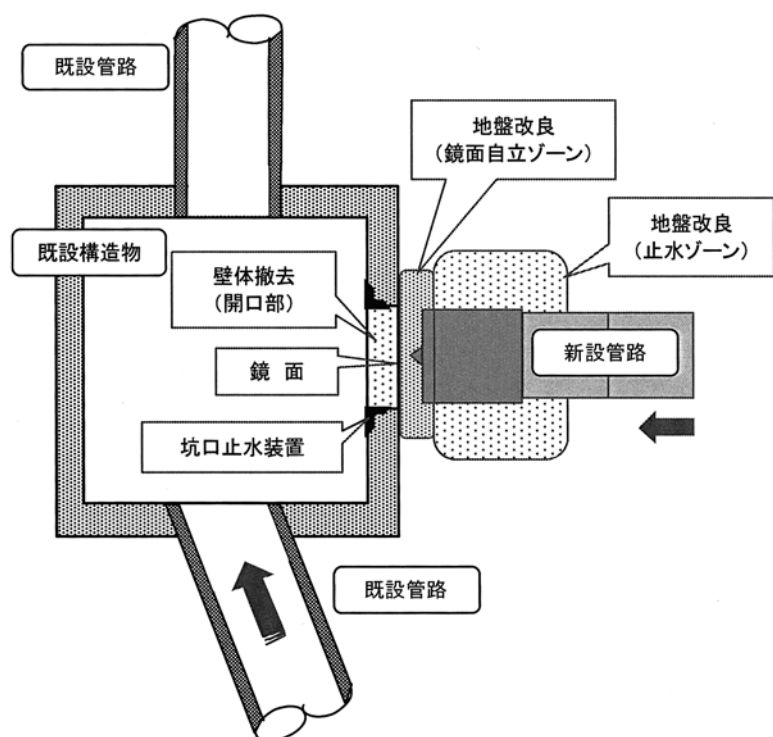


図-1 到達防護 概要図（既設マンホールの場合）