

解説

CMT工法による超長距離推進

きのした たかよし
木下 貴義

CMT 工法協会

1 はじめに

長距離推進の適用範囲は、施工能率の低下、坑内作業環境の悪化、避難行動の制約から「呼び径2000以下の施工においては呼び径の500倍」と定義されている。平成29（2017）年7月現在において推進延長が1,000mを超える施工が約16件報告されている（表-1）。その中で呼び径1000～1350による推進工事が12件と大部分を占めており、中口径クラスの長距離推進による工事コストや社会的コストの削減および施工の安全対策が増々求められている。

本稿ではCMT工法協会の長距離推進への取り組みおよび課題について紹介する。

表-1 超長距離推進実績表

施工年	場所	呼び径	推進延長 (m)
1999	岐阜県	1100	1,006
2003	愛知県	1350	1,010
2004	埼玉県	1000	1,265
2007	愛知県	1000	1,447
2007	神奈川県	2200	1,164
2007	神奈川県	2200	1,166
2007	大阪府	2200	1,250
2008	北海道	1200	1,076
2008	福島県	1200	1,298
2009	東京都	1000	1,069
2010	岡山県	1350	1,017
2013	大阪府	1800	1,132
2014	愛媛県	1350	1,051
2014	大阪府	1000	1,240
2016	大阪府	1000	1,235
2017	群馬県	1200	1,126

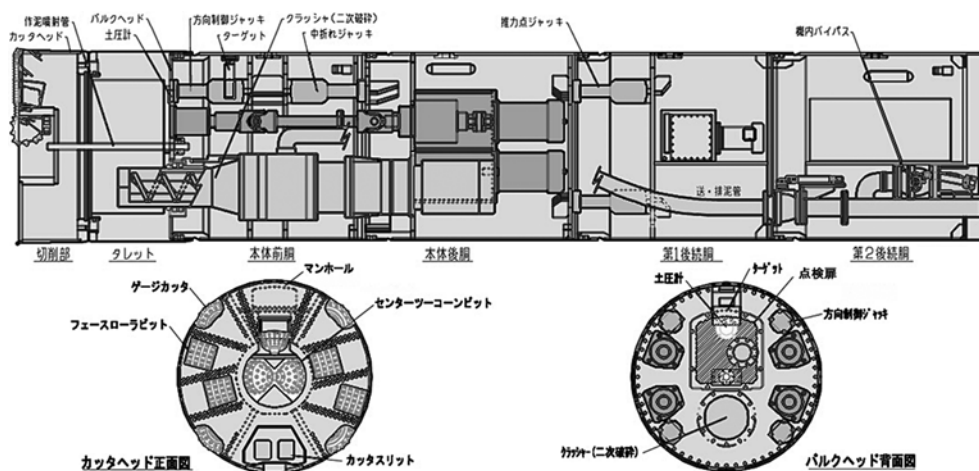


図-1 CMT工法掘進機概要図

2 事前調査

2.1 施工路線調査

長距離推進は、対象土質にかかわらず数箇月にわたる施工になり、日進量の確保と機械器具損料の低減より16時間施工で行われる。発進立坑を含む路線環境の事前精査を行い、施工条件を十分に把握したうえで施工計画を策定しなければならない。見落としがあれば着工に至るまでに相当の月日を要することがある。

(1) 発進立坑の大きさと発進基地用地の確保

(距離、面積)

発進立坑は、掘進機長、設置機器および支圧壁より呼び径毎に標準寸法が決められているが、立坑深さによる考慮はない。昇降設備は長期間の安全性確保のために、堅固で使いやすいものが必要になるため、立坑深さを考慮して寸法を決定することが必要である。

発進基地は、立坑に隣接した場所に（泥水）処理設備、推進関連機器、機材、推進管仮置場等を設置するため、十分に考慮した用地面積の確保が必要である。

(2) 発進立坑築造位置と交通規制

(片側交互通行 覆工板+トラバーサ)

管路は、主に歩道または車道下に敷設されるが、立坑掘削時、推進施工時において、迂回路方式、片側交互方式、覆工板+トラバーサ方式（推進時）等を事前に警察と協議し決定することが必要である。

(3) 近接民家などの近隣環境

(防音ハウスの検討、振動対策)

長距離推進は、2交代16時間施工が標準になり、近接民家があれば防音ハウスが必須で立坑を含めると大規模になるが、周辺環境保全のためには避けられない設備となる。

振動対策として、基礎コンクリートや防振ゴムの検討、振動篩による低周波音（振動）対策が必要になる場合がある。

(4) 工事支障物対策（杭、鋼矢板、構造物等）

推進延長が長距離になるほど地中障害物に遭遇する可能性が大きくなる。事前に確認されている物件は移設、撤去、防護等について当該物件管理者とその方法、時期について協議を行い発注時には条件明示が必要に

なり、推進施工の中断は避けなければならない。

予知できない支障物対策としては、掘進機内から対応できる工法の採用を検討することも必要である。CMT工法では、全機種が機内から対応可能となっている。

(5) 工事用車両の出入り（大型車両、クレーン車）

推進工事においては、日常的に推進管の搬入と掘削土の搬出に車両の出入および通行が行われる。警察や地元からの要望等で、通行時間規制や交通安全員の増員等の条件変更が求められることがあるが、事前協議を行い発注時の条件明示が必要となる。

(6) 家屋調査（調査範囲の決定）

推進路線の対象地盤土質や土被りを考慮して家屋調査の実施や対象家屋を選定するが、住民側からの追加要請も考慮した対応が必要になる。また、路線付近の井戸については利用状況や水位、水質の調査が必要になる。

(7) 水替えの放流先（濁水処理）

推進工事に伴う立坑湧水、清掃水等の現場排水は公共排水路に排水される。排水経路や周辺水域の規制を調査して、現場からの濁水の流出防止対策や処理方法を事前に検討することが必要である。

2.2 土質調査

長距離を推進する場合は、対象土質が著しく変化することがある。そのため、周辺地形の観察、近隣の推進工事実績の調査、既存ボーリングデータの確認等を実施し、ボーリング位置および間隔を決定する。長距離推進の成否は土質調査にあるといっても過言ではない。CMT工法ではカッターヘッドを(i)切削型(ii)ローラ型(iii)マルチ型の3種類から選定するが、シルト、砂、玉石砂礫、岩盤が互層で出現する場合は切削型とローラ型の併用が可能な特殊タイプが選ばれる。これが複合掘進機と呼ばれる由縁である（写真-1、2、図-2）。

土 質 名：粘性土、砂質土、砂礫土、玉石巨石、
岩盤 等々

N値および玉石・岩盤の一軸圧縮強度：

カッターヘッドの選定、摩耗対策、ビット交換回数
の決定に必要となる。

礫率と最大礫（玉石）径：

推進力計画や日進量の決定に必要になる。