

解説

改築更新技術

大中口径管対応 改築推進工法の扉は開かれました

の だ あきら
野田 彰
CMT工法協会
事務局長



1 はじめに

我が国の下水道は、明治17年の東京神田下水を最初として昭和30年ごろから本格的な普及が進みました。昭和50年代に入るとその普及率は急勾配で上昇し、現在ではその人口普及率は約76%に、敷設延長は42万kmに達しております。

このような歴史を持つ我が国の下水

道管路は、近年悲鳴を上げております。下水道管路の主たる管材である鉄筋コンクリート管の寿命は50年と言われており、この寿命を迎えた管路が全国で7,000km以上に達し、さらには老朽による事故などが多発すると言われている敷設後30年を過ぎる管路は70,000km以上と言われております。普及の歴史を鑑みますと下水道管路の老朽化問題は近い将来、爆発的に増加す

ることは確実であり対策が急務であることは明らかであります。

下水道管路の改修には開削工法と非開削工法がありますが、敷設時に比べて格段に発展した現在の都市部では、非開削工法による下水道管路改修の比率が確実に上昇することでしょう。

このような状況下にあつて大中口径管を対象とした改築推進工法の開発が長年にわたり望まれておりましたが、この度やっと一般的推進工法と同レベルの安心感を持って施工できる大中口径管対応の改築推進工法が開発されましたので、ここにご報告させていただきます。

2 改築推進工法はなぜ難しいか

2.1 切羽の管理

大中口径管対応の改築推進工法においては切羽面に既設管といういわば「障害物」を常に抱えての施工となります。

この障害物である既設管は老朽化により折れ曲がったり、弛みを生じたりしております。さらには既設管が開削工法で敷設されている場合には基礎部の枕や支承の形により均一ではありません。このように切羽のバランスは常に異なります。



写真-1 CMT改築工法現場実証実験

また、古い既設管の側部や下部には往々にして「水道」がついている場合が多く周囲の地盤は乱れており切羽崩壊の危険が非常に高い状況です。このような条件の下で鉄筋コンクリート製の既設管を破砕する訳ですから、その振動などにより切羽の崩壊や過剰取込みの危険性は更に助長されます。

現在の一般推進工法における切羽管理はチャンパ内の土圧計管理と土量管理をしながらオペレータの熟練した「勘」に頼るところが大であります。

しかし、改築推進工法の施工は前述のような非常に厳しい条件ですから切羽の安定を確保しながらの施工はオペレータにとって一般推進工法に較べて数倍難しいといっても過言ではありません。

2.2 残土の排出

下水道管用鉄筋コンクリート管に使用されている鉄筋径（螺旋筋および軸筋）は概ね $\phi 4 \sim 8\text{mm}$ です。

改築推進工法においては、コンクリート破砕と同時に鉄筋も切断しなければなりません。掘削ガラや鉄筋をチャンバから取り出して坑外に搬送します。その時、切断された鉄筋の長さが長くなると坑外搬送が非常に難しくなります。搬送手段が水送や空送の場合の切断鉄筋の長さは、概ね 100mm 以下でなくてはなりません。この $50 \sim 100\text{mm}$ に切り揃えるのが非常に難しいのです。しかし、この問題は日進量に直接影響しますから、是非とも解決しなければならない問題です。

2.3 過剰取込みの防止

改築推進工事を施工する場所は概ね都市部であります。地表面には建造物が林立し、既設管上部にはライフラインなどが輻輳しているものと考えなくてはなりません。ですから土砂の過剰取込みなどによる近隣への影響は絶対に許されません。

しかし、対象とする切羽は既設管部

分とこれと物性の異なる土砂部分が常時存在しますから、極端に異なる性質を持った互層地盤での推進工事に例えられます。これに加えて「水道」まで存在するとあっては、既設管上部の土砂部分はカッタの回転に伴い崩れようとしております。このような切羽条件下での過剰取込み厳禁ですからその管理は非常に難しい問題です。

2.4 ビット交換の必要性

改築推進工法においては、鉄筋コンクリート管を破砕しなければなりません。コンクリート破砕と鉄筋切断は必須の条件です。推進延長が長くなりますと切断用ビットの損耗や破断を想定せざるを得ません。また老朽管による道路陥没事故などが過去に発生し、これを補修した個所がある場合にはその補修の際に用いた鋼材などが残存していることもあります。そのような鋼材に遭遇してビットを破損することも想定しなければなりません。このような時には直ちにビットを交換しなければなりません。

2.5 巨石や鋼材などの障害物との遭遇

既設管の老朽度が激しくなり管天端部に空洞が生じ、この空洞から土砂や礫、さらには巨石などが管内に流入して礫だまりを形成することがあります。これらのモノは地盤内ではなくて自由空間に有りますので容易に破砕することができません。非常に厄介なモノです。礫や巨石は先に記しました残存する補修材と同様に障害物として対処をしなければなりません。

して真剣に取り組んでおります。問題点を探り、種々の観点から研究し、計画・設計・工場実験・現場実験を繰り返しました。このような経過を経て平成23年初夏に初弾工事を完工することが出来ました。

CMT工法協会では、老朽化した既設管の改修工法であるCMT改築推進工法の施工は都市部と定めて、立地条件としては如何なる条件下においても近隣の地盤や構造物に影響も及ぼすことなく工事を完遂できる工法を完成することを開発の命題としました。

そのためには、

- ①従来の機械式推進工法に較べて数段厳しい切羽であっても、その管理を徹底することにより切羽の安定を保ちながら施工ができる工法とする。
 - ②改築推進施工においては、常に過剰取込みによる切羽崩壊の危険があるためこれを防止できる工法とする。
 - ③長距離推進施工や障害物との遭遇によるビットの消耗や欠損を想定し、機内からのビット交換を可能にして、工事の中断や緊急の追加立坑設置は必要としない工法とする。
 - ④既設管内に流入した巨石や残置された鋼材などに遭遇するなどのアクシデントの際には切羽を目視することができ、それらを除去できる工法とする。
 - ⑤土砂、コンクリートガラ・鉄筋などの多種多様の残土であっても連続した排土を基本として、経済的な工法とする。
- などを開発のコンセプトとしました。

3 CMT改築推進工法とは

日本の下水道管路の将来、しかも近い将来を考えると既設の老朽管対策は早急に対処すべき問題であり座視できる問題ではありません。CMT工法協会においては約10年前からこの問題に対

4 CMT改築推進工法の機構と設備

CMT改築推進工法開発の基盤となったCMT推進工法は岩盤推進対応機として開発されました。

CMT推進工法は強力な掘削トルクと、機内からビット交換をするためにチャン