

超大口径管(内径3500mm)推進工法の2現場

黒岩 正信
KUROIWA Masanobu

No-Dig Today
編集企画小委員会委員

JSTT主催の超大口径推進工法の現場見学会が8月25日に開催され、編集委員として参加しましたので、ご報告します。

台風11号の接近により、見学会当日の首都圏の天気予報は、午前90%、午後100%の降水確率で出発時点から雨の一日でした。それでも参加者は写真-1のように事務局から支給されたカッパを着用し、熱心に見学をしました。

従来、道路法に規定されている制限から、内径3000mmより大きい管は道路運搬ができないため、施工方法も開削工法やシールド工法に限られていました。今回の見学会現場では、内径3500mmの推進管を半円状に2分割して現場搬入し、現地で組み立てた管を推進する新技術「超大口径管推進工法」を採用しており、日本初、世界初の工事です。

現場は千葉市と横浜市の2現場あり、見学した順番に現場の特徴と感想をご紹介します。

最初の現場は千葉市稲毛区で、都市計画道路「新港横戸線」の道路整備に伴い支障となる既設下水道幹線の代替として、内径3500mmの推進管を超大口径管推進工法により建設する工事です。JR総武本線越しの工事で推進延長L=187.6m、土被り1.9~11.7m、土質は埋土・腐植土です。

推進管は分割型PC推進管で、外径4050mm、管厚275mm、重量19.81t/本で、掘進機は、泥土圧推進



写真-2 筆者 横浜市の現場にて

工法で掘進機外径4070mm、機長4410mm、重量約80t、スクリー排土後、ポンプ圧送して地上に排出していました。埋土層なので、流木などがあり苦労されているようでした。掘進機は到達立坑からの回収が困難なことから、回収型掘進機(やどかり君)を採用されていました。これは、掘進機を内殻と外殻に分けてカッタ部や駆動装置、排土機構などの内殻を発進立坑から回収できるものです。切断等の作業が無いため、作業環境の改善も図れるそうです。最近の現場は狭いところが多く、マシンの転用で経済的になることから今後普及していくのではと思いました。

(写真-3)



写真-1 雨の中見学している状況

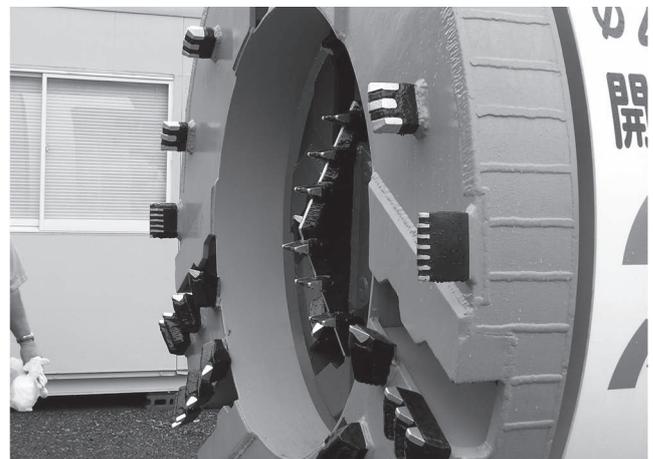


写真-3 やどかり君のヘッド部が後退した状況



写真-4 推進管の仮置き状況（立坑用地が広い）

立坑用地は広く、搬入された2分割の推進管を置くスペースも十分で、PC鋼線でプレストレスを与えて組み立てる場所と組み立てたものを置く場所がそれぞれ配置されていました。（写真-4）

新しい工法なので、作業フローができるまでに試行錯誤されたようで、今では一日で2本を組めるようになったようですが最初は1本組み上げるのがやっとだったそうです。この現場ではシース充填材の硬化時間で1時間（夏場）、モルタル充填などで時間がかかるそうです。（写真-5）PC推進管はRC推進管に比べて薄くできるということで、マシン外径や掘削土量などにも影響するそうです。2分割の推進管なので、1本ごとに37度回転して千鳥配置になるように工夫されているようです。

施工的には、埋土層にガラや木片が多く苦勞されているようでした。JR下越し部は第三者機関で計測をしているようですが、長期的に盛土がなされていて安定しているということで地盤改良はしていないという説明がありました。



写真-6 現場用地が狭く、1台のクレーンで推進管と排土函をハンドリング（ここも雨）



写真-5 PC鋼線用シース

2つ目の現場は、横浜市泉区で境川沿い低地区の浸水対策用の下水道設備で近くを流れる境川に放流するために内径3500mm、延長194.5m（土被り2.0m～2.9m）の下水道幹線を整備する推進トンネル工事です。

立坑用地が非常に狭いため2分割の推進管の搬入もトラックを路上に止めて片側交互通行の規制をやっていているということでした。

立坑敷地に設置された1台の大型クレーンで、推進管の搬入と排土函の吊り上げをやっているのが、作業サイクルは細かく各工程の動きを見ながらということに苦勞されているようでした。（写真-6）

この現場では、2分割推進管の組み立ては鋳鉄製のコッターで接合するタイプで、16個/1本使用しモルタル充填して1本にしているということでした。（写真-7、8）推進管は外形4040mm、管厚さ270mm、重量20t/本で、1本毎に45度の千鳥配置で施工されているようでした。掘進機は泥土圧推進工法で掘進機外径4100mm、機長3750mm、排土はベルトコンベア



写真-7 推進管接続用コッター

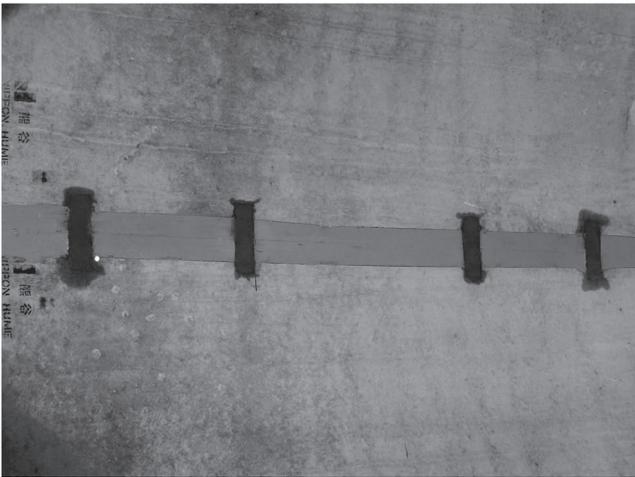


写真-8 コッター接続後のモルタル充填部

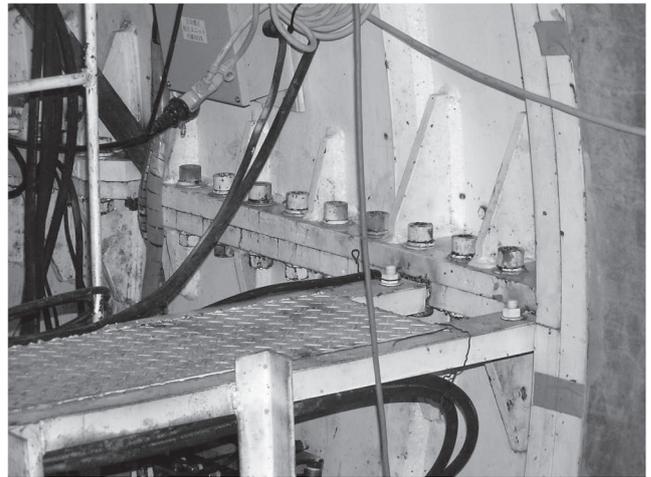


写真-9 掘進機外殻のボルト接合状況（組み立て・解体用）

を使用しており、立坑に排土函を置いてそれを吊り上げる形でした。掘進機は、カッタ、フード、パルクヘッド、駆動部、スクリュ、主管、従管等を分割搬入し、組み立てに9日かかったそうです。

この現場でもマシンは到達立坑で分割して搬出するというので、外殻もボルト接合されて分割が簡単にできる工夫がされていました。（写真-9）

新しい工法なので、設計時に机上検討した応力分布になっているのか、目開き量はどうかなど現場でも10本目と20本目で計測を行っており、やっとデータの収集を始めたところだとのことで、施工後にどこかで発表されるようです。

この現場では、立坑横の既設道路に埋設されているガス管などへ影響を与えないように推力の管理に気をつけており現状では問題がないようですが、中押しは必要になるということでした。また、土被りが1D以下ということで周辺への影響も心配されていました。

作業毎のサイクルタイムの説明がありましたが、こちらの現場では1.5本/日の組み立てが限界で作業の慣れによる作業の向上はあまり期待できない状況のようです。初めての工法なので、各工程の作業能率については、第三者機関に委託して調査中ということでしたので、これも施工報告の中で公表されるのではと思います。

現場毎に細かい工夫が行われているというのが2現場を見た感想です。新しい工法に取り組みられている現

場はこれまでもいろいろ見学させていただいていますが、どの現場にも共通しているのは、作業員が作業工程を理解し作業に慣れるのに時間がかかるということです。それでも、新しいものを世の中に出していくチャレンジ精神と誇りで、どの現場も輝いて見えました。超大口径の推進工法も近い将来内径5000mmという時代がくるかもしれませんね。

2現場を移動する際に利用した東京湾アクアラインについても簡単にご紹介しましょう。

木更津市～川崎市を結ぶ東京湾アクアラインは約5kmの海上橋と約10kmのトンネルからできています。トンネル部は世界最大級の直径約14mという大断面のシールドマシンで建設され上り下り別に1本ずつ計2本あり、300m毎に非常口があるそうです。自動車が通行できる水底トンネルでは世界最長で、バスのガイドさんの説明ではトンネルにかかる水圧は「手の平に小錦2人分」とのことでした。

トンネル部と橋梁部の接点となっているのが、木更津人工島「海ほたる」で、ここで昼食をとりましたが、台風のため視界不良で残念でした。解散の横浜でも電車のダイヤが乱れ始めているとの情報から参加した皆さん家路を急ぐことになりましたが、私としては充実した1日でした。

各現場で忙しい中、対応いただいた皆様に紙面を借りてお礼を申し上げて見学会報告とさせていただきます。