

事例 海外進展

海外施工の難題 ～韓国での施工事例から学ぶ～

とみた まさはる
富田 昌晴

ヤスタエンジニアリング(株)
設計部課長



1 はじめに

弊社がはじめて海外事業に取り組んだのは、隣国である韓国です。6年前に現地法人(株)推進技術（韓国呼名：チュジンキスル）を設立し、現在、現地スタッフによる営業並びに施工を行っています。

現在までの実績は小口径、大中口径を含め17件であり、その総延長は8,051mになりました。

設立当時、現地へ乗り込む日本人スタッフは、役所、元請業者、資材調達業者等との折衝事をはじめ、電気、水、生活環境、衛生面等、日本との違いから戸惑う者も多く、「こんな所で仕事はできない」と弱音をはいていました。中でも、言葉がうまく相手に伝わらな

いことが大きく、通訳者（現地スタッフ）に頼るほかないのですが、その通訳者が仕事内容を把握していなかったことや、韓国での意味合いに合わせた通訳をしていなかったこと等、通訳を介しての伝達にもどかしさがあったものと思います。着手した11月は気温も0度以下と厳しい寒さの中での作業です。慣れない生活や食事等の面でも様々な苦労があったと思います。このような環境の中で施工を行った推進工事現場を紹介します。

2 推進工事

工 事 名：HAKIK（ハギッ）下水道処理場建設工事

A4ライン推進工事

元請業者：POSCO建設

一次下請業者：(株)推進技術

（チュジンキスル）

工 法：泥水式推進工法

管 径：φ1800mm

推進延長：L = 571.0m 4スパン

L = 174.0 + 133.0

+ 138.0 + 129.0m

土 質：砂質シルト層

土 被 り：平均8.0m

施工場所は韓国首都ソウル市の隣、インチョン市です。

設計線形は（図－1）の直線4スパン泥水式推進工事であり、スパン毎に仮設を行なう必要がありました。工期短縮してほしいという元請業者からの要望もありましたが、日本ではあたり前のように行なっている長距離推進からすれば、仮設を4回も行なうのは無駄であり、工期日数も加算する。571mを1スパン（図－2）で施工すれば工期を短縮することも可能であり、無駄な費用を抑えることもできると考えました。

日本では変更するにあたり、手順を踏み、計算根拠、概算工事費等を元に行ないますが、そういう理屈は通用しません。「ここは日本ではない！」と全く信用を得られず、最終的には「できるものならやってみろ」といった雰囲気の中、施工に着手しました。

3 変更内容

▶長距離推進を行なうにあたり、泥水式から泥濃式に変更

長距離推進に最も適している泥濃式へ変更することからはじめました。韓



写真－1 現場作業風景

国内では泥濃式推進工法は非常に施工事例が少なく、認知されていない工法ということもあり、「泥濃式推進工法とは？」という説明から必要でした。泥濃式は泥水式、土圧式とは違い、切羽安定に高濃度泥水材を使用し、流動化された土砂を切羽側と機内側との圧力差を間欠的に発生させ、排土を行なう推進工法という説明に、なかなか理解が得られませんでした。しかし、これはきちんと通訳ができていないためだと思います。

▶ 間の立坑3箇所全て通過する中間通過立坑とする

4スパンを1スパンにするのですから、当然間にある立坑は通過する必要があります。推進延長 $L=571.0\text{m}$ を推進し、間の3箇所の立坑を通過するという事は工期短縮という面では非常に関心を持っていただいたのですが、推進距離500m以上の施工に対して不安を懐かれました。そこで日本での施工実績、推進力計算、施工方法等の説明を行い最終的には認めて頂きましたが、完全に不安を取り除くことはできませんでした。

▶ 中間立坑部の発進・到達防護の補足注入として溶液型を使用

地盤が砂質シルト層であったためか、発進到達防護の地盤改良は全て高圧タイプでした。通過立坑では、補足注入が必要となった場合、推進力上昇を懸念して溶液型の必要がありました。韓国国内で溶液型の施工を行っている業者が見つけることができず、機材、材料等を日本から取り寄せることにしました。

▶ 中押装置を使用

低推進力である泥濃式で施工を行うにしても、海外での施工ということもあり、迅速な対応が得られないため、安全を考慮して中押装置を2段設置することにしました。韓国の管材メーカー

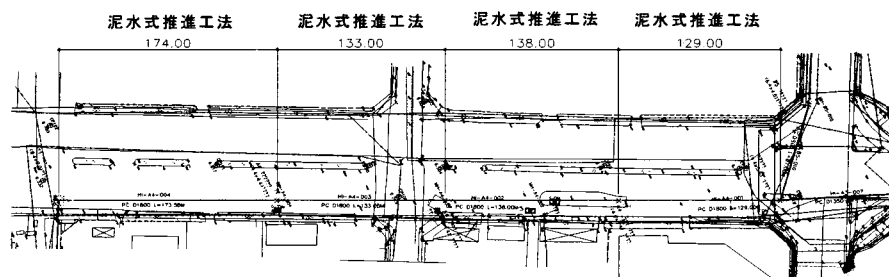


図-1

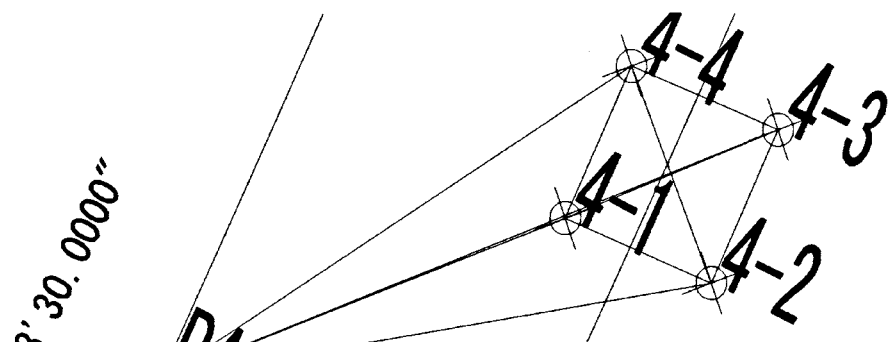


図-2

にも中押管が存在したため成せたことです。

▶ その他材料

推進工事用の材料を扱っている韓国国内メーカーが何社もあり、試験、検討を行いました。結果、納得のいく材料が無かったため、日本から取り寄せることにしました。韓国は岩盤推進が多いためか材料の種類も少なく、日本の材料の類似品のような印象を受けました。

4 測量

現地へ乗り込む前に事前調査として立坑位置の測量を行いました。韓国ではマンホールの設置間隔を150～200m程度と決められており、発進立坑、到達立坑はもとより、中間立坑も既に完成していましたので、その位置関係を調べ直線で施工できるのかを検討するためでした。しかし、結果は散々なものであり、とても直線で施工できるものではありません。立坑四隅も同

時に測量しましたが、写真-2～4からもお分かりかと思いますが、コーナのジョイントがありません。無理に折り曲げられたものやジョイント部が開いている箇所等、止水性は無く形状が台形や平行四辺形になっているもの(図-3～6)等、全く整っていない立坑であることも判明しました。

測量結果より、直線施工をあきらめ、曲線施工で対応することにしました。

曲線は緩く、 $R=5000$ 、 2000 、 1500 、 1000m の4箇所を設定し、施工することに決定しました。

線形は、【発進立坑】直線 114.683m → 曲線 24.725m ($R=5000\text{m}$) → 直線 79.619m → 曲線 55.269m ($R=2000\text{m}$) → 直線 83.617m → 曲線 65.014m ($R=1500\text{m}$) → 直線 58.421m → 曲線 71.558m ($R=1000\text{m}$) → 直線 25.854m 【到達】となり、間の直線区間に中間通過立坑が入るようにしました。(図-7)