

解説

ジャカルタ下水道推進管性能試験 (立会試験道中記)

ひとみ たかし
人見 隆全国ヒューム管協会
運営委員長

1 はじめに

我が国において、コンクリート製推進管は、昭和24年に大阪市で水道管の鞘管として採用されたのが最初であると聞いている。当時、推進管の管端部に荷重を加え、土中に押し込むといった試みは、大きなチャレンジであったと想像している。その前年に国内初の推進施工を成し遂げた鋼製管を押し込むのとはわけが違い、管の厚さや自重が異なる。推進方向の耐力をはじめ、土圧への対応など、理論的には可能と思われたであろうが、何せ経験がなかった時代のことである。このように先人のチャレンジの甲斐もあり、我が国の推進工法は、現在は世界最高水準の非開削方式の管路構築工法として確立され、今ではアジア各国へ技術展開されるまでに成長している。

今回は、下水道整備が本格化しようとしている東南アジアでの取り組みの一部を紹介する。

2 東南アジア各国への技術展開

日本仕様の推進管が海外で初めて活用されたのは台湾である。当初は礫地盤が卓越した、特有の土質が多いこともあって、管に様々なトラブルが生じたと聞いている。しかしながら、現地法人を設立した機動建設工業社をはじめとした本邦企業の施工が増えるにつれ、推進

管の品質も向上し、最近では定着したといっても過言ではないようだ。

次に本誌にも多数の投稿があるベトナムが挙げられる。当時のGCUSベトナム委員会（今は東南アジア委員会）の森田委員長のご尽力、先陣を切って乗り込んだヤスタエンジニアリング(株)の努力、推進管については合弁会社(ニッタソングダイ社)を立ち上げたグローバルワークス社が現地で推進管を製造し、現在もエンサプロジェクト(ODA)に日々推進管が供給され続けている。

そして、これからはじまろうとしているのがインドネシアのジャカルタ下水道である。首都ジャカルタは、ご存じの通り1000万人を超える大都市であり、高層ビルが立ち並び、特に道路交通は過密を極めている。この街に下水を整備するのは「至難の業だ」と思っていたが、ゼネコンの(株)熊谷組がこれにチャレンジしようとしている。

昨年10月初め、熊谷組から連絡をいただき、現地メーカーが試作管を製造したので試験に立ち会ってほしいとの依頼を受けた。インドネシアでは、既に推進管が流通しているが、ジャカルタの下水道は、平坦な地形と地下インフラ等の影響もあって大深度施工になり、推進管の仕様は日本でも高規格管に分類されるハイスペックな仕様求められる。10月末、少々不安はあったが試験に立ち会うためインドネシアを訪問し、熊谷組国際本部の門前営業部長と谷澤技術部長と筆者の3名でジャカルタの東50kmにあるKarawangのコンクリートメーカーに向

かった。試験の内容は水密試験と外圧試験、要求性能は継手が0.3MPa、管の外圧強度は1種と2種である。以下に立会試験時の模様を述べる。

3 立会試験 (Karawang)

(1) 水密試験

この度の推進管の仕様は、日本の下水道協会規格 (JSWAS) に準じたものとなっている。JSWAS A-2 及び A-6 では、推進管継手の登録時における継手型式試験が規定されている。したがって、試験は JSWAS に準拠して実施することを予め先方に伝えていた。これは、継手の要求性能である 0.3MPa、拔出し長 50mm に対し、より過酷な 0.35MPa とした水平・曲げ水密試験、地盤の永久歪 (レベル 2 地震動) も考慮した複合水密試験 (0.3MPa) 等が確認事項であることを意味している。

工場の試験場に案内されると、呼び径 1800 の一組の推進管がセットされていた。一般に日本のメーカーでは、試験時間の短縮 (各種試験を短時間で終わらすため) や不具合が生じた際の代替管も含め複数セットしておくものだが、これでは私は何日間この工場に通うことになるのだろうと不安がよぎった。加えて、どう見ても試験治具に曲げ水密試験が可能なクリアランスが確保されていない。しかし、今さらどうしようもない。一通り外観・形状やセット状況を確認し、水密試験を実施することとした。

彼ら (工場のスタッフ) が「注水していいですか」「始めましょう」と言葉を交わし、注水を開始した。電動ポンプを用いて水が推進管外周にセットされた試験治具に入っていく。開始して 10 分少々で試験機の天端のエア抜きバルブから水が出た。速やかにバルブを閉塞し試験を開始した。「ゆっくり加圧して……」ところが同じポンプで加圧しており、針が上がるスピードが速い。これでは、水圧のシビアコントロールができない。所定の水圧で 3 分間保持するなど無理だ。「もっとゆっくり」しかしポンプ容量が大きいからか絞り切れない、針は 0.1MPa を通過し間もなく 0.2MPa を指そうとしていた。その時、試験治具から水が噴き出した。同時に管内にも水たまりが現れて漏水が確認された。継手性能も 0.35MPa には遠く及ばず、試験も結果も失敗に終わった (写真-1)。

つたない英語で、加圧の仕方、試験治具の形状と封水するゴムが不良であることを彼らに伝えた。継手を改良した上で、試験治具を再製作して再度試験しようということで、納得してもらった。そして、翌日は気を取り直して外圧試験を実施する運びとなった。



写真-1 水が噴き出した試験治具

(2) 外圧試験

外圧試験は、ただ見るだけでは管の挙動が分かりにくいので、あらかじめコンクリートの歪を計測したい、と伝えており、谷澤氏にデータロガーを準備してもらった。午前と午後で呼び径 1800 の 1 種管と 2 種管のそれぞれの外圧試験を予定しているので段取りよく進めなければならない。管の歪計測は彼らも経験がないだろうから自分たちで行うしかない。門前氏にも手伝ってもらい、3 人で管の芯だし、ゲージや撓み計の設置、データロガーへの接続を行った (写真-2)。午前中から 30 度を優に超



写真-2 データロガーをセットした推進管