

塩化ビニル推進管で小口径長距離推進を実現させた「夢の技術」 ベル工法

泥水方式—工程式—

渥美 昭雄

AT USMI AKIC

ベル工法研究会



1. ベル工法の開発経緯

1-1 開発の動機

現在、小口径推進工法での長距離化は、交通渋滞・周辺環境の問題や建設コストの削減も期待できる有効な工法として広く設計・施工されている。しかし、長距離施工での管材の多くは、硫化水素による腐食が懸念される鉄筋コンクリート推進管を使用されているのが現状である。この重要な問題を認識しながら事業展開を進めることは、少子化の進む我が子達の将来に大きな負担を残すことになる。そのため、腐食のない塩化ビニル推進管を用いて、鉄筋コンクリート推進管と同程度の長距離推進を可能にする「夢の技術」が望まれている。

1-2 開発の目的

鉄筋コンクリート推進管よりも、「同程度の価格」で「長距離推進」を可能にする塩化ビニル推進管での小口径推進機器の開発は、将来、確実に発生する管補修や管更生の工事費の減少と、ライフサイクルコストの大幅な削減が実現できると同時に、社会資本の充実と環境への負荷を低減するのに大きく貢献することができる。さらに、塩化ビニル推進管は鉄筋コンクリート推進管より祖度係数が小さく、管径300mmで鉄筋コンクリート推進管の管径400mmと同等の流量を流すことができ、管厚も薄いため、環境問題で常に指摘されている建設残土を最大1/3も減少させる効果もある。しかし、塩化ビニル推進管は、鉄筋コンクリート推進管と比較して、同じ管径では1/3～1/5程度の耐荷力しかなく、直接に塩化ビニル推進管を元押し

ジャッキで押すと、鉄筋コンクリート推進管と比較して耐荷力に相当する1/3～1/5の延長しか推進できないことになる。

塩化ビニル推進管の推進工法に掘進機を推進伝達インナーユニットで押し、塩化ビニル推進管は地山との摩擦力だけを負担する方法で推進延長を伸ばす工法があるが、鉄筋コンクリート推進管での推進距離を推進することは困難である。そこで、元押しジャッキで全ての推進管を押すのではなく、塩化ビニル推進管と地山との周面摩擦力が推進管の許容耐荷力より下回る本数ごとに、元押しジャッキからの推力を伝達する推進伝達インナーユニットに設置された推進管支持装置の支持部材で支持する方式であれば、推進延長は推進管の耐荷力で制限されることなく、長距離推進が実現できる「ベル工法」の開発を目指した。

1-3 開発の内容

塩化ビニル推進管の弱点である低い耐荷力を克服する事が本開発の最重要課題であるため、長距離推進の具体的な開発内容を市場ニーズから検討した結果、当初の開発は「管径：300mm」「推進距離：200m」を可能とするインナーユニット・掘進機・ポンプ筒・測量技術・滑材注入装置・塩化ビニル管の開発を行なった。開発に伴いNEDO（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の技術開発機構イノベーション実用化助成事業に（株）エム・シー・エル・コーポレーションが申請し、「塩化ビニル管を用いた小口径長距離・曲線推進工法用機器の開発」を助成事業として土木分野では初めて認可された。