

VI-10

小口径塩化ビニール管推進工法の開発

—— エンビモール工法 ——

(株) 森組土木部 瓦 雅哉
(株) 森組技術開発部 正会員 河野常治
(株) 森組技術開発部 ○品川英明

1. はじめに

近年、下水道の面的整備が積極的に推し進められている。これらの面整備は主に都市化や市街化の発展した地域が対象となるケースが多く、狭隘な道路事情・輻輳する地下埋設物・軟弱な地盤構成・近接する家屋など厳しい工事施工条件下にある。

本文は、これらの開削工法の適用が困難な場所を対象として開発した塩化ビニール管推進工法（以下エンビモール工法）に関するものであり、以下にその概要を記す。

2. エンビモール工法の概要

工法の概要を図-1に示す。本工法は、圧密二工程方式であり、まず、発進立坑より元押し装置によりパイロット管を推進し、パイロット推進完了後パイロット管を牽引材として $\phi 75$ ～ $\phi 300$ の塩化ビニール管を埋設する方法である。

3. 工法のメカニズム

1) 元押し装置

写真-1は元押し装置で形状は（長さ）1500×（巾）700×（高さ）650であり、推進・牽引2方向とも62tの能力を有している。パイロット管の先端（パイロットヘッド）は、センサーを内蔵しており、埋設ルートに敷設した電磁波発信ケーブルにより左右の位置把握を行い、パイロットヘッド内のセンサーで上下の位置確認を行う。また、パイロットヘッドは土圧のアンバランスを利用した方向修正能力も備えている。

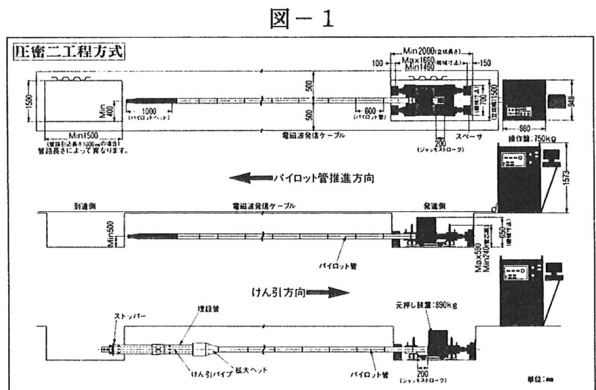


写真-1

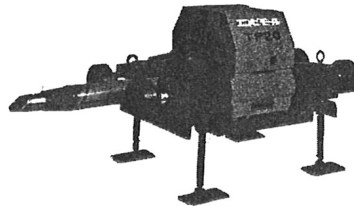
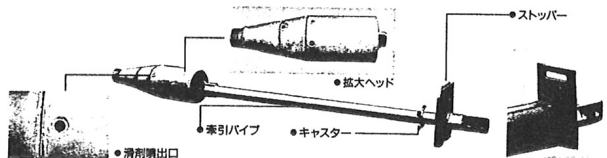


写真-2

2) 牽引装置

写真-2に牽引装置を示す。拡大ヘッドは、牽引抵抗を減らすため紡錘形とし、頭部に滑材噴出口を設けてある。牽引パイプは、拡大ヘッドおよびストッパーと接続しており、塩化ビニール管に引張り力を作用させない構造としてある。また、キャスターは管センターの保持と管のタワミ防止を目的としている。



4. エンビモール工法の施工

1) 立坑寸法

本工法に必要な立坑寸法を表-1に示す。図中A・Bは土留壁内のり寸法である。なお、円形ライナープレート（φ2000）でも可能である。

2) パイロット管の推進

本工法では、パイロット管推進のウエイトが大きく、機械操作は初心者でも容易なよう配慮した。写真-3は操作盤とパソコンであり、表-2は画面表示の一部である。オペレーターはこの画面により管の位置・方向・誤差や牽引力をリアルタイムに把握できる。

3) 塩化ビニール管の接続と牽引

牽引パイプと塩化ビニール管は到達立坑内で順次人力により接続する。塩ビ管接合部は本工法用に開発したカラーを用いる。

5. 牽引力・適用土質など

1) 牽引力と可能推進距離

牽引力は図-2（a）に示すようにパイロット管、拡大ヘッド、塩ビ管の抵抗力の和であり、パイロット管と塩ビ管は鉛直荷重による摩擦抵抗と粘着力を、また拡大ヘッドは貫入抵抗を考慮している。図-2（b）は可能推進距離とN値の関係を示してある。図より明らかなように本工法では可能施工距離は管の強度で決定される。

2) 適用土質

本工法は、沖積層にはほぼ適用可能であるが、自立性に乏しい超軟弱地盤では、パイロット推進時の方向修正が困難になるケースがあり、また、玉石や巨レキ混り地盤では塩化ビニール管が損傷することもある。

6. 今後の課題

エンビモール工法は、開発されてから順調に施工実績を伸ばしており、また、施工のデータは全てパソコンに登録されている。現在、これらの実績データをもとに「推進力」、「牽引力」の分析に着手したところである。今後は、この分析結果に基づき本工法の適用範囲を明確にするとともに、適用範囲を超えるケースの対策について研究する予定である。

本報告が下水道面整備の参考になれば幸いである。

表-1

到達立坑・到達立坑平面図					
管径	A	B	C	D	備考
φ75~150	1750	250			塩化ビニール管
φ200		350			
φ250	2000	370	500		
φ300		400			

到達立坑・到達立坑断面図					
管径	A	B	C	D	備考
φ75~150					塩化ビニール管
φ200	推進管	1500	500	500	
φ250	推進管	500			
φ300					

写真-3

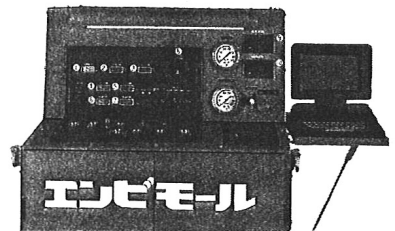


表-2

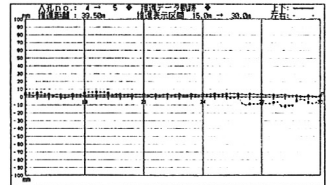


図-2（a）

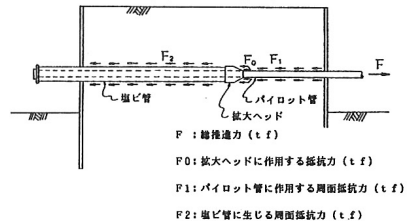


図-2（b）

