

解説 進化発展した技術

推進世界をリードする小口径管推進工法 低耐荷力方式の技術を機関誌「月刊推進技術」から読む



し ぶ や ひろし
澁谷 宏

㈲日本下水道管渠推進技術協会
低耐荷力部会長

1 はじめに

2008年度における小口径管推進工法の施工実績は612.9kmで、そのうち低耐荷力方式が340.5km、約55.5%を占めている。推進工法のなかで低耐荷力方式の施工実績が最も多い。ところで、読者の方々は推進工法に関する情報をどこから得られているだろうか？現在の推進工法の最先端の技術を知るには、それらの情報が集約された(株)日本下水道管渠推進技術協会(以下、当協会)の機関誌「月刊推進技術」(以下、本誌)を見ることにつぎ。現在の推進工法を牽引している小口径管推進工法の低耐荷力方式について、その開発された背景、工法として確立した過程および現在の最先端技術を本誌から紹介したい。

2 低耐荷力方式の誕生

当協会の名称が「日本推進工法協会」であった、1988年(昭和63年)6月10日発行のVol.2 No.7臨時増刊号88下水道展特集に「'88下水道展みてあるき推進機編」がある。そこで低耐荷力方式に関する内容が紹介されてい

る。低耐荷力方式として、わが国で最初に開発された「エンブライナー工法」についてである。

以下に、その記事を紹介する。

「エンブライナー工法または塩ビ管推進工法は、従来推進工法では困難とされた硬質塩化ビニル管(以下、塩ビ管)を一工程で推進するものである。

説明者の話では「通常のVU、VP管を使って直接管に推進力が加わらないようにと、管内にスクリュー・ケーシングを入れて、推進機でスクリュー・ケーシングを押します。また、前の先導管と後のパイプの外径を同じにしてあります。機械はホリゾンガーのメーカーである三和機材(株)の開発したものを使いパイプに力が加わらないようにしているのが特長です。施工はまだ数少ないが、これから大いに施工実績をあげようと思っています。積水化学工業(株)の展示場であり、展示品は200mmのエスロンパイプ(VU管)と推進機エンブライナーSH-305型である。下水道施設の面整備の小口径管には塩ビ管が用いられることが多いので、今後、需要が増えてくる可能性が高い。今後に期待したい」

当時、開発された低耐荷力方式は、それに使用する管材は「通常のVU、VP管を使って」とあるように、開削用の塩ビ管を推進するという前提であった。しかし、ここで注目すべきは、「管内にスクリュー・ケーシングを入れて、推進機でスクリュー・ケーシングを押す」と紹介されているように、当時、機構的に先端抵抗力(FO)は推進力伝達ロッドに負荷させ、推進管には直接推進力をかけず、土との周面抵抗力の

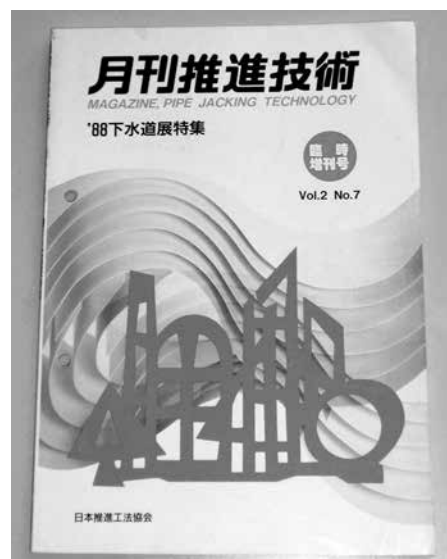


写真-1 低耐荷力方式が最初に紹介された本誌(昭和63年6月号)

みを負担させる方式、すなわち、低耐荷力管推進方式の基本概念(図-1)が既に確立されていたということである。

3 各方式別の歴史

低耐荷力方式が開発され、最初に施工実績を有した年代については、過去に発刊された本誌に示されているので、以下に紹介したい。

3.1 圧入方式

この方式は、1991年6月号(Vol.5 No.6)で「特集/最新の推進技術と下水道展'91名古屋の見どころ 解説 エンビアロー工法」の中に紹介されている。それによると、「塩ビ管の圧入推進は、昭和56年、埼玉県において高耐荷力方式の圧入方式二工程式を用いて、塩ビ管300mmを130m推進させたのが草分けと言われている。さらに、昭和58年に呼び径150~200の塩ビ管を一工程式で、しかも塩ビ管にケーシングを入れて、直接推進力が塩ビ管に掛からないよう推進するような工夫もされているようになりました」という記述がある。おそらく、これがわが国で最初に塩ビ管を圧入推進した施工例であろうと考えられる。なお、この記事は、当時のアースアロー研究会の事務局長が執筆したものであるが、他にも塩ビ管を押した事例があることから、異論があるかも知れない。

現在、圧入方式二工程式として最も多い施工実績を有している推進工法は、「スピーダー工法」である。これについては、本誌1995年6月号(Vol.9 No.6)に、「スピーダー工法」の生い立ちが示されている。それによれば、昭和62年静岡市公共下水道工事において実験開発されたとなっている。

3.2 オーガ方式

この方式については、前記「エンビライナー工法」の紹介記事の号「注目

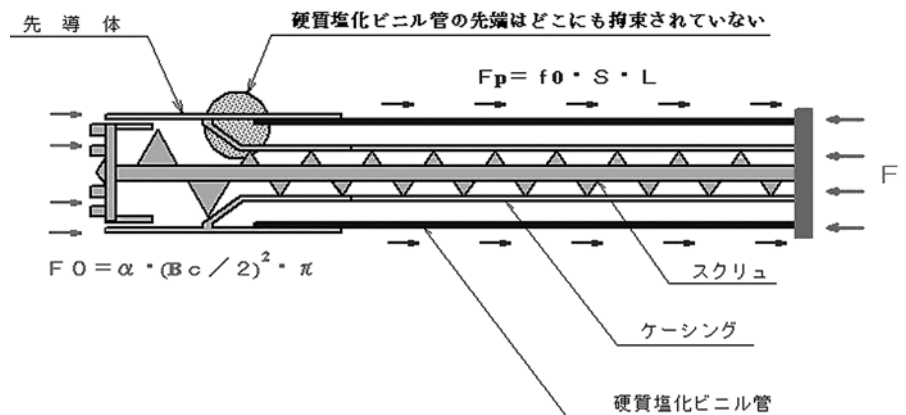


図-1 低耐荷力方式の基本概念

表-1 エスロンパイプ推進管の代表的な施工実績

施工時期	施工場所	呼び径	施工延長(m)
62.6 (1987)	北海道当別町	VU250	17
62.7	岩見沢市	VU250	20
62.8	成田市	VU250	50
62.10	北海道伊達市	VU200	42
62.10	姫路市	VU200	12
62.11	北海道栗山町	VU200	46
63.2 (1988)	北海道新篠津村	VU200	48
		VU250	50
63.2	越谷市	VU250	22.5
63.2	成田市	VU250	40

を集めたコーナーと技術」の項にも紹介されている(表-1)。

その後、本誌に登場するのは、1988年12月号(Vol.2 No.13)で、「NO-DIG'87AWARD 三和機材(株)『エンビライナー』が受賞!」である。NO-DIG'88は1988年に米国ワシントンで開催された国際非開削会議のことである。この新しく開発された低耐荷力方式の推進工法が世界的に賞賛されたという意味で、画期的なできごとであった。

開発経緯についても記述がある。それによると、「1983年に塩ビ管など軟質管の推進について検討を開始し、1984年に試作機を作り、それにより試験工事を実施したが問題が発生」とある。そして、1986年には、現在のエンビライナーの構造を有する機械を試

作し、工場試験を実施した。その結果、施工精度や管の損傷などの問題もなく、すべての試験項目について良い結果を得ているとしている。1986年後半から1987年前半に、北海道地区においてさらに現場試験を実施し、装置の改良を進め完成した」となっている。

この「NO-DIG'87AWARD」の受賞は、その後の推進市場において、塩ビ管推進を一気に拡大し、加速度的に施工延長を増大させたと思われる。

次に、1989年7月号(Vol.3 No.7)で「NO-DIG'89国際会議ハイライト」の特集号で「エンビライナー」-小口径管推進工法と題して機械や管の説明がなされている。

当時、当協会が発行していた設計積算要領は5冊で、それらは、応用編、