

解説 推進技術・最前線

最先端の下水道用推進管技術 ～安全・安心な社会を守る推進管～

ひとみ たかし
人見 隆

(公社)日本推進技術協会
技術委員会
(本紙編集委員)



1 はじめに

昨年は「水防法等の一部を改正する法律」が改正されました。膨大なストックに対して、老朽化する施設の持続的な下水道機能の確保や多発する浸水対策への対応を促すものとなっています。近年、管路施設の老朽化等による道路陥没が年間3～4千件発生し、その多くは、取付管や継手からの土砂の流入や腐食環境に曝された管の損傷によるものの様です。法改正では、下水道の維持修繕基準が創設され、定期的な点検をはじめとした管きよの維持管理や更新が進められることになるようです。管路の改築更新の際には、改築推進工法や適材適所の材料選定が必要になります。今日においては、推進管による管路の改築推進工法の適用や腐食のおそれのある箇所に対して腐食抵抗性を持つ材料が求められています。

浸水被害対策については、ハード・ソフト面ともに対策がとられています。下水道管路施設においては、雨水排除に特化した整備が可能になり、下水道管路には外圧（土圧）以外に内水圧に対する対応が求められる様になりました。都市化が進み内水氾濫のリスクも

高まっている中、効率的に貯留施設を建設できる推進工法と推進管の役割はますます大きくなってきています。近年では、様々な推進管が(公社)日本下水道協会の認定資器材に登録され、推進管の規格改正も取り沙汰されております。

また、去る4月には九州で熊本地震が発生しました。5年前に発生した東日本大震災の復旧工事が進められているなか、度重なる大地震が今回は九州地方を襲いました。熊本地震では、熊本市や益城町などを中心に甚大な被害が生じております。ここでも、建物、道路、橋梁をはじめとしてインフラの機能確保の重要性が問われることとなっております。下水道施設では、速やかな対応で機能回復がなされ、現在、被災した下水道管路においては管路調査から災害査定へと進んでいる様です。推進工法により敷設された管路は、開削工法によって敷設された管路に比べて掘削や埋戻し材による影響が少ないことから地震に強い特長があります。東日本大震災時にもそのような傾向がみられました。特に鉄筋コンクリートをはじめとした高耐荷力管は、材料そのものの比重も大きいことから液状化による浮上に対する抵抗力があり、加えて小口径から

大口径に至るまで長距離・曲線推進が可能であることから、推進工法に適した耐震性能の高い材料といえます。

本号では、今日における最新の下水道管材の技術の一端をご紹介します。

2 浸水対策への対応 (内水圧に対応する推進管 写真-1,2)

雨水の一次貯留を目的とした管路には、管の内面に作用する内水圧を考慮する必要があります。内水圧が作用する管路には、外圧荷重に加えて内圧荷重が同時に作用しますので、図-1に示すように二重の引張荷重が働き、従来の外圧管路より耐力の大きい管が必要になります。この要求に応えるために様々な内圧対応推進管が開発されております。現在、(公社)日本下水道協会に登録されている内圧推進管を表-1に示します。今日では様々な施工条件に合わせて管種を選定することが可能になっております。

さらに、現在では内径3,000mmを超える超大口径推進管も貯留施設として採用されております。管径が3,000mmを超えると、重量や積載高の制約を受け輸送が困難でしたが、二分割管と

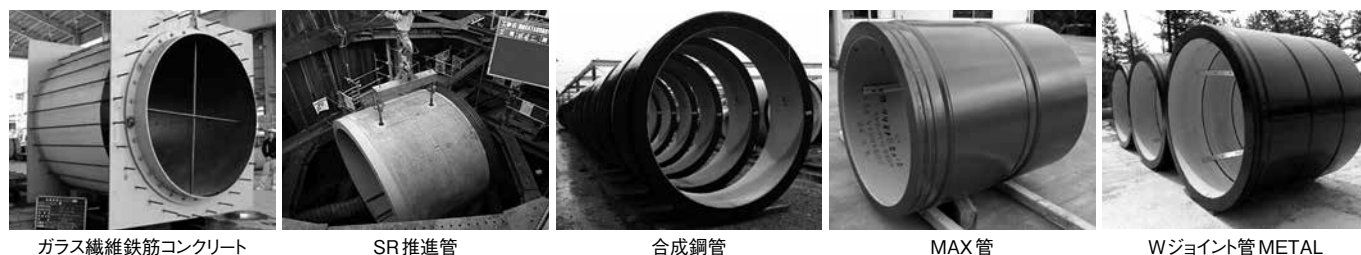


写真-1 内水圧に対応する推進管

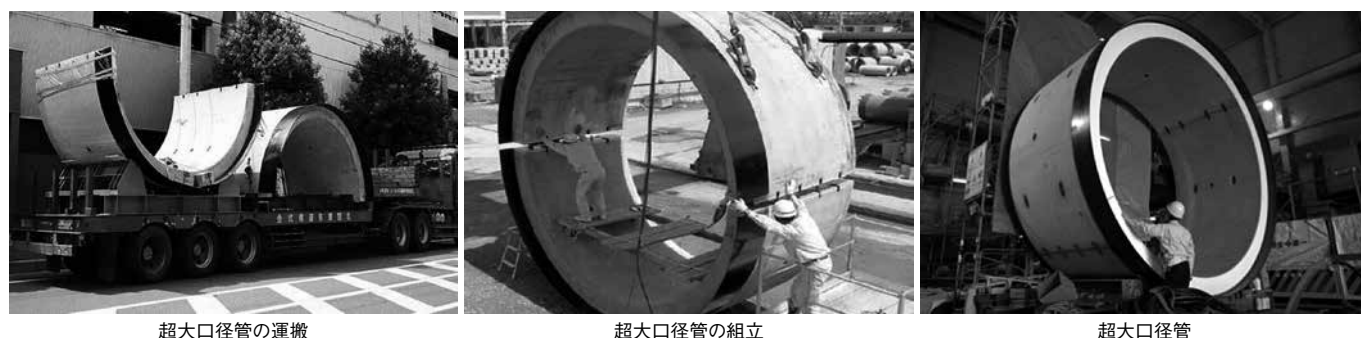


写真-2 組立式超大口径管

して製造、運搬、組立することで管径5,000mmまでの超大口径管の推進施工が可能になりました。超大口径管の種類を表-2に示します。

3 腐食対策への対応

下水道に流入する汚水が原因で、場所によっては多量の硫化水素が発生し、管路や構造物の腐食が問題となっております。下水道管路にはコンクリート管が適材として用いられておりますが、この様に腐食のおそれのある管路には様々な管材が開発されております。

その一つは鉄筋コンクリート複合管（Ⅱ類）です。複合管にはセラヒュームパイプやハイガードパイプがあります。これらは遠心力によってコンクリート管の内面に防食層を設けたもので、セラヒュームパイプについては化学的に安定したセラミックパウダーを特殊なポリマーを介してライニングし、ハイガードパイプについては不飽和ポリエステル樹脂をライニングした管です。従来のヒューム管より内面がなめらかで粗度

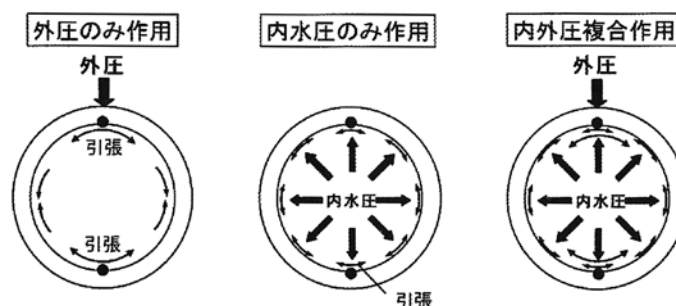


図-1 内外圧荷重の同時作用

表-1 内圧推進管の種類（(公社)日本下水道協会登録品）

資器材	呼び径の範囲	外圧強さ※	内圧強さ (MPa)	圧縮強度 (N/mm ²)	適用規格
ガラス繊維鉄筋コンクリート管	800～3000	1種、2種、3種	0.2、0.4、0.6	70、90	JSWAS A-8
SR推進管		〃	〃	50、70	Ⅱ類
合成鋼管		3種、4種	0.6、1.2	50、70	〃
MAX管		3種、4種、5種	0.6、1.0	50、70、90	〃
Wジョイント管METAL		1種、2種、3種、4種	0.2、0.4、0.8	50、70	〃

※外圧強さは各資器材の強度区分であり、規格荷重値は同一ではない。

表-2 組立式超大口径管の種類

構造	呼び径の範囲	外圧強さ	内圧強さ (MPa)	圧縮強度 (N/mm ²)
RC管、PC管	3500 4000 4500 5000	1種、2種	本体：都度検討 継手：0.2MPa	50、70