

解説

内水圧に対応した MAX 推進管と 設計手法について

うら な お き
浦 尚樹栗本コンクリート工業(株)
大阪営業所課長

1 はじめに

近年、地球温暖化や都市部の急速な発展に伴い、日本各地で局地的豪雨や超過降雨による浸水被害が多発している。その原因の一つである地球温暖化は、様々な要因があると指摘されているが、中でも二酸化炭素濃度の上昇が最も影響を及ぼす要因であるとされる。大気中の二酸化炭素濃度は、産業革命以降、増え続けており、平均気温の上昇とともに異常気象を引き起こす大きな要因となっている。

年間の局地的豪雨（1時間に50mm以上）の発生回数は、ここ20年で約1.3倍と急激に増加している。また時間100mmを超える豪雨についても増加傾向にあり、内・外水氾濫に対してハード整備のみならずソフト面も

含めた総合的な対策が急務である。

ここでは、内・外水氾濫に対して、ハード面から浸水対策などの現場で活躍する内水圧対応のMAX推進管について、施工事例と検討方法について紹介する。

2 MAX推進管の特長

2.1 MAX推進管の誕生

MAX推進管は1997年に電力分野での急曲線推進を目的に開発された。

当時、電力管の埋設に際して道路事情と地下埋設物の輻輳により、推進工法による急曲線施工が強く求められ、急曲線施工が可能なMAX推進管が誕生した。

その後、推進工法では施工技術の急速な進歩・発展に伴い、従来のシールド工法の領域である長距離・急曲線および多曲線から大深度（大土被り）に至る領域まで施工可能となった。その後、浸水対策や農業用水の分野といった内水圧管路においても、高い水密性と高強度を活かして実績を積み重ねてきた。

2.2 MAX推進管の特長

MAX推進管の構造は、外周面を鋼板で補強した鋼とコンクリートの合成構造となっており、外圧強度は通常の推進管（JSWAS A-2 1種管）の3～5倍の強度を有している。特にスピゴット部は、鋼板をロール加工により一体成形しており、優れた止水性能を有しているのが



写真-1 MAX推進管の納入状況（2本連結）

大きな特長である。圧縮強度においては、50、70Nに加えて90Nに対応しており、長距離推進といった特殊条件下での施工に対応可能である。

継手の水密性能においては、0.4MPa（外圧管）、0.6MPa（内圧管）、1.0MPa（内圧管）に対応しており、大土被りで水頭差の大きい管路および貯留管や、農業用水パイプラインといった設計条件に対応した推進管である。

また、急曲線といった平面線形では止水性を保持するために、目地開きストッパーを装備した開口抑制機能付きMAX推進管もラインナップしている。急曲線部では継手部の目地が開くことで所定の曲線線形を形成する



写真-2 目地開きストッパー

が、目地の開きを一定に施工することは難しい。継手の許容抜け出し長を超えると止水性能を保つことができなくなるため、目地開きを一定に保ち、曲線施工を可能にする目地開きストッパー（オプション装備）が有効である（写真-2）。

有効長に関しては、標準管（L=2.43m）から、L=0.40mの短尺管まで取り揃えており、超急曲線、多曲線といった難易度の高い施工条件において対応可能である。

2.3 内水圧に対応したMAX推進管

(1) 内圧性能

MAX推進管の継手性能は、標準タイプの0.4MPaと0.6MPa、高水圧タイプの1.0MPaの3タイプに分類される。また、管本体の内水圧性能は0.6MPaと1.0MPaの2タイプがある。継手はJC継手のみである。JC継手のみである理由は、MAX推進管が急曲線や内水圧管路などの難易度の高い条件を目的に開発されたことによる（表-2）。

農業用水パイプラインでは、従来はJIS管やFRPM管といった内圧管が使用されてきたが、都市部の急激な発展やインフラ整備が進んだことにより非開削工法（推進工法）による施工が増えてきたことにより、内水圧対応の推進管の需要が増えている。

表-1 外圧強度（kN/m）

呼び径	ひび割れ荷重			破壊荷重		
	3種	4種	5種	3種	4種	5種
800	106	142	178	174	232	290
900	115	153	191	195	259	323
1000	124	165	206	215	287	359
1100	128	171	214	236	314	392
1200	133	177	221	259	346	433
1350	142	189	236	295	393	491
1500	151	201	251	330	440	550
1650	159	212	265	365	487	672
1800	168	224	280	401	534	667
2000	177	236	295	424	565	706
2200	186	248	310	445	593	741
2400	195	259	323	465	620	775
2600	203	271	339	489	652	815
2800	212	283	354	509	679	849
3000	221	295	369	530	707	884