

解説

高い地下水圧の施工に必要な推進管への対策について

ひらお しんや
平尾 慎也
（株）クリコン
技術営業部部長

1 はじめに

「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」（令和2年12月閣議決定）のひとつとして、過去に浸水被害のあった地域では内水氾濫の原因となる雨水排水事業が進められている。

都市部の地下には埋設物が輻輳され、それらを避けるため大土被りで敷設された雨水管路へ接続する手段として推進工法による直接接続する計画が増えてきている。

このような大土被りでは、推進管に作用するのは土荷重だけでなく地下水の影響も大きくなる。

また、被圧帯水層などでは、高水圧が作用するため、

推進管には外圧強度に加えて継手性能にも高い止水性能が要求される。

各メーカーでは推進管の新たな需要として、このような施工条件に対応する新製品の開発に努めている。

そこで、本稿では高い地下水圧が発生する計画に必要なとなる推進管と、考慮していただきたい仮設備について紹介させていただく。

2 大中口径管推進工法用管の高い水圧に必要な継手性能

2.1 JD継手の開発

(1) 継手性能の種類

当初、日本下水道協会規格による推進管の継手性能は、管端面に張り付けた推進力伝達材から継手部端面までの、許容拔出し長とゴム輪形状により、JA継手の0.1MPaとJBおよびJC継手の0.2MPaに分けられていた。

そのため弊社では大土被りで高い水圧が発生する推進工事には、継手部からカラーまでを鋼板で補強し、継手止水性能が最大1.0MPaまで対応する日本下水道協会Ⅱ類認定資器材の外殻鋼管付きコンクリート管（鋼・コンクリート合成管）を提案していた。

現在では、2018年JSWAS A-2規格に新たな継手性能として0.4MPaの水圧に対応するJD継手が規定されている（表-1、図-1）。

表-1 継手部の耐水圧性能

規格	外圧強さ	継手性能	管体性能	圧縮性能 (N/mm ²)	
JSWAS A2 (NAIA)	1種	JA	AW2 (0.2MPa)	50	
		JB			
	2種	JC	AW4 (0.4MPa)		90
		JD			
	3種	JB	AW6 (0.6MPa)		90
		JC			
外殻鋼管付きコンクリート管 (MAX)	1種	0.6MPa	4P (0.4MPa)	50	
	2種				
	3種	0.6MPa 0.1MPa	6P (0.6MPa)	70	
	4種		10P (0.1MPa)	90	
	5種				

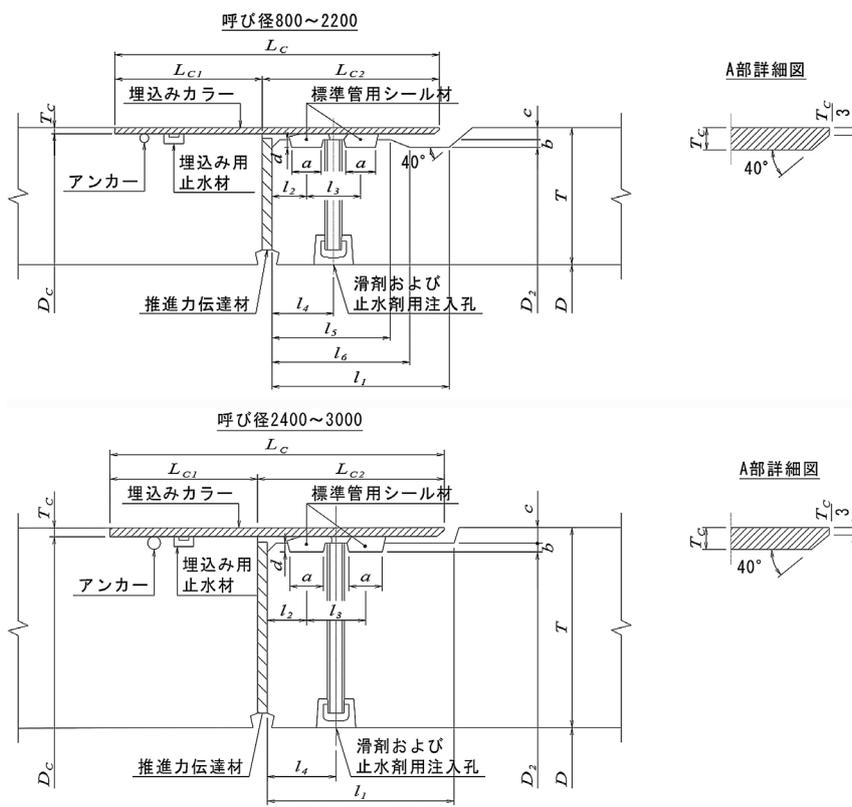


図-1 JD継手詳細図

(2) NAIAの開発

JD継手 (0.4MPa) が新たに規格化されたことにより、弊社ではJSWAS A-2の規格に準拠した内圧性能も合わせ持つ「NAIA」を新たに製品に追加した。

この改定により大土被りで水圧が高い条件であっても、推進管に土荷重の影響が小さい場合には、JSWAS A-2規格で検討することが可能となった。

しかしながら、大土被りで高い水圧が発生する施工条件では、外殻鋼管付きコンクリート管 (鋼・コンクリート合成管) との併用を次項からの理由にて提案している。

3 バッキング対策について

3.1 推進管に作用する荷重

(1) バッキング現象

密閉型機械式推進工法の掘進機前面には、常時土圧と地下水圧に対抗する切羽圧が作用している。

推進工法では、発進架台に設置した推進管を地山に貫入するごとに、推進用元押ジャッキを引き戻して次の

推進管を据え付けるが、この時、掘進機前面の作用圧により、地山内の管列が押し戻されるバッキング現象が発生することがある。

特に高水圧下の施工においては、初期掘進時から発進してしばらくは、推進管外周面の摩擦抵抗よりも掘進機前面に作用する力が大きく、よりバッキング現象が発生しやすい。

このバッキング現象が起これば、切羽の管理圧が低下することによる掘削面への影響や、推進管の後退により管継手部のほか、発進坑口のエントラスパッキンの破損等が起これる可能性がある。

これらの現象が発生した場合、地表面の陥没事故や、立坑内への出水などによる人身事故へつながる可能性もあることから、確実なバッキング防止対策が必要となる。

堅固な対策として、推進管の外面上に設置したインサートへボルトでブラケットを取付け、そのブラケットを立坑に設置した鋼製枠を介して支圧壁で受けることにより防止する方法などがとられている (図-2)。