

厚生省監修

水道施設設計指針・解説

1990

日本水道協会

外圧に対する安全性、環境条件、施工条件を勘案して最適なものを選定しなければならない。

安全性は、専ら水圧及び外圧によって左右されるので、このいずれにも耐える強度を持つような管種、管厚としなければならない。この場合、水圧としては最大静水圧と水撃圧を考慮し、外圧としては土圧及び路面荷重、地震力等を考慮することが必要である。

環境条件としては、埋設場所の地質状況がある。地質状況によっては、特殊な継手や施工方法の検討あるいは異形管の防護工、電食その他の腐食防止工について考慮しなければならない。

施工条件として、周辺地下埋設物の状況、交通事情等に配慮する必要がある。配水管の布設は、一般には開削工法で行われるが、地下埋設物の輻輳などの物理的な制約以外にも交通渋滞の防止、騒音・振動等公害防止の観点から、推進工法やシールド工法が採用されることもある。これらの非開削工法の種類は多種多様にわたっているので、地盤条件、施工条件に応じた適切な工法の選択が必要である。また、都市によっては道路管理者が建設する共同溝内に配管する事例もある。

外力のうち、地震力によって大きな被害の発生が予想される地域では地震力についての配慮が不可欠である。その際震度、管路の構造特性、周辺の地盤特性等を考慮した管路の被害予測を行い、危険度がたとえ評価される場合には、強度の大きな管種を選定し、かつ異形管部などを含む管路全体の安全性を強化しなければならない。この際、管路の重要度に応じ、適切な耐震設計を行うことが必要である。

布設後長年月を経過した配水管の中には、経年劣化のため更新の必要なものがある。従来、経年劣化などにより事故、障害が発生する管路に対しては、部分的な補修や更生工法による応急的対応が行われることが多かったが、将来にわたる管路の安全性を確保するためには、経年管を新しい管に取替え、管路の全ての機能を更新し、さらに耐震性向上などにより優れた機能を付加するよう計画することが必要である。管路更新工法としては、種々の工法が開発されているが、更新の目的や将来計画に対する適合性とともに現場の環境条件や施工条件等に対する適応性について十分検討し、最適な工法を選択する必要がある。

経済的設計は、管の材料費、工事費及びポンプ設備費のほか将来の維持管理費の大小を考慮して行う。ただし、配水管の経済的設計は水道経営上から重要なことであるが、これが強調され、将来の安定給水を阻害するこ

とがあってはならない。

7.5.2 管 種

配水管の管種は、次の各項を基として選定しなければならない。

1. 内圧及び外圧に対して安全であること。
2. 埋設条件に適合していること。
3. 埋設環境に適合した施工性を有すること。

〔解説〕

配水管としては、ダクタイル鋳鉄管、鋼管及び硬質塩化ビニル管を使用する。これらの管は、それぞれ、材料、製造方法、規格寸法、強度及び内外面塗装等を異にするものであるから、次の各項に基づいて最適なものを選定し使用する。実際には、日本工業規格 (JIS) 又は日本水道協会規格 (JWWA) 等の規格があるので、規格管厚品を使用する。各管種の特徴、規格等を表-7.5、.6 (1)~(4)に示す。

また、ダクタイル鋳鉄管、鋼管、硬質塩化ビニル管に対する管厚計算式を参考-1に、管種 (管厚) 選定例を参考-2に示す。

1. について；管は、内圧及び外圧のいずれにも耐える強度を持つものでなければならない。内圧は、実際に使用する管路の最大静水圧と水撃圧を考慮する。水撃圧については、ダクタイル鋳鉄管及び鋼管では、目安として45~55m見込まれ、硬質塩化ビニル管では、管材のヤング率が前記の管材に比べて小さいことから25mを見込んである。

また、外圧は、土圧、路面荷重及び地震力等を考慮する。

2. について；埋設場所の諸条件、すなわち土質状態、地下水の状況、他の地下埋設物の有無及び路面荷重等を考慮して、最適な管種を選定すること。特に、腐食性の強い土質や地下水が地域的に予想される場合は、腐食について慎重に検討されなければならない。なお、有機溶剤の影響などがある場所での硬質塩化ビニル管の使用は避けなければならない。

3. について；管種によって継手の構造が異なり、これが施工の難易を支配する大きな要素になるから、他の地下埋設物が輻輳している場合や早期に埋戻しが要求されるような場合には、その継手構造に対する施工性も考えて管種を選ぶ必要がある。また、継手の構造によって、可撓性、抜け出しに対する抵抗、伸縮性等が相違することも考慮に入れる必要がある。

表-7.5 配水管に使用する管種の特徴

材 質 別	長 所	短 所
ダクタイル 鋳鉄管	(1) 強度が大であり、耐久性がある。 (2) 強靱性に富み、衝撃に強い。 (3) 継手に伸縮可撓性があり、管が地盤の変動に追従できる。 (4) 施工性が良い。 (5) 継手の種類が豊富。	(1) 重量が比較的重い。 (2) 継手の種類によっては、異形管防護を必要とする。 (3) 内外の防食面に損傷を受けると腐食しやすい。
鋼 管	(1) 強度が大であり、耐久性がある。 (2) 強靱性に富み、衝撃に強い。 (3) 溶接継手により、一体化ができ、地盤の変動には長大なラインとして追従できる。 (4) 加工性がよい。 (5) ライニングの種類が豊富。	(1) 溶接継手は熟練工や特殊な工具を必要とする。 (2) 電食に対する配慮が必要である。 (3) 内外の防食面に損傷を受けると腐食しやすい。
硬質塩化 ビニル管	(1) 耐食性に優れている。 (2) 重量が軽く施工性がよい。 (3) 加工性がよい。 (4) 内面粗度が変化しない。	(1) 低温時において耐衝撃性が低下する。 (2) 特定の有機溶剤及び熱、紫外線に弱い。 (3) 長期的強度、疲労強度、クリープ強度に留意を要する。 (4) 表面に傷がつくと強度が低下する。 (5) 異形管防護を必要とする。 (6) 接着継手は、強度、水密性に注意を要する。

表-7.6(1) 配水管に使用する管種一覧表

名 称	規 格	管 径	摘 要
ダクタイル 鋳鉄管	JIS G 5526 JWWA G 113	75~2,600mm "	K形 75~2,600mm 1~4.5種
			A 75~ 350 1, 3種
			T 75~2,000 1~4.5種
			U 700~2,600 1~4.5種
			KF 300~ 900
			UF 700~2,600
			SII 100~ 450 1, 2, 3種
	JIS G 5527 JWWA G 114	75~2,600mm "	S 500~2,600 1~ 3種
			PI 300~1,350 1~ 4種
			PII 300~1,350 1~ 4種
			US 700~2,600 1~ 4種
			K形 75~2,600
			A 75~ 350
			T 75~ 250
ダクタイル鋳鉄異形管 水道用ダクタイル鋳鉄異形管	JIS G 5527 JWWA G 114	75~2,600mm "	U 700~2,600
			KF 300~ 900
			UF 700~2,600
			SII 100~ 450
			S 500~2,600
			PI 300~1,100
			PII 300~1,100
			US 700~2,600
			フランジ 75~2,600 大平面座 溝付き
			T形 250~ 700 1~ 5種
推進工法用ダクタイル鋳鉄管	JDPA G 1029	250~2,600mm	U 700~2,600 1~ 5種
			UF 700~2,600 1~ 5種

表-7.6(3)に示す管種などについては、今後使用しないが、配水管布設に当たり連絡工事の既設対象管となることもあるのでそれらの規格を示すこととした。

表-7.6(3) 配水管に使用する管種一覧表

	名 称	規 格	管 径	摘 要
参考 鑄 鉄 管	水道用遠心力金型鑄鉄管	水道協会 *	75~ 300	ソケット形
	水道用立型鑄鉄直管	J I S G 5521*	75~1,500	
	水道用遠心力砂型鑄鉄管	J I S G 5522*	75~ 900	
	水道用遠心力金型鑄鉄管	J I S G 5523*	75~ 300	
	水道用メカニカルジョイント形鑄鉄直管	J W S A G 102*	75~ 900	
	水道用鑄鉄管	J W W A G 108*	75~ 250	
参考 ビ ニ ル 鑄 鉄 管	水道用遠心力ダクタイル鑄鉄管	J W S A G 105*	200~1,500	改正 改正 A形 K形 タイトン形 改正 A形 K形
	水道用遠心力ダクタイル鑄鉄管	J W W A G 105*	75~1,500	
	水道用遠心力ダクタイル鑄鉄管	J W W A G 105*	75~1,500 400~2,200	
	水道用T形遠心力ダクタイル鑄鉄管	J W W A G 110*	75~ 250	
	水道用遠心力球状黒鉛鑄鉄管	J I S G 5526	75~1,500 400~2,200	
参考 鋼 管	水道用亜鉛めっき鋼管	J I S G 3442	10~ 300	最高使用水頭 100m
参考 石 綿 セ メ ン ト 管	水道用石綿セメント管	J I S A 5301*	75~ 600	1種
	"	"	100~ 800	2種
	"	"	100~1,500	3種
	"	"	200~1,500	4種
	水道用石綿セメント管の石綿セメント継手	J I S A 5315*	75~1,500	1. 2. 3. 4種
	水道用石綿セメント管の鋼板継手及び鋼板異形管	J I S A 5519*	80~1,500	1. 2. 3. 4種
	水道用石綿セメント管の鑄鉄継手及び鑄鉄異形管	J I S A 5520	75~1,500	1. 2. 3. 4種
	水道用鋼板巻込み石綿セメント管	J W W A A 110*	75~ 150	1種
	石綿セメント管用カラーチーズ	石綿管協会*	100~ 200	1. 2種
	"	"	100~ 600	3種
"	"	200~ 600	4種	

表-7.6(4)の規格は、従来鑄鉄管並びに鋼管の内外面用塗料塗装方法として適用されてきたが、今後は導水~配水施設の水に接する部分に適用しないこととする。しかし、管の外面の塗料塗装方法として適用することがあるので参考を示すこととした。

表-7.6(4) 配水管に使用する管種一覧表

	名 称	規 格	管 径	摘 要
参考 な 塗 料 塗 装	水道用タールエポキシ樹脂塗料塗装方法	J W W A K 115		
	水道用鋼管アスファルト塗覆装方法	J I S G 3491		
	水道用鋼管コールドタールエナメル塗覆装方法	J I S G 3492		

- 注) 1. J I S : 日本工業規格, J W W A J W S A : 日本水道協会規格, J D P A : 日本ダクタイル鉄管協会規格, A S : 塩化ビニル管・継手協会規格, W S P : 日本水道鋼管協会規格。
2. *印を付したものは現在廃止されている。

厚生省監修
水道施設設計指針・解説

(1990年版)

定価 9,000円(消費税込み)

平成2年12月20日発行

平成8年12月20日七版

発行所 社団法人日本水道協会

〒102 東京都千代田区九段南4丁目8番9号

電話 東京(03) 3264-2281(代表)

印刷所 ヨシダ印刷両国工場

東京都墨田区亀沢3丁目20番14号