

トピックス

WSP 068-2022 【水道用ステンレス鋼管設計・施工指針】の改正

1. はじめに

ステンレス鋼は、大気中あるいは水中で鋼表面に不動態皮膜が形成されることから、非常に耐食性・耐久性に優れ、次のような特徴から現地溶接部の内面塗装を行えない小口径の配管や水管橋（添架形式含む 写真－1）、配水池（円筒形・角形 写真－2）に採用されています。

- a) 長期耐食性・耐久性に優れ、維持管理が容易でライフサイクル上の経費が削減できる。
- b) 水道水質に与える影響が少なく残留塩素の減少が少ない。
- c) 耐食性に優れることから管内面に腐食こぶ等の発生がなく、水質に影響を与えない。



写真－1 添架形式水管橋の施工例



写真－2 円筒形配水池の施工例

当協会では、ステンレス鋼管に関する技術資料として、これまでにWSP 065-98「管端ステンレス鋼付水道用鋼管の指針」、WSP 053-99「ステンレス鋼水管橋（追補：ステンレス鋼管絶縁フランジ継手指針）」、WSP 053-2001「ステンレス鋼水管橋（設計から施工までのあらまし）」の制定・発刊を行ってきました。その後、ステンレス鋼管に関する技術資料の総合版として、上記3編の技術資料を統合したWSP 068-2004「水道用ステンレス鋼管設計・施工指針」を発刊し、これまで多くの関係技術者にご利用いただきました。

今回、WSP 068-2004の発刊以降の最新の知見・調査に基づく資料の追加を行なったほか、道路橋示方書の改定に伴い水管橋の設計方法が大幅に変わったことから、水管橋の設計に関してはWSP 007-2019「水管橋設計基準（改正5版）」へ集約するなどの改正を行いました。

なお、本指針では、主として水管橋に用いるステンレス鋼管（直管・異形管）及び管端ステンレス鋼付塗覆装鋼管について規定し、適用範囲は原則として呼び径80A～700Aとしています。

2. 主な改正概要

主な改正点として、以下の4点が挙げられます。

2-1 鋼種の追加

ステンレス鋼種には多種類のものがあり、耐食用や耐熱用など各種の用途に使用されています。WSP 068-2004においては、水道用に使用するステンレス鋼種として、耐食性を目的に広く使用されているSUS304及びSUS316の2鋼種を規定していました。近年、二相ステンレス鋼の鋼種がJIS規格において追加規定されています。二相ステン

レス鋼は、SUS304やSUS316よりも一般的に高強度で、その利点を活かすことによって合理的な設計が期待できる鋼種もあり、ステンレス鋼種の選定の幅が広がっています。このことから、今回の改正では、SUS329J4L、SUS821L1、SUS323Lの3鋼種の二相ステンレス鋼を追加規定しました。

2-2 浸出基準の改正を反映

令和2年3月25日付の「水道施設の技術的基準を定める省令」の改正において、六価クロム化合物の浸出基準値が0.005mg/Lから0.002mg/Lに強化されるなど、WSP 068-2004の発刊以降に改正された浸出基準を本指針に反映しました。ステンレス鋼管の浸出性試験項目と浸出基準を表-1に示します。

2-3 外面塗装仕様を規定

水管橋などの露出部で使用する鋼管の外面塗装仕様はWSP 009-2010「水管橋外面防食基準」を標準としますが、本改正において、ステンレス鋼管用における工場塗装の仕様として、S-1仕様を新たに規定し、本指針の付属資料編Iに記載しました。本改正で規定したステンレス鋼管用のS-1仕様を表-2に示します。

2-4 設計の集約及び規定

1) 水管橋

水管橋の設計については、WSP 007-2019「水管橋設計基準（改正5版）」並びにWSP 064-2020「水管橋設計基準（耐震設計編）」の改正において、従来の許容応力度法から限界状態設計法及び部分係数法へと設計方法が大幅に変わりました。また、ステンレス鋼管部材やステンレス鋼部材の設計例を参考資料として記載しました。

このことから、本指針におけるステンレス鋼管による水管橋の設計については、WSP 007-2019「水管橋設計基準（改正5版）」並びにWSP 064-2020「水管橋設計基準（耐震設計編）」に拠るものとししました。ただし、二相ステンレス鋼の制限値については、使用材料の形状及び構造部材別にその都度計算することとししました。

2) 埋設管

記載のなかったステンレス鋼管による埋設管の管厚計算については、WSP 030-99「水道用埋設鋼管の管厚計算基準」に準拠することと規定しました。

また、管厚計算に用いるステンレス鋼の許容応力度を本指針に記載しました。

表-1 ステンレス鋼管の浸出性試験項目と浸出基準 新旧対照表

項目	浸出基準(新)	浸出基準(旧)
味	異常でないこと	異常でないこと
臭気	異常でないこと	異常でないこと
色度 度	0.5以下	0.5以下
濁度 度	0.2以下	0.2以下
鉄 mg/L	0.03以下	0.03以下
六価クロム mg/L	<u>0.002</u> 以下	<u>0.005</u> 以下

※傍線部が改正箇所

表-2 塗料仕様（工場塗装）

塗装仕様	塗料名	塗装回数	標準使用量 g/m ² /回	塗装方法	目標膜厚 (μm)	塗装間隔 (20℃)
S-1 (SUS用)	変性エポキシ樹脂塗料下塗又は 変性ウレタン樹脂塗料下塗 (JIS K 5551 C種)	2	520	スプレー	240	1日～10日
	ふっ素樹脂塗料用中塗 (JIS K 5659)	1	180	スプレー	30	
	ふっ素樹脂塗料上塗 (JIS K 5659 1級)	1	150	スプレー	25	1日～10日

3) 設計計算に用いる諸定数

水管橋や埋設管などの設計計算に用いるステンレス鋼の物理的機械的数値について、従来のSUS304、SUS316及び追加規定したSUS329J4L、SUS821L1、SUS323Lの5鋼種の数値を新たに記載しました。

3. 水道用ステンレス鋼管に使用する鋼種の特徴

本指針で規定しているステンレス鋼種(SUS304、SUS316、SUS329J4L、SUS821L1、SUS323L)は、次のような特徴を有します。

- a) SUS304及びSUS316は、共に常温の中性の水環境で優れた耐食性を示す。
- b) SUS316は、SUS304より耐孔食性及び耐隙間腐食性等に優れる。
- c) SUS821L1は、SUS304と同等以上の耐食性を示す。
- d) SUS323Lは、SUS316と同等の耐食性を示す。
- e) SUS304、SUS316の耐力の規格値は $205\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であり、SUS821L1、SUS323Lの耐力の規格値は $400\text{N}/\text{mm}^2$ 以上、SUS329J4Lの耐力の規格値は $450\text{N}/\text{mm}^2$ 以上である。
- f) 大気中での耐食性は、暴露試験の結果から次のような傾向がある。田園地帯等ではSUS304、SUS316ともに同程度の耐発錆性を示す。海岸地帯及び工業地帯では、SUS316の方がSUS304より優れた耐発錆性を示す(SUS821L1はSUS304と同等、SUS323LはSUS316と同等)。
- g) 塩素ガスが結露・濃縮する気相部(密閉された配水池や貯水槽の上部空間等)あるいは海水の飛沫を直接受けるような厳しい腐食環境では、SUS329J4Lが望ましい。

鋼種の選択に当たっては、これらの特徴と布設環境、経済性及びメンテナンス可否等を考慮して行なうことが望まれます。

4. 埋設使用するステンレス鋼管の外表面塗覆装

ステンレス鋼管を埋設使用する場合は、環境条

件や環境変化による影響を考慮し、絶縁被覆を施して使用することが望ましいとしていましたが、本改正では、JWWA K 151、JWWA K 152、JWWA K 153に規定されるプラスチック被覆を施して使用することが望ましいとし、絶縁被覆の仕様を明確化しました。

5. おわりに

今後、ステンレス鋼管並びにステンレス鋼のますますの利用が期待される施設として、海底送水管(写真-3)や角形配水池(写真-4)が挙げられます。角形配水池の設計指針として、WSP 073-2010「ステンレス鋼製角形配水池設計指針」を制定していますので、ご参照いただけると幸いです。

本指針が、水道用ステンレス鋼管の設計・施工業務に携わる方々に利用していただき、実務の一助になれば幸甚です。



写真-3 海底送水管



写真-4 角形配水池