

鋼管のそこが知りたい！Q & Aコーナー

Q. 流速係数C値について教えてください。

A1 流速係数とは

上水道、工業用水道、および農業用水管路の水力設計に際しては、ヘーゼン・ウィリアムス (Hazen-Williams) 公式が使用されています。

Hazen-Williamsの式：

$$V = 0.849C \cdot R^{0.63} \cdot I^{0.54}$$

ここに、V：流速 (m/s)

C：流速係数

R：径深 (m)

I：動水勾配

同式中の流速係数 (以下、「C値」と称す。) は、流体と接する管路の特性 (材質、線形等) により異なる値となります。

このC値が大きくなると、同じ流量でも口径が縮小できる、または、同じ管径でも流量が増加することとなるため、更新時のダウンサイジング (縮径) も可能になり、更新工事費の縮減が図れます。

水道用鋼管のC値としては、水道施設設計指針では、屈曲部などを含んだ管路全体として110が、直線部のみの場合130がそれぞれ提示されていますが、このC値は管種や管内面の種類を考慮したものではなく、一般的な数値として位置づけられています。

当協会では2018年度から3カ年計画で、鋼管内面塗料として、近年、主に使用されている液状エポキシ樹脂塗装 (JWWA K 135) および無溶剤形エポキシ樹脂塗装 (JWWA K 157) について、実験管路による水力実験および実管路調査を行い、水道用鋼管のC値を把握することとしました。

A2 流速係数C値に関する実験・調査

水力実験は、2018年度に液状エポキシ樹脂塗装管および無溶剤形エポキシ樹脂塗装管の2種類の塗装鋼管 (呼び径300A) の実験管路において水力実験を行い、C値を算定しました。実験は、流速0.5m/s～4.0m/sの範囲で0.5mピッチで計測しました。

実管路調査は、2019年度に液状エポキシ樹脂塗装管路 (呼び径1,100A)、2020年度に無溶剤形エポキシ樹脂塗装管路 (900A) の共用中および共用予定の実管路において行いました。いずれの調査も、水運用可能

な範囲で流速を3段階に設定し、計測を行いました。

A3 実験・調査の結果

水力実験および実管路調査における結果を表1および図1に示します。

実験管路 (口径300A) において得られた液状エポキシ樹脂塗装鋼管、無溶剤形エポキシ樹脂塗装鋼管のC値は、いずれの値も150～160を示し、水道施設設計指針に提示された、直管部におけるC値130を大きく上回る結果となりました。

また、実管路においても、実験管路で得られたC値と同等の実測値が得られたことから、その妥当性が確認できたものと考えられます。

実験・調査の詳細は当協会HPに掲載しておりますのでご覧ください。

表1 エポキシ樹脂塗装鋼管のC値

内面塗装種別		C値		
		最大値	最小値	平均値
無溶剤形エポキシ樹脂塗装	実験管路 300A	167	156	162
	実管路 900A	163	158	161
液状エポキシ樹脂塗装	実験管路 300A	155	149	153
	実管路 1,100A	154	151	153

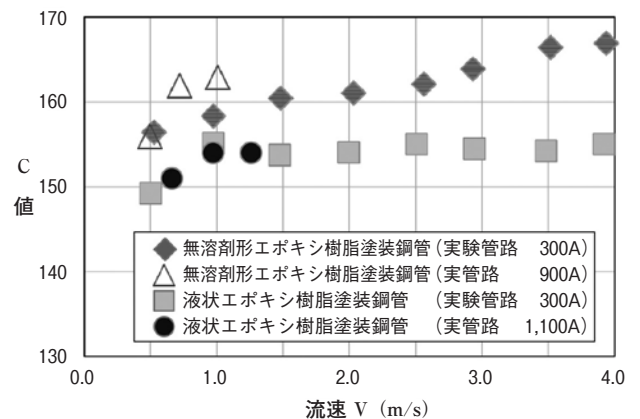


図1 流速とC値の関係