

耐食性配管材料

海水配管で採用が進む 圧力用高密度ポリエチレンパイプ

(株)クボタケミックス 西島 賢太郎

1. はじめに：幅広い用途に採用広がる

近年、圧力用高密度ポリエチレンパイプは耐食性や耐震性、施工性などが高く評価され、従来広く採用されてきた金属管の代替品として、水道やガス市場のみならず、プラント・工場、小水力発電、寺社（防災）、鉄道（融雪）、道路（トンネル消火、橋梁排水等）、港湾・海洋（海水取水）、鉱山廃水など、幅広い用途の配管に採用されている。

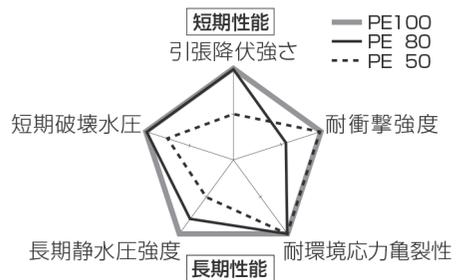
沿岸部プラントでは、豊富に存在する海水を冷却水などの用途で使用する事が多く、その配管材としてポリエチレンライニング鋼管が採用されるが、コスト的にデメリットが大きく、非鉄系材料が良く使われている。ただ、施工性や耐熱性に課題があったりするので使用場所については詳細な検討が必要になるとして、配管技術編集部より、高密度ポリエチレン管を海水配管で使用する場合のメリットや選定上の注意事項などについて寄稿依頼を受けた。

本稿では、当社が提供する圧力用高密度ポリエチレンパイプの海水に対する性能や更新周期の一例、海水配管における採用事例などを述べる。ご依頼の趣旨に完全に合致しないかもしれないが、読者の皆様の参考の一助になれば幸いである。

2. 耐薬品性と使用範囲

一般にポリエチレン樹脂はその密度とISO 9080に定められた長期静水圧強度を基に分類する方法が主流となっているが、圧力用高密度ポ

リエチレンパイプの原料であるPE100は、長期静水圧強度をはじめとする各基本性能が高く、バランスも良いことから、密度による分類の枠を越えた新しいカテゴリーを創造したと高く評価され、高性能ポリエチレン (Higher performance polyethylene) と称されている (第1図)。



第1図 PE100の性能

PE100を用いて製造している圧力用高密度ポリエチレンパイプは、優れた耐食性、耐圧性、耐震性、施工性、信頼性、耐薬品性を有しているのに加え、管体にカーボンを配合したことで耐候性を有し、露出配管が可能である。また、当社の検証により、金属管と比較して製造時のCO₂排出量が少なく、環境負荷を低減できる配管材であることが明らかになっている。

圧力用高密度ポリエチレンパイプの海水に対する性能については、これまでの実験データと経験、ISO/TR10358等に基づき、20℃と60℃の無圧条件において、全く影響を受けないか、受けるとしてもごく僅かと評価している。使用条件（圧力、水温等）によっては、使用範囲等が

第1表 圧力用高密度ポリエチレンパイプの使用範囲（流体：水の場合）

使用温度 (°C)	0~20	25	30	35	40	45	50
最高許容圧力 (MPa)	SDR7.4	2.50	2.30	2.13	1.98	1.83	1.68
	SDR9	2.00	1.84	1.70	1.58	1.46	1.34
	SDR11	1.60	1.47	1.36	1.26	1.17	1.07
	SDR13.6	1.25	1.15	1.06	0.99	0.91	0.84
	SDR17	1.00	0.92	0.85	0.79	0.73	0.67
	SDR21	0.80	0.74	0.68	0.63	0.58	0.54
	SDR26	0.60	0.55	0.51	0.47	0.44	0.40

異なってくるため、実際の使用に当たっては、当社に相談いただきたい。参考として、流体(水)の場合の使用範囲を第1表に示す。本製品の最高使用温度は50℃である。

3. 更新周期の一例

水産庁が2020（令和2）年に公表した「荷さばき所のストックマネジメントのガイドライン（案）」を補完するものとして、（一社）漁港漁場新技術研究会 衛生管理研究部会が取りまとめた「荷さばき所の機能保全点検マニュアル」（2022（令和4）年8月）では、荷さばき所の長寿命化対策の第一歩である日常的な点検について、荷さばき所を構成する建築部材や設備ごとに具体的なチェックすべきポイントや点検の方法を記載している。この中で、海水取水、清掃海水、給水管の種類と更新周期が記載されている（第2表）。それによると、水道配水用ポリエチレン管と圧力用高密度ポリエチレンパイプの更新周期は50年以上とされている。ただ、水道配水用ポリエチレン管の最大口径は300mmであり、350mm以上をラインナップしているのは、国内では圧力用高密度ポリエチレンパイプのみである。

4. 海水配管における採用事例

圧力用高密度ポリエチレンパイプの海水に関連した配管での採用事例について3件紹介する。

島根県浜田市の漁港では、海水を取水・処理して新設の荷さばき所に供給する施設の導水管として、呼び径350（SDR17）の圧力用高密度ポリエチレンパイプが180m超にわたり布設された（写真1、写真2）。露出配管ができる点、錆びないので塗装の必要がない点、鋼管と比較して工期が短縮できる点などが評価された。配管工事を担当した施工業者様からは、EF接合の施工性の良さに加え、切管の容易さを評価していただき「鋼管なら現場加工はまず不可能であり、倍以上の施工日数がかかったと思う」というコメントをいただいている⁽²⁾。

関東地方の化学工場では、冷却水（海水）配管の更新工事に、呼び径400（SDR17）及び呼び径600（SDR17）の圧力用高密度ポリエチレンパイプが160m超にわたり採用された。この工場では、数年前より消火管（埋設）に高密度ポリエチレン管を採用しており、工場内における高密度ポリエチレン管の信頼性・位置付けが高まってきていた。そうした中で、海水配管の更新を行うことになり、耐食性、耐震性の観点

第2表 海水取水、清掃海水、給水管の種類と更新周期⁽¹⁾

管種	略号	規格	更新周期 (年)	更新管種としての適合			
				海水	給水	埋設	露出
配管用炭素鋼鋼管	SGP	JIS G 3452	15~20	×	×	×	○
水道用硬質塩化ビニルライニング鋼管	VLP	JWWA K 116	20~40	×	△	△	○
水道用ポリエチレン粉体ライニング鋼管	PLP	JWWA K 136	20~40	△	△	△	○
ステンレス鋼管	SU	JIS G 3459	30~40	×	○	△	○
ダクタイル鋳鉄管	DCIP	JIS G 5526	40以上	○	○	○	△
硬質ポリ塩化ビニル管	VP	JIS K 6741	30~40	○	○	○	△
水道配水用ポリエチレン管	WPE	JWWA K 144	50以上	○	○	○	×
圧力用高密度ポリエチレン管(3種)	HDPE	JIS K 6761	50以上	○	×	○	○

筆者紹介

西島賢太郎

(株)クボタケミックス

第一営業ユニット

開発営業部

配管システム第一課

〈会社事業内容及び会社近況〉

プラスチック製パイプなどの
製造・販売を行うメーカーで
あり、塩ビ管、水道配水用ポ
リエチレンでトップクラスのシェアを誇る、樹脂



管のリーディングカンパニーである。経営理念に「技術」を創る」、「信頼」に応える」、「夢」に挑戦する、「人」を大切にする」を掲げ、社会に貢献するとともに、すべてのステークホルダーの繁栄を願って事業に取り組んでいる。近年は、水道・下水道のみならず、建築設備や電力通信、工場・プラント配管、再生可能エネルギー、スマート農業などの分野にも注力している。
