

(430) 給湯用内面被覆管継手の耐久性

日本鋼管(株)鉄鋼研究所 ○森岡芳之 郡司直樹
日本鋼管継手(株)技術開発部 菊井正和

1. 目的

給湯用管継手は、非常に過酷な腐食環境で使用されるため、高耐食性・高耐久性が要求される。このため、単一素材では高価なステンレス鋼や銅による継手を使用される。最近、安価な鉄を複合化して管内面に耐熱樹脂を塗装ないしはライニング(射出成形品を含む)したものが供給され始めている。これらの被覆の耐久性の検討を行った。

2. 試験方法

1) 温度差浸漬試験: 表1に示す条件でマリアブル铸铁板

(FCMB28)に耐熱樹脂を静電粉体塗装し、塗装面に温水(90℃)を通水し、铸铁板側を室内大気(20℃)にさらす温度差浸漬試験を行い、発錆・ふくれ・変色を観察する。(期間 3週間)

2) 給湯ループ試験: 表2に示す条件で20A一般配管用

管継手のエルボの管内面に耐熱樹脂を静電粉体塗装した。合せて、給湯管として実績のあるPB1を管継手内面に射出成形したものを加えた。20A内面耐熱塩化ビニール被覆鋼管と表2の継手試料でループを形成し、温水(85℃)を循環して試料に生ずる発錆・ふくれ・変色を観察する。(期間 3ヶ月)

3. 試験結果と考察

1) 図1に見るように被覆材料・膜厚・下地処理で比較すると、材料差が最も大きくPEEK>PPS>PESの順に優れた耐久性を示した。下地処理効果は結果が悪いPESに着目するとニッケルめっきやクロメート処理の効果が多少認められた。膜厚増も効果があるが試験した範囲では著しい良化はなかった。PEEK塗装では铸铁に下地処理なしで塗装した530μm膜厚のもので試験終了後室内放置中に内部応力により割れを生じた。このことから耐久性向上に対し、単純に膜厚を増加させることは好ましくないことを示している。

2) 給湯ループ試験の結果(図2)では

- ① PPS・PES塗装系ではいずれもふくれを発生し、被覆下に錆を発生した。PPS塗装系で、下地処理を行ったものは多少の良化が見られた。
- ② 給湯管に実績あるPB1で射出成形被覆したものはPPSやPESを塗装したものに比べ数段優れた耐久性を示した。

Table.1 Coating conditions on panel for the corrosion test with a slope of temperature

	Coatig material	Pretreat ment	coating method	Cureing condition	Film thickness	Symbol in Fig.1
1	PPS	x	E.F.B	350°C, 90min	500μm	□
2	PPS	Ni+Cr	E.F.B	350°C, 90min	460μm	■
3	PES	x	E.F.B	360°C, 15min	160μm	△
4	PES	Ni+Cr	E.F.B	360°C, 15min	170μm	▲
5	PES	Ni+Cr	E.F.B	360°C, 15min	480μm	▲
6	PEEK	x	E.F.B	390°C, 15min	170μm	○
7	PEEK	Ni+Cr	E.F.B	390°C, 15min	190μm	◎
8	PEEK	x	E.F.B	390°C, 15min	530μm	○
9	PEEK	Ni+Cr	E.F.B	390°C, 15min	540μm	●

Table.2 Coating conditions on pipe-elbow for the hot-water looping tests

	Coatig material	Pretreat ment	coating method	Cureing condition	Film thickness	Symbol in Fig.2
A	PPS	x	E.F.B	350°C, 60min	240μm	□
B	PPS	Ni	E.F.B	350°C, 60min	240μm	■
C	PPS	Ni+Cr	E.F.B	350°C, 60min	240μm	■
D	PES	x	E.F.B	360°C, 15min	120μm	△
E	PES	Ni	E.F.B	360°C, 15min	120μm	▲
F	PES	Ni+Cr	E.F.B	360°C, 15min	120μm	▲
G	PB1	x	I.M.	---	---	☆

Remark 1. Coating materials

PPS: Polyphenylenesulfide, PES: Polyethersulfon, PEEK: Polyetheretherketon, PB1: Polybutene 1

2. Pretreatment

x: with Blasting only

Ni: with Blasting and Nickel plating

Ni+Cr: with Blasting and Nickel plating and Chromating

3. Coating method

E.F.B.: Electrostatic Fusion Bonding

I.M.: Injection Molding

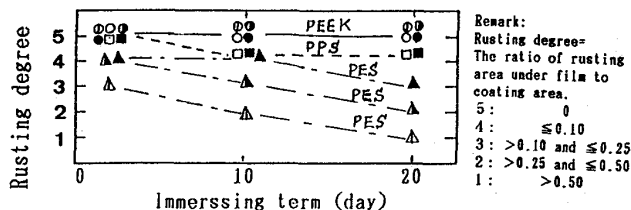


Fig.1. Relation between the rusting degree and immersing term

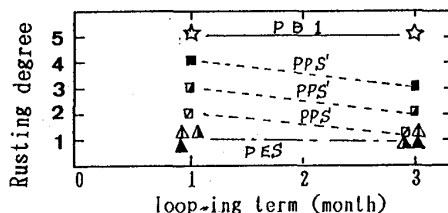


Fig.2. Relation between the rusting degree and looping term