



MarineCop[®]

原油タンカー用 1%Cr鋼管



まえがき

原油タンカーのユーザーや
造船所のニーズに応え、原油タンカーの荷油管として
溶接性・耐食性・耐摩耗性に優れた
TMCP 型 1% Cr 含有鋼管
MarineCop® を開発しました。
長年の経験により培われた技術と
行き届いた品質管理のもとに、製造される鋼管は
原油スラッジの介在する条件下でも
優れた耐食性を示します。

MarineCop®の特長

JFE が原油タンカーの配管を変えた 耐原油腐食・耐腐食磨耗性にすぐれた MarineCop®

●無塗装で使用できます

- ・無塗装なので溶接スリーブ継手が使用でき、現地溶接が可能です。
- ・塗膜破損がなく、メンテナンスにおいて経済的効果があります。
- ・無塗装でも「STPY400 + 塗装」以上の耐食性を持っています。

●短期間で施工できます

- ・長尺管供給で溶接箇所が減少できます。
- ・塗装管に比べ施工性が優れています。

●現地溶接性に優れています

- ・低炭素の母材を使用しているため、予熱無しで施工可能です。

●耐原油腐食性・耐海水腐食性・耐腐食磨耗性に優れています

- ・電気抵抗溶接鋼管、UOE 鋼管とも優れた耐腐食性・耐腐食磨耗性を持っています。
- ・実船使用データからも明らかに優れていることが証明されました。

●幅広い寸法ニーズにお応えできます

目次

まえがき

MarineCop® の特長 1

用途・使用例 2

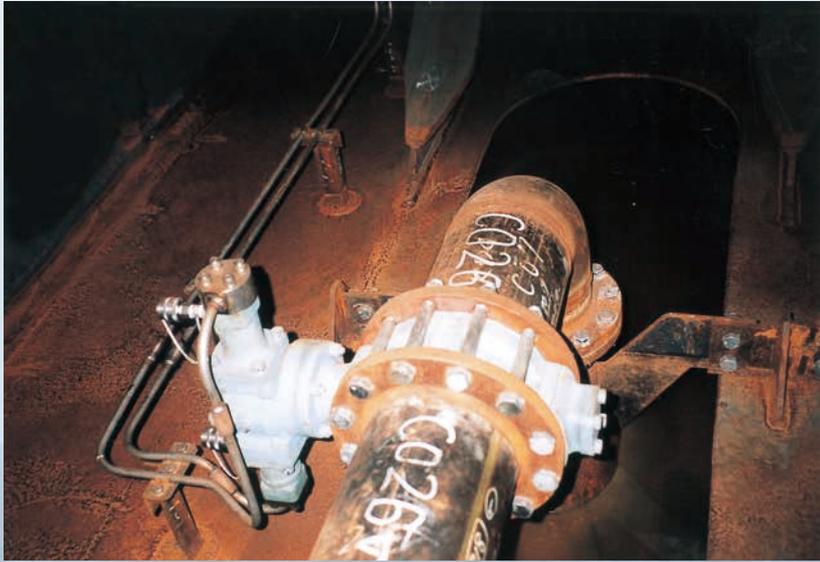
MarineCop® の規格 4

鋼管の製造可能範囲 5

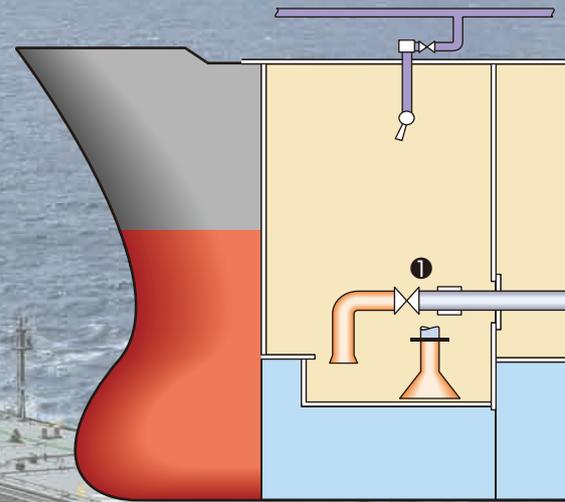
鋼管の製造方法 6

MarineCop® の品質特性 8

用途・使用例



①



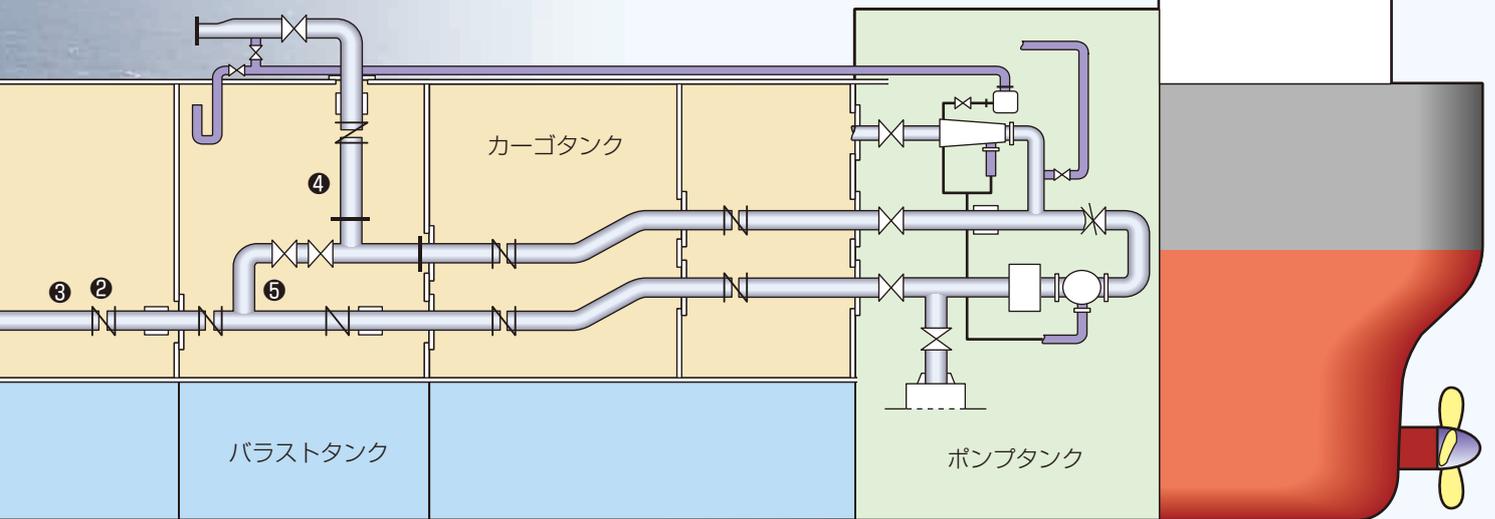
②



③



④



⑤

- ①カーゴタンク内
- ②カーゴタンク内
- ③カーゴタンク内
- ④カーゴタンク内 (ローディングライン)
- ⑤カーゴタンク内 (メイン吸入ライン)

MarineCop®の規格



●性能比較

1% Cr 添加により硬度がアップし、スラッジを含む原油に対する耐磨耗性に優れています。

性能 \ 品種	STPY400	鋳鋼管 (1%Cr)	MarineCop®
耐海水腐食性	△	○	◎
耐腐食磨耗性	△	◎	◎
現地溶接性	◎	△	◎

◎：特に優れている
○：優れている
△：普通

注) すべて無塗装管での比較です。

●規 格

鋼管の標準的な化学成分

(単位：wt%)

規 格 名 称	C	Si	Mn	P	S	Cr
MarineCop®	≤0.08	≤0.55	0.9~1.2	≤0.030	≤0.005	0.80~1.30

鋼管の機械的性質

規 格 名 称	引張強さ N/mm ²	耐力 N/mm ²	伸び %*1)
MarineCop®	≥400	≥245	≥18

* 1) 伸びは JIS5 号試験片

鋼管の製造方法



●電気抵抗溶接鋼管

電縫管工場では熱延コイルを素材としています。

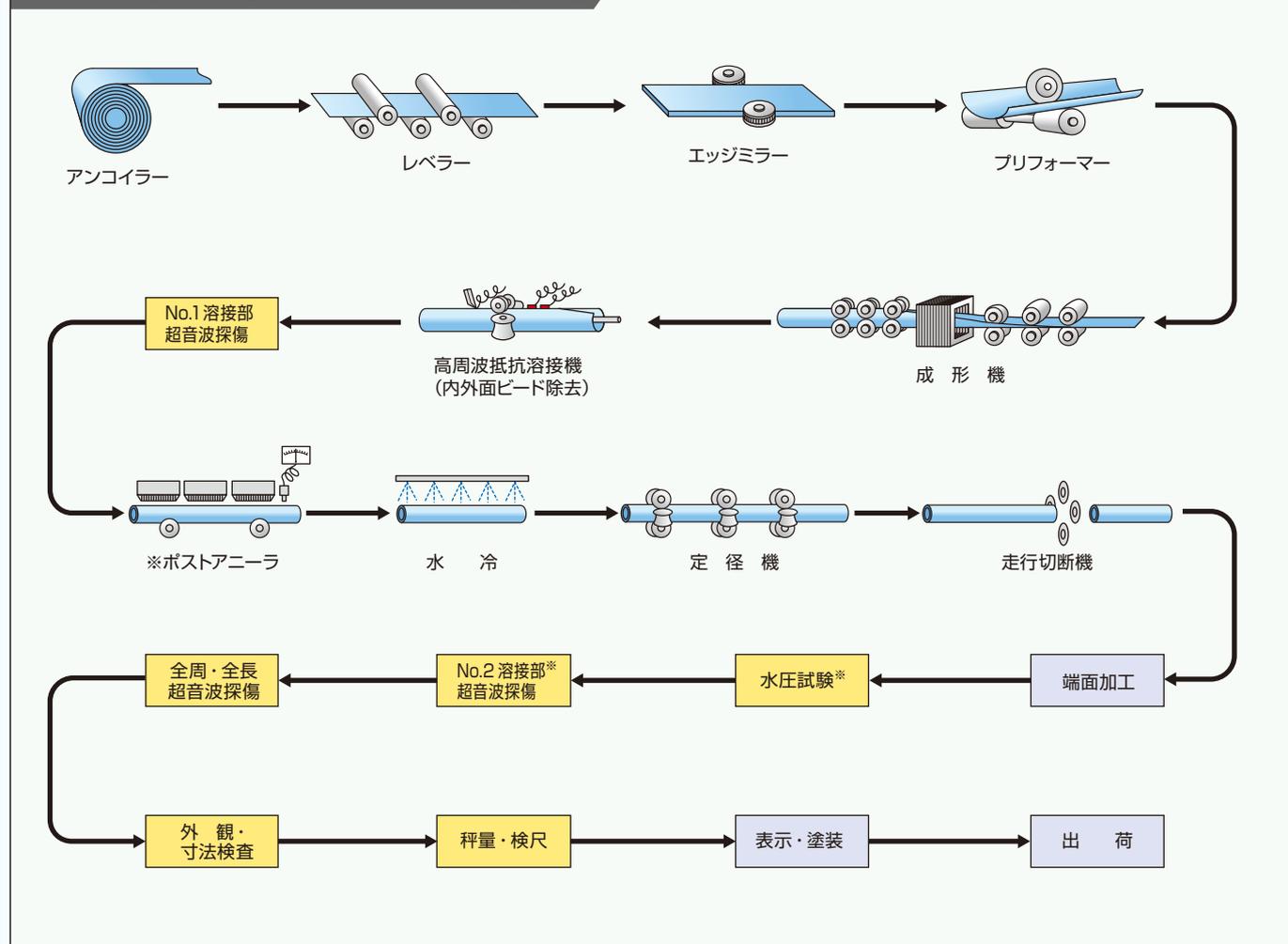
一定幅に加工されたコイルは成形機で管状に成形され、高周波溶接機でシームの高速溶接が行われます。その後定径機により製品寸法に仕上げられ、精整、検査工程に送られます。

検査工程では、外観・寸法検査の他、必要に応じて超音波探傷もしくは渦電流探傷検査を行います。



高周波抵抗溶接機

製造工程(東日本京浜・24" 電縫管工場の例)



※印は規格またはお客様の要求があるとき行います。黄色は検査工程を示します。

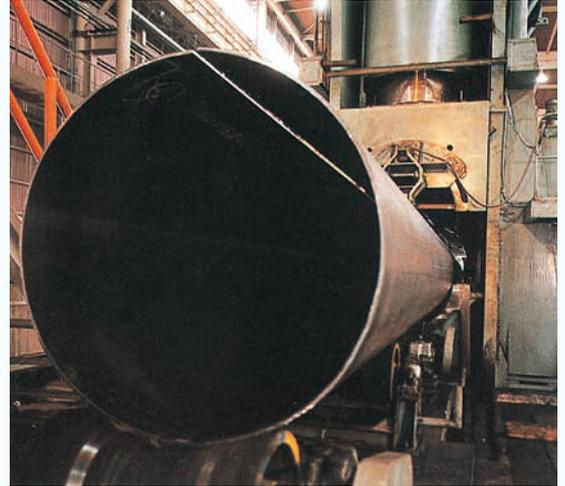


● UOE 鋼管

UOE 鋼管工場は、西日本製鉄所福山地区にあり、厚板を素材にしています。

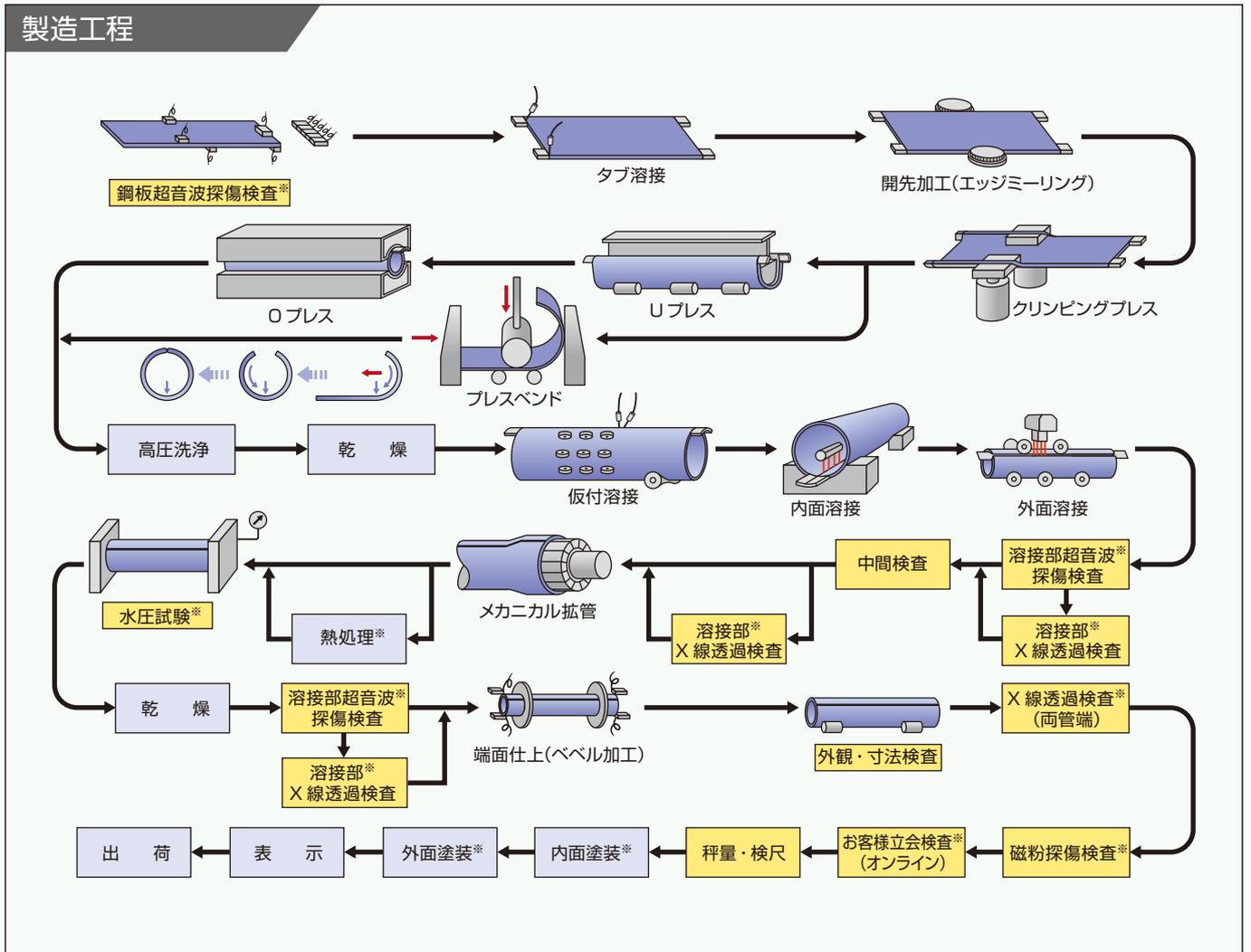
厚板は端面の開先加工を行った後、プレスにてU形、O形に2段成形され、さらに合わせ面をいったん仮付して、内外面からサブマージーク溶接法によりシーム溶接されます。その後、拡管機で所定の外径に仕上げ、精整、検査工程に送られます。

検査工程では、外観・寸法検査のほか必要に応じて超音波探傷などの非破壊検査を行います。



O プレス

製造工程



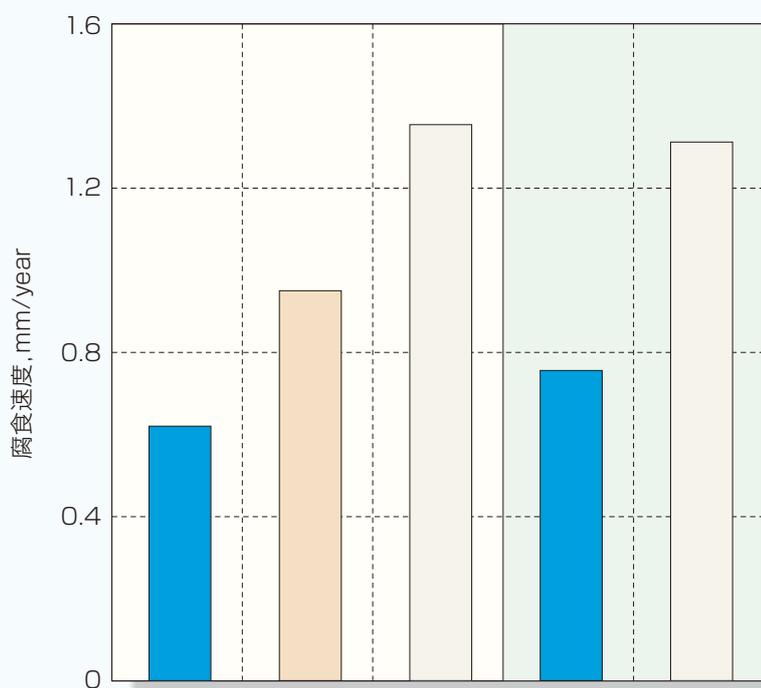
※印は規格またはお客様の要求があるとき行います。黄色は検査工程を示します。

MarineCop®の品質特性



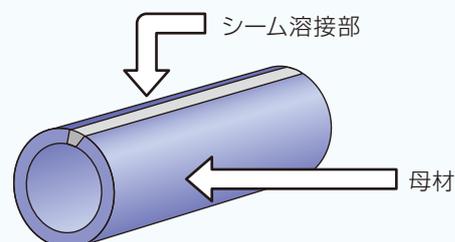
●耐海水腐食性

他の素材より良好な耐海水腐食性を示しております。



■ MarineCop®
■ 1%Cr 铸鋼管
■ STPY400

回転式腐食試験
 人工海水
 周 速：1m/sec
 温 度：50℃
 試験期間：300 時間

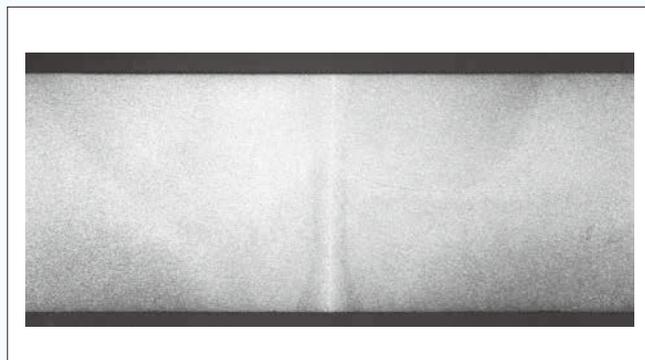


全面腐食試験結果

耐食性は、母材と同等に選択的な腐食は生じません。



UOE 鋼管の腐食試験後の断面マクロ



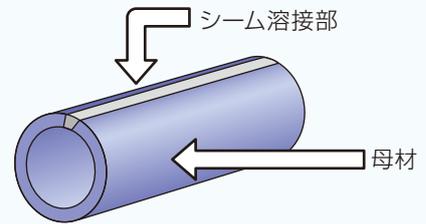
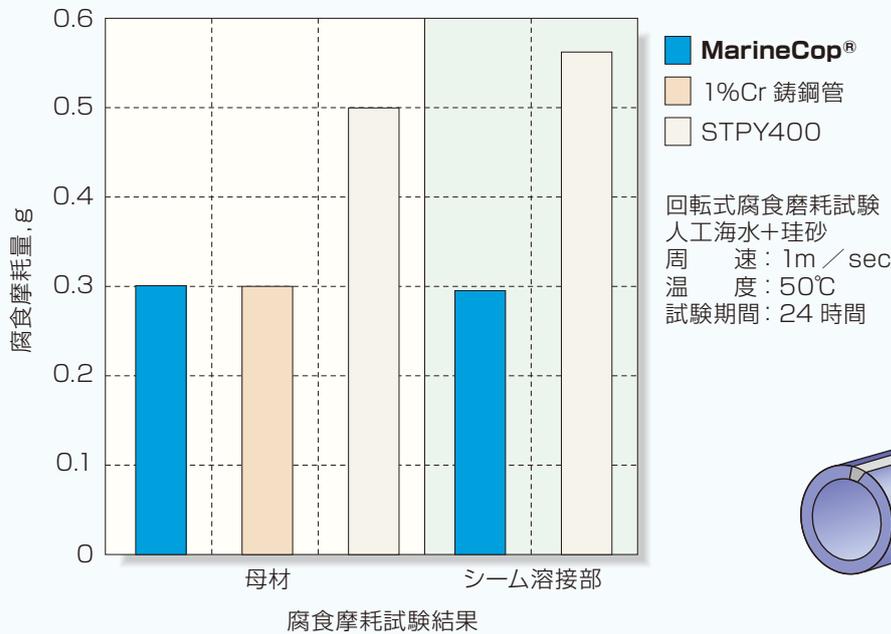
電気抵抗溶接鋼管の腐食試験後の断面マクロ



●耐海水腐食磨耗性

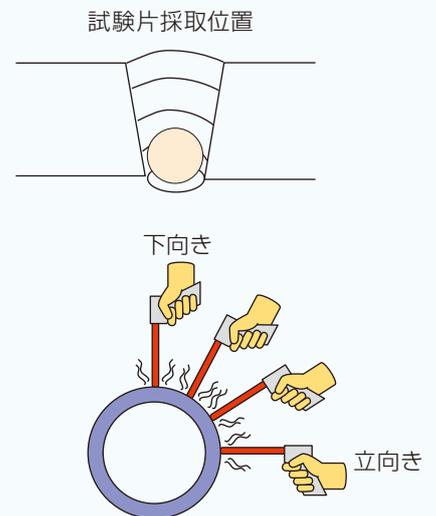
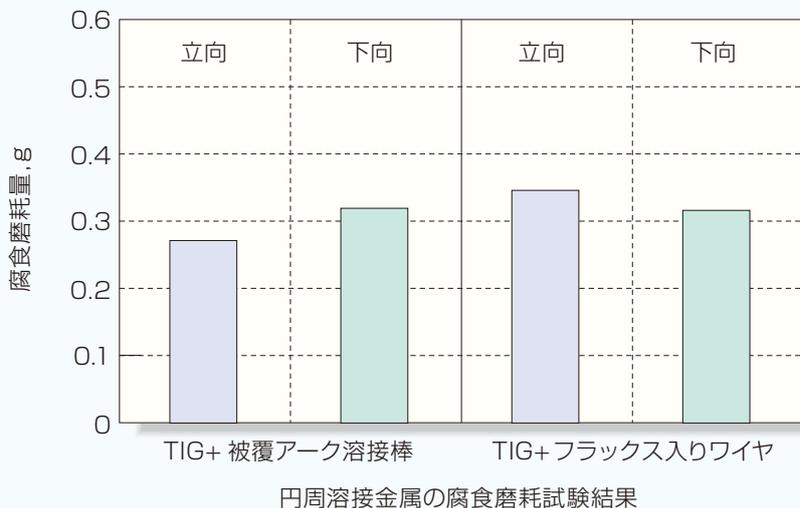
■珪砂を含む海水中の磨耗

母材については、MarineCop®と1%Cr 鋳鋼管は、ほぼ同等の腐食速度であり、STPY400は2倍近い腐食速度となっています。



■溶接姿勢による品質

どんな姿勢で溶接しても溶接部の品質は変わりません。

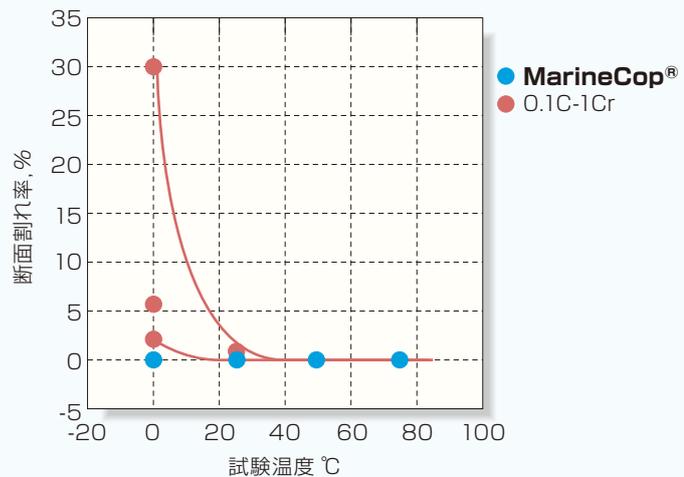




●溶接性

炭素含有量を低くすることにより、溶接熱影響部の硬化性、耐低温割れ性能に優れ、STPYと同等の溶接条件で溶接することが出来ます。

■現地溶接性



斜めy型溶接割れ試験結果

■溶接材料

溶着金属の化学成分

(単位: wt%)

種類	銘柄	化学成分の例				
		C	Si	Mn	Cr	その他の元素
被覆アーク溶接棒	LB-052K	0.05	0.51	0.65	1.18	P, S, Cu, Ni
フラックス入りワイヤ	DW-052K	0.03	0.50	1.12	1.15	
TIG 溶接棒	TG-S52K	0.08	0.77	1.48	1.10	

注) 銘柄は (株) 神戸製鋼所製です。

■溶接施工例

パイプ円周溶接条件例

継手形状	パス	溶接方法	ワイヤ	予熱	電流 (A)	電圧 (V)	速度 (cm/min)	シールドガス
	1	TIG	TG-S52K φ 2.4mm	なし	120	14	25	100% Ar 20 ~ 25 l / min.
	2	TIG		なし	180	20	200	
	3	MAG	DW-052K φ 1.2mm	なし	180	24	200	100% CO ₂ 20 ~ 25 l / min.
	4	MAG		なし	260	31	280	
	5	MAG		なし	260	31	190	



●タンカー荷油管の腐食

原油タンカーの荷油管として実船に組込んだ MarineCop® の使用後の腐食状況を示します。
 (実船試験データ：試験期間・1995-1998、船名・BENETIA、使用鋼管・Φ 550A × t15.0)

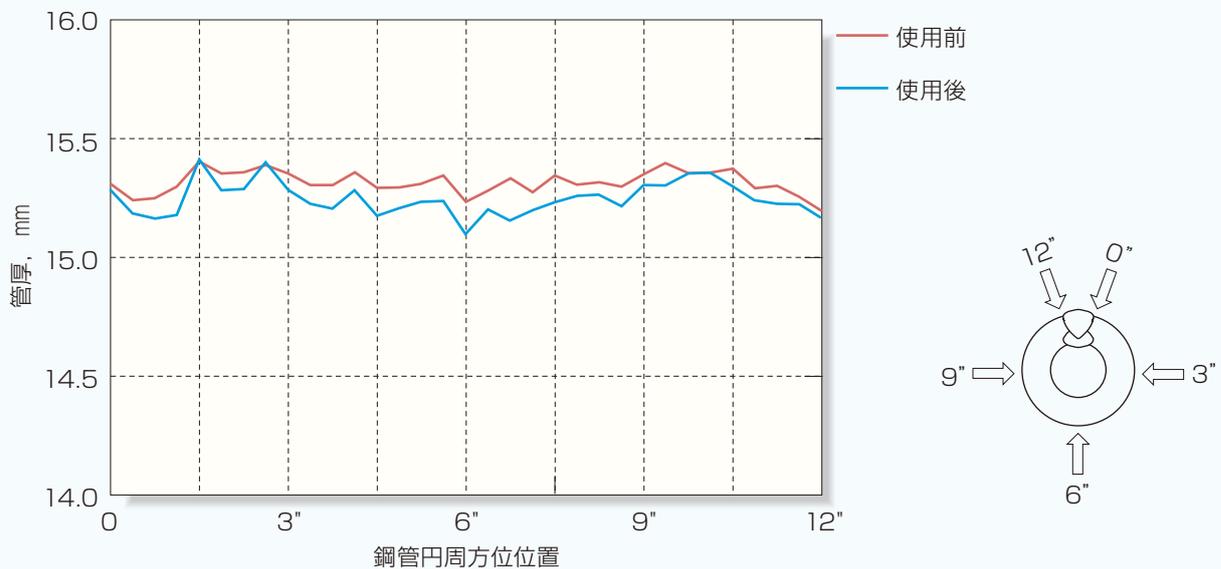
■腐食状況

断面マクロに示すように、母材部及び溶接部のいずれも選択的な腐食は生じていません。



■腐食磨耗状況

管厚の推移に見られるように、実船使用後も磨耗による管厚の減少はほとんど見られません。





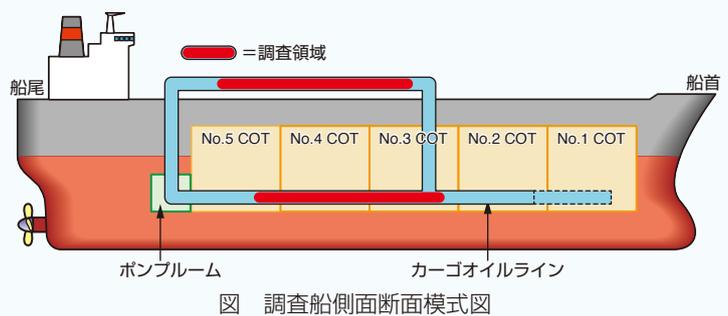
●タンカー荷油管の腐食調査結果

■調査船情報

大型原油タンカー (VLCC) 竣工 2002 年 載貨重量約 30 万トン
17.5 年経過定期検査入渠時に調査

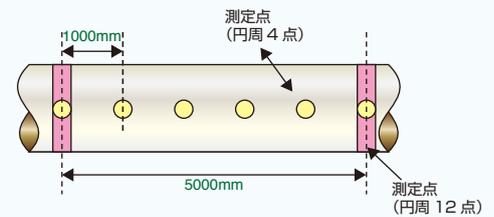
■調査対象鋼管情報

荷油管 : カーゴオイルタンク (COT) 内配管
750A × t16 mm
デッキ上配管 650A × t13 mm



■調査方法

- ・鋼管内外面観察
- ・超音波肉厚計測 (5 m 毎円周 12 点 + 1 m 毎円周 4 点)



■調査結果 ①カーゴオイルタンク (COT) 内配管 (17.5 年経過)



外観 (17.5 年経過)



管内面 (15 年経過)



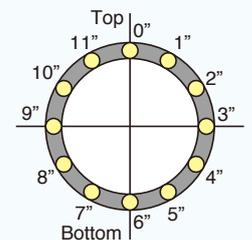
管内面 (17.5 年経過)

* 調査配管延長 102m の間 孔食 23 箇所 (深さ 1.0 ~ 3.5mm……いずれも補修不要レベル) のみ

超音波肉厚測定結果 (平均)

計測位置	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
残厚(mm)	15.4	15.5	15.4	15.4	15.5	15.5	15.4	15.5	15.4	15.4	15.4	15.4

平均残厚 = 15.5mm (仕様上初期厚 16.0mm)





■ 調査結果 ②デッキ上配管 (17.5年経過)



外観 (17.5年経過)



管内面 (15年経過)



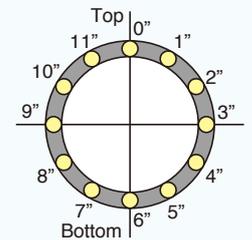
管内面 (17.5年経過)

* 調査配管延長156mの間 孔食3箇所 (深さ1.0~2.0mm……いずれも補修不要レベル)のみ

超音波肉厚測定結果 (平均)

計測位置	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	11"
残厚(mm)	12.3	12.5	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3	12.4	12.4	12.4	12.4	12.3

平均残厚 = 12.5mm (仕様上初期厚 13.0mm)



■ ご注意とお願い

本資料に記載された技術情報は、製品の代表的な特性や性能を示すためのものであり、保証を意味するものではありません。
 本資料に記載されている情報の誤った使用、不適切な使用によって生じた損害につきましては責任を負いかねますので
 ご了承ください。

JFE スチール 株式会社
<https://www.jfe-steel.co.jp>

本 社	〒100-0011 東京都千代田区内幸町2丁目2番3号(日比谷国際ビル)	TEL 03(3597)3111	FAX 03(3597)4860
大 阪 支 社	〒530-8353 大阪市北区堂島1丁目6番20号(堂島アバンザ10F)	TEL 06(6342)0707	FAX 06(6342)0706
名 古 屋 支 社	〒450-6427 名古屋市中村区名駅三丁目28番12号(大名古屋ビルディング27F)	TEL 052(561)8612	FAX 052(561)3374
北 海 道 支 社	〒060-0002 札幌市中央区北二条西4丁目1番地(札幌三井JPビルディング14F)	TEL 011(251)2551	FAX 011(251)7130
東 北 支 社	〒980-0811 仙台市青葉区一番町4丁目1番25号(東二番丁スクエア3F)	TEL 022(221)1691	FAX 022(221)1695
新 潟 支 社	〒950-0087 新潟市中央区東大通1丁目3番1号(新潟帝石ビル4F)	TEL 025(241)9111	FAX 025(241)7443
北 陸 支 社	〒930-0004 富山市桜橋通り3番1号(富山電気ビル3F)	TEL 076(441)2056	FAX 076(441)2058
中 国 支 社	〒730-0036 広島市中区袋町4番21号(広島富国生命ビル7F)	TEL 082(245)9700	FAX 082(245)9611
四 国 支 社	〒760-0019 高松市サンポート2番1号(高松シンボルタワー-23F)	TEL 087(822)5100	FAX 087(822)5105
九 州 支 社	〒812-0025 福岡市博多区店屋町1番35号(博多三井ビルディング2号館7F)	TEL 092(263)1651	FAX 092(263)1656
千 葉 営 業 所	〒260-0028 千葉市中央区新町3番地13(千葉TNビル5F)	TEL 043(238)8001	FAX 043(238)8008
神 奈 川 営 業 所	〒231-0013 横浜市中区住吉町2丁目22番(松栄関内ビル6F)	TEL 045(212)9860	FAX 045(212)9873
静 岡 営 業 所	〒422-8061 静岡市駿河区森下町1番35号(静岡MYタワー 13F)	TEL 054(288)9910	FAX 054(288)9877
岡 山 営 業 所	〒700-0821 岡山市北区中山下1丁目8番45号(NTTクレド岡山ビル18F)	TEL 086(224)1281	FAX 086(224)1285
沖 縄 営 業 所	〒900-0015 那覇市久茂地3丁目21番1号(國場ビル11F)	TEL 098(868)9295	FAX 098(868)5458

お客様への注意とお願い

- 本カタログに記載された特性値等の技術情報は、規格値を除き何ら保証を意味するものではありません。
- 本カタログ記載の製品は、使用目的・使用条件等によっては記載した内容と異なる性能・性質を示すことがあります。
- 本カタログ記載の技術情報を誤って使用したこと等により発生した損害につきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.
無断複製・転載・WEBサイトへの掲載などはおやめください。

JFE Steel Corporation
<https://www.jfe-steel.co.jp/en/>
HEAD OFFICE

Hibiya Kokusai Building, 2-3 Uchisaiwaicho 2-chome, Chiyodaku, Tokyo 100-0011, Japan Phone: (81)3-3597-3111 Fax: (81)3-3597-4860

■ ASIA PACIFIC
SEOUL

JFE Steel Korea Corporation
16th Floor, 41, Cheonggyecheon-ro, Jongno-gu, Seoul,
03188, Korea
(Youngpung Building, Seorin-dong)
Phone: (82)2-399-6337 Fax: (82)2-399-6347

BEIJING

JFE Steel Corporation Beijing
1009 Beijing Fortune Building No.5, Dongsanhuan
North Road, Chaoyang District, Beijing, 100004,
P.R.China
Phone: (86)10-6590-9051 Fax: (86)10-6590-9056

SHANGHAI

JFE Consulting (Shanghai) Co., Ltd.
Room 801, Building A, Far East International Plaza,
319 Xianxia Road, Shanghai 200051, P.R.China
Phone: (86)21-6235-1345 Fax: (86)21-6235-1346

GUANGZHOU

JFE Consulting (Guangzhou) Co., Ltd.
Room 3901 Citic Plaza, 233 Tian He North Road,
Guangzhou, 510613, P.R.China
Phone: (86)20-3891-2467 Fax: (86)20-3891-2469

MANILA

JFE Steel Corporation, Manila Office
23rd Floor 6788 Ayala Avenue, Oledan Square,
Makati City, Metro Manila, Philippines
Phone: (63)2-8886-7432 Fax: (63)2-8886-7315

HO CHI MINH CITY

JFE Steel Vietnam Co., Ltd.
Unit 1704, 17th Floor, MPlaza, 39 Le Duan Street,
Dist 1, HCMC, Vietnam
Phone: (84)28-3825-8576 Fax: (84)28-3825-8562

HANOI

JFE Steel Vietnam Co., Ltd., Hanoi Branch
Unit 1501, 15th Floor, Cornerstone Building, 16 Phan
Chu Trinh Street, Hoan Kiem Dist., Hanoi, Vietnam
Phone: (84)24-3855-2266 Fax: (84)24-3533-1166

BANGKOK

JFE Steel (Thailand) Ltd.
22nd Floor, Abdurahim Place 990, Rama IV Road,
Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand
Phone: (66)2-636-1886 Fax: (66)2-636-1891

YANGON

JFE Steel (Thailand) Ltd., Yangon Office
Unit 05-01, Union Business Center, Nat Mauk Road,
Bocho Quarter, Bahan Tsp, Yangon, 11201, Myanmar
Phone: (95)1-860-3352

SINGAPORE

JFE Steel Asia Pte. Ltd.
16 Raffles Quay, No.15-03, Hong Leong Building,
048581, Singapore
Phone: (65)6220-1174 Fax: (65)6224-8357

JAKARTA

PT. JFE STEEL INDONESIA
6th Floor Summitmas II, JL Jendral Sudirman Kav.
61-62, Jakarta 12190, Indonesia
Phone: (62)21-522-6405 Fax: (62)21-522-6408

NEW DELHI

JFE Steel India Private Limited
806, 8th Floor, Tower-B, Unitech Signature Towers,
South City-I, NH-8, Gurgaon-122001, Haryana, India
Phone: (91)124-426-4981 Fax: (91)124-426-4982

MUMBAI

JFE Steel India Private Limited, Mumbai Office
603-604, A Wing, 215 Atrium Building, Andheri-Kurla
Road, Andheri (East), Mumbai-400093, Maharashtra,
India
Phone: (91)22-3076-2760 Fax: (91)22-3076-2764

CHENNAI

JFE Steel India Private Limited, Chennai Office
No.86, Ground Floor, Polyhose Towers(SPIC Annexe),
Mount Road, Guindy, Chennai-600032, Tamil Nadu,
India
Phone: (91)44-2230-0285 Fax: (91)44-2230-0287

BRISBANE

JFE Steel Australia Resources Pty Ltd.
Level28, 12 Creek Street, Brisbane QLD 4000
Australia
Phone: (61)7-3229-3855 Fax: (61)7-3229-4377

■ EUROPE and MIDDLE EAST
LONDON

JFE Steel Europe Limited
15th Floor, The Broadgate Tower, 20 Primrose Street,
London EC2A 2EW, U.K.
Phone: (44)20-7426-0166 Fax: (44)20-7247-0168

DUBAI

JFE Steel Corporation, Dubai Office
PO.Box 261791 LOB19-1208, Jebel Ali Free Zone
Dubai, U.A.E.
Phone: (971)4-884-1833 Fax: (971)4-884-1472

■ NORTH, CENTRAL and SOUTH AMERICA
NEW YORK

JFE Steel America, Inc.
600 Third Avenue, 12th Floor, New York, NY 10016,
U.S.A.
Phone: (1)212-310-9320 Fax: (1)212-308-9292

HOUSTON

JFE Steel America, Inc., Houston Office
750 Town & Country Blvd., Suite 705 Houston,
Texas 77024, U.S.A.
Phone: (1)713-532-0052 Fax: (1)713-532-0062

MEXICO CITY

JFE Steel America, Inc., Mexico Office
Ruben Dario #281-1002, Col. Bosque de
Chapultepec, C.P. 11580, CDMX. D.F. Mexico
Phone: (52)55-5985-0097 Fax: (52)55-5985-0099

RIO DE JANEIRO

JFE Steel do Brasil LTDA
Praia de Botafogo, 228 Setor B, Salas 508 & 509,
Botafogo, CEP 22250-040, Rio de Janeiro-RJ, Brazil
Phone: (55)21-2553-1132 Fax: (55)21-2553-3430

Notice

While every effort has been made to ensure the accuracy of the information contained within this publication, the use of the information is at the reader's risk and no warranty is implied or expressed by JFE Steel Corporation with respect to the use of information contained herein. The information in this publication is subject to change or modification without notice. Please contact the JFE Steel office for the latest information.

Copyright © JFE Steel Corporation. All Rights Reserved.

Any reproduction, modification, translation, distribution, transmission, uploading of the contents of the document, in whole or in part, is strictly prohibited.