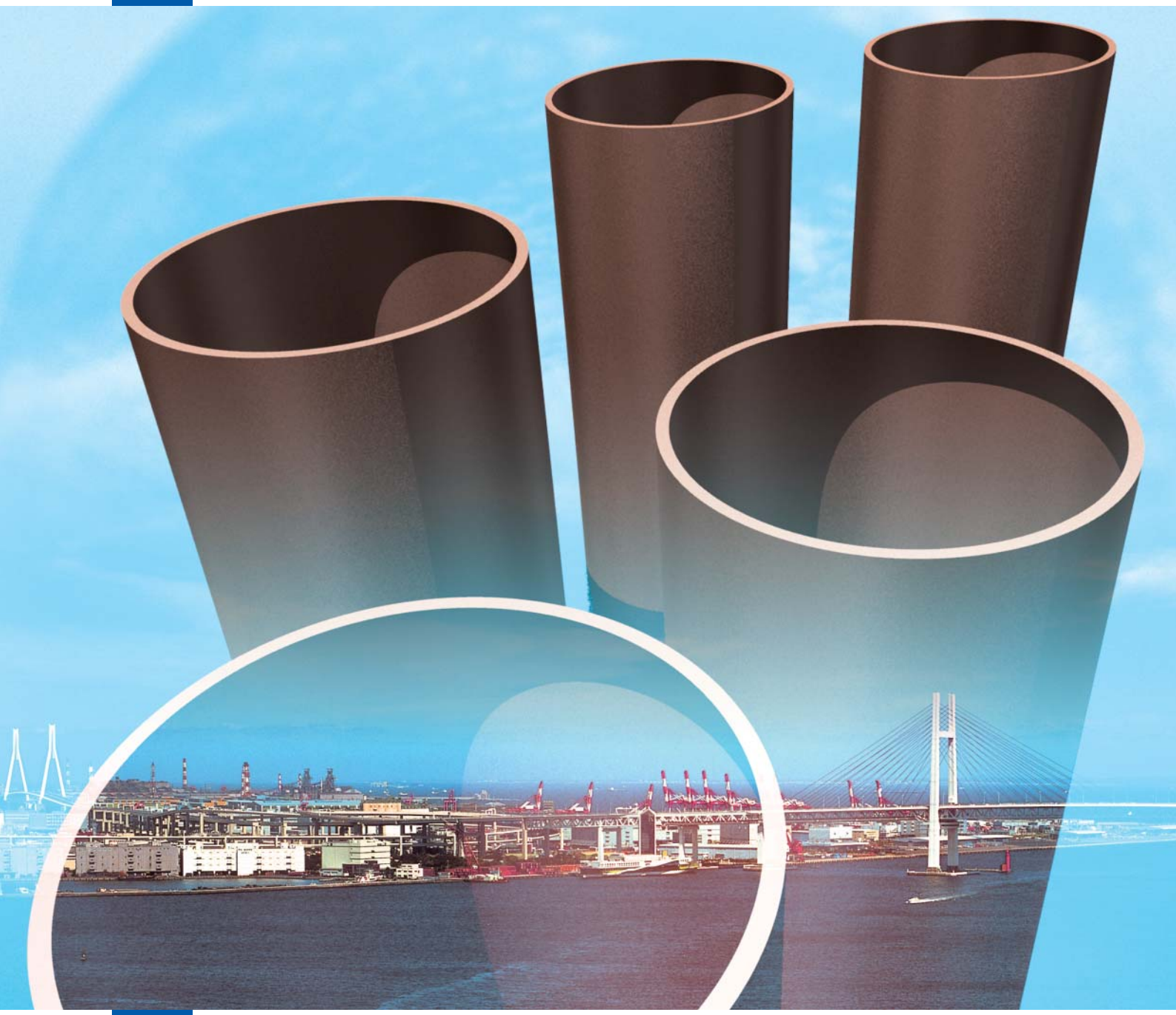
JFE

JFE-HT570PC

土木構造向け高強度鋼管杭



JFE スチール 株式会社

1 はじめに

当社では2009年に建築基礎用鋼管杭として、従来品に比べ強度を飛躍的に向上させた、引張強度570N/mm²級の『JFE-HT570P』を開発し、国土交通大臣認定を取得しました。この度、この鋼管杭を港湾構造物等の土木分野へ適用するための各種検討を行い、土木分野向けの高強度鋼管杭『JFE-HT570PC』を開発しました。

本商品は、従来の鋼管杭と同様の設計および施工が可能であり、本商品を使用することでより合理的・経済的な設計が可能となり、従来品のSKK490と比較して鋼材重量を最大20%程度低減することができます。また、高強度化の実現により杭重量・サイズ減による杭工事の重機の小型化、工期の短縮が可能となり、施工コストの削減にも貢献できるものと期待しております。

■SKK490鋼管杭と比較して、降伏強度が 43%アップ
《SKK490》315N/mm²以上 ➡《JFE-HT570PC》450N/mm²以上

■SKK490鋼管杭と比較して、鋼材重量が最大 20%程度低減

2 材料規格

『JFE-HT570PC』は、道路橋示方書や港湾基準にも記載されているSM570と同等、もしくは同等以上の材料規格としており、設計上は、SM570相当品として取り扱います。

(1) 機械的性質

種類の記号	引張強さ N／mm²	降伏点又は0.2%耐力 N／mm²	参考 降伏応力度の特性値
JFE-HT570PC	570～720	460以上(t≦16) 450以上(16<t≦40)	450
参考 SM570	570～720	460以上(t≦16) 450以上(16<t≦40)	450
参考 SKK490	490以上	315以上	315

(2) 化学成分

『JFE-HT570PC』は、SM570と同等の化学成分を有しています。

単位：%

種類の記号	C	Si	Mn	P	S	炭素当量	溶接割れ感受性組成
JFE-HT570PC	0.18以下	0.55以下	1.70以下	0.035以下	0.035以下	0.44以下	0.28以下
参考 SM570	0.18以下	0.55以下	1.70以下	0.035以下	0.035以下	0.44以下 (t≦50)	0.28以下 (t≦50)
参考 SKK490	0.18以下	0.55以下	1.65以下	0.035以下	0.035以下	規定なし	規定なし

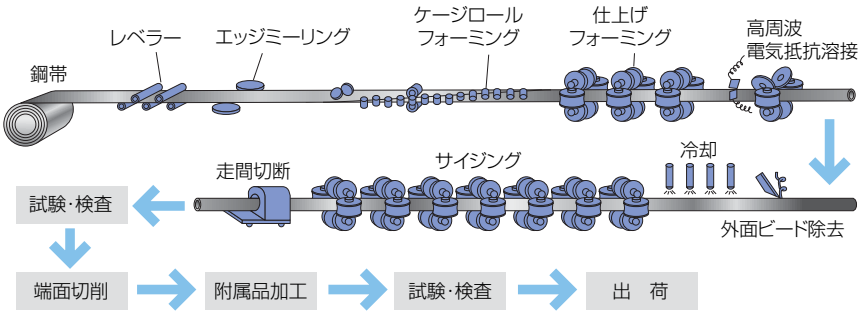
ここで、炭素当量：C+Mn/6+Si/24+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14
溶接割れ感受性組成：C+Mn/20+Si/30+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B
炭素当量および溶接割れ感受性組成は、いずれかを満足するものとします。

③ 製造方法

電縫鋼管

鋼帯を素材とし、巻きもどされたコイルは成形ロールによって円筒形に成形され、高周波電気抵抗溶接法で溶接されます。溶接された管は走行切断機により切断され、矯正ロールにより真円度、真直度が矯正されます。さらに端面仕上げ、附属品取り付け、検査を経て出荷されます。

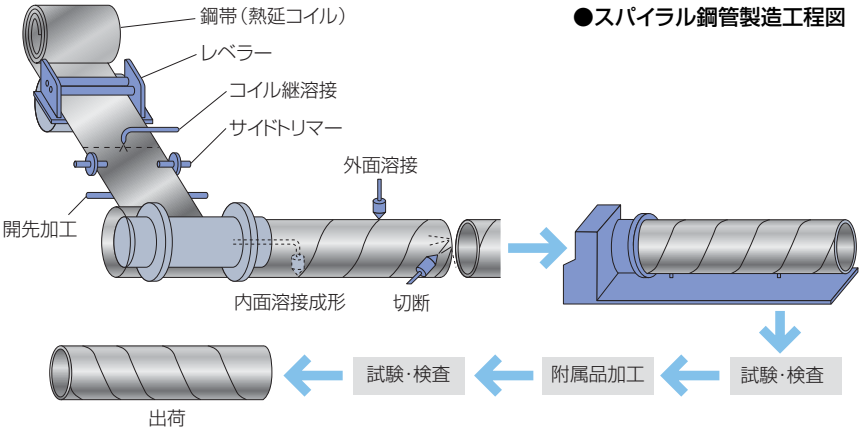
●電縫鋼管製造工程図



スパイラル鋼管

鋼帯を素材とし、巻きもどされたコイルは成形ロールなどによって、らせん状に成形され、継目部はサブマージアーク溶接法により溶接されます。溶接された管は所定の長さに切断され、所定の形状に仕上げられます。さらに、指定された仕様に基づいて附属品が取り付けられ、検査工程を経て出荷されます。

●スパイラル鋼管製造工程図



④ 製造範囲

杭径／板厚 (mm)	板　厚　(mm)																			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
318.5	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○									
400		△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△						
500		△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
600			△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
700		△	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
800			△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
900				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
1000					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△
1100						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△
1200							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
1300								○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1400									○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1500										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1600											○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1700												○	○	○	○	○	○	○	○	○
1800													○	○	○	○	○	○	○	○
1900														○	○	○	○	○	○	○
2000															○	○	○	○	○	○
2100																○	○	○	○	○
2200																	○	○	○	○
2300																		○	○	△
2400																			○	△
2500																				△

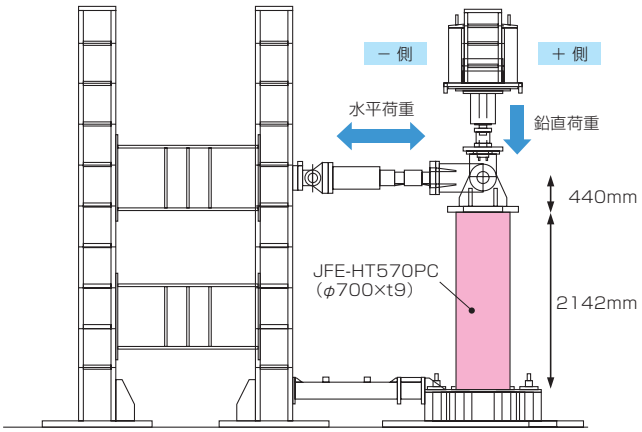
●上記以外の範囲については、ご相談願います。　●△印のサイズに関しては、事前にご相談願います。

5 各種試験

(1)耐震性能確認実験(単杭実験)

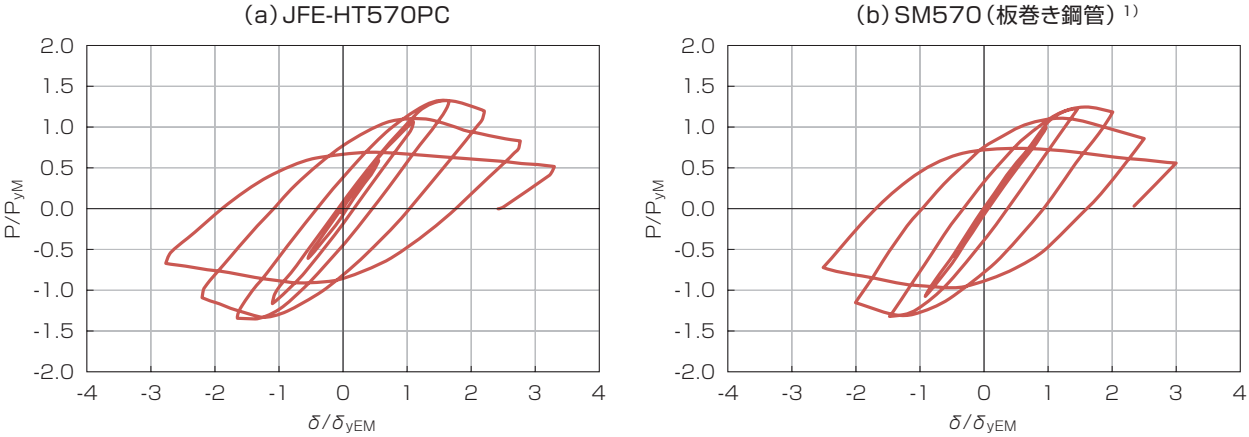
『JFE-HT570PC』(スパイラル鋼管)が、道路分野で使用実績のあるSM570による板巻き鋼管と同等の耐荷力および変形性能を有することを、「単杭の正負交番繰返し載荷実験」で確認しています。

実験方法



実験状況

実験結果(水平荷重と水平変位の関係)



1)(社)日本橋梁建設協会: 鋼製橋脚の耐震設計マニュアル(資料編)1998年11月

ここで、P_{yM}:$(\sigma_{yM}-N/A)Z/h$

σ_{yM}:降伏点(実験値)　N:軸力　A:断面積　Z:断面係数　h:載荷高さ

σ_{yEM}:実験初期勾配において、水平荷重がPyMの時の水平変位

実験結果(水平変位一覧)

	t/D	δ_m/δ_{yEM}	δ_{97}/δ_{yEM}	δ_{95}/δ_{yEM}	δ_u/δ_{yEM}
JFE-HT570PC	1.29%	1.5	1.8	1.9	2.6
SM570	1.52%	1.5	1.8	1.9	2.3

ここで、δ_m:最大水平荷重時の水平変位

δ_{97}:最大水平荷重後の包絡線において、最大水平荷重の97%の荷重時の水平変位

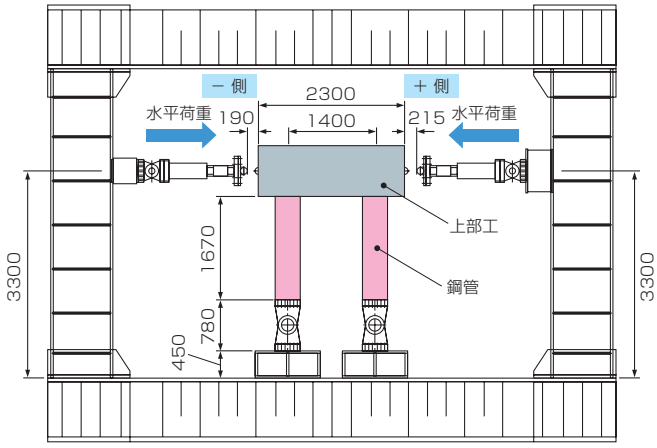
δ_{95}:最大水平荷重後の包絡線において、最大水平荷重の95%の荷重時の水平変位

δ_u:最大水平荷重後の包絡線において、水平荷重が P_{yM}の時の水平変位

（2）耐震性能確認実験（組み杭実験）

組み杭において、従来材を『JFE-HT570PC』に置換した場合の耐荷力および変形性能が従来材と同等以上であることを、「組み杭の正負交番繰返し載荷実験」で確認しています。ここで『JFE-HT570PC』は、従来材に比べて鋼重が21％低減された仕様で実験を行っています。

実験方法



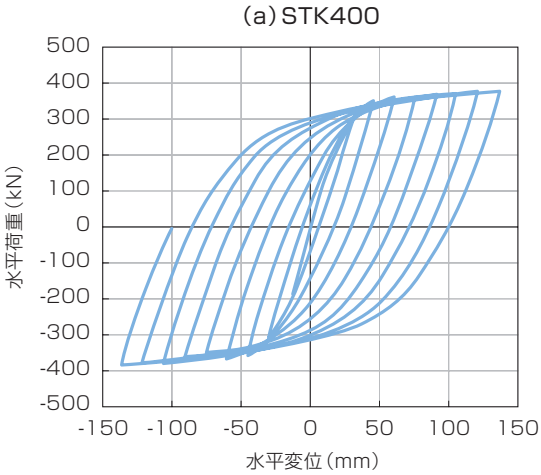
実験状況

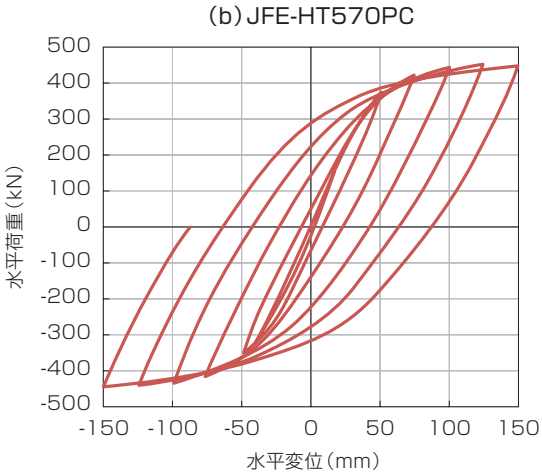
実験で用いた鋼管

名　称	サイズ（実測板厚）	t/D	断面積（cm²）	軸方向降伏強度（N／mm²）	全塑性モーメント（kN･m）
JFE-HT570PC	φ318.5　t8（t8.03）	2.6%	78.2	583	450
STK400	φ355.6　t9.5（t9.07）	2.5%	98.7	393	428

ここで、全塑性モーメントは、実測板厚を用いて計算した。

実験結果（水平荷重と水平変位の関係）

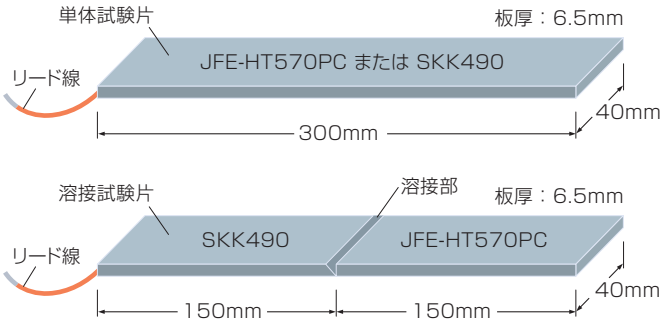




(3) 防食性能確認実験

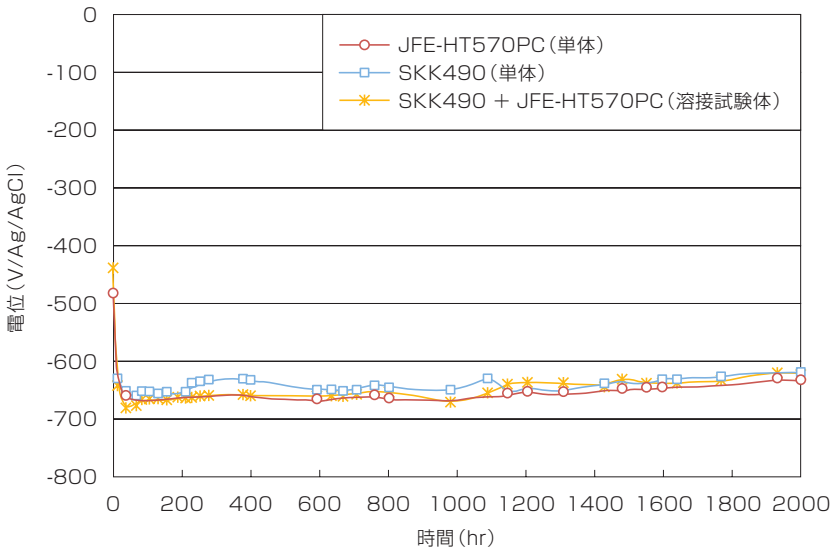
防食性能に関して、『JFE-HT570PC』を従来材と同等の扱いとして良いことを、「浸漬試験」で確認しています。

実験の概要

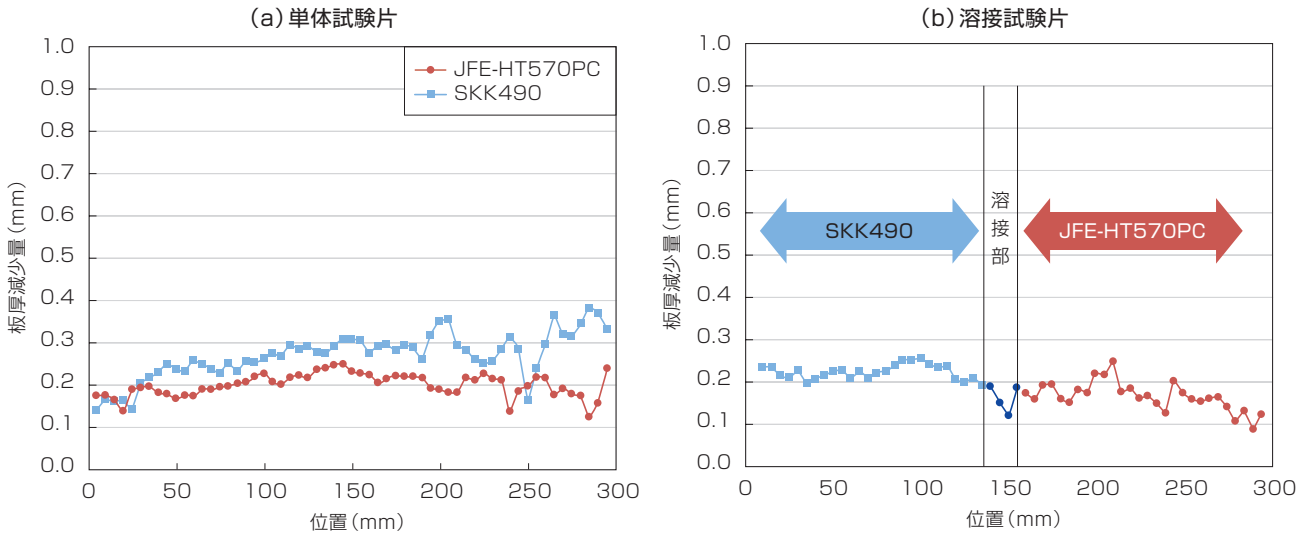


試験溶液	海水模擬（3.5%NaCl）
試験温度	40℃
浸漬時間	2000時間

実験結果（浸漬電位の経時変化）



実験結果（板厚減少量）

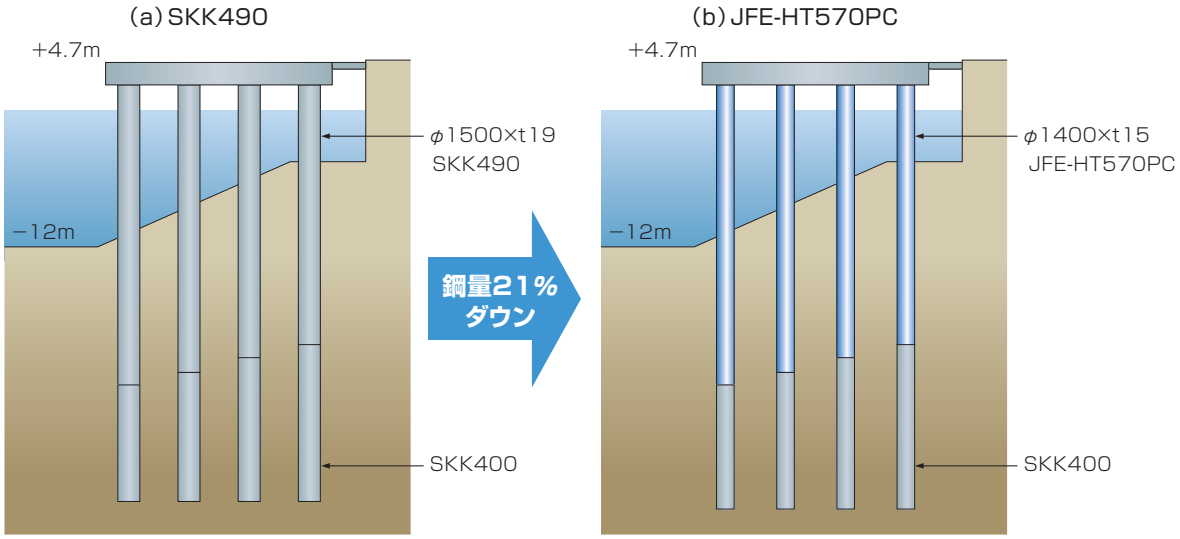


6 試設計例

『JFE-HT570PC』を用いた試設計例として、桟橋の事例を示します。

12m水深の直杭式横桟橋の鋼管杭の上杭を、SKK490からJFE-HT570PCに置き換える検討を行っています。鋼管杭の応力状態が同等になるように断面を決めたところ、直径は1,500mmから1,400mmへ、板厚は19mmから15mmまで削減することができました。その結果、鋼材重量は21%低減できました。

桟橋を対象にした試設計例



7 現場での溶接作業

現場で『JFE-HT570PC』同士を溶接する場合には、『炭酸ガスシールドアーク溶接』を推奨しています。

一方、『JFE-HT570PC』と従来品のSKK400、490を溶接する場合は、従来品の強度を満足する溶接材料を用いた『セルフシールドアーク溶接』を基本としています。

Cat.No.D1J-533-03

JFE スチール 株式会社

http://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（大名古屋ビルヂング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	〒231-0011	横浜市中区太田町1丁目10番（NGS太田町ビル4F）	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

お客様へのご注意とお願い

- 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

http://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, Chunggyecheon-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)2-886-7432　Fax: (63)2-886-7315

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, Abdulrahim Place 990, Rama IV Road, Silom, Bangrak, Bangkok 10500, Thailand
Phone: (66)2-636-1886　Fax: (66)2-636-1891

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
JFE Steel Corporation, Jakarta Office
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
P.O.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, 1404 Col. Bosque de Chapultepec, C.P. 11580, Mexico, 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.

1709R(1303) SP