



JFE

JFE-ACL-400, 490, 570

JFEのニッケル系高耐候性鋼板
(SMA-400, 490, 570W-MOD)



写真：シゲミ沢1号橋（新潟県）

JFE スチール 株式会社

はじめに

耐候性鋼は長期の使用により、非晶質の緻密なさびを連続的に形成します。この保護性さび層が腐食性物質を遮断し、腐食速度が低減し、無塗装使用を可能にします。

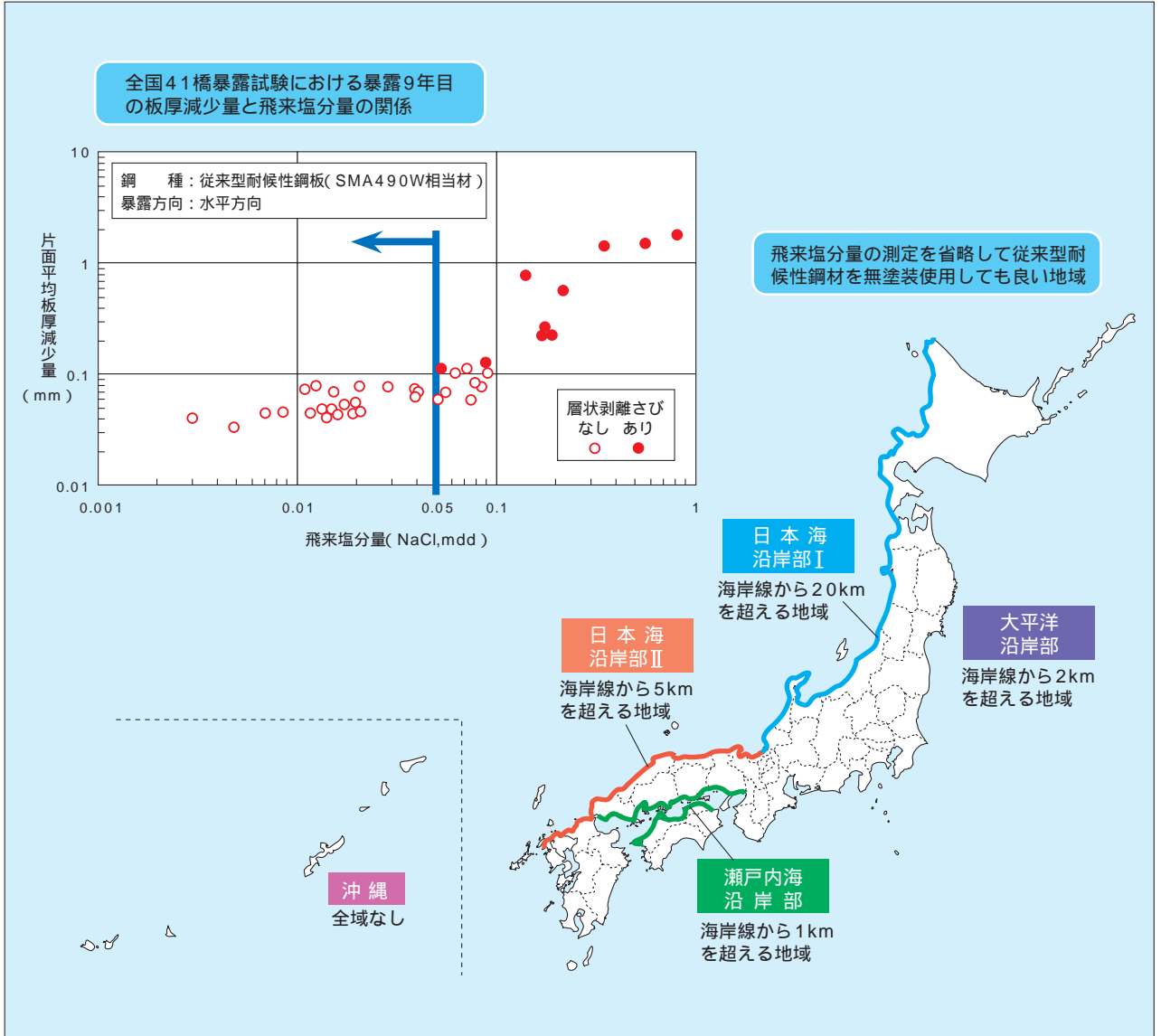
しかし、海浜、海岸地帯等、飛来塩分量が多い地域において、従来型耐候性鋼(JIS SMA)はさび層の保護性が十分とは言えず、無塗装での使用が制限されています。

四方を海に囲まれたわが国では、飛来塩分に強い耐候性鋼の開発が強く望まれていました。

当社はこの要望に応じて、高飛来塩分環境においても無塗装使用が可能な、ニッケル系高耐候性鋼板を開発・商品化しました。

JFEのニッケル系高耐候性鋼板

JIS SMAの橋梁への適用可能地域：飛来塩分量 0.05mdd($\text{mg}/\text{dm}^2/\text{day}$)または以下の地域



建設省土木研究所、(社)鋼材倶楽部、(社)日本橋梁建設協会：耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書(XX)(1993)

JFEのニッケル系高耐候性鋼板の特長

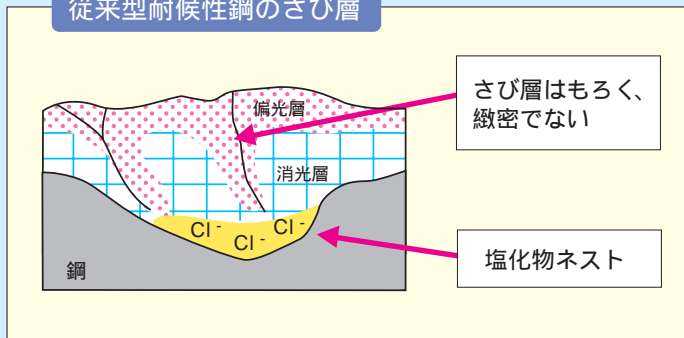
- 1 飛来塩分量が多い環境においても優れた耐候性を発揮し、無塗装使用が可能です。
- 2 初期の流れさびが少なく、景観が良好です。
- 3 JIS G3114(SMA、溶接構造用耐候性熱間圧延鋼材)と同等の機械的性質を保証します。
- 4 炭素量、溶接割れ感受性組成が低く、優れた溶接施工性、溶接継手性能を有します。

5 経済性を考慮しつつ、広範囲の塩分環境に対応した商品をラインアップ

標準型 1.5Ni-Mo系 Type 1 高塩分環境型 2.5Ni系 Type 2

防食メカニズム

従来型耐候性鋼のさび層



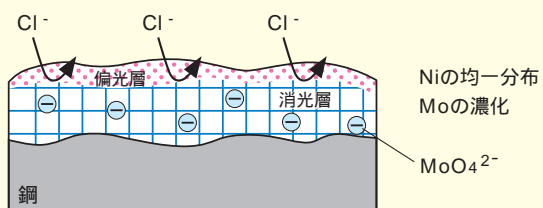
偏光層：粗くもろいさび層
消光層：緻密なさび層

ニッケル系高耐候性鋼の合金

- Ni さび層を緻密にすることで、物理的に塩化物イオンを透過し難くする。
さび粒子の正電荷を低減することで、電気化学的に、塩化物イオンを透過し難くする。
- Mo さび粒子に MoO_4^{2-} が吸着し、負の電荷となることで、電気化学的に塩化物イオンを透過し難くする。

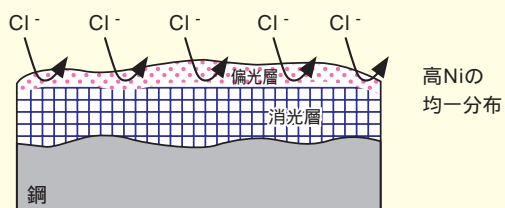
Type 1：中塩分環境型(1.5Ni-0.3Mo系)用

Ni、Mo添加により塩化物イオンを透過し難くする。



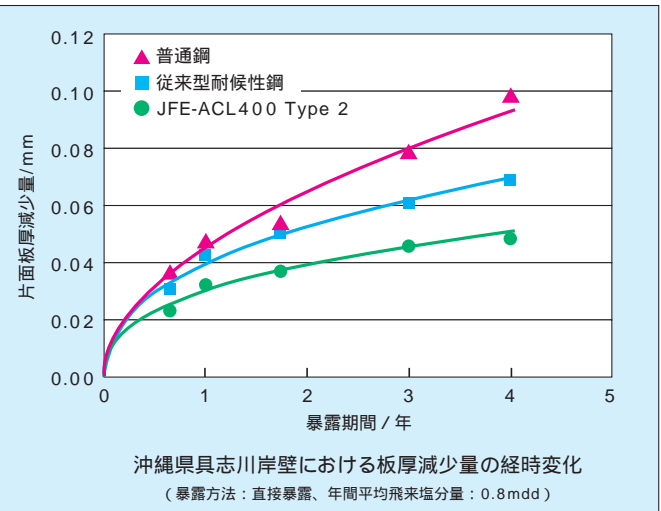
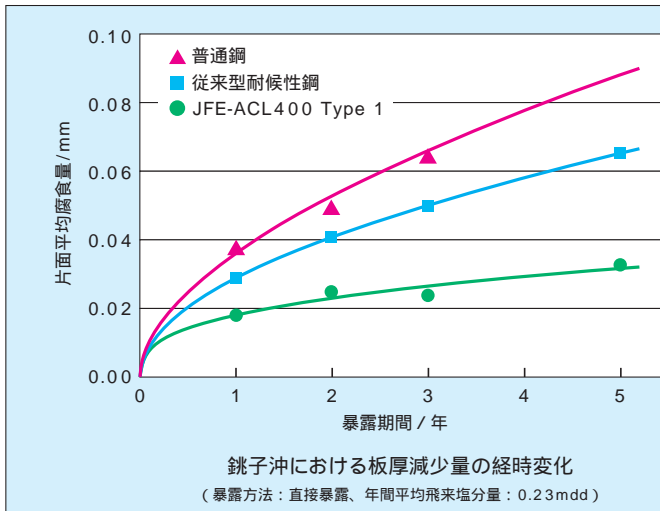
Type 2：高塩分環境型(2.5Ni系)

高Ni添加により塩化物イオンを、さらに透過し難くする。



Niが増すことにより、消光層がより緻密になります。そして図面ではNi濃度が高くなることをマス目線の濃さで、またさびの緻密さをマス目の大きさで表現しています。

性能



流れさび

ニッケル系高耐候性鋼板の表面は色むらが少なく、さび汁の跡が目立ちません。

Type 1鋼の例
従来型耐候性鋼

三重県津市に4ヶ月暴露(年間平均飛来塩分量：0.3mdd)

さびの色調

表面は、比較的短期に褐色の落ち着いた色調を呈します。

Type 2鋼の例
従来型耐候性鋼

橋梁模擬構造体のさびの色調
沖縄県具志川岸壁に1年暴露
(年間平均飛来塩分量：0.8mdd)

溶接部の耐候性

同一成分系の溶接材料を使用することにより、溶接継手部も母材と同様の耐候性が得られます。

試験橋
15mW×4mL×3mH、三重県津市に3年暴露
(年間平均飛来塩分量：0.3mdd)

溶接部
母材

ボルト部の耐候性

同一成分系のボルト材を使用することにより、ボルト部でも母材と同様の耐候性が得られます。

Type2鋼の橋梁模擬構造体
岡山県倉敷市岸壁に2年暴露
(年間平均飛来塩分量：0.3mdd)

母材
ボルト
母材
溶接部
母材

JFE規格

化学成分*

(%)

種類の記号	板厚mm	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	JIS相当規格
JFE-ACL400 Type1	6以上 100以下	0.18	0.15 ~ 0.65	1.25	0.035	0.035	-	1.30 ~ 1.80	-	0.20 ~ 0.60	SMA400W-Mod
JFE-ACL490 Type1				1.40							SMA490W-Mod
JFE-ACL570 Type1				1.40							SMA570W-Mod
JFE-ACL400 Type2	6以上 100以下	0.06	0.15 ~ 0.65	1.25	0.035	0.035	0.30 ~ 0.50	2.50 ~ 3.00 ¹⁾	-	-	SMA400W-Mod
JFE-ACL490 Type2				1.40							SMA490W-Mod
JFE-ACL570 Type2				1.40							SMA570W-Mod
〔参考〕 JIS G3144 規格	100以下	0.18	0.15 ~ 0.65	1.25	0.035	0.035	0.30 ~ 0.50	0.05 ~ 0.30	0.45 ~ 0.75	-	-
SMA400W				1.40							
SMA490W				1.40							
	SMA570W	1.40									

1) Type 2 については、極低炭素化を図り溶接性を改善しています。この上限を超えたNi量についてもご要望があれば、ご連絡ください。

*ここに表示する化学成分は溶鋼分析によるものです。

機械的性質

種類の記号		引張試験								シャルピー試験温度	
		降伏点または耐力 N/mm ²				引張強さ N/mm ²	伸び %			試験温度	吸収エネルギー J
		鋼材の厚さ mm					板厚 mm	試験片	伸び %		
		t 16	16 < t 40	40 < t 75	75 < t 100						
JFE-ACL400	A	245	235	215	215	400 ~ 540	t 16	1A号	17	-	-
	B						16 < t	1A号	21	0	27
	C						40 < t	4号	23	0	47
JFE-ACL490	A	365	355	335	325	490 ~ 610	t 16	1A号	15	-	-
	B						16 < t	1A号	19	0	27
	C						40 < t	4号	21	0	47
JFE-ACL570		460	450	430	420	570 ~ 720	t 16	5号	19	- 5	47
							16 < t	5号	26		
							40 < t	4号	20		

品質性能例

化学成分*

(%)

種類の記号	板厚 mm	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Mo	Ceq ¹⁾	Pcm ²⁾
JFE-ACL400C Type1	12	0.04	0.30	0.57	0.032	0.003	-	1.42	0.30	0.27	0.13
JFE-ACL490C Type1	50	0.07	0.32	0.71	0.033	0.002	-	1.45	0.32	0.33	0.16
JFE-ACL570C Type1	75	0.07	0.26	0.74	0.029	0.004	-	1.48	0.31	0.32	0.16
JFE-ACL400C Type2	50	0.02	0.27	0.32	0.011	0.003	0.37	2.60	-	0.15	0.10
JFE-ACL490C Type2	50	0.02	0.29	0.92	0.006	0.005	0.37	2.68	-	0.26	0.14
JFE-ACL570C Type2	50	0.02	0.34	0.98	0.013	0.002	0.39	2.61	-	0.27	0.14

1) Ceq(道路橋示方書炭素当量) = $C + Mn/6 + Si/24 + Ni/40 + Cr/5 + Mo/4 + V/14 (+ Cu/13)$, ただしCuの項はCu 0.50%のときに適用

2) Pcm = $C + Si/30 + Mn/20 + Cu/20 + Ni/60 + Cr/20 + Mo/15 + V/10 + 5B$

*ここに表示する化学成分は溶鋼分析によるものです。

機械的性質

種類の記号	板厚 mm	降伏点 N/mm ²	引張強さ N/mm ²	伸び %	vEo(*vE-5) J	vTs
JFE-ACL400C Type1	12	291	460	34	373	- 59
JFE-ACL490C Type1	50	358	515	38	281	- 43
JFE-ACL570C Type1	75	532	625	32	270*	- 50
JFE-ACL400C Type2	50	355	460	40	355	- 35
JFE-ACL490C Type2	50	445	528	39	388	- 80
JFE-ACL570C Type2	50	523	637	32	390*	- 80

溶接性

y形溶接割れ試験におけるルート割れ率

種類の記号	板厚 mm	予熱温度		
		0	25	50
JFE-ACL490C Type1	50	0, 5, 10	0, 0, 0	0, 0, 0
JFE-ACL570C Type1	75	0, 0, 10	0, 0, 0	0, 0, 0
JFE-ACL490C Type2	50	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
JFE-ACL570C Type2	50	50*, 50*	0, 0	-

*溶接金属

溶接性手特性

種類の記号	開先形状	溶接条件	平均入熱 kJ/cm	引張強さ N/mm ²	シャルピー衝撃試験	
					ノッチ位置	vEoまたはvE-5 J
JFE-ACL490C Type1 (50mm)		2電極SAW ・USW - 52CL x MF - 38 ・先行 : 700A - 33V - 50cm/min ・後行 : 650A - 40V - 50cm/min	60	518	WM FL HAZ1mm HAZ3mm	69 95 208 207
JFE-ACL570C Type1 (75mm)		2電極SAW ・USW - 62CL x MF - 38 ・先行 : 700A - 33V - 50cm/min ・後行 : 650A - 40V - 50cm/min	59	643	WM FL HAZ1mm HAZ3mm	80 134 157 286
JFE-ACL490C Type2 (50mm)		多層SAW ・USW - 52CLB x MF - 38 ・650A - 35V - 28cm/min	49	556	WM FL HAZ1mm HAZ3mm	81 207 236 251
JFE-ACL570C Type2 (50mm)		多層SAW ・USW - 62CLB x MF - 38 ・650A - 35V - 28cm/min	49	623	WM FL HAZ1mm HAZ3mm	102 195 217 232

溶接材料、高力ボルトはニッケル系高耐候性鋼専用の材料をご使用ください。

流れ錆び防止等の景観対策をお考えの場合は、JFEが開発しましたさび安定化補助処理剤、カプテンコートMあるいはイーラス(e-RUS)をご使用ください。

本紙掲載のデータはあくまで一例です。詳しい品質性能については別途技術資料をご用意しておりますので、お問い合わせください。

当社ニッケル系高耐候性鋼の適用可能地域の判断(離岸距離等)については、ご相談ください。

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	〒450-0002 名古屋市中村区名駅3丁目28番12号(大名古屋ビル9F)	TEL 052(561)8612	FAX 052(561)3374
北 海 道 支 社	〒060-0005 札幌市中央区北五条西2丁目5番(JRタワー 17F)	TEL 011(251)2551	FAX 011(251)7130
東 北 支 社	〒980-0803 仙台市青葉区国分町3丁目4番33号(仙台定禅寺ビル5F)	TEL 022(221)1691	FAX 022(221)1695
千 葉 支 社	〒260-0025 千葉市中央区問屋町1番35号(千葉ポートサイドタワー 20F)	TEL 043(238)8001	FAX 043(238)8008
神 奈 川 支 社	〒220-8143 横浜市西区みなとみらい2丁目2番1号(横浜ランドマークタワー 43F)	TEL 045(212)9860	FAX 045(212)9873
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
静 岡 支 社	〒422-8061 静岡市森下町1番35号(静岡MYタワー 13F)	TEL 054(288)9910	FAX 054(288)9877
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
岡 山 支 社	〒700-0821 岡山市中山下1丁目8番45号(NTTクレド岡山ビル19F)	TEL 086(224)1281	FAX 086(224)1285
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 高松市サンボ-ト2番1号(高松シンボルタワ-・サンボ-トビジネススクエア23F)	TEL 087(822)5100	FAX 087(822)5105
九 州 支 社	〒812-0011 福岡市博多区博多駅前1丁目4番4号(JPR博多ビル8F)	TEL 092(413)1200	FAX 092(413)1211
神 戸 営 業 所	〒651-0075 神戸市中央区北本町通1丁目1番28号	TEL 078(232)5200	FAX 078(232)5204
青 森 営 業 所	〒030-0822 青森市中央1丁目23番5号(明治生命青森中央ビル)	TEL 017(777)7121	FAX 017(777)7104
長 崎 営 業 所	〒850-0035 長崎市元船町13番5号(第2森谷ビル2階)	TEL 095(822)9090	FAX 095(823)8164
沖 縄 営 業 所	〒900-0015 那覇市久茂地3丁目21番1号(國場ビル)	TEL 098(868)9295	FAX 098(868)5458

海外事務所 ニューヨーク、ヒューストン、バンクーバー、シドニー、ブラジル、ロンドン、シンガポール、マレーシア、バンコック、ジャカルタ、マニラ、ソウル、北京、上海、広州、香港**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。