# LALAC®-HS NETIS登録番号：CB-160011-A
# JFE-ACL Type1, Type2
## JFEの高塩分対応型高耐候性鋼板

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。

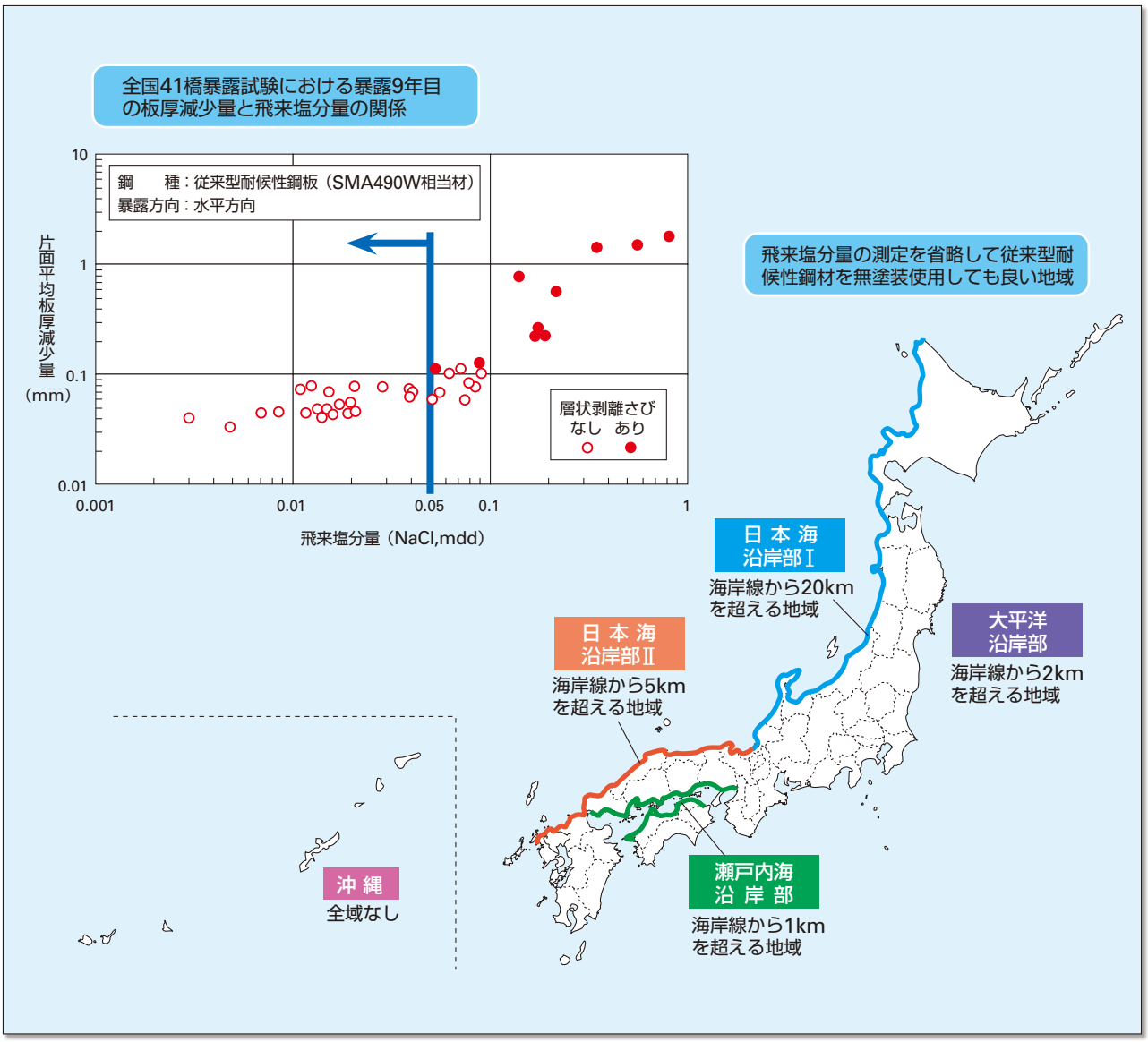
当社はこの要望に応えて、高飛来塩分環境においても無塗装使用が可能な、従来のニッケル系高耐候性鋼（ACL）にLALAC®-HSを加え、高塩分対応型高耐候性鋼板シリーズを拡充しました。

# JFEの高塩分対応型高耐候性鋼板

CONTENTS


JFEの高塩分対応型高耐候性鋼板 …… 1
LALAC®-HSの耐食メカニズム …… 2
LALAC®-HSの耐食性能 …… 3
LALAC®-HS
　JFE規格 …… 4
　品質特性例 …… 5
ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）の耐食メカニズム …… 6
ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）の耐食性能 …… 7
ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）
　JFE規格 …… 8
　品質特性例 …… 9

JIS SMAの橋梁への適用可能地域：飛来塩分量≦0.05mdd（mg/dm$^2$/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の高塩分対応型高耐候性鋼板

**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 G 3114（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** 炭素当量、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。

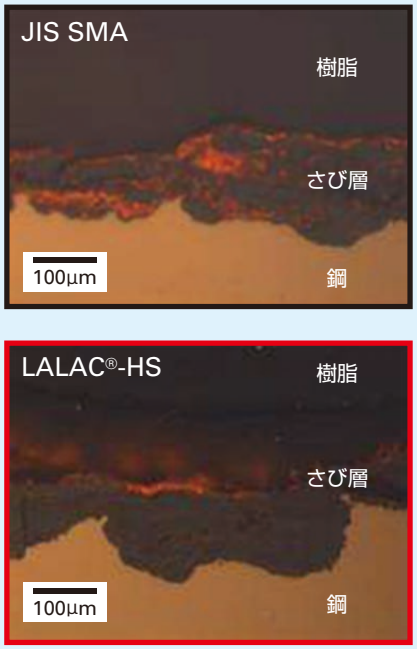
**5** 経済性を考慮しつつ、飛来塩分レベルに応じた商品をラインアップ

中塩分環境型　Cu-Ni-Sn-Nb系　LALAC®-HS（NETIS登録番号：CB-160011-A）
1.5Ni-Mo系　ACL-Type1
高塩分環境型　2.5Ni系　ACL-Type2

# LALAC®-HSの耐食メカニズム

Cu, Niに加え、Sn, Nbを微量複合添加することで、以下の効果が得られます。

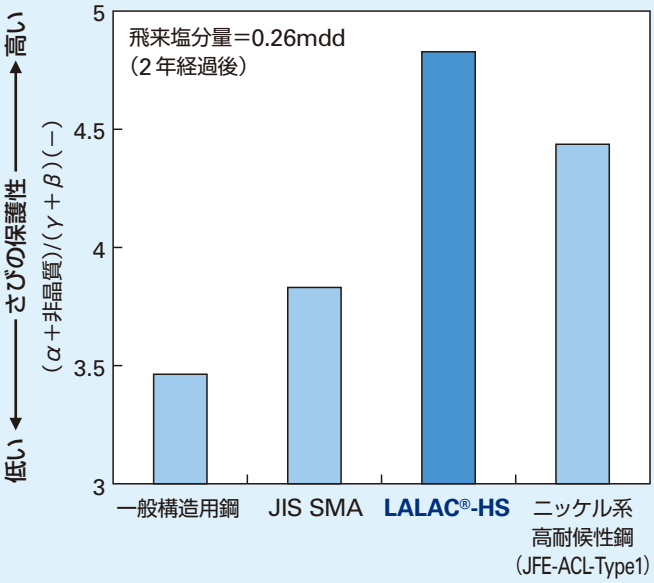
- ▶ さび層の緻密化（保護性さび形成）
- ▶ 微細さび層による、塩化物イオンの遮断
- ▶ 腐食部位のpH低下を緩和



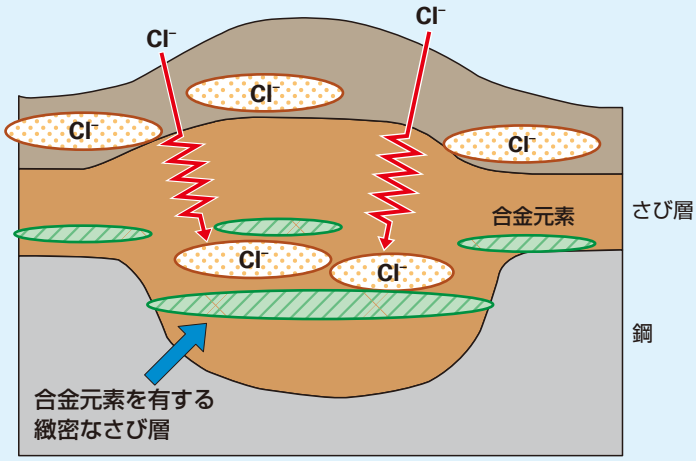

さび層の保護性が低い（消光層が不連続下層も消える）

保護性を有する腐食生成物層を生成（下層に厚い消光層）

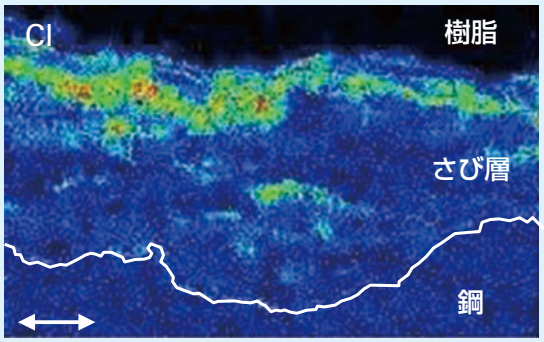
沖縄（2年）暴露材断面の偏光顕微鏡による観察
（飛来塩分量=0.768mdd）




暴露後形成さび組成

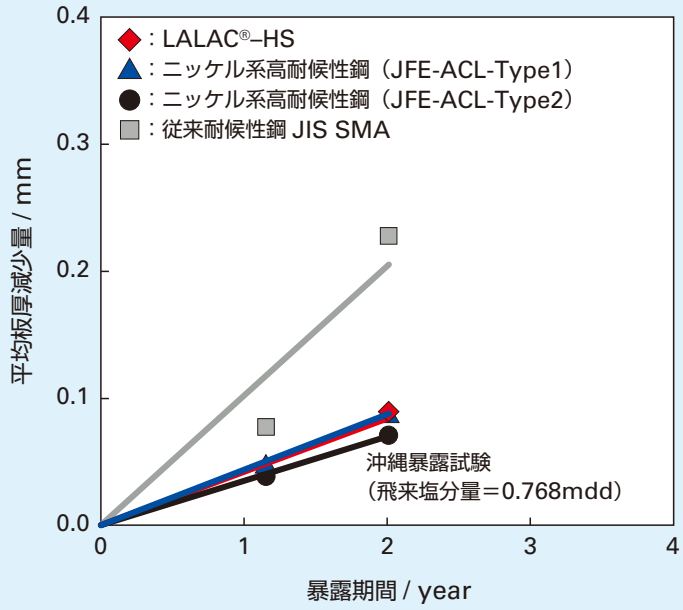


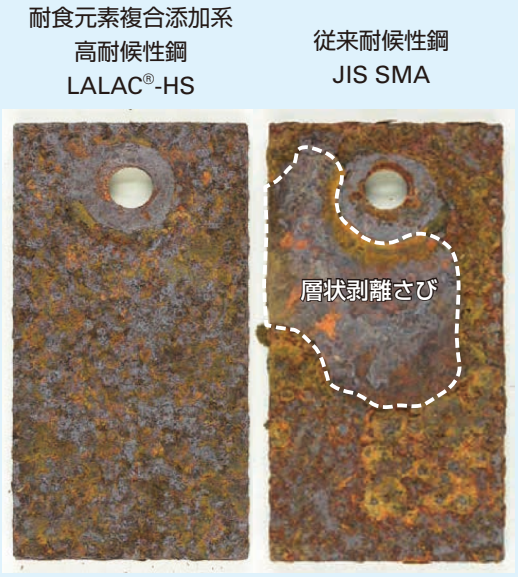

微細（X線的非晶質さび）化による
塩化物イオン遮断効果




さび層のCl EPMA マッピング

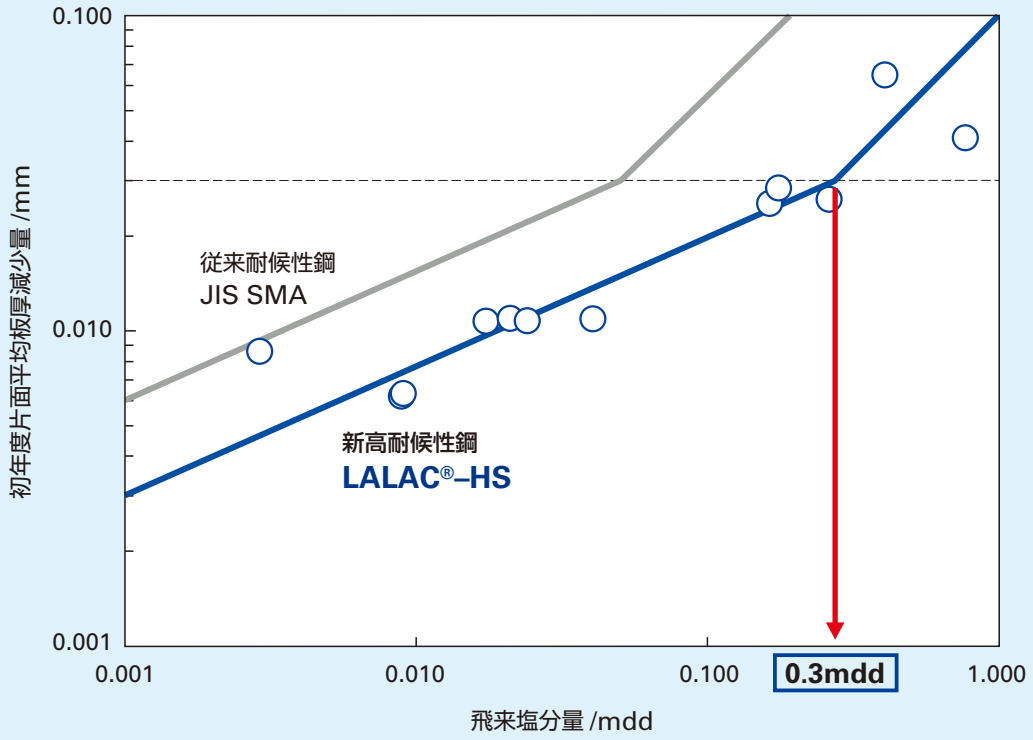
# LALAC®-HSの耐食性能




沖縄2年暴露外観

LALAC®-HSは、高塩分環境において、SMAより著しく耐食性が優れ、
ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL-Type1）と同等レベルの塩分耐食性を有します。




LALAC®-HSは、0.3mdd程度の塩分環境まで適用可能です＊。

＊あくまで目安であり、厳密には、弊社で蓄積した国内各地での暴露データを元に当該地の
気温、湿度、飛来塩分量を用いた腐食予測式により、適用可否を判定し結果をご提供します。

# LALAC®-HS

## JFE規格

### ■ 化学成分

| 種類の記号 | | 厚さ mm | 化学成分(mass %) C | Si | Mn | P | S | Cu | Ni | Cr | 合金元素 | Ceq[3] | $P_{CM}$[4] | JIS 相当規格 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LALAC400A-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.25 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | Nb+Sn <0.15の範囲で添加 | — | ≦0.24 | SMA400AW-MOD |
| LALAC400B-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.25 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.24 | SMA400BW-MOD |
| LALAC400C-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.25 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.24 | SMA400CW-MOD |
| LALAC490A-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.65 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.29 | SMA490AW-MOD |
| LALAC490B-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.65 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.29 | SMA490BW-MOD |
| LALAC490C-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.65 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.29 | SMA490CW-MOD |
| LALAC570-HS | | 6≦t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.55 | ≦1.65 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.20～0.50 | — | | — | ≦0.29 | SMA570W-MOD |
| (参考) JIS G 3114[1] | SMA400W | t≦50 | ≦0.18 | 0.15～0.65 | ≦1.25 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.05～0.30 | 0.45～0.75 | 合金元素[2] | — | — | — |
| | SMA490W | t≦50 | ≦0.18 | 0.15～0.65 | ≦1.40 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.05～0.30 | 0.45～0.75 | | — | — | — |
| | SMA570W | t≦50 | ≦0.18 | 0.15～0.65 | ≦1.40 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.05～0.30 | 0.45～0.75 | | — | — | — |

1) 規格のうち、Wを付した鋼材、および厚さが t ≦ 50 のみを記した。
2) 必要に応じて，この表に規定のない合金元素を添加してもよい。ただし，耐候性に有効な元素のMo, Nb, Ti及びV を添加した場合は，これらの元素の総計は，0.15 %を超えてはならない。
3) Ceq=C+Si/24+Mn/6+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14
4) $P_{CM}$=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B

### ■ 機械的性質

| 種類の記号 | | 引張試験 降伏点又は耐力 N/mm² 鋼材の厚さ mm 6≦t≦16 | 16<t≦40 | 40<t≦75 | 75<t≦100 | 引張強さ N/mm² | 伸び 厚さ mm | 試験片 | 伸び % | 衝撃試験 試験温度 ℃ | シャルピー吸収エネルギー J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LALAC400A-HS | | ≧245 | ≧235 | ≧215 | ≧215 | 400～540 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧17 | — | — |
| LALAC400B-HS | | | | | | | 16<t≦50 | 1A号 | ≧21 | 0 | ≧27 |
| LALAC400C-HS | | | | | | | 40<t≦100 | 4号 | ≧23 | 0 | ≧47 |
| LALAC490A-HS | | ≧365 | ≧355 | ≧335 | ≧325 | 490～610 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧15 | — | — |
| LALAC490B-HS | | | | | | | 16<t≦50 | 1A号 | ≧19 | 0 | ≧27 |
| LALAC490C-HS | | | | | | | 40<t≦100 | 4号 | ≧21 | 0 | ≧47 |
| LALAC570-HS | | ≧460 | ≧450 | ≧430 | ≧420 | 570～720 | 6≦t≦16 | 5号 | ≧19 | −5 | ≧27 |
| | | | | | | | 16<t≦100 | 5号 | ≧26 | | |
| | | | | | | | 20<t≦100 | 4号 | ≧20 | | |
| (参考) JIS G 3114 | SMA400AW | ≧245 | ≧235 | ≧215 | ≧215 | 400～540 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧17 | — | — |
| | SMA400BW | | | | | | 16<t≦50 | 1A号 | ≧21 | 0 | ≧27 |
| | SMA400CW | | | | | | 40<t | 4号 | ≧23 | 0 | ≧47 |
| | SMA490AW | ≧365 | ≧355 | ≧335 | ≧325 | 490～610 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧15 | — | — |
| | SMA490BW | | | | | | 16<t≦50 | 1A号 | ≧19 | 0 | ≧27 |
| | SMA490CW | | | | | | 40<t | 4号 | ≧21 | 0 | ≧47 |
| | SMA570W | ≧460 | ≧450 | ≧430 | ≧420 | 570～720 | 6≦t≦16 | 5号 | ≧19 | −5 | ≧47 |
| | | | | | | | 16<t | 5号 | ≧26 | | |
| | | | | | | | 20<t | 4号 | ≧20 | | |

板厚 80mm を超える場合には、事前にお問い合わせ願います

# LALAC®-HSの品質特性例

## ■ 化学成分

| 種類の記号 | 厚さ mm | 化学成分(mass %) | | | | | | | | | Ceq[1] | PCM[2] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cu | Ni | Cr | 合金元素 | | |
| LALAC490C-HS | 25 | 0.08 | 0.52 | 1.61 | 0.008 | 0.003 | 0.32 | 0.32 | — | Nb+Sn <0.15の範囲で添加 | 0.38 | 0.20 |
| LALAC570-HS | 25 | 0.08 | 0.47 | 1.57 | 0.009 | 0.003 | 0.31 | 0.31 | — | | 0.36 | 0.19 |

1）Ceq=C+Si/24+Mn/6+Ni/40+Cr/5+Mo/4+V/14
2）$P_{CM}$=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+Cr/20+Mo/15+V/10+5B

## ■ 機械的性質

| 種類の記号 | 板厚 mm | 引張試験 | | | | シャルピー衝撃試験 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 降伏点または耐力 N/mm² | 引張強さ N/mm² | 伸び % | | 試験温度 ℃ | 吸収エネルギー J |
| | | | | 試験片 | 伸び % | | |
| LALAC490C-HS | 12 | 396 | 552 | 1A号 | 25 | 0 | 193 |
| | 25 | 471 | 549 | 1A号 | 31 | 0 | 312 |
| | 50 | 422 | 517 | 4号 | 39 | 0 | 344 |
| LALAC570-HS | 12 | 595 | 684 | 1A号 | 28 | −5 | 235 |
| | 25 | 575 | 682 | 1A号 | 39 | −5 | 218 |
| | 50 | 521 | 622 | 4号 | 32 | −5 | 291 |

## ■ 溶接性

y形溶接割れ試験におけるルート割れ防止予熱温度

※ 溶材はニッケル系高耐候性鋼適合材料を推奨します。

| 種類の記号 | 溶接法 | 溶接材料 | 板厚 mm | ルート割れ防止予熱温度 ℃ | 溶接条件 | ルートギャップ | 溶接入熱 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LALAC490C-HS | SMAW | LB-W52HE 棒径4mm | 25 | 0 | 170A-25V-15cm/min | 2mm | 1.7kJ/mm |
| | | | 50 | 0 | | | |
| | GMAW | MX-52WHE 径1.2mm | 25 | 0 | 260A-24V-26cm/min | 1mm | 1.4kJ/mm |
| | | | 50 | 0 | | | |
| LALAC570-HS | SMAW | LB-W62HE 棒径4mm | 25 | 25 | 170A-25V-15cm/min | 2mm | 1.7kJ/mm |
| | | | 50 | 0 | | | |
| | GMAW | DW-60WHE 径1.2mm | 25 | 0 | 260A-26V-27cm/min | 1mm | 1.5kJ/mm |
| | | | 50 | 0 | | | |

## ■ 最高硬さ試験

| 種類の記号 | 板厚 mm | 試験片厚 | 最高硬さ Hv 10 | 溶接材料 | 予熱温度 | 溶接条件 | 入熱 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LALAC490C-HS | 25 | 20mm (片面減厚) | 309 | LB-W52HE 棒径4mm | 常温 | 170A-24V-15cm/min | 1.6kJ/mm |

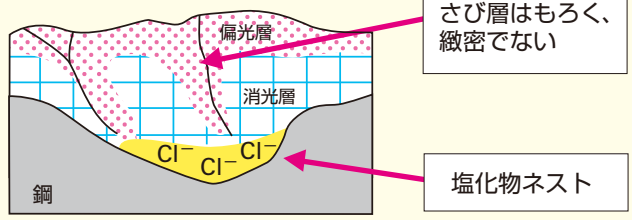
## ■ 溶接継手特性

| 種類の記号 | 溶接方法 | 板厚 mm | 溶接材料 | 継手引張 TS/MPa | 衝撃試験 | | | | | 継手側曲げ 2.0t, 180° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 温度 (℃) | シャルピー吸収エネルギー vE0℃, vE-5℃ /J | | | | |
| | | | | | | W.M. | Bond | HAZ1mm | HAZ3mm | |
| LALAC490C-HS | SMAW | 25 | LB-W52HE | 556 | 0 | 217 | 313 | 289 | 327 | 良好 |
| | GMAW | 25 | MX-52WHE | 558 | | 121 | 160 | 257 | 308 | 良好 |
| | GMAW | 50 | DW-52WHE | 556 | | 57 | 83 | 141 | 331 | 良好 |
| | SAW | 25 | US-W52HE ×MF-38 | 557 | | 62 | 98 | 78 | 185 | 良好 |
| | SAW | 50 | | 533 | | 79 | 189 | 204 | 302 | 良好 |
| LALAC570-HS | SMAW | 25 | LB-W52HE | 642 | −5 | 204 | 273 | 287 | 299 | 良好 |
| | GMAW | 25 | DW-60WHE | 635 | | 101 | 154 | 168 | 289 | 良好 |
| | GMAW | 25 | US-W62HE ×MF-38 | 632 | | 51 | 71 | 77 | 124 | 良好 |
| | SAW | 50 | | 639 | | 86 | 88 | 295 | 302 | 良好 |

◆ 溶接材料は専用溶材をご使用いただくと、母材以上の耐食性が期待できます。溶接材料につきましては、株式会社神戸製鋼所までご確認ください。

# ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）の耐食メカニズム

## 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

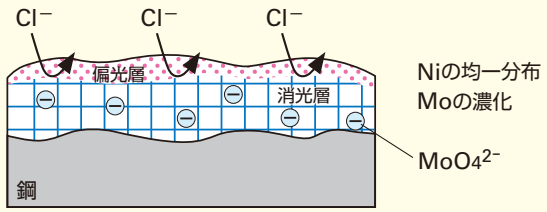
## ニッケル系高耐候性鋼の合金

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。

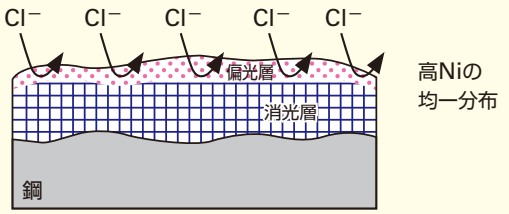
## Type1：中塩分環境型（1.5Ni-0.3Mo系）

Ni、Mo添加により塩化物イオンを透過し難くする。



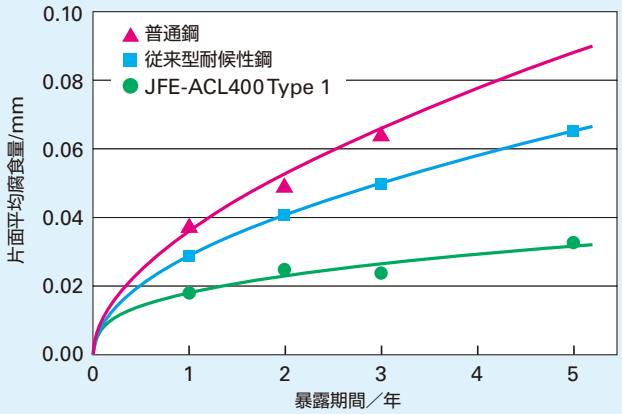

## Type2：高塩分環境型（2.5Ni系）

高Ni添加により塩化物イオンを、さらに透過し難くする。

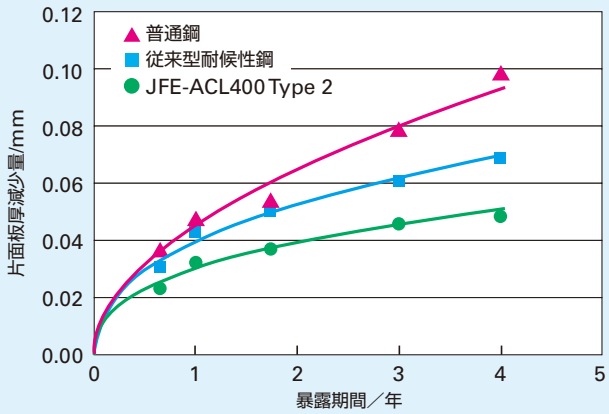



※Niが増すことにより、消光層がより緻密になります。そして図面ではNi濃度が高くなることをマス目線の濃さで、またさびの緻密さをマス目の大きさで表現しています。

# ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）の耐食性能




銚子沖における板厚減少量の経時変化
（暴露方法：直接暴露、年間平均飛来塩分量：0.23mdd）

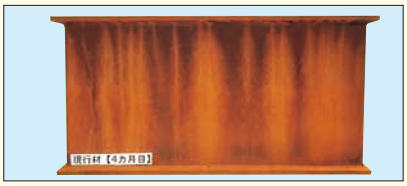



沖縄県具志川岸壁における板厚減少量の経時変化
（暴露方法：直接暴露、年間平均飛来塩分量：0.8mdd）

## 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

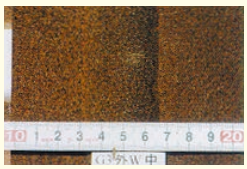
従来型耐候性鋼

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）

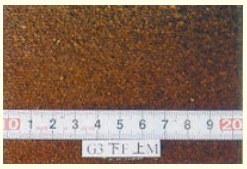
## 溶接部の耐候性

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

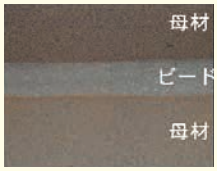


母　材

## 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）




溶接部

母　材

# ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）

## 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≦t≦100 | ≦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 | | | | | | | | | | | | SMA570W-MOD |
| JFE-ACL400 Type2 | | 6≦t≦100 | ≦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 | | | | | | | | | | | | SMA570W-MOD |
| 〔参考〕JIS G 3144規格 | SMA400W | t≦100 | ≦0.18 | 0.15～0.65 | ≦1.25 | ≦0.035 | ≦0.035 | 0.30～0.50 | 0.05～0.30 | 0.45～0.75 | — | — |
| | SMA490W | | | | ≦1.40 | | | | | | | |
| | SMA570W | | | | | | | | | | | |

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 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 降伏点又は耐力　N/mm² | | | | 引張強さ N/mm² | 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-ACL400A Type1 | | ≧245 | ≧235 | ≧215 | ≧215 | 400～540 | t≦16 | 1A号 | ≧17 | — | — |
| JFE-ACL400B Type1 | | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧21 | 0 | ≧27 |
| JFE-ACL400C Type1 | | | | | | | 40＜t≦100 | 4号 | ≧23 | 0 | ≧47 |
| JFE-ACL490A Type1 | | ≧365 | ≧355 | ≧335 | ≧325 | 490～610 | t≦16 | 1A号 | ≧15 | — | — |
| JFE-ACL490B Type1 | | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧19 | 0 | ≧27 |
| JFE-ACL490C Type1 | | | | | | | 40＜t≦100 | 4号 | ≧21 | 0 | ≧47 |
| JFE-ACL570 Type1 | | ≧460 | ≧450 | ≧430 | ≧420 | 570～720 | t≦16 | 5号 | ≧19 | −5 | ≧47 |
| | | | | | | | 16＜t≦100 | 5号 | ≧26 | | |
| | | | | | | | 20＜t≦100 | 4号 | ≧20 | | |
| JFE-ACL400A Type2 | | ≧245 | ≧235 | ≧215 | ≧215 | 400～540 | t≦16 | 1A号 | ≧17 | — | — |
| JFE-ACL400B Type2 | | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧21 | 0 | ≧27 |
| JFE-ACL400C Type2 | | | | | | | 40＜t≦100 | 4号 | ≧23 | 0 | ≧47 |
| JFE-ACL490A Type2 | | ≧365 | ≧355 | ≧335 | ≧325 | 490～610 | t≦16 | 1A号 | ≧15 | — | — |
| JFE-ACL490B Type2 | | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧19 | 0 | ≧27 |
| JFE-ACL490C Type2 | | | | | | | 40＜t≦100 | 4号 | ≧21 | 0 | ≧47 |
| JFE-ACL570 Type2 | | ≧460 | ≧450 | ≧430 | ≧420 | 570～720 | t≦16 | 5号 | ≧19 | −5 | ≧47 |
| | | | | | | | 16＜t≦100 | 5号 | ≧26 | | |
| | | | | | | | 20＜t≦100 | 4号 | ≧20 | | |
| （参考）JIS G 3114 | SMA400AW | ≧245 | ≧235 | ≧215 | ≧215 | 400～510 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧17 | — | — |
| | SMA400BW | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧21 | 0 | ≧27 |
| | SMA400CW | | | | | | 40＜t | 4号 | ≧23 | 0 | ≧47 |
| | SMA490AW | ≧365 | ≧355 | ≧335 | ≧325 | 490～610 | 6≦t≦16 | 1A号 | ≧15 | — | — |
| | SMA490BW | | | | | | 16＜t≦50 | 1A号 | ≧19 | 0 | ≧27 |
| | SMA490CW | | | | | | 40＜t | 4号 | ≧21 | 0 | ≧47 |
| | SMA570W | ≧460 | ≧450 | ≧430 | ≧420 | 570～720 | 6≦t≦16 | 5号 | ≧19 | −5 | ≧47 |
| | | | | | | | 16＜t | 5号 | ≧26 | | |
| | | | | | | | 20＜t | 4号 | ≧20 | | |

# ニッケル系高耐候性鋼（JFE-ACL）の品質特性例

## ■ 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=C＋Mn/6＋Si/24＋Ni/40＋Cr/5＋Mo/4＋V/14
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/mm² | 引張強さ N/mm² | 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 |

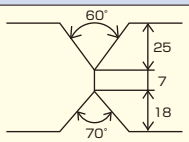
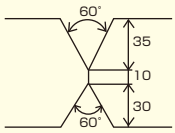
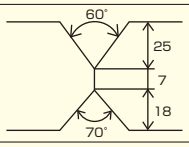
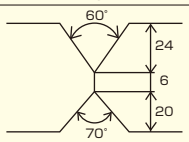
## ■ 溶接性

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/mm² | 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<br>・USW−52CL×MF−38<br>・先行：700A−33V−50cm/min<br>後行：650A−40V−50cm/min | 60 | 518 | WM<br>FL<br>HAZ1mm<br>HAZ3mm | 69<br>95<br>208<br>207 |
| JFE-ACL570C Type1 (75mm) |  | 2電極SAW<br>・USW−62CL×MF−38<br>・先行：700A−33V−50cm/min<br>後行：650A−40V−50cm/min | 59 | 643 | WM<br>FL<br>HAZ1mm<br>HAZ3mm | 80<br>134<br>157<br>286 |
| JFE-ACL490C Type2 (50mm) |  | 多層SAW<br>・USW−52CLB×MF−38<br>・650A−35V−28cm/min | 49 | 556 | WM<br>FL<br>HAZ1mm<br>HAZ3mm | 81<br>207<br>236<br>251 |
| JFE-ACL570C Type2 (50mm) |  | 多層SAW<br>・USW−62CLB×MF−38<br>・650A−35V−28cm/min | 49 | 623 | WM<br>FL<br>HAZ1mm<br>HAZ3mm | 102<br>195<br>217<br>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。
◆ 最小ロットの制約がございます。ご検討の段階で営業担当者にご相談ください。

Cat.No.C1J-012-04


## 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2番23号（北陸ビル5F） | 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

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
2018 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, Abdulrahim 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

**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

### ■ MIDDLE EAST

**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

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

**MEXICO CITY**
JFE Steel de Mexico S.A. de C.V.
Ruben Dario #281-1002, Col. Bosque de Chapultepec, C.P. 11580, CDMX. D.F. Mexico
Phone: (52)55-5985-0097

**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.

2109R(1903) JTR