

# Technology Development Solution

## NSSC PDX 高加工性フェライト系ステンレス鋼 NSSC PDX

stainless.nipponsteel.com

### NSSC PDX

#### 本社：Head Office

〒100-0005 東京都千代田区丸の内1-8-2  
鉄鋼ビルディング  
Tel. 03 (6841) 4800(代表)  
Fax.03 (6841) 6380

#### 支店・営業所：Branches

##### 大阪支店

〒541-0041  
大阪府大阪市中央区北浜4-5-33 住友ビル8F  
Tel. 06 (4706) 1180

##### 名古屋支店

〒450-0003  
愛知県名古屋市中村区名駅南2-13-18 NSビル5F  
Tel. 052 (581) 2012

##### 新潟支店

〒950-0087  
新潟県新潟市中央区東大通1-3-10 大樹生命新潟ビル8F  
Tel. 025 (246) 3113

##### 中国支店

〒730-0017  
広島県広島市中区鉄砲町10-12 広島鉄砲町ビル14F  
Tel. 082 (511) 5115

##### 九州支店

〒812-0025  
福岡県福岡市博多区店屋町5-18 博多NSビル4F  
Tel. 092 (273) 7090

##### 北陸営業所

〒930-0004  
富山県富山市桜橋通り2-25 富山第一生命ビル  
Tel. 076 (433) 8011

#### 海外事務所：Overseas Offices

##### バンコク事務所

(NS-Thainox Auto Company Limited.)

1 MD Tower, 20th Floor, Soi Bangna-Trad 25, Bangna-Trad Road,  
KM.3, Bangna Nuea, Bangna, Bangkok 10260 Thailand  
Tel. +66-2-744-0720

##### 上海事務所

(NIPPON STEEL Stainless Steel (Shanghai) Company Limited.)

Room No.904, UNITED PLAZA, 1468 Nanjing Road West,  
Shanghai 200040, China  
Tel. +86-21-62892928

##### 広州事務所

(NIPPON STEEL Stainless Steel (Shanghai) Company Limited Guangzhou Branch)

Room No.1404, South Tower, GT Land Plaza 2, No.8 Zhujiang Xi Road,  
Guangzhou 510623, China  
Tel. +86-20-38739850

#### 製造所：Works

##### 鹿島製造所

〒314-0014 茨城県鹿嶋市光2-1  
Tel. 0299 (84) 3702

##### 衣浦製造所

〒447-8610 愛知県碧南市浜町1  
Tel. 0566 (48) 7211

##### 光製造所

〒743-8550 山口県光市大字島田3434番地  
Tel. 0833 (71) 5004

##### 周南製鋼所

〒746-8666 山口県周南市野村南町4976番地  
Tel. 0834 (63) 0112

##### 八幡製造所

〒805-0058 福岡県北九州市八幡東区大字前田字波戸2108-1  
Tel. 093 (672) 2356

#### お問い合わせ

- 本社 商品開発部 -

**03-6841-5290**

※または最寄りの各支店までお寄せください。

# 高加工性フェライト系ステンレス鋼

# NSSC PDX

## STAINLESS STEELS

### まえがき

厨房機器等にフェライト系ステンレス鋼SUS 430の使用が拡大してきておりますが、SUS 304に比べると加工性に劣るため、加工部材への適用は限られてきました。

NSSC PDXは、17%Cr鋼で飛躍的に成形性を向上させた新鋼種で、耐食性、溶接性にも優れています。

以下、この新鋼種の特性についてご紹介します。

NSSC PDXは、YUS PDXより規格名称を変更いたしました。

### NSSC PDXの特長

- 1 鋼材の高純度化技術と鋼板製造技術の高度化により、17%Crで優れた加工性を実現しました。
- 2 リジング(プレス加工時に現れる筋状の表面凹凸)も極めて小さくなっています。
- 3 耐食性、耐錆性はSUS 430に比べ大幅に改善されています。
- 4 溶接性も良好で、溶接部の耐食性、加工性も優れています。

### 目次

1	化学成分	1
2	物理的性質	1
3	金属組織	1
4	機械的性質	1
5	加工性	2
6	耐食性	3
7	溶接性	4
8	溶接部特性	4
9	製造可能範囲	4
10	適用例とメリット	5

## 1 化学成分

表1に規格成分範囲および代表的な化学成分を示します。  
17%CrをベースにC,Nを始め加工性を害する不純物元素を極力低下しています。

■表1. 化学成分 (重量%)

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ti	N
規格	≤0.01	≤0.50	≤1.00	≤0.030	≤0.030	16.00 ~18.00	8×(C+N) ~0.30	
代表例	0.003	0.06	0.12	0.014	0.002	16.47	0.16	0.009

## 2 物理的性質

表2に物理的性質を示します。

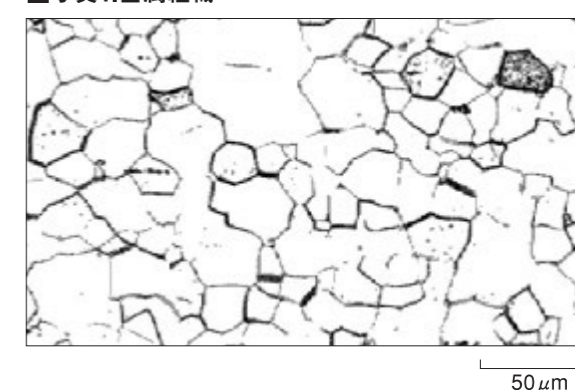
■表2. 物理的性質

項目	単位	NSSC PDX	SUS 430 (比較)
密度	g/cm <sup>3</sup> (室温)	7.70	7.70
熱膨張係数	10 <sup>-6</sup> /C (室温~100°C)	10.2	10.4
熱伝導率	W/m・C (100°C)	29.5	26.4
比熱	J/kg°C (0~100°C)	478	544
比電気抵抗	μΩ-cm (室温)	48	60
縦弾性係数	N/mm <sup>2</sup>	215,000	199,900

## 3 金属組織

写真1に金属組織を示します。  
フェライト単相組織です。

■写真1. 金属組織



## 4 機械的性質

表3に常温における機械的性質を示します。

■表3. 機械的性質

鋼種		0.2%耐力 N/mm <sup>2</sup>	引張強さ N/mm <sup>2</sup>	伸び %	硬さ Hv
NSSC PDX	規格	≥175	≥360	≥30	≤180
	代表例	237	386	38	130
SUS 430	規格	≥205	≥450	≥22	≤200
	代表例	319	486	28	151

注) 引張試験片はJIS 13号B試験片、代表例は板厚1.0mm

# 5 加工性

## 1 加工特性

表4に各種加工特性値を示します。

■表4.各種加工特性

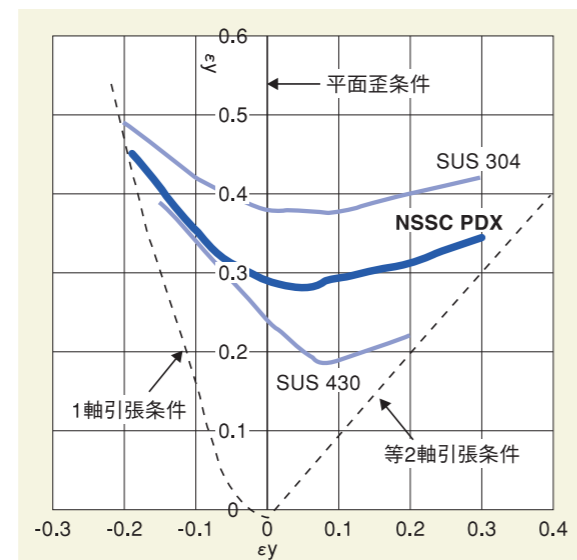
鋼種	$\bar{r}$ 値	n 値	エリクセン値 (mm)	リジング高さ ( $\mu\text{m}$ )
NSSC PDX	2.0	0.27	11.2	<10
SUS 430	1.1	0.18	9.3	$\cong 20$

注) 板厚は0.5mm

## 2 成形限界曲線

図1に成形限界曲線 (板厚:0.5mm)を示します。

■図1.成形限界曲線



SUS 430に比較して、成形限界能が高くなっています。

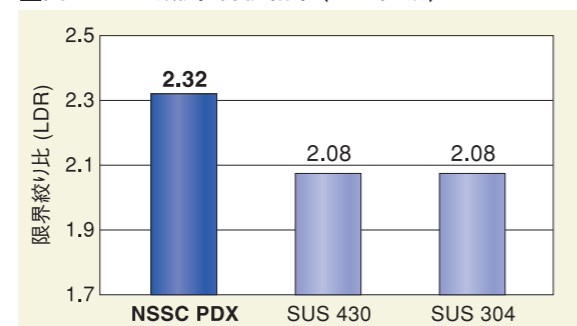
## 3 プレス成形性

図2にプレス成形性評価結果を示します。

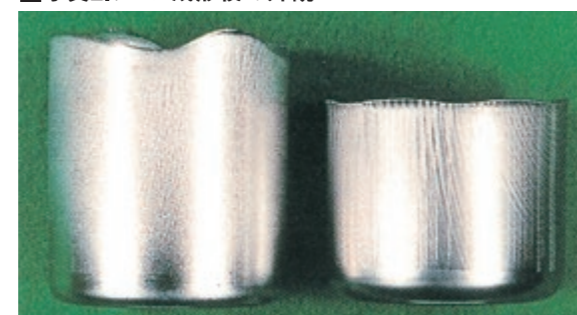
写真2にプレス成形後の外観を示します。

**TZP (Tief Ziehen Prufung) 試験条件**  
 試験片板厚:0.5mm  
 ブランクサイズ:φ80~130mm  
 ポンチ径:50mm  
 ポンチ肩R:5mm  
 潤滑油:J.W.#122

■図2.プレス成形性評価結果 (TZP試験)



■写真2.プレス成形後の外観

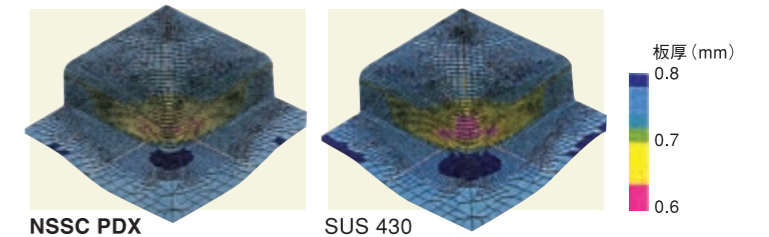


既存ステンレス鋼に比較して、プレス成形性が優れています。

NSSC PDX SUS 430

図3にFEM (有限要素法) による角筒絞りのシミュレーション解析例を、写真3に実際に角筒絞り加工した後の外観を示します。

■図3.FEMによる成形加工シミュレーション (想定板厚:0.8mm, 成形高さ:85mm) 赤色部は減肉が顕著な部分を示します。



NSSC PDX

SUS 430

■写真3.角筒絞り加工後の外観



NSSC PDX

SUS 430

## 4 二次加工脆性

表5に二次加工脆性の評価結果を示します。

**試験条件**  
 試験片:円筒絞り試験片  
 板厚:0.5mm  
 直径:50mm  
 絞り比:2.0  
 テーパーポンチ押込速度:1.5mm/s

■表5.二次加工脆性評価結果

鋼種	NSSC PDX	SUS 430
押し込み深さが室温の1/2になる温度	-40°C	-40°C

テーパーポンチ



試験片

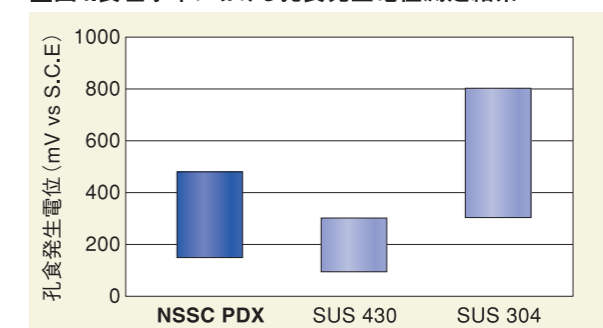
# 6 耐食性

## 1 孔食発生電位

図4に孔食発生電位測定結果を示します。

**試験条件 (JIS G 0577)**  
 試験片:#800研磨  
 溶液:3.5%NaCl, 脱気  
 温度:30°C  
 孔食発生電位:  
 電流密度100 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ を越える電位

■図4.食塩水中における孔食発生電位測定結果



## 2 複合サイクル腐食試験

写真4に複合サイクル腐食試験後の外観を示します。

**試験条件**  
 試験片:0.5mm×90mm×100mm  
 腐食サイクル:35°C人工海水噴霧4h  
 → 60°C乾燥2h → 湿度95%雰囲気2h  
 サイクル数:20回

■写真4.複合サイクル試験後の外観



NSSC PDX

SUS 430

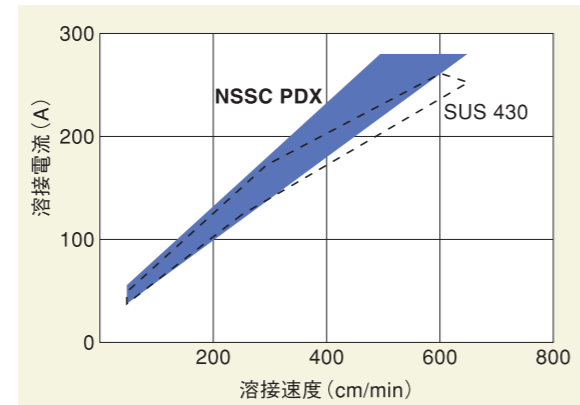
# 7 溶接性

図5に適正溶接条件範囲を示します。

### TIG溶接条件 (なめ付け)

- 板厚: 0.5mm
- 電極: 3.2mmφ
- トーチ角度: 前進20°
- 電極/銅板距離: 1.5mm
- Arシールドガス: トーチ 20リットル/min  
アフター 38リットル/min  
バック 8リットル/min

■図5.TIG溶接適正条件 (溶接速度、電流)



# 8 溶接部特性

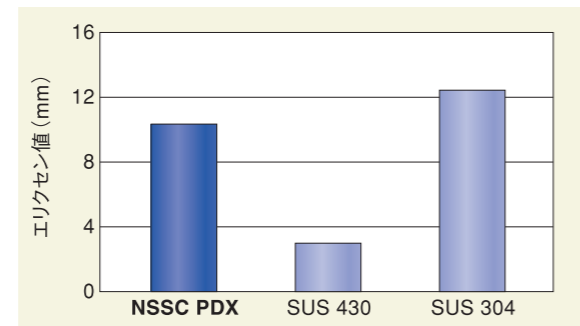
## 1 溶接部加工性

図6にTIG溶接部のエリクセン試験結果を示します

### TIG溶接条件 (なめ付け)

- 板厚: 0.5mm
- 溶接速度: 200cm/min
- 溶接電流: 110A

■図6.TIG溶接部のエリクセン試験結果



## 2 溶接部粒界腐食性

表6にTIG溶接部の粒界腐食試験結果を示します。

### 試験条件

- 板厚: 0.5mm
- 溶接: TIGなめ付け
- 腐食条件: 硫酸・硫酸銅腐食試験 (Strauss試験、JIS G 0575)

■表6.溶接部粒界腐食試験結果

鋼種	試験結果
NSSC PDX	粒界腐食無し
SUS 430	粒界腐食発生 (脱粒)

SUS 403に比較して、溶接部の延性、耐粒界腐食性に優れています。

# 9 製造可能範囲

表7に標準寸法を示します。

■表7.本鋼の標準寸法

形状	仕上	厚さ (mm)	幅 (mm)	長さ (mm)
切板	BA以外	0.3~3.0	450~1,219	3,500以下
	BA	0.4~1.0	450~1,000	
コイル	BA以外	0.3~3.0	200~1,219	
	BA	0.4~1.0	200~1,000	

注) 1. 上記以外の寸法についてもご相談に応じます。  
2. BA以外の仕上: 2D, 2B, No4, HL, PB 等がございます。

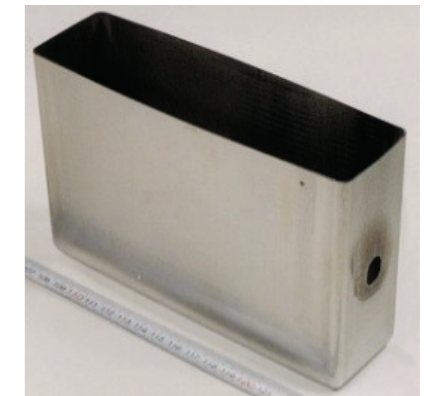
# 10 適用例とメリット

以下に適用例を示します。



### 【燃焼機器部品】

従来はSUS 430の組立カシメ構造でしたが、本鋼採用によりプレス一体成形が可能となりました。(SUS 430では成形不可)



### 【角型電池ケース】

オーステナイト系ステンレス鋼では時効割れ回避のため多段プレス間で中間焼鈍が必要ですが、本鋼では中間焼鈍無しで深絞り成形が可能です。



### 【電磁調理鍋】

磁性を必要とする電磁調理機器で、より厳しい深絞り加工ができ、素材薄手化による素材費低減も可能です。(写真は多層クラッド鍋)



### 【水廻り部品、容器】

オーステナイト系ステンレス鋼が多用されてきた加工部品に本鋼を適用することにより、素材費低減が可能です。

## 既存フェライト系ステンレス鋼を使用している部品に本鋼を適用すると

- 成形性が飛躍的に向上しているため、**厳しい形状のプレス加工が可能**です。  
(固体潤滑、例えばプレコート潤滑塗装との組合せにより、成形性はさらに向上します。)
- 加工工程の簡略化(プレス化、工程数の低減)、高速化により、**加工コストの削減が可能**です。
- プレス成形後の表面性状が良好なため、**表面仕上げ(研磨等)の負荷低減が可能**です。
- 素材の薄手化、ブランクサイズの縮小により**素材コストの削減も可能**です。

## 現状オーステナイト系ステンレス鋼を使用している部品に本鋼を適用すると

- 時効割れが生じないため、**焼鈍無しで深い絞り加工(多段プレス)が可能**となります。
- 軟質で加工硬化も小さいため、**プレス機械・金型への負荷は小さくなります**。
- Niを含有しないため**素材費低減も可能**です。
- 磁性を有するため**磁気特性の必要な部品に最適**です。(磁気を使った搬送も可能です。)