

ニッケル，モリブデンフリー高耐食性クロム系ステンレス鋼の開発

JFE スチール(株) 石井 和秀 石井 知洋 矢沢 好弘 宇城 工
太田 雅之 石橋 源一 山下 英明

1 はじめに

ステンレス鋼には多くの鋼種があるが、その優れた耐食性と加工性から SUS304 (18% クロム－8% ニッケル) がもっとも多く使われており、その生産量は全ステンレス鋼生産量の半分以上になる。しかし、昨年よりニッケルが高騰して SUS304 の価格が大幅に上昇して問題になっている。ニッケルを添加しないクロム系ステンレス鋼としては SUS430 (16% クロム) が代表的なものであるが、SUS304 より耐食性が低いため適用範囲が限られている。そのため、SUS430J1L (19% クロム－0.5% 銅－微量ニオブ) や SUS436L (18% クロム－1.2% モリブデン－微量チタン) が SUS304 代替ステンレス鋼として提案されたが、前者は耐食性が SUS304 同等とは言えず、後者は高騰しているモリブデンを添加しているため高価であるという問題があった。

この状況を解決するため、「ニッケル，モリブデンフリー」として SUS304 より安価とし、クロム添加量を 21% まで高めることにより SUS304 と同等の耐食性を確保した、高耐食性クロム系ステンレス鋼 JFE443CT を開発した。

2 技術の概要

ステンレス鋼のクロム添加量を増やすと、耐食性は向上するが、加工性が低下してしまう。開発鋼では、新たに見出した高クロム化と適量の銅添加の相乗効果による耐食性向上効果を活用することにより、21% のクロムで SUS304 と同等の耐食性を確保した。さらに、不純物元素の炭素、窒素を低減するとともに安定化元素であるチタンを最適添加して加工性を改善し、耐食性と加工性を両立させた。

開発鋼 JFE443CT は次のような特長を持つ。

(1) 優れた耐食性

孔食電位測定結果を図 1 に示す。孔食電位はステンレス鋼表面に形成された不動態皮膜の強さを電気化学的に評価する方法である。この値が高いほど耐食性が良い。開発鋼の孔食電位は、SUS430J1L より高く、SUS304 と同等である。

サイクル腐食試験結果を図 2 に示す。SUS430、SUS430

J1L は SUS304 より発錆量が多いが、開発鋼の発錆量は SUS304 より少ない。このように、開発鋼は SUS304 に匹敵する優れた耐食性を有している。

(2) 良好な加工性

機械的特性を表 1 に示す。 r 値 (ランクフォード値) は鋼板に歪を与えた時に生じる、板幅方向対数歪と板厚方向対数歪の比であり、これが大きいほど深絞り性が良い。開発鋼は、SUS430 に比較して軟質で伸び値、 r 値が高く加工性に優れている。SUS304 に比較すると、伸び値は低いが高 r 値が高いので深絞り性が良い。

3 むすびに

SUS304 価格の上昇とともに開発鋼の需要は急激に増大しており、厨房機器、家電、建材、自動車、産業機械などに広く適用され始めている。2007 年 3 月の段階で約 4,000 トン/月の量産を行っており、今後さらに拡大する予定である。

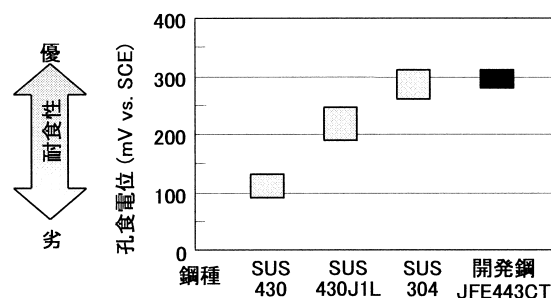
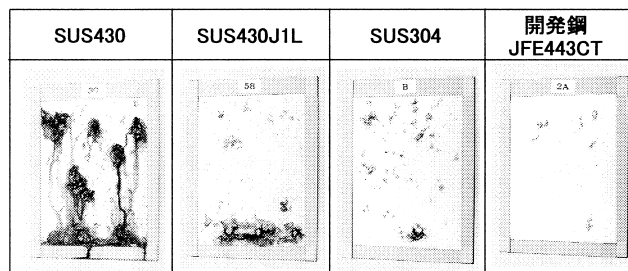


図 1 開発鋼と従来鋼の孔食電位 (V_{p10})
(3.5%NaCl, 30℃で測定 JIS G 0577 に準拠)



・表面 #600 研磨仕上げ材
・腐食試験条件 (JASO M609 91) 30 サイクル実施
1 サイクル: 塩水噴霧 (5%NaCl, 35℃, 2hr) → 乾燥 (60℃, 4hr)
→ 潤滑 (50℃, 2hr)

図 2 サイクル腐食試験結果

表 1 化学成分と機械的特性

鋼種	成分 (mass%)					機械的特性 (板厚 0.8mm で測定)			
	クロム	ニッケル	銅	チタン	ニオブ	0.2%耐力 (MPa)	引張強さ (MPa)	伸び (%)	平均 r 値
開発鋼 JFE443CT	21	-	0.4	0.3	-	305	483	31	1.3
SUS430	16	-	-	-	-	320	490	29	1.0
SUS430J1L	19	-	0.5	-	0.4	356	496	29	1.3
SUS304	18	8	-	-	-	260	645	60	1.0

【問合せ先】 JFE スチール(株) ステンレスセクター部
〒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. 03-3597-3473, FAX. 03-3597-4035