

フェライト系ステンレス鋼の金属組織観察のための腐食液について

1. はじめに

フェライト系ステンレス鋼は、鉄以外の主な化学成分がクロムとなるステンレス鋼の一種で、代表的な鋼種として SUS430 があります。この SUS430 の金属組織を観察する場合、腐食液には塩酸ピクリン酸アルコール溶液や塩化第二鉄の塩酸溶液がよく使われます。しかし、フェライト系ステンレス鋼の中でも耐食性を高めた鋼種に対しては、これらの腐食液では腐食が進まず金属組織の観察が難しくなります。今回は、このように耐食性の高いフェライト系ステンレス鋼の金属組織観察のための腐食液について実験結果を紹介します。この実験は令和3年7月に実施したものです。

2. 実験

【実験方法】

市販のフェライト系ステンレス鋼 SUS430 と日鉄ステンレス(株)製のフェライト系ステンレス鋼 NSS442M3¹⁾の板材(厚さ1mm)について、表面(大きさ1×2cm)を鏡面研磨後に以下に示す①～③の腐食液で金属組織を現出して金属顕微鏡(オリンパス光学工業(株)製 金属顕微鏡 BX-60M-53MB 型)で観察しました。なお、腐食液への浸漬時間は以下に示すように SUS430 と NSS442M3 で 1:2 にとっています。

腐食液

①塩酸ピクリン酸アルコール溶液

(配合: 塩酸 5ml、ピクリン酸 1g、エチルアルコール 100ml)

浸漬時間: SUS430...25s、NSS442M3...50s

②塩化第二鉄の塩酸溶液

(配合: 塩化第二鉄 10g、塩酸 30ml、エチルアルコール 120ml)

浸漬時間: SUS430...10s、NSS442M3...20s

③しゅう酸水溶液(電解腐食)

(配合: しゅう酸 10g、蒸留水 100ml)

電流密度: 0.5A/cm²

浸漬時間: SUS430...30s、NSS442M3...60s

【実験結果】

腐食液①～③に対する SUS430 と NSS442M3 の金属組織を図 1 と図 2 に示します。図 1 は低倍率の結果で、図 2 は高倍率の結果です。SUS430 は腐食液①で結晶粒が最も明瞭になっています。一方、NSS442M3 は腐食液①と③で結晶粒が明瞭になっています。腐食液③のしゅう酸水溶液による電解腐食は、オーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 などによく用いられる腐食条件であるため、SUS304 より耐食性が劣っている SUS430 には「強すぎ」ますが、SUS304 と同等の耐食性をもつりとされる NSS442M3 には「ちょうどよい」と考えられます。なお、図 2 において、腐食液①と③による SUS430 の金属組織で多く見られる点状のものはクロム炭化物と考えられます。

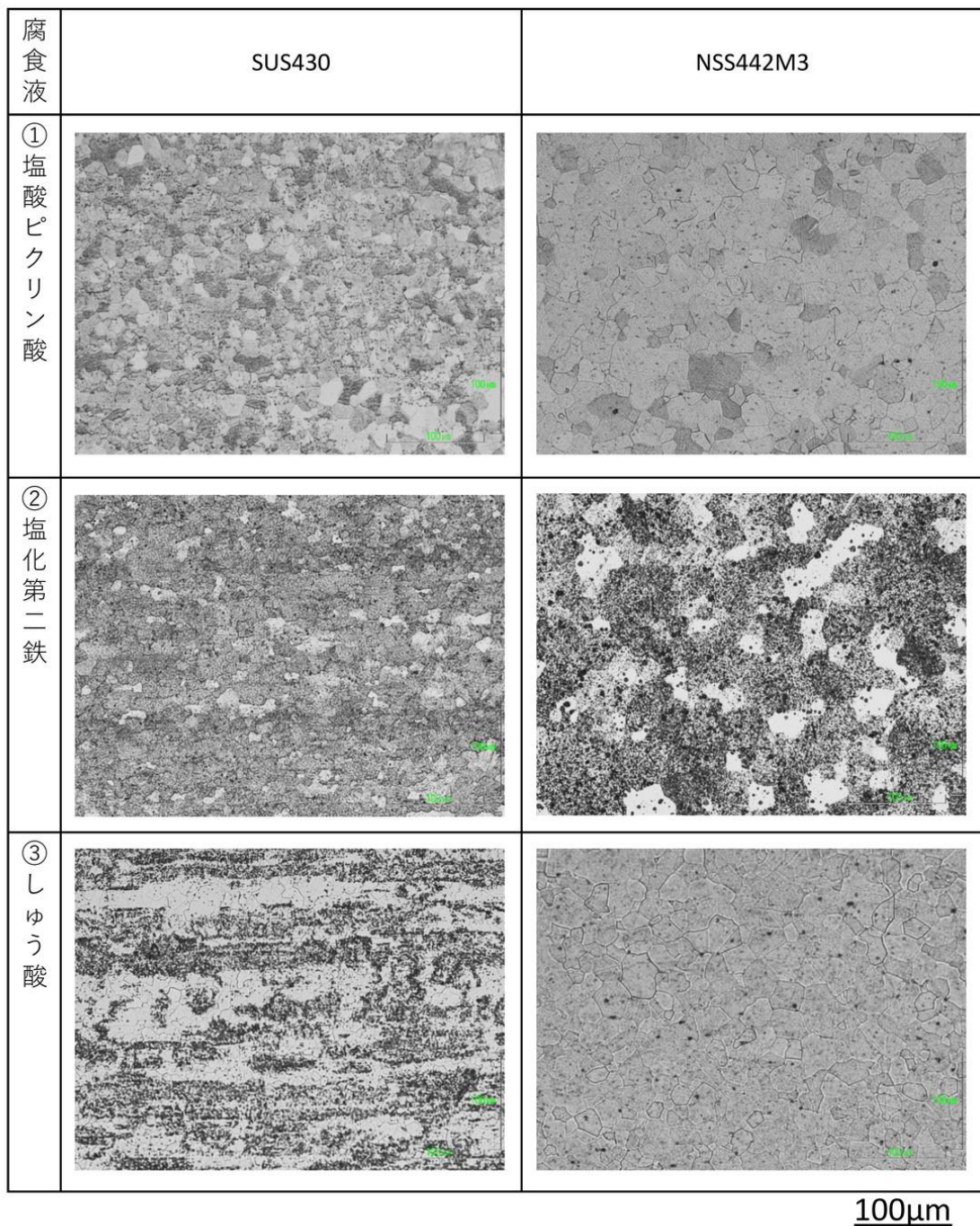


図 1 各種腐食液による SUS430 と NSS442M3 の金属組織（低倍率）

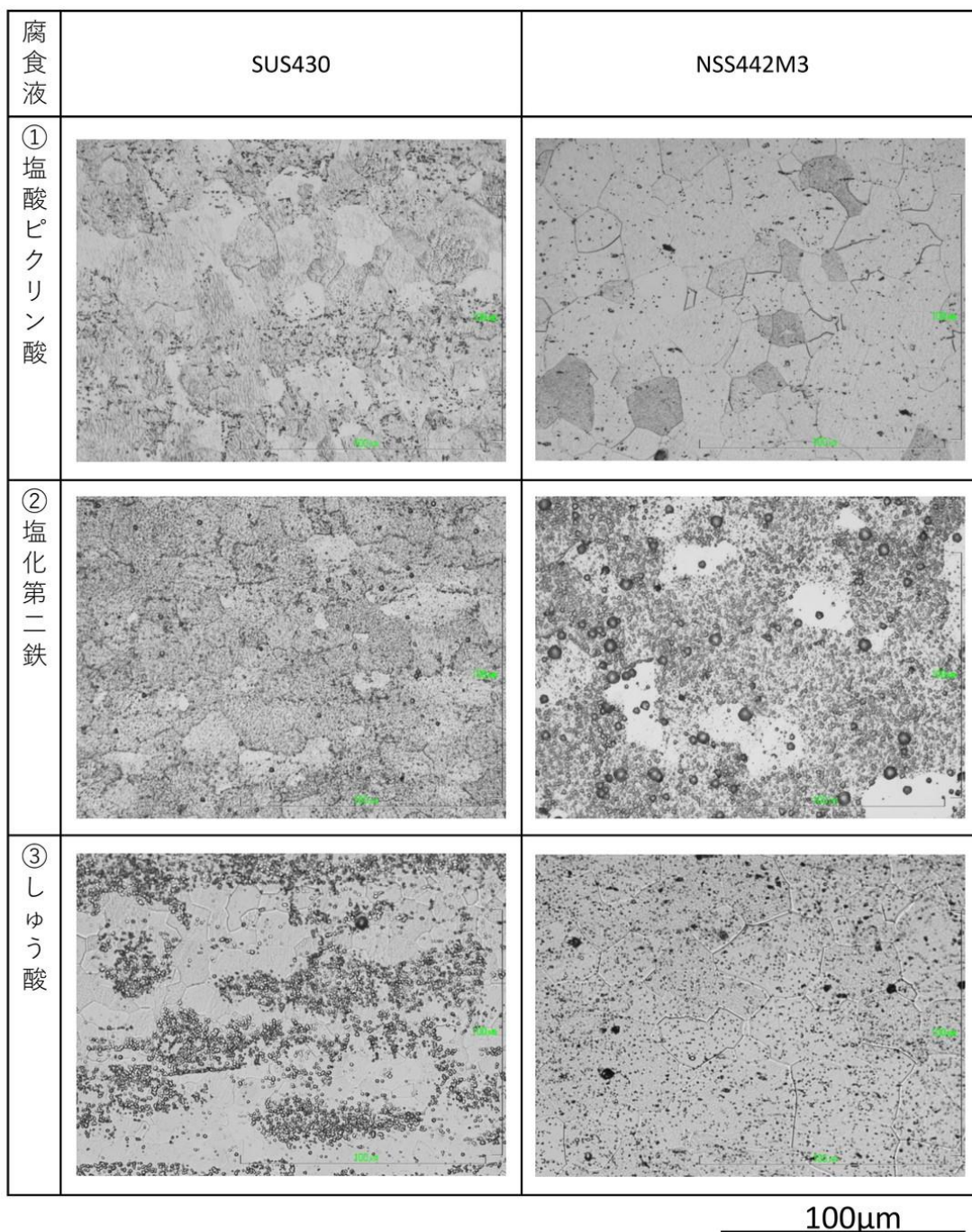


図2 各種腐食液による SUS430 と NSS442M3 の金属組織（高倍率）

3. 終わりに

以前、当センターで NSS442M3 とは別の高耐食性フェライト系ステンレス鋼について組織観察を行った時、塩酸ピクリン酸や塩化第二鉄ではほとんど腐食せず、しゅう酸水溶液による電解腐食を行ったところ結晶粒が明瞭に現れて観察できた事例がありました。このように、同じ種類の鋼材であっても耐食性が異なる鋼種の組織観察を行う場合には注意が必要です。

参考文献

1) 日鉄ステンレス(株) NSS_442M3 のカタログ

https://stainless.nipponsteel.com/assets/pdf/product/grade/nss_series/ferrite/NSS_442M3.pdf

問い合わせ：新潟県工業技術総合研究所

中越技術支援センター 斎藤 雄治

TEL：0258-46-3700 FAX：0258-46-6900