

307

オーステナイト系ステンレス鋼の冷間加工と鋭敏化熱処理による
粒界腐食性の変化 (第2報)

-SUS316 及び SUS310S ステンレス鋼について-

大阪産業大学 工学部

○ 岡 純一郎

大阪産業大学 工学部

向井 喜彦

Effect of Sensitized Heat Treatment on Corrosion Properties of Cold Worked
Austenitic Stainless Steel (Report 2)

-In the Case of SUS316 and SUS310S Stainless Steels-

by Junichiro Oka, Yoshihiko Mukai

1. 緒言

前報で¹⁾ SUS304 ステンレス鋼について冷間加工後の鋭敏化熱処理による粒界腐食特性について検討した。その結果、冷間加工時に加工誘起マルテンサイト変態を起こすと粒界腐食性が軽減することがわかった。加工誘起変態量はNi含有量により変わるので、本報ではこの点を検討するためSUS316及びSUS310S鋼について前報と同様の実験研究を行った。

2. 実験方法

Table 1 に示す化学組成を有する SUS316 及び SUS310S 鋼 (板厚 2mm) で引張試験片を作成し、引張試験により種々の加工度の伸び (%) を与えた。引張試験は 100℃ と -78℃ との温度で、クロスヘッド速度 1mm/min で行った。加工変態量をフェライトスコープで測定した。その後 650℃ 2 時間の鋭敏化熱処理をした。

その後、JISG0575 規定の硫酸・硫酸銅粒界腐食試験を行い、試験片表面からの粒界腐食深さを断面の光学顕微鏡観察で測定した。

なお、Table 1 には前報の SUS304 鋼の化学組成も示しておいた。

3. 実験結果

加工誘起マルテンサイト変態量はひずみ速度・温度の他合金成分の影響も受ける。合金成分の影響については T. Angle らが次の式を提案している。

$$Md_{30} = 413 - 462(C+N) - 9.2Si - 81Mn - 13.7Cr - 9.5Ni - 18.5Mo$$

ここで、Md₃₀ は 30% 加工で 50% 変態する温度である。又、上式の元素記号は成分 (%) である。Table 1 のステンレス鋼の Md₃₀ とこれらの材料を引張破断した場合の伸びと変態量を示すと Table 2 のようになり、よい対応関係にある。

Fig.1 は冷間加工するために引張った応力と加工伸びとの関係及びマルテンサイト変態量である。SUS316 鋼では 100℃ での引張ではマルテンサイト変態を起こさないが -78℃ での引張ではマルテンサイト変態を起こし、加工のための応力も高くなる。一方、SUS310S 鋼では -78℃ での加工でもマルテンサイト変態を起こさない。

Fig.2 は SUS316 鋼について加工後に硫酸・硫酸銅粒界腐食試験した結果の粒界腐食深さと加工度との関係を示す。100℃ 加工では加工度が増すほど粒界腐食が深くまで達し、粒界腐食し易くなる。一方、-78℃ 加工では加工度が増すほど粒界腐食が浅くなり、粒界腐食が起こり難くなる。これは加工変態したマルテンサイトに炭化物が析出することによるものであると考えられる。

4. 結言

オーステナイト系ステンレス鋼の加工誘導起マルテンサイト量はひずみ速度・加工温度の他合金成分の影響も受け、SUS304・SUS316・SUS310Sの順に変態し難くなる。加工誘起マルテンサイト量が増すと粒界腐食性が起こり難くなる。マルテンサイト変態を起こさない冷間加工では、加工度が増すほど粒界腐食し易くなる。

参考文献

- 1) 岡 純一郎、向井 喜彦；溶接学会 全国大会講演概要集，
第65集，1999. P.496-497

Table 1 Chemical composition of materials used (wt%)

SUS	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
304	0.05	0.60	1.01	0.028	0.002	18.22	8.13	
316	0.034	0.65	1.18	0.027	0.005	16.86	10.51	2.04
310S	0.04	0.82	1.25	0.013	0.001	25.01	19.1	

Table 2 Elongation and Quantity of trasformation after tensile fracture at 18°C and Md₃₀

SUS	Elongation (%) G.L.=10mm	Quantity of trasformation (%)	Md ₃₀ (°C)
304	66	45	49.2
316	53	16.7	-72.84
310S	43	0	-147.2

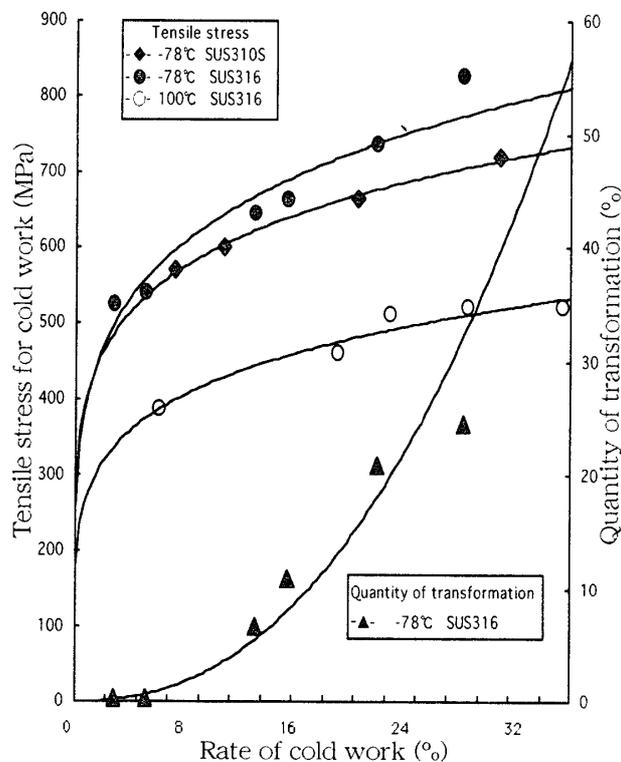


Fig.1 Effect of cold work on tensile stress and quantity of transformation

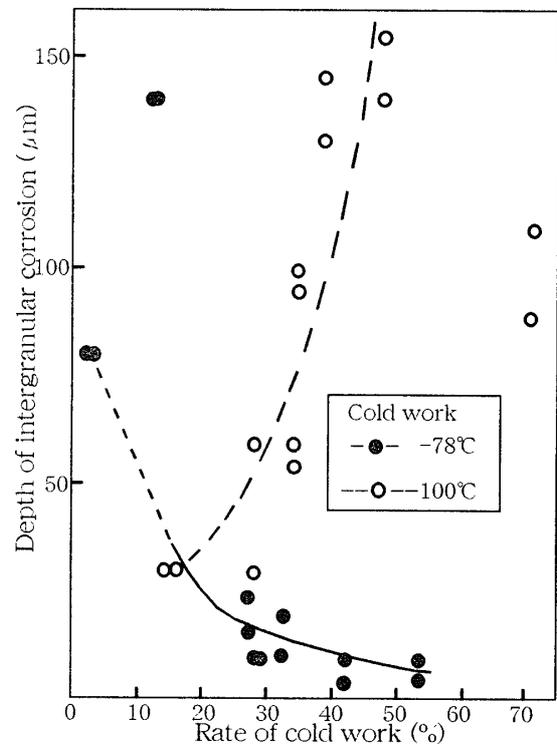


Fig.2 Effect of cold work on depth of intergranular corrosion (SUS316 stainless steel)