

(502) オーステナイト系ステンレス鋼の材質に及ぼす圧延・冷却条件の影響

日本鋼管(株) 中研・福山研究所 ○松本和明 津山青史 本田正春
小林泰男 田川寿俊 福山製鉄所 松尾敏憲

1. 緒言 加工熱処理によるオーステナイト(γ)系ステンレス鋼の強化については、圧延仕上温度の低下に伴い、高降伏点化が達成されることが報告されている¹⁾。また、ステンレスクラッド鋼に加速冷却を適用することにより、ステンレス部・母材部ともに優れた材質のクラッド鋼が製造可能であることを、前回報告した²⁾。今回、 γ 系ステンレスへの加速冷却の適用に関連して、熱間加工シミュレーターを用い、SUS304, 316の組織・硬度・粒界への炭化物の析出に及ぼす圧延・冷却条件、C量の影響について調査した結果を報告する。

2. 試験方法 供試鋼の化学成分は表1に示す通りであり、いずれも工場出鋼材である。圧延と冷却のシミュレート条件は図1に示す通りであり、試験片のサイズは8mm Φ ×12mmLである。粒界への炭化物の析出の有無は、JISに定められたシュウ酸エッチ試験により判定した。

3. 試験結果 ①組織と硬度…SUS304では最終パス温度が900℃以下で、SUS316では最終パス温度が950℃以下で、未再結晶組織が生成する。いずれの鋼種においても、最終パス温度が低くなる程、また冷却速度が速い程、高硬度が得られる(図2, 3)。

②粒界への炭化物の析出…SUS304では、冷却速度が空冷相当の1℃/secの場合、最終パス温度が1100℃にても、炭化物の析出が認められたのに対し、SUS316では、1℃/secの冷却速度の場合、950℃にて炭化物は析出し始める。しかし、高冷却速度域では、両鋼種とも900℃までは析出は認められず、最終パス温度による差は無い(図2, 3)。SUS304L, 316Lでは、最終パスが800℃と低温になっても、炭化物の析出はシュウ酸エッチ試験では認められなかった。

4. 結言 SUS304, 316に加速冷却を適用することにより、L材はもとより、通常C材についても、高強度でかつ粒界への炭化物の析出の認められない優れた材質のステンレス鋼が得られる。また、このシミュレーション試験結果の一部については、工場加速冷却材においても確認した。

参考文献 1)山本, 大内, 小指; 鉄と鋼 vol.70(1984)S1401

2)松本, 津山, 本田, 他; 鉄と鋼 vol.71(1985)S1413

Table 1 Chemical composition of steels. (wt%)

Steel	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
304	0.057	0.62	1.62	0.029	0.004	9.12	18.53	0.29
304L	0.010	0.66	1.01	0.026	0.004	10.39	18.51	0.17
316	0.064	0.58	1.69	0.022	0.001	13.32	16.37	2.06
316L	0.008	0.60	0.99	0.021	0.007	13.25	16.49	2.23

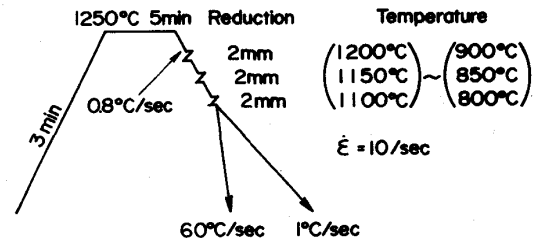


Fig 1 Schematic figure of simulated test condition

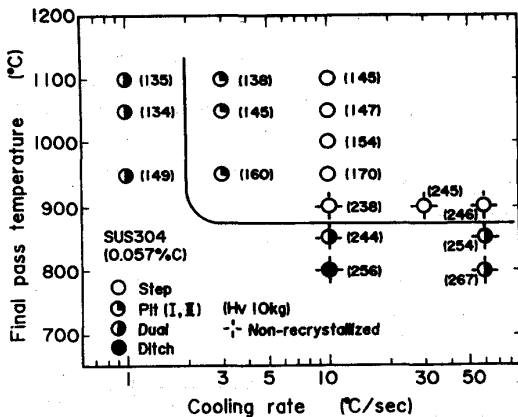


Fig.2 Effects of cooling rate and final pass temperature on microstructure, hardness, and carbide precipitation. (SUS304)

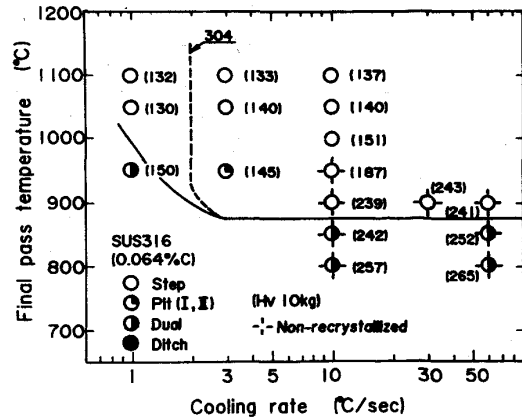


Fig.3 Effects of cooling rate and final pass temperature on microstructure, hardness, and carbide precipitation. (SUS316)