

# (440) 二相ステンレス鋼の熱間加工性に及ぼす不純物元素および添加元素の影響

新日本製鐵(株)基礎研究所 ○小林 尚, 遠藤道雄, 山口重裕, 山本広一

1. 緒言 二相ステンレス鋼は $\alpha$ ,  $\gamma$ 相を同時に含有しているため熱間加工時にワレが発生しやすい。二相ステンレス鋼の熱間加工性は1)組織的要因(二相組織)と2)粒界脆化要因(粒界に存在する微量不純物元素, 析出物など)により支配されているものと考えられる。2)の要因については既に $\delta$ フェライト相を多く含有(フェライト量10~15%)するオーステナイトステンレス鋼(21Cr-11Ni-1.1Nb)で詳細に検討した結果を報告した<sup>1)2)</sup>ここではフェライト量0~60%領域でのY, S, P, Al, N, Nbの熱間加工性への影響について検討した結果を報告する。

2. 供試材および実験方法 Y, S, P, Al, N, Nbの含有量を変えた種々の $\delta$ フェライト含有(0~60%)二相ステンレス鋼をVIM(20kg)で溶製した。写真1に代表的な組織を示す。既に報告したようにグリーンブル(高温高速引張)試験による熱間加工性評価と圧延での熱間加工性とは非常に良い対応を示すので<sup>1)</sup>, ここではグリーンブル試験により熱間加工性評価(AS CAST材使用)を行なった。

3. 実験結果 (1) Nb無添加〔フェライト量0~60%の場合〕: P量に関係なくY添加(0.02/0.09%)だけで断面収縮率が約25%(断面収縮率が最も低下する1050℃の値で)改善され, 最も熱間加工性の悪い領域(フェライト量: 10~20%)でも分塊圧延可能な程度に向上する(図1)。

(2) Nb添加〔フェライト量0~30%の場合〕: a) Yを添加してもP量が~0.02%であれば熱間加工性向上は望めない。Y+低P(<0.01%)で熱間加工性は向上する(この場合Nは0.03%程度含有されている)。b) Y+Al(0.1/0.5%)(この場合Nは0.03%程度含有されている)あるいはY+低N(<0.01%)によりP量が~0.02%であっても熱間加工性は向上する。〔フェライト量30~60%の場合〕: P量に関係なくY添加だけで熱間加工性は向上する。

(3) Nb添加, 無添加二相ステンレス鋼ともに10~20%: フェライト量のところに断面収縮率最小の領域がある。

4. 結論 以上の結果から二相ステンレス鋼の熱間加工性向上に対してはNb添加の場合, P, S, Nの低減, Nb無添加の場合, Sの低減が有効であることがわかった。

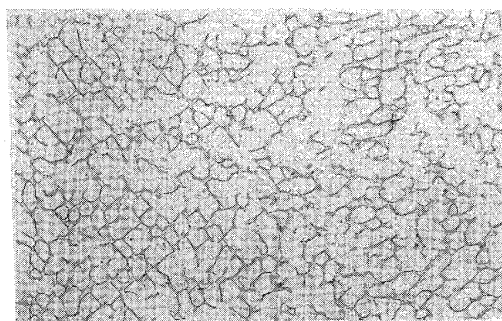


写真1. 光学顕微鏡組織(フェライト量1.3%)

参考文献

- 1) 山口, 小林, 遠藤: 鉄と鋼 63, S323
- 2) 小林, 山口, 遠藤: 鉄と鋼 64, S389

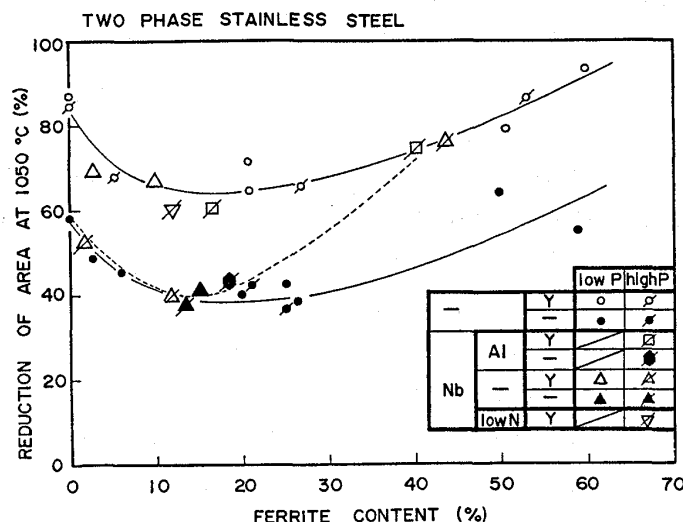


図1. フェライト量と熱間加工性(グリーンブル試験結果)