

# (500) 高合金オーステナイト系ステンレス鋼の熱間加工性改善

(オーステナイト系ステンレス鋼の熱間加工性の研究-3)

新日本製鐵㈱

ステンレス鋼研究センター  
特別基礎第一研究センター  
光技術研究部

上田全紀, ○榎永雅光  
山口重裕  
坪井晴巳, 竹内英磨

## 1. 緒言

ステンレス鋼, 特に高合金オーステナイト系ステンレス鋼は, 高温延性に乏しく, 熱間圧延時に割れが発生しやすい。調査の結果, 割れはデンドライト粒界に沿って生じていることがわかり, この割れ防止対策として多数の研究がなされているが, 我々は不純物(S, O)の影響と, Ca-Al脱酸の影響及び凝固時の初晶δ相の影響について定量的に明らかにし, 具体的な対策を確立したので報告する。

## 2. 実験方法

供試材として Table 1 に示す高N含有オーステナイト系ステンレス鋼を使用した。実験室の真空溶解炉でCr, Ni, N, S, O量を変えて溶解し, 50 mm 偏平鑄片に鑄込んでCC鑄片をシミュレートした。これより熱間衝撃試験片, グリーブル試験片を切り出し, 熱間加工性評価を行った。また介在物について調査した。

## 3. 実験結果

鑄片の熱間加工性を劣化させる不純物成分はSとOである。これらの有害性を減少することが必要である。

- 1) S含有量と熱間加工性の関係を調べた結果, Sを低減していくと明らかに熱間加工性が改善される (Fig. 1)。
- 2) Ca-Al脱酸でCa量の増加により熱間加工性が改善される (Fig. 2)。
- 3) 溶鋼の凝固において, γで凝固させるのではなく, 初晶のδを經由して凝固させると熱間加工性が向上する。δ cal% で0近くを狙うと有効である (Fig. 3)。

これらの結果をまとめるとAl脱酸を前提にPV (= S + O - 0.8 Ca - 30) を小さくすることが必要であり, δ凝固と組合せるとさらに有効なことがわかった (Fig. 3)。

粒界の清浄性を直接測定することを試みたが, 困難であり, 間接的には粒界近くの介在物組成を調査することで粒界偏析の状態を推定可能と考えて調査した。S, Oが減少し, Al-Ca脱酸を組合せると介在物がMnS, SiO<sub>2</sub>からAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaOに変わっており, 粒界のSやOが減少していることが推定された。

## 4. 結論

高合金オーステナイト系ステンレス鋼の熱間延性はPV (= S + O - 0.8 Ca - 30) とδ cal%の組合せによって大巾に向上し, 高合金鋼のCC化が達成出来た。

参考文献 1) 上田 等: 鉄と鋼 82-S619

2) " : " 83-S688

3) 間瀬 : " 83-1652

4) L-A Norström et al.: Scand.J. Met., 8, P.31

Table 1. Chemical composition

Sample	Chemical composition (wt%)
A	25Cr-19.5Ni-0.05C-0.03N
B	18Cr-11Ni-2.6Mo-0.2N-0.02C
C	24Cr-13.5Ni-0.8Mo-2Si-0.25N-0.1C
D	24.5Cr-13Ni-0.8Mo-0.33N-0.03C

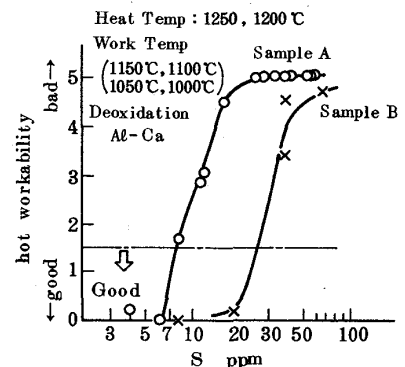


Fig. 1. Effect of S on hot workability

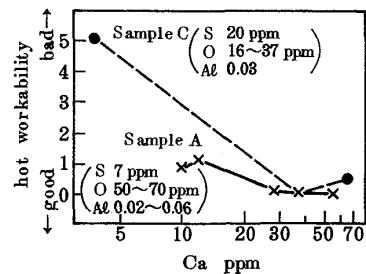


Fig. 2. Effect of Ca on hot workability

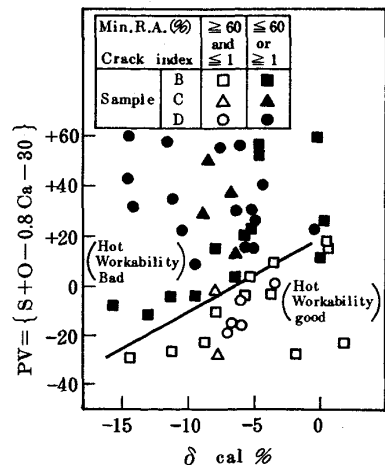


Fig. 3. Relationship between δ cal% and PV value on hot workability