

(587) オーステナイト系ステンレス鋼CC鑄片の熱間加工性の改善

新日鐵 生産技術研究所 ○上田全紀, 久馬昭一
 八幡製鐵所 高橋良輔, 樋永雅光
 光製鐵所 技研 竹内英磨

1. 緒言

オーステナイト系ステンレス鋼のCC鑄片を熱間圧延すると、表面にヘゲ状疵が多発することがある。本ヘゲ疵についてはすでに2, 3の研究が報告^{1), 2)}されているが、我々はこれらヘゲ疵の発生原因がCC鑄片の熱間加工性の不良によることを明らかにし、対策を確立したので報告する。

2. 実験方法

供試材はSUS304, 316系を中心にした実用CC鑄片で、基本となるCr量, Ni量, 鑄造条件等を変更したものである。試験は主に厚板を対象に実施した。

CC鑄片の熱間加工性の評価法として1) 熱間衝撃試験, 2) テーパー圧延試験を実施した。鑄片の表層部より試験片を採取し, 1100°C~1300°Cに50°C間隔で加熱し, 炉から取り出して空冷中950°C~1250°Cで50°C間隔で衝撃試験とテーパー圧延試験を実施した。試験後発生した割れの程度を評価した。一方同一のCC鑄片を厚板工場で厚板圧延し, ヘゲ疵発生程度を調査した。

一方実験室の真空溶解炉でSUS316系についてCr, Ni, S, P等々の量を変え, 偏平鑄型に鑄造し, 鑄片の表層部よりテストピースを採取し, 熱間衝撃試験を実施した。

3. 実験結果

CC鑄片に熱間圧延時発生するヘゲ疵は γ の粒界に沿った割れであり, 発生傾向は熱間衝撃試験結果やテーパー圧延試験結果とよく対応した。図1はSUS316系について合金の δ_{cal} (%)と熱間衝撃試験平均評点との関係, 並びに厚板圧延でのヘゲ疵発生率の関係を示したものである。オーステナイトが安定な合金程割れが発生しやすく, δ_{cal} (%)が0程度になると発生しなくなる。これらの δ_{cal} (%)の変化に対応して, 鑄片の組織並びに加熱後の組織は変化し, γ の安定な合金程, γ の粒界に硫化物を主とする析出物が連続して析出し, 割れはこの粒界で発生する。一方オーステナイトが不安定側で δ_{cal} (%)が0%程度の合金では鑄片に δ フェライトが残留し, γ 粒界の硫化物析出はほとんど認められず, 割れが発生しなくなる。

こうして 粒界の硫化物系の析出物が割れの主要原因であり, Sの低減が効果的な事は実験室溶解材で図2の通り確認された。更に図2の結果は δ_{cal} (%)のコントロールにより低S化効果が一層大きくなることを示している。こうして凝固時 δ 相を活用して, S等を分散させることは, γ 粒界の熱間加工性向上に大きな効果を発揮する。

更に硫化物形成元素の添加, 粒界の硫化物の分散, γ 粒界の細粒化等々も上述した割れ原因を少なくし, ヘゲ疵防止に大きな効果を有することがわかった。これらの諸対策を組合せた結果オーステナイト系CC鑄片の熱間圧延におけるヘゲ疵発生は激減し, 安定な成績を納めるに至った。

参考文献 中野等¹⁾ 鉄と鋼, 76-S548, 伊東等²⁾ 鉄と鋼, 78-S717

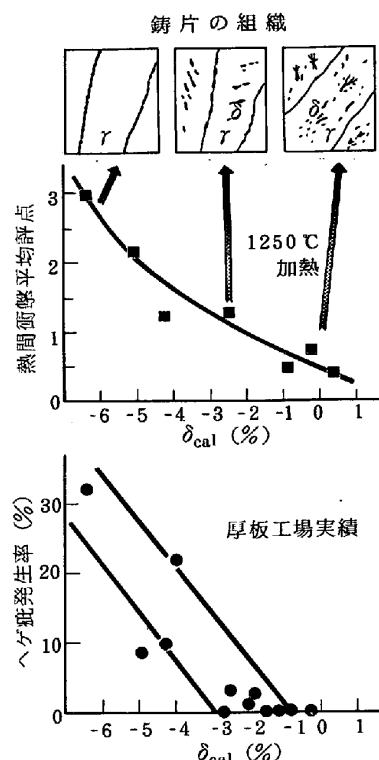


図1. SUS316系の成分コントロール (δ_{cal})と鑄片の熱間加工性
 $\delta_{cal} \approx 3(Cr+1.5Si+Mo)-2.8$
 $(Ni+0.5Mn+0.5Cu)-84(C+N)-19.8$

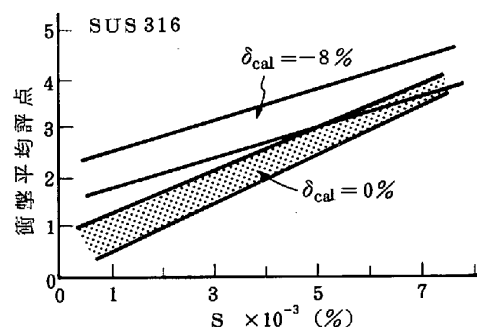


図2. SUS316の成分コントロールとS量と熱間加工性