

δ フェライト含有量の多いオーステナイトステンレス鋼の熱間加工性

新日本製鐵(株) 基礎研究所 ○小林 尚、山口重裕、遠藤道雄

1. 緒言 δ フェライト相を多く含有(10~15%)するオーステナイトステンレス鋼(21Cr-11Ni-1.1Nb)の熱間加工性は α 单相、 γ 单相のステンレス鋼に比較して著しく悪い。その改善策としてREM(Y, Ce)を添加することにより固溶Sを低減し、同時に固溶Pを低減することが有効であることは既に報告した。¹⁾しかしながらP量を低減することは著しいコストアップとなるため、実際の現場製造は困難である。ここでは熱間加工性に悪影響を及ぼすS、Pの影響を除去する目的でREM(Y, Ce)、AlあるいはCa、Alの複合添加効果、Alの単独添加の効果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 S、P、Y、Ce、Ca、Alの含有量を変えた種々の δ フェライト含有(10~20%)オーステナイトステンレス鋼を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、¹⁾ここではグリーブル試験により熱間加工性評価(AS CAST材使用)を行なった。分塊圧延、連続圧延シミュレーションのため小型ブロック(AS CAST材)及び圧延材を用いた熱間圧延も行なった。

3. 実験結果 (1) Pが0.02~0.11%であってもAl(>0.06% REM(0.03~0.1%))の複合添加により熱間加工性は著しく向上する。Al、Caの複合添加およびAlの単独添加はあまり効果がない。

(2) Al、REM複合添加材のAS CAST材と圧延材をそれぞれ連続8パスと連続6パスの圧延を行なったところ、耳割れ、面割れともに軽微あるいは皆無であり熱間加工性は著しく良好であった。

(3) SはREM添加によりREM-OXYSULFIDEとして鋼中に固定されているのがEPMAにより観測された。

(4) PはAlと同様 α 相に濃縮しているのが観測された。高温変形の際にこのAlとPとの相互作用により、Pの熱間加工性への悪影響が阻止されて、その結果熱間加工性が向上しているものと考えられる。

4. 結論 以上の結果から δ フェライト相を多く含有し、しかも規格上限のPを含有するオーステナイトステンレス鋼の熱間加工性向上にはREM(Y, Ce)、Alの複合添加が非常に有効である。

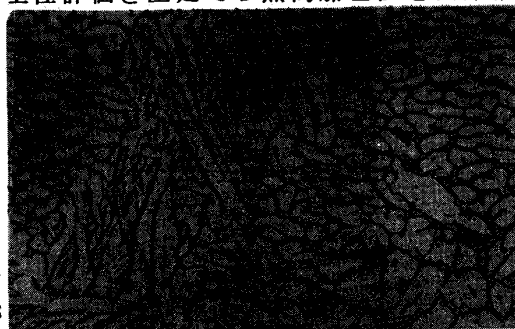


写真1 光学顕微鏡組織

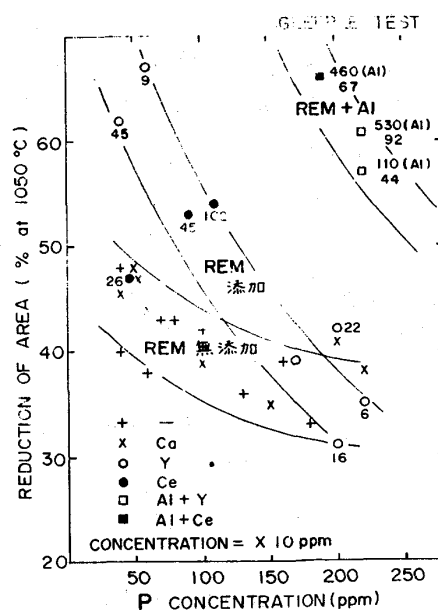


図1 S、Pの影響及びY、Ce、Ca、Alの効果

文献 1) 山口、小林、遠藤：鉄と鋼 63, S323