

(260)

二相ステンレス鋼の熱間加工性に及ぼす添加元素の影響

日本ステンレス(株)直江津研究所 エ博 伊東直也 吉田 毅
青木正紘 ○松田隆明

1. 緒言

オーステナイトとフェライトの二相組織を有する高Cr低Ni系のステンレス鋼は、機械強度が高く耐孔食性のすぐれた材料として種々の用途に使用されている。しかし、このようなステンレス鋼は靱性の異なる γ 相と α 相が共存するために、熱間加工性が劣り、 γ/α 粒界で割れが生じやすい。又、溶接部の耐孔食性が劣化しやすいという欠点もある。本報告は、二相ステンレス鋼の熱間加工性に及ぼすTi, REM等の添加元素の影響について試験したものであり、耐孔食性への影響もあわせて検討した。

2. 試験方法

供試材は、表1に示すような基本化学成分にTi, REM, その他の元素を単独あるいは複合添加したものである。熱間加工性試験として落重試験を実施した。すなわち、試験片を1000°~1300°Cの各温度に30分加熱後、一打で圧下率60%迄圧縮加工し、圧縮変形後の試験片側面に生じた割れの程度を0~4の指数で定性的に評価した。又、孔食試験としては、2mm^t板を用い、孔食発生電位を測定した。

表1. 供試材の基本化学成分(%)

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N
0.02	0.7	0.6	24.0	5.5	1.5	0.7	0.11

3. 試験結果および考察

Ti添加により明らかに熱間加工性の向上が認められ、Ti 0.02~0.3%の添加範囲で、無添加鋼と比較して大巾に熱間加工性が向上する。又、REMの適量添加により熱間加工性は著しく改善される。すなわち、REM添加により $S < 0.010\%$ とし、かつ、このS量に対して、図1に示すように $10 \leq REM/S \leq 30$ を満足することにより優れた熱間加工性が得られる。このようなTi及びREMの熱間加工性改善効果については、TiNやREM系硫化物の析出による結晶粒の微細化が寄与しているものと考えられる。特に、REM添加の場合は、熱間加工性を害するSを溶製過程で脱硫除去し、さらに、残存SはEPMA分析によると、高融点のREM-SulphideおよびREM-Oxysulphideとして固定されるために、優れた熱間加工性が得られるものと考えられる。又、図2に示すように、Ti, REM等を複合添加することにより、一層すぐれた熱間加工性が得られる。

耐食性の面では、Ti 0.04~0.15%程度含有する鋼が、焼鈍品および溶接部の耐孔食性が共に良好である。しかし、Tiを多量に含有する場合には、焼鈍品の耐孔食性が劣化する。又、REM添加鋼の耐孔食性は、REMの含有量による変化はほとんどなく、無添加鋼と同様であった。

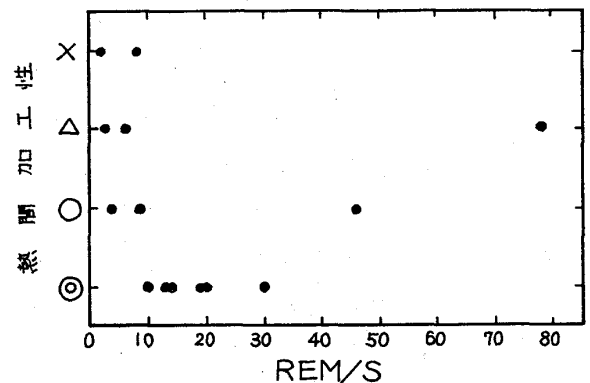


図1. 熱間加工性に及ぼすREM/Sの影響

縦軸記号 ⊙ 最大割れ指数 1以下
○ " 1を越し2以下
Δ " 2を越し3以下
X " 3を越し4以下

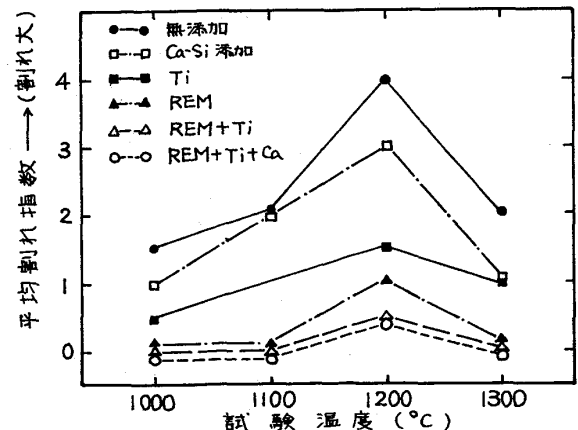


図2. 熱間加工性に及ぼす添加剤の影響