

(588) Fe-42% Ni 鋼の熱間加工性に及ぼす粒界酸化の影響
 (Fe-高Ni 合金熱間加工性の研究~第3報)

日新製鋼(株)周南研究所

○沖山卓司
 向井孝慈

1. 緒言

ICリードフレーム材としてFe-42% Ni 鋼が多用されているが、本材料は熱間加工性に乏しく、熱延板の山形ヘゲ、耳割れなどの欠陥が多発することが知られており、製造上の大きな問題点となっている。

その理由は、本合金はオーステナイト単相として凝固するため、不純物元素が粒界に偏析しやすいこと、および、加熱中に粒界に酸化スケールが侵食し、これらを起点として粒界割れを生じるためと考えられる。本合金の熱間加工性に及ぼす不純物元素の影響については、前報^{1), 2)}にてAl, Sの低減により加工性が向上することを明らかにしたが、引続き本報では粒界酸化の影響について検討した結果を報告する。

2. 実験方法

42% Ni 鋼連続鋳造スラブ片を供試材とした。不純物元素の影響を少なくするため、Al, Sは0.006, 0.003%と低くしてある。

1100~1250°Cで大気加熱し、粒界酸化深さを測定するとともに、粒界酸化軽減に対して各種表面シール方法を検討した。熱間加工性は引張試験での絞り値、圧延試験での割れ深さで評価し、加熱雰囲気、表面シールの影響について検討した。

3. 実験結果

(1) 1100~1250°Cでの大気加熱後の粒界酸化深さを図1に示す。酸化深さは時間、温度の増加とともに増大し、本実験の範囲では、100°Cの温度上昇にて粒界酸化深さは約2倍増大し、温度の影響が著しい。

(2) 1250°Cで90分間大気加熱した試片の絞り値、および真空下で試験した試片の絞り値を図2に示す。無酸化雰囲気下での絞り値は、80%以上をえているが、大気加熱材の絞り値は900°C以下で無酸化中のその約1/2近くに低減しており、加熱雰囲気の影響が大きく現われている。

(3) 熱延後の表面割れ深さに及ぼす加熱雰囲気、および圧延パス回数の影響について図3に示す。無酸化雰囲気中で加熱した試片では割れは皆無である。大気中で加熱した試片ではパス回数の影響がみられ、パス回数が少ない、すなわち1パスあたりの圧下量が大きい方が割れは浅い。

4. まとめ

Fe-42% Ni 鋼の熱間加工性には不純物元素とともに粒界酸化の影響が強い。粒界酸化を軽減するには低温加熱が有効であるが、圧延時に強圧下を加えることで粒界酸化に起因する割れを軽減できる。また、粒界酸化防止に対する最適な表面シール方法についてもあわせて述べる。

参考文献 1) 向井：鉄と鋼，70(1984)，S 650 2) 沖山：ibid，71(1984)，S 1430

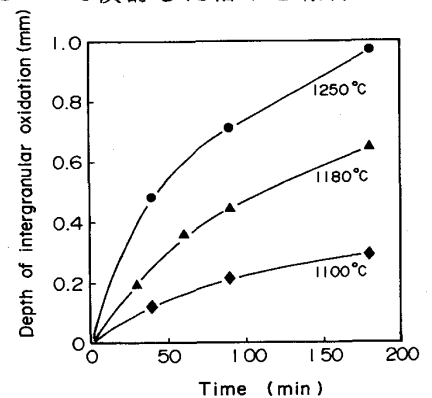


Fig. 1 Intergranular oxidation in air.

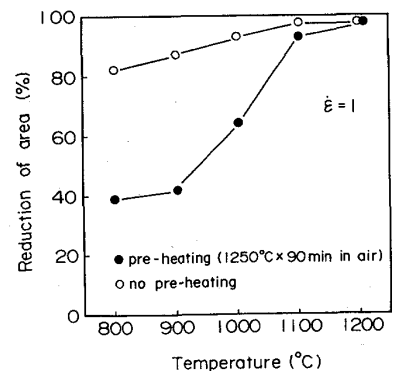


Fig. 2 Results of hot tensile test in vacuum.

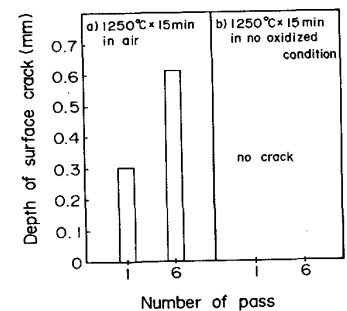


Fig. 3 Results of hot rolling test. (Total reduction = 38%)