

(531) 高純フェライト系ステンレス鋼板の二次加工割れに及ぼすBの影響

新日本製鐵㈱ 光技術研究部 ○札軒富美夫 住友秀彦

1. 緒言

高純フェライト系ステンレス鋼板は伸びと r 値が高く深絞り加工に適している⁽¹⁾が、その後張出し成形等の二次加工を行なうと縦割れと呼ばれる二次加工割れを発生する事がある。二次加工割れに関しては普通鋼でかなり研究されており、例えば高橋らは極低炭素Ti添加鋼での割れ形態を詳細に調査し粒界強化の点からB添加が有効な事を明らかにしている⁽²⁾。しかし、フェライト系ステンレス鋼板の二次加工割れ改善に関してはほとんど研究されていない。本報では、Ti添加高純フェライト系ステンレス鋼板における二次加工割れに及ぼすBの影響を検討するとともに割れの形態観察を行なった。また、引張特性や r 値等の材質に及ぼす影響も調査した。

2. 実験方法

供試材の化学成分を表1に示す。B添加量を種変化させた材料を溶製し熱延後、熱延板焼鈍・2回冷延・2回焼鈍により板厚0.8mmの冷延焼鈍板とし、二次加工割れ評価試験と引張試験、 r 値測定等の材質試験に供した。二次加工割れ評価試験は、blankサイズ84mmの円板を絞り比2.1で円筒絞りした後、二次加工として試験温度 $-20 \sim 40^\circ\text{C}$ の範囲で重さ2kgの錘を高さ300mm（一部は600mm）から落下させて行なった。一部試料については、SEMによる割れ部の破面観察およびフィッシュン、トラック法によるBの分布調査を行なった。また、X線回折により集合組織の測定も実施した。

3. 実験結果

(1)二次加工割れの発生温度はB添加により低下する。とくに、B添加量が20ppm程度までの範囲で低減効果が著しい。(Fig. 1)

(2)二次加工割れの破面はBが2ppmの場合粒界破壊を呈する。一方、Bを23ppm添加すると割れ発生の高さが2倍になり、かつその破面はへき開破壊を呈するようになる。(Photo. 1)

(3)伸び、 r 値等に及ぼすBの影響は小さい。

また、フィッシュントラック法により測定したBの分布状態や集合組織に及ぼすBの影響についても報告する。

参考文献 1) 沢谷ら：鉄と鋼，63(1977)，p. 832

2) Takahashi et al: Metallurgy of Continuous-Annealed Sheet Steel (1982)，p.133(AIME)

Table 1 Chemical composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Ti	N	B
0.01	0.14	0.83	0.026	0.006	0.10	16.3	0.47	0.01	0.0002 0.0038

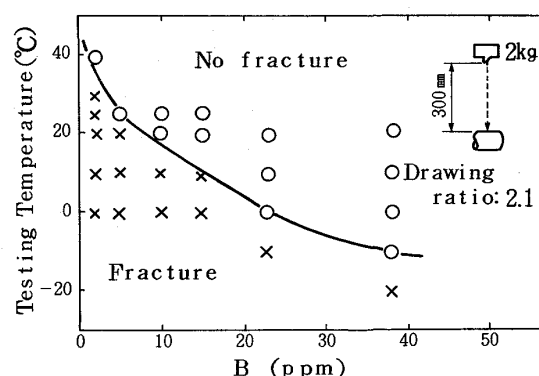
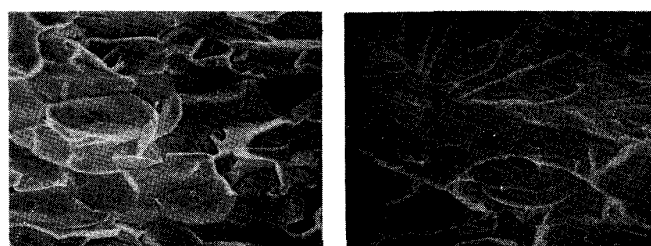


Fig. 1 Effect of boron on brittle fracture after press forming of Ti-added ferritic stainless steels.



B: 2 ppm B: 23 ppm
Falling height: 300 mm Falling height: 600 mm
Photo. 1 Fractographs of cylindrical cup fractured at 10°C