

(489) 大形 Fe 基耐熱合金の各種性質におよぼすフレックルの影響

㈱神戸製鋼所 素形材開発部 工博 木下修司 高野正義・本庄武光
 三菱重工業㈱ 原動機事業部 肥爪彰夫 長研 竹田頼正 藤田明次

1 緒言

発電効率の改善を目的とした超々臨界圧蒸気タービンの開発が進められているが、蒸気温度 650℃用のロータとして、優れた高温特性を有する Fe 基耐熱合金大形鍛造品が要求されている。しかし、Al、Ti などが多量に添加されているこの種の合金の大形鋳塊においては、凝固時にフレックルが発生しやすく¹⁾、各種性質への悪影響が懸念される。本報では、A286 合金 1000 mm 径 ESR 鋳塊に発生したフレックルの性状および各種性質におよぼす影響について調査した結果を報告する。

2 試験方法

VOD-ESR 法により製造した 16 ton (1000 ϕ ×2250 ℓ) 鋳塊を胴部 880 ϕ のロータ形状に鍛造し、1010℃×3 hr 溶体化処理、820℃×20 hr→740℃×20 hr→650℃×20 hr の時効処理を施した後に試験に供した。試験はいずれも健全部および試片平行部にフレックルを含んだものについて実施した。

3 結果

(1) フレックル部は Ti、Mo を主成分とした末固溶炭窒化物および、Fig. 1 に示すように Si、Mn、Ti、B の正偏析より構成されている。

(2) 時効熱処理後のフレックル部は η 相 (Ni₃Ti) が多量に析出した組織を示している。

(3) Fig. 2 に常温および高温引張試験結果を示す。耐力および引張強さはいずれの試験温度においてもフレックルによる低下は認められない。しかし、伸び、絞り、400℃以上の試験温度では健全部と同等な値を示すものの、常温近傍ではフレックル部より破断し低下する。

(4) クリープ破断性質、シャルピー衝撃試験、高・低サイクル疲労特性におよぼすフレックルの影響について調査した結果、いずれもフレックル部からの破断は認められず、健全部と同等な性質を示した。

参考文献

- 1) G.C. Gould: Trans. Metall. Soc. AIME 233 (1965), P. 1345

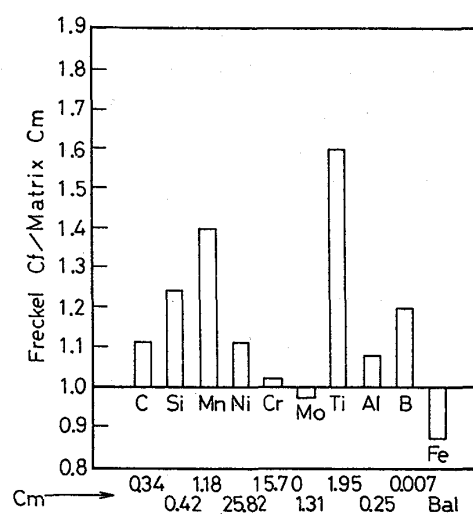


Fig. 1. Chemical composition of freckle and normal matrix

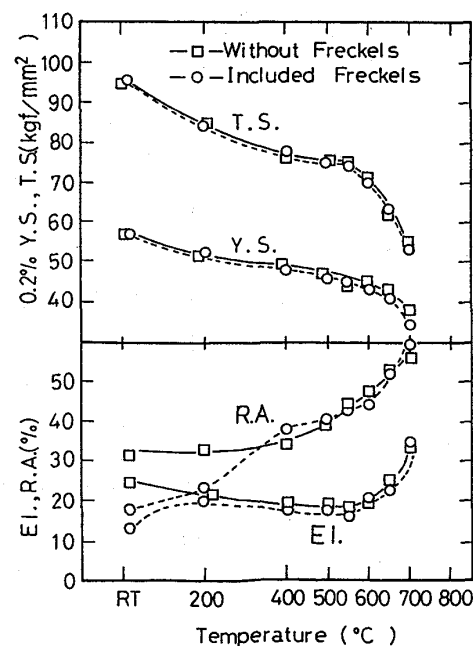


Fig. 2. Tensile properties of freckle and normal matrix