

1. 緒言 高速増殖炉用構造材料として耐食性, 溶接性, 靱性に優れ, 高強度のフェライト系耐熱鋼に関心が持たれている。この系統の材料としてSTBA26鋼のクリープ破断強度を大幅に改善したボイラチューブ用低炭素9Cr1MoVNb鋼がある<sup>(1)</sup>。この鋼はすでに10万時間に及ぶ破断データなどのデータベースおよび6万時間以上の実用実績を有している<sup>(2)</sup>。本報告ではこの鋼の優れた性質を損なうことなく原子炉の安全確保に必要な靱性の改善を行なった結果を述べる。溶接性の検討は第二報で行なう。

2. 実験方法 0.06C9Cr1Mo0.2V0.3Nb B鋼(以下F-9鋼と言う)を基本としてC, Si, Mn, Cr, Ni, Nb, Al量を変化させた25~50kg鋼塊を作製し, 熱間圧延後1100℃焼準800℃焼戻を行ない供試材とした。JIS4号試験片を用いてシャルピ衝撃試験を行なった。この基礎実験をもとにF-9鋼の範囲内で強度, 靱性, 溶接性を勘案した組成を0.06C0.3Si0.5Mn8.5Cr1Mo0.2V0.2Nb0.0015B(%)と定め真空溶解およびその後のESRによってそれぞれ800kgの鋼塊を製造した。この鋼塊を使って靱性に及ぼす溶製法と鍛造比の影響を調べた。さらに100~15mm厚さの鋼板についてJISに定める試験法に基づいて常高温引張試験およびクリープ破断試験を行なった。

3. 実験結果 1)Crの増加は靱性を損なうが, C, Niの増加は靱性を改善する。AlおよびNbはそれぞれ0.005~0.15%, 0.05~0.25%の時遷移温度は最小になる。2)δフェライト量の低減は靱性を改善する。δフェライト量FP(%)は次の式によって推定できる。元素記号は合金組成(%)を示す。

$$FP = -104 - 555C - 476N + 32.9Si - 49.5Mn - 28.7Ni + 12.1Cr + 39.1Mo + 46.1V + 83.5Nb - 697B$$

3)鍛造比の増加は靱性を著しく改善する。ESRによってより小さな鍛造比でも高い吸収エネルギーが得られるばかりでなく(Fig.1), シェルフェネルギーも高くできる。4)靱性を改善したF-9鋼のクリープ破断強さはボイラ用F-9鋼のデータバンド内にあり, かつ許容応力の下限値を十分満足する。(Fig.2)

参考文献;

- (1)耳野: 材料, 28(1979), 356.
- (2)峯岸ほか: 火力原子力発電, 33(1982) 1325.

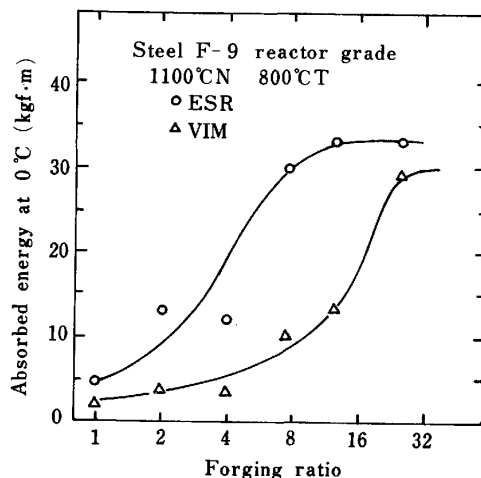


Fig. 1 Effect of forging ratio and melting practice on Charpy 2mm V-notch impact property of reactor grade of steel F-9.

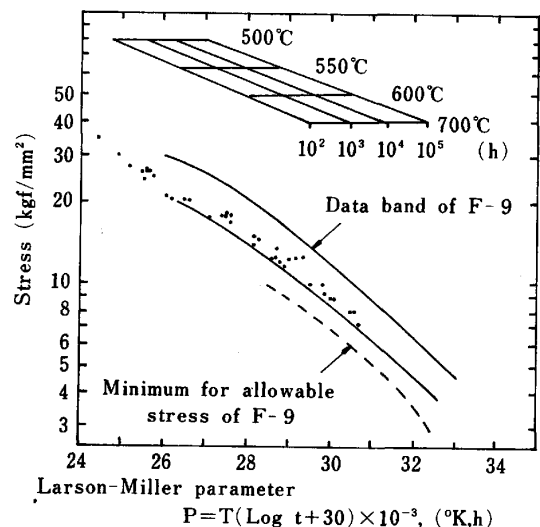


Fig. 2 Rupture strength of reactor grade of steel F-9.