

# (733) 原子力用大型鍛鋼品の高強度化の検討

日本鍛鋼(株) 技術開発部 佐納次郎 ○北川幾次郎 工博 渡辺司郎  
 三菱重工業(株) 高砂研究所 佐藤正信 神戸造船所 塩田正雄

## 1. 緒言

原子力プラント重機器用大型鍛鋼品に、規格強度の高いSFVQ1B鋼が使用できれば重機器の肉厚を減少させることができる。そこで高強度の大型鍛鋼品の実用化の一環としてSFVQ1B鋼について原子力仕様を満たすための化学組成、適用限界肉厚等を検討し、重機器部材を対象に実寸大鍛造モデルを試作した。

## 2. SFVQ1B鋼の成分設計

SFVQ1B鋼の成分規格はSFVQ1A鋼と同一であるが、高強度を確保しさらに靱性を保つためには従来の標準的SFVQ1A鋼組成を変更することが必要であり、適正組成について基礎検討を実施した。その結果、SFVQ1B鋼の成分設計として、

- 1) 高強度を確保するためC含有量が高めることが望ましいが溶接性等を考慮し、0.21~0.22%とする。
- 2) 靱性および強度を考慮してMnおよびNi含有量を規格上限とし、CrおよびMo含有量を $\Delta G$  ( $Cr + 3.3Mo + 8.1V - 2$ ) < 0を満たす範囲内で最大限とする。

ことが適正なことが判明した。Table 1に鍛造モデル材の取鍋分析値を示す。

Table 1. Chemical Composition (wt%)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al
0.21	0.25	1.47	0.007	0.001	0.03	0.95	0.17	0.51	0.016

## 3. SFVQ1B鋼の実用性

21T鋼塊から250mm厚鍛造モデルを試作し、内部各位置における基本的材料特性、溶接性および破壊靱性を検討し、SFVQ1B鋼としての特性を評価した。

### 1) SFVQ1B鋼の適用限界肉厚

鍛造モデル各位置の基本的材料特性ならびに500mm厚中心部模擬熱処理試験結果等を整理したFig. 1によればSFVQ1B鋼としての適用限界肉厚は約500mmであることが判明した。

### 2) 溶接性

斜めY型溶接割れ試験によれば、300℃の後熱処理を施す場合、予熱温度は150℃で割れ発生は認められなくなる。鍛造モデルを用いた溶接継手は健全であり、溶接継手性能も母材と同等以上であることが判明した。

### 3) 破壊靱性

$K_{IC}$ 、 $K_{Id}$ 、 $K_{Ia}$ の温度依存性を求めた。いずれも良好な値を示し、実用上問題のないことが判明した。Fig. 2に $K_{IC}$ の温度依存性を示す。

## 4. 結言

SFVQ1B鋼は原子力重機器用鍛鋼材として十分な適用性を有する。

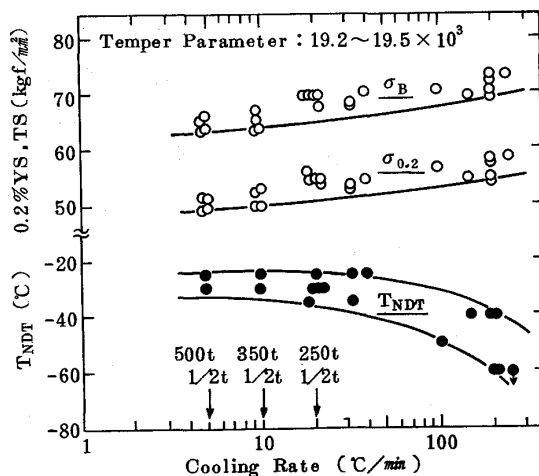


Fig. 1. Cooling rate dependence of mechanical properties

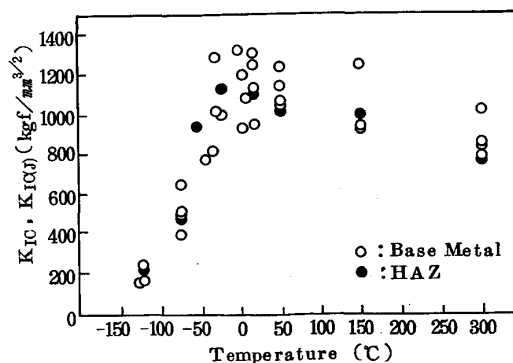


Fig. 2. Temperature dependence of fracture toughness