

669.15'26'28'292-194: 669.14.018.44: 62-233:
669.294: 669.786: 620.183.42: 620.184

(263) 12%Cr 鋼モデルロータの試作および機械的性質
(12Cr ロータ材の研究-V)

東芝 材料研究所 ○河合 光雄 渡部 一恒 工博 吉田 宏
" タービン工場 金沢 暎
東北大学工学部 工博 三戸 暎

1. 緒 言

Cr-Mo-V 鋼より高温強さのすぐれた蒸気タービン用ロータ材の開発を目的として、12%Cr 鋼のクリープ破断強さにおよぼす Ta, N および C などの化学成分の影響ならびに熱処理の影響について調査検討を行ない前報に報告した⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾。

この結果、12%Cr-1%Mo-0.2%V 鋼に Ta および N を複合添加した鋼は、1,000MW 級蒸気タービンのロータ材として使用が可能であると考えられる。しかしこれまでの実験は溶解量が 100kg 程度と少量でありこの結果をもとに実機ロータの製造を行なうのは危険であると考えられる。

本報告は 2.5ton のモデルロータの試作を行ない、機械的性質の均一性および清浄性を調査検討したものである。

2. 試料および試験

試料は 12%Cr-1%Mo-0.2%V 鋼に Ta と N を複合添加したもので、塩基性電気炉を使用して溶解後、鑄造を行ない 2.5ton の鋼塊を得た。試料成分を表 1 に示す。

表 1 モデルロータの化学成分

| C | Si | Mn | P | S | Ni | Cr | Mo | V | Ta | N | Fe |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|
| 0.20 | 0.40 | 0.66 | 0.015 | 0.009 | 0.47 | 11.17 | 1.00 | 0.23 | 0.05 | 0.071 | Bal. |

造塊後、胴部外径 710 ミリ、長さ 710 ミリ、(鍛造比 3.1)、軸部外径 260 ミリ、長さ 700 ミリ(鍛造比 2.1.4)の形状に鍛造したのち調質前粗削りを行ない、次いで 1,050°C × 15 hr → 焼入 → 570°C × 15 hr → 640°C × 30 hr の二段焼戻しを施した。

試験は超音波探傷、磁粉探傷の非破壊検査を行なったのち、各部断面を切断してサルファプリント調査、マクロ組織調査を行なった。次いで各部より試験片を切り出し、硬さの測定、室温から 600°C までの引張強さの測定、疲労強さの測定およびクリープ破断強さの測定を行なった。

3. 結 果

超音波探傷、磁粉探傷による非破壊検査およびサルファプリント、マクロ組織検査の結果、異状は全く認められず欠陥のない健全なロータであることがわかった。

ロータ胴部の表層部から中心部にかけての硬さ測定の結果、表層から中心まで Rc で約 30 とほとんど変わらず、均一な値であった。

室温から 600°C までの引張強さは、鍛造比が大きいことから胴部に比べ軸部の方が高い値を示すが、胴部の表層と中心とでは 1kg/mm² 程度の差であり、非常に良好な結果であった。

クリープ破断強さも引張強さの結果と同様に胴部に比べ軸部の方が若干高い値を示した。

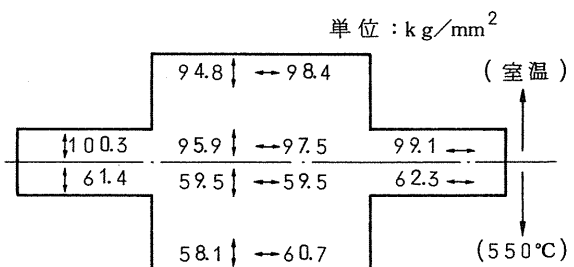


図 1 モデルロータ各部の引張強さ

参 考 文 献

(1), (2), (3), (4) 河合, 金沢他: 日本鉄鋼協会 才 85 回講演概要集