

(292) Cr-Mo-V 鋼の機械的性質におよぼす B 含有量の影響

東芝 総 研 野老博和・河合光雄  
タービン開発部 ○中山義夫・宮崎松生

1. 緒 言

従来蒸気タービンのケーシング材やバルブ材などの高温、高圧にさらされる部分には比較的高温強度の高い Cr-Mo-V 鋼が使用されているが、火力プラントの大容量化に伴う脆性破壊に対する安全性のため高温強度はもとより靱性および溶接性の優れた材料が要求される。

低合金鋼への B 添加により、焼入性や機械的性質が著しく改善されることは多くの文献で述べられている。そこで 1Cr-1Mo-0.25V 鋼の機械的性質および組織におよぼす B 含有量の影響について調査した。

表 1 試 料 の 化 学 組 成

2. 試料および試験

試料は 1Cr-1Mo-0.25V 鋼を基本組成とし、Fe-Al, Fe-Ti で脱酸、脱窒後、Fe-B あるいは Fe-Ti-B を添加したものである。

試料の溶製は高周波炉で真空および加圧溶解し、その後アルゴンふんい気中で 1,050°C 3 時間保持し 700°C/hr の冷却速度で冷却し、次いで 740°C X 4 hrs, F. C. で焼もどしを施した。化学組成を表 1 に示す。

また焼入冷却速度を約 300°C/hr と遅くしたものについて焼入性におよぼす B 含有量の影響も調査した。

3. 結 果

B の増加に伴い引張強さは上昇しており伸び、絞り は減少している。また B 無添加と 12 ppm 添加とを比較すると B 添加により引張強さは約 15 kg/mm<sup>2</sup> 増加し、伸び絞りに大きな差がみられない。衝撃値は B 12 ppm で最大値を示し、それ以上になると急激に減少している。Ti を増量すると衝撃値は減少する。

組織観察の結果、焼入冷却速度が 700°C/hr ではすべての試料が全ペーナイト組織で十分焼入されている。300°C/hr のものは B 12 ppm の試料だけが全ペーナイト組織で、残りの全ての試料はフェライトが析出していた。加えて B 増加に伴い、析出フェライト量が多くなっている傾向があることから Cr-Mo-V 鋼の焼入性に最も寄与する B 量は 12 ppm で過剰の B はフェライト生成元素として作用している。

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    | Ti    | Al    | B      | Fe   |
|------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------|------|
| 0.13 | 0.68 | 0.78 | 1.10 | 0.97 | 0.23 | 0.021 | 0.009 | —      | Bal. |
| 0.14 | 0.62 | 0.72 | 1.08 | 0.99 | 0.25 | 0.021 | 0.045 | 0.0012 | "    |
| 0.12 | 0.55 | 0.77 | 1.18 | 0.96 | 0.25 | 0.023 | 0.043 | 0.0006 | "    |
| 0.13 | 0.66 | 0.82 | 1.12 | 0.95 | 0.22 | 0.020 | 0.040 | 0.0021 | "    |
| 0.15 | 0.57 | 0.76 | 1.13 | 0.95 | 0.23 | 0.029 | 0.041 | 0.0029 | "    |
| 0.14 | 0.59 | 0.78 | 1.20 | 1.01 | 0.26 | 0.030 | 0.046 | 0.0040 | "    |
| 0.16 | 0.66 | 0.80 | 1.11 | 1.05 | 0.22 | 0.029 | 0.042 | 0.0053 | "    |
| 0.13 | 0.63 | 0.82 | 1.11 | 0.99 | 0.24 | 0.027 | 0.048 | 0.0061 | "    |
| 0.15 | 0.55 | 0.78 | 1.10 | 0.96 | 0.23 | 0.030 | 0.045 | 0.0106 | "    |
| 0.13 | 0.66 | 0.77 | 1.09 | 1.03 | 0.22 | 0.029 | 0.044 | 0.0013 | "    |

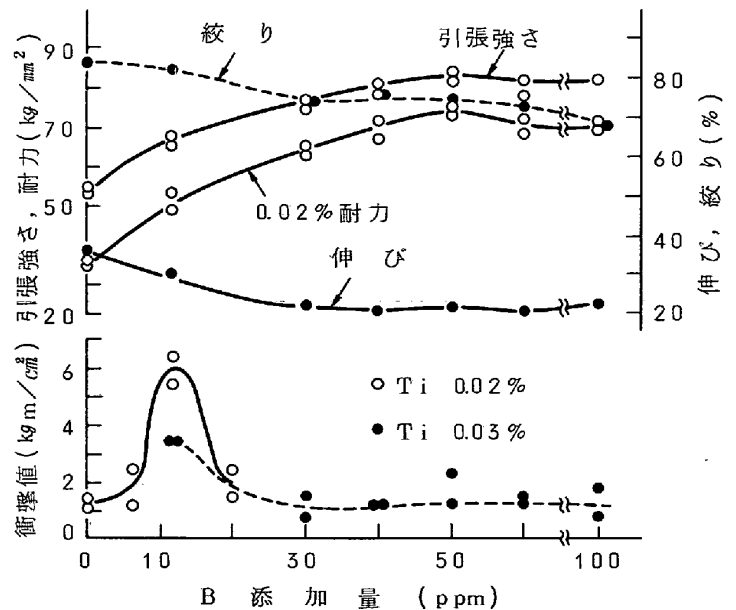


図 1 機械的性質におよぼす B 量の影響