

# (833) 13Ni-15Co-10Mo系マルエージ鋼の水素ガス脆性に 及ぼすMn, B添加と結晶粒径の影響

金属材料技術研究所筑波支所 ○河部義邦, 高橋順次  
宗木政一

## 1 緒言

高強度鋼の水素脆化感受性は不純元素や結晶粒径に強く依存することが数多く報告されている。しかし、その影響度合は水素脆性を評価する特性によって違いが生じると予測される。13Ni-15Co-10Mo系鋼はき裂の先在を前提として用いることが許されない範囲まで高強度化された鋼種なので、主として平滑試験片を用いて水素脆化感受性を評価する必要がある。本研究は、対象特性によって水素脆化感受性の評価がどう変わるかという点を含め、微量元素と結晶粒径のミクロ組織と水素脆化感受性との関係を検討した。

## 2 実験方法

供試材として、高純度13Ni-15Co-10Mo-0.2Ti鋼(C 0.002, Si 0.006, Mn 0.004, P 0.002, S < 0.005)とこれにMn 0.05%, B 0.005%をそれぞれ添加した3鋼種を用いた。これらの30mm角の素材を1250℃で溶体化処理後、加工熱処理を施して結晶粒径を8~18μmの範囲で3段階に変化させた。

水素脆化感受性の評価には、平行部径3mmの平滑試験片と平行部径5mm、切欠底部径3.5mm,  $K_t$  3.5の円周切欠付試験片を用いた。これらの試験片を500℃で500min時効した後、真空から100Torrの水素ガス中でクロスヘッド速度0.1mm/min, 室温で試験に供した。

## 3 結果

Fig. 1は、結晶粒径を8μmと一定に揃えた3鋼種について、引張強さと切欠引張強さに及ぼす水素ガス圧の影響を示した。引張強さは基準鋼とB添加鋼とでは水素ガス圧20Torrまで真空中と同じ値を示すのに対し、Mn添加鋼では5Torrですでに大きく低下している。このようにMn添加は水素脆化感受性を高める作用がある。しかし、この現象は切欠引張強さでは検出できない。Fig. 2は、B添加鋼の引張性質に及ぼす水素ガス圧と結晶粒径の影響を示した。引張強さは結晶粒径の大き、試料ほど低い水素ガス圧から低下が始まり、結晶粒の微細化は水素脆化感受性の低減に対して極めて有効であることがわかる。この挙動も切欠引張強さでは明りょうに検出することができない。以上の結果から、切欠引張強さよりも平滑引張強さの方が微量元素や結晶粒径の影響を敏感に検出できることがわかった。これはき裂発生挙動がこれらの組織因子の影響を強く受けるからであろう。またB添加は通常水素脆化感受性を低減するといわれているが、このような高強度鋼の水素脆化感受性に対しては効果のないことが示された。

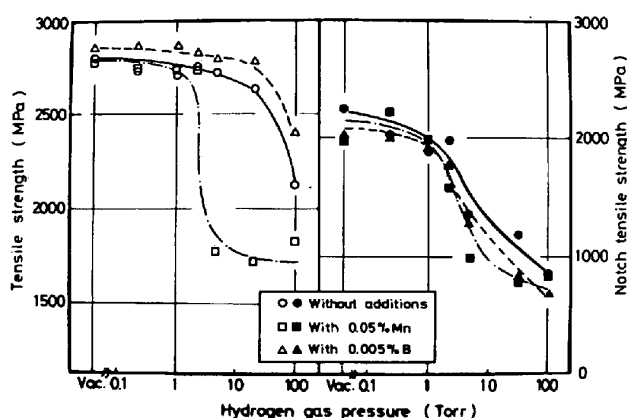


Fig. 1 Effect of Mn, B additions on tensile properties in hydrogen.

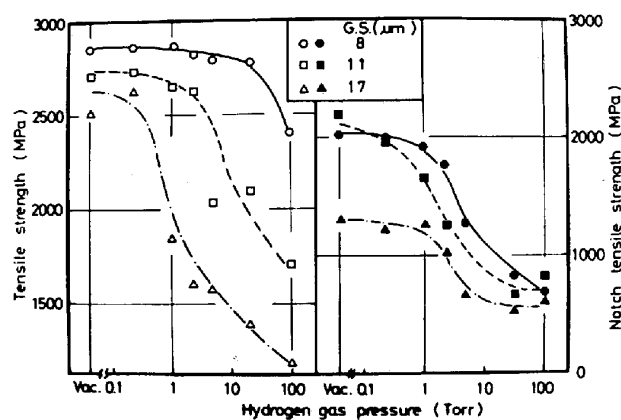


Fig. 2 Effect of grain size on tensile properties in hydrogen of B containing steel.