

(832) 13Ni-15Co-10Mo系マルエージ鋼の水素脆性と時効組織の関係

金属材料技術研究所筑波支所 ○河部義邦, 宗木政一
高橋順次

1 緒言

マルエージ鋼では、最高時効状態より低温側で時効した不完全時効状態の方が強度水準が低いにもかかわらず水素脆化感受性が高くなる現象がある。この現象は、水素をあらかじめ固溶させて試験した場合、及び水素をほとんど固溶してない試料について環境から水素が供給される条件下で試験した場合のいずれにおいても認められる。したがって、水素の固溶量、その運動挙動及びき裂の発生挙動が時効組織によって異なるという観点だけではなく、環境から水素を吸収する能力に差異があるか否かを明らかにすることが脆化促進の理由を究明する上で重要である。そこで、本研究は大気及び真空中で歪速度を変えて水素脆化感受性を調べ、環境よりの水素吸収能と時効組織との関係を検討した。

2 実験方法

真空高周波溶解した13Ni-15Co-10Mo-0.2N鋼を30mm角に圧延した後、1250℃溶体化処理をし引続き連続圧延を加えて結晶粒径を8~46 μm に変化させた試料を供試材とした。

不完全時効組織を得るには425℃で300min、最高時効組織には500℃で500min時効し、残留水素量を極力低減するため真空中200℃で24hの脱水素処理を施した。水素脆化感受性の評価には平行部径3mmの平滑引張試験片を用い、大気及び真空中で歪速度を変えて試験し、主としてその絞り値の低下から評価した。

3 結果

Fig.1は、不完全時効組織材の大気及び真空中での引張性質の歪速度依存性を示した。大気中では、結晶粒が大きいほどまた歪速度が遅いほど絞りは減り、水素脆化感受性は高くなる。一方真空中では、絞りは歪速度にまったく依存しない。しかも、この絞り値は最高時効組織材のそれに比較しても遜色のない値である。したがって、不完全時効組織による脆性はその組織に時効しただけで生じる現象ではなく、水素との共存においてのみ現われる脆性である。

一方、最高時効組織材の大気中での引張性質は不完全時効組織材ほど明瞭な歪速度依存性を示さない。また、かなりのばらつきを示すデータが得られた。そこで、結晶粒径8 μm の供試材について、大気及び真空中で多くの試験片を用いばらつきの成因の究明を含め、歪速度依存性を検討した。その結果、大気中と真空中とでは同程度の弱い歪速度依存性を示すことが明らかにされ、その原因は脱水素処理後に残存している極微量の水素によることが確かめられた。

したがって、環境からの水素吸収が起らないで極微量の水素が残存している状態、すなわち真空中で試験した場合は、最高時効組織材の方が不完全時効組織材よりも水素脆化感受性は高いといえる。この傾向が環境より水素が吸収される状態、すなわち大気中で試験した場合は逆転する。したがって、不完全時効組織材の水素脆化感受性が高いのは、一定の環境条件下において水素吸収能の高いことがその原因の一つであると考えられる。

- 文献 1)坂本, 長谷: 日本金属学会誌, 43(1979), p190
2)中井, 戸塚: 日本金属学会講演概要, (1980.10), p349
3)C.S.Carter: Met. Trans., 1(1970), p.1551, 2(1971), p1621

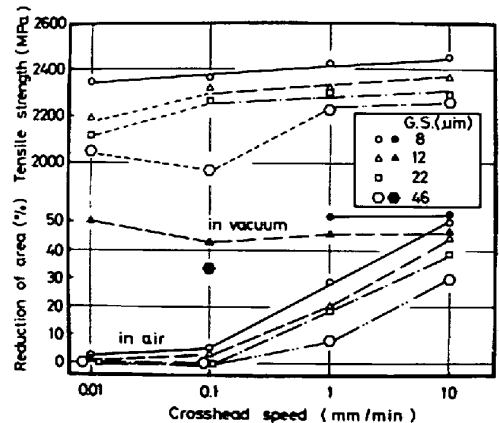


Fig. 1 Tensile properties of the under-aged specimens.