

# 弾性応力下におけるマルテンサイト鋼中の水素起因格子欠陥の形成促進と水素脆化

利用者：<sup>a</sup>上智大学, <sup>b</sup>産総研, <sup>c</sup>原子力機 土信田知樹<sup>a</sup>, 鈴木啓史<sup>a</sup>, 高井健一<sup>a</sup>, 大島永康<sup>b</sup>, 平出哲也<sup>c</sup>  
 研究支援者：産業技術総合研究所 大島永康

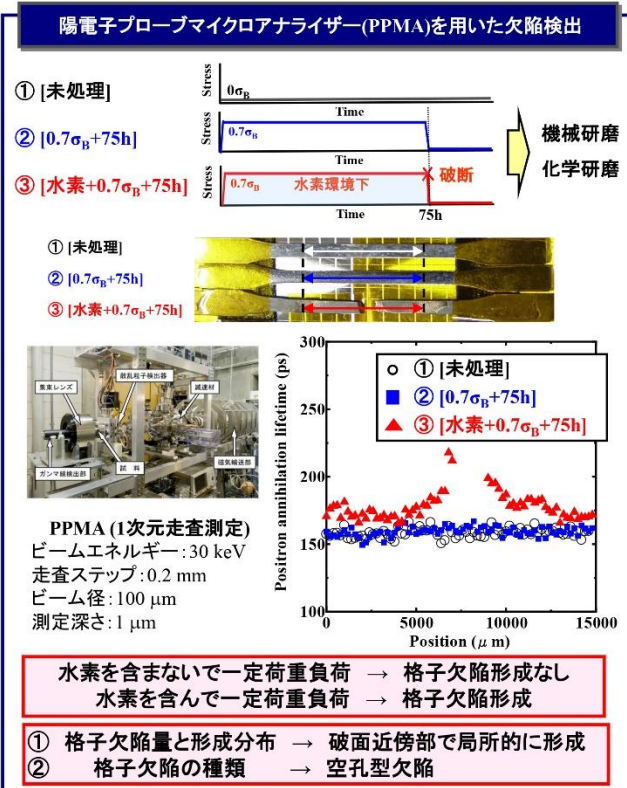
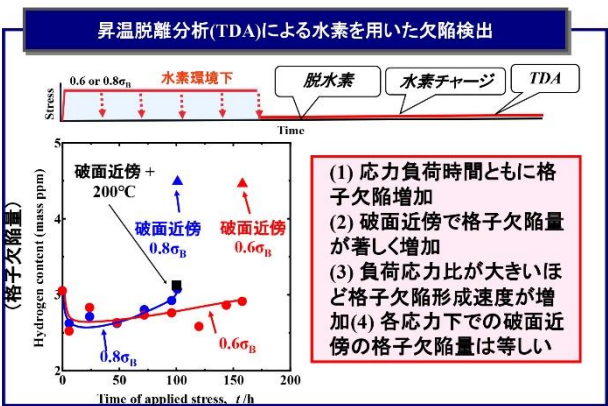
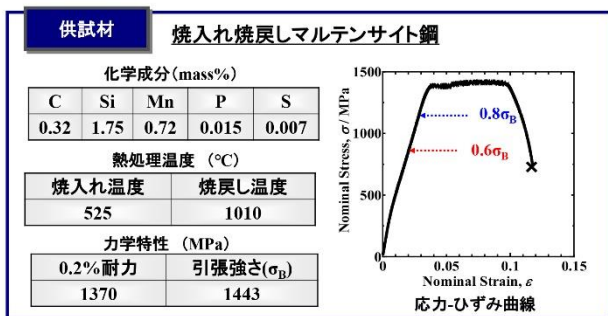
## 【研究目的】

水素を含んだ鉄鋼材料は、含まないものに比べ、応力付与によって延性低下が著しく進展し、より破断しやすくなる（水素脆化問題）。水素脆化の機構は、材料中の格子欠陥形成と深く関係するとされているが、一般に格子欠陥の実験的評価が難しいため、不明な点も多い。本研究課題では、水素脆化と格子欠陥との関係を明らかにするために、水素をトレーサーとした欠陥検出法と陽電子プローブマイクロアナライザー(PPMA)を用いて、一定弾性応力下に保持された鉄鋼材料（焼戻しマルテンサイト鋼）の水素チャージによって形成する格子欠陥の検出を試みた。

## 【成果】

鋼中での原子空孔生成および集積化（クラスター化）が、弾性応力下であっても水素をチャージすることで著しく促進することを、水素プローブ分析法とPPMAとを用いて初めて明らかにした。特に破断した試料の破断部近傍では、サイズの大きい空孔クラスターが多量に生成することを見出した。さらに、この定荷重保持状態で生成する空孔性欠陥は、その後の引張試験において鋼の延性低下をもたらすこと、マクロ的には弾性応力域で遅れ破壊した場合でも、塑性変形の関与があることを明らかにした。

論文 Doshida et al., ISIJ International 52, 198 (2012)が高く評価され、日本鉄鋼協会 平成25年度 澤村論文賞を受賞した。



## 【支援実施機関からのコメント】

本研究を通して陽電子法が高強度鋼の水素脆化問題に有用であることが実証された。

## 【参考文献等】

[1] T. Doshida et al., ISIJ International 52, 198 (2012)