

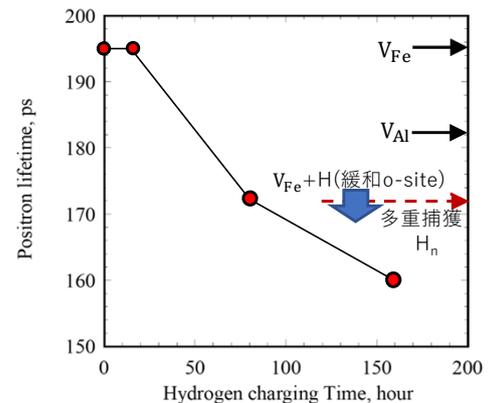
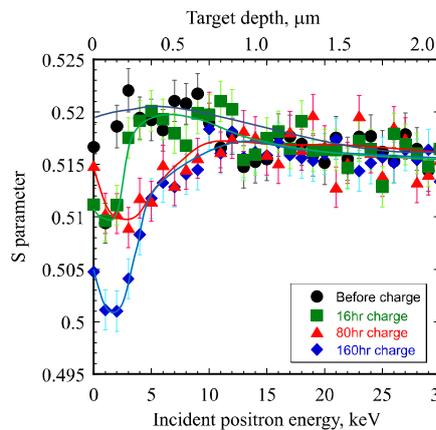
加速器を利用したFe-Al合金中の ナノ空間への水素捕獲挙動

研究概要

水素貯蔵の新たな試みとして規則構造のFe-Al合金中のナノサイズ空間である原子空孔内に複数の水素原子が捕獲される現象を実験的に実証することを試みた。空孔の導入方法及び水素注入方法などに加速器を利用し、実際に導入された空谷と水素の状態や定量的な評価を陽電子消滅の実験と理論計算、昇温脱離水素分析(TDS)、X線回折、反跳粒子検出法(ERD)などを用いて評価を行った。

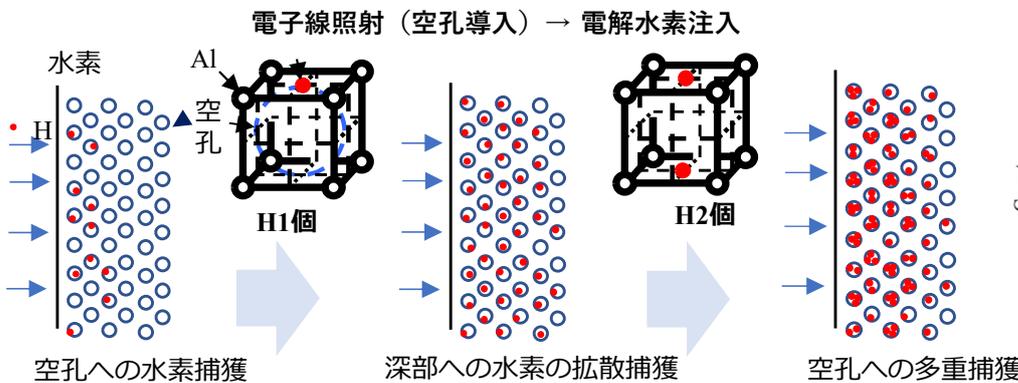
研究成果

陽電子消滅実験と理論計算においてFe-Al合金中の空孔内に水素注入とともにSパラメータの減少、陽電子寿命の減少が観察され初期段階で理論計算から空孔への水素捕獲が確認され、さらに水素の多重捕獲が示唆された。この結果とTDSとERD測定結果から、空孔1個当たりの捕獲水素原子数は2~3個である。



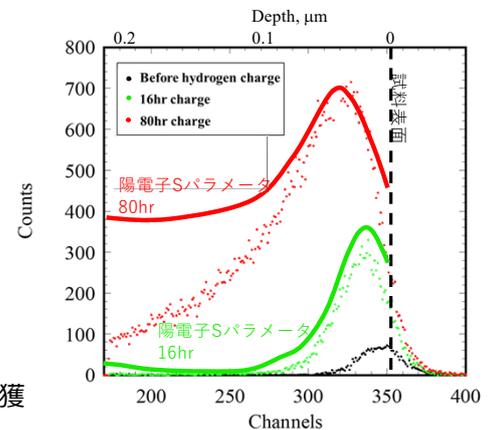
陽電子消滅法による水素導入したFe-Al合金中の空孔状態の変化

→Sパラメータの急激に低下と陽電子寿命の低下：空孔への水素多重捕獲



空孔を含むFe-Al中での水素の多重捕獲過程の模式図

→表面近傍から徐々に空孔内に水素が埋まり、多重捕獲が始まる



ERD法と陽電子による水素分布の比較

→水素分布が一致

まとめ

Fe-Al合金に導入された空孔への水素捕獲が水素注入時間とともに増加し、空孔当たり3個程度の捕獲が起きていることを確認した。

イオン照射による注入では、水素の放出温度が単空孔への捕獲の場合より高温に上昇し捕獲量も増加を示した。これは空孔の大きさに由来する可能性が示された。

今後、空孔サイズ制御と水素捕獲の関係および繰り返し水素吸収放出挙動評価の必要がある。

研究名「加速器照射を利用した規則型Fe-Al合金中の空孔制御による多量水素貯蔵に関する研究」

堀史説 (大阪府立大学)、徐虬 (京都大学)、大澤一人 (九州大学)

安永和史 (若狭湾エネルギー研究センター)