

レーザー光を用いた水素濃度定量測定技術

簡単・迅速な材料の水素劣化評価

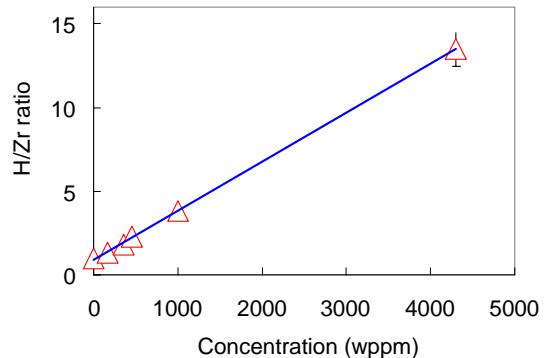
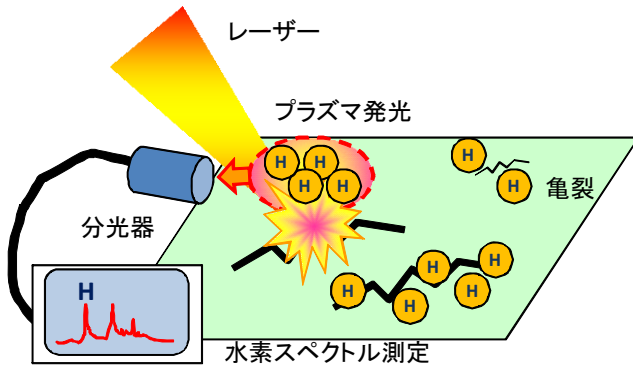
(1) シーズ概要

材料中の水素測定では従来行えなかった特定領域(亀裂周辺部や水素濃度の偏りを持った組織)の定量水素濃度測定技術を提案する。レーザープラズマ分光測定法(LIBS)を用いた測定であるため準非破壊的測定により材料中の水素による劣化を予測可能である。

(2) これまでの研究成果

「レーザー光による原子炉材料中のオンサイト水素分析技術の開発」

高燃焼度化が想定される低減速軽水炉の燃料被覆管材料における水素脆化の問題は重要であり、水素の迅速定量分析技術の開発が望まれている。レーザープラズマ分光法による金属中の水素検出技術として減圧下レーザープラズマ分光分析法を開発し、ジルカロイ合金中の水素濃度と水素発光スペクトル強度の間に良い相関性が得られた。この結果、水素濃度分析下限値を50wppmHとした定量分析法を確立した。



LIBS水素分析法の概略図

水素濃度の異なる6種類のジルカロイ-4を用いて得られた水素分析に関する検量線。YAGレーザー(140mJ)をDefocus条件で照射。雰囲気ガスはHe、10Torr。H $\alpha$ 測定波長: 656.28nm

(3) 新規性・優位性、適用分野

- ◆ 表面極近傍(10 $\mu$ m程度)からの準非破壊測定です。
- ◆ 試料の前処理が不要で簡単かつ迅速な測定法です。
- ◆ 水素濃度下限値50wppmから測定が可能。

測定技術の高度化、ノウハウの蓄積

製品化まで視野に入れた技術シーズとして提供可能に!

特許出願: なし

関係論文: M. Ramli, K. Fukumoto, H. Niki, S. N. Abdulmajid, T. Maruyama, K. Kagawa, "Quantitative hydrogen analysis of zircaloy-4 in laser-induced breakdown spectroscopy with ambient helium gas", Applied Optics, 46, 2007, pp.8298-8304