

※課題番号 : F-12-TU-0057
※支援課題名 (日本語) : 水素吸蔵合金充填層の充填構造変化の観察
※Program Title (in English) : Observation of the packing structure change of hydrogen storage alloy
※利用者名 (日本語) : 奥村 真彦
※Username (in English) : Masahiko, OKUMURA
※所属名 (日本語) : 東北大学 大学院工学研究科
※Affiliation (in English) : Graduate School of Engineering, Tohoku University

※研究概要 (Summary) :

水素吸蔵合金は水素を高密度に貯蔵するための機能性材料である。本合金は水素化によって格子体積が20–30%増加するため容器内で合金を水素化させると膨張した合金が容器壁を圧迫し、容器の変形・破損を招く。容器の損傷による水素の漏出は事故に直結するため、容器壁面での応力発現現象の解明が望まれる。

合金は反応面積を確保するため粉碎され充填層として用いられる。膨張による応力は充填層の充填構造から影響を受ける。充填構造は膨張に起因する粒子の移動によって変化する。これを観察し、充填構造変化のプロセスについて知見を得るため、CTに着目した。

合金粒子を捉えられる程度の分解能で充填層を撮像するためには、X線透過性の高い材料で透過距離が小さくなるような容器を製作することが求められる。本撮像のために試作した容器は径 $\phi 3$ mmのアルミ丸棒を中ぐり加工し、径 $\phi 1.5$ 、深さ75 mmの穴を開けた細管容器である。穴のずれなどの検査は目視などでは困難であり、本容器に対する非破壊検査が必要である。そこで今回はX線CT装置を用いた非破壊検査を行い、作成した容器の品質に問題がないか確認した。

※実験 (Experimental) :

図1に製作した容器の寸法と撮像対象の外観を示す。東北大学工学部・工学研究科技術部製作技術班が製作した細管容器を治具に固定し、X線CT装置 (ScanXmate D160TS110, コムスキャンテクノ株式会社) を用いて容器内部の撮像を実施し、得られた像を3次元可視化ソフトウェア (ExFactVR 2.0, 日本ビジュアルサイエンス製) を用いて可視化した。

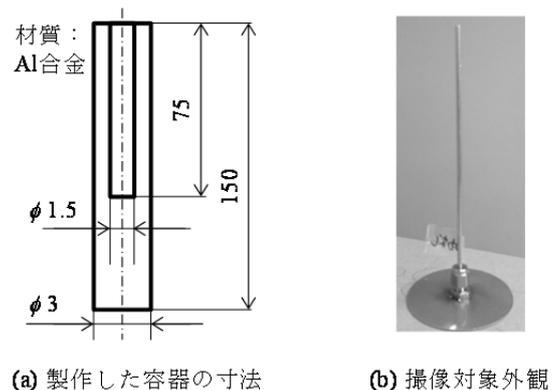


図1 撮像対象

※結果と考察 (Results and Discussion) :

撮像を実施したところ、図2のように容器内部の状態を観察することに成功した。このように本X線CT装置を用いることで、実験に用いる容器の事前非破壊検査が実施できることを確認した。

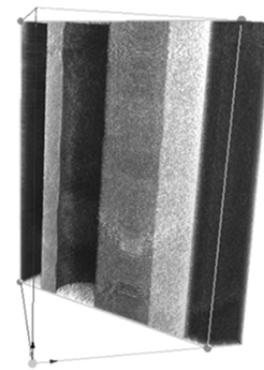


図2 撮像結果の3次元断面像

※その他・特記事項 (Others) :

今後、今回行ったような予備実験をすすめ、最終的に本撮像を行い、水素の吸放出による充填構造の変化について定量的な評価を実施し、モデルを構築することを目指す。