



東北大学

平成 21 年 7 月 29 日

報道機関 各位

東北大学多元物質科学研究所

鉄系形状記憶合金の変形機構解明 -高輝度放射光施設 (SPring-8) 利用の成果-

(説明)

東北大学多元物質科学研究所 (所長 齋藤文良) の鈴木茂教授らの研究グループは、鉄系形状記憶合金 (鉄・マンガン・シリコン合金: 希少金属を使わないため注目されている) が、形状記憶特性を示す機構を明らかにしました。この研究に当たっては、SPring-8 の放射光による X 線回折法を用い、変形と加熱に伴うこの合金における構造変化 (原子配列の変化) を解明しました。この研究は淡路マテリア (株) (東京) (材料製造) と共同で行ってきたものであり、これらの研究成果により環境に優しい鉄系形状記憶合金の新たな応用、発展が期待されています。

(概要説明)

1. 研究グループでは、SPring-8 施設において、(a) 変形前の鉄・マンガン・シリコン合金、(b) 変形後の同合金、(c) 加熱後の同合金の X 線回折実験を行い、図 1 のような合金の構造変化に関する情報を得ました。これらの結果では、変形による形成する特殊な相 (マルテンサイト相) が検出され、加熱によりそれらが消滅することを示しています。

(a) 変形前

(b) 変形後

(c) 加熱で形状回復

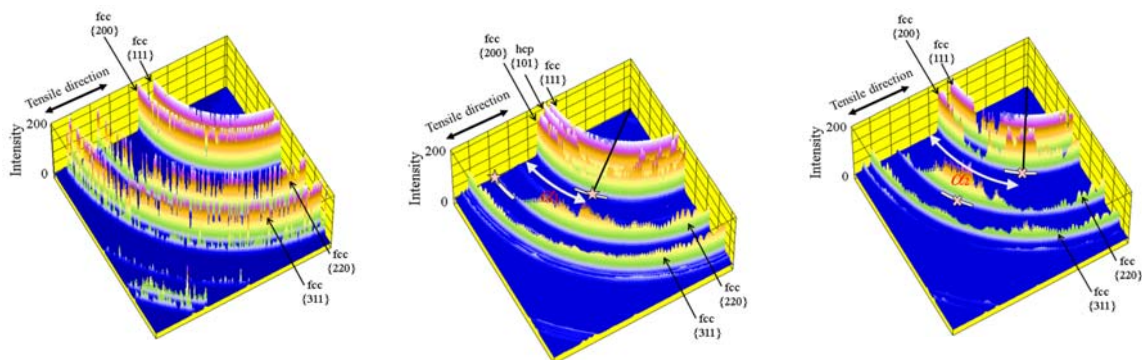


図 1 (a) 変形前の鉄・マンガン・シリコン合金、(b) 変形後の合金、(c) 加熱後の合金の X 線回折パターン

2. 上で示した X 線回折の結果は、図 2 に示す鉄系形状記憶合金の特性 (パイプ継手の例) と密接に関係しています。これらの結果を組み合わせることで、これまで不明であった変形や加熱による形状記憶効果の機構が明らかになりました。

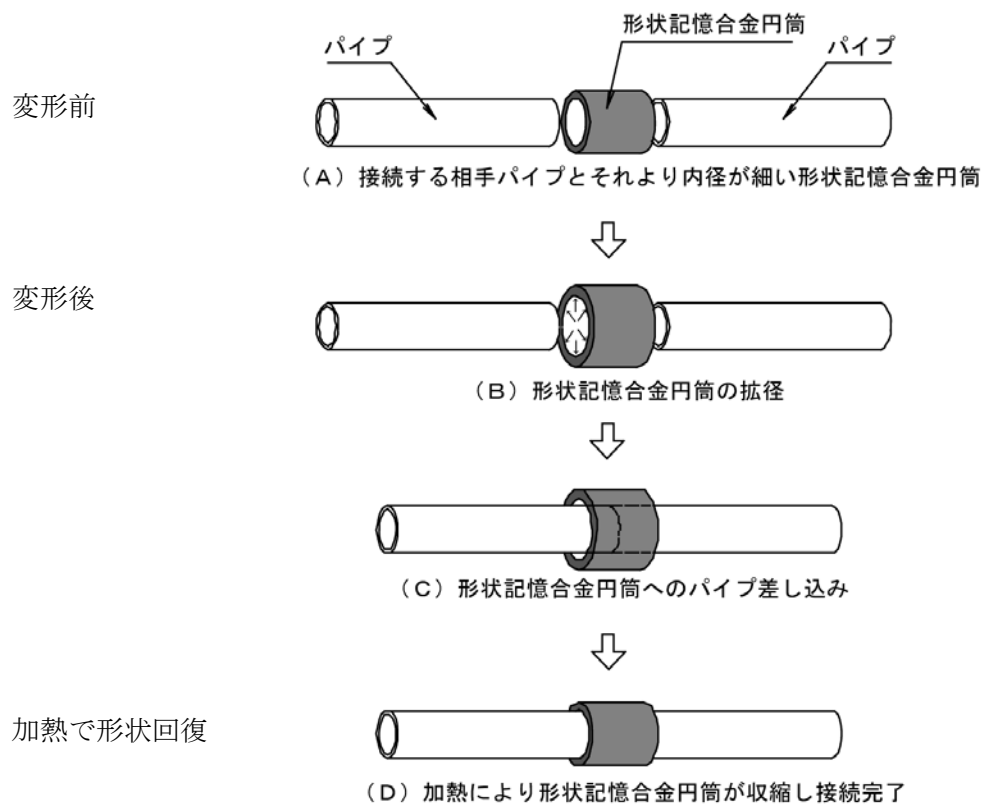


図2 (A) 製造したままの形状記憶合金の継手パイプ (灰色部)、(B) 変形後の形状記憶合金の継手パイプ (灰色部)、(C) 変形した合金継手パイプ (灰色部) に両側のパイプに差し込む、(D) 加熱によりパイプを接合 (淡路マテリア(株)による)

3. 以上の成果は、SPring-8 産業利用の代表的な例として、SPring-8 利用推進協議会研究開発委員会主催の講演会 (8月3日; 東京) で紹介されます。

(お問い合わせ先)

東北大学多元物質科学研究所

教授 鈴木 茂

Tel :022-217-5168, Fax 022-217-5211

e-mail: ssuzuki@tagen.tohoku.ac.jp

用語説明

・形状記憶合金

形状記憶合金（けいじょうきおくごうきん）は、ある温度(変態点)以下で変形しても、その温度以上に加熱すると、元の形状に回復する性質を持つ合金で、この性質を形状記憶効果（SME）という。変態点以上の温度では、変形を受けてもすぐ元の形状を回復する性質を持ち、この変形範囲（弾性）は鋼などを使う通常のばね等にくらべて大きい。（変態点が常温以下の合金を、超弾性合金と呼ぶことがある）。合金としては、チタンとニッケル合金、銅-マンガン-アルミニウム、鉄-マンガン-シリコン合金(鉄系形状記憶合金)などがある。

・SPring-8

SPring-8（スプリングエイト、Super Photon ring-8 GeV）は、兵庫県播磨科学公園都市内にある大型放射光施設。電子を加速・貯蔵するための加速器群と発生した放射光を利用するための実験施設および各種付属施設からなる。

・X線回折

X線回折（えつくすせんかいせつ、X-ray diffraction; XRD）とは、X線が結晶格子によって回折される現象。最近では高精度のX線回折実験のために、放射光施設などが用いられている。