

## 2F08 Mg 基長周期積層構造相を例にした金属におけるキンク変形, 材料強化の可能性

(阪大・工) ○萩原幸司、(熊大 MRC) 山崎倫昭、河村能人、(阪大・工) 中野貴由

近年, 金属分野における大きな研究開発トピックスとして, 航空機等への適応を目指した新たな軽量高強度 Mg 材料として, 添加した Y, Zn 元素の濃度変調と(0001)最密面の積層(構造)変調が同期した特異な構造を有する長周期積層(Long-period stacking ordered: LPSO)相を含有する, Mg/LPSO 複相合金が注目されている。(その構造の詳細については, 同セッション概要 2F05 等を参照下さい。)本合金の強化機構を解明すべく, 我々は結晶方位制御した LPSO 相単相結晶の作製法を確立することで LPSO 相自身の塑性挙動解明を目指した検討を進めている。

この結果, LPSO 相は主に Mg と共通する(0001)<11-20>底面すべりの活動により変形することが見出された。しかし一方で, 底面に平行方向より応力負荷された際には, 図 1 に示す特異な変形帯が形成されることを我々は世界で初めて見出した。この変形帯形成の起源を明らかにすべく, SEM-EBSD 法を用いることによる, 変形帯形成に伴う結晶方位変化の解析等を進めている。さらにこれに加え, 亜鉛, 白雲母, 黒雲母といった, 活動すべり系が限定される他の異方的結晶構造を有する材料に着目し, その変形組織との比較検討を進めている。この結果, 形成される変形帯では結晶回転角, 回転軸がいずれの材料においても高い任意性を有する, という特徴が見出され, 変形帯が図 2 に示すような, 各結晶内結晶内で活動可能な単一すべり転位の再配列に由来する, 「キンク変形帯」であることが示唆された。キンク変形機構は金属分野においては 1940 年代より Zn 単結晶等の変形を想定し提案されているものの, 実験的解析, 実証はこれまでほとんどなされていなかった。本研究等を通じ, キンク変形帯形成は LPSO 相をはじめとする, 「異方性金属結晶」における新たな変形モードの一つと成り得るものであることが強く示唆された。さらにこの仮説の更なる拡張性を検討するため, 上述のような単相材料のみならず複相共晶合金等への適応を現在検討している。本発表ではこれら最新の成果について報告することで, 原子・分子配列, さらににはよりマクロレベルからの構造制御により同じく「異方的特性」を制御可能な高分子材料へのキンク変形・強化機構の適応可能性について議論したい。

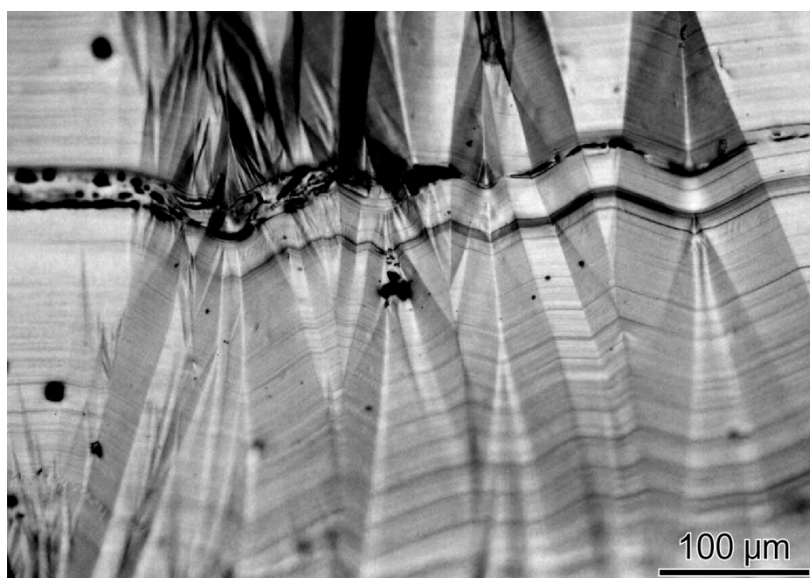


図 1 Mg 基 LPSO 相合金の一方向凝固結晶への圧縮ひずみ導入により形成される, 特異な変形帯

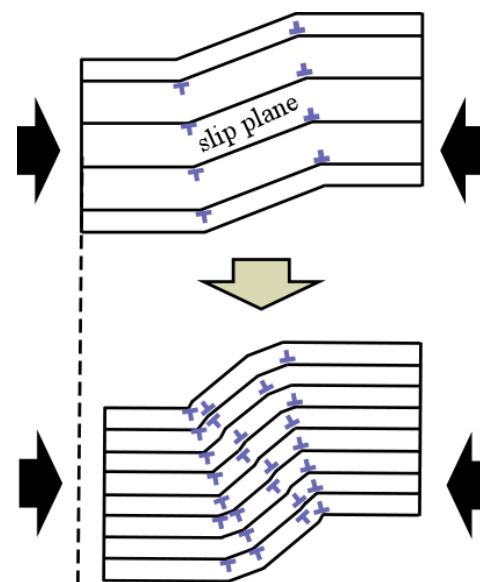


図 2 底面転位の規則配列によるキンク帯形成モデル。

Discussion on the possibility of the kink deformation and strengthening in metals, based on the experimental results obtained in the Mg-based long-period stacking ordered phase, Koji HAGIHARA, Michiaki YAMASAKI, Yoshihito KAWAMURA and Takayoshi NAKANO: Osaka University, 2-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan: Tel: 06-6879-7434, Fax: 06-6879-4174, E-mail: hagihara@ams.eng.osaka-u.ac.jp