

塑性加工プロセスとメゾスケール複合金属材料

Keywords: 力学特性、メゾスケール組織制御、集合組織、相変態、鉄鋼材料

設計・創造分野 塑性加工プロセスグループ

上路 林太郎

UEJI.Rintaro@nims.go.jp | https://samurai.nims.go.jp/profiles/ueji_rintaro



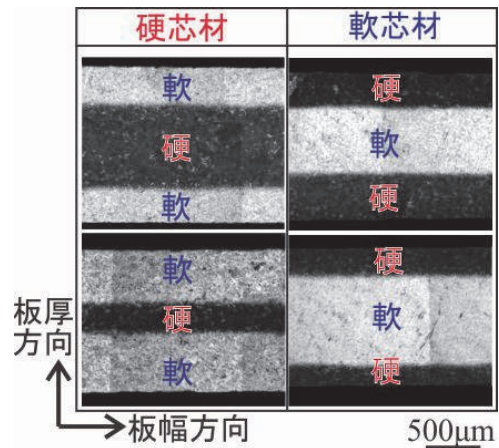
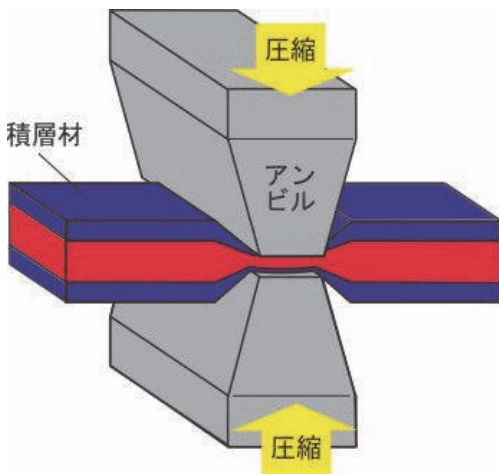
研究の背景

- 鋼板における技術開発は急速に進んでいる。
- 高強度や成形性な要求される特性はさらにハイスpekク化している。
- 金属素形材製造のための、従来の延長線上にはない塑性加工プロセスが必要である。

研究の狙い

- 従来の加工熱処理プロセスでは制御が難しいメゾ(サブミリ)スケールの積極利用を目指す。
- 日本刀のようなサンドイッチ構造を素形材(鋼板)に作りこむ塑性加工プロセスを考える。
- メゾスケール組織制御の最適化指針を見出す。

最先端研究トピックス



硬度の異なる鋼をサンドイッチ状に積層し、加熱した上でアンビルにより圧縮することにより一体化する。日本刀に見られるサンドイッチ型構造を有するサンプルを得ることができる。

日本刀型複合金属材料の光学顕微鏡観察結果の例。硬質層、軟質層の組み合わせ方や体積率を任意に変えることができる。系統的な力学特性測定により、特性を最適化するための構造設計指針(例:表面は硬質、軟質どちらが良いか)を取得している。

文献

- ・上路林太郎、井上忠信 日本刀型鋼板における層構成が及ぼす引張変形特性への影響 塑性と加工 58(2017) 323-329
- ・R.Ueji, H.Qiu, T.Inoue, Strength and Ductility at High-speed Tensile deformation of Low-carbon steel with Ultrafine Grains, Materials Transactions, 58(2017) 1487-1492.

まとめ

- 日本刀に見られるサンドイッチ型構造を有する小型サンプルの試作方法を確立した。
- メゾ(サブミリ)スケールにおける構造最適化指針を取得している。

実用化への目標

- 大型材に適用可能な製造方法の確立
- 種々の金属材料への適用性
- 強度・延性以外の力学特性指標による差別化