

「革新的構造用金属材料創製を目指したヘテロ構造制御に基づく新指導原理の構築」

調和組織制御による革新的力学特性を有する金属材料の創製とその特性発現機構の解明

研究機関名：立命館大学

所属名：理工学部機械工学科

代表研究者：教授・ 飴山 恵、 終了2015年度（平成27年度）

ameyama@se.ritsumeai.ac.jp

R RITSUMEIKAN

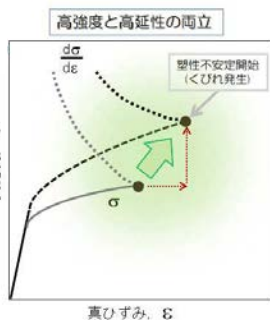
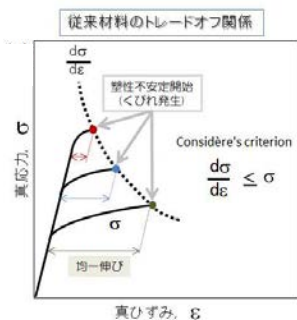
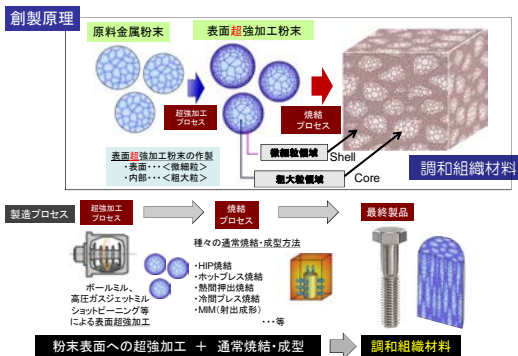
ポスター発表：共同研究者・川畑美絵助教

研究・成果概要

ヘテロプロジェクトの最大の成果：

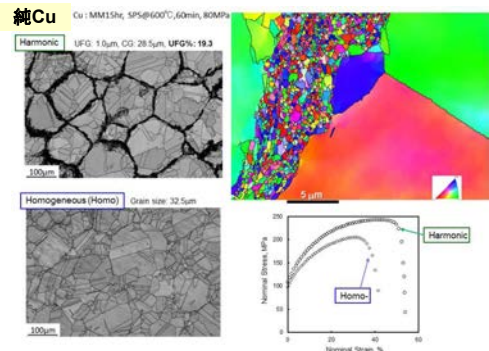
「調和組織」の創製と「革新的力学特性：高強度・高延性」原理の解明。そして、種々の新たな特異現象の発見。

- 調和組織（Harmonic Structure）創製のコンセプト・・・
工業的に確立された「粉末冶金技術」の応用
粉末表面超強加工プロセス<ボールミリング、高圧ガスジェットミリング、ショットピーニング>、など。
- 「革新的力学特性：高強度・高延性」原理・・・金属材料の普遍的な性質「加工硬化」をコントロールする！
加工硬化を大きくする組織制御により引張強さは上昇。均一伸びも上昇。さらに、局所変形をできるだけ抑制。
これにより、強度と延性のトレードオフ関係を解決！ <キーワード： 調和組織・・・3次元ネットワーク構造>

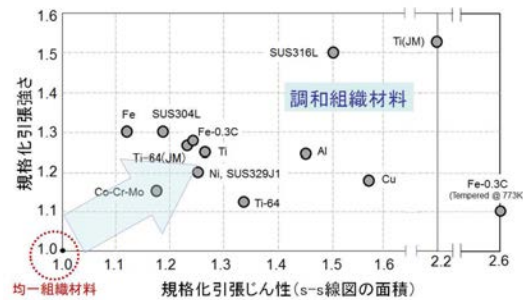
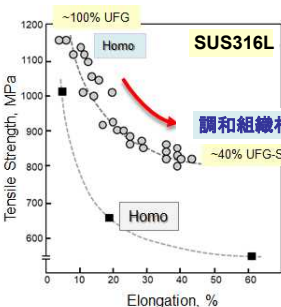


なぜ、加工硬化が大きくなるのか？

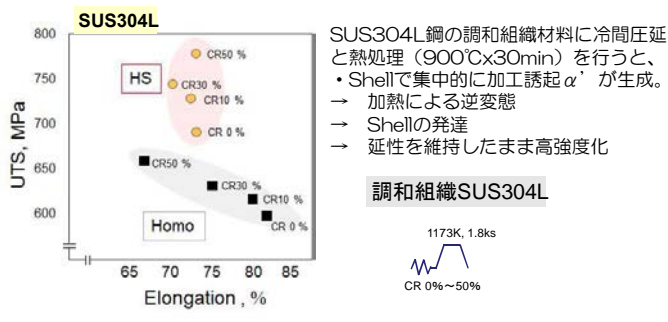
ネットワーク・Shellへの応力集中による変形ごく初期からの転位の放出・堆積



調和組織材料の基本的特性



様々な特異現象の発見：ナノ・ミクロとマクロのシナジー効果・・・材料科学の新たな開拓



純Tiの調和組織材料にCR20%と熱処理（600°Cx30min）を行うと・Shellで選択再結晶粒が生成。

<均一材料>
この条件では再結晶を起こさない。そもそも、任意の場所に再結晶を起こさせることはできない。

調和組織Ti

873K, 1.8ks

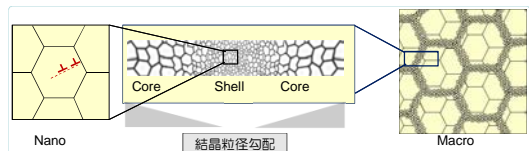
CR 20%

TEM 純Ti

EBSD-IPF

同一場所のTEM/EBSD観察

KAM



<産業的なメリット>

実用化に最も近いヘテロ・プロセス

- なぜなら、従来粉末冶金プロセスを適用。
- 大きさに制限がない。
- 力学的等方性。
- あらゆる金属材料に適用可能

