



稻邑研究室

材料組織の幾何で力学特性を制御する

フロンティア材料研究所 融合機能応用領域
(兼)未来産業技術研究所 先端材料研究コア

http://www.mrst.first.iir.titech.ac.jp/inamura_tit/

研究分野

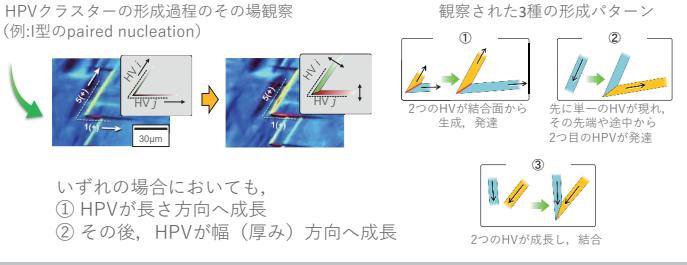
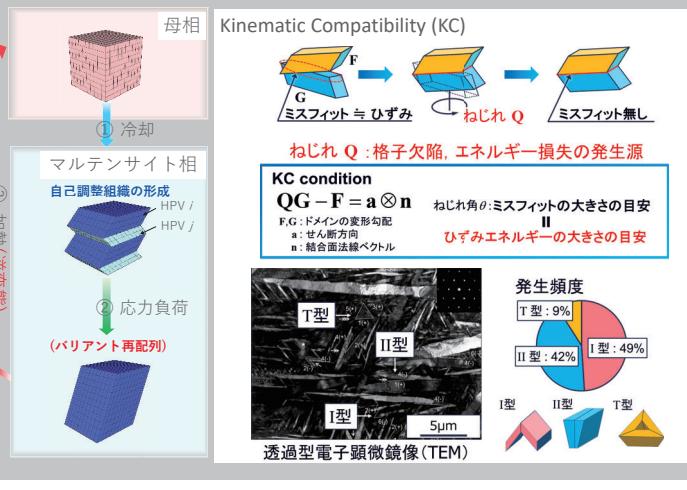
稻邑研究室は、金属材料において工業上極めて重要な、無拡散変態に関する基礎研究と、それに基づいた革新的な医療・エネルギー材料の設計を行っています。これらの分野における研究の歴史は長く、新しいことをするためにこれまでに積み上げられてきた学理に加えて、斬新な切り口や新しいアプローチ、そして時には運が必要です。

稻邑研究室では、金属物理学を基本としながら、数学に裏打ちされた原理的な視点や理論解析と、電子顕微鏡法、回折実験等をはじめとした最先端の実験手法を縦横無尽に駆使し、無拡散変態の深奥に迫ります。こういった基礎研究の方向性は、得られる成果を革新的な材料設計へとスムーズに応用展開できるように設定し、企業との共同研究や応用研究の特許化も積極的に進めています。

最近の主な研究

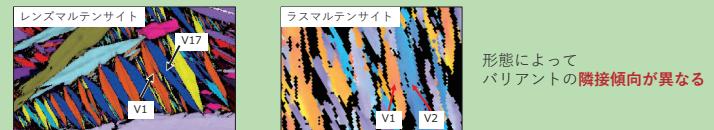
超長寿命形状記憶合金の設計

ドメイン組織の制御原理を解明し、耐久性を向上



鉄鋼のマルテンサイトバリアント選択則

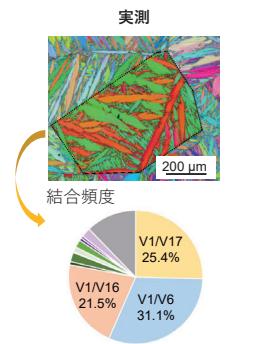
高度な組織予測・制御のための指針



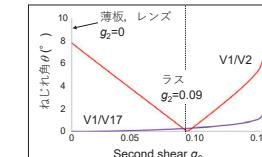
レンズマルテンサイトの組織形態

理論
KC条件よりバリエント(V1)と残り23種のペアがなす結合面、ねじれ角θを算出

ねじれ角θが小さな上位3種



ねじれ角θの格子不变形依存性



$$L_i = I + g_i(d_i \otimes p_i) \quad \begin{cases} L_i : i\text{番目のシアー} & U_{Vn} : Vn\text{の変形勾配} \\ I : 単位行列 & d_i : シアー方向 \\ p_i : シアー面 & g_i : シアー量 \\ R : 剛体回転 & B : Bain変形 \end{cases}$$

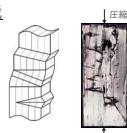
Second shearの導入

- ・ラスで発生するV1/V2バリエントペアのθ↓
- ・レンズ・薄板状で発生するV1/V17ペアのθ↑

キンク変形の運動学的理論の構築

長周期積層構造Mg合金のキンクによる強化機構の解明をめざして

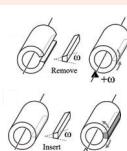
キンク組織



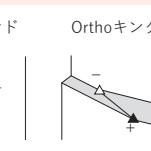
キンク形成により材料が著しく強化

→変形の連続条件に基づいた解析より
キンク内部に回位が存在することを証明

正の模型回位



キンクバンド



Ridgeキンク

