



各種電子顕微鏡による構造・機能性材料の 原子～マルチスケール構造解析

創造工学部 創造工学科 材料物質科学コース 教授 田中 康弘

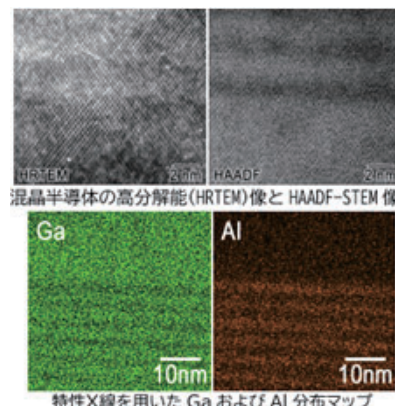
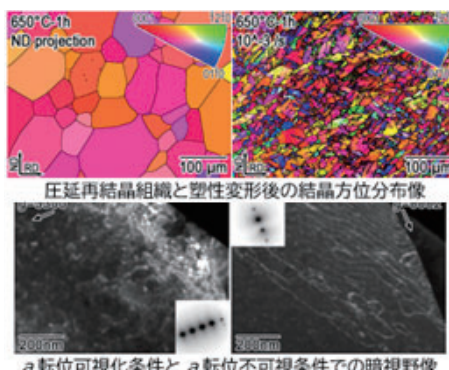
研究シーズの概要

香川大学創造工学部は材料の微細組織観察に欠かせない電子顕微鏡が四国内でトップクラスに充実しています。原子レベルの観察ができる透過型電子顕微鏡 (TEM)、様々な分析オプションがついた走査型電子顕微鏡 (SEM)、ピンポイントでTEM観察試料を採取できるデュアルビーム集束イオンビーム (FIB) の3台を有機的に機能させ材料の高性能化を実現する研究を進めています。具体的にはチタン、鉄鋼材料などの構造材料の機械的性質や塑性加工変形を担う転位や双晶組織の解析、金属材料の表面処理・酸化による基板/表面生成相界面の構造解析、半導体の原子レベル構造解析など、電子顕微鏡を使って幅広い材料解析を進めています。

最密六方構造の結晶構造を持つチタンは圧延加工によって結晶のc軸が板厚方向に近い方向に揃う強い異方性組織となりますが、変形双晶を導入することで、異方性が解消された組織となることをSEM付属の結晶方位顕微鏡 (OIM, EBSD) で解析できます。また金属材料の塑性変形では転位と呼ばれる線欠陥が重要な役割を担っていますが、同一視野TEM観察において観察条件 (回折条件) を調整することで、性格が異なる転位の分布を可視化できます。チタンの加工組織で一般的なa転位が絡み合った状態になっている一方で、c+aの特別な転位が塑性加工を実現するために出現していることが確認できました。

TEMを用いる場合、観察試料の作製、固体結晶材料の結晶方位を意識した観察方法がその敷居を高くしていますが、FIBを用いたTEM観察試料採取等の技術進歩でずいぶんと緩和されています。GaAs/AlAsのMBE成長半導体の断面観察では、近年進歩が著しいHAADF-STEM法によって明るいGaAs層と暗いAlAs層が原子レベルで整合成長していることが確認され、STEM-EDXによる化学分析でも確認できます。

この他にもTEMを活用して原子スケールからマルチスケールの材料構造解析を行っています。



【利用が見込まれる分野】 金属素材産業、表面処理関連、金属・非金属製造業、精密機器製造業、一般機械器具製造業

研究者プロフィール

田中 康弘 / タナカ ヤスヒロ



メールアドレス tanaka.yasuhiro@kagawa-u.ac.jp
所属学部等 創造工学部 創造工学科 材料物質科学コース
職位 教授
学位 博士 (歯学)
研究キーワード 構造材料、機能性材料、生体材料、透過電子顕微鏡、微細構造解析

本研究に関するお問い合わせは、香川大学産学連携・知的財産センターまで

問い合わせ番号：EN-24-001

直通電話番号：087-832-1672

メールアドレス：ccip-c@kagawa-u.ac.jp