

氏名	大貝 猛	役職	教授	専門分野	金属材料学
1. 主な研究テーマ 金属材料の物理的性質は、結晶粒径、格子欠陥密度、析出相の分散状態等の金属組織によって決定されます。この金属組織の構成相は、Gibbs 自由エネルギーが低減するように変化し、最終的には熱力学的安定相へと落ち着くことになります。この熱力学的安定相は、合金組成と温度が与えられれば一義的に決定され、そのデータベースは平衡状態図として集約されています。これら熱力学的安定相の物性は、既に解明されていますが、相変化途中の状態、即ち、原子拡散が不十分な非平衡相の物性は、未だ不明な点が多く、また、極めて優れた物性を発現する可能性を秘めています。この非平衡相を製造する手法として、液相や気相からの急冷法を利用した固溶体作製法が知られていますが、高温・高真空状態が不可欠となります。一方、水溶液電解析出法では、常温・常圧にて、水和金属イオンを還元出来るため、容易に熱力学的非平衡相を製造出来ます。以下に、水溶液電解法を利用した非平衡相の作製と物性評価に関する研究テーマを紹介します。 ① ナノチャンネル構造型金属酸化膜の電解合成 アルミニウム合金に対して陽極酸化・逆電解剥離法を適用し、高アスペクト比形状型ナノチャンネル構造を有するアルミナ製メンブレンフィルターの開発を行っています。 ② 金属系多層ナノワイヤー配列型 CPP-GMR 素子の開発 水溶液からのパルス電解法を利用して、強磁性金属と反磁性金属の交互積層型多層ナノワイヤー配列素子を作製し、積層界面に対して垂直方向に通電可能な巨大磁気抵抗素子の開発を行っています (Fig.1 参照)。 ③ 水溶液電解析出された鉄族金属基アモルファス合金厚膜の物性 次世代の高強度・高耐食性金属材料として期待されている誘導共析型鉄族金属基アモルファス合金厚膜を酸性水溶液からの定電位電解析出法により作製し、その構造と物性について研究しています。 The figure illustrates the electrochemical synthesis and characterization of metallic multilayered nanowires. On the left, a schematic shows a cylindrical substrate (subst.) with a lead layer and an array of nanowires. The nanowires are composed of alternating layers of Co and Cu. An 'electron pass' is indicated by a red arrow. On the right, a graph plots Resistance against Magnetic Field. The graph shows two peaks: a larger one for the 'anti-parallel' state and a smaller one for the 'parallel' state. The anti-parallel state is shown with alternating Co and Cu layers, while the parallel state shows layers of the same material (Co or Cu) stacked together. Fig.1 Electrochemical synthesis and characterization of metallic multilayered nanowires array with CPP-GMR (current perpendicular to plane giant magnetoresistance) response. 2. キーワード 金属材料, ナノ材料, 電析, 陽極酸化, 表面処理, 高強度合金, 磁気抵抗, 耐食性合金 3. 特色・研究成果・今後の展望等 (社会実装への展望・企業へのメッセージもあれば) 金属表面処理技術を活用した新規機能性金属材料の開発に関して、主に、水溶液電解法を利用した非平衡相の作製と物性評価に関する研究を現在推進中です。 researchmap: https://researchmap.jp/read0118950 研究室 HP: https://www.cms.nagasaki-u.ac.jp/lab/soshiki/index.html					