研究テーマ 超伝導及び磁石に関する研究

所属 都市デザイン学部

准教授 並木 孝洋
https://researchmap.jp/read0105571

研究分野	金属工学、物性工学、応用物理学
キーワード	金属、超伝導、磁性

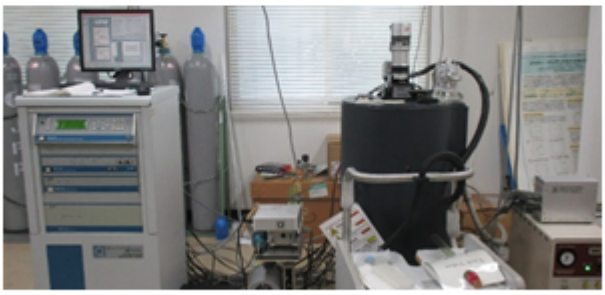
研究室URL：

研究の背景および目的

近年、地球温暖化対策の一環として二酸化炭素の排出抑制が進められており、日本では火力発電による二酸化炭素の排出を抑制する必要が生じている。そのためクリーンエネルギーへの転換が模索されているが様々な課題を抱えている。そうした課題の一つに、発電所から消費地への送電中に、国内電力消費量の数%もの電力が失われる送電ロスがある。そこで、電線の素材を超伝導体に変更することにより送電ロスを逓減し、地球温暖化対策に貢献することができる。しかし、現状では超伝導状態の発現には極低温が必要であり、実用化には至っていない。本研究は、新たな超伝導材料や非従来型の超伝導発現機構の探索・解明を通じて超伝導材料の社会実装を目的とする。



極限環境下で測定可能なシステム



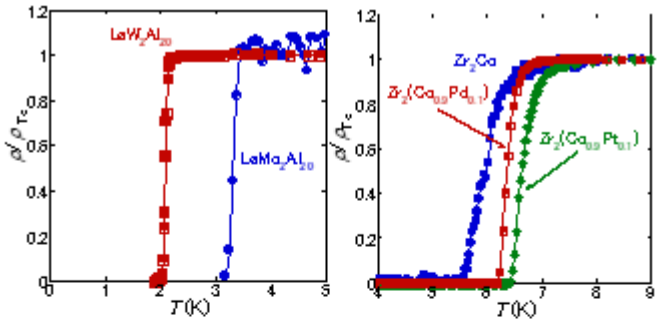
■主な研究内容

● 非従来型の超伝導機構の解明

一部の籠状の結晶構造を持つ籠状化合物はラットリングと呼ばれる振舞を示すが、このラットリングと超伝導の組み合わせにより従来の、BCS型と異なった機構による超伝導が期待される。これまでに、籠状化合物$LaMo_2Al_{20}$、LaW_2Al_{20}において各々超伝導転移温度(T_c) = 3.4 Kと2.2 Kにおいて超伝導を示すことを初めて見出した。このT_cは同型化合物ですでに報告されている$LaTi_2Al_{20}$, LaV_2Al_{20}のT_cよりも10倍近く高いT_cである。

● 既存の超伝導材料の改良

T_c = 5.5 Kの超伝導化合物であるZr_2Coの一部を元素置換することでT_cの向上を試みている。実際、Coの一部をPtやPd等で置換することでT_cだけではなく、H_{c2}を大幅に向上させることに成功している。



● 超伝導材料の線材化

より簡便な方法による線材化を目指し開発を行っている。

期待される効果・応用分野

- ◆ 富山大学発の新たな超伝導材料。
- ◆ 従来とは異なった機構による超伝導現象の発現を解明することにより、より効率的にTcを上昇することが出来るようになる。
- ◆ Tcを上昇させることでより安価な方法で超伝導送電を実現させられるようになる。
- ◆ より安価・効率的に超電導線材を作成できるようになる。

■共同研究・特許など

研究分野	金属，固体物性工学，磁性，超伝導，低温
キーワード	アルミニウム，希土類，超伝導，磁石，新物質探索，磁気冷凍

富山大学研究者プロファイルPure URL：
https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/takahiro-namiki/