研究テーマ 過酷環境下での細線・テープ材の機械的特性評価

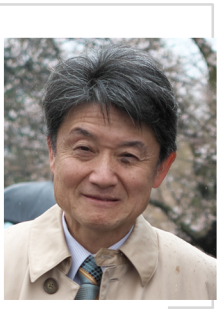
所属 工学部

准教授 笠場 孝一

研究分野	機械材料・材料力学
キーワード	破壊，疲労，構造力学

研究室URL：

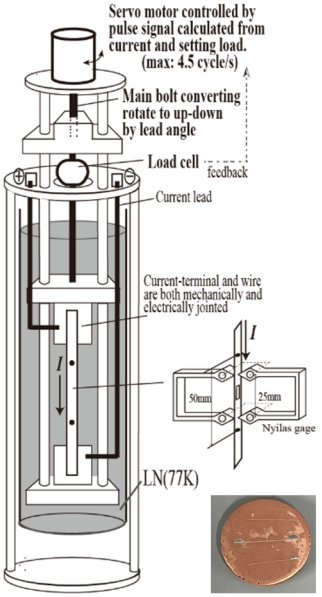
研究の背景および目的



核融合炉やMRI/NMRのための強磁場超伝導磁石に用いられる素線(超伝導線材)は，自身が巨大な電磁力を受ける中で所定の超伝導特性を維持しなければならない．素線破壊を防ぐのはもちろんのこと，超伝導特性（実用上重要な臨界電流：抵抗０のまま通電可能な電流値）は受けるひずみにより低下していくため，実用化には電気/機械的特性評価が不可欠であり，それを行うとともに，機械的特性からよりよい線材断面構成などを提案する．

■主な研究内容

極低温，高磁場などの厳しい環境下で，さらに液体窒素浸漬冷却で実験中目視が出来ない状態で，線材試料に静的/繰返し負荷を与えた上で通電試験を行う．そのために右図の例のような，オリジナルな実験装置を開発する．幅 4mm×厚み 0.1mmの極薄試料の1μm単位の伸びの測定が必要であり，専用の伸び計(クリップゲージ)を自作して用いる．また実験後の試料を観察用樹脂に埋め，縦断面を電子顕微鏡などによって解析し，損傷過程を調べる．



ーー （以下は取り扱っている上記と別の研究）ーー

○ 金属材料の疲労試験，混合モードき裂進展試験
○ 金属材料の破壊靭性試験およびその標準的試験方法の検討
○ (例えば錫やハンダなどの)軟材料の強度評価
○ 負荷を受ける構造物の応力解析
○ 構造物の冷却にともなう温度測定と熱伝導解析

期待される効果・応用分野

超伝導線材の臨界電流を５％低下させる負荷応力/ひずみを，一般に許容応力/ひずみとしている．かなり曲げても通電には支障がない汎用銅線に比べ，酸化物超伝導線材の許容ひずみは現状では0.5%以下にすぎない．開発線材のこれら特性を測定しつつ，補強層複合化やそれによる予圧縮効果などで許容応力/ひずみの向上を図っている．

本研究室では超伝導線材に限らず，過酷な環境下にさらされる様々な材料の丸線，テープ線の静的または疲労強度について，装置検討からはじまりその評価を行うことが出来る．

■共同研究・特許など

○ 受託研究，住友電気工業「酸化物超電導線材の特殊条件下おける機械的特性の研究」
○ 共同研究，核融合科学研究所「酸化物超伝導テープ線材の静的・繰返し負荷に対する電気機械特性評価」
○戦略的基盤技術高度化支援事業「純度１００％錫製フレキシブル手術用具の実用化に向けた錫金属の微細パイプ鋳造及び鋼材と一体化したインサート鋳造加工技術の開発」など

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