

各種機械材料の静的・動的な強度評価とその試験法の検討



大学院理工学研究部(工学)
准教授 笠場 孝一

研究分野

Research area

機械材料・材料力学

研究のキーワード 破壊, 疲労, 構造力学

研究内容

Research content

例えばワイヤロープ用の鋼線は、伸線加工を繰返すことで静的強度が強化され、同様に疲労強度にも変化が及び、また超伝導線材は機械的強度とともに、超伝導特性の維持も求められる。前者のような極細の、また後者のような薄膜状の線材試料の、静的または繰返しの負荷を与えたときの機械的、電気磁気的特性評価を行う。またそれらの例に限らず、先進材料の各強度測定のための新実験法の提案などを行う。

研究のポイント

Research point

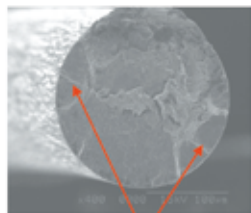
- 直径1mm以下のものから、10mmを超える丸棒まで、軸荷重、回転曲げ荷重を与えた疲労試験
- 寸法の小さな試料の、高精度なひずみ測定
- 電子顕微鏡による破壊起点の同定、ならびにその損傷過程の評価
- 作製上、微視欠陥が不可避な材料(焼結材など:酸化物超伝導体もこれに含まれる)に対して、どのような材料試験を考え、強度パラメータをどのように定義したらよいかを、材料力学・破壊力学を元に考案。

産学連携への取組、期待

- 極細鋼線の断面内強度・延性分布に関する研究:新日本製鐵(株)棒線事業部釜石製鐵所(2002-2009)
- プレス加工金型のひずみ挙動モニタリングによる成形工程最適化技術の開発:科学研究費基盤研究(C)(2005-2006)
- Bi系超電導線材の特殊条件下での機械的特性の研究:住友電気工業(株)(2008-現在)
- 高精度粉末冶金成形技術の開発:戦略的基盤技術高度化支援事業(2009)
- 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鑄造及び鋼材と一体化したインサート鑄造加工技術の開発:戦略的基盤技術高度化支援事業(2012)
- 超伝導線材の機械的特性評価とその損傷劣化過程の解明:核融合科学研究所一般共同研究(2014-現在)

研究 REPORT

伸線強化された極細鋼線の疲労試験



疲労き裂領域

鋼線に対して回転曲げ疲労試験を実施したものの、電子顕微鏡による破断面の観察結果で、疲労によるき裂進展領域と、その後完全破壊した領域が、はっきりと認識できる。これにより破壊の過程(き裂の加速要因、減速要因など)を解析することができる。

超伝導線材の応力/ひずみ効果の実験

