１．個人データ

職名：准教授　　氏名：三宅　修吾　　学位：博士（工学）e-mail: miyake@kobe-kosen.ac.jp

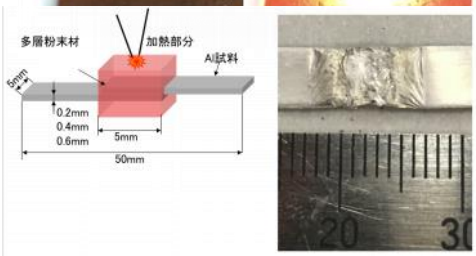
２．教育・研究テーマ　（１）教育・研究技術相談可能分野

【Al-Ni 系金属間化合物形成時に生じる発熱量制御と加熱・接合技術に関する研究】

アルミニウムとニッケルは互いに金属間化合物を形成する時に大きな発熱反応を示すことが知られています．我々はこの Al/Ni 系合金を，自由度の高い新たな熱源として利用するための基礎物性研究を行っています．我々は材料の加工条件や組成比に対する発熱量と反応持続性などの関係を明らかにして発熱量制御技術の高度化を追求しています．

さらにこの Al/Ni 多層構造材料の発熱量を利用した，新しい加熱・接合技術の研究を行っています．Al/Ni の発熱エネルギーを受けた接合材料は，融点を瞬間的に超えて溶融接合されます．我々はこれまでに厚さ数 100μm のアルミニウム板（融点約 660℃）・銅板（融点約 1080℃）など金属の溶融接合に成功しています．

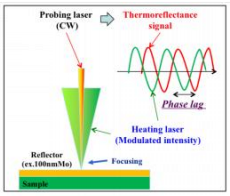
ペレット状に成形したAl/Ni多層粉末のヒーター加熱による発熱反応の様子



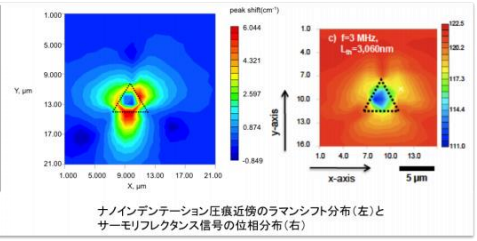
Al/Ni多層粉末の発熱エネルギーを利用したアルミニウム板の接合例

【周期加熱法による物性評価技術に関する研究】

２種類の検出法を使い分け周期加熱法を用いた物性評価を行っています．サーモリフレクタンスでは，試料表面の温度変化に伴う反射率変化を計測・解析する方法です．空間分解能は数 μm 程度であり，薄膜材料，金属間化合物，複合材料など不均一や微小な領域に限定した熱物性評価に適しています．最近では半導体材料を対象とした，サーモリフレクタンス信号を用いた応力・ひずみ解析技術の開発にも取り組んでいます．

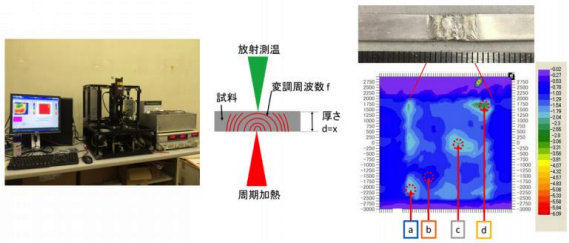


サーモリフレクタンス法の概要



ナノインデンテーション圧痕近傍のラマンシフト分布（左）とサーモリフレクタンス信号の位相分布（右）

放射測温は，試料表面に周期変調したレーザー光を照射し，裏面の温度応答を放射温度計で計測する方法です．平板試料に対して，厚さ方向と面内方向の熱拡散率が測定できます．素材の熱拡散率や異方性評価だけでなく，実材料の接合部の熱拡散率を評価するために，測定条件の最適化や表面凹凸のある試料の解析方法などについても検討を進めています．



放射測温を用いた周期加熱法の概要（左）とアルミ接合部の厚さ方向熱拡散率分布例（右）
(d)点の位相遅れが最も大きく熱拡散率が低い事（未接合・欠陥の存在）が推察される．

３．その他のデータ

（１）教育・研究技術相談可能分野

- 材料物性評価技術（熱・機械・電気・磁気物性）
- マイクロスケール熱物性評価技術

（２）出前講義・公開講座・講演可能テーマ

- 材料物性評価技術（熱・機械・電気・磁気物性）
- マイクロスケール材料物性評価技術

（３）キーワード

- 熱物性，物性評価，マイクロ材料工学，非破壊分析