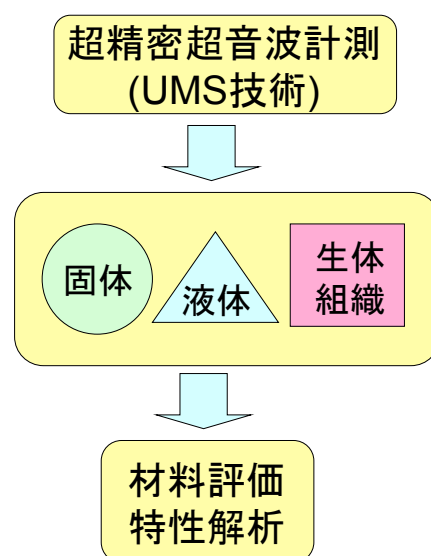


研究スタッフ

教授： 櫛引 淳一、 助教： 荒川 元孝
助教： 大橋 雄二、 研究員： 丸山 由子
研究員： 吉田 哲男

研究目的

当研究室では、超音波計測学に関する研究、とりわけ新しい計測技術として超高周波超音波技術を応用した「超音波マイクロスペクトロスコピー（UMS）技術」に関する基礎研究とその応用研究を行っています。このUMS技術により物質の音響特性を非破壊、非接触的に極めて精度よく測定することができ、固体、液体、生体組織の特性を解析・評価する新しい測定手段として注目されています。



主な研究テーマ

1. 超音波材料解析システムの開発

UMS技術は以下のシステムから構成されています。

- 直線集束ビーム（LFB）超音波材料解析システム
- 方向性点集束ビーム（PFB）超音波顕微鏡
- バルク超音波スペクトロスコピー・システム
- 生体超音波スペクトロスコピー・システム

試料表面あるいは試料中を伝搬する漏洩弾性表面波やバルク波の伝搬特性（音速、減衰）を超高精度(6桁)に計測することにより、材料の評価・解析を行うことができます。従来法（示差熱分析法、X線回折法、プリズムカプラ法、密度測定法など）よりも1~2桁良い分解能で分析が行えることを実証しています。



2. 超高周波超音波センサと薄膜作製技術の研究

超音波トランスデューサには、ZnO圧電薄膜を使用しており、スパッタリング法による成膜に関する研究を行っています。また、計測に用いられるさまざまな超高周波超音波センサを自作しています。



図2 作製した超高周波超音波デバイス

3. 新しい材料解析・評価法の開拓

UMS技術は、ポリマーからダイヤモンドまで、すべての材料に適用できます。また、バルク基板のみならず、薄膜、薄板、拡散層など、あらゆる形態の試料に適用できます。また、生体・生体高分子水溶液、液体にも適用できます。

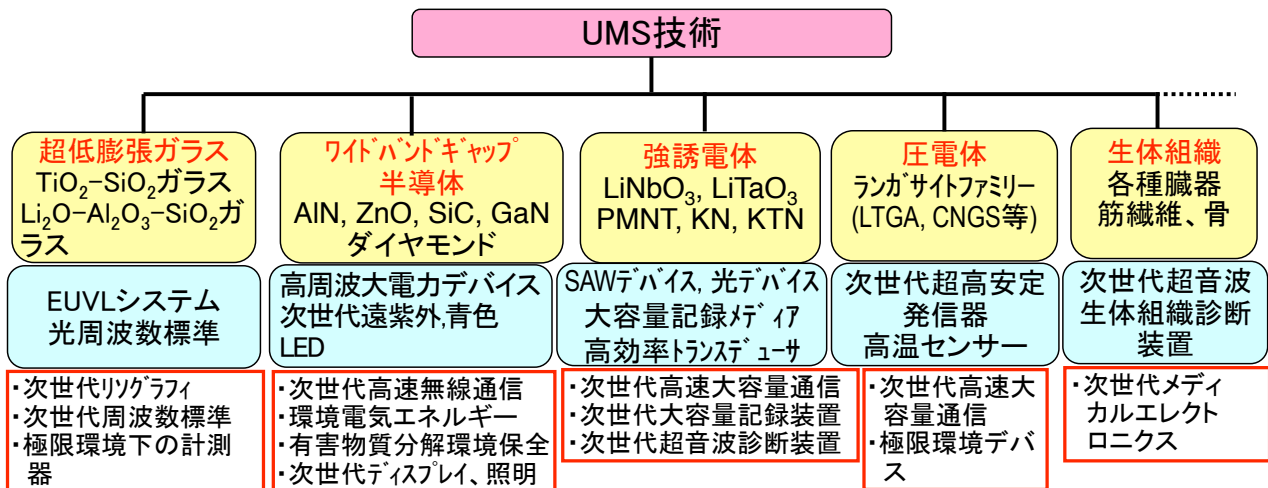


図3 UMS技術の応用

市販超低膨張ガラスの評価

表1 LSAW速度の他の物理的・化学的特性に対する感度と分解能

	感度	分解能 ($\pm 2\sigma$)
LSAW速度		± 0.17 m/s
線膨張係数 (CTE)	4.33 (ppb/K)/(m/s)	± 0.72 ppb/K
ゼロCTE温度	-2.67 ($^{\circ}C$)/(m/s)	$\pm 0.45^{\circ}C$
TiO_2 濃度	-0.0601 wt%/(m/s)	± 0.010 wt%
密度	0.0176 (kg/m^3)/(m/s)	± 0.0029 (kg/m^3)

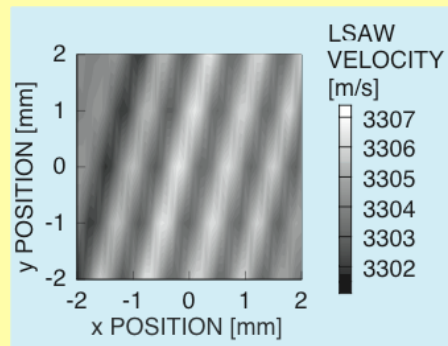


図4 市販超低膨張ガラス(C-7971, Corning社製)に対するLSAW速度分布