

継続し、新たに超高温材料であるところの繊維強化炭素系およびセラミックス系複合材料の製造と性質に関する研究、複合材料の評価に関する研究、複合材料界面に関する研究等先端複合材料に関する広範囲の研究を行っている。

① 炭素繊維強化アルミニウム合金複合材料の製造と性質に関する研究では、市販のPAN系、Pitch系繊維を開織し、イオンプレーティング法、またプラズマプレー法等によって繊維表面にアルミニウム合金を被覆し、真空ホットプレス法、大気中ホットプレス法の両者によって複合材料を製造し、その製造条件と引張強度の関係、界面生成相間化合物厚さと機械的性質の関係について研究している。特にマイクロ構造と破壊挙動についてはTEM、SEM等の観察によって解析評価している。

② 炭素繊維と同様の処理法によってSiC繊維強化複合材料、ボロン繊維強化複合材料を製造し、これら複合材料の強度に及ぼす諸因子、すなわち製造温度、加圧力、保持時間、雰囲気そして複合界面における熱力学的挙動等についても研究している。

③ 超高温材料(1000~2000℃)として社会的要請の強い、炭素繊維強化炭素、セラミックス系複合材料の開発研究は従来の多くの繊維強化金属基、セラミックス系複合材料の基礎研究データの応用によって容易に実現され、すでに優れた性質を発現するC/C複合材料の製造に成功し、工業部品への応用研究に入っている。

④ 複合材料の破壊挙動に関する研究では、破壊靱性、破壊仕事と強度の関係について、実際に製造した炭素繊維強化炭素、セラミックス系複合材について適用し検討している。

助教授 安井 至 (昭和60年度~)

安井研究室は、材料設計部門を担当し、特に、セラミックス・ガラス関連の新素材の材料設計に関する研究を行っている。材料設計を目的から合成法設計、機能最適化設計の2つに分け、合成法設計に関する研究としては、セラミックスのマイクロ複合粉体の合成、セラミックス-ガラス複合焼結体に関する研究を行い、また、機能最適化設計に関しては、ファクトデータベースの構築と高度利用に関する研究、AI的な手法を応用した材料設計システムに関する研究を行っている。

① セラミックス複合体に関する研究(昭和60年~)

セラミックスとセラミックス、セラミックスとガラスを複合して新しい素材を開発するとき、材料設計の指針となる情報を得る目的で、研究を行っている。特にセラミックス-セラミックス複合体は、マクロな複合ではなく、サブミクロンのスケールでの複合体を得ることを目指して、新しい溶液法を開発し、SnO₂でコーティングしたTiO₂粒子、アルミナでコーティングしたCr₂O₃粒子などを得ることに成功した。

② 材料設計システムに関する研究(昭和60年~)

材料設計に必要な情報はまずデータベース化する必要があるが、材料によって必要な情報の持つ構造が異なる。まず、ガラスを例として検討を行い、ファクトデータベース構築が可能であるとの結論を得た。ガラスの生成を判定するデータベースシステムは、これまで蓄積したデータを基に、パーソナルコンピュータ上に構築した。ガラスの組成-物性データベースは、財団法人ニューガラスフォーラムとの共同で検討を行ったもので、現在、データベース構築の具体化へ向けて努力を行っている。

AI手法を応用したセラミックス材料設計支援システムの研究として、prologを使用したペロプスカイト材料設計システムを試作した。

助教授 谷 泰弘 (昭和61年度~)

谷研究室においては、先端素材の最終仕上げ加工および機械加工を施された加工表面の評価に関する研究を行っている。すなわち、①軟質材料の超精密切削時に使用される加工機械の高精度化、②高密度低結合度砥石の開発とその硬質材料の研磨への適用、③超音波顕微鏡による加工変質の評価について検討を行っている。

①の研究テーマに関しては、極低速においてより平滑なテーブル移動を実現する送り機構の開発や、ディスク状加工物の形状精度を向上させるためのプラスチック多孔質真空チャックの開発等を行っている。②の研究では、メカノケミカル効果を持つ極微細砥粒を使用して、有効切れ刃数の多い高密度でしかも目づまりのない低結合度のラッピング砥石を開発し、硬質金属、ガラス、セラミックスの研磨を行っている。③の研究では、機械加工により生じた加工変質の程度およびその深さを超音波顕微鏡により定量的な計測を行っており、硬度より高感度でしかもよく対応した結果を得ている。