

## セラミックス粒子強化Al基複合材料の 成形と二次加工変形挙動画像解析システムの開発

山形大学工学部技術部  
菊地 新一

### 【背景および目的】

セラミックス粒子強化 Al 基複合材料は、軽量、高比強度かつ優れた耐摩耗性を有し、自動車などの輸送機器の構造部材として極めて有用な材料である。

前の研究では、製造プロセス中の原料粉末間に生じる化学反応を利用して、Al の基地にセラミックス強化粒子を in-situ 生成させるプロセスを使い、Al、TiO<sub>2</sub> および C 粉末を用いて、Al-(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+TiC)複合材料を作製することを目的として研究を進めた。しかし、焼結温度が 1000℃以下で母材と強化粒子以外の脆性化合物 (Al<sub>3</sub>Ti) を抑制する方法について不明な点が多い (図 1、図 2 参照)。

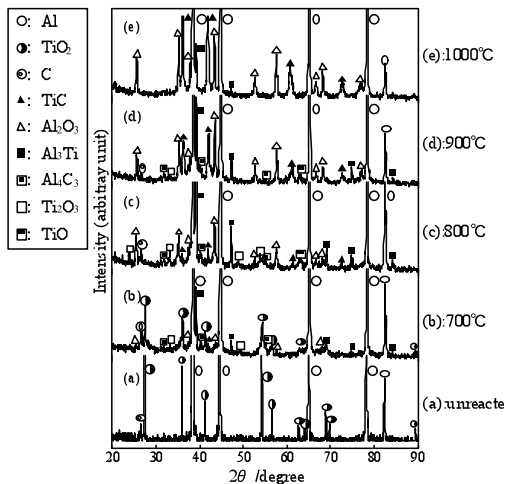


図 1 XRD による組成分析

そこで本研究では、反応合成を促進させ脆性化合物を抑制するため、粒径の小さいTiO<sub>2</sub>粉末を用い、混合率を変化させて複合材料を成形する。さらに画像解析技術を応用し、圧延による二次加工特性を調べることにする。

### 【方法手順】

以下の研究計画で遂行する。

(1) Al、TiO<sub>2</sub>、C 粉末をボールミル混合後、

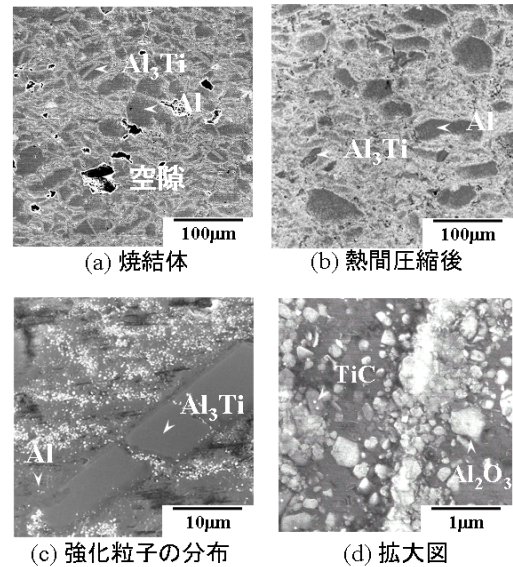


図 2 生成粒子の例

金型で圧粉成形し、その後真空焼成炉においてアルミニウムの融点以上で反応焼結を行う。この時、原料粉末粒径や混合率を変えることで、脆性化合物 (Al<sub>3</sub>Ti) の生成抑制を検討する (XRD、OM、SEM/EDS、DTA などを用いて、組成分析等を行う)。

(2) 成形した複合材料の、熱間・冷間圧延加工パラメータの検討を行う。そこで、CCDカメラを用いた画像解析システムを開発して変形挙動の解析を行い、さらに SEM/EDS を用いた表面状態 (き裂など) の観察を行う。

この生成プロセスは、従来の方法に比べ低生産コスト化が期待でき、特に「セラミックス粒子強化アルミニウム基複合材料の二次加工 (冷間圧延加工) 技術」について、加工パラメータを含め、実用に資する技術を提案する予定である。