

# 強ひずみ加工によるアルミ合金切削屑の固化成形

○小船 諭史<sup>\*1)</sup>、神田 浩一<sup>\*2)</sup>、渡辺 茂幸<sup>\*2)</sup>

## 1. 目的・背景

実用金属の中でも供給量が多いアルミニウムのリサイクルは、一般に廃材を再溶解して、ダイカストや鋳造の地金などに利用する方法で行われているが、溶解工程で大きなエネルギーが必要となる。より省エネルギーなリサイクル法としては、溶解を伴わない固化成形法が考えられる。本研究では、強ひずみ加工を施し、金属切削屑を固相状態で板材へ再生すると同時に、材料へのひずみの導入による引張強さや損失係数（制振性）の増大について検討した。

## 2. 研究内容

### (1) 実験方法

図 1 に示すように、常温でアルミ切削屑（市販の A1050P 板材からフライス加工で採取）をコンテナに充填し、パンチで 400MPa の圧縮応力を負荷すると同時に、凹金型を駆動させることで切削屑にひずみを導入する。この時、押し出し前後の材料の断面積の比率を押し出し比とし、押し出し比 15~30 の範囲で成形を試みた。成形体の一例と凹金型の一例を図 2 に示す。成形体の評価としては成形体の微視組織の観察、相対密度の測定、硬さ試験、引張試験、損失係数の測定を実施した。

### (2) 結果及び考察

微視組織の観察の結果、大きな空隙などは存在せず、成形体の相対密度は 99% 以上であった。また、組織はせん断方向に沿うような形で塑性流動が生じていた。これらより、粒子相互のすべりや変形を伴いながら粒子表層の酸化被膜を破断させ、金属接触を生じさせることにより固化したものと考えられる。

引張試験の結果を図 3 に示す。切削加工前の板材と比較して、成形体の硬さ及び引張強度は、2 倍程度の向上に成功した。また、押し出し比を高くすることで、引張強さ及び硬さの向上を達成した。これらの向上は、フライス加工時及び成形時に導入されたひずみに起因すると考えられる。

成形体の損失係数を評価するために、半値幅法による損失係数を評価した結果、多少の向上が実現した。これは、切削屑の境界に残留した酸化膜により内部摩擦が増大したためと考えられる。

## 3. 今後の展開

常温での強ひずみ加工により、アルミ合金切削屑の固化成形を試みた。その結果、切削前の材料と比較して、引張強度、損失係数が向上した成形体を得ることができた。今後は、さらなる検討をし、切削屑のアップグレードリサイクル手法としての活用を目指す。

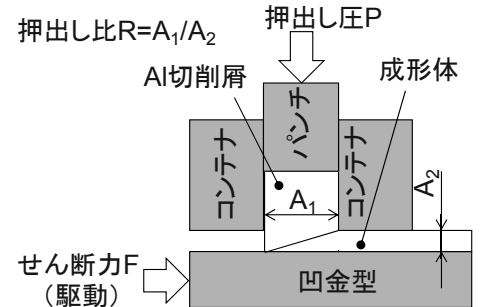


図 1. 成形方法の模式図

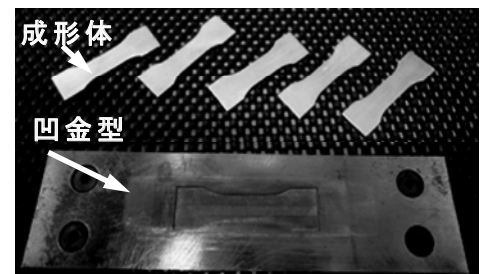


図 2. 成形体及び凹金型の一例

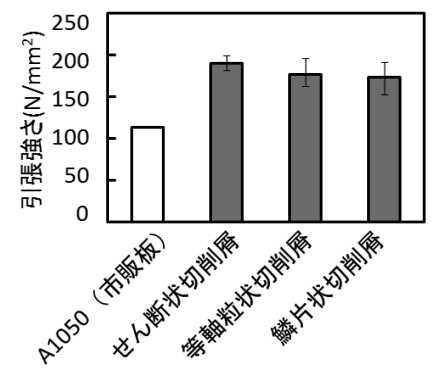


図 3. 成形体の引張試験結果

\*1)実証試験セクター、\*2)光音技術グループ