

研究成果

<p>テーマ：次世代耐熱Mg合金製造基盤技術開発 サブテーマ：2-2 塑性・接合加工技術開発 小テーマ：衝撃加工技術開発</p>
<p>サブテーマリーダー（所属、役職、氏名）：里中忍（熊本大学 教授） 研究従事者（所属、役職、氏名）：外本和幸（熊本大学 准教授）</p>
<p>1. 研究の概要、新規性及び目標</p> <p>①研究の概要 LPSO型Mg合金は、軽量な上、塑性加工により飛躍的な強度向上が得られ、多くの用途への利用が可能となる。本研究では、高い比強度特性を活かす航空宇宙分野での利用を見越して、衝撃加工技術の開発、特に高速変形における材料挙動を明らかにすることを目指した。</p> <p>②研究の独自性・新規性 LPSO型Mg合金のもつ特殊な材料組織が、衝撃変形時にどのような挙動を示すかはまったく知られておらず、興味深い研究課題である。未踏の研究分野として、従来にない研究成果が得られると期待される。</p> <p>③研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）</p> <p>【フェーズⅠ】 衝撃・極限環境研究センターで実施可能な衝撃材料試験法をいくつか検討し、本研究の目標に合致する衝撃加工試験法を確立する。</p> <p>【フェーズⅡ】 衝撃加工試験法を確定し、その方法を用いた衝撃加工試験を実施し、衝撃破壊の臨界条件（速度）や特徴的な材料の組織変化について明らかにする。</p>
<p>2. 研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）</p> <p>いくつかの衝撃加工試験法を試した後、衝撃火薬銃による高速打抜き試験を実施して、LPSO型Mg合金押出材の打抜き臨界速度を評価した。その結果、5mm径の金属球（約0.5g）を5mm厚さの板に衝突させたときの臨界打ち抜き速度は385～440m/sの範囲にあることが明らかになった。</p> <p>臨界速度より僅かに低い速度条件で回収された試料を観察したところ、図1に示す球が衝突したくぼみ直下の部分は、マクロな破壊を生じることなく、図2に示すLPSO相が強変形された特殊な材料組織が観察された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1 回収された材料の断面組織</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2 強変形されたLPSO相等のSTEM像</p> </div> </div>
<p>3. 主な成果</p> <p>具体的な成果内容： 衝撃火薬銃を利用した高速打抜き試験を実施し、LPSO型Mg合金の打抜きの臨界条件（速度）を明らかにすることができた。高速衝突の際の対象合金の変形・破壊状況・条件等、材料の挙動を明らかにすることができた。</p> <p>特許件数：0件 論文数：1件 口頭発表件数：5件</p>
<p>4. 研究成果に関する評価</p> <p>①国内外における水準との対比 学衝撃・極限環境研究センターに設置してある衝撃火薬銃を用いて、LPSO型Mg合金の打抜きの臨界条件（速度）や変形の様相を初めて明らかにすることができた。</p> <p>②実用化に向けた波及効果 高速衝突の際の変形・破壊の状況・条件が明らかとなり、航空宇宙関係で使用する際の設計指針を明らかにすることができた。</p>

5. 残された課題と対応方針について

高い圧縮応力下で高速加工されることで生じるLPS0相の強変形に際しては、従来にない特殊な変形が確認されたものの、その詳細を明らかにすることができなかった。今後も材料組織解析に詳しい研究者と協力して、生じている現象をより明らかにしていきたいと考えている。

	JST負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	18年度	19年度	20年度	21年度	22年度	23年度	小計	
人件費	0	0	0	59	59	39	157	0	0	0	2,158	2,442	25	4,625	4,782
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092	0	2,092	2,092
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	0	0	0	500	500	400	1,400	0	0	0	1,731	328	400	2,459	3,859
旅費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他	0	0	0	142	182	247	571	0	0	0	503	459	402	1,364	1,935
小計	0	0	0	701	741	686	2,128	0	0	0	4,392	5,321	827	10,540	12,668

代表的な設備名と仕様 [既存(事業開始前)の設備含む]

J S T負担による設備：580t 中型押出プレス機、100t デジタル鍛造装置、
地域負担による設備：4kt 大型押出プレス機 等 ※参画企業既存所有装置。