

研究課題 (テーマ)		金属・高分子材料の局所座屈挙動の理解と特性改善	
研究者	所属学科等	職	氏名
代表者	機械システム工学科	准教授	鈴木真由美
	機械システム工学科	教授	川越 誠
	機械システム工学科	講師	遠藤 洋史
研究結果の概要			
<p>塑性変形過程の一つである座屈現象は単なる変形の素過程のみならず、近年新規材料の特性制御や創製に利用され始めている。一方で、その変形については金属材料と高分子は巨視的には類似の理論式を用いながら、その内部構造変化の素過程は異なっている。</p> <p>本研究課題は富山県立大学機械システム工学科に所属する材料分野の教員が連携し、高分子・金属両材料の塑性変形挙動の理解とその応用に関する新たな展開を目指す取り組みである。</p> <p>本研究では金属材料・高分子材料間の異なる材料分野で得られた塑性変形に関する知見を比較検討することで、両分野の塑性変形分野に関する学問的知見を更に発展させることと、座屈過程を組織制御に利用し、金属・高分子の特性改善を行うことを目標としている。</p> <p>本年度は高分子材料として UV オゾン処理によって表面を硬化させたポリジメチルシロキサン (PDMS) エラストマーと、塑性異方性が高く一次すべり面である底面で座屈 (キンク) を生じる長周期積層構造 (LPSO) 型マグネシウム合金一方向凝固材を対象とし、外部から圧縮ひずみを負荷することでこれらの材料内に生じる局所座屈の発生・発達過程とその制御に関する検討を行った。</p> <p>表面硬化型 PDMS エラストマーでは外部から負荷された圧縮ひずみに対して垂直方向にストライプ型リソグラフィー構造が表面全体に均一形成され、その振幅や波長は表面硬化層厚さと圧縮ひずみで制御可能であった。</p> <p>一方、LPSO 型 Mg 合金一方向凝固材では、外部からの圧縮ひずみの増加に伴い座屈 (キンク) の密度と座屈量が増加したが、座屈の導入は不均一であった。LPSO 型 Mg 合金一方向凝固材においては、ひずみを負荷すると、低ひずみ側では特に不均一な変形を生じるが、ひずみの増加に伴い、座屈は試料全体に導入される。しかしながらその振幅は場所によってばらつきが大きい。表面硬化型 PDMS エラストマーは二相構造で弾性率のミスマッチを誘起し、母材の表面変形が均一に伝搬する。一方、LPSO 型マグネシウム合金一方向凝固材では座屈直後に異なる塑性変形機構である転位すべりが座屈部分で活性化するため座屈部分で局所的に変形が進行しやすく、両者の変形挙動の違いが座屈の制御に重要な因子を与えていることがわかった。</p>			
今後の展開			
<p>今年度の取り組みによって、金属材料・高分子材料の局所座屈挙動について、両者の特徴とその相違点が明らかとなった。今後はこの結果を踏まえて、座屈が不均一に導入される長周期積層構造材において均一性を向上させる試みを行う。</p>			