

学位論文内容の要旨

学位申請者	磯部 翠 【理学専攻 平成29年度生】	要 旨
論文題目	シンプルなモデルによる切り紙構造の力学特性	<p>切り紙（以後、Kirigami とよぶ）とは、折り紙に切れ込みや穴を加えたものと定義できる。最近、様々な分野で活発に研究されている。</p> <p>多数の切れ込みを規則的に加えることにより、硬いシート状の材料を大きくしなやかに変形させることが可能となり、工学的応用面からも関心を集めている。切れ込みを入れるという簡単な加工だけで、シート状材料の機能を大きく変化できることは興味深い。しかし、まだ物理的には理解されていない。物理の視点に基づく基礎的研究によって系統的な応用研究の可能性を切り拓くことは、科学技術の発展上重要であろう。</p>
審査委員	(主査) 教授 出口 哲生	<p>本研究では、多数の短い切れ込みを等間隔で互い違いに作成された構造を持つ Kirigami の力学的特性を、実験的方法および理論的方法を用いて調べた。この Kirigami は最も単純な構造を持つと考えられる。しかし、大きな伸張性と立体的変形可能性の二つの興味深い力学的性質を示す。このため、系統的理解を導く上で重要であると期待される。具体的には、ケント紙に切れ込み加工を施して Kirigami シートを作成し、非常に遅い一定速度で引っ張る実験を行い、シートの伸びの長さとそのときシートに作用する力を測定した。また、座屈の理論を応用して Kirigami の伸長に伴う弾性エネルギーを解析的に評価するモデルを構築し、実験と比較した。</p> <p>シートの伸長実験の伸び始めの段階で、力学応答が線形的になる領域を見出した。そして伸長の極大点において次の領域に移行する。この点を転移点とよぶ。初期領域における弾性係数と転移点における臨界伸びに関してスケーリング則を理論的に導き、実験と比較して整合性を確認した。そして、転移点より伸びが小さい場合の平面内変形から転移点より伸びが大きい場合の平面外変形への不連続的転移を、シンプルモデルとよぶ理論モデルを用いて説明した。さらに、シートの変形を連続的に表現して、一般化モデルとよぶモデルを導き、ゴムなど柔らかい材料で作られた Kirigami における伸長と力の関係を説明することに成功した。最後に、Kirigami の破断直前に、幾何学的臨界状態が出現する、と提案し、その特徴を示した。</p>
	教授 奥村 剛	
	准教授 河野 能知	
	教授 番 雅司	
	助教 高橋 遼	