

## 学位論文審査の要旨

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>切れ込みを数多く規則的に加えると硬いシート状の材料が大きくしなやかに変形可能となる。このため、工学的応用面でも関心を集めている。切れ込みという簡単な加工だけでシート材料の機能が大きく変化することは興味深い。しかし、物理的解明は残されている。物理の基礎研究による系統的応用可能性の開拓は、科学技術の発展上重要である。</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>申請者は、ケント紙を用いた Kirigami シートの伸長実験を数多く実行し、伸びと力の関係に三つの領域を見出した。伸びと力が線形的になる初期領域から第2領域への転移点において、臨界伸びのスケールリング則などを理論的に導出し、実験で確認した。そして、この不連続的な転移を説明するシンプルモデルの理論を導いた。一方、ゴムなど非常に柔らかい材料では連続的な転移が出現することを見出し、一般化モデルというモデルを導いて説明した。第3領域において、ケント紙の Kirigami シートが破断する直前の段階で、幾何学的臨界状態が出現する、と提案した。以上、申請者は多数の重要な結果を実験と理論により導出した。</p> <p>平成31年2月20日の最終試験において申請者は研究の背景や内容を分かり易く説明し、質問に全て適切に答えた。よって、本論文は博士(理学), Ph. D. in Physics, の学位にふさわしい、と審査で判断された。</p>
	教授 奥村 剛	
	准教授 河野 能知	
	教授 番 雅司	
	助教 高橋 遼	
インターネット公表	<p>○ 学位論文の全文公表の可否 ( 可 ・ <input checked="" type="radio"/> 否 )</p> <p>○ 「否」の場合の理由</p> <p style="margin-left: 20px;">ア. 当該論文に立体形状による表現を含む イ. 著作権や個人情報に係る制約がある ウ. 出版刊行されている、もしくは予定されている</p> <p style="margin-left: 20px;"><input checked="" type="radio"/> 学術ジャーナルへ掲載されている、 もしくは予定されている</p> <p style="margin-left: 20px;">オ. 特許の申請がある、もしくは予定されている</p> <p>※本学学位規則に基づく学位論文全文のインターネット公表について</p>	

