

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	津田 勢太
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論 文 題 目 コンプライアントメカニズムを利用した建築構造の力学特性と最適化による生成手法 (Optimum Design and Mechanical Properties of Compliant Mechanisms in Architecture)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	大 崎	純
審査委員	教 授	大 久 保	孝昭
審査委員	教 授	藤 井	堅
審査委員	准教授	近 藤	一 夫
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文は、部材の柔性を利用したメカニズムであるコンプライアントメカニズムを建築構造に利用することを目的とし、形態変化構造や同調型マスダンパーに適用するとともに、目標性能を実現するための最適化手法を提案し、最適メカニズムの力学特性について検証している。</p> <p>本論文は、第1章から第5章までで構成されている。</p> <p>第1章では、剛な要素によるリンクメカニズムあるいは要素の柔性を利用したコンプライアントメカニズムを用いた形態変化機構について、研究分野の現状と問題点を整理し、本研究の目的を述べている。</p> <p>第2章では、部分的に回転拘束を解放することができる接合部を有する任意の骨組構造物（部分剛接合骨組）を対象として、釣合い行列に部材の接合条件を追加した行列（拡張釣合い行列）を特異値分解する手法によって、微小変形の安定性評価とメカニズムを導出する手法を提案している。次に、塑性崩壊解析と同等な線形計画問題を定式化し、微小変形のメカニズムとなる回転拘束の解放条件を得る手法を提案している。さらに、この回転拘束解放条件を元にして幾何学的非線形解析を実施し、部材力が大きい箇所での回転拘束を解放した場合の安定性評価を行ない、解放箇所を逐次増やしていくことによって大変形メカニズムが得られることを、計算事例を通して示している。</p> <p>第3章では、剛な要素で構成されたリンクメカニズムに柔な部材を追加することで得られるバイステーブル・コンプライアントメカニズムによる形態変化構造を、最適化手法を用いて設計している。目標とする変形を実現するために、追加する柔な部材の位置や剛性を設計変数として、タブー探索とよばれる発見的手法を用いて最適化している。また、形態変化に必要な荷重および水平荷重に対する剛性は、パラメータを適切に変更することにより制御でき、構造物の自重を利用することによって、形態変化に必要な最大荷重を小さくできることを明らかにしている。</p> <p>第4章では、コンプライアントメカニズムの特性を利用した2方向に制振性能を有する同調型マスダンパーを提案している。複数の地震動による時刻歴応答の低減効果を最大化するために、ランダム選択とタブー探索を組み合わせた最適化手法を提案している。また、最適解は、主体構造の固有振動数に同調し、十分な制振性能を有することを確認している。さらに、アーチフレームの頂点に設置した場合の応答低減効果を、地震応答解析によって確認している。</p> <p>第5章では、本研究の成果を総括し、本論文の結論を述べている。</p> <p>以上のように、本論文はメカニズムを利用した建築構造の新しい可能性を示すものであり、建築構造設計への寄与が期待できる。よって、審査の結果、本申請者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。</p>			

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。