

Title	木造空間構造の振動特性に関する実験的研究
Author(s)	井上, 理恵子
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46940
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	井上理恵子
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 20366 号
学位授与年月日	平成 18 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科地球総合工学専攻
学位論文名	木造空間構造の振動特性に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 今井 克彦 (副査) 教授 橘 英三郎 教授 大野 義照 教授 甲津 功夫 教授 阿部 浩和

論文内容の要旨

本論文は、森林に膨大に蓄積している低品質材の有効利用という観点から、小中径木を用いた木質空間構造システムの開発に当たり、木材、実構造物及び実大模型、構造部材の振動計測を行うことによりその動特性を検証するものである。開発した空間構造システムは、部材に栓及び杉丸棒を、部材とノードの接合にラグスクリューを用いた新しいタイプの構造システムである。振動計測により得られた結果から、空間構造システムの減衰メカニズムについて検討を行った研究の成果を、全 5 章にまとめる。

第 1 章の序論では、空間構造システムの開発の背景、本研究の目的、空間構造の振動実験及び動特性に関する背景及び既往の研究について述べるとともに、本論文の構成について述べる。

第 2 章では、規模、形状等の異なる実構造物 3 件の振動計測を行い、その結果から空間構造システムの動特性を推定した結果について述べた。主な検討項目としては、卓越振動モードにおける減衰定数、固有振動数の確認、固有値解析結果と実測との比較、2 次部材の有無による減衰特性の変化、応答振幅レベルによる動特性の変化、スweep加振、非定常加振実験といった試験法の動特性同定精度の確認等である。

第 3 章では、2 章で得られた結果に基づき、空間構造システムの減衰特性に影響を与える重要な性質の 1 つと考えられる「振幅依存性」についてより深く検討を行う為、単層及び複層の実大模型を対象に、詳細な振動計測を行った。試験体は同一形状で支持条件、部材径、接合部重量を変えたものを数種作成し、計測結果を比較検討した。本研究の焦点は、応答振幅と減衰特性との関係を推定するための実験及び解析手法の考案、空間構造物の減衰特性を評価するための適切な応答指標の定義、これらの手法を適用して得られた結果による、空間構造システムの減衰メカニズムの検討である。また以上に加え、固有値解析結果と実測値との比較から固有値解析モデルが実構造物の固有振動数を適切に評価できるかどうかを、また栓部材を使用した試験体と鋼管部材を使用した試験体との減衰特性の比較から、栓部材と鋼管部材における減衰性能の違いを明らかにした。

第 4 章では、空間構造システムの減衰メカニズムをより明確にすることを目的とし、実大試験体架構に使用した丸棒及び接合部を伴った単純梁を対象に、自由振動実験による振動計測を実施した。木材の径、接合部の数をパラメータとし動特性推定結果を比較検討した結果から、木材自身の減衰特性、また接合部が減衰特性に与える影響について明らかにした。

第5章では、全章を通じて得られた結果を示し、本論文の結論とした。

論文審査の結果の要旨

本論文は、森林に膨大に蓄積している低品質材の有効利用という観点から、小中径木を用いた木質空間構造システムの開発に当たり、木材、実構造物及び実大模型、構造部材の振動計測を行うことによりその動特性を検証するものである。開発した空間構造システムは、部材に桧及び杉丸棒を、部材とノードの接合にラグスクリューを用いた新しいタイプの構造システムである。振動計測により得られた結果から、空間構造システムの減衰メカニズムについて検討を行った研究の成果を、全5章にまとめる。

第1章の序論では、空間構造システムの開発の背景、本研究の目的、空間構造の振動実験及び動特性に関する背景及び既往の研究について述べるとともに、本論文の構成について述べる。

第2章では、規模、形状等の異なる実構造物3件の振動計測を行い、その結果から空間構造システムの動特性を推定した結果について述べる。主な検討項目としては、卓越振動モードにおける減衰定数、固有振動数の確認、固有値解析結果と実測との比較、2次部材の有無による減衰特性の変化、応答振幅レベルによる動特性の変化、スイープ加振、非定常加振実験といった試験法の動特性同定精度の確認等である。

第3章では、2章で得られた結果に基づき、空間構造システムの減衰特性に影響を与える重要な性質の1つと考えられる「振幅依存性」についてより深く検討を行う為、単層及び複層の実大模型を対象に、詳細な振動計測を行った。試験体は同一形状で支持条件、部材径、接合部重量を変えたものを数種作成し、計測結果を比較検討している。本研究の焦点は、応答振幅と減衰特性との関係を推定するための実験及び解析手法の考案、空間構造物の減衰特性を評価するための適切な応答指標の定義、これらの手法を適用して得られた結果による、空間構造システムの減衰メカニズムの検討である。また以上に加え、固有値解析結果と実測値との比較から固有値解析モデルが実構造物の固有振動数を適切に評価できるかどうかを、また桧部材を使用した試験体と鋼管部材を使用した試験体との減衰特性の比較から、桧部材と鋼管部材における減衰性能の違いを明らかにしている。

第4章では、空間構造システムの減衰メカニズムをより明確にすることを目的とし、実大試験体架構に使用した丸棒及び接合部を伴った単純梁を対象に、自由振動実験による振動計測を実施している。木材の径、接合部の数をパラメータとし動特性推定結果を比較検討した結果から、木材自身の減衰特性、また接合部が減衰特性に与える影響について明らかにしている。

第5章では、全章を通じて得られた結果を示し、本論文の結論としている。

以上のように、本論文は、木造空間構造の振動特性を明らかにしたもので、空間構造学、建築構造学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。