

氏 名	たきののしんじろう 瀧野真二郎
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2012号
学位授与の日付	平成7年7月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	木質構成パネルの力学的耐久性に関する研究

論文調査委員	(主査) 教授 則元 京 教授 石原茂久 教授 高橋旨象
--------	---------------------------------

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、木質住宅の安全性と耐久性に重要な役割を担う木質構成パネルの力学的耐久性を明らかにすることを目的として行なった一連の研究を取りまとめたものである。

第1章では、床パネルの面材料に使用されているパーティクルボードに継続荷重を負荷するクリープ試験、およびそれに繰返し荷重を重複して負荷する部分片振クリープ試験の結果から、クリープたわみの低減方法とクリープ限界応力について検討している。低比重パーティクルボードおよび配向性パーティクルボードの荷重継続時間 10^5 分(約70日)でのクリープ限度は、静的強度の約60%であること、パーティクルを配向させることにより、配向方向のクリープ性能は著しく向上することを示している。また、パーティクルのアセチル化処理により、水分非平衡下におけるクリープ性能は大きく改善されることを明らかにしている。さらに、構造用パーティクルボードの部分片振クリープ試験において、全荷重に対する繰返し荷重の割合が約50%以上になると、クリープたわみにその影響が現れることを示している。

第2章では、面材料に合板またはパーティクルボードを用いたストレストスキンパネル床のクリープ試験および各種木質床の曲げ疲労試験におけるたわみ変化と破壊の進展について論じている。荷重継続時間 10^4 時間(約420日)におけるクリープ限度は、合板パネルで静的耐力の56%、パーティクルボードパネルで70%であることを明らかにしている。さらに、ユニット置床では、繰返し数 10^5 回の疲労試験(繰返し荷重1kN)後のたわみは、常態ではスパンの約 $1/230$ にすぎないが、湿潤状態になると約 $1/140$ に達し、たわみの増加には水分の影響が大きいことを明らかにしている。MDF縁甲床では、 10^6 回後の疲労限度は、常態および湿潤状態とも静的耐力の約42%であることを明らかにしている。釘着床においては、荷重1kN(静的耐力の21%)では、 10^6 回後何らの損傷も観察されないが、2kN(静的耐力の42%)では、 10^5 回を越えるあたりから荷重点の裏面に微小なクラックが発生するものの、 10^6 回後の耐力には低下は認められないことを示している。ストレストスキンパネル床では、 10^6 回における疲労限度は、静的耐力の43%~54%で、面材と枠材間のはく離に対する疲労限度も同程度と推定されること、常態から湿潤状態になると、疲労限度は、合板パネルでは変化しないが、パーティクルボードパネルでは17%低

下することを明らかにしている。

第3章では、有限要素法を用いて2次元弾性応力解析プログラムを作成し、3種の試験法におけるストレススキンパネル内の応力分布を数値解析し、水平せん断性能の評価を行なっている。対角線圧縮試験法では、荷重点と反力点に応力集中が起こり、タイロッドを設けない水平せん断試験法では、3種の試験法の中で応力集中が最も顕著に生じ、荷重点直下のボルト支持点近辺にせん断応力の急激な不連続性が観察されることを示している。タイロッドを設ける水平せん断試験法では、荷重伝達能力は良好で、3種の試験法の中で最も均一な応力分布が得られることを明らかにしている。また、各種栈木および筋かいを有するストレススキンパネルについての解析結果から、パネル内の応力分布には、縦・横栈木や筋かいの構成が異なってもほとんど影響が現れないが、変形量は、縦・横栈木数の増加や筋かいの挿入により著しく減少することを明らかにしている。

論文審査の結果の要旨

近年、住宅に要求される性能は、住宅構法と生活スタイルの急激な変化に伴って大きく変化しつつある。しかし、基本的には安全性と耐久性が必要不可欠なものである。

本論文では、木質住宅部材の中で力学的耐久性に重要な役割を担っている木質構成パネルの耐久性に関する一連の研究を取りまとめたもので、評価できる主な点は次の通りである。

1. 低比重パーティクルボードおよび配向性パーティクルボードの荷重継続時間 10^5 分 (約70日) におけるクリープ限度は、静的強度の約60%であること、パーティクルを配向させると、配向方向のクリープ性能は著しく向上することを明らかにした。また、パーティクルのアセチル化処理により、水分非平衡下におけるクリープ性能は大きく改善されることを明らかにした。さらに、構造用パーティクルボードに継続荷重と繰返し荷重を重複的に負荷した場合、全荷重に対する繰返し荷重の割合が約50%以上になると、クリープたわみにその影響が現れることを明らかにした。

2. 面材料に合板またはパーティクルボードを用いたストレススキンパネル床の荷重継続時間 10^4 時間 (約420日) におけるクリープ限度は、合板パネルで静的耐力の56%、パーティクルボードパネルで静的耐力の70%であることを明らかにした。繰返し数 10^6 回における疲労限度は、常態において、両パネルともに静的耐力の43%~54%であるが、湿潤状態になると、合板パネルでは変化しないが、パーティクルボードパネルでは17%低下することを明らかにした。

3. 対角線圧縮試験法では、荷重点と反力点に応力集中が起こり、タイロッドを設けない水平せん断試験法では、応力集中が最も顕著に生じ、荷重点直下のボルト支持点近辺にせん断応力の急激な不連続性が観察されることを明らかにした。タイロッドを設ける水平せん断試験法では、荷重伝達能力は良好で、3種の試験法の中で最も均一な応力分布が得られることを明らかにした。また、モールデッドパーティクルボード壁体の水平せん断疲労試験結果から、剛性の低下は、120年分相当の繰返し荷重ではわずかであるが、乾湿繰返しによって発生する水分応力によって、著しく大きくなることを明らかにした。

以上のように本論文は、木質住宅の安全性に重要な役割を担っている各種木質構成パネルの力学的耐久性を明らかにしたもので、木質構造材料学、木質物性制御学、および木質複合材料学に寄与するところが

大きい。