

氏 名	高 橋 徹 たか はし あきら
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 221 号
学位授与の日付	昭 和 44 年 1 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	光弾性皮膜法による木材のひずみ分布に関する研究

(主 査)
論文調査委員 教 授 中 戸 莞 二 教 授 満 久 崇 磨 教 授 杉 原 彦 一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は光弾性皮膜法を用いて、各種静的荷重下における木材の表面ひずみ分布および力学的特異性を明らかにしたものである。

著者はまず、(1)光弾性材料の組成・硬化時の温度・硬化後の経過時間・熱処理の温度および時間などが、皮膜の弾性率・光弾性感度およびひずみ感度におよぼす影響、(2)引張荷重下における木材・接着層・光弾性皮膜の系のひずみ分布、(3)皮膜接着面のアルミニウム真空蒸着層が皮膜の弾性率におよぼす影響、を検討して、光弾性皮膜法による木材表面ひずみの測定条件を確立し、この方法によって次の成果をあげている。

(1)J I Sに定める木材試験法の引張試片は、試片中央平行部において荷重下で最大で均一なひずみを示して妥当であり、縦圧縮試片はやや不均一なひずみ分布を示すが、これは木材が不均質なことによるものであって、試片の形状は合目的である。

(2)せん断試片は低荷重域では試験断面ではほぼ均一なひずみを示す。しかし破壊荷重近くではひずみの集中がみられ、45°の等傾線を心ずしも示さず、J I Sに定める試片は妥当でない。これに反して曲げ試片は合目的なひずみ分布を示す、なおスパン・はりたけ比とひずみ分布の関係を検討した結果からも曲げ理論の妥当性が確認される。

(3)横圧縮試験では、荷重軸と弾性対称軸が一致する場合でも、木口の1年輪内で等傾線の変移がみられ、比重に対応したひずみ分布を示す。

(4)荷重軸と繊維走向のなす角度 θ とひずみ分布の関係は、引張荷重下では θ が大になると主ひずみ線図に年輪による微小な波状が認められ、圧縮荷重下では θ が0°~45°の範囲でひずみが著しく増大し、曲げ荷重下では θ の増大による中立軸の引張側への移動が認められる。

(5)圧縮ひずみおよび比重の年輪内における分布から、春材・夏材の半径方向の弾性率が求められる。

(6)横圧縮において、荷重軸に対する年輪の傾斜は二次的応力を発生せしめ、ひずみは春材部に集中する。夏材部に比べて、春材部は塑性ひずみも大きく、破壊の起点となる。

論文審査の結果の要旨

木材は力学的性質に関して異方的で、かつ不均質である。したがって荷重下における木材の応力やひずみの分布を理論的につまびらかにすることは困難であり、ここに応力集中や破壊機構解明のために表面ひずみ分布を実験的に求める意義がある。

著者は荷重下における木材表面のひずみ分布を実験的に検討する手段として、初めて光弾性皮膜法を採用し、まず、皮膜材料、硬化および熱処理条件、ひずみ感度およびその安定性などについて詳細に検討し、この方法の木材への適用条件を確立した。

次に静的荷重の種類・大きさ、試片の試験断面の種類・繊維走向度・年輪の傾角・孔または抜節の存否などに関連させて、木材の表面ひずみ分布を著者が開発した方法を用いて解析し、従来のひずみ分布に関する推定の妥当性を裏付けるとともに、多くの新しい知見を得て、構造物の部材としての木材の力学的特性を明らかにしている。とくに、1年輪内の春材部に生ずる特異なひずみ分布が低荷重下においても確認され、これが応力の増大で破壊の起点と関係をもつにいたること、荷重の種類・大きさ、試片の木取に関連して、木材表面における垂直およびせん断ひずみの明らかな消長が認められること、JISに定める木材のせん断試片がひずみ分布の面からみても妥当でないこと、分離した春材および夏材部の半径方向の弾性率が比重およびひずみの分布から求められることなどは注目に価する。

以上のように本論文は木材工学の発展に寄与するばかりでなく、木材利用の実際に示唆するところが多い。

よって本論文は農学博士の学位論文として価値あるものと認める。