

氏 名	椋 代 純 輔 むく だい じゅん すけ
学 位 の 種 類	農 学 博 士
学 位 記 番 号	論 農 博 第 145 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 9 月 27 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	積層接着された木材の内部応力に関する研究

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

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は合板、積層材、集成柱などの木質材料の、積層接着によって生ずる残留応力および吸湿または乾燥によって生ずる内部応力について、それぞれの木質材料に適した応力解析法を見出し、これらによって応力の分布状態およびその変移を明らかにし、さらに残留応力分布と接着剤の種類、熱圧温度、単板含水率などの関連性および応力とはく離、割れの関係を検討することによって解析法の妥当性を立証したものである。

まず、異なる含水率、とくに水分非平衡下における木材の応力緩和を検討し、さらに緩和後の瞬間弾性回復およびクリープ回復についての定数を求めて、本研究で実験上採用したスライス法の基本的数値を得た。

ブナ辺材の単板積層材および合板について、スライス法によって曲率の変化を求め、これに平板の残留応力解析についての Treuting 式の川田による修正式を適用して、積層接着のさいの残留応力分布を決定した。さらにこの解析結果が使用接着剤の性質、とくにその硬化機構、熱圧温度、単板の組み合わせ方式および接着時の単板含水率などとの関連において妥当なものであることを明らかにした。

ミズナラ、エゾマツのひき板積層材およびエゾマツひき板（コアー材）とヒノキ単板（クロスバンド）の集成柱について、吸湿または乾燥によって発生する応力の分布を、次の解析法によって求めた。すなわち、横断面の直交 2 軸方向について、含水率変化による変位を控除したひずみについて得た応力平衡条件式の解を、接着線上および側面上の 2 軸変位量を境界条件として、数値解析法によって求めた。この方法で得た応力分布は次の通りであって、解析法の妥当性を立証している。すなわち、

(1) ひき板積層材において、一様な含水率変化の場合、接着層に平行な応力と直交方向の応力とは、一方が引張の場合、他方が圧縮で両者の最高値はほぼ同程度であり、側面の接着層付近でせん断応力は最高値を示す。この応力分布とはく離試験結果はよく一致する。

(2) 集成柱では吸湿過程において、断面 4 隅のクロスバンド相互の木口接着面付近でせん断応力が集

中し、のち単板に対して $30\sim 60^\circ$ の方向に割れが発生するが、この方向はせん断応力が最も大きい方向と一致する。乾燥過程においてはクロスバンドに圧縮応力が発生するので、はく離や割れを生じない。

論文審査の結果の要旨

合板、積層材、集成柱などの素材を積層接着した木質材料の内部応力、すなわち、接着によって生ずる残留応力や、接着後の吸湿または乾燥によって発生する応力は、接着層付近に顕著に集中しやすく、はく離、割れ、狂いなどの原因となることが多い。他方木材の内部応力については、従来、乾燥や機械的性質に関連して多くの研究があるが、積層接着された木質材料については断片的なものをみるにすぎない。

本論文は積層接着された木材の内部応力について、それぞれの木質材料に適した解析法を確立し、それらの妥当性を、種々の条件下における木質材料の応力分布およびはく離、割れの発生などとの関連において立証したものである。とくに、ひき板積層材および集成柱の吸湿または乾燥によって発生する内部応力の解析法が独創的なものであること、これの適用によって、従来明らかにされていなかった、しかも実際面ではく離、割れなどの障害をしばしば発生したひき板積層材、集成柱の応力分布状態を解明し、これら木質材料の欠点発生の防止に多くの示唆を与えたことなどは高く評価される。

以上のように、本論文は木質材料学の基礎的問題を解明したばかりでなく、木材工業の実際に寄与するところも大きい。

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。