

氏名	小松幸平
学位の種類	農学博士
学位記番号	農博第260号
学位授与の日付	昭和52年5月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	農学研究科林産工学専攻
学位論文題目	木材接着の破壊力学的研究

論文調査委員 (主査) 教授 満久崇磨 教授 中戸莞二 教授 横田徳郎

論文内容の要旨

本論文は接着の強度特性の一つである破壊靱性 G_c を、木材—エポキシ樹脂接着系について求めることを目的としたものである。

著者はまず開口形（モードⅠ）の破壊靱性 G_{Ic} を得るため、二重片持ちはり試験片を用い、これを弾性床上的のはりと見なして、接着層の厚さと弾性定数、被着体の寸法と弾性定数などを含む破壊靱性算定式を誘導した。つぎにこの式を既往の諸式と比較して適用性のすぐれていることを確かめ、実験によってこの値が接着面積の変化に依存しない強度特性値であることを明らかにした。

また、同じ試験片をスプリングとダッシュポットを組合せた3要素模型によってモデル化して、これを粘弾性床上的のはりと見なし、荷重—変位の関係式を誘導し、数値計算と実験により、通常の荷重速度では接着層の粘弾性が G_{Ic} にほとんど影響しないことを確認した。

つぎに著者は面内せん断形（モードⅡ）の破壊について、合理的な二面せん断試験片を考案して実験的に破壊靱性 G_{Ic} を算出した。

一方、有限要素法による解析結果から、厚い接着層に対しては開口形のモードが一部介在する可能性があるが、その影響は少なく、この試験法の適用が妥当であることを明らかにした。

最後に、二重添板をもつ接着継手を例として、直角切欠きコーナーに接着層が存在する場合の破壊の発生条件を検討した。ここではJ-積分法によって切欠きコーナーに特有のひずみエネルギー解放率 G^* の計算式を誘導し、これを用いてこの継手の最大耐力算定式を求めた。またエポキシ樹脂による継手の実験結果から G^* の臨界値 G_c^* を G_{Ic} の $\frac{1}{2}$ にとると、この種の継手の破壊挙動がよく表現できることを明らかにし、添板や母材の寸法および木口接着などの接合効率に及ぼす影響を解析した。

論文審査の結果の要旨

接着接合部の耐力は適切な破壊法則に基づいて計算されねばならない。

著者はそのための基礎資料を得るため、破壊力学を応用して、最適と思われる開口形（モードⅠ）および面内せん断形（モードⅡ）の木材—エポキシ樹脂接着系試験片を考案して、通常の荷重速度範囲における破壊靱性を求めた。

実際の接着接合部で最も危険と思われるモードⅠの破壊には、二重片持ちはり試験片によって破壊靱性 G_{Ic} を求める実用式を誘導し、既往の諸式と比較してその適用性を確認し、この計算値が接着面積の変化に影響されない強度特性値であることを実験的に明らかにした。

また同じ試験片について、木材—エポキシ樹脂接着層をスプリングとダッシュポットによりモデル化して、接着層の粘弾性が G_{Ic} に及ぼす影響を解析し、これと実験結果から、 G_{Ic} の計算にはとくに接着層の粘弾性を考慮する必要がないことを明らかにした。

つぎに、著者は接着接合部でモードⅠとともに重要なモードⅡの破壊について二面せん断形試験片を考案して、その破壊靱性 G_{IIc} の算定式を実験的に求め、かつこれによって計算された G_{Ic} が接着層の厚さや接着面積の影響をうけない強度特性値であることを明らかにした。

著者はまた、実際の木構造によくあらわれる二重添板をもつ接着継手について、J-積分法によりエネルギー解放率 G^* の計算式を誘導して、エポキシ樹脂による継手の実験結果からその臨界値 G_c^* が G_{Ic} の $\frac{1}{2}$ のときに、最もよく継手耐力を表現できることを明らかにし、さらに継手の設計式を提案している。

これらの新知見は木質材料学、木材工学、木材加工材料学およびその関連分野に貢献するところが大い。

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。