

氏名	作野友康 さくのともやす
学位の種類	農学博士
学位記番号	論農博第694号
学位授与の日付	昭和52年3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	木材接着の衝撃破壊に関する研究

論文調査委員 (主査) 教授 満久崇麿 教授 原田 浩 教授 横田徳郎

論文内容の要旨

本論文は衝撃せん断荷重をうける木材接着接合部の設計に関する基礎的資料を得ることを目的としたものである。

著者はまず接着層の面内衝撃せん断破壊の条件を破壊力学的な方法で検討し、ひずみエネルギー解放率の臨界値である破壊靱性 G_{IIc} をうるために、最適と考えられる木材-エポキシ樹脂接着系の試験片の形を実験的に決定し、この試験片について、(1) 有限要素法により、応力および変位分布の数値解析結果からコンプライアンスを求めて G_{IIc} を算出する方法と、(2) 衝撃試験で求められる破壊エネルギーと破壊荷重から変位を計算してコンプライアンスを求め、 G_{IIc} を算出する方法とによって、それぞれ G_{IIc} を算出し、両者の間によい一致を得、これを接着接合定数として利用することが妥当であることを確認した。

つぎに著者は、この接着系の試験片を用いて、 G_{IIc} の荷重速度依存性について実験を行った結果、見かけ上 G_{IIc} は荷重速度の増加とともに増大するが、破壊時の試験片の塑性変形を考慮した場合には速度依存性がなくなり一定の値を示すこと、および接着層のフレキシビリティを適度にますことによって G_{IIc} の値が増加することを明らかにした。著者はまた、破壊部を走査電子顕微鏡によって観察し、道管内接着剤の破壊断面が荷重速度によって特徴的な形を示し、それがアルミニウムやプラスチックの場合に類似していることを認めている。

しかし、上記の試験法は試験片の製作や実験装置が複雑でやや実用性にかけるという欠点をもっている。著者は ASTM STANDARDS に規定されている実用的ないす型衝撃接着試験片の破壊開始附近の応力分布を解析するとともに、これを応力塗膜法によって求め、これらが前述の試験片のそれとよく類似していることを見いだした。そこで著者はいす型試験片の形や寸法の影響を検討して実用化の基礎資料を求め、かつこの標準試験片を用いて、木材の比重、含水率、pH、接着剤のぬれなどの諸因子の衝撃接着強度に及ぼす影響を明らかにした。

論文審査の結果の要旨

木材接着接合部に荷重がかかると、必ずといってよいほど応力集中を伴う。従来はこの現象を含めた接着性能を評価する破壊法則が確立されていなかったが、近年これを包括して材料の破壊を取扱うものとして破壊力学が発展した。

本論文は接着接合部が、地震や風圧力などによって衝撃的なせん断力をうけた場合の耐力を、破壊力学を応用して評価することを試みたものである。そのため著者は、できるだけモードⅡの純粹せん断を生じするような木材-エポキシ樹脂接着系の試験片を考案し、各部の寸法を変化させて最も適当と思われる形を決定した。次いでこの試験片について有限要素法、および衝撃吸収エネルギーと破壊荷重からそれぞれコンプライアンスを求めて破壊靱性 G_{IIc} を算出し、両者がよく一致することから G_{IIc} が接着接合の定数として適用できることを確めた。

著者が、この試験片を用いていろいろの荷重速度の下で破壊実験を行った結果、見かけ上 G_{IIc} は速度依存性であるが、破壊時の塑性変形を考慮して修正した場合、荷重速度の影響を受けない一定の値をもつことを見いだしたことは、破壊力学の適用性を衝撃破壊にまで拡大したものとして評価されるべきである。

また実用的な見地からいす型衝撃試験片の適用性を検討し、かつ接着に関与する諸因子の接着強度に及ぼす影響を調べ、応用面への基礎資料をも求めた。これらの成果は木構造力学、木質材料学および木材工業の進歩に寄与するところがすこぶる大きい。

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。