



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	実際の使用環境下における合板の性能劣化に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	古田, 直之
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	乙第6885号
Issue Date	2013-06-28
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/53221
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Naoyuki_Furuta_review.pdf, 「審査の要旨」



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博 士（農学） 氏名 古 田 直 之

審査担当者	主 査	教 授	平 井 卓 郎
	副 査	教 授	浦 木 康 光
	副 査	准教授	小 泉 章 夫
	副 査	助 教	澤 田 圭

学 位 論 文 題 名

実際の使用環境下における合板の性能劣化に関する研究

本論文は、図 56、表 22、文献 182 を含む総ページ数 126 の和文論文で、他に参考論文 3 編が添えられている。研究内容は以下の通りである。

1. 研究の背景

コンクリート型枠用合板は、現在も東南アジア諸国からの輸入南洋材合板に依存しているが、製造から廃棄までの期間が短いため、転用回数の向上や再利用等による南洋材消費量の削減が強く求められている。

一方、構造用合板は木造建築の壁、床、屋根などを構成する構造用面材として不可欠な存在となっており、その耐久性能の確保は木造建築の長寿命化による環境負荷低減を進める上で、極めて重要な要素となっている。合板の接着耐久性やそれと連動した強度耐久性については、これまで数多くの促進劣化試験や屋外暴露試験などが行われてきた。しかし、促進劣化試験や屋外暴露試験は、供試材料間の相対的な耐久性比較には有効であるが、実際の使用環境下における性能劣化とは直接関連付けられていない。このため、実際の建物中での構造材料として長期使用時にどの程度の性能劣化を生じるか、木造建築の長寿命化を推進するに際し、壁、床、屋根などの主要構造耐力要素の長期的性能評価をどのように行えばよいかについては、信頼性のある設計資料が示されていない。このような現状から、構造材料としての合板の強度信頼性を高めていくための、実使用時の劣化に関するデータ蓄積と性能劣化推定手法の開発が望まれているが、我が国における合板の構造材料としての使用実績は 40 年程度しかなく、実際の住宅に使用した場合の性能劣化に関するデータはこれまで皆無であった。

本論文ではこのような状況を踏まえ、実際に使用した合板の性能劣化調査を実施し、使用済み合板の再生利用方法の開発と実使用環境下における長期使用後の性能劣化推定法の提案を行っている。

2. 使用済み型枠用合板の性能調査と再生合板の開発

型枠用合板の再利用の可能性を検証するために、合板廃棄時の接着性能および曲げ性能の調査を行い、以下の点を明らかにした。使用済み合板の接着性能は概ね新品合板の性能よりも低く、接着層の劣化が認められるものの、その多くは合板の日本農林規格（JAS）の 1 類の基準を満たしている。使用済み合板は、表裏単板の曲げ性能が劣化しているものの、内層部

の単板はほとんど性能劣化が見られない。

上記の調査結果に基づき、使用済み合板の表層を研削して表裏面に新たな単板を接着することで再生合板を製造し、再生型枠用合板として利用する方法について検討した。その結果、使用済み合板の表裏面に新たな単板を接着した再生合板とすることで、曲げ強さが飛躍的に向上し、現行 JAS の基準値を満たす十分な性能を得られることを確認した。

3. 床下地材として長期使用された合板の接着性能と曲げ、面内せん断性能

住宅の床下地材として長期間使用された南洋材 JAS 1 類合板（解体合板）を採取し、接着、曲げ、面内せん断における性能低下を調査した。解体合板の接着層せん断強さの残存率は合板の密度が高いほど低くなり、煮沸による促進劣化試験の結果とほぼ同様の傾向を示した。促進劣化試験および実用環境下でのせん断強さの低下を示す近似曲線を求め、それらを比較することで煮沸処理の繰り返し数を実用環境下での使用年数に換算する新たな手法を提案した。この換算法を適用することにより、促進劣化試験の結果から、実用環境下での長期使用時の接着性能劣化を予測可能であることを示した。

同様に、床下地材として使用された解体合板の曲げおよび面内せん断性能の調査結果から、促進劣化試験による強度性能低下と実用環境下での劣化を比較し、実用環境下における長期使用時の性能劣化予測式を示した。

4. 床下地材として長期使用された合板の釘接合性能と水平構面の面内せん断性能

木造建物の耐震・耐風性能に大きく影響する床組は、合板を木材に釘打ちして構成されることが多い。合板張床構面の面内せん断性能の、長期使用時における劣化程度を把握するため、合板と木材の釘接合性能を調べるとともに、その結果を用いた理論計算による面内せん断性能の劣化推定を行った。その結果、釘接合性能の劣化は、合板自体の曲げ性能やせん断性能の劣化に比べて小さく、一般的な床構面の面内せん断性能は、30 年程度の長期使用においても概ね初期の 9 割程度の性能を保持しているという推定結果が得られた。

以上の研究成果は、合板の再利用および建築構造用材としての長期性能評価法の確立による、木材資源の効果的利用と木造建築の長期安全性能確保に利する点が大きく、学術的、実用的に高く評価される。

よって、審査員一同は、古田直之が博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認めた。