

学位論文審査の結果の要旨

氏名	闕 澤利 (Que Zeli)
審査委員	主査 西野 吉彦 (印)
	副査 橋本 哲 (印)
	副査 古川 郁夫 (印)
	副査 上原 徹 (印)
	副査 古野 毅 (印)
題目	Study of Formaldehyde Emission from Particleboard (パーティクルボードからのホルムアルデヒド放散に関する研究)
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>市販のパーティクルボードには、主にユリア樹脂(urea resin)接着剤が使用されているので、パーティクルボードからのホルムアルデヒドの放散は、しばしば問題となる。パーティクルボードからのホルムアルデヒド放散機構に関する研究は、ホルムアルデヒドの放散量をコントロールする上で、重要なことである。そこで、本研究ではパーティクルボードからのホルムアルデヒド放散機構に関する調査を行った。</p> <p>第1章では、ホルムアルデヒドの特性に関して詳述するとともに、人体に及ぼす影響や、その危険性について指摘した。</p> <p>第2章では、パーティクルボードからのホルムアルデヒドの放散に関して、影響すると考えられる因子である湿度や温度、換気などについてその関連性について述べ、また、製造時の要因である木材の樹種や接着剤の種類、製造条件について、ホルムアルデヒドの放散量との関係について指摘した。パーティクルボードからのホルムアルデヒドの放散量を測定する方法は、学術的のみならず、実用上、きわめて重要である。現在、採用されている主要な3つの測定法である Perforator 法、チャンバー法、デシケータ法について解説した。</p> <p>第3章では、ホルムアルデヒドと尿素の混合モル比の異なる尿素樹脂接着剤のホルムアルデヒド放散量について検討した。パーティクルボードからのホルムアルデヒド放散量を決定するには、簡便なデシケータ法が用いられることが多いが、その信頼性を評価するために、チャンバー法による測定値と比較した。その結果、両者の間には、高い相関が認められ、デシケータ法の測定値の妥当性が示された。</p> <p>また、パーティクルボードの貯蔵温度と貯蔵期間がホルムアルデヒド放出に及ぼす影響について検討を行った。パーティクルボードを熱処理することで、放散量が下がることがわかった。ただし、モル比が小さいとき、熱処理は、放散量を増加させる傾向があることが指摘された。ボードを6カ月間、23℃、50%RHの倉庫に保管し、その後のホルムアルデヒド放散量を測定した結果、若干の放散量の変化が認められたものの、その変化量は、微小であった。</p>	

第4章では、ホルムアルデヒドと尿素の混合モル比の異なる尿素樹脂接着剤 (0.97-1.27) を使用して、モル比が、パーティクルボードの機械的および物理的性質にどのような影響を及ぼすかについて詳細に検討した。製造プロセスが最適化された場合、混合モル比は厚さ膨張率(TS)と吸水率(WA)だけではなく、はく離強さ(IB)と曲げ破壊係数(MOR)にも影響を及ぼすことがわかった。

第5章では、木質製品を使っている室内のホルムアルデヒド濃度を計算するための数学モデルを設計し、様々な因子を示すパラメータが室内のホルムアルデヒド濃度に及ぼす影響について検討した。その結果、製品のホルムアルデヒド放散過程を評価するための2つのインデックスリストを提案し、室内のホルムアルデヒド濃度が環境基準を満たすために必要な時間を推定した。

第6章では、様々な木質製品のホルムアルデヒド放散特性を移動住宅の状態をシミュレートする環境条件のもとで評価した。チャンバー内で測定されるホルムアルデヒド濃度は24時間のデシケータ法によるホルムアルデヒド放散量との間に、相関が認められた。24時間のデシケータ法による値と温度、相対湿度、毎時の換気率、および試料負荷率がチャンバー内のホルムアルデヒド濃度レベルとの間に相関があることが示された。パーティクルボードと合板を組み合わせた製品からのホルムアルデヒド放散による室内のホルムアルデヒド濃度は、修正されたHoetjer Equation式を利用して、推定される可能性が示された。最終的に、木質製品による移動住宅内のホルムアルデヒドの濃度は、チャンバー内でシミュレートされた毎時の換気率、温度、および相対湿度によって、実際の木質製品のホルムアルデヒド濃度レベルとの関連性が示された。

これらの成果は、木質材料から放散されるホルムアルデヒド量の評価法の発展に大きく寄与するものであると期待され、学位論文として十分な価値を有するものと判断した。