

(続紙 1)

京都大学	博士（農学）	氏名	高麗 秀昭
論文題目	オゾン処理によるアセチル化ファイバーボードの材質改良		
（論文内容の要旨） 未利用材やリサイクル木材などから製造され、木材のカスケード型の有効利用が可能なファイバーボードの利用拡大は、木質資源のゼロエミッション化を促進し、循環型社会の構築に寄与することが期待される。ファイバーボードの利用を一層拡大させるためには、その寸法安定性を向上させることが重要である。ファイバーボードは合板に比べて原料が大きく圧縮されているため、水分を吸収したときの厚さ膨張率が高い。これを改良するためにアセチル化ファイバーボードが開発されたが、アセチル化処理により水溶性接着剤に対するぬれ性が低下し、接着結合力が低下する結果、寸法安定性や耐久性もまた低下することが予測される。 本論文は、アセチル化ファイバーの接着結合力を向上させるためにオゾン処理に着目し、アセチル化オゾン処理ファイバーを原料に各種接着剤を用いてボードを製造して、オゾン処理が及ぼすファイバーボードの材質への影響を明らかにすると共に、その寸法安定性および耐久性を向上させることを目的としたものである。 第1章では、ファイバーボードやパーティクルボードなど、いわゆる木質ボードの寸法安定性、特にアセチル化ボードに関する既往の研究を渉猟し、本研究の意義を明らかにした。 第2章では、メラミン樹脂接着剤を用いてアセチル化ファイバーボードを製造し、アセチル化処理によるぬれ性の低下がファイバー相互の接着結合力を低下させることを明らかにした。さらに、促進劣化試験を通じて接着結合力の低下がファイバーボードの寸法安定性の低下を招くことを明らかにした。 第3章では、アセチル化処理したファイバーをさらにオゾン処理を行うことによって低下したぬれ性が改善されること、その結果、メラミン樹脂接着剤を用いたファイバーボードの接着結合力が向上し、促進劣化試験後においても高い接着結合力が維持され、寸法安定性能が向上することを明らかにした。 第4章では、フェノール樹脂接着剤を用いたアセチル化ファイバーボードの性能を検討した。フェノール樹脂接着剤はアルカリ性を示すため木材実質の膨張を促す。そのため木材中に接着剤が過剰浸透し、接着不良を生じることがしばしば観察されている。しかし、アセチル化処理によりファイバーボードが疎水化されるため接着剤の過剰浸透が防げられた。そのため、フェノール樹脂接着剤の接着結合力は低下することではなく、むしろ向上することが明らかとなった。さらに、アセチル化処理ファイバーにオゾン処理を施すことにより、接着結合力が一層向上した。その結果、アセチル化オゾン処理ファイバーにフェノール樹脂接着剤を用いて製造したファイバーボードは高い寸法安定性および耐久性を有することが明らかになった。 第5章では、イソシアネート樹脂接着剤を用いたアセチル化ファイバーボードの性能を検討した。イソシアネート樹脂接着剤は高い接着結合力を有していることが知られている。その理由のひとつに木材の水酸基とイソシアネート樹脂接着剤が化			

学結合していることが指摘されているが、この接着メカニズムには不明な点が多い。本章ではアセチル化オゾン処理ファイバーにイソシアネート樹脂接着剤を用いると接着結合力が著しく低下することが明らかになった。さらに、アセチル化処理およびオゾン処理がイソシアネート樹脂接着剤と木材の接着に及ぼす効果を検討した結果、木材の水酸基とイソシアネート基の化学結合の可能性が低いこと、さらにカルボキシル基とイソシアネート基が反応する結果、接着への寄与が小さいことを示唆した。

以上、各種接着剤を用いてアセチル化処理ファイバーボードを製造し、その寸法安定性および耐久性に関する研究を行い、その特徴と課題を明らかにした。さらに、アセチル化処理ファイバーボードの耐久性を改良するために、アセチル化ファイバーにオゾン処理を施し、フェノール樹脂およびメラミン樹脂など水系接着剤を用いた場合には接着結合力が増加し、その寸法安定性および耐久性が向上することを明らかにした。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

ファイバーやパーティクルのアセチル化処理は、これを用いたボードの寸法安定性を高め、耐久性を付与する技術として知られている。しかし、一方、アセチル化により、ファイバー及びパーティクルは疎水性を示すので、水系接着剤に対してぬれ性が低下し、結果としてファイバーボードの接着結合力や寸法安定性を低下させることが考えられる。本論文は各種接着剤を用いてアセチル化ファイバーボードを製造し、その寸法安定性能と耐久性能の特徴と課題を検証し、これを改善するためにオゾン処理技術の適用を試みたものである。

得られた主要な成果は以下の通りである。

- 1) 接着結合力が寸法安定性に与える影響を検討した結果、メラミン樹脂接着剤の場合にはアセチル化処理によりファイバーボードの接着結合力が低下し、過酷な促進劣化試験では寸法安定性も低下することを明らかにした。アセチル化ファイバーをオゾン処理することにより低下した接着結合力を改善し、アセチル化ファイバーボードの寸法安定性の向上に成功した。
- 2) フェノール樹脂接着剤の場合、アセチル化処理により過剰浸透を防ぐために接着結合力が増加した。さらに、オゾン処理により接着結合力が一層増加することを明らかにした。アセチル化オゾン処理ファイバーとフェノール樹脂を用いることにより高耐久性ファイバーボードの開発が可能となった。
- 3) アセチル化オゾン処理ファイバーにイソシアネート樹脂接着剤を用いると接着結合力が著しく低下することが明らかとなった。これはオゾン処理により導入されたカルボキシル基とイソシアネート樹脂が反応し、接着に寄与しないためと推察された。

以上のように、本論文はアセチル化ファイバーボードの寸法安定性能と耐久性の詳細を調べ、その課題を明らかにしたうえで、これを改善するためにオゾン処理技術を適用し、水系接着剤の場合には更なる高耐久性ファイバーボードの製造が可能であることを示したものであり、木質材料学、木材工学、木材物理学並びに関連する木質材料産業分野の発展に寄与するところが多い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成24年11月26日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日： 年 月 日以降