

平成 22 年 4 月 26 日現在

研究種目：若手研究 (A)  
研究期間： 2007 ~ 2010  
課題番号： 19688010  
研究課題名 (和文) 木質材料の高機能化を可能とする  
超音波振動付加薬剤含浸・圧密技術の開発  
研究課題名 (英文) Development of impregnation and compression process of wood using ultrasonic vibration  
研究代表者 三木 恒久 (Miki Tsunehisa)  
独立行政法人 産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 研究員  
研究者番号：20415748

研究分野：材料加工・処理

科研費の分科・細目：

キーワード：材料加工・処理、高分子構造・物性、微細構造

## 1. 研究計画の概要

本研究では、持続的利用が可能であり、大気中の二酸化炭素の固定が可能である木質バイオマスの材料としての利用拡大のために、木材・木質材料の高機能化を可能とする超音波付加含浸・圧密技術の開発を目指す。そして、既存の含浸技術と比較して薬剤含浸量の向上が可能である超音波振動数や振動振幅、雰囲気温度などを変化させた実験的検討を行う。また、超音波振動を付加した圧密化技術に関して、超音波の作用下における木材の変形挙動の変化ならびに木材の乾燥や熱処理によって導入された木材構成分子の不規則な絡み合い (不安定状態) の解消への効果について検討する。さらに、含浸と圧密化の両方のプロセスを複合した、例えば積層強化木などの製造における超音波付加加工の有用性についても検討する。この技術開発によって、既存技術によって得られる様々な木質材料の高機能と高品質化が実現でき、工業材料としての木材・木質材料の可能性を拡大できると考えられる。

## 2. 研究の進捗状況

本研究を推進するにあたり、以下の 2 課題を設定し、実験を行っている。

課題：超音波振動付加による木材中の薬剤含浸量増加の効果とそのメカニズムの検討

進捗状況：既存含浸処理として、浸漬、減圧処理、減圧・加圧処理などを取り上げて、スギ (辺材・心材) と難注入性材料のキリに対して注入量に関する基本データを取得した。そして、超音波発生装置を用いた水含浸実験を行い、振動周波数や強度、液温などをパラメータとして、超音波振動付加含浸処理の有

用性を検討している。

課題：超音波振動付加による木材の微細構造変化とそのメカニズムの検討

進捗状況：木材の微細構造変化を捉える評価装置として温度変調型示差走査熱量分析計を用いており、現在までに、その測定方法および温度領域の検討を行ってきた。これまでに、木材の熱履歴や乾燥履歴による熱的特性の変化を検知している。特に、乾燥状態の木材については、これまで報告されていない熱的变化の特異領域を検知しており、これは一種の不安定状態の解消に伴う微細構造の変化によるものと考えている。これらの基礎的知見を元にして、超音波振動による微細構造の変化について今後検討する。

## 3. 現在までの達成度

計画よりも遅れている。

(理由) 本研究推進のために導入した超音波発生装置の調整に多大な時間を割いたために、含浸実験の進捗が遅れている。装置調整はほぼ完了したため、今後、計画遅れを取り戻すように、実験を進める。

## 4. 今後の研究の推進方策

これまでと同様の研究課題 について、引き続き実験的検討をすすめる。そして、これまでに得られた成果について、特許、論文など目に見える成果として発表していく。可能ならば、本開発技術について、実用化を見据えた新たな提案や共同研究に結びつける連携活動も行っていく予定である。

## 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に

は下線)

〔雑誌論文〕(計 件)

〔学会発表〕(計 4 件)

三木恒久、杉元宏行、金山公三、木材の微細構造変化に関する熱的考察( ) - 成分離脱処理の影響 - 、2007 年度日本木材学会中部支部大会、2007 年 11 月 15 日、富山県射水市

三木恒久、杉元宏行、金山公三、木材の微細構造変化に関する熱的考察( ) - 熱履歴の影響 - 、2008 年度日本木材学会中部支部大会、2008 年 11 月 13 日、岐阜県大垣市

三木恒久、神代圭輔、中嶋聖充、杉元宏行、金山公三、木材の微細構造変化に関する熱的考察( 温度変調 DSC を用いた緩和現象の検討 )、2009 年度日本木材学会中部支部大会、2009 年 10 月 29 日、名古屋市

三木恒久、神代圭輔、中嶋聖充、杉元宏行、金山公三、木材の微細構造変化に関する熱的考察( 温度変調 DSC を用いた温度履歴の検討 )、第 60 回日本木材学会大会、2010 年 3 月 18 日、宮崎市

さ