高周波誘電加熱による木質ボードの成形について

１．木質ボードの開発

木質バイオマスの有効利用をするための製品開発を目指し、これまでに、蒸気処理した木質材料がもつ自己接着性を利用して、熱プレスすることにより軽量ボードを成形する技術を開発してきました。この開発技術を利用し、新たに高周波誘電加熱プレスを用いて厚みのある軽量ボードを短時間に成形する技術を開発しました。

一般に厚肉ボード成形の場合、木材自身が熱を伝えにくい性質を持っているため、材料の厚さによる熱的特性が加熱処理時間に大きく影響します。

高周波誘電加熱の場合には、材料全体の温度が上昇しますが、特に中心部の温度上昇が著しいです。また、中心部の温度が今何度になっているか分かりません。従来は、試行錯誤して熱プレス時間を決定していましたが、新しく開発した発熱に関するシミュレーションを行うことにより加熱に要する時間の算出が可能となりましたので紹介します。

２．加熱時間の算定と内部温度変化

高周波誘電加熱をする場合、加熱時間がボードの成形性に大きな影響を及ぼします。そこで、図１に示すように高周波誘電加熱した場合の加熱時間を計算するソフトを開発しました。加熱時間が長すぎると内部で燃え始めてしまったり、内部の圧力が高くなって破裂したりする危険性があります。一方で、加熱時間が短いと十分に温度が上がらず、ボードを成形することができません。本ソフトを用いることで、簡易的に加熱時間や、さらに温度の精度を上げるための温度分布シミュレーションで必要なパラメータを同時に計算することができ、最適な成形条件を求めることができました。

図１　簡易加熱時間計算ソフト

３．充填密度がボード成形に及ぼす影響

高周波加熱時にプレス圧力を増加すると高密度のボードが得られます。図２に示すように、密度を高くすると曲げ強さや曲げヤング係数が向上していることが分かります。これは、密度を高めたことにより、個々のオガコどうしの接着面積が増加して、強度の向上が図られたものと考えられます。従って、加圧力（電極間距離）を制御して成形すれば、軽いボードや高密度で強いボードなど目的にあったボードの成形が可能となります。

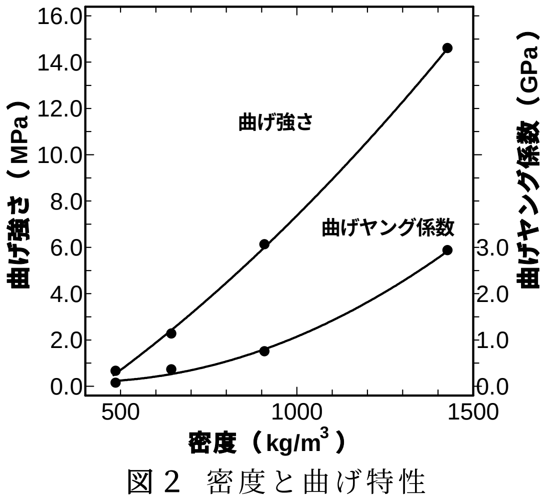

図２　密度と曲げ特性

当所では、木材の有効利用について研究開発を行うとともに、木材に関する各種物性試験を実施しています。また、ここで得られたノウハウを活かして、企業から依頼された強度試験なども実施していますので、ご利用をお待ちしています。

工業技術部　応用技術室　太田 幸伸（0566-24-1841）
研究テーマ：バイオマスを用いた軽量ボードの開発
担当分野　：木材加工技術