

爆砕処理チップによるボードの成型方法の研究

平成13年～17年度（県単）

中山伸吾，岸 久雄

これまで工場残材や樹皮、建築解体材の大部分は、産業廃棄物として焼却処分又は埋立処分されてきた。しかし、環境問題等の面からこれまでのような処分が困難となってきており、また資源の有効活用の面からも、これらの木質資源について再資源化を図ることが重要視されるようになってきている。

そこで、これら未利用資源がリサイクル可能な木質ボード材料として活用できるかについて、検討を行った。

1．試験方法

スギ材プレーナー屑、スギ材チップ、建築解体材をそれぞれ蒸煮爆砕処理し、50℃で一晩乾燥した後、500μm以下の微細片をふるいで取り除いたものをボード材料とした。

各材料を100×100mmの板状に予備成型した後、厚さ5mmとなるようスペーサーを設置した熱圧プレスで15分間熱圧することで、木質ボードを成型した。これら木質ボードについて、曲げ強度を測定した。

2．結果と考察

スギ材プレーナー屑を用い、比重の違いによるボードの強度変化を調べた結果、比重の増加に伴い曲げ強度および曲げヤング係数とも高くなり、ボード強度に対し比重は有効な因子であるといえる。しかし、パーティクルボードの比重が0.9以下であることを考えると、十分な強度を得られたとはいえなかった。

また、熱圧温度条件の違いによる強度変化をみると、140℃、160℃では強度、ヤング係数共に高くなったが、180℃では低下した。これは、180℃付近からヘミセルロースやリグニンの熱軟化が起こることや、爆砕処理によって低分子化したヘミセルロースの熱分解等に起因しているものと考えられる。このため、熱圧条件としては熱圧時間にも影響するが180℃が限界と思われた。

次に、スギ材チップによる爆砕条件のボード強度への影響を見ると、爆砕温度が200℃の場合には破砕形状が荒くなり、内部まで反応が進んでいない様に思われた。また、ボードエレメント同士の密着性が悪いこともあり、曲げ強度は2MPa以下しか得られなかった。爆砕温度が高

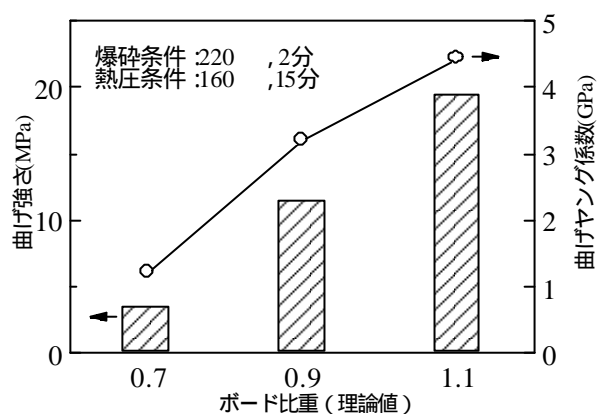


図 スギ材ボード（プレーナー）の強度変化

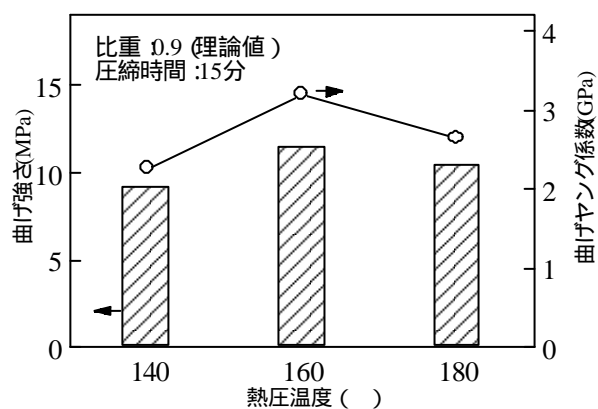


図 スギ材ボード（プレーナー）の強度変化

くなるとボード強度は増していたが、エレメント形状の影響と、成分的変化の影響等が相互的に関連していると考えられる。

そこで、エレメント形状の影響をみるため220℃で爆砕したチップを、篩で粒度調節して成型したボードの強度を調べた。このとき、爆砕したチップは比較的細かな状態まで破碎されたが、木材組織の解繊はあまり見られず、その形状は主に小片状となった。

エレメント粒度が大きなボードは、やはり強度が弱くでており、密着性が影響していることが示唆された。逆に、粒度が小さなボードでは木材の繊維によって生じる強度が減少したことにより、ボードの強度低下がおきたものと思われる。

また、成型の際に500μm以下の微細片を取り除いた場合と、全量を用いた場合にほとんど強度が変わらなかったことから、このボード比重と熱圧条件では、微細片は強度に影響を与えていないことが推測される。ただし、ボード比重が高くなれば、微細片が強度に影響を与えることは十分に考えられ、エレメント粒度とその密着性がボード強度の向上に非常に重要になるといえる。

ミンチ解体された建築解体材を素材に用いた場合、スギ材等に比べ強度は弱かった。これは建築廃材は様々なものが混在しているため、爆砕処理が均一に進まないことで、エレメント形状にばらつきや軟化の程度に違いが生じたことによると考えられ、このほかに材の成分的なことなども影響していると思われる。このため、建築解体材を用いるときは、爆砕処理条件の設定が単一樹種を用いる場合に比べ、かなり困難になると考えられる。

また、建築解体材を成型したボードは暗褐色で、全体的にムラが見られる他、爆砕材特有の匂いがかなりきつく残るため、改善する必要がある。このほか、原料チップについて内容が不明なものが混入する可能性があることから、信頼できる入手先を選定することや、使用する場所について考慮しなければならないなど、課題も多く残されている。

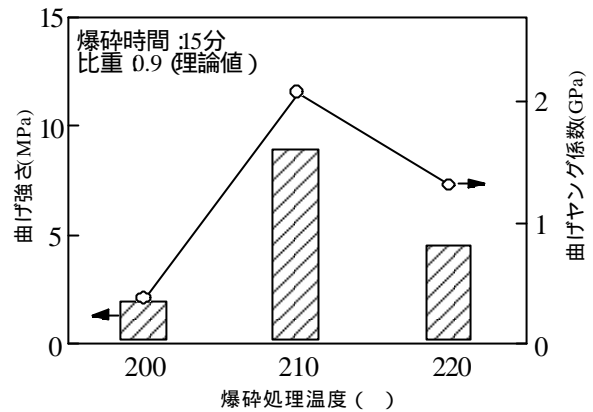


図 スギ材ボード(チップ)の強度変化

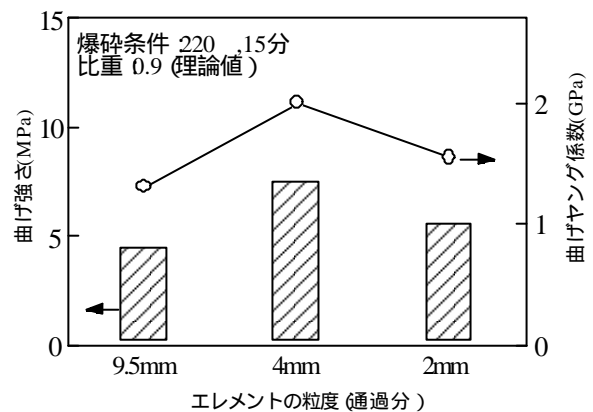


図 スギ材ボード(チップ)の強度変化

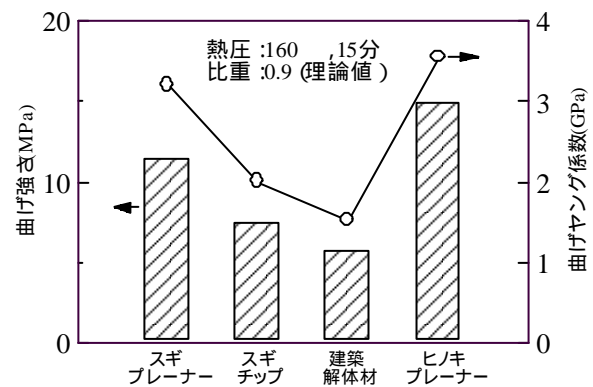


図 材料別木質ボードの強度