

落花生殻を活用したパーティクルボードの開発

長瀬尚樹^{*1)}、西川康博^{*2)}、高橋進^{*3)}、中台拓輝^{*4)}

1. はじめに

千葉県は全国でも有数の落花生の産地である。全国における生産量(18,800 t)の約73%にあたるが、これらのうち約半分はむき実商品として加工・販売される。この時に出される落花生殻の大半は産業廃棄物として処理されている。落花生殻を必要最小限で処理できれば、低コストの未活用天然材料として有効活用できる可能性が大きい。

そこで本研究では、落花生殻の有効活用およびその実用化を目指し、できるだけ容易な手法により建築用複合材料(落花生殻パーティクルボード、以後、PHP(Peanut Husk Particle)ボードと呼ぶ)の開発を試みた。

2. 実験方法

2.1 材料 本研究では千葉県八街市で栽培・加工された落花生殻を用いた。土等が付着した落花生殻を水洗いし、電気炉内で乾燥(100 °C × 6 h)させた。その後、粉碎機を用いて粒子化し、目開き2 mmおよび0.5 mmの順に篩にかけた。本研究では目開き0.5 mmの篩の上に残った落花生殻粒子を用いた。

2.2 成形方法 落花生殻粒子とポリビニルアルコール樹脂(V-S20:日本酢ビ・ポパール、以後、PVAと呼ぶ)の混合物に蒸留水を加え、これを寸法120 × 150 × 6 mmの金型内に投入し、ホットプレス機を用いて加熱・加圧することによりPHPボードを成形した。金型内への投入量を変化させることにより、材料の密度を変化させた。また、質量と等量の蒸留水を含有させた平織麻繊維布を金型内側の両表面に1枚ずつ配置した後、上述の混合物を投入しホットプレス成形することにより、材料表面を補強したPHPボードを作製した。

2.3 試験片および試験方法 3点曲げ試験には寸法120 × 20 mmの試験片を用いた。1枚のPHPボードから糸鋸を用いて5本の曲げ試験片を切り出した。試験片本数は20本(成形板4枚分とし、万能材料試験機(Model 5567、INSTRON)を用いて曲げ試験を行った。

3. 結果・考察

3.1 PHPボードの構造 見掛け密度が0.58 g/cm³、0.67 g/cm³および0.71 g/cm³のPHPボードをそれぞれ、LD-PHPボード、MD-PHPボードおよびHD-PHPボードと呼ぶ。

3.2 PHPボードの曲げ特性 曲げ弾性率および曲げ強度の分布では、PHPボードの密度が高くなるに伴い、曲げ弾性率および曲げ強度は高くなる。高密度化に伴い、落花生殻粒子同士の接触面積が増加し、PVAにより粒子同士がより強固に結びつくことができるためと考えられる。LD-PHPボードおよびMD-PHPボードでは、全ての試験片において、目標値である曲げ弾性率2 GPaを達成できなかったが、HD-PHPボードでは、50%の試験片において目標値を達成できた。一方、全ての試験片において目標値である曲げ強度8 MPaを達成できた。

3.3 補強型PHPボードの曲げ特性

補強型PHPボードでは、繊維補強のないPHPボードと比較して曲げ弾性率および曲げ強度が高くなった。補強型MD-PHPボードでは、大部分の試験片において目標値を達成でき、建築用複合材料として十分機能すると考えられる。さらに曲げ弾性率の十分な向上を目指すには麻繊維束の内部へのPVA樹脂の十分な含浸、あるいは、さらに高密度の平織麻繊維布による補強が必要であると言える。また、曲げ強度に関しては、全ての試験片において目標値である8 MPaを達成することができた。

4. まとめ

本研究では、落花生殻の有効活用およびその実用化を目指し、JIS A 5908に規定される素地および化粧パーティクルボード・8タイプに匹敵する曲げ特性を有する落花生殻複合材料を開発することができた。

*1)千葉県産業支援技術研究所、*2)東京都立産業技術研究センター、*3)日本大学、*4)日本大学[院]