

# 「特色ある研究プロジェクト」報告書

<p>提案者 所属 役職・氏名</p>	<p>物質化学工学科・教授・中村秀美</p>
<p>研究プロジェクト参加教員の所属・役職・氏名</p>	<p>物質化学工学科・教授・中村秀美 物質化学工学科・准教授・山田裕久 機械工学科・准教授・谷口幸典 機械工学科・助教・須田 敦 情報工学科・教授・松村寿枝 大阪産業大学・教授・榎 真一</p>
<p>研究プロジェクト名</p>	<p>間伐材イノベーションで林業復興を目指す取り組み</p>
<p>平成 31 年度までの実績</p>	<p>○簡易射出成形機により作製した FRTP の引張試験          昨年, 特色化研究に配分された経費で購入した簡易射出成形機(オリジナルマインド: INARI) (図 1) を用いて, ポリプロピレン(PP)にスギ木粉が 10%混練されたペレット(PP/sugi10%)を射出材料として成形し, 引張速度 5 mm/min で引張強度試験を行った。PP/sugi10%では PP 単体よりも破断が早く生じ, 引張強さが約 15%低下した (図 2)。スギ木粉自体の強度が発揮されていないことから, 樹脂との界面の接着性を改善するように木粉を処理する必要があると考えられた。</p> <p>○木質バイオマスを用いた複合化樹脂の開発          熱可塑性樹脂のポリエチレン(PE)に前処理を行った木質バイオマスを複合させ, 木材・プラスチック複合材(WPC)の引張強度等の機械的強度、吸水性といった物性試験を行い, 木質バイオマスの前処理が WPC に与える影響を検討した。PE に木質バイオマスとしてスギ木粉を複合したところ, 引張強度に大幅な低下は見られず, 同程度の強度を維持できることが確認された (図 3)。さらに, 硬度はスギ木粉を複合させることにより向上し, 更</p>



図1 簡易射出成型機

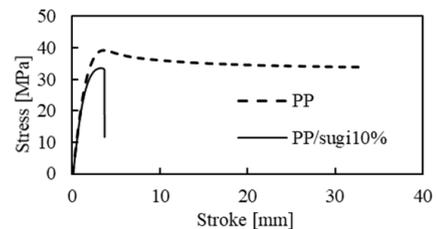


図2 応力—変位線図

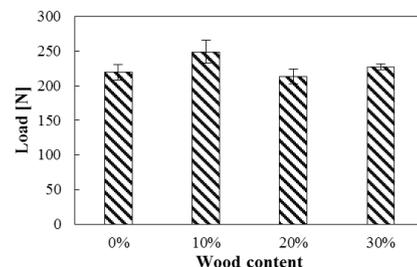


図3 引張強度に及ぼす木粉複合化率の影響

なる機能性を付与できることが示唆された。スギ木粉に熱処理を行った場合、スギ木粉から胞壁内の自由水及び結合水が放出され、ヘミセルロースやその他のバイオオイル、ロウといった成分が除去され、親水性が低下することが確認された。また、相溶剤を添加することにより、界面接着性が向上し、複合率の増加させるにつれ、高い引張強度を得ることができた。複合率を上げることで、硬度は向上し、それに加えて熱処理によって吸水性が改善され、高い機械強度を持った耐水性に優れた WPC を得ることができた (図4)。これらの結果から、複合率や処理の有無、熱処理温度など WPC の作製条件によって得られる WPC の特性が異なり、WPC の使用用途や求められるコストに合わせて、種々の WPC を作製できることが期待できる。

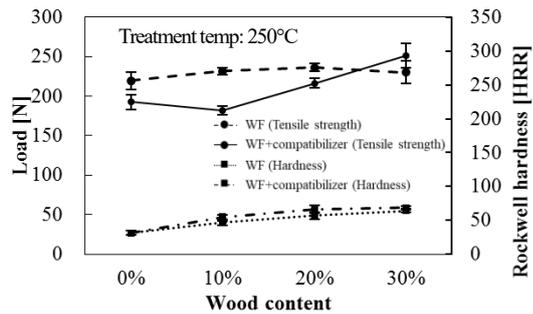


図4 熱処理木質バイオマス複合率が WPC 強度に与える影響

○H31 年度の業績

- ・ Mechanical reinforcement of phenolic thermosetting resin with cellulose nanofiber, 18th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress(APCChE 2019)
- ・ セルロースナノファイバーを用いた熱硬化性樹脂の強化, 産学連携学会第17回大会
- ・ セルロースナノファイバーを用いた熱硬化性樹脂の機械的強度の改良, 第29回日本 MRS 年次大会
- ・ 木質バイオマスを用いたプラスチック複合材の開発, 令和元年度第3ブロック専攻科研究フォーラム
- ・ 間伐材の有効利用で林業復興を目指す取り組み②, H31 年度森林・林業研究発表会

○H31 年度に特色化研究で配分された予算は過熱水蒸気発生装置 (新熱工業 ASH-1.8) の購入費用の一部として使用した。

今後の展望

- 伐採現場からの輸送に高額なコストがかかることに着目し、吉野町の協力のもと、安価で簡便に設置・撤去できる木材搬送システムの開発に取り組む。
- 吉野スギ、吉野ヒノキから作製したおがくず・木粉を過熱水蒸気で処理し、熱可塑性樹脂に混練した木材・プラスチック複合材 (WPC) を作製し、新素材としての可能性を探る。
- 大阪ガス(株)、大和合成(株)と共同でバイオ由来の熱硬化性樹脂に疎水性 CNF を複合化した新しい複合化樹脂の開発を行う。
- 鈴鹿高専が採択された高専機構 GEAR5.0 「未来技術の社会実装教育の高度化」プログラムに連携校として協力し、高度な先端マテリアルに関する知識と技術とを兼備した新素材開発イノベータを育成する。