

県産バイオマスを高充填したプラスチック製品の加飾技術に関する研究

生産技術室 岡村成将, 一箭 喜晴
材料技術室 細谷 昌裕

Study on the decorative technology of the plastic which high filled biomass in Chiba

Norimasa OKAMURA Masahiro HOSOYA Yoshiharu ICHIYA

千葉県産のバイオマスを活用するため、自然物データによるバイオマスプラスチックの加飾方法の検討を試み、データの編集加工及びホットプレスや切削加工による試作を行った。

1. はじめに

千葉県においては、林産資源を守るための間伐材や大量に廃棄される落花生殻に関し、積極的な用途開発が望まれており、当研究所でも県産バイオマスを高充填したプラスチック複合材の材料特性の評価や物性向上等に、近年尽力しているところである。又、平成24年以降に中小企業的设计、試作や製品評価を支援する目的として、3Dプリンターや3D切削加工機、X線CT、3Dデジタイザといった3次元データの入出力機が所内に導入され、3次元データのクローズド・ループ化も可能となった。

このような背景を踏まえ、県産バイオマスの木材及び落花生殻を高充填したプラスチック製品の用途開発に資するものとして、CAD等で設計が困難な自然物の立体形状(樹皮、落花生殻、果物等)を製品デザインの一部として加飾することを目的に設計、試作を行った。

2. 方法

【全体の手順】

- ① 3次元入力機器で採取した自然物のデータを取り込む。
- ② 入力した形状にデザイン調整を行う。
- ③ 3Dプリンター等による形状の検討や確認を行う。
- ④ 3D切削造形機によりホットプレス用のアルミ金型を作る。
- ⑤ 様々な材料で、バイオマスプラスチック製品の試作を行う。
- ⑥ 3D切削造形機で直接バイオマスプラスチック

クに加飾しサンプルを作る(インテリア等の内装材や雑貨等を想定)。

2.1 ホットプレスによるバイオマスプレートの試験作製の試験作製

自然の落花生殻及び樹皮の形状を、高精細X線CT装置(ヤマト科学 TDM1000H-II)と非接触三次元形状測定機(GOM ATOS Triple Scan 16M)を用いて入力し、データの編集加工にはライノセラスを用いて、リピートやトリム等の編集を行った。

ホットプレス枠サイズの119×159×30mmのサイズ内でアルミ金型を設計及び切削し、フッ素コーティングを行った上、3種類の試作を試みた。

- ① 落花生殻 106.4g, PVA 26.6g, 水 79.8g の配合比で、3 Mpa, 180°Cで加圧加熱した。
- ② 木粉 20g, PVA 4g, 水 16g の配合比で、3 Mpa, 180°Cで加圧加熱した。
- ③ 既製の木粉ボードを細かく切断し、165°Cでプレヒートさせて軟化させた後、プレスを行った。木粉ボードのバイオマスの比率は木粉70%, PP 30%である。3 Mpaで加圧した。

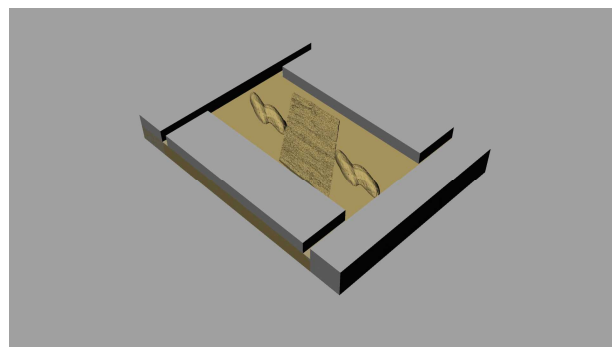


図. 1 アルミ型用の3Dデータ

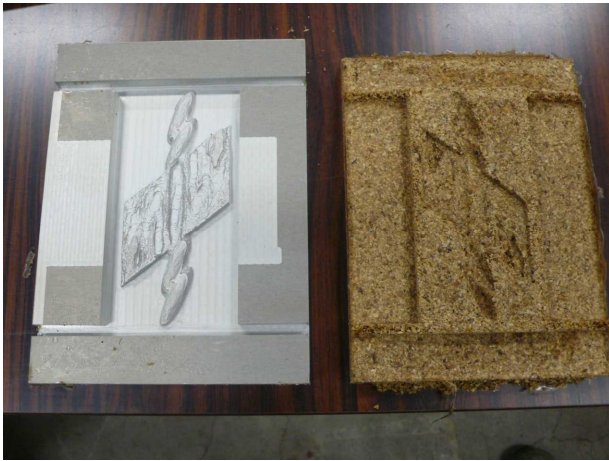


図. 2 アルミ型と試作品

表. 1 材料による比較

	強度	形状 再現性	表面の質感
落花生 殻 + PVA	○	△ (PVA の濃度 によるが…)	○ (繊維質のざらつき)
木粉 + PVA	× (要配合 比検討)	○	○
木粉 + PP	○	◎	△ (白濁ムラあり) ↓ ペレットは○ (PPのつやあり)

1. 落花生殻を成形したものは、強度は十分出ていたが、成形型への追従性が悪く、形状再現性に劣る。粒度が荒く繊維質が残っている事も原因と考えられる。
2. 木粉+PVA で成形したものは、干菓子の様な強度で、簡単に割れてしまった。強度を上げるにはPVA の配合を増やす必要がある。
3. 木粉 7 : PP 3 比の木粉ボードを軟化させて再成形したものは、強度もあり、型への追従性もよいが、表面に白濁した層が付着しており、風合いを損なっていた。離型材の付着かPP, 若しくは木粉スキ

ン層の偏りが考えられる。

※後に③の木粉ボードと同配合比のバイオマス木粉ペレットを用いて軟化成形した試作では、PP層が均一に表面全体に現れ、美観は良好であった。



図. 3 バイオマスペレットを用いた試作品

2.2 加飾方法の2

最終製品に近いデザイン確認の方法として、バイオマスのブロックを切削式三次元モデリングマシン（ローランドディージー-MDX-540SA）で直接削り出し、風合いや形状を確認した。

はじめに、樹皮の立体感を変形加工したデータを用いて、落花生殻を高充填したパーティクルボードをモデリングマシンで加飾し、インテリア壁材を想定したボードを試作した。

続いて、千葉県産イチゴのスキヤニングデータを用いて、木粉を高充填したバイオマスプラスチックを切削し、ペンを想定した加飾等（アクセントやグリップ部の凹凸の形状）、試作を行った。



図. 4 千葉県産イチゴのデータを活用したペンの試作品

3. 結果及び考察

1. 当所のホットプレスを用いた試作の場合、サイズ制限もあるが、高度な試作には条件設定や金型作り等、更なるノウハウが必要である。

2. 3Dプリンターによる試作は、サイズ制限以外、精度のよい自由な形状の試作が可能だが、当所のプリンターで使用できる材料には制限があり、形状確認以外、バイオマスプラスチックの雰囲気を掴み難い。

3. 3D切削加工による試作は、サイズや工具との関係で切削困難な形状もあるが、実際に用いる材料で削れ、形状再現性も3Dプリンターにさほど劣らない。

4. まとめ

自然物のスキャニングとデザイン展開、3Dプリンターによる形状確認、3D切削機によるアルミ金型の製作、ホットプレスによる試作等により、バイオマスプラスチックの加飾技術に関し知見を得たが、複雑なデータのアレンジ等、自然物データの取り扱いの難しさもあり、販売製品レベルのデザイン設計・製造条件設定までを煮詰めるには至れなかった。

引き続き3次元形状入出力機器を連携・連動させた、クローズド・ループ型の試作開発に関する研究テーマを継続するため、本研究のノウハウを発展させるよう努めていきたい。