

— 目次 —

I. 研究紹介

インクジェット式ワックス造形機を活用した精密鋳造用マスターモデル製作技術の開発
織物の防音特性について

II. 知的所有権センターのご案内

III. 共同研究紹介

開繊技術を応用した薄層ポイドレスMAPシートの開発



コンピューターシステムで造形したワックスモデルとマスターモデル

【研究紹介】

インクジェット式ワックス造形機を活用した精密鑄造用マスターモデル作製技術の開発

1. はじめに

県内の眼鏡業界では、ロストワックス精密鑄造が広く利用されており、そのマスターモデルは、デザイン画をもとに職人の手作業で作製されている。このため、デザイナーの意図が職人に伝わりにくく何度も修正を繰り返すことが多い。また、職人不足から納期がかかるなど、製品開発迅速化の障害となっている。

そこで、インクジェット式ワックス造形機と3次元C A Dを連動させることにより、コンピューターを利用したシステムで職人に頼らず迅速に精密鑄造用マスターモデルを作製する技術の開発を行った。

2. インクジェット式ワックス造形機の活用

眼鏡枠のような細かい部品を迅速に自動で加工できる機械としては、積層造形法を利用したものが最も有効である。マスターモデルはゴム型取りに使用される時に高温高压がかかるため、積層造形機では金属モデルを造形でできれば一番良いのだが、現状では精度が悪く眼鏡枠のような細かい部品には適さない。そこで、造形モデルがワックスであれば精密鑄造で金属に変換できることから、ワックス造形機に的を絞り、中でも細かい形状を一番精度良く造形できる点からインクジェット式ワックス造形機の適用を決めた。

3. 作製プロセスと技術開発



3次元CADデータ



インクジェット式ワックス造形機によるワックスモデル造形



サポート除去
(モデル材料とサポート材料の融点の違いを利用)

図1 作製プロセス



ワックスモデル



精密鑄造モデル



平滑化処理



マスターモデル

作製プロセスを図1に示す。この手法で普通に作製した場合、ワックスモデルの表面状態が悪く(写真1)マスターモデル完成までかなりの平滑化処理を要し、迅速性と精度が失われた。そこで、プロセスごとに問題点の追求と技術改善を行った。

3-1 3次元C A Dデータの処理

3次元C A Dで作成したモデルにサーフェスの隙間や重なりがある場合や、球のような極を持つ形状がある場合は、データの修正処理を要した。また、表面の滑らかさを上げるため三角ポリゴンを細かくしていくと、途中から造形モデル表面が角張ってしまったため、細かさの最適化処理をすることで改善した。これらは、造形機側で3次元データを輪切りにするソフトウェアの性能上の問題で、今後さらに検討の余地がある。

3 - 2 インクジェット式ワックス造形機による造形

1) カッターの影響緩和

造形機は積層間隔を指定値にするために、一層ごとに積層上面をカッターで切削する構造となっている。カッターは次の二点で造形モデル表面の平滑度に大きな影響を与えた。

カッターの入刃側と出刃側

造形試験を繰り返した結果、造形モデルの表面はX方向マイナス側よりプラス側の方が荒れていることが分かった。これは、カッターの刃がモデルに対してXマイナス側から入ってプラス側へ出ていくことで、出刃側で刃にモデル材料が引っ張られてバリのような物が発生したためと考えられる。そこで、モデルのそれほど重要でない面を入刃側に向けることで品質を向上できた。

造形モデルの配列方法

複数個造形した場合、一個の場合に比べ、モデル表面の平滑度が悪いことが分かった。複数個造形時は、造形時間短縮のため、カッターの動作距離が短くなるようにモデルをカッターに平行に並べて造形することが一般的であった。そのため、カッターは、一度に多数のモデルを切削することになり、カッターに振動が発生してモデル表面を荒らしたと考えられた。そこで、モデルをカッターに対し直角に1列に並べて造形したところ、明らかな改善がみられた。

2) インクジェットの影響回避

インクヘッドからは、100 以上の高温で溶かしたモデル材料とサポート材料が噴射されることもあり、ヘッドノズルの目詰まりやノズル表面のぬれ現象が起こりやすく、ヘッドの状態が悪いときは、造形条件の最適化処理で影響を小さくできた。

3 - 3 サポート除去時のモデル変形対策

眼鏡などの細かいパーツのサポートを60 の溶剤で溶かす時、溶剤の中に漬けるとサポート材料とモデル材料の熱膨張比の違いによりモデルが壊れてしまったため、スプайдで溶剤をサポートにかけながら徐々に溶かすことで改善できた。

3 - 4 ロストワックス精密铸造

モデル材料はワックスとは言うものの、ハードワックスとは違う材質であったが、铸造実験を繰り返した結果、通常のロストワックスと同じ条件で铸造すればよいことが分かった。

3 - 5 平滑化処理

ワックスモデルの铸造品は表面が滑らかではなく、このままではマスターモデルとしては使えない。そこで、研磨、メッキ処理、電着を試みた。研磨は、バレル研磨、精密ヤスリによる手研ぎ、バフ研磨で行った。メッキ処理や電着を行う場合も、研磨は必要であった。平滑化処理はワックスモデルの状態で施す方が有利で、今後検討する必要がある。

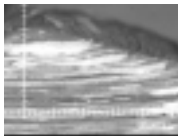


写真1 改善前のワックスモデル

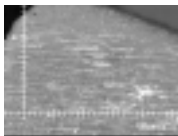


写真2 改善後のワックスモデル

4 . まとめ

今回の技術開発では、ワックスモデルの表面状態を良くして平滑化処理の負担を軽くすることで迅速かつ高精度なマスターモデル作製を可能とした（写真2）。今後さらに問題点の改良を重ね、眼鏡業界への普及に努めていきたい。

【担当 メカトロ研究グループ 後藤】

【研究紹介】

織物の防音特性について

1. はじめに

室内での快適な音環境を実現するために、様々な防音材料が用いられている。従来の防音材料は鉱物繊維が多く用いられてきたが、破損しやすく飛散すると健康に悪影響があるものと見なされている。このため、肌触りがよく、人にやさしい防音材料が求められている。

インテリア関連資材の音響特性データについては、建築分野での音響設計のためいくつか測定されているが、県内で生産されている織物についての音響特性データはほとんど測定されていない状況である。そこで、織物の音響透過損失、吸音率、通気性を測定し、その遮音性、吸音性を評価したので紹介する。

2. 実験方法

試料は当センターで試作した目付、厚さなどが違う20点（タフタ4点、ポンジー2点、クレープ6点、ジョーゼット2点、資材織物6点）を使用した。

音響透過損失は、残響室、無響室の開口部に $0.8\text{m} \times 0.8\text{m}$ の試料を取り付け、残響室側から試料に入射する音響エネルギーの無響室側への透過エネルギーをインテンシティー法により測定し、そのエネルギー比から評価した。吸音率は、残響室吸音率の測定方法であるJIS A 1409に準拠し、試料を残響室床面に設置して測定した。通気度試験は、20、65%の恒温恒湿下で行い、JIS L 1096 A法に準拠したフラジール型通気度試験機を使用し、圧力125Paで測定した。

3. 結果と考察

3-1 織物の遮音効果

試料の通気度と低、中、高周波数（125、1k、8kHz）の音響透過損失の関係を図1に示す。各試料の音響透過損失は、低、中、高周波数になるほど増加している。また、通気度が低下すると各周波数の音響透過損失が緩やかに増加する傾向にある。これより、織物の通気度を小さくしたほうが遮音効果が高く、捻糸等を使用した試料は通気性が大きくあまり遮音効果が得られないことが分かった。

試料の目付と低、中、高周波数（125、1k、8kHz）の音響透過損失の関係を図2に示す。各試料の音響透過損失は、低、中、高周波数になるほど増加している。また、目付が増加すると各周

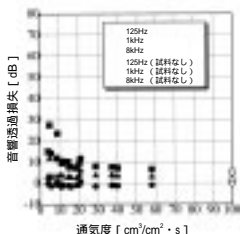


図1 通気度と音響透過損失

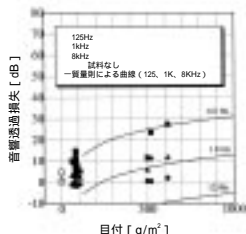


図2 目付と音響透過損失

波数の音響透過損失が増加する傾向にある。これは、試料質量の増加と周波数の増加に従い音響透過損失が増大する質量則¹⁾と呼ばれる効果であり、近似的に次式で表わされる。

$$T.L. = 20 \log_{10} M + 20 \log_{10} f - 47$$

T.L. : 音響透過損失 (dB) f : 周波数 M : 単位面積あたりの重量 (kg/m²)

中、高周波数の音響透過損失はこの曲線と同じ傾向にあり、重い試料のほうが遮音効果が高いことが分かる。

3-2 織物の吸音効果

衣料、パイル織物、多層織物、不織布、グラスウールの周波数と吸音率の関係を図3に示す。グラスウールは全周波数で高い吸音率があり、特に中、高周波数で高い吸音効果がある。繊維の吸音効果は、繊維重量が低周波数、繊維表面の凹凸が中周波数、繊維の緻密性が高周波数に影響がある²⁾といわれている。多層織物はパイル織物よりも吸音率が高く、吸音効果が高いのは、重量が大きく、繊維表面が凹凸で、通気度が低いためであると思われる。次に、不織布は多層織物よりも中周波数では吸音率が高いが、高周波数では吸音率が低い傾向にある。不織布はニードルパンチ不織布であり、この試料は明瞭なピークを持たないが周波数が増加するにつれて吸音率が増加傾向を示す²⁾といわれている。最後に、衣料は吸音効果がほとんどなく、一般衣料では吸音効果が期待できないことが分かった。

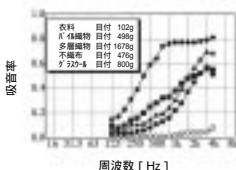


図3 各試料の吸音特性

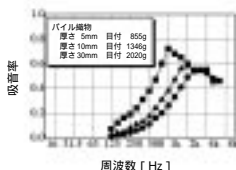


図4 多層織物の吸音特性

次に、パイル長を変えたパイル織物の周波数と吸音率の関係を図4に示す。パイル織物の厚さが5mm、10mm、30mmの順で吸音率が大きくなっている。各パイル織物の通気度に差はほとんどないが、繊維重量と織物の厚さが増加するほど、吸音効果が高くなることが分かった。

4. まとめ

織物は一般的に重量が軽いため低周波数の遮音効果はあまりないが、中、高周波数の遮音効果があることが分かった。織物の遮音効果を高めるためには、通気度を低く、繊維重量を大きく設定すればよいことが分かった。また、織物の吸音効果を高めるためには、繊維重量を大きく、繊維表面の凹凸や織物厚さを大きく、通気度を低く設定すればよいことが分かった。最後に、今回測定に使用したパイル織物をご提供いただいた揚原織物工業(株)に感謝いたします。

参考文献

- 1) 産業用繊維資材ハンドブック - 産業用繊維資材研究会編 - 日本繊維機械学会誌
- 2) カーテン・カーペットの音響特性 日本インテリアファブリックス懇談会

【担当 織布研究グループ 村上】

福井県知的所有権センターに 新・検索アドバイザーが着任

福井県知的所有権センターの特許電子図書館情報検索指導アドバイザーとして、川崎好昭にかわり、7月より新任の田辺宣之が着任しました。

これまで同様、特許検索方法については、検索アドバイザーが無料で指導いたしますので、お気軽にご相談ください。

知的財産で技術開発・新規事業を応援します！

福井県知的所有権センターは、平成8年に特許庁の認定を受け、福井県工業技術センター内に開設されました。

当知的所有権センターは、知的財産である特許技術を有効活用していくため、特許庁がインターネット上に公開している特許電子図書館の特許情報検索・指導相談、特許公報の閲覧、特許関係図書の閲覧および特許流通に関する指導・相談などを行っています。

特許電子図書館の特許情報を有効活用するには

特許電子図書館（IPDL：Industrial Property Digital Library）は、特許庁が平成11年3月よりインターネット上に開設した特許情報の総合図書館で、利用は無料で誰でも使うことができます。ここには、約4,700万件の特許・実用新案、意匠、商標などに関する公報（文献）が蓄積されています。新製品・新技術の開発にあたって、特許情報は貴重な情報源です。特許情報を検索することは、開発経費の節減や開発方針の決定などの面で非常に有効です。この特許情報を工業所有権制度、特許情報の検索に詳しい特許情報検索指導アドバイザー（常勤）の指導を受けながら、瞬時に検索できます。

特許情報検索方法については、検索アドバイザーが指導しています。 **無料**

IPDLや特許情報の活用について、各地で説明会を開催しています。

検索方法や専門用語・特許分類などについての相談を受けます。

社内グループなどに特許検索に関する出張講習会を行います。

ご希望がありましたら、お気軽にお問い合わせ下さい。

IPDL閲覧用端末機器

福井県知的所有権センターには、特許庁の電子図書館と専用回線で結ばれた特許検索用端末機を設置しています。

この端末は通信混雑もなく、インターネットに比べ高画質の出力が可能です。

特許流通情報を活用するには

現在、企業等が所有している特許のうち、他企業で利用可能な特許が約40万件あるといわれています。これらの特許技術を有効活用することにより、中小企業等の新製品・新商品開発、さらに新産業の創出をはかるため、特許流通アドバイザー（常勤）が、企業ニーズに対応した開放特許情報の収集・提供、特許取引説明会の開催、特許保有企業や各種研究機関、大学等と事業化希望企業との橋渡し、巡回指導・相談等を行っています。

特許流通アドバイザーが特許取引・技術移転に関する相談・指導に応じています。 **無料**

企業や研究機関などが保有する特許の中から活用可能なものを調査しています。
福井県開放特許集（福井県特許流通データベース）集を作成して提供しています。

福井県開放特許集（平成12年度）

福井県開放特許集（平成13年度）

特許導入・提供を希望する企業に対して特許取引に関する相談・指導を行います。
特許流通に関する知識と活用事例を紹介する説明会等を開催します。

《 福井県知的所有権センター アドバイザーの紹介 》

私たちが、福井県知的所有権センターのアドバイザーです。
お気軽にお問い合わせ下さい。

検索アドバイザー



田辺 宣之

特許流通アドバイザー



上坂 旭

お問合せ先

福 井 県 知 的 所 有 権 セ ン タ ー

福井市川合鷺塚町61-10（福井県工業技術センター内）

TEL 0776-55-0664 FAX 0776-55-0665

直通 0776-55-2100 FAX 0776-55-1197

開繊技術を応用した薄層ボイドレスMAPシートの開発

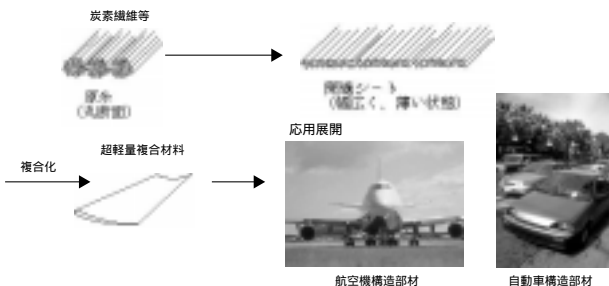
経済産業省「平成14年度地域新生コンソーシアム研究開発事業」

このたび、福井県工業技術センターが中心となって、繊維分野の産学官チームにより実施しようとする「開繊技術を応用した薄層ボイドレスMAP (Multi Axial & Ply) シートの開発」計画が、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業に採択されることとなりました。このプロジェクトは 財 福井県産業支援センターが管理法人となって2ヶ年の計画で15年度末まで行う予定です。

近年、世界的な二酸化炭素排出規制により、輸送用機器のエネルギー効率化を高めることが要求されています。そのための最も有効な手段は輸送用機器の軽量化であり、比強度等に優れた軽量複合材料は膨大な需要が見込まれています。

このプロジェクトは、福井県工業技術センターが中心となり、サカイオーベックス㈱、㈱ハーモニ産業、丸八㈱、㈱ミツヤなど計7社、並びに福井大学、同志社大学が参加し、福井県工業技術センターの保有シーズである「炭素繊維等の強化繊維束の開繊技術(国際特許取得済)」を基本技術として、熱可塑性樹脂を母材とした炭素繊維強化複合材料による極めて薄くボイド(空隙)の無い多軸多層シート(MAPシート)を産学官で開発するものです。

このMAPシートは、耐衝撃性・耐疲労特性・耐熱性等に優れた特性を示すため、航空機や自動車等の構成部材に使用可能な超軽量複合材料への展開が可能となり、輸送用機器の軽量化による省エネ化が実現できます。



福井県工業技術センターニュース No.70

平成14年9月発行

編集・発行 福井県工業技術センター 企画支援室
〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町61字北福田10
Tel: 0776-55-0664, Fax: 0776-55-0665
E-Mail: fk@vcnet.fukui.fukui.jp
ホームページ: <http://www.vcnet.fukui.fukui.jp/fk/>

表紙:「フクイリュウ」の
3次元モデリング

