

## I Tと熟練技術の融合による3D-2Dシステムの創成

—自動車ハンドルの天然皮革装丁への応用に関する研究—

菊池和尚\*<sup>1</sup> 山口葉子\*<sup>2</sup> 鈴木裕二\*\* 佐藤誠\*\*

## Development of 3D-2D System Using Experts Skill and IT

—Study on Steering Wheel Development System for Natural Leather—

KIKUCHI Kazuhisa\*<sup>1</sup>, YAMAGUCHI Youko\*<sup>2</sup>, SUZUKI Yuuji\*\*, SATOU Makoto\*\*

## 抄録

革によるハンドル装飾工程は作業の大部分を熟練技能者の手作業に頼っている。そこで、ハンドル装飾用の天然皮革の展開パターンを半自動で作成するシステムの構築について検討した。作成したシステムでは取り込んだハンドルの3Dデータからパソコン上で展開図が得られ、試作回数削減やリードタイム短縮を可能にした。一方、革の伸び特性は向きや部位ごとのバラツキが大きく、平準化してのシステムへの取り込みに課題を残した。

キーワード：自動車、ハンドル、天然皮革、I T

## 1 はじめに

近年、乗用車のグレード差別化の一環として、天然皮革が使用されている。革には一般的に次のような特徴がある<sup>1)2)</sup>。

- ① 感触が優れていて、保湿性があり、触れると暖かく感じる。
- ② 気温による変化が少ない。
- ③ 切口は裂けにくくほころびない。
- ④ 品質・形状が一定ではなく、部分によって性質が異なるので歩留まりが悪く、大きな面積で均質なものがとれない。

自動車用材料としての革はその風合いの良さ、機能性などから座席（シート）やシフトカバー及びステアリングホイール（以下ハンドル）の装飾などに利用されている。これらの素材として最も一般的に利用されているのは牛革である。

牛革は天然皮革の中でも原皮が厚く丈夫な上、圧倒的な飼育数であることから世界中で一番流通

量が多く、最も幅広く利用されている革である。牛革は年齢や性別などにより性質が異なり、およそ5種類に大別される。その中で、生後3～6か月以内に去勢した生後2年以上の成雄牛の革をステアと呼び、牛革の殆どはこの種であり、自動車用に使用されているのもステアである<sup>3)</sup>。

一方、天然皮革でハンドルを装飾する工程は殆どが機械化されておらず、手作業である。また、デザインや触感の問題から、ハンドルのリム部だけでなく中心に向かうスポーク部まで革で覆う必要があり、かつ縫い目はハンドルの内側に位置しなければならないなどの制約がある。そのため、ハンドルに巻くための革のパターンは複雑化している。従って量産用の適切なパターンが出来るまでには熟練技術者による試作が必要であり隘路となっている。また、革は部位によって伸びなどの特性が少しずつ異なるため、ハンドルに巻いて縫製した時点で革余りや皺が生じ、手直し工程の追加や不良の増加の原因となっている。

本研究では、ハンドル形状に適した展開パターンをパソコン上で作成するソフトを開発し、試作

\*<sup>1</sup> 生産技術部\*<sup>2</sup> 北部研究所 技術支援交流室

\*\* 日伸化成株式会社

回数の削減、リードタイム短縮などの作業効率化支援を検討した。さらに、天然皮革は部位・方向により伸びが異なる傾向があるため、物理試験によりその傾向や特徴を把握し、それをシステムに反映できないか検討した。

## 2 開発システムの仕様

システムの仕様は概ね以下の様になる。

- (1) ハンドルの3Dデータを取り込む。
- (2) データの切開線（革を縫合する場所）を決定する。
- (3) 切開線に沿って展開する。

まず革を装飾するハンドルの3Dデータをシステムに取り込む。データの形式や取得方法は様々であるが、CADデータをそのまま使用できるシステムを想定しており、将来的にはメーカーの設計データがそのまま流用可能になると考えられる。

次にシステム上でその3Dデータを展開するための切開線を設定する。切開線は実際のハンドルにおいては革の縫合線にあたる。縫合線はハンドルの内径部にあたり、原則的にどの車種においてもこの部分で縫合することが要求されている。そこで、システム上でもこの切開線を容易に得られるような仕様を検討する。

最後に切開線に沿ってデータを展開する。3Dモデルの展開機能はオープンソースのCADソフトの機能を利用して展開し、その展開図を修正した。図1に展開図の修正の概念図を示す。

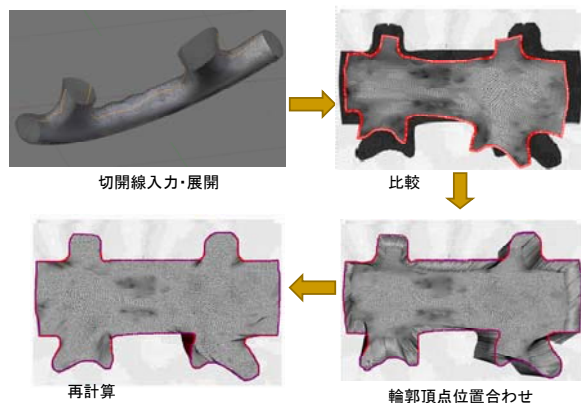


図1 展開図の比較修正概念図

## 3 実験方法及び3Dデータの取得方法

### 3.1 実験方法

材料である牛革の伸びの測定はKES試験機(KES-FB1-AUTO-A、カトーテック製)を使用した。この試験機は非破壊型の引張試験機で、主に繊維材料の伸びや歪みを測定する試験機である。この試験により、革の縦及び横方向の伸びを測定した。

試験片は図2に示す①から④の4箇所の部位から採取した。これは体の部位による伸びの違いを比較するためである。試験片の大きさは20cm角の正方形である。

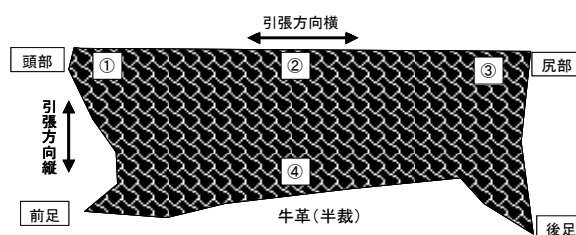


図2 試験片採取箇所

### 3.2 3Dデータの取得方法

本研究で使用するハンドルの3Dデータは、本センター所有の三次元デジタイザ(COMET VarioZoom400、Steinblichler社製)で測定した。この測定機は様々な立体形状を測定しCADデータとして出力することができる非接触型測定機である。この測定機では複雑な形状でもあらゆる方向から測定したデータを結合することにより、3Dデータとして復元が可能である。この測定データをCADデータに変換してシステム開発用の基礎データとした。

なお、本研究に使用するハンドルは現在、天然皮革による部分装飾仕様で量産中の車種のものを使用し、実際に量産で使用されている革の展開図を完成形と考え、システムによる展開図もそれに近づけるよう修正をする方向で進めた。

## 4 結果及び考察

### 4.1 システムの構築

電子データによるハンドル装飾用革の半自動展開パターン作成システムを構築した。

まずシステムにハンドルの3Dデータを取り込

み、任意の切開線をマウスストロークにより入力する。この時、切開線は必ずしもメッシュ上を通らない。そこで、ソフト上の再計算処理によりメッシュが改善され、入力した切開線上にメッシュが現れるようにした(図3)。

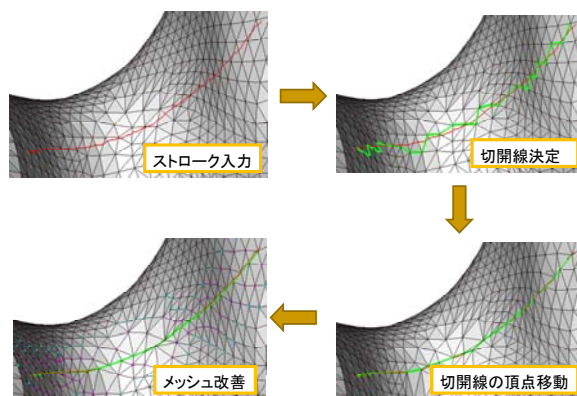


図3 切開線の操作

その切開線から展開したところ、量産型と同様の展開図が得られた。

今後新規アイテムの試作等を行う場合は設計CADデータからの取り込みも可能であり、それが利用できれば将来的には生産開始までのリードタイム短縮が実現できると考えられる。

## 4.2 引張試験の結果

図4に革の試験片採取場所ごとの伸び測定の結果を示す。測定部位の番号は図2の試験片採取場所に対応する。どの部位も縦方向と横方向の伸びには顕著な差が現れ、横方向よりも縦方向の伸びが大きい傾向にある。これは、革の繊維におおよそ定まった流れの方向があるために、革が方向性を持っていることをよく表している。また、同じ部位の同じ方向の伸びでも個体ごとのバラつきが大きい。

同図から、天然皮革は方向によって伸び特性に違いがあることが明らかとなった。また、特に縦方向は個体による伸びのバラツキが大きく、牛1頭の革全体の伸びを平準化して議論することは困難であると考えられる。また実際の製造工程では、革縫合後の工程で、伸びの違いによる品質差を修正する工程があり、多少の革の伸びの違いはそこ

で吸収される。これらの理由により、皮革の伸びの考慮をシステムに取り込むことは今後の課題としたい。

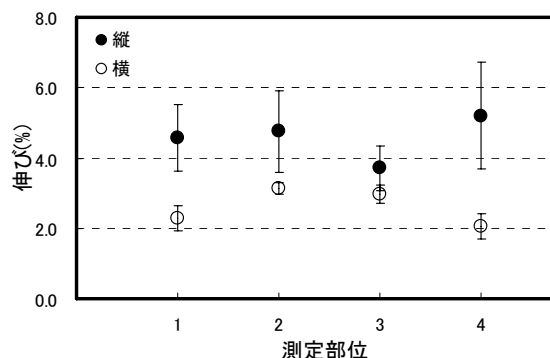


図4 測定部位と方向の違いによる伸びの比較

## 5 まとめ

ハンドル装飾用の天然皮革の展開パターンを半自動で作成するシステムを構築し、パターン作成までの工程をパソコン上で実現した。

今後は他車種用ハンドルへの対応や、全周タイプのパターンの展開などへの応用が課題である。また、システムとしては、3Dデータ取得の簡素化や、切開線入力の改善などが求められる。

## 謝辞

本研究のソフト開発に客員研究員として協力してくださった筑波大学の三谷純講師、及び本研究を進めるにあたり多くの御助言、御指導を賜りました埼玉県技術アドバイザーの松田信一先生に深く感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 日本皮革技術協会編：新版皮革科学，日本皮革技術協会，(1992)223
- 2) 日本皮革技術協会編：総合皮革科学，日本皮革技術協会，(1998)195
- 3) 日本皮革技術協会編：皮革ハンドブック，樹芸書房，(2005)15