

高齢者施設用木製椅子の強度と3次元形状に関する研究(第1報)

兵頭敬一郎*・佐藤幸志郎*・北嶋俊朗**

*製品開発支援担当・**工業化学担当

Study on the strength and the three-dimensional shape of the elderly facilities for the wooden chair (the 1st report)

Keiichiro HYODO*, Koushirou SATOU*, Toshirou KITAJIMA

*Product Design and Development Section, **Industrial Chemistry Section

要 旨

高齢者施設で療養中の高齢者は、寝たきりを防ぐために日中は椅子に座っていることが多い。しかし、現状の高齢者施設用木製椅子に長時間座ると、「座り心地」が悪く、「痛み」を訴える方が多い。そこで、「痛み」の原因を明らかにするためにエルゴノミクス（人間工学）手法を使って、既製の木製椅子の比較検証により高齢者の「座り心地」を評価する。それを基に高齢者にとって「座り心地」のよい木製椅子を実際に設計して試作・評価することで「安全・安楽」な高齢者用木製椅子の開発及び商品化につなげる。

1. はじめに

当研究は、第16回地域資源活用商品創出支援事業 産学官共同研究開発事業における研究テーマ『安全・安楽』な高齢者施設用木製椅子開発のための「座り心地」に関する研究』の分担研究として実施する。

当事業の共同研究体は、中津市内で家具小売業を営む中津家具株式会社を代表者とし、大分県立芸術文化短期大学、大分県立看護科学大学、大分県産業科学技術センターによる産学官で組織する。

研究の分担内容としては下記のとおり。

- ・中津家具株式会社：市場調査、既存木製椅子の選定、椅子の試作（外注）、展示会出展・市場性評価。
- ・大分県立芸術文化短期大学：要求品質に基づくデザイン・設計、モデリング。
- ・大分県立看護科学大学：生体、心理計測・解析「座り心地」評価。
- ・産業科学技術センター：部材・接合試験、家具強度試験（外注）、既存椅子形状の3次元計測・解析。

事業実施期間は、平成27年11月10日～平成29年11月9日の2年間であるが、単年度ごとの受託研究契約に基づき、当センター分担研究テーマについて平成28年3月末日までの約4か月間に取り組んだ内容を報告する。

2. 研究内容

研究方法として、高齢者施設に導入されている既存の

椅子2種の座面と背もたれの形状を中心に3次元計測と形状の比較を行う。

計測対象としては、高齢者施設に導入されている2種の椅子とし、既存椅子A、既存椅子Bとする。



Fig.1 高齢者施設に導入されている既存の椅子

2.1 3D スキャナによる椅子の3D データ化

3次元形状の計測は、三次元技術研究会が所有する3Dスキャナ（Artec Spider）を利用し、椅子の座面や背もたれの形状をスキャンし、専用の編集ソフト（Artec Studio）にて位置合わせやノイズ除去等を行い、stlデータに出力する。

椅子のように比較的単純な形状の部分をスキャンする場合には椅子の表面にシールなどでマーキングを行うことで編集ソフトでの位置合わせが容易にできる。

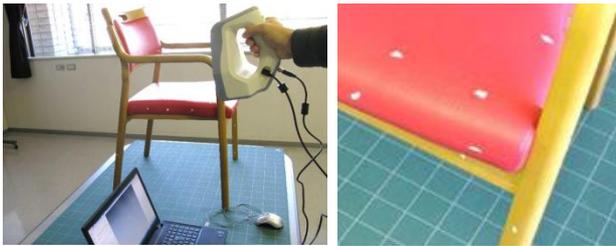


Fig. 2 椅子の3Dスキャンとマーキング

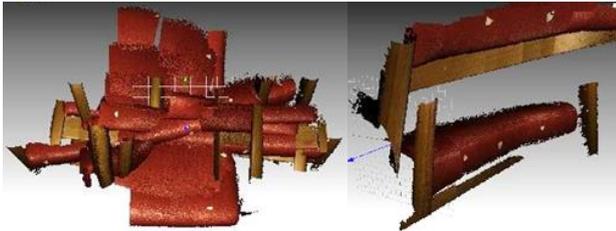


Fig. 3 椅子のスキャンデータ

2.2 3D-CAD での3次元形状比較

使用した3Dスキャナ(Artec Spider)は、精度が高く、作業範囲が300mm程度を想定している高精度モデルである。椅子のように作業範囲と表面積が大きなモデルのスキャンデータをstlデータとして保存する。

stlデータを複数の椅子の3次元形状を3D-CADソフトRinocerasで読み込み、形状を比較し、座面と背もの形状と座りやすさとの関係の検証や要求品質に基づくデザイン・設計のための基礎データとする。

3. 研究結果及び考察

3.1 3Dスキャナによる椅子の3Dデータ化

スキャンデータの位置合わせ後に、一部スキャンデータ不足部分の隙間は、編集ソフトArtec Studioにて穴埋め処理を行い、3DCADソフトRinocerasに読み込み形状を比較できるようstlデータとして出力した。



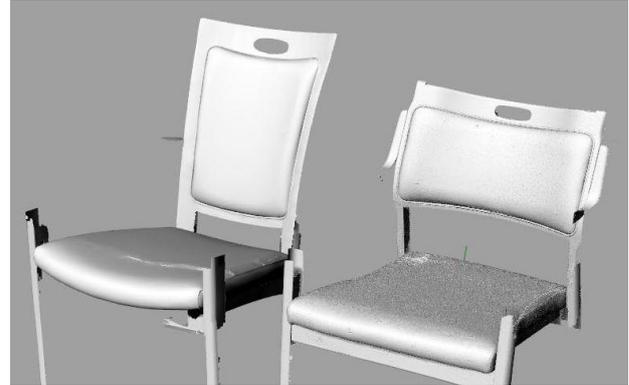
Fig. 4 スキャンデータの穴埋め処理

3.2 3D-CAD での3次元形状比較

既存椅子Aは既存椅子Bに比べて背もたれが約90mm高いハイバックタイプであるため、背もたれの上端から下端の差は455mmと大きくクッション部も縦方向に長く背板の湾曲に合わせて中央部が約13mm程度凹んでいる。座面の高さは420mmで周囲に比べて中央部が約15mm凹んでいる。

既存椅子Bは、高さ800mmで、背もたれの上端から下端までの差は270mmと小さく、クッション部は背板の湾曲の曲率が小さく、中央部が約37mm凹んでいる。

座面の高さは430mmとほぼ同じであるが、凹みもなく平面的で座面の角度はついていない。また、スタッキングできるように座面後方部分の幅が狭くなっており、後脚がその間に入るよう設計されている。



既存椅子A 既存椅子B

Fig. 5 既存椅子の3次元形状比較

Table 1 既存椅子の寸法と重量の比較

項目	既存椅子A	既存椅子B
幅	525	550
奥行	580	525
高さ	890	800
座面の高さ	420	430
座面の有効奥行き	440	425
座面の最少幅	370	380
座面の最大幅	470	450
背もたれ下端までの高さ	50	105
背もたれ上端までの高さ	505	375
背もたれの最少幅	350	445
背もたれの最大幅	400	450
重量	6555.0g	5377.5g

4. まとめ

当初、Artec Spiderで椅子のように撮影範囲の大きなモデルのスキャンデータの編集ができるかが懸案であったが、部分ごとにスキャンしたデータを順次、位置合わせすることで可能であることがわかった。また、スキャンしたデータの取得範囲が不十分で、位置合わせの際にできた隙間は穴埋め処理機能を利用することで周囲の3D形状に合わせて穴埋めすることができた。

今年度取り組んだ2脚の椅子の3Dデータの計測技術を基に、他の既存の椅子の3Dデータ計測を継続的に行い、平成28年度に取り組む体圧分布測定データとの関係の確認や、高齢者施設用木製椅子の開発に向けた基礎データとして活用していきたい。