

## 人間工学に基づいたデザイン教育に関する研究

### RESEARCH INTO THE DESIGN EDUCATION BASED ON ERGONOMICS

見寺 貞子 デザイン学部ファッションデザイン学科 教授  
古賀 俊策 大学院芸術工学研究科 教授  
かわい ひろゆき デザイン学部ビジュアルデザイン学科 教授  
志茂 浩和 先端芸術学部映像表現学科 教授  
笹崎 綾野 大学院博士後期課程 修了生

Sadako MITERA Department of Fashion and Textile Design, School of Design, Professor  
Shunsaku KOGA Graduate School of Arts and Design, Professor  
Hiroyuki KAWAI Department of Visual Design, School of Design, Professor  
Hiroyasu SHIMO Department of Image Arts, School of Progressive Arts, Professor  
Ayano SASAZAKI Completion of Doctoral Degree Course, The Arts and Design Division, Graduate School of Arts and Design

#### 要旨

現在、人間工学の基礎データ収集機器として三次元人体計測器やモーションキャプチャー等が活用されている。これらの機器から得られた数値データは、ファッションやプロダクトデザイン等のモノづくり企業を中心に活用されている。

本研究は、三次元人体計測器を調査研究の対象機器とする。本機器には、人体の詳細な部位を計測する数値データと人体の形状をあらゆる角度から視覚的に、感覚的に、捉える事が出来るビジュアルデータを測る高度な機能が付加されている。それら両者の機能に着目し、ファッション・CG分野の視点からその活用法を探る。

#### Summary

Nowadays three-dimensional anthropometric devices and motion capture are being used to collect basic ergonomic data.

The numerical data acquired by these devices are mainly being utilized by manufacturing companies, such as those involved in fashion or product design.

This study presents investigative research on a three-dimensional anthropometric device.

This device has advanced functions to gauge numerical data that measure specific parts of the body and visual data that can intuitively and visually grasp the form of the body from every angle.

The study focuses on both these functions and explores practical uses from the perspective of the fields of fashion and computer graphics.

1) はじめに

社会では、ユニバーサルデザインという概念が浸透しつつある。その重要な観点として「人間工学に基づいた快適な生活環境設計」があげられる。人間の特性や形態、動き、感覚、心理などを計測から導き出し数学的モデルを構築する手法は人が住む環境や様々な製品をより使いやすくわかりやすいデザインに導く。個の「人間」を観察することにより多くの人々に快適な社会環境の提供が可能となる。

2) 背景と目的

本研究の目的は、高齢社会に向けてデザインのあり方を再考しデザイン教育に反映することにある。その背景には、大幅な高齢化による身体形状の多様化や心身機能の低下があげられ、現市場のデザイン設計法や産業構造では対応しきれない感がある。本目的を達成するために、ファッションデザイン分野において、衣服設計に必要な不可欠な高齢障がい者の寸法データを短時間で効率よく収集したいと考え、三次元人体計測に着目し研究を進めた（写真 1）。三次元人体計測器は、現在、健常者の身体計測データ収集に活用されている。最新の日本人人体計測データは、2004 年度から 2006 年度まで、首都圏や近畿圏を中心に、約 6,700 人の手や足の長さや幅、周囲長など 1 人あたり 217 項目の寸法計測事業（size-JPN）を行い、「日本人の人体寸法データベース 2004-2006」を整備した。これらのデータは、日本工業規格（JIS）にある既製衣料品や靴、空間設計・材料等のサイズ及び表示方法の基礎データとなっている。

CCD レーザー-BLS

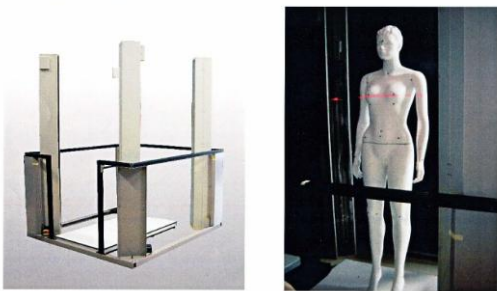


写真 1) 三次元人体計測器 浜松ホトニクス社資料より引用

その機器を用いて、高齢障がい者の身体計測を実施した。その概要は、神戸芸術工科大学紀要「芸術工学 2009」（以下、2009 紀要と称す。）に記載している。

3) 三次元人体計測の有用性と課題

2009 紀要では、浜松ホトニクス社三次元人体計測システム Body Line Scanner C9036 を使用し、高齢障がい者の身体計測を実施した。有用であった点は、短時間（5～11 秒程度）での計測、左右項目の計測、計測値のデータベース化が可能であること、身体形状と計測値両者でのデータ把握ができることである。将来はデータの共有化を図ることも可能になると考える。しかし課題としては、機器の移動や障がい者の体型計測が不可能であったこと、計測項目数が多いのにも関わらず衣服設計に関わる項目が欠如していることなど様々な視点での見直しが必要となった。

4) 三次元人体計測システム画像データの有用性

三次元人体計測システムのユーザーからは、計測値データの要望が多い。しかし、デザインを考える上では計測値データと画像データとを併用して活用できることは有効である。衣服設計に必要な基本寸法には、丈・幅・回り寸法等があるが、同寸法でも形状に差異がある。計測値だけでは体型イメージが把握しにくく、体型にあった衣服デザインも提案しにくい。それで多様な人体形状のある身体障がい者の計測に三次元人体計測器を用い計測を実施したのである。身体障がい者の体型計測は現状では不可能であったが、彼らの身体形状は撮影することができ、その差異の大きさを視覚的に捉える事ができた(図 1)。多様な身体形状を把握できる三次元人体計測システムを、各分野のデザイン教育に活用することを調査研究とした。

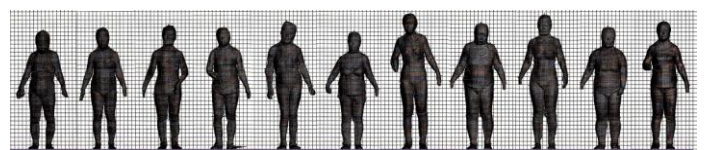


図 1) 片麻痺者の多様な体型形状

### 5) 簡易式三次元人体計測器による計測実験

三次元人体計測器は、写真1からもわかるように、固定式装置である。被験者は計測時には固定場所に行き計測する必要がある。しかし障がい者は身体の不自由さから出向いて行きにくい場合が多い。

本研究では、まず簡易式で精度の高い三次元人体計測器を大学内に設置し、その活用法を調査した（写真2.3）。その結果、簡易式で設置場所が自由である、高齢障がい者の集合場所に常備設置する事により被験者数の集約が可能となり、障がい者にも対応できる機器開発ができる。その反面、使用可能になるまでの機器の設置及び調整が困難で時間を要した、スキャンした画像が粗くデータとして使用するには画像修正が必要であった等の検討課題もあげられた。一方では、身体の形状や構造を学生に理解してもらう場となる、人間のリアル画像がデッサンに役立つ、人間を理解・把握する授業を基礎教育に再興させようとの意見もあげられた。「人間を測る×見る」機能を合わせ持つ三次元人体計測器は、人や他分野とのコミュニケーション装置となり、新たなデザイン展開への切り口になると考える。



写真2) 学内での三次元人体計測調査

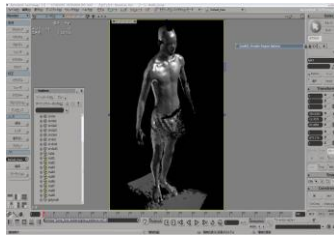


写真3) 三次元人体計測調査から得られた画像データ

### 6) 身体のデジタル化

ファッションデザインは個人の感性や付加価値を、身体を介して表現する分野である。現在、身体の情報収集から衣服設計のプロセス、ファッションセンスを養うコーディネート、自己表現のファッションショーまでデザインプロセス全てにおいてデジタル化が進ん

でいる(図2.3.4)。一方では、人間に着せるリアルクローズの既製服から着ぐるみやコスプレといった身体架空のファッション志向が若者の間に表れつつある。三次元コンピューターグラフィックス(3DCG)では、現実をあらゆる角度から捉え再構築し、斬新なアイデアで独自の世界を表現する。PC空間の中で三次元から二次元への展開、二次元から三次元への展開、動き、デフォルメ等を表現するデジタル技術は、私たち人間を取り巻く世界を起点に現実と非現実の世界を行き来し、新たな世界を作り出している。

本研究は、高齢障がい者のデザイン設計に必要な身体計測データの収集を、三次元人体計測器を用いて実施したことから始まった。まだ目的は達成されていないが、デザイン設計のプロセスにおいて感性×工学の視点で考えられたデザインはより多くの人たちの生活を豊かにすると考える。今後、本研究をデザイン教育に活用し、「人間工学に基づいた快適な生活環境設計」が実現できる人材育成に臨みたい。

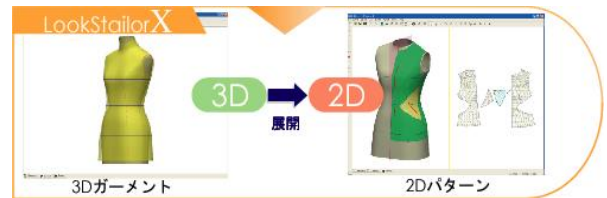


図2) 三次元形状から二次元パターンへ展開



図3) パソコン上での個人に対するコーディネートレッスン

図4) パソコン上でのファッションショー

図2~4は(株)デジタルファッションの資料から引用

※共同研究分担者

大田尚作(デザイン学部プロダクトデザイン学科 教授)

終 伸江(芸術工学研究所 研究員)