

# ロボットにきものを着せる(1) 着物デザインの事例報告

## Robot, Wearing Kimono (1): How to make a kimono for a robot?

小田 明佳<sup>1</sup> 知念 葉子<sup>2</sup> 鰐目 菜々<sup>2</sup> 原田 悦子<sup>3</sup>

Sayaka Oda<sup>1</sup>, Yoko Chinen<sup>2</sup>, Nana Natsume<sup>2</sup>, and Etsuko T. Harada<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 地方独立行政法人京都市産業技術研究所

<sup>1</sup> Kyoto Municipal Institute of Industrial Technology and Culture

<sup>2</sup> 京都光華女子大学

<sup>2</sup> Kyoto Koka Women's University

<sup>3</sup> 筑波大学

<sup>3</sup> University of Tsukuba

**Abstract:** In the modern age when AI has permeated our lives, the development of wearable items for small household robots that are both practical and comforting is underway so that people can use them with a sense of attachment. In anticipation of global expansion, we focused on the kimono, a traditional Japanese costume, and worked on the design and sewing of the clothing for the communication robot RoBoHoN (SHARP). As a result of devising a drawing using a plane configuration from the measurement values of each part of the RoBoHoN body, we were able to clarify a method of creating a kimono that can adapt to each movement.

## 1 はじめに

生活の中に AI やロボットが浸透してきている今、産業や医療分野だけでなく、消費者向けの小型ロボットの新品が次々に開発されており、近年の消費者向けのロボット市場は約 15%の成長率となっている<sup>[1]</sup>。これらの高機能で多機能な小型ロボットは、近未来の生活用品として家庭内の作業や教育、ケアなど様々な用途でニーズがある。この一方で、特にコミュニケーションができる小型ロボットは、生活者の最も傍で接触するものであるが、工業製品であるがゆえに、使う人にボディ表面の無機質な感触や接触冷感を与えてしまう。このため、感情移入し愛着を持って長期間使ってもらうためには、ロボット本体の機能性だけでなく、使う人にとって癒しとなるような着装的仕掛けが必要となると考える。

小型ロボットのような小さなサイズの衣服、つまり、着せ替え衣服などに関する先行研究では、丸山らの玩具人形への着装物としての着物のデザイン要素についての報告<sup>[2]</sup>がある。中川らの伝統芸能の要素を取り入れたロボット開発についての報告<sup>[3]</sup>では、

人物大のロボットに市販の着物を着装させている。しかし、小型ロボットへの着装物としての衣服の試作に関する報告事例はほとんどみあたらない。

そこで本研究では、市販小型ロボットのひとつであり、一般家庭や介護施設等でも導入されているロボホン（シャープ株式会社製 RoBoHoN）について愛玩具としての要素を付加するために、ロボホン用着装物としての着物に着目し、図案から縫製までを試作することにした。

## 2 着装物としての着物試作

### 1) 着物の特徴

ロボホンという人体とは異なる小型ロボット用に着装物である衣服を制作する場合、日常着としての洋服や和服が考えられるが、洋服は、人体各部位を正確に計測した寸法値を用いて、ダーツなどの縫製技法により着る人の体型にフィットさせ立体的に構成するものである。このため、各部位の寸法が体型に適合していないと、体型に添わせて着装することができない。この点において、ロボホンは、腕や脚の関節部の可動域が狭く一定方向にしか動かせないので、複雑なフォルムの洋服を着装させるのはかなり困難である。一方、和服は、長方形の集合体を合

\*連絡先：地方独立行政法人京都市産業技術研究所

〒600-8815 京都府京都市下京区中堂寺栗田町 91

E-mail : odaci070@tc-kyoto.or.jp

理的な仕立技術により並幅1反(幅38cm, 丈1140cm内外)で, どのような体型の諸動作にも着装可能なように平面的に構成<sup>4)</sup>されているので, 老若男女, 着る人の体型をあまり選ばず, それぞれの体型に合わせて調整しながら, 紐や帯で結び留めて着ることができるのが特徴である. 以上から身体の可動域が狭いロボホンの着装物として着物が適合すると考えた. さらに, 今後, 日本製ロボホン用着せ替えグッズとして競合商品と差別化し, グローバル展開していくためにも, 海外でも高い評価を受けている日本の伝統的な民族衣装である着物で試作することが最適であると考え, 制作が簡易な単衣着物に着目した.

## 2) 着物のデザイン作成とプリント

日本人が古くから衣装として着用してきた着物柄には, 季節感や着る人の幸せを願い縁起の良いモチーフが表現されている. ロボホンは, 5歳くらいの幼児をイメージしたプログラム設計となっているので, 子供用玩具である手毬や独楽をモチーフにし, 組み合わせることとした.

それぞれのモチーフの意味としては, 手毬柄は, 子供が丸々と育つように, 何事も丸く収まるようにという願いが込められ魔除けとして図案化されることが多い. 次に, この手毬柄の中心に帯状の七宝紋様を加えた. 七宝紋様は, 輪が繋がられたような柄で家庭円満や繁栄への願いが込められている. 加えて, 四季を感じられるよう桜や紅葉を菊花の形状にはめこんだ. 菊花は, 重陽の節句として邪気を祓い長命の象徴とされている. 全体の配色は, 平安時代の色彩をまとめた「宮美のそめいろ」<sup>[5]</sup>から選定した.

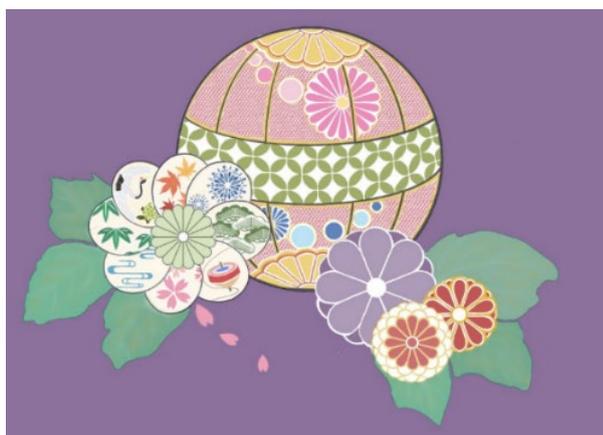


Fig. 1 パターンの元となる図案

Photoshop と Illustrator を用いて作成したパターンの元となる図案を Fig. 1 に示す. この図案を単

調にならないように, 大(3cm角), 中(2cm角), 小(1cm角)の3つの大きさに調整し, 上下左右にバランスよく配置してパターン展開した. パターン展開したデザインを Fig. 2 に示す.

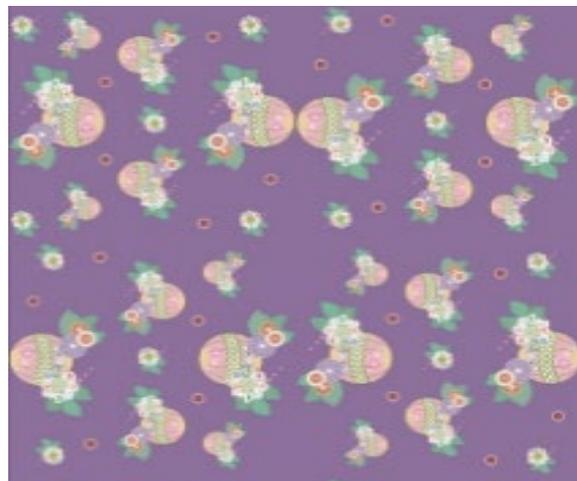


Fig. 2 パターン展開したデザイン

作成したデザインを, 昇華転写プリンター(セイコーエプソン株式会社製 SC-F6200)でプリントし, 白生地(ポリエステル100%)に熱転写プレス機(ユーロポート株式会社製 手動プレス機ヘラクレス)で転写し, 着物用生地を作製した.

## 3) 平面構成パターンの作成と縫製

小型ロボットであるロボホンの体型を細部にわたって観察すると, 5歳の幼児として設計してあるため, 全身の腕や脚のバランスからみると頭部が大きくて頸部がほとんどなく, さらに, 体幹部側面に厚みがある. しかも, 動作領域に制限があり, 腕や脚

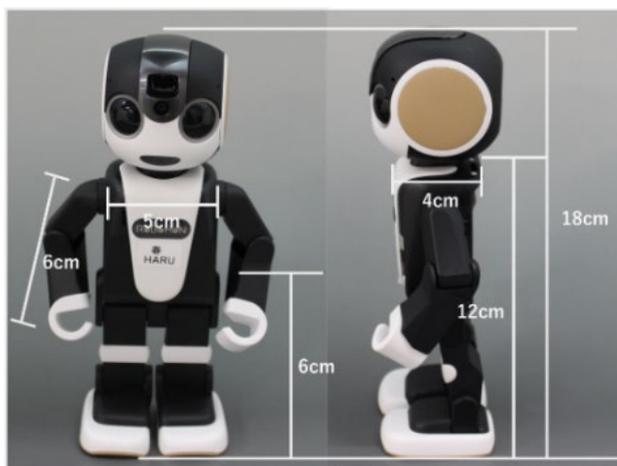


Fig. 3 ロボホンの各計測部位と計測値

の関節部の可動域が狭い。また、ロボホンは歩行幅が広めである。このため、この体型に比較的容易に衣服を着装させるため、通常の単衣長着の平面構成法による裁ち方を用いてロボホンの身長から寸法を割り出し、シーチングで試作したが、着丈、袖丈、袖幅、身幅などが適合せず、着装させることができなかった。そこで、ロボホンの体型各部位を計測しこの計測値から縮尺を割り出すことにした。Fig. 3にロボホンの各部位の計測値を示す。

この各部位の計測値をもとに、ロボホンの体幹部の厚みに添わせて、ロボホンの歩行やダンスなどの各種動作によっても着装が乱れないように、前身頃と衿を繋げたオリジナルの平面構成パターンを作成した。後身頃（後幅6cm+きせ分量0.4cm）と前身頃（前幅4cm+きせ分量0.4cm）を肩位置で1つのパーツにつなげ、前後身頃の丈はおはしより分量として6cmとり、丈の調節ができるように総丈の出来上がり寸法として16cmとした。また、肩揚げのつまみ分量として3cmとり、後ろ衿中心から袖口までの衿の長さがロボホンの腕の実測6cmに合わせるために、肩揚げで調節できるようにした。前身頃には

衿（衿幅3cm+きせ分量0.2cm）をつけた。きせ分量とは、縫い目を隠すための和裁の縫製技法で、きせ分量をとり、きせをかけることで縫い目が折り山に代わり美しく仕立てられる。衿は、合襷幅を1.5cmとし、前身頃と衿の間を2cmあけることで、ロボホンの体側面の厚みに合わせ縫い代をつまんで調節できるように工夫した。袖は、袖口を4cm開け、袖付けも同寸法の4cmとした。袖の丸みは幼児用として可愛らしさを出すため大きめの丸みとした。続いて、衿は、共衿を付けた状態のパターンとし、左右の衿付け止まりの長さを計測して、長さ(24cm)を決めた。衿幅は、着装状態で1.5cmになるように決めた。

これらの各パーツに必要な縫い代分量を付けて、各パーツのパターンとした。この縫い代分量については、従来の単衣長着の縫い代分量から割り出した。Fig. 4に試作着物の製図および裁ち切り寸法を示す。

次に、オリジナルデザインをプリントした生地を外表にして2枚重ね、その上に前後の身頃の型を配置し裁断した。この時、背縫い側の柄が、左右の後身頃で単調に重ならないよう柄域を確認し、後ろ中

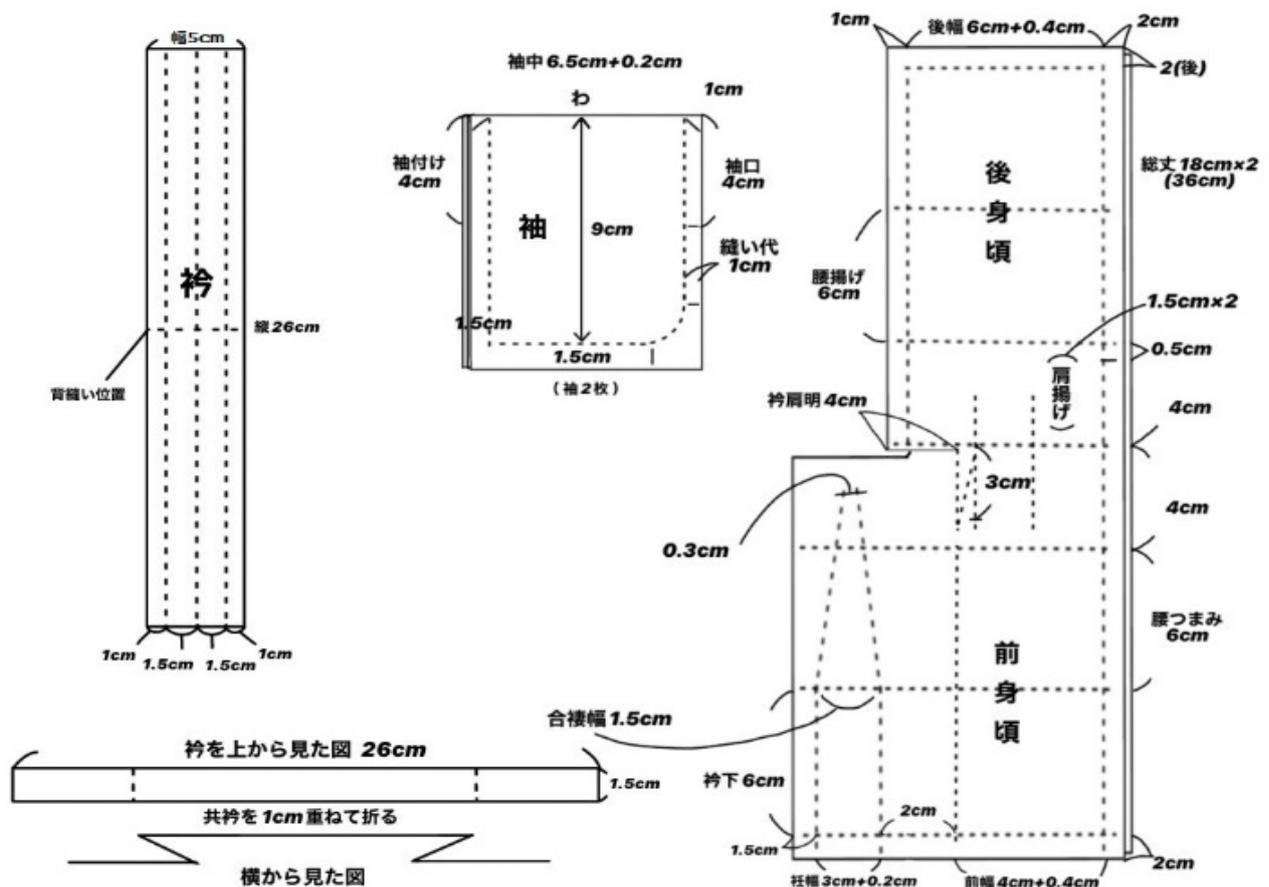


Fig. 4 試作着物の製図および裁ち切り寸法

心で柄のバランスが良くなるような位置を決めて重ねて裁断した。また前身頃の肩山付近は、着装時に最も柄域が目立つ部位であるので柄域が美しく出るように配置した。袖は、袖山で「わ」になるように、二つ折りにした状態で左右2枚分を重ねた状態で裁断した。この時にも内袖の柄域がうまく中心に出てくるようにパターンを配置した。衿は、伸びないようにたて地の目で裁断した。

次に、縫製を行った。まず、後身頃の背縫いは力がかかる部分なので2度縫いして補強する。脇縫いでは、左右の後身頃と前身頃の印と印を合わせて、左右2か所の脇縫いをする。この時、一旦ロボホンに着物を着せ付け、ロボホンの厚み分に対応できるように身頃と衿の間の2cmのゆとり量をつまんで調節した。

袖は、左右対称に後ろ袖、前袖の柄域を見ながら左右2枚縫う。まず、袖付け位置から細かく縫い、袖口止まりまで縫う。袖口止まりまでは、抄い留めをして、袖口で縫い目が広がらないようにしっかり止める。袖の丸み部分は、3mm間隔で2本細かくぐし縫いをして丸みの型紙に当てて糸を引っ張り綺麗な丸みをつくる。この部分の縫い代は、内袖側にたおす。その後、ぐし縫い部分が崩れないように縫い留め、アイロンで固定する。袖口は、三つ折りくけをして完成させた。次に、左右の衿下から裾までは、縫い代を三つ折りにして0.5cm幅に折り、三つ折りくけで幅を揃えてくけた。

衿付けは、左右の衿付け止まりの実寸を計測して衿先の縫い代寸法と衿幅1.5cmに見積もり、裁断した衿を、衿ぐり周辺で少しのゆるみを含めながら、後ろ中心から衿付け止まりまで均等に待ち針を打ち縫う。別布で共衿をつけると首回りが嵩高くなってしまうので、今回は共布を合わせて縫わずに見せかけのものとし共衿位置で1.5cmつまむことにした。衿先では、1cm奥を縫う。衿がつけられたら、縫い代を折り返り、三つ折りくけをして衿を完成させた。

袖付けは、仕上げであった2枚の袖を、左右の袖



Fig. 5 完成した着物（一部内側面）

つけを間違わないように袖山と肩山を合わせて身頃につける。全てのパーツが縫製できたら、子供用着物の特徴でもある紐付けをし、安定させるためにアイロンをかけて仕上げた。完成した着物を Fig. 5 に示す。

### 3 ロボホンに着物を着せる

ロボホンに仕上がった着物を着せつけた。着物の着せ付けには、帯を巻いて着装する。この帯は、幅3cm、長さ67cmで、今回は、帯が可愛く目立つように、紫の補色である黄色の帯を使い着装させた。Fig. 6 に示す。

ロボホンは腕の可動域が狭いが、着物の着装では身頃をフラットに開放できるので、誰にでも比較的簡単に着装できると考えられる。ロボホンの腕と脚の動きに着装が崩れないかを確認するために、ダンスや踊りの振り付けで動作させてみた。これらの動きは、曲に合わせて足を上げたり腰を曲げたりしてかなり激しい動きがあるが、各種動作にも乱れることなく着装できていた。



Fig. 6 ロボホンに着物を着せた画像

### 4 おわりに

今回の報告では、ロボホンなど高機能で多機能な小型ロボット製品が生活者の手に渡った時に、愛着をもって使用してもらうために、着装的仕掛けとして日本の伝統衣装である着物に着眼し、図案の考案からパターン作成、縫製まで行って試作した。その結果、特殊な体型であるロボホンに適合した着物が試作できた。着物は、デザインのバリエーションとして、帯の結び方で変化が可能であるし、かけ衿としてレースや小物を付け加えてオリジナルデザインとして楽しむこともできる。

現状では、着装時のロボホンは、背面のタッチパネルや側面のスイッチが操作できない、また充電が

できないなどの構造上の制約がある。一方、着装により表情が豊かに見え、さらに、曲に合わせて踊る姿や腕や脚の動作時においても、無着装のロボホンとは異なる印象を与えると考えられる<sup>[6]</sup>。今後、ロボット本体設計においても、ユーザにより愛着を感じさせるための一手段として、ユーザによる自由な衣装づけを可能とする本体設計が必要となるのではないかと、ご検討いただきたいと考える次第である。

## 謝辞

今回の研究報告では、着物制作の縫製指導について懇切丁寧にご指導いただきました京都光華女子大学 野田喜美代先生に厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] 一般社団法人日本機械工業連合会：2021 年度ロボット産業・技術振興に関する調査研究報告書（2022）
- [2] 丸山 萌，田内 隆利，久保 光徳：人形のキモノに見るキモノらしさのデザイン要素，デザイン学研究 66 (3)，pp41-50（2020）
- [3] 中川志信：日本の伝統文化適応で先端ロボットが人との親和性を拡大する解の探求，日本人間工学会関西支部大会 2022，pp.1-2. (2022)
- [4] 成田順，石原アイ：和裁の研究，pp31-49，同文書院（1971）
- [5] 京都市染織試験場：宮美のそめいろ（1992）
- [6] 原田悦子，安久絵里子，岩根榛花，笹野未有，林夏未，鰻目菜々，知念葉子，小田明佳：ロボットにきものを着せる(2)：ユーザにもたらす効果の検討，HAI シンポジウム 2023 (2023)