福井大学リポジトリ
UNIVERSITY OF FUKUI
REPOSITORY

# 人台によるウエストベルト着用時の衣服圧に及ぼす素材物性の影響



| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2020-01-20<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 服部, 由美子<br>メールアドレス:<br>所属: |
|---|---|
| URL | http://hdl.handle.net/10098/10831 |

# 人台によるウエストベルト着用時の衣服圧に及ぼす素材物性の影響

服　部　由美子*

（2019年9月30日　受付）

ウエストベルトは、近年ウエスト寸法に柔軟に対応できる縫製方法が取り入れられる傾向にあるが、伸縮性のあるウエストベルトでは締めすぎに留意することが必要であり、本研究では素材物性およびデザインに応じた衣服寸法に関する基礎資料を得ることを目的として、日本人20歳代女性の体形を再現した人台を用いて、伸縮性のあるウエストベルト着用時の衣服圧に及ぼす素材物性およびベルト幅、ベルト寸法の影響について検証した。

キーワード：ウエストベルト・ゴムテープ・素材物性・衣服圧・人台

近年、幅広い年齢層においてファッションに対する関心が高まる一方、服装の個性化・多様化により衣服にはさまざまな素材、デザイン、着装方法が取り入れられている。ウエストベルトは身体のごく限られた部分を覆うものであるが、下衣を支え、ウエスト部を美しくみせるために重要なデザイン要素の一つであり、外観や着心地から適切な寸法設定を行うことが必要である。

従来、ウエストベルトには伸びにくく硬いインサイドベルトがベルト芯として用いられていたが、不特定多数の人を対象にした既製服にはサイズに厳密さを必要とするベルトは用いられない傾向にあり、食事や動作などによるウエスト部の寸法変化[1)～4)]に柔軟に対応できるゴムテープを全体あるいは部分的に用いたり、ベルトではなく見返し布、グログランリボン、共布による細幅のテープで縫い代を始末したりするなど、縫製方法に工夫がみられる。

ウエストベルトの寸法設定は生理的・機能的な面から、着用者のウエスト寸法と同寸あるいは１～２ cm のゆるみ[5)～7)]を加えることが一般的に採用され、経験的に布の厚さによって調節されている。また、着心地を評価する一指標として、衣服圧をもとに人体へ及ぼす影響について研究された報告[8)～14)]は多数みられるが、素材・デザインは一様ではないことからこれらに応じた

*福井大学教育・人文社会系部門教員養成領域

最適な値を設定することが望まれる。

筆者は、これまで締め心地のよいゆるみを予測するためにゴムテープを用いた各種ウエストベルトの着用試験[15)～21)]をもとに、ウエストベルトの幅、素材物性および着用者の身体計測値を用いて予測することを試みているが、伸縮性のあるウエストベルトは寸法的に不安定であり、着用者の評価にばらつきが大きくなり、圧感覚を得にくいことから締めすぎに留意する必要がある。また、個人情報の保護など被験者に対する配慮から人による着用試験を実施することは、現状では課題が多い。近年、日本人の身体計測値をもとに人体に近い形状を再現した人台が開発されていることから、複雑な形態をしているウエスト部に用いる柔軟な素材から構成されるウエストベルトの締め心地を検討するためには、寸法的に安定した人台（ダミー）による評価を見直すことも有効と思われる。

人体に加わる衣服圧は曲率と張力から理論計算法により推定する式[22)]が開発されているが、衣服に用いられる布は一様ではなく、多様化していることから、本研究では人体の形態を再現した人台を用いて、伸縮性のあるウエストベルト着用時の衣服圧をもとに素材物性との関係について検証した。

## 研　究　方　法

### 1．人台の形状

用いた人台は、日本人の20歳代女性3,000人の人体計測データをもとに人間の形態を再現したものである。人台のウエストラインにおける周囲長（ウエスト寸法）、胴部の幅と厚さ、縦断面の形態を表すためにウエストラインに対して上方および下方の傾斜角度を表1に、用いた人台の前面、側面、後面の写真を図1に示す。

ウエストラインに対して上方および下方の傾斜角度は部位により異なり、前中心線では小さく、比較的平らな形状をしているが、前斜め脇線

**表1　人台ウエスト部の寸法および傾斜角度**

| Position | CF | SF | SSF | SS | SSB | SB | CB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\theta_u$ (°) | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 | 14 | 11 |
| $\theta_d$ (°) | 9.5 | 12 | 20 | 20 | 21 | 23 | 20 |
| Waist girth（cm） | | | | 63.0 | | | |
| Waist breadth（cm） | | | | 22.8 | | | |
| Waist depth（cm） | | | | 15.5 | | | |

$\theta_u$, ウエストライン上部傾斜角度　$\theta_d$, ウエストライン下部傾斜角度
CF 前中心線, SF 前斜め脇線, SS 脇線, SB 後ろ斜め脇線, CB 後ろ中心線.

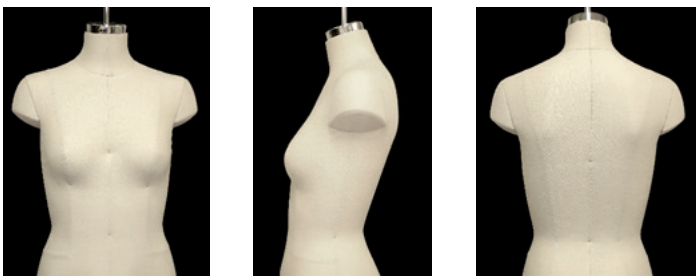


**図1　人台の形状**



**図２　ゴムテープ**
上から、ベルト幅
2cm、2.5cm、3cm、4cm、5cm

**表２　ベルト芯およびベルト布の厚さと伸び率**

| No. | fabric | $T_0$（mm） | $\varepsilon_{250}$（%） |
|---|---|---|---|
| NB | Nylon Belt | 0.81 | 0.08 |
| EB | Elastic | 1.40 | 55.4 |
| F1 | Taffeta | 0.11 | 1.1 |
| F2 | Crepe de chine | 0.20 | 2.2 |
| F3 | Tricot | 0.22 | 8.2 |
| F8 | Tricot | 0.71 | 130.0 |
| F9 | Venetian | 0.72 | 1.7 |
| F16 | Denim | 1.33 | 2.2 |
| F17 | Melton | 3.22 | 5.2 |
| F19 | Fleece | 3.81 | 28.6 |
| F20 | Double faced | 4.14 | 6.8 |

$T_0$，圧縮荷重0.5gf/cm$^2$における布の厚さ
$\varepsilon_{250}$，伸長荷重250gf/cmにおける布の長さ方向の伸び率

から後中心線にかけて胴部がくびれ、背筋の伸びた姿勢を反映して、傾斜角度が大きくなっている。また、腰のふくらみから、ウエストラインより下方の角度が大きくなっている。

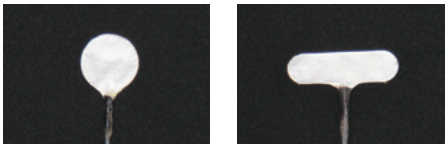
## ２．試料

ベルト芯として、図２に示すような伸縮性のある幅２～５ cm のゴムテープ（EB）、ベルト布として厚さおよび伸び率の異なる市販の布９種を選定した。ベルト芯およびベルト布の厚さと伸び率を表２に示す。ベルト布の圧縮荷重0.5gf/cm$^2$における厚さ$T_0$は 0.1～4.1mm、伸長荷重250 gf/cm における伸び率 $\varepsilon_{250}$ は1.1～130％まで広範囲にわたる。試料F2とF3、試料F8とF9、試料F19とF20は厚さが近似し、伸び率の異なる布である。また、試料F8の伸び率は、EBの２倍以上である。

長さ80cm、幅の異なるゴムテープを各種布で包み、布が片寄らないように全体を８等分し、ミシンで固定している。また、長さ方向には１cm幅の縫い代をつけてロックミシンをかけ、縫い代は裏側に折り曲げて、千鳥がけで押さえている。なお、縫い代の存在が衣服圧に影響を与えることも考えられるが、今回はベルトの平らな面を人台に向け、衣服圧に及ぼす要因から縫い代を除いている。

## ３．方法

衣服圧の測定には、AMI製エアパックを用いている。図３に示しているように、ウエストラインには直径15mmのタイプ、ベルトの端にはT型を用いた。人台のウエストラインにおける前後中心線（CF、CB）、脇線（SS）、前後面から側面に変化する位置として前後斜め脇線（SF、SB）および脇線との中間（SSF、SSB）



ウエストライン用
（Φ 15mm）　　ベルトの上下端用
（28 × 8mm）

**図３　衣服圧測定用センサ**

の計７ヶ所を基準にして、各種ベルトによる衣服圧を測定した。

## 結果および考察

### １．素材物性と衣服圧の関係

幅２ cm のベルトについて、長さを人台のウエスト寸法（63.0cm）に設定した場合とベルトの端が接する位置の周囲長（63.5cm）に設定した場合の衣服圧を、表３に示す。各種布を用いたウエストベルトの厚さは、芯であるゴムテープとその内側と外側に存在するベルト布２枚分の厚さを加えたものに近似している。しかし、ゴムテープとベルト布の長さを同寸にして製作したベルトの場合、伸び率は布自体の伸び率よりも小さい傾向を示している。

ウエストベルトによる衣服圧はウエストの部位により異なり、前後面よりも特に曲率の大きい身体側面において大きくなる傾向が認められる。しかし、後ろ中心線では背骨のくぼみと傾斜のある体形のため、今回用いたΦ15mmのセンサでは圧力を感知しにくい傾向を示している。

ナイロンベルトNBとゴムテープEBを比較すると、これらは伸び率が大きく異なるが、同じ長さでは伸び率の小さいNBの衣服圧は各部位において大きいことが認められる。また、EBではベルトの長さを５ mm短くすることにより衣服圧が増加していることから、身体寸法に対してゆとりの少ない衣服ではミリ単位の寸法差が着心地に影響を及ぼすことを示唆している。

**表３　ベルト幅2cmにおける各種ベルトの衣服圧**

（kPa）

| Length (cm) | Sample No. | $T_0$ (mm) | $\varepsilon_{250}$ (%) | Position | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | CF | SF | SSF | SS | SSB | SB | CB |
| 63.5 | NB | 0.81 | 0.08 | 0.38 | 0.80 | 0.57 | 0.11 | 0.23 | 0.23 | 0.01 |
| | EB | 1.40 | 55.4 | 0.10 | 0.19 | 0.18 | 0.07 | 0.15 | 0.13 | 0.00 |
| 63.0 | EB | 1.40 | 55.4 | 0.17 | 0.39 | 0.36 | 0.11 | 0.22 | 0.22 | 0.02 |
| | F1 | 1.57 | 0.9 | 1.02 | 2.18 | 1.88 | 1.23 | 1.50 | 1.15 | 0.02 |
| | F2 | 1.79 | 1.5 | 0.55 | 1.73 | 1.18 | 0.48 | 0.84 | 0.57 | 0.00 |
| | F3 | 1.73 | 8.3 | 0.33 | 0.80 | 0.89 | 0.24 | 0.61 | 0.37 | 0.03 |
| | F8 | 2.75 | 17.0 | 0.46 | 0.99 | 0.96 | 0.35 | 0.71 | 0.41 | 0.01 |
| | F9 | 2.71 | 0.8 | 0.94 | 2.20 | 2.19 | 1.32 | 1.89 | 1.56 | 0.03 |
| | F16 | 3.75 | 0.7 | 1.18 | 2.10 | 1.88 | 1.31 | 1.60 | 1.29 | 0.01 |
| | F17 | 7.51 | 3.4 | 1.21 | 2.63 | 2.61 | 2.61 | 2.93 | 2.38 | 0.10 |
| | F19 | 8.80 | 8.9 | 0.44 | 1.07 | 1.01 | 0.82 | 1.00 | 0.80 | 0.02 |
| | F20 | 9.20 | 3.4 | 1.88 | 3.24 | 3.11 | 2.73 | 2.77 | 2.91 | 0.06 |

CF 前中心線，SF 前斜め脇線，SS 脇線，SB 後ろ斜め脇線，CB 後ろ中心線.
$T_0$，圧縮荷重0.5gf/cm$^2$におけるベルトの厚さ
$\varepsilon_{250}$，伸長荷重250gf/cmにおけるベルトの長さ方向の伸び率
1 kPa = 10.197 gf/cm$^2$

各種ベルトモデルの衣服圧は厚さと伸び率との関係により異なり、厚さが厚くなるほど衣服圧は大きくなる傾向にあるが、試料F2とF3、試料F8とF9、試料F19とF20を比較すると、これらは布の厚さは近似しているが、伸び率の小さい布を用いて製作したベルトでは衣服圧が大きいことが認められる。

ベルトに用いる布により衣服圧は異なることから、素材物性に応じた適切な寸法を設定することが求められ、特に伸びにくいベルトではウエスト寸法に適度なゆとりを加えることが、着心地の上から必要である。

## ２．ベルト寸法と衣服圧の関係

ウエストを一周してベルトを締めるために必要とされる長さは、特に伸び率の小さいベルトでは厚さに応じてウエスト寸法にゆとりを加えなければ寸法不足が考えられる。しかし、伸縮性のあるベルトでは容易に伸びることにより、ウエスト寸法よりある程度短くてもベルトを締めることは可能である。幅２cmのベルトの詰め率と衣服圧の関係を、試料EB（ゴムテープ）と試料F8について図４に示す。ウエスト寸法（63.0cm）に対するベルトの詰め率は、同寸、1.6％（－１cm）、3.2％（－２cm）、4.8％（－３cm）、10.0％（－6.3cm）に設定している。

素材が同じベルトでは、長さをウエスト寸法より短くすることにより、後ろ中心を除いて、詰め率が大きくなるほど衣服圧は増加することが認められる。また、部位によるばらつきも大きくなる傾向にある。今回の詰め率の範囲では、前中心の変化率は体側よりも小さいが、ベルトを短くするにつれて衣服圧は増加傾向を示し、ウエスト寸法に対して10％ 短くすることにより１kPa程度の値を示している。これに対して、体側における衣服圧は詰め率５％、実寸では３cmまで増加傾向を示し、その後緩やかに上昇し、10％短くすることにより概して２~３ kPaの値を示している。

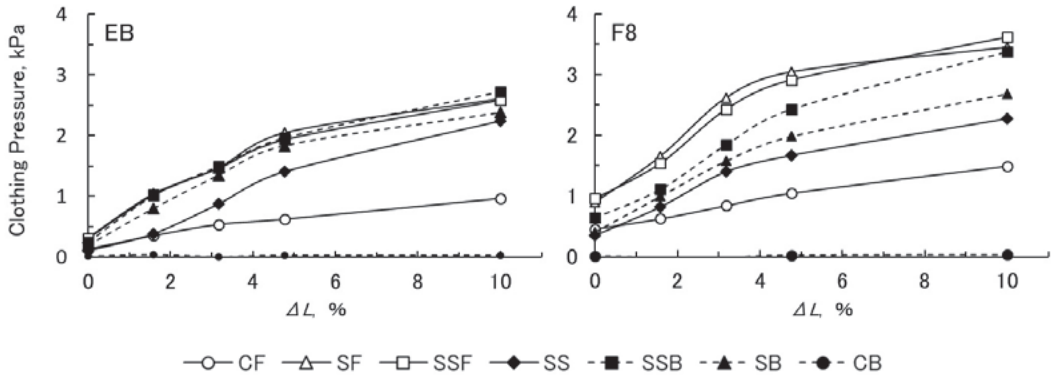



**図４　ベルト幅２cmにおけるベルトの詰め率と衣服圧の関係**

### ３．ベルト幅と衣服圧の関係

ベルト幅に対するウエストラインおよびベルトの上下端における衣服圧を、ウエスト寸法と同寸および詰め率10％の場合について図５に示す。今回用いた人台では、ベルトの端が接する位置の周囲長は、幅2.5cmに対して63.8 cm、３cmに対して64.3cm、４cmに対して65.0cm、５cmに対して65.7 cmである。

ゴムテープの長さをウエスト寸法に設定した場合、ベルト幅２ cmではウエストラインにおける衣服圧は各部位で小さく、ベルト幅が広くなるほど、後ろ中心線を除いて衣服圧は増加傾向を示し、幅３ cm以上では人台の周囲長が長くなることを反映して、特に斜め脇線におけるベルト

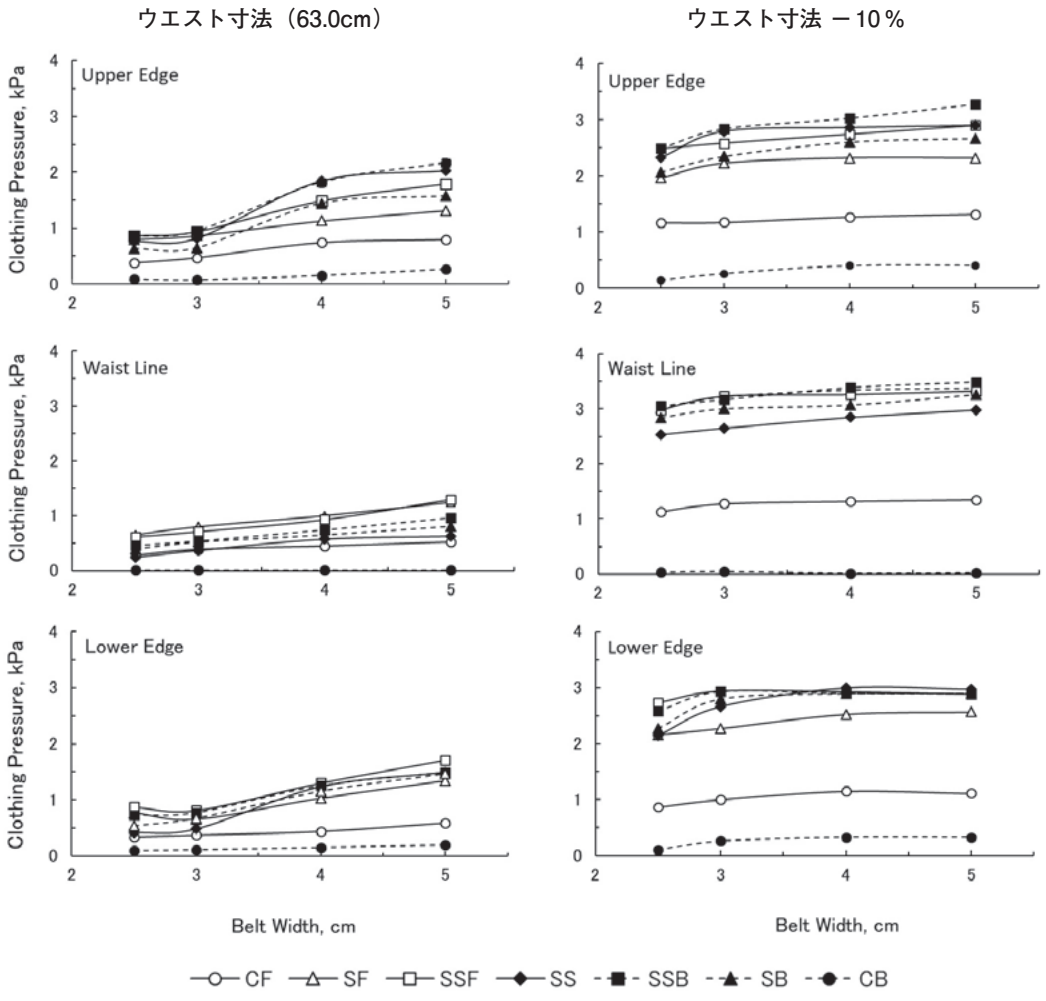



図５　ゴムテープにおけるベルト幅と衣服圧の関係

上下端の衣服圧の増加が著しい。ベルト幅を広くする場合には、ウエスト寸法に加味するゆとりを多くすることが必要である。

ベルトの長さをウエスト寸法より10％短くした場合には、ベルト幅に関係なく全体的に衣服圧の増加傾向が認められる。伸縮性のあるベルトでは、衣服を安定した状態で支えるためにはウエスト寸法よりも短くすることも望まれるが、詰め率を検討することが必要である。

以上のように、寸法的に安定した人台を用いることにより、ウエストベルト着用時の圧力はウエストの部位および形態により異なることを確認でき、柔軟な素材であるウエストベルトの寸法設定にかかわる要因を検証する上で有効と考えられる。しかし、実際の締め心地との関係あるいはベルト芯と人台との間に存在する布の物性と締め心地との関係を明らかにするためには、試料の範囲をさらに拡大することが今後の課題である。

## 結　　語

ウエストベルトの締め心地を客観的に評価するために、ベルト芯として幅２～５ cm のゴムテープに対して厚さおよび伸び率の異なる布を用いてウエストベルトを製作し、日本人の20歳代女性の体形を再現した人台のウエストに巻き、衣服圧をもとに伸縮性のあるベルトの素材物性に及ぼす影響を検討した。

その結果、寸法的に安定した人台を用いることにより、ウエストベルトによる衣服圧は一様ではなくウエストの部位により異なり、前後中心線よりも体側において大きくなる傾向を示すが、ベルトの長さをウエスト寸法に設定した場合、概して布の厚さが厚くなるほど、また厚さが近似している場合には伸び率の小さいベルトほど衣服圧は大きくなることが認められ、伸びにくいベルトでは身体寸法に素材物性に応じたゆとりを加味する必要性が示唆された。しかし、同一の素材ではベルト幅が広くなるほど、胴のくびれた体形を反映して特にウエストラインよりもベルトの上下端における衣服圧の増加傾向が顕著にみられ、さらにゆとりの少ないベルトの衣服圧はミリ単位の寸法差に変化し、ベルトの詰め寸法が多くなるとベルト幅に関係なく、ベルト全体の衣服圧が大きくなることが明らかになった。

## 文　　献

1）文化女子大学被服構成学研究室：『被服構成学　理論編』，文化出版局，東京，246, 257, 260（1985）
2）間壁治子：『被服のための人間因子』，日本出版サービス，東京，218, 231-233（1991）
3）田村照子：『基礎被服衛生学』，文化出版局，東京，149-151（1985）
4）柳沢澄子：『被服体型学』，光生館，東京，106-113（1976）
5）石毛フミ子：『被服の立体構成理論編』，同文書院，東京，246（1975）
6）日本衣料管理協会編：『被服構成学』，日本衣料管理協会，東京，98（1975）
7）辻井康子，丹羽雅子編著：『被服学概論』，朝倉書店，東京，128（1987）

8）渡辺ミチ：『新版　衣服衛生と着装』，同文書院，東京，117-120（1969）
9）三野たまき，間壁治子，百田裕子，上田一夫：ウエストベルト圧とその官能評価，繊学誌，47，282-290（1991）
10）間壁治子，百田裕子，三野たまき，上田一夫：衣服圧に及ぼすウエスト部被覆の影響，繊学誌，49，513521（1993）
11）三野たまき，上田一夫：ウエストベルト圧と比率尺度による圧感覚，家政誌，48，989-998（1997）
12）三野たまき，上田一夫：ウエストベルト圧と腹部皮下脂肪の厚さとの関係，家政誌，50，491-502（1999）
13）上前真弓，上前知洋，上條正義，井上正雄：近赤外分光法を用いたウエストベルトによる被服圧下における脳活動計測，感性工学誌，14，361-367（2015）
14）岡田宣子，橋本文子，黒江美奈子，江原亜由美，平川早紀，野溝典子：ウエストにかかる衣服圧の姿勢別検討－カフベルトとゴムベルトのかかわりについて－，家政誌，67，1-13（2016）
15）服部由美子，小川光代：ウエストベルトの幅とゆとり量の関係，福井大学教育学部紀要 第Ⅴ部 応用科学（家政学編），第24号，23-30（1991）
16）服部由美子，丹羽雅子：ウエストベルトの寸法設定に関する研究（第1報）上ストベルトの厚み方向における圧縮特性と最適なゆるみ分量の関係，家政誌，49，675-685（1998）
17）服部由美子，丹羽雅子：ウエストベルトの寸法設定に関する研究（第2報）ウエストベルトの幅・素材物性・着用者の体形が締め心地のよいゆるみ分量に及ぼす影響，家政誌，50，1149-1159（1999）
18）服部由美子：ウエストベルトの伸縮性と締め心地のよいゆるみ分量の関係，福井大学教育地域科学部紀要 第Ⅴ部 応用科学（家政学編），第39号，49-56（2000）
19）服部由美子：伸縮性のあるウエストベルトのゆるみについて，福井大学教育地域科学部紀要 第Ⅴ部 応用科学（家政学編），第41号，45-55（2002）
20）服部由美子：『ウエストベルトの寸法設定に関する研究』，平成12年度～平成14年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））研究成果報告書（2003）
21）服部由美子：伸縮性のあるウエストベルトのゆるみと締め心地の関係，福井大学教育地域科学部紀要，第Ⅴ部応用科学（家政学編），第47号，23-30頁（2009）
22）Wm. Kirk. Jr. and S. M. Ibrahim : Text. Res. J., 36, 37（1966）