

衣服圧計測の実際 — パンストの衣服圧を測る —

近年、脚の疲れを取ったり、脚の血行を良くしたりする締付の強い高弾性パンティストッキング（以下パンスト）が普及しています。この製品の締付強さは衣服圧で評価します。衣服圧測定センサの種類及び最も普及しているエアセンサ型の原理、都産技研の開発事例をご紹介します。

衣服圧計測センサの種類

現在あるセンサの種類としては、電気抵抗の変化を検出する歪ゲージ型、袋に水を詰め込むウォーターパック型、袋に空気を詰め込むエアパック型があります。

歪ゲージ型は、感度が良く精度も高いのですが、柔らかな場所や曲面形状に対して再現性が劣ります。ウォーターパック型は、水にかかる圧力を感知します。精度が高いのですが水圧変動が大きく影響する装置です。エアパック型は、上下動や曲面形状に対して、感度が良く、精度もあるため、人体の衣服計測として普及しています。着用する洋服の肩にかかる圧力やベルト及びストッキングなどの締め付けの圧力などが測られています。

エアパック型衣服圧計測装置の原理

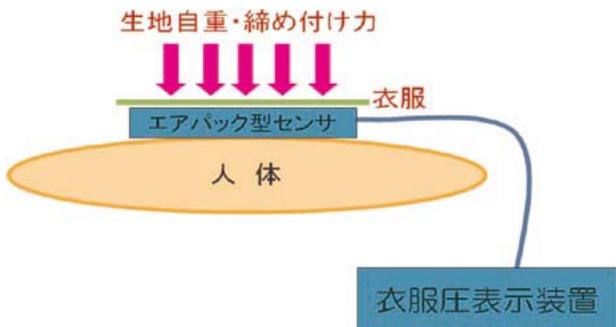


図1 エアパック型衣服圧表示装置

装置の概要を図1に示します。図1において、衣服の生地やパンストなどの締め付け力が人体にかかります。生地と人体の間にあるセンサを圧迫し、センサ内の空気を圧迫し、その圧力を検出して表示します。単位としては、圧力の単位Pa(パ

スカル)が使用されます。ただし、 $1\text{Pa}=1.019 \times 10^{-2}\text{gf/cm}^2$ の関係があります。

エアパック・センサの種類

エアパック・センサは、非伸縮性フィルムで作られています。このため、連続した計測に対しても再現性の高い数値を得ることができます。標準のエアパック・センサは、直径20mmの扁平円形状の袋に厚さが1mmになるように空気(約 0.3cm^3)を封入し用います。適用する場所によって様々な大きさ・形状のエアパック・センサがあります。センサ形状を図2に示します。また、各センサの寸法、性能、主な用途を表1にまとめました。

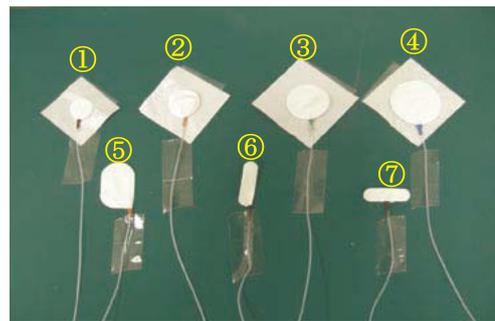


図2 エアパック・センサの形状

①～④は円形(直径:①15mm,②20mm(標準),③25mm,④30mm),⑤:G型,⑥:I型,⑦:T型

表1 各エアパック・センサの性能と用途

番号	①	②(標準)	③～④
受圧部寸法	φ15	φ20	φ25, φ30
最大計測値	約10kPa	約20kPa	③30kPa ④38kPa
精度	±0.15kPa	±0.1kPa	±0.1kPa
主な用途	φ15以上の面	φ20以上の面	φ25, φ30以上で平らな面

番号	⑤(G型)	⑥(I型)	⑦(T型)
受圧寸法	φ20×L30	φ8×L28	φ8×L28
最大計測値	約20kPa	約15kPa	約15kPa
精度	±0.1kPa	±0.2kPa	±0.2kPa
主な用途	上着の肩部	ベルト等	ベルトなど

エアパック・センサの取り付け方法

エアパック・センサは、図2のような袋状のセンサです。まず、①空気計量注入器を用いて、適量の空気を注入します。次に、②センサを衣服圧表示装置に接続し、③計測場所にセンサを固定し、④衣服圧を計測します。計測場所に取り付けたエアパック・センサを図3に示します。

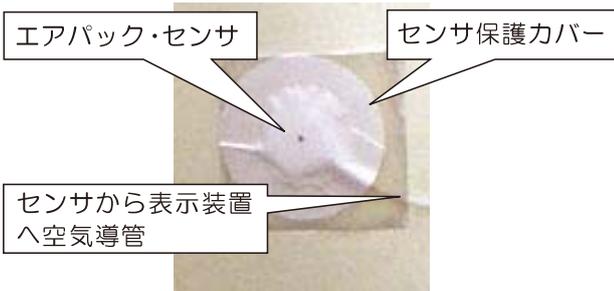


図3 エアパック・センサの取り付け

都産技研の開発事例

パンストの衣服圧分布評価

近年、整形機能を保有した高弾性パンストが販売されています。しかし、どのくらいの圧力が脚各部位に加わっているのが業界でも統一した評価基準がありません。また、消費者もパンストの性能については宣伝広告などを参考にしていますが、製品の選択に戸惑っています。

そこで、都産技研では衣服研究会 1) に参画し、課題解決を進めてきました。研究会で培った情報を活用して、脚型ダミーの計測部に人工皮膚を埋め込み、その上にエアパック・センサを取り付けたパンスト衣服圧測定用脚型ダミーを開発しました。パンスト衣服圧測定用評価装置の全景を図4に示します。



図4 パンスト衣服圧測定用評価装置

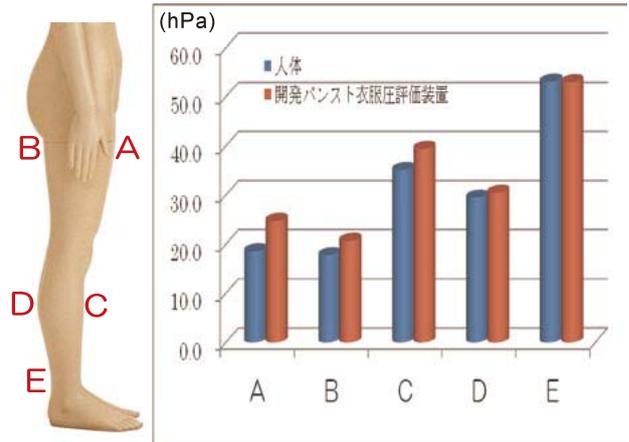


図5 衣服圧計測位置名と衣服圧

記号	計測部位名	記号	計測部位名
A	大腿最大囲前	D	下腿最大囲後
B	大腿最大囲後	E	下腿最小囲後
C	下腿最大囲前		

開発した脚型ダミーは、社団法人人間生活工学センターで実施した人体計測の20代女性平均値を用いた下半身ダミー（七彩製 MPS-20）を用い、エアパック型衣服圧評価装置は(株)AMI製です。試料としてG社製高弾性パンストを用いて、人体に着用した場合と開発脚型ダミーに着用した場合の脚部の衣服圧評価結果を図5に示します。

図5から分かるように、人体着用の場合と比較して、開発脚型ダミーは衣服圧がやや大きくなりますが、計測部の人工皮膚埋め込みの影響で人体に近い衣服圧を再現できました。

今後、精度や作業手順などを検討し、再現性の高いパンストの評価法を確立します。また、衣服圧の様々な活用も考えております。是非、お気軽にご利用下さい。

参考文献

- 1) ストレッチ素材を用いた衣料の衣服圧測定法と表示方法に関する提言、衣服圧研究会、(2007)

事業支援部 <墨田支所>

岩崎謙次 TEL 03-3624-4089 内線 313

E-mail : iwasaki.kenji@iri-tokyo.jp