

難素材を高伸度化する 弾性着衣の開発

繊維

研究期間：令和7～8年度

表1 編地試作用加工糸

糸加工方法	加工条件		draft 倍率	撚糸回数 [T/M]
	芯糸 PE[D]	鞘糸 PU[D]		
シングルカパーリング	30	10	1.5	700 (S)
		20		
		30	2.5	
		70		
	105			

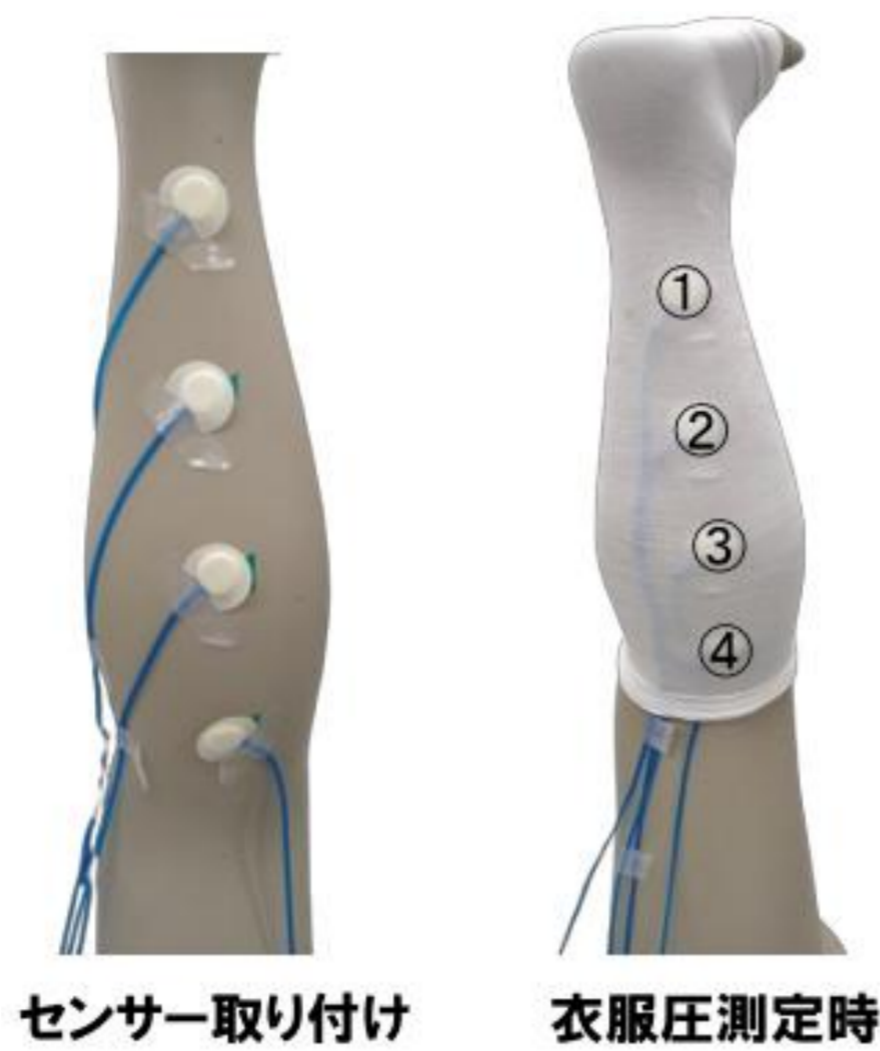


図1 衣服圧計測方法

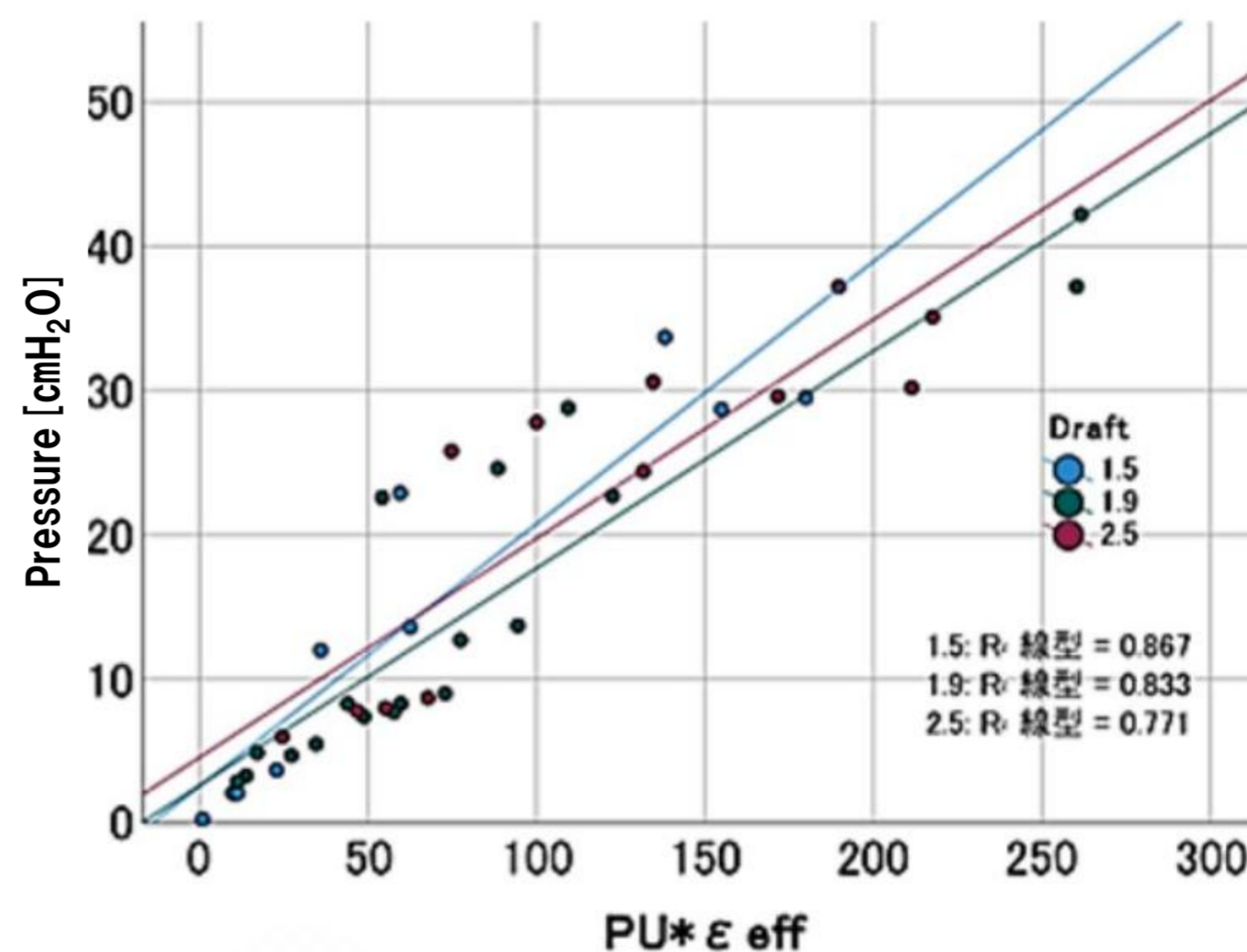


図3 PU×ε_effと衣服圧 (Pressure) およびDraft倍率の関係

従来手法

縫製縮率 S

$$S = \frac{C - L_0}{C}$$

設計指示値

「どれだけ小さく作ったか」

$$\text{縫製縮率 } S = \frac{C - L_0}{C} = 0.20 \text{ (20\%)}$$

新設計手法

実効ひずみ ε_eff

$$\epsilon_{eff} = \frac{C - L_0}{L_0}$$

実際のひずみ

「実際にどれだけ伸びているか」

$$\text{実効ひずみ } \epsilon_{eff} = \frac{C - L_0}{L_0} = 0.25 \text{ (25\%)}$$

図2 縫製縮率と実効ひずみの違い

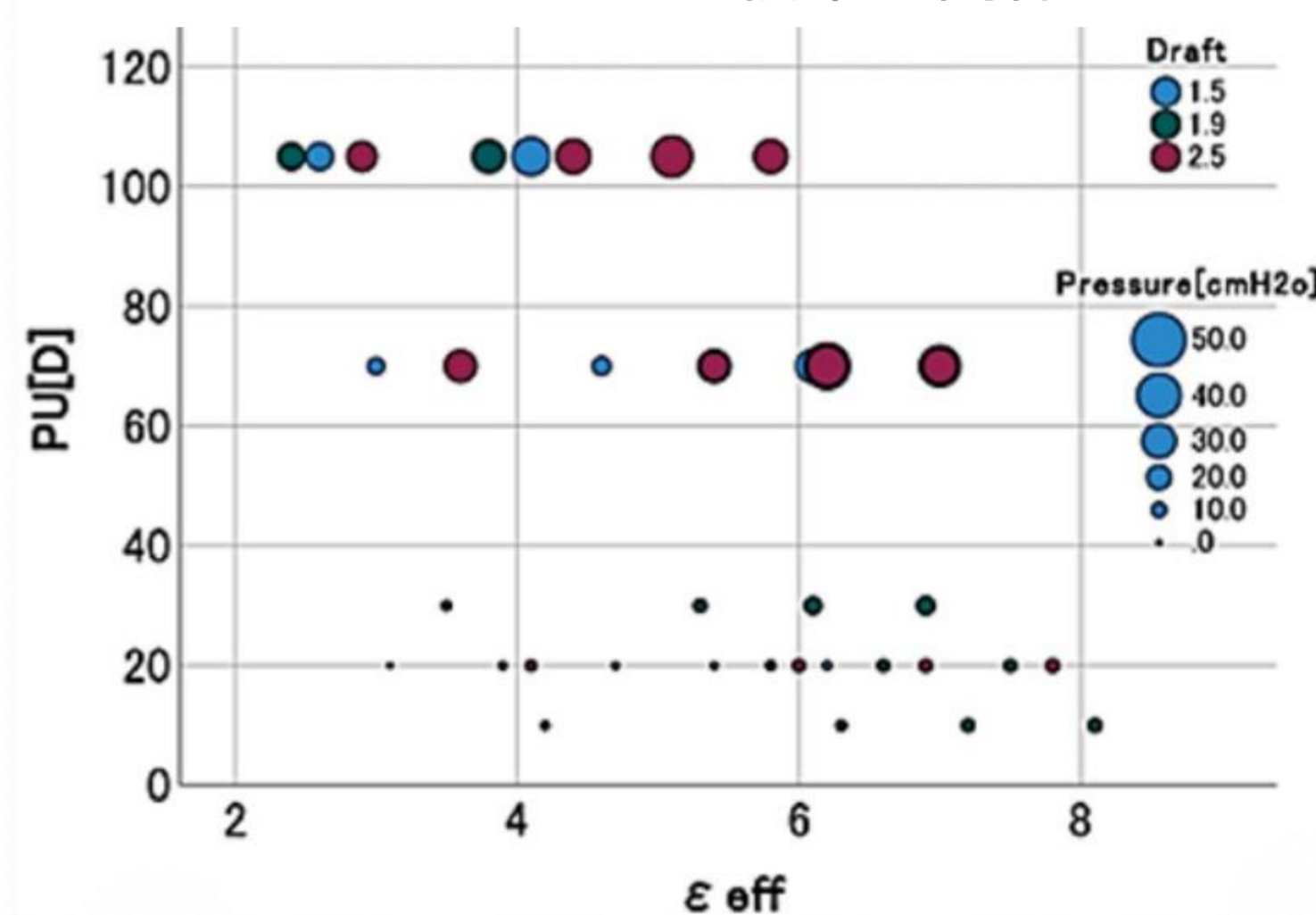


図4 PUとε_effを軸とした衣服圧pの設計モデル、およびDraft倍率と衣服圧pの関係

背景・目的

弾性編地は医療用の着圧製品、スポーツウェア、日常衣料など幅広い分野で利用されており、衣服圧(図1)は快適性や機能性に直結するため、その適切な設計と制御が求められています。本研究では、弾性編地における衣服圧の発生機構を整理し、材料特性と装着時の変形を統合的に扱う設計モデルを構築するため、ポリウレタン量(PU)と図2に示す実効ひずみ(ε_eff)に着目し、両者が衣服圧に与える影響を検証し、定量的な衣服圧設計モデルの構築を目指しました。

研究内容

- 下記の目標を設定し、検証を行いました。
- 目標①：PUが衣服圧に与える影響
 - 目標②：ε_effが衣服圧に与える影響
 - 目標③：PUとε_effの組み合わせによる衣服圧の発生機構(図3)
 - 目標④：衣服圧の設計及び制御に有効な設計手法の提案(図4)

結果・まとめ

表1に示す加工糸を用いて、編地を試作し、検証を行った結果、衣服圧に対する、材料効果(PU)、変形効果(ε_eff)、交互作用(PU×ε_eff)、構造因子(糸加工におけるdraft)の影響を明らかにすることで、PUとε_effを軸とした衣服圧の設計モデルを提案することができました。

今後は、対象の実効ひずみを実用域に絞り、設計・試作・評価を進めていく予定です。

担当科 福島県ハイテクプラザ
材料技術部 繊維・高分子科
中村和由 小林慶祐 大竹翔太
遠藤悠都
TEL：024-959-1739



令和7年度 試験研究概要