



## 装着シミュレーションを用いた ランニングタイツのカスタム設計 —個々の体型に合わせた最適な着装のために—

研究・開発機関 : 株式会社アシックス  
 利用施設 : 自社内設備  
 計算規模 : 自社内のPC利用  
 利用ソフトウェア : 自社開発コード

### Before

●ランニングタイツの機能発現には、衣服圧や生地張力などの装着状態の制御が必要不可欠です。しかしながら、着用者の体型は千差万別であるため、標準体型からの乖離が大きい人にとって、タイツ本来の機能を十分に得られないという現状がありました。

### After

- 装着シミュレーション技術により、コンピュータ上で装着状態を再現することが出来るようになりました。
- 装着シミュレーション技術の活用により、サンプル試作数やサンプル評価の回数を減らしつつ、高精度なカスタム設計を行うことが出来るようになりました。

### 背景と目的

スポーツ用品の要求機能は、競技特性や目的によって多岐にわたります。ランニングを例に挙げれば、着地時の衝撃によって膝や大腿に揺れが発生し、下肢の動きが不安定となるため、ランニングタイツには姿勢安定・着地衝撃緩衝・下肢の揺れ抑制といった運動制御性が求められます。このような機能は、装着状態(衣服圧や生地張力など)を適切に制御することによって効果的に発現すると言われています<sup>[1]</sup>。たとえば、タイツの骨盤・大腿・膝下に高剛性生地からなるサポート部を設けることによって(図1)、その部分に適切な生地張力が発生し、高い運動制御性が付与されることが報告されています<sup>[2]</sup>。

アパレル製品は各社の規格に準じた標準体型に合わせて設計されます。しかしながら、着用者の体型は千差万別であるため、標準体型とは異なる着用者にとって、十分な効果が得られない、着心地を損ねるといったことが懸念されます。そこで、個々の体型に合わせたランニングタイツのカスタム設計を試みました。



図1 ランニングタイツ(ロングタイツ RF)

### 利用成果

カスタム設計を実現すべく、装着シミュレーション技術を開発しました。装着シミュレーションでは、体型・型紙・生地特性に関する情報を基に、衣服の伸びやシワを再現し、更には衣服圧や生地張力の大きさを評価することが出来ます(図2)。

標準体型・肥満型・痩せ型の計3名で三次元体型計測を行い、得られた体型データに同一サイズのランニングタイツを着せ付けて解析した結果、体型による装着状態の違いが明らかになりました(図3)。本来であれば、標準体型に示されるように、サポート部(骨盤・大腿・膝下)のみに大きな張力が発生している状態が理想と言えます。しかしながら、肥満型では過度な締め付けによる着心地の悪化や、痩せ型では張力不足によってタイツ本来の機能が発現しないことが懸念されます。

そこで、体型に関わらず適切な張力分布となるよう、カスタム設計システムを開発しました。本システムでは、標準体型と着用者の体型を比較し、採寸値の差分と生地の引張り特性を基に、着用者ごとに必要な型紙寸法を導出することが出来ます。こうして作成される型紙データを用いて解析した結果、肥満型・痩せ型でも、適切な張力分布が発生することを確認しました(図4)。

このようなカスタム設計技術の開発により、ユーザーの体型を問わず、より安全で快適なランニングをサポートすることが出来るようになりました。カスタムタイツの着用者からは「既製品の場合にはタイツにカラダを合わせている感覚があるが、そういった細かなストレスが無くて良い」とのコメントも頂きます。今後は、より多くの人に快適にスポーツを楽しんでいただけるよう、様々な競技・アイテムを対象としたカスタム設計技術の開発を続けていく予定です。

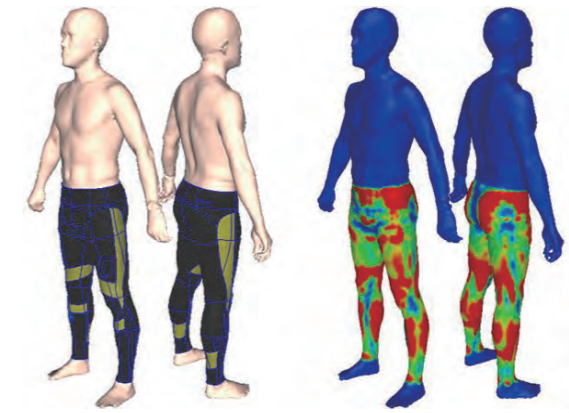


図2 シミュレーションによる装着状態の再現  
(右:衣服圧の分布)

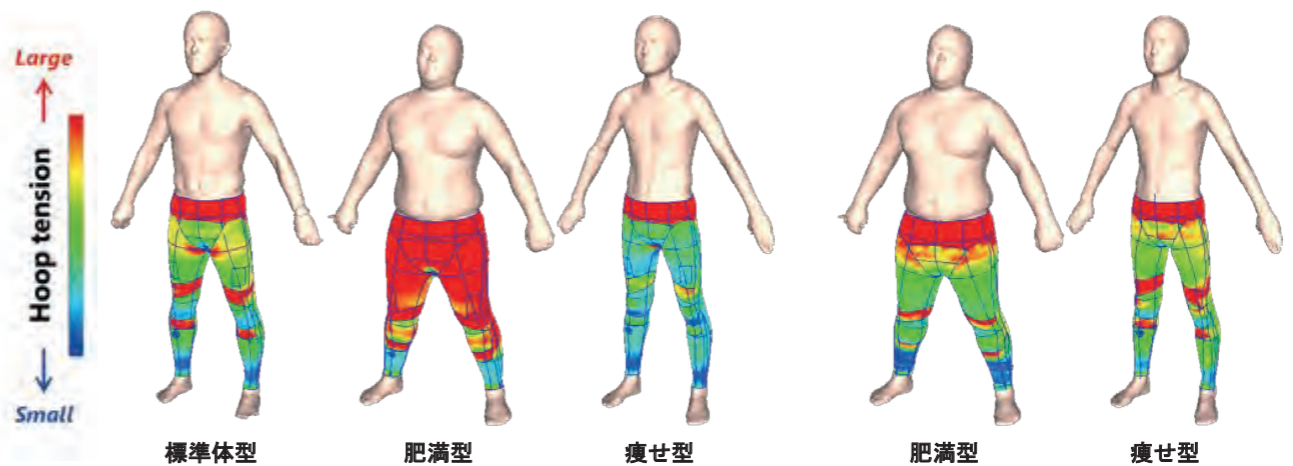


図3 体型による装着状態の違い

図4 カスタム設計の結果

出典:[1] 角奈那子, 衣服圧が骨盤前傾角度に及ぼす影響, 繊維製品消費科学, 53(1), 2012, pp.51-56

[2] 高本義国, 動作制御性と可動性を有するランニングタイツの開発, 繊維製品消費科学, 51(12), 2010, pp.34-37