

人間生活工学製品機能認証 製品機能説明書

■ フェースシート

申請年月日	2013年11月29日
申請者	会社名 : 株式会社アシックス
	代表者 : 尾山 基
	本社所在地 : 神戸市中央区港島中町7丁目1番1
	業態 : 各種スポーツ用品等の製造および販売
	資本金 : 23,972 百万円 (平成 25 年 3 月 31 日現在)
	従業員数 : 5,937 人 (連結) 794 人 (単体) (平成 25 年 3 月 31 日現在)
認証を申請する製品の範囲	<p>2013 年 11 月時点で、モーションコントロールタイツは以下のとおりである。</p> <p>プリント MC ロングタイツ SP (XXR817)</p> <p>ランニング MC ロングタイツ CF (XXR831)</p> <p>W'S プリント MC ロングタイツ SP (XXL817)</p> <p>腰バランス+レッグ L タイツ (XA941K)</p> <p>W'S 腰バランス+レッグ L タイツ (XA961K)</p> <p>セミロングタイツ CR (XA3519)</p> <p>W'S セミロングタイツ CR (XA3619)</p> <p>ロングタイツ RF (XA3520)</p> <p>W'S ロングタイツ RF (XA3620)</p> <p>ロングタイツ ST (XA3522)</p> <p>W'S ロングタイツ ST (XA3622)</p> <p>製品概要 : モーションコントロールタイツは、低剛性生地からなる身生地上に、高剛性生地からなり骨盤をサポートするコアバランスと、脚をサポートするレッグバランスの 2 つの構造を有している (図 1)。</p>
	
	<p>図 1 モーションコントロールタイツの 2 つの機能</p> <p>コアバランス構造の詳細は、商品認証申請書 (コアバランス機能) を参照していただきたい。レッグバランス構造は、図 2 に示すように、脚側面 A、大腿下部 B、腓骨上部 C に高剛性生地からなる 3 つのサポート部を有してい</p>

る。また、膝および股関節周辺には低剛性生地が配置されている。



図 2 レッグバランス構造

サポート A は脚の側方安定性、サポート B は大腿部の揺れ抑制、サポート C は膝関節の安定性を向上させる。またサポート A・B・C の連結により、脚の動きが安定し、膝が受ける着地衝撃が減少する。さらに、膝と股関節周辺には低剛性生地が配置されているので、膝と股関節の屈曲伸展時の生地張力（引きつれ）による余分な筋活動が減少する。

なお、締め付け感を緩和しつつも、大腿部の揺れや着地衝撃を減らす仕様として、サポート B・C のみを備えたタイプもある。

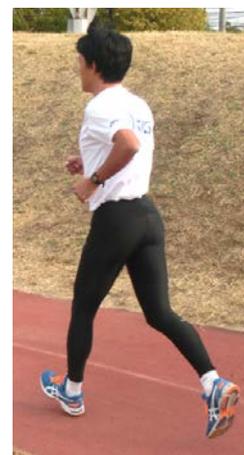
発売年月日（または発売予定年月日）：2012 年 8 月 6 日

入手方法：全国の百貨店、スポーツ用品店

製品の画像：



製品の利用シーン画像：



1. カスタマーコミュニケーション

1. 1 人間生活工学的機能の概要と記述・表示（ディスクリプション）

ディスクリプション	上段：人間生活工学的機能の名称 下段：人間生活工学的機能の概要
レッグバランス機能のタイツを着用して走ると ・膝の着地衝撃が小さくなる ・膝の横揺れが小さくなる ・太ももの揺れが小さくなる	[1] レッグバランス機能 レッグバランス構造は、脚側面、大腿下部、腓骨上部に、高剛性生地からなる3つのサポート部を有している。また、膝および股関節周辺には低剛性生地が配置されている。脚側面のサポートは脚の側方安定性、大腿下部のサポートは大腿部の揺れ抑制、腓骨上部のサポートは膝関節の安定性を向上させる。また3つのサポートの連結により、脚の動きが安定し、膝が受ける着地衝撃が減少する。さらに、膝と股関節周辺には低剛性生地が配置されているので、膝と股関節の屈曲伸展時の生地張力（引きつれ）による余分な筋活動が減少する。

1. 2 ユーザーレビュー

実験終了後、外国人被検者 19 名（男 10 名、女 9 名／22 歳～50 歳／11 ヶ国）に着用感を聞き、以下の意見が得られた。 “Very comfortable to run in ! The thighs and knees areas were very comfortable and supportive !” “The knees are controlled nicely.” “My knees feels very well supported-especially on the lateral side. The thighs feel compressed but hips remain flexible!” “TIL’s tights fit comfortably ! I didn’t feel any major impact around the knee area. I like it!” “It was skintight, but very flexible ! I think it would feel very comfortable over long distance!” “I felt that the support was very good for knees especially, but also for thighs and hips!” この他、発売前の着用テストを行ない、問題がないことを確認している。

2. 製品開発プロセス

2. 1 要求仕様の策定（製品コンセプト策定）

製品全体のコンセプト（想定ユーザを含む）とその中での人間生活工学的機能の位置づけ	ランニングの着地が身体に及ぼす様々な負担を軽減するとともに、関節を曲げやすいという動きやすさを維持するという、身体負荷軽減と動きやすさを兼ね備えたタイツ。
--	---

理由・背景	<p>ランニング着地時には脚に大きな衝撃が作用する。膝関節や股関節への繰り返しの衝撃は、痛みや障害の原因となる。また、着地衝撃により発生する大腿部の揺れは下肢の安定性を阻害する。したがって、ランニングタイツには、姿勢安定、着地衝撃緩衝、大腿部揺れ抑制という動作制御性が必要となる。</p> <p>また、ランニング中、筋活動により膝関節や股関節の屈曲・伸展が繰り返される。したがって、ランニングタイツには、関節の屈曲・伸展を阻害せず、余分な筋活動を低減させる可動性（動きやすさ）も併有する必要がある。</p>
-------	---

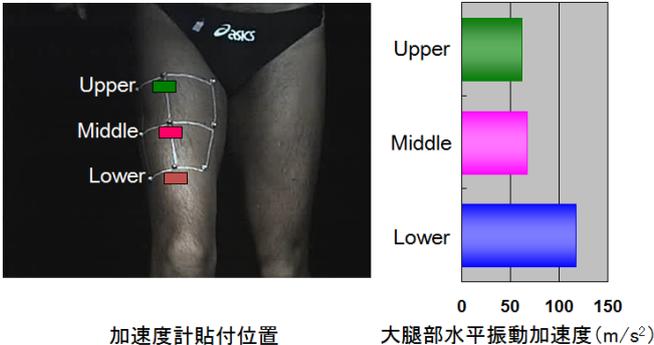
2. 2 設計

2. 2. 1 概要

要求仕様（製品コンセプト）	設計仕様
<p>骨盤の後傾を直立させるとともに、左右の安定性を高める。</p> <p>脚の側方安定性、大腿部の揺れ抑制、膝関節の回旋安定性を向上させる。脚の動きが安定し、膝・股関節が受ける着地衝撃が減少する。さらに膝・股関節屈曲・伸展時の生地張力（引きつれ）による余分な筋活動が減少する。</p>	<p>モーションコントロールタイツは、低剛性生地からなる身生地上に、高剛性生地からなり、骨盤をサポートするコアバランスと、脚をサポートするレッグバランスの 2 つの構造を有する。</p> <p>コアバランスは、身体のコア（芯）である骨盤の外周に、腹側と背側の間に高低差がついた高剛性生地からなる「コアバランスベルト」を配置する。</p> <p>レッグバランスは、脚側面、大腿下部、腓骨上部に、高剛性生地からなる 3 つのサポート部を有するが、着用感を考慮し、脚側面を除く大腿下部および腓骨上部サポートのみの場合もある。膝・股関節周辺には低剛性生地が配置される。</p>

2. 2. 2 設計の根拠

<p>①要求仕様（製品コンセプト）から設計仕様を導いた根拠 <人間生活工学調査・実験・データ活用の場合></p>	
<p>・調査・実験 の名称</p>	<p>走行中の大腿部の振動を調べる実験 <u>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 — モーションコントロールタイツ開発一, 繊維製品消費科学, 51(12), 34-37 (2010)</u></p>
<p>・目的</p>	<p>走行中の大腿部の振動を調べ、振動を抑制するための部位を明らかにする。</p>
<p>・方法（協力 機関）</p>	<p>被検者は成人男性 1 名である。被検者の膝蓋骨中央と上前腸骨棘を通るライン上に、膝蓋骨中央から上方 10cm、20cm、30cm の大腿表面に印を付けた。加速度計（ブリュエル・ケアー・ジャパン社製）1 つを水平方向に貼付し、被検者は時速 10km でトレッドミルを走行した。走行開始から約 1 分後に、9 歩分の加速度計の信号を、1000Hz で AD 変換機を経由してコンピュータに取り込んだ。加速度計の取り付け位置を変えて、3 回測定した。</p>

	<p>脚が地面に着いている立脚期の水平加速度複振幅（最大振幅値から最小振幅値を引いた値）を算出し、大腿部の振動の目安とした。</p>
<p>・結果（文献等）</p>	<p>大腿部前面で、最も振動するのは下部で、次に中央部、最も振動が小さいのは上部であった（図 3）。</p> <div style="text-align: center;">  <p>加速度計貼付位置 大腿部水平振動加速度 (m/s²)</p> </div> <p>図 3 大腿部前面の振動測定部位と水平加速度</p>
<p>・設計仕様への適用</p>	<p>大腿部の振動を抑制するため、高剛性生地からなるサポートを大腿前面の下部に配置した（図 4）。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>図 4 大腿前面下部のサポート（B 部）</p>

<p>①要求仕様（製品コンセプト）から設計仕様を導いた根拠 <人間生活工学調査・実験・データ活用の場合></p>	
<p>・調査・実験 の名称</p>	<p>膝周りの皮膚ひずみを調べる実験 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 ―モーシ ョンコントロールタイツ開発―, 繊維製品消費科学, 51(12), 34-37 (2010)</p>
<p>・目的</p>	<p>膝周りの皮膚ひずみ量を調べ、膝の屈曲時のタイツによる引きつれを小さく するための仕様を明らかにする。</p>
<p>・方法（協力 機関）</p>	<p>被検者は成人男性 1 名である。膝蓋骨中央と上前腸骨棘を通るライン上に、 膝蓋骨中央を中心に、5cm 間隔で上下各 3 点、合計 7 点にマーカーを貼付し た。さらに、膝関節角度を算出するため、大転子、膝関節回転中心の外側、 外踝にマーカーを貼付した。被検者は、立位の状態から膝を屈曲してゆき、 90 度以上曲げた後に立位に戻る動作を 3 回行った。そのときのマーカー座 標を、サンプリング周波数 250Hz で光学式三次元動作分析装置 VICON-T （Oxford Metrix 社製）を用いて記録した。 膝が伸展した立位時と、膝関節角度が 90 度時点の 7 点のマーカー間距離を</p>

	算出し、立位時を 0%とした変化量を求め、皮膚ひずみとした。
・結果（文献等）	<p>膝を屈曲したときの皮膚ひずみを図 5 に示す。皮膚ひずみ量は、最も大きくて 40%程度であった。膝周りの皮膚ひずみ量が膝伸展時の 20%以上になる領域は、膝蓋骨の上下 15cm であった。</p> <p>低剛性および高剛性生地の配置 膝関節周りの皮膚ひずみ[%] 皮膚ひずみが20%以上の領域</p> <p>図 5 膝関節周りの皮膚ひずみ率と高剛性生地配置部位</p>
・設計仕様への適用	膝を屈曲しやすいように、皮膚ひずみが大きい膝蓋骨の上下 15cm の範囲に、高剛性生地を配しない設計とした。

2. 3 確認評価

モーションコントロールタイツ着用による膝と筋の負担軽減を評価する実験

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 —モーションコントロールタイツ開発—, 繊維製品消費科学, 51(12), 34-37 (2010)

目的

モーションコントロールタイツ着用による、膝および筋の負担の減少を確認する。

方法

被検者は成人女性 5 名である。膝蓋骨中央に、鉛直方向に加速度計（ブリュエル・ケアー・ジャパン社製）を貼付した。また、膝蓋骨中央と上前腸骨棘を通るライン上に、膝蓋骨中央から上方 10cm の大腿表面に、水平方向に加速度計を貼付した。大腿二頭筋の筋腹に筋電計の電極（株ディケイエイチ社製）を貼付した。

実験条件は、モーションコントロールタイツ（以下、MC）、市販されている現行タイツ 2 種類（以下、現行 Y、現行 Z）である。現行 Y は動作制御性を重視し、高剛性生地を関節周囲に配置するという特徴を持つ。現行 Z は可動性を重視し、低剛性生地のみからなる。

被検者はトレッドミルを時速 10km で走り、5 分走行したのち 12 歩分の加速度および筋電図の信号を、1000Hz で AD 変換機を経由してコンピュータに取り込んだ。各条件、1 回ずつ走り、条件の順序は被検者によって異なるようにした。

着地衝撃の指標として、鉛直加速度の着地後の最大値を求めた。鉛直加速度の最大値の前後 100ms における、水平加速度の最大値と最小値の差を大腿部の揺れの指標とした。鉛直

加速度の最大値から次の最大値までの期間の平均筋電図を求めて、筋の負担の指標とした。統計検定は、被検者と条件の 2 要因の分散分析を行なった。条件の項目に有意差があった場合、最小有意差法で、どの条件間に有意差があるのかを調べた。有意水準は 5%とした。

結果

実験の結果、図 6 のように、現行 Y は MC と着地衝撃は同程度だが、大腿部揺れと大腿二頭筋の筋活動は MC よりも有意に大きかった。また、現行 Z は、MC と筋活動は同程度だが、着地衝撃と大腿部揺れは MC よりも有意に大きかった。一方、MC は、高剛性生地と低剛性生地の適正配置により、動作制御性と可動性を併有できた。

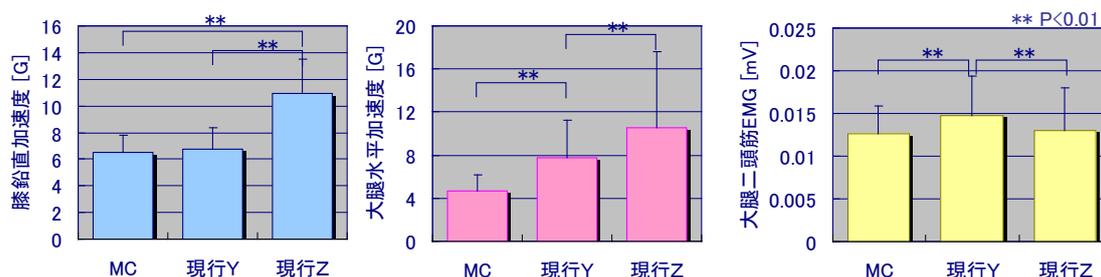


図 6 タイツ効用検証結果

この結果より、モーションコントロールタイツ着用により、着地衝撃と大腿部の揺れを減らしつつも、膝を曲げるための筋肉の負担が小さいことが確認された[1]。

モーションコントロールタイツ着用による膝の負担軽減を評価する実験

目的

モーションコントロールタイツで走行したときの膝の負担軽減効果を検証する。

方法

被検者は男性ランナー 8 名、女性ランナー 5 名の合計 13 名である。実験条件は、モーションコントロールタイツと、特別な構造を備えていないタイツ（対照品）である。脛骨粗面に加速度計（ブリュエル・ケアー・ジャパン社製）を鉛直方向に付け、膝蓋骨の中央に加速度計を水平方向に付けた状態で、男性は時速 12km、女性は時速 10m でトレッドミルを走った。加速度計の信号は、1000Hz で AD 変換機を経由し、12 歩分をコンピュータに取り込んだ。

着地衝撃の指標として、鉛直加速度の着地後の最大値を求めた。また、鉛直加速度の最大値前後 200ms における、水平加速度の最大値と最小値の差を、膝の水平動揺とした。

結果

図 7 に示すように、膝の鉛直加速度、水平加速度ともに、レッグバランスの方が対照品よりも小さかった。レッグバランス着用によって、着地衝撃および膝の水平動揺が減少したと考えられる。

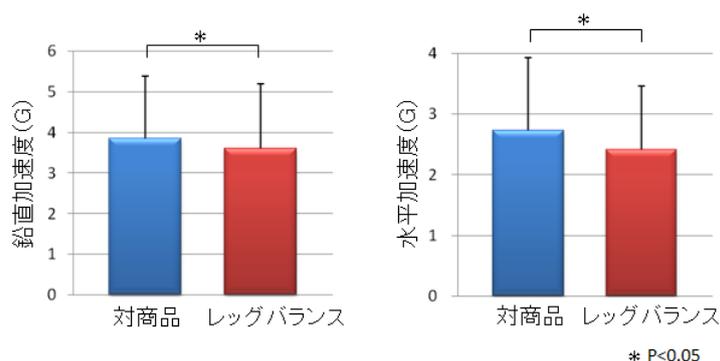


図7 モーションコントロールタイツ着用による
膝の鉛直加速度（左）と水平加速度（右）の違い

この結果より、モーションコントロールタイツ着用により、着地衝撃と膝の横揺れが減少することが確認された[1]。

モーションコントロールタイツ（サポート B、C）着用による大腿部前面の揺れ、膝の負担軽減を評価する実験

目的

サポート B および C のみを備えたモーションコントロールタイツで走行したときの大腿部前面の揺れ、膝の負担軽減効果を検証する。

方法

被検者は男性 6 名で、実験条件はモーションコントロールタイツ（以下、タイツ）と、ランニングパンツ（パンツ）である。脛骨粗面に加速度計（ブリュエル・ケアー・ジャパン社製）を鉛直方向に付け、膝蓋骨の中央に加速度計を水平方向に付けた。大転子、膝外側の回転中心、膝内側の回転中心、大腿の前面中央に反射マーカを固定した。タイツ着用時にも同じ位置にマーカを付けられるように、皮膚にワッシャを貼り付けて目安とした。加速度計の信号は、1000Hz を AD 変換し、マーカの位置は 250Hz で光学式三次元動作分析装置 VICON-T（Oxford Metrix 社製）に取り込んだ。トレッドミルを走る速度は時速 10km とし、1 分間走行した最後の 10 秒間のデータを収集した。

着地衝撃の指標として、鉛直加速度の着地後の最大値を求めた。鉛直加速度の最大値前後 200ms における、水平加速度の最大値と最小値の差を膝の水平動揺とした（図 8）。

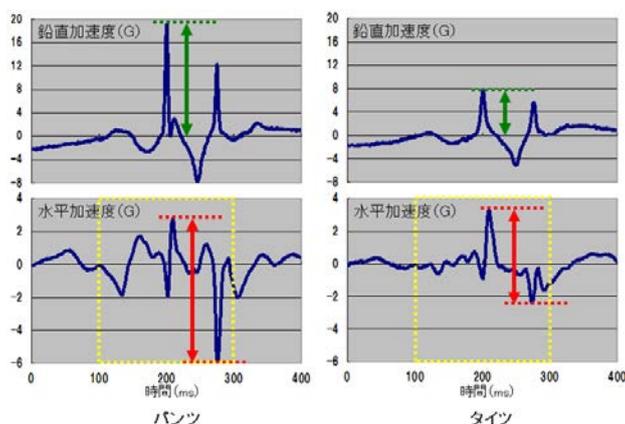


図 8 パンツとタイツの加速度データ例と算出項目

大腿の前面中央に付けたマーカーの、鉛直加速度の最大値前後 160ms の総移動距離を求め、大腿の揺れの指標とした。総移動距離は、脚の座標系に、大腿前面中央マーカーの座標を以下の手順で変換した後に求めた (図 9)。

- ・ 膝外側と膝内側のマーカーで Y 軸を設定
- ・ 膝外側、膝内側、大転子のマーカーを通る面 A 上で Y 軸に垂直な軸を X 軸と設定
- ・ 原点は膝外側のマーカーで、原点を通り、X 軸、Y 軸両方に垂直な軸を Z 軸と設定
- ・ この座標系内での大腿前面中央マーカーの動きを計算

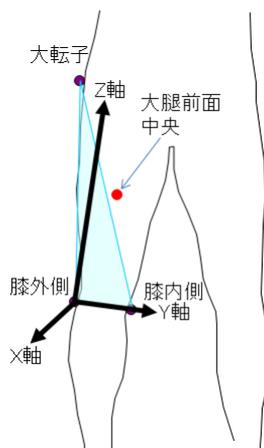
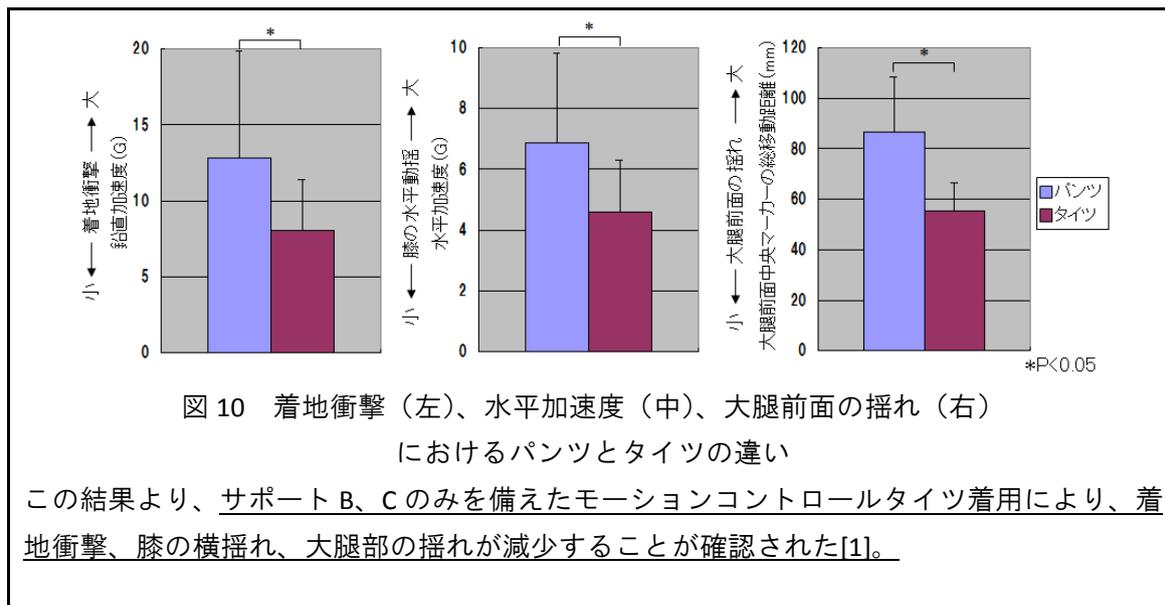


図 9 脚の座標系

被検者と条件 (着地衝撃、膝の水平動揺、大腿部の揺れ) の 2 要因の分散分析を行なった。条件の項目に有意差があった場合、最小有意差法で、どの条件間に有意差があるのかを調べた。有意水準は 5% とした。水平加速度は、被検者 2 および 3 で測定できなかったため、被検者 4 名分のデータである。8 歩分のデータを用いた。

結果

図 10 に示すように、パンツよりもタイツの方が着地衝撃 (左)、膝の水平加速度 (中)、大腿前面の揺れ (右) が小さかった。この結果より、サポート B、C のみでも膝の負担を軽減する効果があることが確認できた。



2. 4 製造

評価品と最終製品との間に変更はない。

以上