

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-109077

(P2014-109077A)

(43) 公開日 平成26年6月12日 (2014. 6. 12)

(51) Int. Cl.			F I	テーマコード (参考)		
A 4 1 D	13/00	(2006. 01)	A 4 1 D	13/00	G	3 B 0 1 1
A 4 1 C	1/00	(2006. 01)	A 4 1 C	1/00	E	3 B 1 3 1
A 4 1 C	5/00	(2006. 01)	A 4 1 C	5/00	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-263121 (P2012-263121)
 (22) 出願日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)
 特許法第30条第2項適用申請有り 平成24年 6月
 1日 日本繊維機械学会 第65回 年次大会におい
 て発表

(71) 出願人 504180239
 国立大学法人信州大学
 長野県松本市旭三丁目1番1号
 (74) 代理人 100090170
 弁理士 横沢 志郎
 (74) 代理人 100142619
 弁理士 河合 徹
 (74) 代理人 100153316
 弁理士 河口 伸子
 (72) 発明者 金井 博幸
 長野県上田市常田三丁目15番1号 国立
 大学法人信州大学繊維学部内
 (72) 発明者 木村 航太
 長野県上田市常田三丁目15番1号 国立
 大学法人信州大学繊維学部内
 最終頁に続く

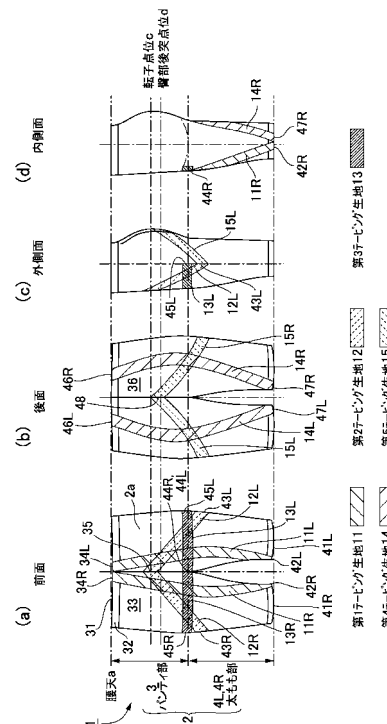
(54) 【発明の名称】 トレーニングインナーウェアおよびトレーニングインナーウェアの設計方法

(57) 【要約】

【課題】運動効果を向上させることのできるテーピングパターンを備えたトレーニングインナーウェアを提案すること。

【解決手段】トレーニングインナーウェア1の前面には第1～第3テーピング部11～13が縫製されている。上下方向に取り付けた第1テーピング部11は、歩行動作における上下方向の伸長率が設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位に位置し、第2テーピング部12は、中央から左右の下方斜め方向の伸長率が設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む場所に位置し、第3テーピング部13は、左右方向の伸長率が設定値以上の状態が左右方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位に位置する。各部の伸縮量の抑制効果が高く、運動効果の高いトレーニングインナーウェアを実現できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人体表面に密着した着用状態を形成できるように伸縮性のあるベース生地から形成したインナーウェア、および、前記インナーウェアにおける複数の箇所形成あるいは取り付けられたテーピング部を有し、

前記インナーウェアは、少なくとも、パンティ部、および、前記パンティ部から延びている左右の太もも部を備え、

前記テーピング部は、前記インナーウェアのベース生地よりも伸縮抵抗の大きな所定長さの帯状の部位であり、

前記テーピング部として、前記インナーウェアの前面の左右の部位に、左右対称な状態でそれぞれ配置した第 1、第 2 および第 3 テーピング部が備わっており、

前記第 1 テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の前面上端縁における臍点部下方の腰天に対応する部位から、左右の前記太もも部の前面をそれぞれ經由し、左右の前記太もも部の前面下端縁における内側上顆部に対応する部位まで延び、

前記第 2 テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の前面中央部分における臍点部下方の転子点位に対応する部位を相互の上端接合点とし、前記パンティ部の左右の前面をそれぞれ通って外方斜め下方に向かい、転子点部と外側上顆部の中点に対応する部位まで延び、

前記第 3 テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部および前記太もも部の前面中央における恥骨下枝部に対応する部位から、左右の外方に水平に向かい、転子点部下方の位置に対応する部位まで延びていることを特徴とするトレーニングインナーウェア。

【請求項 2】

前記テーピング部として、前記インナーウェアの後面の左右の部位、左右対称な状態でそれぞれ配置した第 4、第 5 テーピング部が備わっており、

前記第 4 テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の後面上端縁における坐骨結接部上方の腰天に対応する部位から、前記パンティ部の後面の左右の臀部および左右の前記太もも部の後面をそれぞれ經由して下方に向かい、左右の前記太もも部の後面下端縁における内側上顆部に対応する部位まで延び、

前記第 5 テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の後面中央における腰椎の棘突起部下方の臀部後突点位に対応する部位を相互の上端接合点とし、前記パンティ部の左右の後面をそれぞれ通って外方の斜め下方に向かい、転子点部と外側上顆部の中点に対応する部位まで延び、前記第 2 テーピング部のそれぞれと下端が接合していることを特徴とする請求項 1 に記載のトレーニングインナーウェア。

【請求項 3】

前記インナーウェアを着用した着用者の立位姿勢における当該インナーウェアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率と、歩行動作における「踵接地」および「踵離地」を含む立脚相の複数の姿勢のそれぞれにおける前記インナーウェアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率とを比較した場合に、

前記インナーウェアの前面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む場所が、前記第 1 テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウェアの前面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第 2 テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウェアの前面各部において、伸長方向が左右方向の伸長率が前記設定値以上の状態が左右方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第 3 テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウェアの後面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が前記設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第 4 テ

10

20

30

40

50

ーピング部の配置位置であり、

前記インナーウエアの後面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第5テーピング部の配置位置である請求項2に記載のトレーニングインナーウエア。

【請求項4】

人体表面に密着した着用状態を形成できるように伸縮性のあるベース生地から形成したインナーウエア、および、前記インナーウエアにおける複数の箇所形成あるいは取り付けられたテーピング部を有し、

前記インナーウエアは、少なくとも、パンティ部、および、前記パンティ部から延びている左右の太もも部を備え、

前記テーピング部は、前記インナーウエアのベース生地よりも伸縮抵抗の大きな所定長さの帯状の部分であり、

前記テーピング部として、前記インナーウエアの前面の左右の部位に、左右対称な状態でそれぞれ配置した第1、第2および第3テーピング部が備わっており、

前記インナーウエアを着用した着用者の立位姿勢における当該インナーウエアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率と、歩行動作における「踵接地」および「踵離地」を含む立脚相の複数の姿勢のそれぞれにおける前記インナーウエアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率とを比較した場合に、

前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む場所が、前記第1テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第2テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が左右方向の伸長率が前記設定値以上の状態が左右方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第3テーピング部の配置位置であることを特徴とするトレーニングインナーウエア。

【請求項5】

前記テーピング部として、前記インナーウエアの後面の左右の部位、左右対称な状態でそれぞれ配置した第4、第5テーピング部が備わっており、

前記インナーウエアの後面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が前記設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第4テーピング部の配置位置であり、

前記インナーウエアの後面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第5テーピング部の配置位置である請求項4に記載のトレーニングインナーウエア。

【請求項6】

前記テーピング部のそれぞれは、前記インナーウエアの前記ベース生地に、テーピング生地を縫製することによって形成してある請求項1ないし4のうちのいずれか一つの項に記載のトレーニングインナーウエア。

【請求項7】

請求項2または5に記載のトレーニングインナーウエアの設計方法であって、

被験者に前記テーピング部を配置する前の前記インナーウエアを着用させ、

前記被験者の歩行動作における、下肢が体幹から前方に最も離れる「踵接地」と後方へ最も離れる「踵離地」を含む立脚相の4姿勢を解析姿勢に定め、

着用させた前記インナーウエアにおける立位姿勢の場合を基準として、前記解析姿勢のそれぞれにおける前記インナーウエアの各部における上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率を求め、

10

20

30

40

50

前記インナーウエアの前面および後面のそれぞれにおいて、前記伸長率が設定値以上の状態が上下方向、左右方向および斜め方向のそれぞれについて最も長く連続する部位を求め、

前記インナーウエアの前面における上下方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第1テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの後面における上下方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第4テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの前面における斜め方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第2テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの後面における斜め方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第5テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの前面における左右方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第3テーピング部の配置位置に定めることを特徴とするトレーニングインナーウエアの設計方法。

【請求項8】

被験者に着用させる前の前記インナーウエアにおける胴囲および膝蓋囲を等分した上下および左右の位置に格子状にマーカを配置し、

DLT法(Direct Linear Transformation Method)により、前記マーカの立位姿勢および各解析姿勢における三次元位置座標を求め、

前記立位姿勢と各解析姿勢における隣マーカ2点間距離の変化を前記伸長率、これらマーカ2点を結ぶ直線方向を前記伸長方向とする請求項7に記載のトレーニングインナーウエアの設計方法。

【請求項9】

前記第1～第5テーピング部の配置位置において、それぞれ目標とする伸長率抑制量を定め、

各伸長率抑制量が得られるように、前記第1～第5テーピング部の引張仕事量を定める請求項7または8に記載のトレーニングインナーウエアの設計方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、歩行動作等において運動効果を高めるために、伸縮抵抗の大きなテーピング部が配置されたインナーウエア(以下、「トレーニングインナーウエア」と呼ぶ。)に関する。さらに詳しくは、運動効果を向上し得るテーピングパターンでテーピング部がインナーウエアに配置されたトレーニングインナーウエア、および、最適なテーピングパターンを得ることのできるトレーニングインナーウエアの設計方法に関する。

【背景技術】

【0002】

日本人の三大死因には肥満が強く関係しており、肥満には運動不足の影響が最も大きいと考えられている。そこで、近年、歩行動作において運動効果を高めるインナーウエアが提案されている。このようなインナーウエアは、当該インナーウエアのベース生地に、伸縮性の異なる(一般には伸縮抵抗の大きな)テーピング生地を縫製して製作されている。

【0003】

特許文献1には、このような伸縮性のあるインナーウエアに、より伸縮抵抗の高いテーピング生地を縫製した構成のインナーウエアが提案されている。当該特許文献1においては、インナーウエアのベース生地よりも伸縮抵抗の大きな帯状の第1～第3強伸縮部を一定のパターンで配置してあり、これにより、着用者のエネルギー消費量を増加させることができ、メタボリックシンドローム対策に効果があると言及されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2011-168904号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来において提案されている歩行動作等における運動効果を高めるために着用されるトレーニングインナーウェアにおいては、その設計要素であるテーピングパターンと歩行動作時等における運動効果との関係に関する科学的な検証が殆どなされていない。すなわち、設計要素と運動効果の関係が不明瞭であり、運動効果に適したテーピングパターンを決定するための具体的手法あるいは指針については何ら着目されておらず、そのような方法についても提案されていない。

10

【0006】

本発明の課題は、この点に鑑みて、テーピングパターン、テーピング生地の引張特性などの設計要素が運動効果に及ぼす影響を明らかにして、運動効果を向上させることのできるテーピングパターンを備えたトレーニングインナーウェアの設計方法を提案すること、および、当該設計方法指針に基づき得られる運動効果の高いトレーニングインナーウェアを提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明のトレーニングインナーウェアは、

人体表面に密着した着用状態を形成できるように、伸縮性のあるベース生地から形成したインナーウェア、および、前記インナーウェアにおける複数の箇所形成あるいは取り付けられたテーピング部を有し、

20

前記インナーウェアは、少なくとも、パンティ部、および、前記パンティ部から延びている左右の太もも部を備え、

前記テーピング部は、前記インナーウェアのベース生地よりも伸縮抵抗の大きな所定長さの帯状の部位であり、

前記テーピング部として、前記インナーウェアの前面の左右の部位に、左右対称な状態でそれぞれ配置した第1、第2および第3テーピング部が備わっており、

前記第1テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の前面上端縁における臍点部下方の腰天に対応する部位から、左右の前記太もも部の前面をそれぞれ經由し、左右の前記太もも部の前面下端縁における内側上顆部に対応する部位まで延び、

30

前記第2テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部の前面中央部分における臍点部下方の転子点位に対応する部位を相互の上端接合点とし、前記パンティ部の左右の前面をそれぞれ通って外方斜め下方に向かい、転子点部と外側上顆部の中点に対応する部位まで延び、

前記第3テーピング部のそれぞれは、着用状態において、前記パンティ部および前記太もも部の前面中央における恥骨下枝部に対応する部位から、左右の外方に水平に向かい、転子点部下方の位置に対応する部位まで延びることを特徴としている。

【0008】

ここで、前記テーピング部として、更に、前記インナーウェアの後面の左右の部位、左右対称な状態でそれぞれ配置した第4、第5テーピング部を加えることができる。この場合には、前記第4テーピング部のそれぞれを、着用状態において、前記パンティ部の後面上端縁における人体の坐骨結接部上方の腰天に対応する部位から、前記パンティ部の後面の左右の臀部分および左右の前記太もも部の後面をそれぞれ經由して下方に向け、左右の前記太もも部の後面下端縁における人体の内側上顆部に対応する部位まで延びるように配置する。また、前記第5テーピング部のそれぞれを、着用状態において、前記パンティ部の後面中央における人体の腰椎の棘突起部下方の臀部後突点位に対応する部位を相互の上端接合点とし、前記パンティ部の左右の後面をそれぞれ通って外方の斜め下方に向け、人体の転子点部と外側上顆部の中点に対応する部位まで延ばし、前記第2テーピング部のそれぞれと下端が接合するように配置する。

40

50

【0009】

本発明における第1～第5テーピング部の配置形態（テーピングパターン）は、次のように設定されたインナーウエアの各部分を含む位置とされている。すなわち、前記インナーウエアを着用した着用者の立位姿勢における当該インナーウエアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率と、歩行動作における「踵接地」および「踵離地」を含む立脚相の複数の姿勢のそれぞれにおける前記インナーウエアの各部に生じる上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率とを比較した場合において、前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む場所が、前記第1テーピング部の配置位置とされている。

10

【0010】

同様に、前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第2テーピング部の配置位置とされている。前記インナーウエアの前面各部において、伸長方向が左右方向の伸長率が前記設定値以上の状態が左右方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第3テーピング部の配置位置とされている。また、前記インナーウエアの後面各部において、伸長方向が上下方向の伸長率が前記設定値以上の状態が上下方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第4テーピング部の配置位置とされている。前記インナーウエアの後面各部において、伸長方向が中央から左右の下方に向かう斜め方向の伸長率が前記設定値以上の状態が当該斜め方向に沿って最も長く連続している帯状の部分を含む部位が、前記第5テーピング部の配置位置とされている。

20

【0011】

本発明において、前記テーピング部のそれぞれは、一般的には、前記インナーウエアの前記ベース生地に、テーピング生地を縫製することによって形成される。この代わりに、ベース生地の一部の伸縮特性を変えることも可能である。

【0012】

次に、本発明は、上記構成のトレーニングインナーウエアの設計方法であって、被験者に前記テーピング部を配置する前の前記インナーウエアを着用させ、前記被験者の歩行動作における、下肢が体幹から前方に最も離れる「踵接地」と後方へ最も離れる「踵離地」を含む立脚相の4姿勢を解析姿勢に定め、着用させた前記インナーウエアにおける立位姿勢の場合を基準として、前記解析姿勢のそれぞれにおける前記インナーウエアの各部における上下方向、左右方向および斜め方向の伸長率を求め、

30

前記インナーウエアの前面および後面のそれぞれにおいて、前記伸長率が設定値以上の状態が上下方向、左右方向および斜め方向のそれぞれについて最も長く連続する部位を求め、

前記インナーウエアの前面における上下方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第1テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの前面における斜め方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第2テーピング部の配置位置に定め、

40

前記インナーウエアの前面における左右方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第3テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの後面における上下方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第4テーピング部の配置位置に定め、

前記インナーウエアの後面における斜め方向に伸長方向が最も長く連続する部位を含む部分を、前記第5テーピング部の配置位置に定めることを特徴としている。

【0013】

ここで、被験者に着用させる前の前記インナーウエアにおける胴囲および膝蓋囲を等分した上下および左右の位置に格子状にマーカを配置し、DLT法(Direct Li

50

near Transformation Method)により、前記マーカの立位姿勢および各解析姿勢における三次元位置座標を求め、前記立位姿勢と各解析姿勢における隣マーカ2点間距離の変化を前記伸長率、これらマーカ2点を結ぶ直線方向を前記伸長方向とすることができる。

【0014】

また、本発明者等の実験によれば、インナーウエアの各部の伸長率の抑制の程度は、テーピング生地の引張仕事量を増減させることで制御可能なことが明らかになった。この新たな知見に基づき、本発明では、前記第1～第5テーピング部の配置位置において、それぞれ目標とする伸長率抑制量を定め、各伸長率抑制量が得られるように、前記第1～第5テーピング部の引張仕事量を定めるようにしている。

【発明の効果】

【0015】

本発明のトレーニングインナーウエアの着用者の歩行動作時等においては、上下方向、左右方向、斜め方向における大きく伸縮する部位にテーピング部が配置されている。テーピング部によって効果的に伸長率が抑制され、着用者の運動効果が高まることが確認された。特に、トレーニングインナーウエアの前面に配置したテーピング部によって効果的に伸長率を抑制でき、前面に配置したテーピング部による運動効果の向上の寄与度が後面に配置したテーピング部に比べて高いことが確認された。また、縫製するテーピング生地の引張仕事量を調整することで、目標とする伸長率の抑制効果が得られることが確認された。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施の形態に係るトレーニングインナーウエアのテーピングパターンを示す説明図である。

【図2】人体下肢の各骨格部分の位置を示す説明図である。

【図3】インナーウエアに取り付けたマーカの位置を示す説明図である。

【図4】インナーウエアの変形挙動解析における装置構成を示す説明図である。

【図5】4種類の解析姿勢を示す説明図である。

【図6】試料の引張仕事量を示すグラフおよび伸長率の抑制量を示すグラフである。

【図7】主観的運動強度を示すグラフである。

【図8】歩行動作中の酸素摂取量の測定実験を示す説明図である。

【図9】酸素摂取量の解析区間を示すグラフである。

【図10】各試料の酸素摂取量の測定結果を示すグラフである。

【図11】歩行動作中の筋電図測定実験を示す説明図である。

【図12】筋電図の測定結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下に、図面を参照して、本発明を適用したトレーニングインナーウエアの実施の形態および当該トレーニングインナーウエアの設計方法を説明する。

【0018】

[テーピングパターン]

図1および図2を参照して、本実施の形態に係るトレーニングインナーウエアのテーピングパターンを説明する。図1(a)～(d)は、着用状態におけるトレーニングインナーウエアの前面、後面、外側面および内側面におけるテーピングパターンを示す説明図である。図2(a)および(b)は人体の下半身の骨格における各部を示すための骨格前面図および骨格後面図である。

【0019】

まず、図1を参照して説明すると、トレーニングインナーウエア1は、着用者(図示せず)の体表に密着した着用状態を形成できるように、伸縮性のあるベース生地から形成したインナーウエア2から製作されている。このインナーウエア2には、左右対称の状態

10

20

30

40

50

、それぞれ、一定幅の伸縮性のある5枚のテーピング生地を縫製してある。これらのテーピング生地が縫製されているインナーウエア2の部位がテーピング部であり、図1においては、左側の第1～第5テーピング部11L～15Lおよび右側の第1～第5テーピング部11R～15Rとして示してある。なお、以下の説明においては、左右の区別を必要としない場合には、第1～第5テーピング部11L～15L、11R～15Rを、単に、「第1～第5テーピング部11～15」と呼ぶものとする。

【0020】

インナーウエア2は、所謂、スパッツであり、パンティ部3と、パンティ部3の下端の左右から下方に延びる左右の太もも部4L、4Rとを備えている。パンティ部3の上端開口31は、着用状態において着用者の腰天aに対応する部位に位置し、例えば、一定幅の口バンド32によって縁どられている。左右の太もも部4L、4Rのそれぞれの下端開口41L、41Rは着用者の膝蓋に対応する部位まで延びている。

10

【0021】

第1～第5テーピング部11～15は、インナーウエア2のベース生地2aよりも伸縮抵抗が大きい。また、本例では、第1～第5テーピング部11～15はそれぞれ同一の伸縮特性を備えたものとしてあり、引張直線性および引張仕事量が同一である。

【0022】

図1および図2を参照して、各テーピング部11～15の配置形態(テーピングパターン)を説明する。第1テーピング部11L、11Rのそれぞれは、パンティ部3の前面33の上端開口31の中央部における着用者の臍点部b下方の腰天aの位置に対応する部位34L、34Rから、左右の太もも部4L、4Rの前面をそれぞれ経由して下方に延びている。さらに、これら左右の太もも部4L、4Rの下端開口41L、41Rの縁における着用者の内側上顆部53L、53Rに対応する部位42L、42Rまで延びている。

20

【0023】

第2テーピング部12L、12Rのそれぞれは、パンティ部3の前面中央部分における着用者の臍点部b下方の転子点位cに対応する高さの部位35を相互の上端接合点とし、パンティ部3の左右の前面部分をそれぞれ通って外方斜め下方に向かい、転子点部51L、51Rと外側上顆部54L、54Rの midpoint に対応する高さの側面部位43L、43Rまで延びている。

30

【0024】

第3テーピング部13L、13Rのそれぞれは、パンティ部3および太もも部4L、4Rの前面中央における着用者の恥骨下枝部52に対応する部位44L、44Rから、左右の外方に水平に向かい、転子点部51L、51R下方の位置に対応する側面部位45L、45Rまで延びている。

【0025】

インナーウエア2の後面においても、その左右の部位に、左右対称な状態で、第4、第5テーピング部14L、14R、15L、15Rがそれぞれ配置されている。

【0026】

第4テーピング部14L、14Rは、パンティ部3の上端開口31の縁における着用者の坐骨結接部55L、55R上方の腰天aに対応する部位46L、46Rから、パンティ部3の後面36の左右の臀部分および左右の太もも部4L、4Rの後面をそれぞれ経由して下方に向かい、左右の太もも部4L、4Rの下端開口41L、41Rの縁における着用者の内側上顆部53L、53Rに対応する部位47L、47Rまで延びている。

40

【0027】

第5テーピング部15L、15Rのそれぞれは、パンティ部3の後面中央における着用者の腰椎の棘突起部56下方の臀部後突点位dに対応する高さの部位48を相互の上端接合点とし、パンティ部3の左右の後面をそれぞれ通って外方斜め下方に向け、転子点部51L、51Rと外側上顆部54L、54Rの midpoint に対応する高さの部位43L、43Rまで延び、これらの位置で、第2テーピング部12L、12Rのそれぞれと下端が接合している。

50

【0028】

なお、本例のトレーニングインナーウエア1においては、同一幅で、引張特性が同一のテーピング生地を用いて、同一幅で、引張特性が同一の第1～第5テーピング部11～15を配置している。これら第1～第5テーピング部11～15の幅を異なるものとする 것도可能である。また、引張特性の異なるテーピング生地、例えば、引張抵抗、引張仕事量等の特性の異なるテーピング生地を用いて、異なる特性の第1～第5テーピング部を配置することも可能である。例えば、大きな負荷を与えたい部分に、伸長抵抗の大きなテーピング生地を用いることができる。また、1枚のテーピング生地において、その長さ方向に沿って引張特性が変化しているものを用いて、インナーウエアにテーピング部を配置することも可能である。

10

【0029】

[トレーニングインナーウエアの設計方法]

上記構成のトレーニングインナーウエアの設計方法を説明する。本例の設計方法では、テーピングパターンやテーピング生地の引張特性などの設計要素が運動効果に及ぼす影響を明らかにすることにより、運動効果を向上させるトレーニングインナーウエアの設計指針を得ることを目的として、Direct Linear Transformation Method (DLT法)により、歩行動作時におけるインナーウエアの変形挙動解析を行った。この結果に基づいて、運動効果を向上し得るテーピングパターン、すなわち伸長変形を抑制し筋活動を増大させるテーピングパターンを決定した。さらに、決定したテーピングパターンに従って上記のようにテーピング生地を縫製して、第1～第5テーピング部11～15を配置したトレーニングインナーウエア1を製作し、当該トレーニングインナーウエア1の変形挙動の制御の可否を検証した。

20

【0030】

(試料および実験方法)

まず、実験試料として、市販の運動効果が付与されていないインナーウエア(以下、「IW」という。)の右下半身に対して胴囲、膝蓋囲を等分した位置となるように、格子状に、プラスチックビーズに再帰反射塗料を塗装したマーカーを設置した。図3は、このように構成したインナーウエア(実験試料)を示し、(a)は、被験者に着用させた実験試料の前面を示す説明図であり、(b)はその後面を示す説明図である。

30

【0031】

(インナーウエアの変形挙動解析)

インナーウエアの変形挙動解析は、インナーウエア前面および後面でそれぞれ実施した。図4(a)および(b)は、変形挙動解析装置を示す説明図である。これらの図に示すように、前面および後面撮影用に、それぞれ4台の変形挙動測定用カメラ61～64、65～68を設置した。トレッドミル69上に設置した振動レベル計70、71の出力波形に基づいて、姿勢特定用カメラ72、73を用いて、姿勢を特定した。解析姿勢は、図5(a)～(d)に示すように、下肢が体幹から前方へ最も離れる「踵接地」と後方へ最も離れる「踵離地」を含む立脚相の4姿勢とした。

【0032】

歩行速度は日本人男性の平均歩行速度である時速4.0Kmとし、歩行時の視線は前方を向いたときの目線の高さとした。なお、被験者がトレッドミル69上の歩行運動に慣れるよう、測定前に約2分間の歩行運動を行わせた後、7歩行周期分の測定を行った。撮影された画像より、マーカーの各解析姿勢における三次元位置座標を求めた。被験者はJASPO規格Mサイズに該当する20代男子大学生5名、実験環境は温度 23 ± 2 、湿度 $50 \pm 5\%RH$ とした。

40

【0033】

(インナーウエアの変形挙動解析およびテーピングパターンの決定)

測定された三次元位置座標より、伸長率および伸長方向を算出した。立位姿勢と各解析姿勢におけるマーカー2点間距離の変化率を伸長率、マーカー2点間を結ぶ直線方向を伸長方向とした。

50

【 0 0 3 4 】

各方向における伸長率の結果より、インナーウエアの上下方向に隣接するマーカーについて、前面では「踵離地」、後面では「踵接地」の姿勢において、伸長率が最大になることが分かった。これは下肢の振り出し、または蹴り出しの際に股関節の屈曲、伸展に伴って、インナーウエアが上下方向に伸長するためであると考えられる。また、前面では外方斜め下方に隣接するマーカーについて、「爪先離地」、後面では外方斜め下方に隣接するマーカーについて、「踵接地」の姿勢において伸長率が最も大きくなる。これは体幹の回旋運動にインナーウエアが追従したためであると考えられる。

【 0 0 3 5 】

変形挙動に基づいて、テーピング位置の候補を決定した。この際に、隣接するマーカー間の伸長率が予め定めた設定値、例えば、105%以上となる位置を変形が大きい位置と定めた。これ以上の伸長率の部分が伸長方向に連続する場合、その伸長を抑制する必要があると考えた。なお、設定値は個々の具体的なケースに応じて適宜設定されるべき性質のものであり、本例の105%に限定されるものではない。

10

【 0 0 3 6 】

次に、各伸長方向において、変形の抑制効果を最大とするため、伸長率が設定値以上となるマーカー2点間が伸長方向に最も長く連続する列を含む解析姿勢に限定した。これら2条件より選出された各解析姿勢において、設定値以上の伸長率が生じるマーカー2点間が伸長方向（上下方向、左右方向および斜め方向）に最も長く連続する列を、テーピングにより変形抑制を目的とする位置と定め、これを延長した1列をテーピング取り付け位置に決定した。先に述べた図1に示すトレーニングインナーウエア1は、このようにしてテーピングパターンが決定されたものである。

20

【 0 0 3 7 】

[テーピング生地 の 配置位置 と 引張仕事量 による 変形抑制効果 への 影響]

提案したテーピングパターンに基づいてトレーニングインナーウエアを試作するためにテーピング生地を選定を行った。すなわち、引張直線性(LT)が大きく、かつ、引張仕事量(WT)が異なる2種類のテーピング生地を選定し、上記のように決定したテーピングパターンに従って、インナーウエアに対して縫製した。

【 0 0 3 8 】

図6(a)のグラフに示すように、引張仕事量の小さなテーピング生地を用いた試作品をTIW1、引張仕事量の大きなテーピング生地を用いた試作品をTIW2とした。これら2種類の試作品TIW1、TIW2を用いて、再度、変形挙動解析を実施した。なお実験は先に述べたインナーウエアの変形挙動解析と同様の方法で実施した。

30

【 0 0 3 9 】

各方向（上下方向、左右方向および斜め方向）における伸長率の結果より、テーピング生地を取り付けた列における伸長率の変化量を算出した。

【 0 0 4 0 】

図6(b)および(c)は、前面および後面における伸長率の変化の結果を示す。これらの図において、列1、2、3は、トレーニングインナーウエア前面における上下方向、左右方向、外方斜め下方、列4、5はその後面における上下方向、外方斜め下方のテーピング部をそれぞれ示す。

40

【 0 0 4 1 】

前面においては、上下方向および左右方向の伸長率はTIW1で約3%、TIW2で約1%、外方斜め下方の伸長率はTIW1で約5%、TIW2で約2%抑制された。また、前面の伸長率は、テーピング生地を縫製した各方向でTIW1とTIW2との間に1%の有意差がみられた。後面においては、上下方向の伸長率はTIW1で約0.4%、TIW2で約0.2%、外方斜め下方の伸長率はTIW1で約1%、TIW2で約0.2%抑制された。

【 0 0 4 2 】

前面と比較し、後面では抑制量が小さいことが分かる。これはトレーニングインナーウ

50

エアを着用した際、前面では腸骨稜点にトレーニングインナーウェアの胸部が留まるのに対して、後面ではトレーニングインナーウェアの胸部が下方向へ引きつれるため、初期のマーカ-間距離が保持されず減少してしまうことが原因として考えられる。

【0043】

以上の結果より、トレーニングインナーウェア前面において、テーピング生地を縫製することによって伸長率を効率良く抑制できること、また、抑制の程度は引張仕事量に起因して変形挙動が制御可能であることが確認された。

【0044】

[効果の検証：主観的運動強度の評価]

次に、各試料T I W 1、T I W 2について官能検査を行い、歩行動作時の各試料における心理的な負荷を評価した。官能検査方法(S D法)および評価形容語は次の通りである。

10

【0045】

(官能検査方法)

評価尺度：5段階単極尺度

被験者：20代男子大学生7名

実験環境：23、50% R . H .

【0046】

【表1】

(評価形容語)

20

形容語	定義	評価姿勢・動作
フィット感	インナーウェアと進退の間のゆとり量が適当で、かつ、締め付け量が許容できること	立位 (静的)
動作拘束感	生地の変形難さに伴って生じる、インナーウェアが歩行動作を阻害する感覚	数歩の歩行動作 (動的)
運動強度	身体活動と比べて感ずる運動強度の大きさ	3分間歩行 (動的)

30

【0047】

図7に官能検査結果(主観的運動強度の結果)を示す。この図から分かるように、いずれも、心理的負荷は、「わずかに感じる」程度である。よって、テーピングを付加することによる主観的運動強度の増加はみられないことが確認された。

【0048】

[効果の検証：運動効果の向上の評価]

(消費エネルギー量の測定)

本例のトレーニングインナーウェア1による運動効果の向上を確認するために、歩行動作中の酸素摂取量より消費エネルギー量を推定した。試料は、上記と同様に、I W、T I W 1およびT I W 2を使用した。

40

【0049】

図8(a)、(b)および(c)は、実験風景(実験装置の構成)、実験条件およびプロトコルを示す説明図である。図9は酸素摂取量の解析区間を示す説明図である。歩行動作を開始した後の非常区間を過ぎた後の区間における平均酸素摂取量を、消費エネルギー量として測定した。

【0050】

図10は平均酸素摂取量の測定結果を示すグラフである。T I W 1、T I W 2のいずれにおいても、I Wに比べて酸素摂取量が増加していることが分かる。特に、T I W 1では

50

約 12% の増加が見られる。したがって、本例のトレーニングインナーウエア 1 を使用すると消費エネルギー量が増加すること（運動効果が向上すること）が確認された。

【0051】

また、T I W 1、T I W 2 には酸素摂取量に差が生じたこと（消費エネルギー量に差が生じたこと）が確認された。よって、テーピング生地の引張仕事量に応じて消費エネルギー量に差が生じるので、引張仕事量を調整することで、消費エネルギー量を増減可能なことが確認された。

【0052】

（筋電図測定）

次に、本例のトレーニングインナーウエア 1 による運動効果の向上を確認するために、歩行動作中の 7 種類の被験筋に関する筋電図の測定を行った。試料は、上記と同様に、I W、T I W 1 および T I W 2 を使用した。図 11 (a)、(b)、(c) および (d) は、実験風景（実験装置の構成）、測定条件、被験筋およびプロトコルを示す説明図である。解析手順は次の通りである。まず、測定した原波形信号をフィルタに掛けて 20 Hz 以下の低周波成分を除去し、除去後の波形信号を整流化し、i E M G（積分筋電図）を算出し、しかる後に、測定区間における歩行周期数で除算した。そして、I W の i E M G 平均値を「1」として正規化処理を施した。

10

【0053】

図 12 は、I W、T I W 1、T I W 2 における右半身の下肢における 7 種類の被験筋に関する筋電図測定結果を示すグラフである。図 12 (a) は、各被験筋別に 1 歩行周期当りの活動量（i E M G）を、I W の i E M G 平均値を「1」として正規化した結果を示すグラフである。図 12 (b) は I W、T I W 1、T I W 2 について、7 種類の被験筋の平均値を取った場合の結果である。T I W 2 では約 2.7% の増加が見られ、T I W 1 では約 15.3% の増加が見られ、いずれも運動効果の向上が確認された。

20

【0054】

また、テーピング生地の引張仕事量に応じて i E M G に差が生じるので、引張仕事量を調整することで、下肢に対する負荷（筋活動量）を増減可能なことが確認された。

【符号の説明】

【0055】

- 1 トレーニングインナーウエア
- 2 インナーウエア
- 2 a ベース生地
- 3 パンティ部
- 4 L、4 R 太もも部
- 11 L ~ 15 L、11 R ~ 15 R 第 1 ~ 第 5 テーピング部
- 31 上端開口
- 32 口バンド
- 33 前面
- 35 部位
- 36 後面
- 41 L、41 R 下端開口
- 42 L、42 R 部位
- 43 L、43 R 側面部位
- 44 L、44 R 部位
- 45 L、45 R 側面部位
- 46 L、46 R 部位
- 47 L、47 R 部位
- 48 部位
- 51 L、51 R 転子点部
- 52 恥骨下枝部

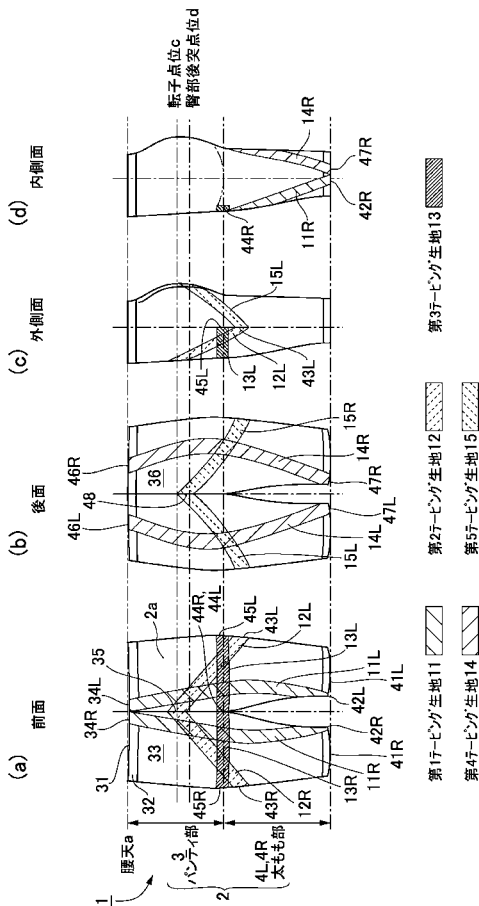
30

40

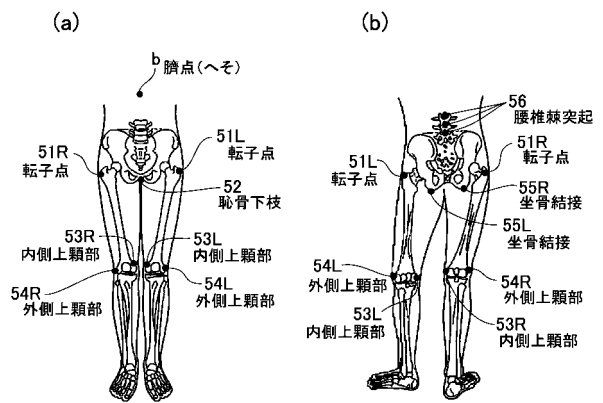
50

- 5 3 L、5 3 R 内側上顆部
- 5 4 L、5 4 R 外側上顆部
- 5 5 L、5 5 R 坐骨結接部
- 5 6 腰椎棘突起
- a 腰天
- b 臍点部
- c 転子点位
- d 臀部後突点位

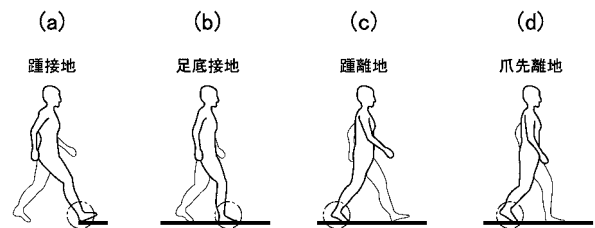
【 図 1 】



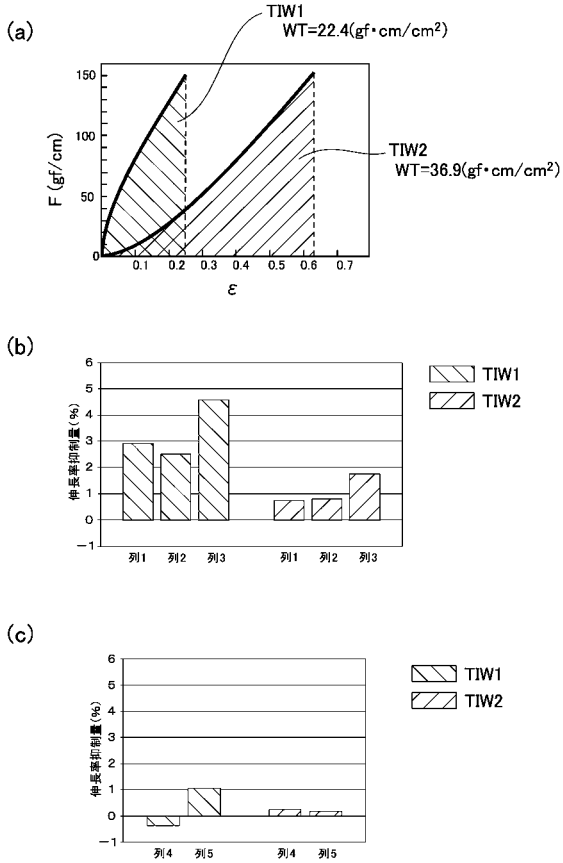
【 図 2 】



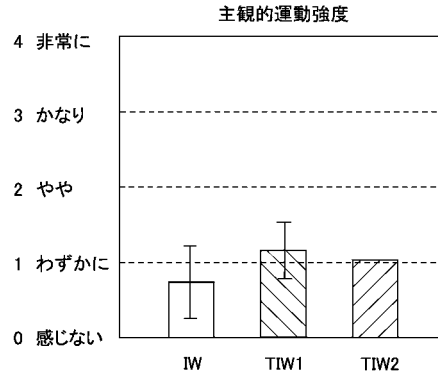
【 図 5 】



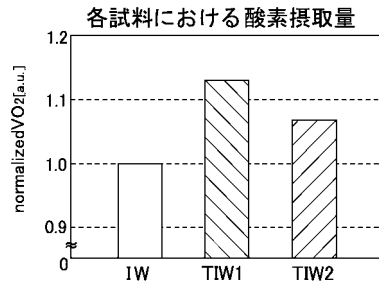
【 図 6 】



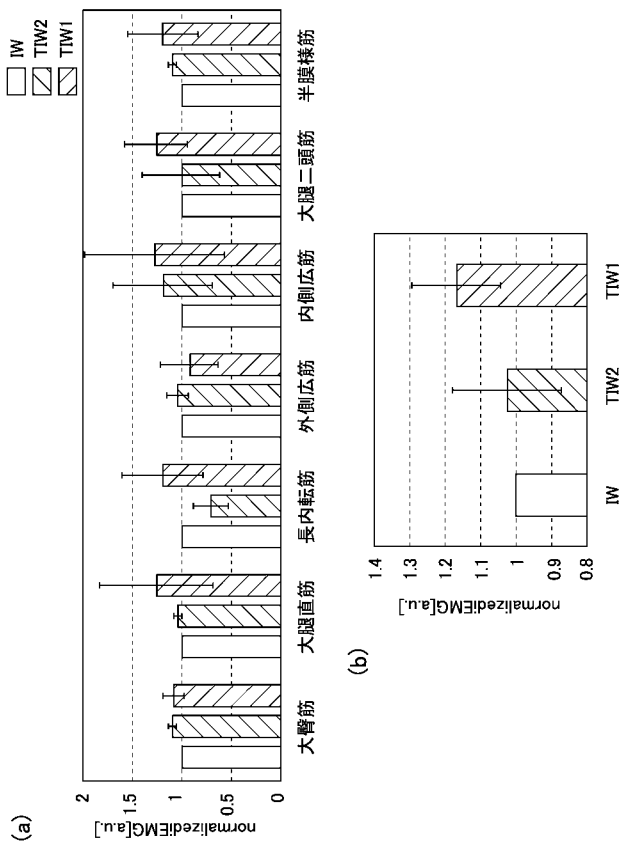
【 図 7 】



【 図 10 】



【 図 12 】



【 図 3 】

(a)



前面

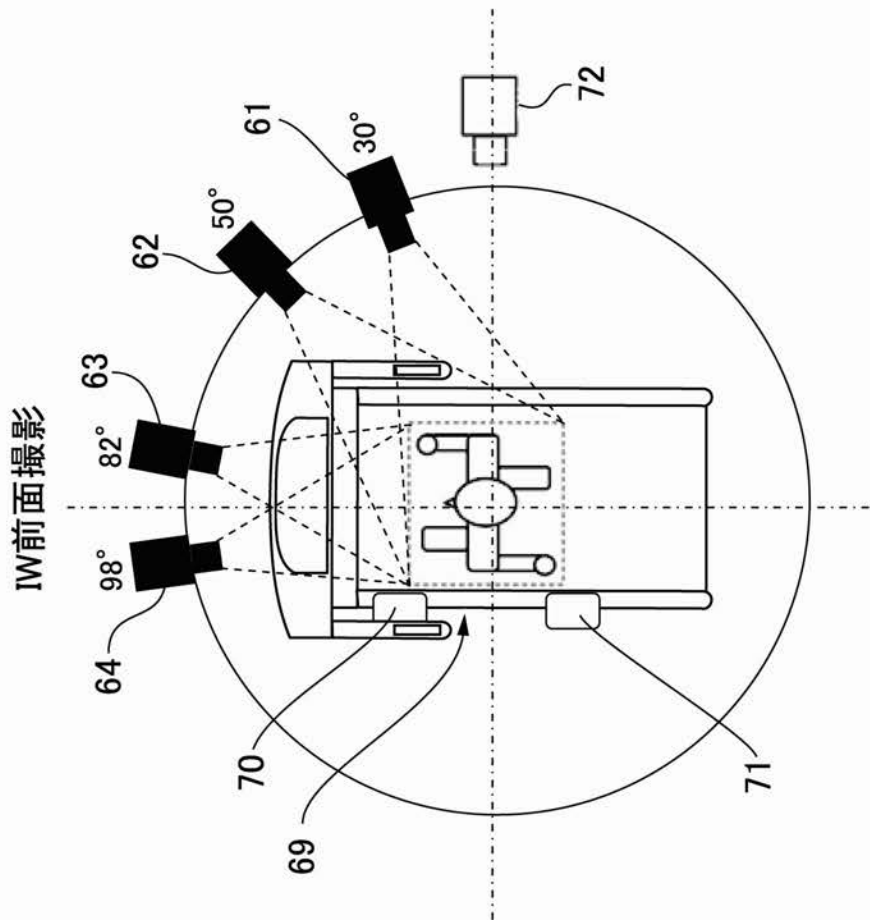
(b)



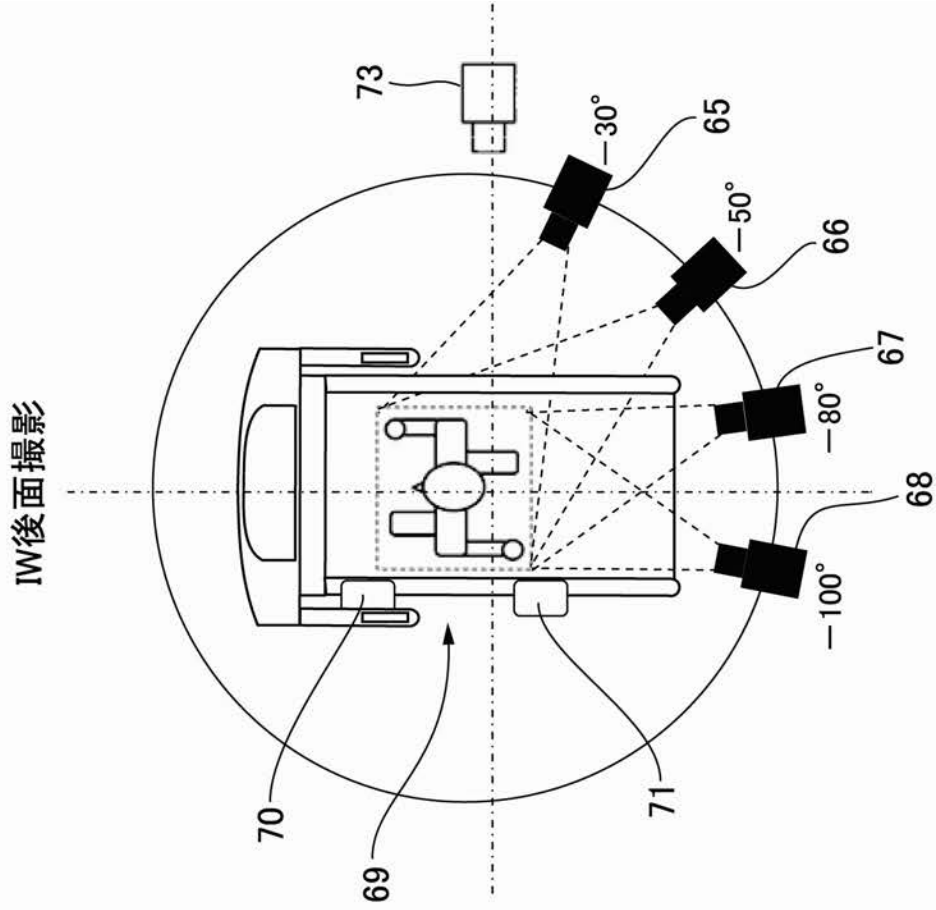
後面

【 図 4 】

(a)



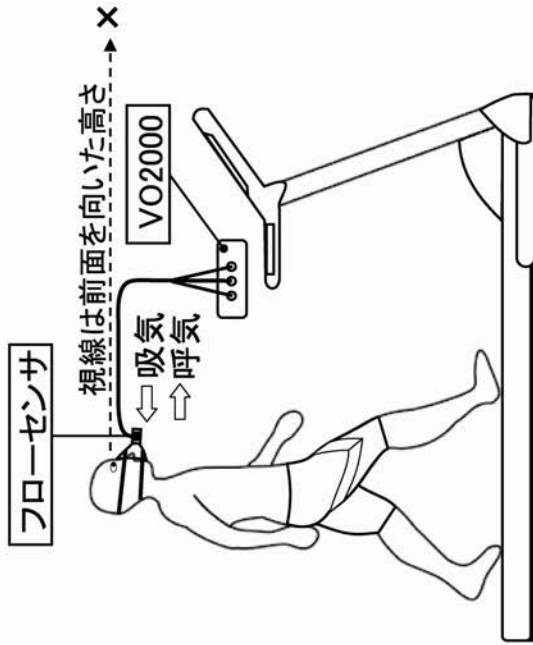
(b)



【 図 8 】

(a)

実験風景



(b)

実験条件

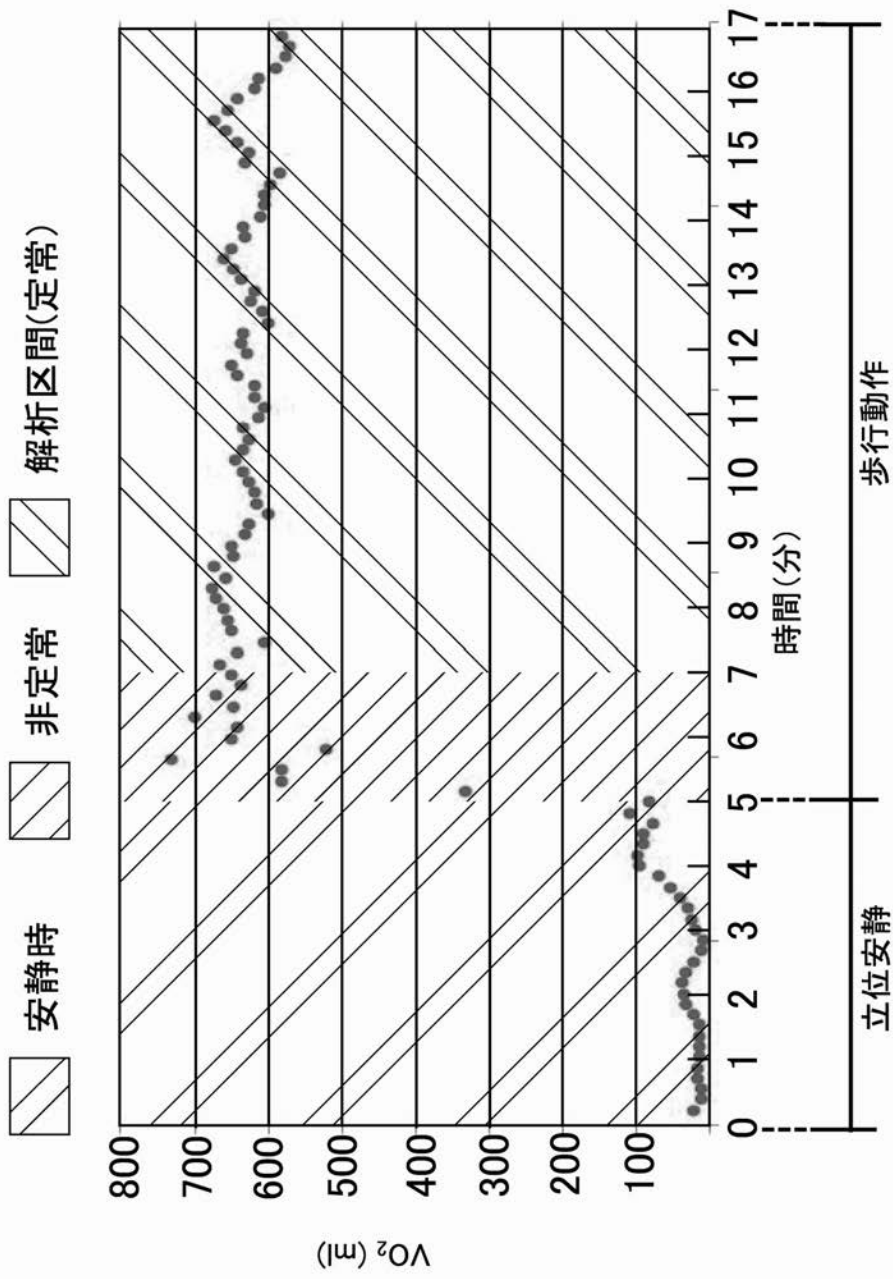
被験者: 20代男子大学生7名
歩行速度: 4km/h
測定装置: VO2000
サンプリング周波数: 0.1Hz
実験環境: 23°C, 50%R.H.

(c)

プロトコール

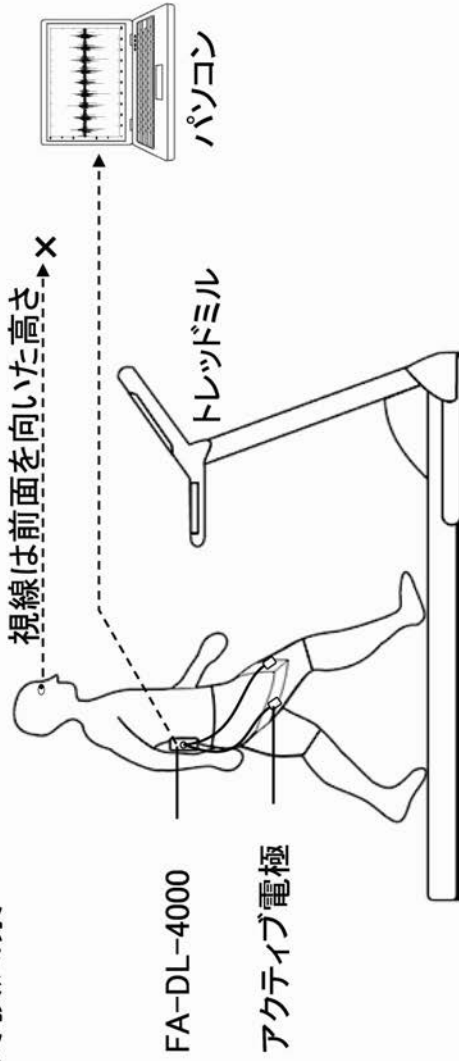
15分間	5分間	12分間
休憩	安静	歩行動作

【図 9】



【 図 1 1 】

(a) 実験風景



(b) 測定条件

被験者：20代男子大学生5名
 歩行速度：4km/h
 測定装置：FA-DL-4000
 サンプリング周波数：1000Hz
 実験環境：23°C, 50%R.H.

(c) 被験筋

大臀筋, 大腿直筋, 長内転筋, 外側広筋
 内側広筋, 大腿二頭筋, 半腱様筋

(d) プロトコール

5分間	3分間	
座位休憩	歩行動作	着替え

フロントページの続き

Fターム(参考) 3B011 AA05 AB11 AC17
3B131 AA08 BA11 BA21 BB34 DA27