

2008年度受託研究概要報告

# フレキシブル・センサー・チューブ(FST)を用いた、人体計測システムの構築

研究メンバー

野口正孝 デザイン学部ファッションデザイン学科教授

委託者

旭光電機株式会社

1 はじめに

委託者はこれまで、フレキシブル・センサー・チューブ（以下FSTと略す）を用いて、地震等の災害時に瓦礫内を探索するマスター・スレーブ型のロボットに応用できるシステムを開発してきた。自由に動くFSTと小型化したマスター装置を人体に装着し、人の動きを三次元情報としてセンサーで読み取り、遠隔でロボットを操作するものである。19年度の受託研究においては、FSTマスター装置を人体に装着するためのウェアラブルウェア（ジャケット）を試作、開発を行った。20年度の受託研究においては、更に小型化したFSTとマスター装置を装着し、身体の動きを読み取るための全身のウェアラブル・コントロール・スーツを試作した。

2 ウェアラブル・コントロール・スーツの試作

2-1 試作に関わる要点

- 以下の要点で設計、および試作を行った。
- \* 人の動作を計測するための、FSTを配置と装着、固定の最適な方法を考慮する。
- \* 着脱性、動作性、軽量化を図る。

2-2 構造

着脱の容易さと動きやすさを得るため、ジャケットとパンツの二部構成の衣服にした。マスター装置は独立した腰ベルトで装着、固定した。FSTは、伸縮性の強いテープで身体に直接留め付けた。ジャケットを前ファスナーあきにし、パンツは素材の伸びを利用して着脱が可能であるため、あきは作らなかった。

2-3 マスター装置の装着

小型化され、軽量化されたとは言え、重量のあるマスター装置は、ウェアに取り付けずに、身体の中で最も安定している腰部分で独立した腰ベルトに

装着させた。腰ベルトの後ろ身に「金属板」を入れ込み、マスター装置を取り付け、前身には伸縮性の強い布と太いテープで腰へ締め付けて固着させた。

2-4 FSTの装着

マスター装置から伸びるFSTもウェアに衣服に取り付けるのではなく、身体に伸縮性の強いテープで留め付け、ウェアに開けたスリットから外に出したプラスチックの管に通して装着させた。特に動きの大きい肘、膝の関節を避け、上腕、膝上（大腿下）に30mmのテープで留め付けた。また、手首や足首など特に安定して固定する必要がある箇所は50mmのテープを使用した。また、肩は、特に複雑な動きをする場所なので、肩から腕下にかけて立体の肩ベルトを腕の付け根に取り付けて固着することにした。

2-3 素材

身体へのフィット性を重視する部位とマスター装置の重みのある固定して支える部位とで使用する素材を使い分けた。

メッシュ（ポリエステル100%）：ウェアのメインの素材。伸縮性は少ないが身体の動きには対応した。

3100ライクラ：フィット性を求められる部位に使用。経緯双方向に伸縮し、身体にフィットし、動きにも対応する。しかし重みを支える位置には使用しなかった。

ネオプレーン（表：オベロンホワイト、裏：スパandexジャージ、白スポンジをサンドウィッチ、3mm、5mm厚）：伸縮性が強く、締めてしっかり固着する位置に使用。

ナイロンキャンバス（ナイロン100%）：伸縮性の全くない厚地のもの。重みを支える位置に使用した。オリタッチ（テープ、ナイロン40% エステル40% ポリウレタン10%）：伸縮性のあるマジックテープのメス側。腰ベルトやFSTなどを強い伸縮性を利用して固着するために使用。

マジックテープのオス：オリタッチを留めるために使用。

ナイロンテープ：腰ベルトを固着するために使用。

3 考察

2回にわたるFSTウェアラブル・コントロール・スーツの試作を通じて、FSTやマスター装置が小型化、軽量化して、身体の装着は容易になった。また、それらの器材を身体、あるいはウェアのどこに、どのように装着すれば、固着が安定するのか、その解決策を構造的、素材的に見つけることができたのは今年度の成果だったと思われる。今後、FSTを利用して、身体の重心の傾きによる転倒を瞬時に検知し、エアバックを作動させて、大きな怪我の防止に役立てる可能性も委託者は模索している。そのためには、違和感なく日常生活を過ごすことができるように、FSTとマスター装置のよりいっそうの小型化と軽量化、そしてワイヤレス化が求められるであろう。FSTは様々な分野で活用、応用が可能だと思われる。



写真1 ウェアラブル・コントロール・スーツ



写真2 ウェアラブル・コントロール・スーツ

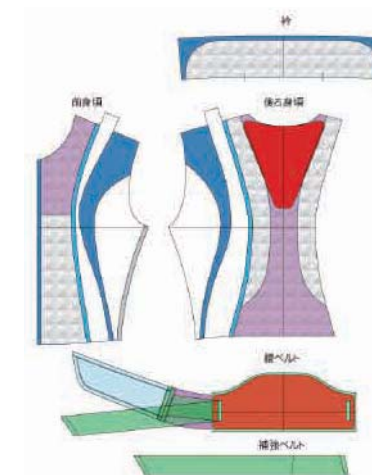


図1 身頃の設計図

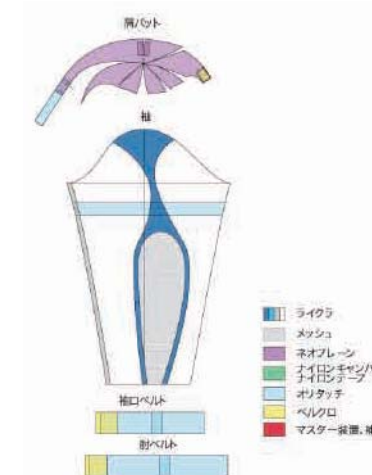


図2 袖の設計図

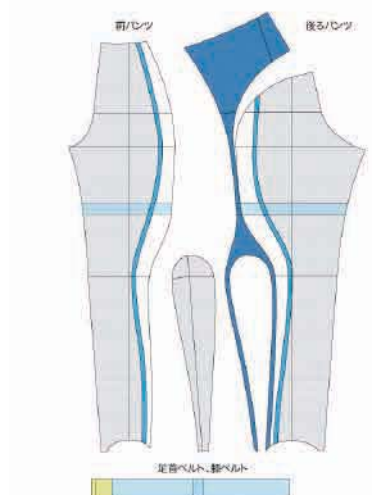


図3 パンツの設計図