

提案主旨説明書

作品名 セフィーニー (safety + knee)

チーム名 H²TU

代表者氏名と全員の氏名 (代表)谷川慎*、平嶋希望*、畑山良太*、植野真美子**
所属 久留米工業大学 *機械システム工学科 ロボティクスコース ** 情報ネットワーク工学科ビジュアルテクノロジーコース

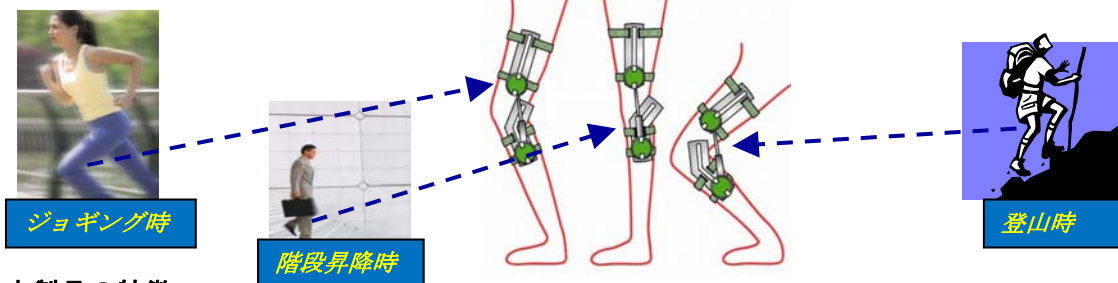
1 開発目的

本品は他社で研究開発され、販売予定である高度なパワーアシストシステムではありません。単純な構造で、できるだけ安価な従来の布製膝サポーターに将来置き代わるような、また、速い運動にも対応できるメカニカルなサポーターの開発を目指しています。

2 提案主旨

従来の膝サポーターは、伸縮性のある生地をひざに装着し関節の動きを制限することで、ひざの痛みを緩和するものが主です。骨の軸方向にナイロンなどの棒を入れてあるものも見られますが、バイクのサスペンションのような強力に作用するメカニカルなものは見られません。

そこで、歩行、階段昇降、登山、ジョギングなど通常運動時のひざのショックを従来のものに比較して強力に吸収できる装置を開発することにしました。本製品を安全に安価に提供することができれば、高齢者のみならずスポーツを行う際のけが防止に役立てることができるかもしれません。



2 本製品の特徴

- ①本品は、階段の登り降り、走るなど膝曲げ時にショックがかかった時のみ作動します。通常のゆっくり足を曲げるような動作の場合には、作動しません。また膝を伸ばす時にも作動しないためストレッチ運動などは違和感なく行えます。
- ②膝にかかるショックを吸収させる機構として、最初にかかる大きなショック時にはバネを作動させ、その後のゆるやかなショック時には空気圧を使用します。
- ③膝を90度以上曲げると本製品は収納され、正坐することができます。
- ④モーターを使用するものに比較して瞬間的にしかアクチュエータを作動させないため、電力消費量が少なく、小型電池で使用できます。

3 機構

3-1 ショック対応シリンダーシステム

図1にシリンダ内部図を示します。シリンダピストン部が2重になっており、その間にスプリングが挿入されています。シリンダロッドと反対側のピストン部には、圧電素子を取り付けられており素子を作動させるとピストンにブレーキがかかり、その時にロッドを押し下げるとスプリング力が働きます。圧電素子を作動させないときは、ピストンとスプリングは一体で動き、通常のシリンダと同じ働きをします。

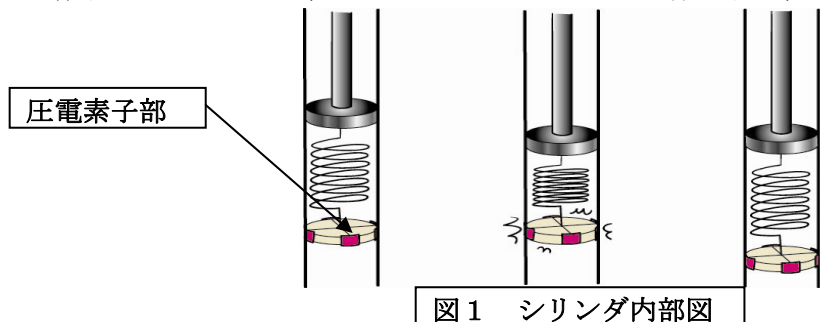


図1 シリンダ内部図

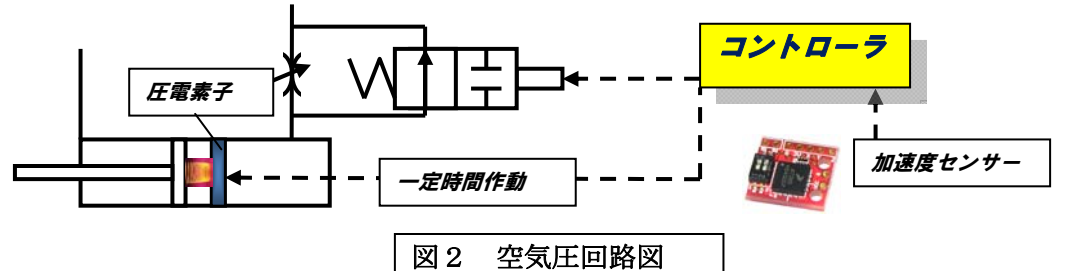


図2 空気圧回路図

空気圧回路及びコントローラ部

図2に空気圧回路図を示します。

作動説明：

- ①加速度センサーがショックを検出するとバネ下のピストンに取り付けた圧電素子が開き、シリンダ内のピストンを一定時間固定します。
- ②同時にエアバルブを閉じます。最初の大きなショックをバネで吸収した後、圧電素子は外れシリンダロッドが下がり、今度はシリンダ空気圧で柔らかくショックを受け止めます。

以上の動作は、センサーが作動しないときは働かず、通常のひざの曲げ動作は抵抗なく行えます。

3-2 スライドシリンダーシステム

図3のようなシステムを使用することで膝を90度以上曲げる時、本サポータは収納され正坐することが可能です。

- ①膝が90度以上曲がると、位置センサーが働く。
- ②センサーが働くとシリンダの接続部にあるストッパーが開く。
- ③レールに沿ってシリンダが動く。

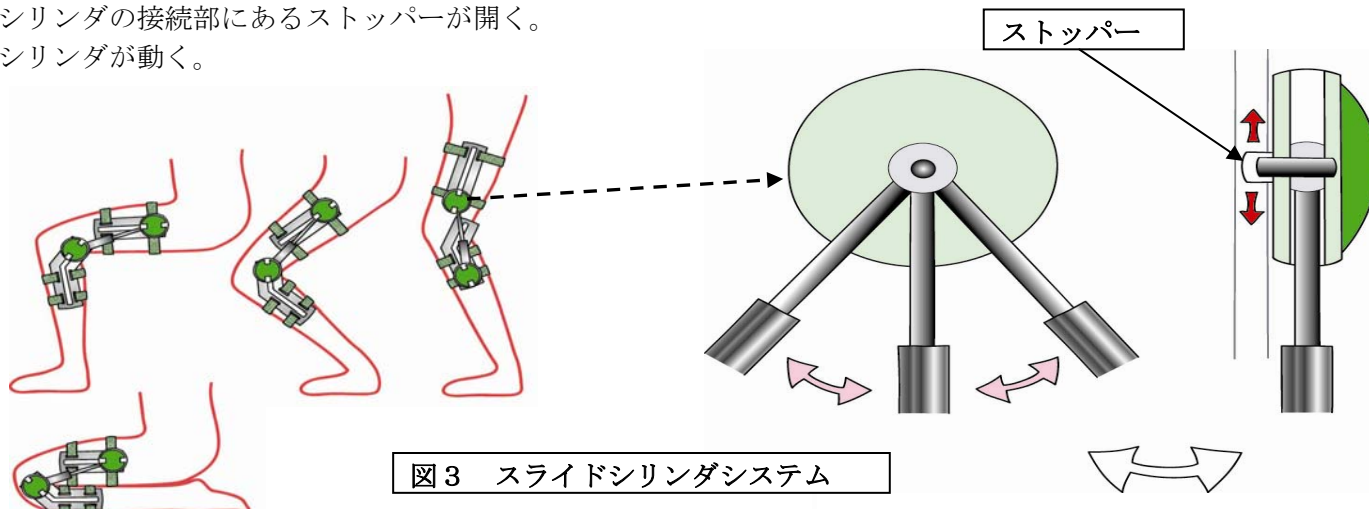


図3 スライドシリンダシステム