

平成18年12月11日(月)
4. 13:00~13:30

「安全・簡単・ヒトに優しい 非線形バネ特性を持つ新しいバネ SAT」

鈴鹿工業高等専門学校
機械工学科
講師 白井 達也

新技術説明会(愛知開催)「健康・長寿関連」
独立行政法人 科学技術振興機構(JST)

安全・簡単・ヒトに優しい 非線形バネ特性を持つ 新しいバネSAT

研究者: 鈴鹿工業高等専門学校 機械工学科
講師 白井 達也

技術内容の紹介

柔らかな弾性体
(シリコンゴム
スポンジ丸紐)



強い被覆
(編みチューブ)

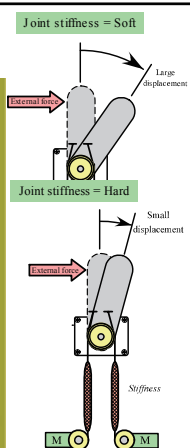
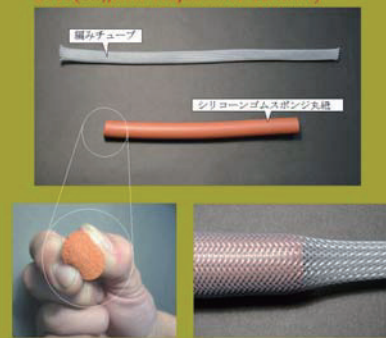


非線形バネ
SAT



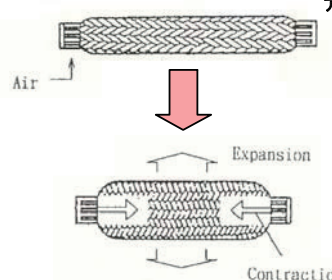
技術内容の紹介

SAT (Stiffness Adjustable Tendon)



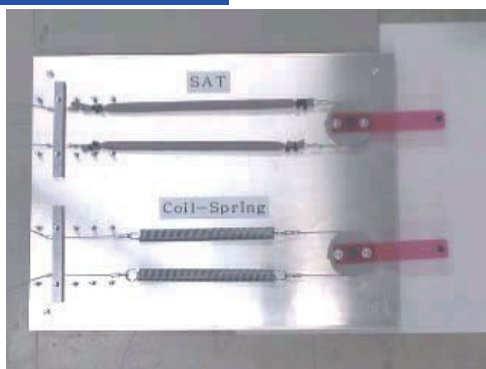
技術内容の紹介

ラバチューエータ
(空気圧を利用した
アクチュエータの一種)

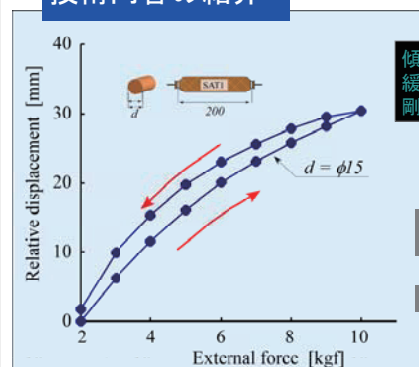


松下, 相良, 山下, 谷口: 「ラバチューエータを用いた一軸ロボットハンドの力制御」:
離散スライディングモード制御の適用」,
日本ロボット学会誌, Vol.11, No.6, pp.461-467, 1993.

技術内容の紹介



技術内容の紹介



傾きが
緩やかなほど
剛性が高い

・伸びれば伸びるほど
剛性が高くなる。

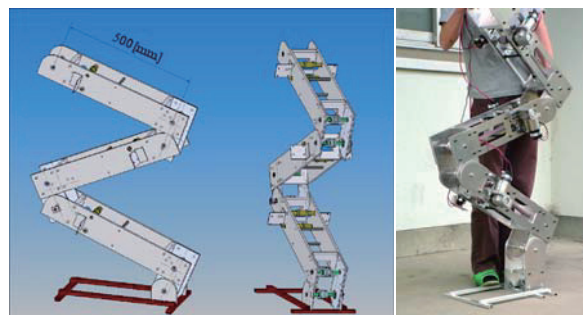
・ヒステリシスがある。

保護チューブ
ポリエステルスリーブ

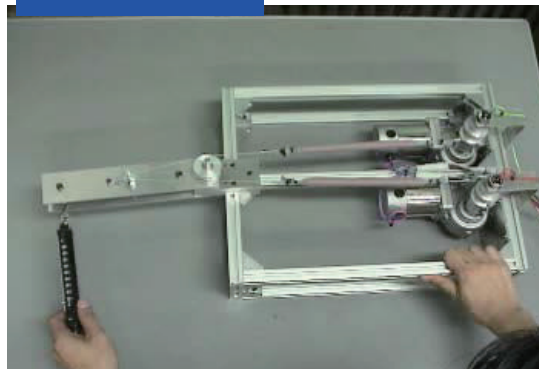
1mあたり220円

1mあたり2,000円

大型化： リンク長300[mm]
→ 500[mm]
DCギヤードモータ(6個)の搭載

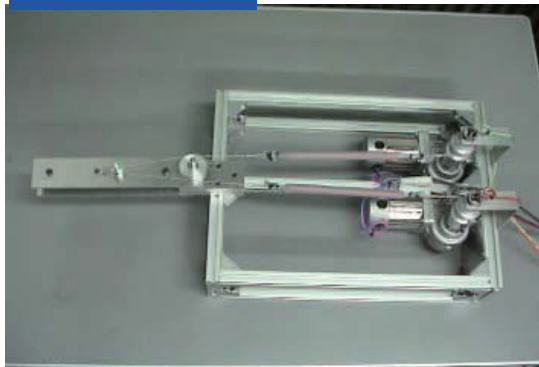


関節剛性のコントロール



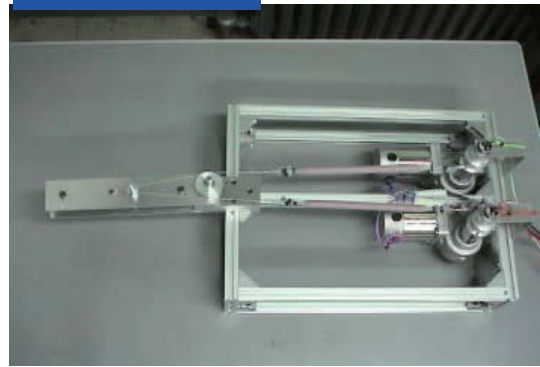
技術内容の紹介

関節角度のコントロール



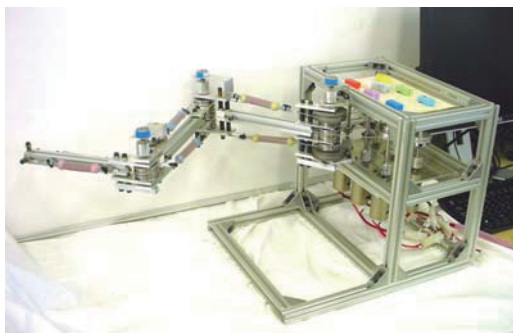
技術内容の紹介

関節トルクのコントロール

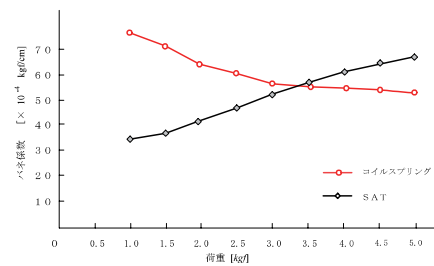


技術内容の紹介

3リンクへの拡張



従来技術とその問題点



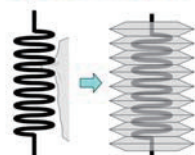
コイルスプリング: 伸びるほどバネ剛性は低下
最終的には塑性変形 → 破断

従来技術とその問題点

(一般的なコイルスプリング)

- ・材質は主に金属
- ・伸縮時に異物を挟み込む危険性がある
- ・バネ特性は購入時に指定
→ 現場で調整できない

ケーシングが必要



新技術の特徴・従来技術との比較

(安全性)

- ・隙間に物が挟まらない.
- ・非金属製なので錆びない.
- ・(バネ剛性が指数関数的に増大するため) ストップが不要

(経済性)

- ・製作するために特殊な材料, 設備が不要.
- ・(ハサミ等で切断するだけで) 容易に現場で特性を調整可能.

マッチングが想定される用途

- ・介護福祉機器, リハビリテーション機器といったヒトと接する機器への応用が期待できる.
- ・“柔らかさ”を必要とする装置への応用.
(例) イス, ベッドのような家具,
リフトやパワーアシスト機器のような
ヒトの作業を補助する機器.
- ・現在使用しているコイルスプリングの置換.

想定される業界

想定されるユーザー

- | | |
|--------------|----------|
| [機械要素部品メーカー] | : バネ製造 |
| [福祉機器メーカー] | : 介護機器開発 |
| [病院, 福祉施設] | : 自助具製作 |

実用化に向けた課題

(モデル化)

希望する特性を持つSATを製作するには,
厳密な動作メカニズム, 特性の測定の計測,
モデル化が必要.

(弾性体の材質)

ヒステリシス特性
耐久性および特性の経時変化

SAT特性自動測定装置



最大許容荷重500[N]
最大ストローク850[mm]
速度20~600[mm/min]



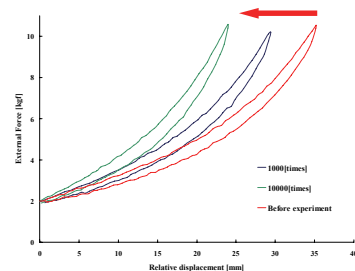
最大許容荷重200[N]
精度 $\pm 0.2\%$ F.S. ± 1 [DIGIT]
サンプリング周期1000[回/秒]
表示更新周期10[回/秒]

パーソナルコンピュータで
データを取得・解析するシステム

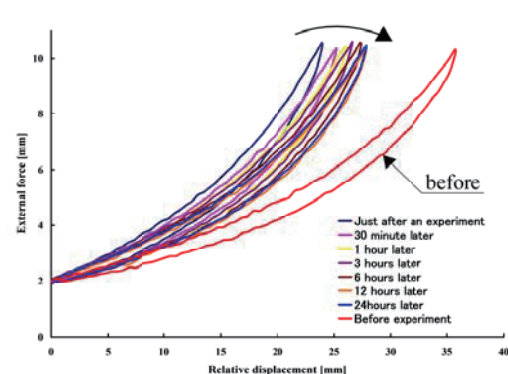
耐久性評価試験機



繰返し荷重を印加する試験機
・エアシリンダーによる往復動作
・PLCによる制御



耐久性評価試験機



企業への期待

- 耐久性の高い弾性体の材質の探索
- 機械要素部品としての製品化
- さまざまな応用製品の開発

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : ばね装置
- 出願日 : 平成14年11月19日
- 特許番号 : 特許第3769615号
- 出願人 : 国立高等専門学校機構
- 発明者 : 白井達也, 三浦史晴,
富岡 巧

お問い合わせ先

<技術的内容>

鈴鹿工業高等専門学校 機械工学科
知能機械システム実験室 白井 達也
TEL 059-368-1775
FAX 同上あるいは059-368-1770
E-mail shirai@mech.suzuka-ct.ac.jp
Web http://www.suzuka-ct.ac.jp/mech/ai_mech/~shirai/index.html

<技術の育成及び特許の取扱等>

科学技術振興機構 産学連携推進部
技術移転プランナー 苅田 充二
TEL 03-5214-7515
FAX 03-5214-7517
E-mail m2karita@jst.co.jp