

(機械工学科)

(区 分 D)

谷口 佳文

段差解消キャスターの開発

吉川貴士¹、莚田賢一¹、府藤 誠²、谷口佳文¹

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²介護老人保健施設白寿の杜

平成16年度ものづくり体験事業報告書

本報告書では、車椅子で40mm以上の段差を乗り越えるために必要な器具を開発した結果を報告した。

本開発品のアイデアを具現化し、従来の車椅子では乗り越えることができなかった40mmの段差を乗り越える実験を行ない、乗り越えることを確認した。また、前進して乗り越える場合だけでなく、後退の場合も乗り越えることが可能であることを報告した。

吉川 貴士

段差解消キャスターの開発

吉川貴士¹、莚田賢一¹、府藤 誠²、谷口佳文¹

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²介護老人保健施設白寿の杜

平成16年度ものづくり体験事業報告書

〔概要は前掲〕

吉川 貴士

介護型車椅子用チルト補助具の開発

吉川貴士¹、本田真也²、木村真紀子³、尾西康次⁴

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、³社会福祉法人瀬戸福社会真清水荘、⁴新居浜工業高等専門学校電気工学科

平成16年度ものづくり体験事業報告書

昨年度は介助型車椅子の片麻疹の方が足で自走できるように座面前方に足を曲げ入れるスペースを残した片麻縁者用リクライニング式介助型車椅子に対する着脱式チルト補助具の開発を行なった。

しかし、着脱式チルト補助具の機能は医学的、リハビリ的、介護的に非常に有益であり、異なったチルト補助具の開発が施設などから要望があった。そのため、本年度は一般的な介助型車椅子に着脱できるチルト補助具を開発した。その結果、「車椅子をチルトした場合は、リラックスして座れるために、上下肢の屈曲の程度が少なくなること」、「二ヶ月ほど前の入院で、体が固くなってしまったので、車椅子に座れなくなっていたがこのチルト補助具を取り付けた車椅子では座っていることができています」さらに、「上下肢の屈曲（硬直）が緩むことから、リハビリとしての効果も有り、徐々に体をほぐしていけるようになります」との使用後の感想などを報告した。

吉川 貴士

低座面歩行器の開発

吉川貴士¹、高橋邦彦²、堺 英雄²

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²NPO新居浜いきいき工房

平成16年度ものづくり体験事業報告書

歩行補助器は数多く市販されているが、腰掛けの座面の高さは41～45cmの製品しかない。それは、身体データベースに基づいて、利用者の身体サイズを推定して商品化しているからである。そこで、本報告

書では座面が36cmでないとい腰掛けることのできない身体的拘束のある小柄な方にとっては、使用できる歩行補助器がないため、市販の歩行補助器を改良した。また、歩行時に休憩する腰掛けが手摺りより手前にないと使用できないことと左右の握力が大きく異なるため、左右同期したブレーキの歩行器へと改善した結果を報告した。

(区 分 E)

刑部 富夫

$Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 合金薄膜のマルテンサイト変態とバイモルフ型アクチュエータの特性

刑部富夫¹、塩崎良太²、本田智弘³、渡邊定和³

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、³新居浜工業高等専門学校技術室
日本材料科学会 四国支部 第13回講演大会講演概要(2004年6月)

スパッタ蒸着法で作成した非晶質Ti-Ni合金薄膜をバイアス板バネとして利用することで二方向性を示すバイモルフ型アクチュエータができると考えた。本研究では、結晶化した $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 合金薄膜に非晶質Ti-Ni合金薄膜をスパッタ蒸着したバイモルフ型アクチュエータを作成し、動作特性について調べた。

薄膜はスパッタ蒸着法により作成した。薄膜の組成は、EPMAにより分析を行って決定した。マルテンサイト変態挙動は、直径3mmの薄膜試料を種々の温度(873K-1158K)で種々の時間(7.2ks-396ks)保持して結晶化させDSCで変態温度を調べた。母相形状の記憶は、幅4mm、長さ25mmの形状の試料を切り出し、内径4.3mmの石英管の内側に拘束して真空封入し、種々の温度(773K-1073K)で、種々の時間(7.2ks-720ks)保持して結晶化させた。この形状記憶合金薄膜を円形状から真っ直ぐの板状に伸ばした状態で、スパッタ蒸着法により非晶質Ti-Ni合金薄膜を両面にスパッタ蒸着した(両面それぞれに厚さ約1 μ m)、バイモルフ型アクチュエータを作成した。作成したバイモルフ型アクチュエータの動作特性はデジタルカメラにより調べた結果、以下のことを明らかにした。

- (1)熱処理方法を選ぶことにより母相の組成を制御して得られた結晶化試料の変態温度(M_s)は282K~335Kの温度範囲に制御できる。
- (2)作成したバイモルフ型アクチュエータでは、二方向形状記憶効果とほぼ同じ形状変化が得られた。
- (3)B2相(円形)の試料を冷却するとB2 B19変態温度より低い温度で形状が変化し、加熱するとB19 B2変態温度より高い温度で形状が回復し、もとの形状に戻る。このときの自発形状変化量は0.15%で温度ヒステリシスは約8Kである。

刑部 富夫

$Ti_{50+x}Ni_{35-x}Cu_{15}$ 合金薄膜および $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 合金薄膜の二方向形状記憶効果

刑部富夫¹、塩崎良太²、本田智弘³、渡邊定和³

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、³新居浜工業高等専門学校技術室
日本材料科学会 四国支部 第13回講演大会講演概要(2004年6月)

Ni過剰Ti-Ni合金薄膜では母相単相の試料を円形に拘束時効することにより、析出物を優先方位配列させると二方向形状記憶効果を示すことがわかっている。本研究では、 $Ti_{50+x}Ni_{35-x}Cu_{15}$ および $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 合金薄膜を用いて二方向形状記憶を示す熱処理条件を調べ、その動作特性を明らかにすることを目的とした。

$Ti_{50+x}Ni_{35-x}Cu_{15}$ および $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 組成薄膜は、スパッタ蒸着法により作成した。薄膜の組成は、EPMAにより分析を行って決定した。二方向形状記憶効果の熱処理はこの薄膜を用いて幅2mm長さ約20mmの形状の試料を切り出し、これらの短冊状試料をTi板で挟んで真っ直ぐにした状態で透明石英管に真空封入し、種々の温度(703 - 773K)で種々の時間(0.3 - 3ks)保持して結晶化した後、石英管を割らずに氷水中に

急冷した。次に、これらを内径4.3mmの石英管の内側に拘束して真空封入し、種々の温度(693 - 773K)で種々の時間(0.6 - 5.4ks)時効処理を施した。作成した合金薄膜をDSC測定によりマルテンサイト変態挙動を調べた。次に、デジタルカメラにより動作特性について調べた結果、以下の結論を得た。

(1) $Ti_{50-x}Ni_{35-x}Cu_{15}$ および $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ 合金薄膜は適当な熱処理を施すと二方向形状記憶を示した。

(2) 二方向形状記憶効果の自発形状変化はB2 - B19変態に伴い形状変化し、加熱するとB19 - B2変態に伴い形状が回復し元の形状に戻った。B2 - B19変態に伴う自発形状変化量は $Ti_{50-x}Ni_{35-x}Cu_{15}$ では最大約0.09%で、 $Ti_{50-x}Ni_{35+x}Cu_{15}$ では最大約0.18%であった。温度ヒステリシスはどちらも約10Kであった。

豊田 幸裕

ウェーブレットによるボイラプラントのモデリング

豊田幸裕^{*1}、中野和司^{*2}、高田清貴^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校機械工学科、^{*2}電気通信大学電気通信学部電子工学科

平成16年度産業応用部門大会 電気学会 (2004.9)

本研究は、ボイラプラント排ガスの脱硝制御改善のためのモデル予測制御の適用にあたり、その要となる、無駄時間推定と、著者らが提案するRBF-ARXモデルの有効性に関する報告である。無駄時間に関しては、ウェーブレット解析による推定法とその有効性について、モデル構築に関しては、RBF-ARXモデルによる予測精度の改善度について、実データを用いた検証実験により証明した。

豊田 幸裕

電子制御スロットルのモデリングと係数同定

劉 月香^{*1}、高田清貴^{*1}、中野和司^{*1}、豊田幸裕^{*2}

^{*1}電気通信大学電気通信学部電子工学科、^{*2}新居浜工業高等専門学校機械工学科

平成16年度電気学会 産業計測制御研究会 電気学会 (2004.12)

燃費とエミッションの両立が難しい自動車エンジン制御において、ドライバーとフライバイワイアーで結ぶ電子制御スロットルバルブが広く用いられている。しかしながら、精緻な燃料制御を行うためには、スロットルバルブのより精緻な角度・角速度制御が要求される。そのために必要な追従性の向上のため、電子制御スロットルダイナミクスの同定が不可欠となっている。ここでは、スプリングやリンク機構のクーロン摩擦等の非線形性を考慮したモデル構造と、数値積分フィルタを用いた同定法を提案し、その有効性を実験データにより確認した。

豊田 幸裕

数学モデルを用いたタイヤ・路面間摩擦係数の推定

二宮大育^{*1}、豊田幸裕^{*2}

^{*1}新居浜工業高等専門学校専攻科生産工学専攻、^{*2}新居浜工業高等専門学校機械工学科

平成16年度日本機械学会中国支部学生会第35回学生員卒業研究発表会 機械学会 (2005.3)

ABS装前車の事故防止のため、タイヤと路面間の摩擦力あるいは摩擦係数がリアルタイムに測定できれば、現行ABSの性能が格段に向上することが期待できる。しかしながら、実際には、摩擦係数測定用センサが実用化されていないため、数学モデルから推定する方式を提案する。検証用実験としては、乾燥したトンネルから出てきたところ、突然、凍結路面に遭遇した場合を想定したシミュレーションを行い、提案方法により制動距離の短縮化が図れることを確認した。

豊田 幸裕

火力発電プラントにおける脱硝制御改善のためのNOxソフトウェアセンサの開発

野村 匡¹、豊田幸裕²

¹新居浜工業高等専門学校専攻科生産工学専攻、²新居浜工業高等専門学校機械工学科
平成16年度日本機械学会中国支部学生会第35回学生員卒業研究発表会 機械学会 (2005.3)

火力発電プラントでは、排ガス中のNOx低減の為に接触式触媒還元システムが設置されている。このシステムでは、煙道の排ガスを、分析計まで引き込む際の遅れが無視できず、フィードバック制御を使うことが困難である。そこで、本方法では、この遅れを保証するためのソフトウェアセンサを、時系列信号を用いて構築することを考案し、実データを用いた検証実験によりその有効性を確認した。

豊田 幸裕

モーメント射影法を用いたガソリンの性状推定

木田智明¹、豊田幸裕²

¹新居浜工業高等専門学校専攻科生産工学専攻、²新居浜工業高等専門学校機械工学科
平成16年度日本機械学会中国支部学生会第35回学生員卒業研究発表会 機械学会 (2005.3)

精油所のガソリンブレンダーへ近赤外分光計を適用することにより、ガソリンの吸収スペクトルに基づいて、オクタン価等の重要なガソリン性状を、オンラインで予測することができるようになる。このとき用いられるモデル構築法として、クラスタリングとデータベースを併用した新しい予測手法を提案し、2年間に及ぶ長期収集データを用いて検証を行った。従来法に比して安定した精度を確認することができたので、今後は、オクタン価以外の他の性状についても検証を進めていく予定である。

谷口 佳文

Development of a New Brace for osteoarthritis of the Knee Joint

Junpei YAMASAKI¹, Yoshichika MOTOKUBO¹, Takeshi OKADA¹, Masaki KATO¹,
Yoshifumi TANIGUCHI²,

¹Saiseikai Matsuyama Hospital, ²Niihama National College of Technology

International Society for Prosthetics & Orthotics, 11th World Congress, Hong Kong, 1-6 August 2004

The serious genu varum type of an osteoarthritis knee has such typical problems as a gait pain, a weight bearing pain, an inversion modification and a reverse screw home movement. The joint mechanisms of the traditional type braces are based on a single or a double fixed axis. It has the difficulty to ease the pains due to an improper fit to patients of serious genu varum osteoarthritis.

A new functional knee brace has been researched and developed to respond to and carry out the manual therapy by physical therapists. The motion of the new brace joint is not based on a fixed axis but on a rotating shift one. Traditional knee braces have 2D structure, whereas the new brace has a 3D one, consisting of a rotating shift axis made by a gear and a rack.

115 knee samples of 106 patients with serious genu varum osteoarthritis were selected to check any change of their pain and A.D.L.. As a result, 96% of the 115 cases had either no sharp pain or a very little of it, and became much easier to stand up and walk.

吉川 貴士

各種車いす用着脱式チルト補助具の開発

吉川貴士¹、本田真也²

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科、²新居浜工業高等専門学校生産工学専攻

第19回リハ工学カンファレンス講演論文集、pp135-136、(2004.8)

これまで、車椅子にチルト機能を付加するために、次に示す3タイプの補助具を開発してきた。(1)標準型車いす用補助具(2)電動チルト補助具(3)介助型車椅子用補助具である。これら3タイプの補助具についてのそれぞれの有効性についてまとめて報告した。

宮田 剛

ゲートドアバランシェフォトダイオードを用いたパルスオキシメータの試作

宮田 剛¹，岩田哲郎²，荒木 勉³

¹新居浜工業高等専門学校機械工学科，²徳島大学工学部機械工学科，³大阪大学大学院基礎工学研究科

Optics Japan 2004 講演予稿集，5aP46，pp，452-453，大阪大学，2004年11月

We have constructed a pulse oximeter adopting a lock-in like method by use of a gated avalanche photodiode (APD). The APD was gated by a TTL signal, which was superimposed on a direct current (dc) bias not exceeding the breakdown voltage of the APD. The APD is operated at a frequency of $2f$ ($=20$ kHz) and its output signal is fed into a laboratory-made lock-in amplifier that works in synchronous with the gated APD at a frequency y ($=10$ kHz). The system is useful for detecting a weak signal arising from blood elements superimposed on a large background.