

課題番号	LR006
------	-------

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成 24 年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	触覚・触感に基づく QOL テクノロジーの創出に関する研究
研究機関・ 部局・職名	東北大学・大学院医工学研究科・教授
氏名	田中 真美

1. 当該年度の研究目的

触覚・触感に基づく QOL テクノロジー創出として、I. 触診に関する研究 (I-1 多機能な総合的な触診センサ, I-2 筋状態評価用筋音センサ, I-3 狭部複雑部位触覚情報計測用センサの開発), II. 点字読み取り用センサの開発, III. 触動作の計測ならびに提示システムの開発を行う。本年度は各研究において昨年度に設計・試作した装置やシステムを用いて、特性調査・改良・検証実験を繰り返し開発する。またこれらの研究の基盤となる触覚・触感メカニズムについての体系化を試みるために、触覚の基本感覚の硬軟感に対して調査を行う。

2. 研究の実施状況

I-1: 粗さと硬さ感の計測センサシステムの開発を行った。粗さと硬さを変化させた皮膚を模擬した計測試料を用い、粗さ計測では高分子圧電 (PVDF) フィルムをセンサ素子に用い、センサと試料の表面サイズと走査速度から求められる周波数帯域のセンサ出力の大きさ、硬さ計測ではセンサ内に複数配置されたひずみゲージからセンサと試料の接触力を対象物への垂直方向とセンサ軸方向の力に分けて求め、両情報が計測可能であることを確認した。

I-2: 下肢の筋音には対象となる筋だけでなく周辺の筋等の出力が含まれる可能性があり、複数の筋音を同時計測する多点計測システムの構築と計測実験を行った。信号処理結果より、センサ直下の筋の振動だけでなく周辺の筋活動や振戦の影響を受けることを明らかにした。分離方法などについて今後検討する。

I-3: 昨年度作製したドールシステムを用いて、乳幼児の歩行等の動作特徴抽出結果から、ドールにおむつを装着させ角度と動作テンポを制御した動作を行いおむつの擦れ等について計測し、動作中の締め付け力の変動が大きい時には擦れが小さいことを明らかにした。また、ドールを単純化したロール試験機を製作し詳細を調査、動作によって締め付け力最大部位へおむつが近づく場合と、その部位から離れる場合では擦れが異なること等を明らかにした。

II. 点字センサ使用時の動作解析について視覚情報を遮断した健常者と視覚障害者を対象として行い、直進性が向上するセンサグリッパ角度が存在することを確認した。

III. 医師のアドバイスを基に深部に異常組織のある生体組織のモデルを複数個試作改良した。未熟者を対象として小型カメラのモーションキャプチャと 3 軸力センサを用いて手指動作の計測を行い、サンプルの違いの識別と手の動きについての特徴抽出を行った。

硬さ感について種々の調査を行い、硬さ感には指と対象物の接触面積変化や接触面積が関与する可能性などを明らかにした。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計 3 件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計 3 件</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation of contact stimuli by diapers for infants: Relationship between contact stimuli and walking motion Takuya Nomata, Takeshi Okuyama and Mami Tanaka International Journal of Applied Electromagnetics and Mehcanics 39(2012)479-485 DOI 10.3233/JAE-2012-1499, IOS Press ▪ Haptic perception mechanism of softness Daisuke Tsuchimi, Takeshi Okuyama and Mami Tanaka International Journal of Applied Electromagnetics and Mehcanics 39(2012)1041-1046 DOI 10.3233/JAE-2012-1499, IOS Press ▪ Time response properties on deformation velocity for a solid polymer electrolyte sensor Manabu Otsuki, Takeshi Okuyama and Mami Tanaka International Journal of Applied Electromagnetics and Mehcanics 39(2012)479-485 <p>(掲載済み一査読無し)計 0 件、(未掲載)計 0 件</p>
<p>会議発表 計 21 件</p>	<p>専門家向け 計 21 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Contact -type skin state evaluation using PVDF film -Creation of QOL Technology Based on Tactile and Touch Sensation- Mami TANAKA “PI-SMART”Progress and Innovation of SMART(Smart Materials and Related Technology) in Hirosaki 2012, 2012.4/24-25 2) Study on usability of a portable Braille sensor Hiroyuki Seki, Shota Yokoyama, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka “PI-SMART”Progress and Innovation of SMART(Smart Materials and Related Technology) in Hirosaki 2012, 2012.4/24-25 3) Development of a Mechanomyogram Measurement System for Crural Muscle Hiroyuki Sato, Tatsuya Arai, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka “PI-SMART”Progress and Innovation of SMART(Smart Materials and Related Technology) in Hirosaki 2012, 2012.4/24-25 4) Study on a sensory system for measuring tactile Sensation of fabrics Hidemitsu Kobayashi, Yoshihisa Yagi, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka “PI-SMART”Progress and Innovation of SMART(Smart Materials and Related Technology) in Hirosaki 2012, 2012.4/24-25 5) Fundamental Characterization of Diaper Friction by Disposable Diapers. Takuya Nomata, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka 2012 ASME-ISPS/JSME-IIP Joint International Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment(MIPE2012), June 18-20, 2012, Santa Clara, CA, USA, 17-19pp 6) Measurement of contact stimulus by disposable diapers considering motion of infants. Yuta Iseki, Takuya Nomata, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka 2012 ASME-ISPS/JSME-IIP Joint International Conference on

	<p>Micromechatronics for Information and Precision Equipment(MIPE2012), June 18-20, 2012, Santa Clara, CA, USA, 26-28pp</p> <p>7) Measurement of f midwife motion during second stage of labor. Maki Hojo, Takeshi Okuyama , Toyoko Yoshizawa, Fumi Atogami, Yasuka Nakamura, Mami Tanaka 2012 ASME-ISPS/JSME-IIP Joint International Conference on Micromechatronics for Information and Precision Equipment(MIPE2012), June 18-20, 2012, Santa Clara, CA, USA,32-34 pp</p> <p>8) Study on the measurement of human scratch motion using nail mounted sensor Takeshi Okuyama, Kazuki Hatakeyama and Mami Tanaka 9th International Workshop on Piezoelectric Materials and Applications in Actuators 2012(IWPMA2012), 23-25 April 2012 in Hirosaki, Book of Abstracts 127pp.(9pOB01)</p> <p>9) 柔軟曲率センサの時間応答特性 大槻 学、奥山武志、田中真美 第24回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム講演論文集、2012年5月16～18日、富山国際会議場</p> <p>10) 走査型触診センサの開発に関する研究 田中真美、田村誠、奥山武志 第24回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム講演論文集、2012年5月16～18日、富山国際会議場</p> <p>11) 分娩介助動作計測に関する研究 奥山武志、北條真紀、吉沢豊子、田中真美 第24回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム講演論文集、2012年5月16～18日、富山国際会議場</p> <p>12) 筋音図スペクトル解析による筋活動状態評価に関する研究(J165054) 土見大介、神藤将士、奥山武志、田中真美 日本機械学会 2012年度年次大会、2012年9月9～12日、金沢大学</p> <p>13) 毛髪手触り感計測センサによる人工毛髪の手触り感計測に関する研究(J165056) 八木喜久、奥山武志、近雄介、大塚翔、柿澤みのり、仲谷正史、豊田成人、川副智行、田中真美 日本機械学会 2012年度年次大会、2012年9月9～12日、金沢大学</p> <p>14) 走査型触診センサの開発(J241022) 奥山武志、田村誠、田中真美 日本機械学会 2012年度年次大会、2012年9月9～12日、金沢大学</p> <p>15) 触診動作計測システムの開発に関する研究(J241023) 田中真美、村上健太郎、奥山武志 日本機械学会 2012年度年次大会、2012年9月9～12日、金沢大学</p> <p>16) 筋音・筋電センサを用いた筋状態評価用センサシステムに関する研究 荒井辰也、神藤将士、奥山武志、田中真美</p>
--	--

	<p>日本機械学会、バイオエンジニアリング部門 第23回バイオフィロンティア講演会 2012年10月5～6日、弘前文化センター</p> <p>17) ヒトの硬軟感知覚メカニズムに関する研究 佐々木香菜、土見大介、奥山武志、田中真美 日本機械学会、バイオエンジニアリング部門 第23回バイオフィロンティア講演会 2012年10月5～6日、弘前文化センター</p> <p>18) 触感計測用センサシステムの開発に関する研究 八木喜久、奥山武志、横幕敦司、田村明日香、田中真美 日本AEM学会、第21回MAGDAコンファレンス in 仙台 (電磁現象及び電磁力に関するコンファレンス)2012年11月21日</p> <p>19) 粗さ感・硬軟感を同時計測可能なセンサシステムの開発 久保 大、土見大介、奥山武志、田中真美 IIP2013 情報・知能・精密機器部門講演会 2013年3月21-22日 東洋大学白山キャンパス</p> <p>20) 分娩介助動作における助産師の手指にかかる圧力分析 工藤みう、北條真紀、奥山武志、吉沢豊子、跡上富美、中村康香、田中真美 IIP2013 情報・知能・精密機器部門講演会 2013年3月21-22日 東洋大学白山キャンパス</p> <p>21)「触覚・触感計測とその応用」 田中真美 平成24年度第4回「感性センシング応用ロードマップ技術分科会」 平成24年11月26日</p> <p>(一般向け 0件)</p>
<p>図書 計4件</p>	<p>1. Mechanism of Haptic Perception: Influence of Amplitude and Frequency for Smoothness Mami Tanaka, Daisuke Tsuchimi, Takeshi Okuyama NANO-BIOMEDICAL ENGINEERING 2012 : Proceedings of the Tohoku University Global Center of Excellence Programme, Global Nano-Biomedical Engineering, Education and Research Network Centre, pp.368-377, 2012</p> <p>2. Evaluation of Chafing by Diapers as a Contact Stimulus Takuya Nomata, Takeshi Okuyama, and Mami Tanaka NANO-BIOMEDICAL ENGINEERING 2012 : Proceedings of the Tohoku University Global Center of Excellence Programme, Global Nano-Biomedical Engineering, Education and Research Network Centre, pp.442-447, 2012</p> <p>3. Development of Palpation Sensor Using Two PVDF Films Takeshi Okuyama, Mikiko Sone, Yoshikatsu Tanahashi, Mami Tanaka NANO-BIOMEDICAL ENGINEERING 2012 : Proceedings of the Tohoku University Global Center of Excellence Programme, Global Nano-Biomedical Engineering, Education and Research Network Centre, pp.461-471, 2012</p> <p>4. Curvature Sensor Using a Solid Polymer Electrolyte</p>

様式19 別紙1

	<p>Manabu Otsuki, Mami Tanaka, Takeshi Okuyama NANO-BIOMEDICAL ENGINEERING 2012 : Proceedings of the Tohoku University Global Center of Excellence Programme, Global Nano-Biomedical Engineering, Education and Research Network Centre, pp.472-479, 2012</p>
産業財産権 出願・取得状 況 計0件	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
Webページ (URL)	<p>・12月27日の市民講座の様子を無料で楽しむインターネット http://cat-vnet.tv/movie/tu_2012_winter/001_01.htmlにて公開</p>
国民との科 学・技術対話 の実施状況	<p>・2012年7月30日、31日 東北大学オープンキャンパス時に高校生を対象に、「触覚・触感に 基づく QOL テクノロジーの創出に関する研究」について研究室でデモンストレーション等 を行った(両日で約200名の参加者)。 ・2012年12月27日 仙台メディアテークで市民を対象に、市民講座「世界をリードする東北 大学機械系の若手研究者が目指す未来社会」にて研究講演発表や Q&A コーナーなどで回 答を行った。(参加者約70名)</p>
新聞・一般雑 誌等掲載 計0件	
その他	<p>・(財)東北活性化研究センターのユニバーサイエンス事業にて、2012年11月25日青森県立 八戸工業高等学校で、全校生を対象として、「触覚・触感を工学する ～匠の手を目指して～」 の出前講義を行い、本研究の一部を発表した。 ・12月27日の市民講座の様子を無料で楽しむインターネット http://cat-vnet.tv/movie/tu_2012_winter/001_01.htmlにて公開。 ・日本 AEM 学会第21回 MAGDA コンファレンス in 仙台(電磁現象及び電磁力に関するコン ファレンス)にて「触感計測用センサシステムの開発に関する研究」が優秀ポスター講演論文賞 を受賞。 ・共同研究者吉澤豊予子先生企画 「手掌圧が見てわかる! 分娩介助技術 分娩介助のポジ ショニングと可視化された手掌圧で技術の向上に役立つ(メディカエクセレント DVD シリーズ)」 が出版され、DVD に実験で得られた動画を提供した。</p>

4. その他特記事項

特に該当なし

実施状況報告書(平成24年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	106,000,000	48,469,000	24,600,000	32,931,000	0
間接経費	31,800,000	14,540,700	7,380,000	9,879,300	0
合計	137,800,000	63,009,700	31,980,000	42,810,300	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を除 く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額	当該年度返還 額
直接経費	36,341,005	24,600,000	0	60,941,005	39,956,925	20,984,080	0
間接経費	0	7,380,000	0	7,380,000	7,380,000	0	0
合計	36,341,005	31,980,000	0	68,321,005	47,336,925	20,984,080	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	27,031,807	3Dプリンタ、2Mデジタイザー、その他関連部品等
旅費	2,124,150	日本機械学会研究成果発表旅費等
謝金・人件費等	10,192,111	人件費等
その他	608,857	ポスター・チラシ制作及び参加費等
直接経費計	39,956,925	
間接経費計	7,380,000	
合計	47,336,925	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
3Dプリンタ FORTUS 250mc アカデミックパッケージ	(米)Stratasys製 AC- 250mc-2012	1	9,082,500	9,082,500	2012/12/11	東北大学
2M デジタイザーシステム	GOM社製 ATOSCS2M	1	7,875,000	7,875,000	2012/11/29	東北大学
超音波診断装置	日立アロカメディ カル(株)製 F37	1	2,940,000	2,940,000	2013/2/14	東北大学
関節角度・EMGアナロ グ計測システム	(株)ディケイエイチ 製 K800	1	1,268,820	1,268,820	2012/8/1	東北大学
PVSTUDIO Character 3D(アップグレード)	株式会社エル・ イー・ピー	1	525,000	525,000	2012/6/25	東北大学