

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 23 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ヒトの動作調査、センサ素子の検討・設計、センサおよびセンサシステムの試作、特性調査や検証実験等を行う。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. 触診に関する研究では、I-1では体内深部異物検出用の測定対象物を製作し、ひずみゲージとローラーを利用した触診センサシステムを製作し対象物表面上を走査・計測した。得られたセンサ出力より異物の位置で出力が最大となり、その波形は異物のサイズや深さ位置によって異なる。このことより、センサ出力から異物のサイズと深さの同定を試み、硬さが一定の場合には、本センサシステムで計測可能であることが分かった。

I-2では下肢用筋音計測センサシステムを製作し負荷時の計測を行った。得られた筋音情報に周波数解析を行い、筋音の周波数成分の変化の様子を調査した。I-3では、おむつ装着の乳幼児の日常動作の調査のために、乳幼児の動画による動作計測を行い、歩行としゃがみ立ち動作が多いことを明らかにした。おむつかぶれを起こしやすい部位へセンサを設置した乳幼児ドールも製作し、おむつを装着させ歩行としゃがみ立ち動作を行い、計測しその特徴についての抽出を試みた。

IIでは操作性の向上を目指し種々のセンサグリップを試作し、健常者にアイマスクを装着しセンシング動作を行ってもらい、操作性の官能評価と走査時の動画解析より調査した。結果より、操作者の指のサイズと操作が容易となるグリップ形状の関係を明らかにした。

IIIでは、異物を有する生体モデルを製作し、熟練者と未習熟者にしこりの有無について触診して回答をもらい、その時の様子をモデルの下に設置した3次元力センサと3次元カメラにて計測を行い特徴の抽出を試みた。また、分娩介助時の動作について手のひらに装着した圧力センサでドールを用いて熟練者や未習熟者の計測とその特徴の抽出を試みた。

硬軟感について、剛性や硬さの異なるサンプルを用意し官能評価を行い調査した。得られた結果より、ヒトには硬さを判別可能とする範囲があるものの硬軟感の対象物の剛性に関係することを明らかにした。

様式19 別紙1

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"> <li>・Takeshi Okuyama, Makoto Hariu, Tomoyuki Kawasoe, Minori Kakizawa, Hedeki Shimizu, Mami Tanaka, Development of tactile sensor for measuring hair touch feeling, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES, Vol.17, pp.1153-1160, June, 2011</li> <li>・Manabu Otsuki, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka, Characteristic evaluation of a solid polymer electrolyte sensor, MICROSYSTEM TECHNOLOGIES, Vol.17, pp.1129-1133, June, 2011</li> <li>・野俣拓也, 奥山武志, 田中真美, 紙オムツによる乳幼児への触刺激の定量化に関する研究－歩行動作と触刺激の関連性の検討－, 日本AEM学会誌, Vol.19(2), pp. 330-335, 6月, 2011年</li> </ul> <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 12 件</p>	<p>専門家向け 計 12 件</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・田中真美 「触覚・触感に基づく QOL テクノロジーの創出」, 第9回 磁気応用による医療へのシーズ技術調査専門委員会(電気学会), 平成 23 年 6 月 10 日, 東京</li> <li>・田中真美 「触覚・触感に基づく QOL テクノロジーの創出」, 日本機械学会, 第 21 回 設計工学・システム部門講演会 特別講演, 山形大学工学部 2011 年 10 月 21,22 日(発表は 22 日)</li> <li>・田中真美 「触覚・触感に基づく QOL テクノロジーの創出」, 平成 23 年度先進医療機器開発等産学連携プロジェクト事業 小型放射線治療器向け加速管加工技術研究会 2011 年12月22 日, 仙台</li> <li>・Manabu Otsuki, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka, “Time response properties on deformation velocity for a solid polymer electrolyte sensor”, 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, 7-9 September 2011, Napoli, Italy</li> <li>・Daisuke Tsuchimi, Mami Tanaka, Takeshi Okuyama, “Haptic Perception Mechanism of Softness”, 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, 7-9 September 2011, Napoli, Italy</li> <li>・Takuya Nomata, Mami Tanaka Takeshi Okuyama”Evaluation of Contact Stimuli by Diapers for Infants -Relationship between contact stimuli and walking motion-“, 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, 7-9 September 2011, Napoli, Italy</li> <li>・Takeshi Okuyama, Mami Tanaka, “A compact sensor system for reading Braille -Consideration of operation performance”, IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, October 9-12, 2011, Anchorage, Alaska</li> <li>・Mami Tanaka, Takeshi Okuyama, Kazuhiro Saito, Daisuke Tsuchimi, “Study on evaluation of muscle conditions using a mechanomyogram sensor” IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, October 9-12, 2011, Anchorage, Alaska</li> <li>・関宏記、奥山武志、田中真美、「ユーザビリティを考慮した点字読み取りセンサの開発に関する研究」, 第 23 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム 2011 年 5 月 18-20 日、名古屋、日本 AEM 学会</li> <li>・土見大介、奥山武志、田中真美、「皮膚の硬軟感知覚に対する剛性の影響調査」, 第 23 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム 2011 年 5 月 18-20 日、名古屋、日本 AEM 学会</li> <li>・大瀧拓雄、奥山武志、棚橋善克、田中真美、「爪装着型硬さ計測用センサに関する研究」, 第 23 回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム 2011 年 5 月 18-20 日、名古屋、日本 AEM</li> </ul>

様式19 別紙1

	<p>学会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・北條真紀、奥山武志、吉沢豊子、田中真美、「分娩介助動作計測評価に関する研究」、日本機械学会東北支部第47期秋季講演会、2011年9月22日、山形大学工学部(米沢キャンパス)</li> </ul> <p>一般向け 計0件</p>
<p>図書 計6件</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・田中真美、奥山武志、アクチュエータ研究開発の最前線、第2編、第3章、第14節 PVDF センサ・アクチュエータ、pp.369-374、NTS. (2011年8月8日) ISBN 978-4-86043-386-4</li> <li>・Time response properties on deformation velocity for a solid polymer electrolyte sensor, Manabu Otsuki, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka, Proceedings of The 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, JSAEM Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics,14. 2011, pp.39-40 (ISBN 978-4-931455-19-1, ISSN 1343-2869)</li> <li>・Haptic Perception Mechanism of Softness, Daisuke Tsuchimi, Mami Tanaka, Takeshi Okuyama, Proceedings of The 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, JSAEM Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, 14. 2011, pp. 261-262 (ISBN 978-4-931455-19-1, ISSN 1343-2869)</li> <li>・Evaluation of Contact Stimuli by Diapers for Infants -Relationship between contact stimuli and walking motion-, Takuya Nomata, Mami Tanaka Takeshi Okuyama, Proceedings of The 15<sup>th</sup> International Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics, JSAEM Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, 14.2011, pp. 577-578 (ISBN 978-4-931455-19-1, ISSN 1343-2869)</li> <li>・A compact sensor system for reading Braille -Consideration of operation performance, Takeshi Okuyama, Mami Tanaka, Proceedings of The 2011 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 2011, pp. 367-340</li> <li>・Study on evaluation of muscle conditions using a mechanomyogram sensor, Mami Tanaka, Takeshi Okuyama, Kazuhiro Saito, Proceedings of The 2011 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, 2011, pp. 741-745</li> </ul>
<p>産業財産権 出願・取得状 況  計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p><a href="http://rose.mech.tohoku.ac.jp/saisentan/index.html">http://rose.mech.tohoku.ac.jp/saisentan/index.html</a></p>
<p>国民との科 学・技術対 話の実施状 況</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2011年7月27日、28日 東北大学オープンキャンパス時に高校生を対象に、東北大学大学院医工学研究科講義室で第1回研究発表会を開催し「触覚・触感に基づくQOLテクノロジーの創出に関する研究」と題し研究講演発表を行った。その後研究室で研究に関する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)。</li> <li>・2012年3月18日 仙台国際センターで市民を対象に、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「触覚・触感に基づくQOLテクノロジーの創出に関する研究」と題し研究講演発表を行った。(参加者約50名)</li> <li>・2011年10月8日 東北大学百周年記念会館 川内萩ホールで市民や東北大学の同窓生などを対象として、東北大学と河北新報社との連携事業「東北みらいプロジェクト」の一環の「仙台セミナー 医学と工学をむすぶ -超高齢化時代に向けて-」にて『「匠の手で早期発</li> </ul>

様式19 別紙1

	見」ー触覚・触感を工学するー』と題し講演発表を行い、パネルディスカッションに参加した(参加者約 500 名)。
新聞・一般雑誌等掲載 計 0 件	
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・BS フジ ガリレオ X にて 触覚メディアーリアリティを増幅する最新技術ー(2011 年 11 月 13 日放送) にて研究の一部が紹介された。(第 53 回 科学技術映像祭にて科学技術教養部門 部門優秀賞受賞にて 2012 年度に各地の科学館等にて放映)</li> <li>・(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、2011 年 12 月 16 日新潟県立村上中等教育学校で、高校 1, 2 年生を対象として、「触覚・触感を工学する ～匠の手を指して～」の出前講義を行い、本研究の一部を発表した。</li> </ul>

4. その他特記事項

なし

## 実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されず

## 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	0	57,531,000	0
間接経費	31,800,000	14,540,700	0	17,259,300	0
合計	137,800,000	63,009,700	0	74,790,300	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	48,443,656	0	0	48,443,656	12,102,651	36,341,005	0
間接経費	14,108,700	0	0	14,108,700	14,108,700	0	0
合計	62,552,356	0	0	62,552,356	26,211,351	36,341,005	0

## 3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	2,953,667	クリアチェスト 1式外
旅費	1,917,440	5/17~20 名古屋市 田中 外
謝金・人件費等	6,590,682	4/15~28 研究・実験補助 野俣拓哉外
その他	640,862	シンポジウム参加費外
直接経費計	12,102,651	
間接経費計	14,108,700	
合計	26,211,351	

## 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
小型3軸力覚セン サ外	USL06-H5-200N DSA-03A DSS300	1	535,500	535,500	2011/6/8	東北大学