

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成24年度）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 基盤研究(C) 4. 補助事業期間 平成24年度～平成26年度

5. 課題番号

2	4	5	0	0	1	4	6
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 アクティブ骨導音センシングを用いた常時装着型手入力インタフェース

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 4 3 5 4 4 0	タケムラ ケンタロウ 竹村 憲太郎	情報科学研究科	助教

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
9 0 3 7 9 5 2 9	ウエダ エツコ 上田 悦子	奈良工業高等専門学校・電子制御工学科	教授

9. 研究実績の概要

平成24年度は、手指を対象として関節角度推定を行うため、センシングデバイスを指に合わせ、設計、制作し、小型化を実現した。これまで、スピーカとマイクを用いてアクティブ骨導音センシングを行ってきたが、より構造が複雑な手指を計測対象とするにあたり、センサ、アクチュエータを種類から再考した。各種センサ、アクチュエータを評価した結果、スピーカを振動アクチュエータに、マイクを電子聴診器等に用いられるコンタクトマイクに変更することで、骨に能動的に入力した信号がこれまでより容易に計測できることを確認した。

手指には、触覚、圧覚等を感じる受容器が多くあることは良く知られており、振動を感知するものとしてはバチニ小体がある。アクティブ骨導音センシングでは入力信号として振動を採用するが、受容器が多くある手指に何も考えず振動を入力すると、振動は知覚され不快であることは言うまでもない。そこで、入力する振動は人が知覚できないものにする。受容器の特性については古くから報告がされているが、高周波の振動を知覚できないという性質を利用し、アクティブ骨導音の周波数を決定した。また、知覚周波数より高い周波数に設定した場合も、関節角度によって振幅に変化が現れることを確認した。

次年度以降に予定しているアクティブ骨導音センシングを用いたヒューマンインタフェース研究を推進する上で、装着型のインタフェースとすることが重要であることから、指輪型の計測装置としてアクチュエータ、センサを装着できるものとした。また、MP関節角度の推定では、推定誤差約4度という高い精度での推定を実現した。

10. キーワード

(1) ウェアラブル機器	(2) 骨導音	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

平成24年度の最も重要な課題は、手指関節における関節角度推定であったが、これを達成した。これまでの研究では、肘関節でのみアクティブ骨導音センシングによる関節角度推定を実現してきたが、それに加えて指関節でも推定ができることを示した成果は、多くの関節で提案手法が有効である事が期待させるものである。
また、アクティブ骨導音センシングに採用するアクチュエータ、センサの見直しを行い、関節角度推定において高い精度を実現した事から、今後の研究において従来の研究では計測が難しかった対象に対しても計測が可能となる事が期待できることから、研究は概ね順調に進展していると言える。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

筋電位等を用いた手形状推定等の成果も、パターン認識技術が多く採用され、多数発表されている。これらと本研究の差別化を明確にすることが研究推進の上で重要な課題と考えている。具体的には、外部との接触の利用が差別化には重要であると考えている。我々はこれまでタップした際に生じるパッシブな骨導音をアクティブ骨導音センシングと併用し、メニューベースのインタフェースを提案してきたが、タップに限らず物体とのインタラクションにアクティブ骨導音センシングが応用できないか検討する事で、その他の手指姿勢推定手法との大きな差別化を行っていく。
また、ここ数年三次元プリンタが広く普及しはじめ、簡単にデバイスを試作する事ができるようになった。我々の研究でも、外部のプリントサービス等を用いてこれを積極的に利用し、ラビッドプロトタイピングを行い研究を推進していく予定である。

(次年度の研究費の使用計画)

アクティブ骨導音センシングに用いるアクチュエータ、センサの選定がスムーズ行われた結果、予定より物品費が残るかたちとなったが、これに関しては、次年度導入を予定している移動ロボットの購入に当てる予定である。

手指の関節角推定を実現したことから、平成24年度は技術展示会場にて積極的な成果発表を行った。たくさんの反響を得られたが、その経験から計測装置としてだけでなく、応用例を示すことも重要であると考えている。そこで、次年度はアクティブ骨導音センシングをヒューマンインタフェースとして応用し、ロボットのコントロールを実現する予定である事から、移動ロボットを予算に計上している。

13. 研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(1)件 うち査読付論文 計(1)件

著者名		論文標題【掲載確定】			
竹村 憲太郎, 伊藤 晃大, 高松 淳, 小笠原 司		常時装着型ロボットインタフェースのためのアクティブ骨導音センシング			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
日本ロボット学会誌	有	30	2	012	745-751
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
http://dx.doi.org/10.7210/jrsj.30.745					

〔学会発表〕計(1)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題【発表確定】	
竹村憲太郎, 小笠原司		アクティブ骨導音センシングによるMP関節角度推定	
学会等名	発表年月日	発表場所	
第30回日本ロボット学会学術講演会	2012年09月19日	北海道札幌市	

〔図書〕計(0)件

著者名		出版社		
書名			発行年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出願〕計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15.備考

--