

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

3	2	6	9	2
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 東京工科大学

3. 研究種目名 挑戦的萌芽研究 4. 補助事業期間 平成24年度～平成25年度

5. 課題番号

2	4	6	5	0	3	5	8
---	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題 情報融合による視覚障害者用歩行支援システム

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
0 0 3 5 0 5 0 4	ハシノ サトシ 橋野 賢	医療保健学部	教授

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. 研究実績の概要

歩行時の微細な動き (cm) を計測するため、通常パソコンの入力デバイスとして用いられている光学マウスに光学系を新たに組み込むことによってマウス設置場所の70～80センチ先の地面の相対的動きを計測するシステムを開発した。開発効率を上げるため既存のマウスを利用することにし、幾つかの市販マウスを分解し、内部回路を調査した。光学系の合焦確認を行うためにマウス内のCCD光学信号処理ICと制御ICを切断し、CCD光学信号処理ICの入出力信号を汎用コンピュータで処理できるようにインターフェイスとプログラムを開発した。当初は組み込みコンピュータ用として最もポピュラーと思われたPICを用いた。しかし、プログラム開発効率が低いため、最近世界的に注目され始めたArduinoとProcessing開発システムを採用することにした。この採用によってプログラミングが容易になると同時にインターネットを介して世界中で蓄積されたライブラリーを利用することが可能となり、さらに効率が向上した。この開発システムはオープンソースであり、短時間習得が可能でかつ奥が深く今後プロジェクトを継続するためにも理想的なシステムである。マウス以外にGPSセンサ、地磁気センサなど人間の位置と方向を確認するセンサ類もUSBコネクタを介してコンピュータに接続する。GPSセンサ、地磁気センサについては小型高性能なものが米国で市販されており、今回それらを購入し個別に接続できることを確認した。これら情報を融合し進むべき方向を利用者に提示するには情報処理装置としてパソコンが必要であるが、パソコンはUSBコネクタ以外に外部と情報交換できる端子はないため、利用者への情報提示に問題を有する。最近OSが搭載された超小型組み込みコンピュータが海外で開発され日本でも入手できるようになったので、パソコンにおける開発と同時に超小型コンピュータでの開発も進めている。

10. キーワード

- | | | | |
|-------------|----------------|-----------|-----------|
| (1) センサ情報融合 | (2) 組み込みコンピュータ | (3) 光学マウス | (4) 視覚障害者 |
| (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)

当初修士学生 1 名の研究協力を予定していたが、配属された学生の能力が当初の見込みと違ったため一人で研究を行うことになった。しかし、3 年前に新学部発足と同時に 2 年生に対する「応用コンピュータ 1、2」の授業を任されることになったため、授業準備としての組み込みコンピュータの勉強が本研究推進の大きな助力となった。Arduino, Processing というそれぞれコンピュータを得意としたアーティスト向き言語の存在は、新しいハードウェアのソフトウェア立ち上げが容易で、かつそれぞれのよってたつ言語が C++, Java と奥の深い言語であるため、なれるに従ってより高度なプログラミングを可能とした。ハードウェア、ソフトウェアともにオープン化される世の趨勢のため、従来の C 言語に基づく開発は効率が悪く今や時代遅れとなった。当初予定した以上の前準備が必要になったが、採用した方式は開発効率が大変に優れているため当初予定のシステムを年度内に構築することができた。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

24年度は必要なセンサ類がコンピュータと接続できることを個別に確認し、Arduino, Processing を用いてプログラム開発が可能であることを確認した。これら開発システムは現在まだ開発途上であり、今後さらに充実していくものと思われるので、情報収集と開発システム改良は引き続き継続する。各センサの基本プログラムを開発すると同時に、室内において動作を確認し、野外において実用的に使用できるか動作確認する。光学センサについては昼間のいろいろな明るさ影の影響などについて定量的なデータを取得する。また、赤外線レーザーを同架することによって夜間でも使用できるアイデアを実施する。視覚障害者の位置と向きを特定し、視覚障害者の歩行を補助するために光学マウス、GPS センサ、地磁気センサの情報をすべて USB コネクタを介してノートパソコンに接続し情報融合処理を行う。ノートパソコンは年々小型化しているが、まだ十分でなく更なる小型軽量化が望まれる。そのような観点から次年度も超小型組み込みコンピュータシステムによる開発を継続する。GPS センサは見えている衛星の数や仰角によって誤差が異なるが、通常誤差は 20m 以上あるため、光学センサとの情報融合においてはパーティクルフィルタリングなどの高度な手法が必要であるが、セキュリティをさらに上げるために環境に精度を上げる設備を設置する方法についても考察する。ただし環境に設置する方法については制度上の制約が大きいため実用的な手法の提案にとどめる。

(次年度の研究費の使用計画)

24年度は国内学会に参加しなかったため、また実験備品を精査して購入したため未使用額が生じた。センサシステムや組み込みコンピュータは電氣的に脆弱で破壊されやすいので、次年度も本プロジェクトで購入する。また、海外から輸入するものは購入に時間がかかるため複数台購入して、研究に空白が開かないようにする。センサとコンピュータを接続するインターフェイスを開発または改良するための IC、その他周辺用品を購入する。プログラム開発時頻繁に行うプリンタ出力に必要な用紙、トナー、インクなどの消耗品を購入する。研究途上の成果を発表するため、またこの分野の技術者と情報交換するためアイスランドで開催される福祉関連の国際会議に参加する。

13. 研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(0)件 うち査読付論文 計(0)件

著者名	論文標題			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				

〔学会発表〕計(0)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名	発表標題	
学会等名	発表年月日	発表場所

〔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

--