

フィジカル・コンピューティング・プラットフォームを 実務で利用する際に留意すべき事項

— 廉価な省力化支援簡易ロボット・システムの開発 —

機械電子科 望月建治 竹居 翼* 本多正計
飯塚千佳世

Matter That Should Be Noted When the Physical Computing Platforms Are Used in Business

- System Development of the Low Cost Automation Robot -

Kenji Mochizuki, Tasuku Takei, Masakazu Honda and Chikayo Iizuka

1. はじめに

近年、フィジカル・コンピューティング Physical Computing を指向した複数のプラットフォームが、メディア・アート分野や工学教育の現場で広く普及し始めている。フィジカル・コンピューティングとは、2次元表示ディスプレイやマウス、キーボード等ではない、新しい方式のヒューマン・インタフェースを作って試用することで、人間とコンピュータのインタラクションの在り様を探る営みである。よって、フィジカル・コンピューティングには、様々なセンサやアクチュエータをコンピュータに接続してシステム化する作業が、常につきまとう。これらの作業を効率化するために、良く利用されるセンサやアクチュエータ、信号処理回路等を、プログラム可能で規格化されたマイクロコントローラ・ボードを介してコンピュータに接続するというアイデアが発生したのは当然と言える。

以下の章では、既存のフィジカル・コンピューティング・プラットフォームの概要情報をまとめた後、実用コンポーネントとしての評価を行う。

2. フィジカル・コンピューティング・プラットフォーム概要

2. 1 一般的な構成

フィジカル・コンピューティング・プラットフォームの多くは、多数の入出力端子を備えたマイクロコントローラ・ボードを中心的なハードウェアとし、

そのマイクロコントローラで実行するプログラムを開発するためのソフトウェア・ツールと共に提供されている。通常、ハードウェア・デバイス（マイクロコントローラ・ボード）は、パーソナル・コンピュータに接続するための通信ポートを備え、パーソナル・コンピュータからのプログラムの転送やプログラム実行時のデータ送受信が可能である。

2. 2 代表的なプラットフォーム

国内においてはArduino¹⁾とGainer²⁾が、国外においてはArduino、Writing、Phigetsが有力なプラットフォームとなっている。その他、ここ1年ほどでmbed³⁾が、国内外で急速に普及してきている。mbedは、開発環境がWebアプリケーションとして提供されており、開発環境の導入作業での問題が発生しにくい等、優れた特徴を持つ。

現在の普及の様子と開発環境の充実度、利用可能な入出力端子数やRAM・ROMの搭載量、CPUの処理能力等から推測すると、一般的用途にはArduinoが、計算処理能力が求められる用途や開発期間がごく短い場合にはmbedが選択されるケースが増えてゆくように思われる。また、パーソナル・コンピュータの使用が大前提となっている場合には、Gainerが選択されるケースも多いだろう。

以下、本稿では主流3プラットフォーム、Arduino、Gainer、mbedを中心に記述する。

2. 3 オープンソース・ハードウェア

Arduino、Gainerは、ハードウェア設計情報が

*) 現 沼津技術専門校

【ノート】

オープンソースとして公開されているため、多数の互換製品が市場に存在する。特にArduinoプラットフォームのハードウェアは、非常に入手が容易で廉価である。一方で、互換を謳いながら独自に仕様を変更してある製品も少なく無く、予期しない問題を生じる場合もあり、完全互換か否かについては十分な注意が必要である。

3. 実用コンポーネントとしてのフィジカル・コンピューティング・プラットフォーム

3. 1 ハードウェアの評価

現在主流であるArduino、Gainer、mbedの全てについて言えるのは、これらは電子部品の実装された基板剥き出しの状態が基本なので、湿気や物理的衝撃等に弱いということである。また、ほとんど全ての入出力端子がマイクロコントローラ・チップに直結されていることから、ESD保護等にも留意する必要がある。

つまり、これらプラットフォームのハードウェア・デバイスを実用コンポーネントとして実際の業務で使用するには、少なくとも物理的に安全な状態に保つためのケースや固定具、ノイズの廻り込みと容量に十分配慮した電源ユニットが欠かせない。更に、入出力端子に接続するものによっては、アイソレーションが必要になる可能性がある。

3. 2 プログラム開発環境の評価

プログラミングに関しては、Arduino、mbedの2プラットフォームとGainerでは、大きく異なるアプローチを取っている。

Arduino、mbedのプログラムは、最終的にはハードウェア・デバイスへ転送され、そこで実行可能なファームウェアとして作成するのが基本である。

一方Gainerは、接続されたパーソナル・コンピュータ上のプログラムにより制御される形が基本となっている。

単純なデジタル入出力制御のプログラム作成程度

であれば、それぞれ十分に成熟したプログラミング・ツールが提供されているので、必要とされる労力に大差は無く、十分素早いプログラム作成が可能である。

ところが、デバッグ作業においては、状況が一変する。環境間に優劣があるわけではなく、全ての環境において等しく原始的な手法でのデバッグを強いられる。これは、通常の組込プログラミングで障害となることの多い、手間のかかる開発環境の構築等の作業が必要ない箱庭的なプログラミング・ツール故の欠点といえる。

上記の事実は、複数のハードウェア・デバイスを相互接続したマルチ・プロセッサ・システムを開発しようとした場合、大きな問題となる。

4. まとめ

フィジカル・コンピューティング・プラットフォームの中で現在主流となっているArduino、Gainer、mbedの3つについて、特徴をまとめた。また、これらプラットフォームのハードウェア・デバイスを、実際の業務において、実用コンポーネントとして使用する際の留意点を整理した。

今後はこれらの知見を元に、廉価な省力化支援簡易ロボット・システムを、Arduino等のハードウェア・デバイスを用いて効果的に実装する手法を探っていく。

参考文献

- 1) Arduino - HomePage. (オンライン), 入手先 <<http://www.arduino.cc/>>, (参照2011-03-23).
- 2) GAINER.cc | Main / ホーム. (オンライン), 入手先 <<http://gainer.cc/>>, (参照2011-03-23).
- 3) Rapid Prototyping for Microcontrollers | mbed. (オンライン), 入手先 <<http://mbed.org/>>, (参照2011-03-23)