

# 人の使い方に沿ったキーボードの UI について考える

6 年 D 組 荒木 潤正

指導教員 藤野 智美

## 1. 研究の背景と目的

約 10 年間、私はさまざまな作業において JIS キーボードを搭載したパソコンを使用してきた。その経験の中で、ソフトによって異なるショートカットキーが作業効率を下げ、かつ使用者への負荷を与えると感じるようになった。本研究では、使用者が自身の使い方に合わせたキーボードを準備することを目指した。

## 2. 研究概要

### 2.1 目標

本研究の第一目標として、2 つの機能を持った 3 種類のショートカットキーと、それぞれの機能切り替えを行うボタンを有するキーボードの製作を目指した。具体的には 1 つのキーで `ctrl + C`(コピー)と `ctrl + X`(カット)などの複数の機能の使い分けが可能なキーボードの製作を目指した。

### 2.2 製作

キーボードの製作には、Cherry MX の青軸スイッチと Arduino UNO(図 1)を使用し、Arduino IDE を用いてプログラミングを行った。具体的にはショートカットのコードの配列を作成し、切り替えボタンが押された際に配列の添字を加算することで機能の切り替えを行った。



図 1 使用した Arduino UNO

なお、ショートカットのコードは Microsoft 社のホームページに記載されている `SendKeys` メソッドに従って記述した。さらに抵抗を使用しないことで基盤の面積を縮小し、配線を容易にするために `INPUT_PULLUP` 構文を使用した。



図 2 自作したキーボード

Arduino で入力した信号は USB ケーブルを通してパソコンへとシリアル通信で送られるため、パソコン側でその信号を監視するためのアプリケーションを Visual Studio を用いて製作した。

しかし、試験的にプログラムを実行した際に、一度のキー操作で複数回の処理がされる問題が発生した。この問題は、人間のキー操作時間に対する Arduino のプログラム実行速度が速いためであると考えた。そこでこの問題を解決するために `while` 文を使用した。具体的にはスイッチが押された

事で LOW の信号が続く間、while 文を使い処理を待機させ、スイッチが離された後に処理を実行するプログラムに変更した。

しかし、誤作動が続いたため、チャタリングと呼ばれる現象によって予期せぬ動作を起こしている可能性を考えた。この問題を解決するために、スイッチが押されてから一定時間プログラムの実行を待つ delay 文を追加した。上記2つの対策によって、自作装置の誤作動を解消することができた。

### 3. 結果と考察

今回の研究では、ユーザーの望む機能を配列を用いて切り替えることが可能となるキーボードを自作できた。また、人間と Arduino とのタイムラグの問題やチャタリングなど、ハード的な問題を while 文などのプログラミングを用いることで解決することができた。しかし、現段階ではプログラムを直接書き換えなければキー機能の配列を変更することができないため、今後視覚的に理解できる画面を導入したアプリケーションでの変更を行えるようにする必要がある。

さらに、今回書いたプログラムでは、コマンドの実行時に強制的に改行が行われてしまうため、Arduino から送信されてきたプログラムから特定の文字列のみを消去するコードを Visual Studio 側で記述する必要がある。

### 4. 今後の展望

今回は筐体の作成に薄いアルミ板を用いたが、作業に非常に時間がかかる上に切り取りの精度に問題があるため、3DCAD ソフトを用いてモデリングなどを行い、3D プリンターで印刷することが望ましい。

現行のコンピューターにおいても、キーボード上段に配置されているファンクションキーに機能を割り当てることで、今回製作したデバイスと同じように使用することが可能であるため、タブレットコンピューターなどの物理的にキーボードを搭載していないコンピューターや、障害のある方向けの入力デバイスとして今後発展させていきたいと考えている。

### 5. 参考文献

- [1] 「Arduino で物理ボタンを作る」  
<https://qiita.com/ie4/items/7c6764469f3d41c93a19>
- [2] 「SendKeys メソッド」  
<https://msdn.microsoft.com/jajp/library/cc364423.aspx>