

ソサエティ5.0を意識した授業実践例

HID機能を持つマイコンを使った、デバイス作り

～君たちの発想で、協力者Aさんの悩みを解決しよう～

千葉県立佐倉南高等学校

情報科 浅見智峰

ねらい

- 問題解決としてハードウェア、プログラム、デザインの要素を含んだ活動をさせる
- 「情報技術を活用して、問題を解決する」という一連の行動を体験させる
- ものごとの構造を理解し、既存の機能を組み合わせ、新たな価値を創造しよう!
- 他者と協働して課題を解決してみよう

協力者A

- 65歳男性
- 昨年、くも膜下出血により左脳を損傷
- 右半身(視力含む)は全く動かず、感覚もない
- 器官切開により、喉元にチューブが刺さっている
- 意識ははっきりしており、首を縦横にふることでYES、NOのやりとりはできる
- 左目で文字を読んだり、書かれた単語を左手で指差しすることが最近できるようになってきた
- しかし、自分で言葉を作ることには困難(左脳の損傷による影響?)文字を言葉としてではなく、映像で認識している?
- 片手で簡単なボタンを押す等の動作は可能



指導方法

- ・共生社会の実現に向けて、君たちのできることは何か？
- ・society5.0に向けて、君たちが身につける力は何か？

【課題】

君たちの発想で、A氏の悩みを解決しよう

※(他者とのコミュニケーションを円滑に行いたい!)

【ルール】

- ・4人1組（全員で設計をした後、プログラム2名、ハード2名に分かれて作業）
- ・教材はデザイン案を提出した後、適合する基盤・スイッチを検討

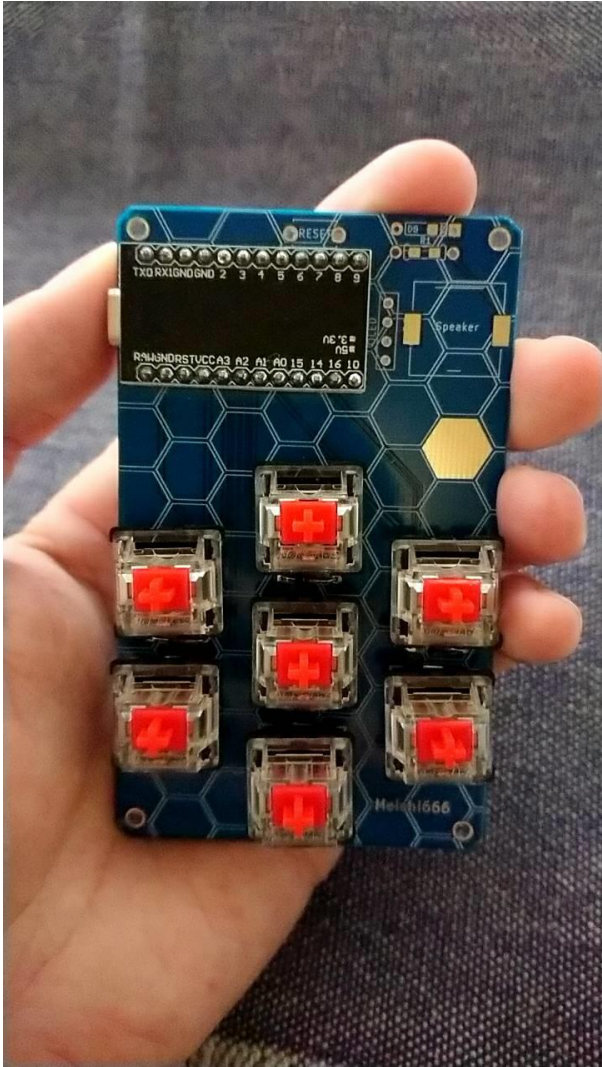
- プログラムに関しては、コピペOK（文献を探してコピペ）
 - ※教員は質問に対して、一切の「解答」を教えない
 - ※何が分からないのか？どうすれば良いか？を問いかけ、自分たちで問題解決をするように促し続ける
- 設計(4)、試作(6)、動作確認・改善(8) 2学期中の18/22時間を費やした

主に使用したもの

- ATmega32U4を内蔵したマイコン
 - 各種基盤
 - スイッチ
 - 抵抗、LED、etc…
- ※要HID機能（今回はPro Micro）
 - ※自作キーボード用などから用意
 - ※リニア、クリッキーなどを選ぶ

合計2000~2500円

設計案と作品例



△: キー交換

△	半全		△	半全	△	半全
1	2	3	A	D	あ	か
4	5	6	G	J	M	た
7	8	9	P	T	W	ま
Back	0	Enter	Back	Enter	Back	Enter

あ か さ
た り は
ま や り

△: キー交換

P.X."

1

2 wind + R → OSK

↑ ↓ ← →

[Win] [Alt] [Back] memo windows

[↑] [↓] [←] [→]

↑

wind + R → note pad

生徒の感想

- マイコンやスイッチの仕組みを理解できた
- マイクロビットでは作れなかった (HID機能)
- 便利な物を作る事が出来た
- 自分用にも作りたい
- ボタンを増やしたい
- 押したかどうかの確認を出来るようにしたい
- ディスプレイを付けたい
- 携帯につなげるようにしたい
- 楽に操作ができています
- マウスの感度を調整したい
- 手元でレイヤーの切替状況が分からない
- 濁点の入力が上手く作れなかった
- キーボードをエミュレートした
悪用の可能性に気をつけねばならない



フィードバック（協力者家族より）

良い点

- ソフトウェア面の機能が充実している
- YouTubeボタンが特に素晴らしい。
ユーザーの視点に立っている
- サイズ感も片手操作に適している
- カチカチ鳴るボタンの方が押した感触を確かめることができていた

改善点

- ボタンやマクロ機能が多いため、脳機能の障害者には使用困難と思われる
- ボタンの間隔をもう少しあける必要がある

まとめ

- 最初から教員の干渉を控えた為、自由なアイデア出しができていた
- 自分たちだけでデバイス作りをするので、完成時の喜び・達成感がとても大きい
- 何かを創造する、という一連の行動に対するハードルが大きく下がった

- 実際に協力者がいることで、例年よりも真剣さが違っていた
※(より、Aの為に・・・と工夫していた)

- 実際に使ってみてもらい、フィードバックを貰うことで健常者との違いを痛感した
- 4台を製作するのに8千円ほどかかる(可能な限り抑えて、まだ高い)

以下資料

フィードバック(より詳しいもの)

7個ボタン(Amanecer)

- どのボタンが何の機能なのか目印がないから、習得が難しい。
- ※目は見えてるから←↑↓→とか「YouTube」みたいなマークがあるとわかりやすい
- ボタンを減らすか、もしくはジョイスティックだと直感的に操作できるかも。
- マクロでの入力モード、マウスモードの切り替えは、複雑すぎてできない
- ハードウェア面で土台に立てなかったため、ディスプレイに繋ぐのは難しいと判断して、今回はデバイスに触れて慣れるってところまでしか出来なかった。

15個ボタン(Garake)

- ガラケー打ちは難しい気もするけど、昔の慣れのある感覚が残っていれば可能性がある気はしている!
- ボタンが密集してるため、1つのボタンを押すのが難しかった(隣接したボタンも指に触れて押してしまう)
- ボタンを押すときはボタンに集中してしまうため、同時に表示される画面を平行して見ることは難しい。(熟練してのガラケー打ちは困難)

キーストロークインジェクション攻撃

- 擬似的なキーボードとしてHIDの特徴を利用した攻撃
- USBをPCに接続すると、通常のキーボードと誤認させ不正な入力を実行することができる
- 通常のアンチウイルスソフトウェアではキーストロークの監視はしていないため、簡単にできてしまう

The Amanecer keymap

CTL

1	2	3
	MOUSE	
メモ帳	最大化	音量up
キーボード	YouTube	音量down

MOUSE

1	2	3
	CTL	
左クリック	UP	右クリック
LEFT	DOWN	RIGHT

The Garake keymap

NUMBER

1	2	3
モード切替	半角/全角	p,x,"
1	2	3
4	5	6
7	8	9
BS	0	Enter

TOGGLE

1	2	3
モード切替	半角/全角	p,x,"
あ	か	さ
た	な	は
ま	や	ら
BS	わ	Enter

ALPHA

1	2	3
モード切替	半角/全角	p,x,"
DEL	abc	def
ghi	jkl	mno
pqrs	tuv	wxyz
BS	CpasLock	Enter