

2012 年度 Immersive Interaction Project 活動報告書

代表 東野 利貴

E-mail: wadai.crea.iip@gmail.com

1 目的・目標

「人の脳を低コストでセンシングし、それをを用いてアバターを操作し、仮想空間（VR）をウォークスルーすること」である。

2 設立理由

手や足の動きを、モーションキャプチャを用いて VR 空間をウォークスルーするといった例は、多数存在する。しかし、それでウォークスルーが可能なのは、手や足が動かせる場合に限られる。手や足が動かない状況でウォークスルーするためには、手や足以外を使う必要がある。そこで、手や足を動かす信号を発生させるのは脳であることに注目した。脳の活動を知る 1 つの方法として脳波を測定する方法がある。測定した脳波を用いてアバターを動かさないかということ考えた。

これが可能になれば、健全者（体が健康で何の不自由もない人）だけではなく、手や足が不自由な身障者を対象に考えることも可能である。脳波を用いることで、手や足を動かすことなくコンピュータを操作できる。それだけでも魅力的だが、VR の技術を併用することにより現実に近い没入感を得ることが可能になる。この例としては、「旅行」が可能になる。現実の人の体はベッドの上に横になって動けなくても、HMD（ヘッドマウントディスプレイ）を一たび覗くと、そこには南国の砂浜の景色が広がっている。そこで、現実の体の脳波を受け、VR 内の自分は意思通りに自由に走り回っている。そのようなことが可能になれば健全者にはエンターテイメントとして、身障者にとっては心の安らぎの 1 つとしてなりうるのではないかと考えた。これが本プロジェクトの設立理由である。

3 活動内容

3.1 機材調達

準備段階として、機材を準備した。脳波を測定するには脳波計を用いる。しかし、脳波計は医療・研究目的で作られているものがほとんどで高額であり、簡単に入手することは容易ではない。そこで注目したのは、近年注目を浴びている「脳波玩具」である。昨年、2012年のニコニコ超会議で発売された「脳波ネコミミ」を代表にさまざまな脳波玩具が登場している。そして、その中で海外でも人気の高い2つの玩具を選び出した。

1つ目が、「マインドフレックス」(図1)である。これは、頭に「ヘッドセット」と呼ばれる装置を付けて脳波をセンサーで読み取り、集中の度合いによってファンを回転させ、ボールを高く浮かべることが出来たり移動させたりすることが出来るものである。これを選択した理由は、内部のコネクタに配線を刺すことにより、脳波データをコンピュータに送ることができるからである。

2つ目が、「B3 Band」(図2)である。これは、脳波計測に必要な機能だけをパッケージング。軽量で装着時の負荷が少なく、研究・開発に適した形になっている本格派の脳波玩具である。これを選択した理由は、Bluetoothを使用して脳波データを送信できるため、コンピュータだけでなくスマートフォンでも受信が可能であり、場所を選ばずに測定できるからである。また、1つ目の「マインドフレックス」と異なる点は、受信できるデータの数が多いためである。その例として、原波形を取得することが可能である。



図1 マインドフレックス



図2 B3 Band

3.2 脳波データの取得

脳波データを取得するといっても、コンピュータに脳波計をケーブルで接続すれば自動でドライバがインストールされ、取得できると思われるかもしれない。しかし、決してそのようなものばかりではない。今回がその例である。マインドフレックスは、もともとコンピュータに接続するために作られたものではないため、コンピュータに接続するための仕組みさえ存在しない。改造を加える必要がある。また、B3 Band に関して、容易ではなく、ドライバは自動でインストールされるものの、取得したデータを見るソフトウェアが存在しないのである。

まず、マインドフレックスについて述べる。

マインドフレックスは、コンピュータに接続するための仕組みを持たないため、その仕組みを担うものが必須である。今回はそれを「マイコン」(図3)と呼ばれる組み込み式コンピュータに担ってもらふことにする。マインドフレックスの本体とマイコンを配線で接続する。これにより、マインドフレックスで取得した脳波データをマイコンに送信することができる。マイコンはコンピュータに接続しデータを送信する仕組みを備えている。そのため接続は容易であるが、データを送信するためには、送信するためのプログラムが必要である。そのプログラムの原型ファイルは入手できたが、そのまま使うことはできない状態であったため、自分の環境に合わせて書き換えた。その結果、図4のようにデータの取得が可能になった。しかし、このデータは変動が激しく信憑性に欠けるものであることが分かった。この先の研究・開発に用いることができるかどうかは疑問である。

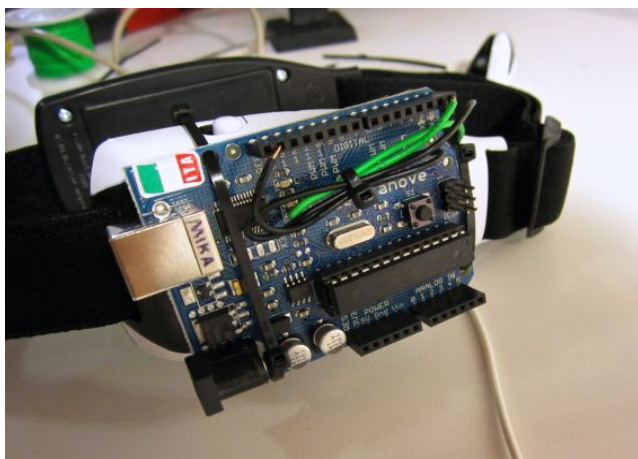


図3 マイコン

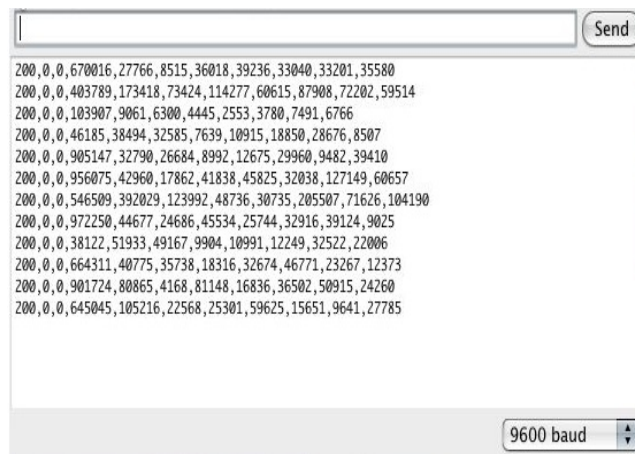
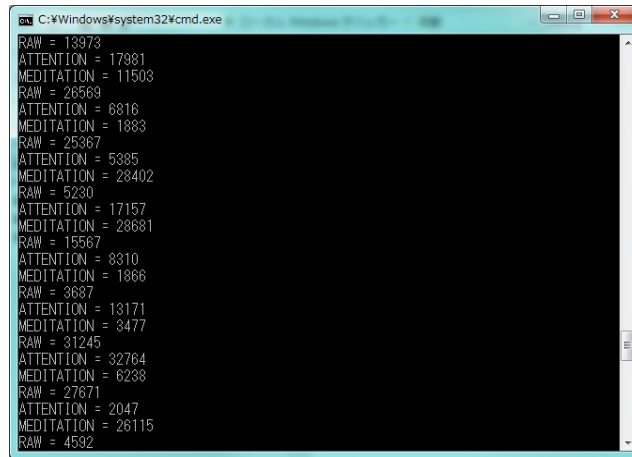


図4 データ取得中

次に、B3 Band について述べる。

B3 Band はコンピュータに接続しデータを送信する仕組みを備えている。そのため、ドライバのインストールは自動で行われた。しかし、B3 Band が取得した脳波データをコンピュータで見るためのソフトが手元になかった。公式ホームページを参照すると、専用の解析ソフトがあることが分



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
RAW = 13973
ATTENTION = 17981
MEDITATION = 11503
RAW = 26569
ATTENTION = 6816
MEDITATION = 1883
RAW = 25367
ATTENTION = 5385
MEDITATION = 28402
RAW = 5230
ATTENTION = 17157
MEDITATION = 28681
RAW = 15687
ATTENTION = 8310
MEDITATION = 1866
RAW = 3687
ATTENTION = 13171
MEDITATION = 3477
RAW = 31245
ATTENTION = 32764
MEDITATION = 6238
RAW = 27671
ATTENTION = 2047
MEDITATION = 26115
RAW = 4592
```

図 6 データの読める化

現段階では、読めているパラメータは3つに限られているが、大きな成功と言えるだろう。今後、この読めるパラメータを増やしていきたい。

4 成果

成果としては、少ない成果であるが、以上の経緯を考えると、大きな意味を持つと思われる。データを読める化することができたということは、本格的にデータを扱っていくことができるようになったということである。バイナリデータでは扱うどころの話ではなかった。

現段階の成果をまとめると、バイナリデータであった脳波データを読める化することができるようになったということである。また、グラフでの表示も可能になった。自主演習プロジェクト発表会では、さらに進歩した成果を視覚化して、デモムービー等で示せると考えている。

5 今後の予定

今後の予定について述べる。

まず、取得できるパラメータを増やすことが必要である。現在は3つのパラメータが取得できているが、パラメータを利用して別のアクションを起こすには、少なすぎると考える。世間では、 α 波、 β 波、 θ 波と呼ばれるデータも脳波計の仕様では読み取れることが分かっている。まず、それについて読める化を進めたいと考えている。また、読み出したパラメータをグラフ化する機能も改良したいと考えている。

次に、読み出したパラメータの値を利用したいと考えている。ここでの想定は、大それた利用ではない。あるパラメータの値が定めた一定の値を上回った時に特定のアクションを起こすものである。例えば、「RAW というパラメータが 1000 を上回ると、自動で右クリックする」といった動作

である。このような仕組みを取り入れたい。

そして、上記の仕組みを取り入れた簡単なゲームの製作もしたいと考えている。数個のパラメータで数個のアクションが起こるようにする。例えば、テトリス。A パラメータが右クリックに、B パラメータが右カーソルに関連付けられている。すべてのパラメータが自分の意志で操作できるとは限らないが、今回の例ではできるものとして考える。上から落ちてきたブロックは常に左側から落ちてくる。それを自分の意志で、B パラメータを使い、右カーソル機能を働かせ、任意の位置に落とさせる。次に、A パラメータを使い、右クリック機能を働かせ、ブロックを回転させる。このようなゲームを現在考案している。

目標にある VR の開発も行わなければならないが、優先順位は、脳波利用が 1 番であると考えている。脳波利用がある一定の成果が残れば、VR の開発も行いたいと考えている。

また、これはプロジェクト運営の問題であるが、今年度、当プロジェクトのメンバーは 1 名であった。研究を進めていく上では、1 名では人手不足である。今後、当プロジェクトの目標、活動内容を明確にし、興味を持ってもらえるように努力する必要がある。

今後の研究に期待されたい。