

聴衆応答システム “クリッカー” の活用方法

山 守 一 徳*

Utilization Method of Audience Response System “Clicker”

Kazunori YAMAMORI

要 旨

クリッカーの名前で広まっている聴衆応答システムを教育学部で調達し、学部教授会で投票する時に用いるようになった。クリッカーは、授業で用いるのが通常の使われ方であるが、それを教授会内の投票に用いた訳である。本論文では、選挙投票用と授業用のそれぞれのクリッカーの活用方法について述べる。

1. はじめに

クリッカーは通称であり、正式名称は、聴衆応答システム Audience Response System、授業応答システム Classroom Response System、学生応答システム Student Response System とさまざまな名前で呼ばれている。能力の差も大きく、多人数の学生が受講しているアメリカの授業において、受講生の理解の度合を把握しつつ授業を進めるために活用されているクリッカーは、アメリカでは普及が進んでいるようである。日本では、試行的に利用されている状況にあり、アメリカほど普及はしていない。

その中で、教授会の選挙で用いている OMR（光学マーク読み取り装置）が寿命近くになり、Windows XP のサポート終了の時期と重なり、OMR を買い替えるよりは、クリッカーを活用できないかと検討し、導入するに至ったため、その活用方法について述べる。

2. クリッカーの選定

クリッカーは、3 個程度のボタンのみが付いているタイプが基本であるが、数桁の数字を入力できるようになっているタイプもあり、数種類のクリッカーを紹介する。

(1) 内田洋行製 PF-NOTE

有名なクリッカーであるが、値段が高い（平成 27 年度に 100 台分で見積もった時約 370 万円）のが難点である。何番のクリッカーを持った人がどのボタンを押したかを色分けで示すパネル画面表示用ソフトが付いており、その画面の右側には、各ボタンの集計数を示す棒グラフ等が表示される。

授業中において、三択問題を出した時に、どの選択肢を選んだ人が多いのかをリアルタイムにプロジェクタ投影して見せられるようになっている。しかし、この機種は、数桁の数字を入力して投票するような選挙に使える機能は付いていなかった。

* 三重大学教育学部情報教育課程

(2) ICBraings 製 ソクラテック・ナノ Type-T

この機種が、最終的に導入した機種である。クリッカーに液晶画面が付いており、平成 27 年度には、選挙機能のソフトウェアが開発中であったが、デモで動かすことが可能のレベルになっていたため、デモを実施して動作確認し導入を決めた。平成 27 年度に 100 台分で見積もった時約 83 万円であった。

(3) 木村情報技術(株)製 SunVote

100 名の候補者リストの中から、3 桁の数字を入力して単一選択する選挙機能が付いている。投票時に複数選択することができず、要求事項を満たさなかったため、採用には至らなかった。値段的には、平成 27 年度に 100 台分で見積もった時約 100 万円であった。

(4) ファインウッズ製 クリッカー Nano Model-H

Model-H のタイプには液晶画面が付いており、3 桁の数字を入力して選挙に使うことができる。10 択の中から選ぶ機能もある。値段的には、平成 27 年度に 100 台分で見積もった時約 112 万円であった。キャリアバッグ、導入教育費用、年間バリュースポート契約などがオプションとなっている。

(5) キーパッド・ジャパン製 TurningPoint

10 択の中から選ぶ機能はあるが、数桁の数字を入力して投票する選挙機能は持っていなかった。液晶画面付きのタイプのもは値段的には、平成 27 年度に 100 台分で見積もった時約 93 万円であった。液晶画面の付いていない 5 つのボタンがあるだけのタイプなら、約 35 万円で済み、三重大学の中でも複数の先生が購入されている。

3. クリッカーの動き

ICBraings 製ソクラテック・ナノ Type-T を導入したが、それを使って選挙を行う時に、どのようにデータが入出力し集計されるのかについて説明する。

クリッカー 1 個ずつに RemoteID が付けられており図 1 の形式のファイルを受信レシーバーソフトが読み込むことによって、ここに記載されている RemoteID を持つクリッカーからの入力を受け付けるようになっている。100 台のクリッカーからの入力を受け付ける場合、図 1 には 100 個の RemoteID が並ぶことになる。

	A	B	C	D	E
1	NO	Name	RemoteID	Memo1	Memo2
2		1 -	C42303	-	-
3		2 -	C42304	-	-
4		3 -	C42305	-	-
5		4 -	C42306	-	-
6		5 -	C42307	-	-

図 1 読み込みデータファイル

図 2 は、各クリッカーから 2 票の投票が行われた時の出力データの形式を示している。8 行目以降に 3 桁の数字が右側に 2 個ずつ並んでいるが、これがクリッカーから入力された数字である。図 1 の形式と比べて、各クリッカーの行の右側に投票された数字が並ぶ。もしも投票権 2 票にもかかわらず 3 票の入力が入ってくると、そのクリッ

	A	B	C	D	E	F	G
1	講義名:	2016021015					
2	日時:	#####					
3	総人数:	91					
4						問題番号:1	問題番号:2
5						正解人数:0	正解人数:0
6						点数:	点数:
7	番号	名前	端末番号	追加情報1	追加情報2		
8	1	1群	C00000	-	-	937	883
9	2	1群	C00000	-	-	997	859
10	3	1群	C00000	-	-	647	311
11	4	1群	C80205	-	-	509	439

図 2 投票結果の生データファイル

カーの行においてF列のデータがG列のデータに上書きされ、3票目のデータがG列に入る。最終的に後の2票が有効になる。図2はEXCELファイルの中の一つのシートであるが、F列とG列の8行目以降のデータを集めれば、投票数を集計することができる。図2のB列に、投票の時に区別される群名（1群、2群、3群）が見えるが、図1と比較すると、図1ではB列はハイフンが書かれている。個々のクリッカーに対し、どの群に属しているクリッカーであるのかを図1のハイフン位置に事前に手入力で記入しておき、そのファイルを読み込ませてから投票を行うと、図2の出力を得ることができる。教授会で投票を行う時に、クリッカーが群分けされた状態で置いてあるのはこのためである。

```
Sub 群なし集計0
    Dim sheet1 As Worksheet
    Dim sheet2 As Worksheet
    Dim datas As Range
    Set sheet1 = Worksheets("集計")
    sheet1.Activate
    Set sheet2 = Worksheets(2)
    Set datas = sheet2.Range("F8:G107")
    For windex = 2 To 999
        If (sheet1.Cells(windex, 1) <> "") Then
            sheet1.Cells(windex,5)=WorksheetFunction.
CountIf(datas,sheet1.Cells (windex, 1))
        End If
    Next windex
    sheet1.Range("A2:H999").Sort
key1:=Range("E2"), order1:=xlDescending
End Sub
```

図3 群なし集計プログラム

数値を入力して投票する選挙機能に関して業者から提供される機能は、図1のファイルを入力すれば投票後に図2のファイルが出力されるまでであり、この後の票を集計するソフトは自分で作らなければならない。EXCELを使うので、EXCELマクロで実現した場合の例が図3になる。図3では、Worksheets(2)に図2のシートが置いてある状態で、Worksheets("集計")のシートへ図4の集計結果を出力する。3桁の数字の列を図4のA列の位置にあらかじめ入力しておき（該当者が存在していない数字も含めても問題ない）、図3のプログラムを起動すれば、E列の位置に得票数が計算され、その降順の順番で並び直しが行われるプログラムである。図4では、氏名、所属、群の欄が空であるが、A列の3桁の数字を入力した時に入力しておけば、得票数で並び直す時に一緒に並び直されて、すぐに集計結果を見ることができる。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	候補者番号	氏名	所属	群	群なし得票数 (FD委員会)	1群得票数 (研究推進)	2群得票数 (研究推進)	3群得票数 (研究推進)
2	88				13	0	0	3
3	43				13	0	0	0
4	93				10	0	0	6
5	25				9	0	4	0

図4 集計結果の例

図3のプログラムには欠点があり、1つのクリッカーから2票投票する時に、同じ数字を入力された場合、得票数が2つ加算されてしまう。その重複投票をチェックし、1票分だけが有効になるようにするためのプログラムが図5である。図5では、F列とG列で同じ数値が入力されていた場合は、片側を空欄にし、背景色を変えることを行う。この処理をした後に、図3を実行すれば、重複投票は1票だけ有効とされる。

図6は、群に分かれて投票を行う時のプログラムであり、sheet2.Range("F8:F38")と書いてある

箇所が、1群に属するクリッカーで投票された数字が入っている欄を指している。この指定場所を変えることで、群別に集計を行うことができるが、この指定場所は、図1および図2のB列の箇所に、群名が群別に並んで記載されていること、すなわち、クリッカーの何番から何番までがどの群に属しているか順番に切り分けられていることを前提としている。この方法で問題なのは、投票を行う時に、群別の分け方が変わると大変なことであり、選挙によって群ごとのクリッカーの必要数が変わってしまうと、図1の入力ファイルの中のB列は、それに合わせて変えなければいけなくなることである。その度に入力ファイルを読み直す必要がある。

4. クリッカーによる選挙投票の問題点

3桁の数字入力をさせて選挙をする時にクリッカーを活用することはできるが、以下の問題点がある。

(1) 匿名性

クリッカーのID番号と氏名を合致させないようにする。同じ日に数回の選挙を行うと、クリッカーは同じ物を渡されたままとなり、クリッカーごとの投票の時系列がわかるため、投票履歴を気にする人もいる。

(2) 群分け

同じ日に数回の選挙を行う時に群分けが異なると、クリッカーを支給する時に、群分けミスが起きる可能性がある。クリッカーの数が人数以上に余裕を持って多く存在すれば支給が楽になるが、余裕がない場合は、どのクリッカーを受け取ると良いのか、選択の幅が少なくなり匿名性が危うくなる。

```
Sub 重複投票を検出し削除()
    Dim sheet2 As Worksheet
    Dim datas As Range
    Set sheet2 = Worksheets(2)
    sheet2.Activate
    For windex = 2 To 999
        If (sheet2.Cells(windex, 1) <> "") Then
            Set datas = sheet2.Range(Cells(windex, 6),
            Cells(windex, 7))
            For wcolumns = 6 To 7
                If WorksheetFunction.CountIf(datas,
                sheet2.Cells(windex, wcolumns)) > 1 Then
                    sheet2.Cells(windex, wcolumns) = ""
                    sheet2.Cells(windex,
                    wcolumns).Interior.ColorIndex = 6
                End If
            Next wcolumns
        End If
    Next windex
End Sub
```

図5 重複投票を検出し削除するプログラム

```
Sub 第1群集計()
    Dim sheet1 As Worksheet
    Dim sheet2 As Worksheet
    Dim datas As Range
    Set sheet1 = Worksheets("集計")
    sheet1.Activate
    Set sheet2 = Worksheets(3)
    Set datas = sheet2.Range("F8:F38")
    For windex = 2 To 999
        If (sheet1.Cells(windex, 1) <> "") Then
            sheet1.Cells(windex,6)= WorksheetFunction
            .CountIf(datas, sheet1.Cells(windex, 1))
        End If
    Next windex
    sheet1.Range("A2:H999").Sort
    key1:=Range("F2"), order1:=xlDescending
End Sub
```

図6 第1群用集計プログラム

群分けの対処方法として、3桁数字の投票前に、群番号を入力してもらってから、3桁の投票数値を入力してもらうという方法も考えられる。その場合はEXCELマクロを作り直す必要がある。

(3) 集計作業手順

CSVファイルで吐き出されたシートデータを、マクロ関数が作り込んであるEXCELファイルへコピーしてもらうという手順が発生する。EXCELマクロの中も選挙ごとに違う部分があるため、中身の理解が必要である。選挙管理委員会の集計作業者はある程度のEXCEL技術が必要となる。EXCELマクロを使わずEXCELアドオンソフトを開発すると良いかもしれない。

(4) 選挙管理委員の能力

集計作業者のEXCEL操作能力だけでなく、クリッカーを配布して投票していただく時に、クリッカーの操作に慣れてない方へのサポート能力も必要である。電池切れなどのトラブルも発生するかもしれないため、トラブル対応能力が必要である。

(5) 利用拡充

○×投票（白票を含めると三択投票）にも活用するが、○×投票では、投票終了のボタンを押すとすぐに、集計結果がすぐに提示される。○×投票を複数、連続して行う場合に、投票終了の度に集計結果を見せたくない場合は、プロジェクト投影のミュート切り替えなどの操作が必要となる。

(6) 投票の仕方の検討

3桁の数字を入力して投票する場合、複数連記して投票するのではなく、1票のみ投票して、上位数名を当選させる方式を取れば、集計操作は楽になり、結果がすぐに表示できる。

(7) 信ぴょう性

機械を使うので結果の信ぴょう性を心配する方もみえる。

5. クリッカーの授業への利用

最初に、導入したICBrains製ソクラテック・ナノ Type-T の場合で説明する。クリッカーを使う時に投票を促す画面は、パワーポイントで作成する。Windowsパソコン上、パワーポイントが先にインストールされた状態で、クリッカーの受信に必要なソフトのインストール作業を行う。その後、パワーポイントを開くと、図7の右上のように「NANOTOOL3」のタブが存在し、そのタブの左上に「アンケート種別」、「選択肢表示」、「選択肢」の選択項目欄が存在し、そこで適切な値を設定し、図7のようなパワーポイント画面を作成する。「NANOTOOL3」タブの中の「Socratec Nano」のボタンを押すと、クリッカーの受信に必要なソフトが起動し、図8の画面が表示される。

図8の左から2つ目のボタン「講義開始」のボタンを押すと、図9のポップアップウィンドウが出た後OKボタンを押すと、図10の画面となる。図9の「講義名を入力してください」の欄に入力された文字が、図2の1行目に表示される。図9の「パワーポイントのファイル名を選択してください」の欄で指定されたファイルが起動され、図10の画面となって表示される。

図10の上部の中程の右向き三角記号のボタンを押すと受信がスタートする。スタート後右向き三角記号のボタンが四角記号の絵のボタンに変わり、そのボタンを押すと、図11のように集計結果のグラ

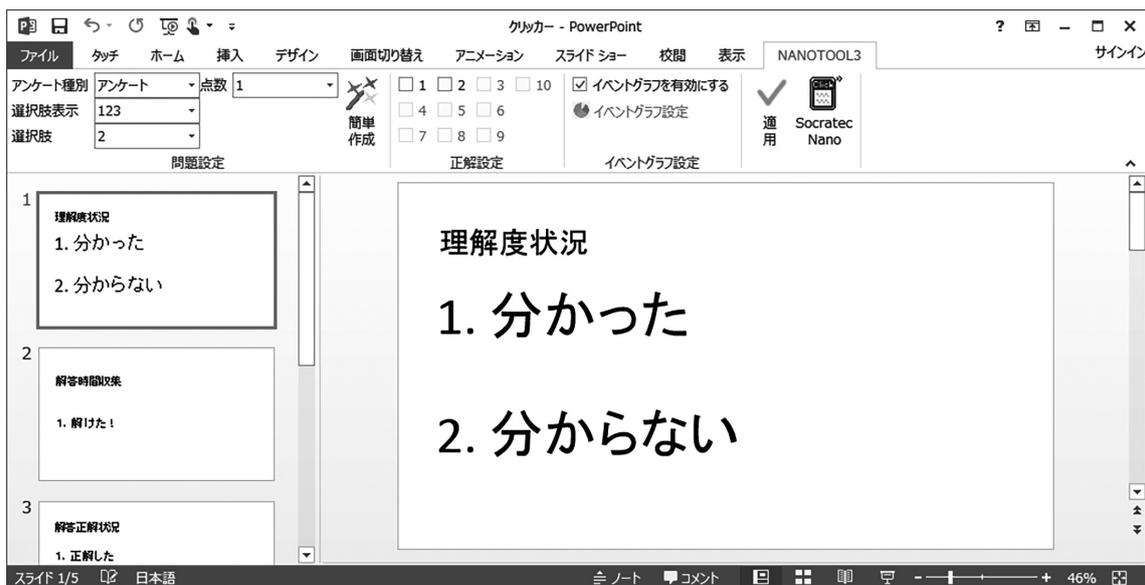


図 7 投票案内画面作成中のパワーポイント



図 8 クリッカー受信ソフトの画面

フが表示される。図 11 では、受信終了することによって、結果が見えてくるが、受信途中のリアルタイムに投票の票数が見えてくる機能もあり、図 12 の中程にある電球の絵のようなボタンを押すと、図 12 の右端のように数字が表示され、この数字が、リアルタイムに投票されてくる数を示している。これは、授業で講義中にわからなくなってきたら、2 番の「分からない」のボタンをクリックするように指示を出して授業をする時に使うことができる。図 12 の右側の赤い字の数字が大きくなってきたら、先生がそれに気付いて講義の内容に解説を加えることをする訳である。先生が常に注意していないといけないので大変ではあるが、学生が先生側へわからなくなったことを伝える方法として学生側にとっては便利な機能である。



図 9 講義開始ボタン押下直後

FD 通信 No.67 の 4 章に、「代数学演習」の授業でクリッカーを使用した結果が述べられており、「すごく良い：2 人、良い：15 人、どちらでもない：8 人、良くない：3 人、全く良くない：0 人」という評価結果が得られている。自分でも「コンピュータの基礎」の授業でクリッカーを使用して見たが、おおむね好評の学生評価が得られる一方で、授業で使用するために準備する手間や時間が大変であった。通常の講演型授業では学生が授業中に寝てしまうという問題があり、そのためにクリッカーを触らせることは有効かもしれないが、同じ量の同じ深さの講義内容を理解させられたかについては楽観できない。クリッカーを使用すれば授業中の話す時間がかなり取られてしまうことは確かである。

次に、WEB を使った無料のクリッカーアプリが存在しており、高校の教育実習先において、実習生が高校生相手に clickest という WEB を使ったクリッカー操作をさせてみたので、その反応を述べる。高校の「情報」の授業では、コンピュータ室を利用して授業をするため、50 分間先生が話して講義す

理解度状況

1. 分かった

2. 分からない



図 10 受信中の画面

るのでなく、少しはコンピュータを触らせるようにしている。実習の中の1回の授業では、その触らせる操作をWEBページの投票の操作にしてみた訳である。用いたclickestは、スマートフォンからでもPCからでも回答できるクリッカーアプリケーションである。集計結果を見るのは、スマートフォン（Android, iPhone, iPad）からしかできないのが難点であるが、スマートフォン画面を現物投影機でプロジェクタ投影して授業をすることは容易である。端末

教室ならPCを使ってWEBページをアクセスさせることは簡単であるので、選択問題の事前作成や集計結果表示の操作に先生が慣れれば、授業で利用できるツールであると思われる。実際に高校で使ってみたところ生徒にはおおむね好評であった。1つの高校では先生にも好評だったが、別の高校では使うことの必要性について不評な先生もみえた。高校では、生徒の興味を惹かせるようにするために先生方は苦勞している様子である。clickestはその助けになるかもしれない。類似のClicaという無料ソフトもあるが、こちらは生徒もスマートフォンを使う必要がある。大学生にはスマートフォンでも良いかもしれないが、高校生にはスマートフォンを授業中に触らせられないので、Clicaは大学でしか試せないが機会があればチャレンジしてみたい。

理解度状況

1. 分かった



2. 分からない

0%



図 11 受信終了直後の画面



図 12 リアルタイム理解度の起動後の画面

6. まとめ

クリッカーの使い方として、3桁の数字を入力して投票するような選挙に用いることができることを示した。選挙でもシンプルな1人あたり1票の投票ならば、集計作業は容易であるが、複数票を投票する選挙の場合、EXCEL マクロ等を使って、票を集計するソフトを作らなければならない。

クリッカーを本来の授業に用いる方法については、事前準備が必要であることを示した。これについては、すぐに回答集計を得ることができるので、講義一辺倒の授業において、受講生に興味を惹かせるのに役に立つが、教師の準備にかかる手間が大変である。学力の揃った少人数の授業が多い教育学部では、手間が掛かる割りに学生の理解度向上に繋がらないかもしれない。しかし、リアルタイム理解度の機能を用いて、刻々と受講生の理解度を掴み、授業の進捗を先生がコントロールするのに使うことができる。

また、WEB を使って、クリッカー機能を授業で実施してみることが可能であることも示した。回答するには、PC 端末かスマートフォンからアクセスする。高校ではスマートフォンの使用は認めていない場合がほとんどであるので、端末教室の PC 端末から回答する。先生の方は、回答集計結果を見るために、スマートフォンからアクセスする。これは、クリッカー装置の配布の手間がないので使い易く、ほとんどの大学生はスマートフォンを持っているため、大学の場合、一般教室でも使うことができる。

今後の課題として、選挙機能用には EXCEL アドインソフトの提供が考えられる。平成 28 年度の選挙では本稿で示した以上の優れた EXCEL マクロ（数学講座の教員に開発していただいたもの）を使って稼働している。また、授業用には、クリッカーの装置を使わない、WEB を使うクリッカー機能のソフト開発も考えられる。既存のものは、先生側がスマートフォンを使わないといけないので、その点を克服できるように、先生側がノートパソコンで操作できるものを開発し提供することが考えられる。

参考文献

- 1) 鈴木久男、武貞正樹、引原俊哉、山田邦雅、細川敏幸、小野寺 彰：「授業応答システム“クリッカー”による能動的学習授業 — 北大物理教育での1年間の実践報告 —」北海道大学高等教育推進機構高等教育研究部門 高等教育ジャーナル — 高等教育と生涯学習 — 第16号 (2008)
- 2) 内田洋行製 PF-NOTE <http://www.photron.co.jp/pf-note/> (2016.10 現在)
- 3) ICBrains 製 ソクラテック・ナノ Type-T <http://www.icbrains.com/index.html> (2016.10 現在)
- 4) 木村情報技術(株)製 SunVote <https://www.k-idea.jp/sunvote/> (2016.10 現在)
- 5) ファインウッズ製 クリッカー Nano Model-H <http://www.finewz.com/> (2016.10 現在)
- 6) キーパッド・ジャパン製 TurningPoint <http://www.keepad.com/jp/turningpoint.php> (2016.10 現在)
- 7) 「クリッカーを使った授業について」三重大学教育学部・教育学研究科 FD 委員会 FD 通信 No.67, 2016 年 10 月 12 日発行
- 8) clickest <http://www.clickest.net/ja/index.html> (2016.10 現在)
- 9) Clica <http://clica.jp/> (2016.10 現在)