

兵庫県高等学校教育研究会

情報部会

平成22年度 研究発表大会

平成22年11月27日（土）
兵庫県立加古川北高等学校

平成22年度 兵庫県高等学校教育研究会情報部会 研究発表大会 次第

受付 9:30～10:00

1 ワークショップ 10:00～12:00

(1) 情報デザイン実習「Photo-movie 写真による映像記録の作り方」

第2情報教室(教室棟2階)

【ファシリテーター】東京工科大学デザイン学部教授 若林 尚樹 氏

(2) パズル「数独」の解法に基づいたプログラミングの基礎学習

情報教室(教室棟2階)

【ファシリテーター】兵庫県立神戸甲北高等学校教諭 渡部 知也 氏

(3) 授業で使えるアンプラグド情報教育

同窓会館1階会議室

【ファシリテーター】兵庫県立教育研修所指導主事 坂本 泰三 氏

企業展示

同窓会館

12:00～13:00

2 開会式

同窓会館2階会議室

13:00～13:15

(1) 開会挨拶

兵庫県高等学校教育研究会情報部会会長(兵庫県立舞子高等学校長) 常陰 則之

(2) 会場校挨拶

(3) 来賓挨拶

兵庫県教育委員会事務局高校教育課主任指導主事 萩原 健吉 氏

神戸市教育委員会指導部指導課指導主事 井町 豊志 氏

(4) 来賓紹介

3 研究発表

13:30～14:45

<第1分科会>「社会と情報」につながる授業実践

同窓会館2階会議室

【司会】兵庫県立川西明峰高等学校教諭 篠原 晃子

【助言】東京工科大学デザイン学部教授 若林 尚樹 氏

(1) 兵庫県立川西高等学校臨時講師 大田 直也

「情報化社会の光と影」

(2) 兵庫県立豊岡高等学校教諭 坂井 貴行

「情報社会に参画できる態度の育成を図る『ディベート』の授業」

(3) 神戸市立神港高等学校教諭 清川 光慶

「神港高校における教科情報への取り組み」

<第2分科会>「情報の科学」につながる授業実践

同窓会館1階会議室

【司会】兵庫県立姫路商業高等学校教頭 野村 元幸

【助言】兵庫県立美術館長補佐 上谷 良一 氏

(1) 兵庫県立加古川東高等学校教諭 金常 多江子

「CASLⅡでコンピュータのしくみを学ぶ」

(2) 兵庫県立兵庫高等学校教諭 石井 和則

「情報B アルゴリズム分野の指導実践」

(3) 姫路市立姫路高等学校教諭 濱本 晃宏

「プログラミング実習を取り入れた情報Bの実践」

企業展示

同窓会館

14:45～15:15

4 講演会

同窓会館2階会議室

15:15～16:45

【演題】ICT(ケータイ)の裏側 ～モバイル技術の動向とモバイル活用例～

【講師】NTTドコモ関西支社神戸支店法人営業部長 小牧 憲央 氏

5 閉会式

同窓会館2階会議室

16:45～17:00

閉会挨拶

ワークショップ 1

情報デザイン実習

「Photo-movie 写真による映像記録の作り方」

【ファシリテーター】

東京工科大学デザイン学部教授 若林 尚樹 氏

情報デザイン実習

「Photo-movie 写真による映像記録の作り方」

【要約】

今日では授業や行事などを記録する際、ビデオカメラを使用することが主流になりつつあるが、その結果「記録としての映像」「実時間で経過報告」だけが残ってしまうことも多い。

そこで、このワークショップでは「伝えることを目的としたドキュメンテーション」を残すことを目的に、写真（静止画）を使用したスライドショーを作成し、発表会を行った。

【キーワード】

情報デザイン、Photo-movie、スライドショー

1 スライドショーを利用するメリット

ビデオだと一人の撮影者が定点で記録することが多くなってしまうが、写真だと大勢のメンバーが「ここぞ」という場面を撮影することができ、さまざまな視点の記録を残すことができる。さらに、その場の雰囲気や参加者の表情だけでなく、作業道具、作業時の手元や足元といった細かい部分のアップ、出来上がった成果物も映像記録として残り、「何を伝えたいのか」がはっきりとわかる作品となる。

(1) 素材収集

- できるだけ多く（使用する2倍以上）の写真素材を用意する
- 色々な視点から、色々な人が撮った写真を用意する
- 表情のクローズアップや会場の全景、参加者を色々なアングルで撮影する
- 会場に行く時から撮影を始め、メインのイベントだけでなく、周りの風景や準備・片付けの様子なども撮影する

(2) 画像切り替わりのタイミング

2 スライドショーを作成するためのポイント

写真を使用してスライドショーを作成するときの素材収集から編集までのポイントについて、実際の作品を見ながらの講義。

- 音楽のタイミングに合わせて決めのショットを入れる
- タイミングばかり気にするのはよくない
- 2. 5～3秒刻みのリズムで切り替わると、

早すぎず遅すぎずのタイミングとなることが多い

(3) 変化の付け方

同じアングル、画角を続けて表示すると見ていて飽きが生じるため、以下のような変化をつける
とよい。

- 近景、中景、遠景の組み合わせ
- クローズアップにより、効果的に参加者の表情を表現
- 道具のクローズアップを挟むことで、リズム感や変化をつける

(4) 場面転換による効果

フェードアウトを使用したり、場面転換に外の風景や道具、機材等のクローズアップを効果的に使用する。

(5) 素材の並べ方

同じ素材を使用した作品であっても、並べ方が違うだけで全く違った印象の出来上がりになる。

- 時間の流れに沿った並び
- サビを先頭にもってくる
- 思い出を最後にもってくる

3 作品制作

実際に Photo-movie (フリーソフト) を使用し、作品 (約 30 分) を制作した。全員が同じ写真素材、曲の中からいくつかの素材を選び、写真や曲の並べ方によって作品の印象が変わることを意識して作成してみた (素材は若林先生が用意してこられたものを使用)。

4 作品発表会

参加者が作成した作品を映し出し、若林先生による講評をいただいた。

5 まとめ

学校行事などでは、定点ビデオを回しっぱなしで単なる「記録」を撮影し、結果、後から見直す機会もなくなってしまうことも多いが、「伝える」ことを目的として作品を残すことにより、それらの記録が活用される場が増えるであろう。

また、比較的簡単に短時間で作成できるため、イベントの最後に「振り返り」として全員でその情報を共有することもでき、非常に有効なまとめの手段に活用できると感じた。

ワークショップ 2

パズル「数独」の解法に基づいた プログラミングの基礎学習

【ファシリテーター】

兵庫県立神戸甲北高等学校教諭 渡部 知也 氏

パズル「数独」の解法に基づいたプログラミングの基礎学習

【要約】

このワークショップは、世界で最も人気のある「数独」というパズルの解決を助けるツールを、表計算ソフトウェアで利用可能なプログラミング言語を用いて作成することで、プログラミングの初心者にも、プログラミングの基礎的な内容を定着させる目的で行われた。

【キーワード】

パズル、数独、プログラミング、Excel、Visual Basic

1 数独のルールと解法

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

(1) ルール

ア 各行に1から9までの数字が1つずつ重複なく入る。

イ 各列に1から9までの数字が1つずつ重複なく入る。

ウ 各ブロック（太線で囲まれた3×3の領域）に1から9までの数字が1つずつ重複なく入る。

(2) 解法 I：特定の数字が入れないセルを考える

(例)「1」が入れないセル

① 何か数字が入っているセル

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

②「1」が入っている行

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

③「1」が入っている列

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

④「1」が入っているブロック

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

すべて重ねると、

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

白いセルに「1」が入る可能性がある。

1番下の行に注目。

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

どこかに「1」が入らなければならない。「1」が入る可能性があるセルは1ヶ所。

左から3番目が「1」に確定。

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5	1		8			3	9

確定した「1」により、さらに「1」が入れな

いセルが増える。

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

「1」が確定していく

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3	1			6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3	1			6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3	1			6				2
	9		7		5		4	
		4				7	1	
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

これ以上「1」を確定させる根拠がない。

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

別の数字に対象を変更して繰り返す。

(3) 解法Ⅱ：空白セルに入りうる数字を挙げる

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

赤いセルについて考えると、

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

- この行には「1」「8」があるから、候補は「2」「3」「4」「5」「6」「7」「8」「9」。
- この列には「1」「3」「4」「7」「9」があるから、候補は「2」「3」「4」「5」「6」「7」「8」「9」。
- このブロックには「1」「4」「6」「7」「8」があるから、候補は「2」「3」「4」「5」「6」「7」「8」「9」。
- 重なった候補は「2」「5」。
- この赤いセルには「2」または「5」が入る。いずれであるかはまだわからない。

同様の作業をすべての空白セルに行った結果、

1	6	9	48	2	478	489	5	3
4	7	35	1	35	9	38	2	6
25	2	8	46	3457	3467	1	79	7
58	4	157	3	19	2	589	6	1578
3	18	157	489	6	48	589	179	2
268	9	126	7	1	5	38	4	18
268	128	4	269	39	36	7	1	15
9	3	26	5	7	1	26	8	4
7	5	126	246	8	46	246	3	9

候補が1個に限定されるものはその数字で確定。
それがさらに未確定のセルに影響する。

1	6	9	48	2	478	48	5	3
4	7	35	1	35	9	38	2	6
5	2	8	46	345	346	1	9	7
58	4	157	3	9	2	589	6	158
3	18	157	489	6	48	589	79	2
268	9	26	7	1	5	38	4	8
268	8	4	269	39	36	7	1	5
9	3	26	5	7	1	26	8	4
7	5	126	246	8	46	246	3	9

【解答】

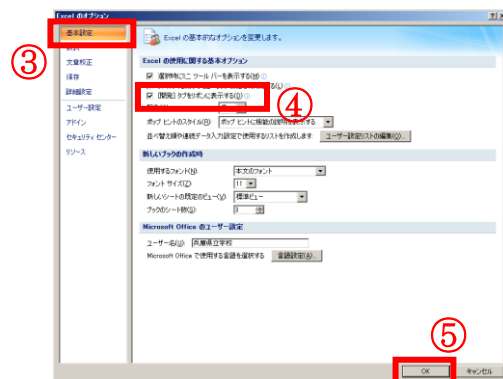
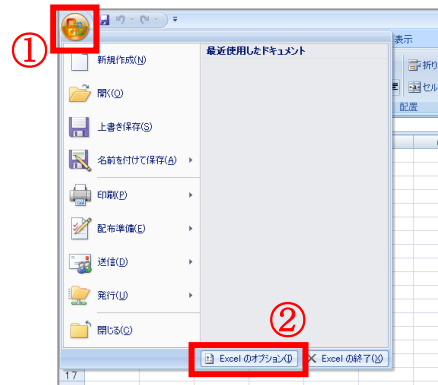
1	6	9	8	2	7	4	5	3
4	7	3	1	5	9	8	2	6
5	2	8	6	4	3	1	9	7
8	4	7	3	9	2	5	6	1
3	1	5	4	6	8	9	7	2
6	9	2	7	1	5	3	4	8
2	8	4	9	3	6	7	1	5
9	3	6	5	7	1	2	8	4
7	5	1	2	8	4	6	3	9

実習では、解法Ⅰを自動的に処理するプログラムを作成することを目標に、特別な環境やソフトウェアを必要としない、プログラミングの展開例を紹介します。使用ソフト:Microsoft Excel 2007 (以下 Excel)。

2 準備・基本操作

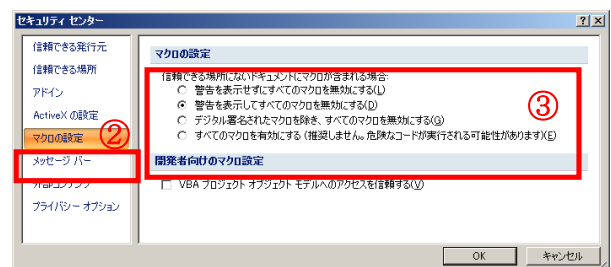
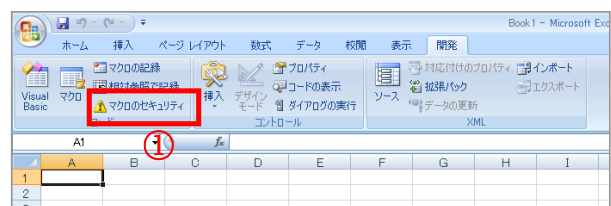
(1) リボンに「開発」タブを表示させる

① Office ボタン → ②[Excel のオプション] → ③ [基本設定] → ④ [[開発] タブをリボンに表示する] をチェック → ⑤ [OK]



(2) マクロのセキュリティの設定

- ① [開発] タブ → [コード] → [マクロのセキュリティ]
- ② [マクロの設定] をクリック
- ③ [マクロの設定] のオプションを設定する
マクロを有効にするには、[警告を表示してすべてのマクロを無効にする] または [すべてのマクロを有効にする] を選択する。ただし後者はセキュリティ上の問題を引き起こす可能性があるため推奨されない。



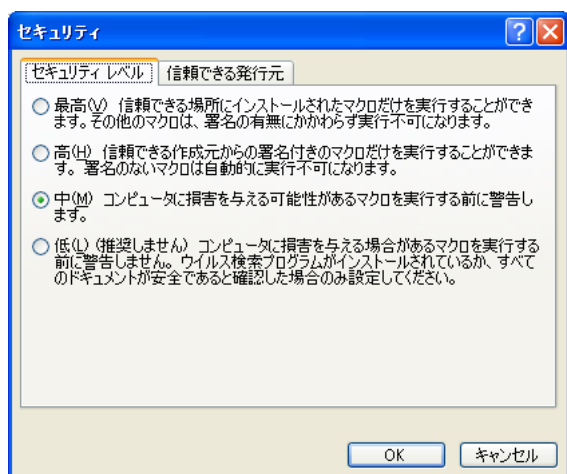
マクロ

Excel などで行う処理を自動化するためのプログラム

- [マクロの記録] で一連の操作を記録できる
- 記録されたマクロは VBA（後述）のコードに変換される（編集可能）

<Excel2003 の場合>

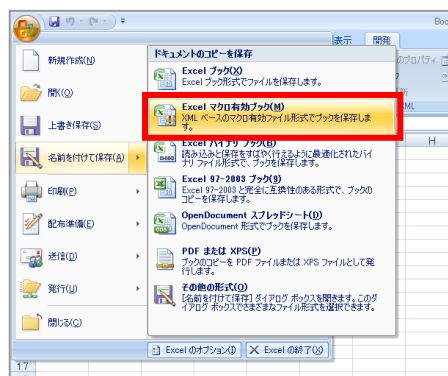
- ① メニューバーの [ツール] をクリック
- ② [マクロ] をポイント
- ③ [セキュリティ] をクリック
- ④ [セキュリティレベル] を [中] に設定



(3) マクロを含むブックの保存

[Excel マクロ有効ブック] として保存する。
拡張子は「xlsm」になる。（通常は「xlsx」）

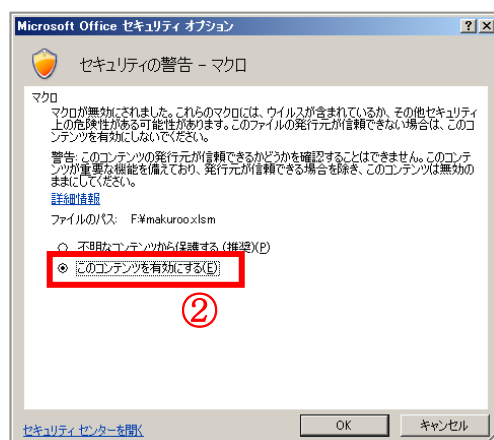
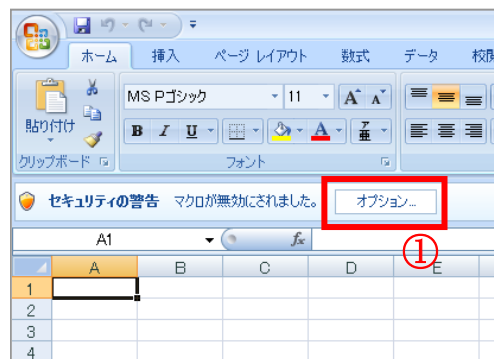
※Excel2003 にはマクロ有効ブックというファイル形式は存在しない。[Excel97-2003 ブック] 形式で保存すると、マクロも保存される。



(4) マクロを含むブックを開く

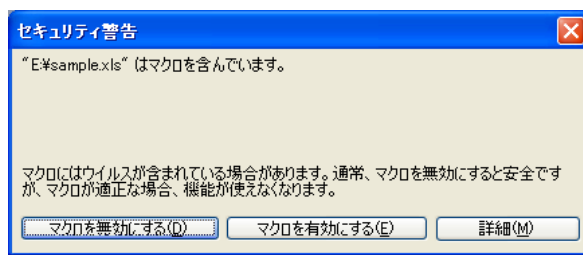
※セキュリティ設定が [警告を表示してすべてのマクロを無効にする] の場合

- ① メッセージバーに表示された [セキュリティの警告] の [オプション] をクリックする。
- ② [このコンテンツを有効にする] を選択し、[OK] をクリック



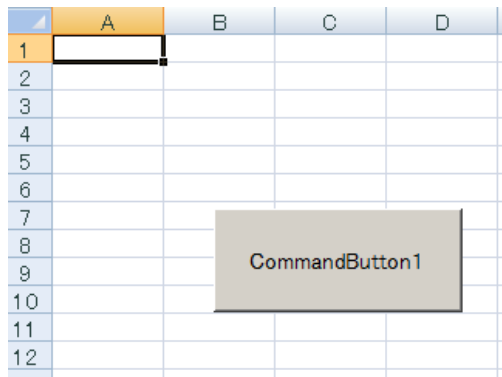
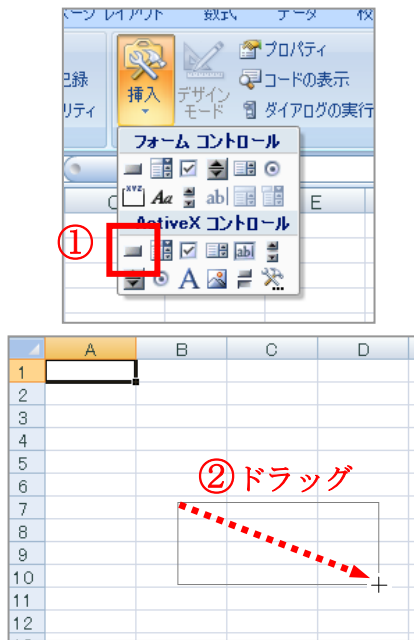
<Excel2003 の場合>

- ① ファイルを開くと [セキュリティの警告] が表示される
- ② [マクロを有効にする] をクリック



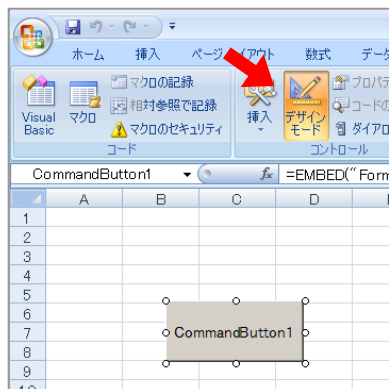
(5) コマンドボタンの配置

- ① [開発] タブ → [コントロール] → [挿入] → [ActiveX コントロール] の [コマンドボタン] をクリック
- ② シート上でコマンドボタンを配置したい位置で左上から右下にドラッグ

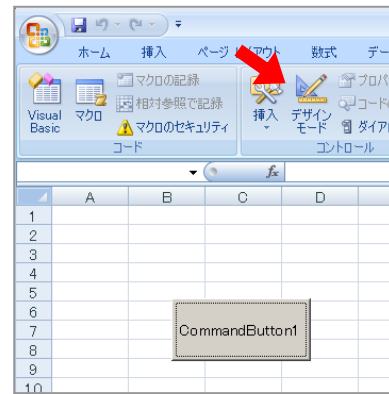


(6) デザインモードとコマンドモードの切り替え

[開発] タブ → [コントロール] → [デザインモード] で ON/OFF

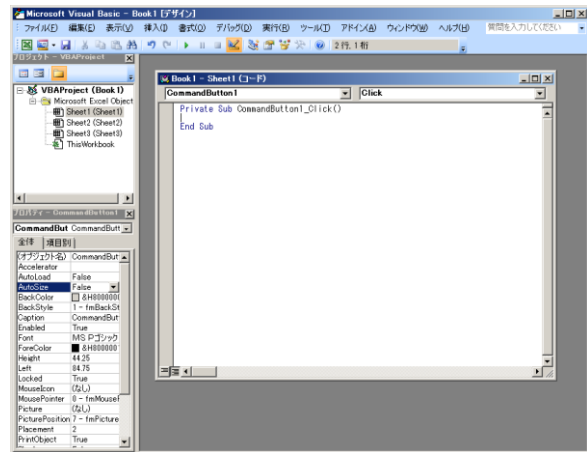


デザインモード (編集時)



コマンドモード (実行時)

(7) Visual Basic Editor (以下 VBE) の起動
デザインモードであることを確認し、作成した
コマンドボタンをダブルクリック。



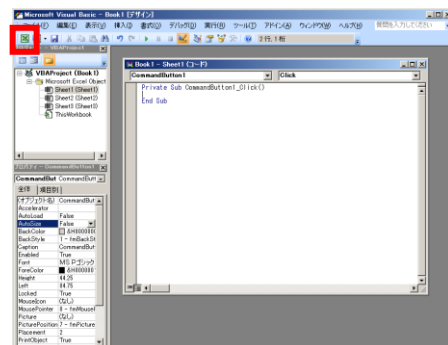
Visual Basic for Applications

マクロを記述するためのプログラミング言語。
記録したマクロを修正したり、一からマクロを作
成することが可能。

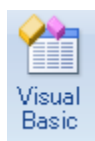
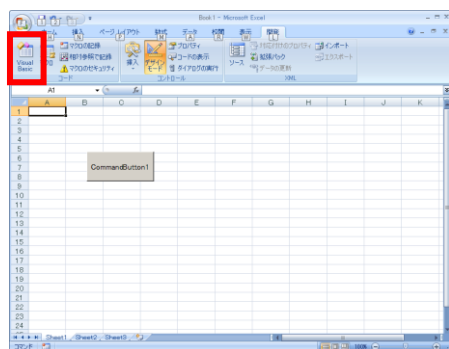
Visual Basic Editor

VBA のコードを表示・編集するエディタ。

(8) VBE と Excel の切り替え

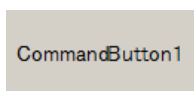


 [表示 Microsoft Excel] ボタン



「開発」タブの「コード」の
「Visual Basic」ボタン

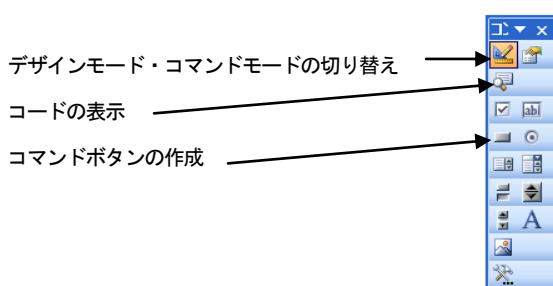
「コードの表示」をクリックや



をダブルクリックでも可能

<Excel2003 の場合>

「表示」→「ツールバー」→「コントロールツ
ールボックス」で右のツールバーが表示される

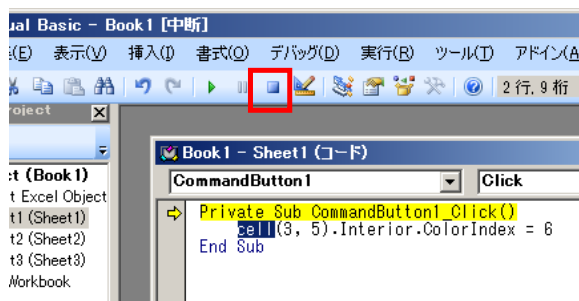
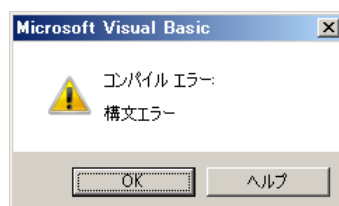
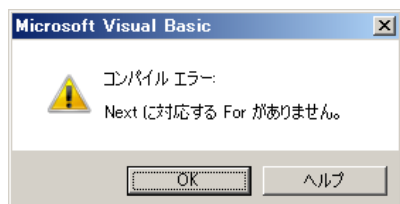


(9) エラーからの復旧

エラーメッセージが出たら「OK」をクリックし、



「リセットボタン」をクリックしてから修正
する。

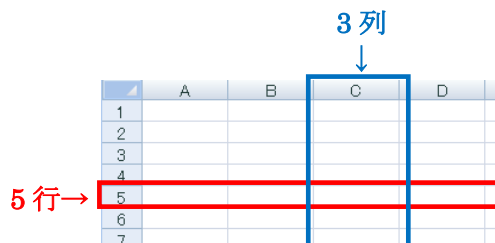


3 実習

(1) 体験を通じてプログラミングの基本要素
を身につける

プログラミングの基本要素である、①逐次処理、
②繰返処理、③分岐処理を学ぶ。あらゆるプログ
ラムがこの3つの組み合わせで作られている。(使
用するファイル：実習 00. xls)

ア 実習 1：「実行」ボタンをクリックしたら、
C5 セルを黄色に着色する



セルの指定方法

Cells(<行番号>,<列番号>)

セルの着色方法

Cells(<行番号>,<列番号>)

.Interior.ColorIndex = 色番号

色番号リスト (一部)

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

※入力はすべて半角英数字(日本語入力 OFF)で。

小文字で詰めて入力。正しく入力されると、単
語の頭文字が大文字に変換されたり、等号の前

後に空白が挿入されたりする。

【解答】

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Cells(5, 3).Interior.ColorIndex = 6  
End Sub
```

完成ファイル：実習 01. xlsx

【演習】

1. C6 セルを薄いグレー（色番号 15）に着色する
2. E8 セルを赤（色番号 3）に着色する
3. 好きなセルを好きな色に着色する

イ 実習 2：「実行」ボタンをクリックしたら、
B4 セルと B5 セルを黄色に着色する

逐次処理

プログラムは上から順に処理される

【解答】

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Cells(4, 2).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(5, 2).Interior.ColorIndex = 6  
End Sub
```

完成ファイル：実習 02. xlsx

【演習】

1. B4、B5、B6 を黄色に着色する
2. E2、E3、E4、E5 を黄色に着色する
3. A1 から A9 までを黄色に着色する

ウ 実習 3：「実行」ボタンをクリックしたら、
A1～A9 セルを黄色に着色する

【解答 1】

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    Cells(1, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(2, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(3, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(4, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(5, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(6, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(7, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(8, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Cells(9, 1).Interior.ColorIndex = 6  
End Sub
```

完成ファイル：実習 03-1. xlsx

繰返処理

一定回数の繰返し処理や、条件を満たす間の
繰返し処理など

For ... Next （一定回数の繰返し処理）

```
For <変数> = <初期値> To <最大値>  
    (処理)  
Next <変数>
```

【解答 2】

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    For y=1 To 9  
        Cells(y, 1).Interior.ColorIndex = 6  
    Next y  
End Sub
```

完成ファイル：実習 03-2. xlsx

【演習】

1. B1～B9 セルを黄色に着色する
2. E1～E9 セルを黄色に着色する
3. I1～I9 セルを黄色に着色する

エ 実習 4：「実行」ボタンをクリックしたら、
A1～I9 セルを黄色に着色する

繰返処理の入れ子構造

繰返し処理の中で、別の変数による繰返し
処理を行う

For ... Next の入れ子構造

```
For <変数A> = <初期値> To <最大値>  
    For <変数B> = <初期値> To <最大値>  
        (処理)  
    Next <変数B>  
Next <変数A>
```

【解答】

```
Private Sub CommandButton1_Click()  
    For y=1 To 9  
        For x=1 To 9  
            Cells(y, x).Interior.ColorIndex = 6  
        Next x  
    Next y  
End Sub
```

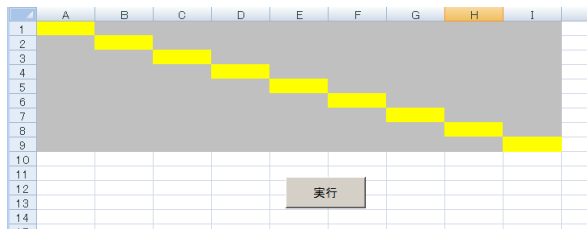
完成ファイル：実習 04. xlsx

【演習】

1. A1～C3 の領域を黄色に着色する
2. A4～C6 の領域を黄色に着色する
3. D7～F9 の領域を黄色に着色する

オ 実習 5：「実行」ボタンをクリックしたら、

A1 から I9 の領域のうち、左上から右下への対角線にあたるセルを黄色に、それ以外のセルはグレー（色番号 15）に着色する



黄色を着色するセルの座標は、

(1, 1) (2, 2) (3, 3) (4, 4) . . . (9, 9)

→ 条件式 $x = y$ を満たすセル

分岐処理

条件によって異なる処理を行う

If ... Then...Else

If <条件式> Then

(条件が真のときの処理)

Else

(条件が偽のときの処理)

End If

Else 節は省略可能

If ... Then...ElseIf

If <条件式 1> Then

(条件 1 が真のときの処理)

ElseIf <条件式 2> Then

(条件 2 が真のときの処理)

ElseIf <条件式 3> Then

(条件 3 が真のときの処理)

・
・

Else

(すべての条件が偽のときの処理)

End If

【解答】

```
Private Sub CommandButton1_Click()
```

```
    For y = 1 To 9
```

```
        For x = 1 To 9
```

```
            If x = y Then
```

```
                Cells(y,
```

```
                x).Interior.ColorIndex = 6
```

```
            Else
```

```
                Cells(y,
```

```
                x).Interior.ColorIndex = 15
```

```
            End If
```

```
        Next x
```

```
    Next y
```

End Sub

完成ファイル：実習 05. xlsx

【演習】

1. A1 から I9 の領域のうち、右上から左下への対角線にあたるセルを黄色に、それ以外のセルはグレー（色番号 15）に着色する

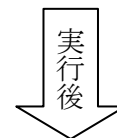
(2) パズルの解法を視覚化する

(1) で紹介したプログラミングの基本要素の、

①逐次処理、②繰返処理、③分岐処理を組み合わせ、パズル「数独」の解法を視覚化する。(使用するファイル：数独 00. xlsx)

ア 実習 6：空白でないセルをグレーにする

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

条件式 (空白でないセル) の表し方

"" (連続したダブルコーテーション) は Null を表す。

<> は等しくないこと (イコールノット) を表す。

【準備】

- コマンドボタンを作成 (CommandButton2)
- プロパティの Caption を「数のあるセル」に変更

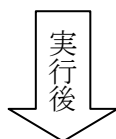
【解答】

```
Private Sub CommandButton2_Click()
    For y = 1 To 9
        For x = 1 To 9
            If Cells(y, x) <> "" Then
                Cells(y,
x).Interior.ColorIndex = 15
            End If
        Next x
    Next y
End Sub
```

完成ファイル：数独 01. xlsx

イ 実習7：「1」の入っている行をグレーにする

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

- ◇ 「1」を見つけたときの縦座標(y)はそのまま使える。
- ◇ 横座標は1から9まで改めて変化させる必要がある。
- ◇ 横座標にxと同じ文字は使えないので、新たにiを用いることにする。

【準備】

- コマンドボタンを作成 (CommandButton3)
- プロパティの Caption を「1のある行」に変更

【解答】

```
Private Sub CommandButton3_Click()
    For y = 1 To 9
        For x = 1 To 9
            If Cells(y, x) = 1 Then
                For i = 1 To 9
                    Cells(y,
i).Interior.ColorIndex = 15
                Next i
            End If
        Next x
    Next y
End Sub
```

完成ファイル：数独 02. xlsx

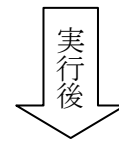
ウ 実習8：「1」の入っている列をグレーにする

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9



1	6			2			5	3
4	7		1		9		2	6
		8				1		
	4		3		2		6	
3				6				2
	9		7		5		4	
		4				7		
9	3		5		1		8	4
7	5			8			3	9

- ◇ 「1」を見つけたときの横座標(x)はそのまま使える。
- ◇ 縦座標は1から9まで改めて変化させる必要がある。
- ◇ 横座標にyと同じ文字は使えないので、新たにjを用いることにする。

【準備】

- コマンドボタンを作成 (CommandButton4)
- プロパティのCaptionを「1のある列」に変更

【解答】

```
Private Sub CommandButton4_Click()
    For y = 1 To 9
        For x = 1 To 9
            If Cells(y, x) = 1 Then
                For j = 1 To 9
                    Cells(j,
x).Interior.ColorIndex = 15
                Next j
            End If
        Next x
    Next y
End Sub
```

完成ファイル：数独 03. xlsx

エ 実習9：「1」の入っているブロックをグレーにする

- ◇ 「1」を見つけたブロックの左上隅の座標を知る必要がある。

見つけたセルの縦座標（または横座標）が
 1・2・3→左上隅の縦座標（または横座標）は1
 4・5・6→左上隅の縦座標（または横座標）は4
 7・8・9→左上隅の縦座標（または横座標）は9

- ◇ 左上隅の縦座標をj、横座標をiとすると、着色する範囲は、縦座標 j から j+2 まで、横座標 i から i+2 まで

【準備】

- コマンドボタンを作成 (CommandButton5)
- プロパティのCaptionを「1のあるブロック」に変更

【解答】

```
Private Sub CommandButton5_Click()
    For y = 1 To 9
        For x = 1 To 9
            If Cells(y, x) = 1 Then
```

```

        If y < 4 Then
            j = 1
        ElseIf y > 6 Then
            j = 7
        Else
            j = 4
        End If
        If x < 4 Then
            i = 1
        ElseIf x > 6 Then
            i = 7
        Else
            i = 4
        End If
        For q = j To j + 2
            For p = i To i + 2
                Cells(q,
p).Interior.ColorIndex = 15
            Next p
        Next q
    End If
Next x
Next y
End Sub

```

完成ファイル：数独 04. xlsx

(3) プログラムの改善

(2)で作成したプログラムの改善を図る。(使用するファイル：改善 00. xlsx)

ア 実習 10:「1」以外の数字をチェックできるようにしたい

	I	J	K	L	M
1	3		x=	4	
2	6				
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

- ◇ K1セルに「x=」と入力
- ◇ L1セルに1～9の適当な数を入力
- ◇ 目立つように適当に装飾
- コマンドボタン3～5のコードにある
 - If Cells(y, x) = 1 Then を
 - If Cells(y, x) = Cells(1, 12) Then
 に変更する

【解答】

```

Private Sub CommandButton3_Click()
    For y = 1 To 9
        For x = 1 To 9
            If Cells(y, x) = Cells(1, 12) Then
                . . .
            End If
        Next x
    Next y
End Sub

```

※ボタンのキャプションを「1のある」を
「xのある」に変更

完成ファイル：改善 01. xlsx

イ 実習 11: 毎回4つのボタンを押さなくて済むようにしたい

【準備】

- コマンドボタンを作成 (CommandButton6)
- プロパティのCaptionを「xの入れないセル」に変更

【解答】

```

Private Sub CommandButton6_Click()
    CommandButton2_Click
    CommandButton3_Click
    CommandButton4_Click
    CommandButton5_Click
End Sub

```

完成ファイル：改善 02. xlsx

ウ 実習 12: 毎回初期化ボタンを押すのが面倒

◇ コマンドボタン6に初期化も含める

【解答】

```

Private Sub CommandButton6_Click()
    CommandButton1_Click
    CommandButton2_Click
    CommandButton3_Click
    CommandButton4_Click
    CommandButton5_Click
End Sub

```

完成ファイル：改善 03. xlsx

エ 実習 13: L1セルに数字を入力するのが面倒

◇ L1セルに1～9を表示する9個のコマンドボタンを作る

【解答】

```

Private Sub CommandButton7_Click()
    Cells(1, 12)=1
End Sub

```

完成ファイル：改善 04. xlsx

ワークショップ 3

授業で使えるアンプラグド情報教育

【ファシリテーター】

兵庫県立教育研修所指導主事 坂本 泰三 氏

授業で使えるアンプラグド情報教育

【要約】

兵庫県が教育の情報化を推進している中で、情報教育の目標の3つの分野の一つに情報の科学的な理解がある。このワークショップの内容は、情報教育の目標である情報の科学的な理解をするために、コンピュータを使わない授業としてアンプラグドコンピュータサイエンスがある。

【キーワード】

教育の情報化、情報教育の目標、情報の科学的な理解、アンプラグドコンピュータサイエンス

- 1 アンプラグドコンピュータサイエンスの歴史
- 2 教育の情報化と情報教育
新学習指導要領における情報の科学的な理解の位置付け
- 3 演習を始める前に
2人1組になり自己紹介。
- 4 演習1（伝言ゲーム）～情報の特徴を知る～
 - (1) ゲームの内容
二人一組、別紙を配布。（二人には、互いに異なるイラストの用紙を配布）



図1

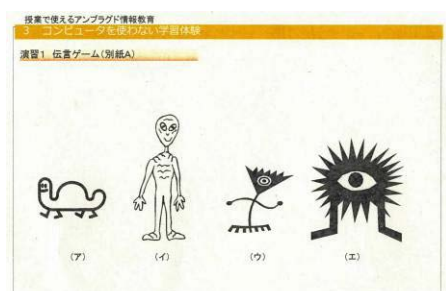
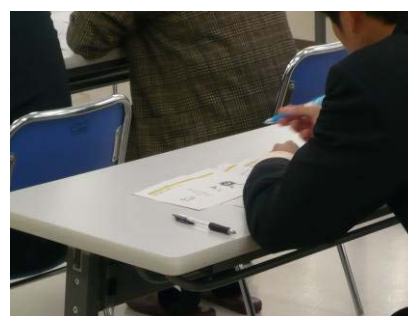


図2

- ① 「あなたは、とある夏の夜、宇宙人と遭遇し

てしまいました。別紙の中から、どれか一つのイラストを選んで、その特徴を具体的に文章にまとめて、その情報を友達に伝えてもらいます。」

- ② 互いに見た特徴を伝え、絵を描いてもらう。
ただし、一人目は一方向の情報伝達のみで絵を描き、二人目は双方向の情報伝達で（質問するなどしながら）絵を描く。指示を出すまでは、相手にもとの絵を見せない。
- ④ もとの絵と友達が描いた絵を見比べて、10点満点で何点かを評価する。また、ひとこと感想を言う。
- ⑤ 「情報」の伝達を体験して、「情報」の伝達にはどのような特徴があるか、感じたことや気づいたことを書き出す。
- ⑥ 書き出したことを話し合う。



- (2) 演習のねらい…情報の特徴を知る

言葉による伝達（アナログ）では、話し手、書き手双方の意識の違いにより曖昧さが生じることが体験できる。また、一方向と双方向の違いについて考えさせたり、正しく（正確に）情報伝達す

るにはどのようにすればよいか考えさせたりすることで、情報の特徴を捉えることができる。

【受講者の反応】

- ・目の位置などを表現しにくい。数値化しにくい。
- ・伝える情報の順序性。
- ・情報の価値は受け手が決める部分が大い。
- ・言葉で伝える伝達（アナログ型伝達）では、感情が入りやすく、聞き手側もその情報を受け取る。別の相手に同様の内容を伝える場合は、その人の記憶力や情報の捉え方に大きく左右される。時には、内容（質や量）が大きく変わる。

など

5 演習2（YES・NOゲーム）～情報量を考える～

(1) ゲームの進め方

二人一組になり、お互いに誕生月を当てあうゲーム。ルールは、相手がYESかNOで答えられる質問をし、何回の質問で正解するか、質問した数で競い合う。



(2) 演習のねらい…情報量を考える

YES・NOで答えられる質問を考えさせ、質問の回数から情報の最小単位や、情報量（エントロピー）について考えさせることができる。また、答えに到達するまでの過程を図式化し、決定木のモデルを理解させることにもつながる。

6 演習3（2進数って何？）～2進数と情報の単位を考える～

(1) ゲームの内容

① 私たちの日常生活では10進数を多く使って

いるが、この演習では、コンピュータの内部で使われる2進数について理解を深める。

「情報」を、コンピュータや携帯を使ってメールで伝えるのと、口伝えに伝えるのと比べてどのような違いがあるか。

わたしたちの生活では、お金の計算など10進数で表している。コンピュータや携帯の中では、電気の流れて「情報」を処理するため、文字や記号などの「情報」を0（ほぼ電気がながれない）と1（電気がながれる）の組み合わせで符号化したデジタル信号として処理している。

コンピュータは、文字・数・絵・動画・音声など、すべて0と1の信号で表している。このように0と1で数を表す方法を2進数という。

以下、5枚のカード（1、2、4、8、16）を用意する。



② ゲームのポイント。

10進数

- (i) 黒板に張った（1、2、4、8）の4枚のカードの点の数は、2の乗数の関係。
- (ii) 5枚目のカードの数は「16」
- (iii) 5枚のカードを使い、例えば「11」であれば、点の数3と8の2枚のカード
- (iv) 5枚のカードで表すことのできる数で、一番小さな数は「0」、一番大きな数は「31」。
- (v) 0、1、2、3、・・・と順に数を表し、カードの表、裏の返りを観察する。

2進数

カードの裏面は0を表し、表面は1を表している。これは2進数で表している。コンピュータで

は、この0と1の信号をビットという単位で表し、通常8ビットのまとまりで表現している。

- (vi) 2進数で表す「00101」の数は10進数では5である。（表面の点の数の合計）
- (vii) 2進数で表す「01010」の数は10進数では10である。
- (viii) 5人一組でカードを持ってもらい、カードの表裏で0～31を表してもらい、規則性を確認する。



(2) 演習のねらい…2進数と情報の単位を考える

カードを使い、2進数による数値表現の方法を体験させ、桁（ビット）の意味について理解する。10進数から2進数に変換する方法についても理解を深める。

7 演習4（お絵かき名人）～図の表現方法、圧縮の原理を知る～

コンピュータでは、次の図のようなドット絵という表現方法で図を表すことができます。右には、白、黒の文字で図を表現している。

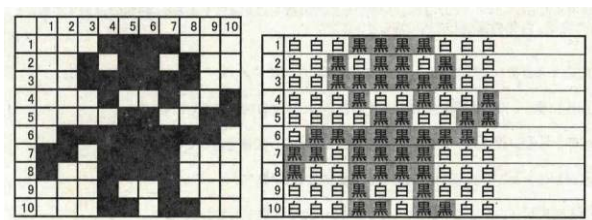


図3

- ① 上のドット絵を「白」と「黒」の文字の代わりに数字を使って下図のように表す。どのようなきまりになっているか考える。

1	3	4	3						
2	2	1	1	2	1	1	2		
3	2	6	2						
4	3	1	2	1	2	1			
5	4	2	2	2					
6	1	8	1						
7	0	2	1		4	3			
8	0	1	2		4	3			
9	3	1	2	1	3				
10	3	2	1	2	2				

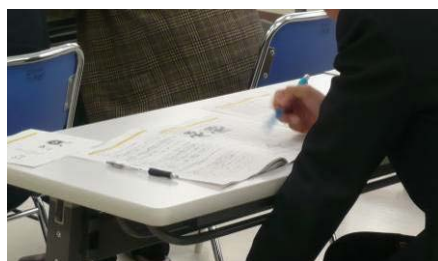
図4

- ② 下の方眼のマスを1つずつ塗りつぶし、友達に伝えたい絵やメッセージを描いてみる。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

図5

- ③ 上記のイラストを別紙の右表に数字を書き込む。
- ④ 別紙を友達に手渡し、数字で絵やメッセージを伝える。



(1) ゲームの進め方

- ① 上のドット絵を「白」と「黒」の代わりに数字を使って右のように表しました。どのようなきまりになっているか考えてもらいます。この場合、左側から最初の数字は、白色で始まり、白色の連続する数を、続いて黒色の連続、白色の連続と交互に表しています。
- ② 下の方眼のマスを1つずつ塗りつぶし、友達に伝えたい絵やメッセージをかいてもらいます。
- ③ ①の規則性に従い、別紙右側の表に数値を書き込み、ペアの相手に渡します。

- ④ ペアの相手からもらった別紙の数値の表から絵やメッセージに書き直してもらいます。
- ⑤ 互いに絵がかけたところで、互いにもとの絵と見比べてもらいます。
- ⑥ 言葉による伝言ゲームと比べてどうだったか、違いについて発表してもらいます。
- ⑦ つぎの2点について考えてもらいます。
 - (i) 1つのドットは、何ビットの情報量ですか。(1ビット)
 - (ii) 上記のようなドット絵で、より詳細に表現できる絵をかくためには、どのような工夫をすればよいでしょうか。(ドットを細分化する)

(2) 演習のねらい…図の表現方法、圧縮の原理を知る

画像のデータ表現を理解する。また、伝言ゲームと比較し、2進数などのデジタル情報の正確さなど特徴を理解する。圧縮の原理についても理解を深める。

8 演習5 (ソート) ～情報管理、アルゴリズムを考える～

(1) ゲームの内容

コンピュータでは、ネットワーク情報を正確に並びかえて処理することをおこなう。

ここでは、下図に示すようにグループ活動として身体を動かし、ネットワークによる数字のソートのしくみを体験してみる。

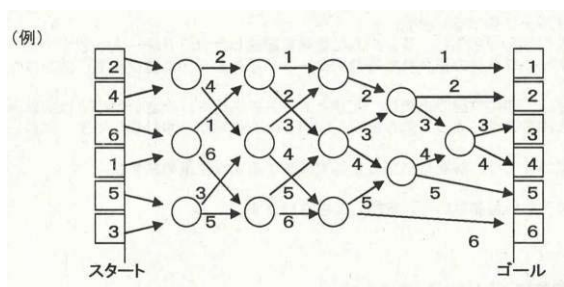


図6

- ① 6人で一組のグループをつくる。
- ② ランダムに番号を記述したカードを一人一枚ずつ配る。

- ③ 上図のように、ネットワークの描かれた床のスタートラインの□印に並ぶ。並びはランダムとする。

- ④ 線にそって歩き、○印の位置で止まり、友達とカードを見比べ、小さい数の人は向かって左の線に、大きい人は右の線にそって進む。間違ったら最初からやり直し。グループのタイムを競う。最初のグループについては、解説しながら全体で確認するように進めます。

- ⑤ 端までいったら正しい位置にいるか確認する。



図7

(2) 演習のねらい…情報管理、アルゴリズムを考える

並び替えのアルゴリズムを考えさせ、「順次、反復、条件判断による分岐」で合理的に処理できることを体験する。

9 学習指導の工夫

本日の演習内容と、普段の学習指導を振り返り、気付いた点を書き出す。

10 まとめ

今回のワークショップは、1日1時間の中で、何個もやるものではないし、どこかの導入部分での興味づけになる授業例。情報教育の目標である情報の科学的な理解の一助になるように期待する。

研究発表 <第1分科会>

「社会と情報」につながる授業実践

情報化社会の光と影

大田 直也

兵庫県立川西高等学校・臨時講師

【要約】

川西高校では、1学期に情報モラルについて学習をしている。その際、判例をもとに、知的財産やインターネットなど、時事問題と組み合わせて、学習を進めるようにしている。

【キーワード】

情報モラル、連関図、原因究明力、情報A

1 学習指導案

(1) 科目名

情報A

(2) 学年

第1学年

(3) 学習形態

一斉学習

(4) 単元

情報モラル（6回中の6回目）

(5) 本時の目標

最近の事例をもとに情報化社会の光と影を知り、発信者側・受信者側になった時の行動をどうすれば良いかを議論し関連法律について理解する。

また、原因究明方法として連関図があることを知り、活用することが出来る。

(6) 教材観

インターネットの発展や携帯電話の普及により、気軽に情報の発信者と受信者になれる時代をどのように生きていくかは今後の情報社会を考える上で重要である。

表の穴埋めでは、身近なメディアを通してどのような明暗があるかを学習する。

「連関図」では、ファイル共有・著作権・問題解決技法の3点を複合して学習する。

(7) 生徒観

出席状況が日によって大きく異なる場合があり、ソフトウェアを利用した作品の作成が困難な場合

がある。そのため、時間毎に課題を提示することで、メリハリのある展開を行う必要がある。

また、授業中에서도携帯を手放せない生徒も多数いるため、その都度の指導が必要である。

(8) 指導観

普段何気なくしている行動が法と照らし合わせた時、是か非かを考える力を身につける。

特に、携帯電話を利用したの掲示板やブログでの誹謗中傷・違法ダウンロードの危険性について理解し情報モラルを尊重する態度を身につける。

連関図を使用する事によって、原因究明力を身につける。

(9) 本時の授業計画

ア 導入（10分）

(7) 学習内容

プリント配布。PPTを用いて情報化社会の光と影を紹介し、最近の情報化社会の事件ニュースを取り上げる。

(4) 生徒の行動

挨拶をしっかり行い、授業への集中を促す。

(7) 指導上の留意点

パソコン不使用を伝達し、しっかりと説明を聞くように促す。出欠点呼で、生徒の表情や発声などで状況を確認し、説明時にコミュニケーションを取りながら進める。

(1) 評価の観点

【関心・意欲・態度】授業への切り替えが行え

ており、説明を聞いている。

イ 展開① (10分)

(7) 学習内容

情報の発信者になる場合と、情報の受信者になる場合についての注意点を生徒からの意見をもとにまとめていく。

(4) 生徒の行動

プリントの表で空いているところの穴埋めを行う。3分ほど経過したら発表を行う。

(9) 指導上の留意点

各自で表の穴埋めを考えながら行うが、ヒントとなる言葉を交えながら表に書いている説明を行う。

(1) 評価の観点

【思考・判断】 普段の生活に照らし合わせて意見を発表することができる。

ウ 展開② (15分)

(7) 学習内容

関連図の説明を行う。ファイル共有について関連図を使用し問題点を明確にする。

(4) 生徒の行動

意見を発表しながら関連図を作成する。

(9) 指導上の留意点

ファイル共有ソフトは著作権侵害に利用されることが多いが、技術を使う側のモラルが重要であることを伝える。

(1) 評価の観点

【思考・判断】 問題の原因を究明することができる。

エ まとめ (10分)

(7) 学習内容

法律をまじえて事例の説明。プリント回収。

(4) 生徒の行動

ホワイトボードの内容・本時の授業の感想をプリントに記入。

(9) 指導上の留意点

難しい法律用語はあまり使わないようにして、身近な話題として、感じるよう工夫する。

(1) 評価の観点

【知識・理解】 発展する情報化社会に関する法律を理解することができる。

2 配布プリント

1年 () 組 () 番 名前 ()

情報化社会の光と影

情報化社会の光

情報化社会の影

最近の事例

- ・携帯オークション
- ・ファイル共有ソフト

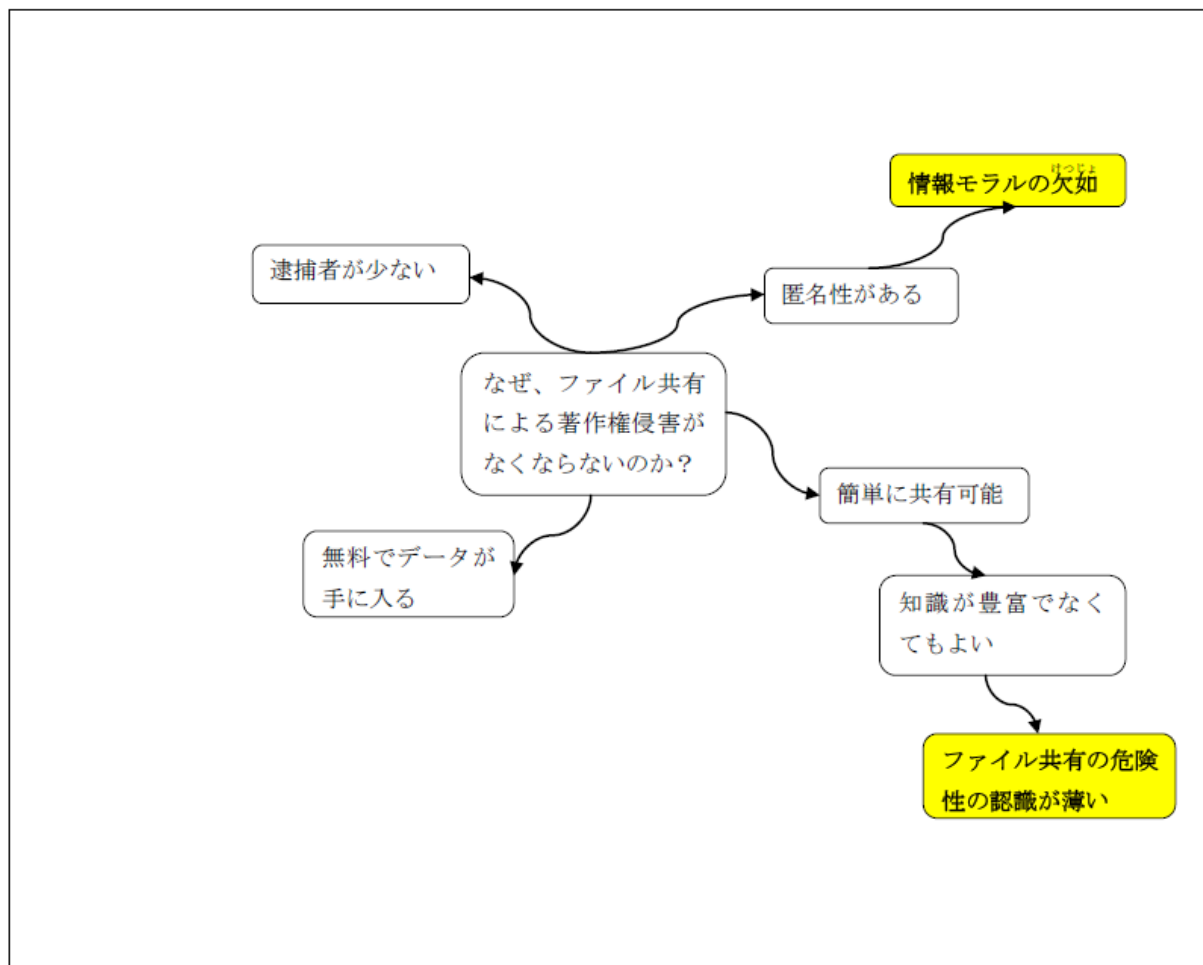
受信者と発信者

以下の場合について発信者側の明暗、受信者側の明暗を考えましょう。

		インターネット	ブログ	新聞	テレビ
発信	明		自由に好きな事を発信出来る。	継続的な購入が期待出来る。 組織的な記事作成が可能	映像と音声による発信が可能。
	暗	嘘の発信の可能性。		気象状況により情報の伝達に遅れが生じる。	制作費が高い。 横並び放送がある。
受信	明	自分の趣味にあったものについて瞬時に情報を得ることが出来る。	共通の趣味の仲間を見つける事が出来る。	受動的な情報と能動的な情報に分けられる。	
	暗	信ぴょう性について判断する必要がある。	信ぴょう性について判断する必要がある。		今後の地上アナログ放送が課題 視聴率主義のため事実のねつ造があり得る。

関連図

- ・因果関係を整理し問題に深く関与している要因を見つけ出す図
- ・問題要因がわかっているてもその問題要因が複雑に絡み合っていて解決の糸口が見つからない時に有効



インターネットを利用した犯罪

- ① インターネットで権利者に無断で複製した DVD を販売 → ()
- ② 掲示板で不特定多数の誹謗中傷 (ひぼうちゅうしょう) → ()
- ③ インターネットオークションで、「商品を購入しても金銭を払わない」「金銭を受け取りながら物品を渡さない」 → ()

情報化社会に関連した法律

- ① () (正式には…高度情報通信ネットワーク社会形成基本法) 平成 12 年
全ての国民が高度情報通信ネットワークを簡単、創造的に、最大限に情報通信技術の恩恵を享受できる社会を実現 (基本理念)
- ② ()
平成 14 年「ワン切り」に対する罰則が盛り込まれた。

情報社会に参画できる態度の育成を図る「ディベート」の授業

坂井 貴行

兵庫県立豊岡高等学校・教諭

【要約】

本稿は、情報Cにおける「ディベート」の授業紹介である。ディベートとは、ある論題に対して、肯定側と否定側に分かれて形式的に討論を行い、最後に審判が判定を下すゲームである。この取り組みの中で、聞き取る力、伝える力などのコミュニケーション能力や、主張を組み立てる際に必要となる論理的思考力を身につけさせることができる。このことにより、情報社会に参画できる態度を効果的に育成することをねらいとしている。

【キーワード】

ディベート、社会と情報、情報社会に参画できる態度、コミュニケーション能力、論理的思考力

1 はじめに

「社会と情報」では、「情報の特徴と情報化が社会に及ぼす影響を理解させ、情報機器や情報通信ネットワークなどを適切に活用して情報を収集、処理、表現するとともに効果的にコミュニケーションを行う能力を養い、情報社会に積極的に参画する態度を育てる」ことをねらいとしている。

本稿では、「社会と情報」につながる授業実践として、平成17年度～平成20年度に本校普通教科情報科・情報C（第2学年履修）の中で実施した「ディベート」について紹介する。

2 ディベートとは

ディベートとは、決められたルールに従って勝敗を決める討論ゲームである。例えば、「豊岡高校において制服を廃止すべし」という論題に対して、肯定側と否定側に分かれる。肯定側はその論題が実施された場合のメリットについて、否定側はデメリットについて、根拠を挙げながら述べる（立論）。その後、質疑応答を行い、反駁を行う。反駁とは、相手側のメリット・デメリットが成立しないことについて、根拠を挙げながら述べることである。反駁のルールとして、相手が言ったことに対して反論しなければならないので、相手の発言

を的確に聞き取らなければならない。反駁は肯定側・否定側それぞれ第二反駁まで行われ、最終的に審判が勝敗を判定する。判定のポイントは、①それぞれのメリット・デメリットは成立しているか、②全体のメリット・デメリットはどちらが大きいかで決まる。

ディベートでは、対戦において、相手の発言を聞き取る力、発言の内容を書き取る力、自分たちの主張を伝える力など、コミュニケーションの基本となる部分を効果的に育成することができる。また、準備作業においても、自分たちの主張を相手（審判を含む）に納得させるためには、肯定側・否定側双方の立場で検証した上で、メリット・デメリットを作り上げることが必要である。これらの作業を通じて、物事を多角的に捉える力を育成することができる。さらには、自分たちの主張を構成する際に必要となる論理的思考力も養うことができる。

3 ディベートの準備作業

作業手順は次の通りである。

(1) 論題に関する情報収集

インターネットや図書館等を利用して、論題に関する情報収集を行う。その際、情報の発信源に

については、証拠資料提示の際に必要なので、必ず記録しておくように指導を行う。収集した情報は、ワープロソフト等で要点を整理しておき、今後の作業ですぐに使えるようにしておく。

(2) 立論の作成

本番の試合では、すべての役割（肯定側、否定側、審判）を体験させるため、立論は肯定側と否定側の両方を作成しておく。

最初はブレインストーミングにより、論題が実施した場合に発生するメリット・デメリットをできるだけ多く挙げて、その内容をもとにリンクマップを作成する。リンクマップとは、ディベートにおける議論の流れを事前書き出して検討する資料のことである。リンクマップを使って、ブレインストーミングで挙げたメリット・デメリットをさらに発展させ、立論の際に主張するメリット・デメリットを構築していく。

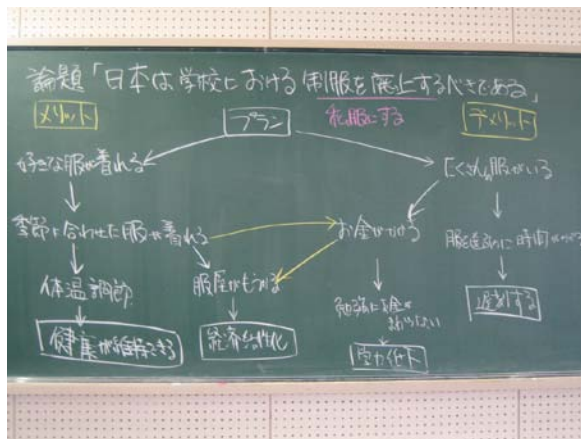


図1 リンクマップ記入例

リンクマップが完成すると、立論の文章作成に入る。メリット・デメリットの発生過程を再度検証し、証拠資料を添えて、自分たちの主張を作り上げる。授業では以下の立論シートを配布し、空欄を埋める形で立論を完成させていった。

《肯定側立論シート記入例》

これから「日本はサマータイム制を導入すべき」という論題で、肯定側立論を始めます。

まず、定義を述べます。

ここで言う「サマータイム制」とは一定期間、一定時間を繰り上げることを指します。

次に、プランを 3 点述べます。

一つ目は 実施は2009年4月から です。

二つ目は 期間は、4月の最終土曜から、10月の最終土曜日まで です。

三つ目は 繰り上げ時間は1時間 です。

それでは、肯定側のプランから発生するメリットを 1 つ説明します。

メリット1は、「省エネになる」 です。

はじめに、なぜメリット1が発生するかを説明します。

プランを導入します。すると、活動が一時間早く始まり一時間早く終わるようになります。すると夕方の照明代が一時間分節約されます。証拠資料を出します。出典は、1995年4月 日本のゆとりとサマータイム制度を考える会編「太陽の恵みを生かす社会システムの提唱」です。引用を開始します。「日照時間の有効活用により、半年で原油に換算して55.2万キロリットルの省エネ効果がある。」引用を終了します。

こうして、メリット1の「省エネになる」が発生します。

続いて、なぜこのメリットが重要か、ということについて説明します。

地球上の原油はあと45.3年掘り続けられなくなります。証拠資料を出します。出典は、1995年9月1日発行「95/96 世界国勢図会」です。引用を開始します。「可採年数 45.3年」引用を終了します。私達の生活は、限りある石油によって支えられています。国民がほんの少しの努力をするだけで、年間55.2万キロリットルもの省エネになるのです。

だから、とても重要なのです。

これで肯定側立論を終わります。

4 ディベート試合本番

立論シートや証拠資料等の準備が終わると、肯定側、否定側、審判の3グループに分かれて、試合を行う。試合では、全員がフローシートを記入する。フローシートとは、議論の流れを記録するメモ用紙のことである。ここに書き込んだ内容に

対して、質疑、反駁、そして審判は判定を行う。
授業では、1グループ4人程度とし、複数の対戦を同時進行で行った（司会進行は教師が行う）。

動画 日本はサマタイム制度を導入すべし

肯定側		否定側		ジャッジ		審判	
肯定側立論	否定側立論	肯定側立論	否定側立論	肯定側第一反駁	否定側第一反駁	肯定側第二反駁	否定側第二反駁
① 日本はサマタイム制度を導入すべきである。理由は、サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増えるからである。	① 日本はサマタイム制度を導入すべきではない。理由は、サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れるからである。	② サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増える。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増えるからである。	② サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れる。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れるからである。	③ サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増える。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増えるからである。	③ サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れる。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れるからである。	④ サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増える。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の経済が活性化し、GDPが増えるからである。	④ サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れる。これは、サマタイム制度を導入することで、日本の文化が失われ、伝統が壊れるからである。

図2 フローシート記入例



写真1 ディベート試合本番

なお、質疑、第一反駁、第二反駁、判定についても、空欄のシートを用意し、生徒は議論の内容に集中できるよう工夫をした。

《否定側質疑シート》

- メリットは全部でいくつありますか。
- メリット（ ）をもう一度言ってください。

- メリット（ ）の発生過程で「～になる。すると～になる」と言いましたね？
- メリット（ ）の重要性をもう一度「一言」で言ってください。
- （ ）と言いましたが、その根拠を教えてください。

《否定側第一反駁シート》

これから否定側第一反駁を始めます。
（ ）点目。肯定側は**立論の発生過程**で、
_____と言ひ、メリットは発生すると言いました。**しかし、発生しません。なぜならば、**
_____だからです。**したがって、発生しません。**
（ ）点目。肯定側は**立論の重要性**で、
_____と言ひ、メリットは重要であると言いました。**しかし、重要ではありません。なぜならば、**
_____だからです。**したがって、重要ではありません。**
これで、否定側第一反駁を終わります。

《否定側第二反駁シート》

これから否定側第二反駁を始めます。
肯定側の議論に（ ）点反駁します。
（ ）点目。肯定側は**第一反駁のメリット**（ ）の（**発生過程・重要性**）で、_____と言ひ、メリット（1・2）は（発生する・重要だ）と言いました。**しかし、それは違います。なぜなら、**
_____だからです。**ですから、肯定側メリット（ ）は（発生し・重要ではありません）。**
次に、肯定側によって反駁された点について、再反駁します。
（ ）点目。肯定側は**第一反駁で否定側のデメリット**（ ）の（**発生過程・深刻性**）で、
_____と言ひ、デメリット（ ）は（発生しない・深刻でない）と言いました。**しかし、それは違います。なぜなら、**
_____だからです。**やはり、否定側のデメリット（ ）は（発生します・深刻です）。**

このように、私たち否定側の主張の正しいことがお分かりいただけたと思います。

これで否定側第二反駁を終わります。

《判定シート》

1. 判定のポイント

メリットとデメリット、どちらが大きい

(「肯定側のメリット」－「否定側の反駁」) v s

(「否定側のデメリット」－「肯定側の反駁」)

2. 判定の手順

- ①メリット・デメリットの数を確認する。
- ②個々のメリット・デメリットが成立しているか判断する。
- ③メリットの全体とデメリットの全体を比較して判定を下す。

3. 判定のコメント

- ①お疲れさまでした。() な試合でした。
- ②判定のポイントを述べます。

【例】

肯定側の第 () メリットは、_____です。

このメリットに対して、

- i) 否定側から反駁がありませんでしたので、このメリットは成立しました。
- ii) 否定側から () の反駁がありました。よって、このメリットは(部分的に)成立しました。
- iii) 否定側から反駁がありました。よって、このメリットは不成立です。

③よって(肯定・否定)側の勝ちです。

- 仲間との「勝ちたい」という思いと、ここで何を言えば、どんな風に言えば「勝てるのか」という話し合いが一生懸命できたことが一番良かったと思う部分です。次はもっと難しい論題で、もう少し長い時間で試合がしたいです。

このように、ディベートは生徒のコミュニケーション能力を伸ばすのに効果的な手法であることが分かる。

しかしながら、ディベートを実施する上で、授業時間数の確保が課題として挙がる。特に立論の準備にあたっては、多くの情報を収集、整理、分析して、自分たちの主張を論理的に構築していく作業が必要となるため、慣れていない生徒は多くの時間を要する。その解決策としては、論題の設定等で他の教科や総合的な学習の時間などと連携することにより、双方の授業時間を利用することが一つ考えられる。

6 おわりに

新学習指導要領では、思考力・判断力・表現力等の育成を図るための活動がより一層重視されるようになった。今回紹介したディベートは、そういった言語活動を活性化させるためのツールとしては適当であると考ええる。

今後、情報科としてディベートを行う際には、論題として「情報社会の課題や情報モラル」について取り上げたり、収集する情報の信頼性や信憑性について十分に検証させる作業などを行うことにより、情報社会により主体的に参画できる態度が育成できるであろう。

7 参考文献

- (1) 文部科学省「高等学校学習指導要領解説 情報編」開隆堂出版(平成22年5月)
- (2) 上條晴夫・池田修「中学校・高等学校ディベートワークシート」学事出版(平成9年1月)
- (3) 兵庫県教育研修所「月刊『兵庫教育』12月号(2010 No.718)」兵庫県教育委員会(平成22年12月)

5 ディベートの成果と課題

試合を終えた生徒の感想を紹介する。

- 色々な意見を聞いたりすることで、どうやったら意見を上手く伝えられるかということや、どう言えば相手に不快感を与えずに意見できるかということがわかった。もっと積極的に意見を言えるようにしたいと改めて思った。
- 最初は難しそうで、できるわけがないと思っていたけど、やってみると、大変だけど、常に頭と耳と目を使っている自分がいて、嬉しくなりました。
- 自分が正しいと思っていることに反論されるのはショックだったけど、新しい考え方がわかった。

神港高校における教科情報への取り組み

清川 光慶

神戸市立神港高等学校・教諭

【要約】

神港高校は、普通科・商業科・情報処理科があり、普通科では1年生で情報Cを行っている。また、2年生の総合的な学習の時間でプレゼンテーションを行う時間が8時間ある。教科情報の授業の目標は、①基本的なルール・マナーを身につける、②基本的な技術・理解力を身につけることである。授業実践例として、自分が就きたい仕事を調べるだけでなく、あわせて適職診断を行って、それについても調べるようにしている。

【キーワード】

神港高校、情報C、職業調べ、情報モラル教育、Webサイト作成

1 はじめに

平成20年4月、神戸市立高校で初めての情報科教員として採用され、神港高校に着任した。初任者研修を経て、2年目以降は情報科教科主任として、教科書選定の取りまとめや教科会の開催、兵庫県高等学校教育研究会情報部会（以下県情報部会）に参加する仕事をさせて頂いた。県情報部会の会合に参加したときに、情報科教員が各校に1名しかいないため、相談する情報科教員が近くにいないことや、他校との情報交換がないので、授業の進め方について不安を持っていることが、情報科教員の悩みであるという話を聞いた。会合で発表される各校の授業紹介においても、学校ごとに異なっており、一様ではない。

県情報部会では、地区ごとに研修会を行い、例えば、教科書の使用、コンピュータ教室の使用ルール、座学の進め方などを意見交換する機会を設け、情報科教員の不安を解消する取り組みを行っている。22年度神戸市高等学校教育研究会情報部会（以下市情報部会）の総会において、よりよい授業を行い、生徒に授業で学んだことを有効活用してもらうために、県情報部会で行っているような、各校で実践している授業を紹介する場を作

ってみてはと提案させて頂いた。そうした経緯もあり、今回神港高校の教科「情報」の取り組みを紹介することになった。

2 本校の教科「情報」の概要

本校は普通科3クラス、商業科2クラス、情報処理科1クラス、合計6クラスで構成されている。教科「情報」は普通科1学年3クラス全員に週2時間の授業を行っている。科目は「情報C」である。情報活用の実践力を重視した「情報A」を設定している学校がある中、情報社会に参画する能力の育成を重視した「情報C」を設定した理由は、普段から持っている携帯電話をはじめ情報機器を活用するための情報モラル教育に力を入れた方が本校の生徒の実情に合っているからである。

教科書は21年度まで一橋出版の『情報C Let's communicate!』を使用していたが、一橋出版が事業を断念したことにより22年度から第一学習社の『高等学校 三訂版 情報C』を使用している。指導体制について、20年度は週2時間ともティームティーチングを、21年度は実習1時間、座学1時間に分け、実習1時間についてのティームティーチングを行い、22年度は週2

時間のティームティーチングに戻している。コンピュータ教室について、本校は商業科、情報処理科という専門学科が併設していることもあり、合計4部屋ある。20年度、21年度は第2情報処理実習室を、22年度はOA教室を使用している。定期考査について、20年度、21年度は1学期期末、2学期中間、2学期期末、学年末と4回実施した。22年度は1学期中間も行い、5回実施を予定している。授業時数は定期考査を除き、年間約50時間である。また、普通科2学年3クラスについて、週1時間の「総合的な学習の時間」の中で、「情報C」の中の「プレゼンテーション」分野の授業を約8時間分実施している。

3 本校の授業の目標

- (1) 基本的なルール、マナーを身につける。
コンピュータ室の使用ルールの遵守、ネットや情報モラルを通じ、ルール、マナーを身につける。
- (2) 基本的な技術・理解力を身につける。
パソコンの使い方、タッチタイピング、文書作成などの技術を身につける。
- (3) コミュニケーション能力を身につける。
相手を意識して自分の思いを伝える能力を身につける。

4 年間授業計画

(1) 1学期

月	単元	内容
4	社会と情報 情報機器とコンピュータ	情報とは ハードウェア、ソフトウェア
5	情報のデジタル化のしくみ	アナログとデジタル 数値の表現 文字のデジタル化 画像、音のデジタル化 《中間考査》
6	情報機器の種類と特性	デジタル情報の加工 自己紹介、部活紹介ポスター作成 (Word) 《期末考査》

(2) 2学期

月	単元	内容
9	情報の収集・発信と個人の責任	<u>インターネットを使った職業の調べ学習</u> ・職業探しから文理選択を考える
	情報通信ネットワークとコミュニケーション	情報通信のしくみ 情報通信の効率的な方法 コミュニケーションにおけるネットワークの活用 《中間考査》
10	情報の収集・発信と個人の責任	情報の公開・保護と個人の責任 ・ <u>情報モラル教育</u> ネットワークを活用した情報の収集・発信 <u>Webサイト作成基礎</u> 《期末考査》
11, 12		

(3) 3学期

月	単元	内容
1, 2	情報化の進展と社会への影響	社会で利用されている情報システム 情報科が社会におよぼす影響
	情報の収集・発信と個人の責任	<u>Webサイト作成・評価</u> 《学年末考査》

5 授業における実践例

(1) タッチタイピング

授業を開始してから5分～10分間を使い、タッチタイピングを行っている。タッチタイピングとは、パソコンにキーボード入力を行う際、キーボード面を見ることなく指先の感覚だけを頼りにしてキーを叩くタイピングの技術である。21年度はタッチタイピングを実施しなかった結果、ワープロ、表計算、Web作成において、作成に時間がかかるようになった。普通科の生徒にとって、将来就職先や進学先において、タッチタイピングを含めた最低限のコンピュータ技術を身につけた方がよいのではという意見もあり、22年度からはタッチタイピングを復活させた。本校では商業科、情報処理科においてコンピュータ系の授業を行う際は、授業が始まってすぐに10分間タッチタイピングトレーニングを行っている。タッチタイピングを行っている時、全員集中して取り組むことができおり、タッチタイピングが終わってから、生徒は落ち着いた状態で授業を受けることができるというメリットがある。1カ月、2カ月と取り組んでいくうちに文字入力のスピードが目に見えて向上し、生徒にとって成長を実感することができるので、タッチタイピングは好評である。

(2) インターネットを使った職業の調べ学習

普通科1年生の生徒は2学期に入ると、2年生の科目選択、いわゆる文系、理系選択の説明を受ける。そして2学期中には、将来の進路に即して科目を選択する。自分が将来どのような進路を選択

するか、そこから文理選択を考えるきっかけにしようということで、進路指導部と連携して、インターネットを使った職業の調べ学習を行っている。2時間授業を行い、うち1時間は自分の就きたい仕事について、『職の百科事典～キャリアマトリックス』（URL:<http://cmx.vrsys.net/TOP/>）というWebサイトを使い、労働条件、必要な資格、収入、先輩の意見などを調べさせる。そのことにより、将来就きたい仕事についてより深く知ってもらう。もう1時間は、『職の百科事典』の適職探索ナビの中にある診断テストの機能を使って、生徒の適性を調べ、その適性にあった仕事についてより深く知ってもらう。入学して間もない時期ということもあり、自分の進路を明確に決めている生徒は少ない。ただ、進路選択の準備を今のうちからしないといけないということを伝えることにより、生徒に危機感を与えている。この授業についても、生徒の関心は高く、意欲的に取り組んでくれている。

(3) 情報モラル教育

この授業は「情報C」の中で重要な分野と位置付けている。例えば、普段から携帯電話に慣れ親しんではいるが、自分の好きな歌手の歌詞をブログに載せたり、歌詞の内容や音源を友人に送ったりするなど、著作権を侵害していることを知らずに行ってしまっているケースが見られる。この授業を通じ、何が違法で、何がマナー違反なのかを正しく伝え、理解してもらい、実行してもらうことをねらいとしている。この授業で伝えることが出来なければ、おそらく伝える機会はないか

もしれない。そう思いながら授業を行っている。授業を行った結果、こちらが思っている以上に生徒の著作権の意識が低いことが分かった。22年度も引き続きこの分野を重点的に取り組んでいく。

(4) Webサイト作成

2学期後半よりWebサイトを作成するための基礎的な技術を教えている。例えば、HTML、ハイパーリンクなど。その技術を使って3学期には、著作権などに違反していないことを条件に自分で考えたテーマでWebサイトを自由に作成させている。技術を教え、自分一人で完成させるまでには、それなりの時間がかかるが、自分の好きなテーマであることと、目に見えて作品が形作られていくことから、生徒の評判は良い。21年度は完成した作品を発表させて、生徒同士で評価させた。

(5) 考查問題

「情報C」において、筆記試験で記号を選択する問題を課した結果、20年度は平均点が70点後半～80点前半だった。他教科に比べ試験の範囲が狭く、記号で選択させる問題にしてしまうと、平均点が高得点になってしまう。21年度は出来るだけ記号を無くし、記述問題を増やした結果、平均点は50点後半～60点前半になった。50点台の生徒が多いのかというと、そうでもない。実際は試験の準備をして70点以上を取る生徒と、準備をせずに臨み30点～40点台しかとれない生徒とに分かれている。成績評価は、筆記試験の比重を高くしている。

6 今後の課題

コンピュータを使った実習について、生徒は意欲的に取り組んでくれているが、座学については、生徒は実習に比べ物足りなさを感じている。教科「情報」の授業は、実習よりも座学の割合が大きい。教科書に沿って進めていくだけでは、興味を持ってもらえないと実感している。座学に興味を

持ってもらうために、どう授業していけばいいかが今後の課題である。この分野について他校の情報科教員はどういう取り組みをしているのかについて、大変興味を持っている。おそらく情報科教員一人一人が異なる取り組みをしているのではないかと考えている。

まとめとして、自信を持って教えることが出来る分野と、そうでない分野とがあることがわかった。今後研究を重ねていきながら、新学習指導要領を見据えつつ、自分の、そして神港独自の指導法を紡ぎだしていき、生徒に学んだことを他教科、他分野に活かしていける授業を目指し続けていきたい。

研究発表 <第2分科会>

「情報の科学」につながる授業実践

CASL IIでコンピュータのしくみを学ぶ

金常 多江子

兵庫県立加古川東高等学校・教諭

【要約】

コンピュータのしくみを学習するために、アセンブリ言語 CASL II の実習を行った。加算・減算・分岐のプログラムを実行し、また高水準言語 BASIC の加算プログラムと比較した。

生徒アンケートによると、コンピュータのしくみの理解に一定の効果が認められた。

【キーワード】

プログラミング、アセンブリ言語、コンピュータのしくみ、情報の科学的な理解、情報B、情報と科学

1 目的

コンピュータの内部構造や計算のしくみを実感することは難しい。

情報処理技術者試験におけるプログラミング能力試験のために仕様策定されたアセンブリ言語、CASL II（キャッスルツ）のプログラミング実習を行うことで、コンピュータのしくみを体験的に学習することを試みた。

2 目標

この実習では以下の4点について、理解を深めることを目標とする。

- ① 演算する際の、CPU・メモリ間のデータの流れ。
- ② CPU への命令が「命令部」と「オペランド部」から構成されること。
- ③ CPU への命令が「演算命令」「データ転送命令」「分岐命令」に分類されること。
- ④ 高水準言語がアセンブリ言語より人間にとって分かりやすいこと。

3 方法

授業の最初に仮想コンピュータ COMET II（コメットツ）の仕様を説明し、実習に入った。

実習に使用したのは EduCasI というフリーソフトである（Vector よりダウンロード可）。

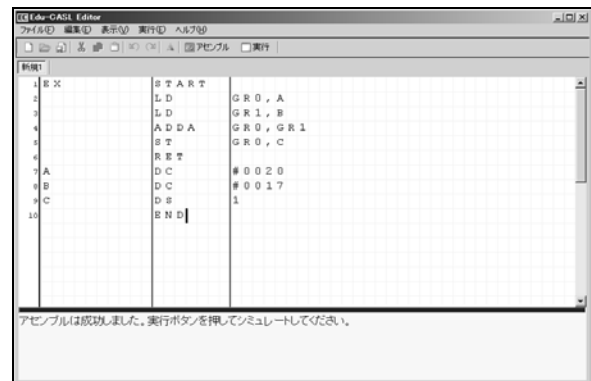


図1 eduCasI の入力画面

入力は大文字で行う。横に進むのは **Tab** キー、改行は **Enter** キー。入力が終了すれば **アセンブル** キー、エラーがなければ **実行** ボタン。



図2 eduCasI の実行画面

次へ ボタンでトレース可能。結果のみを見るときは **最後まで** ボタン。もう一度最初から実行するときには **再ロード** ボタン。

以下の4つの実習を行った。

(1) CASL II の加算プログラム

	ラベル	命令部	オペランド部
1	EX	START	
2		LD	GR0, A
3		LD	GR1, B
4		ADDA	GR0, GR1
5		ST	GR0, C
6		RET	
7	A	DC	#0020
8	B	DC	#0017
9	C	DS	1
10		END	

(2) CASL II の加算プログラムの減算に変更

差を求める命令「SUBA」を使い、減算のプログラムに変更させる。

(3) CASL II プログラムに分岐命令を追加

4 行目のラベルに「X」、5 行目を挿入して、命令部に「JUMP」・オペランド部に「X」を入力する（無限ループするプログラムのため、**最後まで**ボタンを押すとソフトウェアがフリーズするので注意）。

(4) BASIC の加算

10 進 BASIC で以下のとおり入力する。

```
10 PRINT 32+23
20 END
```

4 結論

生徒の意欲・関心・態度についてのアンケート結果は、以下のとおりである。

I 熱心に授業に取り組めましたか？

II 授業内容に興味がありましたか？

a とても	b まあまあ
c あまり	d まったく

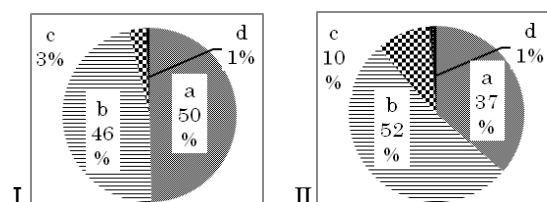


図3 アンケート結果（意欲・関心・態度）

また、目標に挙げた4点について、理解できたかどうかを尋ねた結果は以下のとおりである。

a よく b まあまあ
c あまり d まったく

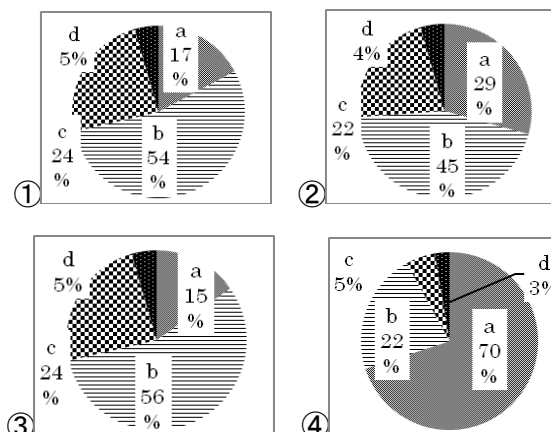


図4 アンケート結果（理解度）

5 考察

特に④の理解度が特に高い（「よく」＋「まあまあ」で9割超）。実際にプログラムを入力することにより、アセンブリ言語と高水準言語の違いを理解させることができた。

他の3つの項目についても、7割の生徒の理解は深まったと考えられる。

ただ、ほとんどの生徒が熱心に授業に取り組んだにもかかわらず、どの設問も「まったく分らなかった」と答えた生徒が5%程度存在する。

プリントの表現を工夫する、データの流れをビジュアル化したスライドを作る等、より生徒が理解しやすい授業への改善も必要である。

6 参考文献

「基本情報技術者試験 らくらく突破 CASL II」八
鍬 幸信（技術評論社）

7 謝辞

CASL II と eduCas1 については、大阪 IT 会計専門学校の教員向けセミナーで学んだ。

情報B アルゴリズム分野の指導実践

石井 和則

兵庫県立兵庫高等学校・教諭

【要約】

アルゴリズムを学習するためのコンピュータ言語は何が適切なのかをということから考えてみました。次に6時間の授業の展開例を具体的に取り上げました。そして授業をして見えてきた点として、論理的思考力の訓練ができたこと、VBAによるエクセルの有効活用のきっかけになったこと、アルゴリズムの重要性の理解、生徒のプログラミングに対する興味への温度差とそれに対する対策、ティームティーチングについての5点について考えを述べています。

【キーワード】

アルゴリズム、VBA、逐次探索、二分探索、並び換え、バブルソート

1 はじめに

新教育課程の実施が迫ってきています。情報科では、現行の「情報A」「情報B」「情報C」の3科目から、「社会と情報」「情報の科学」の2科目になります。「情報B」の内容であり、「情報の科学」の内容でもあるアルゴリズムの分野についての指導実践を行いました。それについて記述します。

2 本校の現状

(1) 情報B

本校は1年で情報Bを学習しています。

(2) 年間計画

1学期 問題解決

コンピュータのしくみ

2学期 プレゼンテーション

情報モラルと著作権

Web ページの作成 1

3学期 Web ページの作成 2

アルゴリズム

まだまだ改良の余地がありますが、昨年はこのような内容で授業を実施しました。

3 コンピュータ言語の検討

(1) コンピュータ言語を何にするか。

アルゴリズムの内容を教えるときにまず最初に考えたことは言語を何にすればいいのかでした。言語の候補としては C、Java、VisualBasic、VisualBasic for Applicationなどを検討しました。

(ア) C

Cは基本的な言語ですが、いざ使う段になるとこれといった定番の適切な言語システムとツールがないのが現状です。フリーソフトの中で探すとなると以前であれば、LSI-C86 試食版と C Pad for LSI-C86 がひとつの候補でした。現在、LSI Japan (LSI Japan) は MSDOS 版を更新していませんが、現在の Windows でも MSDOS 上では動くと思われます (Vector)。C 言語はテキスト入力、計算結果は GUI ではなく、テキストラインなので、生徒にはなじみにくいのが大きな欠点です。Windows のまたいくつかあるフリーウェアの C++ を C として使う方法もあります。ただ C 言語は情報系の大学では最初に学ぶコンピュータ言語であることには違いないですし、組み込み系のシステムでは主流です。

(イ) Java

Java は言語としてはサンマイクロシステムズが開発し、現在は ORACLE の傘下で開発されていま

す。Java はプラットフォームに依存しないので、言語として重要な位置を占めています。大学では C 言語の次に学習する言語になっています。フリーソフトなので、自由に使えます。またツールは Eclipse などがあります。ただ、Java はプログラム上で GUI を使うとなると、オブジェクト指向言語なので、ソースコードが長くなります。初心者簡単にアルゴリズムだけを教えるには敷居が高いように思いました。

(ウ) Visual Basic

Visual Basic(以下 VB と省略)は Windows には使いやすいシステムです。VB には自由に使える Visual Basic 2010 Express Edition があります。ただ、VB ではソースコードを入力して動作させるためには、GUI のための Form 自体をつくる必要があるため、アルゴリズムのためのコードだけを記入して動かすには、敷居が高いように思いました。

(エ) Visual Basic for Application

Visual Basic for Application (以下 VBA と省略)は Excel などの Microsoft Office に付随しているので、使いやすいです。VBA はデータの入力や計算結果の表示のためエクセルのワークシートが使うことができるので、そのための Form を作る必要がなくとても便利です。また Microsoft Office はすでにコンピュータ教室のパソコンには導入されているので、インストールなどの作業は不要です。

(2) VBA に決定

(1)の論議から最終的には、『1. 簡単に使えること』『2. 生徒が家でも学習できること』を理由に C、Java、VB が候補からはずれ、VBA が残りました。また『3. この学習後も将来に渡って Excel を使う中で VBA (マクロ機能)を使うこともあるだろうし、またそのきっかけになればいい』と思ったことも理由のひとつとして VBA に決定しました。教科書でも VBA の採用例が多いのはこのような理由からだと思います。

4 授業の展開

アルゴリズムの学習には 6 時間の学習時間を当

てました。授業展開は教科書(実教出版、最新情報 B)の内容を参考にしながら以下のように行いました。

一時間ごとにアルゴリズムの解説と文法説明を行った後、そのアルゴリズムに対するソースコードを生徒に考えさせる時間をとります。ソースコードの解説した後、ソースコードを入力させます。コード実行して予定通り動くか、エラーが出ないか確認をさせます。さらに課題としてソースコードをより良くするためにソースコードの変更を考えさせ、ソースコードを改良し、実行を行いました。

これを 2 時間目以降毎時間ごとに繰り返しました。この授業スタイルはある大学の C 言語の授業を参考にして取り入れました。以下は 6 時間の内容です。

(1) アルゴリズムとは

1 時間目はアルゴリズムとは何か、フローチャートで用いる記号、フローチャートの基本構造(順次構造、繰り返し構造、分岐構造)について解説しました。

(2) プログラミングをする

2 時間目は VBA の基本文法、Visual Basic Editor の使い方を説明しました。特に変数の宣言や繰り返し構造で使う For～Next 文などの VBA の命令などを取り上げました。VBA の文法や Visual Basic Editor になれるために、1～100 までの加算を求めるプログラムを題材にしました。

(3) 最大値を求める

3 時間目は最大値を求めるプログラムを扱いました。身近な最大値を求めるプログラムの内容の中で、分岐構造の IF 文を取り上げました。

(4) 並び換えのアルゴリズム

4 時間目は並び換えのアルゴリズムとして、バブルソート(交換法)を扱いました。これ以外の並び換えの方法についても触れました。

(5) 逐次探索のアルゴリズム

5 時間目は逐次探索のアルゴリズムを扱いました。逐次探索のメリットとデメリットを取り上げ、次の二分探索につながるようにしました。

(6) 二分探索のアルゴリズム

6 時間目は二分探索のアルゴリズムを扱いました。二分探索のメリットとデメリットを取り上げ、逐次探索と二分探索の違いを認識させ、アルゴリズムの重要性を理解させました。

5 授業の中で見えてきた良かった点、悪かった点

(1) 論理的思考力の訓練ができたこと

生徒たちは VBA というコンピュータ言語を通して、アルゴリズムを学習しました。文法上のコードの間違いや入力ミスなどによりいろいろなエラーがたびたび起こります。これを生徒たちは最初戸惑いながらも、教師に質問をして問題解決をしていきました。そのうち生徒同士で教えあい、最終的には生徒たちは自らエラーの内容を考え、コードを読み、エラーを解決するようになっていきました。このことによって論理的思考力や問題解決能力の習得の訓練になりました。

(2) VBA によるエクセルの有効活用のきっかけ

エクセルをより便利に活用したい時に VBA を使うことがより有効な方法であることを生徒は認識することができました。また VBA を使うことへの敷居の高さを取り除くきっかけになったと思います。今後生徒たちが将来 VBA によってエクセルをより有効に活用できるようになることを期待したいと思います。

(3) アルゴリズムの重要性の理解

生徒たちはこの単位を通して、先人たちの知恵の集積によっていろいろなアルゴリズムが考案され、プログラムがより良く改良されてきたを理解できました。そしてアルゴリズムの大事さや必要性が認識できました。

(4) 生徒のプログラミングに対する興味への温度差とそれに対する対策

生徒たちはプログラミングの面白さやアルゴリズムの大事さや必要性がわかり面白がる生徒もいれば、逆にプログラミングに対する不得手な感情を持ち、中には落ちこぼれる生徒もでました。ただ授業を不得手に思うことは別に情報科だ

けの問題ではなくすべての教科にいえることです。

このようなことのないようにアルゴリズムの単元の前に Web ページの作成の時間を取っています。Web ページはツールを使えば簡単にできますが、論理的思考の訓練のために、あえて Web ページの作成は Windows のメモ帳を使って HTML 言語を入力して Web ページを作り上げる方法を実施しています。その後、VBA によるアルゴリズムの単元というように段階を追って論理的思考力を養えるように計画を立てています。またプログラミングを段階的にマスターできるように単元を配置しています。

この方法がうまく機能しているのか、検証はできていません。

ただ本校は情報科授業ではティームティーチングを実施していないので、生徒ひとりひとりに対するフォローする時間が不足しているのは事実です。

(5) ティームティーチングについて

本校はティームティーチングをしていません。ただ ICT 補助員が配当された年には授業の補助に入ってもらいました。普段の授業ではティームティーチングの必要性はあまり感じないのですが、アルゴリズムの単元の際にはティームティーチングの必要性を感じています。サポートが手厚ければ生徒はもっとプログラミングを楽しむことができますと思います。この点では本校では十分でないように思います。ただティームティーチングは学校の運営にかかる問題なので簡単に論じることは難しいです。

6 今後の課題

プログラミングに興味のない生徒にいかに関心を持たせ、振り向かせるかの方策を検討する必要があります。またティームティーチングの導入を検討することも必要かもしれません。ティームティーチングの検討課題は学校のいろいろなことが絡みます。簡単に論じることは難しいですが、いろいろな観点から検討する必要があるでしょう。ま

ずは一つ目の検討課題を優先課題として方策を今後考えていきたいと思っています。少しずつ解決策を蓄積していくことが大事だと思います。

7 まとめ

本校は現在情報 B を 1 年で実施しています。昨年はアルゴリズムの単元を 3 学期に 6 時間で実施しました。まずアルゴリズムの学習のためのコンピュータ言語を何にするかを検討しました。C、Java、VB、VBA の 4 種類の言語を候補にして検討しました。検討の結果、「1. 簡単に使えること」「2. 生徒が家でも学習できること」「3. 将来にわたって Excel を使う際に VBA を活用できることのきっかけになれば」という観点から VBA にすることにしました。

アルゴリズムの単元を 6 時間で実施しました。「1. アルゴリズムとは」「2. プログラミングをする」「3. 最大値を求める」「4. 並び換えのアルゴリズム」「5. 逐次探索のアルゴリズム」「6. 二分探索のアルゴリズム」の 6 時間の内容です。

1 回目を除いて毎時間ごとにアルゴリズムの解説と文法説明、そのアルゴリズムに対するソースコードを生徒に思考させ、ソースコードの解説をしました。その後生徒はソースコードを入力し、コード実行して予定通り動くか、エラーが出ないか確認をします。さらに課題としてソースコードを改良し、実行しました。この一連の流れを毎回行います。

アルゴリズムの単元の中で、生徒たちはエラーの修正などで悪戦苦闘しながら論理的思考力や問題解決能力の習得の訓練になりました。VBA が Excel をより有効に活用するためのツールになることを知ることができ将来の活用に道を開きました。また先人の知恵の集積であるアルゴリズムがコンピュータの利用には重要であることも認識できました。

生徒のプログラミングに対する興味は温度差があります。そのためこの単元を学習する前に Web ページの作成を HTML で行い、プログラミングに対する不得手な感情を持たせないように工夫をし

ました。この感情を少しでも持たせないためには生徒一人ひとりにエラーが出たときのフォローが手厚ければ問題がありません。本校ではティーチングをしていないので、この点が十分ではないです。

プログラミングに興味のない生徒にいかに関心を持たせ、振り向かせるにはどのような方策をとればいいのかを考えることが今後の課題です。少しずつ解決策を蓄積していくことが大事だと思います。

8 参考文献

- (1)LSIJapan, 86 系 C クロスコンパイラ LSIC86, <http://www.lsi-j.co.jp/broadcast/LSIC86.html>
- (2)Vector, LSIC86 の詳細情報 , <http://www.vector.co.jp/soft/maker/lsi/se001169.html>
- (3)岡本俊雄・山極隆、最新情報 B、実教出版、東京、平成 22 年、p50-p61

プログラミング実習を取り入れた情報Bの実践

濱本 晃宏

姫路市立姫路高等学校・教諭

【要約】

姫路市立姫路高等学校では、4年前より科目「情報B」の中でプログラミング実習を取り入れてきた。本年度では2年次生を対象に、言語にC言語を採用し実施している。本稿ではプログラミング実習を取り入れた動機、実施している授業の概要と現状をまとめたものである。

【キーワード】

情報B プログラミング実習 C言語

1 はじめに

本校は全日制の高等学校で普通科とサイエンスキャリアコースを設けている。2年次より進路希望に応じた文理選択を行っている。授業時間は45分としている。情報の授業は科目「情報B」を採用し、1、2年次に1単位ずつ、合計2単位行っている。ティームティーチングは実施していない。実習の中心として、1年次はプレゼンテーション、2年次ではプログラミングを据えている。

2 プログラミングを取り入れた動機

プログラミングを取り入れた動機はコンピュータの科学的な理解を促すためである。本校の生徒の場合、オフィスソフトの操作など、コンピュータリテラシーは高等学校入学前の段階でひととおりの指導を受けている。そこで、高等学校で再びオフィスソフトの操作を中心とした実習を繰り返すのではなく、「情報の科学的な理解」のためにも、コンピュータの科学的な側面を補強したいと考えた。また、本校の進路先として情報分野に進む者も多数いる。本格的な教育の前に工学的な内容に触れることで、大学の情報教育との連携を図りたい。そこで、情報分野の必須であるプログラミングを実習の要として取り入れた。

3 実習の概要

(1) 目的

プログラミングを通して、コンピュータの科学的な理解を促す。

(2) 実習体制

実施は2学期とし、全10時間とする。指導は1人で行う。

(3) 実習環境

プログラミング言語は「C言語」を採用した。採用理由は、開発されてから時間はたつものの未だに現役であり、言語仕様の変更などに振り回されないことがあげられる。また、新たに開発される言語にも影響を与えているため、プログラミング学習の発展にもつながるはずである。

コーディングは「メモ帳」を使って行う。コンパイラのパスと、カレントディレクトリがデスクトップになるように設定したバッチファイルを用意し、コンパイルとリンクの作業を「コマンドプロンプト」上で行う。コンパイラは「LSI C-86 Ver 3.30 試食版」を選択した。

この構成の理由は3点ある。1つめは、プログラムを作成する過程が単純であり、理解がしやすいことである。2つめは、生徒の実習作業中の不具合が単純なため指導がしやすいことである。3つめはコンソールアプリケーションの体験である。GUIとCUIの違いは体験させなければ理解しづらい概念である。最初で最後の体験になるかも

しれないが、進路先によっては必須である。

(4) 実習の進行

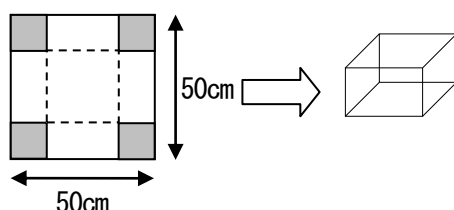
今回の実習の進行は、ひとつの課題を設定し、段階を1つずつ踏みながら解決していくことを基本とした。これは生徒が実習の流れをイメージしやすいことを狙ったものである。扱う課題は、筆者がかつて受講したプログラミングの講義で扱われた「箱作りの名人」を参考に作成した(図1)。

[問題] 一件の依頼があなたに届きました。内容は以下のとおりです。

[依頼書] ここに1辺が50cmの正方形の鉄板があります。この鉄板から、できるだけ体積の大きな箱を作ってください。ただし作り方は以下のとおりです。

[作り方]

1. 1辺50cmの正方形の鉄板を用意します。
2. この鉄板の四隅を正方形で切り出します。
3. 点線で折り曲げると箱が完成します。



(注意) 底辺の長さは単位を cm とし、整数でお願いします。

図1 実習課題「箱作りの名人」

全10時間の実習の流れは表1のとおりである。第3回から第9回にかけて、課題が完成されていくことになる。生徒は段階ごとに文法の授業を受け、コーディングを行うことになる。

(5) 授業の現状

発表資料の執筆時点(11月8日)では、進度の速いクラスで第8回が終了している。生徒は、はじめは慣れない操作のため途惑いを見せていたが、実習が進むにつれミスも少なくなり、ほぼ全員が時間内に実習を終わらせることができるようになってきた。著しい変化としては、指導者の話を聴

いておけば実習の内容が容易であることに気づきはじめ、熱心に授業を聴く生徒が増えてきたことがあげられる。また、文系クラスも理系クラスに遜色なく実習をこなしている。

表1 実習の流れ

第1回	プログラミング実習の概要
第2回	課題を提示し、表計算ソフトを使って解決を試みる(表計算の利用)
第3回	問題文や必要事項を画面上に出力する(文法:出力)
第4回	課題に仮の数値を設定し、計算を行い出力する(文法:計算)
第5回	キーボードから仮の数値を入力し、計算を行い出力する(文法:入力)
第6回	入力された数値の是非を判断し、計算を行い出力する(文法:条件)
第7回	仮の数値を繰り返して設定し、計算を行い出力する(文法:繰り返し)
第8回	課題で必要とされている数値を求めて出力する(文法:比較)
第9回	プログラムを完成させる
第10回	プログラミング実習の振り返り

4 さいごに

今回の実習においては、プログラミングの経験を優先した結果、アルゴリズムの習得は不十分になってしまった。今後はアルゴリズムの基本構造、探索や並べ替えなどを盛り込んだ実習計画を構築したいと考えている。

参考文献・参考URL

「LSI C-86 Ver 3.30 試食版」

<http://www.lsi-j.co.jp/freesoft/index.html>

飯島弘文,『Windows DOS/コマンドプロンプト辞典』,翔泳社,2003

講演会資料

ICT(ケータイ)の裏側 ～モバイル技術の動向とモバイル活用例～

NTTドコモ関西支社神戸支店・法人営業部長 小牧憲央 氏

I C T（ケータイ）の裏側

～モバイル技術の動向とモバイル活用例～

N T T ドコモ関西支社神戸支店・法人営業部長 小牧憲央 氏

1 はじめに

神戸の法人約 200 社を対象にモバイルを用いたソリューション提案を実施している。その中で、個人ではスマートフォンの動きが急速に進んでいるが、企業においてもスマートフォンの要望が多く出てきている。昨年まではキャリア主体でケータイを選択していたが、今はデバイス（端末で何ができるか）がケータイの選択基準となっており、デバイスにキャリアがくっついてくるといふ世の中になりつつある。そのため、現在では iphone 以外の Andoroid 端末がドコモ 6 機種、ソフトバンク 6 機種、au も同等数の機種を出しており、ラインアップが充実している。

今回はキーワードを中心に今のモバイルがどのように進んでいるのかを話したいが、テーマとしては「通信の歴史」と「ケータイがつながるしくみ」に加えて「スマートフォンの動向」、「通信の展開」、「今後のドコモが目指すもの（ビジョン）」を取り上げたい。

2 通信の歴史から現在の状況

江戸中期（1700 年頃）に大阪・堂島の米相場を旗振り通信で全国に伝えたのが商業通信の始まりで、和歌山まで 3 分、広島まで 40 分で情報を伝達できたという記録が残っている。また、1870 年には「西洋事情」という本で福沢諭吉が日本に電気通信を紹介している。福沢諭吉は 1860 年代に咸臨丸で欧米を訪問しており、そのときに、ヨーロッパとアメリカを海底ケーブルで結んだ world wide な通信（結果は失敗だったが）を試みたようである。1837 年にモールスが電信機を発明した後、日本へ電気通信が伝来したのは、1854 年にペリーが来日した際に電信機が持参されたときであると言われている。日本で電気通信が始まったのは 1869 年で、東京－横浜間での電報の取り扱いが最初である。今から約 140 年前のことである。この電信が開通した 10 月 23 日を記念して「電信電話の記念日」としている。この 140 年の期間における通信手段の変化を見ると、最初は電信士と呼ばれる人を介した電信から始まり、1890 年になって電話が東京－横浜間で開始している。1960 年代になって電話交換機が普及し、個人と個人が通話するサービスによって固定電話が普及し始め、それとともに電信が少なくなっていく。携帯電話（当時は自動車電話）のサービスは 1979 年に開始した。1985 年になるとショルダーフォン（重さ約 3kg）と呼ばれる携帯電話が発売された。携帯電話の歴史はまだ僅か 20 年であり、この間に著しく進化している。また、1995 年頃より携帯電話と同時にインターネット接続回線も急増しているが、固定電話が ISDN、ADSL とインターネットに対応してきたためである。

そこで、通信の歴史 140 年間の中で、近年の 20 年間について見ると、マスコミ等一部の限られた人しかもてなかったショルダーフォンから始まっている。その当時 1991 年の携帯電話契約数（ショルダーフォン＋自動車電話）は 50 万件程度しかなかった。その頃の携帯電話システムは、第 1 世代（アナログ）と呼ばれるサービスで、1993 年にサービスを開始し来年終

了するのが第2世代（movi），そして現在の主流が第3世代（FOMA）である。第2世代から端末が小型化されたことにより，携帯電話が見直され始めた。ドコモは，第1世代の後半である1992年にNTTから分離して発足した。携帯電話が現在のように普及した要因として3つ考えられる。1つ目は，1995年に発生した阪神淡路大震災で固定電話が壊滅状態だったが，携帯電話の電波は送受信できる状態にあり，その利便性が世間に認められたことである。2つ目は，NTTから独立してドコモ独自の多様な施策がとれるようになったことである。具体的には，代理店にインセンティブ制を導入し，携帯電話本体価格をオープン化することにつながった。その結果，関西から0円ケータイが始まった。3つ目は，当初30万円だった保証金，ショルダーフォンの時代で8万円，そして1994年には0円と無料化されたことである。この携帯電話の普及に伴って，本体が小型化され，バッテリー寿命が向上するなど技術力の向上にもつながった。以降1999年i-modeのサービスが始まり，携帯電話でインターネットに接続できる時代が到来し，2001年第3世代（FOMA）のサービスが開始され，現在に至っている。日本では，2010年10月の時点で11,400万人を超える契約者数になっている。そのうちドコモ契約者数が5,660万人（シェア約49.5%）となっている。11,400万の契約数にはパソコンに接続するデータカードやタバコの自販機などに組み込まれている通信モジュールも含まれているので，10歳から74歳までの人口が10,250万人に対しての普及率108%となるが，市場としては成熟期に入っている今日でも色んな製品に通信モジュールを組み込むことで今後も成長できると考えられる。海外では200%を超える普及率というケースもある。日本では年間で400～500万台の出荷台数で推移しているが，中国やインドでは1ヶ月に1,000万とか2,000万という単位で契約数を伸ばしており，中国の現在の契約数は65,000万にもなっている。

ケータイのARPU（ケータイ1台の契約から得られる収入）を見ると，2006年では6,500円程度だったものが2009年では5,000円程度まで下がっている。これはナンバーポータビリティ（同じ番号でキャリア間が移動できるサービス）という制度が2006年にスタートしたこととソフトバンクが価格破壊をすると宣言して参入したことが大きな要因である。データカードのARPUは逆に右肩上がりで高くなってきている。ドコモでは2006年時点でデータ通信の比率が32%だったが，2009年の四半期では49%となっている。ソフトバンクでは55%を超えている状態である。ドコモでは2010年中に音声通信の比率とデータ通信の比率が逆転する見込みで，今後はデータ通信が中心になると言われている。データ通信が伸びているのはIT技術の進歩による端末機器の高機能化や定額制の導入，通信速度の高速化などが要因に挙げられる。これに伴い，コンテンツがリッチ化しており，データトラフィックが急増している。具体的には2003年から2009年の6年間で約15倍（年率1.6倍程度）も増加している。データトラフィックの中身を見ると，動画データの伸びが多いことがわかる。つまり，コンテンツのリッチ化とデータトラフィックの増大がスパイラルで影響しながら伸びている。

SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）が急激に拡大している。ネットレイティングス㈱調査では，2010年4月でネット人口が7,350万人おり，内訳はパソコンのみ利用43%，パソコン+ケータイ利用46%，ケータイのみ利用10%となっている。ソーシャルメディアの利用人口は，2009年12月でブログサイト3,200万人，動画サイト2,500万人，SNS1,400万人になっている。アメリカではFacebook（SNSのひとつ）をネットユーザの60%が利用していると言われおり，日本では同様のサービスとしてTwitterがあるが，昨年50万人だった利用者が今年の4月には1,000万人まで増えている。企業でもTwitterの反応をマーケティング

グに利用しようとしており、Tweets（方言や言葉使い）から地域、世代等を集計するしくみまででてきている。また、動画サービスにおいては、YouTube が1つ挙げられるが、2009 年から 2010 年で利用者が 34%増の 2,500 万人まで膨れ上がっている。もう1つにはLive 動画が挙げられる。先日、Ustream を使って自殺の様子を流すということがあったが、自分自身を配信できる Live 動画というサービスの利用者が急増している。最近では、講演会を Ustream で配信しながら Twitter でアンケートということも行われている。このような状況の中、利用者のモラルが求められているが、利用のルール化やフィルタリングサービスの利用をしっかりとすることの大切さを伝えるのもキャリアとして重要な役割と考える。

アメリカの AT&T では、急激なスマートフォンの利用に対して設備が不十分なためにキャリア側のネットがもたない状況となっており、定額制から従量制にする動きがでている。世界的には、アメリカの他、ヨーロッパでも同じ動きをしている。しかし、日本では需要予測してサービスに対応できるネットワークのフィールドを準備しており、ある記事によれば1 契約あたりの設備投資額が9 年連続で日本がトップとなっている。ドコモでもスマートフォンは急増しているが、来年には 1.6 倍までデータ量が伸びていると予測しており、来月から次世代のサービスを開始するために 300 億円もの設備投資をしている。つまり、既設の FOMA に対しても設備投資をしながら、新しいサービスに対しても設備投資をしている。そして、今後も定額制を維持したいと考えている。

携帯電話システムの変化をまとめると、第1 世代がアナログで、第2 世代は mova の方式で、i モードや i メールサービスのサービスが開始され、メールや写真の送信が可能となった。第2 世代では PDC という日本で作られた技術方式が使われているが、海外では GSM という方式を用いており、PDC は日本だけしか採用していない。これがガラパゴスといわれる所以である。この第2 世代は、携帯電話本体、キャリア、サービスがパック化していたが、第3 世代からは ITU という国際化された仕様を採用している。また、第3 世代の中でも、W-CDMA と cdma2000 という2つの方式があるが、ドコモとソフトバンクはヨーロッパで主流の W-CDMA を採用している。一方、au が採用している cdma2000 はアメリカが開発した方式である。海外ではすでに導入されている携帯電話内部の sim カード（電話番号が識別するチップ）を抜き差ししてキャリアの異なる携帯電話を利用可能にする sim ロックフリーが日本では未導入である。しかし、ドコモでは他社に先駆けて来年4 月には導入し、来年夏モデルの端末から sim ロックを解除して販売予定である。この12 月より第3.9 世代（Xi：クロッシィ）のサービスを開始する。最初は東京、大阪、名古屋であるが、静止状態では 300Mbps、移動状態では 100Mbps を目標としており、光に近い速度をケータイで実現することが現実的になってきている。第3 世代の FOMA と比較すると、通信速度で約 10 倍、周波数利用効率で約 3 倍、伝送遅延が約 4 分の1 となり、将来的には自動音声翻訳装置を介した通話まで実現したいと考えている。このサービスは 2011 年度末には県庁所在地級都市、2012 年度末には全国主要都市での展開を予定しており、これで約 40%程度の人口カバー率となる。第4 世代になると、静止状態で 1Gbps、移動状態でも 100Mbps という動きになっている。携帯電話システムはほぼ 10 年毎に変わってきており、固定電話の通信速度と同程度の速度をモバイルで達成するのに 5 年遅れで到達している。

3 携帯電話のつながり方

携帯電話は電波を介して基地局、交換機を経てつながるしくみとなっている。

電 波：電波法で定められており、電磁波の中で 300 万 MHz 以下の周波数

周波数：1 秒間の周期の数

波 長：1 周期の間に進行する電波の距離

携帯電話では極超短波 UHF 帯域の中の 800MHz と 2GHz を使っている。周波数が低いほど障害物の裏まで回りこむとか減衰しにくいという性質がある。逆に周波数が高いと、直進しやすく反射しやすいという性質をもつ。したがって、800MHz の方が携帯電話としては使いやすいということになる。来年の地デジ化に伴い、700MHz と 900MHz が空くが、一部携帯電話で使うことになっている。

携帯電話をつなげるには、移動機（携帯電話等の端末）、基地局（アンテナ）、交換機（基地局のコントロールや基地局間の転送などを行う設備）、サービス制御装置（加入者情報を蓄積している設備）が必要となる。基地局はビルの屋上だけでなく、ビル内、テーマパーク内の擬似木等にも設置されており、基地局内の装置はエリアの利用者数によって 48 人同時通話できる装置から 5,760 人同時通話できる装置まで様々な設備を設置している。また、交換機にはパケット交換機が設置されており、基地局のコントロール、他事業者との接続ルール、加入者情報を一時的に記録するなどの役割を担っている。そして、サービス制御装置は、基地局と携帯電話が絶えず通信することを介して「誰がどこにいるのか」といった位置情報を集約している。

携帯電話がつながる流れであるが、まず携帯電話から相手の電話番号をかけると、最寄の基地局がサービス制御装置に相手の位置情報問い合わせる。次に、交換機が相手側の交換機に相手の通話可否について確認し、通話可能であれば相手との通話を確立し、携帯電話がつながるというしくみである。音声通話やパケット通信をするために欠かせない位置情報は次の 3 つのタイミングで登録される。1 つ目は、移動により交換機をまたぐとき、2 つ目は一定時間経過したとき、3 つ目は端末の電源を入れたときである。移動機が移動していたときも通話は確立されたままであるのは、ハンドオーバーというしくみのおかげである。FOMA の場合は、2 つの基地局と同時に通信しており、基地局側で電波状況の良い基地局に切り替えて回線を確保している。movi の場合は 1 つの基地局と通話していたため、基地局切り替え時に「プツン」と音が入っていた。このように、音声通信はリソース（回線）を確保するため、リソースを確保した時間で課金している。一方、パケット通信は音声通信のようにリソースを確保する必要性はなく、効率性を高める方が良いため、パケットが集中しても受付してリソースを共有している。そのためデータ量で課金している。また、イベント等でリソースの利用が集中した場合は、まず音声通信に制限をかけ、次にデータ通信に制限をかけるといったリソースの分離管理を FOMA からしている。

エリアに対する問い合わせには 48 時間以内を目標に訪問するなど品質改善のための努力も積み重ねており、お客様満足度の向上につながっている。

4 スマートフォンの動向

IT 技術の進化により携帯電話は、小型・軽量化、低価格化しており、加えて、カメラ、ミュージックプレーヤー、バーコードリーダー、GPS、ワンセグなどの高機能化も進んでいる。そして、現在では、お財布「FeliCa」、鍵、会員証、定期券、電子マネー「Edy」、クレジット「iD」といったあらゆるものを携帯電話の中に組み込んでおり、「携帯電話」から「ケータイ」へと進化している。

ドコモ 2010-2011 年冬春モデル 28 機種の中で特徴的なのは、スマートフォンが 6 機種含まれていることと、従来はケータイにカメラ機能を付加していたのが、逆にカメラに音声機能や受信機能を載せた機種が出てきていることである。また、前述した第 3.9 世代 LTE 機能を有するものも 2 機種出てきている。

スマートフォンの起源は、北米でオフィスや自宅のパソコンをいかに外に持ち出すか研究され、Microsoft 社の WindowsMobile とか RIM 社 (Research In Motion Limited: カナダの通信機器メーカー) の BlackBerry の 2 機種が外でスケジューラやメールが利用できるサービスを提供したことが始まりである。日本の場合は、ケータイに i-mode が載ったのがもう 11 年も前のことでケータイにブラウザ機能は付加させたのは日本の方が先行していたといえる。最近になって Apple 社が iPod touch に通信機能を載せた iPhone を、Google 社においては、自社のクラウドサービスを利用してもらうために開発した Android (OS) を組み入れた端末を出してきた。とういことでスマートフォンは大きくは 5 種類あるということになる。社内のシステムや自宅のパソコンを外からアクセスするというニーズは昔からあり、このニーズは i-mode で実現はしてきたが、スマートフォンはパソコンの性能を有しながら持ち運びが容易にでき、モバイル通信が高速化してきたため、クラウドコンピューティングのクライアントになるのではと考えている。

クラウドとは、ユーザ企業が自前のサーバを持たずに、ネットワーク経由でソフトウェアなどをサービスとして利用するしくみである。メニューとしては、アプリケーションのサービスを利用する「SaaS」、プラットフォームのサービスを利用する「PaaS」、ハードウェアのサービスを利用する「HaaS」(現在ではインフラ系のサービスを利用する「IaaS」になっている)がある。今後クラウドが流行する大きな 3 つのポイントがある。1 つ目は分散処理、仮想化処理、省エネといった効率を高めた IT 技術の向上と構築費の低価格化、2 つ目はパソコン性能に劣らないモバイル通信のスピード、3 つ目はコスト削減が求められる世界不況である。これらのポイントによって今後クラウドへと動いていくものと思われる。クラウドの市場規模予測は、2015 年で 2 兆 4,000 億円程度になるとスマート・クラウド研究会は試算している。

1980 年から 2010 年までの企業側のネットワークと IT 側のネットワークとキャリア側のネットワークを見ると、キャリアが仮想化技術を取り入れれば、IT にも仮想化技術を取り入れるといったように IT とキャリアは互いに影響を与えながら進化している。ある企業では、サーバの仮想化技術を導入することにより、サーバを 4 分の 1 まで減らし、コスト削減ができたという事例もある。

スマートフォンのビジネスモデルを見ると、日本のケータイはネットワーク (キャリア)、端末、インターネット、アプリコンテンツの全てを 1 つのキャリアが提供しているが、Apple, Google, Microsoft, amazon.com はコンテンツを利用してもらうために端末を供給しているが、ネットワーク (キャリア) は問わない仕様になっている。

ケータイの出荷台数は、2007 年までは約 4,500 万台前後で推移していたが、総務省からの指導で始まった新販売モデル (0 円ケータイの排除) が実施された 2008 年以降は 3,500 万台前後と落ち込んでいる。また、ケータイ価格が 5, 6 万円と高騰したことにより 2 年毎だった買い替えサイクルが 3 年になっている。スマートフォンは 2, 3 万円で購入できることからケータイとの逆転現象が起きている。これはキャリアが販売促進したいため、その逆転分の費用を負担しているということでもある。今年度、iPhone4 がでてきたことによりドコモ

の Xperia の販売台数も伸びており、ケータイの出荷台数も 5 年ぶりに 9 月の販売台数は 300 万台を突破した。ただ、グローバルな端末は 1 機種で 2,000 万台、3,000 万台もの台数を出荷している。

データ通信のデバイス毎の市場を見ると、先日発表のあった 2010 年度のスマートフォンの販売台数が 223 万台で総販売台数の 12%（内訳 iPhone が 60%）を占めている。世界のスマートフォンの状況は、4 年後の 2014 年にフューチャーフォン（一般の携帯電話）とスマートフォンが逆転すると予測している。現在のスマートフォンの販売シェアは 2012 年には Symbian が 37% でトップ、他 iPhone, WindowsMobile, Android, RIM を入れた 5 大プラットフォームで 95% を占めており、今後 Android が急激に伸びていくものと思われる。ドコモが提供するスマートフォンのプラットフォームは、仕事環境の Windows と親和性のある WindowsMobile, クラウドサービスと相性の良い Android, セキュリティ重視の BlackBerry といった企業の要望に対応できる 3 つを準備している。

スマートフォンの今後であるが、今年の 9 月に sp モードを開始し、i-mode メールサービスの提供を実現している。また、au では SHARP 製のワンセグとお財布機能が載ったスマートフォンが出たが、ドコモでも SHARP 製および富士通製が発売される予定である。そして、さらに i-mode やパソコンの良いサービスをスマートフォンでも利用できるようなアプリケーションを提供していく方向に進んでいくと思われる。ムーアの法則（集積回路上のトランジスタ数は 18 ヶ月ごとに倍になる）にあるように IT 技術が今後も向上していくならば、ドコモのサービスも充実していく。

5 今後のドコモが目指すもの

今年、ドコモでは今後起こりうる社会変化を捉え、更なる成長と社会への新たな価値提供を目指し、企業ビジョン「スマートイノベーションへの挑戦 ―HEART―」を新たに策定した。スマートイノベーションとは、国・地域・世代を超えてすべての人々が、安心・安全で豊かに生活できる社会の実現に向けた絶え間ない変革（イノベーション）のことで、HEART とは、次の 5 つのキーワードから頭文字をとったものである。

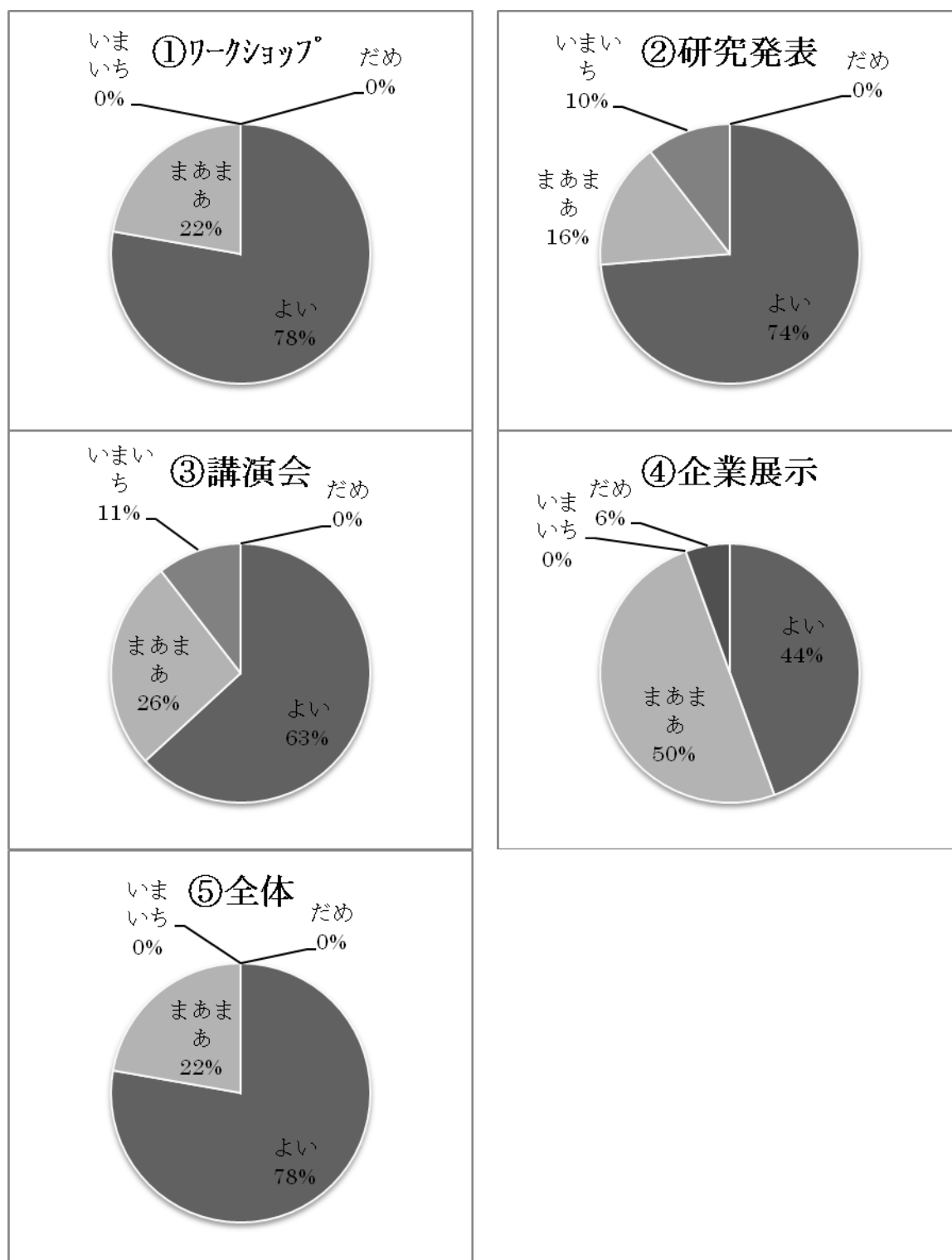
- ・国・地域・世代を超えた豊かな社会への貢献 [Harmonize]
- ・サービス・ネットワークの進化 [Evolve]
- ・サービスの融合による産業の発展 [Advance]
- ・つながりによる喜びの創出 [Relate]
- ・安心・安全で心地よい暮らしの支援 [Trust]

10 年前の 2010 年ビジョンの「モバイル・フロンティアへの挑戦 ―MAGIC―」が出たときには、こんな時代が来るのかというイメージをもったが、実際にはビジョンにあったように携帯電話からケータイに進化し、1 人 1 人が所有する時代になっている。今回のビジョンでは海外にいながらずに隣にいるかのようなしくみにしたいとイメージになっている。

今後のドコモでは、これからの 10 年間コミュニケーションの広がりや楽しさ・驚きを追求していくとともに、様々な社会的な課題の解決に向けて積極的に取り組んでいきたい。

また、今月「J.D. パワー アジア・パシフィック 2010 年日本携帯電話サービス顧客満足度調査」の個人部門で初めて第 1 位を受賞したが、これは通過点と考え、ベストパートナーとして更なる信頼を得られるよう努力していきたい。

【評価集計】



【コメントまとめ】

1. 本日の内容

①ワークショップ

情報デザイン

- 行事毎に写真は複数撮影するものの、学校ホームページに掲載は数枚だけだった。今後はこの技術を色々活用したいと思う。
- もう少し時間が欲しかったです。(2名)
- 2時間があったという間に過ぎていくほど、ワークショップにのめりこむことができました。静止画でも工夫すればメッセージ性が強調されることを知りました。
- ソフトは面白かった。内容としては、動画編集についてもっと詳しく聞きたかった。
- 写真を音楽に乗せながら楽しく学ぶことができた。クラスの卒業式の時等に利用して使ってみたいと思った。

プログラミング

- 数独の楽しみを持ちつつ、プログラムを用いて数独を解くことに、また違った楽しみがあることを学ばせてもらいました。
- 先生の説明がとても丁寧で、生徒になった気分楽しく実習できました。
- 初めての体験で刺激が多かったです。
- うまくいく例とそうでない例を示されたので、生徒(初めての者)にとっては、点や1文字でエラーが出るのだと実感しやすかったです。また、数独自体がゲームということもあり、とても楽しくプログラミングの授業を受けられました。

アンブラグド

- 座学の授業でグループワークや原理の理解にはよいと思った。
- 普段あまり生徒に遊びを交えた授業を行わないので、興味の持たせ方の1つのパターンとして使えるかなと思った。

②研究発表

第1分科会(社会と情報)

- 「言語活動の充実」もあり、3名の方の発表は参考になりました。プレゼンテーション以外にもディベートという手段は是非取り入れたいです。教科「情報」の担う役割と学校の現状を確認し、うまく応用させていく必要がある。
- 情報モラルの授業、生徒は寝てしまうのでは? 情報の授業でなく、社会ではないでしょうか?
- 研究発表というより、結果報告という感じがしました。こういう授業をやった結果、どうなったかを知りたいのに、こういうことをしただけで終わられると、どんな評価で生徒の反応はよかったのか、わるかったのか、自分がその素材を扱ううえで参考にならない。

「情報化社会の光と影」

1回ずつ単発もので授業を行っているとのことですが、情報モラル6回中の6回目ということは、前5回があったはず。その5回はどのような授業だったのか? もちろん定時制と言えど出席率の良い生徒はいるはずですね。そのような生徒は前5回の情報モラルの授業で深い知識が得ていると考えてよいのでしょうか?

「ディベートの授業」

ディベートはやはり時間がかかるものですね。準備段階から、生徒が何の目的をもってするかを明確にしておかないと、途中でグダグダになってしまう感があります。そういった意味では、ある程度落ち着いた学校でないといけない授業のような気がします。

「教科情報への取り組み」

Webサイトの作成の授業は必要か？ HTMLについてふれるのはいいことだと思うが、プレゼンを含めた授業を行うのであれば、パワーポイントの作成の方がよいのではないかな？ 今後の課題としていくつかあげられているが、自信を持って教えられないことについて、生徒は興味を持って授業を受けようと思うのか？ 興味を持ってもらうための工夫の大前提として、自分が専門的なことを勉強し、自信を持たなければならないのではないのか？

- ディベートを授業に取り込む実践例が参考になりました。

第2分科会（情報の科学）

- プログラミングを勉強しようと思いました。
- どういう流れで授業を考えるかということがまず勉強になりました。また、コンピュータ（プログラミング）をもっと自分自身でも学び、楽しめるようになっていくことが必要であることも感じました。今後生かしていけるよう、自分なりにも考えていこうと思います。
- 情報Bを教えることの難しさや、プログラミングを教える楽しさを教えていただいた。本校は情報Aを行っているが、機会があれば実践したいと思う。

③講演会

- 日々変化している情報社会。教科書だけのことを教えているだけでは、「今」とリンクされにくいと思います。そんな中、生徒の大多数が持っている「ケータイ」について、これからの…など、様々な新しい情報が得られてよかったです。企業の視点から物事を考えていくことは大切。これからもこのような機会は欲しいです。
- クラウド、携帯、NTT、IT社会の新しいことが良く分かった。
- スマートフォン買おうと思います。
- 携帯のしくみの話が面白く、もっと聞きたかったです。
- 今後のケータイの動向がだいたいわかった。
- 難しすぎるうえに、会社のPRを聞いているだけのような感覚でした。勉強になる部分もありましたが、普段の授業ではとても活かそうにありません。
- 大学院での研究が移動体通信分野であり、D o C o M oのY R Pの見学の経験もあるので、非常に興味深い内容だった。
- 面白かったと思います。（2名）
- 時間と内容を小さく短くしてもいいと思う。
- 歴史も面白かったが、将来的な話にもっとウェイトをおいてほしかった。
- 昔の通信技術から現在、そして未来についての展望等が良く分かり、授業で話をするネタがあってよかった。ケータイのこれからがわかったのでよかったです。

④企業展示

- 職場では、生徒の対応、校務の都合で話をゆっくりとする時間がない。今回、色々と情報交換が出来たのはよかった。もう少し数があってもいいし、時間にゆとりがあれば…。早くに切り上げた企業もあったので。
- 2社、会場の外の廊下だったのが気の毒でした。
- ドコモの新しいケータイスマートフォンがすごかった。
- たくさんの展示があり、良かったです。
- 展示としては関心が高い物が多かったものの、学校購入としては難しいような物も多々あった。
- もう少し分野が広げればと思います。
- 紹介するなら冊子に載せるなど、もう少し丁寧に扱った方がよいのではないかな。ただ「展示していますのでどうぞ」だけでは、学校に来る営業と同じではないのか。
- 参考になる文献等いただけたのでよかった。無料なのか販売なのかが分かりにくい資料があったので、しっかりと提示しておいてほしかった。

⑤全体

- 駐車場整備など、北高の先生が手伝っておられて感謝です。日頃は単独に近いので、交流・

交換ができ、実践できる分は取り入れてやっていきたいと思いました。1日充実した研究発表大会でした。STAFFのみなさま、運営・準備ありがとうございます。

- 教室が寒く、アクセスが難しかった。
- 発表者の方はよく勉強されていると思いました。
- 勉強になる部分が多かったです。ありがとうございました。
- 非常に長時間だったものの、色々と新しく学ぶことが多く、大変勉強になって良かった。
- ワークショップはよかった。1日を通して、2～3のワークショップを体験できる研究発表会があってもいいと思う。
- 若い人が多く、活気を感じました。
- 可能なら交通至便地ならありがたいと思います。
- 前のスライドが若干見にくかった。
- 学校では情報科の教員が自分1人なので、「どうしたら良いのだろうか」とか思うことも、うまく消化できません。こういった会を開いていただけると自己研鑽にもつながり、最終的にはより良い授業を生徒に提供していこうという活力になります。次回以降も参加していこうと思います。開催していただき、ありがとうございました。
- 自分にとって非常に良い一日を過ごすことができた。一番印象に残っているのはワークショップだった。楽しかったし、工夫次第では授業にも使うことができると思った。

2. 教科「情報」担当者として苦勞している点

- 1人で実習はつらいです。
- テレビが活用できていない。
- まだまだ勉強不足で、さらなる指導力を高めていきたい。
- 勤務校に情報担当が1人なので、授業の仕方、評価の仕方など、いつも悩みが絶えません。授業がパソコン教室のようになってしまっていないか、他校ではどのようなことを実践されているのか、試験についてはどうしているのかなど、様々な不安を抱えている毎日です。今度の指導要領改訂についても不安です。
- 私自身も情報の専門でない上、情報担当者が学校に非常に少ないため、専門とする教科よりも情報の時間数が多く、指導が難しい。
- 学校内で情報科の教員が1人しかいないので、打ち合わせができずに不安である。
- 座学の進め方について、生徒に興味を持ってもらう内容を探すのに苦勞しています。
- ネットワーク管理。
- 中学校で学んできているはずの部分をもう一度高校でも行わなければならない点があり、自分がしたい授業が実践できていない部分がある。プログラミング等の授業をしても、生徒の半数以上がついてこれないのが現状である。

3. 情報部会への意見・要望

- 分科会に分けず、「社会」・「科学」両方聞きたい。
- ワークショップは他のワークショップも参加したかった。
- このような大規模な会に参加するのは今回が初めてでした。ワークショップ、研究発表ともにすべてに参加でき、聞くことが出来れば良かったです。希望としては、もっと体験型のものがあればうれしいです。
- 情報を専門としている方は少ないと思われるので、今回のような研究発表会を今後も複数回開催して頂けるとありがたい。
- ワークショップがとにかくためになったので、このような企画があれば次回も参加したい。

アンケートへのご協力ありがとうございました。