

第7回

## ようこそデジタルの世界へ!

監修・講師  
武善 紀之

### ◇◆◇ 今回学ぶこと ◇◆◇

コンピュータは、私たちのコミュニケーションのしかたや情報との付き合い方を大きく変え、今やなくてはならないものです。そんなコンピュータの基本的な仕組みに、「デジタル化」があります。「デジタル化」とは一体何なのでしょう。最終的には「0」と「1」だけですべてを表現するコンピュータの魅力を、一緒に学んでみましょう。

### 番組を見る前に確認しよう

アナログ、デジタル、2進法、QRコード、文字コード、  
bit (ビット)、Byte (バイト)、絵文字

## 1st ステージ

## アナログとデジタル

【Mission】5本の懐中電灯を使ってメッセージを伝えよう

「ON」と「OFF」しか表現できない懐中電灯で、「I LOVE YOU」等の言葉を伝えることはできるのでしょうか。このMissionをクリアすることが、コンピュータの仕組みの理解につながります。

Q1. 次の文章中から、正しいものを選ぼう。

- ☆ 図1の時計のように、針の動きで変化をなめらかにつなげて時間を表現する方法を（アナログ ・ デジタル）表現という。
- ☆ 図2の時計のように、区切りをつけて時間を表現する方法を（アナログ ・ デジタル）表現という。



【図1】

【図2】

Q2. 高校生たちは、データのデジタル表現として、5本の懐中電灯に左端から「あ」「い」「う」「え」「お」と割り振り、点滅の回数で文字を伝えることにした。「あなたの名前」を相手に伝えるとき、どのように点滅させれば良いか考えてみよう。

	①	②	③	④	⑤
点灯の回数	○	○	○	○	○
1回	あ	い	う	え	お
2回	か	き	く	け	こ
3回	さ	し	す	せ	そ
4回	た	ち	つ	て	と
5回	な	に	ぬ	ね	の
6回	は	ひ	ふ	へ	ほ
7回	ま	み	む	め	も
8回	や		ゆ		よ
9回	ら	り	る	れ	ろ
10回	わ				ん

## 2nd ステージ 0と1で文字を表現する

情報を伝える場合、アナログ表現とデジタル表現では、伝わり方にどのような違いが出るでしょうか。番組の「空中文字チーム（≒アナログ表現）」と「点滅50音チーム（≒デジタル表現）」の対決を見て、考えてみましょう。

Q. デジタル表現の良さを考えてみよう。

解答例

Q1) アナログ/デジタル  
Q2) 「のりゆき」であれば、⑤を5回、②を8回、③を9回、②を2回点灯させれば良い。

Q1) アナログ表現と比べて直感的でなく、手間は掛かるが、確実に伝わりやすい。送り手や受け手の技能によらず、同じように情報を伝えることができる。

## 3rd ステージ 2 進法の魅力と情報の単位

より効率的な「デジタル表現」の形を探してみましょう。次のように Mission に追加条件が加わりました。

【Mission 追加条件】 1 文字を表現するのに、同時に 1 度しか点灯できない。

実は懐中電灯が 5 本もあれば、たった 1 度の点灯で、たくさんのパターンを表すことができます。電球のモデルを使って考えてみましょう。

Q1. 電球の数が増えると、表せるパターン数がどのように変化するか考えてみよう。

電球の数	1 個	2 個	3 個	4 個	5 個
パターン					
パターン数	2	$2 \times 0 = 0$	$2 \times 0 \times 0 = 0$	$2 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$	$2 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$

電球が 1 つ増えるごとに、表せるパターン数が ( ) 倍になる。

電球の「ON」「OFF」のような 2 種類の組み合わせで表現する方法を、2 進法と呼びます。コンピュータは「ON」と「OFF」の代わりに、2 種類の数字「1」と「0」を使って情報を表現しています。

Q2. 5 本の懐中電灯の点灯パターンを使って、次のような文字変換表を作成しました。

この変換表を使って、次の点灯パターンが表している文字を解読してみましょう。

<懐中電灯で> ○●●●● ○○●○○ ○●●○● ○○●●○ ●●●○○ ○●○○○ ○●●●●

a	i	q	y
b	j	r	z
c	k	s	-
d	l	t	!
e	m	u	?
f	n	v	,
g	o	w	'
h	p	x	★

○ = OFF、● = ON を意味している

このページ掲載の文章・画像の無断転載及び商用利用を固く禁じます。

高校生の考えた文字変換表に近い仕組みは、「文字コード」として実際にコンピュータで使われています。コンピュータの中では、たくさんの「0」と「1」が文字に限らずさまざまな情報を表しています。

Q3. 1GBは、いくつの0と1で構成されているでしょうか。計算してみましょう。

「0」と「1」だけの表現を面倒に感じた人もいるかもしれません。しかし、この単純で確実な方法が、情報社会を進展させるきっかけにもなりました。みなさんもデジタルの仕組みを上手に活用し、さまざまな問題解決に役立ててください!

**Special Mission**

デジタル化の利点と欠点をまとめてみよう。

解答例

Q1) 2個→ $2 \times 2 = 4$     3個→ $2 \times 2 \times 2 = 8$     4個→ $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$   
 5個→ $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$   
 電球が1つ増えるごとに、表せるバリエーション数が(2)倍になる。  
 Q2) PENGUIN  
 Q3)  $1GB \times 1024 = 1024MB$   
 $1024MB \times 1024 = 1,048,576KB$   
 $1048576KB \times 1024 = 1,073,741,824Byte$   
 $1,073,741,824Byte \times 8 = 8,589,934,592bit \rightarrow$  約85億!



チャレンジ問題 ～「情報のチカラ」を獲得し、地球を救え!～

Q1 正しいものを選ぼう。

- a) デジタルは「新しい」、アナログは「古い」という意味である。
- b) 「0」か「1」の2つの数しか使えないとき、数を複数個組み合わせても、表せるパターン数は2通りから増えない。
- c) 「QRコード」や「絵文字」は、日本で発明されたものである。
- d) 情報の単位は、小さい順に「GB(ギガバイト)」、「KB(キロバイト)」、「MB(メガバイト)」、「TB(テラバイト)」である。

Q2 都道府県に2進法でパターンを割り振る。全ての都道府県を表すには、何桁が必要になるか。

- a) 4桁
- b) 5桁
- c) 6桁
- d) 7桁

Q3 5本の懐中電灯の点灯パターンを使って、文字変換表を作成した。しかし、「tomato」と伝えたかったのに、「tomto」になってしまった。どうしてだろう? またどうすれば、間違いを防げるだろう?



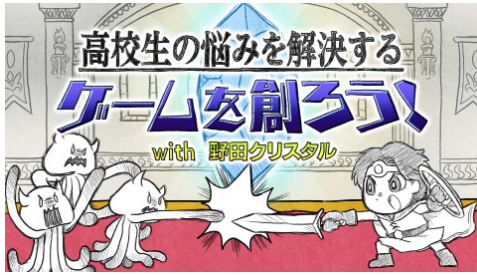
[03] 解答例

「a」の文字を、すべて「OFF」の状態であらわし、  
「文字を送信する間の時間」なのか「a」を表現している時間  
のか、受け手が判断できなかった(≒「今は文字を送っていない」と判断してしまった)。すべて「OFF」の状態には文字を割り振らず、文字変換表を作れば、このような間違いは防げることができる。

○ [01]  
○ [01]  
[03] 解答



このページ掲載の文章・画像の無断転載及び商用利用を固く禁じます。



監修：廣瀬 豪

## ① 円を描くプログラム

01	<code>import tkinter</code>	tkinter をインポート
02	<code>root = tkinter.Tk()</code>	ウィンドウの部品を作る
03	<code>cvs = tkinter.Canvas(width=600, height=200)</code>	キャンバスの部品を作る
04	<code>cvs.pack()</code>	キャンバスをウィンドウに配置
05	<code>cvs.create_oval(5, 5, 200, 200)</code>	円を描く
06	<code>root.mainloop()</code>	ウィンドウの処理を開始

プログラムの実行画面



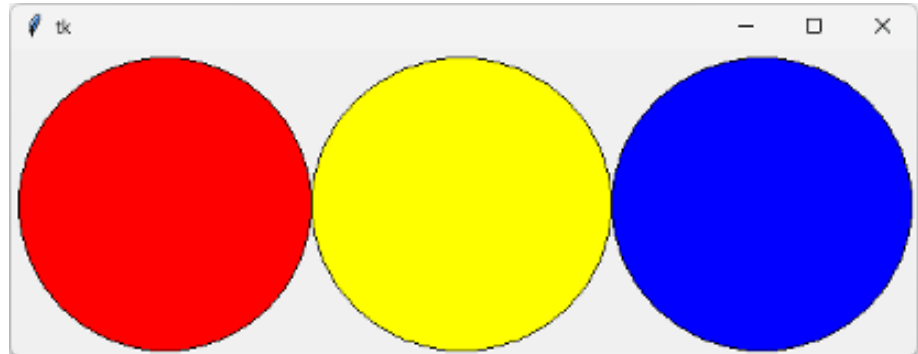
&lt;プログラムの説明&gt;

`create(クリエイト)_oval(オーヴァル)()` という命令で円を描くことができます。

## ② 色を付けた円を三つ並べる

01	<code>import tkinter</code>	tkinter をインポート
02	<code>root = tkinter.Tk()</code>	ウィンドウの部品を作る
03	<code>cvs = tkinter.Canvas(width=600, height=200)</code>	キャンバスの部品を作る
04	<code>cvs.pack()</code>	キャンバスをウィンドウに配置
05	<code>cvs.create_oval( 5, 5, 200, 200, fill="red")</code>	赤い円を描く
06	<code>cvs.create_oval(200, 5, 400, 200, fill="yellow")</code>	黄色の円を描く
07	<code>cvs.create_oval(400, 5, 600, 200, fill="blue")</code>	青い円を描く
08	<code>root.mainloop()</code>	ウィンドウの処理を開始

プログラムの実行画面



<プログラムの説明>

create\_oval() に、fill= 色という指定を加えると、円に色を付けられます。

色は、red、orange、yellow、green、blue、white、black など、色の英単語で指定します。

### ③ 円の色を変えてみよう

番組内では取り上げていませんが、円の色を変えると、3色のおだんごのようなグラフィックになります。red を green に、yellow を pink に、blue を white に変えて実行してみましょう。

01	import tkinter	tkinter をインポート
02	root = tkinter.Tk()	ウィンドウの部品を作る
03	cvs = tkinter.Canvas(width=600, height=200)	キャンバスの部品を作る
04	cvs.pack()	キャンバスをウィンドウに配置
05	cvs.create_oval( 5, 5, 200, 200, fill="green")	緑の円を描く
06	cvs.create_oval(200, 5, 400, 200, fill="pink")	ピンクの円を描く
07	cvs.create_oval(400, 5, 600, 200, fill="white")	白い円を描く
08	root.mainloop()	ウィンドウの処理を開始

プログラムの実行画面

