

小さく始める2進数

～今どき聞かない2進数をあえて学ぶ～

ノーベルファーマ株式会社
研究開発本部 データサイエンス部
森田 祐介

- コンピュータは0と1で情報処理するため、2進数との親和性が高い
- 2進数を知ることで、SASのことを、より理解できるかもしれない

発表内容

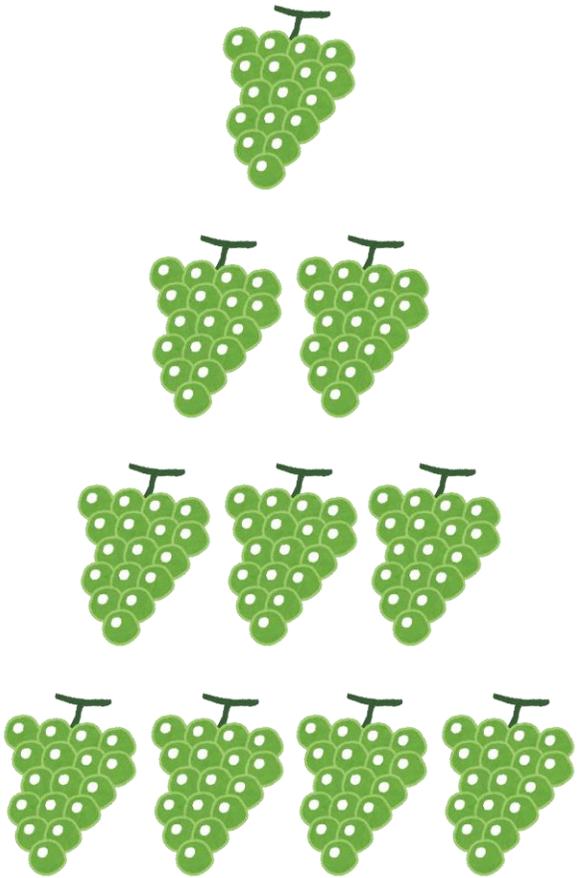
1. 導入
2. 2進数とは
3. SASと2進数
4. まとめ

導入：いまさら2進数？

- 2進数とは、0と1を使って数を表す方法
- コンピュータは内部で0と1で情報を扱っているため、2進数との親和性が高い
- OSや開発環境によって、ハードウェアが高度に抽象化され、また、メモリも潤沢になった現在では、2進数をプログラミングで意識する機会は少なくなっている
- しかし、SASプログラミングでも2進数が顔をのぞかせる場面があり、この機会に2進数とその登場シーンを紹介したい

2進数とは：0と1だけで情報を表現

- 数を数えてみる



10進数
1
2
3
4

2進数
1
10
11
100

0と1しか使えないので桁数を増やすしかない

2進数とは：0と1だけで情報を表現

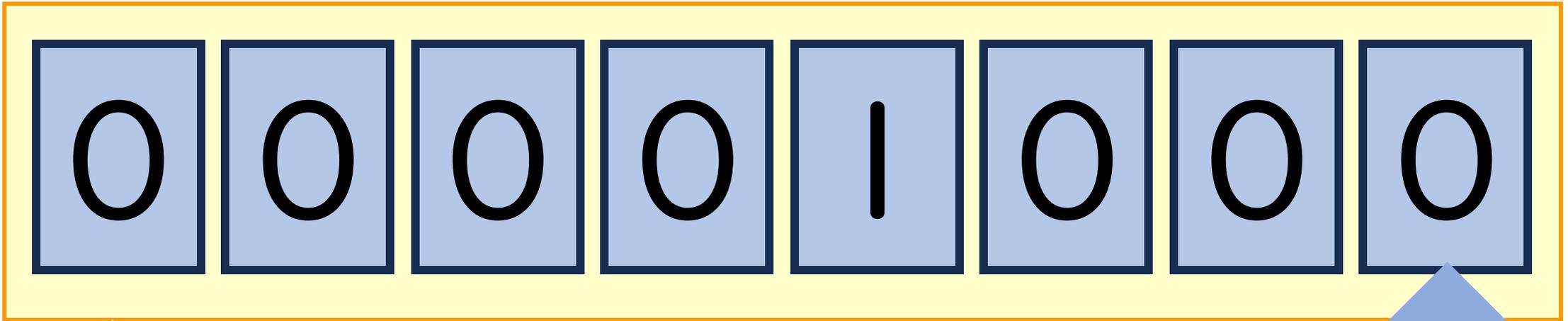
10進数：0～9が使える	2進数：0と1が使える	16進数：0～Fが使える
1	0001	1
2	0010	2
3	0011	3
4	0100	4
5	0101	5
6	0110	6
7	0111	7
8	1000	8
9	1001	9
10	1010	A
11	1011	B
12	1100	C
13	1101	D
14	1110	E
15	1111	F

しれっと導入
4桁の2進数を
1文字で表すのに便利

A～Fも使えるので
桁が繰り上がらない

2進数とは：情報（0と1）の量

- 2進数で表現したデータの単位



1バイト = 8ビット

1Kバイト = 1024バイト

1Mバイト = 1024 × 1024バイト = 1024Kバイト

1Gバイト = 1024 × 1024 × 1024バイト = 1024Mバイト

1ビット：
2進数の一桁

SASと2進数：2進数 \Leftrightarrow 10進数 \Leftrightarrow 16進数

- フォーマットを用いて簡単に変換できる

※1つ前のスライドは
SASが内部で数値をどう格納するかの話
このスライドは数値をどう見せるかの話

```
*****;  
*2進数 $\Leftrightarrow$ 10進数 $\Leftrightarrow$ 16進数への変換;  
*****;  
data bin2dec2hex;  
  do i = 1 to 15;  
    *10進数(数値)から2進数(文字)へ;  
    binary = put(i, binary4.);  
    *2進数(文字)から10進数(数値)へ;  
    decimal = input(binary, binary4.);  
    *10進数(数値)から16進数(文字)へ;  
    hex = put(decimal, hex1.);  
    *16進数(文字)から10進数(数値)へ;  
    decimal2 = input(hex, hex1.);  
    output;  
  end;  
run;
```

i	binary	decimal	hex	decimal2
1	0001	1	1	1
2	0010	2	2	2
3	0011	3	3	3
4	0100	4	4	4
5	0101	5	5	5
6	0110	6	6	6
7	0111	7	7	7
8	1000	8	8	8
9	1001	9	9	9
10	1010	10	A	10
11	1011	11	B	11
12	1100	12	C	12
13	1101	13	D	13
14	1110	14	E	14
15	1111	15	F	15

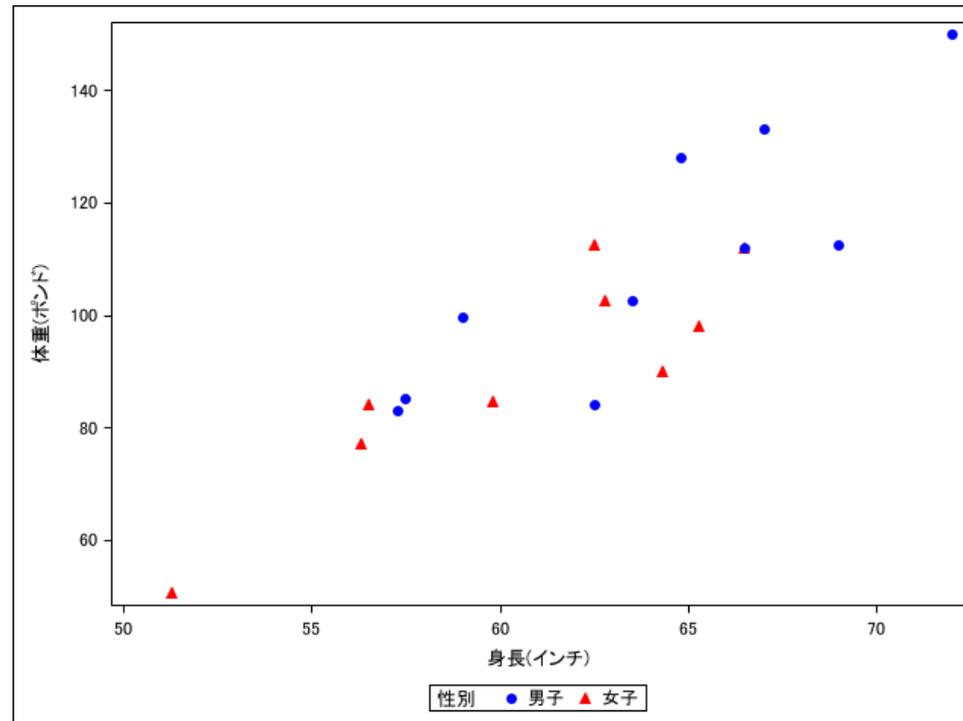
SASと2進数：色の指定

Examples of RGB Color Values

Color	RGB Value
Red	CXFF0000
Green	CX00FF00
Blue	CX0000FF
White	CXFFFFFF
Black	CX000000

※赤、緑、青の各成分を
2桁の16進数(=8bitの2進数=0~255)で指定

```
proc sgplot data=sashelp.class;
  styleattrs
    datasymbols = (circlefilled trianglefilled)
    datacontrastcolors = (cx0000FF cxFF0000);
  scatter x=height y=weight / group=sex;
run;
```



色を自在に操る (HSVカラーコードのすすめ)

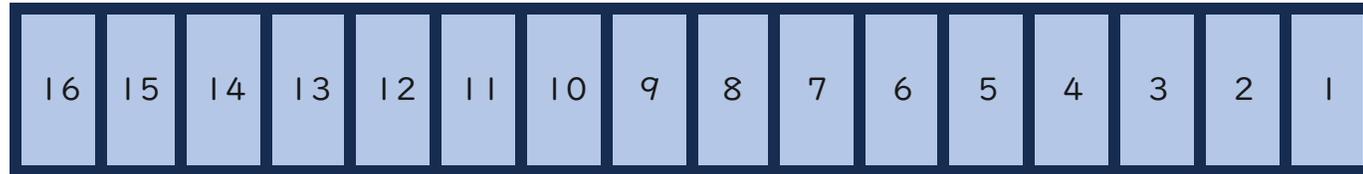
SASと2進数：COMPAREプロシジヤ

- COMPAREの結果がマクロ変数SYSINFOに自動的に格納

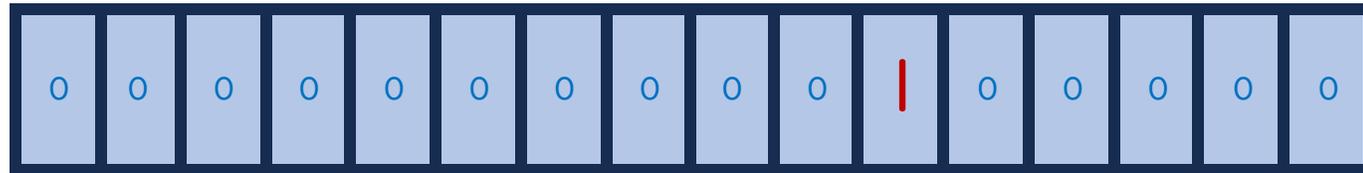
Macro Return Codes

Bit	Condition	Code	Hexadecimal	Description
1	DSLABEL	1	0001X	Data set labels differ
2	DSTYPE	2	0002X	Data set types differ
3	INFORMAT	4	0004X	Variable has different informat
4	FORMAT	8	0008X	Variable has different format
5	LENGTH	16	0010X	Variable has different length
6	LABEL	32	0020X	Variable has different label
7	BASEOBS	64	0040X	Base data set has observation not in comparison
8	COMPOBS	128	0080X	Comparison data set has observation not in base
9	BASEBY	256	0100X	Base data set has BY group not in comparison
10	COMPBY	512	0200X	Comparison data set has BY group not in base
11	BASEVAR	1024	0400X	Base data set has variable not in comparison
12	COMPVAR	2048	0800X	Comparison data set has variable not in base
13	VALUE	4096	1000X	A value comparison was unequal
14	TYPE	8192	2000X	Conflicting variable types
15	BYVAR	16384	4000X	BY variables do not match
16	ERROR	32768	8000X	Fatal error: comparison not done

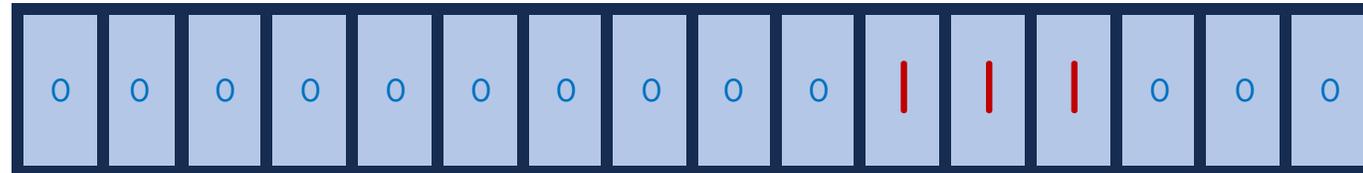
SYSINFOのbit構成



①変数ラベルだけに不一致があるとき



②変数ラベル・FORMAT・Lengthに不一致があるとき



つまり、SYSINFOの値を調べれば
どのような不一致があったのかを知ることができる！

[データステップ100万回 SAS新手一生: Compareプロシジヤの結果が一致か不一致か、何が不一致かをマクロ変数で取得する話 \(sas-tumesas.blogspot.com\)](http://sas-tumesas.blogspot.com)

まとめ

- 今どき聞かない2進数（と16進数）をおさらいした
- 本発表の内容を知らなくても、おそらく不利益はありません
- しかし、2進数の知識をもつことで
SASの気持ちになって考えることができたり
SASプログラミングでのAHA体験が増えるかもしれない