

## 問010039解説

### ◆解答

設問1 才

設問2 a ウ b イ c イ d エ

### ◆解説

I E E Eの浮動小数点数に関する問題である。

#### 10進数からの求め方の手順

- ① 基数変換する。  
10進数を2進数に変換する。
- ② 正規化する。  
2進数にシフト演算を行い、MSBのビットを1の位にシフトする。シフト後の値と元の値の調整を行う。シフト演算のビットシフトが右にNビットの場合、指数部の調整は+N、シフト演算のビットシフトが左にNビットの場合、指数部の調整は-Nとなる。
- ③ 指数部の値を決める。  
01111111±Nで求める。Nの値は正規化の段階で求めた値を使用する。
- ④ 仮数部の値を決める。  
正規化で求めた値から1を引いた小数の2進数を用いる。仮数部が23ビットになるように調整する。
- ⑤ 符号部の値を決める。  
元の10進数が正の場合は0、負の場合は1となる。
- ⑥ 浮動小数点数を2進数で表示する。  
符号部の1ビットは⑤で求めた値を使用する。指数部の8ビットは③で求めた値を使用する。仮数部の23ビットは④で求めた値を使用する。

#### 2進数表示から10進数表示の求め方

- ① 指数部の2進数を10進数に変換する。
- ② ①で求めた10進数に-127を加算する。
- ③ 仮数部の小数に1を加算する。
- ④ ③で求めた値を10進数に変換する。
- ⑤ (④で求めた値) × 2<sup>(②で求めた値)</sup>

次の具体例について考える。

0.75を2進数で表すと、 $(0.11) = (1.1) \times 2^{-1}$ となる。

これを2進数表示で表すと、次のようになる。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	...	0

図2 0.75の単精度表現

仮数部は、 $(1.1) \times 2^{-1}$ の1を除いて、 $0.100\dots 0$ となり、指数部は $-1 + 127 = 126 = (01111110)_2$ となる。

図2の指数部の2進数を10進数に変換すると、126となる。

これに $-127$ を加算すると、 $126 - 127 = -1$

図2の値は  $(1.1)_2 \times 2^{-1} = (1.5)_{10} \times 2^{-1} = 07.5$ となる。

### 設問1

与えられた次の2進数を10進数に変換する。

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	...	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	...	0

指数部の2進数00000101を10進数に変換すると5となる。

この値に $-127$ を加算すると  $5 - 127 = -122$

図の2進数を10進数に換算すると、

$$1.011 \times 2^{-122} = 1011 \times 2^{-125} = (11)_{10} \times 2^{-125}$$

となる。求める答えはオとなる。

### 設問2

Aの指数部は  $10000100 - 01111111 = 00000101 = (5)_{10}$

Aの値  $1.01 \times 2^5$

Bの指数部は  $10000011 - 01111111 = 00000100 = (4)_{10}$

Bの値  $1.1 \times 2^4$ となる。これをAの指数に合わせると、 $0.11 \times 2^5$ となる。

減算を行うと、 $(1.01) - (0.11) = 0.1 \times 2^5 = 1.0 \times 2^4$

乗算を行うと  $1.01 \times 2^5 \times 1.1 \times 2^4 = (1.01 + 0.101) \times 2^9$   
 $= 1.111 \times 2^9$

aは0.11となり、求める答えはウとなり、bは4となり、求める答えはイとなる。

cの指数部は  $01111111 + 00000100 = 10000011$ となり

cは、 $010000011000000\dots 0$ となる。求める答えはイとなる。

dは、 $1.111$ となり、求める答えはエとなる。

