

## 情報V

学習指導要領 (3) - 知・技 - イ  
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ  
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

整数  $a_1, \dots, a_n$  は互いにすべて異なり、 $a_1 < \dots < a_n$  であるとする。整数  $b$  が与えられた時に、数列  $a_1, \dots, a_n$  の中に  $b$  と等しいものがあるか、あるとすれば何番目にあるか、を答える問題を考える。単純に考えれば  $a_1, \dots, a_n$  を順に  $b$  と比較すればよいが、次のようにすれば  $a_1 < \dots < a_n$  という条件を利用してより高速に解を求めることができる。

- $a_1, \dots, a_n$  の真ん中の数 ( $n$  が偶数のときは真ん中の 2 つの数のどちらか) を  $a_m$  とする。
- $a_m = b$  ならば  $m$  が解である。
- $a_m < b$  ならば、 $a_1, \dots, a_{m-1}$  の中には  $b$  が無いことは明らかなので、 $a_{m+1}, \dots, a_n$  に対してこの処理を適用する。
- $a_m > b$  ならば、同様に  $a_1, \dots, a_{m-1}$  に対してこの処理を適用する。

(ア) 上の考え方をアルゴリズムの形で書くと次のようになる。空欄  $\square_{(52)}$  ~  $\square_{(54)}$  に入るもっとも適切なものを下の選択肢から選び、その番号を解答欄にマークしなさい。なお、 $[x]$  は、 $x$  以下の最大の整数を表す。

変数  $n$  の値を与えられた数列の長さ、変数  $a_1, \dots, a_n$  の値を与えられた数列の各項、変数  $b$  の値を探すべき数とする。

変数  $i$  の値を 1、変数  $j$  の値を  $\square_{(52)}$  とする。

$i \leq \square_{(53)}$  が成り立つ間、処理 A を繰り返し実行する。

処理 A の始め

変数  $k$  の値を  $\square_{(54)}$  とする。(命令 B)

もし  $a_k = b$  ならば「 $k$  番目に存在」と出力し、アルゴリズムを終了する。

もし  $a_k < b$  ならば  $i$  の値を  $k + 1$  とする。(命令 C)

もし  $a_k > b$  ならば  $j$  の値を  $k - 1$  とする。

処理 A の終わり

「存在しない」と出力する。

## 【(52) ~ (54) の選択肢】

- (1) 1      (2)  $n$       (3)  $i$       (4)  $j$       (5)  $k$   
 (6)  $\lfloor \frac{1+n}{2} \rfloor$    (7)  $\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor$    (8)  $\lfloor \frac{i+j}{2} \rfloor$    (9)  $\lfloor \frac{j-i}{2} \rfloor$

(イ) 次の文章の空欄 (55) ~ (61) (62) に入るもっとも適切な数字を解答欄にマークしなさい。

ある数列  $a_1, \dots, a_n$  を固定し、探すべき数  $b$  を変化させて上のアルゴリズムを実行した時の命令 B の実行回数の最大値は、数列の長さ  $n$  によって決まるので、それを  $f(n)$  と表す。

- $f(3) =$  (55)
- $f(4) =$  (56)
- $f(n) = m$  となるのは (57)  $m^{-1} +$  (58) (59)  $< n \leq$  (60)  $m +$  (61) (62) のときである。

(ウ) 命令 C を誤って「もし  $a_k < b$  ならば  $i$  の値を  $k$  とする」と書いてしまった。この誤ったアルゴリズムを使用し、入力データが次のようである場合、正しいアルゴリズムと比べてどのような違いが生じるか、それぞれもっとも適切なものを下の選択肢から選び、その番号を解答欄 (63) ~ (64) にマークしなさい。

- 数列 1, 3, 5 と、探すべき数が 5 の場合 (63)
- 数列  $a_1, \dots, a_n$  と、探すべき数  $b$  が  $b < a_1$  の場合 (64)

## 【(63) ~ (64) の選択肢】

- (1) 正しい結果が出力され、命令 B の実行回数は変わらない。
- (2) 正しい結果が出力され、命令 B の実行回数は増える。
- (3) 誤った結果が出力され、命令 B の実行回数は変わらない。
- (4) 誤った結果が出力され、命令 B の実行回数は増える。
- (5) 無限に実行が続き、終了しない。