

2016年度センター試験 情報関係基礎 1

第3問

商品を箱に入れて発送する作業を行う。商品の大きさはどれも同じだが、重さは8kg以下でさまざまである。また、商品を入れる箱は一種類で、一つの箱には重さの合計が9kg以下になる4個以下の商品を入れることができる。

商品の注文を受けて、箱入れの作業指示書を作る。商品は番号を1から順につける。また箱にも1から順に番号を付ける。作業指示書には、いくつ箱が必要かと、どの番号の商品をどの番号の箱に入れるかが、商品の番号順に記されている。

ここでは商品の発送に必要な箱数を少なくしたいと考えている。

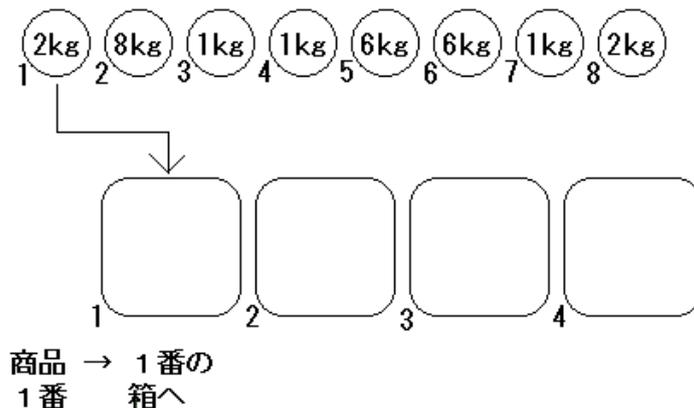
問1

作業指示書は以下のルールに従って作っている。

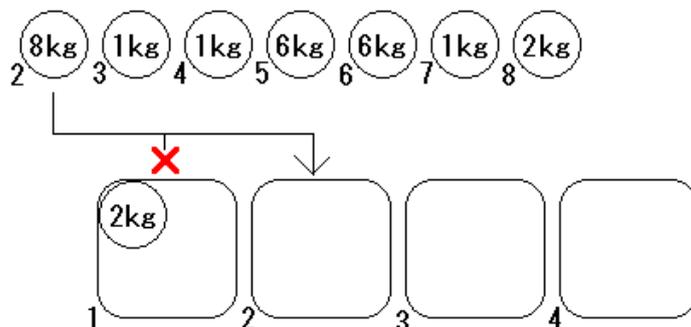
基本ルール : 番号が小さい商品から順に、その商品を入れることができる箱の中で、番号が最も小さい箱に入れる。

例えば、図に示すように、8個の商品の注文を受け、それらの重さ（単位はkg）の並びが2, 8, 1, 1, 6, 6, 1, 2であるとき、上の基本ルールに従うと指示内容は次のようになる。

1番の商品(2kg) : 1番の箱に入れる。



2番の商品(8kg) : 1番の箱に入れると、重さの合計が9kgを超えるため、2番の箱に入れる。

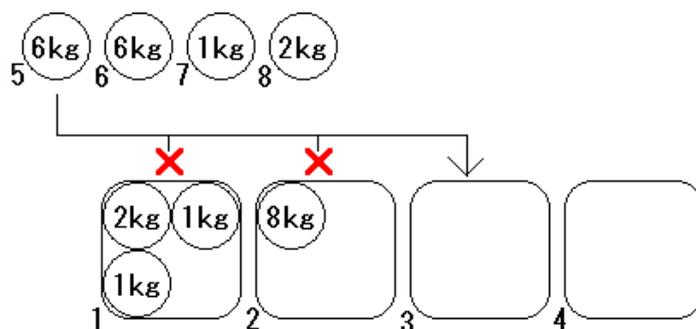


商品 → 1番の箱は → 2番の
2番 重さが超える。箱へ

3番の商品(1kg) : 個数、合計の重さとも条件を満たす1番の箱に入れる。

4番の商品(1kg) : 個数、合計の重さとも条件を満たす1番の箱に入れる。

5番の商品(6kg) : 1番の箱 (合計の重さ4kg)、2番の箱に入れると、重さの合計が9kgを超えるため、3番の箱に入れる。



1番目、2番目の箱は → 3番の
重さの合計が超える。箱へ

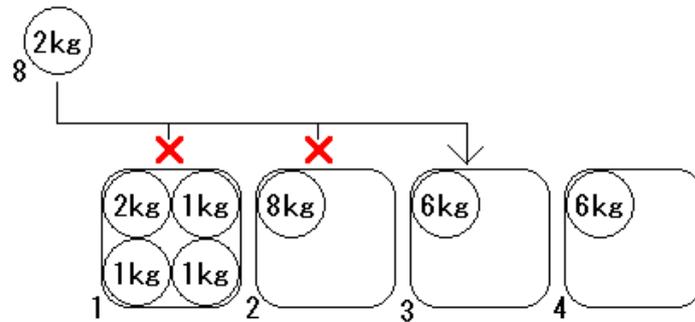
6番の商品(6kg) : 1番、2番、3番の箱に入れると、重さの合計が9kgを超えるため、4番の箱に入れる。

7番の商品(1kg) : 個数、合計の重さとも条件を満たす1番の箱に入れる。

8番の商品(2kg) : 1番の箱は合計の重さ(5kg)は条件を満たすが、すでに4個の商品が入っている。

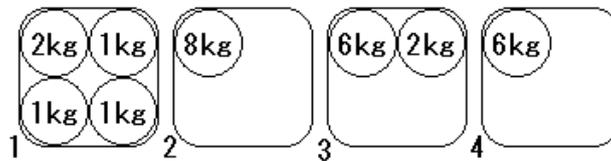
2番の箱に入れると、重さの合計が9kgを超える。

3番の箱は個数、合計の重さとも条件を満たすため、3番の箱に入れる。



1番目の箱はすでに4個の商品がある。 2番目の箱は重さの合計が超える。 → 3番の箱へ

この場合、必要な箱は全部で4個である。



箱詰めはこの通りになる。

問1の正解

ア	イ	ウ	エ
1	1	3	4

問2 基本ルールに従った作業指示書を作る手続きを以下に示す。商品の個数は変数 **syohinsu** にあらかじめ格納されている。また、必要な箱数は変数 **hakosu** に格納されている。

表1 手続きで用いる配列

名前	説明
HKosu	箱に入っている商品の個数を格納するための配列。添字は箱の番号を表す。各要素にはあらかじめ 0 が格納されている。
HOmosa	箱に入っている商品の重さの合計（単位は kg ）を格納するための配列。添字は箱の番号を表す。各要素にはあらかじめ 0 が格納されている。
SOmosa	商品の重さ（単位は kg ）を格納した配列。添字は商品の番号を表す。各要素にはあらかじめ商品の重さが格納されている。

手続きは以下の手順で行う。

- (01) **hakosu** を **0** にする。
- (02) i 番目の商品について以下の (03) から (09) の手続きを行う。
- (03) まず、 j を **1** とし、 j 番目の箱について以下の (04) から (06) の手続きを行う。
- (04) i 番目の商品を入れたときの重さが **9kg** を超える、またはすでに **4** 個の商品が入っているかを調べる。
- (05) 上の条件を満たすならば、手続きを行う箱を次に移す。条件を満たさなければ (07) の手続きに移る。
- (06) 繰り返し (04) の条件を調べる。
- (07) i 番目の商品を入れる箱の番号 j が決まったため、表示する。
- (08) j 番目の箱の重さと商品の個数を i 番目の商品を入れた後の箱の重さと個数に変える。
- (09) j が **hakosu** を超えたとき、必要な箱数が増えるため、**hakosu** を変える。
- (10) 各商品を入れる箱を決める手続きが終了する。
- (11) 必要な箱数を表示する。

このとき (04) で調べる条件は j 番目の箱についてである。このため、条件の式は以下の通りになる。

i 番目の商品を入れたときの重さとが 9kg を超える

$$\rightarrow \text{HOmosa}[j] + \text{SOmosa}[i] > 9$$

すでに 4 個の商品が入っている

$$\rightarrow \text{HKosu}[j] = 4$$

また、(08) で、j 番目の箱の重さと商品の個数を変える式は以下の通りになる。

$$j \text{ 番目の箱の重さ} \quad \rightarrow \quad \text{HOmosa}[j] = \text{HOmosa}[j] + \text{SOmosa}[i]$$

$$j \text{ 番目の箱の商品の個数} \rightarrow \quad \text{HKosu}[j] = \text{HKosu}[j] + 1$$

また、(09) で、箱数を増やす式は $\text{hakosu} \leftarrow j$ となる。

以上から、基本ルールに従った作業指示書を作る手続きは以下の通りになる。

```
(01) hakosu <- 0
(02) i を 1 から syohinsu まで 1 ずつ増やしながら、
(03) | j <- 1
(04) | HOmosa[j]+SOmosa[i]>9 または HKosu[j] = 4 の間、
(05) | | j <- j+1
(06) | を繰り返す
(07) | i と「番目の商品を」と j と「番の箱に入れる」を表示する
(08) | HOmosa[j]=HOmosa[j]+SOmosa[i],
      HKosu[j]= HKosu[j]+1
(09) | もし j > hakosu ならば、hakosu <- j を実行する
(10) | を繰り返す
(11) | 「必要な箱の数は」と hakosu と「である」を表示する
```

問 2 の正解

オ	カ	キ	ク	ケ
5	b	5	c	3

問 3

問 1 に示した基本ルールよりも必要な箱数を減らせる可能性がある重さ重視ルールを考えた。

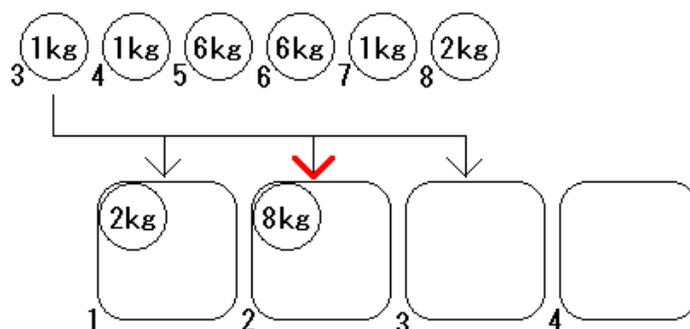
重さ重視ルール：番号が小さい商品から順に、その商品を入れることができる箱の中で、箱に入っている商品の重さの合計が最も大きい箱に入れる。ただし、それに当てはまる箱が複数ある場合は、その中で番号が最も小さい箱に入れる。

例えば、問 1 と同様に、8 個の商品の注文を受け、それらの重さの並びが 2, 8, 1, 1, 6, 6, 1, 2 であるとき、上の重さ重視ルールに従うと指示内容は次のようになる。

1 番の商品(2 kg)：1 番の箱に入れる。

2 番の商品(8 kg)：1 番の箱に入れると、重さの合計が 9 kg を超えるため、2 番の箱に入れる。

3 番の商品(1 kg)：1 番、2 番の箱に入れることができるが、箱に入っている商品の重さの合計が最も大きい箱は 2 番(8 kg)であるため、2 番の箱に入れる。

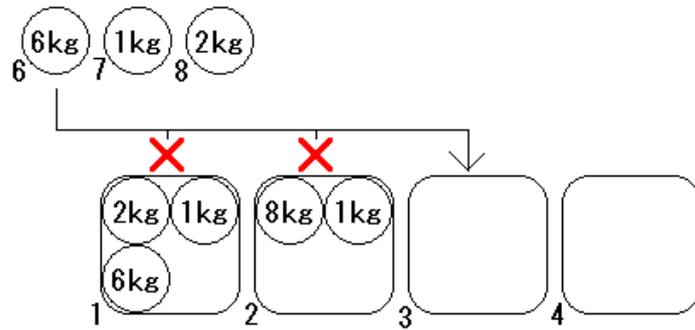


1, 2, 3 番の → 重さが最も大きい箱に入れること 2 番の箱に入れる。ができる。

4 番の商品(1 kg)：個数、合計の重さとも条件を満たす 1 番の箱に入れる。

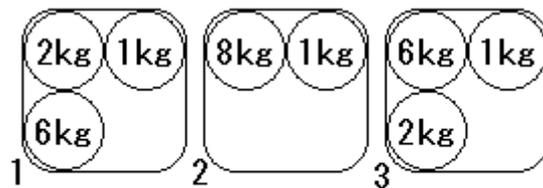
5 番の商品(6 kg)：個数、合計の重さとも条件を満たす 1 番の箱に入れる。

6 番の商品(6 kg)：1 番、2 番の箱とも重さの合計が 9 kg になっているため、新たに 3 番の箱に入れる。



1、2番の箱は
重さの合計が
9kgを超えている。 → 3番の箱に
入れる。

7番の商品(1kg)：個数、合計の重さとも条件を満たす3番の箱に入れる。
8番の商品(2kg)：個数、合計の重さとも条件を満たす3番の箱に入れる。



入れ終わると、上の通りになる。

この場合、必要な箱は全部で3個である。

この重さ重視ルールに従った作業指示書を作る手続きについて上の基本ルールに従った作業指示書を作る手続きの中の(03)から(06)を以下の(03)から(09)に変更する。

- (03) jはi番目の商品を入れる箱の番号の候補とする。ここでは **hakosu+1** にする。またkはi番目の商品を入れる条件を確認する箱の番号とする。ここでは **1** にする。
- (04) kが **hakosu** 以下である範囲で(05)から(08)の手続きを行う。
- (05) k番目の箱について次の3個の条件をすべて満たすか調べる。
 - (I) i番目の商品を入れても重さの合計が9kg以下である。
 - (II) k番目の箱に入っている商品が4個未満である。
 - (III) 商品の重さの合計についてj番目の箱よりもk番目の箱の方が値が大きい。
- (06) の条件をすべて満たしていれば、k番目の箱がi番目の商品を入れる箱

の新たな候補になる。このため j の値を k に替える。

(07) (05), (06) の手続きを行う。

(08) 条件の確認をする箱の番号 k を次の番号 $k + 1$ に替える。

(09) (04) に戻り(05) から (08) の手続きを行う。

(05) 中の 3 個の条件を式で表す。

(I) i 番目の商品を入れても重さの合計が 9kg 以下である。

$$\rightarrow \mathbf{HOmosa[k] + SOmosa[i] \leq 9}$$

(II) k 番目の箱に入っている商品が 4 個未満である。

$$\rightarrow \mathbf{HKosu[k] < 4}$$

(III) 商品の重さの合計について j 番目の箱よりも k 番目の箱の方が
値が大きい。

$$\rightarrow \mathbf{HOmosa[j] < HOmosa[k]}$$

また、(08) で、箱の番号を替える式は $\mathbf{k \leftarrow k+1}$ となる。

以上から、**重さ重視ルール**に従った作業指示書を作る手続きは以下の通りになる。

```

(01) hakosu <- 0
(02) i を 1 から syohinsu まで 1 ずつ増やしながら、
(03) | j <- hakosu+1, k <- 1
(04) | k ≦ hakosu の間、
(05) | | もし HOMosa[k]+SOMosa[i] ≦ 9
      | |   かつ HKosu[k] < 4
      | |   かつ HOMosa[j] < HOMosa[k] ならば
(06) | | | j <- k
(07) | |   を実行する
(08) | |   k <- k+1
(09) |   を繰り返す
(10) | i と「番目の商品を」と j と「番の箱に入れる」を表示する
(11) | HOMosa[j]=HOMosa[j]+SOMosa[i],
      |                                     HKosu[j]= HKosu[j]+1
(12) | もし j > hakosu ならば、 hakosu <- j を実行する
(13) |   を繰り返す
(14) | 「必要な箱の数は」と hakosu と「である」を表示する

```

問2の正解

コ	サ	シ	ス	
2	3	3	3	
セ	ソ	タ	チ	ツ
8	9	5	7	8
テ				
2				