

# 平成21年度後期 情報検定

<実施 平成22年2月14日（日）>

## 基本スキル

(説明時間 13:00~13:10)

(試験時間 13:10~14:10)

- ・試験問題は試験開始の合図があるまで開かないでください。
- ・解答用紙（マークシート）への必要事項の記入は、試験開始の合図と同時に行いますので、それまで伏せておいてください。
- ・試験開始の合図の後、次のページを開いてください。＜受験上の注意＞が記載されています。必ず目を通してから解答を始めてください。
- ・試験問題は、すべてマークシート方式です。正解と思われるものを1つ選び、解答欄の○をHBの黒鉛筆でぬりつぶしてください。2つ以上ぬりつぶすと、不正解になります。
- ・辞書、参考書類の使用および筆記用具の貸し借りは一切禁止です。
- ・電卓の使用が認められます。ただし、下記の機種については使用が認められません。

### <使用を認めない電卓>

1. 電池式（太陽電池を含む）以外の電卓
2. 文字表示領域が複数行ある電卓（計算状態表示の一行は含まない）
3. プログラムを組み込む機能がある電卓
4. 電卓が主たる機能ではないもの
  - \* パソコン（電子メール専用機等を含む）、携帯電話（PHS）、ポケットベル、電子手帳、電子メモ、電子辞書、翻訳機能付き電卓、音声応答のある電卓、電卓付腕時計等
5. その他試験監督者が不適切と認めるもの

## ＜受験上の注意＞

1. この試験問題は15ページあります。ページ数を確認してください。  
乱丁等がある場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。  
※問題を読みやすくするために空白ページを設けている場合があります。
2. 解答用紙（マークシート）に、受験者氏名・受験番号を記入し、受験番号下欄の数字をぬりつぶしてください。正しく記入されていない場合は、採点されませんので十分注意してください。
3. 試験問題についての質問には、一切答えられません。自分で判断して解答してください。
4. 試験中の筆記用具の貸し借りは一切禁止します。筆記用具が破損等により使用不能となった場合は、手をあげて試験監督者に合図してください。
5. 試験を開始してから30分以内は途中退出できません。30分経過後退出する場合は、もう一度、受験番号・マーク・氏名が記載されているか確認して退出してください。なお、試験終了5分前の合図以降は退出できません。試験問題は各自お持ち帰りください。
6. 合否通知の発送は平成22年3月中旬の予定です。
  - ①団体受験された方は、団体経由で合否の通知をいたします。
  - ②個人受験の方は、受験票に記載されている住所に郵送で合否の通知をいたします。
  - ③合否等の結果についての電話・手紙等でのお問い合わせには、一切応じられませんので、ご了承ください。

問題を読みやすくするために、  
このページは空白にしてあります。

問題 1 次のプロジェクト管理に関する設問に答えよ。

<設問 1> 表 1 はあるシステム開発の現時点での進捗状況を表している。現時点で全体の作業工数に対する終了作業は何%になるか、解答群から選べ。

表 1 システム開発の進捗状況

作業	所要工数(時間)	現在の進捗率(%)
外部設計	300	100
内部設計	400	100
プログラム設計	600	75
プログラミング	500	30
テスト	200	0

(1) の解答群

ア. 35%      イ. 50%      ウ. 60%      エ. 65%

<設問 2> 次のプロジェクト管理に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

プロジェクトでは、ある作業が予定より進んでいても別の作業が遅れていることがあるので、両方を併せての進捗を知る必要がある。また、プロジェクト管理では進捗状況だけでなく作業の生産性の評価も必要になる。進捗状況を定量的に分析する方法にアーンドバリュー分析 (Earned Value Management) があり、表 2 のような3つの価値を時系列的に比較分析する。価値の内容としてはコストや時間などがあるが、ここでは時間を価値としてとらえた場合、表 2 のような指標になる。

表 2 アーンドバリュー分析の3つの指標

(2)	評価時点までに終了した総成果物に対する実作業時間
(3)	評価時点までに終了した総成果物に対する予定作業時間
(4)	評価時点までに終了を予定していた総成果物に対する予定作業時間

これらの指標をもとに、進捗と生産性の評価を次のように行うことができる。

EVからPVを引いた値が0より大きい場合  (5)

EVからACを引いた値が0より小さい場合  (6)

(2) ~ (4) の解答群

ア. AC (Actual Cost)

ウ. EV (Earned Value)

イ. CV (Cost Variance)

エ. PV (Planned Value)

(5) , (6) の解答群

ア. 進捗が予定より遅れている。

イ. 進捗が予定より進んでいる。

ウ. 生産性が低い。

エ. 生産性が高い。

問題2 次の文字コードに関する設問に答えよ。

<設問1> 次のASCIIコードに関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

コンピュータの内部で文字を表そうとする場合は、複数のビットをまとめたビット列を構成し、1つのビット列で表現される2進数の数値を1つの文字コードとして割り当てる。

次の表1は、7ビットで表すASCIIコード表の一部を抜粋したものである。なお、コンピュータ内部はバイト単位で処理されるので、8ビット表記にしてある。

表1 ASCIIコード表の一部

		下位4ビット															
		0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
上位4ビット	0011	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
	0100	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	0101	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_

この表から、「A」という文字は(0100 0001)<sub>2</sub>というコードであることがわかる。(0100 0001)<sub>2</sub>を数値として扱えば、10進数で65になる。しかし、文字として扱うと「A」となる。

あるプログラミング言語で、1文字のキー入力を行う命令がある場合、押したキーの扱いを文字コードとする。このプログラミング言語で、キーボードから「0」～「9」のうち2つのキーを押して数値を入力し、その和を求めるプログラムを作成した。入力した値をそのまま計算に使うことができないので、以下のような手順で処理する。

① エラーチェック

入力された文字のコードが10進数で  (1) 以下、または、  (2) 以上である場合はエラーとする。

② 入力された文字コードの上位4ビットを0にする。

③ ②で得られた2つの結果を加算する。

なお、上記手順の②は、  (3) と論理積を行うか、10進数の  (4) を引くことで実現できる。

(1), (2), (4) の解答群

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ア. 47 | イ. 48 | ウ. 49 | エ. 50 |
| オ. 56 | カ. 57 | キ. 58 | ク. 59 |

(3) の解答群

- ア. (0000 0000)<sub>2</sub>                      イ. (0000 1111)<sub>2</sub>  
ウ. (1111 0000)<sub>2</sub>                      エ. (1111 1111)<sub>2</sub>

<設問 2 > 次の日本語を表現する文字コードに関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

日本語を表現するための文字コードには以下のように、いくつかの種類がある。

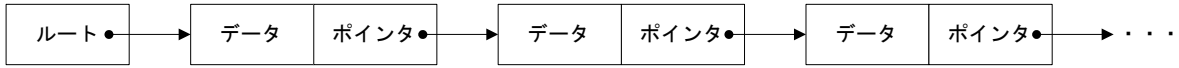
- (5) : 1 バイト文字と 2 バイト文字の混在が可能である。1 バイト文字と 2 バイト文字の切り替えは、エスケープシーケンスと呼ばれる特殊符号を用いる。汎用コンピュータや電子メールで使用されることが多い。
- (6) :  (5) を拡張したもので、エスケープシーケンスを使わずに 1 バイト文字と 2 バイト文字を混在可能にしたものである。Windows や MAC OS で古くから使われている。
- (7) : 日本語 UNIX で使用するために作成された文字コードで、1 バイトから 3 バイトを使用して 1 文字を表現する。
- (8) : 2 バイトまたは 4 バイトを使用し、1 つの文字コード体系でさまざまな国の文字を表現しようとするものである。符号化方式には UTF-8, UTF-16, UTF-32 などがあり、インターネット上で多く利用されている。

(5) ~ (8) の解答群

- ア. EBCDIC                                      イ. JIS コード  
ウ. UNICODE                                      エ. シフト JIS コード  
オ. 区点コード                                      カ. 日本語 EUC

問題3 次の線形リストに関する設問に答えよ。

線形リストとは、データとポインタを合わせたノードと呼ばれる要素をポインタでつないだデータ構造である。



ルートは、線形リストの先頭を指すものである

図1 線形リスト

リストの先頭はルートに格納されており、ルートとポインタは次の要素が格納されている場所を表している。この構造は、物理的に連続した記憶領域に格納されるとは限らない。

このデータ構造に、データの追加や削除をする場合は、ポインタの値を変更することで実現する。

<設問1> 次の線形リストからの検索に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

図2のような記憶空間に、ポインタをたどってデータを抽出すると値の昇順に並ぶような線形リストが格納されている場合を考える。

要素は記憶空間の2つの領域を利用して構成しており、連続する領域の小さい方の番地にデータを格納し、次の番地にポインタを格納している。ポインタの値は、次の要素が格納されている番地である。例えば、図2では、100番地と101番地に1つの要素が格納されており、100番地にはデータ、101番地にはポインタを格納している。線形リストの最終要素のポインタの値は0である。

ルート	番地	内容	番地	内容
106	100	103	108	104
	101	108	109	104
	102	114	110	107
	103	0	111	104
	104	106		
	105	102		
	106	102		
	107	100		

図2 線形リストを格納した記憶空間



ルートの値が 106 なので、106 番地に最初の要素が格納されている。データの値は 102 であり、ポインタの値は 100 である。従って、次の要素は 100 番地に入っていることになる。

続けてポインタをたどると、ルートで示している番地から始まる要素数は、全部で  件あることがわかる。

また、図 2 の線形リストに含まれていないデータの値は  である。

この線形リストから値を検索する場合、データの値が昇順に並んでいることを利用して検索する。検索しようとする値と線形リストから取り出した要素のデータの値を比較して検索するが、、リスト内に該当するデータがないと判断する。

#### (1) の解答群

ア. 4                      イ. 5                      ウ. 6                      エ. 7

#### (2) の解答群

ア. 104                      イ. 105                      ウ. 106                      エ. 107

#### (3) の解答群

- ア. 検索しようとする値が要素のデータの値より大きくなった場合は
- イ. 要素のデータの値が検索しようとする値より大きくなった場合は
- ウ. 検索しようとする値が要素のデータの値より大きくなった場合、または要素のポインタの値が 0 の場合は
- エ. 要素のデータの値が検索しようとする値より大きくなった場合、または要素のポインタの値が 0 の場合は

<設問 2> 次の線形リストからの削除に関する記述中の  に入れるべき適切な数値を解答群から選べ。

線形リストから要素を削除する場合は、ポインタのつなぎかえで実現する。

例えば、図 2 の要素からデータの値が 106 である要素を削除する場合は、この要素を指し示している  番地の値を  に変更する。

また、最初の要素を削除する場合は、ルートの値を変更する。図 2 の場合では、最初のデータの値である 102 を削除する場合、ルートの値を  に変更する。

#### (4) ~ (6) の解答群

ア. 100                      イ. 101                      ウ. 102                      エ. 103  
オ. 104                      カ. 105                      キ. 106                      ク. 107  
ケ. 108                      コ. 109

<設問 3> 次の線形リストへの挿入に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

線形リストに要素を挿入する場合もポインタ操作で実現する。

次の図 3 において、114 番地に格納したデータの値 105 を線形リストに挿入する場合を考える。

ルート	番地	内容	番地	内容
<input type="text" value="106"/>	100	103	108	104
	101	108	109	104
	102	114	110	107
	103	0	111	104
	104	106	112	101
	105	102	113	0
	106	102	114	105
	107	100	115	0

図 3 線形リストへ要素を挿入する直前の状態

105 より小さいデータの値は 108 番地に格納してある 104 であり、105 より大きいデータの値は 104 番地に格納してある 106 であるので、 の値を 114 に変更し、 の値を 104 に変更することで挿入が実現する。

また、112 番地に格納しているデータの値 101 を挿入する場合は、線形リストの最初の値より小さいので、線形リストの先頭に要素を追加することになる。この場合は、 の値を 112 に変更し、 の値を 106 に変更する。

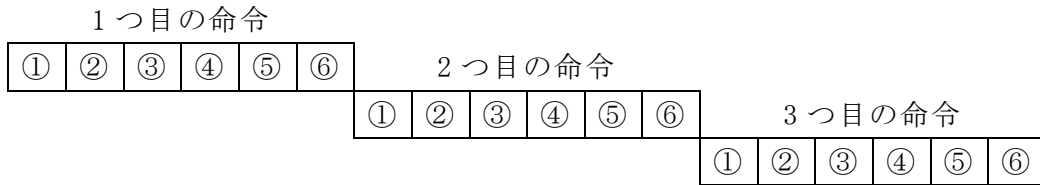
(7) ~ (10) の解答群

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ア. ルート    | イ. 101 番地 | ウ. 103 番地 | エ. 105 番地 |
| オ. 107 番地 | カ. 109 番地 | キ. 111 番地 | ク. 113 番地 |
| ケ. 115 番地 |           |           |           |

問題4 次の高速化技法に関する記述を読み、各設問に答えよ。

<設問1> CPUの高速化技法に関する記述中の [ ] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

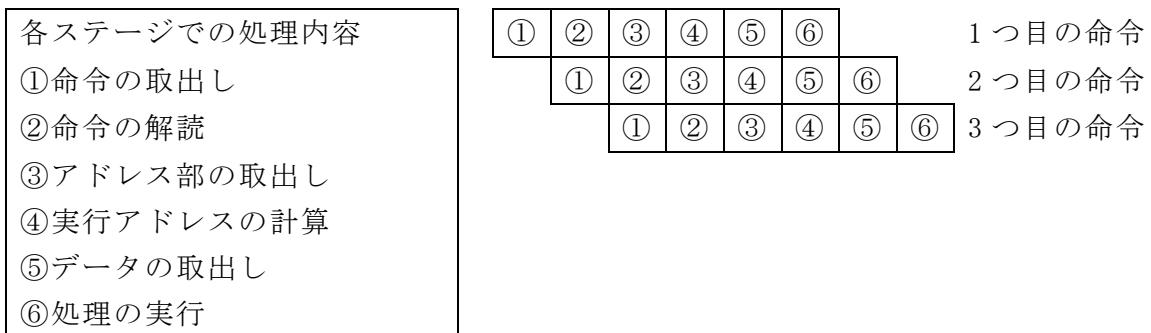
CPUは、主記憶装置から命令を取出し実行するという動作を繰り返す。この動作を細分化すると、命令の取出し、命令の解読、アドレス部の取出し、実効アドレスの計算、データの取出し、処理の実行の6つのステージに分かれる。これら一連のサイクルを順に繰り返すことを、 [ (1) ] という。



- 各ステージでの処理内容
- ①命令の取出し
  - ②命令の解読
  - ③アドレス部の取出し
  - ④実行アドレスの計算
  - ⑤データの取出し
  - ⑥処理の実行

図1 [ (1) ] の命令サイクル

[ (1) ] を行うと、演算装置が動作している間は制御装置が動作していないなどのように、CPUの動作に無駄が生じる。そこで、これら細分化された処理を同時並行して実行することが考えられた。これを [ (2) ] という。



- 各ステージでの処理内容
- ①命令の取出し
  - ②命令の解読
  - ③アドレス部の取出し
  - ④実行アドレスの計算
  - ⑤データの取出し
  - ⑥処理の実行

図2 [ (2) ] の命令サイクル

[ (2) ] を行うとCPUのスループットが向上するが、 [ (3) ] があると、前もって取り出しておいた命令を破棄して再度命令の取出しからやり直さなければならない。

(2) においても、(3) がないとき各ステージを処理するのに 5 ナノ秒かかる」とすると、5 個の命令を実行するには (4) ナノ秒かかる。

CPU が命令を実行するために必要な時間は、命令によって異なる。命令ごとの実行時間の差が大きいと、(2) をスムーズに行うことができない。そこで、単純な命令だけを備えることで、命令ごとの実行時間の差を小さくする CPU アーキテクチャが考えられた。これを (5) という。高速化しやすい反面、プログラムをコンパイルした後の機械語命令数が増加するという欠点がある。

**(1) , (2) の解答群**

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| ア. マルチプロセッサ     | イ. パイプライン制御 |
| ウ. 逐次制御         | エ. デュアルシステム |
| オ. スライディングウィンドウ |             |

**(3) の解答群**

- |             |               |
|-------------|---------------|
| ア. 分岐命令     | イ. 算術演算命令     |
| ウ. 相対アドレス指定 | エ. レジスタアドレス指定 |

**(4) の解答群**

- |       |       |       |        |
|-------|-------|-------|--------|
| ア. 50 | イ. 70 | ウ. 90 | エ. 180 |
|-------|-------|-------|--------|

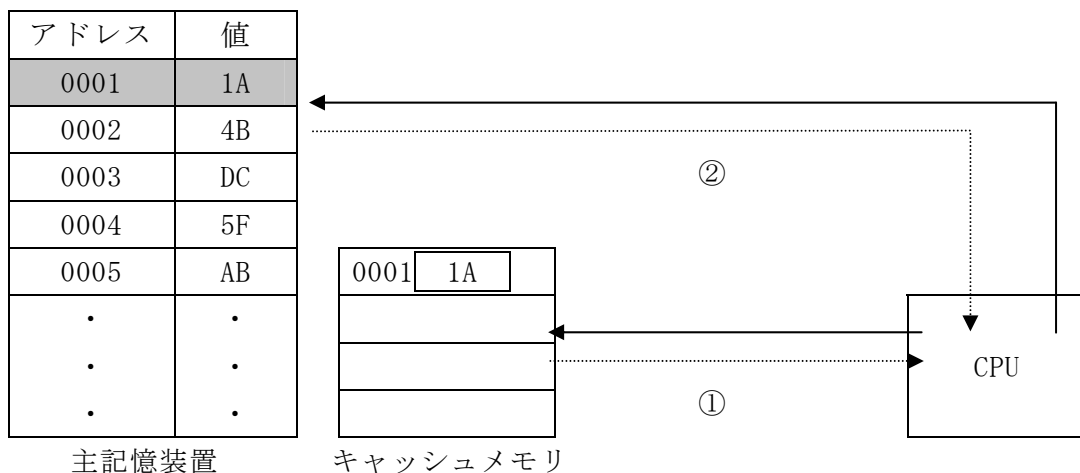
**(5) の解答群**

- |         |         |           |         |
|---------|---------|-----------|---------|
| ア. CISC | イ. MIPS | ウ. MFLOPS | エ. RISC |
|---------|---------|-----------|---------|

<設問 2> メモリアクセスの高速化に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

CPU が実行するプログラムやデータは、主記憶装置から取り出す。このため、CPU から主記憶装置へのアクセスを高速化することで、システムの高速化を図ることができる。

メモリアクセスの高速化を図る方法の 1 つに、キャッシュメモリを使用するという方法がある。キャッシュメモリとは、CPU と主記憶装置のアクセス速度の差を埋めるために、主記憶装置より  (6) を間に置くことによって、高速化を図る。



- ① 読み込むデータが存在する場合はキャッシュメモリからデータを取り出す。
- ② キャッシュメモリにデータが存在しない場合は、主記憶装置からデータを取り出す。

図 3 キャッシュメモリの動作

読み込むデータがキャッシュメモリに存在する確率をヒット率といい、ヒット率が大きくなるとアクセス時間が短くなる。例えば、主記憶装置へのアクセス時間が 100 ナノ秒、キャッシュメモリへのアクセス時間が 20 ナノ秒、ヒット率が 80%とすると、平均アクセス時間は  (7) ナノ秒になる。

キャッシュメモリを用いた高速化は参照の局所性を利用したものである。繰り返し処理を行ったり、モジュール化されたプログラムのうち、ある特定のモジュールを何度も呼び出したりすると、同じアドレスに格納されたプログラムを何度も使用する。このため、一度アクセスしたアドレスの値を再度読出す確率は高いといえる。これを、時間的局所性という。その一方で、関連するデータやプログラム群は、一般的に近いアドレスに格納されているため、これからアクセスしようとしている値が

(8) に存在する確率も高いといえる。これを、空間的局所性という。キャッシュメモリは、時間的局所性や空間的局所性を利用することで、メモリへのアクセス速度

を短くさせる。

(6) の解答群

- ア. 記憶容量の大きい記憶装置      イ. アクセス速度が速い記憶装置  
ウ. 記憶容量の小さい記憶装置      エ. アクセス速度が低い記憶装置

(7) の解答群

- ア. 16                      イ. 36                      ウ. 96                      エ. 120

(8) の解答群

- ア. 直前にアクセスしたアドレスの近く  
イ. 直前にアクセスしたアドレスから遠く  
ウ. 先頭のアドレス  
エ. 最後尾のアドレス

問題5 次のオペレーティングシステムに関する記述を読み、設問に答えよ。

＜設問1＞ 次のタスクの状態遷移に関する記述中の□□□□に入れるべき最も適切な字句を解答群から選べ。

タスク管理とは、マルチタスク環境において、複数のタスクを効率良く実行する機能である。オペレーティングシステムはタスクの発生から消滅を図1のように3つの状態で管理している。

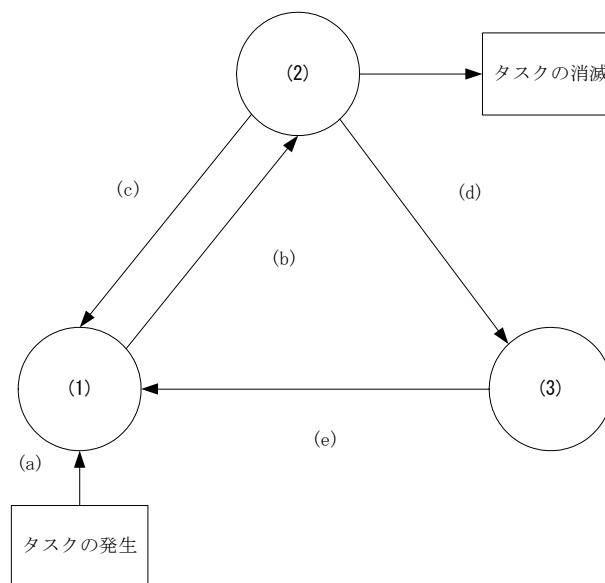


図1 タスクの状態遷移図

- (a) 発生したタスクは□□(1)□□となる。
  - (b) □□(1)□□のタスクの中から実行するタスクを選択し、CPUの使用権を割り当てることにより、タスクは□□(2)□□となる。
  - (c) □□(2)□□のタスクが一定時間CPUを連続使用すると、□□(1)□□に移行する場合がある。
  - (d) □□(2)□□のタスクに入出力命令が発生すると、□□(3)□□に移行する。
  - (e) □□(3)□□のタスクは入出力終了などによって、□□(1)□□に移行する。
- 
- (b)のようにCPUを割り当てることを□□(4)□□という。
  - (c)のように状態を遷移させる理由は主に□□(5)□□である。
  - (d)や(e)のような状況で発生することにより、CPUが周辺装置から受ける要求を□□(6)□□という。

(1) ~ (3) の解答群

- ア. 実行状態      イ. 待機状態      ウ. 実行可能状態      エ. 終了状態  
オ. 正規化状態      カ. 衝突状態

(4) の解答群

- ア. ジョブ      イ. カレント      ウ. ディスパッチング      エ. コールバック

(5) の解答群

- ア. 同じのタスクが長時間処理をすると CPU に負荷がかかり故障するおそれがあるため  
イ. 同じタスクが CPU を占有することを防止するため  
ウ. 長時間同じタスクを処理すると、タスクが誤動作するため  
エ. 主記憶装置の空き領域を増やすため

(6) の解答群

- ア. 割込み      イ. 中断      ウ. 停止      エ. 割当て

<設問 2 > 次の仮想記憶方式に関する記述中の  に入れるべき最も適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶方式とは実装されている主記憶装置（以下主記憶と記す）の容量より大きなプログラムを実行できるようにする機能のことで、多くのオペレーティングシステム（以下 OS と記す）で提供されている。

仮想記憶システムにおけるプログラム実行の基本的な考え方は、プログラム全体を主記憶上に配置するのではなく、 (7) のみを主記憶上に配置して、それ以外の部分は仮想記憶装置（以下仮想記憶と記す）に配置するというものである。主記憶上に配置されていないプログラムを実行するには、その部分を仮想記憶から主記憶に転送する必要がある。仮想記憶システムのページング方式では、主記憶と仮想記憶の間を転送する単位のことをページといい、すべてのプログラムは固定された大きさのページ単位に分割されることになる。

仮想記憶システムでは、主記憶上のアドレス（実アドレス）と仮想記憶上のアドレス（仮想アドレス）の 2 つのアドレスを扱う。CPU が命令を実行するには、実アドレスが必要になるので、仮想アドレスを実アドレスに変換するアドレス変換作業が必要になる。この作業は、 (8) 行う必要がある。アドレス変換作業を高速に実行するしくみとして「動的アドレス変換機構」(DAT: Dynamic Address Translator) が用意されている。

プログラムが主記憶上に存在しないページを参照しようとする時、 (9) が発生し、制御は OS に移る。OS は、要求されたページを読み込むための空きページを主記憶上に作ろうとする。このとき、OS は主記憶上のすべてのページの中から、ある基準



にしたがって1つのページを選び、このページの内容を仮想記憶上に書き出す。そのあとに、要求されたページを読み込んで、プログラムに制御を渡す。

このように、が発生すると、OSによるページの入替え作業が発生する。この作業は、仮想記憶への入出力動作をとまらうために、CPUの命令実行時間に比べると長い時間がかかる。が短時間に集中して発生すると、OSはページの入替え作業を繰り返し行うために、他のプログラムが実行できなくなってしまう。このような現象をという。

**(7) の解答群**

- ア. プログラムの命令部分
- イ. プログラムのデータ部分
- ウ. プログラムのメイン関数
- エ. プログラムの実行に必要な命令やデータ

**(8) の解答群**

- ア. プログラムの実行を開始するときまとめて
- イ. ひとつ一つの命令を実行するたびに
- ウ. 主記憶上のデータを更新する命令を実行するたびに
- エ. 機械語のプログラムを生成するときに

**(9) , (10) の解答群**

- ア. セマフォ
- イ. ページフォルト
- ウ. オーバヘッド
- エ. セグメンテーション
- オ. スワッピング
- カ. スラッシング

<メモ欄>

<メモ欄>

