

平成20年度前期 情報検定

<実施 平成20年9月7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11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20年10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 1 次の記述中の に入れるべき適切な字句または値を解答群から選べ。

2進数, 8進数, 16進数の間で基数変換を考えてみると, 2進数から8進数への変換は小数点を基準に (1) 桁ずつ区切り, それぞれ8進数1桁へ変換する。例えば, 2進数の1101.0101は8進数に変換すると, (2) となる。一方, 2進数から16進数への変換は小数点を基準に (3) 桁ずつ区切り, それぞれ16進数1桁へ変換する。例えば, 2進数101.00101は16進数で (4) となる。

2進数, 8進数, 16進数で表現された数値を相互に基数で変換した場合, 小数点以下の数値は (5) が, 10進数と2進数での変換において, (6) 。

(1), (3) の解答群

ア. 1 イ. 2 ウ. 3 エ. 4 オ. 5

(2), (4) の解答群

ア. 5.12 イ. 5.21 ウ. 5.28 エ. 8.5 オ. 15.21
カ. 15.24 キ. D.5

(5) の解答群

ア. 必ず有限小数になる
イ. 有限小数になるとは限らない
ウ. 必ず無限小数になる
エ. 循環小数になる

(6) の解答群

ア. 10進数から2進数への変換は必ず有限小数になる
イ. 10進数から2進数への変換は有限小数になるとは限らない
ウ. 2進数から10進数への変換は有限小数になるとは限らない
エ. 2進数から10進数への変換は必ず無限小数になる

問題2 次の音声データの符号化及びデータの圧縮に関する記述を読み、各設問に答えよ。

<設問1> 音声データの符号化に関する次の記述中の に入れるべき適切な字句または値を解答群から選べ。

音声などの連続したアナログデータをデジタルデータに変換する代表的な方法にPCM (Pulse Code Modulation) 方式がある。この方式は次の3つの過程から変換が行われる。

① 標本化 (サンプリング)

一定間隔でその時のアナログ信号の値を取り出す。

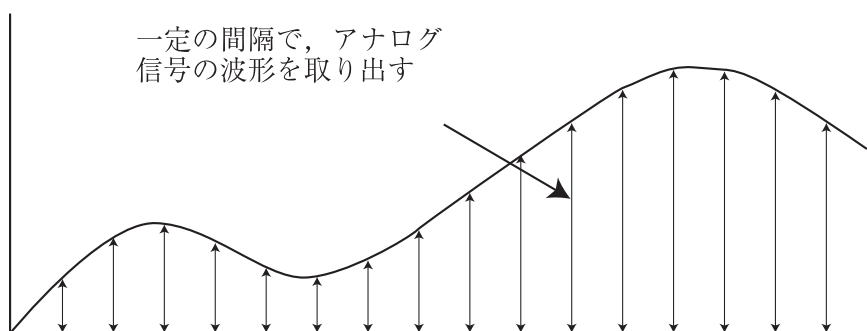


図1 標本化

② 量子化

取り出した値をデータビット数に応じた近似値に変換する。

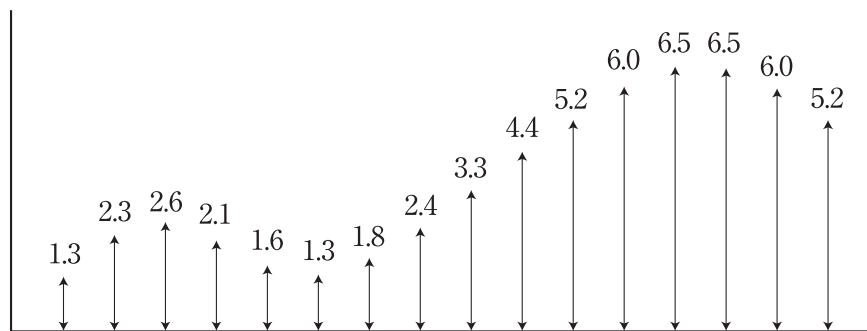


図2 量子化

③ 符号化

量子化により近似値化されたデータを2進数で表す。

例えば、サンプリングされたデータを0.0から4.0まで40段階の刻みで表現したい場合、サンプリングデータ1個を表現するためには最低 (1) ビット必要である。

また、電話の音声を1秒間に8,000回サンプリングを行い1個のサンプリングデータを8ビットで表現した場合、1秒間ですべてのサンプリングデータを送信できなければならないので、電話の通信速度は少なくとも (kビット/秒)必要となる。

(1) , (2) の解答群

- | | | |
|-------|--------|-------|
| ア. 4 | イ. 6 | ウ. 32 |
| エ. 64 | オ. 128 | |

<設問2> 次のデータ圧縮技術に関する記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

画像や動画のデータをそのまま記録するとファイルサイズが大きくなるので記録方法を工夫したり、データを間引きして記録したりする。

データの記録方法を工夫した例として同じデータが連続する場合、そのデータと連続数を記録する方法がある。例えば「AAAAAABBCCC」は「A7B2C3」と表現することで情報量を少なくできる。この記録方式を 法という。また、データの出現頻度に応じてよく出現するデータには短い符号を、あまり出現しないデータには長い符号を割り当てる 符号がある。

データを間引きして記録する方法の一つにデジタルカメラで撮影した静止画を記録しておく がある。この方式で画像を圧縮すると一般的には元のデータに戻すことができない。ただし、24ビットのフルカラーは維持することができる。

また、デジタルビデオなどで撮影した動画を圧縮する方法に がある。

(3) , (4) の解答群

- | | | |
|------------|-----------|---------|
| ア. パリティビット | イ. ランレングス | ウ. ハフマン |
| エ. CRC | オ. RFC | |

(5) , (6) の解答群

- | | | |
|-----------|---------|---------|
| ア. WAV | イ. GIF | ウ. JPEG |
| エ. MPEG-2 | オ. TIFF | |

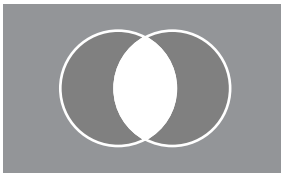
問題3 次の集合と論理演算に関する記述を読み、各設問に答えよ。

コンピュータのCPUには論理演算を行うための論理回路が組み込まれている。論理回路にはAND回路(論理積), OR回路(論理和), XOR(排他的論理和), NOT(否定), NAND(否定論理積), NOR(否定論理和)などがある。

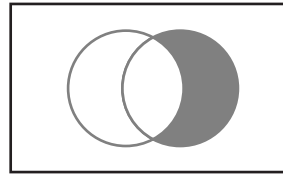
<設問1> $X \text{ NAND } Y$ の結果と等価な領域を示しているベン図を解答群から選べ。なお、領域はベン図の塗りつぶした部分とする。

(1) の解答群

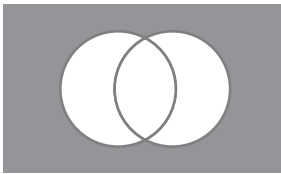
ア.



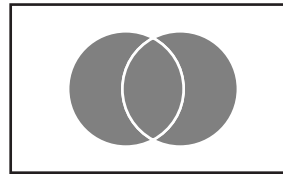
イ.



ウ.



エ.



<設問2> 論理演算に関する次の記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。解答群は16進数で表記されている。

8ビットのデータA, Bにおいて, Aの上位4ビットとBの下位4ビットを合成するには, Aと (2), Bと (3)とのAND(論理積)をとり, その結果どうしをOR(論理和)で合成する。ただし, 8ビットデータの上位, 下位は図1のとおりとする。

また, 8ビットデータの1と0を反転するには (4)とXOR(排他的論理和)をとればよい。

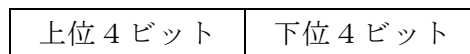


図1 8ビットデータ

(2) ~ (4) の解答群

ア. 00

イ. 0F

ウ. 11

エ. AA

オ. F0

カ. FF

<設問 3> 図 3 の論理回路と同じ出力が得られる論理回路を解答群から選べ。なお、論理回路のミル記号は図 2 のとおりとする。

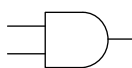
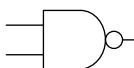

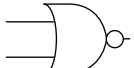
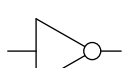

論理回路	ミル記号	論理回路	ミル記号
AND		NAND	
OR		NOR	
NOT		XOR	

図 2 ミル記号

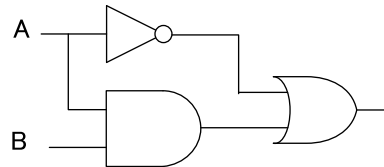
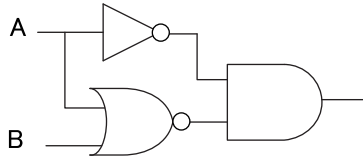


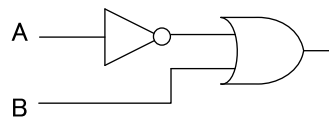
図 3 論理回路

(5) の解答群

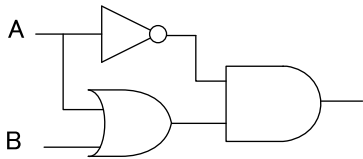
ア.



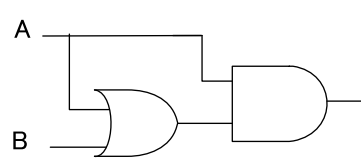
イ.



ウ.



エ.



問題4 次のファイル管理に関する記述を読み、各設問に答えよ。

ファイル編成には、順編成ファイル、直接編成ファイル、区分編成ファイル、索引編成ファイルなどがある。また、ファイルへのアクセス方法には順次アクセスと直接アクセスがある。

<設問1> 直接編成ファイルに関する次の記述のうち、適切なものを解答群から選べ。

(1) の解答群

- ア. シノニムが多発するとアクセス効率が悪くなる。
- イ. データを格納する基本域以外に索引域が必要である。
- ウ. 順編成に比べて記憶領域を効率的に利用することができる。
- エ. バックアップファイルとして利用されることが多い。

<設問2> 順編成ファイルとして作成したほうが良いものを解答群から選べ。

(2) の解答群

- ア. 時系列的に発生したデータを時間順に記録し、時間順にアクセスする場合。
- イ. 順次アクセス、直接アクセスどちらもできるようにしたい場合。
- ウ. データ量が多くなる可能性があるため、データ量に応じて索引域が自動的に生成されるようにする場合。
- エ. プログラムファイルを格納できるようにし、ファイルを直接呼び出し、ファイル内は順次アクセスできるようにしたい場合。

<設問3> フラグメンテーションの記述として最も適切なものを解答群から選べ。

(3) の解答群

- ア. 絶対パスを用いてファイルをアクセスすること。
- イ. シノニムが発生したとき、別の場所へレコードを記録し、ポインタで連結すること。
- ウ. データ量が多くなったとき圧縮し記憶領域を効率よく利用すること。
- エ. ファイルの追加/削除を繰り返すことにより、磁気ディスクへの記録が不連続となり、ファイルへのアクセス効率が低下すること。

<設問 4 > 次の磁気ディスクの仕様を読み，各問に答えよ。

表 1 磁気ディスクの仕様

シリンダ数	16,384
1 シリンダ内のトラック数	6
1 トラック内のセクタ数	128
1 セクタ内の記憶容量 (バイト数)	512

(4) この磁気ディスクの 1 シリンダ内の容量 (K バイト) を解答群から選べ。ただし， $1K=2^{10}$ とする。

(4) の解答群

ア. 128 イ. 256 ウ. 384 エ. 512

(5) この磁気ディスクに 1 ブロック 600 バイトのデータを 500 ブロック記録する場合に必要なシリンダ数はいくらか。ただし，1 ブロック長が 1 セクタ長を超える場合，複数セクタを使用してもよいが，最後のセクタで余った領域は使用できないものとする。また，1 ブロックを複数のトラックにまたがって記録することはできない。

(5) の解答群

ア. 1 イ. 2 ウ. 3 エ. 4

問題5 次のメモリアーキテクチャに関する設問に答えよ。

<設問1> 次の記述中の□に入れるべき最も適切な字句または数値を解答群から選べ。

CPUと記憶装置間のデータのやり取りは、コンピュータの処理速度向上において、重要な役割を担っており、データのやり取りに関する様々な工夫が、メモリアーキテクチャにおいて施されている。

コンピュータの記憶装置は、さまざまな記憶装置を用いたものが存在し、それぞれアクセス速度および記憶容量が異なる。一般に、アクセス速度が高速な記憶装置ほどビット単価は高く、大容量化を図ることがコスト的に困難であり、一方、低速な記憶装置ほどビット単価が低く、大容量化を図ることが容易である。CPU内には命令や実行結果を一時的に格納するために利用される□(1)と呼ばれる記憶装置が用意されている。

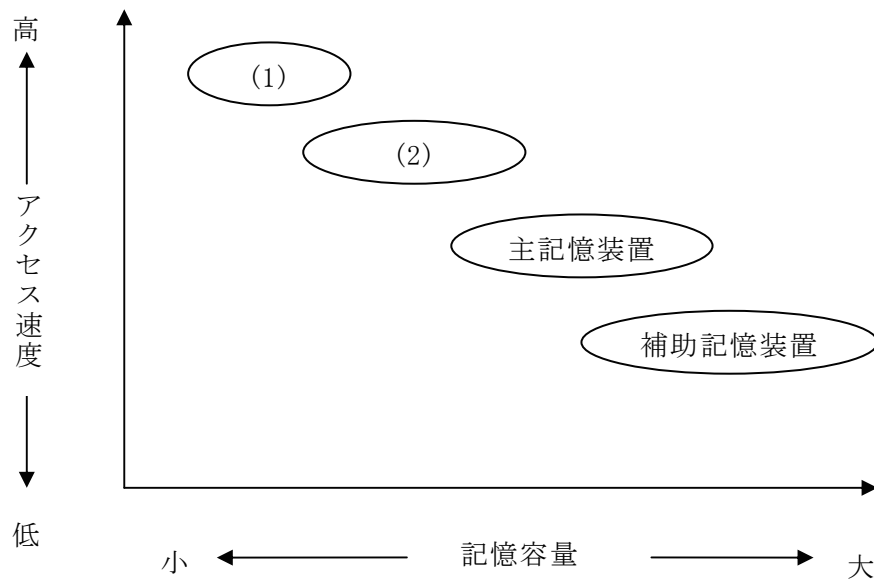


図1 メモリの階層構造

通常、主記憶装置のアクセス速度はCPUの処理速度に比べてかなり遅いため、主記憶装置の処理を待っていると、全体の処理速度が低下する。そのため、CPUと主記憶装置の間に、主記憶装置より高速な□(2)と呼ばれる記憶装置を用意して処理速度の向上を図っている。しかし、□(2)は非常に高価なため、記憶容量を多く確保することができない。その結果、ヒット率(必要なデータが□(2)に存在する確率)が低下し、アクセス速度の遅い主記憶装置へのアクセスが頻繁に起こることがある。

上記の問題を回避するため、性能面では少し劣るが、主記憶装置よりもアクセス速

度が高速な(2)を2段構えで配置し、全体の処理速度を向上させることができる。

また、(3)は、磁気ディスク装置のデータを高速にアクセスするために、主記憶装置と磁気ディスク装置の間に設置する緩衝記憶装置である。

(1) ~ (3) の解答群

- ア. ダイレクト イ. レジスタ ウ. メインメモリ
エ. ディスクキャッシュ オ. プロセッサ カ. キャッシュメモリ

<設問2> 処理の高速化技法に関する記述を読み、各問に答えよ。

処理の高速化技法にパイプライン処理がある。パイプライン処理では、表1のように命令を複数のステージ（段階）に分け、図2のように同期をとりながら複数命令の並行処理を行い見かけ上処理の高速化を図ることができる。

表1 命令のステージ（段階）

ステップ	処理内容
1	命令の取り出し
2	命令の解読
3	実効アドレスの計算
4	データの取り出し
5	命令の実行

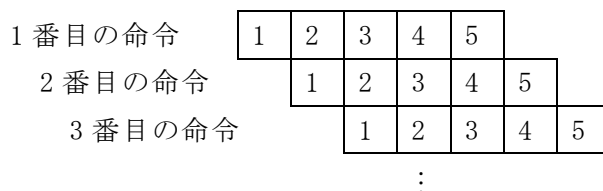


図2 命令実行のパイプライン処理

(4) 命令を表1のように5ステージに分け、各ステージの実行時間が5ナノ秒の場合、10命令をパイプライン処理で実行すると、何ナノ秒かかるか。

(4) の解答群

- ア. 25 ナノ秒 イ. 30 ナノ秒 ウ. 70 ナノ秒 エ. 250 ナノ秒

(5) パイプライン処理の効率を低下させる命令を解答群から選べ。

(5) の解答群

- ア. シフト命令 イ. 分岐命令 ウ. 転送命令 エ. 加算命令

問題6 仮想記憶システムに関する次の記述を読み、各設問に答えよ。

仮想記憶システムでは、プログラムのサイズが主記憶（実記憶装置）よりも大きいプログラムを実装することが可能である。例えば、ページング方式の仮想記憶システムではプログラムを仮想記憶空間に配置し、仮想アドレスを割り振る。次に仮想記憶空間をページ単位に分割し主記憶（実記憶装置）に格納する。しかし、プログラムに与えられたページ枠数を超えたときは磁気ディスクにいったん書き込んでおき、必要に応じて実記憶装置に呼び出される。

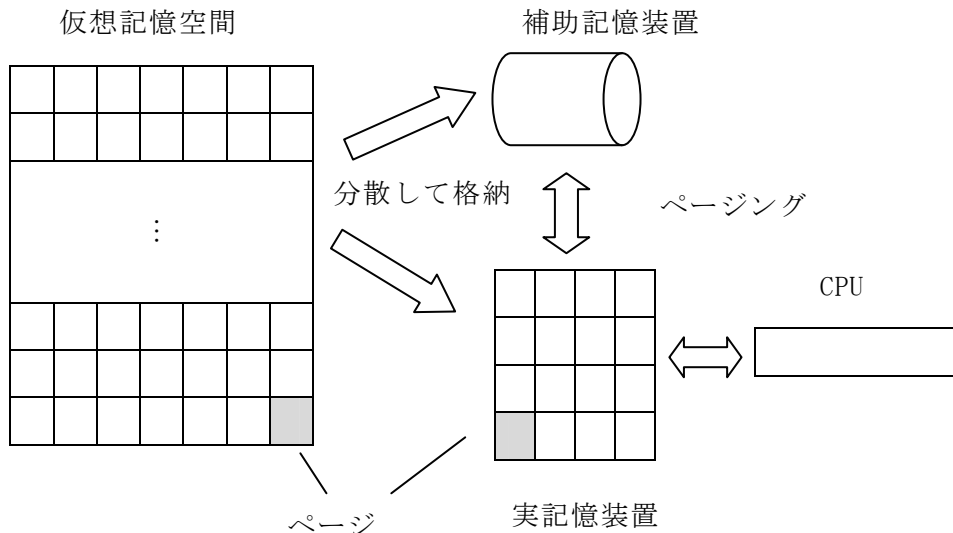


図1 仮想記憶システム

<設問1> 次の記述中の に入れるべき適切な値を解答群から選べ。

ページング方式の仮想記憶システムで、図2のように仮想アドレスを16ビットで表し、ページサイズを4,096バイトとする。

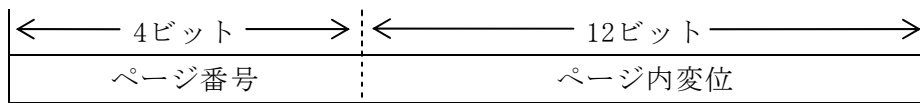


図2 仮想アドレス

この方式では、16ビットで仮想アドレスを表す。ここで、ページ番号が3でページ内変位が32である仮想アドレスを16進数で表すと (1) となる。

(1) の解答群

- ア. 0000 イ. 0010 ウ. 0023 エ. 3020

<設問 2 > 次の記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶と実記憶の対応をとるために、ページテーブルを使用する。仮想記憶の各ページとページテーブルの各要素とは、1対1に対応する。仮想記憶の該当ページが実記憶に格納されているときには、実記憶のページの先頭番地が、ページテーブルの対応する要素に格納されている。

プログラムは仮想アドレスを基に制御されるが、実記憶に参照したいページがない場合は (2) が発生し、補助記憶装置から参照したいページを読み込む。その際、実記憶内のページ記憶場所がすべて使用されていたら、最後に参照されてからの経過時間が最も長いページを追い出す。このアルゴリズムを (3) という。

また、ページイン/ページアウトが頻繁に発生するとレスポンスが急激に遅くなることがある。この現象を (4) という。

(2) ~ (4) の解答群

- | | | |
|-------------|-----------|------------|
| ア. タイマー割り込み | イ. デフォルト | ウ. ページフォルト |
| エ. パッシング | オ. スラッシング | カ. LIFO |
| キ. FIFO | ク. LRU | |

<設問 3 > 次の記述中の に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

仮想記憶と実記憶の関係が図3のように配置されているとき、仮想アドレスの $(2011)_{16}$ 番地は実記憶上では (5) 番地となる。

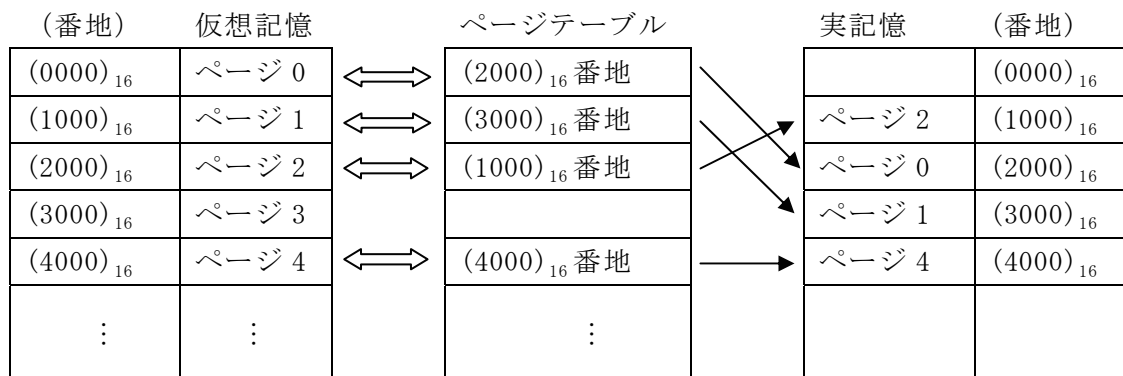


図3 仮想記憶と実記憶の対応例

(5) の解答群

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| ア. $(0011)_{16}$ | イ. $(1011)_{16}$ | ウ. $(2011)_{16}$ |
| エ. $(3011)_{16}$ | オ. $(4011)_{16}$ | |

<メモ欄>

<メモ欄>

