

# 平成20年度前期 情報検定

<実施 平成20年9月7日（日）>

## システムデザインスキル

（説明時間 14：30～14：40）

（試験時間 14：40～16：10）

- ・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 次の信頼性に関する設問に答えよ。

<設問 1> 次の信頼性に関する表中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

今日のコンピュータ社会では、故障の少ない信頼性の高いシステムが要求される。システムの信頼性を表す指標として表 1 に示す RASIS がある。

表 1 RASIS

	名称		説明
R	Reliability	(信頼性)	(1)
A	Availability	(可用性)	(2)
S	Serviceability	(保守性)	(3)
I	Integrity	(保全性)	システム内の情報を常に正しい状態に保つ
S	Security	(機密性)	正当なアクセス権を持つ者のみが情報を利用できる

また、コンピュータシステムは数多くの装置で構成される。各装置の信頼性がコンピュータシステム全体の信頼性を大きく左右する。システムを構成する装置の信頼性を具体的な数値で表すことのできる指標として、表 2 に示す項目がある。

表 2 信頼性を表す指標

名称	説明
MTBF	(4)
MTTR	(5)
稼働率	装置が稼働している確率

(1) ~ (3) の解答群

- ア. 利用者が誤った操作をしないシステム
- イ. 必要なときにいつでも利用することができる
- ウ. 故障原因の発見や修復が容易にできる
- エ. 故障が少なく、安定して稼働する
- オ. 障害が発生してもデータが消失しない
- カ. データの不正コピーを防ぐ

(4) , (5) の解答群

- ア. ある装置の修復完了から、次の故障発生までの平均時間
- イ. ある装置の修復完了から、使用を終了までの平均時間
- ウ. ある装置が故障したときに、発見するまでの平均時間
- エ. ある装置が故障したときに、その修復に必要な平均時間

<設問 2 > 次の稼働率に関する計算を行い、適切な値を解答群から選べ。

(6) MTBF が 240 時間、MTTR が 10 時間の場合の稼働率

(7) MTBF が 90 時間で稼働率を 0.9 以上にしたい場合の MTTR の最大値

(6) の解答群

- ア. 0.95
- イ. 0.96
- ウ. 0.97
- エ. 0.98

(7) の解答群

- ア. 7 時間
- イ. 8 時間
- ウ. 9 時間
- エ. 10 時間

<設問 3> 次のシステム構成における稼働率の計算手順に関する説明を読んで、適切な値を解答群から選べ。なお、稼働している条件は、装置 A～C のうち 2 台以上が稼働していればよいものとする。

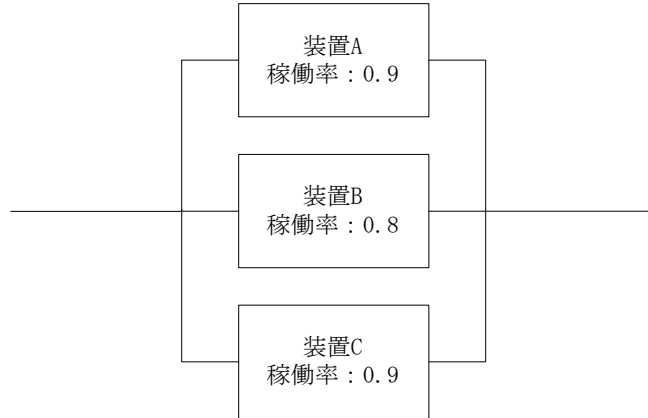


図 1 システム構成図

- ① 装置 A～C の稼働状況の組合せと、その場合の稼働率の一覧を作成する。
- ② どの組合せの場合にシステム全体として稼働するかを確認する。

表 3 稼働状況組合せ表

装置 A	装置 B	装置 C	稼働状況	稼働率
○	○	○	3 台稼働	0.648
○	○	×	2 台稼働	(8)
○	×	○	2 台稼働	(9)
×	○	○	2 台稼働	0.072
×	×	○	1 台稼働	0.018
×	○	×	1 台稼働	0.008
○	×	×	1 台稼働	0.018
×	×	×	3 台とも非稼働	0.002

※ ○が稼働状態，×が稼働していない状態を表す。

- ③ システム全体として稼働している組合せの各稼働率の合計を求める。

$$0.648 + \boxed{(8)} + \boxed{(9)} + 0.072 = 0.954$$

(8) , (9) の解答群

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| ア. 0.002 | イ. 0.018 | ウ. 0.072 | エ. 0.162 |
| オ. 0.214 | カ. 0.231 | キ. 0.438 | ク. 0.954 |

<設問 4 > 装置の並列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

図 2 のシステム構成における全体の稼働率は 0.648 になる。これを 0.85 以上に向上させるために装置を並列化したい。並列化には各装置の購入等のコストが発生するため、このコストを最低限にする必要がある。各装置の稼働率と追加のためのコストを表 4 に示す。稼働率が 0.85 以上で最小のコストですむ組み合わせは  になる。

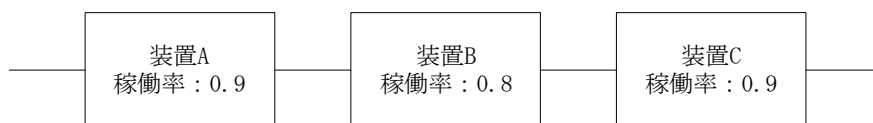


図 2 基本構成図

表 4 各装置の稼働率とコストの関係表

	装置単体での稼働率	購入コスト (単位: 万円)
装置 A	0.9	100
装置 B	0.8	80
装置 C	0.9	90

(10) の解答群

- ア. 装置 A を並列化する
- イ. 装置 B を並列化する
- ウ. 装置 C を並列化する
- エ. 装置 A と装置 B をそれぞれ並列化する
- オ. 装置 A と装置 C をそれぞれ並列化する
- カ. 装置 B と装置 C をそれぞれ並列化する
- キ. 装置 A と装置 B と装置 C をそれぞれ並列化する

問題2 次のOSI基本参照モデルに関する設問に答えよ。

<設問1> OSI基本参照モデルに関する記述中の[ ]に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

OSI基本参照モデルは異なるコンピュータ間のデータ通信を可能にするために国際標準化機構（ISO）によって提唱された通信プロトコルである。このOSI基本参照モデルは次の表のように7つの階層（レイヤ）から構成される。

表1 OSI基本参照モデル

第7層	応用層（アプリケーション層）
第6層	プレゼンテーション層
第5層	セッション層
第4層	トランスポート層
第3層	ネットワーク層
第2層	データリンク層
第1層	物理層（フィジカル層）

それぞれの階層の主な機能は次のとおりである。

- ・第1層 [物理層（フィジカル層）]  
インタフェース規格（コネクタ形状、ケーブル材質）および、データと電気信号を相互に変換する。
- ・第2層 [データリンク層]  
隣接する（同じケーブルで接続されている）ノード間での伝送制御を定めたもので、電気信号の誤り訂正や再送要求を行う。
- ・第3層 [ネットワーク層]  
ネットワーク上に接続されている全ノードに対して、一意のIPアドレスなどを割り当て、[ (1) ]のデータ伝送経路の制御を行う。代表的なプロトコルには[ (2) ]などがある。
- ・第4層 [トランスポート層]  
分割されて送られてきたデータを組み立てる。また、そのデータについて誤りがあれば、再送要求などを行う。代表的なプロトコルには[ (3) ]などがある。
- ・第5層 [セッション層]  
通信プログラム間の通信開始時や終了時にセッションの確立／切断を行う。
- ・第6層 [プレゼンテーション層]  
送受信するデータ形式の変換（圧縮、暗号化などを含む）を行う。
- ・第7層 [応用層（アプリケーション層）]  
ユーザがデータの送受信を行うためのメールソフトやブラウザソフトなどが相当する。代表的なプロトコルにはSMTP, FTP, [ (4) ]などがある。

(1) の解答群

- ア. マルチキャスト                      イ. MAC アドレス  
ウ. エンド・ツー・エンド              エ. 同期制御

(2) , (3) の解答群

- ア. FTP                      イ. TCP                      ウ. HDLC                      エ. POP  
オ. ATM                      カ. FDDI                      キ. IP                      ク. Telnet

(4) の解答群

- ア. PPP                      イ. ARP                      ウ. IPX/SPX                      エ. HTTP

<設問 2 > ネットワーク機器に関する記述中の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

次の図に示す LAN を構成するネットワーク接続機器の主な機能を以下にあげる。

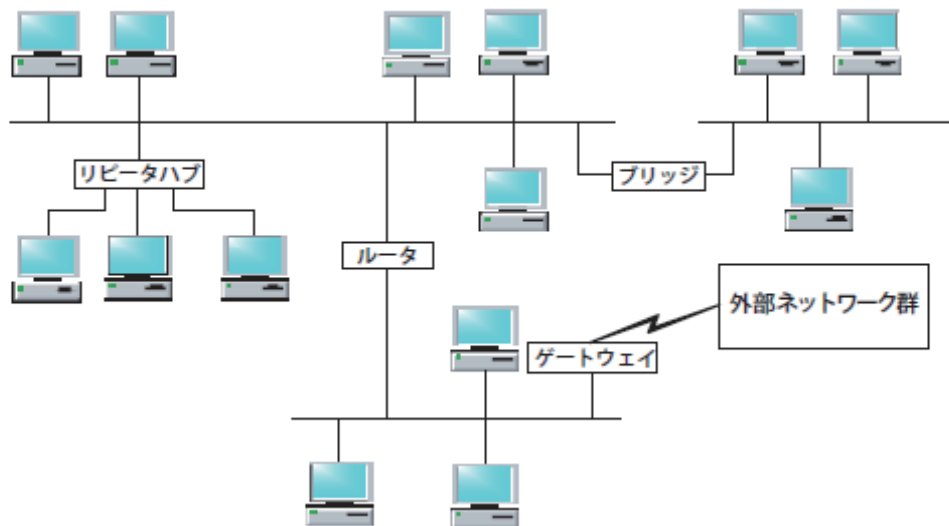


図 1 ネットワークを構成する機器

・リピータハブ

第 1 層に準拠するものであり、複数のノードを接続するためのネットワーク集線装置である。

・ブリッジ

第 1 層から第 2 層に準拠するものであり、2 つのセグメント間のデータ中継などを行うネットワーク機器である。それぞれのセグメントから送信されるデータの通信先は MAC アドレスをもとに判断し、相手側へデータを中継する。また、必要のないデータを破棄することで、全体的な LAN の  (5) を軽減させる。



・ ルータ

第1層から第3層に準拠するものであり、異なるネットワーク間を相互に接続するためのネットワーク機器である。データの通信先はIPアドレスをもとに(6)の後、データの送受信を行う。また、ブリッジと同じように(5)を軽減させる機能を持っている。

・ ゲートウェイ

第1層から第7層に準拠するものであり、(7)間で通信を行う場合に接続するためのネットワーク機器である。

(5) の解答群

ア. ノイズ                      イ. データ変換                      ウ. アドレス変換                      エ. トラフィック

(6) の解答群

ア. 経路選択                      イ. 誤り検出                      ウ. 変調／復調                      エ. 電気信号再生

(7) の解答群

ア. 1つのセグメントのサーバ                      イ. 1つのセグメントのクライアント  
ウ. 異なるプロトコル                      エ. 同じプロトコル

<設問3> 次の機能を満たす適切なネットワーク機器を解答群から選べ。

[機能]

- ・ 複数のコンピュータなどを接続するためのLANポートを装備する
- ・ OSI基本参照モデルの第1層、第2層に相当する
- ・ MACアドレスをもとに相手先を識別する

(8) の解答群

ア. スプリッタ                      イ. スイッチングハブ                      ウ. USB  
エ. UPS                      オ. VPN

問題3 次のデータベースに関する記述を読み、設問に答えよ。

J 商会では、売り上げ管理にリレーショナルデータベースを使用しており、顧客から注文を受けたときに図 1 のような受注票を作成する。

- ・受注番号は一意的な連番が付与される。
- ・顧客には一意の顧客番号が付与されている。
- ・商品には一意の商品番号が付与されている。

受注票				
受注番号	01251	日付	平成 20 年 9 月 12 日	
顧客番号	12012	顧客名	(株) J B 物産	
顧客住所	東京都千代田区			
(受注明細)				
商品番号	商品名	数量	単価	金額
12115	USB メモリ	5	4,000	20,000
12153	DVD-R	100	300	30,000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
合計金額				

図 1 受注票

<設問 1> データベースの正規化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。

図 1 の受注票をレコード形式にすると図 2 のようになる。これは非正規形と呼ばれ、受注票をそのまま表現したものである。

図 2 の下線が引いてある項目は主キーであり、一意の受注番号によって受注票の各項目を一意的に特定できる。この関係を関数従属という。

また、キー項目  $X=(X1 \cdot X2)$  である場合、 $X1$  と  $X2$  が決まるとすべての項目が特定できる関係を (1) と言い、キー項目  $X=(X1 \cdot X2)$  に対してどちらか 1 つの値で項目が特定できる関係を (2) と言う。

受注番号	日付	顧客番号	顧客名	顧客住所	商品番号 1	商品名 1	数量 1	単価 1	金額 1
					商品番号 2	商品名 2	数量 2	単価 2	金額 2
					⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 2 非正規形

(1) , (2) の解答群

- ア. 完全関数従属
- イ. 推移的関数従属
- ウ. 部分関数従属
- エ. 結合従属

[第1正規化]

図2を第1正規化したものが図3になる。

第1正規化では、非正規形の表から繰り返し部分を分割し、固定部分を付与する。さらに、(3)のように計算で求めることができる冗長な項目は除く。

繰り返し部分に固定部分を付与したことによって、非正規形と同じキー項目ではレコードを特定することができなくなるので、主キーは(4)の複合キーとなる。

受注番号	日付	顧客番号	顧客名	顧客住所	商品番号	商品名	数量	単価
------	----	------	-----	------	------	-----	----	----

図3 第1正規形

(3) の解答群

- ア. 金額
- イ. 単価
- ウ. 数量
- エ. 金額と数量

(4) の解答群

- ア. 受注番号と日付
- イ. 受注番号と単価
- ウ. 受注番号と顧客番号
- エ. 受注番号と商品番号

[第2正規化]

第2正規化では主キーが複合キーである場合、主キーに部分関数従属している項目を分離する。

図3の第1正規形を第2正規化したものが図4になる。図4の下線の引いてある項目が主キーである。

受注	<u>受注番号</u>	日付	顧客番号	顧客名	顧客住所
受注明細	<u>受注番号</u>	<u>商品番号</u>	数量		
商品	<u>商品番号</u>	商品名	単価		

図4 第2正規形

[第3正規化]

第3正規化では、キー項目以外で関数従属する項目を分離する。

図4の第2正規形を第3正規化したものが図5になる。図5の下線が引いてある項目は主キーである。

受注	<u>受注番号</u>	日付	顧客番号
顧客	<u>顧客番号</u>	顧客名	顧客住所
受注明細	<u>受注番号</u>	<u>商品番号</u>	数量
商品	<u>商品番号</u>	商品名	単価

図5 第3正規形

<設問2> 受注一覧表作成に関する次の記述を読み、SQL文の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

図5の表を使って図6のように、1ヶ月単位で顧客ごとの受注一覧表を作成する。

9月分 受注一覧表			
顧客番号：00121		顧客名：(株)JB商会	
日付	商品番号	商品名	受注数
01	21005	A4上質紙	80
06	31201	ホワイトボードマーカー	30
:	:	:	:

図6 受注一覧表

受注一覧表を作成するために必要なレコードを抽出するSQL文を作成した。なお、抽出するレコードは2008年9月1日から2008年9月30日に受け付けた分であり、顧客番号、日付、商品番号の昇順に出力する。日付は'YYYYMMDD'の形式で保存している。

```

SELECT T.顧客番号, 顧客名, 日付, M.商品番号, 商品名, 数量
FROM 受注明細 M, 顧客 K, 受注 T, 商品 S
WHERE M.受注番号 = T.受注番号
AND M.商品番号 = S.商品番号
AND  (5)
AND 日付 BETWEEN '20080901'  (6) '20080930'
ORDER BY T.顧客番号, 日付, M.商品番号
    
```

(5) の解答群

- ア. T. 受注番号 = M. 数量                      イ. T. 顧客番号 = K. 顧客番号  
ウ. T. 顧客番号 = K. 顧客名                      エ. M. 商品番号 = S. 商品名

(6) の解答群

- ア. AND                      イ. OR                      ウ. NOT                      エ. TO

<設問 3> 受注金額一覧作成に関する記述を読み, SQL 文の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

図 5 の表を使って図 7 のように, 9 月の受注額で 10 万円以上あった商品の受注金額一覧を作成する SQL 文を作成した。このリストは商品番号の昇順に出力する。

9 月分 10 万円以上受注のあった商品		
商品番号	商品名	金額
21005	A 4 上質紙	1,400,000
32103	2G メモリスティック	594,000
:	:	:

図 7 10 万円以上受注があった商品受注金額一覧

```
SELECT M. 商品番号, 商品名,  (7) AS 金額  
FROM 受注明細 M, 商品 S, 受注 T  
WHERE M. 商品番号 = S. 商品番号  
AND M. 受注番号 = T. 受注番号  
AND 日付 BETWEEN '20080901'  (6) '20080930'  
GROUP BY  (8)  
 (9)  (7) >= 100000  
ORDER BY M. 商品番号
```

(7) の解答群

- ア. 単価\*数量                      イ. SUM(単価)                      ウ. SUM(数量)                      エ. SUM(単価\*数量)

(8) の解答群

- ア. M. 商品番号                      イ. 商品名  
ウ. M. 商品番号, 商品名                      エ. 商品名, M. 商品番号

(9) の解答群

- ア. AND                      イ. HAVING                      ウ. JOIN                      エ. WHERE

<設問 4 > 顧客の抽出に関する次の記述を読み、SQL 文の  に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

2007 年 9 月 1 日以降に一度も受注が無い顧客を抽出してセールスの案内を出すことになった。図 5 の表を使って対象となる顧客番号と顧客名を抽出する SQL 文を作成した。

```
SELECT 顧客番号, 顧客名
FROM 顧客
WHERE 顧客番号 NOT IN ( SELECT 顧客番号
                        FROM 受注
                        WHERE  )
```

(10) の解答群

- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| ア. 日付 > '20070901' | イ. 日付 >= '20070901' |
| ウ. 日付 < '20070901' | エ. 日付 <= '20070901' |

問題4 次のセキュリティ対策に関する設問に答えよ。

<設問1> 情報セキュリティに関する以下の説明文と最も関連する字句を解答群から選べ。

- (1) 表面的には有益なソフトウェアに見えるが、実は悪意を持ったプログラムコードが仕込まれており、重要なファイルが破壊されるなどの被害が出る。システムの一部として潜伏し、ある程度時間を経て実行されるものが多い。
- (2) 目的のコンピュータに一気に大量のデータを送りつけることで、そのコンピュータのサービスを一時的に停止させてしまう。
- (3) コンピュータを不正に遠隔操作する目的で、秘密裏に通信路を設定する。
- (4) 銀行などを装って虚偽のメールを送信し、偽の Web サイトに誘導して口座番号やパスワードなどをユーザに入力させる。
- (5) データの入出力などで使用される作業用記憶領域に大きなデータを送り込んであふれさせ、プログラムを異常終了させたり、悪意を持った別のプログラムを稼働させたりする。

(1) , (2) の解答群

- |               |           |           |
|---------------|-----------|-----------|
| ア. ボット        | イ. DoS 攻撃 | ウ. ゼロデイ攻撃 |
| エ. アンチウイルスソフト | オ. トロイの木馬 |           |

(3) ~ (5) の解答群

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ア. チェーンメール  | イ. バックドア       |
| ウ. ウィルススキャン | エ. フィッシング      |
| オ. マクロウイルス  | カ. バッファオーバーフロー |

<設問 2 > 公開かぎ暗号方式に関する記述中の [ ] に入れるべき正しい字句の組合せを (6) の解答群から選べ。

公開かぎ暗号方式を用いて、機密情報を暗号化して相手に送信する場合、送信者は (a) を用いて暗号化する。

一方、受信者は届いた情報を (b) を用いて復号する。

(6) の解答群

	(a)	(b)
ア	送信者の秘密かぎ	受信者の秘密かぎ
イ	送信者の公開かぎ	受信者の公開かぎ
ウ	受信者の秘密かぎ	受信者の公開かぎ
エ	受信者の公開かぎ	受信者の秘密かぎ

<設問 3 > なりすまし防止に関する記述中の [ ] に入れるべき適切な字句を解答群から選べ。

暗号化されたメッセージの受信者は、送信者が間違いなく本人であるかどうか、また、送信の途中で改ざんされていないかどうかまでは確認できない。

そこで、図 1 のように、公開かぎ暗号方式を用いて、送信するメッセージに対し次のような処理を行う。

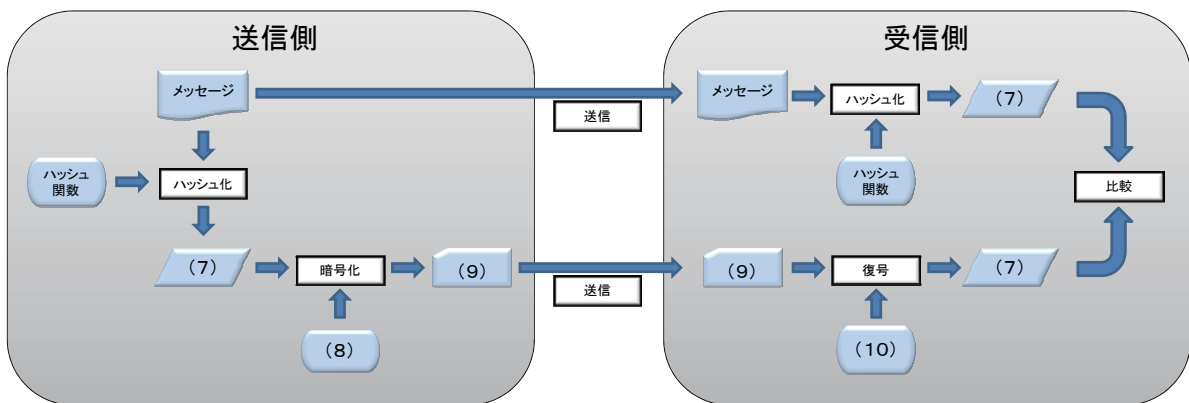


図 1 公開かぎ暗号方式を用いたなりすまし防止の手続き



【送信側の処理】

- ①ハッシュ関数を用い (7) を生成する。
- ② (7) に対して (8) を用いて暗号化した (9) を元のメッセージと共に受信側に送信する。

【受信側の処理】

- 受信側では届いたメッセージと (9) に対して次のような処理を行う。
- ③メッセージに対して送信側と同じハッシュ関数を用い (7) を生成する。
  - ④ (9) に対して、 (10) を用いて復号し、 (7) を取り出す。
  - ⑤③で生成した (7) と④で取り出した (7) を比較し両者が一致すれば送信者が確認でき、送信の途中で改ざんされていないことになる。

なお、上記の処理を行ったとしても悪意を持った第三者が本人を装ってメッセージや (9) を送信することも可能である。そこで、送信者が間違いなく本人であることを証明するために、第三者機関である認証局(Certificate Authority : CA)が発行する電子証明書を利用する。電子証明書の中には、送信者の識別名、証明書の有効期間、 (10) などが含まれる。

(7) , (9) の解答群

- |             |                |           |
|-------------|----------------|-----------|
| ア. パスワード    | イ. シリアル番号      | ウ. デジタル署名 |
| エ. チャレンジコード | オ. メッセージダイジェスト | カ. コールバック |

(8) , (10) の解答群

- |             |              |             |
|-------------|--------------|-------------|
| ア. 受信者の公開かぎ | イ. 送信者の公開かぎ  | ウ. 受信者の秘密かぎ |
| エ. 送信者の秘密かぎ | オ. 送受信者の共通かぎ |             |

<メモ欄>

<メモ欄>

