

平成 31 年度 春期
データベーススペシャリスト試験
午前Ⅱ 問題

試験時間

10:50 ~ 11:30 (40 分)

注意事項

1. 試験開始及び終了は、監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。試験時間中は、退室できません。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
3. 答案用紙への受験番号などの記入は、試験開始の合図があってから始めてください。
4. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問 1 ~ 問 25
選択方法	全問必須

5. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) 答案用紙は光学式読取り装置で読み取った上で採点しますので、B 又は HB の黒鉛筆で答案用紙のマークの記入方法のとおりマークしてください。マークの濃度がうすいなど、マークの記入方法のとおり正しくマークされていない場合は、読み取れないことがあります。特にシャープペンシルを使用する際には、マークの濃度に十分ご注意ください。訂正の場合は、あとが残らないように消しゴムできれいに消し、消しくずを残さないでください。
 - (2) 受験番号欄に受験番号を、生年月日欄に受験票の生年月日を記入及びマークしてください。答案用紙のマークの記入方法のとおり記入及びマークされていない場合は、採点されないことがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入及びマークしてください。
 - (3) 解答は、次の例題にならって、解答欄に一つだけマークしてください。答案用紙のマークの記入方法のとおりマークされていない場合は、採点されません。

〔例題〕 春の情報処理技術者試験が実施される月はどれか。

ア 2 イ 3 ウ 4 エ 5

正しい答えは“ウ 4”ですから、次のようにマークしてください。

例題	<input type="radio"/> ア	<input type="radio"/> イ	<input checked="" type="radio"/> ウ	<input type="radio"/> エ
----	-------------------------	-------------------------	------------------------------------	-------------------------

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

問1 分散型データベースシステムにおいては、一貫性・可用性・分断耐性の三つの特性のうち、同時には最大二つまでしか満たすことができないとする理論はどれか。

ア BASE 特性

イ CAP 定理

ウ アムダールの法則

エ ベイズの定理

問2 次のチェックポイントの仕様に従ってトランザクション処理を行う DBMS において、チェックポイントの発生頻度は 1 時間当たり何回か。ここで、トランザクションは毎秒 20 件発生し、1 トランザクションごとに消費されるデータベースバッファ領域のデータ量及びログファイルに書き出すログ長はどちらも 10 k バイトとする。データベースバッファ領域の容量は 480 M バイトとし、一つのログファイルのサイズは 240 M バイトとする。1 M バイト = 10^3 k バイトとする。開始時点では、データベースバッファ領域、ログファイルともに初期化状態であるとする。DBMS は、ログファイルを二つもち、一方を使い切ったら他方に切り替え、使い切った一方をアーカイブして初期化する。ログファイルへの書込み処理は WAL プロトコルに従う。

[チェックポイントの仕様]

1. チェックポイントが発生する条件

A. データベースバッファ領域に空きがなくなったとき、又は

B. ログファイルが切り替わるとき

2. チェックポイント終了時のデータベースバッファの状態

データベースバッファ領域は、データベースファイルへの反映後、初期化される。

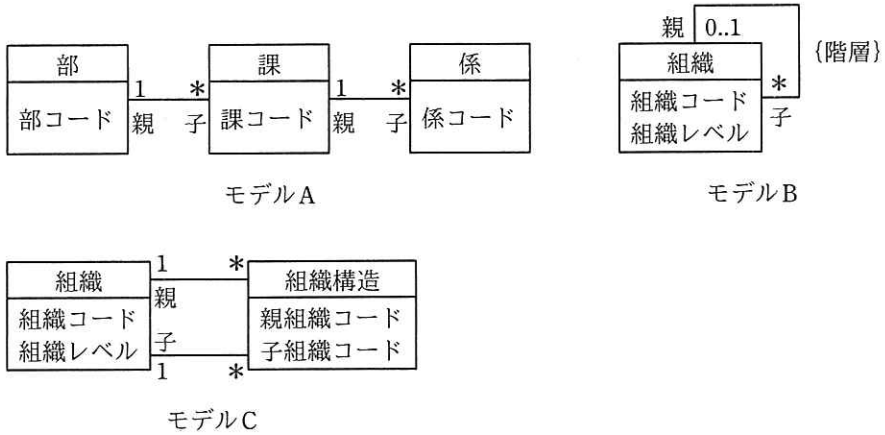
ア 1.5

イ 2

ウ 3

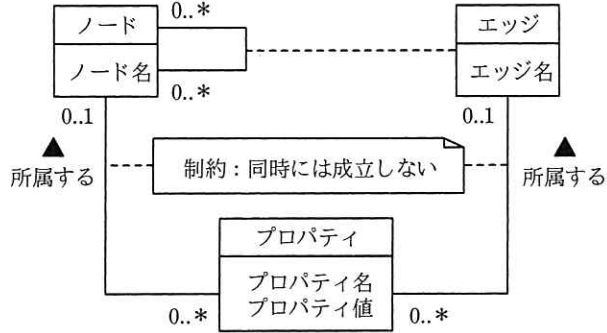
エ 6

問3 部，課，係の階層関係から成る組織のデータモデルとして，モデル A ～ C の三つの案が提出された。これらに対する解釈として，適切なものはどれか。組織階層における組織の位置を組織レベルと呼ぶ。組織間の階層関係は，親子として記述している。親と子は循環しないものとする。ここで，モデルの表記には UML を用い，{階層} は組織の親と子の関係が循環しないことを指定する制約記述である。

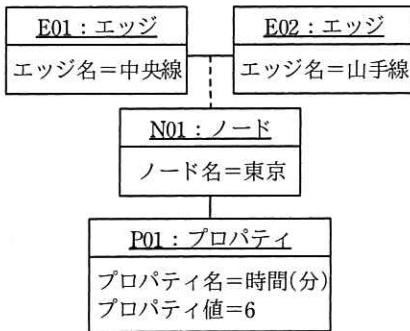


- ア 新しい組織レベルを設ける場合，どのモデルも変更する必要はない。
- イ どのモデルも，一つの子組織が複数の親組織から管轄される状況を記述できない。
- ウ モデル B を関係データベース上に実装する場合，親は子の組織コードを外部キーとする。
- エ モデル C では，組織の親子関係が循環しないように制約を課す必要がある。

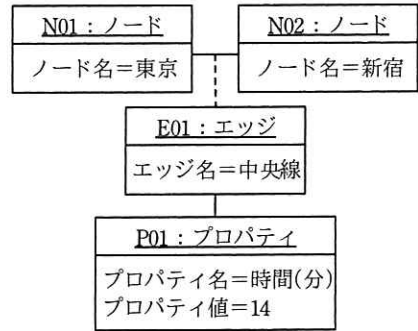
問4 プロパティグラフを表した図のデータモデルを適切に解釈したオブジェクト図はどれか。ここで、モデルの表記にはUMLを用いる。



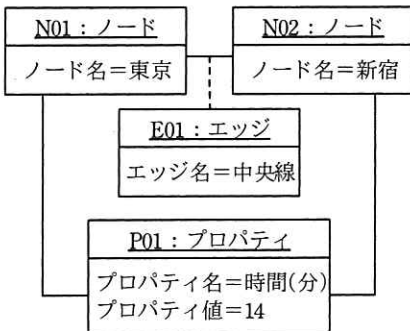
ア



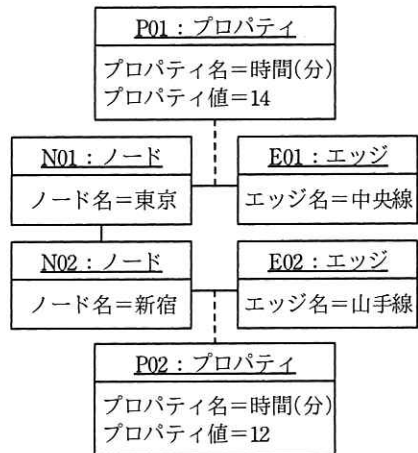
イ



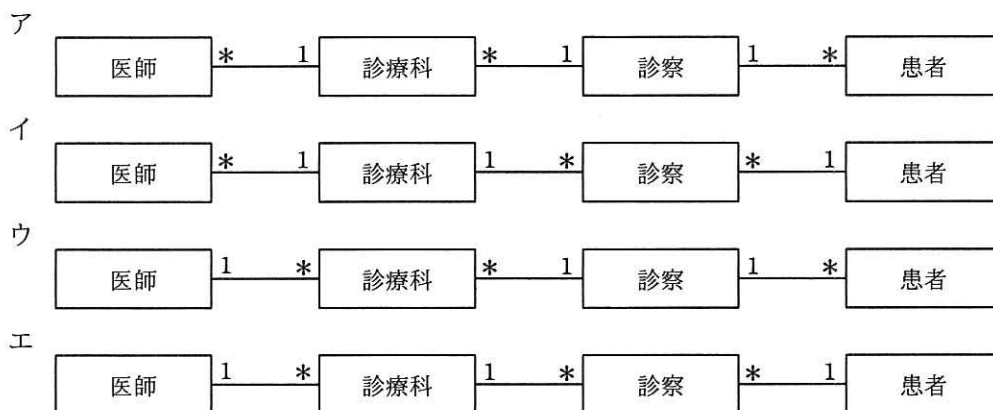
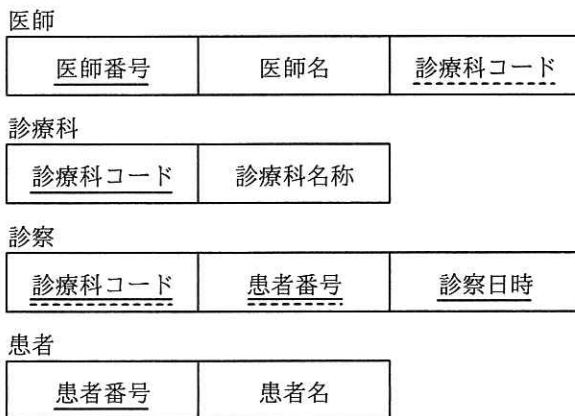
ウ



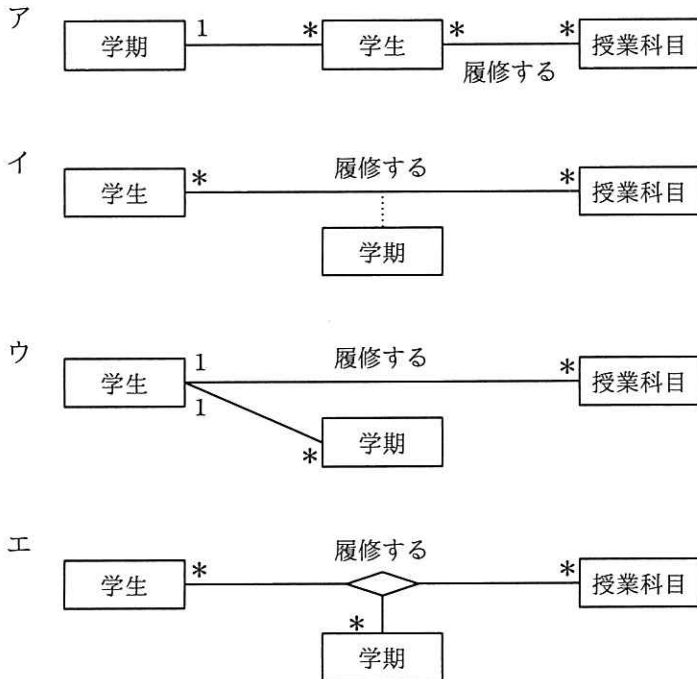
エ



問5 四つの表の関係を表す E-R 図として、適切なものはどれか。ここで、1* は 1 対多の関連を表し、実線の下線は主キーを、破線の下線は外部キーを表す。



問6 “学生は、学期が異なれば同じ授業科目を何度でも履修できる”を適切に表現しているデータモデルはどれか。ここで、モデルの表記にはUMLを用いる。



問7 第1正規形から第5正規形までの正規化に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア 正規形にする分解は全て関数従属性が保存される。
- イ 正規形にする分解は全て情報無損失の分解である。
- ウ 第3正規形への分解では、情報無損失かつ関数従属性が保存される。
- エ 第4正規形から第5正規形への分解は自明な多値従属性が保存される分解である。

問8 第3正規形において存在する可能性のある関数従属はどれか。

- ア 候補キーから繰返し属性への関数従属
- イ 候補キーの真部分集合から他の候補キーの真部分集合への関数従属
- ウ 候補キーの真部分集合から非キー属性への関数従属
- エ 非キー属性から他の非キー属性への関数従属

問9 トランザクションの隔離性水準のうち、次の(1)、(2)に該当するSQLの指定はどれか。

- (1) 対象の表のダーティリードは回避できる。
- (2) 一つのトランザクション中で、対象の表のある行を2回以上参照する場合、1回目の読み込みの列値と2回目以降の読み込みの列値が同じであることが保証されない。

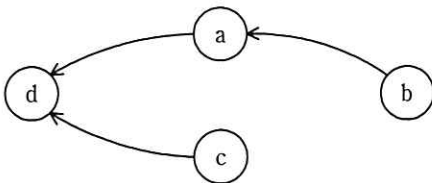
- | | |
|-------------------|--------------------|
| ア READ COMMITTED | イ READ UNCOMMITTED |
| ウ REPEATABLE READ | エ SERIALIZABLE |

問10 $t_1 \sim t_{10}$ の時刻でスケジュールされたトランザクション $T_1 \sim T_4$ がある。時刻 t_{10} で T_1 が commit を発行する直前の、トランザクションの待ちグラフを作成した。a に当てはまるトランザクションはどれか。ここで、select (X) は共有ロックを掛けて資源 X を参照することを表し、update (X) は専有ロックを掛けて資源 X を更新することを表す。これらのロックは、commit されるまでアンロックされないものとする。また、トランザクションの待ちグラフの矢印は、 $T_i \rightarrow T_j$ としたとき、 T_j がロックしている資源のアンロックを、 T_i が待つことを表す。

[トランザクションのスケジュール]

時刻	トランザクション			
	T_1	T_2	T_3	T_4
t_1	select (A)	—	—	—
t_2	—	select (B)	—	—
t_3	—	—	select (A)	—
t_4	—	—	—	select (B)
t_5	—	—	—	update (B)
t_6	select (C)	—	—	—
t_7	—	select (C)	—	—
t_8	—	update (C)	—	—
t_9	—	—	update (A)	—
t_{10}	commit	—	—	—

[トランザクションの待ちグラフ]



ア T_1

イ T_2

ウ T_3

エ T_4

問11 “社員取得資格”表に対し、SQL文を実行して結果を得た。SQL文の a に入れる
 字句はどれか。

社員取得資格

社員コード	資格
S001	FE
S001	AP
S001	DB
S002	FE
S002	SM
S003	FE
S004	AP
S005	NULL

〔結果〕

社員コード	資格 1	資格 2
S001	FE	AP
S002	FE	NULL
S003	FE	NULL

〔SQL文〕

```
SELECT C1.社員コード, C1.資格 AS 資格 1, C2.資格 AS 資格 2
FROM 社員取得資格 C1 LEFT OUTER JOIN 社員取得資格 C2
```

a

- ア ON C1.社員コード = C2.社員コード
 AND C1.資格 = 'FE' AND C2.資格 = 'AP'
 WHERE C1.資格 = 'FE'
- イ ON C1.社員コード = C2.社員コード
 AND C1.資格 = 'FE' AND C2.資格 = 'AP'
 WHERE C1.資格 IS NOT NULL
- ウ ON C1.社員コード = C2.社員コード
 AND C1.資格 = 'FE' AND C2.資格 = 'AP'
 WHERE C2.資格 = 'AP'
- エ ON C1.社員コード = C2.社員コード
 WHERE C1.資格 = 'FE' AND C2.資格 = 'AP'

問12 和両立である関係 R と S がある。 $R \cap S$ と等しいものはどれか。ここで、 $-$ は差演算、 \cap は共通集合演算を表す。

ア $R - (R - S)$

イ $R - (S - R)$

ウ $(R - S) - (S - R)$

エ $S - (R - S)$

問13 属性が n 個ある関係の異なる射影は幾つあるか。ここで、射影の個数には、元の関係と同じ結果となる射影、及び属性を全く含まない射影を含めるものとする。

ア $2n$

イ 2^n

ウ $\log_2 n$

エ n

問14 ある電子商取引サイトでは、会員の属性を柔軟に変更できるように、“会員項目”表で管理することにした。“会員項目”表に対し、次の条件で SQL 文を実行して結果を得る場合、SQL 文の a に入れる字句はどれか。ここで、実線の下線は主キーを、NULL は値がないことを表す。

[条件]

- (1) 同一“会員番号”をもつ複数の行によって、一人の会員の属性を表す。
- (2) 新規に追加する行の行番号は、最後に追加された行の行番号に 1 を加えた値とする。
- (3) 同一“会員番号”で同一“項目名”の行が複数ある場合、より大きい行番号の項目値を採用する。

会員項目

行番号	会員番号	項目名	項目値
1	0111	会員名	情報太郎
2	0111	最終購入年月日	2019-02-05
3	0112	会員名	情報花子
4	0112	最終購入年月日	2019-01-30
5	0112	最終購入年月日	2019-02-01
6	0113	会員名	情報次郎

[結果]

会員番号	会員名	最終購入年月日
0111	情報太郎	2019-02-05
0112	情報花子	2019-02-01
0113	情報次郎	NULL

[SQL 文]

SELECT 会員番号,

a (CASE WHEN 項目名='会員名' THEN 項目値 END) AS 会員名,

a (CASE WHEN 項目名='最終購入年月日' THEN 項目値 END)

AS 最終購入年月日

FROM (SELECT 会員番号, 項目名, 項目値 FROM 会員項目

WHERE 行番号 IN (SELECT a (行番号) FROM 会員項目

GROUP BY 会員番号, 項目名)

) T

GROUP BY 会員番号

ORDER BY 会員番号

ア COUNT

イ DISTINCT

ウ MAX

エ MIN

問15 分散データベースシステムにおいて、複数のデータベースサイトを更新する場合に用いられる2相コミットの処理手順のうち、適切なものはどれか。

ア 主サイトが各データベースサイトにコミット準備要求を発行した場合、各データベースサイトは、準備ができていない場合だけ応答を返す。

イ 主サイトは、各データベースサイトにコミットを発行し、コミットが失敗した場合には、再度コミットを発行する。

ウ 主サイトは、各データベースサイトのロックに成功した後、コミットを発行し、各データベースサイトをアンロックする。

エ 主サイトは、コミットが可能であることを各データベースサイトに確認した後、コミットを発行する。

問16 関係データベースにおいて、タプル数 n の表二つに対する結合操作を、入れ子ループ法によって実行する場合の計算量はどれか。

ア $O(n)$ イ $O(\log n)$ ウ $O(n^2)$ エ $O(n \log n)$

問17 分散型データベースで結合演算を行うとき、通信負荷を最も小さくすることができる手法はどれか。ここで、データベースは異なるコンピュータ上に格納されており、かつ結合演算を行う表の行数が、双方で大きく異なるものとする。

ア 入れ子ループ法 イ インデックスジョイン法
ウ セミジョイン法 エ マージジョイン法

問18 DBMS の多版同時実行制御 (MVCC) に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア 同時実行される二つのトランザクションのうち、先発のトランザクションがデータを更新し、コミットする前に、後発のトランザクションが同じデータを参照すると、更新前の値を返す。
- イ トランザクションがデータを更新する前に専有ロックを、参照する前に共有ロックを掛け、コミットかロールバック後に全てアンロックする。
- ウ トランザクションがデータを更新する前に専有ロックを、参照する前に共有ロックを掛け、専有ロックはコミットかロールバック後までアンロックしないが、共有ロックは不必要になったらアンロックする。
- エ トランザクションがデータを更新する前にロックを掛けず、コミット直前に他のトランザクションがそのデータを更新したかどうか確認し、更新していないときだけコミットする。

問19 ビッグデータの処理に使用される CEP (複合イベント処理) に関する記述として、適切なものはどれか。

- ア ストリームデータをメモリ上に展開し、あらかじめ設定した条件に合致した場合に対応するアクションを実行する。
- イ ビジネスの結果を表す数値データをファクトテーブル、そのデータの解析に必要なデータを次元テーブルに格納して処理する。
- ウ 分散データベースにおいて、関係する全てのプロセスでコミットが可能かを判定する相と、各プロセスで実際のコミットを行う相の二つを経てコミット処理を実行する。
- エ 並列分散環境にある多数のサーバによって、分散ファイルシステムに蓄積された大量データをバッチ処理する。

問20 インターネットでは電子メールを送信するとき、メッセージの本文の暗号化に共通鍵暗号方式を用い、共通鍵の受渡しに公開鍵暗号方式を用いるものはどれか。

- ア AES イ IPsec ウ MIME エ S/MIME

問21 迷惑メールの検知手法であるベイジアンフィルタの説明はどれか。

- ア 信頼できるメール送信元を許可リストに登録しておき、許可リストにないメール送信元からの電子メールは迷惑メールと判定する。
- イ 電子メールが正規のメールサーバから送信されていることを検証し、迷惑メールであるかどうかを判定する。
- ウ 電子メールの第三者中継を許可しているメールサーバを登録したデータベースの掲載情報を基に、迷惑メールであるかどうかを判定する。
- エ 利用者が振り分けた迷惑メールと正規のメールから特徴を学習し、迷惑メールであるかどうかを統計的に判定する。

問22 キャッシュメモリの動作に関する記述のうち、適切なものはどれか。

- ア キャッシュミスが発生するとキャッシュ全体は一括消去され、主記憶から最新のデータが転送される。
- イ キャッシュメモリには、メモリアクセスの実効速度を上げる効果がない。
- ウ キャッシュメモリにヒットすると、主記憶から最新のデータが転送される。
- エ 主記憶のアクセス時間とプロセッサの命令実行時間との差が大きいマシンでは、キャッシュメモリによって実効アクセス時間の短縮が期待できる。

問23 Web システムの負荷分散技術の一つである、ロードバランサ方式の特徴として、最も適切なものはどれか。

- ア Web ブラウザのキャッシュ機能によって負荷が均等に分散しない場合がある。
- イ 接続されたサーバの死活状態をロードバランサは考慮せずに選択する。
- ウ 複数のサーバそれぞれにグローバル IP アドレスの固定割当てが必要になる。
- エ ヘルスチェックに失敗しているサーバをロードバランサは選択しない。

問24 SOA において、異なるアプリケーションソフトウェアやコンポーネントの間でのデータのやり取りを行うために、データ形式の変換、データの振り分け、非同期連携などの機能を実現するものはどれか。

- ア BPEL イ BPMN ウ ESB エ SOAP

問25 コンテンツの不正な複製を防止する方式の一つである DTCP-IP の説明として、適切なものはどれか。

- ア BS デジタル放送や地上デジタル放送に採用され、コピーワンスの番組を録画するときに使われる方式
- イ DLNA とともに用いられ、接続する機器間で相互認証し、保護されたコンテンツの再生を可能にする方式
- ウ DVD に採用され、映像コンテンツを暗号化して、複製できないエリアにその暗号化鍵を記録する方式
- エ HDMI 端子が搭載されたデジタル AV 機器に採用され、HDMI 端子から表示機器にデジタル信号を送るときに受信する経路を暗号化する方式

[メモ用紙]

[× 毛 用 紙]

2

[メモ用紙]

6. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。
7. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
8. 試験時間中、机の上に置けるものは、次のものに限りです。
なお、会場での貸出しは行っていません。
受験票、黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB）、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ポケットティッシュ、目薬
これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
9. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
10. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
11. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。
12. 午後Ⅰの試験開始は **12:30** ですので、**12:10** までに着席してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社又は各組織の商標又は登録商標です。

なお、試験問題では、™ 及び ® を明記していません。