

平成 21 年度 春期  
データベーススペシャリスト  
午後 I 問題

試験時間

12:30 ~ 14:00 (1 時間 30 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。
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. この注意事項は、問題冊子の裏表紙に続きます。必ず読んでください。
4. 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。
5. 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 3
選択方法	2 問選択

6. 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) B 又は HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
  - (2) 受験番号欄に、受験番号を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されません。
  - (3) 生年月日欄に、受験票に印字されているとおりの生年月日を記入してください。正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。
  - (4) 選択した問題については、次の例に従って、選択欄の問題番号を○印で囲んでください。

なお、○印がない場合は、採点の対象になりません。3 問とも○印で囲んだ場合は、はじめの 2 問について採点します。

[問 1, 問 3 を選択した場合の例]

選択欄
問 1
問 2
問 3

(5) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。

(6) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

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。

## 問題文中で共通に使用される表記ルール

概念データモデル、関係スキーマ、関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを次に示す。各問題文中に注記がない限り、この表記ルールが適用されているものとする。

### 1. 概念データモデルの表記ルール

(1) エンティティタイプとリレーションシップの表記ルールを、図1に示す。

- ① エンティティタイプは、長方形で表し、長方形の中にエンティティタイプ名を記入する。
- ② リレーションシップは、エンティティタイプ間に引かれた線で表す。
  - “1対1”のリレーションシップを表す線は、矢を付けない。
  - “1対多”のリレーションシップを表す線は、“多”側の端に矢を付ける。
  - “多対多”のリレーションシップを表す線は、両端に矢を付ける。

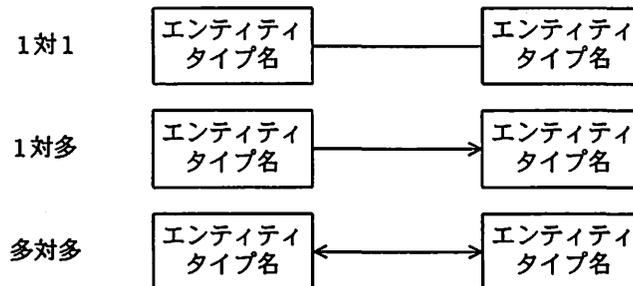


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(2) リレーションシップを表す線で結ばれたエンティティタイプ間において、対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルールを、図2に示す。

- ① 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが存在しないことがある場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“○”を付ける。
- ② 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが必ず存在する場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“●”を付ける。

“A”から見た“B”も，“B”から見た“A”も、インスタンスが存在しないことがある場合



“C”から見た“D”も，“D”から見た“C”も、インスタンスが必ず存在する場合



“E”から見た“F”は必ずインスタンスが存在するが，“F”から見た“E”はインスタンスが存在しないことがある場合

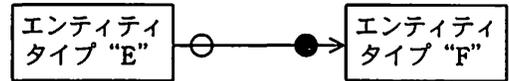
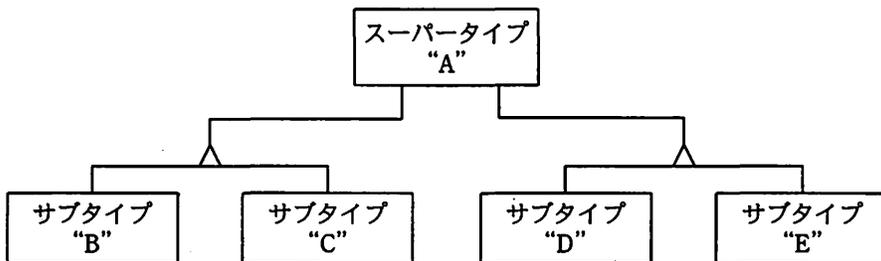


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(3) スーパータイプとサブタイプ間のリレーションシップの表記ルールを、図3に示す。

- ① サブタイプの切り口の単位に“△”を記入し、スーパータイプから“△”に1本の線を引く。
- ② 一つのスーパータイプにサブタイプの切り口が複数ある場合は、切り口の単位ごとに“△”を記入し、スーパータイプからそれぞれの“△”に別の線を引く。
- ③ 切り口を表す“△”から、その切り口で分類されるサブタイプのそれぞれに線を引く。



スーパータイプ“A”に二つの切り口があり、それぞれの切り口にサブタイプ“B”と“C”及び“D”と“E”がある例

図3 スーパータイプとサブタイプ間のリレーションシップの表記ルール

(4) エンティティタイプの属性の表記ルールを、図4に示す。

- ① エンティティタイプの長方形内を上下2段に分割し、上段にエンティティタイプ名、下段に属性名の並びを記入する。(4)
- ② 主キーを表す場合は、主キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- ③ 外部キーを表す場合は、外部キーを構成する属性名又は属性名の組に破線の下線を付ける。ただし、主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は、

破線の下線を付けない。

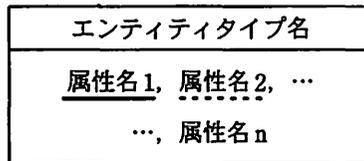


図 4 エンティティタイプの属性の表記ルール

## 2. 関係スキーマの表記ルール及び関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

(1) 関係スキーマの表記ルールを、図 5 に示す。

関係名 (属性名 1, 属性名 2, 属性名 3, …, 属性名 n)

図 5 関係スキーマの表記ルール

- ① 関係を、関係名とその右側の括弧でくくった属性名の並びで表す。(1) これを関係スキーマと呼ぶ。
- ② 主キーを表す場合は、主キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- ③ 外部キーを表す場合は、外部キーを構成する属性名又は属性名の組に破線の下線を付ける。ただし、主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は、破線の下線を付けない。

(2) 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを、図 6 に示す。

テーブル名 (列名 1, 列名 2, 列名 3, …, 列名 n)

図 6 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールは、(1) の ①～③ で“関係名”を“テーブル名”に、“属性名”を“列名”に置き換えたものである。

---

注 (1) 属性名と属性名の間は“,”で区切る。

問1 データベースの基礎理論に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

Z市では、長期にわたる糖尿病患者に対して、専門医（病院）と、掛かり付け医（病院）が連携してケアを行うことになった。そこで、病院間の地域連携に必要な診療情報の共有・交換のために、データモデルについて検討を行った。

〔診療情報の関係及び関数従属性〕

糖尿病治療に関する診療情報を共有・交換するためのデータ形式を検討した。関係の表記は、関係の属性の代わりに、別の関係も取り得るように拡張した形式（XMLに対応付けられる形式）を用いることにした。この形式による診療情報の関係スキーマは、図1のとおりである。図3～6は、図2の関数従属性の表記法に従って、それぞれの関係について、属性間の関数従属性を表したものである。図1, 3～6の主な属性と関係の意味及び制約を、表に示す。

患者（患者ID, 患者名, 患者住所, 生年月日, 登録日, 年齢, 性別,  
家族構成（同居人数, 連絡窓口）,  
職業等（職種, 通勤手段, 徒歩時間）  
地域連携（患者ID, 入院日, 身長, 体重, BMI, 体脂肪率, HbA1c, 退院日,  
紹介先（病院名, 住所, 担当医, 担当スタッフ）,  
紹介元（病院名, 住所, 担当医, 担当スタッフ）  
診療（患者ID, 診断日, 指導日,  
診断（主診断名, 発症日, 糖尿病の病型）,  
合併症（網膜症, 神経障害, じん症, その他）,  
治療内容（食事療法, 運動療法, 薬物療法（\*薬品名））,  
生活指導（調理担当, 指示カロリー, 自己血糖測定有無, 測定器）  
経過・評価（患者ID, , 体重, 体脂肪率,  
血液検査（,  
尿検査（,  
最終眼科受診日, アキレス腱反射（, <sup>けん</sup>））

注1 \*：複数の値又は値の組を取り得ることを表す。

注2 関係の表記は、次のとおりである。

R (X1, X2, ..., Xn)

R：関係名, Xi (i=1, 2, ..., n)：属性名又は関係を表す。

注3 同じ関係内の同じ属性名は、“関係名.属性名”のように関係名を付けて区別する。例えば、“紹介先.病院名”, “紹介元.病院名”など。

図1 診療情報の関係スキーマ（一部未完成）

表 属性と関係の意味及び制約（一部省略）

属性名／関係名（）	意味及び制約
患者 ID	地域で患者を一意に識別する記号
患者名	患者の氏名。登録日によって変更があり得る。
患者住所	患者の住所。登録日によって変更があり得る。
登録日	患者の情報を新規に登録、又は最後に更新した日付
年齢	登録日現在の患者の年齢
性別	患者の性別。登録日による変更はない。
家族構成（）	患者の家族の構成。{同居人数，連絡窓口} の情報を記録する。
職業等（）	患者の職業など。{職種，通勤手段，徒歩時間} の情報を記録する。
地域連携（）	患者の紹介先，紹介元，退院時の状況。{身長，体重，BMI，体脂肪率，HbA1c} は，入院中に測定した最後の値を記録する。
紹介先（）	患者の紹介先。{病院名，住所，担当医，担当スタッフ} の情報を記録する。
紹介元（）	患者の紹介元。{病院名，住所，担当医，担当スタッフ} の情報を記録する。
糖尿病の病型	I 型，II 型などの糖尿病のタイプ
合併症（）	合併症についての所見。{網膜症，神経障害，じん症，その他} の所見情報を記録する。
治療内容（）	治療内容の指示。{食事療法，運動療法，薬物療法} の処置情報を記録する。
薬物療法（）	薬物療法の指示。{*薬品名} の処方情報を記録する。複数の薬品を処方する場合がある。
生活指導（）	生活指導の指示。{調理担当，指示カロリー，自己血糖測定有無，測定器} の指導情報を記録する。
診断日	主診断名及び合併症などの診断を確定した日付
指導日	患者に生活指導を実施した日付
血液検査（）	血液検査の項目及びその値。{血糖値，空腹時随時種別，HbA1c，グリカルビン，T-CHO，TG，HDL-CHO，LDL-CHO，Cre} の検査値を記録する。
尿検査（）	尿検査の項目及びその値。{尿糖，尿たん白} の検査値を記録する。
検査日	血液検査及び尿検査を行った日付。両方の検査は同一日に実施するものとする。
経過月数	指導日から起算した月数
目標値	あらかじめ設定した経過月数後の検査値などの目標値（テキストで記述）
評価日	経過・評価のため，体重，体脂肪率，腹囲などのデータ及び所見情報を記録した日付
最終眼科受診日	最後に眼科を受診した日付
アキレス腱反射（）	神経反射の検査項目及びその検査値。{右，左} の所見情報を記録する。

凡例			
意味	$A \rightarrow B$	$\{A, B\} \rightarrow C$	$C \rightarrow \{A, B\}$ $C \rightarrow A$ $C \rightarrow B$
凡例	<p>R(A, B, C(D, *E)) に対する関数従属性の例</p> <p> <math>C</math> は、関係 C( ) を表す</p>		
意味	$\{A, B\} \rightarrow C$	$\{A, B\} \rightarrow \{C, D, C.*E\}$ $\{A, B\} \rightarrow C, D$ $\{A, B\} \rightarrow C.*E$	

図2 関数従属性の表記法

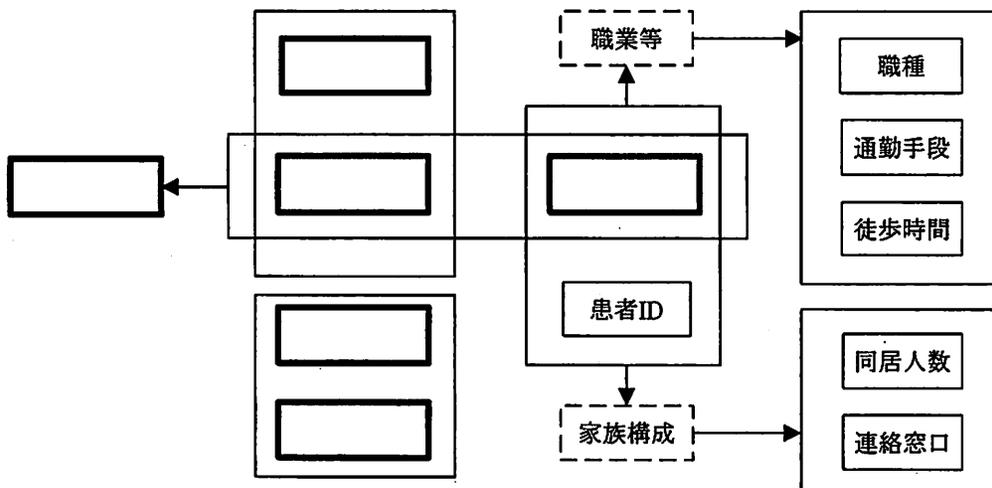


図3 関係“患者”の属性間の主な関数従属性（未完成）

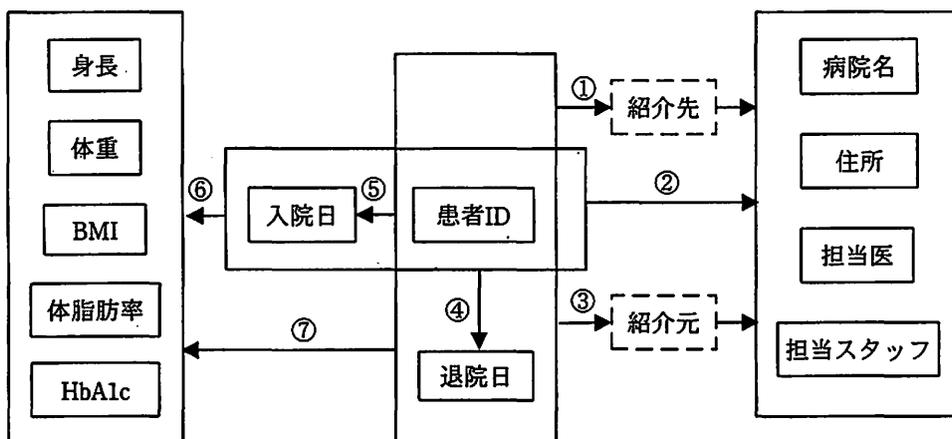


図4 関係“地域連携”の属性間の主な関数従属性

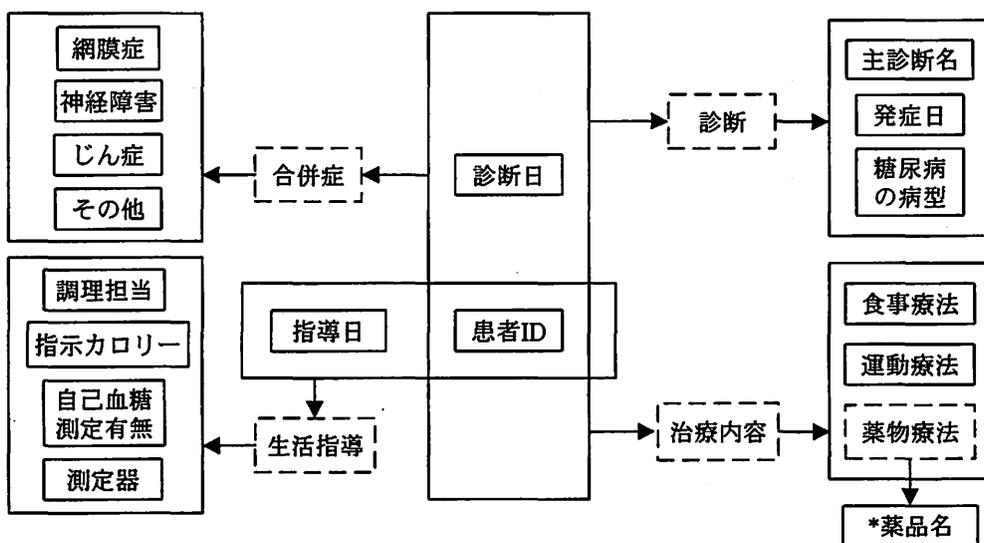


図5 関係“診療”の属性間の主な関数従属性

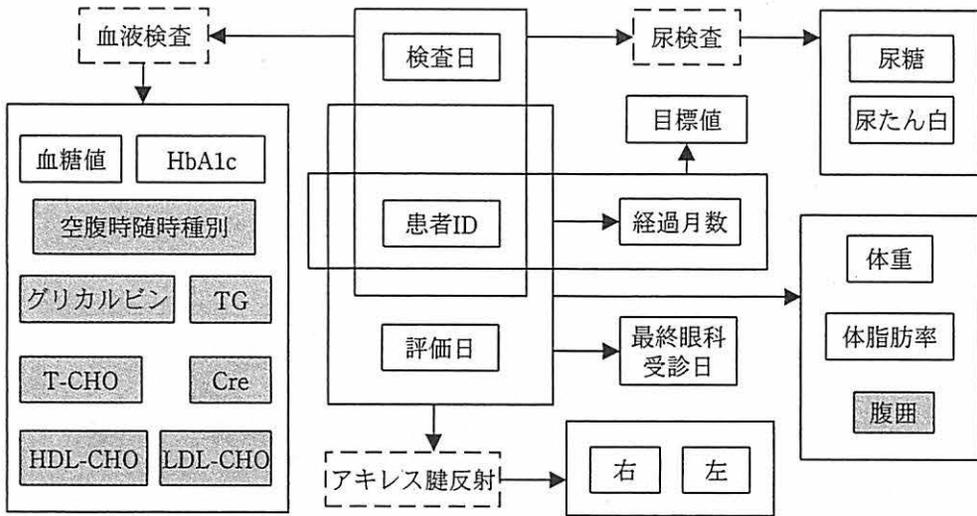


図6 関係“経過・評価”の属性間の主な関数従属性

設問1 関係“患者”及び“地域連携”について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 表の属性と関係の意味及び制約を基に、図3を完成させよ。  には、属性名を記述し、関数従属性は図2の表記法に従うこと。また、導出される関数従属性は、省略するものとする。
- (2) 図4中に表記された関数従属性①～⑦のうち、図1の構造では成立しないものがある。その番号と、成立しない理由を60字以内で述べよ。
- (3) 図4中で、推移的関数従属性があれば、その例を一つ挙げよ。なければ、“なし”と答えよ。

設問 2 関係“診療”について、(1)～(5)に答えよ。

- (1) 関係“診療”は、第 1 正規形の条件を満たしていない。その根拠を 30 字以内で述べよ。
- (2) 関係“診療”を次のような三つの関係“診療・診断”、“合併症”及び“治療・指導”に分割した。各関係のそれぞれの候補キーをすべて挙げよ。

診療・診断（患者 ID, 診断日, 主診断名, 発症日, 糖尿病の病型）  
合併症（患者 ID, 診断日, 網膜症, 神経障害, じん症, その他）  
治療・指導（患者 ID, 診断日, 指導日, 食事療法, 運動療法, 薬品名,  
調理担当, 指示カロリー, 自己血糖測定有無, 測定器）

- (3) 関係“診療・診断”は、第 1 正規形、第 2 正規形、第 3 正規形のうち、どこまで正規化されているか。また、その根拠を 60 字以内で述べよ。
- (4) 関係“治療・指導”は、タプルの挿入に関してどのような問題があるか。30 字以内で具体的に述べよ。
- (5) 関係“治療・指導”を、第 3 正規形に分割せよ。

設問 3 関係“経過・評価”について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図 1 は、病院間で診療情報を共有・交換するためのデータ形式の検討結果である。図 6 の関数従属性を基に、図 1 中の a ～ d に入れる適切な字句を、図 1 の表記に倣って答えよ。図 6 中の網掛け部分の属性は省略し、それ以外の該当する属性名を記述するものとする。
- (2) 実際の業務では、血液検査と尿検査を同一日に行えない場合があることが判明した。そのような場合に対応するためには、関係“経過・評価”をどのように変更すればよいか。変更後の a ～ c に入れる適切な字句を答えよ。

問2 データベースの設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

J社は、完成品を組み立てる製造業者に部品を供給する部品製造業者である。J社では、生産管理のための新システムを開発する予定である。そこで、システム部のK部長の下にプロジェクトチームを編成し、L君がデータベースの設計を担当することになった。

〔業務概要〕

1. 部品管理

部品は、一つ又は複数の部品から構成され、図1に示すような階層構造で管理されている。

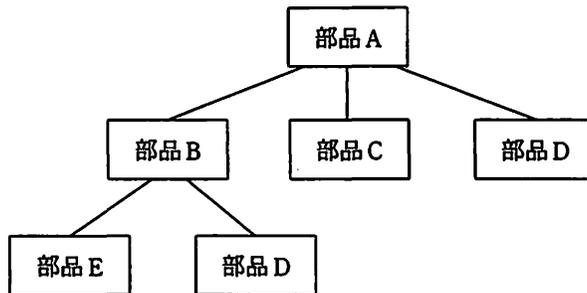


図1 部品の階層構造の例

図1において、各階層の上位から見た下位の部品を子部品、下位から見た上位の部品を親部品と呼ぶ。子部品を組み立てて親部品を作る。図1では、部品Aは部品B、C及びDの親部品であり、部品B、C及びDは部品Aの子部品である。部品Bは部品E、Dの親部品であり、逆に部品Dから見ると、部品A、Bはともに親部品である。

親部品と子部品は、ともに部品として管理する。部品は、部品番号によって、J社内で一意に識別される。

(1) 部品の区分

部品は次の三つの観点で区分されている。

(a) 調達区分

部品には、社外から調達するものと J 社で製造するものがあり、調達区分はこの観点から分類する場合の区分である。前者を調達品、後者を製造品と呼ぶ。調達品か製造品かは、部品ごとに決められている。図 1 で、部品 A, B は製造品、部品 C, D 及び E は調達品である。同じ調達品でも多くの場合、複数の調達先から仕入れている。

(b) 販売区分

部品には、販売するものと販売しないものがあり、販売区分はこの観点から分類する場合の区分である。前者を製品と呼ぶ。製品は、部品番号とは別に、製品番号によって J 社内で一意に識別される。製造品だけが製品として販売され、調達品はそのまま製品として販売されることはない。

(c) 顧客仕様区分

部品には、J 社が顧客の設計仕様に従って製造又は調達するものとそれ以外のものがあり、顧客仕様区分はこの観点から分類する場合の区分である。前者を顧客仕様部品と呼ぶ。顧客仕様部品の中で、顧客に販売するものを顧客仕様製品と呼ぶ。顧客仕様製品を構成する子部品には、顧客仕様部品以外の部品が含まれることがある。

(2) リードタイム

部品には、部品ごとにリードタイム（以下、LT という）が決められている。LT には、1 階層 LT と全階層 LT がある。

(a) 1 階層 LT

製造品の場合は製造 LT と呼び、子部品がすべてそろっている状態での親部品の組立期間である。調達品の場合は調達 LT と呼び、社外から調達するのに必要な期間で、調達先ごとに設定される。

(b) 全階層 LT

全階層 LT はすべての子部品をそろえるための期間に親部品の組立期間を加えたものである。部品の全階層 LT を算出するときに、子部品に調達品がある場合は、同じ調達品の中で、最大の調達 LT が用いられる。全階層 LT は、構成部品が変更になるたびに一括して再計算される。

図 1 で示した部品の調達 LT、製造 LT 及び全階層 LT を、表 1 に示す。

表 1 部品の調達 LT, 製造 LT 及び全階層 LT

部品名	調達先	調達 LT	製造 LT	全階層 LT
A	—	—	1	8
B	—	—	2	7
C	M 社	6	—	—
D	N 社	5	—	—
D	O 社	4	—	—
E	N 社	4	—	—

(3) 部品使用開始日・部品使用終了日と部品販売開始日・部品販売終了日

一つの部品は、子部品として使用されたり、製品として販売されたりする。部品が、子部品として使用される日、又は製品として出荷される日を、使用日と呼ぶ。新規部品の最初の使用日を部品使用開始日、最後の使用日を部品使用終了日と呼ぶ。部品は、製造又は調達された日の翌日から使用可能になる。

新規部品の注文受付を開始する日を部品販売開始日と呼び、部品の注文受付を終了する日を部品販売終了日と呼ぶ。

(4) 製品番号の付与

製品には、通常、一つの製品番号を付与するが、複数の製品番号を付与する場合もある。後者は、量産効果によってコストを抑えるため、性能の高い部品を集中製造し、性能の低い製品として転用する場合である。このため、部品、製品に対して、それぞれ部品仕様、製品仕様を分けて定義する。

(5) 部品構成の管理

(a) 構成管理

一つの親部品を製造するときの、子部品の種類とその使用数量を表したものを部品構成表と呼ぶ。表 2 に部品構成表の例を示す。構成適用開始日、構成適用終了日は、部品構成表の各子部品に関する情報の有効期間を規定するものである。ここで、構成適用終了日の初期値には、9999-12-31 が設定されている。

部品構成表は、新規の親部品の製造時に新規作成され、子部品の変更時に変更される。表 2 では、部品 A について、次の新規作成・変更が行われたことを表している。

- ① 2007年9月1日に、部品B、C及びDを使用して、部品Aを新規に製造開始。
- ② 2008年9月30日に、部品Cの使用を終了。2008年10月1日から部品Fの使用を開始。
- ③ 2008年10月1日から、部品Dの使用数量を8個から4個に変更。

表2 部品構成表の例

部品番号：123456900		(部品名：部品A)			
No	子部品番号	子部品名	使用数量	構成適用開始日	構成適用終了日
1	C23456800	部品B	2	2007-09-01	9999-12-31
2	A01234500	部品C	4	2007-09-01	2008-09-30
3	A01234510	部品F	4	2008-10-01	9999-12-31
4	A01234600	部品D	8	2007-09-01	2008-09-30
5	A01234600	部品D	4	2008-10-01	9999-12-31

(b) 登録日付のチェック

部品構成表の新規作成・変更に伴い、子部品の手配計画も変更される。構成適用開始日に当該子部品をそろえられるよう手配する日を、部品手配開始日と呼ぶ。また、当該子部品の手配を終了する日を、部品手配終了日と呼ぶ。部品手配開始日を設定する際には、構成適用開始日と部品の各LTとを比較し、実現性をチェックする。

2. 顧客管理

(1) 顧客と企業の登録

顧客とは、J社が取引を行う事業所の単位である。複数の事業所を有するような企業では、一つの企業で複数の顧客が登録されることがある。顧客に対しては、J社内で一意な顧客番号を付与し、顧客番号とは別に企業に対しては、J社内で一意な企業コードを付与する。顧客単位に取引の開始・終了を管理し、一度取引が終了した顧客と取引を再開する場合は、新たな顧客番号を付与する。

## (2) 顧客と営業担当者との関係

1 顧客に対して、1 人の営業担当者が割り当てられる。1 人の営業担当者は複数の顧客を担当することができる。組織変更によって、営業担当者が変わることがあるが、契約内容の問合せなどに備えて、過去の営業担当者を特定する仕組みが必要である。1 人の営業担当者がある顧客の担当から外れた後、再度同じ顧客を担当することがある。

## 3. 顧客仕様製品の新システムへの登録

顧客仕様製品を新規に受注する場合には、J 社側で顧客仕様製品を新システムに登録する。その場合、顧客から指定された顧客仕様製品名と顧客ごとに一意な顧客仕様製品コードを登録し、対応する部品番号は新システムで一意な値が自動採番される。ただし、受注したときに顧客仕様製品名と顧客仕様製品コードが未定の場合、顧客仕様製品名と顧客仕様製品コードは空値 (NULL) のままで新システムに登録される。その後、顧客仕様製品名と顧客仕様製品コードが決定した時点で、それぞれ登録する。

## [テーブル設計]

L 君はデータベースの設計に当たり、まず図 2 に示すテーブルを設計した。これに対し、K 部長からは次のような指摘があった。

### [指摘事項]

- ① 主キー、外部キーが設定されていないテーブルがある。
- ② “顧客担当” テーブルは第 3 正規形にした方がよい。
- ③ “部品構成” テーブルの日付は、実現性の面から矛盾しない日付となるように制約を整理する必要がある。
- ④ “部品” テーブルは主キーの設定に誤りがあるので、再設計する必要がある。

顧客担当（顧客番号，顧客名，企業コード，企業名，顧客取引開始日，顧客取引終了日，顧客担当開始日，顧客担当終了日，担当社員番号）

調達先（調達先コード，調達先名称）

社員（社員番号，氏名，所属部課コード，内線番号，メールアドレス，役職）

部課（部課コード，部課名称）

部品（部品番号，部品名，製品番号，製品名，調達先コード，部品使用開始日，部品使用終了日，部品販売開始日，部品販売終了日，部品仕様，製品仕様，調達 LT，製造 LT，全階層 LT）

顧客仕様製品（顧客仕様製品コード，顧客仕様製品名，部品番号，顧客番号）

部品構成（親部品番号，子部品番号，使用数量，構成適用開始日，構成適用終了日，部品手配開始日，部品手配終了日）

図 2 L 君が設計したテーブル構造（未完成）

解答に当たっては，巻頭の表記ルールに従うこと。

なお，テーブル構造の表記は，“関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール”を用いること。さらに，主キー及び外部キーを明記せよ。

設問 1 （テーブル設計）における K 部長の指摘事項①，②について，(1)～(3)に答えよ。

- (1) “顧客担当”テーブルは，第 1 正規形である。第 2 正規形でない理由を，列名を用いて具体的に 60 字以内で述べよ。
- (2) “顧客担当”テーブルを第 3 正規形に分割し，分割後の“顧客担当”テーブル及び新たなテーブルの主キー及び外部キーも併せて答えよ。ここで，新たに作成するテーブルについては，内容を表す適切なテーブル名として本文中の用語を用いること。
- (3) “顧客仕様製品”テーブルには二つの候補キーがある。これらの候補キーに関して，(a)，(b)に答えよ。
  - (a) 二つの候補キーのうち，適切な主キーを答えよ。
  - (b) もう一方の候補キーが主キーとして不適切な理由を，候補キーを具体的に示し，60 字以内で述べよ。

設問2 [テーブル設計]におけるK部長の指摘事項③について、(1)、(2)に答えよ。

なお、解答に当たっては、本文中の用語を用いて、具体的に述べること。

- (1) 子部品の種類が変更される場合、変更後の子部品の、部品手配開始日、構成適用開始日、全階層LTとの間に生じる制約を、50字以内で述べよ。
- (2) 親部品が新規に製造される場合、新規作成された部品構成表の構成適用開始日と、親部品の、部品使用開始日と製造LTとの間に生じる制約を、60字以内で述べよ。

設問3 [テーブル設計]におけるK部長の指摘事項④について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) “部品”テーブルを第3正規形に再設計し、主キー及び外部キーを正しく設定せよ。ここで、再設計したテーブルについては、内容を表す適切なテーブル名として、本文中の用語を用いること。
- (2) “部品”テーブルの列の値が設定されるかどうかは、部品によって異なる。これを表すために、図2の“部品”テーブルに、部品区分を表す列を追加する。そこで、部品区分とその組合せを、表3のように整理した。表3中のY、Nの意味を、本文中の用語を用いて述べよ。ここで、組合せ3（部品区分1～3がそれぞれY、N、Yである部品）は顧客仕様製品を表す。

表3 部品区分と組合せを整理した表

区分 \ 組合せ	1	2	3	4	5	6	7	8
部品区分1	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N
部品区分2	Y	Y	N	N	Y	Y	N	N
部品区分3	Y	N	Y	N	Y	N	Y	N
部品有無*	無	無	有	有	有	有	有	有

注\* 部品有無は、各組合せに該当する部品が、J社に存在するかどうかを示す。

問3 変更履歴を記録するテーブルに関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

H銀行では、預金者へのサービス向上を図るために、顧客情報管理に使用している“顧客”テーブルの設計を見直すことになった。そのため、システム部のG部長の下にプロジェクトチームが生まれ、Fさんが設計を担当することになった。

〔顧客情報管理の概要〕

顧客情報管理の主な業務内容は、次のとおりである。

- (1) 営業店担当者は、顧客からの依頼によって電話番号などの顧客属性情報を変更する。変更した顧客属性情報は、依頼当日から適用される。同一日に変更を取り消すことはない。
- (2) 顧客ごとに設定した優遇レベルによって、ATM（現金自動預け払い機）の時間外利用手数料を割り引くなどのサービスを提供している。
- (3) 優遇レベルは、新規登録時の預金額によって決定され、その後は預金残高などの利用状況に基づいて毎月末に決定される。優遇レベルが変更となる場合は、月末日の夜間バッチ処理によって新たな優遇レベルが設定され、翌月の1日から適用される。

〔顧客情報管理に使用される主なテーブルの構造〕

顧客情報管理に使用される主なテーブルの構造を図1に示す。各テーブルの主な列の意味及び制約は、表1に示すとおりである。

支店（ <u>支店番号</u> ，支店名）
顧客（ <u>顧客コード</u> ，顧客名，支店番号，郵便番号，住所，電話番号，優遇レベル）
口座（ <u>支店番号</u> ， <u>科目番号</u> ， <u>口座番号</u> ，顧客コード，預金残高）
取引種別（ <u>取引種別番号</u> ，取引種別名）
取引履歴（ <u>端末機番号</u> ， <u>取引連番</u> ，取引日，取引時刻，支店番号，科目番号，口座番号， 取引種別番号，取引金額）

図1 顧客情報管理に使用される主なテーブルの構造

表1 顧客情報管理に使用されるテーブルの主な列の意味及び制約（一部省略）

テーブル名	列名	意味及び制約
支店	支店番号	支店を一意に識別する番号
顧客	顧客コード	顧客を一意に識別するコード。新規顧客が口座を開設したときに付与される。削除された顧客コードは、再利用されない。
	優遇レベル	顧客の口座の預金残高などによって決まる値
口座	科目番号	口座の種類（普通預金、当座預金など）を一意に識別する番号
	口座番号	支店番号、科目番号ごとに口座を一意に識別する番号。顧客が新規に口座を開設したときに付与される。
	預金残高	当該口座の預金残高（単位は円）
取引履歴	端末機番号	取引を処理した端末機を一意に識別する番号
	取引連番	端末機ごとに取引を一意に識別する番号。1から始まり1ずつ増加する整数が付与される。連番に抜けはない。
	取引日	取引が発生した日付
	取引種別番号	取引の種類を一意に識別する番号。預け入れは1を、引き出しは2を、その他は9を設定する。
	取引金額	当該取引の金額（単位は円）。0又は正の整数を設定する。

〔“顧客”テーブルの変更〕

1. “顧客”テーブルの構造の変更

Fさんは、顧客属性情報（顧客名、支店番号、郵便番号、住所、電話番号、優遇レベル）の変更を履歴として記録するために、“顧客”テーブルの構造を図2のように変更した。追加した列の意味及び制約は、表2に示すとおりである。

顧客（顧客コード、変更連番、顧客名、支店番号、郵便番号、住所、電話番号、優遇レベル、適用開始日、適用終了日）

図2 変更後の“顧客”テーブルの構造

表2 変更後の“顧客”テーブルの列の意味及び制約（一部省略）

テーブル名	列名	意味及び制約
顧客	変更連番	当該顧客の属性情報が変更された順番。1から始まり1ずつ増加する整数が付与される。連番に抜けはない。
	適用開始日	当該顧客行の属性情報の列値の適用が開始される日付
	適用終了日	当該顧客行の属性情報の列値の適用が終了となる日付。終了日が未定の場合は、NULLが設定される。顧客コードが削除されたときは、当該顧客行は削除されず、削除日付が設定される。

変更後の“顧客”テーブルには、顧客属性情報の変更履歴が表3のように記録される。

(1) 顧客コード A111111

- ① 2008年6月16日に新規の顧客コード A111111 が追加された。
- ② その日以降、顧客属性情報は変更されていない。

(2) 顧客コード B222222

- ① 2007年3月1日に電話番号が変更された。変更連番が一つ前の行の適用終了日は、NULLから2007年2月28日に設定された。
- ② 2007年11月15日に当該顧客との取引がなくなり、顧客コードが削除された。適用終了日にNULLの行がないことが、削除されたことを示している。

(3) 顧客コード C333333

- ① 2009年1月15日に電話番号が変更された。
- ② 2009年2月1日に優遇レベルが変更された。

表3 変更後の“顧客”テーブルの行の例 (一部省略)

顧客コード	変更連番	...	電話番号	優遇レベル	適用開始日	適用終了日
A111111	1	...	111-1111	1	2008-06-16	NULL
B222222	1	...	222-1111	1	2007-02-16	2007-02-28
B222222	2	...	222-2222	1	2007-03-01	2007-11-15
C333333	1	...	333-1111	1	2009-01-07	2009-01-14
C333333	2	...	333-2222	1	2009-01-15	2009-01-31
C333333	3	...	333-2222	2	2009-02-01	NULL

2. 変更後の“顧客”テーブルへの照会

- (1) ある顧客の現在日付の顧客属性情報を1行読み込むために、図3のようなSQL文を設計した。ここで、現在日付を表す予約語をCURRENT\_DATEとする。

```
SELECT * FROM 顧客 WHERE 顧客コード=:顧客コード  
AND 適用開始日<=CURRENT_DATE AND (  OR  )
```

図3 現在日付の顧客属性情報を1行読み込むSQL文

- (2) ある顧客の属性情報について、優遇レベルが変更された日を調べる（例えば、表4のような結果行を求める）ために、図4のようなSQL文を設計した。

表4 顧客の優遇レベルを調べた結果行の例

顧客コード	適用開始日	優遇レベル
C333333	2009-02-01	2

```

SELECT Y.顧客コード, Y.適用開始日, Y.優遇レベル
FROM 顧客 X, 顧客 Y
WHERE X.顧客コード=:顧客コード AND X.顧客コード=Y.顧客コード
AND [c] =Y.変更連番
AND [d] <>Y.優遇レベル
ORDER BY Y.顧客コード, Y.適用開始日, Y.優遇レベル
    
```

図4 顧客属性情報の優遇レベルが変更された日を調べる SQL 文

3. 顧客属性情報を先日付で変更する処理

現在、月末日の夜間バッチ処理によって優遇レベルを設定しているが、新規顧客の増加に伴い、処理時間に余裕がなくなった。そこでH銀行では、毎月20日時点の預金残高などに基づいて優遇レベルを決め、優遇レベルが変更となる場合は、20日から月末日までのいずれかの日の夜間バッチ処理によって新たな優遇レベルを設定し、先日付となる翌月の1日から適用することにした。例えば、2009年5月20日に顧客コードC333333の優遇レベルを2から3に先日付で変更する場合、表5のように変更連番4の行を追加することにした。

また、優遇レベル以外の顧客属性情報の変更についても、顧客からの変更依頼を受け付けた日（以下、変更受付日という）ではなく、変更の適用を開始すべき指定日を適用開始日列に設定することにした。しかし、顧客情報管理部門からは、“顧客属性情報の変更受付日を漏れなく記録したい”という要望が寄せられている。

表5 “顧客” テーブルを2009年5月20日に先日付で変更する場合の行の例

顧客コード	変更連番	...	電話番号	優遇レベル	適用開始日	適用終了日
C333333	1	...	333-1111	1	2009-01-07	2009-01-14
C333333	2	...	333-2222	1	2009-01-15	2009-01-31
C333333	3	...	333-2222	2	2009-02-01	2009-05-31
C333333	4	...	333-2222	3	2009-06-01	NULL

〔“取引履歴”テーブルの集計処理〕

Fさんは、“顧客”テーブルの構造を変更したことによって、これまで“取引履歴”テーブルと結合して顧客単位に集計処理を行っていたSQL文を見直した。

例えば、2009年4月の支店・顧客別月間預入額を集計するSQL文を図5に示すように設計した。そして、テスト用の“取引履歴”，“口座”，“顧客”の各テーブルにテストデータをロードし、SQL文の実行結果を検証した。ここで、ISODATE()は、日付を表す文字列をDATE型に変換するユーザ定義関数とする。

```
SELECT Z.支店番号, Z.顧客コード, Z.顧客名, SUM(X.取引金額) AS 月間預入額
FROM 取引履歴 X, 口座 Y, 顧客 Z
WHERE X.支店番号=Y.支店番号 AND X.科目番号=Y.科目番号 AND X.口座番号=Y.口座番号
AND X.取引種別番号=1 AND Y.顧客コード=Z.顧客コード
AND X.取引日 BETWEEN ISODATE('2009-04-01') AND ISODATE('2009-04-30')
AND ISODATE('2009-04-01')<= Z.適用開始日
AND ( Z.適用終了日<=ISODATE('2009-04-30') OR Z.適用終了日 IS NULL )
GROUP BY Z.支店番号, Z.顧客コード, Z.顧客名
```

図5 Fさんが設計した支店・顧客別月間預入額を集計するSQL文

〔変更後の“顧客”テーブルに関する指摘事項〕

G部長は、Fさんに対し、変更後の“顧客”テーブルに関して、次のように指摘した。

- ① 同一顧客の適用期間は、連続していなければならない。すなわち、変更連番が1以外の場合の適用開始日は、変更連番が一つ前の行の適用終了日と連続していなければならない（日にちが抜けたり、重なったりしてはならない）。その制約条件を追加し、制約が守られているかどうかを検証するSQL文を設計すべきである。
- ② 優遇レベルを先日付で変更する処理について、更に検討する必要がある。
- ③ “顧客属性情報の変更受付日を漏れなく記録したい”という顧客情報管理部門からの要望にこたえていない。
- ④ 図5の支店・顧客別月間預入額を集計するSQL文には、誤りがある。

設問 1 変更後の“顧客”テーブルを照会する SQL 文について、(1)，(2)に答えよ。

- (1) 図 3 の SQL 文中の ， に入れる適切な字句を答えよ。  
 (2) 図 4 の SQL 文中の ， に入れる適切な字句を答えよ。

設問 2 [変更後の“顧客”テーブルに関する指摘事項] ①～③について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 指摘事項①に対応するために、適用終了日が NULL でも削除日付でもない行のうち、適用期間が連続していない行を読み込むための SQL 文を設計したい。次の SQL 文中の ， に入れる適切な字句を答えよ。ここで、NEXT\_DAY()は、引数とした日付の翌日付を求めるユーザ定義関数とする。なお、 には設問 1 の(2)と同じ答えが入る。

```
SELECT * FROM 顧客 X
WHERE X.顧客コード=:顧客コード
AND ( X.適用終了日 IS NOT NULL AND EXISTS
      (SELECT * FROM 顧客 Y
       WHERE  =Y.変更連番
        AND  =Y.顧客コード
        AND NEXT_DAY(X.適用終了日) <>  ))
```

- (2) 指摘事項②を確認するために、顧客コード C333333 の電話番号が 2009 年 5 月 25 日に変更された場合を想定して、“顧客”テーブルに次の表のように変更連番 5 の行を追加した。しかし、指摘事項①に対応していないので、図 3 の SQL 文では、例えば、CURRENT\_DATE が 2009 年 5 月 25 日であるとき、想定した結果を得られない。どのような結果になるのか、15 字以内で述べよ。

顧客コード	変更連番	...	電話番号	優遇レベル	適用開始日	適用終了日
C333333	1	...	333-1111	1	2009-01-07	2009-01-14
C333333	2	...	333-2222	1	2009-01-15	2009-01-31
C333333	3	...	333-2222	2	2009-02-01	2009-05-31
C333333	4	...	333-2222	3	2009-06-01	NULL
C333333	5	...	333-3333	2	2009-05-25	2009-05-31

- (3) 指摘事項②に対応するために、変更連番の列名を“適用順番”に、その意味を“適用開始日の順番”に変更し、指摘事項①の制約条件を追加した。このとき、顧客コード C333333 の顧客属性情報の列値について、次の表中の 

g
---

 ~ 

j
---

 に入れる適切な字句を答えよ。

顧客コード	適用順番	...	電話番号	優遇レベル	適用開始日	適用終了日		
C333333	1	...	333-1111	1	2009-01-07	2009-01-14		
C333333	2	...	333-2222	1	2009-01-15	2009-01-31		
C333333	3	...	333-2222	2	2009-02-01	2009-05-24		
C333333	4	...	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">g</td></tr></table>	g	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">h</td></tr></table>	h	2009-05-25	2009-05-31
g								
h								
C333333	5	...	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">i</td></tr></table>	i	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="width: 40px; height: 20px; text-align: center;">j</td></tr></table>	j	2009-06-01	NULL
i								
j								

- (4) 指摘事項③に対応するために、(3)の変更を行った上で、変更受付日の列を追加し、その意味を次のように定義した。

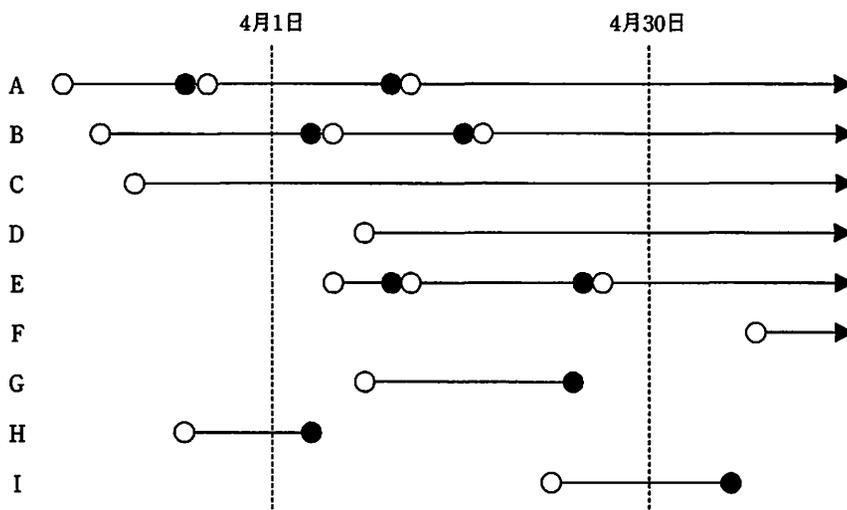
テーブル名	列名	意味
顧客	変更受付日	当該顧客の属性情報（優遇レベル以外）の変更依頼を受け付けた日付、又は優遇レベルを設定した日付

しかし、この変更受付日の列の追加だけでは、“顧客属性情報の変更受付日を漏れなく記録したい”という要望にこたえられない場合がある。どのような場合にこたえられないのか、35字以内で述べよ。

設問3 〔変更後の“顧客”テーブルに関する指摘事項〕④について、答えよ。

指摘事項④に対応するために、具体的なテストデータを用いて検討した。適用期間中、月に1回以上の預け入れが存在するA～Iの顧客について、図5のSQL文を利用して集計した月間預入額の結果を表に整理した。表中の顧客コード欄に該当する顧客コードをA～Iから選んですべて答えよ。該当する顧客コードがない場合は、空欄にすること。

なお、SQL文の結果行が存在しなかった顧客の場合、月間預入額を0円とする。また、適用期間は連続していて、日にちが抜けたり、重なったりしていることはない。各顧客の支店番号、顧客コード、顧客名は変更されないものとする。



注 A～I：顧客コード  
 線分の左端の○：適用開始日  
 線分の右端の●：適用終了日  
 線分の右端の▶：適用終了日がNULL

図5のSQL文を利用して集計した月間預入額の結果	顧客コード
月間預入額は正しい。	
正しい月間預入額よりも多くなる。	
正しい月間預入額よりも少なくなるが、0円ではない。	
預け入れがあるにもかかわらず、月間預入額が0円である。	



[ メモ用紙 ]

7. 途中で退室する場合には、手を挙げて監督員に合図し、答案用紙が回収されてから静かに退室してください。

退室可能時間	13:10 ~ 13:50
--------	---------------

8. 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。
9. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。
10. 試験中、机の上に置けるもの及び使用できるものは、次のものに限ります。  
なお、会場での貸出しは行っていません。  
受験票、黒鉛筆又はシャープペンシル、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ティッシュ  
これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
11. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
12. 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。
13. 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。
14. 午後Ⅱの試験開始は 14:30 です。14:10 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。