

平成27年度 春期
データベーススペシャリスト試験
午後Ⅱ 問題

試験時間 14:30 ~ 16:30 (2時間)

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. 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2
選択方法	1問選択

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) 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、生年月日欄に受験票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。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してください。
 - (3) 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。○印がない場合は、採点されません。2問とも○印で囲んだ場合は、はじめの1問について採点します。
 - (4) 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。
 - (5) 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。

[問2を選択した場合の例]

選択欄	
1 問 選 択	問1
	○問2○

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。

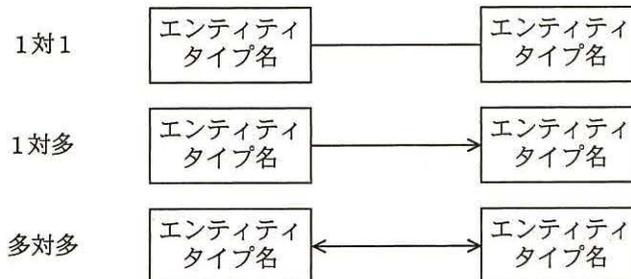
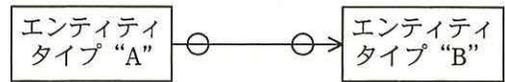


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(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



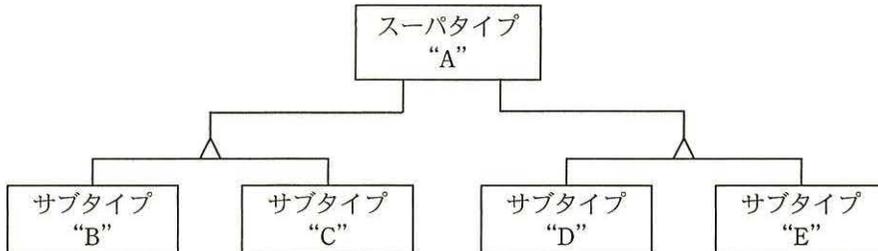
“E” から見た “F” は必ずインスタンスが存在するが，“F” から見た “E” はインスタンスが存在しないことがある場合



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) スーパタイプとサブタイプの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、スーパタイプから“△”に1本の線を引く。
- ② 一つのスーパ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 スーパタイプとサブタイプの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。¹⁾
- 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。

エンティティタイプ名
<u>属性名 1</u> , <u>属性名 2</u> , … …, 属性名 n

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 データベースの物理設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

R県では、県内の病院、診療所などの医療機関から診療データを収集し、標準化して蓄積し、医療機関間の情報連携、薬品の有効性などの調査、統計資料の作成などに利用する地域医療情報システムを構築することになった。システム開発を担当するM社では、現在、データベースの論理設計を終え、物理設計に着手したところである。

〔データベースの論理設計〕

地域医療情報システムのプロトタイプモデルを図1に、主な属性の意味と制約を表1に、関係スキーマを図2に示す。

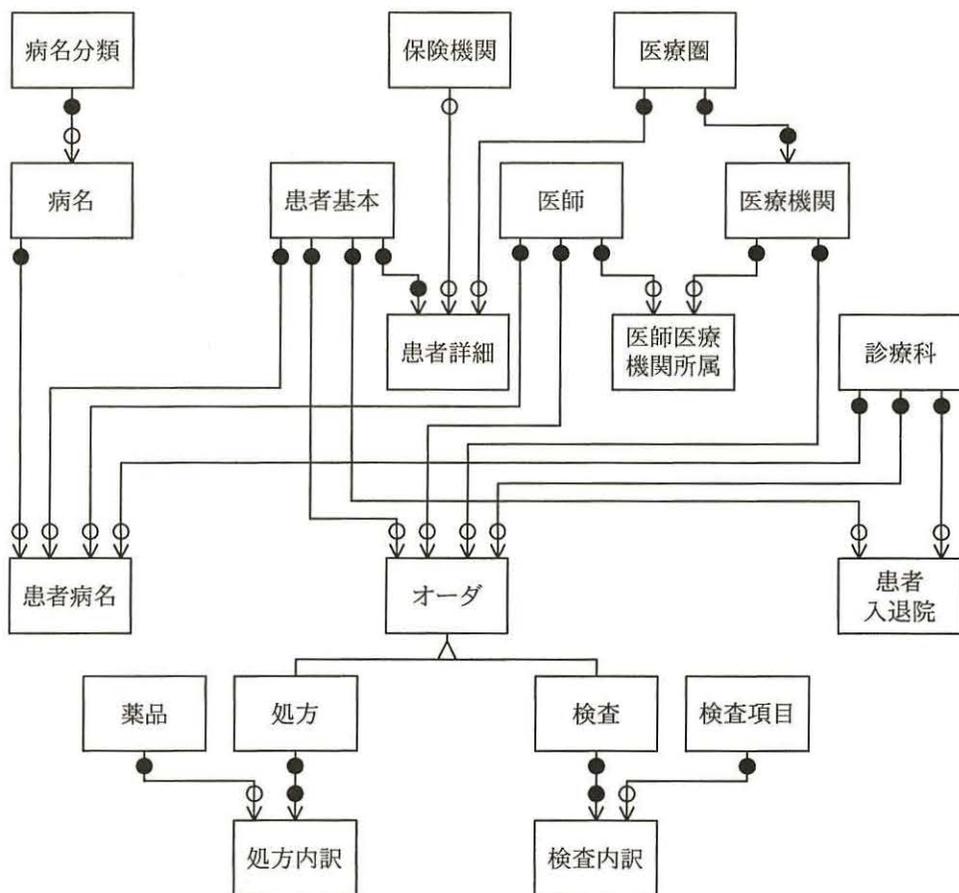


図1 地域医療情報システムのプロトタイプモデル

表 1 地域医療情報システムの主な属性の意味と制約

属性名	意味と制約
患者 ID	患者を一意に識別する ID (8 桁の半角英数字)。患者が複数の医療機関で受診した場合でも、名寄せされて一つの患者 ID で識別される。
性別	患者の性別を表すコード (1 桁の半角数字。1=男性, 2=女性)
生年月日	患者の生年月日
職業	患者の最新の職業 (全角文字 40 字以内, 平均文字数は 9 字)。関係“患者基本”の職業の登録は任意である。
氏名	患者の氏名 (全角文字 20 字以内)。関係“患者基本”の氏名は、登録時に必須である。
住所	患者の住所 (全角文字 300 字以内, 平均文字数は 30 字)。関係“患者詳細”の住所は、登録時に必須である。
電話番号	患者の電話番号 (半角英数字 20 字以内)。関係“患者詳細”の電話番号の登録は任意である。
医療圏コード	県内の医療上の地域 (医療圏) を表すコード (3 桁の半角英数字)。関係“患者詳細”と“医療機関”の医療圏コードは、登録時に必須である。患者及び医療機関は、住所によって医療圏が決められる。患者が受診する医療機関は、住所で決まる医療圏にあることが多いが、それ以外の医療圏の場合もある。
保険機関 ID	患者が加入している保険機関を表す ID (8 桁の半角英数字)。関係“患者詳細”の保険機関 ID の登録は任意である。患者の入院中に、保険機関が変わることはない。保険機関 ID に対応する保険機関名は、変わることがある。
医療機関 ID	医療機関を一意に識別する ID (10 桁の半角英数字)
有効開始日	患者詳細が有効になった日。関係“患者詳細”の有効開始日は、登録時に必須である。
診断日	医師が患者の病状から判断し、病名をつけた日
診療科コード	診療科を一意に識別するコード (3 桁の半角英数字)
医師 ID	医師を一意に識別する ID (7 桁の半角英数字)
主病名フラグ	一定の期間内に、複数の病名がつけられた場合に、一つの病名を主病名として識別するフラグ (1 桁の半角数字。1=主病名, 2=主病名以外)
オーダ番号	医療機関ごとに、医師の指示 (オーダ) を一意に識別する番号
オーダ種別	処方, 検査の種別を表すコード (1 桁の半角数字。1=処方, 2=検査)
オーダ発行日	オーダが発行された日
入院外来区分	入院, 外来の区分を表すコード (1 桁の半角数字。1=入院, 2=外来)
医療コスト	医療費計算の基になる, オーダの医療コストを点数で表した数値 (1~9,999,999)。全てのオーダに記録される。
検査実施日	検査を実施した日。検査未実施の場合は、値は設定されない。
用法	薬品の用法を記述した文章 (全角文字 200 字以内)。関係“処方”の用法は、登録時に必須である。
検査項目数	検査を実施する項目の数 (1~100 の整数)。関係“検査”の検査項目数は、登録時に必須である。

病名分類 (病名分類コード, 病名分類名)
 病名 (病名コード, 病名分類コード, 病名)
 医療圏 (医療圏コード, 医療圏名)
 医師 (医師 ID, 医師名)
 医療機関 (医療機関 ID, 医療機関名, 住所, 種別, 医療圏コード)
 医師医療機関所属 (医師 ID, 医療機関 ID, 所属開始日, 所属終了日, 主所属フラグ)
 診療科 (診療科コード, 診療科名)
 保険機関 (保険機関 ID, 保険機関名)
 薬品 (薬品コード, 薬品名)
 検査項目 (検査項目コード, 検査項目名, 標準値)
 患者基本 (患者 ID, 氏名, 性別, 生年月日, 職業)
 患者詳細 (患者 ID, 有効開始日, 住所, 電話番号, 医療圏コード, 保険機関 ID)
 患者病名 (患者 ID, 病名コード, 診断日, 診療科コード, 医師 ID, 主病名フラグ, …)
 患者入院 (患者 ID, 入院日, 退院日, 診療科コード, 死亡フラグ, 死亡日)
 オーダ (医療機関 ID, オーダ番号, オーダ種別, 患者 ID, 医師 ID, 診療科コード,
 オーダ発行日, 入院外来区分, 医療コスト)
 処方 (医療機関 ID, オーダ番号, 用法)
 検査 (医療機関 ID, オーダ番号, 検査項目数)
 処方内訳 (医療機関 ID, オーダ番号, 処方番号, 薬品コード, 用量, 用量単位, …)
 検査内訳 (医療機関 ID, オーダ番号, 検査番号, 検査項目コード, 検査実施日, 結果値, …)

図 2 地域医療情報システムの関係スキーマ (一部省略)

〔地域医療情報システムの処理〕

地域医療情報システムでは、次の処理が行われる。

1. データ更新処理

医療機関から診療データファイルを受信する。診療データは、患者の名寄せ、コード値の標準化などの必要な処理を行った上で、バッチ処理で地域医療情報システムのデータベースに格納される。格納される主なデータの特徴は、次のとおりである。

- (1) 県内の医療機関数は 200 で、医療機関によって患者数、オーダの数にはばらつきがある。
- (2) 名寄せ後の患者数は 300 万人で、大きな増減はないと見込んでいる。
- (3) 10 年前のオーダ発行日から現在までの全オーダを保存する。オーダの数は、毎月ほぼ一定で、年間 9,000 万件に達する。

2. データ分析処理

地域医療情報システムで実行されるデータ分析処理を、表 2 に示す。

表 2 データ分析処理

処理	処理内容
処理 1	1 年間（開始年月を指定）に入院した患者の延べ人数を、性別、及び入院時に加入していた保険機関 ID 別に集計して、性別、保険機関名、延べ人数合計を出力する。保険機関名は、変更の有無にかかわらず、現在の保険機関名を出力する。
処理 2	30～45 歳の男性患者について、オーダ発行日が指定期間内の処方を対象に、用法を出力する。
処理 3	指定された患者について、オーダ発行日が指定期間内の全ての処方、検査を対象に、医療機関 ID 別に医療コストを集計し、氏名、医療機関名、医療コストの集計値を出力する。
処理 4	オーダ発行日が指定期間内のオーダについて、指定された医療圏名の医療圏に住所がある 30 代の女性患者を対象に、医療機関 ID、オーダ番号、検査項目数を出力する。
処理 5	指定された開始年月から 1 年間にわたって発行されたオーダの医療コストを、医療圏別に集計して、医療圏コード、医療コストの集計値を出力する。
処理 6	次の(a)～(c)の全てに該当する患者の患者 ID を出力する。 (a) 指定期間内のオーダ発行日で、薬品 A（薬品コード 'A000123'）の処方がある。 (b) 患者の処方のオーダ発行日の年齢が 20 歳以上 40 歳未満である。 (c) 副作用が疑われる次のいずれかを満たす。 ・薬品 A の処方のオーダ発行日から 60 日後までの間の診断日で、病名コード 'G210' の患者病名がある。 ・薬品 A の処方のオーダ発行日から 60 日後までの間の検査実施日で、検査項目コードが '3B010'、かつ、結果値が 1,000 以上の検査内訳がある。ただし、薬品 A の処方のオーダ発行日の 21 日前から前日までの間の検査実施日に、同じ条件に該当する検査内訳がない。

[RDBMS の仕様]

1. 表領域

- (1) テーブル、索引のストレージ上の物理的な格納場所を、表領域という。
- (2) RDBMS がストレージとデータの入出力を行う単位を、データページという。
 データページには、テーブル、索引のデータが格納される。表領域ごとに、ページサイズ（1 データページの長さで、2,000, 4,000, 8,000, 16,000 バイトのいずれか）と、空き領域率（将来の更新に備えて、データページ内に確保しておく空き領域の割合）を指定する。
- (3) 同じデータページに、異なるテーブルの行が格納されることはない。

2. テーブル

- (1) テーブルの列には、NOT NULL 制約を指定することができる。NOT NULL 制

約を指定しない列には、NULLかどうかを表す1バイトのフラグが付加される。

- (2) 主キー制約には、主キーを構成する列名を指定する。
- (3) 参照制約には、列名、参照先テーブル名、参照先列名を指定する。制約に違反する行の追加と削除、列値の更新は拒否される。
- (4) 検査制約には、同じ行の列に対する制約と、副問合せによる他のテーブルに対する制約を記述することができる。
- (5) 使用可能なデータ型は、表3のとおりである。

表3 使用可能なデータ型

データ型	説明
CHAR(n)	n 文字の半角固定長文字列 ($1 \leq n \leq 255$)。文字列が n 字未満の場合は、文字列の後方に半角の空白を埋めて n バイトの領域に格納される。
NCHAR(n)	n 文字の全角固定長文字列 ($1 \leq n \leq 127$)。文字列が n 字未満の場合は、文字列の後方に全角の空白を埋めて “n×2” バイトの領域に格納される。
VARCHAR(n)	最大 n 文字の半角可変長文字列 ($1 \leq n \leq 8,000$)。値の文字数分のバイト数の領域に格納され、4 バイトの制御情報が付加される。
NCHAR VARYING(n)	最大 n 文字の全角可変長文字列 ($1 \leq n \leq 4,000$)。“値の文字数×2” バイトの領域に格納され、4 バイトの制御情報が付加される。
SMALLINT	-32,768 ~ 32,767 の範囲内の整数。2 バイトの領域に格納される。
INTEGER	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 の範囲内の整数。4 バイトの領域に格納される。
DECIMAL(m,n)	精度 m ($1 \leq m \leq 31$)、位取り n ($0 \leq n \leq m$) の 10 進数。m÷2+1 の小数部を切り捨てたバイト数の領域に格納される。
DATE	0001-01-01 ~ 9999-12-31 の範囲内の日付。4 バイトの領域に格納される。

3. 索引

- (1) 索引には、ユニーク索引と非ユニーク索引がある。
- (2) 索引には、クラスタ索引と非クラスタ索引がある。クラスタ索引は、キー値の順番とキー値が指す行の物理的な並び順が一致し、非クラスタ索引はランダムである。

4. アクセスパス

アクセスパスは、統計情報を基に、RDBMS によって表探索又は索引探索に決められる。表探索では、索引を使用せずに全データページを順次に探索する。一方、索引探索では、検索条件に適した索引によって対象行を絞り込んだ上で、データペ

ージを探索する。

5. テーブルの物理分割

- (1) テーブルごとに一つ又は複数の列を区分キーとし、区分キー値の範囲ごとに物理的な格納領域を分ける。これを物理分割という。
- (2) 物理分割されたテーブルには、区分キー値の範囲ごとに分割された索引（以下、区分内索引という）を定義することができる。
- (3) テーブルを検索する SQL 文の WHERE 句の述語に、区分キー列を指定すると、RDBMS は区分キー値で区分を特定する。さらに、区分内索引が使用できる場合は、区分内索引によって区分内を探索する。
- (4) RDBMS は、問合せの実行時に、一つのテーブルの複数の区分を探索する場合、最大で 20 区分の探索を同時に並行して実行し、探索結果をまとめて返却する。探索対象の区分数が 20 を超える場合、20 区分を同時に並行して探索し、一つの区分の探索が終了するごとに、次の区分を探索する。

[データベースの物理設計]

データベースの物理設計に着手した M 社の設計担当者は、テーブルと索引の設計と定義について検討した。

1. テーブル構造の検討

- (1) 表 2 の処理 1 では、テーブルの結合処理に時間が掛かるおそれがあるという懸念から、改善方法を検討することにした。
- (2) 関係“オーダ”の実装について次の案 A～C を検討した結果、案 A を採用することにした。関係“オーダ”、“処方”、“検査”以外のテーブルは、関係スキーマどおりとする。

案 A スーパータイプと全てのサブタイプを、一つのテーブルにする。

案 B スーパータイプとサブタイプを、それぞれテーブルにする。

案 C サブタイプだけを、それぞれテーブルにする。スーパータイプの属性は列として各テーブルに保有する。

検討に当たって、表 2 の処理 2～4 を、それぞれ一つの SQL 文で実行する問合せにおいて、関係“オーダ”、“処方”、“検査”に対応するテーブル間で行われる内結合、和集合の演算を、表 4 にまとめた。

表4 テーブル間で行われる内結合，和集合の演算（未完成）

処理 \ 案	案 A	案 B	案 C
処理 2	—	内結合	—
処理 3			
処理 4			

注記 “内結合”，“和集合”，“内結合及び和集合” のいずれか，又はそれ以外の場合に，“—” を記入する。

2. テーブル定義表の作成

次の方針に基づいて，テーブル定義を行う。作成中のテーブル定義表の一部を表5～7に示す。

- (1) 関係名をテーブル名に，属性名を列名に読み替える。
- (2) データ型欄には，次の規則に従って，格納領域の長さが最小になるようにデータ型を選択して記入し，適切な長さ，精度，位取りも併せて記入する。
 - ① 整数は，SMALLINT，INTEGER を優先する。
 - ② 日付は，専用のデータ型を選択する。
- (3) NOT NULL 欄には，NOT NULL 制約があれば Y を，なければ N を記入する。
- (4) 格納長欄には，RDBMS の仕様に従って，格納するデータ長の見積りを記入する。可変長文字列は，列値の平均的な長さが分かる場合は，その長さを基準にし，分からない場合は，最大長の半分（小数点以下は切上げ）を基準にする。
- (5) 索引の種類と構成列欄は，縦列が一つの索引を表す。索引の種類には，P（主キーの索引），U（ユニーク索引），NU（非ユニーク索引）のいずれかを記入する。索引の種類の下部の構成列には，索引を構成する列の定義の順を，1 からの連番で記入する。
- (6) 主キーの索引は必ず作成する。主キー以外の索引は，一つ以上の列が検索又は結合の条件に使用される場合に必ず作成する。
- (7) 制約欄には，参照制約，検査制約を SQL の構文で記入する。参照制約の参照動作（NO ACTION，CASCADE，SET NULL など）は，記入しない。

表5 “患者基本” テーブル定義表

列名	項目	データ型	NOT NULL	格納長 (バイト)	索引の種類と構成列		
					P	NU	NU
患者 ID		CHAR(8)	Y	8	1		
氏名		NCHAR VARYING(20)	Y	24			
性別		CHAR(1)	Y	1		1	
生年月日		DATE	Y	4			1
職業		NCHAR VARYING(40)	N	23			
制約		CHECK(性別 IN ('1', '2'))					

表6 “患者詳細” テーブル定義表 (作成中)

列名	項目	データ型	NOT NULL	格納長 (バイト)	索引の種類と構成列		
					P	NU	NU
患者 ID		CHAR(8)	Y	8	1		
有効開始日							
住所							
電話番号							
医療圏コード							
保険機関 ID							
制約		ア					

表7 “オーダ” テーブル定義表

列名	項目	データ型	NOT NULL	格納長 (バイト)	索引の種類と構成列		
					P	NU	NU
医療機関 ID		CHAR(10)	Y	10	1		
オーダ番号		INTEGER	Y	4	2		
オーダ種別		CHAR(1)	Y	1			
患者 ID		CHAR(8)	Y	8		1	
医師 ID		CHAR(7)	Y	7			
診療科コード		CHAR(3)	Y	3			
オーダ発行日		DATE	Y	4			1
入院外来区分		CHAR(1)	Y	1			
医療コスト		INTEGER					
用法		NCHAR VARYING(200)					
検査項目数		SMALLINT					
制約		CHECK (オーダ種別 IN ('1', '2')) CHECK (入院外来区分 IN ('1', '2')) FOREIGN KEY (医療機関 ID) REFERENCES 医療機関 (医療機関 ID) FOREIGN KEY (患者 ID) REFERENCES 患者基本 (患者 ID) FOREIGN KEY (医師 ID) REFERENCES 医師 (医師 ID) FOREIGN KEY (診療科コード) REFERENCES 診療科 (診療科コード)					

注記 案 A の採用を前提としている。網掛け部分は、表示していない。

[問合せの検討]

1. 表 2 の処理 5 の問合せ検討

表 8 と表 9 の 2 通りの問合せについて、実行結果を比較することにした。

表 8 処理 5 の問合せ (1)

項目		内容
結果行から射影する列名及び演算		医療圏コード, 医療コストの集計値
検索対象テーブル名		オーダ, 医療機関
手 順	① オーダに対する問合せ	オーダ発行日が開始日と終了日の間にある行を選択
	② 医療機関に対する問合せ	オーダの医療機関 ID と一致する行を選択

表 9 処理 5 の問合せ (2)

項目		内容
結果行から射影する列名及び演算		医療圏コード, 医療コストの集計値
検索対象テーブル名		オーダ, 患者詳細
手 順	① オーダに対する問合せ	オーダ発行日が開始日と終了日の間にある行を選択
	② 患者詳細に対する問合せ	オーダの患者 ID と一致し, 有効開始日が, ①の結果のオーダ発行日以前の最新の行を選択

2. 表 2 の処理 6 の問合せ検討

処理 6 の問合せについて, (a)で選択される“オーダ”テーブルの行ごとに, (b)は考慮せず, (c)で必要になる問合せを個別に抽出して, 表 10~12 にまとめた。

表 10 処理 6 の問合せ (1)

項目		内容
結果行から射影する列名		患者 ID
検索対象テーブル名		患者病名
手 順	患者病名に対する問合せ	病名コードが 'G210' で, かつ, 診断日が(a)で選択される行のオーダ発行日から 60 日後までの間である行を選択

表 11 処理 6 の問合せ (2)

項目		内容
結果行から射影する列名		患者 ID
検索対象テーブル名		オーダ, 検査内訳
手 順	① 検査内訳に対する問合せ	検査項目コードが '3B010' で, かつ, 結果値が 1,000 以上の行を選択
	② オーダに対する問合せ	①の結果の医療機関 ID とオーダ番号が一致し, ①の結果の検査実施日が, (a)で選択される行のオーダ発行日から 60 日後までの間である行を選択

表 12 処理 6 の問合せ (3)

項目		内容
結果行から射影する列名		患者 ID
検索対象テーブル名		オーダ, 検査内訳
手順	① 検査内訳に対する問合せ	検査項目コードが '3B010' で、かつ、結果値が 1,000 以上の行を選択
	② オーダに対する問合せ	①の結果の医療機関 ID とオーダ番号が一致し、①の結果の検査実施日が、(a)で選択される行のオーダ発行日の 21 日前から前日までの間である行を選択

3. 問合せの傾向分析

表 2 の処理 1~6 の参照テーブルを表 13 にまとめ、問合せで参照されるテーブルを分析した。

表 13 処理 1~6 の参照テーブル (作成中)

テーブル名 処理	医療圏	医療機関	保険機関	患者基本	患者詳細	患者病名	患者入退院	オーダ	処方内訳	検査内訳
処理 1			○	○	○		○			
処理 2										
処理 3										
処理 4										
処理 5 (1)		○						○		
処理 5 (2)					○			○		
処理 6				○		○		○	○	○

注記 ○ : テーブルが処理で参照されることを表す。

処理 5 の(1)と(2)は、それぞれ表 8 と表 9 の問合せに対応している。

[性能の見積りと物理分割の検討]

データ分析処理では、大量のデータページにアクセスが発生し、ディスクへの I/O がボトルネックとなることが予想される。そこで、M 社では、探索対象ページ数を試算して性能の見積りを行った上で、性能改善のための対策を検討することにした。

1. 探索対象ページ数試算の前提

(1) 試算に用いる問合せ

- ① “オーダ” テーブルへのアクセスにおける探索対象ページ数を試算する。
- ② 性別、年齢別などの条件で絞り込まれた 10,000 人の患者について、オーダ

発行日が、指定された年月から1年以内のオーダを抽出する。

(2) 試算に用いる前提条件と基礎数値

- ① “オーダ” テーブルの1ページの平均行数は、50行とする。
- ② 患者ごとのオーダの数は、10年間1,800件で、各年月に均一に分布しているものとする。
- ③ クラスタ索引の定義されたテーブルの行は、索引の列値ごとに異なるデータページに格納されるものとする。したがって、例えば、索引の列値が等しい1,800行のデータは、36ページに格納される。
- ④ バッファヒット率は、索引のデータページでは100%、テーブルのデータページでは0%とする。

2. 探索対象ページ数の試算

次の案X～Zのいずれか一つの索引を定義することを想定して、“1. 探索対象ページ数試算の前提”に基づいて探索対象ページ数を試算し、表14にまとめた。

案X 医療機関IDをキーとするクラスタ索引

案Y 患者IDをキーとするクラスタ索引

案Z 患者IDをキーとする非クラスタ索引

表14 索引による探索対象ページ数試算値（作成中）

項目 \ 案	案 X	案 Y	案 Z
探索対象行数	900,000,000	18,000,000	18,000,000
探索対象ページ数	18,000,000		

3. 物理分割の検討

“オーダ” テーブルについて、物理分割による処理性能の向上について検討することにした。物理分割の次の案①、②について、“1. 探索対象ページ数試算の前提”に基づいて、探索対象ページ数を試算し、表15にまとめた。試算に当たって、区分キーには、非クラスタの区分内索引が作成され、それ以外の区分内索引はないものとする。また、区分キーの値は、各区分に一様に分布するものと仮定する。

案① オーダ発行日を区分キーとし、その年月によって120に区分する。

案② 患者IDを区分キーとし、その値の範囲によって最大120に区分する。

表 15 物理分割案の探索対象ページ数試算値（作成中）

項目 \ 案	案①	案②
区分数	120	120
1区分当たりの平均行数	7,500,000	7,500,000
探索対象区分数	12	
並行実行数	12	
探索対象行数	90,000,000	
探索対象ページ数	90,000,000	

設問 1 「データベースの物理設計」について、(1)～(4)に答えよ。

(1) テーブル構造の検討において、表 2 中の処理 1 で、処理の実行結果を変えずに、結合対象テーブル数を最小にするために、一つのテーブルに二つの列を追加する。列の追加対象となるテーブル名と追加する列名を答えよ。

(2) “患者基本” テーブルのデータ所要量（百万バイト）を求める次の記述中の ～ に入れる適切な数値を答えよ。ここで、表領域のデータページのページサイズを 4,000 バイト、空き領域率を 10% とする。

“患者基本” テーブルの平均行長は バイト、1 ページの平均行数は 行、見積行数は 行である。したがって、必要ページ数は ページ、データ所要量は 百万バイトとなる。

(3) 表 6 中の太枠内に適切な字句を記入して、太枠内を完成させよ。また、 に入れる参照制約について、参照制約定義の対象とすべきテーブル名を全て答えよ。

(4) 関係“オーダ”の実装について、表 4 中の太枠内に適切な字句又は“－”を記入し、表を完成させよ。また、案 A では、表 7 に記入済みの制約に加えて、他の案にはない次の検査制約が必要になる。, に入れる適切な字句を答えよ。

検査制約： オーダ種別が処方の場合は、用法が 及び検査項目数が , 並びに、オーダ種別が検査の場合は、用法が 及び検査項目数が

設問 2 「問合せの検討」について、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表 8 と表 9 の問合せの実行結果を比較したところ、複数の医療圏で医療コ

ストの集計値が異なることがあった。どのような場合に集計値の相違が発生するか。具体的に 45 字以内で述べよ。

- (2) 表 2 中の処理 6 の問合せについて、(c)に該当する患者 ID の集合を得るための集合演算を答えよ。ここで、表 10～12 の問合せ結果の集合をそれぞれ R1～R3 とし、集合演算は、次の凡例に従うものとする。

凡例 $A \cap B$: A と B の積集合
 $A \cup B$: A と B の和集合
 $\neg A$: A の補集合
 $A \cap (B \cup C)$: 演算の順位は括弧を用いて表す。

- (3) 表 13 中の太枠内に “○” を記入し、表を完成させよ。

設問 3 〔性能の見積りと物理分割の検討〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 表 14 中の太枠内に適切な数値を入れて表を完成させよ。
(2) 表 15 中の太枠内に適切な数値を入れて表を完成させよ。
(3) 物理分割の案①について、区分内索引として、患者 ID をキーとするクラスタ索引を使用した場合の探索対象ページ数を試算した。その結果、索引の定義は案 Y と同じであるが、試算値が表 14 と異なっていた。試算値が異なる理由を、80 字以内で具体的に述べよ。

[メモ用紙]

問2 部品在庫の倉庫管理に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、産業用機械を開発・生産・販売するメーカーである。C社では、3か月前に、部品在庫を対象にした倉庫管理システム（以下、現行システムという）を稼働させたが、業務運用がうまくいっていない。そこで、現在、業務の変更と、それに伴う現行システムの変更及び移行を計画中である。

[現行システム及び現行業務の概要]

1. マスタ系及び在庫系の内容

- (1) 従業員は、従業員番号で識別する。
- (2) 部品メーカーは、部品メーカーコードで識別する。
- (3) 生産は、本社工場1か所で、部品の保管は、本社倉庫1か所で行っている。
- (4) 倉庫内の保管場所
 - ① 倉庫内は、同一面積の50のエリアに分割し、各エリアは、エリア番号で識別する。
 - ② エリアのうちの幾つかを、廃止部品用のエリア（以下、廃止エリアという）としている。廃止エリア以外のエリアを、通常エリアとしている。通常エリアか廃止エリアかは、エリア区分で分類する。
 - ③ 各エリアには、全て80の棚を設置している。
 - ④ 通常エリアの棚は、棚番号で識別する。廃止エリアの棚は、棚番号を付与していない。
- (5) 部品及び部品品目
 - ① 部品は、部品番号で識別する。部品を分類する部品品目は、部品品目番号で識別する。部品ごとに、調達先の部品メーカーを一つに決めている。
 - ② 部品は、約18,000点ある。C社の製品は、顧客の要望に基づいて開発することが多く、新たな製品が開発されると、多くの新規部品の追加が発生する。
 - ③ 新たな製品の開発に伴って、生産を終了させる製品もあり、新規部品の追加と同程度の部品の廃止が発生する。
 - ④ 部品の追加又は廃止の連絡を、購買部から受けると、物流部が部品を登録又は変更する。廃止になった部品を廃止部品と呼び、廃止になっていない部品を

有効部品と呼ぶ。有効部品か廃止部品かは、廃止区分で分類する。

- ⑤ 部品の主な登録内容は、部品名、部品メーカー、重量、幅、高さ、奥行き、一つの棚に保管可能な個数（以下、棚保管可能数という）、在庫され得る最大数（以下、最大在庫可能数という）、部品を登録した従業員である。

(6) 部品の保管方法

- ① 有効部品については、部品の登録時に、部品を保管するエリアと棚を決めて登録する。その際、設定年月日と登録した従業員を記録する。
- ② 最大在庫可能数は、棚保管可能数を上回ることも、下回ることもある。最大在庫可能数が棚保管可能数を上回る場合、棚を複数割り当てる。最大在庫可能数が棚保管可能数を下回る場合、一つの棚に複数の部品を割り当てることもある。ただし、同じ部品を複数のエリアに保管することはない。
- ③ 廃止部品については、どの廃止エリアに保管するか決めている。

(7) 部品の登録内容

- ① 部品の登録において、購買部から伝達される内容は、部品番号、部品名、部品メーカー、部品品目番号、重量、幅、高さ、奥行き、最大在庫可能数である。
- ② 棚保管可能数、エリア番号、棚番号、登録従業員番号、登録年月日は、物流部が決めて登録する。
- ③ 廃止部品には、廃止年月日とエリア番号を記録する。
- ④ 最大在庫可能数は、製品の生産状況によって変動するので、月次で、統計に基づいて算出し、更新する。
- ⑤ 部品に必要な棚数は、“月次で更新した最大在庫可能数÷棚保管可能数”（切上げ）で算出する。部品に必要な棚数が変わった場合、棚を割り当て直す。

(8) 部品の在庫

- ① 有効部品は、棚別に在庫数をもつ。これを棚別部品在庫という。
- ② 棚別部品在庫とは別に、倉庫全体の在庫数も必要なので、棚別部品在庫を集約した在庫数をもつ。これを集約部品在庫という。集約部品在庫では、在庫数の他に、引当済数と引当可能数をもつ。
- ③ 廃止部品は、倉庫全体で在庫数をもつ。

2. トランザクション系の内容

(1) 入荷予定、入荷、在庫

- ① 購買部が、部品メーカーからの入荷予定を登録する。入荷予定は、発注番号で識別し、入荷予定年月日と部品メーカーを記録する。
 - ② 入荷予定は、一つ又は複数の部品を対象に入荷予定明細をもち、発注番号と発注明細番号で識別する。入荷予定明細には、部品番号、発注数を記録する。
 - ③ 入荷予定に基づいて、部品メーカーから入荷されると、入荷及び入荷明細を記録する。部品メーカーからの入荷は、購買部が登録した入荷予定の単位で行われる。入荷は、入荷番号で識別し、入荷年月日と対応する入荷予定を記録する。入荷明細は、入荷番号と入荷明細番号で識別し、入荷した部品と実際の入荷数、入荷予定に対する入荷の対応を把握するために、対応する入荷予定明細を記録する。
 - ④ 入荷において、対象の部品が入荷予定と異なる場合、発注数と入荷数が異なる場合があり得る。いずれの場合も入荷を記録する。
 - ⑤ 入荷後、調達先に返品する場合がある。その場合、返品数を入荷明細に記録する。
 - ⑥ 入荷した部品の入庫は、1日に数回あり、それまでの入荷分を対象に実施する。入庫は、入庫の実施単位に入庫番号で識別し、入庫年月日時刻を記録する。入庫明細は、入荷明細の単位を、一つ又は複数の棚に分割して記録し、入庫番号と入庫明細番号で識別する。
 - ⑦ 入庫明細は、エリア別、棚別に、入庫した部品と実際の入庫数を記録する。
 - ⑧ どの入庫で、どこまでの入荷を対象にしたかを把握するために、対応する入荷明細を、入庫明細に記録する。
 - ⑨ 確定した入庫に基づいて、在庫の更新を行う。
- (2) 引渡要求、出庫、引渡
- ① 引渡要求とは、生産現場から、生産に必要な部品を要求されることである。1回の引渡要求では、1種類又は複数種類の部品が要求される。引渡要求は要求番号で識別し、引渡要求明細は要求番号と要求明細番号で識別する。
 - ② 引渡要求は、数日先まで先行して発行される。
 - ③ 引渡要求では、生産現場から、要求発行年月日、引渡指定年月日時刻、引渡対象の受注番号、製品コード、及び着工番号が通知される。受注番号以降の内容は、引渡時に、生産現場側の照合のために表示できるようにしている。

- ④ 引渡要求明細では、引渡対象の部品番号、要求数が通知される。これに対して物流部が在庫引当を行う。在庫引当では、在庫引当識別を‘可’にするともに、集約部品在庫の引当済数と引当可能数を更新する。
- ⑤ 全ての引渡要求明細の在庫引当識別が‘可’になると、出庫を行う。
- ⑥ 出庫は出庫番号で識別し、出庫明細は出庫番号と出庫明細番号で識別する。
- ⑦ 出庫明細には、エリア別、棚別に、出庫した部品と実際の出庫数を記録する。
- ⑧ どの出庫が、どの引渡要求に基づくものか把握するために、出庫には対応する引渡要求を、出庫明細には対応する引渡要求明細を記録する。また、出庫には、出庫年月日を記録する。
- ⑨ 確定した出庫に基づいて、在庫の更新を行う。
- ⑩ 出庫が完了し、引渡指定年月日時刻が到来すると、生産現場へ引渡を行う。引渡は引渡番号で識別し、引渡明細は引渡番号と引渡明細番号で識別する。
- ⑪ 引渡には、引渡が完了した引渡年月日時刻と対応する出庫を記録し、引渡明細には、引渡した部品と実際の引渡数を記録する。

(3) 移動

- ① 部品の移動は、次の二つの場合に行う。
 - ・最大在庫可能数の減少に伴って棚数を減らし、減らした棚に保管してあった部品を他の棚に移す場合
 - ・廃止部品を廃止エリアに移す場合
- ② 棚数を減らす場合の移動を通常移動と呼び、移動先のエリア番号、棚番号を記録する。
- ③ 廃止部品を廃止エリアに移す場合の移動を廃止移動と呼び、移動先のエリア番号を記録する。
- ④ いずれの移動の場合も、移動は移動番号で識別し、移動年月日、部品番号、移動実績数、移動元のエリア番号と棚番号を記録する。
- ⑤ 確定した移動に基づいて、在庫の更新を行う。

現行システムのプロセスマップを図1に、関係スキーマを図2に示す。図1では、領域をまたがるリレーションシップは表していない。

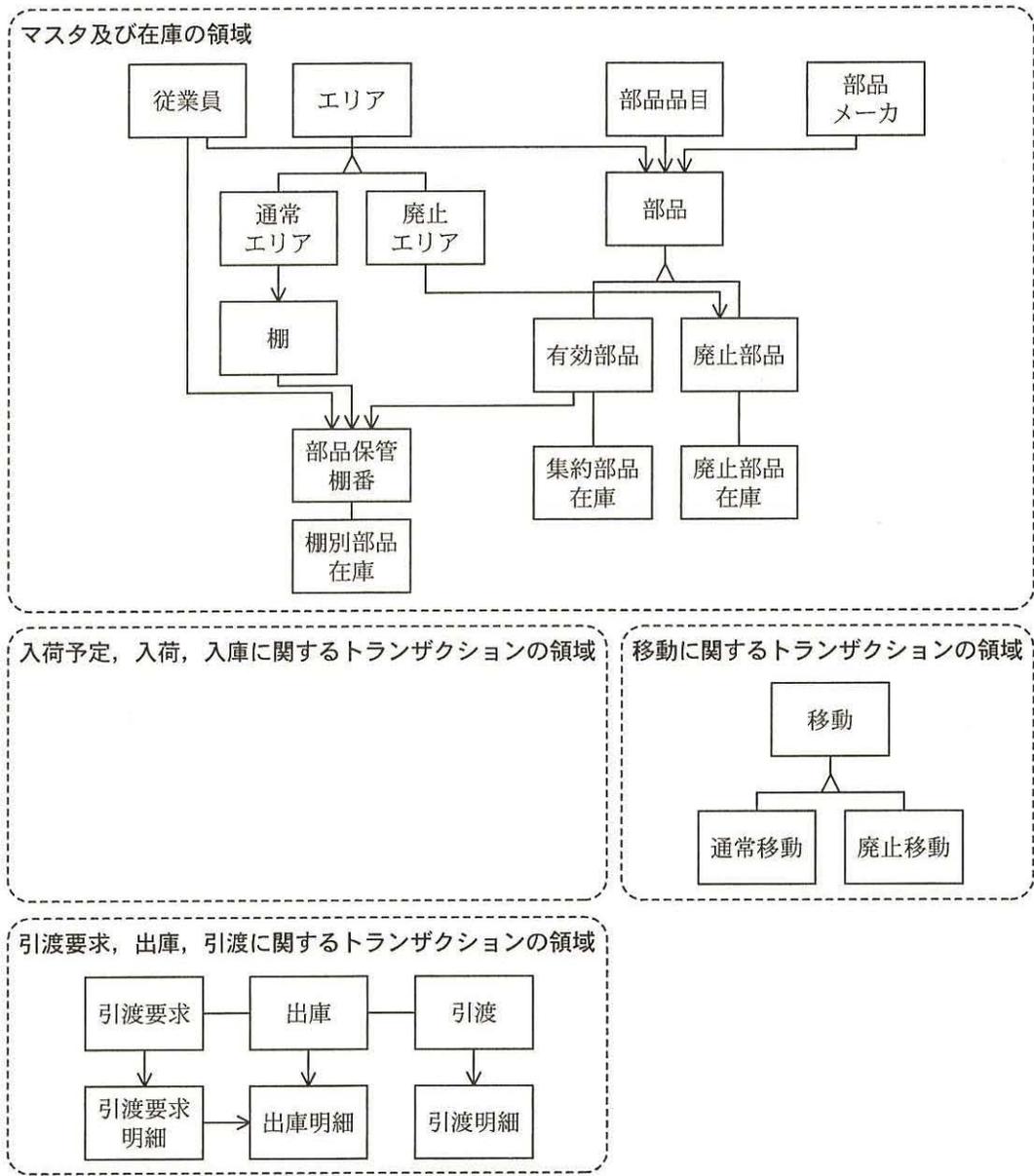


図1 現行システムの概念データモデル (未完成)

マスタ及び在庫の領域

従業員 (従業員番号, 従業員名)

エリア (エリア番号, エリア名, エリア区分)

通常エリア (エリア番号)

廃止エリア (エリア番号)

棚 (エリア番号, 棚番号)

部品メーカー (部品メーカーコード, 部品メーカー名)

部品品目 (部品品目番号, 部品品目名)

部品 (部品番号, 部品名, 部品メーカーコード, 部品品目番号, 重量, 幅, 高さ, 奥行き,
棚保管可能数, 最大在庫可能数, 登録年月日, 登録従業員番号, 廃止区分)

有効部品 (部品番号)

廃止部品 (部品番号, 廃止年月日, エリア番号)

部品保管棚番 (エリア番号, 棚番号, 部品番号, 設定年月日, 登録従業員番号)

棚別部品在庫 (エリア番号, 棚番号, 部品番号, 在庫数)

集約部品在庫 (部品番号, 在庫数, 引当済数, 引当可能数)

廃止部品在庫 (部品番号, 在庫数)

入荷予定, 入荷, 在庫に関するトランザクションの領域

引渡要求, 出庫, 引渡に関するトランザクションの領域

引渡要求 (要求番号, 受注番号, 製品コード, 着工番号, 要求発行年月日,
引渡指定年月日時刻)

引渡要求明細 (要求番号, 要求明細番号, 部品番号, 要求数, 在庫引当識別)

出庫 (出庫番号, 要求番号, 出庫年月日)

出庫明細 (出庫番号, 出庫明細番号, 要求番号, 要求明細番号, エリア番号, 棚番号,
部品番号, 出庫数)

引渡 (引渡番号, 出庫番号, 引渡年月日時刻)

引渡明細 (引渡番号, 引渡明細番号, 部品番号, 引渡数)

移動に関するトランザクションの領域

移動 (移動番号, 移動年月日, 部品番号, 移動元エリア番号, 移動元棚番号,
移動実績数)

通常移動 (移動番号, 移動先エリア番号, 移動先棚番号)

廃止移動 (移動番号, 移動先エリア番号)

図 2 現行システムの関係スキーマ (未完成)

〔現行システム及び現行業務を変更する背景〕

3 か月前に切り替えた現行システム及び現行業務の目的は、棚別の在庫管理による入出庫の効率向上であった。しかし、購買部からの新規部品・廃止部品の連絡に基づく棚の決定は、1 件当たりの時間が掛かり、その連絡は日によって件数が多いこともあるので、部品登録が数日遅れとなることが頻発している。これに対して、新規部品の入荷や引渡は、購買部からの新規部品の連絡から間をおかず行われるが、部品登録が完了するまでは、入庫も出庫もシステムに記録できず、在庫も計算できないので、これら全てを人間系で運用することになり、大きな混乱を起こしている。また、棚数の減少によって移動しなければならない部品も毎月多く発生し、1 件当たりの移動の指図にも時間が掛かるので、毎月の最終営業日の業務終了後から始める移動業務の完了を、翌営業日の業務開始までに間に合わせるができない。これによって、棚の空きが遅れ、部品の棚の登録が、より困難になっている。

現行システムの稼働開始から 3 か月経過しても、この状況は、収束する兆しはなく、棚別の在庫管理の継続は無理と判断した。

〔現行システム及び現行業務に対する変更内容〕

部品の保管場所の管理単位はエリアとし、エリア内の部品の保管方法は、廃止エリアを含む全てのエリアに倉庫担当者を固定して、その倉庫担当者に任せるようにする。その際、1 人の倉庫担当者が複数のエリアを担当することもあるが、一つのエリアを複数の倉庫担当者が担当することはない。

有効部品は、入出庫頻度でランク付けすることにする。部品品目とランクの全ての組合せに対して、それぞれ一つの通常エリアをあらかじめ割り当てる。有効部品は、ランクと部品品目で、どの通常エリアに保管するか決める。これによって、入出庫の効率を落とさず、〔現行システム及び現行業務を変更する背景〕の状況を解消する。現行システム及び現行業務に対する変更内容を、表 1 に示す。

表1 現行システム及び現行業務に対する変更内容

変更の考え方	有効部品のランク付け	有効部品について、その入出庫頻度が高い順に‘A’～‘E’の5段階のランクを付ける。
	部品保管方法	① 部品品目とランクの組合せで、部品保管エリアを決める。 ② 有効部品は、部品品目とランクが該当するエリアに保管する。
	入庫業務のやり方	① 現行では、倉庫内のエリアを回るルートが決められており、倉庫担当者は、入庫の実施単位に、ルートに従って部品を入庫している。 ② 変更後は、エリアに倉庫担当者が固定されるので、入庫の実施単位別、エリア別に入庫を分け、各エリアの倉庫担当者に入庫を依頼し、入庫する。
	出庫業務のやり方	① 現行では、倉庫内のエリアを回るルートが決められており、倉庫担当者は、引渡要求単位に、ルートに従って部品を出庫している。 ② 変更後は、エリアに倉庫担当者が固定されるので、引渡要求をエリア単位に分割して、各エリアの倉庫担当者に引渡を依頼し、出庫する。
	引渡業務のやり方	生産現場への現行の引渡単位を維持するために、エリア単位に分割された出庫を引渡要求単位にまとめる。
現行システム及び現行業務に対する変更内容	新規部品登録	部品の登録では、棚保管に関する登録をなくし、ランクは一律‘B’で登録する。
	棚数変更	業務を廃止する。
	ランク決定	有効部品について、毎月最終営業日の業務終了後に、直近3か月間の入出庫頻度から、‘A’～‘E’の5段階のランクを決定する。
	集約部品在庫	棚別部品在庫を、集約部品在庫に一本化する。
	入庫	① 入庫は、1日に数回、エリア単位に分けて行う。 ② 在庫の更新先を、集約部品在庫に変更する。
	出庫	① 出庫は、引渡要求単位を更にエリア単位に分けて行う。 ② 在庫の更新先を、集約部品在庫に変更する。
	引渡	① 引渡は、出庫を引渡要求単位にまとめる。 ② 出庫に、どの引渡にまとめたかの対応を記録する。 ③ 引渡に、どの引渡要求に基づくかの対応を記録する。
	移動	① 最大在庫可能数が減り、棚数を減らす場合の移動をなくす。 ② 廃止部品を廃止エリアに移す場合の移動は、移動元を棚ではなく、エリアにする。 ③ 部品のランクが変わった場合の移動を新たに追加する。

〔現行システム及び現行業務に対する変更に伴う移行〕

現行システム及び現行業務に対する変更に伴って移行が必要になる。移行に向けて、現状調査を行い、移行方針を立て、移行計画を立案した。

1. 移行に向けての現状調査結果

(1) 現行システム及び現行業務への切替えと在庫移動には、数日を要し、年末年始の休業期間に実施した。今回の変更に伴う移行も数日を要するので、夏季休暇期間に実施する。

(2) 倉庫全体の棚のうち、部品を保管していない未使用の棚は十分にあり、その状況は、移行を行うまで大きく変わることはない。

2. 移行方針

(1) 移行に当たっては、新データベースを構築する。

(2) 新データベースへは、マスタ系、トランザクション系、在庫系のデータについて、次の方針で移行する。

① マスタ系は、現行システムから複写できるものは複写し、新たに設定が必要なものは、設定を行う。

② トランザクション系は移行しない。

③ 在庫系は、現行システムと現行データベースを一部改修した上で、部品の保管方法を変えるための現物の移動（以下、現物移動という）を、現行システムで実施する。その後、新たな保管方法で在庫を確定させた上で、現行システムから複写する。

(3) 新たな保管方法では、部品品目とランクの組合せで部品保管エリアを決める。エリアごとに、そのエリアにある全ての部品を別のエリアの空棚に退避し、新たな保管方法で保管すべき部品をそのエリアに移動する。これを全てのエリアについて繰り返す。

(4) トランザクション系はデータを移行しないので、移行前に、日常業務の入荷予定、入荷、入庫、引渡要求、出庫及び引渡を全て完了させ、仕掛りがない状態にする。新たな入荷予定の投入を止め、既に入荷予定のある部品は、全て入庫まで終わらせる。また、新たな引渡要求の受付を止め、既に引渡要求のある部品は、全て引渡まで終わらせる。

(5) マスタ系のデータ移行では、外部キーの参照先のデータが先に移行されていないなければならない。参照関係を考慮した移行の順序とする。

3. 現行システムの変更と移行の計画

立案した現行システムの変更と移行の計画を表2に示す。

表 2 現行システムの変更と移行の計画（未完成）

番号	内容							
1	新データベースの準備							
2	新システムの処理の開発	ランク決定処理						
		入庫処理						
		出庫処理						
		引渡処理						
		移動処理						
3	現物移動のための現行データベースの変更	棚別部品在庫の参照先の、棚と有効部品への変更						
		移行用部品在庫の追加						
		移動のサブタイプとして、空棚退避移動を追加						
		移動のサブタイプとして、新エリア移動を追加						
4	現物移動のための処理の追加	空棚退避移動の移動実績数の更新をトリガにした、棚別部品在庫の更新処理						
		新エリア移動の移動実績数の更新をトリガにした、移行用部品在庫の更新処理						
5	日常の入庫及び引渡の完了	全ての入荷予定、入荷及び入庫の完了						
		全ての引渡要求、出庫及び引渡の完了						
6	マスタ系のデータの移行	移行先エンティティタイプ	移行の順序	データ移行方法			複写元エンティティタイプ	生成処理
				方法1	方法2	方法3		
		エリア						
		従業員						
		部品						
		部品品目						
部品保管エリア								
部品メーカー								
7	保管方法を変える移動	a を実施し、次に b を実施する。これを、全ての部品の移動が終わるまで繰り返す。						
8	在庫の残高移行	c から、新データベースの部品在庫へ複写する。						

注記 移行の順序欄には、移行先エンティティタイプに移行する妥当な優先順位に従って、1 から昇順の番号を記入する。優先順位が同じ場合、同一番号とする。

データ移行方法欄には、次に該当する場合に“○”を、そうでない場合に“-”を記入する。記入する“○”は、1行に一つとは限らない。

- ・方法1：一部又は全ての属性について値の決定を人が行い、設定する。
- ・方法2：現行システムのデータを複写する。
- ・方法3：新システム用に開発した処理によって生成する。

複写元エンティティタイプ欄には、現行データベースからデータを複写する場合の複写元のエンティティタイプを記入する。

生成処理欄には、新システムで開発する処理でデータを生成する場合、その処理を記入する。

解答に当たっては、巻頭の表記ルールに従うこと。ただし、エンティティタイプ間の対応関係にゼロを含むか否かの表記は必要ない。

なお、エンティティタイプ間のリレーションシップとして“多対多”のリレーションシップを用いないこと。また、エンティティタイプは、第 3 正規形の条件を満たしていること。

設問 1 現行システムの概念データモデル及び関係スキーマについて、(1)、(2)に答えよ。

(1) 図 1 中の“入荷予定、入荷、入庫に関するトランザクションの領域”について、本文中の字句を用いて、概念データモデルを完成させよ。ただし、この領域と他の領域との間のリレーションシップは記述しないこと。

(2) 図 2 中の“入荷予定、入荷、入庫に関するトランザクションの領域”について、本文中の字句を用いて、主キーを表す実線の下線、外部キーを表す破線の下線も含めて、関係スキーマを完成させよ。

設問 2 [現行システム及び現行業務に対する変更内容]に基づいて、(1)～(4)に答えよ。概念データモデルの解答に当たっては、次の解答方法に従うこと。

- ・不要になるエンティティタイプ及びリレーションシップは、解答欄の該当する箇所に×印を記入せよ。
- ・追加するエンティティタイプ及びリレーションシップは、巻頭の表記ルールに従って記入せよ。

(1) 図 1 中の“マスタ及び在庫の領域”について、[現行システム及び現行業務に対する変更内容]を反映した概念データモデルを完成させよ。

(2) (1)で追加したエンティティタイプについて、本文中の字句を用いて、主キーを表す実線の下線、外部キーを表す破線の下線も含めて、関係スキーマを示せ。

(3) 図 2 中の“マスタ及び在庫の領域”について、変更すべき関係スキーマの関係名と新たに必要となる属性名を答えよ。

なお、答案用紙の欄は全て埋まるとは限らない。

(4) 図 1 中の“引渡要求、出庫、引渡に関するトランザクションの領域”について、[現行システム及び現行業務に対する変更内容]を反映した概念データ

モデルを完成させよ。

設問 3 表 2 に示した移行計画について, (1), (2)に答えよ。

(1) 表 2 中の太枠で示した“マスタ系のデータの移行”について, 空欄を埋め, 完成させよ。

(2) 表 2 中の

a

 ~

c

 に入れる適切な字句を, 表 2 中の字句を用いて答えよ。

6. 退室可能時間に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	15:10 ~ 16:20
--------	---------------

7. 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。
8. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。
9. 試験時間中、机の上に置けるものは、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（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。
10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 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。
12. 試験時間中にトイレへ行きたくなくなったり、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。

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。