

平成 22 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. 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 2
選択方法	1 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。

〔問 2 を選択した場合の例〕

選択欄	問 1	○問 2
	1 問選択	

なお、○印がない場合は、採点の対象になりません。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。

- (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。

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。

正 誤 表

平成 22 年 4 月 18 日実施

データベーススペシャリスト試験 午後Ⅱ 問題

問題 番号	ページ	行	誤	正	訂正の内容
2	問題 30	表 2 7 行目 8 行目	② - 生産枠引当された数 ② - 生産枠引当された数	③ - 生産枠引当された数 ③ - 生産枠引当された数	下線部分を訂正する。

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。

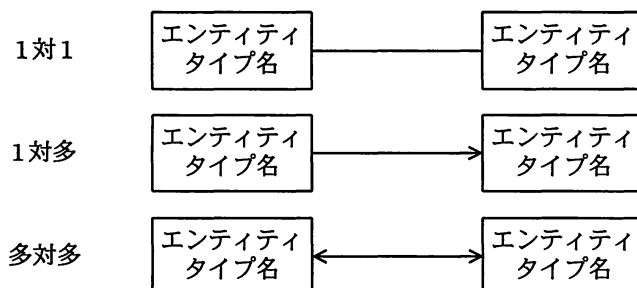
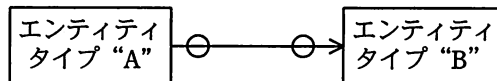


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

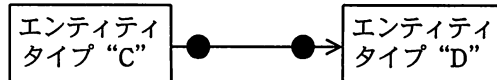
(2) リレーションシップを表す線で結ばれたエンティティタイプ間において、対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルールを、図2に示す。

- 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

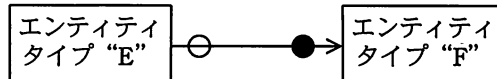
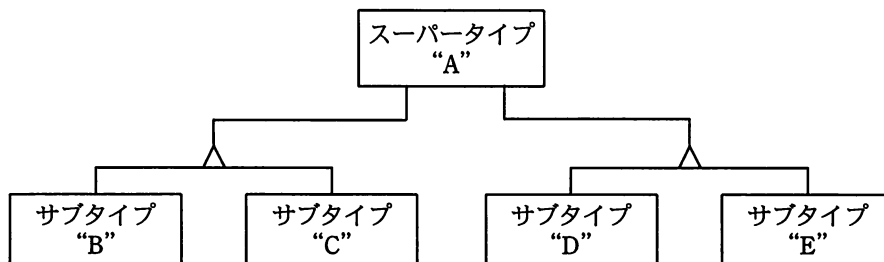


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(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 データベースの実装に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

A社は、事務機器、オフィス家具、事務用品などの企業向けオフィスサプライ商品を販売している。A社では、取扱商品の多様化と受注数の増加に対応し、販売管理業務の効率向上を図るために、販売管理システムを再構築することにした。

〔A社の組織概要〕

- (1) A社に商品を発注し購入している企業を顧客という。顧客には、企業単位に一意な顧客番号が付与されている。
- (2) A社は、メーカーから商品を仕入れて販売している。メーカーには、一意なメーカーコードが付与されている。
- (3) A社には、本社と、販売業務を行う全国15か所の事業所がある。本社では、商品の選定、事業所の管理などを行っているが、販売業務は行っていない。本社及び事業所には、一意な事業所コードが付与されている。
- (4) 事業所の担当地域内には、一つ以上の物流センタがあり、在庫管理と商品配送を行っている。物流センタには、一意な物流センタコードが付与されている。
- (5) 社員は、本社又は一つの事業所に所属し、本社と事業所間又は事業所間の異動がある。社員には、一意な社員番号が付与されている。

〔商品の概要〕

- (1) 約20,000アイテムの商品を、メーカーから仕入れて販売している。商品には、一意な商品コードが付与されている。
- (2) 商品は、商品分類コードによって分類されている。
- (3) 商品によっては、返品可能なものがある。
- (4) 商品は、色、柄、サイズ、パッケージの違いなどによって、在庫管理の単位であるSKUに細分化されている。SKUには、一意なSKUコードが付与されている。

〔受注と出荷指示〕

- (1) 顧客は、商品カタログから商品を選択し、ファックス又は電子メールでA社の事業所あてに注文書を送付する。同じ顧客が、複数の事業所に注文を行うこともある。
- (2) 注文書単位に注文を受け付ける。受注担当者は、注文書に記載された一つ以上のSKUについて、在庫があることを確認して受注伝票を作成する。受注伝票ごとに、一意な受注番号が付与される。

- (3) 受注内容を確認し、出荷伝票を作成する。出荷伝票ごとに一意な出荷番号が付与される。

〔受注の取消と返品〕

- (1) 顧客は、商品出荷前の注文を取り消すことができる。取消は注文書単位に行い、特定の SKU の注文だけを取り消すことはできない。
- (2) 顧客は、返品可能な商品に限り返品することができる。ただし、納品後 10 日以内に A 社の物流センタに到着することが条件となる。
- (3) 取消又は返品があれば、受注数量及び出荷数量をすべてマイナスにした受注伝票及び出荷伝票（以下、赤伝という）を新たに作成する。さらに、一部の SKU だけが返品された場合は、返品された SKU を除く受注伝票及び出荷伝票（以下、黒伝という）を新たに作成する。
- (4) 返品された商品は、商品の状態に応じて、在庫に戻されるか、又は処分される。

〔代金の請求〕

- (1) 事業所では、月初日から月末日までに納品が済んだ受注を確認して、月締めを行う。事業所によって月締めのタイミングは異なるが、翌月の第 15 営業日までには前月分の月締めを行う規則になっている。
- (2) 事業所では、顧客ごとに、月締めの対象月中に納品が済んだ受注の受注金額と消費税額を合計して請求金額を求め、請求書を作成して顧客に送付する。あわせて、請求金額を未収金額に計上する。請求書には、顧客番号と振込先口座番号も記載されている。振込先口座番号は、事業所ごとに異なっている。

〔入金の確認〕

- (1) 顧客は、請求書に記載されている請求年月日の翌月の月末日までに、請求金額を銀行振込によって支払う。その際、振込人欄に請求書に記載された顧客番号を記入する。
- (2) 各事業所の請求担当者は、銀行から入金情報（振込人、入金日、入金金額）を取得する。振込人欄に記載された顧客番号で、当該顧客の請求済で未入金の請求書と照合して、次のように消込みを行う。
 - ① 入金金額を未消込金額に設定し、ゼロを不足金額に設定する。
 - ② 請求年月日の古いものから順に、最新の請求まで、次のいずれかを行う。

- ・未消込金額が未収金額以上の場合、未消込金額から未収金額を差し引いた額を未消込金額に設定し、未収金額を消込金額として記録する。未収金額にゼロを設定する。
 - ・未消込金額がゼロよりも大きく、かつ、未消込金額が未収金額よりも小さい場合、未収金額から未消込金額を差し引いた額を、不足金額と未収金額に設定し、未消込金額を消込金額として記録する。未消込金額にゼロを設定する。
 - ・未消込金額がゼロの場合、不足金額に未収金額を加算する。
- (3) 消込みの結果、顧客ごとの不足金額がゼロより大きければ、不足金額の支払を求める。また、顧客ごとの未消込金額がゼロより大きければ、未消込金額を返金する。

〔損金処理〕

請求後1年以内に回収できない請求は、未収金額をゼロにして損金処理を行う。

〔販売管理業務の流れとその概要〕

販売管理業務の流れを図1に、各業務の概要を表1に示す。ただし、損金処理を除く。

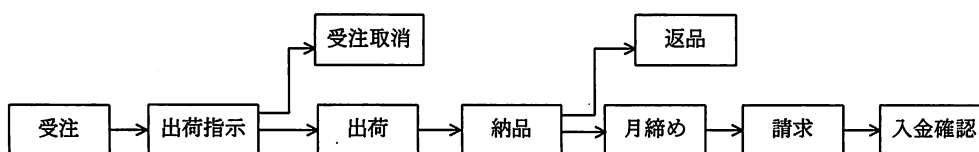


図1 販売管理業務の流れ

表 1 各業務の概要

業務名	概要
受注	注文書に記載された、顧客や受注年月日などの受注の情報と SKU ごとの受注明細を登録する。受注状態を“受注”にする。受注を受けた SKU ごとに、在庫の引当を行う。さらに、顧客の最終取引年月日を記録する。
出荷指示	受注内容を確認し、出荷状態などの出荷の情報と SKU ごとの出荷明細を記載した出荷伝票を作成し、受注状態を“出荷指示済”にする。
受注取消	受注の取消を行う。受注と受注明細、及び出荷と出荷明細の赤伝を作成する。取り消された受注の受注番号（取消元受注番号）を赤伝に、赤伝の受注番号（取消先受注番号）を取消元に記録する。取消元の受注状態を“取消済”にする。
出荷	出荷伝票に従って出荷する。出荷年月日を記録し、出荷状態を“出荷済”にする。
納品	商品の納入を確認する。納品年月日を記録し、出荷状態を“納品済”にする。
返品	返品の入庫を確認し、受注単位に返品処理を行う。受注と受注明細、及び出荷と出荷明細について、それぞれ赤伝と黒伝を作成する。返品対象の受注の受注状態を“取消済”にし、出荷の出荷状態を“返品済”にする。さらに、返品対象の出荷に対応するすべての出荷明細の返品区分に“返品”を記録する。赤伝と黒伝の出荷明細の返品区分には値を設定しない。
月締め	事業所の月締めの時期に合わせて、対象月中に納品が済んだ受注の受注金額及び消費税額を、顧客別に集計する。さらに、請求対象年月が前月以前で、かつ、1 年以内の請求データの未収金額を月締め時点での累積未収金額として集計し、請求状態を“未請求”にして、請求データを作成する。請求データ作成済の出荷は、出荷状態を“請求済”にする。また、請求年月日から 5 年経過した請求データを削除する。
請求	事業所ごとの月締めによって作成された請求データを確認して請求書を出し、請求状態を“請求済”にする。あわせて、請求金額を未収金額として記録する。
入金確認	事業所ごとに、銀行から取得した入金情報によって、顧客を特定し、その顧客の請求データと照合する。照合結果として、請求入金の消込金額を記録し、請求データの未収金額を更新する。同時に、未収金額がゼロになった請求は、請求データの請求状態を“入金済”にする。

〔主な帳票とその概要〕

販売管理システムで用いられる主な帳票とその概要を、表 2 に示す。表 2 の各帳票の例を、それぞれ図 2～4 に示す。

表 2 主な帳票とその概要

帳票名	概要
未収金集計表	顧客ごとに、全事業所分の過去 1 年以内の未収金額を請求対象年月の翌月からの経過月数に応じて集計して出力する。
商品別返品件数表	事業所ごとに、過去 5 年以内の任意の期間を対象に、返品となった受注明細の件数を商品ごとに集計して出力する。
受注金額推移表	顧客ごとに、過去 5 年以内の任意の期間を対象に、月別、商品別に受注金額を集計して出力する。

未収金集計表				
出力日：2010 年 4 月 17 日			単位 円	
顧客名	1 か月	2 か月	3 か月	4 か月以上
〇〇株式会社	35,000	0	0	0
××サービス	2,476,500	0	0	0
△△株式会社	525,000	450,000	125,000	0
〇△	27,500	5,000	0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
合計	13,456,789	831,200	576,000	472,000

図 2 未収金集計表の例

商品別返品件数表				
事業所名：北関東事業所			期間：2009 年 4 月～2010 年 3 月	
順位	商品コード	商品名	メーカー名	返品件数
1	4988123456781	aaaaa	AAAA	256
2	4977000879870	bbbbb	BBBB	128
3	4966000761298	ccccc	CCCC	112
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 3 商品別返品件数表の例

受注金額推移表

顧客名：〇〇株式会社

期間：2007年4月～2010年3月

単位 千円

商品分類	商品名	2007年4月	2007年5月	2007年6月	2007年7月	2007年8月	…
トナー	トナー黒 xx	850	721	876	912	976	…
トナー	トナー赤 yy	485	658	120	745	123	…
コピー用紙	A4 用紙 xx	1,225	1,385	2,574	1,528	1,542	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図4 受注金額推移表の例

〔販売管理システムのテーブル構造と処理の設計〕

(1) テーブル構造

設計された販売管理システムのテーブル構造を、図5に示す。

事業所（事業所コード，事業所名，…）

物流センタ（物流センタコード，物流センタ名，事業所コード）

社員（社員番号，社員氏名）

所属（社員番号，異動年月日，事業所コード）

顧客（顧客番号，顧客名，住所，代表電話番号，最終取引年月日，…）

メーカ（メーカコード，メーカ名，住所，代表電話番号，…）

商品分類（商品分類コード，商品分類名，上位商品分類コード）

商品（商品コード，商品名，メーカコード，商品分類コード，返品可否，…）

SKU分類（SKU分類コード，SKU分類名）

SKU（SKUコード，標準単価，商品コード，SKU分類コード1，SKU分類コード2，SKU分類コード3，SKU分類コード4，…）

在庫（物流センタコード，SKUコード，期初在庫数量，現在庫数量，…）

受注（受注番号，顧客番号，受注担当社員番号，受注年月日，受注状態，受注金額，消費税額，届先住所，取消元受注番号，取消先受注番号，…）

受注明細（受注番号，受注明細番号，SKUコード，受注数量，単価，…）

出荷（出荷番号，受注番号，出荷状態，出荷年月日，納品年月日，請求番号，取消元受注番号，取消先受注番号）

出荷明細（出荷番号，出荷明細番号，SKUコード，出荷数量，単価，返品区分）

請求（請求番号，顧客番号，事業所コード，請求対象年月，請求年月日，請求金額，入金日，未収金額，累積未収金額，請求状態）

入金（入金番号，振込人，入金日，入金金額）

請求入金（請求番号，入金番号，消込金額）

図5 販売管理システムのテーブル構造（一部の列名は省略）

(2) テーブルと処理の関係

表1の各業務、及び図2～4に示した各帳票の作成を処理の単位として、主なテーブルに対する行の追加、参照、更新、削除との関係を表3にまとめた。

表3 主なテーブルと処理の関係

処理 テーブル	受注	出荷指示	受注取消	出荷	納品	返品	月締め	請求	入金確認	未収金集計表作成	商品別返品件数表作成	受注金額推移表作成
顧客	RU	R	R	R	R	R	R	R	R	R		R
商品	R	R	R	R	R	R					R	R
SKU	R	R	R	R	R	R					R	R
在庫	RU	R	RU	R		RU						
受注	C	RU	CRU			CRU	R				R	R
受注明細	C	R	CR			CR						R
出荷		C	CRU	RU	RU	CRU	RU	R			R	
出荷明細		C	CR	R	R	CRU	R	R			R	
請求							CRD	RU	RU	R		
入金									CR			
請求入金									C			

注 C：追加，R：参照，U：更新，D：削除

〔RDBMSの主な仕様〕

販売管理システムに使用する関係データベース管理システム（RDBMS）の主な仕様は、次のとおりである。

(1) 表領域

- ① ディスク上の物理的なデータ格納領域を、表領域という。
- ② 表領域には、データディクショナリなどを格納するシステム表領域、ソートなどに使用される一時表領域、ログ表領域、ロールバック表領域、及びユーザが作成するテーブルと索引のデータを格納するユーザ表領域がある。
- ③ RDBMS がディスクとの間でデータの入出力を行う単位を、ブロックという。

ブロックは、制御情報を格納するヘッダ部、テーブルのデータを格納するデータ部、及び更新によって増加するデータを格納する空き領域部から構成される。ブロックサイズ（1 ブロックの長さ（バイト））には、1,024, 2,048, 4,096, 8,192 のような 1,024 の整数倍の値を指定する。表領域ごとにブロックサイズを設定できる。

(2) 排他制御

- ① トランザクション内でテーブルに対する行の追加、参照、更新、削除が発生した場合は、当該行が格納されているブロックごとにロックを行い、コミット又はロールバックを発行した時点でロックを解放する。
- ② デッドロックの検出機能を備えている。複数のトランザクション間でデッドロックを検出した場合、RDBMS はトランザクションを強制的にロールバックして、SQL 文の発行元にエラーコードを返す。

(3) 索引

- ① B 木方式の索引を使用している。
- ② すべての索引は、削除して再作成することができる。

(4) パーティション化

- ① テーブルごとに一つ又は複数の列（以下、パーティションキーという）と、列値の範囲を指定し、列値の範囲ごとに異なる表領域に行を格納するパーティション化の機能を備えている。
- ② パーティション化されたテーブルには、パーティションを特定するパーティションキーによる索引（以下、グローバル索引という）が作成される。そのほかに、一つ又は複数の列をキーとしてパーティションごとに独立した索引（以下、ローカル索引という）を作成することができる。
- ③ テーブルを検索する SQL 文の WHERE 句に、パーティションキーに対応するグローバル索引とローカル索引の列が指定された場合、RDBMS はグローバル索引によってパーティションを特定し、そのパーティション内をローカル索引によって検索する。グローバル索引の列だけが指定された場合、RDBMS はグローバル索引によってパーティションを特定し、そのパーティション内を全件検索する。また、ローカル索引の列だけが指定された場合、RDBMS はすべてのパーティションについて、そのパーティション内をローカル索引によって検索する。

〔ディスク装置〕

販売管理システムで使用するディスク装置の構成は、表 4 に示すとおりである。

表 4 販売管理システムで使用するディスク装置の構成

装置名	内蔵／外付け	ミラーリング	容量 (G バイト)	入出力 速度	信頼性	価格
HDD1	内蔵	あり	100	中	高	－
HDD2	外付け	なし	100	高	低	中
HDD3	外付け	なし	400	中	中	低
HDD4	外付け	あり	200	高	高	高
HDD5	外付け	あり	200	高	高	高

〔表領域の設計とデータベースの構築〕

表領域の設計とデータベースの構築を行うために、表 5 のテーブル別表領域割当と、表 6 の表領域のディスク装置への割当（案）を作成した。

表 5 テーブル別表領域割当

テーブル名	ユーザ表領域の名称		平均行長 (バイト)	見積行数	ブロック サイズ (バイト)
	テーブル用	索引用			
事業所	マスタ TS	マスタ IS	45	20	1,024
物流センタ			30	50	
社員			45	3,000	
所属			45	15,000	
商品分類			45	500	
SKU 分類			30	3,000	
メーカー	メーカー TS	メーカー IS	500	100	4,096
顧客	顧客 TS	顧客 IS	100	10,000	8,192
商品	商品 TS	商品 IS	1,000	20,000	8,192
SKU	SKUTS	SKUIS	350	80,000	4,096
在庫	在庫 TS	在庫 IS	190	900,000	4,096
受注	受注 TS	受注 IS	800	30,000,000	4,096
受注明細	受注明細 TS	受注明細 IS	100	150,000,000	2,048
出荷	出荷 TS	出荷 IS	300	30,000,000	2,048
出荷明細	出荷明細 TS	出荷明細 IS	100	150,000,000	2,048
請求	請求 TS	請求 IS	50	5,000,000	1,024
入金	入金 TS	入金 IS	35	5,000,000	1,024
請求入金	請求入金 TS	請求入金 IS	40	8,000,000	1,024

表 6 表領域のディスク装置への割当 (案)

装置名	割り当てられる表領域
HDD1	システム表領域, ログ表領域, ロールバック表領域
HDD2	一時表領域, すべての索引用のユーザ表領域
HDD3	マスタ TS, メーカー TS, 顧客 TS, 商品 TS, SKUTS, 在庫 TS
HDD4	受注 TS, 出荷明細 TS, 請求 TS
HDD5	受注明細 TS, 出荷 TS, 入金 TS, 請求入金 TS

設問1 「表領域の設計とデータベースの構築」について、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表5を基に、テーブル用のユーザ表領域の所要量見積りを次の手順で行う。

この手順中の ア ～ エ に入れる適切な字句を答えよ。

① 表5から、テーブルに格納するデータの平均行長を得る。

② 表5から、見積行数を得る。

③ ブロックサイズから、ヘッダ部と空き領域部の長さを差し引く。

④ ③の結果を①の結果で割り、ア を求める。

⑤ イ を ウ で割り、エ を求める。

⑥ ⑤の結果にブロックサイズを掛けて、表領域の所要量を求める。

(2) (1)の手順に従って、“在庫”テーブルの表領域“在庫 TS”の所要量(バイト)を求めよ。ここで、ヘッダ部の長さを96バイトとし、空き領域部には、“(ブロックサイズ－ヘッダ部の長さ)×0.1”を割り当てるものとする。

(3) 表6に示した表領域のディスク装置への割当(案)の評価を行う。データ容量については、ディスクの空き領域を十分確保しているものとする。

(i) 入出力速度向上の観点から、“受注”、“受注明細”、“出荷”、“出荷明細”テーブルをHDD4、HDD5に配置することにした。このとき、これらのテーブル用の表領域を表6のように配置する理由を75字以内で述べよ。

(ii) 索引用の表領域を表6のように信頼性がほかよりも低いHDD2に配置した場合、障害の発生確率は高くなるが、それでも運用上問題が少ないと考えられる理由を30字以内で述べよ。

設問 2 販売管理システムの性能について、(1)～(4)に答えよ。

なお、索引は主キーだけに定義されているものとする。

- (1) 図 3 で例示した商品別返品件数表の作成での検索効率を上げるために、一つのテーブルに一つの列を追加する。列を追加するテーブル名と、追加する列名、及び性能向上が見込める理由を 60 字以内で述べよ。
- (2) 図 4 で例示した受注金額推移表の作成では、一つの SQL 文で、顧客別、月別、商品別に受注金額を集計することにした。このために、一つのテーブルに一つの列を追加する。列を追加するテーブル名と、追加する列名、及び追加した列をどのように使用するかを 35 字以内で述べよ。
- (3) 販売管理システムのテスト中に、受注処理のレスポンスが悪化し、“顧客”テーブルへのロック待ちが多発していることが分かった。ロック待ちが多発している理由を 45 字以内で述べよ。
- (4) トランザクションの ISOLATION レベルを READ COMMITTED とした場合、デッドロックの発生による処理性能の劣化が懸念される。次の①～③の処理の組合せのうち、デッドロックが起こる可能性のあるものを番号で一つ挙げ、その理由を具体的に 40 字以内で述べよ。
 - ① 受注と請求
 - ② 受注と出荷
 - ③ 受注と返品

設問3 “請求”テーブルについて、次のパーティション化の案A～Cを検討する。表7

は、月締め、入金情報ごとの入金確認、未収金集計表作成の処理について、“請求”テーブルに対する検索内容をまとめたものである。記入済の欄に倣って、

a ～ c に入れる適切な検索内容を述べよ。

(パーティション化の案)

- A. 事業所コードをパーティションキーとし、事業所コードごとにパーティションを作成する。請求対象年月をキーとするローカル索引と顧客番号をキーとするローカル索引を作成する。
- B. 請求対象年月をパーティションキーとし、請求対象年月ごとにパーティションを作成する。事業所コードをキーとするローカル索引と顧客番号をキーとするローカル索引を作成する。
- C. 顧客番号をパーティションキーとし、顧客番号の値の範囲によって 50 個のパーティションを作成する。事業所コードをキーとするローカル索引と請求対象年月をキーとするローカル索引を作成する。

表7 “請求”テーブルのパーティション化の検討

案	月締め	入金情報ごとの入金確認	未収金集計表作成
A	a	◎ 当該事業所のパーティションを、顧客番号のローカル索引によって検索する。	△ すべてのパーティションを、全件検索する。
B	○ 過去1年以内の請求対象年月のパーティション内を、事業所コードのローカル索引によって検索する。	△ すべてのパーティションを、顧客番号のローカル索引によって検索する。	b
C	△ すべてのパーティションを、事業所コードのローカル索引によって検索する。	c	△ すべてのパーティションを、請求対象年月のローカル索引によって検索する。

- 注 ◎：パーティションキーによって一つのパーティションを特定し、パーティション内をローカル索引によって検索する。
- ：パーティションキーによって、少数（二つ以上、かつ、全パーティション数の25%以下）のパーティションを特定する。そのパーティション内をローカル索引によって検索するか、又は全件検索する。
- △：すべてのパーティション内を、ローカル索引によって検索するか、又は全件検索する。

問2 組立て家具メーカーにおける受注・入在庫・出荷業務に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

D社は、組立て家具のメーカーであり、ホームセンタなどの量販店、内装工事店、家具店、インテリアショップなどに組立て家具のパーツを販売している。D社では、利益率が次第に減ってきていることから、コスト抑制が懸案となっている。また、大手顧客からは、店頭で消費者に説明しやすい製品として、キット製品の投入を要望されている。

そこでD社では、コスト抑制策とキット製品投入に対応するために、システム再構築を行うことにした。そのための業務分析の範囲は、受注業務、入在庫業務、及び出荷業務である。

システム再構築に当たっては、現状業務の分析を行った後に、新業務に向けての改善要望をまとめ、これを反映した新業務の概念データモデル及び関係スキーマを設計することにした。

〔現状業務分析の結果〕

1. 組織・拠点

受注センタ、倉庫、出荷拠点は、すべて1か所の本社工場内にある。

2. 顧客

(1) 主な顧客は、ホームセンタなどの量販店、内装工事店、家具店、インテリアショップである。

(2) 顧客台帳には、顧客名、納品先住所、電話番号を登録している。

3. 製品

(1) 製品の最小単位をパーツと呼ぶ。受注はパーツ単位に行われ、製品名、価格は、パーツごとに設定している。

(2) パーツを分類するカテゴリには、カラー、品目、シリーズ、部位がある。

(3) カラーとは、パーツに設定している色柄である。カラーには、オーク、メープル、チェリー、ホワイト、マットブラックなどがある。

(4) 品目とは、カラー以外の属性がすべて同じパーツの集合である。

(5) 品目ごとに、規格サイズが決まっている。規格サイズとは、幅、高さ、奥行き

について、それぞれのサイズを規定したものである。規格サイズは、幅、高さ、奥行きのある有限な組合せで変化もないので、独立した管理対象とはしていない。

- (6) シリーズは、品目の分類の一つで、主な用途と材質による質感の組合せで設定している。例えば、寝室向けアーバンタイプ、寝室向けナチュラルタイプ、子供部屋向けファンシータイプ、子供部屋向けナチュラルタイプなどがある。
- (7) 部位は、品目のもう一つの分類で、棚板、引き出しユニット、接続ボルトナット、キャスタなど、組立て家具を構成する類似の形状をもつ要素のことである。

4. 受注の単位

- (1) 一つの受注で、複数のパーツの注文を受け付けている。
- (2) 受注では、顧客から受け取ったままの情報を保持するので、一つの受注の異なる受注明細に、同じパーツが指定されることを許している。

5. 在庫と生産枠

- (1) パーツごとに基準在庫数を決めて、在庫を保有している。
- (2) 受注に対して在庫が不足しない場合、受注したパーツは、在庫から引き当てる。
- (3) 受注に対して在庫が不足する場合、受注したパーツは、生産枠から引き当てる。
生産枠とは、年月日ごとの生産予定数を設定したものである。生産枠は、パーツごとではなく、部位ごとに設定している。また、生産枠の登録は、毎月最終営業日に、向こう2か月分の営業日を対象として生産管理室が行っている。

6. 引当の方法

- (1) 引当とは、受注したパーツについて、在庫又は生産枠のどちらを出荷用に割り当てるかを決め、出荷予定年月日を確定することである。

- (2) 在庫と生産枠にはともに、次の属性をもたせている。

- ① 総数 : 在庫又は生産枠の合計数である。“総数”は総称であり、属性名は、在庫の場合“実在庫数”、生産枠の場合“生産予定数”である。
- ② 引当済数 : 総数のうちの既に引き当てられた数である。初期値はゼロで、引当の都度、受注数を加算する。
- ③ 引当可能数 : 総数のうちの現時点で引当可能な数で、次の式が成立する。

$$\text{引当可能数} = \text{総数} - \text{引当済数}$$

- (3) 引当対象の優先順位の第1位は在庫であり、第2位以降は生産枠である。第2

位以降の場合、受注日の翌営業日から順に探して、引当可能数が受注数を上回る最初の営業日の生産枠が引当対象となる。

- (4) 受注に含まれる複数の受注明細は、引当可能な日が異なっても、分割した出荷は行わない。そのため、一つの受注の出荷予定年月日は、すべての受注明細の中の最も遅い引当可能な日に合わせて決定する。

7. 生産枠の部位単位からパーツ単位への展開

- (1) 生産管理室は、毎日の業務終了後、翌営業日生産分の部位ごとの生産枠を、パーツごとの生産指示（パーツ生産指示）に展開する。
- (2) パーツ生産指示の生産指示数は、受注状況及び在庫状況を考慮して決定する。
- (3) パーツ生産指示では、パーツごとの引当済数と引当可能数を設定している。引当済数は、生産枠に引き当てた受注明細の受注数を、パーツ単位に集計することで算出している。引当可能数は、生産指示数と引当済数から算出している。

8. 生産枠引当されたパーツの入庫による在庫情報の設定

受注したパーツを生産枠から引き当てることを生産枠引当と呼んでいる。生産枠引当の場合、その生産枠が生産の当日を迎えて、同じ日に新たに入った受注に対してどれだけ在庫引当が可能かを知ることが求められる。これを解決するために、生産枠の引当済数と引当可能数を、在庫の引当済数と引当可能数に正しく反映している。そのため、パーツ生産指示、パーツ生産実績、及び入庫実績にも、総数、引当済数、引当可能数に対応する属性をもたせている。

9. 受注締切から出荷までの業務の流れ

- (1) 当日の受注を締め切ると、一括で引当を行い、顧客に対して納期回答を行う。
- (2) 当日に受注して在庫引当をした受注と、前日以前に生産枠引当をして出荷予定年月日を迎えた受注について、当日分の荷ぞろえ指示を行う。
- (3) 荷ぞろえ指示に基づいて出庫を行い、出荷場所に搬送する。出庫をもって在庫の更新（実在庫数と引当済数から出庫数を減じる）、及び出庫実績として出荷年月日、出庫数の記録を行う。
- (4) 荷ぞろえ終了後、出荷を行う。

10. 生産指示から入庫までの業務の流れ

- (1) 前日の業務終了後に行った当日のパーツ生産指示に基づき、生産が行われ、パーツ生産実績を記録する。

- (2) パーツは、生産される都度、入庫し、入庫実績を記録する。

〔新業務に向けての改善要望〕

1. コスト抑制策

- (1) コスト抑制策として、工場内物流のパーツの入出庫及び荷ざろえでの搬送の個数（以下、搬送数という）に着目し、これを削減することにした。
- (2) 現状業務では、生産したパーツを一度すべて倉庫へ入庫し、荷ざろえを行う出荷場所へは、すべて倉庫から出庫している。
- (3) 入出庫について、パーツ別に入出庫数を統計分析したところ、入出庫数の多い上位 5%のパーツが、全パーツの入出庫数の 80%以上を占めていることが分かった。また、これらのパーツの日々の入庫数及び出庫数のばらつきは 10%以内であることも分かった。
- (4) そこで入出庫数の上位 5%のパーツを“重点品”，その他のパーツを“非重点品”と呼び、重点品については、当日生産されたものを入庫せずに、パーツの生産ラインから荷ざろえを行い、出荷場所へ直接搬送する方法にすることで、搬送数を削減することにした。重点品を対象とした現状業務と新業務でのパーツの流れを図 1 に、図 1 中の①～⑤に該当するパーツの流れと搬送数削減例を表 1 に示す。表 1 中の搬送数削減例での仮定は次のとおりである。

- ・ 重点品 A, 重点品 B の当日の生産数 : 200 個, 100 個
- ・ 重点品 A, 重点品 B の当日の総出荷数 : 180 個, 110 個

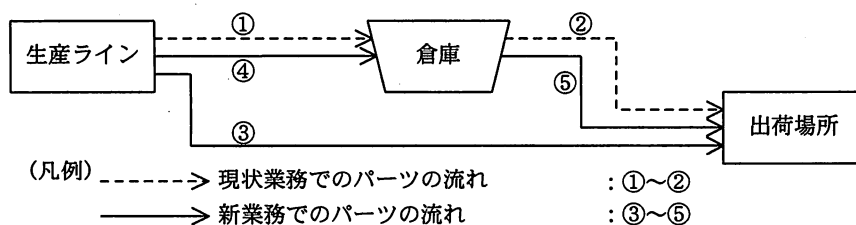


図 1 重点品を対象とした現状業務と新業務でのパーツの流れ

表 1 図 1 におけるパーツの流れと搬送数削減例

番号	区分	搬送内容	搬送数
①	現状業務	当日生産したパーツの入庫	$200 + 100 = 300$
②	現状業務	荷ぞろえのための出庫	$180 + 110 = 290$
現状業務の搬送数の合計			590
③	新業務	当日生産したパーツの直接荷ぞろえ	$180 + 100 = 280$
④	新業務	当日生産したパーツの余剰分入庫	$20 + 0 = 20$
⑤	新業務	当日直接荷ぞろえでの不足分出庫	$0 + 10 = 10$
新業務の搬送数の合計			310

(5) 重点品についての搬送数削減の方法は次のとおりである。

① 引当方法の変更

- ・引当対象の優先順位の第 1 位をパーツ生産指示の当日分（以下、当日枠という）とし、第 2 位を在庫に、第 3 位を翌営業日以降の生産枠とする。

② 荷ぞろえ方法の変更

- ・入庫については、従来のように生産の都度行うのではなく、生産終了まで行わない。当日荷ぞろえ指示された受注については、その引当をどこから行ったかには関係なく、当日の生産が完了したパーツから荷ぞろえを行う。
- ・当日荷ぞろえ指示された数の合計に対して当日の生産指示数が不足する場合、不足分は倉庫から補って出庫する。
- ・当日荷ぞろえ指示された数の合計に対して当日の生産指示数が上回る場合、余剰分は倉庫に入庫する。
- ・個々の受注に対する荷ぞろえの際、パーツ単位には、当日生産したものと、倉庫から出庫したものを混在させない。
- ・出庫の概念を拡張し、倉庫からの出庫だけでなく、生産ラインから直接出荷場所に搬送した荷ぞろえも記録対象に含める。

2. キット製品の追加

- (1) D 社のパンフレットでは、汎用性のある幾つかの組立て家具の組立て例を掲載しており、これをプランと呼んでいる。このプランに必要なパーツで構成したものをキット製品として販売対象に設定する。

(2) キット製品には、次の値を設定する。

- ・ 価格： 構成パーツの価格の合計ではなく、キット製品としての価格
- ・ 完成寸法（完成寸法 W，完成寸法 H，完成寸法 D）：
 キット製品の完成時の幅，高さ，奥行き
- ・ カラー： 構成パーツ中の主要なパーツのカラー
- ・ シリーズ：構成パーツ中の主要なパーツのシリーズ

(3) キット製品の構成では、どのキット製品に対して、何のパーツを幾つ用いるか（使用数）を決める。

(4) 現状のパーツに加えてキット製品が受注の単位となるので，“パーツ”と“キット製品”のスーパータイプとして“販売製品”を位置づけ、共通の“製品コード”で両者を一意に識別できるようにする。

(5) キット製品の構成は、一部パーツの設計変更によって、変更することがある。ただし、顧客にとってはキット製品の価値が変わらないケースが多く、その場合はキット製品の製品コードを変更しない。

(6) キット製品に対応した受注画面の例を図 2 に示す。キット製品の構成を変更してしまう可能性があるので、キット製品を受注した場合は、その時点のキット製品構成パーツを参照して複写し、キット製品の受注明細に続けて展開している。

受注番号 : 1003150001
 受注年月日 : 2010 年 3 月 15 日
 引当年月日 : 2010 年 3 月 19 日
 出荷予定年月日 : 2010 年 3 月 19 日
 顧客 : B0001 ○×工務店
 納品先住所 : 東京都足立区 ○△×
 受注合計金額 : ¥86,200

明細 番号	製品		受 注 数	受注 金額 (円)	キット製品構成パーツ			
	製品コード	製品名			構成 番号	パーツ 製品コード	パーツ製品名	構成 パーツ数
1	NKS00101	NKids 棚板 (300～	3	4,500	—	—	—	—
2	NKS00102	NKids 棚板 (450～	2	4,000	—	—	—	—
3	UBT00101	UBedroom サイ～	2	39,600	—	—	—	—
3	—	—	—	—	1	UBS00102	UBedroom 棚～	6
3	—	—	—	—	2	UBS00211	UBedroom 引～	2
3	—	—	—	—	3	UBK00101	UBedroom キ～	4
4	UBS00102	UBedroom 棚～	1	2,000	—	—	—	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 2 キット製品に対応した受注画面の例

- (7) キット製品を受注した場合、当日枠、在庫、翌営業日以降の生産枠への引当は、展開したパーツ単位に行う。また、出庫もパーツ単位に行う。

〔新業務の概念データモデル及び関係スキーマの設計〕

現状業務分析の結果と新業務に向けての改善要望を基に、概念データモデル（図 3）と関係スキーマ（図 4）を設計した。設計の方針は次のとおりである。

- (1) “パーツ生産指示”に、重点品の当日枠引当に関する属性を追加する。
- (2) “パーツ生産実績”の引当に関する属性は、重点品と非重点品とで別な属性とする。
- (3) “出庫実績明細”のインスタンスには、倉庫からの出庫によるものだけでなく、搬送数削減の流れによるものも含まれる。そのため、両者のどちらのインスタンスであるかを識別するための属性を追加する。
- (4) キット製品の受注明細を構成展開したものと、パーツの受注明細のスーパータ

イプとして、“受注明細展開明細”を位置づける。その際、両者の粒度を合わせるために、パーツの受注明細に、固定値“0”を設定した構成番号をもたせる。

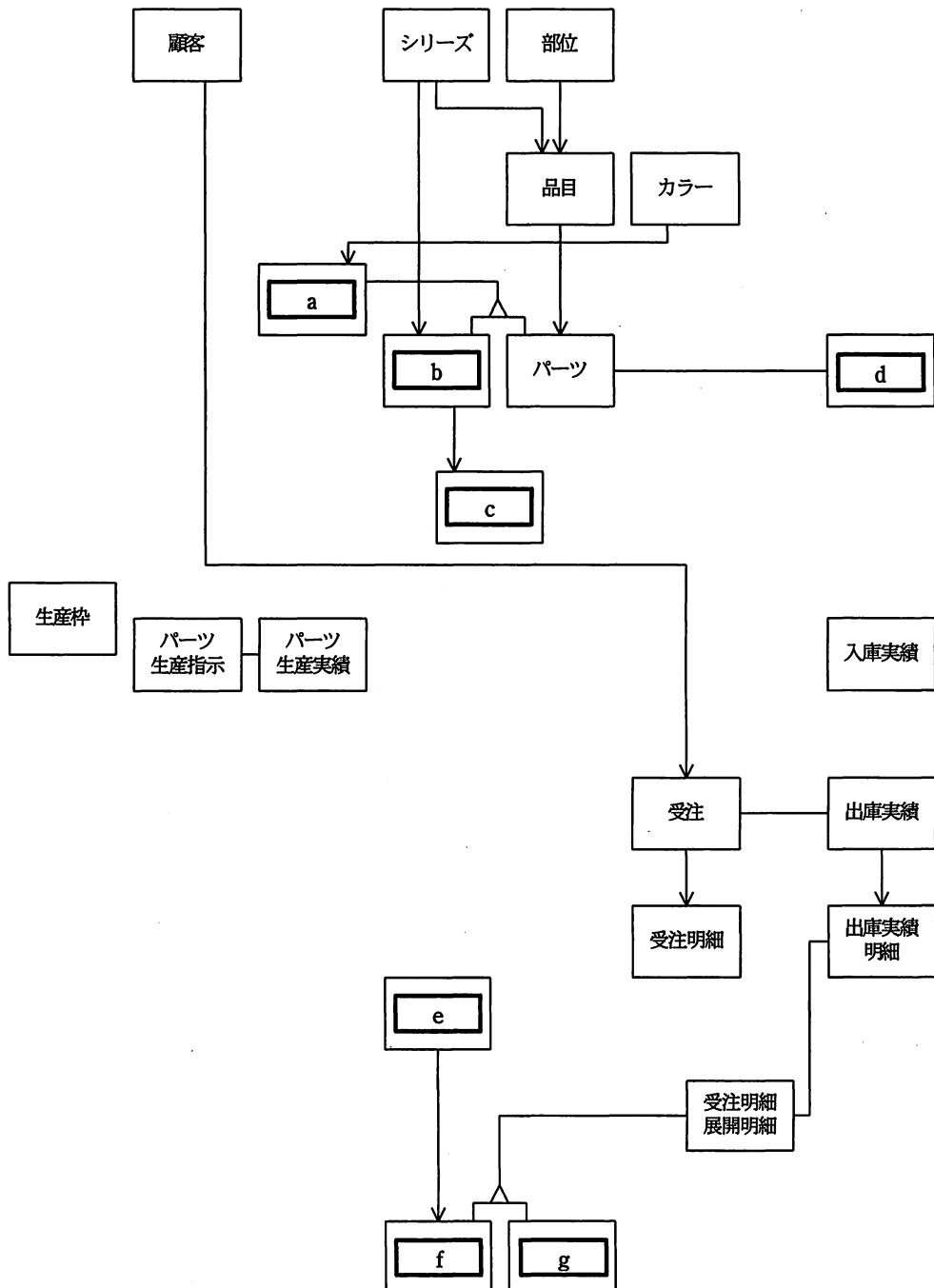


図3 概念データモデル（一部未完成）

顧客 (顧客番号, 顧客名, 納品先住所, 電話番号)

シリーズ (シリーズコード, シリーズ名)

部位 (部位コード, 部位名)

品目 (品目コード, 品目名, シリーズコード, 部位コード, サイズ W, サイズ H, サイズ D)

カラー (カラーコード, カラー名)

a (ア)

b (イ)

パーツ (パーツ製品コード, 品目コード, 重点品対象フラグ)

c (ウ)

d (エ)

生産枠 (部位コード, 生産枠年月日, 生産予定数, 引当済数, 引当可能数)

パーツ生産指示 (生産番号, パーツ製品コード, 生産指示年月日, 生産指示数, 引当済数,

)

パーツ生産実績 (生産番号, 生産年月日, 生産実績数, 非重点品引当済数, 非重点品引当可能数,
重点品出庫対象数, 重点品入庫対象数)

入庫実績 (入庫番号, 入庫年月日, 入庫数, 引当入庫数, 引当可能入庫数,

オ)

受注 (受注番号, カ)

受注明細 (受注番号, 明細番号, 受注数)

e (キ)

f (ク)

g (ケ)

受注明細展開明細 (受注番号, 明細番号, 構成番号, コ)

出庫実績 (受注番号, サ)

出庫実績明細 (受注番号, 明細番号, シ)

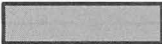
注  は表示していない。

図 4 関係スキーマ (一部未完成)

解答に当たっては、主キー及び外部キーの表記を含めて、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不要である。また、次の事項にも従うこと。

- ① 識別可能なサブタイプが存在する場合、スーパータイプ及びサブタイプの両方を記述せよ。この場合、ほかのエンティティタイプとのリレーションシップは、スーパータイプ又はサブタイプのいずれか適切な方との間に記述せよ。また、サブタイプ間で共通の属性は、個々のサブタイプにもたせるのではなく、スーパータイプにもたせよ。
- ② 各エンティティタイプを構成する属性の集合は、第 3 正規形の条件を満たしていること。
- ③ エンティティタイプ名及び属性名は、その意味を識別できる適切な名称にすること。

設問 1 概念データモデルの設計について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 3 中の a ～ g に入れる適切なエンティティタイプ名を答えよ。
- (2) 図 3 では、一部のリレーションシップが欠けている。そのリレーションシップを補い、図を完成させよ。
- (3) 次の表の例に従って、図 3 で、エンティティタイプ“受注明細展開明細”に追加したリレーションシップのそれぞれについて、参照元エンティティタイプ、参照先エンティティタイプとともに参照元エンティティタイプの外部キーの値が設定される契機となる業務事象を答えよ。

参照元エンティティタイプ	参照先エンティティタイプ	契機となる業務事象
出庫実績明細	受注明細展開明細	当該受注明細展開明細のパーツについて出庫が行われた。

設問 2 関係スキーマ及び属性値の設定方法について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) 図 4 中の ア ～ シ に入れる属性名をすべて答え、図を完成させよ。解答に当たっては、主キーを表す下線、外部キーを表す破線の下線も正しく記述すること。
- (2) 数を記録する属性の設定方法を表 2 にまとめた。一部記入されている内容に倣って、太枠で囲んだ空欄を埋め、表 2 を完成させよ。設定内容の記入に当たっては、表中にある属性はその番号(①～⑯)を用いること。また、該当する内容のない欄は、すべて“－”で埋めよ。

表2 数を記録する属性の設定方法

エンティティ タイプ	番号	数を記録する属性	区分	設定内容	
				行挿入時	引当による更新時
生産枠	①	生産予定数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	②	引当済数	重	ゼロ	② + 生産枠引当された数
			非	ゼロ	② + 生産枠引当された数
	③	引当可能数	重	①	② - 生産枠引当された数
			非	①	② - 生産枠引当された数
パーツ 生産指示	④	生産指示数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	⑤	引当済数	重	生産枠引当した受注から算出	—
			非	生産枠引当した受注から算出	—
	⑥		重		
			非		
	⑦		重		
			非		
パーツ 生産実績	⑧		重		
			非		
	⑨	生産実績数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	⑩	非重点品引当済数	重		
			非		
	⑪	非重点品引当 可能数	重		
			非		
入庫実績	⑫	重点品出庫対象数	重		
			非		
	⑬	重点品入庫対象数	重		
			非		
	⑭	入庫数	重		
			非		
	⑮	引当入庫数	重		
			非		
	⑯	引当可能入庫数	重		
			非		

注 区分欄の“重”は重点品を，“非”は非重点品を表す。

〔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	15:10 ～ 16:20
--------	---------------

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. 試験時間中、机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。

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、TM 及び ® を明記していません。