

平成 29 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

- 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。
- 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。
- 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

- 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。
 - 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。

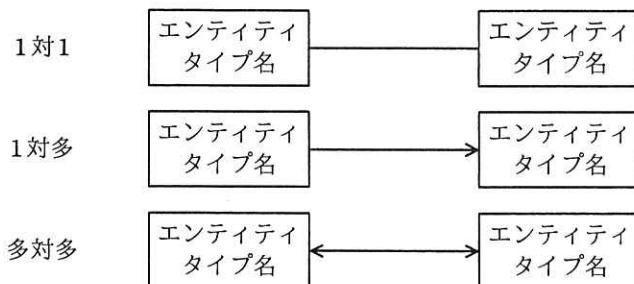


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(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。

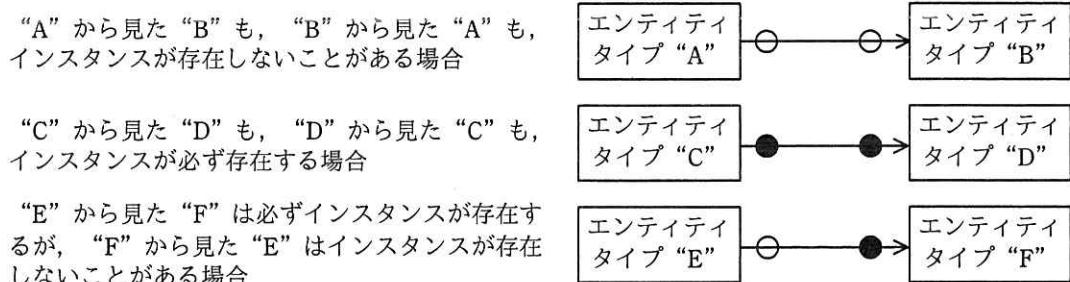
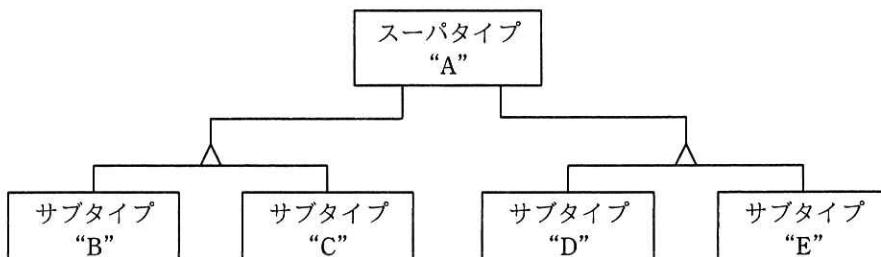


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(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。

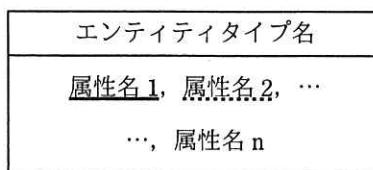


図4 エンティティタイプの属性の表記ルール

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名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 データベースの設計、実装に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

N社は、家具・日用雑貨の小売業を営む企業であり、全国に直営店舗を展開するほか、Webサイトのオンラインショップでも販売を行っている。直営店舗における販売（以下、店舗販売という）とオンラインショップにおける販売（以下、OL販売という）の各業務は、それぞれ運営する組織も、利用するシステムも異なっている。そこでN社では、かねてからの課題であった相互の情報共有を実現するために、各システムで保有する情報の一部を統合して、業務の改善を図ることにした。

[現在の業務内容]

1. 店舗販売業務

(1) 運営組織

① 全国を20のエリアに分割し、各エリアの管理担当者が、担当地域内の複数の倉庫、複数の店舗を管理している。

② 店舗の従業員は、一つの店舗に所属し、役職及び担当職務が定められている。

(2) 商品

① 取扱商品は、約5万点である。商品は商品コードで一意に識別される。

② 商品分類は、大分類、中分類、小分類の3階層構成である。

(3) 会員

① 店舗で会員登録を行った顧客（以下、店舗会員という）に、店舗ごとに一意な店舗会員番号を付与する。会員登録時に氏名、住所、電話番号を記録する。店舗会員には、ポイントカードを発行する。ポイントカードには、発行した店舗の店舗コードと店舗会員番号が印字されている。

② ポイントカードの紛失時・不携帯時は、新たな店舗会員としてポイントカードが発行されるので、同一顧客が複数のポイントカードをもつこともある。

(4) 販売

① 店舗のPOSレジで、精算ごとに販売、販売明細を記録する。

② 店舗会員がポイントカードを提示すると、購入金額に応じてポイントが付与され、使用可能ポイントとして蓄積される。

③ ポイントは、取得した翌日以降の購入時の支払に使用できる。使用したポイ

ントは、即座に使用可能ポイントから差し引かれる。

- ④ 蓄積されたポイントは、取得した年の2年後の年末まで有効である。

(5) 在庫

- ① 店舗では、商品ごとに実在庫数を店舗在庫として管理している。

- ② エリアでは、倉庫ごと、商品ごとに実在庫数、引当済数を倉庫在庫として管理している。

(6) 店舗への出荷

- ① エリアの管理担当者は、店舗在庫を定期的に調べて、実在庫数が一定水準を下回る商品がある場合は、倉庫に対して店舗への出荷指示を行う。

- ② 倉庫は、出荷指示を受けると、店舗ごとに商品をまとめて出荷する。

(7) 販売分析

エリアの管理担当者は、蓄積されている販売データを、専用の多次元分析ツールを用いて検索、集計し、その結果を販売促進、商品企画の参考にしている。

2. OL 販売業務

(1) 運営組織

- ① オンライン事業部が、オンラインショップを運営している。

- ② OL 販売専用の倉庫が一つある。

(2) 商品

- ① 店舗での取扱商品の一部を販売する。商品は、店舗販売業務と同じ商品コードで識別される。

- ② 商品分類は、3~5階層構成である。

(3) 会員

- ① オンラインショップの利用には、会員登録が必要である。Web サイトから会員登録を行った顧客（以下、OL 会員という）に、OL 販売で一意な会員番号を付与する。会員登録時に、氏名、住所、電話番号、生年月日、性別、メールアドレスを記録する。

- ② 会員登録時に、同一人の複数登録がないようにチェックする。

(4) 販売

- ① 一つの注文で、複数商品の購入を受け付ける。商品の配送前であれば、注文の取消しができる。

② 注文ごとに、購入金額に応じてポイントが付与され、使用可能ポイントとして蓄積される。ポイント使用時の取扱い、ポイント有効期限は店舗販売業務と同じである。

(5) 配送

① オンライン事業部は、注文に応じて、倉庫に配送指示を行う。

② 倉庫は、配送指示を受けると、商品を梱包し、外部の配送業者に委託して注文者の指定場所に配送する。

(6) 在庫

倉庫では、商品ごとの実在庫数、引当済数を倉庫在庫として管理している。

(7) 販売分析

オンライン事業部の管理担当者は、蓄積されている注文データを直接参照して検索、集計し、その結果を販売促進、商品企画の参考にしている。

〔販売業務改善の要件〕

(1) 共通情報の管理

① 店舗販売業務と OL 販売業務を統括する販売統括部を新設し、両業務に共通する商品情報及びそれに関連する商品分類情報を管理する。

② 店舗会員と OL 会員の情報を統合し、会員区分で識別する。会員情報漏えい防止対策として、参照者の範囲を限定する。

(2) ポイントの取扱い

① 会員が所持している 1 枚又は複数のポイントカードのポイントと、OL 販売のポイントを、まとめて取り扱えるようにする。これをポイント統合という。

② 会員から申請があれば、ポイント統合を行う。統合後は、OL 販売の会員番号を正規の会員番号とし、ポイントを集約する。

③ 会員は、統合するポイントカードの店舗コードと店舗会員番号を指定する。複数のポイントカードのうち、1 枚だけを存続させ、その他は廃止する。

④ ポイント統合は申請の翌日以降に有効となり、店舗販売と OL 販売のどちらでもポイントを使用できるようにする。ポイント統合の対象となったポイントカードの統合申請日、統合対象ポイント（統合時点の使用可能ポイント）を記録し、照会画面から確認できるようにする。

(3) OL 販売の取扱商品拡大と在庫回転率向上

- ① 全エリアの倉庫からの配送を可能にして、店舗販売業務の取扱商品の多くを OL 販売で取り扱えるようにする。
- ② エリアの倉庫在庫から他エリアの店舗へ出荷できるようにする。
- ③ 店舗で販売可能な商品とオンラインショップで販売可能な商品を区分する。

(4) 販売分析

- ① 店舗販売と OL 販売をチャネル区分で識別し、チャネル横断的に販売分析処理を行えるようにする。販売分析処理の例を表 1 に示す。
- ② 会員の性別、居住地域（関東、東海など）、年齢層（10 代、20 代など）を用いて分析を行う。

表 1 販売分析処理の例

処理例	処理内容
処理例 1	OL 販売業務で用いている商品分類を第 1~3 階層の範囲内から選択し、過去 3 年間の商品分類別、チャネル別、年月別の販売金額集計値を時系列に比較して、販売傾向の変化を分析する。
処理例 2	指定期間（開始日と終了日）内に、関東地域に居住する 30 代の女性が購入した、店舗販売の大分類コードが ‘K001’（キッチン用品）の件数を、購入曜日ごと、時間帯ごとに集計し、商品紹介のタイミングを分析する。

[現行システムの概要]

N 社では、現行店舗販売システムと現行 OL 販売システムを個別に運用し、両システム間のデータ連携はなく、マスタ情報もそれぞれのシステムで管理している。

1. 現行店舗販売システムのテーブル構造と CRUD

現行店舗販売システムのテーブル構造、CRUD を図 1、表 2 に示す。

エリア（エリアコード, エリア名, 管理担当者）
 倉庫（倉庫コード, エリアコード, 倉庫名）
 店舗（店舗コード, エリアコード, 店舗名）
 従業員（従業員ID, 氏名, 店舗コード, 役職, 担当職務）
 大分類（大分類コード, 大分類名）
 中分類（中分類コード, 中分類名, 大分類コード）
 小分類（小分類コード, 小分類名, 中分類コード）
 商品（商品コード, 商品名, 型番, 小分類コード, 標準単価, 商品説明, …）
 会員（店舗コード, 店舗会員番号, 氏名, 住所, 電話番号, 使用可能ポイント, 本年ポイント,
 前年ポイント, 前々年ポイント）
 店舗在庫（店舗コード, 商品コード, 実在庫数）
 倉庫在庫（倉庫コード, 商品コード, 実在庫数, 引当済数）
 販売（伝票番号, 店舗コード, POSレジ番号, 従業員ID, 販売日, 販売時刻,
 店舗会員店舗コード, 店舗会員番号, 取得ポイント, 使用ポイント, …）
 販売明細（伝票番号, 伝票明細番号, 商品コード, 数量, 単価）
 出荷指示（出荷指示番号, 出荷指示日, 倉庫コード, 店舗コード, 出荷状態）
 出荷指示明細（出荷指示番号, 出荷指示明細番号, 商品コード, 数量）
 販売ファクト（伝票番号, 伝票明細番号, 店舗軸ID, 商品軸ID, 時間軸ID, 数量, 金額）
 店舗軸（店舗軸ID, 店舗コード, エリアコード）
 商品軸（商品軸ID, 商品コード, 大分類コード, 中分類コード, 小分類コード）
 時間軸（時間軸ID, 年月日, 年, 月, 四半期, 年週番号, 曜日, 時間帯）

図1 現行店舗販売システムのテーブル構造（一部省略）

表2 現行店舗販売システムのCRUD

処理		テーブル	倉庫 ・ エリ ア ・ 店舗	従業員	類大 ・ 分 小 ・ 類 分 ・ 類 中 ・ 分	商品	会員	店舗 在庫	倉庫 在庫	販売	販売明細	出荷指示	出荷指示明細	販売ファクト	軸 ・ 店舗 軸 ・ 時間 軸 ・ 商品
オンライン	組織登録	CU													
	従業員登録	R	CU												
	商品登録	R		CRU	CU		C	C							
	会員登録	R				CU									
	POS入力	R	R		R	RU	U		C	C					
	出荷手配	R			R		R	RU			C	C			
	出荷						U	U			U				
	販売分析												R	R	
バッヂ	ポイント反映					U			R	R					
	分析データ作成	R	R	R	R				R	R			C	C	

注記 C: 追加, R: 参照, U: 更新, D: 削除

2. 現行 OL 販売システムのテーブル構造と CRUD

現行 OL 販売システムのテーブル構造、CRUD を図 2、表 3 に示す。

商品分類 (<u>分類コード</u> , 商品分類名, 上位分類コード)
商品 (<u>商品コード</u> , 商品名, 型番, <u>分類コード</u> , 標準単価, 商品説明, …)
商品画像 (<u>商品コード</u> , <u>画像番号</u> , 表示順, 説明, ファイルパス)
関連商品 (<u>商品コード</u> , <u>関連商品コード</u> , 関連度数)
会員 (<u>会員番号</u> , 氏名, 住所, 電話番号, 性別, 生年月日, メールアドレス, 使用可能ポイント, 本年ポイント, 前年ポイント, 前々年ポイント)
倉庫在庫 (<u>商品コード</u> , 実在庫数, 引当済数)
注文 (<u>注文番号</u> , <u>会員番号</u> , 注文年月日, 注文時分, 取消フラグ, 配送希望日, 指定場所, 配送希望時間, 決済情報, 使用ポイント, 取得ポイント)
注文明細 (<u>注文番号</u> , <u>注文明細番号</u> , <u>商品コード</u> , 数量, 単価)
配送指示 (<u>配送指示番号</u> , <u>注文番号</u> , 状態コード, 配送業者, 出荷予定日, 出荷日, 配送番号, 納品予定日, 納品日)
配送指示明細 (<u>配送指示番号</u> , <u>配送指示明細番号</u> , <u>注文番号</u> , <u>注文明細番号</u> , 数量)

図 2 現行 OL 販売システムのテーブル構造（一部省略）

表 3 現行 OL 販売システムの CRUD

テーブル		商品分類	商品	商品画像	関連商品	会員	倉庫在庫	注文	注文明細	配送指示	配送指示明細
処理						C					
オンライン	商品登録	CRU	CU				C				
	商品追加情報登録		R	CU	CU						
	会員登録					CU					
	商品検索	R	R	R	R						
	注文受付		R	R		RU	RU	C	C		
	注文取消		R	R		RU	U	U			
	配送手配					R		R	R	C	C
	配送						U	R	R	U	
	販売分析	R	R			R		R	R		
バッヂ	ポイント反映					U		R	R		
	商品画像取込み			CU							

注記 C : 追加, R : 参照, U : 更新, D : 削除

[連携システムの概要]

N 社では、販売業務改善に向けて、新たに連携システムを構築することにした。店

舗販売システムと OL 販売システムの間で直接データ交換を行うのではなく、連携システムに、両システムのデータの一部を統合、一部を複製した上で、連携システムを介して双方の情報連携を行う。

[RDBMS の仕様]

店舗販売システム、OL 販売システム及び連携システムに共通して用いられる RDBMS の仕様は、次のとおりである。

1. 権限

- (1) テーブル、ビューへのアクセスには、アクセス権限が必要である。
- (2) ビューにアクセスする場合、そのビューが参照するテーブル又は他のビューのアクセス権限は不要である。
- (3) テーブル、ビューのアクセス権限は、ユーザ ID、ロールに付与される。ロールは、ユーザ ID 及び他のロールに付与される。

2. トリガ

テーブルに対する操作（追加・更新）を契機に、あらかじめ定義された処理を実行する。実行タイミング（追加・更新の前又は後）、列値による実行条件を定義することができる。

3. DB 相互接続機能

同じネットワーク上にある異なるサーバ上の DB を、相互接続する機能である。

相互接続した DB 上のテーブルは、一つの SQL 文で操作することができる。

4. レプリケーション機能

- (1) 1か所のデータを複数か所に分散する機能、複数か所のデータを1か所に集約する機能、及び両者を組み合わせて双方向に同期をとる機能がある。これらの機能を使用すると、一方のテーブルへの追加・更新を他方に自動的に反映させ、データの同期をとることができること。
- (2) トランザクションログを用いて一定間隔でデータの同期をとるバッチ型と、レプリケーション元のトランザクションによってデータの同期をとるイベント型とがある。
 - ① イベント型では、レプリケーション先への同期が失敗すると、レプリケーション元の更新はロールバックされる。

- ② バッチ型では、テーブルごとに、レプリケーションの有効化、無効化をコマンドによって指示することができる。無効化したレプリケーションを有効化するときには、蓄積されたトランザクションログを用いてデータの同期をとる。
- (3) 必要となる列の選択、必要となる行の選択及びその組合せによって、レプリケーション先のテーブルに必要とされるデータだけを同期することができる。

[テーブル配置の検討]

現行店舗販売システムと現行 OL 販売システム（以下、二つのシステムを合わせて現行システムという）のテーブルを、表 4 の配置方法①～⑤のいずれかによって配置することにし、表 5 に示すテーブル配置検討表を次の手順(i)～(v)で作成した。以下、現行システムのアプリケーションを現行 AP、現行システムの DB を現行 DB、連携システムの DB を連携 DB、連携システムのアプリケーションを連携 AP という。

- (i) [販売業務改善の要件] から、店舗販売業務と OL 販売業務に共通する情報を保有していて、双方で情報の参照、追加、更新が発生するテーブルには、情報共有対象欄に“○”を記入する。
- (ii) 情報共有対象でないテーブルのうち、情報共有対象のテーブルから参照されるテーブルには、参照先欄に“○”を記入する。
- (iii) (i)又は(ii)に該当するテーブルについて、現行システムの処理で追加・更新されるものは現行 AP を、販売統括部によって追加・更新されるものは連携 AP を追加・更新の起点欄に記入する。追加・更新されない場合は空欄にする。
- (iv) 追加・更新の起点が現行 AP であるテーブルについて、現行 DB 及び連携 DB の両方にテーブルを配置した場合に、現行 DB の一方での追加・更新を、他方にも同期させる必要があれば双方向の同期欄に“○”を記入する。
- (v) (i), (ii)のいずれにも該当しなければ配置方法①とし、該当する場合は、次のように配置方法を決める。
- ・(iii)において、追加・更新の起点が連携 AP の場合は、配置方法②とする。
 - ・(iv)において、双方向の同期が必要でない場合は、配置方法③とする。
 - ・(iv)において、双方向の同期が必要な場合は、配置方法④とする。ただし、テーブルの主キーの値が等しい行に対する更新が同時に発生する可能性がある場合には、配置方法⑤とする。

表4 テーブルの配置方法

配置方法	内容
配置方法①	<ul style="list-style-type: none"> 現行 DB のテーブルをそのまま残し、連携 DB には配置しない。 AP は、現行 DB を参照・追加・更新する。
配置方法②	<ul style="list-style-type: none"> 現行 DB のテーブルを、連携 DB と現行 DB の両方に配置する。 AP は、連携 DB を追加・更新し、現行 DB を参照する。バッチ型で、1 か所から複数か所にデータを分散するレプリケーションによって、現行 DB に同期させる。
配置方法③	<ul style="list-style-type: none"> 現行 DB のテーブルを、連携 DB と現行 DB の両方に配置する。 AP は、現行 DB を追加・更新し、連携 DB を参照する。バッチ型で、複数か所のデータを 1 か所に集約するレプリケーションによって、連携 DB に同期させる。
配置方法④	<ul style="list-style-type: none"> 現行 DB のテーブルを、連携 DB と現行 DB の両方に配置する。 AP は、現行 DB を参照・追加・更新する。イベント型で、双方向に同期をとるレプリケーションによって、連携 DB に同期させ、必要であれば他方の現行 DB にも同期させる。
配置方法⑤	<ul style="list-style-type: none"> 現行 DB のテーブルを廃止して連携 DB に配置する。新規のテーブルは、連携 DB だけに配置する。 AP は、DB 相互接続機能によって連携 DB を参照・追加・更新する。

表5 テーブル配置検討表（未完成）

テーブル名	情報共有対象	参照先	追加・更新の起点	双方向の同期	配置方法
エリア		○	現行 AP		配置方法③
倉庫	○		現行 AP		配置方法③
店舗		○	現行 AP		配置方法③
大分類・中分類・小分類					a
商品分類					b
商品	○		連携 AP		配置方法②
商品画像・関連商品					配置方法①
会員	○		現行 AP	○	
店舗在庫					c
倉庫在庫					d
出荷指示・出荷指示明細					e
配送指示・配送指示明細					配置方法①

注記 網掛け部分は表示していない。

[連携 DB の設計・実装]

1. 連携 DB のテーブル設計

表5 のテーブル配置検討表に基づいて、情報共有対象のテーブル構造を検討した。

“商品”, “会員” テーブルについては、データを統合した上で連携 DB に配置することにして、図 3 のテーブル構造を作成した。

- (1) “商品” テーブルの統合では、現行 DB の “商品” テーブルの全情報をもつ。さらに、店舗販売区分、OL 販売区分の列を追加し、各チャネルでの販売対象商品か否かを表す値を設定する。
- (2) “会員” テーブルの統合では、次のようにテーブルを作成する。
- ① OL 販売システムの “会員” テーブルを連携 DB に複製する。複製したテーブルに店舗販売システムの “会員” テーブルの全行を追加する。追加の際、店舗会員番号ごとに新たな会員番号を付与し、店舗会員と OL 会員とを合わせて一意に識別する。店舗会員番号はそのまま使用するので、店舗会員番号と新たな会員番号とを関連付ける。さらに、会員区分の列を追加し、店舗会員と OL 会員を識別する値を設定する。
- ② [販売業務改善の要件] におけるポイントの取扱いが可能になるように、必要な列を追加する。

商品（商品コード、商品名、型番、小分類コード、分類コード、標準単価、商品説明、
店舗販売区分、OL 販売区分、…）

会員（会員番号、氏名、住所、電話番号、性別、生年月日、メールアドレス、
使用可能ポイント、本年ポイント、前年ポイント、前々年ポイント、店舗コード、
店舗会員番号、会員区分、f）

図 3 情報共有対象のテーブル構造（未完成）

2. 会員の個人情報漏えい防止対策

“会員” テーブルを表 4 の配置方法⑤とする場合、店舗の従業員が全情報を参照することになり、情報漏えいのリスクが高まるので、次のアクセス制限を行う。

- (1) アクセス制限の内容
- ① 会員番号、氏名、ポイントは、全従業員に全会員の情報参照を許す。それ以外の情報（以下、機密情報という）の参照は、必要とする特定の役職及び特定の担当職務の従業員に限定する。
- ② 機密情報の参照が認められた従業員であっても、参照できるのは従業員が所属する店舗の登録会員の情報だけに限定する。

(2) アクセス制限の実装

- ① OL 販売では、AP 用のユーザ ID とパスワードを用いて DB に接続する。ユーザ ID とパスワードは AP 内に隠ぺいする。
- ② 店舗販売では、従業員ごとのユーザ ID とパスワードを用いて DB に接続する。ユーザ ID は従業員 ID と同一で、パスワードは従業員が各自で管理する。
- ③ “従業員” テーブルは、表 4 の配置方法③とし、連携 DB にも配置する。
- ④ 図 4、5 の SQL 文を使ってビューを作成し、テーブル及びビューへの適切なアクセス権限を付与する。機密情報へのアクセス制御には、認可役職ロール、認可担当職務ロールを用いる。
- ⑤ 図 5 の SQL 文で作成したビューでは、従業員が所属する店舗の会員情報だけにアクセスを限定する。ただし、ポイント統合後の店舗会員については、統合先の OL 会員情報も参照可能とする。

```
CREATE VIEW 会員 V1 AS
SELECT 会員番号, 氏名, 使用可能ポイント, 本年ポイント, 前年ポイント, 前々年ポイント
FROM 会員
```

図 4 “会員 V1” ビュー作成 SQL 文

```
CREATE VIEW 会員 V2 AS
SELECT A.* FROM 会員 A INNER JOIN [g] B ON [h]
UNION
SELECT A.* FROM 会員 A INNER JOIN 会員 B ON [i]
INNER JOIN [g] C ON [j]
```

図 5 “会員 V2” ビュー作成 SQL 文（未完成）

3. 販売分析データの作成（バッチ処理）

現行 DB の“販売”，“販売明細”，“注文”，“注文明細” テーブルは、表 4 の配置方法③とし、連携 DB にも配置する。これらのテーブルのデータを元に連携 DB の販売ファクト、商品軸などの軸データをバッチ処理で作成する。

店舗販売業務、OL 販売業務では、それぞれ、その日のうちに日締めを行っているが、日締時刻は日によって異なり、順序も決まっていない。バッチ処理中の元データ更新を避けるため、両業務とも日締めが完了したときに、該当テーブルのレプ

リレーションを自動的に無効化する。そのために、図 6 のテーブルを、表 4 の配置方法⑤として連携 DB に配置し、日締め時に当該テーブルを更新する日締処理の追加、及び当該テーブルへの操作によって実行するトリガの定義を行うことにした。

日締管理（処理年月日, 店舗日締フラグ, OL 日締フラグ）

注記 店舗日締フラグ, OL 日締フラグは、日締めの完了又は未完了の状態を表す。

図 6 “日締管理” テーブルのテーブル構造

[販売分析]

1. 販売分析業務のテーブル構造

現行店舗販売システムのテーブル構造（図 1）を基に、連携 DB に配置する販売分析業務のテーブル構造を設計する。“販売ファクト” テーブルは、伝票番号及び注文番号を一意に識別する販売 ID を付与することにし、図 7 を作成した。

販売ファクト（ <u>販売 ID</u> , <u>明細番号</u> , <u>店舗軸 ID</u> , <u>商品軸 ID</u> , <u>時間軸 ID</u> , <u>数量</u> , <u>金額</u> , k)
店舗軸（ <u>店舗軸 ID</u> , <u>店舗コード</u> , <u>エリアコード</u> , 1)
商品軸（ <u>商品軸 ID</u> , <u>商品コード</u> , <u>大分類コード</u> , <u>中分類コード</u> , <u>小分類コード</u> , m)
時間軸（ <u>時間軸 ID</u> , <u>年月日</u> , <u>年</u> , <u>月</u> , <u>四半期</u> , <u>年週番号</u> , <u>曜日</u> , <u>時間帯</u> ）

図 7 連携 DB に配置する販売分析業務のテーブル構造（未完成）

2. 販売分析処理の検討

表 1 の処理例 2 について問合せの内容を整理し、表 6 を作成した。

表 6 処理例 2 の問合せ（未完成）

項目	内容
手順	① 販売ファクトに対する問合せ 全行を選択
	② 時間軸に対する問合せ ①の結果と時間軸 ID で等結合し、年月日が開始日と終了日の間である行を選択
	③ アに対する問合せ ②の結果と イ
	④ ウに対する問合せ ③の結果と エ
	⑤ ④に対する問合せ 曜日、時間帯でグループ化
結果行から射影する列名及び演算	曜日、時間帯、販売 ID の件数

設問 1 [テーブル配置の検討] について、(1), (2)に答えよ。

(1) 表 5 中の“会員”テーブルの配置検討について、①, ②に答えよ。

① 配置方法④とした場合，“会員”テーブルに双方向の同期が必要となるのは、業務上どのような場合か。具体的に 30 字以内で述べよ。

② 配置方法④とした場合、OL 販売システムの現行 DB への同期が失敗した場合に更新がロールバックされる店舗販売システムの処理がある。該当する処理名を表 2 の中から全て答えよ。

(2) 表 5 中の ~ に入る適切な配置方法を答えよ。

設問 2 [連携 DB の設計・実装] について、(1)~(3)に答えよ。

(1) 図 3 中の に追加する列名と列値の内容を表 7 にまとめた。記入済みの例に倣って空欄を埋め、表を完成させよ。

表 7 追加する列名と列値の内容

列名	列値の内容
統合区分	ポイント統合の有無を表す値

また、“会員”テーブルの統合で追加した列間の検査制約を一つ挙げ、その内容を次の例に倣って 40 字以内で述べよ。

例 店舗販売区分が販売対象商品の場合、小分類コードは NULL でない。

(2) “会員 V1”ビュー、“会員 V2”ビューの具体的なアクセス権限付与先を答えよ。また、図 5 中の ~ に入る適切な字句を答えよ。ここで、DB 接続に用いられたユーザ ID は CURRENT_USER で参照されるものとする。

(3) 図 6 の“日締管理”テーブルを用いたバッチ処理の制御について、処理年月日が現在日付に対応する行について、各業務の日締処理で行う操作を具体的に 60 字以内で述べよ。また、トリガの定義内容について、①実行の契機となる操作、②実行条件、③実行する処理の内容を答えよ。ここで、“日締管理”

テーブルは、日締処理以外で追加、更新されることはないとする。

設問3 〔販売分析〕について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 〔販売業務改善の要件〕に従って、表1の販売分析処理が可能となるよう
に、図7に追加すべきテーブル名を一つ挙げ、テーブル構造を答えよ。また、
図7中の ~ に入る列名を、それぞれ一つ又は複数
答えよ。

なお、テーブル構造の解答については、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、巻頭の表記ルールに従うこと。

- (2) 表1の処理例2に用いる問合せについて、表6中の ~
 に入る適切なテーブル名又は内容を答えよ。

[メモ用紙]

問2 販売物流業務の概念データモデリングに関する次の記述を読んで、設問 1~3 に答えよ。

E 社は、自動車用ケミカル製品メーカーである。E 社では、商品の販売物流システムを再構築することにし、業務分析の結果に基づいて概念データモデル及び関係スキーマを設計した。

[業務分析の結果]

1. 自社組織・得意先・商品

(1) 自社組織

E 社の販売物流業務に関わる拠点には、工場、物流センタ、営業所の 3 種類がある。

- ① 拠点の種類は拠点種類区分で分類している。拠点は拠点コードで識別し、拠点名を保持している。
 - ・工場は、3 拠点ある。
 - ・物流センタは、18 拠点ある。
 - ・営業所は、物流センタの配下に、76 拠点ある。
- ② 工場→物流センタ→営業所の向きに商品が流れるので、個々の拠点から見て上流を上位拠点、下流を下位拠点と呼ぶこともある。
- ③ 本社には、幾つかの販売部がある。販売部と営業所を合わせて営業部門と呼び、営業部門コードで識別している。営業部門が、販売部と営業所のどちらに該当するかは、営業部門区分で分類している。

(2) 得意先

E 社の得意先は、全国のカー用品店、自動車販売店、中古車店、自動車整備工場、タイヤ店、石油販売店などである。

- ① 得意先は、店舗単位に登録し、得意先コードで識別している。
- ② 得意先の中には、請求書の送付先を集約せらるところがあり、その場合の請求書の送付先を請求得意先と呼ぶ。得意先が請求得意先に該当するか否かは、請求得意先フラグで識別する。請求得意先は、請求書を集約する対象の得意先をもつ。

③ 得意先には、地域得意先と広域得意先があり、得意先区分で分類している。

地域得意先は、店舗が1～数店の規模のところであり、広域得意先は、店舗を全国又は複数都道府県にわたって多数展開しているところである。

・地域得意先に対する営業は、その地域得意先を受け持つ営業所が担当する。

・地域得意先に対する納入も、同じ営業所が担当する。

・広域得意先に対する営業は、いずれかの販売部が担当する。

・広域得意先に対する納入は、取扱量が大きいので、物流センタから直納する。

④ 広域得意先の中には、全店又は東日本と西日本のようにまとめて発注していくところがあり、このような得意先を発注得意先と呼ぶ。得意先が発注得意先に該当するか否かは、発注得意先フラグで識別する。まとめて発注される各広域得意先は、どの発注得意先から発注されるか決められている。

(3) 商品

E社の主な商品は、潤滑剤、整備用ケミカル用品、ガラス塗布剤などである。

① 商品は、商品コードで識別する。

② 商品には、販売期間を表す販売開始年月日・販売終了年月日、及び販売価格を設定している。

③ 商品ごとに生産する工場を決めており、生産する工場の拠点コード、生産ロットサイズを設定している。

④ 商品には、計画生産品と補充生産品の2種類がある。

・計画生産品は、需要予測に基づいて計画的な生産を適用する商品である。

・補充生産品は、下位拠点から上位拠点に対する要求に基づいて生産・補充される商品である。

2. 業務の方式

(1) 得意先への納入

① 得意先から注文を受けると、在庫を確認し、納入指示を行う。

② 注文に対して在庫が不足すると、得意先と調整して分納する。分納は、まず納入可能な一部数量の納入指示を行う。不足分は、在庫が補充され次第、納入指示を行う。ただし、同一の得意先からの別の注文に対してまとめて納入指示を行うことはない。

(2) 在庫保管

① 計画生産品の在庫は、営業所及び物流センタにもたせる。

② 補充生産品の在庫は、営業所及び物流センタの他に工場にももたせる。

(3) 在庫補充

① 在庫には、基準在庫数量と補充ロットサイズを設定している。

② 実在庫数量が基準在庫数量を下回った商品を対象に、1日に1回、下位拠点から上位拠点に対して商品の要求（以下、補充要求という）を行い、上位拠点から下位拠点に商品が補充される。

③ 補充要求に対して、要求を受けた上位拠点で在庫が不足していた場合、不足した商品を当日の補充対象から外す。翌日以降に、在庫が補充要求を満たした時点で補充を行う。ただし、同一下位拠点からの、別の補充要求をまとめて補充することはない。

(4) 計画生産品の生産・物流

① 四半期ごとに、販売目標と販売実績から向こう12か月分の需要を予測する。

② 予測した需要と工場の生産能力から、商品別物流センタ別に、向こう12か月分の入庫数量を決め、月別商品別物流センタ別入庫計画を立てる。このとき、前の四半期の計画は最新の計画に更新する。

③ 月別商品別物流センタ別入庫計画は、立案時に計画値を設定し、生産入庫時に実績値を累計する。

④ 工場は、月別商品別物流センタ別入庫計画の計画値に対する実績値の割合が低い商品について、入庫先物流センタを決めて生産し、その都度、生産入庫を行う。

⑤ 在庫補充の方式は、営業所だけに適用する。

(5) 補充生産品の生産・物流

① 在庫補充の方式は、在庫をもつ全ての拠点に適用する。

② 物流センタでは、生産工場別に補充要求を行う。

③ 工場は、上位拠点がないので、補充要求の代わりに生産要求を行う。

(6) 在庫引当

① 在庫をもつ拠点では、欠品を防止するために、在庫引当を行う。

② 在庫引当ができた要求は、その要求分が出庫されるまで引当済数量に累積する。

3. 業務の流れ

業務の流れは、計画生産品と補充生産品で異なる。

(1) 計画生産品の業務

計画生産品の業務には、計画立案、生産、営業所補充、地域得意先納入、広域得意先直納の五つがある。各業務の流れを図1に示す。

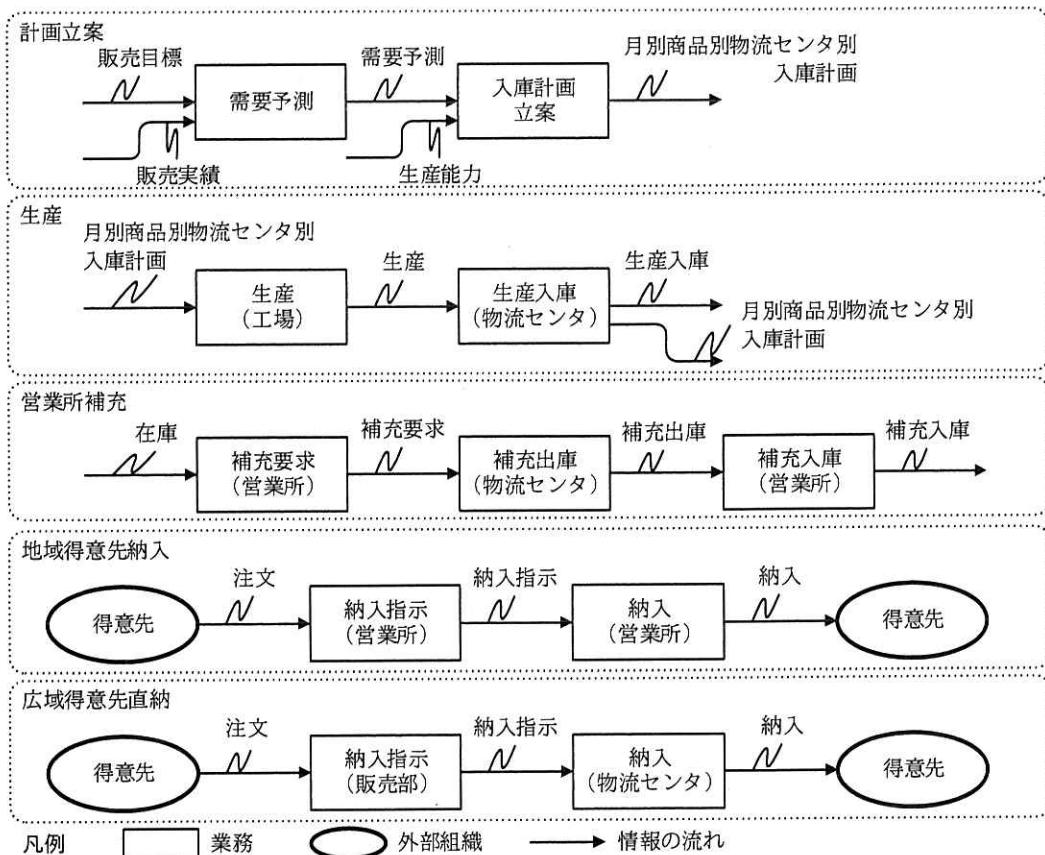


図1 計画生産品の各業務の流れ

① 計画立案

- ・四半期ごと物流センタごとに、向こう12か月分の需要を予測する。
- ・予測した需要と工場の生産能力から、月別商品別物流センタ別入庫計画を立てる。

② 生産

- ・工場は、月別商品別物流センタ別入庫計画の計画値に基づいて、入庫先物流

センタを決めて、商品ごとに生産し、配送する。

- ・生産では、生産年月日、生産した商品、生産数量、生産した商品の入庫先物流センタを記録する。
- ・物流センタは、商品を入庫すると、月別商品別物流センタ別入庫計画の実績値を更新し、入庫の実績を記録する。

③ 営業所補充

- ・営業所は、補充が必要な場合、物流センタに対して補充要求を行う。
- ・補充要求では、要求年月日、要求元の拠点、要求した商品・数量を記録する。
- ・補充出庫では、出庫年月日、実際の出庫数量を記録する。
- ・商品を入庫した営業所は、入庫年月日、実際の入庫数量を記録する。

④ 地域得意先納入

- ・営業所は、得意先から注文を受けると、納入指示を行う。
- ・注文では、注文年月日、納入先の得意先、注文を受けた商品・数量を記録する。
- ・納入指示では、納入指示年月日、納入指示数量を記録する。
- ・営業所は、納入指示に基づいて納入を行い、納入の実績を記録する。

⑤ 広域得意先直納

- ・販売部は、得意先から注文を受けると、納入する物流センタを決めて納入指示を行う。
- ・注文の記録は、地域得意先納入と同じである。
- ・納入指示では、地域得意先納入の記録の他に、納入する物流センタを記録する。

(2) 補充生産品の業務

補充生産品の業務には、営業所補充、地域得意先納入、広域得意先直納、物流センタ補充、生産の五つがある。このうち、営業所補充、地域得意先納入、広域得意先直納は、計画生産品と同一業務なので、ここでは物流センタ補充、生産の業務の流れだけを、図2に示す。

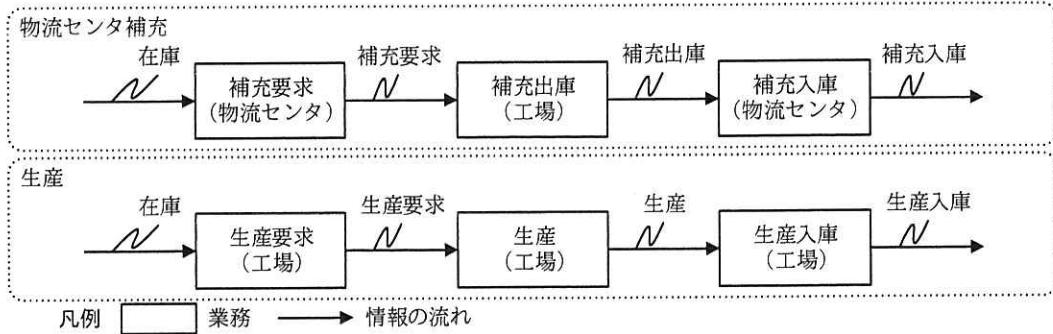


図2 補充生産品の各業務の流れ

① 物流センタ補充

- ・物流センタは、補充が必要な場合、工場に対して補充要求を行う。
- ・補充要求では、要求年月日、要求元の物流センタ、要求した商品及び要求数量を記録する。
- ・工場は、補充要求に対して補充出庫を行う。補充出庫では、出庫年月日、実際の出庫数量を記録する。
- ・商品を入庫した物流センタは、入庫の実績を記録する。補充入庫では、入庫年月日、実際の入庫数量を記録する。

② 生産

- ・工場は、補充が必要な場合、生産要求を行う。
- ・生産要求では、要求年月日、要求時刻などを記録する。
- ・生産要求に基づいて生産し、生産入庫を行う。生産では、生産年月日、生産数量、生産完了時刻を記録する。生産入庫では、実際の入庫数量、入庫完了時刻などを記録する。
- ・要求時刻、生産完了時刻、入庫完了時刻は、正確なリードタイムを計測するために記録するものである。

[概念データモデルと関係スキーマの設計]

概念データモデル及び関係スキーマの設計を、次の手順及び方針で行った。

(1) はじめに、計画生産品を対象として設計する。

① 概念データモデルは、マスタ・在庫領域とトランザクション領域を明示して作

成する。設計した概念データモデルを図3に、関係スキーマを図4に示す。

- ② 認識する必要がないサブタイプは切り出さない。
- (2) 次に、補充生産品を対象に設計した場合のデータ構造を検討する。
- ① マスター・在庫領域について、認識すべきサブタイプ、属性を洗い出す。
 - ② 図2に示した業務の範囲について、分析対象の属性を洗い出し、表1に示すエンティティタイプと属性の対応表を用いて整理する。
 - ③ 表1に基づいて、図5に示す補充生産品を対象に設計した場合のトランザクション領域の概念データモデルを作成する。
- (3) 最後に、上記(1)と(2)で設計したエンティティタイプの共通性を評価し、概念データモデルを統合する。
- ① 同じ属性で構成される場合、同一のエンティティタイプとする。
 - ② 共通でない属性が一方にだけ存在する場合、存在する方のエンティティタイプを他方のサブタイプとする。
 - ③ 共通でない属性が双方に存在する場合、共通部分をスーパータイプとし、共通でない部分をサブタイプとする。
 - ④ 概念データモデルを統合することで、統合前のエンティティタイプ名が不適切になることがあるので、適切なエンティティタイプ名を付与する。

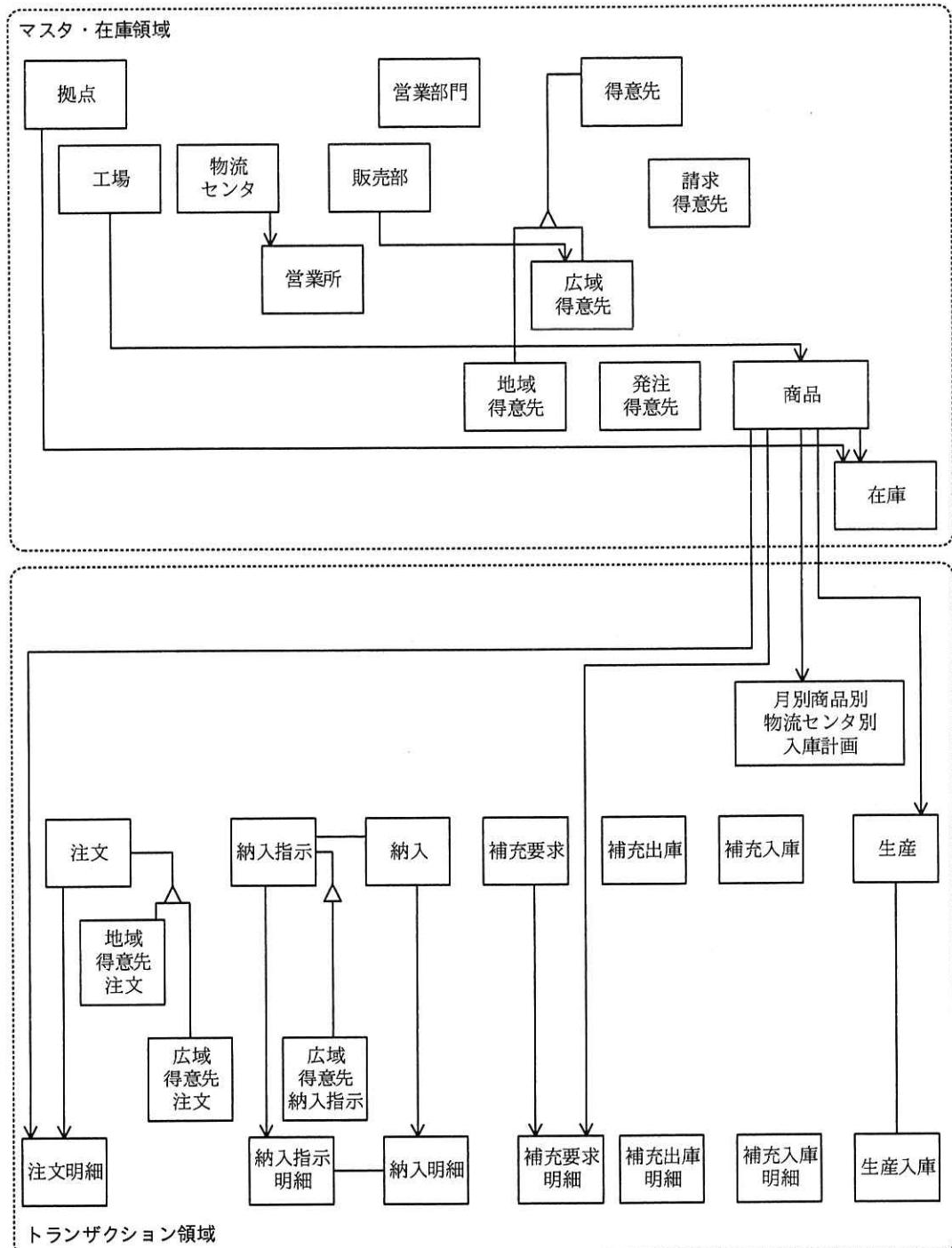


図3 計画生産品を対象に設計した概念データモデル（未完成）

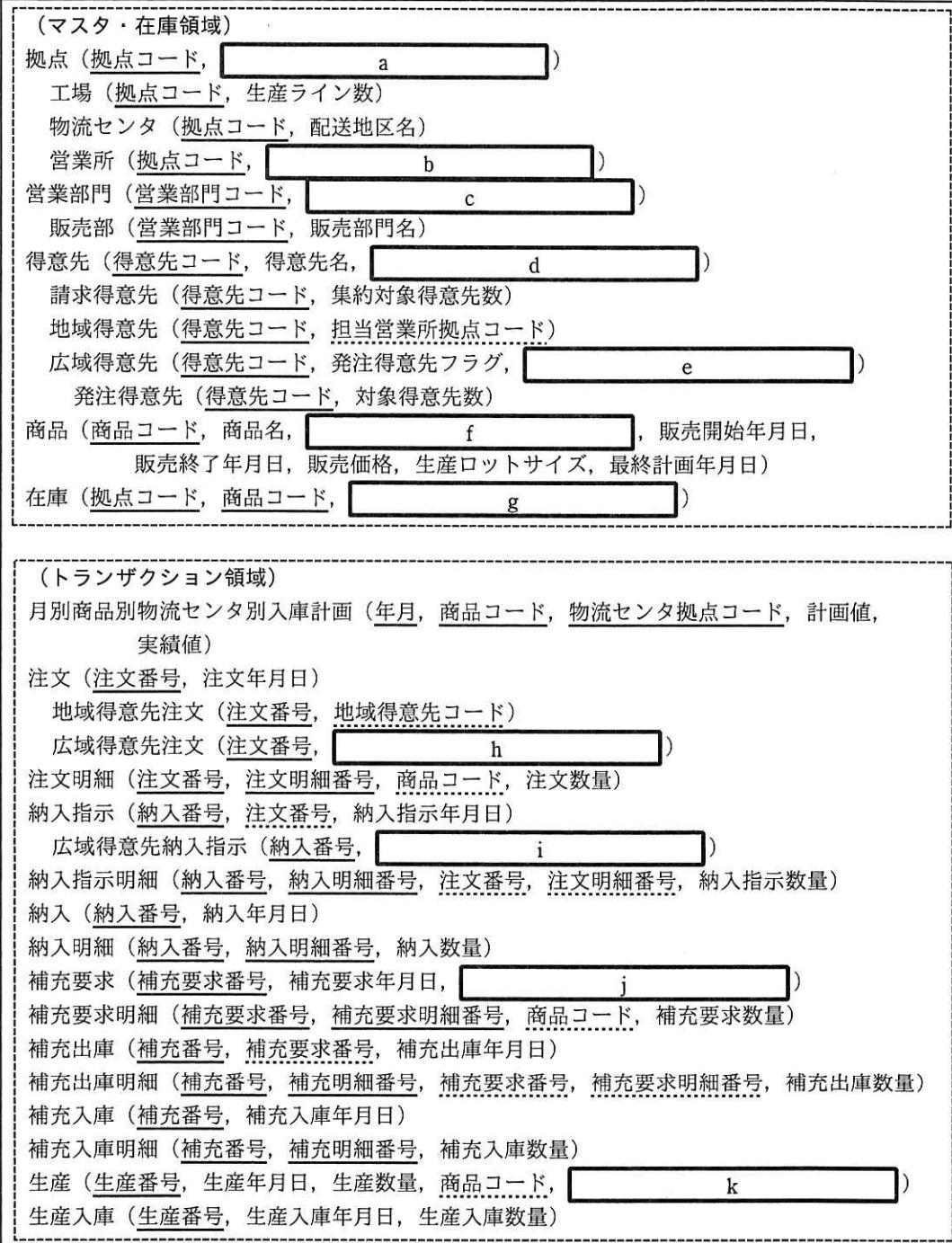


図4 計画生産品を対象に設計した関係スキーマ（未完成）

表1 補充生産品を対象に設計したエンティティタイプと属性の対応表（未完成）

属性	エンティティタイプ		補充要求	営業所補充要求	物流センタ補充要求	補充要求明細	補充出庫	補充出庫明細	補充入庫	補充入庫明細	生産要求	生産	生産入庫
補充要求番号	K KF												
補充要求年月日	A												
営業所拠点コード	AF												
物流センタ拠点コード													
補充要求明細番号													
補充要求数量													
補充生産品商品コード											AF		
補充番号													
補充出庫年月日													
補充明細番号													
補充出庫数量													
補充入庫年月日													
補充入庫数量													
生産番号											K	KF	KF
生産要求年月日											A		
生産要求時刻											A		
生産要求数量											A		
生産年月日												A	
生産数量												A	
生産完了時刻												A	
生産入庫年月日													A
生産入庫数量													A
入庫完了時刻													A

注記 K : 主キー属性

KF : 主キー属性かつ外部キー属性

A : 従属属性

AF : 従属属性かつ外部キー属性

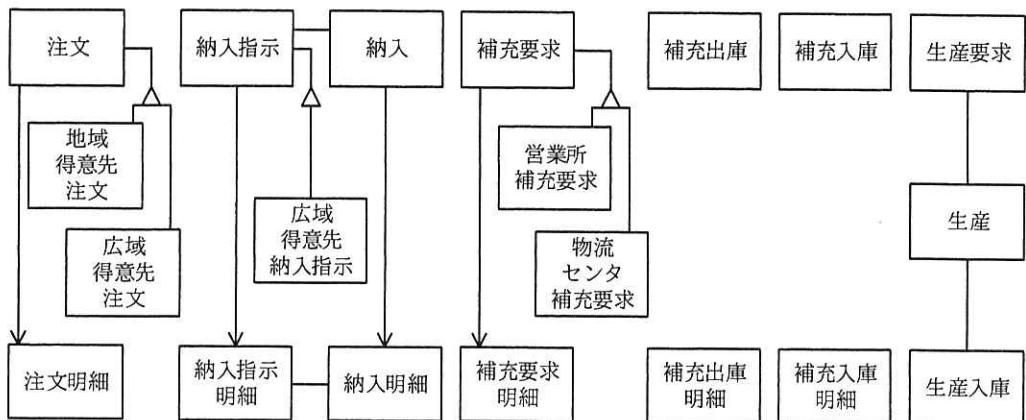


図5 補充生産品を対象に設計したトランザクション領域の概念データモデル（未完成）

解答に当たっては、次の 7 点に従うこと。

- ① 卷頭の表記ルールに従う。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。
 - ② 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”的リレーションシップを用いない。
 - ③ エンティティタイプ名及び属性名は、それぞれ意味を識別できる適切な名称とする。
 - ④ 関係スキーマは第3正規形の条件を満たす。
 - ⑤ リレーションシップが1対1の場合、意味的に後からインスタンスが発生する側に外部キー属性を配置する。
 - ⑥ サブタイプ固有の属性が認識可能な場合に、サブタイプを切り出す。
 - ⑦ サブタイプを切り出した場合、外部キーは、スーパータイプ又はサブタイプのいずれか適切なエンティティタイプに配置し、それに基づいて、リレーションシップも適切なエンティティタイプの間に引く。また、外部キー以外の従属属性についても、適切なエンティティタイプに配置する。

設問1 計画生産品を対象に設計した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 3 には欠落しているリレーションシップがある。マスタ・在庫領域のエンティティタイプについて、マスタ・在庫領域内及びマスタ・在庫領域とトラ

ンザクション領域間のリレーションシップを補って、図を完成させよ。

- (2) 図 4 中の **a** ~ **k** に入る一つ又は複数の属性名を答えよ。

なお、**a** ~ **k** に入る属性が外部キーを構成する場合、外部キーを表す破線の下線を付けること。

設問 2 補充生産品を対象に設計したデータ構造について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 表 1 は、太枠で示した部分が未完成である。太枠外の例に倣って表を完成させよ。

- (2) 図 5 中の欠落しているリレーションシップを補って、図を完成させよ。

設問 3 計画生産品と補充生産品を統合した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) “補充要求”，“補充要求明細”の統合後の概念データモデルを、図 6 に示す。また、図 6 に示した範囲の、統合前・統合後のエンティティタイプの対応を表 2 にまとめた。統合前のエンティティタイプの属性が、統合後のどのエンティティタイプの属性に対応するか、対応する全ての欄に“○”印を入れ、表を完成させよ。

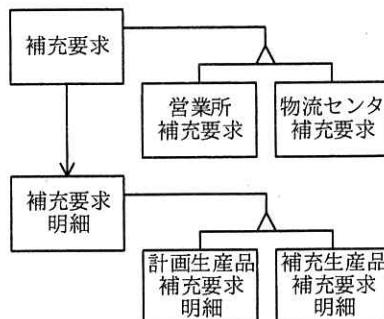


図 6 補充要求、補充要求明細の統合後の概念データモデル

表2 補充要求、補充要求明細の統合前・統合後のエンティティタイプの対応

統合前の エンティティタイプ	設計対象： 計画生産品		設計対象：補充生産品		
	補充 要求	補充 要求明細	補充 要求	営業所補充 要求	物流センタ補充 要求
統合後の エンティティタイプ					
補充要求					
営業所補充要求					
物流センタ補充要求					
補充要求明細					
計画生産品補充要求明細					
補充生産品補充要求明細					

(2) “補充生産品生産要求”, “生産”, “生産入庫”の概念データモデルを図7に、関係スキーマを図8に示す。図8中の [ア] ~ [カ] に入る一つ又は複数の属性名を答えよ。

なお、[ア] ~ [カ] に入る属性が外部キーを構成する場合、外部キーを表す破線の下線を付けること。

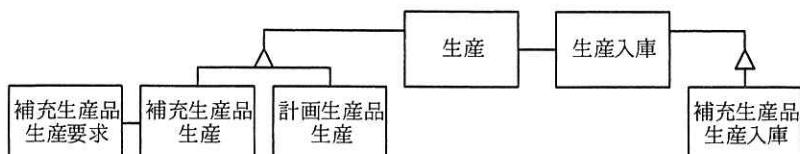


図7 補充生産品生産要求、生産、生産入庫の統合後の概念データモデル

補充生産品生産要求 (生産番号, [ア])
生産 (生産番号, [イ])
補充生産品生産 (生産番号, [ウ])
計画生産品生産 (生産番号, [エ])
生産入庫 (生産番号, [オ])
補充生産品生産入庫 (生産番号, [カ])

図8 補充生産品生産要求、生産、生産入庫の統合後の関係スキーマ

[メモ用紙]

[メモ用紙]

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。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。

9. 試験時間中、机上に置けるものは、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（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。