

問1 OA周辺機器メーカーの部品購買管理システムの統合に向けたデータベース概念設計、テーブル設計及び新システムへのデータ移行設計に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、OA周辺機器メーカーであり、複数の工場で製品を生産している。C社では、工場ごとに運用している部品購買管理システムを、新システムに統合することになった。新システムへの統合に当たって、現行業務の分析を行い、概念データモデル及びテーブル構造を設計し、新システムへのデータ移行に関する設計を行った。

[部品購買業務の分析結果]

1. 部品購買業務に関連する社内組織と担当社員

(1) 社内組織

- ① 部品購買業務に関連する部門として、各工場に購買部と生産部がある。購買部と生産部は、部門コードによって全社で一意に識別される。
- ② 購買部は、部品の発注、納入された部品の受入、及び製品の生産を行う生産部への部品の払出を行う。

(2) 担当社員

- ① 部品購買業務に従事する担当社員は、社員番号によって全社で一意に識別される。
- ② 担当社員は、担当する工場の購買部に所属している。ただし、工場間又は部門間を不定期に異動する。
- ③ 担当社員は、見積依頼、仕入先選定、在庫確認、発注、払出、受入、支払予定作成などの業務を行う（後述）。

2. 部品購買業務に関連する社外組織

- (1) 仕入先は、部品を調達する先である。
- (2) 支払先は、部品の代金を支払う先である。
- (3) 仕入先と支払先を総称して、調達先と呼ぶ。中小規模の調達先では、仕入先と支払先が同一の場合が多い。一方、大規模な調達先では、複数の仕入先を代表する仕入先が支払先であったり、仕入先とは別の支払先があったりすることも多い。一つの仕入先に対して、複数の支払先が対応することはない。

(4) 調達先は、調達先コードで識別される。仕入先に割り当てられた調達先コードを仕入先コード、支払先に割り当てられた調達先コードを支払先コードと呼ぶ。

(5) 工場ごとに調達先コードを割り当てるところから、一つの調達先に対して工場ごとに異なる複数の調達先コードが割り当てられている場合がある。

3. 部品

(1) 部品は、全社で一意な部品番号で識別される。部品番号は、製品の設計システムで採番されたものを使用する。

(2) 部品は、主要部品と補充部品に分かれる。

- ・主要部品は、製品を構成する主要な部品である。
- ・補充部品は、主要部品を接続・固定するためのケーブル、O リング、ネジ、ワッシャなどの部品である。

(3) 主要部品は、通常納期主要部品と長納期主要部品に分かれる。

- ・通常納期主要部品は、樹脂成型品、金属加工品などの部品であり、発注から納品までの日数（以下、納入 LT という）は、30 日未満である。部品ごとに 1 社に発注する。仕入先の選定は、一定期間ごとに行うが、部品購買管理システムの対象外である。
- ・長納期主要部品は、設計が複雑な電子部品、電動部品などであり、納入 LT は 30 日以上である。複数の仕入先から見積りをとり、見積結果を踏まえて 1 社に発注する。

(4) 補充部品は、納入 LT が 30 日未満である通常納期だけであり、一定期間ごとに複数の仕入先から見積りをとり、見積結果を踏まえて発注する。

4. 発注方式

(1) 分納発注方式

仕入先に対して、生産部が立てた生産計画に合わせて、部品ごとに月間発注総量（以下、発注総量という）を事前に提示し、必要となった時点で具体的な納入年月日と納入数量を指示する方式である。

- ① 対象部品は、通常納期主要部品である。
- ② 対象部品ごとに仕入先を 1 社選定し、単価、納入 LT について事前に仕入先の合意を得る。
- ③ 発注総量は、前々月最終営業日に見積もり、前月最終営業日に見直しを行

う。

④ 必要時に仕入先に指示した納入数量（以下、納入指示数量という）の月間合計の最終値が、発注総量を下回らないように調整する。

⑤ 生産部への部品の払出が 1 日に複数回ある場合でも、1 回ごとに仕入先に納入指示を行う。仕入先も、納入指示に従って 1 回ごとに部品を納入する。

(2) 都度発注方式

部品在庫の推移を確認し、今後の生産見通し、部品価格の変動状況を考慮して、発注ごとに仕入先、発注数量を決定する方式である。

① 対象部品は、長納期主要部品である。

② あらかじめ部品ごとに定められた複数の部品仕入先候補（以下、長納期主要部品仕入先候補という）に対して見積りを依頼し、見積結果の価格、納期及び品質ランクを踏まえて、1 社を選定する。品質ランクは、長納期主要部品仕入先候補ごとに、過去の納入実績から設定されている。

(3) 定量発注方式

毎日の業務終了時に部品の在庫数量を確認し、部品ごとの所定の数量（以下、発注点在庫数量という）を下回っている部品について、一定数量を発注する方式である。

① 対象部品は、補充部品である。

② あらかじめ部品ごとに定められた複数の部品仕入先候補（以下、補充部品仕入先候補という）に、一定期間（数か月以上）の発注数量を前提に見積りを依頼し、見積結果の価格及び優先順位を踏まえて、1 社又は複数社を選定する。優先順位は、補充部品仕入先候補ごとに、過去の納入実績から設定されている。選定した仕入先からは、単価、納入 LT について事前に合意を得る。

(4) 部品と発注方式の関係

部品と発注方式、仕入先などとの関係を、表 1 に示す。

表1 部品と発注方式、仕入先などの関係

	主要部品		補充部品
納期	通常納期	長納期	通常納期
部品の例	樹脂成型品、金属加工品	電子部品、電動部品	ケーブル、Oリング、ネジ、ワッシャ
発注方式	分納発注方式	都度発注方式	定量発注方式
仕入先	部品ごとに1社	部品ごとに1社	部品ごとに1社又は複数社
仕入先選定方法	事前に選定	発注ごとに見積結果と品質ランクを踏まえて選定	一定期間ごとに見積結果と優先順位を踏まえて選定

5. 業務プロセス

現行の部品購買業務プロセスを図式化したものが、図1である。

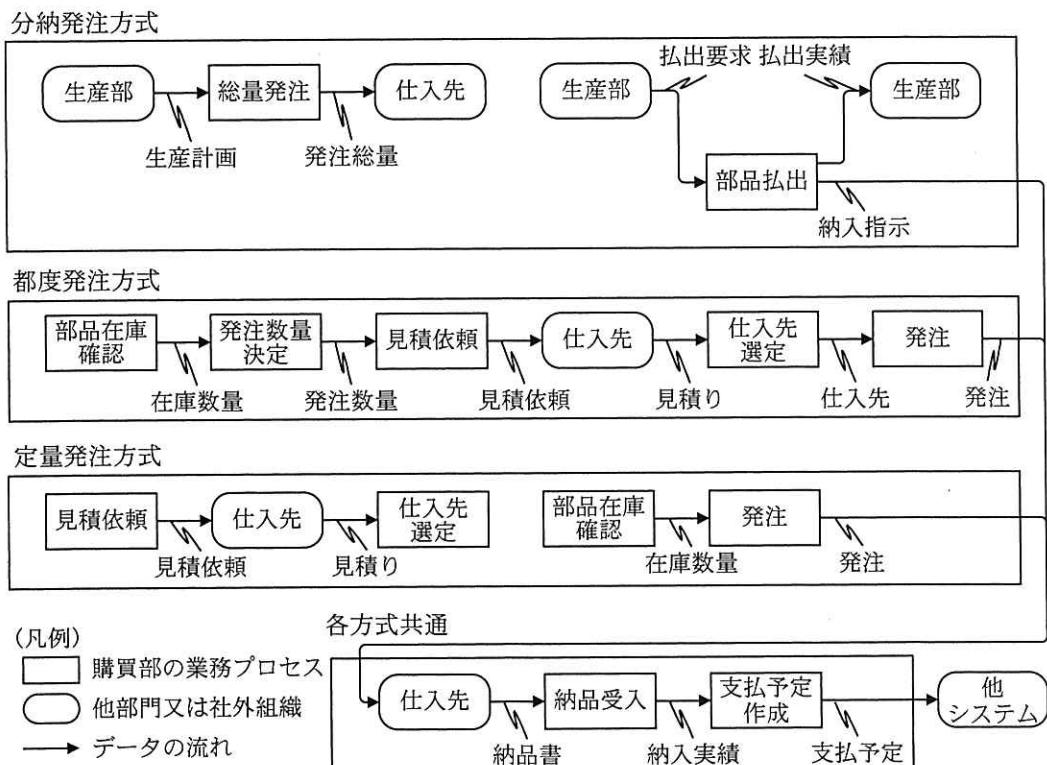


図1 部品購買業務プロセス

(1) 分納発注方式の業務プロセス

① 総量発注

- ・発注対象月の前々月最終営業日に、生産部が立てた生産計画と、使用する通常納期主要部品の数量を基に、対象部品単位に納入 LT を勘案して、発注総量を見積もる。翌営業日に、仕入先に対して、この発注総量を参考情報として提示する。
- ・発注対象月の前月最終営業日に、前々月以降の生産状況及び生産計画の変更を踏まえて、前々月に見積もった発注総量を見直し、発注対象月分の総量発注を行う。

② 部品払出（納入指示）

- ・生産部からの部品払出要求を受けて、部品を払い出し、払出実績を生産部に通知する。
- ・仕入先に、払出数量の納入指示を行う。
- ・納入指示数量の月間合計の最終値は、発注総量以上とする。
- ・納入指示数量の月間合計の最終値が発注総量に満たない場合、納入指示数量の月間合計が発注総量となるように納入指示を行う。この場合、当月の最終営業日から納入 LT を差し引いた日以前で最も月末に近い営業日に納入指示を実施する。

③ 納品受入

- ・仕入先からの納入について、納入指示ごとの納品書と現品を照合して検品し、納入実績を記録して部品を入庫する。

④ 支払予定作成

- ・入庫後、納入実績単位に当月の支払予定を作成し、支払予定金額を記録する。ただし、既に当該支払先の支払予定が作成されている場合は、その支払予定金額を更新する。
- ・月次処理として、支払処理を行う他システムに、当月の支払予定を通知する。

(2) 都度発注方式の業務プロセス

① 部品在庫確認

- ・毎日の業務終了時に、部品ごとの在庫数量を確認する。

② 発注数量決定

- ・対象部品について、在庫数量、今後の生産見通し及び部品価格の変動状況を考慮して、発注数量を決定する。

③ 見積依頼

- ・発注数量が決定した部品について、あらかじめ部品ごとに長納期主要部品仕入先候補として登録してある全仕入先に対して、同時に見積りを依頼する。

④ 仕入先選定

- ・見積りを依頼した仕入先から見積りを入手し、仕入先を選定する。

⑤ 発注

- ・選定した仕入先に発注する。

⑥ 納品受入

- ・仕入先からの納入について、発注ごとの納品書と現品を照合して検品し、納入実績を記録して部品を入庫する。

⑦ 支払予定作成

- ・分納発注方式と同様の手順で実施する。

(3) 定量発注方式の業務プロセス

① 見積依頼

- ・数か月～1年ごとに、あらかじめ部品ごとに補充部品仕入先候補として登録してある全仕入先に対して、同時に見積りを依頼する。

② 仕入先選定

- ・見積りを依頼した仕入先から見積りを入手し、仕入先を選定する。

③ 部品在庫確認

- ・毎日の業務終了時に、部品ごとの在庫数量を確認する。

④ 発注

- ・在庫数量が発注点在庫数量を下回っている部品について、仕入先に発注する。

⑤ 納品受入

- ・都度発注方式と同様の手順で実施する。

⑥ 支払予定作成

- ・分納発注方式と同様の手順で実施する。

[現行システム]

1. 現状

- (1) 工場ごとに、部品購買管理システムとして分納発注システムと都度定量発注システムを運用している。分納発注システムと都度定量発注システムのそれぞれのテーブル構造は、全工場で同一である。
- (2) 部品ごとの発注方式は、全工場で同一である。
- (3) 見積依頼番号、発注番号、納品番号は、工場単位で採番されている。複数の工場で同一番号が存在する場合がある。
- (4) 長納期主要部品及び補充部品の在庫数量は、工場ごとに保持しているが、通常納期主要部品の在庫数量は保持していない。
- (5) 納入 LT、発注点在庫数量、発注数量などは、工場ごとに設定されている。
- (6) 長納期主要部品及び補充部品の部品仕入先候補及び仕入先は、同一部品でも工場ごとに異なる場合がある。

2. テーブル構造

分納発注システムのテーブル構造を図 2 に、都度定量発注システムのテーブル構造を図 3 に示す。

部門（ <u>部門コード</u> , 部門名, …）
社員（ <u>社員番号</u> , 社員名, <u>部門コード</u> , 社員区分, …）
調達先（ <u>調達先コード</u> , 調達先名, 電話番号, 住所, 仕入先区分, 支払先区分, 支払先コード, …）
部品（ <u>部品番号</u> , 部品名, <u>仕入先コード</u> , 納入 LT, …）
総量発注（ <u>発注番号</u> , 対象年月, <u>部品番号</u> , 見積年月日, 発注年月日, 発注総量, <u>発注担当社員番号</u> , …）
払出（ <u>払出番号</u> , <u>部品番号</u> , 払出年月日, 払出数量, …）
納入指示（ <u>発注番号</u> , <u>納入指示明細番号</u> , 納入指示年月日, 納入予定年月日, 納入指示数量, <u>納入指示担当社員番号</u> , <u>払出番号</u> , …）
納品（ <u>納品番号</u> , 納品年月日, 納品数量, <u>納品担当社員番号</u> , 発注番号, <u>納入指示明細番号</u> , <u>支払先コード</u> , <u>支払年月</u> , …）
支払予定（ <u>支払先コード</u> , <u>支払年月</u> , 支払予定金額, …）

図 2 分納発注システムのテーブル構造（一部省略）

部門（ <u>部門コード</u> , 部門名, …）
社員（ <u>社員番号</u> , 社員名, <u>部門コード</u> , 社員区分, …）
調達先（調達先コード, 調達先名, 電話番号, 住所, 仕入先区分, 支払先区分, <u>支払先コード</u> , …）
部品（ <u>部品番号</u> , 部品名, 主要補充区分, 発注点在庫数量, 発注数量, 納入 LT, …）
部品仕入先候補（ <u>部品番号</u> , <u>仕入先コード</u> , 優先順位, 品質ランク, …）
在庫（ <u>部品番号</u> , 在庫数量, …）
見積依頼（ <u>見積依頼番号</u> , 見積依頼年月日, <u>部品番号</u> , 希望数量, <u>見積担当社員番号</u> , 定量発注都度発注区分, 希望開始年月日, 希望終了年月日, 希望納期, …）
見積依頼仕入先別明細（ <u>見積依頼番号</u> , <u>見積依頼明細番号</u> , <u>仕入先コード</u> , 選定結果, …）
見積明細（ <u>見積依頼番号</u> , <u>見積依頼明細番号</u> , 見積受領年月日, <u>部品番号</u> , 単価, 納入可能数量, 定量発注都度発注区分, 開始年月日, 終了年月日, 納入 LT, 納期年月日, …）
発注（ <u>発注番号</u> , 発注年月日, 納期年月日, <u>部品番号</u> , 単価, 発注数量, <u>見積依頼番号</u> , <u>見積依頼明細番号</u> , <u>発注担当社員番号</u> , …）
納品（ <u>納品番号</u> , 納品年月日, 納品数量, <u>納品担当社員番号</u> , <u>支払先コード</u> , <u>支払年月</u> , <u>発注番号</u> , …）
支払予定（ <u>支払先コード</u> , <u>支払年月</u> , 支払予定金額, …）

図3 都度定量発注システムのテーブル構造（一部省略）

〔システム統合〕

1. システム統合方針

- (1) 工場ごとに運用している分納発注システムと都度定量発注システムを統合して、全社共通の新システムとして構築する。全工場の三つの発注方式を一元管理する。
- (2) サブタイプ構造の概念データモデルを作成し、三つの発注方式の違いを明確にする。
- (3) テーブルを実装する場合、概念データモデルで明確にしたサブタイプ側のエンティティタイプを、スーパータイプ側にまとめたテーブル構造とする。
- (4) 調達先コード、見積依頼番号、発注番号、納品番号は、それぞれ全社で一意のコード・番号とする。同一のものに異なるコード・番号を使用している場合は、单一のコード・番号に統一する。また、コード・番号を変更した場合、現行システムと新システムの間でコード・番号の変換を可能にする。
- (5) 全社で統一しないコード・番号は、現行システムのコード・番号を使用する。
- (6) 現行システムで行った仕入先への見積依頼、発注は、新システムにそのまま移

行し、再度同一仕入先に対して見積依頼、発注を行うことはない。

- (7) 現行システムから新システムへの移行は、工場単位に行う。各工場は、現行システムから新システムへ一括で切り替える。
- (8) 現行システムでは工場ごとに分かれているシステムを利用しておらず、システム内で工場を識別する必要はなかったが、システムの統合に当たって、識別が必要になった。新システムでは、工場を識別するための工場番号を新たに追加することにする。
- (9) 支払先への支払は、現在の工場単位から全社単位に一本化する。
- (10) 支払先への支払以外の見積り、発注、納品、払出などは、現行システムと同様に工場ごとに行う。新システムでは、新たな工場番号で工場を識別できるようにテーブル構造を見直す。

2. 分納発注システム及び都度定量発注システムの概念データモデル

システム統合に先立ち、分納発注システム及び都度定量発注システムの概念データモデルを作成し、その後で新システムの概念データモデルを作成することにした。作成途中の分納発注システムの概念データモデルを図4に、都度定量発注システムの概念データモデルを図5に示す。

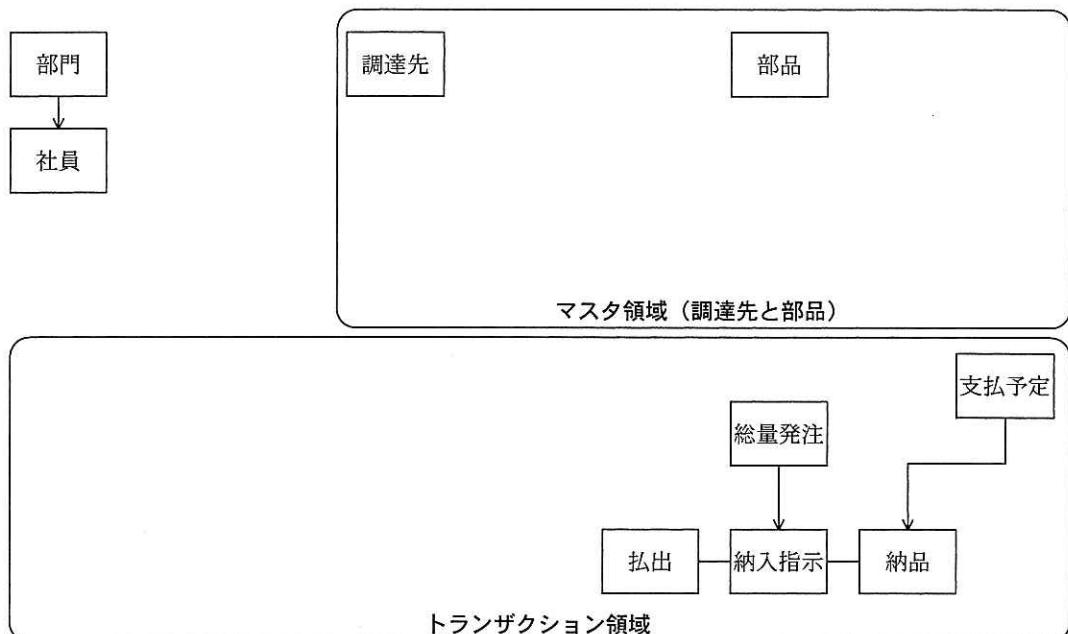


図4 作成途中の分納発注システムの概念データモデル

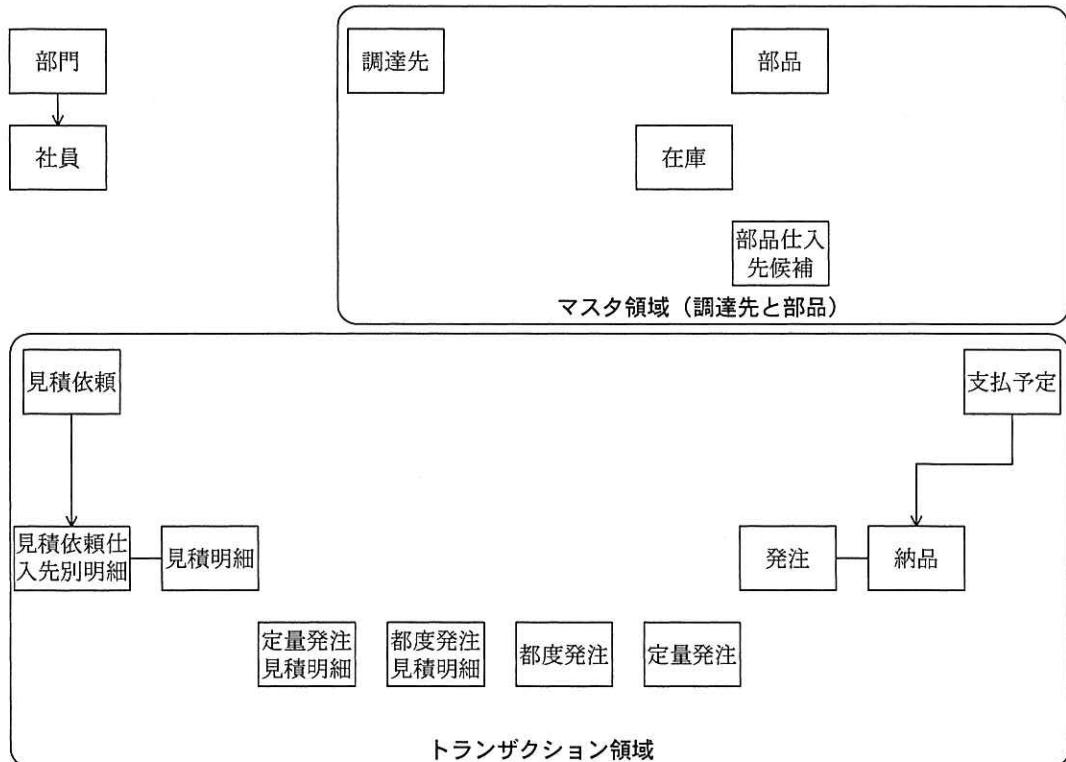


図 5 作成途中の都度定量発注システムの概念データモデル

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”的リレーションシップを用いないこと。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こと。また、識別可能なサブタイプが存在する場合、他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、テーブル構造は第3正規形の条件を満たしていること。

設問 1 現行システムについて、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図 5 中のマスタ領域（調達先と部品）は、サブタイプ及びリレーションシップが未完成である。必要なサブタイプ及びリレーションシップを追加し、図を完成させよ。

なお、マスタ領域（調達先と部品）以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

(2) 図 5 中のトランザクション領域は、リレーションシップが未完成である。必要なりレーションシップを追加し、図を完成させよ。

なお、トランザクション領域以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

(3) 分納発注方式における払出数量と納入指示数量の関係について、納入 LT が 2 日の部品（部品番号が 110001 と 221002）について、それぞれの発注総量が 800 である 2013 年 2 月の納入指示数量を例にとり、表 2 の形式で整理する。表 2 中の空欄に適切な数値を記入し、表を完成させよ。

表 2 2013 年 2 月の払出数量と納入指示数量

		部品番号 : 110001			部品番号 : 221002		
年月日	曜日	払出数量	納入指示 数量	納入指示数量 の月間合計	払出数量	納入指示 数量	納入指示数量 の月間合計
2013-01-30	水	40	40	40	40	40	40
2013-01-31	木	40	40	80	40	40	80
2013-02-01	金	40	40	120	35	35	115
:	:	:	:	:	:	:	:
2013-02-22	金	30	30	740	35	35	700
2013-02-23	土						
2013-02-24	日						
2013-02-25	月	40			40		
2013-02-26	火	50			40		
2013-02-27	水	40			35		
2013-02-28	木	50			40		

注記 1 納入 LT が 2 日なので、月末から数えて 2 営業日より前が、当月分の納入指示となる。

注記 2 [] は休業日を表す。

設問 2 新システムの概念データモデルの設計について、(1), (2)に答えよ。

(1) 図 4 中と図 5 中のマスタ領域（調達先と部品）で、“調達先” エンティティタイプを除く部分について、新システムとしての概念データモデルを作成する。

図6中の **a** ~ **f** に入る適切なサブタイプ名を答えよ。

また、図6にリレーションシップを追加して図を完成させよ。

なお、図6中のエンティティタイプ、サブタイプ以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。

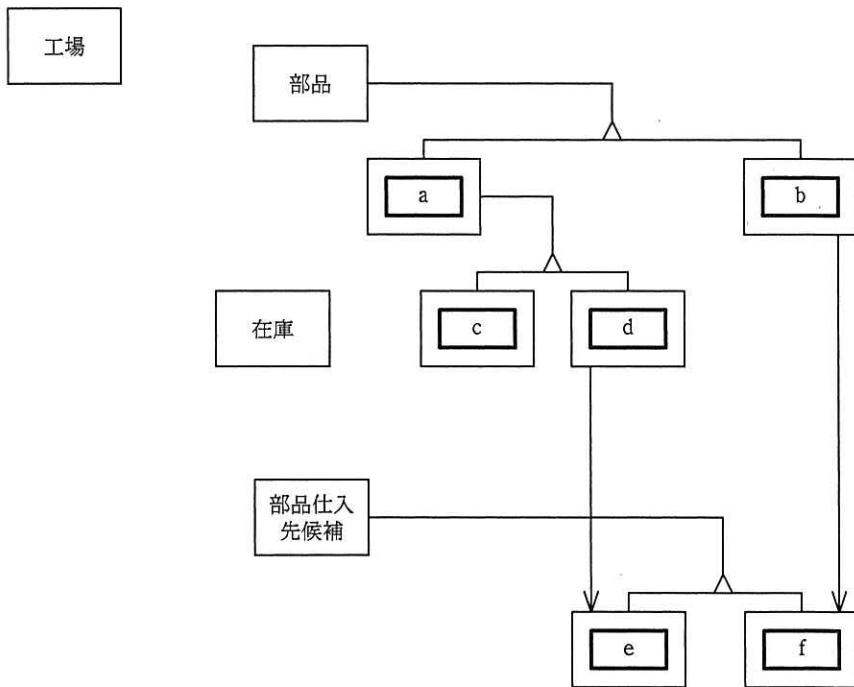


図6 新システムのマスタ領域（部品）の概念データモデル

- (2) 図7に示す新システムのトランザクション領域の概念データモデルについて、
“発注”, “派出”, “納品”, “納入指示” エンティティタイプに必要なサブタイプ及びリレーションシップを追加し、図を完成させよ。

なお、“発注”, “派出”, “納品”, “納入指示” エンティティタイプ及び追加したサブタイプ以外のエンティティタイプとのリレーションシップは不要とする。



図 7 新システムのトランザクション領域の概念データモデル

設問 3 新システムへの移行について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 都度定量発注システムから新システムへのデータ移行について、データ変換方法を表 3 で整理する。表 3 中に一部記入されている内容に倣って空欄を埋め、表を完成させよ。

表 3 都度定量発注システムと新システムの間のデータ変換方法

項目番	列名	変換パターン	変換テーブルの列構成
1	部門コード	A	
2	社員番号	A	
3	調達先コード		
4	部品番号		
5	見積依頼番号		
6	見積依頼明細番号		
7	発注番号		
8	納品番号		

注記 1 変換パターン欄の“A”は無変換、“B”は変換テーブルによる変換を表す。

注記 2 [] は表示していない。

- (2) 新システムにおいて、現行システムのテーブル構造を踏襲する場合、新システムのテーブルに“工場番号”列の追加が必要か否かを、表 4 の形式で整理す

る。表4中に一部記入されている内容に倣って空欄を埋め、表を完成させよ。

なお、“工場番号”列の追加要否欄には、追加が必要な場合は“○”，不要な場合は“×”を記入せよ。

表4 “工場番号”列の追加要否

項目番	現行システム		新システムの テーブル名	“工場番号” 列の追加要否	×とした理由
	A	B			
1	有	有	部門	○	
2	有	有	社員	×	部門から判別できるから
3	有	有	部品	○	
4	有	有	調達先		
5	無	有	部品仕入先候補		
6	無	有	在庫		
7	無	有	見積依頼		
8	無	有	見積依頼仕入先 別明細		
9	無	有	見積明細		
10	有 ¹⁾	有	発注		
11	有	無	払出		
12	有	無	納入指示		
13	有	有	納品		
14	有	有	支払予定		

注記 現行システム欄の“A”は分納発注システム，“B”は都度定量発注システムを表す。現行システム欄の“有”は当該システムにテーブルが存在すること，“無”は存在しないことを表す。

注¹⁾ “総量発注”テーブルが対応する。

- (3) 表4に示した新システムのテーブル名のテーブル構造が、“工場番号”列の追加以外は現行システムのテーブル構造と同じ、又は、現行の両システムの同じテーブルに含まれる列を包含したテーブル構造とした場合、データの冗長性が発生することから、テーブル分割が必要となる。分割が必要なテーブル名、新たなテーブル名、及び新たなテーブルに移す列名の具体例を答えよ。