

問2 製品物流業務に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

E社は中堅市販薬メーカーである。E社の顧客には、医薬品卸業と医薬品の量販店チェーンがある。以前は医薬品卸業が主な顧客であったが、近年は量販店チェーンとの取引が増えている。両者の取引のやり方は大きく異なるので、今回量販店チェーン専用のシステムを開発することにして、概念データモデル及び関係スキーマを設計した。

[設計の前提となる業務]

1. 社内の組織の特性

(1) 物流拠点

- ① E社の製品物流の拠点であり、商品の在庫、梱包、出荷などの機能をもつ。
- ② 物流拠点は、全国に6拠点あり、物流拠点ごとに複数の配送地域をもつ。

(2) 配送地域

- ① 物流拠点から顧客の納入先へ、1台のトラックで1日に配送できる範囲の地域であり、配送地域コードによって識別し、配送地域名をもつ。
- ② 配送地域は、隣接する複数の郵便番号の地域を合わせた範囲に設定している。一つの郵便番号の地域が幾つかの配送地域に含まれることはない。

2. 顧客の組織の特性

(1) チェーン法人

- ① 量販店チェーンとは、ブランド、外観、サービス内容などに統一性をもたせて多店舗展開している医薬品の小売業であり、全国又は一部地方に集中して店舗展開している。

- ② チェーン法人はその法人であり、チェーン法人コードによって識別する。

(2) チェーンDC (DCは、物流センタの英語 (Distribution Center) の頭文字)

- ① 量販店チェーンの物流センタである。チェーンDCコード及びチェーンDC名を顧客から知らされ、立地するE社の配送地域を設定して登録し、チェーン法人コードとチェーンDCコードによって識別する。
- ② チェーンDCは、次に記すチェーン店舗の注文をまとめてE社を含む仕入先に発注（E社にとっての受注）する。

- ③ E 社は、受注した商品の全てを受注したチェーン DC に対して納入する。
- ④ チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入を受けた商品をチェーン店舗に配送する役割を果たしている。

(3) チェーン店舗

- ① 量販店チェーンの個々の店舗である。チェーン店舗コード及びチェーン店舗名を顧客から知らされて登録し、チェーン法人コードとチェーン店舗コードによって識別する。
- ② チェーン店舗は、いずれか一つのチェーン DC に属している。チェーン DC には、通常数十から百数十のチェーン店舗が属している。

3. 商品の特性

(1) 商品

- ① E 社が製造販売する医薬品であり、商品コードによって識別する。
- ② 商品には、PB 商品と NB 商品があり、流通方法区分で分類している。
 - ・ PB 商品は、E 社と特定の量販店が協業する量販店独自ブランドの商品である。E 社が広告宣伝費を掛けない代わりに、量販店に低価格で販売することができる商品である。PB 商品は、どのチェーン法人のものかをもつ。
 - ・ NB 商品は、E 社が製造するメーカーブランドの商品である。E 社が広告宣伝費を掛けて消費者の認知を形成する商品である。NB 商品は、売上金額のランクをもつ。
- ③ 商品の外観を荷姿と呼ぶ。荷姿にはケースとピースがある。荷姿は荷姿区分によって識別する。
 - ・ 商品ごとに定まった数で箱詰めしたものをケース、ケースを開梱し、箱から出した一つ一つのものをピースと呼ぶ。
 - ・ 商品ごとに、ケースに入っているピースの数を表す入数をもつ。

(2) 商品の製造ロット

- ① 商品ごとの製造単位である。製造ロットには、商品ごとに昇順な製造ロット番号を付与している。
- ② 製造ロットには、いつ製造したか分かるように製造年月日を、いつまで使用できるか分かるように使用期限年月を記録している。

4. 締め契機

- ① E 社は受注を随時受け付けているが、受注後すぐに出荷するのではなく、受け付けた受注を締めて出荷指示を出すタイミングを定めている。このタイミングを締め契機という。
- ② 締め契機は、平日に 1 日 5 回、土曜日に 1 日 3 回、時刻を定めて設けており、年月日とその日の何回目の締めかを示す“回目”で識別している。
- ③ チェーン法人ごとに適用する締め契機は、チェーン法人と協議の上で、週 3 回程度に設定している。

5. 物流拠点の在庫

E 社では、在庫を引当在庫と払出在庫で把握している。

- ① 引当在庫は、物流拠点、商品、製造ロットの別に、その時点の在庫数、引当済数、引当可能数を記録するもので、商品の引当てに用いる。
- ② 払出在庫は、物流拠点、商品、製造ロット、荷姿の別に、その時点の在庫数（荷姿別在庫数）を記録するもので、商品の出庫の記録に用いる。

6. 引当てのやり方

- ① 古い製造ロットの商品から順に引き当てる。
- ② 顧客によっては、ロット逆転禁止の取決めを交わしている。ロット逆転禁止とは、チェーン DC ごとに、前回納入した製造ロットより古い商品を納入することを禁じることである。この取決めを交わしていることは、チェーン法人ごとに設定するロット逆転禁止フラグで判別する。ロット逆転禁止の取決めを交わしている顧客の場合、チェーン DC と商品の組合せに対して、最終で引き当てた製造ロット番号を記録する。
- ③ 引当ては、同じ締め契機の受注について、早く入った受注から順に行う。

7. 出庫のやり方

- ① E 社では、出庫を種まき方式で行っている。一般に種まき方式とは、行き先にかかわらず同じ品をまとめて出庫し、それを種に見立てて行き先別に仕分けることを品ごとに行うやり方である。
- ② 出庫は、物流拠点ごとに締め契機の対象の受注に対して行う。
- ③ 出庫指示は商品別製造ロット別に出し、出庫実績は商品別製造ロット別荷姿別に記録する。

8. 梱包のやり方

商品の梱包のやり方は、顧客の方針で店舗別梱包又は商品カテゴリ別梱包のいずれかの指定を受ける。指定はチェーン DC ごとにされ、梱包方法区分で判別する。

① 店舗別梱包は、チェーン DC の仕分け作業の効率を優先するやり方である。

- ・チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入された梱包を崩さずにチェーン店舗へ送る。
- ・これを可能にするために、チェーン DC が担当するチェーン店舗ごとの梱包による納入が求められる。
- ・店舗別梱包では、受注で指定される梱包対象の店舗は一つである。

② 商品カテゴリ別梱包は、チェーン店舗での品出し作業の効率を優先するやり方である。

- ・チェーン店舗の棚は、風邪薬、胃腸薬、目薬など商品カテゴリ別である。
- ・チェーン DC は、E 社を含む仕入先から納入を受けた商品をまとめて、棚と同じ商品カテゴリ別に梱包し直して店舗へ送る。
- ・これを可能にし、かつ、チェーン DC での仕分け作業を簡易にするために、商品カテゴリ別の梱包による納入が求められる。
- ・商品カテゴリは、どの顧客も似ているが微妙に異なり、チェーン法人コードと商品カテゴリコードによって識別する。
- ・商品カテゴリコード及び商品カテゴリ名は顧客が使っている値を用いる。
- ・また、あらかじめどの商品をどの商品カテゴリにするかを知らされているので、商品カテゴリの明細として商品を設定している。

9. 業務の流れと情報

業務の流れを図 1 に示す。業務の流れの中で用いられる情報を次に述べる。

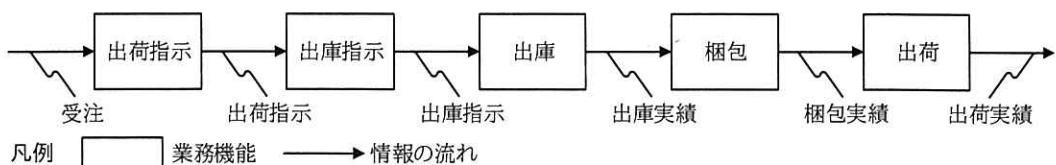


図 1 業務の流れ

(1) 受注

- ① 顧客から隨時何度でも受け付け、締め契機まで蓄積する。
- ② 1回の受注に複数の商品を指定できる。
- ③ 受注ごとに、受注番号を付与し、受注年月日時刻を記録する。
- ④ 受注明細では、受注明細番号を付与し、商品とその数を指定する。
- ⑤ 在庫引当時の成否は、受注明細に記録する。

(2) 出荷指示

- ① 締め契機で在庫引当てに成功した受注を集約した情報である。出荷指示に基づいて、一連で出庫、梱包、出荷を実施する。
- ② 出荷指示は、納入先別に行う。梱包を分ける単位を示す出荷指示梱包明細、梱包を分けた中に入れる商品を示す出荷指示梱包内商品明細の3階層の形式となる。
- ③ 出荷指示ごとに、出荷指示番号を付与し、適用した締め契機、出荷指示対象の納入先を記録する。対象の受注に出荷指示番号を記録する。
- ④ 出荷指示梱包明細ごとに、出荷指示梱包明細番号を付与し、梱包方法によって、店舗別梱包の場合は梱包対象チェーン店舗を、商品カテゴリ別梱包の場合は商品カテゴリを設定する。
- ⑤ 出荷指示梱包内商品明細ごとに、梱包すべき商品について製造ロット別に出荷指示数を設定する。

(3) 出庫指示

- ① 物流拠点ごとに、同じ締め契機の、全ての納入先の出荷指示を集約し、物流拠点の倉庫から出荷対象の商品を出すための情報である。
- ② 出庫指示には、出庫指示番号を付与し、対象の物流拠点と適用した締め契機を記録する。対象の出荷指示に出庫指示番号を記録する。
- ③ 出庫指示明細には、出庫指示明細番号を付与し、製造ロット別の商品と出庫指示数を設定する。

(4) 出庫実績

- ① 出庫指示明細で指示された商品の出庫指示数を、幾つのケースと幾つのピースで出庫したかの実績である。
- ② 出庫実績には出庫実績番号を付与し、荷姿区分で分類して、ケースを出庫

した出庫実績には出庫ケース数を、ピースを出庫した出庫実績には出庫ピース数を記録する。

(5) 梱包実績

- ① 出庫された商品を、出荷指示梱包明細に基づいて配送できるように段ボール箱に詰めた実績であり、段ボール箱ごとに梱包実績番号を付与する。
- ② 梱包実績にはケース梱包実績とピース梱包実績がある。いずれの実績かは、段ボール箱区分で分類する。
- ③ ケース梱包実績は、どのケース出庫実績によるものかを関連付ける。
- ④ ピース梱包実績は、一つ又は複数の種類の商品の詰め合わせであり、どのピース出庫実績から幾つの商品を構成したかのピース梱包内訳を記録する。

(6) 出荷実績

- ① 出荷指示の単位に梱包を納入先別に配送した実績である。
- ② 出荷実績には、車両番号と出荷年月日時刻を記録する。
- ③ 出荷実績に対応する梱包実績に、どの出荷実績で出荷されたかを記録する。

[概念データモデル及び関係スキーマの設計]

1. 概念データモデル及び関係スキーマの設計方針

- (1) 関係スキーマは第3正規形にし、多対多のリレーションシップは用いない。
- (2) 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。
- (3) 概念データモデルでは、リレーションシップについて、対応関係にゼロを含むか否かを表す“○”又は“●”は記述しない。
- (4) 実体の部分集合が認識できる場合、その部分集合の関係に固有の属性があるときは部分集合をサブタイプとして切り出す。
- (5) 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いずれかのサブタイプの適切な方との間に設定する。
- (6) 概念データモデル及び関係スキーマは、マスタ及び在庫の領域と、トランザクションの領域を分けて作成し、マスタとトランザクションの間のリレーションシップは記述しない。

2. 設計した概念データモデル及び関係スキーマ

マスタ及び在庫の領域の概念データモデルを図2に、トランザクションの領域の

概念データモデルを図 3 に、マスタ及び在庫の領域の関係スキーマを図 4 に、トランザクションの領域の関係スキーマを図 5 に示す。

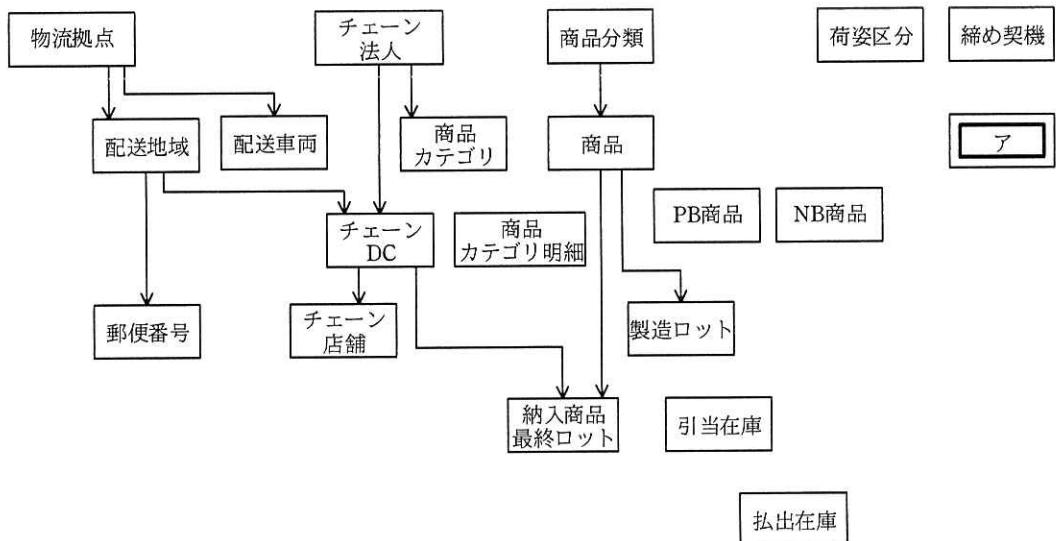


図 2 マスタ及び在庫の領域の概念データモデル（未完成）

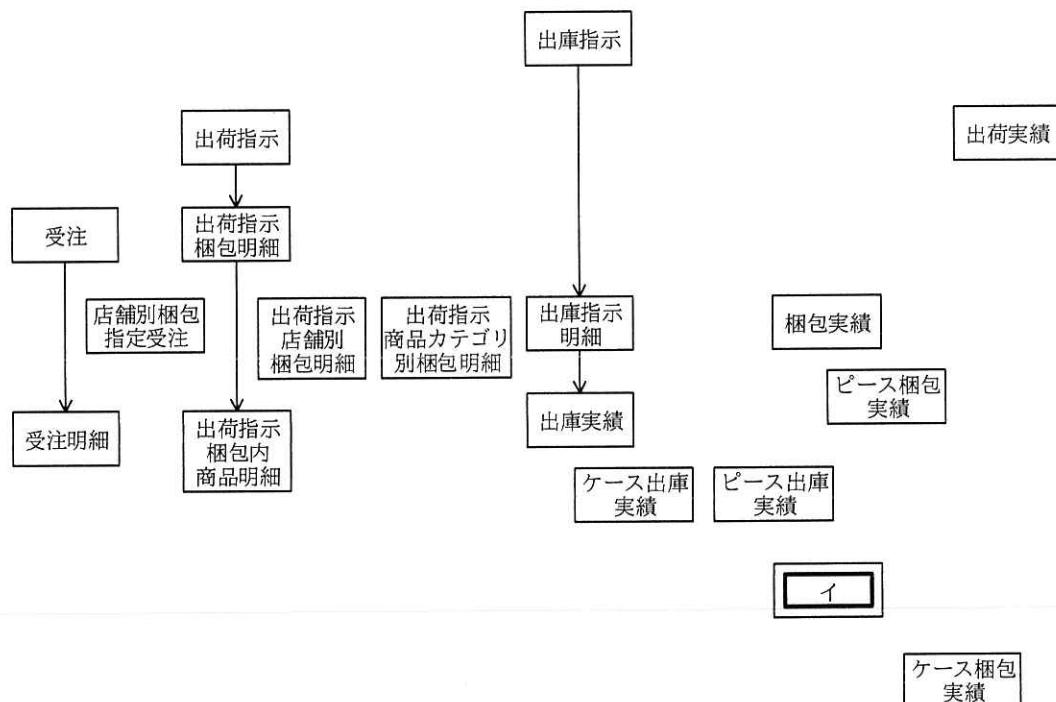


図 3 トランザクションの領域の概念データモデル（未完成）

物流拠点（拠点コード, 拠点名）
 配送地域（配送地域コード, 配送地域名, 拠点コード）
 郵便番号（郵便番号, 配送地域コード）
 配送車両（車両番号, 拠点コード）
 チェーン法人（チェーン法人コード, チェーン法人名, 業界シェア, ロット逆転禁止フラグ）
 チェーン DC（チェーン法人コード, チェーン DC コード, 梱包方法区分, チェーン DC 名,
 配送地域コード）
 チェーン店舗（チェーン法人コード, チェーン店舗コード, チェーン DC コード, チェーン店舗名）
 商品分類（商品分類コード, 商品分類名）
 商品（商品コード, 商品名, 販売単価, 商品分類コード, 流通方法区分, ケース内ピース入数）
 PB 商品（a）
 NB 商品（b）
 製造ロット（商品コード, 製造ロット番号, 製造年月日, 使用期限年月）
 商品カテゴリ（c）
 商品カテゴリ明細（チェーン法人コード, 商品カテゴリコード, 商品コード）
 納入商品最終ロット（チェーン法人コード, チェーン DC コード, 商品コード, 製造ロット番号）
 荷姿区分（荷姿区分, 荷姿名）
 締め契機（締め年月日, 回目, 締め時刻）
ア（d）
 引当在庫（e）
 払出在庫（f）

注記 図中の ア には、図 2 の ア と同じ字句が入る。

図 4 マスタ及び在庫の領域の関係スキーマ（未完成）

受注（受注番号, 受注年月日時刻, チェーン法人コード, チェーン DC コード, g）
 店舗別梱包指定受注（h）
 受注明細（受注番号, 受注明細番号, 商品コード, 受注数, i）
 出荷指示（出荷指示番号, チェーン法人コード, チェーン DC コード, j）
 出荷指示梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号）
 出荷指示店舗別梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, k）
 出荷指示商品カテゴリ別梱包明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, l）
 出荷指示梱包内商品明細（出荷指示番号, 出荷指示梱包明細番号, m）
 出庫指示（出庫指示番号, n）
 出庫指示明細（出庫指示番号, 出庫指示明細番号, 商品コード, o）
 出庫実績（出庫実績番号, p）
 ケース出庫実績（q）
 ピース出庫実績（r）
 梱包実績（梱包実績番号, s）
 ケース梱包実績（梱包実績番号, t）
 ピース梱包実績（梱包実績番号, 緩衝材使用量）
イ（u）
 出荷実績（出荷実績番号, v）

注記 図中の イ には、図 3 の イ と同じ字句が入る。

図 5 トランザクションの領域の関係スキーマ（未完成）

[設計変更の内容]

設計は、全ての量販店がチェーン DC をもち、チェーン DC から受注し、チェーン DC に納入することを前提にしてきた。しかし、大手の量販店が、地方の量販店と合併することによって、暫定的又は恒久的にチェーン DC のないチェーン店舗が発生することが判明した。このような場合、量販店の本部又は支部から受注し、チェーン店舗に直接納入する必要がある。そこで、当初の検討と合わせて運用できるように、顧客の組織について次の設計変更を行うことにした。

1. 顧客の組織の設計変更

(1) チェーン本支部

- ① 新たな受注先である量販店の本部又は支部をチェーン本支部と呼ぶ。
- ② 受注し得るチェーン本支部について、コード及び名称を顧客から知らされて登録し、チェーン法人コードとチェーン本支部コードによって識別する。

(2) チェーン組織

- ① 受注は、チェーン DC 又はチェーン本支部から受けることになったので、この両者を併せて受注先と呼ぶことにする。
- ② 納入は、チェーン DC 又は直接納入する対象のチェーン店舗（以下、直納対象チェーン店舗という）に行うので、この両者を併せて納入先と呼ぶことにする。
- ③ さらに、受注先と納入先を併せてチェーン組織と呼ぶことにする。
- ④ チェーン組織には、チェーン法人を超えて一意に識別できるチェーン組織コードを付与し、どのチェーン法人のチェーン組織なのかを設定する。
- ⑤ 受注先と納入先は、それぞれチェーン組織の一部なので、受注先に該当するチェーン組織には受注先フラグを、納入先に該当するチェーン組織には納入先フラグを設定する。
- ⑥ 受注先は、受注の対象の納入先が全て分かるようにする。また、その受注先がチェーン DC かチェーン本支部のいずれかを示す受注先区分を設定する。
- ⑦ 配送地域は、納入先に設定し、チェーン DC からは外す。

(3) チェーン店舗

- ① 設計変更前に対象にしていたチェーン店舗を、店舗別梱包対象チェーン店舗に呼び替える。

② チェーン店舗は、スコープを広げて、店舗別梱包対象チェーン店舗と直納対象チェーン店舗を併せたものにする。また、そのチェーン店舗が店舗別梱包対象チェーン店舗か直納対象チェーン店舗のいずれかを示すチェーン店舗区分を設定する。

2. 梱包のやり方についての設計変更

直納対象チェーン店舗への納入では、梱包方法の指定は受けない。これに伴って、梱包方法区分に指定なしの分類を追加する。

3. 顧客についての概念データモデル及び関係スキーマの検討内容

設計変更の内容に基づいて、顧客に関する部分を切り出して検討した。設計変更した顧客の概念データモデルを図 6 に、設計変更した顧客の関係スキーマを図 7 に示す。

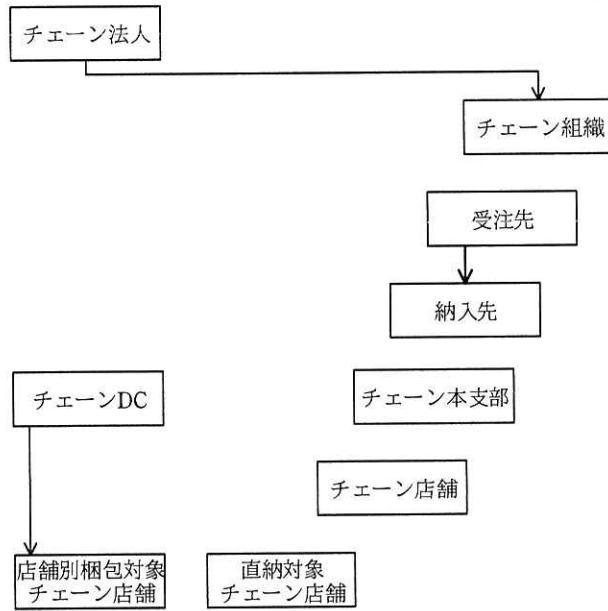


図 6 設計変更した顧客の概念データモデル（未完成）

チェーン法人 (<u>チェーン法人コード</u> , チェーン法人名, 業界シェア, ロット逆転禁止フラグ)
チェーン組織 ([あ], <u>チェーン法人コード</u>)
受注先 ([い])
納入先 ([う], 梱包方法区分)
チェーン DC (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン DC コード</u> , チェーン DC 名, [え])
チェーン本支部 (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン本支部コード</u> , [お])
チェーン店舗 (<u>チェーン法人コード</u> , <u>チェーン店舗コード</u> , [か])
店舗別梱包対象チェーン店舗 ([き], <u>チェーン DC コード</u>)
直納対象チェーン店舗 ([く])

図 7 設計変更した顧客の関係スキーマ（未完成）

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、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、関係スキーマに入れる属性名を答える場合、主キーを表す下線、外部キーを表す破線の下線についても答えること。

設問1　〔設計の前提となる業務〕に基づいて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)～(4)に答えよ。

- (1) 図2中の [ア] に入る適切なエンティティタイプ名を答えよ。また、図2に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。
- (2) 図3中の [イ] に入る適切なエンティティタイプ名を答えよ。また、図3に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。
- (3) 図4中の [a] ~ [f] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。
- (4) 図5中の [g] ~ [v] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。

設問2　〔設計変更の内容〕について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図6は、幾つかの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が欠落している。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。
- (2) 図7中の [あ] ~ [く] に入る一つ又は複数の適切な属性名を補って関係スキーマを完成させよ。
- (3) 設計変更前に、図6に示したもの以外のエンティティタイプで、チェーンDCを参照していたエンティティタイプが、図2に一つと図3に二つの合計三つある。これら三つのエンティティタイプは、設計変更によって参照するエンティティタイプが、チェーンDCから図6に示した別のエンティティタイプになる。次の表の①～③に、設計変更前にチェーンDCを参照していた三つのエンティティタイプ名とそれぞれに対応する設計変更後の参照先エンティティタイプ名を答えよ。

設計変更前にチェーンDCを参照していた 三つのエンティティタイプ	それぞれに対応する設計変更後の 参照先エンティティタイプ
①	
②	
③	