

問2 ドラッグストアチェーンの商品物流の概念データモデリングに関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

ドラッグストアチェーンのF社は、商品物流の業務改革を検討しており、システム化のために概念データモデル及び関係スキーマを設計している。

[業務改革を踏まえた商品物流業務]

1. 社外及び社内の組織と組織に関連する資源

(1) ビジネスパートナー（以下、BP という）

- ① BP は仕入先である。仕入先には、商品の製造メーカー、流通業である商社又は問屋がある。
- ② BP は、BP コードで識別し、BP 名をもつ。

(2) 配送地域

- ① 全国を、気候と交通網を基準にして幾つかの地域に分けている。
- ② 配送地域は、複数の郵便番号の指す地域を^{くく}括ったものである。都道府県をまたぐ配送地域もある。
- ③ 配送地域は配送地域コードで識別し、配送地域名、地域人口をもつ。

(3) 店舗

- ① 店舗は、全国に約 1,500 あり、店舗コードで識別し、店舗名、住所、連絡先、店舗が属する配送地域などをもつ。
- ② 店舗の規模や立地によって販売の仕方が変わるので、床面積区分（大型か中型か小型かのいずれか）と立地区分（商業立地かオフィス立地か住宅立地のいずれか）をもつ。

(4) 物流拠点

- ① 物流拠点は、拠点コードで識別し、拠点名、住所、連絡先をもつ。
- ② 物流拠点の機能には、在庫をもつ在庫型物流拠点（以下、DC という）の機能と、積替えを行って店舗への配送を行う通過型物流拠点（以下、TC という）の機能がある。
- ③ 物流拠点によって、TC の機能だけをもつところと、DC と TC の両方の機能をもつところがある。

- ④ 物流拠点に、DC の機能があることは DC 機能フラグで、TC の機能があることは TC 機能フラグで分類する。
 - ⑤ TC は、各店舗に複数の DC から多数の納入便の車両が到着する混乱を防止するために、DC から届いた荷を在庫にすることなく店舗への納入便に積み替える役割を果たす。
 - ⑥ DC は配送地域におおむね 1 か所配置し、TC は配送地域に複数配置する。
 - ⑦ DC には、倉庫床面積を記録している。
 - ⑧ TC は、運営を外部に委託しているので、委託先物流業者名を記録している。
- (5) 幹線ルートと支線ルート
- ① DC から TC への配送を行うルートを幹線ルート、TC から配送先の店舗を回って配送を行うルートを支線ルートという。
 - ② 支線ルートは、TC ごとの支線ルートコードで識別している。また、支線ルートには、車両番号、配送先店舗とその配送順を定めている。支線ルートの配送先店舗は 8 店舗前後にしている。支線ルート間で店舗の重複はない。

2. 商品に関連する資源

(1) 商品カテゴリー

- ① 商品カテゴリーには、部門、ライン、クラスの 3 階層木構造のカテゴリーレベルがある。商品カテゴリーはその総称である。
- ② 部門には、医薬品、化粧品、家庭用雑貨、食品がある。
- ③ 例えば医薬品の部門のラインには、感冒薬、胃腸薬、絆創膏ばんそうこうなどがある。
- ④ 例えば感冒薬のラインのクラスには、総合感冒薬、漢方風邪薬、鼻炎治療薬などがある。
- ⑤ 商品カテゴリーは、カテゴリーコードで識別し、カテゴリーレベル、カテゴリー名、上位のどの部門又はラインに属するかを表す上位のカテゴリーコードを設定している。

(2) アイテム

- ① アイテムは、色やサイズ、梱包こんの入り数が違って同じものだと認識できる商品を含む単位である。例えば缶ビールや栄養ドリンクでは、バラと 6 缶パックや 10 本パックは異なる商品であるが、アイテムは同じである。
- ② アイテムによって属する商品は複数の場合だけでなく一つの場合もある。

- ③ アイテムは、アイテムコードで識別し、アイテム名をもつ。
- ④ アイテムには、調達先の BP、温度帯（常温、冷蔵、冷凍のいずれか）、属するクラスを設定している。また、同じアイテムを別の BP から調達することはない。
- ⑤ BP から、全ての DC に納入してもらうアイテムもあるが、多くのアイテムは一部の DC だけに納入してもらう。
- ⑥ F 社が自社で保管・輸送できるのは常温のアイテムだけであり、冷凍又は冷蔵の保管・輸送が必要なアイテムは BP から店舗に直納してもらう。これを直納品と呼び、直納品フラグで分類する。直納品に該当するアイテムには直納注意事項をもつ。

(3) 商品

- ① 商品は、BP が付与した JAN コードで識別する。
- ② 商品は、商品名、標準売価、色記述、サイズ記述、材質記述、荷姿記述、入り数、取扱注意事項をもつ。

3. 業務の方法・方式

(1) 物流網（物流拠点及び店舗の経路）

- ① 物流網は、効率を高めることを優先するので、DC から TC、TC から店舗は、木構造を基本に設計している。ただし、全ての DC が全てのアイテムをもつわけではないので、DC から TC の構造には例外としてたすき掛け（TC から見て木構造の上位に位置する DC 以外の DC からの経路）が存在している。
- ② DC では、保有するアイテムが何かを定めている。
- ③ 直納品を除いて、店舗に配送を行う TC は 1 か所に決めている。
- ④ DC から TC、TC から店舗についての配送リードタイム（以下、リードタイムを LT という）を、整数の日数で定めている。DC から TC の配送 LT を幹線 LT と呼び、TC から店舗への配送 LT を支線 LT と呼ぶ。
- ⑤ 幹線 LT は、1 日を数え始めとする LT で、ほとんどの場合は 1 日であるが、2 日を要することもある。例えば九州にある DC にしかない商品を、全国販売のために全国の TC へ配送する場合、東北以北の TC へは 1 日では届かないケースが存在する。
- ⑥ TC に対してどの DC から配送するかは、TC が必要とする商品の在庫が同じ

配送地域の DC にあればその DC からとし、なければ在庫をもつ他の DC からたすき掛けとする。ただし、全体のたすき掛けは最少になるようにする。

- ⑦ 支線 LT は、0 日を数え始めとする LT で、ほとんどの店舗への配送が積替えの当日中に行うことができるように配置しているので、当日中に配送できる店舗への支線 LT は 0 日である。ただし、離島にある店舗の中には 0 日では配送できない場合もある。
- ⑧ 店舗は、次を定めている。
 - ・ どの商品を品揃え^{そろ}するか。
 - ・ 直納品を除く DC 補充品（DC から配送を受ける商品）について、どの DC の在庫から補充するか。

(2) 補充のやり方

- ① 店舗又は DC は、商品の在庫数が発注点を下回ったら、定めておいたロットサイズ（以下、ロットサイズを LS という）で要求をかける。ここで、DC が行う要求は発注であり、店舗が行う要求は補充要求である。
- ② 店舗への DC からの補充のために、商品ごとに全店舗一律の補充 LS を定めている。
- ③ DC では、DC ごと商品ごとに、在庫数を把握し、発注点在庫数、DC 納入 LT、DC 発注 LS を定めている。
- ④ 店舗では、品揃えの商品ごとの在庫数を把握し、発注点在庫数を定めている。また、直納品の場合、加えて直納 LT と直納品発注 LS を定めている。
- ⑤ 店舗から補充要求を受けた DC は、宛先を店舗にして、その店舗に配送を行う TC に向けて配送する。

(3) DC から店舗への具体的な配送方法

- ① もの運び方
 - ・ 配送は、1 日 1 回バッチで実施する。
 - ・ DC は、店舗からの補充要求ごとに商品を出庫し、依頼元の店舗ごとに用意した折りたたみコンテナ（以下、コンテナという）に入れる。
 - ・ その日に出庫したコンテナを、依頼元の店舗へ配送する TC に向かうその日の幹線ルートトラックに積み、出荷する。
 - ・ TC は、幹線ルートトラックが到着するごとに、配送する店舗ごとに用意

したかご台車にコンテナを積み替える。かご台車には店舗コードと店舗名を記したラベルを付けている。

- ・ TC は、全ての幹線ルートトラックからかご台車への積替えを終えると、かご台車を支線ルートトラックに積み込む。
- ・ TC は、支線ルートトラックを出発させる。
- ・ 支線ルートトラックは、順に店舗を回り、コンテナごと店舗に納入する。

② 指示書の作り方

- ・ 店舗の補充要求は、商品の在庫数が発注点在庫数を割り込む都度、店舗コード、補充要求年月日時刻、JAN コードを記して発行する。
- ・ DC の出庫指示書は、店舗から当該 DC に届いた補充要求を基に、配送指示番号をキーとして店舗ごと出庫指示年月日ごとに出力する。出庫指示書の明細には、配送指示明細番号を付与して店舗からの該当する補充要求を対応付けて、出庫する商品と出庫指示数を印字する。
- ・ 出庫したら、出庫指示書の写しをコンテナに貼付する。
- ・ DC からの幹線ルートの出荷指示書は、その日（出荷指示年月日）に積むべきコンテナの配送指示番号を明細にして行き先の TC ごとにまとめて出力する。
- ・ TC の積替指示書は、積替指示番号をキーとしてその日の支線ルートごとに伝票を作る。積替指示書の明細は、配送先店舗ごとに作り、その内訳に店舗へ運ぶコンテナの配送指示番号を印字する。
- ・ 店舗への配送指示書は、積替指示書の写しが、配送先店舗ごとに切り取れるようになっており、それを用いる。

(4) BP への発注、入荷の方法

- ① DC は、その日の出庫業務の完了後に、在庫数が発注点在庫数を割り込んだ商品について、発注番号をキーとして発注先の BP ごとに、当日を発注年月日に指定して DC 発注を行う。DC 発注の明細には、明細番号を付与して対象の JAN コードを記録する。
- ② 店舗は、直納品の在庫数が発注点在庫数を割り込むごとに直納品の発注を行い、直納品の発注では、店舗、補充要求の年月日時刻、対象の商品を記録する。

- ③ DC 及び店舗への BP からの入荷は、BP が同じタイミングで納入できるものがまとめて行われる。入荷では、入荷ごとに入荷番号を付与し、どの発注明細又は直納品発注が対応付くかを記録し、併せて入荷年月日を記録する。
- ④ DC 及び店舗は、入荷した商品ごとに入庫番号を付与して入庫を行い、どの発注明細又は直納品発注が対応付くかを記録する。

[設計した概念データモデル及び関係スキーマ]

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) 概念データモデルは、マスター及び在庫の領域と、トランザクションの領域とを分けて作成し、マスターとトランザクションとの間のリレーションシップは記述しない。
- (5) 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。
- (6) 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。

2. 設計した概念データモデル及び関係スキーマ

マスター及び在庫の領域の概念データモデルを図1に、トランザクションの領域の概念データモデルを図2に、関係スキーマを図3に示す。

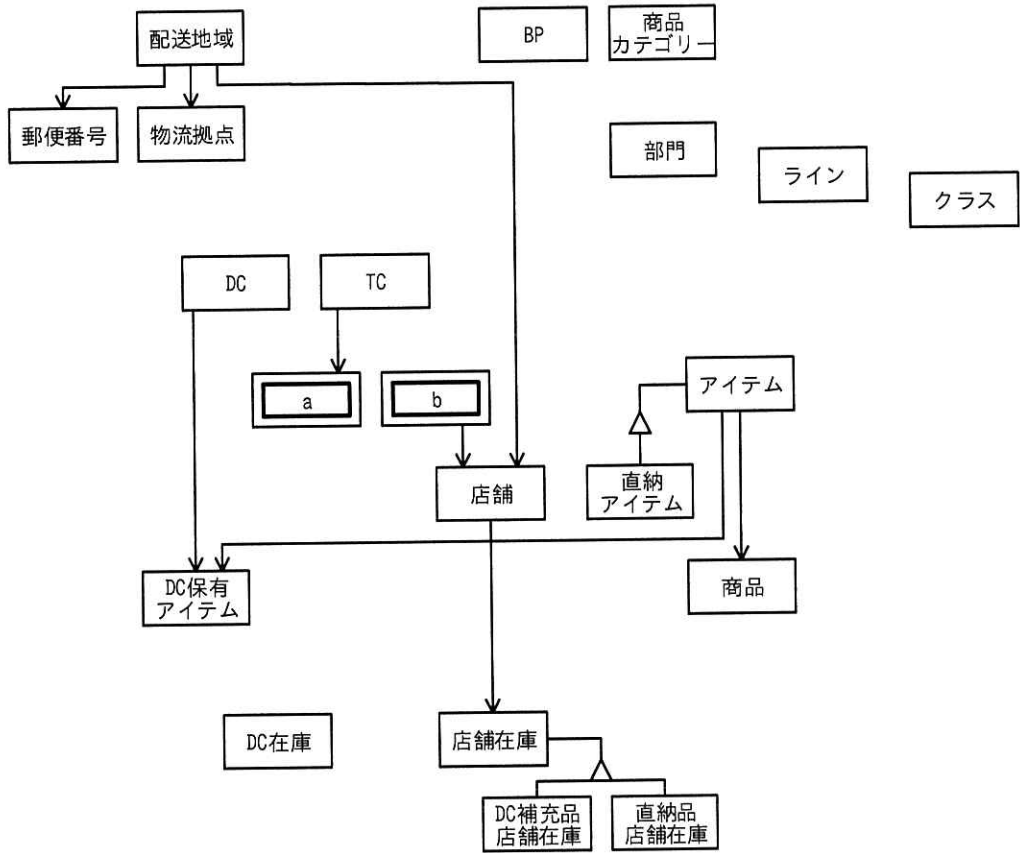


図1 マスター及び在庫の領域の概念データモデル (未完成)

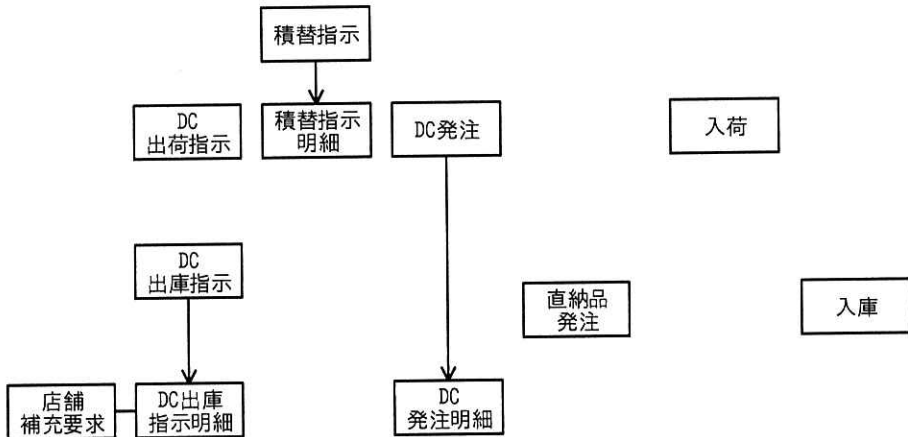


図2 トランザクションの領域の概念データモデル (未完成)

配送地域 (配送地域コード, 配送地域名, 地域人口)

郵便番号 (郵便番号, 都道府県名, 市区町村名, 町名,)

物流拠点 (拠点コード, 拠点名, 住所, 連絡先,)

DC ()

TC ()

) ()

) ()

店舗 (店舗コード, 店舗名, 住所, 連絡先, 床面積区分, 立地区分, 配送地域コード,)

商品カテゴリー (カテゴリーコード, カテゴリー名,)

部門 (部門カテゴリーコード, 売上比率)

ライン (ラインカテゴリーコード,)

クラス (クラスカテゴリーコード,)

BP (BP コード, BP 名)

アイテム (アイテムコード, アイテム名, 直納品フラグ,)

直納アイテム (直納アイテムコード, 直納注意事項)

商品 (JAN コード, 商品名, 標準売価, 色記述, サイズ記述, 材質記述, 荷姿記述, 入り数, 取扱注意事項,)

DC 保有アイテム (DC 拠点コード, アイテムコード)

DC 在庫 (DC 拠点コード,)

店舗在庫 (店舗コード, JAN コード,)

DC 補充品店舗在庫 (店舗コード, DC 補充品 JAN コード,)

直納品店舗在庫 (店舗コード, 直納品 JAN コード,)

店舗補充要求 (店舗コード, 補充要求年月日時刻, DC 補充品 JAN コード)

DC 出庫指示 (配送指示番号,)

DC 出庫指示明細 (配送指示番号, 配送指示明細番号,)

DC 出荷指示 (出荷指示番号,)

積替指示 (積替指示番号,)

積替指示明細 (積替指示番号, 配送先店舗コード)

DC 発注 (発注番号,)

DC 発注明細 (発注番号, 発注明細番号,)

直納品発注 ()

入荷 (入荷番号,)

入庫 (入庫番号,)

注記 図中の ,) には, 図1の ,) と同じ字句が入る。

図3 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。また, 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。

設問 次の設問に答えよ。

- (1) 図 1 中の , に入れる適切なエンティティタイプ名を答えよ。
- (2) 図 1 は、幾つか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。
- (3) 図 2 は、幾つか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。
- (4) 図 3 中の ~ に入れ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。また、主キーを表す実線の下線、外部キーを表す破線の下線についても答えること。