

問2 部材の在庫管理システムに関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

Y社は、事務用デスク・チェア、書庫、キャビネットなどのオフィスじゅう器メーカーである。Y社では、業務の効率向上を目的とした在庫管理システムの再構築を行うに当たって、在庫管理業務を分析し、概念データモデル及び関係スキーマを完成させることにした。

〔在庫管理業務の分析結果〕

1. 在庫管理業務に関する組織

- (1) 部門は、部門コードで一意に識別される。部門には、幾つかの種類があり、その分類は、部門種類によって識別される。
- (2) 取引先は、取引先コードで一意に識別される。取引先には、幾つかの種類があり、その分類は、取引先種類によって識別される。
- (3) 在庫把握やものの移動の管理を必要とする場所を拠点と呼ぶ。
- (4) 拠点は、Y社の一部の部門又は一部の取引先からなる在庫管理業務上の組織の呼称であり、拠点コードで一意に識別される。
- (5) ある拠点が、Y社の部門である場合は、Y社のどの部門に相当するかを識別するために、Y社の部門コードが与えられている。
- (6) ある拠点が、取引先である場合は、どの取引先に相当するかを識別するために、取引先コードが与えられている。
- (7) 拠点は、生産現場、倉庫、部材メーカーの三つに大別され、拠点区分によって識別される。
- (8) 生産現場には、部品生産現場、製品組立現場の二つがあり、現場区分によって識別される。
- (9) 倉庫には、パーツセンタ、組立工場倉庫の二つがあり、倉庫区分によって識別される。
- (10) 拠点の分類を表1に示す。
- (11) 拠点が立地上存在する敷地の単位を事業所と呼び、事業所には拠点が一つ又は複数存在する。
- (12) 事業所には、本社工場1か所、製品組立工場8か所、部材メーカー約420か所があり、事業所コードで一意に識別される。

表1 拠点の分類

拠点分類名	説明
生産現場	生産を行う Y 社の部門である。
部品生産現場	部品生産用部材から部品を生産する現場であり、本社工場内に 1 か所だけ存在する。毎日の部品払出要求を行う時間を表す、部品払出要求時間が決められている。
製品組立現場	部品から製品を組み立てる現場であり、本社工場及び製品組立工場に各 1 か所存在する。部品の投入を行う時間を表す、部品投入時間が決められている。
倉庫	本社工場と製品組立工場に各 1 か所存在する、倉庫を担当する Y 社の部門である。
パーツセンタ	本社工場の倉庫であり、各製品組立工場への部品供給を行う機能を含んでいる。パーツセンタは、部材の点数が多く、月次の棚卸しに時間がかかるので、棚卸実施日に何時までに入出庫を終了しなければならないかを表す、棚卸実施日入出庫終了時間が決められている。
組立工場倉庫	各製品組立工場の倉庫である。組立工場倉庫は、スペースの制限があるとところもあり、入出庫可能なコンテナのサイズを表す、入出庫可能コンテナサイズが決められている。
部材メーカー	部材を調達する取引先である。部材メーカーごとに、物流費負担率が決められている。

2. 在庫管理業務で扱われるもの

- (1) 部材の中で、製品の組立てに用いられるものを部品、部品の生産に用いられるものを部品生産用部材と呼ぶ。部材は、部材番号で一意に識別される。
- (2) ねじやワッシャなどのように、部品としても存在し、部品生産用部材としても存在する共通の部材がある。その関係を図1に示す。

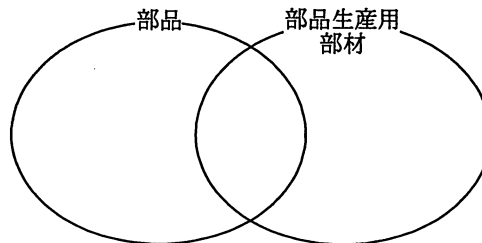


図1 部品と部品生産用部材の関係

- (3) 部品だけを対象にした場合、部材番号を部品部材番号と呼び、部品生産用部材だけを対象にした場合、部材番号を部品生産用部材番号と呼ぶ。

- (4) 部材の上位の分類を部材品目と呼ぶ。部材品目は、部材品目番号で一意に識別される。
- (5) 部材品目の属性には、部材品目名がある。
- (6) 部材の属性には、上位の部材品目が何かを表した部材品目番号、部材名、部材単価がある。
- (7) 部品の属性には、製品組立てに投入する単位の数量を表す製品組立投入ロットサイズがある。
- (8) 部品生産用部材の属性には、部品の生産に投入する単位の数量を表す部品生産投入ロットサイズがある。
- (9) 製品組立投入ロットサイズと部品生産投入ロットサイズは、ともにある単位の数量を表す属性である。ただし、図 1 で示した重なるの部分に相当する、部品であり、かつ、部品生産用部材である場合、両者は異なる値をとることがあり、別の属性である。

### 3. 拠点間の部材の流れ

拠点間の部材の流れを図 2 に示す。

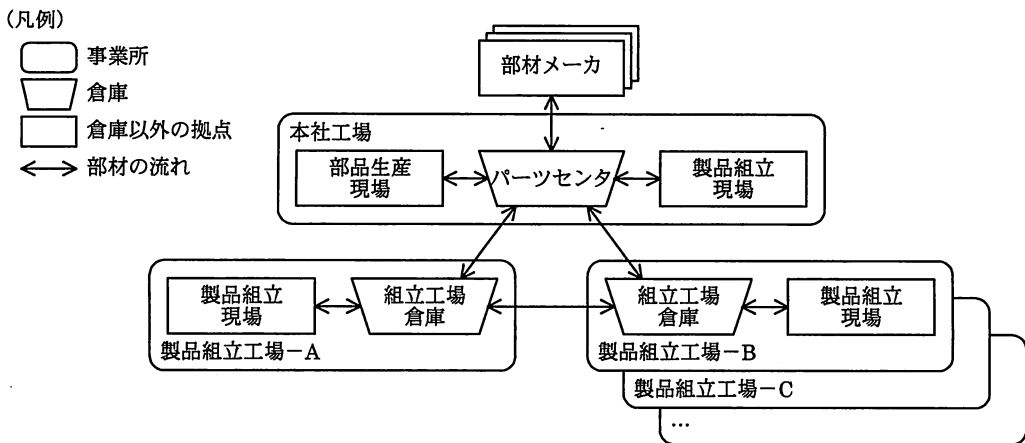


図 2 拠点間の部材の流れ

### 4. 在庫の管理方法

- (1) 部材の在庫は、倉庫が管轄している。
- (2) 在庫は、拠点と部材の組合せで、その数量をもつ。在庫の数量は、後述する出庫業務、入庫業務、発送業務において計算によって求められる。

- (3) 在庫は、物理的に倉庫内に存在するもの、ほかの事業所に向けて送る準備中で倉庫に隣接する積下ろし場所に存在するもの、及び事業所間を輸送中のものがあり、それぞれを倉庫内在庫、積置在庫、輸送中在庫と呼ぶ。
- (4) 倉庫内在庫は、当該倉庫の管轄である。
- (5) 積置在庫は、ほかの事業所に向けて倉庫から出庫され発送準備となることで発生し、当該倉庫の管轄である。
- (6) 輸送中在庫は、積置在庫がトラックに積まれ、発送され輸送中となることで発生するが、発送元の倉庫の管轄である。
- (7) 輸送中在庫は、送り先の事業所に届き、倉庫に入庫されることで消滅し、入庫された倉庫の倉庫内在庫となる。

#### 5. 出庫業務

- (1) 出庫とは、ある出庫理由によって倉庫から部材を出すことである。
- (2) 一つの出庫は、一つの拠点向けに、1種類の部材を対象に行っている。
- (3) 出庫の都度、出庫伝票を発行している。出庫時点で、出庫伝票に記録される属性と記録内容を、表2に示す。

表2 出庫伝票に記録される属性と記録内容

属性	記録内容
出庫番号	出庫を一意に識別する番号
出庫年月日	出庫を行った年月日
出庫拠点コード	出庫を行った拠点の拠点コード
出庫理由区分	出庫の理由を表す区分 2：部品生産用部材払出し，4：通常支給，5：部品払出し， 6：横持ち，8：余剰返送，9：廃版廃棄
出庫先拠点コード	出庫先の拠点の拠点コード
部材番号	出庫の対象となった部材の部材番号，部品部材番号，部品生産用部材番号のいずれか
出庫数量	出庫した数量

#### 6. 発送業務

- (1) パーツセンタと組立工場倉庫からは、ほかの事業所の拠点に対して送るための出庫があり、その場合は、出庫単位に、行き先の事業所別のトラックに部材を積

み込む。

- (2) 発送とは、輸送するトラックが、送り出す側の事業所を出発することであり、発送単位に発送伝票を発行している。発送伝票には、発送を一意に識別する発送番号、発送年月日、発送元事業所コード、発送先事業所コードが記録される。
- (3) 発送時点で、その発送の対象となった出庫伝票に、発送番号が追加で記録される。

## 7. 入庫業務

- (1) 入庫とは、ある入庫理由によって倉庫に部材を入れることである。
- (2) 一つの入庫は、1種類の部材を対象に行っている。
- (3) 入庫の都度、入庫伝票を発行している。入庫伝票に記録される属性と記録内容を表3に示す。
- (4) 入庫では、必ず入庫伝票と現物を照合して入庫数量を記録している。

表3 入庫伝票に記録される属性と記録内容

属性	記録内容
入庫番号	入庫を一意に識別する番号
入庫年月日	入庫を行った年月日
入庫拠点コード	入庫を行った拠点の拠点コード
入庫理由区分	入庫の理由を表す区分 1：購入部材受入れ，3：部品完成，4：通常支給，6：横持ち， 7：余剰戻し，8：余剰返送
入庫元拠点コード	対象の部材が，入庫の直前に存在した拠点の拠点コード
部材番号	入庫の対象となった部材の部材番号，部品部材番号，部品生産用部材番号のいずれか
入庫数量	入庫した数量

## 8. 棚卸業務

- (1) 毎月、最終営業日を棚卸実施日として、棚卸しを行っている。
- (2) 棚卸実施前には、生産現場は、一切の仕掛状態の部材がないようにしているので、棚卸対象は倉庫だけである。
- (3) 棚卸実施時点の、積置在庫と輸送中在庫は、出庫伝票があることでその状態が分かるので、棚卸対象から除外している。

- (4) 棚卸しを実施する都度、棚卸票を作成している。
- (5) 棚卸終了後に、次の手順で在庫の補正を行っている。
- ① 棚卸終了時点の、同じ拠点コードと部材番号の倉庫内在庫数量の値を、補正前倉庫内在庫数量に転記する。
  - ② 棚卸数量と倉庫内在庫数量の差を、補正数量として算出する。
  - ③ 倉庫内在庫数量を、棚卸数量に置き換える。
- (6) 棚卸票に記録される属性と記録内容を表 4 に示す。

表 4 棚卸票に記録される属性と記録内容

属性	記録内容
棚卸年月	棚卸しの対象年月
実施年月日	棚卸しを実施した年月日
拠点コード	棚卸しを実施した拠点の拠点コード
部材番号	棚卸しを実施した部材の部材番号
棚卸数量	棚卸しで存在した部材の数量
補正前倉庫内在庫数量	棚卸終了時点の倉庫内在庫数量
補正数量	棚卸数量と倉庫内在庫数量の差

## 9. 物流の組合せ

在庫管理は、拠点間の物流を管理するものであるが、すべての拠点間で物流が存在するわけではない。物流の組合せとして存在する物流事象の一覧を、表 5 に示す。

表5 物流事象の一覧

物流事象	内容
購入部材受入れ	部材メーカーから購入した部材は、パーツセンタに届けられて、購入部材受入れの目的で入庫される。
部品生産用部材払出し	部品生産現場は、パーツセンタに対して部品の生産のために用いる部品生産用部材の払出しを要求する。パーツセンタは、その要求に基づいて、部品生産現場に、部品生産用部材の出庫を行う。
部品完成	部品生産現場は、部品が完成すると、パーツセンタに対して入庫の依頼を行う。パーツセンタは、その依頼に基づいて、部品の入庫を行う。
通常支給	組立工場倉庫は、製品の組立てに使った部品を補充するために、パーツセンタに対して通常支給の要求を行う。パーツセンタは、その要求に基づいて、部品の移送を行う。
部品払出し	製品組立現場は、同じ事業所内の倉庫に対して、製品の組立てに必要な部品の払出しを要求する。要求を受けた倉庫は、その要求に基づいて、部品の出庫を行う。
横持ち	通常、製品組立工場に必要な部品は、パーツセンタから供給しているが、まれに、ある製品組立工場に必要な部品が、パーツセンタで欠品となることがある。このような場合に、別の製品組立工場にその部品があれば、部品融通のために、組立工場倉庫間で部品の移送が行われる。これを横持ちと呼ぶ。
余剰戻し	生産現場において、余剰となった部材が発生することがある。生産現場は、それらがある程度たまった時点で、同じ事業所内の倉庫に対して、余剰の戻しの依頼を行う。依頼を受けた倉庫は、それらの部材を引き取り、入庫を行う。
余剰返送	各製品組立工場で、余剰となった部品は、必ずパーツセンタに戻して集約させるルールとなっている。各組立工場倉庫は、それらがある程度たまった時点で、通常支給の戻り便のトラックに乗せ、パーツセンタに移送を行う。
廃版廃棄	部材を廃棄できる機能をもつのはパーツセンタだけである。パーツセンタは、廃版となった部材を定期的に確認し、それらの廃棄のための出庫を行い、本社工場の構内で、産業廃棄物処理業者に、出庫した部材を引き渡す。

〔概念データモデル及び関係スキーマの設計方針〕

概念データモデルと関係スキーマの設計は、次の方針で行うことにした。

- (1) マスタ及び在庫を対象とした概念データモデルと、トランザクションを対象とした概念データモデルは、別の図として作成し、両者の概念データモデルにまたがるリレーションシップは、概念データモデル上に表現しない。
- (2) 拠点に関して、表1に示した分類に従ってサブタイプを切り出す。
- (3) 拠点の各サブタイプの主キーは、例えば、パーツセンタ拠点コードのように、表1で示した拠点分類名で修飾した属性名とする。
- (4) 部材に関して、図1に示した関係に従ってサブタイプを切り出す。

- (5) 出庫と入庫に関して、表 5 で示した各物流事象に該当するものを、それぞれのサブタイプとして切り出す。
- (6) サブタイプを切り出したエンティティタイプについて、外部キーは値が空値 (NULL) になることがないように、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で引く。ただし、発送番号については、出庫されてから発送されるまでの間の空値 (NULL) は許容する。
- (7) サブタイプがある場合、スーパータイプ側に、インスタンスがどのサブタイプに該当するかを識別するための属性をもたせる。
- (8) 出庫と入庫の各サブタイプから、拠点の各サブタイプを参照する外部キーは、出庫、入庫などの役割に応じて修飾した属性名とする。
- (9) 外部キー以外の従属属性についても、サブタイプを切り出したエンティティタイプがある場合は、適切なエンティティタイプに配置する。
- (10) 1 対 1 のリレーションシップがある場合の外部キーは、後からインスタンスが発生する側に配置する。
- (11) 概念データモデルと関係スキーマの設計に当たって、出庫及び入庫のサブタイプを正しく認識することと、それらサブタイプから参照する拠点及び部材のサブタイプを整理するために、表 5 に示した各物流事象について、物流元拠点、物流先拠点、物流対象のもの、どのような記録がされるべきかを、物流事象整理表としてまとめる。

[設計を開始した概念データモデル及び関係スキーマ]

上述の方針に基づいて、設計を開始した。

- (1) 表 6 に、物流事象整理表を示す。
- (2) マスタ系及び在庫系の概念データモデルを図 3 に、トランザクション系の概念データモデルを図 4 に、関係スキーマを図 5 に示す。



表 6 物流事象整理表（未完成）

物流事象	物流元拠点	物流先拠点	物流対象 のもの	出庫 記録	入庫 記録	発送 記録
購入部材受入れ	部材メーカー	パーツセンタ	部材	無	有	無
部品生産用部材払出し						
部品完成						
通常支給						
部品払出し						
横持ち						
余剰戻し						
余剰返送						
廃版廃棄						

注記 該当するものがない欄には，“－”を記入する。

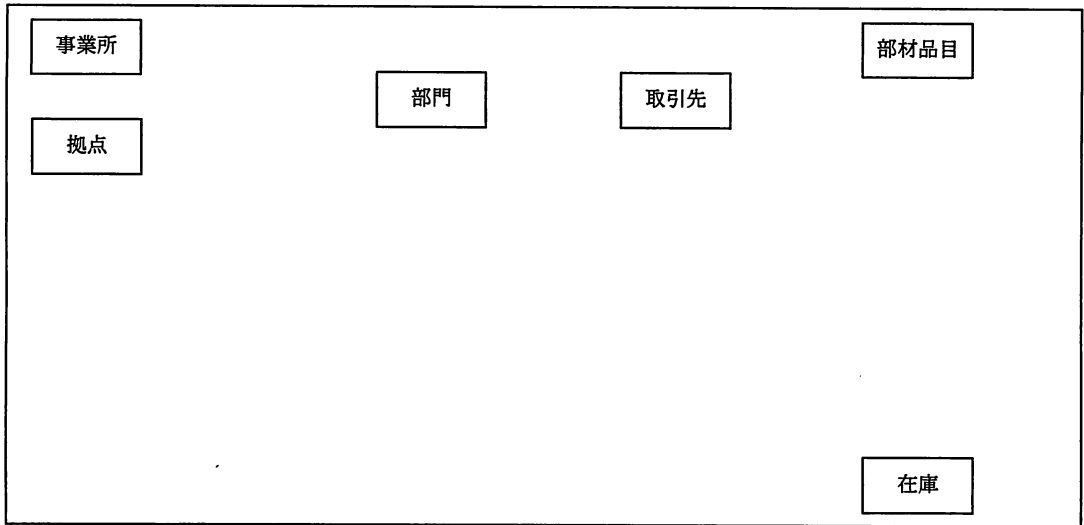


図3 マスタ系及び在庫系の概念データモデル (未完成)

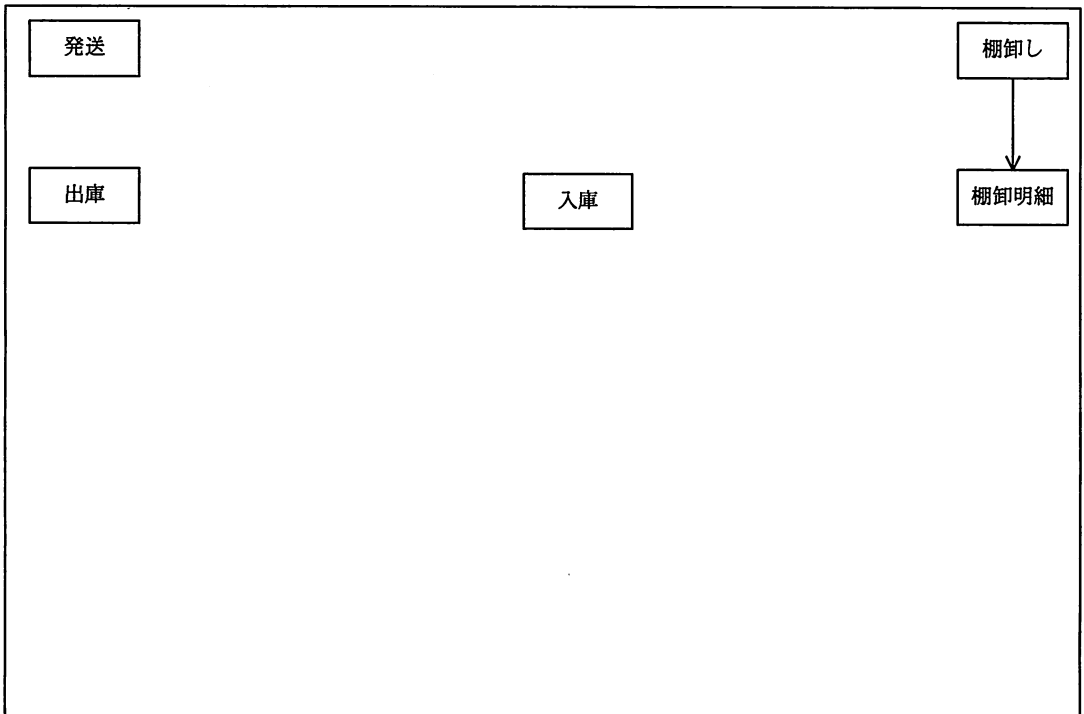


図4 トランザクション系の概念データモデル (未完成)

事業所 (事業所コード, 事業所名, 所在地)

部門 (部門コード, 部門名, 部門種類)

取引先 (取引先コード, 取引先名, 取引先種類)

拠点 (  a )

b

c

d

e

f

g

h

部材品目 (  i )

j

k

l

在庫 (  m )

発送 (発送番号, 発送年月日, 発送元事業所コード, 発送先事業所コード)

出庫 (出庫番号, 出庫年月日, 出庫数量, 出庫理由区分)

n

o

p

q

r

s

入庫 (入庫番号, 入庫年月日, 入庫数量, 入庫理由区分)

t

u

v

w

x

y

棚卸し (棚卸年月, 実施年月日)

棚卸明細 (棚卸年月, 倉庫拠点コード, 部材番号,  z )

図5 関係スキーマ (未完成)

概念データモデルと関係スキーマの解答に当たっては、主キー及び外部キーの表記も含めて、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 エンティティタイプ名及び属性名は、本文中で与えられたエンティティタイプ名及び属性名、又は本文中で与えられた語句を用いた適切な名称にすること。
- ② 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。

設問 [概念データモデル及び関係スキーマの設計方針] に従って、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 表 6 中の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。
- (2) 図 3 中に、エンティティ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。
- (3) 図 4 中に、エンティティ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。
- (4) 図 5 中の 

a
---

 ～ 

z
---

 に入れる適切な字句を答え、図を完成させよ。