

問2 組立て家具メーカーにおける受注・入出庫・出荷業務に関する次の記述を読んで、設問1, 2に答えよ。

D社は、組立て家具のメーカーであり、ホームセンタなどの量販店、内装工事店、家具店、インテリアショップなどに組立て家具のパーツを販売している。D社では、利益率が次第に減ってきていることから、コスト抑制が懸念となっている。また、大手顧客からは、店頭で消費者に説明しやすい製品として、キット製品の投入を要望されている。

そこでD社では、コスト抑制策とキット製品投入に対応するために、システム再構築を行うことにした。そのための業務分析の範囲は、受注業務、入出庫業務、及び出荷業務である。

システム再構築に当たっては、現状業務の分析を行った後に、新業務に向けての改善要望をまとめ、これを反映した新業務の概念データモデル及び関係スキーマを設計することにした。

#### 〔現状業務分析の結果〕

##### 1. 組織・拠点

受注センタ、倉庫、出荷拠点は、すべて1か所の本社工場内にある。

##### 2. 顧客

(1) 主な顧客は、ホームセンタなどの量販店、内装工事店、家具店、インテリアショップである。

(2) 顧客台帳には、顧客名、納品先住所、電話番号を登録している。

##### 3. 製品

(1) 製品の最小単位をパーツと呼ぶ。受注はパーツ単位に行われ、製品名、価格は、パーツごとに設定している。

(2) パーツを分類するカテゴリには、カラー、品目、シリーズ、部位がある。

(3) カラーとは、パーツに設定している色柄である。カラーには、オーク、メープル、チェリー、ホワイト、マットブラックなどがある。

(4) 品目とは、カラー以外の属性がすべて同じパーツの集合である。

(5) 品目ごとに、規格サイズが決まっている。規格サイズとは、幅、高さ、奥行き

について、それぞれのサイズを規定したものである。規格サイズは、幅、高さ、奥行きの有限な組合せで変化ないので、独立した管理対象とはしていない。

- (6) シリーズは、品目の分類の一つで、主な用途と材質による質感の組合せで設定している。例えば、寝室向けアーバンタイプ、寝室向けナチュラルタイプ、子供部屋向けファンシータイプ、子供部屋向けナチュラルタイプなどがある。
- (7) 部位は、品目のもう一つの分類で、棚板、引き出しユニット、接続ボルトナット、キャスターなど、組立て家具を構成する類似の形状をもつ要素のことである。

#### 4. 受注の単位

- (1) 一つの受注で、複数のパーツの注文を受け付けている。
- (2) 受注では、顧客から受け取ったままの情報を保持するので、一つの受注の異なる受注明細に、同じパーツが指定されることを許している。

#### 5. 在庫と生産枠

- (1) パーツごとに基準在庫数を決めて、在庫を保有している。
- (2) 受注に対して在庫が不足しない場合、受注したパーツは、在庫から引き当てる。
- (3) 受注に対して在庫が不足する場合、受注したパーツは、生産枠から引き当てる。
- 生産枠とは、年月日ごとの生産予定数を設定したものである。生産枠は、パーツごとではなく、部位ごとに設定している。また、生産枠の登録は、毎月最終営業日に、向こう2か月分の営業日を対象として生産管理室が行っている。

#### 6. 引当の方法

- (1) 引当とは、受注したパーツについて、在庫又は生産枠のどちらを出荷用に割り当てるかを決め、出荷予定年月日を確定することである。
- (2) 在庫と生産枠にはともに、次の属性をもたせている。
- ① 総数 : 在庫又は生産枠の合計数である。“総数”は総称であり、属性名は、在庫の場合“実在庫数”，生産枠の場合“生産予定数”である。
- ② 引当済数 : 総数のうちの既に引き当てられた数である。初期値はゼロで、引当の都度、受注数を加算する。
- ③ 引当可能数 : 総数のうちの現時点での引当可能な数で、次の式が成立する。
- $$\text{引当可能数} = \text{総数} - \text{引当済数}$$

- (3) 引当対象の優先順位の第1位は在庫であり、第2位以降は生産枠である。第2

位以降の場合、受注日の翌営業日から順に探して、引当可能数が受注数を上回る最初の営業日の生産枠が引当対象となる。

- (4) 受注に含まれる複数の受注明細は、引当可能な日が異なっても、分割した出荷は行わない。そのため、一つの受注の出荷予定年月日は、すべての受注明細の中の最も遅い引当可能な日に合わせて決定する。

## 7. 生産枠の部位単位からパーツ単位への展開

- (1) 生産管理室は、毎日の業務終了後、翌営業日生産分の部位ごとの生産枠を、パーツごとの生産指示（パーツ生産指示）に展開する。
- (2) パーツ生産指示の生産指示数は、受注状況及び在庫状況を考慮して決定する。
- (3) パーツ生産指示では、パーツごとの引当済数と引当可能数を設定している。引当済数は、生産枠に引き当てた受注明細の受注数を、パーツ単位に集計することで算出している。引当可能数は、生産指示数と引当済数から算出している。

## 8. 生産枠引当されたパーツの入庫による在庫情報の設定

受注したパーツを生産枠から引き当てるのを生産枠引当と呼んでいる。生産枠引当の場合、その生産枠が生産の当日を迎えて、同じ日に新たに入った受注に対してどれだけ在庫引当が可能かを知ることが求められる。これを解決するために、生産枠の引当済数と引当可能数を、在庫の引当済数と引当可能数に正しく反映している。そのため、パーツ生産指示、パーツ生産実績、及び入庫実績にも、総数、引当済数、引当可能数に対応する属性をもたせている。

## 9. 受注締切から出荷までの業務の流れ

- (1) 当日の受注を締め切ると、一括で引当を行い、顧客に対して納期回答を行う。
- (2) 当日に受注して在庫引当をした受注と、前日以前に生産枠引当をして出荷予定年月日を迎えた受注について、当日分の荷ぞろえ指示を行う。
- (3) 荷ぞろえ指示に基づいて出庫を行い、出荷場所に搬送する。出庫をもって在庫の更新（実在庫数と引当済数から出庫数を減じる）、及び出庫実績として出荷年月日、出庫数の記録を行う。
- (4) 荷ぞろえ終了後、出荷を行う。

## 10. 生産指示から入庫までの業務の流れ

- (1) 前日の業務終了後に行った当日のパーツ生産指示に基づき、生産が行われ、パーツ生産実績を記録する。

(2) パーツは、生産される都度、入庫し、入庫実績を記録する。

[新業務に向けての改善要望]

1. コスト抑制策

- (1) コスト抑制策として、工場内物流のパーツの入出庫及び荷ぞろえでの搬送の個数（以下、搬送数という）に着目し、これを削減することにした。
- (2) 現状業務では、生産したパーツを一度すべて倉庫へ入庫し、荷ぞろえを行う出荷場所へは、すべて倉庫から出庫している。
- (3) 入出庫について、パーツ別に入出庫数を統計分析したところ、入出庫数の多い上位 5% のパーツが、全パーツの入出庫数の 80% 以上を占めていることが分かった。また、これらのパーツの日々の入庫数及び出庫数のばらつきは 10% 以内であることも分かった。
- (4) そこで入出庫数の上位 5% のパーツを“重点品”，その他のパーツを“非重点品”と呼び、重点品については、当日生産されたものを入庫せずに、パーツの生産ラインから荷ぞろえを行い、出荷場所へ直接搬送する方法にすることで、搬送数を削減することにした。重点品を対象とした現状業務と新業務でのパーツの流れを図 1 に、図 1 中の①～⑤に該当するパーツの流れと搬送数削減例を表 1 に示す。表 1 中の搬送数削減例での仮定は次のとおりである。
- ・ 重点品 A、重点品 B の当日の生産数 : 200 個、100 個
  - ・ 重点品 A、重点品 B の当日の総出荷数 : 180 個、110 個

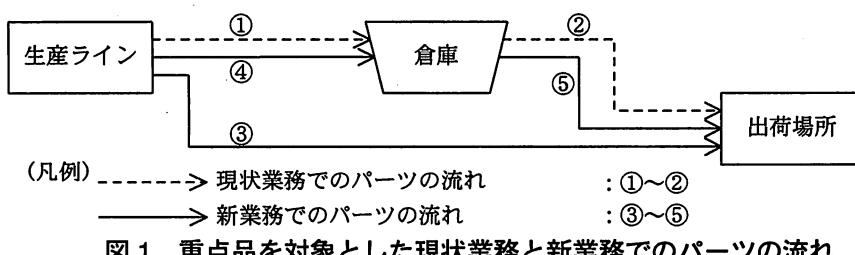


図 1 重点品を対象とした現状業務と新業務でのパーツの流れ

表1 図1におけるパーツの流れと搬送数削減例

番号	区分	搬送内容	搬送数
①	現状業務	当日生産したパーツの入庫	$200 + 100 = 300$
②	現状業務	荷ぞろえのための出庫	$180 + 110 = 290$
現状業務の搬送数の合計			590
③	新業務	当日生産したパーツの直接荷ぞろえ	$180 + 100 = 280$
④	新業務	当日生産したパーツの余剰分入庫	$20 + 0 = 20$
⑤	新業務	当日直接荷ぞろえでの不足分出庫	$0 + 10 = 10$
新業務の搬送数の合計			310

(5) 重点品についての搬送数削減の方法は次のとおりである。

① 引当方法の変更

- ・引当対象の優先順位の第1位をパーツ生産指示の当日分（以下、当日枠という）とし、第2位を在庫に、第3位を翌営業日以降の生産枠とする。

② 荷ぞろえ方法の変更

- ・入庫については、従来のように生産の都度行うのではなく、生産終了まで行わない。当日荷ぞろえ指示された受注については、その引当をどこから行ったかには関係なく、当日の生産が完了したパーツから荷ぞろえを行う。
- ・当日荷ぞろえ指示された数の合計に対して当日の生産指示数が不足する場合、不足分は倉庫から補って出庫する。
- ・当日荷ぞろえ指示された数の合計に対して当日の生産指示数が上回る場合、余剰分は倉庫に入庫する。
- ・個々の受注に対する荷ぞろえの際、パーツ単位には、当日生産したものと、倉庫から出庫したものを混在させない。
- ・出庫の概念を拡張し、倉庫からの出庫だけでなく、生産ラインから直接出荷場所に搬送した荷ぞろえも記録対象に含める。

2. キット製品の追加

- (1) D社のパンフレットでは、汎用性のある幾つかの組立て家具の組立て例を掲載しており、これをプランと呼んでいる。このプランに必要なパーツで構成したものをキット製品として販売対象に設定する。

(2) キット製品には、次の値を設定する。

・価格：構成パーツの価格の合計ではなく、キット製品としての価格

・完成寸法（完成寸法 W, 完成寸法 H, 完成寸法 D）：

キット製品の完成時の幅、高さ、奥行き

・カラー：構成パーツ中の主要なパーツのカラー

・シリーズ：構成パーツ中の主要なパーツのシリーズ

(3) キット製品の構成では、どのキット製品に対して、何のパーツを幾つ用いるか（使用数）を決める。

(4) 現状のパーツに加えてキット製品が受注の単位となるので、“パーツ”と“キット製品”的スーパータイプとして“販売製品”を位置づけ、共通の“製品コード”で両者を一意に識別できるようにする。

(5) キット製品の構成は、一部パーツの設計変更によって、変更することがある。

ただし、顧客にとってキット製品の価値が変わらないケースが多く、その場合はキット製品の製品コードを変更しない。

(6) キット製品に対応した受注画面の例を図 2 に示す。キット製品の構成を変更してしまう可能性があるので、キット製品を受注した場合は、その時点のキット製品構成パーツを参照して複写し、キット製品の受注明細に続けて展開している。

受注番号	:	1003150001
受注定年月日	:	2010年3月15日
引当年月日	:	2010年3月19日
出荷予定年月日	:	2010年3月19日
顧客	:	B0001 ○×工務店
納品先住所	:	東京都足立区 ○△×
受注合計金額	:	¥86,200

明細番号	製品		受注数	受注金額(円)	キット製品構成パート			
	製品コード	製品名			構成番号	パート製品コード	パート製品名	構成パート数
1	NKS00101	NKids 棚板 (300~	3	4,500	—	—	—	—
2	NKS00102	NKids 棚板 (450~	2	4,000	—	—	—	—
3	UBT00101	UBedroom サイ~	2	39,600	—	—	—	—
3	—	—	—	—	1	UBS00102	UBedroom 棚~	6
3	—	—	—	—	2	UBS00211	UBedroom 引~	2
3	—	—	—	—	3	UBK00101	UBedroom キ~	4
4	UBS00102	UBedroom 棚~	1	2,000	—	—	—	—
:	:	:	:	:	:	:	:	:

図2 キット製品に対応した受注画面の例

(7) キット製品を受注した場合、当日枠、在庫、翌営業日以降の生産枠への引当は、展開したパート単位に行う。また、出庫もパート単位に行う。

#### 〔新業務の概念データモデル及び関係スキーマの設計〕

現状業務分析の結果と新業務に向けての改善要望を基に、概念データモデル（図3）と関係スキーマ（図4）を設計した。設計の方針は次のとおりである。

- (1) “パート生産指示”に、重点品の当日枠引当に関する属性を追加する。
- (2) “パート生産実績”の引当に関する属性は、重点品と非重点品とで別な属性とする。
- (3) “出庫実績明細”のインスタンスには、倉庫からの出庫によるものだけでなく、搬送数削減の流れによるものも含まれる。そのため、両者のどちらのインスタンスであるかを識別するための属性を追加する。
- (4) キット製品の受注明細を構成展開したものと、パートの受注明細のスーパー

イプとして，“受注明細展開明細”を位置づける。その際、両者の粒度を合わせるために、パートの受注明細に、固定値“0”を設定した構成番号をもたせる。

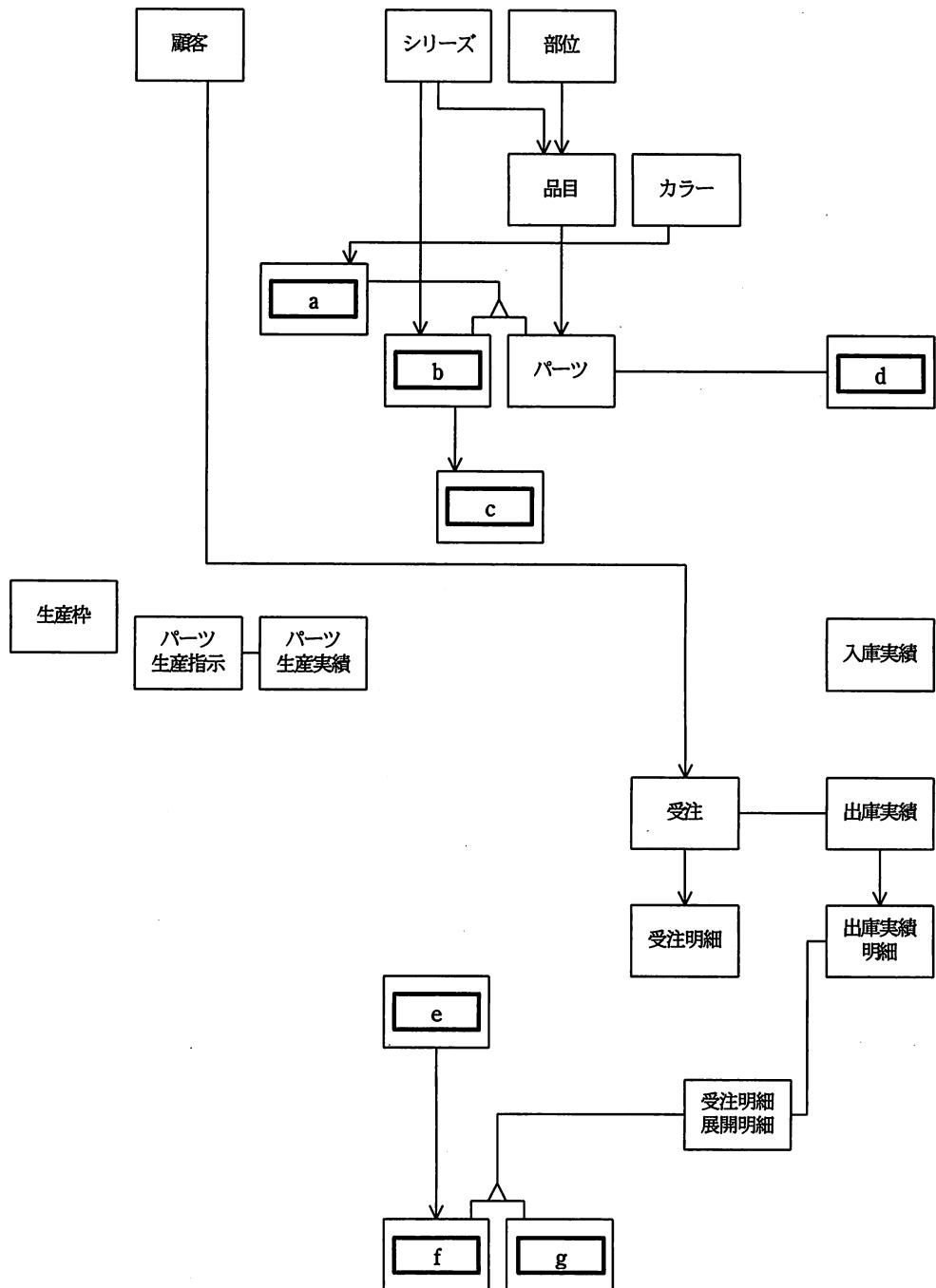


図3 概念データモデル（一部未完成）

顧客（顧客番号，顧客名，納品先住所，電話番号）

シリーズ（シリーズコード、シリーズ名）

部位 (部位コード, 部位名)

品目 (品目コード, 品目名, シリーズコード, 部位コード, サイズ W, サイズ H, サイズ D)

カラー (カラーコード, カラーネーム)

a ( ア )  
b ( イ )

パート (パート製品コード, 品目コード, 重点品対象フラグ)

c	(	ウ	)
d	(	エ	)

生産枠 (部位コード, 生産枠年月日, 生産予定数, 引当済数, 引当可能数)

パート生産指示 (生産番号, パート製品コード, 生産指示年月日, 生産指示数, 引当済数,  
[ ] )

パート生産実績（生産番号，生産年月日，生産実績数，非重点品引当済数，非重点品引当可能数，  
重点品出庫対象数，重点品入庫対象数）

入庫実績（入庫番号, 入庫年月日, 入庫数, 引当入庫数, 引当可能入庫数,

才 )

受注明細（受注番号、明細番号、受注数）

e ( ) 未

f	(	ク	)
g	(	ヶ	)

受注明細展開明細 (受注番号, 明細番号, 構成番号, □ )

出庫実績 (受注番号, サ )

出庫実績明細 (受注番号, 明細番号, シ )

注 [ ] は表示していない。

図4 関係スキーマ（一部未完成）

解答に当たっては、主キー及び外部キーの表記を含めて、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 識別可能なサブタイプが存在する場合、スーパー・タイプ及びサブ・タイプの両方を記述せよ。この場合、ほか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、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。
- ② 各エンティティタイプを構成する属性の集合は、第3正規形の条件を満たしていること。
- ③ エンティティタイプ名及び属性名は、その意味を識別できる適切な名称にすること。

設問1 概念データモデルの設計について、(1)～(3)に答えよ。

- (1) 図3中の 

a
---

 ~ 

g
---

 に入る適切なエンティティタイプ名を答えよ。
- (2) 図3では、一部のリレーションシップが欠けている。そのリレーションシップを補い、図を完成させよ。
- (3) 次の表の例に従って、図3で、エンティティタイプ“受注明細展開明細”に追加したリレーションシップのそれぞれについて、参照元エンティティタイプ、参照先エンティティタイプとともに参照元エンティティタイプの外部キーの値が設定される契機となる業務事象を答えよ。

参照元エンティティ タイプ	参照先エンティティ タイプ	契機となる業務事象
出庫実績明細	受注明細展開明細	当該受注明細展開明細のパートについて出庫が行われた。

**設問 2** 関係スキーマ及び属性値の設定方法について、(1), (2)に答えよ。

- (1) 図 4 中の 

ア
---

 ~ 

シ
---

 に入る属性名をすべて答え、図を完成させよ。解答に当たっては、主キーを表す下線、外部キーを表す破線の下線も正しく記述すること。
- (2) 数を記録する属性の設定方法を表 2 にまとめた。一部記入されている内容に倣って、太枠で囲んだ空欄を埋め、表 2 を完成させよ。設定内容の記入に当たっては、表中にある属性はその番号 (①~⑯) を用いること。また、該当する内容のない欄は、すべて “-” で埋めよ。

表2 数を記録する属性の設定方法

エンティティ タイプ	番 号	数を記録する属性	区 分	設定内容	
				行挿入時	引当による更新時
生産枠	①	生産予定数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	②	引当済数	重	ゼロ	② + 生産枠引当された数
			非	ゼロ	② + 生産枠引当された数
	③	引当可能数	重	①	② - 生産枠引当された数
			非	①	② - 生産枠引当された数
パート 生産指示	④	生産指示数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	⑤	引当済数	重	生産枠引当した受注から算出	—
			非	生産枠引当した受注から算出	—
	⑥		重		
			非		
	⑦		重		
			非		
	⑧		重		
			非		
パート 生産実績	⑨	生産実績数	重	生産管理室が設定	—
			非	生産管理室が設定	—
	⑩	非重点品引当済数	重		
			非		
	⑪	非重点品引当 可能数	重		
			非		
	⑫	重点品出庫対象数	重		
			非		
	⑬	重点品入庫対象数	重		
			非		
入庫実績	⑭	入庫数	重		
			非		
	⑮	引当入庫数	重		
			非		
	⑯	引当可能入庫数	重		
			非		

注 区分欄の“重”は重点品を，“非”は非重点品を表す。