

問2 製パン業務に関する次の記述を読んで、設問1、2に答えよ。

A ホテルは、宿泊・料飲・宴会のサービスを提供するフルサービス型のホテルである。A ホテルでは、製パン業務の業務改革に向けて、現状と目指す姿の業務分析を行い、概念データモデル及び関係スキーマを設計した。

〔現状の業務分析の結果〕

1. 自社組織、食材業者、品目

(1) 自社組織

- ① ホテルには本館と新館があり、この二つをロケーションという。
- ② 本館には、メインダイニングルームというレストラン（以下、MD という）がある。
- ③ 新館には、カジュアルダイニングルームというレストラン（以下、CD という）、カフェ（以下、CF という）及び宴会場（以下、BQ という）がある。
- ④ 営業の時間帯には、朝食、昼食、夕食があり、MD は昼食時間帯及び夕食時間帯に、CD は朝食時間帯、昼食時間帯、夕食時間帯に営業する。また、CF 及び BQ は朝食～夕食の連続した時間帯に営業する。
- ⑤ 機能単位の組織を部門と呼び、部門コードで識別する。部門はいずれかのロケーションに属する。
- ⑥ 部門には、製造部門、貯蔵庫、要求元部門の種類があり、部門種別で分類する。本館と新館には、それぞれ製造部門、貯蔵庫、要求元部門が存在する。
- ⑦ 製造部門は、製パンの3工程に対応した次の3部門の総称である。これら3部門は、工程区分で分類する。

・攪拌部門（以下、攪拌を Mix という）：小麦粉、ミルク、バターなどを捏ねて生地材料を製造する Mix 工程を担う。

・成型部門：生地材料を切り分けて成型材料を製造する成型工程を担う。
・焼成部門：成型材料を天板に並べて焼いて製品を製造する焼成工程を担う。

- ⑧ 要求元部門は、パンの製造を要求する部門であり、MD、CD、CF 及び BQ である。要求元部門には、要求先の焼成部門を設定する。

- ⑨ 本館と新館の製造部門は、同じロケーション内の要求元部門にパンの供給

を行う。

⑩ 焼成部門全体の能力よりも、成型部門全体の能力が小さいので、成型の能力が不足する場合、後述する外注成型材料で不足分を補う。ただし、要求元部門の中には内製の成型材料だけを用いなければならない部門があり、その可否を示す内製限定フラグを設定する。

⑪ 製造部門の3部門には、次の項目を設定する。

- ・Mix 部門：同時並行で生地材料を製造できる Mix ライン数
- ・成型部門：同時に成型できる成型ライン数
- ・焼成部門：同時に焼成できる窯の保有段数

⑫ 貯蔵庫は、後述する貯蔵品目の在庫をもち、貯蔵品目の受払いを担う部門である。貯蔵庫からの払出しは、同じロケーション内の部門に限って行う。

(2) 食材業者

食材業者は、原材料及び外注成型材料の仕入先業者である。

(3) 品目

- ① 原材料、生地材料、成型材料、製品を品目と呼ぶ。
- ② 品目は、品目コードで識別し、品目名、計量単位及び次を設定する。
 - ・原材料、生地材料、成型材料及び製品のいずれかを表す品目分類
 - ・調達又は内製のいずれかを表す調達内製区分
 - ・貯蔵対象かどうかを表す貯蔵区分
- ③ 成型材料には、成型部門が成型する内製成型材料と、食材業者から調達する外注成型材料がある。内製成型材料には、対応する代替外注成型材料を一つ決めて設定する。外注成型材料が代替できる内製成型材料は、一つだけである。
- ④ 品目のうちの貯蔵品目には、原材料、生地材料及び外注成型材料が含まれる。貯蔵品目には、出庫のロットサイズを設定する。
- ⑤ 品目のうちの調達品目には、原材料及び外注成型材料が含まれる。調達品目には、調達先食材業者、調達ロットサイズ、調達単価を設定する。
- ⑥ 品目のうちの内製品目には、生地材料、内製成型材料及び製品が含まれる。内製品目には、製造仕様書番号を設定する。
- ⑦ 原材料には、粉類、ミルク類などの分類を表す原材料分類を設定する。

- ⑧ 生地材料には、1回の製造単位としての生地材料ロットサイズを設定する。
- ⑨ 外注成型材料には、食材業者に成型材料の製造を依頼するための指定製法番号を設定する。
- ⑩ 製品には、1回の製造単位としての焼成ロットサイズ、及び焼成に用いる内製成型材料を設定する。一つの内製成型材料からは、一つの製品だけ製造する。
- ⑪ 内製成型材料を作るロットサイズは、焼成ロットサイズに等しい。
- ⑫ 生地材料には、そのレシピとして、1回の製造に使用する、幾つかの原材料とその使用量を設定する。
- ⑬ 内製成型材料には、そのレシピとして、1回の製造に使用する、幾つかの品目（生地材料又は原材料）とその使用量を設定する。例えば、レーズンパンの成型材料には、イギリス食パン用の生地材料の使用量と原材料のレーズンの使用量を決めている。

2. 在庫補充のやり方

- (1) 在庫確認において、在庫数量が基準在庫数量を下回った貯蔵品目について、その品目ごとに決めているロットサイズの補充要求をかける。
- (2) 補充要求をかけたら補充要求済みフラグをセットし、入庫したら補充要求済みフラグをリセットする。補充要求済みフラグを見ることで、補充要求の重複を防いでいる。

3. 物流パターン、物流の指示・実績の情報

(1) 物流パターン

部門及び食材業者間の物流パターンを表1に示す。表1では、物流の始点と終点の1組を単位に説明している。例えば、行番号5は次の物流パターンを表している。

- ・この物流は、本館貯蔵庫から本館Mix部門に原材料の払出しを行うものである。
- ・この物流は、払出依頼書（本館Mix部門が発行）に基づいて行う。
- ・この物流の実績として、払出伝票（本館貯蔵庫が発行）を記録する。

表1 部門及び食材業者間の物流パターン

行番号	食材業者	物流の始点・終点										物流の対象物			指示情報	実績情報		
		本館貯蔵庫	新館貯蔵庫	本館 Mix 部門	本館成型部門	本館焼成部門	新館 Mix 部門	新館成型部門	新館焼成部門	MD	CD	BQ	CF	原材料	生地材料	成型材料	製品	
1	F	T											○				補充要求書	納品書
2	F	T											○				補充要求書	納品書
3	F		T										○				補充要求書	納品書
4	F		T										○				補充要求書	納品書
5		F		T									○				払出依頼書	払出伝票
6		F			T								○	○			払出依頼書	払出伝票
7		F				T								○			払出依頼書	払出伝票
8		T		F									○				補充要求書	Mix 実績票
9			F			T							○				払出依頼書	払出伝票
10			F				T						○	○			払出依頼書	払出伝票
11			F					T						○			払出依頼書	払出伝票
12			T			F							○				補充要求書	Mix 実績票
13				F	T								○				成型材料製造依頼書	成型実績票
14						F	T						○				成型材料製造依頼書	成型実績票
15					FT									○	—			焼成実績票
16					F			T					○				要求伝票	供給伝票
17						FT							○	—				焼成実績票
18						F		T					○				要求伝票	供給伝票
19						F			T				○				要求伝票	供給伝票
20						F				T			○				要求伝票	供給伝票

注記1 物流の始点・終点欄は、'F' が始点、'T' が終点、'FT' が始点かつ終点であることを表す。

注記2 物流の対象物欄は、'○' が物流の対象物を表す。

注記3 指示情報欄は、物流を起こす指示となる情報を表す。ただし、'-' の場合は該当する情報はない。

注記4 実績情報欄は、物流の結果を記録する情報を表す。

(2) 表1中の指示情報及び実績情報

① 要求伝票

各時間帯終了後に、3回先の時間帯を対象に、要求元部門から要求先の焼成部門に、パンの製造を要求する伝票で、要求番号で識別する。要求する製品とその数量を明細に記載する。

② 供給伝票

要求に対してどのように供給したかを記録する伝票で、供給番号で識別する。要求明細に対応させて供給明細を起こし、実際の供給数量を記録する。製品は焼成ロット単位に製造するので、実際の供給数量は要求数量と異なることがある。供給明細に対して、どの焼成実績から幾つ引き当てたかを記録する。

③ 焼成実績票

焼成ロットごとの焼成実績を記録する伝票で、製造番号で識別する。

④ 成型材料製造依頼書

焼成に必要な成型材料の製造依頼を行う伝票で、1ロットごとに発番する成型材料製造依頼番号で識別する。依頼は成型部門の成型能力を超えることがあるので、成型部門からの製造可否の回答を記録する。

⑤ 成型実績票

成型材料製造依頼に対して製造可否が可となった分について、成型ロット単位の成型実績を記録する伝票で、製造番号で識別する。

⑥ 払出依頼書

次の場合に、貯蔵庫に対する払出しを依頼する伝票で、払出番号で識別する。

- ・成型材料製造依頼に対して製造可否が可となった分について、成型に必要な生地材料及び原材料の払出しを依頼する。
- ・成型材料製造依頼に対して製造可否が否となった分について、焼成に必要な外注成型材料の払出しを依頼する。
- ・後述する生地材料補充要求について、その生地材料の製造に必要な原材料の払出しを依頼する。

⑦ 払出伝票

払出依頼の明細について、払出実績数量を記録する。

⑧ 補充要求書

補充を要求する伝票で、補充要求番号で識別する。貯蔵庫が在庫確認を行って貯蔵品目ごとに発行する。

- ・貯蔵庫では、品目分類ごとに保管場所が分かれており、原材料及び外注成型材料は毎夕食時間帯終了後に、生地材料は毎時間帯終了後に、在庫確認を行う。
- ・発行した補充要求書を、調達品目の要求（調達品目補充要求）と生地材料の要求（生地材料補充要求）に分類する。
- ・調達品目補充要求は、食材業者ごとにくくって注文を発行する。調達品目補充要求は、注文に対する注文明細に位置付ける。

・生地材料補充要求は、在庫確認の都度、Mix 部門に送る。Mix 部門では、生地材料補充要求を、1ロット分の Mix 指示として受け取る。

⑨ Mix 実績票

生地材料補充要求に対する Mix の実績で、製造番号で識別する。Mix の実績を記録して入庫実績とする。

⑩ 納品書

食材業者からの納品の際に受領する伝票で、納品番号で識別する。注文に対する納品は、ものによって複数回に分かれることがあるが、明細の単位は維持される。各貯蔵庫が検品し、納品数量を記録して入庫実績とする。

〔目指す姿の業務分析の結果〕

1. 業務改革策とその背景

現状は、現場の判断で、何をどれだけ製造するかを決めているので、欠品、在庫偏在という問題が発生している。そこで、次の業務改革策によって問題解決を図る。

- (1) 集約可能な部門を集約することで、在庫偏在を減らす。
- (2) 要求から、製品ごとに必要な焼成ロット数を求め、焼成指示を作成する。その焼成指示をどの要求に引き当てるかを決める際、内製限定の部門の要求を先に引き当てる。それによって、焼成ロットの端数の無駄と、内製限定となる焼成ロットを最小にする。焼成指示に基づいて焼成を実施する。

2. 業務改革策に基づく業務

- (1) 新館 Mix 部門と新館成型部門を廃止し、それぞれ本館 Mix 部門、本館成型部門に集約する。それ以外の部門は現状のまます。

(2) 製造計画の立て方

- ① 要求を、要求先焼成部門別、製品別に集計し、必要な焼成ロット数を算出する。
- ② ①で算出したロット数分の焼成指示を作成する。焼成指示では、対象の年月日、時間帯について、使用する焼成部門ごとの窯の段を割り当てて焼成する製品を決め、1枚の天板の焼成ごとに焼成番号を発番する。
- ③ ②で作成した焼成指示について、要求元部門からの要求を、同じ製品につ

いて、内製限定の分を先に引き当てる。引き当てた要求が内製限定の場合、引き当てられた焼成指示を内製限定にする。

- ④ 内製限定にした焼成指示を先に、成型部門に対して成型材料製造依頼をかける。成型部門は、成型能力がある限り製造可否を‘可’と回答し、成型能力が不足する分について製造可否を‘否’と回答する。成型部門が製造可否を‘否’と回答した分は、焼成部門が、同じロケーション内の貯蔵庫に対して、代替の外注成型材料の払出依頼をかける。

[概念データモデルと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

概念データモデル及び関係スキーマの設計は、次の方針に基づいて行う。

- (1) 関係スキーマは、第3正規形にする。
- (2) 概念データモデルでは、多対多のリレーションシップは用いない。
- (3) 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のエンティティタイプに外部キー属性を配置する。
- (4) 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。
- (5) 認識可能なサブタイプにおいて、そのサブタイプ固有の属性がある場合、必ずそのサブタイプの属性とする。
- (6) サブタイプが存在する場合、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設定する。
- (7) サブタイプに継承するスーパータイプの属性は、サブタイプにおいて外部キーの役割をもつことができる。この場合、継承した属性は、サブタイプの関係スキーマ上で、前後を“[”と“]”で挟んで明示する。

2. 設計した概念データモデル及び関係スキーマ

まず、現状を対象に設計した。現状について確認を行った後、業務改革策に基づいてどのような修正が必要か検討した。

なお、概念データモデル及び関係スキーマは、マスタ及び在庫領域と、トランザクション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ていない。

(1) 現状を対象に設計した概念データモデル及び関係スキーマ

マスタ及び在庫領域の概念データモデルを図 1 に、トランザクション領域の概念データモデルを図 2 に、マスタ及び在庫領域の関係スキーマを図 3 に、トランザクション領域の関係スキーマを図 4 に示す。

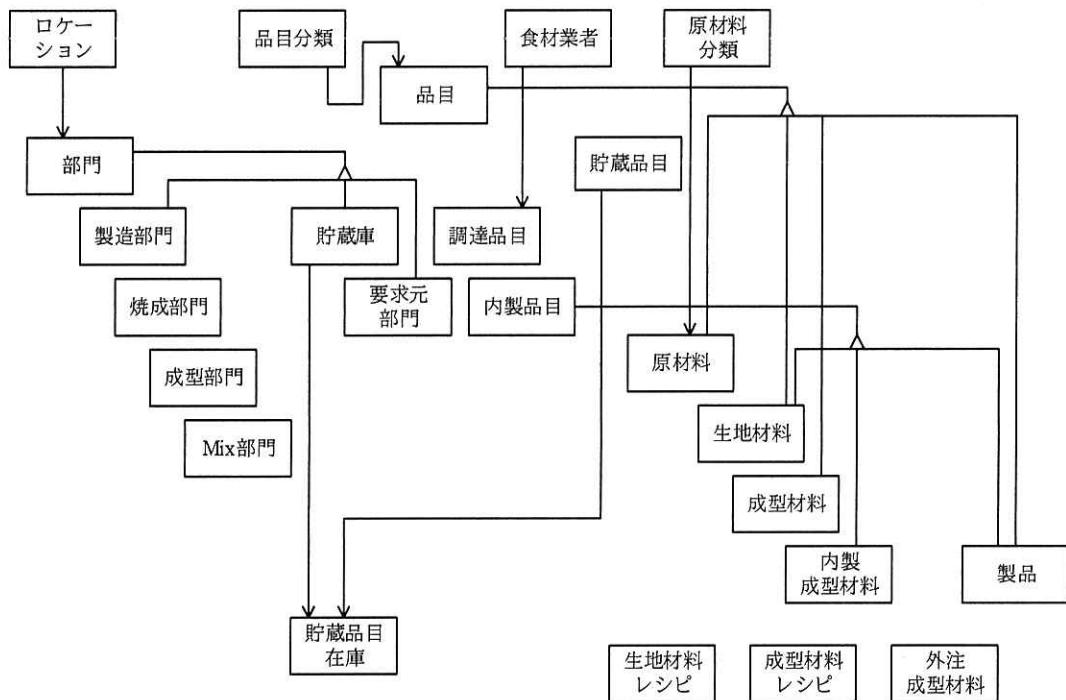


図 1 現状のマスタ及び在庫領域の概念データモデル（未完成）

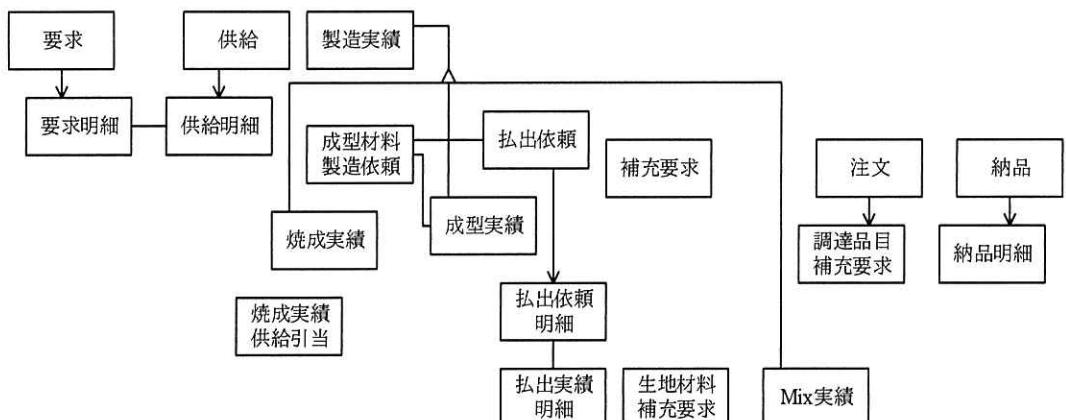


図 2 現状のトランザクション領域の概念データモデル（未完成）

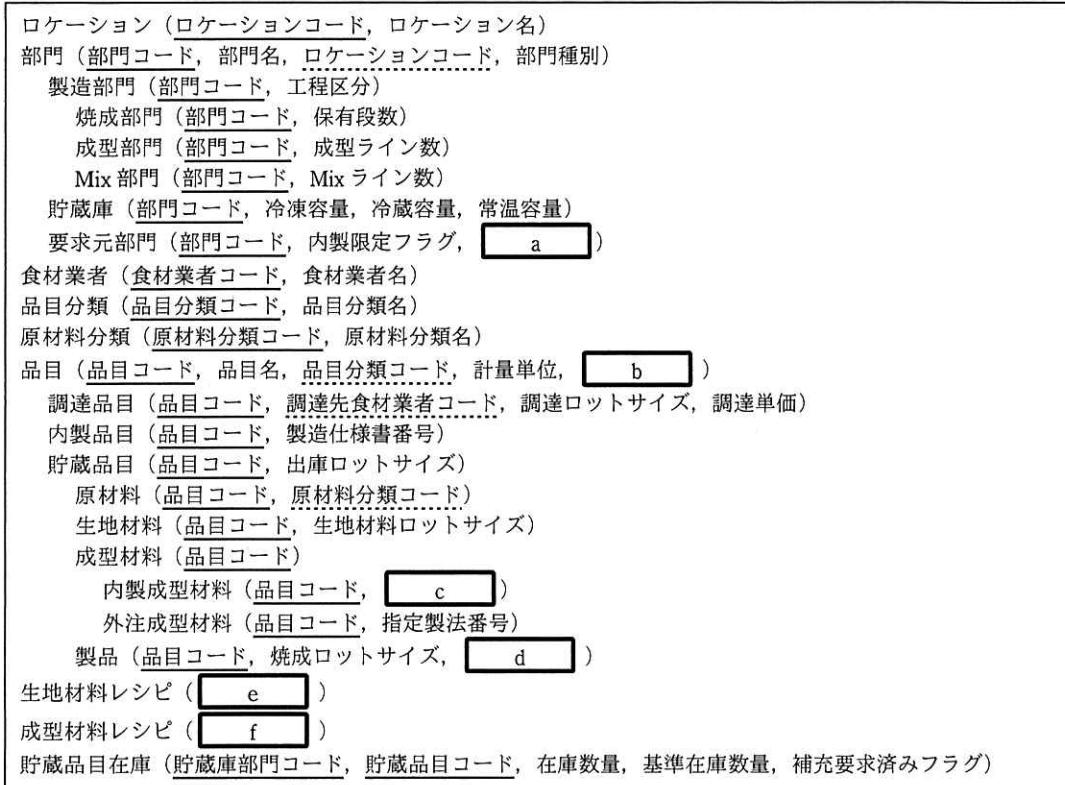


図 3 現状のマスター及び在庫領域の関係スキーマ（未完成）

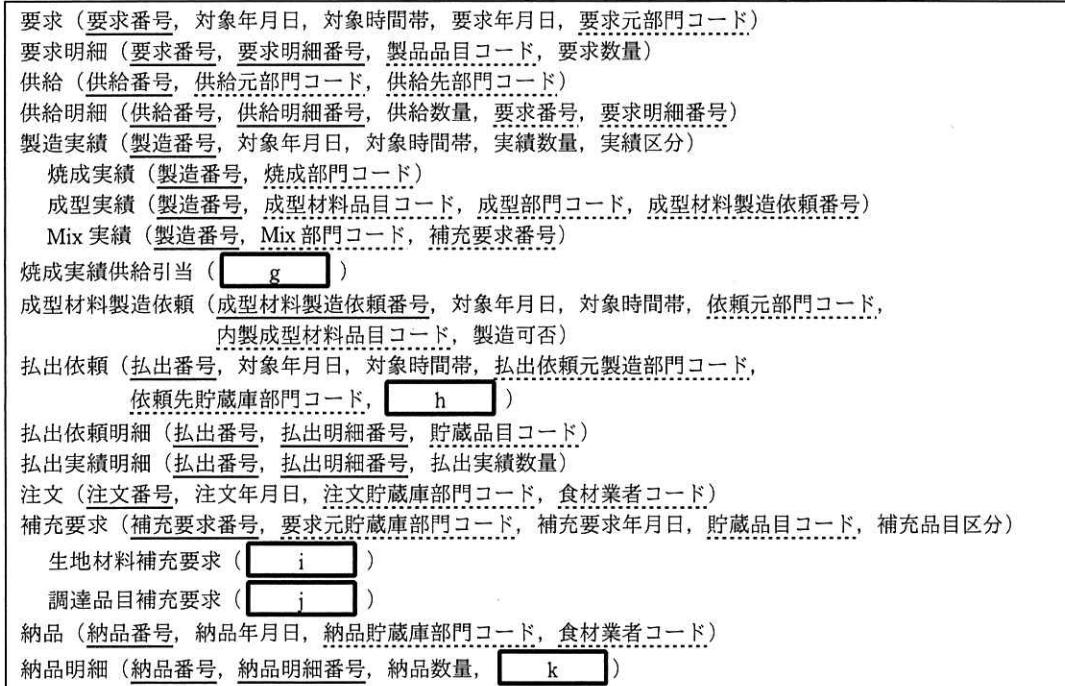


図 4 現状のトランザクション領域の関係スキーマ（未完成）

(2) 業務改革策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

業務改革策に基づいて、製造計画の結果である焼成指示を追加したトランザクション領域の概念データモデル及び関係スキーマを設計した。焼成指示に関わる範囲の概念データモデルを図 5 に、関係スキーマを図 6 に示す。

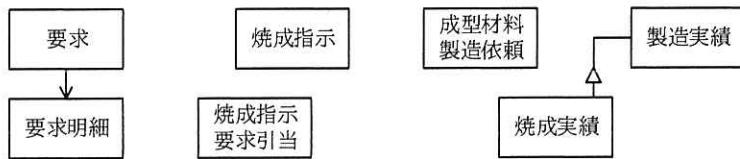


図 5 焼成指示に関わる範囲の概念データモデル（未完成）

要求（要求番号, 対象年月日, 対象時間帯, 要求年月日, <u>要求元部門コード</u> ）
要求明細（要求番号, <u>要求明細番号</u> , <u>製品品目コード</u> , 要求数量）
焼成指示（対象年月日, 対象時間帯, <u>焼成部門コード</u> , 烧成番号, <u>製品品目コード</u> , 段記述, 内製限定フラグ）
焼成指示要求引当（ <u>1</u> ）
成型材料製造依頼（成型材料製造依頼番号, <u>m</u> , 製造可否）
製造実績（ <u>製造番号</u> , 対象年月日, 対象時間帯, 実績数量, 実績区分）
焼成実績（ <u>製造番号</u> , <u>焼成部門コード</u> , <u>n</u> ）

図 6 焼成指示に関わる範囲の関係スキーマ（未完成）

解答に当たっては、卷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 現状を対象に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)～(3)に答えよ。

- (1) 図 1 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 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。
- (3) 図 3 中の a ~ f, 図 4 中の g ~ k に
入れる適切な属性名を、一つ又は複数答えよ。

設問 2 業務改革策に基づいて設計した物流パターン、概念データモデル及び関係ス

キーマについて、(1)～(3)に答えよ。

(1) 表 1 は、部門の集約によって次の変更が必要になる。

- ① 幾つかの行が不要になる。その行番号を全て答えよ。
- ② 行番号 15, 17 に必要となる指示情報を答えよ。
- ③ 表 2 に示す行番号 21 を新たに追加する必要がある。表 1 に倣って表 2 を完成させよ。

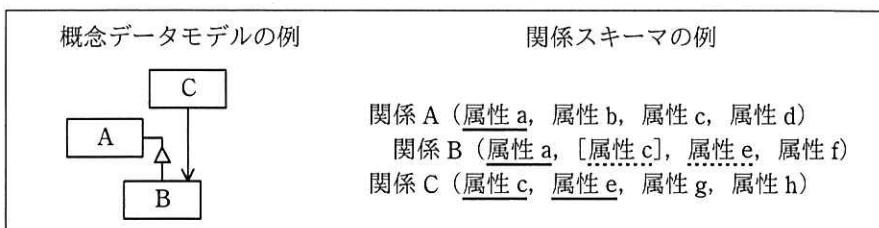
表 2 部門及び食材業者間の物流パターン（追加行）

行番号	食材業者	物流の始点・終点										物流の対象物				指示情報	実績情報
		本館貯蔵庫	新館貯蔵庫	本館 Mix 部門	本館成型部門	本館焼成部門	新館 Mix 部門	新館成型部門	新館焼成部門	MD	CD	BQ	CF	原材料	生地材料	成型材料	
21																	

(2) 図 5 は未完成である。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 6 中の 1 ~ n に入れる適切な属性名を、一つ又は複数答えよ。ここで、図 4 にあっても図 6 に不要な属性は除くこと。

なお、外部キーの役割をもたせるためにサブタイプに継承した属性は、前後を “[” と “]” で挟んで明示すること。継承を明示する例を図 7 に示す。



注記 関係 B における属性 c はスーパータイプから継承した属性である。

図 7 継承を明示する例