

平成 14 年度 春期 テクニカルエンジニア（データベース） 午後 問題

問題文中で共通に使用される表記ルール

概念データモデル，関係スキーマ，関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを次に示す。
各問題文中に注記がない限り，この表記ルールが適用されているものとする。

1. 概念データモデルの表記ルール

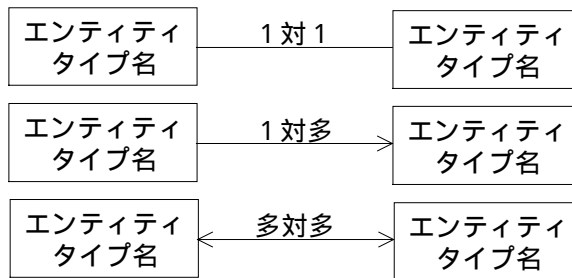


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

- (1) エンティティタイプを長方形で表す。
- (2) 長方形の中にエンティティタイプ名を記入する。
- (3) エンティティタイプ間のリレーションシップを線で表す。
- (4) “ 1 対 1 ” のリレーションシップを表す線は両端に矢を付けない。
“ 1 対 多 ” のリレーションシップを表す線は，“ 多 ” 側の端に矢を付ける。
“ 多 対 多 ” のリレーションシップを表す線は両端に矢を付ける。

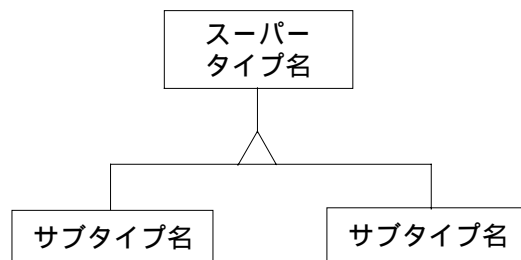


図 2 スーパータイプとサブタイプの表記ルール

- (5) 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は，スーパータイプとサブタイプの間
線を引き，分岐点には “ ” を記入する。

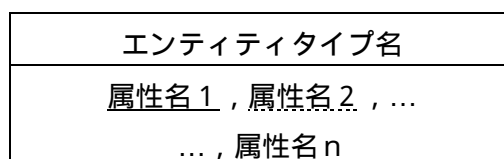


図 3 エンティティタイプの属性の表記ルール

- (6) エンティティタイプの属性を表す場合は，長方形内の上下 2 段に分割し，上段にエンティティタイプ名，下段に属性名の並びを記入する。
- (7) 主キーを表す場合は，外部キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- (8) 外部キーを表す場合は，外部キーを構成する属性名又は属性名の組に点線の下線を付ける。ただし，主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は，点線の下線を付けない。

2．関係スキーマの表記ルール

関係名（属性名 1，属性名 2，…，属性名 n）

図 4 関係スキーマの表記ルール

- (1) 関係を，関係名とその右の括弧でくくった属性名の並びで表す。これを関係スキーマと呼ぶ。
- (2) 主キーを表す場合は，主キーを構成する属性名又は属性名の組に実線の下線を付ける。
- (3) 外部キーを表す場合は，外部キーを構成する属性名又は属性名の組に点線の下線を付ける。ただし，主キーを構成する属性の組の一部が外部キーを構成する場合は，点線の下線を付けない。

3．関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

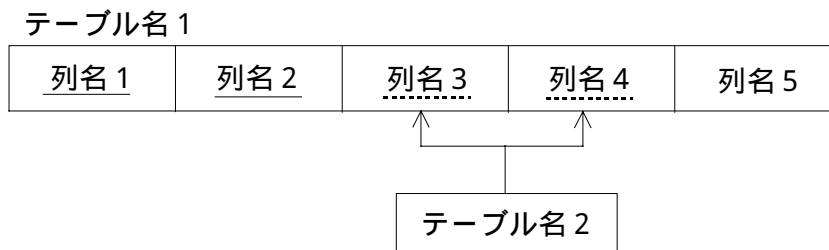


図 5 テーブル構造と主キー，外部キー，参照関係の表記ルール

- (1) テーブル名と，その下にテーブルを構成する列名を記入する。列名は一つずつ長方形で囲む。
- (2) 主キーを表す場合は，主キーを構成する列名又は列名の組に実線の下線を付ける。
- (3) 外部キーを表す場合は，外部キーを構成する列名又は列名の組に点線の下線を付ける。ただし，主キーを構成する列の組の一部が外部キーを構成する場合は，点線の下線を付けない。
- (4) 外部キーが参照する先のテーブルを表す場合は，外部キーを構成する列名又は列名の組の，上又は下から線を引いて，その先に長方形を書き，その中に参照する先のテーブル名を記入する。線の外部キー側に矢を付ける。

問 1 データの分析及び制約の実装に関する次の記述を読んで，設問 1 ～ 4 に答えよ。

E 社は，総合家電メーカーの販売会社である。アジアに生産拠点がある生産会社から家電製品を仕入れ，国内の量販店，販売代理店などに卸販売を行っている。E 社では，受発注と在庫管理のオペレーションを支援する物流管理システムを導入しているが，販売管理の精度を上げて仕入れの最適化を図るため，販売計画システムを構築することにした。

〔販売計画の業務要件〕

(1) 半期販売計画の策定

E 社では，一年を二期（上半期と下半期）に分け，期ごとに販売計画を策定している。この半期販売計画は，商品カテゴリ別かつ月別に，販売金額と粗利率の計画値を定めるものである（図 1）。ここで，商品カテゴリは，“テレビ”，“ビデオデッキ”などを指し，すべての商品がいずれかの商品カテゴリに属する。

E 社では，期末に翌期の半期販売計画を修正するとともに，翌々期の半期販売計画を立案する。すなわち，向こう一年間の計画を半年ごとに見直すことになる。

なお，期末に策定した半期販売計画は，期の途中で変更することはない。

2002 年度上期 半期販売計画							
上段：販売計画金額（百万円），下段：計画粗利率							
商品カテゴリ	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	半期計
テレビ	1,250	1,000	1,100	1,850	1,200	980	7,380
	17.0%	16.5%	16.5%	17.5%	18.0%	18.0%	17.3%
ビデオデッキ	470	550	376	467	580	600	3,043
	21.0%	21.0%	23.0%	23.0%	22.5%	22.0%	22.0%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
合 計	8,604	6,254	7,120	10,250	9,250	9,871	51,149
	15.0%	14.7%	17.0%	17.0%	13.0%	13.5%	15.0%

図 1 半期販売計画の例

(2) 月次販売計画の策定

E 社では，販売実績の動向を踏まえた適正な仕入れを行うために，半期販売計画とは別に，月次で販売計画を策定している。この月次販売計画は，商品別かつ月別の仕入れ 販売，在庫及び粗利率の計画値を定めるものである（図 2）。E 社では，月次販売計画における計画値を“見込み”と呼び，半期販売計画と区別している。

月次販売計画業務では，毎月，向こう 6 か月間の見込みを見直している。その際，仕入れ，販売，在庫のバランスをとるように先々の見込みを調整し，それらを商品カテゴリ別に積み上げた値が半期販売計画に近くなるよう努力している。

業務担当者は，次のような手順で月次販売計画業務を行う。

商品の過去の販売実績や卸販売先から収集した販売の見通しを参考にして，商品別かつ月別の販売数量の見込みを立てる。

販売見込数量を基に在庫月数を求めて基準在庫月数と対比し，在庫が適正になるように仕入見込数量を定める。ここで，基準在庫月数は，それぞれの商品の適切な滞留月数のことである。

商品の売行きと粗利を見ながら，月別の販売見込単価を設定する。

商品カテゴリに属するすべての商品について，～ の手順でそれぞれ月次販売計画を立てる。

商品別の月次販売計画における販売見込金額や見込粗利率を商品カテゴリ別に積み上げて半年販売計画と対比し，その差が小さくなるように商品別の月次販売計画を調節する。

月次販売計画（2002年4月）

商品カテゴリ：テレビ

生産リードタイム：2か月

商品コード：SXCSV1234-W21

輸送リードタイム：1か月

基準在庫月数：1.1か月

（金額／単価：単位千円）

		実績	見込み						期計
		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
仕入れ	数量	300	206	221	198	148	224	288	1,285
	単価	105	105	103	103	100	100	95	
	金額	30,000	21,630	23,205	20,394	15,244	22,400	28,800	131,673
販売	数量	180	200	210	220	170	180	250	1,230
	前年比	118%	105%	119%	110%	84%	90%	100%	104%
	単価	117	115	115	115	114	113	111	
	金額	21,060	23,000	24,150	25,300	19,380	20,340	27,750	139,920
在庫	数量	220	226	237	215	193	237	275	
	金額	22,000	23,146	24,575	22,226	19,922	24,054	27,685	
	月数	1.22	1.13	1.13	0.98	1.14	1.32	1.10	
販売原価		100	102	104	103	103	102	101	
粗利金額		3,060	2,600	2,373	2,552	1,836	2,070	2,575	14,006
粗利率		14.53%	11.30%	9.83%	10.09%	9.47%	10.18%	9.28%	10.01%

注 は，業務担当者が直接修正する見込値を示す。

図2 月次販売計画の例

(3) 商品の発注

月次販売計画の策定を行った上で，商品別の発注数量を確定し，生産会社に商品を発注する。

業務担当者は，発注と出荷及び入庫予定の状況を把握するために，図 3 のような発注管理表を作成している。

発注管理表					
発注番号：200200123			生産会社：中国 E 生産		
指定生産年月：2002 年 6 月		発注年月日：2002 年 4 月 25 日		生産工場：中国第一工場	
商品コード	発注枝番	出荷予定年月日	入庫予定年月日	発注数量	仕入単価
ATC001-N30	00	2002-6-20	2002-7-15	2,000	34,200
SXCSV1234-W21	00	2002-6-20	2002-7-15	100	103,000
SXCSV1234-W21	01	2002-7-25	2002-8-20	48	103,000
TXTV3323	00	2002-6-20	2002-7-15	3,000	12,800
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

図 3 発注管理表の例

- ・ E 社の仕入単価は，生産年月の生産会社の出荷価格，輸送費，保険金などによって変動する。E 社では，仕入単価の見通しを確定するために，生産と輸送のリードタイムを勘案して，生産年月を指定した発注を行っている。
- ・ 発注は，工場ごと，かつ生産年月ごとにまとめ，この単位で発注番号を付与する。一回の発注数量は，商品ごとに定められた最低発注数量を下回ってはならない。
- ・ 発注してから約 1 週間後に，工場ごとの出荷予定年月日が，生産会社から E 社に通知される。また，入庫予定年月日は，輸送会社から E 社に通知される。
- ・ 工場の事情で出荷予定年月日までに発注数量すべての生産が間に合わない場合，発注数量の一部を先に出荷して，残りは翌月の出荷になることもある。ただし，生産が遅延した場合でも，発注時に指定した生産年月の仕入単価が適用される。
- ・ このように，一つの発注に対する出荷が複数に分かれた場合，それぞれの出荷ごとの枝番（発注枝番）を付与して発注管理表に記録する。

〔販売計画業務の概念データモデルと関係スキーマ〕

E 社の情報システム部は，業務要件を基に，概念データモデル（図 4）と関係スキーマの一覧（図 5）を作成した。

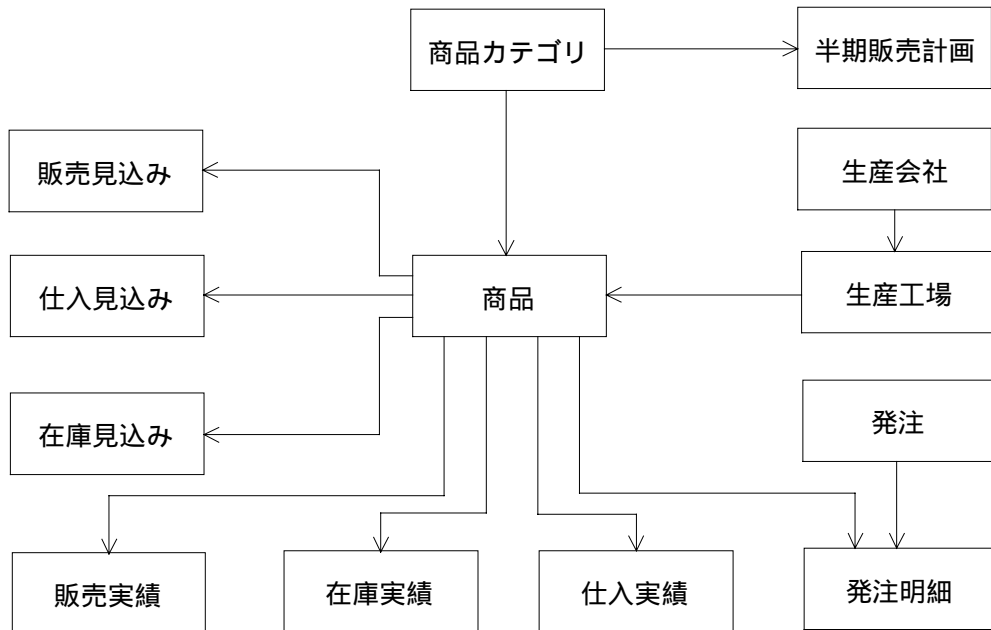


図4 販売計画業務の概念データモデル（未完成）

商品カテゴリ（商品カテゴリコード，商品カテゴリ名）
 商品（商品コード，商品名，商品カテゴリコード，生産工場コード，生産リードタイム，
 輸送リードタイム，基準販売単価，基準在庫月数，最低発注数量）
 生産会社（生産会社コード，生産会社名）
 生産工場（生産工場コード，生産会社コード，生産工場名，所在国）
 半期販売計画（商品カテゴリコード，年月，販売計画金額，計画粗利率）
 販売見込み（商品コード，年月，販売見込数量，販売見込単価）
 仕入見込み（商品コード，年月，仕入見込数量）
 在庫見込み（商品コード，年月，在庫見込数量）
 販売実績（商品コード，販売年月，販売実績数量，販売実績金額）
 在庫実績（商品コード，年月，在庫実績数量）
 仕入実績（商品コード，入庫年月日，入庫実績数量）
 発注（発注番号，生産年月，発注年月日，発注済フラグ）
 発注明細（発注番号，商品コード，発注枝番，出荷予定年月日，入庫予定年月日，発注数量）

図5 関係スキーマの一覧（未完成）

〔月次販売計画業務におけるシステムの機能要件〕

月次販売計画にかかわるシステムの機能要件は，次のとおりである。

- (1) 月次販売計画（図2）のような画面を用いて，見込値を修正する。業務担当者が直接修正する見込値は，“販売見込数量”，“販売見込単価”及び“仕入見込数量”である。
- (2) 見込値を修正したら，それを基に算出される仕入れ，販売，在庫のすべての見込値をその都度

計算し，表示する。

- (3) 見込値を修正したときには，業務上の制約に照らして，仕入れ 販売，在庫の見込値の妥当性をチェックする。チェック対象の見込値と，それぞれの業務上の制約は，表1のとおりである。

表1 月次販売計画における業務上の制約

記号	見込値	業務上の制約
a	販売見込単価	販売見込単価は，商品ごとに定めている基準販売単価を下回ってはならない。
b	販売見込数量	月別の販売見込数量は，販売見込みが無理なものにならないように，同一商品の前年同月の販売実績数量に対して上下20%の範囲内であることを目安にする。
c	商品カテゴリ別販売見込金額	月別商品カテゴリ別の販売見込金額の合計は，見直しの仕方によっては半期販売計画とのかい離が大きくなることもあり得るが，なるべく，10%以上下回らないように調整する。
d	商品カテゴリ別半期販売見込金額	商品カテゴリ別の販売見込金額の半期合計が，販売計画金額をなるべく5%以上下回らないように販売見込数量や販売見込単価を調整する。
e	仕入見込数量	発注済の数量を変更することはできないので，仕入見込数量は発注済の発注数量を下回ってはならない。
f	在庫見込月数	在庫見込月数が基準在庫月数を上回るか，又は基準在庫月数の50%を下回る場合，販売見込数量や仕入見込数量を修正して，なるべく範囲内に収まるようにする。
g	商品カテゴリ別半期見込粗利率	商品カテゴリ別の半期の見込粗利率が計画粗利率より5%以上下回らないことを目標に，仕入れ，販売，在庫の見込値を修正する。

- (4) 業務上の制約を2種類に分ける。制約の条件に含まれる基準や範囲を超えた場合，それぞれ次のように処理する。

- (a) 基準や範囲を超えることが業務的に許されない制約

基準や範囲を超えた場合，値が不正である旨のメッセージを表示する。見込値の更新を行わず，その見込値の変更に基づくほかの見込値の導出を行わない。

- (b) 目標や目安など，基準や範囲をある程度超えても業務的に許される制約

基準や範囲を超えた場合，注意を促すメッセージを表示する。見込値の更新とほかの見込値の導出を行う。その結果，複数の制約の基準や範囲を超えた場合，すべてのメッセージを表示する。

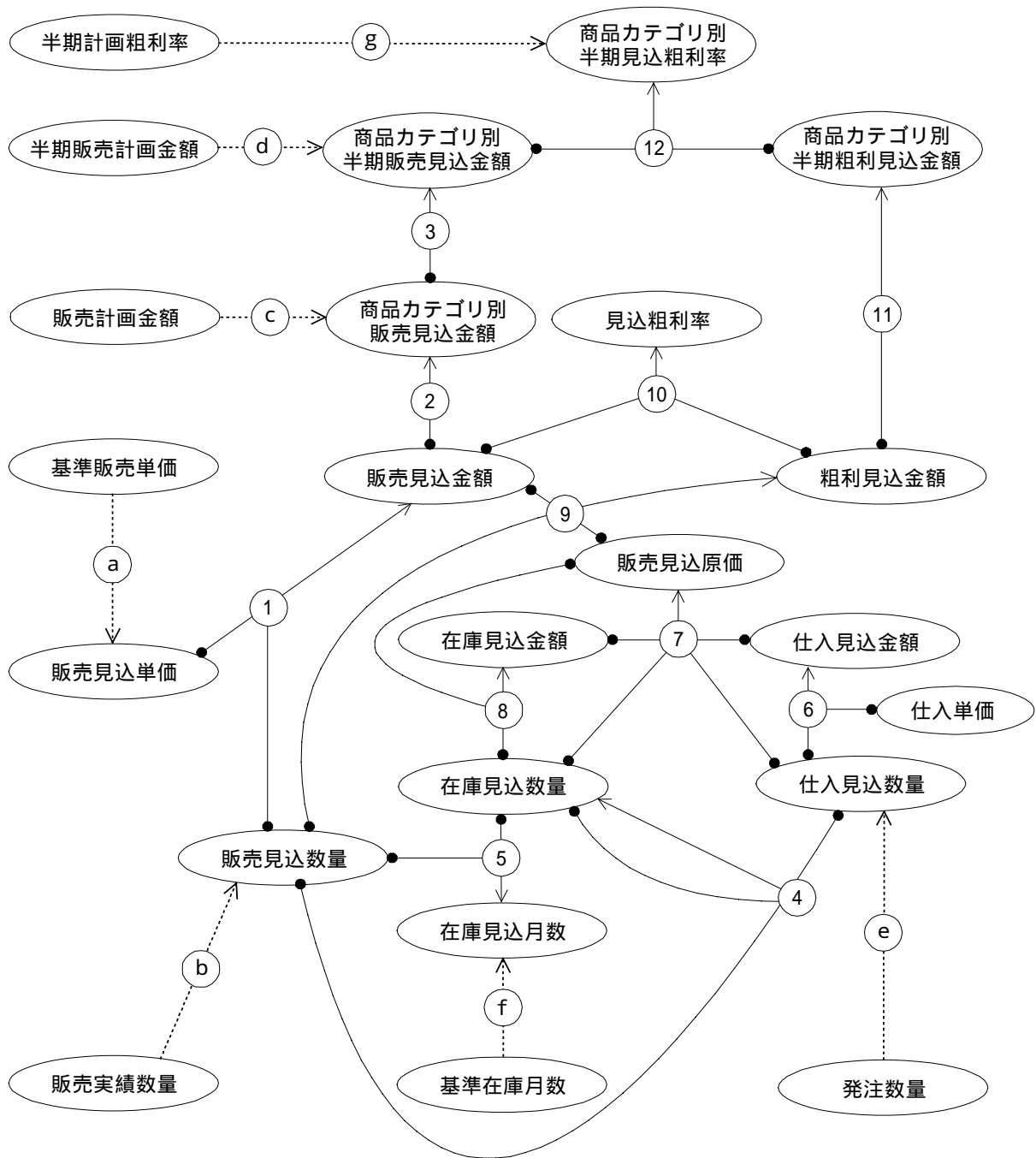
〔見込値の導出と業務上の制約の関連の分析〕

月次販売計画業務におけるシステムの機能要件を実現するために，見込値の導出と業務上の制約の関連を分析した。見込値の導出方法（表2）を調査して，見込値の導出と見込値や導出結果に対する業務上の制約の関連を図6のようにまとめた。ただし，ここでは見込みに関する属性だけを記述し，実績に関する属性は省略する。これ以降の記述において，見込数量や見込金額は，特に断り

がない限り，商品別月別の値である。表 2 の ～ は，図 6 の ～ に対応する。

表 2 見込値の導出方法

導出する値	導出方法
販売見込金額とその合計	販売見込数量と販売見込単価から販売見込金額を求め（ ），商品カテゴリごとに集計して，商品カテゴリ別販売見込金額を得る（ ）。さらに，商品カテゴリ別販売見込金額の 6 か月分を合計して，商品カテゴリ別半期販売見込金額を求める（ ）。
在庫見込数量と在庫見込月数	前月の在庫見込数量，当月の仕入見込数量と販売見込数量から，当月の在庫見込数量を求める（ ）。販売見込数量の当月の在庫見込数量に対する比率を求めて在庫見込月数とする（ ）。
仕入見込金額，販売見込原価と在庫見込金額	仕入見込数量と仕入価格から，仕入見込金額を算出する（ ）。また，前月の在庫見込数量と金額，当月の仕入見込数量と金額から平均の単価を求めて，販売見込原価を得る（ ）。さらに，当月の在庫見込数量と販売見込原価から在庫見込金額を算出する（ ）。
月別粗利見込み	販売見込数量と販売見込原価から算出される販売コストと販売見込金額との差額によって，粗利見込金額を求める（ ）。さらに，粗利見込金額の販売見込金額に対する百分率を見込粗利率とする（ ）。
半期粗利見込み	粗利見込金額の 6 か月分を合計して求めた半期粗利見込金額を商品カテゴリごとに集計して，商品カテゴリ別半期粗利見込金額を得る（ ）。商品カテゴリ別半期粗利見込金額の商品カテゴリ別半期販売見込金額に対する百分率によって，商品カテゴリ別半期見込粗利率を求める（ ）。



説明：

- A ● — (1) —> B 属性Bは属性Aから (1) の演算によって導出される。
- A ● — (1) —> C 属性Cは属性Aと属性Bから (1) の演算によって導出される。
- B ● — (1) —> C
- A (a)> B 属性Bは属性Aから (a) の制約を受ける。

注 (a) ~ (g) は、表1の a ~ g と対応する。

図6 見込値の導出と業務上の制約の関連図

〔業務上の制約チェックの実装方法〕

E社が販売計画支援システムに使用する関係データベース管理システム（RDBMS）は，次の機能を備えている。

CHECK 句や表明などの SQL による整合性制約検査

テーブルに対する行の挿入，削除，列の更新時に，あらかじめ登録された SQL 文を含む処理を起動するトリガ

複数の SQL 文を含む処理をデータベースに登録し，アプリケーションから任意のタイミングで起動するストアドプロシージャ

E社の情報システム部では，導出値を格納するテーブルを作成した上で，SQL による整合性制約検査とトリガを用いて業務上の制約チェックを実装することを検討した。このトリガを用いた制約チェックの実装は，テーブルの列が更新されるときに起動されるトリガによって，制約のチェックとメッセージの表示，その列の変更に基づく導出値の算出と更新を実行するというものである（図7）。導出値を格納するテーブルにも同様のトリガを実装しているので，導出値の算出とその値に対する制約のチェックが次々に実行されるはずである。この実装方法によって，必要な導出とその制約チェックが漏れなく実行され，かつ同様の導出処理手順を何度もプログラミングしなくて済む，という効果を期待している。

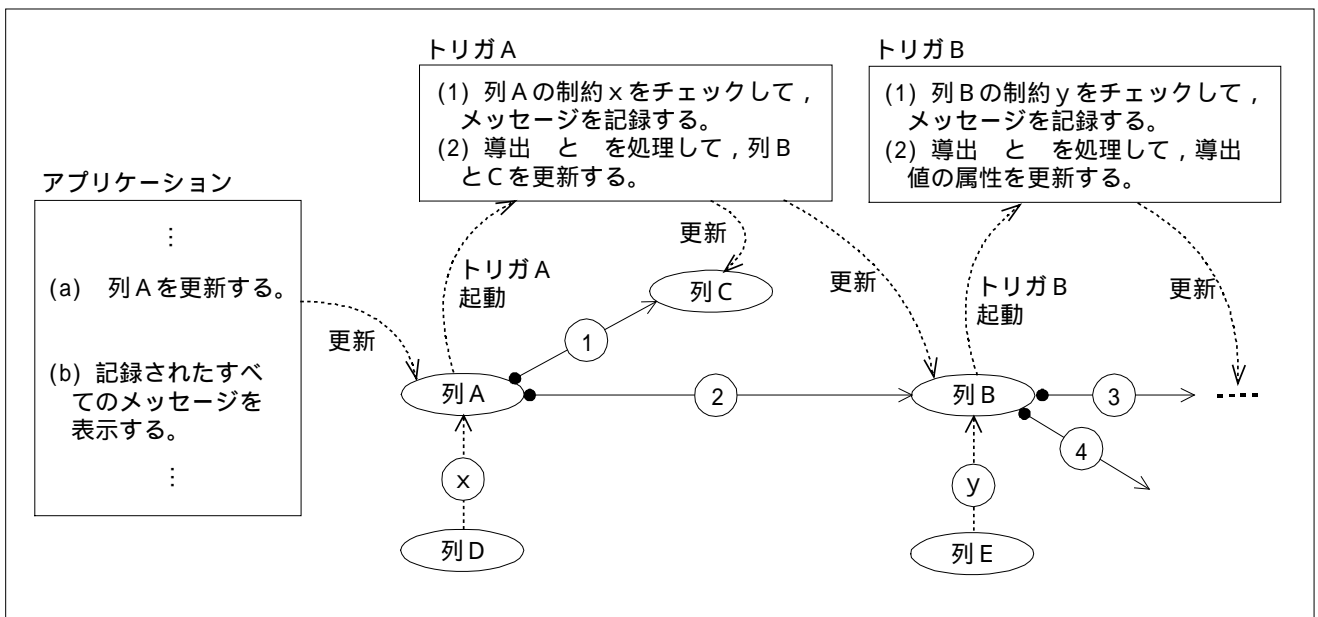


図7 E社の情報システム部が考えたトリガを用いた導出と制約チェックの方式

設問1 図4の概念データモデル中の仕入見込み，仕入実績のデータ分析の内容に関する次の問いに答えよ。

(1) 見込値の導出方法を整理する過程で，“仕入見込金額”の算出に関連するエンティティタイプの定義が十分でないことが判明した。図4の概念データモデルに追加すべきエンティティタイプ名と属性名を，関係スキーマの表記ルールに従って答えよ。

なお，主キーを構成する属性には，下線を記述すること。

(2) 図2のような月次販売計画の仕入実績金額を算出するためには，図4の概念データモデルにおいて，エンティティタイプ間のリレーションシップが欠落している。これを補うために，図4にリレーションシップを一つ追加する。

このリレーションシップに対応する属性を図5の関係スキーマに追加するとしたら，どの関係に何という属性を追加すべきか。関係名と追加すべき属性名を答えよ。

設問2 商品の発注において，発注数量が最低発注数量を下回ってはならないという制約を，SQLによる整合性制約を用いて実装することにした。図5の関係名をテーブル名，属性名を列名と見なして，次のSQL文中の に入れる適切な字句を答えよ。関係“発注”の属性“発注済フラグ”において，未発注の場合は“N”，発注済の場合は“Y”が設定されるものとし，発注済でないものだけをチェックするものとする。

```
CREATE ASSERTION 最低発注数量検査
CHECK(  )
```

設問3 見込値の導出と業務上の制約のチェックに関する次の問いに答えよ。

(1) 業務担当者が見込値を修正した場合，チェックすべき業務上の制約を整理するために次の表3を作成することにした。図6の見込値の導出と業務上の制約の関連図を参考にして，業務担当者がそれぞれの見込値を修正したときに制約チェックの対象になる見込値すべてに 印を付け，表3を完成させよ。

表 3 見込値の修正時の業務上の制約チェックの対象

表 1 の記号	制約チェックの対象になる見込値	業務担当者が修正する見込値		
		販売見込数量	販売見込単価	仕入見込数量
a	販売見込単価			
b	販売見込数量			
c	商品カテゴリ別 販売見込金額			
d	商品カテゴリ別 半期販売見込金額			
e	仕入見込数量			
f	在庫見込月数			
g	商品カテゴリ別 半期見込粗利率			

- (2) 月次販売計画業務における業務上の制約チェックの要件を満たすために，表 1 の制約のうち SQL による整合性制約検査を用いて実装するのが適切と考えられる制約をすべて選び，a～g の記号で答えよ。また，それらを SQL による整合性制約検査で実装するのが適切と考えた理由を，100 字以内で述べよ。

設問 4 図 6 に示した見込値の導出と業務上の制約チェックを，図 7 に示したトリガを用いた方式を適用して実装した。設問 3 (2) の SQL による整合性制約を用いた実装は，既に行われているものとして，次の問いに答えよ。

- (1) 実装したシステムをテストした結果，トリガを用いた方式を適用した制約チェックにおいて誤ったメッセージが表示されるという不具合が発生した。不具合が発生する可能性のある見込値と，この不具合の原因について，100 字以内で述べよ。

- (2) 設問 4 (1) の不具合を解決するために，トリガとストアドプロシージャを組み合わせることにした。不具合を解決し，かつ業務上の制約チェックの実装方法で期待した効果を得るには，トリガとストアドプロシージャをどの処理に適用し，アプリケーションで何を実行すればよいか。トリガ，ストアドプロシージャ，アプリケーションの処理内容について，それぞれ 30 字以内で述べよ。

なお，アプリケーションについては，図 7 に記述した (a) と (b) の間に追加する処理を記述すること。

問2 ホテル予約システムのデータベース設計に関する次の記述を読んで，設問1～3に答えよ。

全国で60ホテル，15,000室をもつビジネスホテルチェーンのZ社は，昨今の顧客のし好の多様化とインターネットの普及に伴い，現行の客室管理システムを更改することにした。

〔現行の客室管理システム〕

(1) 予約受付処理

顧客からの予約オーダー（新規予約，予約取消し，予約変更）は，電話やホテルのフロントで，ホテルごとに個人予約と団体予約を区別して受け付ける。予約オーダーは，1年先までを本システムの対象としている。

(a) 新規予約

- ・ホテルに設置された専用端末を使用し，宿泊期間ごとに次の手順で行う。

顧客が希望する宿泊期間（チェックイン年月日とチェックアウト年月日，又はチェックイン年月日と宿泊日数），人数，個人予約か団体予約かを聞き，客室タイプ（シングル，ツインなど）ごとの個人予約又は団体予約に割り当てられた空室数を調べ，顧客に予約可能な客室タイプを伝える。個人予約入力画面を図1に示す。団体予約入力画面のレイアウトも，図1と同様である。

顧客が希望する客室タイプごとの予約客室数を入力する。このとき，システム側からホテルごとに一意な予約番号が割り当てられる。

予約者の連絡先（カナ氏名，電話番号，住所），販売チャネル（直接予約，旅行代理店など），販売種別（基本料金販売，パッキングツアー販売，繁忙期販売，閑散期販売など），予約客室数分の宿泊予定者の氏名（宿泊者カナ氏名）を入力する。さらに，後述する会員の場合には，会員番号を入力する。

(b) 予約取消し

- ・個人予約の場合，個人予約入力画面（図1）を使用して，予約者のカナ氏名，宿泊期間を入力し，予約を照会する。該当する予約が表示されると，予約者の電話番号，住所を確認した後，予約取消しを行う。該当する予約が複数存在する場合は，該当する予約を順次表示し，電話番号，住所で予約を特定した後，予約取消しを行う。団体予約の場合も同様である。

ホテル名		予約年月日		予約担当者名	
宿泊期間	チェックイン年月日	～	チェックアウト年月日	()泊	
客室タイプ	空室数	予約客室数	利用料金		
1. シングル	50		1名利用時 9,000 円		
2. ツイン	10		1名利用時 13,000 円 2名利用時 18,000 円		
3. ダブル	5		1名利用時 15,000 円 2名利用時 25,000 円		
予約番号		販売種別	販売チャネル		
予約者名	予約者電話番号	予約者住所		予約者会員番号	
宿泊者数					
01	宿泊者名	02	宿泊者名	03	宿泊者名
04	宿泊者名	05	宿泊者名	06	宿泊者名
07	宿泊者名	08	宿泊者名	09	宿泊者名
10	宿泊者名	11	宿泊者名	12	宿泊者名
13	宿泊者名	14	宿泊者名	15	宿泊者名
16	宿泊者名	17	宿泊者名	18	宿泊者名
19	宿泊者名	20	宿泊者名		
f1 空室数確認	f2 客室予約	f3 宿泊者登録	f4 予約取消し	f5 予約照会	
f6 前画面	f7 次画面	f8 中止	f9 終了	f10	

(凡例) チェックイン年月日 : 入力項目 シングル : 表示項目

f1 空室数確認 : ファンクションキー表示

図1 個人予約入力画面

(c) 予約変更

- ・予約変更は，該当する予約取消しと新規予約を順次行う。

(2) チェックイン・チェックアウト処理

(a) チェックイン処理

- ・予約がある場合，チェックイン時に記入された宿泊者名簿（カナ氏名，電話番号，住所，性別）の内容と，予約時に入力されたデータとを比較し，違いがあれば宿泊者に確認する。これらに加えて，宿泊する客室番号，宿泊年月日，宿泊日数，チェックイン年月日時分，チェックイン担当者コードなどを，宿泊のデータとして入力する。
- ・予約がない場合，チェックイン時に記入された宿泊者名簿（カナ氏名，電話番号，住所，性別）の内容，宿泊する客室番号，宿泊年月日，宿泊日数，チェックイン年月日時分，チェックイン担当者コードなどを，宿泊のデータとして入力する。

(b) チェックアウト処理

- ・チェックアウト時に，チェックアウト年月日時分，支払金額，チェックアウト担当者コードなどを，宿泊のデータとして入力する。

(3) 会員管理

継続的に利用する優良顧客の囲い込みを目的として，会員に対してZ社ホテルカード（以下，

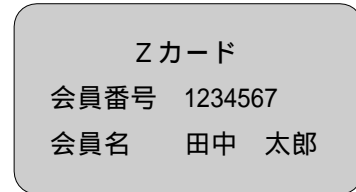
Zカードという)を発行し，宿泊料金の割引サービスを行う。

(a) 会員登録

- ・申込用紙に必要な事項（氏名，カナ氏名，生年月日，性別，自宅郵便番号，自宅住所，自宅電話番号，勤務先名，勤務先電話番号など）を記入した顧客に対して，図2のZカードを発行する。

(b) 割引サービス

- ・会員がZ社のホテルに直接予約し，Zカードを提示した場合，10泊すると1泊分（10,000円まで）の無料クーポンを渡す。



(4) システム仕様

現行の客室管理システムの仕様は，次のとおりである。

(a) マスタデータ管理

- ・各ホテルには，Z社内で一意なホテルコードを付与している。
- ・客室は，ベッド数，広さ，そのほかの設備の違いによって，客室タイプとして区別する。客室タイプには，Z社内で共通な客室タイプコードを付与している。
- ・従業員には，Z社内で一意な従業員番号を付与している。
- ・販売チャネル，販売種別には，それぞれZ社内で共通な販売チャネルコード，販売種別コードを付与している。
- ・宿泊の基本料金は，ホテルごと，客室タイプごと，1室利用人数ごとに設定している。
- ・会員には，Z社内で一意な会員番号を付与している。

(b) 宿泊管理

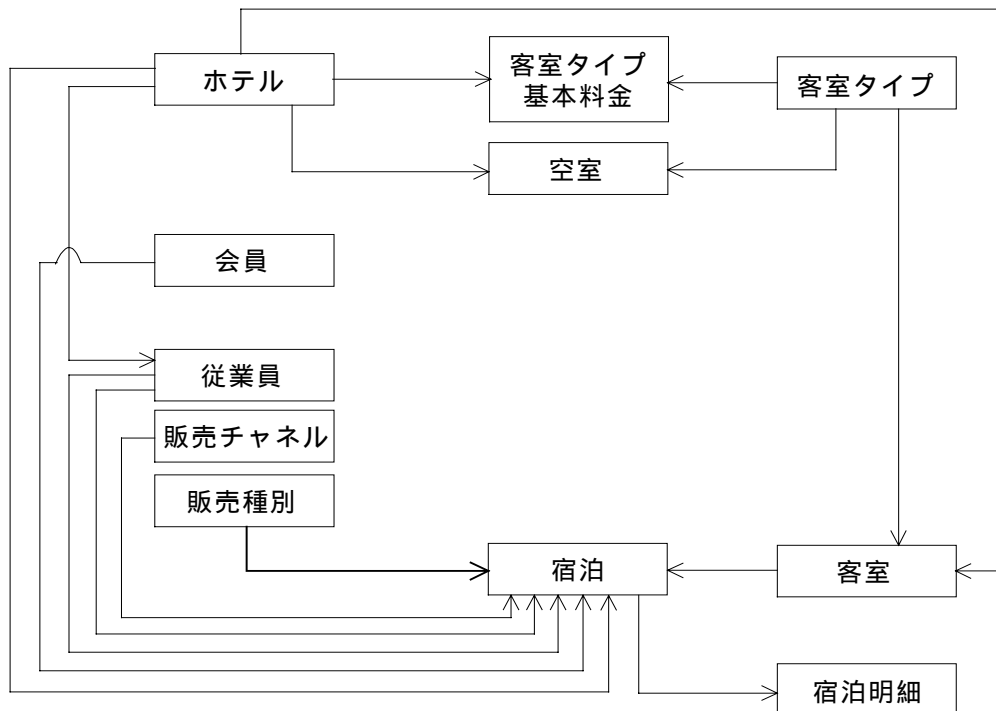
- ・一つの宿泊は，客室ごとの一つのチェックインからチェックアウトまでを指し，ホテルごとに一意に識別できる宿泊番号を付与している。
- ・宿泊明細は，ホテルごと，客室番号ごと，宿泊年月日ごとの客室料金，冷蔵庫利用料，TV利用料，電話利用料などを把握するものである。宿泊と宿泊明細は，宿泊番号によって対応付けている。

(c) 客室の空室管理

- ・空室数は，ホテル別，年月日別，客室タイプ別に把握している。
- ・日次業務で，1年先までの空室数を登録する。空室数の登録に当たっては，個人向けの個人客室数と団体向けの団体客室数に分けて設定している。このとき，個人客室数と団体客室数のバランスは，過去3年間の傾向を見て見積もっている。
- ・予約オーダを受け付けるたびに，空室数（個人空室数又は団体空室数）を更新している。

(5) テーブル構造

現行の客室管理業務の予約受付処理，チェックイン，チェックアウト処理，会員管理に関する概念データモデルは，図3のとおりである。また，現行の客室管理システムのテーブル構造は，図4のとおりである。ただし，図3，4では，予約に関するエンティティタイプ，リレーションシップ及びテーブル構造を省略している。



注 予約に関するエンティティタイプは省略している。

図3 現行の客室管理業務の概念データモデル

空室 (省略)
宿泊 (<u>予約番号</u> , <u>ホテルコード</u> , <u>宿泊番号</u> , <u>客室番号</u> , <u>宿泊日数</u> , <u>宿泊人数</u> , 代表宿泊者カナ名 , 代表宿泊者住所 , 代表宿泊者電話番号 , <u>料金請求先会員番号</u> , <u>チェックイン年月日時分</u> , <u>チェックアウト年月日時分</u> , <u>支払金額</u> , <u>チェックイン担当者コード</u> , <u>チェックアウト担当者コード</u> , 団体個人区分 , <u>販売種別コード</u> , <u>販売チャネルコード</u>)
宿泊明細 (<u>ホテルコード</u> , <u>宿泊番号</u> , <u>宿泊年月日</u> , <u>客室料金</u> , <u>冷蔵庫利用料</u> , <u>TV 利用料</u> , <u>電話利用料</u> , ...)
会員 (<u>会員番号</u> , 氏名 , カナ氏名 , 生年月日 , 自宅電話番号 , 自宅郵便番号 , 自宅住所 , 性別 , 勤務先名 , 勤務先電話番号 , 登録年月日 , 利用回数 , 宿泊日数 , ...)
ホテル (<u>ホテルコード</u> , ホテル名 , フロント電話番号)
客室タイプ (<u>客室タイプコード</u> , 客室タイプ名 , 客室サイズ , その他設備)
客室タイプ基本料金 (<u>ホテルコード</u> , <u>客室タイプコード</u> , 1名基本料金 , 2名基本料金 , 3名基本料金)

客室 (ホテルコード, 客室番号, 客室タイプコード)
従業員 (従業員コード, 従業員氏名, 所属ホテルコード)
販売チャネル (販売チャネルコード, 販売チャネル名)
販売種別 (販売種別コード, 販売種別名, 割引率)

注 予約に関するテーブルは省略している。

図4 現行の客室管理システムのテーブル構造

〔新客室管理システム〕

新客室管理システムの主な改善点は、次のとおりである。

(1) 顧客のし好の多様化への対応

(a) 客室タイプを細分化する。

・従来のシングル・ツインなど、ベッド数や客室の広さによる区別に加えて、更にフロア単位に一般、禁煙、女性専用に客室タイプを細分化する。

(b) 客室タイプの細分化による稼働率低下を回避するために、“代替客室タイプ予約機能”と“代替利用区分予約機能”を取り入れる。これは、希望する客室タイプ(希望客室タイプ)に空室がない場合、異なる客室タイプ(代替客室タイプ)を割り当てるものである。

代替客室タイプ予約機能

- ・希望客室タイプに空室がなく、希望客室タイプより料金の高い代替客室タイプ(代替客室タイプ a)の空室の数がシステムにあらかじめ設定された値以上であれば、システムで自動的に代替客室タイプ a として選択される。
- ・希望客室タイプに予約取消しが発生した場合、宿泊期間を通して変更が可能になる予約については、予約年月日時分の早いものから順に代替客室タイプ a を希望客室タイプに変更する。同一年月日時分に該当する予約が複数存在する場合、変更の順序は任意とする。予約取消しの客室数が代替客室タイプ a として予約した客室数よりも少ない場合、予約取消しされた客室数だけを希望客室タイプに変更する。
- ・一つの客室タイプについて、システムで自動的に選択される代替客室タイプ a は一つである。この組合せを、表 1 に 印で示す。
- ・顧客に対して希望客室タイプが予約されたことになるので、希望客室タイプを予約登録する。また、代替客室タイプを割り当てた場合、代替客室タイプ a の空室から当該数を減らす。

代替利用区分予約機能

- ・希望客室タイプに空室がなく、“代替客室タイプ予約機能”の対象外の予約の場合、顧客に対して、希望客室タイプに空きが生じたら優先的に割り当てる旨を説明し、同じ料金の異なる客室タイプ(代替客室タイプ b)を勧める。代替客室タイプ b が複数ある場合、いずれを選択するかを確認し、選択された代替客室タイプ b を予約登録する。
- ・希望客室タイプに予約取消しが発生した場合、“代替客室タイプ予約機能”での代替客室タイプ a から希望客室タイプへの変更を実施後に、宿泊期間を通して変更が可能になる予約については、予約年月日時分の早いものから順に代替客室タイプ b を希望客室タイプに変更する。変更方法は、 と同じである。

・希望客室タイプと代替客室タイプ b の組合せを，表 1 に 印で示す。

表 1 希望客室タイプと代替客室タイプの組合せ

希望客室タイプ	代替客室タイプ					
	S00	S10	S01	T00	T10	T01
S00：シングル一般			(女性だけ)			
S10：シングル禁煙			(女性だけ)			
S01：シングル女性専用						
T00：ツイン一般						(女性だけ)
T10：ツイン禁煙						(女性だけ)
T01：ツイン女性専用						

凡例 組合せ基準 : 組合せ可 (希望客室タイプと代替客室タイプ a の組合せ)

: 組合せ可 (希望客室タイプと代替客室タイプ b の組合せ)

空欄 : 組合せ不可

(2) インターネットの普及への対応

(a) インターネットで，顧客からの予約オーダーを 24 時間受け付けるようにする。

このため，個人客室数及び団体客室数に加えて，新たにインターネット個人客室数を設ける。個人客室数からインターネット個人客室数に振り向ける客室数を減らし，その値をインターネット個人客室数に設定する。

(b) インターネットでの予約は，客室の特徴や特別な価格設定を顧客にアピールできるようにするため，客室単位の予約とする。この予約を管理する予約番号と現行システムの予約番号は，両者を区別なく採番する。

(c) インターネットからの会員登録を可能にする。

- ・ブラウザ上の会員登録画面から入力された個人顧客情報に，会員番号とパスワードを付与し，会員登録を行う。付与した会員番号とパスワードは，Zカードと一緒に会員に郵送で通知する。ブラウザ上の会員登録画面を図 5 に，会員登録の通知内容を図 6 に示す。

- ・既に会員になっている顧客も，インターネットでの予約を行うためには，インターネットからの会員登録を行う。

- ・Zカードの会員番号が入力された場合，氏名，カナ氏名，生年月日などを登録済のデータと比較し，一致する場合には，Zカードの会員番号を引き継ぐ。

(d) インターネットでは，宿泊予定日の 3 か月前から前日までの間，客室の予約登録，予約照会，空室照会，予約変更及び予約取消しができる。宿泊予定日当日の予約登録，予約変更及び予約取消しは，ホテルのフロントに連絡する。インターネットでの予約登録結果の画面を図 7 に示す。

Z 社会員登録

必要事項を記入し、送信ボタンをクリックしてください。

氏名（漢字） （全角）入力例：田中 太郎

カナ氏名 （全角）入力例：タナカ タロウ

生年月日 西暦 年 ▼ 月 ▼ 日

性別 男性 女性

自宅郵便番号 （半角）入力例：100-1234

自宅住所 都道府県 ▼
（全角）

自宅電話番号 （半角）入力例：03-1234-1234

E-mail （半角）

会社名 （全角）省略可

勤務先電話番号 （半角）入力例：03-1234-1234 省略可

Zカードをお持ちの方
会員番号 （半角）入力例：1234567 省略可

図5 会員登録画面

田中 太郎 様

このたびは、Z社の会員登録をさせていただきまして、誠にありがとうございます。

田中 太郎 様の会員番号とパスワードをご連絡します。

会員番号 : 1234567 (Zカードと同じ番号です)

パスワード : 1a2b3c4d

会員番号とパスワードは、大切に管理いただきますようお願い申し上げます。

図6 会員登録の通知内容

2002年4月10日23時30分

次のとおり，予約を受け付けました。

氏名	田中 太郎 様
会員番号	1234567
予約番号	22334455
ホテル	新宿 Z ホテル（フロント電話番号：03-1234-1234）
宿泊予定年月日	2002 年 5 月 30 日から 1 泊
客室タイプ	シングル禁煙
客室番号	502 号室
宿泊料金	8,000 円（サービス料込税金別）

宿泊予定年月日当日の"予約変更，予約取消し"は，ホテルのフロントにご連絡願います。

図 7 インターネットでの予約登録結果の画面

設問 1 現行の客室管理システムに関する次の問いに答えよ。

- (1) 客室の空室管理及び現行の客室管理業務の概念データモデル（図 3）を参考にして，図 4 中の“空室”テーブルの列名を答えよ。
- (2) 図 3 について，“予約”に関するエンティティタイプ名を表記ルールに従って示せ。また，記入したエンティティタイプとのリレーションシップを表記ルールに従って示せ。
- (3) “予約”に関するテーブル構造を表記ルールに従って示せ。ただし，テーブル構造は第 3 正規形とすること。
なお，外部キーの表記は不要である。

設問 2 新客室管理システムにおける“代替客室タイプ予約機能”及び“代替利用区分予約機能”に関する次の問いに答えよ。

- (1) 表 1 の希望客室タイプと代替客室タイプの組合せを管理するテーブル構造を表記ルールに従って示せ。
- (2) 希望客室タイプに取消しが発生し，代替客室タイプから希望客室タイプへの変更を行う場合に使用する，顧客が指定した希望客室タイプと代替客室タイプの組合せを管理するテーブル構造を表記ルールに従って示せ。

(3) 希望客室タイプに取消しが発生し，代替客室タイプから希望客室タイプへの変更を行う場合に指定する，次の ， の条件をそれぞれ 60 字以内で述べよ。

設問 2 (2) のテーブルから該当する予約を選択する条件

で選択した予約を，本来の客室タイプへ変更する優先順位に並び替える条件

設問 3 インターネットでの予約で対象になる客室を管理するため，次の“インターネット予約”テーブルを新規に定義する。

インターネット予約（ <u>ホテルコード</u> ， <u>客室番号</u> ， <u>宿泊予定年月日</u> ， <u>宿泊料金</u> ， <u>予約番号</u> ， <u>予約会員番号</u> ， <u>予約年月日時分</u> ）

このテーブル内のレコードを，事前にバッチ処理で作成しておく。その際，予約番号，予約会員番号及び予約年月日時分には，初期値を設定する。インターネット予約を受け付けた場合，予約番号，予約会員番号及び予約年月日時分を設定する。また，予約が取り消された場合，予約番号，予約会員番号の値を初期値に戻す。

このテーブルを使用したインターネット予約サービスに関する次の問いに答えよ。

(1) 従来客室タイプ単位の予約管理と，インターネット予約の客室単位の予約管理を並存させる。

“空室”テーブルに，新たに追加すべき列名を答えよ。

なお，列名は，格納するデータの意味を表す名称とすること。

“インターネット予約”テーブルに予約対象の客室のレコードを事前に作成する際，“空室”テーブルの既存の列の値を変更する。対象になる既存の列名と値の変更方法を 60 字以内で述べよ。

(2) インターネット客室予約の予約取消しには，インターネットと電話での予約取消しの 2 通りがある。

インターネットでの予約取消し時に，会員が会員番号とパスワードは覚えているが，予約番号を覚えていない場合が考えられる。予約番号を特定するため，該当会員の予約一覧として，表示すべき必須項目を答えよ。

電話での予約取消し時に，会員が会員番号，予約番号とも覚えていない場合がある。会員名と宿泊予定年月日から予約取消し対象の予約を特定するための手順を次のとおりにした。次の文中の ~ に入れる適切な列名を答えよ。

・会員から，宿泊予定年月日，， 及び を聞き出す。

・， 及び から， を特定する。

・ ホテルコード、宿泊予定年月日、 から、 を特定する。

・ ホテルコード、 に該当する予約を取り消す。

・ 予約取消し結果を電子メールで会員に連絡する。

(3) インターネットでの予約を始めたところ、宿泊を伴わない予約の数が増加し、客室稼働率が低下してしまった。この原因を調査すると、特定の顧客が予約だけで実際に宿泊しない事象が多数発生していることが判明した。この対策として、直近3か月において、予約取消しをせず、宿泊を伴わない予約の回数が3回以上の顧客については、宿泊の1週間前に電話による予約確認を行うことにした。また、該当する顧客の予約番号を検索する手順は、次のとおりにした。次の文中の ~ に入れる適切な字句を答えよ。

直近3か月を対象に、 をキーとして テーブルと テーブルを した結果について、 で し、その件数が3件以上の会員番号を検索する。次に、インターネット予約テーブルから、予約会員番号が先に検索された会員番号と等しく、かつ宿泊予定年月日が1週間後である予約番号を検索する。