

令和4年度 秋期
データベーススペシャリスト試験
午後Ⅱ 問題

試験時間

14:30 ～ 16:30 (2 時間)

注意事項

1. 試験開始及び終了は、監督員の時計が基準です。監督員の指示に従ってください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開いて中を見てはいけません。
3. 答案用紙への受験番号などの記入は、試験開始の合図があってから始めてください。
4. 問題は、次の表に従って解答してください。

問題番号	問 1, 問 2
選択方法	1 問選択

5. 答案用紙の記入に当たっては、次の指示に従ってください。
 - (1) B 又は HB の黒鉛筆又はシャープペンシルを使用してください。
 - (2) 受験番号欄に受験番号を、生年月日欄に受験票の生年月日を記入してください。
正しく記入されていない場合は、採点されないことがあります。生年月日欄については、受験票の生年月日を訂正した場合でも、訂正前の生年月日を記入してください。
 - (3) 選択した問題については、次の例に従って、選択欄の問題番号を○印で囲んでください。○印がない場合は、採点されません。2 問とも○印で囲んだ場合は、はじめの 1 問について採点します。
 - (4) 解答は、問題番号ごとに指定された枠内に記入してください。
 - (5) 解答は、丁寧な字ではっきりと書いてください。読みにくい場合は、減点の対象になります。

〔問 2 を選択した場合の例〕

選択欄	
1 問 選 択	問 1 問 2

注意事項は問題冊子の裏表紙に続きます。
こちら側から裏返して、必ず読んでください。

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

(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を、図1に示す。

- ① エンティティタイプは、長方形で表し、長方形の中にエンティティタイプ名を記入する。
- ② リレーションシップは、エンティティタイプ間に引かれた線で表す。
 - “1対1”のリレーションシップを表す線は、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。

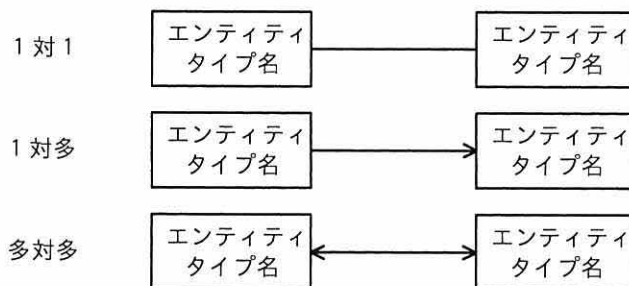


図1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

(2) リレーションシップを表す線で結ばれたエンティティタイプ間において、対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルールを、図2に示す。

- ① 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが存在しないことがある場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“○”を付ける。
- ② 一方のエンティティタイプのインスタンスから見て、他方のエンティティタイプに対応するインスタンスが必ず存在する場合は、リレーションシップを表す線の対応先側に“●”を付ける。

“A” から見た “B” も，“B” から見た “A” も、インスタンスが存在しないことがある場合



“C” から見た “D” も，“D” から見た “C” も、インスタンスが必ず存在する場合



“E” から見た “F” は必ずインスタンスが存在するが，“F” から見た “E” はインスタンスが存在しないことがある場合

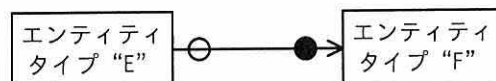
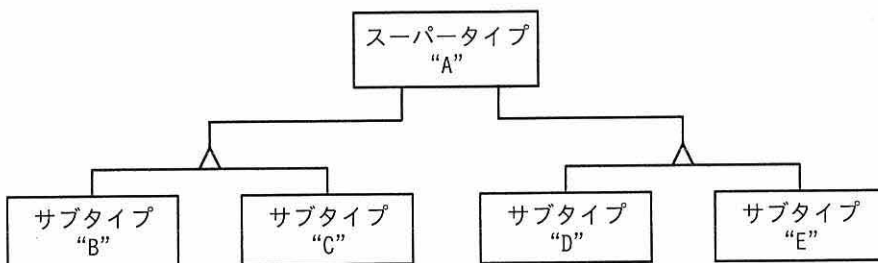


図2 対応関係にゼロを含むか否かを区別して表現する場合の表記ルール

(3) スーパータイプとサブタイプ間のリレーションシップの表記ルールを、図3に示す。

- ① サブタイプの切り口の単位に“△”を記入し、スーパータイプから“△”に1本の線を引く。
- ② 一つのスーパータイプにサブタイプの切り口が複数ある場合は、切り口の単位ごとに“△”を記入し、スーパータイプからそれぞれの“△”に別の線を引く。
- ③ 切り口を表す“△”から、その切り口で分類されるサブタイプのそれぞれに線を引く。



スーパータイプ “A” に二つの切り口があり、それぞれの切り口にサブタイプ “B” と “C” 及び “D” と “E” がある例

図3 スーパータイプとサブタイプ間のリレーションシップの表記ルール

(4) エンティティタイプの属性の表記ルールを、図4に示す。

- ① エンティティタイプの長方形内を上下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。¹⁾
- 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破線の下線を付ける。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、

破線の下線を付けない。

エンティティタイプ名
<u>属性名 1</u> , <u>属性名 2</u> , … …, 属性名 n

図 4 エンティティタイプの属性の表記ルール

2. 関係スキーマの表記ルール及び関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

(1) 関係スキーマの表記ルールを、図 5 に示す。

関係名 (属性名 1, 属性名 2, 属性名 3, …, 属性名 n)

図 5 関係スキーマの表記ルール

- ① 関係を、関係名とその右側の括弧でくくった属性名の並びで表す。¹⁾ 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破線の下線を付ける。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、破線の下線を付けない。

(2) 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールを、図 6 に示す。

テーブル名 (列名 1, 列名 2, 列名 3, …, 列名 n)

図 6 関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルール

関係データベースのテーブル（表）構造の表記ルールは、(1) の ① ～ ③ で“関係名”を“テーブル名”に、“属性名”を“列名”に置き換えたものである。

注 ¹⁾ 属性名と属性名の間は“,”で区切る。

[メモ用紙]

問1 データベースの実装・運用に関する次の記述を読んで、設問に答えよ。

D社は、全国でホテル、貸別荘などの施設を運営しており、予約管理、チェックイン及びチェックアウトに関する業務に、5年前に構築した宿泊管理システムを使用している。データベーススペシャリストのBさんは、企画部門からマーケティング用の分析データ（以下、分析データという）の提供依頼を受けてその収集に着手した。

〔分析データ収集〕

1. 分析データ提供依頼

企画部門からの分析データ提供依頼の例を表1に示す。表1中の指定期間には分析対象とする期間の開始年月日及び終了年月日を指定する。

表1 分析データ提供依頼の例

依頼番号	依頼内容
依頼1	施設ごとにリピート率を抽出してほしい。リピート率は、累計新規会員数に対する指定期間内のリピート会員数の割合（百分率）である。累計新規会員数は指定期間終了年月日以前に宿泊したことのある会員の総数、リピート会員数は過去1回以上宿泊し、かつ、指定期間内に2回目以降の宿泊をしたことのある会員数である。リピート会員がいない施設のリピート率はゼロにする。
依頼2	会員を指定期間内の請求金額の合計値を基に上位から5等分に分類したデータを抽出してほしい。
依頼3	客室の標準単価と客室稼働率との関係を調べるために、施設コード、標準単価及び客室稼働率を抽出してほしい。客室稼働率は、指定期間内の予約可能な客室数に対する同期間内の予約中又は宿泊済の客室数の割合（百分率）である。

2. 宿泊管理業務の概要

宿泊管理システム概念データモデルを図1に、関係スキーマを図2に、主な属性の意味・制約を表2に示す。宿泊管理システムでは、図2中の関係“予約”、“会員予約”及び“非会員予約”を概念データモデル上のスーパータイプである“予約”にまとめて一つのテーブルとして実装している。

Bさんは、宿泊管理業務への理解を深めるために、図1、図2、表2を参照して、表3の業務ルール整理表を作成した。表3では、Bさんが想定する業務ルールの例が、図1、図2、表2に反映されている業務ルールと一致しているか否かを判定し、

一致欄に“○”（一致）又は“×”（不一致）を記入する。エンティティタイプ欄には、判定時に参照する一つ又は複数のエンティティタイプ名を記入する。リレーションシップを表す線及び対応関係にゼロを含むか否かの区別によって適否を判定する場合には、リレーションシップの両端のエンティティタイプを参照する。

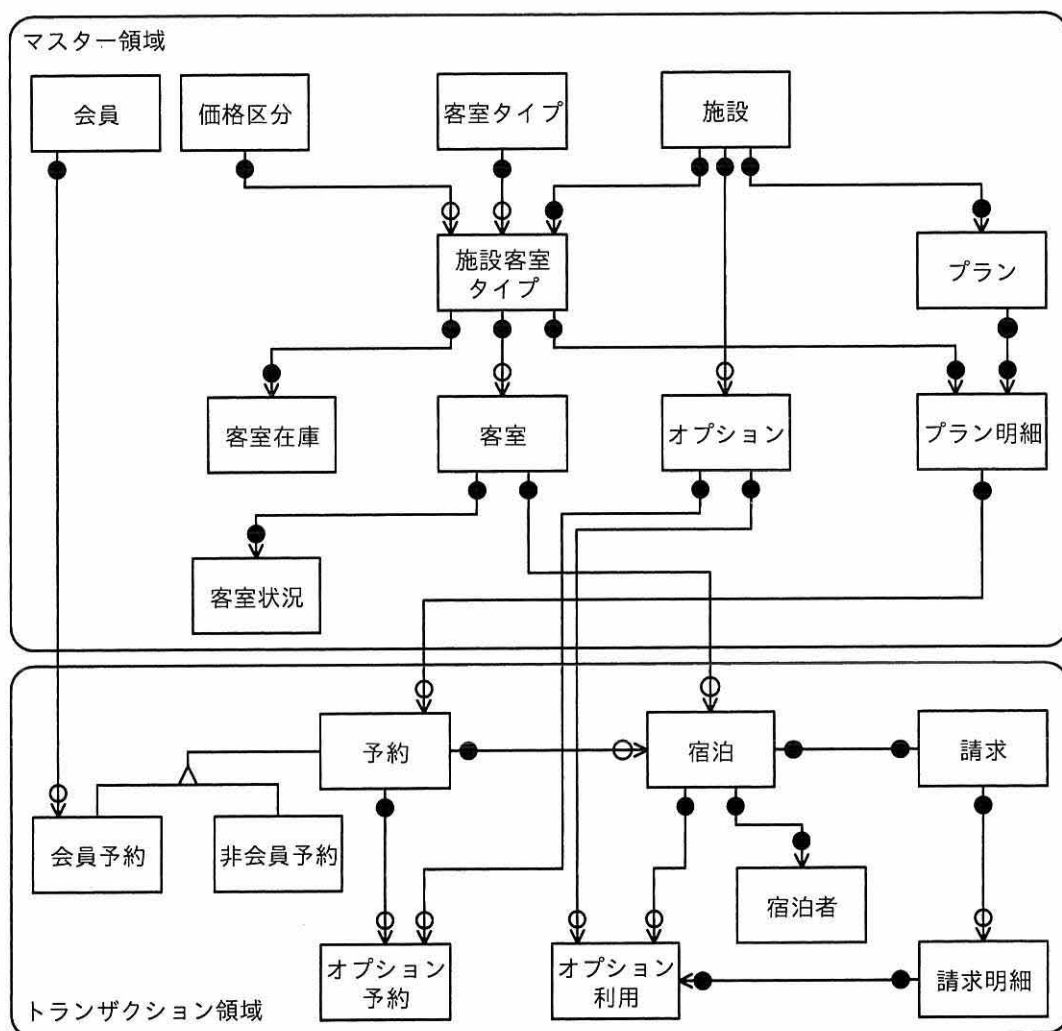


図1 宿泊管理システムの概念データモデル

施設（施設コード、施設区分、施設名、住所、電話番号、…）

客室タイプ（客室タイプコード、客室タイプ名、定員、階数、部屋数、間取り、面積、ペット同伴可否、備考、…）

価格区分（価格区分コード、価格区分名、標準単価、価格設定規則）

施設客室タイプ（施設コード、客室タイプコード、価格区分コード）

客室（施設コード、客室タイプコード、客室番号、禁煙喫煙区分、客室状態、備考）

客室状況（施設コード、客室番号、年月日、予約可否）

客室在庫（施設コード、客室タイプコード、禁煙喫煙区分、年月日、予約可能数、割当済数）

プラン（施設コード、プランコード、プラン名、チェックイン時刻、チェックアウト時刻、開始年月日、終了年月日、朝食有無、夕食有無、禁煙喫煙区分、備考）

プラン明細（施設コード、プランコード、客室タイプコード、利用料金、連泊割引率）

会員（会員番号、氏名、カナ氏名、メールアドレス、電話番号、生年月日、住所、…）

オプション（施設コード、オプション番号、オプション名、単価、…）

予約（施設コード、予約番号、プランコード、客室タイプコード、予約状態、会員予約区分、当日予約フラグ、利用開始年月日、泊数、人数、客室数、キャンセル年月日、…）

会員予約（施設コード、予約番号、会員番号）

非会員予約（施設コード、予約番号、氏名、カナ氏名、メールアドレス、電話番号、住所）

オプション予約（施設コード、予約番号、オプション予約明細番号、オプション番号、利用数、…）

宿泊（施設コード、宿泊番号、客室番号、予約番号、人数、チェックイン年月日、チェックアウト年月日）

宿泊者（施設コード、宿泊番号、明細番号、氏名、カナ氏名、住所、電話番号、前泊地、後泊地）

オプション利用（施設コード、宿泊番号、オプション利用番号、オプション番号、利用数、請求番号、請求明細番号）

請求（請求番号、施設コード、宿泊番号、宿泊料金、オプション利用料金、請求合計金額）

請求明細（請求番号、請求明細番号、請求金額）

図 2 宿泊管理システムの関係スキーマ（一部省略）

表 2 主な属性の意味・制約

属性名	意味・制約
施設コード	施設を識別するコード (3桁の半角英数字)
施設区分	'H' (ホテル), 'R' (貸別荘)
客室タイプコード	ホテルはシングル, ツインなど, 貸別荘はテラスハウス, グランピングなど客室の構造, 定員などによる分類である。
標準単価, 価格設定規則	標準単価は, 各施設が利用料金を決める際に基準となる金額, 価格設定規則は, その際に従うべきルールの記述である。
予約可否	'Y' (予約可), 'N' (修繕中)
予約可能数, 割当済数	予約可能数は, 客室状況の予約可否が 'Y' の客室数で, 手動で設定することもある。割当済数は, 予約に割り当てられた客室数の合計である。
予約状態	'1' (予約中), '2' (宿泊済), '9' (キャンセル済)
会員予約区分	'1' (会員予約), '2' (非会員予約)
オプション番号	施設ごとに有償で提供する設備, 物品, サービスを識別する番号である。
客室状態	'1' (準備中), '2' (チェックイン可), '3' (チェックイン済), '4' (チェックアウト)

表 3 業務ルール整理表 (未完成)

項番	業務ルールの例	エンティティタイプ	一致
1	施設ごとと客室タイプごとに価格区分を設定し, 価格区分ごとに標準単価を決めている。客室は施設ごとに一意な客室番号で識別する。	施設, 客室タイプ, 価格区分, 施設客室タイプ, 客室	○
2	全施設共通のプランがある。	プラン	a
3	会員は, 予約時に登録済の会員番号を提示すれば氏名, 住所などの提示を省略できる。	会員, 会員予約	b
4	同一会員が, 施設, プラン, 客室タイプ, 利用開始年月日が全て同じ複数の予約を取ることはできない。	会員, 予約	c
5	予約のない宿泊は受け付けていない。飛び込みの場合でも当日の予約手続を行った上で宿泊を受け付ける。	予約, 宿泊	d
6	連泊の予約を受け付ける場合に, 連泊中には同じ客室になるように在庫の割当てを行うことができる。	予約	e
7	予約の際にはプラン及び客室タイプを必ず指定する。一つの予約で同じ客室タイプの複数の客室を予約できる。	ア	f
8	宿泊時には 1 名以上の宿泊者に関する情報を記録しなければならない。	イ	○

3. 問合せの設計

Bさんは, 表 1 の依頼 1～依頼 3 の分析データ抽出に用いる問合せの処理概要及

び SQL 文をそれぞれ表 4～表 6 に整理した。hv1, hv2 はそれぞれ指定期間の開始年月日, 終了年月日を表すホスト変数である。問合せ名によって, ほかの問合せの結果行を参照できるものとする。

表 4 依頼 1 の分析データ抽出に用いる問合せ (未完成)

問合せ名	処理概要 (上段) と SQL 文 (下段)
R1	チェックイン年月日が指定期間の終了日以前の宿泊がある会員数を数えて施設ごとに累計新規会員数を求める。 <pre>SELECT A.施設コード, ウ AS 累計新規会員数 FROM 宿泊 A INNER JOIN 予約 B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.予約番号 = B.予約番号 WHERE B.会員予約区分 = '1' AND A.チェックイン年月日 <= CAST(:hv2 AS DATE) GROUP BY A.施設コード</pre>
R2	チェックイン年月日が指定期間内の宿泊があり, 指定期間にかかわらずその宿泊よりも前の宿泊がある会員数を数えて施設ごとにリピート会員数を求める。 <pre>SELECT A.施設コード, ウ AS リピート会員数 FROM 宿泊 A INNER JOIN 予約 B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.予約番号 = B.予約番号 WHERE B.会員予約区分 = '1' AND A.チェックイン年月日 BETWEEN CAST(:hv1 AS DATE) AND CAST(:hv2 AS DATE) AND エ (SELECT * FROM 宿泊 C INNER JOIN 予約 D ON C.施設コード = D.施設コード AND C.予約番号 = D.予約番号 WHERE A.施設コード = C.施設コード AND オ AND カ) GROUP BY A.施設コード</pre>
R3	R1, R2 から施設ごとのリピート率を求める。 <pre>SELECT R1.施設コード, 100 * キ AS リピート率 FROM R1 LEFT JOIN R2 ON R1.施設コード = R2.施設コード</pre>

表 5 依頼 2 の分析データ抽出に用いる問合せ

問合せ名	処理概要 (上段) と SQL 文 (下段)
T1	会員別に指定期間内の請求金額を集計する。 <pre>SELECT C.会員番号, SUM(A.請求合計金額) AS 合計利用金額 FROM 請求 A INNER JOIN 宿泊 B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.宿泊番号 = B.宿泊番号 INNER JOIN 予約 C ON B.施設コード = C.施設コード AND B.予約番号 = C.予約番号 WHERE B.チェックイン年月日 BETWEEN CAST(:hv1 AS DATE) AND CAST(:hv2 AS DATE) AND C.会員予約区分 = '1' GROUP BY C.会員番号</pre>
T2	T1 から会員を 5 等分に分類して会員ごとに階級番号を求める。 <pre>SELECT 会員番号, NTILE(5) OVER (ORDER BY 合計利用金額 DESC) AS 階級番号 FROM T1</pre>

表 6 依頼 3 の分析データ抽出に用いる問合せ

問合せ名	処理概要（上段）と SQL 文（下段）
S1	予約から利用開始年月日が指定期間内に含まれる予約中又は宿泊済の行を選択し、施設コード、価格区分コードごとに客室数を集計して累計稼働客室数を求める。 <pre> SELECT A.施設コード, B.価格区分コード, SUM(A.客室数) AS 累計稼働客室数 FROM 予約 A INNER JOIN 施設客室タイプ B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.客室タイプコード = B.客室タイプコード WHERE A.利用開始年月日 BETWEEN CAST(:hv1 AS DATE) AND CAST(:hv2 AS DATE) AND A.予約状態 <> '9' GROUP BY A.施設コード, B.価格区分コード </pre>
S2	客室状況から年月日が指定期間内に含まれる予約可能な客室の行を選択し、施設コード、価格区分コードごとに行数を数えて累計予約可能客室数を求める。 <pre> SELECT A.施設コード, C.価格区分コード, COUNT(A.客室番号) AS 累計予約可能客室数 FROM 客室状況 A INNER JOIN 客室 B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.客室番号 = B.客室番号 INNER JOIN 施設客室タイプ C ON B.施設コード = C.施設コード AND B.客室タイプコード = C.客室タイプコード WHERE A.予約可否 = 'Y' AND A.年月日 BETWEEN CAST(:hv1 AS DATE) AND CAST(:hv2 AS DATE) GROUP BY A.施設コード, C.価格区分コード </pre>
S3	S1, S2 及び価格区分から施設コード、価格区分コードごとに標準単価、客室稼働率を求める。 <pre> SELECT A.施設コード, A.価格区分コード, C.標準単価, 100 * COALESCE(B.累計稼働客室数, 0) / A.累計予約可能客室数 AS 客室稼働率 FROM S2 A LEFT JOIN S1 B ON A.施設コード = B.施設コード AND A.価格区分コード = B.価格区分コード INNER JOIN 価格区分 C ON A.価格区分コード = C.価格区分コード </pre>

4. 問合せの試験

B さんは、各 SQL 文の実行によって期待どおりの結果が得られることを確認する試験を実施した。B さんが作成した、表 5 の T2 の試験で使用する T1 のデータを表 7 に、T2 の試験の予想値を表 8 に示す。

表 7 T2 の試験で使用する T1 のデータ

会員番号	合計利用金額
100	50,000
101	42,000
102	5,000
103	46,000
104	25,000
105	8,000
106	5,000
107	12,000
108	17,000
109	38,000

表 8 T2 の試験の予想値（未完成）

会員番号	階級番号
100	1
101	
102	
103	
104	
105	
106	
107	
108	
109	

5. 問合せの実行

Bさんは、実データを用いて、2022-09-01 から 2022-09-30 を指定期間として表 4～表 6 の SQL 文を実行して結果を確認したところ、表 6 の結果行を反映した図 3 の標準単価と客室稼働率の関係（散布図）に客室稼働率 100%を超える異常値が見られた。

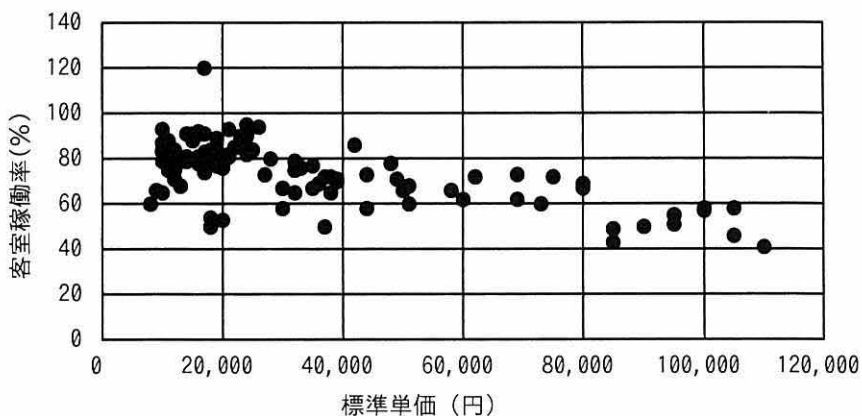


図 3 標準単価と客室稼働率の関係（散布図）

〔異常値の調査・対応〕

1. 異常値発生原因の調査手順

Bさんは、次の(1)～(3)の手順で調査を行った。

(1) ①S3 の SQL 文を変更して再度問合せを実行し、異常値を示している施設コード、価格区分コードの組だけを求める。

(2) (1)で求めた施設コード、価格区分コードについて、S1、S2 の SQL 文を変更して、施設コード、価格区分コード、客室タイプコードごとの累計稼働客室数、累計予約可能客室数をそれぞれ求める。

(3) (2)の結果から累計稼働客室数、累計予約可能客室数のいずれかに異常が認められたら、その集計に関連するテーブルの行を抽出する。

2. 異常値発生原因の調査結果

調査手順の(1)から施設コード '103'、価格区分コード 'C4' を、調査手順の(2)から表 9、表 10 を得た。調査手順の(3)では、累計予約可能客室数に異常があると判断して表 11～14 を得た。

表 9 (2)の S1 で得た結果行

施設コード	価格区分コード	客室タイプコード	累計稼働客室数
103	C4	71	5
103	C4	72	10
103	C4	73	14
103	C4	74	7

表 10 (2)で得た S2 の結果行

施設コード	価格区分コード	客室タイプコード	累計予約可能客室数
103	C4	71	30

表 11 (3)で得た “客室状況” テーブルの行 (一部省略)

施設コード	客室番号	年月日	予約可否
103	1050	2022-09-01	Y
103	1050	2022-09-02	Y
⋮	⋮	⋮	⋮
103	1050	2022-09-30	Y

表 12 (3)で得た “客室” テーブルの行 (一部省略)

施設コード	客室タイプコード	客室番号	...
103	71	1050	...

表 13 (3)で得た“施設客室タイプ”テーブルの行

施設コード	客室タイプコード	価格区分コード
103	71	C4
103	72	C4
103	73	C4
103	74	C4

表 14 (3)で得た“客室タイプ”テーブルの行（一部省略）

客室タイプコード	客室タイプ名	定員	...
71	貸会議室タイプ A 9 時～11 時	25	...
72	貸会議室タイプ A 11 時～13 時	25	...
73	貸会議室タイプ A 13 時～15 時	25	...
74	貸会議室タイプ A 15 時～17 時	25	...

3. 異常値発生原因の推測

B さんは、調査結果を基に、施設コード‘103’の施設で異常値が発生する状況を次のように推測した。

- ・客室を会議室として時間帯に区切って貸し出している。
- ・客室タイプに貸会議室のタイプと時間帯とを組み合わせで登録している。一つの客室（貸会議室）には時間帯に区切った複数の客室タイプがあり、客室と客室タイプとの間に事実上多対多のリリースンシップが発生している。
- ・②これを S2 の SQL 文によって集計した結果、累計予約可能客室数が実際よりも小さくなり、客室稼働率が不正になった。

4. 施設へのヒアリング

該当施設の管理者にヒアリングを行い、異常値の発生原因は推測どおりであることを確認した。さらに、貸会議室の運用について次の説明を受けた。

- ・客室の一部を改装し、会議室として時間貸しする業務を試験的に開始した。
- ・貸会議室は、9 時～11 時、11 時～13 時、13 時～15 時のように 1 日を幾つかの連続する時間帯に区切って貸し出している。
- ・貸会議室ごとに、定員、価格区分を決めている。定員、価格区分は変更することがある。
- ・宿泊管理システムの客室タイプに時間帯を区切って登録し、客室タイプごとに

予約可能数を設定している。さらに、貸会議室利用を宿泊として登録することで、宿泊管理システムを利用して、貸会議室の在庫管理、予約、施設利用、及び請求の手続を行っている。

- ・貸会議室は全て禁煙である。
- ・1回の予約で受け付ける貸会議室は1室だけである。
- ・音響設備、プロジェクターなどのオプションの予約、利用を受け付けている。
- ・一つの貸会議室の複数時間帯の予約を受けることもある。現在は時間帯ごとに異なる予約を登録している。貸会議室の業務を拡大する予定なので、1回の予約で登録できるようにしてほしい。

5. 対応の検討

(1) 分析データ抽出への対応

Bさんは、③表6中のS2の処理概要及びSQL文を変更することで、異常値を回避して施設ごとの客室稼働率を求めることにした。

(2) 異常値発生原因の調査で判明した問題への対応

Bさんは、異常値発生原因の調査で、④このまま貸会議室の業務に宿泊管理システムを利用すると、貸会議室の定員変更時にデータの不整合が発生する、宿泊登録時に無駄な作業が発生する、などの問題があることが分かったので、宿泊管理システムを変更する方がよいと判断した。

〔RDBMSの主な仕様〕

宿泊管理システムで利用するRDBMSの主な仕様は次のとおりである。

1. テーブル定義

テーブル定義には、テーブル名を変更する機能がある。

2. トリガー機能

テーブルに対する変更操作（挿入、更新、削除）を契機に、あらかじめ定義した処理を実行する。

(1) 実行タイミング（変更操作の前又は後。前者をBEFOREトリガー、後者をAFTERトリガーという）、列値による実行条件を定義することができる。

(2) トリガー内では、変更操作を行う前の行、変更操作を行った後の行のそれぞれに相関名を指定することで、行の旧値、新値を参照することができる。

(3) ある AFTER トリガーの処理実行が、ほかの AFTER トリガーの処理実行の契機となることがある。この場合、後続の AFTER トリガーは連鎖して処理実行する。

〔宿泊管理システムの変更〕

1. 概念データモデルの変更

Bさんは、施設へのヒアリング結果を基に、宿泊管理業務の概念データモデルに、貸会議室の予約業務を追加することにした。Bさんが作成した貸会議室予約業務追加後のトランザクション領域の概念データモデルを図4に示す。図4では、マスター領域のエンティティタイプとのリレーションシップを省略している。

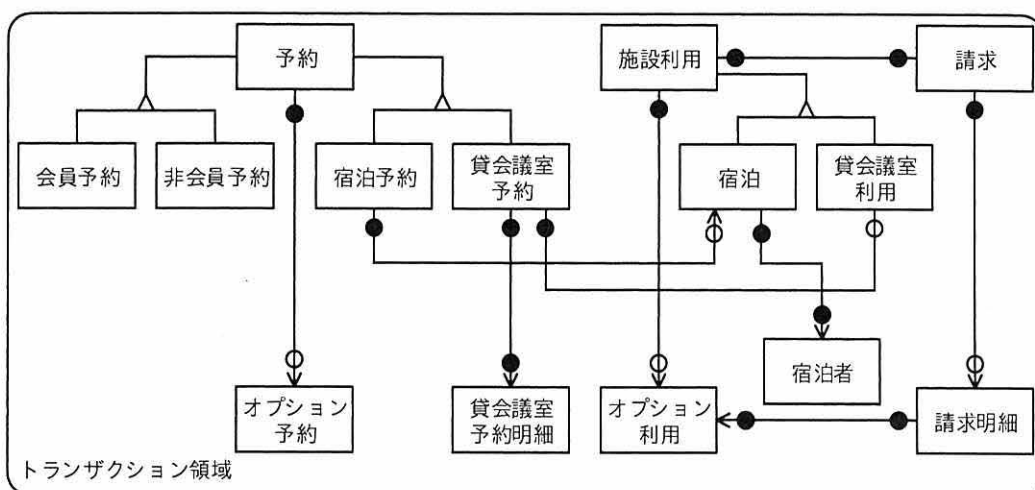


図4 貸会議室予約業務追加後のトランザクション領域の概念データモデル

2. テーブル構造の変更

Bさんは、施設へのヒアリングで聴取した要望に対応しつつ、現行のテーブル構造は変更せずに、貸会議室の予約、利用を管理するためのテーブルを追加することにして図5の追加するテーブルのテーブル構造を設計した。

貸出時間帯（時間帯コード，開始時刻，終了時刻）

貸会議室在庫（ ）

貸会議室予約明細（ ）

図5 追加するテーブルのテーブル構造（未完成）

3. テーブル名の変更

図4の概念データモデルでは、エンティティタイプ“宿泊”及び“貸会議室利用”は、エンティティタイプ“施設利用”のサブタイプである。現行の“宿泊”テーブルはエンティティタイプ“施設利用”を実装したものだが、概念データモデル上サブタイプのエンティティタイプ名をテーブル名に用いることによる誤解を防ぐために、“宿泊”テーブルは“施設利用”に名称を変更することにした。

D社では、アプリケーションプログラム（以下、APという）の継続的な改善を実施しており、APのアクセスを停止することなくAPのリリースを行う仕組みを備えている。

貸会議室予約機能のリリースに合わせてテーブル名の変更を行いたいが、“宿泊”テーブルには多くのAPで行の挿入、更新を行っていて、これら全てのAPの改定、試験を行うとリリース時期が遅くなる。そこで、一定の移行期間を設け、移行期間中は新旧両方のテーブル名を利用できるようにデータベースを実装し、必要な全てのAPの改定後に移行期間を終了して“宿泊”テーブルを廃止することにした。

実装に当たって、更新可能なビューを利用した更新可能ビュー方式、トリガーを利用したトリガー同期方式の2案を検討し、移行期間前、移行期間中、移行期間後の手順を表15に、表15中の手順[b2]、[b4]のトリガーの処理内容を表16に整理した。

表 15 更新可能ビュー方式、トリガー同期方式の手順

実施時期	更新可能ビュー方式の手順	トリガー同期方式の手順
移行期間前	[a1] 更新可能な“施設利用”ビューを作成する。	[b1] “施設利用”テーブルを新規作成する。 [b2] “宿泊”テーブルの変更を“施設利用”テーブルに反映するトリガーを作成する。 [b3] “宿泊”テーブルから、施設コード、宿泊番号順に、“施設利用”テーブルに存在しない行を一定件数ごとにコミットしながら複写する。 [b4] “施設利用”テーブルの変更を“宿泊”テーブルに反映するトリガーを作成する。
移行期間中	なし	なし
移行期間後	[c1] “施設利用”ビューを削除する。 [c2] “宿泊”テーブルを“施設利用”テーブルに名称を変更する。	[d1] 作成したトリガーを削除する。 [d2] “宿泊”テーブルを削除する。

注記 1 []で囲んだ英数字は、手順番号を表す。

注記 2 手順内で発生するトランザクションの ISOLATION レベルは、READ COMMITTED である。

表 16 表 15 中の手順[b2], [b4]のトリガーの処理内容（未完成）

手順	変更操作	処理内容
[b2]	INSERT	“宿泊”テーブルの追加行のキー値で“施設利用”テーブルを検索し、該当行がない場合に“施設利用”テーブルに同じ行を挿入する。
	UPDATE	“宿泊”テーブルの変更行のキー値で“施設利用”テーブルを検索し、該当行があり、かつ、 コ 場合に、“施設利用”テーブルの該当行を更新する。
[b4]	INSERT	“施設利用”テーブルの追加行のキー値で“宿泊”テーブルを検索し、該当行がない場合に“宿泊”テーブルに同じ行を挿入する。
	UPDATE	“施設利用”テーブルの変更行のキー値で“宿泊”テーブルを検索し、該当行があり、かつ、 場合に、“宿泊”テーブルの該当行を更新する。

注記 網掛け部分は表示していない。

設問 1 「分析データ収集」について答えよ。

(1) 表 3 中の ～ に入れる“○”，“×”を答えよ。また、表 3 中の ， に入れる一つ又は複数の適切なエンティティタイプ名を答えよ。

(2) 表 4 中の ～ に入れる適切な字句を答えよ。

(3) 表 8 中の太枠内に適切な数値を入れ、表を完成させよ。

設問 2 「異常値の調査・対応」について答えよ。

(1) 本文中の下線①で、調査のために表 6 中の S3 をどのように変更したらよい
か。変更内容を 50 字以内で具体的に答えよ。

(2) 本文中の下線②で、累計予約可能客室数が実際よりも小さくなった理由を
50 字以内で具体的に答えよ。

(3) 本文中の下線③で、表 6 中の S2 において、“客室状況”テーブルに替えてほ
かのテーブルから累計予約可能客室数を求めることにした。そのテーブル名
を答えよ。

(4) 本文中の下線④について、(a)どのようなデータの不整合が発生するか、
(b)どのような無駄な作業が発生するか、それぞれ 40 字以内で具体的に答えよ。

設問 3 「宿泊管理システムの変更」について答えよ。

(1) 図 5 中の , に入れる一つ又は複数の列名を答えよ。
なお、 , に入れる列が主キーを構成する場合、主キー
を表す実線の下線を付けること。

(2) 表 15 中の更新可能ビュー方式の手順の実施に際して、AP のアクセスを停止
する必要がある。AP のアクセスを停止するのはどの手順の前か。表 15 中の手
順番号を答えよ。また、AP のアクセスを停止する理由を 40 字以内で具体的に
答えよ。

(3) 表 15 中のトリガー同期方式において、AP のアクセスを停止せずにリリース
を行う場合、表 15 中の手順では“宿泊”テーブルと“施設利用”テーブルと
が同期した状態となるが、手順[b2], [b3]の順序を逆転させると、差異が発
生する場合がある。それはどのような場合か。50 字以内で具体的に答えよ。

(4) 表 16 中の の条件がないと問題が発生する。どのような問題が発
生するか。20 字以内で具体的に答えよ。また、この問題を回避するために
 に入れる適切な条件を 30 字以内で具体的に答えよ。

〔 メ モ 用 紙 〕

問2 フェリー会社の乗船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、設問に答えよ。

X社は、複数航路でフェリーを運航している。乗船予約システムを構築してから時間が経過していることから、改めて現行業務を分析し、更に新規要件を洗い出し、乗船予約システムを再構築することになった。予約、乗船手続、下船手続などに関する業務について、概念データモデルとテーブル構造を設計した。

〔現行業務の分析結果〕

1. フェリーの概要

(1) フェリー

- ① 12 隻のフェリーを運航している。フェリーはフェリー番号で識別している。
- ② 一つの設計図で複数のフェリーを造っている。同じ設計図から造られたフェリーを同じ船型のフェリーと呼ぶ。同じ船型であれば、外見だけでなく、船内施設、宿泊区画などの構成も同じとなる。船型は船型番号で識別している。
- ③ 現在、三つの船型があり、船型ごとに4隻のフェリーがある。
- ④ フェリーが乗船客のほかに積載できるのは、次のとおりである。
 - ・乗用車・トラック・バス（以下、車両という）
 - ・ペット持込み用のペットケージ
 - ・自転車・原動機付自転車・自動二輪車（以下、二輪車という）
- ⑤ どれだけの車両を積載できるかは、車両の長さが基準となる。船型ごとに積載可能車両長合計を決めており、積載する車両の車両長の合計が、積載可能車両長合計を超えない範囲であれば積載可能となる。
- ⑥ ペットケージ、二輪車については、船型ごとに積載可能数をそれぞれ決めている。

(2) 宿泊区画

- ① 宿泊区画とは、乗客の宿泊のための販売単位であり、大部屋に設置されたベッド（定員1名）と個室（定員1名から4名まで）とがある。
- ② 宿泊区画には一意な宿泊区画番号を付与している。宿泊区画番号には、個

室の場合は個室番号，ベッドの場合はベッド番号を用いる。

(3) 等級

- ① 宿泊区画は等級に分かれており，等級を等級コードで識別している。個室の等級には，ロイヤルスイート，スイート，デラックス，レディースデラックスなどがあり，大部屋の等級には，ステート，ツーリストなどがある。
- ② 船型ごとに存在する等級が異なる。例えば，ある船型にはロイヤルスイートが存在しないということがある。
- ③ 一部の等級のエリアは，後述するカードキーをタッチしないとドアが開かず立ち入ることができない。
- ④ 同じ等級でも船型ごとに定員，面積が異なる場合がある。

(4) 航路

- ① 出発港から幾つかの経由港を経て到着港までを航路と呼ぶ。ただし，経由港のない航路もある。A 港と B 港との間を運航している場合，A 港発 B 港行と B 港発 A 港行とは別の航路となる。航路ごとに航路番号を決めている。
- ② 航路ごとに配船する船型を決めている。
- ③ 航路ごとに航路明細として出発港，経由港，到着港，標準入港時刻，標準出港時刻を決めている。港は港コードで識別している。航路明細の例を表 1 に示す。

表 1 航路明細の例

航路番号	航路名	港コード	港名	寄港順	港区分	標準入港時刻	標準出港時刻
01	C 港発 F 港行	003	C 港	1	出発港		当日 17:00
01	C 港発 F 港行	004	D 港	2	経由港	当日 19:00	当日 21:00
01	C 港発 F 港行	005	E 港	3	経由港	翌日 14:00	翌日 18:00
01	C 港発 F 港行	006	F 港	4	到着港	翌々日 10:00	
02	F 港発 C 港行	006	F 港	1	出発港		当日 18:00
02	F 港発 C 港行	005	E 港	2	経由港	翌日 10:00	翌日 14:00
02	F 港発 C 港行	004	D 港	3	経由港	翌々日 07:00	翌々日 09:00
02	F 港発 C 港行	003	C 港	4	到着港	翌々日 11:00	

(5) 運航スケジュール

- ① 航路について，出発年月日ごとに配船するフェリーを決める。ある航路に

において、同日に複数のフェリーが出発することはない。運航スケジュールの例を表2に示す。

表2 運航スケジュールの例

航路番号	航路名	出発年月日	フェリー名
01	C 港発 F 港行	2022-03-14	〇〇丸
02	F 港発 C 港行	2022-03-14	△△丸
02	F 港発 C 港行	2022-03-16	〇〇丸
01	C 港発 F 港行	2022-03-16	△△丸
01	C 港発 F 港行	2022-03-18	〇〇丸

- ② 出発港，経由港，到着港にいつ入出港するか運航スケジュール明細を決める。同じ航路でも出発年月日によって出発港，経由港，到着港の入港日時及び出港日時が，標準入港時刻及び標準出港時刻と異なる場合がある。運航スケジュール明細の例を表3に示す。

表3 運航スケジュール明細の例

航路番号	航路名	出発年月日	港コード	港名	入港日時	出港日時
01	C 港発 F 港行	2022-03-14	003	C 港		2022-03-14 17:30
01	C 港発 F 港行	2022-03-14	004	D 港	2022-03-14 19:00	2022-03-14 21:00
01	C 港発 F 港行	2022-03-14	005	E 港	2022-03-15 14:30	2022-03-15 18:30
01	C 港発 F 港行	2022-03-14	006	F 港	2022-03-16 10:00	
02	F 港発 C 港行	2022-03-14	006	F 港		2022-03-14 18:00
02	F 港発 C 港行	2022-03-14	005	E 港	2022-03-15 09:30	2022-03-15 13:30
02	F 港発 C 港行	2022-03-14	004	D 港	2022-03-16 07:00	2022-03-16 09:00
02	F 港発 C 港行	2022-03-14	003	C 港	2022-03-16 11:00	
01	C 港発 F 港行	2022-03-16	003	C 港		2022-03-16 17:45
01	C 港発 F 港行	2022-03-16	004	D 港	2022-03-16 19:15	2022-03-16 21:15
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(6) 販売区間

航路内の販売可能な乗船港と下船港との組合せを販売区間と呼ぶ。宿泊を伴わない区間は販売区間とならない。C 港と F 港の間を運航し，D 港，E 港を経由する航路の場合，C 港～E 港，C 港～F 港，D 港～E 港，D 港～F 港，E 港～F 港が販売区間となり得る。販売区間は販売区間名をもち，航路番号，乗船港コード，

下船港コードで識別する。

(7) 運賃

- ① 販売区間ごとに乗船客、車両、ペットケージ、二輪車の運賃表がある。
- ② 乗船客の運賃は、等級ごとに大人運賃を決めている。小人運賃は大人運賃の半額としている。中学生以上には大人運賃、小学生には小人運賃を適用する。小学生未満の乳幼児は、大人 1 名につき 1 名分が無料となり、2 人目以降は小人運賃となる。
- ③ 車両の運賃は、車両の長さの範囲（4m 未満、4m 以上 5m 未満など）ごとに決めている。
- ④ ペットの運賃は、ペットケージ 1 個ごとに決めている。
- ⑤ 二輪車の 1 台当たりの運賃は、自転車・原動機付自転車・自動二輪車の種類ごとに決めている。
- ⑥ 等級に、車両の長さの範囲、ペットケージ、二輪車の種類を併せて運賃種類と呼び、運賃種類コードで識別している。運賃種類コードのうち、乗船客の運賃を表すものは等級コードである。
- ⑦ 乗船客、車両及び二輪車については、通常期運賃とは別に繁忙期運賃を設定している。
- ⑧ 復路の乗船年月日が往路の乗船年月日から 30 日以内であれば往復割引を適用し、復路は 10%割引としている。
- ⑨ 運賃表は燃油の価格変動に伴い、数か月ごとに見直す。運賃表の運用開始日を決めている。

(8) 船内施設

フェリーの船内には、レストラン、ショップなどの施設があり、フェリーごとの施設コードで識別している。

(9) 船内商品

船内施設で提供する商品として、レストランでの飲食メニュー、ショップでのお土産品・雑貨品などがある。これらは、全フェリー共通の商品コードで識別している。

2. 予約業務

(1) 予約登録

- ① 予約は、予約受付順の予約番号で一意に識別している。予約登録は、航路と販売区間を指定した上で次のように行う。
 - ・ 宿泊区画：個室の場合は1部屋、大部屋の場合は同じ等級の6人まで
 - ・ 車両：1台まで
 - ・ ペットケージ、二輪車：数に制限無し
- ② 往復予約の場合は、往路と復路とは別の予約番号を振り、復路の予約に往路予約番号をもたせる。
- ③ 航路、乗船港、下船港、乗船年月日、等級、大人人数、小人人数、乳幼児人数、車両の有無（有りの場合は車両の長さ）、ペットケージ、二輪車の数を登録する。併せて乗船予定者全員の氏名、性別、生年月日、住所、大人運賃・小人運賃・無料のいずれかを表す適用運賃区分を予約客として登録する。
- ④ 予約内容の変更は受け付けていない。

(2) 予約キャンセル

- ① 予約キャンセルは、出港時刻までであれば、予約番号ごとに可能である。ただし、乗船年月日の6日前以降のキャンセルは、キャンセル料が発生する。乗船年月日までの日数によってキャンセル期間区分を決め、キャンセル料率を変えている。出港後はキャンセルできず、全額請求する。往復で予約している場合、往路復路それぞれの乗船年月日に対してキャンセル料を算出する。
- ② 天候不良などによる欠航の場合、翌日以降の運航に振り替えるか、キャンセルするかを、予約客に選択してもらう。キャンセルの場合、キャンセル料は請求せず、全額を返金する。
- ③ 往復予約の往路が天候不良などで欠航になったときの復路をキャンセルする場合、キャンセル料は請求せず、全額を返金する。

(3) 在庫の把握

- ① 個室については利用可能個室残数を、大部屋については利用可能ベッド残数を等級別在庫としてそれぞれ記録している。出発港、経由港を出港する時点での等級ごとの残数を記録する。予約受付時又は予約無しでの乗船時に、個

室であれば利用可能個室残数を、大部屋であれば利用可能ベッド残数を更新（利用分を減算）する。

② 車両については積載可能車両残長を、ペットケージについては積載可能ペットケージ残数を、二輪車については積載可能二輪車残数をそれぞれ記録する。出発港、経由港を出港する時点の残長・残数を記録する。予約受付時又は予約無しでの乗船時に、車両であれば積載可能車両残長を、ペットケージであれば積載可能ペットケージ残数を、二輪車であれば積載可能二輪車残数を更新（積載分を減算）する。

③ 上述の残長・残数について、乗船港と下船港との間に経由港がある場合には乗船港を出港する時点の残長・残数だけではなく、経由港を出港する時点の残長・残数も更新する。C 港を出港し、D 港、E 港を経由し、F 港に到着する航路で、C 港で乗船し、F 港で下船する場合、C 港を出港する時点の残長・残数だけではなく、D 港、E 港を出港する時点の残長・残数も更新する。

④ 予約キャンセル時には、予約登録時と逆に更新（キャンセル分を加算）する。

3. 入金業務

(1) 運賃の支払には、乗船前の支払と乗船当日の乗船窓口での支払とがある。

(2) 乗船前の支払方法には、クレジットカード決済と現金振込みとがある。支払が完了すると乗船前支払フラグを‘支払済’にする。

(3) 乗船当日の乗船窓口での支払方法には、クレジットカード決済と現金払とがある。

4. 顧客管理業務

(1) リピーターを確保する目的で顧客管理を行っており、希望する顧客には、氏名、性別、生年月日、住所、電話番号、メールアドレスを登録してもらい、顧客番号が記載された顧客カードを渡す。

(2) 顧客は、顧客カードに記載された顧客番号を伝えることで、予約時及び乗船時に氏名、性別などを記入する必要がなくなる。

5. 乗船手続（チェックイン）

(1) 乗船当日に乗船窓口において、予約有りの場合は予約の単位に、予約無しの場合は乗船する個人又はグループ単位に乗船客の乗船手続をする。乗船手続では運航スケジュールごとの乗船番号を発番する。

(2) 予約有りの乗船手続

- ① 乗船窓口の担当者が予約を確認する。予約が確認できたら、予約の記録を乗船の記録に引き継ぐ。
- ② 予約時に申請した予約客に変更がある場合には、変更後の内容を乗船客として記録する。
- ③ 運賃が未払の場合は、運賃を請求する。

(3) 予約無しの乗船手続

- ① 乗船窓口の担当者が、乗船客の航路、乗船港、下船港、乗船年月日、等級、大人人数、小人人数、乳幼児人数、車両の有無、ペットケージ、二輪車の数を確認する。これらは予約の記録ではなく、乗船の記録とする。
- ② 次に乗船客を確認する。氏名、性別、生年月日、住所、適用運賃区分を乗船客の記録とする。顧客登録している場合、顧客番号を提示してもらうことで、氏名、性別などを確認する必要性がなくなる。
- ③ 運賃を請求する。

(4) 予約の有無にかかわらず、乗船手続時に乗船窓口の担当者が個室又はベッドを決定する。宿泊区画状態区分が乗船の全区間を通して‘チェックイン可’の個室又はベッドを割り当てる。

(5) 乗船手続時に個室・大部屋の解錠ができるカードキーを手渡す。カードキーは乗船客ごとに作成する。カードキーには、航路番号、出発年月日、乗船客番号、宿泊区画番号を登録する。

(6) 乗船手続終了後、乗船ステータス及び宿泊区画状態区分を‘チェックイン’に変更する。

6. 船内売上

- (1) 乗船中に乗船客が船内商品を購入する場合の支払方法には、クレジットカード決済、現金払がある。
- (2) 乗船客が購入した船内商品及び個数・金額を船内売上明細に、購入ごとの合計金額を船内売上に記録する。

7. 下船手続（チェックアウト）

下船口で乗船客から受領したカードキーを読み取り、乗船ステータス及び宿泊区画状態区分を‘チェックアウト’にする。

〔概念データモデルとテーブル構造〕

現行業務の分析結果に基づいて、概念データモデルとテーブル構造を設計した。テーブル構造は、概念データモデルでサブタイプとしたエンティティタイプを、スーパータイプのエンティティタイプにまとめた。現行業務の概念データモデルを図 1 に、現行業務のテーブル構造を図 2 に示す。

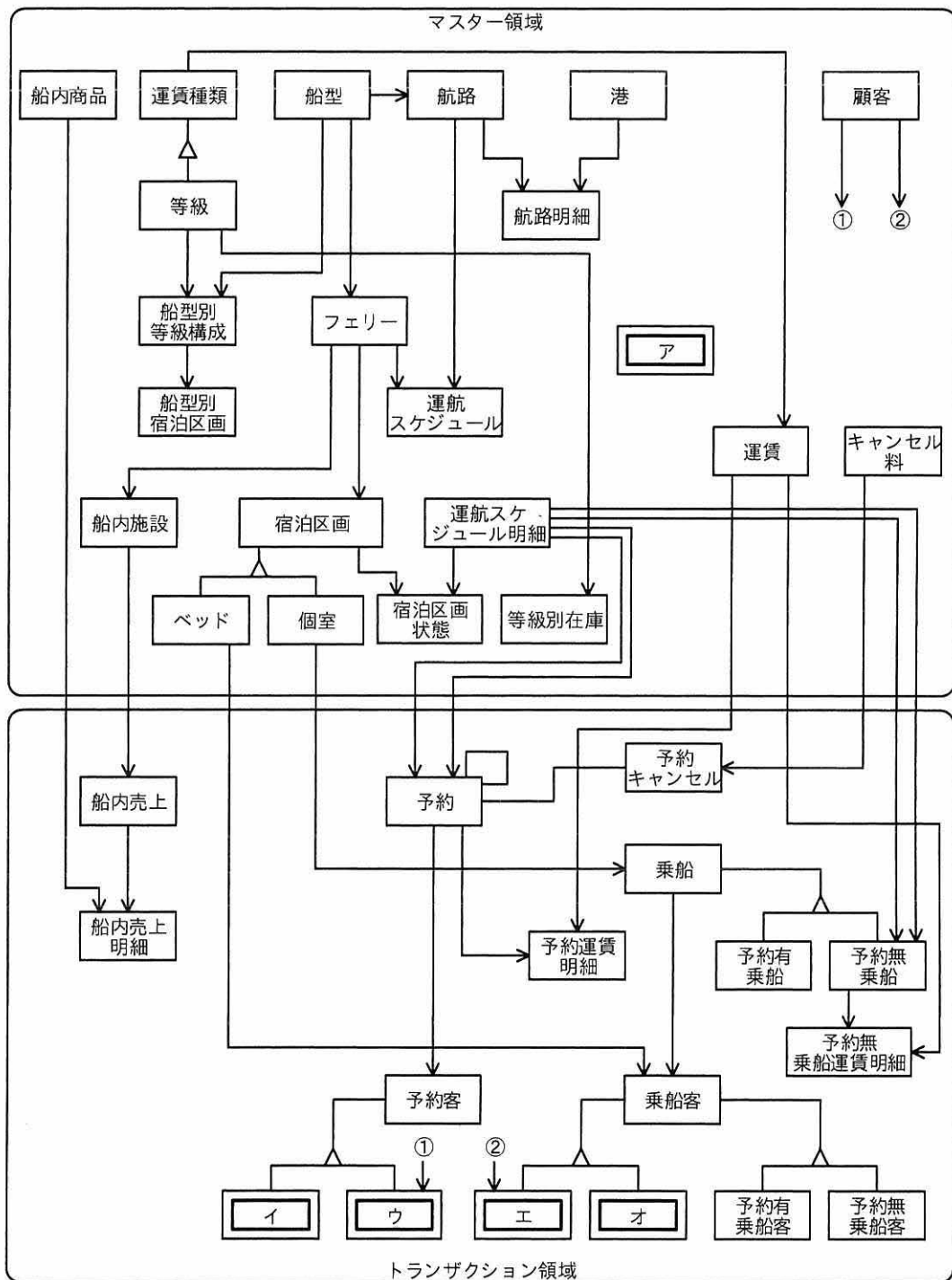


図1 現行業務の概念データモデル (未完成)

港（ <u>港コード</u> ， <u>港名</u> ）
航路（ <u>航路番号</u> ， <u>航路名</u> ， <u>船型番号</u> ）
航路明細（ <u>航路番号</u> ， <u>港コード</u> ， <u>寄港順</u> ， <u>港区分</u> ， <u>標準入港時刻</u> ， <u>標準出港時刻</u> ）
船型（ <u>船型番号</u> ， <u>乗船客数</u> ， <u>全長</u> ， <u>積載可能車両長合計</u> ， <u>積載可能ペットケージ数</u> ， <u>積載可能二輪車数</u> ）
フェリー（ <u>フェリー番号</u> ， <u>フェリー名</u> ， <u>船型番号</u> ）
運航スケジュール（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>フェリー番号</u> ）
運航スケジュール明細（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>港コード</u> ， <u>入港日時</u> ， <u>出港日時</u> ， <u>積載可能車両残数</u> ， <u>積載可能ペットケージ残数</u> ， <u>積載可能二輪車残数</u> ）
等級別在庫（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>港コード</u> ， <u>等級コード</u> ， <u>利用可能個室残数</u> ， <u>利用可能ベッド残数</u> ）
宿泊区画状態（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>港コード</u> ， <u>宿泊区画番号</u> ， <u>宿泊区画状態区分</u> ， <u>フェリー番号</u> ）
運賃種類（ <u>運賃種類コード</u> ， <u>等級フラグ</u> ， <u>運賃種類名</u> ， <u>個室大部屋区分</u> ）
船型別等級構成（ <u>船型番号</u> ， <u>等級コード</u> ， <u>個室数</u> ， <u>ベッド数</u> ， <u>定員</u> ， <u>面積</u> ， <u>立ち入り区分</u> ）
船型別宿泊区画（ <u>船型番号</u> ， <u>宿泊区画番号</u> ， <u>等級コード</u> ）
宿泊区画（ <u>フェリー番号</u> ， <u>宿泊区画番号</u> ）
船内商品（ <u>商品コード</u> ， <u>商品名</u> ， <u>単価</u> ）
船内施設（ <u>フェリー番号</u> ， <u>施設コード</u> ， <u>施設名</u> ）
<u>ア</u> （ <u>カ</u> ）
運賃（ <u>航路番号</u> ， <u>乗船港コード</u> ， <u>下船港コード</u> ， <u>運賃種類コード</u> ， <u>運用開始日</u> ， <u>通常期運賃</u> ， <u>繁忙期運賃</u> ）
キャンセル料（ <u>キャンセル期間区分</u> ， <u>キャンセル料率</u> ）
顧客（ <u>顧客番号</u> ， <u>氏名</u> ， <u>性別</u> ， <u>生年月日</u> ， <u>住所</u> ， <u>電話番号</u> ， <u>メールアドレス</u> ）
予約（ <u>予約番号</u> ， <u>予約年月日時刻</u> ， <u>往復区分</u> ， <u>乗船年月日</u> ， <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>乗船港コード</u> ， <u>下船港コード</u> ， <u>大人人数</u> ， <u>小人人数</u> ， <u>乳幼児人数</u> ， <u>ペットケージ数</u> ， <u>二輪車数</u> ， <u>車両全長</u> ， <u>請求金額</u> ， <u>乗船前支払フラグ</u> ， <u>支払方法区分</u> ， <u>往路予約番号</u> ）
予約キャンセル（ <u>予約番号</u> ， <u>キャンセル年月日</u> ， <u>キャンセル期間区分</u> ， <u>キャンセル料</u> ）
予約運賃明細（ <u>予約番号</u> ， <u>予約運賃明細番号</u> ， <u>航路番号</u> ， <u>乗船港コード</u> ， <u>下船港コード</u> ， <u>運賃種類コード</u> ， <u>運用開始日</u> ， <u>運賃金額</u> ）
予約客（ <u>予約番号</u> ， <u>予約客番号</u> ， <u>顧客登録有無区分</u> ， <u>氏名</u> ， <u>性別</u> ， <u>生年月日</u> ， <u>住所</u> ， <u>適用運賃区分</u> ， <u>顧客番号</u> ）
乗船（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>乗船番号</u> ， <u>乗船当日支払フラグ</u> ， <u>支払方法区分</u> ， <u>フェリー番号</u> ， <u>乗船時個室宿泊区画番号</u> ， <u>予約有無区分</u> ， <u>予約番号</u> ， <u>往復区分</u> ， <u>乗船年月日</u> ， <u>乗船港コード</u> ， <u>下船港コード</u> ， <u>大人人数</u> ， <u>小人人数</u> ， <u>乳幼児人数</u> ， <u>ペットケージ数</u> ， <u>二輪車数</u> ， <u>車両全長</u> ）
予約無乗船運賃明細（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>乗船番号</u> ， <u>乗船運賃明細番号</u> ， <u>乗船港コード</u> ， <u>下船港コード</u> ， <u>運賃種類コード</u> ， <u>運用開始日</u> ， <u>運賃金額</u> ）
乗船客（ <u>航路番号</u> ， <u>出発年月日</u> ， <u>乗船客番号</u> ， <u>乗船番号</u> ， <u>フェリー番号</u> ， <u>乗船時大部屋宿泊区画番号</u> ， <u>顧客登録有無区分</u> ， <u>氏名</u> ， <u>性別</u> ， <u>生年月日</u> ， <u>住所</u> ， <u>適用運賃区分</u> ， <u>顧客番号</u> ， <u>予約有無区分</u> ， <u>予約番号</u> ， <u>予約客番号</u> ， <u>乗船ステータス</u> ）
船内売上（ <u>フェリー番号</u> ， <u>売上番号</u> ， <u>施設コード</u> ， <u>合計金額</u> ， <u>支払方法区分</u> ）
船内売上明細（ <u>フェリー番号</u> ， <u>売上番号</u> ， <u>売上明細番号</u> ， <u>商品コード</u> ， <u>個数</u> ， <u>金額</u> ）

注記 図中の ア には，図1の ア と同じ字句が入る。

図2 現行業務のテーブル構造（未完成）

〔新規要件〕

1. 予約業務

(1) 航路の出発港から到着港まで全て乗船する予約に限り，個室又はベッドを指

定できるようにする。乗船手続（チェックイン）までならば、指定した個室又はベッドを変更することもできるようにする。

(2) 1回の予約で複数個室又は大部屋に7人以上の予約ができるようにする。

(3) キャンセル待ちをできるようにする。キャンセル待ちは、通常の予約と同様に航路、乗船年月日、乗船港、下船港、等級、人数などを指定する。出港までにキャンセルが発生した場合、キャンセル待ちを仮予約に変更し、予約希望者に確認の上、本予約に変更する。複数のキャンセル待ちがある場合は、キャンセル待ちの予約番号順かつ条件に合致するものを優先する。

2. 下船手続（下船時精算）

(1) レストラン及びショップでの船内精算の際にカードキーを提示すると、その場で都度支払うのではなく、下船時に乗船客ごとに一括して支払うことができるようにする。この場合、下船時にフロントで精算する。下船時の一括支払方法としては、クレジットカード決済、現金払がある。下船時精算額を記録する。

(2) 下船時にフロントで精算する場合、乗船客の家族が持つ複数のカードキーをまとめて精算することができるようにする。精算合計金額を記録する。

解答に当たっては、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必要ない。

なお、エンティティタイプ間のリレーションシップとして“多対多”のリレーションシップを用いないこと。エンティティタイプ名は、意味を識別できる適切な名称とすること。また、識別可能な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サブタイプのいずれか適切な方との間に記述せよ。同一のエンティティタイプ間に異なる役割をもつ複数のリレーションシップが存在する場合、役割の数だけリレーションシップを表す線を記述せよ。また、テーブル構造は第3正規形の条件を満たしていること。列名は意味を識別できる適切な名称とすること。

設問1 現行業務の概念データモデルとテーブル構造について答えよ。

(1) 図1中のマスター領域は、エンティティタイプ及びリレーションシップが未完成である。

 に入れる適切なエンティティタイプ名を答えよ。ま

た、欠落しているリレーションシップを補い、図を完成させよ。

なお、マスター領域のエンティティタイプとトランザクション領域のエンティティタイプ間のリレーションシップは不要である。

- (2) 図 1 中のトランザクション領域は、サブタイプ及びリレーションシップが未完成である。 イ ～ オ に入れる適切なサブタイプ名を答えよ。
また、欠落しているリレーションシップを 2 本補い、図を完成させよ。

なお、マスター領域のエンティティタイプとトランザクション領域のエンティティタイプ間のリレーションシップは不要である。

- (3) 図 2 中の カ に入れる一つ又は複数の適切な列名を答えよ。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。

設問 2 現行業務の業務処理及び制約について答えよ。

- (1) 出港時に乗船客が予約有りで乗船した場合には更新の必要がないが、予約無しで乗船した場合には行の更新が必要となるテーブルがある。

(a) 車両・ペットケージ・二輪車を伴わない場合について、そのテーブル名及び更新する可能性のある列名を、図 2 中から選び、全て答えよ。

(b) 表 1～表 3 の例において、ある乗船客 1 名が出発年月日 '2022-03-14'、航路番号 '01' (C 港発 F 港行)、販売区間 'C 港～F 港'、等級コード 'DX' (デラックスの等級コード) を乗船した場合、(a) で答えたテーブルの主キーの列名及び列値、並びに変更する列名及び変更内容を答えて、次の表を完成させよ。

なお、表は全て埋まるとは限らない。

主キー	列名				
	列値				
変更する列名					
変更内容					

- (2) 車両・ペットケージ・二輪車有りの予約の場合に挿入行に対して必要とな

る制約条件を表4にまとめた。表4中の a , b に入れる適切な字句を答えよ。

表4 予約時の制約条件（未完成）

制約番号	チェック契機	制約条件
1	車両有りの予約時	予約しようとしている航路、乗船港、下船港、乗船年月日に該当する“運航スケジュール明細”テーブルの全ての行の a が“予約”テーブルの b であること
2	ペットケージ有りの予約時	予約しようとしている航路、乗船港、下船港、乗船年月日に該当する“運航スケジュール明細”テーブルの全ての行の が“予約”テーブルの であること
3	二輪車有りの予約時	予約しようとしている航路、乗船港、下船港、乗船年月日に該当する“運航スケジュール明細”テーブルの全ての行の が“予約”テーブルの であること

注記 網掛け部分は表示していない。

- (3) 顧客都合で往復予約をキャンセルした場合、往路だけにキャンセル料が発生する場合がある。そのときの条件を50字以内で具体的に答えよ。

設問3 「新規要件」について答えよ。

- (1) “1. 予約業務”の(1)を実現する方法として、図2中の二つのテーブルに列を追加する案を考えた。該当するテーブル名及び追加する列名をそれぞれ答えよ。
- (2) “1. 予約業務”の(2)を実現する方法として、現行と同じ単位（個室であれば1部屋、大部屋であれば同じ等級の6人まで）に分けて複数の予約とし、予約客には複数の予約の中から代表の予約番号だけを提示して代表の予約番号以外を意識させないようにすることにした。このために、図2中の一つのテーブルに列を追加する案を考えた。該当するテーブル名及び追加する列名を答えよ。
- (3) “1. 予約業務”の(3)を実現する方法について答えよ。
- (a) 図2中の“予約”テーブルに列を追加する案を考えた。追加する列の役割を25字以内で答えよ。
- (b) 予約のキャンセルが発生した場合に、キャンセル待ちから仮予約への変更処理を起動するトリガーを定義する。トリガーを定義する図2中のテーブ

ル名を答えよ。また、トリガーの実行契機を答えよ。

- (4) “2. 下船手続（下船時精算）”の(1)を実現する方法として、図2中の二つのテーブルに列を追加する案を考えた。該当するテーブル名及び追加する列名をそれぞれ答えよ。
- (5) “2. 下船手続（下船時精算）”の(2)を実現する方法として、“まとめ精算”テーブルを追加する。“まとめ精算”テーブルは、運航スケジュールごとのまとめ精算番号で一意に識別することとする。“まとめ精算”テーブルの構造を答えよ。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。

また、図2中の一つのテーブルに列を追加する。該当するテーブル名及び追加する列名を答えよ。

6. 退室可能時間中に退室する場合は、手を挙げて監督員に合図し、答案用紙が回収されてから静かに退室してください。

退室可能時間	15:10 ～ 16:20
--------	---------------

7. 問題に関する質問にはお答えできません。文意どおり解釈してください。
8. 問題冊子の余白などは、適宜利用して構いません。ただし、問題冊子を切り離して利用することはできません。
9. 試験時間中、机の上に置けるものは、次のものに限ります。
- なお、会場での貸出しは行っていません。
- 受験票、黒鉛筆及びシャープペンシル（B 又は HB）、鉛筆削り、消しゴム、定規、時計（時計型ウェアラブル端末は除く。アラームなど時計以外の機能は使用不可）、ハンカチ、ポケットティッシュ、目薬
- これら以外は机の上に置けません。使用もできません。
10. 試験終了後、この問題冊子は持ち帰ることができます。
11. 答案用紙は、いかなる場合でも提出してください。回収時に提出しない場合は、採点されません。
12. 試験時間中にトイレへ行きたくなったり、気分が悪くなったりした場合は、手を挙げて監督員に合図してください。

試験問題に記載されている会社名又は製品名は、それぞれ各社又は各組織の商標又は登録商標です。

なお、試験問題では、TM 及び [®] を明記していません。