

平成 13 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

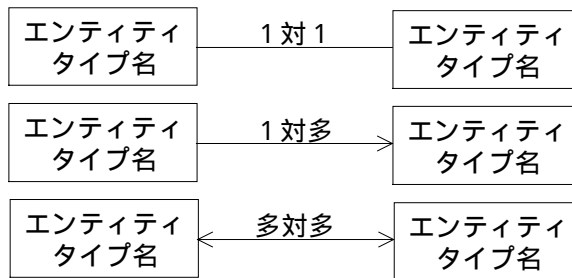


図 1 エンティティタイプとリレーションシップの表記ルール

- (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。

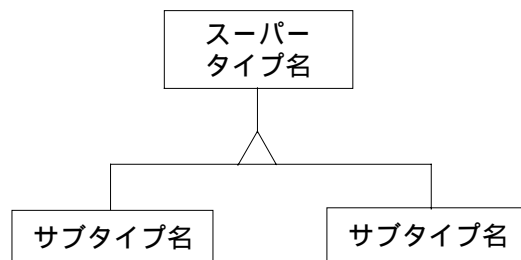


図 2 スーパータイプとサブタイプの表記ルール

- (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。

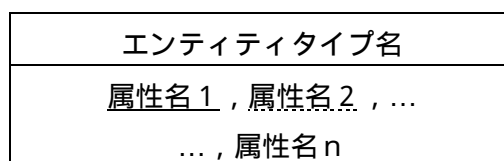


図 3 エンティティタイプの属性の表記ルール

- (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

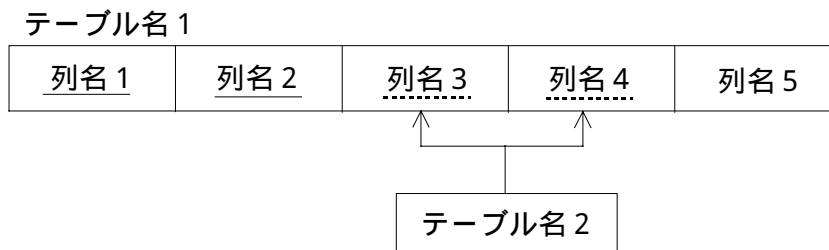


図5 テーブル構造と主キー，外部キー，参照関係の表記ルール

- (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 データベースの基礎理論に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

分譲マンションの販売を管理するためのデータベースを関係スキーマで表した。採り上げた関係スキーマを図 1 に示す。それらの主要な属性の意味と制約は表のとおりである。属性間の関数従属性は図 2（一部未完成）に示すとおりである。関数従属性の記法は、図 3 に従った。

物件、棟、売出単位、予約及び成約の単位は、次のとおりとする。

- ・物件は、一つ又は複数の棟から成る。
- ・棟は、複数の住居から成る。
- ・“販売第 1 期 44 戸” というような、売出単位は棟単位とする。
- ・予約及び成約の単位は、住居単位とする。

棟（物件番号，物件名称，棟番号，所在地，戸数）
 住居（物件番号，棟番号，住居番号，間取り，広さ，タイプ，階，価格）
 予約（物件番号，棟番号，予約番号，顧客番号，第 1 希望，第 2 希望，登録日，抽選日）
 成約（成約番号，顧客番号，物件番号，棟番号，住居番号，氏名，住所，年収，
 家族構成，成約日，頭金）

図 1 マンション販売の関係スキーマ

表 主要な属性及びその意味と制約

属性	意味と制約
物件番号	物件を一意に識別する番号
棟番号	物件の中の何号棟かを示す番号
住居番号	棟の中で一意になるように振られた各住居(部屋)の番号
予約番号	売り出し単位で一意になるように振られた予約登録の番号。同じ顧客に、同じ物件の同じ棟の予約番号を複数発行することはない。
顧客番号	登録された顧客を一意に識別する番号
第 1 希望	予約登録を行うときに指定する第 1 希望の住居番号。予約時に記載が必須である。
第 2 希望	予約登録を行うときに指定する第 2 希望の住居番号。第 2 希望がなければ、記載は不要である。
成約番号	購入成約がなされたときに発行される一意な番号

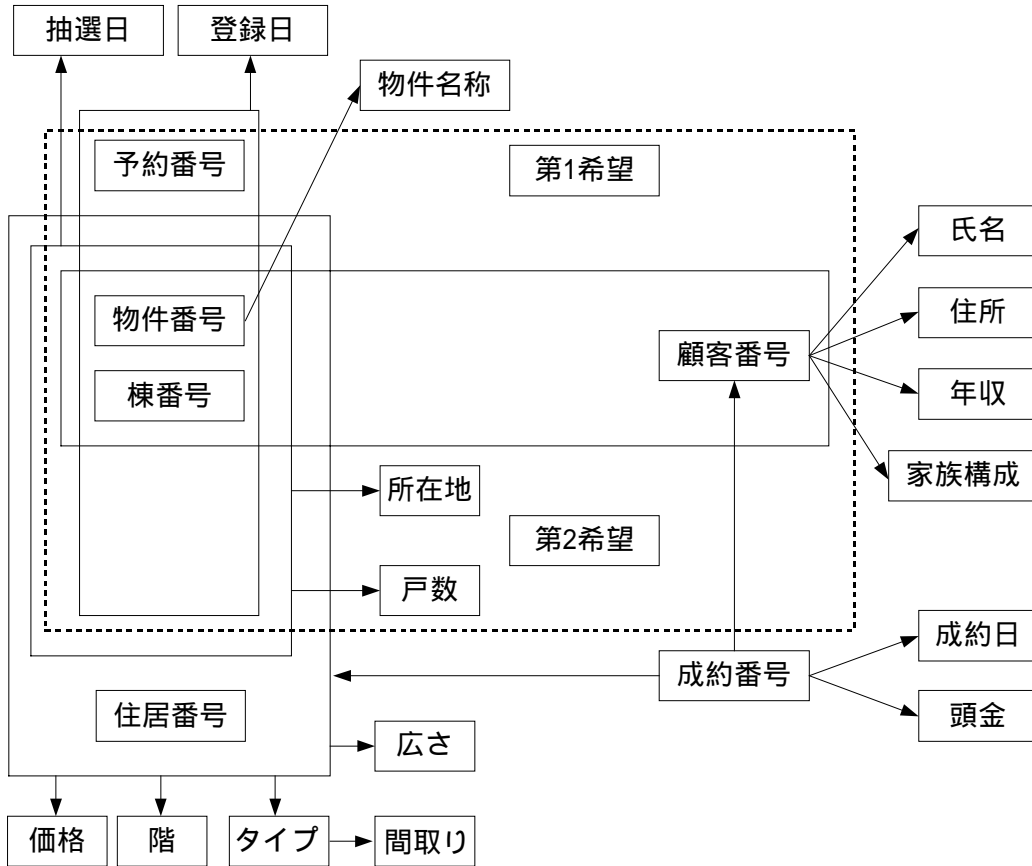


図 2 マンション販売の関数従属（破線枠内は，未完成）

凡例			
意味	A B	{ A , B } C	C { A , B } C A C B

図 3 関数従属性の記法

設問 1 関係“棟”について，次の問いに答えよ。

- (1) 関係“棟”で，どの候補キーにも属さない属性（非キー属性）をすべて挙げよ。
- (2) 関係“棟”は，第何正規形か。最も適切な正規名を答えよ。また，その根拠を具体的に 60 字以内で述べよ。

設問 2 関係 “ 成約 ” について，次の問いに答えよ。

- (1) 関係 “ 成約 ” の候補キーをすべて挙げよ。属性 A と属性 B の連結キーは，{ A, B } のように記述すること。
- (2) 関係 “ 成約 ” で，推移的関数従属の例を一つ挙げよ。
- (3) 関係 “ 成約 ” は，顧客情報の処理に関して不都合が生じる。どのような不都合かを具体的に 40 字以内で述べよ。
- (4) 関係 “ 成約 ” を第 3 正規形に分割した関係を図 1 のように関係スキーマの形式で記述せよ。

設問 3 関係 “ 予約 ” について，次の問いに答えよ。

図 2 の破線枠内に，関係 “ 予約 ” に関連した関数従属性を付加して，関数従属性の図を完成させよ。

問 2 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。

E 量販店は、専用クレジットカードの管理システムを再構築することになり、F 君がデータベース設計を任された。F 君は、E 量販店でのクレジットカード関連の業務内容を基に、データベースのテーブル構造を設計し、上司の G 氏に提示した。

(1) 利用控えの作成

- ・クレジットカード利用時時の利用控えは、図 1 に示すとおりである。
- ・各店には、全店で一意な店コードを付与する。
- ・利用番号は、利用店内で日ごとに一意な値である。
- ・品目コードは、販売する品目を一意に識別するコードである。品目コードの単価は、売行きに応じて日ごとに見直される。
- ・品目ごとにポイント区分(通常販売、バーゲン品、除外品)を定め、利用額に所定のポイント率を乗じたポイントを会員に与える。通常販売のポイント率は、各会員に与えた基本ポイント率である。この基本ポイント率は、前回の積立期間の年間利用累計額が 20 万円未満、50 万円未満、100 万円未満、100 万円以上の 4 段階で定められる。また、バーゲン品は品目固定の低いポイント率であり、除外品はポイント対象外である。
- ・クレジットカード利用時に、銀行口座から引き落とされていない利用控えの請求累計額と今回利用しようとする請求額の合計が、利用限度額を超えていないことを確認する。この合計が利用限度額を超えた場合は、利用不可とする。

(2) 利用明細書の作成

- ・会員へ通知する利用明細書は、図 2 に示すとおりである。
- ・集計期間は、毎月 1 日～末日の 1 か月である。
- ・1 回のクレジットカード利用ごと(利用控えごと)に同一品目コードの数量、利用額、消費税額、ポイント数を集計し、利用明細として管理する。
- ・利用控えの内容に加えて、当月請求額、当月獲得ポイント数、保有ポイント数を、年間利用累計額を集計する。
- ・利用者欄は、会員本人利用時に 0、家族会員利用時に 1～4 の数字を表示する。
- ・引落日は、毎月 20 日とし、当日が銀行休業日の場合には、翌営業日とする。残高不足によって、銀行口座から引き落とし処理ができなかった場合、利用明細書では通知せず、別に督促状を送付する。

ご利用控え	
2000-06-06	横浜店(123)
利用番号	1234111
会員番号	1111-2222-3333-0024
品目コード	11335577
品目名	Yシャツ#557
単価	¥2,500
数量	1
利用額	¥2,500
品目コード	11223344
品目名	チハソックス#123
単価	¥5,000
数量	1
利用額	¥5,000
品目コード	11335577
品目名	Yシャツ#557
単価	¥2,500
数量	3
利用額	¥7,500
利用額合計	¥15,000
消費税	¥750
請求額	¥15,750
獲得ポイント	650

図 1 利用控え

ご利用明細書									
住所	神奈川県横浜市中区中央1 - 2 - 3				会員番号	1111-2222-3333-0006			
氏名	横浜太郎 様				利用限度額	50 万円		当月請求額	144,900 円
引落口座	あいうえお銀行横浜支店普通 1234567				引落日	2000 年 7 月 20 日			
利用年月日	利用番号	利用者	利用店	品目名	数量	利用額	消費税	ポイント率	ポイント数
2000-06-06	1234111	2	横浜	チパ`ンツ#123	1	5,000	250	7	350
2000-06-06	1234111	2	横浜	Yシャツ#557	4	10,000	500	3	300
2000-06-06	1235222	2	横浜	婦人ハ`ッグ	1	3,000	150	3	90
2000-06-10	1245666	0	横浜	紳士ス`ーツ	1	25,000	1,250	7	1,750
2000-06-10	1245666	0	横浜	紳士ズ`ボン	1	9,000	450	除外品	0
:									
前月繰越しポイント数	25,632		基本ポイント率	7%					
今月獲得ポイント数	6,250		積立期間	2000 年 4 月 1 日 ~ 2001 年 3 月 31 日					
保有ポイント数	31,882		年間利用累計額	654,320 円					

図2 利用明細書

(3) 会員の登録

- ・新会員の登録は、図3の画面で行う。
- ・会員の家族会員は、最大4名まで登録可能とし、会員とは別のクレジットカードを発行する。このクレジットカード時の請求は会員に合算する。
- ・会員本人及び家族の会員番号(クレジットカード番号)は、会員本人及び家族全体で一意的な番号を付与する。
- ・家族会員を含めた会員の利用限度額を設定する。

会員登録									
会員番号:	<input type="text" value="1111-2222-4444-0002"/>								
会員氏名:	<input type="text" value="川崎次郎"/>			フリガナ:	<input type="text" value="カワサキジロウ"/>				
郵便番号:	<input type="text" value="2130000"/>								
会員住所:	<input type="text" value="神奈川県川崎市高津区高津1 - 2 - 3"/>								
生年月日:	<input type="text" value="1945年01月01日"/>								
電話番号:	<input type="text" value="044-123-4567"/>								
引落口座:	<input type="text" value="あいうえお銀行高津支店普通2345678"/>								
利用限度額:	<input type="text" value="50"/> 万円								
登録年月:	<input type="text" value="2000年8月"/>								
家族会員									
	氏名	フリガナ	続柄 コード	続柄	生年月日	会員番号			
1	<input type="text" value="川崎花子"/>	<input type="text" value="カワサキハナコ"/>	<input type="text" value="02"/>	妻	<input type="text" value="1950"/> 年 <input type="text" value="02"/> 月 <input type="text" value="02"/> 日	<input type="text" value="1111"/>	<input type="text" value="2222"/>	<input type="text" value="4444"/>	<input type="text" value="0011"/>
2	<input type="text" value="川崎智子"/>	<input type="text" value="カワサキトモコ"/>	<input type="text" value="21"/>	長女	<input type="text" value="1975"/> 年 <input type="text" value="03"/> 月 <input type="text" value="03"/> 日	<input type="text" value="1111"/>	<input type="text" value="2222"/>	<input type="text" value="4444"/>	<input type="text" value="0020"/>
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

図3 新会員の登録画面

会員

会員番号	会員氏名	フリガナ	郵便番号	会員住所	生年月日	電話番号
引落口座	利用限度額	登録年	登録月	基本ポイント率	家族会員数	
家族氏名 1	家族フリガナ 1	続柄コード 1	生年月日 1	家族会員番号 1		
家族氏名 2	家族フリガナ 2	続柄コード 2	生年月日 2	家族会員番号 2		
家族氏名 3	家族フリガナ 3	続柄コード 3	生年月日 3	家族会員番号 3		
家族氏名 4	家族フリガナ 4	続柄コード 4	生年月日 4	家族会員番号 4		

続柄

続柄コード	続柄名
-------	-----

店

店コード	店名
------	----

品目

品目コード	品目名	単価	内外税区分	消費税率	ポイント区分	バーゲンポイント率
-------	-----	----	-------	------	--------	-----------

利用明細

利用年月日	店コード	利用番号	利用会員番号	品目コード	
数量	利用額	消費税額	ポイント率	ポイント数	請求年月

利用請求

会員番号	請求年月	当月請求額	当月獲得ポイント数	引落済表示
------	------	-------	-----------	-------

図 4 テーブル構造

F 君は、業務内容に基づきテーブル構造を図 4 のように設計した。このテーブル構造を見た G 氏は、幾つかの問題点を指摘した。

問題点 主キー，外部キーが明示されていない。

問題点 利用明細書の作成時，会員ごとの利用明細の集計を SQL 文だけで行くと，SQL 文が複雑になる。

問題点 会員の家族会員数に拡張性がない。

問題点 クレジットカード利用時，銀行口座から引き落とされていない利用控への請求額の累計と今回利用とする請求額の合計が利用限度額を超えていないことを確認する処理時間が長くなる。

設問 1 G 氏が指摘した問題 ~ について，次の問いに答えよ。

(1) 図 4 の“会員”，“利用明細”及び，“利用請求”テーブルの主キー，外部キーを表記ルール

に従って示せ。

- (2) 問題点 と を解決するため、“会員”テーブルを複数テーブルに分割することにした。これらのテーブル構造を表記ルールに従って示せ。なお、外部キーが参照する先のテーブルの表記は不要である。

設問 2 G 氏が指摘した問題点 について、次の問いに答えよ。

- (1) 問題点 を解決するため、図 4 のあるテーブルに列を追加することにした。該当するテーブル名と追加する列名を答えよ。

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。

- (2) 追加した列への値の設定方法を、40 字以内で述べよ。

設問 3 販売促進のため、同時に特定品目を組み合わせて購入した場合、所定のサービスポイントを加算するサービスを追加することになった。例えば、品目 A と品目 B を同時に購入した場合、サービスポイント 100 点を加算する。

このサービスを実現するために当たってのシステム要件は、次のとおりである。

2 種類以上の品目の組み合わせを設定できること。その際、同一品目を複数の組み合わせに設定できること。

品目の組み合わせは、日単位に設定できること。

この特定品目の組み合わせを管理するテーブル構造（テーブル名、列名、主キー）を表記ルールに従って示せ。

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。

問 3 SQL に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

エンジニアリング会社の S 社では、技術文献検索システムを構築している。この技術文献検索システムの概要について説明する。

〔データベース〕

技術文献検索システムで実装された主なテーブル構造は図 1 のとおりである。

文献索引（キーワード，文献番号）
文献情報（文献番号，タイトル，著者，作成年月，文献要約）
検索ログ（ユーザ ID，年月日時分秒，検索ワード）
一時保存（ユーザ ID，文献番号，タイトル，著者，作成年月）

図 1 技術文献検索システムの主なテーブル構造

〔技術文献検索処理〕

利用者が、検索の条件を指定して、目的の技術文献を探し出すための処理である。画面遷移と処理の関係は図 2 に示すとおりである。

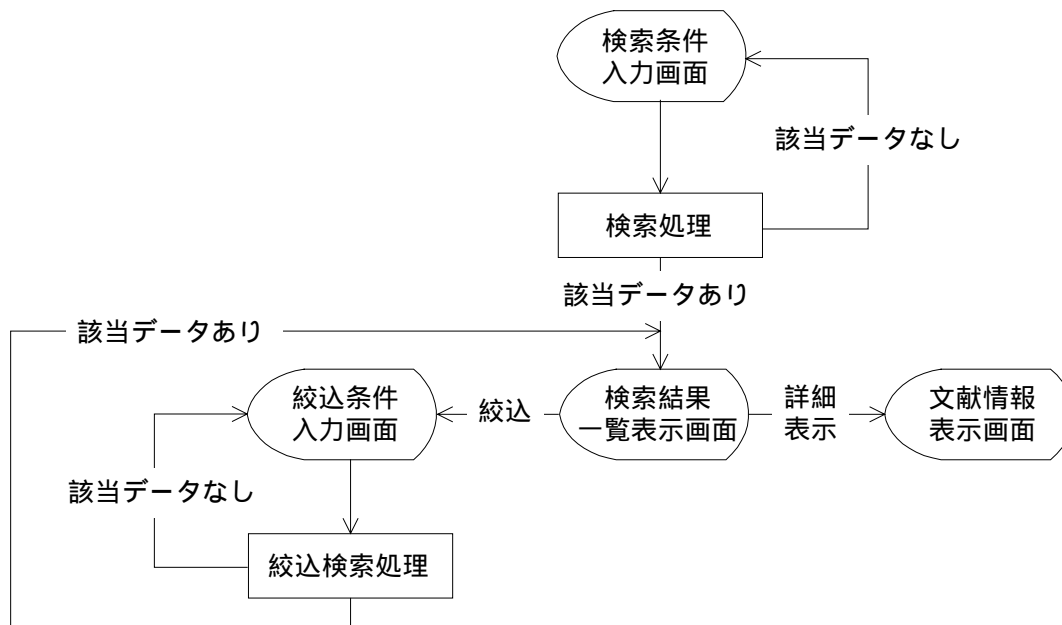


図 2 技術文献検索処理における画面遷移と処理の関係

(1) 検索条件入力画面

利用者が、技術文献を検索するための条件を指定する画面である。指定できる条件は、表のとおりである。条件のほかに、利用者を一意に識別する“ユーザ ID”の入力も行う。

表 検索条件項目

入力項目	必須/任意	検索内容
著者	任意	“ 著者 ” を完全一致で検索する。
作成年月 (FROM TO)	任意	“ 作成年月 ” を範囲検索する。
検索ワード	必須	“ キーワード ” を完全一致で検索する。又は，“ 文献要約 ” を文字列検索する。 検索ワードは一つしか指定できない。

(2) 検索処理

“一時保存” テーブルから該当ユーザ ID をもつ行をすべて削除する。画面で指定された検索ワードを“検索ログ” テーブルに書き出す。

画面で指定された検索条件から，“文献情報” テーブル及び“文献索引” テーブルを検索するための一つの SQL 文を生成し、実行する。生成される SQL 文は、画面から指定された検索ワードが“キーワード” に完全一致するものである。検索された結果は，“一時保存” テーブルに保存される。

の処理において、該当データが存在しない場合、画面から指定された検索ワードで“文献要約” を文字列検索する SQL 文を生成し、実行する。検索された結果は，“一時保存” テーブルに保存される。

(3) 検索結果一覧表示画面 / 文献情報表示画面 / 絞込条件入力画面

“一時保存” テーブル中の該当ユーザ ID のデータを検索結果一覧画面に一覧表示する。一覧表示されたデータの中から 1 件の文献番号が選択され、詳細表示要求があった場合は、文献情報表示画面に遷移し、“文献情報” テーブルを参照して“文献要約” を表示する。絞込み要求があった場合は、絞込入力画面に遷移し、絞込検索処理を実行する。絞込条件入力画面で指定できる条件は、検索ワードだけである。

(2) 絞込検索処理

画面で指定された検索ワードを“検索ログ” テーブルに書き出す。

“一時保存” テーブルに保存された該当ユーザ ID をもつ行に含まれる“文献番号” に該当する“文献情報” テーブルの“文献要約” を、画面から指定された検索ワードの文字列で文字列検索する SQL 文を生成し、実行する。検索の結果、該当データが存在した場合、“一時保存” テーブルの該当ユーザ ID をもつ行をすべて削除し、検索されたデータを追加する。該当データが存在しなかった場合、“一時保存” テーブルの削除、追加は実行しない。

〔技術文献検索効率化のための対処〕

“検索ログ” テーブルに蓄積されたデータを利用して、検索要求の多い検索ワードを“文献索引” テーブルへ追加するキーワード追加処理と、検索要求のないデータを“文献索引” テーブルから削除するキーワード削除処理を定期的に行う。それぞれの処理フローを図 3 と図 4 に示す。

(1) キーワード追加処理

検索ワード集計処理

検索ワード別の検索回数を集計して、検索数の多いものから並べ、検索ワード集計ファイルに書き出す。

キーワード追加処理

検索ワード集計ファイルを先頭から 100 レコード読み込む。読み込んだレコードの検索ワードで、“文献情報”テーブルの“文献要約”の文字列検索し、ヒットした“文献番号”と検索ワードで“文献索引”テーブルへ追加を行う。

(2) キーワード削除処理

未使用キーワード検索処理

“文献索引”テーブルに存在し、“検索ログ”テーブルに存在しない“キーワード”を検索し、未使用キーワードファイルに書き出す。

未使用キーワード削除処理

未使用キーワードファイルを読み込み、“文献索引”テーブルから該当するデータを削除する。

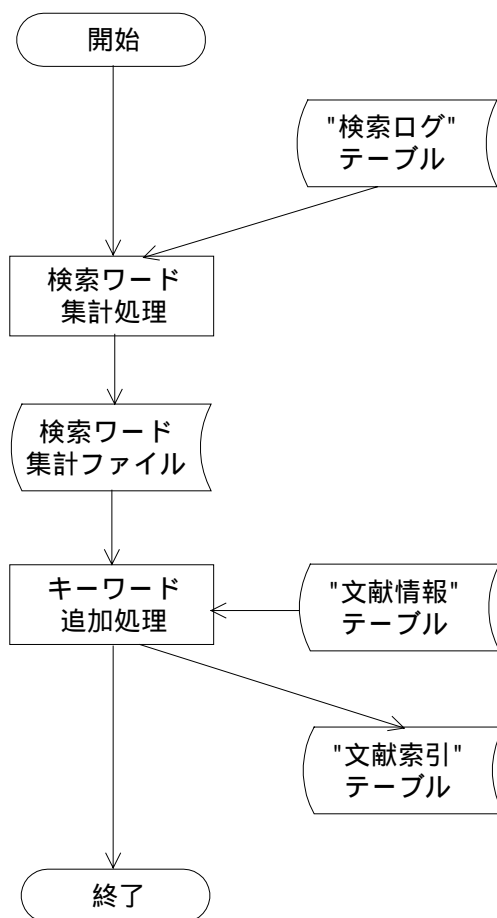


図3 キーワード追加処理フロー

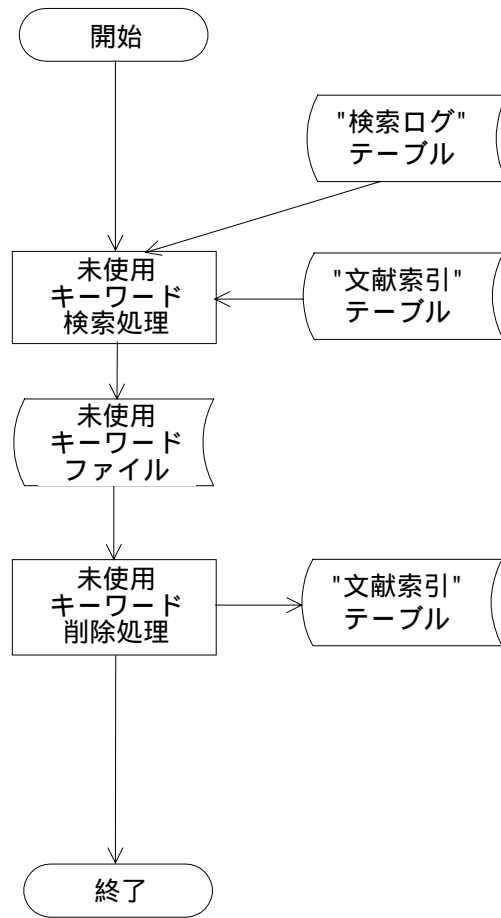


図4 キーワード削除処理フロー

設問 1 技術文献検索処理に関する次の問いに答えよ。

- (1) 検索条件入力画面において、著者“田中一郎”，検索ワード“生産管理”が指定された場合に、検索処理で最初に生成される SQL 文を完成させよ。

```
SELECT 文献番号, 著者, 作成年月, タイトル, 文献要約
FROM 文献情報
WHERE 著者 = `田中一郎` AND
      文献番号 IN (  )
ORDER BY 文献番号
```

- (2) (1) で該当データが存在しない場合、検索処理で次に生成される SQL 文を完成させよ。

```
SELECT 文献番号, 著者, 作成年月, タイトル, 文献要約
FROM 文献情報
WHERE 著者 = `田中一郎` AND
      
ORDER BY 文献番号
```

設問 2 次の SQL 文は、キーワード追加処理の検索ワード集計処理において、“検索ワード”別の検索回数を集計するためのものである。この SQL 文を実行したところ、文法エラーになってしまった。エラーになった理由を 60 字以内で述べよ。また、エラーをなくすために、SQL 文をどのように修正すればよいか、50 字以内で述べよ。

```
SELECT 検索ワード, COUNT(*)
FROM 検索ログ
GROUP BY 検索ワード
ORDER BY COUNT(*) DESC
```

設問 3 キーワード削除処理の未使用キーワード検索処理において、“文献索引”テーブルに存在し、“検索ログ”テーブルに存在しない、“キーワード”を検索するための次の SQL 文を完成させよ。

```
SELECT  キーワード
FROM 文献索引
WHERE NOT EXISTS (  )
```

問 4 分散データベースの管理に関する次の記述を読んで、設問 1 ～ 3 に答えよ。

A 社のシステムは、図 1 に示すとおり販売管理システムと在庫管理システムで構成され、それぞれはトランザクション管理サーバ(TRM)とデータベース管理サーバ(DBM)で構成されている。各 TRM は、LAN を経由して両方の DBM に直接データベースの処理要求を出す。販売管理システムでは、顧客と受注のデータを管理しており、在庫管理システムでは、在庫のデータを管理している。

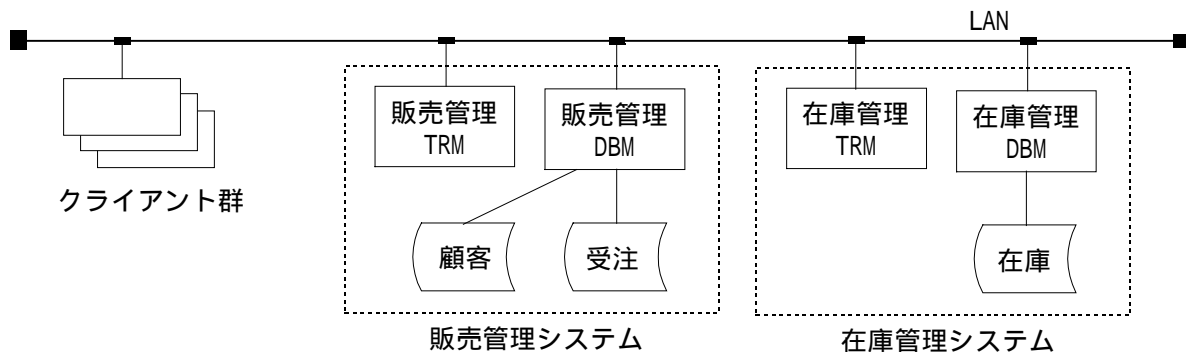


図 1 A社システム概要

販売管理のトランザクションが、既存の顧客に対して正常に実行された場合のフローを図 2 に示す。販売管理 TRM、販売管理 DBM 及び在庫管理 DBM でのトランザクションの流れは次のとおりである。

- (1) 販売管理のトランザクション開始 (図 2)
- (2) 顧客の確認処理：販売管理 TRM から、販売管理 DBM にトランザクション開始(同 ,) , 顧客データの検索処理を依頼する(同 ,)。
- (3) 在庫の引当て：販売管理 TRM から在庫管理 DBM に、トランザクション開始処理(同 ,) , 在庫の検索と引当て(更新)を依頼する(同 ~)。
- (4) 受注の登録：販売管理 TRM から販売管理 DBM に、受注データの登録(追加)を依頼する(同 ,)。
- (5) トランザクションのコミット処理(同 ~)。

図 2 は 2 相コミットメント制御を用いない場合であり、図 3 は同じ処理フローで 2 相コミットメント制御を用いる場合である。

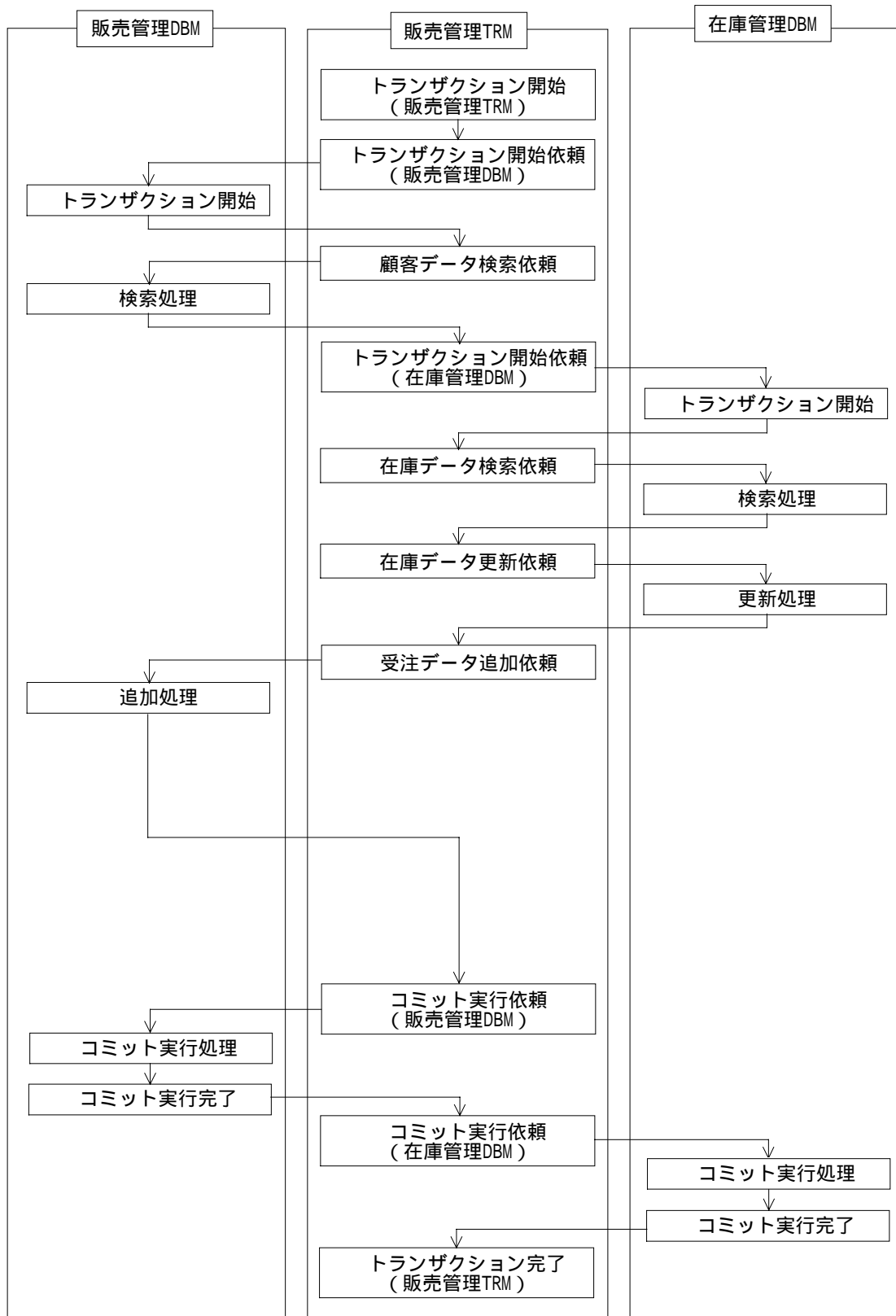


図2 販売管理トランザクション処理フロー(2相コミットメント制御なし)

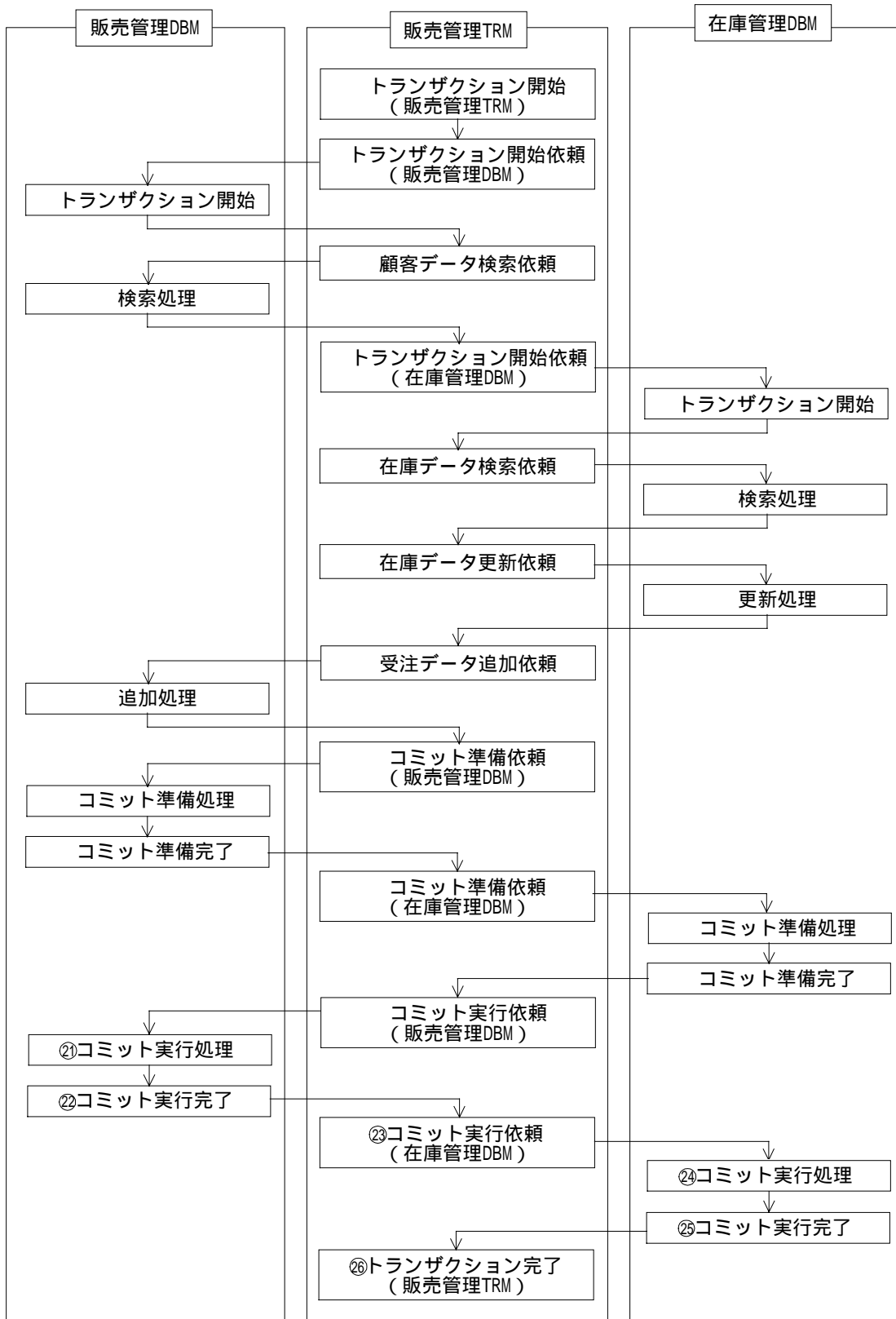


図3 販売管理トランザクション処理フロー（2相コミットメント制御あり）

トランザクションのログ取得の契機は次のとおりである。

- ・図 2 において、トランザクション開始ログが、
、
、
コミット実行完了(トランザクション終了)ログが、
、
で取得される。
- ・図 3 において、トランザクション開始ログが、
、
、
コミット準備完了ログが、
、
、
コミット実行完了(トランザクション終了)ログが⑳、㉕、㉖で取得される。

設問 1 分散データベース制御に関する次の問いに答えよ。

図 2 のフローで、在庫管理 DBM だけが電源異常によるシステム障害となった場合に、図中の処理 実行後、処理 実行前までの間の状態にある販売管理のトランザクションについては、ロールバックができない。この理由について 40 字以内で述べよ。

設問 2 トランザクションの 2 相コミットメント制御に関する次の問いに答えよ。

- (1) 図 3 のフローで、販売管理 TRM では、トランザクションが正常終了するとみなした時点で、端末に対して応答電文を送信する。どの時点以降ならば、応答電文を返却しても問題ないか、図 3 中の番号 ~㉖で答えよ。
- (2) 図 3 のフローでは、すべての処理がシリアルライズされて記述してあるが、応答時間短縮のため、データベース制御方式として、並行動作が検討できる部分がある。
 - (a) 対応する処理範囲を次の例に従って示せ。
例: ~ と ~
 - (b) 並行動作が検討可能な理由を 40 字以内で述べよ。

設問 3 図 3 に示す 2 相コミットメント方式を適用したシステムでの障害時のトランザクションの取扱いについて、次の問いに答えよ。

図 3 の処理フローで、在庫管理 DBM だけが電源異常によるシステム障害となった場合に、次に示すトランザクションは、在庫管理 DBM の復旧処理でどのように取扱われるか。

なお、それぞれの処理は障害直前まで正常に処理されているものとする。

解答は、それぞれ 30 字以内で述べよ。

- (1) 処理 の実行後、処理 実行前までの状態にあったトランザクションについて、
 - (a) 在庫管理 DBM の復旧処理での取扱い
 - (b) 販売管理 TRM からの 2 相コミットメント制御に関する依頼に対する、在庫管理 DBM での取扱い
- (2) 処理 実行後、処理㉕実行前までの状態にあったトランザクションについて、
 - (a) 在庫管理 DBM の復旧処理での取扱い
 - (b) 販売管理 TRM からの 2 相コミットメント制御に関する依頼に対する、在庫管理 DBM での取扱い