

午後 2 対策 問 19 - 5

(H9 春 PE 午後 問 3)

書籍の貸出業務に関する次の記述を読んで、設問 1 ~ 5 に答えよ。

A 社の図書室では、情報技術に関する書籍の貸出業務を手作業で行っている。このたび、この業務を LAN 上のクライアントサーバシステムとして機械化することになった。現在の業務内容は次のとおりである。

(1) 書籍の定義

単行本だけとする。雑誌や定期刊行物は含まない。

(2) 書籍登録手続

書店から購入した書籍が到着すると、書籍の登録作業を行う。すなわち、図 1 のような"書籍管理カード"を起票する。更に、図 2 の貸出票に必要事項を記入し、それを添付した書籍を書棚に並べる。同じ書籍を複数冊購入した場合は、冊数分の書籍管理カードを起票する。

書籍管理カード																													
		登録年月日	19 年 月 日																										
書籍コード		廃棄年月日	19 年 月 日																										
編著者名																													
書名																													
出版社名																													
分野 (複数選択可)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">数学</td> <td style="width: 20%;">情報理論</td> <td style="width: 20%;">アルゴリズム</td> <td style="width: 20%;">OS</td> <td style="width: 20%;">言語</td> </tr> <tr> <td>方法論</td> <td>構造化技法</td> <td>オブジェクト指向</td> <td>CAD/CAM</td> <td>品質管理</td> </tr> <tr> <td>FA</td> <td>システム分析</td> <td>ネットワーク</td> <td>設計</td> <td>開発</td> </tr> <tr> <td>ソフトウェア工学</td> <td>企業経営</td> <td>生産管理</td> <td>会計</td> <td>人材育成</td> </tr> <tr> <td>適用業務</td> <td>辞書</td> <td>ハンドブック</td> <td>情報処理技術者試験</td> <td></td> </tr> </table>				数学	情報理論	アルゴリズム	OS	言語	方法論	構造化技法	オブジェクト指向	CAD/CAM	品質管理	FA	システム分析	ネットワーク	設計	開発	ソフトウェア工学	企業経営	生産管理	会計	人材育成	適用業務	辞書	ハンドブック	情報処理技術者試験	
数学	情報理論	アルゴリズム	OS	言語																									
方法論	構造化技法	オブジェクト指向	CAD/CAM	品質管理																									
FA	システム分析	ネットワーク	設計	開発																									
ソフトウェア工学	企業経営	生産管理	会計	人材育成																									
適用業務	辞書	ハンドブック	情報処理技術者試験																										
基本文献度	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;">基本</td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;">普通</td> <td style="width: 33%; border: 1px solid black;">雑</td> </tr> </table> (いずれか一つを選択)				基本	普通	雑																						
基本	普通	雑																											

図 1 書籍管理カード

書籍管理カードの記入要領は次の(a) ~ (e)のとおりである。

- (a) 網掛けが施してある項目は必須記入項目である。
- (b) 書籍コード欄には、書籍を登録するごとに一連番号を記入する。
- (c) 編著者が複数の場合は代表者を 1 名だけ記入する。
- (d) 分野は複数選択することができる。該当する項目に 印を付ける。
- (e) 基本文献度は基本、普通、雑のいずれか一つを選択し、該当する項目に 印を付ける。

貸出票			
書籍コード			
編著者名			
書名			
部署	帯出者氏名	貸出日	返却日

図 2 貸出票

(3) 貸出手続

各書籍には、図 2 のような貸出票が添付されている。帯出者は、書籍に添付されている貸出票を取り出し、必要事項を記入して指定された箱に入れる。その後に書籍を持ち

出すことができる。ただし、一人の社員が同時に借りることのできる冊数は 3 冊までである。貸出期間は最長 1 か月である。司書は毎日貸出票を取りまとめ、貸出票入れに格納する。貸出票は貸出日の順に並べて管理する。

(4)返却手続

図書室には、書籍返却箱があり、社員は返却する書籍をここに入れる。司書は、返却された書籍に対応する貸出票を貸出票入れから探し出し、返却日を記入する。それを書籍に添付して書棚に戻す。

(5)返却督促手続

毎月 1 回、司書は貸出票を基に、貸出し後 1 か月を経ても返却されない書籍を把握し、返却督促状を延滞者に送付する。

(6) 廃棄手続

毎年 12 月に、基本文献度が"雑"であり、かつ書籍の登録後 5 年間にわたって一度も貸出実績のない書籍を廃棄する。このとき、書籍管理カードに廃棄年月日を記入する。廃棄後 1 年を経た後に書籍管理カードも廃棄する。

本システムの設計及び開発担当者である B 君は、図 1 の書籍管理カード、図 2 の貸出票及び前述の業務内容を基に、図 3 のような E-R 図を作成した。

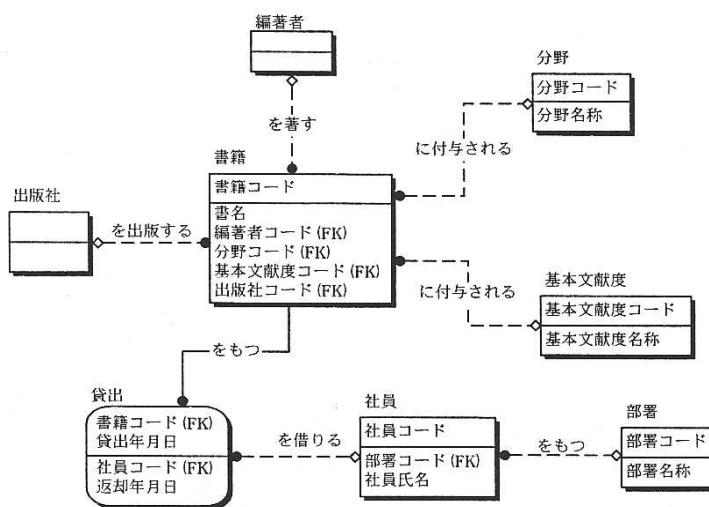


図 3 B君が作成した E-R 図

E-R 図の表記法は、図 4 及び次の説明文のとおりである。

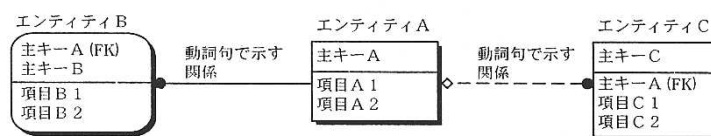


図 4 E-R 図の表記法

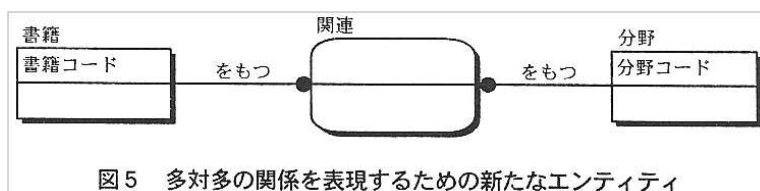
- (1) 角がとがった長方形及び角が丸い長方形の箱は、ともにエンティティを表す。
- (2) エンティティ内部の線分で仕切られた部分のうち、上側に主キーとなる項目を記す。主キーを構成する項目は複数あっても構わない。下側に属性項目を記す。
- (3) (FK)は当該項目が外部キーであることを示す。
- (4) エンティティ間に関係があるとき、その関係は依存関係か非依存関係かのいずれかである。依存関係とは、一方のエンティティの存在が他方のエンティティの存在を前提としている関係のことであり、非依存関係とは、お互いのエンティティが独立して存在しうる関係のことである。
- (5) エンティティには、独立エンティティと依存エンティティがある。独立エンティティ

イとは、他のエンティティの存在とは独立して存在しうるエンティティのことであり、角がとがった長方形で表す。依存エンティティとは、他のエンティティの存在に依存するエンティティのことであり、角が丸い長方形で表す。

- (6) 二つのエンティティが非依存関係にあり、1 対多の関係にあるとき、多の側に黒丸、1 の側に白ぬきの菱形を描き破線で結ぶ。二つのエンティティが依存関係にあり、1 対多の関係にあるとき、多の側にだけ黒丸を描き実線で結ぶ。

図 4 の例では、エンティティ A 及び C は独立エンティティであり、エンティティ B は依存エンティティであることを表現している。エンティティ A とエンティティ B は 1 対多の依存関係にあり、エンティティ A とエンティティ C は 1 対多の非依存関係にある。

- 設問 1 (1) 図 3 において、編著者及び出版社のエンティティの主キー及び属性が記されていない。これらの主キー及び属性を答えよ。
- (2) 書籍管理カード上に存在する登録年月日に相当する属性が、どのエンティティにも記されていない。どのエンティティに記すべきか。また、どのような機能を実現するために登録年月日に相当する属性が必要なのかを述べよ。
- (3) 図 3 の E-R 図の分野エンティティと書籍エンティティの関係には誤りがある。すなわち、一つの分野が複数の書籍に付与されるだけでなく、一つの書籍が複数の分野をもちうるので、多対多の関係にある。多対多の関係の表記法を用いずに E-R 図を作成するには、図 5 のように書籍エンティティにも分野エンティティにも依存関係にある、新たなエンティティを一つ追加すればよい。このエンティティの主キーを答えよ。



- 設問 2 B 君は本システムを GUI (グラフィカルユーザインタフェース) 機能を使って構築することにした。GUI で用いられる基本的な部品の説明は図 6 のとおりである。

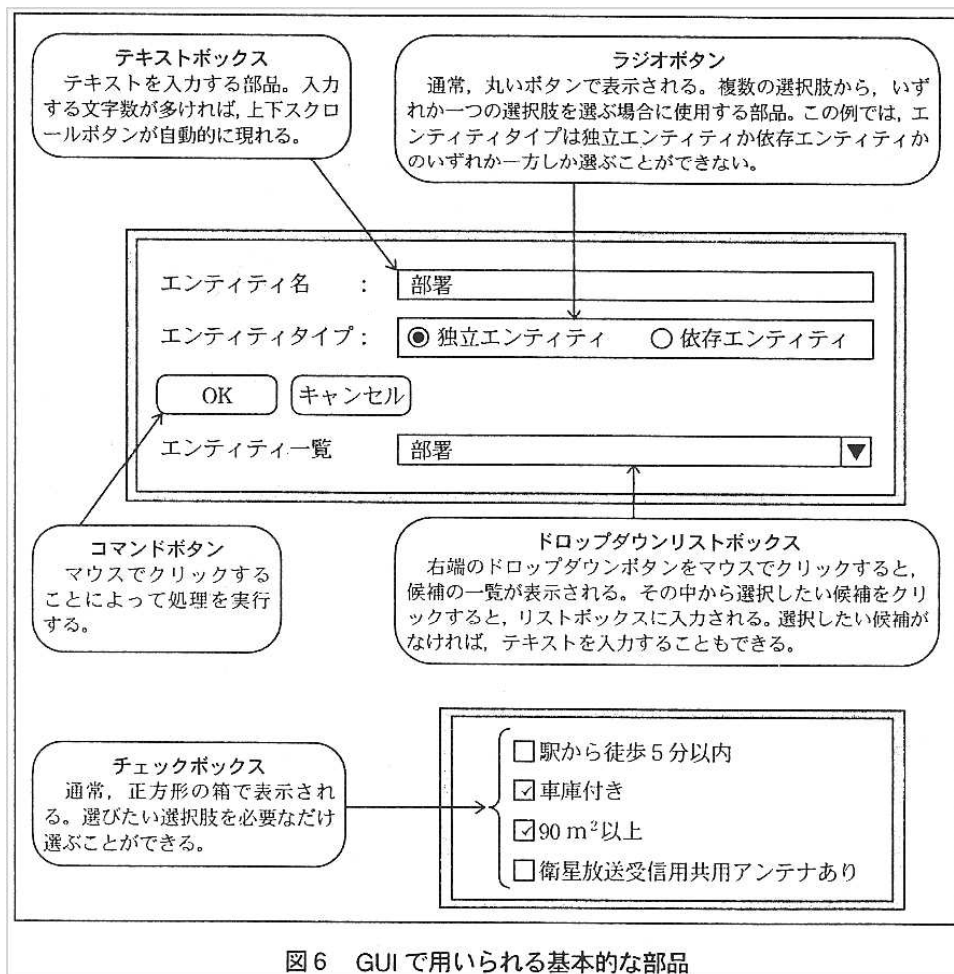


図 6 GUI で用いられる基本的な部品

B 君は表 1 に示すような画面一覧表を作り、そのうち書籍登録画面について、図 7 及び表 2 に示すような GUI を設計した。

表 1 画面一覧表

画面名称	説明
メニュー画面	各種処理を選択する。
書籍登録画面	書籍の登録処理を行う。
登録内容変更画面	書籍に関する登録内容を変更する。
貸出画面	書籍の貸出処理を行う。
返却画面	書籍の返却処理を行う。
返却督促画面	返却期限が過ぎた書籍に対して、返却督促状を発行する。
廃棄画面	廃棄対象書籍を抽出し、書籍の廃棄処理を行う。
登録内容一括削除画面	廃棄後 1 年を経た書籍の登録内容を一括削除する。
書籍検索画面	検索条件を入力して、該当する書籍の名称などを表示する。

書籍登録画面

登録年月日

書籍コード  廃棄年月日

編著者名

書名

出版社名  ▼

基本文献度

基本  普通  雑

分野（複数選択可）

<input type="checkbox"/> 数学	<input type="checkbox"/> 情報理論	<input type="checkbox"/> アルゴリズム	<input type="checkbox"/> OS	<input type="checkbox"/> 言語
<input type="checkbox"/> 方法論	<input type="checkbox"/> 構造化技法	<input type="checkbox"/> オブジェクト指向	<input type="checkbox"/> CAD/CAM	<input type="checkbox"/> 品質管理
<input type="checkbox"/> FA	<input type="checkbox"/> システム分析	<input type="checkbox"/> ネットワーク	<input type="checkbox"/> 設計	<input type="checkbox"/> 開発
<input type="checkbox"/> ソフトウェア工学	<input type="checkbox"/> 企業経営	<input type="checkbox"/> 生産管理	<input type="checkbox"/> 会計	<input type="checkbox"/> 人材育成
<input type="checkbox"/> 適用業務	<input type="checkbox"/> 辞書	<input type="checkbox"/> ハンドブック	<input type="checkbox"/> 情報処理技術者試験	

図 7 書籍登録画面

表 2 入力項目の説明

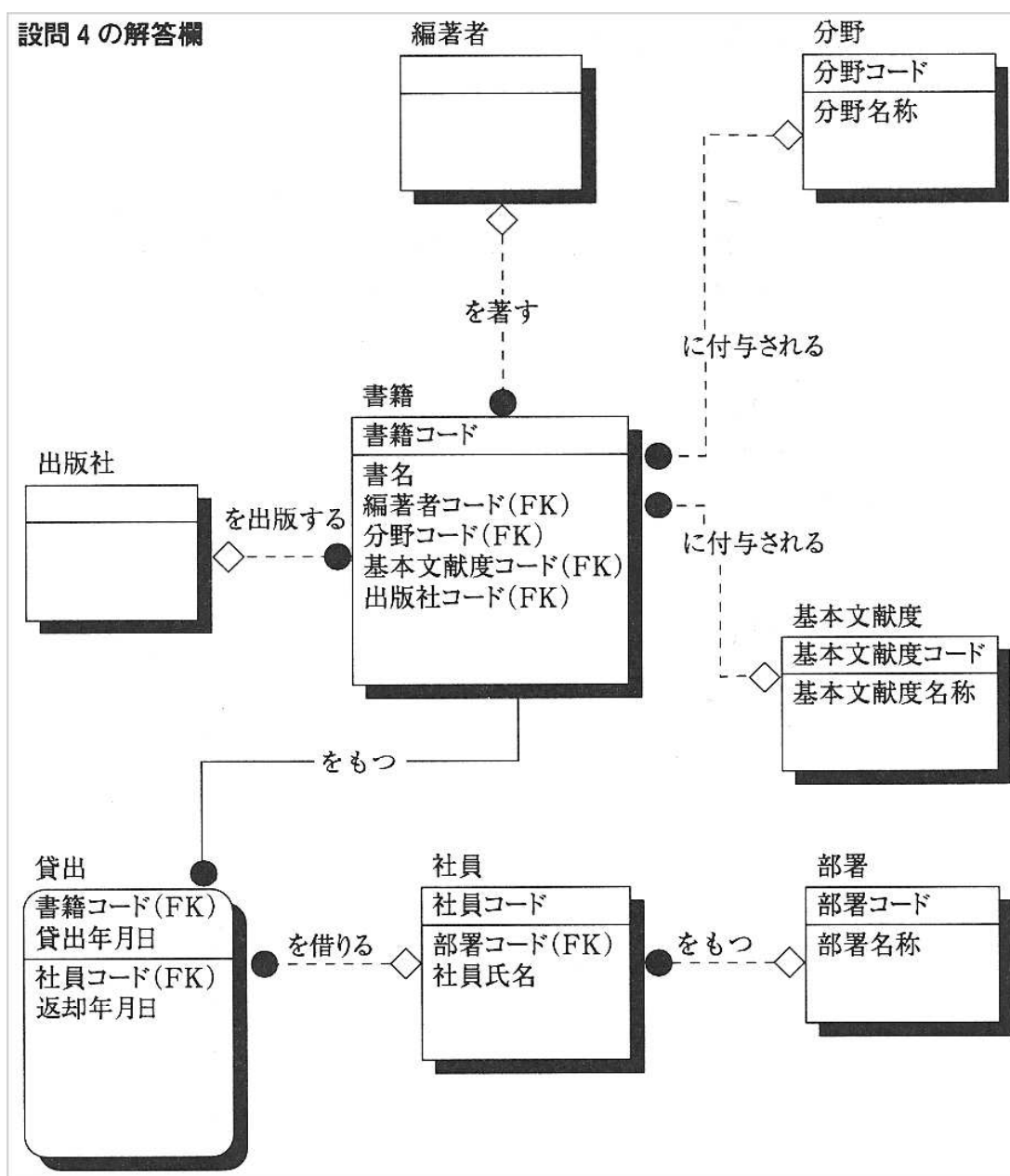
	説明	
	部品の種類	備考
登録年月日	テキストボックス	西暦年月日 XXXX/XX/XX
廃棄年月日	テキストボックス	西暦年月日 XXXX/XX/XX
編著者名	テキストボックス	テキスト
書名	テキストボックス	テキスト
出版社名	ドロップダウンリストボックス	テキスト
分野	チェックボックス	
基本文献度	チェックボックス	初期値は“普通”

- (1) 明らかに不必要な入力項目を答えよ。
- (2) 図書室が管理しているすべての書籍を本システムに登録すると、出版社数は数百に達することが予想された。出版社名を入力するに当たって、既に入力されている出版社名をドロップダウンリストから選択すると、どのような不都合が予想されるか。不都合の内容を述べよ。
- (3) 基本文献度入力欄に使用する部品の種類が間違っている。何を使用すべきか。図 6 に例示したものの中から選べ。

- (4) 初期値を設定しておけば、間違いなく入力の手率が向上する入力項目は何か。  
また、初期値は何か。それぞれ答えよ。

設問 3 システムの稼働後、1 冊の書籍に対して、同一日に貸出処理、返却処理、貸出処理をこの順で行ったところ、不都合が発生した。すなわち、2 回目の貸出処理が行えなかった。その理由を答えよ。また、不具合を解消する方法を述べよ。

設問 4 現在の最大貸出冊数は全社員一律に 3 冊である。今後は社員の職種別に最大貸出冊数を定めたい。図 3 の E-R 図に更にどのようなエンティティを追加し、どのエンティティに新たにどのような属性を追加する必要があるか。解答欄の E-R 図に追記せよ。



設問 5 B 君は図 3 の E-R 図を基に関係データベースを前提として表 3 のようなデータベース設計を行った。ただし、表 3 にはすべての表(テーブル)が示されてし、るわけではない。

表 3 表名と列名

書籍テーブル	SHOSEKI_TBL	貸出テーブル	KASHIDASHI_TBL
書籍コード	SHOSEKI_CD	書籍コード	SHOSEKI_CD
書名	SHOSEKI_NM	貸出年月日	KASHIDASHI_YMD
編著者コード	HENCHOSHA_CD	社員コード	SHAIN_CD
基本文献度コード	KIHONB_CD	返却年月日	HENKYAKU_YMD
出版社コード	SHUPPANSHA_CD		
社員テーブル	SHAIN_TBL	部署テーブル	BUSHO_TBL
社員コード	SHAIN_CD	部署コード	BUSHO_CD
部署コード	BUSHO_CD	部署名称	BUSHO_NM
社員氏名	SHAIN_NM		

1997 年 5 月 1 日時点での延滞者一覧表を表示させたい。すなわち、延滞中の社員が所属する部署名称、社員コード、社員氏名、書名、貸出年月日からなる一覧表を部署コードの昇順で表示させたい。

(1) SQL 文中の空欄  ~  を埋めよ。

```

SELECT  W.BUSHO_NM, Y.SHAIN_CD, Y.SHAIN_NM,
        X.SHOSEKI_NM, Z.KASHIDASHI_YMD
FROM    SHOSEKI_TBL X, SHAIN_TBL Y, KASHIDASHI_TBL Z,
        BUSHO_TBL W

 <'1997/04/01'
AND Z.HENKYAKU_YMD IS NULL
AND X.SHOSEKI_CD = Z.SHOSEKI_CD
AND Z.SHAIN_CD = Y.SHAIN_CD
AND  = 
 BY  ASC ;

```

(2) (1)の SQL 文中の下線を施した部分の意味として、正しいものを次の中から一つ選べ。

- ア 貸出テーブルの返却年月日に 0000 年 00 月 00 日がセットされている。
- イ 貸出テーブルの返却年月日に LOW VALUE がセットされている。
- ウ 貸出テーブルの返却年月日にスペースがセットされている。
- エ 貸出テーブルの返却年月日には、何の値もセットされていない。

《答》

[設問 1]

- (1) (編著者エンティティ)  
主キー：編著者コード、属性：編著著名  
(出版社エンティティ)  
主キー：出版社コード、属性：出版社名
- (2) (記述すべきエンティティ) 書籍エンティティ  
(実現する機能) 廃棄手続き
- (3) 書籍コード、分野コード

[設問 2]

- (1) 廃棄年月日
- (2) 後ろのほうの候補を選択する場合、リストのスクロールに時間がかかる。
- (3) ラジオボタン
- (4) (項目名) 登録年月日  
(初期値) 当日の日付

[設問 3]

(理由) 同一日の同一書籍の貸出により、貸出エンティティの主キーの重複が発生した。  
(方法) 貸出エンティティの主キーとして社員コードを追加する。

[設問 4] 別ページの E・R 図を参照

[設問 5]

- (1) (a) WHERE            (b) Z. KASHIDASHI-YMD  
(c) Y. BUSHO\_CD        (d) W. BUSHO\_CD  
(e) ORDER                (f) W. BUSfIO\_CD
- (2) エ



## 《解説》

E-R 図や GUI の標準部品など、目新しく感じた受験者も多かったと思う。しかし、問題としては易しい内容であった。E-R 図の表記方法や標準部品の説明などは問題文中に記述されているので、これを読めば、前提知識は余り必要としない。逆にこうした説明を理解できるかという能力を問う問題である。他の問題に自分の得意分野がない場合には、本問のような目新しい問題にチャレンジするのもよいであろう。

## [設問 1]

- (1) 図 1 から、編著者の属性は編著者名、出版社の属性は出版社名であることが分かる。一方、図 3 を見ると編著者エンティティは書籍エンティティと「を著す」という関係があり、出版者エンティティは「を出版する」という関係があることが分かる。この関係はそれぞれ、書籍エンティティの属性である、編著者コード、出版者コードによって結び付けられているので、これらがそれぞれのエンティティの主キーとなる。
- (2) 登録年月日は、書籍ごとの情報であるから書籍エンティティの属性であることは明きらかである。また、登録年月日を必要とする機能であるが、「毎年 12 月に、基本文献度が"雑"であり、かつ書籍の登録後 5 年間にわたって一度も貸出実績のない書籍を廃棄する」とある。したがって、廃棄手続において必要となることが分かる。
- (3) 多対多の関係を表記するには、それぞれのエンティティの主キーを組み合わせた新たなエンティティを追加して、1 (書籍エンティティ)対多(新規エンティティ)対 1 (分野エンティティ)の関係で表現する方法が用いられる。この方法については、問題文中に図 5 として紹介されており、例として書籍と分野の関係が挙げられている。新たなエンティティは書籍エンティティ、分野エンティティを関係づけるためものであるから、それぞれの主キーである書籍コードと分野コードを外部キーとして持たなければならぬ。そして、この二つの属性が主キーとなる。このようにして、エンティティ間の関連をエンティティとしたものを連関エンティティと呼ぶことがある。

## [設問 2]

- (1) 問題の画面は書籍登録画面であり、書籍の登録処理に使用されるものである。登録時に廃棄されることはないので、廃棄年月日が不必要な項目である。
- (2) ドロップダウンリストとは、図 6 の説明にもあるように、ボタンをクリックすると候補の一覧が表示され、その中から選択する方式である。一覧形式は画面上に一覧形式で表示されるところに利点があるのであって、候補が数百におよぶ場合には、一度にすべての候補を表示することができず、表示されていない(後ろのほうにある)候補を探すためにはリストのスクロールが必要になる。また、設問にあるように、数百の候補から選択するとなると、後の方の候補を探すためには、かなりのスクロールが必要となり時間がかかる。これが不都合の点であり、このことを解答のようにまとめればよい。
- (3) 図 7 では、基本文献度入力欄にチェックボックスが使用されている。図 6 のチェックボックスの説明を見ると、選びたい選択肢を必要なだけ選べることが分かる。基本文献度は基本・普通・雑のいずれか一つを選ぶのであるから、複数の選択ができること

は不都合である。一方、ラジオボタンを見ると、複数の選択肢から、いずれか一つの選択肢を選ぶ場合に使用する部品とあるので、このラジオボタンを使用すればよい。

- (4) 初期値を設定して効率が向上する項目としては、登録年月日と基本文献度が考えられる。基本文献度については、表 2 に初期値は"普通"という記述があることから、現状でも初期値が設定されていると考えて、登録年月日とするのが妥当であろう。また、その際の初期値は当日の日付となる。また、同じ書籍を複数購入した場合には、書簿コード以外の全項目について、一つ前の入力内容をデフォルトとしても便利だが、頻度は少ないと考えられるため、登録年月日のほうが効果的である。

[設問 3]

2 回目の貸出処理が行えないという記述から、「キーの重複」という不都合が思い浮かぶであろう。実際、図 4 を見ると、貸出エンティティの主キーは、書籍コード+貸出年月日であり、同一日に同じ書籍の貸出を行うとキーが重複することが分かる。この不都合を解消するためには、主キーの書籍コード+貸出年月日に他の項目を追加して、同一日に同一書籍の貸出を行っても主キーの重複が発生しないようにすればよい。同一日に同一書籍を同一社員に対して複数回の貸出を行う場合までを考慮すると、「書籍エンティティに貸出番号という項目を追加し、貸出ごとにカウントアップするとともに、この項目を、貸出エンティティの主キーの一部として追加し、最新の値を設定する」という解答になると思うが、他の設問の水準や解答欄の大きさなどから考えて、「社員コードを貸出エンティティの主キーの一部に加える」という解答が妥当であろう。

[設問 4]

最大貸出冊数は職種別に定めたいというのであるから、職種に対するエンティティを追加し、このエンティティに最大貸出冊数を持たせればよい。また、貸出は社員に対して行われるので、貸出時に各社員の最大貸出冊数が分かるように、追加したエンティティと社員エンティティを関連づける必要がある。したがって、社員エンティティに、新たなエンティティの主キーである、職種コードを属性として追加する。

[設問 5]

表 3 に示される四つの表をもとに、1997 年 5 月 1 日時点での延滞者一覧表を表示させるための SQL についての問題である。まずは、目的の表を表示するための手順を考える。

表示する項目の名称を見ると、四つの表にわたっていることが分かる。したがって、四つの表を結合する必要がある。

- ・書籍テーブルー貸出テーブル
- ・貸出テーブルー社員テーブル
- ・社員テーブルー部署テーブル

この結合のための条件は以下ようになる。

書籍コードの一致

社員コードの一致

部署コードの一致

結合した表から、1997 年 5 月 1 日時点での延滞者のみを選択する。この条件であるが、貸出期間が最長 1 か月であることから、1997 年 4 月 1 日より前に貸出を受け、まだ返却をしていない社員である。

選択された延滞者に関する各項目のうち、一覧表として表示する必要のある項目(部署名称、社員コード、社員氏名、書名、貸出年月日)のみを抽出する。

一覧表が部署コードの昇順になるように並べ替えを行う。この内容を SQL の SELECT 文を使って記述することになる。

- (1) SELECT 文の構成を簡単に見ると、以下のようになっている。また、～ は、上記の手順の～に対応している。

```
SELECT 表示する項目名.....
FROM 対象となる表の名称
WHERE 選択、結合の条件.....、
      その他(整列.グループ化の指定など).....
```

空欄の a ~ d は、～に対応する部分であり、 が WHERE 句であることは明らか。 は、「<'1997/04/01'」という条件が指定されていることから、の 1997 年 4 月 1 日より前に貸出を受けているという条件であり、Z.KASHIDASHI\_YMD が入ることが分かる。、 は～に対応し、その上の 2 行により、書籍テーブル - 貸出テーブル、貸出テーブル - 社員テーブルの結合条件が指定されていることから、社員テーブル - 部署テーブルの結合条件を指定すればよい。ここで、値の一致の条件となる部署コード(BUSHO\_CD)が両方の表に存在することに注意する。SQL では、項目名が一致する場合には、区別のために項目名の前に表名を付けて修飾する。また、問題の SQL 文の FROM 句にあるように、表名に対し一時的な略記号(例えば、SHAIN\_TBL Y)が与えられている場合には、この略記号によって修飾するのが普通である。したがって、 は「Y.BUSHO\_CD」、 は「W.BUSHO\_CD」(逆も可)となる。、 は、～に対応した並べ替えであるから、 には ORDER 句が入る。また、 は並べ替えのキーとなる項目であるので部署コードとなる。ORDER 句による並べ替えでキーとして指定できる項目名は、SELECT 句の後に指定された(表示される)項目名に限られるはずである。しかし、部署コード(BUSHO\_CD)は指定されていないので、ずいぶん悩むところであるが、ここは素直に「W. BUSHO\_CD」とするのが妥当であろう。

- (2) SQL における NULL というのは、何の値も設定されていないという意味であり、(エ)が正しい。NULL というと、LOW VALUE のことを指すことも多いが、注意する必要がある。

[設問 4] E-R 図

