



平成28年秋 ソフトウェア設計 レンタル業務システムの設計

問5	レンタル業務システムの設計（ソフトウェア設計）	(H28 秋・FE 午後問5)
----	-------------------------	-----------------

【解答】
[設問1] aーウ, bーウ
[設問2] cーエ, dーア
[設問3] eーイ



【解説】
オブジェクト指向を用いたレンタル業務の設計に関する問題である。[レンタル業務の概要]に基づいて作成されたクラス図とシーケンス図が題材になっている。
オブジェクト指向の用語については午前問題でも出題される内容であるが、簡単に解説しておく。
オブジェクトとは、処理対象となるデータや事象のことで、オブジェクト指向とは、これらを分析し、オブジェクトにそのオブジェクト固有の属性（データ）と操作（メソッド）を定義する設定手法である。そして、属性と操作を一体化させたものをオブジェクトとして扱い、このように一体化させることをカプセル化という。このとき、オブジェクトを作成する型の定義をクラスという。また、このクラスを図式化したものがクラス図で、一般的なクラス図には属性とメソッドの表記がある。
しかし、図3「レンタル業務システムのクラス図」には、属性しか表記がない。これは、操作が割愛されているわけではなく、[レンタル業務システムのUML図]に「エンティティクラスだけを記載している」と記述されているからである。エンティティクラスとはデータを格納するクラスのことで、操作をもたない。対応するデータベースごとにクラスを定義し、一つのオブジェクトが1件のレコードに該当する。そして、オブジェクトにデータを格納したものがインスタンスで、レコードを一意に特定する属性をもってインスタンスを特定する。
オブジェクト間のメッセージのやり取りを時系列に表した図がシーケンス図（図4「入力操作が行われたときのシーケンス図」）である。メッセージとは、オブジェクトが他のオブジェクトに操作を依頼する命令やそれに対する応答である。エンティティクラスのオブジェクト間でのメッセージの送受信は、各インスタンス（レコード）がもつ属性の値の更新、あるいは参照になる。
エンティティクラスの意味を知らなくても、[レンタル業務の概要]からオブジェクトの属性を分析し、穴埋めを考えればよい。

[設問1]
図3のクラス図に、属性や多重度に関して空欄が設けられており、[レンタル業務の概要]を踏まえながら見ていく。「エンティティクラスだけを記載している」ので、クラス名をデータベースのテーブルと考え、各テーブルにもたせる属性を考えればよい。また、凡例に「クラス間を結ぶ線は関連を表す」と記述されているので、これをリレーションと捉えればよい。

- ・空欄 a：貸出クラスの属性である。貸出クラスは、貸出明細クラスと関連があり、貸出クラス側に  記号がついている。凡例には「“  ”の記号は部分と集約の関係を表す」とあるので、貸出クラスは貸出明細クラスを集約したもの、貸出明細クラスは貸出クラスの部分ということになる。つまり、データベースのテーブル構成上、貸出テーブルが親、貸出明細テーブルが子である。ここで、この親子関係はオブジェクト指向の親子（スーパークラスとサブクラス）の関係ではないことに注意する。
貸出クラスには、1回の貸出しに共通する属性が定義されることになり、これは[レンタル業務の概要]の(2)手順⑥の「返却予定年月日ごとにまとめて、伝票番号を割り当てて貸出の情報として登録する」という記述からも確認できる。その「返却予定年月日」は(2)④に「貸出期間と本日日付から自動計算する」とあり、「貸出期間」は(2)③に「1日、2日、1週間のいずれか」を会員が選ぶことができ、図2の表示例では、4件のレンタル商品について異なる貸出期間が示されている。このため、同じ日の貸出しであっても貸出期間によって返却予定年月日が異なるため、貸出クラスは、1回の貸出しに共通する属性として、伝票番号、貸出年月日、返却予定年月日の他に「貸出期間」をもつ必要がある。したがって、空欄 a には (ウ) の「貸出期間」が入る。
- ・空欄 b：貸出明細クラスとレンタル商品クラスのインスタンス間の多重度である。[レンタル業務の概要]の(2)に「全てのレンタル商品のそれぞれに、一意となる識別子として資産管理番号を割り当てている」、「同じ種類のレンタル商品の情報（以下、商品情報という）ごとにも一意となる識別子として商品コードを割り当てている」とあり、レンタル商品クラスには資産管理番号、商品情報クラスには商品コードがそれぞれインスタンスを特定する属性として定義されている。また、図1にこれらの識別子を割り当てた例が示されているので、レンタル商品は、資産管理番号を用いて物理的に一つ一つを特定できることが分かる。
これを基に、まず、レンタル商品のインスタンスから見た多重度 b1 を考える。例えば、資産管理番号1の書籍を貸し出していれば、貸出明細に該当するインスタンスが一つ存在する。しかし、貸し出していなければ、貸出明細に該当するインスタンスは存在しない。したがって、b1の多重度は「0..1」である。
次に、貸出明細のインスタンスから見た多重度 b2 を考える。資産管理番号1の書籍を貸し出しているので、レンタル商品には必ず該当するインスタンスが一つ存在する。したがって、b2の多重度は「1」である。
b1の多重度が「0..1」、b2の多重度が「1」であるため、(ウ)が正解である。

[設問2]
図4の穴埋めである。[レンタル業務システムのUML図]に「図4はレンタル商品の貸出し手順における③の操作が行われたときのシーケンス図である」と記述があることから、入力操作は(2)③の内容を指す。④に「入力操作が行われる都度、……表示する」とあるので、併せて④の記述も確認する。また、図4に記述されている画面クラスと貸出処理クラス以外のクラスは、図3で定義されているエンティティクラスである。画面クラスと貸出処理クラスに関するクラス図の表記はないので、図4の範囲内で考えればよい。

- ・空欄 c：返却予定年月日の計算に必要な属性である。このメッセージは、貸出処理クラスから自分自身に向かっているので、空欄 c で与えられる属性を使って処理を行うことになる。返却予定年月日の計算に必要な情報は、(2)④から「貸出期間と本日日付」である。したがって、(エ)が正解である。なお、貸出期間は(2)③にあるように「1日、2日、1週間のいずれか」を、担当者が会員から聞いて入力するため、エンティティクラスに問い合わせる必要はない。
- ・空欄 d：貸出料金の取得に必要な属性である。このメッセージは、貸出処理クラスから商品情報クラスへの命令であり、商品情報クラスはその応答として貸出料金を返している。これに関して、(2)④に「貸出料金はレンタル商品の種類ごとに貸出期間によって設定されている単価から、……自動計算する」とある。つまり、商品情報クラスが返している貸出料金は、貸出料金クラスがもつ単価ということになる。そのため、図4では“省略”となっているが、商品情報クラスは貸出料金クラスにメッセージを送り、その応答として単価を受け取っている。このため、貸出処理クラスが空欄 d で商品情報クラスに渡す属性は、商品情報クラスが貸出料金クラスに問合せをするために必要な情報、「貸出期間」である。したがって、(ア)が正解である。
そして、省略されている部分は、商品情報クラスから貸出料金クラスへのメッセージが「単価を取得する（貸出期間）」、貸出料金クラスから商品情報クラスへの応答が「単価」となる。

[設問3]
図3と図4の設計内容について、オブジェクト指向の用語を答える知識問題である。
まず、e1について考える。図3を見るとCDクラス、DVDクラス、書籍クラスと商品情報クラスの関連には  記号がついている。凡例には「“  ”は汎化関係を表し、上位の一般的なクラスと下位のより特殊なクラスとの間の分類関係を示している」というような記述がある。また、設問では「より特殊な」ことを「特化」と記述している。このことから、汎化特化関係は親子関係であることが分かる。上位の汎化されたクラスが親であるスーパークラス、下位の特化したクラスが子であるサブクラスである。サブクラスは、スーパークラスの汎化した性質を継承し、不足する部分を特化した性質としてもっている。このように親の性質を継承することを「インヘリタンス」という。また、このように、サブクラスでは特化した部分だけをプログラムコードとして追加しながら、プログラムを開発する手法を差分プログラミングという。

次に、e2について考える。「図4中の α の部分は、貸出処理クラスから商品情報クラスに対する商品概要を取得する要求のメッセージである」。受信した商品情報クラスは、その商品の種類によってCDならばCDクラス、DVDならばDVDクラス、書籍ならば書籍クラスと、クラスに応じて異なる処理を実行する。しかし、貸出処理クラスは、商品の種類にかかわらず「商品概要を取得する」というメッセージを商品情報クラスに送信している。このように、クラスや処理の違いを意識せずメッセージを送信し応答を受信できる性質を「ポリモーフィズム」(多態性)という。
e1が「インヘリタンス」、e2が「ポリモーフィズム」であるため、(イ)が正解である。