

## データベーススペシャリスト

### 1. はじめに

#### 1.1 総評

データベーススペシャリスト試験は、午前Ⅱ試験、午後Ⅰ試験、午後Ⅱ試験のいずれの問題においても、「基礎理論」「概念設計」「論理設計」「物理設計」「DBMS」「SQL」の6分野を重視しています。今回の試験でもこの6分野に関して出題されており、この6分野からの出題のバランスにも適切な配慮がなされていました。以前のような「基礎理論」と「DBMS」に重点を置いた理論偏重ではなく、概念設計＋論理設計＋物理設計とSQLといった実務を重視している傾向がみられました。

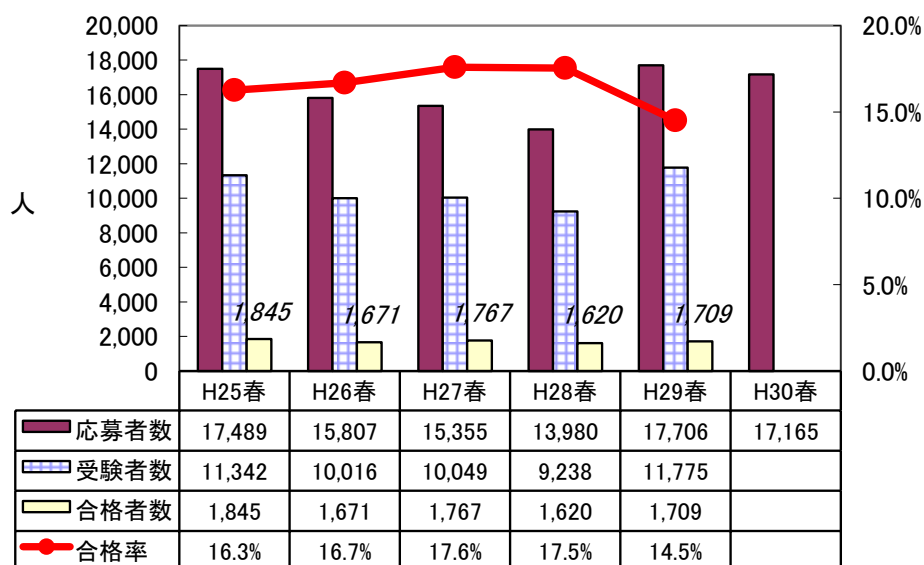
6分野の「基礎理論」は関係代数を土台にしたデータベース構築の理論、「概念設計」はシステム分析、「論理設計」はシステム概要設計、「物理設計」はシステム詳細設計、「DBMS」はデータベースを実装・運用する装置、「SQL」はデータベースを実装・運用する言語です。

午前Ⅱ試験では、その6分野の基礎知識が出題されました。午後Ⅰ・午後Ⅱ試験では、概念設計、論理設計、物理設計の応用技能が出題されました。午前Ⅱ試験は6分野の知識を知っているかの能力の判定、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験は6分野の知識を実務に適用できるかの能力の判定です。

総じて、データベース技術者の人材育成として適切な試験であったと思われます。午前Ⅱ試験対策を通じて実務で役立つデータベース技術の知識を学び、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験対策を通じて実務で使えるデータベース技術の技能を学ぶことができます。

難易度としては、今回の試験は、午前Ⅱ試験、午後Ⅰ試験、午後Ⅱ試験とも標準的なレベルでした。したがって、全体的な難易度は標準的レベルと評価できます。

#### 1.2 受験者数の推移



## 2. 午前Ⅱ問題の分析

### 2.1 問題テーマの特徴

午前Ⅱ試験では、ハイレベルな出題がほとんどなくなり、データベース技術に関するオーソドックスな出題が主流でした。

重点分野である「データベース」分野から19問出題されましたが、これは全体の76%を占めます。「データベース」分野以外の「コンピュータ構成要素」「システム構成要素」「システム開発技術」「ソフトウェア開発管理技術」分野からは1問ずつ、「セキュリティ」分野からは2問が出題されました。出題分野別の出題比率は、このところ変化がなく、固定化してきたといえます。

重点分野である「データベース」分野を100%として、その詳細分野(出題範囲における小分類)別の出題比率を見てみると、「データベース方式」が5%、「データベース設計」が16%、「データ操作」が37%、「トランザクション処理」が37%、「データベース応用」が5%となっていました。

「データベース方式」は、データベースアーキテクチャを指します。「データベース設計」は、データベースを設計する一連の工程を指します。「データ操作」は、データ操作の理論です。「トランザクション処理」は、トランザクションの排他制御、リカバリ処理などを指します。「データベース応用」は、データウェアハウスや分散データベースなどを指します。

出題テーマを見ると、「データベース方式」では、SQLにおけるBLOBデータ型が出題されました。「データベース設計」では、関係データベースの表設計、関数従属からの候補キーの決定、第3正規形であるための条件が出題されました。「データ操作」では、SELECT文の実行結果、SQL文で用いるカーソル、CREATE TABLE文、テーブルの結合、等結合演算、SQL文の副問合せ、導出表が出題されました。「トランザクション処理」では、トランザクションの直列化可能性、トランザクションのコミット制御、トランザクションの隔離性水準(SERIALIZABLE)、インデックス方式(B+木インデックスとビットマップインデックス)、デッドロック、トランザクションの隔離性水準によるトランザクション数、ACID特性(原子性)が出題されました。「データベース応用」では、ダイスが出題されました。いずれの問題もデータベースシステムの開発と運用を行ううえで、実務に必須の技術知識が問われました。

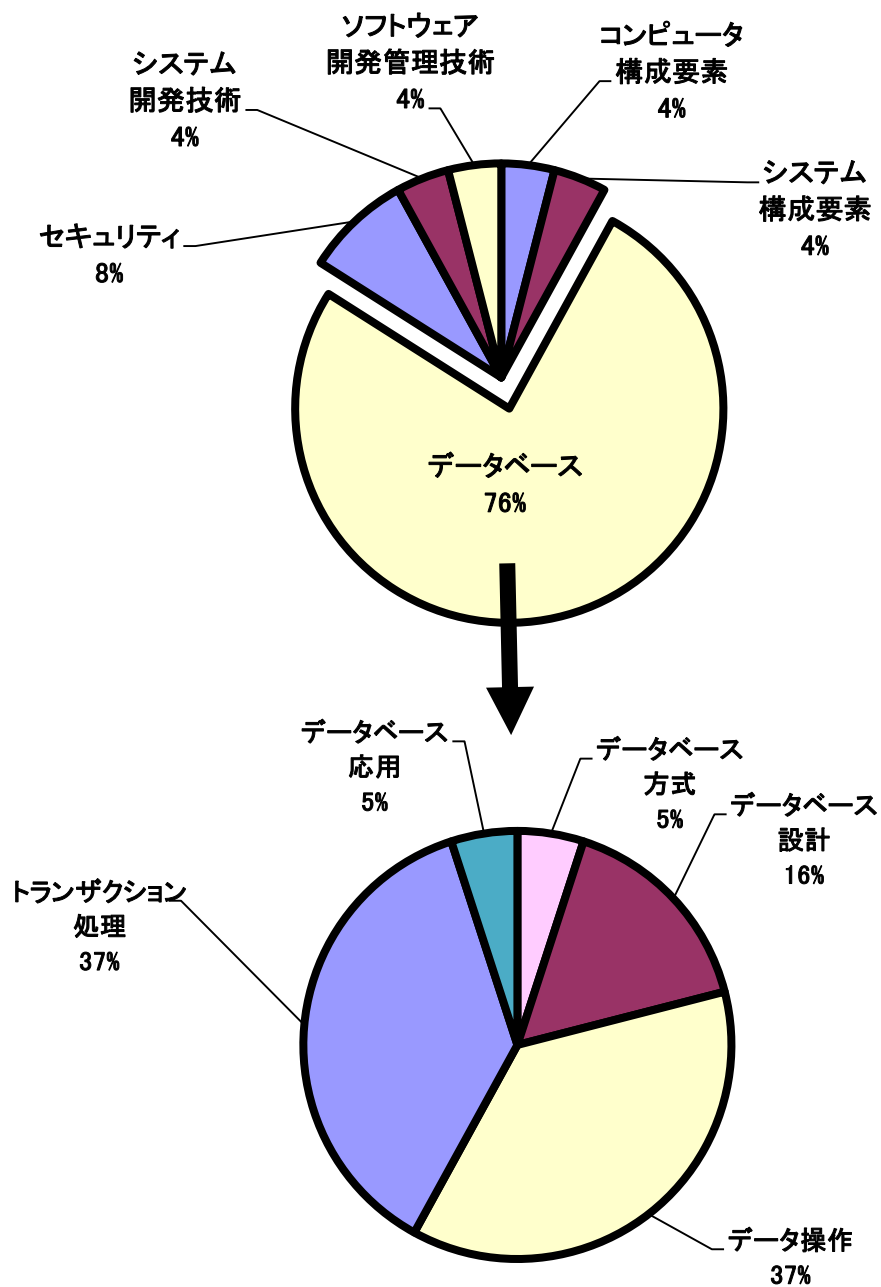
全問題における分野別出題比率

出題分野	出題比率	出題数
コンピュータ構成要素	4%	1問
システム構成要素	4%	1問
データベース	76%	19問
セキュリティ	8%	2問
システム開発技術	4%	1問
ソフトウェア開発管理技術	4%	1問

「データベース」分野における詳細分野別出題比率

出題分野	出題比率	出題数
データベース方式	5%	1 問
データベース設計	16%	3 問
データ操作	37%	7 問
トランザクション処理	37%	7 問
データベース応用	5%	1 問

注：データベース分野全体を 100% として、その中の割合を示しています。



## 2.2 難易度の特徴

難易度別の出題比率を見ると、易しい問題が 5 問 (20%)、標準的な問題が 16 問 (64%)、難しい問題が 4 問 (16%) となっていました。易しい問題と標準的な問題で、全体の 84% を占めており、60 点以上を取れば合格という条件を考えれば、午前Ⅱ試験突破点の獲得はそんなに難しくなかったと思われます。また、過去問題の再出題および過去問題を部分的に修正した問題が 25 問中 17 問ありました。

## 2.3 問題テーマ難易度一覧表

問	テーマ	難易度
1	SQL における BLOB データ型	C
2	関係データベースの表設計	A
3	関数従属からの候補キーの決定	A
4	第 3 正規形であるための条件	A
5	SELECT 文の実行結果 EXISTS	B
6	SQL 文で用いるカーソル	A
7	CREATE TABLE 文	B
8	テーブルの結合 LEFT OUTER JOIN	C
9	等結合演算	B
10	SQL 文の副問合せ	B
11	トランザクションの直列化可能性	B
12	導出表	A
13	トランザクションのコミット制御	B
14	トランザクションの隔離性水準 SERIALIZABLE	C
15	インデックス方式 (B+木インデックスとビットマップインデックス)	B
16	デッドロック	B
17	トランザクションの隔離性水準によるトランザクション数	C
18	ACID 特性 原子性	B
19	ダイス	B
20	DNS 水責め攻撃	B
21	公開鍵暗号方式の鍵数	B
22	実行アクセス時間	B
23	分散処理システムにおける障害透明性	B
24	探索的テスト	B
25	テスト駆動開発の特徴	B

注) 難易度は 3 段階評価で、C が難、A が易を意味する。

### 3. 午後 I 問題の分析

---

#### 3.1 全体の出題傾向及び難易度について

午後 I 問題は、データベース設計の総合的基礎スキルを確認する問題でした。午後 I 問題は 3 問から構成されており、1 問はデータベースの概念設計、1 問はデータベースの論理設計、1 問はデータベースの物理設計でした。3 問とも 45 分で解答する小分量の問題ですが、それぞれの工程での重要な作業を含んでいる問題でした。データベース設計における概念、論理、物理という三つの重要な設計工程を網羅するテーマでした。

データベースの概念設計は、システム分析の要件定義の中の重要な作業です。そして、データベースの論理設計は、システム設計の概要設計の中の重要な作業です。データベースの物理設計は、システム設計の詳細設計の中の重要な作業です。

今回は、定番であった正規化や関数従属性に関する出題がありませんでした。データベースの基礎理論より、E-R 図や SQL、DBMS などの実務的な内容が問われるようになってきています。

問ごとの難易度は、問 1 が「易しいレベル」の A、問 2 が「難しいレベル」の C、問 3 が「標準レベル」の B でした。

#### 3.2 各問題のテーマ、特徴

問 1 は、「データベース設計」というタイトルで、概念設計の問題でした。設問 1 は、概念データモデルと関係スキーマを完成させる設問、設問 2 は、商品のエンティティをスーパータイプとサブタイプで表現する設問でした。設問 3 は、機能の追加のために、関係スキーマの変更点が問われました。いずれの設問も、理論的な要素が薄まっており、事例を確実に理解して、概念データモデルに表現する内容でした。

問 2 は、「データベースでの制約の実装」というタイトルで、論理設計の問題です。論理設計は、概念データモデルを基にテーブル構造を設計しますが、その際には最適化設計や制約設計が重要な課題になります。制約設計の中にも、業務上の必要制約、参照制約などが考慮されます。設問 1 は、業務上の必要な処理を具体化した SQL に関する設問でした。設問 2 では、参照制約機能によって業務上の状況で何が起きるかが問われました。設問 3 では、参照制約機能の業務処理における問題点が問われました。

問 3 は、「物理データベースの設計及び実装」というタイトルで、物理設計の問題です。設問 1 は、物理 DB 設計及び実装の作業工程表と、ストレージ所要量と読み込みページ数を見積もる計算に関する設問でした。設問 2 は、作業工程期間の短縮と、索引探索・表探索のアクセスパスに関する設問でした。

### 3.3 問題テーマ難易度一覧表

問	テーマ	難易度
1	データベース設計	A
2	データベースでの制約の実装	C
3	物理データベースの設計及び実装	B

注) 難易度は3段階評価で、Cが難、Aが易を意味する。

## 4. 午後Ⅱ問題の分析

---

### 4.1 全体の出題傾向及び難易度について

午後Ⅱ問題は、データベース設計の総合的基礎スキルを確認する問題でした。午後Ⅱは2問から構成されており、1問はデータベースの概念設計、1問はデータベースの論理設計と物理設計でした。2問とも120分で解答する大分量の問題で、それぞれの工程での重要な作業を含んでいる問題でした。データベース設計における概念、論理、物理という三つの重要な設計工程を網羅するテーマでした。

概念設計の問題は、詳細な内容まで踏み込んだ業務事例を紹介して、その業務事例に対応して、概念データモデルと関係スキーマを構築する内容です。論理設計+物理設計の問題は、一つの業務事例を基に、前半でテーブル構造を設計し、後半で各種の性能計算をして物理構造を設計する内容です。

問ごとの難易度は、問1が「標準レベル」のB、問2が「易しいレベル」のAでした。過去問題をしっかりと演習していれば、十分に対応できたと思われます。

### 4.2 各問題のテーマ、特徴

問1は、「データベースの設計、実装」というタイトルで、論理設計と物理設計の問題です。とり上げられている事例は、旅費交通費を含む一般経費精算システムで、多くの受験者にとって利用経験があると思われる業務内容でした。設問1は、データベースの論理設計と物理設計で、テーブル構造図を完成する問いと値の上限・下限に関する制約の問いが論理設計、テーブルのデータ所要量の計算が物理設計といった設問でした。設問2は、DBサーバの性能見積りの計算をする問いでした。設問3では、クラウドサービスの選定・評価に関してDBサーバに必要な仮想CPU数の見積り、バッチ処理の性能評価のための見積り計算、クラウドサービスにおけるジョブスケジュールの設定内容が問われました。

問2は、「受注、製造指図、発注、入荷業務の概念データモデリング」というタイトルで、概念設計の問題です。とり上げられている事例は、お菓子を製造する製菓ラインの製造・販売をする業務です。この事例もそれほど特異なものではなく、多くの受験者が業務内容を連想できたと思います。小問(1)～(4)で構成される設問が一つで、概念データモデルを完成させる問いでした。(1)でユニット受注と引当結果の判断の決定表を完成させ、(2)はスーパータイプ・サブタイプを設計するためのマトリックスを完成させ、(3)は概念データモデルにおいて、エンティティタイプ名、リレーションシップ、サブタイプを補って、モデル図を完成させるというものでした。(4)は概念データモデル図に対応した関係スキーマ図を完成させる問いでした。

#### 4.3 問題テーマ難易度一覧表

問	テーマ	難易度
1	データベースの設計，実装	B
2	受注，製造指図，発注，入荷業務の概念データモデリング	A

注) 難易度は3段階評価で，Cが難，Aが易を意味する。

## 5. 今後の対策

---

### 5.1 午前Ⅱ対策

午前Ⅱ試験は、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験につながる通過点です。100点満点を目指すのではなく、60点以上を目指すのが得策といえます。そのため、重点分野の「データベース」とそれ以外の分野に分けて、「データベース」分野に集中する必要があります。その理由は、「データベース」分野だけで午前Ⅱ試験をパスできることと、「データベース」分野の午前Ⅱ問題は午後Ⅰ・午後Ⅱ問題につながっているからです。基礎理論、概念設計、論理設計、物理設計、DBMS、SQLの6分野は、データベース技術の柱であり、午前Ⅱ問題の主要知識テーマであり、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験を解くためにも必要な知識となります。言い換えれば、同じ知識を用いて、午前Ⅱ試験、午後Ⅰ試験、午後Ⅱ試験を解くことができます。

午前Ⅱ試験では、「データベース」分野からの出題比率が76%を占めています。試験要項の分類は通常のデータベース技術で使用される分類とは少し異なります。試験要綱上の分類は、「データベース方式」「データベース設計」「データ操作」「トランザクション処理」「データベース応用」ですが、実質的な出題分類は「基礎理論」「概念設計」「論理設計」「物理設計」「DBMS」「SQL」です。

個々の具体的なテーマとして、データモデル、関数従属性、候補キー、正規化、直積演算、和集合演算、主キーと外部キーの関係、ハッシュ索引、B木構造の索引、SQL文、ビューの定義、デッドロック、ログデータ、トランザクション処理などが挙げられます。

データベース分野の午前Ⅱ対策を十分に行い、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験を突破できる基礎力を身に付けましょう。

### 5.2 午後Ⅰ対策

午後Ⅰ問題の出題傾向は安定化しています。午後Ⅰ試験に必要な技術要素も、午前Ⅱ試験と同じで「概念設計」「論理設計」「物理設計」「DBMS」「SQL」の5分野です。これらの5分野を具体的な事例に適用して、午後Ⅰ問題が作られています。午後Ⅰ対策では、ミニ事例に技術要素を適用する練習をしましょう。午後Ⅰ試験では、知識だけでなく技能や経験が要求される場合もあり、解答するには相応の業務経験や設計経験を必要とします。そのため、データベースの業務経験や設計経験が十分でない場合は、過去問題演習などで擬似的な経験を数多く積みましょう。

問1では、概念設計の技術を適用します。問2では、論理設計の技術を適用します。問3では、物理設計に適用します。SQLのプログラミング技術は、いずれの問題でも補助的に出題されます。

次に、学習の手助けとして、午後Ⅰ問題のモデルケースを予想してみました。

#### 問1 データベースの概念設計

業務事例の説明を読んで、概念設計のために概念データモデルと関係スキーマを完成さ

せます。リレーションシップを1対多だけでなく、スーパータイプとサブタイプで表現する場合もあります。業務機能の変更のために、関係スキーマの変更が必要になることもあります。

#### 問2 データベースの論理設計

論理データモデルを柱に、最適化設計、分散設計、実装などが問われます。論理設計は、概念データモデルを基にテーブル構造を設計します。その際に、最適化設計や、制約設計が重要な課題になります。制約設計の中にも、業務上の必要制約、参照制約などが考慮されます。

#### 問3 データベースの物理設計

業務処理の内容を理解して、資源の割付け、物理格納方式などが問われます。ストレージ所要量と読み込みページ数の見積りのために計算を行います。索引探索・表探索のアクセスパスの設計を行うこともあります。

### 5.3 午後Ⅱ対策

最近の午後Ⅱ問題は、1問がデータベースの物理設計、1問がデータベースの概念設計に関する問題となっています。当面は、この傾向が続くと思われます。ただし、物理設計問題は、物理設計の内容に加えて論理設計も問われることもあります。

次に、今後とり上げられる午後Ⅱ問題について、モデルケースを予想してみました。

#### 問1 データベースの物理設計+論理設計

物理設計で重視されるのが非機能要件の実装です。データベースの性能、可用性、安全性などが該当します。物理設計は、論理設計の後工程として、機械的に実施する部分と、非機能要件を考慮して最適な設計を行う部分があります。機械的な部分は、テーブルの物理定義です。列名ごとにデータ型や格納長を決める作業ですが、それほど難しくはありません。しかし、性能見積りの計算をする、個人情報の保護のために求められる安全性設計をする、各種の障害に対応するための可用性設計をするなどは、DBMSのスキルが必要です。

#### 問2 データベースの概念設計

概念データモデルの表記法の理解と、関係スキーマの設計に関する知識が必須です。設問は、E-Rダイアグラムで表現された概念データモデルと、それに対応した関係スキーマを完成させることです。概念データモデルでは、エンティティタイプを補ったり、矢線で示すリレーションシップを補ったりします。関係スキーマ一覧表では、個別の関係スキーマを補ったり、属性名、主キー、外部キーを記入する設問が出題されます。リレーションシップも、1対多の対応だけでなく、スーパータイプとサブタイプのリレーションシップも出題されます。