

## 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、午後Ⅰ、午後Ⅱのいずれの試験においても「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の傾向ではなく、論理設計とSQLといった実務色も重視されていました。

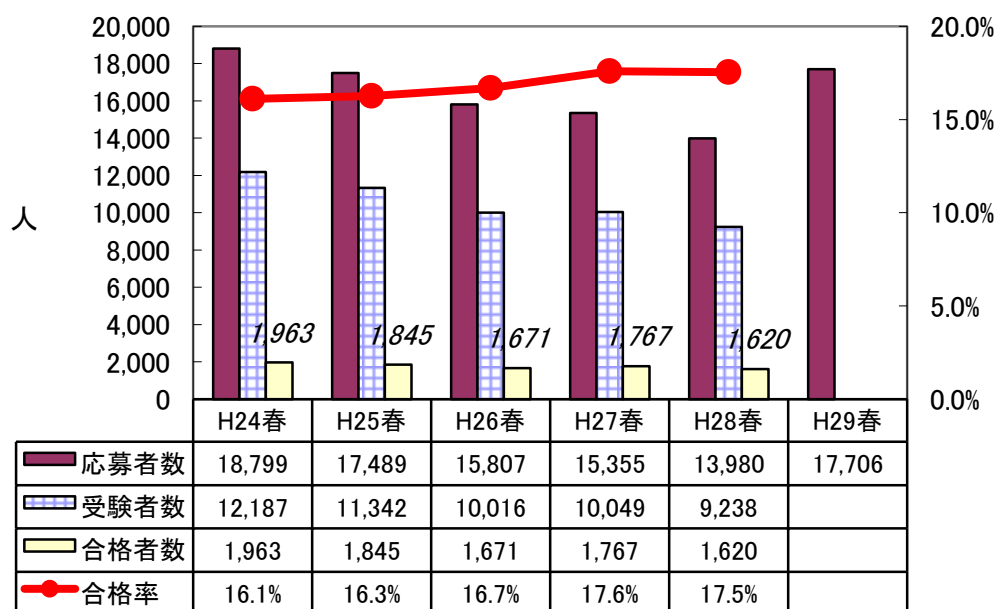
6分野の「基礎理論」は関係代数を土台にしたデータベース構築の理論で、「概念設計」はシステム分析で、「論理設計」はシステム概要設計で、「物理設計」はシステム詳細設計で、「DBMS」はデータベースを実装・運用する装置であり、「SQL」はデータベースを実装・運用する言語です。

午前Ⅱ試験では上記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6分野の応用技能が出題されました。知識レベルでは、午前Ⅱ試験が低く、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験が高いということではなく、知識レベルではほぼ同じ水準と評価できます。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した。

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試験対策を通じて現場で役立つデータベース技術の知識を学び、午後Ⅰ・午後Ⅱ試験対策を通じて現場で使えるデータベース技術の技能を学ぶことができるからです。

今回の試験は、午前Ⅱ試験と午後Ⅰ試験は標準よりやや易しいレベル、午後Ⅱ試験は標準よりやや難しいレベルでした。したがって、全体的な難易度は標準的と評価できます。

## 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、理論、思考、高度知識を必要とする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。データベース技術を勉強したことがあり、現場でデータベース技術を使っている受験者にとっては、必須の知識が出題されていたので、時間内に、それほど苦勞せずに解くことができたと予想されます。

午前Ⅱ試験では、重点分野である「データベース」から 19 問出題されました。これは、全体の 76%を占めています。「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」の分野からは 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。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るでしょう。

「データベース」分野を 100%とした重点分野「データベース」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 43%、「データ操作」が 21%、「トランザクション処理」が 26%、「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、データ操作の理論のことです。「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、3 層スキーマアーキテクチャが出題されました。「データベース設計」では、概念データモデル、候補キー、第 2 正規形、第 3 正規形、SQL 文などが出題されました。「データ操作」では、集合演算と関係代数などが出題されました。「トランザクション処理」では、2 相コミット方式、ACID 特性、ファントムリード、RDBMS のロックなどが出題されました。「データベース応用」では、分散データベースの結合操作の計算量が出題されました。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上で、実務に必須の技術知識が問われました。

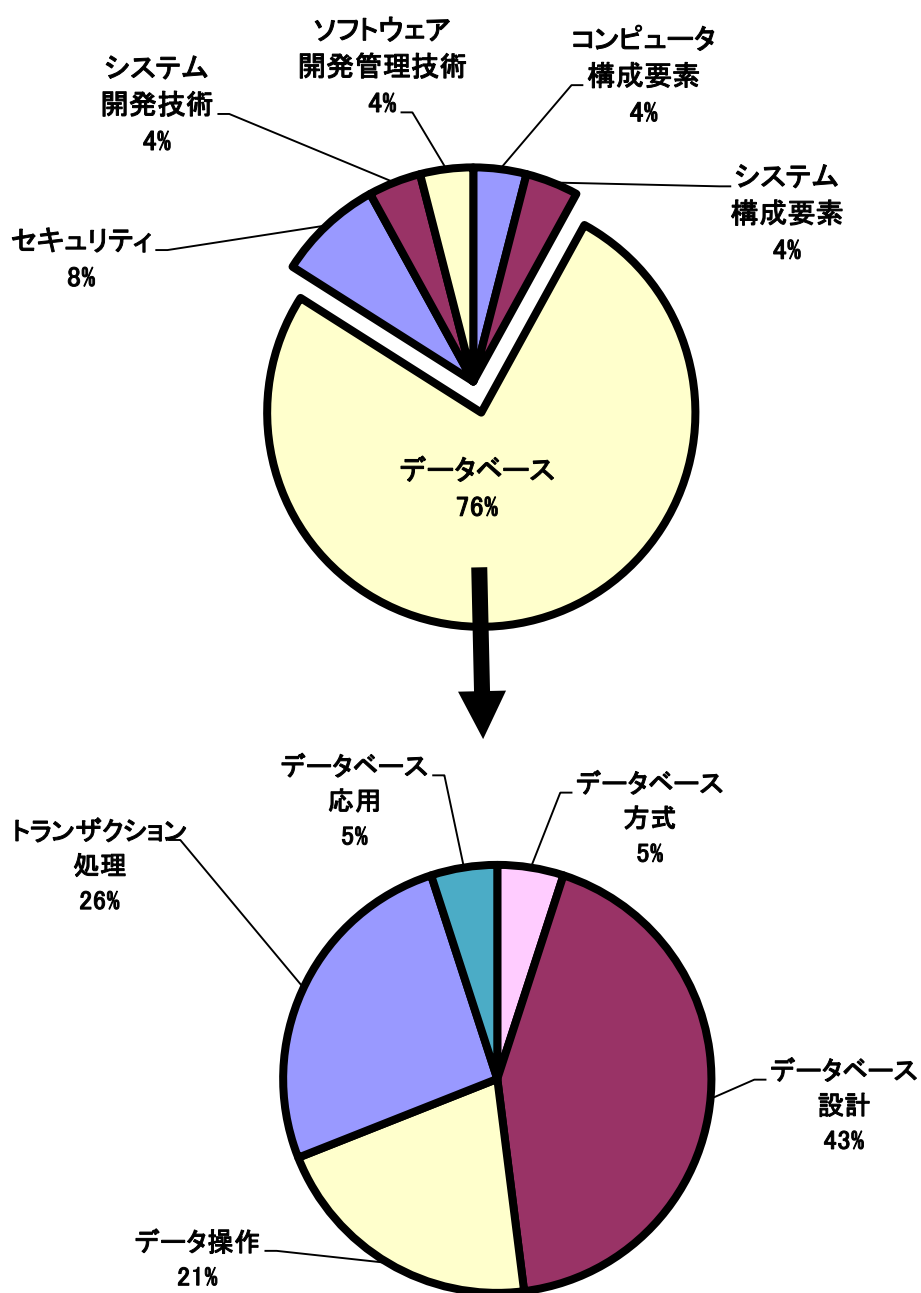
全問題における分野別出題比率

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	43%	8 問
データ操作	21%	4 問
トランザクション処理	26%	5 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 15 問 (60%)、難しい問題が 5 問 (20%) となっていました。易しい問題と標準的な問題で、全体の 80% を占めており、60 点以上を取れば十分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、思考問題が少なかったため、時間的難易度は低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 16 問でした。今回は過去問題の再出題率が下がり、新規作成問題が増えました。

## 2.3 問題テーマ難易度一覧表

問	テーマ	難易度
1	3 層スキーマアーキテクチャ	A
2	データモデルの解釈と SQL 文	B
3	概念データモデル	B
4	候補キー	C
5	弱実体	A
6	DBMS のログ	A
7	第 2 正規形と第 3 正規形	B
8	SQL 文 CASE 式	C
9	SQL の 3 値論理	C
10	CREATE VIEW 文	B
11	CREATE TABLE 文	C
12	共通集合演算	B
13	射影	B
14	2 相コミット	B
15	2 相ロック方式	B
16	ACID 特性	A
17	ファントムリード	B
18	RDBMS のロック	B
19	表二つに対する結合操作の計算量	A
20	CSIRT	C
21	SSH	B
22	ECC	B
23	フェールオーバー処理の順序	B
24	システム及び/又はソフトウェア製品の品質特性	B
25	ソフトウェアのリファクタリング	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 問題テーマの特徴

午後 I 試験は、現場で使う実務的で分かりやすい技術に関する問題でした。題材も、なじみのある事例を使っており、実務で目にするようなデータベース設計でした。問 1 が概念設計、問 2 が運用設計、問 3 が物理設計でした。具体的に説明すると、問 1 は、設計の方法論の土台となる関数従属性と正規化を使ったデータベース概念設計、問 2 は、RDBMS の排他制御の機能に関連したデータベースの運用設計、問 3 は、業務目的を実現するためのチューニングを含む物理設計が題材でした。

問 1 は、ソフトウェア開発会社の商品であるグループウェアで使用されるデータベースの設計の事例が取り上げられていました。グループウェアの主な機能として、利用者管理機能、予約機能、コミュニケーション機能、ワークフロー機能があります。これらの機能を実現するためのデータモデルとして、概念データモデルと関係スキーマを設計するというものでした。

問 2 は、オフィスじゅう器メーカーの在庫管理システムのアプリケーションプログラムの改修を事例として取り上げられていました。まず、在庫管理システムのテーブル構造を定義し、続いて在庫管理業務の概要、さらに RDBMS の排他制御の仕様を把握しました。在庫管理業務の中における、部品ごとの在庫数量と出庫数量の日別推移上の分析を行うために、アプリケーションを追加し、運用の状況を調べるというものでした。

問 3 は、全国の主要都市に家電販売チェーン店を展開している企業の販売分析支援システムの事例が取り上げられていました。システムで使用されるテーブル構造として、店舗、商品、月別売上、社員連絡先などを定義しました。システムの運用で、各店舗から送信される売上明細ファイルを元に、月別売上テーブルに反映し、販売分析を行います。この分析に関する営業本部からの要望に対応して、月別売上テーブルと社員連絡先テーブルの構造を変更するというものでした。

#### 3.2 難易度の特徴

難易度は、問 1 と問 2 が「標準レベル」の B、問 3 が「易しいレベル」の A でした。全体の平均難易度は昨年とほぼ同じで、難易度は安定化傾向にあると思います。

問 1 は、問題本文が 5 ページ、設問は 3 個でした。図表が約 2.5 ページ、文章が約 2.5 ページでした。設問 1 は、候補キー、関数従属性、第 3 正規形という、データベース理論に関して問われました。設問 2 は、E-R ダイアグラムの作図と関係スキーマの穴埋めという、概念データモデルに関して問われました。設問 3 は、データベース設計の不具合が指摘されて、解決法が問われました。

問 2 は、問題本文が約 4.5 ページで、設問は 3 個でした。図表が約 2 ページ、文章が約 2.5 ページでした。設問 1 は、分析のための SQL 文が問われました。設問 2 は、デッドロック発生の状況、在庫数量が不正になる SQL の実行タイミングが問われました。設問 3 は、

出庫確定アプリケーションの改修において、スループット向上を妨げるボトルネックの原因と解決策が問われました。

問 3 は、問題本文が約 5 ページで、設問は 2 個でした。図表は約 2 ページ、文章は約 3 ページでした。設問 1 は、月別売上テーブルの構造の変更に対応した SQL の実行パフォーマンスに関して問われました。設問 2 は、社員連絡先テーブルの構造の変更に対応して生じた SQL 処理の問題点が問われました。

### 3.3 問題テーマ難易度一覧表

問	テーマ	難易度
1	データベースの設計	B
2	トランザクションの排他制御	B
3	テーブル及び SQL の設計	A

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 問題テーマの特徴

午後Ⅱ試験は、データベース設計に関する試験でした。問1が物理設計、問2が概念設計で、2問とも非常に分かり易い事例を用いた問題でした。データベース設計の概要を示すのに、分かり易い説明と分かり易い図表を付けている点は、午後Ⅰの問題と同じ形式でした。

問1は、家具・日用雑貨の小売業の企業における直営店舗とオンラインショップの間での情報統合の事例でした。店舗販売業務では、商品、在庫、店舗への出荷などを管理し、オンラインショップでは、商品、配送などを管理します。販売業務において共通情報の取扱い、ポイントの取扱いなどの改善が問われました。現行システムにおいて、販売管理を別々のデータベースで管理していたことから連携システムの開発が企画され、現在使用中のRDBMSの仕様を確認して、現行データベースの配置方法を検討するというものです。新規に連携データベースを設計し、各種の処理の対応について問われました。

問2は、自動車用ケミカル製品メーカーの販売物流システムの再構築の事例でした。まず業務分析として、自社組織、得意先、商品を調査し、在庫管理、生産品の生産・物流の仕組み、さらに計画生産品の業務と補充生産品の業務の流れを分析しました。分析の結果を基に、計画生産品と補充生産品で別々の概念データモデルと関係スキーマについて問われました。

### 4.2 難易度の特徴

難易度は、問1が「難しいレベル」のCでした。問2が「標準レベル」のBでした。これまでの午後Ⅱ試験の難易度の低下傾向と逆流した出題でした。1問あたりの問題分量と設問分量は安定していましたが、高度な専門知識と応用力が求められ、難しくなったといえるでしょう。

問1は、問題本文が12ページ、設問は3個でした。図表が多く、実質的な文章は約8ページでした。設問1は、テーブル配置の検討で、テーブルごとに現行データベースと連携データベースのどこに配置するのかと同期方法が問われました。設問2は、連携データベースの設計・実装で、情報共有対象のテーブル設計、会員の個人情報漏えい防止対策のためのアクセス制限の設計、バッチ処理の制御の方法が問われました。設問3は、販売分析で、販売分析業務を行うためのテーブル構造と分析処理の手順が問われました。問1は、DBMSの仕様として、権限、トリガ、DB相互接続機能、レプリケーション機能に関する複雑な仕組みについて、問題文中で概略的な説明しかなされていなかったため、多くの受験者にとって理解するのが困難であったと思われます。

問2は、問題本文が11ページ、設問は3個でした。図表が多く、実質的な文章は約6ページでした。設問1で、計画生産品における概念データモデルと関係スキーマを穴埋めによって完成させることが求められました。設問2で、補充生産品における概念データモ



デルと各エンティティの設計について問われました。設問 3 で、計画生產品と補充生產品の統合後の概念データモデルと関係スキーマを完成させることが求められました。

#### 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	C
2	販売物流業務の概念データモデリング	B

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と午後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点を目指すのが得策といえます。そのため、重点分野「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問題と午後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試験と午後Ⅱ試験を解くために必要な道具となります。言い換えれば、同じ知識を使って、午前Ⅱ試験、午後Ⅰ試験、午後Ⅱ試験が解けるのです。

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。試験要項の分類名は通常のデータベース技術で使用される分類名とは少し異なります。試験要綱上の分類名は、「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、実質的な出題分類名は「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試験と午後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問題の出題傾向が安定化にあります。午後Ⅰ試験に必要な技術要素も、午前Ⅱ試験と同じで「基礎理論」「概念設計」「論理設計」「物理設計」「DBMS」「SQL」の6分野です。これらの6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、基礎理論と概念設計の技術を適用します。問2では、DBMSの知識を運用設計に適用します。問3では、DBMSの知識とSQLの技術をアプリケーション設計に適用します。

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 データベースの基礎理論+概念設計

データモデルとして理論問題で使われる非現実的な例ではなく、データベース設計で使われる現実的な例が使われるでしょう。非現実的な例とは、一切コード化を使用しないで、

例えば、学生エンティティの識別に学生番号ではなく、名前＋生年月日のように、もともと存在する属性だけで識別する場合です。現実的な例では、各エンティティを識別するために、〇〇コードというようにコード化を用いますので、データモデルが容易に理解できます。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、それに関連して、候補キー、関数従属性、部分関数従属性、推移的関数従属性、正規化、主キー、外部キーの技術知識を適用します。

## 問2 データベースの運用・保守

運用・保守に関する問題は、データベース技術の複合問題としての色が濃くなることが考えられます。DBMS や SQL などについて、体系的に理解を深めるとともに、データ量や処理性能などを問題文に従って論理的に考える訓練を繰り返すことが重要です。さらに、バックアップの仕組み、障害時の対応、さらに運用の仕組み、運用時のトラブル、業務変更に対応するためのデータベースの変更などについても理解を深めておきましょう。

## 問3 データベースのアプリケーション開発

業務処理の内容を理解して、それを基にテーブルを設計し、業務処理を実行する SQL プログラムを作成します。問題文から業務内容や業務で使われるデータの値やデータ間の関係を把握する練習が重要です。さらに、テーブル設計の問題点やテーブルの追加やテーブル構成の変更といった設計内容に対する変更を問う問題が考えられます。アプリケーションのための SQL プログラミングも十分に理解するとともに、問題演習で練習しましょう。

## 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、付属的な設問を付加する可能性があります。例えば、性能設計、テスト、移行設計、運用設計、チューニングなどです。概念設計の方は、概念設計だけの問題になるでしょう。

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

データベース技術で、最重要な項目は、DBMS の仕組みに関する知識と実際の事案に適用できるスキルです。このスキルを使うところが物理設計であり、物理設計で重視されるのが非機能要件です。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、概念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のは、必須の作業ですが、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。

この分野の試験問題そのものは、解答を導くための問題文による誘導がありますが、そこで使用される知識は高度なものが要求されますので、事前に十分な学習を必ずしておいてください。

## 問2 データベースの概念設計

概念設計を柱としたデータベースシステム開発の問題が考えられます。このような問題では、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、矢線ですり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、外部キーを記入したり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。

概念データモデルや関係スキーマを設計するといった頻出のパターンについては、しっかり学習しておきましょう。また、午後Ⅱ問題の解法自体は午後Ⅰ問題と変わりませんが、ボリュームが圧倒的に大きくなります。問題文や解答量のボリュームに慣れるよう、多くの問題演習を繰り返しましょう。