

2. リレーショナルデータベースの作成

それでは、実際に新しいデータベースを作成していくことにしましょう。作成するのはAO入試データベースで、AO入試のみならず一般的な入試データベースとしても機能するものを目指します。また、その作成手順は基本的な作成パターンをほとんど体験することになるので、どのようなデータベースの作成においても参考となるものです。

2-1 データベースの設計

2-1-1 テーブルの定義

データベースを作成するとき、最初に行うのはテーブルの定義です。以下の手順で定義していきましょう。

- ①要求定義：システムの目的や目標を明確化して、機能、運用要件などシステム全体に対する要求を定義します。
- ②データの収集：データベースの内容（データ）となる資料を収集し、揃えます。
- ③項目の選定：収集した資料において必要となる項目をすべて選び、重複している項目があれば、分離して他の表にまとめるかどうか検討します。
- ④項目のコード化：分離させる重複項目にコードをつけて、別のテーブルに登録します。ただし、テーブル間の結合（リレーションシップ）を考えてキー項目を設定すること（第2正規化）。
- ⑤データ型：項目ごとのデータの種類と最大値と最小値を、現状と将来の増加減少予測を基に決定します。もちろん、後から変更も可能です。
- ⑥テーブルを作成します。

これをAO入試データベースに適用するわけですが、そのためにはAO入試について正確な知識をもつ必要があります。まず、それから始めましょう。

文京学院大学外国語学部の2006年度AO入試基準は、以下のように発表されています（実際の文章を簡潔化して表現しています）。

- ①出願条件： 現役で専願のみ
- ②応募基準： 高等学校長の推薦は不要で、評定平均の基準はなく、以下の条件のいずれかに該当する方。
 1. 英検2級以上取得の方
 2. TOEFL480点（ペーパー型、コンピュータ型なら150点）以上、TOEIC550点以上取得の方
 3. 全国商業高等学校協会英語検定1級以上の方
 4. 国連英検C級以上の方
 5. 生徒会の会長、副会長、課外活動におけるクラブの部長、あるいは全体的な学校行事(文化祭、体育祭など)の実行委員を務めるなど、リーダーシップを

発揮した方

6. 文化活動において都道府県レベルのコンテスト、コンクール、展覧会等において優れた成績をあげた方
7. 体育活動において都道府県レベル以上の大会で優れた成績を上げた方

③試験： 小論文、面接

④選考方法：書類審査、小論文、面接による総合評価

このような入試基準に従って合格者を選考する AO 入試のデータベースに、前述のテーブルの定義を適用すると次のようになります。なお、以下の記述は、この例題用に筆者が作った内容であって、実際の入試業務に対応しているわけではありません。

- ①要求定義：受験者を管理できる機能に、書類審査、小論文、面接個々の成績と、それらを合わせた総合評価によって合格者を決定する機能を追加して、受験者に合格・不合格の通知を郵送できるようにしたい。また、今後の学生募集の資料とするべく、受験者の所属高校に関するデータとも連動させたい。
- ②データの収集：事務局入試課から受験者リストを入手し、入試委員会による書類審査（応募基準の査定）、担当教員による小論文と面接の採点結果も入手。
- ③項目の選定：以上の情報から、必要なテーブルと項目として

受験者テーブル：

受験番号、氏名、ふりがな（あいうえお順のソートにも有効）、生年月日、性別、電話番号、郵便番号、都道府県、住所、高校コード

高校テーブル：高校コード、高校名、電話番号、郵便番号、都道府県、住所

入試成績テーブル：

受験番号、書類審査、小論文、面接、総合点、判定

を選びます。そして、受験者テーブルを主テーブルとします。高校に関するデータは重複するので、別テーブルで定義することにします。なお、性別も同様に重複するのですが、2値だけなので別テーブルは作成せず、入力フォームで二者択一とし、入力ミスを防ぐことで対処しましょう。都道府県の重複はそのままにしておきます。入試成績テーブルは別テーブルにし、書類審査、小論文、面接の成績を入力し、重み付けによる総合点を計算するクエリ（クエリ 1、以下「クエリー」を「クエリ」と書きます）、総合点の降順に並び替えるクエリ（クエリ 2）、募集定員や総合点による（判定会議の決定による）合格ラインにしたがって合格か不合格を表示するクエリ（クエリ 3）を作成して、その実行結果を追加するように考えます。具体的には、合格者を決定するのは判定会議なので、クエリ 2 による結果（ビュー表）を判定会議に提出し、判定会議の決定を受けて合格ラインをクエリ 3 に設定し、クエリ 3 の実行で合格か不合格を判定の項目に表示することになります。もちろん、これら 3 種のテーブルはリレーションシップ

によって結びます。そして、受験者テーブルと入試成績テーブルから、受験者全員に合格あるいは不合格を郵送で通知するリストを作成します。

- ④項目のコード化：受験者テーブルを主テーブルとし、受験番号をキーとします。入試成績テーブルでも受験番号がキーになります。高校テーブルでは、高校名に高校コードを対応させてその定義をし、高校コードキーとします。これらの項目はすべて **Number** 表示なので、コード化されていることになります。その上で、受験番号どうし、高校コードどうしにリレーションシップを設定します。
- ⑤データ型：文字項目は半角で 20～60 文字とします。各項目の種類と最大値は、2-5 節で実際にテーブルをデザインするときに必要なので、そこにまとめておきます。
- ⑥テーブルを作成します。

2-1-2 内部設計

テーブルを定義したら、システム全体の要求定義に合致してシステム内部の構造を定義する内部設計を行います。

①サブシステムの定義

システム全体に対する要求定義をもとに、運用上の効率を考慮してシステムをいくつかのサブシステムに分割します。AO 入試データベースシステムでは、データ入力と情報出力を考慮して、下図のようなサブシステムにしましょう。

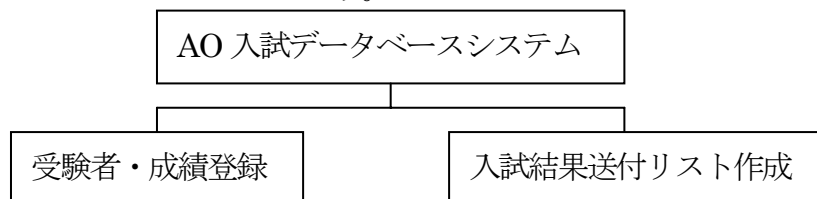


図 2-1 AO 入試管理のサブシステム

②画面遷移図の作成

使用する画面全体の構成とその関連図を画面遷移図といい、階層化した画面構成を決めるものです。前章の例「Northwind.mdb」でも多くのメニュー画面がありましたが、通常、システム全体のメニュー画面が最上位にあり、その下に各サブシステムのメニュー、さらに処理画面と順次配置し、処理の順序などの操作性を向上させるようにします。このようにすれば、複数のテーブルの関係を明確にし、同時に扱う場合などの混乱を防ぐのにも役立ちます。

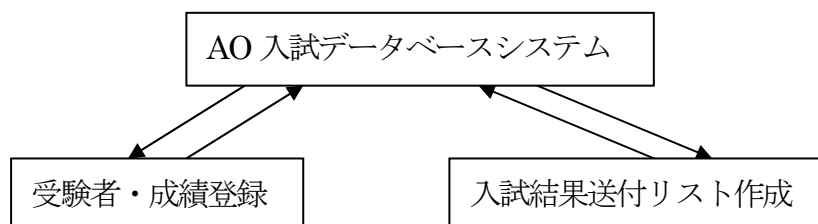


図 2-2 AO 入試管理システム画面遷移図

③画面展開（オブジェクト設計）

画面遷移図の個々の処理画面に対してどのような画面を展開するのかを考えます。すなわち、具体的な作業の進め方（オブジェクトの設計）を示すものです。画面展開も図示する場合がありますが、ここでは具体的な流れを箇条書きにて把握することにしましょう。

受験者・成績登録処理

- ・フォーム「受験者成績」を作成し、受験者テーブルにすべてのデータを追加入力するとともに、入試成績テーブルの項目「書類審査」「小論文」「面接」の3データも同時に入力するようにします

入試結果送付リスト作成処理

- ・クエリ 1：重み付けによる総合点を計算します
- ・クエリ 2：総合点の降順に並び替えます
- ・クエリ 3：判定会議の決定による合格ラインにしたがって合格者を決めます
- ・レポート 1：リストを作成します

2-2 データベースの作成

アクセスを起動すると、データベースの新規作成か既存のファイルを開くのかなどを問い合わせる作業ウィンドウが表示されます。

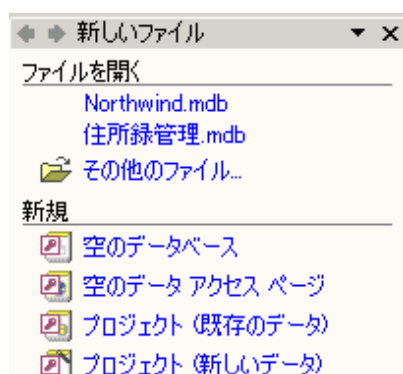


図 2-3 新規データベースの作成

新規に作成するには、空のデータベースを作成する方法とデータベースウィザードを利用する方法があります。前者では、空のデータベース作成後にテーブルやフォームなどを自分で追加していきます。後者を選択すると、データベースのサンプルから作成したい雛型を選び、雛型にしたがってほぼ自動的にデータベースを作成していくことが可能です。ただし、定型的な作成しかできないので、前者で作成することを勧めます。

ここでは、AO 入試データベースを空のデータベースから作成していく方法を取ります。以下の手順に従って操作しましょう。

- ①「空のデータベース」を選択します。
- ②保存する場所として、今まで通りファイルサーバ内の自分の「マイドキュメント」フォルダを選び（場

合によってはさらにその中の適切なフォルダを選び)、「AO 入試」というファイル名をつけ、「作成」をクリックします。拡張子は mdb。

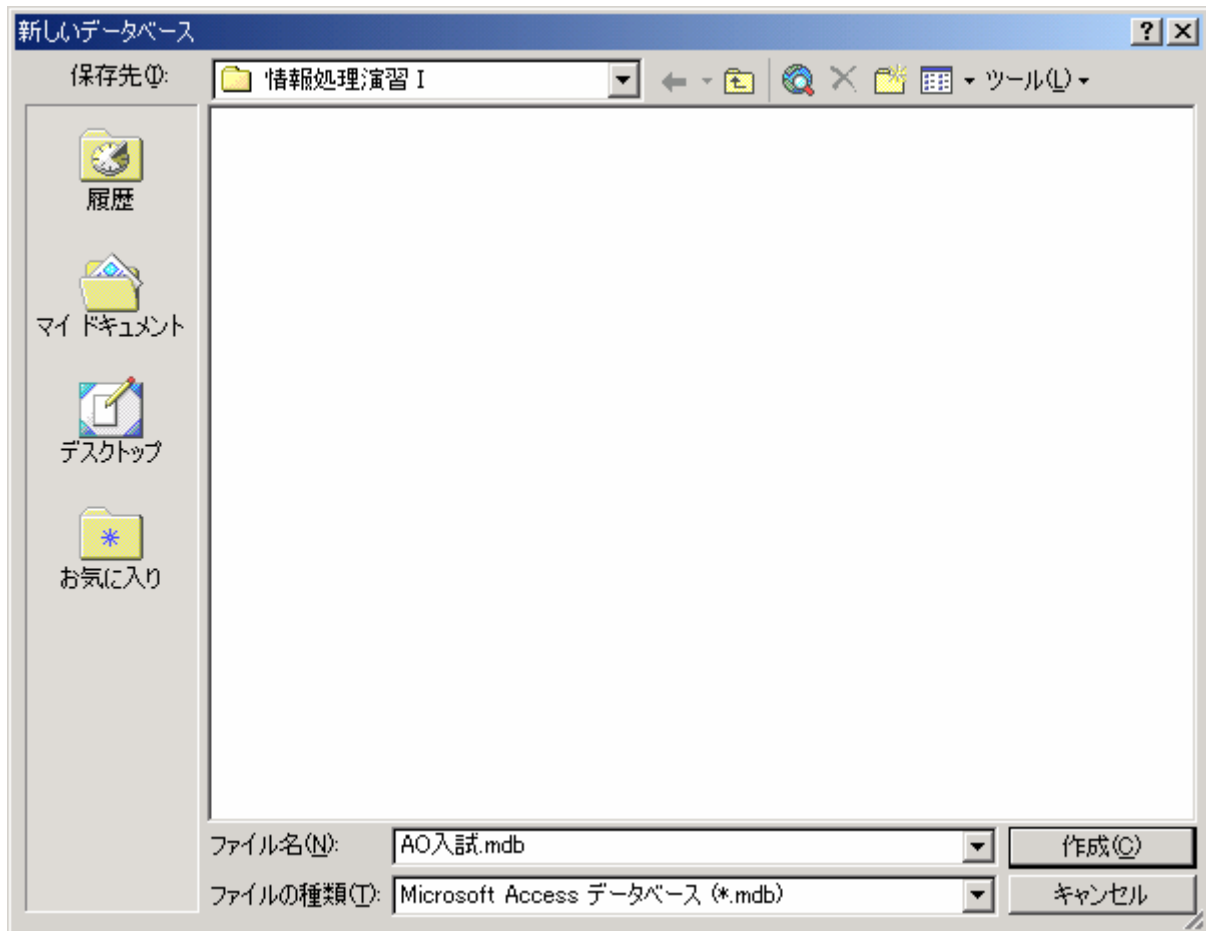


図 2-4 新規データベースの保存

③データベースを作成すると、下図のようにデータベースウィンドウが表示されます。

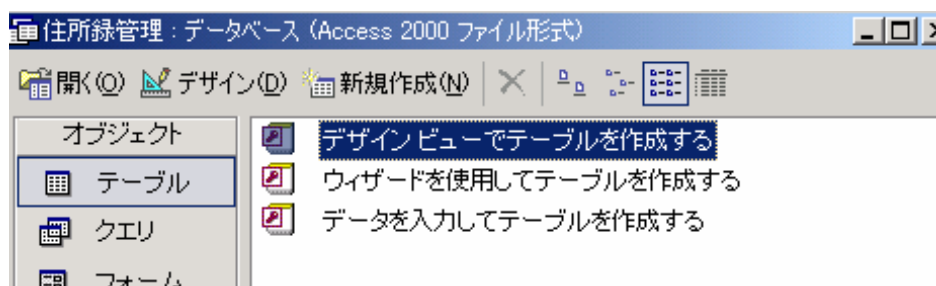


図 2-5 データベースウィンドウ

④ここで一度 AO 入試データベースを閉じ、アクセスを終了します。

⑤作成したデータベースを開くには、アクセスを立ち上げた起動直後の作業ウィンドウで「ファイルを開く」に挙げられている既存のファイルをクリックします。「その他のファイル」を選択しても、「マイドキュメント」フォルダから開くことができます。あるいは、「マイドキュメント」内のファイルをダブルクリックしてももちろん OK です。

なお、今後つけ加えていくテーブル、フォーム、クエリなどはすべて自動的に同じ一つのファイル内に保存されていきます。この点が、ワードやエクセルなどのアプリケーションソフトと少し異なっていますので注意しましょう。

2-3 テーブルの構造と操作

アクセスではデータが表の形で管理されているので、ここでまずテーブルの構造と扱い方についてまとめておきましょう。

第6章で、テーブルにはデータを定義するための「テーブルデザインビューウィンドウ」(図6-4)と、データを入力するための「テーブルシートビューウィンドウ」の2種類があることを既に学びました。また、アクセスにはテーブル以外にもいたるところに表が登場しますが、すべて同じ基本構成からなり、その操作法も共通しています。実際にテーブルを作成する前に、例「Northwind.mdb」などで下記の構成と操作を確認しておくとい良いでしょう。

表の構成

行、列、セル等の構成要素は表計算ソフトの場合と同じ役割をはたします。

表の操作

- ①行や列の選択…行の左端や列の最上段に灰色のセルがありますが、これらを行セクタ、列セクタといい、これをクリックすると行や列全体を選択できます。セクタをドラッグすれば複数の行や列の選択も可能。
- ②セルの選択…一つのセルはマウスでクリックして選択します。複数のセル(領域)の選択は、マウスポインタをセルの境界線上にもっていき、マウスポインタの形が白い十字になるときドラッグすればできます。
- ③行や列の削除…セクタを選択して **Delete** キーを押します。あるいは、メインメニューの「編集」や右クリックによるショートカットメニューで「削除」を選択してもOKです。
- ④1行や1列の移動…セクタをクリックして、もう一度、セクタをクリックしてドラッグします。
- ⑤行高や列幅の変更…エクセル同様、セクタの間にマウスポインタをもっていき、矢印のついた黒い十字に変わるとドラッグします。

2-4 テーブルのデザイン

データベースウィンドウで「テーブル」オブジェクトを選択して「デザイン」をクリックすれば、テーブルデザインビューのウィンドウが開きます。このウィンドウで、すでに考えておいたテーブルの定義にしたがってテーブルをデザインしていく、すなわちフィールド名とそのデータの型を設定します。デザイン可能な項目は多岐にわたりますが、代表的な項目について説明しておきましょう。その他の項目は必要になった時点で説明することにします。具体的イメージとしては、図6-3を参照してください。

実際のデザイン操作は次節で行います。ここでは、テーブルのデザインに関する必要な知識をま

ず学んでおきましょう。

①フィールド名

半角換算で 64 文字までの名前を付けることができます。漢字・ひらがな・カタカナ・スペースも使用できますが、半角カタカナは使えません。

②データ型

フィールドに入力できるデータの種類を設定します。データ型は、入力するフィールドのセルをクリックしてカーソルが現れるようにし、セル右端に現れる矢印をクリックしデータ型をリストから選択します。下段は、フォーカスのあるフィールドのプロパティで、必要な定義をします。プロパティはデータ型によって内容が異なりますが、各データ型の格納できる値とサイズ等は以下の通りです。

データ型	格納できる値	サイズ	備考
テキスト型	文字と数値	255 バイトまで	数値を入力しても文字として扱われ、計算には使えない
メモ型	文字と数値	約 64,000 バイトまで	インデックスは設定できない
数値型	数値のみ	<ul style="list-style-type: none"> ・バイト型 1 バイト ・整数型 2 バイト ・長整数型 4 バイト 	0～255 -32,768～32,767 -2,147,483,648～2,147,483,647
日付/時刻型	日付と時刻	8 バイト	書式の設定により、日付の部分だけにしたり、時刻の部分だけにできる
通貨型	金額	8 バイト	整数部 15 桁、小数部 4 桁
オートナンバー型	1 から連続した整数	4 バイト 自動的に長整数型の数値がセットされる	数値は他のレコードと重複しない値が入るようになる
Yes/No 型	-1 と 0	1 ビット 論理型 (真か偽か)	表示は Yes/No や On/Off に変えられる
OLE オブジェクト型	Excel のワークシート Word の文書等	1G バイトまで	インデックスは設定できない

表 2-1 フィールドプロパティ

③説明の欄：そのフィールドに対するコメントなどを記述します。

④主キー

オートナンバー型のように重複を許さないフィールドが一つあると、すべてのレコードで異なる値をもつフィールドが存在し、逆にすべて同値のレコードはないということになります。このような、すべてのレコードを一意的に区別できるフィールドを「主キー」として設定しておきます。テーブルを作成したとき主キーが設定されていないと、「主キーを設定しますか」というメッセージが表示されます。「はい」と答えると自動的に主キーが設定され、そのフィールドプロパティのインデックスが「はい(重複なし)」になります。自分で主キーを設定するには、デザインビューで対象となるフィールドの行セクタをクリックし、右クリックによるショートカットメニューの「主キー」をクリックすると OK です。あるいは、ツールバーの主キーのアイコンをクリックしたり、メインメニューで「編集」→「主キー」と選択してもできます。

⑤ 「インデックス」プロパティ

インデックスは、本の索引のように使われ、フィールドを使って検索や並べ替えを行う場合、テーブルにインデックスを設定しておく、作成されたインデックスで検索されるので処理速度が速くなります。「はい（重複あり）」は重複する値がフィールドに入力されることを許し、「はい（重複なし）」は重複する値がフィールドに入力されるのを防ぎます。

⑥ テキスト型データの「IME 入力モード」プロパティ

文字入力を行うフィールド、例えばAO 入試テーブルのフィールドは、多くの場合、日本語入力システムを使用して入力することになります。そこで、フォーカスが氏名フィールドに移動したとき、必ず日本語入力システムが使えるようにしたり、逆に電話番号などのように数字のみを入力させるために、常に使わないようにしたりできるようになっています。

⑦ テキスト型データの「ふりがな」プロパティ

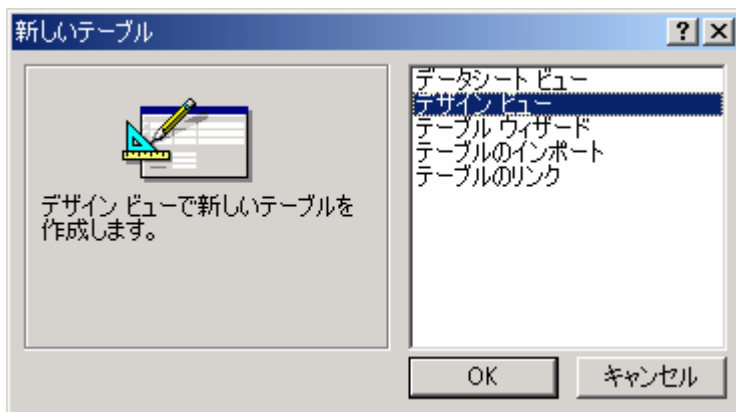
漢字入力の際、そのふりがなを入力すべきコントロールをこのプロパティに指定しておく、漢字入力と同時にふりがなを表示させることができます。一方、ふりがなが入力されるコントロールの「IME 入力モード」プロパティには、ふりがなの入力モードを指定しておく必要があります。

⑧ 「定型入力プロパティ」

フィールドに入力する値の書式がすべて同じ場合は、定型入力と呼ばれる基準となる書式を作成し、データをより容易により正確に入力できるようにすることも可能です。すなわち、このプロパティに入力書式文字とリテラル文字列を入力しておく、例えば日付の「月」や「日」をリテラル表示文字列として「99 月 99 日」と指定しておけば、入力時に「__ 月 __ 日」と表示されるのでアンダーラインのところに数字（半角）を入力するだけですむわけです。入力する人に間違わずに入力させる工夫にもなりますね。なお、数字の「9」は数字のみ入力で省略可、「0」は数字のみ入力で省略不可を指定します。

2-5 受験者テーブルの作成

ではまず、受験者のデータを保存する受験者テーブルを作成しましょう。以下の手順にしたがって



操作してください。それぞれの項目において説明が必要な場合は、前節を参照してください。

① データベースウィンドウの「テーブル」オブジェクトをクリックしてテーブルに切り替え、「新規作成」をクリックし、テーブルの新規作成ダイアログボックスを表示させます。

図 2-6 テーブルの新規作成ダイアログボックス

② まずテーブルをデザインするので、「デザインビュー」を選択し OK をクリックします（データベースウィンドウの「デザインビューでテーブルを作成する」をダブルクリックしてもでき

ます)。テーブルデザインビューウィンドウが表示されたら、2-1 節で考察した項目にしたがって各フィールドを表 2-2 のように定義します。まず、フィールド名を入力して **Enter** キーを押したらカーソルがデータ型に移動するので、その右側の三角マークをクリックしてデータ型を選択し、さらに下の表で「フィールドサイズ」等のフィールドプロパティを指定していきます (図 2-7、図 2-8 参照)。そのとき、以下の点に注意してください。

フィールド名	データ型	主キー	フィールドサイズ	その他のフィールドプロパティ
受験番号	オートナンバー型	主キー	長整数型	
氏名	テキスト型		50	IME 入力モード：オン ふりがな：ふりがな
ふりがな	テキスト型		50	IME 入力モード：ひらがな
生年月日	日時/時刻型			書式：日付 (S)
性別	数値型		バイト型	
電話番号	テキスト型		20	IME 入力モード：オフ
郵便番号	テキスト型		20	定型入力：000¥-9999
都道府県	テキスト型		50	IME 入力モード：オン
住所	テキスト型		60	IME 入力モード：オン
高校コード	数値型		整数型	インデックス：はい (重複あり)

表 2-2 フィールドの定義

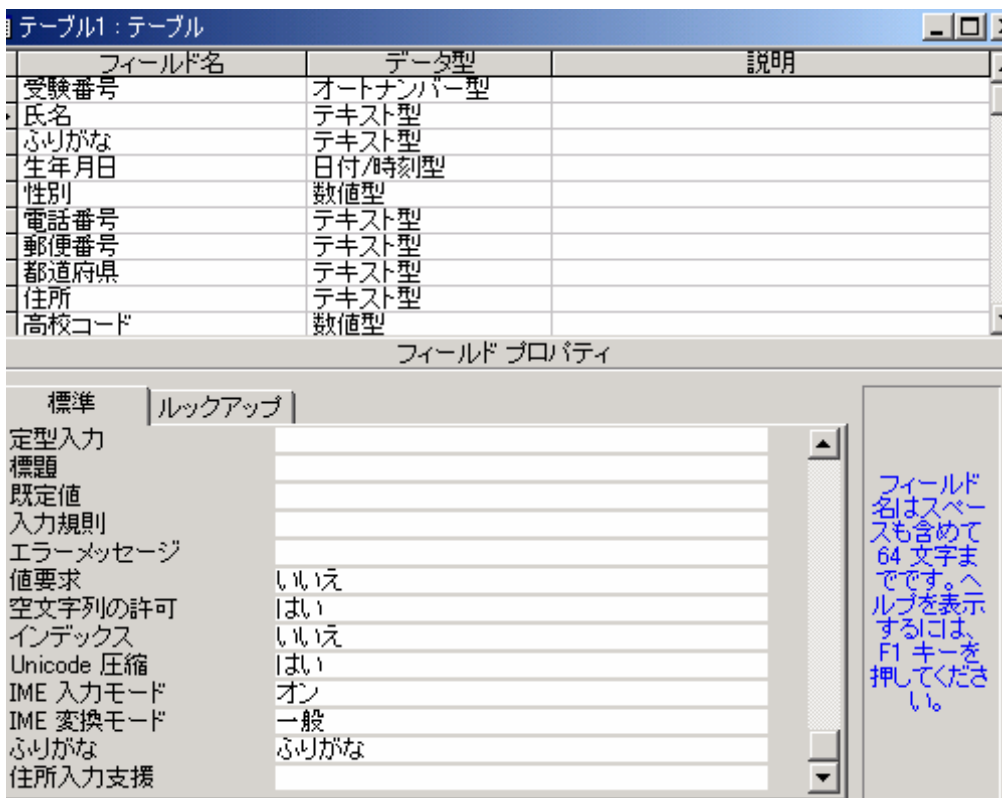


図 2-7 氏名とフィールドプロパティ「ふりがな」

・前節の説明にしたがって「受験番号」に主キーをつけます。ただし、主キーを設定しないでテーブルを閉じようとすると、「主キーが設定されていません」と表示され、「はい」と答えればオートナンバー型のフィールドに主キーが自動的に設定されます。

- ・「高校コード」は「受験者テーブル」では重複して出てくるので、高校テーブルとの関係も考えて、そのインデックスを「はい (重複あり)」にしておきます。
- ・郵便番号の定型入力を、____-____-____というように入力時に表示されるように定義しておき

ます。最初の3桁は省略できないが、後の4桁は省略可能にすることにしましょう

- ③メインメニューで「ファイル」→「名前を付けて保存」と選び、「受験者テーブル」とファイル名をつけ、「貼り付ける形式」は「テーブル」にして保存し、閉じます。

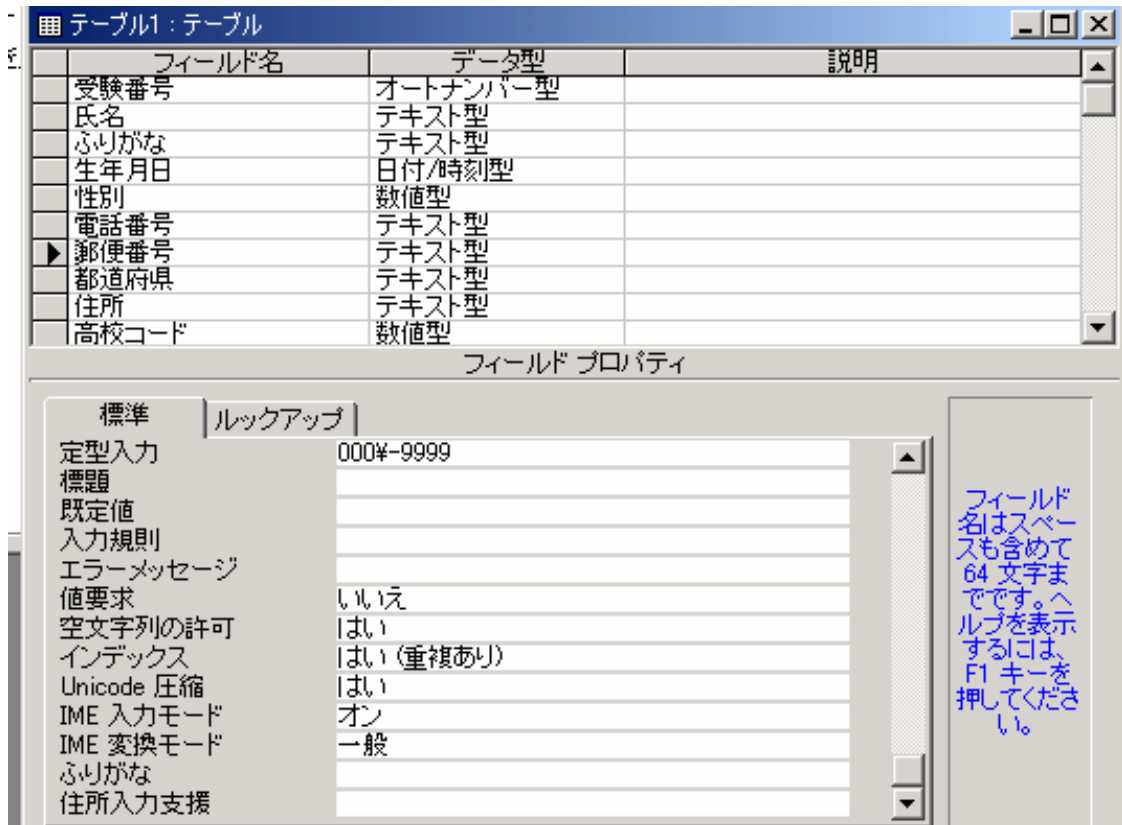


図 2-8 郵便番号と定型入力

これで「受験者テーブル」のデザインが出来上がりました。通常、受験番号はいくつかの情報を区別するためにもう少し複雑な番号を使用するのですが、ここではオートナンバーの練習のために1から順番に番号をつけるようにしました。データの入力は、後でフォーム機能を使って入力することにします。慌てて入力して、慌てて削除したりしないように。特に、オートナンバー方のデータは、一度削除した番号を復活させることはできませんので注意が必要です。オートナンバーは訂正しないで、それに属する他のデータを書き換えるようにしましょう。

2-6 高校テーブルの作成

同様にして、「高校テーブル」をデザインしましょう。フィールドの定義と主キーは以下のように設定します。

フィールド名	データ型	主キー	フィールドサイズ	その他のフィールドプロパティ
高校コード	数値型	主キー	整数型	インデックス：はい（重複なし）
高校名	テキスト型		50	
電話番号	テキスト型		20	IME 入力モード：オフ
郵便番号	テキスト型		20	定型入力：000¥-9999
都道府県	テキスト型		50	IME 入力モード：オン
住所	テキスト型		60	IME 入力モード：オン

表 2-3 高校テーブルのフィールド定義

ここで、高校コードのインデックスをもう一度確認しておきましょう。高校テーブルは高校の定義テーブルなので当然重複はありませんが、受験者テーブルでは同じ高校が何度か繰り返して出てくる可能性があるため重複ありとなるわけです。この関係は、リレーションシップを決めるときに重要な役割を果たします。

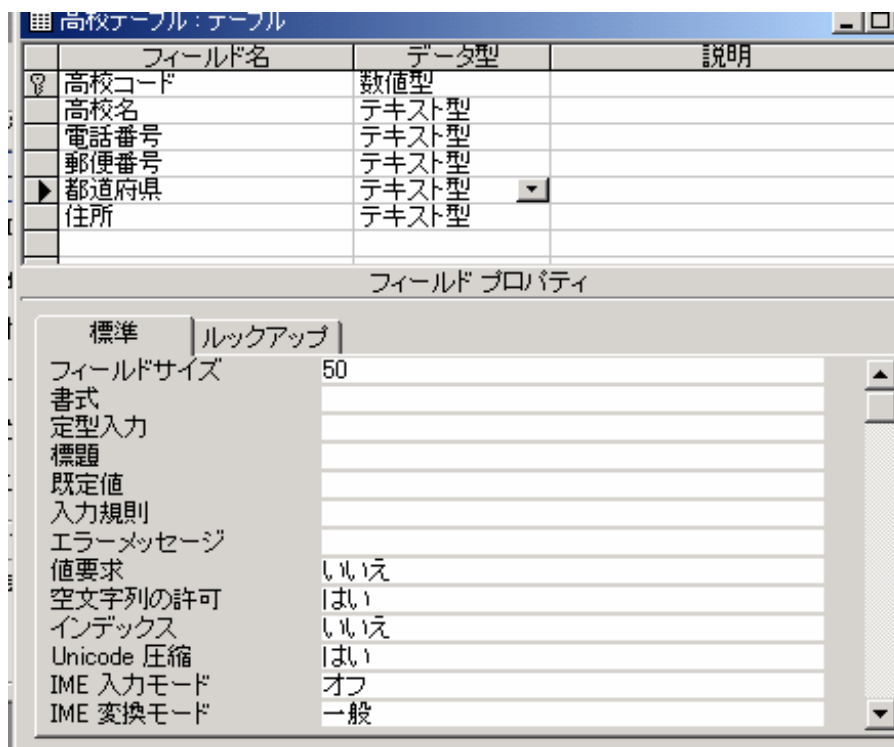


図 2-9 高校テーブルのデザイン

デザインが終わったら、項目「高校コード」で右クリックして「主キー」として設定し、テーブル名「高校テーブル」で保存しておきます。

このテーブルのデータは、後で表に直接入力することにしましょう。

2-7 入試成績テーブルの作成

今までと同様にデザインしていきます。データは、後で受験者テーブルのデータと同時に、フォーム機能を使って入力することにします。以下の手順で操作してください。

フィールド名	データ型	主キー	フィールドサイズ	その他のフィールドプロパティ
受験番号	数値型	主キー	長整数型	
書類審査	数値型		整数型	
小論文	数値型		整数型	
面接	数値型		整数型	
総合点	数値型		整数型	
判定	テキスト型		50	IME 入力モード: オン

表 2-4 入試成績テーブルのフィールド定義

①データベーステーブルで「テーブル」オブジェクト→「新規作成」→新規作成ダイアログボックスの「デザインビュー」と選び、各フィールドを表のように定義します。受験番号は後でリレーションシップを結ぶので、「長整数型」にしておきます。

②項目「受験番号」を主キーとして設定します。

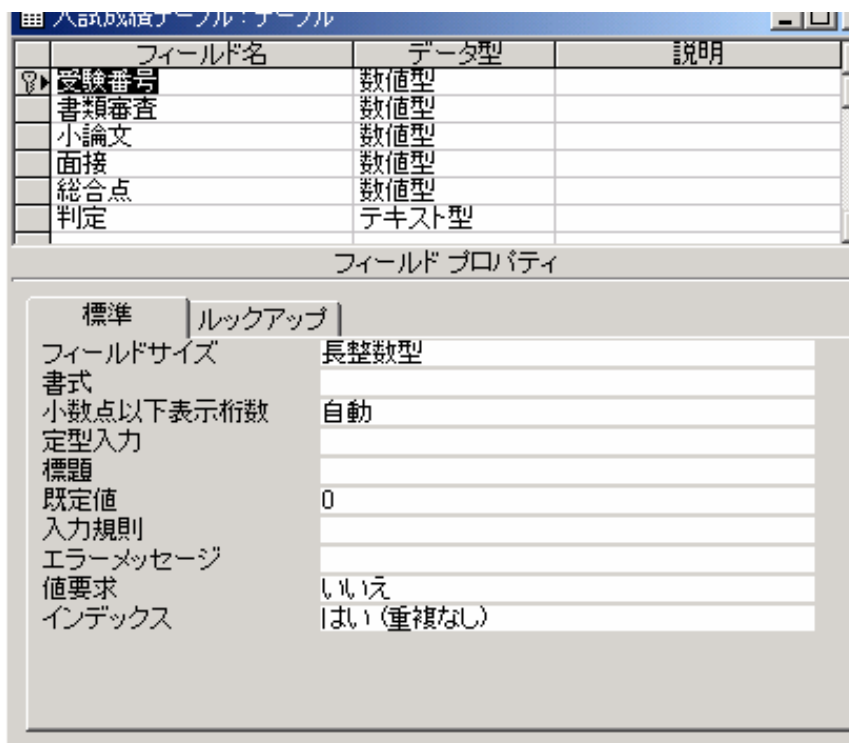


図 2-10 入試成績テーブルのデザイン

③「入試成績テーブル」と名前を付けて保存します。

2-8 リレーションシップの設定

現在、3種のテーブルを定義しました。これらのテーブルが相互に同じ種類のデータを一部共有しており、それゆえ相互に関係していることは明らかですね。そこで、前章でも体験したリレーションシップをこれらのテーブルの間に設定していきます。

2-8-1 リレーションシップの種類

リレーションシップは次の2種類に分類できます。

- 一対多リレーションシップ

主テーブル（基になるテーブル）の各レコードをリレーションテーブル（対応するテーブル）の複数レコードに対応させます。すなわち、主テーブルでは一度しか現れない主キーの値が、リレーションテーブルでは何度も現れる可能性があります。

- 一対一リレーションシップ

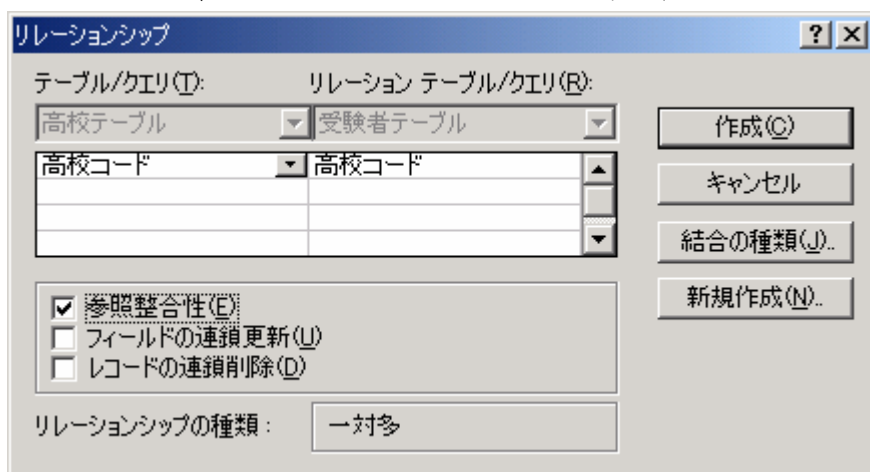
主テーブルの各レコードとリレーションテーブルの各レコードに、一対一の対応が成立しま

す。通常、この対応がつけられるフィールドは、どちらのテーブルでも主キーであることがほとんどです。

2-8-2 リレーションシップの設定

メインテーブルである「受験者テーブル」と他の二つのテーブルとのリレーションシップを設定します。手順は以下の通りです。

- ①すべてのテーブルを閉じてから、メインメニューで「ツール」→「リレーションシップ」と選択します。
- ②テーブルの表示ダイアログボックスが表示されるので、「受験者テーブル」、「高校テーブル」「入試成績テーブル」を「追加」をクリックして追加し、ボックスを閉じます。テーブルの表示ダイアログボックスを再度表示させる場合は、メインメニューで「表示」→「テーブルの表示」と選択するか、ツールバーの「テーブルの表示アイコン」をクリックします。
- ③リレーションシップダイアログボックスが表示されるので、テーブル間で共通のフィールドにマウスでドラッグして線を引きます。ここでは「高校テーブル」と「受験者テーブル」に関しては「高校コード」、「受験者テーブル」と「入試成績テーブル」に関しては「受験番号」です。どちらかが主キーである場合は、主キーフィールドを出発点にして他の方へとドラッグします。主キーフィールドはテーブルリストに太字で表示されるのですぐにわかるはずです。「受験番号」



号」に関しては、「受験者テーブル」から「入試成績テーブル」へ引きます。

④まず、「高校コード」のリレーションシップです。左図のようなダイアログボックスが表示されるので、リレーションシップの種類が「一対多」となっているか確認してください。

図 2-11 リレーションシップ作成ウィンドウ

これが、インデックスの「はい (重複なし)」と「はい (重複あり)」の定義に対応していません。もし、そうならなければ、リレーションシップの設定を中止して、各テーブルの主キーを見直してください。OK ならば、「参照整合性」をチェックして「作成」をクリックします。「参照整合性」は、高校テーブルにない高校を受験者テーブルに入力できないようにしたり、一方のテーブルでレコードを追加・削除するときも整合性が保たれるようにする設定です。特に、関連するレコードに対して「連鎖削除」と「連鎖更新」を設定することができ、主テーブルの削除・更新がリレーションテーブルでも反映されるようになります。また、「参照整合性」を設定したリレーションシップは太い結合線で表示されることに注意しておきましょう。これで「高校コード」のリレーションシップが設定されました。

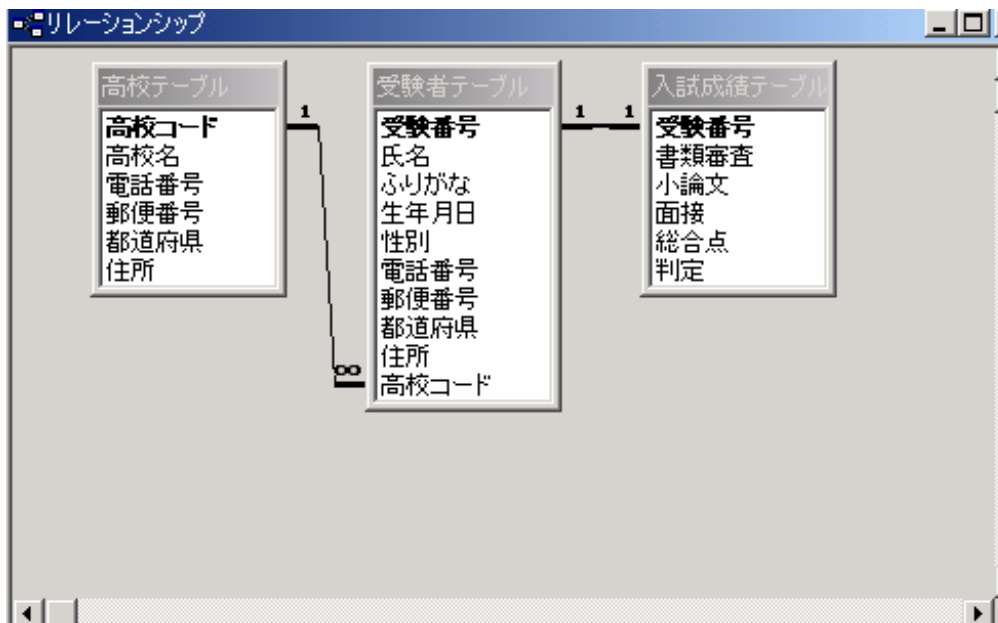


図 2-12 リレーションシップウィンドウ

- ⑤次に「受験番号」のリレーションシップですが、まったく同じように設定します。ただし、ともに主キーなので、「一対一」の対応になっていることに注意してください。
- ⑥リレーションシップウィンドウを閉じます。

これで、これらのテーブルを連動させて扱うことができるようになりました。