

データベース実習を支援するツール sAccess (サクセス)

長瀧寛之

岡山大学

兼宗 進

大阪電気通信大学

情報教育におけるデータベース学習の現状

2013年度から高等学校で施行されている共通教科情報科の「情報の科学」では、データベースの学習について“情報を蓄積し管理・検索するためのデータベースの概念を理解させ、問題解決にデータベースを活用できるようにする”ことが、学習指導要領で言及されています。実際の「情報の科学」の教科書もほぼ例外なく、リレーショナルデータベース(RDB)を題材にしてデータベースの概念やその活用の説明に一定数のページを割いています。ところが実際には、「情報の科学」を採用する高校でも、データベース操作実習が十分に、あるいはまったく行われていないのが現状です。

その主な原因として、「限られた時間の中で、十分な学習効果のあるデータベース実習が行えない」ことが挙げられます。多くの教科書では、実際のデータベース操作にMicrosoft社のデータベース管理システムであるAccess(以下MS-Access)を使用する実習例が紹介されています。しかしMS-Accessは実用にも供するソフトウェアであるがゆえに操作体系が複雑で、今からRDBに初めて触れようとする学習者にとっては非常に敷居が高く、操作を習得するだけで時間が過ぎてしまうか、あるいはとにかく教科書通りにMS-Accessの操作をたどらせるのが精一杯、という実習に陥りがちです。

また、データベースの学習支援を目的として過去提案されてきたツールは、そのほとんどが専門教育、具体的にはSQLの習得を主目標とした演習活動が

ターゲットとなっており、技術者養成が目的ではない情報教育の実習に適したデータベースシステムは事実上ありませんでした。結果として、データベースは講義だけ行って実習は省略してしまうか、もしくはデータベースのトピック自体が避けられて学習機会がない、という状況でした。

この状況を改善するには、“データベースの概念”や“問題解決への活用”について学習することに焦点を当てた、手軽に短時間でデータベースの実習を行える教材が必要ではないか。その背景をもとに筆者らが作成したのが、今回紹介するデータベース実習ツール「sAccess (サクセス)」です。

sAccess の概要

sAccessは、データベース操作実習での利用を目的とした学習用ツールです。ツール作成の経緯上、sAccessは、高校の共通教科「情報」におけるデータベース実習を主なターゲットとして設計していますが、特定の教科書や実習資料に特化していないので、大学の一般情報教育などでも汎用的にデータベース操作を体験できるツールとして利用可能です。

□ データベース操作

図-1が、sAccessの操作画面例です。画面左側の枠内がデータベース操作コマンドの入力と編集を行う操作盤、表が並んでいる画面右側がコマンドによる操作結果を表示するスペースとなっています。

データベース操作は、RDBの基本操作に対



図-1 サクセス画面例

応する sAccess 独自のコマンドセットを使用します。たとえば「選択 貸出日 10」と記述すれば、貸出日が“10”のレコードだけが抽出されます。「射影 生徒番号, 名前」で、現在のテーブルから生徒番号と名前のフィールドだけ切り出したデータテーブルを生成します。また「結合 生徒データ」とすれば、現在のデータテーブルに生徒データのテーブルを、共通するフィールド名である「生徒番号」を結合キーとして結合した結果を表示します。

複雑なデータ操作 (SQL でいえば副問合せを用いたクエリに相当) は、これら単純な命令を複数並べて逐次処理することで実現します。図-1 を例にすると、まず「表示 生徒データ」で生徒データのテーブルを呼び出し、そのテーブルに「射影」コマンドでフィールドを限定し、さらにそこに貸出データのテーブルを「結合」した結果から、特定の貸出日のレコードを選択する、という流れで、1つコマンドを実行した結果をビューとして、そのビューに次のコマンドを適用するというデータ操作スタイルになります。各操作結果は、データテーブルの推移として画面右側に表示され、コマンドの追加や入力済コマンドの修正をするごとに、データ操作結果も連動して更新される仕組みになっています。どの操作がデータリストにどう作用し、結果どういうデータが抽出されたか、という流れを逐次確認しながら、試



図-2 データベース選択画面

行錯誤的にデータベース操作を試すことが容易な環境を実現しています。

□ データベース選択

実習に用いるデータベースについては、あらかじめ sAccess で用意されている“プリセット DB”を利用するか、利用者自身が作成したオリジナルのデータベースを登録するかを選択できます (図-2)。プリセット DB には、コンビニや図書館など学習者になじみやすいテーマで実習用途を想定したサンプルデータを用意しており、こちらを利用する場合は1クリックですぐ操作演習に入ることができます。またオリジナルデータベースの登録は、CSV形式ファイルのアップロードによって行えるほかに、Web上で直接テーブル作成を行える





図-3 テーブル作成画面



図-4 データ編集画面

環境も用意しています(図-3)。また、レコードの追加や削除、値の編集なども随時行うことができ(図-4)、データが途中で追加・変更されることで、クエリ結果がどう変化するかを観察することも可能です。

なお、sAccess 内部では、HTTP セッションごとに独立した作業領域を割り当てる構造になっています。つまり、ある利用者がいくらデータベースの登録・改変を繰り返しても、ほかの利用者の環境には一切影響がありません。またいつでもデータベースを初期状態に戻せるので、利用者は失敗を気にせず気軽にデータベース操作の演習を行えます。

□ クラス機能

sAccess では、利用する学校や教室(クラス)の実習内容に合わせてプリセット DB を教師側で設定できる、“クラス機能”も用意しています。ただしクラ



図-5 クラス画面 (DB 選択)

スと言っても厳密な学習者の名簿管理を行うものではなく、学習者は教師が指示するクラス ID を入力するだけで、そのクラス専用のデータベース選択画面にアクセスできます(図-5)。

またクラス機能では、全員が1つのデータベースを“共有”する設定もできるようになっています。つまり、ある利用者のデータベース操作が全員に影響を与える形になるので、たとえば複数人でデータの追加や削除を一齐に行うとどうなるか、またその最中に別の人がデータにアクセスしていると結果がどう変わるか、などデータベース管理で注意すべき問題点を体験するような演習も実施できます。

sAccess 実装上の工夫

sAccess の各機能の設計には、教師からのヒアリングや現場での実践から得られた、教育現場の事情を考慮したものがいくつか含まれています。

sAccess は制御部分を PHP、データ管理部分を SQLite で実装した Web アプリケーションですが、これは学校によって設置端末の環境が大きく異なる上、セキュリティ上の理由でむやみにソフトウェア構成を変更できない場合が多く、幅広く利用してもらうための選択肢が事実上 Web アプリしかない、という実情があります。多言語化への対応(今のところ英語だけですが)は、大学での授業実践において“まだ日本語に慣れていない留学生が実習で苦勞している”という事例があったことを受けて実装したものです。

また、限られた時間、具体的には「50分×1,2回」程度の時間の中で、ツールの操作方法習得から一通りデータベース操作を行うまでのシナリオを実施できるよう、提供する機能を工夫する必要がありまし

た。“プリセット DB”は、データベーススキーマの設計まで実習時間を確保する余裕がない、という声をもとに用意したものです。また、授業で使用する教科書や参考書に合った内容のデータベースを使いたい場合は、当初は既成の CSV ファイルを教師が用意して学生にアップロードさせる形で実現可能と想定していましたが、実際その形式で実践を行った高校では、“あらかじめ用意した CSV ファイルを、学習者全員が滞りなくアップロード完了する”だけでも無視できない時間ロスが発生してしまったため、プリセット DB を教師側でカスタマイズできる“クラス機能”の追加につながりました。

一方で、sAccess はデータベース操作に直接関係する範囲に支援機能を絞り、そこに該当しない機能は意図的に実装から外しています。たとえば教科書では、「データベース操作で得られたデータを加工して、ドキュメントとしてまとめる」こともデータベース実習の範囲に含まれているのですが、sAccess では操作結果のデータを CSV ファイルとしてダウンロードできる機能にとどめています。ドキュメントに整形する実習は、ドキュメント作成に適したワープロソフトや表計算ソフトを利用しましょう、というスタンスです。リレーショナルデータベースの構造やその背景にある理論など、データベース操作だけでは分からない基礎知識についても、講義で説明するか、あるいは sAccess を操作しつつ教員から適宜説明を行うことを前提にしています。同じ理由から、課題提出や進捗記録などの学習管理機能も付けていません。あくまで“実習用に特化した、Web で使える簡易データベースシステム”として sAccess を位置付けることで、操作への迷いが少ない使い勝手の良さと、工夫次第でいろんな授業形態に適用できる汎用性を持たせることを優先しています。

sAccess の現状と今後

sAccess は現在公式 Web サイト^{☆1}にて、誰でも

☆1 <http://saccess.eplang.jp/>

「操作による変化が画面上に表示されるため、操作の実感が得やすい。プリセットのデータベースを操作するだけでも、データベースを活用する意義が生徒にも十分伝わるようである」(高校¹⁾)

「前任者の先生の授業で単位を取れなかった学生向けの再履修の授業で sAccess を導入した結果、多くの学生が sAccess だけでなく SQL まで理解できるようになりました」(大学、担当教員インタビューより)

図-6 教員の実践報告

自由に利用できます。現在まで複数の高校や大学の情報教育において sAccess の利用実績があり、いずれの現場からもデータベース実習用ツールとして好評価をいただいています(図-6)。同時に、利用の増大に伴いさまざまな改善要望もいただいております。継続的にツールの改善を行っているところです。

なお、現時点では公式サイトに直接アクセスしての利用形態になりますが、通信速度の問題から「学内の Web サーバに導入して利用したい」という要望も多く、今後ツールの改善が落ち着いた時点でのソースコード一式の公開を目指しています。最終的には、sAccess が実習用ツールとして教科書にも採用され、誰もが当たり前のようにデータベース教育を受けられる環境を実現することが理想です。

参考文献

- 1) 佐藤義弘：情報の科学、やりませんか？—中堅校でもできる「情報の科学」、第7回全国高等学校情報教育研究会全国大会講演論文集、http://www.zenkojoken.jp/07saitama/subcom/?action=common_download_main&upload_id=799 (2014)。

(2015年1月31日受付)

長瀧寛之 (正会員) nagataki@cc.okayama-u.ac.jp

2009年大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。博士(情報科学)。同年岡山大学教育開発センター助教。2013年同准教授。主にコンピュータ活用教育、情報教育に関する研究に従事。

兼宗 進 (正会員) kanemune@acm.org

2004年筑波大学大学院ビジネス科学研究科博士課程修了。博士(システムズ・マネジメント)。企業勤務後、一橋大学准教授を経て2009年から大阪電気通信大学工学部電子機械工学科教授。プログラミング言語、情報科学教育に興味を持つ。

