

データベース設計に特化した実習支援教材の設計と試作

當山 達也^{1,a)} 中川 芳剛^{2,b)}

概要: 高等学校や大学などの教育課程などにおいて、データベース設計を体験するための実習支援教材を提案する。本教材は、インターネット上に設置されたサーバによって一元管理され、インターネットに接続された計算機があれば、どこからでも利用することが可能である。また、教育者は学習者の学習状況を一覧で把握することができ、どのような部分で詰まっているのかなどを、適時把握したうえで指導することが可能である。本稿では、データベース設計における実習支援教材を提案し、試作した実習支援教材の設計と実装を紹介する。

キーワード: データベース, スキーマ設計, 実習支援, 情報教育

Design and implementation of prototype of training support tool in database design.

TOHYAMA TATSUYA^{1,a)} NAKAGAWA YOSHITAKA^{2,b)}

Abstract: We propose a training support tool for database design in high schools and universities. This tool is managed by public servers on the internet. If you have a machine that connected the internet, you can connect it anywhere. Also teachers can grasp the database design status of the student at all times. As the result, if the students has trouble, teachers can notice wrong operation and teach them. In this paper, we introduce the design and implementation of prototype of training support tool in database design.

Keywords: Database, Schema Design, Training support, Information Study

1. はじめに

現代の情報社会において、情報システムはなくてはならない存在になっている。その中でも、データベースは情報システムを支える重要な技術であり、様々な情報端末や情報システムにおいて利用されていることが多い。

これまで高等学校や大学の一般情報基礎教育では、少ない時間の中で、情報及び情報科学に関する項目を浅く広く取り扱う必要があることから、学習に時間を多く要するデータベースに関する項目は避けられることが多く [1], 扱

われた場合であっても、活用に関する項目のみであることが多かった。しかし、平成 25 年度に改訂された高等学校学習指導要領 [2] では、共通教科「情報」においてデータベースに関する題材が取り上げられるようになり、データベースに関する項目を避けることが出来なくなっているのが現状である。

そこで著者らは、どのようにデータベースが設計され活用されているのかを、数少ない授業時間の中で、効率的に学ぶことが可能な実習支援教材の開発を進めている。

本稿では、その一部分であるデータベース設計における実習支援教材を提案し、試作した実習支援教材の設計と実装を紹介する。

2. 既存のデータベース設計支援教材

既存のデータベース設計支援教材の調査を行ったとこ

¹ 大阪電気通信大学
Osaka Electro-Communication University, Neyagawa, Osaka
572-8530, Japan

² 兵庫県立大学大学院
University of Hyogo, Kobe, Hyogo, 650-0047, Japan

a) tohyama@macfan.ne.jp

b) y.nakagawa1414@gmail.com

る、これを支援する教材はいくつか存在した [3][4][5][6]。

これ以外にも、MySQL などのデータベース管理システムや、マイクロソフト社が発売する表計算ソフト「Excel」、データベース管理ソフト「Access」などを利用して、授業を行っている高等学校や大学が存在することも明らかになった。[7]。

しかし、既存のデータベース設計を支援する教材や、データベース管理システムには、実習を行うにあたり、以下のような問題点があると考えられる。

- 表計算ソフトウェアは扱われているが、テーブルの設計を行ったり、複数のテーブルを組み合わせて扱う形の実習は難しい。また、扱えるデータ件数に制限があるという問題があった。
- SQL などの開発用の言語は学習に時間がかかり、数時間で体験することは難しい。
- Access などのデータベースソフトウェアは機能が豊富であり、数時間で学習することは難しい。加えて、GUI を用いた対話的な操作になるため、数十人を指導する際に一人の教員が対応することは難しい。
- 高等学校の共通教科「情報」や大学での一般情報基礎教育で使用するには、高度な知識が要求されるなど、導入するに当たって、難易度の高いものであった。
- 教材が固定化されており、汎用性の低いもので繰り返し設計学習を行うことが難しいものであった。

そこで、本教材では上記の問題点を解消するような設計を行うことで、より学習者が使いやすい教材の構築を進めていく必要がある。

また、データベース操作に関する実習支援教材まで視野を広げると、「Access」と呼ばれる実習支援教材が存在する。データベース教育を行うことを目的に設計することで、既存の DBMS や表計算ソフトなどを使用するよりも、短時間で学習者の理解度が高まったことが報告されている [7]。

これにより、データベース設計に関する項目においても同様の効果を示すことが出来るのではないかと考えられる。

3. データベース設計における実習支援教材の設計及び試作

3.1 想定される使用環境

本教材は、高等学校や大学の一般情報基礎教育に加えて、企業の新人研修など、幅広く使用されることを想定し、データベースに関する学習項目のうち、設計に関する学習項目に重点を置いた実習支援を行う。

教育者と学習者によって、授業や研修が成り立っているものとし、本教材を用いた実習時においてはネットワークに接続された端末が、学習者一人一人に割り当てられている必要がある。

また、本教材は実習支援を目的に開発されていることから、教育者の指導の下で使用されることを前提としている。

よって、実習課題の作成や、学習者が設計したデータベースの善し悪しの判断などは、全て教育者に委ねられることとなる。

3.2 本教材の特徴

3.2.1 体験できる情報システム

データベース設計とは、現実社会に存在する情報を抽象化し、データモデルを作成していく作業のことであるが、データベースの概念や必要性を、きちんと理解していない学習者にとっては、どのように設計すれば良いのかを、想像しながらデータベース設計を行うことは難しいと考えられる。

そこで、実際に学習者が操作し、その結果を閲覧することが可能な情報システムを本教材の一部として構築した。これにより、どのようにして情報システムが稼働しているのか、その中でデータベースがどのような立ち位置にあり、実際にその必要性を学習者自身が確認することによって、データベースの役割を理解することが出来るように工夫した。

3.2.2 シンプルなユーザインタフェース

既存の実習支援教材や、市販されているデータベース管理システムでは、非常に多くの機能が搭載されていることから、操作習得に時間がかかると考えられる。そこで、本教材では必要最低限の機能に絞り、また直感的な操作に対応することによって、シンプルなユーザインタフェースを実現した。

また、SQL 言語を使用したデータベース設計は、SQL 言語を習得する必要などがある。しかし、短時間でデータベース設計を行うための知識を習得するのは難しく、現実的ではない。

そこで本教材では、SQL 言語を使用しなくてもデータベース設計が行えるように配慮して開発を行った。具体的には、学習者がフィールド名となる項目を全て列挙し、登録フォームから登録することによって、登録された項目が、画面上にブロックとなり表示される。学習者は、図 1 のように登録した項目のブロックをマウス操作で、グルーピングしていくことによって、視覚的に正規化を進めることが可能となる。正規化終了時には書き出しボタンを選択することで、自動的にデータベースが設計され、実際に初期データを登録し、フィールド項目やスキーマに過不足がないかを確認することができる。

3.2.3 学習者管理

教育者は、予め本教材の管理画面から授業 ID を取得することで、学習者の設計状況を一括して確認することができる。これにより、学習者の理解度や設計状況などをリアルタイムに把握する事ができ、必要に応じた指導を行うことが可能となる。

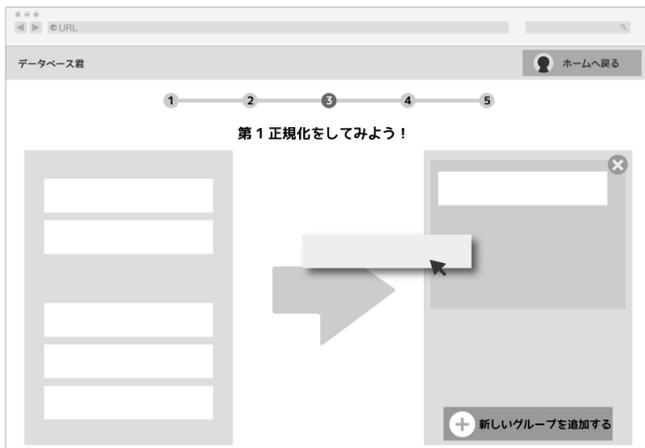


図 1 正規化支援エディタ

3.2.4 Web アプリケーション

標準的な Web ブラウザの全てで利用可能な Web アプリケーションとして、実装することにした。これにより、教育者や学習者が利用する端末の環境や制限などに関わらず、インターネットへの接続環境さえ整っていれば、どのような端末からも利用することができる。

3.3 本教材の試作

本教材は、開発言語に JavaScript, PHP を用いたことにより、Web サーバ上で Web アプリケーションとして動作する。PHP を開発言語に採用した理由として、一般的に利用されている Web サーバでは、PHP ファイルが動作するように構築されていることが多く、サーバ OS に関係なく動作することが可能であることが挙げられる。

本教材を管理するデータベース管理システムには MySQL を採用した。SQLite や PostgreSQL など、他のデータベース管理システムも存在するが、PHP との親和性が高いことに加えて、動作環境を整備するためのドキュメントが、他のデータベース管理システムよりも多くそろっていることにより、導入する難易度が低いことなどが採用した理由である。これによって、学習者が設計したデータベースを、実際のデータベース管理システムで動かすことが可能となる。

本教材を利用する教育者および学習者の環境に必要な条件として、

- インターネットに接続可能であること
- 最新のブラウザが搭載されていること
- JavaScript の動作を制限していないこと

といった項目が挙げられるが、高等学校や大学、企業などに設置されている端末の大多数は、この条件に該当していると考えられ、本教材を利用する環境は容易に整備する事が可能である。

4. まとめ

本稿では、高等学校の共通教科「情報」や、大学の一般情報基礎教育における、データベース設計における実習支援教材を提案した。

情報教育シンポジウムにおいては、実際に試作した実習支援教材を展示し、実際に教育に関わる参加者との議論を通して、よりよい教材となるように改良したいと考える。また、高等学校や大学のデータベースに関係する授業の中で、実際に本教材を用いてもらうことで、指導を行うにあたりどのような影響があるか、学習者の理解度にどの程度影響があるかなどの、評価を行いたいと考えている。

参考文献

- [1] コンピュータ教育開発センター, 高等学校等における情報教育の実態調査実施報告書, 2009.
- [2] 文部科学省, 高等学校学習指導要領解説情報編, 2010.
- [3] Andreas Grillenberger, Torsten Brinda. eledSQL - A new web-based learning environment for teaching databases and SQL at secondary school level. Proceedings of the 7th Workshop in Primary and Secondary Computer Education, pp.101-104, 2012.
- [4] Hsiang-Jui Kung, Hui-Lien Tung. A WEB-BASED TOOL FOR TEACHING DATA MODELING. Journal of Computing Sciences in Colleges archive, Vol.26, pp.231-237, 2010.
- [5] Josep Soler, Ferran Prados, Imma Boada, Jordi Poch. A Web-based tool for teaching and learning SQL. International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training ITHET, 2006.
- [6] Maurizio Cembalo, Alfredo De Santis, Ferraro Petrillo Umberto. SAVI: a new system for advanced SQL visualization. SIGITE '11 Proceedings of the 2011 conference on Information technology education, pp.165-170, 2011.
- [7] 兼宗進, 長瀬寛之, 野部緑, 中野由章. データベース操作の学習が可能なオンライン学習教材の設計と実装. 情報処理学会研究報告, 2013-CE-118, No.7, pp.1-8, 2013.