

## データベース正規化の分析課題に関する学習手法

## A Learning Technique about an Analysis Problem of Data base Normalization

加藤 涼<sup>\*1</sup>, 仲林 清<sup>\*2</sup>Ryo KATO<sup>\*1</sup>, Kiyoshi NAKABAYASHI<sup>\*2</sup><sup>\*1</sup>千葉工業大学大学院<sup>\*1</sup>Chiba Institute of Technology graduate school<sup>\*2</sup>千葉工業大学<sup>\*2</sup>Chiba Institute of Technology

Email: s1332042QU@s.chibakoudai.jp

あらまし：学習者が思考過程を意識してデータベース正規化の問題を考えることによって、ブルームのタキソノミーで定義される応用・分析レベルの能力を獲得するための学習手法を行った。学習者に応用・分析レベルの能力を必要とする問題を解いてもらい、その能力獲得を目的として行った。大学4年生を対象に、正規化の基礎知識を与えた上で、正規化に関する応用・分析レベルの記述式問題に解答させた。その時、学習者には問題を解く上で必要となる思考過程を意識して解答してもらった。実験の結果、能力を獲得するような結果は得られなかったが、意識に変化のある学生とない学生の傾向がみられた。

キーワード：ブルームのタキソノミー、正規化、思考過程、記述式問題

## 1. はじめに

正規化はデータベース設計を行う上で重要な概念の1つである<sup>(1)(2)</sup>。しかし、正規化の知識があり、理解をしているだけでは、正しくデータベースを設計することは困難である。これは現実の問題では、問題の性質に応じて、正規化の必要性を判断する必要があるためである。そこで本研究では、正規化の必要性を現実の問題の性質に応じて、適切に判断できるようにする学習手法を研究する。

## 2. 学習目標

本研究では、データベース正規化の分野とブルームのタキソノミー<sup>(3)</sup>の認知的領域のレベルを対応させて考えている。表1はブルームのタキソノミーの認知的領域の各レベルとデータベース正規化の分野の学習課題の対応を表したものである。

表1 ブルームのタキソノミーと学習内容の対応

レベル	学習内容
(6)評価	自分または他者からの視点から作成したデータベースを見直すことができる。
(5)結合	定義や概念、分析の結果から実際にデータベースを自分で作成することができる。
(4)分析	現実の問題の性質に応じて、正規化の必要性を判断することができる。
(3)応用	与えられた表を正しく正規化することができる。
(2)理解	正規化や関数従属の意味を説明することができる。
(1)知識	正規化や関数従属の定義を言うことができる。

本研究の目的は、学習者が思考過程を意識してデータベース正規化の問題を考えることによって、ブルームのタキソノミーの応用・分析レベルの能力を獲得することである。よって、分析レベルの「現実の問題の性質に応じて、正規化の必要性を判断することができる」ことを学習目標としている。

## 3. 学習手法

## 3.1 学習手法の概要

本研究では、学習者に応用情報技術者試験の記述式問題を解いてもらい、その後解けなかった問題に対して思考過程の一部を学習者に与える。このとき学習者には自身で考えたことを整理して書き出してもらい、そして再度解けなかった問題を解いてもらい、その結果から能力が獲得できているのかをみる。その後、アンケートを行い、学習者が指摘を与える前後で意識や考えにどのような変化があるのかを確認する。実験には使用した問題は、基礎知識を問う記号選択式穴埋め問題の設問1と、本研究の目的的分析が必要だと考えられる記述式の設問2(1)(2)の形式である。

## 3.2 想定する思考過程

本研究では、問題を解く上で必要となる思考過程を設問ごとに想定している。そのうち、最初の段階である「第2正規形で発生する一般的な問題とはなにか」、「第3正規形で発生する一般的な問題とは何か」というような投げかけを指導側から行う。表2は記述式問題の設問2(1)の思考過程を表したものである。ただし、あまり指摘をしすぎると学習者の考える余地がなくなってしまう恐れがある。そこで指摘は必要最低限のため一言だけ指摘するようにする。

表2 設問 2(1)の思考過程

段階 1	一般的な問題とは何かという問いかけ(疑問)
段階 2	一般的な問題を考える。列挙する。
段階 3	その問題が発生しない状況を、仮定して考える。
段階 4	仮定した場合と解く場合を、比較して考える。

#### 4. 結果

実験は情報系学科の大学3年生6名を対象に行った。全体として、指摘前より指摘後の方が学習者の解答に多少の改善がみられる傾向であった。しかし、問題に正しく解答できた学習者はいない結果となった。表3は解答例の一部である。指摘によって解答に改善はみられるが正答には至っていない。

表3 記述式問題の解答例

	設問 2(1)	設問 2(1)	設問 2(2)	設問 2(2)
Aさん	1回目	ツアーコードが同じでも、出発日が異なるため、重複しない。	1回目	顧客番号から郵便番号はわかるが、顧客番号から支店がわからない。郵便番号から支店が決まるため、支店が重複する。推移関数従属が発生する。
	2回目	出発日がわかったとしても、日数や価格によってツアーコードが変わるから行の無駄ができない。	2回目	
	設問 2(2)	重複するコードが出てしまう。		
	設問 2(2)			
Bさん	1回目	記述なし	1回目	記述なし
	2回目	第一正規形の時点で重複が発生しないから、ツアーコードを申し込みテーブルで使うため。	2回目	郵便番号から支店コードが出せなくなり、どこの支店が担当するのか決められなくなってしまう。
	設問 2(2)	記述なし		
	設問 2(2)			

また、アンケートの結果から学習者の中で問題を解く上で意識に変化のある学習者とない学習者に分類することができた。

指摘の前後で意識に変化のあった学習者は、指摘を受けて自分で考えをまとめるときに、できるだけ具体的な表現や内容の記述をする傾向がみられた。「一般的な問題」という指摘に対して「設問の状況」という具体的な場面と関連付けて考えたといえる。

指摘の前後で意識に変化のなかった学習者は、指摘の後にも抽象的記述をする傾向がみられた。指摘によって自分の考えを深めることができず、それが、抽象的な説明につながったと考えられる。

#### 5. 考察

##### 5.1 学習者の意識や考え方についての考察

本実験では、正答できなかった記述式問題に対してそれぞれ必要となる思考過程の一部を指摘した。それによって一部の学習者には意識に変化が起き、具体的に問題を考えようとしている傾向がみられた。意識に変化のあった学習者は、指導側からの指摘に対して、指導側が意識させていないプロセスまで意識して考えていることがアンケート結果からわかる。アンケートの自由記述欄にも「一般的な問題の部分を少し考えて解きました。」「テーブルの具体例を実際を書いて問題を解いた。」のような指摘された点を意識して考えた読み取れる記述があった。これらのことから意識に変化のある学習者は、指導側から考え方のきっかけを与えられたことによって設問の状況を考えやすくなったといえる。つまり、学習者は思考の流れを意識することで物事を深く具体的に考えやすくなったと考えられる。

一方、意識に変化のなかった学習者は、指導側から指摘したこと以上のことを考えずに問題に解答していることがアンケート結果からわかる。指摘に対する記述も、「重複が発生する。」「矛盾が発生する可能性がある。」のような抽象的な部分までしか記述されていないことがわかる。これらのことから意識に変化のない学習者は、指導側から考え方のきっかけを与えられても深く考えず、抽象的・表面的な部分までしか考えていないことがいえる。

##### 5.2 応用・分析レベルの能力獲得の学習効果

本実験では、学習者に思考過程を意識させてデータベース正規化の問題を解かせることによって、ブルームのタキソノミーの応用・分析レベルの能力を獲得し実行できているのかをみた。本実験の結果から、応用・分析レベルの能力を獲得するような学習効果はなかった。このような結果になった原因として

- (1)指摘する点にわかりにくい部分があった。
  - (2)学習者のデータベースの基礎知識が不十分であった。
- の2点が考えられる。

これらの課題を改善することでより学習者が能力獲得しやすい学習手法になると考える。

##### 参考文献

- (1) 増永良文：“リレーショナルデータベース入門[新訂版]~データモデル・SQL・管理システム~”，サイエンス社（2003）
- (2) 植村俊亮：“データベースシステムの基礎”，オーム社（1979）
- (3) 稲垣忠，鈴木克明(編)：“授業設計マニュアル 教師のためのインストラクショナルデザイン”，北大路書房（2011）