



データベース技術の校務への適用

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-02-17 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 花川, 賢治 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24729/00007534

データベース技術の校務への適用

花川 賢治*

Applying Database Technologies to School Office Work

Kenji HANAKAWA*

要旨

表計算ソフトなどを使った手作業にたよるコンピュータの使用形態が原因で、学校事務の情報化は失敗している。この問題はデータベース技術を用いデータ処理を自動化することで容易に解決可能である。そのことを示す教務関係のシステムの開発・運用事例を報告する。また、そのとき明らかになったデータベース技術導入を阻む職場文化についても述べる。

キーワード：データベース、ネ申 Excel、校務の情報化、成績処理システム

1. はじめに

本校では、年度始めに学生が購入する教科書のリストを作成する際に、教員に「来年度使用教科書リスト.xls」という Excel ファイルを配布し、それに自分の担当教科の教科書データを入力させている。この Excel シートの入力には、以下のような多くの無駄な労力が費やされる。

- 初期シートは白紙で自分の担当教科名から入力しなくてはならない。
- 参考用に送られて来る前年度の全教員分のデータから自分に関係した行を探すのが大変である。
- 教科書名だけでなく著者、ページ数、価格などの出版情報も調べて入れなくてはならない。
- 使用期間や使用教員などシラバスと重複するデータも入れなくてはならない。
- クラス別学生数をコピペしなくてはならない。
- 列数が多すぎるので画面を頻繁にスクロールするか小さなフォントで表示しなければならない。
- シラバスシステムと教科書調査で、同じ情報を二重に入力しなければならない。
- Excel は重いしすぐに固まる。

本来ならば、ほとんどの教科書は継続使用なので、「継続使用する」と回答するだけで済み、新規に教科書を採用する場合でも、教科書を特定するデータ、たとえば、ISBN か書名と出版社を回答するだけでよいはずである。おそらく、Excel がなかった時代は、事務職員(教務係の教員だったかもしれない)に、最小限の情報を伝える、一分もかからない作業だったのだろう。

この例のように、本校ではコンピュータのせいで教員の作業が増えることは枚挙にいとまがない。本校に限らず、様々な学校、中小企業、役所などで、コンピュータを導入しても省力化につながらない事例は非常に多いようである。

コンピュータが省力化につながらないのは、業務においてコンピュータを操作する手作業が多いからである。技術的な側面だけに限れば、この問題は、データベース技術を導入し、コンピュータにデータの自動処理をさせることで容易に解決できる。

著者は数年前にデータベース技術を応用して、成績処理システム、シラバス入力システム、教育点検ページを開発・運用した。そのときの経験から、データベース技術を用いれば、コンピュータを使った業務の省力化が非常に容易であることがわかった。それと同時に、本校にデータベース技術を定着させることが非常に難しいことを感じ取った。

データベース技術がスムーズに受け入れられ、効果を発揮するには、ユーザの組織の文化が、以下のような特徴を持つ必要がある。

2016年8月22日受理

*総合工学システム学科 電子情報コース

(Dept. of Technological Systems : Electronics and Information Course)

- 人とコンピュータの特性の違いを認識している
- コンピュータの自動処理を理解している
- 機械的な作業を繰り返すことを嫌う
- 冗長データを生成する習慣がない
- 単純・明解・簡素・革新的な仕事のスタイルである
- 業者に依存しない

残念ながら本校の文化は、これらとは異なり、データベース技術との相性が悪い。組織が持つ文化は、構成員の思考方法や価値観の反映であり、長い年月をかけて形成された根深いものである。また、主観的に見えにくい。そのため組織の文化を変えることは難しい。本校においても、データベース技術を導入するには相当な工夫と努力が必要であろう。

本稿では、データベース技術と、それを本校の教務関係のシステムに適用した事例を報告し、その際にわかった組織文化的な課題について述べる。

2. Excel からデータベースへ

2-1. 手作り帳票ネットワークシステム

近年の教育現場では、教職員が、長時間同じような作業を繰り返して、Excel で事務的帳票を作成することが多くなった。その際、コンピュータの能力はあまり発揮されず、方眼紙と鉛筆と定規と消しゴムの代わりでしかない。

奥村氏は、「ネ申 Excel」が日本の生産性を低下させていることを指摘した^[1]。「ネ申 Excel」とは、Excel 本来の豊富な計算機能とは無関係なセル結合・罫線・文字飾りなどの視覚的効果を含む、見栄え重視で印刷が前提の帳票のことである。ネ申 Excel のデータをコンピュータで再利用することは非常に困難である。奥村氏は、震災データの解析を行った時の経験から、「公務員が公開するネ申 Excel が使いものにならなくて、それを利用する人間に莫大な労力が発生する」と述べている。

ネ申 Excel データが二次利用に適さないという奥村氏の指摘はもっともであるが、それ以前に、ネ申 Excel を作ること自体にとつもない労力が費やされていることも大きな問題であると考えられる。つまり、「公務員が日本の生産性を低下させている」だけでなく、「日本の公務員の生産性が低下している」ことも問題である。

Excel が生産性を低下させる原因を解明するには、複数の Excel ファイルによる情報共有の仕組み、「手作り帳票ネットワークシステム」について考察する必要がある。

手作り帳票ネットワークシステムは図 1 に示すような構造を持つ。バブル(楕円)は Excel シートとその編集者が合体したものである。一つの Excel シートが一つのバブルに対応する。一つの Excel シートを複数の人間が編集することもある。実線の矢印は、実世界からコンピュータへの入力である。破線の矢印は、ある Excel シートを参照し、その内容を別の Excel シートに反映するときのデータの流れである。それには、印刷した帳票、電子メールの添付ファイル、USB メモリでの受け渡し、LAN 上のファイル共有など様々なタイプの媒体が使用される。すべての Excel シートは印刷される。

手作り帳票ネットワークシステムの重要な特徴に、以下のようなデータの冗長性がある。

1. 実世界からの同じ情報の複数の入力(実線)
実世界の情報をコンピュータの世界に入力するのは本来は一回ですむはずなのに、同じ情報を 2 回以上入力する。
2. 複数の Excel シート間
ある Excel シートのデータが他の Excel シートにコピーされ、同じデータが複数の Excel シートに散在することになる。
3. 同一 Excel シート内
一つの Excel シート内でも同じ情報の複数の表現が含まれる。

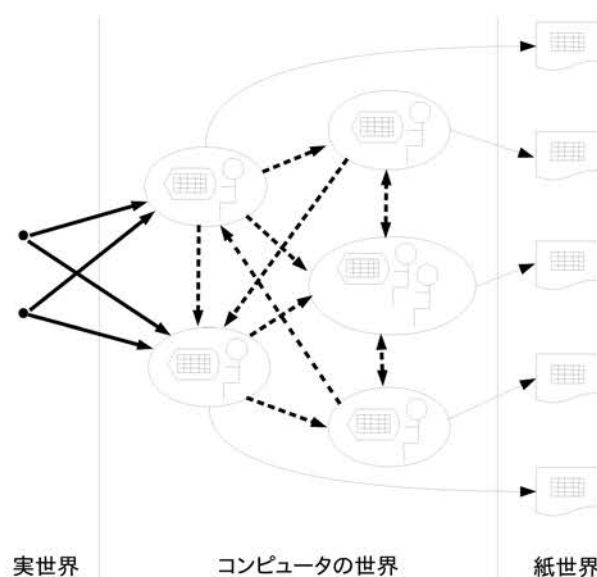


図 1: 手作り帳票ネットワークシステム

冗長データに関係する現象を以下に示す。

- (A) 人間が場当たりの作業をするから冗長データを作ってしまう。
- (B) 不整合な冗長データがあるとコンピュータによる自動化が難しい。
- (C) 冗長データは元々のデータの何倍にも膨らむので作業量が増える。
- (D) 一つの情報の変化に対し、多数のデータの変更が発生する。
- (E) 一つの帳票を複数の人間が編集するときマージ作業とバージョン管理が難しい。

(A)と(B)は、手作り帳票システム(冗長データと手作業)とコンピュータを利用した自動化(無冗長データとコンピュータ処理)が水と油の関係で共存が難しいことを示している。つまり、手作り帳票が発展すればするほど、莫大な冗長データが生産され、無冗長データを基本条件とするコンピュータシステムへのスムーズな移行が困難になる。(C)、(D)、(E)は冗長データからむ作業の量と複雑さの増大である。

手作り帳票システムは、表面的にはコンピュータの利用を装っているが、実質的には人間の手作業で動いている。例えて言うなら、車のエンジンを止めてわざわざ人力で押すようなものである。その労力は、運転席に乗り込んでキーを回すだけで簡単に取り除くことができる。しかし、だれもそのことを口に出さず、黙々と車を押し続けている。このままでは、コンピュータによる省力化も生産性の向上も望めない。逆に無駄な作業に振り回されて職場は疲弊するだろう。

手作り帳票ネットワークシステムは、日本の学校、役所、企業など、様々なところに普及している。中小企業に勤める著者の知人は、会社から自宅にUSBでExcelファイルを持ち帰って、帰宅後と土日に自宅のPCで仕事をする。会社ではコンピュータが印刷した伝票のデータをExcelシートに手入力し、自宅ではプログラムで簡単に自動化できそうな単調な繰り返し作業を長時間かけて行う。その人は、この仕事のために、わざわざ高価なMS Officeを購入しパソコン教室にも通ったそうだ。

本校も例外ではない。表1に、2014年8月の時点での本校のサイボウズのファイル管理に置かれているファイルと2013年9月から2014年8月までの1年間に著者に届いた学内メールに添付されたファイルの拡張子別の個数を示す。特定の応用ソフトウェアでしか使えないxlsとdocのファイルが非常に多く、コンピュータ

の自動処理に適したcsvファイルはわずかである。また、xls拡張子のファイルには、冗長データが多数含まれていた。

これらのことから、本校でもPCを使った手作業が主流で、自動化がほとんど進んでないことがわかる。

2-2. リレーショナルデータベースと出力帳票

手作り帳票ネットワークシステムの問題の根本原因は、一つの表をデータの格納と参照の両方に使用することである。

現在最も普及している格納に適した情報表現はリレーショナルデータベースである。リレーショナルデータベースは冗長性を排除したリレーションの集合である。リレーションとは単純な二次元の表のことである。

表2はリレーションの例である。リレーションは一つの行が一つの事実を表す。たとえば、"R00001, 数学, 90"の行は、「学籍番号がR00001の学生の数学の評点が90である」ことを表す。表3は、クロス(ピボット)テーブルと呼ばれる形式である。表4は、表2の共通する学籍番号のセルを連結した結果である。表3と表4はリレーションではない。多くの人は、3個の表を同じ意味に解釈するだろう。表2のようなリレーションは、そのまま印刷すると、重複が多いため、見難いし、紙とトナーも浪費される。表2よりも、表3や表4の方が印刷や画面表示に適している。一般に、データベースに適した表現と印刷や画面表示に適した表現は異なる。ここでは、表3や表4のような印刷や画面表示に適した表現を出力帳票と呼ぶことにする。コンピュータを使ってリレーションから出力帳票へ変換することは非常に容易である。しかし、その逆向きの出力帳票からリレーションへの自動変換は難しいことが多い。

表2は同じ学籍番号が3回、科目名は2回出現しているが、リレーションは行が一つの事実を表す独立した要素で、それぞれが学籍番号と科目名を持つ必要がある。これ以上データを減らすことはできない。したがって表2は冗長性はないと考える。

表1: 本校の拡張子別共有電子ファイル数

	サイボウズメール	ファイル管理
xls(x)	641	1276
doc(x)	494	2344
pdf	293	1831
csv	10	3
txt	33	37
htm(1)	12	27

表 2: リレーション

学籍番号	科目名	評点
R00001	数学	90
R00001	国語	70
R00001	英語	50
R00002	数学	60
R00002	国語	80
R00002	英語	40

表 3: クロス(ピボット)テーブル

	数学	国語	英語
R00001	90	70	50
R00002	60	80	40

表 4: セルの連結

学籍番号	科目名	評点
R00001	数学	90
	国語	70
	英語	50
R00002	数学	60
	国語	80
	英語	40

表 5: 冗長性のあるリレーション

学籍番号	学生氏名	科目名	評点
R00001	大阪花子	数学	90
R00001	大阪花子	国語	70
R00001	大阪花子	英語	60
R00002	高専次郎	数学	60
R00002	高専次郎	国語	80
R00002	高専次郎	英語	40

表 6: 学生氏名を抽出したリレーション

学籍番号	学生氏名
R00001	大阪花子
R00002	高専次郎

表 7: 冗長な列を含む表

学籍番号	数学	国語	英語	合計
R00001	90	70	50	210
R00002	60	80	40	180

冗長性があるリレーションの例を表 5 に示す。教員は学生の学籍番号を覚えていないので、表 5の方が表 2よりも便利である。しかし、一つの学籍番号と氏名の対応づけが 3 個含まれているので冗長である。表 5のような冗長性を含む表を格納に用いると問題が生じる。たとえば、一人の学生の氏名の変更が発生した時に、変更箇所が複数発生する。その時に一部に変更漏れがあると、不整合が発生する。表 5 は表 2 と学籍番号と学生氏名の対応を表す表 6 に分解することができる。一般に、冗長なリレーションは、複数の冗長でないリレーションに分解可能である。この性質を利用して、冗長性を完全に排除した理想的なデータベースの枠組みを作成することをリレーションの正規化と呼ぶ。基本的には、データベースを利用したシステムを設計する際には、リレーションの正規化が行われ、データベースからはデータの冗長性は排除される。

逆に、表 2 と表 6 から表 5 を作成することもできる。このように複数のリレーションから一つのリレーションを作成する操作を結合 (JOIN) と呼ぶ。正規化されたリレーションは必ずしも人間にとって便利ではないので、結合により人間向きのリレーションを作成する必要がある。

表 7 も冗長な表の例である。数学+国語+英語=合計の等式が成立するのならば、合計列のデータは格納しない方が賢明であるが、出力帳票の合計列はあった方が便利である。これらの例のように、格納データの冗長性は有害であるが、参照データの冗長性は有益な場合がよくある。

リレーションと出力帳票の特徴を整理すると表 8 のようになる。冗長性のない複数のリレーションをコンピュータの記憶装置に格納しておき、必要に応じて、それらを結合して冗長性が許容される参照用の出力帳票を生成するシステムで、手作り帳票システムの問題を解決することができる。

表 8: リレーションと出力帳票

リレーション	出力帳票
行の集まりという単純な構造	セルの連結やクロス表など複雑で多様な構造
冗長性は排除される	有用な冗長性を含む
格納に向く	印刷と画面表示に向く
列数が少ない	列数は多い
一つの目的のために複数の表を参照する	一つの目的のために一つの表を参照する
機械向き	人間向き

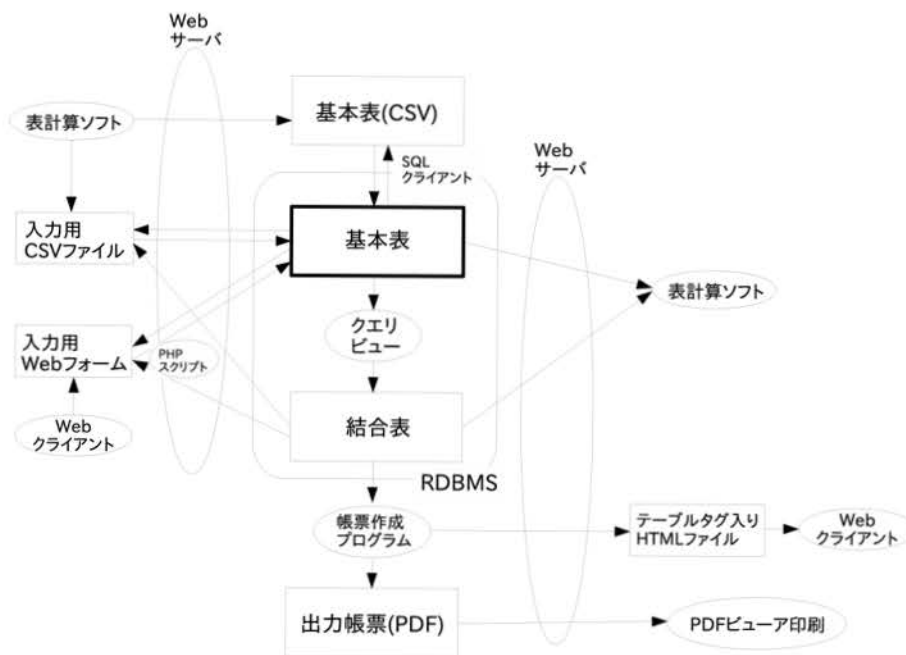


図 2: データベースに基づく帳票システムの構成

2-3. データベースに基づく帳票システム

ここで紹介するデータベースに基づく帳票システムは、教科書的な単純でオーソドックスな手法である。しかし、実際に教育現場に導入されるシステムでは、これとは異なる手法が採用されることが多いようだ。事実、本校の現行システムはこの構造ではない。

このシステムでは、基本表、結合表、出力帳票、入力CSV・フォームの4種類の情報の表現がある。このうち、コンピュータに保存されるのは、基本表のみで、結合表、出力帳票、入力CSV・フォームはプログラムで基本表から生成され、使い終わったら破棄される。したがって、保存データには冗長性は存在しない。

校内LANでデータベースサーバと教職員のPCを接続した環境でシステムを実装する場合の構成図を図2に示す。図の中央部分がサーバの要素、左の部分が入力クライアントの要素、右の部分が出力クライアントの要素である。以下に、このシステムで使われる4種類の情報表現について説明する。

1. 基本表

基本表は多数の正規化されたりレージョンの集まりである。基本表の列数は少なく、Excelの表のように何十列もあることはなく、2列や3列のものが多い。基本表は、本校の成績処理システムで20個程度が必要になる。本校の校務の情報化の広い範囲をカバーするシステムでは、100個以上は必要になるだろう。

基本表は、システムの運用開始時に管理者があらかじめ用意しておく「基礎データ表」と、ユーザが更新する「利用者書き込み表」の二種類に分類される。多くの場合、基礎データ表は、CSVファイルを一括コピーして作成され、利用者書き込み表は、ユーザがWeb上で入力したデータをもとに更新される。たとえば、シラバスシステムでは、基礎データ表の一つであるカリキュラム表は、成績処理システムで使われているものをCSVファイル経由でコピーし、利用者書き込み表の一つである授業内容表は、担当教員がWebのフォームに書き込む度に更新する。

2. 結合表

ユーザがある目的でデータベースを参照するときには、複数の基本表を結合した「結合表」を作成する必要がある。結合表はSELECT文かビューを使って生成する。結合表は一時的なデータで、保存しないで、参照の度に生成する。

3. 出力帳票

結合表は、画面で見たり印刷するのには不向きであるため、プログラムで出力帳票の形式に変換する。出力帳票も保存しないで、必要な時に生成する。出力帳票のファイル形式には、TABLEタグ入りHTMLかPDFである。

4. 入力 CSV ファイルと入力フォーム

一つの入力 CSV または入力フォームは、一つかごく少数の基本表の更新のために使われる。入力フォームは自動生成した FORM タグを含む HTML ファイルで、ユーザが Web ブラウザを使ってデータを送信すると、基本表にデータが書き込まれる。入力フォームの入力項目は基本表の列に対応する。ユーザのわかりやすさのために、入力対象でない基本表の列を表示項目にすることも有効である。表示項目を豊富にし、TABLE タグを使えば、入力フォームを出力帳票と似た外観にすることも可能である。

3. データベース技術の適用例

データベースに基づく帳票システムの例として、著者が本校で作成し、教務副主事として運用に携わった成績処理システム、シラバスシステム、教育点検ページを紹介する。

3-1. 成績処理システム

基本表を以下に示す。括弧内はその表の重要な属性である。

- 学生氏名 (学籍番号, 姓, 名)
- 教員氏名 (教員 ID, 姓, 名)
- カリキュラム表 (科目コード, 科目名, 学年, 単位数)
- 名列 (学籍番号, 学年, クラス, 番号)
- 履修 (学籍番号, 科目コード)
- クラス担任 (学年, クラス, 教員 ID)
- 教科担当 (科目コード, 学年, クラス, 教員 ID, 開講期)
- 成績 (年度, 科目コード, 前期中間/前期末/後期中間/学年末, 学籍番号, 評点)
- 出欠 (科目コード, 学籍番号, 欠課, 出席停止, 遅刻)
- 特別学修 (年度, 試験コード, 学籍番号, 合格日, 申請日)

成績、出欠、特別学修以外の基本表については、CSV ファイルを作成し、データベースに読み込ませた。CSV ファイルを作成するときには、Excel ファイルを情報源としたが、形式の変換、不整合の除去には大変な労力を要した。たとえば、時間割表は曜日とクラスのクロス表なので、そのまま CSV ファイルに変換しただけではだめで、科目名、学年、クラス、教員名の組を抽出

する必要があった。さらに科目名を科目 ID に教員名を教員 ID に置き換える作業も必要だった。

成績と出欠は、教科担当者に CSV ファイルをフロッピーディスクに入れて配布し、成績を入力してもらったものを回収し、成績表と出席表のデータとした。その際 CSV ファイルには学籍番号・科目コードの列に、氏名、科目名の欄も追加した。ただし、実際にデータベースに読み込む際には、氏名、科目名の欄は無視した。

特別学修の合格者のリストは学生課が作成した Excel データを情報源としたが、学籍番号の R が全角であったり、学籍番号と氏名が対応してなかったり、資格試験の名称が統一されていないなどの誤りがあった。人間が手入力する場合、学籍番号よりも氏名に注意がいく。一方、データベースの更新には氏名ではなく学籍番号を使う。したがって、人間には正しく見える合格者リストも、データベースに入れると合格者が間違っていることがあった。他にも手作り帳票をデータベースに取り込むことは何度もあったが、機種依存文字、半角カナ、全角英数字、「インターフェース」と「インタフェイス」などの微妙な違いに対応するには大変な労力を必要とした。

出力帳票は、個人成績表、クラス成績一覧、判定会議資料などで、リレーショナルデータベースの問い合わせ (SQL) と Perl スクリプトで自動生成した。

3-2. シラバスシステム

シラバスシステムの基本表は、カリキュラム表、教員表などの成績処理システムの基本表を流用したものと、教科担当者的入力によるシラバスデータである。

シラバスシステムと成績システムの大きな違いは、データ入力の方法が、フロッピーディスクの CSV ファイルから Web フォームになったことである。シラバス帳票のデータには、科目名、学年、単位数などの教科担当者が変えることができない決定済みの項目と、授業の進め方、評価方法などの教科担当者的入力する項目がある。前者はリードオンリーの表示項目、後者は入力項目にした。書き込むことが無意味な項目を書き込めなくすることは、CSV ファイルではできなかったことである。

シラバスの帳票出力にも、基本的には成績処理と同様の方法を用いたが、文字数の範囲が大きいことや、字間、禁則の処理が必要となり、少しスクリプトが複雑になった。L^AT_EX を活用するべきだったかもしれない。

3-3. 教育点検ページ

このシステムは、主に教科担当者的によるシラバス科目についての授業実施報告等の入力システムである。入

表 9: 基本表に使われる属性

属性名	属性の意味	値の例
gid	学籍番号	R99999
gsei	学生姓	寝屋川
gmei	学生名	太郎
gaddress	学生住所	寝屋川市幸町 1-2-3
ghogosya	学生保護者	寝屋川次郎
gnyuugaku	入学年度	2010
cls	クラス	1-1,5-E
gkn	学年	1,2,3,...7
sno	出席番号	1,2,3,...
kynid	教職員 ID	123456
kynsei	教員姓	大阪
email	メールアドレス	hana@osaka-cpt.ac.jp
kroom	居室	404
kynphone	電話番号	588
kmkid	科目 ID	
kmkmei	科目名	人工知能
kmkki	開講期	前/後/通
month	月	1,2,3,...12
day	日	1,2,3,...31
date	日付	2013-06-29
yb	曜日	月,火,水,...
week	週	1,2,3,...6
clb	クラブ	プログラミング研究会
course	コース	M,H,E,A,C
group	グループ	学生指導委員会
jigen	時限	1,2,3,...8
isbn	使用教科書	4781912172

表 10: 主な基本表

属性	基本表名
gid, gsei, gmei	学生氏名
gid, cls, no	クラス名簿
gid, gnyuugaku	入学年度
cls, gkn	学年
cls, kynid	クラス担任
gid, gaddress, ghogosya	学生住所
kynid, kynsei, kynmei	教員氏名
kynid, course	教員所属コース
course, kynid	コース主任
kynid, kynroom	教員居室
kynid, email	メールアドレス
kynroom, kynphone	教員電話番号
kmkid, kmkmei, kmktnn, isbn	科目
kmkid, cls, kynid, kmkki	科目担当
date, year, month, day, week, yb	カレンダー
clb, kynid	クラブ顧問
kynid, group	校務分掌
kynid, group	グループリーダー
event, date	イベント日
kmkid, cls, youbi, jigen	時間割
group, no	会議

力と参照を同一の Web 画面で行い、紙の帳票の出力機能を持たないことが、シラバスシステムと異なる。

教育点検ページの運用時点では、シラバスシステムが更新されており、著者が作成した旧シラバスシステムの基本表が流用できなくなっていた。そのため、手作り帳票から基本表を作成する必要が生じ、機種依存文字、半角・全角、タイプミスなどに対応する作業が発生した。それに加えて教育点検ページに特有の問題として、「科目」が体系的に整理されてなく、シラバス科目をユニークに識別する識別子が存在しないという問題があった。そもそも、本校では、ユニークでない科目名が存在する。たとえば、「国語」、「保健体育」は1, 2, 3年の3科目に対応する。また、新旧カリキュラム間にまたがって、二つの異なる科目が同じ名前の場合もある。さらに、一つの科目に対応するシラバスが複数存在し、年度毎に対応するシラバスが変化する。たとえば、昨年度が、一つの科目が機械系とそれ以外の2つのシラバスに分かれてたのが、今年度は、機械系、電子情報、応用科学、建設の4つのシラバスに分かれる、というようなことがある。そのため、シラバスと1対1対応のシラバス科目名を手作業で作成し、データの科目名をそれで上書きする作業が発生する。

その他にも、シラバスデータと時間割データの整合性の問題もあった。シラバスの作成の時期は2月末と早いので、暫定的な開講期と担当者が入力され、結果的に誤ったデータが存在する。これを解決するには、開講期と授業担当者の情報源を時間割のデータとしなければならないが、機種依存文字、半角全角文字、長音文字などの使い方が不統一なため、シラバスデータと時間割データの科目名は正確に一致せず、そのままでは結合できない。そのため、両者の科目名を一致させる修正作業が発生した。

もし、本校がデータベースに基づくシステムを採用しており、シラバス科目が体系的に整理され、同じ一つの基本表を時間割とシラバスが参照してたら、これらの作業自体が存在しなかったはずである。

3-4. 本校でのより広範なデータベース技術の導入の検討

以上、3種類の校務システムの事例を紹介したが、同様の手法を拡張して本校全体の校務の情報化が可能か調べるために、校内の様々な Excel シート(組織表、電話番号表、時間割表、名列表、学生加入クラブ表、担当科目表、行事予定表など)を扱うデータベースシステムを試作してみた。この実験で使用した基本表の代表的な要素(属性)の一覧を表9に、基本表の一覧を表10に示

す。実験の結果、本校で使われている多様な Excel シートの情報が基本表で表現可能で、SELECT 文と Perl スクリプトで元の Excel シートと同じもの(ただし形式は HTML)が復元可能であることがわかった。つまり、データベース技術を用いれば、本校で必要とされる多様な帳票が人的労力なしで自動生成できることがわかった。

しかし、作業量について大きな問題があることがわかった。今回の実験で行った作業は、以下に大別できる。

A 手作り Excel 帳票からデータを抽出し基本表(基礎データ表)を作成する

B 基本表から出力帳票を生成するプログラム等を作成する

作業量は $A \gg B$ の関係であった。つまり、基本表から出力帳票を自動生成するプログラムの作成が非常に容易なのと対照的に、Excel シートから基本表を作成する作業は、表の抽出、連結セルの分解、機種依存文字・半角仮名の変換、タイプミスの修正、一意でないデータ・不整合データの修正、グループ値の分解、複数のシートの結合などを含み莫大な労力が必要であった。今回は、A は実験ができる最小限の作業でとどめ、代表的な値を入れた不完全な基本表で実験を行った。しかし、もし A の作業を完全に行えば莫大な作業量が発生する。それだけでなく、B は一度作成したプログラム等は何度も使えるので、基本的には一回限りの作業で済むが、A の作業は継続的に発生しつづける。さらに、年度ごとの基本表の完成期日は 4 月 1 日など期日がタイトな場合が多いので、教員が片手間のやっていたのでは間に合わない。したがって、Excel ファイルのデータを基本表に変換する方法よりも、手作り帳票を経由することなく直接基本表に書き込む方法の方が良い。基本表を直接作成する作業量は冗長性がないため比較的小さいが、作業形態が大きく変わるため、本校での校務の手作り帳票からデータベースへの移行はスムーズにはいかないだろう。

4. 何がデータベース技術導入を阻むのか？

著者は、本校でのシステム開発の経験から、データベース技術に基づく校務システムが技術的に正しい解であることを確信した。しかし、その一方で、データベース技術を教育現場に導入することの難しさも感じ取った。ここでは、その難しさについて述べる。

4-1. コンピュータについての誤解とコンピュータを使った手作業

多くの職場で、ICT スキルと呼ばれる応用ソフトウェアの操作知識が重視されるのとは対象的に、基本的な

コンピュータについての理解が軽視されていることが様々な問題の根源である。まず、コンピュータに関わるすべての人は、以下の理解を持つことが必須である。

- コンピュータは大量の数と記号を超高速で処理する機械である。
- コンピュータは同じようなことを繰り返すのが得意である。
- コンピュータに仕事をさせるにはプログラムを書く必要がある。
- コンピュータは忠実で間違えない。
- コンピュータは大量の情報を正確に記憶・検索することができる。
- コンピュータのデータの表現形式は明確で統一されてなくてはならない。
- コンピュータはさまざまな装置とデータのやりとりができる。
- コンピュータを使えば人間の定形作業を自動化することができる。

次にコンピュータと人の違いを理解することが重要である。コンピュータは、手順が明確な作業を正確に早く大量にこなすことができるが、複雑な状況判断はできない。また、現在の技術では、言葉による対人コミュニケーションもできない。人間はその逆で、人間とコンピュータの能力は互いに相補的である。

人間の強みとコンピュータの強みの両方が発揮されるようにするには、コンピュータに定型作業を任せて、人間が非定型作業に集中するのが良く、逆に人間が定型作業に忙殺されるのを悪いと考えるべきである。この考え方を教育現場に適用すると、授業のような教育の直接的な業務は人間向きの仕事で、コンピュータを無理に導入するのは得策ではないが、成績処理や、最近教育現場においても爆発的に急増している資料作成は、コンピュータ向きの仕事で、その領域において積極的に情報化を推進すべきだと判断される。現状のところ本校には事務的書類を網羅的かつ効果的に処理するシステムは導入されておらず、人海戦術頼みである。この部分の改革が急務である。

本校を含む多くの日本の職場では、「機械的な作業はコンピュータに任せて、人間は人間らしい仕事をする」という考え方が定着していない。このため、コンピュー

表 11: コンピュータに馴染まない業務形態

性質	引き起こされる問題	具体例
複雑	処理の種類が多いこと、処理が複雑であること、イレギュラーな処理が多いことは、開発コストを上げる要因になる。	<ul style="list-style-type: none"> ● 規則とカリキュラムが頻繁に変わる ● 西暦と年号が混在し 1 年は元年である ● 組織の構造が単純な木でない ● 「バスに乗り遅れるな」と整合性のないものを導入する
文書が貧弱	文書が充実していると設計作業がスムーズに進むが、文書が不十分だと、設計前に業務知識を収集する必要が発生し、大きな時間と費用が発生する。	<ul style="list-style-type: none"> ● 言葉の定義が曖昧で担当者によって解釈が違う ● 仕事でわからないことは同僚に聞く ● 引き継ぎ資料がないので、後任者は、前任者が残っていたパソコンのデータを調べて仕事の方法を推測する ● 「あうんの呼吸」によるコミュニケーション
見栄え重視	本質でないことにこだわり、システムのコストを上げる。 unnecessary 業務をシステム化してしまう危険性がある。	<ul style="list-style-type: none"> ● Excel 方眼紙 ● 多様な文字の形・大きさ・色・飾り、機種依存文字 ● 厳格な書類の体裁のルール ● 印刷のために複数の表を配置した Excel シート
先例主義	紙のやり方に固執する。目的の認識が不十分のため効果的なコンピュータの利用ができない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 紙の用紙とそっくりの罫線入り Excel シート ● 印刷向きのファイルをオンラインで配布する ● 文字しかない資料をワープロで作成する ● 「転記」と「押印」

タを使ってるにもかかわらず、その能力を活用せずに何の疑問もなく手作業を行ってしまう。

そのことを物語る日本の多くの職場に蔓延している奇妙なコンピュータを使った作業習慣を二つ示す。奇妙な作業習慣の一つは、コピペである。印刷した帳票を見ながら Excel シートに入力したり、2 個の Excel シート間でマウスを使ってデータを移動させる人が非常に多い。つまり、コンピュータの入力がオリジナルでないデータという状況に慣れていて、コンピュータがコピペの道具であると誤解している人が非常に多い。しかし、コンピュータはオリジナルを参照(リンク、ポインタ、リファレンス)する機能があるので、基本的にはコピペは必要ない。また、コピペは諸悪の根源である冗長データの原因になる。もし仮にコピペが必要な場合でも、人間が同じような操作を繰り返すのは間違っている。

もう一つは、手作業で印刷フォーマットに整えることである。情報の非専門家文字データを打つ段になると反射的にワープロを立ち上げる人が多く、テキストエディタを使って平坦テキストでデータを保存する人が非常に少ない。また、印刷する必要がないのに A4 に収まるようにレイアウトに凝ったり、内部文書なの

にフォントや配置などの体裁にこだわる人が多い。これらは無駄な作業であるだけでなく、コンピュータ処理に不便な応用ソフトウェア依存のデータを生成する。たとえば、会議の議事録はワープロで作成されることが多い。ワープロ上では、タイトルをセンタリングしたりフォントを大きくしたりする作業を人間が行う必要がある。もし、議事録をタグ付きのテキストで作成したならば、そこからプログラムで標準化されたフォーマットの印刷イメージを生成することで省力化と標準化が図れるし、データが平坦テキストなのでコンピュータの二次利用にも有利である。

これらの作業習慣をなくすには、「人間がコンピュータで仕事をする」から「人間の代わりにコンピュータが仕事をする」への意識改革が必要であろう。それにより手作り帳票の拡大にブレーキがかかり、データベース技術への理解も芽生えるだろう。

4-2. 旧来の業務スタイル

ユーザの業務形態がコンピュータに馴染まないのにシステム化をすると、システム価格が高いのに効果が低いという結果になる。本校においても、表 11 に示すようなシステム化に不利な点があり、これらを改善してから、システムを導入する必要がある。

表 11 のような職場の問題点を改善することは最低限必要なことであり、理想的には、より抜本的な業務の変革を行うことが望ましい。そのためには、「紙をベースにした業務の一部にコンピュータに置き換える」という発想を捨てて、「一からコンピュータをベースにした業務を考える」必要がある。一般的には、コンピュータを導入するときには業務の変革を伴う。

4-3. 対業者の弱さ

自動処理を実現するためには、プログラミングができないほとんどのユーザは、業者にシステム製作を依頼しなければならない。しかし、多くのユーザは自分に要求されるスキルを誤解しているため、この業務の重要性を認識できない。多くのユーザはワープロ・表計算などの応用ソフトウェアの操作スキルが重要だと思っている。そのため、自分でコンピュータを操作してなんとかしようという発想になって、「餅は餅屋」にならない。職場のエンドユーザに必要な能力は、曖昧な業務を明確に定義し、複雑な業務を単純に整理し、非効率な業務を効率化し、業務を他人にわかりやすく説明し、文書化する能力である。また、情報担当者に必要な能力は、業務内容を業者や情報の専門家に正しく伝えたり、コンピュータを活用した業務の流れを提案する能力である。これらの能力が不足していると、システム化を構想したり、業者に専用の応用システムを発注することができない。その結果、ワープロ・表計算などの汎用応用ソフトウェアを使わざるを得なくなり、その瑣末な操作知識に関心が向かう。その結果、ますます専用の応用システムの導入が困難になるという悪循環に陥る。

システムの発注に際しては、業者に主導権を握られ彼らの利益が優先されないように注意が必要である。システムの構成方法に関して、以下が、我々に利益をもたらす選択である。

- 枯れた技術
- 単純な手法
- 必要最小限の機能と性能
- 無料のオープンソースソフトウェア
- コンピュータ利用に適した領域に焦点を絞る
- 単純な汎用のデータ形式

一方、業者は以下を選択したがる。

- 最新の技術(後でデタラメであることが判明するかもしれない)

- 複雑な手法(ユーザを煙に巻く)
- 肥大化した機能と性能(自慢ができる)
- 高価な商用ソフトウェア(値段が高いだけ)
- システム化の範囲を拡大させる(効果が小さくて費用が高いところに進出したがる)
- 複雑な特定のシステム固有のデータ形式(データ移行が困難/ベンダロックイン)

データベースによる帳票システムは、古い技術とオープンソースソフトウェアと低スペックのハードウェアを使って容易に構築可能である。そのため業者の利益は小さく、我々ユーザが黙っていても採用されないことが多い。

良いシステムを得るには、システム導入に際して以下の作業を行う必要がある。

- 最初にシステム導入の目的・期待・成果の予想を明確にする
- 見積り段階で業者の提示額が適正かどうか判断する
- 設計仕様書などを提出させレビューをする
- 導入後システムの評価を行う

これらを通して、仕様の解釈に食い違いがないか、使い易いか、運用コストが小さいか、単純か、安全か、費用に対して効果は十分か、実装方法が適切か、などをチェックする必要がある。そして、納得がいかない点は説明を求め、業者のいいなりにならないことが重要である。それらを怠ると、高価な使い物にならないシステムに苦しむことになるだろう。

5. おわりに

手作り帳票という Excel を使った事務作業のスタイルの問題点を指摘し、データベース技術とその技術を本校の教務事務に適用した事例を報告した。さらに、データベース技術の適用を難しくする職場文化の問題があることを指摘した。この資料がきっかけになって、本校のコンピュータ利用に変革が生じることを期待する。

参考文献

- [1] 奥村晴彦:「ネ申 Excel」問題,
oku.edu.mie-u.ac.jp/~okumura/SSS2013.pdf (2013).