

論 文

# 全国高専カリキュラム調査の集約作業省力化

高橋 章<sup>1</sup>・渡邊雅博<sup>2</sup>・藤田信行<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 電子制御工学科 (Department of Electronic Control Engineering, Nagaoka National College of Technology)

<sup>2</sup> 教育研究技術支援センター

(Technical Support Center for Education and Research, Nagaoka National College of Technology)

<sup>3</sup> 株式会社品田機械製作所 (Shinada Machine Manufacturing Co.,Ltd.)

## AN AGGREGATION WORK SAVING FOR NATIONWIDE INQUIRY INTO CURRICULUM OF NATIONAL COLLEGE OF TECHNOLOGY

Akira TAKAHASHI<sup>1</sup>, Masahiro WATANABE<sup>2</sup> and Nobuyuki FUJITA<sup>3</sup>

### Abstract

The nationwide inquiry into curriculum of National College of Technology was conducted by the Institute of National College of Technology, Japan, on December 21, 2009. Although the inquiry targeted almost all subjects of all grades including Advanced Courses, and its content was very detailed, the deadline of report was set by January 29, 2010. To get over this tight requirement, we developed a software that supports an aggregation work of electronic inquiry files. This paper reports the flow of inquiry, software development process, and its work saving effects.

**Key Words:** curriculum of National College of Technology, nationwide inquiry, aggregation software

### 1. はじめに

平成 21 年度に独立行政法人国立高等専門学校機構 (以下、機構) の教育・FD 委員会によりカリキュラム調査が実施された<sup>1)</sup>。全高専における専攻科を含む全学科・全学年の授業科目について、約 4,000 人の教員を調査対象とする大規模かつ包括的な調査である<sup>2)</sup>。それにもかかわらず、調査依頼書の発行日付が平成 21 年 12 月 21 日であり、報告期限が平成 22 年 1 月 29 日という、非常にタイトなスケジュールでの対応が要求された。

調査対象科目は、以下を除く本科及び専攻科の全科目である：

1. 卒業研究, 特別研究, ゼミ, PBL 系科目
2. 講義科目に対応する演習科目
3. 保健体育科目

### 4. 第二外国語科目

開設科目のそれぞれについて、機構が定めた様式に従い科目を分類し、Microsoft Excel 形式の調査票へ必要事項を記入する必要があった。記入手順として、A4 判 9 ページからなる説明書が配布されたが、学習内容、学習項目、学習時間などを詳細に記入する必要があり、科目担当教員でなければ記入が困難と判断される調査内容であった (2. 参照)。

さらに、調査票を回収し、学科ごとに一つの電子ファイルにまとめるという集約作業が必要であった。長岡高専 (以下、本校) では、5 学科・5 学年および 3 専攻・2 学年で表-1 に示す科目数の授業を開講しており、非常勤を含めて約 140 人の教員がそれらを担当している。学科の調査票を集約するには、10~20 人の教員から提出される電子ファイルから、必要な項目を抜き出して整理するという、きわめて煩雑な作業が

表-1 長岡高専の開設科目数 (H21)

学科・専攻	必修	必履修	選択
一般	0	38	25
機械	5	38	15
電気電子システム	7	35	20
電子制御	5	40	24
物質	9	49	7
環境都市	11	47	8
一般・専門共通 (専)	7		12
電子機械システム	3		19
物質 (専)	3		16
環境都市 (専)	3		12

必要となり、作業時間は専従したとしても1日以上を要することが予想された。

そこで、我々は調査票を作成する教員が円滑に記入を進めることができるようにするため、記入方法に関する説明会を開催するとともに、調査票を集約する教員の作業量を軽減するために、集約を自動的に行うソフトウェア開発を行った(表-2参照)。

本論文では、カリキュラム調査内容の概要を整理し(2.)、集約作業を自動化するソフトウェアの設計及び実装と、その効果について述べる(3.)。

表-2 カリキュラム調査対応スケジュール

日付	内容
12/21	調査依頼書発行 (機構)
12/25	質問受付期限 (機構)
1/04	教務主事補間の打合せ
1/05	教務委員会で調査概要説明
1/06	Q&A-1 配布 (機構)
1/07	集約ソフトウェア開発に着手
1/08	調査票電子ファイル更新 (機構)
1/13	教員向けに説明会開催
1/14	Q&A-2 配布 (機構)
1/14	集約ソフトウェアβ版完成
1/18	集約ソフトウェア完成
1/19	教務委員向けに集約法説明
1/20	学科分を教務委員が取りまとめ
1/27	全学科分を取りまとめ
1/29	調査報告期限 (機構)

表-3 調査票の構成

調査票	シート数
A <sub>1</sub> :構成状況調査票	1
A <sub>2</sub> :担当者一覧表	1
B <sub>1</sub> :国語	2
B <sub>2</sub> :社会	11
B <sub>3</sub> :数学・応用数学	2
B <sub>4</sub> :物理・応用物理	3
B <sub>5</sub> :一般化学	2
B <sub>6</sub> :一般生物	2
B <sub>7</sub> :英語	2
C <sub>1</sub> :機械系	16
C <sub>2</sub> :材料系	19
C <sub>3</sub> :電気・情報系	16
C <sub>4</sub> :化学系	13
C <sub>5</sub> :建設・建築系	19

## 2. 調査内容

機構から調査票として届いた Excel ファイルは、表-3に示す14ファイルで、ファイルサイズは大きいものでは1ファイル約15MBであった。調査期間中の1月8日に、1ファイル1.2MB程度の縮小版が再配布された。

構成状況調査票(A<sub>1</sub>)は、本科および専攻科の学科構成や、JABEEの受審状況を記入するファイルである。また、担当者一覧表(A<sub>2</sub>)は各学科の調査票を集約する担当者名、連絡先を記入するファイルである。これら二つは、学校全体でそれぞれ1ファイルを作成すればよく、学生課で掌握しているデータをもとに事務担当者が作成することとした。

国語(B<sub>1</sub>)～英語(B<sub>7</sub>)までは一般科目に関する調査票であり、記入表1(カリキュラム対応表)と呼ばれる1シートと、記入表2(カリキュラム内容調査表)と呼ばれる複数シートからなる。機械系(C<sub>1</sub>)～建設・建築系(C<sub>5</sub>)までは専門科目に関する調査票であり、一般科目と同様に、1シートの記入表1と、複数シートの記入表2からなる。

記入表1は機構が定める分野および一般的科目名ごとに、実際の開設科目を分類し、実施科目などの情報を記入するシートで、最大約300行の記入項目がある。例として、社会の記入表1の一部を図-1に示す。教員は自分の担当科目について、1科目1行で必要事項を記入する。記入手順は次の通りである：

3	高専番号								
4	高専名								
5	学科名								
6	分野(ワークシート名)	一般的科目名	実施科目名	学年	開講期 (前期・後期・通年の別)	単位数	担当教員名	担当教員の所属学科 (※所属の場合には複数記入してください。)	実施学科 (当該学科のみの時は空白で可)
7	1地理	地理							
8		地理学							
9		人文地理学							
10		自然地理学							
11		地域研究							
12		地域文化							
13									
14	2日本史	歴史(日本史分野)							
15		日本史							
16		日本文化							
17		日本文化史							
18		日本文化論							
19									
20	3世界史	歴史(世界史分野)							
21		世界史							
22		東洋史							
23		西洋史							
24		技術史							
25		科学技術史							
26		世界文化史							
27									

図-1 記入表1の例(社会)

1. 分野および一般的科目名を参考に、自分の担当科目を記入する行を選ぶ。
2. 実施科目名、学年、開講時期、単位数、担当教員名、担当教員の所属学科、実施学科を記入する。

記入表2は、記入表1(図-1)の分野(ワークシート名)ごとにシートに分かれている。例として、機構から配布された記入表2の例を図-2に示す。各シートには一般的科目名ごとに、機構が定めた標準的学習内容、学習項目(キーワード)が記載されており、最大600行を超える記入項目が設定されている。ここで、学習内容は、教科書の章や節見出しとなる用語に相当する。学習項目は、その章や節の中で学習する専門用語に相当する。教員は自分の担当科目について、1科目1列で必要事項を記入する。記入手順は次の通りである：

1. 高専名、学科名、実施科目名、学年、単位数、開講時期、必修/選択科目の区別などを記入する。
2. 教科書の書誌情報を記入する。
3. その科目に対応する一般的科目名のセル範囲において、学習内容の行には学習時間を分単位で記入する。学習項目(キーワード)の行には、授業で扱っている事項であれば○印を記入する。適切な学習項目が見つからない場合には、その他(自由記載)のセルに用語を記入する。
4. 適当な学習内容が見つからない場合には、学習内容の追加欄に見出しと学習時間を記入し、そこで扱う学習内容を記入する。

全教員へ依頼を出す前に、調査方法を精査し、一般科目の調査票(B<sub>i</sub>)と専門科目の調査票(C<sub>j</sub>)を比較

したところ、次のようなことが明らかとなった：

- 複数学科で開設される科目が、ほぼ同一内容である場合には一つにまとめてよい。したがって一般科目を学科ごとに記入する必要はない。
- 一つの電子ファイルでは専門学科の開設科目のすべてをカバーしていない場合がある。たとえば、機械工学科の開設科目はB<sub>3</sub>、B<sub>4</sub>、C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>などにまたがる。シート数も多いため、担当科目に対応する記入箇所を探す手間がかかる。

集約作業について、一般科目は国語、社会、英語といった科目群ごとにまとめればよいので、扱うファイル数はそれほど多くないと見積もることができた。しかし、専門科目については1人の教員から複数のファイルが提出される場合も含めると数十のファイルを扱う必要があることが予想された。さらに、各ファイルに含まれるシート数も多いため、集約作業はきわめて煩雑となり、専従しても1日以上を要する作業になると予想された。

そこで、専門学科の取りまとめ担当者の労力を軽減するために、各教員が記入したExcelファイルを自動的に集約するExcel VBAマクロを開発することとした。

### 3. 集約ソフトウェアの設計と実装

#### 3.1 集約ソフトウェアの基本設計

記入表2の集約を行うExcel VBAマクロの基本設計を以下に示す：

1. 取りまとめ用のファイル(Master.xls)を開く。

＜凡例＞

- …白セルはリストから選びます。
- …緑セルは文字を入力してください。
- …青セルは数字を入力してください。

**SAMPLE**

※ 基本的には1科目1列での作成となります。

① 科目名を記入してください。

② 教えている内容に○をつけてください。また、時間を記載してください。

③ 学習項目を追加する場合には、その他(自由記載)のセルに記載してください。(例) 変圧器の学習内容で、他に「変圧器の○○」という学習項目を教えてください。

④ 学習内容を追加する場合は、下の学習内容を追加する欄に記入してください。(例) 「××発電」という学習内容で「A」「B」「C」という学習項目を教えてください。

図-2 記入表2の例（機構より1/14に配布）

- 一人の教員から提出されたファイル（Data1.xls）を開く。
- Master.xls と Data1.xls の両方で、同じ分野のシート（SheetX）をアクティブにする。
- Data1.xls の SheetX の 4 行目を C 列から順に調べて、空白セルでなければ、その列を Master.xls の SheetX の未記載の列にコピーする。空白セルであったならば、次のシートをアクティブにして最後のシートに到達するまで繰り返す。
- 一人の教員分のファイルのコピーが終わったらファイルを閉じて、次の教員のファイルを開き、3 から繰り返す。

記入表1の集約を行う Excel VBA マクロの基本設計を以下に示す（事前に記入表2の集約を実行しておくものとする）：

- 取りまとめ用のファイル（Master.xls）を開く。
- 先頭の分野別シート（SheetX）をアクティブにする。
- SheetX の 4 行目を C 列から順に調べて、空白セルでなければ、次の処理を行う。空白セルであったならば、次のシートをアクティブにして、最後のシートに到達するまで繰り返す。

(a) その列の 17 行目以降を順に調べて、空白セル

でなければ、A 列から一般的な科目名をひろい出す。

- (b) 記入表1のシートで対応する分野・一般的な科目名の行に、SheetX の 4 行目～8 行目の情報をコピーする。
- 記入表1の G 列～I 列は、担当者が手入力する。

このような基本設計と、何科目かのデータを仮想的に入力したテスト用の調査票をいくつか作成し、集約用の Excel VBA マクロの開発に取り組んだ。基本設計では、記入表2をもとにして記入表1の自動作成を行う計画であった。しかし、概論や境界領域を扱う科目などで1科目の授業内容が複数シートにまたがって記入されることがあるなど、対応困難なケースが発生した。そこで、記入表1も、記入表2と同様に各教員から提出されたファイルから必要な情報をコピーする方法で実装を行った。また、集約作業における作業履歴（ログ）を出力する機能を追加し、どのファイルのどのシートから、どこへ情報のコピーが行われたかを確認できるようにした。

### 3.2 教員向け説明会

集約マクロの動作を確実にして、効率よく処理させるために、教員向けの記入表作成手順を定め、3 学年

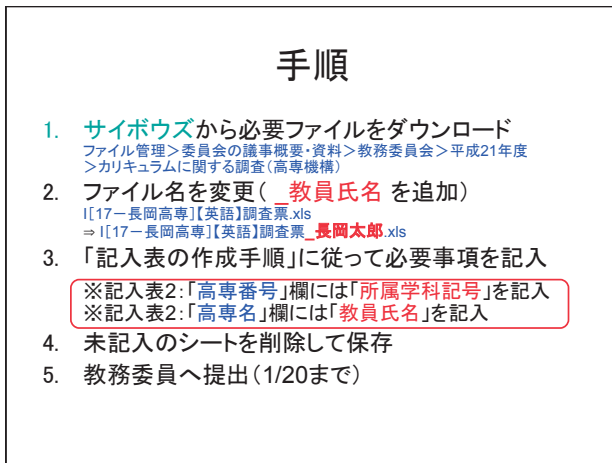


図-3 説明会資料：手順

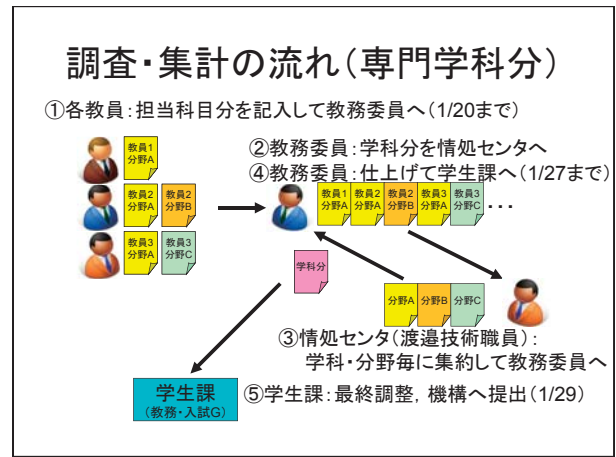


図-5 集約・調査の流れ

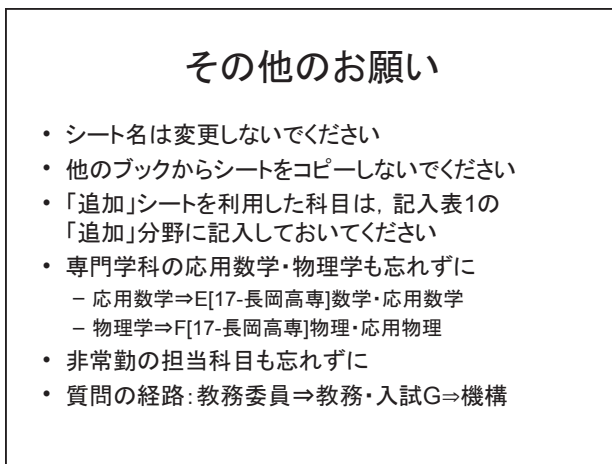
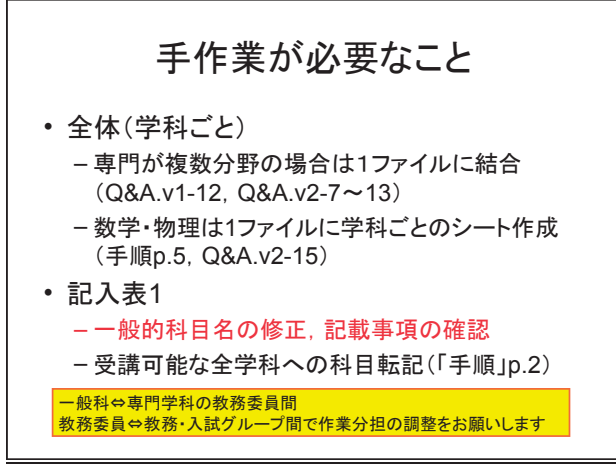


図-4 説明会資料：その他のお願い



注: Q&A v1-X は, 機構から 1/6 に配布された Q&A の項目 X を意味する。Q&A v2-Y は, 機構から 1/14 に配布された Q&A の項目 Y を意味する。

図-6 手作業の依頼

到達度試験の実施日で, 通常授業のない 1 月 13 日に説明会を実施した。説明会は総合情報処理センターの端末室を会場として, 10 時と 16 時の 2 回にわけて開催した。説明会の資料の一部を図-3, 図-4 に示す。

記入表 2 (図-2) では, 授業担当教員の氏名と所属学科を記入する欄がないため, 集約後のシートで問題が見つかった場合に, 誰に照会すればよいかという情報が失われてしまう。そこで, 高専番号と高専名を, それぞれ所属学科と教員氏名の入力欄として代用しておき, ログに情報を残すことで科目担当との対応を確認しやすくした (図-3)。また, 集約マクロの処理時間短縮のため, 未記入のシートがあれば, 削除してから提出してもらうこととした (図-3)。さらに, 集約マクロの動作に支障をきたすと思われる操作をしないように, いくつかの諸注意を説明した (図-4)。

### 3.3 教務委員向け集約方法説明

各教員が記入した調査票を, 学科ごとに取りまとめる作業は教務委員に依頼することとした。集約作業をどのように実施するかについて, 1 月 19 日に臨時開

催された第 13 回教務委員会で説明を行った。

教務委員が行う基本的な取りまとめ作業は, 次の通りである (図-5) :

1. 期日までに学科内の教員から調査票を集める (必要に応じて記入作業の支援を行う)。
2. 教員から提出された調査票を, USB メモリ等で総合情報処理センターに持ち込み, 集約マクロで処理する。
3. 集約結果を持ち帰って内容をチェックし, 自動化できなかった一部の処理 (図-6) を手作業で完了させる。
4. 完成した調査票を学生課に提出する。

2 の集約マクロによる処理は, 集約マクロが記述された Excel ファイルがあれば, 総合情報処理センター以外の場所でも実行できる。しかし, 取りまとめたファイルに不具合がないかを確認したり, 動作に支障

が出た場合に原因を解析するために、総合情報処理センターで実行してもらうこととした。実際には、記入表 2 で未記入のシートが削除されていない場合などで、やや処理時間が長くかかった以外は、大きなトラブルもなく、5 分前後で 1 学科分の集約が完了できた。

#### 4. まとめ

機構が実施した全国高専カリキュラム調査において、専門学科の調査票を自動的に集約する Excel VBA マクロを開発し、取りまとめの担当者の労力を大きく軽減することができた。コンピュータ操作の習熟度にもよるが、取りまとめ担当が行う集約作業を手作業で行う場合には、専従したとしても 1 日以上を要すると考えられる。それをマクロによる自動化で、5 分程度に短縮することができた。

調査票を作成する教員に対する説明会を 2 回開催することで、調査内容や記入方法の理解を助け、期限内に全科目の調査票を収集することができた。集約マクロの安定動作のためにも、効果的であったと考えている。

調査全体が年末年始の休業期間を含めて約 1 ヶ月という短い期限での完了を求められており、非常にタイトなスケジュールの中で、約 2 週間でマクロの基本設計と実装を行った。この開発期間中にも、機構から調査票の変更（ファイルサイズ縮小版の配布など）や、Q&A 集の配布などが行われた。ファイルの内容確認や、Q&A の回答文を理解し、必要に応じて修正を行いながら開発を進めたため、当初の予定よりも完成が遅れてしまった。もう少し時間的な余裕があれば、他高専に提供することもできたのではないかと考えている。

本校で今回実施した省力化の試みは結果的には成功し、定められた提出期限を守ることができたが、本来このような大規模な調査の実施においては、企画段階で効率化を検討すべきと考える。スケールメリットを活かすために、機構側で集約作業の省力化を事前に検討して調査を行えば、全国高専で円滑な調査が実施できたのではないかとと思われる。

平成 22 年 8 月に開催された全国高専教育フォーラムの一部として、カリキュラム検討研究会が開催され、調査結果の概要が報告された<sup>2)</sup>。この結果が今後、どのように利用されていくのか、注目していきたいと考えている。

**謝辞：**本論文で報告したソフトウェアは、校長裁量経費の支援を受けて開発を行った。企画および実施にお

いて、前教務主事・山田教授に助言と支援をいただいた。ファイルの収集を担当した各科教務委員をはじめ、スケジュール通りに調査表作成に協力いただいた全教員に感謝します。

#### 参考文献・URL

- 1) 赤坂裕, “理事長談話：高専教育の充実”, 国立高専だより, Vol.8, p.01, 2010.2.
- 2) 機構からのお知らせ (平成 22 年 9 月 2 日), “平成 22 年度全国高専教育フォーラムを開催”, <http://www.kosen-k.go.jp/news/news20100902.html>

(2010.10.4 受付)