

情報処理教育専門委員会中間報告について

情報処理教育専門委員会

委員長 三好 義昭

近年の半導体技術の飛躍的な進歩によるコンピュータの高性能化・低価格化に加えて、コンピュータネットワークの普及と充実の急速な進展に伴い、コンピュータの利用形態が益々多様化し、社会におけるコンピュータの応用もあらゆる分野に及ぶようになり、コンピュータを主体とした情報機器の適切な使用能力ならびに適応力が一般社会人にも不可欠となりつつある。このような社会情勢のもと、大学における情報処理教育として、文系・理系を問わず全ての学生を対象とした一般情報処理教育の重要性が益々高まっていると言える。

ところで、本学においては、この一般情報処理教育に関して総合情報処理センター（以下、センターと記す）との意見交換がほとんど行われておらず、センターの設備計画との関連もあり、一般情報処理教育に関する情報交換の場が必要であるとのことから、平成3年7月のセンター運営委員会で、前センター長の高嶋教授の発議により、センターの専門委員会として情報処理教育専門委員会が新たに設置された。たまたま、私が運営委員会の委員であったことから、高嶋前センター長の御指名により、運営委員会とのパイプ役とのことで、不適任も省みず委員長の大役をお受けした次第である。

当時、学内では大学設置基準の大綱化に関連して、教養教育と専門教育の「有機的連関」等の検討がなされており、一般情報処理教育に関する全学的な取り組みについても検討される可能性もあることから、大綱化委員会の議論の進展状況を見て、平成4年2月に第1回情報処理教育専門委員会が開催され、高嶋前センター長から、当委員会で一般情報処理教育について具体的に検討してもらいたいとの依頼を受けた。そしてオブザーバとして御出席頂いた工学部佐藤教授より、工学部の大綱化に伴う情報教育に関する資料の説明、ならびにセンターから一般情報処理教育の試案の提示があり、これら資料ならびに試案を参考に一般情報処理教育の具体的な検討に入った。

一般情報処理教育におけるセンターの役割は、一般情報処理教育支援の設備（ハード及びソフト）を整備することにある。具体的にどの様な設備を整備すべきかは教育内容に深く依存することより、まず一般情報処理教育の教育内容について検討し、次いでその内容を実現するのに必要な設備の検討を行った。この必要な設備の検討に関連して教育体制がどうなるかが問題となり、教育体制についても若干検討せざるを得なくなった。これらの検討内容を平成4年5月に以下の「一般情報処理教育に関する中間報告」として取りまとめさせて頂いた。

全学規模での一般情報処理教育実施は急務であり、本中間報告が実施に向けていささかなりとも参考になれば幸いである。最後になりましたが、多忙中にも拘らず精力的に御検討頂きましたワーキン

グループならびに委員の各位に厚く御礼申し上げます。

一般情報処理教育に関する中間報告

今日の高度情報化社会の進展に伴い計算機を主体とした情報機器の普及は著しく、これらの適切な使用能力ならびに情報科学を基にした情報への適応力の修得が一般社会人にも不可欠になりつつある。このような状況にかんがみ、大学における、文系・理系を問わず全ての学生が習得すべき情報活用能力の育成を目的とした一般情報処理教育の重要性が認識され、最近多くの大学において教養課程における一般教育として、この種の情報処理教育が行われるようになってきている。

本学においては、教養課程で一部ゼミナール形式で行われているものの、主として各専門分野での情報処理を目的とした専門情報処理教育が行われており、文系・理系を問わず全ての学生が習得すべき情報活用能力の育成との観点からの全学生を対象とした一般情報処理教育は行われていないのが現状である。全学的な議論を踏まえた実施計画を速やかに策定する必要があると考える。その議論の参考資料として、一般情報処理教育の教育内容、必要な設備、教育体制について検討した結果を報告する。

1. 教育内容

文系・理系を問わず全ての学生が習得すべき情報活用能力、すなわち情報および情報手段を主体的に選択して活用して行くための個人の基礎的な資質を育成するためには、少なくとも「計算機リテラシー教育」と「プログラミング教育」の2つを主要内容とした教育を行うべきである。具体的には、

「計算機リテラシー教育」

- ①キーボード操作
- ②ワープロ、表計算等によるドキュメント処理
- ③電子掲示板・電子メール
- ④データベース

「プログラミング教育」

- ①問題のモデル化とアルゴリズム
- ②アルゴリズムの作成と評価
- ③プログラミング実習

が考えられる（参考資料参照）。これに対し、

「計算機を電子文房具として使いこなせればよく、プログラミング教育等は不要である」

「計算機による情報処理を理解するにはプログラミングの経験が必要であり、ワープロ、表計算等の使い方を教えるだけでは、計算機の利用法は習得できても情報処理の本質の理解にはつな

らない。したがって、プログラミング実習に重点を置いた情報処理教育を行うべきである」

との議論（反論）がある。特に、キーボード操作のような技能教育は大学で行うべきでないとの議論があるが、初心者の大多数がキーボード操作が原因で計算機アレルギーをおこし、キーボード操作に如何に早く慣れるかが以後の情報処理教育に重要な影響を及ぼしている現実を直視し、情報処理教育を成功させる第1歩として行うべきである。また、計算機リテラシー教育は単に情報処理機器としての計算機の使用方法を習得させるのが目的ではなく、ワープロ等の情報処理機能を使用し、情報の整理、処理、表現などを具体的に経験することにより、情報の価値を判断する能力、適切な情報を引き出す能力等を養うのが目的である。特に、電子掲示板、電子メールによる情報交換の習得は主体的な情報活用の態度を養い、また、計算機がデータ処理だけでなくコミュニケーションの手段になることを理解させるためにも必要と考える。

一方、多くの高度な応用プログラムの開発・普及により、プログラムを作成しなくとも計算機が使えるようになってきたことより、プログラミング教育は一般情報処理教育として不要であるとの議論もある。しかしながら、応用プログラムを使用するにしても、問題解決のためにはどのような応用プログラムをどのように利用すればよいか適切に判断、選択できる能力が必要である。この能力は対象とする問題のモデル化・抽象化を行うことにより、何が本質的で重要なかを考察し、その具体的な処理手法を主体的に考える必要のあるプログラミング教育を行うことにより養われる。したがって、ここに言うプログラミング教育はいわゆるプログラム言語教育ではないので、使用するプログラム言語は極論するとどのような言語でも良いが、一般的な高水準言語（FORTRAN, Pascal等）が適切である。

以上の考えに基づき具体的には、1年次に通年（1コマ/週）で実習を主体とした以下の内容の授業を行うのが適切と考える。（注）（）内は授業コマ数を示す。なお、授業コマ数は教養部の現在の授業日程（前期：13週後に夏季休業、夏季休業明け2週後に前期試験、後期：10週後に冬季休業、冬季休業明け5週後に後期試験）を考慮した試案である。

【1】電子計算機概論Ⅰ（1）

電子計算機のハードウェアの構成とその基本的な機能及びソフトウェアの機能の概要を説明する。

（注）実際に操作させて学生の興味を早く喚起する方が良いとの観点より、電子計算機のもう少し詳しい説明は【7】電子計算機概論Ⅱで行い、計算機の使い方ならびに注意事項を含めて1コマとする。

【2】文書作成（3）

①キーボード操作（1）

タイプライティングソフトによるキーボードの基本操作を通じて計算機になれ親しませる。

②日本語ワープロ(2)

日本語ワープロの基本機能の理解・習熟を通して、レポート等の文章作成能力の育成を図る。なお、できれば作図ソフトも含めた実習が望ましい。

[3] ネットワークシステム(5)

①ネットワークシステムの概要(1)

ネットワークシステムの概要を説明し、ネットワークを通しての情報やデータの流れ及び共有化等の概念を理解させる。

②ネットワークシステムの利用(4)

まずセンターの各種計算機システムに接続し、端末機としての基本操作を習得させる。そして、電子掲示板の参照方法ならびに学生間あるいは教官(質問やレポート提出)との電子メール交換方法を学習し、主体的な情報活用の態度を養う。

[4] データベース(2)

①データベースの概要(1)

データベースの基礎概念を学習する。

② データベース検索(1)

例えばOPACによる図書検索、文献検索の実習を行い、データベースの利用方法を体験させる。

[5] 表計算(2)

適当な表計算ソフトを用いて、身近なデータの「作表」や「グラフ表示」することにより、アプリケーションソフトを有効に利用すれば簡単にデータ処理ができることを体験させる。(夏季休業)

[6] 応用プログラムの利用方法(2)

応用プログラムの例として、センターのSAS(統計処理パッケージプログラム)の利用方法を学習し、[5]と同様、アプリケーションソフトを有効に利用すれば簡単にデータ処理ができることを体験させる。(前期終了)

[7] 電子計算機概論Ⅱ(2)

現在のコンピュータ内部では文字や数値情報をどのように表現しているかを概説し、基本的には2進数で処理されていることを理解させる。そして、オペレーティングシステムの概要ならびに翻訳プログラム、結合プログラム等のシステムプログラムの概要を説明し、プログラムの作成から実行までの過程を理解させる。

[8] プログラミング(8)

①問題のモデル化とアルゴリズム(2)

対象とする問題のモデル化・抽象化を行い、そのモデル化された問題を解決するアルゴリズムを学

習する。そして、アルゴリズムには「順次」「選択」「繰返し」の3基本制御構造があることを理解させる。

②プログラム言語の概要(1)

プログラム言語には機械語から高水準言語まで、いくつかの段階があることを知らせる程度とし、プログラミング実習で使用する高水準言語の概要を説明する。

③プログラミング実習(5)

実際に簡単なプログラムを作成し、構造化プログラミングの基本を学習すると共にプログラムにより種々のデータ処理が可能となることを体得させる。(冬季休業)

[9] その他(5)

各学部での専門情報処理教育にスムーズに移行するために必要な補充実習または基礎実習(例えば、MS-DOS実習、UNIX実習等)を行う。

2. 必要な設備

2.1 端末の種類

一般情報処理教育の実習を「大型計算機のTSS環境下で行う」のか、「ワークステーションのUNIX環境下で行う」のかにより、端末の種類としては「パソコン」か「X端末(または、ワークステーション)」の2種類に限定される。以下、主な意見を列記する。なお、端末として「X端末(または、ワークステーション)」が選定された場合には、前述の授業内容を再検討する必要がある。

【パソコン】

(賛成意見)

- ①センターの大型計算機の端末として、全学的に広く普及している。
- ②システムのセットアップや保守が容易で、オフラインでも手軽に利用可能
- ③ハードウェア価格が比較的廉価

(反対意見)

- ①今後、ワークステーションが急速に普及するのは明かで、大学は絶えず最先端の装置を導入すべきである。
- ②今後、マルチウィンドウやGUI(グラフィカル・ユーザ・インタフェース)機能は不可欠で、パソコンでこれらの機能を実現しようとするとは格的にはワークステーションと同程度となり、ソフトウェア価格も含めて考えると決して安くはない。

【X端末(または、ワークステーション)】

(賛成意見)

- ①マルチウィンドウや優れたGUI機能を利用した実習ができる。

②標準的なソフトウェアが多く、かつ比較的廉価（場合により無料）。

（反対意見）

①システムのセットアップや保守が容易でない。

②現状では理系の一部の学科にしか普及しておらず、ワークステーションの特長を生かした実習を行っても、大多数の学生はその経験を有効に生かすコンピュータ環境にない。したがって、一般情報処理教育の端末としては時機尚早である。

③一般情報処理教育の専任教官が得られるまでは、各学部より適任者を募り学部の枠を越えて一般情報処理教育を行わざるを得ない。その場合、延べ60名の教官が必要と見込まれるが（3. 教育体制参照）、UNIX環境下での実習に適任な教官が現時点でこれだけ得られないのではないか。

（注）TSSを利用した種々の実習は多くの学部ですで行われており、実習経験をお持ちの教官は多数おられる。ちなみに、平成3年度にTSSによる教育実習を申請した教官は総計28名に対し、UNIX実習を申請した教官は1名である。

2. 2 端末の必要台数

①一般情報処理教育の主旨から全員受講が可能な設備を整える必要がある。

②学生数：約1800人/学年、 教養部のクラス編成：60人/クラスが基準より、最低120台必要。

（注）時間割編成上、3クラス以上が並列的に実習する必要性が想定される。その場合、それに応じた端末数が必要となる。

2. 3 実習室

情報処理教育のための実習室として、総合情報処理センターに40端末×2室、60端末×2室を設置する計画であるが、1年次の全学生を対象とした授業であることを考慮すれば、教養棟にも一般情報処理教育専用の実習室が必要である。

2. 4 ソフトウェア

「キーボード操作」、「日本語ワープロ」、「作図」、「表計算」のソフトが必要となる。これらは実際に担当する教官が使い慣れているソフトがよいが、センターとしては多種類のソフトを揃えるのは難しく、それぞれ1種類に限定せざるを得ない。なお、ソフト選定に当たっては、可能な限りMS-DOS版とUNIX版の両方をリリースしているものを選定するのが望ましい。

2. 5 その他の機器

多人数の実習となるので、それに対応した機器が必要。

（例）①指導教官の画面を表示できるような装置

②大型プロジェクト

3. 教育体制

3. 1 担当教官

- ①専任の教官が担当
- ②各学部より適任者を募り学部の枠を越えて担当
- ③各学部毎に独自に担当

が考えられる。

もちろん専任の教官が担当するのが望ましく、速やかに専任教官が得られるような方策を講じられたい。

ところで、一般情報処理教育実施は急務であり、専任教官が速やかに得られそうにない場合は、各学部より適任者を募り学部の枠を越えて担当する方策も全学的に検討する必要がある。その際、全学的な全面支援が不可欠である。

さらには、実施可能な学部あるいは学科から逐次実施することも考えるべきである。但し、センターとしては学部あるいは学科毎に異なる設備ならびにソフトを用意できないので（それぞれ1種類に限定せざるを得ない）、必要な設備等の全学的な合意が必要である。

3. 2 担当形態

- ①教官は教育内容の全項目を担当
- ②教育内容の一部の項目のみを担当

専任教官が得られる場合には、専任教官間で調整すべき事項である。

各学部より適任者を募り学部の枠を越えて担当する場合、教育内容の全項目を担当するのは負担が大きすぎるので、教育内容の一部の項目（例えば、教育内容の前半または後半等）のみを担当する形態が妥当である。

3. 3 必要人員

【教官数】

- ①専任教官が担当する場合

例えば、平均的に5コマ/週担当するとすれば、6名の専任教官が必要。

(注) 効果的な実習の可能性に若干疑問があるが、実習を2クラス単位（120人単位）で行ったとしても、3名の専任教官が必要。

- ②各学部より適任者を募り学部の枠を越えて担当する場合

前期または後期に1コマ/週が限度と思われるので、延べ60名（前期30名、後期30名）の担

当教官が必要となる。担当教官数の軽減策として非常勤講師を考える必要がある。

【実習補助のTA (Teaching Assistant)】

計算機実習を行う場合、通常、40端末/実習指導者が限度で、できれば20端末/実習指導者が望ましい。したがって、2名/クラスの実習補助者、延べ60名のTAが必要。

参考資料：大学等における情報処理教育のための調査研究報告書、pp.232-233 (1991-03)

一般情報処理教育に関する検討課題

情報機器の普及に伴って、これに対する対応能力が社会人にとって不可欠になりつつある。情報技術に対する正しい素養は柔軟性のある若いうちに身につけることが望ましい。大学等において全学生を対象に一般情報処理教育を実施するのは、このような観点からである。

一般情報処理教育のカリキュラムを検討するに際して、一般情報処理教育の目標を、少なくとも次のものを含むように設定すべきであろう。

- (1) 「知識」と「情報」を資産とする情報化社会において、情報の価値を知るとともに、これを資産として使いこなして生きるための対応力を習得させる。
- (2) 情報機器に慣れ親しむ機会を与える。
- (3) 情報システムに対するアレルギーがないようにする。
- (4) 情報に関する基本的概念（動作原理とその可能性、限界）を身につけさせる。
- (5) 応用分野に固有の概念・問題・手法は一般情報処理教育の中核としては取りあげない。

一般情報処理教育の具体的内容は、計算機リテラシー教育とシステム構築能力の育成に大別される。それぞれの内容として、例えば、次のものが考えられよう。

A. 計算機リテラシー教育

- (A1) キーボード教育・・・アレルギーの除去が目的
- (A2) ワープロと文書作成、電子郵便・・・表現内容を構造化する訓練
- (A3) 表計算、データベース・・・情報を用いて解析・予測する訓練

B. システム構築教育

- (B1) 問題のモデル化とデータの表現・・・問題の抽象化・定式化
- (B2) アルゴリズムの作成と評価・・・手順としてのアルゴリズム、手順
- (B3) 大規模系の構築技法・・・大規模問題を解決するためのモジュール化

Aは文系向き、Bは理系向きとみなす考え方もあるが、いかがなものか。重点の置き方は異なっても、A、Bは誰もが通過しなければならない初歩的段階ではないだろうか。

現実の一般情報処理教育の現場は、「教えるスタッフが不足している」、「教える時間帯を時間割中に確保することが難しい」、「情報処理教育のための専用の教室がない」、「情報機器・機材が不足している」など、想像を絶する逆境にあるが、他の教員の理解がないとこれらの問題の解決は不可能である。全教員の意識改革が望まれる。例えば、リテラシー教育に対する「個別の技能教育は不要である」との批判は、上記（A1）～（A3）に挙げた目的を見ずに皮相的に反応したものである。一方、システム構築教育に対する「情報機器は道具としてつかえればよく、プログラミングの教育はシステム構築には不要である」との批判は、上記（B1）～（B3）等の学問としての価値を認めないものである（この問題は情報システムの教育にも共通することである）。

一般情報処理教育の内容自体は初歩的なことがらであるが、実施方法に関しては、上記のように、今後検討すべき課題が多い。