

Vol. 85

CONTENTS

【コラム】高等学校共通教科情報科の変遷と課題… 中野 由章

【解説】電気通信大学における「コンピュータリテラシー」科目… 久野 靖

【解説】全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク (KOSEN-AT) による AT 技術者育成の取り組み… 清田 公保

COLUMN

高等学校共通教科情報科の変遷と課題



我が国の高等学校に教科「情報」が新設されたのは、2003 年度である。普通教科（現共通教科）と専門教科が設定され、普通教科は情報活用の実践力を中心に学ぶ「情報 A」、情報の科学的な理解を中心に学ぶ「情報 B」、情報社会に参画する態度を中心に学ぶ「情報 C」の 3 科目が設定された。この中から 1 科目を選択必修するのだが、生徒の自由意思ではなく、学校側が科目指定を行うという状態が一般的だった。全国の高等学校における各科目の開設状況は、「情報 A」が約 80% であるのに対し、「情報 B」はわずかに 5%、「情報 C」も 15% 程度にとどまるなど、「情報 A」に偏重していた。

その後、2013 年度から施行されている現行の学習指導要領において、共通教科情報科は、「社会と情報」と「情報の科学」の 2 科目に再編された。「情報 A」に相当する科目が消滅し、「情報 B」を「情報の科学」に、「情報 C」を「社会と情報」に発展させたような位置づけとなった。しかし、学校側が科目指定を行うという状況に変わりはなく、「社会と情報」が 80%、「情報の科学」が 20% 程度という開設状況にある。

また、情報科の担当教員問題は、情報科が新設されてから十数年経たにもかかわらず、改善されるどころかより劣悪な状況になっている。全国の情報科教員のうち、情報科専任はわずか 20% 程度であり、約 50% が他教科との兼務、残る約 30% は情報科の教員免許を持たない免許外教科担任や臨時免許で指導している。

学習指導要領改訂の第 3 ステージとして、2022 年度から施行される次期学習指導要領では、必修科目が「情報 I」に一本化され、さらに、発展科目として「情報 II」が設定された。

「情報 I」

- (1) 情報社会の問題解決
- (2) コミュニケーションと情報デザイン
- (3) コンピュータとプログラミング
- (4) 情報通信ネットワークとデータの活用

「情報 II」

- (1) 情報社会の進展と情報技術
- (2) コミュニケーションとコンテンツ
- (3) 情報とデータサイエンス
- (4) 情報システムとプログラミング
- (5) 情報と情報技術を活用した問題発見・解決の探究

端的に言えば、情報の科学的な理解に大きく重点を移し、現行の専門教科情報科で扱っているような深い内容のものも幅広く取り入れられた。

他教科との兼任や情報科の免許を持たない教員に、これらを適切に指導できるのか、非常に心許ない。この状況を改善するためには、大学における教員養成、教育委員会における教員採用、さまざまな現職教員研修などの、教員を取り巻く環境の改善・支援や、コンピュータや情報通信ネットワークなどを活用した実習を効果的に取り入れるために必要な情報機器やネットワークなど教育環境の改善が必須である。

中野由章(神戸市立科学技術高等学校)

電気通信大学における 「コンピュータリテラシー」科目

久野 靖

電気通信大学

大学における1年次情報教育

大学のカリキュラムの中で、1年次情報教育の位置づけと内容は大学によってかなりバラバラである。1年次情報教育とは、専門に分かれる前の情報教育ということで、「一般情報(処理)教育」とも呼ばれる。本会も情報処理教育委員会の下に一般情報教育委員会を持ち、一般情報処理教育の知識体系(GEBOK)や一般情報処理教育カリキュラムの策定を行っているが、これらが一般に広く普及しているという状況では(残念ながら)ない。

そして筆者が見聞してきた範囲では、各大学の1年次情報教育は、その設計担当になった者(大体は情報系の教員)がいろいろ苦心して作り上げている。そのため、その大学の方針や事情と担当者のアイデアや主義主張が色濃く反映され、それゆえにバラバラなのだと思われる。特に後者については、上述の通り担当が大変苦勞する仕事なので、自分の主義くらい盛り込まなければやっていられません、ということなのだろう。

また、その「バラバラ」を調査するという大事業が文部科学省からの委託により2016年度に本会により行われており(一般情報教育委員会のメンバが多く作業されている)、その結果のあらましが文献1)などで読める(調査そのものは専門教育も含んだ情報学全般が範囲となっている)。

この解説には各大学がどの項目に多くのエフォートを割り当てているかが掲載されているが、それによると「コンピュータリテラシー」「情報倫理とセ

キュリティ」「情報ネットワーク」がトップ3であり、その後は「情報のデジタル化」「コンピューティング」「情報システム」「コミュニケーション」が横並びで続き、「アルゴリズムとプログラミング」「データモデリングと操作」が下位、となっている。なんだか、文系っぽい「社会と情報」が「情報の科学」を抑えて多数を占める高校情報科の現状と類似して見える気がするが、どうだろうか。

と、人ごとのように書いてきたが、本稿もその「バラバラの1つ」の紹介である。なぜということになるが、電気通信大学は情報系がかなり大きな比率を占める理工系の単科大学であり、そのこともあって上で述べた一般的傾向(文系っぽい初年次情報教育)とはまた違うカラーの内容が実現できていると思うからである。

名称はコンピュータリテラシーだけど……

本稿で紹介する科目は、1年前期に2単位の必修科目として開講される^{☆1}その名もずばり「コンピュータリテラシー」だが、その内容は他大学の同名科目とはかなり違う。そのシラバスから特徴を紹介する。まず科目の目標は次のように定めている。

達成目標：コンピュータの基本的な構成と Unix という OS の基本を学び、情報倫理、情報セキュリティについて理解することと、実際にコンピュータを道具として使いこなせるようになること

☆1 後期には同じく2単位必修で「基礎プログラミングおよび演習」がある。

「Unix という OS」というところで「ん？」となるが、それ以外は一見普通そうである。しかしさらに進んで、単位を取得する上での最低基準になると表-1の通りである。

これを読んでどのように思われるだろうか。筆者がはじめて見たときは^{☆2}、なんだか、言ったら申し訳ないけれど、1980年代の情報系の入門科目のような懐しさを覚えた。もちろん当時WWWやHTMLはなかったし、著作権や情報社会が入って今風になっているが、それにしてもである。

筆者はUnix大好きで、情報系なら当然Unixをマスターして使いこなすべしと思っていたが、情報系以外の専攻もある大学で、1年生が会える最初の情報科目（そして必修）がこの内容というのは少しびっくりした。一方で、これがきちんとできるなら大変すばらしく、ぜひそれをお手伝いしたいと思ったことも記憶している。

実装の難しさ

科目の内容には賛成だが、問題はその学習をどのように成立させるかである。昔の情報専門学科であれば、PCはまだおもちゃであり、研究をするのも論文を書くのも学科の共用システムでやるしかなく、学生

表-1 コンピュータリテラシーの単位取得基準

情報基盤センター利用条件を理解し、計算機および教材へのログイン、ログアウトができる。
コンピュータネットワークやWebの仕組みの概要を理解している。
情報化社会において被害者、加害者とならないための知識を持っている。
電子メールの読み書きができ、マナーを身につけている。
Unixの基本コマンドや、ファイルとディレクトリの基本概念を理解している。
エディタで文書の編集ができる。
計算機の基本構成やその構成要素の機能を理解し、さらに値の表現方法の基礎を理解している。
OSの基本構成やプロセスなどの基本概念を理解している。
WWWで情報の検索を行うことができる。
著作権や剽窃について理解をしている。
htmlの概要を理解し、簡単なWebページの作成ができる。
文書整形システムLaTeXでの処理の概要を理解し、簡単な文章の清書ができる。

^{☆2} このシラバスは筆者が2016年度に1年次情報教育の担当として着任する前から引き継がれてきたもので、2016年度から改組だったため、当分は変えられないという状況である。

は当たり前のようにCPUの原理やOS、コマンド、エディタなどを学んでいたが、今は時代が違う。「便利なGUI^{☆3}があるのになんでこんな不便なコマンドとか打たされるの」と思われたら負けである。

前任者が構築した科目運用では、この問題に対する解答は「これらのことを大学生が学ぶべき知識として扱う」ことであった。確かに大学ではさまざまな知識を学ぶので、その一環という見え方は分かりやすいし学生にも納得が得られやすい。教員がファイルシステムやプロセスやUnixコマンドやLaTeX、HTMLの書き方について講義し、学生はLMS上の小テストで知識を確認し、試験で正解して単位を取る。

しかしこの方法では、学生は「普段自分がいろいろなことをするのにこの科目で学んだことを使おう」とは思わないだろう。それではリテラシー（読み書き能力）とはいえない。そうではなく、学生を普通のGUIとWYSIWYG^{☆4}から引き離してCUIやマークアップを体験させ、最後には「こちらのやり方も良い点があるな」と納得してもらいたい。

これらの課題に対応できるような科目の実装をどのようにするかが、設計時の重要目標となった。

科目の実装方針

最終的に筆者らが選択した本科目の実装方針は次の通りである。

- 授業時間中に演習をメインにする — 演習科目が別にあるわけではないので、この科目の時間中に学生にできるだけシステムを操作してもらおうようにする。
- 予習を前提にする — 授業時間中に講義をしていては演習の時間が残らないので、テキストとそれを説明する講義ビデオを用意し、予習を義務づける。
- レポートを毎週課す — 授業時間中だけでは演

^{☆3} Graphical User Interface. 対義語がCUI, Character User Interface.

^{☆4} What You See Is What You Get. 画面で最終出力と同じものが常に見えた状態で編集する方式。対義語がマークアップ（入力で整形などの指示を混ぜて指定する）。



習の量が限られるので、テキスト中に演習課題を用意し、そこから1つ以上選択して課外に実施し、レポート (assignment) として提出させる。さらにその準備として毎回授業終了時に当日の報告 (activity-report) を提出させる。これらにより毎週文章を書かせることで書く練習ともなる。

- 多様な課題の提供 — 課題は毎回9程度用意し (典型的には演習1, 2, 3がそれぞれ a, b, c の小問を持つ形), 難易度に大きく幅を持たせた上で「1個以上を選んで提出」とすることで学生のレベルや関心の多様性に対応する。
- LaTeXによるレポート — LaTeXを扱う#9から最終回手前の#14まではLaTeXでのレポート作成を義務づけ、LaTeXを実用にする機会を強制的に設ける。
- 担当教員によるレポート評価 — assignmentは担当教員が評価し、ABC (それぞれ4, 3, 2点) で評価をつけ^{☆5}, なるべくコメントも返してもらいフィードバックの機会を設ける。
- レポートの評価はBを通常点とする — すべてBで51点となり、試験点と半々で成績をつけることで演習・課題重視を明示する。またAの比率はごく少なくし、基本的にBとすることで評価の負担を減らす。
- 試験は文章の正否を問う問題に加えて短冊問題^{☆6}を出題 — 短冊問題はもともとプログラミングの問題を穴埋め (パターンで正解されやすい) や自由記述 (採点が大変) 以外の形で出題するために開発したもののだが、ここではプログラムに加えて「コマンドパイプラインの並び」「PPM (Portable PixMap) 画像のASCII表現」「HTMLソース」「LaTeXソース」などにも適用し、知識のみでない実践の必要性を訴求する。

☆5 15回中2回は総合課題回とし、配点を倍にしている。

☆6 筆者らが情報入試研究会で情報科の試験問題作成用に開発してきた出題形式で、選択肢を画面上で並べ替えて正解を構成させる。

各回の内容

表-2に各回の内容を示す。#1は初回なのでガイダンスと新入生テストの時間が多く、あとはUnixにログインするのと、安全なパスワードの作りかた、パスワード変更が内容となっている。#2はUnixに慣れることに主眼があるが、pingなどのコマンドを動かし、あとグループになって紙に文字を書いてパケットとして送りあい、エラー制御のしかたなどを自分で考えてもらう (グループワークの練習という意味もある)。#3はセキュリティや暗号の話題もあるが、実習としてはブラウザで証明書やPKIの連鎖を見ることと、あとThunderbirdを設定してメールの送受を行い、ヘッダを見てみる実習がある。#4はコンピュータの原理として、簡単なCPUのシミュレータをブラウザ上で動作させ、アセンブリ言語でプログラムを書く実習をしてもらう²⁾。

#5から本格的にUnixの内容となり、ファイル階層やパス名と保護設定の実習を行う。#6ではEmacsを用いてテキストエディタを扱い、またファイルの文字コードをダンプで調べるなどの実習がある。#7はOSの役割で、Unixのプロセス観察や自分のプロセスの停止/再開などの実習を行う。#8は代表的なフィルタや正規表現を扱う実習がメインとなっている。

#9からLaTeXに入り、以後#14までレポートはLaTeXで書いてもらうようになっている。#9はLaTeXの基本で、#10は画像 (ピクセル画像、ベ

表-2 各回の内容

#1 コンピュータの利用と認証
#2 インターネットの原理
#3 ネットワークと安全性
#4 コンピュータの動作原理
#5 ファイルシステムとファイル操作
#6 テキストファイルとエディタ
#7 コンピュータシステムとOS
#8 フィルタとシェルスクリプト
#9 マークアップによるテキスト整形
#10 グラフィクス/図と表
#11 アカデミックリテラシ (総合実習)
#12 HTML / CSSによるWebページ記述
#13 Webと情報アーキテクチャ
#14 Webサイトの設計/製作 (総合実習)
#15 ソフトウェア開発とテストケース

クター画像)について実習したあと、図(と表)を LaTeX に含める実習まで行う。#11 はアカデミックリテラシと称しているが内容は総合実習で、学生に3~5名のグループになってもらい、好きに決めたテーマでディスカッションをしてもらう。その結果を各自が LaTeX でレポートとしてまとめて提出するので、他人の発言なども報告するきちんとしたレポートを書くことに主眼がある。

#12 から Web 制作に入り、まず HTML と CSS によるページ記述を学ぶ。この回の実習はブラウザ上で HTML を打ち込むとすぐプレビューが見られる実習ページ(図-1)で主に実施し、最後にそれをファイルに保存して学内専用のサーバで見る。#13 は複数ページをリンクしたり画像を入れるのでファイルに HTML+CSS を書く形での実習になる。これらが済んだあと、#14 で再び3~5人のグループを組み、総合実習として Web サイトの設計/制作を行い、結果をレポートとして報告してもらう。

最後は落穂拾い的内容(実質は#4の続き)で、JavaScriptにより高水準言語のプログラムを体験し、またソフトウェア開発、テストケースなどの考えも学ぶ。この回も JavaScript を実行したりテストケースを実行する実習ページを主に使って演習する。

2018年度のように

筆者は直接の担当は1クラスだけであるが、責任者としてできるだけ多く授業の見学に出向き、ようすを見た。#1~#3はやさしい内容であり学生も楽しそうにやっていた。#4のアセンブリ言語プログラミングは、プログラミング初心者から多く「プログラミング体験ができよかった」という感想が聞かれた²⁾。

このように出だしはよかったが、#5になるとGUIを使わずコマンドでファイルを操作することに大きなとまどいと反発が見られた。その後、#6、#7、#8と毎回 Unix (や Emacs) の新しい内容が出て来るので大変そうでもあった。

続いて#9で LaTeX に入るとマークアップに対するとまどいや Word の WYSIWIG の方がよいという反発が多く見られた。#10は PPM や PostScript をエディタで打ち込むのがメインなのでそこは楽しそうにやっていたが、図を LaTeX にうまく埋め込めない学生が見られた。以後#14まで毎回 LaTeX によるレポートなので、画像が埋め込めない人数は減っていつている(できても面倒なので入れないという学生はいた)。#11は総合課題としてディスカッションを求めたが、そのようなことは初めてという学生も多かった。しかし最終的には「討論は新しいアイデアが出る良い方法だ」というコメントが多く見られた。

#12で HTML+CSS に入ると、演習ページによるプレビューが簡単なのと、Web ページそのものに親しみがあることから、好意的な感想が多くなった。#13ではファイルで HTML を扱う必要があったが、ほかのページへのリンクや画像の参照(埋め込み画像、背景画像)ができることのインパクトが強く、引続き好意的な感想が多かった。#14はグループで Web サイトを制作するので、グループによって協力がうまくいったところは良い体験だがそうでないグループもあった。しかし全体的には面白かったという感想が多かった。最後の#15は#4との間が空いているので心配されたが、思ったより楽しそうに JavaScript で実習をしていた印象である。

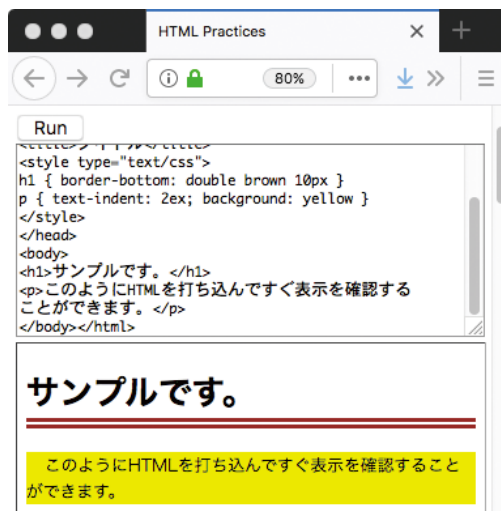


図-1 HTML 練習ページの画面



表-3 どれくらい新たなことを学んだか？

多数学んだ	まあ学んだ	どちらでもない	少しだけ	まったくくない	未回答
405	243	33	18	5	10
56.7%	34.0%	4.6%	2.5%	0.7%	1.4%

n=714

表-4 課外に平均してどれくらい時間を使ったか？

30分以下	1時間以下	2時間以下	4時間以下	4時間超	未回答
49	104	288	184	79	10
6.9%	14.6%	40.3%	25.8%	11.1%	1.4%

n=714

表-5 この科目の負担はどれくらいに感じたか？

過小	楽勝	適切	やや大	過大	未回答
8	5	245	324	122	10
1.1%	0.7%	34.3%	45.4%	17.1%	1.4%

n=714

表-6 この科目の内容の難易度はどうか？

やさしすぎ	やややさしい	適切	やや難しい	難しすぎ	未回答
6	14	209	353	122	10
0.8%	2.0%	29.3%	49.4%	17.1%	1.4%

n=714

表-7 内容の全体的な分量はどうか？

少ない	やや少ない	適切	やや多い	多すぎ	未回答
4	12	235	338	114	11
0.6%	1.7%	32.9%	47.3%	16.0%	1.5%

n=714

表-8 この科目が必修でなかったとしたら取るか？

絶対しない	多分しない	迷う	多分する	受講する	未回答
39	72	191	239	164	9
5.5%	10.1%	26.8%	33.5%	23.0%	1.3%

n=714

学生の反応

最終回 #15 の activity-report 提出時に、科目全体に関する主観評価を問う多選択肢式アンケートをとっている。2018 年度の結果を表-3～8 に示す。全体として、内容は難しめで負担も大き目だったが、多くのことを学んだと考え、必修でなかったとしてもこの科目を取りたいと考える学生が多くいたという結果が得られた。

そのほか、レポート類の自由コメントを見ても「ハードだったが勉強になった」「楽しかった」という前向きなコメントが多く見られた。「学期中は忙しかったので夏休みに復習したい」のようなコメントも複数見られた。個別の内容については「CUI が使えるようになった」「LaTeX が使えるようになった」「HTML が書けるようになった」というものが多く見られた。これらのコメントから見ても、学生は本科目の意図するところは理解し、十分受け止めていると思われる。

その一方で「コンピュータが好きな学生ばかりではない」「3 類（非情報系）に進むのでこのような内容はやりたくない」のような後ろ向きコメントも少数ではあるが見られる。このような学生にも理解を得られるためにどうしたらいいかは、今後の課題だと考えている。

参考文献

- 1) 高橋尚子：国内 750 大学の調査から見てきた情報学教育の現状—(3)一般情報教育編—, 情報処理, Vol.58, No.6, pp.526-530 (June 2017).
- 2) 久野 靖, 江木啓訓, 赤澤紀子, 竹内純人, 笹倉理子, 木本真紀子：コンピュータサイエンス入門教育の題材としてのアセンブリ言語プログラミング, 情報処理学会論文誌教育とコンピュータ, Vol.4, No.2, pp.23-36 (June 2018).

(2018 年 8 月 3 日受付)

久野 靖 (正会員) y-kuno@uec.ac.jp

1984 年東京工業大学理工学研究科情報科学専攻博士後期課程単位取得退学。同大学助手、筑波大学講師、助教授、教授を経て現在、電気通信大学情報理工学研究科教授。筑波大学名誉教授。理学博士。プログラミング言語、プログラミング教育、情報教育に関心を持つ。

全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク (KOSEN-AT) による AT 技術者育成の取り組み

清田公保

熊本高等専門学校・人間情報システム工学科

AT 機器の需要と展望

AT (アシスティブ・テクノロジー) とは、高齢者や障害者の活動を支援する技術のことです。米国では、1988 年に障害者支援におけるテクノロジー (技術) の役割を認め、連邦政府が各州に対して補助金を交付するための法律が制定されました。その法律の中でこの用語は、次の 2 つを組み合わせたものとして定義され、現在では広く使用されています¹⁾。

- アシスティブ・テクノロジー・デバイス (AT 機器) : 障害のある人の生活機能を向上させたり、低下を防いだり、改善させたりする目的に用いられる品目、装置部品、製品システム
- アシスティブ・テクノロジー・サービス (AT サービス) : AT 機器の選定、入手、あるいは使用を支援するためのあらゆる直接的なサービス

一方、日本では、AT という言葉にこそまだあまり馴染みがありませんが、これらの技術に対するニーズは変化しつつあります。たとえば、厚生労働省がすべての事業主に対して法的雇用率以上の割合の障害者を雇用する義務を課しているほか、文部科学省が中心となって、各種学校における合理的配慮を基本とするインクルーシブ社会^{☆1}の早期実現に向けた政策を開始するなど、行政は積極的な取り組みを進めるようになってきています。

☆1 インクルーシブ社会 : 「ソーシャル・インクルージョン」(社会的包摂) という言葉に由来しており、「あらゆる人が孤立したり、排除されたりしないよう援護し、社会の構成員として包み、支え合う」という社会政策の理念を表す言葉。

こうした政策の実現には AT 機器の活用が非常に有効な手段の 1 つになるのです。このように、AT に対する期待が高まりつつある現在、障害者や高齢者に対する AT 機器の開発を担う AT 技術者の育成が急務となっています。

□ AT 機器と国立高専

我が国において、短期大学、高等専門学校、専門学校、大学、大学院と 5 種類の高等教育機関がある中、国立高等専門学校 (以後「国立高専」) は、社会が必要とする技術者を養成することを目的として、北は北海道から南は沖縄まで、全国 51 校が設置されています。ここでは、中学校の卒業生を対象に 5 年間 (商船高専は 5 年半) の一貫教育を実施していて、これまで機械・電気・情報をはじめ、生物・化学や建築・土木等の工学系の専門技術者を数多く社会に輩出してきました。

この国立高専において AT 技術者を育成しようと考えた場合、乗り越えなければならないハードルがあります。AT 機器の開発にかかわる分野では従来の専門技術だけでなく、当事者 (ユーザーとなる障害者や高齢者) ニーズを踏まえた新たな技術スキル (AT スキル) が必要不可欠になるのです。

そのため、医療系や福祉介護などの異分野の専門家と連携し、機器や装具の開発や評価を行うための社会実装モデル (ニーズ志向) を活用した技術教育の導入が望まれています。このような背景を踏まえ、各県にある特別支援学校や医療機関等の現場からの強い要望を受け、13 校の国立高専



は、全国 KOSEN 支援機器開発ネットワーク（全国 KOSEN-AT ネット）を立ち上げるまでに至りました。図-1 に全国 KOSEN-AT ネットの Web ページを示します（<http://kosen-at.kumamoto-nct.ac.jp/>）。このサイトでは、参加する国立高専で開

発した支援機器アプリや機器の説明など、これまでの活動の一部を紹介しています。

□ 高専における AT 技術者の育成教育プログラム

全国 KOSEN-AT ネットでは、AT スキルの育成を国立高専のモデルコアカリキュラム（専門分野ごとのスキル標準カリキュラム）に落としこんだ社会実装モデルによるアクティブラーニング教育の検討を行いました。さらに、全国 KOSEN-AT ネットに参加する国立高専のメンバが所属する本科学生（5年課程：准学士課程）の卒業研究や専攻科学生（本科卒業後の2年課程：学士課程）の特別研究で進めてきた AT 機器開発における実践教育を踏まえて、長岡技術科学大学、豊橋技術科学大学、国立高専機構が連携・協同した教育改革事業（三機関連携事業）における AT 領域プロジェクトにおいて、AT スキル標準化スキルマップを策定し、高専 AT 技術者スキル標準ガイドブックを作成しました。



図-1 KOSEN-AT ネットワークの Web ページ

ここでは高専における AT 技術者のスキル標準案の基本的な考え方を以下のように設定しています(図-2)。

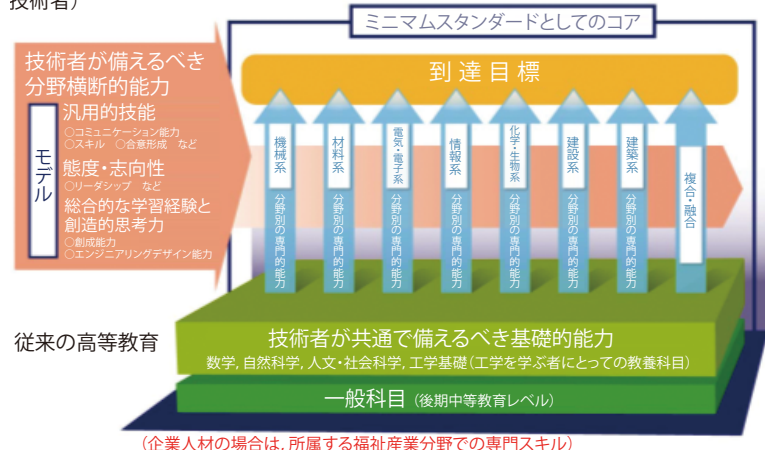
AT-技術者(定義):
「ATマインドを持った専門技術者」

《技術者像》

- ①自身の専門領域を核としながら、
- ②ATに関する幅広い見識・教養があり、
- ③ユーザ(当事者目線)で、現場の観察・課題発見・臨床試験ができ、
- ④課題解決のため、異分野の専門家と協働しながら、ものづくり(開発)ができる技術者。

【AT スキル標準化】 AT スーパー技術者(AT マインド^{☆2}を持ったスーパー技術者)の教育プログラムにおいて、すべての分野の技術者が備えるべき能力・素養を身につけるための学習内容および達成目標を定めることを目的とする。

開発する教育プログラム(AT 技術者)



従来の高等教育

技術者が共通で備えるべき基礎的能力
数学、自然科学、人文・社会科学、工学基礎(工学を学ぶ者にとっての教養科目)

一般科目 (後期中等教育レベル)

(企業人材の場合は、所属する福祉産業分野での専門スキル)

特立行政法人 国立高等専門学校機構MCC(試案資料より)

図-2 AT 技術者の育成教育プログラム

これらを踏まえて、各高専の卒業研究やカリキュラムにおける実践的技術者の育成プログラムへの落とし込みを検討しています(図-3は、熊本高専の事例)。

☆2 「AT マインド」とは、障害のある人への支援を目的とし、当事者の視点に立ち、その目的を達成するために必要な技術を身につけて貢献しようとする精神(心)のこと。

AT 技術者教育に向けて

□ 全国 KOSEN-AT ネットの活動

全国 KOSEN-AT ネットの成果が認められて、2014～2016年度の文部科学省の特別支援教育受託事業として「学びの教育効果が見える化するためのクラウド活用によるICT教育支援教材の開発」(代表校：熊本高専)が採択されました。

「特別支援教育」とは、障害のある幼児児童生徒の自立や社会参加に向けた主体的な取り組みを支援す

るという視点に立ち、児童生徒の一人ひとりの教育的ニーズを把握し、その持てる力を高め、生活や学習上の困難を改善、または克服するための、適切な指導および必要な支援を行う教育プログラムのことをいいます。

これまでに各高専で開発してきた支援機器やAT支援アプリを基礎として、特別支援学校等の教育機関で活用してもらうための教材や支援機器の開発を本事業で実施しました。この事業では、児童生徒が授業等でiPadやタブレットを利用しているとき

のタスクの操作時間や正解率、解答時間などの情報を端末に記録しておき、Wi-Fiが使える環境でインターネットに接続した際にクラウドサーバにまとめて転送・保存し学習の過程を保持することで、「学習効果の見える化」を実現するフレームワークを提案しています²⁾。

図-4は、本事業で開発したAT支援アプリの一例です。現在はAT支援アプリ12種類と支援機器4種類のキット化を実現しています。一例として、肢体不自由児向けに、同じ種類の動物のぬいぐるみ(ICタグ内蔵)のペアを探してタブレットで答合せをする訓練システム(熊本高専開発：せんたくん)や、知的障害児向け運動支援アプリ(富山高専開発：てくてくちゃん)などを開発しています。

図-5は、試作段階のタッチカラーの基板回路とAndroidアプリの画面です。当

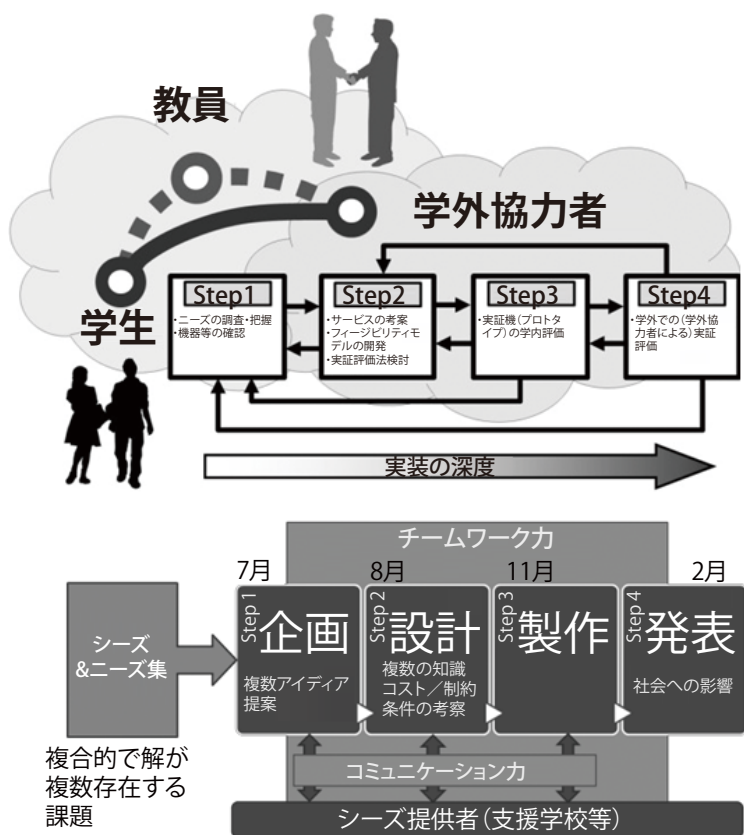


図-3 専攻科1年生「創成技術デザイン実習」

<p>No.1 [熊本高専] せんたくん 肢体不自由児向け 立体物マッチング学習 iOS用</p>	<p>No.2 [富山高専] てくてくちゃん 知的障害児向け 運動支援アプリ Android用</p>
<p>No.3 [富山高専] つくるん 教育向け 教材作成支援アプリ iOS用</p>	<p>No.4 [熊本高専] Pen-Talker 視覚障害者向け 簡易電子メモ iOS用</p>
<p>No.5 [鳥羽船高専] タッチタイピングソフト 視覚障害者向け タイピング練習アプリ Windows用</p>	<p>No.6 [北九州高専] らくらくIME 重度肢体不自由児向け 文字入力アプリ Android用</p>

図-4 AT支援アプリの一例

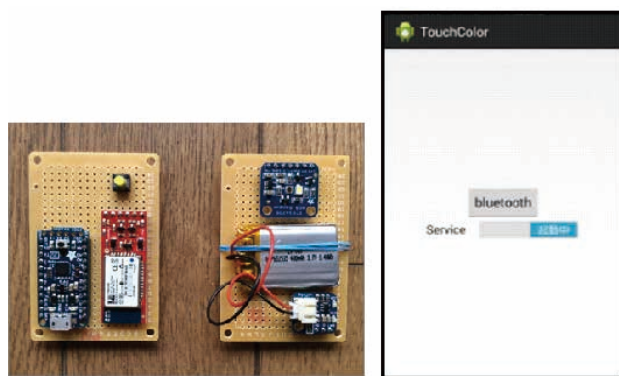


図-5 タッチカラーの試作機



初は色覚センサをマイコンで制御し、RGB 信号で色を判断した後、Bluetooth の通信機能を用いてスマホアプリで音声を読み上げる仕様でした。しかし、盲学校での児童生徒による被験者評価において、担当教員からスマホを持たないでも利用できないかとの現場ニーズからの要望が出されました。これらの意見を踏まえて、当該高専の学生の卒業研究において改良と評価実験を重ねた結果、最終段階の市販化キットは、**図-6**に示すようなペンダント型の小型ケースに収め内蔵した音声合成 IC を用いて、直接色を読み上げる仕様に改良しました。

□ 研究シーズ&ニーズ集

これまでの文部科学省の受託事業の過程で、現場の当事者の要望（ニーズ）と、国立高専が有する専門的な技術（シーズ）をまとめた「福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集」Vol.1 と Vol.2 を編纂しています。Vol.2 では、有識者の意見を参考にして、キーワード検索や支援基本技術などの分類を行い、特別支援学校の教員にも利用できるように配慮しました。国立高専の研究シーズ 19 件、特別支援学校等から寄せられたニーズ 62 件を収集しています（**図-7**、全 105 ページ）。これらの研究シーズ&ニーズ集は、

2015 年度以降、シーズとニーズのマッチング化と特別支援学校への評価機器の試用貸与など、新規の AT 機器の研究開発に利用されています。

本稿では、AT 技術者育成の重要性と国立高専で組織した全国 KOSEN-AT ネットにおける、これまでの取り組みについて紹介しました。今後は、標準化した高専 AT 技術者スキル標準ガイドブックを全国の高専に普及させ、福祉機器産業界との連携を図ることで、インクルーシブ社会の早期実現に向けた活動を進めていく予定です。

参考文献

- 1) 国立特別支援教育総合研究所：アシスティブ・テクノロジーの定義 その 1, <http://www.nise.go.jp/cms/6,6205,13,257.html>
- 2) 文部科学省：学習上の支援機器等教材研究開発支援事業、特別支援教育について, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/main/006/h26/1350380.htm

(2018 年 5 月 13 日受付)

清田公保 kkiyota@kumamoto-nct.ac.jp

豊橋技術科学大学電気電子工学課程卒業、博士（工学）。現在、熊本高等専門学校人間情報システム工学科教授。



図-6 タッチカラーの市販化キット



図-7 福祉情報教育研究シーズ&ニーズ集 Vol.2