

[実践報告]

教員養成における教員のICTスキルの具体化と実施 (1) ——基礎的なICTスキルの具体化——

富永順一

要 約

現在の教育現場ではすべての教員に一定のICTスキルを持つことが必須とされ、教員養成においても学生がそうした教職に必要とされるICTスキルを着実に身に付けられるように養成することが必要とされている。このICTスキルの内容について、文部科学省から指針が示されているが、具体的な内容については明示されているものではない。本報告では、現在の学生の実態も考慮し、教職に必要なICTスキルの具体的な内容を明らかに提示し、教員養成での育成目標となる学生のICTスキルの在り方について考察した。

キーワード：教員のICTスキル, 電子黒板, 教員養成

1 はじめに

現在の教育現場においては様々なICT機器が用いられ、教員も児童・生徒も高度に発達したインターネット社会の中で生活し、今後ますます新たな情報技術に依拠した社会の進展が予想される。教員養成においても、全ての小中高の教員が持っていなければならないICTスキルとは何かを明確にして、それに対応する教育内容を行うべきである。

本報告は、情報学科目の教員やデジタル・アートを担当するような特別な場合を除いて、小・中・高の全ての教科の担当教員が持っていなければならないICT技術とは何かを検討することを目的としている。これまで、こうした議論はやや概念的なものになりがちであるが、本報告ではICT技術の具体的な内容とは何かを明確にすることに焦点を当て、考察することを中心に検討するものである。今回はその第1回報告として、筆者の授業での実践をふまえて、基本的なICT技術を中心に考察し、教員養成を主とする大学の授業の中で、具体的にどのようなスキルを定着すべきか、科目内容にそれをどのように反映すべきかを検討するものである。

2 教師として必要なICTスキル

教員養成課程の学生においては、大学での学修に必要なICTスキルを身につけるだけでなく、教員となった時にICTを使って授業を行うことができ、児童・生徒に基本的なPCの操作やインターネットの利用の仕方等について指導できることが求められている。

ここで、現在求められている教員のICTスキルとはどのようなものを明確にする必要があるだろう。これについて一つの基準を示した調査報告としては、文部科学省が毎年継続して調査を行っている「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」⁽¹⁾が挙げられるであろう。この調査は全国の公立学校（小学校・中学校・高等学校，中等教育学校及び特別支援学校）を対象に平成18年度から行っているものであり，主な内容は1. 学校におけるICT環境の整備状況，2. 教員のICT活用指導力の2項目である。

この調査では，文部科学省の「IT新改革戦略」のもと，教員のICT活用指導力の基準の具体化を図り到達目標を明確にするため，平成18年10月に設置された「教員のICT活用指導力の基準の具体化・明確化に関する検討会」（座長：清水康敬 独立行政法人メディア教育開発センター理事長（当時））で検討され，平成19年2月に公表された「教員のICT活用指導力のチェックリスト」⁽²⁾を指標として，これがどれだけ達成できているのかを個々の教員へのアンケート形式で調査を行っている。

この「教員のICT活用指導力のチェックリスト」の詳細については引用元である文部科学省のWEBサイトに掲載されているが⁽²⁾，内容を要約すると教員のICT活用指導力として，

- A：教材研究・指導の準備，評価等にICTを活用する能力
- B：授業中にICTを活用して指導する能力
- C：児童のICT活用を指導する能力
- D：情報モラル等を指導する能力
- E：校務にICTを活用する能力

の5つをあげており，これらが現在求められている教員のICTスキルと考えられているとして良いだろう。

本報告では上記の調査結果を検討することが目的ではないので，調査結果とその傾向だけを簡単に要約すると，次の事が言える。

いずれの能力についても，調査開始の平成19年度から比べて「わりにできる」「ややできる」と肯定的に回答した教員の割合は順調に増えている。

「A：教材研究・指導の準備，評価等にICTを活用する能力」については83.2%と高い水準にあるが「C：児童のICT活用を指導する能力」については，66.2%と未だ高い水準とは言えない状態に留まっている。

表1 教員のICT活用指導力の自己評価 (単位%)

教員のICT活用指導力	平成19年	平成28年
A: 教材研究・指導の準備、評価等にICTを活用する能力	69.4	83.2
B: 授業中にICTを活用して指導する能力	52.6	73.5
C: 児童のICT活用を指導する能力	56.3	66.2
D: 情報モラル等を指導する能力	62.7	78.9
E: 校務にICTを活用する能力	61.8	79.4

文部科学省 学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果 (平成18年度, 平成27年度) より⁽¹⁾

3 ICTスキルの具体的な内容

上記のチェックリストに記述されているICT活用指導力の内容であるが、情報活用能力についての大まかな事項を述べたものであり、たとえばインターネットの使いこなしの具体的な内容を示したり、利用できるソフトウェアについてそのソフトウェア名やそのソフトウェアで実現できるスキルの詳細について記述されたものではない。このチェックリストに記された項目についてスキルとして教員に求められている内容をまとめると下記のようなよう。

- ① インターネットやCD-ROM等を使って授業で使う教材・資料や校務分掌・学級経営に必要な情報を収集することができる
- ② ワードプロソフトやプレゼンテーションソフト等を使って、授業で利用する教材作成や授業準備をすることができる
- ③ 作成した資料を授業でコンピュータや提示装置で効果的に提示して説明できる
- ④ ワードプロソフトや表計算ソフトを活用して文書や資料を作成する
- ⑤ 児童・生徒に対して情報モラル等を指導することができる

また、児童・生徒もインターネットを活用して必要な情報収集ができ、ワープロでの文書作成やプレゼンテーションソフトを使った発表等ができることが必要とされ、教員にはその指導ができることが求められている。

しかしながら、ここで述べられているのは、上記のようなやや漠然としたものであり、具体的にワープロソフトを使ってどんな文書を作る事ができればいいのか、表計算ソフトのどんな機能を使いこなしていればいいのか、等については詳述されていない。そこで、本報告ではそれらのスキルをより明確に考察し、教員養成において学生にどのようなICTスキルを獲得させるべきかを示し、どのような授業構成でそれを実現するのかを検討する基礎としたい。

なお、以下の議論では、前提とするコンピュータとしては、市場的に優位であり、また日本の教育現場でも普及しているWindowsをOSとするコンピュータを前提として議論する。

3.1 基本的なOS操作

Windowsの基本操作として、ファイルやフォルダの操作、ソフトウェアの起動がある。ソフトウェアを起動して作成したコンテンツを保存するという基本的な操作に関しては入学時点でほとんどの学生はできているが、次に挙げるいくつかのスキルについては、意外に定着していない学生もおり確実に定着させておく必要がある。

- 1) 自分のドキュメントフォルダの中にさらに新しいフォルダを作る。

学生の中にはこれができずにレポート等の作成した文書ファイルが、ドキュメントフォルダの中に分類されずに記録されている者が少なくない。科目ごと、ジャンルごとのフォルダを作り、そこに整理してファイルを保存する習慣をつけることが大切である。

- 2) ファイルの移動、複製、削除等ができる。
- 3) OSのファイル検索機能を使いこなせる。

自分のフォルダの中に保存したファイルを必要に応じて探し出すことができる。

- 4) ファイルの種類が区別できる。

Wordで作成したファイルなのか、画像ファイルなのか、同じ画像ファイルでもJPEGなのかPNGなのか等の区別ができること。

- 5) 必要なオンラインソフトを自分のPCにインストールすることができる。

安易なオンラインソフトの利用については、セキュリティの観点から問題はあるが、定評のあるソフトウェアには市販ソフト以上に優秀なものも多い。セキュリティ対策をされたサイトから、安全なファイルをインストールする知識は必要である。

3.2 利用するソフトウェアについて

授業で用いるソフトウェアとしては、教育現場の現状も考慮し、また学生が卒業後も個人で継続して利用できること、授業外に家庭や自分のパソコンで課題等を継続して学びができるように一般的なソフトウェアを中心にしている。標準的なオフィス・ソフトウェアと無償あるいは安価に提供されているオンライン・ソフトウェア等である。オンライン・ソフトウェアについては、コンピュータ・ウイルス等の問題も懸念されるが、有用なソフトウェアをセキュリティの確保されたサイトからダウンロードし、インストールできる事も必要なスキルである。

考慮すべき問題は、学生の所有するコンピュータのOSが一種類とは限らないことである。現時点ではデスクトップ型の市場シェアはWindowsが9割前後とされているが、学生にはMacユーザーも少なくない。かつてのように大学が共用のコンピュータ演習室を持ち、学生は主にそのコンピュータを使って授業や課題作成、研究活動をするという形態から、近年は学生が自分のノート型PCを持って授業や実習、レポート作成をする形態に変化している。その場合、大学としては推奨モデルを提示することはできるが、学生個人のニーズによって様々なタイプ

のPCを持っている事は認められるべきであり、授業でも配慮すべきであろう。

したがって、授業で用いるソフトウェアは、Windows版とMac版とが共に用意されているものが望ましく、授業ではWindowsソフトを用いるが、同等な機能を持つMacソフトも紹介するなどしてMacユーザーが不利にならない配慮はすべきである。

3.3 ワープロソフト

ワープロソフトについては、高校までの学習で扱われることも多く、また、テキスト文書の作成については、メールやLINE等のコミュニケーションツールで文書を作成する機会も多く、大学の入学時点である程度の使いこなしができているソフトウェアである。

現在のワープロソフトはMicrosoft Wordに代表されるように、表計算ソフトやプレゼンテーションソフトと併せてオフィス・ソフトウェアという一群のソフトウェアの一つという位置づけであり、それらのソフトウェア間ではデータレベルの連携、たとえば表計算ソフトのデータで作成したグラフをワープロソフトの文書に挿入した場合、元になった表計算ソフトのデータを変更すると挿入先のワープロソフトのグラフも自動的に変更される等の連携も実現できている。

また、ワープロソフト自身も様々な機能を持っており、中には単なる文書作成の域を超えた機能もありここに列挙するのは難しい。そこで、教員養成の視点において、最も重視されるのはどんな文書を作成するのかを想定し、必要とされる機能について検討してみよう。

小・中・高の教員にとって最も多く作成する機会の多い文書は、次のようなものであろう。

- 学習指導案 (年間指導案, 単元別指導案, 時案)
- 授業で用いる教材プリント
- 試験問題(小テスト, 期末試験)
- 連絡文書, 特に保護者への文書
- 教育事務上の各種報告書等

これらの中で特に、学習指導案については、多くの場合、図のような罫線を多用した複雑な書式の文書であることが多い。また、指導案の中に授業で使用する図や板書のイメージを含めることも求められる。それらをふまえてワープロソフトの機能で学生が使いこなすことが必要とされる機能を列挙する。

5 指導計画と評価			
時	○目標	・学習活動	主な評価標準 (評価方法)
1 時	○円の面積のおよその大きさを見積もることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項を振り返る。 ・単元のめあてを知る。 ・本時のめあてを知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 正方形を使って円の面積のおよその大きさを見当づけよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・半径10cmの円とその円に内接する正方形との面積の関係性を考える。 ・半径10cmの円とその円に外接する正方形との面積の関係性を考える。 ・学習のまとめをする。 	問 円の面積の求め方について考えようとしている。(観察・発言)
2 時	○円の面積のおよその大きさを、方眼を使って求めることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ・既習事項を振り返る。 ・本時のめあてを知る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 方眼を使って円の面積のおよその大きさを求めよう。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・1/4の円の方眼を敷いて、円のおよその面積を求めよう。 ・円の面積と半径を1辺とした正方形との関係。 ・学習 	答 方眼の図を使って、およその円の面積を求めることができる。 (ノート) 解 円の面積は、半径を1辺とする正方形の面積の約3.1倍であるこ

図1 学習指導案の書式の一例

- 1) 1行の文字数や改行幅，余白の設定等文書全体のレイアウト設定
- 2) インデント，中央揃え（センタリング），右揃え等の基本的な文書レイアウト
- 3) フォントの変更，文字色，文字サイズ等の設定，単位や数式の入力に必要な上付き，下付きの設定
- 4) 図やクリップアートの挿入，Excelで作成したグラフ等の挿入，文書中のそれらのレイアウトとサイズの調整，文字部分の回り込み設定
- 5) 箇条書き，数字つき箇条書き（段落番号）の利用
- 6) 罫線を使った表の作成，表のセルの中での文書レイアウト，表の行や列，セルの追加・削除・結合

これらの機能の他にも算数・数学の指導案や教材用プリント類の作成で必要となる数式作成機能の使いこなしも必要とされる事が少なくない。数式作成機能については，小学校算数の範囲では少なくとも分数の表現ができること，中高数学の教員ではほぼ全ての機能を使うことになろう。

現在，各教科の教科書会社のWEBページに掲載されている教科書関連の各種資料文書は，Microsoft Word，一太郎，PDFの3通りのファイル形式で掲載されている事が多く，教育現場に普及しているワープロソフトは，Microsoft Wordもしくはジャストシステム社の一太郎である事が明らかだが，いずれのワープロソフトも現在のバージョンではこうした機能を全て備えている。

3.4 表計算ソフト

企業での利用が多いソフトウェアだが，一般的な教職の現場で利用する機会は理科等の実験でのデータや各教科の試験結果のデータのグラフ化や統計的処理であろう。

また，現在は政府機関や公的団体等がオンライン上に様々な調査データや統計データを掲載しており，特に社会科，地理，政治経済分野等の科目ではこうした最新のデータを入手して加工・処理してそれに基づいた授業が行われることが望まれる。国勢調査等我が国の基本統計を担当する総務省統計局をはじめ，政府統計の総合窓口e-statや各省庁，都道府県，業界団体の一例として日本自動車工業会や電気事業連合会等の統計データのリンク先を参考文献に示す^{(3)~(11)}。

こうした公開された統計的データはExcelのファイルで提供されることも多く，基本的なスキルは身に付けておくべきソフトウェアである。

このような視点で表計算ソフトについての教職の現場に必要なスキルを整理すると以下のようになろう。ただし，ここでは図2や図3のような代表的な2次元データを処理するものとする。

- 1) セル間の四則計算等の単純な演算ができる
- 2) 関数を使ったデータの集計やデータ抽出，データの並べ替えができる

国名	乗用車	商用車	合計
中国	11099405	1792749	12892154
アメリカ	2047937	4207539	6255476
日本	3818162	676421	4494583
ドイツ	3028351	165624	3193975
韓国	2001127	194716	2195843
インド	1752403	434252	2186655
...

図2 2015年度世界の自動車生産量(データ例)

組	出席番号	氏名	国語	社会	数学	理科	英語
1	1	秋田 純麗	76	77	70	82	77
1	2	東 貴美子	42	63	52	71	54
1	3	天野 由可里	61	60	66	63	69
1	4	入江 靖貴	72	78	75	80	72
1	5	岩井 侑那	87	95	87	77	71
1	6	上村 寛菜	67	61	81	71	72
1	7	宇野 博希	74	88	83	88	72
1	8	江口 利江	69	66	68	72	77
1	9	榎本 麻里枝	88	92	72	86	83
1	10	大井 僚	80	82	75	71	70

図3 ある学級の試験成績(データ例。氏名は架空名)

- 3) 統計関数を使ったデータの平均, 分散等の計算や度数分布表等の基本的な統計計算ができる
- 4) データの特性に合ったグラフを作成し, タイトルや凡例, キャプション等を入れて完成させることができる

この他に表計算ソフトを作表ソフトのように用いられる事もあるので, その場合はセルの中の文字列の整形, 折り返しの処理等も身に付けておくと良いだろう。

3.5 プレゼンテーション・ソフト

PowerPointに代表されるプレゼンテーション・ソフトは, 現在, 特に教育現場では授業や様々な会議・発表会で盛んに用いられているソフトである。もっとも単純な利用法は, 複数枚のスライドを作成し, 順番にプロジェクター画面に提示することであるが, 高校までの授業でも多く取り入れられており, 多くの学生は大学入学時点でこの程度の機能までは使いこなしているし, 初心者でもわずかな時間ですぐに使いこなせる機能である。

教育現場でも上記の単純な使い方は非常に重要で最もよく用いられており, 教材や資料の提示, 作業手順・実験手順の提示, 学習成果の発表等でも用いられる。

将来の教員として必要なスキルを列挙すると次のようなものになろう。

- 1) 一連のスライドショーの構成を考え, 資料を準備することができる。
- 2) プレゼンテーションの目的にそったスライドデザインを選択できる。
- 3) スライドを適切なレイアウトで作成・編集ができる。
- 4) 文章はもとより, MS Wordと同様な手順で, 図形や写真等を挿入する事もできる。Excelで作成したグラフを挿入し, 元になったExcelのデータと連動させることも可能である。
- 5) 動画や音声等の再生

再生させたい動画ファイルをPowerPointのスライドから再生することができる。ただし, 再生できる動画や音声ファイルの種類が限られているので, Microsoft社のサポートページで確認する必要がある。サポートされない形式のファイルは再生できる形式に何らかの

コンバーターソフトで変換する必要があるが、PowerPoint上での再生をあきらめて別の再生ソフトを使った方が簡単であり、必須のスキルとは言えない。

- 6) 基本的な画面の切り替えとアニメーションを利用して効果的なプレゼンテーションができる。

スライドを切り替える際に、様々なアニメーション効果、たとえば実際にページをめくるような効果を加える事ができる。また、表示する内容が箇条書きのように複数の項目からなっている場合、基本的なアニメーションとして、それらの項目を順番に表示する機能があり、その際に様々なアクションをとまって表示する事ができる。

- 7) ハイパーリンクの設定

スライド上にボタンや文字列を指定しそれをクリックすると任意の別のスライドにリンクしたりインターネット上のWEBページにリンクすることができる。

通常はこれらのスキルがあれば教育現場でのPowerPointの利用としては十分である。ただし、実際の運用では、あくまでも教員の授業や児童・生徒の発表の際に、重要な要点を示したり、必要な図や表を示すために使うものであるのに、むしろ不必要な文章までスライドにしてしまう傾向もあり、どのようなスライド構成にすれば良いのかについては、熟考させる事が授業では大切である。

3.6 PowerPointのアニメーション機能の活用

PowerPointについては、通常の利用であれば前項に述べた内容で十分である。しかし近年のPowerPointは特にアニメーション機能が充実しており、簡単なアニメーションを伴った教材を作成できるツールとして使うこともできる。

従来は個人で本格的なアニメーションを伴う教材を作成するには、Adobe社のFlashを用いて行うことが標準的であった。現在は、動画再生の機能も取り込んだ新しいWEBの規格HTML5の普及が本格化し、アニメーションもFlashからHTML5に移行するとされている。しかし、まだHTML5によるアニメーションを簡単に作れるようなソフトウェアの開発は進行中で決定的なソフトウェアが登場しているとは言い難い状況である。また、FlashにしるHTML5にしるスクリプトの記述は必須であり、プログラミングの経験が無い者にはハードルが高く、使いこなすまでに多くの時間を必要とし、教員の日常生活の中で教材作成にかけられる時間を考えると教職を目指す者全員の必須スキルとするには難度が高い。

これまでのスキルを活かし、ネット上ではなくスタンドアロンでも使える教材が作れるという意味でもPowerPointによる簡単なアニメーション作りを推奨したい。

PowerPointのアニメーション機能には、主に次の4種の効果に類別される。

開始：それまで表示されていなかった図形を出現させるアニメーション

強調：表示されている図形を回転させたり、拡大したり色を変化させるなどの加工をするアニメーション

メーション

終了：表示されている図形を消していくアニメーション

アニメーションの軌跡：選択した図形に対して、マウスで直線や任意の図形を描くとその軌跡にしたがって図形が動いていくというもの。一般に言われるアニメーションのイメージに最も近いものである。下図で、マウスをクリックすると自転車が家から学校まで走っていくというものである。



これらの機能は相互に組み合わせて使うことができるので、ある図形が回転しながら一定の奇跡の上を移動していくなどという効果も作る事ができる。

また、アニメーションのオプションには、「タイミング」の設定という項目があり、自分自身もしくは他のオブジェクト（図や文字列等）をクリックするとあらかじめ設定した動きを開始するという設定もある。たとえば1つのスライドの中で、ある図形やボタンをクリックすると、別のオブジェクト（図形や文字列）が設定した動きをする事もできる。

これらの機能を使って受講生が作成した作品の一部が図4である。

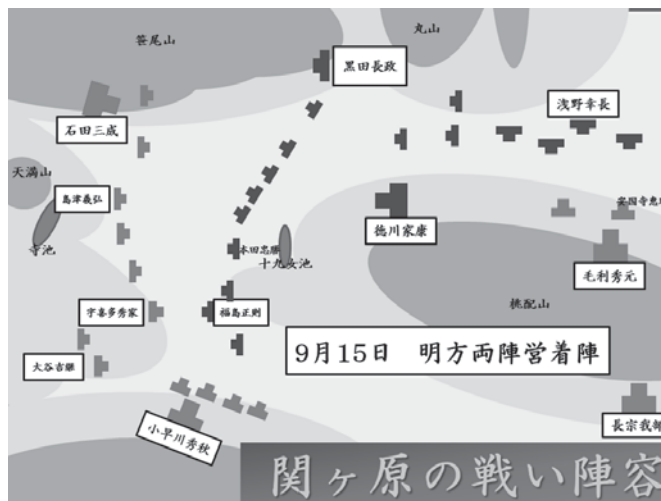


図4 PowerPointによるアニメーションの例

これは関ヶ原の戦いにおける東西両軍の布陣を描き、調べた資料をもとに、実際の戦闘で時間の経過とともに各隊がどのように動いたかをアニメーションでたどれるようにした教材である。

この他にも絵本の中の登場人物や物がストーリーにそって簡単な動きをしたり、音楽や朗読も含めた「動く絵本」を作成することが比較的容易にできる。さらに、先ほどの「タイミング」の機能を生かして、仕掛け絵本のように画面上にボタンを配置し、それをクリックするとスライド中の絵や部品が何らかのアニメーションを起こすような絵本を作成することもできる。

これらの機能を使って学生が将来教員として教材を作成するのにも有用だが、彼らが担当する児童・生徒達自身が動く絵本を作ったり、関ヶ原の戦いの例のようなアニメーションを伴う説明図を作成できるような指導をできるレベルのスキルを身に付けさせたい。

3.7 グラフィクスの処理

PowerPointのスライドやワープロ文書の作成で、図や写真、フローチャート等を加工して挿入することはしばしばある。そのためには、グラフィック加工ソフトの知識とその使い方をよく理解しておく必要がある。

コンピュータ・グラフィクスを使って、本格的なイラストやアニメーション等を自由に描ければ理想的であろうが、こうした美術的な技術とセンスについては、多くの時間と努力を費やし本格的な訓練によって獲得する必要がある、全ての教員が獲得しておくべき技術としては困難が伴う。ここでは、一般的な教員として画像加工に必要なスキルを検討する。

コンピュータの画像データの形式としては、画像をビットマップ・データとして扱うペイント・ソフトと画像をベクトル・データとして扱うドロー・ソフトの2種に分けて考えるのが一般的である。紙の上に絵筆で絵を描く感覚に近いのがペイントであり、長方形や円等の図形の集積として画像を構成するのがドローである。さらにペイント・ソフトには絵を描くことを主として様々な筆先を用意し、実際にはマウスよりもタブレットやタッチパネルを使用して筆やペンで絵を描く感覚で作品を作るCG作成用のペイント・ソフトとデジタル・カメラで撮影した写真やスキャナで獲得した画像の切り取り、サイズ変更、色合いや明るさの調整、キャプションの付加等の加工を中心とするフォト・レタッチソフトに分けられるが、一般的には後者の使い方に慣れておけば十分であろう。

ペイント系ソフトとしてはadobe社のphotoshopが、ドロー系ソフトとしては同じくadobe社のIllustratorが代表的なソフトであるが、いずれもクリエイターを対象とした高機能かつ高額のソフトウェアであり、一般的な利用にはここまでの機能を必要とはしない。

ペイント系ソフトウェアとしては、ほぼphotoshopに匹敵する機能を持つ無償ソフトGIMPがあるが、photoshop同様に多機能ゆえに使いこなしが難しい面もあり、筆者の授業では、フォトレタッチを中心とするフリーウェアであるpaint.netを利用している⁽¹²⁾。Windowsには標準で「ペイント」というアクセサリが添付されており、近年のバージョンではブラシの種類も増え、簡単なイラストを描くには適しているが、レイヤー機能を持っていない。paint.netはレイヤー機能を持ち、画像の加工に必要な機能は十分に備えており、使用感もシンプルで入門用に

は適しているのをこれを選択している。

ドロー系ソフトウェアとしては、フリーウェアもいくつかあるが、むしろMicrosoftのオフィスソフトウェアの図形描画機能がドローであるので、それを利用すると良い。筆者の授業ではPowerPointのスライドをキャンバスに見立ててそこにドロー機能を持つ「図形描画」で描いていく事になっている。近年、学会発表でもポスターセッションでの発表が行われる機会が多く、小中高の教育現場でも調べ学習の結果をポスターセッションで発表する事も増えている。そのためのポスターをこのドロー機能で作る事が可能である。簡易なポスターセッション用の資料としてPowerPointで作成した複数枚のスライドを並べて貼り付ける方法もあるが、これを指しているのではなくあくまでも1枚のポスターの中に図やグラフを自由にレイアウトして作成するポスターである。

教員養成において必要とされるこれらの画像ソフトを使いこなすためのスキルを列挙すると

A. 主にペイントソフトのスキル

- 1) デジカメで撮影した写真を適切なサイズに加工する。

特に、印刷物とするのかPCやプロジェクターの画面で表示するのかわ、画像の解像度も異なり、見かけのサイズではなく保存時のファイルサイズも考慮した適切なサイズに縮小する技術である。

- 2) 写真やスキャナで取得した画像の一部を切り取ったり、必要な画像範囲だけを抽出したりできる。
- 3) レイヤーの扱いができる。

レイヤーとは、たとえば背景は風景写真を使い、その上に別の画像を乗せたり文字の説明を入れたりする場合に、ペイントソフトの場合はレイヤーを持たない場合は、もともなる風景写真があとから乗せた画像や文字に入れ替わってしまうので、修正ができなくなってしまう。風景部分は一つの層（レイヤー）として残し、その上に透明なレイヤーを乗せてそこに別の画像や文字を書き込んでいけば、それを修正する場合にその書き込んだ部分だけの修正で済み背景画像には影響は無いので、大変使いやすくなる。場合によっては背景+画像+文字と何層もレイヤーを重ねて個々に編集する事も可能であり、この機能は教材作成においても有用である。

- 4) 自由に絵を描くことができる。

個人の才能にもよるが、できれば簡単なイラストは描けることが望ましい。後述するドローソフトではソフトの特性上、現実の絵筆を模したブラシの機能は持っていない事が多く、絵筆で描くような自由な絵を描くにはペイント系のソフトが適している。ただしマウスで描くのは難しく、できればペンタブレットやペンが使えるタッチパネルが必要でありソフトもお絵描きに特化したソフトが必要となる。

B. 主にドローソフトのスキル

ここでは主にPowerPoint等のMicrosoftオフィスソフトが持つドロー機能の利用を前提にし

ている。

- 1) 部品化された図形や画像を自由に配置する事ができる。またその画像部品を前面に出したり下層に移動することができる。
- 2) 部品化された個々の図形を変形したり色を変更したりできる。
ドローソフトは、全ての画像はベクトルデータの部品であるので、その部品を個々に変形したり、色や質感をあとから自由に変更したりすることができ、また配置変更やサイズ変更も自由である。またペイントソフトとは違い部品そのものが層として重なっているため、その順番を容易に変更ができレイヤー機能が無くても困ることは少ない（専用のドローソフトにはレイヤー機能を持つものもある）。
- 3) 文字や吹き出しを入れる事ができる。
Microsoft オフィスにはワードアートと呼ばれる文字の装飾・変形専用の機能もあるので、それを使うとさらに表現の幅がひろがる。また、数式作成機能も作成された数式はドローの部品となるので、数式を多用する画像やポスターも作成できる。
- 4) 総合的なスキルとして、ポスターセッション用のポスターや学級新聞等を自由なレイアウトで作成することができる。

3.8 WEB 検索の技術, WEB の作成, インターネット上のモラル, プログラミング

インターネットを利用する上で効率的なWEB 検索の技術については、どんなサイトを調べたら良いのかなどは膨大な情報にアクセスし、さらに、経験と知識によるものも多いので、簡単ではない。授業では、学生が必要と思われる主なサイトについては、BlackBoard を使ってリンク集を筆者が作成して学生が利用できるようにしているが、学生自身が検索技術の向上に努めていく必要がある。

この他にWEB 作成の技術、インターネット上のモラルの問題、さらに次期学習指導要領で重視されたプログラミング等の重要なスキルがあるが、検討事項が膨大なので、本報告では扱わず今後稿を改めて検討することにする。

4 電子黒板について

4.1 電子黒板の機能について

以前から教室に設置した大型ディスプレイやビデオ・プロジェクタによるスクリーン投影画像を使って、教師のPCの画面や書画カメラを拡大表示することは行われてきた。大学はもとより小中高の教育現場でも、ほぼ全ての教室にこうしたPCに接続可能な拡大表示装置を配備している例は少なくない。最近の大型液晶テレビはPCの画面を直接表示する機能を持ってお

り、こうした環境を整備するのに費用的な負担も少なくなっている。

これまで電子黒板の機能やその利点と問題点とを議論する際は、通常の黒板との比較で語られることが多いが、ここでは上記のPC+大型ディスプレイとの比較を検討する。

電子黒板は、ホワイトボードのスクリーンにプロジェクターで画像を映し出すものと大型液晶ディスプレイモニターで画像を表示するものがあるが、いずれも専用の感知ユニットを組み合わせて画面上で動かしたタッチペン等の動きを記録する構造になっている、もしくは画面そのものがタッチパネルとなっており、それらのコントロールや画像の表示は接続したPCで行っている。つまり、基本的にはPC+大型ディスプレイの環境に、ディスプレイの画面上に直接描くことができるタッチペンとその記録機能を付け加えた構成になっている。

したがって、電子黒板はPC+大型ディスプレイで利用できる機能は全て包含した上で、さらに次の機能を付加した物と考えればよい。

- ・タッチペンを使ってディスプレイに手書きで直接ペンの軌跡を書き込むことができる。
- ・ペンで描いた画像も含めて表示画面を記録できる。
- ・ソフトウェアとの組み合わせで画面上に教科別に適したクリップアート、たとえば三角定規やコンパス、地図記号等の部品画像を表示して利用できる。

4.2 電子黒板の活用と教材開発上の問題点

文部科学省生涯学習政策局情報教育課の発行した電子黒板活用場面集⁽¹³⁾によると、紹介されている活用場面の多くが主に利用しているのが拡大表示機能であり、その画面に教師がタッチペンでマーキングをする書き込み機能を使っている例は多いが、児童がそうした機能を活用した事例の報告は少ない。電子黒板特有の機能としてこうしたタッチペンによる書き込み機能は、まだ十分に活用されている段階とは言い難い。

教師が毎日の授業に対して教材を準備する際に、それが電子黒板を活用した授業とするならば、どのようにその教材を準備するだろうか。

電子黒板が全ての教室に設置されているような環境であれば、教師は授業の準備、教材の準備にあたって電子黒板を専有することができ、タッチペンを使ってインタラクティブな利用法を想定し実際に動作を確認しながらそれらの授業準備を進めていくことができる。

一方で、学校に1台ないし2台程度しか導入されていない場合、一人の教師がそれを専有して利用することは難しい。そのために電子黒板での利用を想定して授業準備を行うとしても、教師は自分のPCを使い、そのPCにインストールされているソフトウェアを使って授業準備をせざるをえない。ここで用いられるソフトは、通常ほとんどのPCにインストールされているオフィスソフトや基本的な静止画像の処理や動画の処理をするソフトが中心となろう。

同様に、大学の教職のための科目で、学生に対する課題として電子黒板を使う授業を想定した授業案とそれに利用する教材の開発を行うものを課す場合も、当然ながら一人の受講生に一

台の電子黒板を配備する事はできないので、学生はあくまでも電子黒板の機能を想定しながら、自分のPCとそこにインストールされたソフトウェアで教材開発をすることになる。

そのために電子黒板のもっとも重要な機能であるタッチペンを使ったインタラクティブな利用法を個々のPCで再現することが難しく、作成された教材の多くはPowerPoint等によるスライド提示やWEBブラウザでのWEB表示、ローカルもしくはネット上の動画コンテンツの再生等から成るものが多くなり、電子黒板は単なるそれらの表示・再生装置としてしか用いられていないものになりがちである。

4.3 電子黒板の授業への提案

ここでは教員養成において電子黒板の活用のための演習授業を行う前提でその演習に必要な環境について検討し提案を行いたい。

電子黒板で主に活用されている機能が拡大表示とタッチペンによる書き込みまでがほとんどとするならば、必ずしも電子黒板の設置にこだわる必要は無い。

近年、iPadやAndroidをOSとするタブレットの普及がめざましく、そのインターフェースは画面を直接タッチするタッチパッドでなされている。また、ノート型のPCにも画面部分がタッチパネルとなっている製品も少なくない。

タブレットやタッチパネル付きPCの画像出力を大型ディスプレイに接続すれば、あわせて利用するソフトウェア次第では、電子黒板の特徴の多くが代替できてしまう。Microsoft社のOfficeソフトでは、プレゼンテーション機能を持つPowerPointはスライドショーの段階ではペンで自由に書き込みができる。Word、Excelもバージョンによるがペンでの書き込みをサポートする。WEBブラウザもMicrosoft社のEdgeはタッチペンでの書き込み機能を持ち、書き込まれた状態を保存する事もできる。

電子黒板の機能は、それをコントロールするPCにインストールされたソフトウェアによって実現されている。したがって、そのソフトウェアをタッチパネル付きPCにインストールできれば、電子黒板の機能の多くは実現できる。これを大型ディスプレイやプロジェクターに接続すればほぼ電子黒板と同様な環境が得られる。この場合、電子黒板と比較して異なるのは、拡大表示した画面には直接タッチペンでの書き込みができず、教師の持つPCのタッチパネルでしか書き込みができない点だけである。このようなタッチパネル付きPCで電子黒板の機能を実現できるソフトウェアには、次のようなものがある。

- 1) マイクロブレイン社「白板ソフト」フリー版、有償版

<http://www.mbrain.com/wb/index.htm>

- 2) プラスソフト社「PenPlusプロ」有償版のみ

<http://www.plussoft.co.jp/penplus/pro/index.html>

電子黒板は機種によってインストールされているソフトウェアも異なるので、教員養成の段

階ではこうした汎用のソフトウェアで基本的な機能を理解させておくことは有意義であろう。

教員養成段階で電子黒板のためのトレーニングを行うのであれば、タッチパネル付きPCにこれらのソフトを用いることで、電子黒板に準ずる環境を構築することができる。現時点では、まだ学生が所有しているPCの多くがタッチパネル付きではないので、この前提での授業はできないが、上に紹介したソフトはいずれもタッチペンが無い場合はマウスでも代替でき操作性は不十分ながらタッチペンを模して教材開発のトレーニングは可能である。

なおPCに接続して液晶タッチパネルとして使える液晶ペンタブレットもあるが現状ではやや高価であり、従来型のペンタブレットでは十分とは言えないものの操作性はマウスよりは改善される。

本来の電子黒板の機能を実際の授業で十分に活用するには、上記のような環境で教材や指導計画を準備し、その教材を実際に電子黒板を設置した教室で再生し、その現場では教員のPC上ではなく実際の電子黒板の画面上で操作を行えば良いし、そこで児童・生徒が画面にタッチペンで書き込みをしながら授業を進めたり、児童・生徒の描いたノートやプリント等を書画カメラ等で取り込めばよい。近年は児童・生徒自身にタブレットPCを配布し電子黒板と連携して進める授業も報告されている^{(14),(15)}。

以上から、教員養成において電子黒板の演習授業を行うためには、次のような環境を整備することが望ましい。これは大学の授業で提示された課題を学生が学外でも継続して学修できるようにする事が前提である。

- 1) 受講する学生全員がタッチパネル型PCを持っていること
- 2) 1)を整備することが難しければ、受講者人数分の貸出用の液晶ペンタブレットあるいはペンタブレットを用意する。
- 3) 汎用の電子黒板用ソフトウェアのライセンスを用意する、あるいは、フリーの電子黒板用ソフトウェアを受講者のPCにインストールする。

この環境があれば、疑似的環境であるが受講者全員に電子黒板の機能をほぼ構築ことができ、本格的な電子黒板に適した授業展開や教材の利用法、教材開発ができる授業を運営できる。

5 おわりに

ここまでの報告では、教員養成を前提に、将来の教員に必要なICT技術のうち基本的なものを中心にその具体的な内容について述べてきた。今後は、今回扱わなかった重要な課題であるインターネット上の検索技術、WEBの作成、ネット上のモラルの問題についても同様に検討し、さらに今後最も重要な課題となるであろうプログラミングについて検討を行う予定である。

また、それらも含めて教員のICT技術育成のための科目について具体的なカリキュラムの在り方の検討を行う予定である。

参考文献

- (1) 文部科学省 (2016), 「学校における教育の情報化の実態等に関する調査結果」, http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1287351.htm
- (2) 文部科学省 (2007), 「教員のICT活用指導力の基準 (チェックリスト)」 http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/1296901.htm
- (3) 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/>
- (4) e-Stat 政府統計の総合窓口 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>
- (5) 文部科学省の白書・統計・出版物 http://www.mext.go.jp/b_menu/b005.htm
- (6) 経済産業省の統計 <http://www.meti.go.jp/statistics/index.html>
- (7) 農林水産省の統計情報 <http://www.maff.go.jp/j/tokei/>
- (8) 東京都の統計 <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/>
- (9) 神奈川県統計情報 <http://www.pref.kanagawa.jp/life/sub/5/>
- (10) JAMA 日本自動車工業会の統計データ http://www.jama.or.jp/stats/stats_news.html
- (11) 電気事業連合会の統計データ <http://www.fepc.or.jp/library/data/tokei/index.html>
- (12) paint.net <http://www.getpaint.net/index.html>
- (13) 文部科学省生涯学習政策局情報教育課 授業がもっとよくなる電子黒板活用 (電子黒板活用場
集) http://jouhouka.mext.go.jp/school/denshi_kokuban_katsuyo/
- (14) みらいスクールステーション <https://www.mirai-school.jp/>
- (15) 泉大津市立条南小学校, iPadでのアクティブな学び [http://izumiotsu-ed.jp/e-jonan/hp/wp-content/
uploads/2015/03/ad143701bda9f900abed001ad01c3aee.pdf](http://izumiotsu-ed.jp/e-jonan/hp/wp-content/uploads/2015/03/ad143701bda9f900abed001ad01c3aee.pdf)

Specific Contents of ICT Skills of Teachers to be Trained at Teachers' Colleges (1): Basic ICT Skill

Junichi TOMINAGA

Abstract

At the current education site, it is mandatory that all faculty members have sufficient ICT skills. Even at the teacher training university, we must educate students who wish for teaching to have sufficient ICT skills.

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology shows the outline of ICT skills, but it is not concrete. Therefore, in this paper I examined the content of ICT skills concretely. By doing this, I would like to make the curriculum for wearing ICT skills surely in teacher training.

Keywords: ICT skill for teachers, electric blackboard, teachers' colleges