

# タブレット型デバイスの教育利用についての研究

中 嶋 正 夫

## Research of educational use for tablet computer

Masao Nakajima

### Abstract

This study reported on effectiveness of tablet computer using as education tool. This paper surveyed the history of tablet computers, for example Ultra Mobile PC. The subject in this study was explanation for knowhow about using these computers for education. And this paper explained past tablet computers' weak point. At last I proposed how to use newest tablet computers as the presentation tool, for example Apple iPad.

### 1. はじめに

2010年1月27日にApple社より初代iPadが発表、同年4月にはアメリカ国内で販売が開始され、日本を含めた9か国においては5月に販売されて、現在に至っている。発表時のスティーブ・ジョブズ CEO による巧みなプレゼンテーションにより、一部のアップルファンだけでなく、マスコミを通じて一般の人々の関心を集めた。

結果、2010年中の売上台数は1,500万台弱に達したようである。この人気が起爆剤となって、2010年夏以降に、Android OS をベースとした同様なタブレット型デバイスが、日本国内外の各社から発売されているのが現状である。

しかし、このタブレット型デバイスやスレート型デバイスと言った、いわゆる板状のコンピューターがこの世に出たのは、この1、2年のできごとではない。古くはハンドヘルドコンピュータやApple Newton Message Pad, Widows CE に始まり、Tablet PC, UMPC(Ultra Mobile PC)と、その形態やOSのプラットフォームを変えてきた。

たとえば倉庫やスーパー、コンビニの在庫管理用のデバイスとして、特定の業務に特化することにより普及した例もあるが、教育ツールとしても、いくつかの実験的な試みがなされているが、広く一般化していない。

筆者もポータブルなデバイスが一般用に市販された時期から、この種のデバイスに大いに興味を持っており、実際に個人のデータの管理やコミュニケーション、プレゼンテーションのツールとしていくつもの機種を使ってきた。そして現在、iPad や Android デバイスをはじめとして、教育を行う立場としてのツールとして、実用に叶うデバイスが現れてきた。

本報告では、これらのタブレット型デバイスを教育ツールとして使用するため、筆者が行った歴代のデバイスの検証結果やノウハウについて述べる。また、その前にタブレット型デバイスの変遷について述べる。それぞれの時代に世に出たポータブルデバイスの特徴や背景に触れ、タブレット型デバイスの発展について考察する。

最後に、現行のデバイスの問題点、改善点を教育ツールの立場から提案する。

## 2. タブレット型デバイスの変遷

### 2. 1. ハンドヘルド型コンピューター

現在のタブレット型デバイスというと、片手で支持でき入力インターフェースがタッチパネルである平板状のポータブルデバイスという認識が強い。しかし、その起源は初期の可搬型パーソナルコンピューターと考えてよい。8bitCPUの家庭用（ホビー用）パーソナルコンピューターが現れると、まもなくハンドヘルド型コンピューターが発売された。本体の外形は平板状で、キーボード、液晶ディスプレイ、スピーカーなどを一体化したもので、中には小型プリンタを内蔵できるものもあった。プリンタと言っても当時のレジのレシート印字装置の流用であったので、印字できるのは半角英数カナのみである。初期の代表的な機種として、1982年にエプソンが発売した HC-20 がある。

現在のノート型パソコンがディスプレイ部である上蓋を閉じる構造、いわゆるクラムシェル型が主流であるが、このハンドヘルド型コンピューターは、筐体の表面上にキーボード部、ディスプレイ部等が配置されている。当然ディスプレイの面積は小さく、現在のノート型パソコンのような高解像度は望めなかったし、コストや技術の兼ね合いから、そのようなデバイスを当時のパソコンに搭載することは不可能であった。もちろん、駆動電源には充電型バッテリーも使用できた。ただし、現在の軽量かつ高効率なリチウムイオンバッテリーではなく、ニッカド(Ni-Cd)バッテリーである。

当時の 8bit デスクトップコンピューターでは、デジタル RGB ディスプレーか RF コンバーターによってテレビ画面に出力することが主流であるため、プレゼンテーションには向いていない。もちろんこのハンドヘルド型コンピューターも同等の機能を持っていた。

### 2. 2. PDA(Personal Digital Assistants)

ハンドヘルド型コンピューターは、前述のようにディスプレイの大型化、高解像度化により、その形態をクラムシェル型に発展させ、ラップトップ型からブック型を経て、現在はノート型パソコンが主流である。

それらの可搬型コンピューターのサブ的な使用を目的として、日本で言えば「電子手帳」と言われる、文字通り手帳を電子化したものが現れた。



図 1 シャープザウルス

パームトップ型コンピューターである。片手に握って操作する機器で、インターフェースはタッチパネルを使う。代表的なものとしては、1990年に発売されたソニーの PalmTop Computer シリーズや、1993年に発売されたシャープのザウルスがある(図1)。また、その後1993年に Apple(当時は Apple Computer)からは、初めて PDA の呼称を始めた Newton Message Pad(以下 NMP と略す)が発売された。当時のザウルスや PalmTop Computer は、ユーザーがソフトを開発することは事実上無理で、あらかじめインストールされているアプリケーションソフトを利用する形態である。ソフトだけでなく、ハードウェアの拡張も制限され、まさに手帳の域を超えた利用は難しかった。

それに対して、NMP は Newton Script と言われる開発キットが公開され、ユーザーがある程度自由にアプリケーションソフトを作成することが可能であった。また、入力インターフェースは、上述の電子手帳と同じタッチパネル方式であるが、その特徴は文字や図形の認識にある。電子手帳では、文字を1文字ずつ決められた入力枠内に記入しなくてはならないが、NMP では英単語に限られるが、筆記体を単語単位で認識することができた。また、入力欄は特になく、パネル内の任意の場所に入力すると、カーソルが表示されている場所に挿入される。また、線分、円、三角形、四角形などの基本図形をフリーハンドで描くと、自動的にきれいな図形に整形された。文字の入力は、前述のように英文に限られたが、当時の機器としては非常にスピーディに入力することができるので、アイデアメモ書き程度であれば、思考の中断なく入力することができた。

タッチパネルの操作は入力手段だけでなく、編集機能も実現されていた。たとえば、単語や図形上で、タッチペンによりスクラブ操作(ジグザグに線を引く)をすると、煙が出るアニメーションとともに消去することができた。その他にも改行やバックスペース等の操作も可能であり、その点では、現在のタッチパネル式デバイスの入力インターフェースよりも優れた点があった。

また、拡張機能としては、当時のアップルマッキントッシュや専用モデムと接続するためのシリアルポートや PCMCIA インターフェース(いわゆる PC カードスロット)を備えており、メモリの拡張や PC カード型モデム、イーサネットカードを接続し、インターネットサービスの利用も可能であった。大きく3世代にわたりハードウェアやソフトウェアのバージョンアップがなされたが、1998年に発売した Message Pad2100 が最後となった。この機種のカラムシェル型である eMate 300 はキーボードを備え、アメリカで教育用端末として開発され、1997年に販売された。しかし、日本には正式に導入されることはなかった。

マイクロソフトも PDA 型のデバイスを開発しコンピューターメーカー各社が販売した。開発コードは Pegasus と呼ばれる Windows CE である(図2)。1997年よりカシオ、NEC などの日本の企業もこの Windows CE を国内で販売した。当初からパームトップ型とカラムシェル型の2種類が発売され、Microsoft Word/Excel のサブセット版である Word Mobile, Excel Mobile 等がバンドルされていたが、



図2 WindowsCE シグマリオンII

完全なファイルの互換性が無く、パソコンと Windows CE 機を接続して、シンクロナイズツールによって、変換する必要があった。

Windows CE はバージョンアップに伴い、プラットフォームの名称を Pocket PC, Windows Mobile と変更している。最近の機種では電話機能と統合した、いわゆるスマートフォンが主流となり、Windows Phone や最新の OS を搭載した Windows Phone 7 へと発展している。

登場当時の PDA はデータの入力単独で可能であるが、どちらかと言えば、パーソナルコンピューターのデータを閲覧したり、メール程度の文字入力をしたりすることが可能な携帯ツールの役割を持っていた。NMP や Windows CE では、アプリケーションの開発環境が有償か無償で提供され、ユーザーが自由にアプリケーションを作成することができた。現在の iPhone 等の App Store や Android の Android Market のような配布形態ではなく、制作者が自分のサイトでフリーウェアやシェアウェアで配布したり、ソフトハウスが独自に販売していた。

ただし、現在のスマートフォンと異なり、一般に広く普及することはなく、一部のモバイルツールの愛好者やビジネスツールとして、企業から支給されたのを使用するような場合が多かった。そのため、教育利用として、学習者に配布するには、機材を用意したり、利用するための講習会を行ったりするなど、ハードウェアや人的なコストが高かった。

筆者も 2007 年より、Windows Mobile をプラットフォームとしたスマートフォンによる、英語教育システムの開発を行った<sup>1),2)</sup>。このときは、10 台程度のスマートフォンを購入し、独自に開発した英語独習システムをインストールして学生に貸与した。学生には、スマートフォンや、独習システム使い方の講習を行い、システムのバージョンアップを個別に対応したり、利用上のフォローをしたりするのに大いなる労力を要した。当時は、まだスマートフォンに対する一般の学生の認識は低く、活用に必要なスキルが乏しかったのである。また、スマートフォンはディスプレイのサイズが小さく、タッチパネルの操作は、付属のスタイラスペンでタップ（突く）ため、細いペン先で狭い画面の正確な場所をタップすることにストレスを感じるが多かった。

### 2. 3. Ultra Mobile PC (UMPC)

2006 年には、Microsoft が提唱した Origami プロジェクトの実機である UMPC が発売された。日本でも数機が発売されている。そのスペックは、当時の標準的なノート型パソコンのディスプレイよりも低解像度の、タッチパネル一体型ディスプレイと低電圧 CPU を内蔵し、OS として Windows XP Tablet PC Edition を採用したタブレット型コンピューターである。日本では、立命館小学校がマイクロソフトの「NEXT プロジェクト」として 135 台が導入された<sup>3)</sup>。

ハードウェアとしてのキーボードは用意されて



図 3 Smart Caddie

いない。文字入力ソフトウェアキーボードや手書き文字認識機能を使って、ディスプレイ上を専用のスタイラスペンでタップするか、指でタッチする。反応速度は当時の普及タイプのノート型パソコンに劣る印象があった。

筆者も国内の PBJ で販売された Smart Caddie を購入し、使用したことがある (図 3)。ノートパソコンの代わりとして、授業時のプレゼンテーションなどに試験的に使用した。しかし、授業で使用する上での問題点がいくつか見受けられた。これについては、次章で触れる。

Origami プロジェクトと前後して、国内外ではこの UMPC のコンセプトに近いモバイル系パソコンがいくつか発売されている。たとえば、ソニーの VAIO Type-U やアメリカのベンチャー企業であった OQO の OQO model 01 (図 4) (ともに 2004 年発売) などがある。これらのコンピューターの特徴は、OS として Windows を採用していることである。基本的には、今までノート型パソコンで使っていたソフトウェアの資産を、そのまま引き継いで利用することができる。しかし、当時の低電圧駆動の CPU は一般にノート型パソコンで使われていた CPU と比べて処理速度が低速だったり、内蔵ハードディスクが小型で、アクセススピードが遅かったりと、パソコンとしてのトータルのパフォーマンスに不満が残った。またメインメモリも少ないために、仮想メモリとしてのハードディスクのアクセス頻度が高まり、結局動作の緩慢さに拍車をかけた。

現在でも UMPC の新機種が発表されているが、2007 年に発売されたネットブックや iPad 等のタブレット型デバイスが注目されるにつれ、一般のユーザーからの関心が遠のいている。



図 4 OQO model01

#### 2. 4. iPad, Android タブレット

このように、タブレット型デバイスとして、さまざまな機種が発売されたが、重量や処理能力、拡張性などがネックとなって、なかなか広く普及することはなかった。しかし、2010 年に iPad が発表されると、タブレット型デバイスが一躍注目されたのは記憶に新しい。2010 年 1 月 27 日の Apple の新製品発表会でスティーブ・ジョブズ CEO は、iPad の機能だけでなく、それを使ったライフスタイルまでも提案した。それまでも電子書籍は存在したが、日本では出版社がそれぞれ独立して販売を行っていた。それが、iPad でだけで購入から閲覧まで完結するのである。また、今までのタブレット型デバイスでは得られなかった、軽いタッチで入力できるソフトウェアキーボードや、マルチタッチによる拡大・縮小のジェスチャ、ストレスのない反応速度などを見せられて、今までのタブレット型デバイスにない魅力を感じたものである。その後の前述の売上数から、今までのこの種のデバイスの中で一番成功した機種と言えよう。その後、国内外のメーカーからは OS として Android を採用し、同じようなコンセプトのタブレット型デバイスが発表・発売されている。今までの Android は主にスマートフォンの OS として活用されていたが、最新のバージョンである Android 3.0 はタブレット型デバイスのために再設計、最適化されている。iPad に関する教育利用についても、次章で詳細を述べる。

### 3. タブレット型デバイスの教育利用の実践例

ここでは、筆者がタブレット型デバイスを教育に活用しようとした目的を明らかにし、いくつかのデバイスの活用事例を紹介する。ここで言う教育利用とは、学生主体ではなく、教員が教材の提示やデモンストレーションとしての利用するケースに限定する。

筆者は、コンピューターのリテラシーや、マルチメディアに関する授業を主に担当している。すると必然的に授業ではコンピューターを使うことになるが、教室にはその都度ノートパソコンを持ち込むことになり、重量の重い比較的大型のノート型パソコンを持って教室へ移動するのは体力的に非常に辛いものであった。

そこで、授業を担当し始めた 2001 年から、比較的軽量で B5 サイズのいわゆるサブノートを使っていた。もちろん、学生が利用している OS と同じものを用意していた。授業の資料の提供は、はじめはプリントを印刷し配布していたが、紙資源を極力減らし、また資料を綴じるなどの準備時間を省くために、資料を pdf 化しパソコンの画面上で見られるようにした。しかし、1 台のパソコンで、アプリケーション等の操作画面と説明資料を切り替えながら行うことは、学生から見るとわかり辛いプレゼンテーションであった。つまり、操作している時には、その手順などを記述した資料を見えないのである。

ただし、授業を主に行っている教室では、資料提示用のプロジェクターのスクリーンが 3 画面あり、2 系統のソースを同時に別々のスクリーンに表示することができた。つまり、2 台のパソコンがあれば、資料と操作画面を並べて表示できるのである。

#### 3. 1. UMPC の活用事例その 1

2 台のパソコンを使えば、学生が理解しやすいプレゼンテーションができるのであるが、そのためにノート型パソコンを 2 台教室に持っていくとなると、せっかくサブノートを利用して軽量化を目指したことの意味がなくなる。そこで、サブノートより軽量でかつ小型の UMPC の活用を 2005 年から模索し始めたのである。

当時の UMPC は、前述のようにパフォーマンスが低く、アプリケーションを実行するには実用的でない。しかし、pdf ファイルを表示するぐらいなら、十分実用に敵うと考えた。

UMPC の中で候補に挙げたのが、OQO の model01 である (図 5)。このパソコンは手のひらに載るぐらいの非常に小型のデバイスである。OS は Windows XP Tablet PC Edition を採用している。CPU は低消費電力で知られる Crusoe であるが、それほどパフォーマンスは期待できなかった。しかしロングライフバッテリーを使うことによって、3 時



図 5 OQO の超小型コンピューター

間以上の連続使用が可能であり、AC アダプタを持ち歩く必要がなかった。画面は5インチのタッチパネルディスプレイだが、画素数が800×480ピクセルであったため、外部ディスプレイとのミラーリングでの表示では不便であった。ただし、教室の教材提示装置のモニターで出力ソースを確認できるので、専ら外部ディスプレイのみの出力で不便は無かった。このパソコンの外部ディスプレイ端子やネットワーク端子、追加のUSB等は、1本の少々太いケーブル上に実装されており、そのケーブルがかさばるのが欠点であった（図6）。



図 6 拡張ケーブル

実際の授業で使用してみると、効率的にマルチスクリーンを活用できるので、学生にとってわかりやすい資料提示ができた。授業アンケートでの学生の反応も良かった。パソコン本体は服のポケットにも入るくらいの小ささであるため、1台分のパソコンとあまり変わらない重量で2台分の資料提示などができるメリットは非常に大きかった。

ただし、運用中の発熱量は非常に多く、手に持てないぐらいの熱さになることもあった。また、pdfファイルの表示のように、あまり頻繁に操作しなければ気にならないことであるが、操作中に動作が非常に緩慢になることがあった。これは、CPUであるCrusoeに起因していることで、Intel系CPUの命令セットをCrusoeのネイティブコードにソフトウェアで変換し実行するために、見かけ上のパフォーマンスの低下が感じられたのである。また、通常のノートパソコンよりも明らかに高価であったことが一番の欠点とも言える。

### 3. 2. UMPCの活用事例その2

コンピューターの実習系授業以外であれば、ただ授業の資料を提示するだけでも済む場合がある。pdfファイルだけでなく、Microsoft PowerPointやWebページの閲覧、ビデオデータの再生がストレス無くできれば、UMPCでも十分に事足りるものだと考えた。前出のOQO model01はそういった意味では、パフォーマンスが低い。そこで、次なるUMPCの候補を探し始めた。

この1台で完結させるので、ディスプレイ表示はミラーリングで本体でも十分に確認できる方がよい。そこで、2006年に発売されたOrigamiプロジェクトのUMPCであるSmart Caddieに着目した。現在のタブレット型デバイスは、縦向きで使用する場面が多いが、このSmart Caddieは横向きで使用することを前提にしている。OSは前述の通り、Windows XP Tablet PC Editionを使っている。ただし、メインメモリは512MBであり、HDDのアクセススピードと相まって、常にHDDへのアクセスが続いているようで、必ずしも動作は軽快ではなかった。ただし、価格と当時のノート型パソコンとの関係からいうとそれ相応のスペックだったかも知れない。

重量は860g程度であるが、サイズが228mm×25.1mm×146mm（幅×高さ×奥行き）であり、投影面積の割に厚さ（高さ）があり、スペックの数値より重量感があった。特にスタイラスペンで操作す

るには片手で支持する必要があるのだが、重量バランスが少々偏っていたこともあり、常に手で持つのは辛かった。

また、外部ディスプレイに表示するためのインターフェースを本体には持っていなかった。オプションとして発売する予定だったのだが、結局発売されることなく、日本の販売会社は事業を停止してしまった。ただ、USBのインターフェースを複数持っていたので、市販のUSBからVGAへの変換アダプタを使うことによって、外部ディスプレイへの出力は可能であった。当時のアダプタは画面表示速度があまり速くなかったが、資料提示には支障がなかった。OSがWindowsであるため、普通のパソコン用のこういった周辺機器が利用できるのはWindowsベースのUMPCの強みと言える。

文字入力に関しては、OrigamiプロジェクトのUMPCには、共通して画面の下方の左右に扇形にソフトウェアキーボードが表示される(図7)。ここに手を乗せてタッチすることで文字入力が可能となる。しかし、指によるタッチの感度があまり良くなく、満足に文字入力を行うことができなかった。結局、Windows XP Tablet PC Editionに標準で用意されている、



図 7 扇形ソフトウェアキーボード

普通のソフトウェアキーボードをスタイラスペンで入力した方が確実であった(図8)。また、このソフトウェアキーボードは、手書き文字認識機能を備えており、その認識率は実用的であった。つまり、Origamiプロジェクト独自の機能は、この時期はまだ洗練されたものではなかったのである。

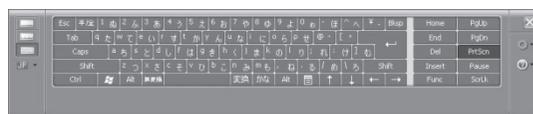


図 8 通常のソフトウェアキーボード

外部ディスプレイに表示したとき、ミラーリングによって、本体のディスプレイにも表示ができる。Smart Caddieの場合は、前出のOQO Model01と同様に画素数は800×480ピクセルであるが、擬似的にピクセルの表示を間引くことによって、1024×600の表示が可能である。ただし、これでもXGA相当にはならないので、外部ディスプレイにXGAで表示したときには、縦方向に本体には表示されない領域が出てしまう。また、画素を間引くことによる疑似表示なので、文字などが潰れて見づらかった。

結局は、バッテリーのみの駆動時間は1時間程度あり、筐体サイズはさほど小さくなかったので、サブノート系のパソコンと比べての優位さを確認することができなかった。

### 3. 3. iPadの活用事例

タブレット型デバイスを授業のプレゼンテーションツールとして活用しようと試みていたが、結局2009年までは、モバイル系サブノートパソコン+OQO model01の組み合わせが最良の使い方であった。OQO model01はpdfファイルの表示やWebコンテンツの表示を主とし、アプリケーションの実

演や各種マルチメディアコンテンツの表示はサブノートパソコンを使っていた。このサブノートパソコンの CPU は Intel のマルチコアの Core 2 DUO を搭載し、メインストレージは SSD であった。

行き着くところ、高性能のサブノートパソコンが汎用に使える教育用パソコンというのが当時の結論であった。

しかし、2010 年に iPad が発表・発売されたのである。日本での発売当時（5 月）では、各種メディアでは「電子書籍」リーダーとしての新しい潮流を作るデバイスとか、リビングで気軽に使えるコンピューターという取り上げ方を多く行っていた。

ここで、筆者は別の点に注目していた。それは、1 月 27 日の製品発表時のデモンストレーションの映像であった。Apple の CEO であるスティーブ・ジョブズをはじめ数人の社員によるデモでは、iPad の画面もスクリーンにミラーリングで表示し、さまざまなアプリケーションやコンテンツを紹介していたのである。その時は、まだ電子書籍サービスや各種 Web サービス、専用アダプタによる画像ストレージの取り込みといったものに限られていた。しかし、この手のデバイスとしては非常にスムーズにミラーリングによって外部ディスプレイに表示したり、今後登場予定の各種の周辺機器の可能性を抱かせたりしたことは、教育ツールとしての魅力を感じた。

授業で活用する一番の目的は、既出の通りプレゼンテーションである。そのためには iPad と VGA アダプタをセットで用意した。しかし、ここで、問題が生じた。確かに製品発表時にはミラーリングでデモンストレーションを行っていたのだが、この VGA アダプタでは、アプリケーションが対応していないと外部ディスプレイに画像や映像を表示することができないのである。発売当時対応している標準アプリは、画像を表示する「写真」と映像を表示する「ビデオ」、「YouTube」だけであった。

「写真」に関しては、特定の画像だけを表示するのではなく、スライドショーとして表示する。つまり、複数の画像が時間とともに表示が切り替わってしまうのである。その後、App Store でプレゼンテーションソフトの「Keynote」が発売された。これは、PowerPoint のように 1 枚ずつスライドを作成し、スライドショーを実行することでプレゼンテーションができるのだが、VGA アダプタを接続すると、スライドの画像は外部ディスプレイのみ表示される。本体のディスプレイにはスライドの表示をコントロールする画面に変わってしまう。プロジェクターのスクリーンなどを確認しないと、今どのスライドが表示しているか確認できない。

しかし、この問題は「Keynote」がバージョンアップしたことで解決した。今では、iPad 本体のディスプレイにも、スライドが表示されるようになった（図 9）。また、レーザーポインタモードが追加され、スクリーン上で指を滑らすと、レーザーポイントを模した赤い点が表示される。

しかし、iPad の標準アプリのブラウザである「Safari」は VGA アダプタを接続しても外部ディスプレイに表示することはできない。せっかく、

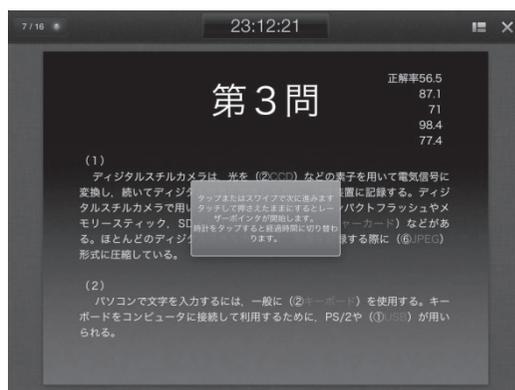


図 9 最新バージョンの Keynote

ピンチアウト（2本指で開くような動作）できれいに拡大表示できるのだが、プレゼンテーションに活かすことはできない。

その代わりに、App Store では、いくつかの VGA アダプタ対応のブラウザソフトが公開されている。たとえば、「Expedition」は、iPad が発売されて早くから公開されたソフトウェアである。当初は外部ディスプレイの画像の再描画に時間がかかり、画面をスクロールしたとき、本体のディスプレイと外部ディスプレイとの間で、表示にタイムラグが生じていた。現在はバージョンアップによって、ほぼ同時に描画されるようになった。しかし、初期の頃はピンチアウトによる拡大表示を行ったときは、レンダリングし直され、きれいなアウトラインフォントでコンテンツが再描画されたのだが、現在のバージョンでは単純に拡大表示されるようになり、コンテンツにジャギー（ガタガタ線）が目立つ。これは、ブラウザ表示された pdf ファイルにも同じようなことが言える。これは、残念ながら授業用の Web サイトに用意した pdf ファイルを授業の資料として提示するようなツールとしては適さない。これらの VGA アダプタ対応のブラウザソフトは多かれ少なかれ同様な問題がある（図 10）。

pdf ファイルを外部ディスプレイに表示するには、筆者は「GoodReader」を使用している。このアプリケーションは、iPad 発売当初は pdf ファイルや Office ドキュメント、画像ファイルなどを表示するビューアー的な用途が主であったが、バージョンアップをするにつれ、プレゼンテーションツールとしての機能が追加されるようになった。

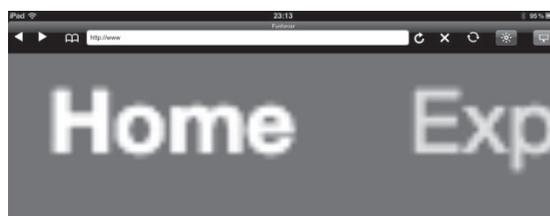


図 10 Expedition の拡大表示

1つは、VGA アダプタに対応したこと、2つめは annotation (注釈) 機能である。前述の「Expedition」等の VGA アダプタ対応のブラウザソフトでも、pdf ファイルは表示することができたが、これはサーバー上の pdf ファイルが対象である。「GoodReader」であれば iPad 本体にあるドキュメントファイルを表示することができる。また、「Expedition」等では、拡大率に制限があったりジャギーが現れたりしたが、「GoodReader」は拡大率の幅は広く、レンダリングし直されるので、拡大しても品質を高めることができる。

また、annotation 機能により、「GoodReader」上で、コメントを記入したり、テキストのハイライト、図形を挿入したりすることが可能となった。これは、iPad 単独で pdf ファイルを編集することができることになるが、プレゼンテーションでその場で強調表示をすることにも役立つ（図 11）。

iPad は OS である iOS がマルチタスクに対応した iOS4 にバージョンアップしたことにより、アプリケーション間の切り替えが容易となった。今までは、一度ホーム画面に切り替えて、別のアプリケーションを起動していたが、それがホームボタンのダブルタップで起動中のタスク一覧が表示され、そこから目的のアプリケーションのアイコンをタップすれば素早く切り替えられる。これにより、1つのアプリケーションですべてのプレゼンテーションをすることを考えずに、目的に応じてスムーズにアプリケーションを使い分けることが可能となった。

現在は、以上挙げたアプリケーションを目的に応じて使い分けている。たとえば、PowerPoint ドキュメントは Macintosh で iWork の「Keynote」に変換して、iPad に転送している。pdf ファイルは「GoodReader」に転送し表示している。画像に関しても、「写真」のスライドショーの表示には制限があるので、「GoodReader」を活用している。映像に関しては、これも標準アプリケーションである「ビデオ」を使っているが、あまり不満はない。Web コンテンツに関しては、「Expedition」を使っ

ているが、前述のとおり拡大時の画像の品質や描画速度に不満が残る場合がある。また、Flash コンテンツが実行できないので、Web サイトによっては、表示に制限がされる。場合によってはほとんど白紙の画面が出るページすらある。こういったことから、iPad で Web ページの外部ディスプレイへの表示は、まだ機能不足である。

しかし、アプリケーションの開発は一般ユーザーでも可能であるので、機会があれば独自にアプリケーションを開発したいと考えている。

#### 4. おわりに

本報告では、タブレット型デバイスを教育に利用する上での活用事例を示し、その利点や問題点を明らかにした。また、それに先駆けて、タブレット型デバイスの変遷の経緯に触れた。

結論から言うと、タブレット型デバイスだけで完結する活用法は、限られた条件の中で成り立つものと考えられる。現在のタブレット型デバイスは標準的なバッテリーでも、授業で十分利用できるだけの容量を持っている。AC アダプタを持って行かなくても済むので、ノート感覚で他の資料と一緒に小脇に挟んで移動することも可能である。ただし、最新のタブレット型デバイスの組み込み OS は iOS か Android である。ノート型パソコンの主流の Windows とはアプリケーションレベルでも互換性は低い。場合によっては、資料の変換や作り直しを強いられることもある。また、この頃は映像データなども授業で活用するが、これとてデバイス毎に再生できる形式に変換する必要がある。

通常単独で操作している限りは、動作速度にあまり不満はないが、たとえばプレゼンテーションソフトでスライドショーを実行してみると、ノート型パソコンとタブレット型デバイスでは、明らかに速度の違いが出て来る。やはりノート型パソコンのほうが、全般的にきびきびとしている。

そして、iPad の場合は外部ディスプレイに対応しているアプリケーションが限られていて、なかなか満足できるプレゼンテーションツールが存在しない。Android に関して言えば、外部ディスプレイに表示できるものもあるが、詳細は現在調査中である。ただし、書画カメラがあれば、直接タブレッ

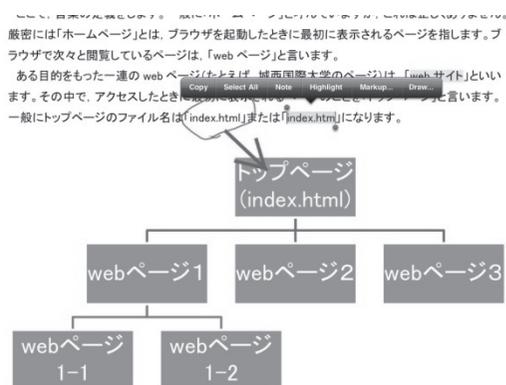


図 11 GoodReader の annotation 機能

ト型デバイスのディスプレイをカメラで映すことは可能である。意外とこれが実用的なのかも知れない。外部ディスプレイケーブルでどうしても映せないアプリケーションの場合では、最後の手段でこの方法を使ったことがある。

タブレット型デバイスで教育に活用しようと思ったきっかけは、デバイスを片手に時には教壇上を動き回りながら、スマートにプレゼンテーションをしたいというのが本音である。パソコンを机上に置いてプレゼンテーションをしていると、往々にして視線が画面に行きがちで、常時座つての単調な授業になりやすい。学生とコミュニケーションを取るには、タブレット型デバイスのほうが向いていると思われる。3月に販売される iPad2 は完全なビデオミラーリングに対応したようだ。iPad2 のディスプレイに表示されているものが、そのまま外部ディスプレイに表示することができるであろう。やっと昨年の製品発表会のデモンストレーションと同様なことを、誰でも実演することができる。そう言った意味で、今後の教育利用に活用の方が広がるであろう。

### 【参考文献】

- 1) マーク・L・ケヴィン, 中嶋 正夫: “パラレルコーパス研究に基づいた英語教育用の携帯メールソフトの開発”, 科学研究費補助金 基盤研究 (C) 報告, フェデックスインコーポレーション・ジャパン (株) , 2008.
- 2) 中嶋 正夫 : “スマートフォンを活用した英語教育システムの開発”, 城西国際大学メディア学部紀要, 2008.
- 3) マイクロソフト NEXT プロジェクト公開授業報告 1 :  
[http://www.microsoft.com/japan/education/next/lesson\\_report01.mspx](http://www.microsoft.com/japan/education/next/lesson_report01.mspx)