

## インターネットの教育利用に関する研究 (校内LAN)

ICT関連技術の進展により、教育においてもさまざまな情報機器やコンピュータネットワークの活用が図られている。特に携帯情報端末の普及はめざましく、教育現場での活用が試みられている。本研究では、進展する情報機器や校内ネットワーク環境を教育で利活用するための研究を行い、研究協力委員の所属校で実践と検証を行った。その結果、インターネットや校内ネットワーク、情報機器等を活用した授業の促進と校務の情報化による教員の負担軽減等に有効であることが分かった。研究成果は、愛知エースネットのコンテンツとしてまとめた。

<検索用キーワード> 校内ネットワーク タブレット端末 アクセスポイント 校務の効率化  
古いコンピュータ サーバ ファイル共有 同時編集

### 研究協議会委員

県立一宮工業高等学校教諭	村松 正敏(平成26, 27年度)
県立半田高等学校教諭	兒玉 章宏(平成26, 27年度)
県立半田商業高等学校教諭	石井 武志(平成26, 27年度)
県立豊田西高等学校教諭	野田 昂志(平成25, 26, 27年度)
県立岡崎商業高等学校教諭	夏目 裕一(平成25, 26, 27年度)
県立碧南工業高等学校教諭	吉見 博司(平成27年度)
総合教育センター研究指導主事(現県教育委員会高等学校教育課指導主事)	渡部 純次(平成26年度)
総合教育センター研究指導主事(現総合教育センター情報システム研究室長)	岩月 迅美(平成25, 26年度主務者)
総合教育センター研究指導主事	松山 博幸(平成25年度)
総合教育センター研究指導主事	太田 学(平成25, 26年度)
総合教育センター研究指導主事	坂部 貴司(平成26, 27年度)
総合教育センター研究指導主事	山本 治(平成27年度)
総合教育センター研究指導主事	井谷 直樹(平成25, 27年度)
総合教育センター研究指導主事	山下 智之(平成25, 26, 27年度)
総合教育センター研究指導主事	加藤 悟(平成27年度)
総合教育センター研究指導主事	加藤 勝義(平成25, 26年度, 27年度主務者)

### 1 はじめに

近年、携帯情報端末の普及により、社会全体の情報化がよりいっそう進み、学校教育の場においても情報化社会に主体的に対応できる能力を身に付けるため、教育の情報化を進めることが強く求められている。

本県では、県立学校情報化推進計画に基づき、教員パソコン、児童生徒用の情報機器、校内LANの整備を行い、情報機器を活用した授業の促進と校務の情報化による教員の負担軽減を図ってきた。本研究では、急速に普及する携帯情報端末や情報機器、進展する校内ネットワーク環境を教育活動で利活用するための研究を行い、研究協力委員の所属校において実践と検証を行った。その結果を踏まえ、

本稿では、校内ネットワーク内でタブレット端末を利用するための設定やその活用方法、校務や授業で活用できるファイルの共有方法、古いコンピュータをサーバとして再利用する方法を提案する。

## 2 研究の目的

インターネット及び校内ネットワークを教育利用するための実践事例及び技術情報を収集・作成する。また、その研究成果を愛知エースネットにコンテンツとして掲載し、広く活用の促進を図る。

## 3 研究の方法

- (1) 校内 LAN の有効活用、運用や管理に関する実践事例を収集する。
- (2) 校内 LAN の運用方法について検討し、技術情報としてまとめる。

## 4 研究の内容

### (1) 校務の効率化を目指した Excel, Word の同時編集

学校業務においては、成績処理や出欠一覧表などを Excel で作成し、複数の教員が編集することがある。また、Word による文書作成では、複数の教員が作成した文書ファイルの一つにまとめることがある。このように複数の教員で分担して作成したファイルやデータを、コピー・貼り付け作業を繰り返してまとめる場合、その編集作業や点検作業に多くの時間が割かれ、ミスも生じやすい。そこで、Excel, Word が持つ同時編集に関する機能を利用することで、ミスの軽減や作業時間短縮による校務の効率化を図った。

#### ア Excel の「ブックの共有化」機能による同時編集

Excel は、「ブックの共有化」機能を利用することで同時編集が可能である。サーバに保存された Excel ブックを複数のユーザが同時に開き、それぞれが編集後、保存することで複数のユーザによる編集内容が反映される機能である。主な機能や特徴、利用例は以下のとおりである。

#### (ア) 入力範囲と入力ユーザの設定

シートの特定期間範囲に特定のユーザのみ入力可能な設定にすることができる。例えば、成績一覧表の国語のセルは、国語科の教科担任のみが入力可能で、他の教科の担当者による誤入力や改ざん、データの消失を防ぐことができる（資料 1）。また、「シートの保護」機能を使うことで、特定のユーザ以外による数式の削除や書式の変更を防ぐこともできる。

#### (イ) 変更履歴

変更箇所を一覧表示させることができる。例えば、国語欄に A 先生が 78、B 先生が 84、C 先生が 90 と変更したことが、履歴シートで確認できる（資料 2）。

### 【資料 1 国語科入力欄のアクセス制限】



(ウ) 競合の解決

Excel ブックの同時編集中に同じタイミング（同時刻）で同じセルに別々の値を入力した場合、「競合の解決」画面が表示され、どちらの値を採用するか決めることができる（資料3）。

(エ) ブックの結合

ネットワークに接続されたコンピュータで編集できない場合、USB メモリなどを利用して、Excel ブックをユーザへ配付する。ユーザが編集後、配付したブックを集めて一つにまとめる際、「ブックの結合」機能を使用すると、コピー・貼り付けを繰り返すことなく、一度に効率よく元の Excel ブックに結合することができる。

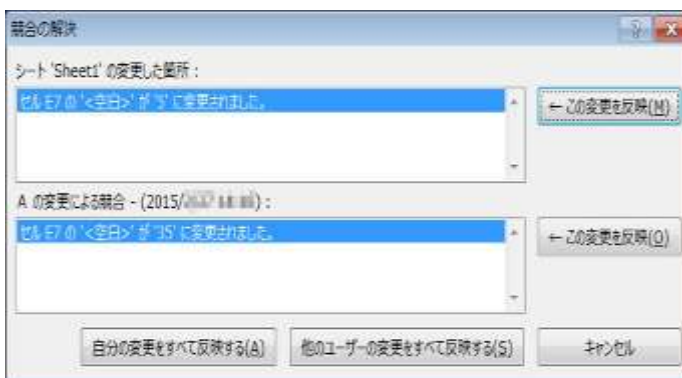
イ Word の「組み込み」機能によるファイルの結合

Excel ブックは、一つのブックを共有することで、同時編集を行うことができるが、Word には、共有フォルダなどに保存されたファイルを複数のユーザが同時刻に編集できる仕組みがない（資料4）。

【資料2 変更履歴の表示例】



【資料3 競合の解決】



【資料4 Excel と Word の同時編集に関する方法の違い】

	Excel の機能名	Word の機能名
ファイル(ブック)の同時編集	○ 「ブックの共有」	× 機能なし
ファイル(ブック)をコピーして配付、最後に結合	○ 「ブックの結合」	○ 「組み込み」

Word ファイルを複数のユーザで編集したい場合、あらかじめ、元のファイルをコピーして、それぞれのユーザに配付し、それぞれのユーザが編集後、Word ファイルを集め、最後に「組み込み」機能を用いてファイルを一つに結合する。Word ファイルの複数ユーザによる編集・結合に関する主な特徴や機能は、以下のとおりである。

(ア) 変更履歴の記録

複数のユーザでファイルを編集・結合した場合、いつ、誰が、どこを、どのように変更したかを Word の「変更履歴の記録」機能により、記録させることができる（資料5）。どのユーザの編集内容を採用するかは、変更履歴を表示させ、選択することができる。

【資料5 変更履歴の記録】



#### (イ) コメント機能

紙面上の文書を回覧するとき、付箋にメモを書いて貼ると便利である。Word では、「コメント」機能を利用することで、付箋のようなメモを画面の余白に表示させることができる（資料6）。

【資料6 コメント機能】



#### (ウ) 「組み込み」機能によるファイルの結合

コピーファイルによる各ユーザの編集作業や校正等が終了したら、Wordの「組み込み」機能を使って、ファイルを結合する。なお、「組み込み」機能によって一度に結合できるファイルは二つであるため、三つ以上のファイルがある場合は、一つずつ結合する必要がある。

#### (2) 校内ネットワークにアクセスポイントを設置しタブレット端末を登録する方法

教育におけるタブレット端末の活用が増えている。一方、導入を検討しているが、技術的な不安やセキュリティ面において懸念があり、導入に至っていない学校もある。平成26年度末に文部科学省が実施した「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」において、「教育用コンピュータのうちタブレット型コンピュータ台数」が、平成27年の3月には15万台を越えるなど、今後、その数はさらに増えると予想される。そこで、タブレット端末を学校内で使用するための設定方法やセキュリティ対策、ファイルの共有等について研究し、タブレット端末を校内ネットワーク内で活用した授業実践を行った。この項目では、タブレット端末を校内ネットワークで使用するための方法として、アクセスポイントのセキュリティ対策や設定、端末の接続方法などのポイントについてまとめた。タブレット端末を活用したファイル共有と授業実践については、(3)「タブレット端末を活用したファイルの共有とその事例」で述べる。校内ネットワーク内でタブレット端末を利用するための概念図は、資料7のとおりである（資料7）。

【資料7 ネットワーク概念図】



#### ア 無線アクセスポイントのセキュリティ対策

学校で無線アクセスポイントを使用する際には、許可された端末以外のアクセスを制限するため、暗号化やアクセス制限の設定をすることが望ましい。無線アクセスポイントを使用した通信のセキュリティ対策として重要なポイントは以下の三つである。

##### (ア) 認証モード・暗号化

利用するタブレット端末及びアクセスポイント双方が対応している認証モード・暗号化方式のうち、最もセキュリティの高いものを使用する。現在、市販されている機器を利用する場合、WPA2-PSK (AES)、WPA-PSK (AES) が推奨されている。

##### (イ) アクセスポイントのステルス化（識別名称の非表示化）

アクセスポイントを初期状態のまま使用すると、アクセスポイントを識別する名称（SSID、ESSID/ネットワーク名）がタブレット端末の画面上に表示される。アクセスポイントにステルス化の設定をすることで、タブレット端末に表示させないようにすることができる。校内ネットワーク内で、アクセスポイントにタブレット端末等を接続するためには、利用者がタブレット端末にアクセスポイントを識別する名称（SSID、ESSID/ネットワーク名）とパスワードを直接入力する必要がある。

##### (ウ) タブレット端末固有の番号（MAC アドレス）をアクセスポイントに登録

タブレット端末には、一台一台、個別の番号が付けられている。あらかじめこの番号をアクセスポイントに登録しておけば、登録された端末のみが接続できるようになる。

#### イ アクセスポイントの設定について

##### (ア) アクセスポイントの IP アドレスの設定

校内でアクセスポイントを利用するためには、固定の IP アドレスをアクセスポイントに設定することが多い。既存の校内ネットワークに参加させるため、LAN 側（インターネット側）に適切な IP アドレスを設定する。

##### (イ) アクセスポイントの管理ソフトウェアを使って設定

一般にアクセスポイント本体には、設定画面を表示するディスプレイや設定用のスイッチ類がないため、コンピュータやタブレット端末から設定を行う。設定画面は、Internet Explorer などのブラウザや専用ソフトウェアに表示させることができる。主な設定項目は、セキュリティの設定、アクセスポイントのステルス化、タブレット端末固有の識別番号の登録である。

##### ウ アクセスポイントの同時接続台数について

市販のアクセスポイントは、家庭用と法人用の二種類がある。その主な違いは同時にアクセスできるタブレット端末やパソコンの台数である。家庭用のアクセスポイントは、一般に数台程度の接続を想定しているが、法人用は、数十台のタブレット端末を同時に接続できる。授業の形態など、利用台数に応じて選定する。家庭用のアクセスポイントを利用して 40 人分のタブレット端末を利用する場合、動作が遅くなったり、全く接続できないというトラブルが発生する可能性がある。

### (3) タブレット端末を活用したファイル共有とその活用

教材データをファイルサーバや NAS (ネットワークに接続して使うハードディスク) などに保存し、ファイル共有することで、授業での活用の幅が広がる。ファイル共有によるメリットやファイルを共有する方法などについては、以下のとおりである。

#### ア タブレット端末でファイル共有を利用するメリット

タブレット端末を用いてファイル共有を利用することで、次のようなことが実現可能となる。

(ア) どの端末からでも同じファイルを利用することができる。

(イ) アクセス制限の設定をし、セキュリティを確保することで、デジタル教材の配布、回収、自学自習にも活用できる。

(ウ) タブレット端末の静止画や動画撮影機能を学習活動で活用することができる。

(エ) 児童生徒が情報を共有し、意見や考えをまとめて議論したり、発信することができる。

(オ) 校内ネットワーク内の NAS やファイルサーバでデータを管理することにより、外部のクラウドサービスを利用することに比べて安全性が高くなる。

#### イ ファイルの共有

ファイル共有するには、NAS やファイルサーバ内のフォルダに共有するための設定を行う。この設定で、NAS やファイルサーバへアクセスできるユーザの制限やフォルダごとにアクセス制限をかけることができるため、セキュリティの確保につながる。

#### ウ ファイルサーバや NAS へのアクセス

ファイルサーバや NAS へアクセスする方法は、OS によって異なる。

##### (ア) Windows 端末

エクスプローラーのアドレスバーにファイルサーバ、NAS の IP アドレスやホスト名を入力する。

##### (イ) iOS 端末

iOS 端末では、エクスプローラーのアドレスバーにファイルサーバ、NAS の IP アドレスやホスト名を入力してもアクセスできないため、「FileExplore」などのアプリを利用する。

#### エ 授業での活用事例

##### (ア) 事例① (理科・生物基礎、単元：定点観測)

校内の同じ場所で、時期や時間をずらしてタブレット端末で定点観測用の記録画像を撮影し、共有フォルダにその画像データを保存する。生徒はタブレット端末から共有フォルダにアクセスすることで、画像を閲覧することができる。この単元のタブレット端末活用の利点を以下に示す。

- ・ 定点観測の記録を、画像で示すことで、学習内容を理解させることができる。

- ・ 身近な事例で示したり画像を活用したりすることで、生徒の興味、関心を高められる。

生徒は、授業で画像を閲覧することができるだけでなく、その画像データをタブレット端末にダウンロードして保存することで、復習する際の教材としても使うことができた。

##### (イ) 事例② (理科・生物基礎、単元：分解者)

生徒たちがタブレット端末で土壌の分解者を撮影し、その画像を共有フォルダへアップロードすることで、その画像をグループで共有する。共有フォルダの画像を使って、レポートや研究論文を作成したり、プレゼンテーションアプリで発表したりすることができる。この単元のタブレット端末活用



タブレット端末で定点観測の画像を撮影する様子



タブレット端末で土壌の分解者を撮影する様子

の利点を以下に示す。

- ・ 自分たちで調査や実験をさせ、結果をまとめさせることで、学習した知識を深め、思考力、判断力を養うことができる。

- ・ 生徒の学習の記録を残すことができる。

この事例では、生徒が学習内容を深めるためにデジタル教材を作成するとともに、生徒同士で教材を共有することを目指した。また、生徒の学習記録を残すことにもつながり、評価に生かすこともできた。生徒は、教科書で学ぶだけではなく、自分が実験したことや観察したことを考察し、まとめることで、授業で学んだ知識をより深めることができた。

#### (ウ) 事例③（商業・情報処理，単元：表計算ソフトウェア）

コンピュータがない教室で一時的にコンピュータを使って説明したい場合がある。また、図表などを黒板に描いて説明する際、生徒が何もしない時間を過ごさせないよう板書時間を短縮したい場合がある。そこで、タブレット端末を使って表計算ソフトウェアの画面をプロジェクタで投影したり、タブレット端末のカメラで教科書や問題集の画面を撮影・保存し、その画像をプロジェクタで黒板に投影したりした。この単元のタブレット端末活用の利点を以下に示す。



タブレット端末で撮影した教材データを黒板に投影する様子

- ・ コンピュータがない環境でも、実際のコンピュータに表示された画像を使って、イメージをつかませることができる。

- ・ タブレット端末を授業中に使うと教科書や生徒のノートを投影して活用することができる。

- ・ タブレット端末の画像をプロジェクタで映すと板書する時間を節約することができる。

国語総合の漢文の授業においても、教科書を撮影し黒板に投影することで、板書時間を短縮し、効率よく授業を行うことができた。黒板に直接投影するため、チョークで文字やマークを書き込むことができる。

この事例では、タブレット端末とプロジェクタを使って、その場で生徒のノートや作品を簡単に投影した。授業で撮影した画像データをファイルサーバやNASに保存して、後日、復習や評価などに利用することもできた。

#### (エ) 事例④（部活動での活用）

生徒がボールを拾う様子や器械体操での演技をタブレット端末で動画撮影し、その場で動画を生徒に見せ、指導者が適切に指導することで、生徒は自分がどのようなフォームであったか、即座に確認し修正することができる。タブレット端末や外部カメラを固定しておき、時間差で自動再生するソフトウェアを使えば、生徒や教員がタブレット端末やプロジェクタを操作することなく、生徒は自分のフォームを確認することができる。撮影した動画ファイルは、ネットワーク上の共有フォルダにアップロードすれば、生徒は、自分のタブレット端末で



タブレット端末で撮影した動画を再生し、フォームの指導を受ける様子

共有フォルダにアクセスして、自分のフォームを確認することができる。また、共有フォルダの動画を自分のタブレット端末に保存することもできる。ここでのタブレット端末活用の利点を以下に示す。

- ・ 動画を使って修正ポイントを説明することで、視覚的に理解させることができる。
- ・ 生徒が自分でフォームを見て、フォームが重要であることを理解するだけでなく、修正すべき点を自分で確認できるようにすることができる。

#### オ 活用事例まとめ

タブレット端末を授業で利用し、次の成果が得られた。

- ・ 教員がカメラ機能を使って画像や動画を撮影し、教材作成に利用することができた。
- ・ 生徒がカメラ機能を使って画像や動画を撮影し、知識を深めたり、情報を共有したりすることができた。
- ・ ファイル共有を利用して、簡単に教材の配付ができた。
- ・ 生徒の主体的な学習活動につなげることができた。

授業の全てをタブレット端末で行うのではなく、目的を明確にして、タブレット端末やネットワーク環境の機能を効果的に活用することが重要である。タブレット端末はさまざまな機能があるため、少しの工夫で教育効果を高めることができる。教員のアイデア次第で用途は更に広がると考える。

#### (4) 古いコンピュータの再利用とグループによるアクセス許可

学校内には、情報機器の進展や更新などに伴い、既存のコンピュータの利用率が低下したり、使えなくなったりすることがある。そこで、既存の古いコンピュータの有効活用の一つとして、無料で提供されている Linux や WindowsServer とほぼ同機能が利用可能な Samba を用いた校内サーバの構築に関する研究を行い、研究協力委員の学校で実践を行った。

##### ア 古いコンピュータの再利用

###### (ア) ファイルサーバを安価に構築

現在、学校で利用されているファイルサーバの多くは、Microsoft 社の WindowsServer である。サポート期限が切れたまま使うと機能やセキュリティ面で、問題が発生する可能性がある。そこで、古いコンピュータに無料の OS である Linux をインストールし、WindowsServer とほぼ同機能が利用可能な無料の Samba をインストールすれば安価に校内サーバを構築することが可能である。Linux と Samba を使って構築した校内サーバは、10 年程度前の古いコンピュータでも十分動作することが検証により確認できた。

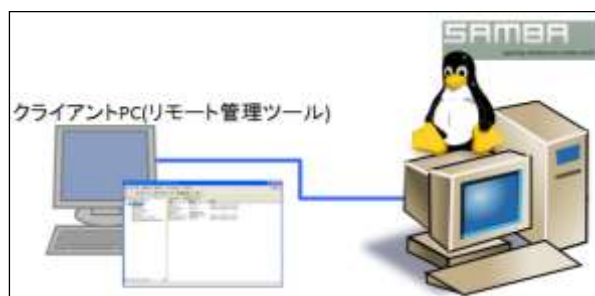
###### (イ) WindowsServer とほぼ同機能が利用可能

Samba は、WindowsServer と同様に「アクセス許可」や「グループの設定」等の機能が利用できる。また、日常管理のほとんどをクライアントの Windows パソコンからリモートで行うことができる（資料 8）。

###### (ウ) リモート管理ツール

リモートでサーバを管理するパソコンには、専用のソフトウェアが必要である。このソフトウェアは、リモート操作するパソコンの OS が Windows の場合、Microsoft が提供する無料のリモート管理ツールをインストールすれば利用できる。このツールを利用することで、Microsoft 社の WindowsServer とほぼ同様の操作性が実現できるため、新たに操作方法を習得する必要がない。

#### 【資料 8 リモート管理ツールによるサーバの管理イメージ】

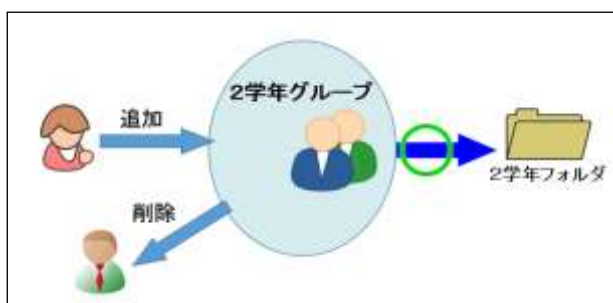




## イ グループによるアクセス許可とメンバーの入れ替え

サーバに保存されたフォルダやファイルには、アクセス許可の設定をすることができる。学校では、分掌や学年、教科など、グループでファイルを共有することが多い。業務分担の変更の度に一人ずつアクセス許可を設定するのではなく、ユーザを分掌や学年など、グループに所属させ、そのグループにアクセス許可を与えることにより、グループのメンバーを入れ替えるだけで設定することができる(資料9)。グループによるフォルダ管理のメリットは、以下のとおりである。

### 【資料9 グループによるアクセス許可と所属メンバー入れ替えイメージ】



#### (ア) 設定時間の短縮

グループによるアクセス許可の設定をすることにより、ファイルサーバ内のアクセス許可を設定する時間が大幅に短縮できることが分かった。年度替わりの時期を想定し、研究協力委員の学校で検証を行った。一人ずつアクセス許可を設定する場合にかかる時間は、1000件のファイルのアクセス許可の設定時間を実測し、その数値を使って、60人のユーザ、サーバ内のファイル数を24万件として試算した。その結果、240時間の作業時間が必要であることが分かった。さらに、この設定が反映されているかを確認する時間も必要である。これをグループによるアクセス許可の設定に変更すれば、新規のユーザ登録などの事前設定の時間を除けば、約10分で完了した。年度替わりの忙しい時期には、特に有効な手段であるといえる。

#### (イ) 設定ミスの軽減

実際の分掌や業務分担の担当者を入れ替えと同様、サーバ上においてもグループにユーザを追加したり、削除するだけの作業であるため、イメージしやすくミスが生じにくい。複雑な設定をしないため、アクセス許可に関するトラブルが発生しても原因が追究しやすい。

## 5 研究のまとめと今後の課題

校内ネットワーク内にファイルサーバを構築することで、ファイルサーバに保存したファイルを教員が授業で利用したり、児童生徒が制作した作品などをタブレット端末で撮影し、それを評価に生かしたりすることができる。ファイルサーバとして、NASや古いコンピュータに無料で提供されているLinuxなどのOSを再インストールして、サーバとして利用すれば、安価で利用しやすい校務用のシステムが実現できる。課題は、ネットワーク内に混在しているさまざまな情報機器への技術的対応が可能な教員が限られていること、また、手間やコストをかけずに簡単に構築できる校内ネットワークや教育用の教材などを利活用できるようにするための環境づくりである。

本研究会では、校内LANの有効活用や運用管理の実践事例、運用方法等を技術情報としてまとめ、愛知エースネットのコンテンツ「ネットワークの教育利用」として広く情報提供している。平成27年度末現在、68のコンテンツを掲載している。コンテンツは、学校の環境や利用目的などテーマ別に分類し、一つ一つのコンテンツのタイトル部分には、導入の容易性が一目で分かるよう難易度を表示している。

今後もインターネットや情報機器を活用した授業の促進と校務の情報化による教員の負担軽減等を考えて研究を続け、情報を発信していきたい。