

APPLIC-0005-1-2018

学校無線LAN整備ガイドブック
＜第1. 0版＞



一般財団法人 全国地域情報化推進協会
標準推進委員会
教育・校務ワーキンググループ

2018年9月

目次

| | |
|--|-----------|
| はじめに | 1 |
| 本書の読者対象と記載ポイント..... | 1 |
| 本書における無線LANネットワークの対象範囲..... | 2 |
| 本書における章立てと概要..... | 3 |
| 1. 学校無線LAN整備ガイドブックの全体像 | 4 |
| 1.1. 学校無線LAN整備推進に向けた政策..... | 4 |
| 1.1.1. 教育の情報化加速化プラン | 4 |
| 1.1.2. 未来投資戦略2017..... | 4 |
| 1.2. 執筆にあたっての前提条件..... | 4 |
| 2. 学校現場における無線LAN利用の有用性 | 5 |
| 2.1. 無線LAN整備が必要な理由 | 5 |
| 2.2. タブレット利用モデルの類型化 | 6 |
| 2.3. 無線LAN設計に必要な観点 | 8 |
| 2.3.1. 押さえておきたいポイント..... | 8 |
| 2.3.2. 無線LAN利用に求められる要件 | 10 |
| 3. 無線LAN利用の安全性と安定性..... | 12 |
| 3.1. 学習系で利用する無線LANの安全性..... | 14 |
| 3.1.1. ネットワークの分離と認証の強度化 | 15 |
| 3.1.2. 「安全性」確保に必要な技術要素 | 20 |
| 3.1.3. 学習系以外での無線LANの利用(校務支援系などで利用する場合について) | 20 |
| 3.2. 学習系で利用する無線LAN利用の「安定性」..... | 21 |
| 3.2.1. 「安定性」確保に必要な技術要素 | 21 |
| 4. 無線LAN構築・運用に必要な観点 | 22 |
| 4.1. 無線LAN構築に必要な観点 | 22 |
| 4.1.1. 無線LANの規格..... | 22 |
| 4.1.2. 無線LANの管理方法の選択(スタンドアロン、集中管理、クラウド管理)..... | 23 |
| 4.1.3. 機器選定に必要なその他の要件..... | 23 |
| 4.1.4. 無線LAN導入の前準備(校内LANと教室設置)..... | 24 |
| 4.1.5. 構築に必要なスキル・資格等 | 27 |
| 4.2. 無線LAN運用に必要な観点 | 27 |
| 4.2.1. 無線LAN運用に必要なポイント..... | 28 |
| 5. 無線LAN環境整備事業について..... | 29 |
| 5.1. 無線LAN環境整備事業の考え方..... | 29 |
| 5.1.1. 無線LAN環境整備のメリット..... | 29 |
| 5.1.2. 無線LAN環境整備の緊急性と重要性..... | 30 |
| 5.1.3. 予算要求内容の妥当性..... | 30 |
| 5.2. 無線LAN環境整備事業の予算制度について..... | 30 |

| | | |
|--------|------------------|----|
| 5.2.1. | 地方財政措置について..... | 30 |
| 5.2.2. | その他補助金等について..... | 31 |

はじめに

平成27年12月21日に中央教育審議会の答申では、今後の授業におけるICTの活用について述べられており、「ICTを活用した新たな学びを実現するための教育実践の開発」や「教員のICT活用指導力の向上」などICT活用教育の推進が提言され、平成28年1月25日の産業競争力会議で決定された「成長戦略の深化のための今後の検討方針」の中でも未来社会を見据えた初等中等教育の改革の中に今後の必要な資質・能力を育成する手法として主体的・対話的で深い学び（「アクティブ・ラーニング」）やプログラミング教育等、ICTを活用した教育の質の向上を図るための推進がうたわれている。

このように今後急速に進展する「ICTを活用した教育の情報化」の一環として、従来型のコンピュータ教室ではできなかった普通教室等での新たな利活用シーンの実現やそれを可能とする無線LAN環境整備へのニーズがますます高まっている。

このような関連政策を背景として一般財団法人全国地域情報化推進協会（APPLIC）教育・校務WGは、平成27年度より教育ICT環境整備の実践に必要な情報の提供に取り組んでいる。今回は、特にニーズが高まっている「学校無線LAN整備ガイドブック」を作成し、教育ICT環境の整備推進の一助になるべく整備するものである。

本書の読者対象と記載ポイント

本書は、これから校内LAN整備、特に無線LANを検討している教育委員会の実務担当者、および、調達側の自治体担当者を読者対象とし、学校の様々な場所（普通教室や特別教室、校庭や体育館等）で授業や学習を進めるための要件についてまとめている。

具体的には無線LAN整備を予算化するにあたり、読者が財政担当への説明として必要なポイントについて、各章ごとに簡潔にまとめている。

【第1章】 学校無線LANガイドブックの全体像

- 学校無線LAN整備を予算化するにあたり、政府や各省庁などの推進状況や何故普通教室に無線LANを整備する必要があるのか。

【第2章】 学校現場における無線LAN利用の有用性

- 普通教室や特別教室、体育館等において無線LANを利用した授業・学習での利用シーンを取り上げ、その有用性や設計に必要なポイントは何なのか。

【第3章】 学校無線LAN利用の安全性と安定性

- 無線LANを整備していくにあたり、利用するための安全性（セキュリティ）や安定性に関するポイントは何なのか。

【第4章】 学校無線LAN構築・運用に必要な観点

- 無線LANを実際に学校内に構築・運用する場合に必要な観点や注意点は何か。

【第5章】 予算確保するための必要なポイント

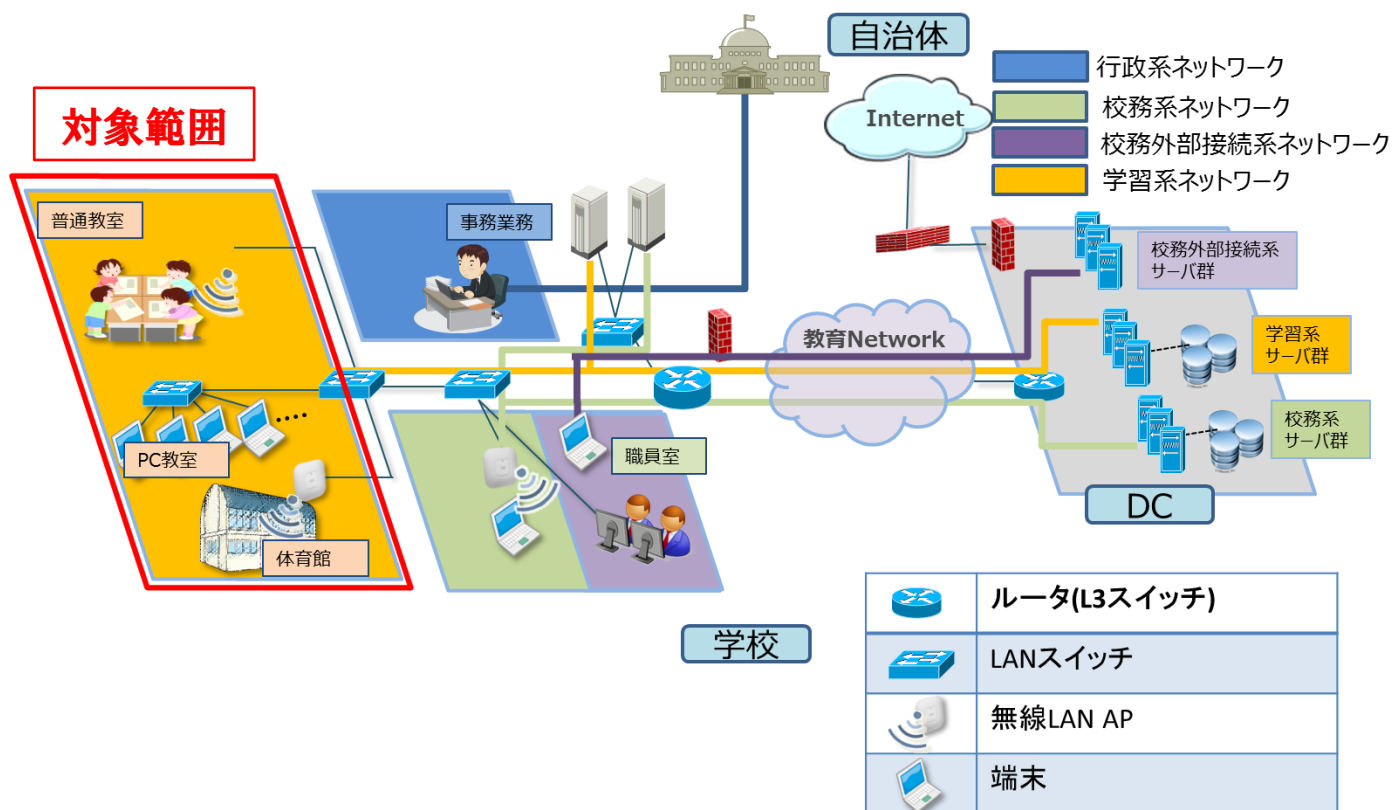
- 学校無線LAN整備のための予算措置は何か。また、その際に必要な留意事項は何か。

【事例集】 先行自治体事例調査

- 学校無線LAN整備に向けて他の自治体の参考となる先行自治体の事例（群馬県下仁田町／長野県飯田市／岐阜県教育委員会）

本書における無線LANネットワークの対象範囲

本書で記載する無線LANネットワークの範囲は下図が示している普通教室、特別教室、PC教室、体育館など主に学習系ネットワーク（下図赤枠部分）を対象としており、校務系ネットワークについては記載対象外としている。校務系ネットワーク部分については、文部科学省で作成している「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」をご参照いただきたい。



図表0-1:本書が記載するネットワークの範囲

本書における章立てと概要

本書では、学校無線LAN整備にあたり必要なポイントを各テーマ別に章立てしており、読者が必要に応じてポイントとなる事項を確認できる仕組みとしている。具体的には以下の構成としている。

| 章 | | 概要 |
|------|---------------------|---|
| はじめに | | 本書の読者対象や記載ポイント、本書の章立てと概要について記載。 |
| 1章 | 学校無線LAN整備ガイドブックの全体像 | 学校無線LANを予算化するにあたり、必要性が高まっている理由として政策動向や授業や学習面に無線LANが必要な理由等を記載。 |
| 2章 | 学校現場における無線LANの有用性 | 学校無線LAN利用にあたり、実際に授業や学習場面において、どのような利用シーンがあるのか、またその設計には、どのような観点が必要なのかを記述。 |
| 3章 | 学校無線LAN利用の安全性と安定性 | 学校無線LANの導入を検討するにあたり、その大きな懸念事項となる「無線LANの安全性(セキュリティ)」といつでも授業で使える「安定性」について考慮する必要がある。これらの懸念事項に対する不安を払拭するためのシステム設計の考え方と、安全性、安定性を低下させる要因について記述。 |
| 4章 | 学校無線LAN構築・運用に必要な観点を | 学校無線LAN整備の概念設計のあと、無線LANを実際に学校内に構築する為の注意点や市販されている無線LAN機器について記載。また、無線LANは、導入後の運用が必須となるが、その注意点や運用の形態について記述。 |
| 5章 | 無線LAN環境整備事業について | 学校無線LAN整備のための予算制度と予算化・執行上の留意事項を記述。 |
| 別添 | 事例集 | 学校無線LANを既に整備している自治体・学校において、どのように活用しているのかを記載。 |

図表0-2: 本書の章立て

1. 学校無線LAN整備ガイドブックの全体像

学校無線LAN整備を検討している自治体が予算要求をしていくにあたり、昨今の教育の情報化に関連する政策の中でも学校無線LAN整備の必要性が高まっており、本ガイドブックではそれらの政策を推進するために必要なポイントを各章でテーマを決めて記載している。以下に学校無線LAN整備推進に向けた政策や執筆における前提条件について述べる。

1.1. 学校無線LAN整備推進に向けた政策

教育分野におけるICT活用推進について、首相官邸や文部科学省、総務省で以下のような学校無線LAN整備推進に向けての政策が掲げられており、その必要性が高まってきている。

1.1.1. 教育の情報化加速化プラン

文部科学省が平成28年7月29日に公開した教育の情報化を推進するための加速化プランで「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめを受けてICTを活用した推進計画が盛り込まれており、その環境整備として無線LAN整備の推進がうたわれている。

- ・教育の情報化加速化プラン ～ICTを活用した「次世代の学校・地域」の創生～

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/07/_icsFiles/afieldfile/2016/07/29/1375100_02_1.pdf

- ・「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめ

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/28/07/_icsFiles/afieldfile/2016/07/29/1375100_01_1_1.pdf

1.1.2. 未来投資戦略2017

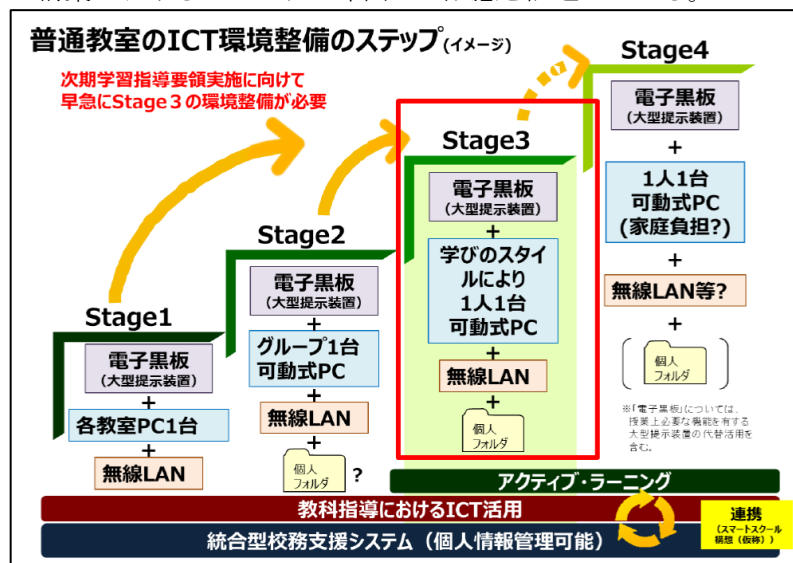
首相官邸が平成29年6月29日に閣議決定した「未来投資戦略2017」において、教育分野における人材の育成・活用力の強化を実施するためのKPIとして「無線LANの普通教室への整備を2020年度までに100%を目指す。」などがうたわれている。

- ・未来投資戦略2017（ポイント）

<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/dail0/siryou3-1.pdf>

1.2. 執筆にあたっての前提条件

本書で想定している無線LAN利用にあたっては、文部科学省の「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめに記載されているStage1～Stage4の目標に基づき各ステージで想定される無線LANを利用した授業や学習シーンやネットワーク構築におけるセキュリティ面への配慮を記述している。



図表1-1：文部科学省「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめより

2. 学校現場における無線LAN利用の有用性

学校無線LAN利用にあたり、実際に授業や学習場面において、どのような利用シーンがあるのか、またその設計には、どのような観点が必要なのかについて記述する。

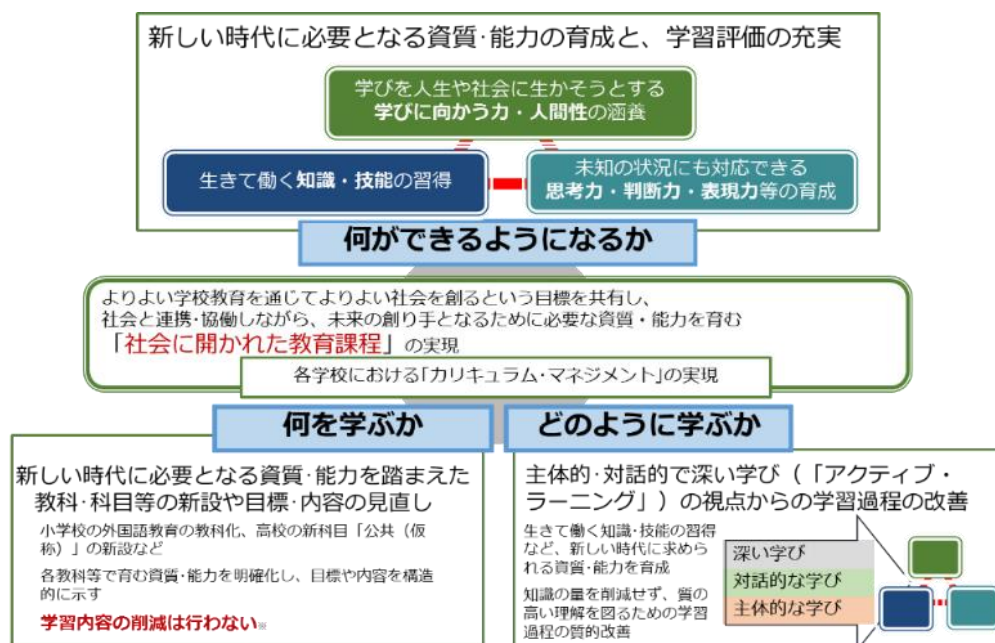
2.1. 無線LAN整備が必要な理由

学校におけるICT環境の整備状況は教育用コンピュータの導入がすすんできており（H28年3月1日現在253,755台）、1台あたりの児童生徒数も推進されている（同6.2人/台）。最近の傾向としてコンピュータ教室だけではなく各教室にタブレット型コンピュータ（以下、タブレットPCという）が整備されてきており、そのネットワーク環境整備として無線LANが必要となってくる。

主な理由としては、以下の点があげられる。

＜次期学習指導要領を踏まえたICT活用推進のための環境整備＞

中央教育審議会答申（平成28年12月）において提示された学習指導要領改訂の方向性（案）を受け、新しい時代に必要となる資質・能力の育成と学習評価の充実をはかることを目的として次期学習指導要領が策定された。この中で主体的・対話的で深い学び（「アクティブ・ラーニング」）の視点からの学習過程の改善や「プログラミング的思考」等を含むプログラミング教育の実施など、学校のICT環境整備とICTを活用した学習活動の充実への配慮が求められている。また次期学習指導要領では、学習内容が資質・能力の3つの柱（「知識・技能」「思考力・判断力・表現力」「学びに向かう力・人間性等」）によって構造的に示されており、今後のICT整備についても新しい学習内容に合わせた検討が必要と考えられる。



図表2-1：次期学習指導要領のポイント

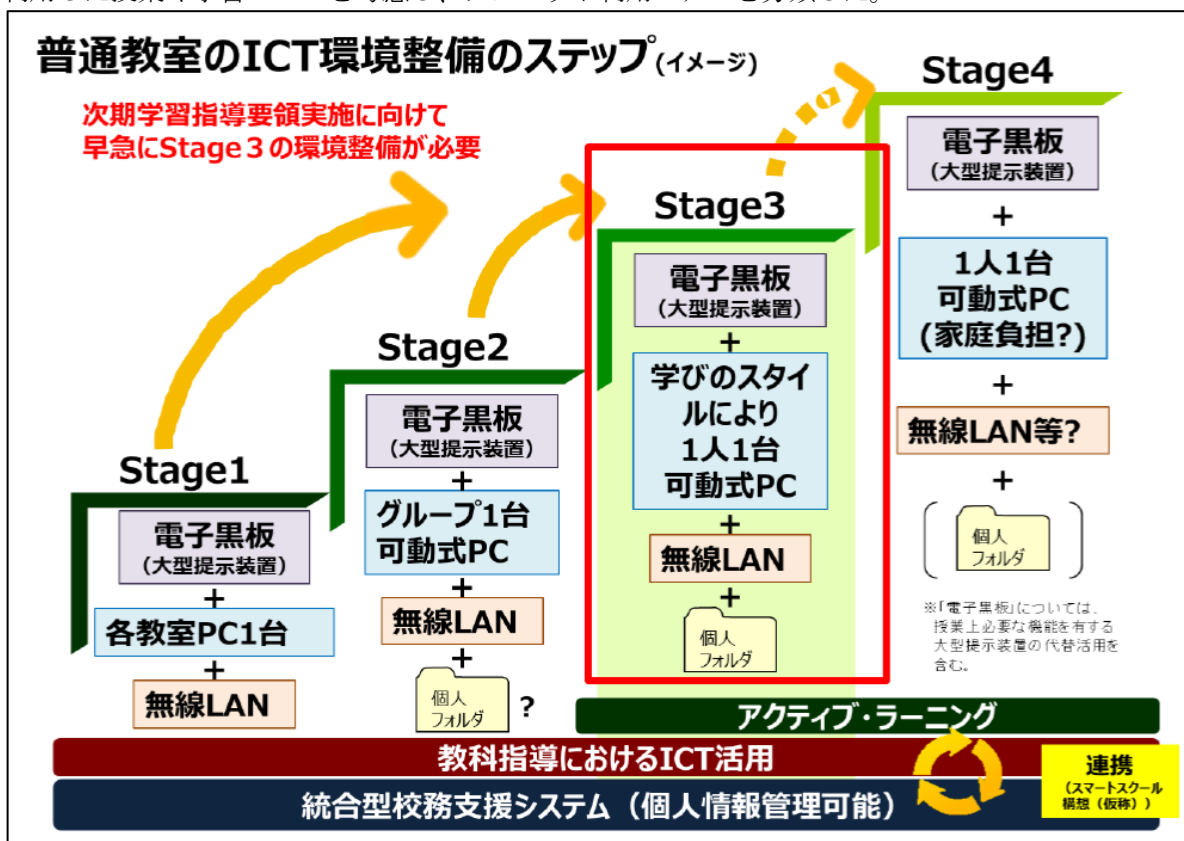
さらに、「次期学習指導要領で求められる資質・能力等とICTの活用」等学校ICT環境整備の在り方について、有識者会議、特に『効果的なICT活用検討チーム』を中心に検討されており、教育用コンピュータの必要性とともに無線LAN整備の必要性もうたわれている。

こうした様々な知見から教育用コンピュータ整備としてタブレットPCを導入することによるメリットは以下の点が挙げられる。

- ① 授業や学習時の持運びのしやすさ
 - ・ 教員が授業や学習指導をすすめていくにあたり、電源や有線ケーブルを装着せずに教室内を動き回りながらタブレットPCの閲覧や提示が可能となる。
 - ・ 児童生徒がアクティブ・ラーニング等での協働学習や教室外（図書室や校庭等）でタブレットPCを持ち運びながら自由に移動し、共同作業や調べ学習をすることができる。
- ② 有線ケーブル不要による準備時間や配線負担の軽減
 - ・ 教室、特に普通教室におけるICT活用は全ての授業で行われるわけではなく、授業に必要な時に限られた時間で使われるケースが多い。従って、有線LANの場合、授業でネットワーク利用をする際にいちいち配線をする必要がでてくるため、その準備時間などに手間がかかり、授業自体に支障をきたす可能性がでてくる。
- ③ 情報コンセントからの無線LANアクセスポイントの接続のしやすさ
 - ・ 現在学校では普通教室に校内LAN整備が進んできており（同87.7%）、普通教室の情報コンセントまではネットワークが繋がっている状況となっている。こうした中、授業における教員や児童生徒のグループ学習など利用台数が少ない場合では可搬式の移動可能な無線LANアクセスポイント（注）を利用しているケースもあり、校内LAN回線からの接続もしやすくなっている。




2.2. タブレット利用モデルの類型化

タブレット利用モデルは、1.2. 執筆にあたっての前提条件で示した、文部科学省の「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめに記載されているSTAGE1～STAGE4の目標に基づき各ステージで想定される無線LANを利用した授業や学習シーンを考慮し、タブレット利用モデルを分類した。



再掲載) 図表 1-1: 文部科学省「2020年代に向けた教育の情報化に関する懇談会」最終まとめより

注: 可搬式の移動可能な無線LANアクセスポイントを利用する場合は、アクセスポイントを教室に持ち込んだ後、直ぐに利用できるようにアクセスポイントの設置、起動時間に留意すること

| ケース | 利用モデル | 効果 |
|---|--|---|
| <p>STAGE 1</p>  | <p>教員の提示用として利用するモデル</p> <p>タブレットは携帯性、操作性を考慮し、学習コンテンツはマルチメディア（音声・動画等）を活かした内容を想定し、先生が提示したい内容を大型TVもしくはプロジェクターに投影し、情報を共有する</p> <p><Wi-Fi環境が必要な理由></p> <p>教員がタブレットを利用し、インターネット、教育用コンテンツ、デジタル教科書等へ接続し、なおかつ画面を大型モニターに提示するため。</p> | <p>メリット</p> <p>マルチメディアを活かした学習コンテンツが児童生徒全員に同時共有できる。</p> <p>デメリット</p> <p>授業形態は従来型の一斉授業がメインとなるため、児童生徒ひとりひとりの理解度や進捗に合わせた授業構成には対応しにくい。</p> |
| <p>STAGE 2、3</p>  | <p>教員だけでなく、児童生徒が協働で活用するモデル（グループ学習等）</p> <p>各教室で児童生徒が学習端末を持つ事で一斉・協働・個別と多様な学習スタイルに対応、児童生徒ひとりひとりの理解度や学習進捗に合わせた学習スタイルを実現することが可能となる。</p> <p><Wi-Fi環境が必要な理由></p> <p>教員および児童生徒（グループ）がタブレットを用いて、教育用コンテンツやインターネットへ接続する可能性があるため</p> | <p>メリット</p> <p>協働学習に取り入れる際、児童生徒の創造力・表現力をサポートするだけでなく、児童生徒ひとりひとりが自分のペースで音声やビデオを繰り返しみることができ、個に応じた学習をサポートすることができる。</p> <p>デメリット</p> <p>インフラ面（ネットワーク、ユーザ管理、情報共有）の増強を含めた追加コストが発生する。</p> |
| <p>STAGE 4</p>  | <p>児童生徒が授業や授業外で活用するモデル（個別学習等）</p> <p>学校と各家庭で同じ学習環境を使えることで学習時間が飛躍的に増える。同時に反転授業を導入することで児童生徒の学びそのものに変革を起こすことができる。</p> <p><Wi-Fi環境が必要な理由></p> <p>教員および児童生徒（個人）がタブレットを用いて、教育用コンテンツやインターネットへ接続する可能性があるため</p> | <p>メリット</p> <p>一人1台で利用する場合、児童生徒ひとりひとりが自分のペースで学習を進めることができる。</p> <p>デメリット</p> <p>インフラ面（ネットワーク、ユーザ管理、情報共有）の増強を含め、大きなコストが発生する。</p> |

図表 2-2 : タブレット利用モデルの類型化と効果

2.3. 無線LAN設計に必要な観点

学校現場で無線LANを利用するためには、最初に学校現場に応じた設計を行う必要がある。

2.3.1. 押さえておきたいポイント

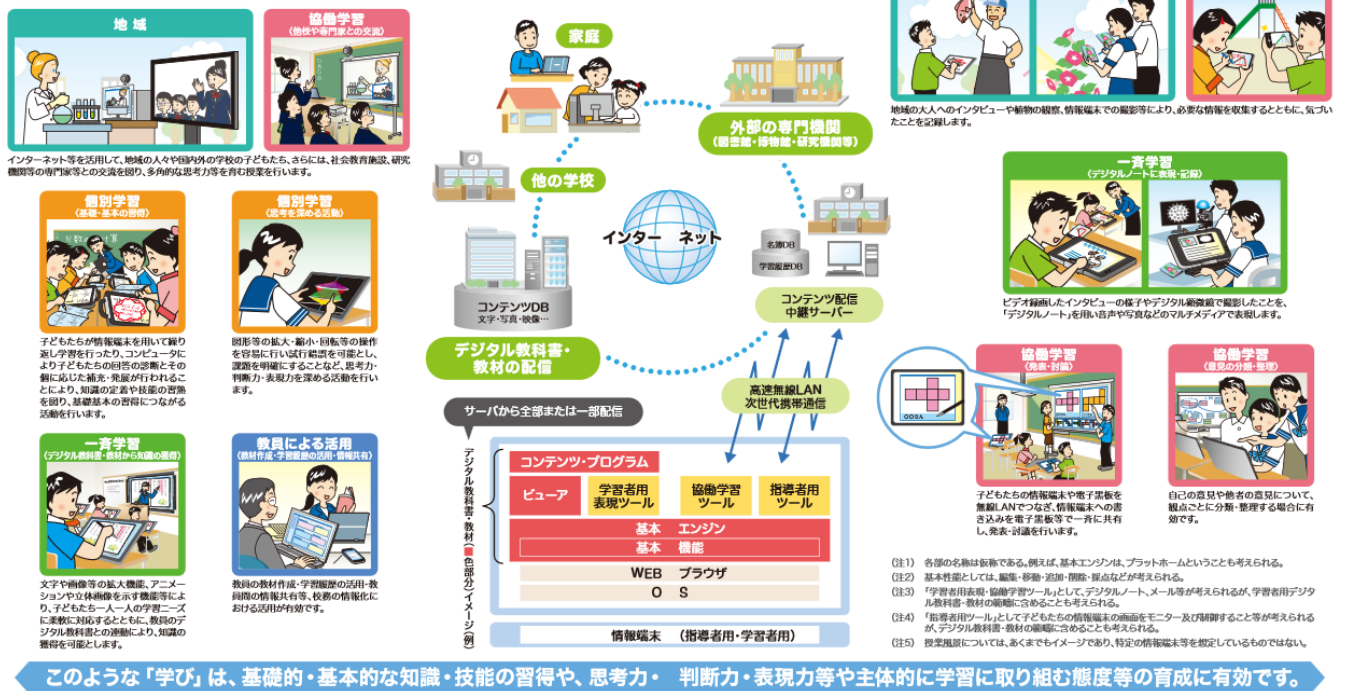
学校現場における無線LANは、授業および学習を支えるためのインフラ環境である。そのため、「一斉学習」、「協働学習」、「個別学習」などの学校の特殊性を考慮した無線LAN設計が必要である。

Point

- ・学校の特異性を考慮した無線LAN設計を行う。
- ・授業および学習は、止められない。

21世紀にふさわしい学びの環境とそれに基づく学びの姿(例)

ICTを活用した授業においては、「一斉学習」、「個別学習」、「協働学習」、それぞれの学習場面が相互に組み合わされた学びの場が形成されます。



このような「学び」は、基礎的・基本的な知識・技能の習得や、思考力・判断力・表現力等や主体的に学習に取り組む態度等の育成に有効です。

<http://www2.jAPet.or.jp/info/mext/ICTvision-pamphlet.pdf>

図表 2-3 : 文部科学省「教育の情報化のビジョンパンフレット」より

ICTを活用した授業を展開するためには、無線LANとともに次のような点にも配慮する必要がある。

- ・ デジタルコンテンツが問題なく動作するタブレット
- ・ 全員が一斉に接続した場合でも利用に耐えられる無線 LAN とサーバ環境※
- ・ アクセスに耐えられるインターネット回線
- ・ 電子黒板に画面転送できる仕組み

※平成29年12月に文部科学省から公開された「平成30年度以降の学校におけるICT環境の整備方針」に基づくネットワーク利用を想定（外部ネットワーク等への接続について動画の視聴しない想定）

「学びのイノベーション事業実証報告書」P11 「国語科におけるICT活用例とその効果」から抜粋した資料を示す。関連する評価の観点において、「電子黒板」等を利用した、ICT活用例が示されているが、これらのICT活用例を実現するためには、「電子黒板に画面転送できる仕組み」が重要となるが、無線LAN

を含むインフラ環境が重要となる。

【国語科について】

▼ 国語科におけるICT活用例とその効果

| 関連する評価の観点 | 主なICT活用例 | 活用の効果 |
|-----------------|---|--|
| 国語への関心・意欲・態度 | ・物語や説明文の学習において <u>指導者用デジタル教科書・教材にある挿絵を大きく提示する。</u> | ・細かい部分も拡大提示できるため、気づきにくいポイントにも注目することができ、関心を高めることができた。 |
| | ・古典の学習において <u>学習内容に関連した動画を児童がタブレットPC上で繰り返し視聴する。</u> | ・児童一人一人の手元で自分が納得できるまで動画を確認できるので、国語への関心・意欲を高めることにつながった。 |
| 話す・聞く能力 | ・児童が学習内容の発表を準備する際、タブレットPCの録音機能を使い、自分の発表を録音して繰り返し確認する。 | ・児童が自分の発表している音声を客観的に聞くことで、改善箇所を容易に確認でき、より分かりやすい発表につながった。 |
| | ・児童がタブレットPCで作成した資料(画像やグラフなどを)、 <u>電子黒板に提示しながらスピーチする。</u> | ・それぞれのスピーチの内容に適した資料を作成し、電子黒板を利用して提示することで、より説得力のあるスピーチを行うことができた。 |
| 書く能力 | ・児童が説明文を書く際、学習者用デジタル教科書・教材のワークシートを活用して、段落の構成を考える。 | ・何度も段落を入れ替えながら文章の構成を考え直すことが簡単にできるので、書く能力が高まった。 |
| | ・書き順が順次提示されるデジタル教材を利用し、児童がタブレットPC上に漢字を書く学習を行う。 | ・正しい書き順になっているかを自動的に評価できるため、正しい書き順で文章を記述することができた。 |
| | ・ <u>タブレットPC上に児童の短歌・俳句を複数提示し、互いに感想を書き込む。</u> | ・表現の仕方に着目して助言しあうことで、表現の仕方についての考えを深めることができた。 |
| 読む能力 | ・学習者用デジタル教科書・教材の挿絵や写真を参照しながら児童が本文を読み、 <u>重要な文や語句に傍線を引き、その画面を電子黒板に転送し、傍線の理由を説明する。</u> | ・自分と他の児童の傍線を比べることを通じ、自分の読みと友達の読みを比較しながら、文章の内容を的確に押さえることができた。 |
| | ・児童が物語を読む際に、指導者用デジタル教科書の朗読を聞く。 | ・情感豊かな朗読を聞いて場面を想像したり、朗読を参考にしながら自ら朗読をしたりすることで、読む能力を身に付けることができた。 |
| 言語についての知識・理解・技能 | ・表計算ソフトで作成した自作教材で、児童が主語や述語、修飾語などを並べ替える活動を行う。  | ・表計算ソフトの自作教材で、言葉を並べ替える活動を行うことで、主語が異なることや、主語に伴って述語が変わることに気付くことができた。 |
| | ・古典の学習において、学習内容に関連した音声や動画を電子黒板で再生する。 | ・古典の独特な表現方法を音声や動画で視聴することで、多様な表現に触れ、日本語の文化を知ることができた。 |

http://jouhouka.mext.go.jp/school/pdf/manabi_no_innovation_report.pdf

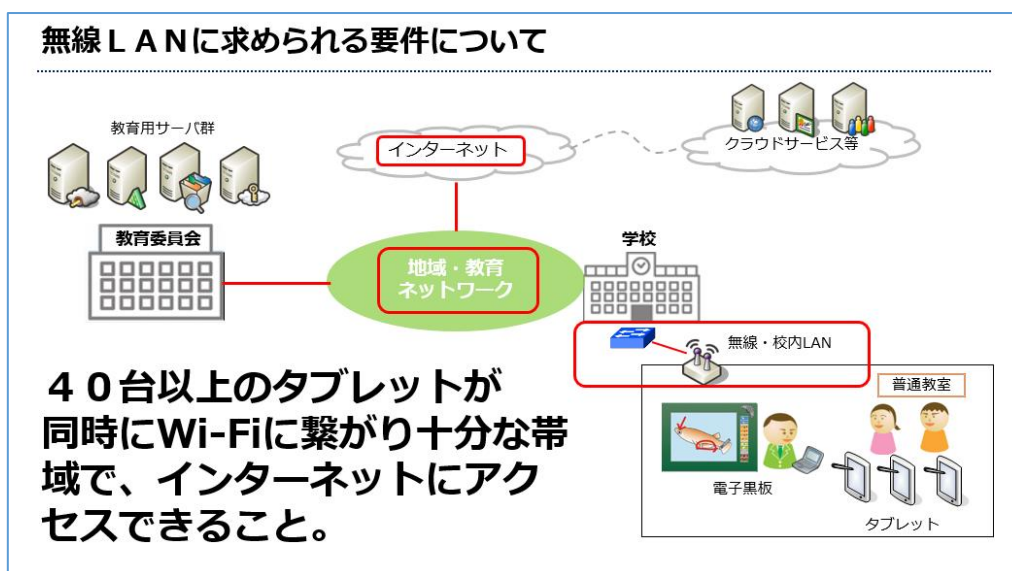
図表2-4：「学びのイノベーション事業実証報告書」国語科におけるICT活用例とその効果より

2.3.2. 無線LAN利用に求められる要件

学校における無線LAN利用にあたっては、その規模(台数、アプリ種別、データ容量等)を設計段階から考慮する必要がある。

Point

- ・無線LANに接続する際の端末台数
- ・端末から利用するアプリケーションやデータの置き場所（端末、学校、教育センター、インターネット）



| 項目 | 要件 |
|--------------|--|
| パフォーマンス | 無線APとタブレット間の通信が高速であり、遅延が少ないこと。 |
| 同時接続 | 1台の無線APで教室内のタブレット(40台)が途切れることなく利用できること。 |
| 学習(授業)支援システム | 画面転送、電子黒板への投影、ファイル回収等、タブレットを活用した学習(授業)を支援するシステムが円滑に動作すること。 |
| ローミング | 教室間を移動しても途切れることなく接続ができること。 |
| 管理面 | 無線LANコントローラから校内のAPの設定、チャンネル、電波強度等の調整は自動的に行うこと。 |
| ログ | ログ取得設定を行い、ログ管理ができること。 |
| サイトサーベイ | 設置前に電波測定を行い設置箇所、電波強度を確認すること。 |
| 相互接続性※ | タブレットと無線APの仕様差により、接続しにくい等の事象が発生する場合がありますため、事前に組み合わせの検証を行うこと。 |

図表2-5：無線LAN設計における必要条件

メーカーによる細かい機能、性能の差はあるが、学習および授業に耐えうる無線LAN機器を選定しなければならない。
カタログスペックでは測ることの出来ないことは、きちんとメーカーに確認する必要がある。

※無線APとタブレット間の相互接続性

◆教育委員会システム担当者・構築保守事業者向け教材（第1章）（平成29年3月）（PDF:2769KB）

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/06/14/1369637_004.pdf

3. 無線LAN利用の安全性と安定性

学校内に教育用の無線LANを整備していく時、管理部門から「安全性」や「安定性」に関する懸念を課題として提示されることが多い。無線LANを利用したときの「安全性」確保と、いつでも安定して使える「安定性」についての不安を払拭するためのシステム設計の考え方と、安全性、安定性を低下させる要因について本章で記述する。本来、「安定性」もセキュリティにおける可用性に含まれ、安全性＝セキュリティという認識と重なるが、この章では「安全性」と「安定性」を分けて記述する。

<コラム> 情報システムにおけるセキュリティ

情報システムにおけるセキュリティとは、以下の3大要素への対応の事である。

- ・機密性：正当な権利を持った人だけが接触できるか？

機密性が低いと、無線LANやサーバへの侵入、データの持ち出しなどで情報漏えいしてしまうことになる。学校であれば、校外からの不正アクセスや権限を持たない者によるアクセス、USBでのファイル紛失が該当する。

- ・完全性：正当な権利を持った人だけが変更できるか？

保存データの不正な変更や、消去が行われた場合、そのデータへの信頼性がなくなり、意味をなさなくなる。学校であれば、児童生徒の登録されたユーザ名のデータ、出席録や成績など教職員が入力するデータであっても、過去のデータは変更できないように対処する必要がある。

- ・可用性：必要なときに必要なところから必要なだけ利用できるか？

システムは、必要なときに継続して利用できる(可用性が高い)ことが求められる。外部からのDoS攻撃やマルウェアによるデータの破壊でシステムが利用できなくなることを回避する等、外部要因ではないシステム障害も可用性を下げるため、システム状態の把握のための可視化が必要である。

「安全性」と「安定性」の低下は、教育ICTでのリスクとなる。その対策を行う場合、「リスクの回避」「リスクの低減」「リスクの移転」「リスクの保有」が考えられる。

- ・コストや利便性の観点から、まずリスクそのものを除去(回避)できるかどうかを検討し、
- ・それでもなお残るリスクについて、低減が可能か、
- ・リスクを外部に移転することで回避や低減にならないか、
- ・それでも残るリスクについて運用で対応が可能か検討していく必要がある。

重要なのは、データ保存とネットワークの設計を行うときに、システムの構成と、どのポイントでリスクの回避や低減の対策を行うのか検討する事である。例えば、データを1か所に集約して管理するとデータセンタ費用は掛かるが、漏えい対策は行いやすくなる。逆に各ユーザの端末にデータを保存する場合は端末費用のみでサービス開始ができる反面、セキュリティ対策やユーザの教育にコストがかかることになる。

| 項目 | 内容 | 補足事項 | リスクの例 | 対策例 |
|--------|---|---|--------------------------------------|---|
| リスク回避 | 脅威発生を要因を停止したり、別の方法に変更することで、リスク発生の可能性を取り去ること。リスクを保有することによって得られる利益に対して、保有することによるリスクの方が極端に大きな場合に有効 | ・不特定多数が接続するインターネットの利用 ・内部のユーザもリスクの要因と考える | インターネットからの不正侵入 | インターネットとの物理的な分離、仮想化技術による分離など |
| | | | USBメモリ等外部デバイスによる情報漏えい | ①外部記録媒体の利用禁止 ②サーバで外部へのコピー禁止 ③VDI(仮想デスクトップ)での外部メディア利用制限 |
| | | | 持ち込み端末の不正接続 | 接続可能な端末を制限する機能の導入(端末認証など) |
| | | | 災害による情報滅失 | 安全なデータセンター等へデータの集約など |
| リスクの低減 | 対策を講じることにより、脅威発生の可能性を下げる。除去することはできないが、機器など対策の導入による効果を検討する。 | 対策の導入でかかるコストとメリットの検討が課題となることがある。メールやWEBアクセスのリスクを低減させるには多大な費用が掛かることがある | ノートパソコンの紛失、盗難 | ハードディスク暗号化による情報漏洩防止、セキュリティワイヤーによる盗難防止策など |
| | | | サーバ室への不正侵入 | バイオメトリック認証の利用など入退室管理を行う |
| | | | パスワードクラック・成りすまし | ①多要素認証によるユーザ認証の強化 ②リスクを完全除去することは難しいため、休日夜間など未使用時のサービス停止などでリスク低減することも検討 |
| リスクの移転 | リスクを他の組織などに移すこと。情報システムの運用を知識を有する他社に委託することや、セキュリティ監視契約などにより不正侵入やウイルス感染の被害に対して損害賠償などの形で移転するなど。 | リスクのすべてが移転できることはない。金銭的なリスクなど、一部のみが移転可能なことが多い。 | 情報漏洩による損害賠償請求される | 情報漏洩保険等に参加する |
| | | | 学校内に十分な知識を持った運用者が置けない | 教育委員会で誘致識者がまとめて運用を行う。もしくは外部委託する |
| | | | データ保存場所が多岐にわたりデータ損傷の対策が取れない | 安全なデータセンターやクラウドを利用し、データの多重保護を行う |
| | | | システム機器の適時メンテナンス費用を確保できず、適時パッチが当てられない | 月次契約などで外部委託する |
| リスクの保有 | リスクの影響力が小さいと判断される時、リスク低減の対策は行わず、許容範囲内として利用者教育や運用等で受容すること。 | 現状において実施すべきセキュリティ対策が見当たらない場合などや、コスト(人、物、金等)に見合ったリスク対応の効果を得られない場合など | 発生頻度が少なく、損害も小さい | 認識したうえで対策は講じず、リスクとして受容する |
| | | | インターネット接続した端末でのウイルスの完全な除去ができない | 生徒用ネットワークに重要データを保存しない場合、外部からのネットワーク侵入を一定時間受容する。ただし、可視化により検知を行う |
| | | | 生徒用ネットワークに強固な認証を適用できない | |

図表3-1：想定されるリスクと対策について

3.1. 学習系で利用する無線LANの安全性

無線LANの安全性を確保するのに必要なのは、盗聴対策として「通信の暗号化」、侵入防止として、「誰が接続するのかを確定させる接続認証」の2点となる。この2点が的確に設定された無線LANは、有線LANと比較しても同等に安全といえる。

無線LAN経由のセキュリティ事故が起きるのは、この2点のうちどちらかに脆弱性を持っている場合であり、特に接続認証に関する課題が多い。

【通信の暗号化について】

暗号化は、盗聴防止のために設定される。SSIDに対する初期暗号キーが漏えいするとネットワークに常時侵入されることになるため注意が必要になる。キーの漏えいは、暗号キーが短いために類推される等、人為的に組織外に漏れた場合に発生し、漏えいしたことが管理者側から認識しにくいことが課題となる。

暗号化方式については、脆弱性を見つかったDESの利用は避け、AES256以上を推奨する。

暗号手順方式にはWEPやWPAがあるがWEPは強度が低く、市販のPCでも数秒で解読されてしまうため推奨されない。

【接続認証について】

端末が、そのネットワークに接続してよいかどうかを確認するのが接続認証である。認証の方法として、端末に証明書を入れる「端末認証」と、ユーザで確認する「ユーザ認証」があり、併用も可能となる。

多くのネットワークでは、暗号キーの設定のみで、接続認証が設定されていないことが多く、上記の暗号キーが漏えいすると許可されない端末も自由に無線LANを利用可能となっている。

接続認証には、認証サーバの設置が必要となる。そのための新たな機器費用、設計と設定のための十分な知識が必要なことが、確実な認証の利用を妨げていると考えられる。

教育用ネットワーク上に重要で他がないのであれば、ユーザ認証の利用、重要データへの接続が可能な状況であれば、ユーザ認証＋多要素認証の併用、端末に重要データが保存されるなら端末記憶メディアの暗号化の追加を行うなど、データの存在場所によって、認証強度対策は影響される。

<コラム> MACアドレスによる端末認証

端末のMACアドレスによって、端末を特定する簡易端末認証がよく利用されている。本来MACアドレスはネットワーク機器ベンダーによって、固有の番号を割り振られているため、端末での重複は無いことになっているためである。

ただし、端末のMACアドレスは簡単なツールによって変更可能なため、強固な端末認証とは言えない。重要データを保有しない児童・生徒端末における簡易認証としての利用であれば、「リスクの低減」方法として有効であるが機微データが取り扱われる校務系ネットワークではなりすまし等によって不正接続されるリスクが残るため、二要素認証の導入等あわせて認証強化の対策を実施する必要がある。

| 機能 | 対策 | 留意事項 |
|--------|---------------|---|
| 暗号化の実施 | WPA2 の利用 | 暗号化は強固だが、パスフレーズを知っていると侵入されてしまう。長いパスフレーズは、利用者が覚えられずにメモされて、他の経路で漏えいする可能性が高まる。 |
| | 20文字以上のパスフレーズ | すべての端末の設定を管理者が実施すればパスフレーズの漏えいは避けられるが、台数が多いため、作業工数が多くなる |
| 端末接続認証 | 認証サーバの利用 | 認証サーバの設置、安定運用のための管理とID登録負荷が高くなる ID・パスワードのみではIDの共有などによる漏えいの可能性がある 安全のため認証サーバの管理者への制限(特権ID等)を設定する |
| | 証明書による端末の認証 | 端末を追加する時の証明書の発行業務負荷が発生する 証明書利用だけだと端末盗難でシステムに侵入される可能性がある |

図表3-2：無線LANシステムの安全性確保

【無線LANと有線LANにおける安全性の違い】

無線LANが有線LANと異なるのは、上記2点の対策が無効化された時、物理的な条件が無効な点にある(有線LANの場合、接続するためには学校に侵入する必要がある)。

これらの2点の対策を十分検討し導入することを推奨する。また、何らかの理由によりどちらかの強度を落とさなくてはならない場合は、他の面(運用や教職員の教育、データの保護強度の強化、防磁フィルムなど物理対策)での対策を必要とする。

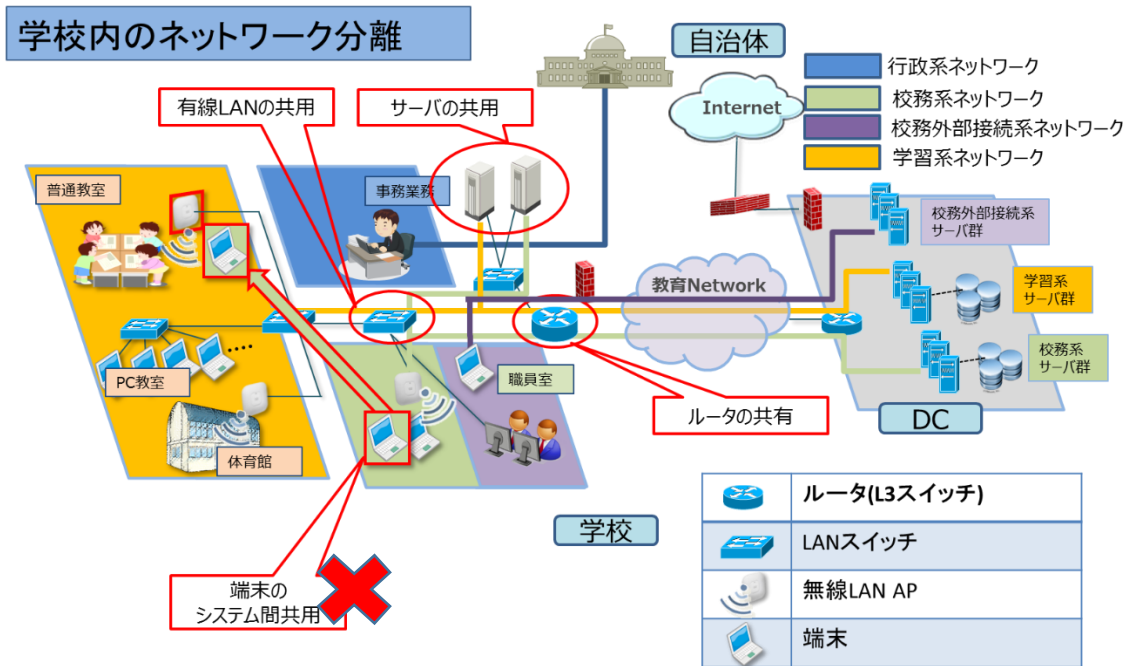
学習系ネットワークへの無線LANの導入については、上記の暗号化と認証への対策を行える機能を有している必要がある。

3.1.1. ネットワークの分離と認証の強度化

ICT環境における安全性は、データのカテゴリライズ(情報資産の分類)とその重要性の応じた保全を第1として実現する。このガイドブックは学習系で利用するネットワークについての記述を前提としているが、学校の業務上、個人情報が含まれるシステム(校務系など)とネットワークを共有する場合は共有部分で分離技術を利用する必要がある。

学習系ネットワークは、その利用形態としてインターネットへ接続されていることが多く、その分、侵入やウイルス感染のリスクを持つことになるためである。

校務系などとネットワークを共有する場合、分離対策が不十分だと、校務系ネットワークへの侵入リスクを高めることになることになる。



図表3-3：学校のネットワーク分離とデータ混合ポイント

無線LANを学習系にのみ使用する場合、既述の通信の暗号化、接続認証、機器の管理機能を設定することで対応可能であるが、校務系ネットワークと共有部分を持つ場合はその部分での分離技術を持つ必要がある。分離の手法はデータの重要度と保存場所に依存する。

| 分離を行うポイント | 対策内容 | 留意点と具体的な機能 |
|---|--|--|
| ルータ(L3スイッチ、WAN) | <ul style="list-style-type: none"> ・分離されている通信を混流させずに目的に応じた接続先に転送する ・分離されたセグメントをまたいだ通信を制限する | <ul style="list-style-type: none"> ・機器上でルーティングテーブルを複数持つなど、分離されたトラフィックを分離したまま処理する機能を有する機器を利用する(仮想ルータ機能やアクセスリスト制限など) ・暗号化能力が希望するデータ量以上の対応ができる製品を利用する(AES256でxxMbps以上など) |
| LANスイッチ(L2スイッチ) | <ul style="list-style-type: none"> ・分離された(L2)通信を混流させない ・分離されたセグメントをまたいだ通信を制限する | <ul style="list-style-type: none"> ・分離自体はVLAN機能で実現できるが、対応できるVLAN数に注意する ・上位のNW機器(ルータ、L3スイッチ等)等と連携し、分離設定を維持することが出来る技術を利用すると設定のミスは低減できる ・機器の管理機能のセキュリティレベルが低いと分離設定自体が無効にされる可能性があるため注意する |
| 無線LAN AP | <ul style="list-style-type: none"> ・端末ごとに接続するSSIDを認証を利用して分離し、各SSIDごとに有線LANのVLAN機能に割り当てる ・SSIDごとに認証強度の変更を行う | <ul style="list-style-type: none"> ・無線部で端末をグループ分けできる機能を有する事 ・無線部でグループ分けされた通信を有線側のVLANに引き継げる機能を持つこと ・無線APの管理機能のセキュリティレベルが低いと分離設定自体が無効にされる可能性があるため注意する ・セキュリティ機能(認証、分離)が強化された業務用無線LAN APの使用を推奨する ・集中コントローラーによる運用の一元管理により設定ミスのリスクを低減する |
| サーバの共有 *「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」では、機微データを含むシステム間でのサーバの共有は認められていないことに留意する | <ul style="list-style-type: none"> ・サーバ内のデータ分離 ・データ利用者の認証 ・サーバの特権ID管理 ・接続ネットワークとデータ領域の分離 | <ul style="list-style-type: none"> ・サーバの共用では、機器台数が減るため費用は抑えられるが、管理費用がサーバ管理運用が複雑になったり分離のための別機材が必要になることがある ・サーバ管理者を認証する特権ID(サーバ管理ID)の管理 |

図表3-4：システムの分離ポイント

上記の表で、ネットワークやデータが共有される可能性があるポイントを記述した。

共有を行うと、機器費用は低減されるが、データや通信を分離したまま利用する為の管理運用コストが高くなることが多い。

本書のガイドする無線LANに関してだけでなく、データの秘匿性に関しては、内部からのアクセスと外部から攻撃の両面からの対策を行う。内部とは、児童生徒、他の教職員であっても正当な権利を持たずにデータにアクセスすることを指す。

＜コラム＞ 教職員端末

機微データを扱う校務系端末と、インターネットに接続し感染リスクの高い学習系端末の共用はリスクが高い。インターネットに接続される学習系端末が学習系に特化し機微データを持たなければ、それ自体がリスクの低減となり、対策が軽微で済み、対策コストも軽減される。

校務系端末を学習用端末と別にしさらにインターネット接続を行わなければ、データの安全なやり取りのためのセキュリティ機器の採用も少なくなりコスト削減となる。端末は複数台となるが、共用端末の時に必要になる機器の増加とのコスト比較を推奨する。

【認証】

データやネットワークを利用する正当な権利を持っているかどうかの判断には、認証が必須となる。前項でも接続認証について記述しているが、ここでは、ユーザ認証、多要素認証、端末認証、特権IDなどについて整理し解説する

学校においても以下の認証が考えられる

1. 特権 ID 管理

ネットワークシステム、サーバ、アプリケーションを管理するものが不正を行わないために、システム管理者の特権 ID の管理と監査、ログの保存を行う。システム内の各機器は、管理者が権利を有しているかの認証を特権 ID 認証サーバで行うことで、管理者がデータの持ち出しなど行えないように制限する。

特権 ID サーバは、通常の利用者認証サーバと別の認証サーバにより行い、管理者がいつでもどこにアクセスしたかを管理する。

各システムの保守運用を外部委託する場合などにも特権 ID 管理サーバを、別の業者に委託するなどすると、相互の業者への制限となる。

2. 端末の接続制限自体を行う場合、許可された端末かどうかの確認のため端末に証明書をいれて認証する事もある

持ち込み端末によるネットワークやデータ資源へのアクセス、ウィルスの持ち込みなどを避けるため、接続できる端末を制限したい場合がある。この場合、端末自体に証明書を埋め込み、IEEE802.1X EAP-TLSを使用する。証明書ではなく、ユーザ名パスワードでIEEE802.1を行うときは、EAP-TTLSやPEAPを使うが、これは、端末の制限とはならない。

3. ネットワークやデータへのアクセス権限の確認のために、アクセスのたびに必要に応じてユーザ ID 認証を行う（[低学年生の Internet 利用のみなど]権限の確認が不要な場合は、明確にしておく）

無線 LAN の範疇を超えた記述となるが、必要に応じたポイントで認証を行うことで、リスクの回避が可能になる。

端末の起動時、端末へのログイン、ネットワーク接続時、サーバ接続時、アプリケーション利用時、フォルダへのアクセス時、ファイルのアクセス時やファイルの解凍時などに、認証を行うことが可能になる。ネットワークやデータの重要度に応じて認証を行う事はセキュリティ強度を高めるが、都度認証を求められることは、使い勝手の低下となる。各レベルでの認証の連携によるシングルサインオン(SSO)を導入することで、ユーザの使い勝手とセキュリティのレベルとコストのバランスを考慮することが求められる。

4. 取り扱うデータにより、多要素(二要素)認証を行う。

認証の ID に対してパスワードのみでの管理は、パスワードの漏えいのリスクがあるため、多要素認証を求められることがある。

多要素とは、ユーザの記憶、生体情報(指紋、虹彩、音声、顔など)、固有の機器(IC カード、携帯電話、キーUSB など)別のメールシステムのアドレスなど複数の要素を使った認証となる。パスワードを2つ設定したものは、二段階ではあるが、要素は1つのため、多要素とはならない。データセンタの入口など重要だが数が少ないところでは、コストはかかるが、IC カードと生体認証を使ったりする。数の多い端末などでは、パスワードと固有の機器の併用などがコストも抑えられる。

【認証のセキュリティ強度と使い勝手】

セキュリティの観点から認証強度高めることは必要な事であるが、強度を高めたがゆえに脆弱性を生むことがある。よく聞かれるのは以下のようなユーザの対応である。

- ・パスワードが機械的で長く覚えられないため、パスワードを記述したメモをPCに張っている
- ・定期的な変更が面倒なので、パスワード変更時に、一気に3回ほどパスワード変更して、元のものに戻す
- ・定期的な変更時に、一部の数字や文字だけを変更して利用する
- ・ICTが苦手なので、事務処理をしてくれる他の教職員にID・パスワードを覚えておく

安全性だけに注目した機械的なパスワード(意味を持たない文字の羅列だけで作成)の要求は、上記のような課題を生むため、パスワードの運用管理の側面からも、ルールを決めることが求められる。

ユーザ名とパスワードだけに頼らずに認証強度を高める方法です。

- ・記憶に頼らなくて済む携帯電話などでの二段階認証や、短いPINから生成されるワンタイムパスワードの導入で、パスワード自体の安全性を高める
- ・生体認証を併用する

【セキュリティ事故が発生した場合の対応を決めておく】

データの秘匿性を超えて不正にアクセスされた場合の対策と報告ルール、対策チーム(CSIRT等)を事前に想定しておく。

- ・データ漏えい時を想定し、データの暗号化により情報漏えいリスクの低減
- ・初期段階から外部メディアの利用を制限するなど、情報持ち出しの抑止
- ・情報セキュリティインシデント(事故)が発生した場合の即時報告と対策

学習系無線LANネットワークにおいては、情報セキュリティポリシーに関するガイドラインでの機密性1、機密性2Aまでにとどめることを想定している。

情報漏えい時の対応などは、下記ガイドラインを参照の事

「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/detail/_icsFiles/afieldfile/2017/10/18/1397369.pdf

「教育情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」ハンドブック(教育委員会向け)

http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/04/11/1397369_002_3.pdf

3.1.2. 「安全性」確保に必要な技術要素

ICT環境の利便性と、対策にかかる費用と、必要になるセキュリティレベルのバランスによりシステム導入することになるが、無線LANと関係する技術的な要素を下にリストアップしておく。

| | | |
|----------|--------------|---|
| システム間の分離 | ネットワーク分離 | LAN、ルータ、無線LANなどの通信機器で統合的に分離が可能なシステムを構築する。各機器で分離ができて連携できないと意味をなさない |
| | 端末分離 | 原則として物理的な分離もしくは仮想化技術等による論理的な分離を行う。 但し、ネットワークの分離状態が維持できていることが前提となる。 端末の分離を行うことで、端末上のデータが混在してしまう事を避ける |
| | 暗号化 | 盗聴の危険を避ける目的で通信の暗号化を行う。 無線LAN区間ではWPA2、AES256以上 有線LAN区間でも盗聴への対策として必要に応じて行う |
| ユーザの権限管理 | 認証 | 誰に何が許可されているのかは、ユーザ認証によってしか確認できないため、機密性2A以上のデータにアクセスする場合は必須となる 機器の接続認証は証明書にて行う |
| ネットワーク運用 | 集中管理 | ICT環境の運用にはそれなりに知識が必要となるが、学校ごとにスキルを持った人員を配置することは現実的ではない 少ない人員で環境を運用するために各機器は集中管理できることが望ましい |
| | ログ等の可視化とログ管理 | セキュリティの課題を即時に発見することは難しく、インシデント発生後に、「何があったか」を調査する為のログの収集と管理が必要になる |

図表3-5：無線LANと関係する技術要素

また、無線LANの安全性を阻害する要因としては以下のようなものがあるが、システムだけでは防げないものもあるため、利用者へのセキュリティ教育は必須である

| 阻害要因 | 対策 |
|---------------------|---|
| 暗号のための初期パスフレーズの漏えい | ユーザIDや多要素認証の併用 |
| 無線LAN機器の管理パスワードの漏えい | 管理用はユーザ数も少なく、運用のアウトソースのためにも、特権ID管理用の、別認証環境を構築する |
| ユーザIDの流用や盗用によるなりすまし | 多要素認証の利用 |

図表3-6：安全性阻害要因

3.1.3. 学習系以外での無線LANの利用(校務支援系などで利用する場合について)

機密性 2B 以上のデータを扱う端末を本書で記述する無線 LAN に接続して利用する事は推奨しない。
これは、無線 LAN の安全性に起因するのではなく、端末の移動とデータの混在がセキュリティ上のリスクを高めるためである。

学習系とのデータ疎通を確実に制限することができれば、利用可能ではあるが、疎通がない端末の教室への移動にはメリットが少なく、安全性確保のための対策費用に対して利便性のバランスは悪く思われる。

3.2. 学習系で利用する無線LAN利用の「安定性」

無線LANにおいて安定性を確保するために以下の点を考慮して設計する

| 課題 | 内容 | 対策 |
|------------------------|---|---|
| 同時接続数 | 無線LAN APによっては同時接続の処理可能台数に制限がある場合がある | 1教室の児童・生徒+教員をサポートできる接続数を確保する 可能であれば、納入業者による検証データを要求する |
| 同時利用端末台数が多い中での十分な帯域の確保 | 利用シーンによって、もっとも帯域を消費する通信から必要分を試算しておく 通常、高画質のビデオ参照の場合、帯域消費が大きい | 無線LANだけでなく上位のWAN回線にも影響を受ける為、全校での利用可能帯域から、教室の最大帯域を制限してしまう事も対策となる |
| 端末への均等な帯域の配分 | 無線LANの通信は、基本的に早い者勝ちの方式になっているため、高スペックの端末があると通信を占有することがある | 端末に公平に通信を割り振る機能 (Fairness機能) を有する無線LAN機器が好ましい |
| 上位ネットワーク切断時などの早期把握と対応 | ICTでの障害は知識がないとどこで障害が起きているのか切り分けが難しい | システムの統合監視により、有線LAN、無線LAN、サーバ、WAN、アプリケーション、端末のどこに原因があるのか判断できるようにする。 ネットワークに関しては、APのバックアップ設置や、有線LANのリング構造など冗長構成で構築することで、障害が発生しても通信が止まらない |
| 外部からの電波障害要因 | 無線LANと同一の周波数を使う機器による外乱 | 無線LAN機器によっては、外部の電波を計測する機能を持った者があるため、利用を検討する |
| 利用者のICTスキルによる対応の遅れ対策 | 教職員と児童・生徒のICTスキルが低い場合、障害への対応が遅れ 授業に支障が出る | 導入初期の段階ではセキュリティ対策のための高度な運用をユーザに求めない ユーザ認証が必要ないレベルでの運用から開始するなど運用での対応を考える |

図表3-7：安定性確保に関わる要因

3.2.1. 「安定性」確保に必要な技術要素

| カテゴリ | 要素 |
|-------------|--|
| 無線LAN APの機能 | APあたりの同時接続端末数 |
| | アクセスポイントアップリンクの帯域 |
| | 公平通信制御(フェアネス) |
| | 帯域制御 |
| 無線LANの管理機能 | 無線LAN状態の可視化 |
| | チャンネルおよび電波出力調整自動化 |
| | 台数の多いAPの管理方法 |
| | 同一周波数を使う外乱要因の発見 |
| | 無線AP・コントローラの処理能力に起因する課題 |
| 納入時の審査 | 高密度環境対応と検証結果 |
| | 無線サーベイの実施 |
| 無線LAN端末 | 端末OSと無線ドライバの確認 |
| | Windows10とIE11の組み合わせでのセッション数制限などOS側の課題確認 |

図表3-8：安定性確保に必要な技術要素

4. 無線LAN構築・運用に必要な観点

無線LAN導入の検討や構築を行う時にどのような準備が必要になるか、特に既存ネットワークが敷設されていない学校で課題となる内容などを記述する。また、セキュアで安定的な継続利用のための運用に関する情報を記述する

無線LAN自体の安全性に注意を払っても、無線LANシステムの管理機能が脆弱な場合に、アクセスポイントや管理機器に直接侵入されてしまうことになるため、運用はシステムの正常動作のためだけでなく、安全性にもかかわるポイントとある。

4.1. 無線LAN構築に必要な観点

家庭での利用と異なり、教育環境においては、無線APを大量に設置し管理することになる。無線LANの選定に関する事項と、アクセスポイント以外に必要な点を記述する。

【無線LAN機器仕様の選定】

無線LAN機器は、複数の会社から販売されているが、何に注意して仕様書を作成するかを記述する。

- ・無線LAN機器が対応できる無線LAN規格の確認
- ・無線LANの管理方法の選択 [スタンドアロン、集中管理、クラウド管理]
- ・機器としての性能(無線以外の部分)の確認

【無線LAN構築前と導入後の確認】

構築には(家庭と異なる)次の作業が必要となる

- ・電波状態のサーベイ(事前、事後)
- ・(既設の有線LANがない場合)有線の配線のための現地調査
- ・全体設計(工事、有線部、無線AP設置、機器設定)
- ・検収時の確認事項の確定
- ・完成図書の提出と管理

4.1.1. 無線LANの規格

2017年現在、学校で、多数の端末を収容するためには、5GHz帯でのIEEE802.11n、もしくはIEEE802.11ac規格の利用を推奨する。

IEEE802.11n使用する電波の周波数帯は、2.4GHzではなく、5GHz帯を強く推奨する。理由として5GHz帯は使用できるチャンネル数が多く、同時接続端末数や複数のAP設置時のチャンネルの重複に対する許容量が大きいためである。

今後も、IEEE802.11の新しい規格は制定され、広帯域化していくが、未確定の規格に対応するための半導体は、価格が高くなり、台数の多いAPでは、コストに影響を与える。また、PCやタブレット端末で新しい規格に対応するには若干の時間がかかるため、現在流通しており、価格的にも安定している、上記の規格を推奨する。

4.1.2. 無線LANの管理方法の選択（スタンドアロン、集中管理、クラウド管理）

現在、購入できる無線LANでは、その制御方法でいくつかのグループに分類できる。

主に性能、設計、施工、運用（日常、異常発生時、異常発生後の復旧・交換）を前提に考慮する。

各方式でのおおよそのメリットとデメリットを下記に記述するが、各教育委員会(自治体)により、重要視するポイントが異なるため、何に重きを置くかでシステム選定することになる。また特定の製品についての記述ではないため、各方式を選定するときの注意点として参照いただきたい

| システムパターン | メリット | デメリット |
|---|--|---|
| スタンドアロン型 (家庭など小規模向けが多く、多数の端末向けより、少数端末が高速で接続することを想定している) | おおむね低価格 選択肢が多く入手が容易 操作が簡単なものが多い | 各APの運用が個別のため煩雑 チャンネルの自動調整ができない 複数APの管理ツールがない 多数の端末を供する性能がない (必ず接続可能台数を確認すること) 設定項目が少なく機能が少ない 認証などセキュリティ機能が脆弱 製品のライフサイクルが業務用と比較し短く、故障時に同一製品の入手が困難な場合がある |
| 少数AP集中管理(コントローラ)型 (小中規模の事業所向けが多く、1台のAPに接続する端末台数を少なく想定している) | 大規模製品より低価格なものが多い 各校内部での管理が可能 各校で独自に状態を監視できる | AP管理台数に制限がある 接続端末数に制限がある 複数の学校を管理する場合煩雑 設定の管理が煩雑 |
| 大規模集中管理(コントローラ)型 (コントローラの二重化や、拠点分散など大規模ネットワークでの利用を想定している) | 設計の自由度が高い セキュリティ対応度が高い チャンネル等の自動調整機能を持つ 状態の可視化ができる 運用人員が少なく済む 遠隔管理・運用が可能 アクセスポイントのソフトウェア改版が容易 コントローラの冗長化で信頼度が高い | 初期コストが高い 設計に高いスキルが必要 保守対応年数が6年程度 |
| クラウド(コントローラ)管理型 | 初期導入費用が安い 段階的な導入が容易 設計の自由度が高い チャンネル等の自動調整機能を持つ 状態の可視化ができる 遠隔管理・運用が可能 アクセスポイントのソフトウェア改版が不要 コントローラの管理設置が不要 故障時の交換が容易 | 年次ライセンスが必要 インターネット接続が必要 |

図表4-1：無線LAN管理方法

4.1.3. 機器選定に必要なその他の要件

サポートする無線規格など以外で機器選定時に注意する点を記述する

- ・有線LAN側の性能

無線LANの規格が高速化するに伴い、有線LAN側の速度に考慮が必要になる。無線LAN側で、複数チャンネルを同時対応する場合は、無線LANの帯域合計値に対応できる有線LANの帯域で接続する。

- ・ 補償期間と補償内容

無線LANの利用期間と機器の補償期間に相違がないことを確認する。また、一定期間を超えると交換用の機器が修理交換されない場合もある。

学校では、体育館などで、一定以上の耐破壊性(筐体強靱性)が求められる場合がある。別途、ガードの設置などで対応する必要があるため仕様書に記載する、その場合、コストがかかることが前提となる。

- ・ 動作環境

空調設備を持たない学校の場合、温度や湿度に対する仕様を記述する。天井設置の場合、高温多湿になることも多いため、注意が必要になる。また、寒冷地の場合も動作保証範囲の確認が必要になる。通常の機器の場合0℃～40℃のものが多く、これを超えるものは特殊用途となるため、選択できる機種が少なく、価格が高額になる場合がある。

4.1.4. 無線LAN導入の前準備 (校内LANと教室設置)

無線LANの設置を検討するとき、校内の有線LANの配線や、認証基盤、WAN回線の帯域、セキュリティについての検討を行う。

構築には次の作業が必要(家庭と異なる点)となる。

- ・ 有線の配線のための現地調査
- ・ 電波状態のサーベイ(事前、事後)
- ・ 設計(工事、有線部、無線AP設置、機器設定)
- ・ 検収のための確認事項
- ・ 完成図書

特に、無線LANシステムの構築で、最もコストがかかるのは有線LANの配線工事なことが多い。配線工事については、校舎の広さ、無線LANでカバーするエリア(教室数)、配線のしやすさ、光ファイバでの接続が必要になる個所、校舎躯体の材質などで大きく異なるため、事前の現地調査が必要になる。

【既設のネットワークがある場合】

- ・ 現状が把握できる資料の入手
- ・ 有線LANのひかかれている場所
- ・ LAN配線のケーブル規格や経過年数
- ・ フロア配管の有無
- ・ 運用時の状態表示などに使用する校内平面図
- ・ ネットワーク機器周辺の電源の有無と系統図

【電波状態のサーベイ】

事前に、使用する無線LAN規格と周波数帯で、事前サイトサーベイを行うことで他の電波使用機器、電波伝搬状態を確認しAPの設置場所を決める。また、周囲に電磁波を発生する施設(レーダーサイト、高圧送電線、空港など)が存在する等、住宅密集地で無線LAN利用者が多いことが想定される場合は、その影響を事前にサーベイする。事前サーベイを行わない場合は、机上設計となるため、事後サーベイは必ず行い、設計と異なる点は、設置場所などの変更を行う。

テスト導入期間がない場合などは、設置後に、設計想定通りの状態か、事後サーベイを行えると良い。児童生徒が教室にいる場合、電波強度に影響を与える為、状態の変動要因となることを想定する。

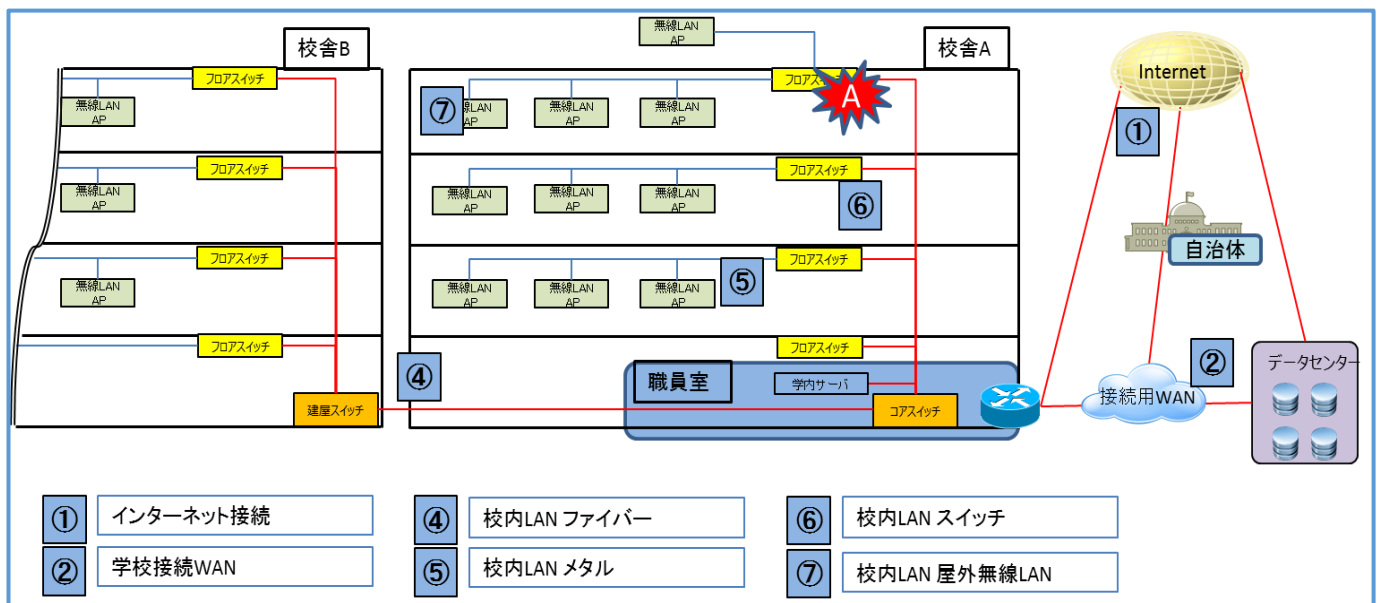
【設計】

一般的な学校の校内ネットワーク環境を図4-3に示す。

※ここまで記述してきた、要素が接続されてシステムを構成している。

| 各要素 | 検討事項 | 関係事項 |
|--|----------------------|--|
| 有線LANの構成 | 機器、配線障害時の影響範囲 | 冗長構成、コスト、交換部材の配置 |
| | 有線LAN部分での通信分離技術と管理方法 | セキュリティ面、運用人員体制 |
| | ネットワークの設置範囲 | 特別教室、体育館、グラウンドなど 配線、有線LAN、無線LANの段階的導入する場合のコスト |
| 物理的な配線(工事) | ケーブルの選択 | 屋外配線、強電と共有の縦配管の場合光ファイバの選択(コスト) |
| | | 必要帯域に対応できるか(線種、線数) |
| | | ケーブル規格(Cat6x、Cat7など) |
| | 配線範囲 | 学内のどこまで配線を行っておくか |
| | | ネットワークの拡張予定 |
| | | 有線LAN構成との整合性 |
| | 配線工事 | 実施スケジュール |
| | | 配線が児童生徒に危険がないか |
| | | 躯体の配線用管路の有無(コスト) |
| | | 校舎間の配線(架線親切コスト) |
| | | 電源の確保の担当者の明示 |
| 無線LANの機器選定 AP設置場所 | 無線LANの機器選定 | 4.1.1、4.1.2を参照 |
| | APの設置 | 帯域に対するAP台数(コスト) AP故障時のバックアップAP |
| WAN接続 | 通信の分離 | 学校内の通信の種類と分離状態 |
| | | 学校外への接続対象(インターネット、他校、教育委員会、自治体、特定業者のクラウド等) |
| | | WAN接続用ルータの分離技術(能力) |
| | | 暗号化機器と処理能力 |
| データの保存場所 | セキュリティ対策 | 学内にデータを置く場合、重要度に応じた物理的な対策を行う必要がある(サーバ室の施錠方法、無停電電源の設置、ディスクの冗長化など) |
| <p>基本的に、冗長構成をとると、障害時も運用が継続できるがコストは上がる。ただし、緊急対応が必要なくなるため、保守要員は少なく済み、保守コストは下がる。これらのことから、総費用と可用性については、納入業者によって異なることが多い。</p> | | |
| <p>例) 図中にマークしたAポイントのスイッチが故障した場合、4階部分の教室の無線LANは利用できなくなるが、その対応には配線のリング化や冗長化、LANスイッチのフロアでの二重化、無線APの廊下配置などが必要になるためコストは高くなるが、授業の継続は容易になる。</p> | | |
| <p>関連するセキュリティ、サーバ、アプリケーション、ネットワーク、配線工事の納入業者が同一か、異なるかでその調整業務をだれが行うかを決定する必要がある</p> | | |

図表4-2：無線LAN構築前確認



図表4-3：校内ネットワーク環境概要図

【検収の確認事項】

システムの引き渡し時に、何をどのように確認して検収をあげるかを設定しておく。

基本的に仕様書の項目確認となるが、仕様書が詳細に書かれていない時や、SLA で記述する場合は、その確認方法を事前に記述しておく。

【完成図書】

数年ごとにシステムの更新を行う必要がある場合、現状を記した図書がないと、現地調査を度ごとに行うことにより、余計なコストがかかることになる。教職員は移動が伴うため、特定の教職員のみが記憶しているという事がないようにする。

完成図書には、有線 LAN の配線図、電源の配線図、機器設定項目 (IP アドレスや、VLAN 設定、SSID 設定、特権 ID 用のサーバアドレスなど)、障害時対応フローなども含まれる。

<コラム> 提示用として利用するモデルの実現に向けて

図表 2 -1「タブレット利用モデルの類型化と効果」で示したStage1を実現する場合には、無線LANアクセスポイントの設置や、電子黒板の配備等が必要となる。

図表4-2参考に配備の目安を下記に記載する。

なお、前提は、小学校で校舎が2棟の4階立て（1階は職員室等で2階以上に教室がある）、1フロアあたり3クラスで合計クラス数は、18クラス（1学年3教室）とする。

- ・フロアスイッチ：4階×2棟×1台＝8台
- ・無線LANアクセスポイント：3階×2棟×3台（クラス1台）＝18台
- ・配線工事：校舎の縦（フロア間）とフロアスイッチから無線LANアクセスポイントまで
- ・電子黒板：6学年×3クラス×1台（クラス1台）＝18台
- ・教職員端末：6学年×3クラス×1台（クラス1台）＝18台

なお、無線LANアクセスポイントの設置にあたっては、電波状態のサーベイを行い配備台数の調整が必要となる。

4.1.5. 構築に必要なスキル・資格等

本章で記述したように、無線LANの構築であっても、各要素(セキュリティや配線、有線LAN機能、データサーバ、認証)等へのスキルが求められる。ICT環境構築を検討する時は、これらの要素の、どの分野をどのように業者に委託するかを検討することになるが、前述した「リスクの移転」先と考えて仕様書の作成を行うと整理ができる。

- ・「リスクの移転」先として業者を選定するとき、その業者のスキルを見極める必要があるが、同様のシステムの構築経験、もしくは、さらに高レベルのシステム構築経験などの提出も参考になる。

- ・特定の技術に対するスキルの判定には、業者内の資格保有者によっても判定できる

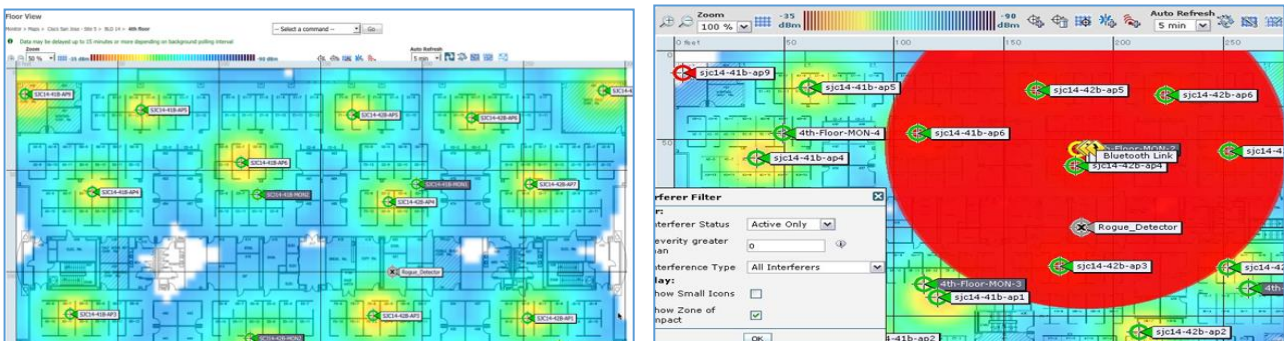
無線であればIPA等の公的資格、民間で認められているシスコシステムズ社認定制度の Wirelessやスペシャリストなどがある。

4.2. 無線LAN運用に必要な観点

無線LANの運用を行う場合、いくつかの選択肢がある。各学校での管理、教育委員会の職員がまとめて管理、すべての管理を業者に委託である。後者になるほど、固定での費用が高額になるが、学校の活動時間の常時監視や運用員のスキル、教育の費用と人員の確保の兼ね合いで決定する必要がある。

また、無線LANシステムを安定的に運用するためには、WANなど上位の帯域の状態把握、電波状況可視化、各レイヤ間の通信状態と接続性確認(接続失敗理由など)も監視が必要になるため、それらの知識を有する者が行うことになる。

また多くの学校の上記のような内容について、すべての状態を、コマンドレベルで監視するのは困難なため、グラフィカルに表示できる監視ツールが必須となる。無線LANの機器によっては、取得できる情報が少なく監視に十分でないものもあるため注意が必要になる。



図表4-4：無線LANのグラフィカル監視

4.2.1. 無線LAN運用に必要なポイント

無線LANを運用するときに必要となる項目について表にまとめた

| 機能など | 目的や内容 |
|--------------------|---|
| システム状態の監視 | 機器に異常が発生した場合の通知機能 |
| | 無線区間において、チャンネルの過剰な変動や妨害機器の有無の可視化 |
| | 通常状態のログを保持し障害が疑われる時の状態と比較することが可能 |
| | 無線区間、有線区間、(アドレスなど)IPレイヤ、端末サーバ間の通信など、障害の発生レイヤの見極め |
| | 不正端末の発見 |
| 障害予防予知 | 通常状態と異なる状態(異常なトラフィック、チャンネル変動、エラー数の増加など)を調査(もしくはデータ取得)可能な事 |
| | 製品によっては何が起きているのかログが取れないものもあるため注意が必要 |
| リモートアクセスによる障害管理・復旧 | 状態の監視で異常が認められる場合に運用者が遠隔で機器を操作できること |
| | 遠隔操作ができないと、学校の職員に作業を依頼することになり、迅速な復旧が見込めない |
| 障害検出時の改修手段と体制の明示 | システムの異常時にどのような対応を行うか事前に決定する |
| | 機器の遠隔リセット、機器故障時にバックアップ無線APを使うのか無線APを交換するのか。誰がその作業をするのか。交換間までの許容時間など |
| 分散管理とセンター集中での一括監視 | 各学校に管理者を立て、教育を行って管理を依頼する場合とネットワーク経由で集中管理を行うことが想定される。 |
| | 各職員のスキル教育と負荷を考えるに、本書では集中管理を推奨する |
| 冗長性(無線および有線) | 機器や配線の冗長性を高めると初期費用は高くなるが、システム異常時の対応、機器交換までの許容時間は自由度が高くなるため、学校へのアクセスなどと合わせて考慮する。 |

図表4-5：無線LAN運用

5. 無線LAN環境整備事業について

5.1. 無線LAN環境整備事業の考え方

教育基本法に基づき政府が策定した「教育振興基本計画」でのLAN環境の整備指針は以下のとおり。

- ・第1期 教育振興基本計画（平成20～24年） 校内LAN整備率100%
- ・第2期 教育振興基本計画（平成25～29年） 無線LAN整備率100%
- ・第3期 教育振興基本計画（平成30～34年） 全ての普通教室及び特別教室に無線LANを整備する

【出典】

第1期 教育振興基本計画（35頁）

http://www.mext.go.jp/a_menu/keikaku/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/05/16/1335023_002.pdf

第2期 教育振興基本計画（71～72頁）

http://www.mext.go.jp/a_menu/keikaku/detail/_icsFiles/afieldfile/2013/06/14/1336379_02_1.pdf

第3期 教育振興基本計画（答申）（84頁）

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/_icsFiles/afieldfile/2018/03/08/1402213_01_1.pdf

5.1.1. 無線LAN環境整備のメリット

学校におけるICT環境整備の在り方に関する有識者会議では、効果的なICT活用検討チームの「次期学習指導要領で求められる資質・能力等とICTの活用について」の報告書にて、各教科・各教室での教育用コンピュータの活用が紹介されている。

http://www.mext.go.jp/component/b_menu/shingi/toushin/_icsFiles/afieldfile/2017/08/04/1388920_2_1.pdf

別紙「次期学習指導要領で求められる資質・能力等とICTの活用について」の内容より、教育用コンピュータの機能をベースに作成。

| 項番 | 教育用コンピュータの機能 | 無線LANの活用方法 |
|----|--------------|----------------------|
| 1 | 個別のドリル学習 | 教材の一斉配布・消去や学習履歴の回収 |
| 2 | 試行錯誤する | 試行錯誤状態の提示や共有 |
| 3 | 写真撮影する | サーバーへの登録により子どもたちが共有 |
| 4 | 念入りに見る | 教材の配布やグループ学習などでの情報共有 |
| 5 | 録音・録画と再視聴 | サーバーへの登録により子どもたちが共有 |
| 6 | 調べる | インターネット接続による情報検索 |
| 7 | 分析する | 既存データやインターネットによる情報検索 |
| 8 | 考える | 教員によるヒント情報の適宜配信 |
| 9 | 見せる | 発表内容の公開 |
| 10 | 共有・協働する | 作品のリアルタイム共有 |

図表5-1：教育用コンピュータの機能と無線LANの活用方法

普通教室や特別教室で教育用コンピュータを利用する場合、無線LANの整備により、以下のメリットがある。

- ・必要ときに必要な教室で利用することができる。
- ・既設の校内LANを活用することで、無線LANの設置費用を安価にすることができる。
- ・既設の教育ネットワークシステムを利用することで、通信費用などの高額な追加費用が不要である。
- ・OSのセキュリティパッチやウィルスパターンなど大容量のダウンロードが発生しても、契約による帯域制御など、授業運営に支障がおきない。
- ・学校および教育委員会の管理する教育ネットワークの配下で教育用コンピュータを設置することとなり、情報セキュリティ・情報モラルの観点から事故を防止することができる。

5.1.2. 無線LAN環境整備の緊急性と重要性

次期学習指導要領（小学校の本格施行・平成32年度、中学校の本格施行・平成33年度、小中の特例施行・平成30年度）では、各教科での利用や教科横断的に実施されるプログラミング教育、アクティブ・ラーニングの道具として、ICT機器の普通教室や特別教室での活用が必要となる。

地方公共団体間のICT環境整備の格差は拡大しており、無線LAN環境整備がICT活用の活性度を左右することになるため、整備の遅れている地域では、緊急の整備が必要となる。

5.1.3. 予算要求内容の妥当性

- ・無線LAN設置の検討には、端末の設置計画を考慮する必要がある。ネットワーク機器の法定耐用年数は10年に設定されており、当初は教員用端末やグループに1台の少数端末の導入であっても、同時に一人一台で使える端末環境の整備計画が予定されている場合には、その状態で使える無線LAN機器の設置が必要である。
- ・既設の校内LANに無線LANを増設する場合には、機器費用・工事費・保守費等で設置可能だが、校内LAN未整備の場合は校内LAN機器等の設置費用に加え、通信費用も考慮する必要がある。
- ・校舎等の増改築がある場合には、増改築後に単独で無線LAN設置を行なうより、増改築とあわせて校内LAN設置する場合、重複投資にならないよう考慮する必要がある。実施部門が複数部門にわたる場合があるが、庁内での調整で総費用の抑制が必要である。
- ・教育情報セキュリティポリシーのガイドラインが策定され、情報セキュリティ強化のため、校内LANを含むネットワークの再構築の検討が必要になっている。無線LANの整備もこれとあわせる必要があり、重複投資を避ける必要がある。
- ・尚、電波環境は環境状況の変化によって変わる場合があり、保守費用に調整のための費用を盛り込む必要がある。

5.2. 無線LAN環境整備事業の予算制度について

5.2.1. 地方財政措置について

教育のIT化に向けた環境整備4か年計画（平成26～29年度）の所要額（6,712億円）のイメージ

- ・無線LANの整備：未整備約38万教室に係る費用

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shougai/037/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2017/02/17/1382338_06.pdf

【予算化の留意点】

(JAPET&CEC「先生と教育行政のためのICT教育環境整備ハンドブック2017」より抜粋、34頁～)

http://www.jAPet.or.jp/Cabinet/?action=cabinet_action_main_download&block_id=204&room_id=1&cabinet_id=1&file_id=430&upload_id=1079

- ・ 地方財政措置は地方公共団体の一般財源であるため、予算化のためには以下の点に留意が必要。
 - ① 地方公共団体の「総合計画」「基本計画」に教育の情報化の項目を盛り込む
 - ② 教育の情報化の推進計画の推進体制をつくる。
 - ③ 段階的な整備計画をつくる。
 - ④ 年間スケジュールを意識して、必要な作業を行なう。
 - ⑤ 首長・担当部局・議会等への説明資料を用意する。目標・改善内容・効果・評価指標・評価結果など。

5.2.2. その他補助金等について

(1) 文部科学省 大規模改造事業に対する国庫補助

新增築、改築とは別に、大規模改造という概念が公立学校施設整備には存在する。一定の年数が経過することにより通常発生する学校建物の損耗、機能低下に対する復旧措置や建物の用途変更に伴う改装等を指すもの。

http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/zitumu.htm#a001

既設校内LAN整備工事（平成12年～）

[対象工事] 既設の校内LANを整備するための工事

[対象工事費] 400万円～3,000万円

(2) 総務省 公衆無線 LAN 環境整備支援事業

http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/local_support/kyouzinkasinsei.html

防災の観点から、防災拠点（避難所・避難場所、官公署）での公衆無線 LAN (Wi-Fi) 環境の整備を行うとともに、災害発生時の情報伝達手段確保のため、被災場所として想定され災害対応の強化が望まれる公的な拠点（博物館、文化財、自然公園等）における Wi-Fi 環境の整備を行う地方公共団体等に対し、その費用の一部を補助する。

ア 事業主体：財政力指数が0.8以下（3か年の平均値）又は条件不利地域（※）の普通地方公共団体・第三セクター

※ 過疎地域、辺地、離島、半島、山村、特定農山村、豪雪地帯

イ 対象拠点：最大収容者数や利用者数が一定以下の

① 防災拠点：避難所・避難場所（学校、市民センター、公民館等）、官公署

② 被災場所と想定され災害対応の強化が望まれる公的拠点：博物館、文化財、自然公園等

ウ 補助対象：無線アクセス装置、制御装置、電源設備、伝送路設備等を整備する場合に必要な費用等

エ 補助率：1/2（財政力指数が0.4以下かつ条件不利地域の市町村については2/3）

※交付下限額：100万円

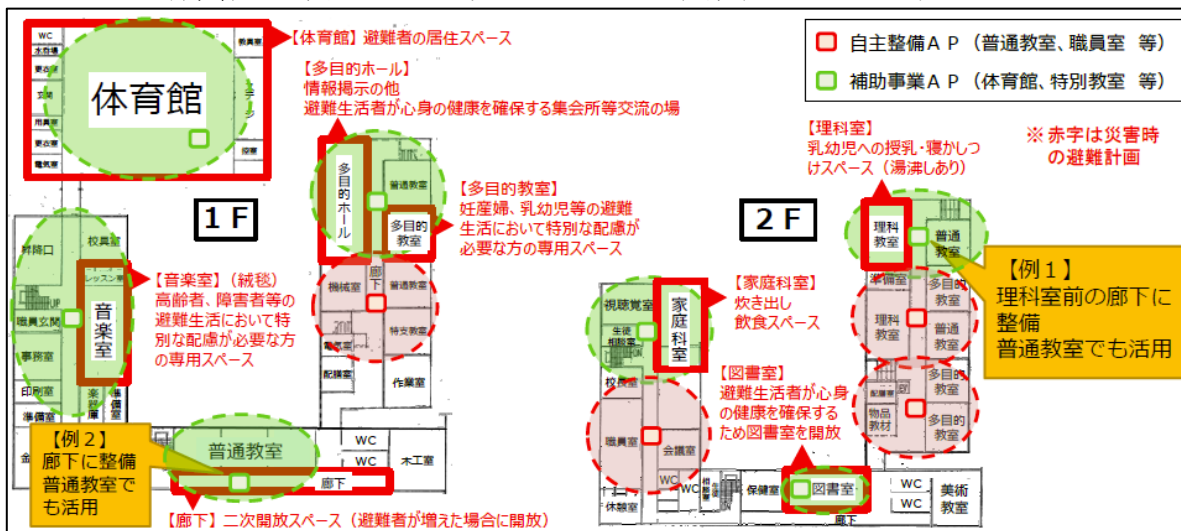
■学校におけるWi-Fi環境整備と利用のイメージ

【出典】2017年7月に実施されたAPPLICでの総務省の説明会資料「災害時だけじゃもったいない、Wi-Fiの効果的な整備や活用法（防災×教育・観光）」より

1. 教育の観点から、地方財政措置※の活用によるICT環境の整備を支援（文科省）
 ※普通教室におけるWi-Fi整備、教育用コンピュータ、電子黒板等の大型提示装置等の整備に係る地方財政措置
 2. また、「公衆無線LAN環境整備支援事業」（総務省施策）では、防災の観点から、体育館、グラウンド、特別教室、廊下等におけるWi-Fiアクセスポイント、伝送路（LANケーブル）等の整備を、予算の範囲内で補助
- 1及び2による整備支援を通じて、平時には教育用に、非常時には住民等の避難用に活用できるICT環境の整備を推進

●総務省補助事業を活用した学校の整備モデル

- 補助事業では、災害時の避難計画のある「体育館、特別教室、多目的教室、廊下」等へのWi-Fi整備が補助対象
- 普通教室への直接的な整備は補助対象外であるが、【例1】上記計画のある特別教室付近の廊下や、【例2】住民の避難を想定している廊下等に、Wi-Fiを整備することにより、その電波を普通教室でも利用可
- また、平時では、利用者を生徒や教員等に限定することが可能。ただし、災害が発生した場合、誰でも利用できるようにWi-Fiを開放することが必要

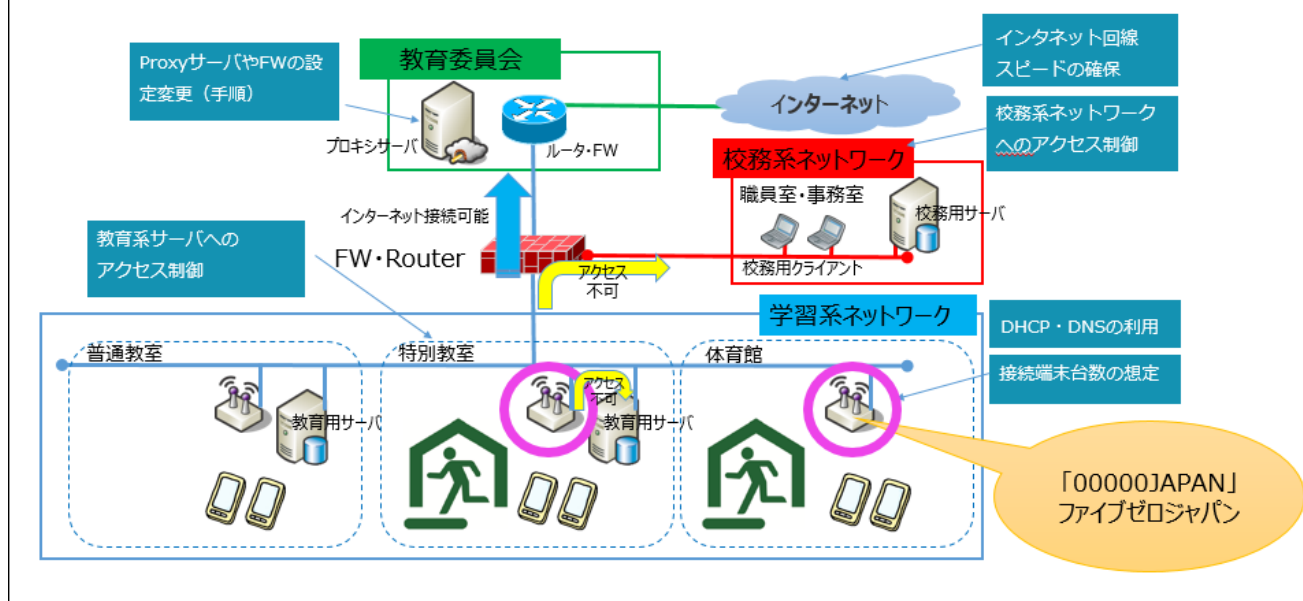


図表5-2：総務省補助事業を活用した学校の整備モデル

<災害時の無線LAN利用>

学校における無線LANは、主に授業および学習で利用されるが、災害等が発生した際学校が避難場所になる。そのため、体育館・特別教室等に設置されている無線LANは、災害用として開放し無線LANを円滑に運用する必要性がでてくる。その際、インターネット接続のみを許可し、教育用サーバ、校務用サーバ等への接続を制御する仕組みを講じる必要がある。なお、予め災害時の無線LAN開放等の手段や運用ルール等については各事業者を含め事前に協議することが望ましい。

災害時に校内Wi-Fiを開放する



図表5-3：災害時の校内Wi-Fiの解放イメージ

<コラム>「00000JAPAN」(ファイブゼロジャパン)

「東日本大震災」をきっかけとして、「無線LANビジネス推進連絡会」が会員企業と共に、災害時における公衆無線LANを無料で提供する「00000JAPAN」(ファイブゼロジャパン)のガイドラインを制定した。

http://www.wlan-business.org/customer/introduction/feature/00000japan_v4

「図表5-3：災害時の校内WIFIの解放イメージ」に表示されているように、大規模災害発生時に公衆無線LANの無料開放の目的で事業者等が共通で使用するSSID。事業者共通で使用するためユーザ認証や暗号化を行わない。

大規模災害時には、「携帯インフラが広範囲に被害を受け、携帯電話やスマートフォンが利用できない状態が長時間継続する恐れがある場合」にその状態に陥った地域で無料開放する。

開放のための手段は、運用・費用を含め検討を要する。

- 1 - 1 高度な方法：J-Alertとシステムの連携し、自動で開放(無線LANコンフィグ変更)。
- 2 - 1 システム的な方法1：特定のアドレスにメールを送ると自動で開放。
- 2 - 2 システム的な方法2：管理画面上で開放ボタンを押すと、それを受けて自動開放。
- 3 - 1 手動の方法1：管理者が設置場所でコンフィグを変更する。
- 3 - 2 手動の方法2：設置場所で災害時用コンフィグUSBを無線LANに接続し、再起動。

などが考えられる。

詳細情報は、「大規模災害発生時における公衆無線LANの無料開放に関するガイドライン」

http://www.wlan-business.org/wp/wp-content/uploads/2017/05/Wi-Fi_Free_Guideline_V4.0-final_ver0100.pdf

を参照下さい。