

**「ブロードバンド・オープンモデルによる地域課題解決支援システムの検証のうち、小・中学校教員の事務軽減支援の実証実験に係る請負」  
(平成 22 年度)**

**報告書**

**平成 23 年 3 月  
東日本電信電話株式会社**

— 目 次 —

序章 報告書概要.....	1
■実証実験概要.....	1
■実証実験システム概要.....	2
■実証実験手法.....	3
■実証実験結果および分析.....	4
■校務支援システム利用による効果.....	7
■普及拡大にむけた今後の課題.....	7
■教育分野におけるネットワークセキュリティ構築モデルの提案.....	8
■実証実験まとめ.....	10
第1章 実証実験概要.....	11
1-1. 実証実験目的.....	11
1-2. 実証実験対象.....	11
1-3. 実証実験実施体制.....	14
1-4. 実証実験スケジュール.....	14
第2章 実証実験内容.....	15
2-1. 実証実験システム構成.....	15
(1)校務支援システムへ接続するためのセキュリティ.....	15
2-2. 実証実験手法.....	23
(1)システムログデータの分析.....	23
(2)アンケート調査.....	24
(3)インタビュー調査.....	24
(4)各種ガイドラインに対する適合状況確認.....	25
2-3. 実証実験方法・結果・分析.....	29
(1)ネットワーク経由のアプリケーション利用におけるレスポンス性能.....	29
(2)ネットワーク高負荷時の業務レスポンス.....	38
(3)利用者の業務、使用形態に応じたセキュリティ性、データの保存機能等.....	49
(4)クラウドサービスにおける、ID 統合管理と認証について.....	56
(5)利活用度.....	60
(6)満足度.....	67
(7)業務継続性.....	71
(8)校務支援システム利用による効果.....	76
2-4. 普及拡大にむけた今後の課題.....	100
第3章 教育分野におけるネットワークセキュリティ構築モデルの提案.....	101
実証実験まとめ.....	104

## 序章 報告書概要

本章は、ブロードバンド・オープンモデルによる地域課題解決支援システムの検証のうち、小・中学校教員の事務軽減支援の実証実験の報告書サマリーと位置付け概要について報告する。

## ■実証実験概要

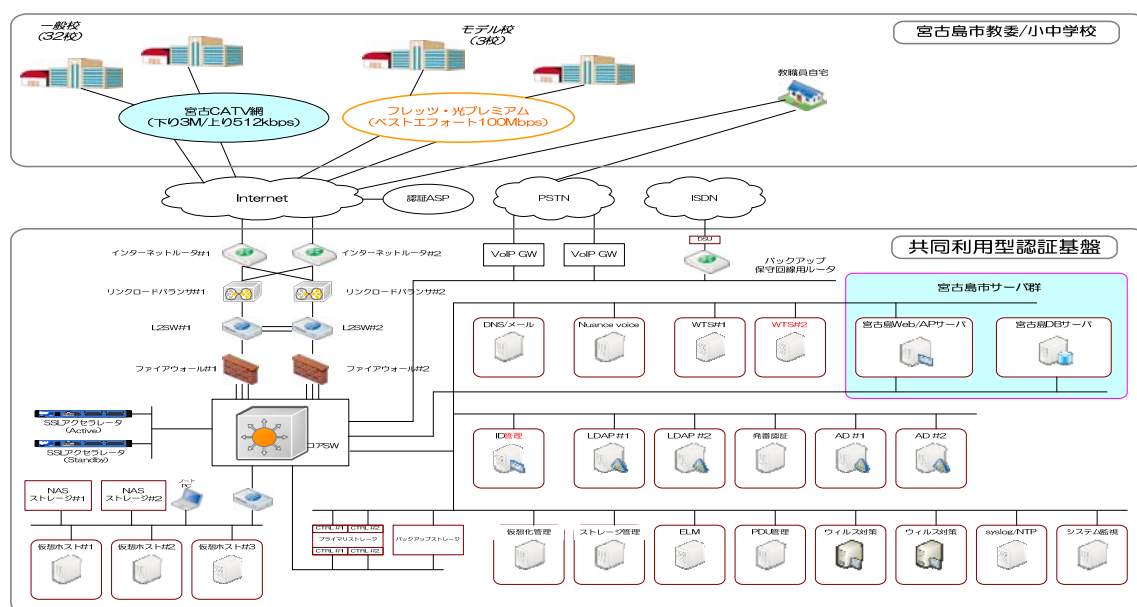
本実証実験は、ブロードバンドを活用した小・中学校の業務支援モデルの普及を目的として、教育分野における教職員の事務軽減を実現するための校務支援システムの機能、使用感及び、校務支援システムを運用するために求められるネットワーク要件について、ブロードバンド・オープンモデルによる地域課題解決支援システムの検証（小・中学校教員の事務軽減支援の実証実験）を実施するものである。

検証項目は以下のとおり。

### 1. 求められるネットワーク要件

- (1) ネットワーク経由の校務支援システム利用におけるレスポンス性能
- (2) ネットワーク高負荷時のレスポンス性能
- (3) 利用者の業務、使用形態に応じたセキュリティ性、データの保存機能等
- (4) クラウドサービスにおける、ID 統合管理と認証について
- (5) 利活用度・満足度
- (6) 業務継続性

実証対象は、沖縄県宮古島市市内の小学校（20校）、中学校（15校）及び教育委員会の計36ヶ所として、校務支援システムグループウェア機能を提供。そのうち小学校2校、中学校1校の計3校を実証モデル校と位置づけ校務システムグループウェア機能に加え、校務を含む児童・生徒機能を提供し、既存のケーブルテレビ回線（以下CATV）と比較するために、超高速ブロードバンド回線（フレッツ・光プレミアム）を敷設、一般校との比較検証も実施した。



実証実験システム構成図

## ■実証実験システム概要

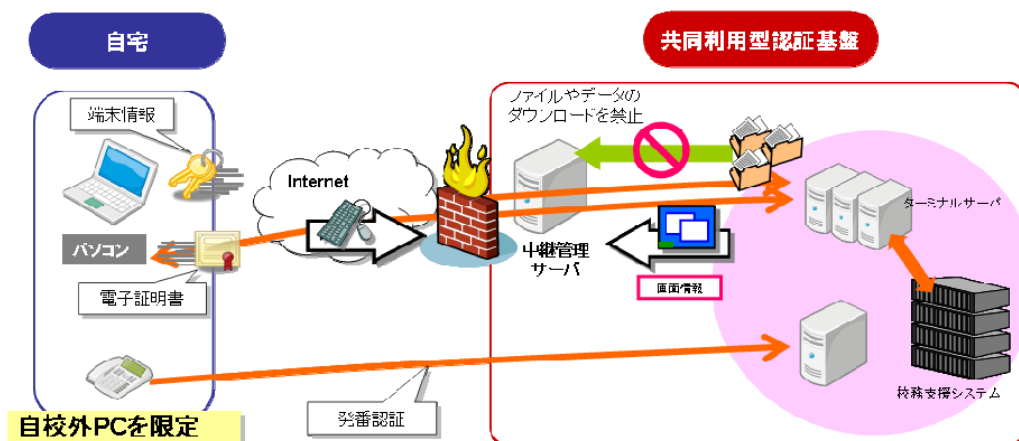
学校という児童・生徒の個人情報資産を日常的に取り扱う組織においては、教職員が安心安全に、かつ恒常的に授業時間外の限られた時間の中で事務作業を行うことが必須条件である。このような条件下でクラウド環境にて校務支援を実現するシステムとしては、以下のような機能要件が必要である。

1. 端末レベル  
学校に配備されている校務用パソコン端末のセキュリティに係る機能要件
2. ネットワークレベル  
校務支援システムを運用するサービス提供者・教育委員会・各学校間を接続するネットワークの機能要件
3. データセンターレベル  
クラウド環境でのサービス提供にあたり機器や情報資産の保管等、安全かつ安定的に提供するための機能要件
4. その他（校内LAN環境等）  
利用者の安全性を担保し、更に利便性を向上させるための機能要件

本実証実験システムは、上記の機能要件を満たすべく NTT 東日本の共同利用型認証基盤をベースとし、学校内および自宅のブロードバンド環境からの接続を想定したインターネットサイトとして、不特定多数が利用するインターネットからのセキュリティを考慮した構成とした。具体的には以下の通りである。

### (1) 校務支援システムへ接続するためのセキュリティ

①学校からの利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザ ID/パスワードによるユーザ認証</li> <li>・暗号化技術として SSL-VPN を利用</li> <li>・学校のグローバル IP アドレスによる接続制限</li> </ul>
②自宅からの利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・セキュリティ対策の強化「二要素二経路のユーザ認証」のアクセス制御</li> <li>・自宅端末へデータ保存不能とする仕組み</li> </ul>



教職員の自宅からのリモートアクセス利用イメージ

## (2) 校務支援システムの主な機能

本実証実験にて宮古島市に提供した校務支援システムの搭載機能については、小・中学校教員の利用ニーズを最大限に反映し、教職員の事務軽減に効果が期待されるであろう機能を網羅したアプリケーションを選定した。主な提供機能は以下のとおりである。

一般校・モデル校への提供機能	グループウェア機能	連絡掲示板	教委・各学校間で情報共有できる掲示板
		個人連絡	市内教職員間で、メール感覚でのメッセージの送受信が可能
		文書連絡	学校に対しての文書の送信が可能
		会議室	教委・各学校で情報共有可能な電子会議室機能。
	校務・スケジュール機能	書庫(共有フォルダ)	地域で共通の申請書の書式やマニュアルなどを簡単に共有可能
		予定表	地域・学校・個人の予定表の作成管理が可能。
		施設/備品予約	校内の施設や備品を任意で登録でき、予約管理が可能。
		学校日誌	学校日誌を他の機能に登録された情報を再利用し作成可能
モデル校のみへの提供機能	児童生徒管理機能	週案	教員別・クラス別に週指導計画を作成・登録、実績の入力が可能。時数管理ではコマ単位や時間単位での記録集計ができる
		出席簿・欠課簿	日々の出欠情報をもとに出席簿を作成可能。また出席簿で入力された情報をもとに、各時限の欠課管理を行うことができる
		いいところみつけ	児童生徒の日常的な所見を登録し、蓄積する機能
		成績管理	成績一覧、通知表、要録、調査書などの作成や一元管理が可能
		通知表	カスタマイズなど学校の特色を生かした通知表作成が可能
		調査書	通知表データから簡単にデータをコピーし調査書の作成が可能
	指導要録	通知表データから簡単にデータをコピーし指導要録の作成が可能	

## ■実証実験手法

本実証実験では、主に以下の4つの手法により分析し、実験結果を導き出すこととした。

- (1) システムログデータの分析
- (2) 利用者へのアンケート調査
- (3) 利用者へのインタビュー調査
- (4) 各種ガイドラインに対する適合状況の確認

## ■実証実験結果および分析

### (1)ネットワーク経由のアプリケーション利用におけるレスポンス性能について

ブロードバンドネットワークを経由した、校務支援システムの利用におけるレスポンス性能を測定し分析を実施した。加えて、利用者の使用感調査としてネットワーク経由でのアプリケーション利用に関して、アンケート・インタビュー調査を実施した。

その結果、システムからのレスポンス（応答時間）は、一般校（CATV 下り 3M/上り 512kbps）モデル校（フレッツ・光プレミアム ベストエフォート 100Mbps）ともに利用者側のアクセス回線として、運用に耐え得るものであることが確認できた。

システムのレスポンスに対する利用者の満足度は、超高速ブロードバンドネットワークを敷設し運用したモデル校でのシステム利用者の方が高い満足度を得る結果となっており、満足度は、利用者側のアクセス回線速度に比例することが明らかになったが、超高速ブロードバンド回線の速度を活かすためには、校内 LAN 環境の整備も実施する必要がある。

通常時

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	○	○

※インタビューの結果から、表内の「○」は運用に耐え得る結果を示す

### (2)ネットワーク高負荷時の業務レスポンスについて

ネットワーク高負荷時におけるレスポンス性能の測定、分析を実施した。ネットワーク高負荷時の定義として以下の2つのパターンにより検証を実施、加えて利用者の使用感調査としてアンケート・インタビュー調査を実施した。

①校務支援システムへアクセスが集中する特定の時間帯を高負荷時と定義

②校務支援システム利用に際し一時的に取扱いデータ量が増えた事象を高負荷時と定義

その結果、校務支援システムへのアクセス集中による高負荷時のアクセス数は、平均アクセス数の400%以上、データ量は上りで1.5倍、下りで3倍となっていたが、一般校・モデル校のいずれからも校務支援システムへのアクセス時における大きなレスポンス低下は見られなく、アクセスが集中する時間帯であっても、グループウェア機能であれば問題なく利用できることが確認できた。ただし、一般校（CATV）のレスポンスタイム（平均76.7ミリ秒）とモデル校（フレッツ・光プレミアム）のレスポンスタイム（平均41.8ミリ秒）を比較すると、フレッツ・光プレミアムはCATVの1.83倍のスループットがでていた。また、一般校のスループットは、通常時に比べ、高負荷時は約5.87%低下していたが、モデル校のスループットは通常時に比べ、高負荷時約0.24%の低下にとどまっておらず、ほぼ変化は見られなかった。

また、取扱いデータ量が増えたことによる高負荷時においては、データのダウンロードに関して、モデル校・一般校ともに運用に耐え得るものであったが、アップロードに関しては、一般校で1分以上かかり、運用に耐え難い結果となった。

以上のことから、今後の継続的なシステム利用によりシステム利用者数の増加や、取り扱うデータ量が増加した場合、CATVでは大幅なレスポンス低下が危惧される。そのため、超高速ブロードバンドネットワーク回線による利用が求められる。

#### ①校務支援システムへのアクセス集中による高負荷時

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	○	○

※インタビューの結果から、表内の「○」は運用に耐え得る結果を示す

#### ②校務支援システム利用に際し、取扱いデータ量が増えたことによる高負荷時

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	×	○

※インタビューの結果から、表内の「○」は運用に耐え得る、「×」は運用に耐え難い結果を示す。

### (3)利用者の業務、使用形態に応じたセキュリティ性、データの保存機能等

利用者へのアンケート・インタビューにより、業務、使用形態におけるセキュリティ性、不安感の調査/分析を実施した。また、本実証環境における、設備やセキュリティ対策について、各種ガイドラインとの適合性チェックを実施した。

利用者アンケートによると、システム利用前のセキュリティに対する利用者の不安が高かったものの、実験終了後はその不安が軽減された。システムを実際に使用することで不安感が軽減する、すなわち、不安感の軽減のためには、「実際に使用してみる」ことが有効であるということが明らかになった。ただし実験終了後においても5割程度の回答者はセキュリティに対し何らかの不安を感じていることから、不安解消に向けた継続的な運用や取組(啓発等)が必要だと考えられる。

また、今回の実証実験で利用した設備について、建物の災害対策、電源設備、空調設備、消火設備、避雷設備、静電気対策、入退室管理の項目を各ガイドラインと比較した。また、セキュリティ対策については、ネットワークセキュリティ、ホストセキュリティ等の項目について各ガイドラインと比較した。その結果、設備、セキュリティ対策ともに基準に適合しているものであった。

### (4)クラウドサービスにおける、ID 統合管理と認証について

本実証環境では、教職員異動等の ID メンテナンスの負荷を軽減するため、ID 統合管理の仕組みを提供した。複数アプリケーションの ID 登録、追加、削除を一元的に実施することによる ID メンテナンス時の管理者の負荷軽減、および同一のユーザ ID/パスワードを利用することによる利用者の認証時の利便性等について検証を実施した。加えて、利用者へのアンケート・インタビューにより、セキュリティの堅牢性とユーザビリティの関係性についての調査/分析を実施した。また、本実証環境における認証・認可について、各種ガイドラインとの適合性チェックを実施した。

ID 統合管理により、管理者の負担は軽減したが、利用者アンケートによると、学校外からのアクセスと比較して学校内のアクセスの方が利用者への認証に関わる負担は少ないものの、学校

内からのアクセスにおいても 6 割以上の利用者が認証に関わる負担を感じていることから、セキュリティの堅牢性とユーザビリティを両立するための方策の検討が必要だと考えられる。

また、利用者および管理者のシステムへのアクセスについて適切に管理されているかを確認する項目について、各ガイドラインと比較した結果、基準に適合しているものであった。

### (5)利活用度・満足度

校務支援システムアプリケーションサーバのアクセスログ、ディスク使用量から、校務支援システムの利活用度を確認した。また、利用者へのアンケート・インタビューにより、システムの利活用状況の調査/分析を実施した。

利活用状況は、実験期間が進むにつれて利用率が高まっていることがうかがえ、本実証期間においては、特に以下の傾向が見られた。

- ・日別利用時間では始業前（8 時～9 時）が最も多く全 527 ユーザのうち平均 100 ユーザの利用がある。
- ・「連絡掲示板機能」、「個人連絡機能」の利用が多く、当初のニーズどおり文書配布、情報共有のためにシステムが活用されている。
- ・モデル校では「出席管理機能」の利用が多く、評価も高い。

また、使い勝手と満足度の評価は密接に関連していることも明らかであり、半数を越える回答者が、使い勝手および満足度ともに前向きな評価をしている。

### (6)業務継続性

今回の実証実験で利用した、校務支援システム全体の稼働率を算出した。また利用者へのアンケート/インタビューにより、業務継続性に対する不安の調査/分析を実施した。本実証実験における業務継続性について、各種ガイドラインとの適合性チェックも実施した。

その結果、以下のような結果がみられた。

- ・実証実験期間（6 か月）におけるシステム全体の稼働率は 99.37%
- ・うち、システム保守目的で事前通知された計画停止や定期保守の時間を除外したサービス時間帯における稼働率実績は 100%
- ・利用者のシステムトラブルに対する不安は、利用前に比べ利用後軽減した。
- ・監視、ヘルプデスク、冗長化と負荷分散の項目において、各ガイドラインと比較した結果、いずれも基準に適合しているものであった。
- ・実証期間中にモデル校に敷設した、フレッツ・光プレミアム回線の利用においては良好な結果が得られていることから、推奨回線に値するものと判断できる。

実験結果からも業務の継続性には問題はなかった。また、利用者アンケートの結果から、セキュリティと同様、業務継続性についても、不安感の軽減のためには、「実際に使用してみる」ことが有効であるということが明らかになった。



## ■校務支援システム利用による効果

利用者へのアンケート・インタビューにより、利用者がネットワークを利活用した校務支援システムの運用に期待する効果として、校務負担軽減以外の効果として、勤務時間の短縮、教職員のIT活用スキルの上昇、セキュリティ意識の向上や教職員間のコミュニケーション機会の増加などの効果も明らかになった。さらに校務支援システムの導入に対する不安については、実際にシステムを活用してみることで大きく軽減することがわかった。

宮古島市においては、従来二次離島との連絡手段の確保および情報連絡の迅速化が大きな課題であったため、迅速で確実な情報共有という観点では非常に大きな効果をもたらした。

また、継続的な校務支援システム利用に伴う効果（集計、転記作業に対する負荷軽減）に大きな期待をしている。

## ■普及拡大にむけた今後の課題

本実証実験の遂行にあたっては、ブロードバンドネットワークを活用した小・中学校の業務支援モデルの検討を進めると同時に、普及拡大に向けたネットワークセキュリティ構築モデルの検討を行った。しかしながら、本モデルの展開にあたっては各地方自治体や学校現場を取り巻く諸制度の改正を必要とする制度面での課題、あるいは、学校運営上、最低限の担保が必要と思われるシステム構築上の課題や検討事項があることも明らかになった。特に、自治体におけるセキュリティポリシーとの整合性については今後の展開にあたって留意する必要がある。

本実証実験の実施を通して、今後更なる検討や具体的対応が必要であると想定される課題について以下に列挙する。

### (1) 制度面での課題

- ・ 庁内ネットワークや内部システムと、外部ネットワークとの接続（特にインターネット経由での接続など）を可能とする組織内の合意形成プロセスの確立。
- ・ 児童生徒の個人データ等、情報資産を取り扱うサーバ機器やデータベースの保管場所に係る個人情報の取扱いに関する運用ポリシーの見直し。
- ・ 外部ネットワーク接続や外部サーバでのシステム運用に伴う、データセンタ内における事業者等の第三者によるデータの取扱いに対する許容
- ・ 指導要録等の公文書あるいは通知表等帳票類の電子化に対する組織の合意と保管のルール化
- ・ ゴム印や公印等、押印を前提とした業務処理フローに対する見直し（押印の廃止や電子署名への移行等の手続きの簡素化）

### (2) システム面での課題

- ・ 長期的な利用に伴う保有データ量の増加に耐え得る最適な利用者側アクセス回線種別の選定。
- ・ セキュリティの確保とユーザビリティのバランスを保持する認証方式、シングルサインオン方式等の検討
- ・ 機能の共通化、共同利用を促進するための各種帳票の統一化、個別カスタマイズ範囲の検討
- ・ 教育分野特有の繁忙期を見据えた十分な設備検討およびシステム設計

校務事務の特性から、負荷が集中する時間帯や時期が重なる。クラウド環境下において学期末毎の成績処理および通知表作成、学年末の指導要録や調査書の作成等のような、教育分野特有の繁忙期を、最繁値の予測としてどのようにシステム設計に反映するかについても課題である。

## ■教育分野におけるネットワークセキュリティ構築モデルの提案

ブロードバンドネットワークを活用した小・中学校の業務支援モデルの普及を進めるにあたっては、利用者が安心・安全に児童生徒の個人情報を取り扱えること、且つ利活用の阻害要因となるような煩雑な機器操作や認証プロセスがないこと等、安全性と利便性の両面を担保することが必要不可欠である。

本実証実験の実施結果を踏まえて以下のようなネットワークセキュリティモデルの提案をする。

### 1. 端末レベル

- (1) 学校貸与の端末以外は、データの漏えい、改ざん、破壊の防止及び、ウィルス感染等の脅威への対策のため、校内 LAN に不正接続できない仕組みづくりが必要である。
- (2) 学校で貸与されている端末であっても、データの漏えいを防ぐために外部メモリ等へのデータコピーを禁止し、外部へデータを持ち出せない仕組みづくりが必要である。
- (3) 校務支援システムを利用する端末は、ウィルス対策ソフトが導入されており常に最新バージョンへの更新が必要である。特に管理対象外である自宅利用の端末に関しては、前述した対策がされていない場合に接続不可となるような仕組みづくりが必要である。

### 2. ネットワークレベル

- (1) 校務支援システムへのネットワーク接続に際しては、個人を特定することが可能な認証方式を有することが必要である。  
特に、クラウド環境におけるサービス提供にあたっては、USB キーや非接触型カードによる認証、外付けデバイス等による指紋認証など、機器に依存しない認証方式、例えば ID/パスワードの発行等による個人認証を行うことが望ましい。
- (2) 固定グローバル IP アドレスによる制限等で特定の学校以外からのアクセスを禁止するなど、接続対象のフィルタリングを行うことが必要である。
- (3) ブロードバンドネットワークは不特定多数のユーザが共用する公衆網であるため、ネットワークの暗号化技術を用いてデータの盗聴・改ざん・破壊を防止することが必要である。暗号化技術には、校務支援システムの利用に Web ブラウザを利用することから、IPSec と比較して、利用者側の既存設備の変更及び、専用装置の導入が必要なく、簡単に導入することが可能な SSL-VPN を推奨する。
- (4) 教育用ネットワークの構築・運用にあたっては、学校という拠点数の多いネットワークが接続対象となるため、ベストエフォート型の超高速ブロードバンド回線のように、運用コストや提供形態など適正なネットワークスペックを考慮し選択することが望ましい。
- (5) 自宅などの学校外からの利用にあたっては、アクセスする際に利用する端末へ情報（データ）が残らない仕組みや許可されていない端末からの接続を防ぐため、端末証明書等

の利用により、許可された端末からのアクセスかを識別する仕組みを提供する等、学校内からのアクセスより、更に強固なセキュリティを確保する必要がある。

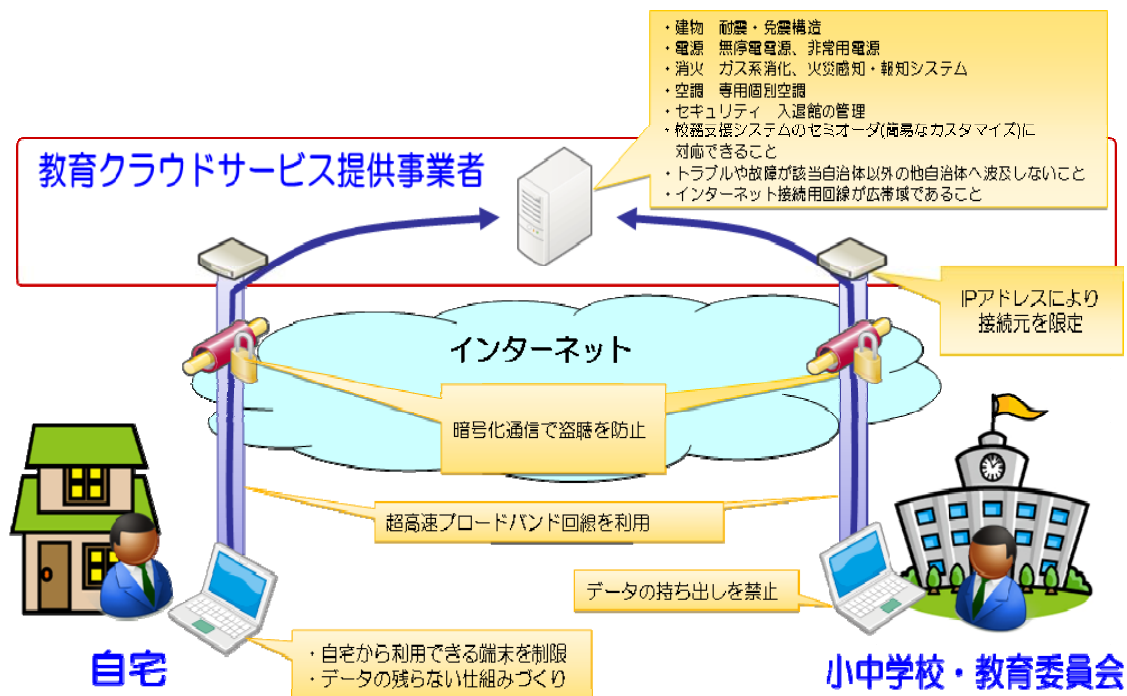
また、セキュリティ性の高い作業環境を実現するため、画面転送技術等を用いた運用に耐えられるネットワークの確保など、利用者側のネットワークも超高速ブロードバンド環境の整備が望ましい。

### 3. データセンタレベル

- (1) データセンタ設備は、サービスを提供する機器類の設置場所であり、安全かつ安定的に提供するための根幹となるものである。そのため建物の災害対策、電源設備、空調設備、消火設備、避雷設備、静電気対策、入退室管理等、適切な設備、管理がされているデータセンタを利用することが必要である。
- (2) クラウド環境では、共同利用という側面から自治体単位でのトラブルや故障が起きた場合、該当以外の自治体に影響を及ぼさない環境構築、運用が必要不可欠である。
- (3) 児童・生徒の個人情報を取り扱うため、事業者は適切なセキュリティポリシーや運用ポリシーを策定し、遵守することが必要不可欠である。

### 4. その他（校内LAN環境等）

- (1) 盗難、情報漏えいを防ぐために、学校で利用する端末へはワイヤーロック等により施錠し、校外へ持ち出せないようにする必要がある。
- (2) 個人に配布された ID・パスワードは、他人に盗まれないように厳重に管理し、月に1度はパスワードの変更を実施することが望ましい。
- (3) システム利用途中で離席した場合を想定し、校務支援システム及び、VPNの接続には、アイドルタイムアウトを設けることが望ましい。



教育分野における推奨ネットワークセキュリティ構築モデル

## ■実証実験まとめ

本実証実験を通して、小・中学校の校務をクラウド環境へ移行することで発生する、サーバやデータベースとともにデータを庁舎外のデータセンタに格納した場合の IT リスク管理、データのやりとりに必要な容量の確保、業務継続性及びセキュリティの確保について検証してきた。

その結果、ブロードバンドネットワーク経由での校務支援システムの運用に関しては、従来、一部の地方自治体が個々に導入を進めてきたようなギャランティ型ネットワークを利用した校務支援システムと同様の運用が可能なレスポンス性能を保持することが検証された。

但し、利用者の利活用が進むにつれて、保有データ量の増加、学期末や学年末・年度更新時等に集中する通知表や指導要録、調査書等の大量の帳票類の作成・更新・保存・印刷といったような高負荷な事象の発生が想定される。

したがって、更に安定したシステム稼動を実現するためには、ブロードバンドネットワークの回線種別や提供スペックによるレスポンス遅延など、中長期的に業務が円滑に遂行できないネットワーク構成とならないよう、あらかじめ設計する必要がある。利用者にストレスと不安感を与えない、快適かつ安心な業務環境とするためには、ベストエフォート型の超高速ブロードバンドネットワーク(100Mベストエフォート相当)の回線をあらかじめ敷設し運用することが望ましい。

セキュリティ面についても、各種ガイドラインに適合したデータセンタ内に児童生徒に係る個人情報などの情報資産を保管することにより、利用者が特に保管場所を意識することなく安心安全に情報資産を取扱い、運用することが可能であった。データセンタでの運用にあたっては、提供事業者はデータセンタ内の集中監視体制や保守運用サポート体制を整えると同時に、情報資産の取扱いについてのセキュリティポリシーや運用ポリシーを策定し、遵守することが必要不可欠である。また利用者は、前述の事項等に対して信頼のおける事業者が提供するクラウド環境を選定することが望ましい。

このほか、クラウド環境における校務システムの構築および運用に際しては、個別構築と比較して約 5 分の 1 程度の短期間でシステム構築が可能であること（クラウド環境における校務システム構築期間は 1.5～2 ヶ月、個別構築は 6 ヶ月程度）、また、ヘルプデスクにおける応対者のノウハウ共有、リソースシェアによるサポートサービスの早期立ち上がりが可能であること等、さまざまな面での導入メリットを検証することができた。

このように小・中学校の業務支援モデルは、ギャランティ型ネットワークと比較して運用費用のコストダウンにつながる、超高速ブロードバンドネットワークによる校務支援システムの利活用により、教職員の業務負担軽減のみならず児童生徒の学力向上や保護者に対する住民サービスの向上、あるいは行政コストの圧縮と質の向上を図るものである。ひいては、公共サービスにおける住民の利便性向上と無駄の排除による行政コストの大幅圧縮に向けた今後の光ブロードバンドの利用推進には有効な手段であり、地域社会への適用とその導入を加速させることが望ましいモデルであるといえる

## 第1章 実証実験概要

### 1-1. 実証実験目的

現在、わが国は平成 21 年度見込みでブロードバンドの整備はほぼ 100%、光ファイバ網は 90% をカバー、光ファイバ加入契約数は約 1,600 万加入となっている。一方で、整備された超高速ブロードバンド網（光ブロードバンド）の利用は必ずしも進んではいない（加入率は 33%）のが現状である。全国整備された光ブロードバンドを利活用して、公共サービスにおける住民の利便性向上と無駄の排除による行政コストの大幅圧縮は喫緊の課題であり、地域課題解決に向けた利活用方法を示すことは、今後の光ブロードバンドの利用推進には有効な手段であり、地域社会への適用とその導入を加速することが重要である。

総務省では「光ブロードバンドの活用方策検討チーム」を発足させ、検討を進めてきたものであり、整備された光ブロードバンドネットワークを有効に活用する方策として、3 月の中間とりまとめの中で「行政コストの圧縮と質の向上」等の地域課題の解決の取り組みの一つである「ブロードバンドを活用した公共ネットワーク最適化プロジェクト」を実施することが決定されたところである。

本業務では、小・中学校の校務をクラウドサービスへ移行することで発生する、サーバやデータベースとともにデータを庁舎外のデータセンタに格納した場合の IT リスク管理、データのやりとりに必要な容量の確保、業務継続性及びセキュリティの確保について検証することを目的としたフィールド実証を行う。教育分野における教職員の事務軽減を実現するための校務支援システムの機能、使用感及び、校務支援システムを運用するために求められるネットワーク要件について検証を行い、これらの検証結果を取りまとめて広く公表することで、ブロードバンドを活用した小・中学校の業務支援モデルの普及を促し、ひいては行政コストの圧縮と質の向上を図るものである。

### 1-2. 実証実験対象

本実証実験は、沖縄県宮古島市市内の小学校（20 校）、中学校（15 校）及び教育委員会の計 36 ヶ所を対象として実施した。そのうち小学校 2 校（南小学校、平良第一小学校）、中学校 1 校（平良中学校）の計 3 校については、実証モデル校と位置付け以下の実証環境を運用した。

一般校は既設のケーブルテレビ回線（宮古ケーブルテレビ、以下 CATV）を利用し、校務システム（エデュコムマネージャー C4th 宮古島市版） グループウェア機能を提供した。

- ① 実証モデル校は既設の CATV との比較のために超高速ブロードバンド回線（フレッツ・光プレミアム）を敷設し、校務システム グループウェア機能に加え、校務を含む児童・生徒機能を提供した。
- ② オンサイトによる、操作研修会の実施。

なお、対象とした学校および関係組織は以下の通り。

図表・1 実証実験対象の学校および関係組織

◆教育委員会

番号	名称	住所	回線種別
1	宮古島市教育委員会	宮古島市城辺字 福里 600-1	行政ネットワーク
2	宮古教育事務所	宮古島市平良字 西里 1125	フレッツ・光プレミアム (ベストエフォート 100Mbps)

◆小学校 (20 校)

番号	小学校	住所	回線種別	種別
1	南小学校	宮古島市平良字 下里 1068	フレッツ・光プレミアム (ベストエフォート 100Mbps)	モデル校
2	平良第一小学校	宮古島市平良字 下里 1141	フレッツ・光プレミアム (ベストエフォート 100Mbps)	モデル校
3	北小学校	宮古島市平良 字西里 217	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
4	東小学校	宮古島市平良字 東仲宗根 698	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
5	久松小学校	宮古島市平良字 久貝 933	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
6	鏡原小学校	宮古島市平良字 下里 3107-2	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
7	宮原小学校	宮古島市平良字 東仲宗根添 2928	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
8	西辺小学校	宮古島市平良字 西原 1081	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
9	狩俣小学校	宮古島市平良字 狩俣 1242	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
10	宮島小学校	宮古島市平良字 島尻 1393	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
11	池間小学校	宮古島市平良字 池間 887	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
12	西城小学校	宮古島市城辺字 西里添 1048	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
13	城辺小学校	宮古島市城辺字 福里 878	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
14	福嶺小学校	宮古島市城辺字 新城 448	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
15	砂川小学校	宮古島市城辺字 砂川 605	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
16	下地小学校	宮古島市下地字 洲鎌 305	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
17	来間小中学校	宮古島市下地字 来間 1	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
18	上野小学校	宮古島市上野字 野原 734-2	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
19	佐良浜小学校	宮古島市伊良部字 前里添 717	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
20	伊良部小学校	宮古島市伊良部字 長浜 1401	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校

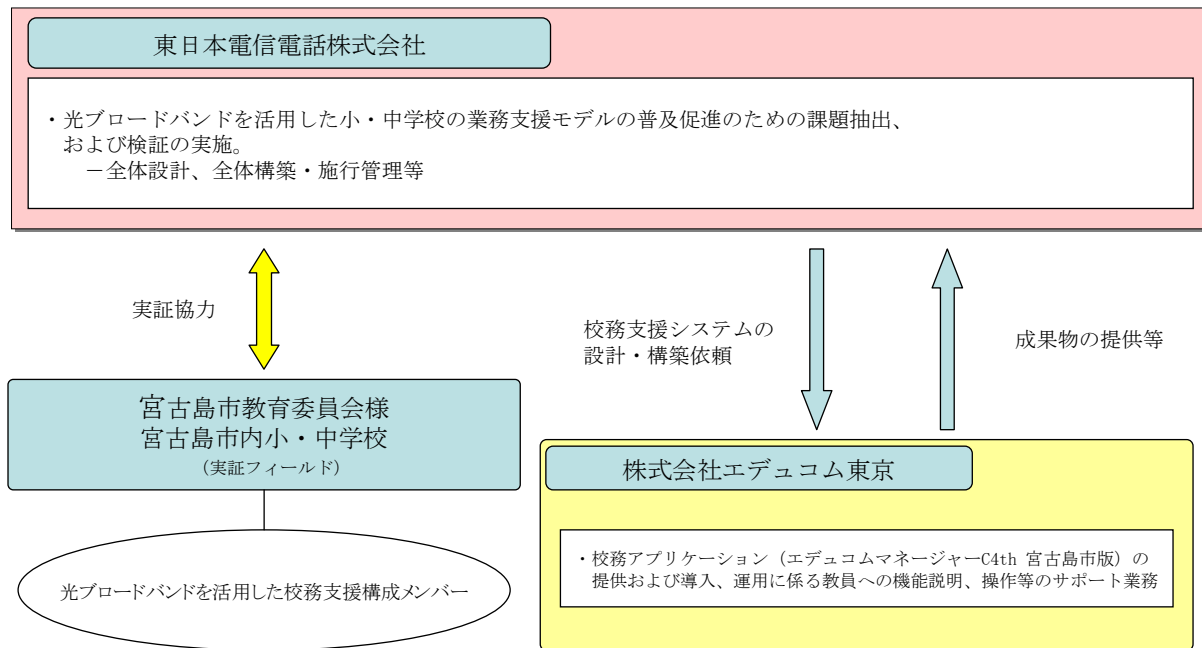
◆中学校 (15校)

番号	中学校	住所	回線種別	種別
1	平良中学校	宮古島市平良字西里 724	フレッツ・光プレミアム (ベストエフォート 100Mbps)	モデル校
2	北中学校	宮古島市平良字西仲宗根 500	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
3	久松中学校	宮古島市平良字久貝 932	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
4	鏡原中学校	宮古島市平良字下里 3107-3	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
5	西辺中学校	宮古島市平良字西原 1138	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
6	狩俣中学校	宮古島市平良字狩俣 4337	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
7	池間中学校	宮古島市平良字池間 903	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
8	西城中学校	宮古島市城辺字西里添 1080	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
9	城辺中学校	宮古島市城辺字福里 616	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
10	福嶺中学校	宮古島市城辺字新城 634	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
11	砂川中学校	宮古島市城辺字砂川 599	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
12	下地中学校	宮古島市下地字洲鎌 250	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
13	上野中学校	宮古島市上野字新里 356-1	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
14	佐良浜中学校	宮古島市伊良部字池間添 1720	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校
15	伊良部中学校	宮古島市伊良部字国仲 418	宮古 CATV (下り 3M/上り 512k)	一般校

宮古島市の実証実験における一般校とモデル校の実証実験環境は以下のとおりである。

	一般校	モデル校
対象校数	小学校 18 中学校 14	小学校 2 中学校 1
提供機能	校務支援システム ・グループウェア機能 ・校務・スケジュール機能	校務支援システム ・グループウェア機能 ・校務・スケジュール機能 ・児童生徒管理機能
回線	既存のケーブルテレビ回線 (下り 3M/上り 512k)	超高速ブロードバンド回線 (ベストエフォート 100Mbps)

### 1-3. 実証実験実施体制



### 1-4. 実証実験スケジュール

実証実験のスケジュールは以下のとおりである。

実証実験は平成22年10月1日から平成23年3月31日まで行った。

工 程 名	平成22年度						
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
<b>構築</b>							
センター構築	■						
学校拠点設定変更	■						
<b>試験</b>							
システム総合試験		■					
<b>研修</b>							
集合研修		■					
モデル校訪問研修		■					
<b>運用</b>							
利用開始(実証実験)		■	■	■	■	■	■
<b>検証</b>							
性能測定		■	■	■	■		
機能検証		■	■	■	■		
利用者調査(アンケート・ヒアリング)		■		■		■	
評価分析						■	■
実証実験結果報告書作成						■	■
<b>納品</b>							
実証実験結果報告書納品							■



## 第2章 実証実験内容

### 2-1. 実証実験システム構成

学校という児童・生徒の個人情報資産を日常的に取り扱う組織においては、教職員が安心安全に、かつ恒常的に授業時間外の限られた時間の中で事務作業を行うことが必須条件である。このような条件下でクラウド環境にて校務を支援するシステムとしては、以下のような機能要件が必要である。

#### 1. 端末レベル

学校に配備されている校務用パソコン端末のセキュリティに係る機能要件

#### 2. ネットワークレベル

校務支援システムを運用する教育委員会と学校、および各学校間を接続するネットワークにおける機能要件

#### 3. データセンターレベル

クラウド環境においてサービスを提供するにあたり、機器や情報資産等を保管し、安全かつ安定的に提供するための機能要件

#### 4. その他（校内 LAN 環境等）

利用者の安全性を担保し、更に利便性を向上させるための機能要件

本実証実験システムは、上記の機能要件を満たすべく NTT 東日本の共同利用型認証基盤をベースとして環境構築し、学校内および自宅のブロードバンド環境からの接続を想定したインターネットサイトとして、不特定多数が利用するインターネットからのセキュリティを考慮した構成とし検証を実施した。具体的には以下の通りである。

#### (1)校務支援システムへ接続するためのセキュリティ

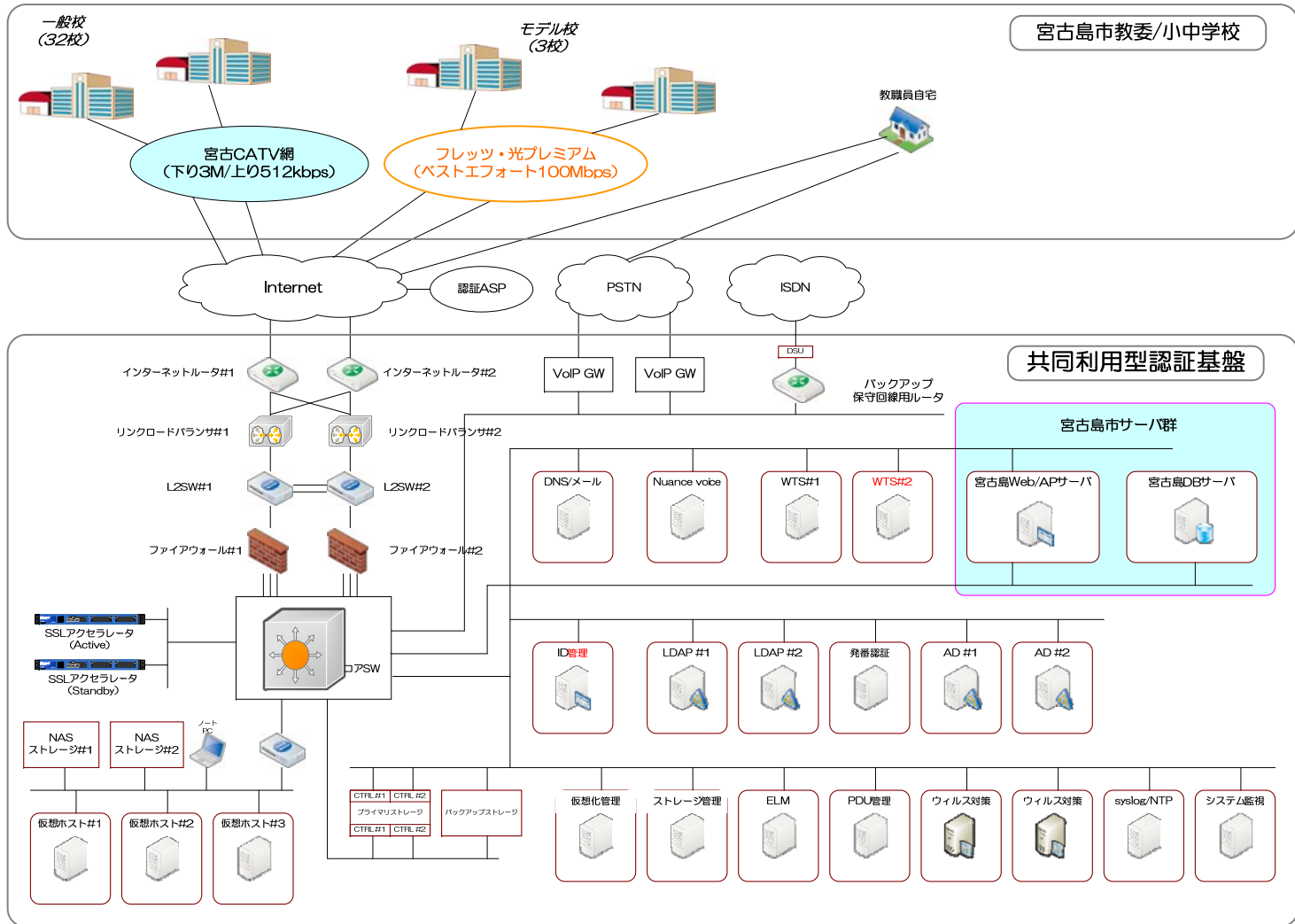
##### ①学校からの利用

- ・ ユーザ ID/パスワードによるユーザ認証
- ・ 校務支援システムとの接続には SSL-VPN を利用
- ・ 学校の IP アドレスによる、接続制限

##### ②自宅からの利用

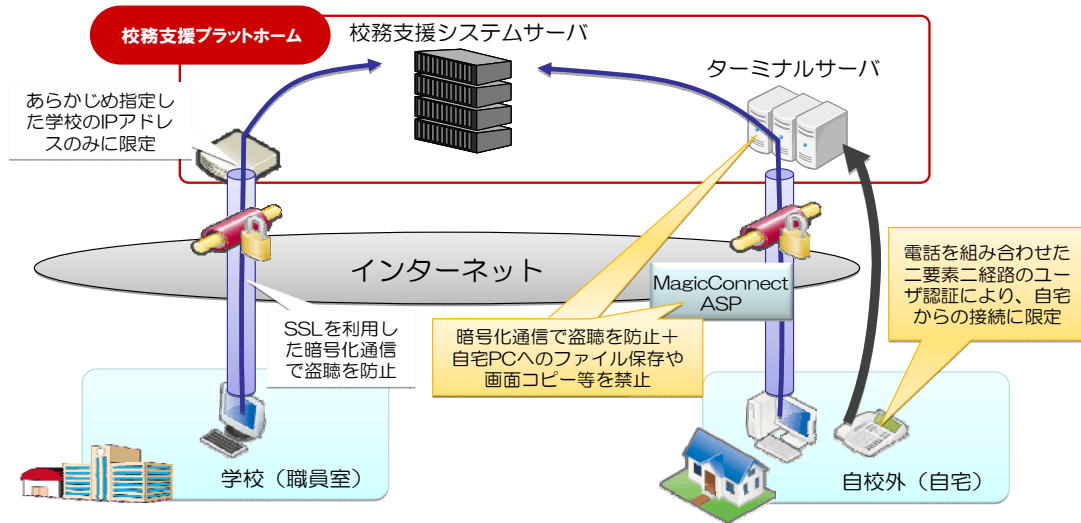
- ・ セキュリティ対策の強化「二要素二経路のユーザ認証」のアクセス制御を実施。
- ・ 自宅パソコンにデータを残さない仕組みを提供。

図表・2 実証実験システム構成図

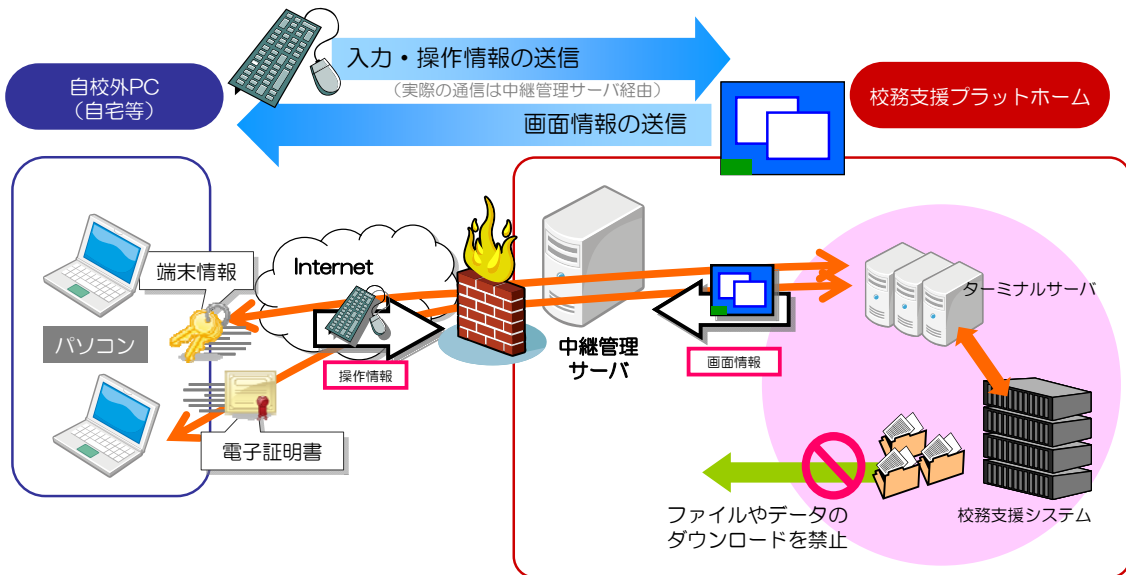


※実証実験期間中は、NTT 東日本の共同利用型認証基盤設備を利用

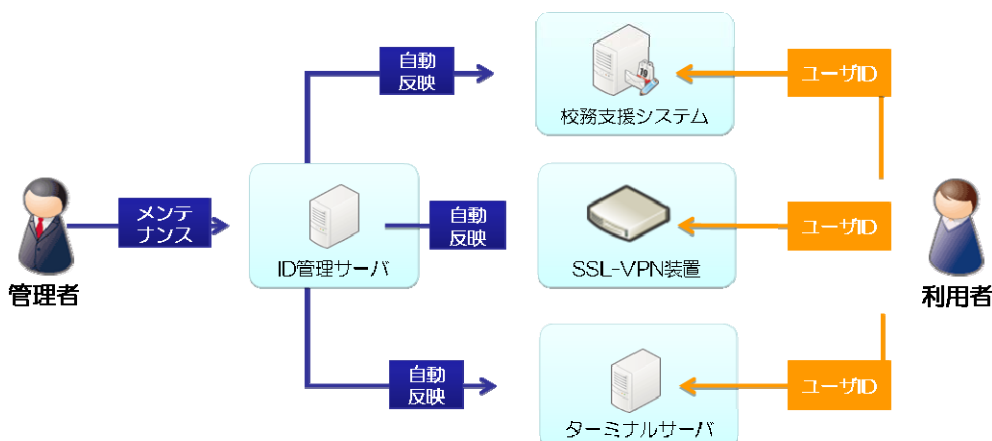
図表・3 学校・自宅からの利用イメージ



図表・4 自宅PCにデータを残さない仕組み



図表・5 ID 統合管理の仕組み



教員の異動等における ID メンテナンスの負荷を軽減するために、複数のアプリケーションの統合 ID 管理の仕組みを提供

## (2)校務支援システムの主な機能

教職員の校務事務に係る負担を軽減し、作業時間の短縮を図ることにより、教職員の方々が本来向かうべき授業展開や教材作成などのための時間の創出を実現するために、校務支援システムとして、エデュコムマネージャーC4th（宮古島市版）を導入した。

本実証実験において導入した主な機能は以下のとおりである。

### ・連絡掲示板

教育委員会や各学校間、学校内（地域内）全員あるいは特定のグループで共有すべき情報の掲示板である。

受け手が情報を読んだかどうかを確認できるほか、教職員間で簡単なアンケートをとることが可能。また、添付文書も複数のファイルを添付し、共有することができる。

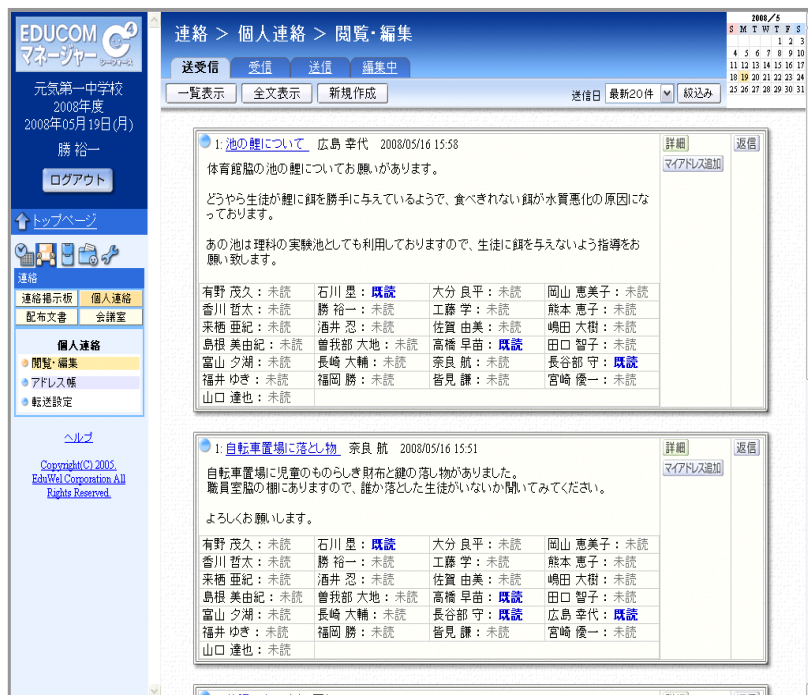
図表・6 掲示板イメージ

ラベル	タイトル	カテゴリ	作成者	作成日	更新日	公開期間			
	地域の年末大掃除について	校内掲示板	江戸太郎	2007/11/10	2007/11/10 19:12	2007/11/11~2007/12/25	詳細	削除	公開取消
重要	インフルエンザ予防接種について	校内掲示板	江戸太郎	2007/11/07	2007/11/07 12:28	2007/11/07~2007/12/07	詳細	編集	公開
重要	監査室にて	校内掲示板	小林 泰平	2007/11/03	2007/11/08 10:45	2007/11/08~2007/11/22	詳細	削除	公開取消
重要	緊急管理委員会開催	管理監視掲示板	江戸太郎	2007/10/26	2007/10/26 14:29	2007/10/26~2007/11/25	詳細	削除	公開取消
重要	2011について	校内掲示板	小林 泰平	2007/10/10	2007/10/26 14:32	2007/10/26~2007/11/09	詳細	削除	公開取消
重要	[急ぎ] 添付文書のアンケート付	各種申請	麻生 まさこ	2007/10/03	2007/10/03 16:05	2007/10/03~2007/12/31	詳細	削除	公開取消
重要	[重要] 添付文書のアンケート付	各種申請	麻生 まさこ	2007/10/03	2007/10/03 15:55	2007/10/03~2007/12/31	詳細	削除	公開取消
	卒業アルバムについて	3年生掲示板	麻生 まさこ	2007/09/25	2007/09/25 17:59	2007/10/02~2007/09/29	詳細	削除	公開取消
	消却品申請書	各種申請	小林 泰平	2007/09/12	2007/09/12 15:01	2007/09/12~2007/10/12	詳細	削除	公開取消
	こんには	3年生掲示板	小林 泰平	2007/09/12	2007/09/12 14:46	2007/09/12~2007/10/12	詳細	削除	公開取消

- 個人連絡

あらかじめ登録されている市内教職員間で、電子メールのようにメッセージの送受信ができる機能。添付文書はファイル形式に関係なく複数添付することができる。校内（地域内）で特定の先生とメールのやり取り等を実施する際に有効。

図表・7 個人連絡イメージ



- 文書連絡

教育委員会や学校から学校に対しての文書の送信ができる機能。Excel によるアンケートを行い、結果を簡単に集計・一括データ化することもできる。添付文書はファイル形式に関係なく複数添付可能。

- 会議室

職員会議で話し合いたい内容等について、事前に先生方の意見を集約することが可能な事前会議機能。提案に対して、未読・既読の確認ができることに加えて、賛成・反対といった意思表示が可能であるほか、その理由をコメントとして記述することも可能。

- 書庫（共有フォルダ）

地域で共通の申請書の書式やマニュアルなどを簡単に共有することができる機能。管理するフォルダ構造は任意に作成することができる。

- 予定表

行事予定など学校のスケジュールから個人の行動予定まで管理できる予定表。地域単位、学校単位、個人単位の予定表が用意されているほか、研修会や訪問者等の目的別の予定表や、プロジェクト毎の予定表などを設定することも可能。また、予定を他の教職員、学校と共有することも可能である。加えて、Excel 出力機能により年間行事なども簡単に作成することができる。

図表・8 予定表イメージ



- 施設・備品予約

学校の施設・備品を任意に登録し、時間割、日、週間、月間、年間を通した利用予約管理が実施可能。

活用にあたっては、利用可能な施設や備品を事前に登録しておく必要がある。

- 学校日誌

学校日誌を作成する機能。

予定表など、他の機能に入力した情報をワンクリックでコピーすることにより、他の機能に登録された情報を再利用できるため、作成の手間を軽減することができる。項目については、市共通の書式に設定（カスタマイズ）し提供することが可能。

- 週案・時数管理

教職員別、クラス別の週指導計画を作成・登録する機能。各教科の単元や授業内容・めあてなどの予定と実施した内容を記録し、共有することが可能。時数管理では、入力された情報をコマ単位や時間単位で基に時数を自動集計。入力された情報を基に週指導計画簿の印刷を行うことができる。

以下は、モデル校（南小学校、平良第一小学校、平良中学校）のみににおいて運用可能な機能である。

・出席簿・欠課簿

日々の出欠情報をもとに出席簿を作成する機能。簡単な操作で欠席理由までの記入が可能。一度、入力したものは、クラス・全校単位、週・月単位で自動集計できるだけでなく通知表や指導要録のデータとしても活用でき、欠課管理を行うことができる。

図表・9 出席簿イメージ

2008/01/11

クラス	病欠欠席	事故欠席	遅刻	早退	愚引退	出席停止	その他
1年1組	2	0	0	0	0	2	0
1年2組	0	0	0	0	0	0	0
2年1組	0	0	0	0	0	1	0
2年2組	0	0	0	0	0	1	0
3年1組	0	0	0	0	0	0	0
4年1組	1	0	1	0	0	0	0
5年1組	0	0	0	0	0	0	0
6年1組	0	0	0	0	0	0	0
全校	3	0	1	0	0	4	0

クラス	番号	氏名	区分	理由	備考
1年1組	1	相川 正	病欠欠席	発熱	編集/削除
	15	戸川 雄太	病欠欠席	風邪	編集/削除
	27	加藤 ゆかり	出席停止	インフルエンザ	編集/削除
2年1組	1	田中 太郎	出席停止	インフルエンザ	編集/削除
	2	田中 花子	出席停止	手足口病	編集/削除
4年1組	6	都筑 肇	遅刻	検診	編集/削除
	7	中村 ユリ	病欠欠席	総検	編集/削除

・いいとこみつけ

児童生徒の日常的な所見を登録し、蓄積するデータベースを作成する機能。クラス別に顔写真一覧と登録件数を確認できる画面から、簡単に入力することが可能。地域によっては、これを通知表の一部として出力、活用することも可能。

図表・10 いいとこみつけイメージ

児童・生徒 > いいとこみつけ > 閲覧・編集

クラス: 1年A組

番号	氏名	登録数
1番	相田 健太郎	4件
2番	青山 藤子	2件
3番	藤田 雪	1件
4番	上山 隆	2件
5番	岡田 勇	0件
6番	片山 沙里菜	0件

1年A組 1番 伊藤 美咲 気づいた日: 2008年04月01日 ~ 2008年07月20日

体育部の準備の時間 気づいた日: 2008/06/20 編集/削除

体育部の準備でクラスをよくまとめて、後の練習活動を率先して、励んでいます。優勝目指して頑張れ!!!

備考: 登録: 2008/06/20 勝 祐一 (編集: 2008/06/20 勝 祐一)

1番 伊藤 美咲 登校時間 気づいた日: 2008/06/20 編集/削除

最近朝早くから学校に登校し、校門のところで挨拶運動に参加してくれています。いつも元気に挨拶してくれている姿を見ると先生も元気が出てきます。いつもありがとうございます。

備考: 登録: 2008/06/20 勝 祐一 (編集: 2008/06/20 勝 祐一)

数学の授業 気づいた日: 2008/04/24

以前まで苦手意識を持っていた数学ですが、○○の時間で積極的に意見を述べる事ができていました。他の教科も最近はずっとながら進んでいきました。面談の際に進捗する高校について目標ができたといっていました。この調子で頑張れば合格できる頑張れ!!!

備考: 登録: 2008/04/24 末務 登紀 (編集: 2008/04/24 末務 登紀)

- 成績管理

成績一覧、通知表、要録、調査書などを作成できる機能。加えて、一度入力した成績情報をデータベースとして一元管理が可能。

- 通知表

通知表を作成する機能。各教科の観点、評定、所見などを入力することで、あらかじめ登録された通知表レイアウトで通知表の作成が可能（学校独自の通知表のカスタマイズを行うことができ、学校の特色を生かした通知表作成が可能）。

学習の一覧などの確認用帳票なども作成することができるため、転記作業を大幅に削減することが可能。他のシステムで算出した Excel での成績結果などを一括入力することもできる。

- 調査書

通知表に関するデータを再活用して、調査書を作成する機能（中学校のみ）。通知表データから簡単にデータをコピーできるため、転記集計作業を効率化できる。

- 指導要録

入力された出欠に関するデータ、通知表に関するデータなどを再活用し、指導要録を作成する機能。通知表データから簡易にデータをコピーできるため、転記集計作業を効率化できる。

- 抄本

指導要録のデータを自動で複製し、簡易に抄本の印刷が行えるようになる。

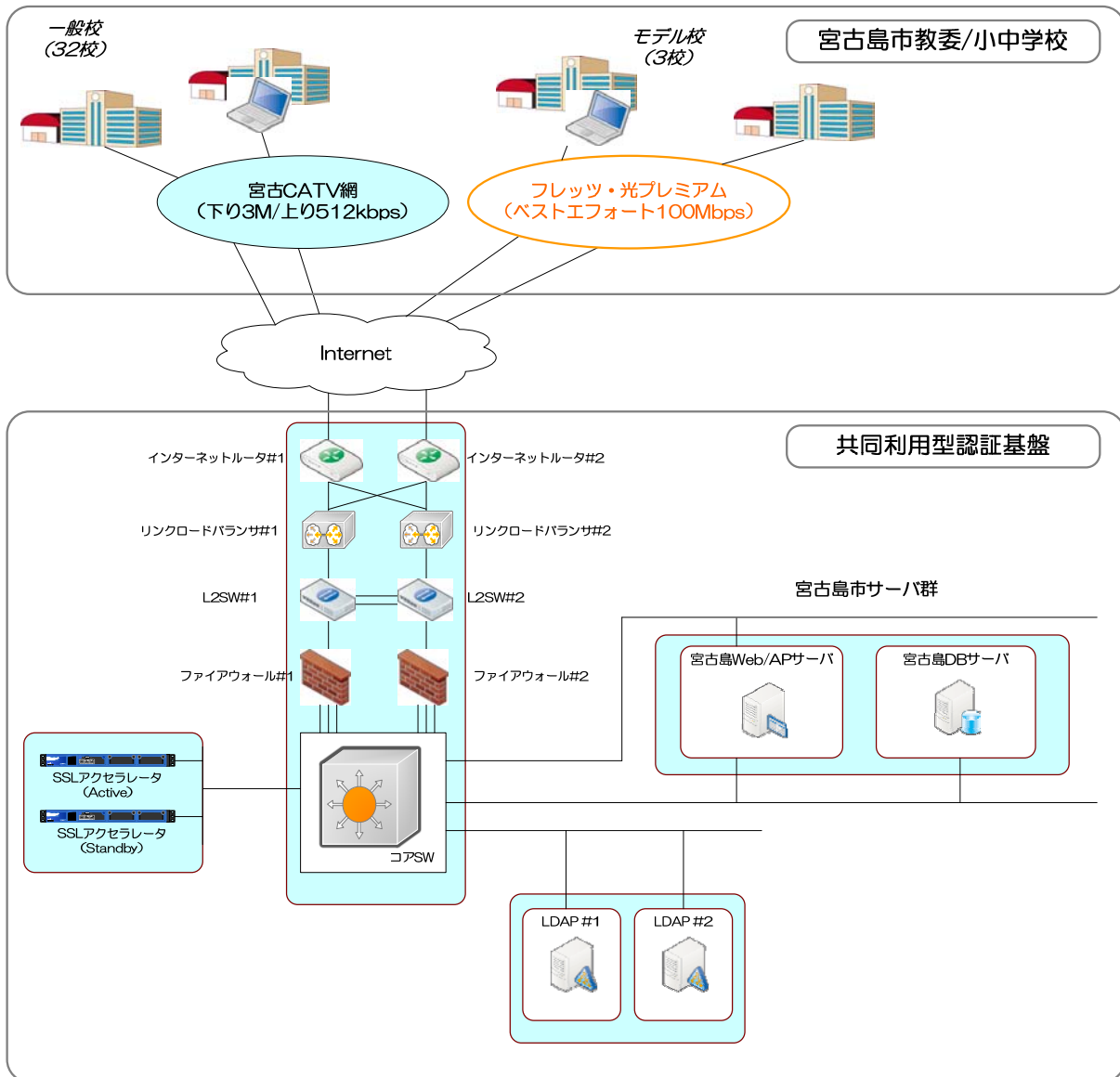


## 2-2. 実証実験手法

### (1) システムログデータの分析

ネットワーク経由での校務支援システム利用におけるレスポンス性能等を検証するためにシステム上の装置ログデータの分析を実施した。

図表・11 ログデータ分析対象



## (2)アンケート調査

校務支援システムの導入効果を調査・分析するために、宮古島市内小中学校全 35 校の全教職員（小学校 292、中学校 235、計 527 名）を対象としたアンケート調査を行った。

アンケート調査は、実証実験実施前と実証実験実施後の 2 回行った。事前アンケートはシステム導入以前の校務の実施状況や負担等を把握することを目的とした。また事後アンケートは、システム導入後の使用感や効果等を把握することを目的とした。

アンケート調査票を宮古島市教育委員会より各学校に紙媒体で配布、回収した。

図表・12 アンケート調査概要

	実施時期	配布数	回収数 (回収率)
事前アンケート	平成 22 年 10 月 5 日～10 月 15 日	527	324 (61.5%)
事後アンケート	平成 23 年 1 月 27 日～2 月 10 日	527	398 (75.5%)

## (3)インタビュー調査

校務支援システムの導入効果を調査・分析するために、宮古島市小中学校教職員および教育委員会を対象としたインタビュー調査を 3 回実施した。

図表・13 インタビュー調査概要

	実施日	主なインタビュー項目
第 1 回	平成 22 年 11 月 1 日	・システム導入前の校務の実態 ・システム導入への期待・不安
第 2 回	平成 22 年 12 月 10 日	・システム導入前の校務の実態 ・システム導入への期待・不安 ・実証実験開始前後の変化
第 3 回	平成 23 年 2 月 8 日	・システムの利用状況 ・システム利用の効果 ・今後の利用意向

#### (4)各種ガイドラインに対する適合状況確認

本システムについて、総務省をはじめとする各種組織で作成されたガイドラインを利用し、客観的な視点から、サービスレベル、セキュリティ対策、運用・管理の到達度を評価する。本システムの構成、および、本システムで提供されるサービスは、一般にASP・SaaSに分類されるものであることから、本検証ではASP・SaaSに関連するガイドラインを対象とする。

これらのガイドラインには、大きく分けて「ASP・SaaSを提供する事業者側の視点から、実施すべき内容をとりまとめたもの」と、「ASP・SaaSを利用するユーザ側の視点から、契約前に確認すべき内容をまとめたもの」があるが、本報告では特に区別せずに取り扱う。

具体的に利用するガイドラインとして、下記のものを選定した。

- ・総務省「ASP・SaaSにおける情報セキュリティ対策ガイドライン」(2008)
- ・経済産業省「クラウドサービスレベルのチェックリスト」(2010)
- ・財団法人マルチメディア振興センター「ASP・SaaS 安全・信頼性に係る情報開示認定制度 審査対象項目」(2008)

今回、下記のガイドラインについては対象外とした。

- ・総務省「ASP・SaaSの安全・信頼性に係る情報開示指針(第1版)」(2007)
- ・総務省「データセンタの安全・信頼性に係る情報開示指針(第1版)」(2009)
- ・経済産業省「SaaS向けSLAガイドライン」(2008)

各ガイドラインの概要を以下に記す。対象外としたガイドラインについては、非選定の理由についても記す。また、各ガイドラインによるチェックを実施した結果そのものは別紙資料として添付する。

#### 1)選定対象のガイドライン

##### ①「ASP・SaaSにおける情報セキュリティ対策ガイドライン」

【作成】総務省

【公表】2008年1月

【入手】[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/policyreports/chousa/asp\\_saas/index.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/chousa/asp_saas/index.html)

【特徴】

- ・「ASP・SaaSの情報セキュリティ対策に関する研究会」の成果の一つとして取りまとめられたもの。
- ・本文(計65ページ)は序編、組織・運用編、物理的・技術的対策編で構成され、各項目について「ベストプラクティス」の記述が含まれている。
- ・物理的・技術的対策編には、データセンタの建物、電源(空調等)に関するセキュリティ要件に関する記述も含んでいる。本評価では、物理的・技術的対策編の内容を対象とする。
- ・情報セキュリティ対策の具体的レベルの対策参照値として、「機密性」「完全性」「可用性」に基づく6種類のパターン分類が記述されている。本評価では、そのうちの「機密性・完全性への要求は高いが、可用性への要求は中程度のサービス」とされている“パターン2”を利用した。これは、校務は児童生徒の個人情報扱うことから機密性・完全性への要求

は高いが、一方で可用性については、システムの停止が即座に学校運営へ致命的な損害を与えたり、人命危害が生じたりするサービスのよう高い可用性を求められるものではなく、システムの停止が基幹業務に明確な影響を及ぼす中程度の可用性を求められるものと想定したからである。

**【関連】**

- ・総務省「地方公共団体における ASP・SaaS 導入活用ガイドライン」：安全性や信頼性に関連し、参考とすべき既存の指針の一つとして「ASP・SaaS における情報セキュリティ対策ガイドライン」を挙げている。
- ・光ブロードバンドの活用方策検討チーム「Cloud Computing と法令・契約」：省庁公表のクラウド関連ガイドラインとして、「ASP・SaaS における情報セキュリティ対策ガイドライン」を参照している。

**【表記】** 2-4 節に記載の関連項番では「総務省」と表記する。

## ②「クラウドサービスレベルのチェックリスト」

**【作成】** 経済産業省

**【公表】** 2010 年 8 月

**【入手】** <http://www.meti.go.jp/press/20100816001/20100816001.html>

**【特徴】**

- ・「クラウドコンピューティングと日本の競争力に関する研究会」の成果の一つとして取りまとめられたもの。
- ・サービスレベルについて、当事者間で事前に確認しておくことが望ましいと思われる項目を列挙したものであり、必ずしも全ての項目についてレベルを定める必要があるわけではない。
- ・本ガイドラインは、経済産業省「SaaS 向け SLA ガイドライン」に記載のサービスレベル項目のモデルケースに、クラウドコンピューティングで必要と思われる項目を加筆する形でチェックリストを作成している。

**【表記】** 2-4 節に記載の関連項番では「経済産業省」と表記する。

## ③「ASP・SaaS 安全・信頼性に係る情報開示認定制度 審査対象項目」

**【作成】** 財団法人マルチメディア振興センター

**【公表】** 2008 年 4 月

**【入手】** <http://www.FMMC.or.jp/asp-nintei/data/shinsa.pdf>

**【特徴】**

- ・総務省と ASPIC Japan との合同で設立した「ASP・SaaS 普及促進協議会」が策定した「ASP・SaaS の安全・信頼性に係る情報開示指針(第 1 版)」をベースとしたもの。
- ・同センターが 2008 年 4 月に創設した「ASP・SaaS 安全・信頼性に係る情報開示認定制度」の審査対象項目として用いているもの。
- ・審査対象項目は大きく分けて、事業者の安全・信頼性に関する情報開示項目、サービスの安全・信頼性に関する情報開示項目、で構成される。本評価では、サービスの安全・信頼性に関する情報開示項目の内容を対象とする。

**【表記】** 2-4 節に記載の関連項番では「FMMC」と表記する。

## 2)非選定対象のガイドライン

### ①「ASP・SaaSの安全・信頼性に係る情報開示指針(第1版)」

【作成】総務省

【公表】2007年11月

【入手】[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/2007/071127\\_3.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2007/071127_3.html)

【特徴】

- ・総務省とASPICとの合同で設立した「ASP・SaaS普及促進協議会」において策定したもの。
- ・地方公共団体や中小企業など一般の利用者によるASP・SaaSの評価・選択を支援することを目的としたもの。
- ・別紙シート(計7ページ)は、必須の項目と選択の項目で分類。
- ・財団法人マルチメディア振興センターは2008年4月、「ASP・SaaS安全・信頼性に係る情報開示認定制度」を創設している。同制度は、本ガイドライン、総務省「ASP・SaaSにおける情報セキュリティ対策ガイドライン」等を参考としている。

【非選定の理由】

- ・選定済みの財団法人マルチメディア振興センター「ASP・SaaS安全・信頼性に係る情報開示認定制度 審査対象項目」は、本ガイドラインをベースとし、認定制度の審査対象項目として再整理されたものであり、大部分が重複した内容となっているため、本評価では対象外とした。

### ②「データセンタの安全・信頼性に係る情報開示指針(第1版)」

【作成】総務省

【公表】2009年2月

【入手】[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/090226\\_5.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/090226_5.html)

【特徴】

- ・ASP・SaaS等の普及に伴い、総務省とASPICとの合同で設立した「ASP・SaaS普及促進協議会」において取りまとめられたもの。
- ・本指針の具体化等を目的として、ASPIC内に「ASP・SaaSデータセンタ促進協議会」が設立された。
- ・計5ページのシートに、必須の項目と選択の項目で分類。

【非選定の理由】

- ・作成の背景としてASP・SaaSの普及が挙げられているが、記載されている内容はあくまでもデータセンタの建物・設備・セキュリティに関するものであり、ホスティングおよびハウジングのサービスを対象としたものではない。ASP・SaaSに関する内容とは異なること、および、上記の総務省「ASP・SaaSにおける情報セキュリティ対策ガイドライン」等においてデータセンタ設備としての項目も含まれていることから、本評価では対象外とした。

### ③「SaaS向けSLAガイドライン」

【作成】経済産業省

【公表】2008年1月

【入手】<http://www.meti.go.jp/press/20080121004/20080121004.html>

**【特徴】**

- ・「中小企業のIT化推進のための意見交換会（SaaS・ASPの活用を目指して）」および「SaaS利用者の観点からのセキュリティ要件検討会」で検討、策定されたもの。
- ・本文(計40ページ)にはSLAの重要性、SLAの内容、情報セキュリティを中心としたSLA上の確認事項、等が記述されている。
- ・別表(計5ページ)として、基幹系業務と、それ以外の業務(販売管理やグループウェアなど)の場合に分けたモデルケースが添付されている。

**【非選定の理由】**

- ・選定済みの経済産業省「クラウドサービスレベルのチェックリスト」は、本ガイドラインに記載のサービスレベル項目のモデルケースに加筆する形で作成されたものであり、含まれた内容となっているため、本評価では対象外とした。

## 2-3. 実証実験方法・結果・分析

### (1) ネットワーク経由のアプリケーション利用におけるレスポンス性能

#### 1) 実験方法

以下の項目を測定し、校務支援システムアプリケーションサーバおよびネットワーク機器のレスポンス性能を測定した。

校務支援システムアプリケーションサーバのレスポンス性能を測定する項目

- ・校務支援システム Web/AP サーバの CPU 使用率
- ・校務支援システム Web/AP サーバのレスポンスタイム
- ・校務支援システム DB サーバの CPU 使用率
- ・校務支援システム DB サーバのレスポンスタイム

ネットワーク機器のレスポンス性能を測定する項目

- ・ルータの CPU 使用率
- ・ルータのレスポンスタイム
- ・SSL アクセラレータの CPU 使用率
- ・SSL アクセラレータのレスポンスタイム

また、利用者側の回線種別による、レスポンス性能の比較のために、モデル校（フレッツ・光プレミアム）および、一般校（CATV）に設置されている PC からの Ping 及び、ファイルのダウンロード/アップロードにより、ネットワークのレスポンスタイムの測定を実施した。

加えて、利用者の使用感調査として、ネットワーク経由でのアプリケーション利用に関して、アンケート・インタビュー調査を実施した。

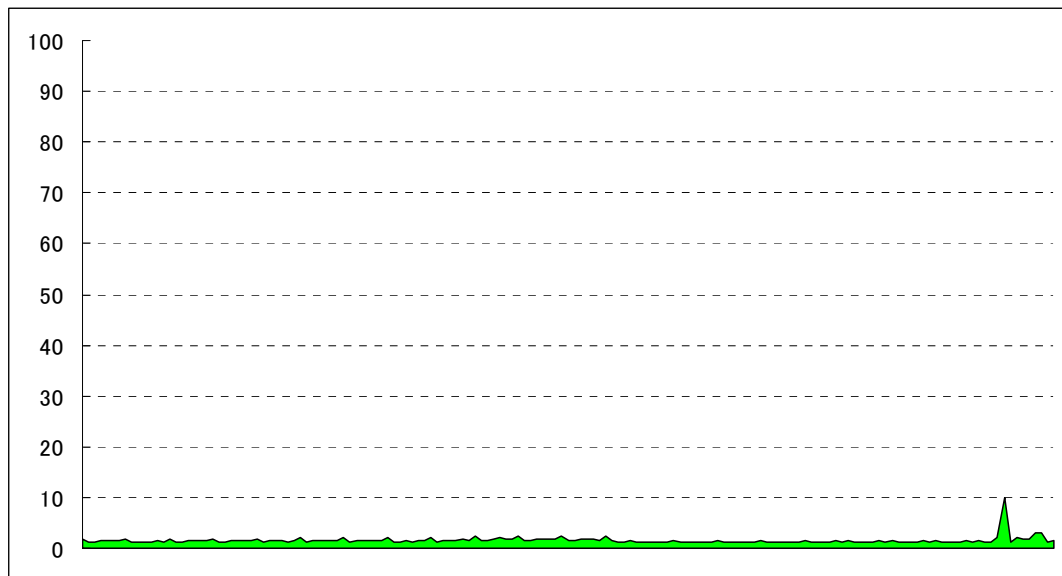
## 2)実験結果

### ①機器のレスポンス性能について

校務支援システム Web/AP サーバの CPU 使用率は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 1.57%で推移した。またレスポンスタイム測定値は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 1.47 ミリ秒となっている。

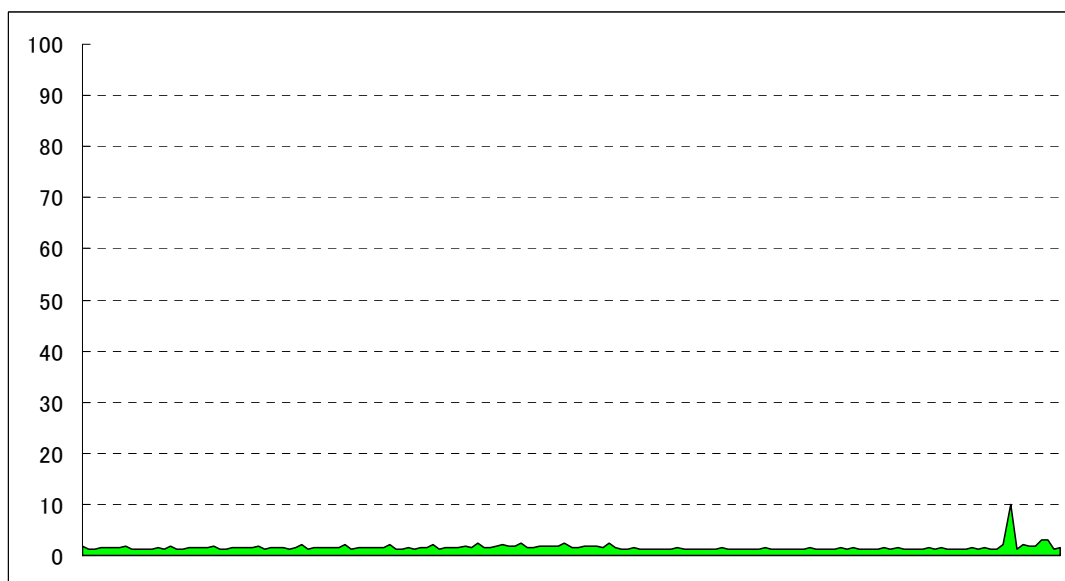
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに問題はない。

図表・14 Web/AP サーバ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

図表・15 Web/AP サーバレスポンスタイム (ミリ秒)



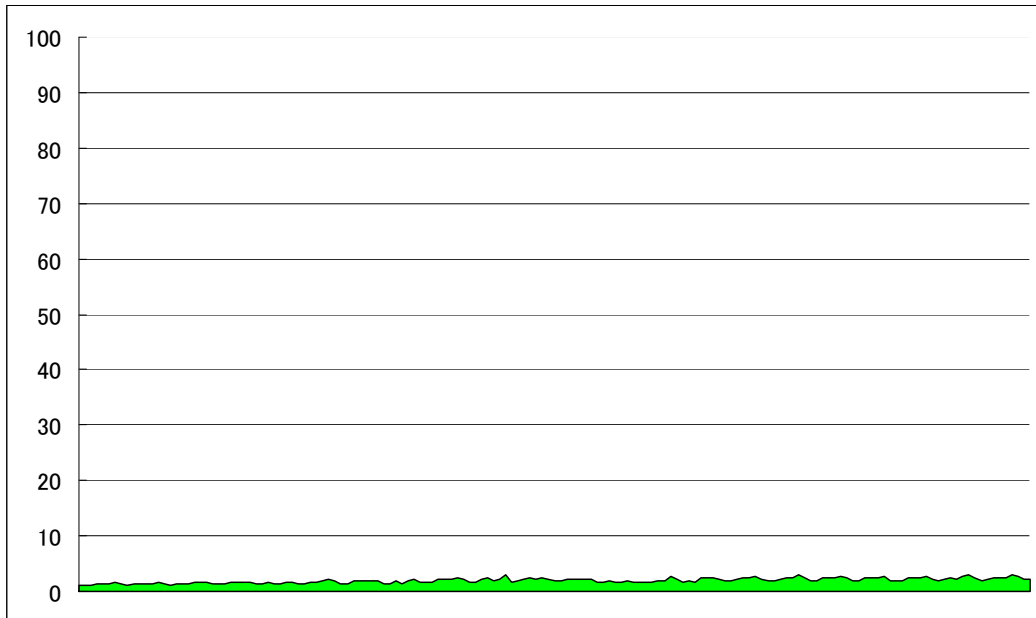
(出所) ログデータ



校務支援システム DB サーバの CPU 使用率は、下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 1.93%で推移した。また校務支援システム DB サーバのレスポンス測定値は下記図表のとおりであり、実証実験期間中、平均 1.68 ミリ秒であった。

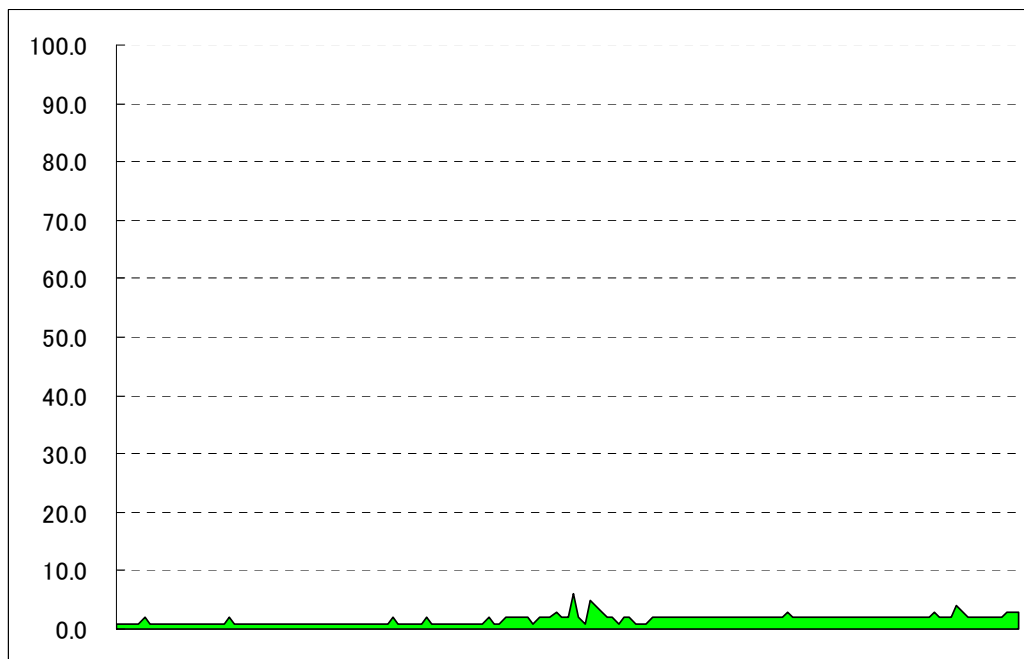
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに問題はない。

図表・ 16 DB サーバ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

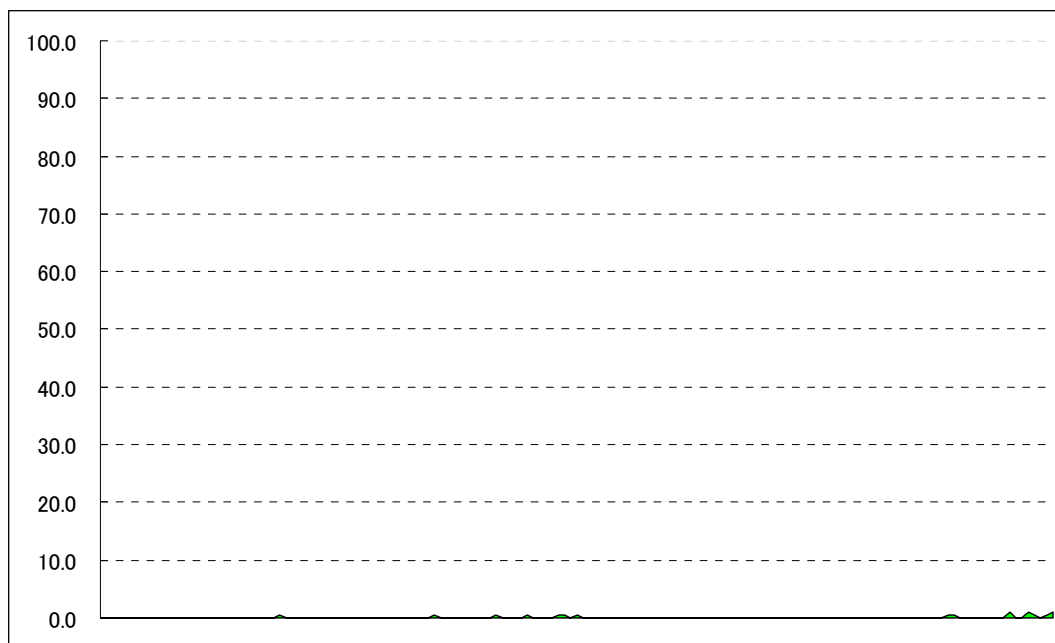
図表・ 17 DB サーバレスポンスタイム (ミリ秒)



(出所) ログデータ

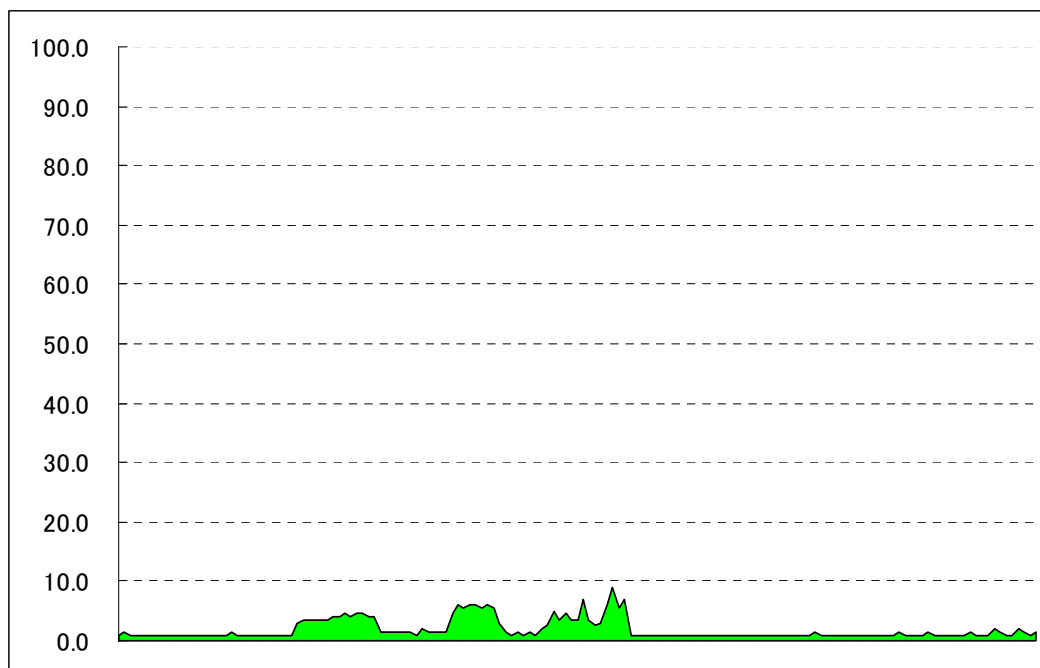
ルータのCPU使用率は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は0.05%で推移した。またレスポンス測定値は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は1.94ミリ秒であった。CPU負荷、LAN内でのレスポンスともに問題はない。

図表・18 ルータCPU使用率 (%)



(出所) ログデータ

図表・19 ルータレスポンスタイム (ミリ秒)

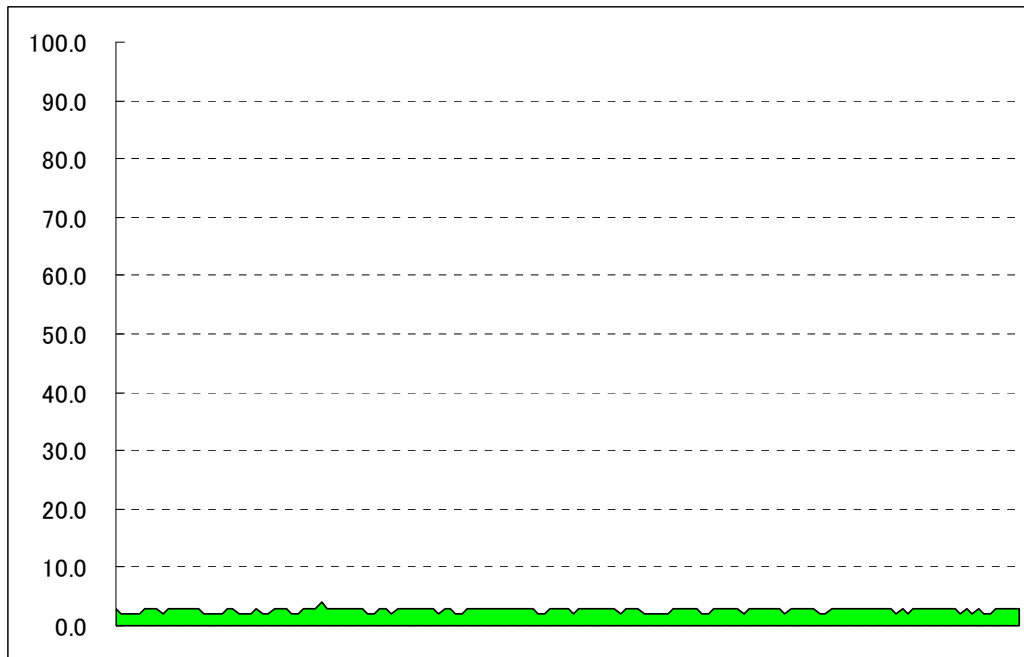


(出所) ログデータ

SSL アクセラレータの CPU 利用率は、下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 2.73% で推移していた、またレスポンス測定値も下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 0.3 ミリ秒であった。

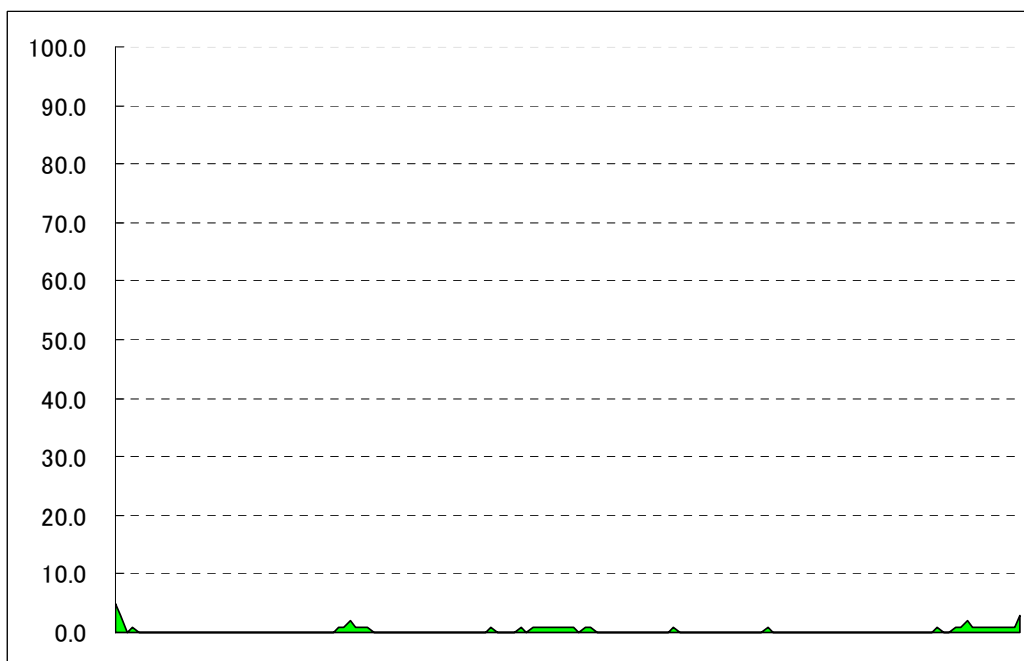
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに問題はない。

図表・ 20 SSL-VPN アクセラレータ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

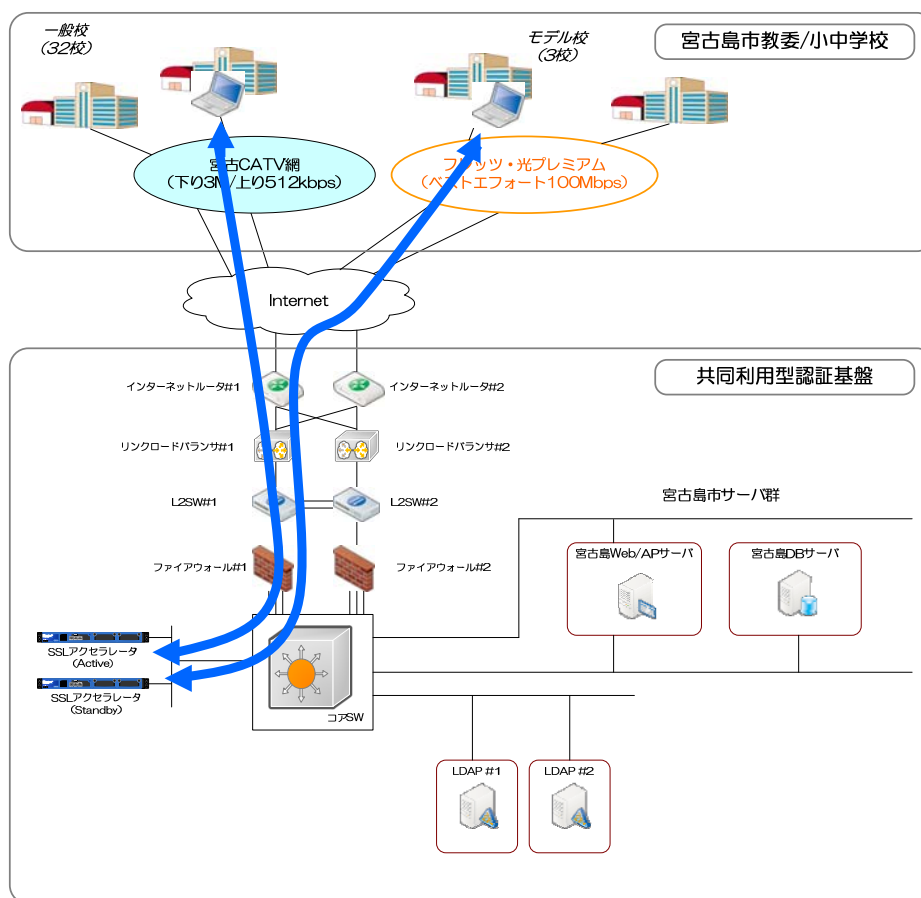
図表・ 21 SSL-VPN アクセラレータ レスポンスタイム (ミリ秒)



(出所) ログデータ

## ②ネットワークのレスポンスについて

図表・22 レスポンスタイム計測区間



一般校(CATV)に設置されているPCから校務支援システムへのレスポンスタイムは平均72.2ミリ秒となっており、モデル校(フレッツ・光プレミアム)に設置されているPCから校務支援システムへのレスポンスタイムは、平均41.7ミリ秒であった。両アクセス回線とも、通常のインターネットサイト閲覧と変わらず利用ができています。

また従来の、教育委員会単位での環境整備における校務支援システムの運用ネットワークとして最もスタンダードであるギャランティ型のネットワーク(品質保証型の専用回線)と比較した場合も、同等程度のレスポンスであることがわかった。

図表・23 ネットワークレスポンスタイム(一般校CATV)通常時

	Min	Max	Ave
応答時間(ミリ秒)	63	93	72.2

図表・24 ネットワークレスポンスタイム(モデル校 フレッツ・光プレミアム)通常時

	Min	Max	Ave
応答時間(ミリ秒)	40	50	41.7

図表・25 参考：ネットワークレスポンスタイム（ギャランティ型）

	Min	Max	Ave
応答時間(ミリ秒)	30	60	45.5

校務支援システムから、一般校及び、モデル校に設置されている PC へのファイルダウンロード、PC からのアップロードを試験的に実施した。なお、試験用のファイルサイズは、通常運用時、連絡掲示板にて添付されているもの（381KB）を利用した。

その結果、ファイルのアップロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1 秒であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 27 秒かかった。

また、ファイルのダウンロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1 秒であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 7 秒かかった。

図表・26 PC へのファイルダウンロード/アップロードにかかる時間（秒）

		アップロード	ダウンロード
フレッツ・光プレミアム	1 回目	1	1
	2 回目	1	1
	3 回目	1	1
	平均	1	1
CATV	1 回目	29	6
	2 回目	27	8
	3 回目	25	7
	平均	27	7

インタビュー結果においては、モデル校（フレッツ・光プレミアム）の回線スピードに対して「速いので使いやすい」という意見があった。また一般校（CATV）についても、回線速度についての大きな不満はなかった。

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	○	○

※インタビュー結果より、表内の「○」は運用に耐え得る結果を示す

上記の調査結果から、一般校（CATV）およびモデル校（フレッツ・光プレミアム）の双方において、通常のインターネットサイト閲覧と変わらない利用環境が実現できていることが明らかになった。一般校（CATV）およびモデル校（フレッツ・光プレミアム）ともに、利用者側のアクセス回線として、運用に耐え得るものであることが確認できた。

ただし、一般校（CATV）のレスポンスタイム（平均 72.2 ミリ秒）とモデル校（フレッツ・光プレミアム）のレスポンスタイム（平均 41.7 ミリ秒）を比べると、フレッツ・光プレミアムは CATV の 1.73 倍のスループットがでている。

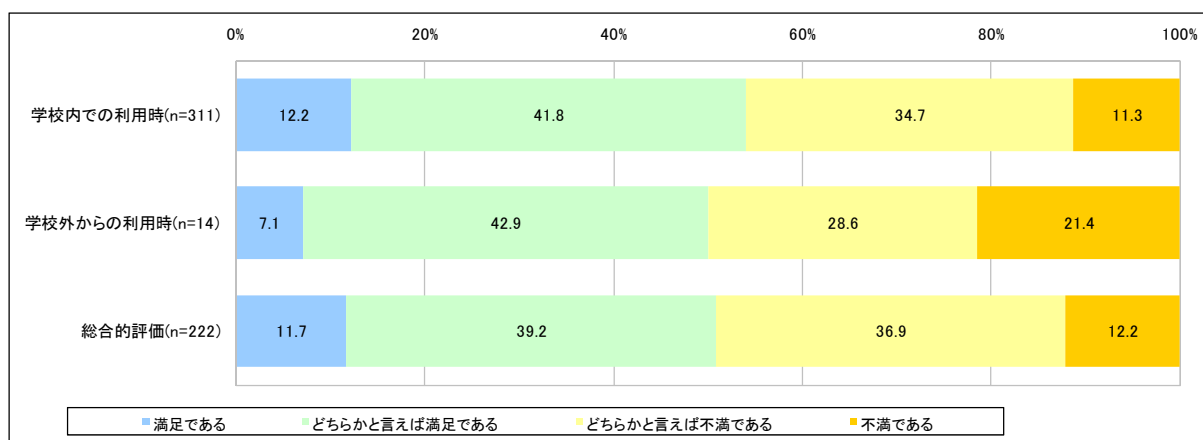
したがって本システムの利用にあたっては、CATV であっても支障はないものの、フレッツ・光プレミアムの方が利用者にとっての効果が大きく、負担感が少なくなるものと考えられる。

事後アンケート調査結果によると、「校務支援システム利用時のシステム動作(レスポンス反応)についてどの程度満足しましたか」との設問に対して、学校内の利用において満足である人は54.0%（「満足である」12.2%、「どちらかと言えば満足である」41.8%）であった。一方で不満である人は46.0%（「どちらかと言えば不満である」34.7%、「不満である」11.3%）であった。満足との回答が不満との回答を上回っていることから、校務支援システム利用時のレスポンス反応という観点では、CATV、フレッツ・光プレミアムのいずれのアクセス回線も満足に足るものであると言える。4割強の回答者からは「不満」との回答を得ているが、これは、①利用者がVPN接続の過程からレスポンスとして認識していること、②回線起因ではなく、既存の校内LAN環境に何らかの弊害があること、③そもそも既存のインターネット閲覧のレスポンスに対して不満を持っていること等が想定されるため、今後も通信速度のさらなる改善を図ることが求められよう。

学校外からの利用については、評価を得られたのは14人とどまり、その内訳は「満足である」1人、「どちらかと言えば満足である」6人、「どちらかと言えば不満である」4人、「不満である」3人という結果であった。満足している人と不満を感じている人がそれぞれ7人ずつであり、学校外からの利用時のレスポンスについては、さらなる改善が必要だと考えられる。

総合的な評価は、満足である人は50.9%（「満足である」11.7%、「どちらかと言えば満足である」39.2%）であった。一方で不満である人は49.1%（「どちらかと言えば不満である」36.9%、「不満である」12.2%）であった。

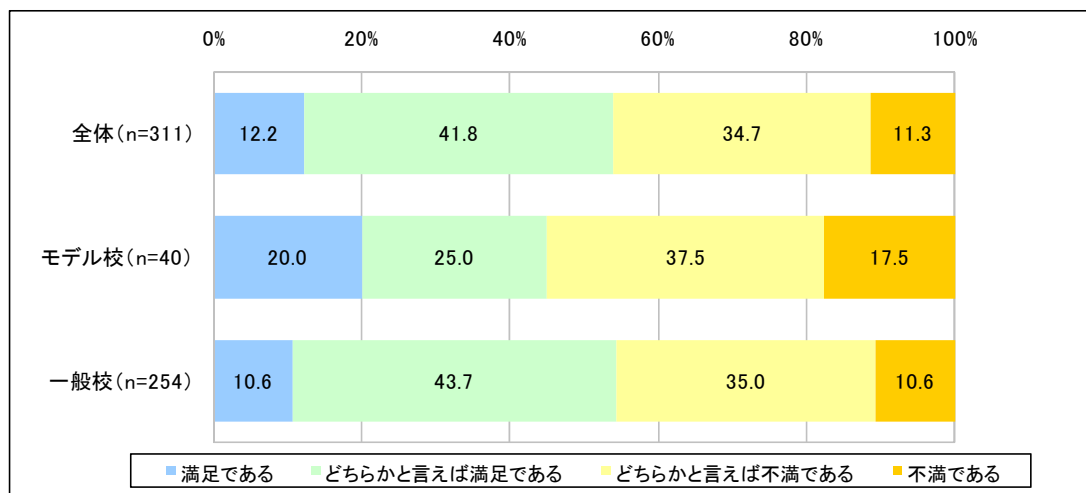
図表・27 レスポンス反応に対する満足度（利用場所別）



(出所) 事後アンケート

学校内における校務支援システム利用時のシステム動作（レスポンス反応）に対する満足度を設置回線種別（モデル校・一般校別）に見ると、「満足である」と回答した人の割合は、CATVが設置された一般校よりも、フレッツ・光プレミアムが設置されたモデル校の方が多かった（モデル校 24.1%、一般校 11.7%）。ただし、「満足である」と「どちらかと言えば満足である」のいずれかを回答した人の割合は、モデル校よりも一般校の方が多かった。

図表・28 レスポンス反応に対する満足度（学校内での利用時）（回線種別）



(出所) 事後アンケート

教職員へのインタビュー調査では、モデル校（超高速ブロードバンドネットワーク）の教職員から、「回線スピードが速く、使いやすい」という意見があった。超高速ブロードバンドネットワーク環境に対する評価は高いと考えられる。

### 3)分析

ログデータ結果からは、CPU使用率から見るとLAN内でのレスポンス低下は見られなかった。またネットワークのレスポンスについても、一般校（CATV：（下り 3Mbps/上り 512kbps）、モデル校（フレッツ・光プレミアム：ベストエフォート 100Mbps）ともに、通常のインターネットサイト閲覧と変わらず利用ができていることが明らかになった。すなわち、CATV、超高速ブロードバンドネットワーク（フレッツ・光プレミアム）ともに、利用者側のアクセス回線として運用に耐え得るものであることが確認できた。

アンケート調査結果においても、利用者の満足度は不満足度を上回っており、CATV、超高速ブロードバンドネットワーク（フレッツ・光プレミアム）ともに校務支援システムを利用するにあたり、利用者側のアクセス回線として利用できることが確認できた。また、校務支援システムのレスポンスに対する利用者の満足度はモデル校の方が「満足である」と回答した人が多いことから、システムの満足度は利用者側のアクセス回線速度に比例することが明らかになった。

ただし今回の実証では、校内LAN環境がボトルネックとなり、モデル校の回線速度を十分に活かさなかったケースがあったことから、超高速ブロードバンド回線の速度を活かすためには、校内LAN環境の整備も実施する必要がある。

## (2)ネットワーク高負荷時の業務レスポンス

### 1)実験方法

ネットワーク高負荷時における項目を測定し、校務支援システムアプリケーションサーバおよびネットワーク機器のレスポンス性能を測定した。

なお、ネットワーク高負荷時の定義として以下の2つのパターンにより検証を実施した。

- ①校務支援システムへアクセスが集中する特定の時間帯を高負荷時と定義
- ②校務支援システム利用に際し一時的に取扱いデータ量が増えた事象を高負荷時と定義

校務支援システムアプリケーションサーバのレスポンス性能を測定する項目

- ・校務支援システム Web/AP サーバの CPU 使用率
- ・校務支援システム Web/AP サーバのレスポンスタイム
- ・校務支援システム DB サーバの CPU 使用率
- ・校務支援システム DB サーバのレスポンスタイム

ネットワーク機器のレスポンス性能を測定する項目

- ・ルータの CPU 使用率
- ・ルータのレスポンスタイム
- ・SSL アクセラレータの CPU 使用率
- ・SSL アクセラレータのレスポンスタイム

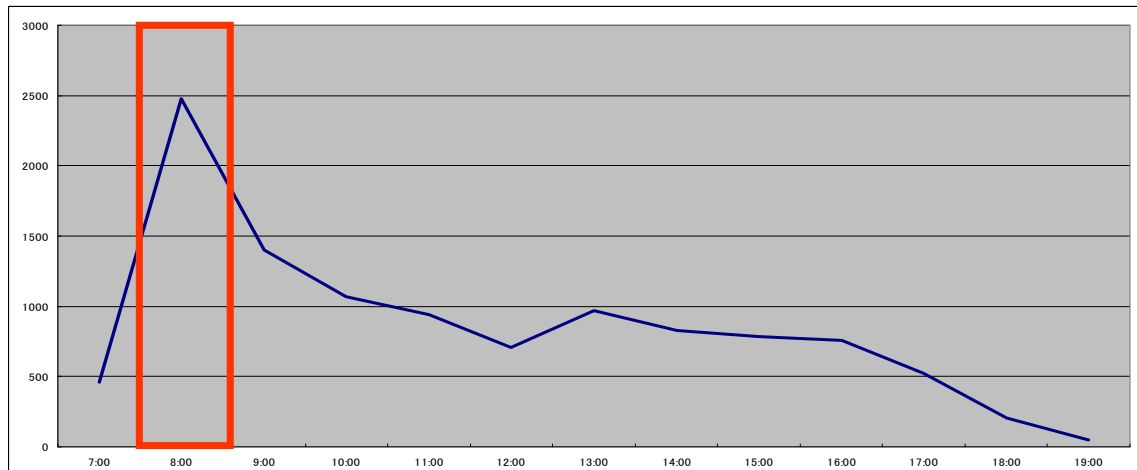
また、利用者側の回線種別による、レスポンス性能の比較のために、モデル校（フレッツ・光プレミアム）および、一般校（CATV）に設置されている PC からの Ping により、ネットワークのレスポンスタイムの測定を実施した。

加えて、利用者の使用感調査として、ネットワーク経由でのアプリケーション利用に関して、アンケート・インタビュー調査を実施した。



システムのアクセスログから、朝始業前の8時～9時にアクセスが集中していることから高負荷時の調査は、午前8時～9時に実施した。アクセス集中による高負荷時のアクセス数は、平均アクセス数の400%以上であり、データ量は上りで1.5倍、下りで3倍となった。

図表・29 時間別アクセス数



(出所) ログデータ

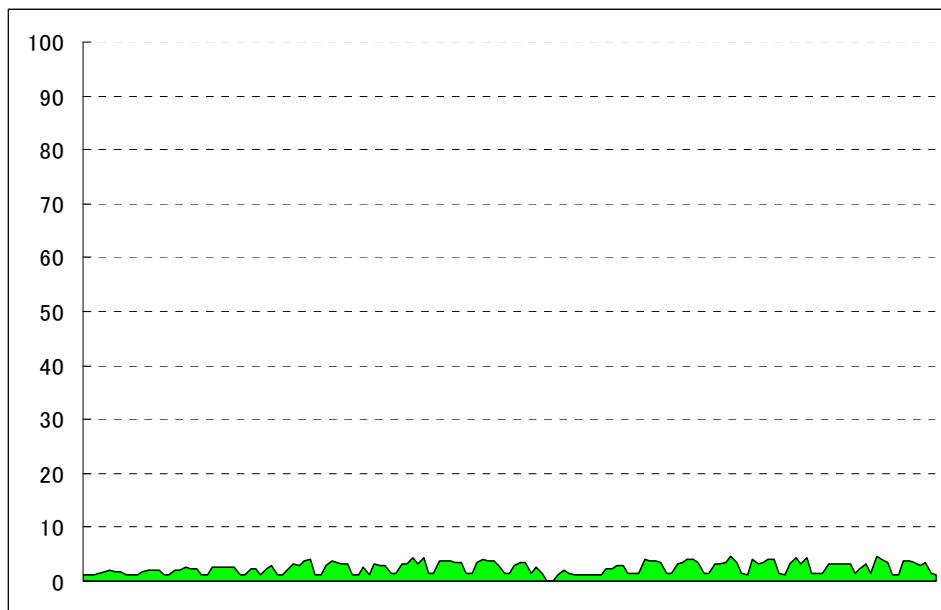
## 2)実験結果

### ①機器のレスポンス性能について

ネットワーク高負荷時における校務支援システム Web/AP サーバのCPU使用率は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 1.75% (通常時平均 1.57%) で推移した。レスポンス測定値は下記図表のとおりであり、実証実験期間中の平均は 1.75 ミリ秒 (通常時平均 1.47 ミリ秒) となっている。

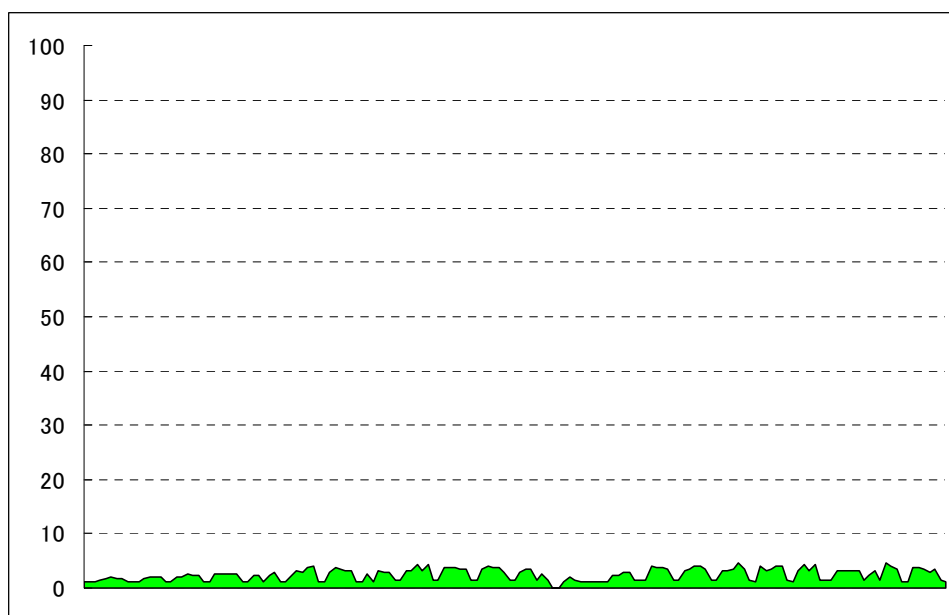
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに、アクセス集中時であっても影響は少ない。

図表・30 Web/AP サーバ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

図表・31 Web/AP サーバレスポンスタイム (ミリ秒)

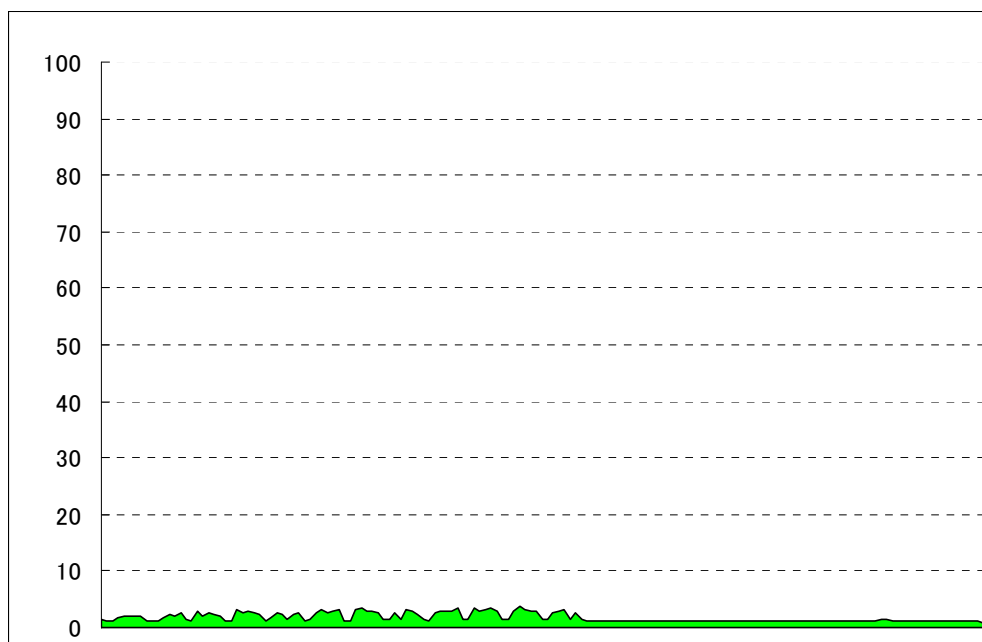


(出所) ログデータ

ネットワーク高負荷時における校務支援システム DB サーバの CPU 使用率は、実証実験期間中、平均 2.45%（通常時平均 1.93%）で推移した。また校務支援システム DB サーバのレスポンス測定値は実証実験期間中、平均 1.75 ミリ秒（通常時平均 1.68 ミリ秒）であった。

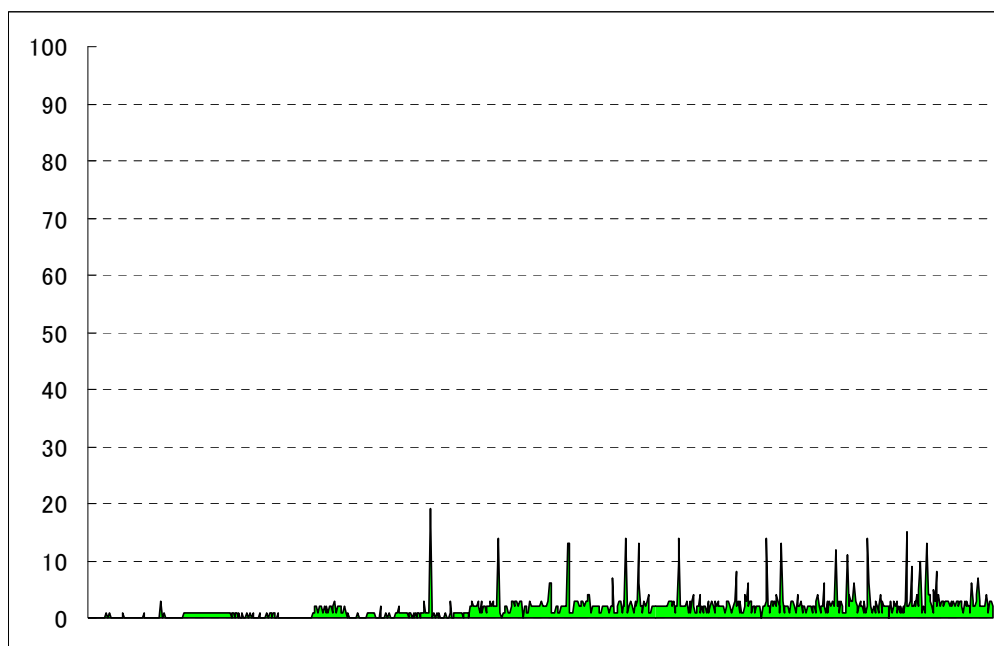
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに、アクセス集中時であっても影響は少ない。

図表・ 32 DB サーバ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

図表・ 33 DB サーバレスポンスタイム (ミリ秒)

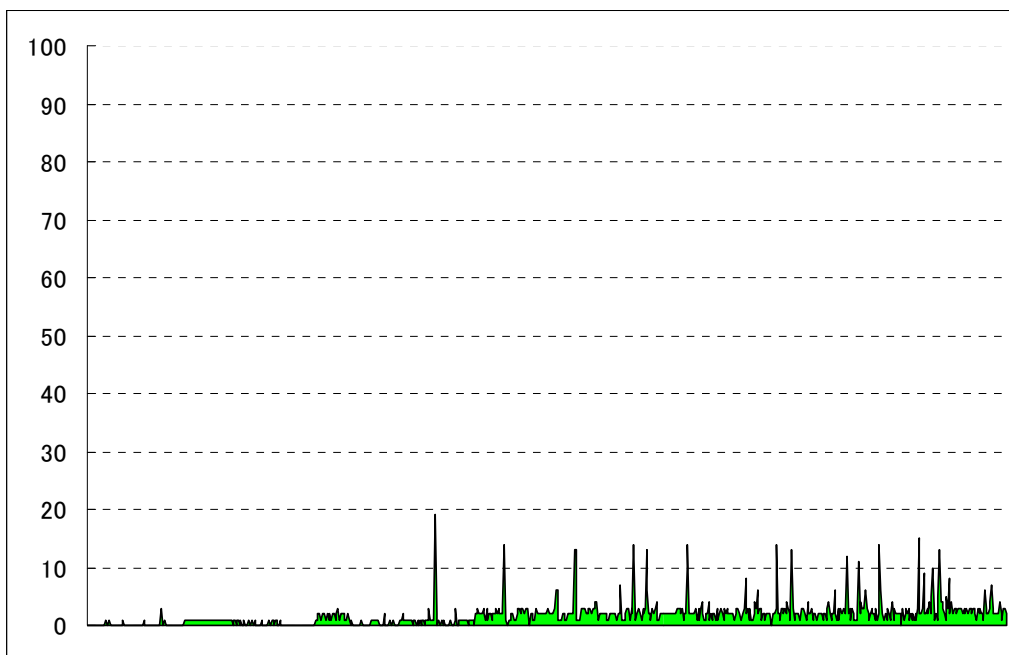


(出所) ログデータ

ネットワーク高負荷時におけるルータのCPU使用率は、実証実験期間中、平均0.28%（通常時平均0.05%）で推移した。また、ルータレスポンス測定値は実証実験期間中、平均2.16ミリ秒（通常時平均1.94ミリ秒）となっている。

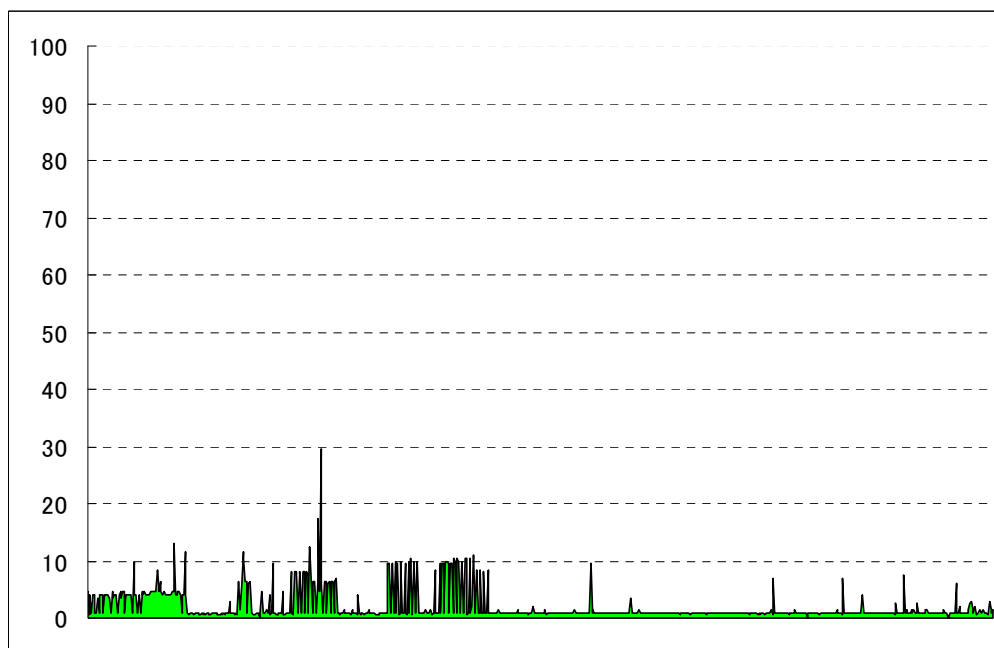
CPU負荷、LAN内でのレスポンスともに、アクセス集中時であっても影響は少ない。

図表・34 ルータCPU使用率（%）



（出所）ログデータ

図表・35 ルータレスポンスタイム（ミリ秒）

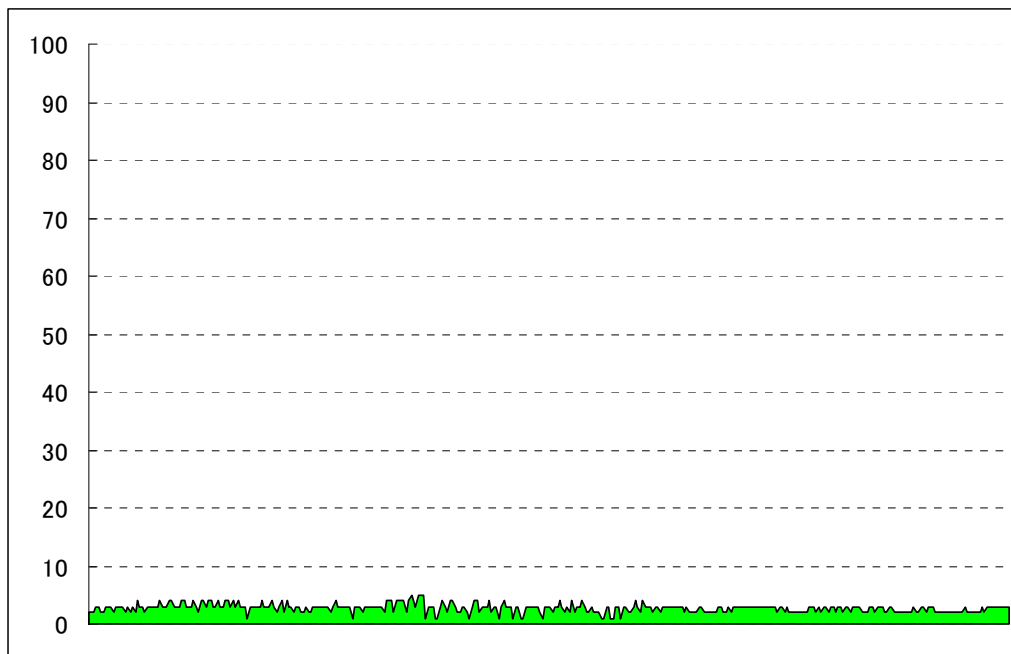


（出所）ログデータ

ネットワーク高負荷時におけるSSLアクセラレータのCPU使用率は、実証実験期間中、平均2.76% (通常時平均2.73%) で推移した。またSSLアクセラレータのレスポンス測定値は実証実験期間中、平均0.41ミリ秒 (通常時平均0.3ミリ秒) であった。

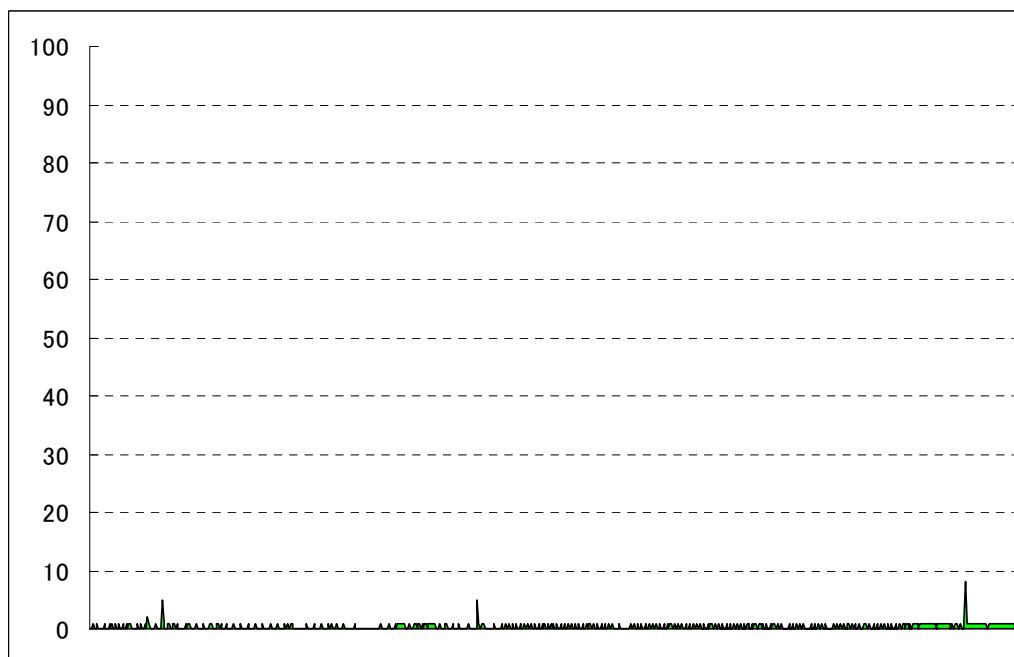
CPU 負荷、LAN 内でのレスポンスともに、アクセス集中時であっても影響は少ない。

図表・36 SSL-VPN アクセラレータ CPU 使用率 (%)



(出所) ログデータ

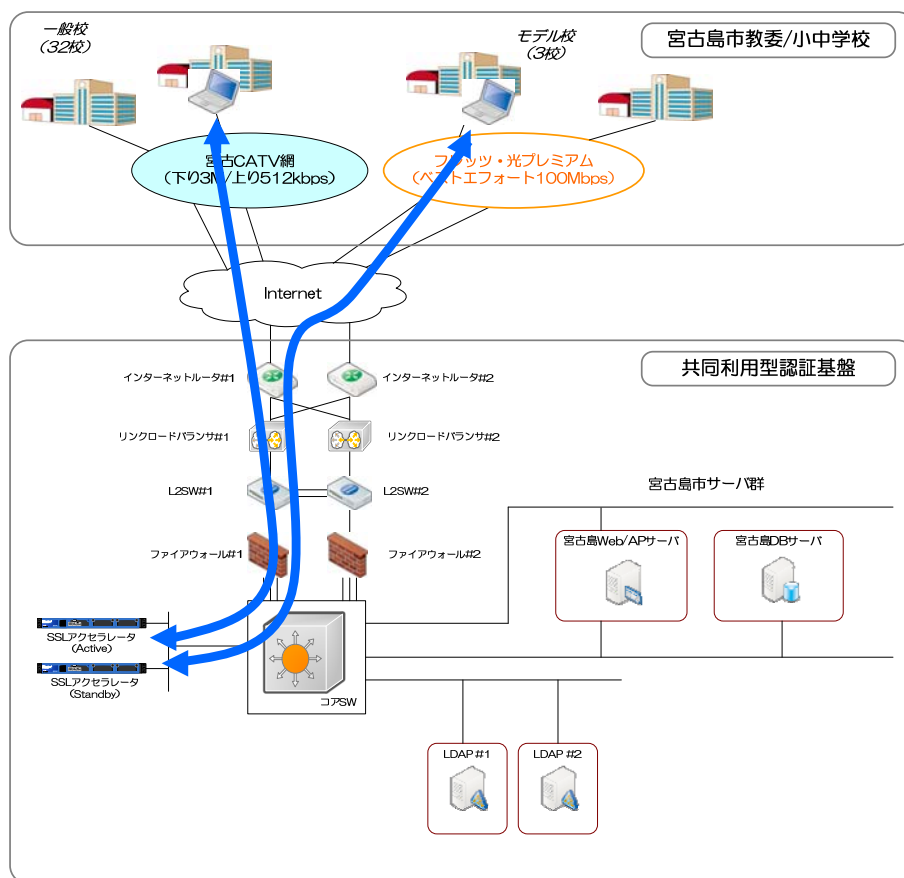
図表・37 SSL-VPN アクセラレータ レスポンスタイム (ミリ秒)



(出所) ログデータ

## ②ネットワークのレスポンスについて

図表・ 38 レスポンスタイム計測区間



ネットワーク高負荷時において、一般校(CATV)に設置されているPCから校務支援システムへのレスポンスタイムは平均76.7ミリ秒(通常時平均72.2ミリ秒)であり、アクセスが集中する時間帯であっても、問題なく利用できた。

またネットワーク高負荷時において、モデル校(フレッツ・光プレミアム)に設置されているPCから校務支援システムへのレスポンスタイムは、平均41.8ミリ秒(通常時平均41.7ミリ秒)である、アクセスが集中する時間帯であっても問題なく利用することができた。

図表・ 39 ネットワークレスポンスタイム(一般校 CATV) 高負荷時

	Min	Max	Ave
応答時間(ミリ秒)	69	84	76.7

図表・ 40 ネットワークレスポンスタイム(モデル校 フレッツ・光プレミアム) 高負荷時

	Min	Max	Ave
応答時間(ミリ秒)	40	54	41.8

校務支援システムから、一般校及び、モデル校に設置されている PC へのファイルダウンロード、PC からのアップロードを試験的に実施した。なお、試験用のファイルサイズは、アクセス集中による高負荷時は、通常時と同様のもの（381KB）、データ量が増えたことによる高負荷時として、1 クラス分の成績ダミーデータ（806KB）を利用した。

ネットワーク高負荷時において、通常時と同様のファイルサイズ(381KB)で実験を行った結果、ファイルのアップロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1 秒（通常時平均 1 秒）であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 28.7 秒（通常時平均 27 秒）かかった。

また、ファイルのダウンロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1 秒（通常時平均 1 秒）であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 7.3 秒（通常時平均 7 秒）かかった。

ファイルサイズが通常時と同様のもの(381KB)であれば、アップロード/ダウンロードともに、ネットワーク負荷が通常時においても高い時期においても、それほど大きな差異は見られなかった。

図表・ 41 PC へのファイルダウンロード/アップロードにかかる時間（秒）  
（ファイルサイズ：381KB）

		アップロード	ダウンロード
フレッツ・光プレミアム	1 回目	1	1
	2 回目	1	1
	3 回目	1	1
	平均	1	1
CATV	1 回目	31	7
	2 回目	28	8
	3 回目	27	7
	平均	28.7	7.3

またインタビュー調査においても、ファイルサイズが通常時と同様のもの（381KB）であれば、アップロード/ダウンロードともに、モデル校（フレッツ・光プレミアム）、一般校（CATV）ともに大きな不満は無く、運用に耐え得ることが明らかになった。

図表・ 42 校務支援システムへのアクセス集中による高負荷時

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	○	○

※インタビュー結果より、表内の「○」は運用に耐え得る結果を示す

データ量が増えたことによる高負荷時の実験として、成績ダミーデータ（806KB）で実験を行った結果、ファイルのアップロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1.7 秒であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 73.7 秒かかった。

また、ファイルのダウンロードについて、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては平均 1 秒であるのに対して、一般校（CATV）においては平均 23 秒かかった。

図表・43 PC へのファイルダウンロード/アップロードにかかる時間（秒）  
（ファイルサイズ：806KB）

		アップロード	ダウンロード
フレッツ・光プレミアム	1 回目	2	1
	2 回目	1	1
	3 回目	2	1
	平均	1.7	1
CATV	1 回目	76	24
	2 回目	79	25
	3 回目	66	20
	平均	73.7	23

インタビュー調査では、アップロード/ダウンロードともに、モデル校（フレッツ・光プレミアム）においては特に問題なく利用できるとの意見があった一方で、一般校（CATV）においては上り（アップロード）に係る時間が長く、運用に耐え難いとの意見があった。

図表・44 校務支援システム利用に際し、取扱いデータ量が増えたことによる高負荷時

	上り(アップロード)	下り(ダウンロード)
フレッツ・光プレミアム	○	○
CATV	×	○

※インタビュー結果より、表内の「○」は運用に耐え得る、「×」は運用に耐え難い結果を示す。

一般校（CATV）およびモデル校（フレッツ・光プレミアム）の双方において、通常のインターネットサイト閲覧と変わらない利用環境が実現できている。一般校（CATV）およびモデル校（フレッツ・光プレミアム）ともに、利用者側のアクセス回線として、ネットワーク高負荷時（校務支援システムへのアクセスが集中している時間帯）であっても、問題なく運用に耐え得るものであることが確認できた。

ただし、一般校（CATV）のレスポンスタイム（平均 76.7 ミリ秒）とモデル校（フレッツ・光プレミアム）のレスポンスタイム（平均 41.8 ミリ秒）を比べると、フレッツ・光プレミアムは CATV の 1.83 倍のスループットがでている。

したがって本システムの利用にあたっては、通信回線が CATV であっても支障はないものの、フレッツ・光プレミアムの方が利用者にとっての効果が大きくなるとともに、利用者に与える負担感が少なくなるものと考えられる。

また、一般校（CATV）のレスポンスタイムを、通常負荷時（平均 72.2 ミリ秒）と高負荷時（平均 76.7 ミリ秒）で比べると、高負荷時はそのスループットが通常負荷時に比べて約 5.87%低下した。



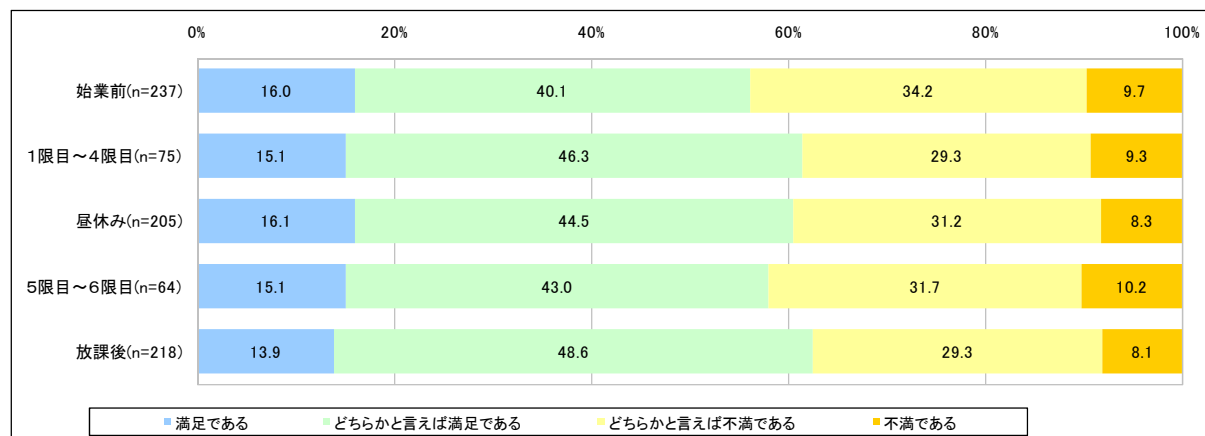
一方、モデル校（フレッツ・光プレミアム）のレスポンスタイムを、通常負荷時（平均 41.7 ミリ秒）と高負荷時（平均 41.8 ミリ秒）で比較すると、高負荷時はそのスループットが通常負荷時に比べて約 0.24%低下にとどまっており、ほぼ変化は見られない。

したがって、システム上で通信されるコンテンツの容量が増大した場合（例えば動画コンテンツの利用が増加した場合）、CATV ではそのレスポンスタイムがますます低下する可能性が危惧されるのに対し、フレッツ・光プレミアムでは概ねその影響はないと想定される。すなわち、今後も継続的なシステム利用により保有するデータ量が増加した場合、利用者側のアクセス回線種別が業務レスポンスに影響を与える可能性がある。

上記の検証結果から、校務支援システムの利用にあたっては、利用者を与える負担を低減させるためには、超高速ブロードバンド回線の普及を促進させることが望ましい。

事後アンケート調査結果によると、「校務支援システム利用時のシステム動作（レスポンス反応）についてどの程度満足しましたか」との問いに対して、時間帯（始業前、1 限目～4 限目、昼休み、5 限目～6 限目、放課後）による大きな違いは見られない。最もネットワークが高負荷となる始業前についても満足である人は 56.1%（「満足である」16.0%、「どちらかと言えば満足である」40.1%）であった。一方で不満である人は 43.9%（「どちらかと言えば不満である」34.2%、「不満である」9.7%）であった。満足との回答が不満との回答を上回っていることから、校務支援システム利用時のレスポンス反応という観点では、高負荷時においても、CATV、フレッツ・光プレミアムのいずれのアクセス回線も満足に足るものであると言える。

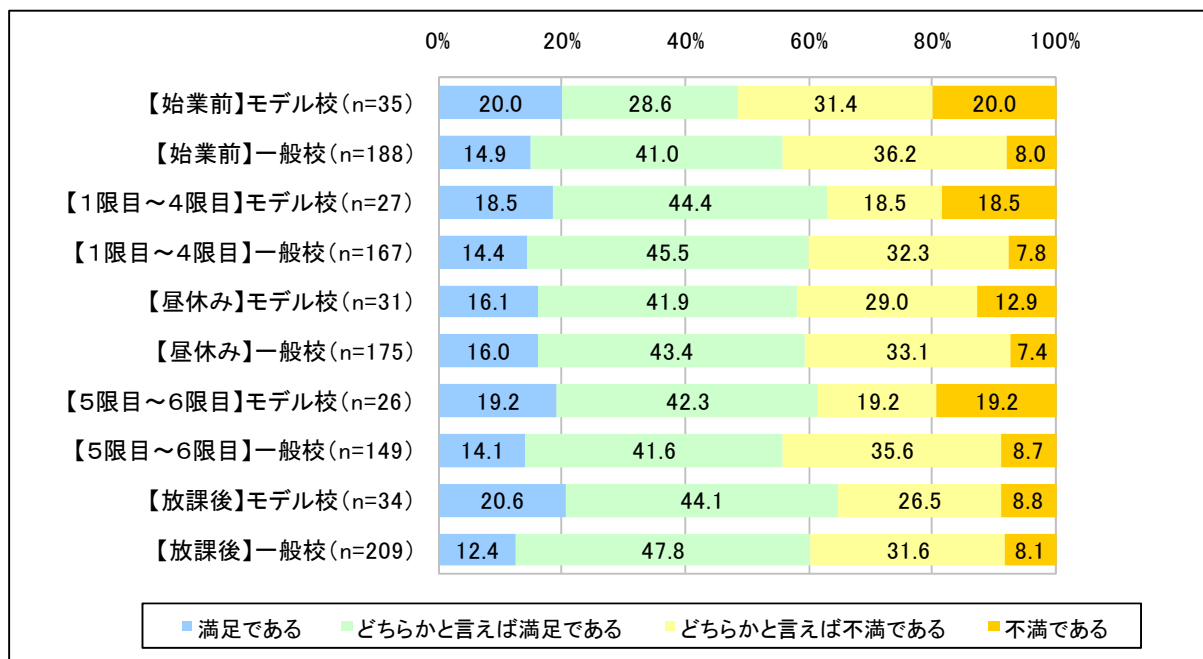
図表・ 45 レスポンス反応に対する満足度（時間帯別）



(出所) 事後アンケート

学校内における校務支援システム利用時のシステム動作（レスポンス反応）に対する満足度を時間帯別に見ると、いずれの時間帯においても、「満足である」と回答した人の割合は、CATVが設置された一般校よりも、フレッツ・光プレミアムが設置されたモデル校の方が多かった。「満足である」と「どちらかと言えば満足である」のいずれかを回答した人の割合は、「1限目～4限目」、「5～6限目」、「放課後」の時間において一般校よりもモデル校の方が多く、「始業前」においてはモデル校よりも一般校の方が多かった。

図表・46 レスポンス反応に対する満足度（学校内での利用時）（時間帯別）



(出所) 事後アンケート

### 3)分析

校務支援システムへのアクセス集中による高負荷時のアクセス数は、平均アクセス数の400%以上であり、データ量は上りで1.5倍、下りで3倍となっている。

ログデータ結果からは、CPU使用率から見るとLAN内でのレスポンス低下は見られなかった。

ネットワークのレスポンスについても、一般校（CATV）、モデル校（フレッツ・光プレミアム）ともに、通常のインターネットサイト閲覧と変わらず利用ができている。したがって、アクセスが集中する時間帯であっても、グループウェア機能であれば問題なく利用できることが確認できた。

ただし、一般校（CATV）のレスポンスタイム（平均76.7ミリ秒）とモデル校（フレッツ・光プレミアム）のレスポンスタイム（平均41.8ミリ秒）を比較すると、フレッツ・光プレミアムはCATVの1.83倍のスループットがでていた。また、一般校のスループットは、通常時に比べ、高負荷時は約5.87%低下していたが、モデル校のスループットは通常時に比べ、高負荷時約0.24%の低下にとどまっており、ほぼ変化は見られなかった。

加えて、取扱いデータ量が増えたことによる高負荷時には、データのダウンロードに関して、モデル校・一般校ともに運用に耐え得るものであったが、アップロードに関しては、一般

校で1分以上を要し、それを裏付けるようにインタビュー調査においても、運用に耐え難いとの意見が上がった。

以上のことから、今後の継続的なシステム利用によりシステム利用者数の増加や、取り扱うデータ量が増加した場合、CATVでは大幅なレスポンス低下が危惧される一方で、超高速ブロードバンドについては、高負荷時でもレスポンスにほとんど影響を与えないことがわかった。そのため、超高速ブロードバンドネットワーク回線による利用が求められる。

### (3)利用者の業務、使用形態に応じたセキュリティ性、データの保存機能等

#### 1)実験方法

利用者へのアンケート・インタビューにより、業務、使用形態におけるセキュリティ性、不安感の調査/分析を実施した。

また、本実証環境における、データセンタ設備やセキュリティ対策について、各種ガイドラインとの適合性チェックを実施した。

#### 2)実験結果

##### ①アンケート調査

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行った。

「外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安に感じる」についてのスコア<sup>1</sup>は、通常期・校内 1.920、通常期・校外 1.924、多忙期・校内 2.000、多忙期・校外 1.972であった（その平均は 1.954）。

また「外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.113、通常期・校外 2.103、多忙期・校内 2.156、多忙期・校外 2.156であった（その平均は 2.132）。

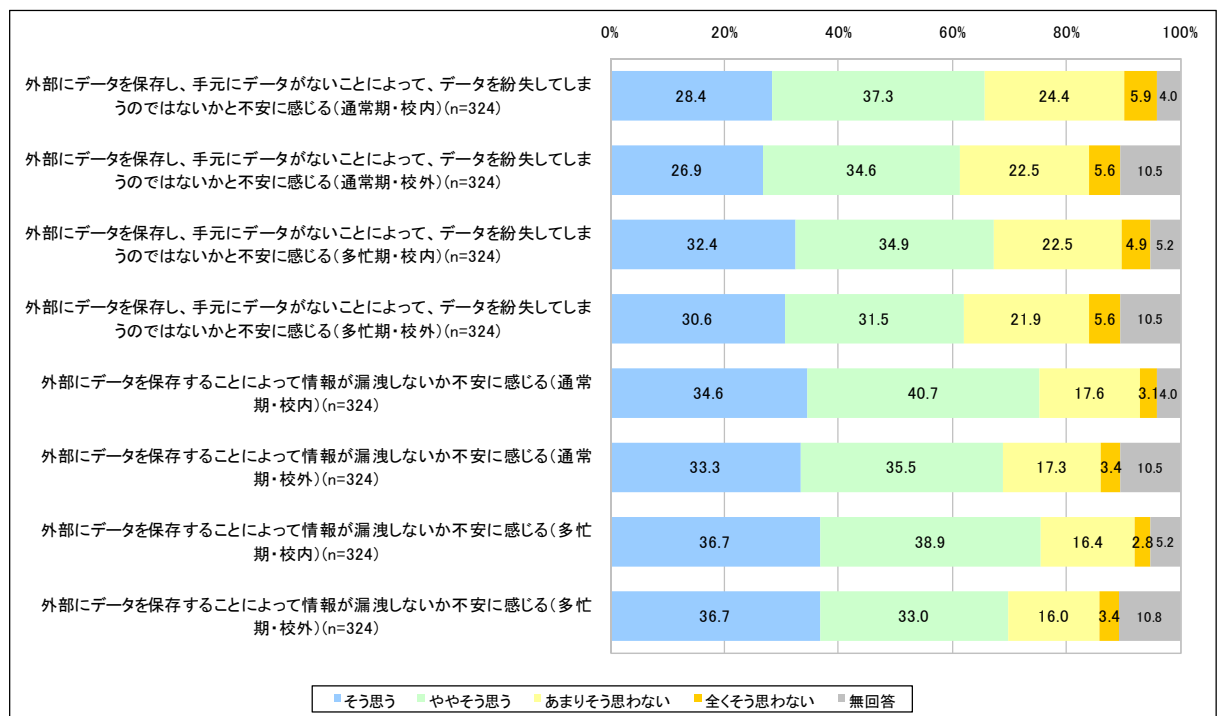
図表・47 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（スコア）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安に感じる (n=324)	1.920	1.924	2.000	1.972	1.954
外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安に感じる (n=324)	2.113	2.103	2.156	2.156	2.132

(出所) 事前アンケート

<sup>1</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

図表・48 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）



(出所) 事前アンケート

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>2</sup>を算出した。

「外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安を感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.707、通常期・校外 1.691、多忙期・校内 1.789、多忙期・校外 1.763 であった（その平均は 1.738）。

また「外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安を感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.860、通常期・校外 1.858、多忙期・校内 1.905、多忙期・校外 1.896 であった（その平均は 1.880）。

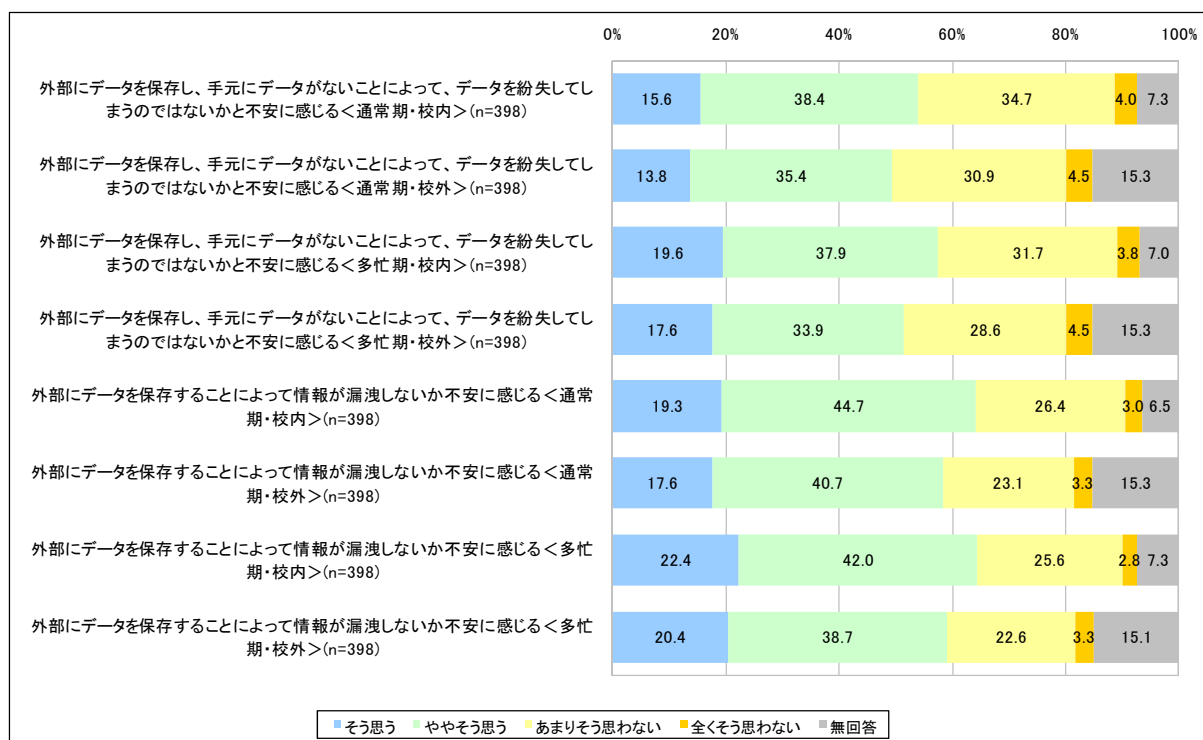
図表・49 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（スコア）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安を感じる (n=398)	1.707	1.691	1.789	1.763	1.738
外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安を感じる (n=398)	1.860	1.858	1.905	1.896	1.880

(出所) 事後アンケート

<sup>2</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

図表・50 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）



(出所) 事後アンケート

## ②インタビュー調査

インタビュー調査では、「公費でパソコンが配布されたことをきっかけに、ぜひ校務支援システムを活用したい」という積極的な意見があった一方で、「他の教職員の中には、システム利用の影の部分として、対面でのコミュニケーションが減り、PCにばかり向かう人が増えるのではないかと危惧している人もいる」との意見があった。

またセキュリティについて、「情報漏洩について不安ではあるが、その理由はデータをインターネット上に保存していることによるものではなく、個人情報扱っている以上、不安は解消されることはないであろう」との意見があった。

### ③ガイドラインとの比較

#### a)データセンタ設備

総務省およびFMMCのガイドラインでは、データセンタ設備に関する項目が数多く設けられている。データセンタ設備は、サービスを提供する機器類の設置場所であり、サービスを安全かつ安定した提供するための根幹となるものである。そのため、各ガイドラインではおおよそ下記分類の項目を大項目レベルで作成している。本システムでは、これらの要件を満たしたNTT東日本のデータセンタ設備を利用することで、ガイドラインに提示されている基準に適合させることができた。以下、各分類について適合性を確認する。

- ・建物の災害対策
- ・電源設備
- ・空調設備
- ・消火設備
- ・避雷設備
- ・静電気対策
- ・入退室管理

#### 【関連項番】

- ・総務省－Ⅲ.4.1.1, Ⅲ.4.2.1～2, Ⅲ.4.3.1～5, Ⅲ.4.4.1～6
- ・FMMC－71～84

#### ○建物の災害対策

ガイドラインでは「地震・水害に対する対策が行われていること」が推奨されており、より具体的な内容として「地震や水害が発生しやすい地域の立地を避けること」、「耐震構造を採用した建物を利用すること」などが望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に適合している。また、同設備は日本国内に所在しており、国内法の適用範囲である。

#### ○電源設備

ガイドラインでは「停電や電力障害が生じた場合に電源を確保するための対策を講じること」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「非常用無停電電源（UPS等）」、「複数給電の実施」、「非常用発電機の設置」などが挙げられている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して十分適合している。

#### ○空調設備

ガイドラインでは「設置されている機器等による発熱を抑えるのに十分な容量の空調を提供すること」が推奨されており、より具体的な内容として「サーバールーム専用の空調設備を設置すること」が望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して十分適合している。

#### ○消火設備

ガイドラインでは「サーバールームには、火災検知・通報システム及び消火設備を備えること」が優先して対策すべき対策として挙げられており、さらに「放水等の消火設備の使用に伴う汚

損に対する対策を講じること」が推奨されている。これらのより具体的な内容として「熱感知器、煙感知器、炎感知器」、「ガス系消火設備」などが望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して適合している。

#### ○避雷設備

ガイドラインでは「情報処理施設に雷が直撃した場合を想定した対策を講じること」が優先して対策すべき対策として挙げられており、さらに「情報処理施設付近に誘導雷が発生した場合を想定した対策を講じること」が推奨されている。これらのより具体的な内容として「避雷針を設置すること」、「避雷器、電源保護用保安器、CVCF22等を設置すること」などが望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して適合している。

#### ○静電気対策

ガイドラインでは「サーバ・ストレージ、情報セキュリティ対策機器等の情報システムについて、作業に伴う静電気対策を講じること」が推奨されており、より具体的な内容として「サーバールームの床材には静電気を除去する帯電防止フリーアクセスフロア、アースシート等を使用すること」などが望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して適合している。

#### ○入退室管理

ガイドラインでは、出入口や受付などの重要な物理的セキュリティ境界に対して「個人認証システムを用いる」、「入退室記録を作成し、適切な期間保存すること」、「入退室等を管理するための手順書を作成すること」、「サーバールームやラックの鍵管理を行うこと」が優先して対策すべき対策として挙げられており、さらに「監視カメラを設置」、「監視カメラの映像を予め定められた期間保存すること」、「警備員を常駐させること」が推奨されている。これらのより具体的な内容として「磁気カード照合、ICカード照合、パスワード入力照合、生体認証による照合」、「鍵管理は特定者が行うこと」、「365日24時間」の監視カメラと警備員の常駐などが望ましいとされている。本システムで利用したデータセンタ設備は、ガイドラインで提示されている基準に対して十分適合している。

### **b)ネットワークセキュリティ**

サービスを提供しているデータセンタに対するネットワーク経由でのアクセス、および、ネットワーク中を流れる利用者とデータセンタとの間の通信内容について、適切に管理されているかを確認する項目が設けられている。各ガイドラインではおおよそ下記で分類される項目が含まれている。

- ・不正アクセスの防止
- ・通信内容の保護

#### **【関連項番】**

- ・総務省－Ⅲ.3.1.4, Ⅲ.3.2.1～2
- ・経済産業省－42
- ・FMCC－63

#### ○不正アクセスの防止

ガイドラインでは「外部及び内部からの不正アクセスを防止する措置」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「ファイアウォールやリバースプロキシの設置」などが望ましいとされている。本システムでは、ファイアウォール装置の設置に加え、データセンタで提供するサービスを利用するためにはVPN接続が確立した状態であることを求めるシステム構成としているため、ネットワーク経由での不正アクセスに対し、ガイドラインで提示されている基準に十分適合している。

#### ○通信内容の保護

ガイドラインでは「盗聴、改ざん、誤った経路での通信、破壊等から保護」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「通信の暗号化」などが望ましいとされている。本システムでは、データセンタで提供するサービスを利用する際には、学校内や自宅から端末ごとに個別のデータセンタとの暗号通信路を確立するシステム構成としているため、外部は当然として学校内部における盗聴や改ざんへの対策をも実現しており、ガイドラインで提示されている基準に十分適合している。

### c)ホストセキュリティ

サービスを提供しているプラットフォーム、サーバ・ストレージ等の安全性について、適切に管理されているかを確認する項目が設けられている。ガイドラインでは「時刻同期の方法を規定し、実施」、「ウィルス等に対する対策」、「なりすましを防止」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として、「ウィルス対策ソフトによるリアルタイムスキャン」、「常に最新のパターンファイルを適用」、「サーバ証明書の取得」などが望ましいとされている。本システムでは、NTPサーバを利用したサーバやネットワーク機器の時刻同期の実施、定期的なウィルスパターンファイルの更新と完全スキャン及びリアルタイムスキャンの実施、VPN装置と校務支援アプリケーションサーバにおけるサーバ証明書取得により、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

#### 【関連項番】

- ・総務省－Ⅲ.1.1.5, Ⅲ.2.2.1, Ⅲ.3.2.3
- ・経済産業省－47
- ・FMCC－56, 57, 69

### d)その他のセキュリティ対策

情報漏洩対策、データの暗号化対策等、その他独自のセキュリティ対策がなされている場合、その内容を確認する項目が設けられている。本システムでは、自宅からのネットワーク接続の際の本人確認において、前述の認証・認可の項目で挙げたユーザID/パスワード及び端末証明書に、さらに電話番号認証を加えた構成としている。電話番号認証は、ユーザID/パスワードの入力に加えて、あらかじめ利用申請した電話番号からデータセンタへの発信を求めるものである。本人確認のための認証要素が増えるだけでなく、電話網を経由した、ユーザID/パスワードの入力やサービス利用で用いるインターネットとは異なる経路での認証手段であり、多要素多経路の認証を実現した安全性の高いシステム構成としている。

#### 【関連項番】

- ・FMCC－70



### e)第三者機関による診断・評価

不正な侵入、操作、データ取得等への対策について、第三者機関による客観的な評価を定期的に行われているかを確認する項目が設けられている。具体的な措置として、ポートスキャンのような簡易な診断から、アプリケーションのぜい弱性診断のような詳細な診断までの実施レベルごとに、頻度と時期の計画を明確にすることと、それに基づく継続的な実施が求められる。本システムは商用サービスではなく実証実験であるため、実証実験の請負事業者による自主診断のみの実施とした。

#### 【関連項番】

- ・総務省－Ⅲ.2.1.4
- ・経済産業省－40, 43
- ・FMMC－44

### f)大規模障害対策

大地震等の災害や、早期復旧が不可能なレベルの障害を想定した対策がなされているかを確認する項目が設けられている。具体的な措置としては、ディザスタリカバリサイトの構築、バックアップデータの遠隔地での保管、などが求められる。

本システムは商用サービスではなく実証実験であるため、データセンタ設備レベルでの影響が生じる災害は想定せず、バックアップデータの取得は実施しているが、バックアップデータの保管は同一データセンタ内とした。

#### 【関連項番】

- ・経済産業省－6～8

## 3)分析

今回の実証実験で利用した設備においては、建物の災害対策、電源設備、空調設備、消火設備、避雷設備、静電気対策、入退室管理の項目を各ガイドラインと比較した結果、基準に適合しているものであった。ガイドラインに定義されているセキュリティに関わる要件のうち、ネットワークセキュリティ、ホストセキュリティ等の項目について各ガイドラインと比較した。その結果、設備、セキュリティ対策ともに基準に適合しているものであった。

また、利用者アンケートによると、システム利用前に行った事前アンケートではセキュリティに対する不安が高かったが、実験終了後に行った事後アンケートではその不安が軽減された。システムを実際に使用することで不安感が軽減する、すなわち、不安感の軽減のためには、「実際に使用してみる」ことが有効であるということが明らかになった。

ただし実験終了後においても5割程度の回答者はセキュリティに対する不安を感じていることが伺えることから、不安解消に向けた継続的な取組（啓発等）が必要だと考えられる。

## (4)クラウドサービスにおける、ID 統合管理と認証について

### 1)実験方法

本実証環境では、教職員異動等の ID メンテナンスの負荷を軽減するため、ID 統合管理の仕組みを提供した。複数アプリケーションの ID 登録、追加、削除を一元的に実施することによる ID メンテナンス時の管理者の負荷軽減、および同一のユーザ ID/パスワードを利用することによる利用者の認証時の利便性等について検証を実施した。利用者へのアンケート・インタビューにより、セキュリティの堅牢性と利用者の認証における利便性の関係についての調査/分析を実施した。

また、本実証環境における、認証・認可について、各種ガイドラインとの適合性チェックを実施した。

### 2)実験結果

#### ①アンケート調査

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>3</sup>を算出した。

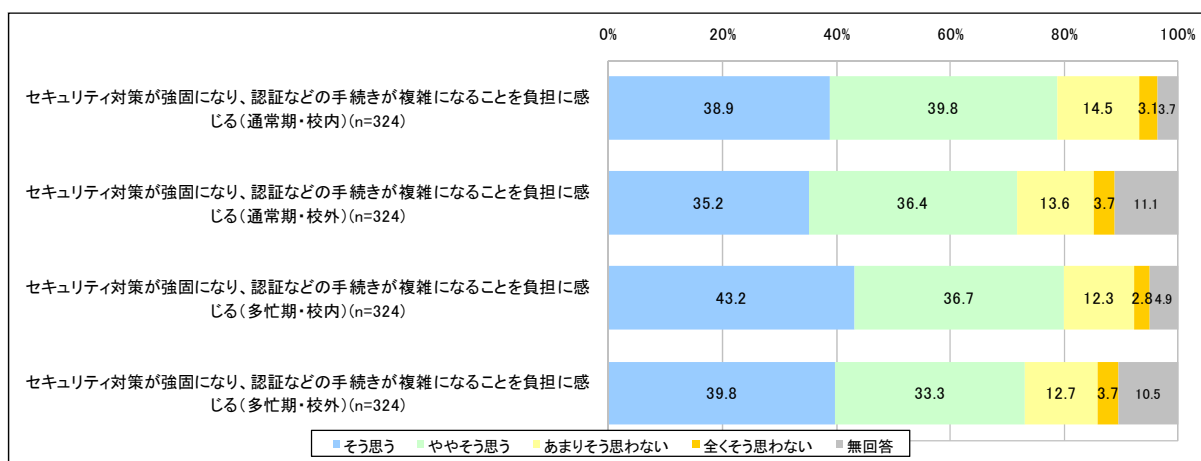
「セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.925、通常期・校外 1.859、多忙期・校内 2.033、多忙期・校外 1.965 であった（その平均は 1.946）。

図表・ 51 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる (n=324)	2.189	2.160	2.266	2.221	2.209

(出所) 事前アンケート

図表・ 52 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>3</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用して、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア4を算出した。

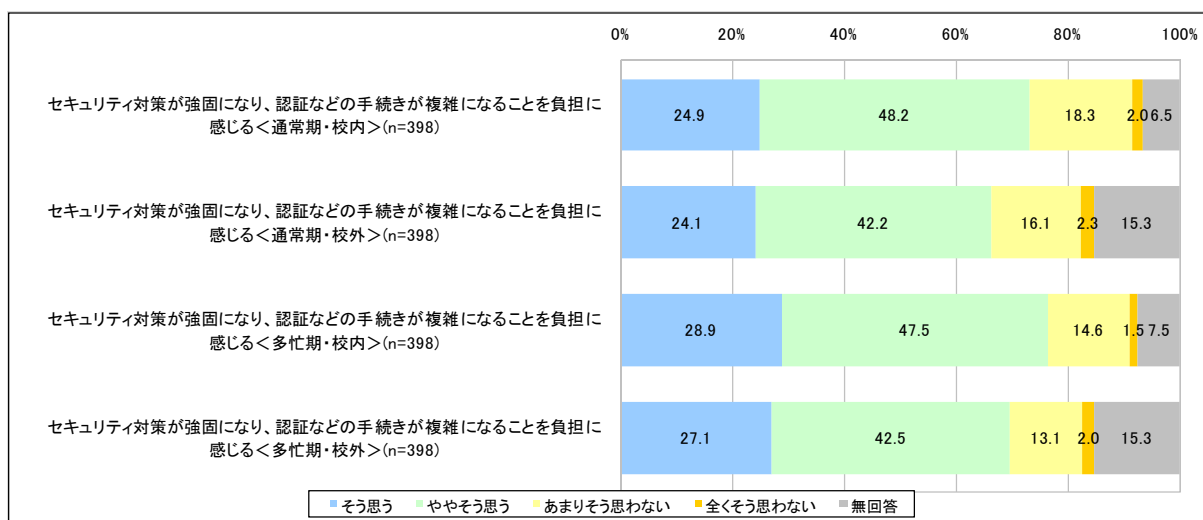
「セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.027、通常期・校外 2.042、多忙期・校内 2.122、多忙期・校外 2.119 であった（その平均は 2.077）。

図表・53 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる (n=398)	2.027	2.042	2.122	2.119	2.077

（出所）事後アンケート

図表・54 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（事後）



（出所）事後アンケート

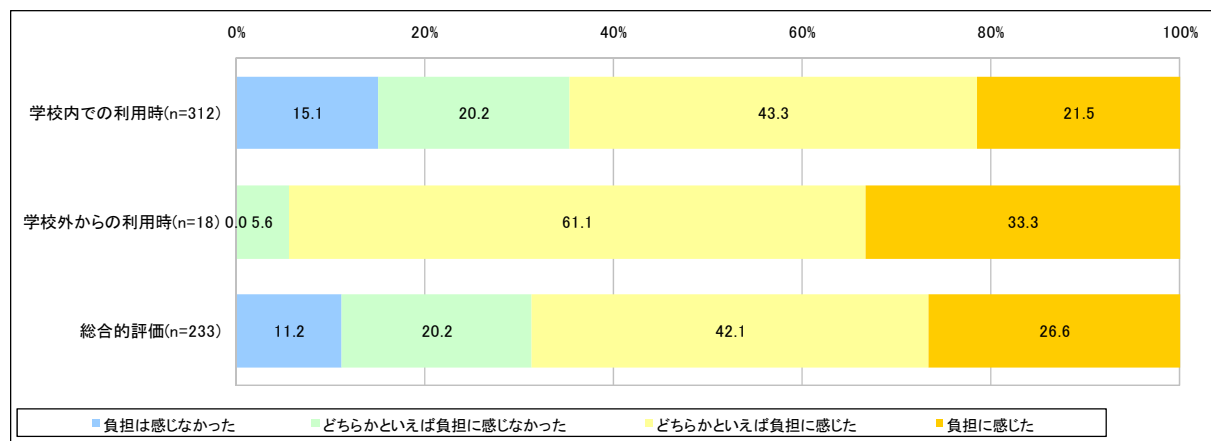
4 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

また、事後アンケートにおいて、「本実証実験では、システムの利用を開始するにあたって個人を認証するために「ユーザ ID」と「パスワード」の入力が必要でした（学校内での利用の場合 2 回の入力、学校外からの利用の場合 3 回の入力）。このような校務支援システムを利用する際に必要な個人の認証にかかる作業について、あなたはどの程度負担に感じましたか」との質問を行った。

学校内での利用時においては、15.1%が「負担は感じなかった」、20.2%が「どちらかといえば負担に感じなかった」と回答する一方で、43.3%が「どちらかといえば負担に感じた」、21.5%が「負担に感じた」と回答している。

また学校外からの利用時においては、「負担は感じなかった」との回答はなく、「どちらかといえば負担に感じなかった」が 5.6%であった。一方、「どちらかといえば負担に感じた」は 61.1% 「負担に感じた」は 33.3%であった。

図表・55 認証にかかる作業に対する負担感<システムを利用した人のみの回答>



(出所) 事後アンケート

## ②インタビュー調査

教職員へのインタビュー調査では、「個人所有の私物パソコンを学校に持ち込むことはなくなった」との発言があり、利用者のセキュリティに対する意識が向上したことがうかがえる。ただし、「私物の USB メモリを使ってデータを自宅に持ち帰る教員は現在もいる」との発言もあった。

また、「セッションタイムアウトまでの設定については、現場の使い勝手を鑑み、見直しについて検討が必要」との意見があり、セキュリティの堅牢性を維持するための仕組みが、利用率を下げていることにつながっている可能性がある。

セキュリティを堅牢にすることを考慮すれば、パスワードが複雑になることや入力回数が増えることもやむを得ないのではないかと、この意見もあった。

### ③ガイドラインとの比較

利用者および管理者のシステムへのアクセスについて、適切に管理されているかを確認する項目が設けられている。各ガイドラインではおおよそ下記で分類される項目が含まれている。

- ・利用者認証
- ・権限管理
- ・利用ログの取得と保管

#### 【関連項番】

- ・総務省－Ⅲ. 2. 1. 3, Ⅲ. 3. 1. 1～3
- ・経済産業省－41, 45, 46
- ・FMMC－58, 66～68

#### ○利用者認証

ガイドラインでは「利用者及び管理者等のアクセスを管理するための適切な認証方法」、「特定の場所及び装置からの接続を認証する方法」が優先すべき対策として挙げられている。本システムでは、利用者の本人確認としては、校務支援アプリケーションの利用、および、学校内や自宅からのネットワーク接続に関して、利用者個人に対してユーザ ID/パスワードを発行している。特定の場所及び装置の確認として、学校内からのネットワーク接続については、アクセス元の IP アドレスにより特定の学校からのアクセスであるかの識別を行っている。自宅からのネットワーク接続については、各教職員が個人で契約している回線経由でのアクセスになることから、IP アドレスによる特定が困難であった。そのため、利用申請に対して発行される端末証明書により特定の端末からのアクセスであるかの識別を行う方式を採用した。これらの手段により、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

#### ○権限管理

ガイドラインでは「管理者の権限の割当及び使用を制限すること」が優先すべき対策として挙げられている。本システムでは、事業者側のシステム管理者の他に、自治体単位の管理者を教育委員会に、学校単位の管理者を各学校内に設置し、階層的に権限割当を行っている。校務支援アプリケーションで管理される、児童生徒情報等のデータについては、さらに校務分掌に従って各利用者のアクセスできる範囲を制限している。これらの手段により、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

#### ○利用ログの取得と保管

ガイドラインでは「利用者の利用状況の記録を取得すること」、「セキュリティインシデント発生時のトレーサビリティ」、が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「利用状況の記録」、「例外処理及び情報セキュリティ事象の記録」などが望ましいとされている。本システムでは、学校内や自宅からのネットワーク接続/切断、校務支援アプリケーションへのログオン/ログオフ、校務支援アプリケーションにおける機能利用やデータアクセスに関する記録を取得することで、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

### 3)分析

利用者および管理者のシステムへのアクセスについて適切に管理されているかを確認する項目について、各ガイドラインと比較した結果、基準に適合しているものであった。

利用者アンケートの結果からは、学校外からのアクセスに比べれば学校内のアクセスの方が利用者への負担は少ないことが明らかになった。今回の実証実験において、ID 統合管理の仕組みにより管理者の負荷は軽減したが、学校内からのアクセスにおいても6割以上の利用者が負担を感じている実態があり、利用者の認証に関わる負担の軽減は、ID 統合管理の仕組みよりも、認証手順の回数が影響するものと思われる。また、利用者の認証に関わる負担の軽減により利用率が向上することが想定されることから、セキュリティの堅牢性とユーザビリティを両立するための方法の検討が今後も必要だと考えられる。

## (5)利活用度

### 1)実験方法

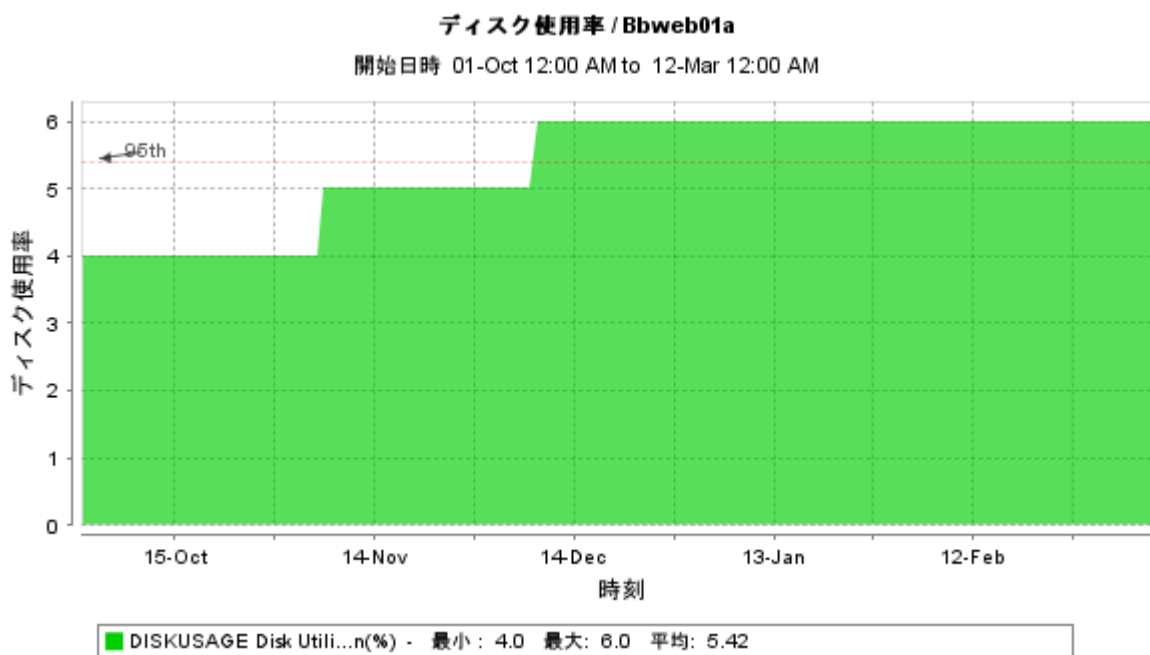
校務支援システムアプリケーションサーバのアクセスログ、ディスク使用量から、校務支援システムの利活用度を確認した。また、利用者へのアンケート・インタビューにより、システムの利活用状況を調査/分析を実施した。

### 2)実験結果

#### ①利活用状況

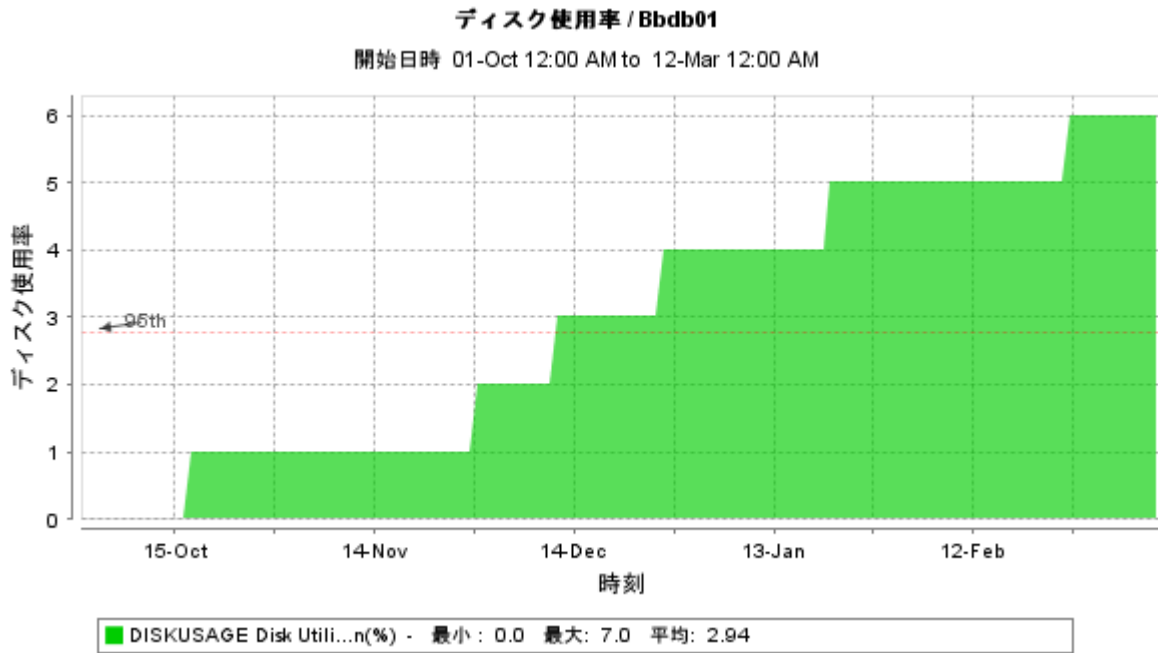
ディスク利用率は、Web/AP サーバ、DB サーバ共に段階的に増えている。掲示板の書き込みや個人連絡等の利用等によりデータ量が増加するため、利活用されているものと思われる。

図表・56 ディスク利用率(Web/AP サーバ) (%)



(出所) ログデータ

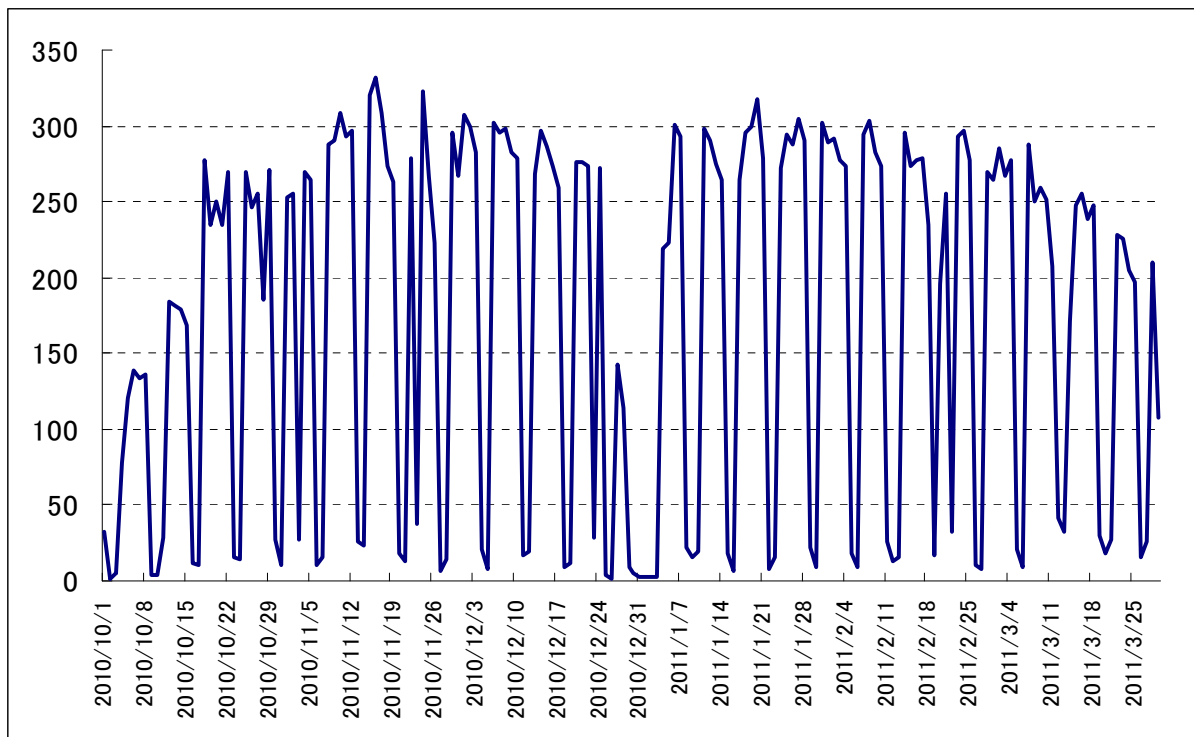
図表・ 57 ディスク利用率(DB サーバ) (%)



(出所) ログデータ

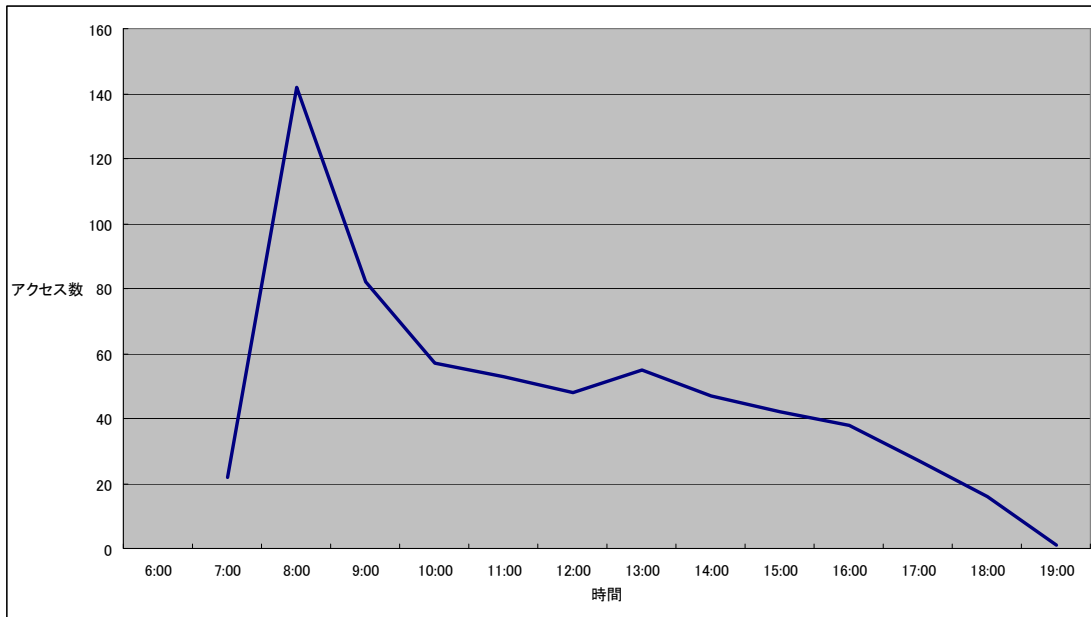
SSL-VPNのアクセスログから、平均 利用者数/教職員数=70%の利用があった。時間帯では、授業前である8時~9時の時間帯に多くの利用が見られた。

図表・ 58 SSL-VPN アクセス件数 (日別) (件数)



(出所) ログデータ

図表・59 SSL-VPN アクセス件数（時間別平均）



(出所) ログデータ

校務支援システムの利用機能をアクセスログから分析すると、全学校にて運用している「連絡掲示板機能」、「個人連絡機能」がよく利用されていることがわかる。また、モデル校提供機能の中では「出席管理機能」が頻繁に利用されている。

図表・60 機能別アクセスカウンタ

2011年1月		すべて																															
機能ボタン	計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
ログイン	6628					15	556	537	22	19	22	605	574	480	431	21	5	512	563	644	598	510	7	18	489								
連絡掲示板	7103				1	677	498	19	21	19	711	624	502	397	14	3	485	703	723	886	529	4	16	271									
個人連絡	3971					350	354	15	19	14	428	360	269	229	14	6	269	351	428	386	217	3	6	253									
会議室	43					6	2	1				5	1	1	1	10	6	3	1	2	1	2	1	3									
書庫	83					9	4	1			4	12	3	20	1	11	5	11	1	1													
文書連絡	61					11			3		4	7	5	3		6	14	7	1														
予定表	616					51	28	1	1	1	70	51	59	36	2	1	48	63	78	26	51			49									
施設・備品	7																		7														
学校日誌	22										1		2	4	1	1	4	1	3	2	1			2									
週案	46											2	12	5		14	6	6	1														
教職員名簿	28												16	2	2	1		6	1														
出席簿	550					51	45				48	52	34	64		49	43	41	48	35	6	34											
いとこみつけ	3																1	2															
成績入力	13					1									12																		
成績出力	9														9																		
児童生徒名簿	11														7			1	1	2													
成績カルテ	2														1				1														
成績																																	
ユーザ管理	2					2																											
時間割	23																9		9						5								
施設・備品	6										2								4														
年度管理																																	
個人設定	7										1	1					3		1												1		
合計	19234					18	1712	1468	59	63	56	1874	1687	1384	1221	54	18	1422	1758	1973	1953	1346	14	47	1107								

(出所) ログデータ



図表・61 機能別平均アクセス数

機能ボタン	平均アクセス数
ログイン	352
連絡掲示板	331
個人連絡	193
会議室	4
書庫	6
文書連絡	5
予定表	34
施設・備品	3
学校日誌	2
週案	7
教職員名簿	3
出席簿	32
いいところみつ	3
成績入力	5
成績出力	4
児童生徒名簿	7
成績カルテ	1
成績	0
ユーザ管理	2
時間割	6
施設・備品	3
年度管理	1
個人設定	3

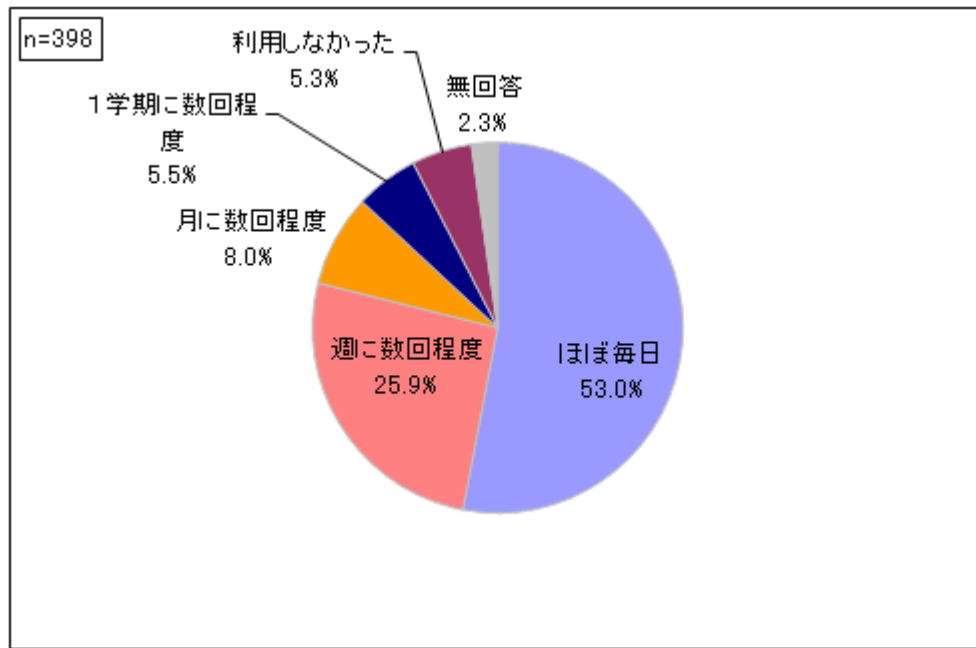
※モデル校のみの提供機能

(出所) ログデータ

事後アンケートにおいて、「あなたは、本システムをどのくらいの頻度で利用しましたか」との質問を行った。

53.0%が「ほぼ毎日」利用しており、また 25.9%が「週に数回程度」利用している。「利用しなかった」のは 5.3%にとどまった。

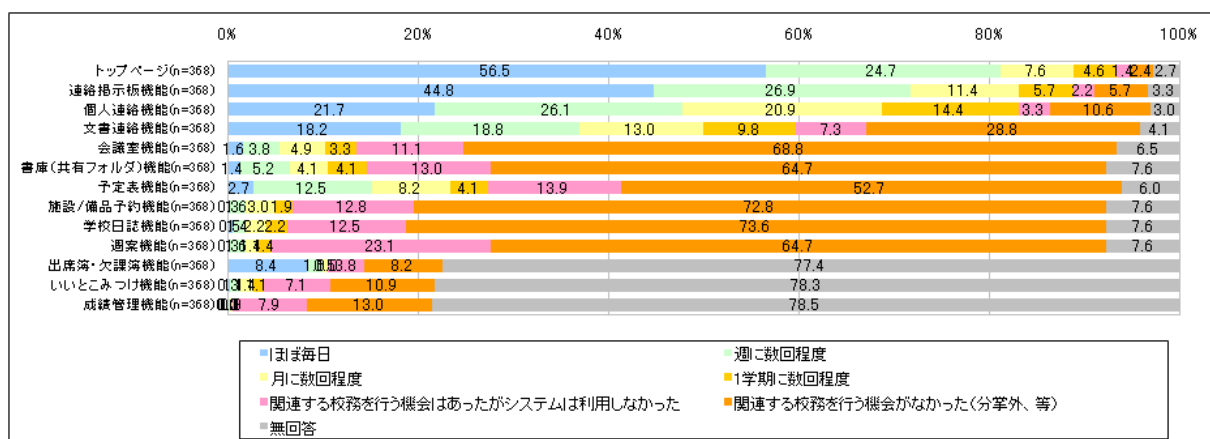
図表・ 62 システムの利用頻度



(出所) 事後アンケート

利用頻度が高かったのは、ログデータと同様、「連絡掲示板機能」、「個人連絡機能」が多かった。

図表・ 63 システムの利用頻度 (システム機能別)

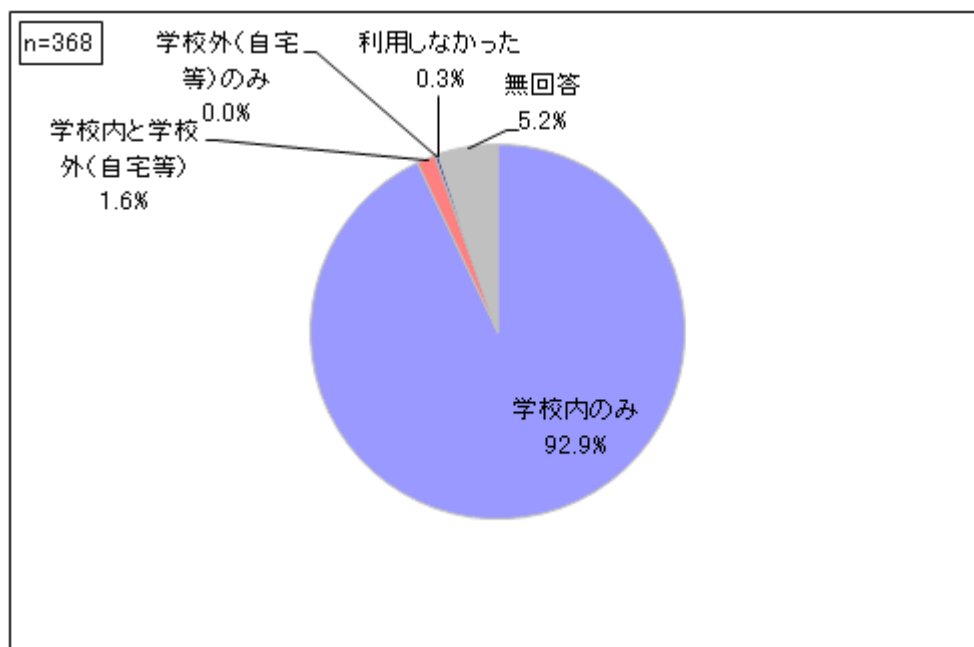


(出所) 事後アンケート

また、システムの利用場所については、事後アンケートにおいて、「あなたは、本システムを主にどこで利用しましたか」との質問を行った。

92.9%が「学校のみ」の利用となっており、「学校内と学校外（自宅等）」で利用しているのは1.6%にとどまった。

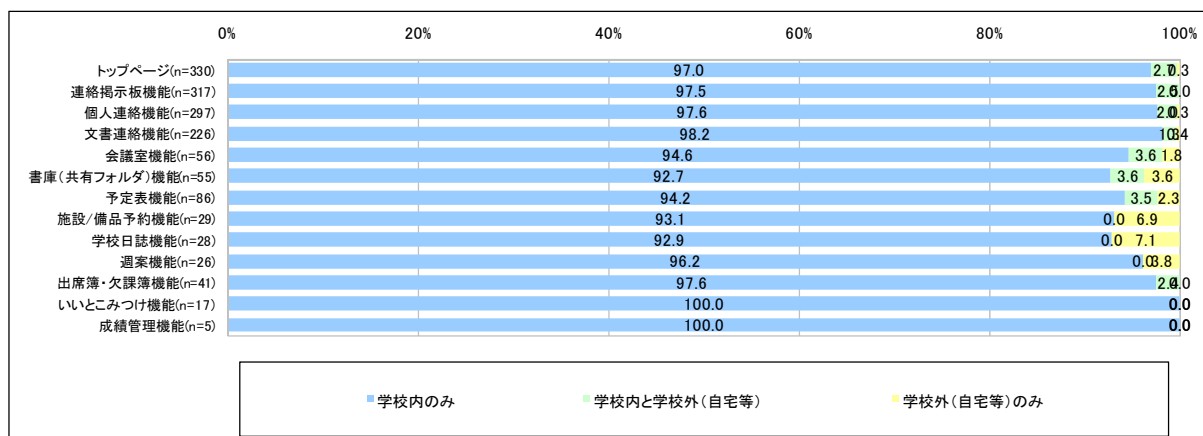
図表・64 システムの利用場所



(出所) 事後アンケート

すべての機能について、9割以上が「学校内のみ」の利用であった。特に「いいところみつけ機能」と「成績管理機能」は学校内での利用が100%であった。施設／備品予約機能および学校日誌機能は、学校外での利用率が他の機能に比べて高い。

図表・65 システムの利用場所（システム機能別）



(出所) 事後アンケート

教職員へのインタビュー調査によると、主な利用目的として会議の開催案内や情報連絡等、情報共有を目的とした利用が中心とされていることがわかった。一方で少数意見ではあるもののこれまで積極的にパソコンを活用し業務を遂行されている教員の中には、従来の業務手法で十分であるといったような、システムへの業務移行に抵抗を感じている教員もいることがわかった。

### 3)分析

実験期間が進むにつれて、利用率が高まっていることがうかがえる。本実証期間においては、特に以下の傾向が見られた。

- ・ 日別利用時間では始業前（8時～9時）が最も多く全527ユーザのうち平均100ユーザの利用がある。
- ・ 「連絡掲示板機能」、「個人連絡機能」の利用が多く、当初のニーズどおり文書配布、情報共有のためにシステムが活用されている。
- ・ モデル校では「出席管理機能」の利用が多く、利用者の評価も高い。
- ・ 授業前の利活用が高く、放課後の利活用状況の伸びが低い。

## (6)満足度

### 1)実験方法

利用者へのアンケート・インタビューにより、システムの利活用状況を調査/分析を実施した。

### 2)実験結果

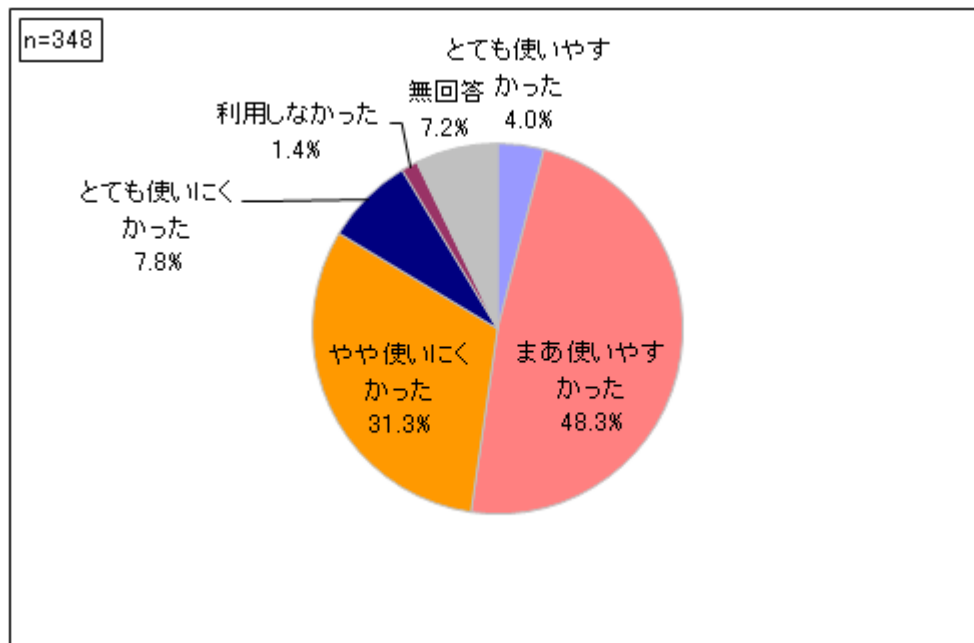
#### ①アンケート調査

○システムの操作性

事後アンケートにおいて、「あなたは、本システムを利用する際の使い勝手（操作のしやすさ）について総合的にどのように感じましたか」との質問を行った。

4.0%が「とても使いやすかった」、48.3%が「まあ使いやすかった」と回答している。一方、「やや使いにくかった」が31.3%、「とても使いにくかった」が7.8%となっている。

図表・66 システムの使い勝手

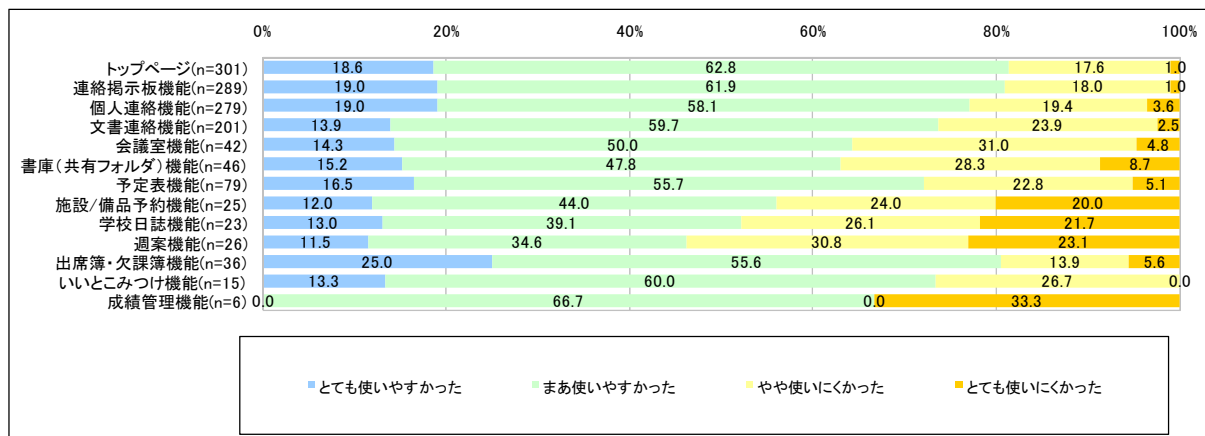


(出所) 事後アンケート

機能別に使い勝手を見ると、連絡掲示板機能や個人連絡機能、予定表機能、出席簿・欠席簿機能の使い勝手に対する評価が高い（7割以上が「とても使いやすかった」「まあ使いやすかった」と回答）。

一方で、施設／備品予約機能や学校日誌機能、週案機能の使い勝手については比較的评价が低い（4割以上が「やや使いにくかった」「とても使いにくかった」と回答）。週案機能のみ、「使いやすかった」との回答が「使いにくかった」との回答を下回った。

図表・67 システムの使い勝手（システム機能別）



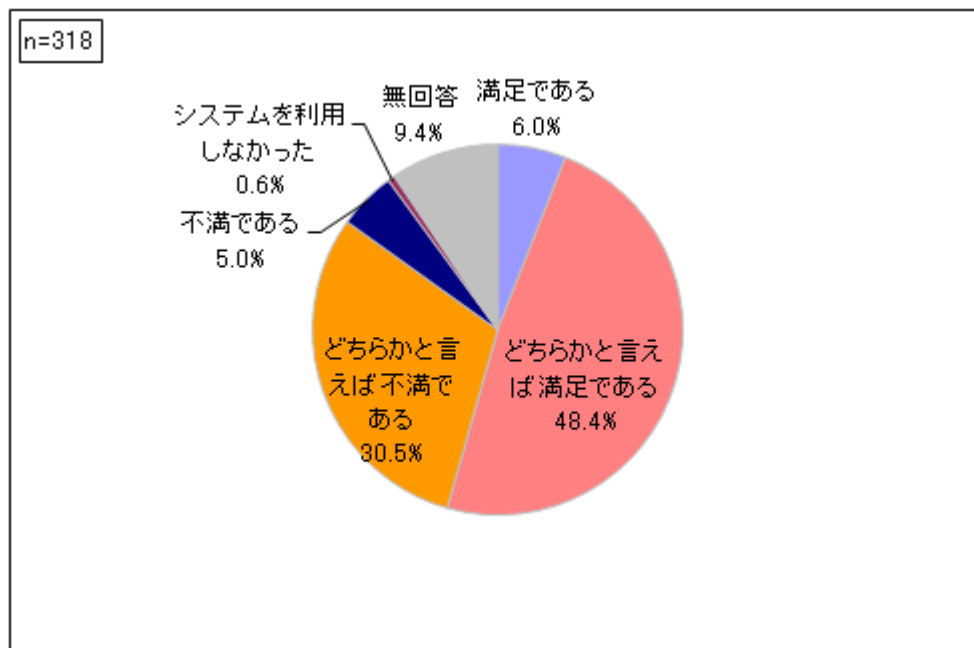
(出所) 事後アンケート

○システムに対する総合的な満足度

事前アンケートにおいて「あなたは、本システム全般に対してどの程度満足していますか」との質問を行った。

6.0%が「満足である」、48.4%が「どちらかと言えば満足である」と回答している。一方、「どちらかと言えば不満である」が30.5%、「不満である」が5.0%となっている。

図表・68 システムに対する満足度

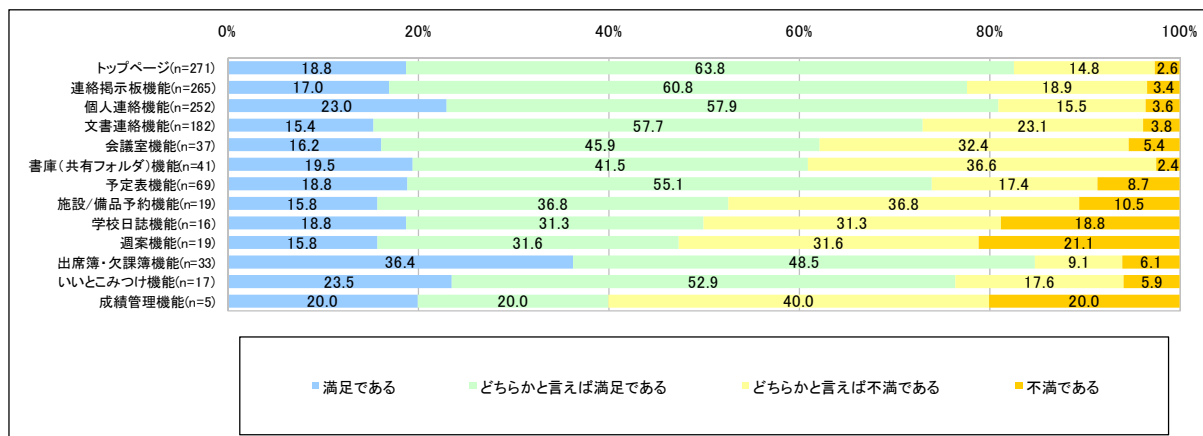


(出所) 事後アンケート

機能別に満足度を見ると、連絡掲示板機能や個人連絡機能、文書連絡機能、予定表機能、出席簿・欠席簿機能、いいとこみつけ機能に対する評価が高い（7割以上が「満足である」「どちらかと言えば満足である」と回答）。

一方で、施設／備品予約機能や学校日誌機能、週案機能、成績管理機能については比較的评价が低い（4割以上が「どちらかと言えば不満である」「不満である」と回答）。週案機能と成績管理機能は、「満足」との回答が「不満」との回答を下回った。

図表・69 システムに対する満足度（システム機能別）



(出所) 事後アンケート

## ②インタビュー調査

システムの操作性に関する改善要望として、以下の事項があった。

- ・メール送信時の操作を分かりやすくして欲しい
- ・職員から週案を Microsoft Word で書きたいとの要望が出ている（8人中3人）
- ・PDF ファイルについて、表紙と内容が別ファイルとなっているため、ファイルを開かないと内容が分からず、不便である

## 3)分析

使い勝手と満足度の評価は密接に関連していることが明らかになった。

半数を越える回答者が、使い勝手および満足度ともに前向きな評価をしている。特に、機能別にみると、連絡掲示板機能や個人連絡機能、予定表機能といった情報共有関連の機能や、出席簿・欠席簿機能に対する評価が高かった。

一方で評価の必ずしも高くない機能もあり、短期間の運用では評価が難しい機能も含まれることがわかった。



## (7)業務継続性

### 1)実験方法

校務支援システムアプリケーションサーバ、DNS サーバ、ネットワーク機器等の稼働率から、今回の実証実験で利用した校務支援システムシステム全体の稼働率を算出した。

また利用者へのアンケート・インタビューにより、業務継続性に対する不安を調査/分析を実施した。本実証実験における、業務継続性について、各種ガイドラインとの適合性チェックも実施した。

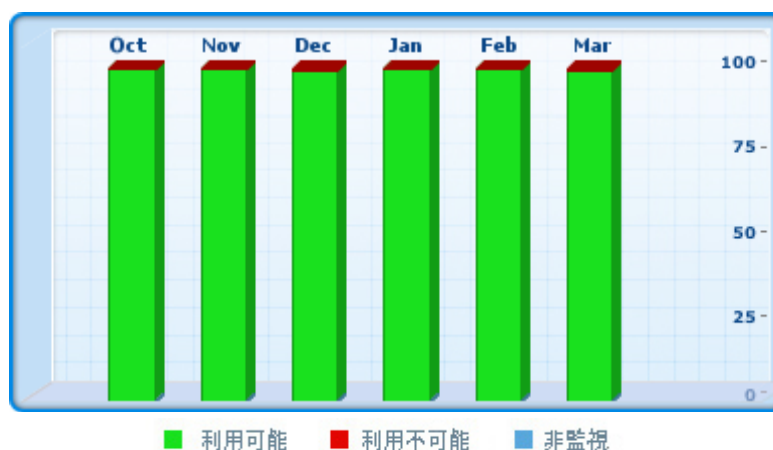
### 2)実験結果

#### ①システムログデータの分析

実証実験期間の6か月の間、主な機器の稼働率は99.37%であった。

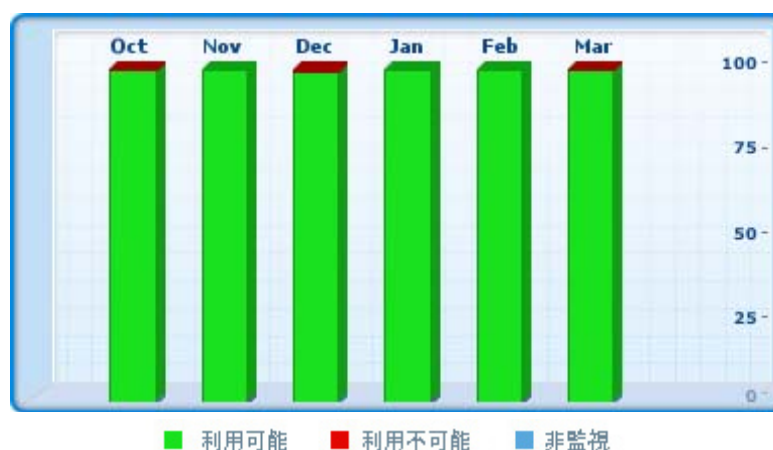
また、システムメンテナンス以外の事由（故障、トラブル等）でのシステム断は発生しなかった。

図表・70 サーバ可用性ログ



(出所) ログデータ

図表・71 ネットワーク機器可用性ログ



(出所) ログデータ

## ②アンケート調査

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>5</sup>を算出した。

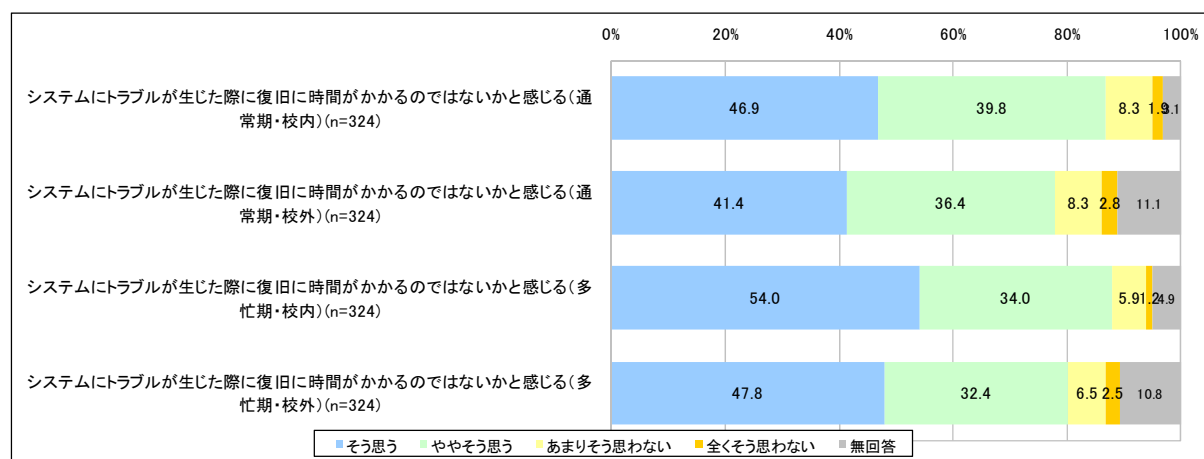
「システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.360、通常期・校外 2.309、多忙期・校内 2.481、多忙期・校外 2.408であった（その平均は 2.389）。

図表・72 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（スコア）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる (n=324)	2.360	2.309	2.481	2.408	2.389

(出所) 事前アンケート

図表・73 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）



(出所) 事前アンケート

<sup>5</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>6</sup>を算出した。

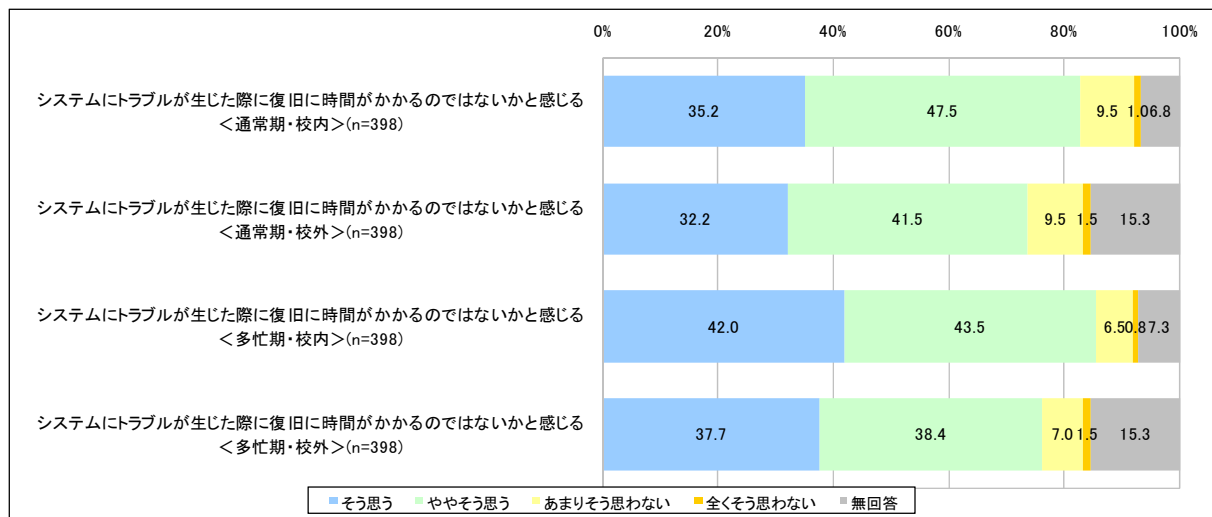
「システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.253、通常期・校外 2.231、多忙期・校内 2.366、多忙期・校外 2.326であった（その平均は 2.294）。

図表・74 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（スコア）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる (n=398)	2.253	2.231	2.366	2.326	2.294

(出所) 事後アンケート

図表・75 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）



(出所) 事後アンケート

### ③インタビュー調査

教職員へのインタビュー調査においては、「現時点では具体的な課題は表出していないが、成績処理等が多忙な時期となると大きな課題が顕在化するかもしれない」との意見があった。

<sup>6</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

#### ④ガイドラインとの比較

利用者に対してサービスを継続的かつ安定して提供可能なシステムや体制であるかを確認する項目が設けられている。各ガイドラインではおおよそ下記で分類される項目が含まれている。

- ・監視
- ・稼働率
- ・バックアップ
- ・ヘルプデスク
- ・冗長化と負荷分散
- ・推奨ネットワーク

##### 【関連項番】

- ・総務省－Ⅲ.1.1.1～4, Ⅲ.1.1.9, Ⅲ.2.1.1, Ⅲ.2.3.1～2, Ⅲ.3.2.5
- ・経済産業省－1, 5, 13, 16, 26～27, 28～29, 32, 60～62
- ・FMNC－54～55, 65, 86～88, 89

##### ○監視

ガイドラインでは「稼働監視（応答確認等）」、「障害監視（サービスが正常に動作していることの確認）」が優先すべき対策として挙げられており、さらに「パフォーマンス監視（サービスのレスポンス時間の監視）」が推奨されている。より具体的な内容として「監視方法、監視インターバル、監視時間帯、監視体制等の実施基準・手順等を明確にすること」などが望ましいとされている。本システムでは、サービスを提供しているサーバやネットワーク機器の稼働監視・障害監視・パフォーマンス監視を24時間実施し、異常検知後は速やかに通知及び対処される体制とすることで、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

##### ○稼働率

ガイドラインでは「利用者に提供する時間帯を定め、この時間帯におけるサービスの稼働率を規定すること」、「定期保守時間を規定すること」が優先すべき対策として挙げられている。本システムは商用サービスではなく、実証実験であるため事前に稼働率の規定を行っていないが、前述の通り実証期間中における主な機器の稼働率実績は99.37%であった。このうち、システム保守のために事前通知された計画停止や定期保守の時間を除いたサービス時間帯における稼働率実績は100%であった。

##### ○バックアップ

ガイドラインでは「利用者のサービスデータ、アプリケーションやサーバ・ストレージ等の管理情報及びシステム構成情報の定期的なバックアップを実施」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「バックアップ方法（フルバックアップ、差分バックアップ等）」、「バックアップ対象」、「バックアップの世代管理方法」、「バックアップの実施インターバル」などを明確にすることが望ましいとされている。本システムでは、バックアップ対象の種類に応じて、バックアップ方法及び世代管理方法を定めて運用実施することで、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。特に、利用者のサービスデータを管理する校務支援アプリケーションのデータバックアップについては、日次バックアップを実施することで日々の学校情報が失われることが無いよう配慮した。

#### ○ヘルプデスク

ガイドラインでは「ユーザに対するサポートの提供」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「障害対応時の問合せ受付業務」、「一般問合せの受付業務」が望ましいとされている。本システムでは、障害対応及び一般問合せを一元的に受け付けるヘルプデスクを設置して運用することで、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

#### ○冗長化と負荷分散

ガイドラインでは「サービスダウンしない仕組み」が優先すべき対策として挙げられており、より具体的な内容として「冗長化」、「負荷分散」などが望ましいとされている。本システムでは前述の監視と併せて、ネットワーク機器の冗長化構成による設置、サーバ仮想化基盤による負荷分散と冗長化を行うことで、ガイドラインで提示されている基準に適合させている。

#### ○推奨ネットワーク

ガイドラインでは「推奨回線」、「推奨帯域」を明確にすることが推奨されている。より具体的な内容として「専用線、インターネット等の回線の種類」、「推奨帯域の有無と、推奨帯域がある場合にはそのデータ通信速度の範囲」などを明確にすることが望ましいとされている。本システムは商用サービスではなく、実証実験であるため事前に推奨回線の規定を行っていないが、実証期間中にNTT西日本のフレッツ・光プレミアムの回線を利用し良好な結果が得られていることから、推奨回線に値するものと判断する。

### 3)分析

以下のとおり、システムログからも継続性に問題はなかった。

- ・実証実験期間（6か月）の、システム全体の稼働率は99.37%であった。
- ・このうち、システム保守のために事前通知された計画停止や定期保守の時間を除いたサービス時間帯における稼働率実績は100%であった。
- ・利用者のシステムトラブルに対しての不安は、利用前に比べ利用後軽減した。
- ・監視、ヘルプデスク、冗長化と負荷分散の項目において、各ガイドラインと比較した結果、いずれも基準に適合しているものであった。
- ・実証期間中にモデル校に敷設した、フレッツ・光プレミアム回線の利用において、良好な結果が得られていることから、推奨回線に値するものと判断できる。

利用者アンケートの結果から、システムを利用する前はシステムトラブルに対して不安が高かったが、実験終了後はその不安が下がった。セキュリティと同様、業務継続性についても、システムを実際に使用することで不安感が軽減する、すなわち、不安感の軽減のためには、「実際に使用してみる」ことが有効であるということが明らかになった。

ただし実験終了後においても7~8割程度の回答者はセキュリティに対する不安を感じていることが伺えることから、不安解消に向けた継続的な取組（啓発等）が必要だと考えられる。

## (8)校務支援システム利用による効果

### 1)実験方法

利用者へのアンケート・インタビューにより、校務支援システムの利用による効果の調査/分析を実施した。

### 2)実験結果

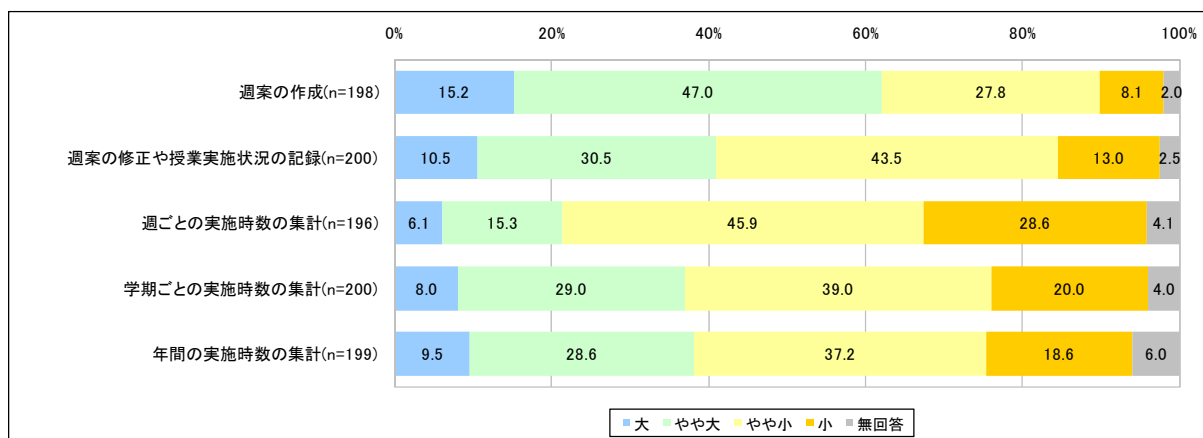
#### ①システム導入前の校務

事前アンケートにおいて、「下記に挙げる時数管理、成績処理、出欠管理の各作業に対する、あなた自身の①負担感、②年間実施回数、③1回あたりの所要時間についてお伺いします。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行った。

時数管理、成績処理、出欠管理に関連する各業務の負担感、実施頻度をみると、成績処理関連の業務の多くで負担が大きいと回答している人（「大」と「やや大」の合計）が半数を超えている。また、出欠管理関連の業務のうち集計や転記に関わる業務について負担が大きいと回答している人（「大」と「やや大」の合計）が半数に及ぶ。さらに、出欠管理関連の業務の中で、「出欠確認」と「出欠簿への出欠の記入」は、1回1回の作業の負担感はそれほど大きくないが、年間実施回数が他の業務に比べて著しく多い（約200回）。

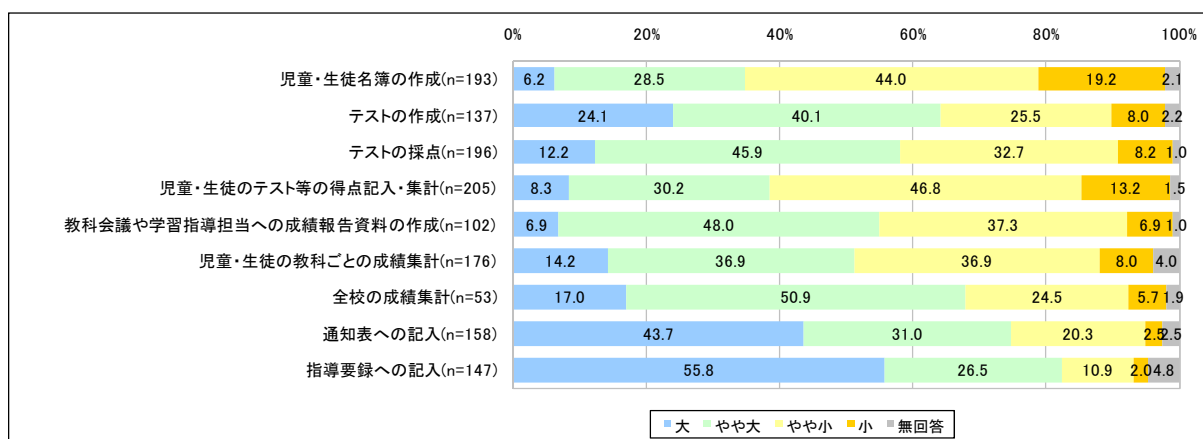
これらのことから、教職員が実施している校務のうち、成績処理と出欠管理に関連する校務に対して実際に大きな負担が感じられていることが分かった。

図表・76 校務の各作業に対する負担感（時数管理関連業務）



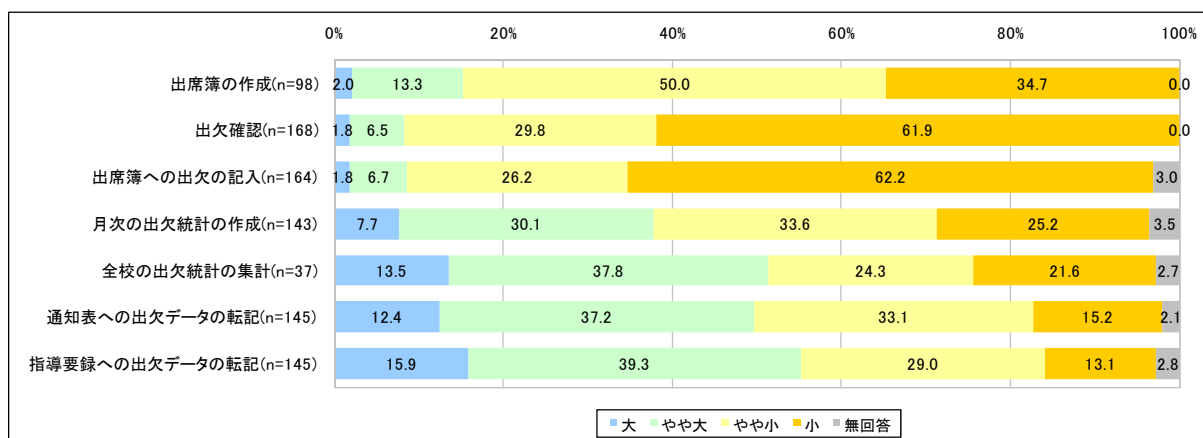
(出所) 事前アンケート

図表・77 校務の各作業に対する負担感（成績処理関連業務）



(出所) 事前アンケート

図表・78 校務の各作業に対する負担感（出席管理関連業務）



(出所) 事前アンケート

またインタビュー調査では、システム導入前、教育委員会において毎日の文書配布に係る負担が非常に大きいとの意見があった。また学校現場においては、出欠情報の集計・報告作業の負担が大きいとの意見があった。

加えて、通知表作成は多くの教員にとって負担となっていることが明らかになった。成績処理についてはシステム化による効果が期待できるとの意見があった。ただし所見欄は考える時間が必要であり、また手書きにこだわる教員もいるため、システム化の効果がどれほど見込めるかは不透明である、との指摘もあった。

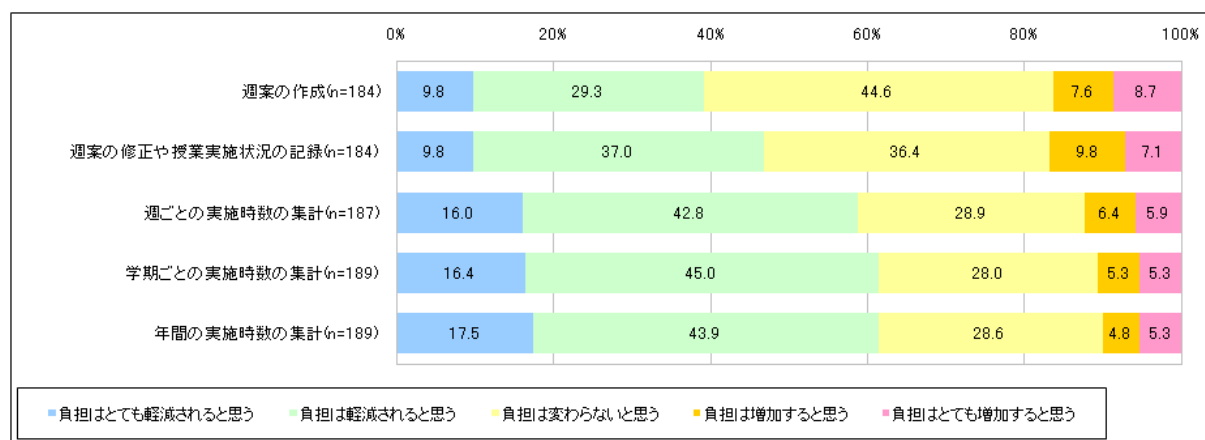
また同様に、出欠管理業務についてもクラス担任、および養護教諭にとって共通の負担の大きい業務となっていた。

## ②校務負担の軽減

事後アンケートにおいて、「実証実験で導入された校務支援システムを今後も継続的に使用したと仮定します。下記に挙げる「時数管理」、「成績処理」、「出欠管理」の各作業に対する、あなた自身の作業の負担感は、校務支援システムを継続して使用することによってどのように変化すると思いますか」との質問を行った。

時数管理関連の業務では、「週ごとの実施時数の集計」「学期ごとの実施時数の集計」「年間の実施時数の集計」に対する期待が大きい（5割以上が「負担はととても軽減されると思う」「負担は軽減されると思う」と回答）。

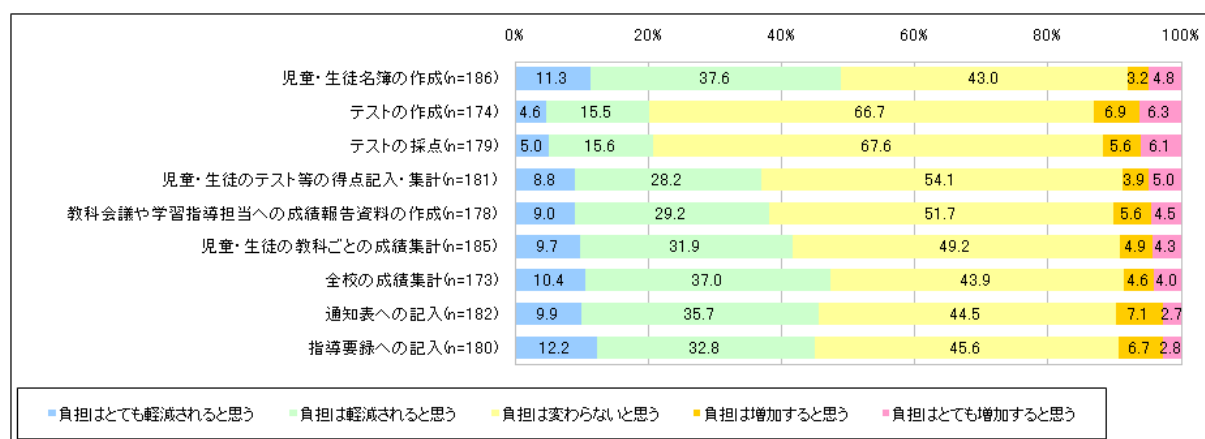
図表・79 今後も継続してシステムを利用した場合の校務作業負担の変化（時数管理関連業務）  
 <当該校務を分掌する人のみの回答>



(出所) 事後アンケート

成績処理関連の業務では、「児童・生徒名簿の作成」に対する期待が大きい（5割以上が「負担はととても軽減されると思う」「負担は軽減されると思う」と回答）

図表・80 今後も継続してシステムを利用した場合の校務作業負担の変化（成績処理関連業務）  
 <当該校務を分掌する人のみの回答>

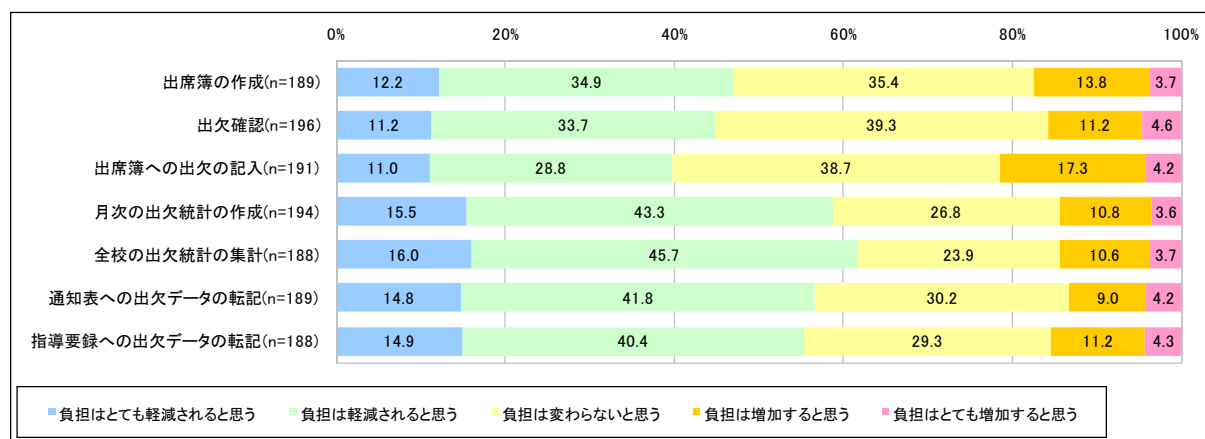


(出所) 事後アンケート



出欠管理関連の業務では、「月次の出欠統計の作成」「全校の出欠統計の作成」「通知表への出欠データの転記」「指導要録への出欠データの転記」に対する期待が大きい（5割以上が「負担はとも軽減されると思う」「負担は軽減されると思う」と回答）

図表・81 今後も継続してシステムを利用した場合の校務作業負担の変化(出欠管理関連業務)  
 <当該校務を分掌する人のみの回答>



(出所) 事後アンケート

教職員へのインタビューでは、システム上で出欠を確認できるので、生徒指導担当の教諭や養護教諭にとってはすでに効率化につながっているとの意見があった。

加えて、同学校内や他学校の職員間の情報共有が円滑になっているとの意見もあった。

また、今まで1~2時間かかっていた文書配布がシステム上で可能となり、受領、閲覧状態もシステム上で確認できるため、教育委員会としても大きな業務効率化につながっているとの意見があった。

### ③IT スキルの向上

事前および事後アンケートにおいて、「あなたの IT 活用スキルについてお伺いします。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行った。その上で、スコア<sup>7</sup>を算出した。

事前アンケートにおいては、書類の作成 (2.508)、インターネット等の活用による事例・資料収集 (2.481)、成績処理 (2.286) など IT を活用できる人が多かった。また、Web ページの作成・公開 (0.743) ができる人は少なかった。全体平均は 1.994 であった。

一方事後アンケートでも同様の結果であり、書類の作成 (2.514)、インターネット等の活用による事例・資料収集 (2.468)、成績処理 (2.297) など IT を活用できる人が多かった。また、Web ページの作成・公開 (0.754) ができる人は少なかった。全体平均は 2.007 であった。

実証実験前後で比較すると、電子メールの添付機能 (2.154 から 2.196 へ 0.042 ポイント上昇)、出欠管理 (1.872 から 1.913 へ 0.041 ポイント上昇)、電子メールや掲示板 (1.859 から 1.913 へ 0.039 ポイント上昇) について、特にその上昇幅が大きかった。

実証実験を通して、IT スキルが向上することが明らかになった。特に実証実験において利用頻度が多かった、連絡掲示板機能や個人連絡機能、出席管理機能については、IT スキルの上昇幅が大きい。

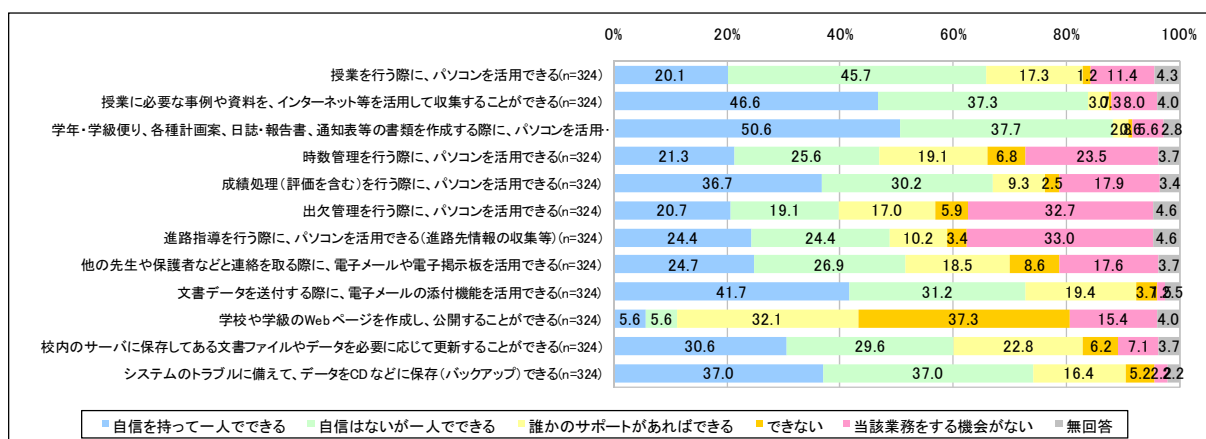
図表・82 利用可能な IT スキル (事前・事後の比較)

	事前 (n=324)	事後 (n=398)	前後 比較
授業を行う際に、パソコンを活用できる	2.004	2.067	0.063
授業に必要な事例や資料を、インターネット等を活用して収集することができる	2.481	2.468	▲0.013
学年・学級便り、各種計画案、日誌・報告書、通知表等の書類を作成する際に、パソコンを活用できる	2.508	2.514	0.006
時数管理を行う際に、パソコンを活用できる	1.843	1.836	▲0.007
成績処理 (評価を含む) を行う際に、パソコンを活用できる	2.286	2.297	0.011
出欠管理を行う際に、パソコンを活用できる	1.872	1.913	0.041
進路指導を行う際に、パソコンを活用できる (進路先情報の収集等)	2.119	2.043	▲0.076
他の先生や保護者などと連絡を取る際に、電子メールや電子掲示板を活用できる	1.859	1.898	0.039
文書データを送付する際に、電子メールの添付機能を活用できる	2.154	2.196	0.042
学校や学級の Web ページを作成し、公開することができる	0.743	0.754	0.011
校内のサーバに保存してある文書ファイルやデータを必要に応じて更新することができる	1.948	1.995	0.007
システムのトラブルに備えて、データを CD などに保存 (バックアップ) できる	2.106	2.105	▲0.001
(全体平均)	1.994	2.007	0.013

(出所) 事前アンケート、事後アンケート

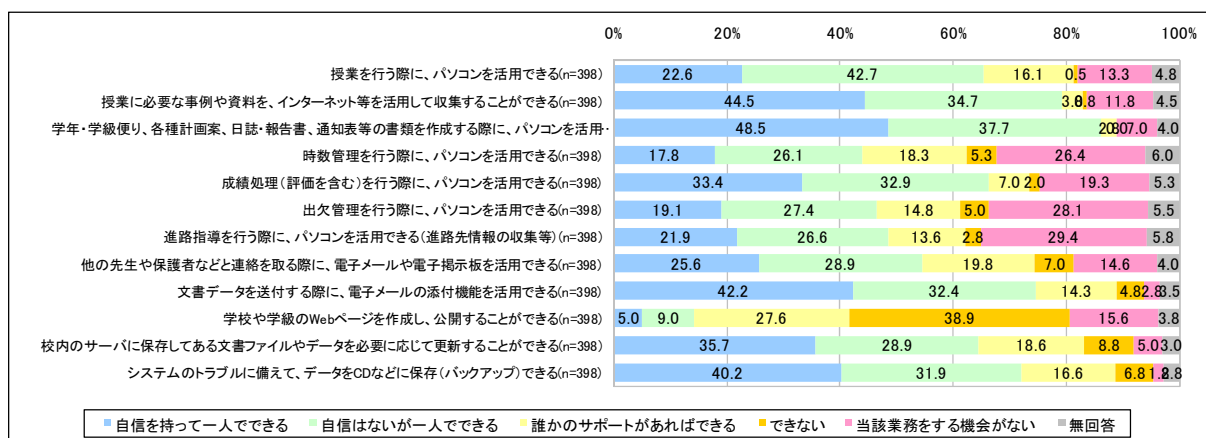
<sup>7</sup> 「自信を持って一人でできる」を 3 点、「自信は無いが一人でできる」を 2 点、「誰かのサポートがあればできる」を 1 点、「できない」を 0 点とし、その加重平均を算出した結果。

図表・83 利用可能な IT スキル (事前)



(出所) 事前アンケート

図表・84 利用可能な IT スキル (事後)



(出所) 事後アンケート

#### ④勤務時間の変化

事前および事後アンケートにおいて、「あなたの1日の平均的な勤務時間は何時間くらいですか」との質問を行った。

事前アンケート結果では、総勤務時間の平均は589.19分（9時間49分）であったのに対し、事後アンケート結果では、総勤務時間の平均は580.03分（9時間40分）であり、約9分の短縮となった。

その内の机上勤務時間は、事前アンケートでは227.24分（3時間47分）であったのに対し、事後アンケートでは236.90分（3時間56分）であり、約9分の増加となった。

その内のパソコン利用時間は、事前アンケートでは147.07分（2時間27分）であったのに対し、事後アンケートでは155.29分（2時間35分）であり、約8分の増加となった。

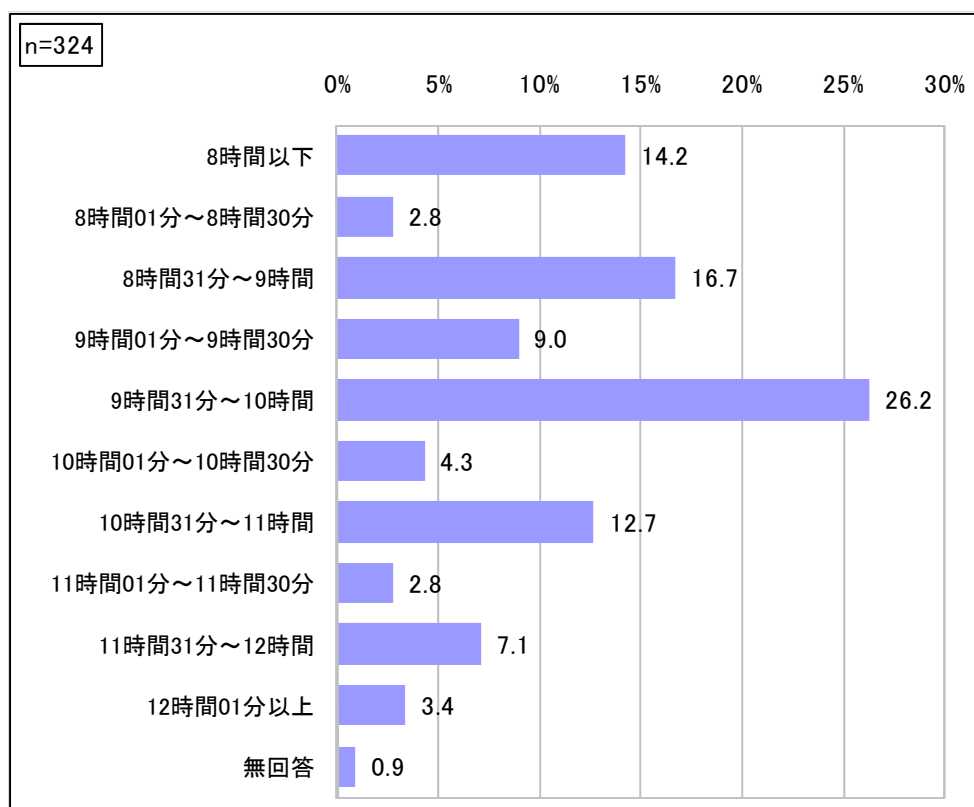
パソコン利用時間が1日あたり約8分増加したことにより、ほぼ同じ時間（9分間）机上勤務時間も増加しているが、その結果として総勤務時間は約9分短縮されており、校務支援システムの導入が教職員の業務効率改善につながる事が明らかになった。

図表・85 1日あたり勤務時間の平均（事前・事後の比較）

	総勤務時間	その内、 机上勤務時間	その内、 パソコン利用時間
事前 (n=324)	589.19分 (9時間49分)	227.24分 (3時間47分)	147.07分 (2時間27分)
事後 (n=398)	580.03分 (9時間40分)	236.90分 (3時間56分)	155.29分 (2時間35分)

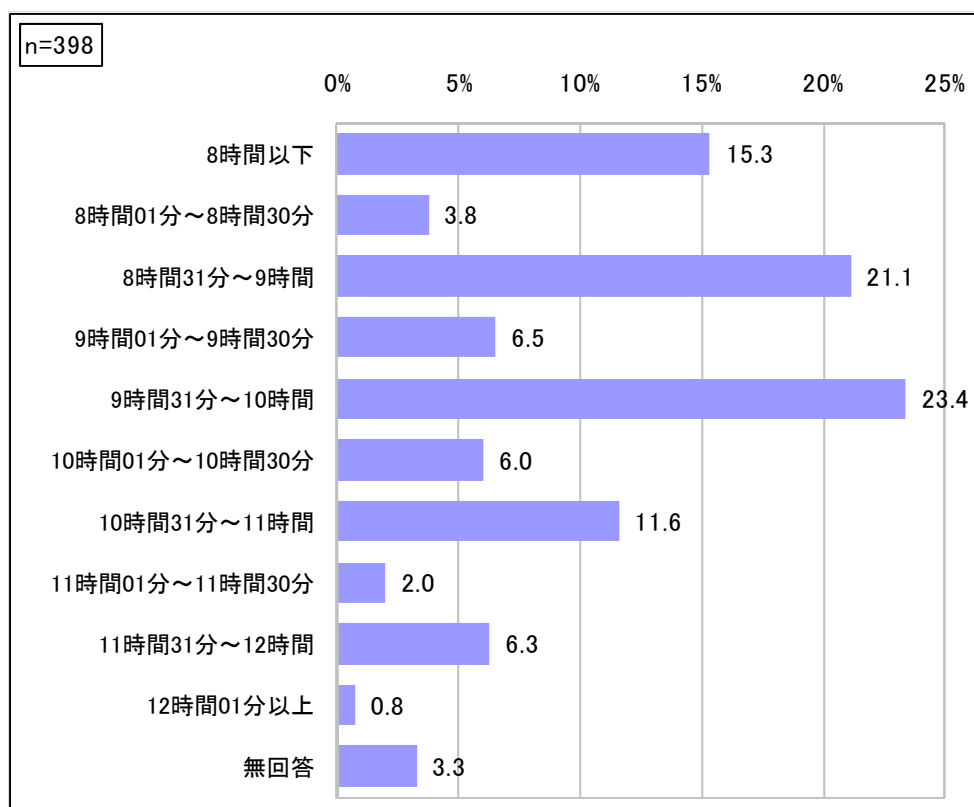
(出所) 事前アンケート、事後アンケート

図表・86 1日あたり総勤務時間（事前）



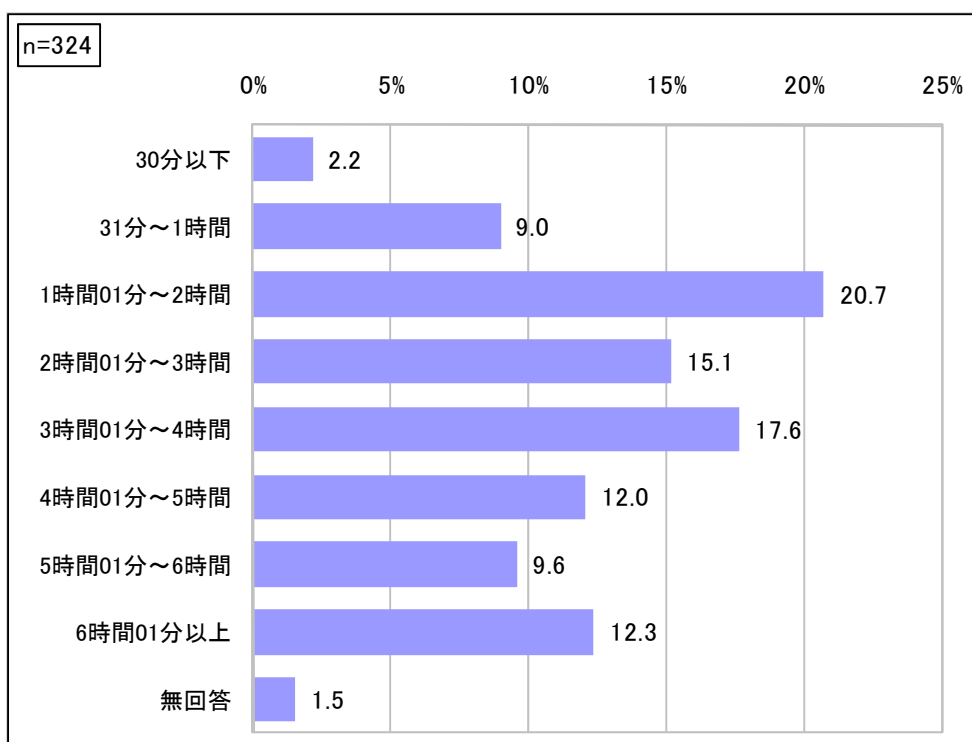
(出所) 事前アンケート

図表・87 1日あたり総勤務時間（事後）



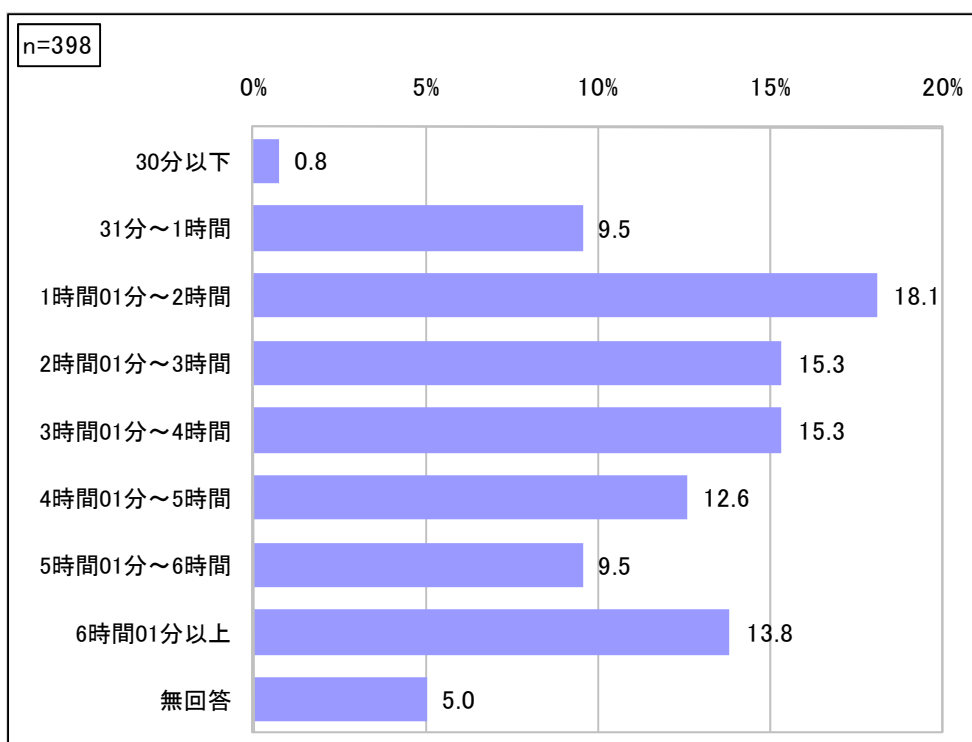
(出所) 事後アンケート

図表・ 88 1日あたり机上勤務時間（事前）



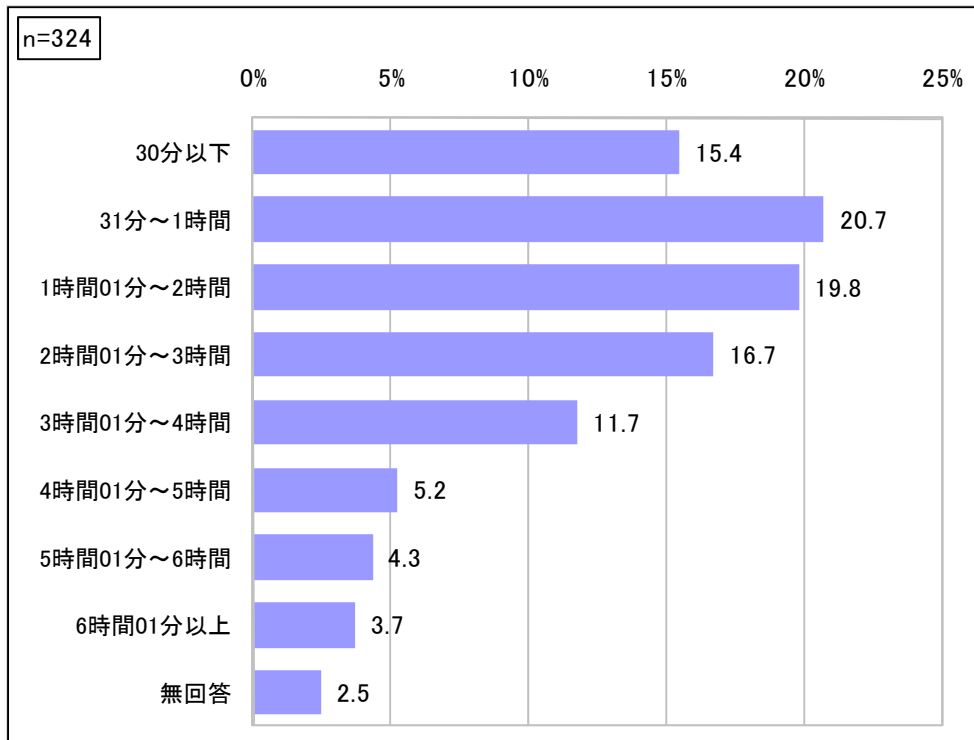
(出所) 事前アンケート

図表・ 89 1日あたり机上勤務時間（事後）



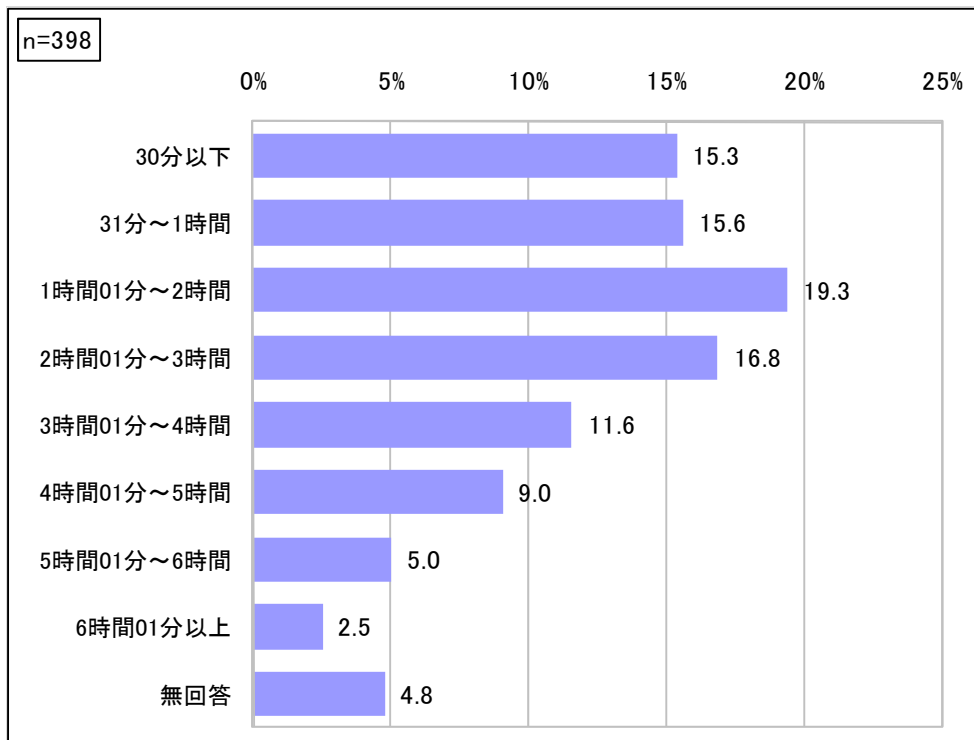
(出所) 事後アンケート

図表・90 1日あたりパソコン利用時間（事前）



(出所) 事前アンケート

図表・91 1日あたりパソコン利用時間（事後）



(出所) 事後アンケート

## ⑤行動の変化

事後アンケートにおいて、「実証実験で導入された校務支援システムを使用したことによるあなたの行動の変化について、お伺いします。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>8</sup>を算出した。

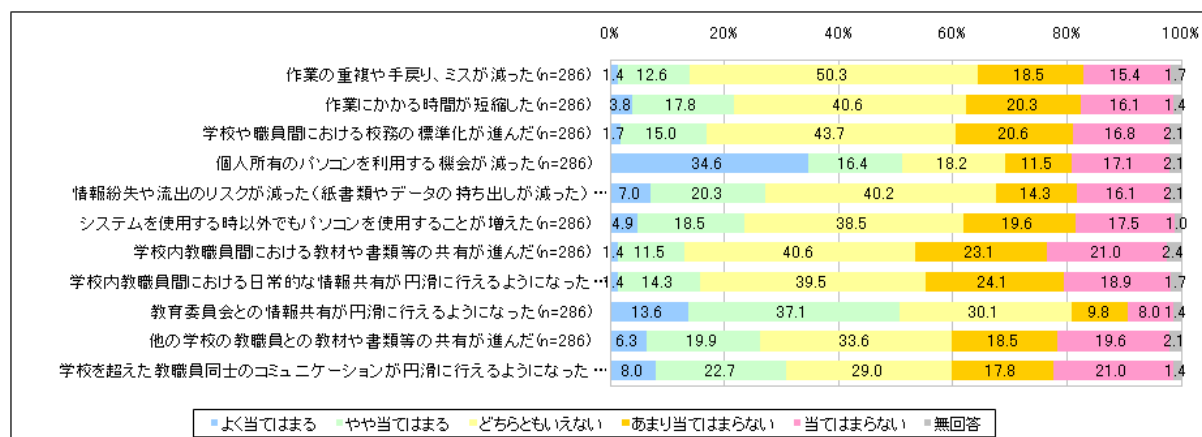
「個人所有のパソコンを利用する機会が減った」(2.407)や「教育委員会との情報共有が円滑に行えるようになった」(2.390)が特にスコアが高く、実証実験を通して、セキュリティ意識の改善や情報共有の円滑化が進んだことが伺える。

図表・92 システムを使用したことによる行動の変化（スコア）

	スコア
作業の重複や手戻り、ミスが減った(n=286)	1.655
作業にかかる時間が短縮した(n=286)	1.727
学校や職員間における校務の標準化が進んだ(n=286)	1.636
個人所有のパソコンを利用する機会が減った(n=286)	2.407
情報紛失や流出のリスクが減った(紙書類やデータの持ち出しが減った)(n=286)	1.875
システムを使用する時以外でもパソコンを使用することが増えた(n=286)	1.735
学校内教職員間における教材や書類等の共有が進んだ(n=286)	1.480
学校内教職員間における日常的な情報共有が円滑に行えるようになった(n=286)	1.544
教育委員会との情報共有が円滑に行えるようになった(n=286)	2.390
他の学校の教職員との教材や書類等の共有が進んだ(n=286)	1.743
学校を超えた教職員同士のコミュニケーションが円滑に行えるようになった(n=286)	1.787
(全体平均)	1.816

(出所) 事後アンケート

図表・93 システムを使用したことによる行動の変化



(出所) 事後アンケート

<sup>8</sup> 「よく当てはまる」を4点、「やや当てはまる」を3点、「どちらともいえない」を2点、「あまり当てはまらない」を1点、「当てはまらない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。



## ⑥不安感の変化

### a)システム動作の安定性に関するもの

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>9</sup>を算出した。

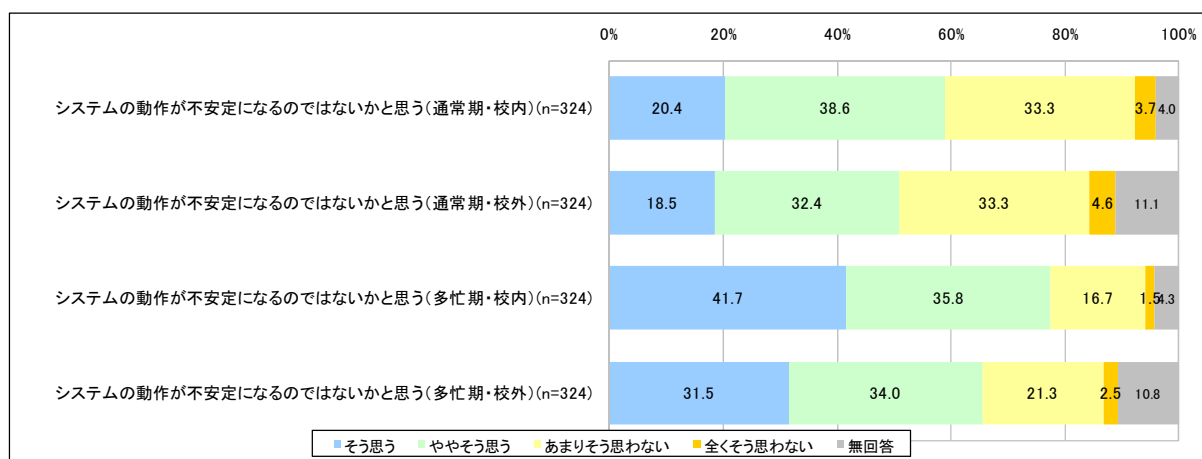
「システムの動作が不安定になるのではないかと思う」についてのスコアは、通常期・校内 1.788、通常期・校外 1.729、多忙期・校内 2.229、多忙期・校外 2.059 であった（その平均は 1.951）。

図表・94 システム導入に対する不安（システム動作の安定性に関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムの動作が不安定になるのではないかと思う (n=324)	1.788	1.729	2.229	2.059	1.951

(出所) 事前アンケート

図表・95 システム導入に対する不安（システム動作の安定性に関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>9</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>10</sup>を算出した。

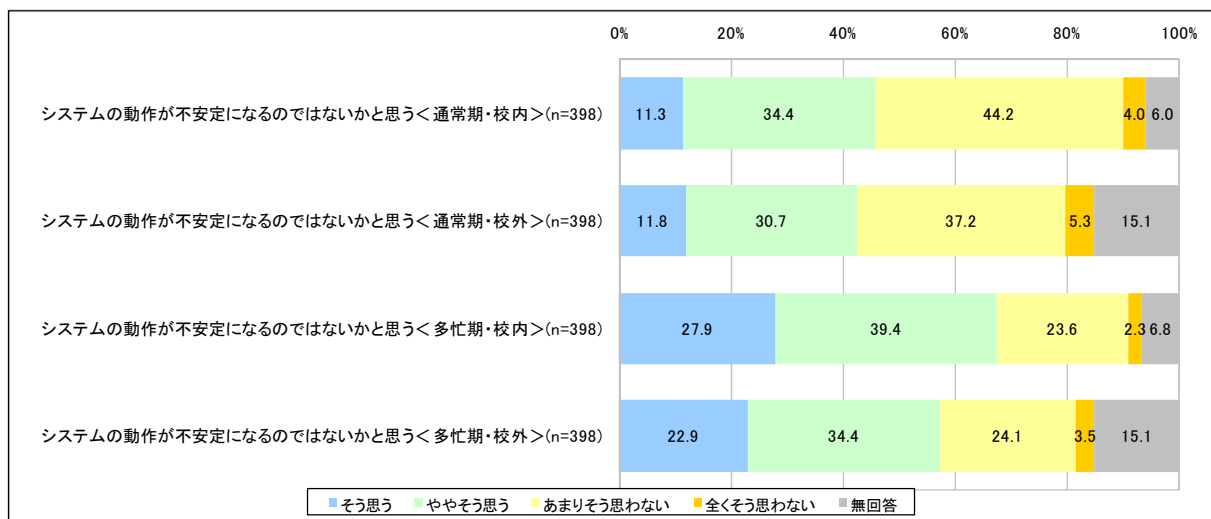
「システムの動作が不安定になるのではないかと思う」についてのスコアは、通常期・校内 1.564、通常期・校外 1.577、多忙期・校内 1.997、多忙期・校外 1.902 であった（その平均は 1.760）。

図表・96 システム導入に対する不安（システム動作の安定性に関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムの動作が不安定になるのではないかと思う (n=398)	1.564	1.577	1.997	1.902	1.760

（出所）事後アンケート

図表・97 システム導入に対する不安（システム動作の安定性に関するもの）（事後）



（出所）事後アンケート

<sup>10</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

## b)処理に要する時間に関するもの

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>11</sup>を算出した。

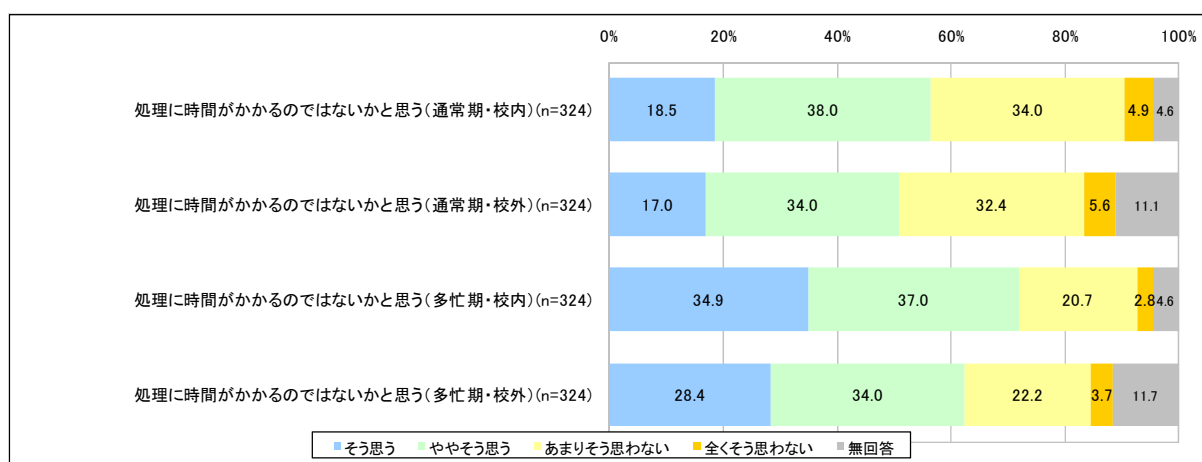
「処理に時間がかかるのではないかと思う」についてのスコアは、通常期・校内 1.735、通常期・校外 1.701、多忙期・校内 2.091、多忙期・校外 1.986 であった（その平均は 1.878）。

図表・98 システム導入に対する不安（処理に要する時間に関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
処理に時間がかかるのではないかと思う (n=324)	1.735	1.701	2.091	1.986	1.878

(出所) 事前アンケート

図表・99 システム導入に対する不安（処理に要する時間に関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>11</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>12</sup>を算出した。

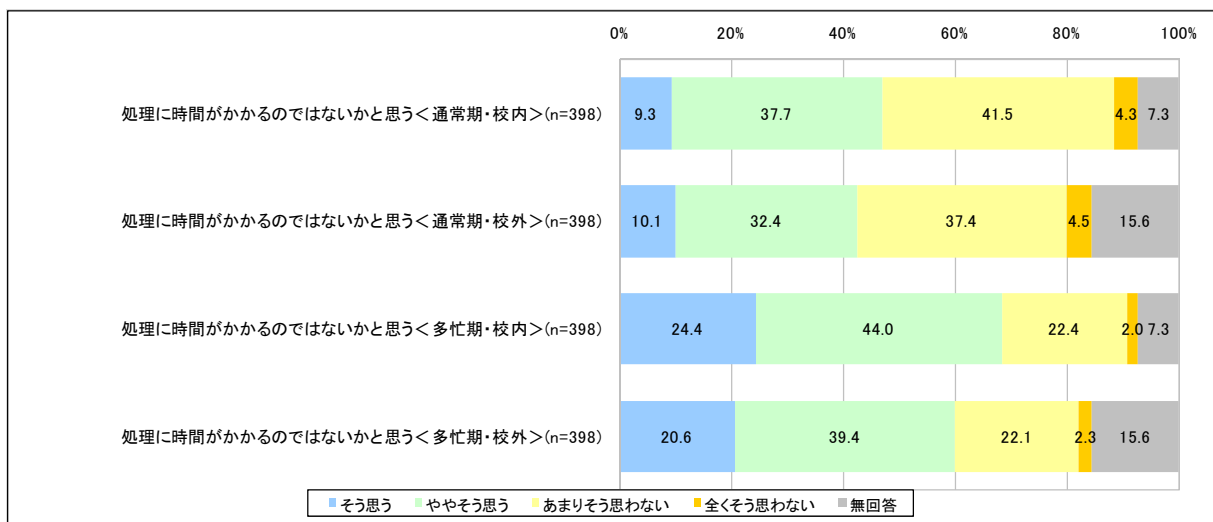
「処理に時間がかかるのではないかと思います」についてのスコアは、通常期・校内 1.561、通常期・校外 1.568、多忙期・校内 1.978、多忙期・校外 1.929 であった（その平均は 1.759）。

図表・100 システム導入に対する不安（システム動作の安定性に関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
処理に時間がかかるのではないかと思います (n=398)	1.561	1.568	1.978	1.929	1.759

（出所）事後アンケート

図表・101 システム導入に対する不安（処理に要する時間に関するもの）（事後）



（出所）事後アンケート

<sup>12</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

### c)カスタマイズに関するもの

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>13</sup>を算出した。

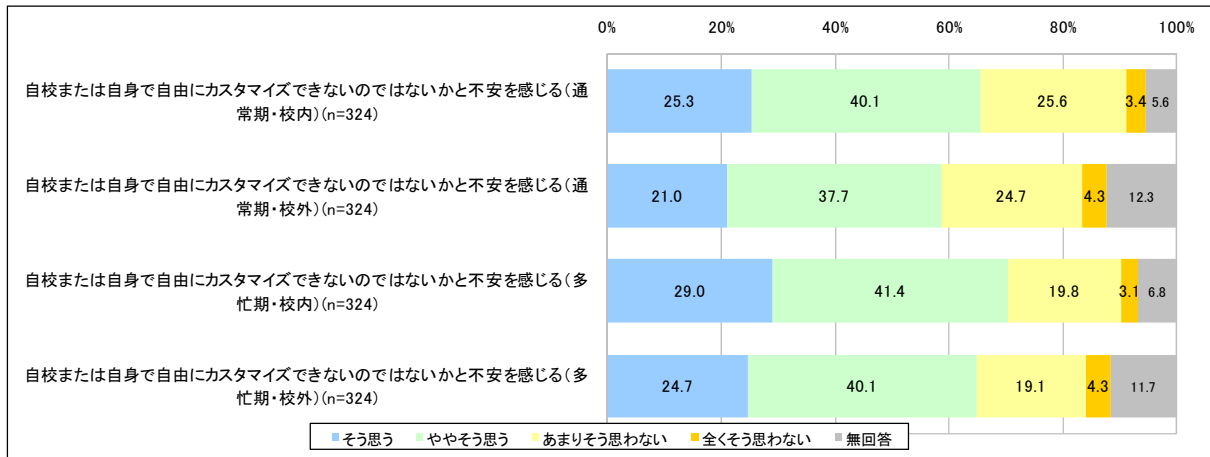
「自校または自身で自由にカスタマイズできないのではないかと不安を感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.925、通常期・校外 1.859、多忙期・校内 2.033、多忙期・校外 1.965であった（その平均は 1.946）。

図表・ 102 システム導入に対する不安（カスタマイズに関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
自校または自身で自由にカスタマイズできないのではないかと不安を感じる（n=324）	1.925	1.859	2.033	1.965	1.946

（出所）事前アンケート

図表・ 103 システム導入に対する不安（カスタマイズに関するもの）（事前）



（出所）事前アンケート

<sup>13</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>14</sup>を算出した。

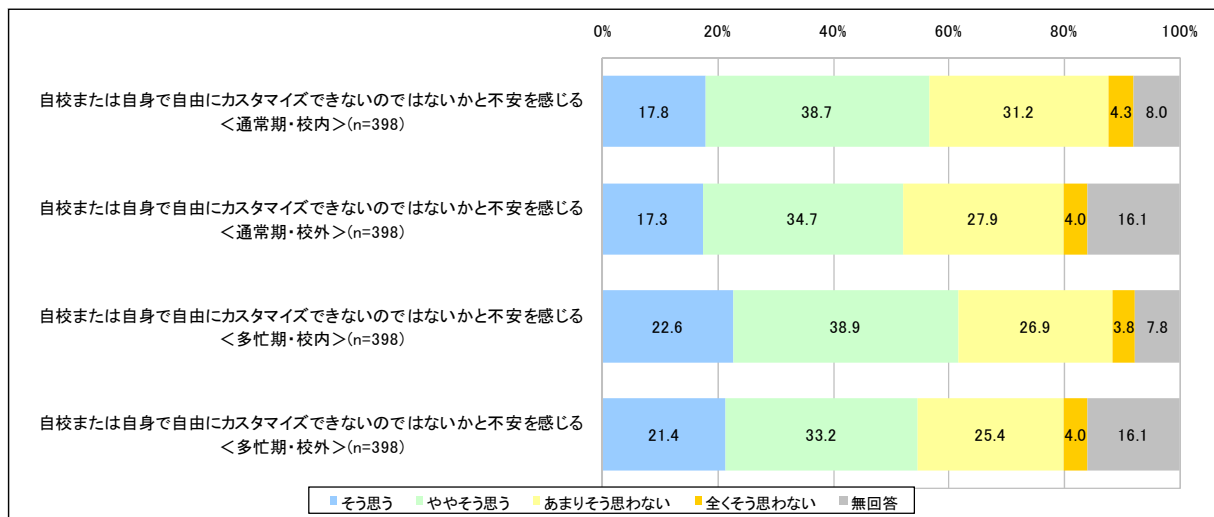
「自校または自身で自由にカスタマイズできないのではないかと不安を感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.762、通常期・校外 1.778、多忙期・校内 1.872、多忙期・校外 1.856であった（その平均は 1.817）。

図表・104 システム導入に対する不安（カスタマイズに関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
自校または自身で自由にカスタマイズできないのではないかと不安を感じる (n=398)	1.762	1.778	1.872	1.856	1.817

(出所) 事後アンケート

図表・105 システム導入に対する不安（カスタマイズに関するもの）（事後）



(出所) 事後アンケート

<sup>14</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

#### d)認証の手続きに関するもの(再掲)

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>15</sup>を算出した。

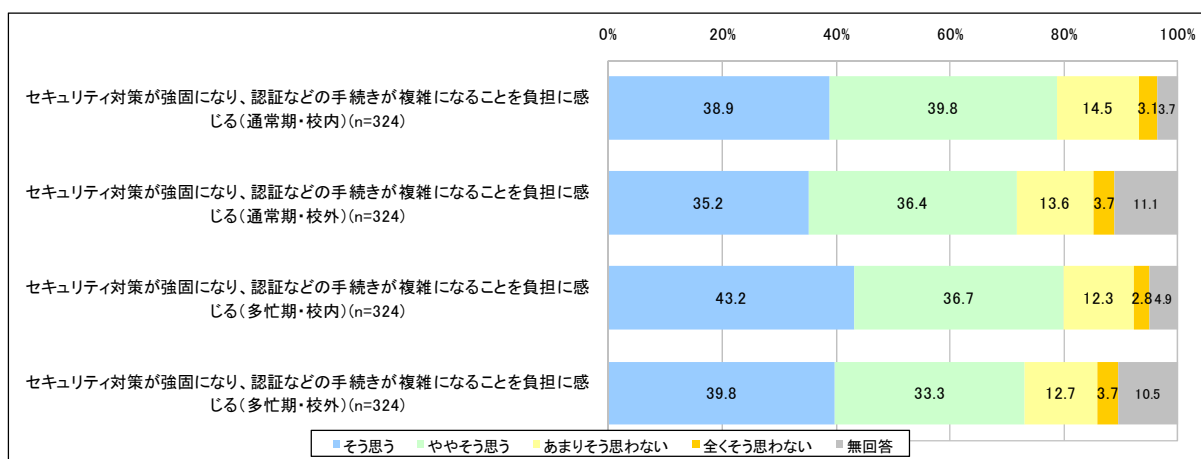
「セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.925、通常期・校外 1.859、多忙期・校内 2.033、多忙期・校外 1.965 であった（その平均は 1.946）。

図表・106 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる (n=324)	2.189	2.160	2.266	2.221	2.209

(出所) 事前アンケート

図表・107 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>15</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>16</sup>を算出した。

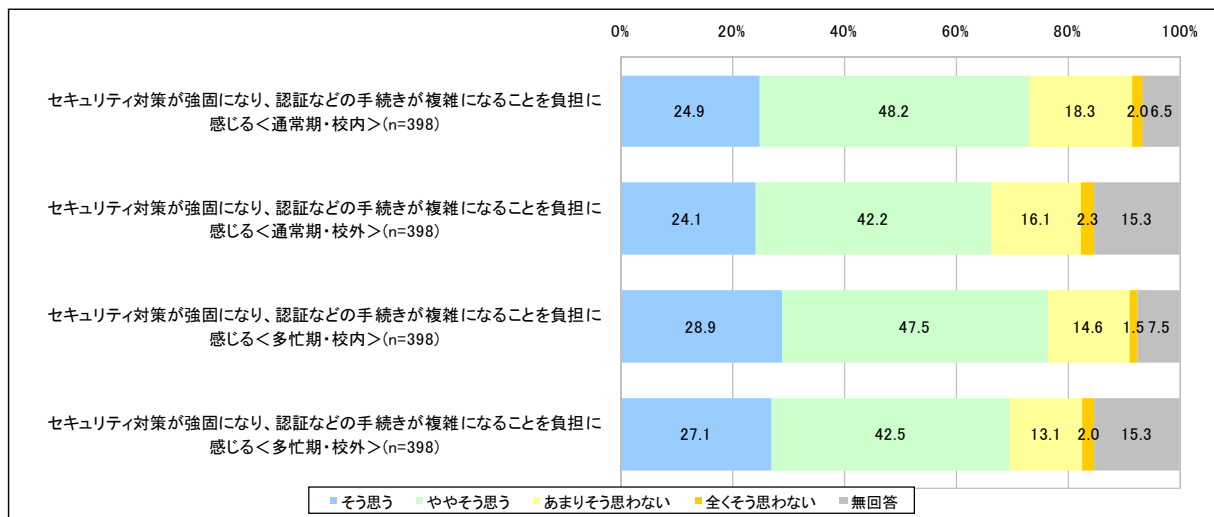
「セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.027、通常期・校外 2.042、多忙期・校内 2.122、多忙期・校外 2.119 であった（その平均は 2.077）。

図表・108 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
セキュリティ対策が強固になり、認証などの手続きが複雑になることを負担に感じる(n=398)	2.027	2.042	2.122	2.119	2.077

(出所) 事後アンケート

図表・109 システム導入に対する不安（認証の手続きに関するもの）（事後）



(出所) 事後アンケート

<sup>16</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。



### e)業務継続性に関するもの(再掲)

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行い、スコア<sup>17</sup>を算出した。

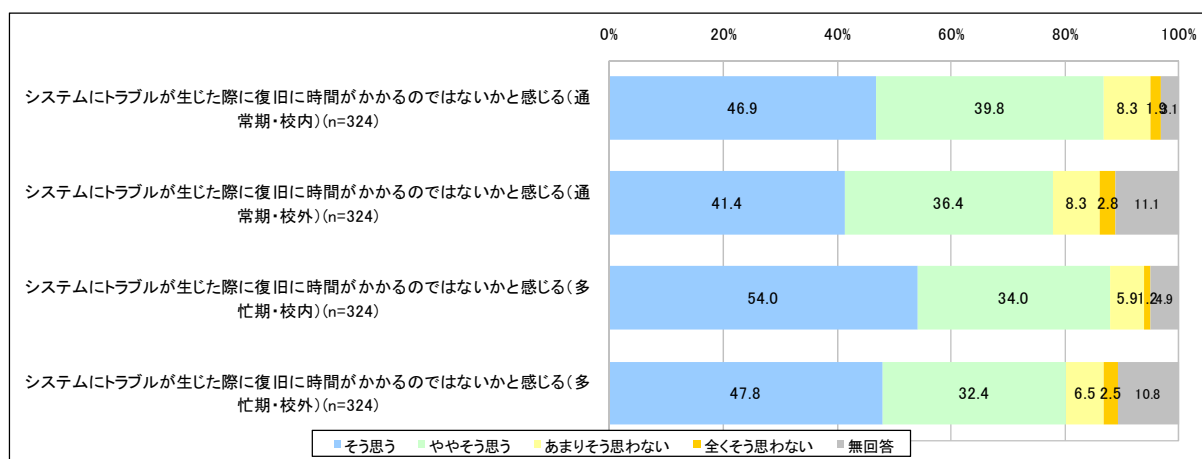
「システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.360、通常期・校外 2.309、多忙期・校内 2.481、多忙期・校外 2.408であった（その平均は 2.389）。

図表・110 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる (n=324)	2.360	2.309	2.481	2.408	2.389

(出所) 事前アンケート

図表・111 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>17</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用してみて、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>18</sup>を算出した。

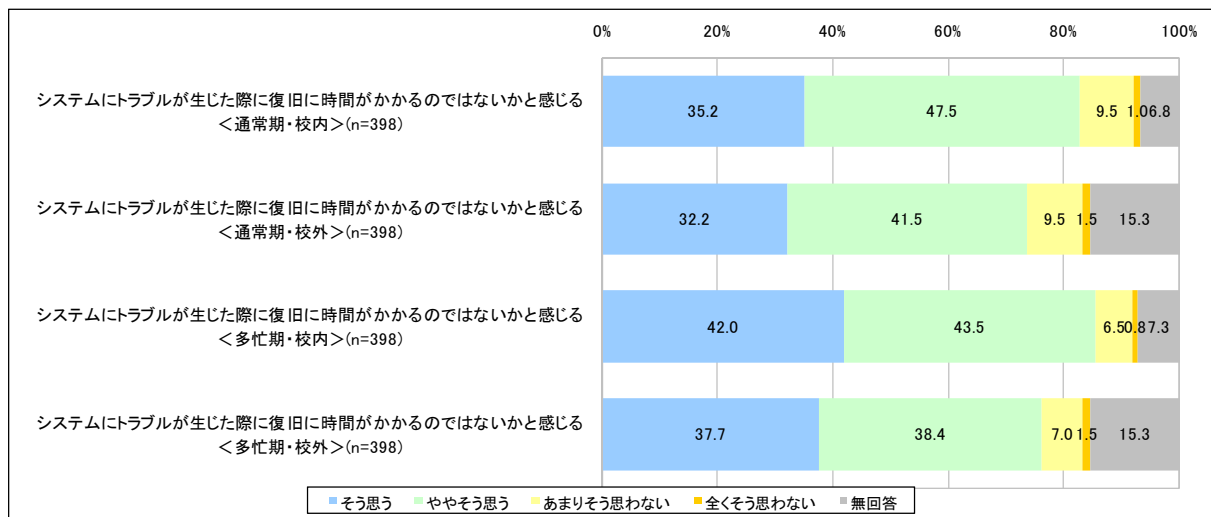
「システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.253、通常期・校外 2.231、多忙期・校内 2.366、多忙期・校外 2.326であった（その平均は 2.294）。

図表・112 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
システムにトラブルが生じた際に復旧に時間がかかるのではないかと感じる (n=398)	2.253	2.231	2.366	2.326	2.294

(出所) 事後アンケート

図表・113 システム導入に対する不安（業務継続性に関するもの）（事後）



(出所) 事後アンケート

<sup>18</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

## f)業務継続性に関するもの(再掲)

事前アンケートにおいて、「あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください」との質問を行った。

「外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安を感じる」についてのスコア<sup>19</sup>は、通常期・校内 1.920、通常期・校外 1.924、多忙期・校内 2.000、多忙期・校外 1.972 であった（その平均は 1.954）。

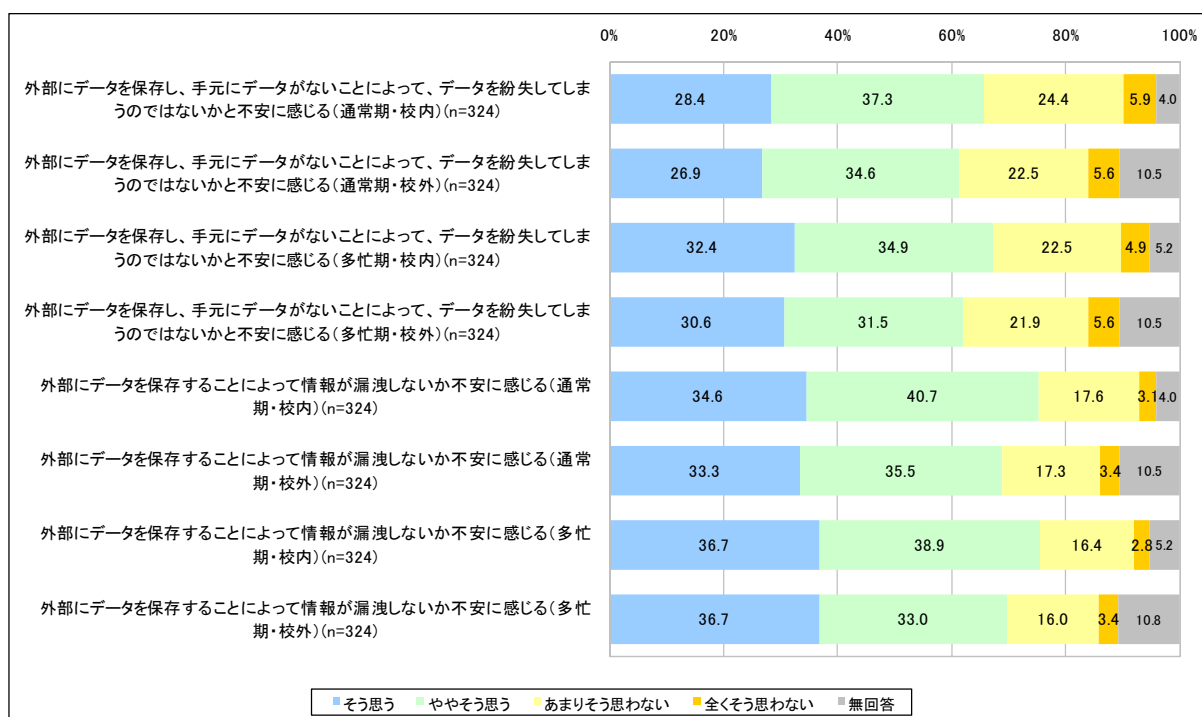
また「外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安を感じる」についてのスコアは、通常期・校内 2.113、通常期・校外 2.103、多忙期・校内 2.156、多忙期・校外 2.156 であった（その平均は 2.132）。

図表・114 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（スコア）（事前）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安を感じる (n=324)	1.920	1.924	2.000	1.972	1.954
外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安を感じる (n=324)	2.113	2.103	2.156	2.156	2.132

(出所) 事前アンケート

図表・115 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（事前）



(出所) 事前アンケート

<sup>19</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

事後アンケートにおいて、「システムを利用して、現在あなたが校務支援システムの導入に対して不安に思うことについてお聞かせください。それぞれの設問について、当てはまるものをお答えください」との質問を行い、スコア<sup>20</sup>を算出した。

「外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.707、通常期・校外 1.691、多忙期・校内 1.789、多忙期・校外 1.763 であった（その平均は 1.738）。

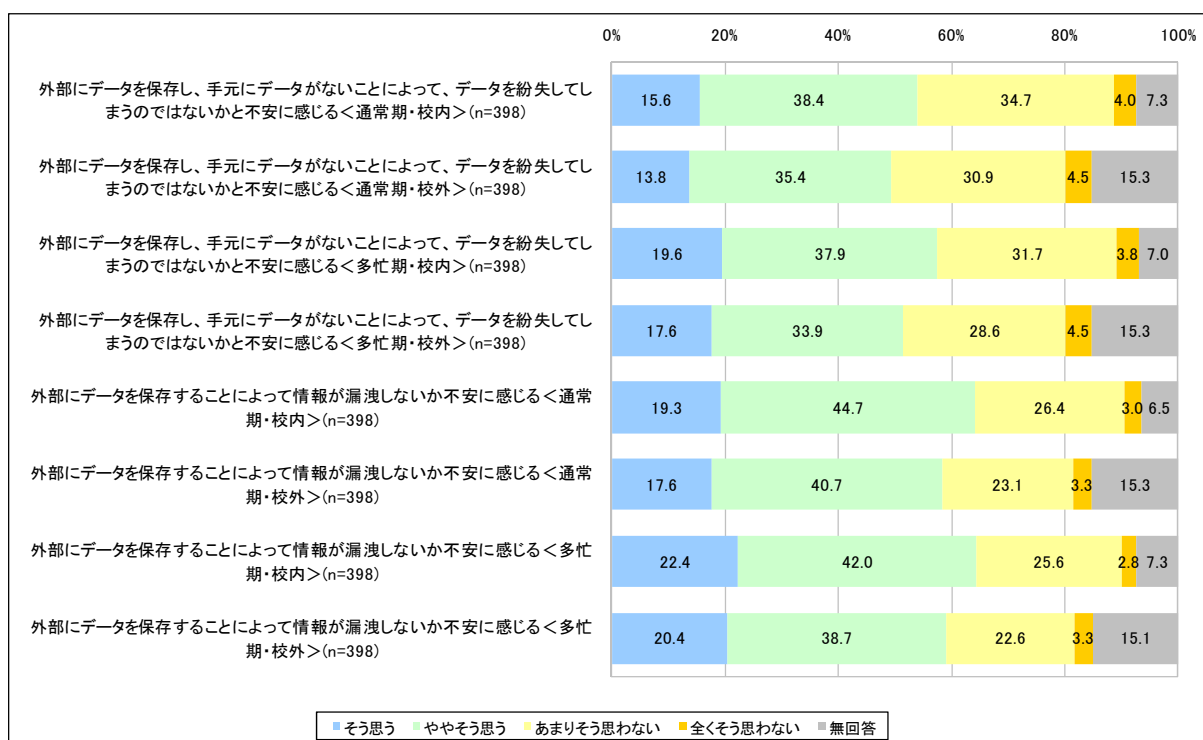
また「外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安に感じる」についてのスコアは、通常期・校内 1.860、通常期・校外 1.858、多忙期・校内 1.905、多忙期・校外 1.896 であった（その平均は 1.880）。

図表・116 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（スコア）（事後）

	通常期		多忙期		平均
	校内	校外	校内	校外	
外部にデータを保存し、手元にデータがないことによって、データを紛失してしまうのではないかと不安に感じる (n=398)	1.707	1.691	1.789	1.763	1.738
外部にデータを保存することによって情報が漏洩しないか不安に感じる (n=398)	1.860	1.858	1.905	1.896	1.880

(出所) 事後アンケート

図表・117 システム導入に対する不安（セキュリティに関するもの）（事後）



(出所) 事後アンケート

<sup>20</sup> 「そう思う」を3点、「ややそう思う」を2点、「あまりそう思わない」を1点、「全くそう思わない」を0点とし、その加重平均を算出した結果。

### 3)分析

利用者へのアンケート・インタビューにより、校務支援システムの利用による効果を調査/分析を実施した。その結果、利用者がネットワークを活用した校務支援システムへの期待や、導入による効果として、以下の項目が挙げられることがわかった。

#### ①実証実験前は、出席管理と成績処理が負担となっていた。

校務の中で負担が大きいと感じられている業務は、出席管理と成績処理に関わる業務であった。

#### ②勤務時間の短縮(校務の軽減)が期待される

時数管理関連の業務については、今後も継続してシステムを利用したと仮定した場合、勤務時間の短縮(校務の軽減)に対する期待が大きい。具体的には、「週ごとの実施時数の集計」「学期ごとの実施時数の集計」「年間の実施時数の集計」の効率化に対する期待が大きい。

成績処理関連の業務では、今後も継続してシステムを利用したと仮定した場合、「児童・生徒名簿の作成」に対する期待が大きい。一方、テストの作成・採点に対する期待は大きくない。

出欠管理関連の業務では、「月次の出欠統計の作成」「全校の出欠統計の作成」「通知表への出欠データの転記」「指導要録への出欠データの転記」に対する期待が大きい。

特に利用者が校務事務の中で負担が大きいと感じている、出欠席の管理や成績処理に関する業務、授業時数の集計業務、児童生徒名簿の作成等、校務支援システム利用による集計、転記作業に対する負荷軽減への期待感が高く、いずれも50%以上の利用者が、継続的なシステム利用に伴う効果に大きな期待をしている。

出欠処理はシステム導入前の負担が大きかったことから、システム導入による効果が具体的なものになれば、教職員の負担は大きく軽減されると期待できる。

#### ③校務負担軽減以外の効果として、教職員のセキュリティ意識やIT活用スキルの向上、教育委員会を含めた、迅速で確実な情報共有、コミュニケーション機会の増加も期待できる

校務支援システムを利用することにより、勤務時間の短縮、教職員のIT活用スキルの上昇、セキュリティ意識の向上や教職員間のコミュニケーション機会の増加などの効果も期待できる。

#### ④システム導入に対する不安の多くは、実際にシステムを利用することで軽減される

校務支援システムの導入に対する不安については、実際にシステムを活用してみると大きく軽減することが明らかになった。

#### ⑤今後は集計・転記作業に対する期待が大きい

今後期待される効果として、校務の中で特に負担が大きいと感じられている、集計・転記作業については校務支援システムを本格導入することによる効率化が挙げられる。

## 2-4. 普及拡大にむけた今後の課題

本実証実験の遂行にあたっては、ブロードバンドネットワークを活用した小・中学校の業務支援モデルの検討を進めると同時に、普及拡大に向けたネットワークセキュリティ構築モデルの検討を行った。しかしながら、本モデルの展開にあたっては各地方自治体や学校現場を取り巻く諸制度の改正を必要とする制度面での課題、あるいは、学校運営上、最低限の担保が必要と思われるシステム構築上の課題や検討事項があることも明らかになった。特に、自治体におけるセキュリティポリシーとの整合性については今後の展開にあたって留意する必要がある。

本実証実験の実施を通して、今後更なる検討や具体的対応が必要であると想定される課題について以下に列挙する。

### (1) 制度面での課題

- ・ 庁内ネットワークや内部システムと、外部ネットワークとの接続（特にインターネット経由での接続など）を可能とする組織内の合意形成プロセスの確立。
- ・ 児童生徒の個人データ等、情報資産を取り扱うサーバ機器やデータベースの保管場所に係る個人情報の取扱いに関する運用ポリシーの見直し。
- ・ 外部ネットワーク接続や外部サーバでのシステム運用に伴う、データセンタ内における事業者等の第三者によるデータの取扱いに対する許容
- ・ 指導要録等の公文書あるいは通知表等帳票類の電子化に対する組織の合意と保管のルール化
- ・ ゴム印や公印等、押印を前提とした業務処理フローに対する見直し（押印の廃止や電子署名への移行等の手続きの簡素化）

### (2) システム面での課題

- ・ 長期的な利用に伴う保有データ量の増加に耐え得る最適な利用者側アクセス回線種別の選定。
- ・ セキュリティの確保とユーザビリティのバランスを保持する認証方式、シングルサインオン方式等の検討
- ・ 機能の共通化、共同利用を促進するための各種帳票の統一化、個別カスタマイズ範囲の検討
- ・ 教育分野特有の繁忙期を見据えた十分な設備検討およびシステム設計

校務事務の特性から、負荷が集中する時間帯や時期が重なる。クラウド環境下において学期末毎の成績処理および通知表作成、学年末の指導要録や調査書の作成等のような、教育分野特有の繁忙期を、最繁値の予測としてどのようにシステム設計に反映するかについても課題である。

### 第3章 教育分野におけるネットワークセキュリティ構築モデルの提案

ブロードバンドネットワークを活用した小・中学校の業務支援モデルの普及を進めるにあたっては、利用者が安心・安全に児童生徒の個人情報を取り扱えること、且つ利活用の阻害要因となるような煩雑な機器操作や認証プロセスがないこと等、安全性と利便性の両面を担保可能なネットワークセキュリティ構築モデルの普及が必要不可欠である。

本実証実験の実施結果を踏まえて以下のようなネットワークセキュリティモデルの提案をする。

1. 端末レベル
2. ネットワークレベル
3. データセンターレベル
4. その他（校内LAN環境等）

#### 1. 端末レベル

- (1) 学校で貸与されている端末以外は、データの漏えい、改ざん、破壊の防止及び、ウィルス感染等の脅威への対策のため、校内LANに不正接続できない仕組みづくりが必要である。
- (2) 学校で貸与されている端末であっても、個人情報等の機密データの漏えいを防ぐために外部メモリ等へのデータコピーを禁止し、外部へデータを持ち出せない仕組みづくりが必要である。
- (3) 校務支援システムを利用する端末は、ウィルス対策ソフトが導入されており、常に最新バージョンへ更新されていることが必要である。特に管理対象外である自宅利用の端末に関しては、前述した対策がされていない場合に接続不可となるような仕組みづくりが必要である。

#### 2. ネットワークレベル

- (4) 校務支援システムへのネットワーク接続に際しては、個人を特定することが可能な認証方式を有することが必要である。  
特に、クラウド環境におけるサービス提供にあたっては、USBキーや非接触型カードによる認証、外付けデバイス等による指紋認証など、機器に依存しない認証方式、例えばID/パスワードの発行等による個人認証を行うことが望ましい。
- (5) IPアドレスによる制限等で特定の学校以外からのアクセスを禁止するなど、接続対象のフィルタリングを行うことが必要である。
- (6) ブロードバンドネットワークは不特定多数のユーザが共用する公衆網であるため、ネッ

トワークの暗号化技術等を用いてデータの盗聴・改ざん・破壊を防止することが必要である。暗号化技術には、校務支援システムの利用に Web ブラウザを利用することから、IPSec と比較して、利用者側の既存設備の変更及び、専用装置の導入が必要なく、簡単に導入することが可能な SSL-VPN を推奨する。

- (7) 教育用ネットワークの構築・運用にあたっては、学校という拠点数の多いネットワークが接続対象となるため、ベストエフォート型の超高速ブロードバンド回線のように運用コストや提供形態など適正なネットワークスペックを考慮し選択することが望ましい。
- (8) 自宅などの学校外からの利用にあたっては、自宅からアクセスする際に利用する端末へ、情報（データ）が残らない仕組みを提供する等、学校内からのアクセスより、更に強固なセキュリティを確保する必要がある  
セキュリティ性の高い作業環境を実現するため、画面転送技術等を用いた運用に耐えられるネットワークの確保など、利用者側のネットワークも超高速ブロードバンド環境の整備が望ましい。また、許可されていない端末からの接続を防ぐため、端末証明書等の利用により、許可された端末からのアクセスかを識別する仕組みづくりも必要である。

### 3. データセンタレベル

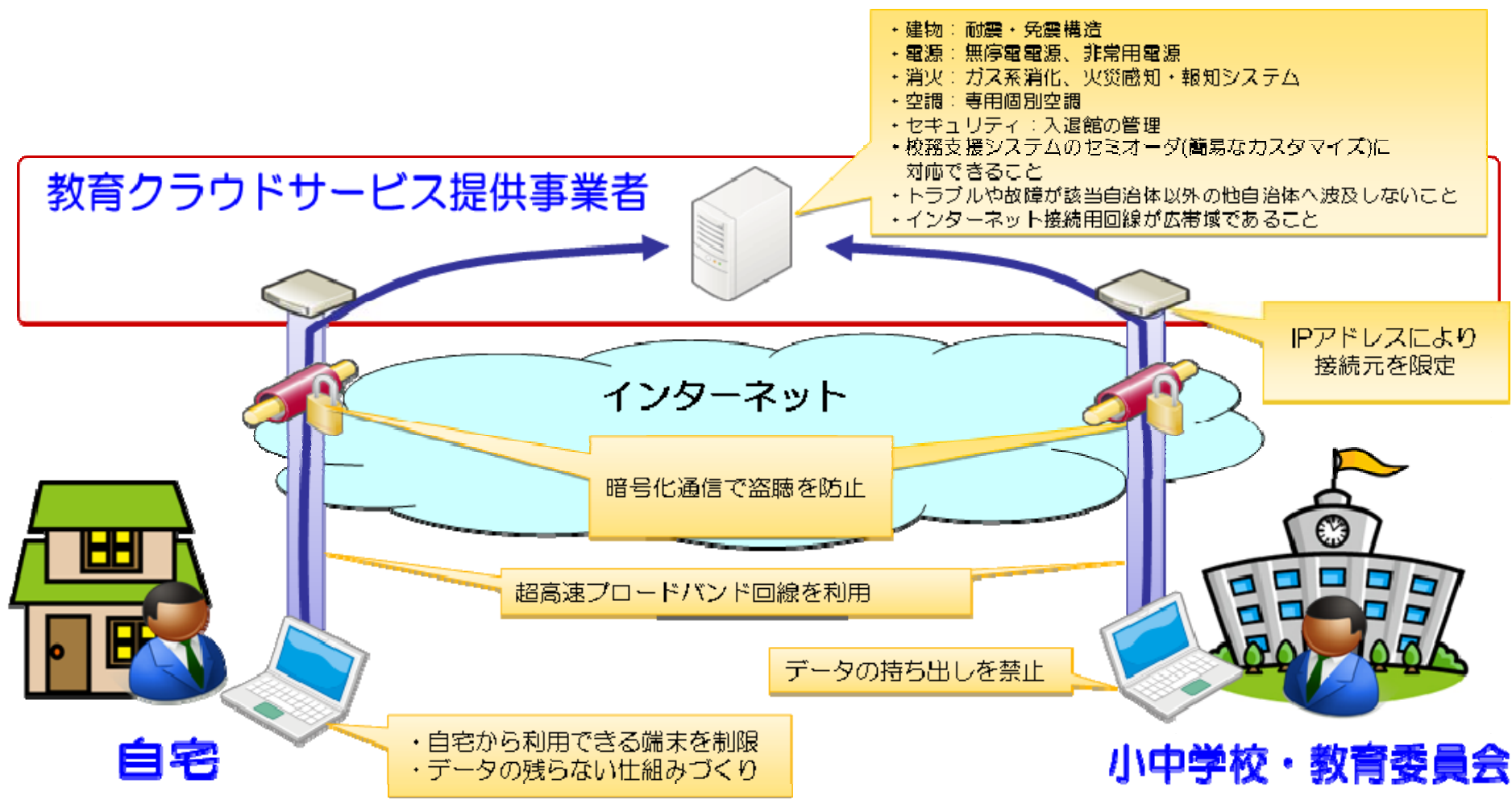
- (9) データセンタ設備は、サービスを提供する機器類の設置場所であり、サービスを安全かつ安定的に提供するための根幹となるものである。そのため、建物の災害対策、電源設備、空調設備、消火設備、避雷設備、静電気対策、入退室管理等、適切な設備、管理がされているデータセンタを利用することが必要である。
- (10) クラウド環境では、共同利用という側面から自治体単位でのトラブルや故障が起きた場合、該当以外の自治体に影響を及ぼさない環境構築、運用が必要不可欠である。
- (11) 児童・生徒の個人情報を取り扱うため、事業者は適切なセキュリティポリシーや運用ポリシーを策定し、遵守することが必要不可欠である。

### 4. その他（校内LAN環境等）

- (12) 盗難、情報漏えいを防ぐために、学校で利用する端末へはワイヤーロック等により施錠し、校外へ持ち出せないようにする必要がある。
- (13) 個人に配布された ID・パスワードは、他人に盗まれないように厳重に管理し、月に 1 度はパスワードの変更を実施することが望ましい。
- (14) システム利用途中で離席した場合を想定し、校務支援システム及び、VPN の接続にはアイドルタイムアウトを設けることが望ましい。



図表・ 118 教育分野におけるネットワークセキュリティ構築モデル



## 実証実験まとめ

本実証実験を通して、小・中学校の校務をクラウド環境へ移行することで発生する、サーバやデータベースとともにデータを庁舎外のデータセンタに格納した場合の IT リスク管理、データのやりとりに必要な容量の確保、業務継続性及びセキュリティの確保について検証してきた。その結果、ブロードバンドネットワーク経由での校務支援システムの運用に関しては、従来、一部の地方自治体が個々に導入を進めてきたようなギャランティ型ネットワークを利用した校務支援システムと同様の運用が可能なレスポンス性能を保持することが検証された。

但し、利用者の利活用が進むにつれて、保有データ量の増加、学期末や学年末・年度更新時等に集中する通知表や指導要録、調査書等の大量の帳票類の作成・更新・保存・印刷といったような高負荷な事象の発生が想定される。

したがって、更に安定したシステム稼働を実現するためには、ブロードバンドネットワークの回線種別や提供スペックによるレスポンス遅延など、中長期的に業務が円滑に遂行できないネットワーク構成とならないよう、あらかじめ設計する必要がある。利用者にストレスと不安感を与えない、快適かつ安心な業務環境とするためには、ベストエフォート型の超高速ブロードバンドネットワーク(100Mベストエフォート相当)の回線をあらかじめ敷設し運用することが望ましい。

セキュリティ面についても、各種ガイドラインに適合したデータセンタ内に児童生徒に係る個人情報などの情報資産を保管することにより、利用者が特に保管場所を意識することなく安心安全に情報資産を取扱い、運用することが可能であった。データセンタでの運用にあたっては、提供事業者はデータセンタ内の集中監視体制や保守運用サポート体制を整えると同時に、情報資産の取扱いについてのセキュリティポリシーや運用ポリシーを策定し、遵守することが必要不可欠である。また利用者は、前述の事項等に対して信頼のおける事業者が提供するクラウド環境を選定することが望ましい。

このほか、クラウド環境における校務システムの構築および運用に際しては、個別構築と比較して約5分の1程度の短期間でのシステム構築が可能であること(クラウド環境における校務システム構築期間は1.5~2ヶ月、個別構築は6ヶ月程度)、また、ヘルプデスクにおける応対者のノウハウ共有、リソースシェアによるサポートサービスの早期立ち上がりが可能であること等、さまざまな面での導入メリットを検証することができた。

このように小・中学校の業務支援モデルは、ギャランティ型ネットワークと比較して運用費用のコストダウンにつながる、超高速ブロードバンドネットワークによる校務支援システムの利活用により、教職員の業務負担軽減のみならず児童生徒の学力向上や保護者に対する住民サービスの向上、あるいは行政コストの圧縮と質の向上を図るものである。ひいては、公共サービスにおける住民の利便性向上と無駄の排除による行政コストの大幅圧縮に向けた今後の光ブロードバンドの利用推進には有効な手段であり、地域社会への適用とその導入を加速させることが望ましいモデルであるといえる。