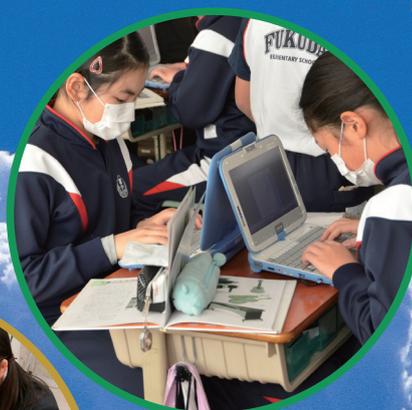
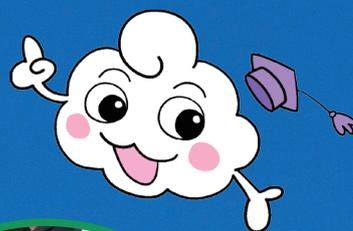


総務省 平成26年度「教育現場におけるクラウド導入促進方策に係る調査研究」事業

# 教育ICTの新しいスタイル クラウド導入 ガイドブック 2015



総務省

Ministry of Internal Affairs and Communications

# 目次

はじめに	4
------	---

## 第1章

クラウドが開く教育の未来	5
--------------	---

1.1 もう止まらない教育のICT化の流れ	6
-----------------------	---

1.2 そして、時代はクラウド	8
-----------------	---

1.3 誰でも、いつでも、どこでも	12
-------------------	----

Column 先進事例① クラウドで進む学習・教育プラットフォーム(フィンランド)	15
---	----

Column 先進事例② クラウドで進む学習・教育プラットフォーム(イギリス)	16
---	----

## 第2章

クラウドで変わる学びの環境	17
---------------	----

2.1 学習・教育クラウドプラットフォーム構想がスタート	18
------------------------------	----

2.2 学習・教育クラウドプラットフォームで利用できる教育ICTサービス	20
--------------------------------------	----

2.3 いろいろな端末から利用できる学習コンテンツ	22
---------------------------	----

2.4 学習・教育クラウドプラットフォームで、児童生徒も、教員も、地域もうれしい	24
--	----

Column 先進事例③ 個に応じた学習	28
----------------------	----

## 第3章

校内サーバーとクラウド どう違う(クラウドの基礎)	29
---------------------------	----

3.1 校内(自前)サーバーとクラウドの違い	30
------------------------	----

3.2 クラウドになると何が変わる?	32
--------------------	----

3.3 クラウドになると情報担当の役割は?	34
-----------------------	----

3.4 安全・安心のための技術	36
-----------------	----

Column SaaS、PaaS、IaaS クラウド利用3つのパターン	38
-------------------------------------	----

## 第4章

クラウド導入のABC	39
------------	----

4.1 クラウド環境の段階的導入	40
------------------	----

4.2 クラウドの構成要素	42
---------------	----

4.3 クラウド整備の流れ	43
---------------	----

4.4 クラウド導入に必要な学校のICT環境 ①ネットワーク環境	44
----------------------------------	----

4.5 クラウド導入に必要な学校のICT環境 ②端末	46
----------------------------	----

4.6 持ち帰り学習への対応	47
----------------	----

Column クラウド時代の端末の新しい流れ	48
------------------------	----

## 第5章

情報セキュリティポリシー	49
5.1 教育現場にふさわしい情報セキュリティポリシーとは	50
5.2 クラウドに対応した情報セキュリティポリシーとは	51
5.3 学校における情報セキュリティポリシーの事例	52
Column 先進事例④ 教育用SNS	54

## 第6章

導入事例集	55
6.1 学校事例① 福島県新地町	56
6.2 学校事例② 東京都荒川区	57
6.3 学校事例③ 佐賀県	58
6.4 学校事例④ 実証校(12校) 検証協力校・団体	59
6.5 学校トピックス① 離島・中山間地でのICT活用	60
6.6 学校トピックス② イスタンブル日本人学校の実践と成果	61

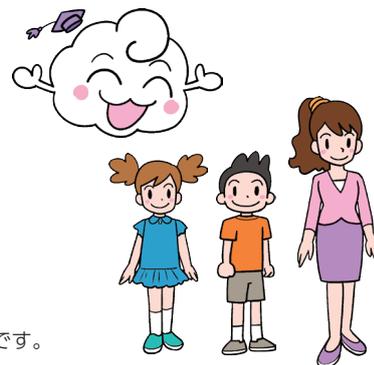
## 第7章

教育とクラウド Q&A	62
Column ICT ドリームスクール懇談会	64
Column ICT CONNECT 21 未来のまなび共創会議	65

おわりに	66
------	----

### 表紙写真協力

福島県新地町立福田小学校  
茨城県つくば市立春日学園 春日小学校・春日中学校  
東京都荒川区立諏訪台中学校  
佐賀県立有田工業高等学校



■本ガイドブックに記載されている商品・サービス名は、各社の商標または登録商標です。

Windows、Internet Explorer、Hotmail は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における商標または登録商標です。

iPad は、米国および他の国々で登録された Apple Inc. の商標です。

iOS は、米国およびその他の国における Cisco 社の商標または登録商標です。

Gmail、Android、YouTube、Chromebook は、Google Inc. の商標または登録商標です。

Facebook は Facebook, Inc. の商標または登録商標です。

Firefox は、米国 Mozilla Foundation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

■本ガイドブックでは、人名の敬称を略させていただきます。

■本ガイドブックに登場する方の所属・肩書、説明資料のURLは平成27年3月時点のものです。

# はじめに ●●●●●●●●

教育分野におけるICTの利活用が進められています。総務省は平成22年から、文部科学省が進めた「学びのイノベーション事業」と連携し、児童生徒に1人1台のタブレット端末、すべての普通教室に電子黒板を配備し、無線LAN環境のもとで、情報通信技術面の検証を行う「フューチャースクール事業」を実施してきました。

引き続き総務省は、「フューチャースクール事業」で得られた知見をもとに、平成26年度から3年計画で、全国3地域の小学校7校、中学校3校、高等学校1校、特別支援学校1校の計12校を実証校として「先導的教育システム実証事業」を開始しています。実証事業では、クラウドを活用した新たな教育システムの実証研究を展開します。その研究を通して、全国どこの学校でも地域格差なく最新の学習環境を享受できるしくみや「学校と家庭がシームレスでつながる教育・学習環境」の確かな構築をめざしています。

そして同時に「先導的教育システム実証事業」と情報を共有しながら、「教育現場におけるクラウド導入促進方策に係る調査研究」を進めています。この度、同調査研究事業の一環として、全国の教育委員会の皆さま向けに「クラウド導入ガイドブック2015」を作成しました。

本ガイドブックでは、私ども一般社団法人日本教育情報化振興会としても、情報収集や編集に全面協力させていただき、いろいろと知恵を絞りながら、クラウドという新しいキーワードを平易に、また豊富な図版を使ってわかりやすくすることに努めました。

ガイドブックの第1章～第3章では、教育の現場でも今後必要となるクラウドについての基礎知識や、「先導的教育システム実証事業」の紹介を通して、クラウドで得られるメリットをやさしく解説しています。

第4章～第5章では、今後クラウドの導入を検討するうえで必要なネットワークや端末などの要素について整理しています。ここでは、ネットワークと言えばセルラーモデルや公衆無線LAN、また端末の整備に関してはBYODなど、最近登場してきた新しいキーワードについても説明します。また第5章では、クラウドの導入にあたり、特に重要となる個人情報保護条例や情報セキュリティポリシーとの関係について、すでにクラウドを導入している自治体の最新事例を取材しました。

第6章や各章に入れたコラムでは、実証校や検証協力校でのクラウド活用の事例や海外の先進的な活用事例などを紹介します。

学校や教育委員会の皆さまが、クラウドの導入を検討するにあたり、参考にいただければ幸いです。

「クラウド導入ガイドブック2015」監修者代表  
一般社団法人日本教育情報化振興会会長  
ICT CONNECT 21(みらいのまなび共創会議)会長  
赤堀侃司

# 第1章

## クラウドが開く教育の未来

情報通信の世界では「クラウド」という新しいしくみが普及し、私たちの生活を変え始めています。クラウドの波の中で、企業の活動はもとより、教育にも新しい形が現れようとしているのです。

そのひとつとして、質の高い教材を、いつでも、どこでも、誰もが利用できるしくみが生まれようとしています。



写真協力  
佐賀県立有田工業高等学校

1.1 もう止まらない教育のICT化の流れ

1.2 そして、時代はクラウド

1.3 誰でも、いつでも、どこでも

# 1.1

## もう止まらない教育のICT化の流れ 数年のうちに児童生徒1人に1台が実現!?

日本では子どもが6歳になると、すべての男女が小学校に入学して、当たり前のように学校教育がスタートします。このしくみは、1872（明治5）年に定められた「学制」と呼ばれる教育制度を起源としています。その後、幾度も改良が重ねられた教育のしくみは、わが国の発展に大きな役割を果たしてきました。

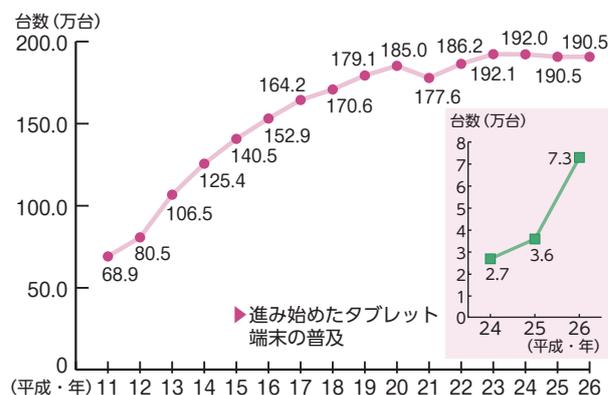
学制の発足からおよそ140年を経て、教育の世界に大きな変化の波が訪れています。

交通や情報通信技術の発達により世界はグローバル化し、社会の大きな変化にともなって、求められる学力も以前とは変わってきているのです。「21世紀型能力（学力）」という言葉もしばしば聞かれ、コミュニケーション能力や情報活用能力が、未来を生きる子どもたちにとって極めて重要なことが明らかになってきています。

こうした背景のなかで、日本では1990年代から小中学校にも本格的にコンピュータが導入され始め、ICT環境の充実が図られてきました。以来、全国の教員をはじめとする関係者のたゆまぬ努力により、ICTを活用した授業も着実に進化を遂げてきました。

そして今、児童生徒の1人1人が自分専用のコンピュータを持ち、いつでも、どこからでも、クラウドというしくみを使った「学習・教育クラウドプラットフォーム」にアクセスして、個に対応した質の高い学習を行える時代が訪れようとしています。

教育用コンピュータの台数



※台数は各年の3月時点のもの。  
(出典) 文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」による

電子黒板でプレゼンテーション



▲電子黒板を使って理科で観察したことを発表する生徒（福島県新地町立尚英中学校）

## テレビ会議システムで遠隔地と交流



▲テレビ会議システムを使って、離れた地域に暮らす人と話し合う児童。ICTは遠隔地とのリアルタイムの交流を可能にする（福島県新地町立駒ヶ嶺小学校）

## プログラミング学習



▲論理的な思考力を育てるプログラミング学習に取り組む児童（佐賀県武雄市立北方小学校）

## 個別指導にも欠かせないICT



▲個別指導が一般的な特別支援教育の現場でも、ICT機器は欠かせないものとなっている（佐賀県立中原特別支援学校）

## 時と場所に制限されないICT活用



▲サクラのつぼみの様子を、動画コンテンツを参照しながら調べる児童。屋外の学習でもデジタル教材の活用が進んでいる（茨城県つくば市立春日学園春日小学校）

第1章

第2章

第3章

第4章

第5章

第6章

第7章

# 1.2

## そして、時代はクラウド

### ①あなたも使っているクラウド

#### Aさんの日曜日

「クラウド？ときどき聞くけれど、パソコンが得意じゃない私にはわからない」というAさんですが、インターネットはよく利用しています。

日曜日の朝も、朝食を終えるとさっそくノートパソコンにスイッチを入れました。Webブラウザ（Internet ExploreやFirefoxなどのホームページ閲覧ソフト）を起動して、まず『Webメール』（Gmailなどのメールサービス）をチェック、旧友からの同窓会の誘いに返信しました。

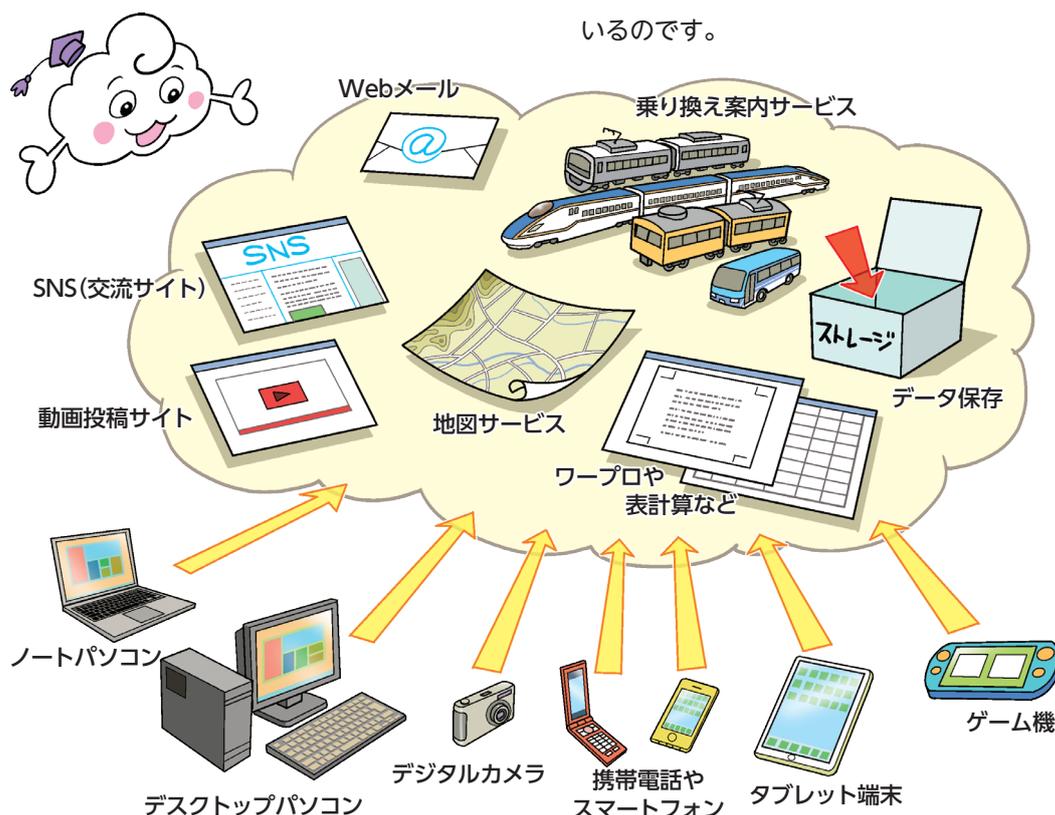
続いて、『乗り換え案内サービス』のページを開きました。これから家族でT山にハイキングに行くので、電車の乗り継ぎを調べようというのです。時刻をメモし、お弁当をリュックに入れて、いざ出発！ 2時間後、電車を降りるとAさんはスマートフォンを取り出し、『地図サービス』にアクセスして、下車駅からT山の登

山口までの順路を確認しました。

.....

楽しい一日を過ごし帰宅したAさんは、お茶を飲んで一休みした後、『SNS』（交流サイト／Facebookなどのソーシャル・ネットワーキング・サービス）を開き、T山で撮影した花と野生のシカの写真を投稿しました。会心のできと思った写真を、仲間へぜひ見てもらいたかったのです。そして、夕食後には音楽が聞きたくなり、『動画投稿サイト』（YouTubeなどビデオ映像を見られるページ）にアクセスして最近ハマっているジャズ・バンドの演奏を視聴してうっとり……。

クラウドはわからないというAさんが使った『\_』は、じつはみなクラウドを活用したサービスです。最近では、『データ保存』や『ワープロや表計算など』のオフィス用のソフトウェアも、クラウドで利用する人が増えています。クラウドは、すでに身のまわりにあふれているのです。



## ②クラウドって何？

### 従来のメールとWebメールの違いは？

通常の電子メールを使うには、「メールソフト」を自分のパソコンにインストールする必要があります。送信するときは、メールソフト上で文章を作成しインターネット上のサーバー（サービスを提供するコンピュータ）に送り、受信するときはインターネット上のサーバーから、自分宛てのメールをダウンロードして文面を読みます。つまり、自分のパソコンに入っているソフトウェアを使って、メールの送受信を行うこととなります。

一方、Webメールを使うときは、メールソフトが必要ありません。Webブラウザでインターネット上のWebメールのページを開けば、そこにはメールを作成して送信するしくみや受信して読めるしくみ（＝メールソフト）が備わっているのです。つまり、インターネット上でメールの送受信ができ、届いたメールや添付ファイルも、自分が書いたメールもインターネット上のサーバーに保存されるようになっています。

クラウドは正しくは「クラウド・コンピューティング」といいます。

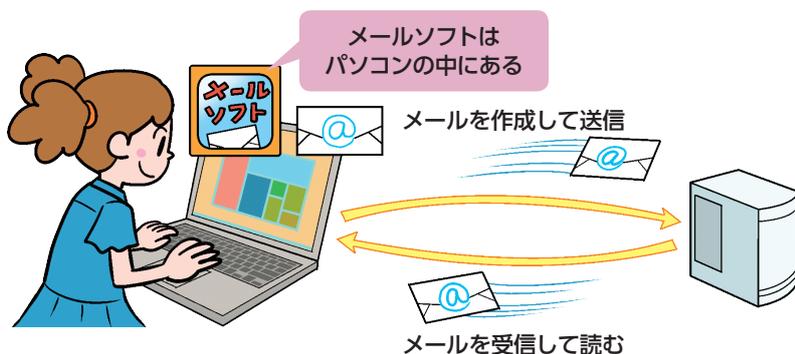
従来のコンピュータの利用スタイルでは、メールソフトの例で示したように、必要なソフトウェアやデータは、ふつう手元にある個々のパソコンに入れて管理していました。これに対してクラウドでは、ユーザーは必要なサービスをインターネットを通じて利用します。

クラウド＝「ソフトウェアやデータなどをインターネットを通じて利用するコンピュータの利用形態」ということができます。

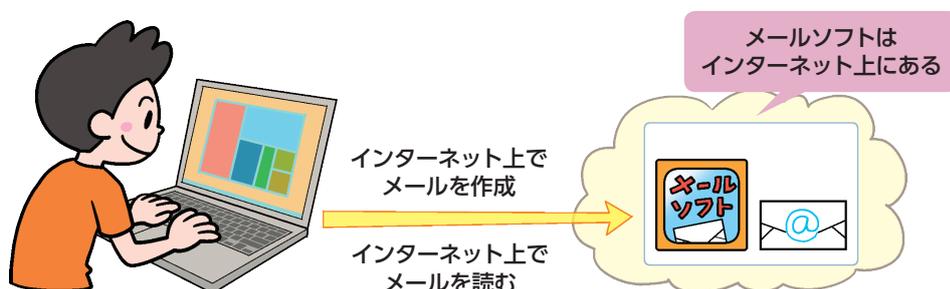
#### どうして雲なの？

「クラウド」(cloud=雲)という用語自体は、米Google社のエリック・シュミットCEO（最高経営責任者）が2006年に初めて使用したといわれています。インターネットの発達により、ネットワーク上のどこにあるかを意識しなくても利用できるようになったサーバー群を「雲（クラウド）」に例えたのです。

#### ●従来の電子メール



#### ●Webメール



### ③ どうしてクラウドがブームなの？ (企業におけるクラウド化のメリット)

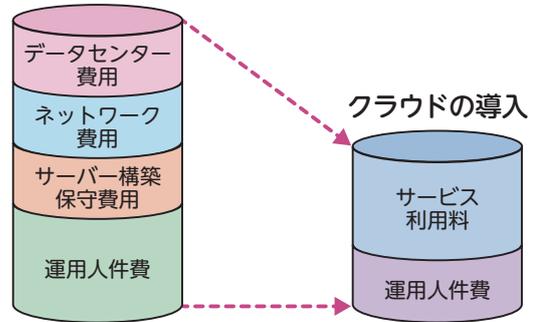
#### コストや保守・管理の手間を軽減

企業では、かつては自前で社内のネットワーク上で稼働するシステムを構築していました。社内のネットワークを構築するには、社内サーバーを設置して、ソフトウェアをインストールしなければなりません。サーバーを維持・管理する人員も必要です。機材の故障や更新の際にも、お金がかかります。

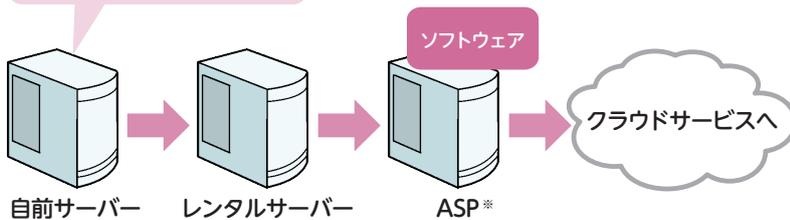
このように自前でサーバーを持つと、機材を揃える費用や維持管理にかかる費用、人件費などがかさむのです。この負担は、とりわけ中小・零細企業にとって大きな課題でした。そこで、サーバーを貸して保守・管理もするレンタルサーバーが出現しましたが、やがて業者はソフトウェアの提供サービスも始めるようになり（ASP\*）、クラウドへと発展していきました。

クラウドを利用すると、インターネット上のサーバー

やシステム、ソフトウェアなどを借りることになるので、機材を揃える費用がかかりません。システムの保守・管理の手間やそのための費用も減らすことができます。新たに発生するクラウドサービスの利用料を差し引いても、コスト面でメリットがあります。



自分でサーバーを設置すると機材を揃える費用やサーバーの維持管理にかかるコストや手間が大きな負担になる



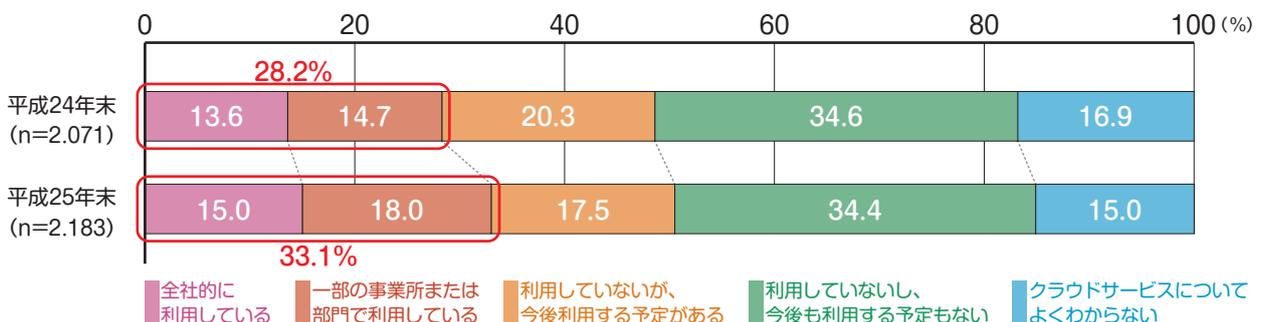
\*ASPは、Application Service Provider（アプリケーション・サービス・プロバイダー）の略。アプリケーション等のサービスをネットワーク経由で提供する事業者やしぐみのことをいう。

#### クラウドを導入した理由 上位5項目

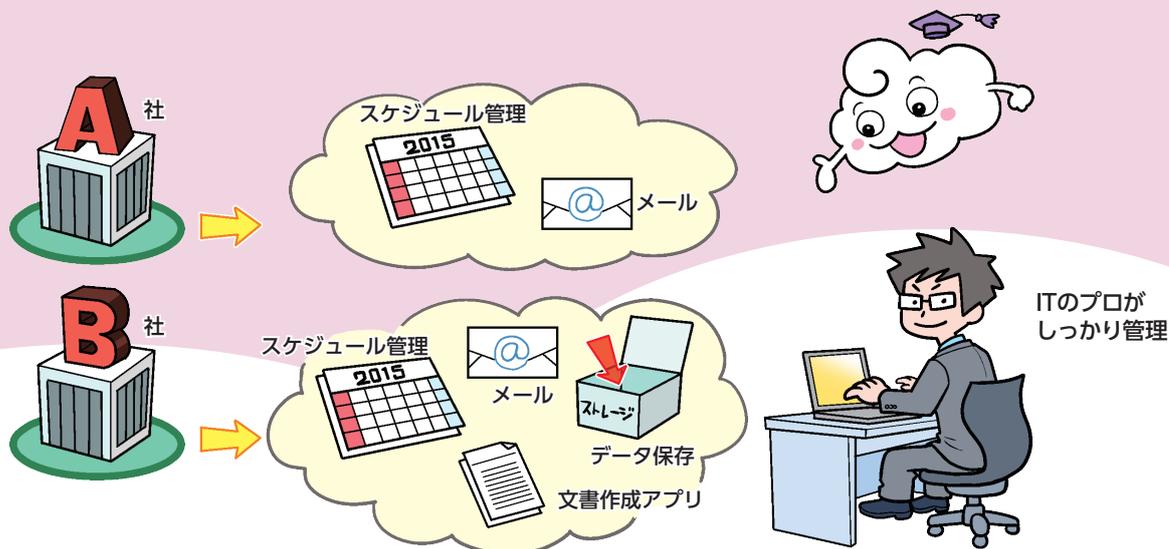
- ①資産、保守体制を社内に持つ必要がないから
- ②初期導入コストが安価だったから
- ③どこでもサービスを利用できるから
- ④既存システムよりコストが安いから
- ⑤安定運用、可用性が高くなるから

(出典) 総務省「平成26年度 情報通信白書」

#### 国内におけるクラウドサービスの利用状況



(出典) 総務省「平成26年版 情報通信白書」



クラウドなら、個々の企業に必要なサービスだけを選んでシステムを構成できる。

## システムを柔軟に変更でき、ムダを省ける

企業では、システムへのアクセス数や扱うデータ量が常に一定ではありません。自前のシステムの場合、これが増えればサーバーを増やさなければなりません。増設したら見込みほどデータ量が増えなかったということもあります。また、その時々によって、あるいは会社によって、必要なシステムの機能が異なることもあります。自前ですべてを揃えようとすると、

ムダが生じることは避けられないでしょう。

クラウドを利用すると、データ量やアクセスに応じて、システムを拡張したり縮小したりすることができます。新たに機材を調達する必要もなく、サービスに応じた代金を支払えばよいので、システムを柔軟に効率よく利用することができます。

## セキュリティ面でも有利

システムをクラウド化すると、データはクラウド内に保存されます。IDとパスワードを打ち込めば、どのパソコンからもスマートフォンからもシステムを利用できるので、個人のパソコンやUSBメモリーなどにデータを保存する必要がありません。そのため、データ漏えいなどの事故も減らすことができます。

システムは専門家が維持・管理し、最新のセキュリティ対策が施されています。サーバーは、地震や洪水

などを考慮した安全なデータセンターに置かれ、複数のサーバーに分散したバックアップや非常電源の確保が行われているので、これらの面でも安心度は高いといえます。

以上のような理由から、企業では社内のシステムのクラウド化が進んでいます。

クラウドの 必要性と メリット	コスト削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>●サーバーなどの機材の調達・更新・運用費用減</li> <li>●各年度の費用負担の平準化が可能</li> </ul>
	サーバーの保守・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>●利用者のシステム管理負荷の軽減</li> <li>●機器管理・アプリ運用の一元化</li> </ul>
	柔軟性・拡張性	<ul style="list-style-type: none"> <li>●段階的なディスク増設や高負荷がかかる時期におけるCPU増強</li> <li>●運用期間や利用シーンの拡大に伴った大容量化</li> </ul>
	セキュリティ・データ保全 災害によるデータ消失対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>●情報の流出や漏えい対策などの情報セキュリティ対策</li> <li>●システムのバックアップ等データの保全性</li> <li>●通信事業者による耐震対策</li> <li>●サーバーを異なる場所に設置するなどの安全性強化</li> </ul>

(出典) 一般社団法人 全国地域情報推進協会「教育クラウド整備ガイドブック 第1.0版」を参考に作成  
[http://www.applic.or.jp/app/ap\\_2013seikapdf/APPLIC-0005\\_1-2014.pdf](http://www.applic.or.jp/app/ap_2013seikapdf/APPLIC-0005_1-2014.pdf)

# 1.3

## 誰でも、いつでも、どこでも

### ①教育の世界にもクラウドの波

#### ●校務支援からクラウドの導入が進んでいる

サーバーの維持・管理に手間やコストがかかるという課題は、教育の世界にもいえることです。校内にサーバーがあり、教員がセキュリティ対策やソフトウェアのアップデートなど、その維持・管理に負担を感じていることも事実です。

そこで、クラウドの導入を検討する自治体が増え、企業の事務処理と共通点も多い校務支援システムなどから、導入が始まっています。技術が進歩し、セキュリティに対する理解が深まってきたことが、クラウドが進む理由のひとつになっています。

クラウド化された校務支援システムでは、インター

ネット上の校務支援システムのサイトにアクセスし、そこに用意されたソフトウェアを使って、成績処理や通知表の作成などさまざまな事務処理を行い、データもそのサイト内に保存されます。従来のシステムでは、データを個人のパソコンなどに保存するため、機器の盗難や紛失による情報漏えいが問題となっていました。クラウド化によってそのリスクを小さくすることができます。

また、クラウド化によって学校外からのアクセスも可能になれば、教員の多様な働き方に対応することができます。

#### クラウド利用で教育現場にはこんな活用シーンが生まれる



【教育委員会・学校】



各種情報がデータセンターに保存されるので、場所にとらわれない利用が可能。同時に災害によるデータ消失の備えとしても有効。



複数のアプリにまたがる情報を集めて、学習者について多面的な指導情報が得られるので、個々の児童生徒に応じた指導ができる。



蓄積した履歴を利用することで学習者のつまずきを発見し、その後のフォローアップに活かせる。



【児童生徒】



教室での一斉学習、教室外での個人学習、協働学習など学習スタイルを多様化できる。



校種や学年、居住地域等にとらわれず、理解度や進度に応じた学習コンテンツの利用が可能に。

## ②クラウド利用で便利に学習環境を実現

### 教育にクラウドの利点を生かす

クラウドを使ったコンピュータ環境では、一般に次のような便利さがもたらされます。これを教育利用に当てはめると、いろいろな利点が見えてきます。

- 1 Webブラウザが搭載されていれば、パソコンでもタブレット端末でも使えます。コンピュータの基本ソフトであるOSを選びません。
- 2 インターネットに接続できる環境があるところなら、いつでも、どこからでも利用することができます。学校からでも、家庭からでも、友だちや親

戚の家からでも利用できます。学校と同じ環境で家庭学習も行うことができるわけです。

- 3 特別なソフトウェアを用意する必要がありません。Webブラウザでクラウドのサイトにアクセスすれば、そこに用意されたソフトウェアを使って作業をしたり、動画や文書などのコンテンツを利用したりすることができます。学校が児童生徒用に、特別なソフトウェアを購入する必要はなく、アップデートの手間もなくなります。



【保護者・地域】



学校内の様子や児童生徒の活動を知ることができるので、保護者は安心。



学校と家庭・地域間コミュニケーションが活性化。



先生方の声

1

### クラウドに期待する！

つくば市立春日学園春日小学校・春日中学校

教頭 毛利 靖

クラウドで複数の自治体が校務などのサーバーを共有すれば、コストをおさえることができるし、例えば日本の東西にデータを分散しておけば、データ消失の心配もなくなります。もしサイバー攻撃があったら教育委員会単位では対応できないので、プロの管理が必要だと思います。多くの地域や学校で、クラウドに学習データを蓄積して、全体的な学習の傾向や効果などをつかめれば、指導に活かせるでしょう。

### ③地域格差なく最新の学習環境を実現

#### ●学習に使う全国版クラウドがあれば……

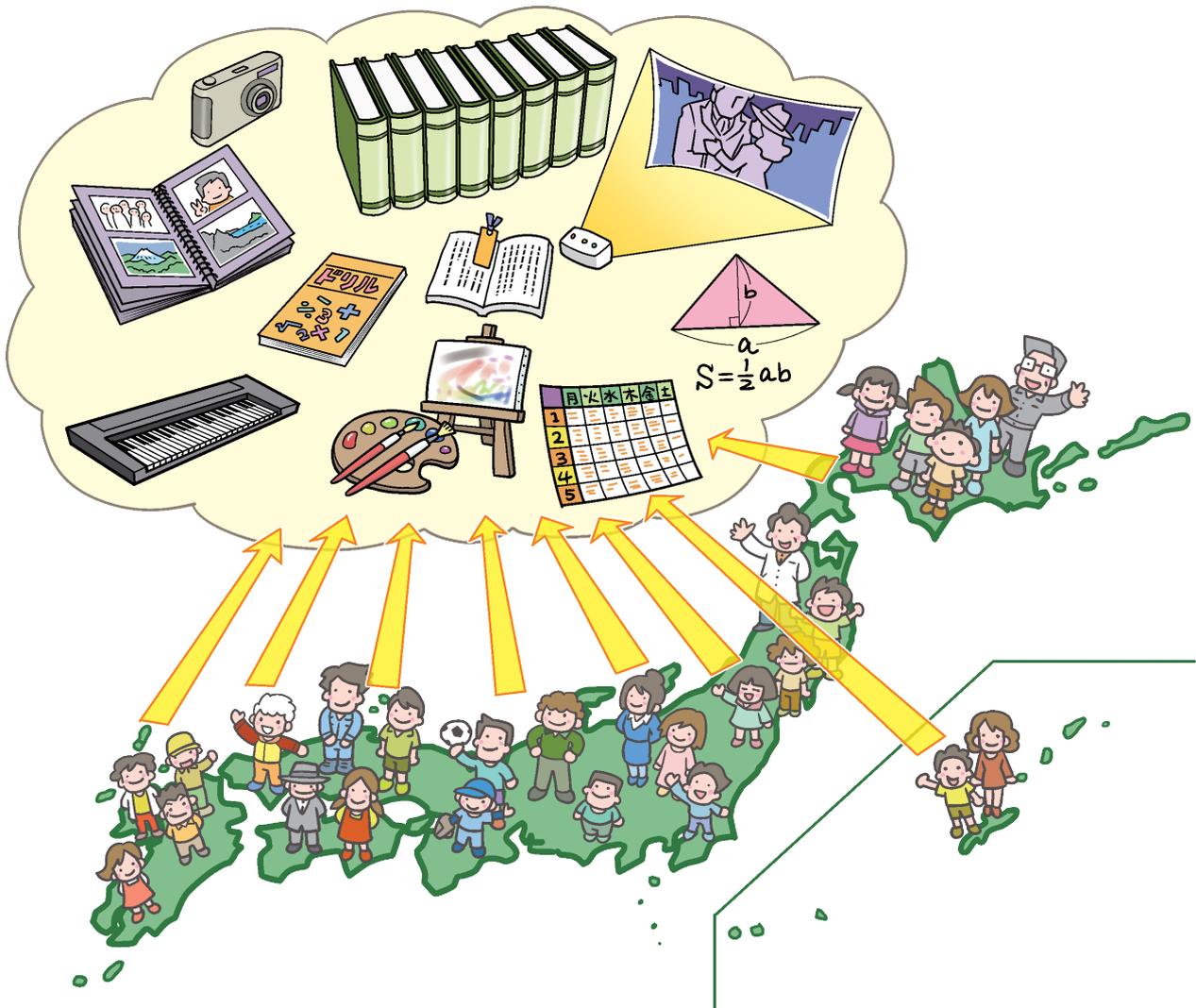
地域の学校を結ぶ教育ネットワークを構築し、子どもたちの学習に役立つ教材や学習情報を集めたサイトを設けている自治体があります。その内容はさまざまですが、財政の豊かでない小規模な自治体では、こうした学習サイトを維持・管理していくのが大変でしょう。子どもたちの学習に使うソフトウェアなどの購入費も、自治体によってばらつきがあります。

このように、学校のICT環境にも地域格差があります。しかし、この格差は放置してよいものではありません。全国のどこの学校にいても、最新の、質の高い

学習環境を利用できるしくみの整備が求められます。

その課題を解決する方策として期待されているのが、総務省と文部科学省が協力して構築するクラウド(=学習・教育クラウドプラットフォーム)です。プラットフォームに共有化できる、質の高い教材やソフトウェアを備えるのです。これにより、全国の子どもたちが、地域格差なく平等にサービスを受けることができるようになります。

このしくみについては、第2章でもう少し詳しく見ていきます。



## クラウドで進む学習・教育プラットフォーム(フィンランド)



フィンランドでは、学習者を中心として共に「学ぶ」教育を実現する学校改革の一環として、学習・教育プラットフォームへの道が拓かれました。理念に基づいた教育改革がテクノロジーのバックボーンにあります。

## フィンランドのThe Dream Platform

カウニアイネン町は、めざす学校(Dream School)の理念とその実現に向けたプログラムを示す計画を策定し、学校改革をめざしています。計画では、学校と地域が共有する価値(Jointly agreed values)が示されています。学校はこれらの価値を重視しながら、開かれた安全な環境で学習者中心の学びと、学ぶ喜びを提供するとしています。

Dream Schoolプロジェクトは、Dream Schoolの理念に基づき、学ぶ喜びを提供する学習者中心の教育環境を実現する取り組みです。教員が生徒へ一方に「教える」教育から学習者を中心として共に「学ぶ」教育への転換のため、双方向型の学習を実現する教室の空間づくりや、生徒が自主性を発揮して一人ひとりに合った学びを実践するための環境整備・学校運営改革が行われてきました。

カウニアイネン町カサヴオリ中学校は、オープンソース型クラウドプラットフォームを構築し全国に展開するDream Schoolプロジェクトを推進しています。カサヴオリ中学校の教員と企業が連携し、次のような特徴を持つクラウドプラットフォーム(Dream Platform)が開発されました。

- Webブラウザから利用可能
- デスクトップ画面からシングルサインオン(20ページ参照)でさまざまな企業等の提供する教育アプリ・SNS等にアクセスできる。
- Learning Diaryと呼ばれるデジタル・ポートフォリオ(学習記録)機能により、教員は、生徒の学習成果物を管理して、生徒の学習状況を確認したり、成果物に対してコメントをつけたりすることができる。

平行して、多様な情報端末配備・BYOD(46ページ参照)の採用、オープンな無線LAN環境の整備も進められてきました。オープンソース型のシステムに移行することにより、コスト削減を実現しました。

フィンランド国家教育委員会による支援を受け、Dream SchoolのICTシステムは、2014年時点で国内200校・10万人に提供されています。

こうした流れを受けて、フィンランドでは教育文化省が事業者と連携して、2014年からクラウドプラットフォーム(EduCloud)の構築を進めています。EduCloudはオープンソースで構築され、さまざまなサービスと連携するための機能やデータの標準化を進めている点が特徴です。

## フィンランドのDream Platformの概要



(出典) 第3回ICTドリームスクール懇談会(総務省)事務局資料(平成27年1月に実地調査実施、調査結果を踏まえ一部改変)

## 先進事例②

### クラウドで進む学習・教育プラットフォーム(イギリス)

地域の学校にネットワークやコンテンツ配信サービスなどを提供し、大幅なコスト削減に成功した教育プラットフォーム London Grid for Learning (LGfL) の事例を紹介します。

#### ●イギリスのLondon Grid for Learning

イギリスでは、RBC (Regional Broadband Consortia) 及びNEN (National Education Network) が、ICT基盤整備と活用に貢献しています。RBCはイングランド内の地方自治体が連携して運営する組織であり、各地で学校への低コストでのブロードバンド導入の役割を担っています。RBCの中でも先進的な取り組みを行うRBCのひとつが、ロンドンのLGfLです。

LGfLはエリア内の33の地方当局と連携し、約2500の学校で100万人を超える児童生徒にネットワークとサービスを提供しています(現行の体系はLGfL 2.0)。LGfLが一括して調達・運用することにより、2014年までの3年間で1億ポンドのコスト削減に成功したといえます。

児童生徒は、LGfLの提供するさまざまなサービス・コンテンツをシングルサインオンにより利用できます。リモートアクセス機能が用意されているため、家庭からも接続できます。

利用できるサービス、機能は、以下の通りです。

- 文書作成ソフトウェア
- ストレージ
- ビデオ共有・テレビ会議
- LMS<sup>\*</sup>等の機能
- LGfLが独自に選定したさまざまな学習・指導用コンテンツ

<sup>\*</sup>LMS(Learning Management System:学習管理システム) e-Learningを配信するためのプラットフォームのこと。主に、教材の管理、学習者の学習の進捗を管理する機能を持っている。

また、LGfLは以下のように幅広いジャンルのコンテンツを配信しています。

- 英語、算数・数学、理科、歴史、地理などの主要科目
- シチズンシップ
- ICT&コンピューティング
- アート&デザイン
- 音楽
- ダンス など。

London Grid for Learningが配信している  
多様なコンテンツ例



(出典) [London Grid for Learning HP]

● <http://www.lgfl.net/Pages/default.aspx>

# 第2章

## クラウドで変わる 学びの環境

今回の実証事業で試行される、クラウドを活用した教育環境について見ていきましょう。この「学習・教育クラウドプラットフォーム」は、児童生徒、教員、学校や教育委員会、地域にとって、どのようなメリットをもたらしてくれるのでしょうか？



写真協力  
佐賀県武雄市立北方小学校

- 2.1 学習・教育クラウドプラットフォーム構想がスタート
- 2.2 学習・教育クラウドプラットフォームで利用できる教育 ICT サービス
- 2.3 いろいろな端末から利用できる学習コンテンツ
- 2.4 学習・教育クラウドプラットフォームで、児童生徒も、教員も、地域もうれしい

# 2.1 学習・教育クラウドプラットフォーム構想がスタート

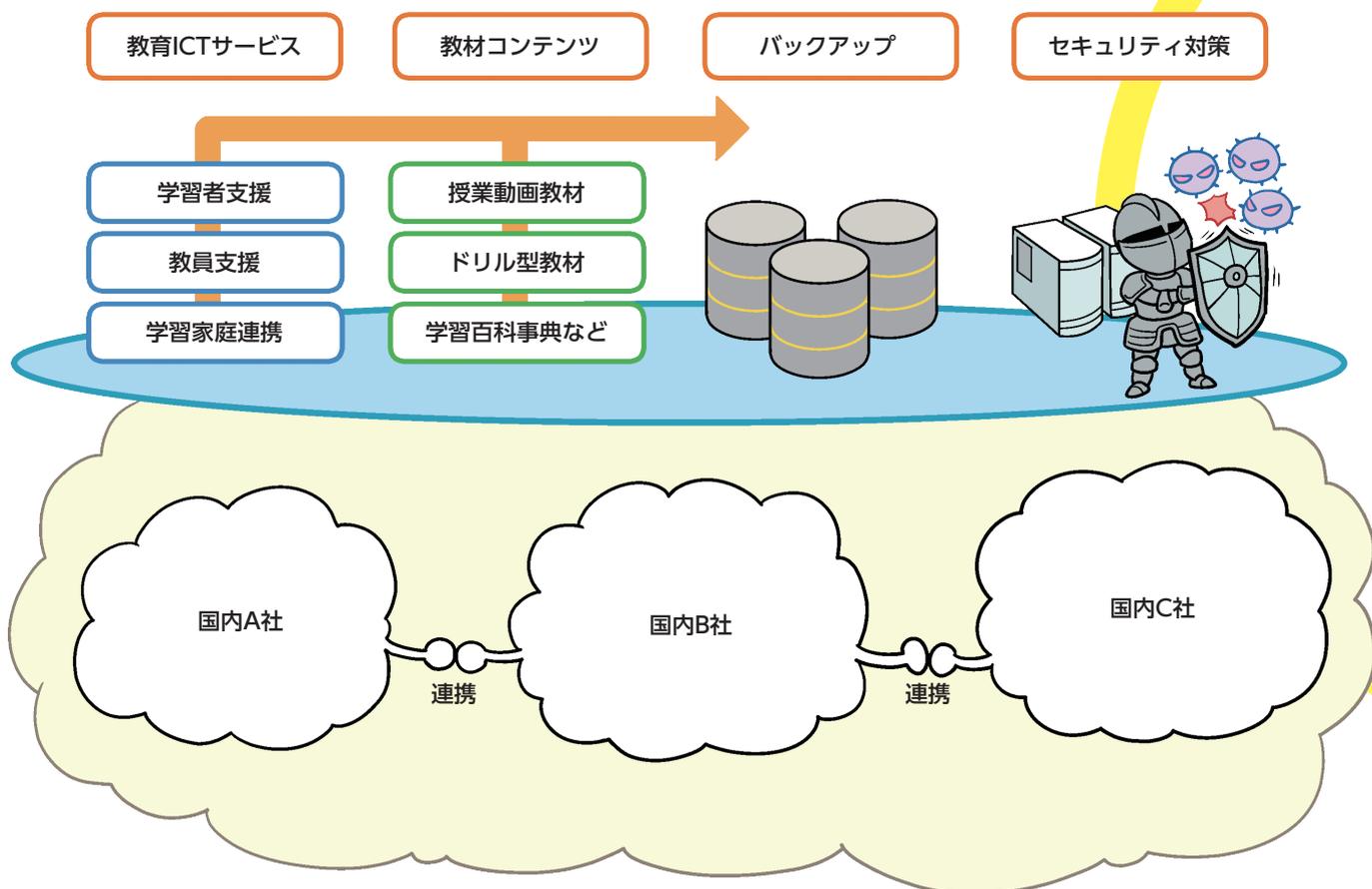
総務省は、文部科学省と協力して「先導的教育システム実証事業」をスタートさせました。

平成26～28年度にかけて行われる「学習・教育クラウドプラットフォームのあり方の検証」には、福島県新地町、東京都荒川区、佐賀県の3地域の実証校と検証協力校・団体が参加します。

この実証事業では、2010年代中に行われる教育環境のIT化を念頭に、クラウド・コンピューティング等の最先端技術を活用した、多種多様な端末（パソコン、

Windows・iOS・Android搭載のタブレット端末など）に対応した低コストの教育ICTシステムの実証を行います。文部科学省との連携により、左にあげた実証地域（3地域）において検証を進め、その成果を踏まえて、普及展開に向けた教育ICTシステムの技術的標準化を行います。

3地域には、平成27年2月までに実証研究に必要な機器やインフラが整備され、児童生徒や教員、地域によるシステムの活用も始まっています。

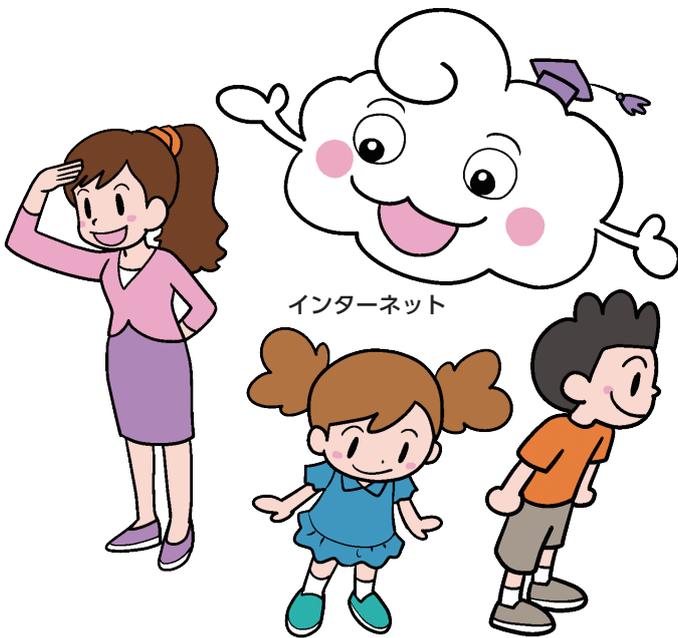
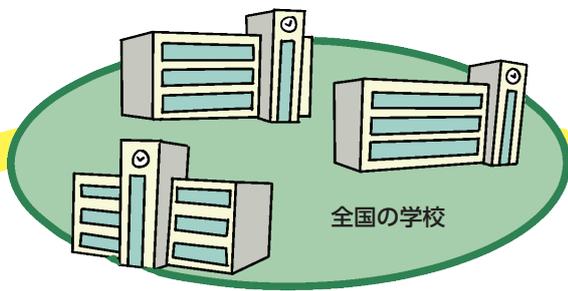


●検証協力校・団体

北海道遠別町立遠別小学校  
 北海道遠別町立遠別中学校  
 茨城県古河市立古河第五小学校  
 茨城県つくばみらい市立小絹小学校  
 茨城県つくばみらい市立小絹中学校  
 茨城県つくば市立春日学園春日小学校  
 茨城県つくば市立春日学園春日中学校  
 東京都多摩市立愛和小学校  
 東京都八王子市立第一中学校  
 東京都立光明特別支援学校  
 東京都立光明特別支援学校  
 そよ風分教室

神奈川県横浜市立白幡小学校  
 神奈川県横浜市立若葉台特別支援学校  
 (横浜わかば学園)  
 新潟県五泉市立五泉小学校  
 新潟大学教育学部附属新潟小学校  
 静岡県掛川市立倉真小学校  
 静岡県掛川市立大須賀中学校  
 静岡県立浜松西高等学校中等部  
 静岡県立袋井高等学校  
 三重県南伊勢町立南島東小学校  
 滋賀県草津市立志津小学校  
 滋賀県草津市立草津小学校

滋賀県草津市立老上中学校  
 大阪府立東百舌鳥高等学校  
 兵庫県立神戸商業高等学校  
 兵庫県立あわじ特別支援学校  
 奈良県生駒市ことばの教室  
 島根県吉賀町教育委員会  
 島根県 島前ふるさと魅力化財団  
 隠岐國学習センター  
 鹿児島県霧島市立向花小学校  
 沖縄県宮古島市立下地中学校  
 イスタンブル日本人学校  
 (平成27年3月現在)



実証校 (3地域12校)

福島県新地町

町立福田小学校  
 町立新地小学校  
 町立駒ヶ嶺小学校  
 町立尚英中学校

東京都荒川区

区立第三峡田小学校  
 区立尾久小学校  
 区立第二日暮里小学校  
 区立諏訪台中学校

佐賀県

県立有田工業高等学校  
 県立中原特別支援学校  
 武雄市立北方小学校  
 武雄市立北方中学校

## 2.2

# 学習・教育クラウドプラットフォームで利用できる教育ICTサービス

### ●提供されるおもなサービス

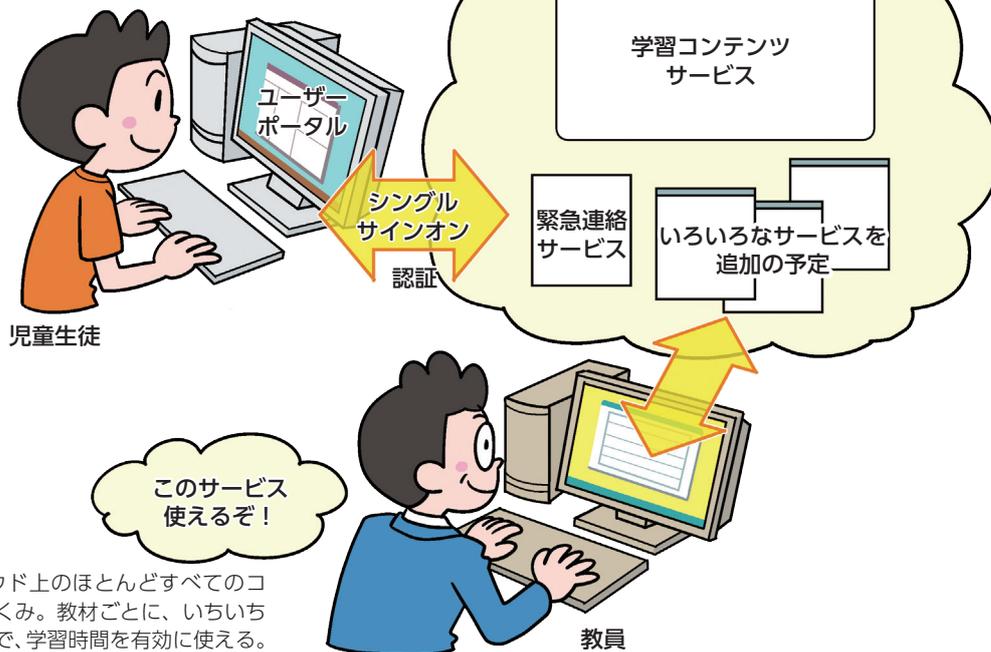
学習・教育クラウドプラットフォームで提供されるおもなサービスは次の2つです。

- 学習コンテンツサービス（デジタル教材）
- 災害時の緊急連絡サービス

今後、新たなサービスが追加されていく予定です。

### ●システムのおもな特徴

- ①シングルサインオン<sup>\*1</sup>によるデータ連携（22ページ参照）



※1 一度だけの認証でクラウド上のほとんどすべてのコンテンツを利用できるしくみ。教材ごとに、いちいち認証し直す必要がないので、学習時間を有効に使える。

### 先生方の声 2 新しい使い方に期待！

倉敷市立豊洲小学校  
校長 尾島正敏

クラウド上に、学校でも家庭でも利用できる学習支援ツールが充実していくことを期待します。1人1台の環境でいろいろな端末でクラウドを利用できるようになれば、SNSのようなしくみで読書感想文や家庭科の作品写真などを共有して、苦労話や感想を皆で述べ合うことができます。部活動や生徒会のコミュニケーションのツールにするといった情報モラル教育にも役立つ新しい使い方ができると思います。



## 2.3

# いろいろな端末から利用できる 学習コンテンツ

学習・教育クラウドプラットフォームは、パソコンでも、Windows・iOS・Android搭載の端末でも利用できます。

前のページでも述べましたが、インターネットに接続できる場所なら、いつでも、どこからでも、利用することができます。

実証事業において提供されているコンテンツは、おもに23ページに示したものの(平成27年3月現在)ですが、今後さらに学習コンテンツが充実される予定です。



### 標準化されるコンテンツ

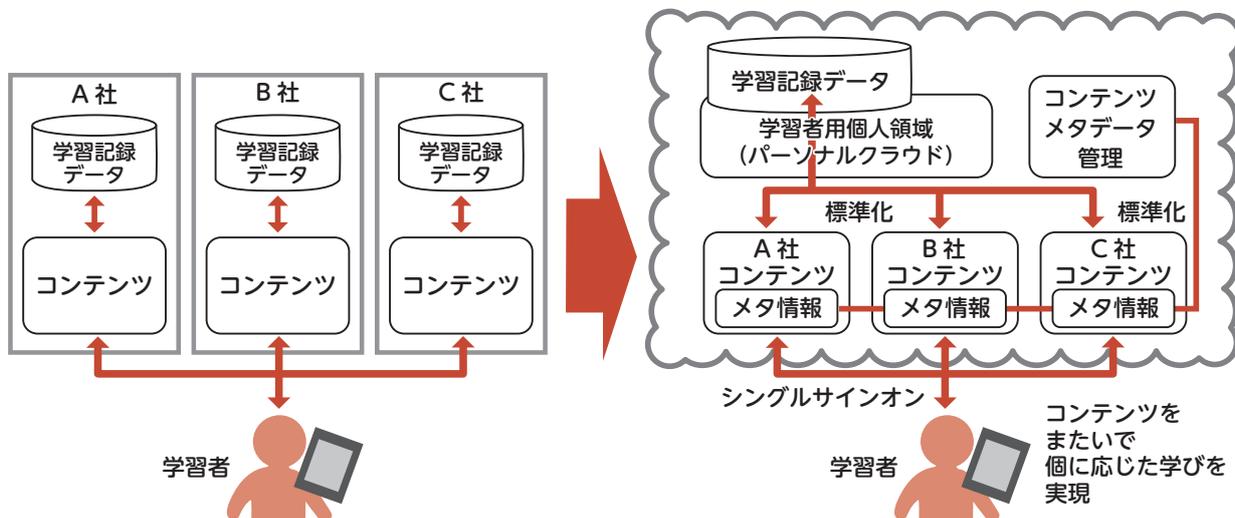
学習・教育クラウドプラットフォームは、下の右の図に示された機能構成で設計されます。

ユーザーポータルを通じ一元的に利用者認証が行われることで、学習者個々の学習記録データを特定し、管理することが可能になります。

さらに、学習記録データとコンテンツメタデータ\*が標準化され、一元的な保管・管理がなされます。こうしたデータ管理により、複数の提供者によるコンテ

ンツの中から横断的に学習者の望むコンテンツを検索し、提示するので、学習者の到達度や要望などのニーズを踏まえたコンテンツを配信することができます。

\*メタデータとは、データの意味を示す属性情報のこと。例えば、新聞や雑誌の「記事」がデータだとすれば、「見出し」「キーワード」「執筆者名」「掲載(発行)日」などがメタデータにあたる。学習・教育クラウドプラットフォームにおける教材コンテンツのメタデータは、学習指導要領や教科、単元などに関連する情報。



▲これまでは左の図のように、A社のコンテンツを使っていると、学習記録はA社独自の形式で保存されていたので、その学習記録をB社やC社のコンテンツでは利用できなかった。学習・教育クラウドプラットフォームでは、こうした垣根を取り払い、データ形式を標準化するため、A社のコンテンツの学習記録を、B社のコンテンツでも継続して利用することができる。

## 豊かに利用できるコンテンツ

学習・教育クラウドプラットフォームには、多種多様な教材を提供するしくみが整っています。

平成27年3月現在、下の例に示した学習用コンテンツや学習支援ツールが利用できますが、今後、さまざまな企業がこのしくみを使ったサービスを提供するこ

とが考えられます。アイディアに富んだわかりやすく楽しい学習用コンテンツや、学習内容をより深化させるのに役立つコンテンツも増えていくでしょう。

教員の作ったオリジナルのコンテンツを掲載するしくみも検討されています。

### 実証事業でのコンテンツの例

#### ●学習用コンテンツ



##### A ドリル型教材

基礎学力を高めるために、自分のペースで反復練習ができる。中学生が小学校のドリルで復習するといった校種を超えた使い方もできる。

- 小学1年 (国語・算数)、小学1～6年 (算数)、小学4～6年 (国語・算数・理科・社会・英語)
- 中学1～3年 (国語・数学・理科・社会・英語)
- 高等学校 (英語・数学)

##### B 授業動画教材

授業を聞くように、音声と図や文字による解説を視聴しながら、算数・数学・英語の学習を進められる。児童生徒が個別に復習や反復学習をするときに役立つ。

- 小学校4～6年 (算数)、中学校1～2年 (数学・英語)

##### C 動画学習素材

数分で要点を学べる動画教材。理科の実験・観察など資料として役立つ映像や、国語の書写など動作や手順を学べる動画もある。授業の中でワンポイントで利用すると効果的。

- 小学校3～6年 (国語・社会・理科・体育・総合)
- 中学校1～3年 (国語・社会・理科・英語・総合)

##### D 端末操作トレーニング教材

タブレット端末やパソコンの使い方、タイピングなどをゲーム感覚で学べる。

- 小学校全学年向き



#### ●学習支援ツール



タブレット端末を活用する学習において、教材を作成・配信・回収・提示することができる授業支援アプリと、教材作成機能や児童生徒の解答画面をリアルタイムに把握し添削できる機能を備えた学習支援アプリの2つを利用することができる。児童生徒が考えや意見を互いに共有したり、思考や表現を深めたりする学習をサポート。

- 小学校、中学校、高等学校

#### ●学習百科事典



小・中学校の全教科の内容を網羅した学習百科事典。動物、昆虫、植物のデジタル図鑑や動画コンテンツ、年表なども利用できる。



## 2.4

# 学習・教育クラウドプラットフォームで、児童生徒も、教員も、地域もうれしい

### ●メリット1 児童生徒 授業と家庭学習がシームレスに

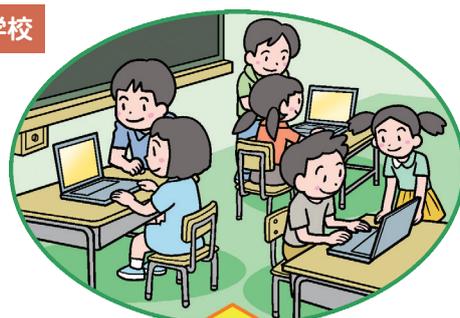
学校で使っているタブレット端末を持ち帰れば、あるいは、家庭のパソコンを利用すれば、学校の授業と家庭学習がシームレスにつながります。授業で使ったクラウド上のコンテンツを、自宅からも利用することができるので、学校で行った学習や作業を、家でも継続して進めることができます。

授業で理解できなかったところを、同じクラウド上の教材で学び直せるので、確かな知識の定着に結びつくでしょう。また予習するときも、家で学んだところがそのまま学校で再現できるので、学習の効率は高くなると期待できます。

#### ●遠隔学習もぐっと身近に！

クラウドにより、学校と家庭だけでなく離れた学校同士もつながります。テレビ会議システムを利用することで、複数校の児童生徒がいっしょに同じ授業を受けたり、入院中の児童生徒が病院で授業を受けたりすることも可能になります。

学校



家庭



## 実証地域・実証校から

### 新地町＝タブレット端末を持ち帰り

福島県新地町では、タブレット端末の持ち帰りが行われています。同町に3校ある小学校のひとつ、新地町立福田小学校は児童数98人ですが、今年導入された32台を加えて、計70数台のタブレット端末が子どもたちの学習を支えています。端末の持ち帰

りは、今日は3・4年生、明日は5・6年生というように、2学年ずつ行われます。その際、端末だけでなく、モバイルルーター（携帯可能な無線LANルーター）もいっしょに、専用のバッグに入れて持ち帰ります。

先生方の声

3

### 家庭でも学習に役立ててほしい！

新地町立福田小学校  
教頭 永野和宏

授業でICTを活用すると子どもたちの食い付きが違っているので、タブレット端末を家庭でも効果的に使って学習してもらいたいと考えています。平成27年3月現在、児童のIDによる管理はしていません。児童が端末を持ち帰るときは、家庭でも安全に使えるように、ICT支援員が1台1台の設定を変更してから手渡します。児童はその端末を専用のバッグに入れて持ち帰ります。「クラウドが整えば家庭と学校の両方からアンケートに答えて、その集計結果が家庭でも学校でも同時に見られるのではないかと、そんな期待を口にしている教員もいます。

## ●メリット2 教員 教材の選択が多様に

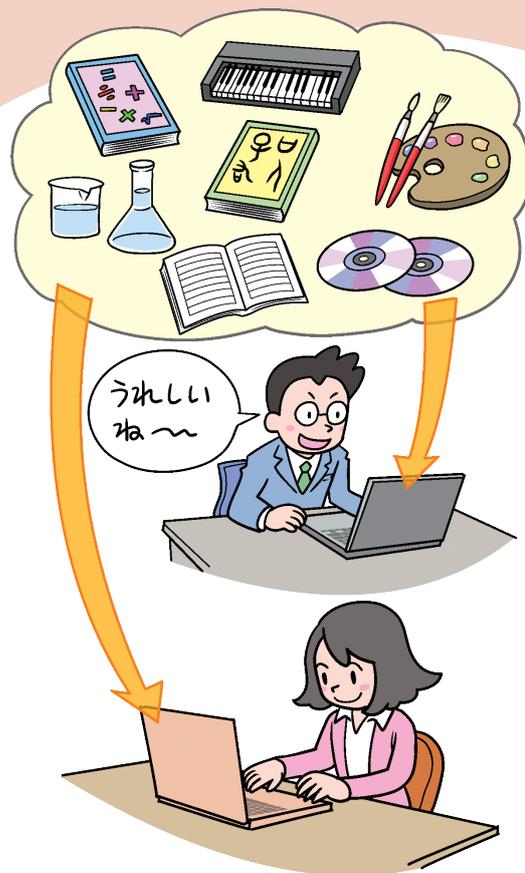
学習・教育クラウドプラットフォーム上には23ページで紹介したように、ドリル型教材、動画学習素材、学習百科事典などの教材が用意され（平成27年3月現在）、今後さらに充実が図られる予定です。これらのコンテンツは、著作権を気にすることなく授業に使うことができます。シングルサインオンなので、選択する教材を換えるごとに新たな認証を要求されることもありません。ストレスなく教材選びに集中できるので、仕事の合間を縫って教材を準備するときにも助かるでしょう。もちろん、学校以外からもアクセスして教材の準備をすることができます。

プラットフォーム上のコンテンツからは、各々の児童生徒の理解度や進度に応じた教材を選ぶことができますので、個別の指導に活かすことができます。

また、児童生徒が家庭でどれだけクラウド上のコンテンツにアクセスしたか、どれだけコンテンツに向き合っているかを知ることができるので、きめ細かな指導に役立てることもできるでしょう。

テレビ会議もできるので、うまく活用すれば他校との共同学習など授業の幅が大きく広がります。

### 学習・教育クラウドプラットフォーム



## 実証地域・実証校から

### 佐賀県＝特別支援の現場からの期待

佐賀県立中原特別支援学校では、小学部から高等部までの子どもたちが、将来の社会的・職業的な自律をめざして学んでいます。同校には、Windows、iOS、Androidと3種類のタブレット端末が約450台

あり、全児童生徒に1人1台の環境が整えられています。電子黒板などの機器類の整備も進んでおり、豊富なICT機器を活用したきめ細かな指導が行われています。

#### 先生方の声 4

### 教材の素材が増えることに期待しています

佐賀県立  
中原特別支援学校  
教諭 井上理香

私たちは日中は生徒につきっきりで、放課後は会議が多く、教材を作る時間はほとんどありません。また、長い動画などの教材は、見るほうも集中力を要するので、あまり使いません。大切なポイントを2～3分で表示できる教材がありがたいです。

とはいっても、個々の児童生徒にあわせた教材づくりも欠かせないので、素材を豊富に提供してもらえるとうれしいです。教員が選んだ素材を組み合わせ、簡単に作って電子黒板で見ることができる、というようなのがいいですね。例えば、鉄道が好きな生徒が多いので、電車の画像なども種類がたくさんあると、教材づくりは楽になるでしょう。利用できる教材は、増えるに越したことはありません。

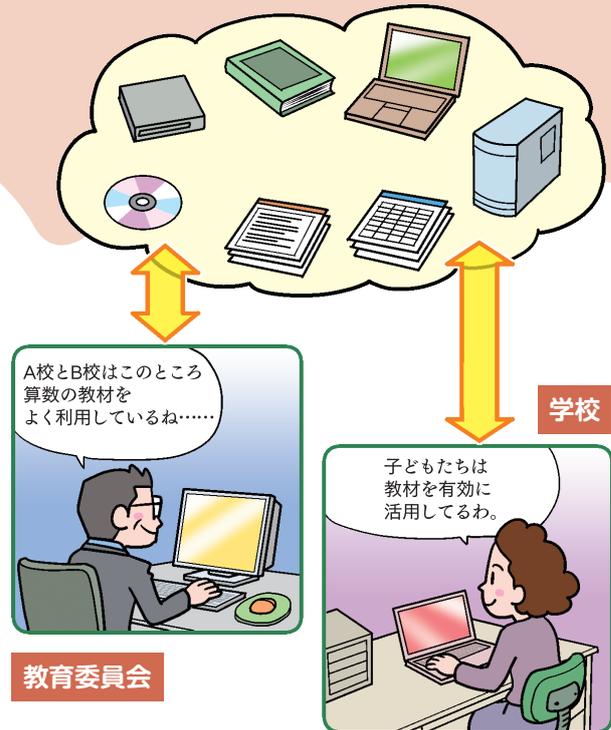
### ● メリット3 教育委員会・学校

## システム導入費をコストダウン 児童生徒の学習状況もしっかり把握

学習や教育に活用するシステムを構築するには、多額の費用と人材が必要です。運用を開始してからも、システムの管理はたいへんです。学習・教育クラウドプラットフォームを導入すれば、こうしたコストを抑えることが可能です。ソフトウェアのインストールやアップデートの作業からも解放されます。

教員は、自校の児童生徒の教材の学習履歴を参照することができます。その様子を定期的にチェックすることで、個々の児童生徒の学習指導に役立つでしょう。この機能は、長期休暇中などに思わぬ威力を発揮するかもしれません。

将来的には、このシステムにおいて、教育委員会はプラットフォーム上にある教材の学校ごとの利用状況を把握できるようになる予定です。同様に、学校は他校の教材の利用状況を把握できるようになる予定です。地域内の教材の利用傾向を知ること、教材を選択するときの参考にすることも可能になるでしょう。



## 実証地域・実証校から

### 荒川区＝いち早く1人1台を採り入れた自治体の経験

東京都荒川区では、区内の全小学校・中学校においてタブレット端末の本格的な運用がスタート。2014年9月からは、中学校では1人に1台、小学校

では、中・高学年（3年生～6年生）には2人に1台、低学年（1年生～2年生）は4人に1台のタブレット端末の活用が進められています。

先生方の声

5

荒川区教育委員会  
統括指導主事

駒崎彰一

### クラウドの活用に期待！ 学習履歴の有効活用

学習・教育クラウドプラットフォームについては、その活用のしぐみに期待しています。

子どもたち個々の学習履歴が全部残っていくしくみができれば、学校での学びに新しい可能性が開くと思います。

具体的な取り組みの一例として、学習履歴を活用した児童生徒の学習状況の個人カルテを作成したいと考えています。そうしてできた個人カルテで明らかになった個々の児童生徒の学習課題を、クラウド上のドリル型コンテンツ（手書き・自動採点）や復習型ビデオクリップを用いて支援することをめざします。

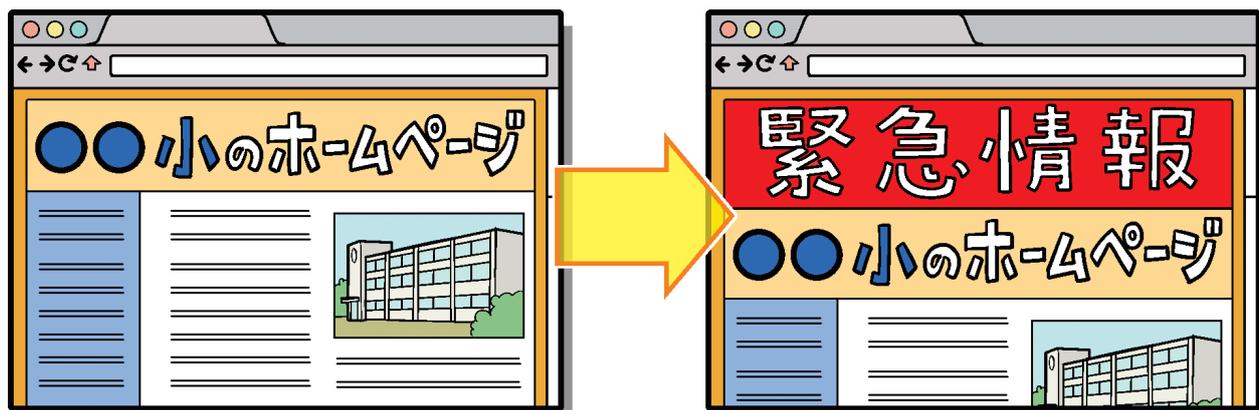
学習履歴の解析によりもたらされたデータは、教員が指導方法を改善・工夫するのにも役立てられると思います。また、保護者に子どもの学習状況を伝えるツールとしても活用が期待されます。このようなクラウドの活用により、子どもたちには創造性を伸ばし、教員には創造的な指導をしてもらいたいと考えます。クラウドの活用がますます充実して、学びの幅がさらに広がっていくことを期待しています。

## ●メリット4 地域・保護者 地域は、学校教育を多彩に支援。防災にも活かせる

学習・教育クラウドプラットフォームは、学校と地域との連携を考慮しているほか、災害などの緊急時には地域の防災にも利用できるように作られています。通常の学校ホームページは、災害時には「緊急用ホームページ」に切り替えて、地域の住民に防災上に必要

な緊急情報を提供します。

将来的には、保護者にアカウントを発行することにより、学校の様子や自分の子どもの学習状況をよく知るしくみを作ることも可能です。



## 実証地域・実証校から

### 新地町＝被災地は防災や災害時の学習にも熱意

福島県と宮城県の境にある新地町は東日本大震災で大きな被害を受けました。新地町では震災の体験をもとに、クラウドの利用によるデータ保全対策や、

災害時でも子どもたちの学習機会や学習の質が失われないような方策を、積極的に創出しようとしています。

先生方の声

6

新地町教育委員会  
指導主事

松本一宏

### 災害時にも学習が途切れないように！

クラウドを導入するメリットでいちばん大きいのは、費用面だと思います。運用コストと導入コストの両方でメリットがあるし、クラッシュなどの事故も避けられます。ここは震災の被災地ですから、ハッとすることもありました。役場の内部にこそ水は入りませんでした。が、駐車場は浸水したのです。そして、震災後、地面が沈降しましたから、今度同じような津波が来たら、サーバーが流されてデータ消失のおそれがあります。

震災後は授業ができなかったもので、次のようなことも考えています。例えば先生方の作った、反転学習のコンテンツがクラウドにあるとします。万一災害が起きたときは、登校しなくても子どもたちはそれを使って勉強することができます。履歴も学校でとれますね。もうひとつは、テレビ会議システムを使って、家に居ながら授業を受けられるような実験をしてみたいと考えています。自然災害以外に、インフルエンザの大流行による長期休校なども想定されます。そんなとき、子どもたちがクラウドのコンテンツで勉強するほかに、教員がテレビ会議で授業をするのです。クラウドを利用すれば、それも可能ですね。

## 先進事例③

### 個に応じた学習

個に応じた学習は、これからの教育のポイントです。児童生徒のニーズや習熟度、理解度に合わせてカスタマイズする「アダプティブラーニング」。個々の児童生徒の習熟度に応じた学習のスタイルが教育現場に浸透し始めています。

#### ●アダプティブラーニング

「アダプティブラーニング」は、教材を児童生徒のニーズや習熟度、理解度に合わせてカスタマイズする教育/学習方法です。

学習・教育クラウドプラットフォームに蓄積された児童生徒の学習履歴をもとに、児童生徒の理解度、ニーズに合わせて教材やテスト問題などが用意され、個々の児童生徒にもっとも適した学習メニューが提供されます。

また、SNS機能を活用することにより、児童生徒が教員に質問したり、児童生徒同士が学び合ったり、教え合ったりすることができます。

#### ●Knewton (米国)

ニューヨークに本社を置く教育事業会社で、2008年に設立されました。

Knewtonは、アダプティブラーニングを実現するためのサービスを提供しています。児童生徒の弱点を学習履歴などのデータから分析し、教材や課題を児童生徒の理解度に合わせてカスタマイズしています。

#### ●Teach to One: Math (米国)

ICTを活用した個に応じた学びの先駆的事例が、中学校数学の教育改革プログラムTeach to One: Mathです。このプログラムは2009年にニューヨーク市の教育改革プログラムのひとつとして開始され、2013年からは中心主体が立ち上げた非営利団体New Classroomsが推進しています。

5万を超える問題をデータベース化し、これと生徒の学習性向・スキル等の評価データや日々の成

績を組み合わせる独自のアルゴリズムにより分析します。これにより個人別の時間割や教材・学習方法を導き出して「プレイリスト」を作成し、生徒はプレイリストに沿って一斉学習やグループ学習・個別学習などにそれぞれ取り組んでいきます。学習の後には確認テストを行い、その結果をもとに次の日の学習計画が立案されます。

#### ●習熟度別学習

##### スティーブ・ジョブズ・スクール (オランダ)

スティーブ・ジョブズ・スクールは、オランダの非営利団体O4NT (education for a new era) が設立・運営する初等教育学校 (対象: 4~12歳) です。1人1台のiPadを活用し、個に応じた学習を実践しています。

児童は自分が属するホームルーム (クラス) で、国語、算数、歴史などの授業を受けますが、ほかに自分のレベルに合った、テーマごとのワークショップに参加します。

6週間に1度、保護者と児童が話し合い、学習プランと時間割を決めます。6週間後に振り返り、どんなことを学びたいのかゴールを決めます。

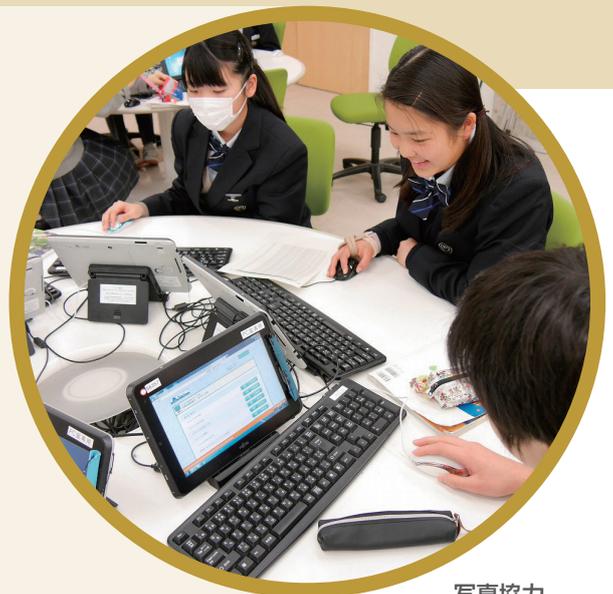
スティーブ・ジョブズ・スクールは、アムステルダム大学が開発した学習管理システムを活用し、教員は児童の理解度を確認し、児童の学習の記録はクラウド上に保存されます。



# 第3章

## 校内サーバーとクラウド どう違う (クラウドの基礎)

クラウドって曖昧模糊として、いまいちスッキリわからない……というあなたに、基本中の基本を解説します。初めて聞くような用語がたくさん出てきますが、その意味は難しくありません。これを読めば、クラウドなんて恐るるに足らず！



写真協力  
茨城県つくば市立春日学園春日中学校

- 3.1 校内(自前)サーバーとクラウドの違い
- 3.2 クラウドになると何が変わる？
- 3.3 クラウドになると情報担当の役割は？
- 3.4 安全・安心のための技術

# 3.1

## 校内(自前)サーバーとクラウドの違い

### ●教育センターのサーバー利用からクラウドへ

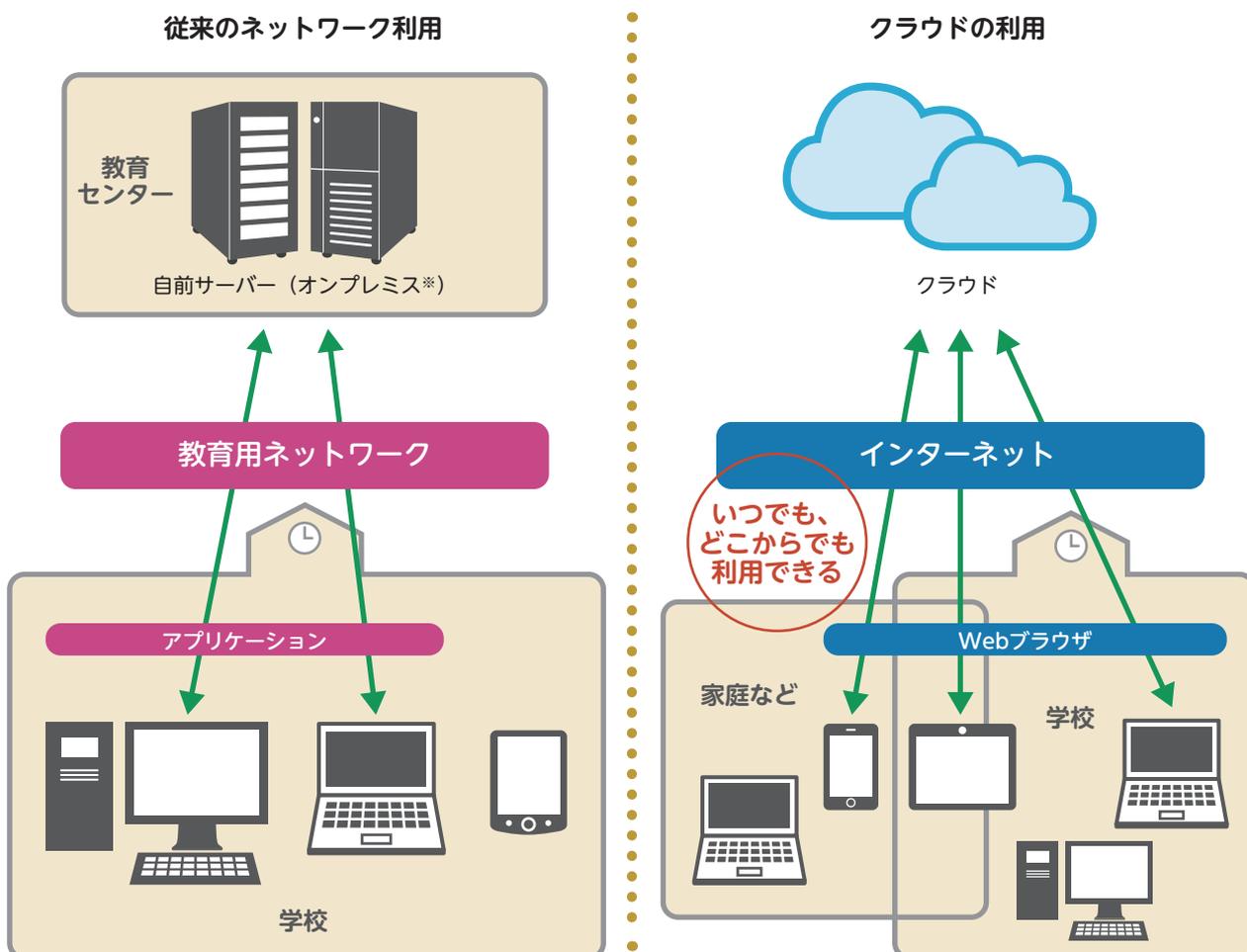
従来は、教育委員会が専用のネットワークを構築し、教育センターなどにサーバーを設置するケースや、学校内にサーバーを設置して利用するケースが多く見られました。

これに対してクラウドは、教育委員会や学校がインターネットなどを通じて、企業が設置・管理しているサーバーにアクセスして、サービスを受けるものです。

クラウドは、利用者のニーズをもとに右ページのように4つに分類することができます。

- ①パブリッククラウド（一般ユーザー向け）
- ②プライベートクラウド（特定の企業・組織専用）
- ③ハイブリッドクラウド
- ④コミュニティクラウド

一般に、これらのうちセキュリティの高い設計ができるのは②のプライベートクラウドです。しかし、最近は自治体や銀行など同じ業種の集合体で利用する④のコミュニティクラウドが注目されています。共同運用によりコストを抑えながら、高いセキュリティを実現できるからです。

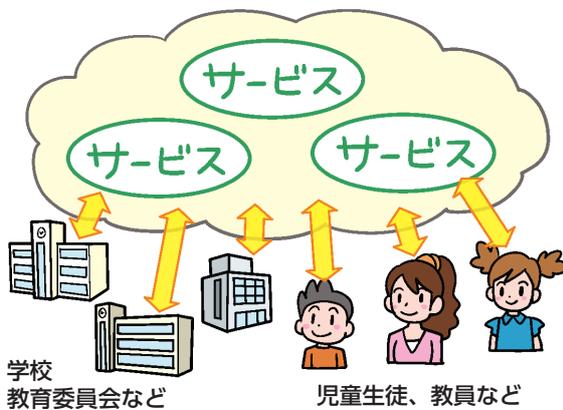


※「クラウド」に対して、自前でサーバーやネットワークを構築する場合を「オンプレミス」という。

## ● 利用者のニーズをもとに分けたクラウドの種類

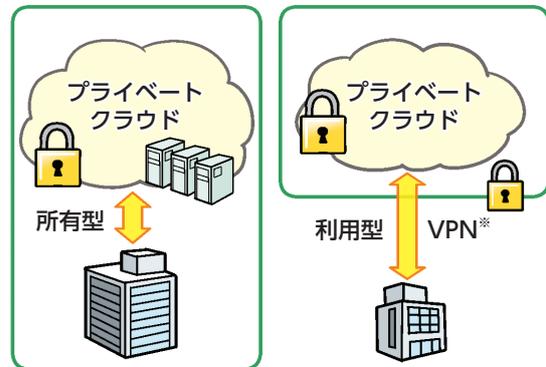
### ①パブリッククラウド（一般ユーザー向け）

インターネット経由で不特定多数のユーザーが利用するクラウドです。インターネット経由でクラウドで提供されるサービスが複数のユーザーによって共有されます。クラウドの設備はサービス提供者が構築、管理します。教育分野では、学校ホームページや教材のコンテンツ配信などに、パブリッククラウドを利用しているケースが見られます。



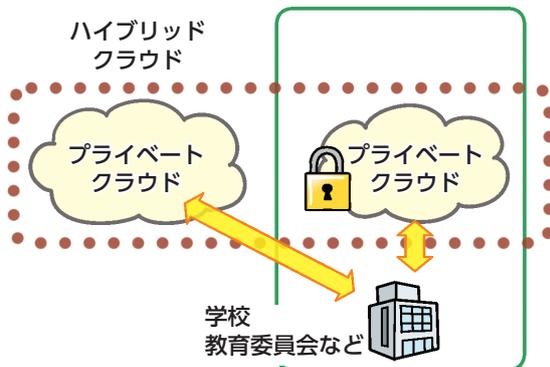
### ②プライベートクラウド（特定の企業・組織専用）

特定の企業や組織が利用するクラウドです。サーバーなどのシステムを自らの組織ネットワーク内部に構築する所有型と、サービス提供者が提供するサービスにVPN\*で接続して利用する利用型があります。いずれの場合も限られたアクセスのみを許可するように設定できるため、高いセキュリティを実現できます。個人情報扱う校務支援システムは、一般にプライベートクラウドで利用されます。



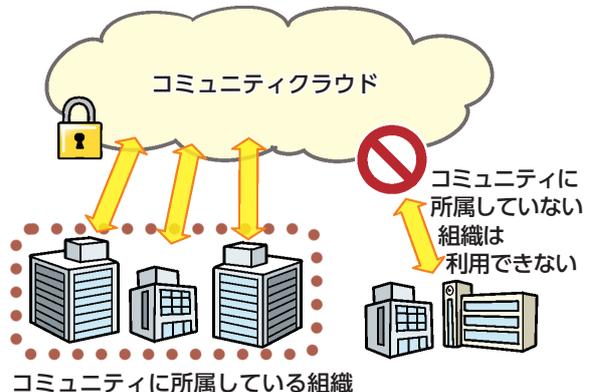
### ③ハイブリッドクラウド

セキュリティ等の要件に応じて、パブリッククラウドとプライベートクラウドを組み合わせて構築するクラウドです。例えば、学校や教育委員会が個人情報扱うシステムはプライベートクラウドで構築し、それ以外の一般的な業務部分のシステムはパブリッククラウド上に構築するというような場合です。



### ④コミュニティクラウド

同じ事業目的を共有する複数の組織の集合体（コミュニティ）によって共同運用されるクラウドです。特定の業種の企業や組織の集まりのみで利用されるため、パブリッククラウドよりもセキュリティが高いといえます。銀行間の情報共有を目的としたコミュニティクラウドが知られています。教育分野では、例えば、複数の自治体の教育委員会が連携したコミュニティクラウドが考えられます。



この分類は、独立行政法人情報処理推進機構の「NISTによるクラウドコンピューティングの定義」による

※VPN:Virtual Private Network の略。インターネットを擬似的な専用ネットワークとして使う技術。専用ネットワークに近いセキュリティを確保できる。

# 3.2

## クラウドになると何が変わる？

教育用のシステムを自前のサーバーからクラウドに移行することで、一般に次のようなメリットが生まれます。

- ① 自前でサーバーを維持・管理するのに必要な経費や管理者の負担を減らすことができます。
- ② データを個人のパソコンなどの端末に保管せず、クラウド内のサーバーに保管することで、情報漏えい

などセキュリティ面のリスクを低くおさえることができます。

- ③ システムの拡張や縮小などに柔軟に対応できます。
- ④ アプリケーションはクラウド内に用意されているので、その購入費用やインストール・アップデートなどの手間が必要なくなります。
- ⑤ クラウドのサーバーは、安全なデータセンターに置

### ●クラウドのメリット (自前サーバーとの比較の目安)

	自前サーバー
サーバーの保守・管理	 <ul style="list-style-type: none"><li>● 学校や教育委員会が行う。</li><li>● 担当者には、コンピュータやネットワークについて一定レベル以上の知識が必要。</li><li>● 保守・管理には労力や時間が必要。</li></ul>
柔軟性・拡張性	 <ul style="list-style-type: none"><li>● 地域の実情に合わせた独自のシステムを構築できる利点がある。</li><li>● システムを拡張するときには、サーバーなどの機器やソフトウェアなどを新たに調達する必要があるが、予想したほどアクセスがないときは、かけた費用がムダになることもある。</li></ul>
コスト・共同運用	 <ul style="list-style-type: none"><li>● 機材やソフトウェアの初期調達費用（イニシャルコスト）のほか、保守・管理のためのランニングコストや管理者の人件費が必要。</li></ul>
セキュリティ・データ保全・災害によるデータ消失対策	 <ul style="list-style-type: none"><li>● 一般的に手元にデータを置くので安心感がある一方、セキュリティや、データのバックアップなどに細心の注意を払い続ける必要がある。</li><li>● 災害への耐性を考えてサーバーを設置するのが困難なため、災害によるデータ消失や・事業継続性喪失のリスクが高い。</li></ul>

★システムの設計、規模、サービスの内容によってこの通りでない場合があります。



かれ、複数のサーバーに分散したバックアップが行われているので、データ消失の心配もなくなります。

クラウドを自前サーバーと比べたときのメリットを下の表で確認しておきましょう。

クラウド	
○	<ul style="list-style-type: none"> <li>●クラウドを提供するサービス提供者が行う。</li> <li>●サーバーなどの機器を管理する必要がないので、担当者の負担が軽くなる。</li> <li>●アプリケーションもクラウド側に用意されている場合、新規購入やアップデートの必要がない。</li> </ul>
◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>●システムを拡張したいときは、契約プランを変更するだけで、サーバーの容量を増やすことができる。</li> <li>●アクセスが減ったときは、同様にしてサーバーの容量を減らすことができるので、ムダな出費をおさえることができる（実際に変更が可能かどうかは、契約形態による）。</li> </ul>
○	<ul style="list-style-type: none"> <li>●一般的に機材やソフトウェアはサービス提供者が用意する場合、インシャルコストは必要ない。</li> <li>●クラウドサービスの利用料は発生するが、自前サーバーに比べてコストの削減が見込める。</li> <li>●他の自治体などと共同利用することによっても、コストの削減が見込める。</li> </ul>
◎	<ul style="list-style-type: none"> <li>●ITの専門家が最新のセキュリティ対策を施し、システムを常時監視しているので、安全性が高い。</li> <li>●データセンターは、災害の少ない地盤の硬いところに設置し、さらに地震対策や停電対策が施されていることが多い。</li> <li>●契約によっては、バックアップデータを別のデータセンターに分散できる。</li> </ul>

# 3.3

## クラウドになると情報担当の役割は？

### ● システムの保守・管理の負担は軽くなる

学校内や教育センター内にサーバーが置かれている場合、担当者はシステムの構想から工事や機材の発注までに関わり、運用開始後は保守・管理に携わることとなります。もちろん、故障や異常が発生したときは、業者のシステムエンジニアや自治体の専門職員に頼ることとなりますが、通常の保守・管理には責任を持たなければなりません。ウイルスなどへのセキュリティ対策、OSやソフトウェアのアップデートなどの業務も加わります。

クラウドを導入すると、これらの仕事はサービス提供者が責任をもって行うこととなります。といっても、情報担当の仕事がなくなるわけではありません。担当者には、クラウドに対応した新たな仕事が発生します。

クラウドの導入にあたっては、サービス提供者が提供するクラウドサービスや、そのパッケージを吟味し、選定しなければなりません。その際、サービスレベル契約（SLA）という、サービスの品質を保証する契約

を結びます。（サービスレベル契約の内容については、35ページを参照してください。）そして、クラウド導入後は、合意したサービス内容が確実に実現されているか、監視し続けなければなりません。

このように変わる情報担当の役割を、データではなくお金に例えてみましょう。

自前サーバーにデータを保存することは、現金を金庫に保管するようなものです。泥棒に盗まれないように、金庫のカギを厳重にかけ、侵入者が近づかないように警戒することが欠かせません。

これに対してクラウドにデータを保存することは、銀行に現金を預けるようなものです。お金をごっそり盗まれるリスクはほとんどなくなりますが、今度は残高をこまめにチェックし、利率の変動にも気を配って、預金が安全に保管されているか、目を光らせていく必要があります。



## サービスの内容を任せる「サービスレベル契約 (SLA)」

SLA (Service Level Agreement) は日本語では、サービスレベル契約、サービス水準合意などと呼ばれます。サービスの定義、内容、範囲、品質、達成目標などを文書化して、サービス事業者と利用者の間で取り交わされます。

下の表に示したような項目や内容が含まれますが、わかりやすい実例として、サポートデスクの

欄で説明しましょう。ここにはヘルプデスクの受付時間とありますが、そこには例えば「月曜～金曜の午前9時～午後5時まで」のような具体的な内容が書き込まれます。もし、事業者が、この時間帯に受付をしなかったら、SLA違反となるわけです。

対象	項目	内容
セキュリティ	ファイアウォール	不正アクセスを検出するまでの時間 不正アクセス検出後、通知までの時間
	ウイルス対策	パターンファイル更新までの時間 ウィルススキャンにかかる時間
	情報提供	最新セキュリティ情報を提供する間隔 最新セキュリティ情報を提供する件数
サポートデスク	ヘルプデスク	受付時間 解決率 電話が繋がらない確率、時間 コールバックまでの時間
保守	障害対策	対応時間 復旧時間 原因判明率 原因究明までの時間
アプリケーション	アプリケーションの稼働	サービス提供時間 処理完了までの時間 帳票出力までの時間 稼働率 同時接続可能数 バックアップに要する時間 バックアップタイミング リストアに要する時間 アプリケーション変更に要する時間
ネットワーク	ネットワークの稼働	回線の種類 稼働率 伝送遅延時間 トラフィック管理
ホスティング	ホスティング管理	ID・パスワードの変更に要する時間 公的認証の取得状況 ログ収集の間隔 閾値の監視間隔
ストレージ (データ)	データ管理	世代管理 ディスク負荷率 容量の監視間隔 データベースのバージョンアップ方法 バックアップ媒体と保管世代数 バックアップタイミング バックアップの保存期間 データリカバリの復旧時間

(出典) 総務省「自治体CIO育成研修 SLAの考え方」

# 3.4 安全・安心のための技術

## ① 鉄壁のガードが施されたデータセンター

クラウドのデータを保管しているのは、サービス提供者のデータセンター内のサーバーです。1か所のデータセンターには、場所によっては1万台以上のサーバーがあり、万一の際にもデータの漏えいや破損・流失が起こらないように厳重に管理されています。

データセンターは、攻撃される可能性も考慮して、所在地すら秘密にされています。もちろん部外者は立ち入り禁止。関係者もセンター内に入るときは、厳しいチェックを受け、通路を進むうちに何度もICカードをかざして扉を通過しなければなりません。サーバーのラックはもちろん施錠されています。サーバーを管理するオペレーターは、自分の受け持つサーバー以外には手を触れることもできません。

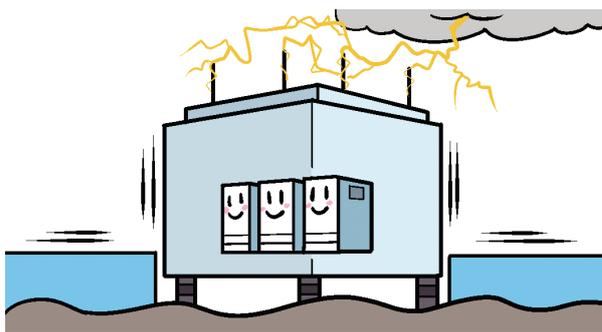


▶ データセンターの外観と  
センター内のサーバーラックの例

データセンターの内部

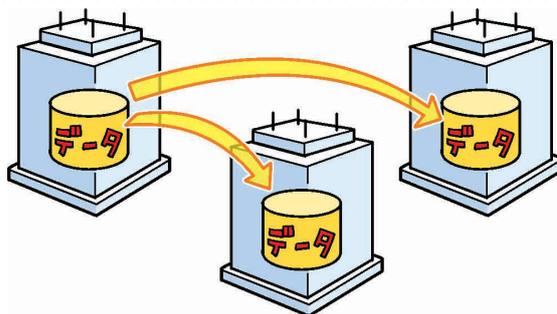
## ② 地震、洪水などへの対策

日本は自然災害の多い国です。一般に、データセンターには、震度7クラスの揺れがあっても建物に被害が及ばないような構造が施され、地震の揺れを軽減するしくみも取り入れられています。そのほか、洪水、雷などの自然災害のほか、火災や停電などへの対策も施されています。



## ③ データを分散して保存

考えられ得る万全の対策を施しても、想定外の災害や事故が発生することがあります。そんな場合に備えて、データは1か所のデータセンターだけでなく、数か所に分散して保存することもできます。



# クラウドに使われる「仮想化」と「分散処理」

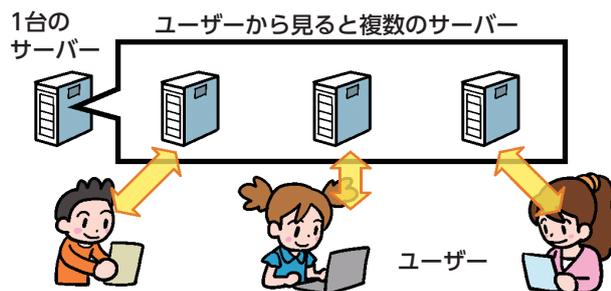
クラウドは、仮想化と分散処理という2つの技術の組み合わせで実現されています。

## ●仮想化

クラウドでは1台のサーバーの中に複数の仮想サーバーを作ること（仮想化）ができ、複数の仮想サーバーは同時に、それぞれ別のサーバーとして動かすことができます。また、実際には複数台存在しているサーバーを、1台のサーバーとして管理することもできます。

クラウドではサーバーをソフトウェアで作り出すため、仮想サーバーの構成変更や拡張を行うのも容易です。

## ●サーバー仮想化のイメージ

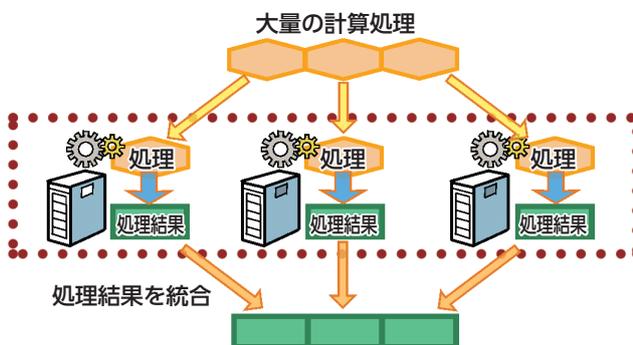


## ●分散処理

1台のサーバーでは時間がかかるような大規模な計算処理を、クラウドでは複数のサーバーで手分けして実行します（分散処理）。分散処理をすることで、時間を短縮できるほか、処理能力の低いサーバーでも複数で使用することでシステム全体の性能を向上させることができます。

クラウドでは、求められるサービスの量に応じて「仮想化」と「分散処理」を適切に組み合わせて、ユーザーの要求に柔軟に応えることができます。

## ●分散処理のイメージ



## 4 データの送受信は暗号化で守られる

メールの文面やID、パスワードなど、ユーザーが送受信するデータは、通信途中で第三者に盗み見られたり改ざんされたりされないように、暗号化されるのがふつうです。学習・教育クラウドプラットフォームも、児童生徒の送受信するドリル・テストや、その点数・成績などは、最新の技術により暗号化されるので、安心して利用することができます。

安心・安全のための  
技術や工夫が  
施されているんだね！



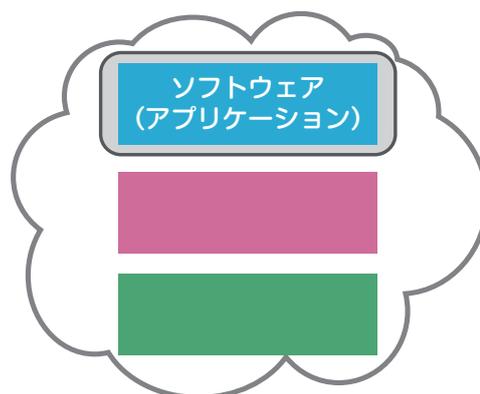
## サー ス パ ース イアース SaaS、PaaS、IaaS

### クラウド利用3つのパターン

#### ●SaaS（サーズまたはサーズ）

Software as a Serviceを略したもの。インターネット経由でサーバーにアクセスして、サーバーに用意されたソフトウェア（アプリケーション／アプリ）や教材などのコンテンツを利用することができるサービス。Webメール、ストレージなどのサービスもこのSaaSにあてはまります。

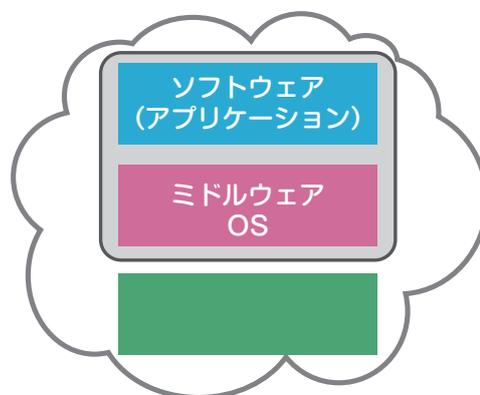
利用者が意識するのは……



#### ●PaaS（パースまたはパース）

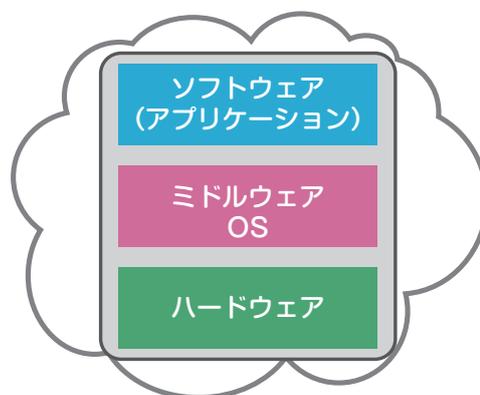
Platform as a Serviceを略したもの。インターネット経由でアプリケーションを利用するための環境全体（サーバーやオペレーティングシステムなど）を提供するサービス。システム開発者・管理者向けのサービスといえます。

※ミドルウェア:OS (オペレーティングシステム) とアプリケーションの中間的な性格をもち、OSよりも具体的で高度な機能をもつソフトウェア。



#### ●IaaS（イアースまたはアイアス）

Infrastructure as a Serviceの略。インターネット経由でインフラを提供するサービス。インフラとは、サーバーやネットワーク機器などのハードウェア環境を総合したものを指します。



この分類は、独立行政法人情報処理推進機構の「NISTによるクラウドコンピューティングの定義」による。

# 第4章

## クラウド導入のABC

これまでにクラウドを巡る動向、技術、安全性などについて見てきました。では、学校現場にクラウドを導入していくにはどのような準備をしたらよいのでしょうか。この章では、現在、各自治体で導入・運用されている環境について整理し、段階ごとのメリットや注意点などについて考えていきます。



写真協力  
福島県新地町立福田小学校

- 4.1 クラウド環境の段階的導入
- 4.2 クラウドの構成要素
- 4.3 クラウド整備の流れ
- 4.4 クラウド導入に必要な学校のICT環境 ①ネットワーク環境
- 4.5 クラウド導入に必要な学校のICT環境 ②端末
- 4.6 持ち帰り学習への対応

# 4.1

## クラウド環境の段階的導入

現在、多くの学校では職員室やコンピュータ室にあるパソコンを使って、校務や授業で使うソフトウェアなどを利用しています。比較的大きな自治体を中心に、教育委員会にセンターサーバーを置き、各学校の教職員の端末を通して校務情報を処理したり、児童生徒用の端末にコンテンツを配信したりできるところも増えてきました。しかし、その設置形態や利用方法はまちまちです。

ここでは右の図のように、サーバーの設置形態をAからDの4つの段階に整理します。

- A 学校単独のサーバー（オンプレミス）で校務情報の管理やコンテンツの利用をしている場合
- B 教育委員会が自前のサーバー（オンプレミス）を持ち各学校から利用している場合。センターサーバー方式などと呼ばれる形態です。自治体所有のサーバーを利用する場合も同じです。
- C 教育委員会のセンターサーバー方式のうちプライベートクラウドを利用している場合。VPN（31ページ参照）などの専用の回線を持ち、クラウド上のサーバーを単独利用している場合で、多くはBの自前サーバーと同じように利用できます。

● D パブリッククラウド。ここには同じ自治体内や複数の自治体が機能を共有するなどのコミュニティクラウドも含まれます。A・Bとの大きな違いはサーバーを自前で所有して維持管理をするのではなく、クラウドのサービスを利用するという点です。

右ページの図はAからDへと、サービスを利用するユーザーが増えていく順に並べたものです。Aは学校単独所有（シングルユーザー）ですが、B・Cでは教育委員会が所有し、複数の学校（マルチユーザー）が利用することになります。さらにDでは、例えば複数の教育委員会が共通のサービスを利用するなど、クラウドを利用することで、さらに多くのユーザーが、利用していくことができます。このように並べると、左から右の順番に、ユーザーが増えていき、またユーザーが増えれば増えるほど、サーバーを所有するより、提供される共通のサービスを受ける方が、コスト的にも安くなります。また自前サーバーよりクラウドの方が、安全性や、システムやサービス内容を柔軟に変更できるなどのメリットが大きくなるのは言うまでもありません。

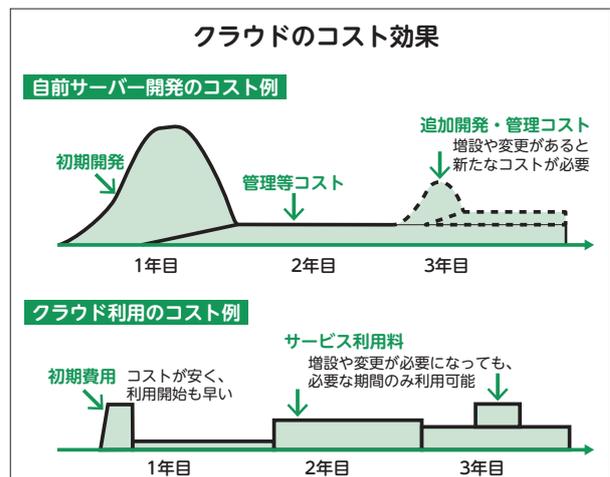
### ● システムをクラウド化するときのメリットと課題

それでは、現在学校でサーバーを単独所有したり、教育委員会所有のサーバーを利用している場合、クラウドに移行すると、どんなメリットがあるのでしょうか。A・BからC、CからD、A・BからDの、3つのパターンで、より増えると思われるメリットを、右ページの図の中に整理してみました。

図でわかるように、既に自前サーバーを運営している自治体にとってクラウドへ移行するメリットは大きいといえます。課題となるデータの移行についても、総務省の実証事業で、容易に移行できるようなデータの標準化の検討も始まっています。

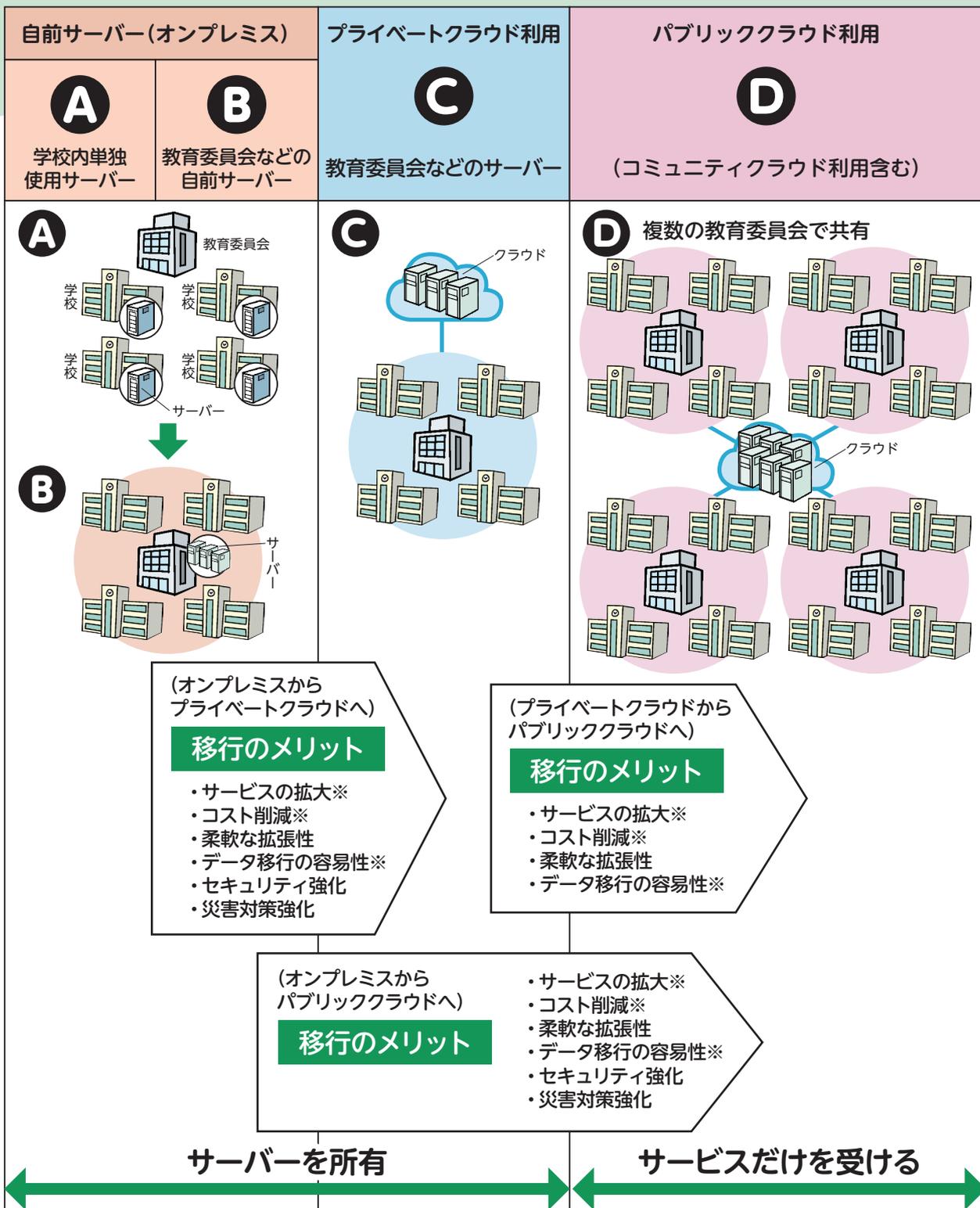
コストについてもクラウド利用は、考え方が大きく変わります。自前のサーバーの開発に比べ、初期費用は安く、利用の開始までの期間も短くなります。また、

必要な時に、必要なだけの利用ができるので、トータルではコストを抑えることが可能です。



シングル  
ユーザー

マルチ  
ユーザー



※総務省「先導的システム実証事業」で検討している標準化が達成された場合のメリット。サービスや規模等によりメリット・課題が異なる場合がある。

### 考慮すべき課題

システム移行や、カスタマイズ範囲、回線増強、情報セキュリティポリシー、調達手法などを考慮する必要があります。

(出典) 一般社団法人 全国地域情報推進協会「教育クラウド整備ガイドブック 第1.0版」を参考に作成  
[http://www.applc.or.jp/app/ap\\_2013seikapdf/APPLIC-0005\\_1-2014.pdf](http://www.applc.or.jp/app/ap_2013seikapdf/APPLIC-0005_1-2014.pdf)

第  
1  
章

第  
2  
章

第  
3  
章

第  
4  
章

第  
5  
章

第  
6  
章

第  
7  
章

# 4.2 クラウドの構成要素

クラウド導入を検討する際、どんなシステムを考慮すればよいのでしょうか。必要となるシステム構成要素を先導的教育システム実証事業を例に説明します。本事業のシステムは、学校、家庭がシームレスにサービスを活用できるようにおもに4つの構成要素から成り立っています。

## 1 教育サービス

デジタル教材などのコンテンツや学習者支援・教員支援サービスのほか、家庭や学校とシームレスにつながるサービスなどを用意しています。

## 2 教育プラットフォーム

端末だけ用意すれば、各教育サービスをシームレスに活用できるようなプラットフォームです。先導的教育システム実証事業では国内3社のクラウドサービスが連携し次のようなサービスを提供しています。

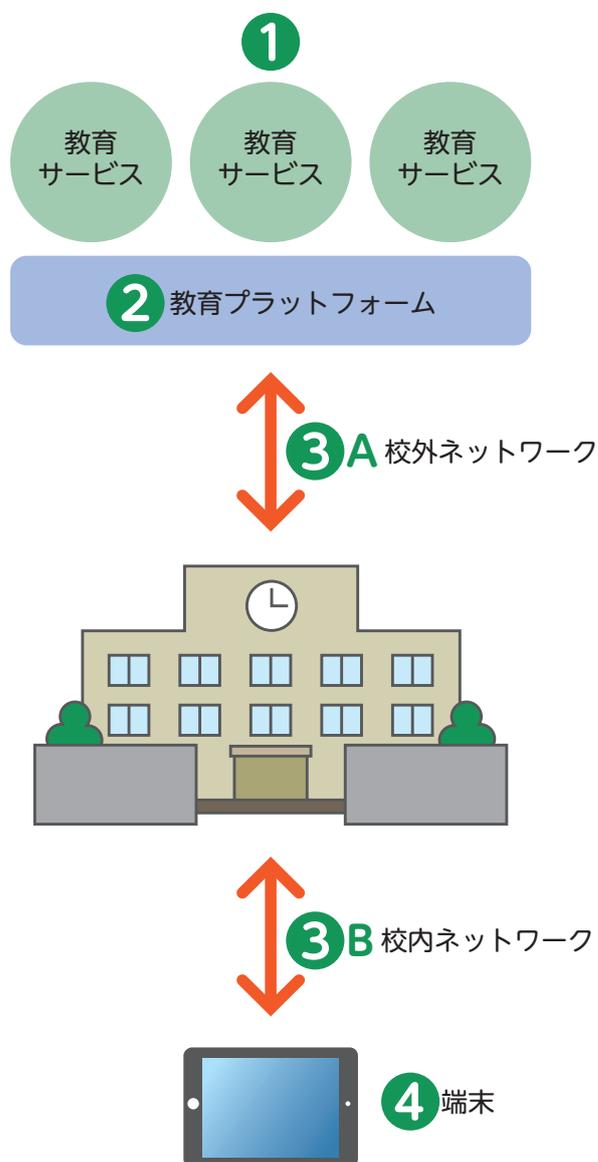
- 認証サービス
- 個人データ保管(パーソナルデータストア)サービス
- セキュリティサービス
- バックアップサービス

## 3 ネットワーク

クラウドを利用するためにはネットワーク環境が重要となります。先導的教育システム実証事業では、インターネット上にあるクラウドサービスを活用するため100Mbps以上の帯域のネットワーク(右図③A)を各地域で用意しています。また校内のネットワーク(右図③B)も重要となります。今回の実証事業では普通教室で活用できるように校内無線LANを用意しています。

## 4 端末

先導的教育システム実証事業では、さまざまな端末で利用可能なように設計されていますので、Windows、iOS、Android端末が利用可能です。



# 4.3 クラウド整備の流れ



第3章で触れたように、クラウドの導入においては、機器などの「物品の調達」ではなく、「サービスを調達する」という考え方を持つ必要があります。クラウド整備を行うにあたってのポイントをまとめます。

## 1 企画・整備計画

クラウドを導入するにあたって、全体の情報化計画を検討する必要があります。政府の「第2期教育振興基本計画」(44ページ参照)で示されている整備基準等をふまえ、中長期的に何を目的にどのように導入していくのかを計画し、何をクラウド化するのか、何を残すのかを検討しましょう。

## 2 セキュリティポリシー等の検討

クラウドを導入するにあたり、個人情報保護条例や情報セキュリティポリシーが、クラウド導入にあたって問題にならないか検討する必要があります。また、セキュリティポリシーに対応するために必要な技術的課題を洗い出しておきます。

## 3 予算化

クラウド導入は、従来の機器調達からサービス調達へと考え方が変わります。予算化にあたっては財政当局とサービス調達にあたっての留意点等を確認することが重要です。(40ページ参照)

## 4 調達・仕様書作成

サービス調達にあたっては従来の機器調達と異なる仕様書の書き方が必要になります。また基準となるサービスレベルも提示しなければなりません。仕様書作成にあたっては、整備計画及び導入目的に合わせたようなサービスがどのレベルで必要かをあらかじめ決定します。不必要に高いサービスレベルはかえってコスト増を招き、不明確な要求仕様は要求レベルに達しないサービス提供者の参入を招くことになります。

## 5 契約締結

契約締結の際には、落札者とサービスカタログ(どのようなサービスを提供するのか)及びサービスレベルについて調整します。サービスレベルについてはどのように測定するのか、また達成しなかった場合はどのようにするのかも含め検討する必要があります。さらにサービス終了後のデータをどのように扱うかについても検討します。

## 6 サービスの利用

サービスは機器の調達と異なり、導入後も定期的にサービスが契約通り提供されているかを確認する必要があります。またサービスは、常に改善に向け、サービス提供者と教育委員会担当者がともに取り組むことが重要です。



# 4.4

## クラウド導入に必要な学校のICT環境

### ① ネットワーク環境

クラウド導入を検討する際のシステム構成要素のうち、調達側が検討しなければならないのが、「ネットワーク環境」と「端末」です。ここでは、校内・校外に分けネットワークで検討すべき課題を考えていきましょう。

#### ① 校内ネットワーク

文部科学省の実態調査によれば、平成26年3月現在、普通教室の校内ネットワーク＝LAN整備率は85.6%となっています(右ページグラフ参照)が、無線LANの整備率は全体の約2割となっています。政府の「第2期教育振興基本計画」では、2017年度までに普通教室の無線LAN整備率を、100%にする目標が掲げられています。

校内に無線LANを整備することで、普通教室はもちろん、体育館や校庭など、アクセスポイントの設置次第で、端末の利活用の幅が広がる一方、授業に支障がないように、安定した接続が保障される必要があります。

無線LAN整備においては、活用場面を考慮して、次の点について、検討する必要があります。

- 学校内の端末整備計画の策定
- 利用するサービスの選定
- 端末及び利用するサービスから算出されるネットワーク負荷を考慮
- 電波障害や利用想定、端末整備環境をふまえた適切な設計
- 適切な無線LAN機器と設置場所の選定
- 授業に支障がない、もしくは早期復旧が可能な運用保守体制

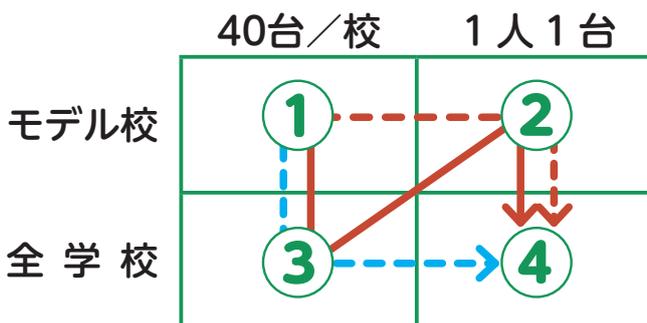
#### ② 校外接続と整備の進め方

クラウド上に多様なサービスやデータが置かれている状態の場合、校内のネットワークだけではなく、クラウドとの接続回線の帯域についても注意する必要があります。校外接続回線は帯域によってコストが変わってくるため、適切な回線と帯域の選択が必要となります。

校外接続回線の検討にあたっては次のようなポイントに留意する必要があります。

- 教育委員会内の端末の整備台数
- 利用するサービスの整備計画
- ネットワーク負荷軽減のための方策の検討
- クラウド化の可否
- キャッシュサーバー\*等の設置

\*キャッシュサーバーとは、ホームページのデータや動画データなどを一時的にためておくことができる場所のことです。教育委員会内や学校内に設置することによって、インターネットの負荷を下げるすることができます。



#### ● ネットワーク環境の整備4つの段階

- ① 数校のモデル校に1校あたり約40台の端末を整備
  - ② 数校のモデル校に1人1台の端末を整備
  - ③ 全学校に1校あたり約40台の端末を整備
  - ④ 全学校に1人1台の端末を整備
- ①→②→④と進むケース、①→③→④と進むケース、①→③→②→④と進むケースがあります。

### 3 端末の整備の進め方とネットワーク環境

現在、全国の各自治体では、タブレット等の端末の活用を広げる動きが進んでいます。

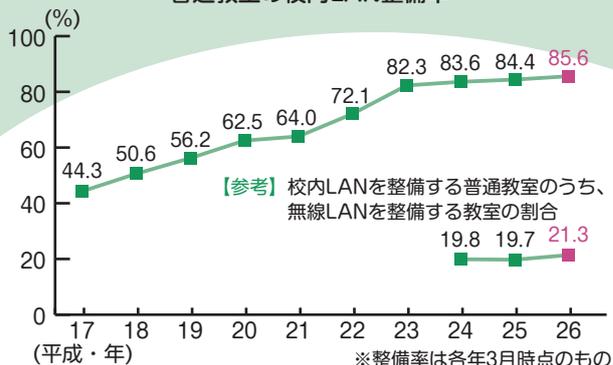
全学校に1人1台の環境を実現するためには、44ページ下の図のように数校のモデル校に1人1台の環境を構築してから他校にも広める方向①→②と、全校にパソコン教室の端末リプレースなどによって、1校当たり約40台を整備して学年・クラス間で共有しながら台数を増やしていく方向①→③と、2つの方向から段階的に整備が進められていくことが考えられます。最終的に1人1台④を実現するためには、最小で①、さらに②、③の順番に、端末の整備段階に合わせたネットワーク環境の検討が必要になります。

校内、校外のネットワークについては、詳しくは以下を参考にしてください。

一般社団法人 日本教育情報化振興会 学校の無線LAN導入・運用の手引き Ver1.0  
<http://www2.japet.or.jp/homepage/musenlan/musenlantebiki.pdf>

(総務省) 教育分野におけるICT利活用推進のための情報通信技術面に関するガイドライン(手引書) 2014  
～実証事業の成果をふまえて～ 中学校・特別支援学校版  
[http://www.soumu.go.jp/main\\_content/000285277.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_content/000285277.pdf)

普通教室の校内LAN整備率



(出典) 文部科学省「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」より作成



### 4 セルラーモデル（携帯電話通信網利用）等の利用

校内ネットワークについては、無線LANを構築するほかにも、携帯電話通信網を活用できる端末（セルラーモデル）を利用する方法があります。セルラーモデルを活用することによって、教育用端末を携帯電話やスマートフォンのようにいつでもインターネットに接続することができます。クラウドと連携することにより、いつでもどこでも学習できる環境を享受することができます。

茨城県古河市では、平成27年9月から全小学校にセルラーモデルのタブレット端末を配布する方針を出しています。セルラーモデルの採用は、タブレット端末

の活用を校庭や体育館、校外・家庭へと広げます。セルラーモデル利用では、通信環境の管理を自治体や学校がするのではなく、通信網を提供している企業が行う点もメリットです。

また地域活性化の一環として、公衆無線LANへの注目が高まっています。公共施設や交通機関等に設置された無線LANアクセスポイントに接続することでインターネットに接続できます。現在は一般市民や旅行者を中心とした利用が想定されていますが、公衆無線LANを教育利用することによって学習機会の場が広がることも想定されます。

#### 先生方の声 7

### ICT環境の整備はチームワークで

古河市教育委員会  
教育部指導課

課長 平井聡一郎

学校の現場で、これまでの知識詰め込み型の教育から、論理的な思考やコミュニケーション力をつけられるような教育にと、「学校を変えたい」という思いで、ICTの導入を進めてきました。

学校のICT環境の整備においては、教育委員会の中の連携、つまり機器類を導入し環境を整備する総務課と、教育方法を指導する指導課が連携することが重要だと感じています。

古河市では職員のチームワークで、どこでも使えて管理も楽なセルラーモデルや、クラウドを利用した新しい学習スタイルの導入を準備しています。

# 4.5

## クラウド導入に必要な学校のICT環境

### ②端末

端末は、選択するOSや機器の形態によってそれぞれ特徴があります。今回の実証事業でも、ひとつの自治体・学校の中で端末のOSや形態が統一されているところもあれば、低学年はスレート型（63ページ参照）、高学年はキーボードつきのタブレットなどと、学年によって違う端末を整備しているところも見られました。また日常的に利用することを考えると、導入コストだけでなく、運用も含めたコストの検討も必要になります。

このように端末の選択には、教育目的、利用用途、利用学年・学校種、校外での利用の有無、故障した際の対応など総合的な検討が必要です。

今までは、利用するコンテンツや教育サービスがOSの種別によって制限されることがありました。ま

た、利用するOSごとにコンテンツを購入する必要があるなど、OSの選択は非常に重要になっていました。

今回の実証事業のクラウドで提供される教育サービスは、教育委員会や学校のOSの選択や端末選択の幅を広げるため、HTML5という標準規格に基づいて作成されています。HTML5に対応するWebブラウザを利用すれば、どのOSでも同じ教育サービスを利用することができるようになり、学校の機器の選択の幅を広げることができるようになります。

またさまざまな端末で利用できることで、自宅の端末や個人の端末を学校に持ち込んで利用するBYOD（Bring Your Own Device）と呼ばれる端末運用の方法も検討できるようになります。

### BYOD（個人用端末利用）という考え方

これまで、日本の小中学校では、教育委員会が調達した端末を児童生徒が利用するのが一般的でした。一方、海外に目を転じると、児童生徒が自分の所有する端末や自宅にある端末を学校に持って行って利用する形もよく見られます。この方法は「BYOD（Bring Your Own Deviceの略）」とよばれ、このところ関係者の関心を集めるようになってきました。

BYODの進んだデンマークの小中学校では、インターネットに接続できればどのような端末でもよいことになっており、タブレット端末、ノートパソコン、スマートフォンなど多様な端末の活用を前提に学習が進められています。

日本国内では、一部の高等学校でBYODが採用さ

れ始めています。佐賀県の県立高等学校や千葉県立袖ヶ浦高等学校などでは、生徒が入学時に個人購入した端末を学校でも家庭学習でも利用しています。

このようにBYODの方法も、

- ① 端末OSや機種を統一し、一斉に購入させる（佐賀県など）
- ② 一定スペック（OSやWebブラウザ、性能等）を設定し学生が複数の推奨モデルから選択する（いくつかの日本の大学）
- ③ インターネット接続可能であればどのような端末でも利用可能にする（デンマークなど）

などのパターンがあります。今後、端末の整備にあたって、BYODを検討する自治体が増えていくと思われる。

# 4.6 持ち帰り学習への対応



## ● 持ち帰り学習への対応

実証地域等では、持ち帰り学習の試みがはじまりました。

クラウドを活用することにより、学校の授業と家庭学習がシームレスにつながります。授業で使ったクラウド上のコンテンツの学習や作業を、学校外や家庭でも継続して進めることができるので、多様な学習スタイルの実現が可能です。

持ち帰り学習を行うためには、利活用方法の検討、

学校外での回線の有無、保護者の理解などが必要になります。実証地域では、保護者説明会で子どもたちが使う端末の実機を用いた説明を行うことで、保護者に実感をもってもらい、保護者の理解を深めていたところもありました。また、通信手段を確保するために、端末といっしょにモバイルルーターを持ち帰る取り組みが行われていました。

## ● 持ち帰り学習に必要なICT環境

### 端末

持ち帰りにあたっては端末の破損を防ぐ手立てが必要。実証校の中には、専用の持ち帰り袋を用意しているところがある。また別の実証校では、自転車通学で想定される衝撃などを考慮して端末を選定している。海外では、落としたりしても壊れないように端末を覆う柔らかい素材のカバーを用意している例や、落とさないように端末に専用のハンドルをつけている例が見られる。

### ネットワーク

#### モバイルルーター

携帯電話の回線や無線LANのネットワークを中継することができる小型の通信機器。必要な児童生徒に貸し出すことで、持ち帰った端末を家庭でも快適に利用することができる。

#### セルラーモデル

情報端末がセルラーモデルの場合、携帯電話の通信網を利用できる。ネットワークの設定などを気にすることなく利用できるのがメリット。

#### 家→オフライン 学校→オンライン

持ち帰る端末にコンテンツをダウンロードしておき、家庭では、インターネットにつながらずに学習できる事例もある（東京都品川区など）。この場合、登校した際に校内ネットワークに接続して結果をアップロードできる。

#### 家のネットワークを利用する

家庭の無線LANなどのネットワークを活かし、家庭のパソコンを利用する。新たな設定が必要ないので、学習もスムーズに行える。

### 管理方法

#### MDM（携帯端末管理）

物理的な端末の破損だけでなく、端末に入っているデータや設定などの情報の破損や漏洩を防ぐ手立ても重要。その際に児童生徒の情報を守る手法として、端末の設定などを統合的・効率的に管理するMDM (Mobile Device Management) システムと呼ばれるしくみがある。このしくみを利用すると、端末を紛失しても内部のデータを遠隔操作により消去できるので、個人情報が高い確率で守ることができる。他の端末に同様の設定を取りこんですぐに復旧することも可能だ。

#### フィルタリング

児童生徒がアクセスできるインターネット上のサイトを制限する方法をフィルタリングという。特定のサイトだけの閲覧を許可するホワイトリスト方式と、特定の条件に該当するサイトの閲覧をできないようにするブラックリスト方式がある。

## クラウド時代の端末の新しい流れ

これまでは端末というと、ノートパソコンやデスクトップ型パソコンに代表されるものが主流でした。OSという基本ソフトとして、ワープロや表計算、プレゼンテーションなどのアプリケーションをインストールして使うものです。

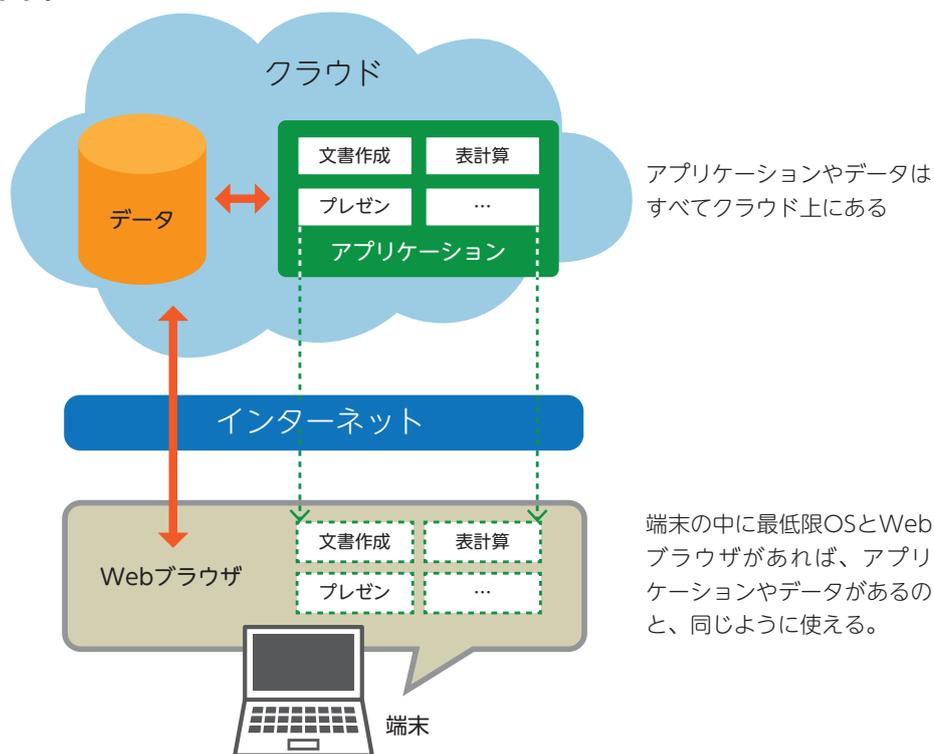
クラウドの時代をむかえた今、Webブラウザだけを備えたシンプルな端末の普及が進もうとしています。ユーザーは、Webブラウザを通して、クラウド上にあるアプリケーションを使って作業をするのです。そして、作成したデータもクラウドに保存します。

この形の端末として代表的なのが「Chromebook（クロームブック）」です。OSとして「Chromium（クロミアム）」というオープンソースのプロジェクトで開発された、無料の「Chrome（クローム）OS」が搭載されています。

こうした端末では、Webブラウザだけが動作すればよいので、高性能なCPUも大容量のメモリーも必要とされません。端末には、おもにOSとWebブラウザだけがあればよいので、コンパクトにすることができます。

本体が極めて身軽なため、CPUの性能が高なくても素速く起動し、バッテリーの保ちも優れています。そして何よりも注目されるのは、身軽さゆえの低コストです。通常の低価格なパソコンよりもさらに安い値段で入手できます。そのため、アメリカでは教育の分野にこの形の端末が広まり始めています。

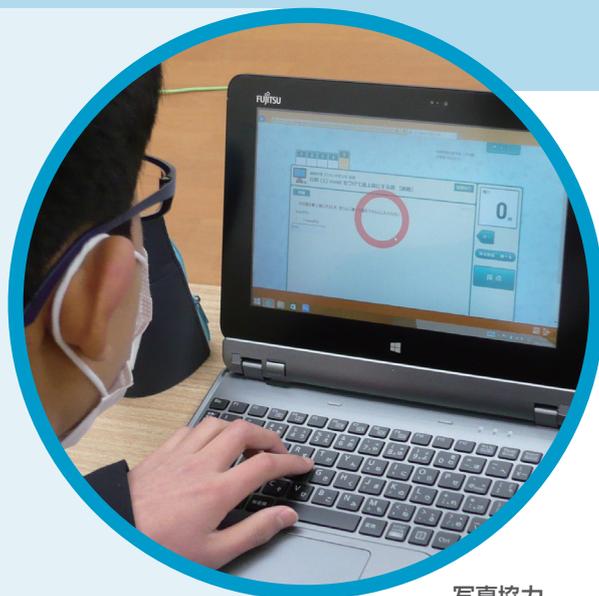
クラウドを前提とすれば、一部のAndroid端末にもあるような安価な端末でも十分な機能を備えていると言えるでしょう。



# 第5章

## 情報セキュリティポリシー

学校現場にクラウドを導入するにあたり、重要となるのが情報セキュリティポリシーです。本章では、その基本的な考え方と、すでにクラウドを導入している自治体での、個人情報保護条例への対応の事例を紹介します。



写真協力  
佐賀県立中原特別支援学校

- 5.1 教育現場にふさわしい情報セキュリティポリシーとは
- 5.2 クラウドに対応した情報セキュリティポリシーとは
- 5.3 学校における情報セキュリティポリシーの事例

# 5.1

## 教育現場にふさわしい 情報セキュリティポリシーとは

学校における教育の情報化が進むと、多様な教育の可能性が広がる一方、さまざまな情報を電子データとして扱うことにより情報漏えいの可能性も高まります。クラウド導入にあたっては、まず学校にはどのような情報があるのかを把握し、「漏えい」「改ざん」「破壊・消失」から守るべき情報の管理をしっかりと行う必要があります。

どのような情報をどのように取り扱うかを規定しているのが、教育委員会、学校の情報セキュリティポリシーです。

情報セキュリティポリシーは、情報を有効に活用するための決まりごとです。正しく情報を使うためのものですから、学校での利活用に応じたセキュリティポリシーが必要となります。

教育委員会や学校では、自治体で定めた情報セキュリティポリシーを参考に作成されていることがあります。その場合、無線LANの利用の制限や外部アクセスの制限等が記載されていることがあります。

しかし学校においては、無線LANが無ければ、無線LANを前提としたタブレット端末の利活用もできません。また、授業や校務は学校内だけで閉じたものではなく、外部からのアクセスが必要となる場面も出てきます。

児童生徒の教育での利活用の柔軟性と教職員の業務の実態に合わせたセキュリティポリシーの設定が求められます。そしてセキュリティポリシーを満たすために必要な、児童生徒でも安心して利用できるシステムの設計・運用設計を検討する必要があります。

詳しくは、以下をご確認ください。

財団法人 コンピュータ教育開発センター

「学校情報セキュリティライブラリ」

<http://www.cec.or.jp/seculib/>

「学校情報セキュリティ・ハンドブック解説書」

<http://www.cec.or.jp/seculib/index.html#18step1>

### 自治体、教育委員会・学校の情報セキュリティポリシーの比較

	自治体	教育委員会・学校
想定利用者	自治体職員	教職員・児童生徒
取り扱いデータ	住民の個人情報等	校務データ等の個人情報及び教育関係のコンテンツデータ等
利用方法	業務処理	業務処理、教育利用（児童生徒含む）
利用場所	庁舎内	学校内（教室および校舎周辺）、学校外への持ち出しも想定
ネットワーク	有線LAN	有線LAN、無線LANも含む

# 5.2

## クラウドに対応した 情報セキュリティポリシーとは

クラウドサービスは、自前のサーバーを構築するのとは異なり、多様な教育サービスと合わせて、セキュリティ対策も同時に提供されるのが普通です。一般に、利用者がセキュリティに対する高度な知識の習得や運用等を行わなくても高いセキュリティレベルを保てるようになっています。

現在策定されている情報セキュリティポリシーや個人情報保護条例は、クラウド、特にパブリッククラウド\*を想定したものでないことが多いため、クラウドを活用するためには、現在の個人情報保護条例及び情報セキュリティポリシーとの整合を検討する必要があります。

多くの自治体では、個人情報保護条例や情報セキュリティポリシーに、クラウド利用について特に記載はなく、記載されていない事項について整備を行う場合には、個人情報保護条例に規定された個人情報保護審査会等に審査・諮問を受けることになっています。

今回調査した各教育委員会（52ページ参照）の場合、いずれも審査・諮問を受けて、パブリッククラウドを

導入しています。

審査・諮問の際に出された意見としては、サーバーがどこに置かれているかではなく、情報がどのように守られているかが重要だということでした。この「どのように守られるか」が調達の際の要件やサービスレベルに反映される必要があります。

パブリッククラウド導入を検討する場合の参考にいただければと思います。

詳しくは、以下をご確認ください。

財団法人 コンピュータ教育開発センター

「学校情報セキュリティライブラリ」

<http://www.cec.or.jp/seculib/>

一般社団法人 全国地域情報推進協会

「教育クラウド整備ガイドブック」

[http://www.applic.or.jp/app/ap\\_2013seikapdf/APPLIC-0005\\_1-2014.pdf](http://www.applic.or.jp/app/ap_2013seikapdf/APPLIC-0005_1-2014.pdf)

\*プライベートクラウドの場合、契約によってはクラウドに対する記述が無い場合でも現行規定で対応できる場合があります。

### クラウド導入の際の情報セキュリティの検討

扱うデータ	扱うデータの種別・量やセキュリティレベル等を検討し、クラウド上にどのようなデータを置くことができるかを決定する。 例：クラウド形態の選択・サービスの決定
データの保管場所	データ保管場所についての規定があるか。規定があった場合、どのような対策をとれば外部に保管することが可能になるのか。 例：データセンター、サーバーのセキュリティ要件の決定
データ利用者	取り扱うデータによって、利用者の制限を設定する必要がある。また利用者の制限をどのように行うのか。認証に求められるレベルはどうか。 例：認証要件(USBキー等を利用した二要素認証等)、クライアントのセキュリティ要件の決定
外部接続	内部システムと外部システムをオンラインで接続し、個人情報を取り扱う場合の規定があるかどうか。規定があった場合、どのような対策をとれば接続可能か。ない場合は取り扱うためにはどのような手続きが必要か。 例：データセンター、サーバー、ネットワークのセキュリティ要件の決定
リモートアクセス	学校外からの接続に対する規定があるか。規定あった場合、どのような対策を取れば接続可能か。 例：認証要件(USBキー等を利用した二要素認証等)、ネットワーク、クライアントのセキュリティ要件の決定

# 5.3

## 学校における

# 情報セキュリティポリシーの事例

クラウドを導入した自治体が、個人情報保護条例や、情報セキュリティポリシーをどう考慮したのか、神戸市と三鷹市の事例を見てみましょう。今後クラウドで個人情報を扱う場合に大変参考になります。

### ● 神戸市教育委員会

現在、神戸市教育委員会では、神戸市情報教育基盤サービス (Kobe city Information Infrastructure service For education = KIIF) を企業のプライベートクラウドのサービス提供を受け利用しています。

神戸市では、以前はシステムと端末を別々に調達していました。市内を6分割し、導入業者も保守も別々の会社が行っていたため、機器やソフトウェアはもちろん、保守窓口やサービスレベルも異なっていました。そのため、同じ市内にもかかわらず教職員が操作ノウハウを共有できない、保守に手間がかかるなどの問題があり、それらを解決するためにシステム、機器、保守等を一括調達し、従来の賃貸借からクラウドを利用したサービス調達に変更しました。

神戸市の個人情報保護条例には、クラウドを想定し

た記述はありません【資料1】。また、情報セキュリティポリシーは、神戸市本庁が作成したものを教育現場に合わせて変更して使用していますが、こちらにもクラウドを想定した記述はありませんでした【資料2】。

個人情報を取り扱うにあたっては個人情報保護条例に基づき、個人情報保護審議会に諮ることが必要とされています【資料1】。そのため平成24年のKIIF導入時に審議会に諮り、クラウド導入を実現しました。また平成27年度にサービスを更新するにあたり、学校種や取り扱うデータ項目の追加分についても、再度個人情報保護審議会に諮ったところ、審議会ではデータとして扱うことによる効果を認め、個人情報の維持管理について努めることを条件とし、クラウド運用を認める旨の答申が出ました【資料3】。

### ● 三鷹市教育委員会

三鷹市教育委員会では、さまざまな目的のシステムを、クラウドサービス利用により運用中です。

#### ● パブリッククラウド

学校図書館システム

学校ホームページシステム

#### ● プライベートクラウド

学校基幹系ネットワーク関連システム(サービス提供)

校務支援システム(平成27年4月から)(サービス提供)

クラウドサービスの利用によって、①回線や機器、ソフトウェアライセンスなどの契約が一本化でき、予算管理が容易になること、②サービスレベル契約(SLA)を設定することにより、サービスの評価が容易になり、サービス改善が図りやすいこと、③専門家によるセキュリティ対策により安全・安心なサービスを学校に提供できることなどがメリットとして考えら

れ、積極的にクラウド利用に切り替えています。

三鷹市の個人情報保護条例にも、神戸市と同じように、クラウド利用を想定した記載はありません。例えば個人情報を扱うシステムは校外ネットワークとの接続を原則禁止されています【資料4】。

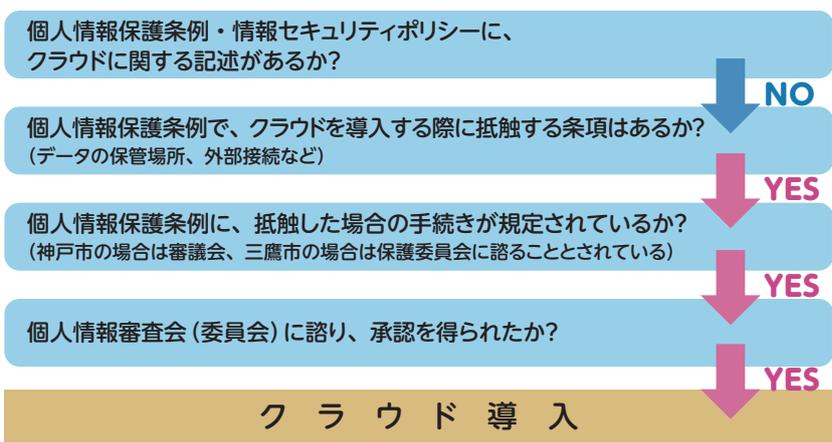
また学校での情報セキュリティポリシーにも、学校での運用、例えばUSBメモリの取り扱い等が中心であり、クラウド利用は想定されていません。そのため、個人情報保護条例に基づき、利用可否を個人情報保護委員会に諮る必要があります。

教育委員会では学校図書館、基幹系システム、校務支援システムサービスを調達するにあたり個人情報保護委員会に諮りました。その際、データがどのように守られているのか、回線のセキュリティやシステムの設計についての質疑が行なわれ、了解を得て、クラウドのサービスを導入できることになりました。



2つの自治体の事例をチャートにまとめると右のようになります。

このように、個人情報保護条例や情報セキュリティポリシーにクラウドに関する事例がない場合、自治体の外部とのネットワークとの接続を原則禁止する記述があっても、条例やポリシーに基づいて諮問や審査を行うことによりクラウド導入を実現することができるのです。



#### 【資料1】神戸市個人情報保護条例

##### ■個人情報をクラウドで活用するために必要な手続きについての記載

[http://www.city.kobe.lg.jp/information/data/regulations/rule/reiki/reiki\\_honbun/ak30201911.html](http://www.city.kobe.lg.jp/information/data/regulations/rule/reiki/reiki_honbun/ak30201911.html)

##### ●該当箇所

第11条 実施機関は、新たに個人情報の電子計算機処理を行おうとするときは、あらかじめ、審議会の意見を聴かなければならない。

2 実施機関は、第7条第3項に規定する個人情報の電子計算機処理を行ってはならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

(1) 法令等に規定があるとき。

(2) あらかじめ審議会の意見を聴いた上で、個人の権利利益を不当に侵害するおそれがなく、かつ、事務の目的を達成するために必要不可欠であると認められるとき。

解説：神戸市では、クラウドなどの設置形態に関係なく、個人情報の電子計算機処理を行うにあたっては法令規定がない場合、審議会に諮る必要がある。そのためKIIF導入時および平成27年度のKIIF更新時に審議会に諮り、クラウドを導入し、運用中。

#### 【資料2】情報セキュリティポリシー例：神戸市情報セキュリティ対策基準（学校編）

[http://www.city.kobe.lg.jp/child/education/program/img/information\\_security\\_for\\_school.pdf](http://www.city.kobe.lg.jp/child/education/program/img/information_security_for_school.pdf)

#### 【資料3】個人情報保護審議会 諮問内容及び答申内容例

##### ■神戸市情報教育基盤サービスの拡充（校務支援システム、学校徴収金収納管理システムの導入等）について

##### ●諮問内容

<http://www.city.kobe.lg.jp/information/public/hogo/img/640600.pdf>

##### ●答申内容

<http://www.city.kobe.lg.jp/information/public/hogo/img/640610.pdf>

#### 【資料4】三鷹市個人情報保護条例

[http://www3.e-reikinet.jp/mitaka/d1w\\_reiki/362901010029000000MH/362901010029000000MH/362901010029000000MH.html](http://www3.e-reikinet.jp/mitaka/d1w_reiki/362901010029000000MH/362901010029000000MH/362901010029000000MH.html)

解説：三鷹市では、法令に定めがない場合、個人情報を市以外のものに提供すること（第10条2項）、または市以外のものとの通信回線による結合が許されていません（第12条）。ただし、個人情報保護委員会の意見を聞き、必要と認められれば可能となります（第10条3項、第12条）。そのためクラウドを活用するために諮問し、認められる必要があります。

#### 【資料5】個人情報保護委員会での質疑

平成25年度第1回三鷹市個人情報保護委員会

(教育ネットワークシステム・校務支援システム・学校図書館システムについての諮問)

[http://www.city.mitaka.tokyo.jp/c\\_shimin\\_kaigiroku/041/attached/attach\\_41792\\_1.pdf](http://www.city.mitaka.tokyo.jp/c_shimin_kaigiroku/041/attached/attach_41792_1.pdf)

## 先進事例④

### 教育用 SNS

クローズドな環境の中で、教員と児童生徒が安全にコミュニケーションをしたり、学習コンテンツを共有したりすることができるサービスが、学校現場で求められており、教育用SNSのサービスがそれにこたえようとしています。

#### ●教育用SNSの特長

一般のSNSは、友だち同士のコミュニケーションや近況報告などに利用されていますが、SNSを学習・教育の目的のために利用しようというのが「教育用SNS」です。教員・児童生徒・保護者、国内外の他校の児童生徒、専門家などとのコミュニケーションや、学習活動を教育用SNSで支援します。

学校内外の人々とのコミュニケーションを通じた学習・教育改善に効果があると期待されています。例えば、次のようなメリットがあると想定されます。

- 他の学習者のコメントがリアルタイムで確認できるため、課題へのモチベーションが高まる。
- 教員や他の生徒のコメントを得られるため、成果物をすぐに修正することができる。
- ネット上での適切なコミュニケーションのしかたを身につけることができる。
- 学習の振り返りがしやすい。
- テストの結果をすぐにフィードバックできる。

#### ●Edmodo (米国)

Edmodoは、米国のベンチャー企業が運営する世界最大級の教育用SNSで、2008年にサービスを開始しました。教員の管理するネットワークの中で教員・児童生徒・保護者がコミュニケーションすることができます。また教材・ファイル・カレンダーの共有、掲示板機能、教育用アプリマーケットなど多彩な機能を提供しています。

利用料は基本的に無料ですが、学区単位などでの大規模な利用や一部オプションサービスは有料。またアプリマーケットではアプリ提供企業へプラットフォーム利用料を課金しています。

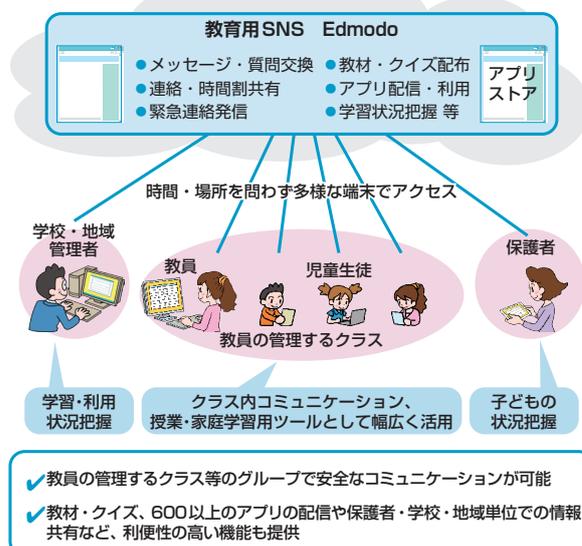
#### ●ednity (日本)

2013年にサービスを開始した日本の教育用SNS。教員が管理するクラス単位等のコミュニティで安全に教員・児童生徒がコミュニケーションすることができます。ファイルを共有することもできます。

グループごとに発行されるグループコードを児童生徒に教えると、児童生徒がグループに入ることができます。また、グループコードをロックすると、だれもグループに入れなくなります。

このようにして、柔軟性のある学習コミュニティの実現をめざしています。

#### Edmodo 概要・活用イメージ



(出典) ICTドリームスクール懇談会（総務省）事務局資料

# 第6章

## 導入事例集

実証地域、検証協力校でのクラウドの導入事例を紹介します。



写真協力  
佐賀県立有田工業高等学校

- 6.1 学校事例① 福島県新地町
- 6.2 学校事例② 東京都荒川区
- 6.3 学校事例③ 佐賀県
- 6.4 学校事例④ 実証校(12校) 検証協力校・団体
- 6.5 学校トピックス① 離島・中山間地でのICT活用
- 6.6 学校トピックス② イスタンブル日本人学校の実践と成果

# 6.1 学校事例①

## 福島県新地町

- 新地町立福田小学校
- 新地町立新地小学校
- 新地町立駒ヶ嶺小学校
- 新地町立尚英中学校

これまで、下記のような取り組みを行ってきました。

- 遠隔地における協働学習
  - テレビ会議システムを活用した交流学习
  - 「食育講座」の実施
  - 特別支援学級在籍児童生徒、不登校生徒の教育相談
- 家庭学習でのタブレット端末の活用



新地町立福田小学校

### 「先導的教育システム実証事業」での取り組みの特色

テーマ：「震災を乗り越えるICT活用の先導的学習支援」

- 概要
- ① クラウドを活用し、マルチOSに対応した学習コンテンツによる家庭学習の充実と学力向上
  - ② クラウドを活用したデジタル教材の共有化とICT授業実践及び新地町作成の学習用教材をデジタルコンテンツ化して活用
  - ③ ICTを活用しての多面的な心のケアと支援
  - ④ クラウドを活用したLMSによる児童生徒の学習履歴管理と校務支援
  - ⑤ ICTを活用しての災害時の早期対応と授業実践
  - ⑥ クラウドを活用した子どもたちによるAR\*コンテンツの作成



新地町立福田小学校

### クラウドを活用した子どもたちによるコンテンツ作成

新地町立福田小学校、尚英中学校では総合的な学習の時間に児童生徒が調べたことをもとに、ARコンテンツを作成しました。児童生徒は、明確な目的を持って取り組み、意欲が向上しました。

### クラウドを活用した学習コンテンツによる家庭学習

タブレット端末を持ち帰って家庭で学習したことについてアンケート調査を行ったところ、「とても役に立った」が20%、「役に立った」が68%という結果でした。

「家庭学習用コンテンツ」と「新地町教育委員会が作成した家庭学習用問題集」、教員が自作したデジタル教材などがクラウドに置かれています。各家庭のICT端末やタブレット端末から入力できるようにして、家庭学習の充実を図っています。

※AR (Augmented Reality : 拡張現実)

現実の環境に追加情報を付け加えることにより、目の前の現実以上の情報を提示することができる技術

# 6.2 学校事例②

## 東京都荒川区



- 荒川区立第三峡田小学校
- 荒川区立尾久小学校
- 荒川区立第二日暮里小学校
- 荒川区立諏訪台中学校



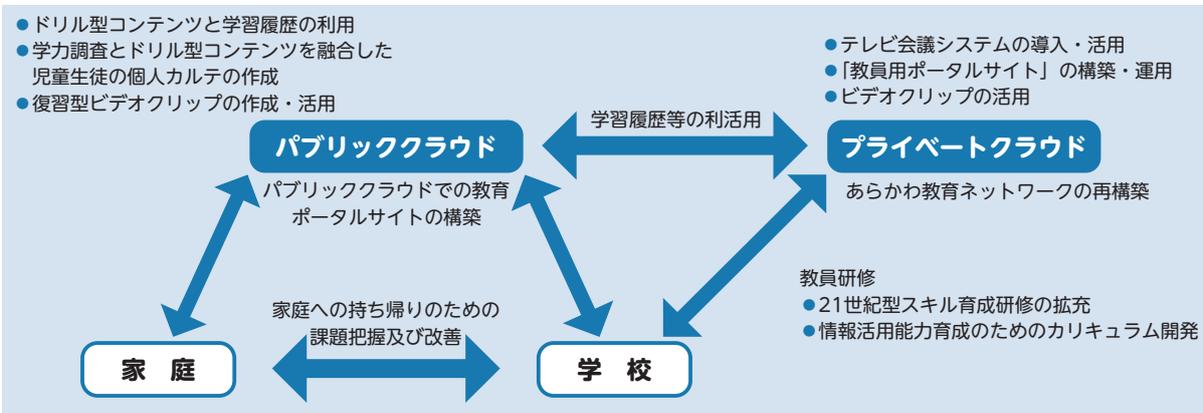
平成25年度 タブレットPCモデル事業を開始し、平成26年度には全校にタブレット端末を導入しました。

今後はクラウドを有効活用し、プライベートクラウドとパブリッククラウドを連携させて利用していく計画です。

「先導的教育システム実証事業」の概要は、下図の通りです。



荒川区立諏訪台中学校



### 「先導的教育システム実証事業」での取り組みの特色

テーマ：「実証フェーズではなく導入実践フェーズでの取り組み 実証校の取組を34校での実践につなげる」  
コア・プロジェクト

- 1 クラウドを活用した学習履歴等による児童生徒の学習状況の個人カルテを作成する。個人カルテで明らかになった個々の学習課題をドリル型コンテンツや復習型ビデオクリップの導入により支援する（クラウドを利用した「校務」と「ICT授業活用」をつなぐLCMS（Learning Contents Management System：教材管理システム）を構築
- 2 学習履歴の解析による教員の指導改善
- 3 クリエイティブ・コンピューティング…子どもたちがさまざまな創作活動にツールとしてコンピュータを活用して新しいものを創出する活動。



荒川区立第三峡田小学校

### 本事業で実現する新たな教育体制のビジョン

「主体的な学び」とさまざまな「情報の力」で課題解決できる児童生徒の育成  
～これからのグローバル社会をたくましく生き抜く人材の育成～



荒川区立諏訪台中学校

# 6.3 学校事例③

## 佐賀県

- 県立有田工業高等学校
- 県立中原特別支援学校
- 武雄市立北方小学校
- 武雄市立北方中学校



県立有田工業高等学校

佐賀県は、これまで

- 電子黒板や情報端末等のICT機器の整備
- 県独自の教育情報システムの構築・運用
- デジタル教材の導入と独自開発
- 人材育成（スキルアップ研修の実施、教員採用試験の改善）

などに取り組んできました。

### 「先導的教育システム実証事業」での取り組み

- 児童生徒の教育情報のスムーズな受け渡しの実現に向けた新たな教育情報システムの検証
- 学校外での情報端末の利活用に向けた通信手段の確保と主体的学習スタイルの構築の実証……特別支援学校の児童生徒が、病院内学級や作業所等で、端末を利活用する学習の検証
- 指導方法の開発や指導力向上のため、モデル指導例とデジタルコンテンツの作成
- 就労支援に向け、テレビ会議等による遠隔授業を活用したプログラミング学習等の検証
- デジタル教材の利便性の向上のため、マルチOSに対応した教材の開発と利活用についての研究



武雄市立北方小学校

### 本事業での取り組みの特色

テーマ：「小学校・中学校・高等学校・特別支援学校のシームレスな連携に向けた検証」

概要

- テレビ会議システムなどを活用した学習支援体制の構築・充実
- 特別な支援を必要とする児童生徒の新たな学習機会の確保に向けた実証……特別支援学校の児童生徒が、感染症の予防や病気等のために登校できない際に、自宅で端末を利用した遠隔授業や自主的な学習を検証
- 遠隔授業等を活用した新たな学び（プログラミング学習等）導入に向けた検証……企業等と連携し、就労支援等に結びつくプログラミング学習を実践。毎回講師に足を運んでいただくことなく、時には遠方の講師と受講者を遠隔授業でつなぐことを想定



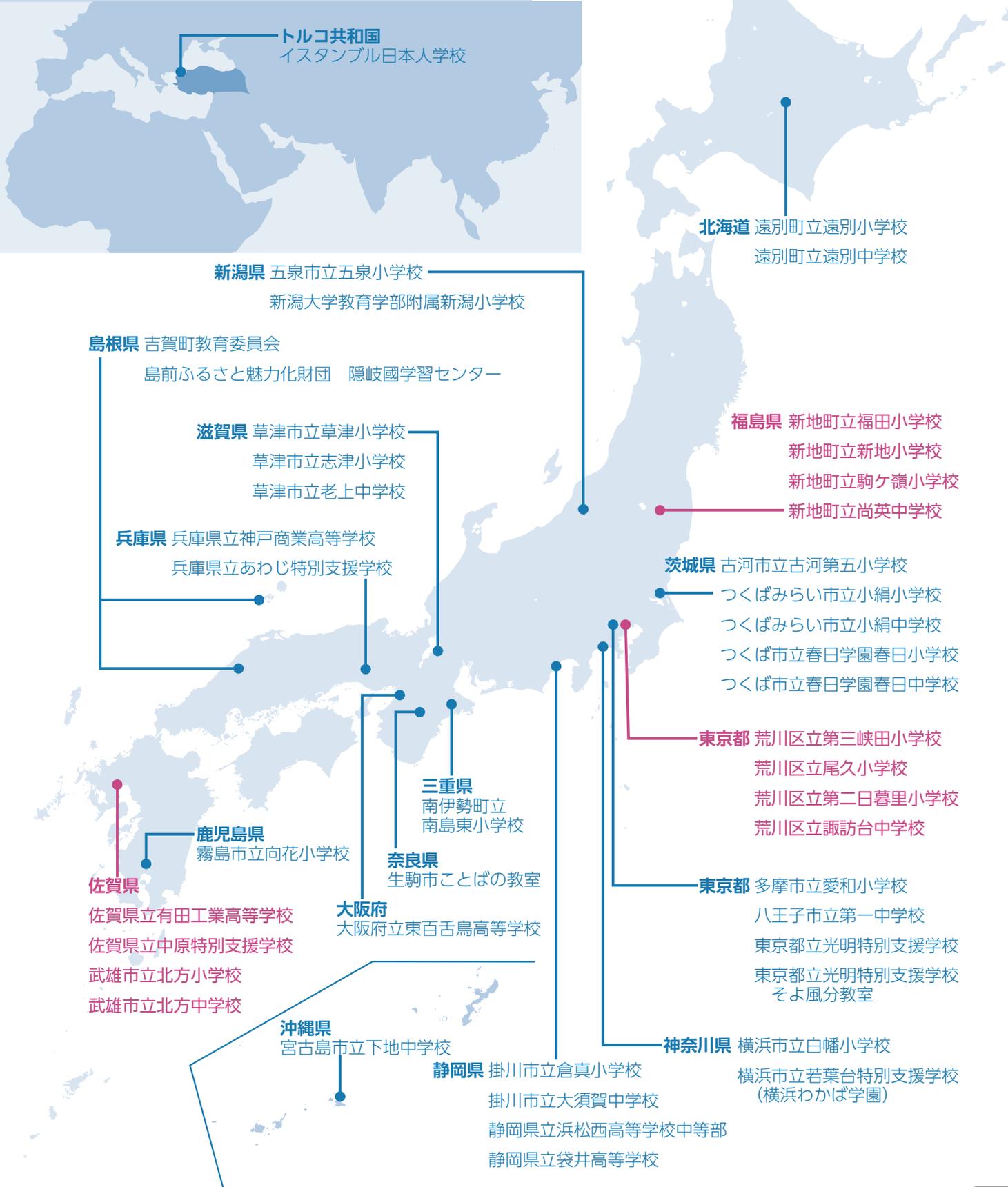
県立有田工業高等学校

佐賀県教育委員会は、クラウド上のコンテンツの活用に期待しています。著作権処理されたコンテンツを授業で活用することにより、児童生徒の学習意欲の向上にもつながるに違いないと考えています。

# 6.4 学校事例④

## 実証校(12校) 検証協力校・団体

(平成27年3月現在)

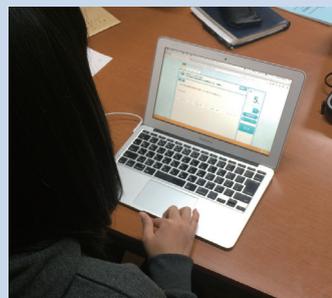


- 第1章
- 第2章
- 第3章
- 第4章
- 第5章
- 第6章
- 第7章

# 6.5

## 学校トピックス①

### 離島、中山間地でのICT活用



▲総務省の検証協力校としてクラウドコンテンツに取り組む生徒の様子（隠岐國学習センター）

日本の多くの地方が抱える地方創生・経済活性化といった課題に対応するため、学習・教育分野での情報活用が果たすべき役割は重要です。たとえば、離島・中山間地域等の小規模校で特色ある教育を実施し、地域の活性化をめざす地域人材が育ちつつあります。隠岐島前地域と島根県吉賀町での公営の学習支援の事例を紹介します。

#### 島根県島前ふるさと魅力化財団 隠岐國学習センター

平成22年6月、隠岐國学習センターは地域の公立塾として設立されました。

隠岐國学習センターの活動内容は、以下の通りです。

- 一人ひとりに合った学習支援（個々のニーズに合わせ、カリキュラムをカスタムメイド）。
- 島前高等学校と連携し、カリキュラムを作成し、進路分析
- 地域内外の大人と関わりながら、社会人基礎力と学習意欲を醸成し、地域のつなぎ手を育成

隠岐國学習センターは、平成26年12月～平成27年2月、計24回にわたりクラウドを用いた遠隔授業を行いました（水曜日：英語、土曜日：数学）。その結果、次のような成果が見込まれています。

#### ① 島内の中学校向け

島内の3つの中学校に通う中学生に遠隔授業を同時配信したことにより、1校のみの小規模校では難しかった習熟度別授業を行うことができました。また三島を結ぶ内航船の欠航に関係なく常時授業を実施することができました。

信のの様子（隠岐國学習センター）



#### ② 島前高校向け

島前高等学校に通う特定の生徒にクラウド上の学習コンテンツを課題として出題しました。高等学校の教員と連携して長期休暇課題の補題としました。生徒は、熱心に課題に取り組み、島前高等学校の教員も隠岐國学習センターも、生徒の課題への取組状況や正答率をリアルタイムに把握することができました。

#### 島根県吉賀町教育委員会

中国山地の山あいの町、島根県吉賀町。都市部と違って、学習塾の数は少ない。「児童生徒が、放課後や休日に学習する機会を増やしたい。」と、島根県吉賀町教育委員会では、平成25年度から、よしか塾として、放課後や土日の時間を利用し、学習支援を行ってきました。

学習を指導ができる人材が少ないことや、町内4中学校の距離が離れていて、一堂に集まるのが難しいという地理的な環境を乗り越えるため、よしか塾では、積極的にICTの活用を進めてきました。具体的には、オンラインの学習サイトの活用や、テレビ会議を活用しての都市部の大学生との交流などを通して、町内の中学生の学習機会の増加を図っています。

生徒はオンライン学習サイトを活用することによって、習熟度別に個別学習を行うことができ、自分の学力にあった単元を自分のスピードで進めることが可能になりました。

また、学習を支援する側も、生徒の学習履歴（誤答や解答にかかった時間など）を分析することで、学習の進め方のアドバイス、対面での指導、個別の課題提供など、それぞれの生徒の状況に沿った支援をすることが可能になりました。またそれらの情報を学校の担任や教科担当の先生に毎回共有することによって、学校と質の高い連携を行うことができるようになりました。

さらに、不登校の生徒が自宅での学習に活用するケースなどもあり、スクールソーシャルワーカーや自立支援員とも連携しながら、コミュニケーションや学習状況の把握が難しい生徒の支援にも活用の幅が広がっています。

# 6.6

## 学校トピックス②

# イスタンブール日本人学校の実践と成果

海外でもクラウドを使った検証が行われています。イスタンブール日本人学校の試みを紹介します。

### ● 学校の紹介

イスタンブール日本人学校は、日本の公立小中学校と同等の教育を行い、帰国時に日本の学校との円滑な接続を図ることを目的とする在外教育施設です。小学部1年生から中学部3年生まで各学年1クラス。全校児童生徒79名、教職員16名が在籍及び勤務しています（平成27年3月現在）。

### ● ICTの利活用と成果

#### ① (ハード+利活用研修) × クラウドコンテンツ = 充実した教育

デスクトップパソコン、ノートパソコン、iPad、プロジェクター、ドキュメントスキャナーといったハードを少しずつ整備すると同時に、「教員が授業の中で活用場面をイメージできる」ための校内研修を教職員全員で行いました。ソフトウェアとハードウェアのバランスと、それらを場面や実態に応じて提供、指導する教員の役割を共通して理解してきました。

授業の中で児童生徒に的確にICT機器を利用できる環境を整え、さらにクラウドコンテンツを重ねること



▲ ICT機器を的確に利用できる環境が整っている

で、加速度的に教育にICTが浸透することになりました。

#### ② 利活用の場面

限られた情報機器と期間の中でも、すべての児童生徒に等しくクラウドを利用してもらえるように週単位のクラウド利用計画表を作成し、利用率を上げました。

さらに、個に応じた指導の時間を活用し、ドリル型教材で加力指導を行いました。これまでは日本で調達したテキストを利用していましたが、さまざまな障壁がありました。クラウドを利用することで、自分のレベルにあったさまざまな課題に取り組むことができ、意欲的に学習することにもつながりました。

在外教育施設ということで、教材や機材を調達することが困難であるため、図書館の充実も喫緊の課題でした。特に百科事典を揃えるとなると、困難を極めます。しかし、クラウド上の「学習百科事典」を活用することで全ての問題を解決することができました。①各自に②インタラクティブな③最新のものを④安価で利用することが可能となりました。

イスタンブール日本人学校の利活用事例は、物理的な場所の問題を解決するクラウドの利点をより明確なものにしたといえます。今後、情報モラル等のコンテンツの充実に期待をしたいと思います。

(イスタンブール日本人学校 田部和彦)



▲クラウドの教材を活用する児童生徒

# 第7章

## 教育とクラウド Q&A

Q

無線LANを導入するとき、どんなことに気をつければよいですか？

A

家庭でも無線LANの普及が進んでいます。ただ家庭で問題なく使えているからといって、同じように学校に導入できる訳ではありません。

家庭では、1つのアクセスポイントを同時に利用するのは1～2台です。一方、学校の教室では、1人1台の端末が与えられている場合、同時に30台以上が1つのアクセスポイントに集中することもあります。1つのアクセスポイントに多数の端末が同時にアクセスすると、つながらなったり、通信が遅くなったりすることがあります。また、無線LANは、校内あるいは校外からの電波の干渉を受け、つながらなったり、通信が遅くなったりすることがあります。

導入後の無線LANの使い方も想定する必要があります。教員が一斉授業のスタイルで使う場合と、グループ学習で各グループが1台の端末を使う場合、1人1台で使う場合では、ネットワークへの負荷がそれぞれ異なります。

ですから、端末の台数や使い方、教室の配置などの条件を整理して教育委員会とも相談し、専門家に電波環境の調査、無線LANの設計、機材調達のアドバイスなどをしてもらいましょう。

詳しくは、一般社団法人日本情報化振興会の『学校の無線LAN導入・運用の手引き』を参考にしてください。以下からダウンロードすることができます。

[http://www.japet.or.jp/Top/Cabinet/?action=cabinet\\_action\\_main\\_download&block\\_id=12&room\\_id=66&cabinet\\_id=1&file\\_id=363&upload\\_id=1775](http://www.japet.or.jp/Top/Cabinet/?action=cabinet_action_main_download&block_id=12&room_id=66&cabinet_id=1&file_id=363&upload_id=1775)

Q

タブレット端末の選び方を教えてください。

A

タブレット端末は搭載されているOS (Windows、iOS、Android) により、3つに大別することができます。形態の上からは、次の3つに分けることができます。

- ①スレート型.....石板（スレート）のような形をしたタッチパネル型の端末。別売のキーボードを利用することもできる。
- ②コンバーチブル型.....液晶（ディスプレイ）部分をスライド・回転することでノートパソコンにもタブレット端末にもなる。キーボードを取り外すことはできない。
- ③着脱型.....キーボードと液晶（ディスプレイ）とキーボードを切り離すことができる。切り離したときは、スレート型タブレットとして使う。

一般に①はiOSやAndroid、②③はWindowsを搭載しています。ひとくちにタブレット端末といっても、OSや形態の違いによって、機能や使い勝手にも差があります。これまで、利用できるアプリもOSによって異なりましたが、最近ではHTML5などによってマルチOS対応のものも増えています。

モデル校や先進校の活用事例を見たり活用経験者の話を聞いたりして、それを活用目的に照らし合わせて慎重に機種を選びましょう。



Q

IDやパスワードを楽に管理することはできないでしょうか？

A

学校現場で、児童生徒のアカウント（IDやパスワード）の管理をするのは、少し面倒だと感じている人がいるかもしれません。そこで、アカウント管理の多くを業者だけに任せっきりにしていませんか？あるいは、職員間で共通のIDを使い回したりしていませんか？

ネットワークを安全に、安心して利用していくために、個人のIDやパスワードなどのアカウント管理がますます重要になります。いくらセキュリティの技術が進んでも、確かなアカウント管理があって初めて、ネットワークのシステムは機能するからです。IDやパスワードは、自分が自分であることを証明するためのものですから、児童生徒のアカウントもしっかりと管理してください。

クラウドの導入により、システムや機材の調達や管理業務は軽減されます。そこで浮いた時間やエネルギーを、アカウントの管理のための職員研修や、児童生徒への情報モラル教育に使っていただくと、クラウドを導入する意義も高まるといえるでしょう。そして、こうした研修や教育は、ネットワーク社会を生きていく子どもたちの財産になります。



## ICT ドリームスクール懇談会

総務省は平成26年6月に「ICTドリームスクール懇談会」（座長：金子郁容（慶應義塾大学教授）、座長代理：三友仁志（早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授）を発足しました。同懇談会では、未来の学習・教育環境のあり方とその実現方策について議論を重ね、平成27年3月、中間とりまとめを行い、4月に公表されます。

### ICTドリームスクールの実現へ向けて

#### ●ICTドリームスクールの理念

学習・教育分野のICT活用に求められる役割、現状の取り組み成果と課題、国内外の先進的取り組み事例・動向を踏まえて、ICTドリームスクールの理念は「個に応じた最適な学びを誰でも・いつでも・どこでも・安全安心に提供すること」としています。

#### ●ICTドリームスクール実現に向けた取り組み

- 1 学習・教育クラウドプラットフォームの整備・全国展開
- 学習・教育クラウドプラットフォームを整備し、全国展開を進める。
- ICT CONNECT 21をはじめとする関連団体と連携しながら、低コストで利用可能なオープンソースのプラットフォームを構築し、関連する技術標準も定める。



#### 2 ICTを活用した多様な学習・教育実践モデルの展開

- 多様な学習・教育実践モデルの成果・課題やモデル実施において作成した教材等を広く共有し、全国への実践モデルの普及・展開を進める。
- 学習・教育実践モデルは、下記を想定している。
  - ア学校・家庭・地域の連携型
  - イ地域活性化・まちおこし型
  - ウ最先端学習スタイル型

#### 3 学習・教育分野のICT化のさらなる推進とビジネス拡大

- 学習・教育クラウドプラットフォームを基盤として、企業間連携や自治体・学校とEdTechベンチャー等のマッチング、ビジネス領域の拡大（学習記録データ分析、幼児教育・高等教育等）を段階的に進め、海外へもサービス展開することをめざす。
- 民間団体（ICT CONNECT 21等）、事業者が中心となり、国・自治体等とも相互に連携して、持続的なプラットフォーム運営とビジネス拡大を進めるための体制整備を図る。

#### ●ICTドリームスクールの実現に向けたロードマップ

実証事業期間（平成28年度まで）においては、

- ①学習・教育クラウドプラットフォーム（PF）の機能改善・標準化及び活用に向けた課題対応
- ②PFを活用した多様な学習・教育モデルの実践・成果等の共有
- ③持続的PF運営に向けた体制整備等に取り組む。その後、推進主体を民間に移して取り組みを継続・発展させ、2020年にはドリームスクールを全国で本格展開させることをめざす。

## ICT CONNECT 21

## みらいのまなび共創会議

平成27年2月、ICT CONNECT 21(みらいのまなび共創会議)が設立されました。誰でもいつでもどこでも学ぶことができる環境づくりのために、業界団体・企業・学会・自治体・教委・教員など教育ICTにかかわるステークホルダーが議論を深めビジョンを共有し、標準を策定して普及を図ることを目的とした産官学が連携した協議会です。

## ● ICT CONNECT 21の目的

ICT CONNECT 21は、「学習・教育オープンプラットフォーム」に関連する技術の標準などを策定し、その普及を図り、教材コンテンツや教育ICTサービスなどの流通や利活用を促進することで、誰もがいつでもどこでも多様な学習・教育サービスを楽しめる環境の実現を目指し、利用者とサービス提供者双方の利便性の向上ならびに教育の情報化の一層の進展に寄与するとともに、社会の発展に貢献することを目的とします。

## ● 発起人

## 教育情報化関連企業 (50音順)

大久保昇 ● 株式会社内田洋行代表取締役社長  
 栗山浩樹 ● 日本電信電話株式会社取締役  
 東海林崇 ● KDDI株式会社執行役員常務  
 原田泳幸 ● 株式会社ベネッセホールディングス代表取締役会長兼社長  
 宮内 謙 ● ソフトバンク株式会社代表取締役副社長  
 宮原博昭 ● 株式会社学研ホールディングス代表取締役社長

## 教育情報化関連団体 (50音順)

赤堀侃司 ● 一般社団法人日本教育情報化振興会会長 (発起人代表)  
 生田孝至 ● 一般財団法人日本視聴覚教育協会会長  
 片山敏郎 ● 日本デジタル教科書学会会長  
 加藤憲治 ● 特定非営利活動法人日本イーラーニングコンソシアム会長  
 小宮山宏 ● 株式会社三菱総合研究所理事長、デジタル教科書教材協議会会長  
 白井克彦 ● 一般社団法人日本オープンオンライン教育推進協議会理事長  
 関戸雅男 ● 一般社団法人日本電子出版協会会長  
 辻村哲夫 ● 公益財団法人学習ソフトウェア情報研究センター理事長  
 埴 弘明 ● 一般社団法人eラーニングアワードフォーラム運営事務局理事長

ここでの学習・教育オープンプラットフォームとは、ICTを活用したさまざまな教材コンテンツや教育ICTサービスが有機的に連携するためのオープンなプラットフォームと、関連する技術基盤、サービス基盤を指します。

## ● 組織構成

ビジョン委員会、普及推進ワーキンググループ、技術標準化ワーキンググループ、アドバイザリーボードなどの組織を設けています。

## ● ICT CONNECT 21のめざす姿

- ① 多種多様なコンテンツを利用でき、多様な学びを自由に行うことができる環境の実現
- ② 全国へ普及可能な技術・費用により、教育の情報化を推進
- ③ データ利活用による教育エコシステムの活性化と新たな価値創出の実現



みらいのまなび共創会議

ICT CONNECT 21

Collaborative Open Network for New Educational Concepts with Technologies

URL ● <http://ictconnect21.jp/>

# おわりに ●●●●●●●●

平成26年度から新しく始まった総務省「先導的教育システム実証事業」は、文部科学省「先導的な教育体制構築事業」と連携して、全国3地域の小学校7校、中学校3校、高等学校1校、特別支援学校1校の計12校を実証校として取り組まれます。今年度は3年間事業の初年度になります。「先導的」という名前のおり、クラウドという最先端ICTを活用した新たな教育システムの実証研究であり、実証校、並びに教育委員会等の関係者の皆さまには、これまでに前例のない取り組みに対して、初年度より、並々ならぬご協力を頂いており、このことにまず深く御礼申し上げたいと思います。

本ガイドブックは、同じく平成26年度事業「教育現場におけるクラウド導入促進方策に係る調査研究」の成果物として、「先導的教育システム実証事業」と情報を共有しながら作成されたもので、学校現場におけるクラウド等の導入にあたり、自治体や教育委員会等の具体的な導入の際に参考としていただくことを目的としております。本年度は初年度のものとして、教育現場の皆さまに、まだなじみの薄い教育クラウドについて理解を深めていただくことを念頭においており、クラウドについて初めて学ぶ方でも、興味を持っていただけるよう、クラウドについてのわかりやすい解説を目指しています。来年度以降には、クラウド導入の課題、課題の解決策、クラウド導入によって変わる教育の姿など、順次内容を拡充させていく予定です。本ガイドブックが、学校・教育委員会等教育関係者の皆さまのICT環境の構築やICTを利活用する際の具体的な取り組みの一助となっていければ幸いです。

本ガイドブックの作成にあたり、実証校・実証地域の皆さまに加え、評価委員会の構成員の方々及びその他実証研究の関係者の皆さまにもご協力をいただき、深く御礼申し上げます。本事業はまだ初年度であり、今後2年間継続いたします。関係者の皆さまとともにより良い事業としていきたいと思っておりますので、今後ともご指導・ご協力をよろしくお願いいたします。

先導的教育システム実証事業評価委員会 委員長  
東京工業大学監事・名誉教授 清水 康敬

## 「先導的教育システム実証事業評価委員会」構成員 (平成27年3月現在)

委員長 清水 康敬 (東京工業大学 監事・名誉教授)

委員 五十嵐 俊子 (日野市立平山小学校 校長)

大島 友子 (日本マイクロソフト株式会社 プリンシパルアドバイザー)

岡田 眞也 (株式会社セールスフォース・ドットコム 執行役員)

尾島 正敏 (倉敷市立豊洲小学校 校長)

金子 郁容 (慶應義塾大学 教授)

河合 輝欣 (ASP・SaaS・クラウドコンソーシアム 会長)

栗山 健 (株式会社学研ホールディングス 学研教育総合研究所 所長)

小泉 カー (尚美学園大学 芸術情報学部 情報表現学科 教授)

高濱 正伸 (株式会社こうゆう 花まるグループ代表)

田村 恭久 (上智大学 理工学部 情報理工学科 教授)

幡 容子 (株式会社KDDI研究所 開発マネージャー)

東原 義訓 (信州大学 教育学部 附属教育実践総合センター 教授)

三友 仁志 (早稲田大学大学院 アジア太平洋研究科 教授)

毛利 靖 (つくば市立春日学園春日小学校・中学校 教頭)

(五十音順、敬称略)

# 用語索引

<b>A</b>	AR	56	<b>こ</b>	公衆無線LAN	45
	ASP	10		個人情報保護条例	43, 51
<b>B</b>	BYOD	46		コミュニティクラウド	31
<b>H</b>	HTML5	20		コンバーチブル型	63
<b>I</b>	IaaS	38	<b>さ</b>	サービスレベル契約 (→SLA)	35
<b>L</b>	LMS	16	<b>し</b>	シングルサインオン	20
	LCMS	57		情報セキュリティポリシー	43, 50
<b>M</b>	MDM	47	<b>す</b>	スレート型	63
<b>P</b>	PaaS	38	<b>せ</b>	セルラーモデル	45
<b>S</b>	SaaS	38	<b>た</b>	着脱型	63
	SLA (→サービスレベル契約)	35	<b>て</b>	データセンター	36
	SNS	8	<b>は</b>	ハイブリッドクラウド	31
<b>V</b>	VPN	31		パブリッククラウド	31
<b>W</b>	Webブラウザ	8	<b>ふ</b>	フィルタリング	47
	Webメール	8		分散処理	37
<b>あ</b>	アダプティブラーニング	28		プライベートクラウド	31
<b>お</b>	オンプレミス	30	<b>み</b>	ミドルウェア	38
<b>か</b>	仮想化	37	<b>む</b>	無線LAN	44
<b>き</b>	キャッシュサーバー	44	<b>め</b>	メタデータ	22
<b>く</b>	クラウド・コンピューティング	9	<b>も</b>	モバイルルーター	47



発行元 ● 総務省 情報流通行政局 情報通信利用促進課

〒100-8926 東京都千代田区霞が関 2-1-2

電話：03-5253-5685 FAX：03-5253-5752

URL：[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/kyouiku\\_joho-ka/sendou.html](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/sendou.html)

(総務省 教育の情報化推進ページ)

