

未来の教室 モデル校実証事業

長野県坂城高等学校

学習に適した安価な学習環境の構築

成果報告書

令和2年 2月28日  
株式会社NTTドコモ

# 背景と事業の狙い

## 背景

---

今までの自治体所有のオンプレミス環境においては、主に各学校に設置されたサーバ・有線LAN/無線LANの保守・運用負荷（特に故障発生時の切り分けや業者手配など）があるうえ、一度選定した学習ソフトウェアから他のソフトウェアへの乗り換えが困難であるなどの課題を抱えているものと考えている。

それら状況を踏まえ、2019年6月 経済産業省「未来の教室」ビジョンにより、必要なアクションとしてICT環境の整備（1人1台パソコン・高速大容量接続・クラウド接続の実現、調達改革・BYOD・寄付）が示された。

## 事業の狙い

---

未来の教室ビジョンに則り、モデル校の一つである坂城高校において、必要なスペックのパソコン・迅速な導入が可能であるLTE回線・既存のシステムに依存せず安価でセキュアなパブリッククラウドにより1人1台のICT学習環境を構築し、授業・校務への利活用を支援する。

それらの成果（Chromebook導入にあたって、系統的に考慮すべき事項や、授業・校務での活用事例）を学び・気づき集として取りまとめる。

また、LTEならではの取り組みとして持ち帰り学習にも取り組む。

際立ったICT環境・活用経験のない一般的な学校においても、教員・生徒がノート型PCを文具と同じように日常的に活用できるモデルケースを確立する。

# 実施内容

## ① LTE + クラウドによる徹底したアウトソーシング

**目的：フルクラウド・フルLTEによる教育ICT環境を構築し運用する**

- LTE回線／G Suiteによる学習基盤整備
- LTEのエリア及びスループット確認
- G Suiteのセキュリティポリシー確認と保護者周知
- クラウド利用についての保護者からの問い合わせ有無
- G Suiteで取り扱い可能な情報の整理
- G Suiteで施した主な設定
- リスク事項を考慮したセキュリティ担保
- LTE通信量の確認
- フィルタリングの実施

## ② 学習に適した安価な端末の導入

**目的：企業で一般的であるタッチパネルなし・リアカメラなしの安価な端末が受け入れられるか確認する**

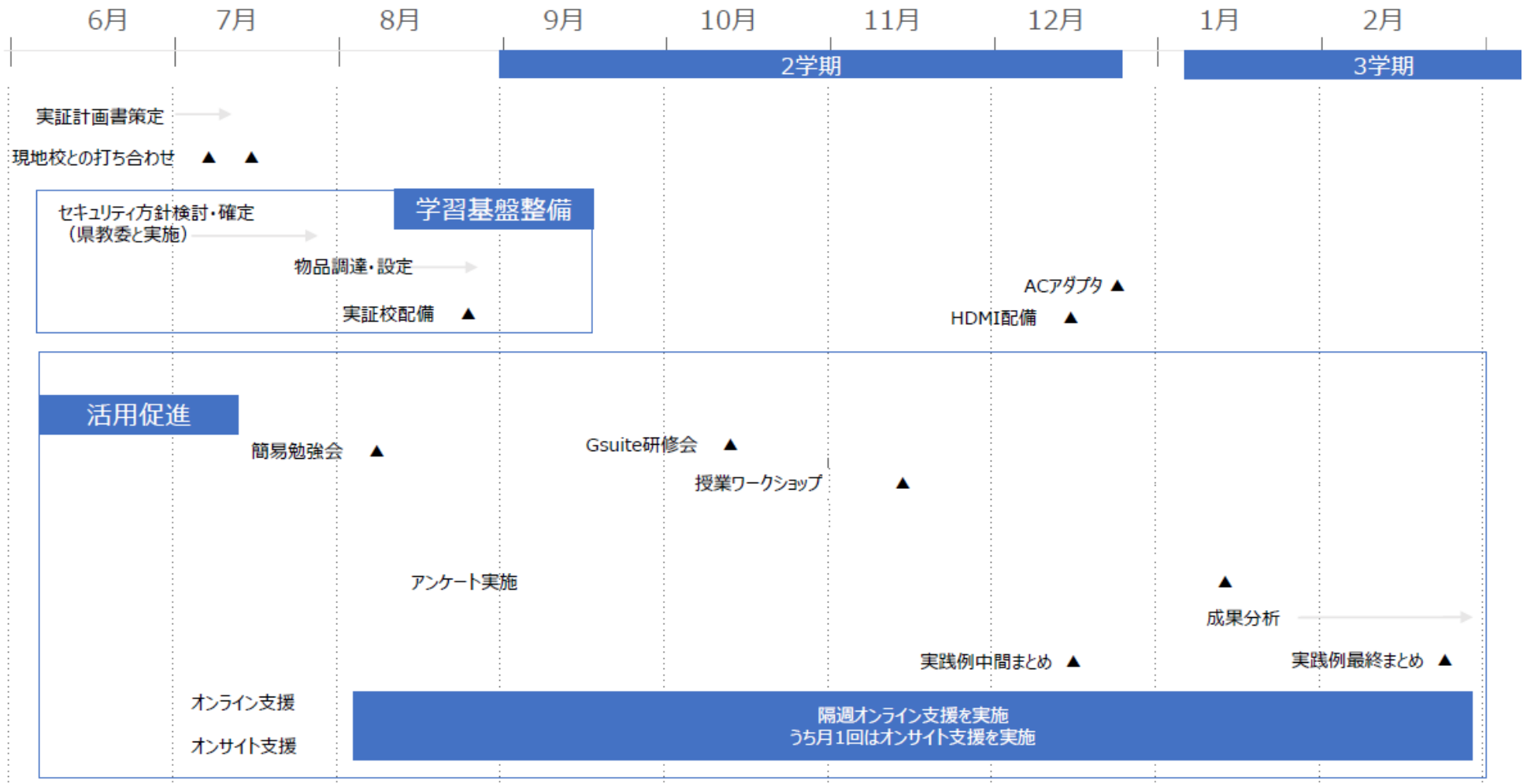
- LTE内蔵 Chromebookの導入
- キッキングにかかる稼働の把握と他OS比較
- キーボード・タッチパッドによる実践
- その他端末・ネットワークへの要望確認

## ③ パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

**目的：クラウド・Chromebookの習熟を図り、学習・校務での活用を推進する**

- 生徒向け学習会の実施
- 教員向け習熟の実施
- 教員向けワークショップの実施
- 持ち帰り学習の計画と実践
- BYODを踏まえた生徒調査の実施
- マイナビ様実施の企業訪問・研究活動支援を通じた活用の推進
  - 長野（坂城高）⇔東京（大学生）間のWeb会議システムによる遠隔支援実現
  - Google Classroomによる同時編集
  - Google Formによる各種アンケート取得支援
- すら様実施の個別最適化学習支援を通じた活用の推進
  - ログイン時 すらら自動起動実現
  - 疑似SSOの実現
  - Flash動作の自動化 等

# 実施スケジュール



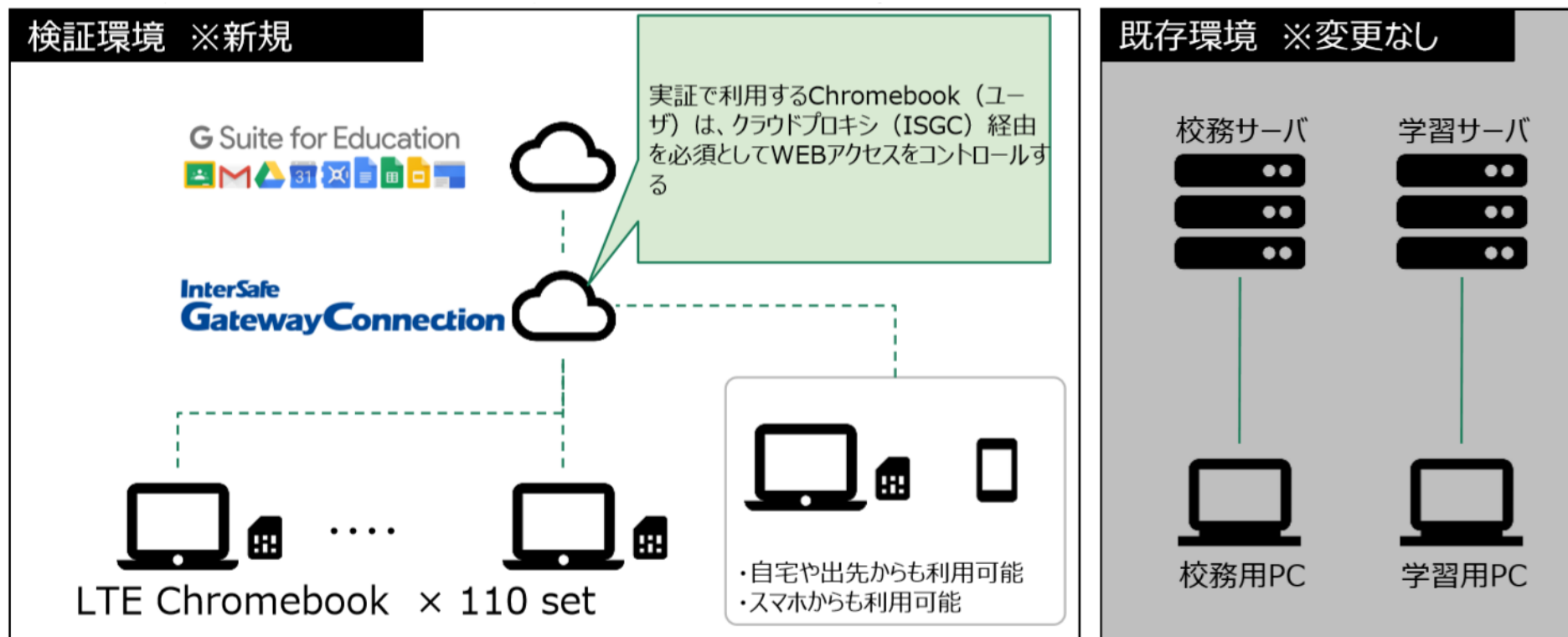
# 実施内容

## ①LTE＋クラウドによる徹底したアウトソーシング

### 目的：フルクラウド・フルLTEによる教育ICT環境を構築し運用する

一人一台を実現するための教育ICT環境をフルクラウド・フルLTEで構築する。その際に検討した事項や発生した事象を取りまとめ、今後の導入におけるポイントを提示する。

### 本実証で構築した環境



## ①LTE＋クラウドによる徹底したアウトソーシング

### 実施内容

#### ■ LTE回線／G Suiteによる学習基盤整備

- 通信ネットワークはスマートフォンと同じ電波を利用するLTE回線を用い、学習用サーバはクラウドサービスであるG Suite（および、すらら）を利用した。学校に端末・充電保管庫の設置のみとし、工事は一切行わなかった。

#### ■ LTEのエリア及びスループット確認

- 設置前に机上でのエリア確認及び訪問による学校全体のエリア及びスループット（通信速度）調査を行った。奥まった場所にある多目的ホール（葛尾会館）の一部で電波の弱い場所があったものの、その他の場所では問題のないレベルであったことから、エリア対策は実施せずに導入した。
- 山間部であるが、端末あたりのスループット（通信速度）は平均して50Mbps程度であった。

#### ■ G Suiteのセキュリティポリシー確認と保護者周知

- Google for Educationのコアサービスでは、ドキュメント・スライドなどのコアサービスを提供する目的でのみデータ利用されること。追加サービスにおいても、個人情報広告の表示目的で利用されないことを県教委様と確認した。
- 上記を踏まえ、保護者に対してクラウドサービスの利用を通知した。

#### ■ クラウド利用についての保護者からの問い合わせ有無

- 問い合わせは発生しなかった。

#### ■ G Suiteで取り扱い可能な情報の整理

- ユーザ名等、個人識別できる情報をクラウドへ登録しない整理とした。
- G Suite上で取り扱うデータは、学習系及び校務外部接続系情報（機密性2A以下）に限定した。

#### ■ G Suiteで施した主な設定

- 外部とのメールは遮断した。ただし、既存教員Windows環境における教材活用の観点から、教員に限定し、長野県ドメインのみ許可した。
- 外部へのファイル共有は遮断した。
- 許可されたアプリケーションのみ利用できるようにした。
- Google Classroomを除き、追加サービスはOFFとした。
- 非常時に備え、教員・生徒共にインターネットアクセス履歴を消去できないようにした。
- 生徒指導面でのリスクを考慮し、チャット系(Hangout chatやLINE)のアプリケーションは許容せず、代替手段としてGoogle Classroomの掲示板機能を利用した。

# 実施内容

## ①LTE＋クラウドによる徹底したアウトソーシング

### 実施内容

#### ■ フィルタリングの実施

- 生徒用環境については、ALSI社のIntersafe Gateway Connectionによるフィルタリング及びアクセスログ取得を実施した。
- 本サービスはクラウド環境で提供されるものであり、LTE環境・自宅Wi-Fi環境問わずフィルタリングをかけられるものである。
- フィルタリングルールはメーカー標準の「高校」レベルを選択した。

#### ■ LTE通信量

- 実証を目的に無制限に使えるようにした。
- 利用データ量を計測した結果、毎月平均2GB/回線程度であった。

# 成果：概要

## ①LTE＋クラウドによる徹底したアウトソーシング

フルクラウド・フルLTEによる環境の構築ができ、大きな問題なく運用することができた。

達成したい状態	実際の達成度	理由・改善／発展の方向性
1.クラウドで取り扱うことのできるデータについて検討し、定義できている	・文科省情報セキュリティポリシーガイドラインを考慮し、G Suiteにおけるデータ保管ルールを決定した	・パブリッククラウド（G Suite）にて機密性2B以上のデータを取り扱うための設計・運用ルール作りが必要
2.クラウドサービスの利用規約・個人情報ルールを考慮し利用するクラウドアプリを決定している	・Google for Educationでは、広告表示目的でのデータ利用がなされていないことを確認した	
3.フルクラウド・フルLTEによる環境構築・運用	・フルクラウド・フルLTEによる構築・運用を実現し、事業におけるデータ利用量を積み上げた（2GB/月）	
4.保護者からのクラウド利用に関する不安に対応する	・保護者への情報提供ができた結果、問い合わせは発生しなかった	
5.運用のパッケージ化を実現する	・本検討を踏まえ、フルLTE・フルクラウドによる運用パッケージを実現した	

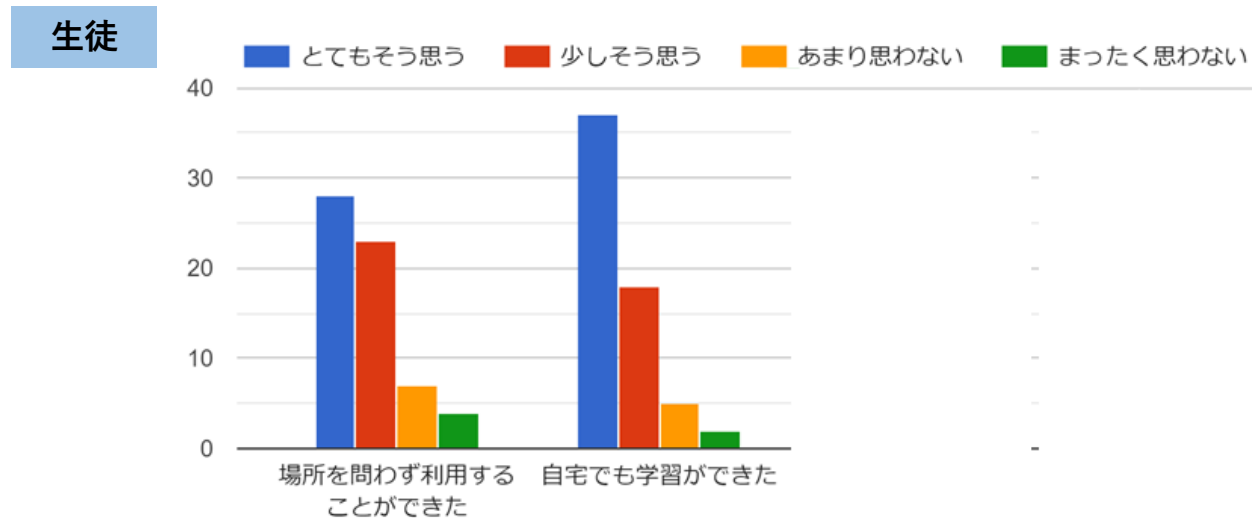
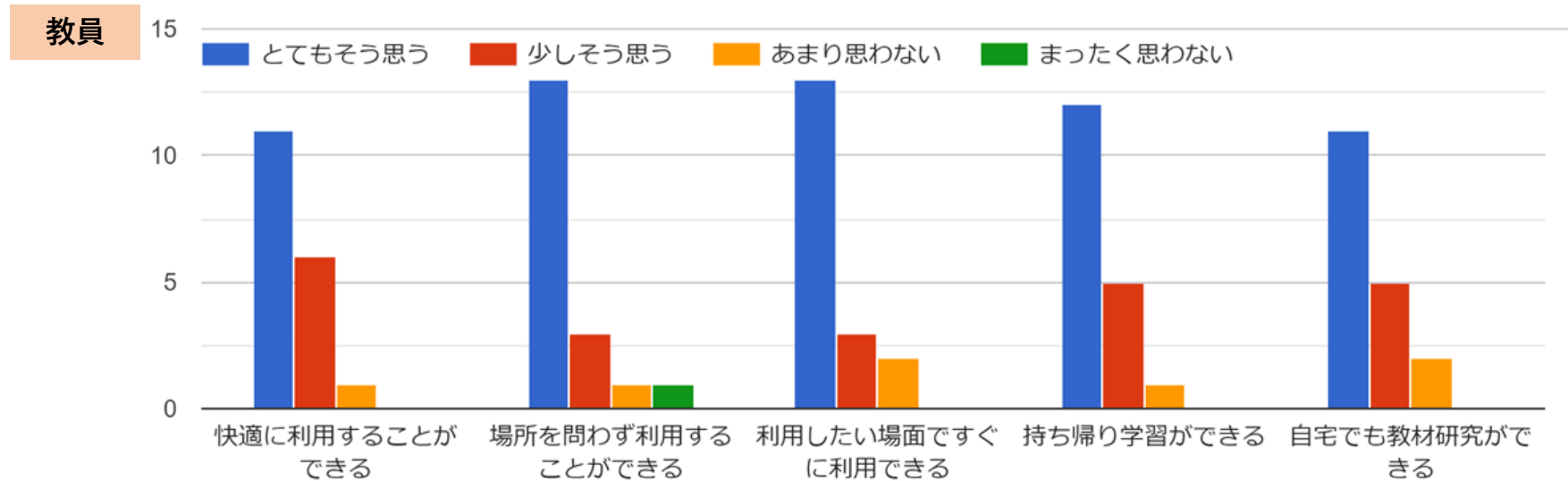


# 成果：詳細

## ①LTE＋クラウドによる徹底したアウトソーシング

### LTE回線についての感想

持ち帰り学習・場所を問わず学習ができる点を評価いただいた。



# 実施内容

## ②学習に適した安価な端末の導入

**目的：企業で一般的であるタッチパネルなし・リアカメラなしの安価な端末が受け入れられるか確認する**

タッチパネル・リアカメラは企業モデルに搭載されていない文教向け機能であることから、端末価格が高止まりする傾向にある。両機能を具備しない端末を導入することにより、教育活動への影響があるのかについて検討する。加えて、キッティングプロセスについても他OSと比較し、運用負荷を確認する。

### 本実証で導入した端末



LTE内蔵端末

ChromeOS搭載

タッチパネル非搭載  
リアカメラ非搭載

徹底的に安価な端末

## ②学習に適した安価な端末の導入

### 実施内容

#### ■ LTE内蔵 Chromebookの導入

- アメリカでのシェアが高く、G Suiteとの親和性が高いChromebookを採用した。
- 坂城高校では無線LAN環境がなかったため、即時利用開始できるLTE端末を選択した。LTEモジュールは高速通信対応(LTE Cat.9、最大450Mbps)であり、一般的なUSB dongleよりも高性能である。

#### ■ Chromebook向け端末管理サービス（CEU：Chrome Education Upgrade）の利用

- 紛失やそれに伴う売却、個人所有のGmailログイン抑止に備え、ログインできるドメインを長野県様環境に限定した。
- 外部記憶媒体は「データの受領」のみ許容した。
- OSのアップデートはリリースから14日程度にわたって自動実施されるようにした。また、LTE環境によるアップデートを許容した。

#### ■ 提示型授業で利用できるようHDMIアダプタを提供した

- Epson社製、ELMO社製電子黒板とUSBによるタッチパネル連係動作を確認した。

#### ■ キッキングにかかる稼働の把握と他OS比較

- Windows/iOS/Chromebookそれぞれでキッキングにかかる時間を計測し、比較した。⇒詳細参照

#### ■ キーボード・タッチパッドによる実践

- 調達価格を安価とするため、リアカメラなし・タッチパネルなしの機種を選定した。なお、教員については、一斉授業での操作性を考慮し、タッチパネルありの機種とした。
- 教員・生徒へアンケートを取得した。⇒詳細参照

#### ■ 端末運用体制

- 端末は予備機を物損等の故障率5%と程度と見立てて用意した。
- 故障機は着払い伝票による送バックとし、オンサイト対応は行わなかった。

# 成果：概要

## ②学習に適した安価な端末の導入

Chromebookが運用・キitting稼働が最も容易であることを確認した。

達成したい状態	実際の達成度	理由・改善／発展の方向性
1.Chromebook運用にあたっての留意点提示 2.リスクを考慮し端末設定がなされている 3.キittingにかかる時間が比較できている	<ul style="list-style-type: none"> <li>・留意点の抽出・提示ができた</li> <li>・運用リスクを考慮し設定した</li> <li>・実測し、Chromeが最も容易であった</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タッチパネル/リアカメラを前提とした端末調達</li> </ul>

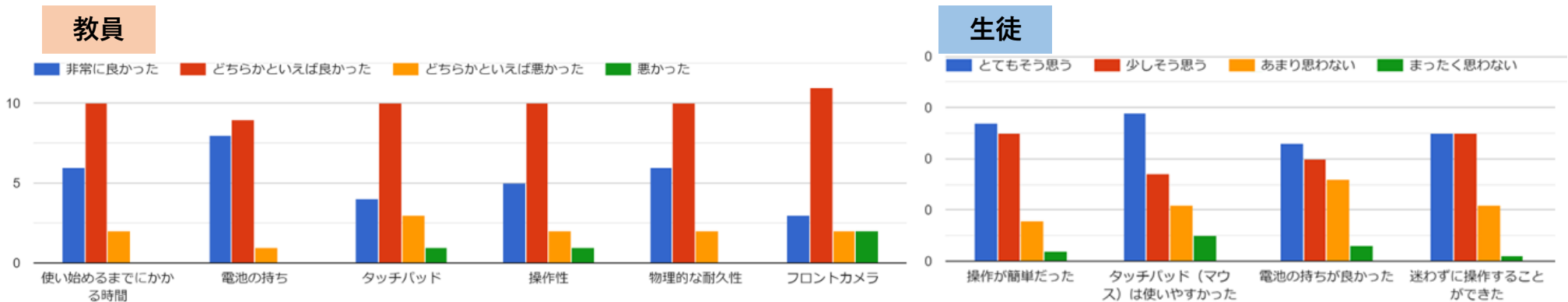
# 成果：詳細

## ②学習に適した安価な端末の導入

### Chromebookを利用しての感想

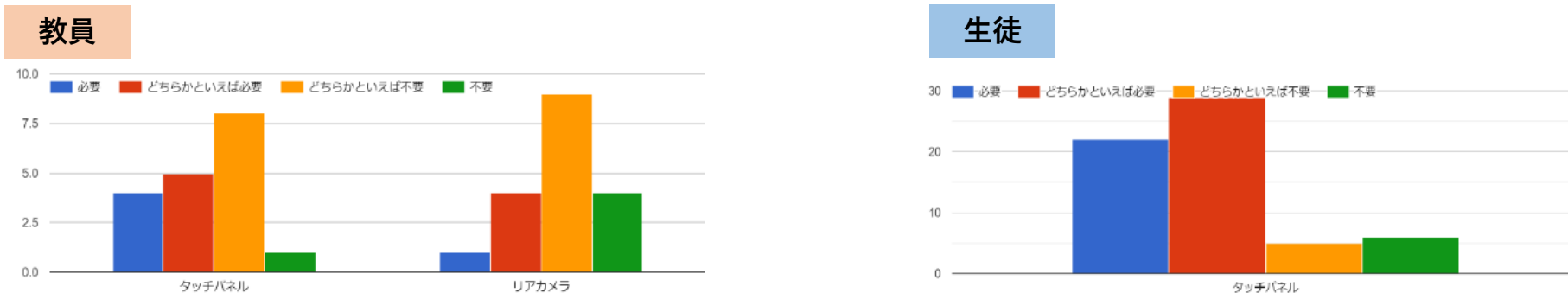
操作性やタッチパッド共に良い評価となった。

教員と生徒で電池の持ちに対する評価が異なるが、教員は既存のPCと比較し、生徒はスマートフォンと比較しての結果と思われる。



### タッチパネル・リアカメラの必要性

タッチパネルに対する評価は教員と生徒で異なる。生徒については、スマートフォンと同じ感覚で操作できることを評価している例がある。



# 成果：詳細

## ②学習に適した安価な端末の導入

### キッティング作業内容・必要な時間の比較

それぞれのOSについて一般的なキッティング方法に則り作業時間の比較を行った。  
条件をそろえるため、全ての端末は最新版のOSをインストールしている。

3OS中、Chromebookが最も手順が少なく、待ち時間も少なかった。

OS	キッティング手順	作業員操作時間	待ち時間
Chromebook	1.起動 2.エンロール -端末初回起動時に登録用ID/PWによるログインを行う	1分	2～3分
iPad	1.数ステップの画面操作 2.DEF(自動登録) -端末初回起動時（アクティベーション）に自動登録	1～2分	10分程度 ※アプリ数に依存
Windows	1.USBメモリ挿入 2.マスターイメージからの書き戻し 3.ウイルス対策ソフト、フィルタリングソフトの有効化 ※ADへの登録を含む	10分	1時間程度

# 実施内容

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

**目的：クラウド・Chromebookの習熟を図り、学習・校務での活用を推進する**

パブリッククラウドを利用して、学習・公務での活用を推進する。教員・生徒及び他事業者と連携し、ICTスキル向上のきっかけを探る。

### 研修・活用風景



教員向け研修



マイナビ様  
探求学習のためのICT環境提供

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

### 実施内容

#### ■ 生徒向け学習会の実施

- 利用開始時、生徒向けにChromebook及びすららの利用方法について授業を実施した。

#### ■ 教員向け習熟の実施

- G Suiteの利用方法について、教員向けに研修会を2回実施した。
- 1回目：既存 Windows 環境との差分を意識した Chromebook 及び G Suite (ドライブ・ドキュメント・スプレッドシート・スライド) の基本操作研修
- 2回目：授業での利用を想定した LMS 研修 (Google Classroom/Google Form)

#### ■ 教員向けワークショップの実施

- Chromebook の授業での活用方法例を提示した。
- 類似した科目の教員同士でグループを組み、簡易的な授業案の作成と模擬授業を実施いただいた。

#### ■ 持ち帰り学習の計画と実践

- 持ち帰り学習を前提にセキュリティ面 (想定しない Web サイト閲覧の抑止)・端末運用面 (AC アダプタ調達や紛失時対策) での課題事項を洗い出し、事前に対処した。
- 授業時間帯以外は G Suite、ドリルの利用に制限した。

#### ■ BYODを踏まえた生徒調査の実施

- スマホの所有率・契約ギガ数を確認した。場合によってはテザリング利用が想定されるためである。

#### ■ マイナビ様実施の探求学習

- 長野 (坂城高) ⇔ 東京 (大学生メンター) 間の Web 会議システムによる遠隔支援実現
  - Zoom (テレビ会議システム) 及び Google Classroom を利用して東京にいる大学生メンバーからの遠隔支援を実施した。
- Google Form による各種アンケート取得支援
  - 教員・生徒向けのアンケートを、Google Form を利用して実施した。

#### ■ すらら様実施の個別最適化学習

- すらら専用端末化、Flash 動作の自動化
  - 利用開始当初は「すらら」の定着が主題であったことから、教員・生徒の負荷を低減することを目的に Chromebook のすらら専用端末化を行った。



# 成果：概要

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

持ち帰り学習においては、病欠した生徒が自宅から企業研究の担当パート作成に参加するなど、LTEの強みを生かすことができた。特に、坂城高等学校における主な実証目的である、個別最適化学習及び企業研究（STEAMプログラム）での利用を促進することができた。

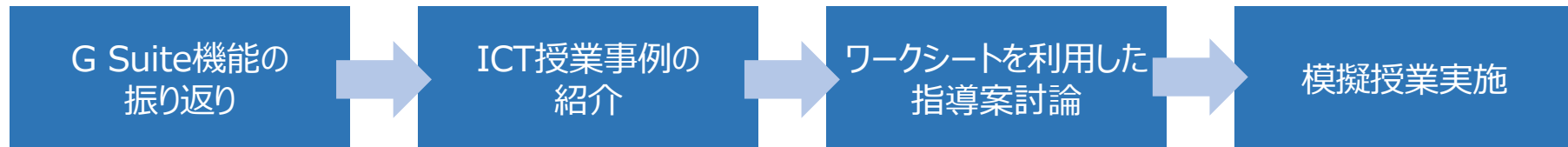
達成したい状態	実際の達成度	理由・改善／発展の方向性
1.生徒がChromebookを利用できるようになる  2.G Suiteが活用されている  3.持ち帰り学習が実現でき、運用できている	<ul style="list-style-type: none"> <li>・92%の生徒が利用できるようになった</li> <li>・すらら、マイナビでの活用・支援を実現したが、上記以外での利用に課題が残った。</li> <li>・持ち帰り学習を実現した</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的スキルについてのループブック等検討が必要</li> <li>・県下統一のクラウド環境構築（異動後も教員の既存資産を引き継ぐことができる）が急務</li> <li>・Webサイト制限の方向性（制限による調べ学習への影響と、リスクの対比）</li> </ul>

# 成果：詳細

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

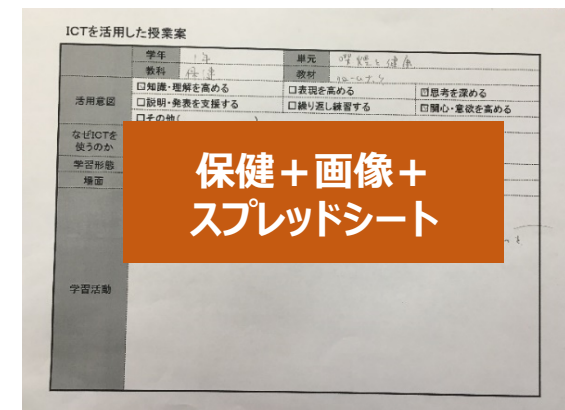
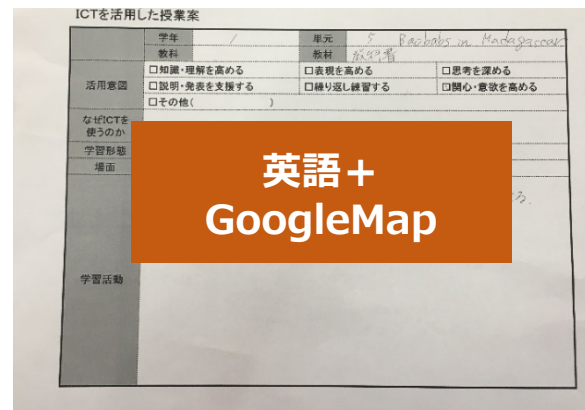
### 授業ワークショップの実施

より授業での活用イメージを深めることを目的に、授業ワークショップを実施した。



#### 【ワークシート例】

活用意図	<input type="checkbox"/> 知識・理解を高める、 <input type="checkbox"/> 表現を高める、 <input type="checkbox"/> 思考を深める、 <input type="checkbox"/> 説明・発表を支援する、 <input type="checkbox"/> 繰り返し練習する、 <input type="checkbox"/> 関心・意欲を高める <input type="checkbox"/> その他（ ）
なぜICTを利用するのか	
学習形態	<input type="checkbox"/> 一斉学習、 <input type="checkbox"/> 個別学習、 <input type="checkbox"/> 協働学習
場面	<input type="checkbox"/> 導入、 <input type="checkbox"/> 展開、 <input type="checkbox"/> まとめ
学習活動	

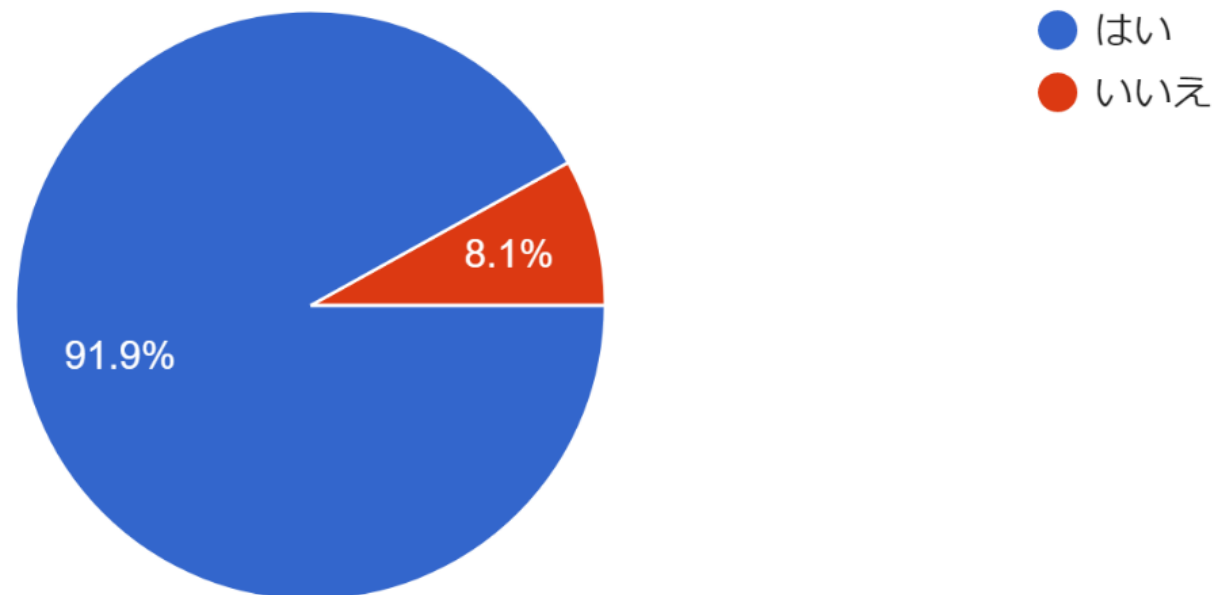


## 成果：詳細

### ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

#### 今回の実証を通してChromebookを利用できるようになったか

約92%の生徒が、今回の実証を通してChromebookを利用できるようになった。



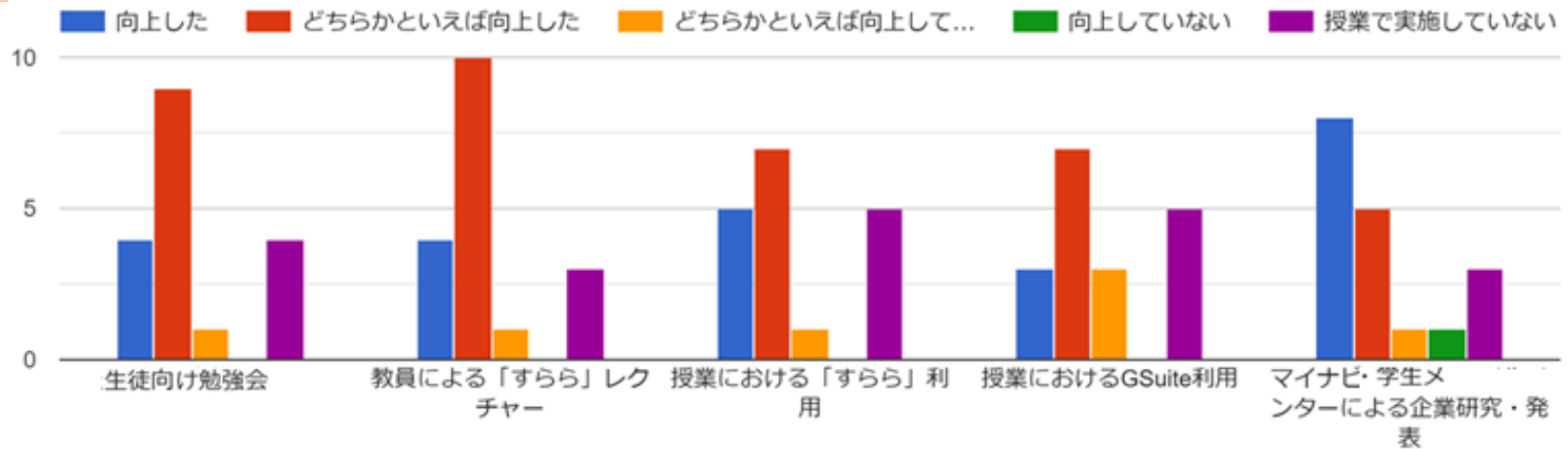
# 成果：詳細

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

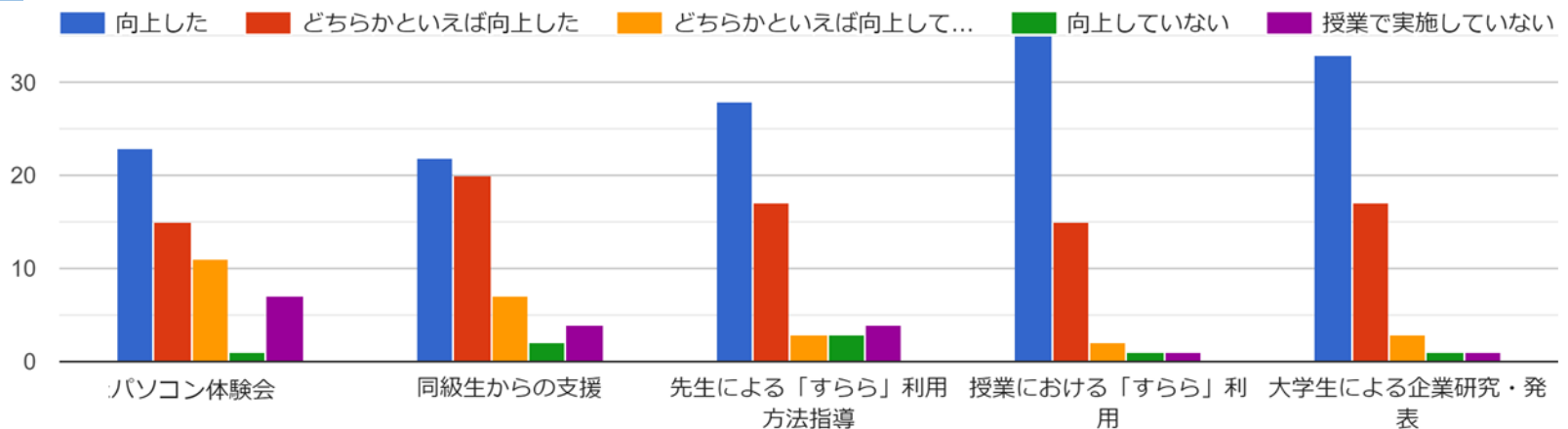
### 情報活用能力が向上したと思われるタイミング

最も利用回数が多すらの利用場面、および学生メンターによる企業研究の場面において活用能力の向上を実感している。座学の学習（体験会・勉強会）よりも、よりPBLといった活用場面を通しての学びによりつながるものと思慮する。

#### 教員



#### 生徒



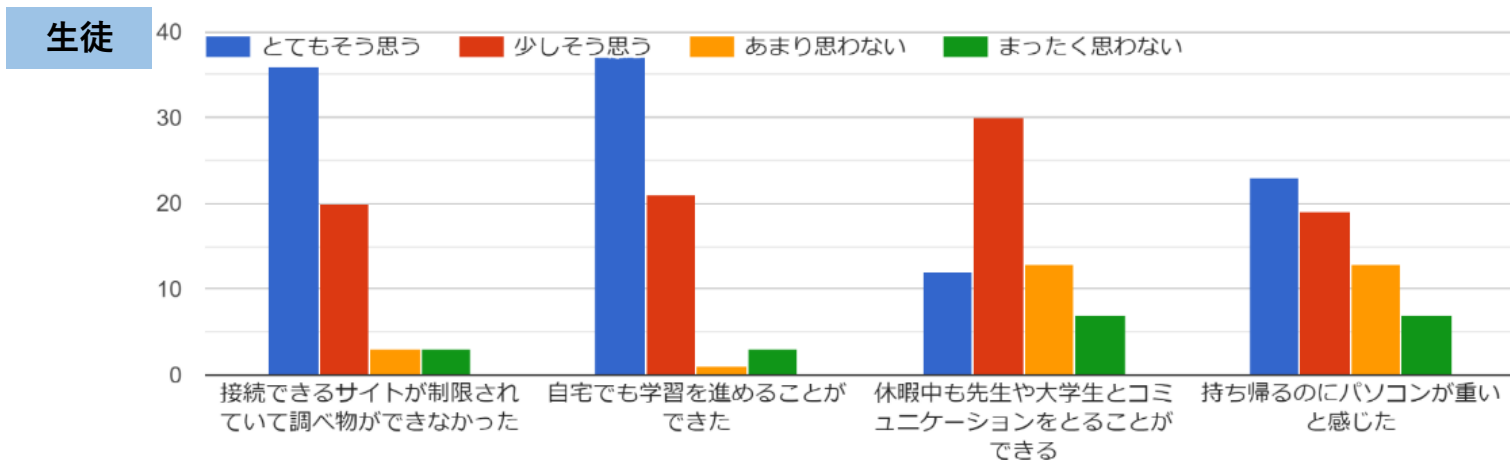
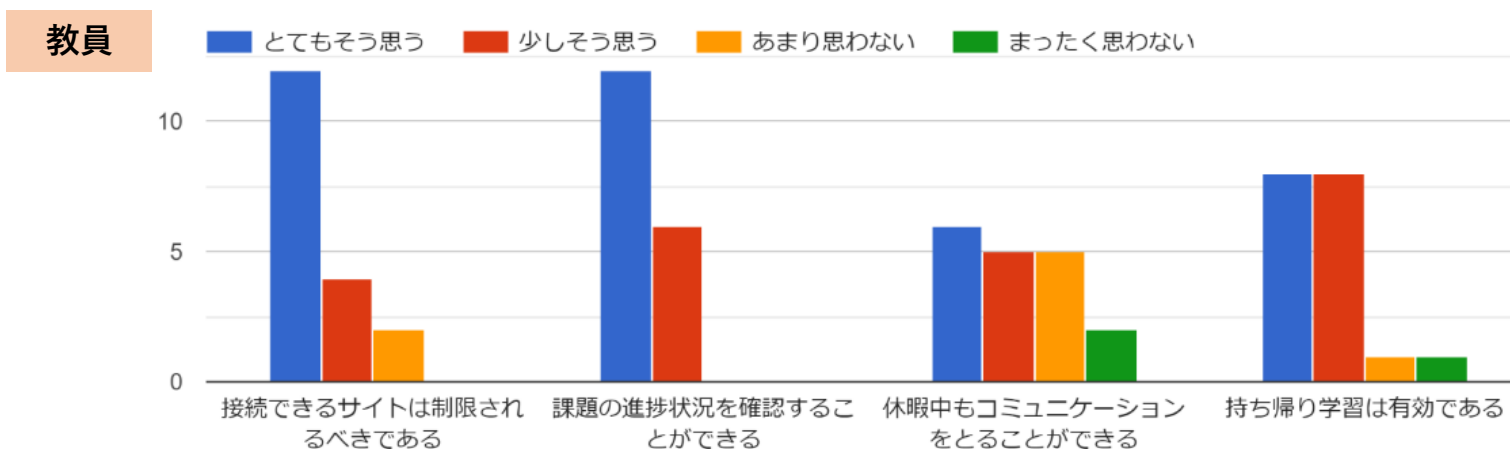
# 成果：詳細

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

### 持ち帰り学習の効果、考慮すべき事項

教員・生徒共に持ち帰り学習について高く評価された。マイナビ様からの連携によると「企業研究に参加している生徒が病欠した際も、自宅から遠隔参加し資料作成した」とのお話をいただいた。

ネットフィルタについて意見が分かれている。フィルタを強めることでリスクの回避が可能であるが、調べ学習の可能性を否定することにつながりかねない。ログ取得をしていることによる抑止などを視野に入れながら、緩和の検討が必要である。



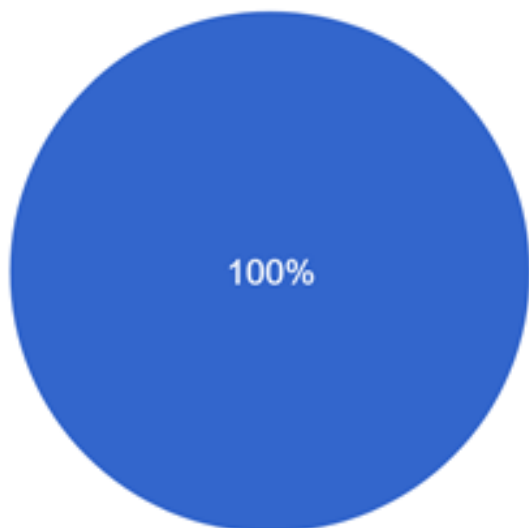
# 成果：詳細

## ③パブリッククラウドによる学習・校務活用推進

### BYOD（テザリング）の利用可否

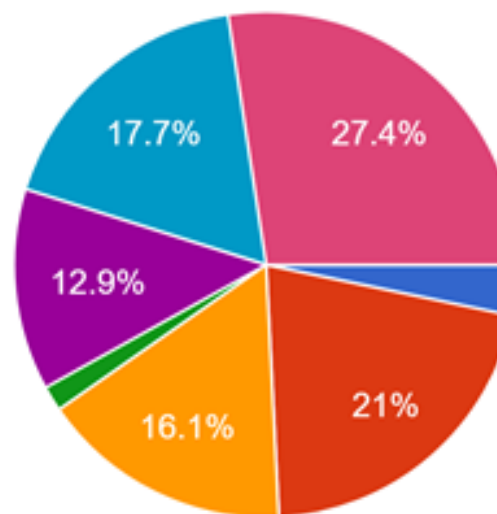
BYODを実現する場合、通信手段の確保が必要である。その手段としてスマートフォンのテザリング利用が考えられる。スマートフォンの所有率は100%であるものの、本実証におけるChromebookの利用データ量（約2GB）を十分に充足するプランでの契約割合は約半数程度と見受けられる。

スマートフォンの所有率



- 持っている
- 持っていない

契約中のギガ数（無料通信分）



- 3GB未満
- 3GB~5GB
- 5GB~7GB
- 7GB~10GB
- 10GB~20GB
- 20GB以上
- わからない

# 実証に対する現場の声（教員）

ジャンル	回答
ICT学習環境の有効性	個別最適化学習コンテンツ、協調学習用コンテンツともに、今後の授業で必要であり、非常に効果的なものであることを実感することができた。
	（本事業終了後、LTEを回収し）Wi-Fi環境としたときの通信が途絶えるという課題が改善されれば、ICT機器は非常に効果的になるところまでできていると感じている。
	各授業に合わせて多種多様な使用方法ができると便利なのではないかと感じた。
教員向け研修	職員の定期的持続的研修による活用能力の底上げを行わないと活用における裾野の広がりを創造することは難しい。
情報活用能力の向上	すらの授業利用により活用力が向上した。さらにマイナビによる探求学習により真の意味でのICT活用力が飛躍的に向上した。
	「すらら」「STEAM」については、必要性があったこともあり、生徒のキーボード入力する速さ、プレゼンテーション利用する力が伸びたように感じている。
	どのようなタイミングであれ、様々な使用の場面を増やしてあげることが向上につながる。操作回数に比例して慣れていくのだと思う。
セキュリティ	自宅での持ち帰りは有効であるが、セキュリティーの設定をどうするかという課題がある。
リアカメラ・タッチパネルの必要性	生徒のノートを投影するのにリアパネルは必要と感じた。授業の中で生徒の対応は迅速性を要されることとペンでメモしたことが電子黒板に直接投影される必要がありタッチパネルは必要。
	生徒がスマホでタッチパネルに慣れているから。紙やホワイトボードなどを用いてグループの意見をまとめて、それを撮影したい場合、リアカメラの方が撮影しやすい。
	キーボードが使用できることも重要だが、問題によってはタッチパネルが使えたほうが効率が良い。
その他	家庭への金銭的負担が課題と言える。
	普及を進めることは確かに必要不可欠であるが、同時にデメリットについても研究していく必要があると思う。
	Microsoft系のデータと互換性が不十分で使いにくい。

# 実証に対する現場の声（生徒）

ジャンル	回答
情報活用能力の向上	使いやすいし、前よりパソコンがスムーズに使えるようになった
	自己学習にプラスしてこのようなすらら学習はとてもいい経験だった
	学校でパソコンを使うのは情報の授業しかなかった。でも、この機会を通してたくさんのが学べたと感謝している。少し欲を言うとなると、タッチパネルがほしい
セキュリティ	制限が多すぎて調べものできない
	マウスの配布や、サイトの規制の数を減らしてほしい。
	持ち帰って自宅で課題をすることができることわいいと思ったが、調べたい物に、規制がかかっていて調べられないことが多々あったのでどうにかしてほしいです。
	規制されすぎていて、調べものがしにくいと思った。
リアカメラ・タッチパネルの必要性	マウスがなくてやりにくかった
LTE環境の動作	大体スムーズに出来たので良かった。



# Chromebook/一人一台導入にあたっての 気づき/留意点/Tips①

運用中に発生した課題と対策について次の通りまとめる。

## ■ 異動を考慮した全県共通基盤としての導入

- 異動により今まで作成してきた教材が無駄になることを恐れ、G Suiteの利用に否定的な意見を頂戴した。それらを加味し、公立高等学校においては最低限でも、全教員を対象に都道府県レベルでの同一タイミングでの導入が望ましいと考える。（生徒への展開は準備できた学校から順次としたい）

## ■ 研修時間の確保

- 期間事業の本格開始が9月であったことから十分な研修時間を確保することができなかった。G Suiteはファイル保存の概念などがWindowsと異なるため、導入にあたっては、細切れ実施ではなく、半日などのまとめた時間を確保すべきと考える。

## ■ CEUの導入

- ChromebookではCEU（Chrome Education Upgrade）を購入することでデバイスの管理が可能となる。
- 既述のOSアップデート制御や外部記憶媒体の制御に限らず、端末リスト管理や端末ロックを実現するため、購入を前提に検討いただきたい。

## ■ プリンタの準備

- Chromebookでは標準利用されている「Googleクラウドプリント」はサービス終了が予定されているが、「CUPS」に対応したプリンタからのプリントアウトが可能である。比較的CUPS対応のプリンタは古くから存在し種類も多いため、既存環境の対応状況の確認を推奨する。

## ■ Officeファイルの互換性

- G Suiteの機能向上によりオフィスファイルの読み込みが可能となったが、レイアウトなどが崩れてしまうケースがあり、再レイアウトが必要となることに注意したい。（なお、同一ファイルはOffice Onlineでもレイアウト崩れが発生した）なお、クラウドへの移行期間に限った問題と考える。

## ■ アプリ配信・フィルタリング解除フローの確定

- アプリ配信・フィルタリングの解除について、その決定プロセスと申請フローを明確化すべきである。

## ■ リハーサルの実施を欠かさない

- 本事業において、一部権限設定誤りや奥まった場所での利用による通信不良などが発生し授業のもたつきが発生した。当然のことではあるが、Web会議など初めて取り組む際には、同一の場所・利用方法・同一権限でのリハーサルを欠かさずに行いたい。

# Chromebook/一人一台導入にあたっての 気づき/留意点/Tips①

運用中に発生した課題と対策について次の通りまとめる。

## ■ 電源容量の検討と輪番充電

- 電源容量・充電タイミング・充電グループの考慮が必要である。
- 坂城高校にて一人一台を実践した場合、教員・生徒用として約300台の端末が必要となる。1台当たりのACアダプタ消費電力は45Wであり、300台同時に充電すると最大135Aの電流が流れることになる。それらに電子黒板や蛍光灯の電力が加わるため、分電盤容量もしくは契約容量を超過する可能性がある。
- 本実証では、充電開始を夜間とし、さらに輪番充電を組み合わせることで同時に利用する電力量を低減し、上記課題の発生を抑止した。
- 輪番充電は安価なアナログ方式が存在するが、停電時に発生する時刻補正を回避することができない。デジタル式かつ電池バックアップ方式を採用すべきである。

## ■ 過充電の回避

- Chromebookに限らず一般的なタブレットでは待機電力により電池が消費される。意図せず電力消費・充電を繰り返すことにより電池劣化が進むことがある。回避のため、過充電防止機能を持った充電器の採用、もしくは長期休暇前に全ての端末の電源ケーブルを外すなどの対処が必要と考える。

## ■ 持ち帰り学習時のACアダプタ調達

- 持ち帰り実施時には、自宅充電用のACアダプタが必要となることに注意されたい。
- 1人1台、かつLTE環境となる場合には反転学習を実現できることになる。それらを理由に、学校での充電は行わず自宅での充電のみとする運用も考えられる。

## ■ 持ち帰り学習実施時のフィルタリングルール

- 意図しない利用を抑止するため、フィルタスケジュール機能の活用を検討すべきである。なお、授業時間帯以外はドリル・LMS（G Suite等）への接続に制限するなどが考えられる。

## ■ 電池パック交換サービスの検討

- 個人負担とせず自治体での購入となる場合、一般的に5年程度の利用が想定される。バッテリーは消耗品であり充電可能回数に制限があることから、1回程度の電池パック交換サービスへの加入を推奨する。
- 中学校・高等学校へのBYOD（個人負担）とする場合には、3年程度の利用となることから不要であると思慮する。

## ■ 物損系サービスへの加入

- 運用中においても、画面割れ・キートップ外れなどの物損が発生した。自然故障・物損関わらず対応する延長保証サービスへの加入を推奨する。

# Chromebook/一人一台導入にあたっての 留意点/Tips③

運用中の課題ではないが、参考となる情報（TIPS）として次の通りまとめる。

## ■ 自動インストールアプリ数

- Chromebookでは端末へ自動インストールするアプリをクラウド側で指定することが可能である。指定したアプリケーションは端末への初回ログイン時に端末の暗号化された個人領域へ自動インストールされる。自動インストールされるアプリケーション数を多くすると、初回ログイン時のネットワーク負荷が高まることに注意したい。

## ■ 利用端末の固定

- 上記に関連し、前回ログインしたのと別の端末を利用する場合、再度アプリインストール動作が発生してしまうことからログイン時のネットワーク負荷が高まるだけでなく、授業開始時のもたつきにつながる。共用端末としての利用する場合、出席番号と同じ端末を利用するなど極力同じ端末を利用するよう運用を考慮されたい。

## ■ OSアップデートの分散適用

- ChromebookではOSアップデート（数十～数百MB程度）が6週間に1回程度の頻度で発生する。標準設定ではほぼ同タイミングで実施されることになりネットワークへの負荷が高まることに注意したい。なお、OSアップデートの適用を10日程度に分散させる設定を施すことにより負荷分散が実現できる。

## ■ 外部記憶媒体の取り扱い

- 外部記憶媒体（USB）の制限が可能である。データの出入力方向の制限に限らず、指定したデバイスIDを持つ端末に限定することも可能であることから、学校指定のUSBに限り接続させる運用も可能である。

## ■ パスワードキーパーの利用

- 今後、各種クラウドサービスを利用するにあたり複数のID/PWが乱立することになる。シングルサインオン系のサービスの利用も考えられるが、G Suite標準のパスワードキーパーでも十分対応可能であるため、利用を検討されたい。なお、本パスワードはクラウド保存され、他の端末へログインした際も引き継がれる。

## ■ ユーザ設定の教員への開放、もしくはGoogle Sitesの利用

- G Suiteでは端末ログイン時に特定のWebサイトを強制表示させたり、Bookmarkを配信することができる。本事業においては当該機能を活用し、起動時にすららを自動表示させたり各事業者からのアンケートを強制表示したりすることで授業の速やかな立ち上がりを実現している。
- 当該設定機能を教員へ開放することが望ましいが、困難である場合には、Google Sitesを強制表示させるよう設定しておき、教員がSitesの内容を書き換えることによる対応も可能であると考えられる。

LTEとG Suite+Chromebookを組み合わせることで  
場所を問わず、負荷の少ない運用ができます

## LTEの強み

- いつでもどこでも利用できる
- 設備管理が不要で、現場の運用負担が少ない
- 安定した通信
- 紛失時でも即対応が可能



## G Suite + Chromebookの強み

- 設備管理が不要
- 無料で利用することができる
- 端末の運用も容易