

# コンピュータグラフィックス レポート

## 情報可視化ソフトウェア Hiddenによるデータ解析

### ●はじめに

都道府県別の教育環境の実態と、ICT環境やICT教材がどれくらい使われているかを集めたデータを、Hiddenを用いて解析し可視化した。そしてその可視化データを元に、環境によって学校のICT環境やICT教材の整備率に違いが出るのか、今日の学校教育にどのような傾向が見られるのかを考察した。

### ●使用するデータについて

今回の課題で使用したデータは、「e-Stat 政府統計の総合窓口」にて公開されているデータである。前者の「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」の都道府県別のデータを主に使い、さらに後者の統計データを用いて変数をいくつか足した。なお、統計データは年度があうように留意して集めた。

以下、「e-Stat 政府統計の総合窓口」より引用

-----

政府統計名：

学校における教育の情報化の実態等に関する調査

調査の概要：

学校における教育の情報化の実態等に関する調査は、学校教育及び教育行政のために地方公共団体において整備されたICT機器のほか、学校のインターネット接続環境、教員のICT活用指導力の状況を明らかにし、国・地方を通じた教育諸施策を検討・立案するための基礎資料を得ることを目的とした統計調査で、全国の公立学校（小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、中等教育学校、特別支援学校）を対象に毎年実施し、全国、都道府県、市区町村などの結果を提供しています。

担当機関：

文部科学省

調査年月：

2018年度

-----  
政府統計名：  
社会・人口統計体系

提供統計名：  
統計でみる都道府県のすがた2018

担当機関：  
総務省

調査年月：  
2018年

-----  
政府統計名：  
地方教育費調査

担当期間：  
文部科学省

-----  
全国学力調査の結果  
(e-Statには都道府県別のデータがなかったため、他のサイトを参照)

出典：政府統計の総合窓口(e-Stat) (<https://www.e-stat.go.jp/>)

「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」(文部科学省)  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400306&bunya\\_j=12&tstat=000001045486&cycle=0&tclass1=000001132708&tclass2=000001132709&stat\\_infid=000031859453](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400306&bunya_j=12&tstat=000001045486&cycle=0&tclass1=000001132708&tclass2=000001132709&stat_infid=000031859453)

「社会・人口統計体系」(総務省)  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001111975&cycle=0&stat\\_infid=000031671664&result\\_page=1&tclass1val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001111975&cycle=0&stat_infid=000031671664&result_page=1&tclass1val=0)

「地方教育費調査」(文部科学省)  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400202&bunya\\_j=12&tstat=000001011660&cycle=0&tclass1=000001130683&tclass2=000001134903&tclass3=000001134912&tclass4=000001134920](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00400202&bunya_j=12&tstat=000001011660&cycle=0&tclass1=000001130683&tclass2=000001134903&tclass3=000001134912&tclass4=000001134920)

「全国学力テスト 調査結果」  
<https://education-career.jp/magazine/data-report/2019/ranking-achievement-test-2018/>

●使用する変数

- School:  
学校数。
- Room:  
普通教室数。
- Students:  
児童生徒数。
- Teacher:  
教員数。なお、ここで「教員」とは、各教科等の授業を定期的に担当している教員をいう。授業を一時的・臨時的に担当する教員は含まない。
- eduPC:  
教育用PCの総台数。
- learnerPC:  
学習者用PCの総台数。なお、学習者用PCとは、教育用PCのうち児童生徒が使用するために配備されたPCのこと。
- studentPerEduPC:  
教育用PC1台あたりの児童生徒数。
- studentPerLearnerPC:  
学習者用PC1台あたりの児童生徒数。
- Screen  
普通教室の大型提示装置整備率。プロジェクター、電子黒板、デジタルテレビといった大型提示装置を設置している普通教室の総数を普通教室の総数で除して算出した。
- SchoolLan:  
普通教室の校内LAN整備率。校内LANを設置している普通教室の総数を普通教室の総数で除して算出した。
- WirelessLAN:  
普通教室の無線LAN整備率。無線LANを設置している普通教室の総数を普通教室の総数で除して算出した。
- OpticalFiber:  
光ファイバー回線 (インターネットに接続するデータ通信専用の回線) を用いたインターネット接続率。
- bps\_lower:  
30Mbps以上の回線を用いたインターネット接続率。
- bps\_higher:  
100Mbps以上の回線を用いたインターネット接続率。
- PCforTeacher:  
教員の校務用PC整備率。校務用PCの総数を総教員数で除して算出した。
- SupportTask:

校務支援システムの整備率。なお、校務支援システムとは、校務文書に関する業務、教職員間の情報共有、家庭や地域への情報発信、サービス管理上の事務、施設管理等を行うことを目的とし、教職員が一律に使用する設備のこと。

- SupportManagement:

統合型校務支援システムの整備率。なお、統合型校務支援システムとは、教務系（成績処理、出欠管理、時数等）・保健系（健康診断票、保健室管理等）、指導要録等の学籍関係、学校事務系など統合して機能を有しているシステムのこと。

- DigitalBook

指導者用デジタル教科書の整備率。なお、指導者用デジタル教科書とは、平成31年3月1日現在で学校で使用している教科書に準拠し、教員が電子黒板等を用いて児童生徒への指導用に活用するデジタルコンテンツをいう。

- SecurityPolicy:

学校向けの教育情報セキュリティポリシーの策定状況。

--- 以上が「学校における教育の情報化の実態等に関する調査」のデータ

- Cost:

地方公共団体が学校教育のために支出した経費。(今回、簡易化のために「社会教育、生涯学習関連および教育行政のための支出」は計上していない。)

- CostPerStudents:

児童生徒1人あたりの「地方公共団体が学校教育のために支出した経費」。「地方公共団体が学校教育のために支出した経費」を児童生徒数で除して算出した。

- Finance

教育の振興と文化の向上を図るため、学校教育、社会教育等の教育文化行政、教育施策に要する県・市町村における経費の合計。

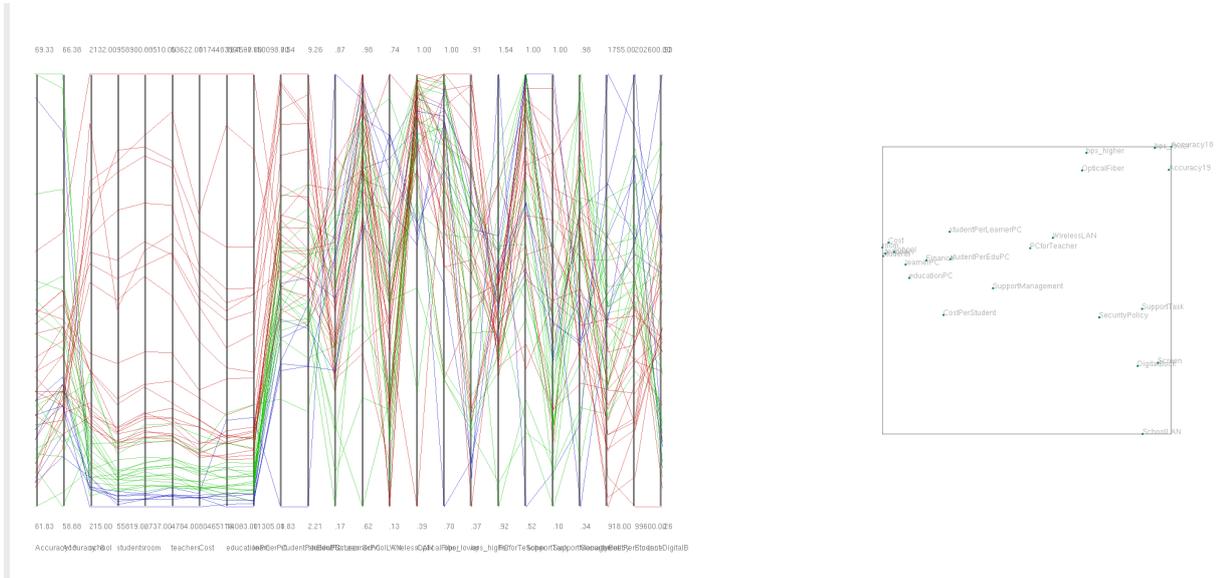
- Accuracy18:

2018年度全国学力テストの正答率。その都道府県の小学生の正答率と中学生の正答率を合わせた。

- Accuracy19:

2019年度全国学力テストの正答率。その都道府県の小学生の正答率と中学生の正答率を合わせた。

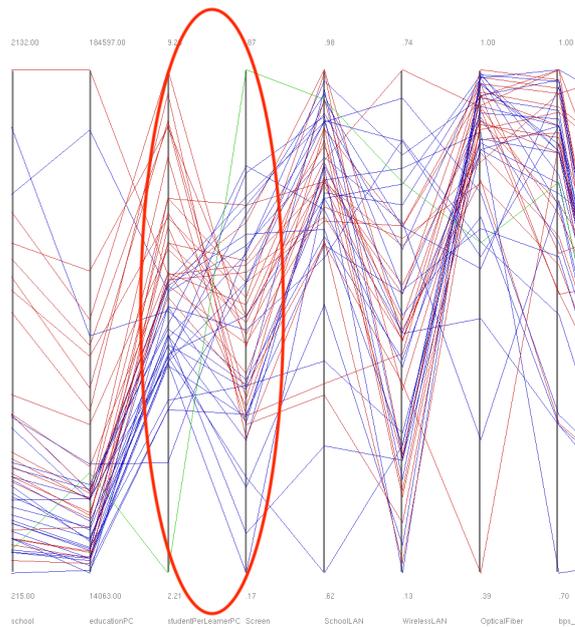
## ●可視化結果



Clusteringを3にしたときの、全体の結果は上記のようになった。ここから、右上のレバーを調節していきクラスタリングした上で、自分が気になった部分をピックアップして分析していく。

## ●分析結果

### 1. 「普通教室の大型提示装置整備率」と「学習者用PC 1台当たりの児童生徒数」



普通教室の大型提示装置整備率と学習者用PC1台当たりの児童生徒数に一部ではあるが弱い負の相関が見られる

[ 考察 ]

「学習者用PC1台当たりの児童生徒数」が少ないということは、児童生徒数に対して十分な量の学習者用PCが与えられていることを示している。これより、学習者用PCと普通教室の大型提示装置は併用して使われているのではないかと考えられる。

ただ、細かく見ていくと「学習者用PC1台当たりの児童生徒数」に注目したときに、青い線のエリアはScreenの軸では比較的分散してプロットされていることがわかる。これは、プロジェクターや電子黒板は学習者用PCと併用する以外の使い方も考えられ、学習者用PCを生徒数に対して多く用意していないような学校も、プロジェクターや電子黒板といった大型提示装置は持っていることが多いと考えられる。

2. 「指導者用デジタル教科書の整備率」と「教育用PC1台当たりの児童生徒数」

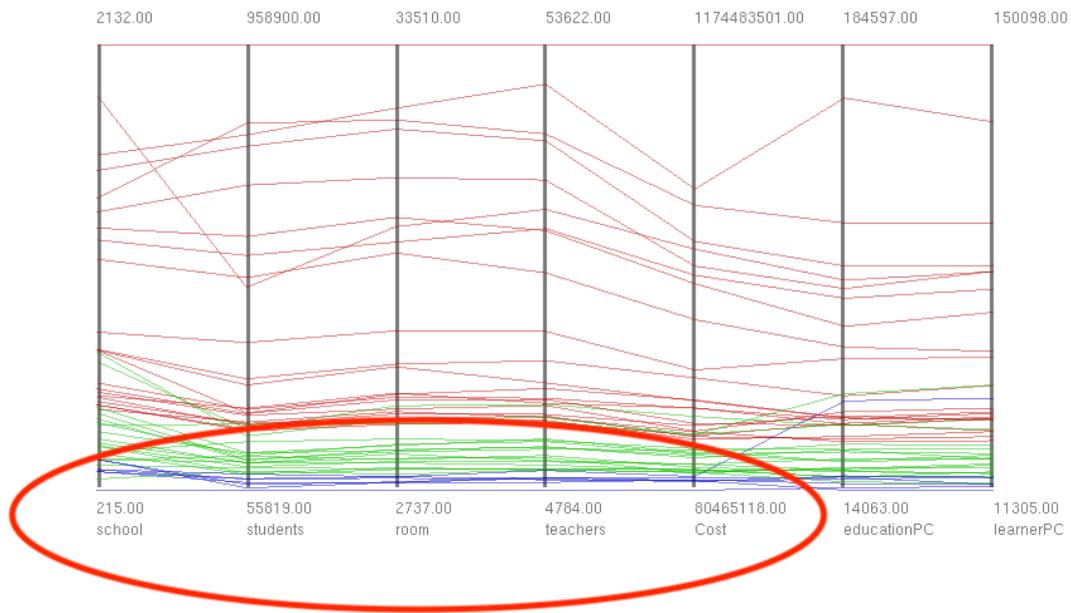


指導者用デジタル教科書の整備率と教育用PC1台当たりの児童生徒数に負の相関が見られた。

[ 考察 ]

「教育用PC1台当たりの児童生徒数」が少ないということは、児童生徒数に対して十分な数の教育用PCが整備されていることを示している。ただ、教育用PCはデジタル教科書を見るためのデバイスなので、この値が対応していることは自明だと思われる。

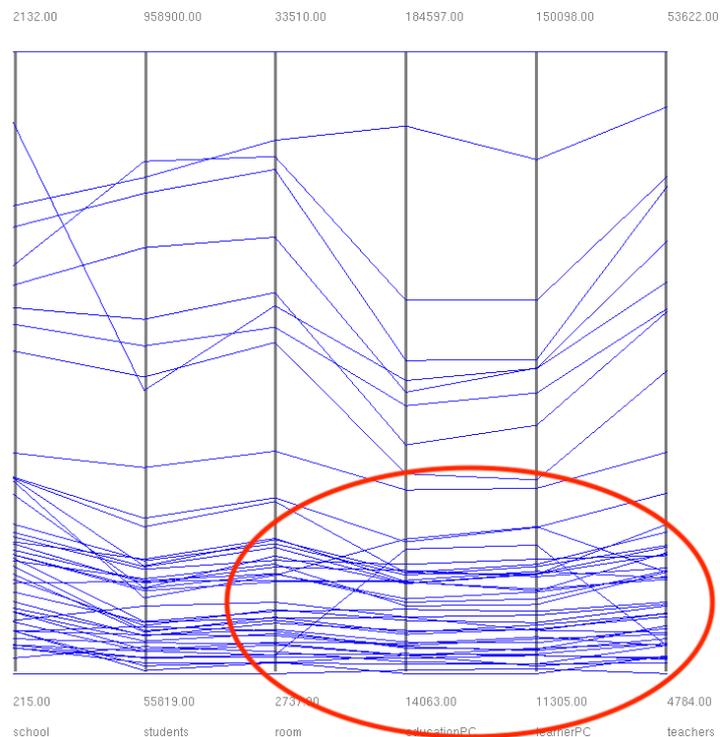
### 3. その都道府県の学校の規模を表す5つの変数



#### [ 考察 ]

まず、児童生徒数はほぼ学校数に比例すると思われるので、その2変数は正の相関を持つことがわかる。また、文部科学省の方で、1つの教室で学ぶ生徒数の上限が決められており、同様に、生徒数に対する教師数も決められていることから、このような正の相関になっていることが考えられる。(参照：参考資料1) また、地方公共団体の教育費の支出額について、生徒数に比例して支出が増えることは明らかなので、この正の相関も説明できる。(ただ、各都道府県が児童生徒一人当たりいくら支出しているかについては後で触れる。)

### 4. ほとんどのデータに正の相関が見られる中での例外となるデータ



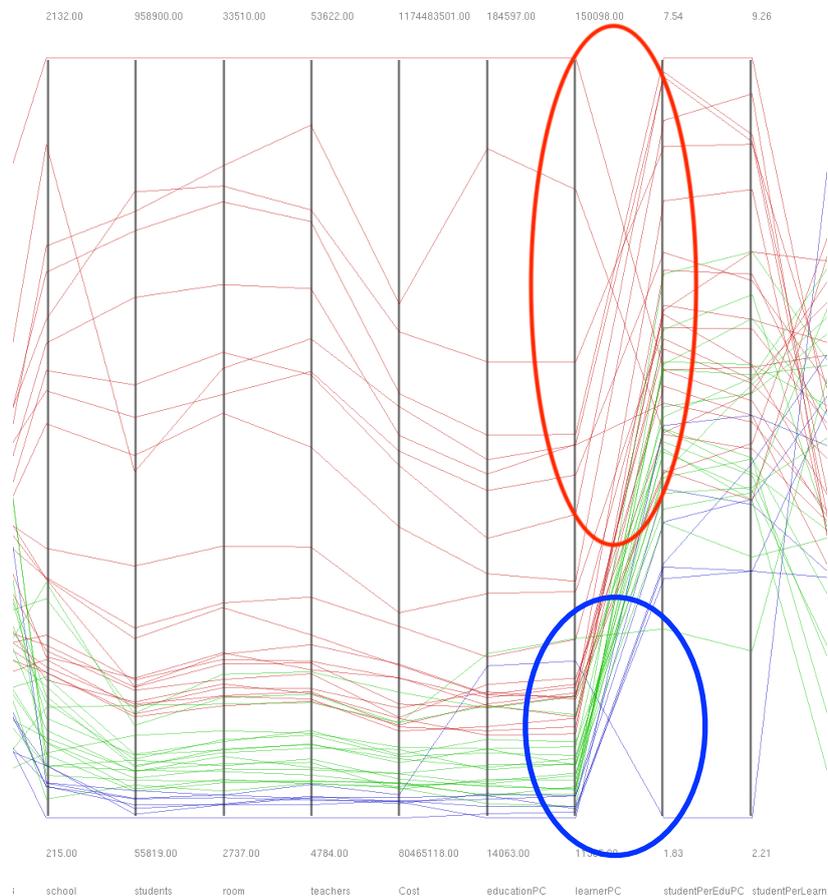
児童生徒数, 教室数, 教育用PCの総台数, 学習者用PC数, 教師数, 地方公共団体がかける教育費の6つの変数において、ほとんどのデータで正の相関が見られる中、あるデータにおける教育用PCの総台数, 学習者用PCの総台数の値が他の変数よりも劇的に高いことがわかる。

なお、ほとんどのデータで正の相関が見られることは3より説明がつく。  
→上から順番に数えてみると、それは「佐賀県」のデータであることがわかった。

#### [ 追加調査 ]

この結果を受けて調べてみたところ、佐賀県では2008年に佐賀県知事の発案で「佐賀ICTビジョン2008」が策定され、県立高校の生徒全員に5万円ほどのタブレット型PCを購入してもらい、それを授業で盛んに用いていることがわかった。このタブレット型PCは基本的に全員購入し、経済状況の厳しい生徒には、貸出制度を設けて在学期間は使えるような特例措置も用意したという。また、普通教室には電子黒板を導入。先生は板書だけでなく、デジタルコンテンツを表示したり、生徒の回答をタブレットで撮影後電子黒板で表示し解説したりする活動が可能になった。

#### 5. 「学習者用PCの台数」と「教育用PC1台あたりの生徒数」



学習者用PCの台数・教育用PC1台あたりの生徒数がほとんどのデータにおいて正の相関が見られる中、教室数上位2つのデータと前述の佐賀県のデータにおいては正の相関が見られない。

→上位2つのデータは、「東京都」と「大阪府」のものであることがわかった。

#### [ 考察 ]

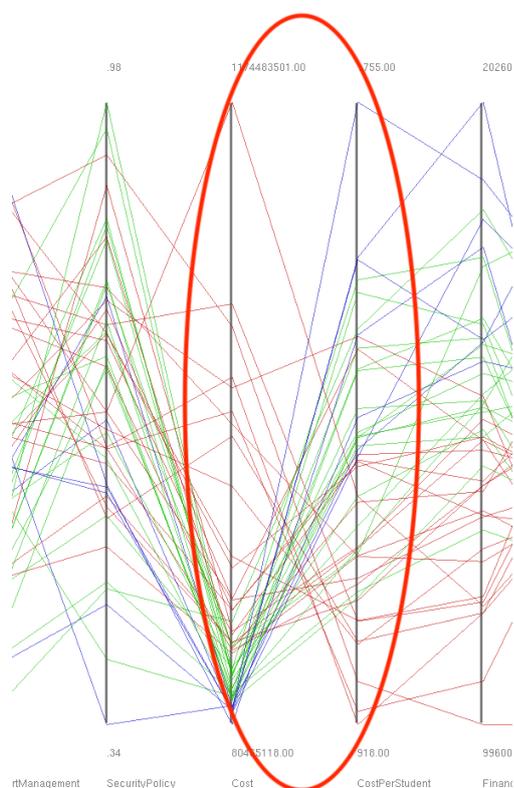
- ・「東京都」と「大阪府」のデータについて(上図の赤い丸):

教育用PC1台あたりの生徒数が少ないということは、生徒の人数に見合うような台数の教育用PCが整備されていることを示している。これは、東京都と大阪府は比較的財源が豊かな都市であることから多くの教育用PCを整備できていると考えられる。

- ・「佐賀県」のデータについて(上図の青い丸):

4でも述べたように、佐賀県は県立高校、県立中学校に通う生徒の全員が個人のタブレットPCを持っており、おそらく一定数の私立学校でもその傾向が見られると考えられる。このことより、佐賀県のデータは、他のデータのような相関には従わず、教育用PC1台あたりの生徒数が1.835人という他よりも圧倒的に低い値を記録していると思われる。

#### 6. 「地方公共団体が学校教育のために支出費」と「児童生徒1人あたりのその費用」



CostとCostPerStudentsに弱めの負の相関が見られる。

[ 考察 ]

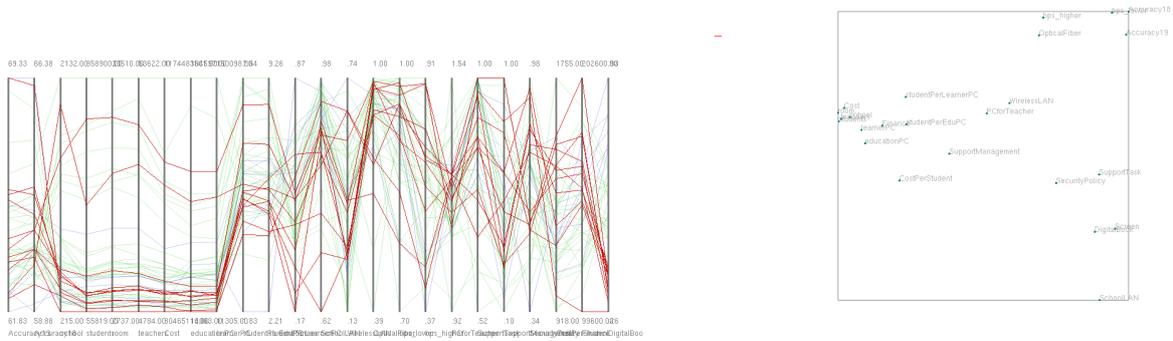
中には地方公共団体の教育分野に対する支出額が少ない都道府県が存在するが、むしろその都道府県の方が生徒1人に多くのお金をかけていることが読み取れる。

→これは、支援対象が少ない方が支援しやすいのは自明であるように思われるが、生徒数が少ないことを理由に教育をおろそかにするのではなく、きちんと数少ない児童生徒を大切にしてお金をかけて教育に力を入れているのではないかと考えられる。

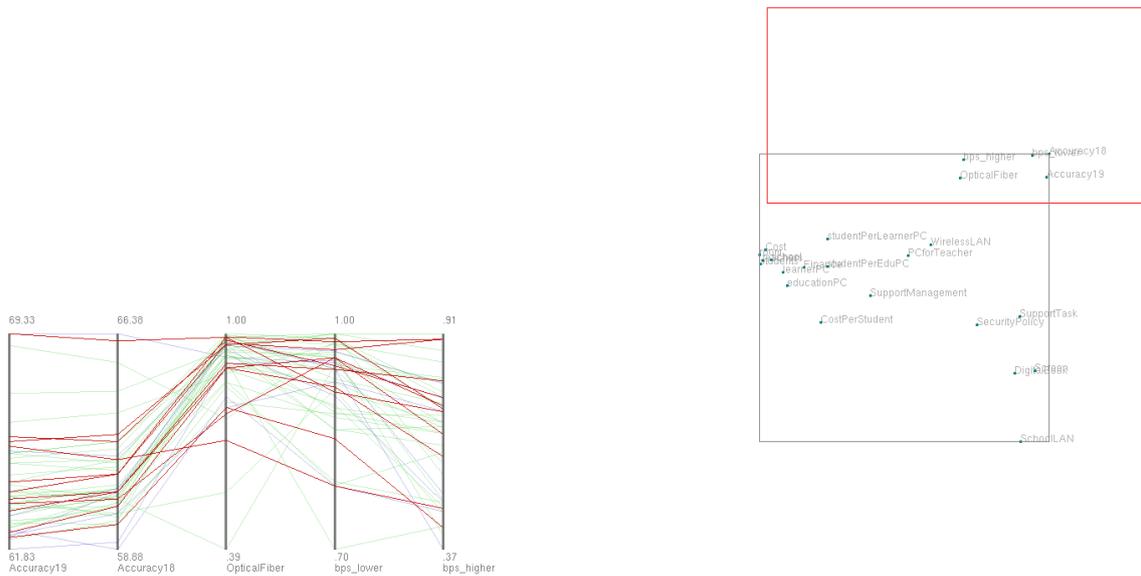
●Class Separativeness ボタンを活用して色分けしてみる

1. DigitalBookの軸に注目し全体を色分けして表示してみた。分け方は以下の通り。

- ・青線：デジタル教科書の整備率が 0%以上40%未満
- ・緑線：デジタル教科書の整備率が 40%以上70%未満
- ・赤線：デジタル教科書の整備率が 70%以上100%以下



このとき、散布図の右側に注目して可視化してみる。



この結果には、全国学力テストの結果(Accuracy18, Accuracy19)が含まれている。この2つのそれぞれの軸上には、上記のルールに従って色分けした3色の点が満遍なく分布している。このことから、全国学力テストの結果とデジタル教科書の整備率には相関が見られないことを示唆している。

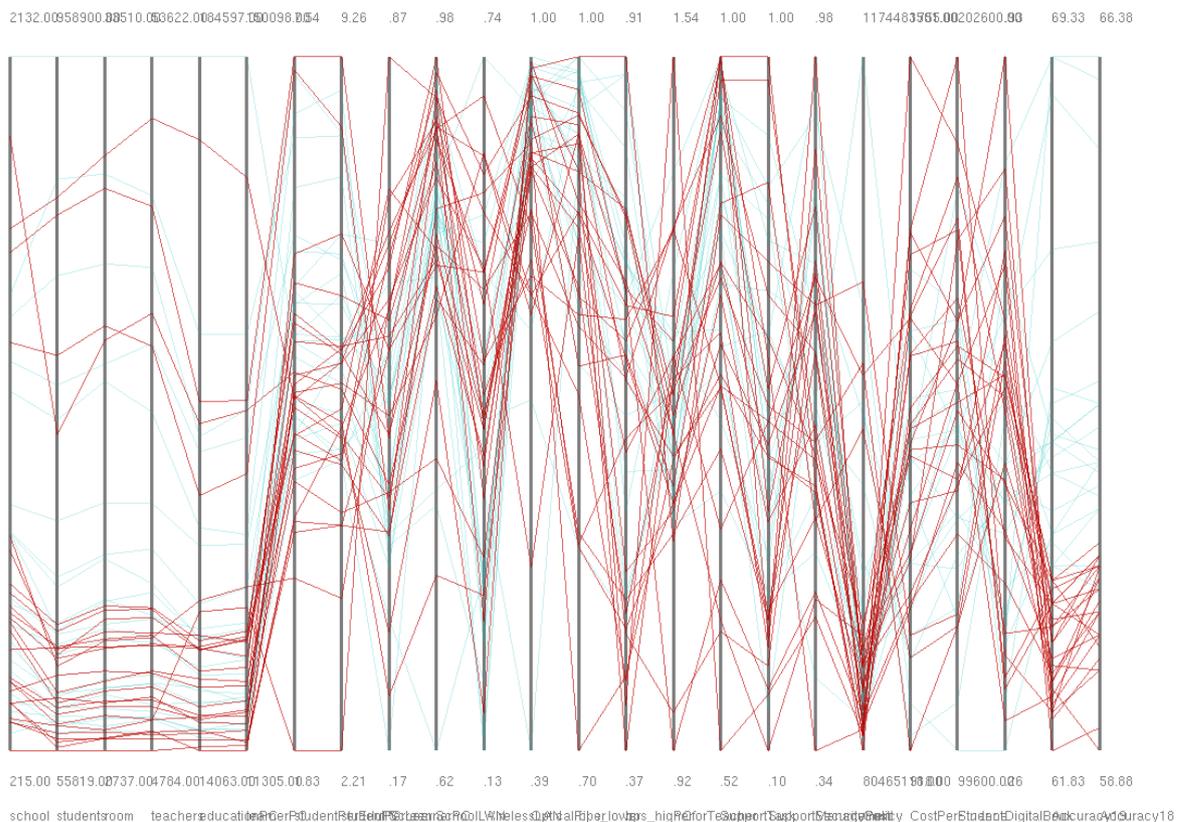
## [ 考察 ]

このデータを読み取る限り、デジタル教科書を導入してもしなくても全体的な学力には影響がないと言えてしまう。これは、デジタル教科書の整備率は学力に関係ないということは良くも悪くも解釈できる。よく言えば、デジタル教科書なしの従来の教育方法でも十分に生徒の学力を伸ばすことができている。逆に、悪くいうとお金をかけてデジタル教科書を導入してもまだ使いこなせていない現状がある。前分析結果の4で述べた、ICT教育を積極的に取り入れた佐賀県もまだ全国的な学力が低い。

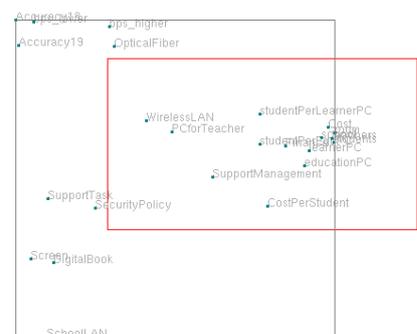
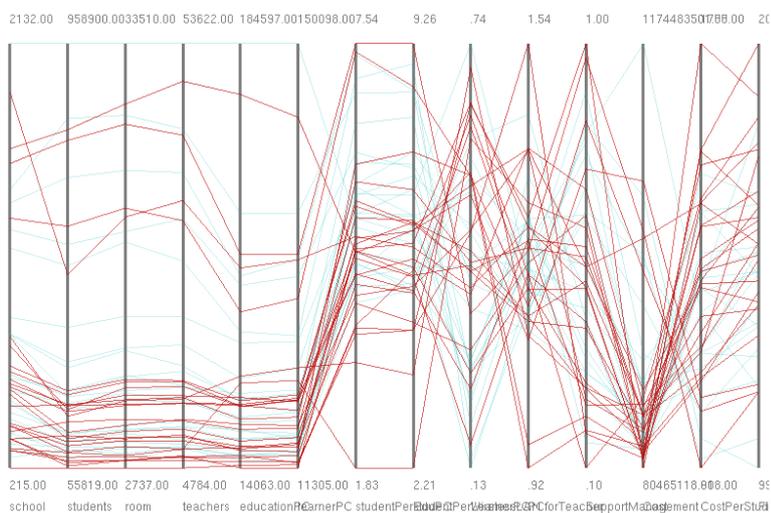
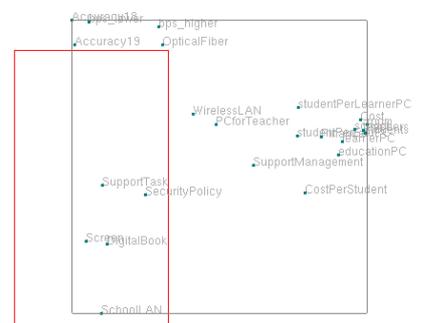
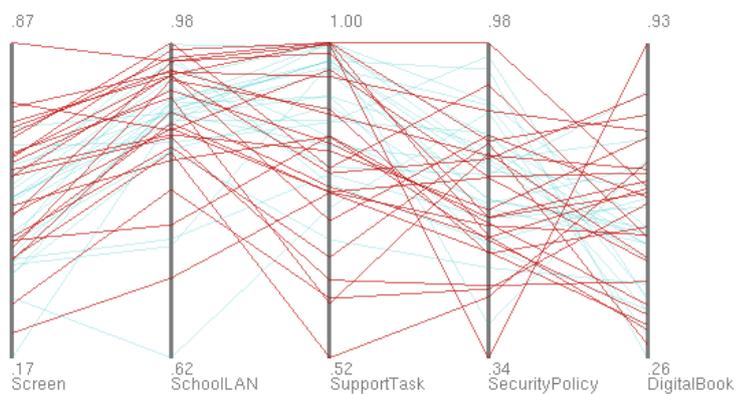
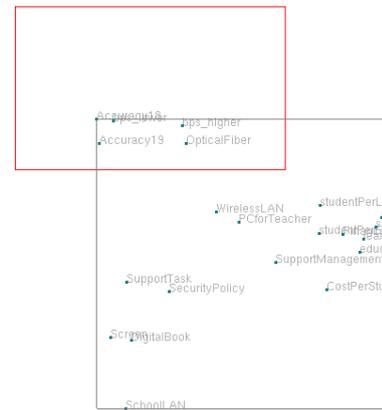
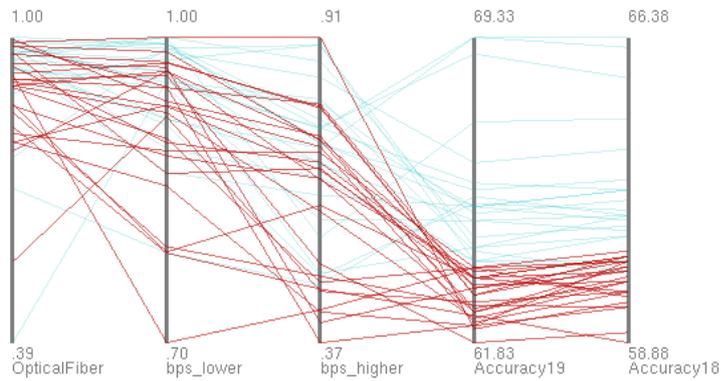
ただ、デジタル教科書によって伸びた思考力を従来のテストでは十分に測れていなかったことも可能性としては考えられる。現段階のデジタル教科書の使い方は教科書ベースの学習の延長版にとどまり、思考力を伸ばす使い方はできていない学校が多いと思う。このことを鑑みると、まだまだデジタル教科書のコンテンツや使い方に改善の余地があるのではないかと思う。

## 2. Accuracy19の軸に注目し、学力の上位グループと下位グループに分け可視化

- ・ 緑線：上位23都道府県
- ・ 赤線：下位24都道府県



可視化の全体の結果はこのようになった。ここから、散布図において近くに配置されている変数同士を可視化した結果が以下の通り。



結論としては、全国学力調査の正解率と他の変数との相関は見られなかった。どの軸でも、赤線や緑線が入り混じっており、軸上の様々な位置にプロットされている。

## [ 考察 ]

この可視化結果から、現在のデータに含まれている変数はどれも学力に無関係であるということがわかる。学習環境やICT機器の整備率、地方公共団体がかける教育費といった様々な変数があるが、どんなにお金かけて良い設備を用意しても、現段階では学力に大きな差は見られないことが推測できる。

ちなみに、この後、2グループではなく10データを1グループとして5グループに分けても興味深い結果は得られなかった。

## ●感想

- この可視化を通じて、ICT教育が盛んな都道府県は東京や大阪などの大都市だと思っていたが、佐賀県では徹底的にICT教育に取り組んでいたことを知った。相関が全くなかったのここには載せていないが、「教員のICT活用指導力」のデータでも、佐賀県のデータは他との違いが顕著で、圧倒的に教員のICT指導力が高かった。この結果を踏まえて、佐賀県出身の友達に佐賀のICT教育について聞いてみると、ICT教育の実情と率直な意見が得られた。その子の完全な主観ではあるが、タブレット型PCを持っていても、PDF化されたデータをそのPCで見るだけで、重い、充電が面倒、といった欠点の方が目立ち、あまりICT教育の意義を感じられないといていた。上でも述べたが、まだまだタブレット型PCをうまく使いこなせていない印象がある。これからも、どう使うのが最も効果的か、またそれに適したコンテンツは何なのかをよく考え続ける必要があると感じた。
- 個人的に好きな可視化結果は、6の結果である。今回可視化したことによって、大都市でない都道府県も教育に力を入れて、数少ない生徒に良い環境を提供していることがわかった。かなり身勝手ではあるが、人数が少ないとないがしろにされる印象があったので、この結果を見てかなり驚いたと同時に嬉しく思った。
- ICT教育の現状というテーマは、前から気になってはいたが、機会がなく調べられずにいたので、今回可視化して様々なことに気がつくことができてよかった。

## ●参考資料

1. 学級編成および教職員定数に関する資料

[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chousa/shotou/029/shiryo/05061001/sankou002.pdf](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/029/shiryo/05061001/sankou002.pdf)

2. 東洋経済ONLINE

<https://toyokeizai.net/articles/-/54280>

3. 佐賀県教育委員会HP

<https://www.pref.saga.lg.jp/kyouiku/list01913.html>