

日本統計学会・第9回 統計教育の方法論ワークショップ  
ビッグデータ時代のデータサイエンス教育の系統性と横断性

jmp

## 加速する情報化社会、生き残りに 必要なスキルとは？

SAS  
THE POWER TO KNOW

～統計的発想の育成と、企業で必要とされる人材とスキル～

SAS INSTITUTE JAPAN LTD. JMPジャパン 専業部  
野澤泰彦 NICHOLAS.Y.NOZAWA@JMP.COM

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

## THE FORECAST CALLS FOR SHORTS

International Year of Statistics のサイトに日常的に使われる統計の例として初期の  
天気予報についての記事がある。



Without Statistics we wouldn't know  
how to dress for the weather.

• When astronomer [William Ernest Cooke](#) was hired to run the new Perth Observatory at the end of the 19th century, he also was charged with providing weather forecasts for the surrounding areas in Western Australia. But Cooke was not satisfied with merely presenting his best forecast—he also wanted to provide the public with a measure of its uncertainty. So, in 1905, his team began attaching uncertainty values on a five-point scale to their twice-daily forecasts.

• **Indeed, the forecasts he gave the highest rating to turned out to be correct 98.5% of the time, while those given a rating in one of the two most uncertain categories were only correct for 56.5% of the forecasts.**

Source: STATISTICS

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

SAS THE POWER TO KNOW

## THE CENTURY FOLLOWING THESE PIONEERING PROBABILITY...

一世紀を経て天気予報の予測精度も統計を取り巻く環境の向上により進歩している。

- **規則的なデータ収集**— サテライト衛星、遠隔感知器からの世界レベルの自動データ収集。
- **統計モデルの確立**— 膨大なデータから見る変数間の関連性の理解。
- **コンピューティングの精度向上**— クラウドコンピューティングなどは遠隔データ収集には欠かせない物になっている。
- **統計を基にしたレポート**— 現在の予報は長年蓄積された時系列、場所などで観測されたデータとリアルタイム観測データを基に生成される。

**あまり普段は考えないが、天気予報は多くの人がアクセスする日常的に大切なデータである。  
現在の天気予報はICTと統計学が効果的に使われている良い例であり経済に及ぼす影響は大。**

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

SAS THE POWER TO KNOW

## BIG DATA時代

Big Dataの技術的な概念は漠然と理解されつつあるがリアルライブ"Big Data"とは？  
認識に個人差があるが、分析などで自己完結が大変なデータはすでにBig Dataの領域？

- マーケティング分野では効果検証が難しい、雑誌、テレビ媒体からオンラインマーケティングへシフト。コンバージョン、訪問者数、クリックスルー率などから効果を検証。ソーシャルエンゲージメントなど。
- 営業部門では顧客データ、見込み客データからコンタクトのタイミングを見出したり、地域データから効果的なテリトリー分けや販売動向を分析。
- オペレーション部門ではSCMを使用し、サプライチェーンに基づく在庫管理や発注を予測管理。
- ファイナンス部門ではトランザクションデータなど販売に携わるデータや、社内の売り上げに関するデータを分析、管理。
- オペレーション部門ではサプライチェーンに基づく在庫管理や発注を予測管理。

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

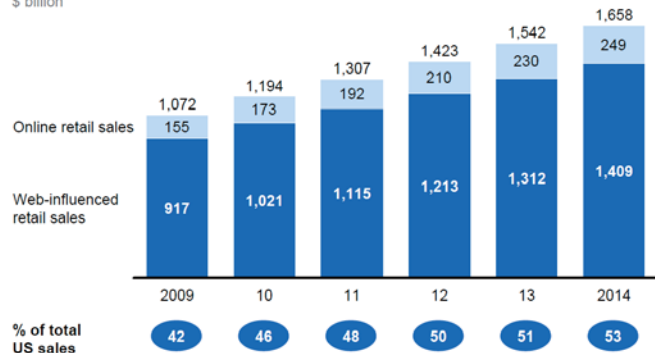
SAS THE POWER TO KNOW

## BIG DATA トレンド

- 米国ではすでに小売り総売り上げの半分がオンラインインフルエンス。
- このトレンドはさらに伸び続ける。

US online and Web-influenced retail sales are forecast to become more than half of all sales by 2013

\$ billion



SOURCE: Forrester Research Web-influenced retail sales forecast, December 2009

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

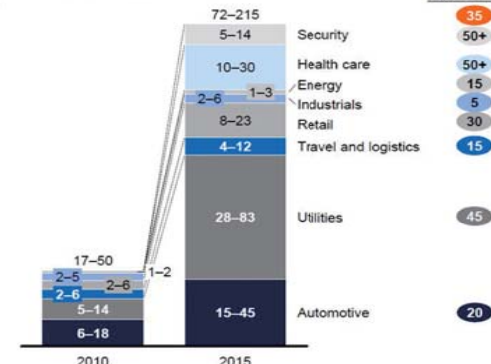
## BIG DATA トレンド

- インターネットを媒体としたデータの取得と活用は今後、増加の一途。
- 分析を駆使する企業がインダストリーリーダーになる時代が直そこまで来ている。

Data generated from the Internet of Things will grow exponentially as the number of connected nodes increases

Estimated number of connected nodes  
Million

Compound annual growth rate 2010-15, %



Source: Forrester Research

jmp

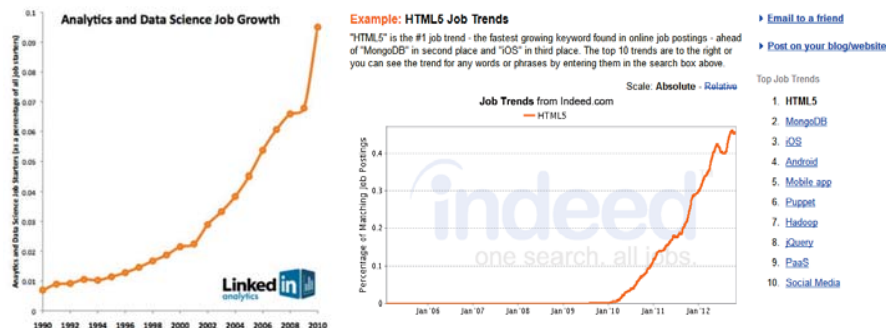
Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## 米国におけるBIG DATAと雇用関係

アメリカで求人募集のトップはすべてテクノロジーとビッグデータに関連している。

- McKinsey のレポートによると2018年には分析関連業務を担う人材不足が深刻化するであろうといわれている。
  - MS/PhD 学位を持ったアナリティックタレントが5~6割も不足すると予測している。
  - 150万人のマネージャーやエンジニアがデータを基に決断を行う。



Source: LinkedIn, Indeed.com

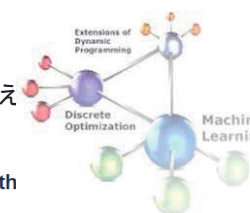
jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

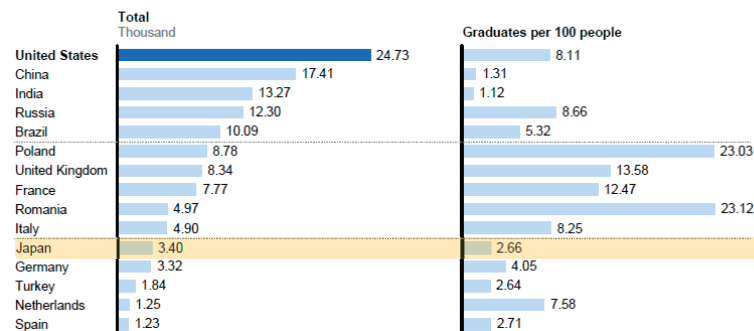
## 統計や機械学習を専行した卒業生の国際比較

- 2013年以降の日本のGDPや内需、外需のOutlookを考えるとこの日本の卒業生の数値は適切なのか？



The United States graduates the largest number of people with deep analytical training

Number of graduates with deep analytical training in 2008<sup>1</sup>



<sup>1</sup>These data count new graduates which we define as people with advanced training in statistics and/or machine learning and who conduct data analysis.  
SOURCE: Eurostat; Russia Statistics; Japan Ministry of Education; India Sat; NASSCOM Strategic Review 2005; China Statistical Yearbook; China Education News; IMF World Economic Outlook Database

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## メディアによく取り上げられる、GOOGLE チーフエコノミストの言葉

Hal Varian氏曰く、今後10年統計士はSEXY JOBである。

- 2010年～統計に明るい人材は職場で脚光を浴びる存在になる可能性が高い？
- 一部の社員がデータ分析をする形から、全社員がデータを使った仕事へ。
- 安さと高さはセットでバランスが良い。Big dataは安く、分析士の稼ぎは高額。



小学校から大学までの統計教育は今後の適切な職務遂行や判断に重要である。

Source: Youtube

## 21世紀生き残りに必要なスキルとは



安部晋三総理がCSISで講演した際

- 日本は二流国家になるのかと言うRichard Armitageの質問に？
- 安部総理は日本は二流国家にならないと名言していたが...
  - 大丈夫なのだろうか？
- G5/20の教育水準より高い水準で基礎、応用教育を施していかなければ一流国家として経済的に他の国をリードして行く事が難しいと思うのは私だけでは無いはずと思いたい。

- 基礎知識をベースに応用力、発想力が一番必要なスキル。
- 応用力をつけるには幅広い知識が必要となる。

## ENRICO FERMI: エンリコ フェルミ

- 1901- 1954、イタリア、ローマ出身の物理学者。統計力学、核物理学および量子力学の分野で顕著な業績を残す。放射性元素の発見でノーベル賞。
- 2004年にSteven Webbの論理的質問に関する出版物が日本語化されたのが日本でフェルミ推理が広く知られた最初らしい。
- Fermi コンセプト(推理)は理工系では教えられているようだが、多数の企業の面接でエンジニア雇用だけに限らず、一般的に質問される問題。

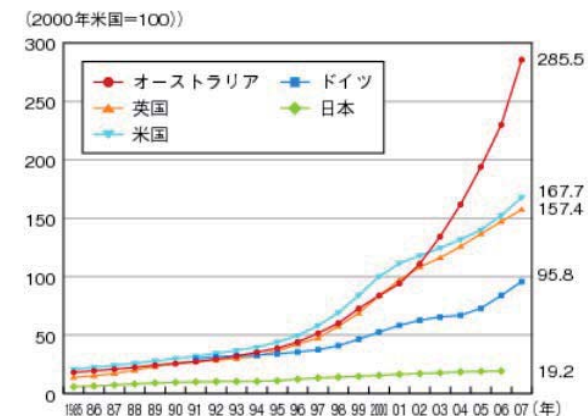
Q(例):

- 1台のスクールバスにゴルフボールは一体何個入るか？
- アイスホッケーリンクの総重量は？
- 富士山を動かすのに、どれだけ時間がかかるか？。
- どちらもちょうど1時間で燃え尽きる導火線が2本ある。この導火線はムラのある材質でできているために燃え方に速い部分と遅い部分があり、一定の割合で燃え進まない。この2本の導火線と1個のライターだけを使って、正確に45分を計るにはどうするか？

論理的に現実感がない結果を推定する力を育てる事は大切。

## 日本における情報化の現状

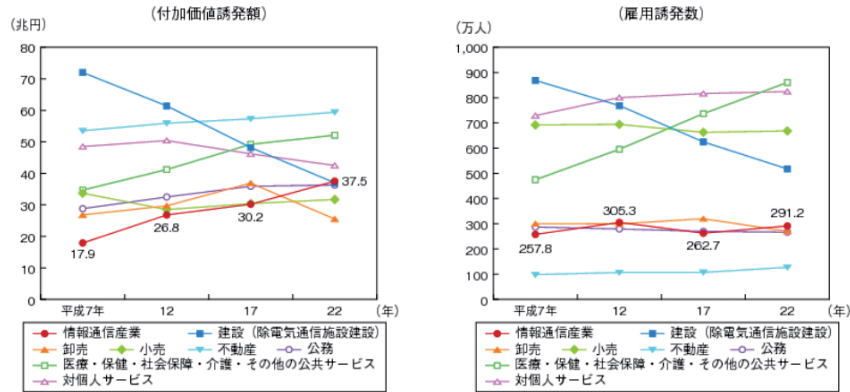
G5ならぬG4+オーストラリアの情報化進展度比較を見ると、明らかに日本の情報化進展は遅れている。



Source: MIC情報通信白書 H24.

## 日本における情報化の現状

主な産業部門の最終需要による経済波及効果を見ると付加価値は誘発出来ている物の雇用誘発数は医療の分野を除いてほぼ横ばい。  
高等教育現場におけるICTを使った統計的教育とその他の教育分野とよく似ている傾向。



Source: MIC ICTの経済分析に関する調査 H24.

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## GAISE 推奨の統計ソフトウェアとは:

- データ入力やインポートの簡易性
- アプリケーションとアプリケーションの相互性
- データとグラフのダイナミックリンク
- 誰でも使える簡易性
- 生徒が使いたい時にすぐ使える簡易性

JMPSEエディションはGAISE推奨エリアをすべてカバーしている。



jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## STATISTICAL DISCOVERY SOFTWARE JMP

• SASは、36年前に創業し、全世界で約60,000サイトで採用されている。データインテグレーション、分析、予測を通じて課題解決ソリューションを提供する会社。JMPはデスクトップ上で使用できる、探索的統計解析ソフトウェア。

### • JMPアカデミックの特徴:

- 統計を楽しく且つ簡単に学生へ紹介できる。
- 値段はリーズナブル。サイトライセンスでカバーされていれば、教員、学生のパーソナルコンピュータにインストール可能。
- Windows、Mac共に使える。
- インメモリでスピーディーに分析処理。SASにもクライアント連結
- ポイント&クリックで簡単操作
- 多くのビルトインリソース
- グローバリゼーションでは共通のツールラーニングが効果的。
- などなど。。。

### 市販ソフト導入のメリット:

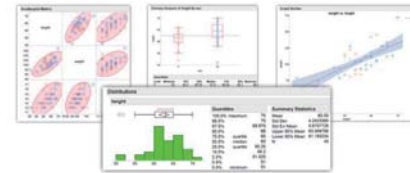
将来職務で使えるソフトウェアの操作性を統計を学ぶと同時に習得でき、スキルにできる事など。

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## AP STAT高校教員向けのワークショップの実施(USでの事例)



- 2012夏、SAS HQで5日間のスケジュールで全米の高校で数学・統計を教える教師が集まり教育の現状や統計ソフトウェアを高校教育でどの様に使用するか議論される。
- ワークショップでは、ソフトウェアの使用法、ティップスや、例題、演習、問題の作成なども行われた。

jmp

Company Confidential - For Internal Use Only  
Copyright © 2013, SAS Institute Inc. All rights reserved.

sas THE POWER TO KNOW

## 学習指導要領の改訂における数学1に少しフォーカスを当てたデモ

### • 高等学校学習指導要領解説からの抜粋



- **データの分析**
  - 統計の基本的な考えを理解するとともに、それをを用いてデータを整理・分析し傾向を把握できるようにする。
- **データの散らばり**
  - 四分位偏差, 分散及び標準偏差などの意味について理解し, それらを用いてデータの傾向を把握し, 説明すること。
- **データの相関**
  - 5散布図や相関係数の意味を理解し, それらを用いて二つのデータの相関を把握し説明すること。

- デモの部分は資料共有から省略されています。