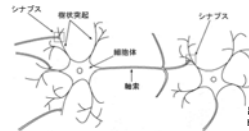


# AIとデータサイエンス

## AI(Artificial Intelligence)概要

- 機械学習
  - エキスパートシステム: ソフトバンクのペッパー等
  - プログラミング言語 Prolog
- 計算知能 CI(Computational Intelligence)
  - ニューラルネットワーク(神経回路網 neural network)
  - プログラミング言語 C、Java、VBA等



出典:愛媛大学 村上研究室  
http://ipr20.cs.ehime-u.ac.jp/column/neural/chapter2.html

近年はAIとビックデータの活用が急増している。既にニューラルネットワークを品質管理に適用した例は海外にも見られる。しかし入力項目に、従来の管理項目と関連の薄い利益率や、人事考課項目などの他の経営情報を含めた事例は見当たらない。

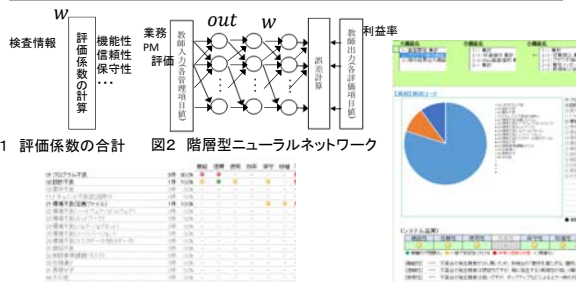


図3 品質評価指標

## 誤差逆伝播法による学習

- P番目の入力信号  $x_{p1}, x_{p2}, x_{p3}, \dots, x_{pN}$
- P番目の教師信号  $y_{p1}, y_{p2}, y_{p3}, \dots, y_{pN}$
- 第n層、第j番目のニューロンの出力  $out_j^n$
- 各層の第0番目のニューロンの出力  $out_0^n = 1 \quad (1 \leq n \leq N-1) \quad (1)$

## 誤差逆伝播法による学習

- ニューロンの出力信号

$$net_j^n = \sum_{i=0}^N w_{ji}^{n-1} out_i^{n-1} \quad (2)$$

$$out_j^n = f(net_j^n) \quad (3)$$

$$f(net_j^n) = \frac{1}{1 + e^{-net_j^n}} \quad (4)$$

ただし

- $net_j^n$ : 第n層、第j番目のニューロンのnet値
- $w_{ji}^{n-1}$ : 第n層第j番目と第n-1層第i番目のニューロンの重み

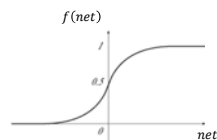


図5 シグモイド関数

## 誤差逆伝播法による学習

- 出力層の出力が教師信号に近づいている尺度として二乗誤差を定義する

$$E = \frac{1}{2} \sum_i^{L_n} (y_{pi} - out_i^n)^2 \quad (1 \leq p \leq P) \quad (5)$$

- Eが最小になる新たな重みを求めるが、その増分は係数ηを使って表す

$$\begin{aligned} \Delta w &= -\eta \frac{\partial E}{\partial w_{ji}^{n-1}} = -\eta \frac{\partial E}{\partial net_j^n} \frac{\partial net_j^n}{\partial w_{ji}^{n-1}} \\ &= -\eta \frac{\partial E}{\partial net_j^n} out_i^{n-1} = -\eta \delta_j^n out_i^{n-1} \end{aligned} \quad (6)$$

- 従って重みは次のように更新される

$$w_{ji}^{n-1(new)} = w_{ji}^{n-1(old)} + \Delta w_{ji}^{n-1} \quad (7)$$

### 誤差逆伝播法による学習

- 以上のことから  $n=N$  の時は

$$\delta_j^n = -(y_{pj} - out_j^N)out_j^N(1 - out_j^N) \quad (8)$$

それ以外の  $n < N$  の時は次式を用いる。

$$\delta_j^n = \left\{ \sum_{k=1}^{L_n} \delta_j^{n+1} w_k^{n+1} \right\} out_j^n(1 - out_j^n) \quad (9)$$

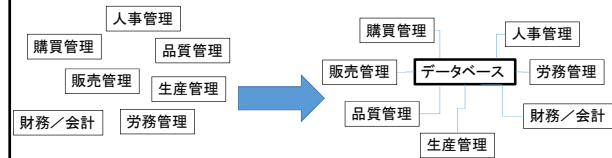
### 社内管理業務へのAI(ニューラルネットワーク)導入方法

- 既存の品質管理の手法にAIを導入
  - 従来は計算時間が掛かっていたが、**現在ではPCでエクセルのVBAなどに実装可**
  - 初期の段階で、各工程でのバグの発生率など、全体像(問題点)が推測できる
  - それを踏まえて、初期の段階から対応を取り、**リスクを最小に抑える**

### 社内管理業務へのAI(ニューラルネットワーク)導入方法

- 経営情報を予測
  - 利益率、PMの人事評価など、従来では品質管理項目と、関連性の無い**経営情報を加える**事が出来る
  - **重みの調査**によって、どの項目が影響を与えているのか要因を分析
    - 赤字プロジェクト、成功プロジェクトをディープラーニングして、その重みを調査
- 統計解析も併用

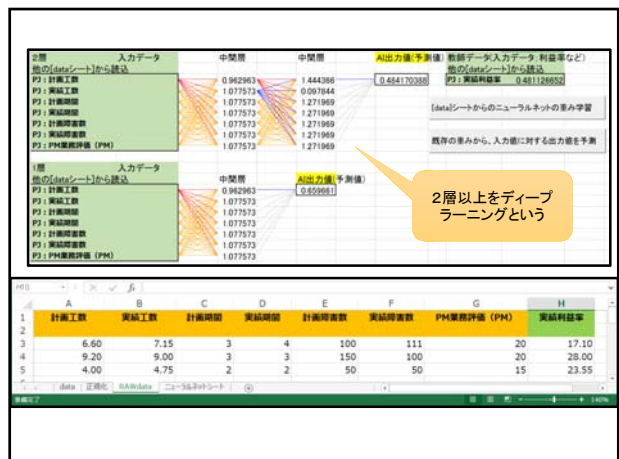
### 問題点: データ整理と関連付け

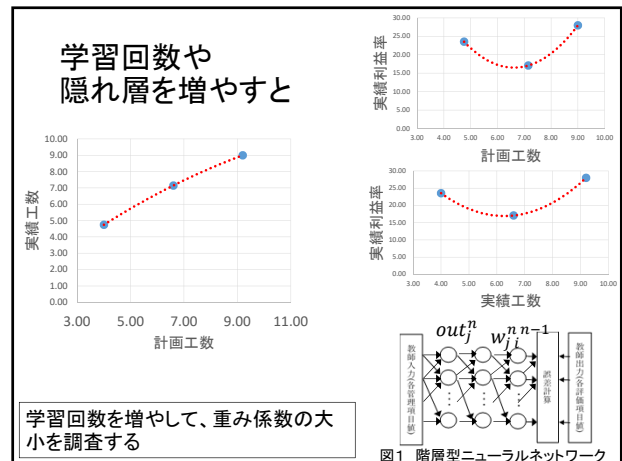
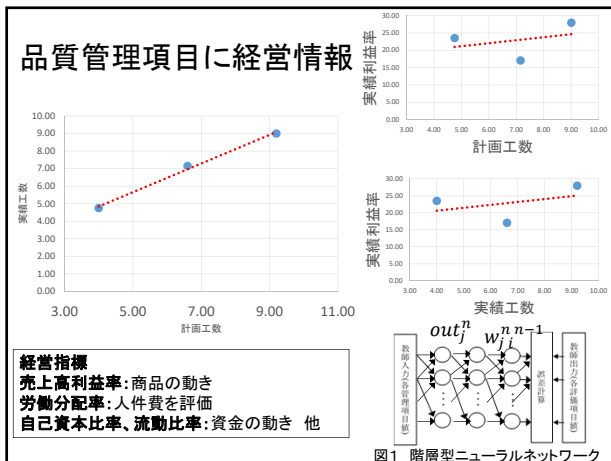


### 評価項目の例

人事部、営業部、  
経理部、開発部、  
品質管理部...

PJ: 業種	PJ: PMコンベンション-1
PJ: 業務	PJ: PMコンベンション-2
PJ: 工程 (開始)	PJ: PMコンベンション-3
PJ: 開発環境	PJ: PMコンベンション-4
PJ: OS環境	PJ: PMコンベンション-5
PJ: 基盤環境	PJ: PMコンベンション-6
PJ: DB環境	PJ: PMコンベンション-7
PJ: 計画工数	PJ: PMコンベンション-8
PJ: 実績工数	PJ: PMコンベンション-9
PJ: 計画期間	PJ: PMコンベンション-10
PJ: 実績期間	PJ: PM業務評価 (PM)
PJ: 計画障害数	PJ: 計画利益率
PJ: 実績障害数	PJ: 実績利益率





- ニューラルネットを 既存の品質管理システムに実装して、評価を自動化することが出来る
- 事前に問題を予測して、早期対応で被害を最小化
- 利益等の予測を高精度化して経営情報を高精度化

図3 品質評価

### データサイエンス(data science)

- 統計学、コンピュータサイエンス、データ分析を駆使して、膨大なデータを整理・分析して、企業に必要な情報を算出する手法である。
- 上記データ分析手法+経営知識を必要とする

### チラシ閲覧時の男女の視点分析

図-2 実験の様子

図-5 電子チラシ視線追跡 平均の割合(女性)

図-6 電子チラシ視線追跡 平均の割合(男性)

### システム設計にフィードバック

- 男女で見ている視点が異なる
- 男性は品物を見るが、女性は、バックを持つ際の全体のコーディネート(色やデザイン)、他の人とのバランス、使用感など総合的に評価する
- 女性は多くの口コミを読むため、男女でページデザインを変えるべき
- 女性の方が男性よりも、より多くの情報に気付き、より多くの情報を見るため、情報量を変える
- 男女ともスクロール中は、境界線よりも画面上部に視線が集まる

### 中国Webショッピングモールのチャットによるサイト信頼性効果測定

をしながら、店員の名前は店員A等として個人情報  
をマスクしたり、一部分かりづらいつ文を訂正して精  
査した。

その画面は文字サイズを適当な大きさにして、5  
枚のスライドになり、閲覧時間も何度か被験者では  
無い中国人に閲覧させて、無理のない時間として、  
5分21秒にした。スライドはMicrosoft PowerPoint  
を用いてSlide ShowのRehearse Timingsでチャ  
ットのコメントの出現のタイミングをインプットし  
た。5枚のスライドの合計時間は5分21秒である。  
チャット全体の内容としては、購入者が商品の有  
無を問い合わせたが在庫が無く、違うものであれば  
在庫があることを店員から返事を受ける。そして顧  
客がそれを選択した場合の送料を含めた合計金額を  
聞いて、店員が割引を提示する。

A. 在?  
B. 您好! 欢迎光临, 很高兴为您服务~请问有什么可以帮到您的吗?  
C. 您好, 在的吗?  
D. 现在买这个到四川需要多久?  
E. 啊, 发货6天左右就可以到了  
A. 明天发货?  
B. 是的。  
A. 是从哪点发货?  
B. 是上海的哦。  
A. 那个有白色的?  
2/5

図4 提示したチャット画面(2枚目)

図4の日本語訳:  
A. いませうか?  
B. こんにちは! いらっしゃいませ、ご利用頂きまして  
誠にありがとうございます。ご用件ありましたら伺います。  
B. こんにちは、いますよ。(項目1)  
A. 今これを買ったら四川までどのくらい時間  
が掛かりますか?  
B. 発送後3日ほどで届きますよ。  
A. 明日発送ですか?  
B. そうですね。(項目4, 23)

### 表1 本実験における設問

8.1 実験被験者  
本研究の被験者は、大連外国語大学の中国大学生  
18名と、在日の中国大学生5名の合計23名とした。  
これは男性が8名(34.8%)、女性が15名(65.2%)で  
平均年齢は22.5歳であった。  
そして大連外国語大学の学生に対しては、実験の  
手順、教示文を実験前にメールで送信し、その内容  
を直接スクリーンショットで確認し合った。

8.2 実験期間  
実験期間は平成23年12月15日(木)~12月20  
日(火)である。東洋大学での実験と大連外国語大学  
での実験は共にこの期間中に行われた。

8.3 実験方法  
実験の対象者は中国人であり、質問紙・実験刺激  
となるスライド共に中国語で作成した。実験は、次  
のような、刺激前調査、刺激、刺激後調査の順にし  
た。

- ① 質問紙調査(刺激前)  
② チャットスライドの提示(刺激)

表1 本実験における設問

設問1 あなたが最もよく使うネット通販サイトはなんですか  
你最常用的网购网站的名字是什么?  
回答 自由記述

表2 知覚リスクの設問と質問設定

設問	知覚リスク	質問設定
1	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
2	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
3	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
4	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
5	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
6	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
7	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
8	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
9	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
10	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う
11	詐欺リスク	詐欺の被害に遭う

これは商品の画面を自由自在に  
拡大縮小して、その詳細がはっき  
りと分かるようにする。商品の拡大  
写真や、別の方向からの写真を店  
側が別途掲載する。

過去の取引の履歴と共に、商品の  
交換や返品要求に誠実に素早く対  
応している事を、消費者に分かる  
ようにする。

## WebサイトのSEO利用調査事例

- 2015年11月12日から18日
- 2,400名の中から対象者を208名に絞った

図2 Webサイト構築運営で重要視する項目

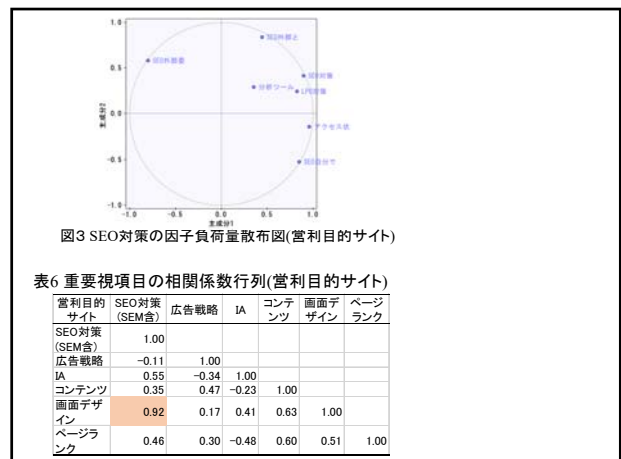
図1 WebサイトのSEO対策の実施状況

表2 SEO対策の実施状況の相関係数行列(営利目的のサイト)

営利目的のサイト	SEO対策	アクセス状況	LPO対策	分析ツール	SEO自分で対	SEO外部委託	SEO外部と自
SEO対策	1.00						
アクセス状況	0.84	1.00					
LPO対策	0.77	0.63	1.00				
分析ツール	0.55	-0.05	0.51	1.00			
SEO自分で対策	0.54	0.59	0.87	0.10	1.00		
SEO外部委託	-0.46	-0.58	-0.82	-0.01	-0.99	1.00	
SEO外部と自分	0.71	0.70	0.24	0.13	-0.05	0.10	1.00

表4 SEO対策の主成分固有ベクトル(営利目的のサイト)

変数名	主成分1	主成分2	主成分3	主成分4
SEO対策	0.444	0.323	0.119	-0.297
LPO対策	0.408	0.187	-0.440	0.766
アクセス状況	0.474	-0.108	0.227	-0.151
分析ツール	0.174	0.227	0.807	0.364
SEO自分で対策	0.419	-0.409	-0.045	-0.189
SEO外部委託	-0.397	0.454	0.104	0.032
SEO外部と自分	0.220	0.851	-0.277	-0.366



## まとめ

- 情報システムは、常に使い易いものへと進化させるべき
- そのためには、顧客の目線に立った設計が基本
- マーケティング分析(統計解析、AI)に基づいて、改善をシステム設計へフィードバックする
- 今後は、各部署のデータのみならず経営情報を含めて分析が可能