

Title	ビッグデータに向けた機械学習によるリアルタイムデータマイニングソリューション : 「大阪大学セキュアデザイン共同研究講座」の取り組みをもとに
Author(s)	伊藤, 庸一郎; 牧野, 智成; 後藤, 芳一; 加賀, 有津子
Citation	年次学術大会講演要旨集, 27: 88-91
Issue Date	2012-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10981">http://hdl.handle.net/10119/10981</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

# 1F04

## ビッグデータに向けた機械学習によるリアルタイムデータマイニングソリューション - 「大阪大学セキュアデザイン共同研究講座」の取り組みをもとに -

○伊藤庸一郎（大阪大学 / 株式会社 nanoda / 株式会社ソラ・ユニバーサルアーカイブス），  
牧野智成（シヤチハタ株式会社 / 大阪大学セキュアデザイン講座），後藤芳一，加賀有津子（大阪大学）

### キーワード：

データ科学，データマイニング，機械学習（事例学習），ソーシャルネットワーキングサービス。

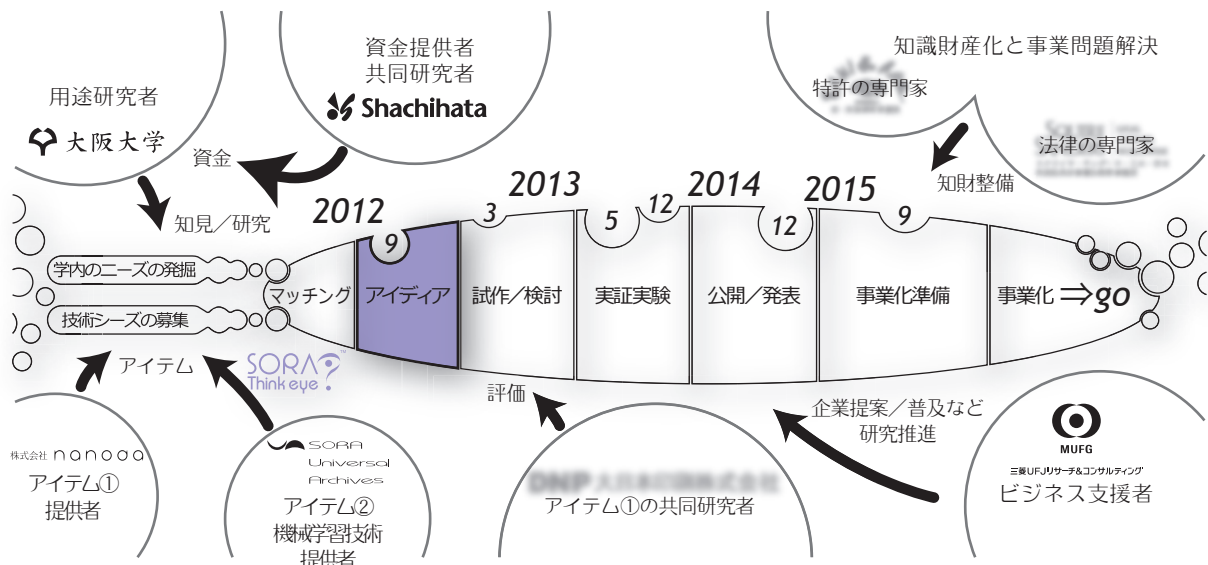
### 1 はじめに

大量なログデータの集積から新たな意味を得る情報の構造化は、我々に便益をもたらす。といったビッグデータのビジョンは、過去から連綿と続く未来の情報社会イメージであり、その源流は変わらない。いつもそれは、段階的なハードウェアの進歩を震源として、知識工学やデータ科学の研究領域においても、ダイナミックレンジの拡張を余儀なくし、強制的にソフトウェアとサービスを増殖する。この連鎖が、組織の規模や区分および領域に関わらずビジネスチャンスと実感され、ムーブメントを産む。本稿では、大阪大学セキュアデザイン共同研究講座の本年の取り組みと、過去の機械学習ソリューション例を示し、ビッグデータにおける情報の構造化が果たすミッションを考える。

### 2 デザイン支援としての取り組み

#### 2.1 スキーム

大阪大学セキュアデザイン共同研究講座は、「ヒト・モノ・コト」の安心安全形成のための情報デザインを大学と民間企業が考える場として設置された講座である。具体的には、大学が知見のシンクタンクとして企業の持ち込む保有技術の用途研究を行い、アイテム毎に、企業、大学、国等の機関と連携したコンソーシアムを形成して事業化を推進していくスキームである【図表1】。表題の「ビッグデータに向けた機械学習によるリアルタイムデータマイニングソリューション」は、現在、建築、建設分野のデザインプロセスに向けて用途研究中の「機械学習技術」（株式会社ソラ・ユニバーサルアーカイブス製品：Thinkeye）についての案件である。



【図表1：セキュアデザインスキーム】

#### 2.2 適用分野

建築、建設、分野のデザインプロセスは、様々な設計要素を空間上でシミュレーションする必要があり、この領域にはまだまだ多くの課題がある。小さな単位であっても、様々な要求を満たしデザインすることは、多くのヒトが複数のプロセスで関与する。そこでの共通言語として優れたシミュレーション技術は常に求められているため、コンピューターと人間が設計状況を共有するための提案は業界に対して有効である。

我々は、建築、建設、分野のデザインプロセスの専門家と課題に取り組み、この分野の機械学習技術を活用したプロダクトを目指している。その適用領域は、小さな単位では、ドアや自動販売機の位置のデザイン（機能設計支援）。そして、商品やテナント、販売スタッフのレイアウトの評価(収益設計支援)、さらに、非常時のリアクションに対応したセキュアデザイン（安全設計支援）といった「ヒト・モノ・コト」が動的に相互作用するデザインプロセスの支援としている。

### 2. 3 リアルタイムデータマイニング方法の考察

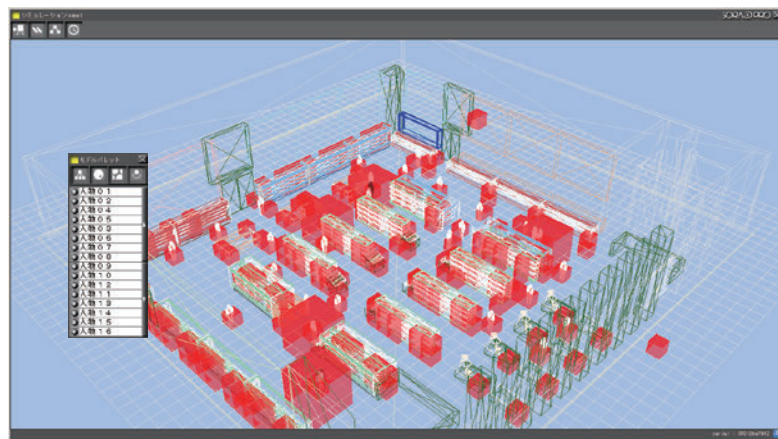
行動様式や意思傾向といったヒトのデシジョンは、機械学習により抽出【図表 2】し、デシジョンを実行することで、”人間が、対象世界をどのように見ているかといった根元的な問題意識”を観察することが出来る。

【図表 3】は、現実の売り場で獲得したカゴ毎の商品販売情報（商品名、販売時刻、割引、特典、価格など）とカゴの動線のトラッキングログ（TIRIS ゲート通過時刻）。そして商品の陳列位置の変化を、サンプリングして得た、購買実績データから、「商品位置と販売実績に関する意思決定」といったデシジョン（決定木形式の情報構造）をThinkeyで生成。その後、Thinkey用のVRシミュレータ上に、仮想化した商品モデル（商品名、価格、割引、特典）を配置して、サンプリング時とは異なる規模の売り場を形成し、先に生成したデシジョンを使って、仮想化した購買行動を実行させ、商品の価格や位置、ヒトの数（カゴの数）といった状況をインタラクティブに操作することにより、売り場レイアウトが売り上げにどのように影響するかシミュレーションするものである。

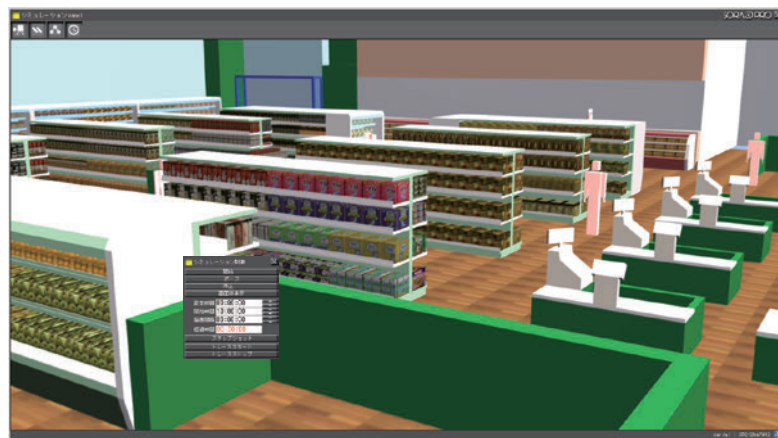
予め、対象の空間を人工的な属性で定義して仮想化世界を構成し、ヒト由来の人工の認識と反応（ヒトのデシジョンの駆動）を観察するといったシミュレーションは、デザイン支援に有効な方法であるかを検討した。このシミュレーション例は演習レベルであるが、ヒトのデシジョンの数や種類を「相当量」増設することによって、シミュレーションの質は向上し、人間による設計方法とは異なった機械によるコンサルティング方法が創出できると考えた。作例は、13年程前のものであり、データの取得はヒトが行っているため、ヒトのデシジョンの種類を増やすコストは現実的では無かったが、近年のビッグデータから着想を得る事ができた。そ



【図表 2 : Thinkey によるデータマイニング】



Thinkeyで生成したデシジョンと属性定義をオブジェクトに付加する構成画面



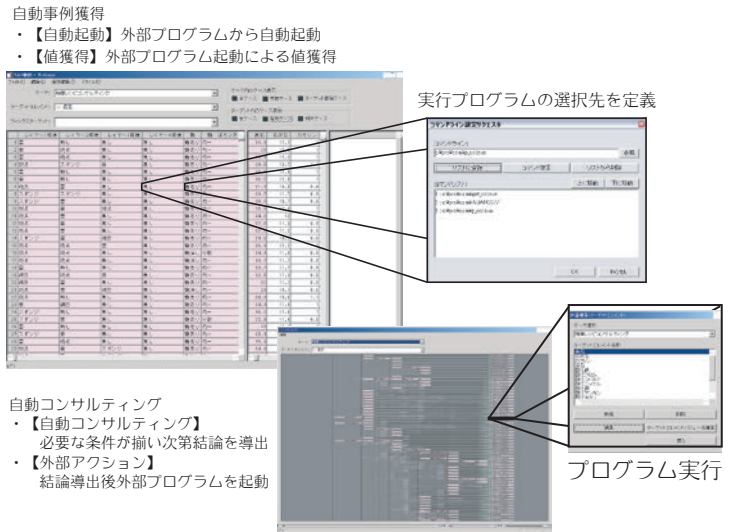
ヒトのデシジョンによってインタラクティブなリアルタイムシミュレーションが実行される

【図表 3 : ヒトのデシジョン構造体による購買シミュレーション例】

これは、ヒトのデシジョンを生成するリソースに、街角や店舗や工場に設置された既存のネットワークカメラのリアルタイム映像を、枝をはり流用することである。

これは、ネットワークカメラの映像データの二次的利用により、リアルタイムに行動様式のデシジョンを自動生成するといったものである。Thinkeye は事例学習のデシジョン生成ツールであると同時に、生成したデシジョンを駆動させる機械学習エンジン（自動実行する事例獲得→事例学習によりデシジョン生成→事例獲得デシジョン実行を1サイクルとした）でもあるため、カオス認識、視点方位獲得、移動量・速度の計測、滞在時間の計測、といった映像解析プログラムを Thinkeye から駆動させ、デシジョン生成を実施することができる。

枝をつけるネットワークカメラの数が増えることは、様々なシチュエーションにおけるヒトのデシジョンの種類を増設に比例する。生成プログラムと映像獲得の方法にもよるが、撮影から生成のターンアラウンドを高めることによって、ビッグデータからヒトの行動様式の構造化、すなわちリアルタイムデータマイニングの性能を向上させることができるため、この方法は、建築、建設のデザインプロセス以外の活用も考えられる。【図表4】



【図表4：他のプログラムとの連結による拡張】

### 3. ビッグデータとデータマイニングの関係

汎用性が高い	利益モデル	デシジョン再利用	リソース	ソーシャル
↑	ツールとして販売による収益	あり	所在 内部 生成 手動 一回	自動義歯設計モデリング 義歯製作所(グループ)
	コンサルティング業務による収益	あり	所在 外部カメラ想定 生成 自動カメラ想定	安全動線シミュレーション イベント会場(国)
	設計業務による収益を想定	あり	所在 外部カメラ想定 生成 自動カメラ想定	住宅テッドスペース探索 演習
	ツールとして活用 に製品から収益	なし	所在 外部(施設) 生成 手動 一回	座位保持設計シミュレーション 重度障害者設備(国)
	設計値として活用 製品からの収益	なし	所在 外部(街頭) 生成 手動 一回	グリップデザイン 文具メーカー
	ノウハウの蓄積 ノウハウ販売想定	あり	所在 外部(窯もと) 生成 手動 一回	陶磁器シミュレーション 演習(国)
	ノウハウ流出防止 損失からの利益	なし	所在 内部(プラント) 生成 自動	リサイクルプラントオペレーション 化学精製メーカー
↓	製品への付加価値 の収益	なし	所在 外部(ネット) 生成 自動	疾病対応空調制御 家電メーカー
↓				パーソナル

【図表5：Thinkeye ソリューションとミッションの関係例】

#### 3.1 ビッグデータの位置付け

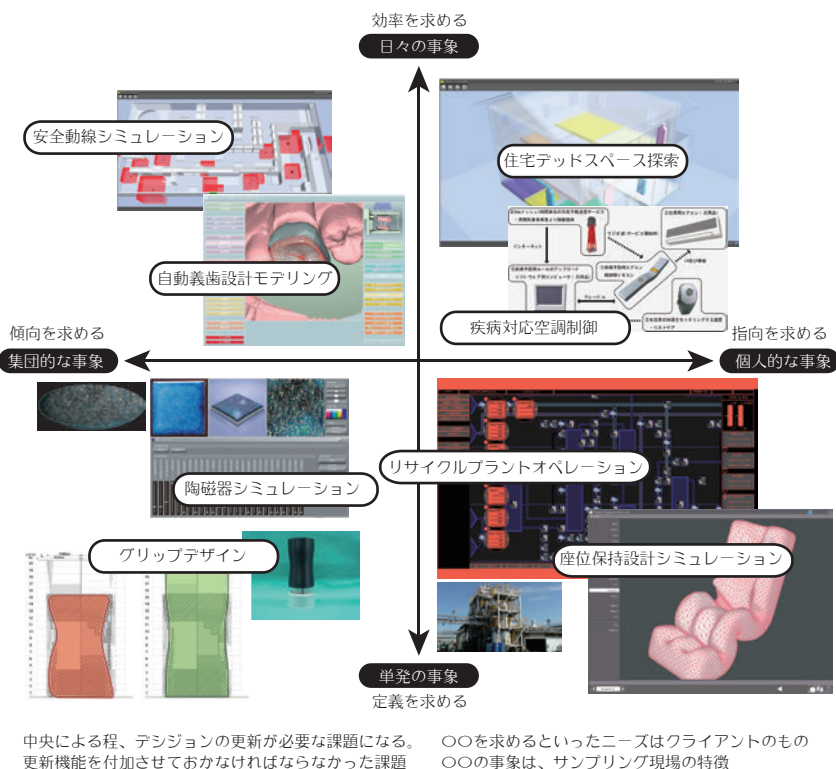
ビッグデータは、大規模データの有効活用を意味し、IT 部門の情報資産の効果的な資産運用や、IT 業界の有用情報の獲得とサービス提供を指し、従来の情報化戦略による企業競争力の向上といった点までは変わらないが、演算処理と通信速度の高速化が次の4点を実感させる状況があると考えられる。①スマートフォンが人間の拡張器官としてのスペックが備わってきた、②シームレスに様々な領域から大量にデータ収集ができる、③大量のデータ解析であっても処理が早い、④コンピューターが安い、といったことは、小規模なビジネスがきっかけで、情報化産業の構図やサイズに変化が生まれる可能性があるということである。【図表5】

#### 3.2 リアルタイムデータマイニングの位置付けソリューションの方向

これまでスポンサー（国、企業、部門）から①資金を得るため、そして②課題を得るために、機械学習技術という名称も需要に合わせ言い換え（本稿では、リアルタイムデータマイニングである。ビッグデータマイニングにしようとも思ったが）スタイルを変え研究持続してきたデータ科学、とりわけ、機械学習に傾倒している領域にとっては、ビッグデータに向けられる感覚は違ったものもある。もちろん①は重要であるが、②のキーワード

がさらに重要である。なぜならば、機械学習はデータがあって初めて役割を発揮する技術であり、継続的にデータが大量にあればあるほど精度は上がるからである。知識工学によりデータ分析するナレッジエンジニアは違った見解もあるだろうが、情報が多発的に大量に継続的に発生するビッグデータ時代は、コストの点だけでも、情報の構造化の自動化需要があると考えられる。すなわち自立機能の需要が必然的に生まれる可能性がある。人工知能科学を原点とする機械学習技術にとっては、ビッグデータに科学振興のミッションを意識できる。

ビッグデータに向けた情報の構造化とビジネスの関係を、Thinkeye を活用したデータマイニングソリューションの実例をミッションマップに位置付け、今後のビッグデータビジネスとデータ科学が向かうべき方向を考察する。【図表 6】



【図表 6 : Thinkeye のリアルタイムデータマイニングのニーズ例】

#### 4 新しい試み

##### ソーシャルネットワークサービス実験

多くの共有空間においてヒトと繋がるソーシャルネットワークから事例を得てリアルタイムデータマイニングを実施することによって、新たなアイデアによって、ソーシャルネットワークサービスの領域を広げたい。

前章のソーシャルネットワークサービスのミッションに向け新しい試みを急ピッチに準備している。それは、スマートフォン上で稼働するリアルタイムデータマイニングのアイデアの具現化である。特定の企業や組織に向けたものでもなければ我々の収益メトリックも明確に存在しないプロジェクトであるが、とてもエキサイティングにプロジェクトは進行中である。一種、”いたずら”のような罪悪感もそれを後押ししているのだが、ともかく、スタート段階では技術的に新たに研究すべき課題がないためイノベーションとは呼べないが、ある種の実験として、前述の Thinkeye に探索型の自立起動機能を加え、スマホユーザーの全てのネットワーク活動から「ヒトマネ」するアプリを試験的に無料配布することから開始する。【図表 7】



ヒトは同じ反応を行っていてもそれぞれ違うデシジョンでコミュニケーションを操作している。

【図表 7 : ヒトマネスマホのインストール】

#### 5. おわりに

過去のデータ科学の研究領域は、個別の課題解決を対象にビジネスモデルを模索していたが、昨今のソーシャルネットワーク社会では、マネーフローを得るためのビジネスモデルを形成する前に、まずはアイデアの市場投入である。そのため起業感覚も無いままベンチャービジネスが始まる。しかも、個人レベルのプロダクトでも質は低くない。ビッグデータは、ビッグネームの情報戦略のみの動向ではなく、スマホのアプリを眺めていても理解できるが、むしろローカルでマイナーなところに起点がある。そこにはユーザーの身に立ち、きめの細かなサービスの数に価値が見いだせた。これからのデータ科学のプロダクトは、ユーザーがレゴブロック（デンマーク LEGO 社）を組み合わせるように、スマホのアプリを、遊びのように自由に組み合わせて使うような環境の構築と助けるためのビッグデータのデータマイニング環境となればと考える。