

NTT Data

NTT DATA Mathematical Systems Inc.

ツール開発30年、NTTデータ数理システムの今

人工知能学会 合同研究会2020 ランチョンセミナー

株式会社NTTデータ数理システム 営業部 多田将志

Trusted Global Innovator

NTT DATA Group

NTT Data

- 学生時代は天文学専攻(重力レンズ。観測的宇宙論)
- 2000年4月 NTTデータ数理システム入社
- システム技術部→知識工学部→数理ソリューション部→営業部
- Allegro Common Lispを使ったシステム開発を手掛ける
 - International Lisp Conference 2005 @スタンフォード大学に参加して、John McCarthyを見た
 - International Lisp Conference 2012 @京都で発表
- 2006年ぐらいからデータ分析(機械学習)系の相談が増える
 - 異常検知
 - 不具合要因分析
 - 名寄せ
- 2015年ぐらいから営業的な役回りがメイン
- 受託営業からVisual Mining Studioの営業担当
- 日本ディープラーニング協会 G検定合格 2020#2
- 人工知能学会 正会員

- **NTTデータ数理システムの近況**
- **課題解決に役立つ数理システムのツール群**
- **数理システムが提供するデータサイエンス講座**
- **おわりに**



NTTデータ数理システムの近況

NTTデータ数理システムについて

- 会社名：株式会社NTTデータ数理システム
- 所在地：東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館1階
- 資本金：5,600万円（NTTデータ100%出資）
- 従業員数：約115名（80%が技術者）
- 沿革： 1982年4月 (株)数理システム設立
2012年2月 NTTデータグループ入り
2013年9月 (株)NTTデータ数理システムに社名変更



**数理学とコンピュータサイエンスを軸にして、
社会のあらゆる分野に起こる問題解決のための
ソリューションを提供する専門家集団です**

■ 開発・分析対象領域

NTTデータ数理システム
事業領域

数理学
+
コンピュータサイエンス

データドリブン

機械学習・深層学習
統計解析
ベイジアンネットワーク
データマイニング
テキストマイニング
自然言語処理
画像解析

ルールドリブン

数理計画
シミュレーション
科学技術計算
記号処理

■ 開発・分析対象領域

NTTデータ数理システム
事業領域

数理学
+
コンピュータサイエンス

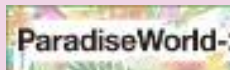
データドリブン

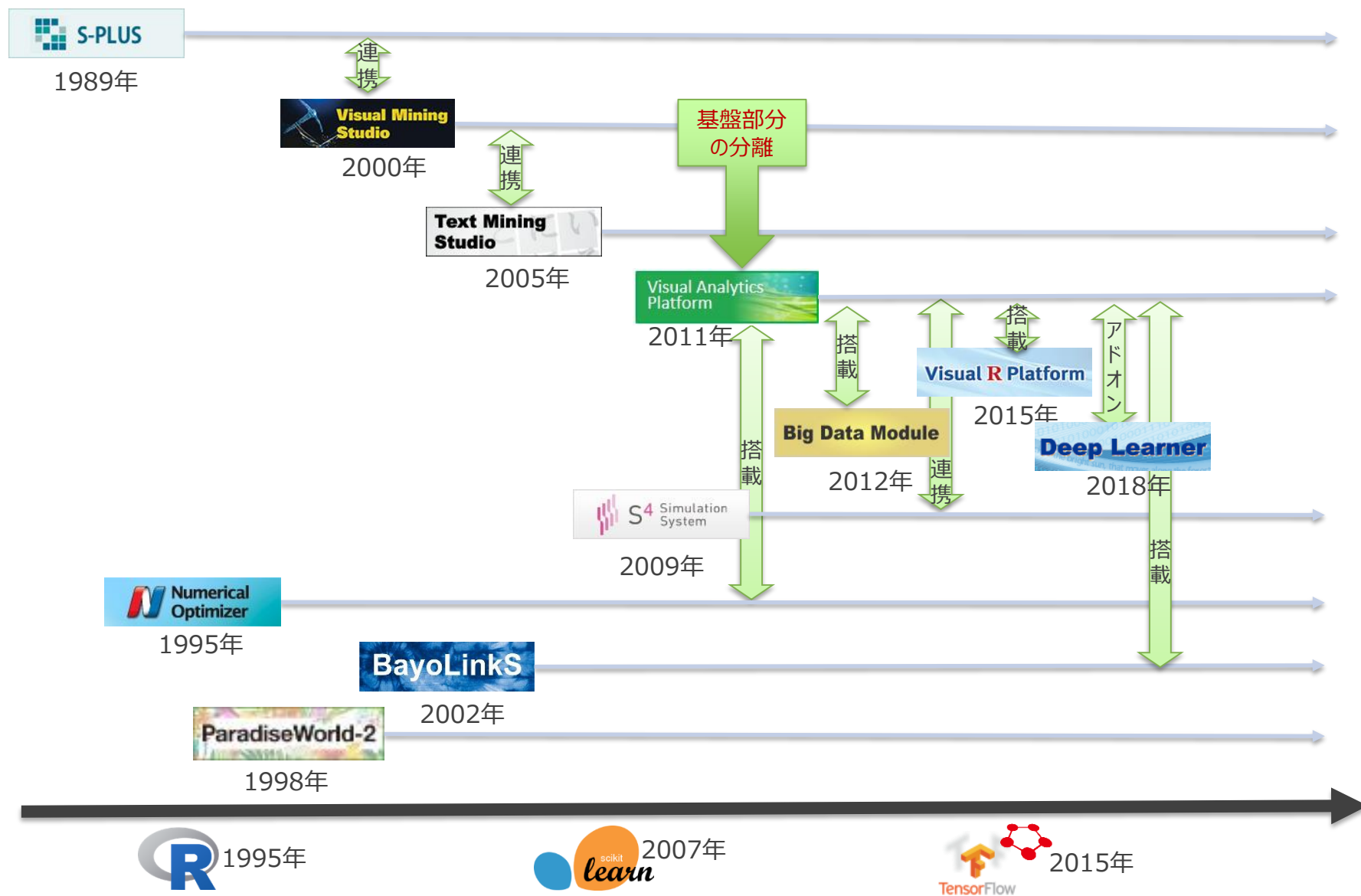
ルールドリブン

機械学習・深層学習
統計解析
ベイジアンネットワーク
データマイニング
テキストマイニング
自然言語処理
画像解析



数理計画
シミュレーション
科学技術計算
記号処理





有用な知識を膨大なデータの中から発見する
汎用データマイニングプラットフォームです。

Visual Mining Studio

汎用データマイニングツール
対応OS: Microsoft Windows 7/8.1/10
(64ビットOS対応)

日本計算機
統計学会
ソフトウェア賞
受賞

■特徴

- データマイニングで頻りに用いられる前処理・集計・分析・可視化機能を簡単に利用できます。さらにスクリプトを利用すると、より自由な処理を行うことができます。
- アイコンのドラッグアンドドロップ操作でデータ処理の手順を定義するため、専門知識のない方でも分析の流れが視覚的に理解できます。
- 汎用統計解析ソフトS-PLUS・R・各種市販データベース・Microsoft Excel・SASなどと柔軟な接続ができるため、幅広く分析環境を導入することができます。
- テキストマイニングソフトText Mining Studioとの連携ができます。より柔軟な分析が可能です。
- ベイジアンネットワーク構築・推論支援ツールBayoLinkとの連携が可能です。
- 自社開発パッケージですので、サポート・教育・カスタマイズといったサービスを提供できる他、データマイニングの専門家によるコンサルティングも行っております。

●適用例

- 購買パターン把握 (小売) ● キャンペーン・ターゲティング (カード・e-Marketing)
- コンタクトセンター・コールスケジュール最適化 (保険・クレジット)
- 顧客の離反防止・予測 (保険・通信) ● 与信審査・不正検知 (クレジット・消費者金融)
- ゲノム分析 (製薬) ● 品質管理 (製造) 他多数

構築されたモデルも簡単に呼び出し、実行・結果の可視化も可能です。

Deep Learner **NEW**

◆ Visual Mining Studio アカデミックライセンス ◆
データマイニングを取り入れた授業や研究に！ お得なアカデミックライセンスがございます

株式会社NTTデータ数理システム

〒160-0016 東京都港区西新橋35番地 15階 TEL: 03-3358-6681 FAX: 03-3358-1727
紹介セミナー/依頼セミナー実施中 <http://www.msi.co.jp/vmstudio> e-mail: vmstudio-info@msi.co.jp

2020/7

ベイジアンネットワーク構築支援システム

BayoLinkS

ベイジアンネットワークは変数間の因果関係を
グラフ構造で可視化するモデリング手法です。

BayoLinkSを使うことで大量のデータから依存関係を抽出し、ベイジアンネットワークを構築できます。構築したベイジアンネットワークは、確率推論により、予測や診断に利用することができます。

主な特徴

- 直感的なインターフェース上で対話的にモデルを構築
- マルチスレッド対応で構造学習を高速に実行
- テキストファイルインポート機能の他、データベースと連携 (大量データの扱い容易)
- ネットワークグラフによりモデル構造を視覚的に理解
- LoopyBP法、サンプリング法による確率推論実行
- アドインによりExcelから大量の推論をまとめて実行
- テキストマイニングソフトText Mining StudioやデータマイニングソフトVisual Mining Studioとの連携
- 感度分析により事象に与える各変数の影響度を分析

主な機能

- ベイジアンネットワークモデルの構築・推論
- 充実のデータ前処理機能・可視化機能
- 分析工程を簡略化できるプロジェクトボード上の分析フロー作成
- テキストマイニング・データマイニングをはじめとするNTTデータ数理システム他製品とのシームレス連携

応用分野

- 医療・故障診断 (機械学習)
- ブランディング・制販 (ロボティクス・知能)
- 確率的言語モデル (音声認識、文字認識)
- ユーザーモデリング (AIシステム)
- データマイニング (通信情報処理)

無料体験セミナー 毎月実施中
<http://www.msi.co.jp/bayolink/seminar.html>

無料トライアルあり
※30日間、この製品を試用するためのライセンスを発行いたします。
機能に制限はございません。
詳しくはお問い合わせください。

株式会社NTTデータ数理システム

〒160-0016 東京都港区西新橋35番地 15階 (平日10:00~17:00)
TEL 03-3358-6681 (直通) FAX 03-3358-1727
(e-mail) bayolink-info@msi.co.jp (URL) <http://www.msi.co.jp/bayolink>

NTT DATA
株式会社NTTデータ数理システム

2020/5



<https://www.msiism.jp/>

機械学習、最適化、シミュレーションなど、数理科学を活用した様々な技術についてのお役立ち情報や、これらの技術を使って現実世界の問題を解決する取り組み事例などをご紹介します。

NTTデータ数理システムが監修する
「**“数理科学”で“現実世界の問題”を解決するための
情報発信**」メディア



数理ニュース&コラム
NEWS&COLUMN

活用したい技術
TECHNOLOGY

活用したい分野
BUSINESS

製品活用事例
CASE

セミナー&イベント
SEMINAR&EVENT

MSIISMについて
ABOUT US

お問い合わせ



2020年11月19日(木)、20日(金)
オンラインにて開催



基調講演

数理科学が駆り立てるマーケティング イノベーション



株式会社博報堂 道本 龍氏

■ご講演一覧

数理科学が駆り立てるマーケティングイノベーション (仮)

株式会社博報堂 道本 龍 様

S4シミュレータと強化学習を用いた計画のAuto Planning

株式会社荏原製作所 門脇 智雄 様

製造業におけるシミュレーターを活用した供給能力評価

ライオン株式会社 山尾 ジキソン ヒデキ様

改善・革新活動におけるS4

(Speedy・Simple・Smart・Simulation)

AGC株式会社 尊田 嘉之様、中元 正司様

感染症と社会シミュレーション

筑波大学 ビジネスサイエンス系 倉橋 節也 様

Numerical Optimizerを用いた業務拠点合理化 (仮題)

東京電力ホールディングス株式会社 増村 均 様

食品製造における技術伝承 ~VMSを用いた社内データ解析~

日本水産株式会社 畑中 弘紀 様

記事テキストに対する自然言語処理を用いた情報抽出とグラフ構造化

株式会社日本経済新聞社 安井 雄一郎 様

「ID-POS分析はAIで進化する」、最新事例と実践活用の課題について

* Visual Mining Studio(PLSA)、BayoLinkS、Deep Learnerの実践活用方法

株式会社IDプラスアイ 鈴木 聖一 様

経営現場をデータ化しよう ~中小・零細企業のDX推進・AI活用に向けて~

株式会社GCAP 藤田 祐介 様

VRPを使用した臨床試験のデータ解析 ~業務効率化の成果~

株式会社ヘルスケアシステムズ 石川 大仁 様

ビジネスの成果を生み出すデータサイエンス~因果連鎖分析の原理、事例、勉強会~

AGC株式会社 小野 義之様

イベント公式サイト

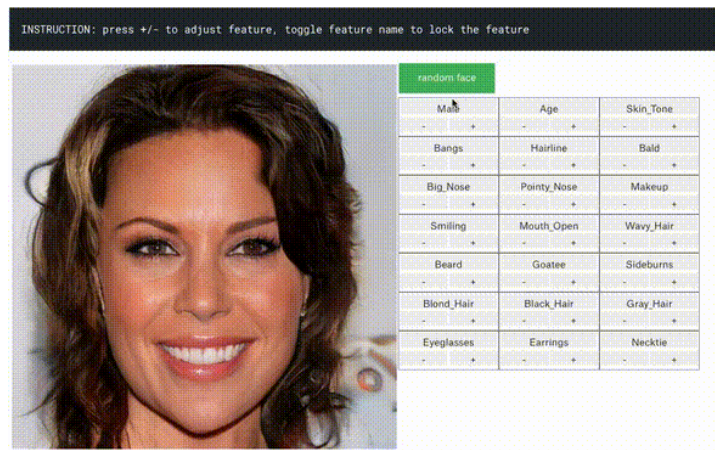
<https://www.msi.co.jp/userconf/2020/lp/>

受託事例: 生成系タスク・転移学習的タスク

GAN(敵対的生成ネットワーク)

2つの敵対するネットワークを交互に学習する技術。
本物らしさを学習することにより高品質なデータ生成が可能。

ex.) 「TL-GAN」を使ってクリックするだけで性別・年齢・髪型などを自然に変化させてリアルな顔写真を作成



GitHub - SummitKwan/transparent_latent_gan: Use supervised learning to illuminate the latent space of GAN for controlled generation and edit
https://github.com/SummitKwan/transparent_latent_gan

Domain Adaptation

あるタスクに対して学習したAIを異なる領域のタスクに適応させる技術。

ex.) CGで作成したデータを元にした自動運転のアルゴリズムを実世界に導入する。



Cross Domain Recommendation

あるECサイトのユーザに、全く別のECサイトの商品をレコメンドする技術。

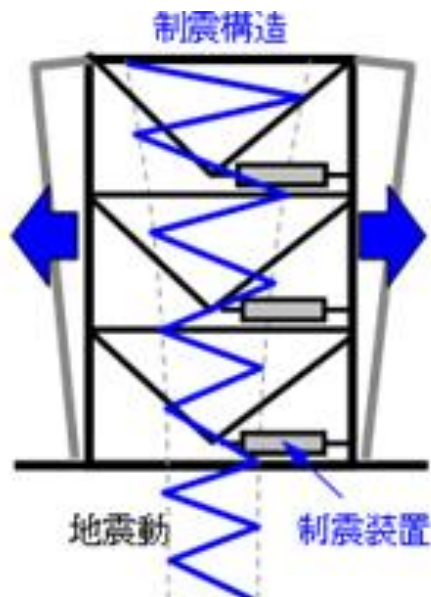
ex.) ニュースサイトを訪れたユーザに興味のありそうな映画をレコメンドする。



受託事例：超高層建物の振動制御

■ 背景

NTTファシリティーズ様は、地震動(とくに長周期地震動)に対する超高層建物の損傷低減と居住者の不安軽減を目的に、AIを活用した、従来技術よりも高いアクティブ制振技術の開発を計画されていた。



■ 案件概要

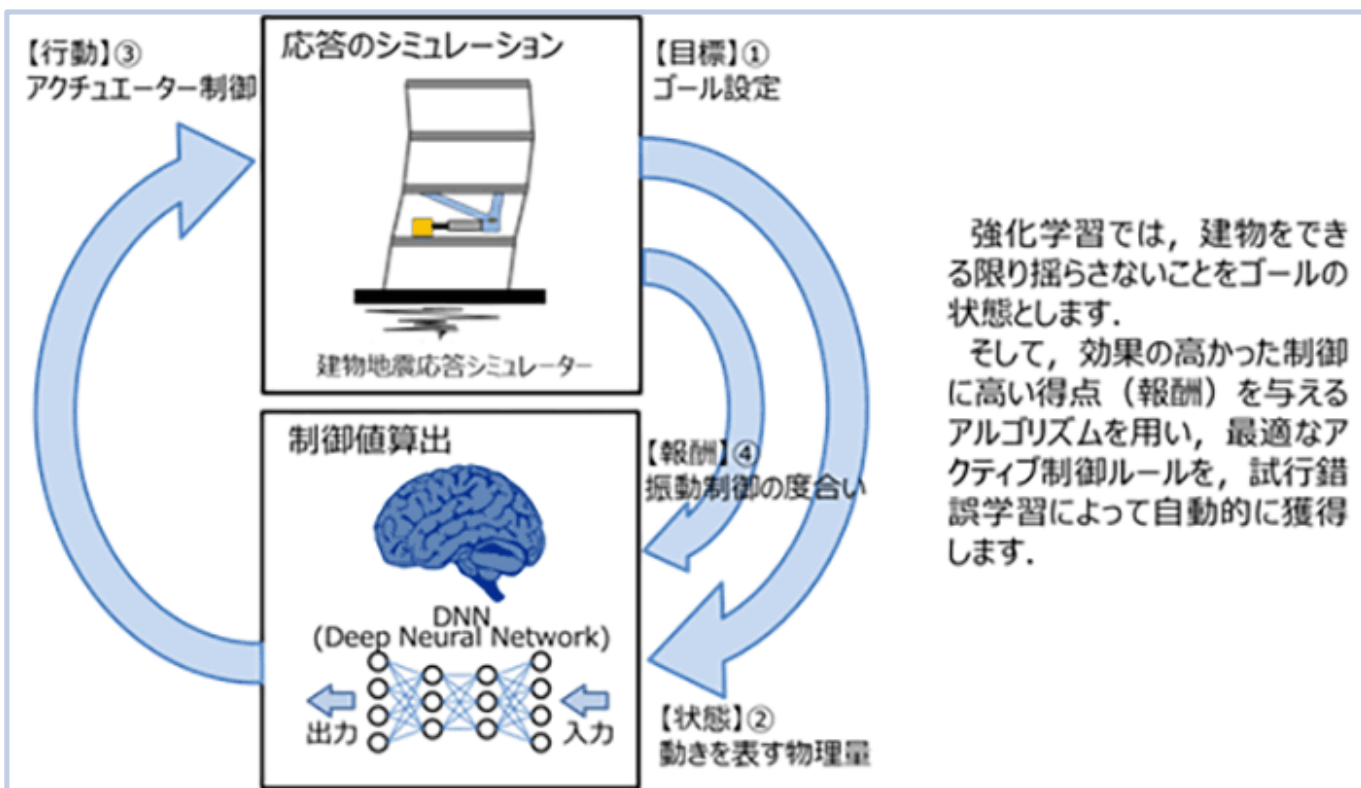
1. ビルの震動をシミュレーションして、AIの学習を実施。
 - ・ 手法は深層学習と強化学習を組み合わせた深層強化学習
2. 大型模型試験体実験用、AI適用サンプルプログラムの作成。

受託事例: 超高層建物の振動制御

■ 実施した深層強化学習概要

地震動データをもとに震動シミュレーションを繰り返し実施し、都度、学習プログラムがダンパー制御を試行する。

予め与えた評価式をもとに、制御の各選択肢の評価を構築・高精度化して、適切な行動が選択できるように学習する。



画像は<<http://www.ntt-f.co.jp/news/2017/170830.html>>より

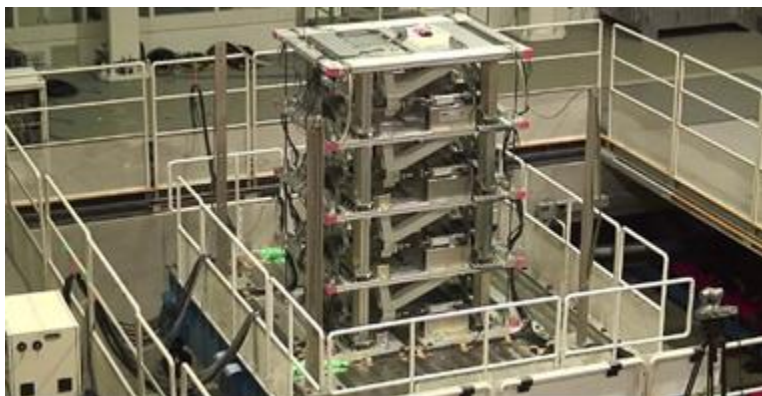
受託事例：超高層建物の振動制御(プレスリリースより)

■ NTT様実施の振動台実験の状況・結果

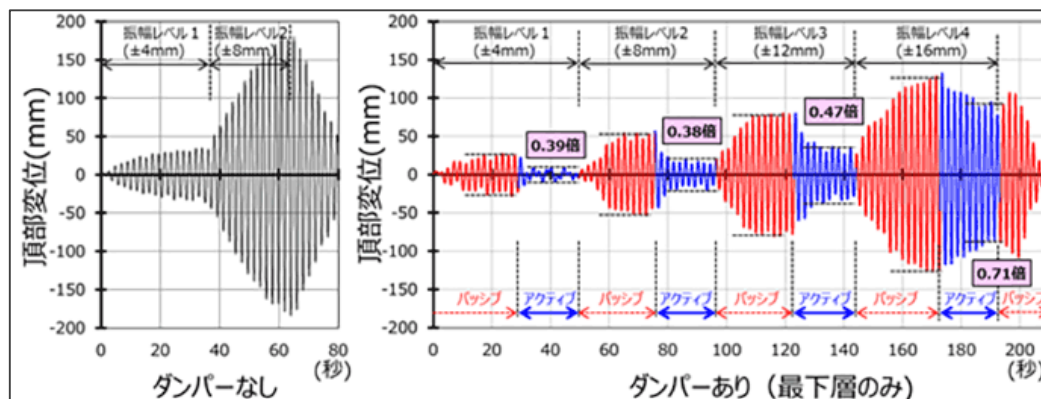
NTTファシリティーズ保有の広帯域対応大型3次元振動試験システムを使って検証した。

建物の揺れをパッシブ制振と比較して50%程度低減できることを確認した。

【振動試験システム】



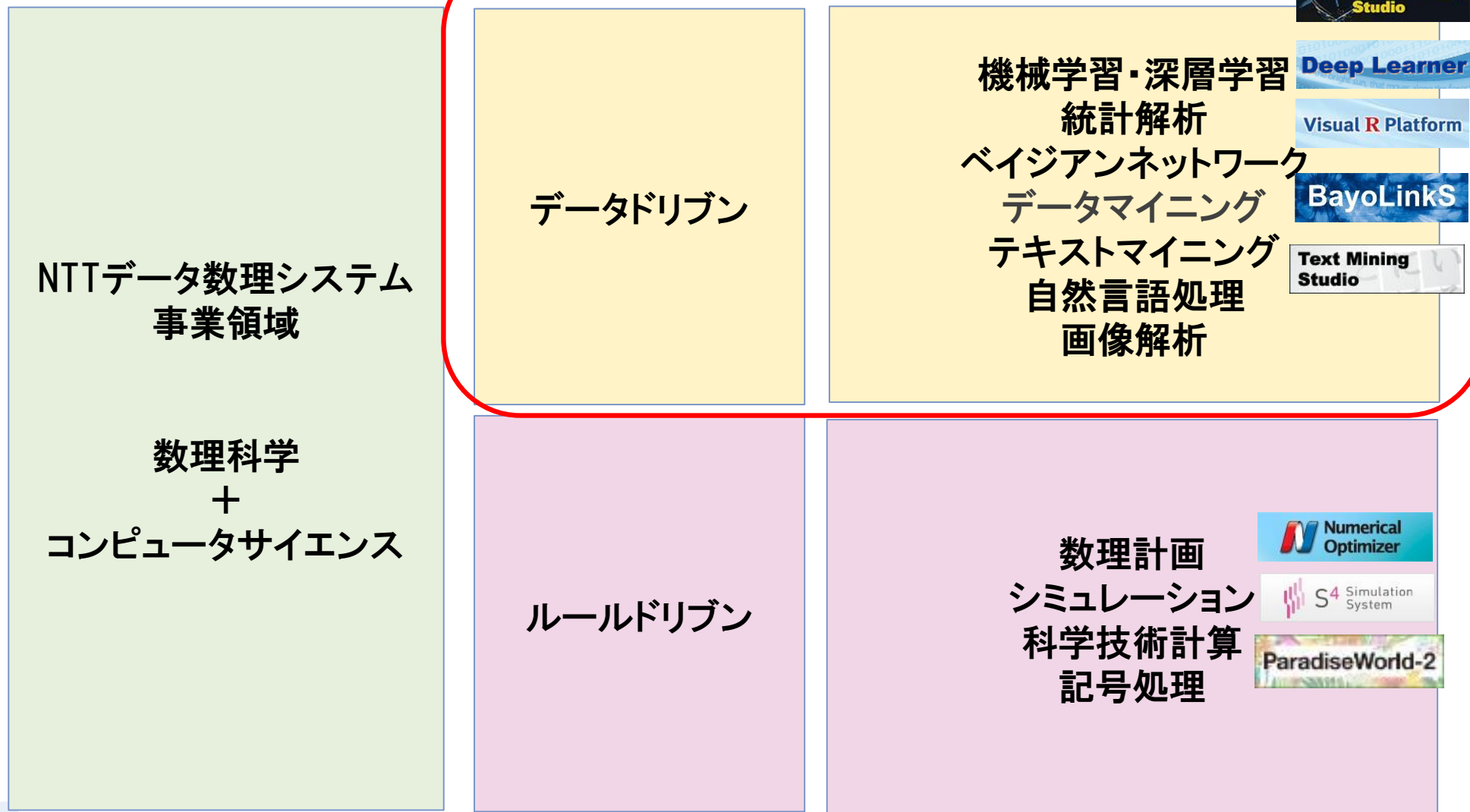
【正弦波に対する頂部変位時刻歴】



画像は<<http://www.ntt-f.co.jp/news/2017/170830.html>>より

課題解決に役立つ 数理システムのツール群

■ 開発・分析対象領域



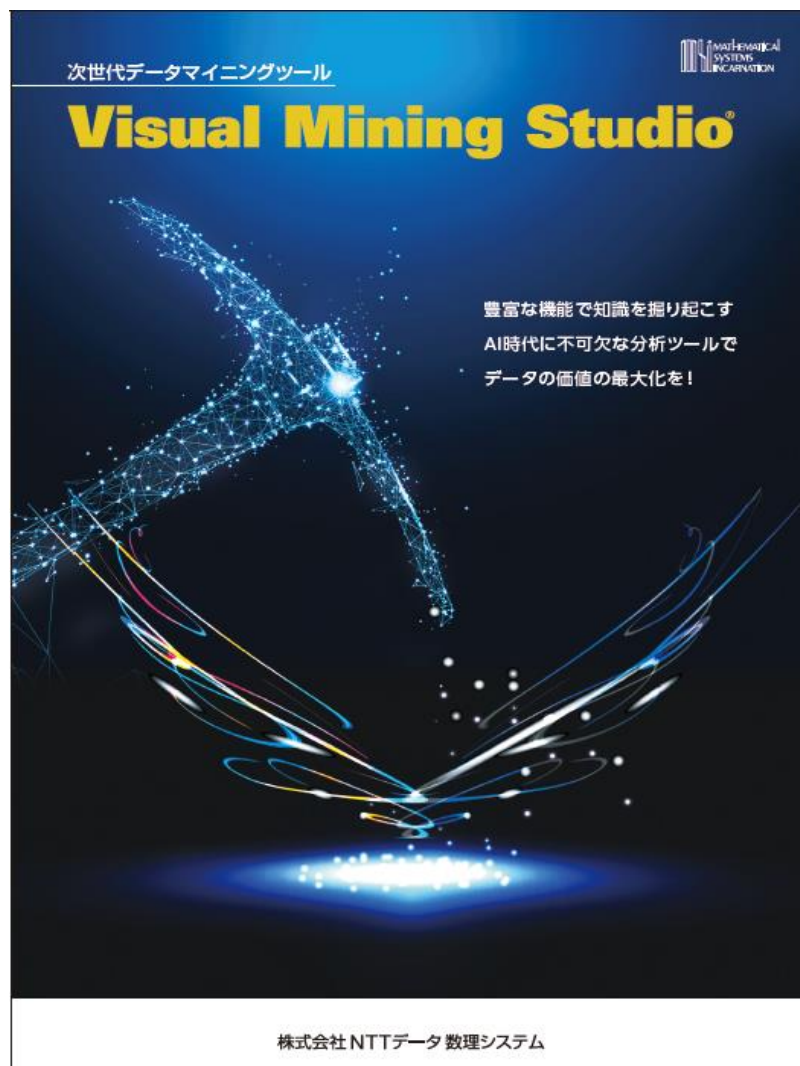
分類	メリット	デメリット
内製	費用を安くあげられる。自社にノウハウを蓄積できる。ビジネス知識を持ち、データ分析の理解がある人材がいれば、すばやく課題の解決やサービスの構築・展開ができる。	高度なデータ分析・AI・機械学習の知識・ノウハウ、プログラミングなどITスキルを持つ専門性の高い人材が必要。組織文化の醸成、人材育成に時間がかかる。
外注	予算が確保できれば、自社に人材がいなくても、すぐにプロジェクトを開始し、すばやくサービス展開までもっていける。 (データ分析の外注もしくはデータサイエンティストを採用など)	自社のビジネスを理解している人材が適切に課題を説明するなど、コミュニケーションスキルが必要。費用(よく言われる1PoC 500万円など)がかかる。どのくらい成果が出るか、やってみないとわからない。自社のスキルアップにつながりにくい。知財や機密漏洩のリスクがある。

経団連： AI活用戦略 ～AI-Readyな社会の実現に向けて～

<https://www.keidanren.or.jp/policy/2019/013.html>

	経営・マネジメント層	専門家	従業員	システムレベル・データ
レベル5	AI-Powered企業として確立・影響力発揮 すべての事業・企業がAI×データ化し、業界そのものの本質的な刷新（disruption）を仕掛けている。			
	- AI×データを理解するCxOが全社、業界の刷新の中心を担う - 業界全体、他社との連携を推進	- 全技術者が領域×AI知識を持つ - AI×データ活用の技術、研究両面の最先端の人材、経験を持つ	- 皆が理数・AI×データ素養を所持 - 社内外の専門家と共同で活用 - ミドル層は資本、人脈で貢献	- リアル空間も含め全てがデータ化、リアルタイム活用 - 協調領域では、個別領域のAI機能、API提供、共通PF化 - 競争領域では、独自機能のAI開発、サービス化
レベル4	AI-Ready化からAI-Powered化へ展開 AI×データによって企業価値を向上。コア事業における価値を生むドライバーとしてAIを活用。			
	- AI×データを理解し事業活用する人材を経営層に配置 - AI-Readyになるまで投資継続	AI×データ活用の技術開発、研究両面で最先端テーマの取組み開始	- 過半数が高いAIリテラシーを所持 - データ・倫理課題を整理・遵守 - AI×データによる業務刷新が推進	- 業務システムと分析システムがシームレスに連携 - 大半の業務データがリアルタイムに近い形で分析可能
レベル3	AI-Ready化を進行 既存の業務フローのAI×データ化による自動化に目途がつく。戦略的なAI活用も開始する。			
	- 経営戦略にAI活用を組み込み - AIへの投資をコミットメント - 幹部社員へのAI教育を実施	- 相当数のAI分析・実装要員を持つ - 独自のAI開発・事業展開が可能	- 実務へのAI活用が徹底 - そのための手順やツールも整備 - 社員へのAI教育を開始	- 業務フロー、事業モデルがデータ化 - 業務系に加え分析系のデータ基盤も整備開始 - 領域特性に応じてAI化、RPA適用等を使い分け
レベル2	AI-Ready化の初期段階 AI活用についてスモールスタートで経験を積む。一部の簡易業務のAI化も専門家の力を借りつつ着手開始。			
	- AIの可能性を理解し方向性を発信 - 具体的な戦略化は未着手 - データ・倫理課題は未整理	- 少数がAI・データを理解 - 外部と協力し、既存技術を適用	- 一部のAI基礎の理解 - AI×データ素養を持つ社員も存在 - AI人材の採用を開始	- 一部業務でAI機能の本格適用を実施 - 一部データが分析・活用可能な形で取得可能に - 顧客行動、環境、リアル空間のデータ化は未着手
レベル1	AI-Ready化着手前 AIの方法論の議論が先行し、AI×データを活用した事業運営・刷新・創造は未着手。			
	- AIへの理解がない - AIが業界や自社の企業経営に与える影響の認識も不十分	- システムは外部委託中心 - IT部門はIT企業とのつなぎ役	- 経験、勘、属人的対応が中心 - 課題も人員、工数をかけて対応 - 理文分離型の採用	- レガシーシステムが肥大化 - データの収集、取り出し、統合に年単位の時間が必要 - データの意味や示唆の理解も不十分

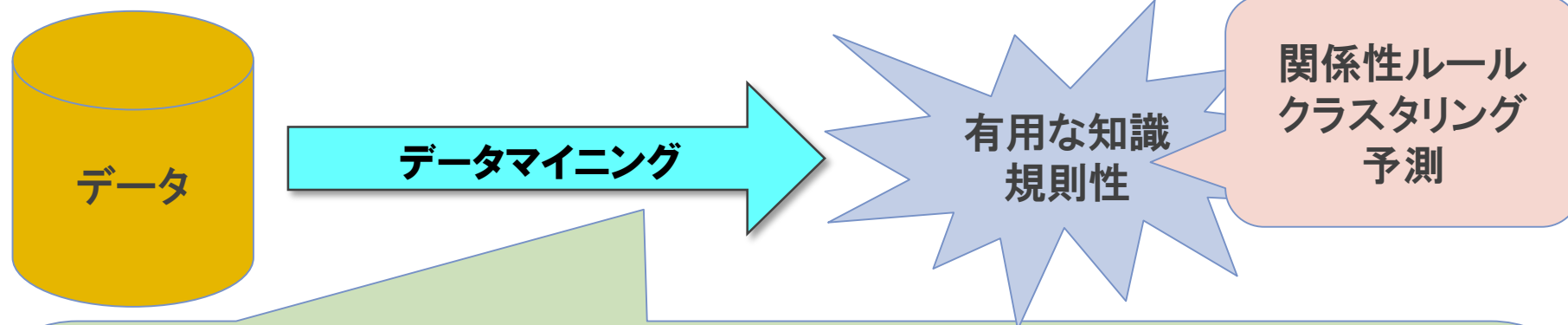
道具	メリット	デメリット
Python・R	最も柔軟にモデル構築ができる。最先端のアルゴリズムのライブラリやフレームワークが豊富にある。	高度なデータ分析・AI・機械学習の知識・ノウハウ、プログラミングなどITスキルが必要。プログラムの作成に時間がかかる。デプロイにあたってライセンスの確認作業は高コスト。分析の共有は大変（他人の書いたコードは読みにくいもの）
試行錯誤に適したデータ分析ツール（現在のVisual Mining Studioなど）	分析の定番の処理がアイコンなどで簡単に実行でき、試行錯誤しやすい。分析の共有も簡単。プログラムを書かなくてもある程度、データ分析が実行できる。	ITのスキルはそれほどなくても、AI・機械学習のアルゴリズムの特徴などの知識などを持つデータ分析人材が必要。ツールに慣れる必要がある。



主な特徴

1. 直感的な分析環境
2. 豊富な分析機能
3. 万全のサポート体制

<https://www.msi.co.jp/vmstudio/>



データマイニングの手順

csv, Excelファイル
読み込み
RDB連携(ODBC)

データ
取得

- トランザク
ション、セン
サーデータ等

集計・欠損値対応・
変数変換・データ結合など

前処理

- データ加工
- 集計

アソシエーション分析
k-Means
決定木など

分析

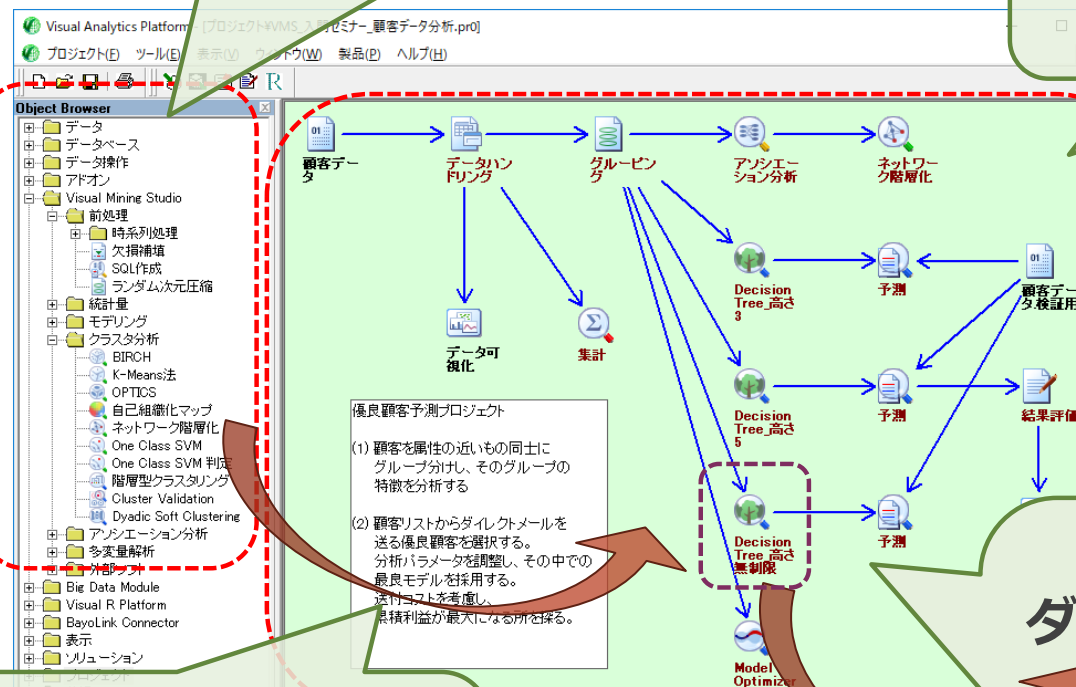
- 各手法を使っ
て分析

バッチ実行
(コマンド実行)

運用

- マーケティン
グ施策
- 製造工程管理

前処理・分析機能アイコン群

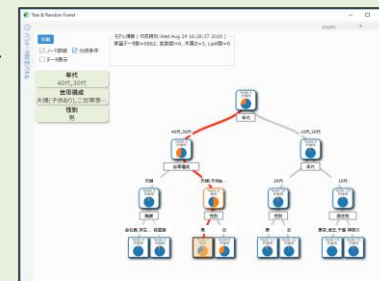


プロジェクトボード
アイコン間の矢印で
処理の流れを定義する

アイコンを、
ドラッグ&ドロップにより
プロジェクトボード上に
配置

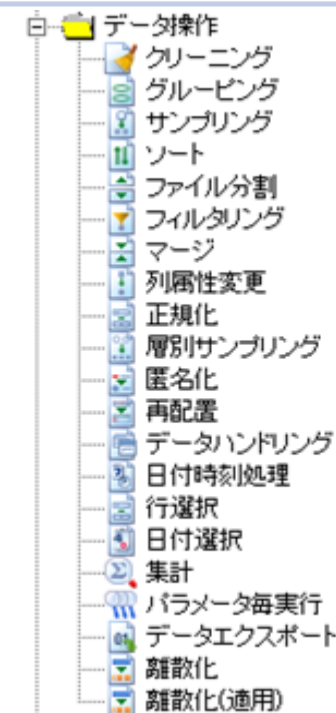
VMS 画面

配置したアイコンは
ダブルクリックで実行可能

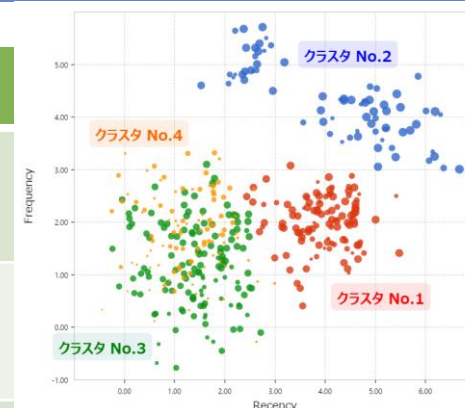


アイコン名	内容
データハンドリング	直観的な操作で、複雑な条件によるデータ抽出、加工を行う／データベースに直接接続も可能
クリーニング	欠損値・外れ値の検出／補完を行う
サンプリング	データの一部を一定間隔／ランダムで抽出する
ソート	キー列ごとに昇順／降順で並べ替える
ファイル分割	指定した比率で学習／検証用データに分割する
マージ	行方向結合／列方向結合を行う
正規化	規格化／標準化(標準偏差／平均偏差)／対数変換を行う
集計	項目別カウント、統計量(合計／平均／分散／最大／最小など)を求める
離散化	数値データを様々な手法で分割しカテゴリ化する／X2、Gini係数などを用いて、データに応じた適切な分割点を計算

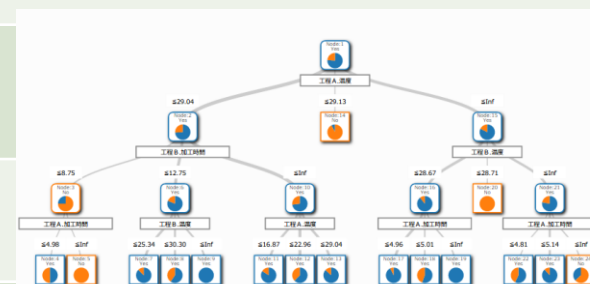
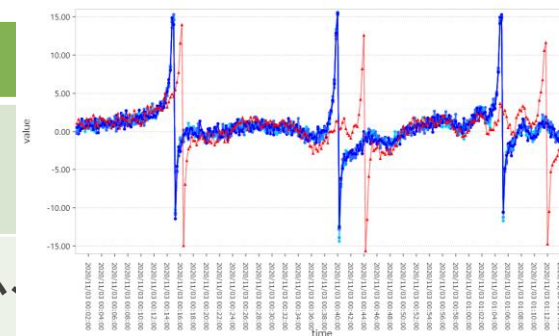
オブジェクトブラウザ内の
前処理アイコン一覧



アイコン名	内容
アソシエーション分析	多階層間アソシエーションツール (「前提=>結論」)を抽出する
時系列アソシエーション分析	時間的に順序のある アソシエーションルールを探索する
K-Means法	データを指定したk個のクラスタに分解する
OPTICS	データの密度を元にクラスタを抽出／特殊な形状のクラスタも抽出可能
自己組織化マップ	Neural Networkを用いてデータを2次元平面へマッピングする
One-Class SVM	サポートベクターを用い、外れ値の検証を行う
Isolation Forest	データの異常値、外れ値を少ない計算量で検出する
階層クラスタリング	階層型クラスタリングを行い、デンドログラムを描画する
二項ソフトクラスタリング	二項間の関係からクラスタリングを行う並列処理も可能

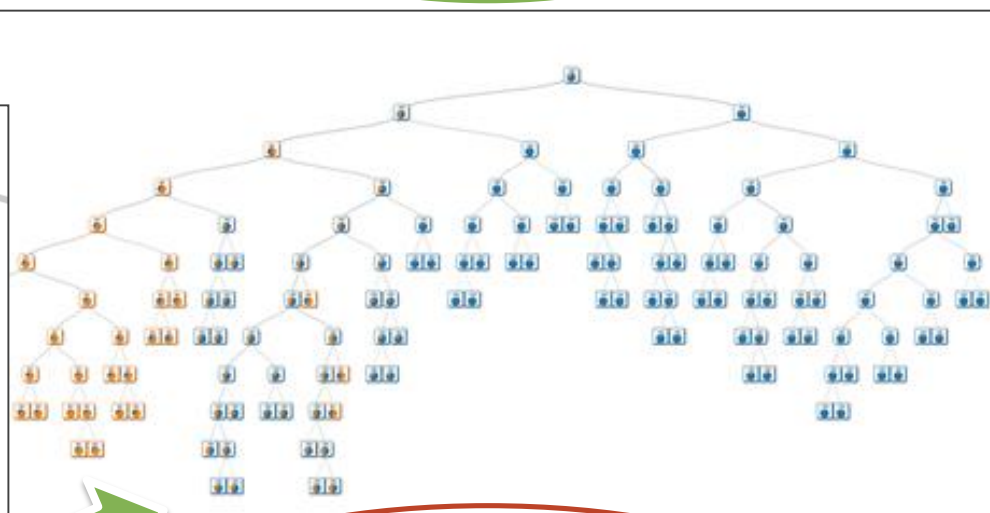
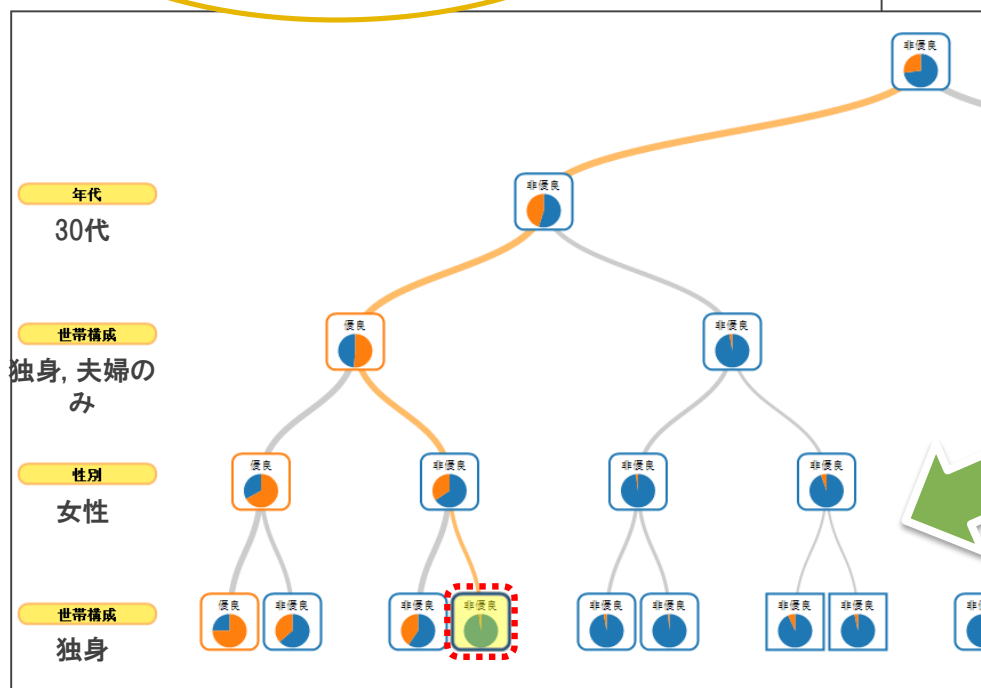


アイコン名	内容
説明変数重要度	データから説明変数の重要度を把握する
Model Optimizer	最適なモデル構築に必要なアルゴリズム、パラメータ、変数を自動探索
Decision Tree	多分岐の回帰木、分類木を作成する 欠損値にも対応／ユーザ対話型
Random Forest	ランダムフォレストモデルを作成する
Neural Network	階層型Networkを用いて回帰モデル、判別モデルを作成する
Support Vector Machine	サポートベクターを用いて回帰モデル、判別モデルを作成する
バギング	組み合わせによる頑健性を高めたモデル作成
ブースティング	組み合わせによる高精度モデル作成
交差検証	異なるデータを用いて繰り返し学習し、最適なモデルを探し出す



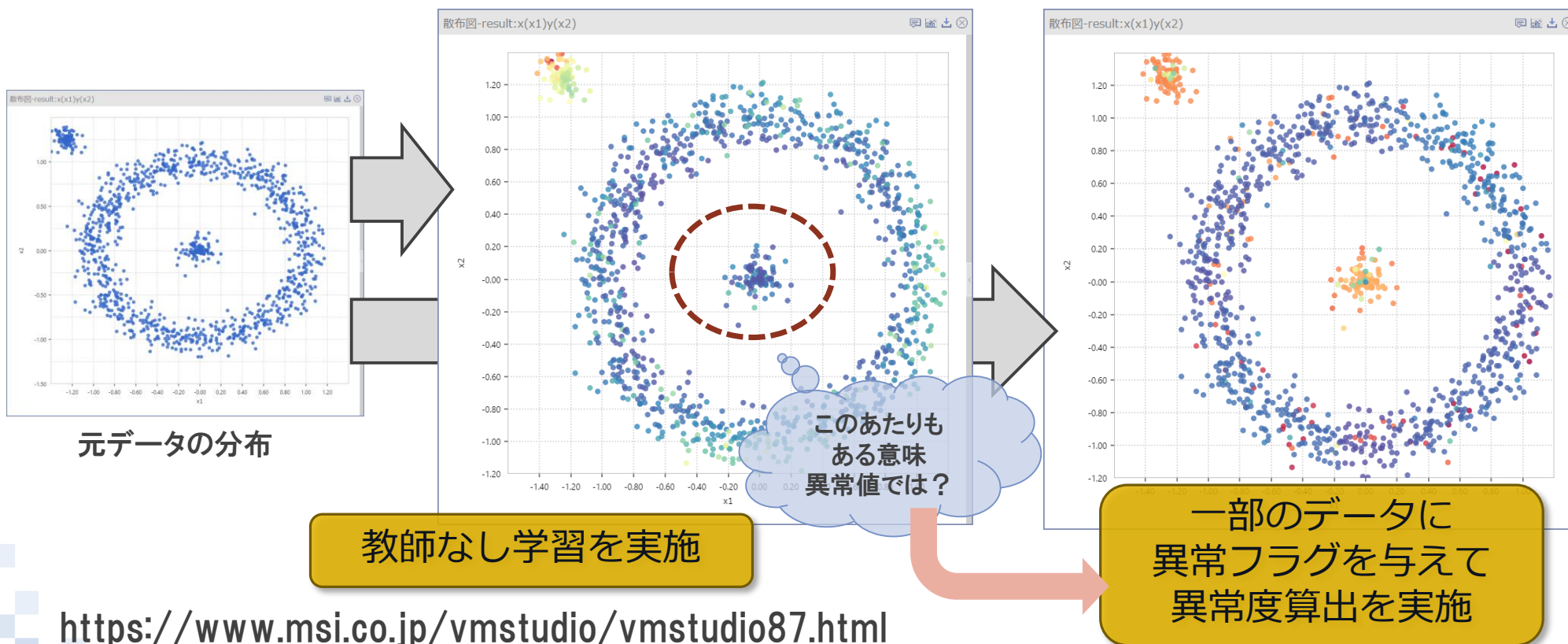
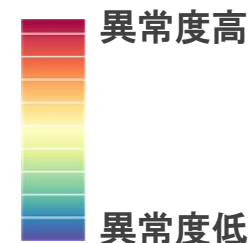
抽出されたルールを より分かりやすく

全体の様子を 的確に把握



ズームアップ/ズームアウトで 見たいところをすぐに表示

- 教師なし学習の **外れ値検出** に加え、
一部のデータは異常であることがわかっているような場合には
その情報も利用して データの異常度算出 が可能
 - ・ 人が与える 異常データ で モデルをチューニングできる



<https://www.msi.co.jp/vmstudio/vmstudio87.html>

■ 国産

- ✓ 開発技術者による日本語でのサポート(e-mail)

■ 20年以上に渡る販売・サポート実績

- ✓ Visual Mining Studioは20年にわたって700サイト以上に導入され、サポートを続けてます

■ 自社開発

- ✓ 年に1回以上のバージョンアップ
- ✓ 操作に関するお問い合わせは翌営業日中には回答
- ✓ カスタマイズのご相談など迅速に対応可

■ データ分析の専門家によるデータ分析コンサルティング(有料・無料)

- ✓ お客様の課題に応じた分析の方向性などご支援可能
 - ・ 1か月無料トライアル中、無料の1時間コンサルティング
 - ・ 製品ご導入後も有償のコンサルティングサービスあり
- ✓ スキルアップセミナーでVisual Mining Studioの高度な使い方をレクチャー(無料)

Visual Mining Studio のクラウドサービス提供を開始

NTTコミュニケーションズの「Enterprise Cloud」上に実現

Visual Mining Studio (VMS)



シンプルな操作で、豊富なデータ前処理機能・業界最多水準の分析機能を利用できるデータマイニングツール

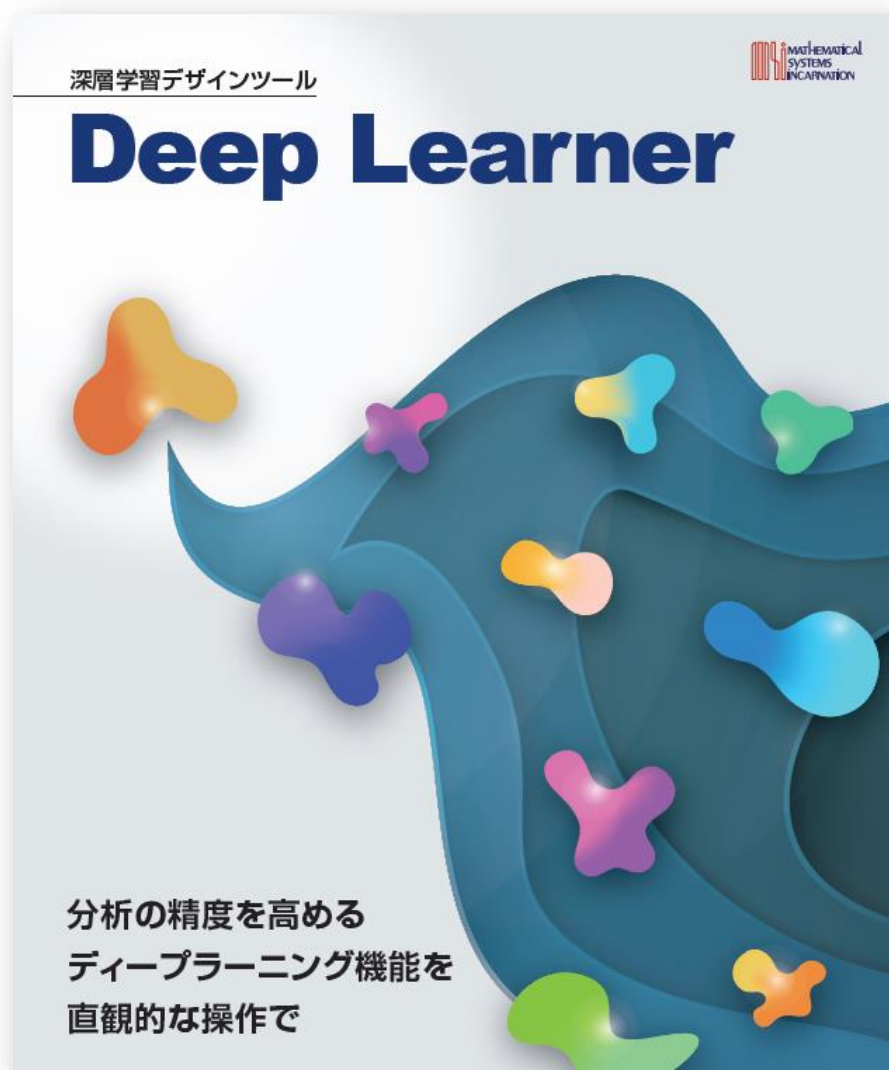
Enterprise Cloud (ECL)



NTTコミュニケーションズ（株）が提供するネットワーク、データセンター、マネージドサービスが連携した高品質・高信頼な企業向けクラウドサービス

- 迅速な導入、高度な分析機能がすぐ手元に
- データサイエンス講座との連携による自社分析チームの実現
- 分析の規模に応じてハードウェアリソースの柔軟な変更
- 調達・管理コストの低減

ニュースリリース：<https://www.msi.co.jp/newsrelease/nttdata20201015.html>

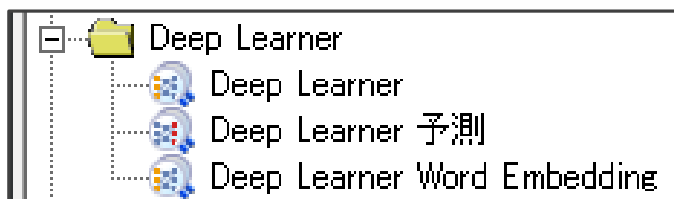


Visual Mining Studioのアドオンとして動作するディープラーニング(深層学習)のツール

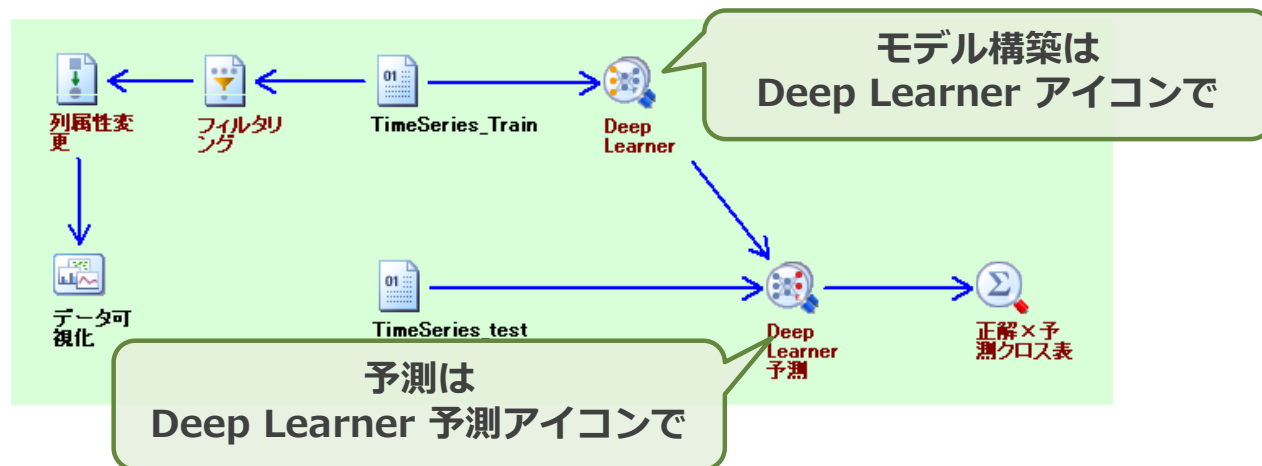
<https://www.msi.co.jp/deeplearner/>

■ Deep Learner

- Deep Learningの機能をGUI上で試行できるソフトウェア
 - 特殊な環境やプログラミング知識を必要としない
- 自動パラメータチューニング機能が付随
 - 面倒なパラメータチューニングも GUI設定 から実行することが可能
- 学習経過のリアルタイムグラフ表示
 - どのように学習が進んでいるかを確認できる
- **テキストデータ、時系列データ**にも対応
 - テキストは当社テキストマイニングツール **TMS** で前処理が必要



Deep Learner アイコン群



■ 3ステップでモデル構築が可能

step1 : モデル選択

Deep Learner

モデル選択

用途

☒ 予測

☐ 次元圧縮

データ形式

☐ テーブル

☒ 時系列

☐ テキスト

変数設定

	列名	列属性	目的変数	説明変数	キー列
1	番号	整数	☐	☐	☒
2	値	実数	☐	☒	☐
3	ラベル	カテゴリ	☒	☐	☐

お手持ちのデータ形式を選択
ここでは“時系列”

説明変数
目的変数の指定

(289482 行/3 列)

<< 戻る 次へ >> Cancel

step2 : モデルデザイン

Deep Learner

モデルデザイン

出力層

RNN層2

RNN層1

入力層

全結合層パラメータ一覧

名前	出力次元数	活性化関数	Dropout Ratio
RNN層2	3	GRU	0.0
RNN層1	5	GRU	0.0

パラメータの設定
自動探索も可能

データに応じた
モデルが選ばれる

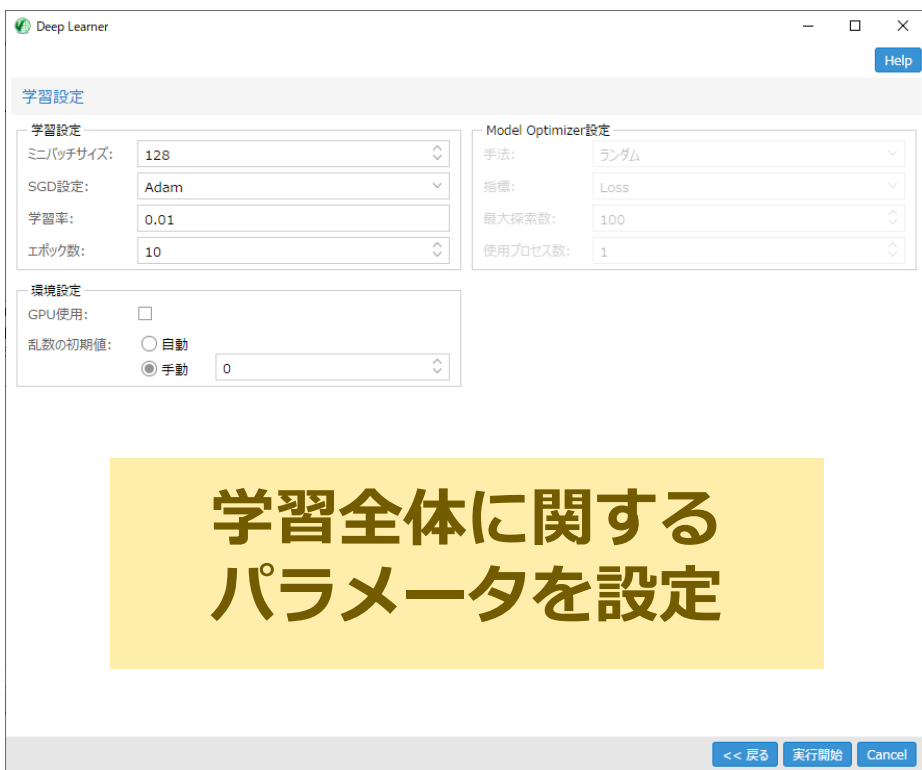
RNN層パラメータ一覧

名前	出力次元数	タイプ	Dropout Ratio
RNN層2	3	GRU	0.0
RNN層1	5	GRU	0.0

<< 戻る 次へ >> Cancel

■ 3ステップ でモデル構築が可能

step3 : 学習設定



Deep Learner 学習設定画面のスクリーンショット。画面は「学習設定」と「Model Optimizer設定」の2つのセクションに分かれています。

学習設定

- ミニバッチサイズ: 128
- SGD設定: Adam
- 学習率: 0.01
- エポック数: 10

Model Optimizer設定

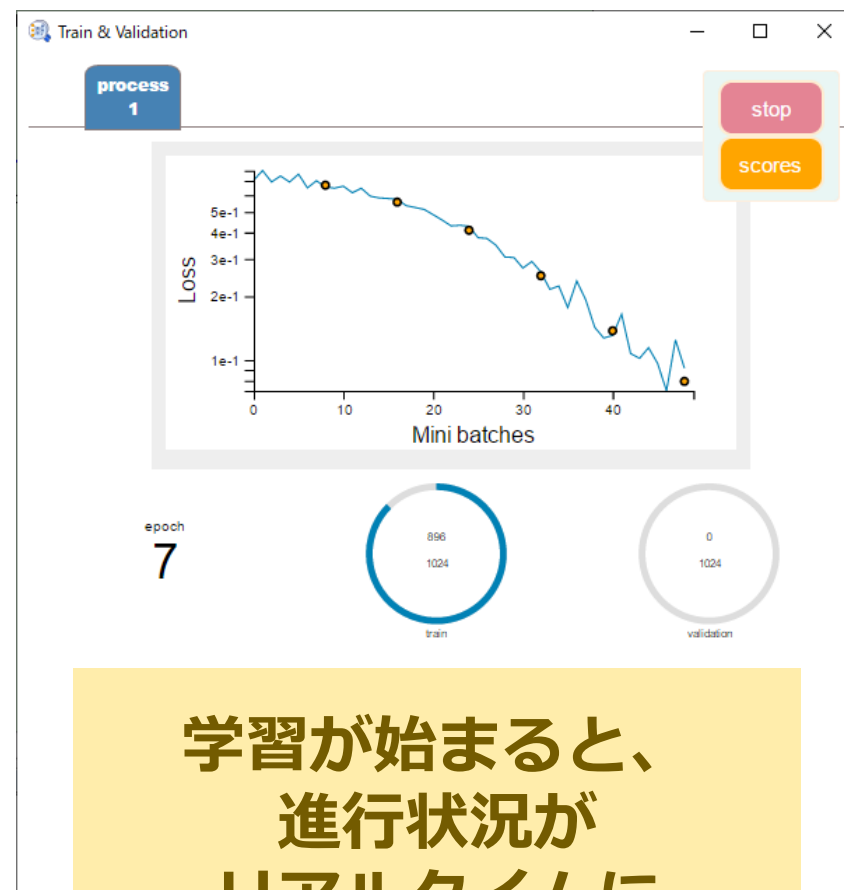
- 手法: ランダム
- 指標: Loss
- 最大探索数: 100
- 使用プロセス数: 1

環境設定

- GPU使用: ☐
- 乱数の初期値: ☐ 自動 ☒ 手動 (0)

画面下部には「<< 戻る」「実行開始」「Cancel」のボタンがあります。

学習全体に関する
パラメータを設定



学習が始まると、
進行状況が
リアルタイムに
表示されます



世界中で広く使われている
オープンソースの統計解析ソフトRが持つ
多くの統計手法を簡単なマウス操作で実行

R のスクリプトの呼び出し可能

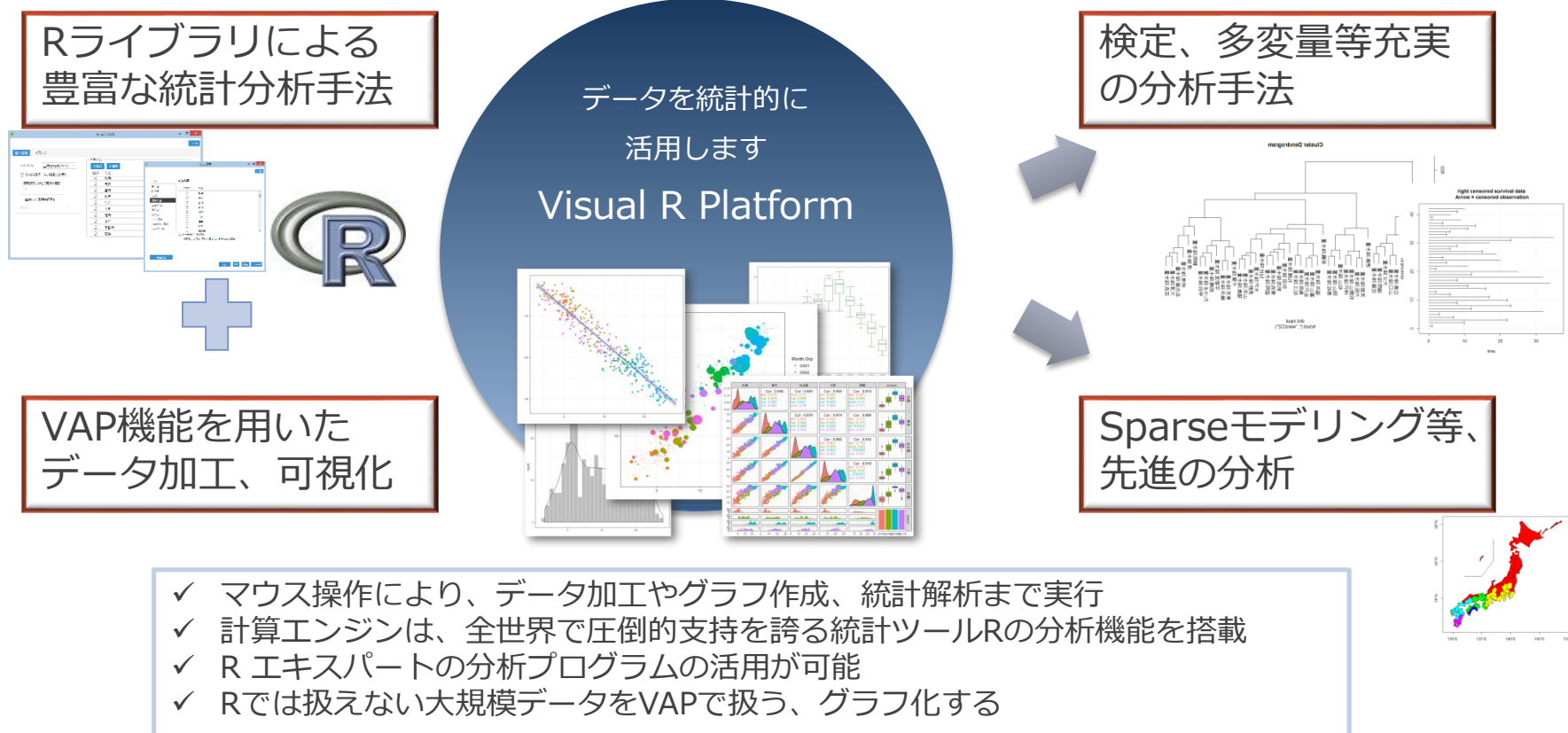
作成した分析フローをRスクリプトで生成可能

<https://www.msi.co.jp/vrp/>

統計解析ツールVisual R Platform

世界中で利用されている **R 言語** が持つ多くの統計手法を、VAPの共通操作で実現可能です。

※今までご利用いただきましたR統計解析アイコンはVMS8.5より、利用ができなくなりました

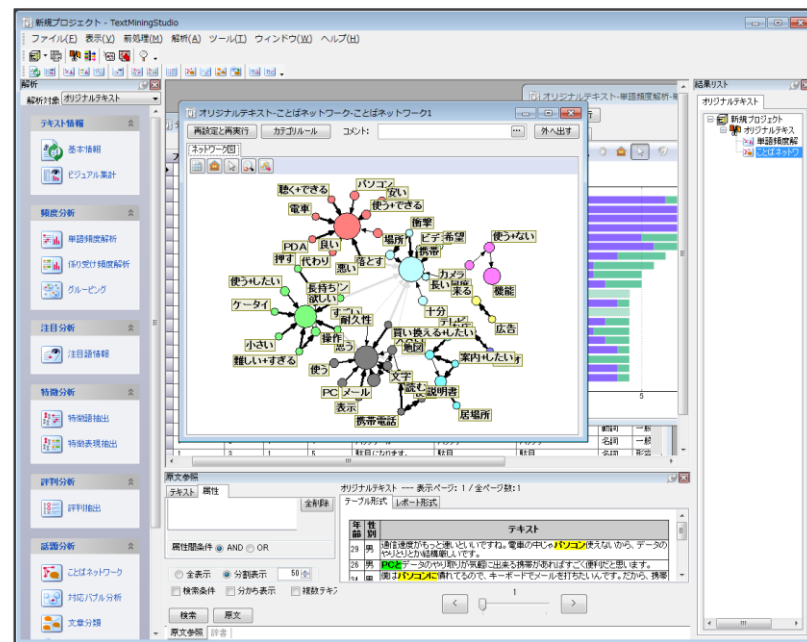




テキストデータから有益な情報を抽出するための テキストマイニングツール

<https://www.msi.co.jp/tmstudio/>

- **誰にでも**高度な
テキストマイニングを
 - マウスの操作のみで分析が可能
 - 豊富な分析機能 と 強力なグラフ機能
- より**自由度**の高い分析を
 - カテゴリ機能など「意味」に着目した分析
 - データマイニングツール
Visual Mining Studio との
シームレスな連係



Text Mining Studio (TMS)

2020年8月リリース！

魅力的なアドオン

<https://www.msi.co.jp/tmstudio/addon.html#synonym>

類似抽出アドオン

似ている単語・文章を自動抽出します！

The screenshot shows the Text Mining Studio interface with the Similarity Extraction Add-on. The sidebar on the left shows the 'ターゲット設定' (Target Settings) for '耐久性' (Durability). The main table displays results for 'set1_耐久性類似度' (set1_Durability Similarity) and 'set1_耐久性' (set1_Durability). Two callout boxes provide additional information:

- 類似度算出の基となる代表的な文章(ベース文)を設定すると...** (Setting representative sentences (base sentences) based on which similarity is calculated...)
- 各テキストの類似度を算出し、類似度が高いものにラベルを付与します！** (Calculate the similarity of each text and label the ones with high similarity!)

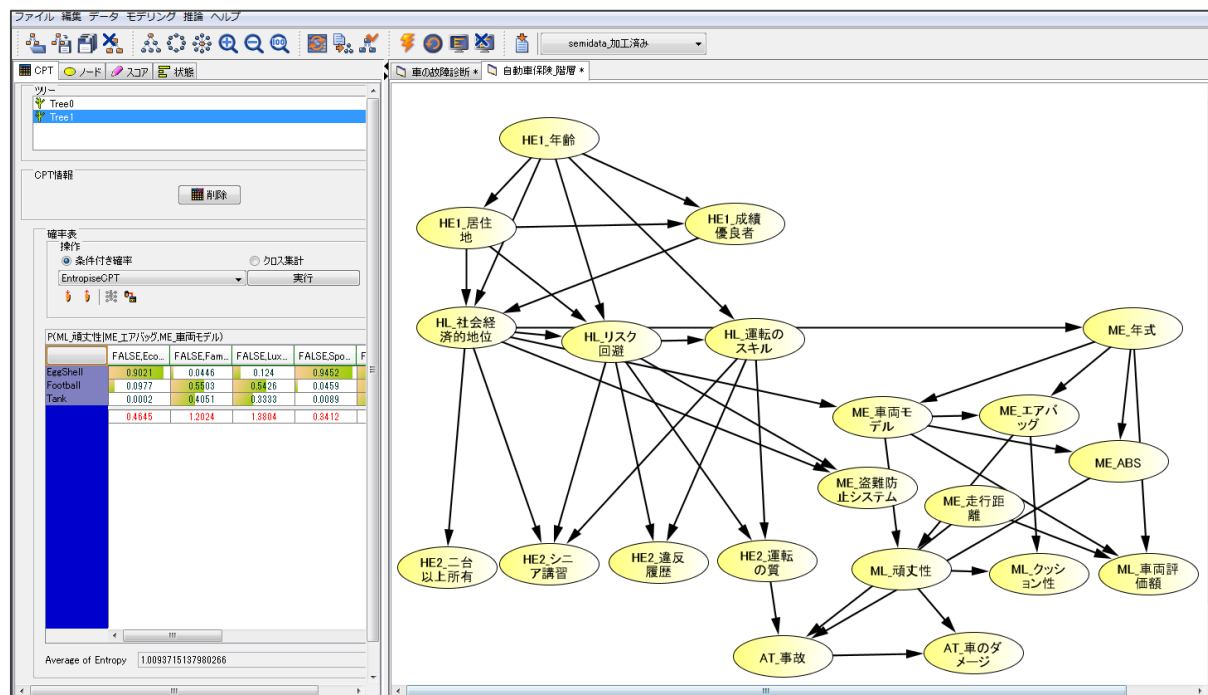
閲覧	コメント	set1_耐久性類似度	set1_耐久性
1	携帯を落として壊してしまったことが何度もあ...	0.82	☒
2	仕事で携帯を使っているの、簡単に壊れた...		☒
3	この前トイレに落としたり、動かなくなった。...	0.79	☒
4	子供が遊んで壊してしまったので、...	0.78	☒
5	私のすぐ壊れる。壊れないのが...	0.77	☒
6			☐
7			☐
8			☒
9			☐
10			☒

体験・知識をベースにしたネットワークモデルで課題を分析！

<https://www.msi.co.jp/bayolink/>

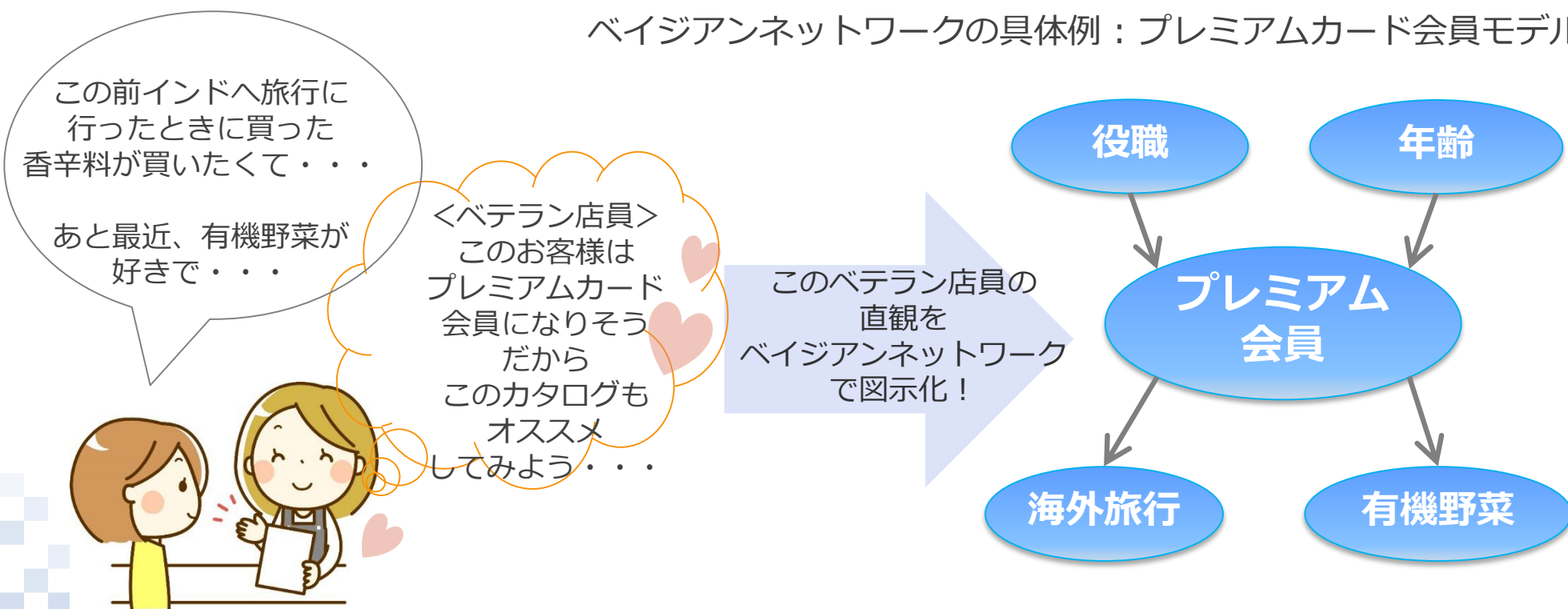
BayoLinkS

ベイジアンネットワーク構築支援システム

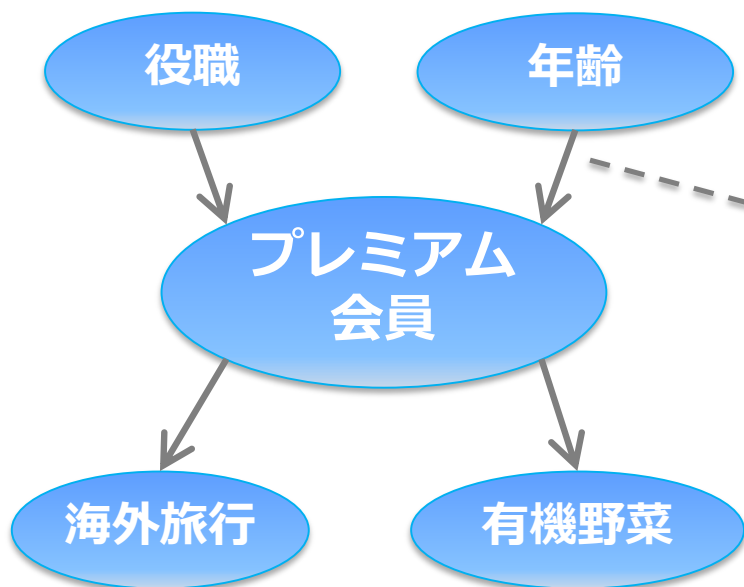


- ✓予測モデルの一つ
- ✓事象間の確率的な関係をネットワークで表現する
- ✓観測された情報をモデルに入力し、確率を計算する
- ✓未知の状況の予測や分析を行う

ベイジアンネットワークの具体例：プレミアムカード会員モデル



ベイジアンネットワークの具体例：プレミアムカード会員モデル



(例) 役職、海外旅行の頻度、有機野菜の購入頻度、などの条件を入力すると、その条件のお客様が、プレミアムカード会員になるかの確率値が計算可能。

矢印で結ばれているノード：確率的に関連していることを表す。

■ 関連性：条件付き確率で算出。

■ 条件付き確率の例：

有機野菜を週1回以上購入する、という条件のとき、プレミアム会員になる確率はどのくらいか。

また、有機野菜の購入が週1回未満という条件のときはどうか、など、指定の条件を入力したときの確率を計算することができる。

■ ベイジアンネットワーク

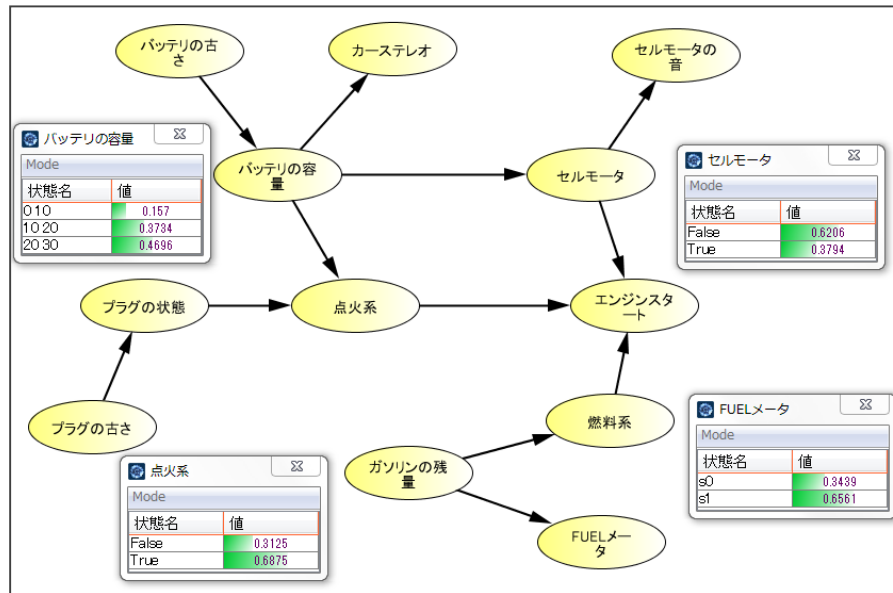
どの変数に条件を入力するかを、自由に選択することが可能。

さらに、モデルの中の全ての変数を予測の対象とすることが可能。

■ “変数を予測の対象とする”例：

プレミアム会員になっているお客様が、有機野菜を購入する確率を計算したり、または、海外旅行の頻度から、有機野菜購入の確率を計算することも可能。

ネットワークでグラフィカルに変数同士の関係性を把握し、確率推論を行うことができます



構造学習ウィザード

☒ 候補親ノード ☒ 必須親ノード ☒ 禁止親ノード

ノード名 親あり 親1 親2 親3 親4 親5 親6 親7 親8

年齢		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
休日の過ごし方		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
肌質		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
お悩み		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
求める機能		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
化粧品Aを購...		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
化粧品Bを購...		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...
化粧品Cを購...		年齢	休日の過ごし方	肌質	お悩み	求める機能	化粧品Aを購...	化粧品Bを購...	化粧品Cを購...

全て候補 全て必須 全て禁止

設定を保存... 設定を開く...

前へ 次へ キャンセル

[INFO] ノードの制約条件を設定します

構造学習ウィザード

構造学習

アルゴリズム Greedy Search -- 欲得の法

評価基準 AIC -- 赤池の情報量

探索の終了条件に追加する項目 クロス集計の平均値が閾値以下になったら探索を終了する

閾値 0.01

その他

欠損値処理 ベアワイズ法

正規化 MAP

閾値 4

前へ 終了 キャンセル

[INFO] 構造学習のパラメータを設定します

【AMBN 2017サテライトワークショップ】 ベイジアンネットワークツールの最前線

(2017年9月19日 開催)

産業技術総合研究所 人工知能研究センターでは、人工知能研究に関する情報交換を目的として、原則として月に一度、外部の方やセンター内研究者を講師とする人工知能セミナーを開催しています。

今回は、世界で最も使われているbnlearn、

日本で最も使われているBayoLink、

機械学習のトップ会議のひとつUAI 2017で採択されたBNSLの開発者が一同に会し、ベイジアンネットワークツールの現状を解説します。

基本的にどなたでも無料でご参加いただけますが、事前申込が必要です。人工知能に興味のある方は奮ってご参加ください。多くの方々にご参加いただき活発な議論が行われることを期待しています。

データフレームから、変数間の依存関係を見出して、ベイジアンネットワークで表現する、いわゆる構造学習の処理は、種々の分野で用いられています。

今回はCRANパッケージ、bnlearnの開発者であるScutari博士の来日を機に、Bayo Link(本村陽一)、BNSL(鈴木譲、川原純)といった日本を代表するツールをまじえて、デモや応用例を通して、あり方や方向性をお話いただきます。

出展

http://www.airc.aist.go.jp/seminar_detail/ambn_2017

日本で最も使われているベイジアンネットワークツールとして
BayoLinkS が紹介されました！

当社 BayoLinkS 開発者と、 BayoLinkSユーザー (オージス総研様) が登壇

<その他講演者様>

- ・ 鈴木 譲
(大阪大学大学院 統計数理講座 教授)
- ・ Marco Scutari
(Oxford大学 講師)
- ・ 本村 陽一
(産業技術総合研究所
人工知能研究センター 首席研究員)
- ・ 石田 和宏
(株式会社ロジックデザイン)

■ 開発・分析対象領域



最適化とシミュレーション

スタートからゴールまでの最短経路は？
※簡単すぎる例ですがイメージのため

スタート

ゴール

(マルチエージェント)シミュレーション

PC上に仮想現実を構築し、その上で様々なパラメータを変化させてPC上で試行錯誤・再現を行うアプローチ。

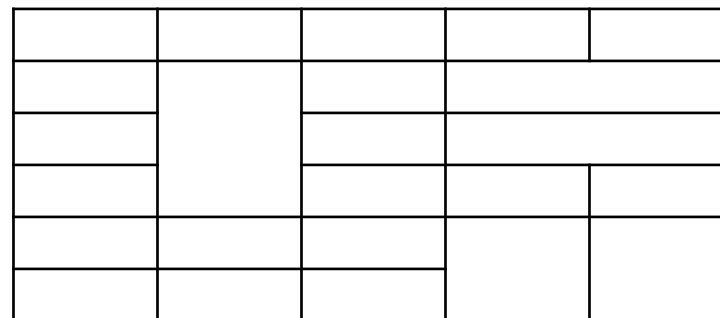
最適化

現実課題を数理モデルで表現し、アルゴリズム内部では、ある種の抽象的な数学問題に帰着して解くアプローチ。

最適化とシミュレーション

スタートからゴールまでの最短経路は？
※簡単すぎる例ですがイメージのため

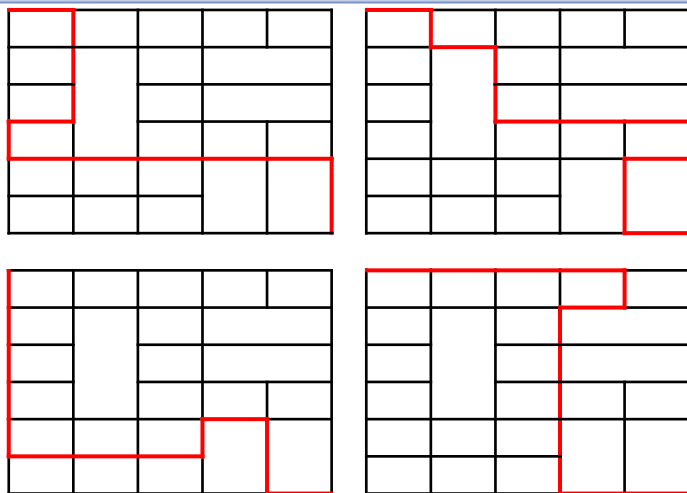
スタート



ゴール

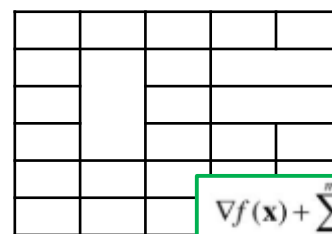
(マルチエージェント)シミュレーション

PC上に仮想現実を構築し、その上で様々なパラメータを変化させてPC上で試行錯誤・再現を行うアプローチ。

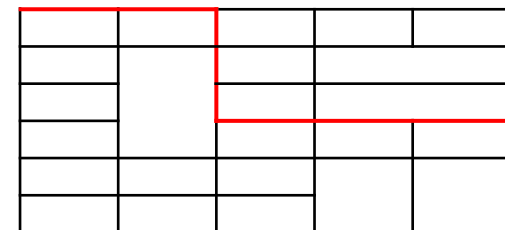


最適化

現実課題を数理モデルで表現し、アルゴリズム内部では、ある種の抽象的な数学問題に帰着して解くアプローチ。



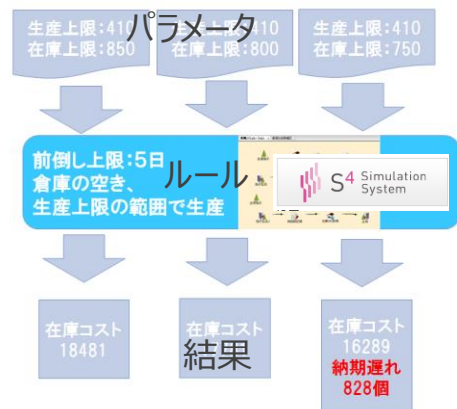
$$\begin{aligned} \nabla f(\mathbf{x}) + \sum_{i=1}^m \lambda_i \nabla g_i(\mathbf{x}) &= 0 \\ g_i(\mathbf{x}) &\leq 0 \\ \lambda_i &\geq 0 \\ \lambda_i g_i(\mathbf{x}) &= 0 \end{aligned}$$



シミュレーションと数理最適化の使い分け

シミュレーション:

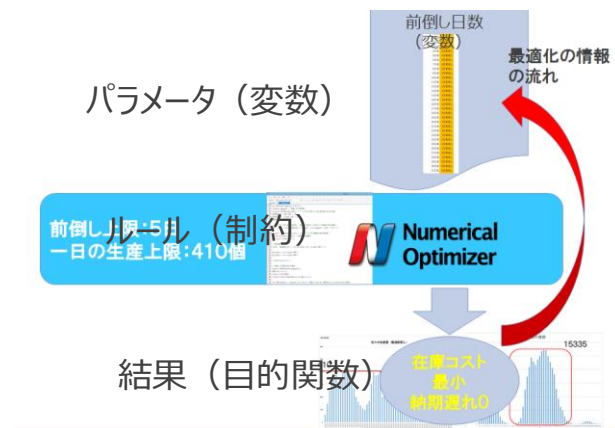
パラメータ+ルールに従って動いたときに結果がどうなるかを知る



ルール記述の自由度が高い
if-thenルール, エージェント..
不確定性の記述が容易
分布を入力できる
パラメータ探索が難しい
PSO, DFO, 強化学習
計算コストが低い

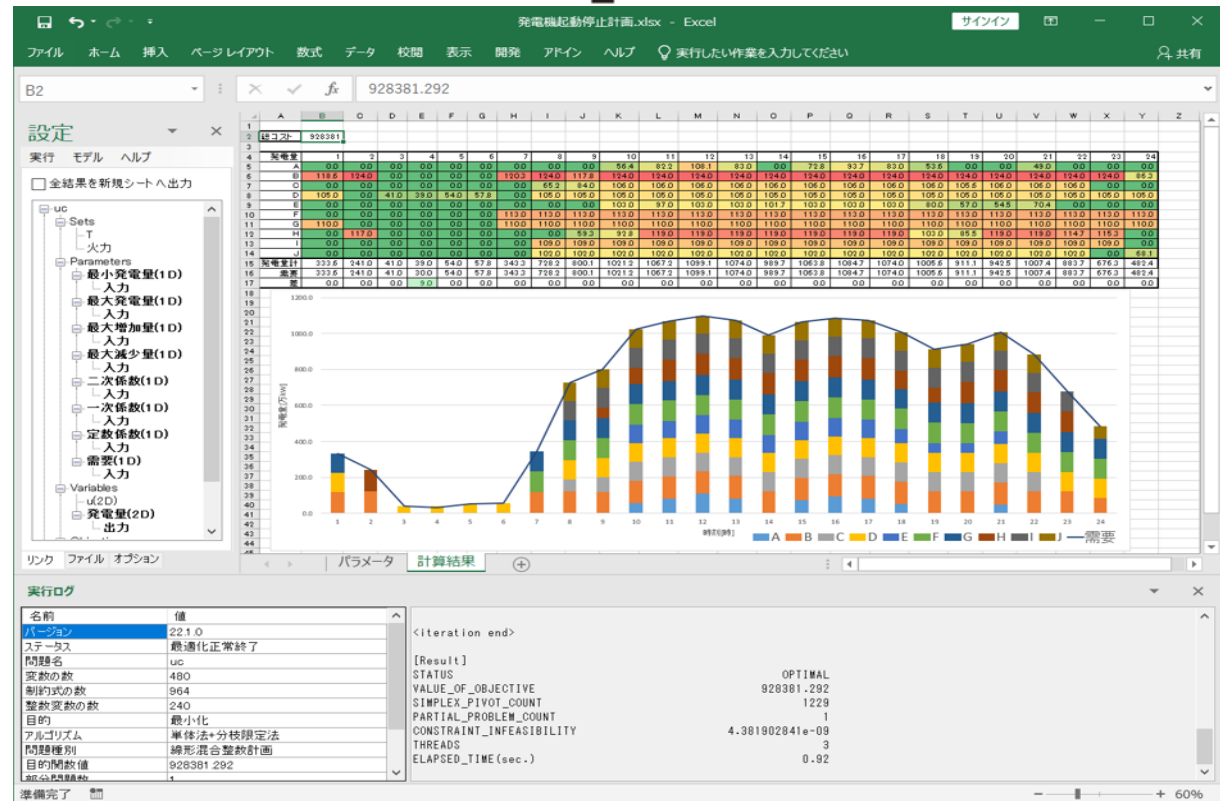
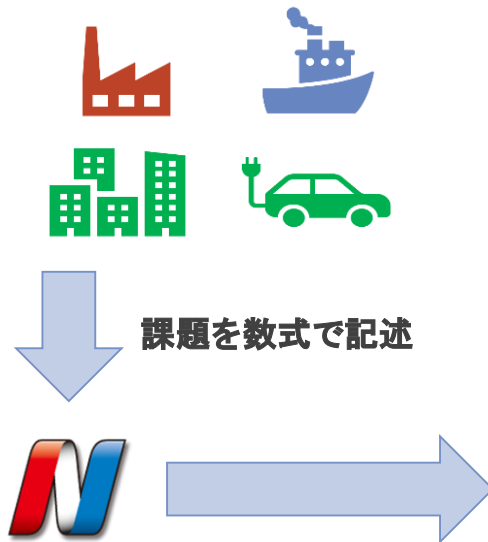
数理最適化:

ルールに従って動いたときの結果が良くなるように、パラメータを決める



ルール記述の自由度が低い
数式(できれば線形)での記述が必要
不確定性の記述が難しい
確率的計画法の計算コストはかなり高い
パラメータ探索の方法がある程度確立されている
混合整数線形計画法、
メタヒューリスティクス..
計算コストが高い

Numerical Optimizer



シフトスケジューリングや生産計画など、
様々な場面で意思決定をお手伝い！！



豊富なアルゴリズム

線形計画問題から整数計画問題，非線形計画問題まで幅広く対応



強固な開発環境と丁寧なドキュメント

GUI 環境やモデリング言語，27 個の例題集やオンラインマニュアル



迅速なサポートと充実したバージョンアップ

技術者による 1 営業日以内の回答，性能向上や新機能を含む毎年のバージョンアップ



- ・ 輸送計画
- ・ 配送計画
- ・ 船舶スケジューリング



- ・ 納期遅れを最小化した生産スケジューリング
- ・ カuttingストック
- ・ 積み付け最適化



- ・ 金融工学
- ・ ポートフォリオ最適化



- ・ 需要を考慮したシフトスケジューリング



- ・ エネルギーマネジメント



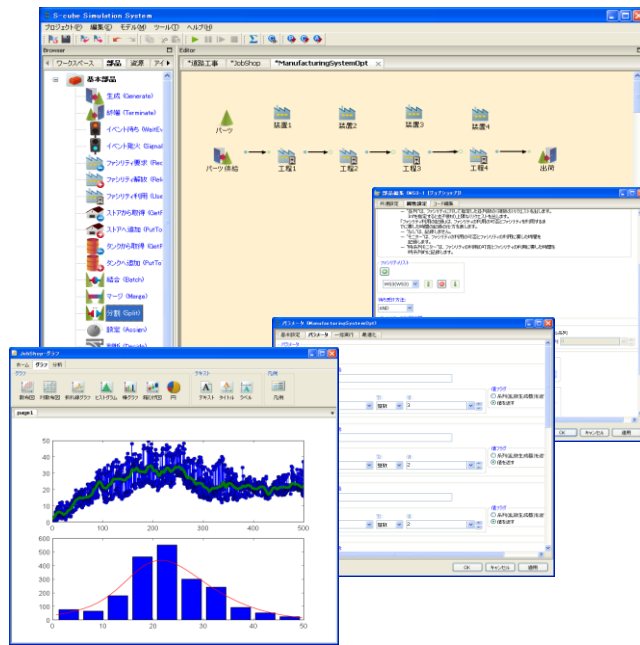
- ・ CSナンバー算出



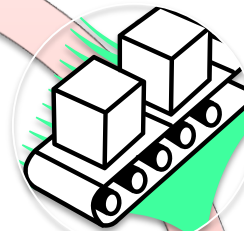
- ・ 効率的な保線計画



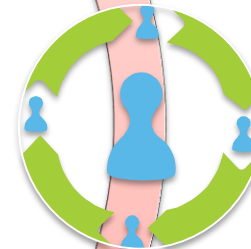
- ・ マッチング
- ・ レコメンデーション



S⁴ Simulation System



離散イベント
シミュレーション



連続シミュレーション



エージェントシ
ミュレーション

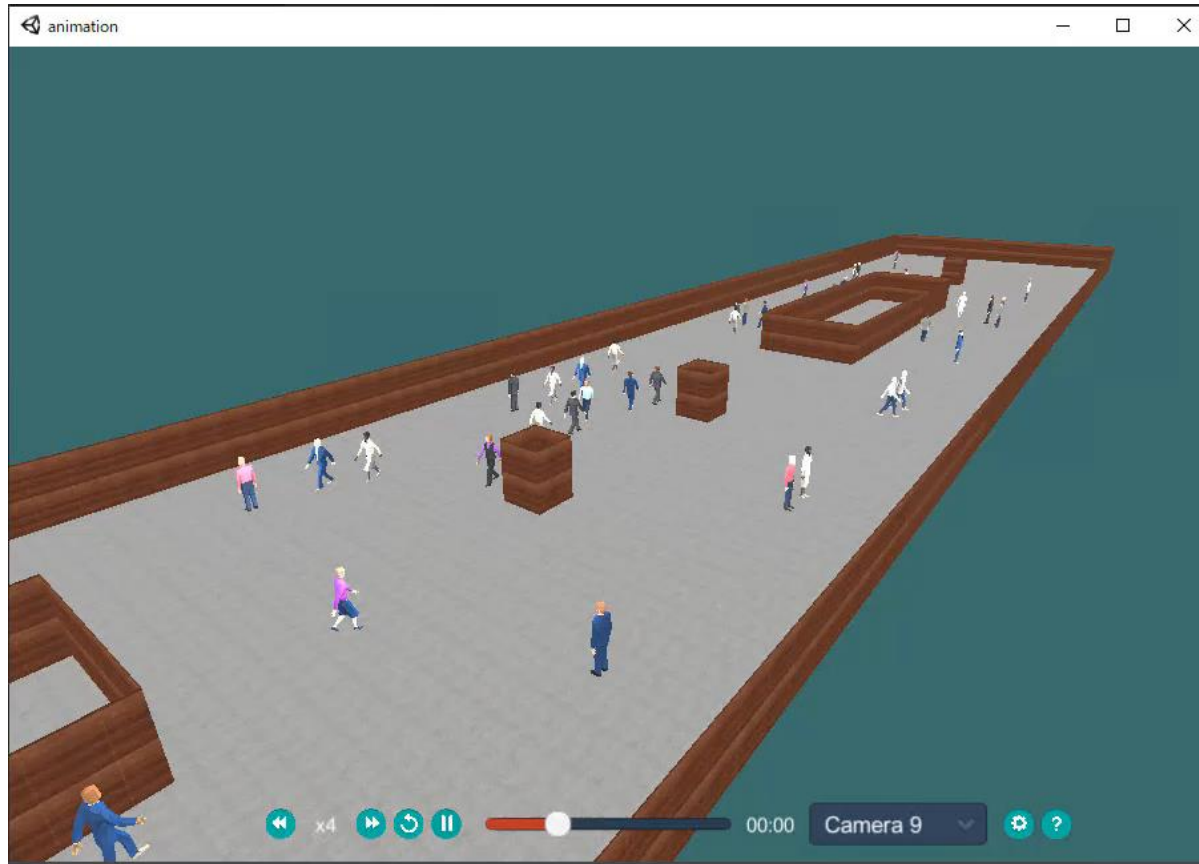
- NTTデータ数理システムが独自に開発
- 純国産商用シミュレータ
- GUIによる直観的なモデリング
- 柔軟なカスタマイズ性能
- ハイブリッドシミュレーション
- グラフ・統計分析
- 最適化・感度分析・実験計画

2010年のリリースから毎年バージョンアップを重ねています。

2020年3月にはVer6.0をリリース！

汎用シミュレーションツール S⁴ Simulation System

- 人流シミュレーション結果を3Dアニメーションで描写する機能
- シミュレーション空間の状況やエージェントの種類などを、さまざまなバリエーションで表示
- シミュレーション結果をよりわかりやすく理解



例：駅のホームシミュレーションの3D表示

コールセンター VOC/QFD

TOTO(株) YKKAP(株)
SCSK(株) 情報工房(株) (株)TMJ
シスメックス(株) ヤンマー(株)
横河電機(株)
(株)ジャパンネット銀行
三菱食品(株) (旧: (株)菱食)

SNS/お客の声分析

味の素(株) (株)LIXIL (株)ぐるなび

アカデミック

大阪府立大学
早稲田大学
専修大学 近畿大学 南山大学
鳥取大学 徳島大学 中央大学
滋賀大学 慶應義塾大学

医療

(株)ヘルスケアシステムズ
東邦薬品(株) (株)NTTデータ
自治医科大学地域医療学センター(株)
近畿大学薬学部
岐阜大学医学研究科

マーケティング

(株)ユナイテッドアローズ
(株)WOWOWコミュニケーションズ
東都生活協同組合 (株)オークネット
データコム(株) C C Cマーケティング(株)
ソネット・メディア・ネットワークス(株)
西川コミュニケーションズ(株)
(株)パルコ

あらゆる産業分野 業界最多レベル

調査/アンケート

アイエックス・ナレッジ(株)
(株)オーグス総研
有限責任監査法人トーマツ
(株)ネクステージコンサルティング
(独)日本スポーツ振興センター
(株)日経 B P コンサルティング
みずほ情報総研(株)

製造・エネルギー (株)村田製作所

(株)本田技術研究所 キヤノン(株)
大阪ガス(株) オムロン(株)
東京ガス(株) JFEスチール(株)
海上技術安全研究所
AGC(株) パナソニック(株)

特許情報/論文分析

正林国際特許商標事務所
(株)日産テクノ
東京エレクトロン(株)
科学技術振興機構(独)

その他

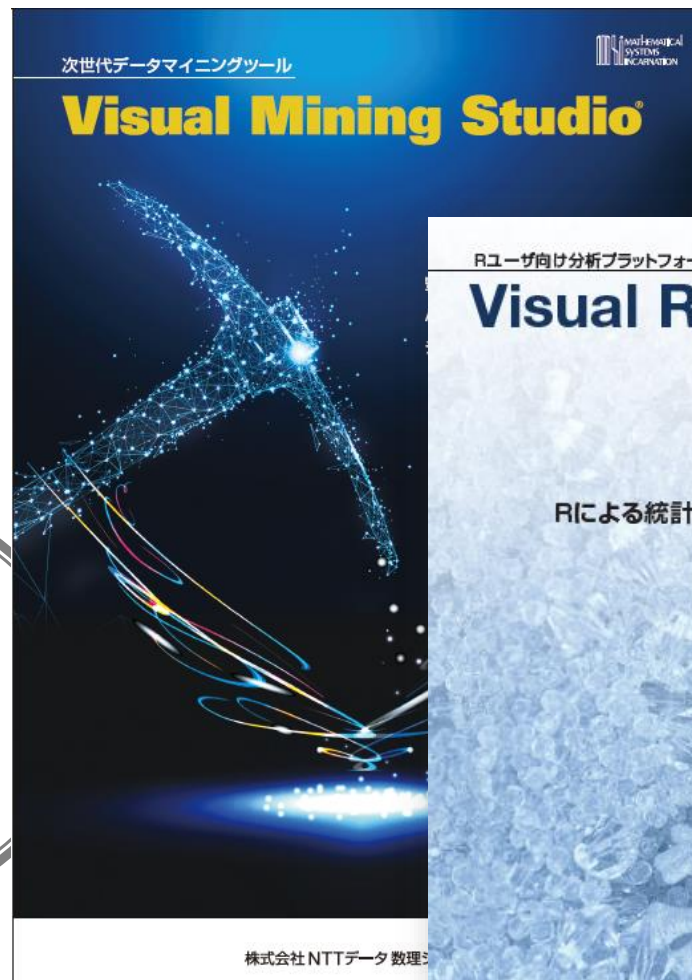
(独)産業技術総合研究所
(独)宇宙航空研究開発機構(JAXA)
(株)NTTアドバンステクノロジー
富士ゼロックス(株) (株)時事通信社
日本気象協会 (財)流通経済研究所
(財)道路交通情報通信システムセンター
社団法人日本将棋連盟(株)

無料トライアル

全製品、 1か月間の トライアルを 無料でご提供！

実際に
ご契約頂いた際と同様に
ご質問などには随時
お答えさせて
頂きます！

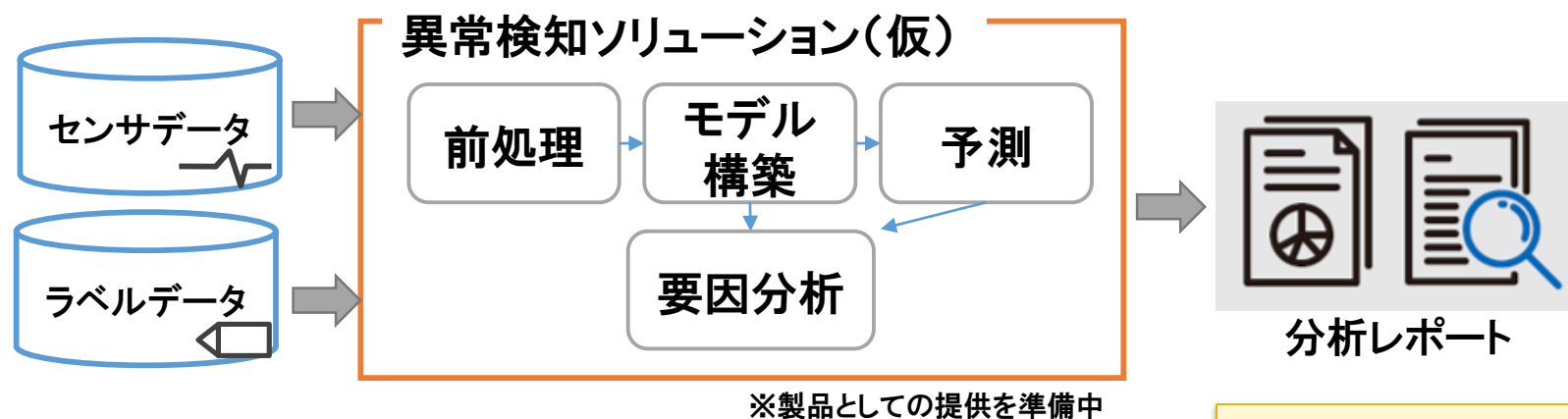
トライアルをご希望の方は sales@msi.co.jp まで
お申し付けください。



製品名	日程	詳細・お申込み
汎用データマイニングツール Visual Mining Studio	12/22	https://www.msiism.jp/article/seminar-vms.html
テキストマイニングツール Text Mining Studio	12/15	https://www.msiism.jp/article/seminar-tms.html
ベイジアンネットワーク構築支援ツール BayoLinkS	12/3	https://www.msiism.jp/article/seminar-bayolinks.html
統計解析ツール Visual R Platform	12/10	https://www.msiism.jp/article/seminar-statistical-analysis.html
数理計画法パッケージ Numerical Optimizer	12/8	https://www.msiism.jp/article/seminar-numerical-optimizer.html
汎用シミュレーションシステム S4 Simulation System	12/11	https://www.msiism.jp/article/seminar-s4.html
業務につながるAI・機械学習活用法セミナー	12/16	https://www.msiism.jp/article/seminar-ai-in-actual-buisness.html

□ 異常検知ソリューション ADSOL(※今年度末リリース予定)

- VMS/DL/VRPのような「汎用分析ツール群」とは異なり、
時系列(特に、製造業などでのセンサーデータから)データの異常検出に
特化した専用PKGです。



現在の提供形態

- データ前処理→機械学習によるモデル構築→予測→要因分析を
手軽に行えるツール

- センサデータなどの時系列データをお持ちで異常検知・予兆検知のための分析に興味がある

センサデータなど計測はしているけど活用できていない…

- データ前処理、変数選択、モデル選択、パラメータ選択など手間のかかる一連の分析を手軽に実行したい

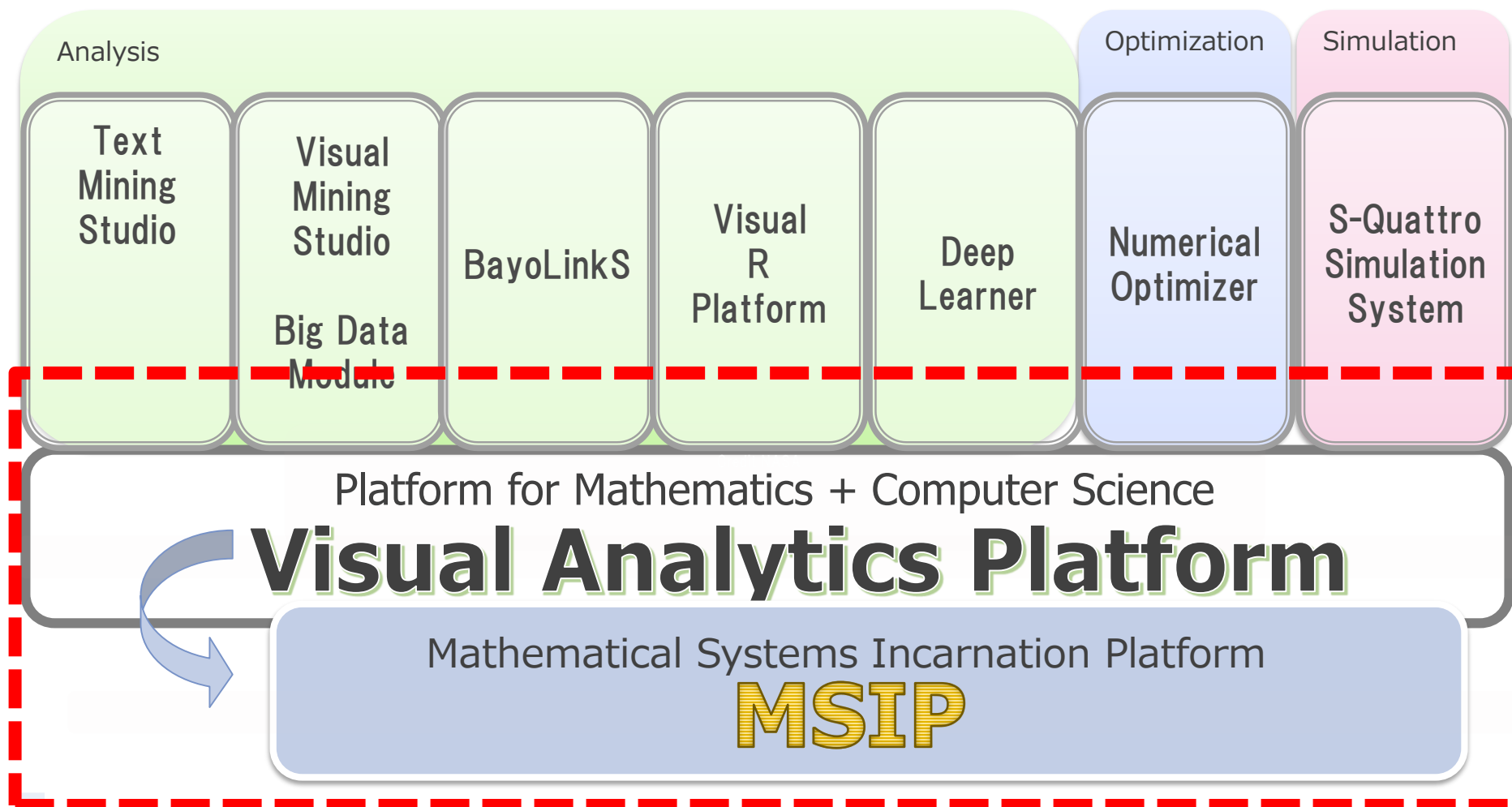
異常検知分析はしてみたいけどどこから手を付けたらいいのかわからない…

- 実装の手間をかけずにお手持ちのデータでどのくらいの精度が出るのか検証したい

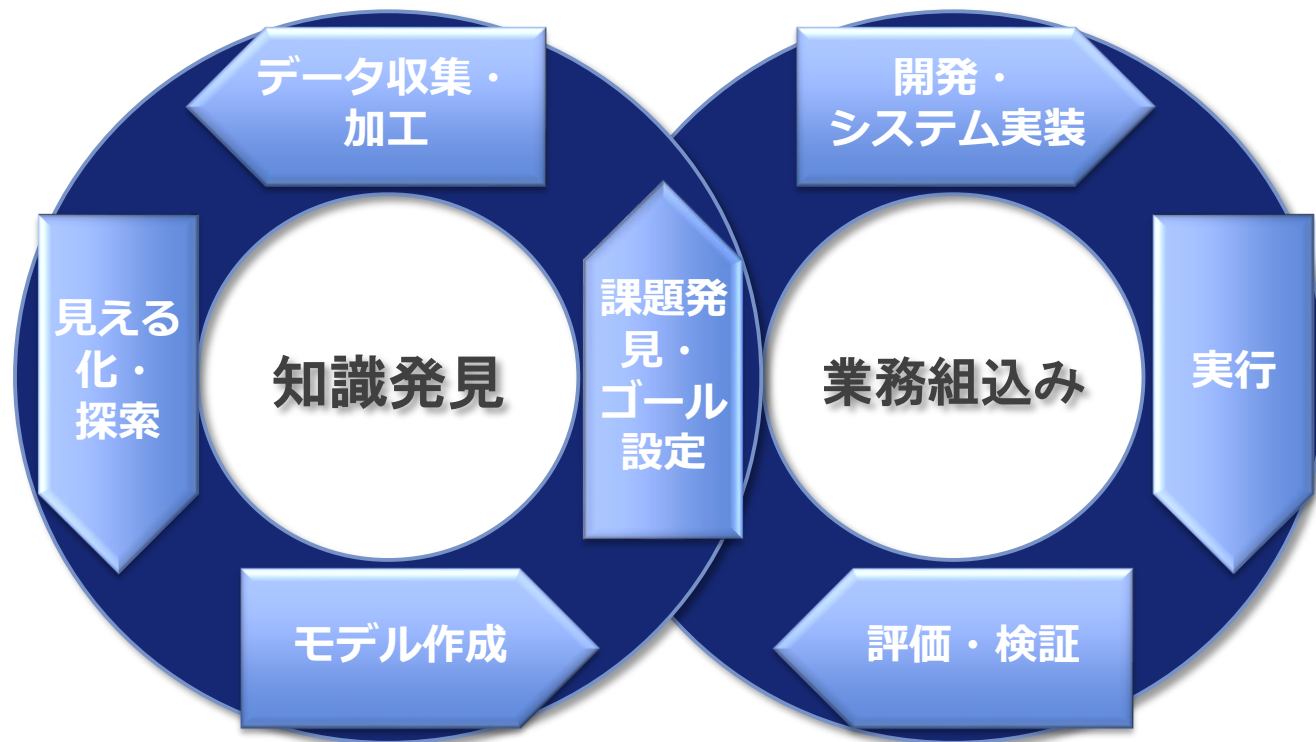
分析に取り掛かるための十分な時間が取れない…

ご相談ください！

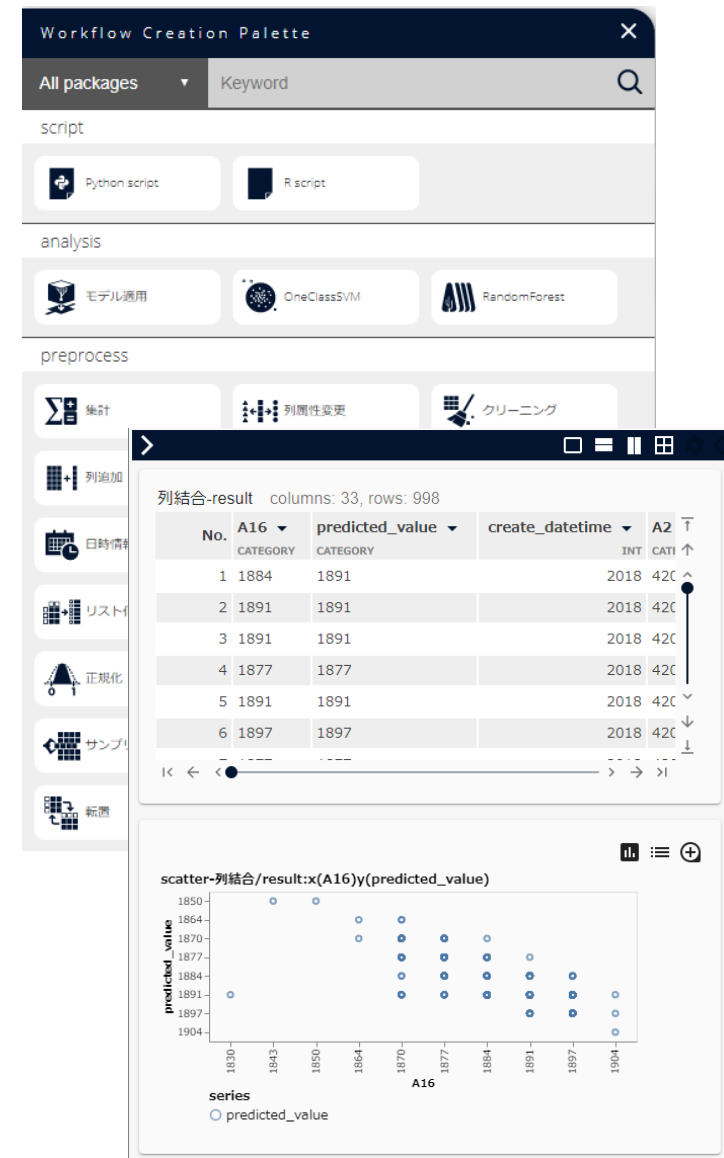
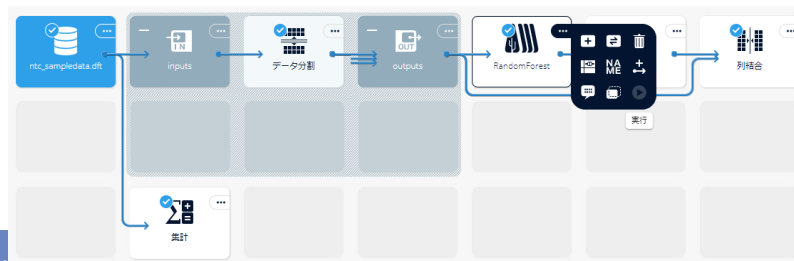
数値やカテゴリデータ、テキストを分析できる各製品が独立して利用できるほか、数理計画やシミュレーションなどの製品もプラットフォーム上でシームレスに連携して利用可能です。

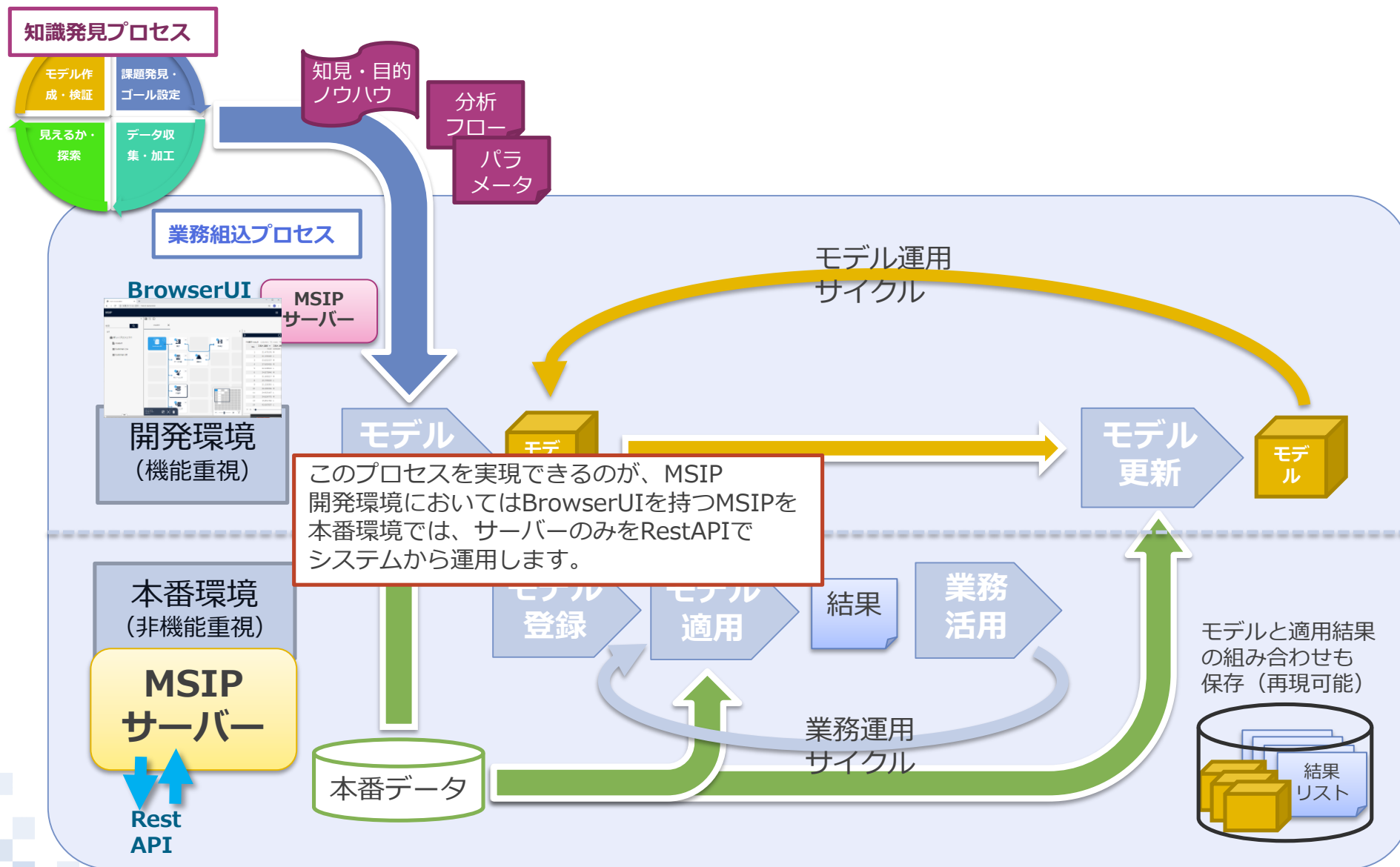


- AI・機械学習を含むアナリティクスを業務に導入するためには「知識発見」と「業務組込み」という2つのサイクルを回す必要があります。
- 「いま主に必要なのは、どのサイクルをサポートすることか？」をしっかりと捉え、ツールを選ぶことが重要です。



- ブラウザだけで利用可能
 - (オンプレ環境にてサーバーが必要です)
- ビジュアルな分析フローで視覚的に把握しやすい
 - 処理の1つ1つがアイコンとして表現
 - アイコン配置はマウス操作で、複雑な分析の流れも理解しやすい
- RアイコンやPython アイコンで、幅広い分析が可能
 - すでに実装済みのコードをアイコン化して実行可能
 - スクリプト記述により構築した既存の資産も有効活用
 - 知見者の技術を周囲も使いやすい形でアレンジ可能
- フローを構築しながら、途中結果やグラフを確認
 - マウスクリックのみで、各アイコンの結果やグラフを確認
 - フロー実行時も適宜出力される結果を確認可能
- データ加工もマウス操作で実現
 - 前処理アイコンは19種類
 - ちょっとしたデータ整備や、データ加工、クリーニングをマウス操作で手軽に





- 開発環境は、モデル生成・検証を『知識発見』と全く同じ使い勝手で進められる
 - 『知識発見』からの分析フローやパラメータをそのまま流用可能
 - 本番データ投入を『知識発見』フェーズで行っておけば、開発環境でのモデル生成は、確認のみでOK
- 開発環境と本番環境は、全く同じ実装のサーバーで構成可能
 - 開発時と運用時の完全一致を保証（乱数利用時除く）
 - サーバー自体は完全分離しての設置を想定、開発時でのモデル作成には影響を受けない
 - モデルの受け渡しも、通常機能のExportとImportの機能で手軽に可能
- モデル適用の、結果とモデルを『対』にして保存
 - 運用時に、どのモデル（パラメータ含む）で、こういった結果であったのかをすべて対応させたまま保存
 - 後から全く同じ状態での再現や検証が可能
- ブラウザGUIの他に、システムからのキックはRestAPI・SocketIOで実現
 - モデルImport・Export
 - データの適用
 - 実行・ステータスポーリング・通知 等々
- 本番環境での利用では、非機能要件の達成も実現（予定）
 - データ1件1件のモデル適用が高速
 - 省メモリの実現
 - 適用データと結果データの傾向値監視
 - 長期間運用に関するロバスト性
 - ・ 定常的なメモリ利用
 - ・ サーバードアウン時の自動復帰

数理システムが提供する データサイエンス講座

受講後の目標

1. 一般的なAIの知識と活用方法について理解する
2. 基本的な手法であれば指定された分析作業ができる
3. 与えられた問題設定に対して、分析手法を選択し、設計や分析計画を行い、実行。業務に役立つ分析結果を作成する
4. 実務上の課題に対して問題設定を行い、分析を依頼、分析者が作成した結果を実務に活用できる

場所と時間を選ばないWebinar開催です！

「データサイエンス教育プログラム」では、株式会社NTTデータ数理システムの分析ソフトウェア群（**Visual Mining Studio / Visual R Platform / Deep Learner**）を用いて、データサイエンティストの育成を目標としています。

- 短時間でデータサイエンスの実践が身につきます
- 実践的なデータサイエンス教材
- 分析経験豊富な講師が講義 & 実習のサポートに当たります
- 受講者の方向けのライセンスを含みます

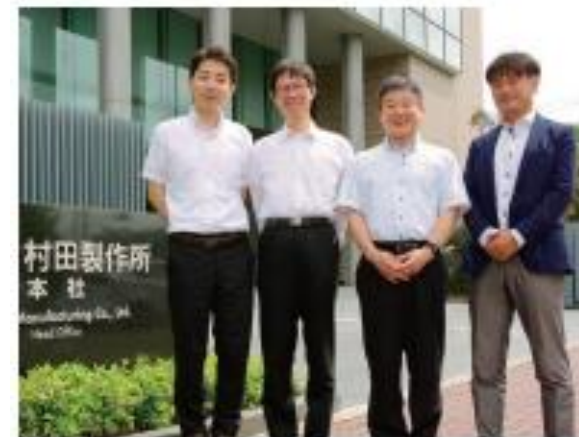
事例 株式会社村田製作所 共通基盤技術センター 様

AIを全社で身につける

—データサイエンティスト育成プログラムを実施—

詳細はこちらをご覧ください

<http://www.msi.co.jp/solutions/DS/index.html>



回	講義名	内容
	AI概論	分析に適切なデータ提供とは？分析の前の問題整理 プロジェクト推進。データ分析を行うかどうかの判断等、マネージャ の方から、分析に関わる方すべてに向けた内容
各論1回	課題設定と データ分析の考え方	課題設定の心得、課題解決に必要なデータとは？ データの種類と分析手法の関係
	前処理、基礎分析と可視化	集計、欠損の扱い、グラフ表示、アソシエーション分析
各論2回	予測のための線形モデル	線形回帰、ロジスティック回帰
	データ構造の把握	クラスタリング、多変量解析(主成分分析を中心に)
各論3回	予測のための非線形モデル	決定木、ニューラルネット (Random Forest、Deep Learning等)
	モデル評価と変数選択	交差検証、評価指標(ROC,AUCなど) TreeモデルやAICによる変数選択
各論4回	時系列データの分析	時系列データの予測、分類
	ベイズ最適化と実践的分析	ベイズ最適化やその他の実践的分析内容
オプション	テキストマイニング	分かち書き、特徴語抽出、ことばネットワーク
	ベイジアンネットワーク による多目的予測	構造学習、確率推論、感度分析

実践的なデータサイエンス教材

当社が長年培った統計・データ分析のノウハウを凝集させたオリジナルのテキストを使用します。データサイエンスに必要な基本項目から、より実践的な分析方法、最先端のデータサイエンス領域までを短時間で学習することができます。

ユーザーフレンドリーな解説

難解な数式の表記は必要最低限とし、分かりやすい解説に努めています。

（数式に関するご説明は補足資料としてご用意しています。）

実例を交えた演習

データ分析に関する一連の流れについて、実例に近いデータをもとに演習を行い理解を深めます。

分析経験豊富な講師陣

当社の最前線で豊富にデータ分析を経験している講師陣が、みなさまを強力にサポートいたします。

参加者からいただいたご感想

講座内容について

- データサイエンスの重要なエッセンスについて一通り学ぶことができ、**大変勉強になりました。**
- データ解析手法および評価方法を学ぶことができ、**業務に役立てることができそうです。**
- 実業務でまだ未経験の手法も多かったので、**大変勉強になりました。**
- 本講座を受講することにより、データサイエンス力を向上することができ、**大変嬉しく思います。**
- 難しく煩雑な**分析がとても楽にできると感じました。**

講座資料について

- 資料が充実していて、**復習しやすいと思いました。また補足資料も大変分かり易かったです。**
- 分析設計(各手法のメリットデメリットやパラメータ選択の際の注意事項など)に関する**説明が分かり易く参考になりました。**
- モデル選定やパラメータ最適化は、業務でも悩む部分であるため、このように資料にまとめ、解説までしてもらえて**本当に助かりました。**

オンライン学習について

- 分からないことは全て回答してくれるので、**安心して臨めました。**
- オンラインでの講座はトラブルが予想されますが、**トラブルなくスムーズに進んで良かったです。**
- 社会情勢も厳しいなか、**こんなにしっかりとした研修をWEBから受講でき大変良かったです。**

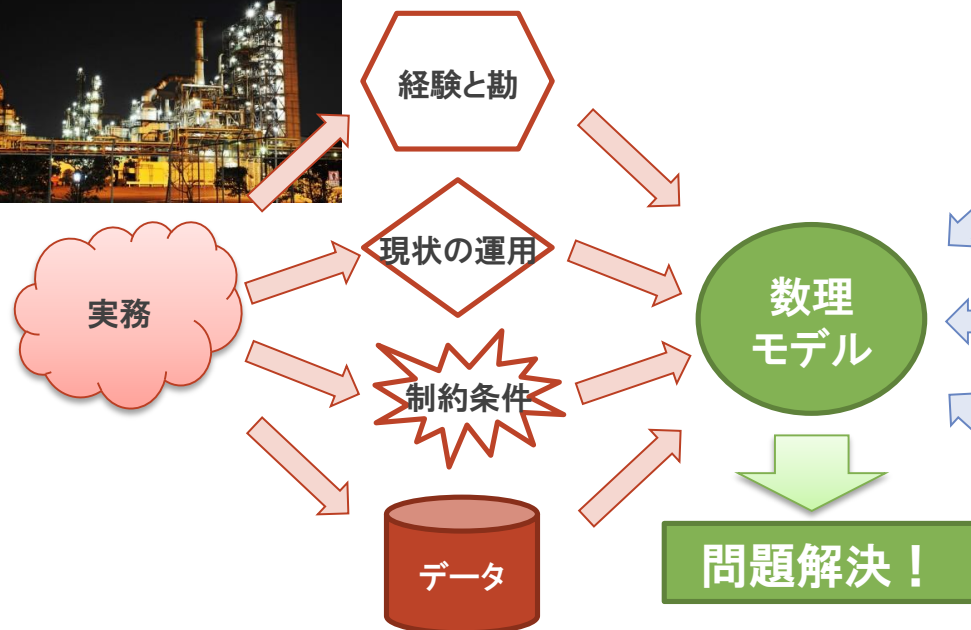
Webページに掲載中です！

<https://www.msi.co.jp/solutions/DS/testimonials.html>

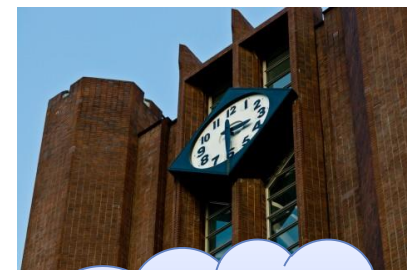
おわりに

数理システムは数理学とコンピュータサイエンスの分野で、
 今後もアカデミックを中心とした成果を、
 現場の課題解決につなげるツールやソリューションの開発、
 他では取り組むことが難しいような高度な案件に注力してまいります。
 ご質問やご相談は sales@msi.co.jp までお気軽に。

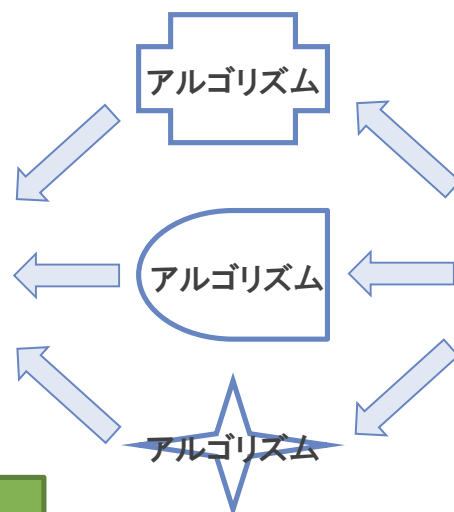
現場



アカデミック



- ・ 機械学習
- ・ 統計解析
- ・ データマイニング
- ・ データサイエンス
- ・ OR(数理最適化)
- ・ シミュレーション



数理科学とコンピュータサイエンスの現場で活躍したい学生の皆様、お待ちしております！！

項目	内容
応募資格	理系。2022年3月 学部卒業・大学院修了見込みの方 (学部新卒、修士新卒、博士新卒)
求める人物増	以下のような条件を満たす方を当社の社員として歓迎します ・「数理科学とコンピュータサイエンスの融合」という当社の事業分野に興味があり、その分野で力を発揮したい方 ・意欲的かつ自主的に仕事が進められ、新しい事業分野を開拓できる方 ・当社の事業分野でプロとして認められたい方
専門領域	専門は問いません。 積極採用中の選考： 理学系 理論系 計算機科学 数学 物理学 情報工学 電子工学 経営工学
募集職種	ソフトウェアエンジニア 分析コンサルタント 研究開発職

採用ページ: <https://www.msi.co.jp/recruit/index.html>



NTT DATA

NTT DATA Mathematical Systems Inc.

営業部

TEL : 03 - 3358 - 6681

FAX : 03 - 3358 - 1727

<https://www.msi.co.jp/>

sales@msi.co.jp

Trusted Global Innovator

NTT DATA Group

NTT DATA

当社は、1982年の創立以来35年以上にわたり、時代とお客様のニーズに合わせ、数理科学とコンピュータサイエンスを基盤として、高度な問題解決を提供してきました。一部ではございますが、実際にユーザーの皆様弊社製品をご活用いただいた事例を別途リーフレットとして配布しております。ご希望の方はお気軽にお問い合わせください。

Visual Mining Studio 事例		https://www.msi.co.jp/vmstudio/usersCase.html
(株) パルコ 様		ビジネスパーソンに、VMSは必須のツールです
(株) 村田製作所 共通基盤技術センター 様		AIを全社で身につける —データサイエンティスト育成プログラムを実施—
(株) 明電舎 様		設備機器の“健康状態”の 見える化サービスを、3か月で構築
(株) WOWOWコミュニケーションズ 様		年間数億円の効果を生む 顧客対応支援システムを構築
国立研究開発法人 海上技術安全研究所 様		実海域での船舶性能をデータマイニング
(株) NTC 様		製造における意思決定の自動化を 統計解析の手法で実現したい
データコム(株) 様		製品開発や顧客サービスにさらなる“分析力”を
(株) ユナイテッドアローズ 様		お客さまの真実に迫るデータマイニング
(株) オークネット 様		オークションをデータマイニングで進化させる
(株) エクス 様		経験とデータマイニングで 製造業向け新サービスを創造
開本 亮 様 公益財団法人京都高度技術研究所／特許庁委託事業 知財戦略デザイナー		学術論文と特許をマッピングする
江原 淳 教授／ 専修大学 ネットワーク情報学部 様		変更や修正が自由にでき、 データマイニングの授業に最適
紀ノ定 保臣 教授／ 岐阜大学大学院 連合創薬医療情報研究科 様		蓄積された医療情報を活用し 安全・安心な医療提供システムを構築

BayoLinkS 事例		https://www.msi.co.jp/bayolink/cases.html
AGC(株) 様		データ分析はBayoLinkから始まる
ミリマン 様		ディシジョン・メイキングは、BayoLinkで進む
(株) IDプラスアイ 様		AI in ID-POS分析 —ID-POS分析はAIで進化する—
(株) オージス総研 行動観察リフレーム本部 様		行動観察とBayoLinkで ビジネスに新たな視点をもたらします
北村 章 特任教授／ 鳥取大学 工学研究科 様		製造業は、BayoLinkで強くできる

※BayoLinkはBayoLinkSの旧称です

Text Mining Stusio 事例	https://www.msi.co.jp/tmstudio/usersCase.html
(株) ジャパンネット銀行 様	顧客の声を分析。改善点を見つけ出し、顧客満足度の向上に結びつけている。
TOTO (株) 様	ユーザー視点の商品開発と問い合わせ削減に成果
(株) 本田技術研究所 四輪R&Dセンター 様	SMART/InSight G2とテキストマイニングを連携させた「品質情報分析システム」で社内ナレッジの活用を推進
(株) ベリサーブ 様	誰も気付かなかった不具合を、テキストマイニングであぶり出す
(株) MS&Consulting 様	TMSは調査報告書作成のためのベストパートナー「お客様に愛される」、その核心をつかむー
(株) リコー 様	「ここから会社を変えていこう!」人財ブランディングで全社変革へ
ビーウィズ (株) 様	コールセンター、全通話の品質を明らかにする
Tech Trend Analysis 様	文献研究は、EndNoteとTMSが効果的です
(株) GCAP 様	企業経営の判断には「ことば」も欠かせない
ミリマン 様	ディシジョン・メイキングは、BayoLinkで進む
DIC (株) 様	良い解析結果を得るための、3つの条件 [目標、データ、ツール]
パーソルラーニング (株) 様	従業員の働き方や気持ちを、言葉を手がかりに浮かび上がらせる
横河電機 (株) IA-MK本部 様	テキストマイニングで世界市場を切り拓く!
横河電機 (株) IAプラットフォーム事業本部 様	お客さまに、真に役立つカスタマーサポートへ。このツールがそれを可能にする。
佐々木 宏 教授／ 立教大学 経営学部 様	即戦力のビッグデータ分析者を育成
(株) TMJ 様	高い分析技術をコンサルティングの基盤に
情報工房 (株) 様	コンタクトセンターからの戦略的な情報発信に活用

Visual R Platform 事例	https://www.msi.co.jp/vrp/usersCases.html
(株) 村田製作所 共通基盤技術センター 様	AIを全社で身につけるーデータサイエンティスト育成プログラムを実施ー
(株) NTC 様	製造における意思決定の自動化を統計解析の手法で実現したい
横山 暁 准教授／ 青山学院大学 経営学部 マーケティング学科 様	データ分析の研究に、授業に、R言語を自在に活用

S-PLUS 事例	https://www.msi.co.jp/splus/usersCase/index.html
シスメックス (株) 様	ユーザの検査機器情報をリアルタイムで解析 最適な保守サービスを提供するシステムに挑戦
オムロン (株) 様	試作品の投入から量産まで 半導体生産の工程に合わせてS-PLUSで解析

AutoDL 事例	https://www.msi.co.jp/AutoDL/interview.html
(株) NTTデータ 様	製品情報の管理と分類業務を 効率よく、簡単に

Numerical Optimizer 事例	https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/index.html
JRシステム (鉄道情報システム (株)) 様	働き方改革の時代の、最適な勤務シフト作成 「勤務シフト作成お助けマン」

公益財団法人鉄道総合技術研究所 様	Numerical Optimizerとともに進化してきた
東京ガス (株) 様	エネルギー設備の最適運用・最適設計プログラム 「オプトパス®」

(株) カネカ 様	「食用油脂配送 配車計画システム」
(株) TMJ 様	オペレーター300人の勤務シフト作成を 「最適化」の視点で革新

大阪ガス (株) 様	「当直シフト編成ツール」を開発・導入 1週間の作業が4時間に!
(株) ビデオリサーチ 様	ビッグデータ時代を視野に データフュージョンシステムを機能拡張

澤標アナリティクス (株) 様	機械学習と「最適化」により、 新レコメンデーションエンジンを開発
(株) 時事通信社 様	CS進出ナンバー計算システムを開発

公益社団法人日本将棋連盟 様	関東奨励会における対戦表自動作成システム
(株) リそな銀行 様	研究にも実務にも。幅広いクオンツ分析に活用

貞広 幸雄 教授／ 東京大学 様	人の動き、都市の未来。 最適化の可能性は広がっている
沖電気工業 (株) 様	AI間自動交渉で物流業界の未来をつくる

ネットロック (株) 様	物流スケジュールまで見通した最適化で 94%の積載率を達成
独立行政法人国際協力機構 様／(株) マイナビ 様／ JRシステム (鉄道情報システム (株)) 様	ルールドリブンによる応募選考マッチング

NTTコミュニケーション科学基礎研究所 様	人流シミュレーションに“S-Quattro”
大成 尚 教授／ 早稲田大学 創造理工学部 様	S-Quattro実習で、社会で活きる シミュレーション手法を体験
田口 東 教授／ 中央大学 理工学部 様	その優れた表現力が シミュレーションを進化させる
TOTO (株) 様	問い合わせ部門の応答率を予測
沖電気工業 (株) 様	AI間自動交渉で物流業界の未来をつくる
(株) NTTデータ 様	大都市の道路交通シミュレーションを S-Quattroで実現
(株) NTTデータ 様	日本上空を飛行している 航空機の渋滞状況をシミュレーション
(株) NTTファシリティーズ 様	長周期地震動による超高層建物の 揺れを深層強化学習AIで制御

複数製品ご活用事例

各製品HPに掲載しております

VMS / VRP / Deep Learner (株) 村田製作所 共通基盤技術センター 様	AIを全社で身につける ーデータサイエンティスト育成プログラムを実施ー
VMS / VRP / Numerical Optimizer (株) NTC 様	製造における意思決定の自動化を 統計解析の手法で実現したい
Deep Learner / VMS / TMS (株) soda 様	AI分析に、驚きのツール
TMS / VMS / Deep Learner アジア特許情報研究会 知財情報解析チーム 様	特許情報解析はいよいよディープラーニングへ
TMS / VMS / BayoLink (株) アナリティクスデザインラボ 様	テキストマイニング × AIで、 効果的な業務コンサルティングを展開
TMS / VMS / BayoLinkS / S⁴ 都築電気 (株) 様	データ解析など最新技術を応用して “見える化ソリューション”をご提案
BayoLink / TMS 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 様	このAIは、人と人とのより良い相互理解を促します
VMS / Numerical Optimizer ソネット・メディア・ネットワークス (株) 様	RTBにも対応する 広告配信の割り当てシステムを開発
BayoLink / TMS ミリマン 様	ディシジョン・メイキングは、BayoLinkで進む
S⁴ / Numerical Optimizer 沖電気工業 (株) 様	AI間自動交渉で物流業界の未来をつくる

事例の社名、ご所属等は作成当時のものです

ほかにも各種事例がございます。詳しくは下記までお問い合わせください。

NTT Data 株式会社 NTTデータ 数理システム

お問い合わせ：平日10:00-17:00 (FAXは随時受付)

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館1階 TEL 03-3358-6681 FAX 03-3358-1727
<e-mail> sales@msi.co.jp <URL> <https://www.msi.co.jp/>

製造

センサーデータや品質管理、機器監視など、メーカーならではのデータ分析の事例です。

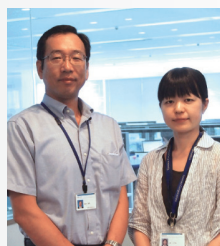
ユーザーの検査機器情報をリアルタイムで解析、 最適な保守サービスを提供

シスメックス株式会社 様

血液分析装置で世界トップシェアを誇るシスメックスでは、**S-PLUS**を用いてエンジニアが経験的に培ってきた保守点検ノウハウを数理モデル化し、リアルタイムのハードウェア管理システムの実現を目指している。

詳しくは

S-PLUS/Visual R Platform



シスメックス株式会社
学術情報部
松本武司様（左）、
上田いづみ様
※取材当時のご所属

食用油脂配送 配車計画システム

株式会社カネカ 様

カネカの高砂工業所では、2005年に「食用油脂配送 配車計画システム」を開発し、業務効率化を促進した。その後、状況の変化に合わせてプログラムを改編することで、今も毎日の業務に不可欠なシステムであり続けている。「きちんとメンテし、使われる仕組みに」との考えのもと、数理計画法を活用した取り組みは、全社へと広がっている。

詳しくは

Numerical Optimizer



株式会社カネカ 高砂工業所
食品部油脂課長
佐藤和彦様（前列左）、
同課主任 間部昌伸様（後列）、
同課 河合信子様（前列右）



株式会社カネカ 生産技術本部
生産技術部 工場システム開発
グループ グループリーダー
木村大作様（左）、同グループ
主任 島原昭二様（右）

経験とデータマイニングで、製造業向け新サービスを創造

株式会社エクス 様

生産管理システム構築のスペシャリスト集団として、あらゆる規模、業種、生産スタイルに対応した「Factory-ONE 電脳工場」シリーズを展開しているエクス。製造業を知りつくした同社の視点と**Visual Mining Studio**により、製造業向けデータ分析サービス「Factory-ONE Asyst」を開始した。

詳しくは

Visual Mining Studio



株式会社エクス 総合研究室
主任研究員 坂本知彦様

テキストマイニングで世界市場を切り拓く！

横河電機株式会社 IA-MK本部 様

石油など大規模プラントの制御技術で、世界の最先端をいく横河電機。グローバル戦略を展開していく上で、企画立案や意思決定にデータの活用を推進している。その分析ツールのひとつとして導入されたのが、**Text Mining Studio**だ。市場分析や社内・商品分析など、多彩な事実データの分析に活用し、戦略につなげている。

詳しくは

Text Mining Studio



横河電機株式会社 IA-MK本部
マーケティング企画室
戦略室 マネージャー
マーケティングアナリスト
谷古宇啓之様

コールセンター

問い合わせメモ分析やオペレーターシフトの効率化など、CS向上に向けたデータ分析の事例です。

作業時間の大幅な短縮、精度の高い自然言語処理

株式会社ジャパンネット銀行 様

月に数万件という膨大な数の問い合わせの読み取り作業に10時間もかかっていたが、**Text Mining Studio**を導入し、2時間程度で済むように。また**Text Mining Studio**や独自のツールを用いて不正に関する情報を収集し、分析に力を入れており、多くの被害金流出を防止。その功績が評価され、全国各地の警察署より感謝状を受けるとともに、被害者の方々からは感謝の言葉が多数寄せられているという。

詳しくは

Text Mining Studio



株式会社ジャパンネット銀行
名瀬真弘様

ユーザー視点の商品開発と問い合わせ削減に成果

TOTO株式会社 様

どの部品の品番で問い合わせが多いのかを特定の上、品番が掲載されている社内ホームページの検索性を改善し、あわせて品番の調べ方を一次窓口に教育。その結果、活動開始時に26%もあった情報公開済みの内容の問い合わせ比率は11%に下がり、問い合わせ件数は約2,000件/月減少と、業務効率化を大きく促進した。

詳しくは

Text Mining Studio



TOTO株式会社
生産技術センター
CAE技術グループ
上田忠雄様

問い合わせ部門の応答率を予測

TOTO株式会社 様

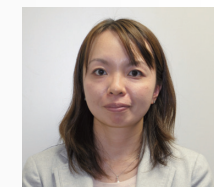
TOTOでは特約店や施工店からの専門的な問い合わせに対応する部門を事業部ごとに設けている。こうした問い合わせ部門における応答率とオペレーター数のバランスを求め、**S-Quattro Simulation System**を活用。シミュレーションによって導き出された結果は、適正な人員配置を検討するための具体的なデータとして役立っている。

詳しくは

S-Quattro Simulation System



TOTO株式会社
生産技術センター
CAE技術グループ
上田忠雄様



TOTOバスクリエイト株式会社
なんでも相談センター
飛下綾子様

「当直シフト編成ツール」を開発・導入ー1週間の作業が4時間に！

大阪ガス株式会社 様

社内向けに開発した緊急出動スタッフの当直シフト編成ツールが、実務で大活躍している。シフトの対象となるスタッフの人数が多く、また編成ルールが複雑なため、以前は1カ月分の予定を組むのに1週間を要していた。しかし編成ツール導入後は作業時間がわずか4時間に。出てきた結果の精度も高く、業務効率化に大きく貢献している。

詳しくは

Numerical Optimizer



大阪ガス株式会社
情報通信部 小林宏樹様



大阪ガス株式会社
情報通信部 河本 薫様

ほかにも各種事例がございます。詳しくは下記までお問い合わせください。

NTT DATA 株式会社 NTTデータ 数理システム

お問い合わせ：平日10:00-17:00（FAXは随時受付）

ご所属・お役職はいずれも取材当時のものです。

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館1階 TEL 03-3358-6681 FAX 03-3358-1727 <http://www.msi.co.jp/>

マーケティング

販売データや顧客データ、レコメンデーション需要予測など、マーケティングに関わる事例です。

お客様の真実に迫る、データマイニング

株式会社ユニテッドアローズ 様

セレクトショップとして人気のユニテッドアローズなどを運営する(株)ユニテッドアローズ。全国で200店舗以上を展開し、独自のポイントカード「HOUSE CARD」は200万人におよぶ会員数を誇る。そこから得られる顧客情報や購買行動のデータ活用、さらに「生涯のお付き合い」を目指した顧客との関係づくりのために、**Visual Mining Studio**を導入した。

詳しくは **Visual Mining Studio**担当までお問い合わせください

Visual Mining Studio



株式会社ユニテッドアローズ
事業支援本部 販売支援部
CRMチーム 安藤彩子様

汎用的データフュージョンシステム、広告出稿量最適配分システム

株式会社ビデオリサーチ 様

ビデオリサーチでは、2種類の異なる調査データを1つに融合（フュージョン）する「汎用的データフュージョンシステム」を数理システムとともに開発。調査データの種別を問わずにフュージョンでき、データの高付加価値化を実現する。また同社は「広告出稿量最適配分」の研究用システムの開発にも、数理システムとともに取り組んでいる。

詳しくは

Numerical Optimizer



株式会社ビデオリサーチ
田村 玄様

即戦力のビッグデータ分析者を育成

佐々木 宏 教授／立教大学 経営学部 様

企業での経営戦略コンサルタント経験や、海外大学での研究・教育経験を経て、現在は立教大学 経営学部でマーケティング研究のほか、キャリアセンター部長として学生の就職指導や卒業後のキャリア相談にもあたる佐々木 宏教授。著書「実践 ブログ・リサーチ」など、かねてからSNS分析の重要性に着目している。その佐々木教授がこれからのキーツールとして挙げるのが **Text Mining Studio**だ。

詳しくは

Text Mining Studio



立教大学
キャリアセンター部長
経営学部 経営学科
佐々木 宏教授

製品開発や顧客サービスにさらなる“分析力”を

データコム株式会社 様

流通小売業を主なフィールドに、その業務革新につながるソフトウェアを展開しているデータコム。POS/ID-POSデータなどビッグデータの効果的な活用やそのシステム化に日々取り組んでいる。それらの研究開発のために、**Visual Mining Studio**と**Big Data Module**を導入した。

詳しくは

Visual Mining Studio Big Data Module



データコム株式会社
分析技術研究開発室 室長
シニアデータアナリスト
岩崎 幸子 様

経営戦略 / 意思決定

経営や施策に対する意思決定や戦略立案、計画立案などにデータ分析を活用した事例です。

CS進出ナンバー計算システムを開発

株式会社時事通信社 様

時事通信社は、プロ野球のクライマックスシリーズ（CS）進出まで何勝が必要かを示す数字（CS進出ナンバー）を算出する「CS進出ナンバー計算システム」を開発・導入している。算出結果が正確、計算速度が速い、操作性のいいインターフェースで誰でも使える。三拍子そろったシステムが、野球シーズンの盛り上げりを裏で支えている。

詳しくは

Numerical Optimizer



株式会社時事通信社
編集局総務（スポーツ担当）
吉永正幸様



株式会社時事通信社
システム開発局 開発二部
川上貴之様

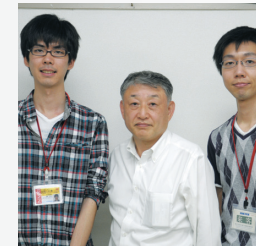
実海域での船舶性能をデータマイニング

国立研究開発法人 海上技術安全研究所 様

近年、情報通信技術の革新によって、船舶の運航状況のモニタリングデータを大量に収集できるようになっている。運航データには船舶の性能評価や運航支援に役立つ情報が含まれており、海上技術安全研究所では効率的な運航を目指して、これらの解析を行っている。その解析作業に **Visual Mining Studio**を活用。以前に比べて解析にかかる作業時間を激減させた。

詳しくは

Visual Mining Studio



海上技術安全研究所
運航計画技術研究センター
センター長
加納敏幸様（中央）、
佐藤圭二様（右）、
北川広登様（左）

経営支援や業務支援に向けた、さまざまなデータ解析を自動化

株式会社三和化学研究所 様

医薬品卸大手であるスズケングループの製薬企業である三和化学研究所では、経営管理部において **S-PLUS**を導入し、生産企画部門や営業部門、さらには経営層に向けたさまざまなデータ分析や提供を行っている。**S-PLUS**は、データ分析において想像力を掻き立てるツールであり、かつ処理の自動化を図るために適したツールであるという。

詳しくは

S-PLUS/Visual R Platform



株式会社三和化学研究所
経営管理部
予算統括グループ
澤井 健様

大都市の道路交通シミュレーションをS-Quattroで実現

株式会社NTTデータ 様

官公庁や自治体、企業など広く社会に情報システムを提供しているNTTデータ。アジアなど交通の密集が進む世界の大都市への提案として、道路交通の渋滞を予測し、適切な交通量になるよう信号制御を行う先進的なシステムを開発した。そのシミュレーション基盤として重要な役割を果たしているのが、**S-Quattro Simulation System**だ。

詳しくは

S-Quattro Simulation System



株式会社NTTデータ
技術開発本部
サービスイノベーションセンタ
シニア・エキスパート
米森 力様



株式会社NTTデータ
技術開発本部
サービスイノベーションセンタ
大谷智洋様

ほかにも各種事例がございます。詳しくは下記までお問い合わせください。

NTT DATA 株式会社 NTTデータ 数理システム

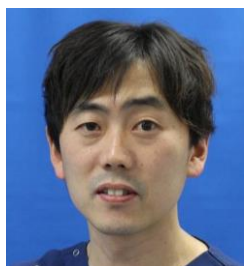
お問い合わせ：平日10:00-17:00（FAXは随時受付）

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館1階 TEL 03-3358-6681 FAX 03-3358-1727 <http://www.msi.co.jp/>

ご所属・お役職はいずれも取材当時のものです。

鳥取大学 工学研究科 知能情報工学講座 北村 章 様

『事故予知システムの開発にBayoLinkSを活用しています。BayoLinkSでは、事故の理論的背景とともに、技術者が蓄積してきた経験やノウハウを統合化したデータベースを用いて確率推論を行うことにより、現場の方にスムーズに受け入れられるシステム構築が可能となりました。リーズナブルで納得感のある生産の現場革新に役立っています。』 製造分野でのシステム開発にご活用。
(システム制御情報学会、計測自動制御学会、日本鉄鋼協会 他)

**東京大学医学部附属病院 検査部 佐藤 雅哉 様**

『医学研究は、倫理的な側面の配慮などから多くのサンプルを収集するのが難しいという特殊性がありますが、近年は多施設でのデータ収集やプラットフォームのクラウド化も進んでおります。ベイジアンネットワークモデルは治療などの我々医療者が行う介入のアウトカムを患者毎に予測できる有用なツールとなる可能性があり、BayoLinkSの疾患治療のシミュレーションへの応用を進めています』 医療分野での治療シミュレーションに活用。

(日本内科学会・臨床検査医学会・日本メディカルAI学会・人工知能学会・遠隔医療学会・日本消化器病学会・日本肝臓学会・日本臨床化学会・日本肝臓研究会・日本消化器内視鏡学会 他)

東京都立大学 大学院 経営学研究科 中山 厚穂 様

『企業のマーケティング活動において、ソーシャル・ネットワーキング・サービス (SNS) 上の投稿は消費行動に大きな影響を与える要因として無視できない存在となっています。しかし、その影響力が強まる一方でコントロールができない点が課題です。消費者がSNSで発信する情報を分類・分析し、マーケティング戦略に資する知識を抽出することが重要であり、そのためにBayoLinkSを活用しています。』 SNS上のデータからの知識抽出にご活用。

(日本行動計量学会、日本分類学会、日本マーケティングサイエンス学会 他)

**徳島大学 創新教育センター 油井 毅 様**

『製品・サービスを開発し、社会実装するためには、理想的なユーザーいわゆるペルソナの設定が重要になります。ペルソナは通常、イメージや勘を頼りにして詳細に設定します。例えばアンケートデータをBayoLinkSで分析することにより、ペルソナ設定の決め手となる重要な項目を抽出することができます。この結果、ユーザーへ効率的なアプローチが可能となり、製品・サービスの普及の成功率が高まります。』 製品・サービス開発におけるペルソナ設定にご活用。

(日本マーケティング学会、日本経営工学会、イノベーション教育学会 他)

中央大学 理工学部 経営システム工学科 浜田 百合 様

『コミュニケーションプロセスのモデル化にBayoLinkSを活用しています。BayoLinkSは操作がとて分かりやすく、ベイジアンネットワークモデルの構築から推論までを簡単なマウス操作で行うことができます。また、関係性をグラフィカルに把握できるので使いやすく、研究が捗ります。』

コミュニケーションプロセスのモデル化にご活用。

(日本感性工学会、人工知能学会、日本認知科学会 他)

**滋賀大学 データサイエンス学部 河本 薫 様**

『大学でのデータサイエンティストの教育にツールを検討する際に、開発者の皆さんから直接、アルゴリズムの解説もじっくりしてもらえ数理システムの製品が良いと思いました。』 授業にご活用。

専修大学 ネットワーク情報学部 江原 淳 様

「Rによる統計解析の教育で活用しています。直観的な操作で、学生でも結果を見ながら、考え取り組んでいます。」

統計、データサイエンス教育にご活用。（消費者行動研究学会 マーケティングサイエンス学会 他）

**岐阜大学 大学院医学系研究科 紀ノ定 保臣 様**

「VRPは、データ処理のプロセスや結果を繰り返す、またそのプロセスのエビデンスを残すことができる点で優れています。」

医療情報システムの構築にご活用。（日本医療情報学会 日本医学放射線学会 他）

東京医科歯科大学 大学院 保健衛生学研究科 大河原 知嘉子 様

「テキストマイニングTMS、データマイニングVMSとデータ連係して柔軟なデータ分析ができるので研究の幅が広がります。」

医療データの分析、授業でもご活用。（看護科学学会、日本混合研究法学会 他）

**青山学院大学 経営学部 マーケティング学科 横山 暁 様**

「プログラミングがいらないので、学生たちも積極的に分析に取り組み、様々な学会やコンペティションに参加しています。」

統計、データマイニング教育にご活用。（日本行動計量学会、日本計算機統計学会、日本分類学会 他）

文化学園大学 服装学部 ファッション社会学科 大学院 須山 憲之様

「ID-POSデータ分析を始め、複雑なデータ処理や分析がアイコン操作できるので、効率よく分析ができます。」

ID付POSデータの分析にご活用。（日本マーケティング学会 他）

**岐阜薬科大学 病院薬学研究室 寺町 ひとみ 様**

「医療情報データ分析、JADERやその他の統計解析で使っています。」

医療情報データ分析にご活用。（医療情報学会、医薬品情報学会 他）

学生研究奨励賞、毎年開催！

弊社のソフトウェア (Visual Mining Studio / Text Mining Studio / S⁴ Simulation System / Visual R Platform / BayoLinkS/ Numerical Optimizer) を用いた、学生の学術研究の支援・啓蒙及び発表の場の提供を目的として、学生研究奨励賞を設けています。

<https://www.msi.co.jp/userconf/student/>

※ご応募お待ちしております！

早稲田大学 創造理工学部 高橋 真吾 様

『エージェントシミュレーションだけでなく、離散シミュレーションやシステムダイナミクスも出来る所、それらのサンプルが豊富にある所がS⁴の長所です。開発元が日本という事もあり、タイムリーに手厚いサポートが受けられるのも、非常に助かっています。』

研究・授業にご活用。（計測自動制御学会、経営情報学会、経営工学会 他）

**筑波大学 筑波大学人文社会・ビジネス科学学術院 倉橋 節也様**

『エージェントシミュレーションだけでなく、離散シミュレーションやシステムダイナミクスも出来る所、それらのサンプルが豊富にある所がS⁴の長所です。開発元が日本という事もあり、タイムリーに手厚いサポートが受けられるのも、非常に助かっています。』

研究・授業にご活用。（計測自動制御学会、経営情報学会、経営工学会 他）

**滋賀大学 データサイエンス学部 河本 薫 様**

『シミュレーション技法』の講義で使用しています。講義では、学生にビジネスにおける様々な課題のシミュレーションを体験させ、シミュレーションが実社会でどのように役立つかを教えています。エージェントシミュレーションの演習には、S⁴を使用しています。エージェントシミュレーションを使って解決するような、ビジネス課題には、専用のシミュレータが必要です。S⁴を使用することで、そのような課題も学生に実感させる事が出来る為、学生の理解度も高まっています。』

授業にご活用。

**大阪府立大学 現代システム科学域 森田 裕之 様**

「現代システム科学域 知識情報システム学類」の学生を対象とした「知識情報システム学演習」で、S⁴を利用した授業を行っています。今年度から開設した、「現代システム科学域 マネジメント学類 経済データサイエンス課程」の講義の中でも今後、活用を検討しております。

授業の他、ゼミの卒業研究として、顧客行動履歴データからの店舗内回遊の再現に関する研究に、S⁴を利用して取り組んでいる学生がいます。ゼミ生も汎用的なシミュレータでありながら、エージェントの移動エリアを比較的容易に設定する事ができ、研究課題の実現に適していると言って、研究に取り組んでいます。

私自身も学生の時にシミュレーションを学んだ経験がありますが、その時から、シミュレーションの重要性、必要性を感じています。特に最近では、データ取得が容易になってきましたので、シミュレーションが机上の空論で終わらず、実社会で利用できる重要な技術になっていくだろうと考えています。特に社会科学分野におけるデータマイニングとシミュレーションの連動が重要だと考え、データマイニングからモデルを推定し、これを実際にシミュレートする研究を、数種類のID-POSデータなどを用いて行っています。

授業・研究にご活用。（経営情報学会、日本オペレーションズリサーチ学会 他）



**岩手県立大学 ソフトウェア情報学部 後藤 裕介 様**

「高等学校の教育の場で、施設や店舗内の回遊モデルを題材とした、シミュレーション教育に活用しています。サンプルや日本語のマニュアルが充実しているので、高校生でもシミュレーションモデルの開発や高レベルの分析がとてもスムーズに出来ています。」

高大連携事業にご活用。(計測自動制御学会、経営情報学会、日本経営工学会 他)

筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学域 鈴木 研悟 様

「新たにエージェントベースシミュレーションを用いた研究を立ち上げるにあたり、S⁴を導入しました。導入の決め手は、初学者が直感的に理解しやすいインターフェースになっていることと、技術サポート体制が充実していることです。特に、スタッフの方々が大学の研究・教育活動を熱心にサポートしてくださることを、大変ありがたく思っています」



研究にご活用。(日本シミュレーション&ゲーミング学会 他)

**日本工業大学 基幹工学部 吉野 秀明 様**

「電気電子通信工学科の学生を対象とした「ネットワークデザイン」の授業の中で、S⁴の豊富なサンプルのデモも紹介しながらシミュレーション技術に関する講義に活用しています。」

また、卒業研究では、主に通信ネットワークやIoTシステムのトラフィック制御方式の性能評価手法として、理論解析と併せてS⁴を活用しています。親身の技術サポートも受けつつ、学生が卒業研究でS⁴を使いこなせるようになることで、本質を抽出するモデル化のセンスやシミュレーション結果の分析を通じたデータ分析スキルなどが着実に向上していると実感しています。」

授業・卒業研究にご活用。(電子情報通信学会、日本OR学会 他)

大阪大学医学系研究科数理保健学 大野ゆう子 様

「離散シミュレーションによる病院の待ち時間分析だけでなく、エージェントモデルを用いた動線・混雑状況の解析にも応用しています。初めてシミュレーション言語に触る学生ばかりですが、初歩的なところから丁寧に対応戴けること、病院独特の問題にも一緒に考えてくださるなど心強いサポートが有難いです。病院・医療関係におけるシミュレーション分析の必要性を実感しています。」



授業・研究にご活用。(日本行動計量学会、日本公衆衛生学会、日本生活支援工学会、日本看護科学学会、日本生体医工学会 他)

学生研究奨励賞募集中

<https://www.msi.co.jp/s4/event/stuAward/index.html>

学生研究事例公開中 (pdfダウンロード可)

<https://www.msi.co.jp/s4/solution/index.html>

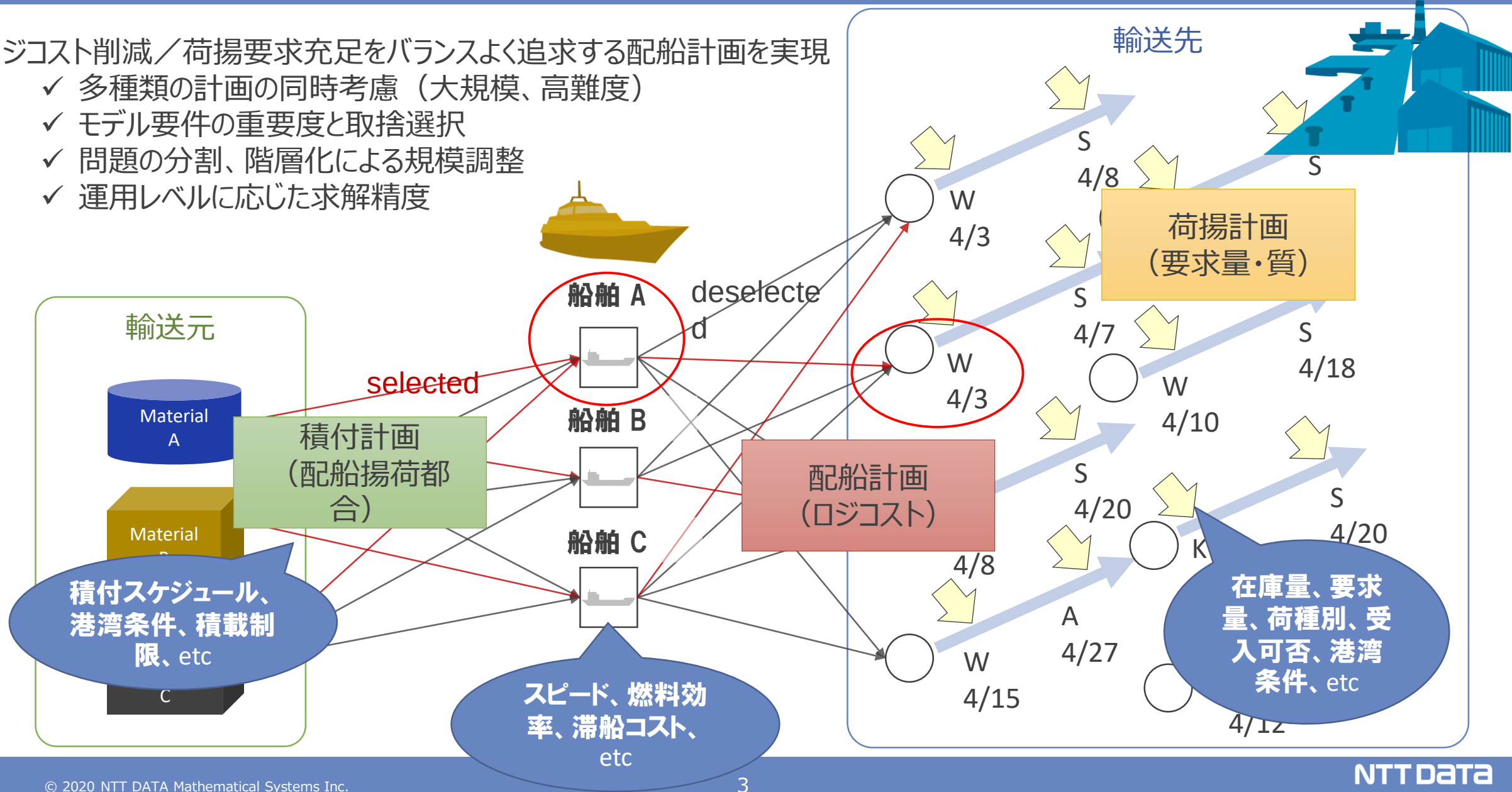
数理最適化事例集

配車・配船計画

配船計画 適用事例

ロジコスト削減／荷揚要求充足をバランスよく追求する配船計画を実現

- ✓ 多種類の計画の同時考慮（大規模、高難度）
- ✓ モデル要件の重要度と取舍選択
- ✓ 問題の分割、階層化による規模調整
- ✓ 運用レベルに応じた求解精度



株式会社カネカ様 (http://msi.co.jp/nuopt/interview/interview5.html) 食用油脂配送 配車計画システム



高砂工業所

(当時) 食品部油脂課長 佐藤 和彦 様 (前列左)
(当時) 同課主任 間部 昌伸 様 (後列) (当時) 同課 河合 信子 様 (前列右)



生産技術本部 生産技術部

工場システム開発グループ
(当時) グループリーダー 木村 大作 様 (左)
(当時) 同グループ主任 島原 昭二 様 (右)

システムイメージ

【条件設定画面】

- 製品制約、車両制約、納品先制約など約40種類の制約を設定
- 油種・量、配送場所、納品時間などオーダー条件を設定

最適化計算



計算結果は配車表の形でエクセル画面に表示される。輸送会社には、それをファイル保存したものをメール添付で送信している。

- ・ 人手で半日かかる
計画作成業務
- ・ 制約の種類が多いため
手作業の計画に不安

数理最適化

- ・ システム化により **20 分** !
- ・ 制約が網羅されている
安心感



積荷・車両計画

車両の負荷を平準化したい

複数台に荷物を分割する方法を決めたい

車両が運ぶ物の並びに関する制約を考慮したい

ドライバーに関する計画

ドライバーに配慮した配送経路を作りたい

ドライバーの勤務を考慮して定期便スケジュールを決めたい

設備計画・運転計画

物流倉庫の出庫作業効率化のため、自動倉庫におけるボトルネックを特定し引き当て処理の最適化を実施

お客様課題

物流倉庫の出庫作業時間の短縮

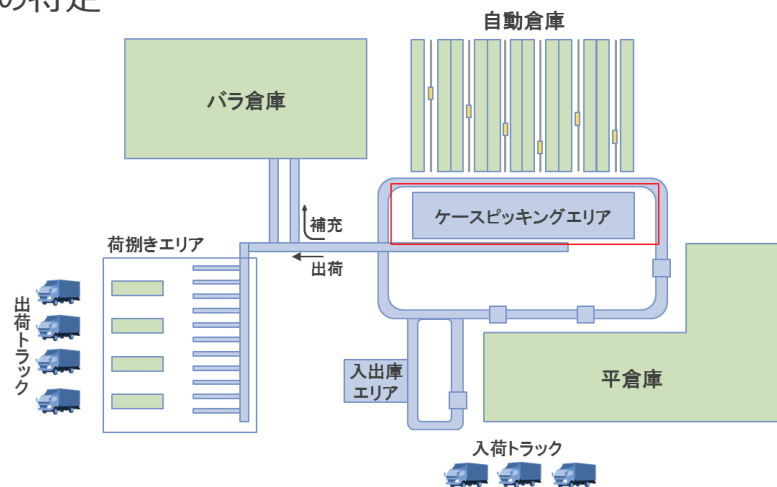
可視化によるボトルネックの特定

最適化モデル構築 & 検証

トライアル支援

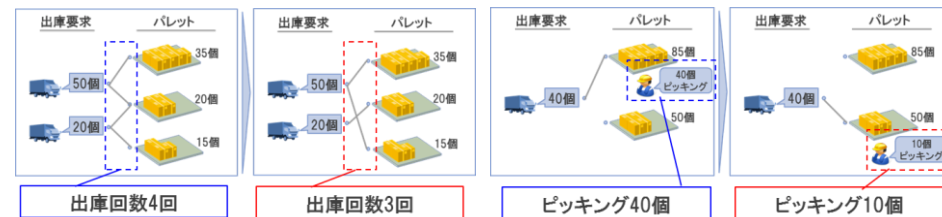
取組み内容

- ・シミュレータの確認、現場でのヒアリングを通じ、ボトルネック工程の特定



ケースピッキングの滞留緩和が重要

- ・数理最適化により出庫回数、ピッキング時間が最小となるような引き当てアルゴリズムを構築



- ・導出した引き当て方法をシミュレータで実行し、出庫にかかる時間を計測

・・・X個
・・・Y個



1日にかかる処理時間について14%短縮達成(試算)

東京ガス株式会社様 (<http://msi.co.jp/nuopt/interview/interview9.html>) エネルギー設備の最適運用・最適設計プログラム「オプトパス®」

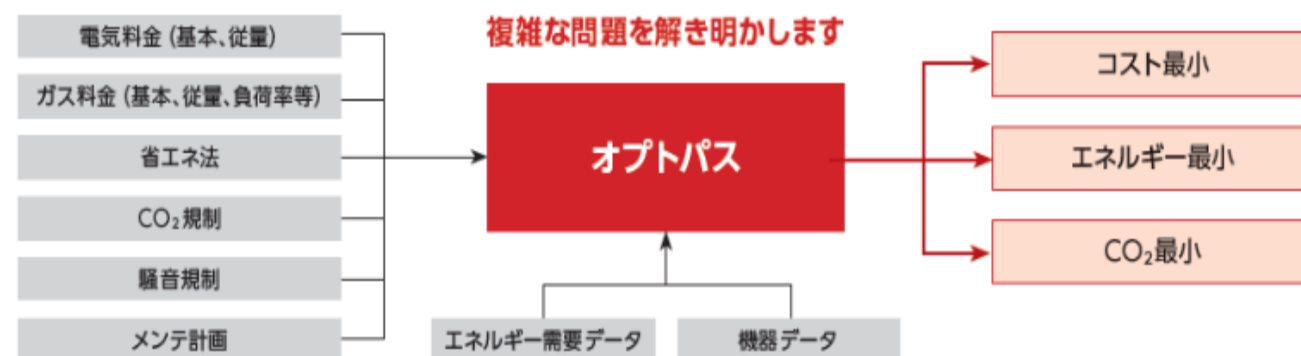
(当時)

営業イノベーションプロジェクト部
スマエネエンジニアリンググループ
課長

細野 英之 様



オプトパスを活用した最適運転計画立案のイメージ



東京ガス 営業イノベーションプロジェクト部では、地域冷暖房やビルなどに設置されているエネルギー設備をコストや省 CO2 面で最適運用するためのプログラム「オプトパス®」を開発した。 Numerical Optimizer を分析エンジンとして、1 年間を通したエネルギーコストを最小化する画期的なプログラムだ。

細野 オプトパスを用い実際にエネルギーコスト削減効果の検証を進めてきました。その結果、5 %程度のエネルギーコスト削減効果が平均的に出せています。 この効果であれば、お客さまに納得していただけたと考えています。実際に当社で運営しているエネルギー設備の運転計画で運用したところ、コスト抑制／収益向上という実績も出ています。

拠点計画

適性な生産拠点を決めたい

設備・倉庫計画

生産設備導入・縮小の検討をしたい

設備の利用効率を上げたい

物の動きを見ながら安全在庫を決定したい

運転計画

一次エネルギー消費を減らしたい

生産計画

プロセスが特徴的な生産計画

バッチプロセスを含む生産プロセスを取り扱いたい

ロットサイズを決定したい

生産量が製品毎に大きく異なり、かつ、品目数が多いが、全体を統一的に扱った生産計画を作成したい

一日・一か月・一年のスケジュールを修正しながら整合させたい

段取り替えを少なくするためにラインに生産を割り振りたい

複合的な要素を加味した生産計画

作業人員のスケジュール繰りを生産計画と同時に行いたい

生産計画の中で板取りの制約を同時に考慮したい

原材料の仕入れと完成品の配送を同時に考慮しつつ、生産計画を作成したい

シフトスケジューリング

当直シフトスケジューリング 適用事例

大阪ガス株式会社 様



「当直シフト編成ツール」を開発・導入 —1週間の作業が4時間に!

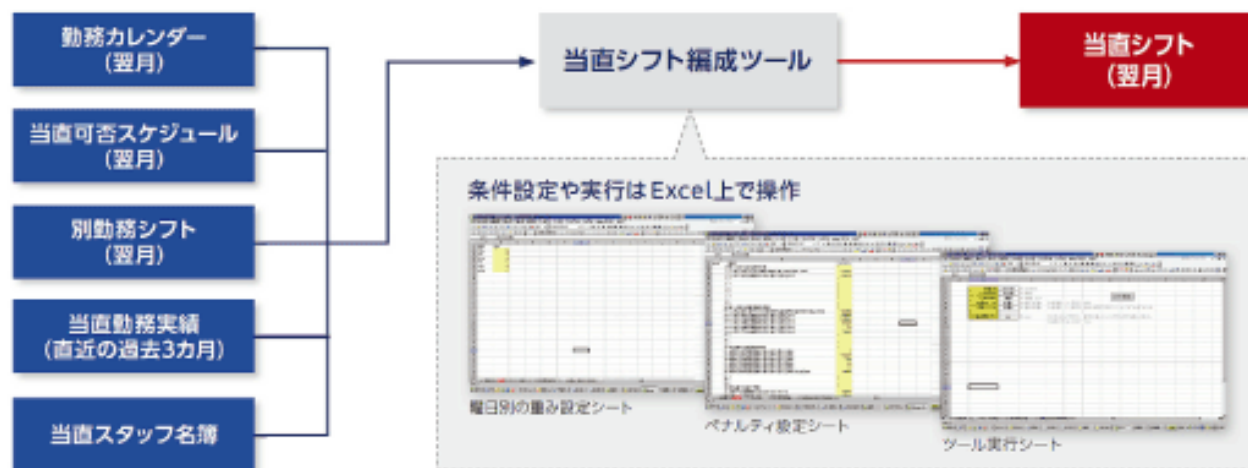


情報通信部
小林 宏樹 様



情報通信部
河本 薫 様

シフト編成ツールの全体像



Interview

作業時間が最大10分の1に。結果の公平性の高さにも満足

Numerical Optimizerを活用して開発したツールの概要をお聞かせください。

小林 大阪ガスは24時間365日、地域に根ざしたライフラインであるガスの安全を見守っています。通報があれば、すぐ保安基地から保安のプロフェッショナルが駆けつけます。そうした緊急出動スタッフの当直勤務シフトを自動で編成するツールです。

河本 私たち情報通信部ではITインフラの整備のほか、意思決定を支援するためのデータ分析、現場業務の効率化に寄与するツール開発なども行っています。当社業務が多岐にわたるので、「解決したい問題がある」と情報通信部に寄せられる相談はさまざま。しかも複雑な意思決定に関わる事が多い。だから数理計画は必然的に重要なソリューションとなっています。

シフト編成ツールで、どのような問題を解決したのですか。

河本 当社エリアは5地区に分かれていて、1つの地区につき複数部署から成る約200人の緊急出動スタッフがいいます。彼らの勤務シフトを日数の間隔や曜日の公平性を守りながら編成します。難しいのは、これとは別のシフトに組み込まれている人がいること。また2人1組の出動体制とするのに2人が同じ部署ではいけないなど、たくさんの制約が複雑に絡み合います。それを以前はすべて手作業で組んでいたんですね。そのため編成担当者は作業に多くの時間をとられていました。

小林 1カ月分を組むのに、通常でも延べ20時間ほどかかります。休日が多い正月やGWを含む月は制約が増え、作業は40時間にのぼることも。間違いが見つければ組み直します。この作業が毎月、各地区であるわけです。これを自動化できれば大きな効率化につながることから、Numerical Optimizerを用いたツール開発に取り組みました。

河本 結果は上々でした。今は、入力データの準備、ツールで計算、そして計算結果を微調整してシフトが完成するまで4時間です。欠員が出て入力データを1カ所書き換えるだけで、すぐ再計算できます。

小林 シフトの質も高まりました。スタッフの負荷を平準化した結果が必ず得られます。人が考えて組んでいたときの「この程度の偏りは仕方ない」ということがない。以前は組むたびに、現場から「公平じゃない」と数件のクレームが発生していましたが、ツール導入後はゼロ件！編成に苦労した正月とGWもまったく問題なく、真価を発揮しました。

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁
<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview4.html>

コールセンター業務(架電/シフトスケジューリング) 適用事例

株式会社TMJ 様

オペレーター300人の勤務シフト作成を「最適化」の視点で革新

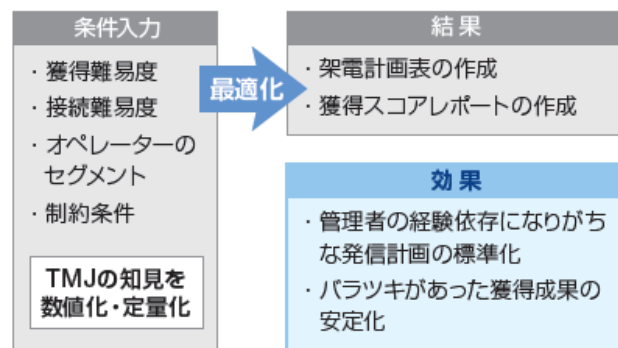


事業推進本部
競争力開発部 部長
辻 良紀 様

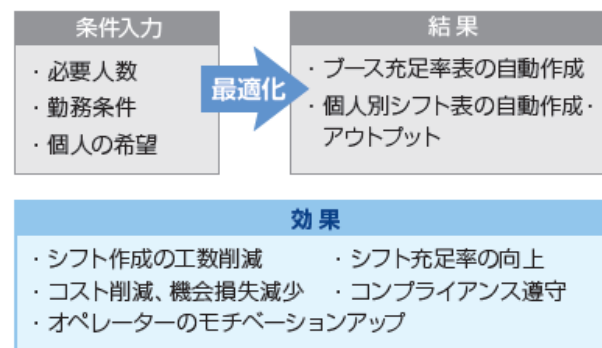


事業推進本部
競争力開発部
Data Science推進室
藤野 愛子 様

架電最適化システム「OPT」の機能と効果



勤務シフト最適化システム「ALGO」の機能と効果



Interview

コールセンターの力を最新のITテクノロジーで最大化

以前から数理システムのユーザーだったそうですね。

辻 私たちは BPO ベンダーとして、コールセンターをはじめそれに付帯するデータ処理や事務処理などを幅広く行っています。その中で私が主管する競争力開発部は、アウトソースされるクライアント様の競争力を高めること、それによって弊社の競争力を高めることを目的に戦略や手段を練っています。その一環として数理システムの Text Mining Studio によりコールセンターに集まるユーザー様の声を分析して、クライアント様の次のビジネス展開につながるご提案などもしてきました。最近ではコールセンター業務への人工知能の活用などにもトライしています。

Numerical Optimizerによるシステム構築の経緯をお聞かせください。

辻 ユーザー様に電話をおかけするシステムの構築がきっかけです。コールセンター業務では、私たちの方からクライアント様のユーザーに電話をおかけするアウトバウンドの業務もあります。クライアント様から 10 万、100 万といった数の顧客リストをお預かりして、ユーザー一人ひとりに商品購入やイベント参加をおすすめる電話をかけるのです。その際の架電スケジュールを作るシステム「OPT（オプト）」を、数理システムとともに Numerical Optimizer により構築しました。クライアント様と取り決めた架電のタイミングや回数の中で、どのユーザー様にいつお電話すればいいか、つながらなかったユーザー様には次にいつおかけすればいいか、それらを効率的にスケジューリングする、いわば架電の最適化システムです。すでにユーザー様の属性は弊社のデータマイニング技術により、コンバージョン率などの分析や予測は進んでいました。それに架電の最適化システムを加えることで、コンバージョンの確率をさらに高めることを目指したので、狙い通りに確率は高まり、今では弊社を代表するサービスのひとつとなっています。

300人もの複雑な勤務シフト作成を、Numerical Optimizerで解決

勤務シフト作成も Numerical Optimizer で作ったそうですね。

辻 弊社には約 300 人が勤務するコールセンターがあり、そのシフトを毎月作るのに担当者が 3 日間も張り付いていました。お客さまから電話がかかってくるインバウンドのコールセンターでは、電話の入電量を予測してそれに対応した人数のオペレーターを揃えておく必要があります。オペレーター個人の勤務日程希望や各自の能力レベルを勘案しながら 300 人/1 か月のシフトを組んでいくのは、人間わざでは難しいと思っていました。そこで浮かんだのが Numerical Optimizer を活用するアイデアです。この作業は勤務シフトの最適化であり、架電スケジュールの最適化が可能であれば、同様にできるのではないかと考えたのです。商用の勤務シフト作成ソフトは多数ありますが、弊社の要求を満たすものが見当たらなかったという事情もあり、数理システムに再び相談に行きました。

その効果は、いかがですか。

藤野 シフト作成のシステムは弊社では「ALGO（アルゴ）」と呼んでいます。コールセンターでは入電が多い日もあれば少ない日もあり、また時間によっても異なります。まさに波のように変わる入電の予測量に合わせて、オペレーターを配置していくわけです。日々の各時間帯に、必要人数に対してどれだけのオペレーターを揃えることができたかを私たちは「充足率」と呼んでいます。ALGO によりそれが平均で約 10% 向上しました。以前は 80% だった充足率が 88% になった、というイメージです。必要人数を上回るとコストに影響が出るので、理想は 100% ピッタリにすることですがなかなか難しいです。でも、クライアント様からご依頼いただいた案件はどれも 100% に近づいています。

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁

<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview4.html>

シフトスケジューリングパッケージソフト「勤務シフト作成お助けマン」

JRシステム (鉄道情報システム株式会社) 様

働き方改革の時代の、最適な勤務シフト作成 「勤務シフト作成お助けマン」



第二営業企画部
営業開発課 副課長
寺岡 洋一 様



第二営業企画部
営業開発課 主任
市川 瞳 様

勤務計画にあたって、このシステム最大の特徴はどの点でしょうか。

市川 必ず答えが出る。それが「勤務シフト作成お助けマン」の大きなセールスポイントとなっています。5人必要なシフトで4人しか出勤者がいない、そんな矛盾が発生する状況でも、できるだけ各種条件を充足する最適な答えを返してくれます。まさに Numerical Optimizer だから可能なことです。勤務計画は年間を通して行いますので、例えばイベントの開催で通常よりも多くスタッフが必要な場合や、夏休みでスタッフが足りない場合など、イレギュラーで矛盾が発生するケースがしばしばあります。だからといって答えが出ないままでは、お客様の業務が回らなくなってしまいます。「勤務シフト作成お助けマン」であれば、問題がある日程や人員をハイライト表示して回答します。その部分を手運用でフォローしていただくことで、日々の業務を継続することができます。

お客様からはどのような反響がありますか。

市川 スケジュールを組んだとき、特定のスタッフに偏ることのない計画になっているとお声をいただきます。勤務計画を作成する担当者様はもちろん、現場で働くスタッフの皆様にも満足度が高いシステムになることを目指してチューニングを重ねてきましたので、その成果だと考えています。中には「これが本来のスケジュールですね」と言ってくれるお客様もいらっしゃいます。それまでは特定のスタッフに偏りがちなスケジュールになっていたものが、このシステム導入により公平になるように正され、そのことでスタッフの皆様への満足度向上にもつながっているそうです。また、「これまでと変わらない」というお声、つまり「担当者様のノウハウがほぼシステム化できた」というご評価もいただいています。このシステムはお使いいただくほど入力の手間が減っていきますので、その分、業務の効率化がどんどん進んでいきます。それもメリットのひとつです。

「勤務シフト作成お助けマン」はどのようなシステムですか。

市川 「勤務シフト作成お助けマン」は勤務シフトを作成している担当者様のノウハウや頭の中で考えている条件を抽出して、それをシステムの条件に落とし込むことで勤務シフトを自動作成します。勤務シフト作成には、必要な人数、スタッフのスキルはもちろん、連続勤務の日数、各種法令や社内ルールなど、さまざまな条件の考慮が必要となります。また「どのスタッフとどのスタッフを組み合わせると業務が進むか」といった、職場独自の要件もシフト作成担当者様は把握し、それらを総合的に勘案してシフト作成をしています。こういった条件がとて多く、システム化は困難な作業でした。

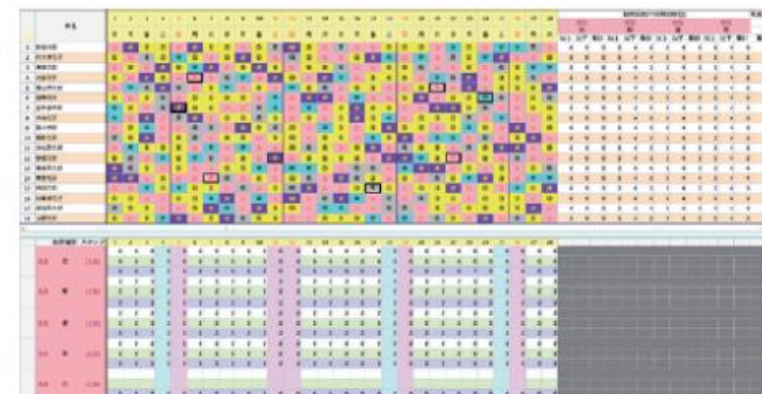
寺岡 これまでの開発・サービス提供を通じて感じているのは、勤務計画のシステムは非常に奥が深いということです。通常のITシステムでは、入力データとシステムが出力する結果の紐づきは明確なことが多いです。しかし勤務計画はそこが曖昧です。勤務の希望日や必要とするスタッフ数、勤務時間などさまざまなルールが複雑に絡み合うので、設定したいでは条件が厳しすぎて、シフト作成担当者様の狙いとする答えにならない場合もあります。どこまでを自動作成で支援し、どこかシフト作成担当者様による結果の微調整にまかせるか、その見極めが難しいもののポイントとなりますね。

「勤務シフト作成お助けマン」での勤務表作成イメージ

スタッフの勤務希望を入力
・希望シフトや休みなど

条件を設定
・スタッフごとの勤務回数
(月間・週間)
・日ごとの必要スタッフ数

その他考慮できる条件の例
・勤務の並びに関する条件
・スタッフの組み合わせ可否
・重要な勤務の優先割り当て



条件が複雑に絡んでも、公平な勤務表を自動作成

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁
<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview13.html>

シフトスケジューリングパッケージソフト「シフトデザイナー」

JRシステム (鉄道情報システム株式会社) 様

働き方改革の時代の、最適な勤務シフト作成 「勤務シフト作成お助けマン」



第二営業企画部
営業開発課 副課長
寺岡 洋一 様



第二営業企画部
営業開発課 主任
市川 瞳 様

売上や作業量に連動した新たな勤務計画システムも開発されましたね。

市川 「勤務シフト作成お助けマン」で蓄積した勤務計画に関するノウハウをもとに、2018年6月、新サービス「シフトデザイナー」をリリースしました。小売業やサービス業などでは曜日や時間帯によって売上や作業量変動しますが、それに対応した勤務表を Numerical Optimizer で作成するサービスです。

例えばあるサービス業では、土日は朝から、平日は夕方から、多くの売上が見込めます。その時間帯にどれだけの人員を配置するか、どのタイミングでどのスタッフに休憩を取ってもらうかなど、「シフトデザイナー」ではきめ細かい勤務計画作成を行うことができます。

今後は、一人のスタッフが一日の中でマルチに作業をこなす現場で、その作業を自動で割り当てるシステムを展開したいと考えています。例えば、スーパーでの在庫整理や品出し、レジ打ちといった作業を念頭にしています。Numerical Optimizer ならこのような展開も可能だと考えています。

寺岡 人手不足や働き方改革が、いま社会の大きなテーマになっています。企業は限られた人材の能力をいかに発揮させるか。労働時間などのコンプライアンスを遵守しつつ、いかに生産性を高めていくか。「勤務シフト作成お助けマン」なら、スタッフ一人一人のスキルや条件に応じた、最適な勤務シフトを割り当てることが可能です。それによって、毎日の業務を円滑に回すことができるようになります。そしてゆくゆくは、レイバースケジューリングのようなより緻密で効率的な勤務計画も可能になるはずです。働き方の質や内容が問われる時代に、私たちはその課題解決につながるようなツールやサービスをこれからもご提供していきたいと考えています。

売上・作業量の変動に対応した「シフトデザイナー」の勤務表イメージ

月間勤務表



タイムスケジュール表



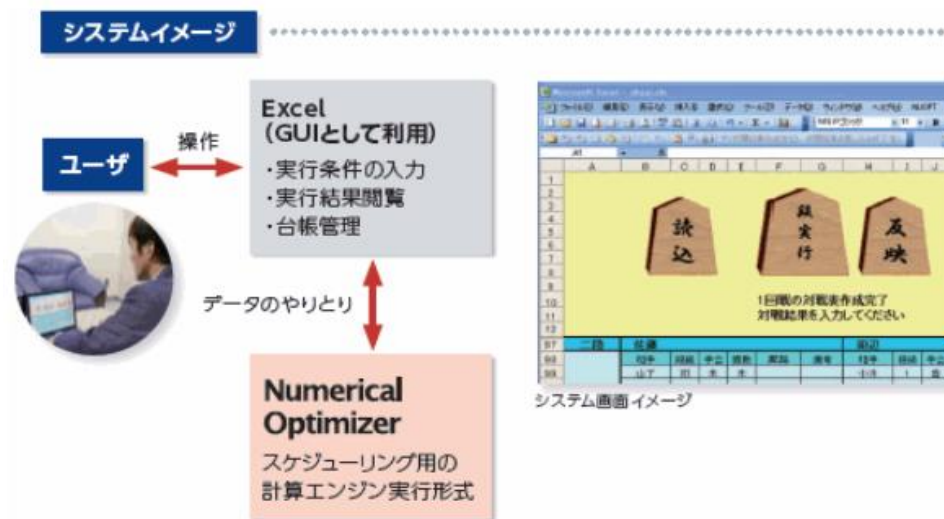
※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁
<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview13.html>

公益社団法人日本将棋連盟様 (http://msi.co.jp/nuopt/interview/interview1.html) 関東奨励会における対戦表自動作成システム



(当時)
関東奨励会幹事
西尾 明 様 (棋士五段)

(当時)経営戦略部
常盤 秀樹 様



- ・ 1 日分の対戦表に 2 時間半
- ・ 感覚的な条件を考慮

数理最適化

- ・ システム化によりほぼ **0 分** !
- ・ 感覚的な条件を数式で表現し、
計画に自動で反映

人事、人材マッチング

人事/人材ビジネス分野 適用事例 ～求人マッチング～

澁標アナリティクス株式会社 様

機械学習と「最適化」により、 新レコメンデーションエンジンを開発



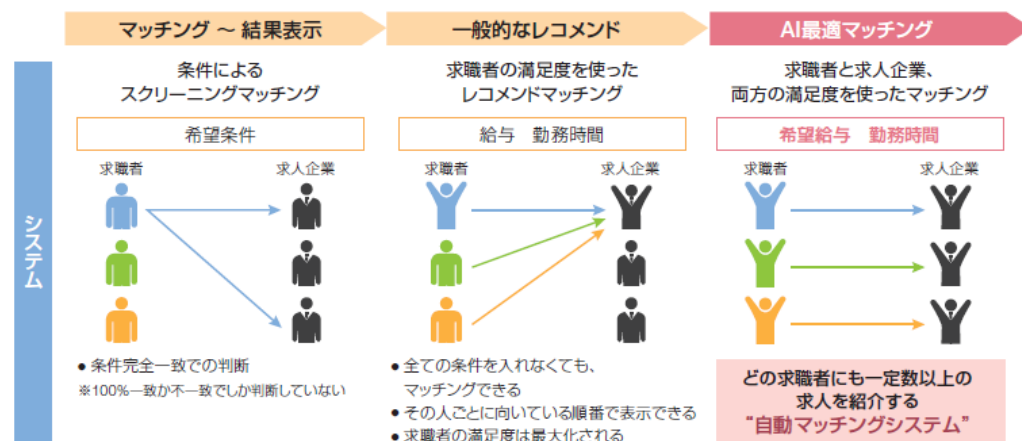
代表取締役/
シニアコンサルタント
井原 渉 様

シニアエンジニア/
コンサルタント
笹尾 卓史 様



人材と求人の最適マッチングを線形計画法で実現

求人マッチング方法の比較



Interview

今までなかった、人材ビジネス用のレコメンデーションエンジン

人材紹介レコメンデーションエンジンの開発は難しいと聞きました。

井原 一般的なレコメンデーションエンジンは、大量の在庫を多数のユーザーにマッチングさせることは得意です。しかし、人材ビジネスのように1案件に対し1人の求職者をマッチさせる用途には向いていませんでした。条件の良い2割の求人を8割の人に勧めるようなことが起きず、そうすると売切れが頻発します。結果、8割の求人企業にはいつまでたっても求職者が来ない、その一方で、マッチングするのは条件の良い求職者のみ、そのほかは仕事が決まらないといった状況になりがちです。そこで、この分野でマッチング数を最大化できるようなレコメンデーションエンジンを開発することができないか、という相談をお客様企業からいただきました。

どのような方法で、その課題を解決しようとしたのでしょうか。

井原 課題解決のアイデアとして、我々が着目したのが最適化の線形計画法です。求職者情報と求人情報により成約確率を計算し、募集人数に対して紹介する案件数を均等化した上で、成約率の合計値が高まる組合せを計算するロジックを組み立ててはどうか、と考えたのです。ただし、この手法による実用化例は私が知る限りではありませんでした。

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁
<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview12.html>

人事/人材ビジネス分野 適用事例 ～選考マッチング～

独立行政法人国際協力機構 様 株式会社マイナビ 様 JRシステム (鉄道情報システム株式会社) 様

ルールドリブンによる 応募選考マッチング



独立行政法人国際協力機構
青年海外協力隊事務局
課題業務・選考課 課長補佐
澤田 純子 様



株式会社マイナビ
事業推進統括事業部
企画推進統括部 統括部長
朴 相賢 様



JRシステム
中央システムセンター
開発事業二課 副主任
亀山 祐典 様

Interview

応募者の質の担保と合格者数の最大化を目指す

今回のアライアンスに至る経緯を教えてください。

澤田 私の部署は青年海外協力隊の選考を行っており、年間約2,000人の応募者を、約3,000件のポスト（派遣要請のある業務）に対してマッチングさせています。この事業は50年以上の歴史があり、累計5万人以上の隊員を派遣してきましたが、近年は国内の労働力不足などの状況により応募者数が伸び悩んでいました。特に課題となっていたのはマッチングの方法で、スタッフや外部関係者の有識者による手作業で行うことが多く、また、複数の職種カテゴリーへの応募に対応できず、応募者にとって合格のチャンスが制限される状況もありました。協力隊の質を担保しつつ派遣者数を伸ばすためにはどうすべきか、最新の技術やアイデアを導入すべく一般競争入札を行った結果、マイナビ様が選考支援業務を受注されることになりました。

データの中に埋もれたルールを制約として掘り出し、Numerical Optimizerで最適解を出す

数理最適化のロジックをお選びになった理由は何ですか。

澤田 JICAにはこれまでの派遣に関連して、海外各国からの要請データからそれに対する応募者データまで膨大なデータがあり、これをしっかり整備、分析することがマッチングシステム構築の出発点だと思いました。今はAIや機械学習系がブームなので、当初は既存データをディープラーニングなどのAIに入れば最適なマッチングが得られるかもしれないと思いました。しかし、その場合は過去のルールに依存した結果しか今後も導き出すことができません。今あるデータから現状の応募者の実態を把握した上で、現代のニーズに合ったマッチングのルールを関係者と議論し、その上でロジックを構築していく、いわゆるルールドリブンの選考体制を築くことが必要だとの結論に至りました。そのため必要だったのが数理最適化のロジックでした。

朴 JICA様の事業は公共性が高く、選考過程を説明できるようにしておかなければなりません。またポストと要請の組み合わせの最適化問題ですので、数理最適化のNumerical Optimizerを採用しました。

マッチングシステムのメリットや効果は何でしょうか。

澤田 これまでは1回の応募で1つの職種カテゴリーしか応募できませんでしたが、マッチングシステムにより応募者全員を一度に選考できるようになるため、複数のポストへの応募が可能となります。この点が最大のメリットといえるでしょう。それによって応募のチャンスが増え、結果的に合格者数の増加も期待できます。また、ポストによっては応募が少ないものがあるのですが、その平準化にも役立ちそうです。もちろん、面接官やスタッフの負荷の軽減や作業効率の向上にも期待しています。

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 導入事例紹介頁
<https://www.msi.co.jp/nuopt/interview/interview15.html>

マーケティング

広告出稿最適化

並び制約、広告効果、予算を考えて広告枠に素材の割り当てをしたい
広告効果の時間的な持続を考慮して最適なメディアミックスを知りたい
予算と広告露出頻度（期待コンバージョン率）のトレードオフを見たい
機械学習によるコンバージョン推定に基づいて出稿場所の割り当てをしたい

レコメンデーション

広告主の費用負担に応じた制約付きのレコメンデーションをしたい

価格戦略

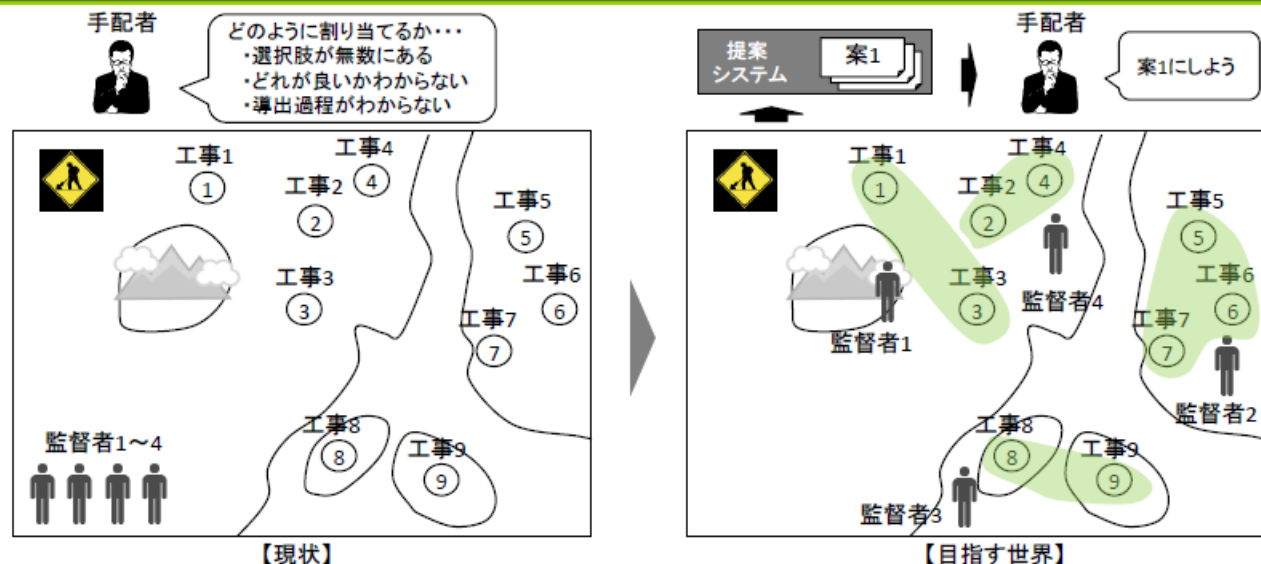
在庫消化と粗利の最大化のバランスをとった値引き計画を作成したい

工事計画

1. はじめに 立会工事割当の現状と目指す世界

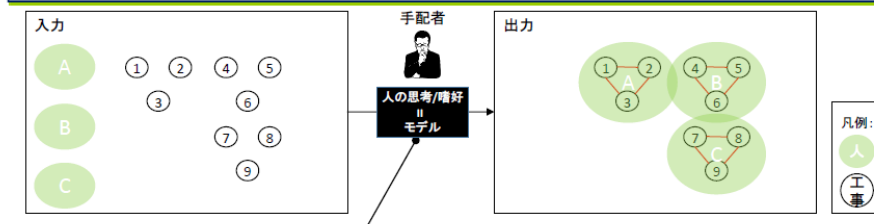
立会工事の割当は、複数の工事現場に複数の監督者を割当てる作業からなり、**様々な要素を考慮して実行される**必要がある。これらの作業を実施する人は“手配者”と呼ばれ、割当に関する高度なスキルやノウハウを有している。割当作業の結果は、割当作業の担当者の知識、経験、感覚等に左右される。また、割当作業は、**様々な要素を考慮して実施される**作業であるため、その結果が好適であるか否かの判断は簡単ではなく、判断基準も不明確であることが多い。以上から、手配業務は毎日(3時間×2回(昼/夜))あり、**稼働時間が膨大**、手配には**高度なスキルが必要**、手配者の**育成が困難**などの課題があがっている。

本研究では、これらの課題を解決し、**複数の要素を考慮した上で好適な意思決定を行うことを支援**する。



2-1. 工事手配問題とは

工事の集合と人の集合が与えられた時、**各人にどの工事を割当てるかを決定する問題**である。実社会の問題では、この割当を決定する際に、移動距離や品質等の**様々な条件を考慮して割当を決定**している。この考慮すべき条件には、万人共通の条件もあれば、人の思考や嗜好によって異なるものもある。これらの人の思考や嗜好に沿った結果を出力する、**良質なモデルを構築**することが、本研究の目的である。



■考慮するパラメータの例

パラメータ	説明
稼働量	1日に担当する工事数
移動時間	担当工事間の移動時間
工事の重要度	工事の種別や規模から決まる値
工事立会者のスキル	工事立会者が所持しているスキル 通常立会工事ごとに異なる値
工事の開始時刻	立会工事に要請される開始時刻

※出典: NTTデータ数理システム Numerical Optimizer 学生研究奨励賞

https://www.msi.co.jp/nuopt/download/stuAward/module/No2_muc20_NUOPT.pdf