

## 数理システムユーザーコンファレンス2018

# ビジネス課題を数理科学で解決 製造業の取り組みが目立つ

数理科学の手法を駆使してビジネス課題の解決に取り組む企業が急増している。数理科学分野のトップランナーとして顧客企業を支援してきたNTTデータ数理システムが、そうした先進事例を一堂に集結させたコンファレンスを11月22日に東京・品川で開催した。

数理科学の手法は今やあらゆる分野で熱心に取り入れられているが、今回のコンファレンスで目立った分野の一つは製造業だった。「製造セッション」と銘打ったセッションが設けられたほか、基調講演にJFEスチールの茂森弘靖氏が登壇したのだ。茂森氏は同社の目指すCPS（サイバー・フィジカル・システム）と数理科学のアプローチについて語った。

## CPSの実現へ向けて 数理科学の手法を活用する

CPSとは「現実世界」にある膨大な観測データを取り込み、サイバー空間上で再現し分析することで、課題を解決したり、より効率的な運用を目指したりするシステムのこと。この「現実世界」に「製造現場」を当てはめれば、JFEスチールの目指すCPSとなる。

同社はすでにかかなりのレベルまでCPSを実現しつつある。製鉄所にはセンサーやアクチュエーターに直結したデジタル制御装置があり、製鉄

プロセスで発生する多くの観測データが採れている。さらに、そうした装置からデータを取り込み、プロセスや物性変化のモデルに従い計算を行って品質管理などを行うプロセス計算機があり、効果を発揮している。

ただし、正攻法では実現しにくい部分も一部にある。鉄鋼の製造現場では高温や蒸気が障壁になってセンサーでは採れない情報がある。またプロセス・モデルについても、配慮すべき要因が非常に多く現実の運用に向かないケースもある。基調講演では、こうした部分を機械学習や数理科学の手法で補っていく事例を紹介した。

数理科学の手法を採用するにあたって、実は人材育成が問題になったという。数理科学では一般に大量のまとまったデータが必要になる。JFEスチールの場合、現場の情報からデータベース・モデルを作る人材が要ることだ。こうした人材の不足はどこでも悩みの種だが、同社ではモデルの標準化とシステム化を行い、座学やワークショップを繰り返すことでデータ・

サイエンティストの育成に成功した。今やすべての事業所、ほとんどすべてのプロセスでデータベース・モデルを作れるようになったという。

## 現場がかかえる本当の課題が 因果関係のグラフで見つかる

午後の製造セッション、最初の講演はAGC（旧旭硝子）の小野義之氏だ。小野氏はAGCグループ全体のデジタル化を推進する部署にいて、現場から日々、相談を受けている。相談を聞いてみると何が課題なのか現場が分かっていないことがままある。小野氏にはそうした相談を受けたときに、業務の本当の課題をあぶり出す方法があるという。

それは、現場でヒアリングした複数の要因からベイジアンネットワーク（原因から結果へ向きを持ったグラフで記述するモデル）を作ること。現場で起きていることが因果関係として視覚化できるわけだ。これが出来ると本当の課題を見つけることが容易になるという。要因分析やグラフ作成には



JFEスチール 株式会社  
茂森 弘靖氏



AGC 株式会社  
小野 義之氏



アジア特許情報研究会/  
花王 株式会社  
安藤 俊幸氏



日本電信電話 株式会社  
(NTTコミュニケーション科学基礎研究所)  
清水 仁氏

NTTデータ数理システム(MSI)のベイジアンネットワーク構築支援システム「BayoLink」を活用した。

このシステムを使い、化学プラントでは現場のプロが見つけれなかった製造不良の原因を見つけ出した。別の現場では装置の故障原因を究明したこともある。当初、故障は直接原因によるものと考えられていたが、ベイジアンネットワークで分析したところ、間接原因による故障があることや、正のフィードバック(複数の故障要因が連鎖的に上昇する)の存在も見つけ出した。

### 特許検索で深層学習が活躍しそうな手応え

続いて製造セッションでは、特許調査にディープラーニング(深層学習)を導入した事例が発表された。発表したのはアジア特許情報研究会に所属する花王の安藤俊幸氏だ。特許調査では、膨大な関連特許の中から類似する特許

を目的に合わせて効率よく抽出することが求められる。安藤氏のグループはこれまで、テキストマイニングやデータマイニングにMSIのツールを導入してきたが、さらなる精度向上を期待して、深層学習デザインツール「Deep Learner」を導入した。

講演では予備テストの結果を示すにとどまったが、よい手応えがあったという。「Deep Learner」は対話的にモデルを設計でき、パラメータ設定の自由度も高いのだが、今回はほぼデフォルト状態のまま注目特許について学習させた。学習後、関連する特許公報(正解公報)と関連のない特許公報(ノイズ公報)をツールにかけたところ、ノイズ公報は100%ノイズと判断した。また、正解と判断した公報は100%正解公報だった。ただし、正解公報をノイズと判断してしまう例が出たので、今後、パラメータのチューニング方法に慣れていきたいという。

製造セッション以外でも多くの興味深い発表があった。日本電信電話NTTコミュニケーション科学基礎研究所の清水仁氏は、遊園地やテーマパークの混雑度シミュレーションを披露した。複数のエージェントにアトラクションの好みを持たせ、待ち時間を考慮しながら複数のアトラクションを巡らせる。MSIの汎用シミュレーションシステム「S4」を用いてこのマルチエージェントシミュレーションを行った。

◇ ◇ ◇

前回は立ち見ができるほどの超満員だったため、今回は定員制限をせざるを得なかったこのユーザーコンファレンス。それでも今回の参加者は約800人、みな真剣に講演に聞き入っていた。数理科学の手法を取り入れようという動きはしばらく続きそうだ。



講演内容は下記URLにて公開しています。  
<http://www.msi.co.jp/userconf/2018/>

ユーザー企業の登壇者(順不同・本文紹介ユーザーは除く)

- (株)TSIホールディングス/高橋 暁氏 ●岐阜大学/紀ノ定 保臣氏 ●情報・システム研究機構 国立情報学研究所/岩崎 幸子氏 ●アステラス製薬(株)/角山 和久氏 ●(株)リクルートテクノロジーズ/牧 允皓氏 ●(株)アナリティクスデザインラボ/野守 耕爾氏 ●都築電気(株)/稲葉 隆士氏 ●(株)東急エージェンシー/藤居 誠氏 ●鉄道情報システム(株)/市川 瞳氏 ●DIC(株)/高橋 雅人氏 ●大阪ガス(株)/小林 宏樹氏 ●(株)NTC/西川 辰也氏 ●日本電信電話(株)/堀川 桂太郎氏 ●早稲田大学/高橋 真吾氏 ●富士電機(株)/真鍋 章氏 ●(株)リクルートマネジメントソリューションズ/仲間 大輔氏

お問い合わせ先

株式会社NTTデータ数理システム  
〒160-0016  
東京都新宿区信濃町35 信濃町煉瓦館1階  
TEL.03-3358-6681 FAX.03-3358-1727  
URL.<http://www.msi.co.jp/>  
Email.[sales@msi.co.jp](mailto:sales@msi.co.jp)