

2. 「システム構築のための数理モデリング講習会」開催報告

主催 SIC 人材育成協議会

大道 茂夫(SIC 実行委員(個人会員 東芝デジタルソリューションズ株式会社))

1. はじめに

コロナ禍での外出自粛要請のため2度延期されたが、2020年5月29日から30日に、はじめてのオンライン講習として開催された。試験的要素もあり参加費を全員無料とした。

2. システム構築のための数理モデリング講習会とは

「システム構築のための数理モデリング講習会(以下、講習会)」は、SIC が掲げる基本方針の一つである「システム(化)人材」の育成のために SIC 人材育成協議会にて企画された講座の1つである。

サイバーフィジカルシステムにおいて、計算機内の数理数値の世界であるサイバーと、物理世界のフィジカルを橋渡しする接着面がモデルである。現実世界を客観的に表現し、モデルとして表現するのがモデリングである。

モデリングには定性的モデルと定量的モデルが存在し、本講習会では「定量的モデル(数理モデル)」について初歩から実例を通してその概略を理解することを企図している。

今回は、新型コロナウイルスの蔓延により、外出自粛が行われている最中でもあり、SIC としては初のオンライン開催とした。

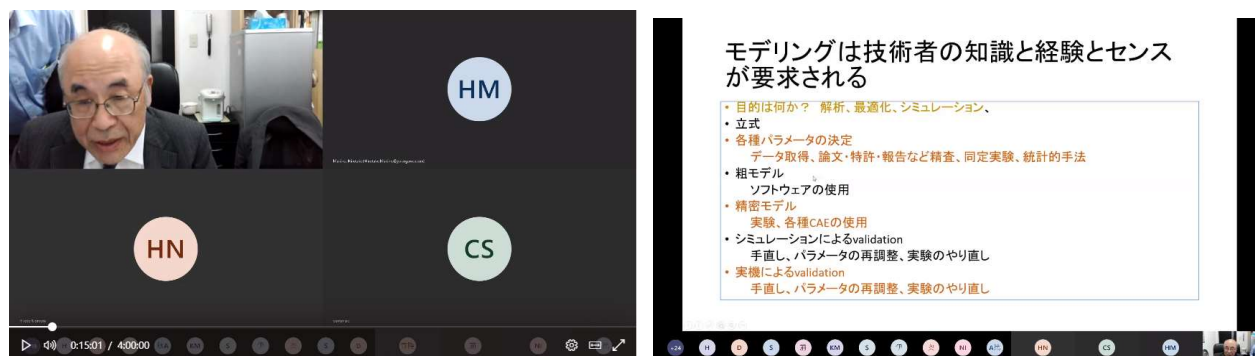
講習会のプログラム

1日目	2日目
システム構築とモデリング総論 木村 英紀(SIC 理事・副センター長)	エネルギー・インフラのモデリング 飯野 穰(早稲田大学)
システム同定データに基づくモデリング 奥 宏史(大阪工業大学)	社会問題・経営問題のモデリング 寺野 隆雄(千葉商科大学)、高橋 真吾(早稲田大学)
例題演習 奥 宏史(大阪工業大学)	鉄鋼業の品質管理におけるモデリングの応用例 茂森 弘靖(JFE スチール株式会社)
	相談会

3. システム構築とモデリング総論

SIC 木村副センター長から本講習会を開催するにあたり、我々が普段から使用してあまり意識しない「モデル」という言葉がいかにも多元的かについてを冒頭に触れたことで受講者に多様性を認識してもらえたと思われる。モデルは理論と異なり、主観が入っても良いというポイントはこれからモデリングを学ぶ受講者には非常に重要なメッセージであり、後述するが一線の研究者がまさに実践していることを講義にて確認することができた。

これからモデリングが行える技術者になり実践していくために、どのようにアプローチすべきかについて詳述頂き、後半は3つの例題(軽金属の圧延、免疫系、サスペンション)の紹介があり、サスペンションのモデルについての失敗・成功談と成功のポイントは、これからモデリングに取り組む者にとって非常に有益なものであった。



木村副センター長によるオンライン講義の様子

4. システム同定データに基づくモデリング

システム同定はモデル定義を支援するもので難解と言われるが、昨今取り沙汰されている機械学習と手法似通っておりそれほど敬遠するものではないとのことであった。完全にブラックボックスで同定することは難しく、実際には、物理モデリングにより対象の知識を得てグレーボックスとすることで、より良いモデルを求めることができる。講義では、これからシステム同定を行う技術者に一般的な手順を与え、いくつかの典型的なシステム同定法を紹介して、次の例題演習につなげた。

5. 例題演習

事前にデータ入力された Excel シートを受講者に配布し、手順に従って操作しながら、最小二乗推定値を求める演習。演習用シートと手順が良く整備されていたこともあり、各自が講義を受けながら Excel シートを操作し最小二乗推定値を求めるために必要な処理に関して理解を深めることができた。

6. エネルギー・インフラのモデリング

これまでエネルギーに関するインフラに対してどう物理モデルを構成してきたかをいくつかの例をもって説明された。物理モデル一辺倒ではなく、統計モデル・データサイエンスアプローチについても述べられ、特にパターンマッチング法の適用については詳説頂き、モデリングを行う技術者の引き出しの多さ、思考の柔軟性が必要であることを実感するとともに、木村副センター長が述べられたモデルには主観が入ってよいということが一線の研究者によってまさに実行されていることを感じる事ができた。

7. 社会問題・経営問題のモデリング

社会問題におけるマイクロ・マクロリンクは企業内で日々起こっていることであり、硬直的と言われる日本企業の経営者には是非とも知っていただきたい内容で、さらに言うなら「知るべき内容」である。アーキテクチャとコードなども身の回りの例などを提示され非常に理解しやすいものであった。

マイクロ視点のアプローチに関する講義では、エージェントの意思決定についての解説にはじまり、ゲーム理論の囚人のジレンマに関する解説に加えて、それがどう社会適用できるのかを例示頂いた。

ABSS では Facsimile Model を解説頂き、企業であればよく起こり得るシチュエーションに対する対策が ABSS にて評価できることは興味深く、如何に日本企業の運営がシステム化の恩恵を受けていないかを知ることとなった。

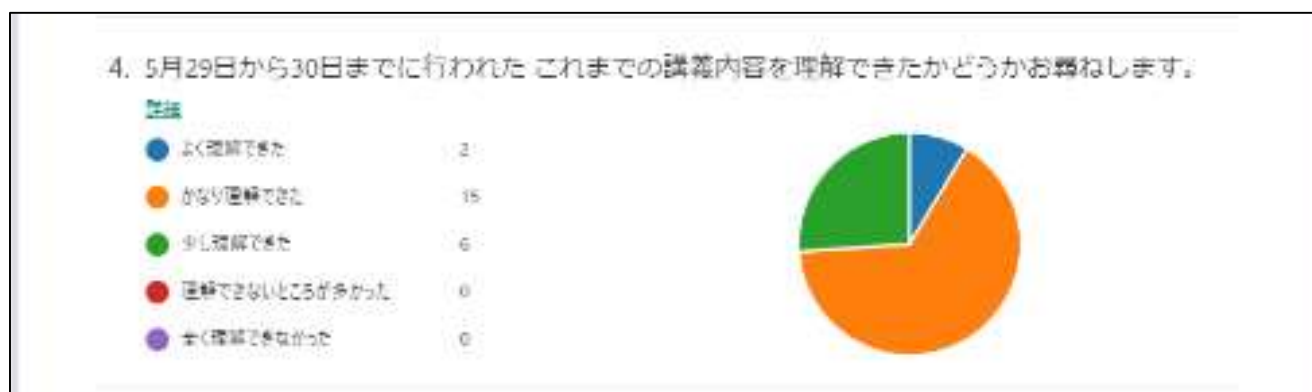
8. 鉄鋼業の品質管理におけるモデリングの応用例

鉄鋼業の品質に関してどのようにシステムを接地させてきたかについて事例をもって解説頂いた。JIT modeling を用いてどのようにモデルが改良され、業務を変えていったかを詳説頂いた。

9. セミナーについて

システムの概要から始め、モデリング手法へと続け、最後に具体的な社会実装とその効果を知ることで、受講者にモデリングの醍醐味を知ってもらえる非常に良い構成であった。

今回はオンラインセミナーだったので、Microsoft Teams、Forms を使用した講義として設計された。講義は Teams 会議を使用することで、双方向性を担保し、音声による発言、会議チャットの活用を期待したが、発言や書き込みを引き出すことはできなかった。講師もリモートであったので、回線トラブル、機材トラブルなどが発生し、オンラインセミナーの難しさを体験することとなった。一方、アンケートやクイズの集計が迅速に行え、結果を即座にフィードバックでき、講師から有益な情報提供を行うことが容易になったことは、オンラインならではのと言える。



Microsoft Teams、Forms、アンケート結果の活用イメージ

参加企業(人数) (順不同)

正会員

NTT コミュニケーションズ株式会社(4)、三菱重工業株式会社(5)、富士通株式会社(2)
株式会社 NTT データ(2)、横河電機株式会社(4)、株式会社日立製作所(2)
SCSK 株式会社(3)、株式会社構造計画研究所(5)

非会員

日本郵船株式会社(3)、東洋理機工業株式会社(1)

合計10社、31名

以上