

# 「システム構築のための数理モデリング講習会」のご案内

2020年4月10日(金)・11日(土)開催

主催  一般社団法人  
システムイノベーションセンター 人財育成協議会  
Systems Innovation Center (SIC)

<https://sysic.org/>

## 開催趣旨

「サイバーフィジカルシステム」はアメリカ発の流行語の一つであるが、この言葉ほど現代技術におけるモデルとモデリングの重要性を適切に表現するものはない。モデルこそが「サイバー」すなわち計算機内の数理数値の世界と、「フィジカル」すなわち計算機の外の物理世界の橋渡しをする接着面であり、モデリングは接着面に到達するためのゲートウェイである。「フィジカル」はいわゆる物理法則の貫徹する「もの」の世界だけではなく、サービス、経営、金融、流通、医療、社会などを含む現実の世界をすべて包含する。現実世界を客観的に表現し、それを計算機の力を借りて改良、予測、制御、運用、進化させるための前提となるのがモデルである。モデルは現代技術の知的基盤であるといつてよく、その技術開発における重要性は計り知れない。

モデリングはシステム科学技術でも基盤的な重要性をもっている。最適化も制御もネットワークなどのシステム科学技術の柱となる分野も、モデルがあつて初めてその効果を発揮することが出来る。しかし一方、モデリングは簡単な作業ではない。モデルが対象とする現実はまさに不確かで複雑で大規模である。モデリングのために用いるデータもノイズに汚されしかも不完全なものが多い。モデリングのためのツールは存在するが、それを使いこなすには幾重にも立ちはだかる障害を越えるパワーとセンス、そして時には対象に関する豊富な知識を必要とする。最適化や制御のような定型化された使用法や万能のツールはいまだに存在しないノウハウの世界でもある。

モデリングには近年重要視され始めたもう一つの重要な役割がある。それは、システムの開発に携わる技術者が対象について理解を共有するための一種の「言語」としての役割である。システムが複雑巨大になり、その構築に多くの分野の技術者が携わるようになったが、分野によって同じ対象でも理解や表現の違いがある。それを統一し仕事の手順を明確にすることはシステム構築をスムーズに行うためには大変重要なことである。このモデリングの技法はすでに述べたサイバーとフィジカルをつなぐモデリングとは少し内容がことなる。この範疇のモデルを SIC では「定性的モデル」とよぶ。従ってこれまでのモデルは「定量的モデル(数理モデル)」になる。

本講座ではこの二つのモデリングのうち数理モデリングを、初歩から実例までを通してその概略を講義する。事前知識は必要としない。後者の定性的モデリングについては別途講座を開設する予定である。

**場 所:** ハロ一貸会議室西新宿 東京都新宿区西新宿 6-12-7 ストック新宿1F  
[https://www.hello-mr.net/object\\_img/12/12\\_9.pdf](https://www.hello-mr.net/object_img/12/12_9.pdf)

**受講対象者:** 企業のデジタルトランスフォーメーションを担う中堅技術者・幹部候補等

## プログラム

4月10日(金) 第1日 受付開始 12時30分

時間	講義タイトル	講師
13:00~15:00	システム構築とモデリング総論	木村 英紀
15:00~17:00	システム同定データに基づくモデリング	奥 宏史
17:00~18:00	例題演習	奥 宏史

4月11日(土) 第2日 受付開始 9時30分

時間	講義タイトル	講師
10:00~12:00	エネルギー・インフラのモデリング	飯野 穰
13:00~16:00	社会問題・経営問題のモデリング	寺野 隆雄 高橋 真吾
16:00~17:00	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
17:00~18:00	相談会	

木村 英紀(SIC 理事・副センター長)、奥 宏史(大阪工業大学)、飯野 穰(早稲田大学)  
寺野 隆雄(千葉商科大学)、高橋 真吾(早稲田大学)、茂森 弘靖(JFE スチール株式会社)

## 受講料:

正会員企業社員は**申込の早い順から2名様までは無料**

ただし教材代と2日目の昼食代として3,000円を当日徴収(領収書発行)

なお、2名を超える人数については超えた方は非会員企業扱い

非会員企業および非会員企業扱いの方は、受講料30,000円(教材昼食代込)を  
銀行振り込み(正会員一覧は下記 SIC ホームページでご確認ください)

<https://sysic.org/center/member>

## お申込方法

下記の情報を明記のうえ、「モデリング講習会申込」のタイトルで事務局宛に  
メールでお申し込み下さい (定員30名、締め切り2020年4月3日)

受講者氏名 ・所属(会社名・部門) ・住所 ・電話番号 ・メールアドレス

非会員企業および非会員扱いの方には、申込メール受領後、事務局より請求書を送付します。  
入金を確認後希望者には領収書を送付します。

お問合せ先:(一社)システムイノベーションセンター事務局 [office@sysic.org](mailto:office@sysic.org)

電話:03-5381-3567

東京都新宿区西新宿 6-12-7 ストック新宿1F

## 4月10日(金) 午後の部 講義内容と講師略歴

システム構築とモデリング総論		木村 英紀
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. システムイノベーションを支えるモデリング モデリングの歴史、モデリングとシミュレーション; 第三の科学</li> <li>2. システム構築になぜモデルが必要か サイバーとフィジカルを結ぶモデリング/モデルベースシステムエンジニアリング</li> <li>3. 状態モデルと入出力モデル: モデリングの二大手法/モデリングと学習</li> <li>4. モデリングの例: 自動車の動的モデル/圧延機のモデル/病気のモデル</li> </ol>	
講師略歴	1970 東京大学工学系大学院博士課程修了、同 大阪大学基礎工学部助手 1985 東京大学工学系研究科教授、2001 理化学研究所生物制御研究室リーダ、2008 理研トヨタ連携センター長、2009 JST 研究開発戦略センターシステム科学ユニット長、2013 早稲田大学招聘研究教授、2019 システムイノベーションセンター副センター長、専門は制御工学、生物制御	

システム同定 データに基づくモデリング		奥 宏史
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. システム同定入門: モデリングにおけるシステム同定の位置づけ</li> <li>2. システム同定の分類: パラメトリックとノンパラメトリック/開ループ同定と閉ループ同定/パラメトリック同定法の2大手法</li> <li>3. システム同定の手順: モデル構造/モデル次数の決定とAIC/最小二乗推定</li> <li>4. システム同定の例: 台車振子系/ドローン</li> <li>5. システム同定の講義に関連した演習</li> </ol>	
講師略歴	2000 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了、同オランダ Twente 大学ポスドク研究員、2002 大阪工業大学工学部電子情報通信工学科 講師 2007 同 准教授、2019 同 電子情報システム工学科 准教授、専門は制御工学、システム同定、ドローンの飛行制御	

## 4月11日(土) 午前の部 講義内容と講師略歴

エネルギー・インフラのモデリング		飯野 穰
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. エネルギー・インフラの概要と課題、モデリング技術の必要性</li> <li>2. エネルギー需要予測のためのモデリング手法 物理モデル・統計モデル・データサイエンスアプローチ</li> <li>3. エネルギー最適化のためのモデリング手法 機器特性モデル/エネルギーネットワークモデル/調整力ポテンシャルモデル</li> <li>4. 異種モデルの統合アプローチ 統合モデリングと技術的課題、事例紹介</li> </ol>	
講師略歴	1984 早稲田大学大学院理工学研究科修士課程修了(電気工学専攻)、同年(株)東芝に入社、モデリング、制御システム、エネルギー管理技術などの研究開発や実証事業に従事、2015 東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了(機械制御システム専攻)、2018 早稲田大学研究院准教授、スマート社会技術融合研究機構、先進グリッド技術研究所、主任研究員、博士(工学)、技術士(電気電子部門)、エネルギー管理士、IEEE、計測自動制御学会、電気学会、エネルギー資源学会に所属	

## 4月11日(土) 午後の部 講義内容と講師略歴

社会問題・経営問題のモデリング		寺野 隆雄 ・ 高橋 真吾
講義内容 寺野 隆雄	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 社会・経営問題のモデリングの特性 第一原理が存在しないこと・環境の変化と主体の自律性</li> <li>2. モデル化におけるマクロ・ミクロ間のインタラクション 物理モデル・数理モデル・シミュレーションモデル</li> <li>3. マクロなモデリング技術 システムダイナミクス、重力モデル、パスモデル</li> <li>4. マクロモデルの事例 ワールドモデル、人流・交通分析、マーケティング</li> </ol>	
講義内容 高橋 真吾	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ミクロな観点からの意思決定モデル マネジメントサイエンスにおける合理的意思決定モデル: 確実性下での意思決定, 危険下での意思決定, 不確実下での意思決定 組織サイバネティクス: Viable System Model</li> <li>2. 競争状況のモデル ゲーム理論のモデル</li> <li>3. 不確実性が強い場合のシミュレーション技術の有用性 組織シミュレーション</li> </ol>	
講師略歴 寺野 隆雄	千葉商科大学 教授、産業技術総合研究所 招聘研究員、工学博士、1978 東京大学大学院 情報工学専攻 修士課程修了、同年(財) 電力中央研究所、1990 筑波大学大学院 経営システム科学専攻、1996 年より教授、1996 イリノイ大学、スタンフォード大学客員研究員、2004 東京工業大学教授、人工知能学会、経営情報学会、計測自動制御学会、日本 OR 学会、電気学会等で理事・編集委員を歴任、EEE 会員、PAAA 会長	
講師略歴 高橋 真吾	早稲田大学教授、理学博士、1989 東京工業大学大学院システム科学専攻博士後期課程修了、東京理科大学、東京工業大学、千葉工業大学を経て 2001 早稲田大学助教授、2002 同教授、NEDO 技術委員、科学技術庁科学技術政策研究所客員研究官、文科省科学技術・学術審議会専門委員、経営情報学会理事・編集委員、社会・経済システム学会理事・監事、研究イノベーション学会理事、計測自動制御学会部門長・編集委員等を歴任	

鋼業の品質管理におけるモデリングの応用例講義内容		茂森 弘靖
講義内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ジャストインタイムモデルを用いた品質設計・品質制御システム</li> <li>2. 主成分分析モデルを用いた品質異常診断システム</li> </ol>	
講師略歴	1992 京都大学大学院工学研究科修士課程修了、2013 京都大学大学院工学研究科博士課程修了、1992 川崎製鉄株式会社(現 JFE スチール株式会社)入社以来鉄鋼プロセスのモデリングと応用の研究開発に従事	

