

PSE Japan 2025 プログラムブック

2025 年 5 月 9 日 第 3 版

主催

化学工学会 SIS 部会 プロセスシステム工学分科会(PSE 委員会)

分科会 HP : <https://scej-sis.org/pse/>

プロセスシステム工学分科会の概要

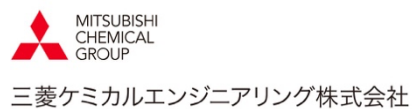
日本学術振興会プロセスシステム工学第 143 委員会は、化学プロセスの計画・設計・運転・管理に関する産学連携の場として 1976 年に発足し、40 年以上にわたり国内外でプロセスシステム工学 (PSE) の発展に貢献してきましたが、2022 年 3 月をもって活動を終了しました。その後、活動の継続を目的に化学工学会 SIS 部会内に「プロセスシステム工学分科会」が新設されました。

PSE の対象が従来の化学プロセスから環境・エネルギー・社会システムへと拡大する中で、PSE 分野の産学協働による実践的研究を推進します。重点分野は、実問題の解決、製品と製造の統合開発、環境・エネルギー問題への対応、ICT 活用による生産システムの高度化、他分野との連携などです。多様な分野の知見を活かし、モデリングやシミュレーション技術の発展にも注力しています。

PSE Japan の理念

プロセスシステム工学国際会議 (PSE) は、第 1 回が 1982 年に京都で開催されて以来、2024 年に至るまで 15 回開催されてきました。そのアジア版である PSE Asia は 2024 年までに 11 回開催されています。今般、国内の「PSE 研究に携わる学生や産学の研究者・技術者が一堂に会し、分野の活性化につなげるためのシンポジウム」として、PSE Japan を企画し、その第 1 回として PSE Japan 2025 を開催します。

協賛企業

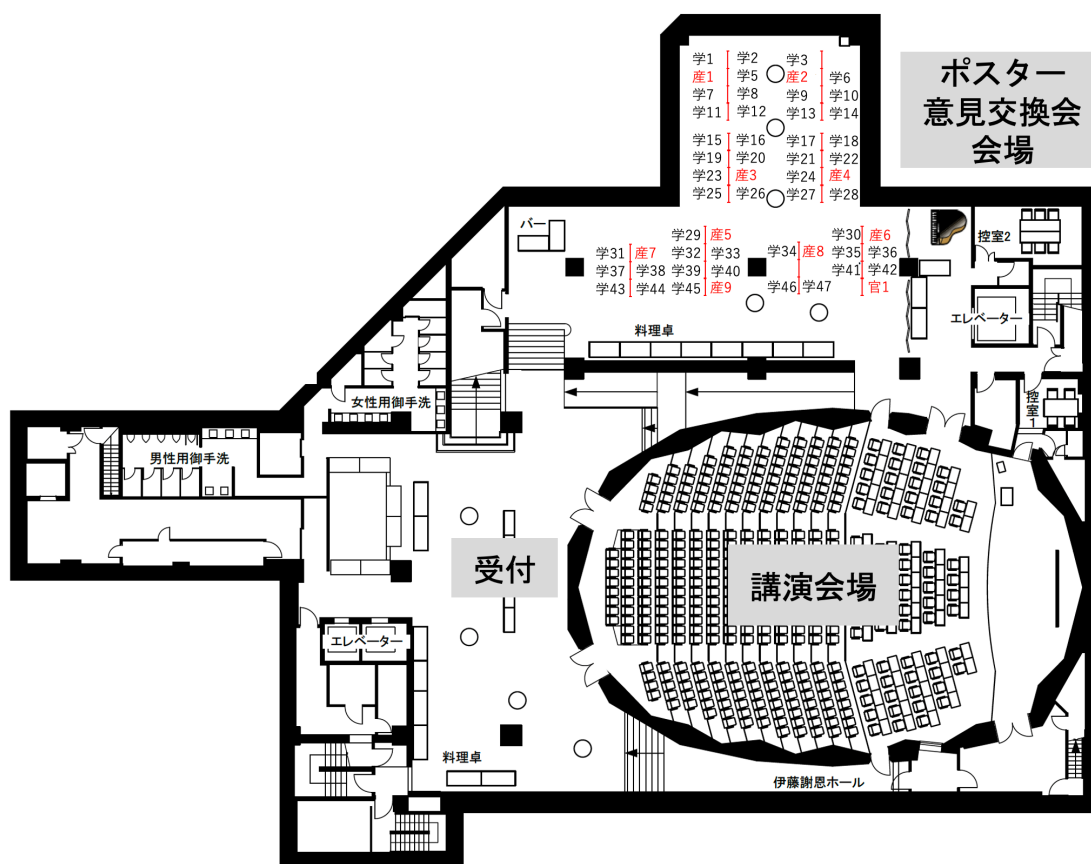


日時・場所

日時：2025年5月9日（金）13:00 ～ 10日（土）12:00

場所：東京大学 伊藤国際学術研究センター 地下2階

会場マップ



プログラム

2025 年 5 月 9 日 (金)

13:00～13:10 開会挨拶、趣旨説明

13:10～13:50 プロセスを超えて：変革の時代に挑む PSE
山下善之（東京農工大）

プロセスシステム工学（PSE）は、さまざまなプロセスの設計・運転・制御・保全といったライフサイクル全体を支える体系的な学問分野として発展してきました。近年では、データ駆動型のアプローチや AI 技術が注目を集めており、これらと PSE の融合が新たな可能性を生み出しています。さらに、社会全体で進むデジタルトランスフォーメーション（DX）やグリーントランスフォーメーション（GX）とも深く関わりながら、PSE の重要性はますます高まっています。本講演では、PSE のこれまでの歩みを振り返るとともに、不確実で予測困難な変化の時代において、その考え方や技術がどのように活かされ得るのか、皆さんとともに考えるきっかけになればと思います。

13:50～14:20 リアルからモデル、モデルからリアルへ
杉山弘和、Sara Badr、林勇佑（東京大学）

東京大学 杉山・Badr 研 (<https://pse.t.u-tokyo.ac.jp/>) では、PSE の新ドメインとしての「医薬」を対象とするモデリング研究に取り組んできた。医薬はもともと、PSE が無くても成り立ってきた分野であり、その現実にインパクトをもたらすためには「リアルからモデル、モデルからリアル」のサイクルを回す必要がある。本講演では、低分子フロー合成や抗体医薬品・幹細胞製造、システム医薬に関する最新の研究成果を紹介しつつ、医薬のような新ドメインにおける PSE の役割について考える。さらに、研究室として新たに着手した水素社会・エネルギーシステムの研究や、スタートアップへの展開など、新しい動向についても紹介する。

- 14:20～14:50 京都発、モデリング研究とその未来
加納学、加藤祥太、佐藤堪太（京都大学、第一三共）
京都大学ヒューマンシステム論分野では、プロセスシステム工学と医工学の両分野において、モデリング技術を核とした研究を展開している。
加納は今でこそ情報学専攻に所属しているが、元々は化学工学の出身である。およそ 30 年にわたり、今で言う製造 DX の実現を掲げて、主にデジタルツイン構築技術の開発に注力してきた。ドメイン知識とデータの統合活用が重要だと信じて疑わない。
佐藤は、製薬企業での実務経験を経て社会人博士課程に進学し、製剤プロセスのモデリング研究に取り組んでいる。その過程で感じてきた、社会人が博士課程に進学する意義に触れつつ、企業の視点とアカデミアの視点の交差点から見える課題と可能性を語る。
加藤も化学工学の出身である。モデル構築を楽にしたいという思いから博士後期課程へ進学し、自然言語処理を活用した物理モデル自動構築の研究を開始した。異分野との接点で見てきた面白さや試行錯誤の中で少しずつ成果が出てきた現在、そしてその先に見据える未来について語る。
- 14:50～15:10 休憩
- 15:10～15:40 有機化学分野と PSE のコラボレーション
武田和宏（静岡大学）
有機化学の分野では、デジタル技術の取り込みが他分野よりも遅れていた時期があったが、「デジタル有機合成」Digi-TOS と称する科研費学術変革領域研究グループでは精力的にデジタル技術が活用されている。講演者が当グループにおいて得られた成果を紹介するとともに、異分野の研究者との共同研究の進め方について紹介することで PSE 研究を進める学生への一助となれば幸いである。

15:40～16:10	製品品質の安定化に向けたベイズ推定による不確実性の 定量評価 川尻喜章、鈴木健介（名古屋大学、東京大学） モデルベースのプロセス設計や運転最適化においては、 モデルパラメータや運転条件に起因する不確実性が製品 品質に大きく影響する。これらの不確実性を定量的に評 価し、設計・運転に反映することは、製品品質の安定化 やスケールアップ時のリスク低減といった産業的課題の 解決に直結する。本講演では、連続クロマトグラフィー プロセスを対象に、ベイズ推定と物理モデルを統合した 不確実性定量化手法を提案する。提案手法では、実験デ ータに基づいてモデルパラメータなどの事後分布を推定 し、その不確実性が製品品質である純度や回収率に与え る影響を評価することで、ロバストなプロセス構成や運 転条件の選定が可能となる。また、クロマトグラフィー プロセスに関する既存の最適化手法と組み合わせること で、不確実性を低減するための運転条件設計にも応用で きることを示す。連続クロマトグラフィーの具体例を通 じて、製造現場での意思決定を支援する不確実性定量化 の有効性を紹介する。
16:10～16:40	パネル討議
16:40～17:00	休憩，移動，ポスター準備（学生、企業、国研）
17:00～18:00	ポスター（学生）
18:00～19:00	ポスター（学生） & 意見交換会（立食）

2025 年 5 月 10 日 (土)

9:00~9:30

プロセスシステム工学の未来を見据えたデータサイエンス・AI 活用の展開と展望

金子弘昌 (明治大学)

当研究室 <https://datachemeng.com/> では、様々な高機能性材料のデータを解析・機械学習してモデル化し、そのモデルに基づいて未知の化学構造・材料・製品を設計している。各種装置やプラントにおいて高品質な製品を安定的に製造するための、測定が困難なプロセス変数の値をプロセスデータから予測して管理・制御する技術も開発している。プロセスシステム工学の考え方にに基づき、分子設計や材料設計にとどまらずプロセス設計や装置設計との整合性を考慮しながら、最適なものづくりを実現できる。データサイエンスや AI 技術の発展により、実験や運転から得られた多様なデータからモデルを構築し、予測に用いるだけでなく、モデルを逆方向に解析することで目標の特性を達成する設計条件を導出する、真の意味でのモデルの逆解析が可能になった。本講演では、分子・材料・プロセスの設計およびプロセス管理・制御へのデータ駆動型アプローチの応用例を交えながら、プロセスシステム工学における AI 活用の実践とその意義を議論する。また産業界における展開事例、今後の課題や人材育成のあり方についても言及し、プロセスシステム工学の今後の展開と将来展望について考察する。

9:30～10:00	プロセス産業の一エンジニアから若き PSE 技術者へのエール 久下本秀和（住友化学） 2017 年を基準として、2030 年には生産年齢人口は（15～64 歳）767 万人減少し、製造業の人材不足はより顕著になると言われています。化学産業をはじめとするプロセス産業は、社会課題の解決に最も貢献し得る可能性を秘めながら、業界イメージ（人気）は今一つなのかも知れません。”研究されつくされた分野で新たなネタなんてない”なんてことはありません。学の力を借りながら、さまざまな技術開発に取り組んできた一端を紹介したいと思います。 今後はカーボンニュートラルに向けてプロセスの形態も大きく変わることが予想され、課題解決においてプロセスシステム工学的センスがより求められることになるでしょう。PSE を選んで下さった若き技術者の皆さんへの感謝と、今後の活躍を期待し、定年間近の一エンジニアからエールを送ります。
10:00～10:20	パネル討議
10:20～11:20	ポスター（企業，国研）
11:20～11:40	全体討議
11:40～11:50	ポスター賞発表
11:50～12:00	閉会挨拶

ポスター

番号	題目
産 1	住友化学におけるプロセスシステム技術の活用 (住友化学) ○橋爪悟
産 2	千代田化工建設株式会社：会社概要と PSE 関連業務の紹介 (千代化) ○大久保順平
産 3	日立における PSE 分野の研究開発 (日立製作所) ○堀嘉成・木野山力隆・三宮豊・水上貴彰・浅野由花子・佐々木崇・(日立ハイテクソリューションズ) 山口陽平
産 4	化学プラントでの PSE 技術活用事例紹介 RTDB に蓄積された時系列データから最適 PID パラメータ値を自動算出する独自技術 (三井化学) ○大寶茂樹
産 5	当社川崎製油所の PSE 業務について (ENEOS) ○大宮司理晴・正田迅己
産 6	横河電機株式会社 会社紹介 (横河電機) ○矢永安依
産 7	出光興産の製造部門 DX における PSE 出身者の役割・業務 (出光興産) ○木畑聡
産 8	(株)クレハにおける PSE の仕事 (クレハ) ○原田秀喜・吉尾宜之・苦田剛志
産 9	プロセスシミュレータの高度活用による取り組みのご紹介 (三菱ケミカルエンジニアリング) ○長江諒・本田浩紀
官 1	LCA を考慮に入れたプロセス設計手法 (産業技術総合研究所) ○片岡祥
学 1	Performance Evaluation of Surrogate and Bayesian Approach for Annealing in Chemical Process Synthesis and Optimization (東北大) ○犬飼基耀
学 2	Harnessing Variable Renewable Energy with Thermal Energy Storage in the Beet Sugar Industry (東北大) ○村上 凌

学 3	Trial for designing chemical process using quantum annealing machine Case study: Separation process configuration optimization (東北大) ○福島一期
学 4	Distillation Sequence Synthesis (Tohoku U.) ○Anqing Wang
学 5	Predictive Temperature-Swing Adsorption Model for CO ₂ Capture on a CeO ₂ Adsorbent (Tohoku U.) ○Wattanaserarat T. ・ (Tohoku U.) Fukushima Y.
学 6	新規モダリティを考慮した医薬品製造プロセスのモデル化と評価 (東大院工) 青柳玲衣 ・ (東大院工) 杉山弘和
学 7	ワーキングセルバンク構築に向けた間葉系幹細胞の 継代培養・凍結統合プロセス設計 (東大院工) ○山下裕貴 ・ 林勇佑 ・ (阪大院工) 宇野友貴 ・ 紀ノ岡正博 ・ (東大院工) 杉山弘和
学 8	Infrastructure gap analysis for green hydrogen society in Japan (東大院工) ○安藤和真 ・ 清永千尋 ・ 杉山弘和 ・ Sara Badr
学 9	ハイブリッドモデルを用いたヒト iPS 細胞由来スフェロイドの 凍結プロセスにおけるデザインスペース決定 (東大院工) ○藤岡雅治 ・ 林 勇佑 ・ (住友ファーマ) 山口雄大 ・ 藤井哲 也 ・ (東大院工) 杉山弘和
学 10	医療資源の効率的分配に向けた健康社会シミュレータの開発 (東大院工) ○河田祐輔 ・ 杉山弘和
学 11	新薬の費用対効果分析に向けた層別化医療のモデル化と評価事例 (東大院工) ○生田大樹 ・ 林勇佑 ・ 杉山弘和
学 12	モノクローナル抗体精製工程のモデル化と多面的評価 (東大院工) ○Korbboon Sathirakul ・ Sara Badr ・ Hirokazu Sugiyama
学 13	モノクローナル抗体製造における細胞株の違いを考慮した培養プロセスの モデルベースト分析 (東大院工) ○吉山有希 ・ Sara Badr ・ 林勇佑 ・ (ちとせ研) 遠藤紀歩 ・ 森笹瑞季 ・ 岩渕順真 ・ (東大院工) 杉山弘和

学 14	モノクローナル抗体製造における培養プロセスの モデルベースト設計と運転支援 (東大院工) ○根本 耕輔・Badr Sara・林勇佑・ (ちとせ研) 森笹瑞季・岩渕順真・(東大院工) 杉山弘和
学 15	新規技術を考慮したモノクローナル抗体製造プロセスの俯瞰的設計 (東大院工) ○滋山旭昇・林勇佑・Sara Badr・杉山弘和
学 16	スティーブン酸化を用いた原薬フロー合成のモデルベーストプロセス設計 (東大院工) ○良邊駿晴・Kim Junu・林勇佑・ (シオノギファーマ) 岡本和也・澁川圭佑・中西勇夫・ (東大院工) 杉山弘和
学 17	アンモニア燃焼における廃棄窒素酸化物分離利用プロセスの開発 (東大) ○伊能逸心・菅蓆寂樹
学 18	Modelling of Wood Biomass Gasification for Process Optimization (東大) ○Yu Hui Kok・菅蓆寂樹
学 19	Kinetics Modeling of Integrated NOx Recycle System for NH ₃ Production and Dynamic Analysis (科学大) ○Junjie Liu・Huichan Hwang・Thossaporn Wijakmatee・松本 秀行
学 20	Reduced Order Modeling を用いた振動流バツフル反応器内の 流動パターンの解析・予測 (科学大) ○小林凜太郎・Thossaporn Wijakmatee・松本秀行
学 21	PEFC 用触媒スラリーの混合調製プロセス設計のための 数理科学的手法の構築 (科学大) ○竹下慶・栗野秀人・Thossaporn Wijakmatee・松本秀行
学 22	空間アクティブノイズコントロールの2次元空間上のシミュレーション (農工大) ○佐藤太紀
学 23	排水処理施設における反応槽内の N ₂ O 濃度の予測と制御方法の検討 (農工大) ○佐原晃太・金尚弘
学 24	散水ろ床法を利用した排水処理プロセスのモデリング (農工大) ○小林夏翔
学 25	バイオ医薬品の製造プロセスにおけるモデリングとシミュレーション (農工大) ○本間飛鳥

学 26	医薬品原料のコーティング工程での多変量統計的プロセス管理 (MSPC) による品質管理 (農工大/パウレック) ○大石卓弥・(パウレック) 牛島悠太・兒玉智史
学 27	モデル予測制御を用いた燃料電池システムの触媒劣化抑制と燃費向上の検討 (農工大) ○坂田伊吹
学 28	燃料電池シミュレータにおける MEA パラメータの自動最適化 (農工大) ○江川拓斗
学 29	廃プラスチックから DME 製造プロセスの検討 (静大工) ○岡井瑞希・長谷川弥佑・仲野有紗・武田和宏
学 30	3次元構造の占有空間情報による生分解性予測モデルの最適化 (静大工) ○吉田篤・武田和宏
学 31	Definitive Screening Design による重要変数選定とベイズ最適化による重要変数選定 (静大工) ○若尾和輝・武田和宏
学 32	分解段階に着目した生分解度の経時変化予測 (静大工) ○加藤海理・武田和宏
学 33	廃棄物処理場の排ガスを原料とする省エネルギーな有用化合物合成プロセスの設計 (静大工) ○中田穂・武田和宏
学 34	pH による P(V) ポルフィリンの光増感剤特性の制御 (静大工) ○平岩侑馬・平川和孝・武田和宏
学 35	ポリフルオロペリレンのヨウ素化における高信頼の外挿予測 (静大工) ○服部美佑・武田和宏・ (分子研) 大塚尚哉・鈴木敏泰・榎山儀恵
学 36	Physics-Informed Neural Network-Based Modeling and Performance Optimization for Simulated Moving Bed Systems (名大工) ○Zou Tao・矢嶌 智之・川尻 喜章
学 37	燃焼後 CO ₂ 回収のための廃熱再生による温度スイング吸着プロセスの最適化と技術経済分析 (名大工) ○濱田亮・矢嶌智之・川尻喜章

学 38	膜反応器と VPSA を用いた高炉ガスからのメタノール合成のモデル化とフローシートの構築 (名大工) ○脇田晃秀・矢島智之・川尻喜章・ (JFE スチール) 西川祐太・吉川晃平・紫垣伸行
学 39	風力と太陽光を利用したグリーンアンモニア製造プロセスのダイナミックシミュレーション (名大院情報) ○羽田泰幸・松田圭悟・(長岡高専) 熱海良輔
学 40	機械学習型プロセスフローシートを用いた CO2 吸着分離システム設計 (名大院情報) ○藤井陽太・松田圭悟
学 41	セキュリティ対策ガイドラインの企業に対する適用課題と対処法の検討 (名工大院工) ○小西雄太・濱口孝司
学 42	サイバー攻撃も考慮したアラームに基づく OT と IT 連携構造の可視化によるリスク評価 (名工大院工) ○小池広人・濱口孝司
学 43	インシデント対応能力向上のためのリスク分析と演習設計への活用の検討 (名工大院工) ○古田悠人・濱口孝司
学 44	製薬におけるバッチ・連続生産間の移行を支援する異種転移学習手法の開発 (京大院情) ○井平淳也・(第一三共) 柳沼啓太・佐藤堪太・ (京大院情) 加藤祥太・加納学
学 45	Physics-Informed Neural Networks を用いたセラミックス焼結工程における温度予測モデルの開発 (京大院情) ○北川佳史・加藤祥太・加納学
学 46	マスキング機能を持つ強化学習アプローチによる自律的プロセス設計 (京大) ○五十嵐聖
学 47	熱安定性を考慮したトポロジー最適化による非等温触媒マイクロリアクターの設計 (京大) ○明石直大