

Symposium (Oral) Symposium : Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing
--

📅 Wed. Sep 20, 2023 1:30 PM - 7:00 PM JST | Wed. Sep 20, 2023 4:30 AM - 10:00 AM UTC | 🏢 A303 (KJ Hall)

[20p-A303-1~9] Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing

Hiroyuki Akinaga(AIST), Takumi Mikawa(SCREEN)

1:30 PM - 1:40 PM JST | 4:30 AM - 4:40 AM UTC

[20p-A303-1] Opening address / Accelerating Semiconductor Manufacturing by CPS

○Takumi Mikawa¹ (1.SCSCREEN Semicond.)

◆ Highlighted Presentation

1:40 PM - 2:20 PM JST | 4:40 AM - 5:20 AM UTC

[20p-A303-2] Potential of Cyber-Physical Systems based on IoT and AI

○Hideyuki Tokuda¹ (1.National Institute of Information and Communications Technology)

2:20 PM - 3:00 PM JST | 5:20 AM - 6:00 AM UTC

[20p-A303-3] Mathematical and information technology for the realization of cyber-physical systems and their industrial applications

○Katsuki Fujisawa¹ (1.Kyushu Univ.)

3:00 PM - 3:40 PM JST | 6:00 AM - 6:40 AM UTC

[20p-A303-4] Computing technology in semiconductor giga-fabrications

○Masahiro Hasegawa¹ (1.Murata Machinery, LTD.)

4:00 PM - 4:40 PM JST | 7:00 AM - 7:40 AM UTC

[20p-A303-5] Cyber Physical System in Minimal Fab for Semiconductor Devices

○Shiro Hara¹ (1.AIST)

4:40 PM - 5:20 PM JST | 7:40 AM - 8:20 AM UTC

[20p-A303-6] Standardization of output data format for measurement/analysis instruments

○Shingo Ichimura¹ (1.Waseda Univ. Advisor)

5:20 PM - 6:00 PM JST | 8:20 AM - 9:00 AM UTC

[20p-A303-7] Green Transformation of Semiconductor Processes

○Masaru Hori¹ (1.Nagoya Univ.)

6:05 PM - 6:55 PM JST | 9:05 AM - 9:55 AM UTC

[20p-A303-8] Panel discussion / Accelerating Semiconductor Manufacturing by CPS

○Masashi Aono¹, Hideyuki Tokuda², Katsuki Fujisawa³, Masahiro Hasegawa⁴, Shiro Hara⁵, Shingo Ichimura⁶, Masaru Hori⁷, Yasuhito Yoshimizu⁸ (1.Amoeba Energy, 2.NICT, 3.Kyushu Univ., 4.Murata Machinery, 5.AIST, 6.Waseda Univ., 7.Nagoya Univ., 8.KIOXIA)

6:55 PM - 7:00 PM JST | 9:55 AM - 10:00 AM UTC

[20p-A303-9] Closing remark / Green Transition of Semiconductor Fabrication

○Hiroyuki AKINAGA¹ (1.AIST-DTech)

Symposium (Oral) | Symposium : Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing

Wed. Sep 20, 2023 1:30 PM - 7:00 PM JST | Wed. Sep 20, 2023 4:30 AM - 10:00 AM UTC | A303 (KJ Hall)

[20p-A303-1~9] Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing

Hiroyuki Akinaga(AIST), Takumi Mikawa(SCREEN)

1:30 PM - 1:40 PM JST | 4:30 AM - 4:40 AM UTC

[20p-A303-1] Opening address / Accelerating Semiconductor Manufacturing by CPS

○Takumi Mikawa¹ (1.SCREEN Semicond.)

Keywords : semiconductor、 Cyber-Physical Systems、 Digital twin

IoT/AI が拓くサイバーフィジカルシステムの可能性 Potential of Cyber-Physical Systems based on IoT and AI

徳田英幸

Hideyuki Tokuda

E-mail: tokuda@nict.go.jp

概要

本講演では, IoT/AI が拓くサイバーフィジカルシステムの課題や今後の可能性について議論する. まず, IoT, AI, Cyber-Physical Systems の進化のながれを振り返り, 物理世界とサイバー世界の融合がどのように進んでいったかをいくつかの事例をもとに紹介する.

初期のサイバーフィジカルシステムに関する研究は, 2008 年の米国 NSF 主催による Cyber-Physical Systems Summit により, その後の NSF の CPS プログラムへと発展した. Summit では, リアルタイムシステム, ミッションクリティカルな組込みシステム, ネットワーク, ロボティクス, 制御システムなどの多彩な研究者が招集され, 今後の産業システムや社会システムのあるべき形が議論された. 当時, CPS を Internet of Things (IoT) と比較して, Internet of Controlled Things と表現し, より明確に様々なシステムの効率化を目指していたともに, サイバー空間と実世界が融合することで, 新しいサービスや製品の創造を加速するイノベーションが期待された. さらに, 2008 年から CPS Week という名称で, センサネットワークに関する会議 (IPSN), ハイブリッドシステム/制御/計算機科学に関する会議 (HSCC), リアルタイム組込み技術とアプリケーションに関する会議 (RTAS), そしてサイバーフィジカルシステムに関する会議 (CPS) が合同で開催されてきている.

我が国においても, サイバーフィジカルシステムへの研究は, IoT/AI/Big Data などの研究開発とともに行われていったが, NSF のような分野横断的な CPS プログラムは立ち上がらなかった. むしろ, 第 5 期科学技術基本計画における Society 5.0 を実現するための技術基盤として位置づけられたことにより重要視された. 特に, 産業, 交通, 医療, エネルギー, 都市などさまざまな分野

でイノベーションを牽引する要としての期待が大きい.

CPS の構成要素は, 実世界からさまざまなデータをセンシングする (S), サイバー空間内でそれらのデータを収集/流通/蓄積/解析/予測といった処理をするプロセッシング (P), そして, その結果を実世界にフィードバックするアクチュエーション (A) の 3 つの要素で構成される. 特に, サイバー空間上で実空間にあるリアルシステムと同等のデジタルツインを作成/維持し, このフィードバックループを回すことで, リアルシステムの効率的運用や最適制御が可能となる. 航空機エンジン制御の場合は, 飛行中のデータを取得しデジタルツイン側の値と実測値を比較し, 最適な経路の選択や保守的なメンテナンスなどが可能となる. また, 工場内無線システムの基地局配置問題などに関しても, パワフルなデジタルツインをもった電波エミュレータを利用し電波状態を反映した実環境下での最適解を見つけることも可能となる.

一方, デジタルツインモデルの構造やその精度が新しいサービスの可能性を左右する. 従来の物理モデルベースや AI/機械学習を活用したモデルであれ, 計算/学習コストの問題やリアルシステムとのギャップによりその可能性が限定される.

モノづくりの場合, 3D プリンタのように, サイバー空間でモノをデザインし, 実物を出力し, 改良するといった逆方向のサイバーフィジカルループを回すことが可能となる. さらに, 今後は, 材料特性やデバイス特性など従来は実験後に得られるモノに関する機能的特性が付与されたモノデータを入力し, 最適な材料やデバイスを創出できる高度なデジタルツインをもった CPS の実現が期待される.

参考文献 徳田英幸, 第 6 回情報処理学会ウェビナー「Beyond 5G と CPS が拓く未来社会のかたち」, 2022.

サイバーフィジカルシステム実現のための数理・情報技術と産業応用

Mathematical and information technology for the realization of cyber-physical systems and their industrial applications

九州大学¹, 藤澤克樹¹

Kyushu University¹, Katsuki Fujisawa¹

E-mail: fujisawa@imi.kyushu-u.ac.jp

近年、最新技術の組合せや融合によって、安心、安全、便利ないわゆる超スマート社会 (Society 5.0 など) を実現するための様々な取り組みが世界中で推進されている。特に近年の ICT の向上により、実社会で起きている現象を深層学習の技術などでデジタルデータに変換することが可能となった。それらを用いて計算機上で実社会のモデル化を行い、さらに環境変化に対するシミュレーションや最適化を実施することで、ビジネスモデルとしてのサイバーフィジカルシステム (CPS) を実現することができるようになった。現在、多くの民間企業などと共同で、CPS を対象として大量のセンサーデータ (ヒト・モノの移動等) や言語データ (SNS 投稿や現場などで生成) などを用いて、サイバー空間での最適化やシミュレーションを行う CPS モビリティ最適化エンジン (CPS-MOE) の開発を行っている (図 1)。CPS-MOE の実現のために特に以下の 3 つのモビリティを表現、予測、最適化及び制御するための数理・情報の新技術の提案・開発を推進している。

1. 情報 (ヒトの興味, 意思) のモビリティ ⇒ Web アクセス移動データ及びユーザの潜在的興味度を用いたユーザクラスタリング
2. ヒト・モノのモビリティ ⇒ 位置情報検出と追跡 (深層学習), 混雑検知や流れの最適化及び可視化
3. 交通 (最適運転) のモビリティ ⇒ 経路最適化や配送最適化, MaaS (LP ガス配送サービスやバイクシェアリングなど)

本講演ではサイバーフィジカルシステム実現のための最新の数理・情報技術に関する研究及び具体的な産業応用について解説を行い、現在推進中のスマート工場構築プロジェクトについても解説を行う。



図 1: Basic Concepts of Cyber-Physical Systems (CPS) and CPS Mobility Optimization Engine (CPS-MOE)

半導体ギガファブで活躍する計算技術

Computing technology in semiconductor giga-fabrications

村田機械株式会社¹ ○長谷川 雅大¹

Murata Machinery, LTD.¹, °Masahiro Hasegawa¹

E-mail: masahiro.hasegawa@bne.muratec.co.jp

近年、半導体の製造工程は高度化・複雑化しつつも、その需要は増え続けている。増え続ける需要に対応するためには、大規模製造工場（ギガファブ）の生産能力を最大活用して生産を行う必要がある。工場の生産能力を全体として最適化するためには、生産計画から工場内搬送まで一貫して生産・搬送スケジュールを計画するという考え方が必要となる。

搬送という視点においては、「ただ早く荷物を運ぶ」のではなく、上位の生産計画を考慮して「適切な時に荷を適切に運ぶ」ことが要求されるようになる。しかし、「いつどこに荷を運ぶか」という時間情報まで考慮した搬送スケジュールを計画するには、その規模が大きくなるにつれ計算能力が爆発的に要求されることがわかっている。特に、ギガファブの規模で時間情報まで考慮した搬送計画を計算することは従来の計算技術では困難であると予想されている。

一方で、次世代型の計算技術（量子コンピューティング等に代表される非ノイマン型計算機など）の進展は目覚ましく、従来技術では困難だった計算を実現できる可能性が示唆されている。本講演では、これらの次世代計算技術をギガファブに導入し大規模半導体製造を実現しうるか、その可能性を展望する報告を行う。

半導体ミニマルファブのサイバーフィジカルシステム

Cyber Physical System in Minimal Fab for Semiconductor Devices

産総研¹, ミニマルファブ推進機構², Hundred Semiconductors³, ○原 史朗^{1,2,3}
AIST¹, Minimal Fab Promoting Organization², and Hundred Semiconductors, Inc.³
○Shiro Hara^{1,2,3} E-mail: shiro-hara @minimalfab.jp

[CPS の現状]

リアル空間とバーチャル空間を統合するサイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System: CPS)は、製造業で言えば、工場ラインを離れた所にある管理室が完全に制御できるということに相当する。既に、やっているのでは？と思われるかもしれないが、管理室→ラインの向き、つまり管理室から制御(アクチュエーション)できることはかなり限られており、どちらかというと、ライン→管理室の向き、つまりラインの監視モニタリングが主体なのが現状である。しかし、モニタリング、言い換えれば「見える化」をやり過ぎてしまったのが、現状の半導体ファブである。半導体ファブでは、1台 10 億円~100 億円もの装置が最低 300 台並んでおり、1台当たりたとえば 1 分間に 1 TB(Tera Byte)ものデータを見える化で上層部の MES (Manufacturing Execution System: 製造実行システム)に流している。しかし、時々刻々と変化する 300 TB のデータを MES がリアルタイムで処理できるのか？という、そのようなことは出来るはずもなく(データ爆発)、実際には、データマイニング(全て処理できないので、サンプリングして、傾向をつかむ手法)でデータをつまみ食いしているに過ぎない。しかも、装置は装置メーカー各社が作っていて、装置内部制御システムはそれぞれ全く異なる。であるから、MES から装置内の全モータを動かすことなどできるはずもない。たとえ、1つの装置の一部の機能についてそれをやって見せても、全装置の全機能をバーチャル側から制御するのは不可能である。すなわち、デジタルツインと言われるサイバーとフィジカルがシームレスに同期することは、全く出来ていない。これが、全産業中でも最も進んでいるシステムの一つである半導体ファブの現状である。全産業を見渡しても、今行われているデジタルツインは、ごくごく簡単な手作り実験システムか、または、工場において、ごく限定された範囲で相互通信しているに過ぎない。課題は2つある。一つは、本物の工場が複雑過ぎて、全てをモニタリングも制御も出来ない事。もう一つは、ごく一部しか制御できていないサイバー側のソフトウェアがそれでも肥大化していることである。半導体の MES システムはそれだけで数百億円もする。CとPがつながるといって、CPSはやればやるほど開発に莫大な投資が必要ということである。科学技術者はこの課題を全く理解していない。最近の AI ブームにもかかわらず、AI が現実を制御できないのは、この2つの問題があるからである。それで、人々はサイバー(またはバーチャル)な世界へ逃げ込んで、現実を制御しないメタバースという言葉も生まれてしまった。(が、メタバースでさえも、映画とゲームでしか成立しない莫大なソフト開発が必要。)

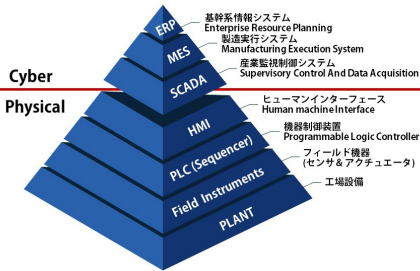


図 1 工場システムのピラミッド構造

[始めて真のデジタルツインを実現したファクトリーOS]

以上の課題を解決することは、特に多品種少量を扱う小規模工場では重要である。とりわけ、半導体を多品種少量向けに開発されたロバストでレジリエントな超小型半導体システムであるミニマルファブ[1], [2]では、工程数も装置台数もメガファブと変わらないので、ファブというハードを小さくして、ファブ投資額を 10 億円に抑えても、MES システムは、工程数で複雑さが決まってくるので、このままでは数百億円の既存 MES ソフトを使わざるをえない。これは非現実である。そこで、我々は、システムの複雑さとソフトの肥大化の2つの大課題を解決する全く新しい方法を考案、具体的なシステムを開発した。これらの問題は、サイバーとフィジカルが相互に相手に干渉することに起因している。そこで、相互侵入を防ぐために、細かいオペレーションはフィジカルに任せることとした。また、サイバー側のソフト肥大化の根本原因となっている積み上げ型(ピラミッド型)構造を廃するために、ファクトリーOS(FOS)を世界で始めて開発した。OS上で各種ソフトは相互異ななくフラットに動作する。また、各種装置の内部制御システムをμFIX システムという WindowsOS とセキュリティを強化した機器制御OSが合体した先進システムを開発、これに完全に統一したことで、一つソフトを開発すれば、それで、工場設備全体が動作できるようになった。トラフィックが非常に少ないため、FOSはクラウドシステムとして動作する。本CPSシステムは、機器制御OSとユーザーインターフェースのWindows、それにクラウドのFOSの3つのシステムで成り立っている。FOSのカーネル部分は完成しており、装置間自動搬送ソフトがFOS上で動作している。すなわち実システムにおいてリアルタイムでデジタルツインが実現している。また、既にスマホを用いて地球の反対側からでも個別装置を普通に制御できるようになっている。今後、真にデジタルツインを実現したFOSを、ミニマルファブのみならず、いずれ世界中の産業システムへと展開してゆくことになるだろう。



図 2 ミニマルファブ

[参考文献]

[1] S. Khumpuang, et. al, IEEE Trans. Semi. Manu. 28 (3), 393 (2015), IEEE Trans. Semi. Manu. 28 (4), 551 (2015).
[2] クンプアン ソマワン他, 応用物理学会誌, 87 (11), 833 (2018).



図 3 スマホから、遠隔でミニマルファブの RCA 洗浄装置を制御しているところ。別に特段の準備無しに普通に使える。

ものづくりにおける計測分析データ形式の標準化

—CPS 型複合計測分析に向けて—

Standardization of output data format for measurement/analysis instruments

早稲田大学（参与：研究推進部） 一村信吾

Waseda Univ. Shingo ICHIMURA E-mail: s.ichimura3@kurenai.waseda.jp

世界的な DX（Digital Transformation）推進の一環として、半導体を含むものづくり分野では MI（Materials Informatics）が精力的に展開されている。その際、様々な性能・特徴を持つ計測分析装置を駆使して取得した計測分析データを活用することが不可欠になっている。

講演者らは、日本学術振興会の委員会活動を通して、今後の計測分析を特徴付ける CPS（Cyber-Physical System）型複合計測分析を提唱してきた¹⁾。これは、各種計測分析装置を測定現場（P 空間）で駆使して取得されたマルチスケール/マルチモーダルな計測分析結果を、クラウド（C 空間）上に集約して統合解析する複合計測分析法を意味する。これを実現する課題は二つ。①適用する多様な計測分析装置が、対象試料の比較可能な（統合解析に意味のある）情報を与えること、②様々な計測機器メーカー製の多様な装置を適用して得られた測定結果を、サイバー空間に集約できるように可読にすること、である。但し②に関しては、計測分析装置のデータ構造は装置メーカー各社（担当者）固有の考え方に基づいて設計され、多くの場合秘密情報になっているという制約がある。

講演者は、計測メーカーやユーザ企業・大学等の方々と国際標準化事業²⁾を受託して、課題①に向けた“試料位置合わせ技術”と、課題②に向けた“計測分析装置の出力データ形式”の標準化（JIS 化）を推進してきた。②については、各計測分析装置内部のデータ構造は秘密情報のままで、出力に際して共通データフォーマット形式にコンバートすることで制約の解消を目指した。

MI 推進の観点からは“多様な観点から実験を再現できるすべての情報がアクセス可能な（記載された）”共通データフォーマットが必要である。講演者らは、独立可用性と概念定義¹⁾したこの特性を備え、共通化に向けた要件（信頼性、可視化、デジタル化、再現性、追跡可能性）を満たし改竄防止や部分的暗号化などの機能を加えた共通データフォーマット：MaiML（Measurement, Analysis, Instrument Markup Language）の標準化を進めた。概要を機関誌「応用物理」でも紹介している³⁾。共通データフォーマットの JIS 原案は現在 JISC（日本産業標準調査会）審議・JIS 制定に向けた申請段階にある。早稲田大学では文部科学省の機器共用事業（コアファシリティ事業）の推進に際して、共用機器で取得された計測分析データを JIS 形式で蓄積・利用する計画も進めている。講演では、MaiML の概要、特徴を説明するとともに、2023 年度の国際標準化調査事業を受託した ISO 化計画についても紹介する。

1. 「イノベーション創出に向けた計測分析プラットフォーム戦略の構築」に関する研究開発専門委員会報告書（日本学術振興会、平成 29 年 9 月）
2. 戦略的国際標準化加速事業「計測分析装置の計測分析データ共通フォーマット及び共通位置合わせ技術に関する JIS 開発」（令和 2 年度～4 年度）。位置合わせ技術は 2023 年 1 月に JIS K0199 として制定済みで、共通フォーマットは 2024 年早期の制定（JIS K0200 と付番予定）を目指している。
3. 計測分析機器の出力データフォーマット共通化、一村信吾，重藤知夫，安永卓生，井上信介，応用物理 92, 142-146 及び電子付録 (2023) https://doi.org/10.11470/oubutsu.92.3_142

半導体プロセスのグリーントランスフォーメーション

Green Transformation of Semiconductor Processes

名大低温プラズマ¹ ○堀 勝¹

Nagoya Univ.¹ ○Masaru Hori¹

E-mail: hori@nuce.nagoya-u.ac.jp

昨今の喫緊の大きな課題としてデバイス製造の省エネルギー化がクローズアップしてきた。ムーアの法則において、製造プロセスの省エネルギー化は重要な因子として考慮されてこなかったが、デバイスが完成するまでに放出した二酸化炭素量が監視され、製造プロセスやその研究開発において、グリーン化に対する革新的な取り組みが必要不可欠となっている。現状の半導体製造プロセスを鑑みると、製造プロセスの 80%以上でプラズマが使用されており、半導体工場の稼働や半導体製造の研究開発において、プラズマからの排出エネルギーの占める割合は途轍もなく大きくなっている。特に、大規模集積回路が複雑な 3 次元立体構造になればなるほど、プロセス工程数は増加する。したがって、加工や成膜のプラズマプロセスに膨大な電力が投入されることはグリーン化に対して極めて大きな問題となる。さらに、依然として、最先端プラズマプロセスの研究開発は試行錯誤的に行われている。最適な 1 条件を見出すために、数千回の試行が行われており、投入されるエネルギー、資源、労力の浪費は膨大であり、「プロセス破綻」が生じるのは、時間の問題である。そのために、半導体製造のグリーン化に向けた学術的課題に焦点を当て、大量電力消費型産業からの脱却に向けて、プロセスサイエンスの確立が急務である。一方で、AI の導入によって、プラズマ現象に関するビッグデータを体系的に集積することにより、プラズマサイエンスを急速に発展、確立できる可能性が見えてきた。この方法は、一見して効率的に最適条件を探索できるために、プロセスの試行錯誤を減らし、グリーン化を図るうえで有効な手段に見受けられるが、現状では、同一装置におけるプロセスの最適化の方向が得られのみであり、普遍的な解決方法に発展させていくことが必要である。

プラズマは、電子、イオン、ラジカル、光の集団であり、各々が複雑な反応を起こしている。現在、半導体プロセスの特性（エッチング速度、パターン形状、薄膜の堆積速度など）は、圧力、パワー、ガス流量などの外部パラメーター（装置パラメーター）で表記されているが、反応に直接寄与している粒子パラメーター（内部パラメーター）で記載することで、半導体プロセス特性に対して、サイエンスに基づいた「信頼性のあるデータセット」を構築することができる。我々は、このデータセットを eADSet (Evaluated & Authorized Data Set) と命名した。プロセス工程を時間分割し、計測技術を駆使して、その物理化学反応過程における eADSet を求め、時間発展的なレシピを構築することで、AI 制御によって、サイエンスに基づいた半導体プロセスを構築することができる。このようなアプローチによって、半導体プロセスのグリーン化に向けたトランスフォーメーションを起こすことができる。当日は、このアプローチについて詳細を紹介する。

パネルディスカッション／尖端のサイバーフィジカルシステム

Panel Discussion/Accelerating Semiconductor Manufacturing by CPS

Amoeba Energy¹, NICT², 九州大³, 村田機械⁴, 産総研⁵, 早大⁶, 名大⁷, キオクシア⁸

○青野 真士¹, 徳田 英幸², 藤澤 克樹³, 長谷川 雅大⁴,

原 史朗⁵, 一村 信吾⁶, 堀 勝⁷, 吉水 康人⁸

Amoeba Energy¹, NICT², Kyushu Univ.³, Murata Machinery⁴, AIST⁵, Waseda Univ.⁶, Nagoya Univ.⁷,

KIOXIA⁸, °Masashi Aono¹, Hideyuki Tokuda², Katsuki Fujisawa³, Masahiro Hasegawa⁴,

Shiro Hara⁵, Shingo Ichimura⁶, Masaru Hori⁷, Yasuhito Yoshimizu⁸

E-mail: aono@amoebaenergy.com

半導体産業のモノづくりには、世界の革新技術が凝縮されている。そこからさらに突き抜けるには、どのような勝ち筋があるだろうか？近年さまざまな製造業において、物理空間のモノづくりプロセスをサイバー空間の仮想的レプリカ「デジタルツイン」でシミュレートすることで、実システムの挙動を認識して制御したり、製品設計から生産までのプロセスを効率化したりする手法が注目されている。こうしたAIや最適化計算を活用した Cyber-Physical Systems (CPS) は、半導体モノづくりをさらに先鋭化し、グリーン化への道筋を示す可能性がある。本シンポジウムでは、半導体産業とCPS技術の最前線で活躍する研究者や企業関係者を招待し、この尖端的目標の実現性についての議論を深める。

Symposium (Oral) | Symposium : Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing

Wed. Sep 20, 2023 1:30 PM - 7:00 PM JST | Wed. Sep 20, 2023 4:30 AM - 10:00 AM UTC | A303 (KJ Hall)

[20p-A303-1~9] Accelerating Semiconductor Manufacturing by Cyber-Physical Systems with AI and Optimization Computing

HiroYuki Akinaga(AIST), Takumi Mikawa(SCREEN)

6:55 PM - 7:00 PM JST | 9:55 AM - 10:00 AM UTC

[20p-A303-9] Closing remark / Green Transition of Semiconductor Fabrication

OHiroyuki AKINAGA¹ (1.AIST-DTech)

Keywords : semiconductor、 Cyber-Physical Systems、 Digital twin

Cyber-Physical Systems that utilize AI and optimization calculations will spur semiconductor manufacturing. I would like to summarize the discussion of our symposium to show the path to green and sustainable fabrication.
