

-自動車産業向け-

生成AI等活用実証事業成果発表会

アイクリスタルご紹介

すべてのモノづくりに
インフォマティクスのかで
プロセス革命を

アイクリスタル株式会社

2026年2月25日

会社概要

社名	アイクリスタル株式会社
設立	2019年11月創業
拠点	名古屋大学 TOIC 6F
正社員数	37名（2025年12月時点）
特徴	次世代半導体結晶素材SiCの開発を加速する AI技術がルーツ
コア技術	プロセスインフォマティクス(PI)
事業内容	顧客の製造プロセスの条件最適化
サービス	PIに関するワンストップサービス
事業領域	半導体領域(30%)と非半導体領域(70%)
主要顧客	国内メーカー(無機材料, 加工)
最適化事例	製品性能向上, 歩留改善, 電気量削減, CO ₂ 削減, ...



人工知能
Artificial Intelligence



結晶
Crystal



TOIC
Tokai Open Innovation Complex

マテリアルズインフォマティクス (MI) との違い

マテリアルズインフォマティクス (MI)

『何を創るか』を最適化

良い物質が欲しい

分子構造、結晶構造 etc.

物質の最適構造は世界共通で
最適化ニーズは限定的

用途

ニーズ

最適化要素

特徴

プロセスインフォマティクス (PI)

『どうやって造るか』を最適化

良い条件が欲しい

装置設計、条件パラメータ
配合比、消耗部材の組み合わせ etc.

製造プロセスは広範で多岐に渡り
潜在的に最適化ニーズが多い

単一工程の理解と最適化

仮想世界（モデル化・予測・最適化を担う世界）



- ・物理ベースモデル／現象再現シミュレーション
 - 物理法則・メカニズムに基づく再現と解析（白箱系）
- ・データ駆動モデル／AI支援型最適化
 - 実測データを活用した予測・条件探索（黒箱系/ハイブリッド系）

- ・短時間
- ・低コスト
- ・無数の探索

デジタルツイン



- ・製造条件（入力）
 - 例：温度、圧力、速度、材料配合、画像、3D形状データなど
- ・製造結果（出力）
 - 例：品質指標、歩留まり、欠陥発生率、エネルギー効率など

- ・長時間
- ・高コスト
- ・試行制約

現実世界（実験・製造・観測を通じてデータを得る世界）

【事例】 アルミ製車体部品の製造条件探索

金属材料

プロセス開発

大手自動車メーカー様

実施期間：2か月

対象プロセス	アルミ製車体部品成型後の矯正プロセス
目的	重要寸法を満たすための寸法矯正条件の探索
課題	車体の一部にアルミダイカスト品を採用して試作したものの、 反りなどの影響で重要寸法を満たすことが困難 → 大型ダイカスト品の寸法矯正は技術難易度が高い
成果	①取得可能な形状データを収集し、機械学習を用いて解析することで、製品の重要寸法に大きな影響を与える要因（調整可能なマクロな製品寸法）を定量的に特定。 ②各部位ごとに寸法精度を高める最適な矯正条件を特定。



[Giga Press - Wikipedia](#)

車体部品のマクロな製品寸法
(調整可能なパラメータ)

専用
学習モデル



取り付け部などのミクロな重要寸法
(調整不可なパラメータ)

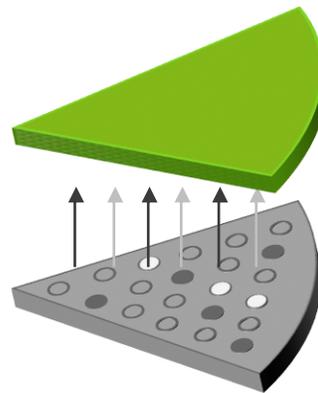
学習モデルの構築により、最適な寸法矯正条件が把握可能に！

【事例】シミュレーション効率化と製造条件探索

無機材料

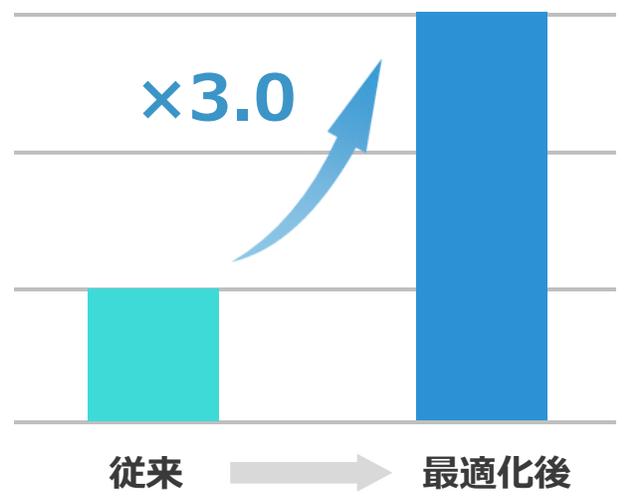
工程設計

対象プロセス	窒化ガリウム(GaN)のHVPE反応炉の構造最適化
目的	ノズル穴とガス種の最適配置
課題	プロセス：ガスの流量に対する結晶の収率が悪い 技術：無限のパラメータが存在する リソース：装置の制約を考慮せずに最適なパラメータを探索したい



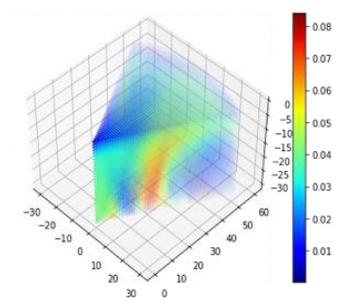
- ・穴位置
 - ・ガス種
 - ・ガス流量 etc.
- 説明変数：無数
目的変数：無数

成果① 成長速度増加（3倍増加）



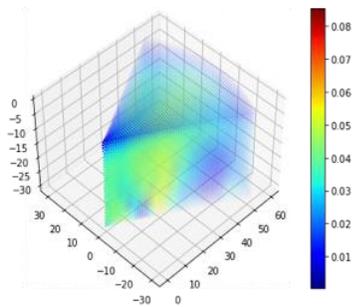
成果② 計算時間短縮&メカニズム解明（高い解釈性&超高速計算）

シミュレーション結果



1条件：6時間

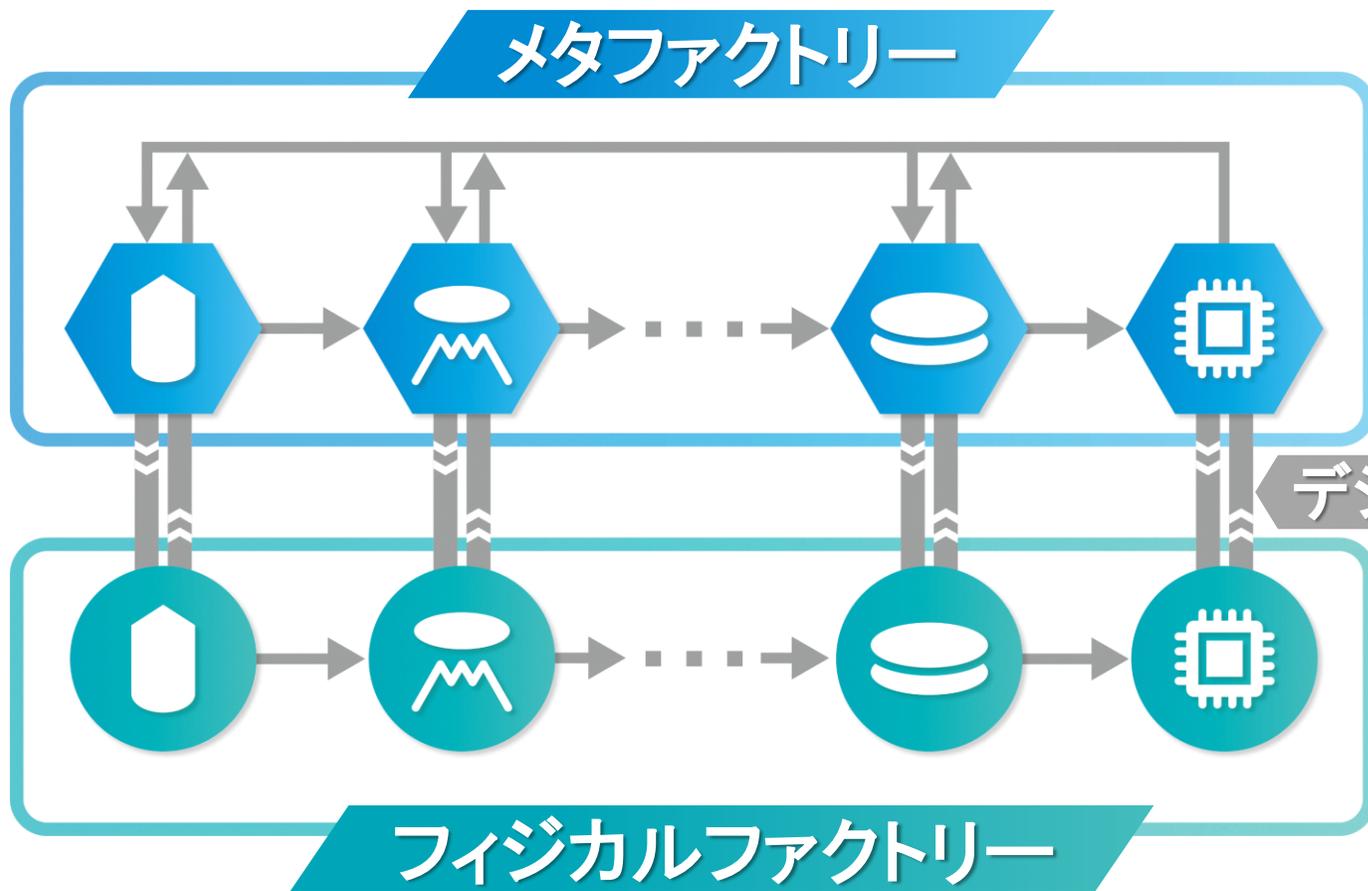
深層学習の予測結果



1条件：≪1秒

天文学的なノズルパターンの計算により最適化

複数工程を連携した全体最適化へ拡張



高速仮想試作 & プロセス開発

- ・複数工程のデータを統合した仮想空間
- ・AIやシミュレーションで工程間を解析
- ・実プロセスへフィードバック

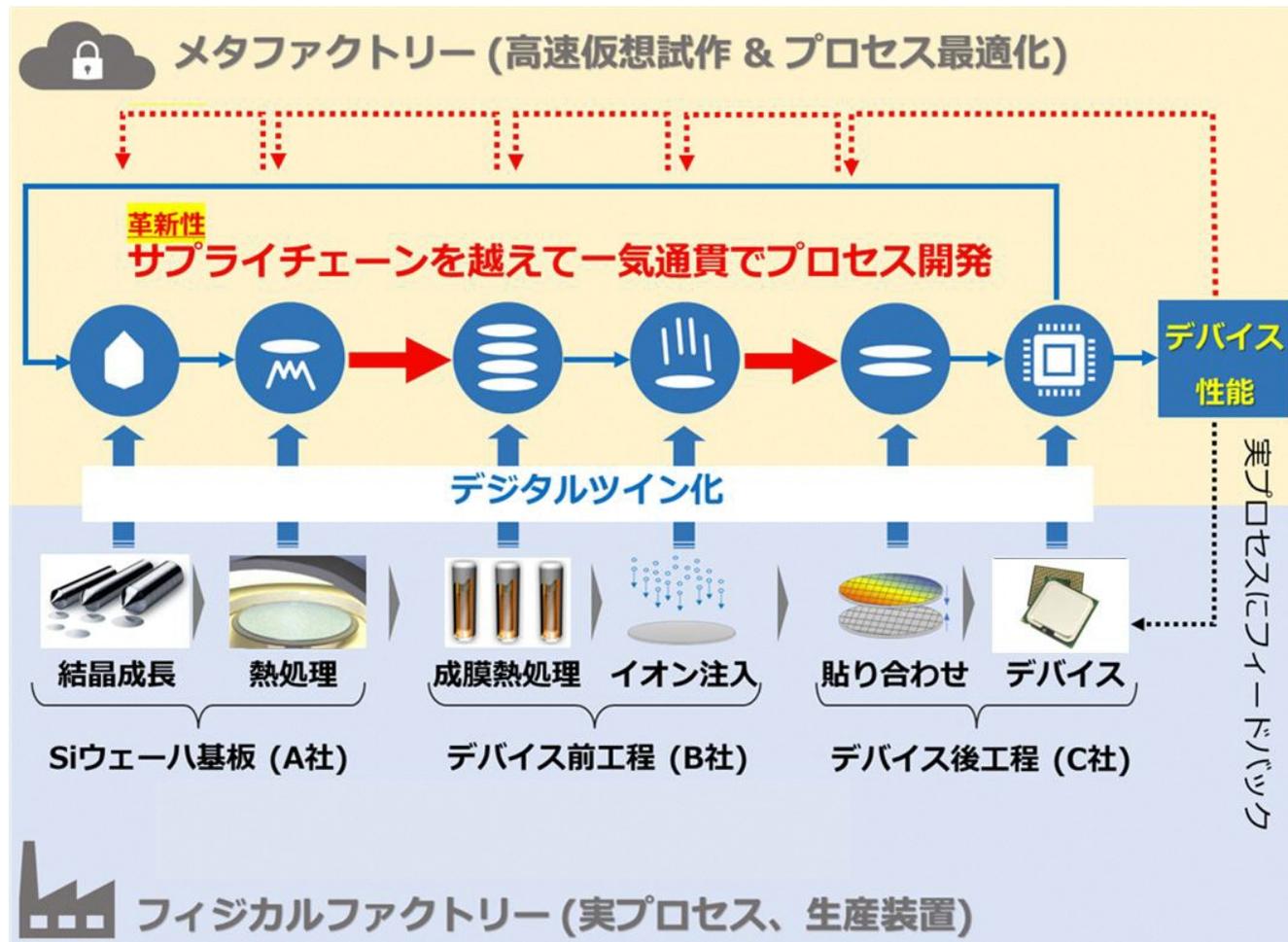
デジタルツイン

- ・複数工程が連動する製造現場
- ・センサーや装置の実測データを供給
- ・現場知見による改善サイクルの進化

実プロセス、製造装置、現場

【事例】半導体製造工程の最適化

製造工程は前後工程との関係性が複雑であり、**単一工程だけを見た最適化では不十分。**
複数工程や複数部署を跨ぐ製造データをAIが解析して最適条件を算出



ウェーハからデバイスまでを
一気通貫で高速に最適化

- ✓ 最適化時間をシミュレーションの1/1,000に短縮
- ✓ CISのノイズ特性を従来品比70%改善



プロセスインフォマティクス (PI) 活用戦略

① 過去データの有効活用



膨大なリソースで
取得した「過去データ」



プロセス開発・改善に
活用できる「資産」に再定義



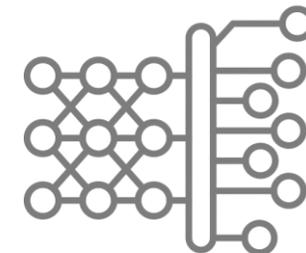
② ノウハウの形式知化



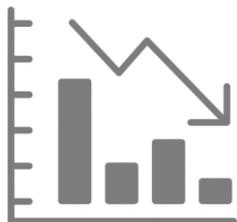
従来の解析手法では
解明できない「暗黙知」



プロセスに適用可能な
「モデル」として可視化



③ ポテンシャルの把握



今まで把握できていなかった
「プロセスの最大能力」



プロセス限界を反映させた
「開発方針」を策定



まとめ

製造現場ごとに、最適化に至る道筋は異なります。

工程構成や品質要求、データの状況に応じて、
まずは課題に直結する工程・データから着手し、
複数工程・複数データをつなぐことで、
プロセスインフォマティクスによる最適化が実現します。

製造条件の最適化や、AI活用の進め方にお悩みがあれば、
ぜひ一度ご相談ください。

【ご参考】 その他のプロジェクト

材料メーカー様

膨大なセンサーデータを解析し、
3週間の不良要因解析を1日へ短縮



焼結プロセス

数百センサー

不良要因解析

データ駆動要因分析

高温材料成形プロセスに焼結プロセスがあります。焼結プロセスでは、数百にも及ぶ膨大なセンサーでデータ取得が行われていました。その膨大なセンサーデータを解析する手法を開発し、**従来3週間掛かっていた不良要因解析を1日で実現できる仕組みを構築しました。期間は4ヶ月でした。**

無機材料合成メーカー様

1回の製造に1ヶ月かかる無機材料
製造中の大幅なエネルギー効率改善



無機材料

スモールデータ

プロセス開発

データ駆動型プロセス開発

1回の製造に1ヶ月を要する材料製造プロセスに対して、加熱に要する投入エネルギー効率を最大化することを目指して、製造条件を最適化した事例です。**2回目の実験で省エネなプロセスでありながら品質は従来に劣らない製品を得ることができました。期間は約3ヶ月でした。**

日本ガイシ株式会社様

自動車用セラミック製品の解析期間を
10分の1に短縮



排ガスフィルター

評価シミュレーション

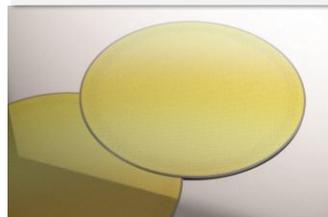
サロゲートモデル

データ駆動評価サイクル

自動車排ガス浄化用のセラミック製品は高温な排ガス環境下で使用されるため、高い信頼性と耐久性が求められます。信頼性評価をシミュレーションで再現し、さらに深層学習によるサロゲートモデルで高速化することで、**従来1~2週間に要した解析期間を最短1日まで短縮されました。**

共同研究

難加工材料GaNの加工一貫最適化に
向けた第一歩 ~1工程削減~



窒化ガリウム(GaN)

研削工程

工程数削減

データ駆動プロセス設計

窒化ガリウム(GaN)は硬くて脆い結晶材料のため、加工難易度が非常に高く、GaNウェハに占める加工費の低減が求められています。研削工程を最適化したところ、研削工程の段階で高い平坦性を実現したため、**後続の1工程を削減できました。期間は約3ヶ月でした。**

共同研究

AIが発見した非対称的なノズル設計
で従来比3倍の結晶成長速度



窒化ガリウム(GaN) HVPE

原料ノズル設計の最適化

サロゲートモデル

仮想装置設計スクリーニング

ガス流れと温度場のシミュレーションを深層学習で**2万倍高速化し、1億通りの条件を仮想スクリーニングしたところ、結晶成長速度が従来比で3倍となる原料ノズル設計を発見しました。期間は約6ヶ月でした。**

Alxtral Project Page

