

GOOGLE × PHYSICAL AI

Google Intrinsic詳解

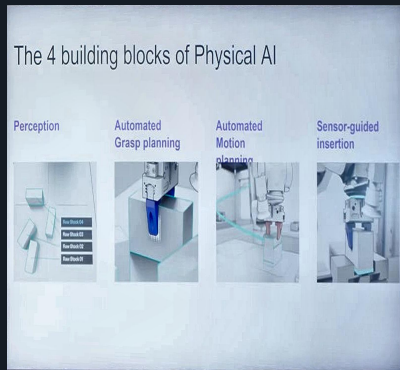
製品・機能・導入事例・AI for Industry Challenge
公式YouTube講演（Automate 2026ほか）の内容を反映

2026年10月



画像: FANUCロボットとIntrinsic Flowstate (出典: intrinsic.ai)

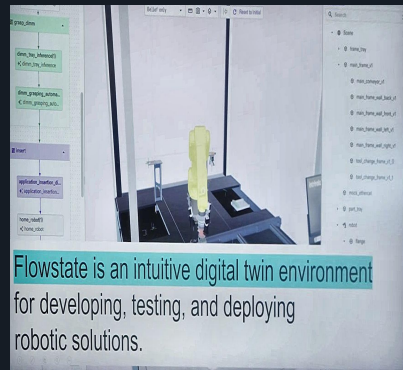
本資料の構成



01

なぜPhysical AIか

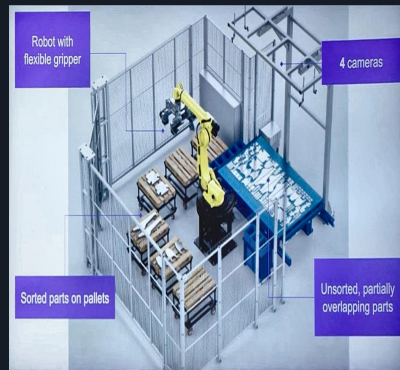
産業ロボットが普及しない理由と、Intrinsicの答え



02

プロダクト詳細

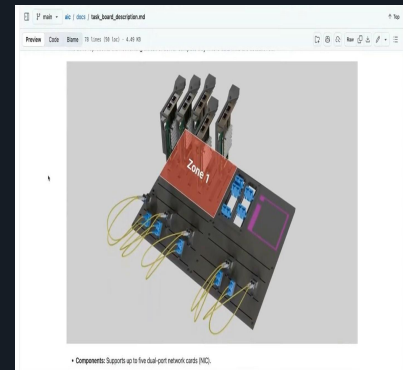
Flowstate・Intelligence・IVM・Core・Intelligence Cell



03

導入事例

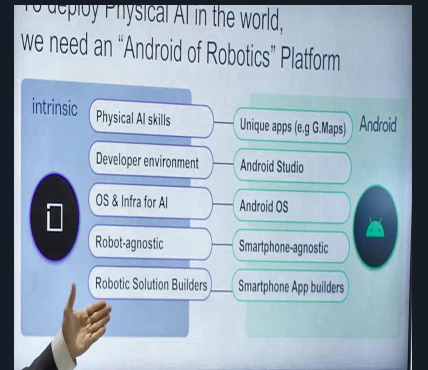
TRUMPF・MartinSystems・Trinity・Comau・FANUC



04

AI for Industry Challenge

課題・ルール・採点・結果・勝者の解法



05

強みと論点

まとめ・留意点・参考動画

Intrinsic とは — 産業ロボットの「Android」を目指す



- **ミッション**： 知能ロボティクスを誰もが使えるようにする（民主化）
- **位置づけ**： ロボット本体ではなく、多様なロボット・カメラ・AIモデルの上で動く共通ソフトウェア基盤
- **体制**： 2026年2月にGoogle本体へ統合。Intrinsicブランドのまま独立グループとして運営（CEO：Wendy Tan White）
- **連携**： Google DeepMind・Google Cloud・Geminiモデルと密接に協業

- 2016 Alphabet X（ムーンショット工場）でプロジェクト開始
- 2021 Alphabet傘下の独立企業として発足
- 2022 Vicarious買収／Open Robotics（ROS・Gazebo開発元）の営利部門OSRCを買収
- 2025.11 Foxconnと米国で合併事業を設立
- 2026.02 Other BetsからGoogle本体へ統合
- 2026.05 FANUCがIntrinsic／Flowstateとの統合を発表
- 2026.06 Automate 2026で「Intrinsic Intelligence Cell」を初公開
- 2026.09 Intrinsic Coreをオープンソース化／AI for Industry Challenge結果発表

PART 01

なぜ Physical AIか

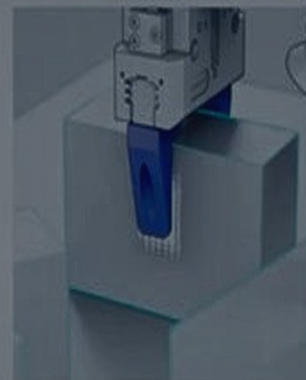
工場にロボットが増えない本当の理由と、Intrinsicが出した答え

The 4 building blocks of Physical AI

Perception



Automated
Grasp planning



Automated
Motion
planning



Sensor-guided
insertion



THE HIGH-MIX BOTTLENECK

課題：ロボットは「一度教えた部品」しか扱えない

12%

2024年に出荷されたCNC工作機械のうち、ロボットとセットで出荷された割合（世界平均）。米国はほぼ0%

多品種少量（High-mix）

大量生産はアジアへ移り、欧米の工場に残るのは小ロット品。部品が変わるたびにロボットの再教示が必要

人材不足

ロボットを教示できる専門家がない。2～3交代を回す人手も確保できない

治具のコスト

新しい部品ごとに、保持用・把持用の専用治具を設計・製作する必要がある

停止時間

教示作業中は生産が止まる（スピンドルが回らない）

WHERE AUTOMATION FALLS SHORT → VOICE OF THE CUSTOMER

Traditional automation is too rigid and slow in CNC manufacturing

'We get requests ... to make parts quickly ... our own people end up doing it ... instead of waiting for the traditional robot ... it ended up just being put on a shelf.'	'Finding skilled labor to run a second or third shift is a really daunting task.' '[For] smaller job shops the challenge is to change over ... [within] a shop that does not have automation expertise.'	'There's a lot of low cost producing countries that we have to compete with ... you need to get your costs down and your production up.'
HIGH MIX	LABOR	COMPETITION

講演スライド：多品種・人手不足・海外との競争（Flowstate講演）

Unlocking high-mix via Physical AI

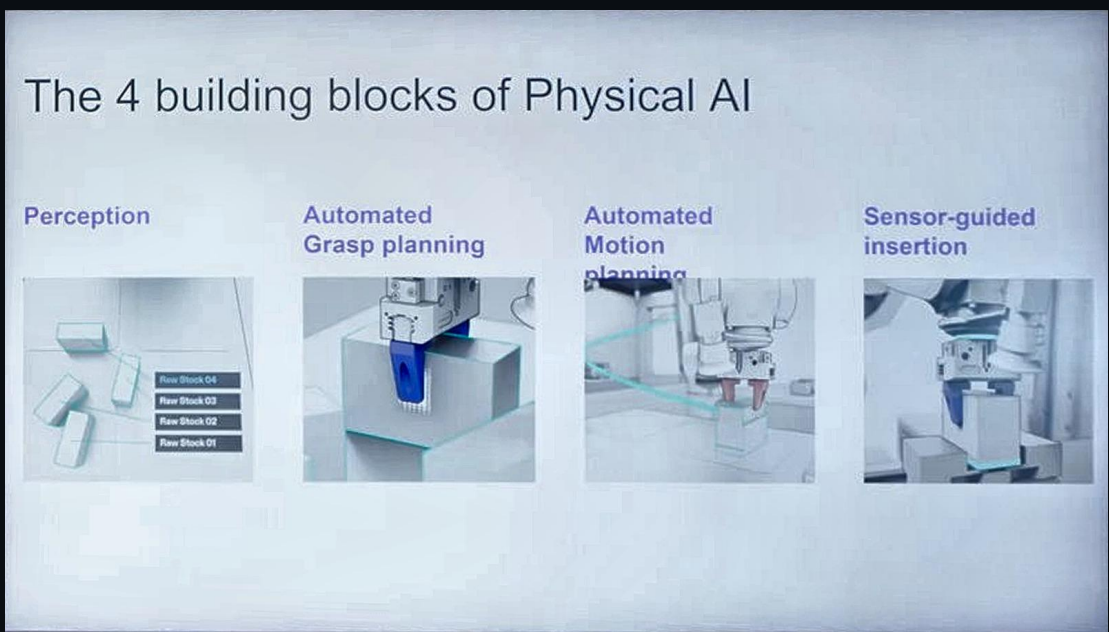
1. AI Perception 	3. Automated Motion Planning 
2. Automated Grasp Planning 	4. Force Insertion 

解決策として示された「4つのAIスキル」（Trinity講演）

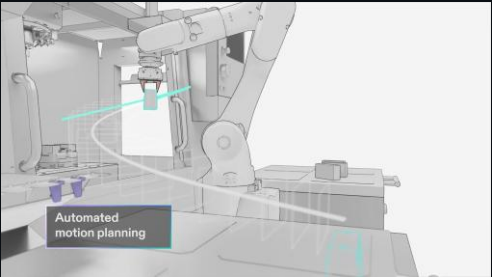
講演でのポイント

- 「ロボットは1つの部品ではうまく動くが、部品が変わった瞬間に棚の上に置かれる」（Trinity）
- CNC工作機械の稼働率は有人シフトでも25～30%程度。段取り待ち・休憩で止まっている
- 必要なのは「部品が変わってもプログラマーを呼ばずに済む」仕組み = Physical AI

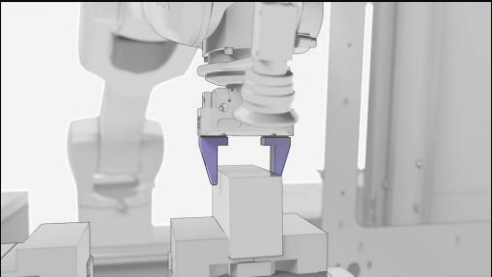
Physical AIの4つの基本スキル — 教示をAIに置き換える



講演スライド「The 4 building blocks of Physical AI」

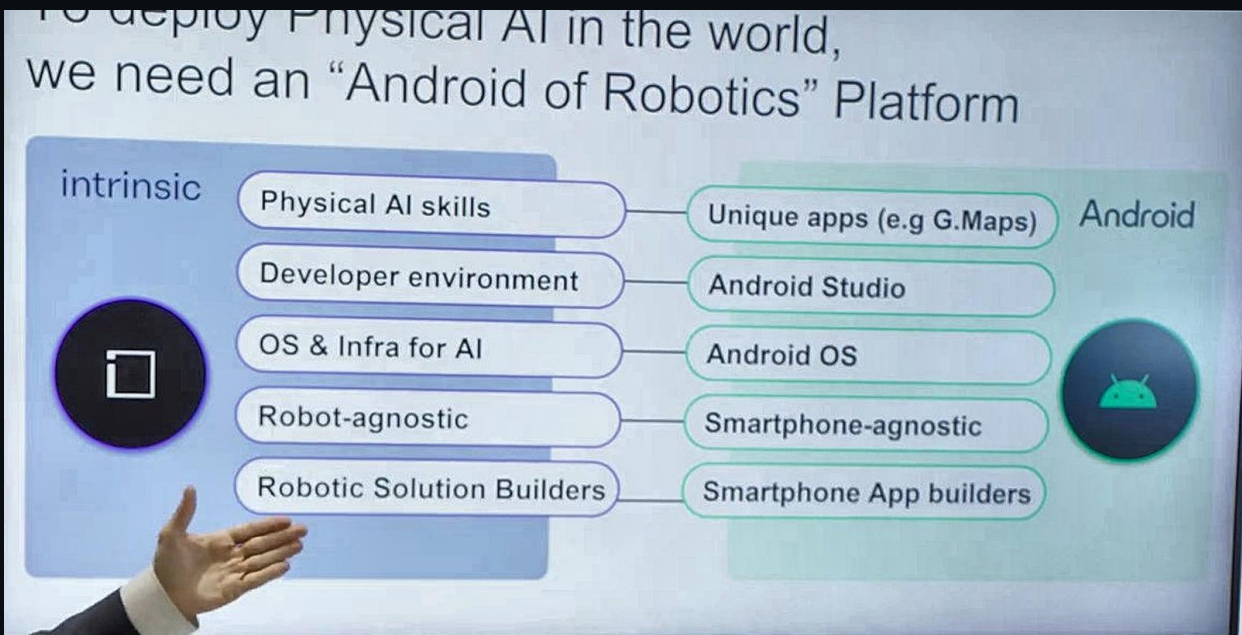


自動動作計画（左）と力覚による挿入（右）



スキル	従来	Intrinsic (Physical AI)
認識	カメラの微調整や治具で位置を固定	CADをアップロードするだけで部品を検出（IVM）。治具なしで台の上に置くだけ
把持	ティーチペンダントで把持点を手作業で指定	部品とグリッパのCADから把持点を自動生成
移動	経由点を一つずつ手で教示	デジタルツイン上で始点・終点を指定すれば、干渉しない経路を自動計算
挿入	力・向き・タイミングを明示的にプログラム	力覚センサーを使い「触覚」で挿入（CAD・デジタルツインから自動設定）
4つが揃うと「部品が変わってもロボットが自分で再プログラムする」状態になり、多品種少量（ロットサイズ1まで）を自動化できる。		

「ロボットのAndroid」 — 3つの層をフルスタックで提供

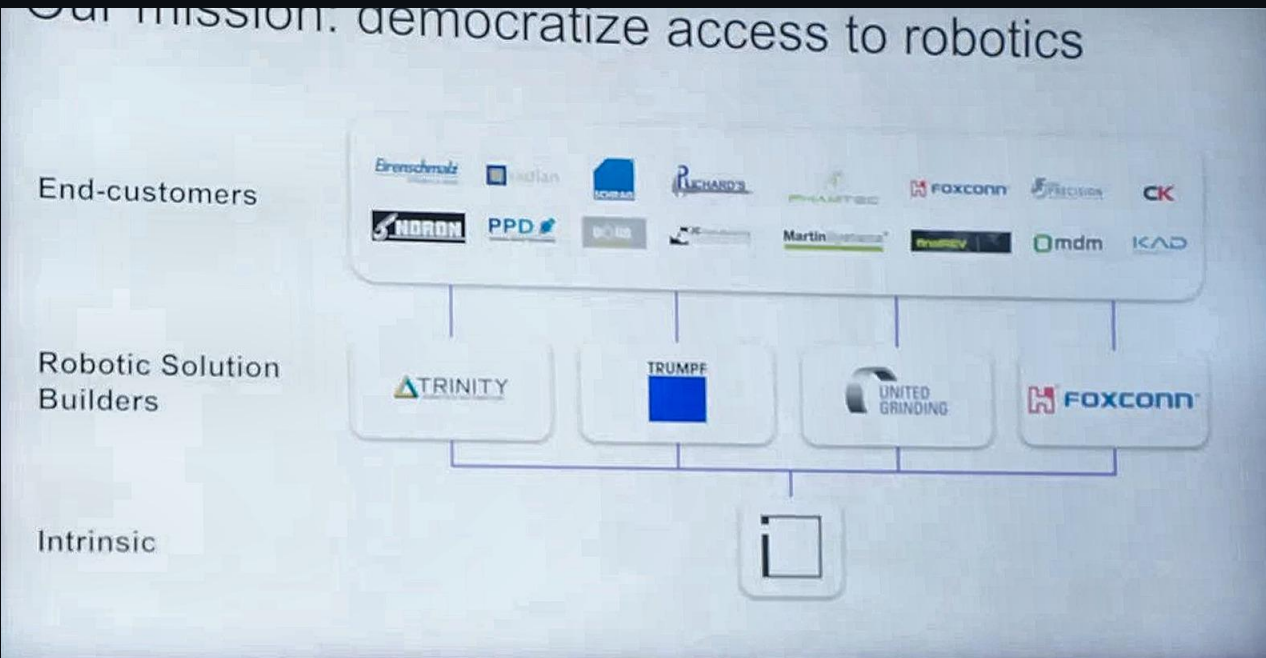


講演スライド「To deploy Physical AI in the world, we need an "Android of Robotics" Platform」

既存のロボット開発ツール（FANUC ROBOGUIDE、KUKAのVisual Components等）は、AIスキルを組み込む前提で作られていない。だからスキルだけでなく、開発環境とAI向けOSを揃える必要がある。

Intrinsic	Androidでいうと	意味
Physical AIスキル	アプリ（Googleマップ等）	価値を生む部品。認識・把持・動作計画・挿入
開発環境（Flowstate）	Android Studio	立ち上げ前（プレコミッショニング）にアプリを設計
OS & AIインフラ	Android OS	立ち上げ後も継続的にAIを更新・運用
ロボット非依存	スマホ機種非依存	KUKA・FANUC・ABB・URを同じコードで
ソリューションビルダー	アプリ開発者	Trinity、TRUMPF、Foxconnなどの開発コミュニティ

ビジネスモデル — 自らは導入せず、ビルダーに道具を渡す



講演スライド「Our mission: democratize access to robotics」

「自分たちでロボットを導入しては十分な速さでスケールできない」ため、Androidと同様にアプリ開発者（＝ソリューションビルダー）のエコシステムを育てる戦略。

エンドユーザー

従業員20人の町工場から先進的な大工場まで。導入されたソリューションを日々使う

ロボット・ソリューションビルダー

Trinity（米・従業員約20人、CNC機械テンディング）、TRUMPF・United Grinding（欧・売上数千億～1兆円規模）、Foxconn（電子機器組立）。Intrinsicの道具で製品を作り販売

Intrinsic

スキル・開発環境・OS・AIモデルを提供。展開のスケールはパートナー経由で確保

プロダクト全体像 — オープンな土台＋商用基盤＋AI

Google の基盤

Gemini モデル / Google Cloud / Google DeepMind（研究協業）

GOOGLE

対応HW：FANUC・Universal Robots・
KUKA・ABB ほか多数のロボット／グリッ
パ／3Dカメラ

AI（商用）

Intrinsic Intelligence™ — AI搭載スキル群（認識・把持計画・動作計画・力覚挿入）
Intrinsic Vision Model（IVM） — CADを理解する産業用ビジョン基盤モデル

PROPRIETARY

プラットフォーム（商用）

Intrinsic Flowstate — Webベースの開発・運用環境（デジタルツイン）
IntrinsicOS — 実行・管理・セキュリティを担うLinuxベースOS／クラウド～エッジ運用

PROPRIETARY

オープンソース（無償）

Intrinsic Core — 制御・動作計画・把持計画・姿勢推定・シミュレーション・ROSドライバ
OMTS — CNCマシンテンディングのオープン参照ソリューション

APACHE 2.0

ハードウェア参照設計



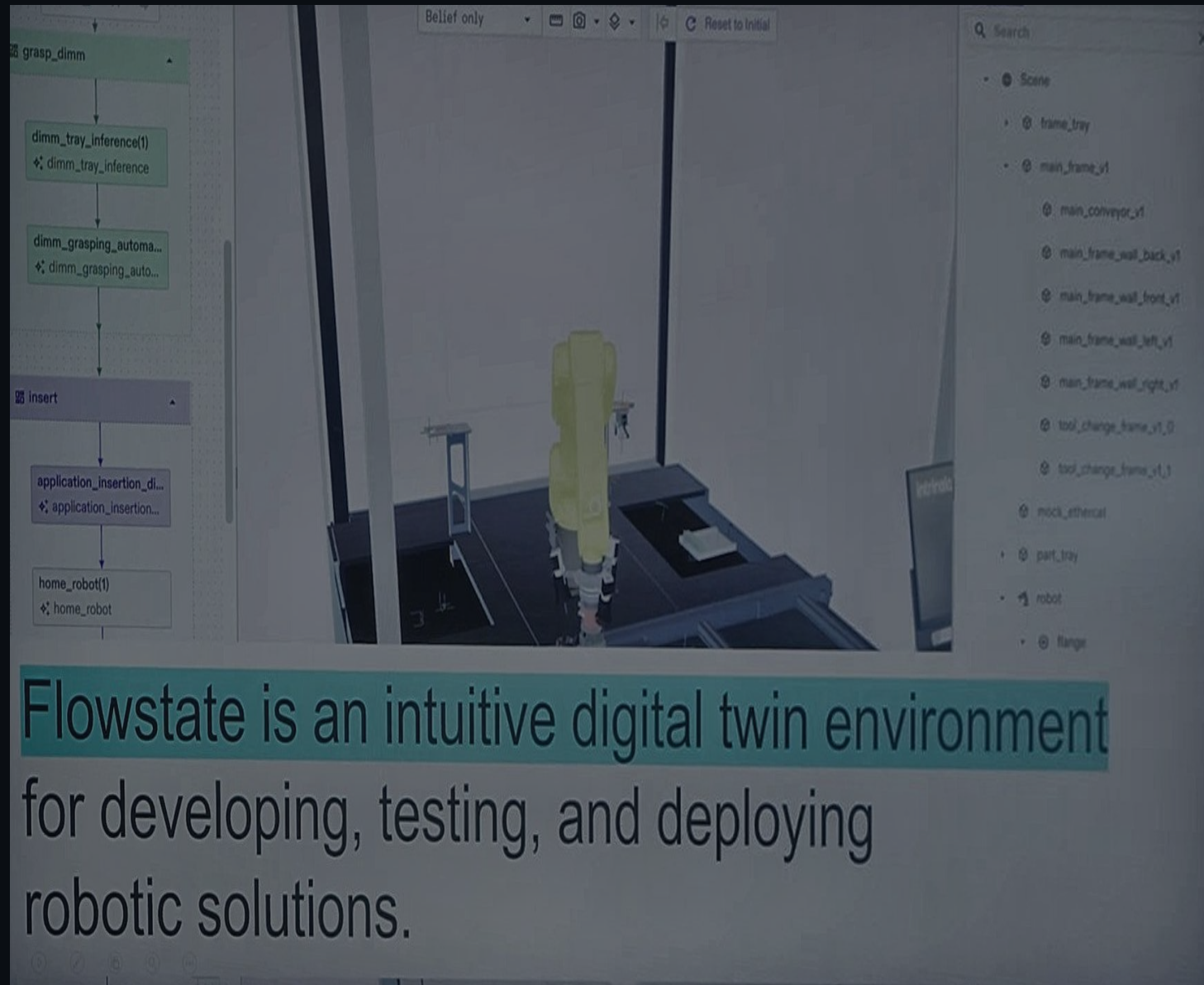
Intrinsic Intelligence Cell
IntrinsicOSで動くモジュール型ワークセル（2026年6月公開）

*Intrinsic Core*上で作ったアプリは、書き換えなしで商用製品（Flowstate等）へ移行可能

PART 02

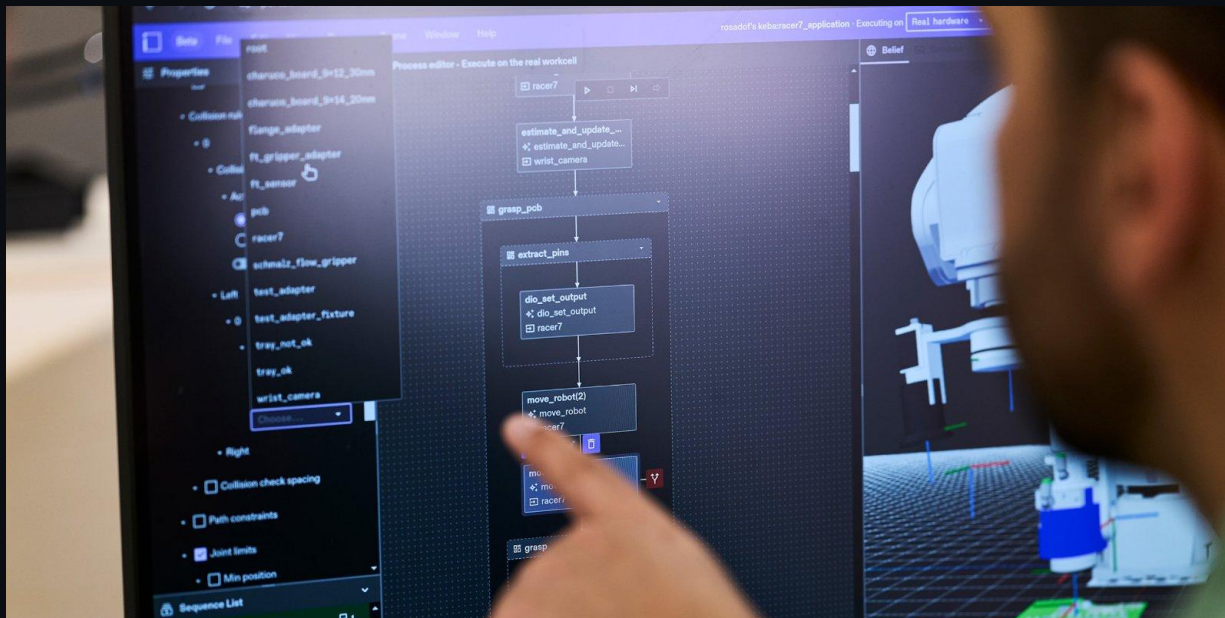
プロダクト 詳細

Flowstate • Intrinsic Intelligence • IVM • Intrinsic Core •
Intelligence Cell



Flowstate is an intuitive digital twin environment for developing, testing, and deploying robotic solutions.

Intrinsic Flowstate — 誰でも使えるデジタルツイン開発環境



「Flowstateは、ロボットソリューションを開発・テスト・デプロイするための直感的なデジタルツイン環境」（講演より）。AIの博士号がなくても、最先端のAIスキルを“ブロック”として使える。

■ AI認識

IVM：部品のCADを渡すだけで検出

■ 自動把持計画

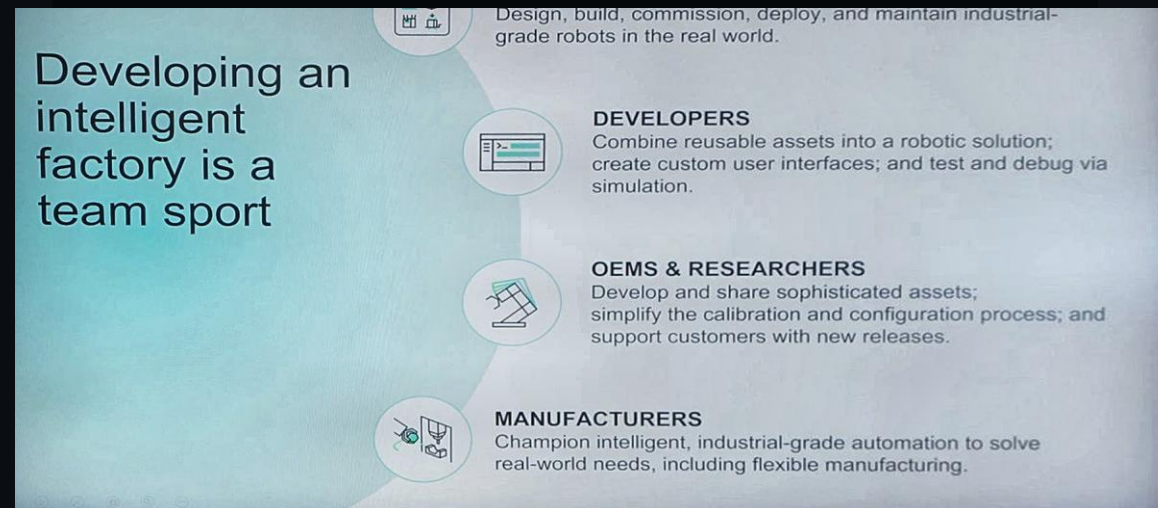
「どこを・どう掴むか」の指定が不要

■ 自動動作計画

AからBへ、干渉を気にせず移動

■ 力覚制御・挿入

人のように器用で反応的な操作



講演スライド「Developing an intelligent factory is a team sport」

想定ユーザー（チーム戦）

- ・ システムインテグレーター：設計・立ち上げ・保守
- ・ 開発者：再利用可能な部品を組み合わせ、UIを作り、シミュレーションで検証
- ・ OEM・研究者：高度なアセットを開発・共有
- ・ 製造業：現場のニーズを持ち込み、導入を推進

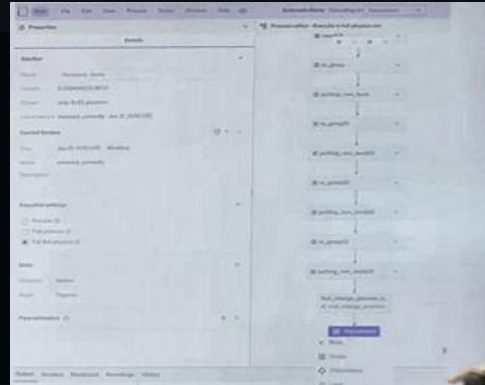
Flowstateの開発フロー — セル構築から実機展開まで



1

ワークセルを構築

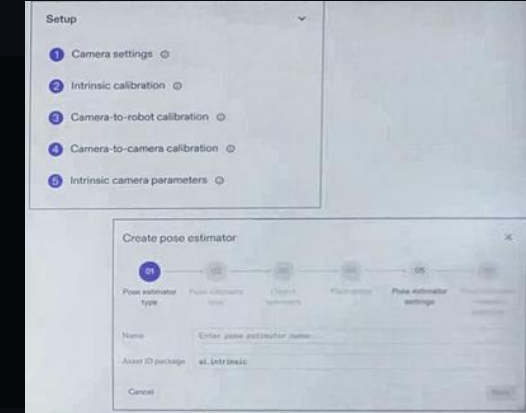
既製アセットのカタログから追加。独自の機器はガイド付きウィザードで取り込み



2

工程をブロックで組む

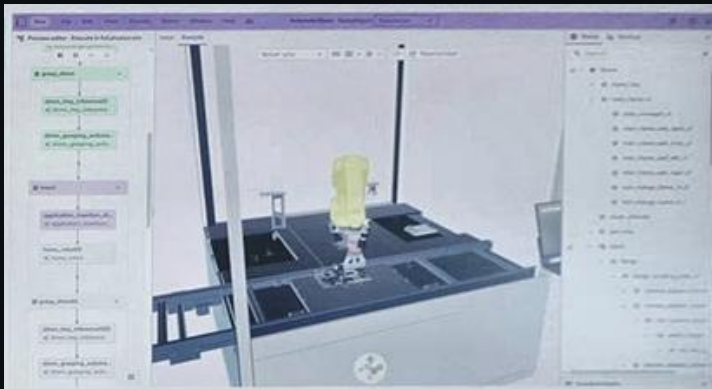
ラダー感覚のブロックで条件・ループ・リトライまで記述。独自スキルはSDKで追加



2a

カメラと認識を追加

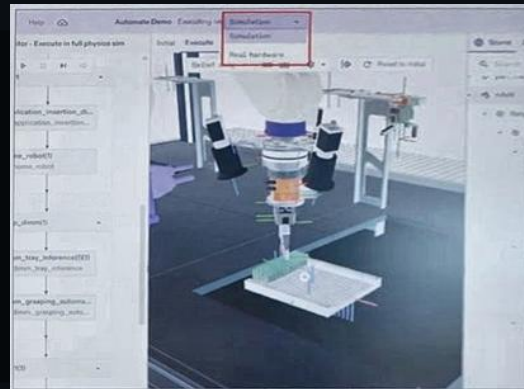
ガイド付きキャリブレーション。IVMを使った姿勢推定器も対話的に作成



3

シミュレーションで検証

物理シミュレーションで検証。実機がなくてもサイクルタイムを見積もり



4

2クリックで実機へ

シミュレーション→実機を切り替えると産業用PCへ送られ、ロボットを制御

ポイント

- 同じデジタルツインのまま、設計→検証→実機展開まで一つの環境
- 自動化技術者はGUI、開発者はSDK（C++／Python／ROS）と、得意な方法で参加できる
- 画像は講演スクリーンを正面補正したもの

2種類のユーザーと、運用・デバッグの支援

自動化技術者

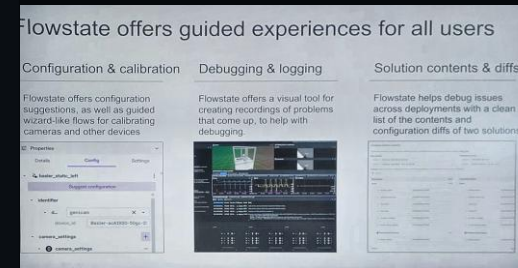
- 大学の学位がなくてもFlowstateでプログラミング可能
- Intrinsicが用意する参照ソリューションを起点にカスタマイズ
- シミュレーションで設定変更・最適化 → クリックで実機へ

ソフトウェア開発者

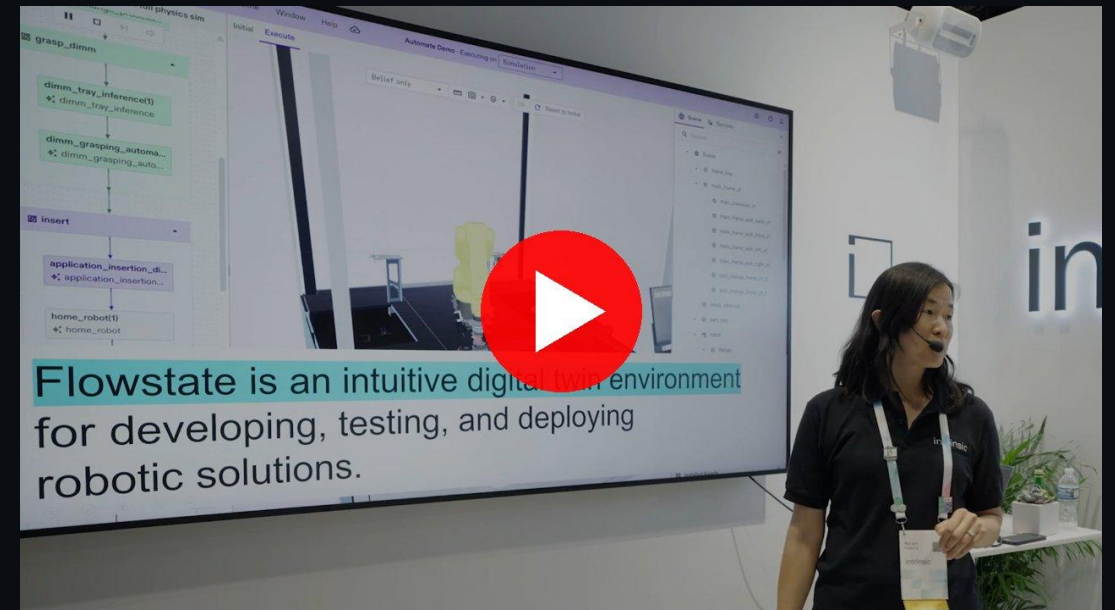
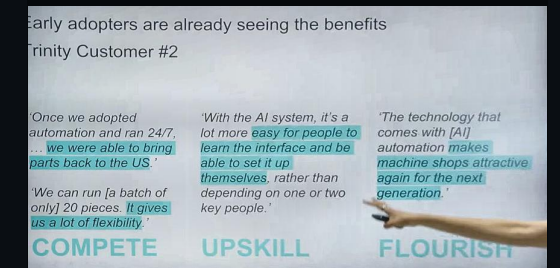
- SDK（devコンテナ・サンプル・ライブラリ付き）でC++/Python/ROSのスキルを開発
- 工程ツリーをPythonで組める「solution building library」
- 作ったスキルを組織のカタログに公開 → 同僚がブロックとして使える

運用・デバッグ

- 設定の自動提案、ウィザード型のキャリブレーション
- 録画ツールで不具合時のデータを記録し原因分析
- 複数セルに展開したソリューションの差分を比較（「なぜあのセルでは動くのか」）



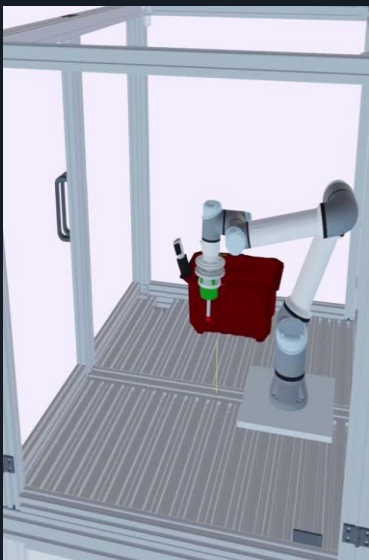
デバッグ支援（左）と導入企業の声（右）



▶ 動画：Flowstate講演（16分） <https://youtu.be/itUzBDqm5og>

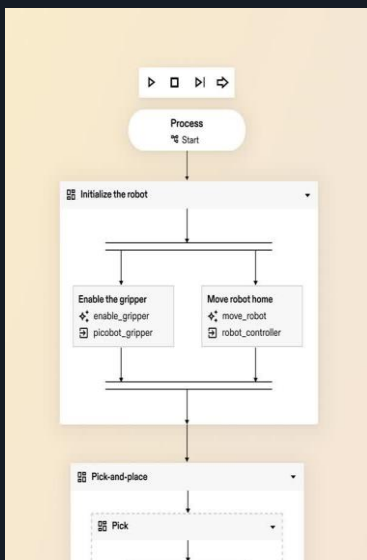
出典: Intrinsic「Accelerating Physical AI」(Automate 2026)

Flowstate の画面イメージ（公式サイト）



デジタルツインでセル設計

実機配置を再現し、到達範囲やカメラ画角を確認



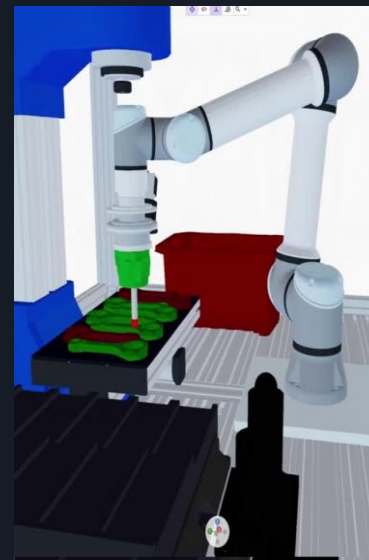
ビヘイビアツリーで工程記述

スキルと制御フローを組み合わせ、例外処理まで記述



MLベースの姿勢推定

対象物の位置・姿勢を検出するモデルを学習・設定



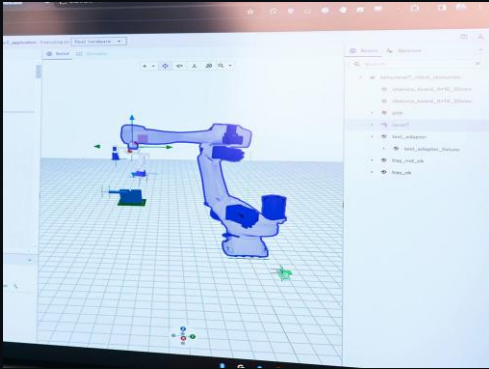
シミュレーション→実機

同じソリューションを実機に切り替えて最適化

その他の特徴

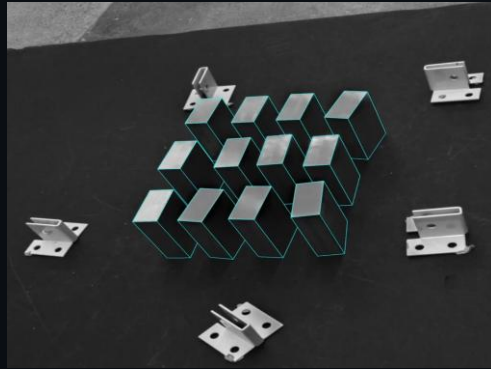
- スキルは手作り・AI搭載どちらも可。カタログから再利用
- ローコード（GUI）とプロコード（SDK）を併用可能
- Foxconnとの合併事業でも共通の開発ツールとして採用
- FANUC（協働ロボットCRX含む）を高性能サポート

Intrinsic Intelligence™ と IntrinsicOS — 立ち上げ後も賢くなる



デジタルツイン開発

Flowstateで、Python・C++からローコードのビヘイビアツリーまで一つのツールで開発・検証・デプロイ・更新。



AIケイパビリティ

部品の物体・姿勢検出、動作計画・把持計画の自動化、センサーデータによるリアルタイム誘導。組み合わせ・再利用できる。



IntrinsicOS

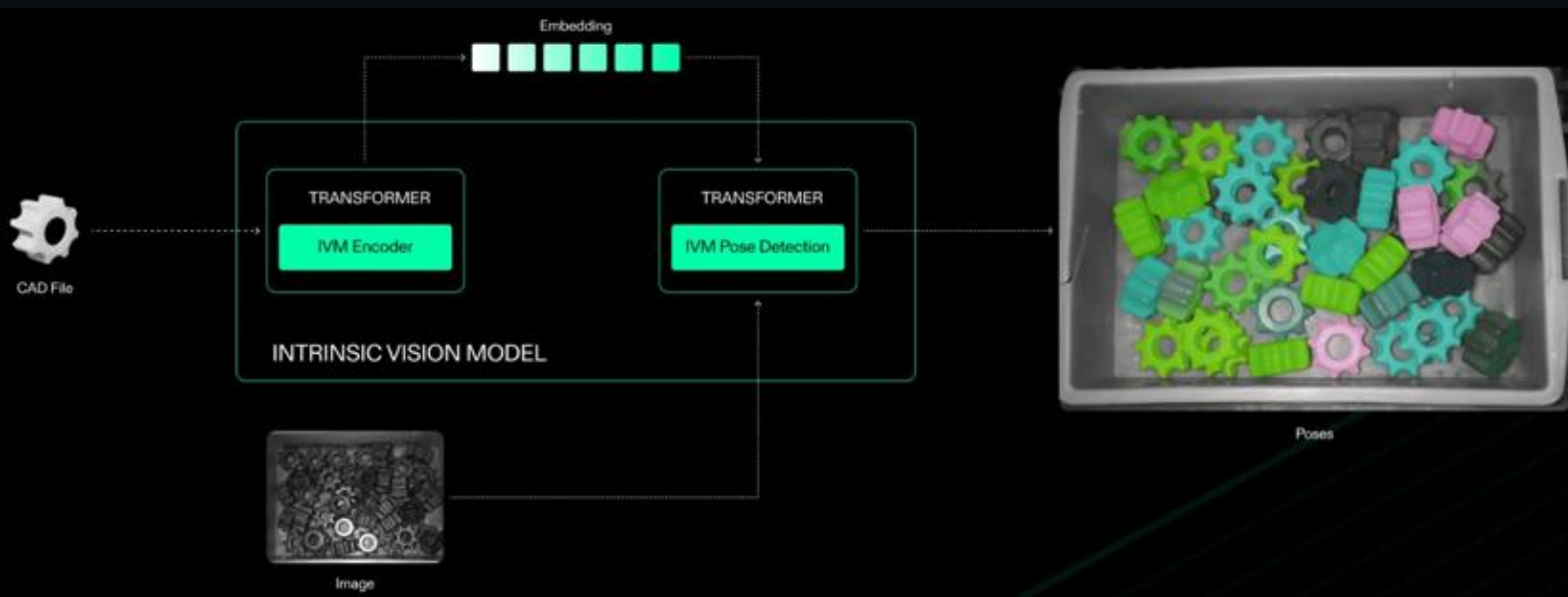
Linuxベースの基盤OS。通信・タスク実行を管理し、立ち上げ後の運用まで信頼性を担保。クラウド～エッジでリモート管理・更新。

「動いているシステムは触るな」からの転換

- 従来の自動化はSAT/FAT（受入試験）後は変更しないのが鉄則。変えると再エンジニアリングになる
- AIモデル（認識・把持・動作計画）は年々性能が上がる。検証済みモデル・定期リリース・シミュレーションを組み合わせ、稼働中のセルを段階的に改善できる
- FANUC：「この40年間、そんな選択肢はなかった。PCにメモリを足すように、後から性能を伸ばせる時代になる」

講演の要点：AIを使えば90～95%の解はすぐ得られるが、産業が求める水準に届かせる残りが難しい。Intrinsicは「早く90%に到達し、残り10%の作り込みに時間を使える」ことを価値にしている。

Intrinsic Vision Model (IVM) — 産業用ビジョン基盤モデル



CADファイルをエンコードし、カメラ画像と突き合わせて姿勢を推定するアーキテクチャ（専用トランスフォーマ群）

- 姿勢推定・検出・トラッキング・セグメンテーション・点群生成に対応
- 新しい部品でも追加学習なし（ゼロショット）。TRUMPFの板金仕分けやAI for Industry Challengeでも中核として使用
- 高価な専用治具なしで、精密な嵌合（はめ込み）作業を実現

サブmm

RGBカメラのみで達成する姿勢推定精度

1/5~1/20

一般的な深度センサー構成と比べたハードウェアコスト

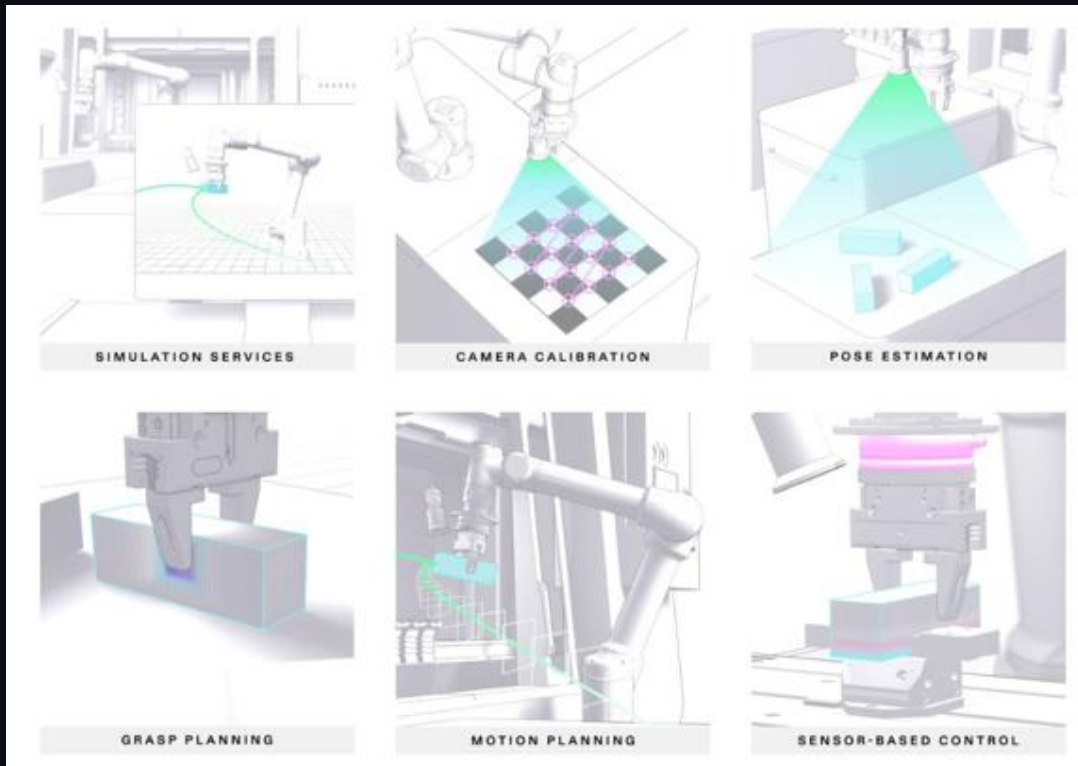
7 / 11

ICCV・BOP 2025チャレンジで獲得した部門数

+29%

従来のゼロ学習手法比の産業用姿勢推定の改善

【新発表】 Intrinsic Core — 中核技術をオープンソース化



- **公開**：GitHubで公開、Apache 2.0ライセンス（商用利用・改変OK）
- **中身**：Intrinsicが実際の製造現場で日常的に使うケイパビリティ／サービスそのもの
- **背景**：Open Robotics営利部門の買収以来ROSを支援。ROSのパッケージDLは年10億件規模に成長
- **動作**：ローカルHWで動く構成済み環境。ROS 2と互換

Intrinsic Control

ハード非依存のリアルタイム制御。動作中にセンサーで軌道を適応

姿勢推定

NVIDIA FoundationPoseによる高精度6自由度推定。治具が不要に

動作計画

干渉を避けた効率的な経路を自動生成。関節ごとの教示が不要

把持計画

センサーフィードバックで部品の位置・向きに合わせて把持

シミュレーション

Gazeboベース。アプリのロジックやセル挙動を一か所でデバッグ

カメラ校正

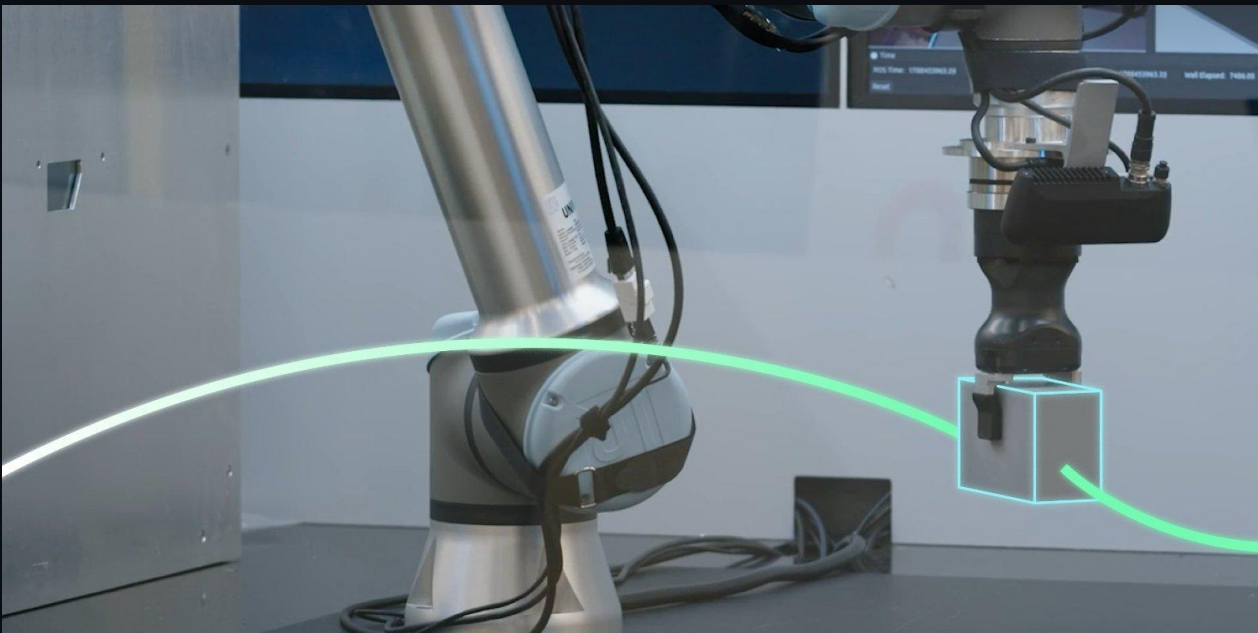
カメラのキャリブレーションと位置合わせを自動化

Intrinsic-ROSドライバ

ロボット・グリップ・3Dカメラ用に調整済みのROS互換ドライバ

2026.09.22 同時発表

OMTS と「オープンコア」戦略



Open Machine Tending Solution (OMTS)

- CNC工作機械への材料投入・完成品取り出し（マシンテンディング）のオープン参照設計
- Intrinsic Core と Open Robotics Suite の両方で動作
- FANUC・Universal Robotsのロボットや NVIDIA FoundationPose 等に合わせてカスタマイズ可能
- 今後シリーズ化予定の参照ソリューションの第1弾

オープン（無償）

- Intrinsic Core（制御・計画
・認識・シミュレーション
・ドライバ・SDK）
- OMTS 参照ソリューション
- ROS / Gazebo との互換性

商用（有償）

- AIモデル（Intrinsic Intelligence、IVM）
- Intrinsic Flowstate（開発
・オーケストレーション）
- 産業グレードのクラウドサービス
- エンタープライズサポート

無償の土台で開発者を集め、上位のAI・運用・クラウドで収益化する — Androidと同じ構図。Core上のアプリはコード書き換えなしで商用版へ移行できる。

2026.06 Automate 2026（シカゴ）で初公開

Intrinsic Intelligence Cell — AIロボットの物理テンプレート



何か

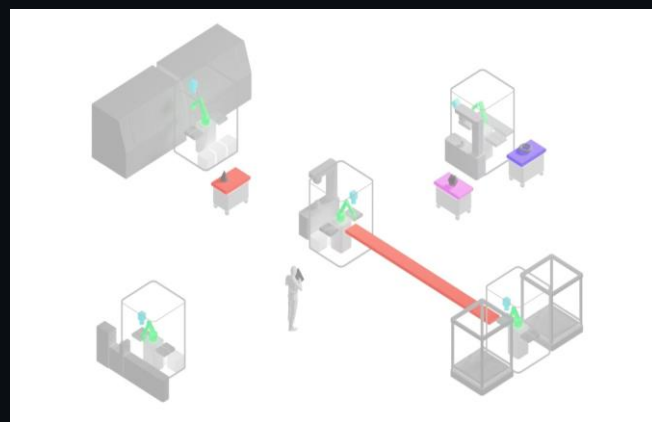
複雑な組立向けに設計された、IntrinsicOSで動くモジュール型ロボットワークセル。パートナーが自社の自動化製品にAI機能を組み込むための出発点となる。

特徴

- 工程の即時再構成が可能
- 多様なハードウェア・ソフトウェアに対応
- AIを統合した適応型ロボティクス

展開

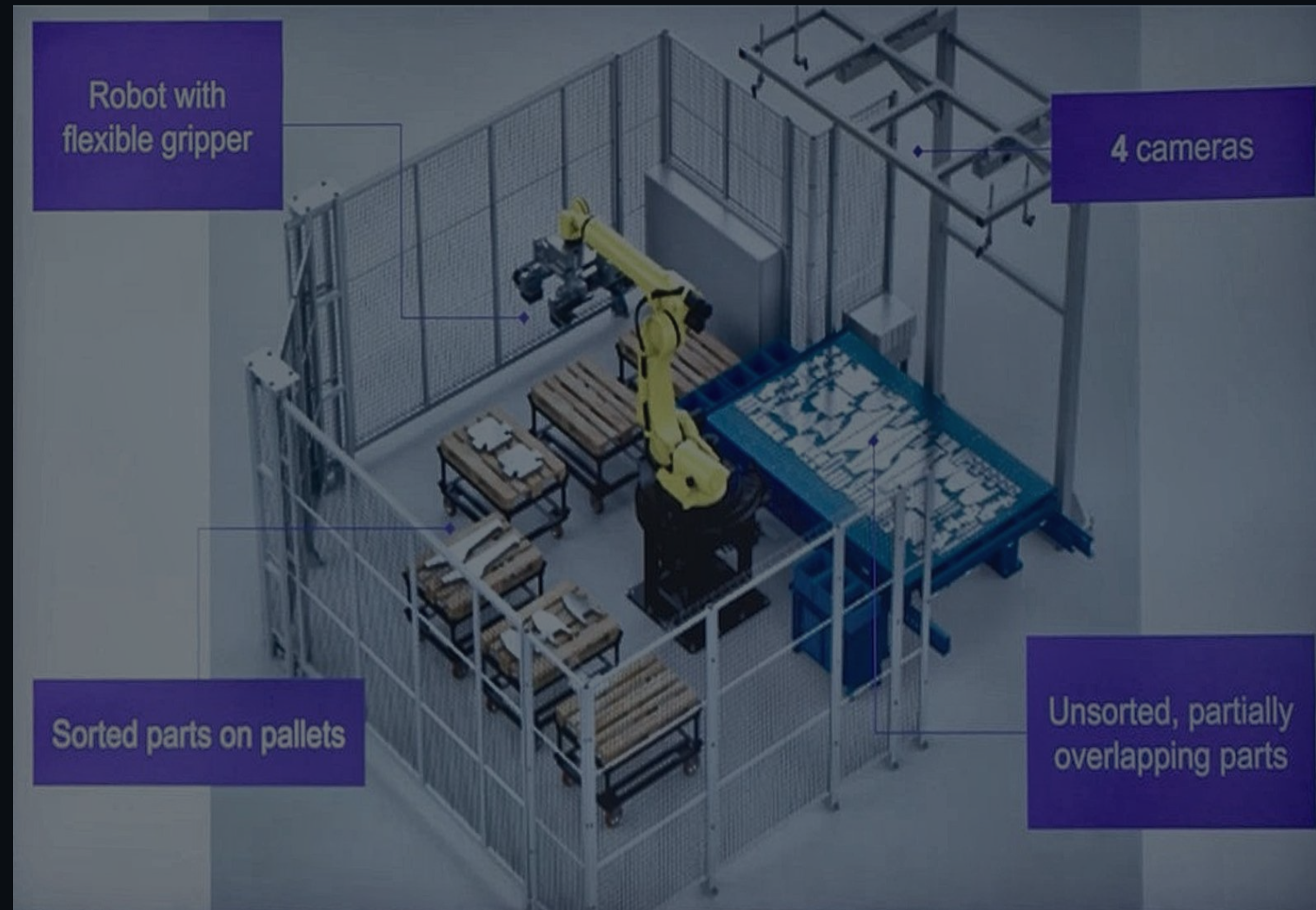
- Automate 2026ではFANUCロボットで電子機器組立をデモ
- 電子機器組立向けカスタム版を2026年後半にFoxconn工場で試験導入予定
- Trinity Automation、MartinSystemsなどCNCインテグレータと連携



PART 03

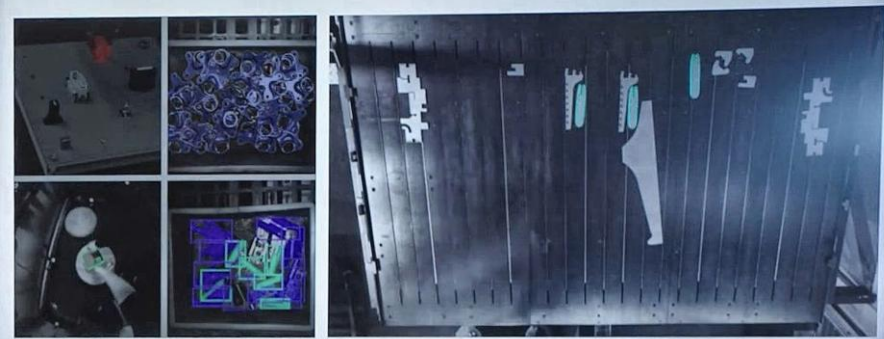
導入事例

講演動画で紹介された、実際の生産現場での使われ方



事例① TRUMPF — 板金部品の自動仕分け「SortMaster Vision」

The Intrinsic Vision Model (IVM)
is an integral part to the **Sortmaster Vision**



IVMがSortMaster Visionの中核（左）／セル構成：カメラ4台・FANUC大型ロボット・柔軟グリッパ（右）

工程

レーザー切断 → 「SortMaster Station」で部品を骨組み（スケルトン）から分離（TRUMPF）
→ 「SortMaster Vision（Intrinsic Intelligence搭載）」が大きな台の上の部品を認識し、パレットへ仕分け

難しさ

極小～大型まで多様な部品、小ロット、分離後の位置は不明、部品同士が重なる、照明条件が厳しい — 「従来の画像処理では不可能な課題」

Intrinsicの役割

- IVMで台上の全部品を検出
- TRUMPFの柔軟グリッパ + Intrinsicの把持計画で大小の部品を把持
- 移動・パレットへの配置も自動
- ロットサイズ1でもロボットの再プログラム不要。TRUMPFのネスティング（板取り）ソフトと統合され、操作は簡単なHMIのみ
- 展示会デモから始まり、現在は実生産拠点で稼働中

事例② MartinSystems — 町工場向けCNC自動化セル「MAX AI」

Example: CNC machine tending



MartinSystems®
STANDARD MACHINES & SERVICE

- High-mix, no robot reprogramming
- Easy to use HMI for operator
- Targeting small/mid-size machine shops

MartinSystems is a System Integrator based in the Black Forest, Germany

 Family-owned business MartinSystems is a second generation business with 50 employees and 10M annual revenue.	 Standard solutions While their sister company MartinMechanics builds custom machines, MartinSystems focuses purely on standard solutions.	 Industrial & mobile robots MartinSystems standard solutions range from AMR-based solutions to tending, sorting, and palletizing systems.	 Unlocking high-mix MartinSystems is excited to tap into a new end-customer market with us: Machine shops with small lot sizes.
--	--	---	---

MAX AIセルの動き

- 作業者が引き出しに部品を置く（固定不要）
- 手首カメラで3枚撮影（マルチビュー）→ 6D姿勢推定
- 把持計画・干渉なし動作計画をその場で自動生成
- 力覚で万力（バイス）に「触覚」挿入

講演スライド「Example: CNC machine tending」（左）と同社の製品群（右）

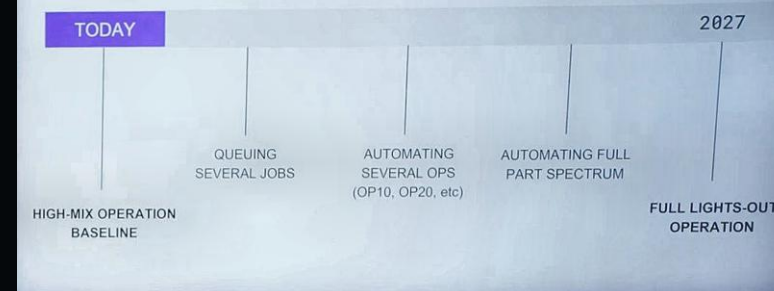
どんな会社か

ドイツ・シュヴァルツヴァルトの家族経営インテグレーター（従業員約50人）。一品物のカスタム案件ではなく、標準化した「製品」として量販できるソリューションを志向。

何が変わったか

ロット50～500個の町工場では、これまで30～60分ごとにインテグレーターを呼んで再教示が必要だった。今は新しい部品のCAD（素材なら寸法）を入れるだけで、ロボットが自分を再プログラムする。

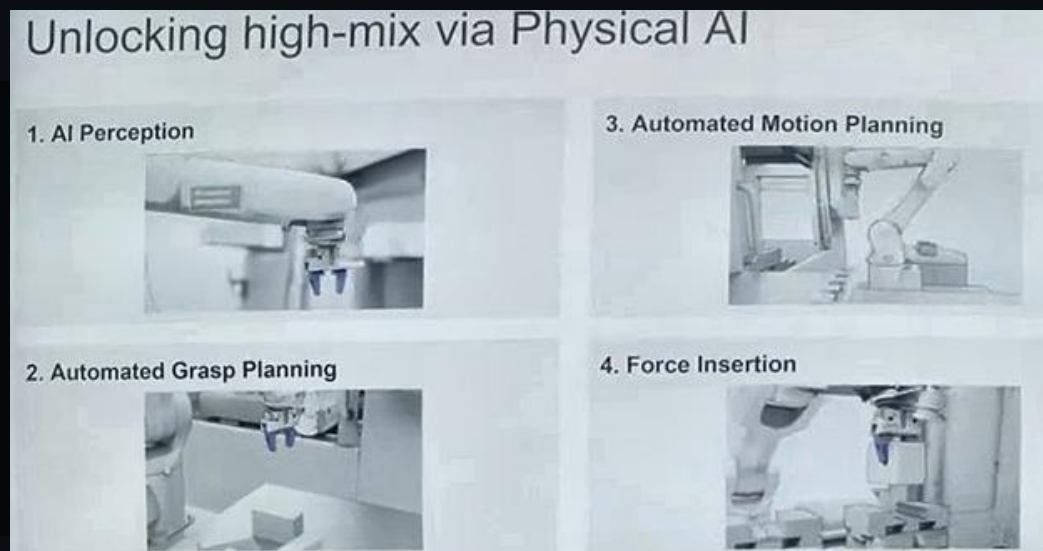
Outlook: CNC Machine Tending with MartinSystems, **built with Intrinsic Intelligence**



事例③ Trinity AI — 米国の町工場向けAIマシンテンディング



「Introducing Trinity AI built with Intrinsic Intelligence」 (左) / 4つのAIスキル (右)



役割分担

Trinity Automation：ハードウェア・設置・現地サービス、CNC周辺のノウハウ。Intrinsic：ソフトウェアとAI。治具（ソフトジョー・指）は工場の機械工が自分で削れる設計に。

印象的なエピソード

CNC機内のスピンドル下でロボットを非常停止。従来は退避動作のプログラムに40～60時間かかるが、「リセットを押すだけ」でロボットが自分で機内から抜け出しホームへ戻った — 「これで動作計画が未来だと確信した」 (Trinity)

20台

講演時点で現場に導入済みのシステム数

20個～

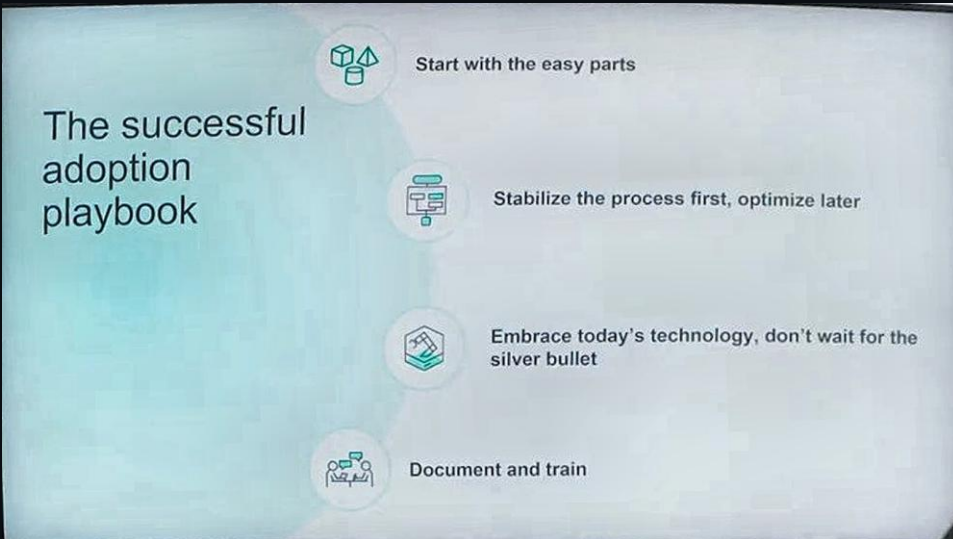
自動化できるバッチサイズ（段取り時間を短縮）

25～30%

有人シフトでも典型的なCNC稼働率。夜間無人運転で引き上げ

新しい部品の段取りはオフラインで、CADをアップロードするだけ。ロボットの専門知識がないCNCオペレーターが一人で運用できる。

現場の声と「Physical AI導入プレイブック」



Trinity×Intrinsic 「The successful adoption playbook」

1. 簡単な所から始める

高額な5軸加工ではなく、10～15分ごとに人が段取りしている3軸機・角物部品から

2. 先に工程を安定させる

加工条件・治具が決まる前に自動化しない。サイクルタイム短縮は後回しでよい

3. 今ある技術を使う

ヒューマノイドを5年待つより、いま使える自動化で生産性を得る

4. 文書化と教育

ロボットを扱える人を1人に限定しない。CAMを使える人数と同じくらいに

Early adopters are already seeing the benefits

Trinity Customer #2

'Once we adopted automation and ran 24/7, ... we were able to bring parts back to the US.'

'We can run [a batch of only] 20 pieces. It gives us a lot of flexibility.'

'With the AI system, it's a lot more easy for people to learn the interface and be able to set it up themselves, rather than depending on one or two key people.'

'The technology that comes with [AI] automation makes machine shops attractive again for the next generation.'

COMPETE

UPSKILL

FLOURISH

導入企業の声（Flowstate講演で紹介）

発言はTrinity AIを導入した顧客のもの

「24時間稼働を実現して、部品の生産を米国に戻せた」

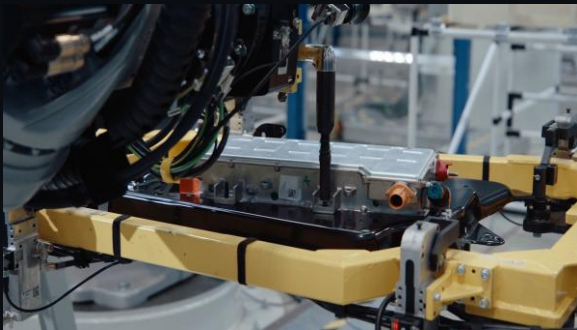
「20個のバッチでも回せるので柔軟性が大きい」

「1～2人のキーパーソンに頼らず、皆が自分で設定できる」

「アジアの製造業とも直接競争できる」

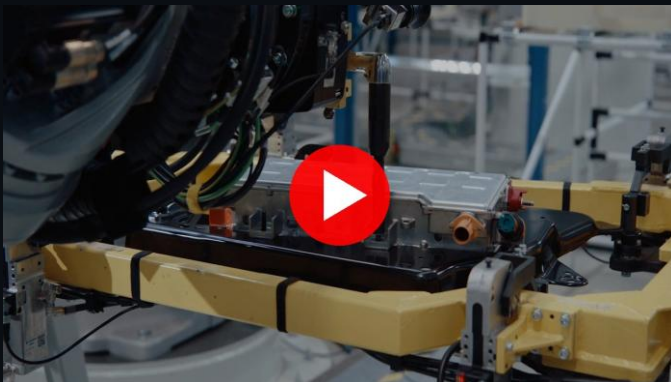
「AI自動化のおかげで、町工場が若い世代にとって再び魅力的になった」

事例④ Comau / FANUCとの協業



Comau (伊・産業ロボット大手)

Flowstateを使って、剛体部品の組立を自動化（2023年公開の事例動画）。Comauのエンジニアが自社工場で、デジタルツイン上の開発から実機検証まで行う様子を紹介。



▶ 動画：Comau事例（3分）
<https://youtu.be/7OBIIQpteqI>



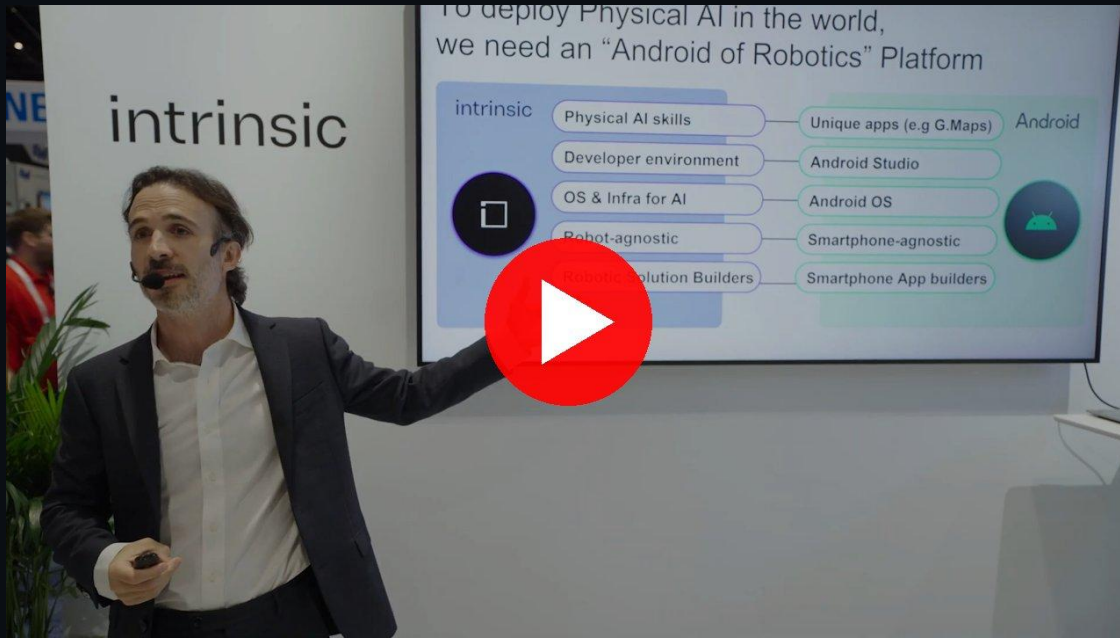
FANUC

2026年5月に統合を発表。以下はAutomate 2026の対談（Intrinsic CSO × FANUC America R&D幹部）より

- 協業は2～3年前、FANUCのStream Motion（外部からの高速軌道指令）インターフェースから開始。1年前にFANUCのROS 2ドライバを公開
- KARELやティーチペンダントでの専門的なプログラミングから、スキル・テンプレートによる開発へ
- デジタルツイン（仮想立ち上げ）は大規模ラインだけでなく小さなシステムでも有効に
- 既存のFANUCロボットや生産ラインを捨てずに、新しいスキルを後から追加できる
- FANUC：「閉じた会社と言われてきたが、オープンに舵を切った」。米国の提携校は1,700～1,800校、AIカリキュラムも開発中

WATCH

動画で見る — Intrinsic Intelligenceと導入事例



▶ 講演：Robotics reimagined with Physical AI (26分) <https://youtu.be/wA34tyTIUJU>

- 0:00～ なぜロボットが普及しないか／Physical AIの4スキル／Android戦略
- 13:22～ TRUMPF：SortMaster Vision
- 19:22～ MartinSystems：MAX AIセルとロードマップ



▶ TRUMPF事例から再生 (13:22～) <https://youtu.be/wA34tyTIUJU?t=802>



▶ FANUC対談 (25分)

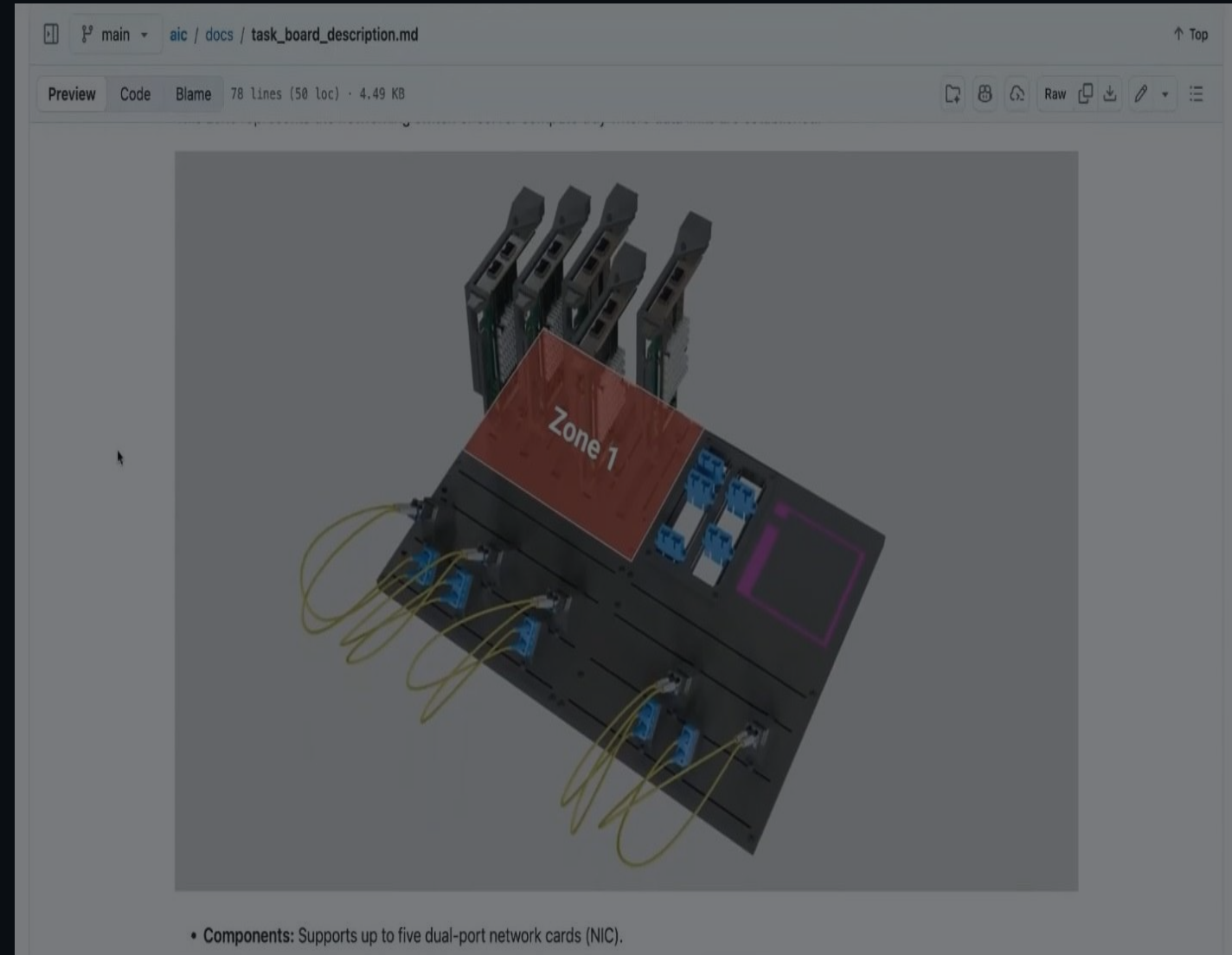


▶ Trinity講演 (21分)

PART 04

AI for Industry Challenge

サーバー組立の「ケーブル挿入」をAIで解く、世界規模のロボット競技会

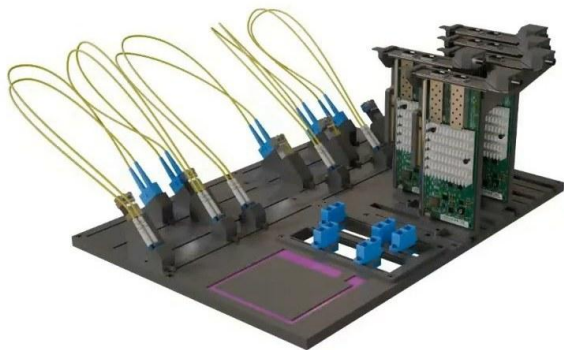


AI for Industry Challengeとは（ひとことで）

AIサーバーなどの組立で今も人手に頼っている「柔らかいケーブルのコネクタを、正しいポートに差し込む作業」を、ロボットとAIで自動化する方法を世界中の開発者に競わせるコンペティション。シミュレーションでの予選から始まり、最後は本物のロボットセルで勝者を決める。

Why is this task difficult?

- High mix and variance between cable types.
- High cost of errors.
- Complex technical hurdles of modeling and manipulating objects with deformable components.



You'll be tasked with developing a control policy and robotic behaviors to manipulate and insert various connectors, providing an end-to-end automated solution for an electronics assembly task.

なぜケーブル？

ケーブルは電子機器製造のあらゆる所にあるが、自動化が極めて難しい。柔らかい物体はシミュレーションで再現しにくく、コネクタは小さく壊れやすい。1本の挿入ミスでサーバー全体が使えなくなる

なぜ今？

AIブームでデータセンター・AIサーバーの需要が急増する一方、人件費は上がり人手も不足。製造能力の拡大が追いつかない

Intrinsicの狙い

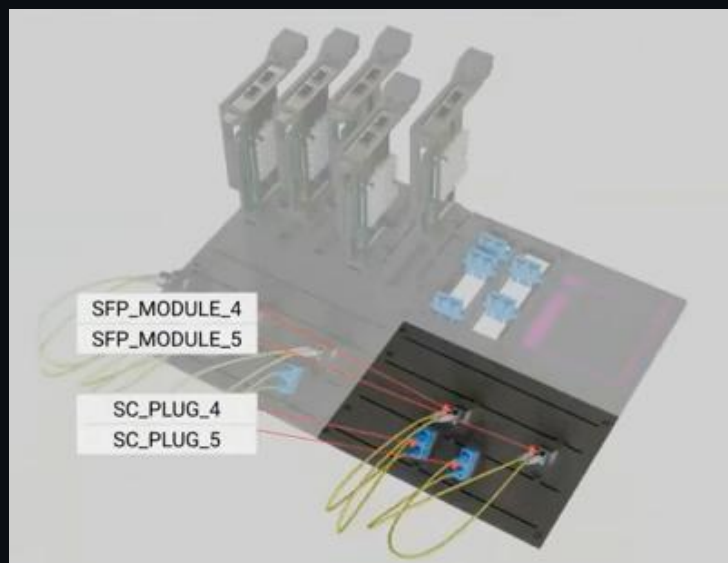
ロボット未経験のAI・ソフトウェア開発者を呼び込み、開発者コミュニティを育てる。実機への展開（Sim-to-Real）はFlowstateが引き受ける

Webinarスライド「Why is this task difficult?」

主催：Intrinsic 協力：Open Robotics、NVIDIA、Google DeepMind、Universal Robots、Foxconn 賞金総額：\$180,000（1位\$100,000）

出典: AIC Webinar（2026年3月）、Intrinsicブースでの講演（Automate 2026）

課題の中身 — タスクボードとコネクタ



タスクボード全体（左）とコネクタの名称（右） — ツールキット文書より

Zone 1

NIC（ネットワークカード）

最大5枚、各2つのSFPポート。レール上で位置（約±2cm）と角度（±10°）がランダム

Zone 2

SC光ポート

最大5個、2本のレール上。位置がランダム

Zone 3・4 部品置き場

SFPモジュール、LC/SCプラグを保持する治具。どのレールにも任意順で配置（±60°）

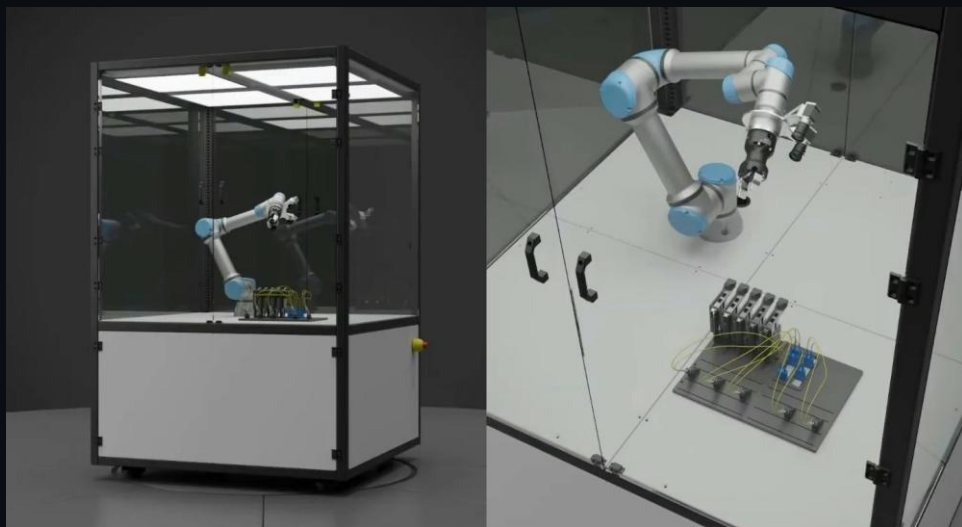
使うコネクタ

- **SFP**：ネットワークカードに挿す光トランシーバモジュール
- **SC**：四角い光ファイバコネクタ
- **LC**：小型の光ファイバコネクタ

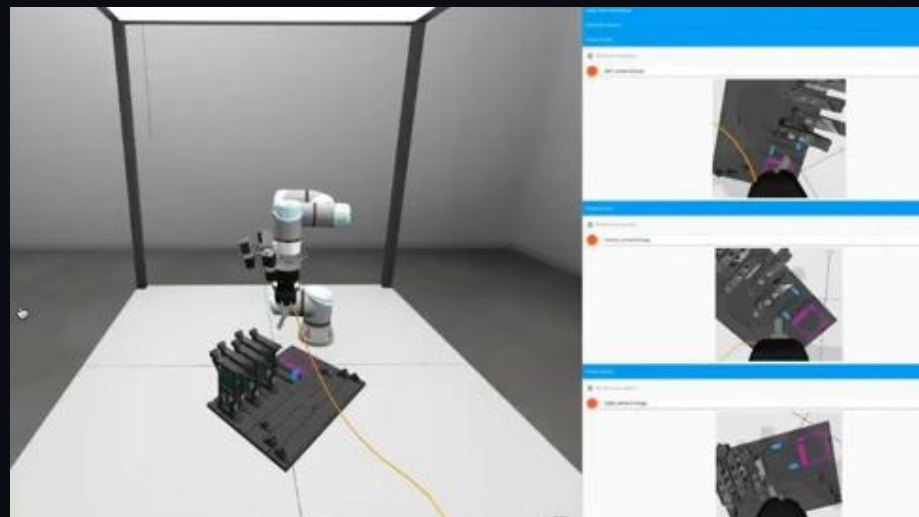
部品は市販品（NIC×5、SFP×5、LC-SCケーブル×5など）。土台・レールは3Dプリントで再現可能。

データセンターのサーバトレイを模した「多品種」の構成

ロボット・センサー構成とシミュレーション環境



実機セルのレンダリング（Webinarより）



Gazebo上のデジタルツイン（ツールキット文書）

ロボット

Universal Robots UR5e

グリップ

Robotiq Hand-E（2指平行）

力覚センサー

ATI AXIA80-M20

カメラ

Basler acA2440-20gc × 3（手首に放射状配置、1152 × 1024、20fps）

- 評価は常にGazebo。学習はどのシミュレーターでもよく、MuJoCo（Google DeepMind協力）とIsaac Lab（NVIDIA協力）用のシーンも提供
- 「完璧なシミュレーターはない」前提。複数シミュレーターでの学習＝ドメインランダム化（sim-to-sim-to-real）を推奨
- 通信はROS 2（Kilted Kaiju）。エンドエフェクタの改造は不可

制御器（提供）

参加者のポリシーは10～30Hzで関節またはデカルト座標の目標を送るだけ。aic_controllerが安全範囲へのクランプ・補間をして、約500Hzのインピーダンス制御＋重力補償でロボットを動かす。

TIMELINE (2026.03.02 → 09.08)

3段階のフェーズ — シミュレーションから実機へ

Timeline Detail

Begin on March 2 and run through September 2026. It has three phases:



Intrinsic

Webinarスライド「Timeline Detail」

評価の考え方（ハイブリッド）

全フェーズで自動採点。Phase 1・2ではNVIDIA、Universal Robots、Foxconn、Open Robotics、Google DeepMind、IntrinsicのCEOからなる審査委員会が「実際の工場で使えるか」を定性評価。

予選

3/2～5/15

Train Your Model

シミュレーションでケーブル挿入モデルを学習。手法は自由（AIでも古典制御でも、遠隔操作データでも）。提出はクラウドのGazeboで自動採点（1日1回）

上位30チーム

Phase 1

5/28～7/14

Develop in Flowstate

FlowstateとIVMが使えるようになり、自分のモデルを組み込んだ「エンドツーエンド」のケーブル処理ソリューションを構築

上位10チーム

Phase 2

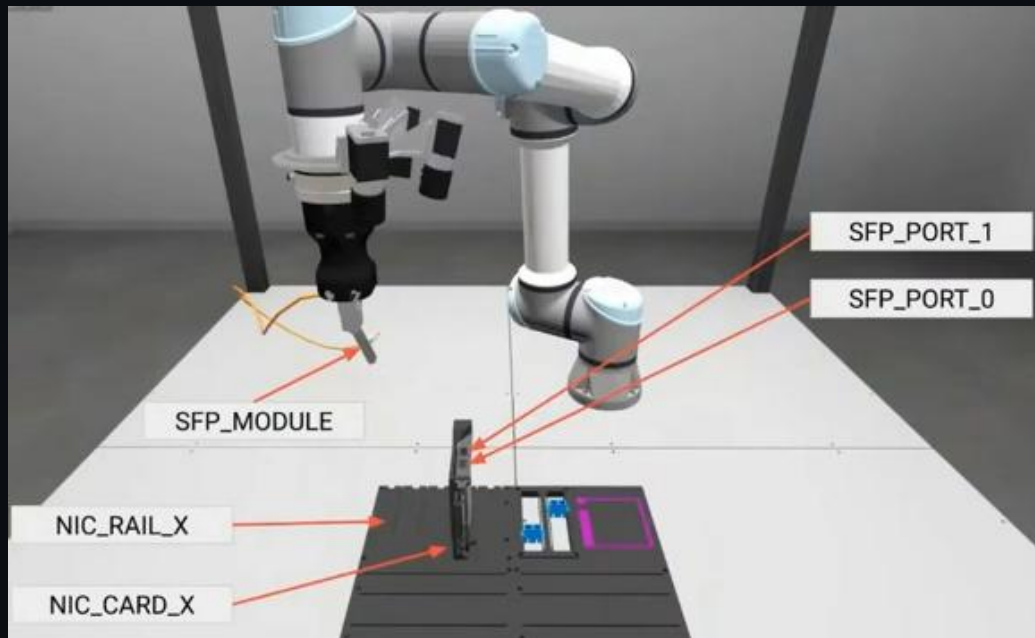
7/27～8/25

Run on Real Robots

カリフォルニアのIntrinsic本社の実機セルに遠隔でデプロイし、実環境で検証。9/8に勝者発表

上位5チームが賞金

予選で解く問題 — 「最後の数センチ」の挿入



Trial 1/2の初期状態：SFPモジュールを把持した状態からNICのSFPポートへ（ツールキット文書）

Trial 1・2

SFPモジュール → NICのSFPポート

方策の妥当性と収束を確認。ボードの姿勢、NICがどのレールにあるか、レール上の位置・角度がランダム

Trial 3

SCプラグ → SCポート

汎化能力の確認。同じケーブルの反対側の端を持ち、別種のポートに挿入

初期条件（予選）

- ロボットは最初からプラグを把持している（掴み方のずれは約 $2\text{mm} \cdot 0.04\text{rad}$ ）
- 目標ポートの数cm手前からスタート。目標ポートは必ずカメラの視野内
- 1試技 = 1回の挿入。ケーブルの反対側の端は自由に垂れている
- 未知のプラグ・ポート種別は出ない（評価設定は予選後に公開）

ポリシーに渡される「タスク」

ROS 2のアクション `/insert_cable` で、ケーブル種別・把持しているプラグ種別・目標ポート・ポートがある部品（例：「NIC 1の SFP_PORT_0」）が指定される。ポリシーはカメラ画像・関節角・力覚・TCP姿勢（最大20Hz）を見ながら、ロボットに動作指令を送る。

採点方法 — 1試技100点 × 3試技 = 300点満点

Evaluation criteria

Hybrid scoring structure

Automated evaluation: Main quantitative evaluation performed in a reference Gazebo simulation (qualification) or Flowstate (Phase #1 and #2).

- Tier 1: Model validity: Ensures the model loads and generates ROS-based robot commands. Models that fail to load will not be evaluated. Model validity is worth 7 point.
- Tier 2: Performance & convergence: Measures the model's ability to minimize distance to the target and the speed of convergence.
 - Trajectory smoothness: up to 6 points
 - Task duration: up to 12 points
 - Trajectory efficiency: up to 6 points
 - Penalties: up to -36 points
- Tier 3: Task success: Points for completing the tasks, aligning and inserting cable connectors: up to 75 points

Committee review: Additional qualitative assessment of proposed solution, process, and execution videos (Phase #1 and #2)

- Elegance & fluidity: Rewarding smooth, intent-driven motion over "jittery" or disjointed movements.
- Innovation: Identifying novel AI approaches and Reinforcement Learning (RL) policies for dynamic cable management.
- Scalability & viability: Ensuring solutions are robust for factory environments rather than over-fitted to simulation.
- (Phase 2 Only) Sim-to-real transfer: Evaluating performance when deployed on a physical IF Cell at Intrinsic HQ.

Webinarスライド「Evaluation criteria」

「挿入できたか」だけでなく、正しいポートにどれだけ近づけたか、動きの滑らかさ・速さ・無駄のなさ、危険な接触がないかまで点数化される。シミュレーションの接触物理は不完全なため、完全挿入できなくても「近づく」こと自体に点を与え、汎化力を評価する設計。

Tier 1	有効性	規定どおり起動し、正しい指令を出す	+1
Tier 2	滑らかさ	ジャーク（加加速度）の平均 0→50 m/s ³	0～+6
	速さ	作業時間 5秒以下→満点、60秒以上→0	0～+12
	効率	手先の移動距離（初期距離+1mで0点）	0～+6
	過大な力	20Nを超える力が1秒以上続いた	-12
Tier 3	禁止接触	筐体やタスクボードへの接触	-24
	挿入成功	正しいポートに完全挿入（接触センサーで判定）	+75
	部分挿入	ポート内に入った深さに応じて	+38～50
	接近	ポート入口までの距離に応じて	0～+25
	誤ポート	間違ったポートに挿入	-12

※ Tier 2の加点は、挿入成功またはTier 3が0点より大きい場合のみ

参加者が作るもの — ROS 2ノード「aic_model」

評価側（主催者が提供・Docker）

Gazebo

ロボット・センサー・タスクボード・ケーブル

aic_engine

試技の進行、ボード生成、採点

aic_controller

インピーダンス制御（約500Hz）

aic_adapter

センサーの同期・統合

タスク要求



観測 ⇄ 動作指令

参加者側（提出物）

aic_model（ROS 2ライフサイクルノード）の中で、Pythonの Policy クラスの insert_cable() を実装するだけ

- get_observation(): 画像3枚・関節角・力覚・TCP姿勢
- move_robot(): デカルト／関節の目標を送信
- send_feedback(): 進捗メッセージ

提供されるベースライン

WaveArm

腕を振るだけの最小例（約1点）

CheatCode

正解の位置情報を使う「ズル」例。データ収集用

ACT

LeRobotで学習したAction Chunking with Transformers

主なルール

評価時に正解（ground truth）情報やシミュレーター内部へのアクセスは禁止。上位チームはコンテナと挙動を手で監査。

【結果】参加規模と入賞チーム

5,000+

参加登録した開発者

115+

参加国

1,600

予選での提出総数

150

有効なチーム提出

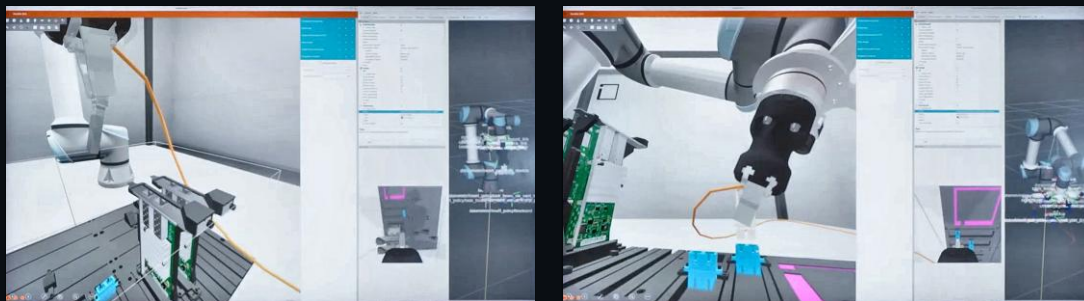
40%

ML・ソフトウェアエンジニア

73%

ROS経験者

「約半数は学術ではなく企業やスタートアップから。産業界は変化の準備ができている」（主催者）



合成データのみで学習したモデルによる挿入成功例（ブース講演より）

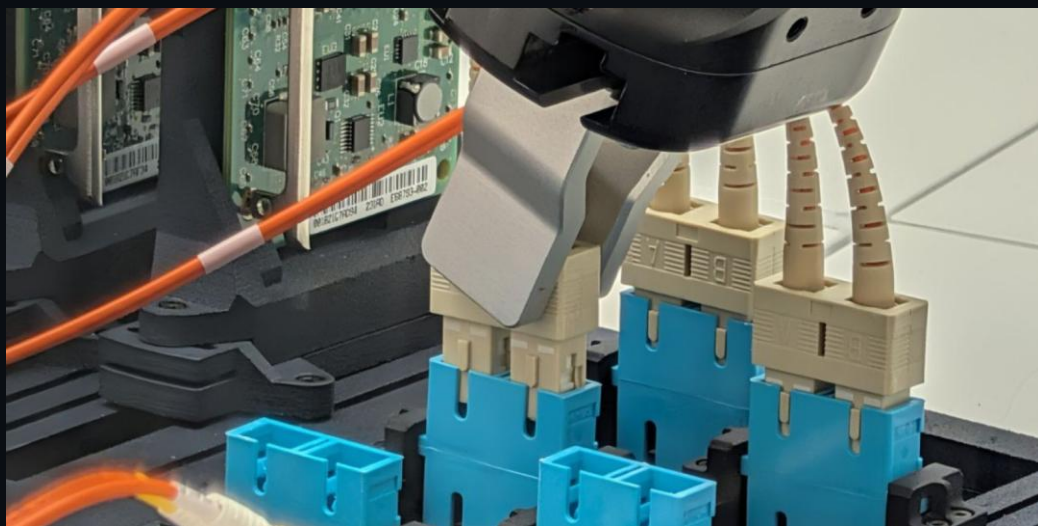
The 5 winning teams

1	 Flex	\$100,000
2	 TCS-PLGRM	\$40,000
3	 Forgis	\$20,000
4	 Avans Robotics	\$10,000
5	 Kinetic Nomads	\$10,000

最終課題（Phase 2・実機）

SC・SFPなどのコネクタとその位置を特定 → 把持 → タスクボードの正しいポートへ運び、損傷させない力で挿入。チームはIntrinsic本社のセルに遠隔でデプロイ。決勝では2チームが成功率100%を達成。

勝者の解法と得られた知見



コネクタ挿入の様子（Intrinsicブログ）

1位 Team Flex（米国・ミシガンの研究者）

SCケーブルを横に振るように動かし、ポートの手前でコネクタを自己整列させてから挿入する戦略。2位はTCS-PLGRM（インド）。上位チームは欧州・インド・米国・UAEから。

認識

上位10チーム全てがIVMでサブmmの姿勢検出。多くはYOLO等の独自パイプラインで信頼度を相互確認

挿入

上位の90%が、最終的にAIから力覚フィードバック付きのルールベース（スパイラル探索、パターンマッチ、位置補正）に移行。AIは補助・バックアップとして併用

ケーブル処理

落ちたケーブルが次の挿入を邪魔する。上位チームはケーブルを“放り投げて”作業空間を空けるなど、ケーブルの扱い自体を設計

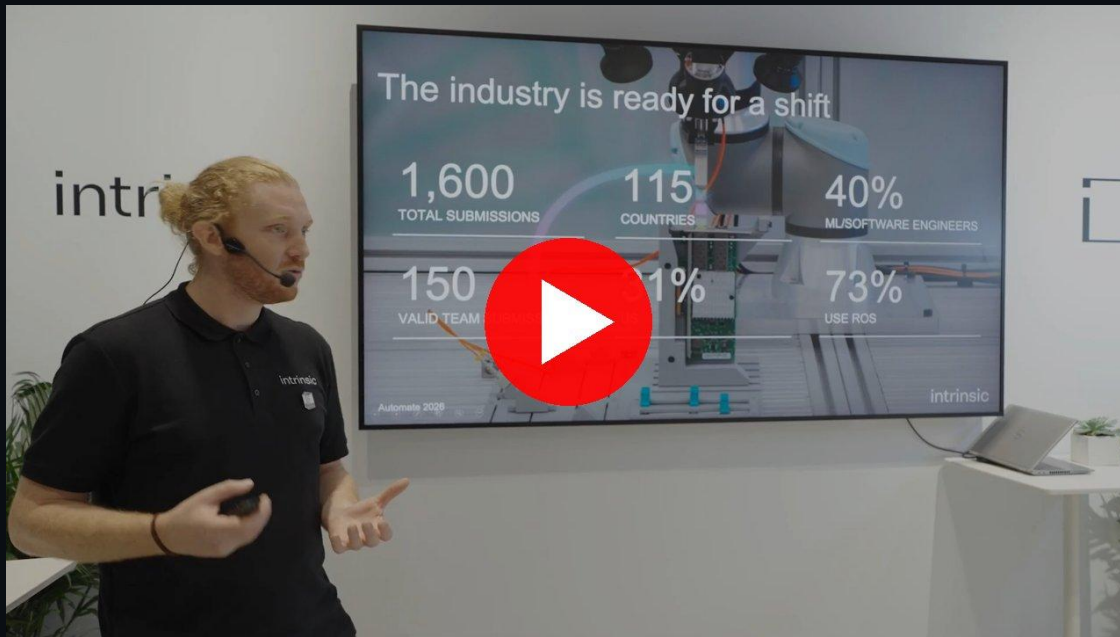
Sim-to-Real

力覚の再現、コネクタの「カチッ」という感触、柔らかいケーブルの物理は既存シミュレーターでは難しい。動作計画や経路点は実機にうまく移行

教訓

「万能の手法はない」。基盤モデル・古典的ヒューリスティクス・パートナーのツール・OSS（ROS、Isaac Sim、MuJoCo、Gazebo、PyTorch、YOLO）の組み合わせが勝因

動画で見る — AI for Industry Challenge



▶ ブース講演：Challengeの背景と途中経過（12分） <https://youtu.be/-2MTZ1DpZml>

- 1:34～ なぜケーブルか（認識・計画・把持の難しさ）
- 4:05～ フェーズ構成、5:06～ 参加規模とリーダーボード
- 6:10～ 合成データだけで学習したモデルの成功例

Why is this task difficult?

- High mix and variance between cable types.
- High cost of errors.
- Complex technical hurdles of modeling and manipulating objects with deformable components.

You'll be tasked with developing a control policy and robotic behaviors to manipulate and insert various connectors, providing an end-to-end automated solution for an electronics assembly task.

Intrinsic



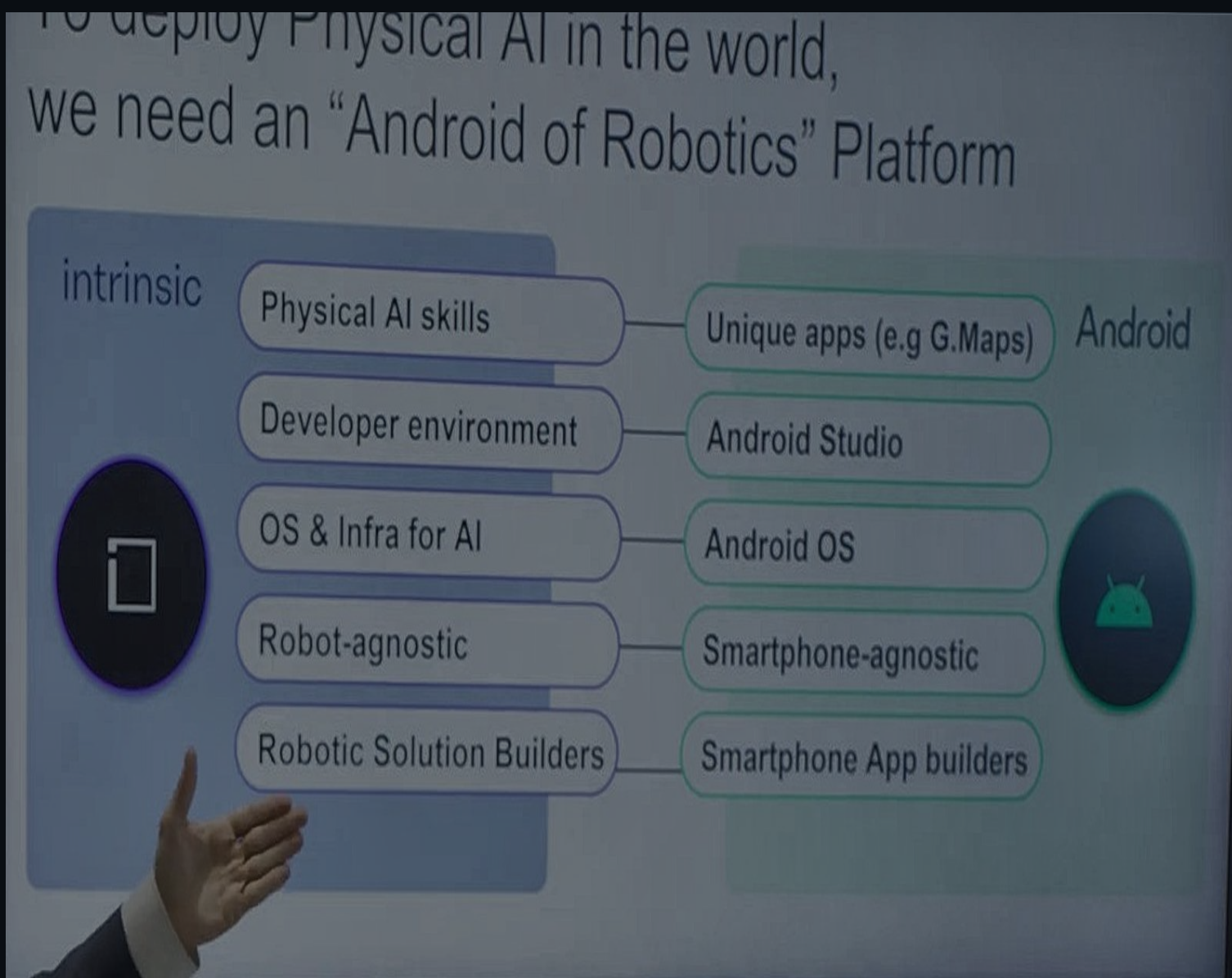
▶ Webinar：課題・ルール・ツールキット詳説（53分） <https://youtu.be/kWb1yUkQccY>

- 10:17～ タイムラインと審査委員
- 18:58～ ツールキットの構成とタスクボード
- 29:13～ 採点方法、34:21～ ポリシーの実装方法

PART 05

強みと論点

動画・発表から見たIntrinsicの強み、そして留意点



Intrinsic の強み

01

ハードウェア非依存

KUKA・FANUC・ABB・URを同じコードで。ロボットやカメラを替えてもドライバを書き直さない「ロボットのAndroid」

02

実証済みの産業用AI

IVMはBOP 2025で7部門獲得、RGBのみでサブmm。AICでは上位10チーム全てが採用。TRUMPFでは実生産で稼働

03

「教示ゼロ」の4スキル

認識・把持・動作計画・挿入をCADから自動化。新しい部品でもプログラマー不要で、ロットサイズ1まで対応

04

Simから実機まで一貫

デジタルツインで設計・検証し、2クリックで実機へ。立ち上げ後もAIを更新して改善し続けられる

05

OSSと開発者エコシステム

ROS／Gazeboの中核人材を擁し、Intrinsic CoreをApache 2.0で公開。AICでは5,000人超の開発者を集めた

06

Googleとパートナー網

Gemini・DeepMind・Cloudと直結。FANUC、Foxconn、TRUMPF、Trinityなど「アプリ開発者」側のパートナーが既に製品化

留意点・今後の論点



Comauの工場でFlowstateを用いた開発を行うチーム（出典: intrinsic.ai）

まとめ：Intrinsicは「無償のCore」で開発者を集め、「Flowstate + AIモデル + OS」で収益化する産業ロボット版Androidの布陣を2026年に整えた。町工場のCNC自動化と電子機器組立で、すでに実例が出始めている。

最後の数%

AIで90～95%には早く届くが、産業水準の信頼性に仕上げる部分は依然エンジニアリング（FANUC対談）

Sim-to-Real

力覚・接触・柔軟物のシミュレーションは未成熟。AIC上位も挿入は古典的手法に頼った

ガバナンス

Intrinsic Coreは財団ではなく企業主導のOSS。ロードマップや継続性はGoogle次第

依存関係

Coreの姿勢推定はNVIDIA FoundationPose。最高性能のモデル（IVM等）は商用側に残る

競合

NVIDIA（Isaac・ロボット基盤モデル）、Tesla・Amazonの垂直統合型スタックなど

VIDEOS

参考動画一覧

Robotics reimagined with Physical AI: Scaling automation with Intrinsic Intelligence	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 25分	https://youtu.be/wA34tyTIUJU
Accelerating Physical AI: Accelerate innovation with Intrinsic Flowstate	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 16分	https://youtu.be/itUzBDqm5og
AI-Powered automation for all-size machine shops (Trinity Automation)	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 21分	https://youtu.be/098dFVi0mmw
Physical AI in practice: A conversation with Intrinsic and FANUC	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 25分	https://youtu.be/mqF9Lbf1oKQ
ROS: Transforming the Factory Floor	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 17分	https://youtu.be/hCsF5zGkosg
The AI for Industry Challenge: Unlocking developers to solve intractable manufacturing problems	Intrinsic ・ 2026/7 ・ 12分	https://youtu.be/-2MTZ1DpZml
AI for Industry Challenge webinar recording: Technical deep dive & toolkit walkthrough	Intrinsic ・ 2026/3 ・ 53分	https://youtu.be/kWb1yUkQccY
Comau uses Intrinsic Flowstate to automate the assembly of rigid components	Intrinsic ・ 2023/6 ・ 3分	https://youtu.be/7OBllQpteqI

いずれもIntrinsic公式YouTubeチャンネル (youtube.com/@intrinsic) 。日付は公開日。

SOURCES

出典

- Intrinsic 「Introducing Intrinsic Core™: An open source approach to Physical AI」 (2026/9/22)
- Intrinsic 「Robotics is hard – it's much easier when 5,000 developers get involved」 (2026/9/22)
- Intrinsic 「Unlocking the value of Physical AI for manufacturing」 (2026/6/22)／「Accelerating Physical AI: FANUC Integrates with Intrinsic and Flowstate」 (2026/5/13)
- Intrinsic 「Intrinsic joins Google to accelerate the future of physical AI」 (2026/2/25)
- Intrinsic 製品ページ：Flowstate／Intrinsic Intelligence／Intrinsic Vision Model (intrinsic.ai)
- AI for Industry Challenge ツールキット：github.com/intrinsic-dev/aic (overview, phases, qualification_phase, scoring, task_board_description, scene_description, policy, challenge_rules, aic_controller)
- Open Robotics Discourse 「AI for Industry Challenge – Challenge Details」
- Foxconn プレスリリース (2025/11/21)、CNBC (2026/2/28)、TechCrunch (2026/2/25)、The Next Web (2026/5)、Manufacturing Digital (2026/6/22)、SiliconANGLE (2026/9/22)
- Intrinsic公式YouTubeの講演動画8本（前ページ）。文字起こしはYouTubeの自動字幕を基に要約
- 画像：intrinsic.ai掲載画像、および上記動画からの静止画