

【先進事例】製造業オープン連携フレームワーク（CIOF）によるデジタル革命
～データ取引実証実験の成果報告～

カテゴリー3

つながる中小製造業の競争力強化問題

ビジネスエンジニアリング
三菱電機株式会社

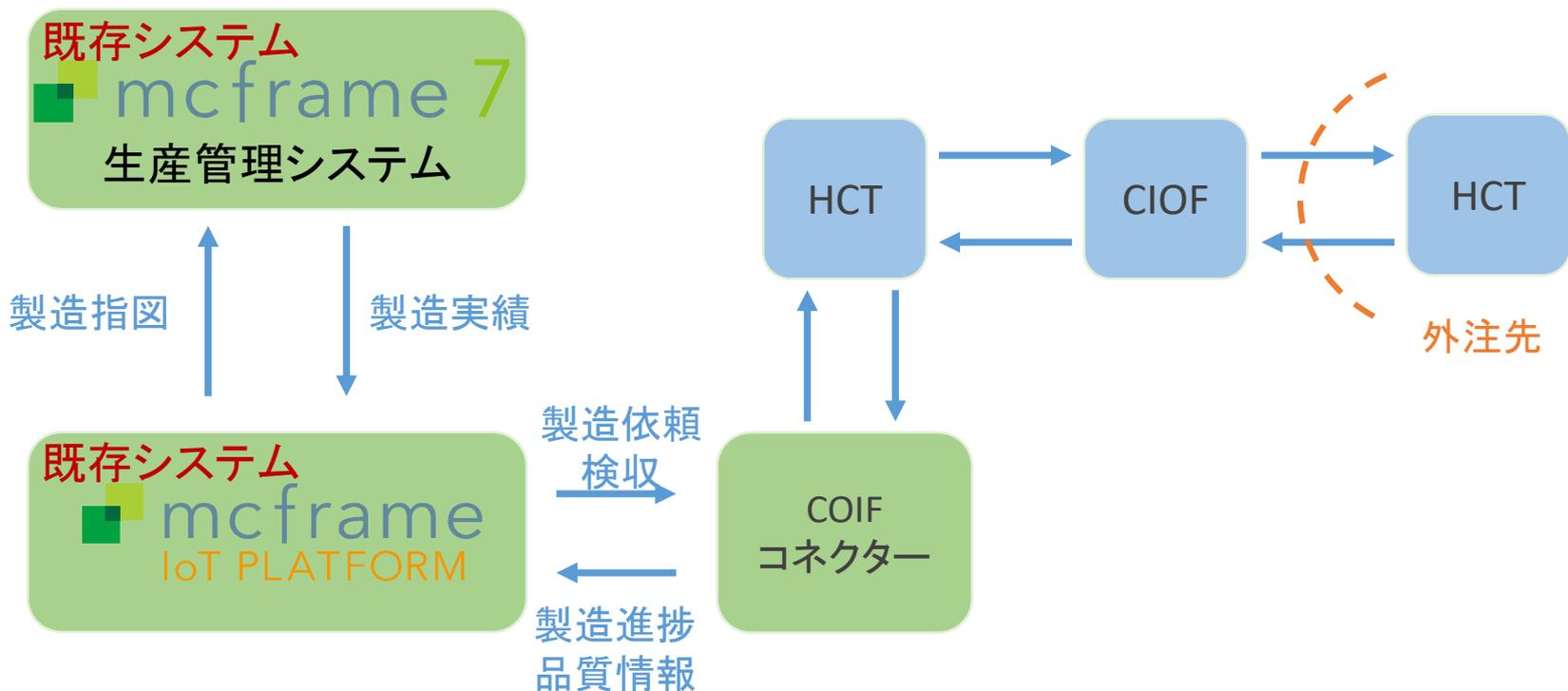
本事業の目的 (対象とする問題の現状課題と目指す姿)



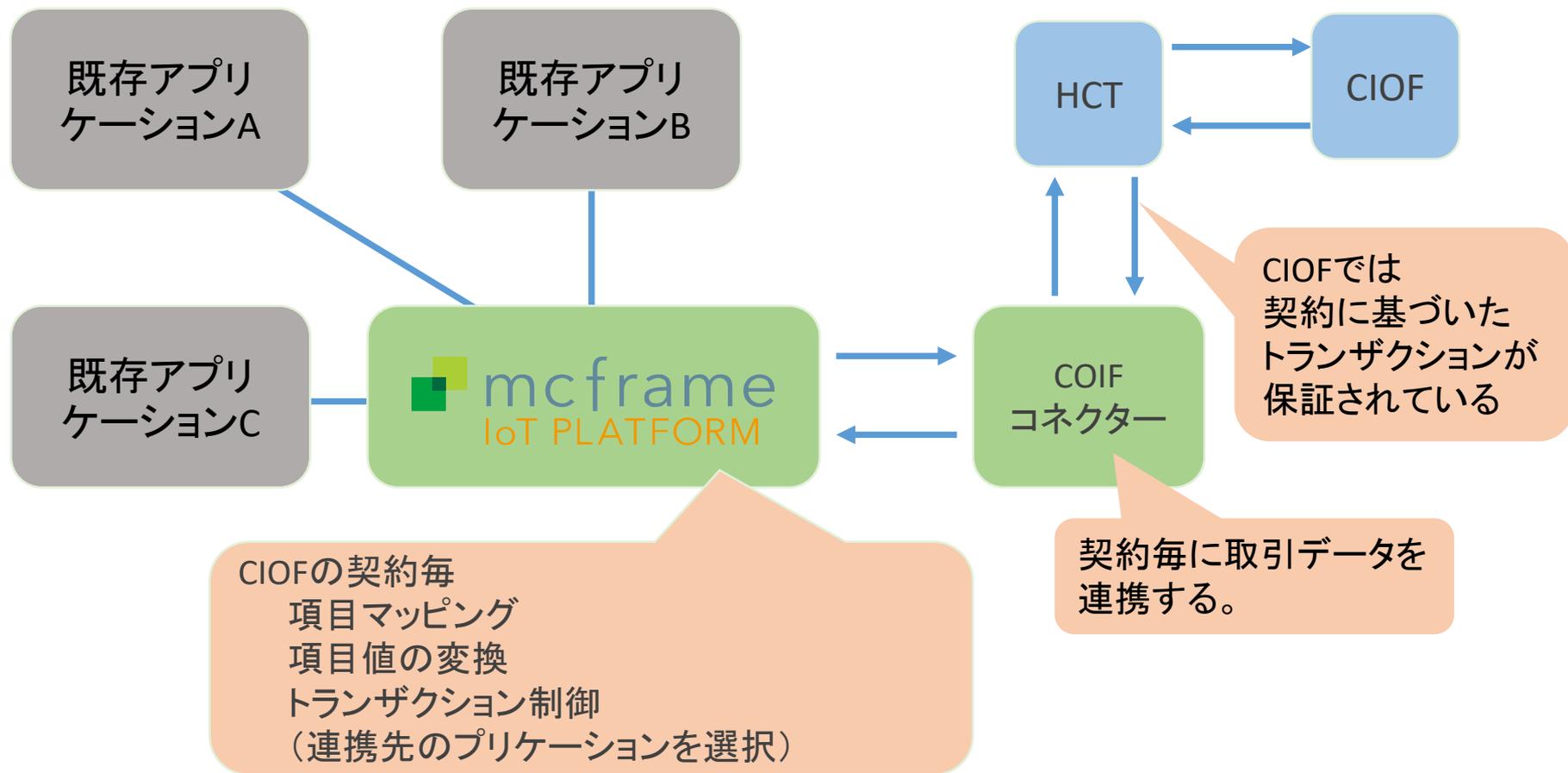
	名称	内容	担当
1	多彩な既存ソフトウェアとCIOFとの連携	既存ソフトウェアとCIOFの連携の加速を促す。そのため、製造業オープン連携フレームワーク(以下「CIOF」)によるデータ取引ビジネスモデル開発事業で実現されるプラットフォームへ接続可能な「CIOFコネクター」を開発し、自社製品「mcframeプラットフォーム」とERPパッケージ「mcframe7」の拡張モジュールをCIOFと連携可能とする。	ビジネスエンジニアリング
2	CIOF対応システム開発環境	CIOFを利用するエッジソフトウェアを容易に開発可能とするための、エンジニアリング環境「ソフトウェア開発キット(SDK: Software Development Kit)」を構築する。これを用いると、SIer等が負担少なくCIOFに対応できるようになる。これにより、中小企業へのCIOFの適用が加速する。	三菱電機
3	カテゴリ3への適用	上記1および2が、中小製造業の競争力強化に有効であることを実証する。そのため、「製造外注」を念頭に置いた実証システムを構築する。(メーカー(大企業)とサプライヤー(中小企業:外注先)とのデータのやり取り)	ビジネスエンジニアリング & 三菱電機



既存の自社ERPパッケージとCIOFの連携を本プロジェクトで開発したCIOFコネクタで実現し、製造外注プロセスを実現しました。



CIOF上で取引先と締結した契約に従ってトランザクションを制御することで、自社以外のパッケージを含めて連携を可能としている。



■ 基本方針

CIOFを利用するエッジソフトウェアを容易に開発可能とするための、エンジニアリング環境「ソフトウェア開発キット (SDK: Software Development Kit)」を構築する。

■ 実証内容

IVIモデラーでシステム構成を構築すると、容易にその実装がEdgecross上で動作することを実証する。併せて、CIOFと親和性の高いIVIのアーキテクチャを取り入れることにより、さらに効率的なシステム構築環境を提供できることも実証する。

■ IVIに関するメリット

IVIモデラーからCIOFシステム構築まで、一気通貫でエンジニアリング可能な環境を実証する。これにより、IVIのシステム構築手法の有効性を実証する。



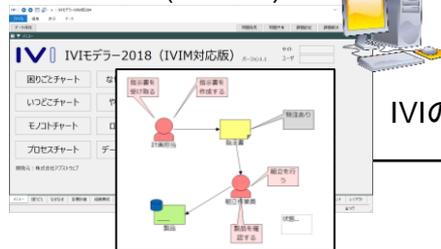
シナリオ2: CIOF対応システム開発環境(2)

事業概要を右図に示す。
開発内容は下記となる。

- ① エンジニアリングフェーズ: IVIモデラーのプロジェクト情報をベースに、ランタイムフェーズ用の構成、部品配置、辞書登録、を構築するソフトウェア(開発環境)を開発する。
- ② ライブラリ: 上記に対応したライブラリのプロトタイプを開発する。
- ③ ランタイムフェーズ: 構成情報に従ってシステムを立ち上げ、通信を行う管理機構を開発する。

エンジニアリングフェーズ

IVIモデラー(16チャート)



IVIのプロジェクト情報

ライブラリ



開発環境
(事業成果)

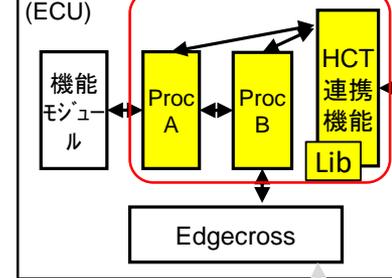
ランタイムフェーズ

部品利用

構成管理

辞書登録

エッジA (ECU)



現場機器



シーケンサ (EDU)

個別辞書

共通辞書

個別辞書

エッジB (ECU)

: 開発要素(ソフト)



◆ユースケース要件

メーカーとサプライヤー間でデータ開示契約を実施。それに従い、オーダーが成立。工場内の資材の通過点でログし、オーダー品の進捗状況をオーダー元が把握。検収に必要な検査データをサプライヤーから入手し、速やかに検収。検収状況を連絡し、支払い処理に速やかに移行。また、この環境を容易に構築するための開発環境を提供。

◆実証したユースケース

①契約

メーカーとサプライヤー間で、データ活用のための契約を締結する。

②発注

メーカーはサプライヤーに対して、オーダー番号、品目名、希望発注納期、発注個数を指定して、部品を発注する。

③生産進捗管理

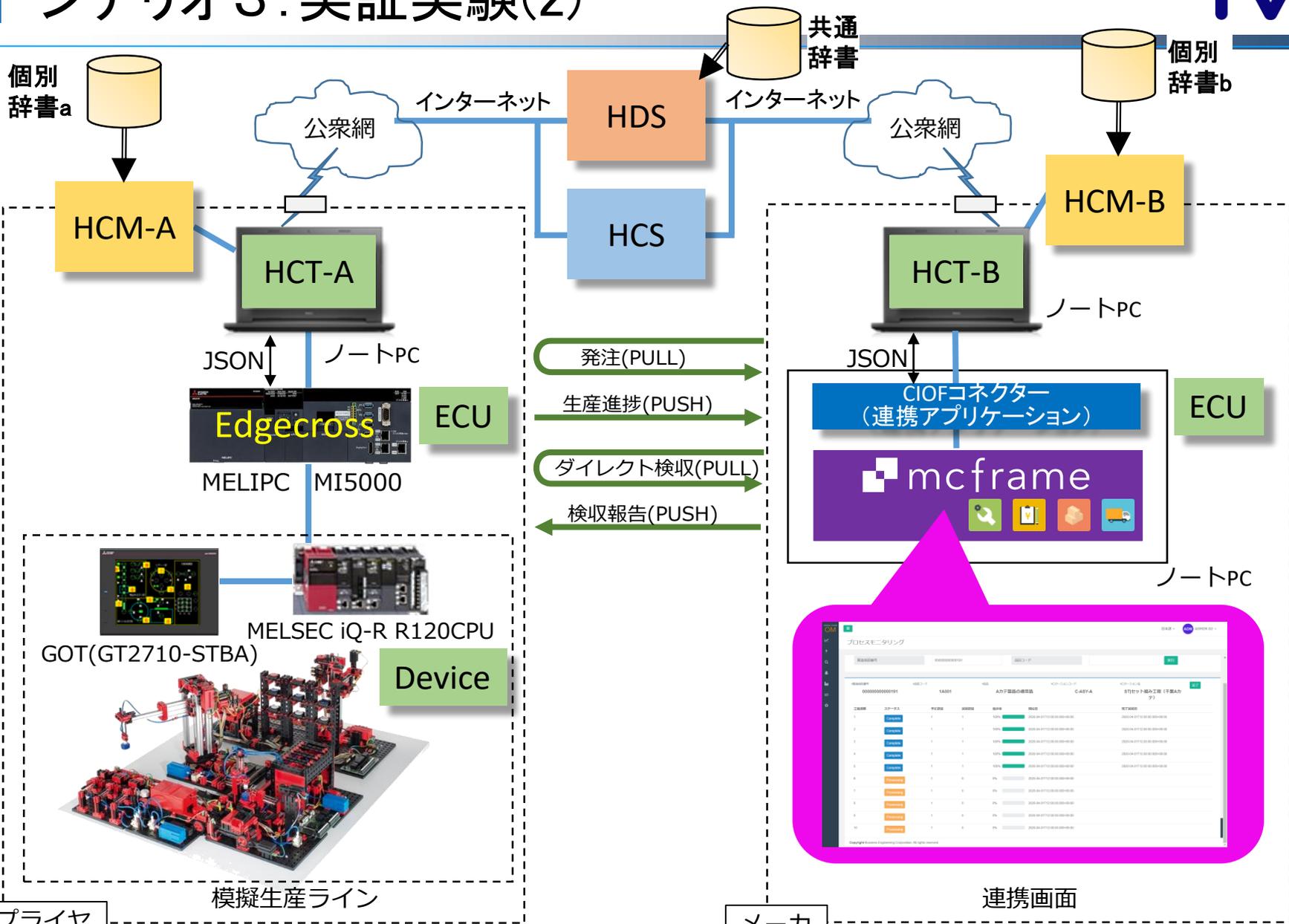
サプライヤーはメーカーに対し、発注された部品が生産工程内を移動したタイミングで、工程内の位置、状態(処理中/完了)の情報を送る。

④ダイレクト検収

メーカーは生産進捗状況を確認し、全ての工程の処理が完了すると、サプライヤーに検査データを要求する。サプライヤーはメーカーに、検査時刻と結果を送る。メーカーは送られてきたデータをもとに検収を行い、検収完了をサプライヤーに連絡。サプライヤーは速やかに費用請求などの業務に入る。



シナリオ3: 実証実験(2)



① 発注

- 内容: 指定した品番の発注
- 通信形式: PULL方式 (クライアント・サーバ)
- 通信内容
 - 要求: オーダ番号毎に品番を指定して発注 (M→S)
 - 応答: 受注可/不可、納期の返答 (M←S)

② 生産進捗管理

- 内容: 状態の変化毎に、生産途中のオーダの生産進捗状況の送信
- 通信形式: PUSH方式 (パブリッシャー・サブスクライバー)
- 通信内容
 - 送信: オーダ毎に進捗状況(現工程)を送信 (M←S)

③ 検査結果取得(ダイレクト検収Phase1)

- 内容: 生産完了したオーダの検査結果の問合せ
- 通信形式: PULL方式 (クライアント・サーバ)
- 通信内容
 - 要求: オーダを指定し検査情報を問い合わせる (M→S)
 - 応答: 指定オーダの検査情報を送る (M←S)

④ 検収結果連絡(ダイレクト検収Phase2)

- 内容: 検収結果の連絡
- 通信形式: PUSH方式 (パブリッシャー・サブスクライバー)
- 通信内容
 - 要求: オーダを指定し検収結果を連絡する (M→S)



ユースケースと変換マップ



No	ユースケース	方向	個別辞書(メーカ)		共通辞書		個別辞書(サプライヤ)	
			辞書名	項目名	辞書名	項目名	辞書名	項目名
1	発注 (PULL)	M→S	製造依頼	製造指図番号	発注	オーダー番号	受注データ	受注番号
2				品目		品目		品種
3				数量		ロットサイズ		数量
4				納入希望日		納入希望日		納入予定日
5				注文日時		注文日時		受注日
6		M←S	製造受付確認	製造指図番号	発注受付	オーダー番号	受注受付データ	受注番号
7				受注確認		受付可否		OK_NG
8				納期		納期		納期
9	生産進捗管理 (PUSH)	M←S	製造進捗確認	製造指図番号	製造進捗報告	製造進捗報告 データ	受注番号	
10				工程番号			工程番号	工程番号
11				完了時刻			進捗時刻	進捗時刻
12	検査結果 (PULL)	M→S	検査報告依頼	検査報告依頼	オーダー番号	検査結果報告依 頼受付データ	受注番号	
13		M←S	検査結果確認	製造指図番号	オーダー番号		検査結果報告 データ	受注番号
14				検査結果	最新ワークの結果			検査結果報告用データ
15			確認時刻	確認時刻			検査時刻	
16	検収報告 (PUSH)	M→S	検収結果報告	製造指図番号	検収結果報告	オーダー番号	検収報告データ	受注番号
17				検収完了		検収結果		OK_NG
18				検収時刻		検収時刻		検収時刻

備考: 「方向」において、「M」はメーカ、「S」はサプライヤ



	名称	内容	担当
1	既存SCM環境との連携	製造業オープン連携フレームワーク(以下「CIOF」)によるデータ取引ビジネスモデル開発事業で実現されるプラットフォームへ接続可能なコネクタを自社製品mcframeプラットフォームとERPパッケージmcframe7の拡張モジュールとしてCIOFコネクタを開発する。	ビジネスエンジニアリング
2	CIOFソフトウェア開発環境	CIOFを利用するエッジソフトウェアを容易に開発可能とするための、エンジニアリング環境「ソフトウェア開発キット(SDK: Software Development Kit)」を構築する。これにより、SIer等が工数をかけずにCIOFを利用できるようになる。また、中小企業へのスマートマニュファクチャリングの適用が加速する。	三菱電機
3	カテゴリ3への適用	上記1および2が、中小製造業の競争力強化に有効であることを実証する。そのため、「製造外注」を念頭に置いた実証システムを構築する。(メーカー(大企業)とサプライヤー(中小企業:外注先)とのデータのやり取り)	ビジネスエンジニアリング & 三菱電機



メーカー側実証システム（生産進捗画面：ビジネスエンジニアリング）



The screenshot shows a complex web interface for production management. At the top, there are various filters and search options. Below that, a detailed form contains fields for product information, dates, and quantities. At the bottom, a table lists production orders with columns for order number, status, and dates.

メーカー生産管理システム
上の製造指図

サプライヤに対する発注オーダ
の工程進捗を確認

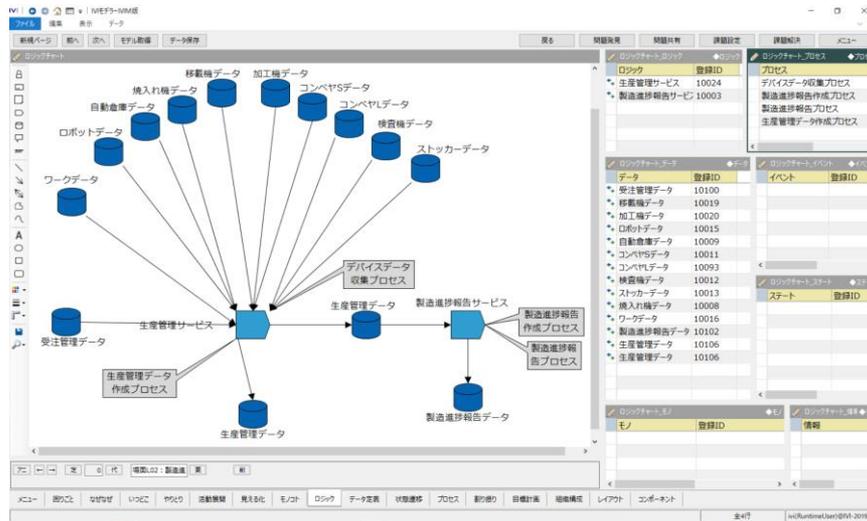


The screenshot shows a supplier's production progress monitoring system. It features a search bar at the top with fields for '製造指図番号' (Production Order Number) and '品目コード' (Item Code). Below the search bar, a table displays production orders with columns for order number, item code, name, location code, location name, and completion status. The table includes a progress bar for each order, indicating the percentage of completion.

製造指図番号	品目コード	品名	ロケーションコード	ロケーション名	完了
000000000000191	1A001	Aカテ製品の通常品	C-ASY-A	ST)セット組み工程（千葉Aカテ）	完了

工程番号	ステータス	予定数量	実績数量	進捗率	開始日	完了実日
1	Complete	1	1	100%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	2020-04-01T12:00:00.000+09:00
2	Complete	1	1	100%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	2020-04-01T12:00:00.000+09:00
3	Complete	1	1	100%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	2020-04-01T12:00:00.000+09:00
4	Complete	1	1	100%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	2020-04-01T12:00:00.000+09:00
5	Complete	1	1	100%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	2020-04-01T12:00:00.000+09:00
6	Processing	1	0	0%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	
7	Processing	1	0	0%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	
8	Processing	1	0	0%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	
9	Processing	1	0	0%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	
10	Processing	1	0	0%	2020-04-01T12:00:00.000+09:00	

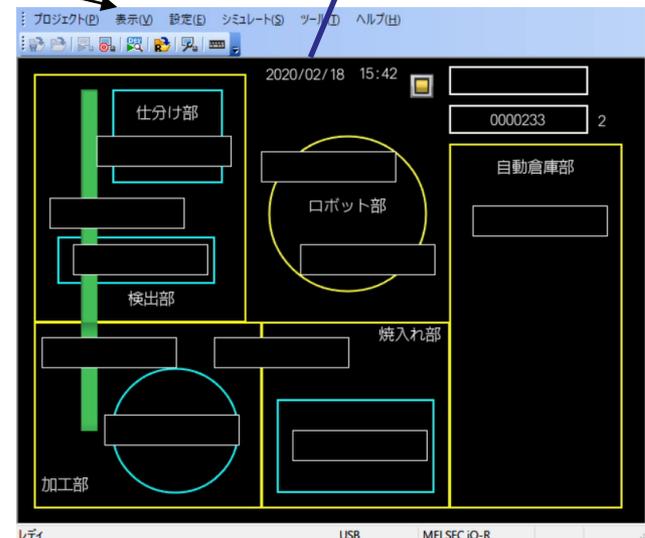
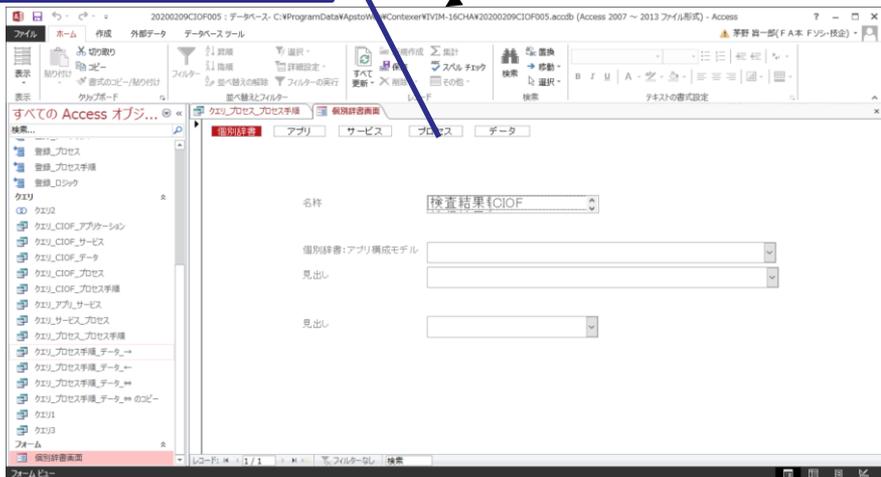




IVIモデラー画面
(モデルを記述)

Edgecross上の
ソフトウェア構成
を生成し、実行

SDK画面 (辞書
登録内容の表示)



実験結果の分析と効果の検証



No.	ユースケース	取引形態	実験結果	効果
1	発注	PULL	<ul style="list-style-type: none"> ①メーカーは、数量、品目、数量、納入希望日、注文日時を指定して、発注情報をサプライヤにリクエストにより発注できた。 ②サプライヤは、メーカーのリクエスト①に対して受注可を返信し、発注データに基づいて生産を開始できた。 	メーカーからHCT、HDSを利用してサプライヤに発注することで発注業務の効率化が期待できることを確認した。
2	生産進捗	PUSH	<ul style="list-style-type: none"> ①サプライヤは、生産状況の状態の変化毎に、生産途中のオーダーの生産進捗状況をメーカーに送信できた。 ②メーカーは、随時生産進捗情報を入力し、その確認をすることができた。 	サプライヤ側から生産進捗情報をメーカー側に逐一送付することで、メーカー側は自社工場と一体となったスピード感のある管理が期待できることを確認した。
3	検査結果報告	PULL	<ul style="list-style-type: none"> ①メーカーは、製造指図番号毎にサプライヤに製品の検査結果の送信依頼をできた。 ②サプライヤは、メーカーのリクエスト①に対応し、検査結果報告用データを送付することができた。 ③メーカーは、サプライヤからの検査結果を受信し、検収処理を実施することができた。 	メーカーは所望の検査結果をサプライヤから自動的に受信し製造検査結果を確認することができた。
4	検収報告	PUSH	<ul style="list-style-type: none"> ①メーカーは検収完了データをサプライヤに送信することができた。 ②サプライヤは①を受信し検収が完了したことを確認できた。 	本実装のダイレクト検収を実装し、これによる業務を効率化が期待できることを確認した。



	名称	内容	担当
1	多彩な既存ソフトウェアとCIOFとの連携	CIOFに連携可能となるCIOFコネクタを開発し、自社ERPパッケージmcframe7の製造指図を起点とした製造外注のビジネスプロセスを実行することができた。システムパフォーマンスの改善とCIOF機能拡張に伴う改修を実施し、実ビジネスへの適用に対する課題を解決を進めたいと考えている。	ビジネスエンジニアリング
2	CIOF対応システム開発環境	IVIモデラーで記述したCIOFのシステム構成から辞書等の設定情報とEdgexcross用のロジックの生成、HCTコマンドテストの実施などを行うエンジニアリング支援環境のプロトタイプを構築した。これにより、エッジコンピュータ上でCIOFを容易に利用できる環境を提供する技術の目途をつけた。今後、この支援環境(SDK)を拡張・改修し、実ビジネスへの適用に関する課題の解決を進める予定である。	三菱電機
3	カテゴリ3への適用	本年度は実証のためのシステム構成において、CIOF機能が有効であることの確認ができた。今後は、実際に近い状況で、その効果を評価する必要がある。そのため、来年度以降は、複数のCIOFクライアント、他社接続、等を行い、その有効性、安定性を確認し、また、実環境への試験適用も実施したいと考えている。	ビジネスエンジニアリング & 三菱電機

