



# 「異なる機械、言葉は揃う」

## JPack-Fmt：OPC-UA時代のデータ統一標準

一般社団法人 日本包装機械工業会

プレゼンター：日本包装機械工業会   IoT WG   メンバー   木村   竜也（ゼネラルパッカー株式会社）  
IoT WG   事務局   榊矢   隆一

日付：2025年12月11日

副題：OPC-UAで"つながる"から"共通言語で活用する"へ

## 第1部

# JPack-Fmtの意義・目的背景と問題点

# OPC-UAへの敬意と新たな課題

「つながった」は良いが「理解し合えない」ー通信は解けた。次は意味の統一へ。



## OPC-UAがもたらした価値

通信標準化により、異メーカー機器の接続を実現

製造業DX推進の基盤を提供



## 新たな課題：意味の断絶（セマンティック・ギャップ）

通信は可能だが、各社のデータ項目名・単位・定義が異なる

このため、データの意味を正しく解釈できない状況が存在

# 包装機械とは何か

製品を「包み・守り・表示する」ための装置群—日常の食品・医薬品・化粧品を支える生産設備



## 定義

製品を機械で包み、保護し、情報を表示する装置の総称。

単体機だけでなく、複数の機械が連携したラインシステム全体を含む。



## 工程の多様性

充填・包装・シール・ラベリング・検査・箱詰め など、製品に応じた多種多様な工程が存在。



# 日本の食品製造業の深刻な生産性課題

¥ 出荷額

33.4兆円

(2022年、農林水産省)

生産性

製造業平均の約60%

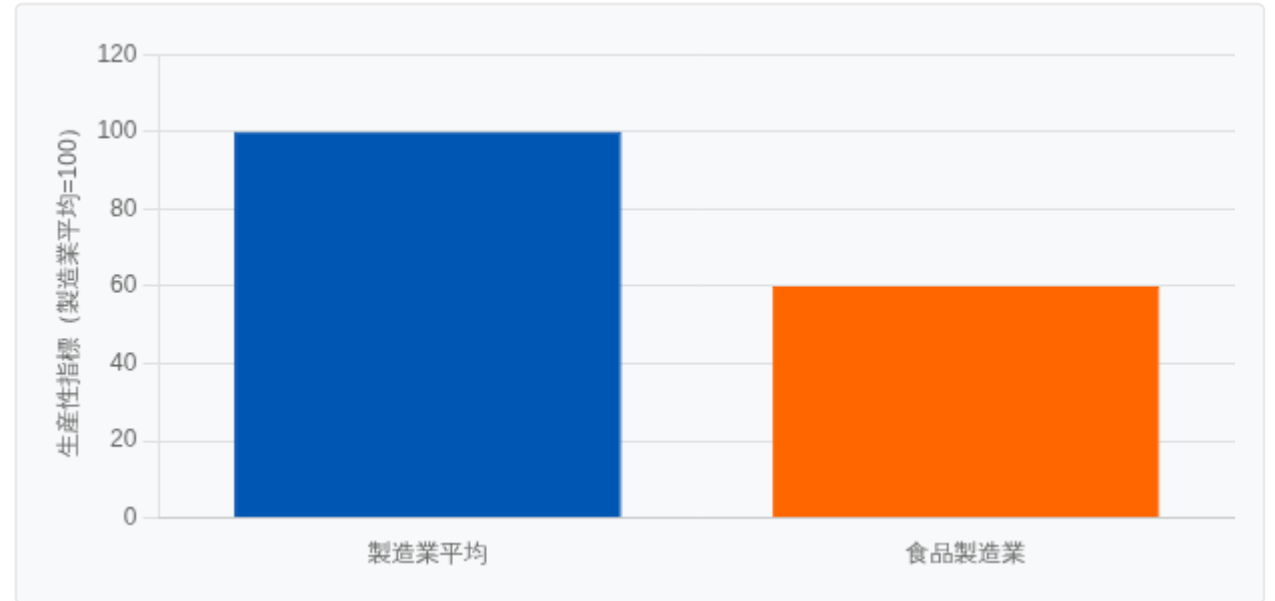
従事者規模

自動車・化学に次ぐ第3位

課題

多品種少量生産／頻繁な段取り替え／設備稼働率の低さ

生産性水準の比較（指数）



製造業平均=100 に対し、食品製造業は約60

# 内需依存の経緯と社会環境の変化



## 内需依存の経緯

戦後～1990年代の市場拡大期、“Japan as Number One”と呼ばれた豊かな内需が成長を牽引。生産性向上投資や標準化は後回しに。



## 物流危機（2024年問題）

働き方改革関連法による物流業界の労働時間規制強化。配送遅延・コスト増が製造業に波及。



## 人口動態の変化

少子高齢化による労働力不足が深刻化。製造現場の人手不足が顕在化。



## 生産性向上の必要性

限られた人員で生産性を維持・向上させるため、データ活用による効率化が不可欠に。

# マルチベンダー環境の複雑性

## 通信プロトコルの違い



### 各社で異なるプロトコル

A社のPLCはEthernet/IP、B社はPROFINET、C社は独自プロトコル。

上位集約だけでもゲートウェイ／コンバーターが必要

## データの定義・分析法の違い



### データ項目名の違い

同じ「包装材料」を指しても、A社「Film」、B社「容器」、D社「ブランク材」。

システムで同一項目として扱えない



### 停止要因の分析法の違い

A社：最終停止要因・回数重視／B社：停止要因・時間の累積／C社：トラブルコード別分類。

ライン横断での比較・ボトルネック特定が困難

# セマンティック・ギャップの具体例

## 包装速度の例



A社の表現

PackSpeed : 150個/分



B社の表現

ProductionRate : 2.5個/秒

$$2.5\text{個/秒} \times 60\text{秒} = 150\text{個/分}$$



問題点

実質同じ速度でも、名称と単位が異なり、システムは自動理解できない。

実態は同じ「包装速度」

## 温度管理の例



A社の表現

SealTemp : 180°C



B社の表現

HeatingZone\_Temp : 180°C



問題点（意味の不明確さ）

測定箇所：ヒーター表面か、シール面か

測定条件：運転中の実測か、停止時の設定か

異常判定基準：±5°Cか、±10°Cか

同じ数値でも意味が統一されていない

# データ活用を阻む「言葉の不統一」



## 稼働率分析

「運転時間」の定義が機種やメーカーで異なる



## 品質管理

「不良率」の計算方法（分母／分子・判定条件）が統一されない



## トラブル分析

同一停止事象を「エラー」「異常」「トラブル」など各社で異なる用語で記録

# 包装機械メーカーの課題

## 技術的課題

- 顧客ごとの要求差
- データ収集装置の選定
- システム統合の複雑性

## 経済的課題


- 個別対応コスト
- 長期メンテナンス負担
- 価格競争の激化


## 人的課題


- 技術者不足
- ノウハウの属人化
- 対応工数の増大

# ユーザー企業の課題


## 技術的課題


 収集データ種別が不明確  
どのデータを集めるべきか判断しづらい。


 収集方法の検討負荷  
収集の手段・仕組みの選定に手間がかかる。

 データ分析・活用の困難性  
分析・活用の進め方が分からず活用が進まない。


## 経済的課題


 導入・運用コストの増大  
個別対応が多く、費用が膨らみやすい。


 ROI（投資対効果）の不透明性  
効果の見積りが難しく、意思決定がしづらい。

 既存システムとの統合コスト  
統合作業に時間と費用がかかる。

## 人的課題

 専門人材の不足  
データ・IoTの専門スキル人材が不足。

 ノウハウの蓄積困難  
知見の共有・標準化が進まず属人化しやすい。

 担当者の負担増  
現場業務と並行し対応工数が増加。

# 標準化によるメリット

JPack-Fmtは包装産業のIoTにおける「ゲームチェンジャー」。  
業界全体の生産性を根底から変革する、パラダイムシフトです。

収集・分析で生産性向上

予兆検知×品質の高度化

コスト削減と効率化

人材育成の効率化

この後、4つの変革の詳細を説明します。



# JPack-Fmtは具体的に何をするのか

JPack-Fmtが現場にもたらす機能を簡潔に整理



## 用語の統一

包装速度→「包装速度（個/分）」として統一定義。用語と単位を合わせ、データの意味を揃えます。



## データの収集支援

「何を取ればいいか」を明確化し、現場の迷いを解消します。



## 効果の可視化

標準データで横断比較が可能になり、改善の効果を見える化できます。

# JPack-Fmtがもたらす具体的な変革

4つの変革ポイントを示します。



データの収集・分析による生産性向上—「悩む時間」から「改善する時間」へ

必要データが明確になり、「データ探し」ではなく改善活動に人的リソースを集中できます。



故障予兆検知によるダウンタイム削減と品質管理の高度化—「勘と経験」から「データ駆動」へ

統一フォーマットでライン横断分析が可能となり、予防保全が科学的・データ駆動へ進化します。



コストの削減による経営の効率化—「個別対応の悪循環」からの脱却

標準化によりカスタム開発や統合作業を削減し、開発・導入コストの圧縮に直結します。



人材育成の効率化—「スキルの互換性」がもたらす人材革命

「JPack-Fmtに対応できる人材」という共通基準で教育・配置が進み、スキルの互換性が高まります。

## 第2部

# JPack-Fmtの内容と活用シナリオ

# JPack-Fmtとは何か（2つの核となる特徴）

台本Ver.2準拠：①カテゴリID体系 ②優先度による段階的導入

## 特徴1：カテゴリID体系

機械データをカテゴリ別に体系化し、各データ項目に一意のIDを付与。

同じID＝同じ意味。メーカーが異なっても解釈が揃います。

例：カテゴリID 10「基本データ」には運転時間・停止時間・出来高などが含まれる。

## 特徴2：優先度の概念

優先度1（基本）：必須データ。まずここから導入。

優先度2（詳細）：分析を深めるための追加データ。

優先度3（拡張）：高度分析・将来拡張用データ。

段階的に拡張でき、初期投資を抑えつつ効果を確実に獲得。

要点：カテゴリIDで「意味」を統一し、優先度で「導入順」を明確化。台本Ver.2の表現に忠実です。

# JPack-Fmtの設計思想

## 設計の前提条件（3項目）



日本の包装機械ユーザー・メーカーに広く使っていただく



包装機械から取得容易なデータを基準とする



データの活用方法はユーザーに委ねる（運用の柔軟性）

## 3つの設計原則



通信方式に依存しない

OPC-UA・Ethernet/IP・MQTT等、どんな接続方式でも使える「共通辞書」として機能



物理現象ベース

包装工程の物理現象に基づいて本質的なデータ分類を行う



将来への拡張性

段階的な導入が可能（基本から開始し、必要に応じて詳細を追加）

# JPack-Fmtと他標準との関係性



## ① PackMLとの関係性

PackMLは状態管理の標準。

JPack-Fmtはデータ項目（名称・単位・定義）の標準。

役割が異なるため相互補完の関係。

カテゴリID 5000+の拡張領域で連携可能。



## ② OPC-UAとの関係性

OPC-UAは「繋がる」通信標準。

JPack-Fmtは「意味を統一」するフォーマット。

OPC-UAでデータを運び、JPack-Fmtで意味を揃える二層構造。



## ③ 将来展望

「OPC UA for JPack-Fmt」としてのCompanion Specification化の可能性。

まずは日本市場での実績を積み、連携を拡張。

OPC-UAエコシステムとの融合を目指す。

# JPack-Fmtデータ分類体系の詳細

カテゴリID体系（台本Ver.2準拠）：10／11／20／30～80／90／99

## ● 基本データ

カテゴリID：1,2-3

例：システム時間・アイテム番号・アイテム名など

## ● 稼働・OEE情報

カテゴリID：10,11

例：運転時間・OEE・可動率・性能・品質 など

## ● 機械状態

カテゴリID：20,100+,110+

例：運転中・停止中・トラブル中・待機中

## ● 機種固有データ

カテゴリID：200+

例：サーボ・ヒートシール・シリンダー等

## ● エネルギー・その他

カテゴリID：300+・500+・1000+

例：電力・エア・ユーティリティ関連 など

## ● 拡張領域

カテゴリID：5000+・10000+

他標準連携・将来拡張のための領域

# 優先度の概念



優先度1：基本データ

必須

運転時間・停止時間・出来高・排出数など、ライン稼働の基礎KPI



優先度2：詳細データ

稼働率・トラブル回数など、詳細分析に必要なデータ



優先度3：拡張データ

機種特有の詳細情報や将来の高度分析用データ



# 活用シナリオ①：ライン稼働監視

## 必要データ 優先度1（必須）

|          |      |
|----------|------|
| 運転時間     | 停止時間 |
| トラブル停止時間 | 機械状態 |
| 出来高      | 排出数  |

## 具体的活用

リアルタイムモニタリング／シフト効率分析  
ボトルネック工程の特定／チョコ停分析

## 分析手法

時系列分析／比較分析／パレート図

## 改善アクション

生産計画見直し（段取り・切替頻度の最適化）  
人員配置最適化（スキルと時間帯の最適化）  
標準作業手順改定（ボトルネック対策の定着）

## 期待効果

稼働率向上／ダウンタイム削減／生産性向上

# 活用シナリオ②：OEE改善活動

共通定義データで可動率・性能・品質を算出し、ロス要因を定量化

## 必要データ優先度1

- ✔ 運転時間・停止時間・計画運転時間
- ✔ 標準速度・出来高・排出数・良品数

## 具体的活用

🔧 OEEの3要素（可動率・性能・品質）を共通定義データで算出

🔍 主要ロス要因の定量化

## 分析手法

📊 OEE分解

🏗️ ロス階層分析

📈 トレンド分析

🏆 ベンチマーク比較

## 改善アクション

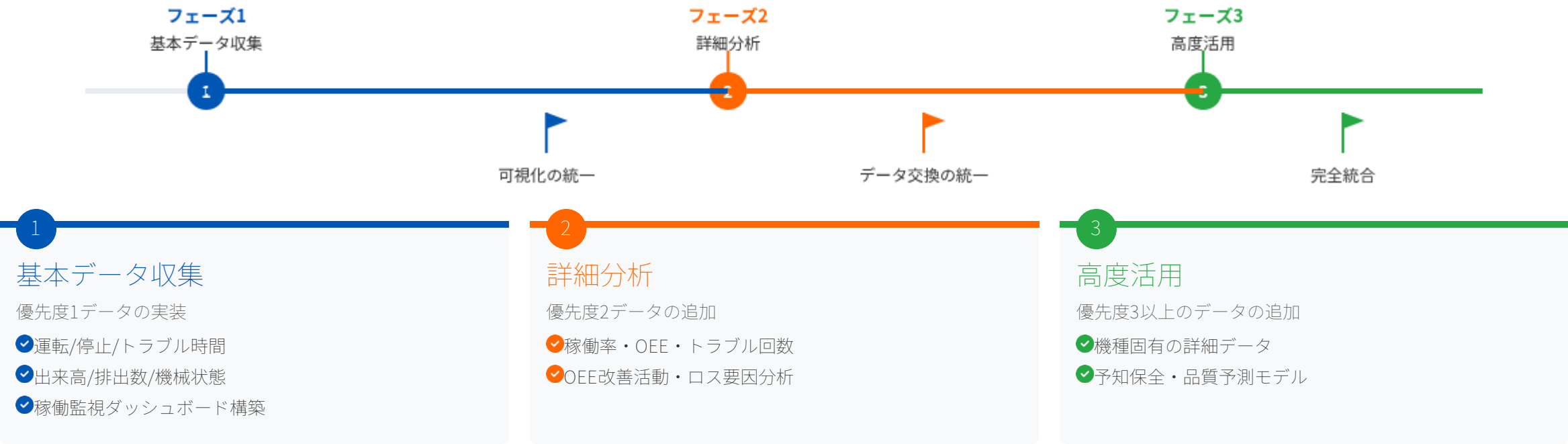
- 🔧 設備保全計画見直し
- 📋 段取り手順改善
- 🔍 品質管理基準見直し

## 期待効果

- ↑ OEE向上
- 👁️ ロス要因の見える化
- 📈 改善効果測定の定量化

# 段階的導入ロードマップ

フェーズ（1～3）とマイルストーン



マイルストーン

● 可視化の統一

● データ交換の統一

● 完全統合

# JPack-Fmt普及への取り組みと今後の展開

## 普及促進活動



### 導入実例提供

先行導入企業の成功事例を業界全体で共有。



### セミナー開催・技術サポート体制

周知活動及び、導入支援、技術相談窓口の設置。



### 専用HPによる情報提供

準拠性の評価枠組みを検討し、相互運用性を担保。



### 制御機器メーカーとの協力体制

サンプルラダー提供、システム検討

## 期待される効果：

### 1. 包装機械業界：

データ統一による生産性向上、開発コスト削減

### 2. ユーザー企業：

システム導入コスト削減、ライン横断分析の実現

### 3. 製造業全体：

ドメイン特化型セマンティック標準化のモデルケース

# 核心メッセージの再確認

## 「異なる機械、言葉は揃う」

JPack-Fmtは、通信標準OPC-UAの上で動く「意味の標準」。

通信は統一されたが、意味はまだバラバラ。JPack-Fmtで「異なる機械、言葉は揃う」を実現し、「つながる」から「活用する」へ。

### 皆様へのお願い



#### メーカー

JPack-Fmt準拠データの提供。新機種・更新機から段階実装をお願いします。



#### ユーザー

要件の明確化、パイロット導入、現場からのフィードバックにご協力ください。



#### Sler

OPC-UA × JPack-Fmtの統合ソリューション、ダッシュボード／分析ツールの開発をお願いします。



#### OPC-UA関係者

Companion Spec化への協力・助言、国際標準化への橋渡しをお願いします。

### お問合せ先

団体名：一般社団法人 日本包装機械工業会

電話：03-6222-2279

担当者：技術部 榎矢

HP：<https://www.jpacak-fmt.com/>

メール：[gijyutu@jpmma.or.jp](mailto:gijyutu@jpmma.or.jp)

備考：詳細はお問合せください。