

人・物のリアルタイムなデータ収集による タイムリーな生産計画変更

WG-2C01

上岡 洋介
国保 典男
木村 真吾
黒羽 昇一
岩津 賢
田辺 嘉明
福森 智士
山府木 隆雄
丹下 果鈴
日比野 浩典

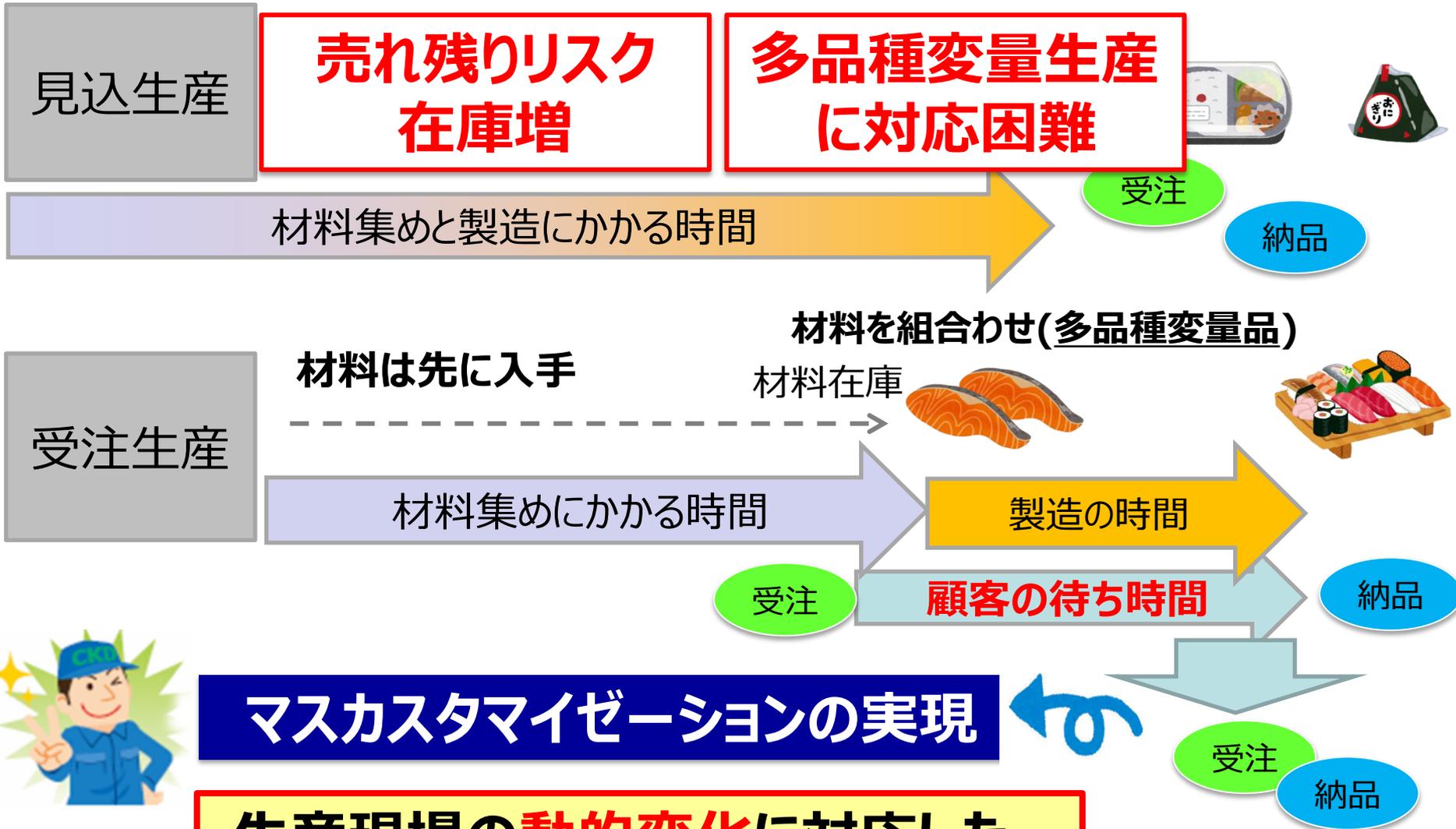
CKD(株)(ファシリテータ)
CKD(株)
(株)ウイルテック
日本電気(株)
三菱電機(株)
ソフトバンク(株)
ソフトバンク(株)
ソフトバンク(株)
(株)ダイフク
東京理科大学

杉浦 純一
中村 昌弘
本多 文博
楨原 正
渡辺 利幸
油井 清秀
小林 一成
関根 宜之
川杉 敦子

横河マニュファクチャリング(株)
(株)レクサー・リサーチ
川崎重工業(株)
パナソニック(株)
パナソニック(株)
三菱重工業(株)
(株)電通国際情報サービス
(株)電通国際情報サービス
メイショウ株式会社



本テーマを設定した狙い、想い



マスカスタマイゼーションの実現

**生産現場の動的変化に対応した、
タイムリーな計画変更が必要！**

課題 = 動的変化への対応

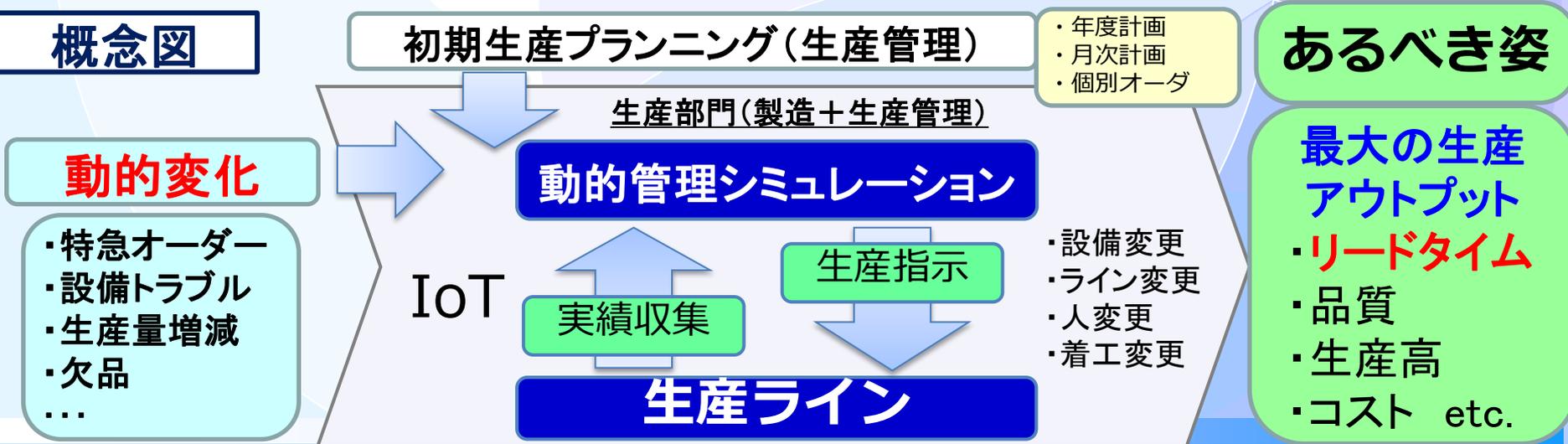
生産ラインにおいて**特急オーダー**などの**動的変化**が発生した際に

- ① 生産ラインの状況把握に多くの時間を要する
- ② 最適な対応策かどうか分からない

やりたいこと

人・物のデータをリアルタイムに収集し、動的管理シミュレーションでタイムリーに計画の変更を行い、パフォーマンスの高い生産を維持し続ける。

概念図



CKD 春日井工場



- ・社 名： **CKD株式会社**
春日井工場 制御システムBU
- ・事業内容： **流体制御バルブ**
センサ・比例制御機器
の開発、製造、販売

数百万型番

流体制御バルブ

- ◆ シリンダバルブ
- ◆ クーラントバルブ
- ◆ モータバルブ
- ◆ パルスジェット用バルブ
- ◆ 医療分析用バルブ
- ◆ サニタリーバルブ
- ◆ 自動散水用バルブ
- ◆ ガス燃焼用バルブ



センサ・比例制御機器

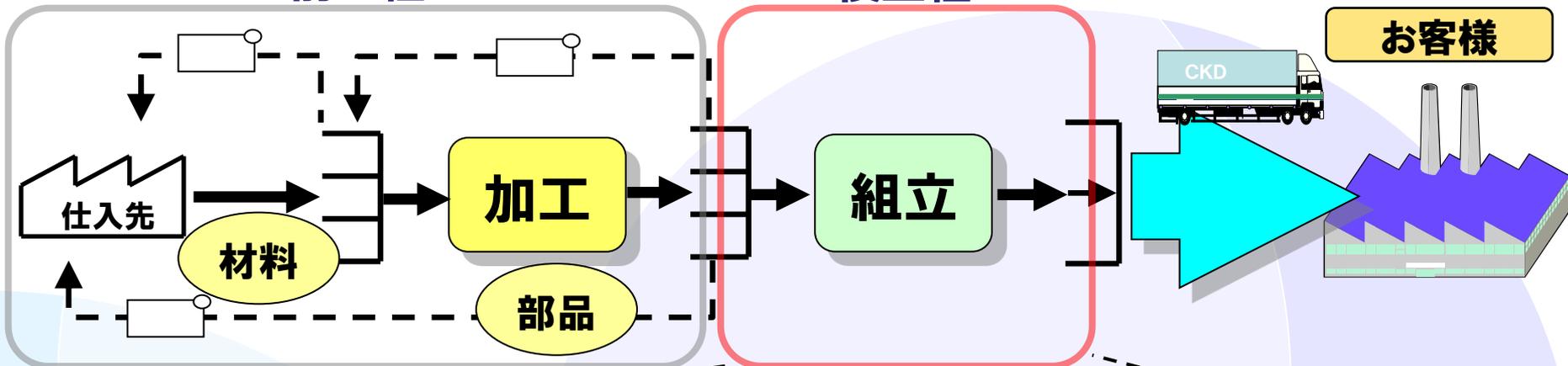
- ◆ 圧力センサ・スイッチ
- ◆ 気体用流量センサ
- ◆ 水用流量センサ
- ◆ 電空レギュレータ
(圧力比例制御弁)
- ◆ 低真空制御ユニット
- ◆ 流量比例コントローラ



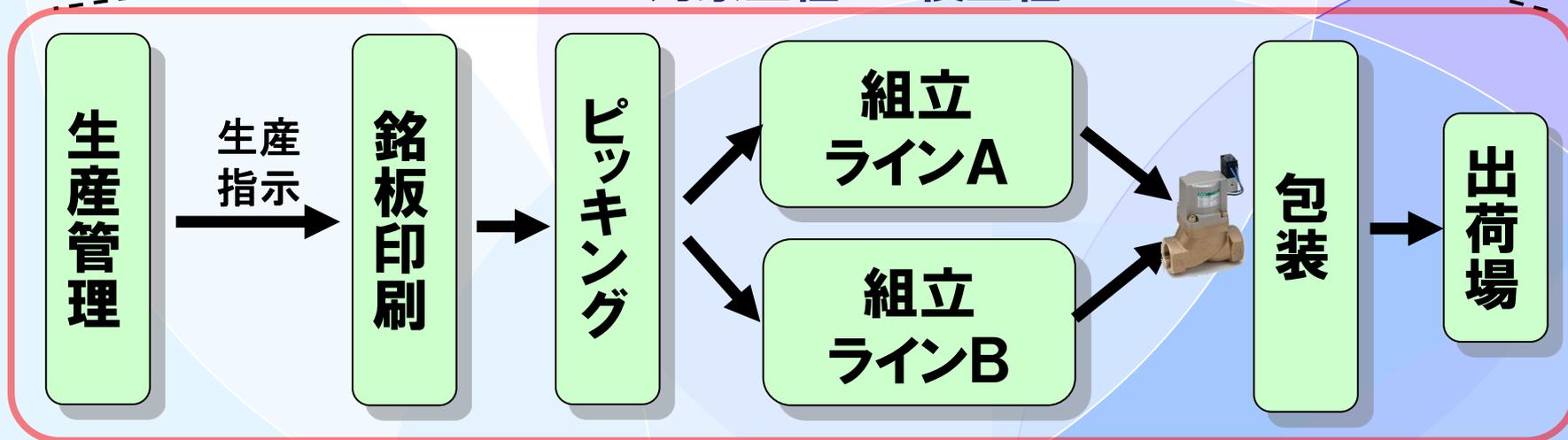
多品種変量の受注生産ライン

前工程

後工程



対象工程 ⇒ 後工程



リードタイム短縮に挑戦！！

生産管理事務所

場面① 特急オーダーへの対応時

生産管理担当者
モノ（コト）データ

部品在庫？

情報
データ

計画変更可？

現状把握、対応に時間がかかる

人による状況確認

組立ライン

場面② 計画生産中

組立作業者
モノ（コト）データ

作業進捗？

情報
データ

現場に行って進捗確認

場面③ 生産計画変更の立案

生産管理担当者
情報
データ
モノ（コト）データ

変更時の生産性？

ライン能力？

計画変更時の影響を調整

人によるメモや伝票持ち回り指示

場面④ 生産計画変更時

組立作業者
（特急品組立対応）
モノ（コト）データ

How to 段取替え？

急に言われても

生産効率？

計画変更時の指示

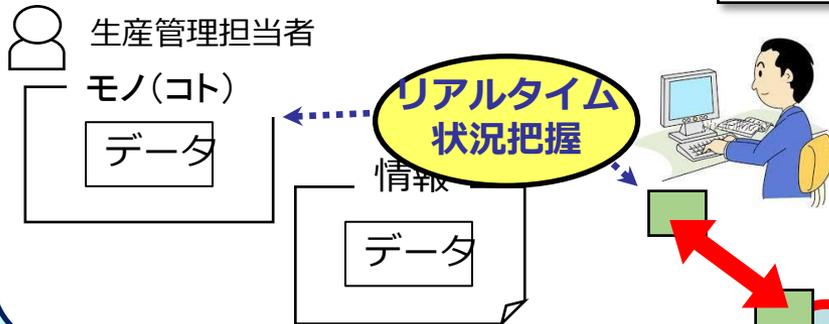
手書きによる段取替え指示

TO-BE工程フロー（例：特急オーダー対応）

- IoT現場ツール（データを取り出す）
- 通信サービス（データを伝える）
- クラウド管理（データを中継する）
- データ管理ツール（データを変換する）

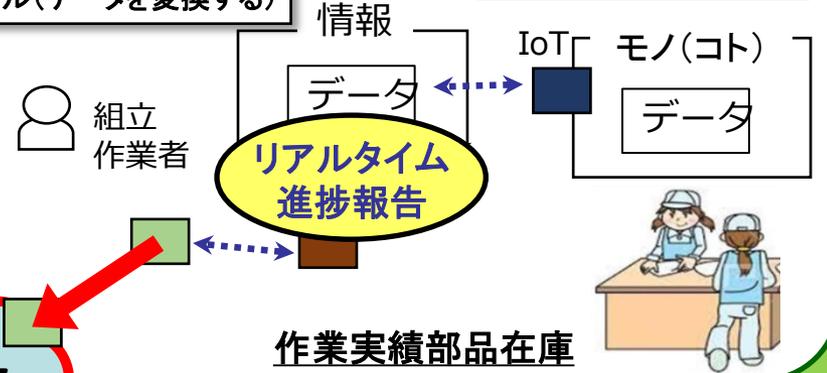
生産管理事務所

場面① 特急オーダーへの対応時



組立ライン

場面② 計画生産中



超並列生産シミュレータ **GD.findi**
Production system simulation

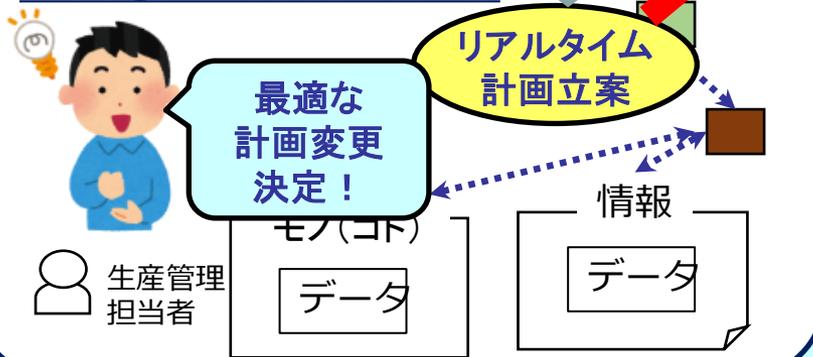


データベース



thingworx IoTコンポーネント

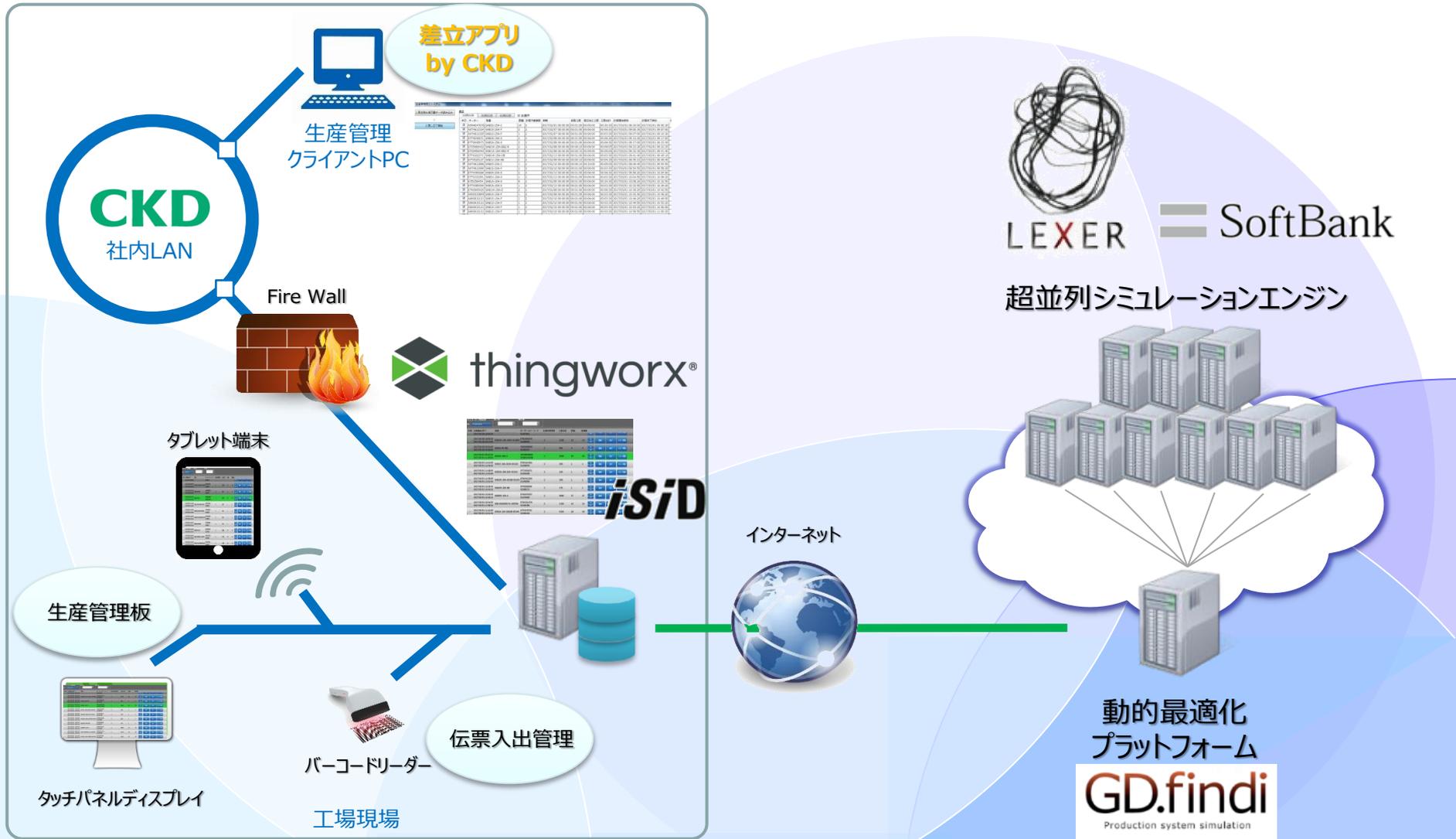
場面③ 生産計画変更の立案



場面④ 生産計画変更時



システム構成図



実証実験① (最適化なし)

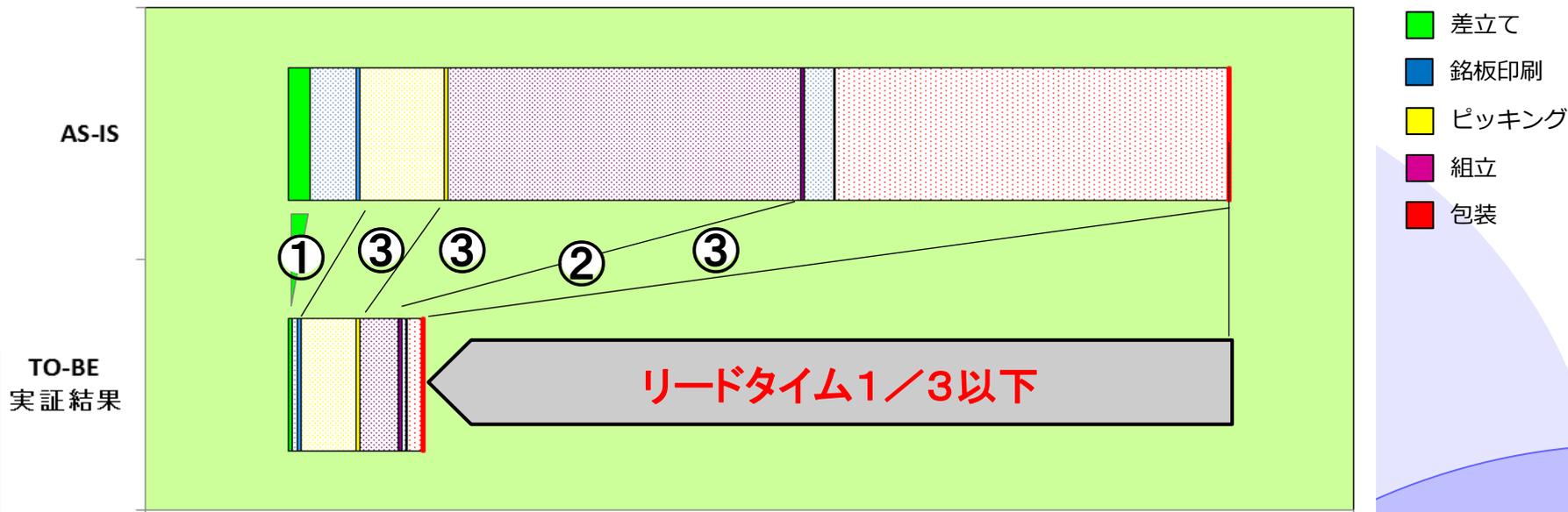


まず最適化を行わずに
リードタイム短縮に挑戦！

LEXER = SoftBank
超並列シミュレーションエンジン

動的最適化
プラットフォーム
GD.findi
Production system simulation

実証実験①の結果 (最適化なし)



- ①差立ての自動化: 人手で5H→自動で1H
- ②組立順序の最適化: 組立時間5%短縮
- ③組立指示の電子化(変更を即通知)
進捗のリアルタイム見える化

差立アプリ
by CKD

品名	数量	単位	仕入先	在庫	発注	納期
...
...

変動への対応迅速化
により余裕を圧縮

ThingWorx

品名	数量	単位	仕入先	在庫	発注	納期
...
...

しかし・・・

- ・ 部材の欠品
- ・ 作業者の休み



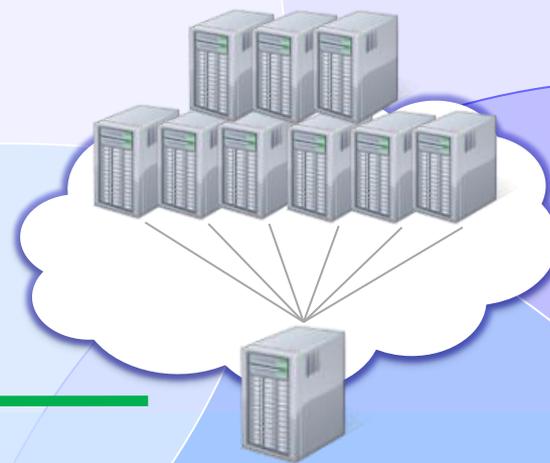
納期遅れになることも・・・

実証実験② (最適化あり)

次に動的最適化CPSに挑戦！



LEXER = SoftBank
超並列シミュレーションエンジン



インターネット

動的最適化
プラットフォーム
GD.findi
Production system simulation

実証実験② (最適化あり)

生産L/T短縮と各工程の進捗を見える化することで、日々発生する動的な変化（特急品、部材欠品等）が顕在化



形態	オーダー	バーコードNo	材料作業者数	数量	標準	加工	組立加工数	納期	発注完了日時	ピッキング開始時間	ピッキング完了時間	組立開始時間	組立完了時間	梱包開始時間
SVB1W-25A-02							420	2017/02/28	2017/2/23 19:31:11	2017/2/23 19:34:15	2017/2/23 19:35:26			
SAB1S-25A-C							360	2017/02/28	2017/2/23 19:35:29	2017/2/23 19:39:53	2017/2/23 19:59:57			
SAB1W-25A-E	E774812889		2	1	1	210	60	360	2017/02/28	2017/2/23 19:35:21	2017/2/23 19:00:13	2017/2/23 19:00:15		
SAB1V-25A-E	E774812889		1	1	1	210	60	360	2017/02/28	2017/2/23 19:35:29				
SAB1V-25A-B	E774812889		1	1	1	210	60	360	2017/02/28	2017/2/23 19:31:17	2017/2/23 19:33:58			
SVB1W-20A-B2HG-OC24V	E77483677		1	1	1	290	10	570	2017/02/28	2017/2/23 19:31:15	2017/2/23 19:34:02	2017/2/23 19:39:18		
SAB1S-20A-B	MCS0000000		25	25	25	4930	60	360	2017/02/24	2017/2/23 19:31:24	2017/2/23 19:33:47	2017/2/23 19:34:57		
SVB1W-15A-02C-ACL00V-FL-613618	E7743063498	01435499	2	3	3	660	60	420	2017/02/28	2017/2/23 19:31:19				
SAB1S-15A-E	AX74140530													
SAB1V-15A-B	E774812889													

生産遅れ

最適化実行

部材欠品

特急品

生産中でも差立変更可能

超並列シミュレーションエンジン

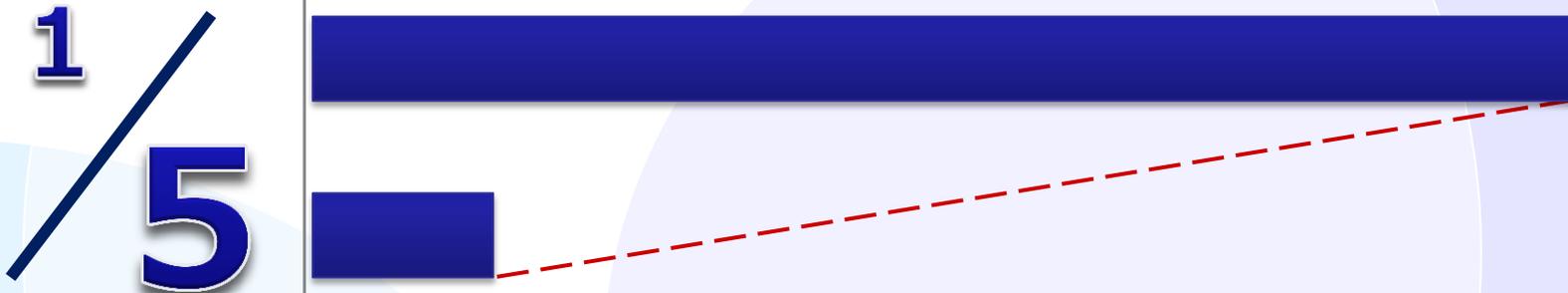


動的最適化プラットフォーム

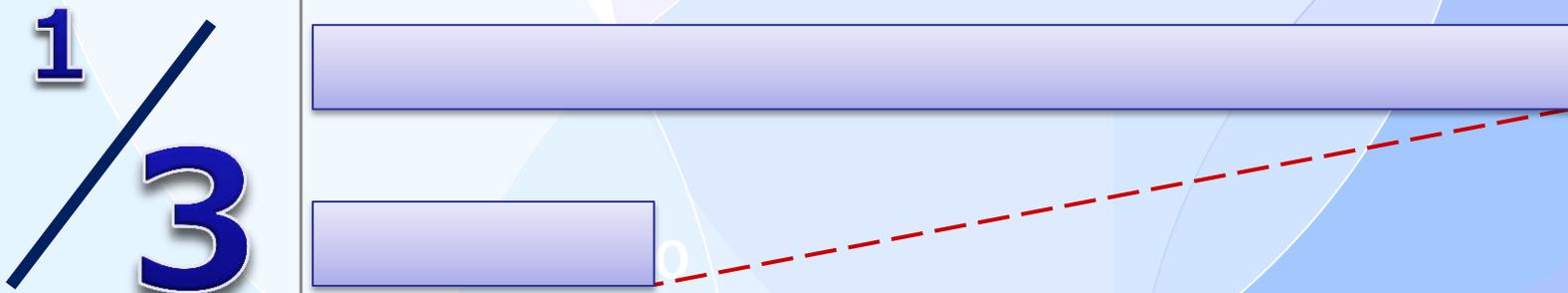
- GD.findiによるリアルタイムな生産計画の最適化
- 動的変化に対応した、タイムリーな計画変更の実現

動的最適化により、短縮したリードタイムを維持し続ける

◇生産計画差し立て時間（指数）



◇生産リードタイム（指数） ※受注～生産完了



将来に向けた課題と可能性

1. 課題

1.1 組立ラインの生産性評価／最適化

作業者の動線や手元動作を収集し、最適化アルゴリズムにフィードバック

1.2 動的変化に対応する最適化の追加検証／定量評価

生産ラインと実施期間が限定的であったため、様々な動的変化への対応が十分に検証されたとは言えない。

2. 今後の可能性

2.1 複数ライン含めた工場全体の最適化

2.2 現場作業のさらなる自動化・効率化

組立ラインへの部品搬送の自動化（AGVなど）

ピッキング作業の効率化（自動倉庫など）

ロボット導入などによる組立工程の自動化

ご清聴ありがとうございました。

YOKOGAWA



Kawasaki

Panasonic

NEC



WILLTEC

LEXER



MITSUBISHI ELECTRIC

CKD



三菱重工

SoftBank

IVI Industrial Value Chain Initiative

iSiD



東京理科大学

DAIFUKU

Always an Edge Ahead



メイヨー株式会社