

工程情報と製造ノウハウのデジタル化

2A01

ブラザー工業

オークマ

日立製作所

三菱電機

図研プリサイト

日立ソリューションズ

アビームコンサルティング

西村栄昭(ファシリテータ)

鷺見仁 (エディタ)

佃軍治

寺澤直也

古矢知彦

松本俊子

森宜幸

電通国際情報サービス

日本電気

ソニー GM&O

ジェイテクト

深堀竜也

松原芳明

村岡祥雄

山田良彦



Industrial
Value Chain
Initiative



対象業務の現状と課題

作業指示は…

”暗黙の了解”などの

【隙間】が存在し、伝わらない！！



各社がチェックリスト、手順書などの活用で取り組み中だが、実態は…

- ①見積もり、工程設計を行う製造ノウハウは**【属人的】**
- ②JIS/ISOなど公開ノウハウは**【文語記述】**
- ③製造三票は日本的摺合の集大成であり**【各社各様】**
- ④チェックリストなどの運用は工数増大を招き**【不完全実施】**

製造要件が確実に伝達できる製造要件モデル**【BOP】**を構築し、
精度が高い見積もりを、**【BOPを使って行う】**。
検査に頼りがちな工程設計を、**【源流対策】**で行う。

BOP (Bill Of Process) とは？

製造要件の【ゆるやかな標準】化と、統合情報としての【したたかな実装】BOP

BOP

| | | |
|---|-------------------------|---|
| ◇ | 管理項目 | } |
| ◇ | 管理項目 | |
| ◇ | 管理項目 | |
| ■ | 受け台 | } |
| ■ | 清掃用ペーパー-A | |
| ■ | ねじ | |
| ■ | ねじ | } |
| ■ | ねじ | |
| ■ | ねじ | |
| ○ | ねじを持つ | } |
| ○ | ねじを締める | |
| ○ | [締付][ガイド][フレーム][ねじ][3点] | |

| | | | | |
|---------|--|---|---|---|
| 治工具・間材 | | 図 | 図 | 図 |
| 要素工程名 | | | | |
| [Image] | | | | |
| [Image] | | | | |
| [Image] | | | | |

| | | |
|-------------|------|---------|
| 要素工程名 | | 履歴 |
| 部品、治工具 | 図、注釈 | 図、注釈 |
| 管理項目 規格値 | | [Image] |
| 関連情報 | | ×E |

| | | |
|--------|-------------|------|
| 要素工程名 | | |
| 作業手順 | 要点 (急所) | 図、注釈 |
| 作業手順 | 要点 (急所) | 図、注釈 |
| 作業手順 | 要点 (急所) | 図、注釈 |
| 部品、治工具 | 管理項目 規格値 | |
| 履歴 | | |

工程ツリー

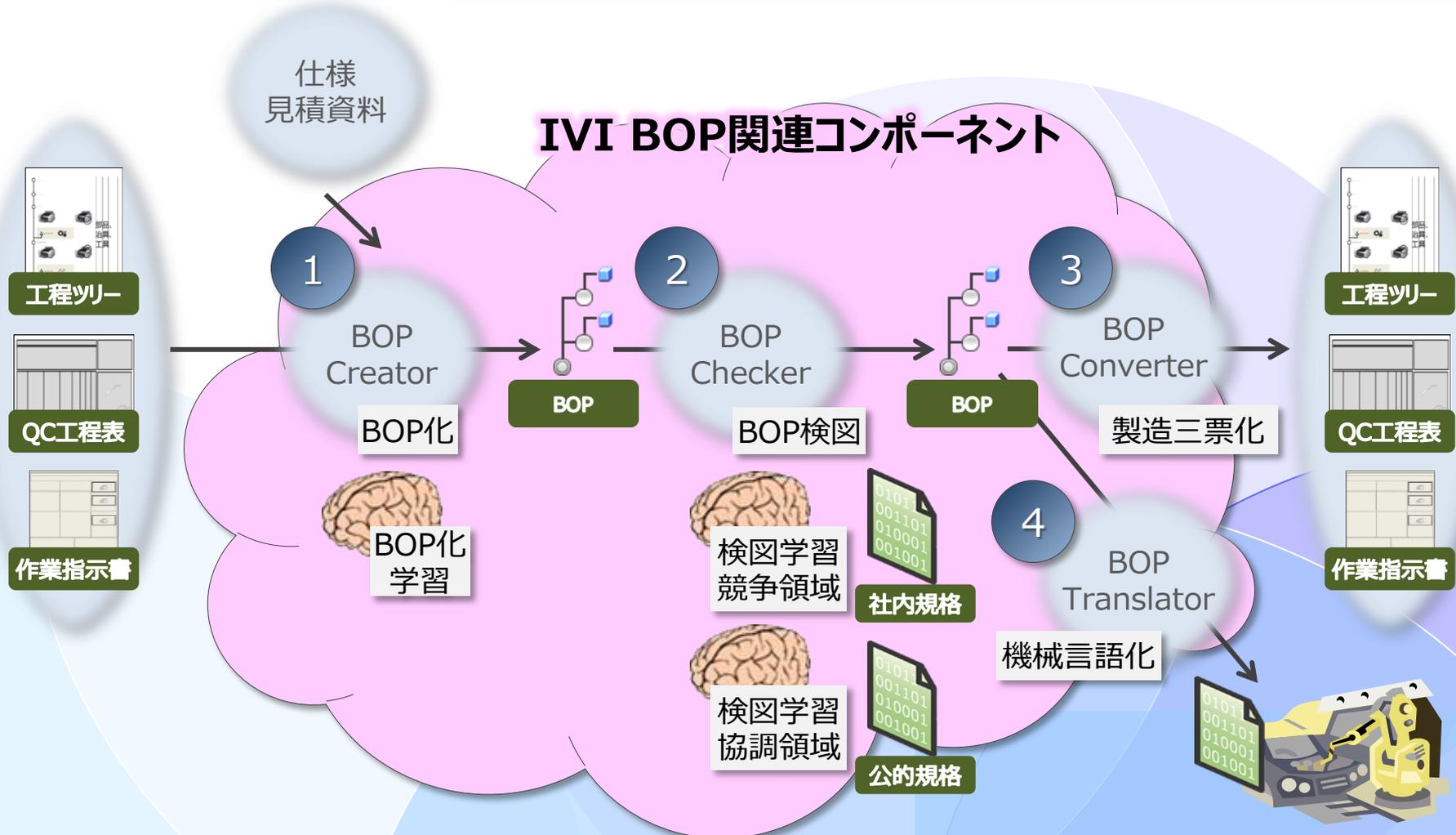
QC工程表

作業指示書

BOPには製造三票の要件が
全て含まれる。

→ 正しいBOPが運用が定義できれば
工程のQCDが担保できる

IoT活用後の目指す姿



**BOPで【製造要件】と、【協調領域】【競争領域】を明確化し、
高品質・高生産性を担保しながら、企業間、工場間連携を実現する。**

実証実験のテーマ選出理由

- アセンブリメーカーだけでなく、部品メーカーやEMSでも
BOPが活用できるかどうかを検証する
- 検図に関して、以下の3点がカバーできるかを検証する
 - ①**定量的**及び**定性的**な情報が検図できる
 - ②**協調領域**、**競争領域**両方が検図できる
 - ③検図のロジックが**汎用化・簡素化**できる

EMS(基板実装)AS-IS



西村工業

プリント基板の製造依頼



部品実装済み基板



M社

製造設備

品質基準

作業工程

リソース

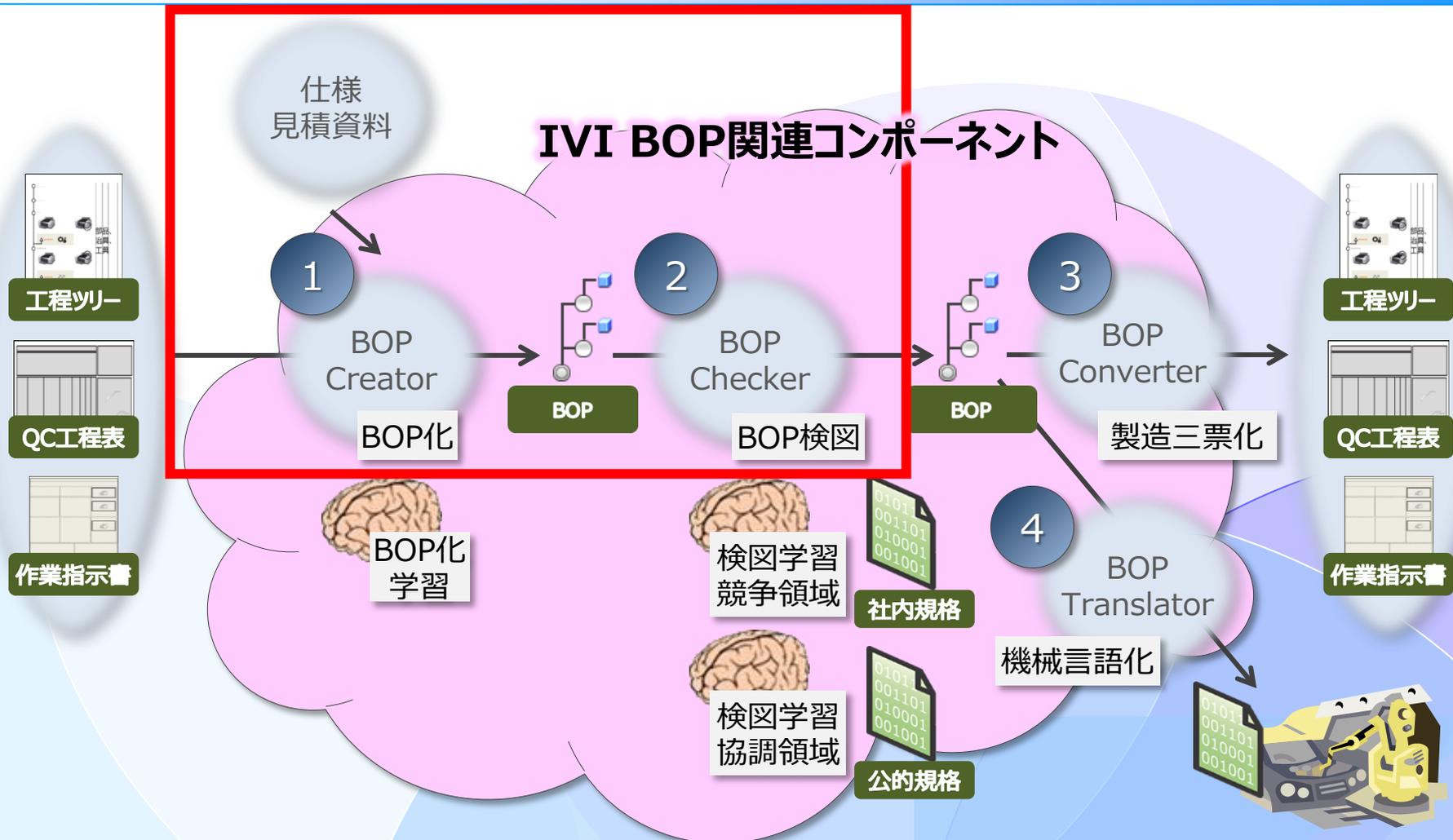
部品仕様

客先仕様

手作業による

- ・データ変換
- ・品質チェック

実証実験シナリオ(EMS:基板実装)



**BOPで【製造要件】と、【協調領域】【競争領域】を明確化し、
高品質・高生産性を担保しながら、企業間、工場間連携を実現する。**

施策 - 見積WEB/自動見積BOP作成/自動検図 -

| 構成 | 名称 | スナップショット | 変更点 | BOPChecker(PS) | R_TEMP_p | W_FLAG |
|----|----------------------|----------|-----|----------------|----------|--------|
| | メイン基板を持つ | | | | | |
| | メイン基板を置く | | | | | |
| | Waveパレットを箱に入れる | | | | | |
| | P4SMA6.8A | | | リフロー温度チェックNG | 240 | NG |
| | RTL8201FR-VB-CG | | | リフロー可否チェックNG | 260 | NG |
| | GD25Q32CSIGR | | | | | |
| | NJM2113M | | | | | OK |
| | 基板を基板トレーに仮置き | | | | | |
| | SMD | | | | | |
| | 静電手袋、指サックの著しい破れ、穴、汚れ | | | | | |
| | 静電靴の点検 | | | | | |
| | 作業台の静電気対策点検 | | | | | |
| | 静電床の点検 | | | | | |

自動検図した結果がBOP上で確認できる

製造メーカー(清掃工程) AS-IS

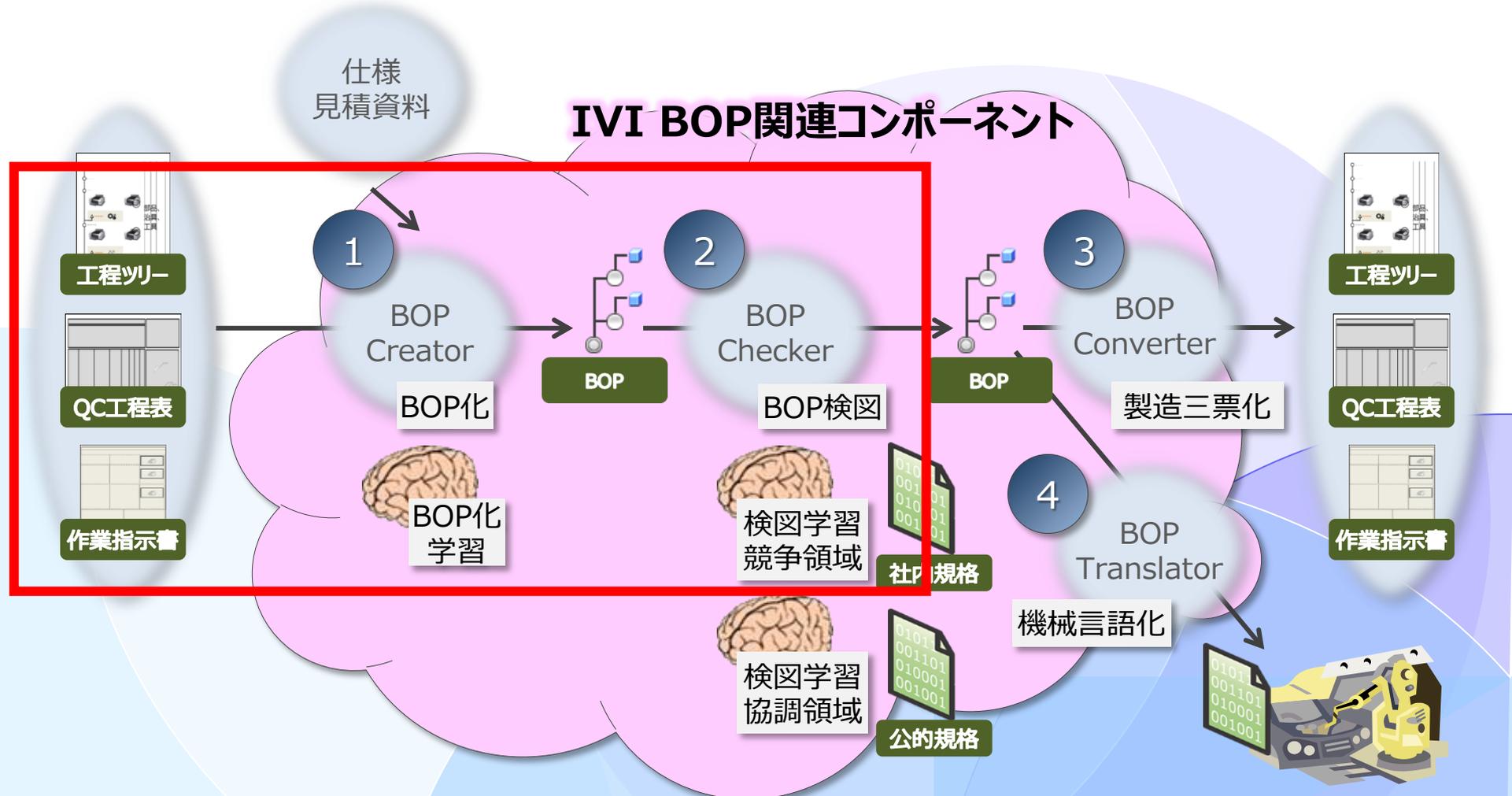


新人だと対策方法が
分からない
忙しいベテランの
アドバイスが必要

資料も大量で
どれを見たらよいか
分からない
調査に工数がかかる

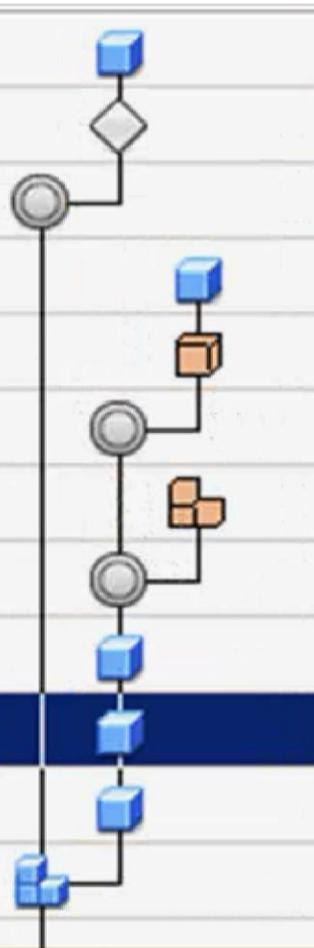


実証実験シナリオ(清掃、締結)



**BOPで【製造要件】と、【協調領域】【競争領域】を明確化し、
高品質・高生産性を担保しながら、企業間、工場間連携を実現する。**

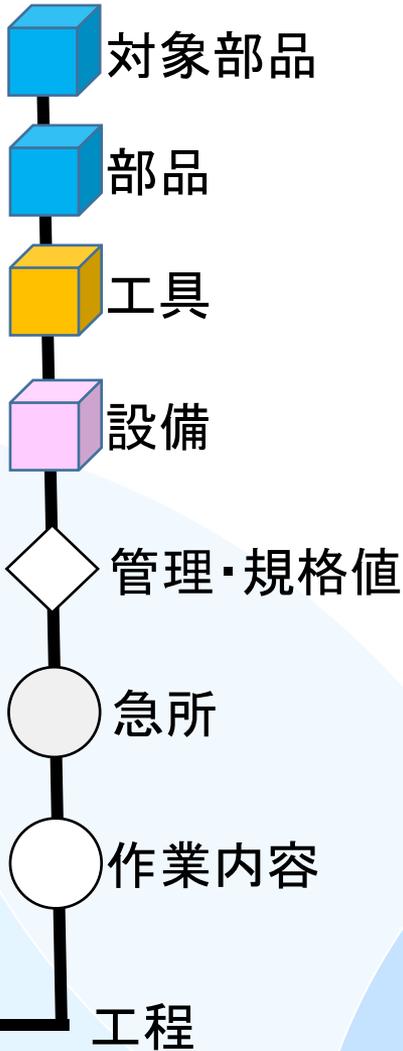
改善施策② -自動検図・修正-



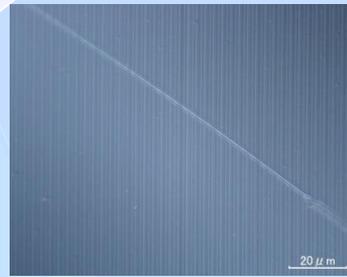
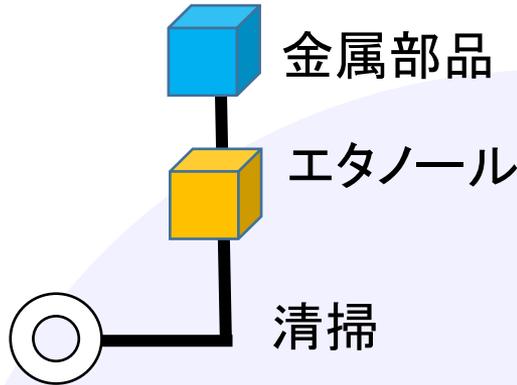
| | | | |
|---------------|--|--|---------|
| TAPTITE M3X10 |  | | |
| トルク値 |  | | 規格値誤り修正 |
| 締付 |  | | |
| 部品2 |  | | |
| エタノール |  | | |
| 清掃 |  | | |
| 化学雑巾 |  | | 化学雑巾追加 |
| 乾拭 |  | | |
| 部品1 |  | | |
| 部品3 |  | | |
| 部品4 |  | | |
| Block2 |  | | |
| Block1 |  | | |

自動検図・修正した結果がBOP上で確認できる。
 清掃の後工程に乾拭工程および化学雑巾を自動追加

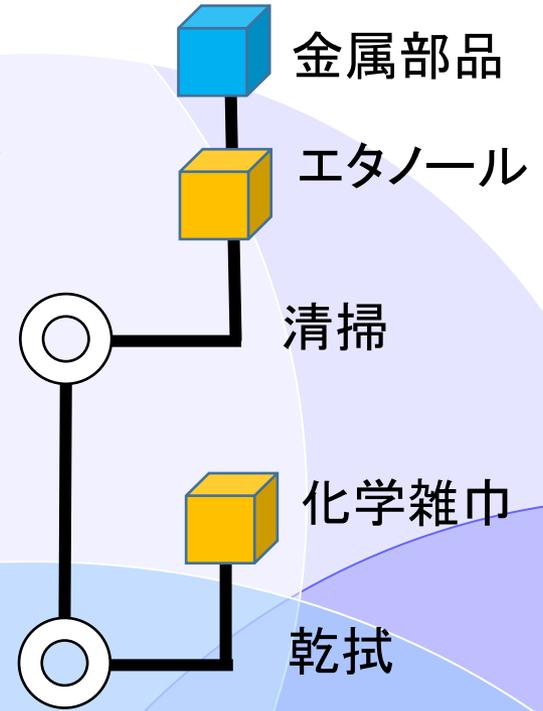
実証実験シナリオ(清掃)



標準BOP



清掃例
Check前



清掃例
Check後

実証実験シナリオ(ネジ締め)

対象部品

部品

工具

設備

管理・規格値

急所

作業内容

標準管理項目

ABS樹脂(下穴10mm)

セムス M3×12

ビット□

電動ドライバA

10.0 N・m

下穴を狙って

ネジを締める

ネジ締め例

ABS樹脂(下穴10mm)

セムス M3×8

ビット#1

電動ドライバA

6.0 N・m

下穴を狙って

ネジを締める



実証実験シナリオ(ネジ締め)

競争領域
A社

| 分類 | 強度区分 | ボルト種類 | サイズ | 推奨締付けトルク(N・m) |
|------|------|-----------|-----|---------------|
| | | 六角穴付きボルト | M5 | XXX |
| | | | M6 | XXX |
| | | | M8 | XXX |
| | | | M10 | XXX |
| | | | M12 | XXX |
| | | | M16 | XXX |
| | | | M20 | XXX |
| 10.9 | | カラーボタンボルト | M3 | XXX |
| | | | M4 | XXX |
| | | | M5 | XXX |
| | | | M6 | XXX |
| | | | M8 | XXX |
| | | | M10 | XXX |
| | | | M12 | XXX |
| 8.8 | | 六角ボルト | M6 | XXX |
| | | | M8 | XXX |
| | | | M10 | XXX |
| | | | M12 | XXX |
| | | | M16 | XXX |

競争領域
B社

| 分類 | ねじの呼び | 許容範囲[N・m] | |
|------------|--------------------|-----------|-----|
| | | 下限 | 上限 |
| 競争領域 B社 | M2 | YYY | ZZZ |
| | M2.5 | YYY | ZZZ |
| | M3 × 0.5 (M3.5) | YYY | ZZZ |
| | M4 × 0.7 | YYY | ZZZ |
| | M5 × 0.8 | YYY | ZZZ |
| | M6 | YYY | ZZZ |
| | M8 | YYY | ZZZ |
| | M10 | YYY | ZZZ |
| | M12 | YYY | ZZZ |
| | M16 | YYY | ZZZ |
| | M20 | YYY | ZZZ |
| | (M22) | YYY | ZZZ |
| | M24 | YYY | ZZZ |
| | M30 | YYY | ZZZ |
| | M36 | YYY | ZZZ |
| | M42 | YYY | ZZZ |
| | M48 | YYY | ZZZ |
| | M56 | YYY | ZZZ |
| | M64 | YYY | ZZZ |
| | M72 × 6 | YYY | ZZZ |
| M80 × 6 | YYY | ZZZ | |
| M90 × 6 | YYY | ZZZ | |
| M100 × 6 | YYY | ZZZ | |

協調領域

| 分類 | 強度区分 | ボルト種類 | サイズ | 推奨締付けトルク(N・m) |
|---------|------|-------|-----|---------------|
| JIS(協調) | 12.9 | | M3 | 1.67 |
| | | | M4 | 3.92 |
| | | | M5 | 7.94 |
| | | | M6 | 13.53 |
| | | | M8 | 32.75 |
| | | | M10 | 65.02 |
| | | | M12 | 113.76 |
| | | | M14 | 180.44 |
| | | | M16 | 281.45 |
| | | | M18 | 387.36 |
| | | | M20 | 549.17 |
| | | | M22 | 747.27 |
| | | | M24 | 949.28 |
| | | | M27 | 1392.54 |
| | | | M30 | 1882.88 |
| | | | M33 | 2569.34 |
| | | | M36 | 3295.04 |
| | | | M39 | 4265.89 |

非競争領域 競争領域 参照元 ブラザー工業

| ID | オブジェクト | 要素 | 属性 | 条件 | 値 | 強制 |
|----|--------|----|-----|----|----------|--------------------------|
| 1 | 要素工程 | 自身 | 名称 | == | 一般[締付] | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 部品 | 子 | 名称 | == | 一般[*M6*] | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 管理項目 | 子 | 名称 | == | 一般[トルク値] | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 管理項目 | 子 | 規格値 | < | 一般[2.75] | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 管理項目 | 子 | 規格値 | > | 一般[3.73] | <input type="checkbox"/> |

一定のセキュリティを担保したDB統合

実証実験のまとめ

- 電子基板実装の見積というビジネスシーンにおいて、ばらばらな設計情報、部品情報、製造情報から【BOP】に変換することができた。
- 基板リフロー工程の温度プロファイルチェックを実例に【設計制約】【製造制約】の摺合が実施できた。
- 清掃工程のBOP検図において、工程設計を成立させる工程要素の【過不足を検出】させることができた。
- 締結工程（ネジ締め）のBOPチェッカーの検図ロジックに【競争領域】と【協調領域】を共存させることができた。

WG【2A01】の16年度活動統括

**BOP化することにより、データ体系が統一化され
競争領域、協調領域での検図ができる**

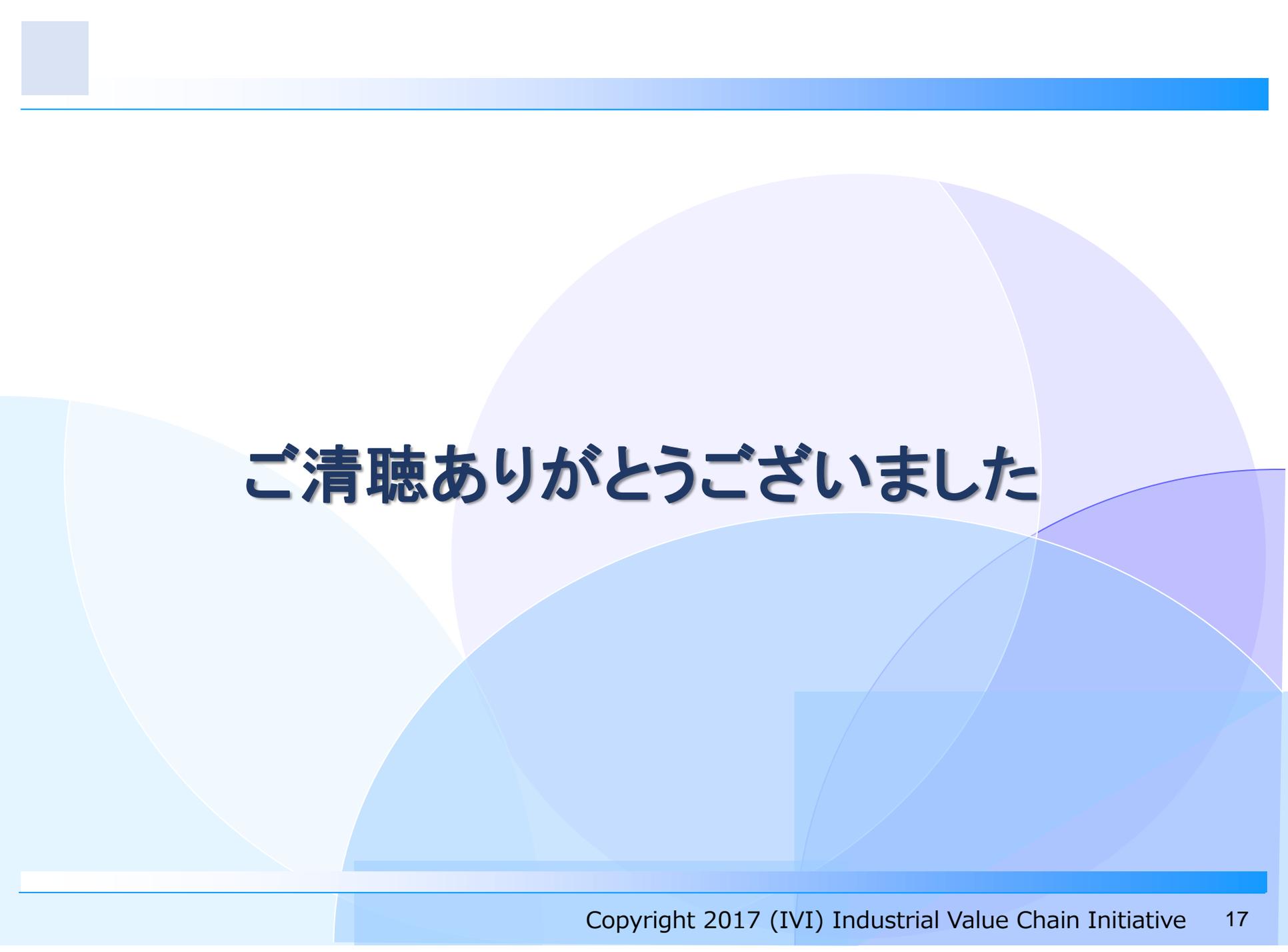
**企業の大小、アセンブリメーカー・部品メーカー・EMS
など企業形態に既存せず、本施策が有効であること
が分かった**

**ベテランのノウハウや工数がかかる検図作業を自
動化することができ、工数削減・品質向上に寄与で
きることが実証できた**

Special Thanks

iSiD
IT Solution Provider





ご清聴ありがとうございました