

# アイデアファクトリー成果報告

## テーマ5:

# IT活用による能力構築支援プラットフォームの構築

---

立命館大学経営学部

オックスフォード大学SBS客員研究員

善本哲夫

同志社大学 商学部

横井克典

立命館大学 研究員

渡辺 健司

# 研究概要: テーマ5の目的

- 中小・中堅企業生産現場に向けた能力構築支援プラットフォームの開発・提供を目指す
  - ポイント: 現場とベンダーが現場力を高めるために共同問題解決を図る仕組みを構築
- 目指す方向:
  - 我が国の高いFA 技術をテコにした、現場の能力構築サイクルがとぎれないよう支援するソリューションモデルの開発
  - 我が国製造業全体の現場力をボトムアップすること
- 具体的な課題
  - 現場を支えるシステムをどのように構築し、それをいかにして定着させるのか
- 背景: 現場のマンパワー問題
  - 改善文化が希薄、科学的手法による現状分析・現場診断が弱い

# 背景：マンパワー問題

- QCDパフォーマンス向上にむけた取り組みが難しい
- 日々のオペレーション、問題対処に忙しい
- →不良予備軍の迎え撃ち、改善活動にリソースが配分できない
- つまり、「現状維持管理」

現状維持管理も、現場の勘や経験に頼る傾向が見られる  
ITを導入しても、「誰も使わない」「使う余裕がない」「使いこなせない」

# 能力構築プラットフォームと実施体制

- 能力構築プラットフォーム
  - 生産現場プラットフォーム
  - サービスプラットフォーム
- プロジェクトの進め方
  - シライ電子工業株式会社による実証実験
  - 2つの会議を並行して実施：MSTC会議とワーキング会議
    - 実施スケジュールは後述

# 現場スタッフによる自律的カイゼン活動

## 能力構築支援プラットフォーム

### 生産現場PF

- ex.見える化
- ex.データ自動収集
- ex.設備保全

### サービスPF

- ex.保守サービス支援
- ex.マニュアル管理
- ex.予兆監視支援

# 実施事項:2010年度の会議スケジュール

- MSTC会議

- 第1回(キックオフ):2010年10月28日
- 第2回:2010年1月29日
- 第3回:2011年3月24日(延期:2011年5月26日に振り替え)

- ワーキング会議

- 第1回:2010年10月9日
- 第2回:2010年11月26日
- 第3回:2010年12月18日
- 第4回:2011年2月19日

- FOA研究会

- 2010年1月29日

# 実施の成果:ワーキングにおける積み重ね

- ステップ1: 実証実験の工程の特定
  - 協力現場の工場フローと実験工程の検討
  - 実験工程の実態把握(工場見学)
- ステップ2: 実験工程の改善計画の策定
- ステップ3: 実験工程のデータ化による問題の顕在化の試み
  - 紙ベースの数値(1ヶ月分)のデータ化と分析
- ステップ4: 工程の問題の推定と、長期間のデータ化
- ステップ5: データの自動収集と作業者の現場改善への意識の向上
  - 改善が楽しい現場を作る
  - 「軽くて安い」かつ「応用の効く」システム構築

# ステップ1・2

- **実験工程の決定**
  - シライ電子・三上工場:カーテンコータ工程におけるムラ・ハジキ問題
  - ムラ・ハジキの大半は修正によって良品転化できる。しかし、修正コストが必要なため、早期の改善が要請されている。
- **実験工程の改善計画の策定**
  - カーテンコータ工程改善のポイントは2つ
    1. **従来までは作業者の「経験」に基づく改善が多い**
      - 統計的・科学的に問題を把握しにくい状況が生じていた
    2. **問題の発生から顕在化までにタイムラグが生じる**
      - 問題を特定しようとする、数日前の作業日報に当たることが必要
- **作業記録等の工程データは、適切に紙ベースで残されているが、活かされていない状況**
  - 「不良品を現行犯で捕まえる」取り組み

## ステップ3

- 問題(工程不良がなぜ、どのような時に発生するのか)を把握するために、ひとまず直近1ヶ月分の過去の記録(紙ベース)のデータ化と追跡作業を実施
  - 不良が発生したときの時間・ロットの把握
  - 当該時間・ロットの作業記録との照合
  - 紙ベースのデータ化と追跡作業ではかなりの労力(時間、工数)がかかる
- ムラ(ハジキ)などのバラツキが生じるのは「インク温度」「室温」が関係していることを推定

# 改善の方向性

- 「インク温度」「室温」を指標としてデータの精緻化（後述）
- 異物混入の原因を特定する作業
  - サンプル投入による検証結果
  - ムラ(ハジキ)不具合の中央部に異物を発見
  - 異物はZn:亜鉛(プリント基板の副資材に含まれない物質)
  - 電子顕微鏡で始めて確認(実体顕微鏡では認識できなかった)

# 現在の到達点:ステップ4

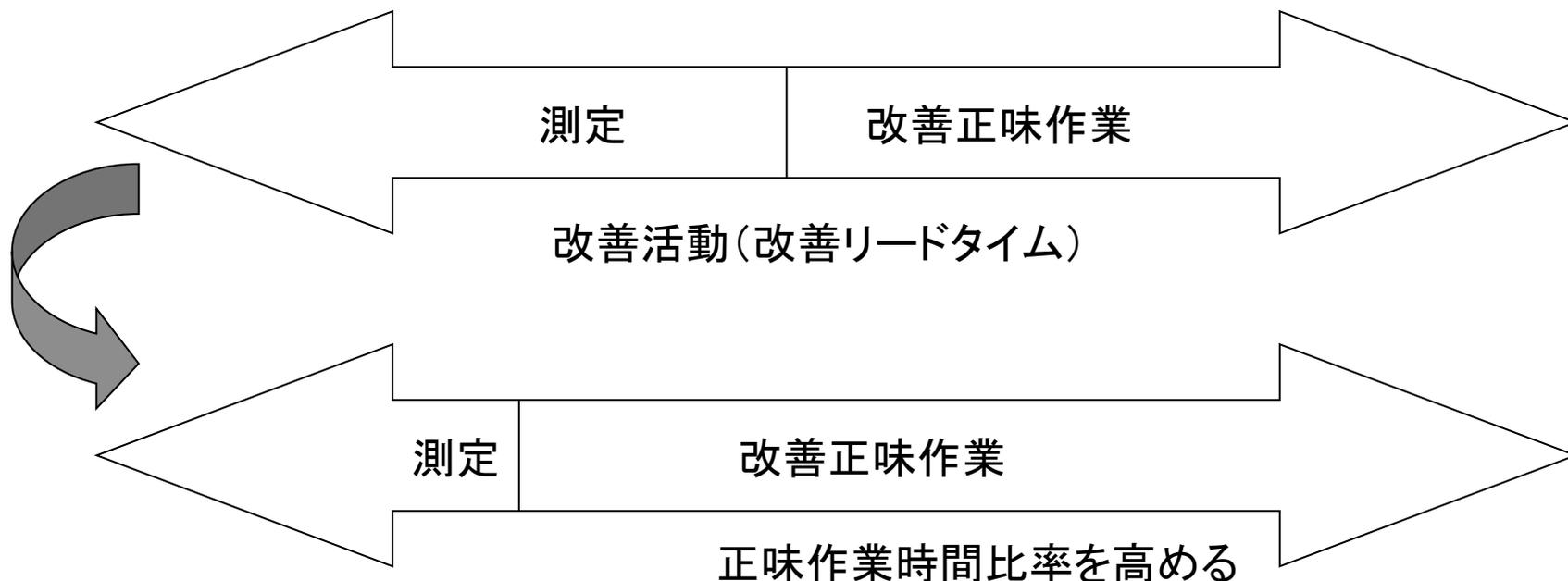
- データ化した数値の分析精度を高める
  - ロット単位、温度単位と様々な指標を用いて、不良原因を特定するための適切な分析方法を模索
- データ化の範囲を拡げる
  - 直近1ヶ月分(2010年12月)だけでなく、2ヶ月分(2011年1月)の数値もデータ化・検証作業
- データの収集精度を高める
  - 温度計等の導入により、今回の取り組みで必要であることが判明したが、従来までの機材では吸い上げられなかった数値を収集

# ステップ4からのインプリケーション

- データの自動収集への取り組みが必須
  - データ測定が人作業(手書き抜き出し)であり、この負担を軽減したい
  - 過去のデータインプット蓄積・記録がない
- 収集するデータ自体の精度向上
  - データの時系列化・日単位ではなく、24時間単位  
→時間軸ベースが必要
  - ロット単位ではなく、1個単位でデータ化

# 改善リードタイムの考え方

- ・マンパワー問題
- ・改善の正味作業時間(付加価値作業)比率を高める
- ・限られたマンパワーをパフォーマンス向上につながる時間により多く配分する
- ・現場診断・現状分析に必要なデータ収集  
→測定は改善の前提だが、付加価値作業ではない



# ステップ5: 今後の展開

- これまでのように「特定工程・問題」に絞って、データ共有できるトライアル的システムの創造を試みる
- 自動収集・測定の部分的導入
- これまで検討を進めてきた「液状レジスト工程」をモデルケース工程としてチャレンジしていく

# コンセプト:「軽くて安い」「応用の効く」

- 自動収集の部分的導入方法
  - **小回りの効く(軽くて安い)システム構築**
    - 現場からボトムアップ的に決算がとりやすいものでないと導入が進まない
    - 「現場のことは、現場が一番知っている」
      - FOAからの知見
- 特定工程に絞る狙い
  - 「応用が効く」システムの模索
    - 今回の工程からシステム全体につなげられるような仕組みを検討する
    - **後述の「レゴブロック方式」**
- 最終的には改善が楽しくなるような現場を作ることが目的
  - 上記2点については、「今後の展開予定」の議題で詳しく報告

# 自発的改善を促進するための支援

- ピンポイントで問題箇所・問題想定箇所に導入できる
- 工場全体で稼働するシステムは、改善文化が定着していない、あるいはマンパワー不足の現場では、「使われない」。
- 個別工程の問題解決で、積み上げ的に成果をあげていく
- ある工程の問題が解決されれば、パフォーマンス向上のためには他工程が問題として「顕在化」する。
- その都度、導入できる「安くて軽い」
- 自発的に改善をする仕掛け
  
- ただし、こうしたシステムは現場改善文化が希薄な場合のエントリーモデルであることは、注意を要する。
- しかし、科学的手法を用いることなく、こうしたエントリーモデルさえ存在しない中堅・中小の現場は多い。

# ワーキング：個別から全体へ

- 今年度は地理的制約もあり関西組みで個別ミーティング・ワーキングを実施してきた
- 個別ミーティング・ワーキング
  - 実証実験先との密なコミュニケーションが必要であった
  - 問題を特定するための試行錯誤のプロセス
- MSTC会議(全体)
  - トライアルした結果に対して知見・アドバイスを頂き、検証する場
- 2010年度は、プロジェクトの方向性が明確に固まっていなかったために、個別で試行錯誤し、その結果を全体で検証という流れで運営してきた。
- 2011年度は、取り組むべき問題と解決方法が明確に定まったため、**定期的に全メンバーで「会議」ではなく、ワーキングを開催・案内することにする**
  - 協力現場が関西であることから、ワーキングは関西(京都・滋賀)で開催
  - MSTC会議は、東京での開催を基本とする

# 個別活動成果

- 研究リーダー・善本哲夫/(サブ)横井克典：
  - 実証実験受け入れ先とのコンタクト、研究会の設定・運営、次年度・事業構想の策定、発見事実及びデータの評価・整理・収集
- 参加学会員・渡辺健司氏：
  - 研究会の運営、FOA研究会の設定・運営、会議進行、各種連絡事項の整理・配布
- オムロン・石田勉氏/三菱電機・吉川勉氏：
  - 現場の工程改善知識の提示・助言、ベンダー企業サイドからのソリューション提案、機材選定
- IHI・入江徹氏/川崎重工業・細身將基氏(清水英樹氏)：
  - 研究の進捗状況に対する助言・指摘、現場の工程改善知識から導き出された研究成果の検証作業
- ※実証実験受け入れ先であるシライ電子には、実験現場およびデータ・資料の提供、野洲市ものづくり経営交流センターものづくりインストラクターには、実験対象工程の評価をお願いした

# 今後の展開予定

---

# 「実施体制・成果」のまとめ

- これまでのように「特定工程・問題」に絞って、データ共有できるトライアル的システムの創造を試みる
- 自動収集・測定の部分的導入
- これまで検討を進めてきた「液状レジスト工程」をモデルケース工程としてチャレンジしていく

# コンセプトは2つ

1. 「小回りのきく(安くて軽い)仕組みを作る」
  - 小回りのきくITプラットフォームの具体的設計・導入実験
2. FOAのフィージビリティスタディ

# 軽くて安いから、導入にスピード感が持てる

- 現場がよく知っている「直感での原因」  
＝「攻めたい」: 直感のデータによる客観的裏付け  
↓
- 自動収集と改善のためのデータ共有システムが、工程部分最適（後の工程間での統合可能性について「のりしろ」は必要だが）で素早く導入できる
- 軽くて安いから、導入がしやすく、問題を攻める際にスピード感をもって対応できる

# 軽くて安い

- 実験に際し、予算制約がある
- 「枯れた技術(遊休品の使用)」: 旧世代製品や設備で安価に効果的なシステムの模索
  - 情報共有
  - 自動収集
- 例えば、「在庫となっている旧世代FA関連製品(デッドストック品など)」でシステムを組むことはできないか  
→「枯れた技術(遊休品)の使いこなしと組み合わせ」
- 現場が「使わない、求めているシステム」に陥ることなく、「現場がそのときに応じて必要とする」小回りシステムを検討していく

# レゴブロック方式

- ピンポイントで導入できるモジュール・システム構築まで視野に入れて取り組む
  - 大がかりな現場全体システムというよりも、必要に応じて、特定工程に単体で導入できるピンポイントシステム
- しかしながら、将来の工程間での統合も視野に入れたモジュール的発想（しかしモジュールシステムそのもので求める機能は完結）
- 事後的な統合が簡単（応用が効く）
  - 現場に応じた個別のプログラミングは必要となるが、最小限にとどめる。
  - 後から追加的に足し算で導入できる
  - 導入側が、そのときの経済事情・予算に応じて、優先順位工程を絞ってフレキシブルに都度導入ができる

# FOAのフィージビリティスタディ

- 「日立 大甕(おおみか)工場の中にプリント基板の実装ライン」見学を実施する計画
- FOAコンセプトの奥雅春氏(第2回MSTC会議講演者)と研究交流し、勉強会を行う