

平成30年度若年技能者人材育成支援等事業に係る  
【生産性・品質向上のためのIT活用の現状とものづくりマイスターの活用に係る好事例発表及び意見交換会】

## 「ものづくり企業の生産性並びに利益の向上」に関する意見交換会

平成25年度から実施している「ものづくりマイスター派遣」による技能伝承、人材育成は、ものづくり企業における生産性並びに企業利益の向上に寄与してきました。

また、近年ものづくり現場の改善による生産性の向上には、IT等の活用が非常に重要であるといわれています。

このような状況を踏まえ、「若年技能者人材育成支援等事業」のメニューに、ITマスター及びテックマイスター派遣のメニューが追加となりました。

今後、ものづくりマイスター派遣に加えこの事業を進めるにあたり、IT活用の好事例発表並びに有識者の意見発表を踏まえ、ものづくり企業の意見交換会を開催しました。

1. 開催日時 平成31年3月5日(火) 14:00~17:00

2. 開催場所 大阪科学技術センター(大阪市西区靱本町1丁目8番4号)

### 3. 参加者

IT活用の好事例発表者 ① 一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会  
② 株式会社 三星

有識者意見発表者 ① 渡辺 士郎 氏  
② 北山 信雄 氏

意見交換会参加企業 ① 株式会社 三和鋳螺製作所  
② 大同機械製造 株式会社  
③ ソイルアンドロックエンジニアリング 株式会社  
④ ハードロック工業 株式会社  
⑤ 株式会社 森川金型製作所

#### 4. IT 活用の好事例発表

##### 好事例発表（１）「ミドルウェアと、その効果」

（プラスチック射出成形加工業界における、成形条件情報共通化・  
システムオープン化の取組）

平 田 園 子

（一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会 事務局長）

##### （１）ミドルウェアとは

- ・一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会はプラスチック射出成形加工をする業界団体。
- ・一般的にシステム関連の用語として、ハードウェアでもソフトウェアでもない、その中間に属するようなものをミドルウェアと呼ぶが、私達が開発したシステムの名称は「ミドルウェア」という名称をそのまま使用している。
- ・私達の「ミドルウェア」は、プラスチック射出成形機に入力した成形条件、及び成形した時の実測値等を自動的に記録し、わかりやすく表示するシステム。
- ・経済産業省の委託事業として開発し、2017年7月から導入を開始し、現在全国で22社が導入している。

##### （２）ミドルウェアが必要な理由

- ・これまでは、成形条件、及び成形した時の実測値等の膨大なデータを手書きしており、間違いや、多くの時間がかかっていた。  
また、成形中に条件変更を行うことがあり、全ての記録を残すことは非常に困難であった。
- ・また、プラスチック射出成形機メーカーによりデータを自動収集するソフトウェアは販売されているが、高価であり、記憶されるデータ項目に違いがあったり、データフォーマットが異なり製造結果をデータで残し、トレーサビリティ対応や変化点監視、生産管理システムに利用することが出来なかった。

##### （３）ミドルウェアの開発

- ・本事業の取組では、ミドルウェアを介して各メーカーのプラスチック射出成形機から得られるデータフォーマットを統一し、得られたデータベースを上位システムで利用できるものとした。  
（開発費用は4,000万円程度）
- ・開発実施体制としては、西日本プラスチック製品工業協会が、加工メーカー（330社）

の希望や、プラスチック射出成形機メーカー、周辺機器メーカーの協力を得て、システム開発会社に開発してもらった。

- ・ミドルウェアは、ヨーロッパのプラスチック射出成形機の通信規格（EUROMAP 63）に対応させている。

#### （４）ミドルウェアの効果

- ・データ出力、検索、保存、活用が可能なミドルウェアによって蓄積されたビッグデータの活用を今後提案していく。
  - （１）トレーサビリティデータとしての活用（クレーム対応等）
  - （２）生産管理システム等、上位システムとの高度連携
  - （３）熟練技能伝承
  - （４）成形条件の最適化
- ・正確なデータ収集の自動化及び、記録のための作業工数や紙の削減による生産性の向や省力化の実現。
- ・AIの活用による実績値データ監視による予防保全。
- ・プラスチック射出成形機メーカーの横断的フォーマットの共有化により、プラスチック射出成形機の詳細データ比較が可能となる。
  - （１）省エネ効果（温度、圧力、速度、サイクルタイム）
  - （２）原価低減（サイクルタイム）
  - （３）品質の信頼性向上
- ・プラスチック射出成形機の通信規格（EUROMAP 63）対応により、日本製プラスチック射出成形機がヨーロッパ、アメリカで販売できるようになった。
- ・ミドルウェアは最新通信機能を有するプラスチック射出成形機にしか対応できないため、「ものづくり補助金」、「省エネ補助金等」を活用したプラスチック射出成形機の更新が促進される。

#### （５）事例紹介

- ・ミドルウェアの導入により、これまでは製品の全数検査を人手で行っていたが、抜取検査ができるようになり生産性の向上、人手の削減ができた。
- ・現場で、AIを分かっていない若い社員の方が、時間のあるときにデータの変化を常に見ていて、不良品とデータの相関をつき止め生産性の向上に役立っている。
- ・今後は、AIの活用により不良品を減らすことができれば……………

※AIの仕組みは、何をどのようにすれば良いのか分かっている人材が社内におらず、やりたい事が形になるまで苦勞されている。

AIのようなものは、開発が必要で、世の中がそういう方向に動いている時は開発ができ

るが、一つの会社が独自に困っていることを解決するのは困難で、誰か教えてくれる人がいたらいいと思っている。



好事例発表（２）「 ネット・もの・人を繋げたい！IoT 導入への道筋 」  
松本裕介（株式会社 三星 総務部課長）

（１）会社紹介

- ・ 1947年松本製作所として、東大阪市石切でマシン、自転車及び電気製品の部品等を製作。
- ・ 1991年から油圧製品製作を始める。
- ・ 現在は、ギヤポンプ・パワーユニット等の油圧製品を製作している。
  - (1) 物流機器：フォークリフト、リフター等の油圧製品
  - (2) 建設機械：パワーショベル、高所作業車等の油圧製品
  - (3) 自動車・トラック・コンバイン・戦車等の油圧製品

（２）現状の課題解析（AI/IoT 設備導入前）

- ・ 高品質を達成するための検査自動化の実現。
  - （人手で検査、加工データは人手でメモしている）
- ・ 難しい加工品への対応。（厳しい要求公差）
- ・ エラー時（設備故障：機械停止やチョコ停、刃物交換等）の迅速な対応での時間短縮による生産性の向上、コスト削減の実現。

### (3) AI/IoT を利用した設備の導入

- ・ 2018年「第二工場」を購入し、「ものづくり補助金」により AI/IoT を利用した設備を導入。（「ものづくり補助金」の条件として AI/IoT 搭載が必須）

#### ・ AI/IoT 搭載機種選定条件

- (1) 求められる精度を満足できる設備である。
- (2) 自動測定が可能である。（アームロボットによりレーザーを当て測定する）
- (3) メーカーのビッグデータにアクセスし、最適な加工条件を選定できる。
- (4) エラー発生時に自己診断し、早期対応ができる。
- (5) ネットワーク（社内 LAN 上）での可視化が可能である。
  - ①制御（現在の切削条件）
  - ②監視（稼働率・稼働履歴・操作履歴・切削条件等）
  - ③保守（アラーム履歴）
  - ④分析（送り軸診断）

### (4) 導入装置

- ・ オオクマ株式会社 OSP-AI 送り軸異常診断（OAP-P300A）

送り軸の状態を AI で自己診断

- (1) オークマ独自技術で短時間に診断
- (2) 機械技術と制御技術の融合で測定器不要  
（アームロボットによりレーザーを当て測定する）
- (3) ボタンを押すだけの簡単操作、送り軸動作で自己診断を行い、結果を画面表示
- (4) IoT でインターネットを介しオークマサービスセンターと連動

### (5) 設備導入後（AI/IoT）の現状分析

#### (1) 現在の運用でできていること

- ①設備負荷状況が分かるので、不具合発生に至るまでの対策が取れる。
- ②ブラウザ上で監視し状況（稼働率等）が確認できるようになった。
- ③ツールの磨耗管理が AI により自動的に実施され、交換時期が均一化された。
- ④エラー解析（エラーの見える化）により、稼働率が30%改善した。  
⇒フィルターの目詰まり等、原因を解析し対策が取れた。

結果として検査自動化により生産量21%アップ、2日の納期短縮、3人稼働が2人稼働となった。

#### (2) まだ出来ていない点

- ①ビッグデータが機能していない。（オオクマにまだデータが溜まっていない）  
⇒自己診断システムではなく、結局は電話頼み。  
⇒同じプログラムしか利用していないため、最適加工がまだ利用できていない。

②作業員が当該設備について理解ができていない。

⇒AI って何？ IoT って何？ そもそも何が出来るの？ 自動診断って？

(3)実際に設備を導入してから見えてきたこと

①「ものづくりマイスター派遣」により技能レベルとしては一人ひとりのスキルはかなり上がっているが、コンピュータや情報通信について知識がない。

②保守管理が出来ない。

③どのようにインフラを整備すべきか、展開が構成できない。

④コンピュータに詳しい方は工作機械への造詣がまったくない。

結局何から手をつければ良いか分からない。

(6)今後のIT化の目標・目的

(1)コスト削減（コスト削減の圧力は依然延々と続く）

(2)高品質、低価格、短納期（即時対応）のものづくり

(3)可視化（見える化）された環境

(4)「誰でも同じものが出来る」マニュアル化（事業継承）

(5)拠点間で情報共有できる体制（自社・協力会社・クライアント）

(6)サステナブルな会社運営に繋げる。

これらをITの力で解決できないものか……

(7)ITマスター様への要望

企業に何処まで入り込んでいただけるのか。

(1)規模感、必要数からの提案

(2)ソフトウェア、ロボット、センサー等の提案、業者紹介

(システムインテグレーター等)

(3)従業員教育（生産、IT、人材育成）

(4)クラウド型への転換支援をどのように進めていけば良いのか。

(5)Webを利用した効果ある宣伝手法のご教示。

(フェースブック、インスタも更新せず風化している現状)

※ITを使う企業か。ITに使われる企業になるのかの転換点にある。

ぜひ、ITを使う企業にならなくてはならない。

## 5. 有識者意見発表

### 有識者意見発表 ① 「失敗しない情報システムの活用」

渡辺 士郎 (有識者、ITマスター)

元 株式会社日立システムズ 主任

元 近畿職業能力開発大学校 情報処理科教導

※IT マスター登録時に、企業サポートはなかなか難しいというご発言をした。

システム開発の人間としては、何処までその企業に入っていけるかが重要であり、たとえば会社の経営状況まで分からないとシステム開発はできない。

- ・会社の利益は？
- ・何処で利益をだしているのか？
- ・会社の中で、何処に人があまっているのか？ 等

これが、三星様からの「企業に何処まで入り込んでいただけるのか。」のシステム開発側のお答え。

#### (1) 情報化とは「手順の自動化」ということ。

- ・「ものづくり現場の自動化」
- ・「事務処理分野の自動化」等

私は事務処理分野のシステム化をやってきたので、事務処理分野でのシステム化における注意すべき点を説明するが、ものづくり分野でも共通することは多くある。

#### (2) システム導入検討時

- (1) システム化方針は、経営層からトップダウン方式で提示される。
- (2) システム部門は、システム化方針の目的を十分理解することが重要。
- (3) システム部門は、総務内に設置されること多いが、この部門は専属のものとし、専属の人員配置が重要。
- (4) システム化の範囲、開始時期、具体的期待効果、方法、システム完成後の運用方法を明確にする。
- (5) 現状業務の改善点は何かを充分理解し、システム化に取り組む。

#### (3) システム開発に着手（開発ベンダーに依頼する場合の各部門の役割）

- (1) システム開発手順を理解し、開発ベンダーに発注する業務範囲を明確にする。
- (2) システム部門が要となり、各部門と開発ベンダーの仲介役としての役目を持つこと。
- (3) システム部門は、各部門の希望を開発ベンダーへの要求定義書としてまとめること。  
※漏れのない要求定義書が重要。

#### (4) 開発手順

- 仕様打合せ（システム部門と開発ベンダー）

↓

- システム設計（開発ベンダー）

↓

- プログラム設計・プログラミング（開発ベンダー）

↓ ↑ ↓

- 納品・検査（システム部門と各部門）

↓ ↑ ↓

- システム運用（各部門）

・システム部門は開発ベンダーから必要に応じてレビューを受け、経営層・各部門への進捗状況等の説明を怠らない。

#### (5) 開発手順と各部門の役割

##### (1) 仕様打合せ

要件定義（各部門→システム部門）

各部門がシステム化してほしいと検討している点をまとめたもの。

- ・ システムの概要
- ・ システム導入目的
- ・ 入力と出力
- ・ システム化対象業務
- ・ 性能
- ・ セキュリティ

要件は具体的に提示する。

##### (2) 要件定義書の作成（システム部門の仕事）

各部門の要求を実現するため、何が必要か。（ハード・ソフト）どのような方法があるのか。を記載する。

基本設計書、詳細設計書に落とし込んで見える化し各部門の共通認識とすることが大事。

（・・・のつもりだった、・・・とっていた は ダメ！）

詳細設計については、開発ベンダーに依頼する。

#### (6) システムの QCD

##### (1) Quality（品質）の確保

○品質が確保できない理由

- ・ 具体的なレベルまで要件定義が落とし込まれていない。



- ・テスト条件に漏れがあった。
- ・十分なチェック（テスト結果の確認）が出来ていない。

※要件定義書作成時に注意する

## (2) Cost（コスト）の遵守

### ○コストが遵守されない理由

- ・各部門からの問い合わせが想定以上となった。
- ・システム障害対応に追われる。
- ・システム機能改善が想定より多い。
- ・組織変更等によるシステム設定変更が想定以上。
- ・システムのバージョンアップ費用が発生する。（当初の開発費用外）

### ○システム保守と開発ベンダー

- ・開発ベンダーと保守契約を結ぶことが一般的。
- ・要件定義での見落としによる不具合修正発生。
- ・システム運用開始後の変更。

### ○コスト優先で開発ベンダーを選定する場合

候補 1：メインシステムを保守するベンダー

候補 2：取引実績のない大手ベンダー

候補 3：取引実績のない中小規模ベンダー

上記 3 開発ベンダーの内、どの開発ベンダーに依頼するとコスト低減になるか。

## (3) Delivery（納期）の遵守

### ○納期が遵守されない理由

- ・各工程に必要な工数見積もりの誤り
- ・前工程、後工程の判断誤り
- ・クリティカルパス（最短工程）にこだわる

開発ベンダーの問題ですが、システム部門は随時レビューを要求し進捗状況を把握すること。

## (7) まとめ

### (1) 現行業務の見直しを

何処までやるかを明確にする！

何故システム化をするのかを考え、具体的に落とし込む！

### (2) システム化はゴールではない

システムはツールであり、生産性の向上のために進めていくものである！

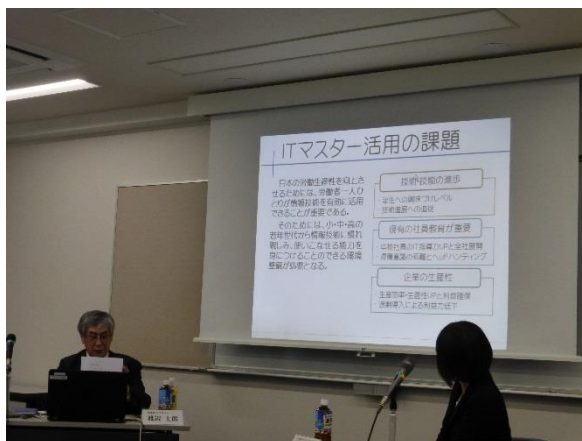
※システム部門で以上の事が出来る人材は必要不可欠。

私に関係しているシステム会社で、情報関連の新人研修を 3 ヶ月間で行っている。  
中小のシステム会社では文系の人の採用がほとんどだが、この研修でシステム構

築の流れは理解してもらえらる。数日間の研修を受講しても何も出来ないと思う。

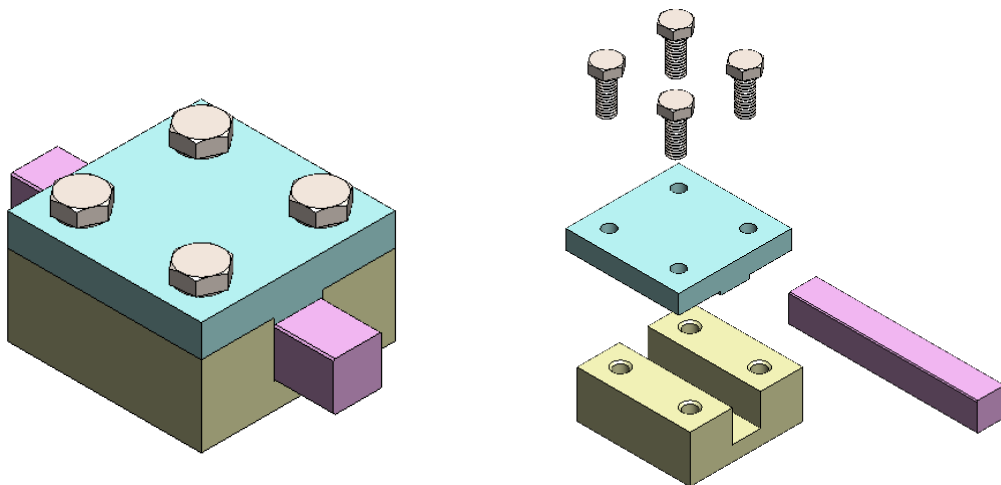


有識者意見発表 ② 「FMS ( Flexible Manufacturing System ) と  
ハイブリッドなスキル」  
北山 信雄 ( 有識者、ものづくりマイスター )  
元 松下電器工科短期大学校副参事  
元 大阪産業大学 工学部客員教授



○30年程前に、これからの人材育成ではコンピュータを教えないといけないということで松下電器の研究所で3D CADの研究をした。

○これまでも、ものづくりの中にコンピュータを取り入れてきたし、現在はものづくりマイスターとして、高等学校、大学、そして企業でも「機械製図」、「機械検査」、「機械加工」の分野で3D CADを活用して指導をしている。



○私は、IoTではなくICTが重要ではないかと思う。

- ・コミュニケーションとはトークではない。
- ・千住 博 氏 の「芸術はコミュニケーションだ」という言葉に刺激を受け、機械加工でのものづくりでも、図面を描くにしても、何とコミュニケーションするのが大切だと考える。
- ・製図では、想像力が重要であり、そのために空間トレーニングをすることが必要である。  
「想像（イマジネーション）があって、創造（クリエイション）がある」ということを、学校の中でも、企業の中でも教育されていない。

○学校教育の中での3D CADによる教材や説明は、三次元形状が理解でき、特に今の若い学生には興味付けとして非常に有効である。

- ・ものづくりでは、まず図面が読図できなくてはダメ！ 興味を持たせて学ばせる。
- ・IT、IoTというが、高校教育の場には、ソフトも教える人材もいない。

○企業においては、より実践的な内容が必要であり、現場で必要な技術を戦略的に勉強させることが必要。

- ・「事前検証」もITを活用すればできる。

○ものづくり企業では、いわゆるメカトロニクスといわれる3分野の専門家による教育が必要。

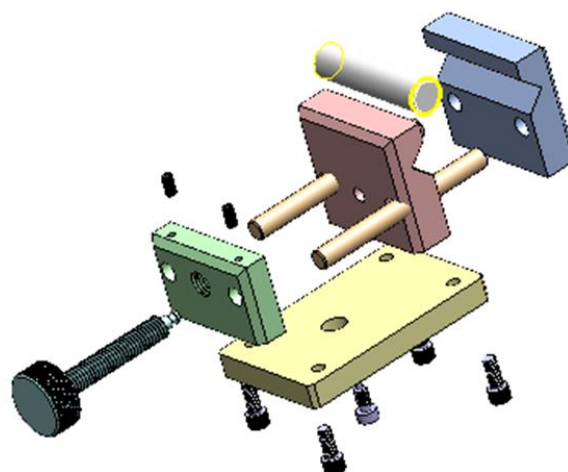
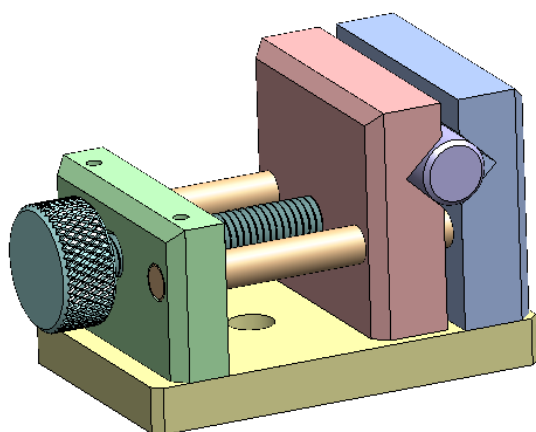
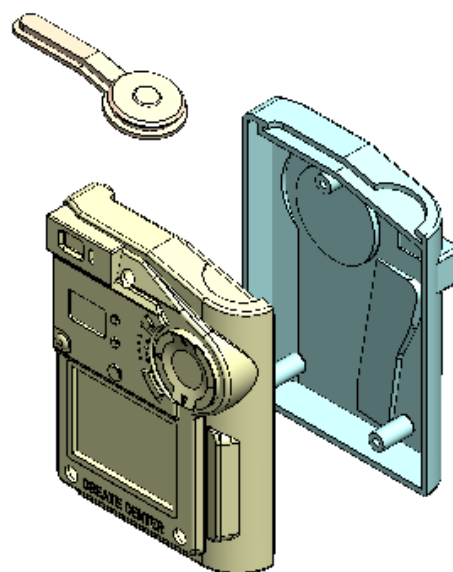
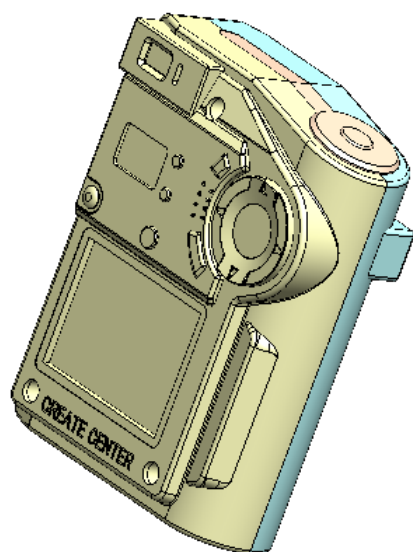
- 電気分野
- 機械分野
- コンピュータ分野

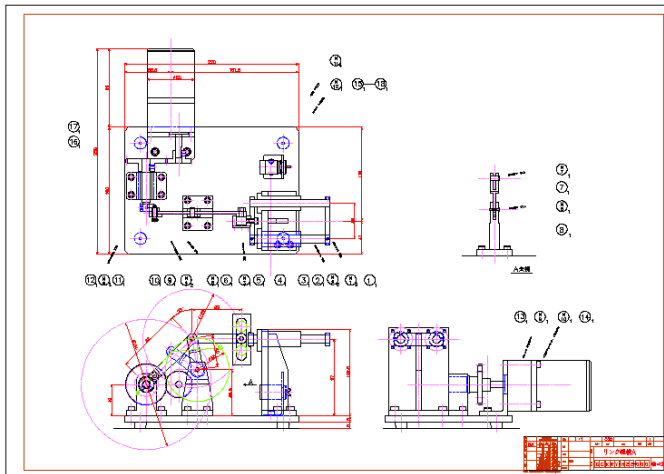
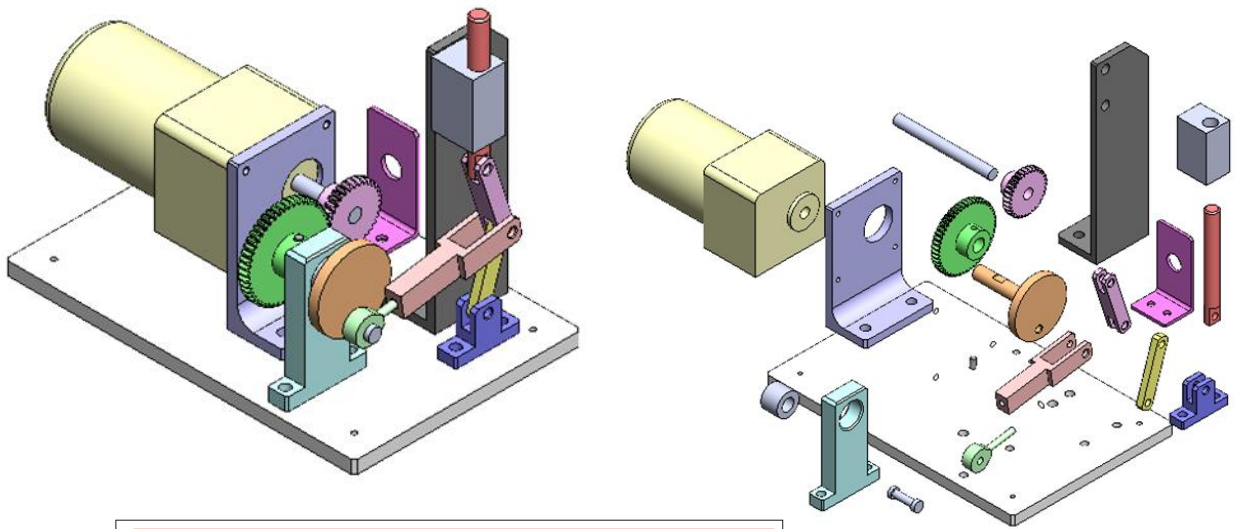
- ・パナソニック時代に、現場で必要な実践的人材育成のために、上記3分野を学ぶ自動機をつくる教材開発をし、4年連続で労働大臣賞をいただいた。

○ピーター・ドラッカー 氏 の言うテクノロジスト（知的労働者）の育成が重要。

※技術者（エンジニア）と技能者（テクニシャン）間の存在がテクノロジスト

○専門分野だけでなく、トータルコーディネイトができる人材の育成が重要。





○まとめ

(1) 技術・技能の進歩

- ・ 学校教育は、学生への興味付けレベル
- ・ 技術進展への追従

現代は、3, 4年での技術進歩が著しいので実用的なことは企業で教える必要がある。

(2) 現有社員教育が重要

- ・ 中堅社員の IT 指導力の UP と全社展開
- ・ 帰属意識の乖離とヘッドハンティング

(3) 企業の生産性

- ・ 生産効率・生産性の UP と利益確保
- ・ 過剰導入による利益力低下

## 6. 意見交換会

○ソイルアンドロックエンジニアリング株式会社 機械部技術課長 池永 太一 氏

- ・ 建設業界用放射線計測機器製造
- ・ これまでに、「電子機器組立て」、「機械・プラント製図」で、ものづくりマイスター制度を活用し成果があった。
- ・ 昨年、IT マスター制度が始まるというので状況の問い合わせをした。  
本日は、その後どのように進捗しているかを知りたかったので参加した。
- ・ 私は、社内でプログラム、機械設計、技術開発をしているので、会社から IT 関連の人材育成を考えるように言われている。
- ・ 現在は、社内で「3Dプリンター」や「ラズベリーパイ（シングルボードコンピュータ）」を IT 研修に取り入れている。
- ・ 人手が厳しい中で、IT 教育をしたいと考えているが、教えることが難しいので IT マスター制度を活用できればと思っている。  
←【北山氏】企業では、3Dプリンターでもストラタシス社の3Dプリンターのような、製作物がそのまま治具として使用できるようなもので教育しなければいけないと思う。

○一般社団法人西日本プラスチック製品工業協会 事務局長 平田 園子 氏

- ・ 北山先生が言われるように、「実際に企業でやらなければいけない事をやる事が一番良いが、中小企業は忙しくて、一杯いっぱいできているのでそれが出来ない状況にある。
- ・ 専門技能・知識を教えてもらえ、各企業が集まれる場があれば、私も参加したい。  
たとえば、電気、機械、コンピュータ分野をそれぞれグルーピングして専門家を育てる場があれば、限られた時間と投資で各企業が社内で有効に動ける人を外部で人材育成できる。  
←【北山氏】それは今流のOJTで、戦略的に実施していかななくてはならない。

○大同機械製造株式会社 工場長代理 内山 直樹 氏

- ・ 前年度、今年度ともものづくりマイスター制度を活用し技能検定合格者もでた。
- ・ 上司からスマートファクトリーを目指せと言われていたが、何から手を付けたらよいか分からない状態で、今日は IT について勉強のために参加した。

○ハードロック工業株式会社 製造グループ長 溝口 隆司 氏

- ・ 本日のお話には、共感、実感するとともに、今の悩み。

- ・ IT は有効で便利なものだが、それに使われている人が多い。  
IT も探究心や改善意欲のある人が使わないと有効ではないとつくづく思った。
- ・ ベーシックな人材育成が基本で、そこに進んだ IT がツールとしてあれば良いのではないかと改めて思い直した。

○株式会社三和鋳螺製作所 代表取締役 榎本 宏志 氏

- ・ 前年度、今年度と、ものづくりマイスター制度を活用したが、受講者自身がどれだけ興味を持って取組んだかによって成果が違う事を実感している。
- ・ IoTについて、他社がどのような取組をして、こんなことが出来るのだという情報を得ようとしたが、「ただコンピュータを使う。」「ビッグデータを使う。」という情報だけで、ビッグデータをこのように使ったという有効な情報は得られなかった。  
やはり、ビッグデータをどう使うかは企業側が考えないとダメだということ。
- ・ 当社もこれまでにシステム会社に頼んでシステム開発をしてきたが失敗している。
- ・ システム会社に依頼するにしても、たとえばものづくりマイスターや IT マスターに来てもらって、企業側が勉強し、自分たちは何をしたいのか。何をつくりたいのかを考えてシステム開発することが大事。
- ・ 25年程前に、SE（システムエンジニア）を入れて自社でソフトをつくったが、自社でつくったソフトなので、その後いくらでも改善ができるようになった。しかし、それが出来るのに10年以上かかった。

○北山 信雄 氏

- ・ 職場風土をパラダイムシフト（規範の変動）しないとダメ。  
情報リテラシー（情報活用能力）や、リカレント教育（社会人の学び直し）をしていなくていけない。  
企業でも幹部の人には、リカレント教育が必要だ。  
問題は「自律」（「自立」ではなく）ができるような教育が重要だということ。
- ・ IT、IoT、AIという言葉に振り回されている。  
どういう技術を使うかが重要で、コンピュータは便利な道具として活用すればよい。

○株式会社森川製作所 主任 阪下 竜也 氏

- ・ 当社には、IT、IoT、AIについて詳しい人が一人もいないので、取り入れることも出来ない。  
私も、まったく分からない状態なので、今日は刺激になった。

○株式会社森川製作所 主任 小松 健治 氏

- ・ 毎日同じ業務の繰り返しなので、今日のような新しい話は仕事を考えるきっかけになっ

た。

特に、治具を3Dプリンターで製作する話は刺激になった。

○株式会社森川製作所 中川 直正 氏

- ・私は、金型業界に入って1年にもならないが、今日のお話で、ITを勉強しないとこの業界で生き残っていけないと思った。
- ・本日のお話に興味をもったので、今後、社長に話してITマスターの指導を受けたい。

○株式会社三星 総務部課長 松本 裕介 氏

- ・現場は結構真面目に働いてくれるし、ものづくりマイスターを活用した技能向上、技能検定にも前向きに取り組んでくれる。
- ・しかし、社内教育という点ではまだまだ劣っていて、次の世代、次の世代へと引き継いでいくのが下手くそに思う。
- ・観点を変えて、どうしたらこうなっているのかという好奇心をもって、楽しく次世代へ引き継げる教育方法を教えていただきたい。
- ・その先に、ITを便利なツールのひとつとして、先を見据えられるような人材をつくっていききたい。