

NPO法人ものづくりAPS推進機構

パネルディスカッション

# 製造業におけるITの利活用 ～APSに対する本音と期待～

コーディネータ：ものづくりAPS推進機構 小松昭英

パネリスト：NECエレクトロニクス 本間三智夫  
光電製作所 山本明人  
技術データ管理推進協会 手島歩三  
青山学院大学名誉教授 黒田 充  
シムトップス 伊藤昭仁  
オージス総研 原田騎郎

# APSとの出会いと現在業務

NECエレクトロニクス  
本間 三智夫 様

# APSとの出会いと現在業務

- **APSとの出会い:半導体産業におけるPSLX対応オブジェクト指向原価管理システム(2004-2005年)で出会い**
  - **タイトル:**半導体産業に適した「元気が出る原価管理システム」のプロトタイプ構築
  - **内容:**オブジェクト指向原価計算のモデルを使って半導体前工程の原価管理システムのモデルを構築
  - **参加団体**
    - ・一橋大学 : 尾畑教授研究室
    - ・電子情報技術産業協会(JEITA)
      - 半導体技術ロードマップ専門委員会 (STRJ)  
富士通、東芝、NECEL、セイコーエプソン、ルネサス、松下
    - 法政大学 : 西岡教授
- **現在業務:半導体の設計・販売・製造に跨る情報システムの開発を業界団体や社内で開発**

# プロジェクトでの成果と課題

- 現場での技術改善や工程変更などをフレキシブルに評価するコスト計算方法が、実際のツールを通してイメージできるようになった
  - 現状の現場システムとの連結（入力部分）、出力の可視化機能（解析ツール、表示ツール）との連結は必要
- コストの時間関連把握機能が必要
  - 半導体のサイクルタイムとコストのトレードオフを評価し、生産管理の判断を科学的に行う要求

光電製作所  
山本 明人 様

# APSとの出会い

・・・販売(のための開発と生産)・・・

- GPSエンジンの開発販売子会社での経験(2002～2004)
  - 入社3日目に客先から連絡。走行試験で不具合。飛んで行って調べた。設変が必要。
  - 契約(納期)は決まっている、納期のタイトさ、部材確保の難しさ、PCBの変更、回路が決まらない、暫定対策、部品追加、スペース確保、突貫、恒久変更、客先との調整、商社との調整、製造委託先との調整・・・、(資金ショート、本社との調整)・・・、
  - 何とか乗り切った。どうやら潰れずには済んだが、債務超過状態。
- これはなんとかしないと・・・



製造業の未来を拓く!  
APSが未来を変える!

- 紆余曲折の後、光電(本社)に異動、ちょうど基幹システムの更新検討の最中。“PSLX-01:APSによる製造業のグランドデザイン”
  - APS?!・・・非常に高価で運用の難しいパッケージ?・・・では?ない?

# 現在の業務とのつながり

- 現在の担当範囲は、“非事務的総務・・・部門間にまたがるもろもろ”、生産・販売もその一つ。
  - 2005年ERP稼動。混乱は収まったが、機会ロス多、在庫也多。業務がタコツボ化して、流れがぶつぶつ切れて見えなくなっている
  - 小さな組織なのだから、目の届く範囲で動くようにできるはず。ところが、こんな小世帯でも感覚は絶句するほど違う。
    - 受注を入れた。ERPが計画所要を生成する。部品が、能力が、他の日程が・・・、こんなものぐらいできないわけないだろう！（・・・ドタバタ）
- 製販のコミュニケーションのツールとして計算能力を使えないか？（APSとは言えないでしょうが・・・）
  - 互いの言っている（未来に関する）ことを、計算で確かめて、“これで行ける”という確信を作って約束をする。
  - 合意形成とか意思決定という高級な感覚ではなく、決めたものは造るし、造るものは売るものという、根っこみみたいなもの。



技術データ管理推進協会  
手島 歩三 様

# APSとの出逢いーその1

1962年

•東洋ベアリング桑名工場

MOS Conceptとの出逢い

実世界に存在する現物をデータとして写し取るなら現場に出かけなくても、現実を知ることができる。この仕組みを利用すると、新しい管理や経営の方法を開発できる。スケジューリングをやりたいと、顧客の要請

対策

メインメモリ: Drum、8KW(40KB)、Cycle Time 17ms  
外部記憶装置: 磁気テープ6台、ソートに8時間  
部品展開(製番管理型)モジュール開発し、スケジューリング課題データを生成できるようにしたパチンコ玉のように転がるメモリが欲しいと思ったが

1962年

•生産管理に関する勉強

本屋にある生産管理の本はほとんど理解できない。  
現場の「もの」作りは10年、工場管理は4年しか経験していない。  
理解できたのは吉谷龍一氏の「生産管理」だけであった。

1964年

•日新製鋼周南製鋼所

座席予約との出逢い

ロールカーブに合わせて顧客注文を整理し納期回答したい

対策

メインメモリ: Core, 32KB  
外部記憶装置: 磁気テープ6台、ソート3時間  
ロールカーブのサイクルに応じて生産枠を用意し、納期条件によって顧客注文を当てはめる、「座席予約」の仕組みを設計  
外部記憶装置としてDrumかDiscが欲しい

1968年

•生産管理パッケージ開発

IBM社のPICS対抗を目指す  
部品展開と所要量計画  
スケジューリングはあきらめろ

対策

メインメモリ: Core, 32KB  
外部記憶装置: 磁気テープ6台  
部品表管理: 設計変更管理と、データ品質保証が肝要と気付き磁気テープによるBOMを実装  
三協精機製作所、中川電機(松下冷機)で実稼働  
ソートの都度、磁気テープ掛け替えが必要で、仲間内では評判が悪い

# APSとの出逢いーその2

1970年

## •生産管理パッケージ開発

ようやくDiscが手に入った  
上司の目をごまかして、コンパクトなDBMSを開発し、その上に部品表管理、所要量計画(製番管理/タイムバケット)を開発

メモリ: 64KB, 80MBのDisc

富士フィルム(小田原)、東京三洋電機  
小松フォークリフトなどで使われる

顧客の仕組みに合わせるため、システム設計とデータベース設計の方法を用意

顧客はパッケージよりもこれらの有効性を高く評価する。

1974年にデモ用として、  
期間調整(座席予約)と  
時点調整(イベントドリブン・スケジューリング)を作ったが

メモリ: 64KW(128KB)

モデルが小さく、理解されない

悩み

「生産管理パッケージであるにも関わらず導入に工数と期間が掛かる」と経営者、営業から問題視された

1976年～

私のパッケージは棄てられたので

情報システム工学方法論整備

情報システム・アーキテクチャ整備を担当

1988年 久々に製造業の  
情報システム構築プロジェクトに参加、  
15年前よりデータ構造が悪くなっている!

1995年に独立、1998年より  
日本の製造業の長所を強化するための  
情報技術整備に取り組む  
(MASPアソシエーション)に参画

1999年

APSの調査に米国に出かけたが日本のビジネス・アーキテクチャを理解してもらえなかった

いまのAPSは技術先行で  
現実を切り棄てる傾向がある

1995年頃

「パッケージに合わせて  
業務改革」したところ、  
経営悪化した企業が  
経営情報学会の仲間と  
「間違いだらけのERP」を  
執筆、1998年に「ERPと  
ビジネス改革」として出版

1998年 3回目の研究会に

藤本隆宏氏を招き、  
製造アーキテクチャ  
について講演を聴いた。

参加者達は  
アーキテクチャ整備を課題として認識した。

青山学院大学名誉教授  
黒田 充 様

# APSとの出会いと私のAPS研究

APSの理論との出会いは、納期見積りに関する研究を開始した1990の後半にさかのぼる。提案した見積り法は文献1に掲載されているが、顧客オーダーの内容と現在の製造職場の負荷状況を反映して納期を決定し、受注後の職場の変化を考慮してスケジュールの調整ができるため、信頼性の高い納期見積りと変化に対する頑健性を保証できることが確かめられている。この研究成果(アルゴリズム)は、その後行っているAPS研究において欠かせないツールと利用している。

APSという言葉を知ったのは、1998年に東北大学で開催されたスケジューリング・シンポジウムで野本・中野氏の報告「APSの概念と具体化するためのパッケージ」(文献2)であり、新しいBOMの概念とAPSがMRPに対立する概念であることを知ったときの鮮烈な印象はいまでも覚えている。

文献1 Kuroda M., Shin H. and Zinnohara: “Robust scheduling in an advanced planning and scheduling environment,” Int. J. Production Research, 40(15),3655-3668,2003.

文献2 野本真輔, 中野一夫: “APS (Advanced Planning and Scheduling) の概念と具現化するためのパッケージ,” スケジューリング・シンポジウム'98 講演論文集, スケジューリング学会, 119-124, 1998

シムトックス  
伊藤 昭仁 様



## 「APSとの出会いと現在業務」

### APSとの出会い

1998年（だったか）に社員が  
米国APICSに参加してきた報告から、APSという呼称を知り、  
以来、スケジューリングのみでは無く、  
計画、スケジューリング、  
そして実績のフィードバックによる再計画、再スケジューリング  
の日々のサイクルを運用可能にする仕組みを提供。

## **現在業務**

**1991年からパッケージ開発、  
スケジューリングエンジンの開発に従事し、  
現在は、プレセールスから  
パッケージ導入後の立ち上げサポートまでを担当。**



オーヂス総研  
原田 騎郎 様

# APSの出会いと現在業務

- 初めての生産現場は、化粧品工場
  - タンク繰りが、そのまま生産計画
  - APS を使わなくても、計画実行が可能
- APS との出会いは、組立工場
  - 家庭用デジタル機器の生産現場
  - 主要部品の歩留まりで、生産スケジュールの修正の必要が常に発生
    - 要件の複雑さに頭をかかえる

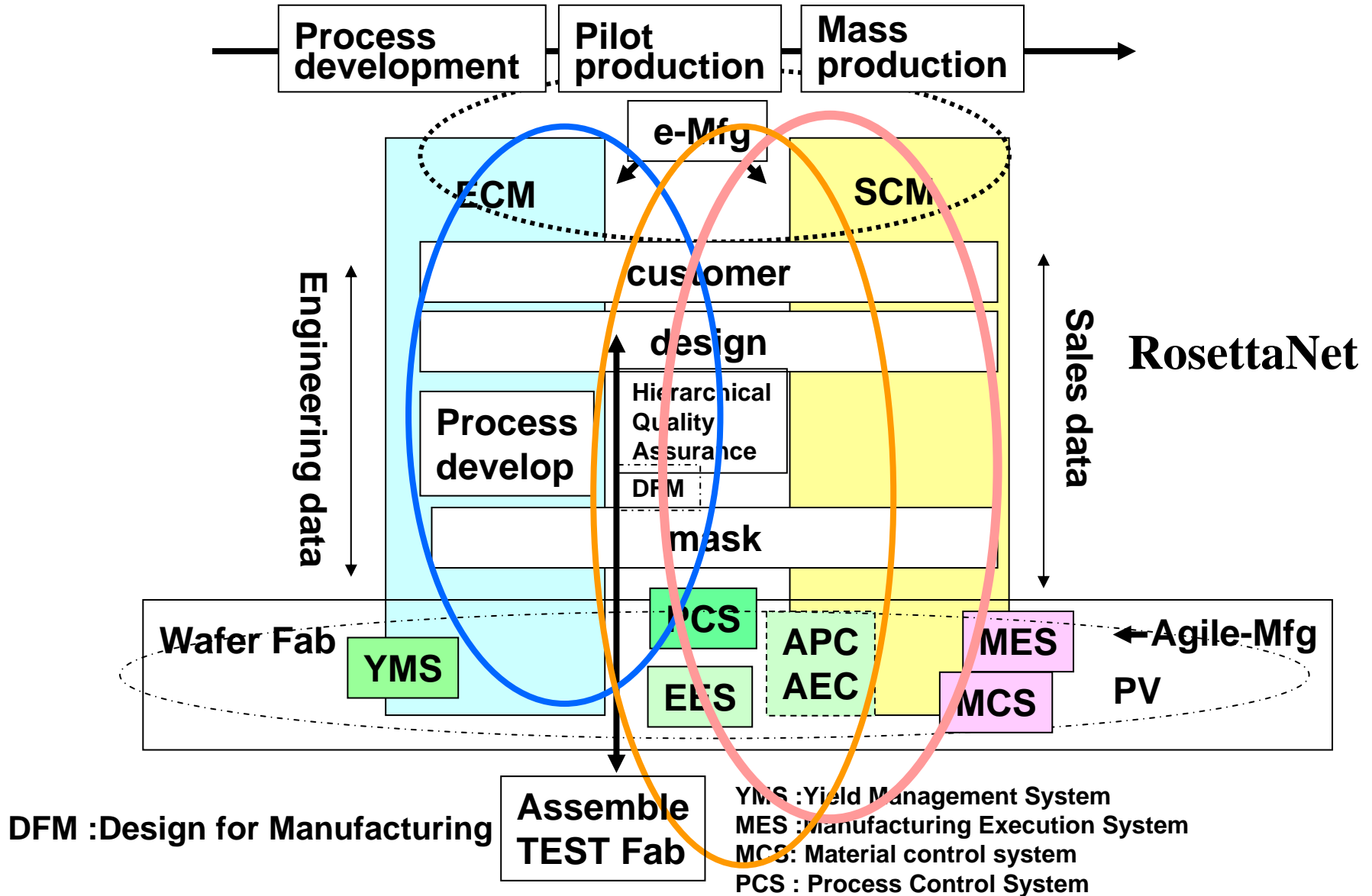
# APSの出会いと現在業務

- 在庫管理システムと、生産計画システムとの  
インタフェースの設計および実装を実施
  - 業務オブジェクトの参照モデルとして、PSLX  
Version 1 を利用
  - 機種切り替えの影響を、APS を用いて予測できる。
- 現在業務
  - 実は、APS とは、まったく関係ない業務を行っています。

APSに期待していること

NECエレクトロニクス  
本間 三智夫 様

# APSに対して期待すること(1)



# APSに対して期待すること(2)

1. 設計情報ECMと販売情報SCMは、開発から初期量産、量産を通して流れるように連携する必要がある
2. 設計、販売、製造の多階層を結んだ情報連携を完成させたい。
3. 半導体は、ファブレスやファンダリーのような機能会社と一貫生産するIDMの複雑な組み合わせでビジネスを構築していくことになる。このため、企業間の情報連携を高度化していきたい

APSの情報を多面的に利用して、上記ニーズに対するソリューションを開発して行きたい。

光電製作所  
山本 明人 様



# APSに期待することー1

- 人(私)が一番苦手な、要素が多くて時間が関わる組み合わせの論理を計算してくれるもの。
  - 物の動きは感覚的にしかつかめない。数が多くなればなおさらなので、伝えられるのは限られた範囲でしかない。
- 互いのデータを交換して計算で確かめ、当事者同士が意味合いを納得して実行できる“しかけ”  
=APS+XML
  - 幾つかの仮説を確かめて、考えられる範囲では一番確からしい結論を出すための道具。
  - この意味での、信頼度のある情報を提供してくれるもの。

# APSに期待することー2(夢)

- 余儀なく外注化の道を選んでしまったので、生産にせよ設計にせよ、スケジュール調整が会社の仕事みたいになってしまった。
  - 物(製品)がわかって、工程がわかって、原理(技術と人の)がわかっていないと、うまくいかない。
  - できる奴がみな事務屋さんになってしまったらつぶれてしまう。
- APS?・・・とはいっても、他社を含めたスケジュール業務全体を考えると、猛烈に複雑になって手に負えない(確かめようもない)。条件状況環境が複雑になりすぎる。
  - これを分離した、スケジューリングの素(原理)みたいなものはないのだろうか。
  - “スケジューリングのExcel”みたいなソフトとセットになっていれば、やりとりの時間が節約できる分、だいたいのことには使えそうだが・・・

技術データ管理推進協会  
手島 歩三 様

# APSに期待することーその1

基本認識：未熟な私

わずか40年強しか本格的な  
生産管理技術研究・開発に  
取り組んだにすぎない

異質な製造ビジネス・アーキテクチャが  
多種存在する。  
APSの課題も多種・多様である。  
個人では全てを経験することはできない。  
実務に携わった方々から教えて  
いただくしか学ぶ道がない。

評判が良いことを理由に  
ビジネス・アーキテクチャ  
に合わないAPSを  
押しつけないで欲しい！

これからの製造ビジネスにとって  
スケジューリング技術は「変革の梃子」  
となる。これを「活用するための技術整備」が  
いま求められている。  
ものづくりAPS推進機構の使命

## APSに期待することーその2

ビジネス・アーキテクチャを素朴に捉える技術が必須である。ビジネス・アーキテクチャの標準化やパターン化を主張してはいけない。

ユーザ企業が賢くなければ、自社のビジネス・アーキテクチャに合わないAPSやERPを導入して、無駄な費用と労力および時間を無駄にする。それだけでなく、有能な技術者を排除し、企業の将来を暗くする。

安易に権威者にひれ伏すのではなく、好いとこ取りの宣伝に飛びつくのではなく、眉に唾をつけて、新技術を評価・チェックして欲しい。

APSは発展途上の技術であり神様ではないし、神様はいない。

ものづくり  
APS  
推進機構

情報技術の発達に伴い、自律・協調・分散が可能になった。製造ビジネスは、企業ネットワークの中で行われると、再認識すべきである。そこには利害が対立するサプライチェーン管理者が多数いる。特定企業の論理だけでは、サプライヤーたちは動かさない。

情報システムの自律・協調・分散を企業を超えて行えるようにするための基盤技術整備が必須である。APSパッケージ業者もステークホルダーの一つである。利害関係を超えて、協調するための標準設定と遵守に協力して欲しい。それはインターフェースとプロトコルの標準化であって、内部構造は規制しない。

青山学院大学名誉教授  
黒田 充 様

# APSに対する期待

米国ではAPSの概念は拡大され、Advanced Planning Systemの意味で用いられ、SCMの設計と運用をサポートするために開発された業務モジュール別計画パッケージの統合的利用を実現する手段とみされている。 *SAP, Baan, J.D. Edwards, Manugistics* など。

**SCP-matrix** (Meyer et. al. 2002)

	procurement	production	distribution	sales
long-term	Strategic Network Planning			
mid-term	Master Planning			Demand Planning
short-term	Purchasing & MRP	Production Planning	Distribution Planning	Demand Fulfillment & ATP
		Scheduling	Transport Planning	

# APSに対する期待(続き)

- ・現在では生産管理でのITの利用は製造業(の経営者)にとっては魅力がある課題とはいえない。
- ・APSは本来SCMの手段であり、SCMとの関連を重視してAPSを論じることが望ましい。
- ・わが国はSCM後進国となりつつあり、全体的合理性に基づく顧客満足の実現を目指すべきである。具体的には、

1. 製造部門と営業部門の協調(coordination)から製造業と顧客の連携へ → 両サイドが意思決定に当って合理的であれば、適正な納期設定ができるとともに、納期(顧客リードタイム)の大幅な短縮と納期遵守が可能。リードタイムの短縮は顧客の仕様変更に対する柔軟性を増大する。見込み生産の場合は、需要予測の精度が上がり、その充足は容易になり、在庫費用削減による販売費の低減が期待できる。



# APSに対する期待(続き)

2. 製造と営業の協調から製造、営業、設計部門間の協調へ  
→ 受注時期の遅延が可能(postponement)  
部品・コンポーネントのモジュール化はリードタイムの短縮、製造費の削減、在庫費の削減に有効である(文献3)。
3. しかし、現実にはサブカルチャーの違いから実現が容易でない。  
APSの役割はそのようなサブカルチャーの打破にあり、納期見積りにあたってパッケージをリアルタイムに使う、関連部門が情報を共有し、利用するとともに、パッケージのシミュレータ的活用を通して、中長期的・戦略的な対策の効果を定量的のみならず財務的に測定し、部門間協調や企業間連携を導くことが重要。

文献3 Kuroda M. & Mihira H.:” Optical allocation of module inventories for the estimation of earlier due-dates subject to volatile customer demand,” Proceedings of the third International Conference on GT/CM 2006, Groningen, 119-129, 2006

シムトックス  
伊藤 昭仁 様



## 「APSに対する期待すること」

**製造業の競争力を高めるために、  
APS（そしてPSLX仕様）がいま以上に内容が理解され、  
認知されれば、  
製造業が計画系システムを導入する場合のリスクが無くなる  
はず。**

オーヂス総研  
原田 騎郎 様

# APS に期待すること

- 生産現場の正確なモデリング (accurate modeling)
  - 精確な (precise な) モデルである必要はない
  - 生産スケジュールを策定するのに十分な、必要最小限なモデルをつくる
- APS は、現場の改善をもたらす打ち出の小槌システムではなく、使いこなすのに熟練が必要なツールである。ツールの使い手の育成。

# APSに期待すること

- 生産現場の状況の正確な理解を、ステークホルダ間で共有すること
  - 生産現場のモデルの共有
  - モデルに基づく生産スケジュールの理解
  - 改善に対応する、モデルの進化