



# PSLX コンソーシアム 標準仕様バージョン2

## 第 1 部:エンタープライズモデル

勧告候補版 (2006/04/28)

### 標準仕様バージョン2の構造

PSLX コンソーシアム標準仕様バージョン2は、以下のような6つのパートと、2つの技術資料によって構成されています。この文書は、第1部の「エンタープライズモデル」です。

- 第 1 部:エンタープライズモデル
- 第 2 部:業務アクティビティモデル
- 第 3 部:業務オブジェクトモデル
- 第 4 部:APS ドメインオントロジ
- 第 5 部:XML スキーマ
- 第 6 部:RDB スキーマ
- 技術資料 1:APS 構築ガイド
- 技術資料 2:MES 連携事例

【重要事項】

この文書は、PSLX コンソーシアム標準仕様書バージョン2の勧告候補版です。この文書は、PSLX コンソーシアムが標準仕様を策定するために、コンソーシアムのメンバーであるかないかを問わず、より多くの関係者の意見を集約する目的で一般に公開されたものです。この文書にある内容に対応したビジネス特許その他の知的財産権を申請することはできません。

この文書のすべての著作権は、PSLX コンソーシアムに帰属します。ただし、内容を改変しない限りにおいて、この文書の一部あるいは全部を複製し第三者へ配布することができます。ただし、その場合には、出典として、著作権者である PSLX コンソーシアム名と、そのアドレス <http://www.pslx.org> を明記することを条件とします。

この文書の内容は、PSLX コンソーシアムのメンバーであるかないかに関わらず、個人目的あるいは企業ビジネス上の業務目的で利用することが可能です。ただし、この文書にある内容をもとに開発されたプログラムや関連する業務の実施に関して生じたいかなる損害に対しても、PSLX コンソーシアムおよび内容の策定に関与したメンバーは、賠償の責任を負いません。あらかじめご了承ください。

PSLX コンソーシアム IPR ポリシー

第1条(目的)

PSLX コンソーシアム技術仕様書知的財産権に関する規定(以下、PSLX コンソーシアム IPR ポリシー)は、PSLX コンソーシアム技術仕様書の内容をシステムに実装する際に、避けて通ることのできない知的財産権(以下、重要特許)を、あらゆるユーザが、ライセンスフリーで、かつ、無差別に提供されるための規定を定める。

第2条(重要特許の告知)

PSLX コンソーシアムの会員は、自分の所属する組織あるいは第三者が出願済みの特許が、重要特許となる可能性があることを知った時点で、書面にて、PSLX コンソーシアム事務局に対して、その事実を通知しなければならない。

2. 重要特許が未公開の場合には、通知する内容は、PSLX勧告仕様の中で該当する部分を特定するための情報に限定し、公開時点で重要特許の内容を追加することができるものとする。

第3条(重要特許の対策)

PSLX コンソーシアム技術専門委員会は、勧告候補仕様の時点で、重要特許の存在を知った場合には、重要特許の所有者から第1条の内容への合意を文書でもらうか、あるいは勧告候補仕様の内容を重要特許が存在しないように変更しなければならない。

第4条(事後の対策)

PSLXコンソーシアム勧告仕様が公開された後に、重要特許の存在が明らかになった場合、PSLX 運営委員会は、速やかにその事実を公開し、権利保持者と協議の上で第一条への同意を文書でもらうか、PSLX 技術専門委員会へ対策を要請しなければならない。

2. PSLX 技術専門委員会は、運営委員会の要請を受け、以降のバージョンの技術仕様書において、該当部分の仕様を変更することで第1条の目的を達成しなければならない。

## 技術専門委員および貢献者

氏名	所属
川内晟宏	プロセス経営研究所
河内伸仁	岩井機械工業 株式会社
小島浩	新日鉄ソリューションズ 株式会社
児玉公信	株式会社 エクサ
高橋達也	横河電機 株式会社
堤 廉	横河情報システムズ 株式会社
手島歩三	NPO 法人 技術データ管理支援協会
中山 健	株式会社 日立東日本ソリューションズ
西岡靖之 *	法政大学
前田智彦	富士通 株式会社
松川信也	株式会社 日立製作所
南口雅也	エムツーエムインコーポレイテッド
山崎雅史	株式会社 NTT データセキスイシステムズ
山本明人	株式会社 光電製作所

\* は委員長

## PSLX コンソーシアムについて

PSLX コンソーシアムは、製造業がもつ貴重な知的財産である現場中心の知識やノウハウを形式知化し、ダイナミックに変化するビジネス環境に適合するために計画スケジューリングを行うというビジネスモデルを容易に実現するための情報技術インフラを確立するために、2001年に設立された非営利団体です。PSLX コンソーシアムの仕様の一部は、IEC や ISO といった国際標準化機関や、OASIS などの XML 標準化団体において、製造業の IT 化を実現するための重要な国際標準として現在規格化が検討されています。

## 【問い合わせ先】

この文書の内容に関するお問い合わせは、以下までお願いします。  
 PSLX コンソーシアム事務局  
 admin@pslx.org  
 http://www.pslx.org

## もくじ

1. 目的とスコープ.....	5
1.1. 目的.....	5
1.2. スコープ.....	5
2. 用語の定義.....	7
3. 製造業アーキテクチャ.....	9
3.1. エンタープライズの評価軸.....	9
3.2. アーキテクチャとは.....	11
4. 製造業のモデル.....	17
4.1. 製造業の分類.....	17
4.2. 業務機能パッケージ.....	20
5. 計画とスケジューリングの構造.....	25
5.1. 意思決定の特徴.....	25
5.2. 計画とスケジューリング.....	27
5.3. 企業の意思決定階層とAPS.....	29
5.4. APSの中心的な機能.....	30
6. 情報システム構築の基本方針.....	33
6.1. APSのための情報システム.....	33
6.2. オントロジと情報モデルの構造.....	34
6.3. エージェント指向のアーキテクチャ.....	36
6.4. 既存の情報システムとの対応.....	38
付録 1 APSが必要となる背景.....	42
付録 2 APSの現状技術.....	44
付録 3 PSLXが提案するAPSの特徴.....	46

---

# 1. 目的とスコープ

---

## 1.1. 目的

PSLX 技術仕様書バージョン2は、製造業が、企業を取り巻く環境変化に適切に対応していくためにしくみであるAPS(プランニングとスケジューリングによる統合的意思決定)を中心として、常に進化し続けるための新しいアーキテクチャを、それぞれの企業組織内に実装するための規約や情報を提供します。パート1である本仕様書「エンタープライズモデル」では、製造業を業種や業態に依存しない形でモデル化するとともに、APS を企業全体の視点でとらえ、その定義や目的を明らかにします。

本仕様書の目的は以下のとおりです。

- ◆ 製造業全体としてのアーキテクチャを再定義し、アーキテクチャの重要性を示す。
- ◆ 製造業の主要な機能を整理することで、業種や業態や規模など多様で変化しやすい要因に依存しない APS の議論を可能とする。
- ◆ APS の中核となる計画とスケジューリングの特徴を明確にするとともに、製造業における APS の定義と意思決定の構造を明らかにする。
- ◆ 製造業が APS を実装するための望ましい方向性を示すとともに、情報システム構築にあたっての具体的な方策を示す。

## 1.2. スコープ

PSLX 技術仕様書バージョン2は、あらゆる業種、あらゆる業態、そしてあらゆる規模の製造業を対象とした仕様です。対象とする業務は、計画やスケジューリングといった現在あるいは未来のアクションにつながる意思決定に関するものがすべて対象となります。特に、生産計画や生産スケジューリングは、製造業の生産行為に直接関係しているため、中心的に議論されます。

パート1である本仕様書のスコープは、以下のようになっています。

- ◆ 対象とする業務は、受注から出荷、発注から受入までの業務フローと、それをつなぐ計画およびスケジューリング業務全般とします。
- ◆ 上記の対象業務には、関連する製品や生産設備のライフサイクル全般を対象とした技術情報管理やエンジニアリングチェーン管理を含みます。
- ◆ 本仕様書は、上記の中で、特にコンセプトのレベルと問題に対するアプローチを対象とします。エンタープライズモデルの詳細の記述方法や、具体的なモデルの内容にはふれません。
- ◆ また、ここで示す APS は、コンピュータ等による具体的な IT システムを用いた実装のレベルではなく、実装システムを前提としない業務のレベルで議論されています。

本仕様書の対象とする読者は以下のとおりです。

- ◆ 製造業の経営者で、情報システムに関する企業戦略とランドデザインを立案しようとしている人
- ◆ 製造業の情報システムを横断的に開発する責任者、あるいは情報システムを設計する主担当者
- ◆ 製造業の情報戦略あるいは情報システム投資に関してアドバイスする外部のコンサルタント
- ◆ 製造業向けの IT サービスあるいはパッケージを開発する責任者で、新しいビジネスモデルを模索している人
- ◆ 政府をはじめとする公的な立場から、製造業のサポートあるいは支援策を検討している団体の政策担当者

---

## 2. 用語の定義

---

### アーキテクチャ

ある概念を具体的な人工物として作り上げるために必要となる技術の様式のこと。ひとつのアーキテクチャのもとで、さまざまな技術が、ある一定の価値観によって取捨選択され、パターン化される。

### エンタープライズ

製品あるいはサービスなどのアウトプットを提供するための、明確なミッション、ゴール、目的を共有するひとつ以上の組織のこと。一般的な企業がこれに相当する。

### オントロジ

さまざまなデータや用語の意味を規定するための基本的な概念とその構造に関する記述。異なる企業間や異なる情報システム間で情報交換する場合の辞書として利用される。

### 計画(プランニング)

ある目的を達成するための手段を明らかにし、その実行可能性を確保すること。また、スケジューリングと比較した場合に、計画は個々の期間における量を議論する点が特徴となる。

### スケジューリング

具体的なアクションを、具体的な資源のもとで実行するための具体的な手順に関する意思決定。計画(プランニング)と比較した場合、スケジューリングは、量ではなく、個々のアクションを実行する時刻や順序を議論する点が異なる。

### ステークホルダ

経営システムにとっての利害関係者。一般的な企業にとってのステークホルダには、顧客、仕入先、競合他社、従業員、株主、地域住民などがある。経営システムがうまく機能するためには、ステークホルダ間の利害調整が重要となる。

### **生産アーキテクチャ**

製造業の生産管理や情報処理の様式を規定している基本的な概念や様式のこと。ビジネスプロセスと生産プロセスが密に絡み合った複雑な流れを、一貫した概念や技術によって説明することが可能となる。

### **製造業アーキテクチャ**

個々の製造業の成り立ちや構造を規定する基本的な概念や様式のこと。製品アーキテクチャ、工程アーキテクチャ、そして生産アーキテクチャを統合したものであるという見方もできる。

### **5つの評価軸**

エンタープライズを外部から客観的に評価するための評価軸。本仕様書で提案する評価軸としては、戦略性、効率性、頑強性、成長性、そして健全性の5つがあり、これらを階層的に適用することができる。

### **APS**

製造業における計画やスケジューリング業務を、変化の激しいビジネス環境に俊敏に対応可能なように連携させ、サプライチェーンの流れとエンジニアリングライフサイクルの流れを情報モデルとしての確に捉えながら全体最適に近づける意思決定のためのしくみ。

### **KPI (Key Performance Indicator)**

企業のパフォーマンスを測定するための指標。経営組織における各レベルにおいて、KPI を設定し、その目標値と実測値によって企業経営の材料とする。同業他社との比較等にも用いられる。

---

## 3. 製造業アーキテクチャ

---

### 3.1. エンタープライズの評価軸

エンタープライズとは、製品あるいはサービスなどのアウトプットを提供するための、明確なミッション、ゴール、目的を共有するひとつ以上の組織です。エンタープライズは、複数の組織とそれを取り巻く複数のステークホルダから成り立っており、それらもつミッション、ゴール、目的は、実際には単純なものではありません。したがって、エンタープライズを客観的な立場からモデル化するためには、異なるステークホルダの視点をも表現可能なエンタープライズの評価軸が必要となります。

エンタープライズが持つステークホルダをあげると、得意先、仕入先、競争相手、資本投資者、資本投資先、従業員、定期従業員、経営担当者、地域住民、そして地域行政などがあります。エンタープライズは、これらのステークホルダの利害関係の中で成り立っています。以下に示すエンタープライズの評価軸は、これらのステークホルダから独立して議論することはできません。

#### 5つの評価軸

---

エンタープライズを外部から客観的に評価することは困難ですが、評価すべき軸としては、戦略性、効率性、頑強性、成長性、そして健全性の5つの評価軸が考えられます<sup>1</sup>。それぞれの評価軸の重要性、関連のしかたなどは、企業のおかれている状況や時代によって変化します。たとえば、ビジネスが成長期にある場合と衰退期では当然異なります。

戦略性とは、エンタープライズが行う意思決定が、短期的で直接的なゴールを追い求めているのではなく、長期的な視点、中期的な視点、そして短期的な視点をうまくバランスしたものであるかどうかを示す軸です。また、戦略性は、自分の意思決定によって起こるであろう将来の状況をも考慮に入れた多次元的なものであるかどうかを表す軸でもあります。

---

<sup>1</sup> バランスド・スコアカード(BSC)では、これにあたる評価軸として、財務の視点、顧客の視点、プロセスの視点、そして学習と成長の視点をあげています。

効率性とは、エンタープライズが行う行動が、その目的やゴールを達成する上で効率的であるかどうかを表す軸です。効率性は、常に投入した労力に対する得られた成果の比率をもとに議論されます。ただし、何を労力と定義し、何を利益と定義するかは、状況によって異なります。

頑強性とは、エンタープライズが存続する上で、予測不可能な環境変化に対する強さを表す軸です。一般に、ある特定の環境に対して最適にデザインされたエンタープライズは、環境変化に対して適応力が低く、大きなダメージを受ける場合があります。

成長性とは、エンタープライズが環境に適合しながら成長していくための仕組みがどれだけ組み込まれているかを示す軸です。結果として、エンタープライズは、過去とは異なる新しいエンタープライズに変化します。エンタープライズの成長の方法には、部分的な問題を解決していく改善型と、基幹となる構造の変更をとまなう革新型があります。

最後に、健全性とは、上記の4つの軸に沿ってエンタープライズが活動を行った場合に、各組織や機能間に整合性がとられており、かつ社会的あるいは制度的に無理がないかを示す軸です。有形無形の社会システムの中でエンタープライズが長く存続していくためには、この健全性の軸が重要となります。

エンタープライズモデルとは、これら5つの評価軸に対応したさまざまな具体的な指標を、組織全体として向上させていくためのしくみということもできます。

### **製造業の評価指標の構造化**

---

個々のエンタープライズが持つさまざまな経営指標(KPI)には、上記の5つの評価軸上で議論することができます。一般に、ひとつのKPIは、複数の評価軸と関係しており、それぞれの評価軸上にマッピング(点数化)することができます。したがって、個々にばらばらなKPIは、これらの5つの評価軸上で関連づけ、統合的に管理することができます。

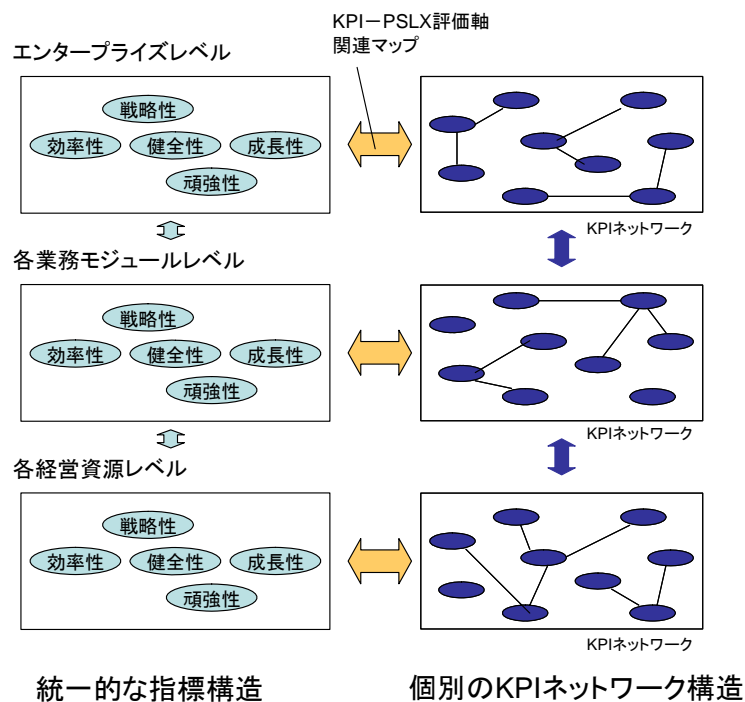
KPIには、企業全体のパフォーマンスを表現するものと、構成する一部の業務のパフォーマンスを表現するものがあるように、PSLXの5つの評価軸も、企業全体に対する評価軸、構成する業務モジュールに対する評価軸、そして業務を行う主体である各経営資源にたいする評価軸が存在します。各レベルの5つの評価軸は、そのレベルにおいて該当する各業務あるいは各経営資源ごとに提供されるKPIとの間で、関係が定義されていなければなりません。

一般に、KPIは、企業のパフォーマンスをさまざまな視点から評価すると同時

に、企業におけるさまざまな業務の目標を設定するための道具としても利用することができます。どのような目標を設定して日々の業務に取り組んでいるか、あるいは、それらの目標を表す指標がどのような相互関係をもっているかは、その企業の経営目標や理念を総合的に表したものでなければなりません。

図3-1に示すように、各レベルの5つの評価軸は、エンタープライズモデルとして構造化し、その要素として、企業や各業務ごとに設定されるさまざまなKPIを位置づけることが可能です。KPIの具体的な値、あるいはそれを一般化した各レベルの5つの評価軸上での値は、その企業の今あるいは向かうべき将来を知る上で重要です。また、エンタープライズモデルとして、どのような指標が、どのような形で構造化されているかは、その企業の価値観やものを見て判断する能力に相当しています。

図3-1 5つの評価軸の構造化



### 3.2. アーキテクチャとは

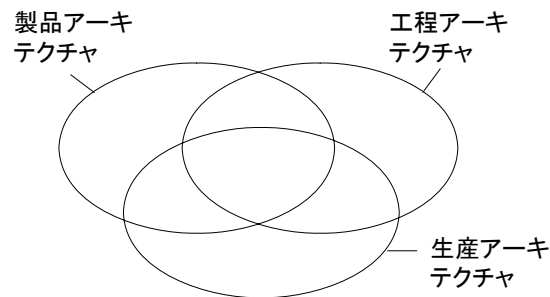
アーキテクチャとは、ある概念を具体的な人工物として作り上げるために必要となる技術の様式です。そこでは、さまざまな技術が、ある一定の価値観のもとで取捨選択され、パターン化されていきます。つまり、アーキテクチャは一義的には作られた人工物の構造を指しますが、その実体としては、その人工物

を作るために必要となる技術の体系を示しています。

## 製品／工程／生産アーキテクチャ

製造業というエンタープライズをひとつの人工物としてとらえた場合、以下のよ  
うな製品アーキテクチャ、工程アーキテクチャ、そして生産アーキテクチャの 3  
種類のアークテクチャの議論が可能となります。

### 図3-2 製造業アーキテクチャの構造



製品アーキテクチャは、エンタープライズが生産する製品の構造の特徴に依  
存した技術の体系です。扱う製品が個々に識別可能な固体である場合、数量  
としてしか識別できない個体である場合、粉体である場合、そして流体である  
場合などは、最終的な製品構造としての特徴です。

また、エンタープライズが生産する最終製品と、そのために必要となる部品や  
原材料の関係構造も重要です。製品のバラエティと原材料のバラエティとの比  
較によって、A型やV型といった区別をすることができます。

さらに、ひとつの製品としてではなく、エンタープライズが扱うすべての製品の  
バラエティとして見た場合、同様に最終製品、中間製品、そして原材料の間で  
の品種の多さを議論することができます。部品の共通化の度合いや、製品の  
世代間のバラエティなども製品アーキテクチャに大きく影響します。

工程アーキテクチャは、エンタープライズが製品を生産するために必要となる  
工場の設備や装置、そして作業員といった製造資源の構造に関係したアーキ  
テクチャです。あるいは、工場と工場、そして関係する取引先などをふくめた構  
造も、対象となる場合があります。工程アーキテクチャは、これら生産のため  
に必要な再利用可能な資源を作り上げ機能させるための技術の体系で  
す。

工程アーキテクチャは、製品アーキテクチャと同様、いくつかの視点によって  
分類できます。まず、機械や装置の配置によって、フローショップ型とジョブショ

ップ型、そしてセル形に分類できます。

フローショップ型では、生産プロセスのステップに沿って装置が配置され、装置間をモノが同一方向に移動します。ジョブショップでは、装置はその機能ごとに生産プロセスの流れとは独立して配置され、モノが装置間を渡り歩くこととなります。セル型では、複数の技能をもつ一人以上の作業員や、異なった機能を持つ複数の装置がグループをつくり、それぞれ一箇所にまとめて配置されません。この場合、生産対象となるモノは、生産プロセスの複数のステップにおいて、セル内で移動する必要はありません。

工程アーキテクチャは、生産プロセスを実行するのが、機械や装置であるのか、作業員が主体となって行うのか、つまり自動化のレベルによっても大きく異なってきます。また、自動化のレベルとは別に、機械や装置、あるいは作業員が単一の作業のみ実行可能なのか、複数の作業を実行可能なのかによっても異なります。

工程アーキテクチャは、エンタープライズ内部の生産工程のみでなく、得意先や仕入先との間のモノの移動や、数的な関係についても議論する必要があります。得意先の数が少なく固定化されている場合や、特定の仕入先に大きく依存している場合など、工程アーキテクチャに大きく影響する場合があります。また、エンタープライズが本来受け持っている生産プロセスの一部を協力企業に委託するような場合も、大きく影響します。

製品アーキテクチャと工程アーキテクチャとの接点は、生産プロセスとなります。ここで、生産プロセスは、ある製品をある工程で生産するための行為の集まりとすることができます。したがって、製品アーキテクチャと工程アーキテクチャは、ともに生産プロセスを強く意識したものでなければなりません。

生産アーキテクチャは、エンタープライズを取り巻く現実のマーケットのニーズと、さまざまなシーズからなる生産環境の中で、この生産プロセスを機能させるための意思決定と実行のサイクルからなる構造です。生産管理に関する多くの技術は、この生産アーキテクチャの一部として議論できます。

生産アーキテクチャは、製品の種類と生産数量に関して、少品種多量生産方式、多品種少量生産方式、変種変量生産方式などの特徴によって分類することが可能です。また、在庫の持ち方によって、見込生産方式、受注生産方式、受注設計生産方式、受注即応生産方式という区分もあります。

生産アーキテクチャは、さらに、エンタープライズ全体の視点から見たモノの流れの滞留の様子によって、フロー型生産、断続型生産、そしてプロジェクト型

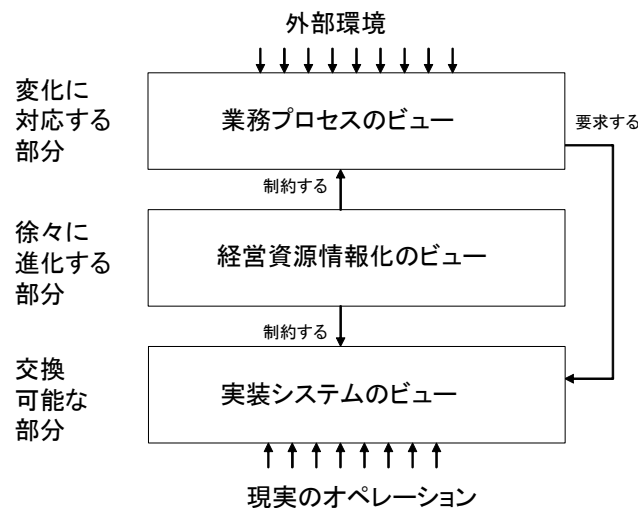
生産に分類できます。また、工程に対する生産指示の与え方によって、プッシュ型生産、プル型生産、ハイブリッド型生産といった分け方が可能となります。生産アーキテクチャのこれらの分類については、4章でさらに詳しく定義しています。

これらの3種類のアーキテクチャの背後にある技術は、それぞれ密接に関係しあっています。したがって、それら3種類のアーキテクチャを統合して製造業アーキテクチャと呼ぶことができます。

### 製造業アーキテクチャのビュー

製造業アーキテクチャをエンタープライズ全体としてとらえた場合に、製品アーキテクチャ、工程アーキテクチャ、そして生産アーキテクチャの3つのアーキテクチャが渾然一体となって構成されています。製造業というエンタープライズを、ある種の人工物としてとらえて解析し、設計し、実際の組織の中に機能を組み込んでいくためには、上記の3種類のアーキテクチャを製造業アーキテクチャとして一体として扱った上で、それを以下の3つのビュー(視点)に分けて議論する必要があります。

図3-3 製造業アーキテクチャのビュー



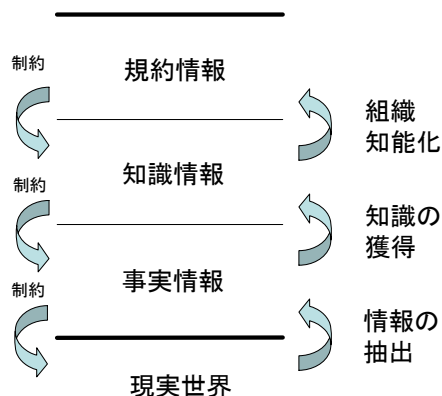
まず、第一のビューは、業務プロセスのビューです。このビューでは、いわゆるビジネスプロセスや、生産現場における生産管理や工程管理の手順、そして装置の制御方法やノウハウなどが含まれます。業務プロセスのビューは、エンタープライズに属するあらゆる要素がお互いに連携して行う行為の流れをとらえるためのビューです。

第二のビューは、経営資源情報化のビューです。これは、エンタープライズを

ある一時点の静的な構造としてとらえたものであり、製造業に存在しているあらゆる情報がここで表現可能です。ただし、ここで扱うのは、現実そのものではなく、現実世界に存在するモノや構造を、ある意図や目的によってフィルターをかけて抽出し、必要なレベルに応じて抽象化した情報です。

この第二のビューの中で、情報として表現される内容としては、図3-4に示すように、事実情報、知識情報、そして規約情報があります。ここで事実情報とは現実世界のものごとに対応する情報、知識情報はそれらを意味のある特定の視点から抽象化した情報、そして規約情報は、異なる意思決定者間で合意された情報です。事実情報は知識情報に制約され、知識情報は規約情報に制約されるという特徴があります。また、状況に応じて、現実世界の行動は事実情報の変更を促し、事実情報は知識情報の変更を促し、知識情報は規約情報の変更を促します。規約の中には、法的なもの、会社のルールなども含まれています。

図3-4 情報の種類と構造



第三のビューは、実装システム、あるいは狭義の IT(情報技術)のビューです。ここで狭義のITとは、デジタル化技術、つまり、コンピュータやネットワーク上でデータを処理可能な形にすることで、処理効率やスピードを飛躍的に向上させることを目的とした技術です。パッケージソフトウェアやレガシーシステムはここに含まれます。ただし、この第三のビューでは、コンピュータを前提としない情報システムも対象とします。たとえば、電話や FAX による情報伝達、帳票や技術図書類による情報伝達なども、情報システムの一部ということができます。

PSLX 技術仕様書バージョン 2 では、これらの3つのビューに対応する形で仕様が定義されています。まず、第 2 部の「業務アクティビティモデル」は、業務プロセスのビューに対応した仕様となっています。また、第 3 部の「業務オブジ

「オブジェクトモデル」は、経営資源情報化のビューに対応して、さまざまな経営資源をオブジェクトとして表現する方法を示しています。さらに、仕様書第 4 部の「APSドメインオントロジ」では、PSLX 以外の仕様との関連付けのための基礎を示し、仕様書第 5 部の「XMLスキーマ」および第 6 部の「RDBスキーマ」は、実装システムのビューに対応し、実際に IT システムを開発する際に必要となるモデルを定義しています。

---

## 4. 製造業のモデル

---

### 4.1. 製造業の分類

製造業の生産アーキテクチャについて議論する際には、いくつかの視点から分類が可能となります。以下に、工程の利用形態による分類、生産指示方式による分類、製品の種類と生産量による分類、そして、受注戦略による分類についてその内容を説明します。

#### 工程の利用形態による分類

---

まず、工程の利用形態による分類として、生産計画あるいはスケジューリングといった意思決定のしぐみに大きく関係する以下の3つの区分が重要となります。

##### (1) フロー型生産

これには、化学プラントなどの連続型の生産と、離散型生産における一個流し生産が対応します。いずれの場合も、生産数量は常に平準化されており、一定の割合で継続的に生産が行われます。在庫は基本的にパイプライン在庫<sup>2</sup>が中心となり、中間での仕掛在庫は原則としてありません。この形態の生産では、ラインバランスやオーダの投入管理が重要となり、プロセス内のスケジューリングはほとんど必要ありません。

##### (2) 断続型生産

生産の繰返し性はあるが、製造品目の量のばらつきが大きい生産形態です。ほとんどの製造業は、このタイプに属します。離散型の生産では多品種変量生産が、プロセス系ではバッチプロセスによる生産がこれに対応します。スケジューリングでは、品種の切替えによるロス最小化や、ボトルネックの管理などが重要となります。また、上位の計画では、多様で変化する需要に最小の設備投資で対応するための、需給バランス調整が重要となります。

---

<sup>2</sup> 移動中あるいは移動設備にある在庫であり、製品を必要な場所へ移動するために必要不可欠な在庫のことです。

### (3)プロジェクト型生産

一回の生産を行うにあたり、資材や部品などの手配のみならず、生産設備や作業員などの生産資源も合わせて調達し、生産が終わったらすべて開放する方式です。繰返し性はありません。この生産形態では、設計プロセスも含む場合が多くなります。造船や航空機などの大規模構造物である製品などが該当します。工場建設もこれに含まれます。プロジェクトスケジューリングの手法が多く利用されます。

## 生産指示方式による分類

---

生産指示の方式としては、プッシュ型、プル型、そして両者を組み合わせたハイブリッド型があります。また、関連した区分としては階層型／自律型や同期型／非同期型といった区分もあります。

### (1)プッシュ型生産

プッシュ型生産では、製造資源が利用可能となり、必要な資材がそろったら生産を開始します。作れるときにできるだけ作る、という考え方のもとで生産するために、製造資源の稼働率は向上します。この場合、生産の開始は前工程の終了時刻に大きく影響されます。複数の種類のオーダーが着手可能な場合には、優先度ルールにしたがって開始するオーダーを選択します。

### (2)プル型生産

プル型生産では、後工程からの要求にしたがい、必要なときに必要な量だけ生産します。後工程からの要求がない場合には、たとえ生産可能であっても生産は開始されません。稼働率は低くなりますが、トータル在庫数は削減することができます。後補充方式とも呼ばれます。この方式の代表例として、カンバン方式があります。

### (3)ハイブリッド型生産

ハイブリッド型生産は、プッシュ型、プル型を組み合わせた生産方式です。一連の工程を前半と後半に分け、それぞれプッシュ型、プル型に分けて管理する方法や、ひとつの工程に対して、オーダーの種類によりプッシュ型、プル型のいずれかを割り当て、2種類の方法を同時にスケジューラで制御する方式などがあります。

## 製品の種類と生産量による分類

---

製品の種類と生産量に関しては、製品の品種数の多さと、それぞれの品種ごとの生産量によって、少品種大量生産、多品種少量生産、変種変量生産に分類できます。

### (1) 少品種大量生産

少品種大量生産は、いわゆるマスマプロダクション(大量生産)のことで、専用の生産ラインを用いて、同じものを連続して作り続ける方式です。一個あたりの生産コストはもっとも低く抑えることができますが、生産量にみあった需要を常に確保することが要求され、昨今は徐々に減る傾向にあります。

### (2) 多品種少量生産

多品種少量生産は、最終的な完成品の種類がきわめて多く、かつ一回の生産数が少量である場合の生産方式です。それぞれの品種ごとに使用する生産資源や生産方法が異なるため、品種切替回数が増え、その結果として生産効率は下がり、スケジューリングなど生産管理が複雑になります。

### (3) 変種変量生産

登録された品種の数は多いが、日常的によく生産する品種についていえば、その品種数や生産数量は変動するという場合がこれに相当します。一般的には、定番の品目と、あまり数量の出ない品目に分かれますが、それらの位置づけが製品開発サイクルとともに細かく入れ替わります。

## 受注形態による分類

---

以下にあげる受注形態上の分類は、その企業が需要と供給の関係をどのようなビジネス戦略の上で調整し意思決定を行っていくかについての分類です。

### (1) 見込生産(Make-To-Stock)

これは、顧客からの受注に先立って見込で生産を行い、完成品在庫としてストックしたものの中から、受注に応じて出荷していく形式です。納入リードタイムは最短となるが、在庫保管費用が高いという欠点があります。一方、まとめて作ることができるので、製造コストは安くなります。長期にわたって製品が劣化あるいは陳腐化せず、需要が安定している場合には、この形態が有効となります。

### (2) 受注生産(Make-To-Order)

この方式では、顧客からの受注があるまで生産を開始しません。受注後にはじめて生産を開始し、製品が完成し次第出荷します。納入リードタイムは極めて長くなりますが、在庫が基本的にゼロとなる利点があります。資材はあらかじめ調達しておく場合と、受注後に行う場合とがあります。多品種で、繰返し性の少ない場合にはこの形態が有効となります。

### (3) 受注設計生産 (Design-To-Order)

あらかじめ製品として定まった形をもたず、要素技術のみを提示し、その都度顧客の要望に合わせて製品を設計し製造する方式です。製品の大まかな雛形やサンプルをベースにカスタマイズすることになります。納入リードタイムは長くなり、不確定である場合が多くなります。受注に先立って、標準的な部分のみを先行して製造しておくことは可能です。

### (4) 受注即応生産 (Finish-To-Order<sup>3</sup>)

受注生産型と見込生産型を混合した方式です。あらかじめ見込生産として受注前に生産を開始しますが、BOM(部品表または製品構造)のあるレベルにおいて生産を中断し、それ以降は受注生産方式となります。完成品の在庫を持たないため、在庫量を低く抑えたままで、納入リードタイムを短縮できるという特徴があります。製品のバラエティが生産工程の最終段階において形成されるタイプの BOM をもつ製品の場合に有効となります。

## 4.2. 業務機能パッケージ

製造業において必要とされる機能は、業務機能ブロックとして抽出することができます。ここで、業務機能ブロックとは、製造業のさまざまな業種や業態に依存しないで、共通的に定義可能な機能の単位です。本仕様書の第 2 部では、この業務機能ブロックの内容について規定しています。製造業全体をひとつのシステムとして議論する場合には、これらの業務機能ブロックが最小単位となります。

一方、これらの業務機能ブロックは、扱う業務の内容や結びつきから、いくつかのグループにまとめることが可能です。本仕様書では、これらの単位を業務機能パッケージと呼んでいます。ここで示す、業務機能のパッケージは、便宜的なものであり、さまざまな業務機能をまとまりよく整理するためだけに用いら

<sup>3</sup> Built-To-OrderやAssemble-To-Orderとも呼ばれます。本仕様書では、英語の意味する内容において最も適している Finish-To-Orderを英語訳として選択しています。

れています。

本仕様書の第2部では、個々の製造業の業種や業態にあった個別のエンタープライズモデルをより具体的に表現するための仕様として、この業務機能ブロックを規定しています。一方、業務機能パッケージは、同じく本仕様書の第2部にて紹介していますが、これは規定の対象ではありません。

## 計画管理に関する機能

---

計画管理に関する業務機能パッケージには、以下の5つがあります。

### (1) 経営企画パッケージ

経営企画パッケージには、経営計画、開発計画、投資計画、仕入先開拓、得意先開拓の5つの機能が含まれます。この業務機能パッケージは、企業の中でもっとも上位に位置づけられる経営的意思決定に関するものであり、トップマネジメントが関与して、中長期的な企業の方向性を左右します。

### (2) 利益管理パッケージ

利益管理パッケージには、原価企画、キャッシュフロー管理、原価管理の3つの機能が含まれます。この業務機能パッケージは、工場の各設備や人的資源に対して、適切な投資が行われ、あらかじめ予想したパフォーマンスをあげているかを、コストとスループットの視点から管理します。

### (3) 需給調整パッケージ

需給調整パッケージには、需給調整計画、販売計画、購買計画の3つの機能が含まれます。この業務機能パッケージは、全体最適化を指向して、生産部門と販売部門との調整を行い、部門間の連携をはかります。これにより、需要と供給とのバランスをはかると同時に、企業の財務状況も考慮に入れながら、経営資源をいかに配分するかに関する意思決定も行います。

### (4) 生産計画パッケージ

生産計画パッケージは、基準日程計画、作業日程計画、詳細スケジューリングの3つの機能が含まれます。この業務機能パッケージは、具体的な需要予測や実需要をもとに、生産計画や能力計画を作成するとともに、それを各生産工程に展開し、最終的な作業指示を設定します。また、状況に応じて、適宜、計画やスケジュールを変更します。

### (5) 工程管理パッケージ

工程管理パッケージには、工程管理、作業管理、生産実績管理の3つの機能が含まれます。この業務機能パッケージは、実際の生産現場において行われる作業を管理します。設備や作業者などの生産資源が、さまざまな作業指示に対して、効率的に活用されているかを計画と実績とを対比させながら管理します。

## 製品／工程ライフサイクル関連

---

エンジニアリングチェーンにおける統合的意思決定では、製品をプロダクトライフサイクル全体から見た場合の計画やスケジューリングが重要な要素となっています。ここでは、以下のような業務機能パッケージが存在します。

### (1) 設計開発パッケージ

設計開発パッケージには、製品計画、工場計画、製品設計、工程設計の4つの機能が含まれています。この業務機能パッケージは、企業が行うエンジニアリングの中心的な部分であり、提供する製品やサービスを企画立案するとともに、具体的に実行するための技術情報を生成します。

### (2) 技術管理パッケージ

技術管理パッケージには、製品試作、製造技術、設計日程計画、設置日程計画、仕様変更管理の5つの機能があります。この業務機能パッケージは、高度なエンジニアリング技術と知識をもとに、実際に製品や工程を作る過程を通して、生産に必要な技術情報を最終的に完成させます。設計フェーズと生産フェーズをつなぐ役割をもっています。

### (3) 品質管理パッケージ

品質管理パッケージには、検査計画、品質管理、品質実績管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、製品の品質を常にあらかじめ設計された一定の値に保つために、最終製品のみならず、生産プロセスのあらゆる過程において品質チェックを行います。また、製品や工程の品質に関する情報を系統的に管理します。

### (4) 保守管理パッケージ

保守管理パッケージには、保守計画、設備管理、性能実績管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、生産に関連するあらゆる設備について、その能力を常に設計値どおりに維持できるように、状態のモニタリング、トラッキング、使用履歴管理、故障の事前予測、現象の解析、ユーティリティの

管理、サプライ品の管理、定期点検、定期部品交換などを行います。

## サプライチェーン関連

---

サプライチェーンを意識した場合、製造業は顧客である得意先とサプライヤである仕入先との間でいかにチェーンを円滑に機能させるかに注目します。ここでは、以下のような業務機能パッケージが存在します。

### (1) 受注管理パッケージ

受注管理パッケージは、得意先管理、受注管理、得意先仕様管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、販売部門において、製品の販売計画の作成や、実際の顧客オーダーの管理などを行います。また、得意先と生産現場との間に立って、緊急オーダーの処理や、納期回答、さらには個別仕様に関するフォローを行います。

### (2) 発注管理パッケージ

発注管理パッケージには、仕入先管理、発注管理、仕入先仕様管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、資材の仕入先や協力工場など、企業の外部で行われる生産活動を管理します。これら外部の取引先企業の品質情報や能力情報などを常に監視し、最適なサプライチェーンであるように必要に応じて取引先の選定も行います。

### (3) 出荷管理パッケージ

出荷管理には、出荷検査、出荷管理、販売実績管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、受注管理パッケージに対応したものであり、得意先からの受注オーダーに対して、要求された納期に間に合うように製品出荷の作業を管理します。出荷にあたっては必要な検査を行うとともに、出荷後は、販売実績情報として出荷履歴を管理します。

### (4) 入荷管理パッケージ

入荷管理には、入荷検査、入荷管理、購買実績管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、発注管理パッケージに対応したものであり、すでに仕入先または外注先に発注した資材の納入を管理します。ここでは、納入時の入荷検査および検品処理と、それに関連する仕入先や外注先との対応なども管理します。

### (5) 在庫管理パッケージ

在庫管理パッケージには、製品在庫管理、資材在庫管理、仕掛品管理の3つの機能があります。この業務機能パッケージは、製品在庫、資材在庫、仕掛品在庫といったあらゆる在庫の管理をおこないます。定期的な棚卸しや倉庫の入出庫管理によって常に適性在庫を維持し、将来の理論在庫量も計算しながら、常に生産現場に必要な量の資材を提供します。

---

## 5. 計画とスケジューリングの構造

---

### 5.1. 意思決定の特徴

本仕様書で議論するAPSは、意思決定のためのしくみです。製造業の業務は、さまざまな意思決定によって成り立っています。そこでまず、この意思決定について、その構造を明らかにします。

一般に、人間が行う意思決定は非常に高度で広範囲です。したがって、ここで扱う意思決定は、意思決定全般というよりは、より具体的に、企業の業務としての具体的なアクションをとるために必要な計画やスケジュールに関連するさまざまな情報を決定することと定義します。ただし、計画やスケジュールを直接生成する行為のみでなく、そのために必要となる情報の生成や管理といった間接業務も含まれます。

このような意思決定では、具体的なアクションがあらかじめ明らかで、その実行の時刻や場所のみを決定する場合と、そのアクションの内容そのものに関する項目、つまり何をどう実行するかも意思決定の対象となっている場合があります。APSをこのような意思決定のためのしくみとして認識し、それを独自にデザインするためには、ある程度この意思決定の特徴に関する知識が必要となります。企業に存在するさまざまな意思決定は、以下のような視点から特徴づけることができます。

#### (1) フィードバックとフィードフォワード

具体的なアクションに関する意思決定の方式として、最も一般的なものがフィードバック方式です。これは、過去に行った意思決定で目指していた状況と、意思決定の内容を実行して得られた状況を比較し、そこから得られた情報を次の意思決定の内容に反映させるというものです。自分の過去の意思決定の結果を、現在の意思決定で再利用するという意味で、フィードバック方式と呼ばれています。特にこの方式は、より物理的な制御の世界で広く用いられています。

一方、未来の状況が比較的予測可能である場合には、フィードフォワード方式

が有効となります。フィードフォワード方式では、計画あるいはスケジュールリングのしくみを持ち、将来の一定期間にわたってのアクションや予測される事象をあらかじめ設定し、さまざまな制約や因果関係から起こりうる状況を事前に予測します。フィードバック方式では、変化が起こった後の対応となるために、その間のロスが発生することになりますが、フィードフォワード方式では、あらかじめ変化を予測し、目標と現実とのギャップを最小にすることが可能となります。

## (2) 新規計画と再計画

将来の一定期間の業務におけるアクションを計画する場合、それらは新規計画と再計画の2つのタイプに分類できます。新規計画では、対象期間のアクションに関する意思決定を、ゼロの状態から行います。一方、いったん決定した計画は、それが将来のアクションに関するものであるため、時間の経過とともにより新しい状況が明らかになり、また想定していた状況とは異なる状況となった場合に、修正される場合があります。これを再計画と呼び区別します。

現実の業務では、常に現在から将来にわたってのアクションが設定されており、それらが常に最新の状況に応じて更新されています。つまり、実際の多くの意思決定は、新規計画ではなく再計画に属することになります。形式的には新規計画であるが、実際にはインフォーマルに設定していた計画に対する再計画として位置づけられる場合も多く存在します。

再計画の場合、計画を行う対象期間に、過去に作成した計画の一部が登場します。これらの過去(前回)の計画の要素には、現実的に変更することができないもの、変更しないことが望ましいもの、そして変更が自由にできるものなどが混在しています。一般に、現在時刻に近いほど変更が困難であり、将来にいくほど変更が容易となります。

## (3) 計画期間と計画サイクル

企業が行う意思決定をビジネスモデルとして記述する場合に、非常に重要なパラメータとして計画期間(ホライゾン)と計画サイクルがあります。計画期間とは、計画の対象となる期間であり、その期間に含まれるアクションが意思決定の対象となります。計画期間は、現在時刻からみた相対的な開始時刻と終了時刻(または期間)によって定義できます。たとえば、翌週の月曜日から一週間、といった表現となります。

これに対して、計画サイクルとは、新規計画または再計画を行う頻度のことを意味します。計画サイクルは固定である場合と、必要に応じて行われる不定

期の場合と、両者の組み合わせの場合があります。固定サイクルの場合には、その周期および具体的な暦上でのポイントを指定することになります。たとえば、毎週水曜日、あるいは毎月25日、などです。一方、計画サイクルが不定期の場合には、計画を行う条件を記述します。たとえば、特別な量の注文がきた場合、在庫量が一定量を下回った場合などがあげられます。

## 5.2. 計画とスケジューリング

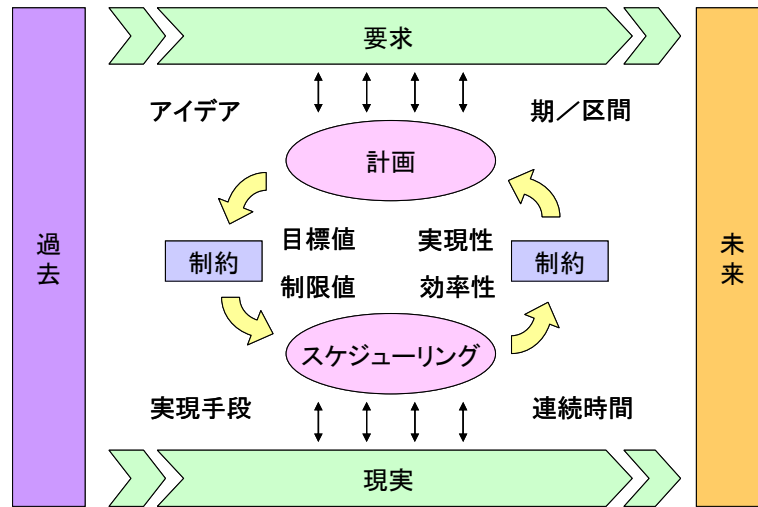
本仕様書では、APS を、計画(プランニング)やスケジューリングなどの組織の意思決定の要素を統合させ、さらに各部門が組織間や企業間の枠を超えて同期をとりあいながら自律的に全体最適を志向するしくみとして定義しています。

一般には、計画とスケジューリングという2つの用語は、特にその意思決定の特徴の違いについての明確な定義なしに用いられる場合が多く見られます。本仕様書では、計画とスケジューリングの違いを定義します。まず、一般的な概念として、計画という用語は、ある目的を達成するための手段を明らかにし、その実行可能性を確保することであるといえます。このために、計画では、さまざまなパラメータを決定します。

これに対して、一般に、スケジューリングという用語は、具体的なアクションを、具体的な資源のもとで実行するための具体的な手順に関する意思決定であるといえます。ここでは、さまざまな物理的な制約が関与し、実際に存在する各資源に対して、実時間軸上で、それらのアクションに関係するさまざまなパラメータを決定する必要があります。

意思決定の構造として見た場合、計画は常にスケジューリングの上位に位置づけられます。つまり、階層関係でいえば、計画の結果を受けてスケジューリングが実行されることとなります。スケジューリングにとっての制約や目標が計画によって設定される場合が多いといえます。また、一方で、計画は、スケジューリングによって実行可能性が確認できた時点ではじめて、最終的に有効な計画案を得ることができます。この意味では、計画とスケジューリングはお互いに依存関係にあります。図5-1に計画とスケジューリングの関係を示します。

図5-1 計画とスケジューリングの関係



計画とスケジューリングの違いは、より技術的に言うと、主に扱うデータモデルの種類からきます。計画とスケジューリングとでは、意思決定パラメータとして扱うデータモデルが異なり、それらが時間の概念とどのように関わっているかが、ここでは非常に重要となります。

まず、計画において、その中心的な意思決定パラメータは、一定の期間における何らかの値となります。たとえば、今月の生産数量、来月の部門売り上げ、来週の残業時間、などです。ここで重要なことは、計画では時間そのものを決定するのではなく、ある期間に対応する値を決定することが中心的な作業となるという点です。

これに対して、スケジューリングでは、その意思決定パラメータは、さまざまなアクションを実行する時刻そのものが中心となります。ある加工作業の開始時刻、あるいは終了時刻、倉庫からの出庫時刻、出荷時刻、などがあります。複数の作業の順序もスケジューリングの重要なテーマですが、これは、相対的な時刻の決定であるとみなすことができます。

計画とスケジューリングの関係としてまず指摘できるのは、一つの計画に対応する複数のスケジュールが存在し得るのに対し、一つのスケジュールに対応する計画はただ一つである、という非対称性です。スケジューリングのほうが解のパラエティは爆発的に多くなります。一般に、計画を最初に作った後にスケジューリングを行うのは、この性質が大きく関係しているといえます。

また、計画における意思決定パラメータがもつ時間幅が小さくなるほど、内容は緻密になり、スケジューリング問題に近い精密な解を導くことができるという

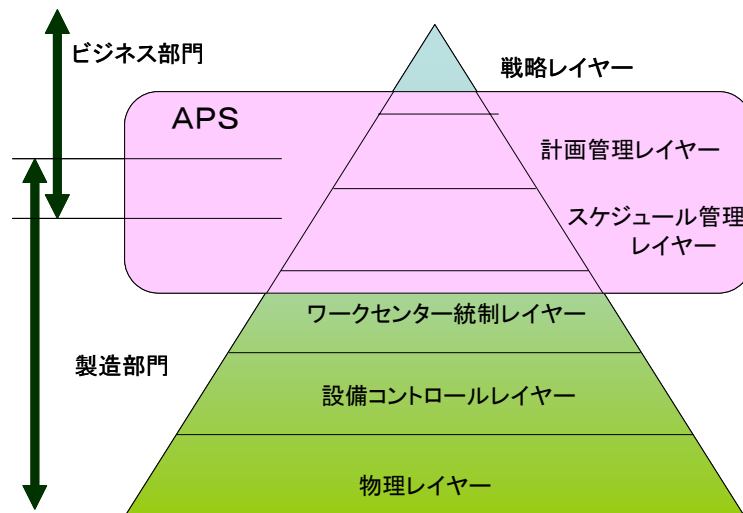
特徴があります。一方で、パラメータの時間幅が大きいと、よりラフで全体を見通した計画が策定できます。つまり、計画における単位期間の決定は、計画とスケジューリングをより効果的に連携させるための大きなキーとなっているという点も指摘できます。

### 5.3. 企業の意思決定階層と APS

実際の製造業の意思決定のモデルとして、APS がどのように位置づけられ、具体的にどのような形で実装されるかについて説明します。まず、企業全体の視点から、そこに存在するあらゆる意思決定について、意思決定の6つの階層を導入して整理します。図5-2には、意思決定のレイヤとして、物理レイヤ、設備コントロールレイヤ、ワークセンター統制レイヤ、スケジュール管理レイヤ、計画管理レイヤ、そして戦略レイヤを示しています。

このうち、APS は、計画管理レイヤ、スケジュール管理レイヤ、そしてそれら2つのレイヤと接する上下のレイヤの一部が対応しています。この部分は、図5-2でも示しているように、製造部門とビジネス部門がオーバーラップしている領域であり、さらに、下位のスケジュール管理レイヤの部分は、場合によっては異なる工場または異なるエリアに分散されて配置されている場合もあります。

図5-2 企業における意思決定のレイヤ構造



4章で示した業務機能パッケージのほとんどは、この2つのレイヤの部分に位置づけられます。表5-1に、各業務機能パッケージが、この意思決定階層の中で、おおよそどこに位置づけられるかを示します。

表5-1 意思決定レイヤと業務機能パッケージの関係

	計画管理関係	ライフサイクル関係	サプライチェーン関連
戦略レイヤ	経営企画		
計画管理レイヤ	利益管理	設計開発	受注管理
	需給調整	技術管理	発注管理
	生産計画		
スケジュール管理レイヤ	生産計画	品質管理	出荷管理
		保守管理	入荷管理
	工程管理		在庫管理
統制レイヤ	工程管理		在庫管理

## 5.4. APS の中心的な機能

APS が担当する意思決定の中で、特に生産計画や生産スケジューリングに関係する部分を、さらに別の視点から分類すると図5-3のようになります。ここで左側の3つのレベルは、意思決定が対象とする情報の粒度の違いを表しています。まず、最上位の製品群レベルでは、さまざまな種類の製品を、そのグループやカテゴリーごとにまとめた上で、それらのグループまたはカテゴリーごとの総量が意思決定の対象となります。これに対して、個別製品レベルでは、異なる製品をまとめることは行わず、それぞれの品目ごとの情報が意思決定の対象となります。そして、最下位の全品目レベルは、製品のみでなく、その製品の構成要素となっている半製品、部品、資材などすべてが意思決定の対象となります。

図5-3の右側にある2つのレベルは、意思決定の形式が中央集約的であるか、自律分散的であるかという違いからきています。一般的な製造業では、たとえば、資材所要量計算(MRP)は、全品目レベルまでを集中処理で行っている場合が多いため、図5-3のような形態となっています。このように、集中処理と分散処理の境界が全品目レベルの意思決定の中にあるというのは、きわめて一般的といえます。つまり、一般的には、全品目レベルにおいて、生産現場ごとにさらに詳細な制約情報や、稼動状況などを加味した意思決定が行わ

れます。

図5-3 APS 内の意思決定の階層構造

製品群レベル	需給調整計画	
個別製品 レベル	基準日程計画	集中処理
全品目レベル	作業日程計画	
	詳細 スケジューリング	分散処理

以上の2つの視点にしたがって APS における意思決定を階層化すると、以下のような4種類の意思決定問題が存在することになります。これらの各意思決定は、通常は個別に行われますが、いくつかの機能ブロックをまとめて、統合的に解決することも可能です。なお、これらの各意思決定の機能の詳細は、本仕様書の第2部にて規定されています。

#### (1) 需給調整計画

需給調整計画では、製品ファミリーのレベルでの生産数量の決定を行います。また、同時に、生産のための資源に関しては、工場全体あるいは特定のエリア単位で、その能力を決定します。これらの意思決定は、比較的中長期的な計画期間に対して行います。生産のための資源については、必要に応じて能力の補強も可能です。この意思決定は、財務的な視点からの投資計画と密接に関係しており、企業の全体的な収益の視点からの最適化がなされます。

#### (2) 基準日程計画

基準日程計画では、具体的な最終製品ごとに生産数量が決定されます。計画の対象期間は短期から中期となります。具体的な最終製品の数量は、実際に受注した顧客オーダーや、需要予測に基づく見込みオーダーなどの情報をもとに設定されます。生産のための資源に関しては、需給調整計画と同様に工場全体や特定のエリアとなりますが、能力値は意思決定パラメータではなく制約となる場合があります。製造部門と販売部門がここで設定される具体的なスケジュールのもとで合意し、同時に、資源や資材について有限キャパシティのもの

とでの実行可能性がチェックされます。

### (3) 作業日程計画

作業日程計画では、基準日程計画にて提示されている最終製品の生産量と完成日時に対し、それを実際に生産するために必要となる作業を確定し、それらの作業が、利用可能な有限の資源がもつ時間軸上に割当てられます。ここでは、意思決定の中心的な議論が作業となり、作業を介して必要な資源の工数や、中間組立品、部品、そして資材などの数量の要求が決定されます。これは、いわゆる MRP(資材所要量計算)やCRP(能力所要量計算)の考え方が含まれます。

### (4) 詳細スケジューリング

最後に、詳細スケジューリングは、基本的な考え方は作業日程計画と同様ですが、ここでは、各生産現場の個別の制約や要望を組み込んだ意思決定となっている点、あるいは、意思決定のアウトプットであるスケジュールが、作業日程計画と比較してデータの粒度がより細かく、原則として業務の各アクションに直接対応したレベルとなっている点などが特徴となります。詳細スケジューリングのアウトプットは、直近になって、作業指示として現場の作業者に送られます。

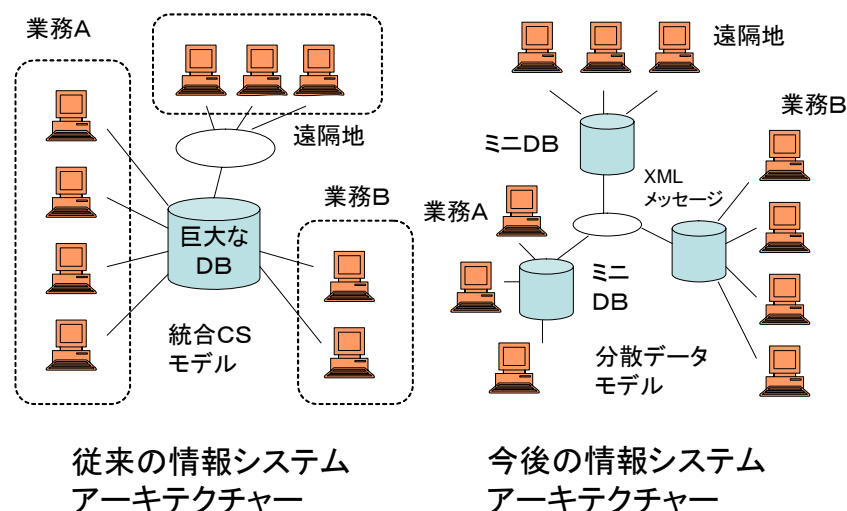
## 6. 情報システム構築の基本方針

### 6.1. APS のための情報システム

本仕様書で提示する APS のための情報システムアーキテクチャは、従来のクライアント・サーバ方式の利点を生かしつつ、さらに個別の業務単位に独自のローカルな設計を可能とする自律分散型のしくみです。具体的には、図6-1にあるように、ミニ DB を企業内部に多数配置し、ローカルに必要なデータおよび業務処理はローカルで実行し、必要に応じて個々の情報システム間で連携をとるというしくみとなります。個々のデータは、基本的にそのデータが生成した場所で保管され管理されます。

現在の情報システムとしての主流である集中型クライアント・サーバ方式では、事前に設計された情報の構造であるデータスキーマに適合しないデータはすべて欠落してしまいます。したがって、個々の生産現場の実情にあったきめ細かな情報システムとするためには、そこで必要となるデータの受け皿が別途必要となります。また、集中管理であるので、データスキーマの変更は各部署に多大な影響をあたえるため非常に困難な作業となっており、常に改善、改良を繰り返しながら持続的な進化が可能なシステムとは言えません。

図6-1 情報システムの基本形態



分散型のデータモデルを採用した場合、当然のことですが、各独立した個々の情報システム間の処理の連携や、データの整合性が問題となります。独自に設計された2つの異なるデータスキーマ間で情報交換を行うためには、それらのデータの本来の意味のレベルまで立ち返って議論しなければなりません。このために重要となるのが業務スキーマモデルです。業務スキーマモデルとは、情報システムの実装形態に依存せずに企業活動(ビジネスプロセス)そのものを純粋に表現するために必要な情報モデルのことです。これは、ビジネスプロセスの各要素と関係、そして各要素に対する入力、出力、資源、あるいはコントロールなどを表現するために必要となります。

業務スキーマを定義するための具体的な道具として、PSLX 技術仕様書の第3部で規定する業務オブジェクトがあります。これをそれぞれの企業の実情に合わせて組み立て、部分修正したものが、その企業に対する企業固有の業務スキーマモデルとなります。この個別業務スキーマモデルは、企業固有のビジネスの実体を表すものとして、少なくとも企業の数だけ個別に存在し、それらの企業の業務が変わるにつれてその内容も変化していくことになります。なお、個別業務スキーマモデルは、あくまでデータおよびその構造を表現したものであり、ロジックや処理手順に関する情報は含まれません。

## 6.2. オントロジと情報モデルの構造

PSLX の業務オブジェクトモデルは、その背後に本仕様書の第4部で規定するAPSのドメインオントロジを持ちます。オントロジとは、さまざまなデータの意味を規定するための基本的な概念とその構造の記述です。企業ごとに異なる個別業務スキーマモデルは、PSLX 業務オブジェクトモデルをベースとして各企業で独自に修正可能ですが、また、この業務オブジェクトモデルを参照せずに個別業務スキーマモデルを構築することも可能です。このような場合に、PSLX のドメインオントロジは、それぞれの個々の個別業務スキーマモデルの解釈の枠組みを提供してくれます。オントロジの存在があつて、はじめて「データ」を「情報」として活用することが可能となります。

現実に業務の中で扱っている情報は、個別業務スキーマモデルによって表現されます。これは、ITシステムの実装にはまったく依存しない共通な形で、個々の企業の個別の業務の情報を表現することができます。個別業務スキーマモデルは、個々の企業の形態には依存しない業務オブジェクトモデルを用いて定義されます。この個別業務スキーマモデルは、その企業あるいは業務にとって最も重要な情報モデルとなります。

実際にそれぞれの企業において情報システムを構築する場合には、個別業務スキーマモデルを、さらに個々の情報システムの実装形態に合わせて最適化した結果得られた個別実装スキーマが必要となります。RDB の物理スキーマや、プログラムの内部のデータ構造などがこれに相当します。利用可能なIT の環境が変わり、システムが新しくなった場合には、個別実装スキーマモデルは変更になりますが、個別業務スキーマモデルは変更になりません。

表6-1 情報モデルの種類

モデル種類	本仕様書の対応	企業形態	実装形態
業務オブジェクトモデル	第3部	共通	共通
個別業務スキーマモデル		個別	共通
実装スキーマモデル	第5部、第6部	共通	個別
個別実装スキーマモデル		個別	個別

しかし、図6-1で示したような、異なるシステム間での連携が必要となるような場合には、個別業務スキーマモデルから、ダイレクトに個別実装スキーマを設計してはなりません。なぜなら、企業の形態が異なるシステム間での情報交換を行う必要がある場合、個別実装スキーマ間のデータ変換が非常に煩雑となるためです。このような場合には、実装スキーマモデルをベースとした個別実装スキーマモデルとし、異なるシステム間は、実装スキーマモデル上で行う必要があります。

3章で定義した製造業アーキテクチャの3つのビューのうち、第二の経営資源情報化のビューによって得られる情報モデルは、表6-1の個別業務スキーマモデルに対応します。つまり、情報システムの実装形態からは中立的な位置にあるものであり、その企業あるいは業務固有の情報構造を持っています。一方、第三のビューである実装システムのビューによって、その企業がもつ環境に応じた具体的な IT システムのための個別実装スキーマモデルが明らかになります。ただし、個々の実装スキーマは、以下のような理由から、本仕様書第5部あるいは第6部で規定するXML や RDB のための共通実装スキーマをベースとした個別実装スキーマであることが求められます。

異なるシステム間での情報連携を実現させるためには、見知らぬ連携相手との間で、計算機が理解できる形式の共通のデータスキーマが必要となります。これを、共通実装スキーマと呼びます。表6-1は、情報連携を実現させるために最低限必要となる情報モデルの種類を示しています。表6-1において、実装スキーマとは、異なる計算機プログラムが、基本的に人間系での処理を

介在させずに情報交換を行うために必要な情報モデルであり、業務ごとに用意された共通の実装フレームです。共通の実装スキーマは、各業務で設定される個別実装スキーマよりも前に、どこかで誰かによって定義されていなければなりません。そして、各実装を担当するシステム設計者は、この共通の実装スキーマを、個別業務スキーマモデルあるいはオントロジによって正しく解釈したうえで計算機内に取り込むことで、異なる実装システム間での情報交換が可能となるようにします。

### 6.3. エージェント指向のアーキテクチャ

本仕様書が提案する APS を実装していくためには、分散的で、頑強(ロバスト)で、ダイナミックで、かつ、進化可能な新しいタイプの情報システムが必要となります。そのためには、以下のようなエージェント指向の情報システムアーキテクチャが有効です。ここで、製造業全体の意思決定を実施するシステムは、複数の部分システムをその内部に持っています。それらのサブシステムが自律的かつ主体的に振舞うことで、総体としての全体システムがその機能を実現するというモデルがエージェント指向のアーキテクチャです。

図6-2 エージェント指向の情報システムアーキテクチャ

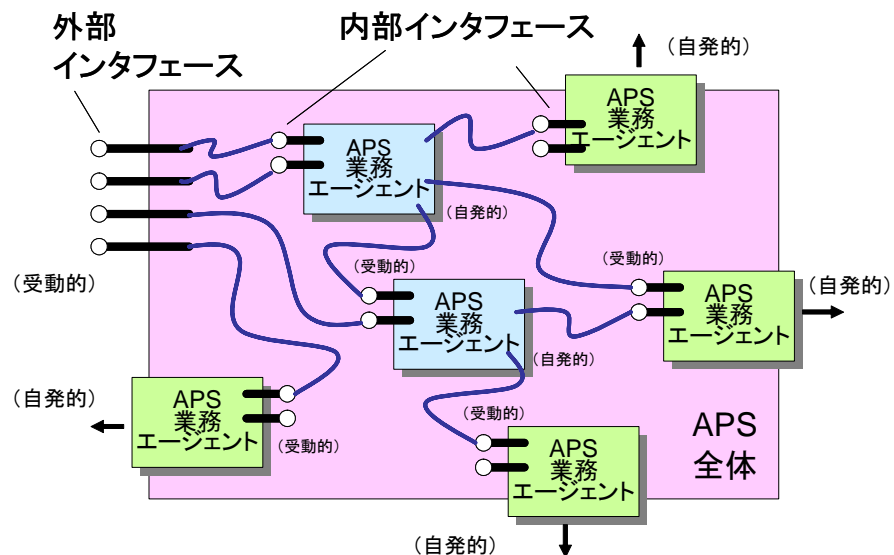


図6-2において、各サブシステムを、ここでは、業務エージェントと呼ぶことにします。各業務エージェントは、経営企画、利益管理、需給調整、生産計画、工程管理、設計開発、技術管理、品質管理、保守管理、受注管理、発注管理、出荷管理、入荷管理、在庫管理といった、4章で定義した業務機能パッケージ

の単位、あるいはより詳細な単位である業務機能ブロックの単位で定義することができます。また、同一の機能パッケージや機能ブロックであっても、物理的空間が離れている場合や、経営組織的に一体とならない部分は、別エージェントとすることができます。このように、APSを構成するエージェントの単位は、個々の製造業の状況に応じて、調整されることになります。

ここで定義される業務エージェントは、いわゆるソフトウェアエージェントとは異なり、担当者である人間をその構成要素の一部としている点が特徴です。つまり、経営的にみた場合のまとまった意思決定の単位が業務エージェントであり、その内部は人間であってもコンピュータであってもかまいません。業務エージェント間は、それぞれメッセージ交換によって、必要な情報のやりとりを行います。これは、計算機ネットワーク上での情報の送受信である場合、共通DBを介したデータの受け渡しである場合、そして、もちろん、計算機を用いない会話や紙ベースの帳票による場合もあります。

業務エージェントとして必要な要件としては、各エージェントは担当する業務に対する知識をもって、しかるべき情報処理あるいは情報加工サービスを行うことができるという点です。また、業務エージェントは他の業務エージェントが提供可能なサービスについての知識をもっており、必要に応じて他の業務エージェントに自分の作業の一部を依頼することもできるものとします。

図6-2で示したモデルで重要な点は、各業務エージェントは、それぞれ外部との情報交換用に、あらかじめ相手に対して公開したインタフェースを持つという点です。そして、交換する情報もまた、あらかじめ相手との間で合意された構造によって、合意された“意味”を表現したものでなければなりません。これにより、個々のサブシステムの数、あるいは業務エージェント数に応じて、 $N \times N$  の数の仕様を決定するのではなく、あらかじめ策定した仕様に、各サブシステムあるいは業務エージェントが合わせることで、調整のための負担が軽減できます。本仕様書で規定する業務アクティビティモデルや業務オブジェクトモデルでは、これらの意味情報を規定しています。また、具体的な実装レベルでのインタフェースは、本仕様書第5部のXMLスキーマや第6部のRDBスキーマによって規定されています。

従来型のシステムアーキテクチャと比較した場合のエージェント指向のアーキテクチャの特徴は、そこでは業務エージェント内部の構造や業務手順がすべて隠蔽されていることです。これによって、エンタープライズモデルとしては、企業全体の複雑な業務手順を飛躍的に単純化して捉えることができます。企業全体のレベルで見た場合、それぞれのエージェントがどのような業務を行える

のかを知り、そしてそれらの業務を依頼するためにはどうしたらよいのかを知ることです。そして、それらを定義するための情報として第2部で、業務アクティビティモデルが規定されています。企業の担当者が行うべきことは、これらのエージェントの機能を、さまざまビジネス環境に応じてどのように組み合わせるかというオーケストレーション(楽団の編成)とその指揮となります。

## 6.4. 既存の情報システムとの対応

すでに多くの製造業では、その基幹システムとして、MRP II や ERP が実装され稼働しています。これらレガシーシステムと、PSLX が定義する APS との関係性を以下に確認しておきます。まず、図6-3に、典型的な製造業における基幹情報システムの構成を示します。

図6-3では、まず全体を、企業レベル管理者、生産レベル管理者、そして現場レベル管理者の3つの階層に分けています。これは、各意思決定において、意思決定に関与する人間の視点あるいは目的がそれぞれ異なる点を強調するためです。企業レベルの管理者は、企業全体の収益の視点から意思決定を行い、生産レベルの管理者は、稼働率、リードタイム、在庫量などの工場全体のパラメータに注目しながら、最終的には工場全体のスループットを最大化します。一方、現場レベルの管理者は、上位レベルで作成した計画どおりには現実は動かないことを知っており、より安全で確実に効率的な生産の方法を常に模索することになります。MES(製造実行システム)はこのレベルが対象となります。

図6-3 製造業における既存の情報システム

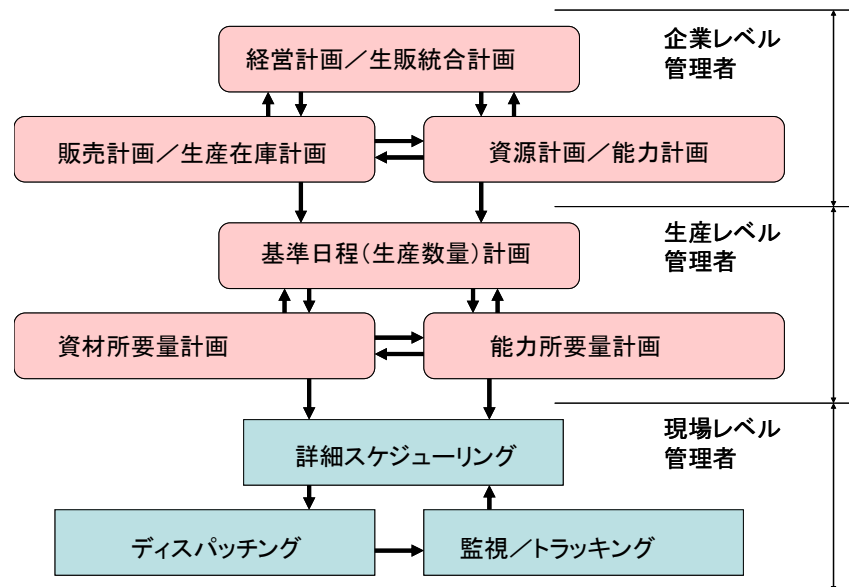


図6-3の各ブロックの中で、資材所要量計画(MRP)と、能力所要量計画(CRP)のみ、その内容を説明します。なぜなら、このように、製品や資材に関する情報と、設備や作業場などの生産資源の能力に関する情報が分離していることが、従来型の意思決定システムの最大の欠点だったからです。

まず、資材所要量計画(MRP)は、MRP ロジックにより、最終製品レベルの計画情報を、BOM 情報を用いて順次展開し、必要となる資材の調達や、それぞれの部品レベルで生産開始の時期と数量を計算します。計画対象は比較的短期から中期となり、必要に応じて、不定期に部分的な再計画を行います。

一方、能力所要量計画(CRP)では、各作業区または作業場についての負荷の山積み山崩しを行いながら、最終的に、各作業単位ごと与えられた有限の生産能力以下に負荷が収まるように生産の開始時期を調整します。品目ごとのルーティング情報が必要となります。

なお、図6-3において、矩形の角が丸い意思決定モジュールは「計画」、つまり一定幅に区切られた期間(タイムバケットまたはタイムフェーズ)に対する意思決定であることを示し、そうでないものは「スケジューリング」、つまり、連続する時間軸上での意思決定であることを示しています。

ここまで説明したような既存の情報システムのモジュール構成は、以下の3点で問題があります。まず、現場レベルの管理者と生産レベルの管理者の間で、情報が一方であり、上位の計画に生産現場の実際の状況が反映されにくい

という点です。そして、第二は、すでに指摘したように、企業レベル管理者および生産レベル管理者それぞれについて、製品や部品などの生産数量に関する意思決定と、工場や設備の能力に関する意思決定が独立しているため、処理効率が非常に悪いという点です。そして、第三は、製造技術部門や製品設計部門、さらには企業外部の得意先や仕入先などとの間で、より密接な連携をとるしくみが組み込まれていないという点です。

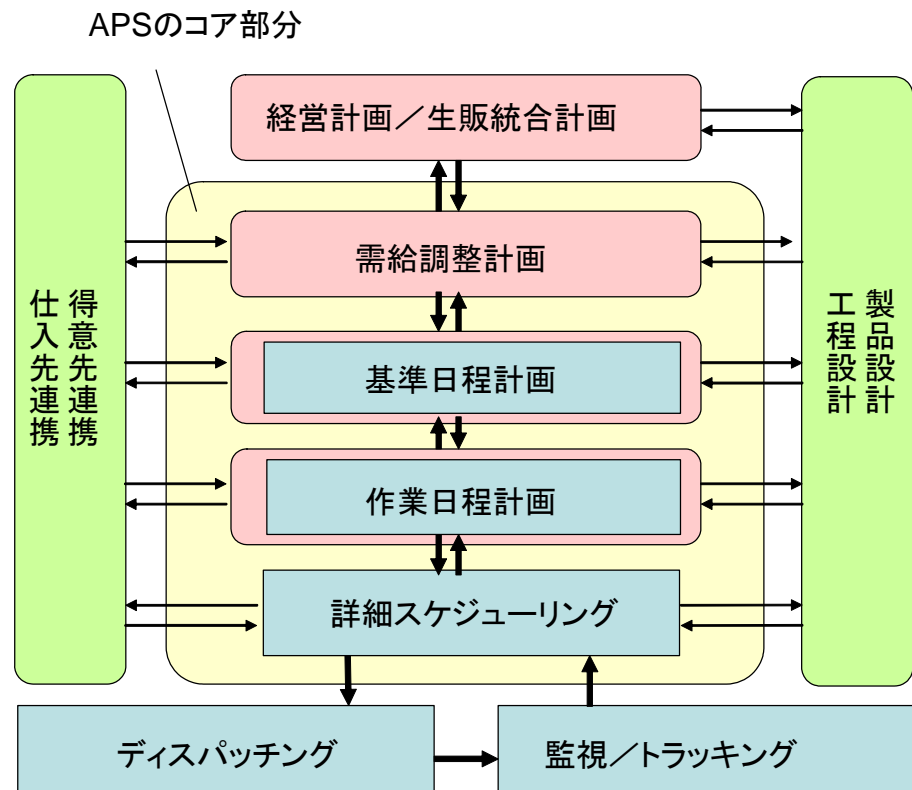
これに対して、本仕様書では、従来の情報システムに代わる新しい APS のためのシステム構成として、図6-4のような構成を提案しています。ここで、特に中心に位置づけられている需給調整計画、基準日程計画、作業日程計画、そして詳細スケジューリングの部分が、APS システムの核となっています。これらは、すでに述べた意思決定の階層にそのまま対応するものです。

図6-3と図6-4とを比較して分かることとして、まず、基準日程計画および作業日程計画が、計画の要素とスケジューリングの要素を併せ持っているという点があげられます。つまり、必要に応じて、基準日程計画、あるいは作業日程計画は、従来のタイムバケットをベースとした処理ではなく、詳細スケジューリングと同様の連続時間軸上での意思決定を行えることを示唆しています。これは、本仕様書が提供する計画とスケジューリングの統合のためのさまざまな規定によって可能となります。

また、図6-4では、図6-3では2つに分かれていたモジュールが一つとなっています。まず、「販売計画／生産在庫計画」と「資源計画／能力計画」の2つのモジュールは統合され「需給調整計画」となりました。また、「資材所要量計画」と「能力所要量計画」も、「作業日程計画」として統合されています。これらは、ともに PSLX の業務オブジェクトモデルにおいて、製品や部品や資材に関する概念と、設備や作業場などの資源の概念が、作業という概念を中心に明確に関係づけられていることで実現可能となります。

図6-4ではさらに、APS が、製品設計や工程設計、そして得意先連携や仕入先連携の業務モジュールとも柔軟に情報交換ができるしくみであることを示しています。

図6-4 APSによる製造業の新しいアーキテクチャ



---

## 付録 1 APS が必要となる背景

---

以下に製造業の現状と APS が必要となる背景について、製造業をとりまく環境と、製造業が抱える問題点に分けて説明します。

### 製造業をとりまく環境

---

新しい意思決定の枠組みである APS がなぜ必要なのかを説明するために、現在の製造業をとりまく環境として、特徴的な以下の3点をあげます。

#### (1) 不確実性の増大、需要変動の激化

需要予測が当たらないのは、もはや常識となっており、需要と供給とのバランスを保つことは非常にむずかしくなっています。これには、製品が多様化し、個々の製品がターゲットとする市場セグメントがますます狭まっていることも影響しています。また、ある日突然、技術的あるいは社会的要因で、製品の販売数量が激変する場合があります。

#### (2) 製品ライフサイクル短期化

市場は目新しさを求めており、常に新製品をタイムリーに投入し続けなければ、一定の販売量を確保できない状況になりつつあります。また、技術進歩により、最新の技術動向にキャッチアップした製品をタイムリーに市場に投入することが戦略的に重要となっています。製品ライフサイクルが短期化するとともに、そのサイクルを予測することも困難となっています。

#### (3) サプライチェーン、EDI の変化

日本的な系列企業による安定的な取引関係が徐々に崩れ、グローバルな視野から最適調達を指向する企業が増加しています。企業間の取引は固定的な従来の EDI からインターネット技術を活用したよりフレキシブルなものとなり、企業内部の計画情報等を的確に提供し共有できるかどうか、強いサプライチェーンへの参加条件となりつつあります。

### 製造業が抱える問題点

---

一方で、現在の製造業の情報システムが、これらの変化に対応する能力があ

るかどうかを検証してみると、現在の製造業の基幹情報システムは、以下の3点において欠陥があることが分かります。

(1) 既存 ERP の機能不全

現在の製造業の多くは、1980 年代の CIM の時代に汎用機をベースとした基幹システムを構築し、さらに一部の企業は過去 10 年間に ERP システムを導入しています。ただし、いずれの場合にも、そこに実装されている計画機能は、1970 年代に開発された MRP(資材所要量計算)方式をベースとしており、これが緻密でフレキシブルな計画変更に対応できず、現実に対応したアクションとの大きな乖離が起こる要因となっています。

(2) クライアント・サーバ方式による集中管理の弊害

集中型データベースは、いずれもデータ構造の設計には非常に緻密さが要求され、あらかじめ設計したスキーマに適合した情報しか受け付けません。しかし、生産現場で必要とされ、計画として考慮すべき情報には例外事項が山ほどあり、実はこれらがもっとも重要な情報であることが多々あります。クライアント・サーバ方式を集中管理で行った場合、これらの貴重な情報の多くがシステム外の人間系で処理されてしまい、部門間で共有することができないのが現状です。

(3) 持続的な改善と情報システムの関係

ビジネスプロセスあるいはエンジニアリングプロセスは、常に改善、改革を繰り返し、企業全体として進化し続けなければなりません。一方、情報システムは、よほどの工夫をしない限り、業務の持続的改善のように頻繁には変化できないという性質をもっています。情報システムの更新には莫大な費用と期間とリスクが伴い、業務改善、改革の足かせとなる場合すらあります。また、システムの更新にともない、データの移管がスムーズに行われず、貴重な過去の資産であるデータを捨てざるを得ない場合もあります。

このような製造業をとりまくこれらの現状と、現実の情報システムの能力の限界を踏まえ、製造業は APS の新しい概念にもとづく新たな意思決定システムを構築する必要に迫られています。

---

## 付録 2 APS の現状技術

---

すでに、いくつかの製造業の情報システムでは、APS に関連した多くの技術が開発され利用されています。ここでは、現時点での APS 関連技術について再確認します。以下に、主要なものを列挙し、簡単な解説を行います。

### (1) 作業中心 BOM データ管理

従来の BOM は、親品目と子品目との関係構造を記述します。これは、MRP (資材所要量計算)において、親品目である製品の必要数量から、子品目である部品や資材の必要数量を計算するために利用されます。一方、親品目を生産するための作業は、別途ラウティング表で記述され、別に管理されています。これは、資源の負荷計算やスケジューリングに利用されます。APS では、これらの独立した2つの情報を、作業をキーに関係づけ、親品目と子品目の間に作業を含む形式の BOM を持ちます。

### (2) 生産現場の詳細なモデリング

生産現場で実際利用する実行スケジュールを作成するためには、それぞれの現場固有の制約をスケジューリングシステムに設定する必要があります。従来の詳細スケジューリングでは、先行制約、資源制約など、非常に単純化されたものしか存在しませんでした。APS では、これらに加え、資材や部品制約、品目切替制約、作業やツールなどの副資源制約、同時実行制約など、生産現場のさまざまな現実的な制約を扱うことが可能です。

### (3) 有限能力 & 有限資材スケジューリング

従来の有限能力スケジューリングが、設備や作業者の能力のみを考慮してスケジュールを作成していたのに対し、APS のスケジューリングロジックの最大の特徴は、資材在庫の制約も考慮している点といえます。つまり、有限能力 & 有限資材スケジューリングです。APS が行うこのスケジューリングロジックでは、作業をある時間帯に配置するにあたり、必要設備の能力をチェックすると同時に、必要資材の有無をチェックします。

### (4) ボトルネック指向スケジューリング

特定の設備がボトルネックとなって工場全体の生産性を大きく左右するような場合、APS では、その設備の稼働率を最大にするスケジュールを作成することができます。具体的には、まずボトルネック設備のみについて、その稼働率が最大となるスケジュールを設定します。ボトルネックより上流工程では、タイムバッファを設定した上でバックワードスケジューリングを行い、下流工程ではフォワードスケジューリングを行います。

#### (5)MPS 詳細シミュレーション

MPS(基準生産計画)は、販売部門と製造部門との連携のための重要な情報です。APS では、MPS として設定された製品ごとの基準日程が、実際の生産現場の状況を考慮した上で、現実的に実現可能かどうかを、詳細スケジューリング機能を用いて事前に検証します。ここでは、詳細スケジューリングをシミュレーターとして用いています。また、必要に応じて、そこでの結果をそのまま、実行スケジュールとして共有することもできます。

#### (6)ダイナミック・フルペギング

従来の MRP では、個々の生産現場の個々の生産ロットが、最終的にどの顧客オーダーに対応するかを確認することができません。一方、製番方式では、個々の生産ロットが最終オーダーに対応しているが、ロットまとめなど効率的な生産には不向きです。APS のダイナミック・フルペギングでは、両者の特徴をとりこむことで、生産現場の各ロットや生産指示が、最終オーダーと常に対応づけて管理でき、必要に応じてその対応関係を付け替えることが可能となっています。

#### (7)メタヒューリスティックによる最適化

製造業における全体最適を指向した計画を作成するために、APS では、GA(遺伝的アルゴリズム)やタブーサーチなどのメタヒューリスティックによる最適化計算を行います。これらの最適化ロジックは、製造業の計画やスケジューリング問題のように、非常に複雑で厳密な最適解が見つからないような状況でも、比較的短い時間で、厳密な最適解ではないが、人間が独自に行う計算よりははるかに勝る解を提示してくれます。

## 付録 3 PSLX が提案する APS の特徴

APS は、もともと米国にて 1990 年代に提案されたコンセプトであり、拡張された詳細スケジューリング技術によって、企業間のサプライチェーンマネジメントを含む、製造業の全体最適化を指向したものでした。当時議論されていた APS は、現在は、既存の ERP の計画エンジンとして部分的に活用されています。PSLX コンソーシアムが提案する APS は、従来の APS のコンセプトをさらに発展させ、ERP における計画機能全体を、そっくり置き換えるものとして位置づけています。具体的には、以下の特徴があります。

### (1) 抽象的な情報モデルによる情報管理

従来の情報システムは、ビジネスプロセスとデータモデルとが密接に関係し合っており、ビジネスの変化に対応して情報システムを更新する場合に、データモデルの書き換え作業が大きなネックとなっています。企業に蓄積されたさまざまな情報は、企業の資産であり、ビジネスプロセスが変わっても継承されるべきです。PSLX が提唱する APS は、その背後にドメインオントロジと業務オブジェクトモデルを持ち、データ中心の概念のもと、価値のある情報あるいは知識を中心に据えたシステム構築を行うことができます。

### (2) ビジネスモデル変更に対する拡張性

現在の製造業が直面している不確実性の極めて高い市場環境において、製品の良し悪しのみではなく、ビジネスモデルの優位性が企業の優劣を決定する大きな要因となっています。そして、ビジネスモデルの根幹をなすのは、企業の組織的な意思決定のしくみです。APS は、個々のビジネスモデルを具現化するための基幹システムとなります。計画とスケジューリングという意味決定を中心とした APS は、基幹システムとして企業が独自に設計し拡張することができます。

### (3) 設計チームと製造チームの密な連携

製品のライフサイクルが短くなり、新規製品リリースや設計変更が頻繁になるにつれ、生産現場でも、常に新しい部品、新しい製造手順、新しいラインの設置などの非定常的な作業がますます増えています。これは、計画やスケジュー

ーリングにとっては、意思決定のためのマスタ情報が常に変更になることを意味しており、データの管理が極めて煩雑となります。APS では、BOM 情報や製造手順書などを、製造部門と設計部門とで連携して管理し、正式な設計変更情報以外の非定型な情報の多くも情報システムの一部として管理することができます。

#### (4)リアルタイムアカウンティングと KPI

生産現場のさまざまな作業は、すべてコストと直結しており、それらが企業全体の収益にどれだけ貢献しているかを常に管理することは、非常に重要であると同時に、非常に困難な課題の一つでもあります。APS では、コスト情報を、生産現場レベルの個々の作業のスケジュールおよびその実績として把握し、それを企業の戦略的意思決定において意味のある形に変換するしくみを持っています。APS は、企業が独自にデザインした KPI(戦略的経営指標)に対し、リアルタイムにそのための基礎情報を提供することができます。

#### (5)実行可能で信頼できるマスタースケジュール

従来の多くの ERP が扱う MPS(基準生産計画)は、計画の粒度が粗く、さらに現実の工場の実情を反映したものではありませんでした。これに対して、APS では、この基準生産計画をマスタースケジュールとして、その製造業における計画とスケジューリングの中核として位置づけ、すべてのアクションをこれに同期させています。特に、製造現場の詳細スケジューリングと、基準生産計画との双方向で密接な連携によってこれが可能となります。

#### (6)詳細スケジュールベースの企業間連携

サプライチェーンマネジメントの対象には、中長期的な計画のレベルでの企業間連携と、日々のオペレーションの同期化という極めて短期的な詳細スケジュールリングのレベルでの企業間連携の2種類があります。詳細スケジュールリングレベルの連携は、企業内でも確実に実現することが難しく、更に、企業間でこれを情報システムとして実現している例は非常に限られています。多くのサプライチェーンのための情報システムは、計画レベルの粒度の粗い情報交換です。PSLX が提案する APS は、詳細スケジュールリングと企業の基幹システムが連携し、必要に応じて企業間で詳細スケジュール情報を共有することで、このような連携が可能となります。

#### (7)人間中心の自「働」化のための支援

トヨタ生産方式(リーン生産方式)の特徴の一つに、人間中心の自「働」化があ

ります。これは、自ら考え自ら働き、問題点を主体的に解決するしくみです。情報システムにおける自「働」化とは、計算機からの出力に人間が合わせるのではなく、人間を含む工場全体や個々の生産現場の流れを目で見えるようにし、問題点の発見を容易にし、そして臨機応変にシステムそのものを改善することです。APSにおける意思決定のプロセスやロジックは、情報システム内部で固定化されることなく、常に人間の創意工夫をベースに継続的に進化していきます。

#### (8) 製造業(ユーザ)主体のシステム化

現在、情報システムは、製造業のビジネスモデルを実現するための骨格であり、製造業の競争的優位性の源泉です。これは、情報システムを提供する SI 企業や IT パッケージベンダーなしには実現しえませんが、あくまでも主体となってシステム構築を行うのは製造業の側でなければなりません。今までは、IT のソリューションプロバイダーが提案する情報システムは、その内容や機能を詳細に理解することが難しく、最後になって意図しなかったシステムができあがる場合も多々ありました。PSLX で提案する APS は、情報システムアーキテクチャが明確であり、製造業の側は、独自のビジネスに特有の機能をそこに付加することに専念することができます。