

## 多様化する消費者ニーズと競争力確保に向けたMESの役割

【解説】

# MESの最新動向

## — ダイナミックな市場の変化に応える MESの新たな枠組み

大坂システム計画株式会社 大坂 宏

### 1. はじめに

日本においてMESは2000年代前半から普及し始め、製造現場の情報化とともに注目を集めることになる。その後、約10年経過しているが、国内においてMESはあくまでも製造現場の効率化に主眼が置かれてきたと感じている。一方、海外ではMES製品の普及とその実績、およびANSI/ISA-95標準化の出現により、MESの経営に対する効果が認識されつつあり、ERPやSCMと同様、企業経営を支える重要な経営基盤と捉える動きが高まっている。本稿では、海外からの情報を中心にMESの最新動向を紹介する。

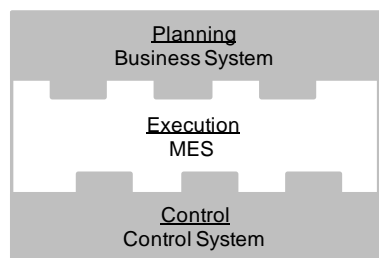
### 2. MESを取り巻く動き

#### 2.1 AMRとMESA InternationalのMESモデル

1980年代に、従来の原材料中心の生産活動を情報主導に転換する手段として、CIM (Computer Integrated Manufacturing コンピュータ統合生産) が期待され、企業活動のモデル化が図られた。しかし、その後、顧客中心の生産方式の考え方が高まり、CIMの階層モデルは、新たなMESモデルに取って代わる。MESの3層モデルは1992年に米国AMR Research社が提唱したモデルで、企

業活動を計画層、制御層、そしてこれらの層をつなぐ実行層の3層に単純化し、実行層を実現する仕組みとしてMES (Manufacturing Execution System 製造実行システム) を提唱した (図1)。

また、1992年に設立したMESの促進団体であるMESA Internationalは、MESを「受注から完成品に至る生産活動の最適化を可能にする情報を提供するシステム」と定義し、その機能を明確にする目的でMESの11機能をまとめている (図2)。現在も、この11機能はMESの基本機能を理解する上でしばしば参照される。MESA Internationalはその後も継続的に活動を続け、2004年の協調型MES (c-MES)、2008年には、新たなMESAモデルである戦略的イニシアティブを提唱するとともに、多くのホワイトペーパーやガイドブックを作成し、MESの普及と価値の向上に努めている。



Source: AMR Research

図1 MESの3層モデル

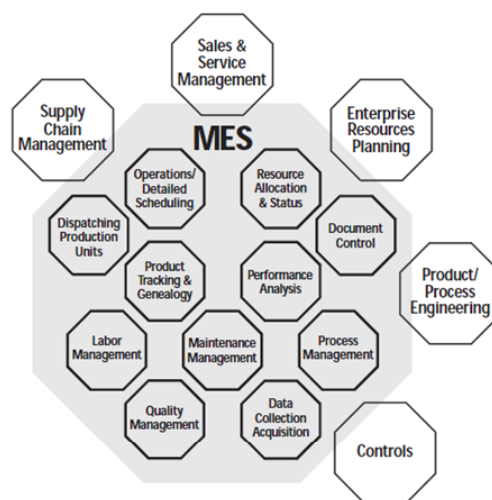


図2 MESの11機能

## 2.2 ANSI/ISA-95

MESAモデルでMES機能の明確な定義とシステムの標準化を試みたものの、残念ながら製造業務領域をカバーする各種機能に対して十分な定義を提供することはできなかった。そこで、90年代の後半、ISA (International Society of Automation 国際計測制御学会) と ANSI (American National Standards Institute) は MESAモデルに代わって、新たにMESとビジネスシステムの統合を扱うモデルと用語の定義に着手した。この作業は製造に関わるすべての主要領域を対象に、シンプルでかつ包括的なモデルを考慮している。完成したモデルは、ANSI/ISA-95国際規格となり、MESAモデルよりも広い範囲をカバーするとともに、詳細なルールが整備されたことで、エンドユーザが要求仕様をまとめたり、MESベンダがシステム仕様を記述したりすることを可能にした。

ANSI/ISA-95では産業用システムを図3に示す機能階層でモデル化し、レベル3とレベル4間の交換情報とレベル3の機能を規定している。レベル3はMESに相当する階層で、製造業務管理(以下、MOM: Manufacturing Operations Management)と呼ばれ、さらに4つのサブ機能(生産業務管理、保全業務管理、品質業務管理、在庫業務管理)に分割して詳細な機能とデータの流れを記述している。

ANSI/ISA-95は5つのパートで構成されている。パート1ではレベル3とレベル4間の交換情報のためのモデルと用語を定義している。パート2ではパート1に関連するオブジェクトモデルの属性を定義している。また、パート3はレベル3のデータの流れとアクティビティモデルを定義している。

図4にMOMの4つのサブ機能に適用されるMOMアクティビティモデルを示す。図中のバブルはアクティビティを示し、それぞれのアクティビティに対応するタスクが記述されている。つまり、MOMを4サブ機能(生産、保全、品質、在庫)→8アクティビティ(定義管理、資源管理、詳細スケジューリング、ディスパッチング、実行管理、データ収集、トラッキング、分析)→タスク(定義、能力、要求、応答)の関係を定義している。

ング、分析)→タスク(各アクティビティ10前後のタスク群)の関係で階層的に定義している(図5)。また、上に伸びる4つの矢印(業務定義、業務能力、業務指示、業務実績)でレベル4のビジネスシステムとの交換情報を定義している。

ANSI/ISA-95の最大の効果は共通用語の定義したことである。MESプロジェクトにおいて共通用語を使用することで社内の各機能部門のメンバー間、社外の各企業とのコミュニケーションが改善され、従来発生していた用語の違いに起因する誤解や不必要な遅れ・トラブルのリスクが減り、開発スケジュールの大幅な短縮と高いプロジェクト成功率が期待できるようになったとの報告も多い。

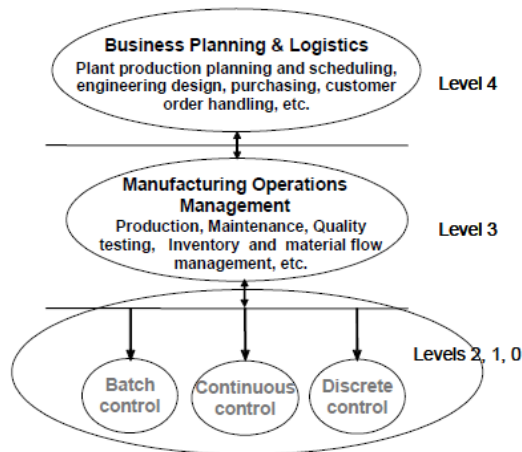


図3 ANSI/ISA-95 機能階層モデル(パート1)

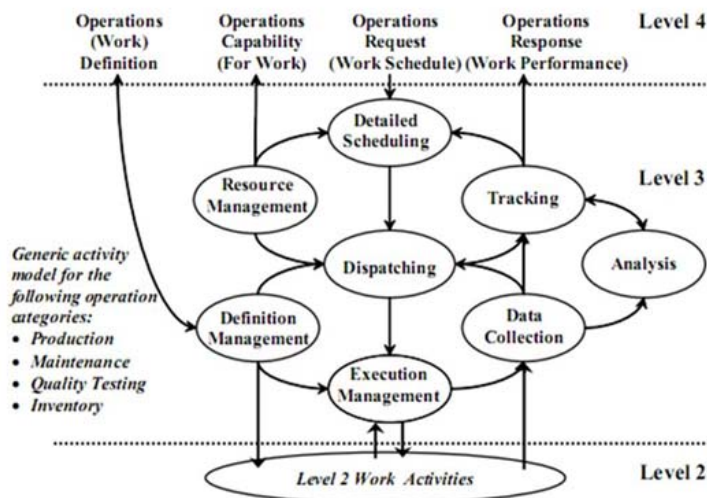


図4 ANSI/ISA-95 MOM アクティビティモデル(パート3)

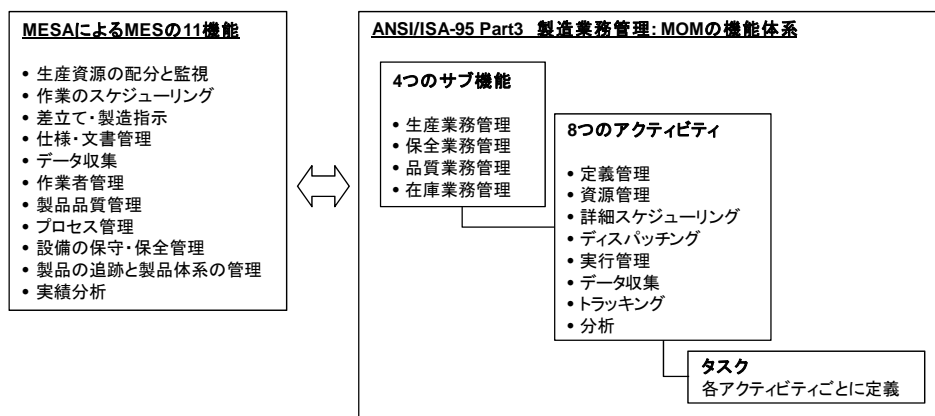


図5 MESAモデルの11機能とANSI/ISA-95のMOM機能体系

エンドユーザはANSI/ISA-95、特にパート3のモデルとタスク定義をMESプロジェクトの出発点として使うことで、自社の要求を具体的に記述できるようになったとともに、MES製品の評価や選択にも活用できている。一方、MESベンダはMESへの理解が向上するとともに、ANSI/ISA-95のモデルや用語に準拠した製品やツールを提供することが可能になり、プロジェクトリスクの低減とプロジェクト受注機会の増加が期待できるようになった。

ANSI/ISA-95は国内へ紹介されているものの、原文は英語であり、また、正式な日本語化は行われていないため、その全体像や効果への理解はあまり浸透していないように思われる。また、日本語訳をしたとしてもANSI/ISA-95の最大の効果である「共通用語の定義」の意味が薄れるため、今後のグローバル化を考えると大変であるが原文で内容を理解すべきと筆者は感じている。

### 3. ユーザーニーズの変化

MESは2000年頃から製造現場に普及し始め、製造部門のニーズに応じてきたが、近年、製造業を取り巻く環境がますます厳しくなり、MESに対する要求も変化してきた。製品ライフサイクルの短縮化、マーケットのグローバル化、規制の拡大、値下げ圧力、消費者のブランドロイヤルティの低下、不確実で不安定なエネルギーコストや原材料コストなど製造業の経営に与える影響は非常に大きい。また、2008年に発生した金融危機によるグローバルな経済の減速で、多くの企業はダイナミックな市場の

変化と競争相手からの脅威に対して、効率と柔軟性の高い製造部門の必要性を改めて認識することになる。図6に「今後、なぜ製造業務改善が必要と感じているか?」という問いに対する結果を示すが、競争上の優位性、製造コストの削減、不確実な市場への対応が上位を占めている。

このような状況下、MESはもはや単一の製造部門の改善だけではなく、製造に関わる一連の業務領域を対象に、市場の変化にスピーディで柔軟に機能する企業レベルの仕組みが求められている。つまり、MESへの期待はますます大きくなってきている。グローバル企業の中にはMESを経営の基盤となる情報を提供するシステムと位置づけ、製造業務の標準化と複数サイトへの水平展開、企業と製造全体の可視性の向上、企業目標にリンクする製造パフォーマンスKPIの提供、ERP,SCM,PLMなどのシステムとの連携による各機能部門との協調、各種規制やコンプライアンスへの対応などを講じてきている(図7)。また、組織面でも経営幹部による運営委員会や継続的な製

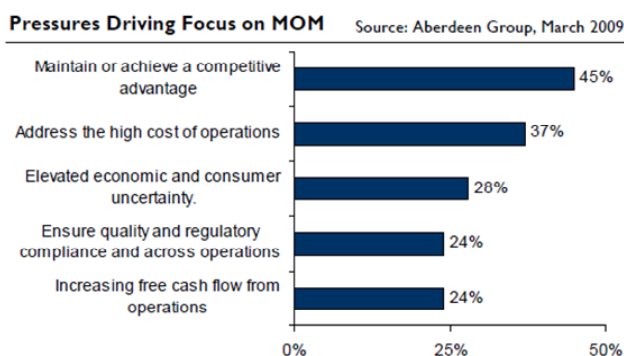


図6 製造業務改善への圧力

造業務改善チームがMES領域にまで踏み込み、企業の目標と製造パフォーマンスのタイムリーな同期化とそのレビュー、MESの戦略立案などをサポートしている。

このように、今日MESに求められている機能は、AMRやMESAが定義した当時の機能を超えている。そのため、調査会社やベンダの中にはMESという用語の与える印象が限定的という理由で、これまで馴染みのあるMESに替えてMOMを使用するところも現われてきている。

#### 4. MES市場の動向

3章でも述べたようにダイナミックな市場変化に対応するためMESへの期待はますます大きくなってきている。2009年のARCの調査によれば、MESとほぼ同じ領域をカバーするARCが提唱している協働型生産管理(CPM: Collaborative Production Management)の領域は、全世界で2013年度までにプロセス産業向けで40億ドル(3,500億円)、組立加工産業では19億ドル(1,700億円)に達し、年率10~15%の市場の伸びを期待している(図8)。

一方、国内のMES市場は、矢野経済研究所の調査によれば、2009年に景気の悪化により、20%縮小の246億円を見込んでいるが、今後数年は急激な環境変化の可視性を高めるMESソリューションのニーズが高まり、年率5%前後の伸びが期待できるとしている(図9)。

また、MES市場のトレンドの一つとして、ERPベンダの台頭があげられる。ERPベンダはERP

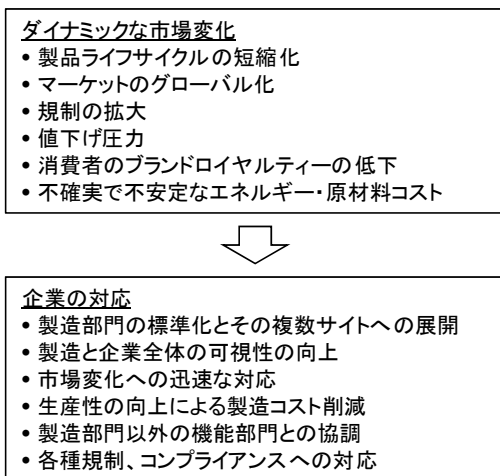


図7 ダイナミックな市場変化への企業の対応

で培ったグローバルな視点とMESとERPとの統合の強みを生かしてMES市場でビジネスを展開しMES製品の提供を開始している。一方、MESベンダは、より製造部門の要求に応える製品やERPとの親和性の高い製品を展開している。今後ERPベンダのMES製品の動きが注目される。

#### 5. MES製品の動向

MES製品の最新情報を入手することは、エンドユーザ、システムインテグレータ、MESベンダにとって極めて重要である。海外ではLogica社の「MES Product Survey」が豊富な調査情報を提供していることで知られている。2010年も主要な60のMES製品を対象に市場のトレンドや技術動向、そしてMESベンダへの質問状に基づく製品データを掲載している。また、ANSI/ISA-95の適合の調査では、MOMの247のタスクに対する適合の度合いを5段階で評価しており、MESプロジェクト開始時のショートリスト(候補製品リスト)の作成に役に立つと思われる(図10)。しかし、残念ながら掲載されている製品はほとんど欧米の製品であり、日本の製品は一つも存在しない。ただ、韓国の製品が3つも掲載されているのは興味深い。

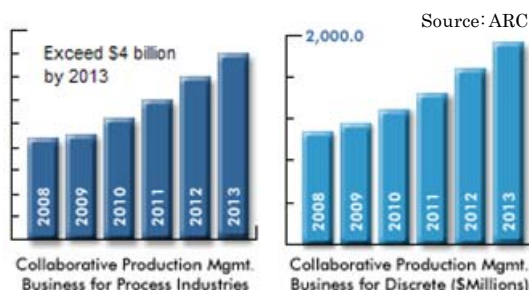


図8 全世界のCPM市場

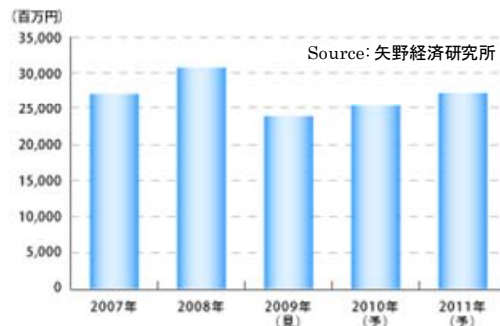


図9 国内のMESソリューションの売上高推移

2010年のMES製品の動向を簡単に紹介する(表1)。

## 6. おわりに

海外の情報を中心に、MESの最新動向と企業経営におけるMESの重要性を紹介した。今後、グローバル化がさらに進むなか、国内においても、MESで企業全体の製造業務を標準化・可視化し、企業の目標と同期化することで、ダイナミックな市場の変化に対応できる、従来の枠組みを超えた新たなMESが期待される。

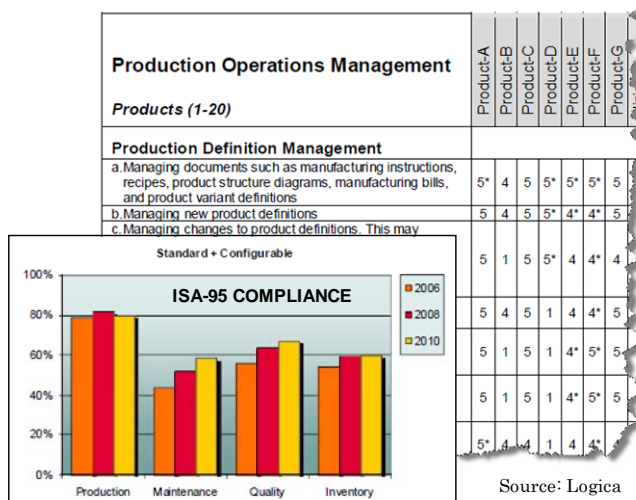


図10 ANSI/ISA-95 適合評価

表1 「MES Product Survey 2010」による最近のMES製品の特徴

|                 |   |
|-----------------|---|
| 概要              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査製品数は25(2000年)から60(2010年)に増加。</li> <li>● 過去11年間の調査で、より成熟したMOMソリューションが増えている。当初、生産業務管理を対象にしていたが、今日では、品質、保全、在庫の各業務管理に対応した製品も増えている。</li> <li>● 通常、MES市場の年間成長率は10-15%程度であるが、今年はより高い成長率を予測している企業が多い。</li> <li>● 過去8年間でMESA11機能において、製品トラッキングと製品体系および実績分析への対応が最も伸びている。ANSI/ISA-95では生産業務管理への対応が全製品の80%と高い。</li> <li>● 職場の運転員の減少に伴い、モバイルソリューションの重要性が増し、対応する製品は昨年に比べ15%増加している。</li> <li>● MES製品の技術的な制限はほとんどなくなった。</li> </ul> |
| 生産方式            | 全製品の70%以上がバッチと組立加工を、40%が連続プロセスをサポート   |
| 産業別製品数          | 産業分野別では、食品、自動車、医薬、電子機器がTOP4を占める。  |
| ANSI/ISA-95への適合 | MOMの4つのカテゴリ(生産、保全、品質、在庫)の8つのアクティビティの全247タスクへの適合を調査。調査の結果、生産業務管理を中心に、ANSI/ISA-95への適合がかなり進んでいる(全製品の80%が適合)。また、近年、保全、品質、在庫の適合の度合いも伸びている。   |
| システム変更容易性       | 業務ロジックやGUIを中心に変更が許さない標準品が全体の約60%を占め、伸びる傾向にある。続いて設定可能なコンポーネントの構成と続く。ライブラリによりカスタマイズ可能な製品や完全なカスタマイズ製品は減少。  |
| 言語              | マルチサイトへの展開の要求が進む中、95%の製品が多言語をサポート。日本向けの2バイト言語対応は製品の全体の約2/3。   |
| サーバーOS          | 全製品Win2003に対応しているが、80%以上がWin2008にも対応済み。Unit/Linuxのサポートは約半分程度。   |
| クライアントOS        | 全製品WinXPに対応しているが、MESベンダはWin7への移行を急いでおり、すでに70%強の製品が対応済み。   |
| 対応データベース        | ほとんどの製品がOracleとSQL Serverに対応。SQL Serverへの対応が最も多く、全製品の95%が対応。  |
| アーキテクチャ         | マイクロソフトが主流。システム統合はXML、カスタマイズは.NETが主流。C/S型は減少し、代わって95%の製品がThinクライアントをサポート。SOAへの対応が急速に伸び、約90%の製品がSOAをサポート。  |
| モバイルソリューション     | 無線LANの普及に伴い各製品がデータ収集、品質管理、製品トラッキングを中心にサポート。システム構成はWebベースのモバイルブラウザが主流。   |
| 相互運用性           | ERP,LIMS,PLMとの相互運用をサポートする製品が増えてきている。  |

#### 参考資料

- (1) 『生産現場情報化ハンドブック』, 工業調査会 (2004)
- (2) 大坂: 「プロセス産業の生産現場情報化の動向」, 『化学装置』, 工業調査会, 2007年9月号
- (3) Dennis Brandl, “What is ISA-95? Industrial Best Practices of Manufacturing Information Technologies with ISA-95 Models” (2008)
- (4) Aberdeen Group, “Global Manufacturing Operations Management” (2008)
- (5) Aberdeen Group, “A Platform Approach to Manufacturing Operations Management” (2009)
- (6) ARC Advisory Group, 市場動向調査 “Collaborative Production management for Process Industries” (2009), “Collaborative Production management for Discrete Market” (2009)
- (7) 矢野経済研究所: 「MESソリューション市場に関する調査結果2009」, (2009)
- (8) Logica MES Centre of Excellence, “MES Product Survey 2010” (2010)
- (9) Accenture、Cambashi、MESA International、SAP、SIEMENS など各社ホームページ

オオサカ・ヒロシ  
大坂システム計画株式会社  
〒230-0046  
神奈川県横浜市鶴見区小野町 1-1-514  
電話: (045)503-4801  
E-mail: [hiroshi.osaka@osakasys.com](mailto:hiroshi.osaka@osakasys.com)