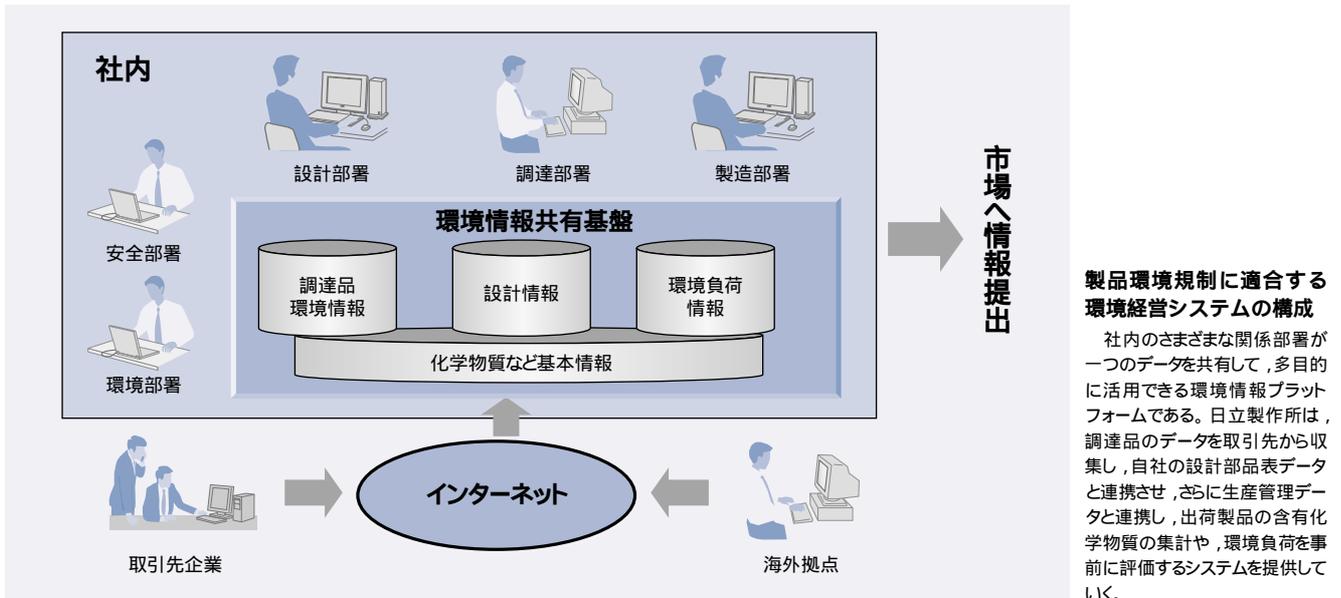


製品環境規制に対応する 環境経営システム化戦略

Environmental Management Strategies for Complying with Environmental Regulations

市川 芳明 Yoshiaki Ichikawa 根本 弘幸 Hiroyuki Nemoto 佐々木 一仁 Kazuhito Sasaki



欧米の新しい環境規制、特に製品の環境仕様の規制に端を発した環境グローバル化の流れは、急速な勢いで世界中に広がっている。今日の企業経営者は、環境問題がビジネスの成否を直接左右するものととらえるべきである。

日立製作所の「環境適合設計ソリューション」は、このようなグローバル化にユーザーが先手を取

て対応することを可能とするシステムである。このシステムでは、ユーザーの調達品のデータを収集し、自社の設計部品表データや生産管理データと連携させ、出荷製品の含有化学物質の集計や、LCA(Lifecycle Assessment)手法に基づく環境負荷を事前に評価できる仕組みを構築することができる。

1 はじめに

「現場環境」と「製品環境」という対比表現がある。また、おのおのの同義語で「エコファクトリー」と「エコプロダクツ」ということも耳にする。1990年代まではエコファクトリーの時代であったのに対し、2000年代は明らかにエコプロダクツの時代である¹⁾。そして、エコプロダクツの時代を演出しているのは、欧州に始まった「製品化学物質規制」のグローバル化である²⁾。環境への取り組みの成否が製品の売れ行きを左右することとなり、企業経営を直撃する時代になった。現在の代表的なキーワードは、「RoHS(Restriction of Hazardous Substances)指令」、「グリーン調達」である。今後は「EuP(Energy

Using Products)指令」、「REACH(Registration, Evaluation, and Authorization of Chemicals)指令」へと発展し、さらに高度な製品環境適合性競争時代を迎える³⁾。

ここでは、これらの根本となる製品化学物質規制の現状と将来動向、および企業経営上必須のシステム戦略⁴⁾⁵⁾について述べる。

2 グローバルな製品環境規制

2.1 発端となるIPPの考え方とCPPの誕生

エコプロダクツに関する規制の根本的な考え方は、2001年2月欧州委員会から発行された「IPPグリーンペーパー(Green

Paper on Integrated Product Policy : 統合的製品政策に関するグリーンペーパー」に述べられている。IPP(Integrated Product Policy)のコンセプトは、製品製造プロセスを改善して環境汚染を削減するという従来のアプローチから、新製品を設計する際に環境負荷を軽減するアプローチにシフトしようという画期的な政策である。

IPPの(Integrated)には、製品の全環境側面を全ライフステージ(資源採取に始まり廃棄に至るまで)において考慮するという意味合いがある。この中で、特に製品中に含有されている有害化学物質に着目し、使用時と使用後における環境影響を対象としたものがCPP(Chemical Product Policy : 製品化学物質規制)である(図1参照)。CPP規制は、製品中に含有される有害物質が使用時や廃棄後にさまざまな経路で人や生態系に影響を及ぼすリスクへの対策を主眼とする。

2.2 欧州の製品環境規制

欧州の製品化学物質規制は、2000年に発効されたELV(End-of-Life Vehicle)指令に始まる。ELV指令では、「2003年7月1日から、カドミウム、鉛、水銀、六価クロムを含む部品や素材を用いた自動車のEU(欧州連合)域内での市場投入禁止」を制定している。付属書によって含有率の許容値が複雑に定義されており、自動車産業の巨大なピラミッドにおける、広いすそ野付近の企業群には、現在でも大きな努力を強いている法律である。

2003年2月には、RoHS指令とWEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment : 電気電子機器廃棄物)指令が発効した。これは、対象物質に臭素系難燃剤のPBB(ポリ臭化ビフェニル類)とPBDE(ポリブロモジフェニルエーテル)が追加されてはいるものの、電気電子製品を対象としたELVとほぼ同様な指令である。しかし、まだ付属書の改訂版が出ておらず、詳細はTAQ(Technical Adaptation Committee)

によって検討中である。成り行き次第ではELVよりもさらに複雑な管理を要求するものになる可能性もある。

これら一連のCPPの動きとは別に、本来のIPPグリーンペーパーの趣旨にのっとり、より包括的な製品環境ポリシーの具現化として、2003年8月にEuP(Energy Using Product)の枠組み指令案(別名：エコデザイン枠組み指令案)が欧州委員会から提出されている。これは、化学物質だけでなく、製品の全ライフサイクルステージを対象とした網羅的な環境側面の定量的分析(エコロジカルプロファイル)と継続的改善を義務づけるもので、高度に技術的な対応を余儀なくされる性質のものである。

2.3 米国の規制

米国では、EPA(Environmental Protection Agency : 環境保護局)によって定められる通常の国内法のほか、州法によって独自の環境規制が制定されているのが特徴である。特に、製品環境規制の分野では、全米の $\frac{1}{8}$ の人口を抱え、巨大な消費地でもあるカリフォルニア州が先行している。

カリフォルニア州では、まず³⁾ Proposition 65(65物質群)が1986年に成立した。この法律では2003年時点で750種類の物質が掲載されている有害物質リストにのっとり、職場、環境排出、または消費財を經由して、人体に有害な可能性がある化学物質を扱うすべての事業者に対して、明確かつ適切な警告をしなければならないとされている。この警告義務違反で、これまでに多くの事業者が訴えられてきた。

さらに、現在最も注目すべきなのは、2003年9月に制定されたSB20(Senate Bill 20)という州法である。電気電子機器(当面はディスプレイを持つ機器)のリサイクル法であるこの法律は、同時に、欧州のRoHS指令の番号「2002/95/EC」を本文中で引用し、この規制に適合しない(欧州販売禁止)製品は、2007年1月からカリフォルニア州でも販売禁止という、他国の法律をそのまま引用した異例の法律となっている。

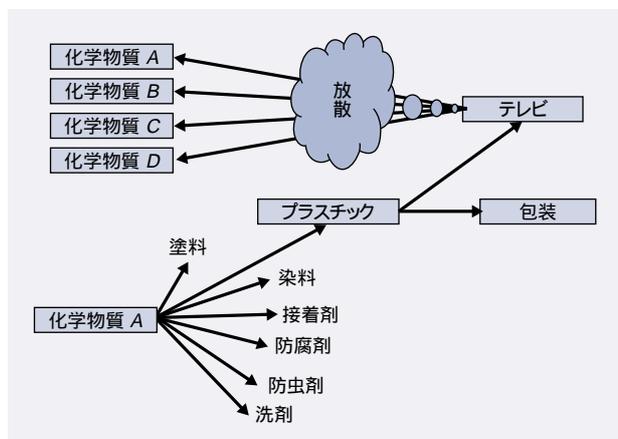


図1 CPPの基本的な考え方

化学物質Aは、塗料や塗料接着剤などのさまざまな用途とともに、プラスチック添加剤に使われている。さらに、このプラスチックは、包装材やテレビの材料として使われている。一方、テレビからは、使用中や廃棄処分時にさまざまな物質が放散される。このサプライチェーンを追跡することをCPP(Chemical Product Policy)では課題としてとらえている。

3 企業経営のリスクマネジメントと日立製作所の取り組み

現場環境から製品環境へと変化しつつあるこれらの動向に対して、企業経営者は、次のような姿勢で事に当たる必要があると考える。

3.1 経営を直撃するインパクトの認識

世界的な製品環境規制の動向は、従来の環境への取り組みとは、まったく性質を異にしている。このため、会社の営業業績に直接かかわる重大事としてとらえる必要がある。

環境経営は、企業のリスクマネジメントと密接にかかわっている。例えば、最近あらゆる業種の国内製造業を巻き込み、大きな話題となっている「グリーン調達調査」は、各企業のリス

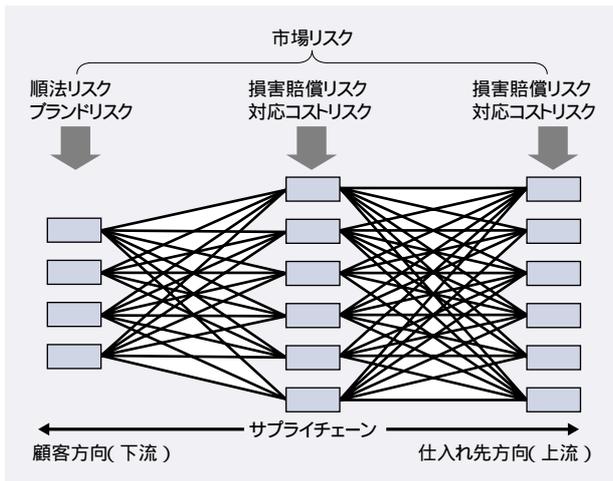


図2 リスク管理のためのグリーン調達連鎖

最終製品を海外へ輸出するサプライチェーン最下流から始まったグリーン調達の連鎖は、サプライチェーンをさかのぼって国内企業に広がった。

ク管理が引き起こした連鎖反応と云ってよい(図2参照)。

このグリーン調達の連鎖は、いわゆるサプライチェーンに沿って、最下流のグローバル産業から最上流の素材産業へ波及している。例えば、最下流の企業では、EUから輸入禁止を申し渡されて損失を出したり、そのために製品のブランドが損なわれるリスクが大きい。また、この企業に部品を納める立場の企業では、その損害を賠償させられるリスクや、多くの納入顧客と仕入れ部品を抱える宿命から、環境適合要求に対応するための大きなマネジメントコストが発生する。さらに上流側になると、環境適合性の優劣が部品の競争力につながるなどのリスクが大きくなる。当然、どの企業もこれらのすべてのリスクを多かれ少なかれ負っていることになる。

3.2 局所最適から全体最適へ

事業を起こすに際しては、目先に迫ったRoHS指令だけに対応するのではなく、中長期的な将来を見越して対応すべきである。すなわち、「単独法規制対応の局所最適解」ではなく、「マルチ法規対応の大局的最適解」を追求すべきであると考える。これにより、毎年、右往左往することなく、最適なコストで大きな効果が得られる。

日立製作所が考える「大局的最適解」は、これまでの環境法規制への対応と、将来にわたっての盤石な安定した環境経営基盤、すなわちインフラストラクチャーをしっかりと構築することである。まず、環境経営に必要な情報をとらえ、業務との関連から全体の枠組みとなるデータの共通基盤を構築(あるいは計画)する。次に、構築した基盤の上に、各法規制に対応する業務支援アーキテクチャ群を構築する。このように効率よく、中期的な計画に対応できることが重要である。

3.3 全体最適型を目指した日立製作所の取り組み

日立製作所が提案する「マルチ法規対応の対極的最適

解」では、中期的な計画を最適に立案する必要があり、これには、経営トップの役割が重要である。さらに、共通基盤の作成には、複数部署にまたがった業務分析、および業務改革が必要不可欠である。

日立製作所は、このような計画立案や業務分析などを企業戦略と位置づけ、「環境経営コンサルテーション」、「環境適合設計ソリューション」などとして提供している。さらに、「モノづくり」の立場として計画を実際に実施していく段階では、システム構築(RoHS/WEEE/EuPソリューションなど)を提供する。このように、戦略的計画の立案から業務改革、システム構築までを一貫して提供できることが、日立製作所の強みと考える。

4 業務革新の進め方

製品化学物質規制に対応するための業務革新の進め方の提案について以下に述べる。

4.1 基本戦略

RoHS/WEEE/ELVなどの規制への対応は、多くの企業にとって新しいチャレンジである。これまで環境側面に興味の少なかった設計者までを含め、徹底した抜けのない対策が必要となる。そのためには、以下の三つの視点からアプローチすべきと考え(図3参照)。

(1) 環境適合性の作り込み

設計、製造、調達の日常業務から環境適合性を作り込むための、新しい業務プロセスを導入する。

(2) ITシステムの構築

前記の業務プロセスを実施するうえでの前提となる情報インフラストラクチャーを整備する。

(3) 備えの構築

それでも万が一問題が起こったときを想定して、経済的ダ

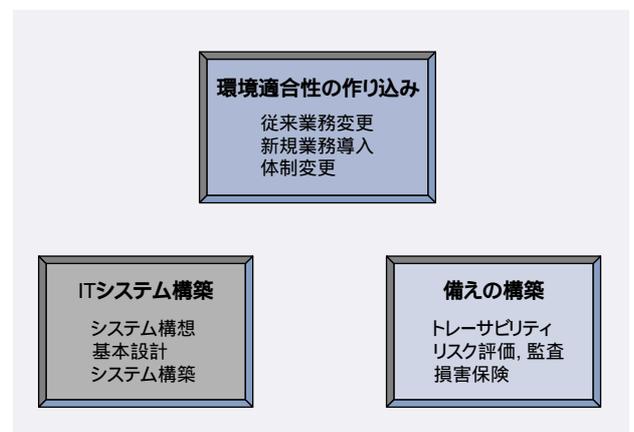


図3 製品環境規制対策への基本戦略

環境の適合性の作り込みを実現するための業務革新、これを支えるITシステム、いざというときの備えの構築を一体としたアプローチが重要である。

メージの波及範囲を最小限にとどめるための方策や保険などで備える。

4.2 必要な業務革新

特に、上記の(1)環境適合性の作り込みでは、従来と大きく異なる業務革新が求められる。これは、営業も含むすべての業務部門で必要とされるものであり、特に設計業務では顕著である。

設計者の多くは、これまで、環境についてあまり考えないで済んでいた。環境は製造現場の考えること、設計は売れる商品の設計をすればよいとの見方が強かった。しかし、少なくとも「調達や製造まで配慮した品質の作り込み」という観点は存在していたはずである。これと同様なレベルで、これからの設計者には、環境適合性の作り込みが求められる。そのためには、これまであまり行われていなかった、材料をコード化して管理すること、副資材の利用を含む現場の加工プロセスを考慮すること、委託加工先の作業内容まで踏み込んで設計することなど、一種の意識革新が必要である。

4.3 管理すべき環境情報の範囲

企業として管理すべき情報の範囲と詳細度について以下に述べる。

管理すべき情報は、仕入れ先から収集しなければならない情報に密接に関係する。あまり多くの情報を求めて、仕入れ先に過度の要求を行うことは控えるべきである。しかし、不十分な情報を何回にも分けて要求することは、もっと不適切な行為である。管理する情報は膨大であり、多様な要件に対応できることが重要であり、業務支援を目的とした情報システムの構築が必要である。システムは、以下のような事例に対応するように構築すべきと考える。

本来の目的は顧客への情報提供であり、必要な情報は顧客ごとにその範囲や詳細度が異なる(図4参照)。そのため、自社の管理業務では、十分な情報をあらかじめ用意してお

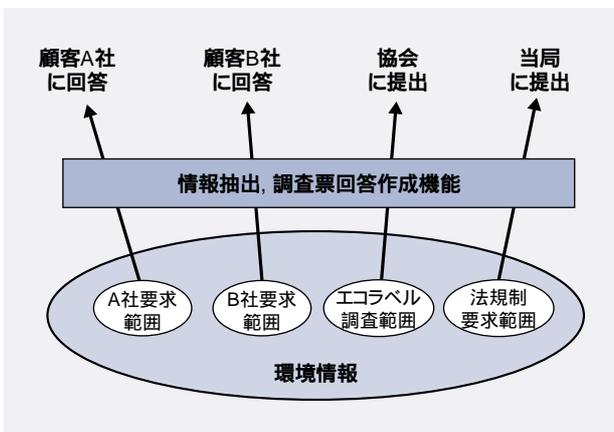


図4 部品や製品の環境情報管理の考え方

最終的に自社で管理する情報の管理では、必要な情報をすべて取り出せる母集団として構築することが合理的である。

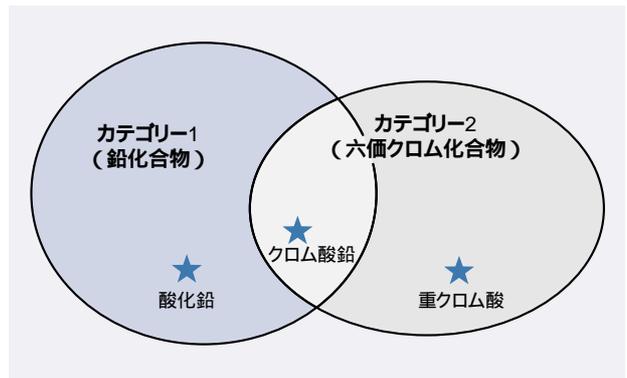


図5 管理すべき物質情報と要求される物質情報

あるカテゴリから他のカテゴリの物質情報は集計できない。しかし、個別の物質からは集計できる。したがって、むやみに物質をカテゴリ化して情報を収集してはならない。

き、そのつど、相手の要求するものを取り出して回答することが合理的である。この方法であれば、新たな顧客要求が来ても即応できるだけでなく、仕入れ先に再度の情報提供の要求をしないで済む。

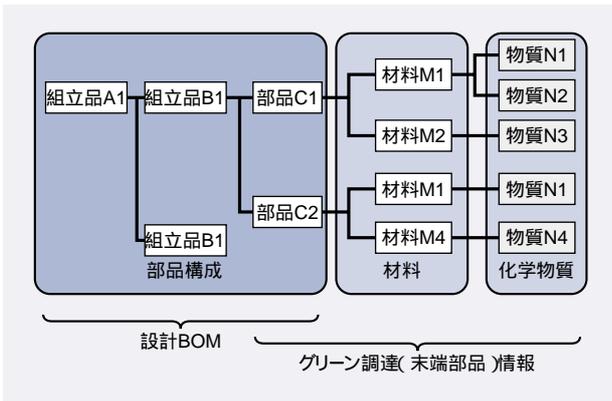
また、管理する物質情報の粒度にも同様の考え方が適用できる。あらかじめ十分な詳細度で管理しておかないと、顧客の多様な要求にこたえられなくなる。例えば、図5のカテゴリ1では、酸化鉛とクロム酸鉛の含有量が個々にわかっている場合、カテゴリ2(六価クロム化合物)の含有量を顧客に要求されても、クロム酸鉛分を取り出して提出すればよい。一方、カテゴリ1だけで情報を管理していると、顧客に回答することができない。国際的に見ると、顧客の要求するカテゴリにはさまざまなバリエーションがあるので、物質をカテゴリ化して管理することは避けるべきである。

5 環境経営のシステム化の要点

5.1 既存情報と環境情報の統合管理

これまで設計者が通常管理している情報の主体は、BOM (Bill of Materials) と呼ばれる部品構成情報である。しかし、この情報には末端の部品は書かれているものの、材料組成までは記載されていないことが多い。そのため、グリーン調達によって得られた末端の部品情報を突き合わせることで、材料や物質を初めて評価できるようになる(図6参照)。また、末端部品の調達先を記載していないこともあるので、別の情報(生産情報や調達情報)でこれを補う必要がある。

それでも、まだプロセス(現場)依存の情報は欠如している。少量接着剤の使用や、組立時のビニルテープの使用などのほか、グリースの注入などもデジタル情報として管理していないことが多い。これらの情報をすべて統合することにより、環境側面を評価することができ、企業としての大きな経営リスクが管理できるようになる。



注：略語説明 BOM(Bill of Materials)

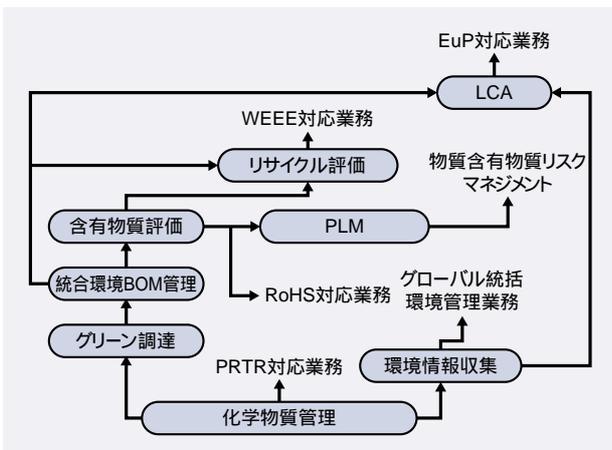
図6 必要とする情報を得るためのデータの結合

設計BOMとグリーン調達システムの情報を組み合わせて、「環境統合BOM」を合成する例を示す。一つのシステムで必要な情報のすべてをカバーすることはできない。

5.2 効果的なシステムの拡張スキーム

ITシステムには、少なからず投資が伴う。また、システム投資以上に大きな負担となるのは、業務プロセスの変更である。経営上の投資最適化という観点からは、ある目的のために構築したインフラストラクチャーが、中長期的な展望で多重に活用されていくことが望ましい。これができれば、投資回収のめども立ちやすい。

このような拡張的機能連鎖の例を図7に示す。一つの業務目的で構築したシステムを、将来発生するニーズも含む別の業務目的に活用しながら順次連鎖的に構築していくスキームである。これは、将来を見据えて構築計画を立てる能力を必要とする。しかし、投資効果を最大限に発揮することができる。



注：略語説明 EuP(Energy Using Products), LCA(Lifecycle Assessment), WEEE(Waste Electrical and Electronic Equipment), PLM(Product Lifecycle Management), RoHS(Restriction of Hazardous Substances), PRTR(Pollutant Release and Transfer Register)

図7 効果的なシステム機能連鎖の例

幾つかのシステムが他のシステムの基盤となって連鎖的に拡張構築が成されている例を示す。一つの投資が幾重もの波及効果を生み出す。図中のだ円部分はシステムを示す。

5.3 全員参加型システムの構築

従来の環境経営における仕事の進め方は、個人管理型であるケースが多い。ある特定の分野の仕事、例えばLCA (Lifecycle Assessment)では、エコラベル取得のための提出資料作成や環境報告書への記載内容作成など、ある製品分野については1,2人で担当していることが少なくない。したがって、スペシャリスト自身が調査して基礎データを採り出し、各設計者から部品表を入手し、分析方法を検討し、結果を公表していたことになる。

このような担当者のためのLCA支援システムも存在する。しかし、前述のEuP規制のように、全製品・全型式について漏れなく環境影響を評価することが求められる場合には、スピードの点でもボリュームの点でも、とても個人では対応できない。このような場合にこそ、全員参加型のシステムが有効である。これは、現場が基礎データを入力し、全員でそれを共有し、同じ手法で解析し、全設計者、営業が活用できるシステムである。このような全員参加型のシステムは、同じ業務分野の支援システムであっても、個人用のツールとはまったく別次元のものとする必要がある(図8参照)。

6 日立製作所の取り組み事例

6.1 製品環境管理向けITシステムの構築事例

製品環境管理向けのITシステムを構築した実際の事例について以下に述べる。

日立製作所は、自動車産業のELV対応(製品含有化学物質管理)のころからシステム化をサポートし、数多くのRoHS対応やLCAシステムを手がけた経験から、製品環境管理には、多用途インフラストラクチャー構成のシステムが適していると考え(図9参照)。

このシステムでは、幾つかの新たな業務プロセスが必要とする情報を収集し、統合して評価することができ、おのおの

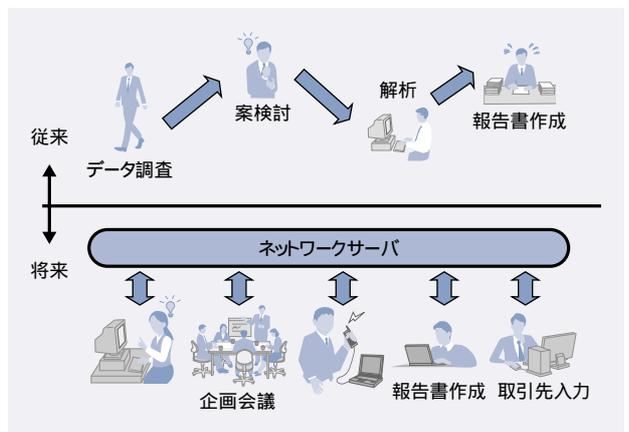
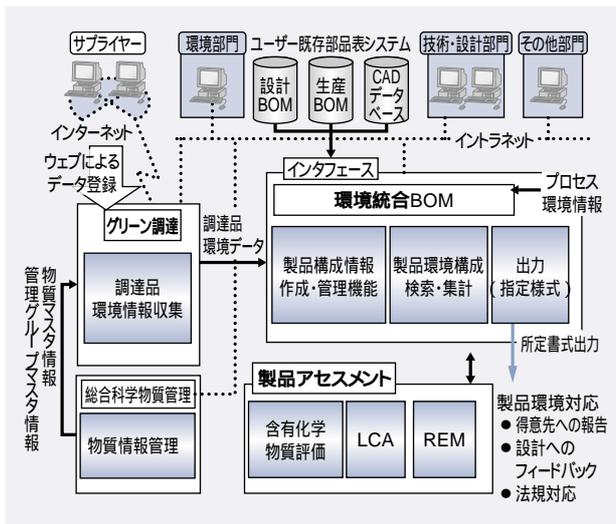


図8 全員参加型システムへの脱皮

限定された製品だけを1人の担当者が対象としていた時代とは、質的にまったく異なった業務プロセスを導入する必要がある。



注：略語説明 REM(Recyclability Evaluation Method)

図9 製品環境規制向け多用途インフラストラクチャーの構成例

製品化学物質規制からスタートし、データ収集範囲と分析機能を拡大することにより、顧客のグリーン調達要求への対応や、EuPのような将来型の規制にも対応できる多用途インフラストラクチャーに発展させることができる。

業務担当者が協調して作業するための製品環境情報の統合インフラストラクチャーを提供している。同図中央の「環境統合BOM」が自動的に生成されるイメージである。実際には、この統合BOMを設計者や生産担当者が協調しながら完成させていく業務プロセスが重要である。このため、経験に基づくノウハウが必要である。

6.2 確かな備えを実現するEco&PLM

これまで述べてきた内容は、基本的に設計情報に基づく対応である。これに対し、日立製作所は、現在、設計情報だけではなく、実際に生産した製品の化学物質情報などさまざまな品質情報を解析、トレースバックするための環境対応の製造トレーサビリティシステム「Eco&PLM(Ecology and Product Lifecycle Management)」を開発している。CSR(Corporate Social Responsibility: 企業の社会的責任)として問題になるような製品は設計時に排除すべきものである。しかし、故意ではない混入などについてリスク対策をすることもさらに重要である。このため、意図しない混入が起きた場合のリスクを最小限にすることを第一の目標として、製品個々の成り立ちを管理することにより、問題がある部品を使用した製品の個体(製造番号)を確実にトレースすることができるようにする。

また、個体の位置情報、輸出先、顧客先、輸出国などを使うことによって、特定経済地域に出荷した製品群の総量管理や、輸出した化学物質の総量を把握することが可能になる。

ビジネスモデルが大量生産から個の要求に対応した、きめ細かいコンフィギュレーションモデルに移行する先進国では、電子機械製品などの最終製品のロット管理だけではCSRを確保

するうえで十分な対応はできなくなることは明らかである。

製造業として生き残るためには、設計において必要な評価を行い、さらに製造結果をトレースすることにより、製造業としての責任を全うすることができる業務プロセスと情報管理を行うことが必要であると言える。

7 おわりに

ここでは、欧米の法規制から端を発した環境グローバルイゼーションにおいて、それをビジネスチャンスに変えるための企業の取るべき対策方法について述べた。

日立製作所は、今後も、このような法規制に対応して、製造業としていち早く取り組んできた強みを生かし、長年培ってきた経験やノウハウを基に、コンサルティングからシステム構築まで一貫したソリューションの提案によって顧客のニーズにこたえたとともに、社会に貢献していく考えである。

参考文献

- 1)市川：環境適合設計の実際、オーム社(2001.11)
- 2)市川：環境グローバルイゼーション時代を生き抜く経営手法、環境管理、Vol. 39, No. 5, (2003.5)
- 3)市川：グローバルな製品化学物質規制への対応戦略、環境管理、Vol. 40, No. 6, (2004.6)
- 4)市川：新たな規制をビジネスチャンスに変える環境経営戦略、中央法規出版(2004.7)
- 5)根本、外：製造業の経営革新を実現するPLMの展望、日立評論、86, 8, 585 - 590(2004.8)

執筆者紹介



市川 芳明

1979年日立製作所入社、情報・通信グループ 産業システム事業部 MES/環境ソリューション部 所属
現在、環境経営コンサルティングおよびソフトウェアの開発に従事
工学博士、技術士(情報工学部門)
E-mail: yichika @ itg. hitachi. co. jp



根本 弘幸

1985年日立製作所入社、情報・通信グループ 産業システム事業部 Eco&PLMビジネス推進センター 所属
現在、Eco&PLMビジネスの開発に従事
情報処理学会会員
E-mail: hnemoto @ itg. hitachi. co. jp



佐々木一仁

2001年日立製作所入社、トータルソリューション事業部 プロジェクト統括本部 社会フロンティアプロジェクト部 所属
現在、環境ソリューションビジネスに従事
E-mail: kazuhito. sasaki. bu @ hitachi. com