

# 製品含有化学物質情報管理システムの再構築

霜田圭介\* 三崎真奈美\*\*\*  
井沢 浩\*\* 伊美裕司\*\*\*  
樋熊弘子\*\*

## Reconstruction of Information Management System for Chemical Substance in Products

Keisuke Shimoda, Hiroshi Izawa, Hiroko Higuma, Manami Misaki, Yuji Imi

### 要 旨

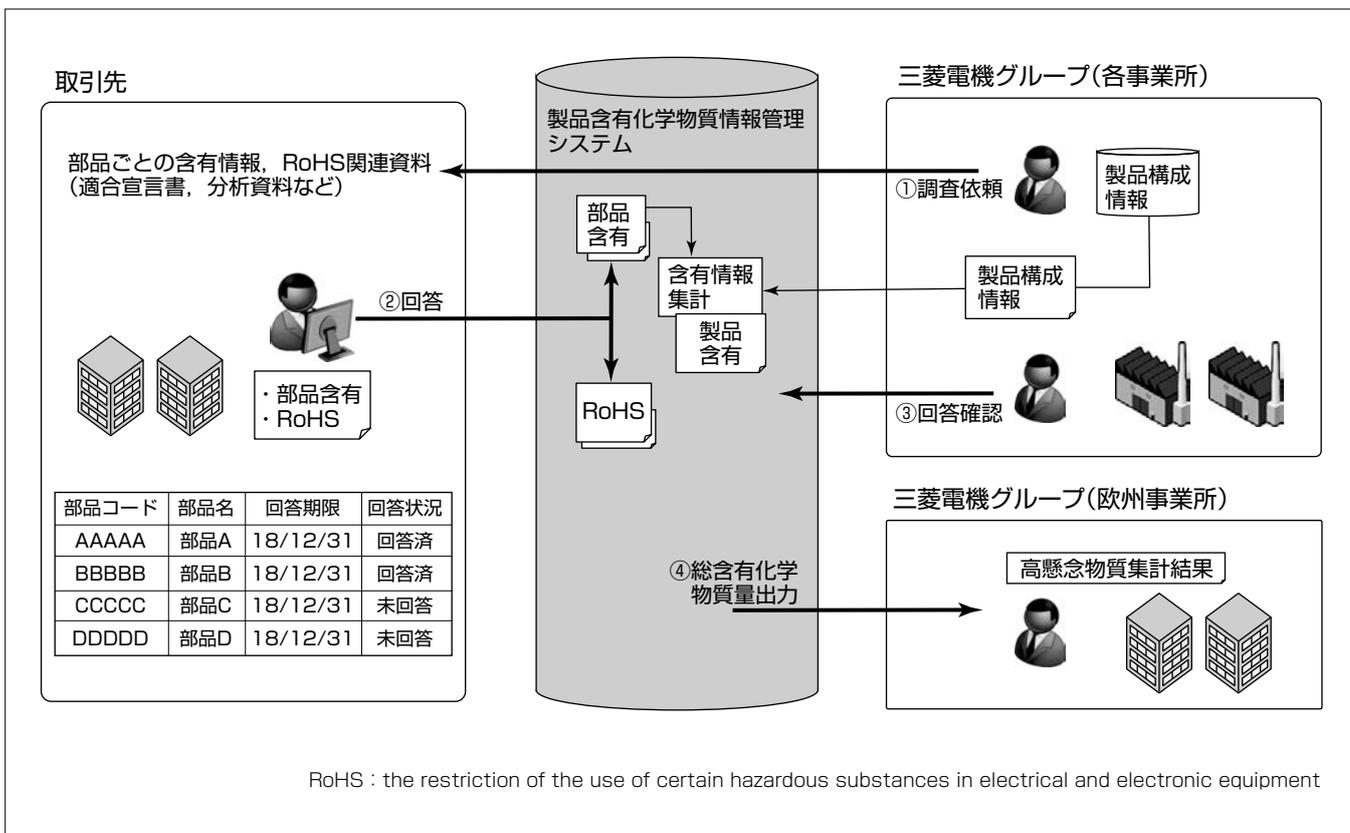
近年、全世界で化学物質規制が増加しつつある中で、各企業ではいち早く法規制に対応するために、様々な方法で化学物質情報管理を行っている。しかし、サプライチェーン全体で取り扱う化学物質情報は情報量も多いことから、サプライチェーンの上流から下流まで、その情報を効率的かつタイムリーに伝達していくことは容易ではない。また、情報システム面では複雑化しているオープンシステム(注1)から脱却し、改善要求へのタイムリーな対応と保守性向上が重要な課題となっている。

三菱電機グループは、電気・電子業界標準の化学物質伝達フォーマット変更を契機に、製品含有化学物質情報管理システムを再構築し、含有化学物質情報を迅速、かつ効率的に収集・管理する仕組みを展開した。このシステムで

は、取引先への含有化学物質の調査依頼、取引先からの回答データアップロード、製品含有化学物質情報の確認・管理・集計が可能である。また、三菱電機グループの海外事業所や海外取引先にも対応できるように多言語化を実現している。システム再構築に当たっては、取引先とリアルタイムで情報伝達ができない、事業所ごとに利用するシステムや業務手順が異なるといった従来の課題解決に取り組んだ。

この結果、製品含有化学物質情報管理にかかる時間が半減し、その削減時間の中で、事業所では細かい違法チェックや新たな製品戦略に時間を割り当てられることができるようになった。今後も継続的にシステムを改善し、利用者の利便性向上や業務効率化を目指していく。

(注1) ハードウェアやソフトウェアを自由に組み合わせたシステム



### 製品含有化学物質情報管理システムによる環境法令遵守の仕組み

製品含有化学物質情報管理システムでは、三菱電機グループの各事業所から取引先に対する部品ごとの化学物質含有情報の調査依頼、取引先からの回答受付、回答確認といった一連作業のワークフロー化を実現している。取引先から入手した回答データは、環境法令に基づく行政への届出や三菱電機グループ規則で定められている法令遵守のエビデンスとして使用している。このシステムを通じて環境法令を遵守している。

## 1. ま え が き

近年、全世界で化学物質規制が増加しつつある中で、各企業は遵法のために様々な取組みを実施している。三菱電機グループの各事業所では、欧州REACH(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals)規則<sup>(注2)</sup>(以下“REACH規則”という。)及び欧州RoHS(the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment)指令<sup>(注3)</sup>(以下“RoHS指令”という。)遵守のため、製品含有化学物質情報管理を長年実施してきた。しかし、各国向け仕様による製品の多品種傾向が強まっており、三菱電機グループ製品に含有する化学物質の管理情報量はREACH規則、RoHS指令共に年々増加する傾向にある(REACH規則の高懸念対象物質は2018年6月時点で191物質)。そのため、拡大しつつある製品含有化学物質情報をサプライチェーンの上流から下流まで迅速、かつ効率的に収集・管理していくことが環境法令を遵守する上で、大変重要な課題となっている。

また、近年はオープンシステムが主流であるが、システム構成は複雑化しており、保守要員の固定化や独自技術の要員不足などが懸念されている。そのため、複雑化したシステムから脱却し、改善要求へのタイムリーな対応と保守性向上が情報システム面で肝要となっている。

本稿では、2015年から2016年にかけて再構築した三菱電機グループの製品含有化学物質情報管理システムについて述べる。

(注2) 欧州連合(EU)での化学品の登録・評価・認可及び制限に関する規則

(注3) 欧州連合(EU)での電子・電気機器での特定有害物質の使用制限についての指令

## 2. システム再構築の背景と目的

### 2.1 従来業務の問題点

#### 2.1.1 REACH管理業務の問題点

取引先からの部品ごとの含有化学物質情報は、従来システムから入手できるものの、三菱電機グループは事業所個別システムで部品情報や製品構成情報を管理しており、一つの製品としての含有化学物質情報を集計するには、事業所個別システムでないと集計できなかった。そのため、システム保守・運用のメンテナンス作業を事業所個別に行っており、三菱電機グループ全体で作業効率が悪いという問題があった。

#### 2.1.2 RoHS管理業務の問題点

RoHS指令で指定されている禁止物質の部品ごとの化学物質情報管理については、対象部品数や製品数・取引先数などが事業所ごとに異なる経緯もあり、事業所ごとに独自の手順・ツール・システム等で実施していた。そのため、三菱電機グループ全体で見た時に、同様の機能に対する重複投資という問題があった。さらに、2019年7月からRoHS指令

の禁止物質が6物質(鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニル、ポリ臭化ジフェニルエーテル)から10物質(フタル酸ビス(2-エチルヘキシル)、フタル酸ブチルベンジル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジイソブチルの4物質追加)に増えるため、今後の調達部品増加に伴い、三菱電機グループ全体での業務効率化を図る必要があった。

### 2.2 従来システムの問題点

三菱電機グループは、2010年から製品含有化学物質情報管理システムを導入し、情報システムを活用した化学物質情報管理を行ってきた。しかし、取引先に対する部品含有化学物質調査では、専用クライアントソフトウェアを取引先のパソコンにインストールする必要があるため、かつ取引先と三菱電機グループの情報伝達手段はメールが主流であった。また、三菱電機グループからの依頼情報は取引先のパソコン内だけで保管される仕組みであったため、対象取引先や部品数の拡大に伴い、取引先とのリアルタイムでの情報伝達ができない、取引先の回答データに誤りがあった場合に手戻りが発生する、取引先から未回答の管理がメールベースのため煩雑、といった問題があった。さらに、経済産業省主導によって含有化学物質伝達フォーマットが電気・電子業界固有フォーマット(JAMP(アーティクルマネジメント推進協議会)、JGPSSI(グリーン調達調査共通化協議会)等)から、業界を超えたchemSHERPA<sup>(注4)</sup>データフォーマットへ2017年度に統一されることになり、システムの対応が急務となった。

(注4) サプライチェーン全体で利用可能な製品含有化学物質の情報伝達のための共通スキーム

### 2.3 システム再構築の目的

従来システム及び業務でのこれらの問題解決に向けて、次の点を目的にシステムを再構築した。

#### 2.3.1 新フォーマット(chemSHERPA様式)に対応した完全Webシステム化

三菱電機グループの部品調査依頼から取引先の回答までの業務手続きを全てWebシステム上で実施することにした。これによって、依頼・回答入手にかかる作業負担を軽減するとともに、入力や操作での誤りを防止することによって、確認・修正作業にかかる時間を短縮する。また、リアルタイムでのデータチェック(フォーマットチェック、遵法チェック)をWeb上で実施することで、取引先の回答作業の手戻りを削減する。さらに、取引先からの回答状況を見える化し、未回答の管理を容易にする。

#### 2.3.2 三菱電機グループ共通システムによるデータ管理の一本化と業務統合

これまで事業所ごとに管理していた含有化学物質情報を三菱電機グループ共通システムとして一元管理することにした。さらに、REACH管理とRoHS管理の業務をこのシステム上で統合し、製品含有化学物質情報管理レベルを三

菱電機グループ全体で均一化する。これによって、システム運用作業の削減及び管理データの品質向上を図る。また、三菱電機グループの製品含有化学物質情報を見える化し、三菱電機統括部門での傾向分析、違法リスクの軽減、有事の際の迅速な調査・行動といった業務を支援する。

### 3. システムの開発方針と主な機能

ここでは、2章で述べた目的・課題を踏まえて実現したシステムの開発方針と主な機能について述べる。

#### 3.1 開発方針

開発方針の決定の際は、生産性・保守性を重視した。

##### 3.1.1 アーキテクチャ技術の刷新

従来システムは、Java<sup>(注5)</sup>オープンソースであるStrutsをベースとして構築していたが、サポート終了を迎えたため、開発当時(2015年)のJava標準技術として提供されているJava Platform, Enterprise Edition(以下“Java EE”という。)を採用した。Java EEは、業務アプリケーションを構築する上でのコンポーネントが豊富にあり、これらを組み合わせていくことで、様々なシステム要件を実現できるオープン技術であるため、タイムリーな改善対応や保守性向上が期待できる。しかし、当時、Java EEの開発は、従来システムの開発部門では構築事例が少なく、また、当該技術に精通した要員も少なかった。そこで、フレームワークの構成や使用方法、開発環境の作成手順、設定要領などについて、調査や検討を実施し、製造用テンプレートを作成した。具体的には、次のステップ1からステップ3を実施した。

ステップ1：共通の開発統合環境(Eclipse<sup>(注6)</sup> + アプリケーションサーバ)を作成

ステップ2：一部、他プロジェクトを参考にしてプロトタイプ(Java EE + JUnit(ユニットテストのフレームワーク))を作成

ステップ3：類似要件別に製造用テンプレートを作成  
この製造用テンプレートをカスタマイズすることで、技術に精通していない要員でも製造品質・生産性を確保できた。

(注5) Javaは、Oracle America, Inc.の登録商標である。

(注6) Eclipseは、Eclipse Org Foundation, Inc.の登録商標である。

##### 3.1.2 開発時の品質向上

このシステム開発の要件定義を進める中で、取引先向けサイトの機能拡充やREACH管理・RoHS管理業務の機能統合の複雑度などによって、当初のシステム再構築構想計画よりも開発すべき機能数が多くなった。しかし、2017年度の運用開始に向けては、2015年8月にchemSHERPA仕様が開示されたこともあり、業務プロセス見直しを含めた開発期間に制約があった。そのため、システム開発の品質向上を図り、開発作業の手戻りを抑制し、開発計画を遵守する必要があった。その対策として、複数のテストツ

ルを組み合わせることによるデータ投入から照合までのテスト自動化を実現した。これによって、テスト工程での品質向上やプログラム修正後のリグレッションテスト漏れをなくした(図1)。なお、テストの自動実行を目的にJUnitを使用してテスト実行の自動化を試みたが、Java EE環境では、JUnitがそのまま利用できなかった。そこで、試行錯誤しながらArquillian<sup>(注7)</sup>を組み込み、自動実行を実現した。データ投入とテスト結果の比較には、DBUnit<sup>(注8)</sup>を組み込んだ。

(注7) アプリケーションをデプロイして複数モジュールを結合し、テスト自動化を行うためのツール

(注8) データベースを操作するための拡張フレームワーク

##### 3.1.3 グローバル対応

このシステムは、海外事業所・海外取引先も含めて利用できることを前提に、多言語対応が必要であった。そのため、①データベース文字コードをUTF(Unicode Transformation Format)-8に統一、②ブラウザの言語コードをもとにユーザーの言語を自動判断し、多言語化したマスタ(任意の言語を登録可能)から最適な言語を表示する仕様とし、画面・帳票も各言語で共通化した。現在、日本語・英語・中国語の3か国語に対応している。

#### 3.2 主な機能

このシステムの利用イメージを図2に示す。

##### 3.2.1 含有化学物質の調査依頼(ワークフロー機能)

各事業所では、設計時点で取引先から購入予定の部品に対して、含有化学物質調査を該当取引先に依頼する。システム上の画面から直接入力したデータだけではなく、各事業所の生産管理システムとデータ連携し、大量の部品調査依頼も即座に行うことを可能にしている。また、事業所ごとに取引先への要求内容(必須、任意)やワークフロー承認

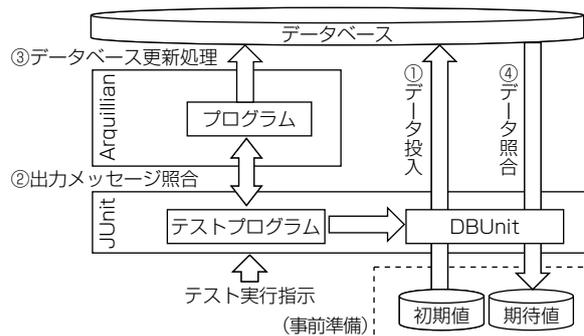


図1. テスト自動化のイメージ

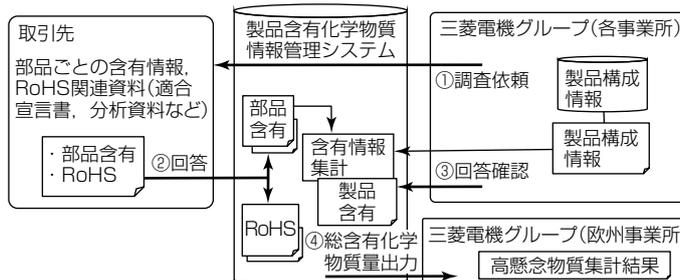


図2. システムの利用イメージ

者の設定が異なるケースがあるため、事業所ごとに対応できるように事業所ごとの情報管理マスタを用意した。

### 3.2.2 回答データアップロード(自動チェック機能)

取引先が部品ごと含有情報の回答(以下“回答内容”という。)をアップロードすると、即座に回答内容のデータ様式チェックとRoHS指令違法チェックが実行され、三菱電機が要望する回答内容でない場合は、取引先に対してデータ修正を自動的に依頼するようにしている。ただし、最終的には三菱電機の統括部門が回答内容をチェックし、承認する。回答内容に不備がある場合は差戻しとなり、取引先が再度回答する必要がある。なお、三菱電機の承認・差戻し情報は、取引先にメール通知される。

## 4. システムの導入効果

### 4.1 chemSHERPAデータフォーマットによる化学物質情報伝達の効率化

chemSHERPAデータフォーマットは、従来の複数の情報伝達データフォーマットが統合されており、企業間で異なるデータフォーマットの授受・変換がなくなるため、サプライチェーン全体での製品含有化学物質情報伝達の効率化が期待できる。

三菱電機グループ全体でも、各社が採用しているchemSHERPAデータフォーマットに対応し、chemSHERPAデータをこのシステムのWeb画面から収集することで、各事業所の製品含有化学物質情報管理を効率化した。

### 4.2 調査作業の省力化

調査作業の省力化のため、次の機能を開発した。

#### 4.2.1 一括調査依頼機能

1部品ごとに1件ずつ調査依頼することが基本形であるが、調査依頼者にとって全てのデータ項目を画面に直接入力することは負荷も高く、入力不備が起りやすい。そのため、1,000部品までの調査依頼データを一括登録するWeb画面を開発し、事業所内のシステムから自動出力した部品情報などを一括登録することで、作業負荷・入力不備を削減した。なお、調査依頼データの一括登録後もデータ修正・調査依頼は画面上で実施できるようにした。

#### 4.2.2 事業所システムとのデータ連携

各事業所システムで管理している部品情報や取引先情報をもとに、取引先への調査依頼をシームレスに実現する手段として、事業所システムとのデータ連携を検討した。従来、部品情報や取引先情報は、各事業所で独自に管理しており、連携のために事業所データを変更することは事業所システムへの影響が大きい。そのため、事業所側の管理データを変更することなく、固定フォーマットに出力するだけで、このシステムと連携できるインタフェースを開発した(図3)。

### 4.3 化学物質データ一元管理によるデータ精度向上

化学物質データを一元管理することで、三菱電機グルー

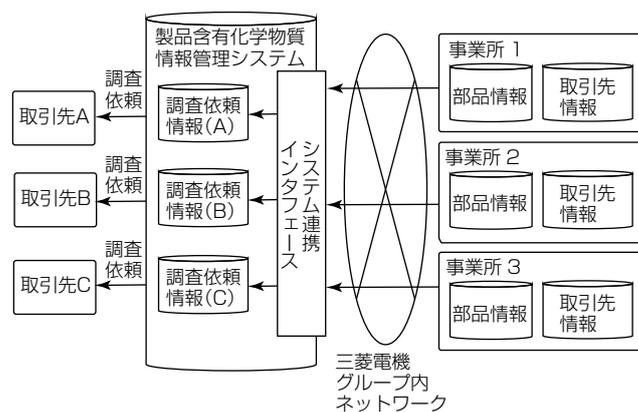


図3. 事業所システムとの連携イメージ

プ全体で均一かつ過不足なく製品含有化学物質の法令遵守が確保できるようにした。システムに登録された部品情報と製品構成情報から製品含有データを自動生成することによって、データ作成負荷を軽減するとともに、遵法に関するデータ精度が向上した。

### 4.3.1 chemSHERPAデータ・RoHS関連情報の収集状況管理

事業所では、chemSHERPAデータ・RoHS関連情報の収集状況について、取引先からどの部品回答が遅れているのかを一覧確認・出力保存でき、期限厳守の報告については、督促メールを取引先に発信することも可能である。さらに、本社統括部門は、各事業部の情報を検索、閲覧及びダウンロードすることが可能であるため、遵法違反のリスクをいち早く検知し、フォローすることができる。

### 4.3.2 三菱電機グループでのデータチェック基準の統一

取引先からのデータ回答は、システムで2段階チェックしている。一次チェックはデータフォーマット(桁数、必須項目など)、二次チェックは遵法(chemSHERPAデータとRoHS情報との整合性等)を確認しており、そのチェック仕様は、三菱電機グループ全体で統一して運用している。その結果、三菱電機グループ全体で均一かつ過不足ない高品質のデータ管理を実現できる。

### 4.4 事業所システム開発・運用コストの抑制

このシステムに製品含有化学物質情報管理機能を集約することで、各事業所が個別にシステムを開発・運用する必要がなくなるため、各事業所の開発費用を最小限に抑えることができた。

## 5. むすび

このシステムの運用後は、調査依頼から製品含有化学物質情報の作成時間を半減でき、事業所は細かい遵法チェックや新たな製品戦略に時間を割り当てられるようになった。今後は、開発時には気が付かなかった取引先からの回答パターンへの対応や、調査依頼に必要な情報を追加するなどのシステム改善を継続していく。