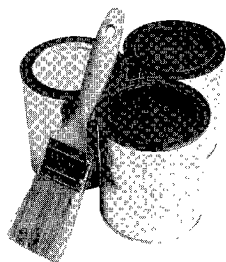


PRTR システムの開発 —化学物質管理支援—



● **石塚千吾**

東洋インキ製造 (株)

Sengo.ishizuka@toyoink.co.jp

2001年4月からPRTR法^{☆1}が施行され、各事業者は対象物質の1年間の排出・移動量を行政に報告することが義務付けられた。対象事業者である当社も関連データを効率よく収集するとともに環境汚染化学物質を削減する支援システムとして工場PRTRシステムを開発した。システム運用の基盤となる処方構成・原料組成から製品ごとの化学物質組成を展開する仕組みも含め、工場PRTRシステム、PRTR情報の提供による顧客支援を推進する製品PRTRシステムおよび原料・化学物質データベースから構成される東洋インキPRTRシステムの概要について紹介する。

PRTR法への取り組み

環境に対する意識の高まりにより、地球環境問題が人類共通の持続可能な経済発展に結び付けるための課題として捉えられるようになり、それぞれの立場で意識の変革、改善が取り組まれている。社会：循環型社会システムの構築、企業：環境負荷低減の製品開発／環境配慮型企業体質および仕組み作り、個人：ライフスタイルの変革などである。

企業での化学物質管理への取り組みも従来の公害防止の限定された観点から、環境リスク管理などの、より広範囲かつ経営的な視点に移り始めている。「環境に配慮した製品作り」をコンセプトに企業活動を展開している当社は、環境マネジメントの一貫として、PRTR法に対応するため、全社統一の化学物質管理を目指した「東洋インキPRTRシステム」を開発した。全社的（販売・生産・研究）に環境負荷の高い化学物質削減の支援と同時に顧客への化学物質情報の提供を考慮したシステムとして運用する^{1)～4)}。

工場PRTRシステム

東洋インキPRTRシステム(図-1)は、融通性の高いインタフェースを用いて、ホスト系システムと連携し、原料組成(化学物質)、製品組成(化学物質)、化学物質(法規、安全性、物性等)、PRTR(移動・排出配分、実測値)の各データを全社共有としている。また、約2万種類の原材料に含まれる化学物質成分と製造プロセスで生産される製品・半製品(中間物)の化学物質成分を精度よく効率的に管理する。さらに、全社規模の運用に適したシステムとするため、Webブラウザからの操作を可能としている。工場PRTRシステムは、日々購入する原材料データの登録と化学物質の

☆1 PRTR法(Pollutant Release and Transfer Register: 環境汚染物質排出・移動登録)「特定化学物質の環境への排出量の把握等および管理の改善の促進に関する法律」。

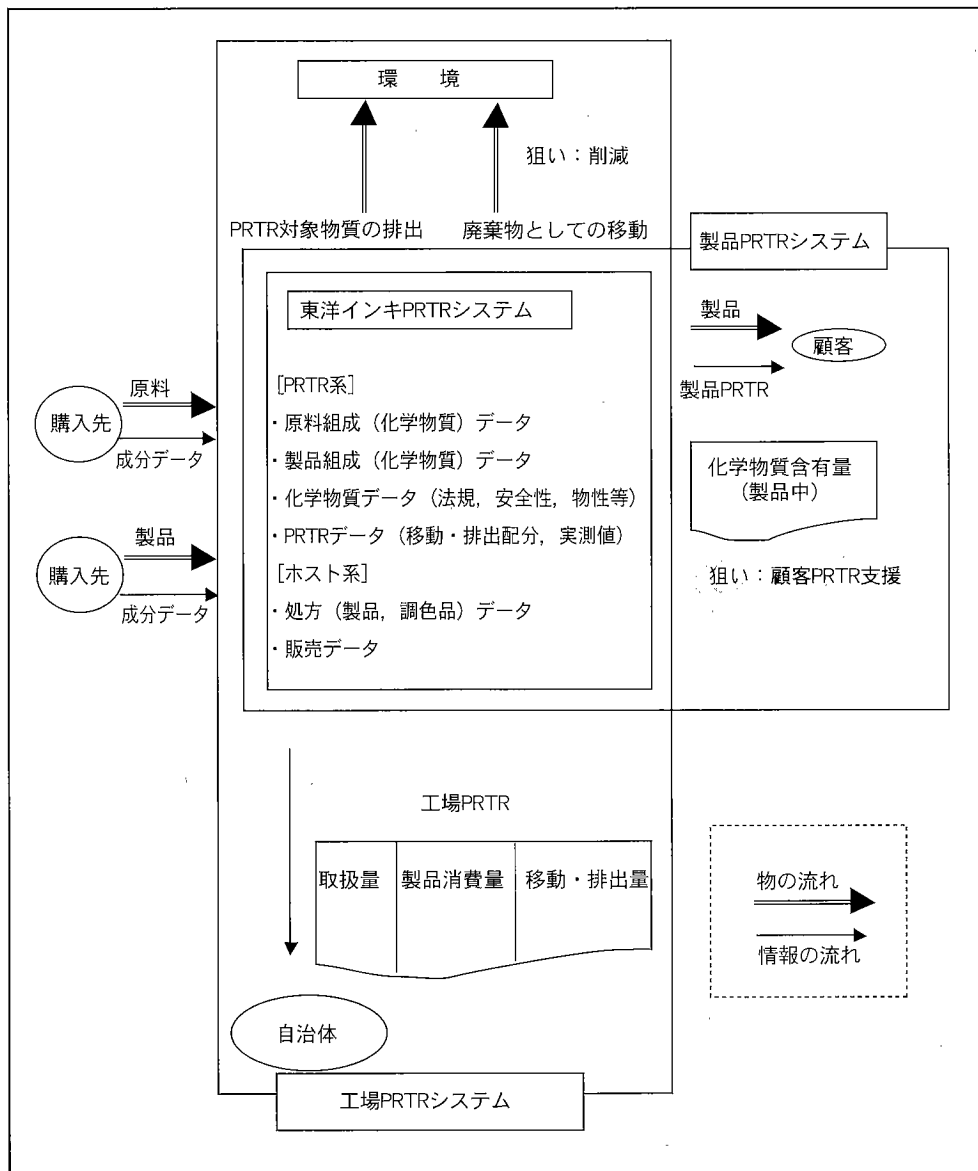


図-1 東洋インキPRTRシステム（全体システム）概念図

使用量把握のための組成展開の仕組みをベースに構築した工場サイドの機能である。各工場で取り扱う対象物質について取扱量から、製品消費量、廃棄物移動量、大気・水域・土壌への排出量、までの物質収支状況を把握する。このシステム導入の結果、PRTR報告用データの収集だけでなく、特定物質の移動・排出データの内容を解析し、その発生元の生産ラインの確認、使用されている原料の調査などを総合的に検討することができる。したがって、原料調達、製品設計、生産工程での環境汚染化学物質削減や製造プロセス改善に活用できる^{5), 6)}。

処方単位に製造プロセスにおける物質収支を把握する。さらに各製品ごとの集計データから事業所全体の化学物質の物質収支を把握する。取扱量は生産管理システムの仕込量から把握し、製品消費量は仕上量から把握する。化学物

質の移動量、排出量は各工場で処方登録と同時に、処方単位に設定された係数により配分される。その際、展開された原料組成の構成成分である化学物質ごとに、システム側で設定された配分係数デフォルト値を配分係数として採用することも可能である。

配分係数デフォルト値はマザー工場をベースに設定され、同一物質が複数のマザー工場で使用される場合は、取扱量の多い工場の実情に合わせて設定する。配合製品の有機溶剤に関する配分係数デフォルト値は溶剤の沸点を基に設定された廃棄物移動量と大気排出量の配分比率（印刷インキ工業連合会指針）を参考とする。揮発分が発生しない固形分のような場合は大気排出係数はゼロとなる。

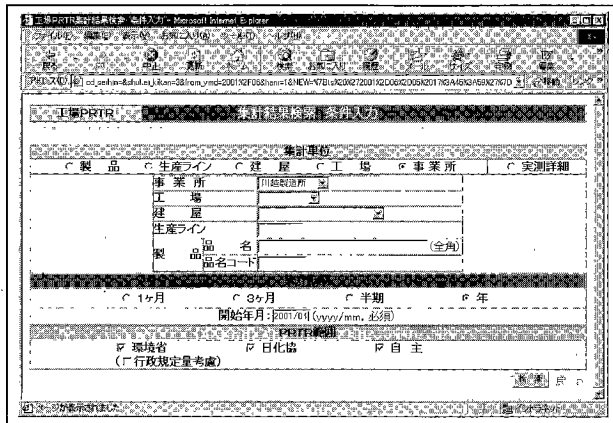


図2 集計結果検索条件入力画面

図3 集計結果画面

集計機能

データは、①製品(品名)、②生産ライン、③建屋、④工場、⑤事業所の各単位で集計される(図-2、図-3)。また、PRTR物質の対象範囲は、①環境省、②日化協の指定物質、および③東洋インキ独自の自主管理物質である。

処方から算出される推計処理により、PRTR対象物質ごと、製品単位で、取扱量、製品消費量、回収量、リサイクル量、廃棄物場外移動量、廃棄物場内移動量、除去処理量、大気排出量、水域排出量、土壌排出量等を把握し、データの積み上げから事業所単位等の総量を把握する。

製品消費量----- (システム側が自動算出)

製品不明確量----- 製品不明確係数の設定(製品消費における不明確量は、差分に掛けられる係数により計算される。)

回収量----- 回収係数の設定(製品組成物質ごとの回収比率)

後工程量----- (半製品内にとどまり、後工程での使用予定：システム側が自動算出)

配合処方の場合、製品消費量、回収量、後工程量、製品不明確量を引いた差分(除去処理量+移動量+排出量)に対して、合計が100%になるように係数を設定する。

①除去処理係数、②移動係数、③排出係数(①+②+③=100)

除去処理量----- 除去処理係数の設定

移動量----- 移動係数の設定(リサイクル係数/場内移動係数/場外移動係数)

排出量----- 排出係数の設定(大気排出係数/水域排出係数/土壌排出係数)

実測値からの量を把握し、データ履歴として蓄積すると同時に推計処理の精度を向上させるため、配分係数のメンテナンスに反映させる。対象項目としては、①大気排出量(建屋単位)、②水域排出量(工場単位)、③特別排出量(工場単位)、④リサイクル量(工場単位)、⑤タンクローリー(タンクローリーへの積み込み、およびタンクローリーからの受入れ時の排出量：工場単位)である。

組成展開

生産管理システムから処方をPRTRシステム処理系に取り込み展開する。各処方の使用原料ごと、原料組成DBから、組成情報を取り込み、化学物質DBと照合し、化学物質構成を計算する。1つの製品には1つの処方が採用される原則のもと、1つの製品に処方が複数存在する場合(季節型への対応等)は代表処方を製品の処方に採用する。同一の製品が他工場でも生産される場合は原価計算の基となる主管工場に登録されている処方が代表処方として採用される(図-4)。

製品(配合)組成の確認は以下の手順により実行する(図-5)。組成展開のとき、最初に「01処方名称」ファイルを参照し、品目コード(製品/半製品/調色品)が存在する場合は、「02代表処方構成」どおりに展開した結果が「08製品組成物質展開」に保存される。また、工場PRTRシステムにおける合成品の仕込化学物質質量計算のため、「02代表処方構成」どおりに展開した結果が「07合成品原料組成物質展開」に保存される。品目コードが「01処方名称」に存在しない場合、「03原料組成」からの展開組成を採用する。当社では原則として、仕込みから仕上りまでの工程におい

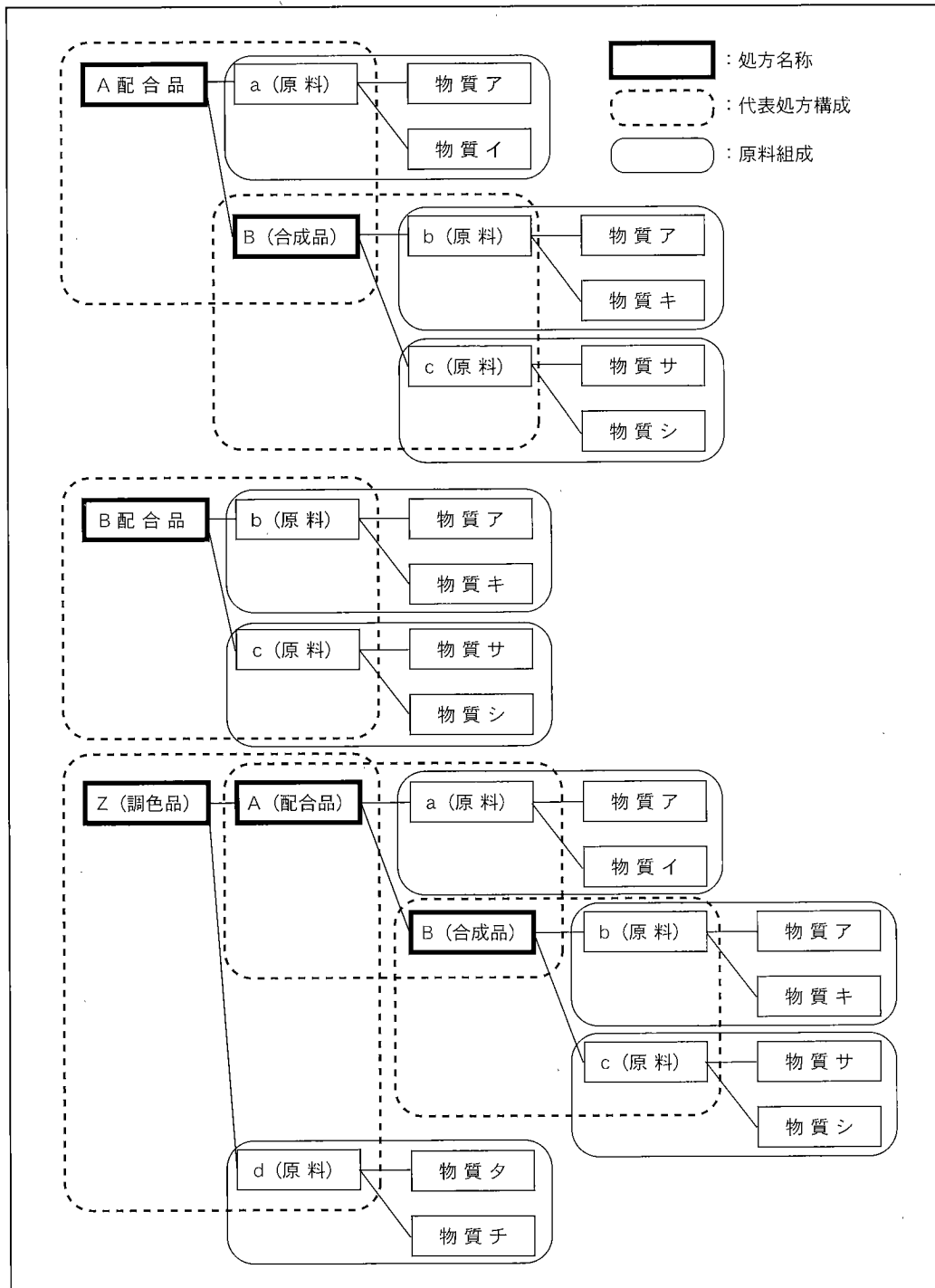


図-4 組成展開

て、使用原料の化学物質構成に変化が生じない場合を配合、反応により使用原料とは異なる化学物質が生成される場合を合成と定義する。

製品PRTRシステム

顧客に対するきめ細かいサービスの実施を狙い、製品

PRTRシステムでは当社が販売した製品中に含まれる成分 (PRTR対象物質) の含有量データを基に、一定期間、顧客に届けられたPRTR対象物質を集計する。Webシステムでは、出力件数によっては、各ユーザ端末からの出力レスポンスが低下する恐れがある。そこで、夜間バッチ処理により集計した出力用データの圧縮ファイルを生成する方式とした。売上部門コード、得意先コード、期間の指定により対象データは圧縮処理のもと、CSV (Comma Separated Value) 形式にファイル化される。さらにブラウザの出力機

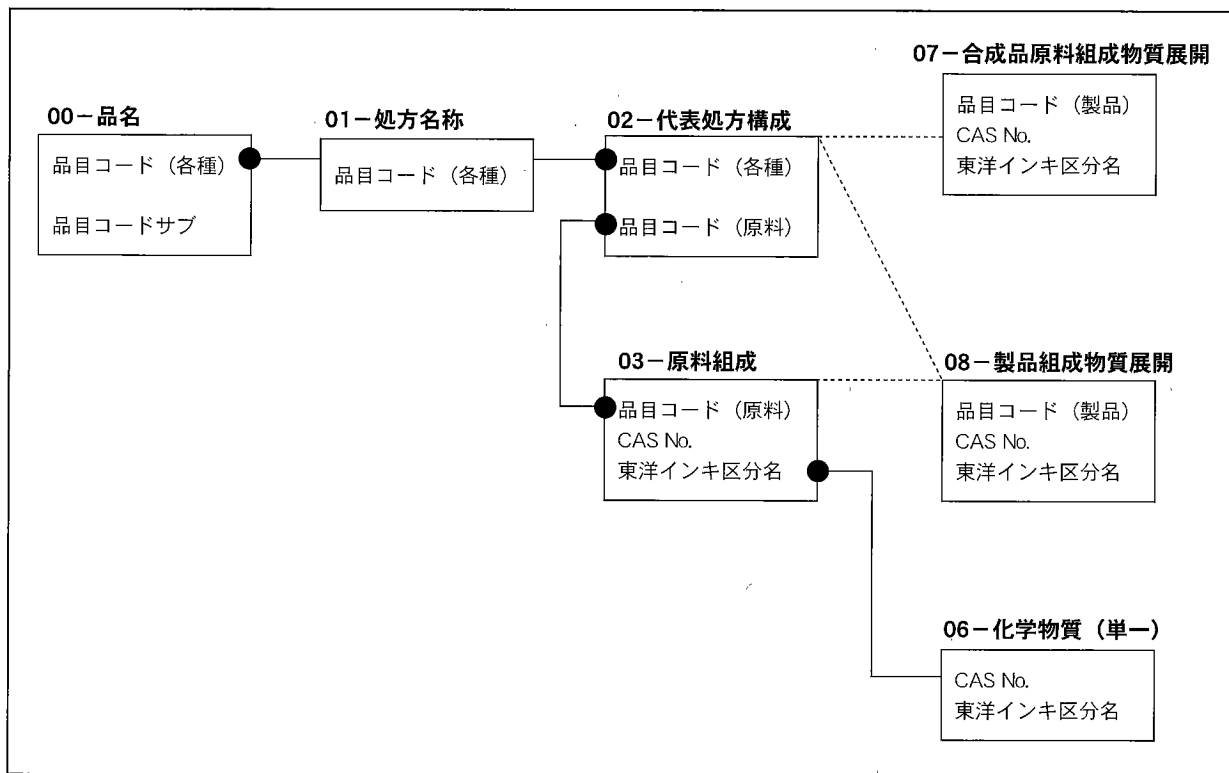


図5 エンティ関連図

能により、解凍処理され、得意先別ごとに整理されたデータファイルは各ユーザ端末からの一括処理が可能となる(図-6、図-7)。

裾切り値基準において、製品中の含有量が1%以上のPRTR対象物質(特定第一種指定化学物質は0.1%以上)が対象となる。そのため裾切り値以下の化学物質は集計の対象外となるが、取扱量が多い化学物質については当社判定基準(年当りの取扱量が1トン以上)により出力を行い、区分記号(A, B, C)にて識別する。

新原料登録

原料組成データは処方展開により製品中の化学物質構成を計算する基本である。工場(技術)で原料の調査(原料MSDSの入手)を開始し、必要情報と判断した時点で、仮品名(仮品名コードは自動採番)にて名称、化学物質組成、物性、安全性、法規等の情報を登録する。以下、エコロジーセンターによる審査、承認過程を経て、正式に品名コードが購買部門により符番されるフローを図-8に示す。

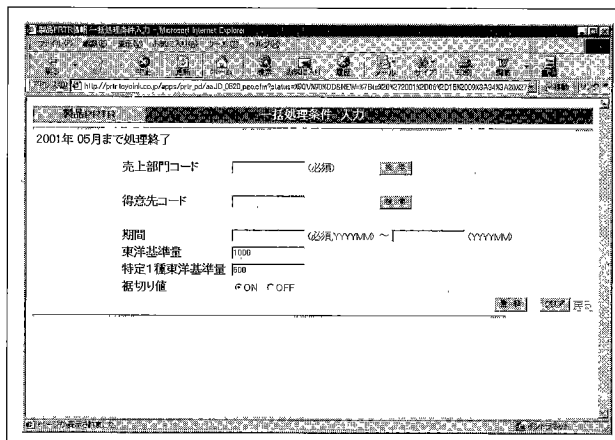


図6 一括処理条件入力画面

システム開発

プロジェクトの円滑な推進がユーザの要望を満足したシステムの効率的な構築を可能とする。東洋インキPRTRシステムを開発するため、プロジェクト管理およびユーザ教育の円滑化を図った。最初に基本構想書の作成およびプロジェクト推進に際してのシステム開発計画を立案した。現状認識に基づき新システムを構築するため、システム化対象の業務を概念化し、その概念化したもの同士の情報の

〇〇 株式会社 御中

2001年〇月〇日

東洋インキ製造株式会社
 〇〇事業部 〇〇販売部
 東洋太郎
 03-3272-1111

成分別PRTR情報

対象期間 2001/〇〇~2001/〇〇

区分	整理番号	PRTR物質名	CAS No.	含有量 (Kg)

- A. 第一種指定化学物質量の割合が1%以上.
 * 金属化合物は金属に換算して表示
- B. 第一種指定化学物質量の割合が1%未満であるが、年間取扱量が東洋インキ自主規定基準量以上 (1000Kg/年) .
 * 東洋インキ自主規定基準量として、対象期間が年単位以外の場合は年間基準量を対象期間量 (月単位) に換算して判定
- C. 第一種指定化学物質量の割合を特定しない.

図7 製品PRTR情報

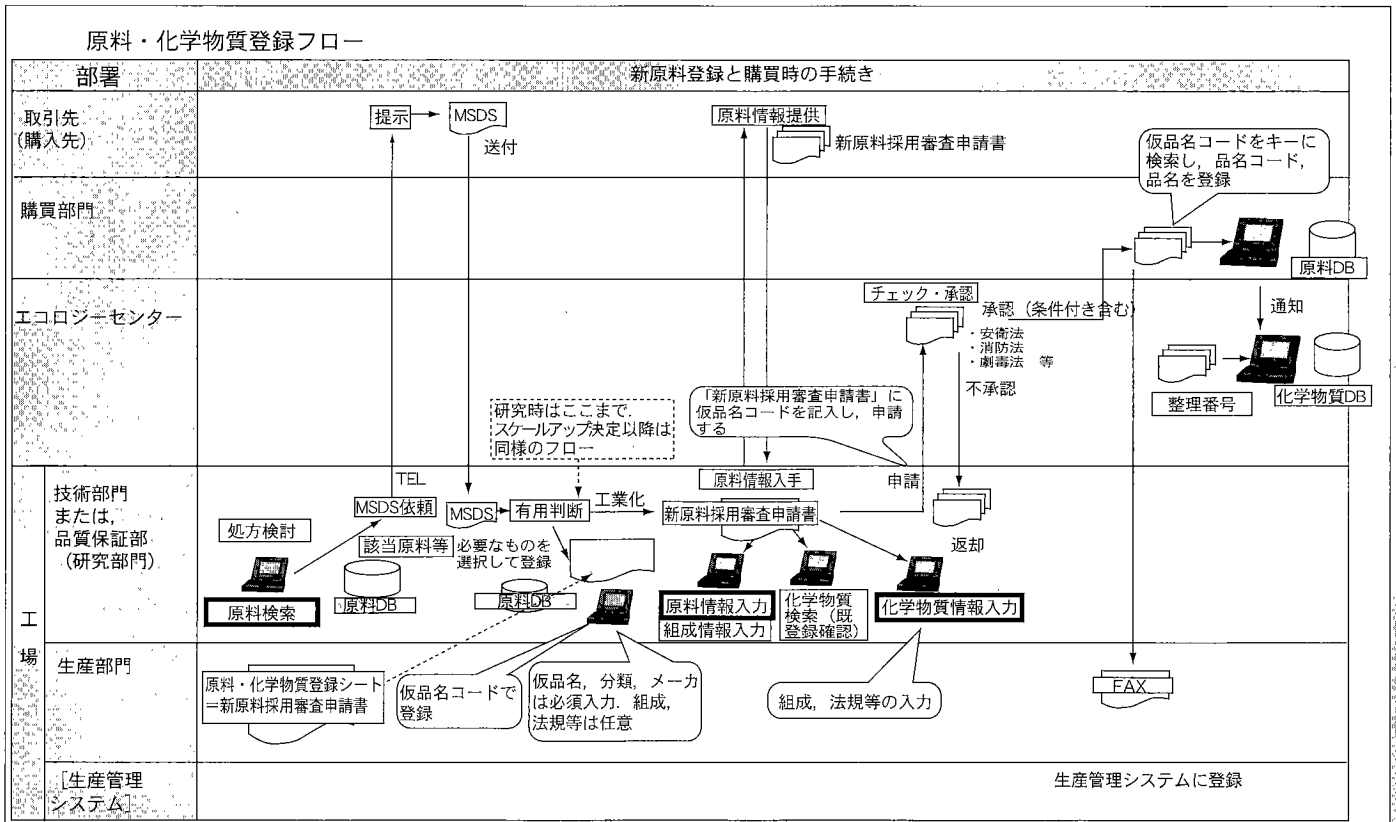


図8 新原料登録フロー

流れを整理した。さらに組織面からも考慮し、業務上、どの情報が、どこで、いつ発生し、利用されるかを明確にした（ビジネスプロセスダイアグラムの作成）。①システムの狙い、②現状把握、③システム化ニーズの確認、④システム化要因の抽出および整理、⑤ガイドライン（システム運用の基本的な考え方：PRTRガイドライン、化学物質管理ガイドライン）等を基本構想書としてまとめた。システム開発計画段階では、基本構想書をベースにシステム開発の納期を定め、開発の優先順位から最低限、必要とされる機能を決定した。システム開発、マスタ整備（原料組成[処方に基づく組成展開により、配合製品の組成を決定するために使用]／合成品組成／実質合成品組成[当社生産管理システムでは配合区分に分類されるが、実際は合成の内容]／商品組成[転売品、OEM品]）、教育の各テーマの実施を推進した。

システム構成

ハードは全社DBサーバ：1台（UNIXサーバ）、アプリケーションサーバ：3台（NTサーバ：保守、Web、バッチ処理）から構成される。ソフトとしては、基幹RDB用のOracle8、富士通（株）パッケージ（eco-HCMS：危険・有害物管理システム）を採用した。サーバ機能であるColdFusion（米国Allaire社）言語のCFML（ColdFusion Markup Language）を利用し、Webアプリケーションとしての情報（文字やイメージ）を記述した。その他、データ処理（バッチ処理等）はPL/SQLおよびC言語にてデータベース（Oracle8）と連携を図った。端末利用環境としては、インターネット用ブラウザソフト上（Netscape Navigator Ver.4.73以上またはInternet Explorer Ver.5.01以上）にPRTRシステムを搭載し、Webサーバを利用するイントラネット形態を採用した。

まとめ

基本構想から本番運用までの約1年半の限られた期間内でシステム開発を効率よく実施するため、開始時に全体計画を設定すると同時に、進捗管理を基本とするプロジェクト管理を徹底した。

行政に報告するデータ収集を2001年4月より開始するた

め、9工場のPRTR対象物質の取扱量から排出量までの物質収支を把握するシステムとして、工場PRTRシステムを開発した。排出量、移動量の算出方法としては、物質収支方式および排出係数方式を併用した。システム設計においては、集計データの精度と運用の円滑化が要求される。生産ラインごとに化学物質デフォルト値を設定することが現実に即した運用であるが、化学物質の配分係数デフォルト値は沸点等に基づく設定のため、実際の生産ラインに即さないこともある。当社は各生産ラインのプロセスフローを参考に処方（製品）単位に構成化学物質の配分係数を設定する方式を採用した。

顧客支援のためのシステム作りには真の顧客ニーズが重要となる。提供PRTR情報が顧客現場でのPRTR作業に少しでも役立つことを期待している。PRTR法の

施行前にシステム機能を決定したので、顧客の要望を十分に反映しているとはいえない。顧客への対応状況を確認しながら改善が必要と考える。本システムの円滑な運用のため、新規採用原料の組成登録をPRTRシステムと連動させたので、当社の原料登録の運用フローの一部を紹介した。原料情報のPRTRへの対応を含め、多目的な活用を目指している。今後は原料組成および組成成分である化学物質ごとの法規、物性、安全性等のデータの充実によりシステム精度の向上を図る。

謝辞 東洋インキPRTRシステムの開発にご協力いただいた、（株）富士通システムソリューションズの皆様に謝意を表します。

参考文献

- 1) 引場清正：SHARPの化学物質総合管理システム、いんだすと、Vol.16, No.7 (2000)。
- 2) 美平喜好：東芝の化学物質管理と廃棄物、廃棄物学会誌、Vol.11, No.4, pp.275-280 (2000)。
- 3) 川口泰史：コニカにおける化学物質の安全管理、紙パ技協誌、Vol.53, No.10 (1999)。
- 4) 石本信幸：循環経済社会に対応する環境情報システムソリューション、日立評論、Vol.81, No.12 (1999)。
- 5) 高久 隆、野口喜一：PRTR対応の化学物質管理システム[eco-HCMS]、資源環境対策、Vol.35, No.16 (1999)。
- 6) 東芝エンジニアリング（株）：化学物質管理システムについて－PRTR法にも対応、産業と環境（July 1999）。

（平成13年8月20日受付）



