

船舶材料・部品データベースシステムのプロトタイプ開発

環境・エネルギー研究領域 *成瀬 健、松岡 一祥、林 慎也

1. はじめに

船舶解撤は、先進国では人件費が高いこと、リサイクル物資の市場価値が低いこと等から産業として成立しにくく、その多くが発展途上国で行われている。近年、これら解撤地域の安全衛生および環境問題が国際社会で取り上げられ、IMO（国際海事機関）、バーゼル条約事務局（国連環境計画（UNEP）の一部）およびILO（国際労働機関）の3機関がそれぞれ非強制的ガイドラインを策定した。

中でも、IMOガイドラインは、船舶を一元的に所管する立場から作成されており、その内容は、解撤を考慮した船舶の設計、船舶に使用される有害物質の所在・量を示す一覧表（通称インベントリーリスト）の船舶への携帯等、造船・海運産業に係る項目にまで言及している。したがって、今後、日本は、海運・造船先進国として責務を果たすことが求められる。

このような状況を背景に、海上技術安全研究所は、国土交通省海事局からの委託を受けて船舶解撤に関する調査研究を実施している。その一環として、インベントリーリスト作成支援等を目的としたデータベースシステムを提案し、その基礎部分のプロトタイプを開発した。

2. 船舶解撤をめぐる環境問題の動向

2.1 船舶解撤における環境問題

船舶は、ほとんど鉄で構成されているため、基本的に有効なリサイクル資源である。しかし、解撤される船舶には、人体および環境に有害な様々な物質が含まれている。

これらによる環境汚染を防ぐためには、適切な解体前準備の実施および解撤中または解撤後工程における有害物質の適切な取り扱いが必要であることに加え、船舶に使用される有害物の所在と量に関する正確な情報の完備、有害物質の使用を最小化する船舶の設計・建造等、ライフサイクル初期段階における対策も重要とされている。

2.2 IMOの動向

これに対しIMOは、MEPC47（第47回海洋環境保護委員会：2002年3月）において作業部会を設置して船舶のリサイクルに関するガイドラインの審議を開始し、MEPC49（2003年7月）においてガイドライン案を承認して第23回総会（2003年11～12月）でこれを採択した。

本ガイドラインは、船舶のライフサイクルに係る全関係者の役割を含めた包括的なものであり、特に、解撤予定船に搭載される有害物質の種類、量および所在を示すインベントリーリストを船主が携帯すべきことが記述されている。

インベントリーリストは、Part 1：船舶の構造や機器に含まれる潜在的有害物質、Part 2：運行中に生じる廃棄物、および、Part 3：貯蔵物の3部から構成されており、中でもPart 1は、船主による作成が困難とされ、造船所、船用メーカー等の協力が必要であることが指摘されている。

しかし、一部の環境NGO等は、非強制的ガイドラインでは問題を解決できず、ガイドラインの強制化またはバーゼル条約による規制を主張しており、今後、IMOでは、このような圧力を背景に、強制化の是非も含め、ガイドライン遵守促進のための方策を検討することになっている。

2.3 他産業の現状

近年、欧州連合（EU）では環境規制の強化が進み、電気電子機器および自動車に関して、リサイクル促進および化学物質管理を目的とした以下の指令（Directive）が策定されている。

「廃電気電子機器指令（WEEE）」および「電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する指令（RoHS）」は電気電子機器に関する指令である。WEEEは、2005年8月13日以降、廃電気電子機器の回収・リサイクルの義務を生産者に課すものであり、RoHSは、2006年7月1日以降、上市する電気電子機器に鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBBおよびPBDEの6物質を非含有とするものである。

一方、「廃自動車に関する指令（ELV）」は自動車に関する指令であり、2003年7月1日以降に販売す

る新規車両に鉛、水銀、カドミウムおよび六価クロムを非含有とするものである。

これに対し、国内の電気・電子機器メーカー等は「グリーン調達調査共通化協議会(JGPSSI)」を組織し、調達における化学物質調査の様式を統一化するなど対策に拍車をかけている。

このような動きは、拡大生産者責任(ERP)、企業の社会的責任(CSR)等の概念を基礎としており、今後、船舶を含む他業種にも波及することが予想される。

3. 船舶材料・部品データベースシステム

今後のIMOガイドライン遵守(インベントリーリスト携帯等)および化学物質管理に対する社会的要求の高まりを考慮し、本研究では、それらに有用なデータベースシステム(船舶材料・部品データベースシステム(仮称))を提案し、基礎部分のプロトタイプシステムを開発した。

3.1 システムのコンセプト

システム開発に際し、そのコンセプトを以下のように設定した。

(1) インベントリーリストの作成支援

IMO インベントリーリストを作成するためには、造船所が、調達する各材料・機器に含まれる有害物質の調査を供給先に対して実施する必要がある。各造船所が調査を個別に実施した場合、それに伴う供給先(船用機器メーカー等)の負担が膨大になる等、実施に伴う様々な問題が予想され、より効率的に実施するための社会基盤整備が必要と考えられる。したがって、システムを構築する上で、IMO インベントリーリストの作成支援を主目的とする。

(2) 新たに指定される有害物質への対応

現在、問題になっているアスベスト、PCB等は船舶建造ときに有害性は認識されておらず、後になって有害性が判明したものである。今後も、同様に新たな有害物質が現れることが予想される。このような事態を考慮して、データベースシステムにトレーサビリティの概念を導入する。

トレーサビリティとは、「追跡可能性」を意味し、製品の生産から流通にいたる全情報を把握して、問題が生じたときに、原因を追跡して速やかな対応を可能にすることを目的にしたシステムである。その代表例として、BSE対策のために農林水産省が構築した牛肉トレーサビリティシステムがある。

船舶においても、新たに有害物質が指定された場合、それらを含む機器を特定するために、材料・部

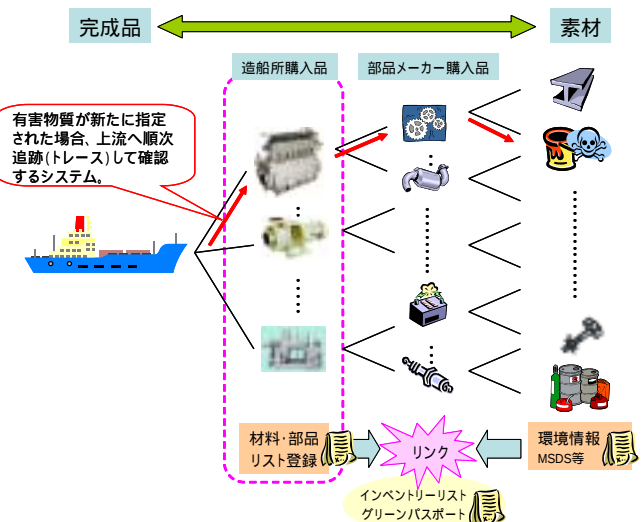


図1 トレーサビリティの概念

品に関する情報をそれらの製造元へ遡って追跡しなければならない。そのためには、第一次情報として、船舶に搭載される材料・機器とそれらの製造元に関する情報を全て把握しておく必要があるとともに、一方で、個々の材料・機器に関する有害物質情報を製造元から収集して両者をリンクさせる仕組みが必要である。そのイメージを図1に示す。

上流側から有害物質情報を集める方法としては、MSDS(化学物質等安全データシート)、「特定の化学物質含有情報シート(日本化学工業協会)」等が既存のシステムとして活用できる。

MSDSとは、事業者が化学物質や製品を他の事業者に出荷する際に、その相手方に対して、その化学物質に関する情報を提供するためのものである。「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」では、政令で定める第一種指定化学物質、第二種指定化学物質及びこれらを含む一定の製品について、このMSDSを提供することを義務化している。

また、「特定の化学物質含有情報シート」とは、(社)日本化学工業協会が、電気電子機器業界のグリーン調達に協力すべく、MSDSでは不足する情報を提供する目的で作成したフォーマットである。ただし、シートの発行は各化学企業の自主対応である。

(3) 拡張・発展性

上記トレーサビリティを最も効率よく実施しようとした場合、すべての船用機器等の仕様と環境情報がデータベース化され、図2のようなシステムに

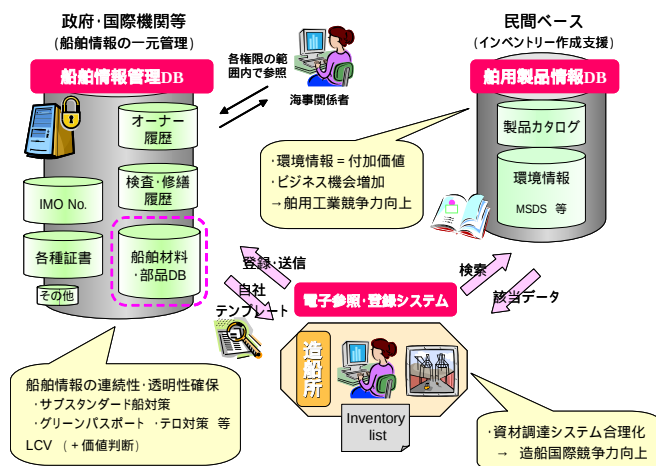
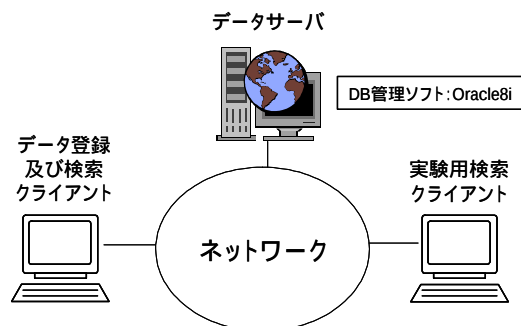


図2 システムの拡張・発展性



サーバ	Windows 2000 Server SP2	・CPU: Xeon 2.40 GHz ・メモリ: 2 GB ・HDD: 36.4 GB
クライアント	Windows 2000 以降	・CPU: PentiumIII, 400MHz以上 ・メモリ: 64MB以上 ・HDD: 3.5GB以上

図3 プロトタイプシステムの構成

なっているのが理想である。

このシステムは、船舶に搭載される材料・部品（機器）リストを登録・管理するためのデータベース（船舶情報管理DB）、材料・部品のカタログおよび環境情報（有害物質情報等）を管理するデータベース（船用製品情報DB）および、造船所が、建造・修繕時に、船用製品情報DBから情報を参照しながらリストを作成して船舶情報管理DBに登録するためのシステム（電子参照・登録システム）により構成される（図2）。

ここで、船用製品情報DBが充実すれば、造船所の有害物質調査の容易化だけでなく、船用機器メーカーのビジネス機会増加、模造品排除等の効果も期待できる。一方、船舶情報管理DBの中に他の船舶情報（オーナー履歴、検査・修繕履歴等）を付加またはリンクすることができれば、船舶の総合的な履歴が建造段階から一元的に管理・参照できるようになり、サブスタンダード船対策、テロ対策等への多目的な活用も期待できる。

したがって、システム構築には、このような拡張・発展性を考慮することとする。

3.2 プロトタイプシステムの開発

上記コンセプトを実現するためには大規模なシステム構築、運用制度の確立等が必要であり、事前に十分な検討を要する。そこで、フィジビリティ検討のための小規模プロトタイプシステム開発を実施した。

プロトタイプ開発は、船舶情報管理DB（図2）の基礎部分である、船舶に搭載・使用される材料・部品



図4 検索画面の一例

（機器）およびそれらの製造元に関する情報を管理する部分（これを船舶材料・部品DBと呼ぶことにする）について行った。

(1) システムの構成

プロトタイプシステムの構成を図3に示す。本システムは、ネットワークで接続されたサーバーとクライアントにより構成されている。システムは独立であるものの、通信を経由してURLへのアクセス機能のみ持たせている。

(2) 機能の概要

プロトタイプの機能は、特に、以下のシナリオへの対応を想定して設定した。

A) 登録されている機器に有害物質が含まれていることが後になって判明した場合、その機器を搭載して

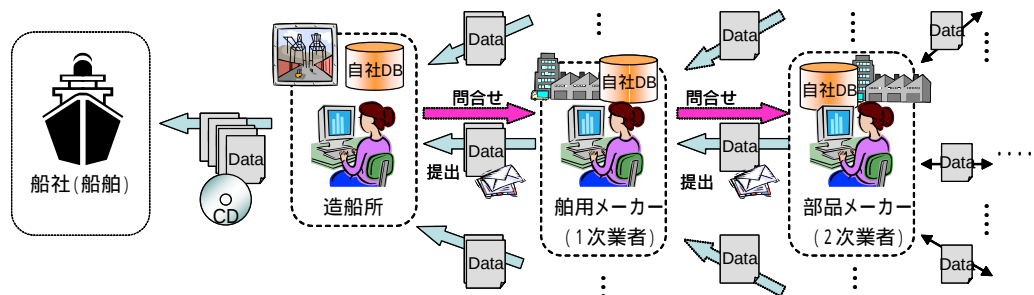


図5 共通データフォームによるデータ収集のイメージ

いる船舶を特定してその情報を表示する。

B) 登録されている船舶のインベントリーリストを作成したい場合、船舶番号、船名または船主名を入力して船舶を特定し、該当船舶情報を確認して有害材料・部品リストを出力する。

これらへの対応を考慮して以下の機能を整備した。

登録機能：サーバーに材料・部品（機器）データを登録・更新する。

検索機能

- 船舶情報検索：船舶番号、あるいは船名の全部または一部を入力してデータベースから当該船舶を検索し、その情報を表示する。
- 搭載材料・機器表示：当該船舶に搭載されている材料・機器を一覧表示する。
- 有害材料・機器リスト作成・出力：有害と指定された、当該船舶に搭載されている材料・機器を抽出し、リストを作成して出力する。
- 指定品搭載船舶検索：品名を入力し、その品目を搭載している船舶をデータベースから検索する。

リンク機能：材料・機器メーカーに関わるデータベースを検索して登録されている URL に通信回線を経由してアクセスする。

(3) 実証実験

上記機能を確認するため、実際に船舶に搭載される材料・部品（機器）データ約 48,000 点を標準部品として登録して検索等の機能を確認する実証実験を行った。その結果、検索機能が十分に実用的であることを確認した。検索画面の一例を図 4 に示す。

4. 今後の課題

本プロトタイプ開発は、きわめて初期段階のものであり、システムとして成立させるためには課題が山積している。特に、サプライチェーン上流の材料・

部品メーカー等から有害物質情報を収集する最適方法の確立は急務である。

しかし、複数階層にわたる多数の材料・部品メーカーに対して有害物質情報を調査することは膨大な作業になることが予想される。それを効率的に実施するためには、各社間で交換するデータフォームを共通・電子化する必要がある。そのイメージを図 5 に示す。データフォームが共通・電子化できれば、あらかじめ各社が回答を用意できるとともに、将来的なデータベース化が容易になると考えられる。そのためには、まず、データフォームを試作し、実際に各材料・機器の有害物質情報を収集する試行実験を行い、得られた経験にもとづいて検討を進める必要がある。

5. まとめ

船舶リサイクルに関する IMO ガイドラインの一部であるインベントリーリストの作成支援等を目的としたデータベースシステムを提案し、その基礎部分のプロトタイプ開発を実施した。

開発したプロトタイプは、材料・部品の登録、検索およびリンク機能を有し、実際に船舶に搭載される材料・部品データ約 48,000 点を標準部品として登録して検索等を実行し、十分な性能を確認した。

今後は、各部品・材料に含まれる有害物質情報を上流の材料・部品メーカーから収集する最適方法の確立に取り組む必要がある。

謝辞

本研究は国土交通省技術研究開発委託費（海事局）により実施しました。ご援助に感謝いたします。