有害物質インベントリに関する調査研究

成瀬 健*、松岡 一祥**、瀬尾 美智子***、松尾 宏平*、 林 慎也*、砂川 祐一****

Research on the Inventory of Hazardous Materials

by

Takeshi NARUSE, Kazuyoshi MATSUOKA, Michiko SEO, Kohei MATSUO, Shinya HAYASHI and Yuichi SUNAGAWA

Abstract

In order to contribute to the development of the Hong Kong International Convention for the Safe and Environmentally Sound Recycling of Ships, 2009 (the Hong Kong Convention) in International Maritime Organization (IMO), National Maritime Research Institute has carried out a research on the Inventory of Hazardous Materials, which is one of the requirements of the Hong Kong Convention.

A prototype of traceability system for the development and management of the Inventory was developed and the Ship Material Traceability System (SMATS) was proposed as a framework of information management for the Inventory. Furthermore, a trial to collect information of chemical substances contained in materials, equipment and machinery composed of a real new ship using an electronic data form was carried out.

Taking into account the results of the research, a draft of "The guidelines for the development of the Inventory of Hazardous Materials" was developed and submitted to IMO as a joint proposal of Japan and Germany. It was finalized and adopted in the 59th meeting of Marin Environment Protection Committee (MEPC 59) in IMO. Based on the guidelines, a manual for the development of the Inventory was prepared for small domestic shipbuilders.

*生産システム系、**理事、***海洋環境評価系、****株式会社エス・エス・テクノロジー

原稿受付 平成 21 年 4 月 1 日 審 査 済 平成 21 年 4 月 6 日

目 次

1. はじめに46
1. 1 背景46
1. 1. 1 安全衛生問題46
1. 1. 2 環境汚染問題47
1. 1. 3 法的問題47
1. 2 IMO における議論47
1.3 シップリサイクル条約の概要47
 3.1 有害物質の船舶への使用
禁止・制限 ·······47
1. 3. 2 有害物質インベントリの
作成・維持48
1. 4 本報告の主旨
2. 船舶材料トレーサビリティシステムの
調査研究
2 1 目的
2.1 JHF 10 9 9 プロトタイプシステムの開発 ····································
2.2 9 1 システムのコンセプト ····································
2. 2. 1 ジバノムのロジェント 9. 9. 9. システムの構成
2. 2. 2 ジベノムの構成 2. 2 2 2 機能 ······························
2. 2. 3 液能 49
2. 2. 4 (微能の便証 ····································
2.3 船舶材料トレーリヒリノイシス
 プムの従条
2. 3. 1 インヘントリ作成文技
2. 3. 2 既存テータの入手文援
2. 3. 3 行政利用
2. 4 $z \in \emptyset$
3. 船舶に使用される化学物質情報収集
に関する試行実験 ······51
3. 1 目的
3. 2 共通電子ケータフォームの意義51
3. 3 美颖万法
3. 3. 1 モテル船
3. 3. 2 調査方法
3. 4 実験結果
3. 4. 1 データフォームの収集
3. 4. 2 機器等への化学物質含有状況53
3. 4. 3 ヒアリング調査結果
3. 4. 4 アンケート結果
3. 5 考察
3. 5. 1 造船・舶用工業における化学
物質調査への対応能力の現状55
3.5.2 データフォームのあり方55
3.5.3 問題点と対策の整理55
3. 6 まとめ
4. IMO における有害物質インベントリ
作成ガイドラインの策定55
4. 1 IMO における議論
4.2 ガイドラインの概要

4.2.1 インベントリの目的および	
範囲	6
4.2.2 新船インベントリ第 I 部の作成方法	去
	6
4.2.3 現存船インベントリ第 I 部の	
作成方法5	7
4. 2. 4 運航期間中におけるインベントリ	
第 I 部の維持および更新 5	7
4.2.5 インベントリ第Ⅱ部および第	
Ⅲ部の作成5	8
4. 2. 6 供給者適合宣言(SDoC) 5	8
4.3 まとめ	8
5. 中小造船業のためのインベントリ作成	
マニュアルの整備	9
5. 1 目的	9
5.2 実験結果	9
5.2.1 材料宣誓書の回収5	9
5.2.2 情報整理の方法	9
5. 2. 3 インベントリ作成体制5	9
5.3 マニュアルの整備6	0
5. 4 まとめ	0
6. おわりに ······· 6	0
謝辞	1
参考文献	1

1. はじめに

1.1 背景

船舶の解体・リサイクルは、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いため、その多くがバン グラデシュ、インド等の発展途上国で行われている。 近年、これら地域における労働者の安全衛生問題お よび環境汚染問題が深刻化し、国際海事機関(IMO) をはじめとする国際機関でこの問題が議論されるよ うになった。

その中で、以下の問題が指摘されている 1)。

1. 1. 1 安全衛生問題

主要船舶解体国であるバングラデシュおよびイン ドにおける船舶解体は、船を砂浜に乗り上げさせ、 干潮時に多数の作業者がガス等で船体を切断し、人 力で回収物を運搬するビーチング方式と呼ばれる方 法で行われている。バングラデシュにおける船舶解 体現場の風景を写真 1-1 に示す。クレーン等の大型 設備はほとんど使用されていない。また、安全規制 が整備されていないため、必要な設備・保護具が不 足し、作業者の教育・訓練も行き届いていない。そ の結果、解体・リサイクル現場は、死傷事故が多発 する危険な状況となっている。



写真 1-1 バングラデシュでの船舶解体(ビーチング 方式)

1. 1. 2 環境汚染問題

船舶は、ほとんどが良質な鉄鋼材料で構成されて いるため基本的に有効なリサイクル資源である²⁾。 しかし、現在解体されている船舶は20年以上前に 建造されたものが主であり、現在は使用されていな いアスベスト、PCB等の有害物質が使用されている 場合がある。したがって、解体する際に十分な対策 をとらなければ、作業者の健康と周辺地域の環境に 重大な影響を及ぼす可能性がある。

1. 1. 3 法的問題

船舶は、その生涯において、製造者、所有者、運 航者、解体者等、多数の関係者が多国間にわたって 存在し、かつ、20年以上の長期間使用されることか ら、電気製品、自動車等に比べて、廃棄・リサイク ルに関する法規制の整備が難しい。従来から、廃棄 物の越境移動を規制する「バーゼル条約」の船舶へ の適用が議論されているものの、解体現場まで自力 で航行する船舶をどの時点で廃棄物とみなすのか等 の根本的な部分において各国政府・関係者の解釈が 一致していないのが現状である。

これら問題を解決するため、IMO をはじめとする 国際機関で船舶の解体・リサイクルに関する問題(シ ップリサイクル問題)の議論が活発に行われるよう になった。

1. 2 IMO における議論

IMO(国際海事機関)では、2000 年 4 月に開催され た第 44 回海洋環境保護委員会(MEPC44)において、 ノルウェー政府から、シップリサイクル問題を IMO において検討すべきとの提案があり、2002 年 3 月 の MEPC47 において、本問題を検討するワーキン ググループが設置された。 その後、MEPC49(2003年7月)において、MEPC47 以降、IMO で検討されていた非強制のガイドライン (船舶のリサイクルに関する IMO ガイドライン)が 承認され、第23回総会(2003年11月)で採択された ³⁾。

同様に、国際労働機関(ILO)および国連環境計画 (UNEP)バーゼル条約締約国会議においても、2002 年から 2003 年にかけて、船舶解体・リサイクルに 関連する非強制のガイドラインが策定された。これ らガイドラインの遵守を求めて様々な取り組みが実 施されたものの、最終的に、遵守のためには強制化 が不可欠との認識のもとに、第 24 回 IMO 総会(2005 年 12 月)において、強制的な国際的枠組み確立を目 的に新条約(シップリサイクル条約)の策定作業開始 が決議された。

その後、MEPC54(2006年3月)において、ノルウ ェーから新条約の骨子案が提案され、MEPCおよび 中間会合における審議を経て、MEPC58(2008年10 月)で条約案が最終化され承認された。そして、本条 約案は、2009年5月に香港で開催された IMO 外交 会議において「2009年の船舶の安全かつ環境上適正 な再生利用のための香港国際条約(仮称)」として採 択されるに至った。

1. 3 シップリサイクル条約の概要

シップリサイクル条約の目的は、船舶の解体・リ サイクルによって引き起こされる事故および環境へ の悪影響を最小化するために、条約に適合する船舶 を、条約に適合するリサイクル施設において解体・ リサイクルすることを強制するものである。そのた め、条約では、船舶および船舶リサイクル施設の両 方に要件が課される(図 1-1)。

ここでは船舶に課される主な要件を述べる。



図 1-1 シップリサイクル条約の枠組み

1.3.1 有害物質の船舶への使用禁止・制限

条約附属書附録 1 で規定された有害物質(アスベ スト、オゾン層破壊物質、PCBおよび防汚化合物と 防汚方法)について、船舶への新規搭載が禁止・制限 48

される。

1. 3. 2 有害物質インベントリの作成・維持

船舶は、船内の有害物質の種類、概算量、所在等 を記載した一覧表(インベントリ)を作成し、維持し なければならない。船内に存在する有害物質に関す る情報をリサイクル施設に提供することにより、解 体現場における労働者の安全確保および環境汚染を 防止することが有害物質インベントリを作成する目 的である。

有害物質インベントリは、第 I 部から第Ⅲ部まで の3 部構成になっている(4 章参照)。条約発効後に 建造契約を結んだ船舶(新船)は、就航前にインベン トリ第 I 部を作成し、旗国の主管庁もしくはその代 行機関(船級協会)から検査を受け、「有害物質一覧 表に関する国際証書(インベントリ国際証書)」を取 得しなければならない。

一方、新船以外の船舶(現存船)も、条約発効後遅 くとも5年以内に、それ以前に解体される場合はそ の前にインベントリ第I部を作成し、旗国の主管庁 もしくはその代行機関(船級協会)から検査を受け、 インベントリ国際証書を取得しなければならない。

また、インベントリ第Ⅱ部および第Ⅲ部について は、船舶がリサイクルされる前に作成しなければな らない。

新船のインベントリ第 I 部に記載する有害物質は、 条約附属書附録 2 に規定されている物質群であり、 カドミウム、六価クロム、鉛、水銀等を含む。

なお、インベントリの作成方法については、条約 中で、IMO により作成されたガイドライン(有害物 質インベントリ作成ガイドライン)を考慮しなけれ ばならないことが規定されている。

1.4 本報告の主旨

海上技術安全研究所は、IMOにおけるシップリサ イクル条約の策定作業への貢献を目的に、平成 14 年度以降、国土交通省海事局、財団法人日本船舶技 術研究協会および社団法人日本中小型造船工業会か らの委託を受けて有害物質インベントリに関連する 調査研究を実施してきた。ここに一連の調査研究結 果を取りまとめて報告する。

2. 船舶材料トレーサビリティシステムの調査研究 2. 1 目的

船舶の構造・機器に含まれる有害物質を把握する ためには、船舶を構成する膨大な数の機器・材料に 含まれる化学物質情報をそれらの調達先から入手し て整理しなければならない。それを効率的に実施す るためには、データベースシステムの構築が不可欠 である。 一般に、船舶の寿命は 20 年以上と長期であり、 インベントリは、その期間中、維持・更新されなけ ればならない。しかし、アスベストや PCB のよう に、建造時には有害性が認識されていなかった物質 が、建造後に、有害物質として扱われる場合が予想 される。したがって、データベースシステム構築を 考える上で、新たに認識される有害物質への対応を 考慮する必要がある。このように、問題を遡って追 跡できるシステムを「トレーサビリティシステム」 と呼ぶ。

トレーサビリティシステム構築のためには、大規 模なシステム開発および運用制度の確立が必要であ り、事前に十分な検討が必要である。したがって、 本研究では、トレーサビリティシステム構築に必要 な機能および課題を明確にするため、インベントリ の作成・管理を主目的とした、トレーサビリティ機 能を有するデータベースシステムのプロトタイプ開 発を行った。

本研究は、国土交通省からの受託研究「船舶のリ サイクルに関する研究」の一環として平成 15 年度 に実施したものである。

2.2 プロトタイプシステムの開発

2. 2. 1 システムのコンセプト

プロトタイプシステムの開発にあたり以下の3点 をコンセプトとした。

(1) インベントリの作成支援

IMO で検討されている有害物質インベントリの 作成支援を主目的とする。

(2) トレーサビリティ機能

建造後に有害として認識された物質について、そ れらを含む機器および船舶を後から特定するために、 使用されている材料・部品情報を製造元へ遡って追 跡する機能を持たせる。そのために、第一次情報と して、船舶に搭載される材料・機器およびそれらの 製造元に関する情報を全て保有できるようにする。 さらに、上流側の情報(各材料・部品に含まれる有害 物質情報)を保有する別のデータベースとのリンク を将来的に可能とする。

(3) 拡張性

船舶に使用される機器・材料のリストを管理する データベースに他の情報(船主履歴、検査・修繕履歴 等)をリンクさせることにより、船舶の建造から解 体・リサイクルに至るまでの一元的な履歴管理への 拡張性を考慮する。

2. 2. 2 システムの構成

プロトタイプシステムの構成を図 2-1 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る。なお、本システム は独立しており、通信を経由した URL へのアクセ スのみ可能である。



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 2-1 システムの構成

2.2.3 機能

開発したプロトタイプシステムの主な機能を以下 に述べる。

(1) 機器・材料の登録・更新

サーバーに、船舶に使用される機器および材料に 関するデータを登録・更新する。

(2) 検索

船舶情報の検索

船舶番号、あるいは船名の全部または一部を入力 して、データベースに登録されている船舶から該当 する船舶を検索し、その船舶の主要目等の情報を表 示する。

② 搭載機器一覧の表示

船舶番号、あるいは船名の全部または一部を入力 して該当する船舶を検索し、その船舶に搭載されて いる機器の一覧表を表示する。

有害物質使用機器リストの表示

船舶番号、あるいは船名の全部または一部を入力 して該当する船舶を検索し、その船舶に搭載されて いる、有害物質を使用している機器・材料の一覧表 を表示する。

④ 特定の機器・材料を搭載する船舶の検索

機器・材料の品名を入力し、データベースに登録 されている船舶から該当する機器・材料を搭載した 船舶を検索する。

(3) リンク

登録されている機器・材料メーカーの URL に通 信回線を経由してアクセスする。

2. 2. 4 機能の検証

開発したプロトタイプシステムに、実在する機器・材料(約48000点)を標準部品として登録するとともに、仮想の船舶データを登録し、開発したプロトタイプシステムが上記機能を有していることを確認した。また、これにより、このデータベースシステムは以下の二状況に対応できることが確認された。検索画面の例を図2-2に示す。

- (1) 有害物質を含む機器が新たに見つかった場合、 それらを搭載する船舶をデータベースから検索 して特定する。
- (2)船舶番号、船名、船主等の情報から船舶を特定し、該当する船舶に搭載されている有害物質を含む機器・材料を一覧表として表示・印刷する。



図 2-2 検索画面の例

2.3 船舶材料トレーサビリティシステムの提案

プロトタイプ開発の結果を踏まえ、インベントリ の作成・管理を最も効率的に実施するためのシステ ムのあり方を検討した。そのイメージとして、図 2-3 に示す「船舶材料トレーサビリティシステム(Ship Material Traceability System (SMATS))」を提案し た。本システムは、図 2-3 に示すように、(1)インベ ントリ作成支援(Support for preparation of the Inventory)、(2)既存データ入手支援(Support for data acquisition) お よ び (3) 行 政 利 用 50



図 2-3 船舶材料トレーサビリティシステム (Ship Material Traceability System) の概念

(Administration use)の 3 つの機能により構成される。

各機能の概要を以下に述べる。

2. 3. 1 インベントリ作成支援

船舶に使用される有害物質の所在と量を把握する ためには、各機器・材料に含まれる有害物質の情報 を調達先(材料・部品メーカー等)から収集しなけれ ばならない。この作業は、多数の部品・材料メーカ ーに対してサプライチェーンを数階層にわたって調 査する必要があり、膨大な作業になる。その労力を 削減するためには、サプライチェーン上で交換する 有害物質情報を電子化することが効果的であり、デ ータ様式を統一することが不可欠である。また、統 ーされた様式によるデータの交換・集計を支援する データベースシステムを機器・材料メーカーが保有 することによりさらなる効率化が可能になる。

2. 3. 2 既存データ入手支援

各機器・材料の有害物質情報がデータベース化さ れて公開されれば、造船所の情報収集が容易になり、 インベントリの作成も容易になる。特に、現存船に ついて、このようなデータが有効活用されることに より、インベントリ作成の効率化と精度向上が図ら れる。

2. 3. 3 行政利用

船舶の寿命は一般的に 20 年以上と長期であり、 インベントリは、その期間中、常に維持・更新され なければならない。しかし、建造時に有害性が認識 されていなかった物質が、後になって有害であると 認識される場合がある。そのような事態に対応する ため、行政が利用する機能として、船舶のインベン トリ情報を含む搭載機器情報すべてをデータベース に保有し、このような場合に備えたトレーサビリテ ィ機能を確保する必要がある。

2.4 まとめ

インベントリの作成・管理を主目的とした、トレ ーサビリティ機能を有するデータベースシステムの プロトタイプ開発を行った。また、その結果を踏ま え、インベントリの作成・管理のための最適なシス テムのあり方として、「船舶材料トレーサビリティ システム(Ship Material Traceability System (SMATS))」を提案した。

3. 船舶に使用されている化学物質情報収集 に関する試行実験

3.1 目的

本研究では、将来的なインベントリ作成に備えて、 船舶を構成する機器・材料に使用されている化学物 質情報の効率的な収集方法等を検討することを目的 としている。実験では、共通の電子回答フォームを 用いて、実船1隻分の調達先に対し、調達する機器・ 材料に使用されている化学物質情報の収集を試行し た。

なお、本調査研究は、国土交通省からの受託研究 「船舶のリサイクルに関する研究」の一環として平 成16年度に実施したものである。

3.2 共通電子データフォームの意義

造船所が、インベントリを作成するためには、ま ず、船舶を構成する部品および材料に含まれる化学 物質の含有状況を調査する必要がある。しかし、船 舶は、多くの調達品(機器・材料)から構成されてお り、これらについて含有物質情報を得るためには、 各調達先に対する調査が必要となる。インベントリ 作成が強制化され、各造船所が一斉にこのような調 査を実施した場合、調査を受ける舶用機器メーカー 等の負担は非常に大きくなり、混乱が予想される。 このような問題を避けるためには、有害物質調査方 法の共通化、特に、共通の電子化されたデータフォ ームの活用が有効と考えられる。そのイメージを図 3-1 に示す。



図 3-1 共通・電子データフォームによる調査

造船所は、データフォームを直接的な取引先(一次 調達先)に e-mail で送付して必要な情報記入を依頼 する。同様に、一次調達先は e-mail で彼らの調達先 (二次調達先)にデータフォームを送付して調査を依 頼する。このように、データフォームはサプライチ ェーンを遡り、回答は、逆方向に収集される。共通・ 電子データフォームの利点は、フォームを共通化す ることで、調達先が、あらかじめ回答を準備できる ことから迅速な対応が可能になるとともに、データ ベース化が容易になることである。

3.3 実験方法

3.3.1 モデル船

調査対象船舶(モデル船)の概要を表 3-1 に示す。 モデル船は、2004 年建造のバルクキャリア(パナマ ックス)であり、調達品数は約 1 万点、調達先数は 110 社である。そのうち、海外の調達先 1 社を除く 国内の 109 社を対象とした。

表 3-1 モデル船の概要

船種	バルクキャリア(パナマックス)
建造年	2004 年
調達品数	9711 点 (鋼材:3096 点、その他:6615 点)
調達先数	110 社 (国内の 109 社を対象とする)

3. 3. 2 調査方法

(1) 共通・電子データフォームの試作およびそれを 用いた含有化学物質の調査

共通・電子データフォームの試作に際し、電気・ 電子機器業界において利用されているグリーン調達 調査共通化協議会(JGPSSI)のデータフォーム(JGP ファイル)を参考とした⁴⁾。グリーン調達調査共通化 協議会(JGPSSI)とは、製品に含有する化学物質調査 方法の標準化を検討するため、電気・電子機器メー カーの有志企業により 2001 年に発足された任意団 体である。

JGP ファイルによる調査方法は、調査対象化学物 質を限定し、それらをレベル A(15 物質群)およびレ ベル B(14 物質群)に分類して、Microsoft Excel のマ クロ機能を有するデータフォームを用いて調査・回 答する方式である。本実験では、前例のある JGPSSI の調査方式に準じた方法を採用することとした。デ ータフォームは、以下の5項目により構成されてい る。

① 調査元および調査先情報

調査元および調査先の会社名、住所、部署名、担 当者等を記入する。

② 製品(機器・部品・材料)の基本情報

対象となる製品の製品番号、名称、メーカー名、 型番等を記入する。

③ 含有化学物質情報

リストに掲載されている化学物質が製品に使用さ れている場合は、その含有量、使用部位、使用目的 等を記入する。化学物質の選定については、JGPSSI が定めた化学物質(レベルAおよびレベルB)に加え、 IMOにおける議論を考慮し、二酸化炭素を追加した。 JGPSSIの選定したレベルAおよびレベルB物質群 を表 3・2 および表 3・3 に示す。

表 3-2 JGPSSI レベル A 物質群⁴⁾

No.	物質
1	カドミウム及びその化合物
2	六価クロム化合物
3	鉛及びその化合物
4	水銀及びその化合物
5	ビス(トリブチルスズ)=オキシド(TBTO)
6	トリブチルスズ類(TBT 類)
0	トリフェニルスズ類(TPT 類)
7	ポリ臭化ビフェニル類(PBB 類)
8	ポリ臭化ジフェニルエーテル類(PBED 類)
9	ポリ塩化ビフェニル類(PCB 類)
10	ポリ塩化ナフタレン(塩基数が3以上)
11	短鎖型塩化パラフィン
12	アスベスト類
13	アゾ染料・顔料
14	オゾン層破壊物質
15	放射性物質
選定	基準: 国内外の法令により、含有製品の販
売・使	可用に関して禁止、制限または報告義務を受け
る化学	学物質群。

表 3-3 JGPSSI レベル B 物質群⁴⁾

No.	物質	
16	アンチモン及びその化合物	
17	ヒ素及びその化合物	
18	ベリリウム及びその化合物	
19	ビスマス及びその化合物	
20	ニッケル及びその化合物	
21	セレン及びその化合物	
22	マグネシウム	
23	臭素系難燃剤	
24	ポリ塩化ビニル(PVC)	
25	フタル酸エステル類	
26	銅及びその化合物	
27	金及びその化合物	
28	パラジウムおよびその化合物	
29	銀及びその化合物	
選定	基準: JGPSSI 等が協議して選定した化学物	
質群(14 分類)であり、選定の観点は以下の4点。	
①リサイクル業者に対して、end-of-life に経済価値		
を提供する電子機器に存在する貴重な物質。		
⑦晋谙 健康お上び安全性の組占から影響を与う		

- ②環境、健康および安全性の観点から影響を与えるおそれのある物質。③有害廃棄物に関する法規制の要求事項の対象
- ③有音廃果物に関する伝統前の安尔事項の対象 となる物質(廃棄時の危険有害性)。

④End-of-life の管理の際、マイナスの影響を回避 するために情報が必要と思われる物質。

④ 含有化学物質詳細情報

上記含有化学物質情報で特定された物質群について、さらに詳細な情報が得られる場合には、その物質名称、CAS番号等を記入する。

⑤ 材料構成情報

JGPSSI が選定した材料(31 種類)について、使用 量を、おおむね 10%以内の公差で記入する。なお、 材料構成情報は有害物質ではなく、リサイクルのた めに有益な材料情報である。

JGPSSIでは、材料構成情報を「参考調査」として位置づけており、実施の判断は各企業に任せている。本実験では、将来の環境配慮設計の実施までを考慮し、含有化学物質調査に合わせて材料構成情報を調査することとした。

(2) 回答方法

回答方法は、調達先 109 社に試行実験の実施要領 を送付し、各調達先が、実施要領に指定されたイン ターネットのホームページからデータフォームをダ ウンロードして、必要事項を入力し、電子メールで 返送する方法を採用した。なお、各調達先が、それ ぞれの調達先に再調査する場合も同様の方法を用い ることとした。また、電子メールのない場合は、実 施要領に同封した紙のデータフォームを使用し、郵 送または FAX により回答できるようにした。

(3) ヒアリング調査

調達先の化学物質調査に対する対応能力を把握す るため、調達先から 37 社を選定してヒアリング調 査を実施した。

(4) アンケート調査

実験終了の連絡にあわせて、調達先に対し、回答 が困難な理由等に関するアンケート調査を実施した。

実験開始 (実施要領等郵送)	平成 16 年 7 月 15 日	
回答締切り(第1次)	平成 16 年 9 月 10 日	
回答締切り(第2次)	平成 17 年 3 月 31 日	
ヒアリング調査	平成 16 年 7 月 28 日~ 12 月 15 日	
アンケート調査	平成17年3月15日~ 3月31日	

表 3-4 実験のスケジュール

(5) 日程

実験の日程を表 3-4 に示す。当初は、回答締切り を開始から約2ヵ月後に設定していたが、その時点 は十分な回答を得られなかったため、締切りを開始 から約8ヵ月後まで延長した。

3.4 実験結果

3. 4. 1 データフォームの収集

データフォームの収集状況を表 3-5 に示す。表中 の「工事区分」とは、モデル船を建造した造船所に おける調達品の区分であり、電装、艤装、機装およ び船殻(鋼材および鋼材以外)の4種類に分類される。 調達先数は、各区分における調達先会社数を示す。 複数の工事区分に納品している会社は、納品のあっ たすべての区分に分類したため、各区分の調達先数 と全体合計とは一致していない。また、調達品数は、 各区分における調達品の合計であり、回答品数は、 それぞれの区分で回答のあった調達品数である。ま た、回答率は、回答品数を調達品数で除した値であ る。

回答品数および回答率欄の括弧内の数値は、鋼材 メーカーからのミルシートが得られ、それを回答と みなした場合の数値である。ミルシートには、鋼材 に使用された合金成分が記載されており、データフ ォームによる回答と同等の情報とみなすことができ る。

実験の結果、109 社のうち 39 社(36%)から回答が 得られた。これら 39 社の中で、e-mail による回答 が得られたのは 32 社(82%)であり、7 社は FAX ま たは郵送による回答であった。

ミルシートを考慮しない場合、全体の回答率は 16%であった。各工事区分の回答率は、電装 5%、 艤装 23%、機装 16%、船殻 52%および鋼材 7%で あった。ミルシートを考慮すると、全体の回答率は 49%まで上昇した。この場合、各工事区分の回答率 は、電装 5%(変化なし)、艤装 27%、機装 21%、船 殻 57%および鋼材 100%であった。

3. 4. 2 機器等への化学物質含有状況

船舶を構成する機器等への化学物質含有状況を整 理した結果、得られた回答の中で、調査対象の化学 物質(レベルA、レベルBおよび二酸化炭素)が含有 されていた機器・材料は34種類(254品)であった。

調査の必要性が高いレベルA物質では、カドミウム、六価クロム、鉛、水銀、アゾ染料・顔料および 放射性物質の含有が報告された。その中で、鉛は、 電装、艤装および機装の各製品において、はんだ、 メッキ、塗装、ガラス材料等の用途として最も幅広 く使用されていた。また、カドミウムおよび六価ク ロムについても、メッキ、塗料等に広く使用されて いた。

一方、レベル B 物質では、有害性が指摘されてい る物質として、アンチモン、ヒ素、ベリリウム、ビ スマス、ニッケル、ポリ塩化ビニル、臭素系難燃剤 およびフタル酸エステル類の含有が報告された。中 でも、ポリ塩化ビニルは、被覆、防食等を目的に電 線等の製品に多量に使用されていた。

3.4.3 ヒアリング調査結果

調査先 109 社のうち 37 社についてヒアリング調 査を実施し、含有化学物質情報収集における問題点、 将来の法規制に関する要望等を整理した。

(1) ヒアリング調査先

ヒアリング調査した 37 社の工事区分は、電装 12 社、艤装 19 社、機装 20 社および船殻 3 社である。 ただし、複数の工事区分に属する会社があるため各 区分の会社数と全体合計は一致しない。会社規模は、 従業員 500 名以上の企業が 5 社、100 名以上 500 名 未満の企業が 13 社、100 名未満の企業が 19 社であ る。また、これらの中で社団法人日本舶用工業会の

工事区分	調達先社数	回答社数注2)	調達品数	回答品数 ^{注3)}	回答率%
電装(E)	27	5	891	41 (41)	5(5)
艤装(F)	59	12	2789	637(753)	23 (27)
機装(M)	66	19	2247	351 (473)	16 (21)
船殻(H) (鋼材以外)	26	6	688	360 (391)	52 (57)
鋼材(H)	3	1	3096	209 (3096)	7 (100)
全体注1)	109	39	9711	1588 (4744)	16 (49)

表 3-5 データフォーム収集状況

注1) 複数の工事区分に属する会社があるため各区分の合計と全体の社数は一致しない。

注 2) 回答社数および回答品数には 2 次調達先から直接回答のあった場合を含む。

注 3) 回答品数および回答率欄のカッコ内の数値は、鋼材メーカーからのミルシートを回答とみ なした場合の数値。 会員は 23 社である。

(2) 調達関連情報

製品に含有する化学物質調査の難易度は、自社の 調達先数に大きく依存することから、各社に調達先 数を質問した。

その結果、調達先が500社以上と答えた会社は5 社、100社以上500社未満と答えた会社は11社、 100社未満と答えた会社は10社であった。特に、 調達先が500社以上の会社は、電子機器メーカー、 エンジンメーカーおよび船用品商社の3業種であっ た。これらの中で、電子機器メーカーおよびエンジ ンメーカーは大企業であり、調査実施体制を整えや すいと考えられるが、舶用品商社は中小企業であり、 現状では対応が最も困難な業種と予想される。

(3) 含有化学物質調査実施上の問題点

インベントリ作成が強制化され、化学物質調査を 実施しなければならなくなった場合、起こり得る問 題点を質問した。指摘された問題は以下のように集 約される。

① 調査実施によるコストアップ

- 事務経費の増加
- 化学成分分析費用の増加
- ② 零細企業の対応力
- ・零細企業では、このような調査に対応できる能力 が無く、調査元が指導する必要がある。また、電 気業界のように大量発注していないため、調査を 強く依頼できない。
- ③ 海外調達品の調査
- ・海外から部品等を調達している場合が多く、また、
 回答を得られる状況ではない。
- ④ 調査基準が不明確
- ・化学物質含有量の計算方法、閾値に関する基準等 が不明確である。

(4) 将来の法規制等に関する要望

インベントリ作成が強制化されることを想定した 場合、規制のあり方に関する要望を質問した。結果 は以下のように集約される。

 発展途上国を含めた国際的に一律な規制 日本のみが先行して規制化しても実効性が上がら ない、また、舶用品の価格競争は世界的に厳しく、
 日本の国際競争力を著しく低下させる恐れがある。
 したがって、法的に抜け道がないよう、発展途上国 を含めた国際的に一律な規制の施行が必要である。
 法令遵守企業に対する支援策および優遇策

法令順守は、各社単独の努力のみでは困難であり、

政府レベルの支援が必要である。また、現状では、 負担のみが増加し、実施したことに対するメリット が必要である。

③ 国内外の法規制との整合

各企業の負担を減らすためには、対象物質および 閾値の設定に際し、他の国内規制(化審法、安衛法、 PRTR法等)、EU域内規制等との整合を図るべきで ある。

④ 製品認証または工場認証の選択性

製品数の少ない会社では製品認証が有利であり、 製品数の多い会社では工場認証が有利である。認証 制度を検討する際は、各社の経済的負担を最小化で きるような選択性を考慮すべきである。

3. 4. 4 アンケート結果

データフォーム回答期限になっても回答が得られ ない調達先が多かったことから、実験終了の連絡に あわせてアンケート調査を実施し、回答が困難であ った理由および有効と思われる公的支援を整理した。 回答は33社から得られた。

(1) 回答を得られなかった理由

調達先から含有化学物質調査の回答を得られなか った理由は以下のように集約できる。

零細企業には、調査に対応できる能力が無い。ま た、電気業界のように大量に発注していないため調 査を強く依頼できない。

2 企業秘密

化学物質情報が企業秘密である場合があり、情報 開示を拒否する場合がある。

③ 調査内容が難解

調達先の会社にとって趣旨が理解しにくく、協力 が得られない。

(2) 有効と思われる公的支援

有効と思われる公的支援を質問した結果、以下の 回答が得られた。

- ・調査対象(有害物質)の国際的な統一
- ・データフォームの統一および英語版の作成
- ・自動集計ツールの提供
- ・調査に関するインターネット等による情報開示
- ・他業界との対象物質の統一
- ・化学成分分析の補助
- ・中小企業の意識向上のための啓発活動
- 相談窓口の設置
- ・部品メーカー等への MSDS 提出義務付け
- ・データの開示・共有(業界団体による実施も含む)

零細企業の対応力

・中小企業向けの技術サポート

・説明資料(調査マニュアル)の充実

3.5 考察

3. 5. 1 造船・舶用工業における化学物質調査へ の対応能力の現状

実験の結果、約8ヶ月の調査期間で回答が得られ た会社は109社のうち39社(36%)であった。また、 製品についての回答率はミルシートを考慮した場合 でも49%であった。特に、電装関係については5% と非常に低かった。

また、ヒアリング調査およびアンケート調査から、 含有化学物質調査を実施する上での問題点として、 コストアップ、零細企業の対応力等が指摘された。

これらの結果を考慮すると、現状の造船・舶用工 業では、船舶に使用されている材料・機器に含まれ る化学物質調査は困難であり、十分な準備期間およ び公的支援が不可欠である。

3. 5. 2 データフォームのあり方

本実験では、Microsoft Excel による電子データフ オームを使用した。回答を得られた 39 社のうち、 e-mail による電子データで回答が得られたのは 32 社(約 80%)であり、電子データフォームに対応でき ていた。したがって、電子データの形式としては、 Microsoft Excel を基本として差し支えないと考え る。ただし、500 社以上の調達先を抱え、かつ、小 規模企業である船用品商社では、今後、すべての製 品の調査を実施しなければならなくなった場合、電 子データの管理だけでも膨大な仕事量となる。した がって、それを支援するシステムの開発が必要であ る。

3. 5. 3 問題点と対策の整理

実験結果を踏まえ、化学物質調査における全体的 な問題点と対策を整理した結果を表 3-6 に示す。

問題点は、①調査実施によるコストアップ、②零 細企業の対応力不足、③海外調達品の調査および④ 調査基準が不明確の4点に集約できる。

それらに対する対策として、技術面では、調査マ ニュアルの整備およびデータフォーム集計・管理ツ ールの開発・提供が考えられる。一方、制度面等で の対策としては、講習会等の開催、相談窓口の設置、 アドバイザーの派遣、共通部品のデータベース化等 が考えられる。さらに、国際的な対策として、調査 方法(データフォーム)の国際標準化が考えられる。

3.6 まとめ

将来的なインベントリ作成に備えて、船舶を構成 する材料・機器に使用されている化学物質情報の効 率的な収集方法等を検討することを目的に、実船1 隻分の全調達品に対して共通の電子回答フォームを 用いて含有化学物質等の調査を試行し、問題点と対 策を整理した。有害物質インベントリの制度化を検 討する際には本実験の結果を考慮する必要がある。

表 3-6 含有化学物質調査の問題点と対策

問題点	対策	
①調査実施によるコスト アップ	・共通部品のデータベース化 ・データフォーム集計・管理ツ ールの提供 ・成分分析の補助	
②零細企業の対応力不 足	 ・講習会等の開催 ・相談窓口の設置 ・アドバイザーの派遣等 ・共通部品のデータベース化 ・データフォーム集計・管理ツ ールの提供 	
③海外調達品の調査	 ・調査方法の国際標準化 ・成分分析補助 	
④調査の基準が不明確	 ・調査マニュアル等の整備 ・最適な調査項目設定 ・閾値の明確化 ・含有量計算方法の標準化 (塗料、メッキ等) 	

IMO における有害物質インベントリ作成 ガイドラインの策定

4.1 IMO における議論

IMO は第 23 回総会において船舶のリサイクルに 関する非強制のガイドライン³⁾を採択した。本ガイ ドラインでは、船舶リサイクルにおける関係者の役 割を規定するとともに、船舶解体以前に実施すべき 事項として、船舶に使用・搭載されている有害物質 のリスト化が明記された。

その後、IMO では、本ガイドラインの実施方策が 議論され、2005 年末に開催された第 24 回総会で、 船舶リサイクルに関して強制的な国際的枠組みを策 定することを目的に新条約の策定作業開始が決議さ れた。本決議により、船舶の設計、建造および運航 に関する要件が新条約の範囲に含まれることとなり、 船舶に使用・搭載されている有害物質の一覧表の作 成が強制要件の一環として IMO で議論されること となった。

海上技術安全研究所は、船舶に使用されている化

学物質情報収集に関する試行実験の結果を踏まえて、 新条約に附属し、インベントリの作成方法を規定す る「有害物質インベントリ作成に関するガイドライ ン」の原案を作成した。本原案は、国内外の審議を 経て、2006 年 10 月の MEPC55 において、日本お よびドイツの共同提案として提出された。

また、本ガイドライン案に基づき、国内の造船所 3 社の協力を得てインベントリ作成実験を行った。 その結果を踏まえてガイドライン案をより現実的な ものに修正し、2008 年 10 月の MEPC58 に、再び、 日本およびドイツの共同提案としてガイドラインの 修正案が提出され、最終的に、2009 年 7 月の MEPC59 において採択された⁵⁾。

ガイドラインの原案作成を含む、IMOにおけるイ ンベントリ関連議論への対応は、(社)日本船舶技術 研究協会からの受託研究「インベントリに関する IMO ガイドラインおよび ISO 標準策定に係る調査 研究」の一環として実施したものである。

4.2 ガイドラインの概要

採択されたガイドラインの概要を以下に述べる。

4. 2. 1 インベントリの目的および範囲

インベントリの目的は、船舶リサイクル施設にお ける労働者の健康と安全の保護および環境汚染の防 止するために、船内に存在する有害物質の情報を船 舶リサイクル施設に提供するものである。インベン トリは以下の3部により構成される。

第I部:	船舶の構造または機器に含まれる物質
第Ⅱ部:	運航中に発生する廃棄物
第Ⅲ部:	貯蔵物

これらのうち、新船(条約発効後に建造契約を結ん だ船舶)のインベントリ第 I 部は、設計・建造段階で 作成しなければならない。また、現存船(新船以外の 船舶)の第 I 部については、条約発効後、遅くとも 5 年以内に作成しなければならない。

一方、第Ⅱ部および第Ⅲ部は、船舶がリサイクル される前(最終検査前)に作成すればよい。

なお、インベントリは、ガイドラインに掲載され ている標準様式に基づいて作成しなければならない。

4. 2. 2 新船インベントリ第 I 部の作成方法

(1) 記載対象物質

インベントリへの記載が要求される物質(または 物品)は、ガイドラインの附録に「表 A」から「表 D」 までの 4 つの表に分類されて掲載されている。

それらのうち、新船インベントリ第Ⅰ部への記載

が要求される物質は「表 A」および「表 B」のみで あり、ここでは、表 4-1 および表 4-2 にそれらを示 す。

表 4-1 表 A(条約の附属書附録 1 に掲載されている 物質)

No.	物質	閾値
A-1	アスベスト	閾値なし
A-2	ポリ塩化ビフェニル(PCBs)	閾値なし
A-3	オゾン層破壊物質	閾値なし
A-4	殺生物剤として有機スズ化合 物を含む防汚方法	スズの含有 量が 2500 mg/kg

表 4-2 表 B(条約の附属書附録 2 に掲載されている 物質)

No.	物質	閾値
B-1	カドミウムおよびカドミウム化合物	100 mg/kg
B-2	六価クロムおよび六価クロム化 合物	1,000 mg/kg
B-3	鉛および鉛化合物	1,000 mg/kg
B-4	水銀および水銀化合物	1,000 mg/kg
B-5	ポリ臭化ビフェニル類(PBBs)	1,000 mg/kg
B-6	ポリ臭化ジフェニルエーテル 類(PBDEs)	1,000 mg/kg
B-7	ポリ塩化ナフタレン(塩素原子 数が3以上)	閾値なし
B-8	放射性物質	閾値なし
B-9	一部の短鎖型塩化パラフィン (Alkanes, C10-C13, chloro)	1%

これらのうち、「表 A」は、条約の附属書附録 1 に掲載された物質と同一であり、条約によって使用 が禁止または制限される物質である。これらは、す でに SOLAS 条約等の国際条約で禁止・制限されて いる 4 つの物質群である。

新船インベントリ第 I 部を作成する際、これら表 A に掲載された物質が使用されていないことを確認 しなければならない。ただし、例外として、オゾン 層破壊物質の一種である、一部ハロゲン化されたク ロロフルオロカーボン(HCFCs)の新規搭載は 2020 年1月1日まで認められているため、これを使用す る場合は、表 B に掲載された物質と同様の方法でイ ンベントリ第 I 部に記載しなければならない。

一方、「表 B」は、条約の附属書附録 2 に掲載さ れた物質と同一であり、使用禁止・制限物質ではな いものの、製品(機器、材料等)に閾値を越える濃度 で含有されている場合にインベントリへの記載が要 求されるものである。これらは、RoHS 指令(欧州に おける電気・電子機器への有害物質使用禁止)等、他 業界の域内規制で使用禁止になっている物質を中心 に選定された9物質群である。

(2) 有害物質の調査方法

新造船インベントリ第 I 部の作成において、製品 中に、表 A および表 B に掲載されている物質が使用 されているか否かの判別は、製品の供給者から提出 される「材料宣誓書(MD: Material Declaration)」 に基づくこととされている。

すなわち、インベントリを作成する造船所は、自 社の調達先(舶用機器メーカー等)すべてに MD を要 求し、収集しなければならない。舶用機器メーカー 等は、自社の保有する情報だけで MD を作成するこ とができない場合、自社の調達先(部品メーカー等) に化学物質情報を要求し、収集しなければならない。 このように、新造船インベントリの第 I 部作成は、 造船サプライチェーンを巻き込んで行われることに なる。

(3) 閾値と均質材料の定義

ここで、表 A および表 B 中の閾値(表 4-1 および 表 4-2 参照)は、「均質材料」中の濃度として定義さ れている。均質材料とは、機械的に別の材料に分離 することができない材料として定義されている。電 線を構成する 4 つの均質材料の例を図 4-1 に示す。 電線は、シース、介在物、絶縁体および導体の 4 つ の均質材料から構成されている。



図 4-1 均質材料の例(電線)

例えば、鉛の閾値は 1000mg/kg であり、電線中 に閾値を超える鉛が含有しているか否かを判断する 場合、1kg 中に 1000mg を超える濃度で鉛が含有し ているのか否かを、シース、介在物、絶縁体および 導体のそれぞれにおいて調査する必要がある。この 定義は、RoHS 指令における有害物質の閾値の定義 と整合している。なお、「閾値なし」となっている物 質について、意図的でない微量の汚染物質の混入に ついてはインベントリ記載の対象外である。 は機器の筐体のような一般的な構造物に使用される 金属(鉄等)に含まれる表 B 物質(鉛、カドミウム等) については、リサイクル施設における影響が小さい と判断されることから、インベントリ記載の対象外 とされている。

4. 2. 3 現存船インベントリ第 I 部の作成方法

現存船のインベントリ第 I 部も、実行可能な範囲 において、MD による情報収集を含む、新船と同様 の調査方法により本来作成されなければならない。 しかし、実行上困難が予想されるため、その代替方 法として、以下の手順によるインベントリ第 I 部の 作成が可能とされている。

現存船インベントリの作成手順

- 必要な情報の収集
- 収集した情報の評価
- ③ 目視/サンプリングチェック計画の作成
- ④ 船上における目視/サンプリングチェック
- ⑤ インベントリ第 I 部および関連文書の作成

上記手順は、船主によって実施されることとなっているが、専門家を活用しても良い。上記手順の流れを図解すると図 4-2 のようになる。



図 4-2 現存船インベントリ第 I 部作成フロー

⁽⁴⁾ インベントリ記載が除外される物質 ガイドラインでは、船殻、上部構造物、配管また

運航期間中(船舶の修繕、改造または売買時)においてもインベントリ第 I 部は、適切に維持・更新されなければならない。

特に、機器または設備が新規搭載される場合、新 船の場合と同様に MD による有害物質調査に基づい てインベントリ第 I 部を更新しなければならない。 ただし、同様の部品または塗装に交換される場合、 更新の必要はない。

4. 2. 5 インベントリ第Ⅱ部および第Ⅲ部の作成

ガイドライン附録1の「表C:潜在的に有害な物 品」に掲載された廃棄物が、船舶とともに船舶リサ イクル施設に持ち込まれる場合、運航中に発生する 当該廃棄物の概算量を算出してインベントリ第Ⅱ部 に記載しなければならない。表Cに掲載されている 物品の例を表4·3に示す。

表 4-3 ガイドライン表 C に掲載された物品例

潜在的に有害な物品 灯油、軽油、潤滑油、不凍液、バッテリー電解液、塗料、アセチレン、CO2、グリース、廃油、ビルジ、バラスト 水、焼却炉灰、電池、殺虫剤、消化剤 他

同じく、表 C に掲載された貯蔵物が、船舶ととも に船舶リサイクル施設に持ち込まれる場合、その貯 蔵物の管理単位(缶、ボンベの容量等)、数量および 場所をインベントリ第Ⅲ部に記載しなければならな い。

また、表 C に掲載された液体および気体が機器お よび設備に使用されている場合、それらの概算量お よび場所をインベントリ第Ⅲ部に記載しなければな らない。

なお、通常の性能を維持するために機器及び設備 に塗布又は封入された少量の潤滑油、焼き付き防止 剤及びグリースは、本規定の対象外である。

後のリサイクル準備過程におけるインベントリ第 Ⅲ部の完成のため、関連する管系統を含む、通常の 運航に必要な液体および気体の量を、設計・建造段 階において、準備・記録しておかなければならない。 また、これら情報は船舶に携帯され、旗国、船主又 は運航者が変更した場合においても、その情報の継

続性が維持されなければならない。 一方、ガイドライン附録1の「表 D 潜在的に有

害物質を含有する通常の民生品」が、船舶とともに 船舶リサイクル施設に持ち込まれる場合、インベン トリ第 I 部または第 II 部ではなく、第Ⅲ部に、物品 名、数量及び場所を含めた一般的な説明を記入しな ければならない。この場合、新船インベントリに必 要な表Aおよび表B物質の調査は除外される。表D に掲載された物品を表4-4に示す。

表 4-4 ガイドラインの表 D に掲載された物品

(俗任的に有善物質を古有する通常の氏生品)		
	分類	例
	家庭用及び 宿泊用電化 製品	コンピュータ、冷蔵庫、プリンタ、スキャ ナ、テレビセット、ラジオセット、ビデオ カメラ、ビデオレコーダ、電話、乾電 池、蛍光灯、電球、照明類

4. 2. 6 供給者適合宣言(SDoC)

新船および新規搭載物のインベントリ第 I 部は、 供給者(舶用機器メーカー等)から提出される MD に 基づいており、MD が正確に記述されていることが 前提である。そこで、MD が正確に記述されること を保証し、その責任者を明確にするため、供給者は、 「供給者適合宣言(SDoC: Supplier's Declaration of Conformity)」という書類を発行しなければなら ない。

SDoC を発行するために、供給者は、製品に含ま れる化学物質の管理に関する会社方針を策定しなけ ればならない。また、会社方針には以下を含めなけ ればならない。

法令の遵守

製品に含まれる化学物質の管理に関する規則、要 求事項等を文書に明記し、維持しなければならない。 ② 化学物質含有情報の入手

部品および製品の原材料調達の際、供給者を、一 定の評価にしたがって選別し、化学物質情報を入手 しなければならない。

また、ガイドラインでは、会社方針に、認可され た品質管理システムを活用してもよいとされており、 ISO9001、ISO14001 等を取得している供給者は速 やかに供給者適合宣言を発行することができる。

4.3 まとめ

2009 年 7 月に「インベントリ作成ガイドライン」 が IMO/MEPC59 において採択された。本ガイドラ インの原案は、国内造船所の協力を得て実施した、 船舶に使用される化学物質情報収集の試行実験の結 果を踏まえて作成され、国内外における審議を経て、 日本およびドイツの共同提案として IMO に提出さ れた。

ガイドラインでは、新船のインベントリ作成は、 供給者から提出される材料宣誓書(MD)に基づいて 作成すべきことが規定された。造船所の調達品目は 数千種類と膨大な数になることが知られている。新 船のインベントリを作成するためには、これらすべ ての MD を収集し、得られた情報を、インベントリ という形で整理しなければならない。

この作業は、将来的に、電子データによる情報交換、専用ソフトウエアを使用した情報整理等により 大きく効率化できる可能性がある。しかし、一方、 人員の少ない小規模な造船所では、このようなシス テムを短期間で構築することは難しい。したがって、 各造船所の担当者が行うべき作業内容を熟知し、自 社の現状に即したインベントリ作成体制を構築する 必要がある。

5. 中小造船業のためのインベントリ作成 マニュアルの整備

5.1 目的

シップリサイクル条約が発効後、有害物質インベ ントリの作成・備置きが義務化される。新造船イン ベントリ第 I 部は造船所が作成することになるため、 造船所は、条約発効前に作成手順を十分に理解して おかなければならない。特に、中小造船所において は、インベントリ作成は大きな負担となることが予 想されるため、事前に問題点を把握し、中小造船所 の組織に最適な手順を確立する必要がある。

そこで、平成20年4月から平成21年7月にかけて、国内中小造船所において、実際にインベントリの作成を試行する実験を行い、得られた知見をもとにして中小造船所を対象としたインベントリ作成マニュアルを整備した。

なお、本調査研究は、社団法人日本中小型造船工 業会との共同研究「中小造船所におけるインベント リ作成試行実験」の一環として平成 20 年度および 21 年度に実施したものである。

5.2 実験結果

試行実験には、中小造船所 14 社が参加し、各社 で作成に取り組み、最終的に、そのうちの6 社がイ ンベントリを作成・提出した。本実験の結果から、 インベントリ作成のために重要な項目を以下のよう に整理した。

5. 2. 1 材料宣誓書の回収

インベントリは、調達先から提供される材料宣誓 書が回収できなければ作成できない。今回の実験で は、80% 以上集まった会社がある一方で、ほとんど 集まらずインベントリ作成をあきらめた会社もあり、 造船所によって調達先からの材料宣誓書の回収率に 大きな差が生じた。この回収率の差は調達先側の認 知の低さが大きな原因である。したがって、調達先 に材料宣誓書の提出について十分理解させ、迅速に 対応してもらうための方策を考え、実行する必要が ある。

5.2.2 情報整理の方法

収集した膨大な量の情報を整理するためには、以 下に示す「搭載品リスト」および「ロケーションリ スト」の作成が特に重要である。

(1) 搭載品リスト

インベントリを作成する際、対象となる船舶が搭 載する機器・材料の一覧表(搭載品リスト)の作成が 不可欠である。搭載品リストを作成せずにインベン トリを作成した場合、未回収の材料宣誓書や未記入 製品の確認が困難であり、インベントリが不完全な ものとなる可能性が高い。

(2) ロケーションリスト

インベントリに記載する有害物質の所在位置情報 は、一般配置図等の図面に記載されている名称を用 いて記述すべきことがガイドラインで定められてい る。しかし、個人の解釈により、同一の位置名称が 示す範囲が異なる場合がある。それを防ぐためには、 図面上の位置と対応する位置名称の一覧表(ロケー ションリスト)を作成することが必要である。また、 可能であれば、リストのロケーション名に番号を付 け、該当する区画に同一番号を記入した図面も用意 すると有効である。

5. 2. 3 インベントリ作成体制

インベントリ作成作業には時間がかかり、さらに 製品の位置情報など設計関係でなければ分からない 内容も多い。したがって、作業内容を分析し、適任 者が分担して作業を行うことが必要である。

また、インベントリ作成作業は、新船の建造と同 時並行で行われることになる。そのため、インベン トリ作成のための特別な組織体制は作らずに、既存 の組織体制のまま、各部署において必要な作業を分 担する体制を構築することが望ましい。

インベントリの作成作業は以下のように整理でき る。

- ① 搭載品リストの作成
- ② ロケーションリストの作成
- ③ 供給者への MD および SDoC 提出依頼
- ④ MD および SDoC の回収確認
- ⑤ MD 情報から該当(有害物質含有)製品を確認
- ⑥ 該当製品の船体中の位置を確認
- ⑦ 情報を整理してインベントリを作成

これら作業の中で、搭載品リストの作成、ロケー ションリストの作成等の重要な作業は設計部門でな ければできない。したがって、インベントリ作成作 業は設計部門の責任において行うことが適切と考え る。

一方、MD 及び SDoC の提出依頼は製品注文時に 一緒に行うのが効率的である。したがって、供給者 へのMD 及び SDoC の提出依頼と回収は製品を調達 する資材部門が担当することが良いと考える。

5.3 マニュアルの整備

試行実験の結果をもとに、中小造船業のためのイ ンベントリ作成マニュアルを整備した。構成を以下 に示す。

マニュアルの構成

- 第一章 シップリサイクル条約 背景/条約の枠組み/条約の適用とス ケジュール
- 第二章 インベントリの概要 インベントリの定義と目的/インベント リの構成/対象有害物質/インベントリ 記載項目/インベントリ標準フォーマット
- 第三章 インベントリ作成の基本
 インベントリ作成の流れ/有害物質情
 報の収集方法/材料宣誓書 (MD: Material Declaration)/供給者適合宣
 言 (SDoC: Supplier's Declaration of Conformity)/インベントリ第I部への
 記載方法の詳細
- 第四章 インベントリ作成手順の詳細 情報収集・整理の要点/搭載品リスト(調 達品リスト)の作成/船体の区画分けと ロケーションリストの作成/材料宣誓 書(MD)・供給者適合宣言(SDoC)の提出 依頼と回収/有害物質情報の確認と製 品の分類/インベントリ標準フォーマ ットへの編集/外注品/有害物質量の 把握
- 第五章 インベントリ作成の具体例 基本作成手順/インベントリ作成モデ ル/FAQ/ソフトウエア
- 付録 インベントリ標準フォーマット/メーカー への提出依頼参考文書・記入説明書例/船 体のロケーションモデル/搭載品リストフ ォーマット例/エクセルの並べ替え機能/ 搭載品リストの整理手順 /成分分析依頼 先

5.4 まとめ

国内中小造船所において、実際にインベントリを 作成する実験を行い、得られた知見をもとにして中 小造船所を対象としたインベントリ作成マニュアル を整備した。

新船のインベントリ作成は、供給者から提出され る MD に基づいて作成すべきことが規定されており、 造船所は、数千種類の調達品に対して MD を収集し、 得られた情報をインベントリという形で整理しなけ ればならない。

中小造船所においてこのような作業を円滑に行う 体制を構築するためには、担当者が行うべき作業内 容を熟知していなければならない。本調査研究で作 成したマニュアルは、そのようなニーズに対応する ものである。

6. おわりに

海上技術安全研究所は、IMO におけるシップリサ イクル条約の策定作業への貢献を目的に、平成 14 年度以降、国土交通省、財団法人日本船舶技術研究 協会および社団法人日本中小型造船工業会からの委 託を受けて、シップリサイクル条約の要件である「有 害物質インベントリ」に関連する調査研究等を実施 してきた。

その中で、インベントリの作成・管理を主目的と したトレーサビリティ機能を有するデータベースシ ステムのプロトタイプ開発を行って最適なシステム のあり方を提案した。

また、将来的なインベントリ作成に備えて、船舶 を構成する材料・機器に使用されている化学物質情 報の効率的な収集方法等を検討するため、共通の電 子回答フォームを用いて、実船1隻分の調達先に対 し、調達する機器・材料に使用されている化学物質 情報の収集を試行した。

その結果をもとに、シップリサイクル条約に附属 する「インベントリ作成ガイドライン」の原案を作 成し、本案が、国内外の審議を経て、日本およびド イツの共同提案として IMO に提出され、2009 年 7 月に開催された IMO/MEPC59 において採択された。

本ガイドラインにより、新船のインベントリ作成 は、供給者から提出される材料宣誓書(MD)に基づい て作成すべきことが規定された。条約発効後、造船 所は、数千種類の調達品について MD を収集してイ ンベントリを作成しなければならない。人員の少な い小規模造船所が、インベントリを作成するために は、担当者が行うべき作業内容を熟知し、自社の現 状に即したインベントリ作成体制を社内で構築する 必要がある。そのような要望を踏まえ、中小造船所 を対象としたインベントリ作成マニュアルを整備した。

インベントリの作成には、造船所の調達先である 舶用機器メーカー等から造船所にMDおよびその内 容を保証するためのSDoCが提出されなければなら ない。舶用機器メーカーがこれらの書類を提出する ためには、社内に化学物質管理システムを構築する 必要がある。しかし、中小の舶用機器メーカーにと ってこのようなシステム構築は容易ではない。条約 発効に備え、舶用機器メーカーの化学物質管理シス テム構築を支援する方策の検討が急務である。

謝辞

本報告は、国土交通省、財団法人日本船舶技術研 究協会および社団法人日本中小型造船工業会からの 委託により実施した調査研究の成果を取りまとめた ものである。ご指導いただきました関係各位に深謝 いたします。

参考文献

- 木原洸:「解撤をめぐる世界の動向」、日本造船学 会誌、第867号(2002)、pp54-57
- 2) Shyam R. Asolekar: Status of management of solid hazardous wastes generated during dismantling of obsolete ships in India, Proceedings of the First International Conference on Dismantling of Vessels, 2006, pp67-78
- International Maritime Organization: Resolution A.962(23) "IMO Guidelines on Ship Recycling", 2003
- 4) グリーン調達調査共通化協議会:「グリーン調達 の実務」
- 5) International Maritime Organization: Resolution MEPC.179(59) "Guidelines for the Development of the Inventory of Hazardous Materials", 2009