

防 衛 取 得 研 究 第五卷 第二号 平成23年9月

- 1 米国のサプライチェーンのセキュリティ対策 1頁
- 2 船舶の建造工事量を表す指数 8頁
- 3 ISMSにおける第三者の定義付けとその管理策について 26頁

# 米国のサプライチェーンのセキュリティ対策

客員主任研究員 横山恭三

## はじめに

2008年、中国製と見られるシスコ製品の偽造品が米空軍、米海兵隊、米連邦航空局（FAA）、米連邦捜査局（FBI）などの米連邦政府機関向けに大量に販売され、ネットワーク障害や火災などの事故が発生したことが報道された。また、FBIの捜査資料は市販されているIT製品の10%は偽造品であることを指摘している。

情報通信技術（ICT）市場のグローバル化に伴い、ハードウェア又はソフトウェアへの巧妙な細工により、容易にコンピュータやネットワークを破壊する可能性に対する懸念が生じている。上記の偽造品は、最も明白なサプライチェーン・リスクである。今までに計画的な破壊行為（サプライチェーン攻撃）は確認されていないとされるが、サプライチェーン攻撃を含む不良品や偽造品のもたらすサプライチェーン・リスクに対するセキュリティ対策が喫緊の課題となっている。その背景としては、グローバル化したサプライチェーンの中で、国外開発・生産や国際輸送など外国企業や外国籍の個人がより大きな役割を果たすようになった。すなわち、サプライチェーンが調達者の目を離れ、実体が定かでない国内外のサプライヤーの手にゆだねられているという現実がある。

本稿は、サプライチェーンのセキュリティ対策について米国の動向を取りまとめたものである。要約すると、米国は、サプライチェーン・リスクマネジメント（Supply Chain Risk Management : SCRM）のベストプラクティスの開発を促進している。米国・国立標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology : NIST）は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又は情報システム・サービスの取得の間のSCRMを実行するための方法論をすべての政府組織のために開発している。国土安全保障省は、非国家安全保障システムのためのSCRMパイロットプログラム（実証プログラム）に取り組み、国防総省は国家安全保障システムのためのSCRMパイロットプログラムに取り組んでいる。

以下、サプライチェーンの課題、サプライチェーン攻撃の定義、サプライチェーン・リスクに関連する事例、米国政府のサプライチェーンのセキュリティ対策、米国カウンターインテリジェンス・コミュニティの取り組みについて順次述べる。

## 1. サプライチェーンの課題

NISTは、サプライチェーンの課題について以下の様に述べている。<sup>1</sup>

「サプライチェーンは、“特定の製品を生産・取扱い・配送する異なる会社で構成されるネットワーク”と定義されるであろう。サプライチェーンにおけるリスクは“損傷又は紛失の可能性にさらされること”である。情報システムは、政府運営にとって不可欠である。これらのシステムは、敵対者からのサプライチェーン攻撃のリスクの増大に直面している。そして、敵対者は、技術的な洗練さを増し、さらに急激なグローバル化により攻撃が容易になった。世界中から供給されるソフトウェアとハードウェアに対する依存は、米国政府のシステムを、ニセモノ、悪意のある、又は信用できない情報システムの構成部品を介した不正工作の大きなリスクにさらしている。国籍の異なる情報技術のサプライヤーとインテグレーターとの合併・買収（M&A）の加速的傾向は、企業が単独でサプライチェーンのセキュリティを確保することをほとんど不可能にしている。合併・買収（M&A）の加速的傾向がサプライチェーンの透明度とトレーサビリティ（追跡可能性）を減少させているが、それは全体の問題の一部である。グローバリゼーションとその結果は、永続的かつ時間とともにより大きな影響をもたらすであろう。また、国内で開発されたシステム構成品の意図的あるいは非意図的な脆弱性（セキュリティホールなど）は、サプライチェーンに関連したリスクとなるであろう。」

## 2. サプライチェーン攻撃の定義

サプライチェーン攻撃について、NISTは以下のように定義している。<sup>2</sup>

「サプライチェーン攻撃は、ライフサイクルの間のいかなる時点かでコンピューティング・システムのハードウェア、ソフトウェア、又はサービスに不正工作することである。一般的には商業的な結

びつきを通してアクセス権を有する個人又は組織によって実行又は促進される。そして、重要データや技術の窃盗、システム／インフラの破損に至り、任務遂行に不可欠な運用を不能にする。」

### 3. サプライチェーン・リスクに関連する事例

これまでに、ルーターや航空機部品への感染事例が報告されている。製造過程などで製品に工作する必要があるため、素人や単独犯には難しいとされ、大規模な組織的犯行や国家の関与の可能性が指摘されているが、その事実は確認されていない。以下、サプライチェーン・リスクに関連する事例を列挙する。

#### ①2006年5月、「米国は、中国から購入したPCを機密サービスに使用しない」

米務省は、レノボから1300万ドルで購入した1万6000台のPCについて、安全問題を考慮して、機密文書を扱わない業務だけで使用すると発表をした。「国務省が購入したレノボ製PCのうちの900台をワシントンと世界各国の大使館を繋ぐセキュアネットワークに導入しようとしていた」と、共和党のウルフ議員（Frank R Wolf）が公開したのがその発端である。その結果、米中経済安全保障関係検討委員会（the U.S.-China Economic and Security Review Commission）が一斉にレノボPCの導入に抗議し、今回の発表に至ったものである。<sup>3</sup>

#### ②2006年10月「マクドナルド賞品のMP3プレーヤーがウイルス感染」

日本マクドナルドは10月13日、同社が8月に実施したキャンペーンで賞品として配布したMP3プレーヤーの一部がウイルス「WORM\_QQPASS.ADH」に感染していたことを明らかにした。トレンドマイクロの情報によると、WORM\_QQPASS.ADHは、USBフラッシュメモリなどのリムーバブルドライブを利用して感染するワームの一種である。感染するとセキュリティ対策ソフト関連のプロセスを終了させるほか、レジストリの削除などを行う。また、中国のインスタントメッセージプログラム「QQ Messenger」のチャット内容を監視し、ユーザーIDやパスワードといった情報を収集しようとするものである。<sup>4</sup>

#### ③2007年12月、「デジタルフォトフレーム 感染」

SANS Internet Storm Centerが12月25日、携帯ストレージのセキュリティをめぐる警鐘を鳴らしている。SANSによると、問題のデジタルフォトフレーム4件は開封した時点で、マルウェアとみられる「cfhskjn.exe」というファイルが内蔵ストレージに入っていた。このフレームをコンピュータに接続すると、msconfig（Microsoft Windowsにおけるスタートアッププロセスのトラブルシュートのためのユーティリティソフトウェア）が実行できなくなる、セーフモードで起動するとブルースクリーンになる、ウイルス対策関連サイトにアクセスするとブラウザが終了する、などのさまざまな現象が発生する。今回の問題が見つかったのは、会員制小売チェーンのSam's Clubで販売されていた「ADS Digital Photo Frame - 8」という製品である。しかし、この種のマルウェア感染4件は、USBメモリやCF/SDカードなど、どんなタイプの携帯ストレージ製品でも起こり得るとSANSは指摘している。<sup>5</sup>

#### ④2008年4月、「中国製のシスコ製品のニセモノが米政府機関で多数発見、FBIが本格捜査に着手」

中国製と見られるシスコ製品のニセモノが米空軍、米海兵隊、米連邦航空局（FAA）、米連邦捜査局（FBI）などの米連邦政府機関向けに大量に販売され、ネットワーク障害や火災などの事故が多数起こっていたことが21日までにFBIが情報公開を行った捜査資料によって明らかとなった。FBIによると米政府部内で確認されたシスコ製品のニセモノとはCisco 1721「アクセスルーター」などを始めとする製品である。Cisco 1721はVPN対応のルーターとして政府機関や大企業などで広く使用されている製品のひとつである。<sup>6</sup> また、FBIの捜査資料は市販されているIT製品の10%は偽造品であると指摘している。<sup>7</sup>

#### ⑤2008年4月、「グローバリズムの結果：航空機の偽造部品が米軍で深刻な問題に」

米軍の航空機の製造過程に偽造部品が多数入り込んでおり、安全性の低下とメンテナンス・コストの増加が懸念されている。航空宇宙産業協会（Aerospace Industries Association）の調査によると、こうした偽造部品の影響で、兵器システムの信頼性が年間5～15%下落すると推定されるという。<sup>8</sup>

### 4. 米国政府のサプライチェーンのセキュリティ対策

米国で、サプライチェーンのセキュリティが注目されたのは2008年1月に米国政府が発表した大

統領令第54／第23号(National Security and Homeland Security Presidential Directive: NSPD54／HSPD23)「包括的国家サイバーセキュリティ・イニシアティブ (Comprehensive National Cybersecurity Initiative : CNCI)」である。CNCIは3つの目標と12のイニシアティブから構成されている。2番目の目標が「米国のカウンターインテリジェンス能力を強化し、及び主要な情報技術のサプライチェーンにおけるセキュリティを強化し、あらゆる脅威から防衛する」で、11番目のイニシアティブが「グローバル・サプライチェーン・リスクマネジメントのための複数方面からのアプローチを開発する」である。そして、この後に、何故、サプライチェーンのセキュリティ対策が重要なのかの背景が説明されている。若干長くなるが要旨を引用する。「情報通信技術 (ICT) 市場のグローバル化は、米国に害を与えようとするものに、無許可のアクセス、データの改ざん、又は通信を妨害するためにサプライチェーンに侵入する機会の増加をもたらしている。国内及びグローバル化されたサプライチェーンに起因するリスクは、製品、システム、及びサービスの全ライフサイクルを通して、戦略的かつ包括的な方法で管理されなければならない。このリスクを管理することは、リスク、脆弱性、及び調達に関する大きな認識を必要とする。即ち、①設計から廃止まで製品のライフサイクル全体で、技術的及び運用上のリスクを軽減するためのツールと資源の開発と使用、②複雑なグローバル市場を反映した新しい調達政策及び手順の開発、③SCRMの標準規格並びにベストプラクティスを開発・適応するための企業との協力。」

次に、2009年5月に公表された「サイバースペース政策の再検討：信頼できかつ弾力性のある情報通信の社会基盤の確保に向けて (CYBERSPACE POLICY REVIEW : Assuring a Trusted and Resilient Information and Communications Infrastructure)」<sup>9</sup>において、サイバーセキュリティ政策担当官に対して次の4つのことが指示されている。①国防総省・国家安全保障局 (NSA) の作業を基礎にして、ハードウェアとソフトウェアの製品デザイン、新しいセキュリティ技術、及び安全管理サービスにおけるセキュリティ意識を高めるための市場奨励策を創設するための民生製品とサービスの調達戦略を米国共通役務庁 (General Services Administration) を通じて定める、②上記の調達戦略の効果を上げるため、州、地方、及び部族政府、並びに国際社会とのパートナーシップを拡大する、③各省庁が調達に関する意思決定の際に、(公開されていない) 脅威情報を考慮することができるようにするメカニズムを創設するために議会と協力する、④サプライチェーン脅威とインサイダー脅威を管理するベストプラクティスを創設するために企業と協力する、の4つである。

以上の2つの政策指示を受けて、各省庁で様々な取り組みが行われている。付言するが、2011年5月に発表された、「サイバー空間のための国際戦略—ネットワーク化された世界の繁栄、セキュリティ、及び公開性 (INTERNATIONAL STRATEGY FOR CYBERSPACE—Prosperity, Security, and Openness in a Networked World)」の第3章政策の優先順位の中でも、「企業との協議により、ハイテク・サプライチェーンのセキュリティを改善する」ことが述べられている。

以下、米国のいくつかの省庁の過去、現在のセキュリティ対策を概観する。NISTは、科学技術分野における計測と標準に関する研究を行う米国商務省に属する政府機関であり、NISTの規格は、セキュリティ審査のベンチマークとして世界的に認識されている。サプライチェーンのセキュリティ対策について、国土安全保障省が政府機関や公共機関、民間機関を担当し、国防総省が軍と国防関連機関を担当している。税関・国境取締局 (Customs and Border Protection)は、サプライチェーンの一部である国際輸送 (特にコンテナ輸送) のセキュリティ対策に関連するのでここに採りあげた。

#### ●商務省・国立標準技術研究所 (NIST)

本項 (NISTの動向) は、財団法人未来工学研究所の「情報システムのサプライチェーンにおける情報セキュリティに関する調査<sup>10</sup>」を参考にして取りまとめたものである。

1996年に「情報技術マネジメント改革法 (Information Technology Management Reform Act of 1996)」が制定された。また、9.11テロ後の2002年には、「2002年連邦情報セキュリティマネジメント法 (Federal Information Security Management Act of 2002(FISMA))」が制定された。これらの法律は、商務長官及びNISTに対し、連邦政府におけるコンピュータおよびコンピュータ通信システムの利用と管理を改善するという重要な責務を課している。NISTは、情報技術ラボラトリ (Information Technology Laboratory) を通じて、これらの分野における規格、およびガイドラインの開発に向けて指導及び技術的ガイダンスの提供並びに政府の取り組みの調整を行っている。

上記の2つの法律を受けて、NISTは、2004年2月に「FIPS<sup>11</sup>199」、及び2006年3月に「FIPS200」を策定した。FIPS199は「連邦政府の情報および情報システムに対するセキュリティ分類規格

(Standards for Security Categorization of Federal Information and Information Systems)」を定めたものであり、FIPS200 は「連邦政府の情報および情報システムに対する最低限のセキュリティ要求事項(Minimum Security Requirements for Federal Information and Information Systems)」を定めたものである。この二つの規格については、米国政府の調達に応じる外国企業が遵守しなければならない情報セキュリティ基準とされる。

2009 年 8 月、NIST は、「連邦情報システムと組織に推奨されるセキュリティコントロール(Recommended Security Controls for Federal Information Systems and Organizations)」と題する特別出版 800-53 第 3 版を策定した。239 ページに及ぶ大部の NIST800-53( NIST Special Publication 800-53) 文書は、FIPS199 と FIPS200 と並んで、連邦政府の情報システムの調達に際するセキュリティ遵守の基準を定めるものとなっている。

2010 年 6 月、NIST は「連邦情報システムのための SCRM の実施を先導する (Piloting Supply Chain Risk Management Practices for Federal Information Systems )」と題する NIST IR(Interagency or Internal Report)7622 の草案を公表した。NISTIR 7622 は草案とはいえ、現時点においてサプライチェーンのセキュリティに関する最新文献であり、SCRM に関する極めて詳細な文書となっている。

#### ●国土安全保障省

2008 年 10 月、「調達におけるソフトウェア保障：組織に対するリスクの軽減（増加する調達とアウトソーシングのセキュリティのための参照ガイド）(Software Assurance in Acquisition: Mitigating Risks to the Enterprise (A Reference Guide for Security-Enhanced Software Acquisition and Outsourcing))」が策定された。

#### ●税関・国境取締局 (Customs and Border Protection : CBP)

CBP は旅行、貿易を促進するとともにテロリズム、人身売買、麻薬密輸、農業害虫、その他の違法または危険な活動から米国を守ることを任務としている。

本項では、CBP が実施しているサプライチェーンの一部である国際輸送（特にコンテナ輸送）のセキュリティ対策について述べる。国際輸送に対する攻撃は、貨物の奪取とコンテナの不正使用が考えられる。コンテナの不正使用とは、荷主や混載業者がテロリストに支配され、武器等を貨物に紛れ込ませることをいう。CBP は、次の 3 つの対策を講じている。

#### ①テロ防止のための税関産業界提携プログラム (Customs-Trade Partnership Against Terrorism : C-TPAT)

C-TPAT とは、国際的なサプライチェーン及び米国国境におけるセキュリティの強化・向上を図るために政府と産業界の協力関係を築こうとする政府と産業界共同による自主的な取り組みである。ある特定の区分に属する C-TPAT 認定メンバーに対しては、税関検査回数の低減（国境での遅延の減少）、税関検査の優先（可能な限り最優先で検査を実施）などの優遇措置が取られる。

#### ②コンテナ・セキュリティ・イニシアティブ (Container Security Initiative : CSI)

CSI は、米国に輸入される貨物を厳格に検査することによって、大量破壊兵器関連物資やテロリストが使用する兵器の米国内への流入阻止を目的として、2002 年 1 月から米国で導入された制度である。CSI 参加国との間では相互に査察官が派遣され、当該国に出荷されるコンテナを事前に海外港で検査して危険なコンテナを特定・検査する。さらに、当事国の水際でコンテナを検査して危険物資の国内流入を阻止することができる。

CSI の中核となる 4 つの要素は、①リスクの高いコンテナを識別し、②出荷前に事前スクリーニング（ふるい分け）と審査を行い、③取引を遅滞させないように、危険性が高いコンテナの事前スクリーニングを迅速に済ませるための技術を駆使し、④輸送中に不法に手を加えたコンテナを特定しやすいように、より高性能で安全性の高いコンテナを使用させることである。

#### ③24 時間ルール (advance vessel manifest rule)

24 時間ルールとは、2001 年の 9.11 をうけて、2003 年 2 月から米国で導入されたセキュリティ対策である。米国向けの輸送に際し、外国の港で貨物が本船に積み込まれる 24 時間前に船積み貨物のマニフェスト情報を Automated Manifest System (AMS)を通じて、米国税関に提出する。

因みに、2011 年 1 月 1 日から欧州においても EU 向け貨物の事前申告制度 (EU24 時間ルール)がスタートしている。

## ●国防総省

2003年5月、「サプライチェーン材料管理規則 (Supply Chain Material Management Regulation)」(DoD 4140.1-R) が策定された。

2008年10月、米防衛産業協会・システム保証委員会が、「システム保証のためのエンジニアリング、第1版 (Engineering for System Assurance, Version 1.0)」を作成・発刊した。

2010年5月25日、DTM09-016「国防総省システムの構成品の完全性を向上させるための SCRM (Supply Chain Risk Management (SCRM) to Improve the Integrity of Components Used in DoD Systems) <sup>12</sup>」が発令された。本命令は、国防副長官名で、国防省の重要情報システム及びウエポンシステムの ICT に対するサプライチェーン・リスク管理のための政策と戦略の策定を関係機関に命令したものである。本命令書の中で、国防省の SCRM 政策が次の様に述べられている。

1. SCRM は、抗堪化システム (covered systems<sup>13</sup>) 内の ICT の完全性に対するリスクを管理する広範なアプローチによって、早期にそして、システムの全ライフサイクルを通して対処されなければならない。
2. SCRM 能力は、本命令書 (DTM) に記載されたパイロット・プロセスを使用して、段階的に実施されなければならない。SCRM には、以下のものが含まれなければならない。
  - ①抗堪化システムのサプライチェーン評価の中にすべてソースの情報の取り込み。
  - ②上記のすべてソースの情報評価が、すべての準拠法、行政命令、政策、及び情報活動と機密情報の保護に関する規則に基づき実施されることを確実にするための統制。
  - ③抗堪化システムの重要な ICT 構成要素を提供する潜在的供給元からの脅威を評価するプロセス。
  - ④ライフサイクルを通して、ソフトウェア、ハードウェア、及びシステムの品質、コンフィギュレーション、及びセキュリティを統制するプロセス。それらには、2次供給元からの構成要素または下位構成要素が含まれる。
  - ⑤事件を発見し、事件の可能性を減少し、そして、偽の構成要素または悪意のある機能を含んでいる製品の影響を軽減するプロセス。
  - ⑥抗堪化システムの中の特定の国防総省用途のために特注設計及び／又は特注製造された集積回路 (一般に「特定用途向け集積回路」と呼ばれる) は、リスクに応じて、国防総省 Directive 5000.01 (参照(k)) に基づき設立される Milestone Decision Authority (MDA)によって明らかに撤回されない限り、調達・技術・兵站担当の国防次官 (USD (AT&L)) によって指定される許可権者によって公認された集積回路関連のサービスの供給元による集積回路の製造を確実にするプロセス。
  - ⑦強化された開発及び運用テスト・評価能力。それにはセキュリティコンテンツ自動化プロトコルに準拠したソフトウェア脆弱性発見方法及び自動化ツール、並びに国防総省指示 8510.01 (参照(l)) によって確立された強化された情報保証証明書 (information assurance certification) が含まれる。

## 5. 米国のカウンターインテリジェンス・コミュニティの取り組み

カウンターインテリジェンスのサプライチェーン攻撃対策は、スパイ対策として取り組まれている。カウンターインテリジェンスの活動の一つに、「インフラの破壊を含む国家の正常な機能発揮を妨害するための破壊活動から国家資産を防護する <sup>14</sup>」がある。したがって、カウンターインテリジェンスは、外国の情報工作員 (intelligence operative) が、サプライチェーンの流れの中でソフトウェアやハードウェアの製品に不正工作するリスクに対処している。その対処の一つは「情報コミュニティに対する脅威」の評価である。国家対情報局 (ONICIX) の内部組織にコミュニティ取得リスク評価

(community acquisition risk assessment) 課が置かれている。コミュニティ取得リスク評価課の業務について、国家対情報局 (ONICIX) のホームページには、「米国は、製造とサービス分野、とりわけ情報技術分野における国外への依存を増大した。このため米国のサプライチェーンの脆弱性は増大した。即ち、国際企業や外国籍の個人が情報技術のサプライチェーンの中でより大きな役割を果たすことにより、特に、国際テロリストや犯罪グループと同じように外国の情報機関や軍による絶えざるかつ眼に見えない破壊活動に対する懸念が増大した。これらの脆弱性に対応するために、情報コミュニティはコミュニティ取得リスクセンター (Community Acquisition Risk Center) を創設した。このセンターは、情報コミュニティの個々の機関と取引を行う企業によってもたらされる「情報コミュニティに対する脅威」を評価する。現在開発中の共通の取得リスク方法論、ツール、及び教育訓練によりこのプログラムは著しく強化されるであろう。このセンターは、情報コミュニティに属する全ての機関から派遣されるスタッフで構成される統合機関である」と記載されている。

上記のコミュニティ取得リスクセンターの設置時期の詳細は分からないが 2006 年頃と思われる。米国がサプライチェーンのセキュリティ対策に国家として取り組んだのが 2008 年の大統領令第 54 / 第 23 号「包括的国家サイバーセキュリティ・イニシアティブ：CNCI」以後とすれば、インテリジェンスコミュニティの動きは相当先行していたことが窺える。

もう一つの対処は、敵対者組織への浸透<sup>15</sup>である。スパイ対策の要諦は彼らに関する秘密情報を入手することである<sup>16</sup>。米国の対情報国家戦略<sup>17</sup>には次の様に述べられている。「外国の情報工作員がもたらす脅威を低減できるか否かは、彼らが我々について何を知らないのかを確認するのと同様に、彼らが (我々のサプライチェーンおよび調達手続について (筆者加筆)) 何を知っているのかを知り得る我々のスキルと、知り得た知識を活用する我々のスキル次第である。そして、このスキルは、敵対者のあらゆる作戦的及び分析的手段を理解するために、我々が、彼らの組織への浸透に成功するか否かに大きく依存している。我々が敵対者の組織へ浸透できる限り、我々は、敵に関する優れた情報報告を作成することができると同時に、機密情報と意思決定プロセスをより良く保護することができる。」

## おわりに

生産・品質管理、物流・倉庫管理、貿易管理、人事管理 (採用・教育)、セキュリティ管理、リクス管理などが複雑に絡むサプライチェーンのセキュリティ対策には、品質保証、調達、SCRM、情報保証、カウンターインテリジェンスなどの分野の協力が不可欠である。

サプライチェーンのセキュリティ対策は、CNCI で述べられているように、①設計から廃止まで製品のライフサイクル全体で、技術的及び運用上のリスクを軽減するためのツールと資源の開発と使用、②複雑なグローバル市場を反映した新しい調達政策及び手順の開発、③SCRM の標準規格並びにベストプラクティスを開発・適応するための企業との協力など、であることは間違いないであろう。それに加えて、カウンターインテリジェンスの役割も忘れてはならない。

米国は、SCRM のベストプラクティスの構築を急いでいる。リスクマネージメントとは、「組織の使命に沿って、リスクのもつ悪影響を極小のコストで極小化すること」である。方法論的には、「リスクを確認し、測定し、リスク処理技術を選択し、リスク処理を実行し、統制するプロセスである。」<sup>18</sup>。スパイがもたらすリスクを評価できるのはカウンターインテリジェンスだけである。

ICT 市場のグローバル化に伴い、サプライチェーンに対する攻撃の可能性が大きくなった今日、我が国も SCRM 能力の強化に関して早急に国をあげて取り組む必要がある。(了)

## 注

1 NIST ホームページ <http://scrm.nist.gov/>

2 同上

3 BBC ニュース、<http://news.bbc.co.uk/2/hi/4997288.stm>

4 Itmedia ニュース、<http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/0610/14/news014.html>

5 Itmedia ニュース、<http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0712/26/news021.html>

6 technobahn ニュース、[www.technobahn.com/news/2008/200804230005.html](http://www.technobahn.com/news/2008/200804230005.html)

7 FBI 報告書のスライド

[http://www.powershow.com/view/20b72-YjU5N/FBI\\_Criminal\\_Investigation\\_Cisco\\_Routers\\_flash\\_ppt\\_presentation](http://www.powershow.com/view/20b72-YjU5N/FBI_Criminal_Investigation_Cisco_Routers_flash_ppt_presentation)

- 8 wired ニュース、<http://wired.jp/wv/2008/04/10/>
- 9 BSK 第 23-2 号「サイバースペース政策の再検討」
- 10 財団法人未来工学研究所「情報システムのサプライチェーンにおける情報セキュリティに関する調査」[http://www.nisc.go.jp/inquiry/pdf/sc\\_honbun.pdf](http://www.nisc.go.jp/inquiry/pdf/sc_honbun.pdf)
- 11 FIPS PUB シリーズ (Federal Information Processing Standards Publication : FIPS) とは、「1996 年情報技術マネジメント改革法「2002 年連邦情報セキュリティマネジメント法」の規定のもとに採択され公布される公式の規格文書シリーズである。
- 12 国防省技術情報センター、<http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/DTM-09-016.pdf>
- 13 抗堪化システム (covered systems) の定義 : 「 A vehicle, weapon platform, or conventional weapon system that includes features designed to provide some degree of protection to users in combat」 (AFMAN63-119 20 JUNE 2008)
- 14 拙稿「カウンターインテリジェンスの日本語表記について」、防衛取得研究 (第一巻 第四号) (平成 20 年 03 月)
- 15 浸透 (Penetration) の定義 : 「対象組織の情報の獲得もしくはその活動に影響を及ぼすために対象組織内からスパイ (agent) をリクルートすること、またはスパイもしくは技術的監視装置を対象組織内へ潜入させること」 (JP 1-02)
- 16 拙稿「スパイ活動とその対抗手段」、防衛取得研究 (第四巻 第二号) (平成 22 年 9 月号)
- 17 BSK 第 21-7 号「米国の国家対情報戦略 (2008 年)」
- 18 「リスク・マネジメントと危機管理」武井勲著 中央経済社

# 船舶の建造工事量を表す指数 ～～CGT(Compensated Gross Tonnage)について～～

主任研究員 秦 尉二郎

## はじめに

各国の新造船受注量や新造船竣工量など新造船の建造工事量に関する造船の統計においては、別紙第1のとおり総トン数(Gross Tonnage。以下「GT」という。)や載貨重量トン(Dead Weight Tonnage。以下「DWT」という。)とともに、標準貨物船換算トン数(以下「CGT」という。(注))によるデータが用いられている。この標準貨物船換算トン数は、GTが船舶の容積を表すものであるのに対して、船舶の建造工事量を表すものであることから、対象船舶の建造工事の複雑性・困難性(工事密度)、建造船の大まかな船価比較、並びに造船所の造船設備の能力などが推察できる数値であり、建造量などのデータを比較、分析する上において有益なものである。

日本の造船界は、1970年代後半に構造不況に陥ったため、1979年に出された海運造船審議会の答申にもとづき、1980年代前半の2度にわたり造船設備を削減した。この削減に際して運輸省は、各造船所の建造設備能力を算出するため、1979年4月、艦船を含む船舶の標準貨物船換算トン数を定めた。

ここに、1979年のCGRT係数の決定と、1984年のCGT係数の決定の両方に参画された日本造船学会正員 長塚誠治氏の論文等を参考にして CGT を概観し、艦船のCGTについて若干の考察を行う。

(注) 標準貨物船換算トンは、1984年、OECD(経済協力開発機構。我が国は1964年に加盟)がIMOの総トン数測度の国際条約発効(1982年7月)に伴い、呼称をCGRT(Compensated Gross Registered Tonnage)からCGTに改定したので、ここでは引用資料以外は標準貨物船換算トンの呼称をCGTとする。

## 1 CGTの概要

### (1) 新単位CGT導入の背景等

日本の造船界は、1956年に船舶の建造量が世界一になると共に、更なる発展を目指して、1960年代後半から各造船所とも造船設備の増強に邁進した。この頃、第3次中東戦争が勃発(1967年6月)してスエズ運河が封鎖されたことにより、世界の船舶需要の高まりという背景と相俟って日本の船舶建造量は急速に拡大した。

一方、この頃から、OECDにおいて、日本の造船設備の増強に対する非難の狼煙が上がり始め、西欧造船工業会と日本造船工業会において、建造工事量と造船設備能力を比較する新しい単位の導入が検討されることとされた。この間の経緯は、長塚氏の論文(日本造船学会誌第608号。昭和54年2月 p21)に詳細に述べられているので、次に引用する。

「第2次大戦以前は、船舶の種類や船型も比較的単一であって建造工事の複雑さも客船や特殊船以外は、とくに大きな差異はなかった。したがって、GTを用いて建造量を示しても、造船の工事量を表示するには十分であった。しかし、第2次大戦後は、積荷が多様化し、船種や船型も種類が多くなり複雑化し、造船の工事量を示す尺度としてGTでは不十分となってきたが、質的内容を示す国際的な他の尺度がなかった。

たまたま、'66年に日本造工と西欧造工との国際会議で、建造量を比較する必要が生じ、同一目的のために既にフランスで使用されていた修正総トンの提案が西欧側より行われた。

これを日本側で検討した結果、若干の修正をすれば建造工事量を示すのに適していると考えられたので、両者合意の上、'67年から建造量の交換統計に使用されるようになった。このように、CGRTの使用目的の第1は造船の工事量を比較するためである。

第2の目的は呼称能力より建造実績をベースとした建造設備能力を示すためのCGRTの使用である。既知のとおり日本も設備能力を削減することとなり、'80年3月までに各社は所定の削減量分相当の船台あるいは建造ドックを休廃止することとなった。この場合の設備能力を表示するのに、船台あるいは建造ドックの呼称能力に対して、平均的な年間建造量を示すCGRT方式が採用されたのである。

第3の目的は、相対的な船価の表示である。今迄、船価を系統的に示すものはなかったが、CGRTは、GTよりも若干その質的内容を示すものであり、仕事量の相対値を示すならば、間接的に建造コストあるいは船価の相対値を示すと考えられたことがあった。

以上のようにCGRTは、仕事量、設備能力そして船価など、GTで表し得なかったものを、相対的な指数表示のCGRT係数を使用することにより示すことが可能なのである。」

すなわち、船舶は、船種(タンカー、客船などの船の種類)、船型(船舶の大きさという。)及び仕様が異なると、造船所での建造工事量(建造するための工数)が異なってくる。そのため、各国又は各造船所の新造船受注量や新造船竣工量などを比較するときは、GTやDWTによるよりもCGTによるほうが建造工事量の実態を把握することができるため、CGT値が多用されることとなった。

## (2) CGTの定義

標準貨物船換算トン(CGT)とは、船舶の建造工事量を表す指標であり、基準船となる10,000GTの一般貨物船の建造に要した1GT当たりの建造工事量を基準値1.0として、船種、船型に応じた建造工事量を相対比較するためのCGT係数を設定し、同係数を対象船舶の容積を表すGTに乗じたものであり、建造仕事量を示す尺度の一つである。

ある総トン数を有する船種、船型の船のCGTは、次式で表される。

$$\underline{CGT = GT \times C}$$

ここに、CがCGT係数である。

参考:CGTについてOECDの造船部会資料「COMPENSATED GROSS TON (CGT) SYSTEM」(ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT 2007)には、西欧造船工業会、日本造船工業会の共通な考え方として次のように記述されている。

“Compensated gross tonnage,(cgt), is a unit of measurement intended to provide a common yardstick to reflect the relative output of merchant shipbuilding activity in large aggregates such as “World” “Regions” or “Groups of many yards”.

## (3) 基準船の選定

CGT係数は、係数が船種、船型に応じた建造工事量を相対比較するためのものであることから、基準となる船を何にするかによって係数に若干の影響が生じるため、基準船の選定は、各国の多くの造船所がほぼ同一の船型、仕様の建造実績を有する船舶を基準とすることとされた。

ところで、1977年の西欧造船工業会と日本造船工業会とのCGRT統一化に向けた調整においては、基準船をその当時多くの造船所が建造実績を有する一般貨物船とすることが決められていたが、一般貨物船といっても載貨重量トン(DWT)や主機馬力、建造船の仕様などによって建造仕事量に大きな差があることから、基準船の船型や仕様についての決定作業が継続して続けられたとのことである。

そして、両造船工業会は、1975年、基準船を12,000DWT、7,000BHP(制動馬力)、速力15ノットの一般貨物船と決定した。

ちなみに、日本造船工業会の案としては、15,000DWT(10,000GT)のフリーダム船(注)をモデルとした一般貨物船を基準船としたとのことである。

(出所;日本造船学会誌 第608号 p25)

(注) フリーダム船は、1967年以降石川島播磨重工業株式会社において建造された量産多目的標準貨物船であり、100隻以上が連続建造された。

#### (4) CGT係数

船舶を建造する場合、船殻工事やぎ装工事に要する加工工数は、一般的に鋼材重量及びぎ装重量に比例するとされており、その鋼材重量等は船の主要寸法(L:長さ、B:幅、D:深さ)を用いた $L(B+D)$ で推定されている。またGTも、 $L(B+D)$ に比例するといわれている。このことから、加工工数とGTとは、相関関係にあり、相関係数を定めることによりGTと加工工数の相関関係を推定できることとなる。

そこで、基準船の1GT当たりの加工工数を1.0として、他の船種、船型ごとに建造に要した加工工数をGTで除して平均的な数値を指数表示したのが、CGT係数である。このCGT係数は、建造コストに占める加工費が加工工数に比例するため、建造コストを相対的比較するときの指数となる。

#### (5) CGT係数の考慮事項等

CGTデータは、次の要因によりCGT係数に“ゆらぎ”があることを考慮して取扱いをする必要がある。

##### ア 生産性の影響

標準貨物船の建造工事量(加工工数)は、基本的にはその造船所の設備能力、技術力、建造船をある船種・船型に特化することによる慣熟度、従業員のスキルなどに起因する生産性によって大きく影響され、同一会社の各工場においても別紙第2上段に示すとおり差が生じる。

具体的には、使用する鋼材の溶接性、自動溶接機の適用範囲、搭載するブロックの数、クレーンの定格総荷重能力などの建造技術及び造船設備能力、並びにタンカーの二重底化などの船舶構造等に関する規則の改正、コスト競争力を維持するための同一の船種・船型に特化しての連続建造などによる生産性の差である。

このように、船舶の建造における生産性は、コスト競争力に直結するため、技術開発や設備投資が積極的に行われ、絶えず向上しており、CGT係数に大きな影響を与えるものであり、その一例として日韓造船部門の生産性の変化を示す(別紙第2下段)。

##### イ 船殻ブロック、ぎ装品等の内・外作の差

CGT係数は、建造工事量である加工工数を基に決めているため、船殻ブロック、ぎ装品等を内作するか外作するかによって加工工数の差が生じる。

##### ウ CGT係数の変化

CGT係数は、生産性や建造船舶の仕様、建造に係る規則類の改正などにより加工工数が変化するため、CGT係数に影響する要素が変化したときは改訂が必要である。ちなみに、運輸省の国内適用「標準貨物船換算トン数の係数の改訂の一例は、別紙第4のとおりであり、生産性の向上等によると考えられる係数の変化を読み取ることができる。

##### エ CGTベースの船価

CGT係数は、マクロ経済的な視点では船価と相関関係を示していると考えられる。しかし、ミクロ経済的視点では、厳しい競争環境下にある船価がコストと一体化していないこと、国際比較における為替の変動及び鋼材をはじめとする購入資機材の価格、船殻ブロック・ぎ装品の内作、外作の差などにより、船価に影響する環境が著しく異なる状況下においては、CGT係数が船価と相関しているとはいえない。

#### オ CGT係数の特性

CGT係数は、1GT当たりの建造工事量により比較するため、小型船においては自動溶接機が使用できないこと、作業現場が狭隘なことによる作業効率が悪いことなどのため、小型船ほど係数が大きくなる特性を有している。

### (6) 船種別のDWT、GT並びにDWT/GT等の例

船種別のDWT、GT並びにDWT/GT、CGRT係数、CGRTの関係は、1979年の運輸省のCGRT係数により比較すると次表のとおりである。

表 船種別のDWT、GT、並びにDWT/GT等

船種	項目	L×B×D (m)	DWT (M.TON)	G T	DWT /GT	CGRT 係 数	CGRT
タンカー	400千DWT型(日精丸)	360x62x36	484,000	238,500	2.03	0.30	71,550
タンカー	250千DWT型	320x54.5x27	256,800	136,000	1.89	0.30	40,800
タンカー	80千DWT型	230x40x18	82,500	48,500	1.70	0.50	*20,000
ばら積み船	60千DWT型	213x32x18.3	65,000	38,000	1.71	0.60	22,800
一般貨物船	(フリーダム)	134x19.8x12.3	14,800	10,200	1.45	0.90	9,180
コンテナ船	(木曾丸)	242x32.2x19.5	31,800	38,000	0.83	0.90	34,650
チップ・キャリアー	(いでん丸)	213x35x22.5	57,900	49,000	1.18	0.50	*20,000
自動車専用船	(神悠丸)	210x32.2x27.6	16,300	16,100	1.01	1.50	24,150
LPG船	(豊洲丸)	177.2x22.9x14.4	23,000	16,700	1.38	1.35	22,545

注:1 タンカーは、IMCO適用前の船型を示す。

2 CGRT係数は、'79年MOT係数、\*は上限値採用。

(出所;日本造船学会誌 第608号 p22)

### (7) 造船設備能力への適用

船台やドックの造船設備能力は、厳密な算出根拠はなく、船台やドックの建設時の寸法から決まる建造可能最大船型をベースとした設備許可申請時の数値によっているとされている。また、建造能力としては、理想的な船型を連続建造する場合、船台等の回転率などを考慮して、年間の最大建造能力を算出した場合もあるとのことである。

そこで、運輸省船舶局は、合理的また実際の建造設備能力を算出するため、統一的な計算式を次のとおり定めた。

$$Q = -21, 105 + 494. 508 \times \sqrt{T}$$

ここに、Q : 建造能力、船台あるいは建造ドックの1年間の生産能力:CGRT

T : 呼称能力、設備許可申請時の船台あるいは建造ドックにおいて建造できる最大船型:GT

ちなみに、日本における1978年5月時点における設備削減対象建造能力は、上述の計算式で計算し、約980万CGRTであった。

一方、1980年の第1次設備削減においては、1985年の船舶建造需要量は818万GT、約640万CGRTと見込み、980万CGRT-640万CGRTの差、340万CGRT(35%)が削

減された。

(出所;日本造船学会誌 第 608 号 p27)

## 2 CGTの改訂状況等

CGTの主要な改訂状況等は次のとおりであり、その細部は別紙第5のとおりである。

- ・ 1960年初頭 フランスにおいて造船業への政府助成のために検討された係数
- ・ 1967年 西欧造船工業会と日本造船工業会とがCGRT統一化に向けた調整
- ・ 1968年 OECDでCGRTを採択、OECD造船部会の造船統計に導入
- ・ 1969年 IMO(国際海事機関)の総トン数測度の国際条約を公布
- ・ 1979年 日本CGRT(標準貨物船換算トン)システム作成。艦艇用も含む。  
造船法に基づく操業短縮勧告値に標準貨物船換算トンを適用
- ・ 1980年 船舶のトン数の測度に関する法律(昭和 55 年法律第 40 号)制定
- ・ 1984年 OECDが、IMOの総トン数測度の国際条約発効(1982年7月)に伴い  
CGTに呼称改定
- ・ 1993年 日本が、OECDのCGT算定式導入を検討
- ・ 1994年 OECDが、CGTを改定
- ・ 2006年 日本・韓国造船工業会、欧州造船コミュニティがCGT改定案策定
- ・ 2007年 日本・韓国造船工業会、欧州造船コミュニティがCGT改定

(参考)CGRTからCGTへの改訂

- ・ 船の大きさを表す単位として、西欧の一部の国では、国や船級協会への登録単位としてGross Registered Tonnage が使用され、“GRT”と略称していたため、標準貨物船換算トンとして“CGRT”が用いられていたが、1984年の国際総トン数(GT)の制定に伴いCGTに改定された。

## 3 現在適用CGT計算式(2007年版)

### (1) 欧州造船コミュニティ、日本造船工業会、韓国造船工業会の適用CGT係数

OECDが現在適用しているCGT係数は、日本・韓国造船工業会、欧州造船コミュニティが参画して、船種・船型の建造工事量のデータを基に国際的な平均値として制定されたものであり、国際統計資料の作成において用いられている。

新方式のCGT算出計算式は、従来の船種・船型ごとの係数による方法とは異なり、船種と2種類の係数から算出する計算式に改められた。

### (2) CGT算出計算式

$$\text{CGT算出計算式 } \text{CGT} = \text{A} \times \text{GT}^{\text{B}}$$

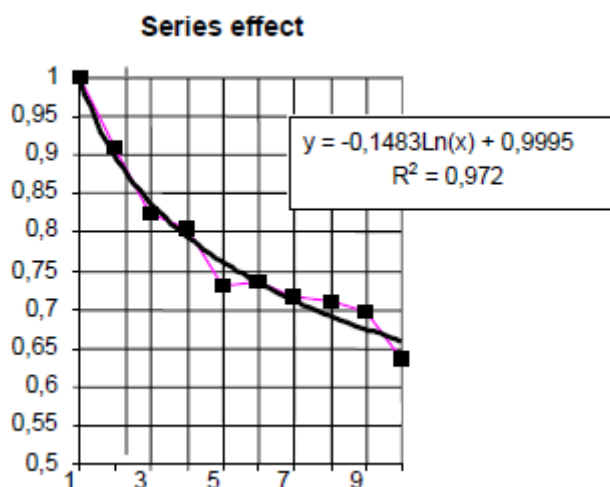
ここで、GTは国際総トン数(注)、AとBは下表に定める係数である。

船 種	係数	
	A	B
オイルタンカー(ダブルハル)(Oil tankers(double hull))	48	0.57
ケミカルタンカー(Chemical tankers)	84	0.55
ばら積み貨物船(Bulk carriers)	29	0.61
ばら積み兼用船(Combined carriers)	33	0.62
一般貨物船(General cargo ships)	27	0.64
冷凍(冷蔵)船(Reefers)	27	0.68
コンテナ船(Full container)	19	0.68

RORO 船(Ro ro vessels)	32	0.63
自動車運搬船(Car carriers)	15	0.70
LPG船(LPG carriers)	62	0.57
LNG船(LNG carriers)	32	0.68
フェリー(Ferries)	20	0.71
旅客船(Passenger ships)	49	0.67
漁船(Fishing vessels)	24	0.71
その他、非商用船(NCCV)	46	0.62

参考:Microsoft Excel では、 $CGT=A*(POWER(GT, B))$ で算出される。

なお、シリーズ船の第10番船までの番船効果として、次が示されている。



Reduction of workload (series effect) from the first to the 10th ship

(出所;OECD Directorate for Science、Technology and Industry (STI) COUNCIL WORKING PARTY ON SHIPBUILDING)

### (3) OECD適用新旧係数による比較

1994年制定係数と2007年制定係数を比較すると次表のとおりであり、次のことが読み取れる。

ア ケミカル船とケープサイズバルカーは、新CGTが旧CGTに比して10%以上大きいことから、仕様内容の変更がなされたものと推察される。

イ プロダクト船は、新CGTが約200%小さいことから、仕様の大幅な変更と建造の合理化との相乗効果があったものと推察される。

ウ ハンディバルカーとパナマックスバルカーは、日本が得意とする分野であり、新CGTが小さいことから、連続建造による慣熟度から生産性の向上があったものと考えられる。

船種・船型	総トン数	重量トン数	旧CGT	新CGT	新旧変化率
アフラマックスタンカー	56,000	82,000	25,200	24,418	△3.1%
V L C C	160,000	300,000	48,000	44,421	△7.5%
プロダクト船	25,000	40,000	20,000	15,419	△229%
ケミカル船	25,000	40,000	20,000	22,037	10.2%
L N G 船	120,000	72,000	90,000	90,990	1.1%
ハンディバルカー	26,000	45,000	15,600	14,306	△8.3%

パナマックスバルカー	40,000	75,000	20,000	18,606	△7.0%
ケープサイズバルカー	90,000	170,000	27,000	30,513	13.0%
コンテナ船	17,500	22,000	14,000	14,589	4.2%

(出所;海事プレス 07.02.17)

#### 4 CGTによる国際比較等

##### (1) 欧州造船工業会(AWES)方式による国際比較

かつての欧州造船工業会(AWES)(注)は、世界の新造船工事量を分析するに当たり、別紙第5表1のとおりCGTに応じた3つの船種グループに区分して比較していた。

本年、日本造船工業会は、欧州造船工業界の分析手法を踏襲して、2010年12月末における世界の新造船手持ち工事量を船種別に集計し、日本・韓国・中国・欧州の造船業の特性について分析した資料(別紙第5表2)を造船工業会ニュース(Vol.152(2011.5.13))に掲載した。

これによると、タンカー、バルクキャリアといった大型船のマーケットであるグループⅠ(CG T:Low)は中国が世界の約47%を占めており、コンテナ船、LNG船といった付加価値の高い船であるグループⅡ(CG T:Middle)は韓国が43%を、付加価値の最も高い船であるグループⅢ(CG T:High)は欧州が約37%である。特に、CGTベースでは、欧州がフェリーにおいて51%を、客船において約98%を占めており、衰退傾向にあるといわれる欧州造船界は、高付加価値船で活躍している。

(注) AWES(Association of European Shipbuilders and Shiprepairers)は、2004年にCESA(Community of European Shipyards' Associations。加盟国:クロアチア、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、イタリア、オランダ、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、スペイン、英国の14カ国)に統合された。

##### (2) 我が国造船界の実情等

我が国の造船界の実情は、CGTの国際比較から読み取れるように付加価値の低い船グループ(CG T:LOW)の船舶の建造が主になっており、今後、韓国よりは中国との受注競争が厳しくなることが予測される。

このような状況下において、三菱重工業株式会社が11年ぶりに大型客船2隻(総トン数12万5千トン:米カーニバル・コーポレーション&plc)を受注(2011.8.3)したという明るいビッグニュースがあるが、国土交通省が平成22年12月に設置した新造船政策検討会の提言として、①改正産活法「産業活力の再生及び産業活動の革新に関する特別措置法」に基づく事業分野別指針を定め、業界再編を促進、②新市場・新分野への進出、③炭酸ガス30%削減船のデファクトスタンダード化などの受注力の強化が挙げられており、日本の造船界は、後のないところまで追い詰められているように考えられる。

我が国を代表する造船会社のひとつは、今後の造船事業の戦略として「①事業運営体制の強化と技術開発力の強化・加速の確実な実行、②客船・海洋・ガス船の大型プロジェクト・新分野製品を主力機種とする事業構成への変革、③省エネ・環境対策技術の開発加速と顧客ニーズの早期実現で競争他社との差別化を図り、受注拡大、収益・コスト構造改革の早期実現」を公表し、日本のベンチマークは中国や韓国ではなく西欧であることを示唆している。この戦略は、日本の造船界の復活の一つの方向を示しているものと考えられる。

#### 5 艦船等のCGRT係数等

##### (1) 1979年のCGRT係数

艦船及び巡視船に関するCGRT係数は、1978年3月に8船種9係数が日本造船工業会案として提案され、1979年4月に下の表(ただし、備考は筆者が追加)のとおり6船種11係数が運輸省により定められた。

このときに定められた商船のCGRT係数は別紙第6のとおりであり、両者を比較すると、艦船のCGT係数が格段に高い値を示しているのが特徴的である。これは、艦船と商船のぎ装密度の差によるものであり、商船において比較的ぎ装密度の高いLNG船と艦船を比較すると、配管密度(配管全長/船の容積)は約7倍、電線密度(電線全長/船の容積)は約15倍の差があるといわれている。

標準貨物船換算トン数係数表(2)

船種		係数	備考 対象艦艇
潜水艦	新型(2,200排水トン)	31	ゆうしお型
	旧型(1,900排水トン)	22	うずしお型
護衛艦	甲型(DD)	12	はつゆき型
	乙型(DE)		いしかり型
特務艦	補給艦(AO)	6	さがみ型
	海洋観測艦(AGS)		ふたみ型
	敷設艦(ARC)		むろと型
輸送艦	輸送艦(LST, LSU)	6	みうら型、うら型
掃海艇	中型掃海艇(MSC)	20	はつしま型
	小型掃海艇(MSB)	40	40トン型
巡視船	30m型	12	
	23m型		
	ヘリコプター搭載型	4	
	1,000トン型	6	
	350トン型	9	

(注)1 艦艇の係数は排水トン数に対する係数を示す。

2 巡視船は、総トン数に対する係数を示す。

## (2) 艦船のCGRT係数の分析

CGT係数の分析は、同係数のベースとなる加工工数のデータが不可欠であるが、商船及び艦船ともに同データが公表されていないため、正確さには欠けるが次善の策として基準排水量当たりの船価から類推した。

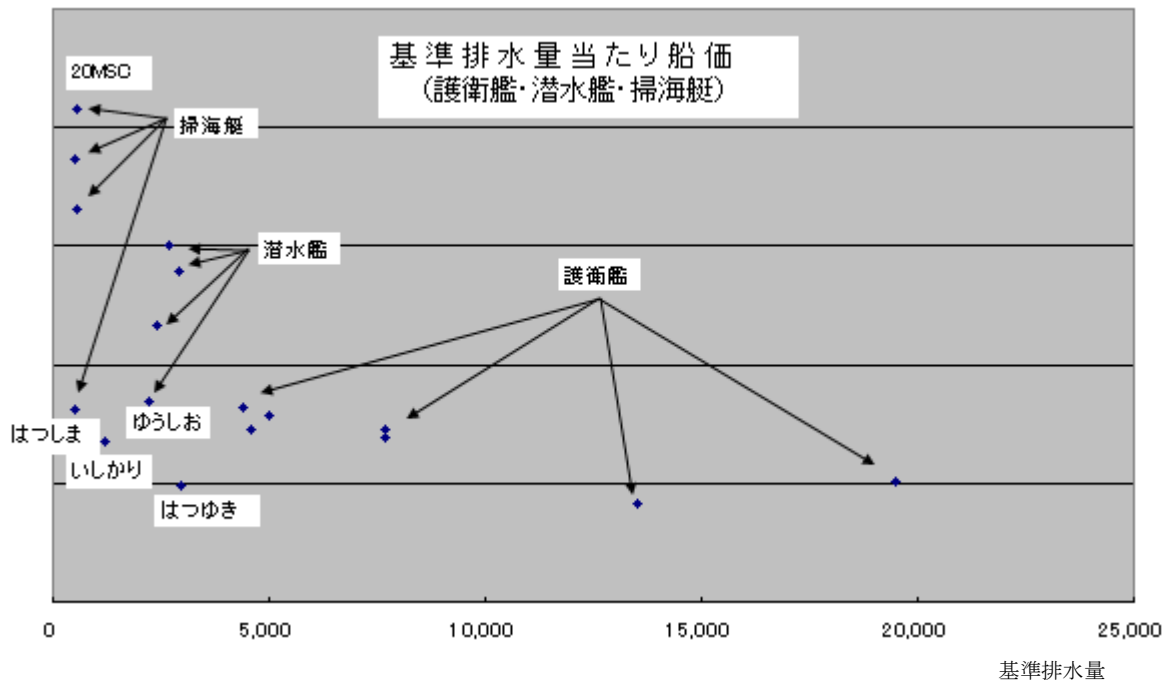
1978年以降に建造された艦船の新型1番艦(準1番艦を含む。)の基準排水量当たり船価(造船所契約額)の推定値(平成19年以降は防衛省公表値、その他は防衛通信等の情報による。)は、下図のとおりであり、次のことから、潜水艦、護衛艦、掃海艇のCGT係数は、1979年4月の運輸省制定値と大差ないと考える。ただし、平成20年度以後の掃海艇は、船体の材質が木材からCFRPに変更され、工法も変更になったため、加工工数による分析を行うなどCGT係数を見直す必要がある。

ア 護衛艦は、基準排水量当たりの船価に大きな変動はない。

イ 潜水艦、掃海艇は、基準排水量当たりの船価に変動があるが、船型に大きな変化がないことから、加工工数の変化は少なく、材料費に起因する変動と考えられる。

一方、特務艦、輸送艦については、今日建造される艦が従来の艦に比べて船型や仕様が

大きく異なっていることから、運輸省制定値をそのまま採用するとは躊躇される。



### (3). 艦船のCGT具体例

艦種別CGTの代表例は、次のとおりである。CGT 当たり船価(造船所契約金額)は掃海艇と敷設艦が約70万円、潜水艦が約40万円、汎用護衛艦が約57万円であり、別紙第6に示す我が国新造商船のCGT 当たり船価に比べて、艦船は商船の2～3倍となっている。

艦種	代表艦名	主要寸法	基準排水量	CGT係数	CGT	船価/CGT
護衛艦	はつゆき	130.0×13.6×8.5	2,950	12	35,400	—
	あきづき	151.0×18.3×10.9	5,050	12	60,600	575
	あたご	165.0×21.0×12.0	7,750	12	93,000	—
	ひゅうが	197.0×33.0×22.0	13,950	12	167,400	282
	ゆうしお	76.0×9.9×10.2	2,200	31	68,200	—
潜水艦	あさしお	77.4×10.0×10.5	2,500	31	77,500	—
	そうりゅう	84.0×9.1×10.3	2,950	31	91,450	381
	さがみ	146.0×19.0×10.8	5,000	6	30,000	—
補給艦	ましゅう	205.0×26.0×19.0	13,500	6	81,000	—
	ふたみ	97.0×15.0×7.6	2,050	6	12,300	—
海洋観測艦	しょうなん	104.0×16.4×9.0	3,200	6	19,200	431
	むろと	133.0×17.4×8.6	4,500	6	27,000	—
敷設艦	21ARC	131.0×18.4×11.0	4,900	6	29,400	706
	みうら	98.0×14.0×7.6	2,000	6	12,000	—
輸送艦	くにさき	178.0×25.8×17.0	8,900	6	53,400	—
	はつしま	55.0×9.4×4.2	440	20	8,800	—
掃海艇	ひらしま	57.0×9.8×4.4	570	20	11,400	—
	21MSC	60.0×10.1×4.5	570	20	11,400	707

注： 1 船価/CGTは、造船所契約額/CGTであり、単位は千円

2 船価/CGTの欄 —は、造船所契約額が不明のため計算不能

## おわりに

今回の研究は、新造船の建造工事量を表すCGTについて概観し、世界における日本造船界の立ち位置を把握するとともに、1979年4月、運輸省によって定められた艦船のCGT係数が制定から約30年経過しているため、近年建造した艦船のCGT係数について分析・検討を試み、次の結論を得た。

- ① 日本の造船界の立ち位置については、CGT:LOW の分野で戦っており、今後ますます中国との競争が厳しくなるものと推察する。
- ② 艦艇のCGT係数については、運輸省制定値が現状の護衛艦、潜水艦、掃海艇(20年度以降は除く。)について適用可能と類推した。

CGTによる新造船竣工量などのデータは、日本の造船界の動向を示す指標であること、また、艦船のCGT係数は、我が国の艦船建造・技術基盤の動向を推し量る上での一つの指標であることから、引き続き注目していく所存である。

## 参考文献

- 1 OECD Directorate for Science, Technology and Industry(STI) COUNCIL WORKING PARTY ON SHIPBUILDING 「COMPENSATED GROSS TON(CGT) SYSTEM」
- 2 日本造船学会誌 第608号 (昭和54年2月)
- 3 海事産業研究所報 No 164 1980.2、No 239 1986.5
- 4 造船工業会ニュース

## 2010年1～12月における世界の新造船受注量

	2010年 1-12月					2009年 1-12月				
	隻数	GT	%	CGT	%	隻数	GT	%	CGT	%
日 本	385	10,593,549	13.6	5,372,624	13.9	300	8,509,000	25.3	4,217,000	25.7
韓 国	467	27,711,632	35.6	11,972,063	31.0	150	8,522,000	25.4	3,431,000	20.9
中 国	926	33,460,388	43.0	16,083,007	41.6	487	14,947,000	44.5	6,759,000	41.2
クロアチア	6	141,000	0.2	82,000	0.2	1	24,293	0.1	23,105	0.1
デンマーク	1	399	0.0	1,885	0.0	1	370	0.0	2,111	0.0
フィンランド	3	71,000	0.1	69,882	0.2	1	12,000	0.0	15,554	0.1
フランス	8	282,100	0.4	287,492	0.7	5	4,500	0.0	12,285	0.1
ドイツ	21	538,904	0.7	555,192	1.4	9	8,000	0.0	12,682	0.1
ギリシャ	-	-	-	-	-	4	3,229	0.0	9,338	0.1
イタリア	6	564,500	0.7	561,432	1.5	5	359,000	1.1	135,021	0.8
オランダ	9	21,627	0.0	43,504	0.1	10	57,410	0.2	63,047	0.4
ノルウェー	13	61,555	0.1	109,332	0.3	14	29,754	0.1	62,877	0.4
ポーランド	13	82,999	0.1	110,728	0.3	13	6,651	0.0	27,669	0.2
ポルトガル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ルーマニア	34	340,605	0.4	310,347	0.8	9	17,000	0.1	42,110	0.3
スペイン	25	34,980	0.0	89,816	0.2	14	45,309	0.1	83,100	0.5
英 国	1	175	0.0	939	0.0	2	315	0.0	1,743	0.0
欧州 計	140	2,139,844	2.8	2,222,549	5.8	88	567,831	1.7	490,642	3.0
米 国	38	49,888	0.1	134,875	0.3	23	27,000	0.1	142,422	0.9
そ の 他	570	3,850,932	4.9	2,840,340	7.4	360	1,027,169	3.1	1,359,936	8.3
その他諸国計	608	3,900,820	5.0	2,975,215	7.7	383	1,054,169	3.1	1,502,358	9.2
合 計	2,526	77,806,233	100.0	38,625,458	100.0	1,408	33,600,000	100.0	16,400,000	100.0

注) 1. "World Shipbuilding Statistics"より作成。 2. 修正値を採用。

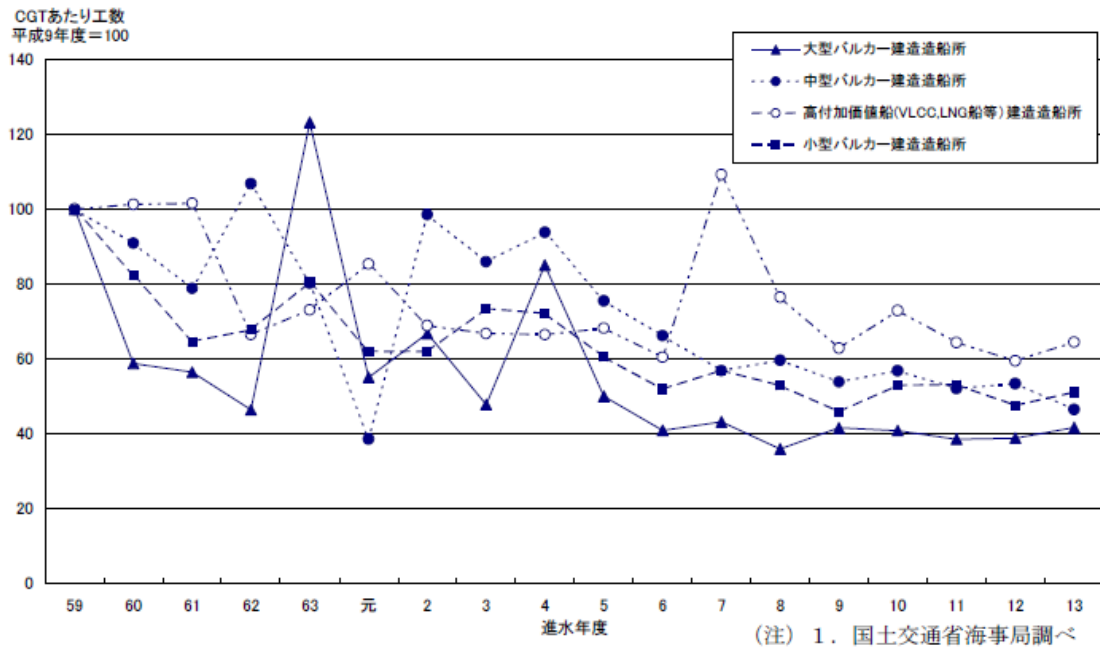
## 2010年1～12月における世界の新造船竣工量

	2010年 1-12月					2009年 1-12月				
	隻数	GT	%	CGT	%	隻数	GT	%	CGT	%
日 本	577	20,171,123	21.0	9,821,218	19.0	576	18,972,278	24.6	9,616,340	21.7
韓 国	524	31,545,928	32.9	14,905,899	28.9	524	28,848,797	37.4	14,461,331	32.7
中 国	1,402	36,238,845	37.7	18,801,118	36.5	1,086	21,969,189	28.5	12,443,853	28.1
クロアチア	16	386,853	0.4	243,346	0.5	16	411,681	0.5	255,217	0.6
デンマーク	8	432,315	0.5	168,638	0.3	8	448,795	0.6	201,774	0.5
フィンランド	2	225,364	0.2	190,184	0.4	3	303,665	0.4	261,540	0.6
フランス	7	257,438	0.3	270,417	0.5	8	145,616	0.2	157,473	0.4
ドイツ	36	931,743	1.0	853,534	1.7	50	780,809	1.0	721,690	1.6
ギリシャ	5	3,491	0.0	10,382	0.0	8	11,211	0.0	26,138	0.1
イタリア	34	634,232	0.7	773,346	1.5	22	554,479	0.7	635,382	1.4
オランダ	29	138,266	0.1	192,591	0.4	33	138,000	0.2	212,813	0.5
ノルウェー	11	21,057	0.0	42,707	0.1	15	43,629	0.1	82,647	0.2
ポーランド	52	167,181	0.2	288,845	0.6	60	359,695	0.5	375,549	0.8
ポルトガル	1	8,750	0.0	9,000	0.0	6	26,435	0.0	38,554	0.1
ルーマニア	42	605,558	0.6	455,351	0.9	58	720,285	0.9	601,453	1.4
スペイン	55	286,770	0.3	354,409	0.7	52	216,982	0.3	273,245	0.6
英 国	6	963	0.0	5,402	0.0	6	957	0.0	5,432	0.0
欧州 計	304	4,099,981	4.3	3,858,152	7.5	345	4,162,239	5.4	3,848,907	8.7
米 国	74	237,195	0.2	331,947	0.6	99	291,982	0.4	414,432	0.9
そ の 他	825	3,718,707	3.9	3,854,240	7.5	924	2,828,022	3.7	3,438,835	7.8
その他諸国計	899	3,955,902	4.1	4,186,187	8.1	1,023	3,120,004	4.0	3,853,267	8.7
合 計	3,706	96,011,779	100.0	51,572,574	100.0	3,554	77,072,507	100.0	44,223,698	100.0

注) 1. "World Shipbuilding Statistics"より作成。 2. 修正値を採用。

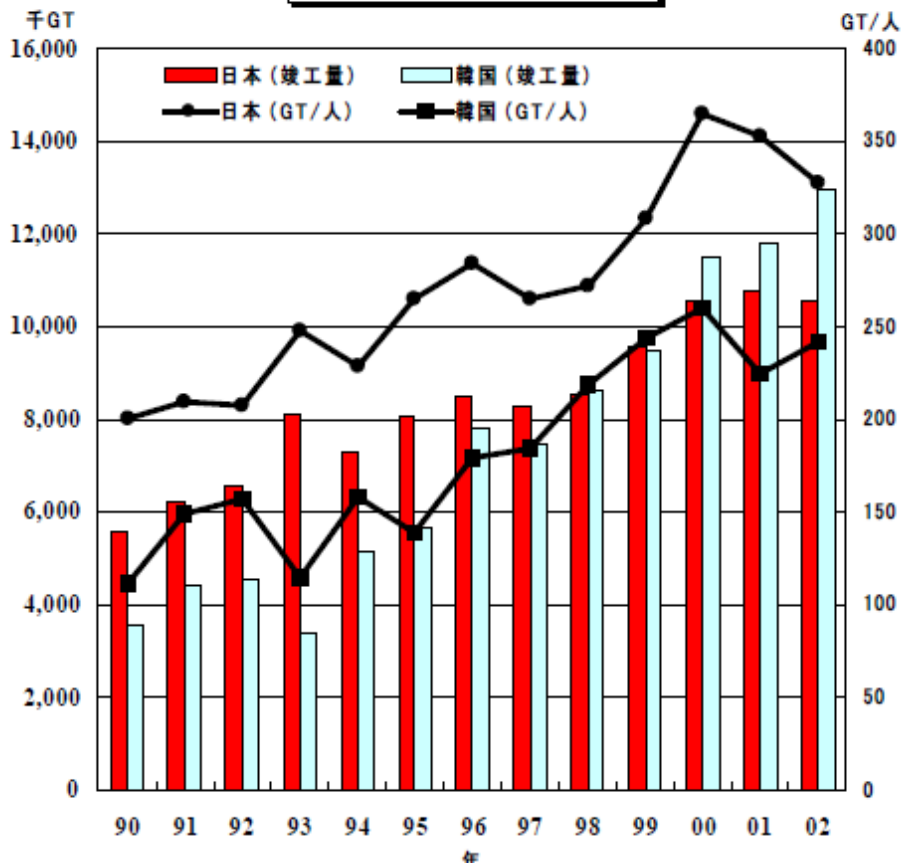
5 海事プレス、防衛通信、防衛日報

図表Ⅲ-1-1：我が国造船所（事業所ベース）における生産性の推移



(出所; 我が国造船産業のビジョンと戦略(造船産業競争戦略会議報告書 国交省 15.6.25)

日韓造船部門の生産性比較



(出所：造工ニュース Vol 60 2003.9.12)

標準貨物船換算トン数係数 (昭和54年/57年/60年係数一覽表)

船種	1000~		500~		250~		1000~		5000~		10000~		25000~		50000~		100000~		備	考		
	適年	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値	係数	上限値					
タンカー	54	4.50	3.40	2.90	1.70	3.00	1.20	4.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	4.50	3.40	2.90	1.70	3.00	1.20	4.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	4.50	3.40	2.90	1.70	3.00	1.20	4.90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	6.20	1.50	4.60	3.50	2.70	4.00	1.80	6.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	57	6.20	1.50	4.60	3.50	2.70	4.00	1.80	6.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	6.20	1.50	4.60	3.50	2.70	4.00	1.80	6.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
バルク	54	3.00	3.60	2.70	1.80	1.80	1.80	2.50	1.00	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	3.00	3.60	2.70	1.80	1.80	1.80	2.50	1.00	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	3.00	3.60	2.70	1.80	1.80	1.80	2.50	1.00	4.50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	5.00	3.60	2.70	1.80	1.80	3.125	1.25	6.300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	5.00	3.60	2.70	1.80	1.80	3.125	1.25	6.300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	5.00	3.60	2.70	1.80	1.80	3.125	1.25	6.300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ゼネラルカーゴ	54	3.40	6.50	2.10	1.650	1.65	3.250	1.30	5.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	3.40	6.50	2.10	1.650	1.65	3.250	1.30	5.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	3.40	6.50	2.10	1.650	1.65	3.250	1.30	5.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	3.20	3.000	3.00	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	3.20	3.000	3.00	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	3.20	3.000	3.00	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
スベシヤルカーゴ	54	2.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.375	2.15	10.850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	2.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.375	2.15	10.850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	2.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.375	2.15	10.850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.10	10.900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.10	10.900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.10	10.900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
フェリー&パッセジヤ	54	6.80	1.350	5.40	2.200	4.40	3.500	3.50	7.000	2.80	15.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	6.80	1.350	5.40	2.200	4.40	3.500	3.50	7.000	2.80	15.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	6.80	1.350	5.40	2.200	4.40	3.500	3.50	7.000	2.80	15.400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	9.00	1.750	3.90	1.575	3.15	2.400	2.40	4.500	1.80	7.250	1.45	11.500	1.15	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	1.10	—	
	57	9.00	1.750	3.90	1.575	3.15	2.400	2.40	4.500	1.80	7.250	1.45	11.500	1.15	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	1.10	—	
	60	9.00	1.750	3.90	1.575	3.15	2.400	2.40	4.500	1.80	7.250	1.45	11.500	1.15	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	1.10	—	
ケミカルキャリアー	54	7.20	1.350	5.40	2.700	4.00	2.700	2.70	5.250	2.10	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	7.20	1.350	5.40	2.700	4.00	2.700	2.70	5.250	2.10	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	7.20	1.350	5.40	2.700	4.00	2.700	2.70	5.250	2.10	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	6.80	1.000	4.00	1.750	3.50	3.000	3.00	6.125	2.45	9.450	1.80	7.000	1.40	10.000	1.00	17.500	0.70	27.500	0.55	—	
	57	6.80	1.000	4.00	1.750	3.50	3.000	3.00	6.125	2.45	9.450	1.80	7.000	1.40	10.000	1.00	17.500	0.70	27.500	0.55	—	
	60	6.80	1.000	4.00	1.750	3.50	3.000	3.00	6.125	2.45	9.450	1.80	7.000	1.40	10.000	1.00	17.500	0.70	27.500	0.55	—	
ガスキャリアー	54	6.30	875	3.50	1.400	2.80	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
	57	6.30	875	3.50	1.400	2.80	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
	60	6.30	875	3.50	1.400	2.80	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
	54	6.80	900	3.60	1.425	2.85	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
	57	6.80	900	3.60	1.425	2.85	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
	60	6.80	900	3.60	1.425	2.85	2.200	2.20	4.250	1.70	7.000	1.40	11.000	1.10	21.250	0.85	35.000	0.70	55.000	0.55	—	
その他の船舶	54	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	57	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	60	7.20	1.350	5.40	2.000	4.00	2.700	2.70	5.000	2.00	9.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	54	7.60	1.475	5.90	2.375	4.75	3.600	3.60	6.500	2.60	10.500	2.10	16.000	1.60	30.000	1.20	47.500	0.95	75.000	0.75	—	
	57	7.60	1.475	5.90	2.375	4.75	3.600	3.60	6.500	2.60	10.500	2.10	16.000	1.60	30.000	1.20	47.500	0.95	75.000	0.75	—	
	60	7.60	1.475	5.90	2.375	4.75	3.600	3.60	6.500	2.60	10.500	2.10	16.000	1.60	30.000	1.20	47.500	0.95	75.000	0.75	—	

(注) 1 IMOケミカルコードとは、IMOによる「危険ケミカル品と爆発性液体貨物の積載規則」をいう。  
 2 上表により換算される標準貨物換算トン数は、上限係数の数値を上回るとする。  
 3 本表適用年の欄 57は昭和57年4月1日、60は昭和60年4月1日から適用する。  
 4 船型(GT)の欄 括弧値(7,000)は、昭和54年、57年における適用値である。  
 5 船型(GT)の欄 5,000~10,000は、昭和54年、57年に新たに加わった係数である。  
 6 黄色調は、前回の値と異なるものを示す。  
 7 出所: 日本造船学会誌第508号(S54.2)、海事産業研究所報No.239(1986.5)、日本造船工業会資料

標準貨物船換算トン数の変遷  
(Compensated Gross Tonnage)

番号	項目	係数	船種	船型	基準船	備考
1	'67年 西欧造船原案	22	14	タンカー-6、 バルクキャリア 4 (DWT 区分)	12 千 DWT 型 一般貨物船	係数の数値は少なく、船型区分も簡単に DWT ベースで係数を求め、GT に係数をかけて算出する。
2	'75年10月 日本造工案	26	15	同上	同上	タンカーとバルクキャリアの船型を細分化したが、一般貨物船、コンテナ船、兼用船のみ2船型に区分した以外は全て係数を1区分とした非常に簡単に算出された。
3	'76年10月 西欧造船原案	49	15	5 (DWT 区分)	同上	各種船種、船型別に標準的な DWT/GT の比が決まっているので、この GT に C (係数) をかけて算出する。
4	'77年3月 日本造工改訂案、OECD 用	54	15	5 (GT 区分)	30 千 DWT 型のバルクキャリア	バルクキャリアの発注が多くなってきたため基準船を B/C にして、船型も基本対象には各種船種5船型に区分し、船種の定義を明確にした。係数は、GT の船型区分をベースに決められている。しかし、基準船は従来の連続性の点もあるため、一般貨物船とした場合も必要なので、上記の B/C の係数をそのまま一般貨物船換算した係数表も作成された。この係数が現在まで採用されている係数(後述の番号 8)の母体になっている。
5	'78年2月 OECD 暫定案	42	12	8 (DWT 区分)	10 千 DWT 一般貨物船	CRUDE OIL TANKER の船型区分のみが、8船型に細分化されている。日本側は、この案に対して若干の修正を申し入れ、暫定案として OECD 内で使用されている。
6	'78年3月 日本造工案、国内用	53	15	5 (GT 区分)	10 千 GT (15 千 DWT) の一般貨物船	一般貨物船以外に、防衛庁の艦艇や保安庁の巡邏艇も付け加えた。
7	'78年6月 日本造工改訂案、国内用	68	15	7 (GT 区分)	(排水量・区分) 同上	小型船をさらに加えた。

8	'79年4月 運輸省、国内用 船級用	95	15	9 (GT区分)	同上	この係数が、換算調整と採用されており、艦艇を含めて 106 の係数が 決められている。従来矛盾のあった船型区分の境の係数の段差を修 正するために上限値が設けられた。
9	'84年2月 OECD・日本造船提案	73	15	10 DWT区分 8 GT区分(70t、客船等)	15 千DWT (排水量トン・区分)	Final CGT coefficients proposed by SAJ and AWES Exp erts: 29. 2. 1984
10	'85年4月 運輸省、国内用	161	17	10 (GT区分)		船舶その他コンベージ、海難の2件が新たに追加され、船型に1区分自 加された。
11	'94年1月 西武造工暫定版	94	16	10 DWT区分 7 GT区分(70t、客船等)		'78年2月の暫定案と比較すると、係数が42から94に、
12	'08年 日韓造工	30	15			新たに簡潔なCGT算出計算式に改訂

出所: 日本造船学会誌 第 608 号。S54.2 p22~25  
海事産業研究所報 No239 1986.5 参考  
海事プレス記事 2000.7.11 p14、2006.8.2 p12

表1 AWESによる船種グループ

GROUP	SHIP TYPE	CGT
GROUP I	oil Tankers/ Bulk Carriers/ Combined Carriers	Low
GROUP II	Multi Purpose/ Reefers/ Containers Ro-Ro/ Car Carriers/ Prod.+Chem.Carriers/ LPG Carriers/ LNG Carriers	Middle
GROUP III	Ferries/ Passenger/ Fishing/ Non Cargo Vessels	High

(出所:造工ニュース Vol 152 2011.5.13)

表2 2010年12月末における船種グループ別手持工事量比較 (CGT ベース)

表2 2010年12月末における船種グループ別手持工事量比較 (CGTベース)

	日本		韓国		中国		欧州		その他		合計	
	千CGT	%	千CGT	%	千CGT	%	千CGT	%	千CGT	%	千CGT	%
<b>GROUP I</b>												
Oil Tankers	1,594	10.5	7,697	50.8	4,762	31.5	22	0.1	1,064	7.0	15,139	100.0
Bulk Carriers	11,866	21.6	10,147	18.5	28,320	51.7	229	0.4	4,265	7.8	54,827	100.0
Combined Carriers												
<b>Total Group I</b>	<b>13,461</b>	<b>19.2</b>	<b>17,844</b>	<b>25.5</b>	<b>33,082</b>	<b>47.3</b>	<b>250</b>	<b>0.4</b>	<b>5,329</b>	<b>7.6</b>	<b>69,966</b>	<b>100.0</b>
<b>GROUP II</b>												
Multi Purpose	1,434	16.2	772	8.7	4,530	51.1	452	5.1	1,683	19.0	8,872	100.0
Reefers	34	84.6			6	15.4					41	100.0
Containers	737	3.7	12,769	63.8	4,625	23.1	332	1.7	1,541	7.7	20,004	100.0
Ro-Ro	121	11.3	364	34.0	118	11.0	347	32.4	121	11.3	1,071	100.0
Car Carriers	1,469	48.3	719	23.6	708	23.3			146	4.8	3,042	100.0
Prod./Chem. Carriers	1,464	16.0	3,054	33.5	2,962	32.4	299	3.3	1,350	14.8	9,129	100.0
LPG Carriers	432	33.9	408	32.0	271	21.3	28	2.2	136	10.6	1,275	100.0
LNG Carriers	387	15.3	1,619	64.2	516	20.5					2,522	100.0
<b>Total Group II</b>	<b>6,078</b>	<b>13.2</b>	<b>19,705</b>	<b>42.9</b>	<b>13,737</b>	<b>29.9</b>	<b>1,458</b>	<b>3.2</b>	<b>4,977</b>	<b>10.8</b>	<b>45,956</b>	<b>100.0</b>
<b>GROUP III</b>												
Ferries	126	11.8	118	11.1	137	12.8	543	51.0	142	13.4	1,065	100.0
Passenger	6	0.2			2	0.1	2,478	97.7	50	2.0	2,535	100.0
Fishing	17	6.9	6	2.2	1	0.4	65	26.1	160	64.4	248	100.0
Non Cargo Vessels	148	1.8	1,473	17.9	1,964	23.8	1,433	17.4	3,224	39.1	8,242	100.0
<b>Total Group III</b>	<b>297</b>	<b>2.5</b>	<b>1,596</b>	<b>13.2</b>	<b>2,104</b>	<b>17.4</b>	<b>4,518</b>	<b>37.4</b>	<b>3,576</b>	<b>29.6</b>	<b>12,091</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTAL 2010</b>	<b>19,836</b>	<b>15.5</b>	<b>39,145</b>	<b>30.6</b>	<b>48,922</b>	<b>38.2</b>	<b>6,227</b>	<b>4.9</b>	<b>13,883</b>	<b>10.8</b>	<b>128,013</b>	<b>100.0</b>

注) IHS Fairplay社のデータより作成

(出所:造工ニュース Vol 152 2011.5.13)

CGR T係数 ('79年運輸省 現行)

標準貨物船換算トン数係数表(1)

船種	100~		250~		500~		1,000~		2,500~		7,000~		25,000~		50,000~		100,000~		備考
	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	船型(GT)	係数	
Tanker	Crude	4.50	850	1.300	1,300	1.700	3,000	4,900	12,500	20,000	30,000	40,000	50,000	70,000	100,000	100,000	100,000	100,000	Black Product Carrier
	Product	6.20	1,150	1,750	3.40	2,300	4,000	6,650	15,000	25,000	40,000	60,000	95,000	150,000	250,000	400,000	600,000	1,000,000	White Product Carrier
Bulk	Combined	5.00	900	1,350	2.70	1,800	2,500	4,550	12,500	20,000	30,000	40,000	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	O/B/O, O/O, B/O
	Bulk	900	1,350	3.60	2,700	1,800	3,125	6,300	12,500	20,000	30,000	40,000	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	One carrier/Cement carrier, Chip carrier, Lumbercarrier, Car/Bulk
General Cargo	900	1,350	3.60	2,700	1,800	3,125	6,300	12,500	20,000	30,000	40,000	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	400,000	Tripper & Liper, Semi-container
	5.00	900	1,350	3.60	2,700	1,800	3,125	6,300	12,500	20,000	30,000	40,000	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	Multi-purpose cargo
Special Cargo	Full container	1,350	2,000	2.70	3,000	4,200	5,000	9,100	22,500	37,500	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	400,000	500,000	
	P. C. C	7.20	1,350	2,000	4.00	2,700	3,750	10,850	26,250	48,750	75,000	105,000	150,000	210,000	300,000	400,000	500,000	600,000	
Chemical Carrier	High Speed Liner	1,350	2,000	4.00	2,700	3,750	10,850	26,250	48,750	75,000	105,000	150,000	210,000	300,000	400,000	500,000	600,000	700,000	Vs ≥ 18Kts and/or engine ≥ 15,000-HP
	Reefer	7.20	1,350	2,000	4.00	2,700	3,750	10,850	26,250	48,750	75,000	105,000	150,000	210,000	300,000	400,000	500,000	600,000	
Gas Carrier	Ferry & passenger	6.80	1,350	2,200	4.40	3,500	7,000	15,400	48,750	95,000	142,500	210,000	300,000	400,000	500,000	600,000	700,000	800,000	
	Chemical Carrier	7.20	1,350	2,200	4.40	3,500	7,000	15,400	48,750	95,000	142,500	210,000	300,000	400,000	500,000	600,000	700,000	800,000	
Miscellaneous Vessels	L. P. G	1,000	1,750	3.50	3,000	6,125	9,450	25,000	37,500	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000	LNG/Ethylene
	L. N. G	4.60	4.00	3.50	3,000	6,125	9,450	25,000	37,500	50,000	70,000	100,000	150,000	200,000	300,000	400,000	500,000	600,000	LNG/Ethylene
																			Fishing boat, Tugsupply, Dredgers
																			les-breakers, Cable ships, Reserchi

出所: 日本造船学会誌 第608号(昭和55年2月)

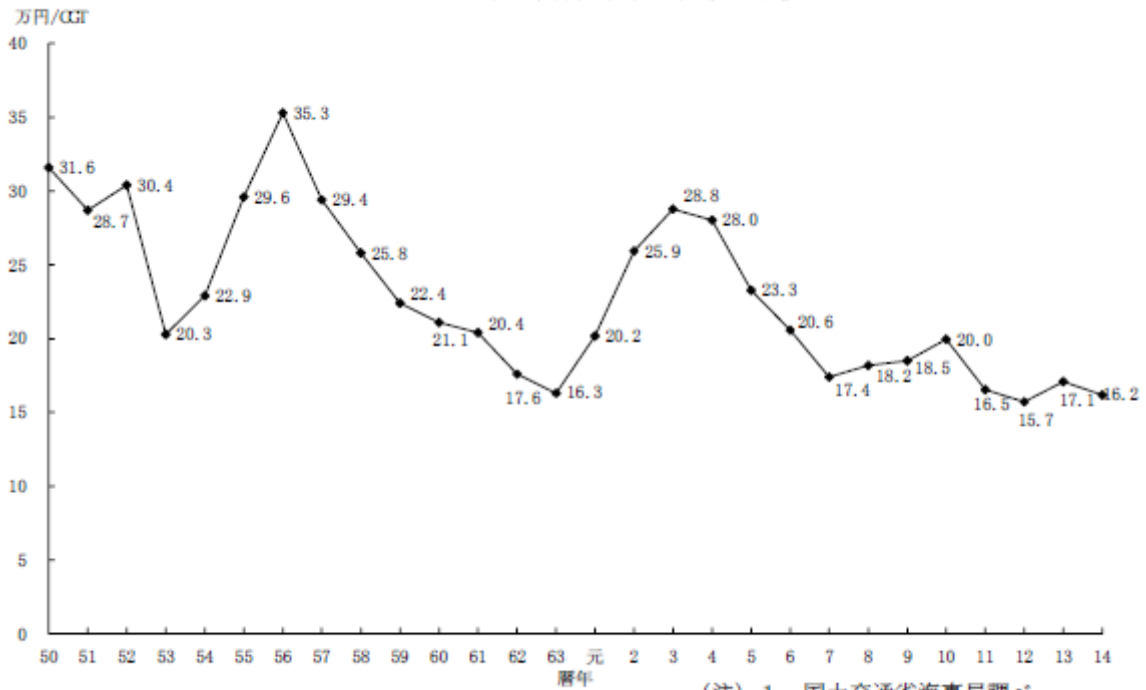
- (注) 1 パージの係数は、上表中下段のみMiscellaneous vesselsの各欄の係数の1/2とする。  
 2 総トン数を有しないパージは、DWTの1/2を総トン数とみなして、上表を適用する。  
 3 上記係数表により、換算される標準貨物船換算トン数は、各欄右上の数値を上乗せとする。

標準貨物船換算トン数係数表(2)

船種	船種	係数
潜水艦	新型(2,200排水トン)	31
	旧型(1,900排水トン)	22
護衛艦	甲型(DD)	12
	乙型(DE)	
特務艦	補給艦(AO)	6
	海洋観測艦(AGS)	
	救急艦(ARC)	
輸送艦	輸送艦(LST, LSU)	6
	中型掃海艇(MSC)	20
掃海艇	小型掃海艇(MSB)	40
	30m型	12
	23m型	4
巡視船	ヘリコプター搭載型	6
	1,000トン型	9
	350トン型	

- (注) 1 艦艇の係数は排水トン数に対する係数を示す。  
 2 巡視船は、総トン数に対する係数を示す。

図表Ⅱ-1-2：我が国新造船受注船価の推移



(注) 1. 国土交通省海事局調べ  
2. 2,500総トン以上の船舶を対象

(出所;我が国造船産業のビジョンと戦略 造船産業競争戦略会議報告資料 平成15年6月20日)

## ISMS における第三者の定義付けとその管理策について

主任研究員 榊 勝

### 1 ISMS におけるセキュリティの大別

情報セキュリティマネジメントシステム（以下「ISMS」という。）において、考えられるセキュリティを大別しますと、組織セキュリティ、資産セキュリティ、人的セキュリティ、物理的及び環境的セキュリティ、通信セキュリティ、アクセスセキュリティ並びにインシデントセキュリティ等が挙げられます。

### 2 ISMS における人的セキュリティの重要性

これらのセキュリティに対応する ISMS の構築・運用において、どんなに最先端の技術を駆使しても最終的に人が関与したとたんにセキュリティが脆弱になってしまいます。どんなに強固にセキュリティを構築しても、1 人の人間がルールを破って重要資産を持出し、重要情報を漏洩しては何の意味もありません。

また、企業のような組織体に必要とされる組織セキュリティも、人的セキュリティがベースになっております。この組織セキュリティと人的セキュリティとを明確に分けられないことも対応を困難にしております。

この人的セキュリティについて、JIS Q 27001:2006 情報技術—セキュリティ技術—情報セキュリティマネジメントシステム—要求事項及び JIS Q 27002:2006 情報技術—セキュリティ技術—情報セキュリティマネジメントシステムの実践のための規範に基づき展開していくこととします。

### 3 人的セキュリティに関連する要求事項の抽出

この人的セキュリティに関連する要求事項を抽出すると次のようになります。

JIS Q 27001:2006		対 象	備 考
5.2.2	教育・訓練、意識向上及び力量	業務に従事する要員 関連する要員	
A.8.2.2	情報セキュリティの意識向上、教育及び訓練		
A.6.2.3	第三者との契約におけるセキュリティ	情報、アクセス・処理・通信・管理にかかわる第三者	
A.8	人的資源のセキュリティ 雇用前、期間中、終了又は変更	従業員 契約相手 第三者の利用者	
A.10.2	第三者が提供するサービスの管理	第三者	

### 4 人的セキュリティに関連する要求事項における要員の整理・分類

人的セキュリティに関連する要求事項における要員を整理・分類すると次のようになります。

区 分	要員の大別	関連要員の細区分	利用の認可
業務に従事する要員	従業員		認可された利用者

	契約相手・派遣社員 構内請負		認可された利用 者
関連する要員	契約相手	情報、アクセス・処 理・通信・管理にか かわる第三者	認可された利用 者
	第三者の利用者	第三者	認可された利用 者
		第三者	認可されない利 用者

## 5 第三者の用語及び定義と峻別のポイント

第三者の用語及び定義については、JIS Q 27002:2006 に次のように明記されています。

「第三者(third party)：当該問題に関して、当事者と無関係であると認められる個人または団体 (ISO/IEC Guide 2:1996)」

それでは第三者とは何なのか、それを峻別する方法を次に参考に紹介します。

### (1) その組織・要員が認証範囲に入るか否か

その組織・要員が認証範囲に入るか否かが峻別のポイントとなります。他の組織・人的資源を認証範囲に入れるという例としては、共同事業所とするという制度があります。そうでない組織・人的資源は第三者となります。

### (2) 発生したインシデントへの対応の仕方

ある組織・人的資源において発生したインシデントを自らのインシデントとして処理すべきとした場合は、第三者という世界ではなくなります。

## 6 被認証組織における人的資源の定義付け

結局、組織において、第三者をどの様に定義するかということになり、実状は次のように大別されますが、第三者になるほど組織とのかかわり合いが薄くなってきております。

区 分	A社	B社	C社
従業員	社員、嘱託社員、 パート、アルバイト	社員 派遣社員	社員、派遣社員 グループ会社社員
契約相手・構内請負	派遣社員、契約相手 構内請負作業者		協力会社社員
第三者	他の従業員、取引先	契約相手 請負、協力、関連会 社、保守、清掃、警 備会社	保守・支援要員 清掃人、配膳人 実習生、コンサル
第三者の利用者		配送会社、保険会社 販売会社	

## 7 第三者と明記している要求事項の詳細

第三者と明記している要求事項の内容は、次のようになっておりますが、組織とのかかわり合いが薄い第三者に対して、これほどまでの厳しい要求事項は何故なのでしょう。

JIS Q 27001:2006		
A. 6. 2 外部組織		
A. 6. 2. 3	第三者との契約におけるセキュリティ	組織の情報若しくは情報処理施設が関係するアクセス、処理、通信、管理に関わる第三者との契約、又は情報処理施設に製品・サービスを追加する第三者との契約は、関連するすべてのセキュリティ要求事項を取り上げなければならない。
A. 10. 2 第三者が提供するサービスの管理		
A. 10. 2. 1	第三者が提供するサービス	第三者が提供するサービスに関する合意に含まれる、セキュリティ管理策、サービスの定義、及び提供サービスレベルが、第三者によって実施、運用及び維持されることを確実にしなければならない
A. 10. 2. 2	第三者が提供するサービスの監視及びレビュー	第三者が提供するサービス、報告及び記録は、常に監視し、レビューしなければならない。また、監査も定期的の実施しなければならない。
A. 10. 2. 3	第三者が提供するサービスの変更に対する管理	関連する業務システム及び業務プロセスの重要性、並びにリスクの再評価を考慮して、サービス提供の変更（現行の情報セキュリティ方針、手順及び管理策の保守・改善を含む。）を管理しなければならない

## 8 第三者に対する管理策

その第三者に対する管理策の例としては、次のようになっております。

JIS Q 27001:2006		対 象	採用している管理策
5. 2. 2	教育・訓練、意識向上及び力量	業務に従事する要員 関連する要員	ISMS 教育訓練規定
A. 8. 2. 2	情報セキュリティの意識向上、教育及び訓練		
A. 6. 2. 3	第三者との契約におけるセキュリティ	情報、アクセス・処理・通信・管理にかかわる第三者	企業秘密管理規定 情報セキュリティ実施要領
A. 8	人的資源のセキュリティ 雇用前、期間中、終了又は変更	従業員 契約相手 第三者の利用者	ISMS 教育訓練規定 企業秘密管理規定 情報セキュリティ実施要領
A. 10. 2	第三者が提供するサービスの管理	第三者	情報セキュリティ実施要領

## 9 第三者に対する管理策の手引き、関連情報

この第三者に対する管理策として、JIS Q 27002:2006 における管理策実施の手引き、関連情報に具体的な注意点が提示されているので抽出してみました。

JIS Q 27002:2006		管理策実施の手引き、関連情報
A. 6. 2. 3	第三者との契約におけるセキュリティ	6. 2. 3 関連情報 外部委託との違い ①第三者がサービスを提供できなくなる場合 ②第三者が別の組織になる場合
A. 8	人的資源のセキュリティ 雇用前、期間中、終了又は変更	①外部組織から派遣される者の役割と責任 ②契約を求められる外部組織に属する。 ③不十分なマネジメントのリスク ④教育・訓練へ要求事項等を含む。 ⑤懲戒手続きは、違反への抑止力 ⑥人事管理部門もセキュリティ管理を担当 ⑦雇用終了の責任は代理人・所属組織もあり。
A. 10. 2	第三者が提供するサービスの管理	①重大なサービスの不具合及び災害の後もサービス提供の維持の確実化 ②監視及びレビューの責任者の明確化 ③十分に包括的な管理及び可視性 ④変更管理プロセスの明確化

#### 10 第三者に対する管理策適用上、特に注目すべき留意点

さらに、第三者に対する管理策適用上、特に注目すべき留意点を抽出してみました。

JIS Q 27002:2006		管理策実施の手引き、関連情報
A. 6. 2. 3	第三者との契約におけるセキュリティ	6. 2. 3 関連情報 外部委託との違い ②第三者が別の組織になる場合もあることから契約内容の変更を管理する適切なプロセスを持つ必要がある。
A. 8	人的資源のセキュリティ 雇用前、期間中、終了又は変更	①外部組織から派遣される者の役割と責任を明確に定め、伝えることが望ましい。 ③不十分なマネジメントは、要員に評価されていないと感じさせ、セキュリティに対する軽視または組織の資産の潜在的な誤用を導く場合がある。
A. 10. 2	第三者が提供するサービスの管理	①重大なサービスの不具合及び災害の後もサービス提供の維持を確実にすることが望ましい。 ④変更管理プロセスを明確にする必要がある。

この様な第三者に対する要求事項、具体的な注意点及び留意点を分析すると、セキュリティ上のリスクが内在してことを認識し、対応しなければならないことを意味しています。

#### 11 第三者に対する具体的な管理策とその実施内容

第三者に内在しているリスクを検証するような事例を紹介します。

##### (1) 第三者にかかわる不適合指摘事項：事例 1

本社契約の情報システム・ネットワークの提供を受けている組織のインシデント対応

適用規格の該当要素： A.13.1.2 セキュリティ弱点の報告
要求事項：すべての従業員、契約相手並びに第三者の情報システム及びサービスの利用者に、システム又はサービスの中で発見した又は疑いをもったセキュリティ弱点は、どのようなものでも記録し、また、報告するように要求しなければならない。
不適合の状態：情報システム利用規則では、情報セキュリティ事象や弱点を発見した場合は、情報セキュリティ管理者に報告しなければならないと規定しているが、事象や弱点を明確に定義しておらず、又報告の様式も定めていなかったことから、事業部全体に影響を与えた 2011. 1. 29～30 に発生した情報システム上の障害を記録して報告するということが行われていませんでした。
原因分析：情報セキュリティ事象や弱点を明確に定義しておらず、又報告の様式も定めていなかったことが主な原因ですが、その背景にあるものとして、当該情報システムは、本社が契約しているものであり、その保守・メンテナンス契約も本社で実施しているため当事者意識が薄かったことが挙げられます。
対応策：情報セキュリティ事象や弱点を明確に定義し、報告の様式を定めることは当然ですが、本社契約の情報システムのサービスについて、その契約内容を確認し、当該サービスが契約どおりのものであるか定期的にレビューする必要があります。

(2) 第三者にかかわる不適合指摘事項：事例 2

構内請負作業者と関係部署契約の取引先とのセキュリティ対応の違い

適用規格の該当要素：A. 6. 2. 3 第三者との契約におけるセキュリティ
要求事項：組織の情報若しくは情報処理施設が関係するアクセス・処理・通信・管理にかかわる第三者との契約、又は情報処理施設に製品・サービスを追加する第三者との契約は、関連するすべてのセキュリティ要求事項を取り上げなければならない。
不適合の状態：バックアップ情報の輸送・保管業務を委託している業者との間において情報セキュリティに関わる一部の対応は実質的には行われていることを確認したが、契約書（覚書）に情報セキュリティに関する要求事項が盛り込まれていませんでした。
原因分析：当該部署には構内請負作業者も常駐しており、セキュリティ区画内で作業を行っているため、契約書には秘密保持事項及び情報セキュリティ要求事項を盛り込み、その履行状況を監視・レビューしているが、部外の委託業者には、重要な情報資産であるバックアップ情報の輸送・保管業務の委託において秘密保持事項の盛り込みだけではその対応が不十分です。
対応策：バックアップ情報の輸送業務と保管業務に対応した情報セキュリティ要求事項を明確にし、その履行状況を監視・レビューする必要がある。

これらの事例に関しては、ISMS 教育・訓練の対応についても同様な不適合事例があります。つまり、構内請負作業者には社員と一緒に教育・訓練を実施しているか、あるいは構内請負作業者の管理者に同様な ISMS 教育・訓練を要求し、その実施状況を報告させているが、関係部署契約の取引先には ISMS 教育・訓練の実施を含む情報セキュリティ要求事項が不十分な状況にあります。

- 12 契約相手・構内請負及び第三者に対する情報セキュリティ対策の重要性の増大  
組織は、情報セキュリティのうち、人的セキュリティが重要であることから、先ず、セキュリティ管理区域内で活動する従業員、派遣社員、そして構内請負作業者の順にセキュリティ対策を講じてきたが、その次の契約相手、さらに第三者となるとセキュリティ対策が脆弱になっていることは事実であり、今後、特に第三者対策が重要となります。
- 13 特に、情報、アクセス・処理・通信・管理にかかわる第三者のセキュリティの確保  
第三者とは何かと検証してみても、フuzzyな点が残るが、情報、アクセス・処理・通信・管理にかかわる者がクローズアップされてきます。もっと具体的に表現すると情報システム・ネットワークのセキュリティにかかわる者となってきます。つまり、専門性が高く、その技術はすさまじい競争により進化し続けているため、その技術・技術者に頼らざるを得ず、そのサービスの提供を受けざるを得ないこととなります。  
ここで重要なことは、サービスの提供を受ける側であり、そのサービスが適切で、有効で、妥当であるかを監視・レビューするスキームを構築し維持・管理していくということ、つまり、要求したことが確実に実施されていることを確認するということが益々、重要となってきているということです。  
要するに、組織より関係が薄く、遠い組織・個人ほど認識が薄く、対応が脆弱なため、このような組織・個人が重要な情報資産あるいはセキュリティエリアにアクセスする場合、最も注意しなければなりません。そのセキュリティ対策が最も重要であります。