

平成 2 1 年度

舶用機器に係る IC タグを活用した情報の共通利用に関する調査研究
成果報告書

平成 2 2 年 3 月

社団法人 日本舶用工業会

はしがき

本報告書は、競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて、平成 20 年度、21 年度に社団法人日本船用工業会が実施した「船用機器に係る IC タグを活用した情報の共通利用に関する調査研究」の成果をとりまとめたものである。

IC タグは小型化、低価格化が進み、物流部門を中心に普及しつつあることから、船用の分野においてもこの技術を活用することにより業務の効率化等が図られるものと期待されている。

しかし、現状では各社がそれぞれ独自の利用方法を検討している状況であり、利用想定範囲が社内限定され、業界間、業界全体での調整が取られていない。このため事業者間で共通利用には至っておらず、このままでは IC タグ本来のメリットが享受できないため普及が進まない状態にある。

そこで、IC タグの活用を図り、そのメリットを享受するために、船用メーカーの工場内はもとより、造船所との取引、造船所内での在庫管理、搭載後の船内での保守点検等、関係者が共通して利用することの有効性を実証し、その指針を作成し、IC タグの利用促進を図ることを目的としている。

なお、本調査研究は、平成 20 年度、21 年度の 2 年にわたり、株式会社システムズナカシマに委託し、同時に、IC タグを利用する立場の、船用メーカー、造船所、船主、さらには関係する商社等による「調査研究連絡会」を設け、その意見やニーズを反映しつつ進めたものである。

ここに、貴重な開発資金を助成いただいた日本財団、並びに本研究会等、関係者の皆様に厚く御礼申し上げる次第である。

平成 22 年 3 月
(社)日本船用工業会

目 次

第1編 全体報告書（概要）	1
第1章 事業概要	3
1-1 事業目的	3
1-2 事業内容	3
1-2-1 現状調査	3
1-2-2 共通利用システム設計	3
1-2-3 実証試験	4
1-2-4 共通利用指針作成	4
第2章 調査研究結果	5
2-1 現状調査	5
2-1-1 船用メーカー、造船所及び海運における調査	5
2-1-2 他業種利用事例調査	8
2-2 共通利用システム設計	10
2-2-1 共通利用モデル	10
2-2-2 共通利用システム	11
2-2-3 ICタグフォーマット	11
2-2-4 共通利用で使うICタグの仕様	14
2-3 実証試験	15
2-3-1 実施内容	15
2-3-2 試験結果	16
2-4 共通利用システムの有効性に関する評価	16
2-4-1 ICタグフォーマットとセキュリティ	16
2-4-2 共通利用システムに必要な機器構成	16
2-5 業務効率に関する評価	17
2-5-1 出荷業務での効率化（船用メーカー）	17
2-5-2 入荷業務での効率化（造船所、商社）	17
2-5-3 保管場所管理による効率化（造船所、商社）	17
2-5-4 点検・整備履歴管理と部品管理による効率化（船舶）	17
2-5-5 船舶での入荷検品業務による効率化	18
2-6 共通利用指針の作成	18
第3章 まとめ	19
添付資料 調査研究連絡会名簿	20

第2編 平成20年度事業の報告	21
第1章 調査研究内容	23
第1節 現状調査	23
1-1 目的	23
1-2 実施経過	23
1-2-1 現状調査のテーマ	23
1-2-2 実施方法	23
1-2-3 実施場所と期間	23
1-3 実施内容	24
1-3-1 アンケート調査及びヒアリング調査	24
1-3-2 他業種の利用状況調査	27
1-4 現状調査のまとめ	30
1-4-1 まとめ	30
1-4-2 共通利用するための検討事項(課題)	31
第2節 共通利用システム設計	33
2-1 目的	33
2-2 実施経過	33
2-2-1 実施項目	33
2-2-2 検討・設計期間	33
2-2-3 実施方法	33
2-2-4 実施場所	33
2-3 実施内容	33
2-3-1 ICタグフォーマットの検討	33
2-3-2 ICタグの選定検討	35
2-3-3 リーダライタ機器の選定検討	36
2-3-4 その他ソフトウェアの設計	37
2-4 共通利用システム設計のまとめ	38
2-4-1 ICタグフォーマット	38
2-4-2 ICタグ	42
2-4-3 ハンディリーダーシステム	42
2-4-4 在庫データベース&入出荷業務支援システム	44
2-4-5 ハードウェア機器	44
2-4-6 システム機器接続構成	46

第3節 実証試験	47
3-1 目的	47
3-2 実施経過	47
3-2-1 実施項目	47
3-2-2 実施手順	47
3-2-3 実施日	48
3-2-4 実施場所	49
3-2-5 試験対象物	49
3-3 実施内容	50
3-3-1 IC タグデータの書き込み	51
3-3-2 IC タグの貼り付け	52
3-3-3 出荷検品読取	54
3-3-4 出荷指示の更新（指示消込）	57
3-3-5 入荷検品読取	57
3-3-6 入荷検品後の在庫情報の更新	60
3-4 実証試験のまとめ	61
3-4-1 IC タグフォーマットの有効性（共通利用評価）	61
3-4-2 業務の効率化	64
3-5 課題	66
第3編 平成21年度事業の報告	67
第1章 調査研究内容	69
第1節 共通利用システム設計（平成20年度から継続）	69
1-1 目的	69
1-2 実施経過	69
1-2-1 実施項目	69
1-2-2 検討・設計期間	69
1-2-3 実施方法	69
1-2-4 実施場所	69
1-3 実施内容	70
1-3-1 平成20年度実証試験での課題整理	70
1-3-2 共通利用システム適用業務とIC タグ利用条件の検討	70
1-3-3 IC タグフォーマットの検討	74
1-3-4 IC タグの選定検討	74

1-3-5	リーダライタ機器の選定検討	76
1-3-6	実証試験用ソフトウェアの設計	77
1-4	共通利用システム設計のまとめ	79
1-4-1	昨年度の課題から考慮するポイント	79
1-4-2	共通利用システムの適用業務	79
1-4-3	セキュリティ	81
1-4-4	ICタグフォーマット	82
1-4-5	ICタグ	85
1-4-6	ハンディリーダライタシステム	88
1-4-7	業務支援システム(クライアントパソコン側)	88
1-4-8	ハードウェア機器	92
1-4-9	システム機器接続構成	97
第2節	実証試験(平成20年度から継続)	98
2-1	目的	98
2-2	実施経過	98
2-2-1	実施項目	98
2-2-2	実施手順	98
2-2-3	実施日	100
2-2-4	実施場所	101
2-2-5	試験対象物	101
2-3	実施内容	110
2-3-1	ICタグデータの書き込み(事前準備)	110
2-3-2	船用メーカーでの出荷業務	110
2-3-3	造船所での入荷業務とロケーション割当	114
2-3-4	商社での入荷業務とロケーション割当	116
2-3-5	船舶での点検・整備履歴管理と部品管理	119
2-3-6	船舶での入荷検品作業の見学	126
2-4	実証試験のまとめ	129
2-4-1	共通利用システムの評価	129
2-4-2	適用業務の効率化についての評価	132
2-4-3	共通利用指針の検討	136
2-5	課題	138
添付資料		139
添付資料 - 1	国際標準化について	139

第4編 ICタグ共通利用指針	141
第1章 ICタグ共通利用指針の策定概要	143
第1節 指針策定の背景と目的	143
第2節 利用モデルの概要	143
2-1 共通利用モデル	143
2-1-1 船用メーカー～商社での共通利用モデル	144
2-1-2 造船所～海運～船用メーカーでの共通利用モデル	145
第2章 ICタグ共通利用指針	147
第1節 ICタグ	147
1-1 種類	147
1-2 ハードウェア要件	147
1-2-1 規格	147
1-2-2 メモリ容量	147
1-2-3 周波数帯	148
1-2-4 電源	148
1-2-5 取り付け位置と方法	149
1-2-6 形状とサイズ	149
1-2-7 耐環境性	150
1-3 ソフトウェア要件	150
1-3-1 データフォーマット	150
1-3-2 セキュリティ	153
1-3-3 ICタグアプリケーション機能要件	154
第2節 共通利用システムの構成	159
2-1 リーダライタ機器	159
2-2 社内システムとの連携	160

第1編 全体報告書（概要）

第1章 事業概要

1-1 事業目的

近年、旺盛な建造需要を背景に船用メーカー、造船所においては、人材確保が困難な状況であり、また、中国、韓国との競争が激化している中で造船業及び船用工業における効率化、コストダウンが大きな課題となっている。

一方、IT技術の進歩は著しく、なかでもICタグ（特に外部からの電波で反応するパッシブ型）は小型化、低価格化が進み、物流部門を中心に普及しつつあることから、船用の分野においてもこの技術を活用することにより業務の効率化などが図られるものと期待されている。

しかしながら、現状ではICタグの利用については、各社がそれぞれ独自の利用方法を検討している状況（一部、導入が始まっている状況）であり、利用想定範囲が社内に限定され、業界間、業界全体での調整が取られていないため、事業者間で共通利用できる状態に至っておらず、このままではICタグ本来のメリットが享受できないため普及が進まない状態にある。

そこで、ICタグの活用を図り、そのメリットを享受するために、船用メーカーの工場内はもとより、造船所との取引、造船所内での在庫管理、搭載後の船内での保守点検など、関係者が共通して利用することができるシステムが不可欠である。

このような状況に鑑み、本調査研究では、業務の効率化の観点からICタグに求められる仕様を調査し、それを取り付けることによりトレーサビリティを確保するとともに、情報を共通利用することができる船用業界に適した共通利用システムのあり方の検討を行い、共通利用の有効性を実証し、共通利用のための指針を作成し、ICタグの利用促進を図ることを目的とする。

1-2 事業内容

本事業の実施にあたっては、ICタグを共通利用する船用メーカー、造船所、船主サイドの参加を得て、調査研究連絡会を設け、それぞれの立場から様々な情報や意見をいただいた。

調査研究は、現状調査、共通利用システム設計、実証試験、利用指針策定の4つの項目に分け、平成20年度及び平成21年度の2年計画で実施した。

1-2-1 現状調査

現状調査は、現状の把握のため調査研究会員へアンケートを行い、その回答をもとに個別聞き取り調査を実施した。また、他業種での利用状況については、製造と流通に関する事例を中心に調査を行った。

1-2-2 共通利用システム設計

共通利用するためのシステム設計は、現状調査や海運関係者から得られた情報などをもとに、業界全体で共通利用のできるシステムの設計を行った。また、ICタグへ記録

する情報項目とデータフォーマット、セキュリティ、必要メモリ量やハードウェア条件などを検討し、共通利用システムを構築するために必要となる要件をまとめた。

1-2-3 実証試験

実証試験は、共通利用システム設計により決定された IC タグの仕様（記録情報とデータフォーマット）を反映した共通利用試験システムを実際の現場で運用し、共通利用できるか、また、業務効率が上がるかなどの評価を行った。実証試験結果により、共通利用システムの有効性を評価し、IC タグの普及に向けた課題や検討事項を整理した。

1-2-4 共通利用指針作成

共通利用指針は、調査研究してきた共通利用システムの仕様と実証試験結果をもとに、船用、造船、海運業界において IC タグを共通利用するために、必要な項目、条件等をまとめたものである。

第2章 調査研究結果

2-1 現状調査

2-1-1 船用メーカー、造船所及び海運における調査

共通利用システムの検討に先立ち、船用メーカー、造船所、海運における情報(データ)の使用状況(生産、検品、在庫管理の現状、バーコードの利用状況)、IC タグの利用ニーズ等を把握するための調査を行った。

調査にあたっては、調査研究会員に対してアンケートを実施し、その回答内容をもとに各会員に対し個別にヒアリングを行った。調査結果は以下のとおり。

2-1-1-1 情報の使用状況

バーコードシステムは部品管理などで活用し効果を出している。

IC タグシステムの運用は限られた業務で活用が始まっている。

情報の活用は、ほとんどが自社内であり、サプライチェーンでの活用はされていない。

2-1-1-2 IC タグの利用ニーズ

IC タグの利用ニーズ(利用希望も含めて)を以下の表にまとめた。

表 1-1 船用メーカー業務別共通利用方法(例)

	適用業務	目的	共通利用イメージ
船用メーカー	入荷検品	入荷検品業務の効率化 検品精度の向上	サプライヤーから入荷された部品や材料にICタグが貼られていると入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	部品・材料の在庫管理	在庫精度の向上 棚卸業務の効率化	倉庫内での部品在庫管理（入庫、払出確認）に活用できる また、棚卸時にもハンディリーダライタで読み取りながら数量を確認することができる
	生産管理 工程管理	工程の予実管理 工程の実績分析	各工程の実績をICタグにより記録し、収集した実績値を元に分析することによって製造単価を管理することができる 同時に各工程での品情報を記録し、最終検査にて情報確認と品質識別を行う
	品質管理	品質情報の識別	品質検査のデータをICタグに書き込み、状態把握、不良品識別や不良品管理などで活用できる
	出荷検品	出荷検品業務の効率化 検品精度の向上	製品出荷時に注文単位になっているか、数量、製品型番、船番等も間違いがないか、ICタグデータで検品できるため効率と精度が向上する
商社	入出庫検品	入出庫検品業務の効率化 検品精度の向上	船用メーカーから入荷された部品に貼り付けられているICタグを入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	仕分け業務	仕分け業務の効率化 仕分け精度の向上	船名ごとに各社から送られてきた部品を仕分けするときにICタグのデータで確認できるため見落としや見間違いがなくなり業務の精度が上がる
	保管場所管理	ピッキング業務の効率化 棚卸業務の効率化	出荷時のピッキング業務において、出荷タイミングに合わせた保管方法により、保管場所を探す手間と出荷場へ移動してくるまでの労力を軽減させる 棚卸にもICタグデータを読み込みだけで実棚がとれるため奥までもぐり込んで作業をすることがなくなる

表 1-2 造船所、海運、船用メーカー業務別共通利用方法(例)

	適用業務	目的	共通利用イメージ
造船所	入荷検品	入荷検品業務の効率化 検品精度の向上	船用メーカーから入荷された部品に貼り付けられているICタグを入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	仕分け業務	仕分け業務の効率化 仕分け精度の向上	小組、中組、大組などの細かな工程に合わせ、部品をパレットへ仕分けするとき間違えないようにICタグのデータでチェックする
	在庫管理	在庫精度の向上 棚卸業務の効率化	保管部品の在庫管理と棚卸業務においてICタグを活用できる
	保管場所管理 払出確認	ピッキング業務の効率化	現場への払出においてどこに保管されているのか瞬時に把握でき、業務効率を上げることができる
	艀装・取付工事履歴管理	製造履歴の把握	艀装・取り付け工事時のミス防止でICタグをトリガーにし取り付け向きや製品の識別などに利用する また、艀装・取り付け工事の履歴も記録できる
	品質管理	品質情報の識別	艀装・取り付け工事後の検査履歴をICタグに記録することにより現場で対応措置判断ができる
海運	点検・整備履歴管理	故障時の原因追究	通常の点検履歴をICタグに記録しなおかつ船内の管理システムへ情報を転記することで点検情報のデータ入力業務を軽減できる また、トラブル時には点検履歴をトレースできるため原因追究がしやすくなる
	交換部品在庫管理	在庫精度の向上 補充発注の簡略化	船舶での部品在庫管理、補充発注支援にICタグを活用できる 船によっては保管場所管理にも適用できる
船用メーカー	修理サービス	修理対応の迅速化	メーカー修理やドックでの点検業務などに本船上で記録した点検履歴データを手で解析することにより細かな保守サービスを提供することができる

2-1-1-3 まとめ

船用メーカー、造船所等においては、ほとんどはバーコードシステムを運用しているが、一部では既にICタグを活用している事例が出てきている。現状のままだと、各社が独自でICタグシステムを導入することになるため業界内の標準化を目指した利用指針を策定する必要がある。各社が同じ基準でICタグシステムを導入すれば業界内の業務効率向上や生産性拡大、競争力増強、余計なIT投資削減などの効果につながってくるものと考えられる。また、ICタグの利用に関しては、社内での利用以外にも、入出荷の検品、在庫管理、保守点検等潜在的なニーズは高いといえる。一方、コストや手間といった課題も明らかとなった、

2-1-2 他業種利用事例調査

2-1-2-1 航空業界での利活用動向

航空業界における IC タグは、犯罪対策、危険回避、効率性向上、エラー防止とデータ収集、煩雑業務の削減などに貢献する極めて有力な実現技術とされている。

SCM (Supply Chain Management : 取引先との間の受発注、資材の調達から在庫管理、製品の配送までをコンピューターを使って総合的に管理する経営手法) の観点から IC タグ技術を革新的技術開発の重点として政策を進めてきた香港は、香港国際空港で IC タグを使った手荷物管理の仕組みを本格導入している。本システムでは IATA(国際航空運送協会)推奨の 13.56MHz 帯とは異なる UHF 帯の RFID(EPC 規格:Electronic Product Code はバーコードの最終的な後継として作成されたコード体系 (コーディングスキーム) の一群)を担いだ企業連合 2 社が納入し、国際実証実験が活発化する今後の航空業界における標準化・技術動向に与える影響が注目されている。

また、エアバス社は、開発中の A350XWB 型機の部品にパッシブ型無線 IC タグ (当面は 4 キロバイトのメモリを持つタイプで、2010 年末からは 8 キロバイトタイプを使用予定) を採用すると発表されている。既に整備における IC タグの採用をバリューチェーンの管理強化のために必要な戦略として導入表明をしていた。航空機の気圧調整がある部位とない部位と合計 1,500 点以上(乗客座席、エンターテイメントシステムのスクリーン、救命胴衣、酸素ボンベ、主翼やエンジンの部品など)の部品に IC タグが取り付けられる。

航空機の装備品管理、ライン整備、ショップでの修理や倉庫における部品流通管理、使用期限のある部品の管理が改善される見込みだ。IC タグには、部品の基本データに加え、製造や整備の過程における作業記録が保存される。

2-1-2-2 家電業界での利活用動向

家電電子タグコンソーシアムは、ソニー、東芝、日立製作所、松下電器産業 (現パナソニック) の 4 社が発起人となり、2005 年 10 月に設立されたコンソーシアムであり、家電製品の製造・流通・販売など、国際的な IC タグ利活用のための運用ガイドラインを策定している。

家電業界における IC タグ活用の実証実験は、ヤマダ電機のテックランド新座店で実施された。DVD レコーダ、炊飯ジャー、デジタルオーディオ「 iPod 」に UHF 帯 IC タグを取り付け、入庫の際の検品、店頭への品だし、店頭から PDA (Personal Digital Assistant : 手帳ほどの大きさでペン入力やパソコンとの情報のやりとりのでき、パソコンと家電機器の間を埋める小型の情報機器) を利用して倉庫の在庫を確認する様子が示された。実証実験では、DVD レコーダ、炊飯ジャーなどの大型商品については、商品の箱に IC タグを取り付け、入庫の際に複数の商品を荷台に積んだまま商品名や個数を把握し、店頭への品だしの際にもデータベース情報が逐次更新されることを確認した。また、小型商品である iPod については、本体のモックの背後や商品カードに IC タグを取り付け、消費者がみずからリーダーにかざし、商品在庫や人気ランキングを確認できるようにした。実験に協力したヤマダ電機によると、この実証実験を通して販売員の接客時間が増え、顧客満足度の向上や機会損失の可能性の減少につながったという。

2-1-2-3 出版業界における IC タグ実証実験の動向

日本の出版業界では、書籍や雑誌の個別管理を可能にし、多様な販売 / 取引条件による流通を実現するものとして、また、物流や在庫管理、マーケティングの効率化、不正流通や万引きの防止・抑止などにも効果が期待できるものとして、IC タグが注目されている。IC タグを出版業界に導入した場合の効果について、日本書店商業組合連合会、日本書籍出版協会、日本図書館協会など 5 団体が設立した有限責任中間法人日本出版インフラセンター (JPO) が、2003 年度から経済産業省の委託事業として実証実験を行っている。

これらの実証実験は、主に出版業界の物流効率化の観点から行われているものであるが、図書館での利用も視野に入れた IC タグのコード体系の整備や、読み取り実験なども行われている。現在では、図書館 (自治体、学校、民間企業など) への普及が進んでいる。蔵書の管理のほか、貸出管理をメインの機能とし、利用者により分かりやすいサービス提供を行っている。このように、図書館内だけでの利用で完結できる IC タグシステムは導入が早く、普及しやすいといえる。

2-1-2-4 コンビニエンスストア業界の実験事例

現在、コンビニエンスストア業界は、既存店売上高の前年割れが続く、厳しい状況におかれている。このため同業界では、一般消費者はもちろんのこと、店舗運営者にとって、またそこで働くアルバイトにとって魅力ある店舗作りを目指し、さまざまな取り組みを行っている。

実証実験では、特定な商品に IC タグを取り付け、食品工場から流通センター、店舗までのサプライチェーンにおける配送流通管理やトレーサビリティについて実験を行っている。また、店舗での商品管理や POS レジでの一括精算なども実施され、一定の効果が見えてきている。

2-1-2-5 製造業におけるサプライチェーンでの利用事例

2004 年より、PC 部品を扱う NEC パーソナルプロダクツ米沢工場では RFID を導入し、調達・検品・製造・品質管理の各工程で使用領域を増やしている。部材調達部門では、かんばん方式を採用し、13.56MHz 帯の IC タグ付きのカンバンに置き換え、リアルタイムでサプライヤ側に発注情報が届くようになり、部材調達サイクル時間が短縮し、部材の在庫を半減させることに成功している。

また、部品の入荷・製品の出荷検品では、UHF 帯タグを外装に貼付し、ゲート通過による一括読み取りによる作業の迅速化を図り、検品効率を 20% 向上させた。

工場内のセル生産現場にも IC タグを活用した生産管理システムを導入し、生産指示書を 13.56MHz 帯のリライタブルカードに置き換えることによって、生産性を 10% 以上向上と品質改善を達成している。

そのほか基幹部品の品質管理・トレーサビリティの取り組みとして、IC タグカードによって、本体を構成するモジュール部品の個別のシリアル番号までのトレースを実施した。マザーボード製造工程では、ボードに 2.45GHz 帯 IC タグを貼付し、半導体

部品のベンダー別管理、ロット番号管理のトレースも実施している。

NECのように、自社内工場で積極的に導入を進めている IC タグベンダーは多く、1980年代から生産現場を中心に、IC タグソリューションの普及を進めていたオムロンでも、京都府の綾部工場、九州の関連工場で部材組立から購入部品組み立て、仕上げ、検査工程までの一連の作業を管理できる IC タグ工程管理ソリューションを導入している。

2-2 共通利用システム設計

共通利用システムの設計は、現状調査をもとに共通利用のモデルを検討し、必要となる業務に対応できるよう、システム構成と IC タグ仕様(データフォーマット、ハード要件)に分けて行った。

2-2-1 共通利用モデル

船用・造船・海運業界における共通利用モデルとは、図 1-1 共通利用のイメージのように機器や部品の移動において、タグそのものを横断的に共通利用すると同時に、タグに記載した機器情報を共通データとして利用し、個別の利用にも活用するものである。

流れとしては、船用メーカーの自社内利用(例えば生産管理、工程管理、品質管理、出荷管理、在庫管理など)を目的とした IC タグ活用だけでなく、同じ IC タグが付いたまま造船所へ納品され、造船所内でも入荷確認、在庫管理、保管場所管理、工程管理、艀装・工事取り付け品質管理、製造履歴管理などで活用される。また、船主(海運)においては、IC タグの付いた機器の点検履歴管理や部品在庫管理などでも利用することができる。

さらに、船主における点検履歴情報は、船用メーカーにフィードバックされることで、予備品の手配などに活用できるものである。

	船用メーカー	造船所	船主
個別利用	生産管理	工程管理	保守計画
	工程管理	艀装管理	保守管理
	品質管理		
共通利用	入在庫管理		保守履歴*1
	在庫管理		予備品管理*1
情報	メーカー名、製造年、 機器番号、型式、 主仕様等		

*1 これらの情報は船用メーカーへ提供し共有化することで保守点検に活用できる

図 1-1 共通利用のイメージ

2-2-2 共通利用システム

IC タグを共通利用する上で必要となる機器は、パソコンやネットワークといった一般的な IT 機器以外に、IC タグへのデータ書き込みとデータ読み込みを行うリーダライタ機器が必要となる。基本構成は、パソコンとリーダライタ、アンテナの構成となる。

リーダライタ機器は、小型で自由に持ち運べるハンディタイプのリーダライタ機器（堅牢型）と、据え置き型リーダライタ機器と外付けアンテナの組み合わせの2種類の機器を使い分ける必要がある。



図 1-2 ハンディリーダライタの利用構成例

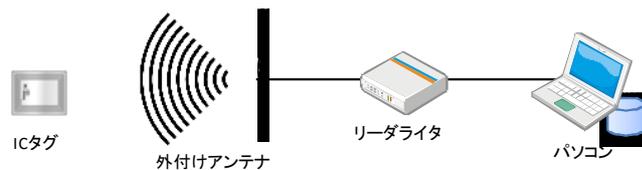


図 1-3 外付けアンテナの利用構成例

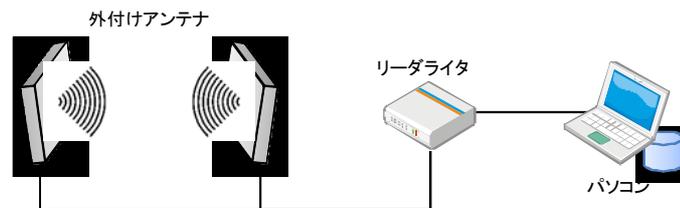


図 1-4 ゲートアンテナの利用構成例

2-2-3 IC タグフォーマット

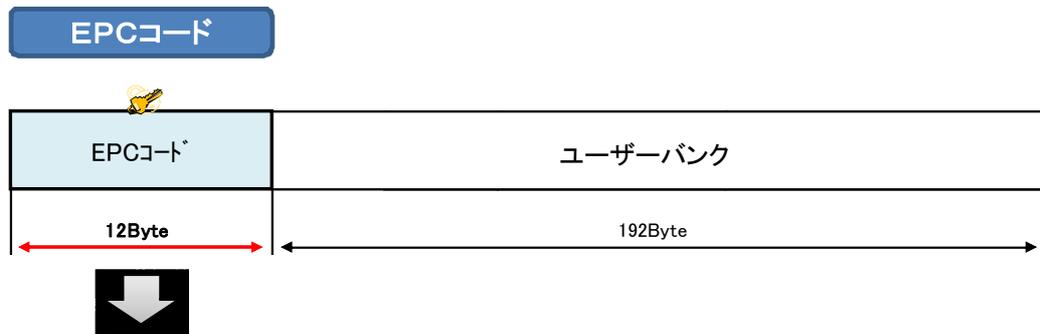
製品・部品の国際物流を意識し、EPCglobal 対応の IC タグを採用したため、IC タグフォーマットも EPC のコード体系を先頭に位置付け、残りのユーザーメモリ領域において共通利用目的に合ったフォーマットを規定した。

2-2-3-1 EPC (Electronic Product Code) のコード体系(フォーマット)

複数種ある EPC コード体系から、共通利用で必要とされる2つのコード体系を選択し、採用した。

1つ目は、製品・部品の商品を識別するコード体系(SGTIN: Serialized Global Trade Item Number)を使用した。

2つ目は、輸送コンテナやパレットなどの梱包を識別するコード体系(SSCC: Serial Shipping Container Code)を使用した。



① SGTIN 製品・部品貼付タグにおけるEPCコード*(96bit)-12Byte

ヘッダー	フィルタ	パーティション	会社コード*	商品コード*	シリアル番号
固定			24bit	20bit	38bit

② SSCC 梱包貼付タグにおけるEPCコード*(96bit)-12Byte

ヘッダー	フィルタ	パーティション	会社コード*	シリアル番号	未使用
固定			24bit	34bit	24bit

図 1-5 EPC コード体系(フォーマット)

2-2-3-2 製品・部品流通管理のコード体系(フォーマット)

製品・部品の流通在庫管理の業務において使用する IC タグフォーマットは、ユーザーメモリを4つの区画に分け使用する。

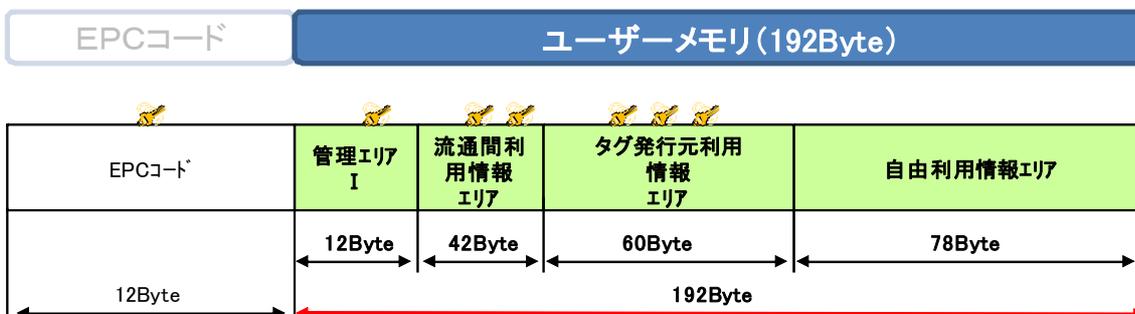


図 1-6 製品・部品流通管理のコード体系(フォーマット)

表 1-3 IC タグフォーマット(区画分け)

区画 (エリア)	領域	内容
管理エリア	12Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域サイズなどを設定
流通間利用情報エリア	42Byte	常時書換可能で出荷時発注元の情報登録 企業番号 (3Byte)、オーダ番号(30Byte)、Ship (9Byte)
タグ発行元利用情報 エリア	60Byte	発行元のみ更新、他社閲覧可否を設ける 利用用途は発行元に依存 (例) 工程管理、日付等 (可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定)
自由利用情報エリア	78Byte	どの会社も閲覧、更新可能 (例) 規格・サイズ・検査機関 (可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定)

2-2-3-3 点検・整備履歴管理のコード体系(フォーマット)

船舶内部で共通利用する、点検・整備履歴管理用の IC タグフォーマットは、製品・部品流通管理のフォーマットの後に 6 区画を追加して使用する。使用する IC タグのメモリ量に比例して記録できる点検履歴件数が変動する。

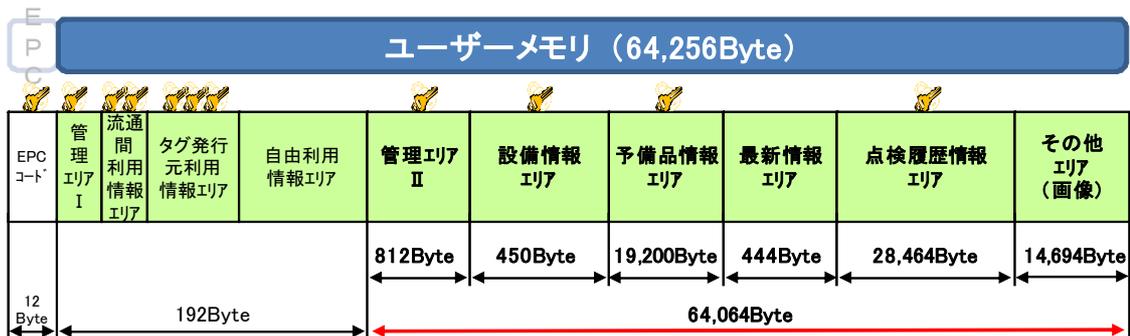


図 1-7 点検・整備履歴管理のコード体系(フォーマット)

表 1-4 IC タグフォーマット(区画分けと記録項目)

区画(エリア)	領域	内容	データ項目名	型	Byte
管理エリア	812Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域 サイズなどを設定			
設備情報エリア	450Byte	設備に関する情報 書換不可で設備に関する基本情報をもつ 例) メーカー、製造番号、製品名称、型式 など	企業番号	Text	6
			企業名	Text	30
			製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			製造番号	Text	15
			型式	Text	20
			数量	Text	4
予備品情報エリア (複数可能Max:150品)	19,200 Byte	メーカー推奨の交換予備品情報 書換不可で設備の交換予備品情報をもつ 例) メーカー、製品名称、型式、取付位置、交換 推奨期間、交換必須条件(毎回、ドック点検、 法定点検などを示すフラグ)など	製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			数量	Text	4
			管理用 INDEX	Text	4
最新情報エリア	444Byte	設備の最新状況 常時書換可能で設備に関する最終点検 日、次回点検日付などの情報をもつ 例) 稼働開始日、前回点検実施日、次回 点検推奨(予定)日、前回ドック点検実 施日、前回点検実施ドック名など	状態	Text	4
			稼働開始日	Text	8
			前回点検日	Text	8
			前回点検までの稼働時間	Text	10
			次回点検予定(推奨)期限日	Text	8
			法定点検期限日	Text	8
			前回ドック点検日	Text	8
			前回点検ドック名	Text	30
			点検内容	Text	100
点検履歴情報エリア (複数可能Max:48回)	28,464 Byte	設備の点検情報を履歴保持 書換不可で設備に対する点検作業内容、 情報をもつ 例) 点検日時、作業メーカー、作業者名、 点検区分(期的点検、中長期点検、ドッ ク点検などを示すフラグ)、交換部品な ど	作業内容	Text	3
			作業企業番号	Text	6
			作業日	Text	8
			状態	Text	4
			作業者名	Text	20
			作業完了時刻	Text	2
			点検区分	Text	2
			交換部品名(INDEX)	Text	4
			交換部品数	Text	4
備考	Text	100			
その他エリア(画像)	14,694 Byte	画像情報等、その他(テキスト、メモ)	画像情報	File	10,000
			テキスト(メモ)	Text	4,694

2-2-4 共通利用で使う IC タグの仕様

IC タグの選定条件は、管理対象物(取り付ける製品・部品)の材質、大きさ、取り付け位置、業務上必要な読取距離、利用環境、利用目的、コストなどを考慮する必要がある。

規格としては国際標準(EPCglobal Class1 Generation2, ISO/IEC 18000-6 Type C)に準拠した UHF 帯のパッシブタグを利用する。

メモリ容量は 192 バイト以上のユーザーメモリを必要とするが、一部の情報をネットワーク上のデータベースへ記録しておくことにより、192 バイト以下のメモリ容量を搭載した IC タグでも共通利用は可能である。

取り付け位置と方法は特に限定しないが、製品の場合は銘板に貼り、部品の場合は小装単位で梱包の邪魔にならないところへ貼ることとする。

大きさは名刺サイズを推奨するが、製品・部品によっては取り付けることができないものがあるため、特に限定しない。また、金属製品へ取り付けのため、IC タグは耐環境性を要求され、取り付けの製品によっては、金属対応、耐熱、耐震、防水加工が必要となる。

2-3 実証試験

実証試験では、共通利用システムの有効性と業務効率について評価を行うために実施した。平成 20 年度は、13.56MHz の IC タグを利用し、船用メーカーから造船所・商社間の流通において共通利用を実証した。

平成 21 年度は、業務効率を考慮したため UHF 帯の IC タグを採用し、船用メーカー、造船所、商社、船舶において共通利用を実証した。

2-3-1 実施内容

2-3-1-1 船用メーカーから造船所、船舶への流通

船用メーカーの製品と部品を対象に 13.56MHz、UHF 帯の 2 種類の IC タグを使い、船用メーカーにおいて製品と部品(小装単位)で IC タグを取り付けて流通させ、検証を行った。

IC タグは製品単体へ取り付けただけではなく、搬送する単位(パレット、コンテナ、トラックなど)にも IC タグを用意し、搬送物とトラック用 IC タグを紐づけた試験も行った。

対象業務は、出荷検品、入荷検品、保管場所管理などを中心に行った。

2-3-1-2 船用メーカーから商社への流通

商社向けの流通においても上記と同様だが、特に IC タグを一括で読み取る試験を行った。

商社での対象業務としては、入荷検品、保管場所管理を基本業務とした。棚卸業務も効果が期待できる。

様々な船用メーカーから大小問わず多くの製品部品が送られてくるし、また、発送も行わないといけない。そのため、小装単位で一点ずつ IC タグを読み取ることは、業務効率につながらないため、UHF 帯タグの特徴を發揮させる簡易ゲートを通過し、一括で読み取る試験を実施した。

2-3-1-3 船舶内部での利活用

船舶に搭載された設備機器の点検整備の履歴を管理する目的で実証試験を行った。

大容量メモリ搭載タグを採用し、点検記録をメモリ内へ書き込み、パソコン管理データベースを検索することなく作業現場でも履歴を確認することを実証した。

また、船舶へ入荷する部品についても IC タグを活用した在庫管理について試験を行った。

2-3-2 試験結果

船用メーカーから造船所へと商社へ、製品と部品に IC タグを取り付け、実証試験を行った結果、共通利用システムの有効性を実証でき、また、一部の業務で効率を上げることができた。

造船所から船主へと船舶が引き渡された後の、船舶上での予備品管理等について実証試験を行った結果、情報精度や作業効率が向上することが確認できた。

また実証試験においては、IC タグの読み取り精度が 100%だったこともあり、信頼できる仕組みを構築することができた。IC タグのデータ量を少なくすれば、更に高速に読み書きができ、業務効率アップが期待できる。

読み取り範囲が広い、UHF 帯の IC タグを採用することで、より多くの IC タグを一括して読み取ることができることがわかった。

2-4 共通利用システムの有効性に関する評価

2-4-1 IC タグフォーマットとセキュリティ

船用メーカーもビジネスはグローバル化が進んでいることから、20 年度に検討した IC タグフォーマットをもとに、21 年度は国際標準に準拠した EPCglobal に対応したフォーマットを用い、共通利用する各社、各業務に合わせて利用できるよう区画分けしたフォーマットを規定した。

尚、IC タグのメモリに記録するデータ項目については、利用各社の用途や目的、製品、部品などにより、記録したい情報が変わってくる。また、現状利用している社内システムとの兼ね合いも考慮して検討する必要がある。そのため、IC タグフォーマットは、各社の利用形態に合わせて柔軟に対応できるよう設計した。セキュリティをかけ非公開にしたい情報や、共通利用のために公開する情報など、情報項目によってメモリの保存区画を変えてデータを書き込むことができる。

21 年度に規定した IC タグフォーマットは、利用者に合わせて自由に必要な情報（書き込む情報）を変えることができ、様々な業態へも対応可能であり、共通利用する上で十分使えるものである。

2-4-2 共通利用システムに必要な機器構成

IC タグを共通利用する上で必要となる機器は、パソコンやネットワークといった一般的な IT 機器以外に、IC タグへのデータ書き込みとデータ読み込みを行うリーダライタ機器が必要となる。基本構成は、パソコンとリーダライタ、アンテナの構成となる。

リーダライタ機器について、船用メーカーの製品・部品出荷業務、造船所の入荷業務、船舶の部品入荷業務で利用する場合は、小型で自由に持ち運べるハンディタイプのリーダライタ機器（堅牢型）が取り扱い易く、導入しても十分使える機器である。

UHF 帯対応の機器は読取範囲が広がった分、業務効率が上がり、現場作業がスムーズになることから、IC タグの運用でも十分信頼性があり、実導入も可能である。

更に IC タグを一括で読み取る機器構成として、据え置き型リーダライタ機器と外付けアンテナの組み合わせにより、簡易ゲートを作成できる。この外付けアンテナ間を通

せば、高速に大量の IC タグを読み取ることができ、業務効率をはるかに上げることができる。この場合においても、検品業務で瞬時に入荷、または出荷製品の情報を確認でき、IC タグの信頼性を実証することができた。

2-5 業務効率に関する評価

実証試験により、業務効率だけではなく、ミス防止、作業品質向上、人件費削減など様々な効果を生み出すことが分かり、IC タグを利用することで業務の合理化に役立つことが確認できた。

以下に、業務ごとの効率化についてまとめた。

2-5-1 出荷業務での効率化（船用メーカー）

読取範囲が広がる UHF 帯の IC タグを使用した結果、検品業務においては効率や精度が上がった。その他、梱包箱に貼っている IC タグを読み込むことにより、箱の内容(梱包明細)がわかることも業務上便利であると評価を得た。また、検品作業では作業ミス(誤出荷と出荷漏れ)を減らすことができる。この効果により、業務の平準化と業務品質の向上、また、ベテラン社員でなくても実施できるメリットが生まれ、業務時間短縮、コスト削減へもつながる。

2-5-2 入荷業務での効率化（造船所、商社）

船用メーカーから出荷された製品・部品情報が紐づいた IC タグをチャーター便のトラック単位に用意し、そのトラックの IC タグを読み取ることにより、造船所内にどこの船用メーカーのどんな製品がいくつ届いたか、即座にわかるため、業務上の効果が高い。また、梱包を解かなくても外側の IC タグを読み込むことで検品確認がデータ上でできるため、見間違えることもなく精度が上がった。

また、商社の倉庫でも船用メーカーから届いた部品を一括で読み込む実証試験を行い、発注情報に対しての入荷確認が瞬時にでき、業務効率が上がるとともに、時間短縮、人削減(コスト削減)ができることも大きな効果につながる。

2-5-3 保管場所管理による効率化（造船所、商社）

入荷された製品・部品の IC タグを読み取り、保管場所を登録するような実証試験を行った。造船所においても商社倉庫においても、保管場所がリアルタイムにわかることは業務上利用価値がある。

2-5-4 点検・整備履歴管理と部品管理による効率化（船舶）

船舶の内部において共通利用の試験を2つのテーマで行った。

点検・履歴管理においては、IC タグの内部メモリへ履歴情報を蓄積する使い方を検証した。船舶内部においては効果につながるような結果が出なかったが、外部の検査官や船用メーカーのエンジニアが乗船した時に IC タグから履歴を把握することができれば、船舶品質向上、メーカーサービスの向上へつながるものである。

もう1つのテーマである部品管理については、在庫管理、消費から補充発注、入荷までの一連の流れに沿って試験を行い、手作業で情報管理する必要がなくなることで、管理効率と情報精度が上がる効果が見込めた。パソコンで在庫管理を行っても手入力のためミスが多い。そのためチェックするだけでも時間がかかり、データ修正にも時間と手間を要する。この問題が解決できることから IC タグ利用には大きな期待を寄せられた。

2-5-5 船舶での入荷検品業務による効率化

船舶への納品業務(11 パレット分)において、デッキ上で行われている納品物検品作業を見学させてもらい、いくつか IC タグの活用ポイントが見えてきた。

IC タグの共通利用を行うと、小装単位に IC タグを貼り、ハンディリーダーで読み取ることで、船舶管理会社からの発注データと納品明細データを突き合わせ、箱を開封しなくても検品作業が行える。IC タグを活用することにより、現状の検品作業を約70%(通常の検品作業が約2時間かかった場合)減らせる。作業にかかる時間だけではなく人員も減らせるため、検品をする必要がなくなった人員は他の業務(荷役など)へ配置することで、船内の業務の短縮と船員への労力軽減ができる。

検品作業中に納品物が見つからないということが多々起こる。見つからない納品物を探す時間だけで40~60分かかることもあるが IC タグの共通利用により、検品時に読み取るだけで全ての納品物ができるようになるため探す時間は削減できる。

船舶での納品・検品作業においても十分効果(業務効率が上がる)が発揮できる。

2-6 共通利用指針の作成

以上の結果をもとに、IC タグを船用メーカー、造船所、更には海運会社で共通利用するために必要となる、IC タグに記録する情報項目、データフォーマット、セキュリティ、必要メモリ容量などの規定をまとめ、共通利用指針を作成した。(第4編 IC タグ共通利用指針を参照)

第3章 まとめ

現状では、IC タグを導入している企業は少なく、製品管理、生産管理、在庫管理などではバーコードを自動認識技術として採用している企業が多い。しかしながら、船用メーカー、造船所、海運、いずれも IC タグへの期待が大きいことがわかった。

各企業が IC タグシステムの構築を行うことにより、社内の業務の効率化に十分寄与すると考えられるが、さらに、IC タグ本来のメリットを活かすためには各企業での利用のみならず、業界全体で利用するシステムが効果的である。

本事業において、IC タグ共通利用システムを構築し、船用メーカーから造船所、船舶まで共通して IC タグを利用する実証試験を実施した。この結果、入出荷、保管業務、部品管理などの業務において、業務効率を上げることができ、また、現場での IC タグ利用では、技術的にも精度がよく、十分導入レベルに達しているものと確認できた。

これらの成果をもとに IC タグのフォーマット等を規定した共通利用のための指針をまとめた。

今後、業界内の企業において IC タグの導入を検討する際には、この IC タグ共通利用指針を参考にしていきたい。

添付資料 調査研究連絡会名簿

「船用機器に係る IC タグを活用した情報の共通利用に関する調査研究」名簿

(敬称略・順不同)

	氏 名	会 社 名	所 属 / 役 職
会 員 (船用メーカー)	岡 本 健	(株)赤阪鐵工所	ディゼール技術グループ ディゼール設計チーム
	小 野 宏 和	渦潮電機(株)	業務課 課長
	三 浦 俊 夫	大晃機械工業(株)	水力機器設計部 次長
	南 敏 広	ダハツディゼール(株)	情報システム部 部長
	磯 崎 憲 一	大洋電機(株)	生産管理部 部長
	田 頭 広 幸	(株)中北製作所	技術部 装置設計担当 次長
	佐 藤 大 輔	ナカマフコ(株)	装置事業部 装置製造グループ 係長
	山 路 徹 浩	富士貿易(株)	マシナリサービス事業部 情報・品質管理 シニアスタッフ
	酒 井 昌 典	郵船商事(株)	営業技術統括グループ 長代理
会 員 (造船所)	佐々木 高	今治造船(株)	執行役員 設計担当
	中 尾 洋 一	(株)大島造船所	設計部 次長
	葛 城 正 一	〃	設計部 生産革新課 設計グループ システム担当
会 員 (船 主)	田 中 康 夫	日本郵船(株)	経営委員
	石 澤 直 孝	(株)MTI	技術戦略グループ シニアテクノロジーオフィサー
	粟 本 繁	〃	技術戦略グループ プロジェクトマネージャー
調査研究主体者	橋 本 幸 夫	(株)システムズ ナカマ	専務取締役
	石 井 博 光	〃	システム本部 本部長
	斉 藤 敏 信	〃	シニアコンサルタント

第2編 平成20年度事業の報告

第1章 調査研究内容

第1節 現状調査

1-1 目的

業界標準を目指すシステムを検討する上で現状を把握すること、他の業界での動向を確認すること、船用メーカーや造船所、海運（船主）での IC タグ利活用メリットの確認などを調査することを目的とする。

1-2 実施経過

1-2-1 現状調査のテーマ

- (1) 船用機器に係る情報（データ）の使用状況
（検品や在庫管理の現状、バーコードの利用状況等）
- (2) IC タグのニーズ調査
- (3) 他業種での IC タグ利用状況調査
- (4) IC タグ効率化の適用範囲、利用可能な製品、業務内容等に関する調査
- (5) 情報の共通利用、トレーサビリティ情報の活用メリットの検討

1-2-2 実施方法

協力いただく調査研究会員に対してアンケートを実施し、その回答内容をもとに各会員に対して個別に訪問の上、ヒアリングを行った。

1-2-3 実施場所と期間

(1) アンケートの実施

- ・アンケートの配信（eメール） 4月25日
- ・アンケートの回収（eメール） 5月9日

(2) ヒアリングの実施場所

- ・株式会社 赤阪鐵工所（静岡県焼津市） 5月13日
- ・渦潮電機 株式会社（愛媛県今治市） 5月16日
- ・大晃機械工業 株式会社（山口県熊毛郡） 5月21日
- ・ダイハツディーゼル 株式会社（大阪府大阪市） 5月27日
- ・大洋電機 株式会社（岐阜県羽島郡） 5月22日
- ・株式会社 中北製作所（大阪府大東市） 5月27日
- ・ナカシマプロペラ 株式会社（岡山県岡山市） 5月30日
- ・富士貿易 株式会社（東京都品川区） 5月20日
- ・郵船商事 株式会社（東京都港区） 6月16日
- ・今治造船 株式会社（香川県丸亀市） 5月16日
- ・株式会社 大島造船所（長崎県西海市） 5月14日
- ・株式会社 M T I（東京都千代田区） 6月5日

1-3 実施内容

1-3-1 アンケート調査及びヒアリング調査

(1) 質問：「現状について（検品・在庫管理の現状、バーコードの利用状況等）」に対する回答
入荷業務

- ・一部の部品に2次元バーコードを利用している例がある。
- ・部品はコード化されているがバーコードシステムは未導入である。
- ・部品の入荷時にバーコードを貼って在庫管理をしている。
- ・海賊品との区別のために隠し刻印を打っている。
- ・倉庫では全アイテムを検品し自社独自のラベルシールを貼って管理しているが、バーコードシステムは使用していない。

出荷業務

- ・部品の出荷時にはバーコードでチェックを行っている。
- ・ブロックごとに仕分けをして出荷している。
- ・倉庫からは本船単位にまとめて出荷している。（一時保管時の保管場所はシステム上で管理されていない）

生産管理業務

- ・一部で特定な業務に限ってICタグを導入している例がある。
- ・一部でバーコードを導入している例がある。
- ・一部の部品にQRコードを貼り単品管理をしている例がある。
- ・大手ベンダーの構築したシステムを活用している。
- ・ICタグの活用メリットがないためバーコードで運用している。
- ・各加工場へ配置されている端末に加工開始、終了を入力し、工程管理を行っている。
- ・工程情報は1日単位でパソコンに入力している。
- ・工場内のパソコンでグループウェア、図面参照、生産指図参照、工程管理、在庫確認ができる。（Web対応）
- ・仕掛り品や完成品には現品票を貼っている。
- ・工番＋船番で製品の単品管理を行っている。
- ・専用紙に生産工程を印刷して仕掛り現品に貼っている。
- ・現品票に工程記録を記入している。

在庫管理業務

- ・部品在庫管理にバーコードを利用している例がある。
- ・今後、ICタグの導入を検討しているところもある。
- ・自動倉庫へ保管する部品についてはバーコードを貼り管理を行っている。
- ・平置き部品、仕掛り品、完成品にはバーコードシステムは使われていない。（現品票のみ貼り付けている）
- ・部品管理棚にバーコードを利用している。（棚札）
- ・部品の入出庫、棚卸を無線ハンディターミナルで運用している。
- ・ICタグを検討したが金属製品に貼ると読めない、価格が高いなどの理由で導入を断念した。
- ・以前はバーコードを利用していたが手間がかかり運用を止めた。

その他

- ・ネットワーク（有線、無線）の構築も進んでいる。
- ・比較的、有線ネットワークの方が多。
- ・工場内に無線 LAN を導入している。
- ・出退勤、入退場は IC タグ社員証で運用している。
- ・本船でのバーコード管理はタンカーや LNG 船の一部で利用されている例がある。
- ・本船で予備品をバーコード管理したことがあるが手間が増え定着しなかった。

(2) 質問：「IC タグへの期待や活用ニーズ」に対する回答

業務効率に関するニーズ

- ・ベテラン社員での対応に頼ることなく派遣社員やアルバイトスタッフでも同じことができるようにするために IC タグを活用し人件費削減、業務の簡素化と平準化を目指す。
- ・部品倉庫からの出荷に人手と時間がかかっているため業務効率を上げ残業代削減のために IC タグを活用しピッキング支援、出荷検品の簡素化を行う。
- ・部品倉庫での棚卸に活用でき、作業時間の短縮と作業精度が上がる。
- ・IC タグで一括入荷検品、入荷データ取得し、自動的に在庫データベースを更新できると伝票を入力する人件費を削減でき、入力ミスもなくなる。
- ・ロックダウン対応で海外の造船所へ送る部品の出荷検品と梱包明細作成で IC タグを活用すると発送ミス防止、入荷検品精度向上につながる。
- ・完成品に貼り付け、出荷ミス防止のために出荷確認（検品業務）で活用できる。
- ・予備品など梱包箱や専用スチールボックスに梱包した後は何が入っているかわからなくなるため、梱包明細データを箱の外に貼る IC タグへ書き込むと出荷検品に役立つ。
- ・本船で使用した部品のみ（IC タグを回収したものを）自動的に発注される仕組みになれば便利である。
- ・予備品の自動補充に IC タグが活用できれば便利である。

モノ・人の管理に関するニーズ

- ・入荷後の保管場所を IC タグで管理する。
- ・現場班長が派遣スタッフの管理を行っているため人に IC タグを持たせ、出退勤などの管理に活用する。
- ・配線材料や器具の管理に IC タグを活用する。
- ・予備品やリサイクル品の使用期限を IC タグで管理を行い期限が切れる前に交換の提案を行うことができる。
- ・本船のストアルームで入荷した時や部品を使用したときは自動的に読み込み在庫情報を更新すると便利である。
- ・IC タグを付けた製品がどこにあるかわかれば便利である。

履歴管理、その他のニーズ

- ・迅速な修理対応を行うためにサービス担当者が修理現場で IC タグを読み込み、製品に関連する図面をダウンロードし閲覧する。
- ・古い船舶はメンテナンス製品と管理図面の情報が違うことがあるため、最新情報を IC タグへ書き込んでおき次のメンテナンス時に活かす。
- ・工程の予実管理、多品種の部品管理などに活用する。

- ・本船での製品メンテナンス履歴を IC タグに書き込みメーカーのサービス技術者が IC タグから履歴を把握しサービス向上につなげる。
- ・本船での重要部品在庫管理と作業履歴管理で IC タグを活用できる。
- ・リサイクル問題対応のためトレーサビリティも IC タグでデータ取得できればいい。
- ・製品の品質情報を IC タグに書き込み、艀装確認やチェックに活用する。

表 2-1 ヒアリング調査の回答項目

<p>Q 1 . IC タグの共通利用について (想定メリット)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・入出荷検品業務の効率化 ・メンテナンスサービスの向上 (メンテナンス履歴管理、部品交換履歴管理など) ・予防診断 (艀装状態、使用状況、メンテナンス状況などの把握) ・トラブル時の原因追究 (迅速化、明確化) ・海賊品対策
<p>Q 2 . IC タグによる効率化業務範囲 (業務内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工程管理業務 ・生産管理業務 ・工具管理業務 ・入荷確認業務 ・出荷・配送支援業務 ・在庫管理・製品管理業務 ・製造トレーサビリティ ・機器の保守管理業務
<p>Q 3 . IC タグ実証試験対象製品・部品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バタフライ弁 ・温度制御弁 ・圧力制御弁 ・発電機 ・電動機 ・カーゴポンプ ・主機冷却ポンプ ・メイン潤滑油ポンプ ・サイドスラスト装置 ・監視盤 ・主機関 ・主機・補機の重要部品 など

1-3-2 他業種の利用状況調査

(1) 航空業界での利活用動向

航空業界における IC タグは、犯罪対策、危険回避、効率性向上、エラー防止とデータ収集、煩雑業務の削減などに貢献する極めて有力な実現技術とされている。

世界の航空各社は、航空業界のビジネスプロセス簡素化のため、2007 年までに紙の航空チケットを廃止し、電子チケットの利用率を 100%にすると表明している。シンガポールで開催の国際航空運送協会（IATA）の年次総会で決議されている。IATA のジョバンニ・ビジニャーニ事務総長は、「システムから紙のチケットを排除することで航空運賃を下げ、顧客サービスの質を高める」と説明している。IATA は、このほかにも Common-Use Self-ServICe Check-in Kiosk、バーコード、RFID による荷物追跡などのプロジェクトを進めている。

SCM（Supply Chain Management：取引先との間の受発注、資材の調達から在庫管理、製品の配送までをコンピューターを使って総合的に管理する経営手法）の観点から IC タグ技術を革新的技術開発の重点として政策を進めてきた香港は、香港国際空港で IC タグを使った手荷物管理の仕組みを本格導入している。本システムでは IATA(国際航空運送協会)推奨の 13.56MHz 帯とは異なる UHF 帯の RFID(EPC 規格：Electronic Product Code はバーコードの最終的な後継として作成されたコード体系（コーディングスキーム）の一群）を担いだ企業連合 2 社が納入し、国際実証実験が活発化する今後の航空業界における標準化・技術動向に与える影響が注目されている。

また、エアバス社は、開発中の A350XWB 型機の部品にパッシブ型無線 IC タグ（当面は 4 キロバイトのメモリを持つタイプで、2010 年末からは 8 キロバイトタイプを使用予定）を採用すると発表されている。既に整備における IC タグの採用をバリューチェーンの管理強化のために必要な戦略として導入表明をしていた。航空機の気圧調整がある部位とない部位と合計 1,500 点以上（乗客座席、エンターテイメントシステムのスクリーン、救命胴衣、酸素ボンベ、主翼やエンジンの部品など）の部品に IC タグが取り付けられる。航空機の装備品管理、ライン整備、ショップでの修理や倉庫における部品流通管理、使用期限のある部品の管理が改善される見込みだ。IC タグには、部品の基本データに加え、製造や整備の過程における作業記録が保存される。

～ 実証実験および導入例 ～

- ・ ルフトハンザドイツ航空による長波帯を使用した IC タグの認識試験（1995 年）
- ・ 英国航空によるヒースロー国際空港での 4 種類の周波数比較の実証実験（1998 年）
- ・ 成田国際空港と海外 4 空港における回路印刷方式 IC タグを使用した国際実証実験（2001 年）
- ・ ラスベガス マッカラン国際空港における IC タグを使用した手荷物追跡システムの導入（2004 年）
- ・ デルタ航空における手荷物追跡システムへの使い捨て IC タグ導入（2004 年）
- ・ 成田国際空港とホノルル国際空港における UHF 帯を利用した IC タグの日米相互運用検証実験（2004 年）

- ・成田国際空港とジョン・F・ケネディ国際空港、バンクーバー国際空港、フランクフルト国際空港、スキポール国際空港との IC タグ相互認識率検証試験（2004 年）
- ・香港国際空港における手荷物管理システムへの IC タグ導入（2005 年）
- ・関西国際空港・香港国際空港間の IC タグによる航空手荷物の自動認識実証実験（2005 年）

(2) 家電業界での利活用動向

家電電子タグコンソーシアムは、ソニー、東芝、日立製作所、松下電器産業（現パナソニック）の 4 社が発起人となり、2005 年 10 月に設立されたコンソーシアムであり、家電製品の製造・流通・販売など、国際的な IC タグ利活用のための運用ガイドラインを策定している。

家電業界における IC タグ活用の実証実験は、ヤマダ電機のテックランド新店で実施された。DVD レコーダ、炊飯ジャー、デジタルオーディオ「iPod」に UHF 帯 IC タグを取り付け、入庫の際の検品、店頭への品だし、店頭から PDA（Personal Digital Assistant：手帳ほどの大きさでペン入力やパソコンとの情報のやりとりのでき、パソコンと家電機器の間を埋める小型の情報機器）を利用して倉庫の在庫を確認する様子が示された。実証実験では、DVD レコーダ、炊飯ジャーなどの大型商品については、商品の箱に IC タグを取り付け、入庫の際に複数の商品を荷台に積んだまま商品名や個数を把握し、店頭への品だしの際にもデータベース情報が逐次更新されることを確認した。また、小型商品である iPod については、本体のモックの背後や商品カードに IC タグを取り付け、消費者がみずからリーダーにかざし、商品在庫や人気ランキングを確認できるようにした。実験に協力したヤマダ電機によると、この実証実験を通して販売員の接客時間が増え、顧客満足度の向上や機会損失の可能性の減少につながったという。

(3) 出版業界における IC タグ実証実験の動向

日本の出版業界では、書籍や雑誌の個別管理を可能にし、多様な販売 / 取引条件による流通を実現するものとして、また、物流や在庫管理、マーケティングの効率化、不正流通や万引きの防止・抑止などにも効果が期待できるものとして、IC タグが注目されている。IC タグを出版業界に導入した場合の効果について、日本書店商業組合連合会、日本書籍出版協会、日本図書館協会など 5 団体が設立した有限責任中間法人日本出版インフラセンター（JPO）が、2003 年度から経済産業省の委託事業として実証実験を行っている。

JPO は、2003 年度に IC タグの読み取り精度などの基礎実験を行い、2004 年度には実際の製本ラインで新刊書に IC タグを装着し、流通プロセスおよび図書館での各種業務（図書館の場合は蔵書点検、貸出および帯出管理の 3 業務）における有効性を検証する実証実験を行っている。

2005 年度は、これらの成果をもとに、書籍と音楽・映像ソフトの両方を扱っている「複合型店舗」での業務処理および消費者への新しい付加価値提供サービスの実証実験を、音楽・映像ソフト業界と協同して行った。その結果、業務処理のスピードが短縮さ

れることや、消費者が電子タグを介した情報提供サービスを肯定的に捉えていることなどが明らかになった。

そして2006年度には、低価格なICタグを実現するための経済産業省の技術開発プロジェクト「響プロジェクト」(2004年8月から2006年7月まで、日立製作所が実施)を受け、同プロジェクトで開発された「響タグ」を現状の製本ラインを通じて装着できるかどうか、またこれを活用して流通の効率化ができるかどうか、について実証実験を行った。実験の結果として、装着については2004年度の実証実験よりも向上したが依然として作業方法の検討が必要な部分があること、現状のICタグの仕様や古紙パルプ化の処理システムではリサイクルに影響があること、プライバシー保護に関してはICタグへ書き込む情報の運用方法を検討するとともに消費者との合意形成を図る必要があること、といった課題が判明したという。

これらの実証実験は、主に出版業界の物流効率化の観点から行われているものであるが、図書館での利用も視野に入れたICタグのコード体系の整備や、読み取り実験なども行われている。現在では、図書館(自治体、学校、民間企業など)への普及が進んでいる。蔵書の管理のほか、貸出管理をメインの機能とし、利用者により分かりやすいサービス提供を行っている。このように、図書館内だけでの利用で完結できるICタグシステムは導入が早く、普及しやすいといえる。

(4) コンビニエンスストア業界の実験事例

現在、コンビニエンスストア業界は、既存店売上高の前年割れが続く、厳しい状況におかれている。このため同業界では、一般消費者はもちろんのこと、店舗運営者にとって、またそこで働くアルバイトにとって魅力ある店舗作りを目指し、さまざまな取り組みを行っている。

実証実験では、特定な商品にICタグを取り付け、食品工場から流通センター、店舗までのサプライチェーンにおける配送流通管理やトレーサビリティについて実験を行っている。また、店舗での商品管理やPOSレジでの一括精算なども実施され、一定の効果が見えてきている。

(5) 製造業におけるサプライチェーンでの利用事例

2004年より、PC部品を扱うNECパーソナルプロダクツ米沢工場にICタグを導入し、調達・検品・製造・品質管理の各工程で使用領域を増やしている。

部材調達部門では、かんばん方式を採用した。従来、部品の納入・補充は、使用した部品の「部品引取要求票」(かんばん)をサプライヤが持ち帰ることで行っており、JIT(ジャストインタイム生産システム)倉庫を活用しての納入・補充連絡に時間を費やしていた。また、納入された部品の数量確認は目視で行っていたため、見誤る可能性もあった。

そこで「かんばん」を13.56MHz帯のICタグ付きのものに置き換え、オンライン化を実現した。リアルタイムでサプライヤ側に発注情報が届くようになり、部材調達サイクル時間が短縮し、部材の在庫を半減させることに成功している。

また、部品の入荷・製品の出荷検品では、UHF 帯 IC タグを外装に貼付している。ゲート通過による一括読み取りによる作業の迅速化を図り、検品効率を 20% 向上させた。

工場内の作業は 3 人 1 組によるセル生産で組み立て・検査・梱包を行っているが、ここにも IC タグを活用した生産管理システムを導入している。従来のバーコード貼付の生産指示書を 13.56MHz 帯のリライタブルカードに置き換えることによって、1 日 10 万回のバーコード読み取り作業を排除し、生産性を 10% 以上向上と品質改善を達成している。

そのほか基幹部品の品質管理・トレーサビリティの取り組みとして、IC タグカードによって、本体を構成するモジュール部品の個別のシリアル番号までのトレースを実施した。マザーボード製造工程では、ボードに 2.45GHz 帯 IC タグを貼付し、半導体部品のベンダー別管理、ロット番号管理のトレースも実施している。

NEC のように、自社内工場で積極的に導入を進めている IC タグベンダーは多く、1980 年代から生産現場を中心に、IC タグソリューションの普及を進めていたオムロンでも、京都府の綾部工場、九州の関連工場で部材組立から購入部品組み立て、仕上げ、検査工程までの一連の作業を管理できる IC タグ工程管理ソリューションを導入している。

1-4 現状調査のまとめ

1-4-1 まとめ

(1) IT 活用状況のまとめ

- ・バーコードシステムは部品管理などで活用し効果を出している。
- ・IC タグシステムの運用は限られた業務で活用が始まっている。
しかし、SCM としての活用事例はまだないようだ。

以上のようなことから、一部ではあるが既に IC タグを活用している事例が出てきている。今後の将来を考えると各社が独自で IC タグシステムを導入してしまう可能性が高いと思われる。そのような状況の中だからこそ早急に業界内の標準化を目指した利用指針を策定し、同じ基準で IC タグシステムを導入すれば業界内の業務効率向上や生産性拡大、競争力増強、余計な IT 投資削減などの効果につながってくるものと思われる。

参考までにその他のシステム利用例としては、生産工程管理、部品管理、部品棚管理、倉庫ロケーション管理、仕分けパレット管理、自動倉庫管理、図面管理、在庫管理などが見受けられた。

(2) IC タグのニーズ調査のまとめ

- ・IC タグを活用できる潜在ニーズは高いといえる。
- ・一部では解決しなければならない検討課題もある。
(図 2-1 問題点とニーズを参照)

ニーズとしては、入出荷時における検品作業で IC タグを読み込むことにより、社内の業務処理(入出荷確定、伝票発行、在庫更新など)が自動的に行われると効果がある。また、梱包されたままの状態で行われたり、保守履歴を IC タグへ書き込むことによりメーカーサービス向上へつなげたりと、期待されるニーズは高いものといえる。

そのような期待値を実現するためには、コスト負担、製品や部品への IC タグ取り付け作業の手間、特定製品のみしか対応できないなどの解決しなければならない問題点もある。

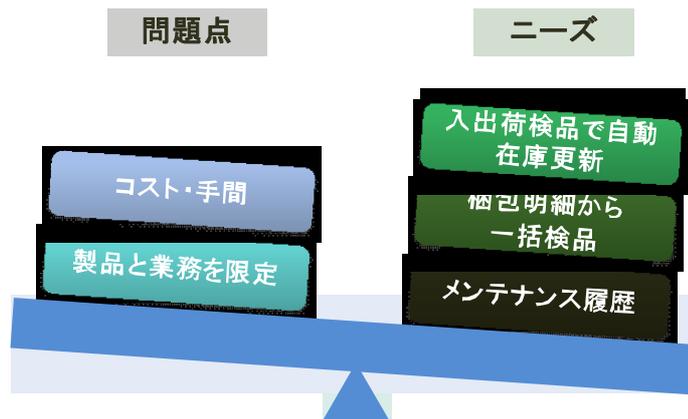


図 2-1 問題点とニーズ

1-4-2 共通利用するための検討事項（課題）

アンケート結果やヒアリングを行った結果をもとに検討事項（今後の課題）を抽出した。

- ・ IC タグの取り付け位置。
- ・ 製品のどの単位に IC タグを取り付けるのか。
- ・ IC タグの費用は誰が負担するのか、業界での運用モデル。
- ・ IC タグの再利用方法。（取り外し、回収、データ消去、再配布などの方法）
- ・ バーコードとの使い分け方法。
- ・ データセキュリティ。
- ・ 製品別に記録するデータ項目。
- ・ IC タグへ記録する情報とデータベースに保管する情報の切り分け。
- ・ 国内利用だけだとメリットが出せないため国際標準化が必要になる。
- ・ 大型製品に取り付けた場合の活用方法。
- ・ 製品によっては艀装時や艀装後の運用時には IC タグが貼りついていると邪魔になる場合もある。
- ・ 製品によって利用業務範囲を整理する必要がある。（大型製品は入出荷で使えない、小型製品は本船でメンテナンスしない）

また、期待値についても以下に抽出した。

- ・ 予備品として軸受け部品、エアフィルター、ベアリングなどは出荷時にスチールボックスへ混載するため、どのケースに何が入っているかわからなくならないように梱包明細を IC タグへ書き込み、ケースの外側へ貼る。(造船所、本船の入荷時に一括検品ができる)
- ・ 海外向けの付属品は厳重に管理し紛失トラブル等を防ぐ必要があり、出荷前に梱包明細データを梱包箱用の IC タグへ書き込み、造船所での入荷確認を正確に行う。
- ・ 本船でのメンテナンス履歴を IC タグへ書き込み、修理メンテナンスを行う際に故障原因追究、予防診断などに活用できる。
- ・ 造船所で必要なデータ(発注内容)を IC タグへ書き込み、発注書と一緒にその IC タグを船用メーカーへ送ると発注単位にメーカーからの出荷確認、造船所への入荷確認が行える。

第2節 共通利用システム設計

2-1 目的

本システム設計は、前節の現状調査を踏まえた上で IC タグを共通利用するためのシステムのあり方について検討を行い、具体的な運用想定した実証試験システムの設計、また IC タグのフォーマットについても検討を行うものである。

2-2 実施経過

2-2-1 実施項目

- (1) IC タグフォーマットの検討（記録データ項目とセキュリティ）
- (2) IC タグの選定
- (3) リーダライタ機器の選定
- (4) その他ソフトウェアの設計
- (5) 実証試験システムの概要と試験対象製品・部品の検討

2-2-2 検討・設計期間

平成20年6月～9月

2-2-3 実施方法

本システム設計では、IC タグ記録データフォーマットと試験対象製品・部品につきましては調査研究会員にそれぞれ確認を行い、要望をまとめた。また、IC タグフォーマットのデザインはシステムズナカシマにて検討し、決定した。実証試験で利用するハード機器（IC タグ、リーダーライタ機器など）については、システムズナカシマにて必要条件を詰め、複数の候補を選び比較テストを行った結果をもって決定した。ソフトウェア（データベースを含む）と試験概要もシステムズナカシマにて検討・設計を行った。

2-2-4 実施場所

株式会社システムズナカシマ

システム本部 ICTソリューショングループ

岡山県岡山市北区中島田町2-3-19 〒700-0982

2-3 実施内容

2-3-1 IC タグフォーマットの検討

(1) 項目の検討

実証試験への参加企業からの意見を集約すると、以下の表2-2の項目が必要となる。

表 2-2 IC タグ記録データ項目

記録媒体	必 要 項 目	
	共通利用エリア	個別利用エリア
IC タグ	<ul style="list-style-type: none"> ・ユニーク ID ・製造メーカー ・製品名 ・形式 ・機器 No. ・注文書 No. ・工番 ・Ship No. ・サイズ ・重量 ・予備 1 (モデル、シリーズなど) ・予備 2 (品目など) ・予備 3 (製品仕様など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・製造 No. ・検査責任者 ・検査日 ・個数 (何 / 何) ・出荷日 ・出荷元企業 ・自社発注 No. ・担当者コード ・ブロック No. ・ステージ No. ・管 No. ・資管 No.
データベース	<ul style="list-style-type: none"> ・メーカーマスタ ・事業所マスタ ・品目マスタ 	<ul style="list-style-type: none"> ・納期 ・仕向先 ・入荷日 ・作業品質 ・トレース情報

しかし、上記の項目だと IC タグへ書き込む量が多すぎるため運用上問題（読取速度が遅いなど）になる可能性が高い。そこで、項目をさらに絞ることにした。

(2) セキュリティの検討

項目に応じてセキュリティをかけておく必要がある。

複数の企業で同じ IC タグを扱うとすれば見ることができる項目、特定な企業しか見ることができない項目、全ての企業が見ることのできる項目などに分類される。そのため項目ごとにセキュリティを設定し表示 / 非表示などの設定をしておく必要がでてくる。

そこで、運用業務から検討した場合、船用メーカーのみが書き込むことができる（セキュリティレベル 1）、取引の 2 社間のみ見ることができる（セキュリティレベル 2）、自社のみ書き込みと読み込みができる（セキュリティレベル 3）、全ての企業で見ることができる（セキュリティレベル 0）の 4 種類を設定するようにした。

表 2-3 セキュリティレベル

レベル	範 囲
レベル 1	業界内共通読取を可能とする
レベル 2	取り引きの 2 社間のみでの共通読取を可能とする (例 1 : 船用機器メーカー 造船所 の間) (例 2 : 船用機器メーカー 商社 の間) (例 3 : 船用機器メーカー 船用機器メーカー の間)
レベル 3	利用者自社内で個別利用項目のみ読み書きを可能とする
レベル 0	フリーエリア (自由に編集可能な領域 / タグ内ユーザー領域の残り)

IC タグに書き込むデータ保護の方法として一般的に暗号化方式を用いることが多い。アプリケーションレベルでの暗号化としてトリプル DES、AES、RSA などがあり、データを暗号化して IC メモリへ書き込んでいる。

この方式の場合は市販されているリーダライタを利用できるため安価にシステム構築が可能となる。その反面、簡単に第三者が IC データを読み取れる可能性が高くなる。

ハードウェア (リーダライタや IC タグそのもの) に暗号化プロトコルが搭載されているものもある。この場合は、第三者に IC タグの読み取りを抑制することが強固にできるため、セキュリティを高める必要のある場合はこの方式が有効である。しかし、ハードウェアが限定されるため、用途によっては運用方法も制限され、使い勝手の悪い機器構成になる可能性もある。

2-3-2 IC タグの選定検討

(1) メモリ容量

IC タグのデータフォーマットの検討結果から 512 バイト以上のメモリを必要とすることになるため、1 キロバイトのメモリ容量の IC タグを採用決定した。

(2) 周波数帯

- ・ UHF 帯 ISO/IEC18000-6 Type-B はメモリ容量的には問題ないが、ある程度の認識距離がとれるため必要ない IC タグを読み込む可能性があるため検品業務には適さないと判断した。従って検討対象外とする。
(参考価格@130 円)
- ・ 2.45GHz メモリ容量的に対応していないため検討対象外とする。
(参考価格@300 円)
- ・ 13.56MHz 512 バイト以上の IC タグがあるため今回は 13.56MHz 帯の IC タグを採用することにした。
(参考価格@150 円)

(3) IC チップ

- ・ My-D 10cm ほどの認識距離を出せるため採用した。
- ・ Mifare 近接型 (タッチ型) のため検討対象外とする。

表 2-4 IC タグ比較検討表 (参考)

周波数帯	規格	製品名	メモリ	ユーザメモリ	HHT通信距離	アンチコリジョン	セキュリティ
短波帯 13.56MHz	ISO-15693	I-CODE SLI	128 byte	112 byte	10cm程度		
	ISO-15693	Tag-It HFI	256 byte	256 byte	10cm程度		
	ISO-15693	my-d 10P	1,280 byte	1,000 byte	10cm程度		
	ISO14443-TypeA	mifare	1,024 byte	752/768 byte	ほぼ接触		
	ISO14443-TypeC	FeliCa[4KB]		2,464 byte~	ほぼ接触		
UHF帯 953 MHz	ISO18000-6 TypeB		1,024 byte	896 byte	10cm程度		
	EPC Gen2 (ISO18000-6 TypeC準拠)		64 byte	28 byte	数m		
マイクロ波帯 2.45GHz	-	インテリタグ	128 byte	110 byte	約40cm		

2-3-3 リーダライタ機器の選定検討

本試験の中で行う業務として入出荷確認業務を想定しているため、現場業務の支障にならないような操作性、重量、形状、性能などからハンディタイプのリーダライタ装置が望ましいと考えた。そのような検討条件から以下の表 2-5 リーダライタ機器比較検討表にある 2 機種に絞り込んだ。

表 2-5 リーダライタ機器比較検討表

	案 1	案 2
メーカー	SHARP & TAKAYA	ウエルキャット
型式	TR3-HA101 + TR3-CF002 SHARP RZ-1501	XIT-150-BR + AU-002
形態	ハンディアンテナ + PDA	一体型ハンディ端末
外形		
寸法	アンテナ部 288.25 × 162.5 × 26mm PDA部 69(W) × 156(D) × 23(H)mm	58 (W) × 162 (D) × 40 (H)mm グリップ部 45 (W) × 26 (H)mm 外付けアンテナを除く
重量	アンテナ部 340g PDA部 約314g (バッテリー含む)	約217g (バッテリーパック含む)
ICタグ通信距離 (注)	Max 16.5cm	Max 10.5cm
ICタグ読取時間 (注)	Min 2.2 sec	Min 0.8 sec
ICタグ書込時間 (注)	Min 3.7 sec	Min 2.0 sec
OS	Microsoft®Windows®CE5.0	μITRON
開発ソフト	Microsoft® .NET Compact Framework	ウエルキャット WebGlider-X
無線LAN		
バッテリー駆動時間	4 ~ 5時間程度	20時間程度

注意：

- ・ IC タグについては、インフィニオン my-d(SRF55V10P)カードサイズタグを使用する。
- ・ 通信距離は、使用環境により短くなる可能性がある。特に金属に対しては短くなる。
- ・ 読取時間や書込時間については、1 キロバイトの全データをアクセスする時間（実測値）である。通信エラーなどにより処理時間は長くなる可能性もある。
- ・ 参考価格：案 1 一式 340,000 円、案 2 一式 330,000 円

上記の 2 機種を比較検討した。形状、重量については、耐環境性、操作性、携帯性においてコンパクト、かつ軽量な案 2 が優れている。IC タグ通信においては、通信距離は大型の外付けアンテナを装着した案 1 が優れているが、読み取り、書き込みの時間については案 2 が優れている。また、バッテリー稼働時間についても案 2 が優れている。

このようなことから本実験では案 2 のリーダーライタ機器を採用した。

2-3-4 その他ソフトウェアの設計

本実験の対象業務である入出荷確認業務の中で必要となる機能について検討した。下記のようにサーバ側（データ収集パソコン）とハンディリーダーライタ側に分けて必要機能を抽出した。

(1) 管理用サーバ、データ収集クライアントパソコンの機能

【タグ発行】

- ・ 製品情報の登録・更新・削除機能
- ・ 製品情報ファイル読み込み機能

【出荷指示】

- ・ 出荷指示の登録・更新・削除機能
- ・ 発注情報ファイル出力機能

【出荷検品】

- ・ 出荷指示状況表示機能
- ・ 在庫情報表示機能
- ・ 出荷情報ファイル出力機能

【入荷検品】

- ・ 入荷予定の登録・更新・削除機能
- ・ 入荷予定ファイル読み込み機能
- ・ 入荷状況表示機能

(2) ハンディリーダーライタの機能

【出荷検品】

- ・ 出荷指示データの読み込み機能
- ・ IC タグデータのタグ書き込み機能（レベル 2）
- ・ 出荷検品機能
- ・ 出荷確定機能

【入荷検品】

- ・ 入荷予定データの読み込み機能
- ・ 入荷検品機能
- ・ 入荷確定機能

【タグ発行】

- ・ 製品情報参照機能
- ・ IC タグデータのタグ書き込み機能
- ・ IC タグデータの初期化機能

【暗号化 / 複合化】

- ・ 暗号化機能
- ・ 複合化機能

2-4 共通利用システム設計のまとめ

2-4-1 IC タグフォーマット

検討の結果、以下の表 2-6 IC タグフォーマットの項目とデータ領域、セキュリティレベルで決定した。

利用用途に合わせて各項目の領域（バイト数）は変更できるものとする。

表 2-6 IC タグフォーマット

	区画	No.	項目名	バイト数	セキュリティレベル
1	共通利用領域 (恒久的基本データ)	1-1	企業番号 (数値 0 ~ 65535)	2	1
		1-2	企業名	30	1
		1-3	製品番号 (部品番号)	30	1
		1-4	製品名称 (部品名称)	70	1
		1-5	型式	20	1
		1-6	製造	15	1
		1-7	数量 (数値 0 ~ 65535)	2	1
2	利用シーンに応じて書き換え可能な領域	2-1	入荷側企業番号 (数値 0 ~ 65535)	2	2
		2-2	入荷側 注文番号	30	2
		2-3	出荷側 工事番号 (オーダー)	30	2
		2-4	(予備)	25	2
3	個別利用領域	3-1	個別利用管理項目	56	3
		3-2	個別利用企業	40	3
		3-3	個別利用企業	40	3
		3-4	個別利用企業	40	3
		3-5	個別利用企業	40	3
		3-6	個別利用企業	40	3
4	フリー領域	4-1	フリー領域管理項目	62	0
		4-2	フリー領域	90	0
		4-3	フリー領域	90	0
		4-4	フリー領域	90	0
		4-5	フリー領域	90	0
		4-6	フリー領域	90	0

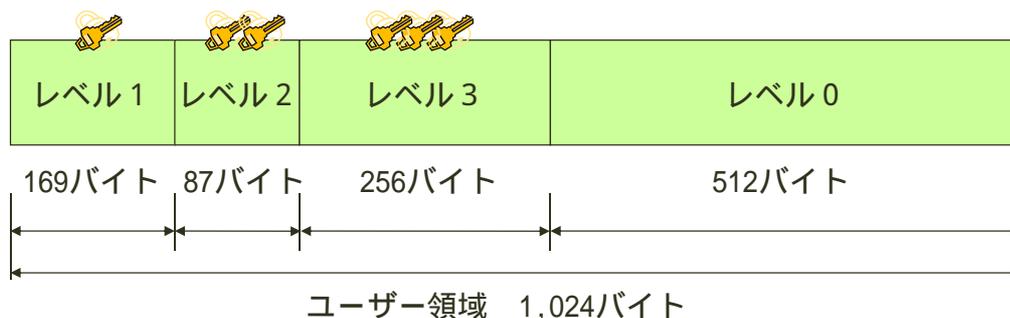


図 2-2 IC タグフォーマットデータ領域区画

今回の実証試験では、製品も部品も同じ IC タグフォーマットを利用する。

(1) 共通利用領域

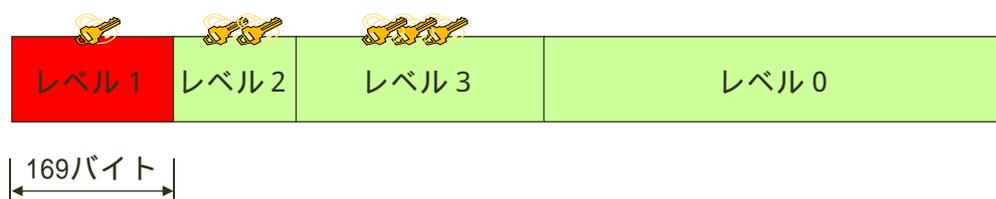


図 2-3 IC タグフォーマットデータ領域区画（共通利用領域）

表 2-7 IC タグフォーマット（共通利用領域）

共通利用領域			
No	項目名	セキュリティ レベル	バイト数
1	企業番号（数値 0～65535）	1	2
2	企業名	1	30
3	製品番号（部品番号）	1	30
4	製品名称（部品名称）	1	70
5	型式	1	20
6	製造	1	15
7	数量（数値 0～65535）	1	2

共通利用領域とは、メーカー企業にてタグ発行時に製品情報等基本的データを書き込むことができる領域とする。IC タグを取り付ける船用メーカーのみデータを書き込むことができ、他社のリーダーライターでは書き込んだデータを消すことができない恒久的なものとする。また、データの初期化も最初にデータを書き込んだ船用メーカーのみ行うことができるものとする。

数量について製品の場合は 0 とし、製品識別に利用する。また、部品の場合は実際の数量を 16 進数で書き込むものとする。

(2) 利用シーンに応じて書き換え可能な領域



図 2-4 IC タグフォーマットデータ領域区画
(利用シーンに応じて書き換え可能な領域)

表 2-8 IC タグフォーマット
(利用シーンに応じて書き換え可能な領域)

利用シーンに応じて書き換え可能な領域			
No	項目名	セキュリティレベル	バイト数
1	入荷側企業番号(数値0～65535)	2	2
2	入荷側 注文番号	2	30
3	出荷側 工事番号(オーダー)	2	30
4	(予備)	2	25

利用シーンに応じて書き換え可能な領域とは、船用メーカー側から造船所又は商社へ出荷時に相手先の情報を書き込む領域とする。流通される取引企業間でのみ読み取りができるものとする。

- (例 1 : 船用メーカー 造船所 の間)
- (例 2 : 船用メーカー 商社 の間)
- (例 3 : 船用メーカー 船用メーカー の間)

(3) 個別利用領域

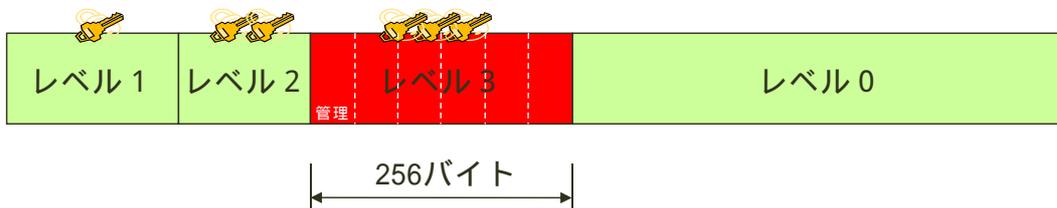


図 2-5 IC タグフォーマットデータ領域区画 (個別利用領域)

表 2-9 IC タグフォーマット（個別利用領域）

個別利用領域			
No	項目名	セキュリティレベル	バイト数
1	個別利用管理項目	3	56
2	個別利用企業	3	40
3	個別利用企業	3	40
4	個別利用企業	3	40
5	個別利用企業	3	40
6	個別利用企業	3	40

個別利用領域とは、各社固有の情報を自社のためのみに利用できる領域とする。自社利用目的の領域のため書き込んだデータは自社のリーダーライタでしか読み込むことも更新、削除することもできない。完全に個別利用を目的とした領域である。

書き込む情報の例：

- ・ 検査担当者コード
- ・ 出荷日
- ・ 入荷日
- ・ 営業担当者コード
- ・ 保管ロケーション
- ・ 生産トレース情報 など

(4) フリー領域

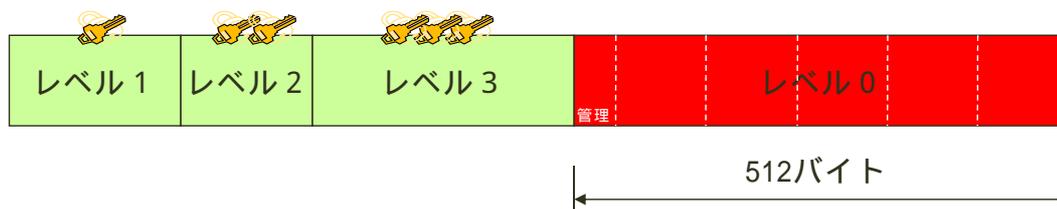


図 2-6 IC タグフォーマットデータ領域区画（フリー領域）

表 2-10 IC タグフォーマット（フリー領域）

フリー領域			
No	項目名	セキュリティレベル	バイト数
1	フリー領域管理項目	0	62
2	フリー領域	0	90
3	フリー領域	0	90
4	フリー領域	0	90
5	フリー領域	0	90
6	フリー領域	0	90

フリー領域とは、各社で自由に活用できる領域とする。書き込まれたデータは他社のリーダーライタでも読み込むことができるため、製品仕様など他社が見ても問題ない情報を書き込む領域である。

書き込む情報の例：

- ・製品サイズ
- ・梱包サイズ
- ・荷姿
- ・重量
- ・製品規格
- ・製品仕様（電圧、容量など）
- ・品目コード など

2-4-2 IC タグ

本試験で利用したのは、13.56MHz 帯の My-D チップ搭載、1 キロバイトのメモリ付き IC タグを利用した。

金属製品に貼ることを考え、金属対応処理を施した IC タグ（図 2-7 金属対応 IC タグを参照）と紙ラベルタイプ IC タグ（図 2-8 ラベルシール IC タグを参照）の 2 種類を用意した。（両タイプとも粘着シール付き）

大きさは取り扱い易さを考慮し、カードサイズとした。



図 2-7 金属対応 IC タグ（カードサイズ）参考価格@760 円

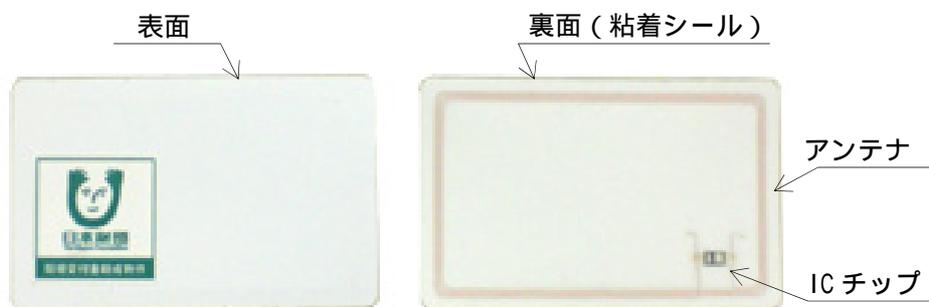


図 2-8 ラベルシール IC タグ（カードサイズ）参考価格@200 円

尚、実証試験ではなく実導入する場合を考えると、様々な種類の IC タグが市場に販売されていることもあり、貼り付ける製品や部品大きさ、形、貼る場所によってどのタイプの IC タグが一番いいのか、詳細に検討する必要がある。また、セキュリティのかけ方についても製品と部品の両方に共通で利用できる方式を検討する必要がある。

2-4-3 ハンディリーダーライタシステム

ハンディリーダーライタ側で動作する開発プログラムの機能一覧を以下の表 2-11 ハンディリーダーライタシステム機能一覧にまとめた。

表 2-11 ハンディリーダーシステム機能一覧

分類	機能	内 容
タグ発行	1	製品情報参照 指定された任意の製品情報を参照し画面表示する。
	2	書き込み (レベル1) 製品情報参照にて画面表示された情報を IC タグに書き込む。 IC タグの読み込みを行い、既に製品情報が書き込み済みチェックを行う。 予め選択された製品情報 (レベル1) を読み込んだ IC タグに書き込む。
	3	書き込み (レベル2) オーダ情報を IC タグに書き込む。 IC タグ内に保持された情報を読み込む。 オーダ企業番号、注文番号、工事番号 (レベル2) を IC タグに書き込む。
	4	初期化 IC タグデータの初期化を行う。 (IC タグの読み込み及び書き込み)
出荷検品	1	出荷指示読み込み データベースに登録された出荷指示データを読み込む。
	2	出荷検品 出荷指示データとハンディ端末で読み取った IC タグの情報を照合し出荷対象かどうかの判定を行う。 IC タグ内に保持された UID、製品情報及び数量 (レベル1) を読み込む。 既に検品済みの IC タグの UID を読み込んだ場合、後の処理は行わない。 IC タグ内に保持されたオーダ番号 (レベル2) を読み込む。 ハンディに予め読み込んだ出荷指示データと IC タグから読み込んだオーダ番号を照合する。 出荷指示データと IC タグから読み込んだ製品情報の照合を行う。 検品数に加算する。 UID を検品済みとしてハンディ内に保持する。
入荷検品	1	入荷予定読み込み データベースに登録された入荷予定データを読み込み、画面表示する。
	2	入荷検品 入荷予定とハンディ端末で読み取った IC タグの情報と、照合検品を行う。 IC タグ内に保持された UID、製品情報及び数量 (レベル1) を読み込む。 IC タグ内に保持された発注番号 (レベル2) を読み込む。 ハンディの入荷予定と IC タグから読み込んだ発注番号を照合する。 入荷予定と IC タグから読み込んだ製品情報の照合を行う。 検品数に加算する。
	3	ロケーション参照と更新 入荷検品時に予め入荷登録で設定されたロケーション番号を表示、変更登録を可能とする。
その他	1	セキュリティレベル3 領域読み書き IC タグ内のセキュリティレベル3の管理領域の読み込みと領域の利用可否判断を行う。 ハンディ保持の会社情報と合致する情報で既に IC タグに書き込みがある場合、該当会社で利用しているデータ領域の情報を表示、変更を可能とする。 未書き込みの場合、データ登録を可能とする。 他社の情報は読み込み、書き込みを行わない。 (書き込みデータは1つの文字列のみとする：1社で使用する領域を更に細分化した書き込みは行わない)
	2	セキュリティレベル0 領域読み書き IC タグ内のセキュリティレベル0の管理領域の読み込みと領域の利用可否判断を行う。 ハンディ保持の会社情報と合致する情報で既に IC タグに書き込みがある場合、該当会社で利用しているデータ領域の情報を表示、変更を可能とする。 その他のデータ領域は閲覧のみ可能とする。 未書き込みの場合、データ登録を可能とする。 (書き込みデータは1つの文字列のみで1企業1領域とする：1社で使用する領域を更に細分化した書き込みは行わない)
暗号化	1	暗号化 セキュリティレベル対応
	2	複合化 セキュリティレベル対応

2-4-4 在庫データベース&入出荷業務支援システム

サーバ側の在庫データベースシステムとクライアントパソコン側の入出荷業務支援システムの機能一覧を以下の表 2-12 在庫データベース&入出荷業務支援システム機能一覧にまとめた。

表 2-12 在庫データベース&入出荷業務支援システム機能一覧

分類	機能	内 容
出荷指示	1 出荷指示ファイル読み込み	発注情報（出荷依頼）ファイルを読み込み、データベースに登録する。 企業番号、企業名、製品番号、製品名、型式、数量、注文番号などを保持した（CSV形式データ）ファイルを読み込み、データベースに対して新規登録、更新を行う。
	2 出荷指示削除	データベース内の受注データを削除する。 既にデータベースに登録されている受注情報を表示する。 既存のデータベースの情報の削除を行う。
出荷検品	1 出荷指示状況表示	出荷指示内容、出荷済 / 未済の情報を画面表示する。
	2 在庫情報表示	各在庫製品数、出荷引き当て数、残数を表示する。
	3 出荷情報ファイル出力	出荷情報ファイルを出力する。 出荷検品された製品情報及び発注元の発注番号を CSV 形式データファイルにて出力する。
	4 出荷確定	出荷指示及び出荷検品結果をもとにした確定処理を行う。製品数量の減算。
入荷検品	1 入荷予定削除	データベースの入荷予定データを削除する。 既に登録されている発注情報及び入荷予定情報を表示する。 入荷予定の製品情報を削除する。
	2 入荷予定ファイル読み込み	出荷元にて作成された出荷情報ファイルを読み込み、データベースに登録する。 出荷検品された製品情報及び発注元の発注番号を保持した（CSV形式データ）ファイルを読み込み、データベースの発注情報と照合を行う。 発注情報と合致した情報をデータベースに新規登録、更新を行う。
	3 入荷状況表示	入荷内容、入荷済 / 未済の表示を行う。
	4 入荷確定	入荷予定及び出荷検品結果をもとにした確定処理を行う。（在庫データベース、位置情報の登録）
その他	1 履歴参照画面	製品、部品の入出荷履歴を表示する。 また入荷時に設定したロケーション番号を閲覧可能とする。

2-4-5 ハードウェア機器

本試験にて使用するハードウェアについて以下の機器を準備した。

(1) ハンディリーダーライタ端末

ハンディリーダーライタ端末は、IC タグヘデータを書き込んだり、IC タグからデータを読み込んだりする無線 LAN 対応ハンディターミナルである。本試験では、ウェルキャット社製のワイヤレス IC タグハンディリーダーライタ（型式：XIT-150-BR）を用意した。



図 2-9 ハンディリーダー端末 (参考価格@330,000 円)

表 2-13 ハンディリーダー端末仕様

CPU	32ビット RISC CPU	
OS	μITRON	
メモリ	FROM	16Mバイト(内12MBがファイル領域)
	RAM	16Mバイト(内6MBがファイル領域)
RFID	無線規格	誘導式読み書き通信設備 無線周波数13.56MHz
	通信規格	ISO / IEC 15693、ISO / IEC 18000-3(mode1)
	伝送速度	高速モード
	通信距離	内部アンテナ:0~100mm 外部アンテナ:0~300mm
	読取方向	バーコードと同方向
	対応タグ	ISO / IEC 15693、ISO / IEC 18000-3(mode1) 対応タグ
	複数同時読取機能	アンチコリジョン機能あり
LCD表示部	表示ドット数	132(W)×128(H)
	表示文字数(漢字)	10桁×10行(12ドットフォント)、8桁×8行(16ドットフォント)
	表示文字数(半角文字)	20桁×10行(12ドットフォント)、16桁×8行(16ドットフォント)
	表示面積	38(W)×44(H)mm
	バックライト	白色LED(輝度調整可能)
キー入力部	キー数	27
寸法	58(W)×162(D)×40(H)mm / グリップ部45(W)×26(H)mm	
重量(バッテリーカートリッジ含む)	約217g	
電源	メインバッテリー	リチウムイオン二次電池
	バックアップバッテリー	リチウム二次電池(メンテナンスフリー)
環境	使用温度	-5°C~50°C
	使用湿度	20~80%(ただし結露なきこと)
	保存温度	-10~60°C
	保存湿度	10~90%(ただし結露なきこと)
	防塵・防水性能	IEC IP54(旧JIS規格「防塵・防沫形」相当)
	耐落下強度	1.2m
連続使用時間	ICタグ読取時 約20時間	設定条件 20秒に1回読取り(1秒) WLAN送受信

(2) サーバ機 & クライアントパソコン

サーバ機は、各クライアントパソコンの入出荷業務支援システムのデータを保存するデータベース用サーバである。また、クライアントパソコンは、入出荷業務支援システムを動作させ、ハンディリーダーとネットワーク接続し、ICタグの情報を取り扱うものである。



図 2-10 サーバ機 & クライアントパソコン

(3) ネットワーク機器

ネットワーク機器として用意したのは、HUB ユニット (LAN ケーブルの集線装置)、無線 LAN アクセスポイント (ハンディリーダーライタと無線 LAN 接続するためのもの)、ネットワークケーブルである。

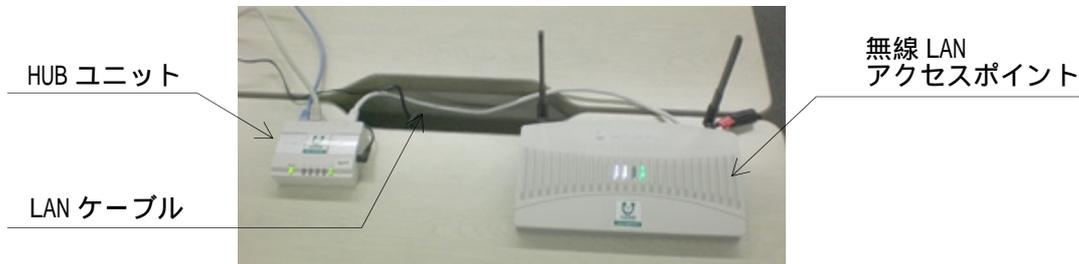


図 2-11 ネットワーク機器

2-4-6 システム機器接続構成

本試験時の機器接続構成は、サーバ機とパソコンは有線ネットワークで接続し、ハンディリーダーライタは無線 LAN にて接続した。これは、実運用を想定した場合、入出荷業務を行う場所にパソコン等の機器を設置することが難しいと考え、ハンディリーダーライタは手軽に使用できるよう無線 LAN 接続とした。

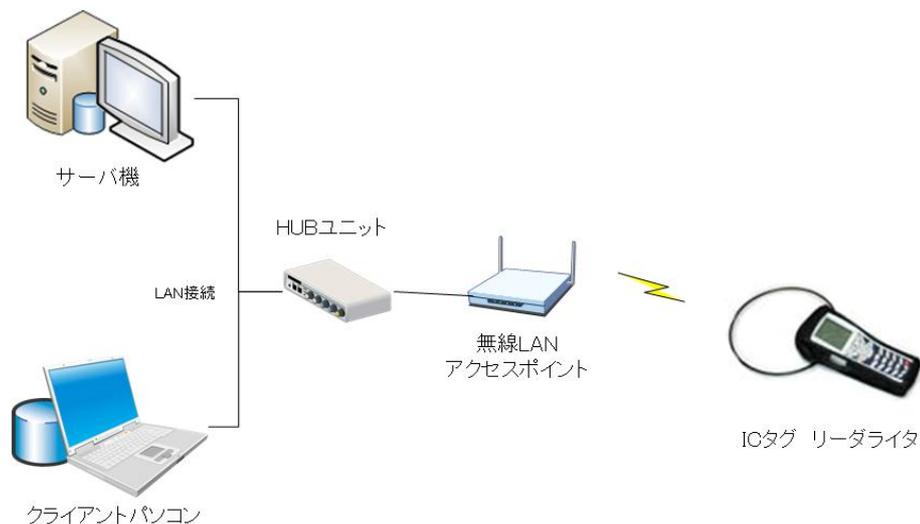


図 2-12 システム機器接続構成

第3節 実証試験

3-1 目的

本試験は、以下の3項目を基本とし、船用メーカーから造船所（一部、船用メーカーから船用メーカーも含む）また、船用メーカーから商社倉庫向けの商流に乗せ、設計してきた内容の評価や共通利用指針策定のための情報収集を目的とする。

- ・船用機器に係る IC タグを活用した情報の共通利用指針策定
- ・IC タグの共通利用が可能なシステム設計とデータフォーマットの評価
- ・IC タグ活用による業務の効率化評価とメリットの創出（IC タグ利用促進）

3-2 実施経過

3-2-1 実施項目

(1) 共通利用

- ・IC タグのメモリ内共通項目の有効性を検証
- ・IC タグのメモリ内各社固有データの有効性を検証
- ・IC タグのメモリ内各社固有データのセキュリティについて検証
- ・製品履歴（作業履歴）の蓄積とトレースを検証

(2) 業務効率

- ・各業務での作業効率、作業負担、作業精度などを調査
- ・保管場所管理による業務効率を確認
- ・在庫データベース連携による業務効率を確認

3-2-2 実施手順

(1) 製品の場合

船用メーカーの製品に IC タグを貼り付けて造船所へ納品するまでの流れは以下の図 2-13 製品流通連携図（船用メーカー 造船所）の通りである。

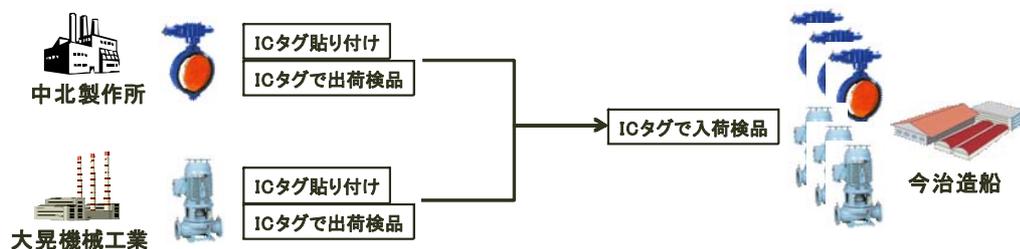


図 2-13 製品流通連携図（船用メーカー 造船所）

船用メーカーから部品を入手し、それを組み立てて自社製品とする場合があるため、船用メーカー間でも実証試験を実施した。その時の流れは以下の図 2-14 製品流通連携図（船用メーカー 船用メーカー）の通りである。



図 2-14 製品流通連携図（船用メーカー 船用メーカー）

(2) 部品の場合

船用メーカーの部品に IC タグを貼り付けて商社へ納品するまでの流れは以下の

図 2-15 部品流通連携図（船用メーカー 商社）経路 1、図 2-16 部品流通連携図（船用メーカー 商社）経路 2 の 2 通りである。

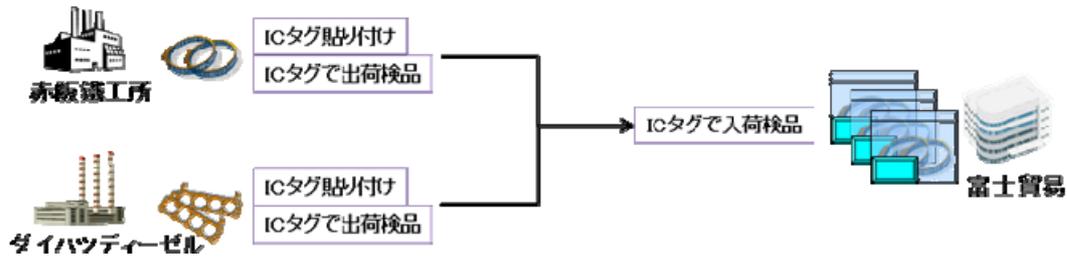


図 2-15 部品流通連携図（船用メーカー 商社）経路 1

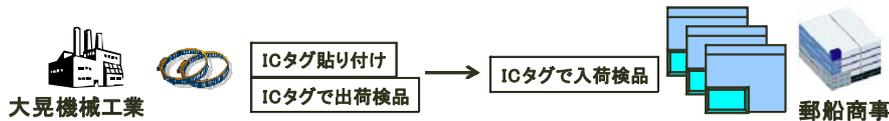


図 2-16 部品流通連携図（船用メーカー 商社）経路 2

3-2-3 実施日

平成 20 年 12 月 8 日	大洋電機 株式会社
平成 20 年 12 月 10 日	大晃機械工業 株式会社
〃	株式会社 中北製作所
平成 20 年 12 月 11 日	今治造船 株式会社
〃	郵船商事 株式会社
平成 20 年 12 月 16 日	ダイハツディーゼル 株式会社
〃	株式会社 赤坂鐵工所
平成 20 年 12 月 17 日	富士貿易 株式会社

3-2-4 実施場所

表 2-14 試験実施場所一覧

業務	企業名	事業所	住所
出 荷	株式会社 中北製作所	本社工場	大阪府大東市深野南町 1-1
	大晃機械工業 株式会社	本社工場	山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1
	大洋電機 株式会社	岐阜工場 (出荷仮倉庫)	岐阜県羽島郡笠松町如月町 18
	ダイハツディーゼル 株式会社	ダイハツディーゼル 部品サービス株式会社	大阪府茨木市田中町 12-34
	株式会社 赤阪鐵工所	中港工場	静岡県焼津市中港 4-3-1
入 荷	今治造船 株式会社	丸亀事業所	香川県丸亀市昭和町 30
	富士貿易 株式会社	神戸倉庫	神戸市東灘区深江浜町 6
	郵船商事 株式会社	東京配送センター	東京都港区海岸 2-2-6
	大晃機械工業 株式会社	本社工場	山口県熊毛郡田布施町大字下田布施 209-1

3-2-5 試験対象物

本試験で実際に IC タグを貼り付け流通した製品(表 2-16 試験対象製品一覧を参照)部品(表 2-16 試験対象部品一覧を参照)を以下にまとめた。IC タグの特徴を活かし、実業務の中で効果を発揮しやすい製品と部品を各船用メーカーと打ち合わせの上、決定した。

表 2-15 試験対象製品一覧

船用メーカー	品名	数量
大洋電機 株式会社	電動機 (ID/2 84063-6/10)	4
	電動機 (TID/2 46030-4D)	1
	電動機 (TID/2 46034-6)	1
株式会社 中北製作所	CYLINDER VALVE (KDG140)	1
	REDUCING VALVE (NS503S)	1
	REDUCING VALVE (NS503G)	1
	REDUCING VALVE (NS93R-1)	3
	TEMPERATURE CONTROL VALVE (DY-M005)	2
	TEMPERATURE CONTROL VALVE (DY-GOZ20)	6
	PRESSURE CONTROL VALVE (MS-COD0010)	1
	WAX VALVE (NS480A)	1
大晃機械工業 株式会社	D.O. TRANS. PUMP (NHG-5)	1
	L.O. TRANS. PUMP (NHG-5)	1
	SEWAGE TREATMENT UNIT (SBT-40)	1
	15PPM BILGE SEPARATOR (USH-20)	1

表 2-16 試験対象部品一覧

船用メーカー	品名	数量
大晃機械工業 株式会社	ヒラジクウケ(A) (NHGH-5)	2
	ヒラジクウケ(B) (NHGH-5)	2
	グランドパッキン (30X50X3/8)	4
	ニガシベン バネ (7X36.5X95X8)	1
	マキブッシュ クミカン(A) (NHG-3)	1
	マキブッシュ クミカン(B) (NHG-3)	3
	スパイダー (L-100)	1
	グランドパッキン (15X31X5/16)	4
	スパフレックス カップリング (CL-100)	2
	ヒラジクウケ(A) (HHB-4)	1
	ヒラジクウケ(B) (HHB-4)	1
	ヒラジクウケ(C) (HHB-4)	1
	ヒラジクウケ(D) (HHB-4)	1
	グランドパッキン (25X45X3/8)	4
	ネックブッシュ (HHB-4)	2
	オリング (P-7)	4
	マキブッシュ クミカン(A) (NHG-7.5)	1
	マキブッシュ クミカン(B) (NHG-7.5)	3
	ヒラジクウケ(A) (HHB-12)	1
	ヒラジクウケ(B) (HHB-12)	1
	ヒラジクウケ(C) (HHB-12)	1
	ヒラジクウケ(D) (HHB-12)	1
	ネックブッシュ (HHB-12)	2
オリング (P-11)	3	
ダイハツディーゼル 株式会社	PHOTO SENSER EE-SX673 (ISA)	1
	STEPPING MOTOR ASSY (ISA)	1
	TURBIN SHAFT, RH133(NK.JG)(T03111)* (タービン)	2
株式会社 赤阪鐵工所	ノズルU	6
	オリング	12
	オリング	12
	パッキン	30
	ガスケット	12
	ザガネ	12

3-3 実施内容

本試験は以下の手順で行った。まずは出荷側として試験対象製品の IC タグを用意する。予め準備しておいた出荷指示データから IC タグヘデータを書き込む作業と IC タグを製品に貼り付ける作業を行う。準備ができたところで出荷指示データをもとに IC タグを読み込み出荷検品を行う。

入荷側としては、船用メーカーからの出荷実績(入荷予定データ)を入手し、その入荷予定データをもとに受け入れ検査(入荷検品業務)を行う。IC タグを読み込むことで入荷実績データが在庫データに反映される。また、保存場所の管理も同時に行え、対象商品を探す手間や時間を節約することも可能である。

3-3-1 ICタグデータの書き込み

事前に準備いただいた出荷指示データをパソコンへ取り込み、データ確認を行う。出荷指示データをもとに IC タグへハンディリーダーライターを使いデータを書き込んでいく。



図 2-17 実証試験用システムメニュー画面（パソコン側）

行区	工事番号	注文番号	企業名	入荷側	製品番号	製品名	製造番号	型式	数	ロ	タグ
1	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73130400	ヒラノクワ(A)	PAA5353	NHGH-5	2	
2	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73130400	ヒラノクワ(B)	PAA5353	NHGH-5	2	
3	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	SJ43025020	グランド'N'キ...	PAA5353	30X50X3/8	4	
4	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	CS65001000	ニカ'パ'ン'...	PAA5353	7X36.5X95X8	1	
5	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72301560	マキ'ッ'...	PAA5353	NHG-3	1	
6	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72302530	マキ'ッ'...	PAA5353	NHG-3	3	
7	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	AK04801020	シ'ク'...	PAA5353	L-100	1	
8	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	SJ41520040	グランド'N'キ...	PAA5353	15X31X5/16	4	
9	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	AJ04009100	シ'ク'...	PAA5353	CL-100	1	
10	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	AJ14017110	シ'ク'...	PAA5353	CL-100	1	
11	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72650060	ヒラノクワ(A)	PAA5353	HBB-4	1	
12	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72651030	ヒラノクワ(B)	PAA5353	HBB-4	1	
13	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72614000	ヒラノクワ(C)	PAA5353	HBB-4	1	
14	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72615070	ヒラノクワ(D)	PAA5353	HBB-4	1	
15	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	SJ42525050	グランド'N'キ...	PAA5353	25X45X3/8	4	
16	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	JB91680880	マキ'ッ'...	PAA5353	HBB-4	2	
17	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	SR20701000	ウ'ク'...	PAA5353	P-7	4	
18	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73205540	マキ'ッ'...	PAA5353	NHG-7.5	1	
19	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP72803580	マキ'ッ'...	PAA5353	NHG-7.5	3	
20	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73537030	ヒラノクワ(A)	PAA5353	HBB-12	1	
21	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73539080	ヒラノクワ(B)	PAA5353	HBB-12	1	
22	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73722100	ヒラノクワ(C)	PAA5353	HBB-12	1	
23	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	DP73722010	ヒラノクワ(D)	PAA5353	HBB-12	1	
24	出	PAA5353	AB04353MH	大晃機械...	郵船商事...	JB91770080	マキ'ッ'...	PAA5353	HBB-12	2	

図 2-18 出荷指示データ確認画面

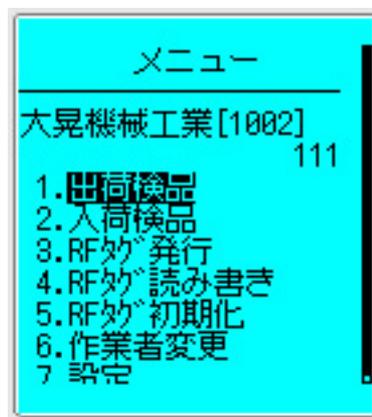


図 2-19 実証試験用システムメニュー画面（ハンディリーダー側）

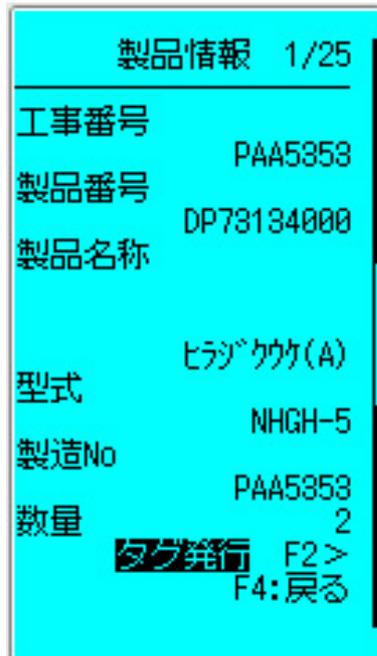


図 2-20 ハンディリーダー画面（IC タグへのデータ書き込み）



図 2-21 IC タグへのデータ書き込み作業

3-3-2 IC タグの貼り付け

データが書き込まれた IC タグを試験対象製品 / 部品へ貼り付ける。

本来なら船用メーカーの製造過程の中で IC タグを作成し貼り付け、自社運用することが理想である。

貼り付けるときに気をつけなければならないことは、製品のどこに貼ればいいのか、確認する必要がある。貼る場所によっては、艀装設置工事の時に邪魔になり外されることもある。また、納品先で再塗装を行う場合もあり、取り外されることも考えておく必要がある。

また、部品においては、梱包単位でシールタグを貼る。部品の場合は小さいものあれば大きいものもある。本試験で使用したカードサイズではなくもう少し小さなサイズの IC タグを貼った方が運用上問題にならない可能性が高い。



図 2-22 IC タグを貼り付けた製品（中北製作所）

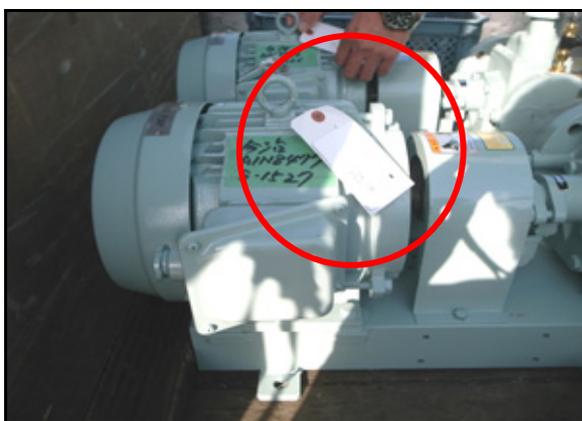


図 2-23 IC タグを貼り付けた製品（大晃機械工業）



図 2-24 IC タグを貼り付けた製品（大洋電機）



図 2-25 IC タグを貼り付けた部品

3-3-3 出荷検品読取

出荷指示データとハンディリーダーライタで読み取った出荷対象製品の IC タグデータを
確認し、指示データと間違いないか自動的に判断する。

一括で複数個の IC タグを読み取ることができ、業務効率アップにつながる。

検品作業と同時に IC タグのセキュリティ確認も行った。他社設定のハンディリーダ
ライタを持ち込み、IC タグを読み込んでもらい、表示データの確認を行った。自社固
有の情報を書き込んだ場合は他社設定のハンディリーダーライタでは表示されないこと
を確認した。また、フリー領域に書き込んだデータは他社設定のハンディリーダーライタ
でも読み取り、表示されることを確認した。



図 2-26 製品出荷検品作業（中北製作所）



図 2-27 製品出荷検品作業（大晃機械工業）



图 2-28 製品出荷検品作業（大洋電機）



图 2-29 部品出荷検品作業（大晃機械工業）



图 2-30 部品出荷検品作業（赤阪鐵工所）

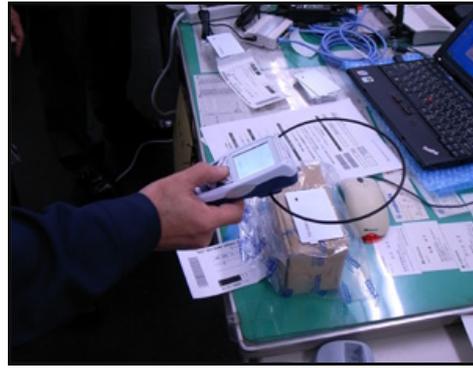


図 2-31 部品出荷検品作業（ダイハツディーゼル）

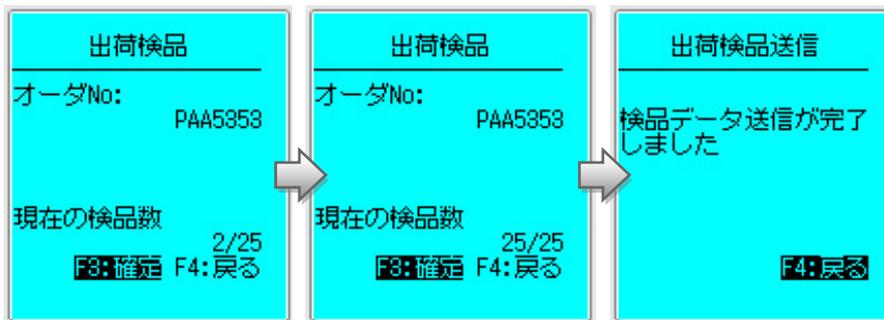


図 2-32 出荷検品画面（正常検品の流れ）

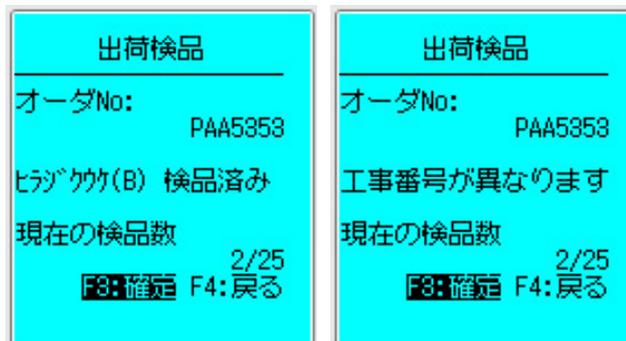


図 2-33 出荷検品画面（重複検出 / 検品対象外検出）



図 2-34 IC タグデータセキュリティの確認

3-3-4 出荷指示の更新（指示消込）

出荷確定をすると自動的に出荷指示が消し込まれ基幹システムの情報へ反映（本試験では既存システムとは切り離して実施した）される。出荷実績データは、出荷先ヘッダで転送できる。

また、梱包単位で検品し読み込んだ IC タグデータから梱包明細や伝票を自動的に印刷させ、出荷業務をスムーズに進めることができる。

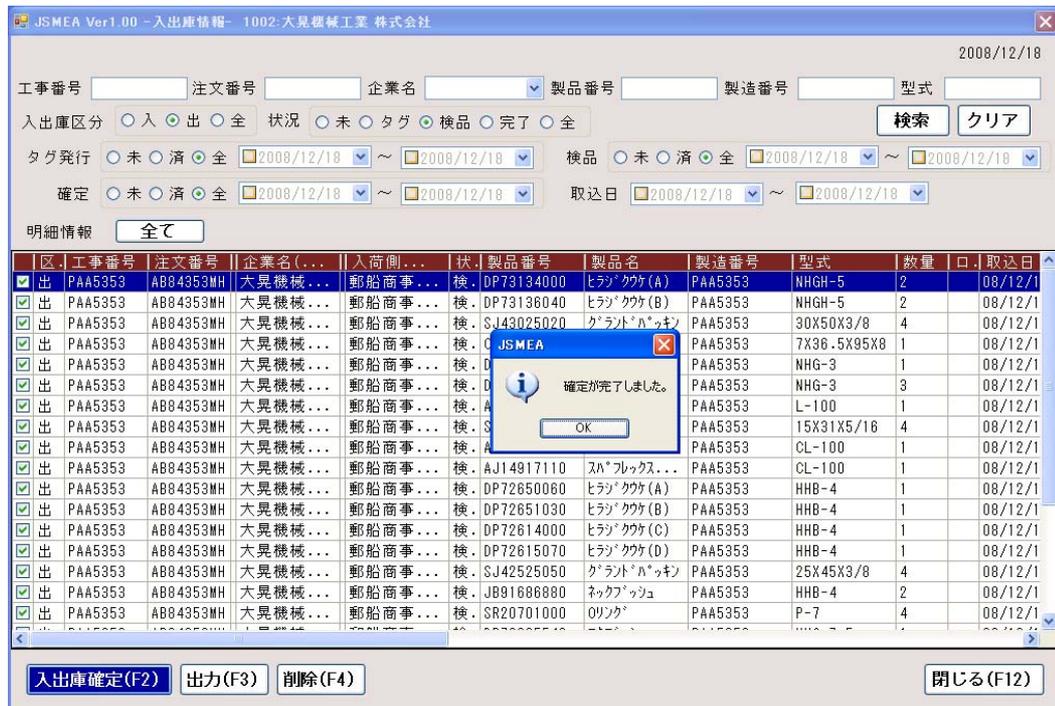


図 2-35 出荷確定画面

3-3-5 入荷検品読取

出荷元からの出荷実績データ = 入荷予定データを事前に取り込み、入荷予定データもしくは発注データと入荷製品 / 部品の IC タグデータを読み込み、間違いのないか自動的に判断できる。

また、入荷検品と同時に仕分けを行ったり、保管場所の指示を表示させたり、自社管理用ラベルを発行させたりと様々な業務支援システムを連携させることができる。システム連携により業務効率と業務精度が向上する。

業務効率上がる反面、運用上気をつけなければならないこともある。例えば、今回の実証試験で発生した IC タグの破損である。おそらく輸送中に製品と製品の間にはさまれ破損したものと推測する。輸送中以外でも破損することもありうる。そのため現物を確認せずに IC タグの読取データのみを信用して入荷確定としてしまうと、破損の場合や余分な IC タグを読み込んだ場合など、在庫情報が合わなくなってしまう。

そのようなことを防ぐためには、現品を確認しながら IC タグを読み取っていくような運用を行う必要がある。

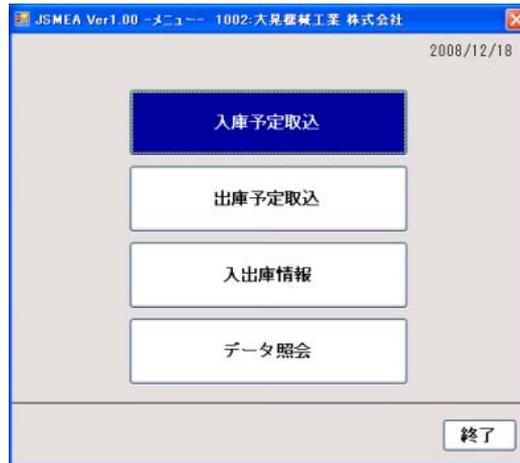


図 2-36 実証試験用システムメニュー画面（パソコン側）

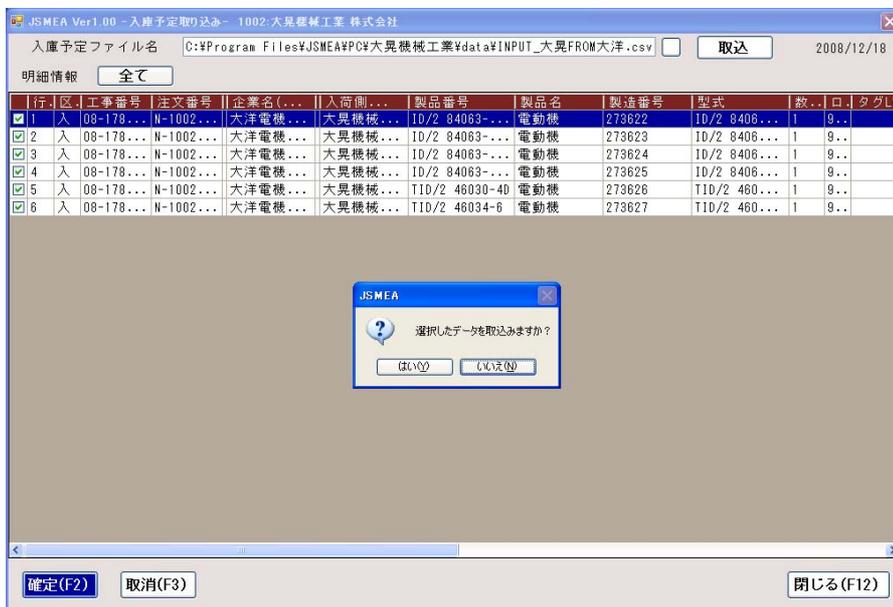


図 2-37 入荷予定データ画面



図 2-38 中型製品入荷検品作業（今治造船）



图 2-39 小型製品入荷検品作業（今治造船）



图 2-40 小型製品入荷検品作業（今治造船）



图 2-41 部品入荷検品作業（富士貿易）



図 2-42 部品入荷検品作業（郵船商事）

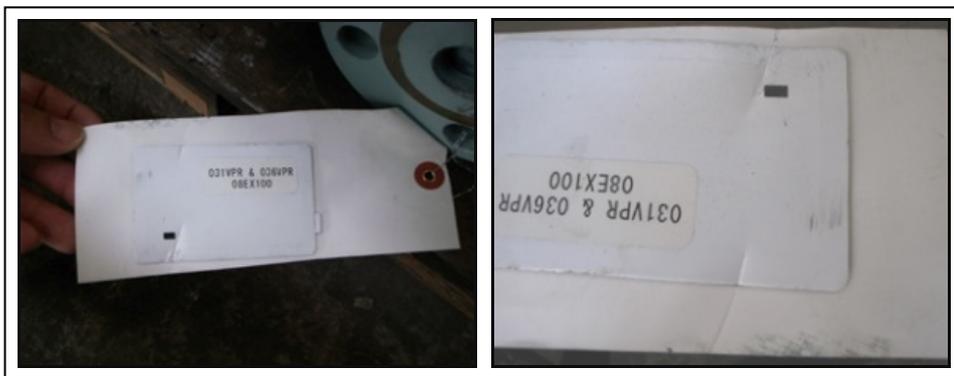


図 2-43 IC タグの破損



図 2-44 IC タグデータセキュリティの確認

3-3-6 入荷検品後の在庫情報の更新

入荷確定を行うと在庫管理システムへ反映（本試験では既存のシステムとは連携をしていない）し、自動的に在庫情報を更新することができる。また、保管場所の情報も同時に管理できたり、仕分けされたパレットの位置情報管理を行ったり、様々なシステムと連携することにより業務効率と業務精度を向上させる効果が出てくる。



図 2-45 入荷確定画面

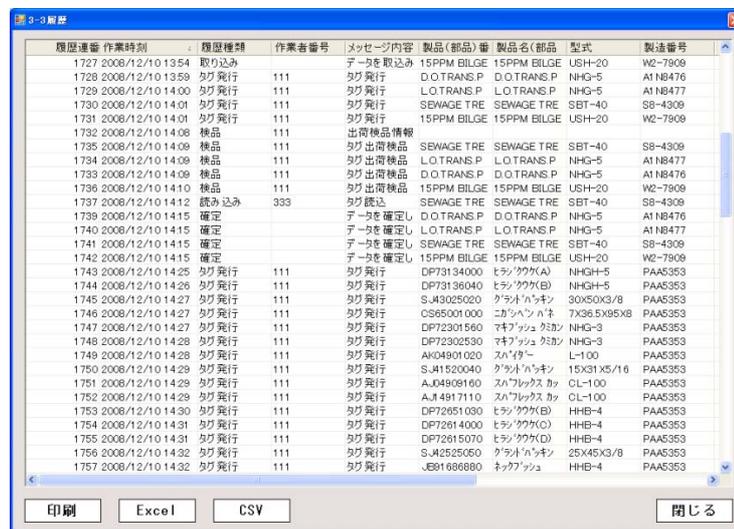


図 2-46 トレーサビリティ (履歴表示)

3-4 実証試験のまとめ

船用メーカーから造船所へと商社へ製品と部品に IC タグを取り付け、実証試験を行った結果、共通利用システムの有効性を実証でき、また、一部の業務で効率を上げることができた。

IC タグの読み取り精度が 100%だったこともあり、信頼できる仕組みを定義できた。IC タグのデータ量を少なくすれば、更に高速に読み書きができ、業務効率アップに貢献できる。

以下、評価テーマごとに試験結果をまとめた。

3-4-1 IC タグフォーマットの有効性 (共通利用評価)

(1) IC タグのメモリ内共通項目の有効性

本試験では、表 2-6 IC タグフォーマットのデータ項目で行った結果、次のようなデータ項目も必要とされた。

- ・造船所 フリー領域へ書き込む
- ・ShipNo. フリー領域へ書き込む
- ・個口 利用シーンに応じて書き換え可能な領域の予備項目を活用
- ・弁 No. フリー領域へ書き込む
- ・重量 フリー領域へ書き込む

上記以外にも追加で必要としている項目については、今回決定した表 2-6 IC タグフォーマットの項目を基本とし、用途に合わせて自由に書き込める領域（フリー領域）へ書き込んで使用いただくことができる。

その他、IC タグに必要な項目を追加することにも限界があるため、将来においては IC タグで持つべきデータ項目とサーバなどに保管されているデータとを区別する必要がある。実際のシステム運用を考えたときも分散されたデータを IC タグの読み取りをトリガーにして情報閲覧することは必要とされている。特に図面データや製品・部品の仕様書、または取扱説明書、場合によってはメンテナンス用技術文書なども閲覧したいというニーズが高い。

このようなことから、IC タグフォーマットについては今回決定したフォーマットを基本とし、追加項目や利用者の用途などに合わせて自由に追加し、フレキシブルに対応できることも考慮しているため、十分業界内で利用可能と考える。

(2) IC タグのメモリ内各社固有データの有効性

今回の IC タグフォーマット内には、自社利用することを考慮し、他社には見えないようなセキュリティをかけた領域（表 2-9 IC タグフォーマット（個別利用領域））を設定した。この個別利用領域には IC タグを利用する会社のみがデータを自由に書き込み、また更新や消去も可能とした。つまり、他社のリーダーライターでは一切読むことも見ることもできないようになっている。

また、個別利用領域を活かし、発注元の図面番号や自社内システムで発行している管理番号などを書き込み、利用することができることがわかった。その他にも様々な活用方法が考えられると思われるが、製品、部品によっても利用方法がかわるため、それぞれの利用会社ごとに検討する必要がある。

(3) IC タグのメモリ内各社固有データのセキュリティについて

本試験では、自社利用に設定されたハンディリーダーライターと他社利用に設定されたハンディリーダーライターの 2 種類を用意し、個別利用領域に書き込まれたデータの取り扱いを確認した。その結果、共通で利用する領域と個別で利用する領域を区別し、セキュリティをかけていることは共通利用する上で必須条件であることがわかった。

しかし、本試験内では会社間でセキュリティをかけている状態だが、自社内の利用単位でも IC タグに記録したデータによっては更に強固な利用者セキュリティをかける必要がある。

3-4-2 業務の効率化

(1) 各業務での作業効率

本試験を実施した上で作業効率の面から「効率が上がる」、「あまり変わらない」という二通りの結果が表れた。その結果を分析すると次のようなことがいえる。

「効率が上がる」場合は、以下の共通属性があることがわかった。

- ・製品、部品の点数が多い（量）
- ・製品、部品の形状、または、IC タグが取り付けやすい荷姿（形）
- ・製品、部品の大きさが作業員の取り扱いやすい大きさである（サイズ）
- ・業務件数が多い（件数）

一方の「あまり変わらない」場合は、製品点数が少ない、サイズも大きいいため、IC タグを付けてもつけなくても作業スピードが上がらない場合にいえる。

このようなことから、作業効率については製品や部品の数量、大きさ、業務件数（頻度）により IC タグの効果が発揮される場合とされない場合に分かれてしまう。IC タグの利用用途としては、工程管理や部品管理などで効果を創出することにより、IC タグの利用が見込める。

その他、以下のようなことがわかった。

- ・現状利用しているラベルシールを IC タグに変えることによって検品の作業効率が上がる
- ・部品の場合は一括で読み取る（ゲートアンテナ、平置きアンテナなどを活用）と効率が上がる
- ・部品メーカーにて IC タグが付いてくれば船用メーカーでも入荷から出荷まで利用でき、効率が上がる
- ・検品作業の前後に行う作業も含めシステム連携することで作業全体の効率は上がる（伝票自動発行、送り状自動発行、梱包明細自動発行、入出荷確定処理の自動化など）
- ・在庫管理や棚卸にも効果が出る
- ・梱包明細情報を記録した IC タグがあると入荷検品で効果がでる（単品をスキャンしなくても入荷情報を得ることができる）

以上のようなことから、製造段階からの活用と既存システムとの連携運用を考え、総合的に導入効果を発揮することで導入の糸口がみえてくる。

(2) 保管場所管理による業務効率

入荷検品後に保管が必要な製品、部品について保管場所管理を IC タグシステムで行えないか、検討した。

入荷検品時に仕分け情報、払出情報、保管場所情報などを表示させ、作業員の手間を省くことができ、また、作業品質が上がることがわかった。

(3) 在庫データベース連携による業務効率

簡易データベースを開発し、試験参加各社の既存システムを代用した運用を行った。本来ならば既存で利用されている各社のシステムと連携をし、全てのデータを自動的に処理する仕組みを構築すれば、業務全体の効率が上がることが予測できる。

例えば、検品後に確定処理（パソコンへ伝票を入力する作業）を行い、在庫データベースへ連動されることにより確定処理が不要になり、作業軽減が図れる。

表 2-18 業務の効率化についての評価

評価項目	評価コメント	評価
入出荷業務の効率化	<p>効率が上がる</p> <p>効率アップにつながる条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品、部品の点数が多い（量） 一括読取が有効 ・製品、部品の形状、または IC タグが取り付けやすい荷姿（形） ・製品、部品の大きさが作業員の取り扱いやすい大きさである（サイズ） ・業務件数が多い（件数） 	
	目検品ではなくデータ検品になると効率が上がる	
	二重検品の省略により効率が上がる	
	部品は一括検品により効率が上がる	
	現業務システムと連携することで効率が上がる	
	<p>効率が上がらない</p> <p>効果が出せない条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品、部品の点数が少ない（量） ・製品の大きさが大きい 目で見てわかる ・業務件数が少ない（件数） 	×
	<p>IC タグの貼り付けが負担となる</p> <p>社内利用にて効果が出せないとすれば IC タグの貼り付け業務が負担となる</p>	×
<p>1 点ずつ読み取ると時間がかかりバーコードと変わらない</p> <p>IC タグのコストが安くならなければバーコードで運用することになる（普及されない）</p>	×	
保管場所管理の効率化	探索効率のアップ（探す手間を省く）	机上での検討結果
	棚卸時、効率アップが見込める	机上での検討結果
在庫データベース連携の効率化	<p>入出荷の確定処理を自動化し効率アップになる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・伝票の自動発行 ・確定処理（実績伝票入力）の省略 ・送り状の自動発行 ・梱包明細の自動発行 など 	机上での検討結果

3-5 課題

共通利用システムの設計や本試験を行うことにより、以下の検討課題があることがわかった。

- ・ IC タグフォーマット内容の見直しが必要である（データ項目、必要メモリ容量など）
- ・ 海外でも利用することを考えると国際標準に対応したものを利用した方がいい
- ・ いろいろな種類（サイズ、金属対応、表面加工など）の IC タグが必要となる
- ・ 業務内容によって作業効率を上げるためのリーダーライタやアンテナなどを選択する必要がある
- ・ IC タグそのものの価格が安価でないと普及しない
- ・ IC タグを取り付けることができる製品（部品）とできない製品（部品）がある
- ・ IC タグを取り付けた製品を再加工や再塗装するなど取り外しを余儀なくされる場合がある。
- ・ 製品の取り付け工事、艀装工事において IC タグが作業の邪魔になる可能性もある
- ・ 製品によっては見えないところに取り付けられたりタンクに沈んだりするものもあり、その後の利活用ができなくなる
- ・ IC タグやリーダーライタのセキュリティのかけ方の検討が必要である
- ・ 取り付けした IC タグは第三者が外せないようにした方がいいなど、取り付け方法の検討が必要である
- ・ 実際の業務を考えるとバーコードも併用できた方がいいなど、システム全体の構想も検討する必要がある（既存システムへの連携方法も含む）

上記以外では、本試験において発生した IC タグの破損（図 2-43 IC タグの破損）についても対策を検討する必要がある。今回の破損において原因として考えられることは、製品と製品の間挟まれたまま輸送され、輸送中の衝撃などにより破損したものと考えられる。その製品は、製品形状からしても製品に直接 IC タグを取り付けることができなかつたため、検品票の裏に貼り試験を行った。そのため、様々な方向へ検品票が向き、輸送中に衝撃を直接受けることも考えられる。このことから、IC タグそのものを衝撃に強い素材で加工するか、製品への取り付け方法を検討する必要がある。

第3編 平成21年度事業の報告

第1章 調査研究内容

第1節 共通利用システム設計（平成20年度から継続）

1-1 目的

船用メーカー、造船所、商社、海運のすべてにおいて共通利用するためには、それぞれの立場でICタグの利用範囲（適用業務範囲）を検討し直す必要もある。業界全体で使える共通利用システムにするためと、共通利用指針を作成するために共通利用システム設計を行うことを目的とする。

1-2 実施経過

1-2-1 実施項目

- (1) 平成20年度実証試験での課題確認
- (2) 共通利用システム適用業務とICタグ利用条件の調査・検討
- (3) ICタグフォーマットの設計（記録データ項目とセキュリティ）
- (4) ICタグの選定
- (5) リーダライタ機器の選定
- (6) 実証試験用ソフトウェアの設計

1-2-2 検討・設計期間

平成21年4月～9月

1-2-3 実施方法

検討課題を整理した上で、船用メーカー、造船所、商社、船主、船舶管理会社などへ訪問の上、ヒアリングを実施する。

また、特定した適用業務でICタグを利用する条件（データフォーマット、必要ハードウェア機器、業務ソフト仕様など）について具体的に設計を行う。

1-2-4 実施場所

(1) ヒアリングの実施場所（訪問先）

- ・今治造船 株式会社（香川県丸亀市） 6月5日
- ・正栄汽船 株式会社（愛媛県今治市） 5月21日
- ・郵船商事 株式会社（東京都港区） 6月15日
- ・商船三井フェリー 株式会社（東京都港区） 5月15日
- ・財団法人 日本海事協会（東京都千代田区） 6月8日

(2) 共通利用システム設計の実施場所

株式会社システムズナカシマ

システム本部 ICTソリューショングループ

岡山県岡山市北区中島田町 2-3-19 〒700-0982

1-3 実施内容

1-3-1 平成20年度実証試験での課題整理

昨年度行った共通利用システム設計と実証試験によって、以下のような課題や検討事項が発生した。共通利用システム設計を行う上で、解決策や運用アイデアなども各社から意見を聞く必要があるため課題整理をした。

(1) 共通利用ソフトウェア要件

- ・ IC タグ適用業務と用途に合わせた IC タグフォーマットの見直し（データ項目、必要メモリサイズなど）
- ・ 部品などは国際物流に対応するために国際標準に準拠した IC タグが必要
- ・ データへのセキュリティ対策の検討

(2) 共通利用ハードウェア要件

- ・ 管理対象物に合った IC タグの種類と取り付け方法を検討
- ・ 業務効率を上げるためのリーダライタやアンテナ機器の選定
- ・ IC タグの価格（まだ普及価格でない）
- ・ 破損しないように加工が必要

(3) 全製品、全部品への IC タグ共通利用は不可能

- ・ 製品の再加工や再塗装などにおいて取り外さなければならない
- ・ 取付工事などにおいて作業の邪魔になる可能性もある
- ・ 見えないところに取り付けられる

(4) システム構想

- ・ 業務効率を上げるためのバーコードシステムとの併用
- ・ 既存で運用しているシステムとの連携も含めた検討が必要

1-3-2 共通利用システム適用業務と IC タグ利用条件の検討

(1) 実証試験対象範囲

本年度の範囲は、部品の流れでは造船所から船舶、商社から船舶が対象範囲となる。また、船舶内部での利用も試験対象範囲となる。

船舶内部で IC タグが利用できることとしては、点検・整備履歴を IC タグへ記録し、管理するような使い方をイメージしている。部品流通においては、船用メーカーから出荷された部品が商社へ納品され、また商社から出荷された部品が船舶へ納品されるところまでを対象範囲として検討した。

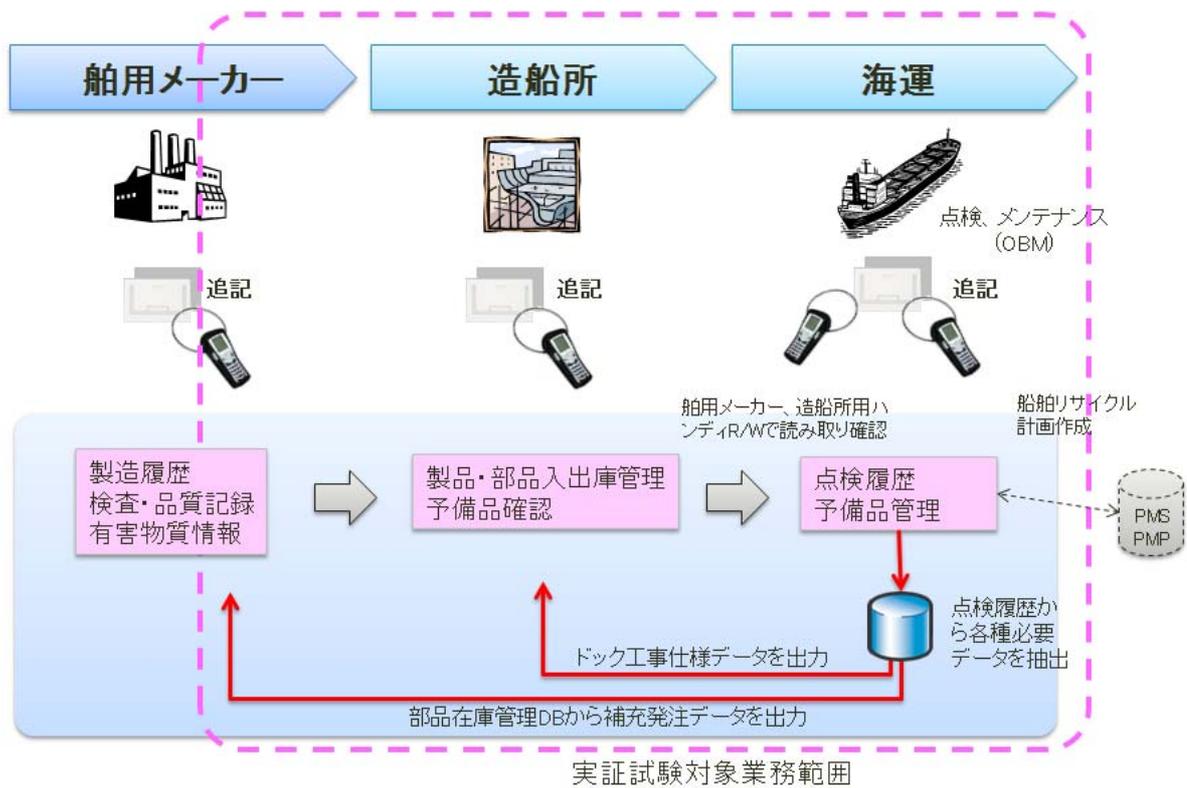


図 3-1 実証試験対象業務範囲（検討イメージ図）

(2) IC タグ共通利用についてのヒアリング

今回のヒアリングについては、造船所での利用業務と船舶内部での利用業務をメインテーマとして聞いた。各社からは、個別利用と共通利用の両方の観点から検討いただき、様々な意見を出していただいた。

表 3-1 ヒアリング情報（造船所）

テーマ	確認内容	要点	ICタグ共通利用（業務/用途）
1 造船所現場での利活用	ICタグの利活用 ・ 入出庫管理 ・ 予備品管理 梱包チェック（船用メーカー） 出荷、入荷確認（船用メーカー 造船所） 本船搭載確認（造船所） 予備品チェック&リスト作成（造船所、船主） 自動で読み込めると使える	共通利用という観点から考えるとメリットが薄い	製品、部品の入出庫管理 予備品管理

表 3-2 ヒアリング情報（船舶内部）

テーマ	確認内容	要点	ICタグ共通利用 (業務/用途)
2 船舶内部での 利活用	<p>点検業務</p> <ul style="list-style-type: none"> 点検作業時にはマニュアルを見ながら予備品を用意する いざ、交換しようとしたときに予備品がなかったら大変なことになる 点検情報（メンテナンス予定）は月単位で管理している（Excel活用） 点検報告（書き写し） PC登録（プリンタ） 紙印刷（FAX） 管理会社 部品発注リストを手作業で作成している 保管場所を間違えることがある（在庫数はあるが、モノがない） きちんとした記録が残っていると売船時に有効になる、船質、信頼度が上がる 故障時の原因追究が短時間で行えるとメリットが高い（履歴分析、短時間説明） <p>部品管理（バーコード利用）</p> <ul style="list-style-type: none"> LNG船では予備品単品にバーコードを貼って管理している エネルギー船は予備品管理を行っていて、発注データへの連携もできている バーコードのデメリットは全品をスキャンする手間がある 運用上、現場では全品スキャンできない 在庫差異が増えシステム上使えなくなってしまう <p>ICタグの利活用</p> <ul style="list-style-type: none"> 点検は必ず現場を見ながら行う必要がある 現場に行った証拠にICタグを読み込む 運転時間がわかるといい センサー付きICタグの活用 運転時間管理 主機、補機くらいは管理している（運転時間を入力している） 点検時にデータ入力し、報告書を自動作成すると便利である 現場でスキャン 点検メニュー記録、登録 報告書自動作成 船員は報告書作成（PC入力）に追われているため自動化ができれば便利である 予備品管理は本船単位（本船独自）で行っている 部品の使用時間（部品ごとに設定された、交換期限=時間）管理に使える 点検時に交換部品がわかると便利である 点検時にアラート表示、交換必要部品リストを表示 点検 交換部品確認 部品交換 点検レポート、部品在庫、補充発注の自動処理 予備品の法定部品判定ができると便利である 最低在庫数を下回ったら自動発注したい 	<p>バーコード管理ではうまく運用できない</p> <p>現場での点検を行った証明と作業報告の自動作成ができると便利である</p> <p>運転時間の自動収集ができると便利である（管理表への自動転記）</p> <p>点検時に交換部品の自動判別ができるといい</p> <p>整備時の必要な予備品リストを表示し、同時に在庫の確認をする</p>	<p>運転時間管理（センサー付ICタグの活用）</p> <p>点検履歴管理（報告書自動作成）</p> <p>予備品管理（交換部品自動抽出）</p> <p>整備履歴管理（予備品リスト表示&予備品在庫管理）</p> <p>予備品管理（自動補充発注）</p>

表 3-3 ヒアリング情報（その他）

テーマ	確認内容	要点	ICタグ共通利用（業務/用途）
シップリサイクル条約との関連付け	<p>シップリサイクル条約について</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本船にインベントリが搭載された後、よほど大きな改修工事がない限りインベントリの更新はない <p>ICタグの利活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 予備品管理 インベントリ作成 でICタグが活用できるのではないかと 第3部（貯蔵物）= 予備品 はリサイクルまでにインベントリを作成しなければならない ・ 有毒物の有無、どの物質がいくら含まれているかをICタグに書き込む ICタグに有害物質情報が入っていると、リサイクルヤードで安全レベルの確認がとれる ・ 訪船検査時に確認した記録をICタグへ残す どの検査機関がいつ検査したか 	特にICタグと連携するようなことはない	<p>予備品管理（インベントリ自動作成）</p> <p>リサイクルヤードでの安全レベル確認（有害物質の含有確認）</p> <p>点検履歴管理（訪船検査履歴管理）</p>

(3) IC タグ共通利用の適用業務を分類

ヒアリングした結果だけではなく、昨年度実施した実証試験結果も踏まえて、IC タグ共通利用の適用業務を整理し直した。

船用メーカーでは、社内利用として工程管理、部材管理、倉庫管理などが対象となる。共通利用としては、製品、部品の出荷検品を試験対象として考える。

造船所では、製品、部品の入荷確認、倉庫での入出荷（払い出し）管理、保管場所管理などが対象となる。共通利用としては、船用メーカーからの製品、部品の入荷確認を対象とする。造船所が利用するわけではないが、新造船へ船用製品の予備品を搭載し、船主へ引き渡す際に、予備品箱ごとに検品作業を行う。その検品した予備品を船舶内で在庫管理するために部品情報を手入力している。この業務に IC タグから部品情報を取得するような使い方も考えられる。

商社では、流通製品、部品の入出荷管理と倉庫保管場所管理などが考えられるが、共通利用としては、入出荷管理を試験対象と考える。

船舶では、点検・整備履歴管理、部品管理が考えられる。

(4) IC タグ利用条件の検討項目を抽出

IC タグを共通利用できる業務を特定し、その業務内容と業務が行われる（IC タグが利用される）現場の環境条件を分析した上で、IC タグのハードウェア、ソフトウェア、その他の利用条件について検討項目を抽出した。

ハードウェアについては、利用環境から形状や耐環境性、また、周辺機器などの条件についても検討した。

ソフトウェアについては、記録情報の種類、データ量（メモリ量）セキュリティ対応、国際物流対応（標準規格対応）について検討した。

その他の利用条件については、処理速度、他の業務システムとの連携、IC タグの取り扱い（データ書き込み、取り付け場所、取り付け方法など）についても検討した。

1-3-3 IC タグフォーマットの検討

(1) 記録データ項目の検討

昨年度決めた IC タグフォーマットをもとに、本年度は船舶内部の点検・整備履歴管理と製品・部品流通管理の2つに分けて検討を進めた。

船舶内部で利用する点検・整備履歴管理については、履歴情報を蓄積するため大容量メモリを実装した IC タグを検討した。履歴だけではなく、業務上必要となる情報をピックアップし、管理情報、設備情報、予備品情報、最新情報、点検履歴情報、その他に分類し、記録データを検討した。

船用メーカーから造船所、商社、船舶へ一貫して利用する場合の記録データ項目は、管理情報、流通間利用情報、タグ発行元利用情報、自由利用情報に分類し、記録データを検討した。

(2) セキュリティの検討

IC タグの共通利用において、複数の企業間で記録されているデータを公開してしまうと、共通利用の範囲が狭くなり、極端に利用メリットが低くなることが予想される。そのために、情報の種類によってはセキュリティをかけ、固有に利用メリットも確保する必要がある。

そこで、運用業務から検討した場合、発行元のみが書き込み、他社に情報を公開することができる（セキュリティレベル1）、取引の2社間で利用することができる（セキュリティレベル2）、自社のみ利用できる（セキュリティレベル3）、全ての企業で利用することができる（セキュリティレベル0）の4種類を設定するようにした。

1-3-4 IC タグの選定検討

船舶内部の点検・整備履歴管理と製品・部品流通管理の2つの業務で共通利用できる条件に合うものを検討した。IC タグの選定条件としては、規格、メモリ容量、周波数帯、形状・サイズの項目について検討した。

(1) 規格

昨年度の実証試験から課題とされた国際標準（添付資料 - 1 国際標準についてを参照）への対応を検討する必要がある。まずは、標準化されている規格を採用するよう検討を進めた。

その他、点検・整備履歴管理と製品・部品流通管理の適用業務からも必要条件を整理し、検討を行った。入出荷時の検品や棚卸業務において作業効率向上が期待される適度な読取距離（～1m前後）を有すること、また、適用業務全てに対して共通規格であることを条件とした。

(2) メモリ容量

点検・整備履歴管理を行うために IC タグへ記録するデータ項目を考慮すると、大容量のメモリを実装していることが条件となる。そのため、メモリ容量を優先して検討を進めた。

また、製品・部品流通管理を行うために IC タグへ記録するデータ項目を考慮すると、54 バイト以上のユーザーメモリを必要とすることになる。

(3) 周波数帯

点検・整備履歴管理と製品・部品流通管理の適用業務において、効率を上げるためには、ある程度の通信距離（読取距離）が必要となる。また、国際標準で利用されている実績も考慮し、UHF 帯を基本路線として検討を進めた。

(4) 形状・サイズ

点検・整備履歴管理の業務を行う場合、船舶の主機に IC タグを取り付けることを想定し、現場環境の条件を整理した。耐環境性に優れ、金属対応の加工を施している IC タグを選択することになる。

また、製品・部品流通管理の適用業務を行う現場環境を考慮すると、安価で表面印字が可能なタイプを選択することになる。様々な形状の製品へ貼ることと、部品の梱包箱や包装袋へ貼ることを考慮するとシールタイプの IC タグが最適となる。IC タグの加工条件としては、金属対応になっていることが望ましい。

表 3-4 IC タグ比較検討表（参考）

周波数帯	規 格	メーカ	製 品 名	メ モ リ	ユーザメモリ	ユーザメモリ (byte)	電 源	通信距離
HF 13.56MHz	ISO-15693	フィリップス	I-CODE SLI	128byte	112byte	112byte	パッシブ	10cm 程度
	ISO-15693	テキサス・インスツルメンツ	Tag-It HFI	256byte	256byte	256byte	パッシブ	10cm 程度
	ISO-15693	インフィニオン	my-d 10P	1,280byte	1Kbyte	1Kbyte	パッシブ	10cm 程度
	ISO14443-TypeA	フィリップス	mifare	1,024byte	752/768byte	752/768byte	パッシブ	ほぼ接触
	ISO14443-TypeC	ソニー	FeliCa[4KB]	-	2,464byte～	2,464byte～	パッシブ	ほぼ接触
	ISO/IEC 18000-3mode1	ACCUWAVE	IM-0505-R118	2,048byte	2Kbyte	2Kbyte	パッシブ	ほぼ接触
UHF 933 MHz	ISO18000-6 TypeB	IC ブレインズ	IC Sec シール	1,024byte	896byte	896byte	パッシブ	-
	EPC Gen2 (ISO18000-6 TypeC 準拠)	JRFS	HZ-RF93	512bit	224bit	28byte	パッシブ	数 m
	EPC Gen2	Impinj	Monza	96bit	-	-	パッシブ	-
	EPC Gen2	菱電商事	G2-Stick 2Holl	-	512bit	64byte	パッシブ	-
	EPC Gen2 (ISO18000-6 TypeC 準拠)	富士通	-	65,536byte	64Kbyte	64Kbyte	パッシブ	-
	EPC Gen2	三菱電機	RF-TGM005	64Kbit	60Kbit	7,500byte	パッシブ	-
	EPC Gen2 / ISO18000-6 TypeB	㈱シーネット	Rigid Tag	96bit/ 2024bit	-	-	パッシブ	7～9m
	ISO/IEC18000-6 TypeC	日立製作所	μ-Chip Hibiki シールラベル	2,128bit	1,536bit	192byte	パッシブ	-
	ISO/IEC18000-6 TypeC	ルネサス テクノロジ	RKT132	-	1,536bit	192byte	パッシブ	数 10cm
	ISO/IEC18000-6 TypeC	ニッタ	MT-K	-	512bit	64byte	パッシブ	-
マイクロ波 2.45GHz	-	JRFS	インテリタグ	128byte	110byte	110byte	パッシブ	40cm
	-	日立製作所	ミューチップ	16byte	書込不可	書込不可	パッシブ	-
	-	シャープマニファク チャリングシステム	DS-8PK	8kbyte	7,552byte	7,552byte	アクティブ	アンテナ 依存

1-3-5 リーダライタ機器の選定検討

本年度の実証試験で行う業務として点検・整備履歴管理を想定しているため、大容量の IC タグを高速に読み書きできる機器に絞られる。現状で市販されているのを見てみると、複数種類もなく、ごく一部のメーカーに絞られてしまう。

一方、製品・部品流通管理の業務を行う現場環境からリーダーライタ機器の選定条件を検討すると、業務の支障にならないような操作性、重量、形状、性能を中心に比較し、検討する必要がある。やはり、昨年度の実証試験でも採用したハンディタイプのリーダーライタ装置が望ましい。

以上のような検討条件から、以下の表 3-5 ハンディリーダーライタ機器比較検討表にある 4 機種に絞り込んだ。

表 3-5 ハンディリーダーライタ機器比較検討表

	案1	案2	案3	案4
メーカー	富士通	デンソーウェーブ	サムソン	ウェルキャット
型式	TFU-RW611	BHT-604QUWB	VLAC G1	XIT-160-BR
寸法(W/D/H)	約 71 × 262 × 102 mm	約 63 × 209 × 50 mm	約 86 × 200 × 47 mm	約 221 × 229 × 55 mm
外形				
形態	一体型ハンディ端末	一体型ハンディ端末	一体型ハンディ端末	一体型ハンディ端末
画面	カラー	カラー	カラー	輝度
重量	約470g	約315g	約630g	約256g
RFID通信				
距離(※1)	1.5m	0.18m	3.0m	1.0m
ソフトウェア				
OS	Microsoft®Windows®CE5.0	詳細不明	Microsoft®Windows®CE5.0	μITRON
開発関連	Microsoft® .NET Compact Framework TagFront EdgeBase	BHT-BASIC4.0	Microsoft.NET Compact Framework 開発SDK	ウェルキャット WebGlider-X
その他				
無線LAN	○	○	○	○
無線セキュリティ	△(WEP/WEP-PSK)	○(WEP40,128, WPA-PSK, WPA2-PSKなど)	○(WEP40,128, WPA-PSK, WPA2-PSKなど)	○(WEP40,128, WPA-PSK, WPA2-PSKなど)
バッテリー駆動時間	4時間	約8~27時間	4時間	8~14時間

考察：

- ・ 上記はカタログおよびメーカー提供の情報をもとに比較した資料である。
- ・ 重量については、案 1、案 3 の製品は他と比べて重い。
- ・ RFID 通信においては、案 2 の製品が他と比べて極端に距離が短く、UHF 帯の IC タグ利用の利得が薄い。環境によっては接触到に近い状態で利用しなければならない可能性がある。
- ・ 通信距離については、長すぎると対象外のタグを読み込んでしまう可能性があるため、案 1、案 4 の製品の 1m 前後までが望ましいと考える。
- ・ バッテリーの駆動時間は、各社統一した条件ではないため単純比較できないが、できるだけ長時間にわたり連続して使用できる製品が望ましい。

1-3-6 実証試験用ソフトウェアの設計

船舶内部で行う点検・整備履歴管理の業務と、船用メーカーから一貫して流通させる製品・部品流通管理の業務について、両業務で必要とされる機能を検討した。

昨年度の実証試験用ソフトウェアで使える機能（トレーサビリティなど）は、本年度もそのまま利用することになっている。しかし、入力情報を増やしたことにより、その他の機能はすべて新規に開発する必要があった。

下記のようにサーバ側（データ収集パソコン）とハンディリーダー側に分けて必要機能を抽出した。

(1) 管理用サーバ、及びデータ収集クライアントパソコンの機能 1

以下に、製品・部品流通管理の業務におけるクライアントパソコンで運用する機能を抽出した。

【タグ発行】

- ・製品情報などのデータ登録・更新・削除機能
- ・製品情報などのデータ読み込み（参照）機能

【出荷指示】

- ・出荷指示の登録・更新・削除機能
- ・発注情報ファイル出力機能

【出荷検品】

- ・出荷指示状況表示機能
- ・在庫情報表示機能
- ・出荷情報ファイル出力機能

【入荷検品】

- ・入荷予定の登録・更新・削除機能
- ・入荷予定ファイル読み込み機能
- ・入荷状況表示機能
- ・入荷検品機能
- ・入荷確定機能

【履歴参照】

- ・履歴情報確認
- ・履歴情報ファイル出力

(2) 管理用サーバ、及びデータ収集クライアントパソコンの機能 2

以下に、点検・整備履歴管理の業務について機能を抽出した。

【62K タグ発行】

- ・点検設備機器情報ファイルの読み込み機能
- ・点検設備機器情報の登録機能

【点検登録】

- ・点検設備機器情報の参照機能

- ・交換部品情報の参照機能
- ・IC タグへのデータ書き込み機能
- ・点検情報ファイルの出力機能

【点検履歴参照】

- ・点検履歴情報の参照機能

【部品在庫更新】

- ・部品在庫情報ファイルの読み込み機能
- ・部品在庫情報の登録・更新機能

【印刷】

- ・印刷情報ファイルの読み込み機能
- ・出荷情報ファイルの印刷機能

(3) ハンディリーダーダライタの機能

以下に、製品・部品流通管理の業務におけるハンディリーダーダライタ機器で運用する機能を抽出した。

【出荷検品】

- ・出荷指示データの読み込み機能
- ・IC タグデータのタグ書き込み機能
- ・梱包タグ発行・関連付け機能
- ・出荷検品機能
- ・出荷確定機能

【入荷検品】

- ・入荷予定データの読み込み機能
- ・入荷検品機能
- ・入荷確定機能

【タグ発行】

- ・製品・部品情報の参照機能
- ・IC タグデータのタグ書き込み機能
- ・IC タグデータの初期化機能
- ・梱包タグの再発行機能

【暗号化／複合化】

- ・暗号化機能
- ・複合化機能

【仮受、ロケーション割り当て】

- ・仮受登録機能
- ・ロケーション割り当て機能

【タグ読み書き】

- ・IC タグ情報の参照機能
- ・IC タグデータのタグ書き込み機能

1-4 共通利用システム設計のまとめ

1-4-1 昨年度の課題から考慮するポイント

昨年度の実証試験によって得た検討課題の中で、本年度の実証試験で考慮する点は以下の通りである。

- ・ 国際標準に準拠した IC タグを選定
- ・ 共通利用適用業務に合わせて IC タグフォーマットの再検討
- ・ 業務効率を上げるための運用方法を検討
- ・ 業務効率を上げるための IC タグ読取性能

1-4-2 共通利用システムの適用業務

(1) 適用業務

表 3-1 ヒアリング情報（造船所）を整理すると、造船所での利用業務としては、船用メーカーから入荷される製品・部品の一括検品、保管場所や配材ロケーション管理が対象となる。また、船舶内部での利用業務としては、点検・整備履歴管理と部品管理が対象となる。

共通利用を考えた場合、船用メーカー、造船所、商社、船舶と一連の流れで適用業務を検討した結果、昨年度実施した実証試験内容も含めて、船用メーカーからの出荷業務、商社での入荷業務と保管ロケーション管理、船舶での部品入荷業務と在庫管理業務も本年度の実証試験対象となる。

共通利用システムを試験するに当たり、適用業務を組み合わせた実証試験シナリオも組み立てた。

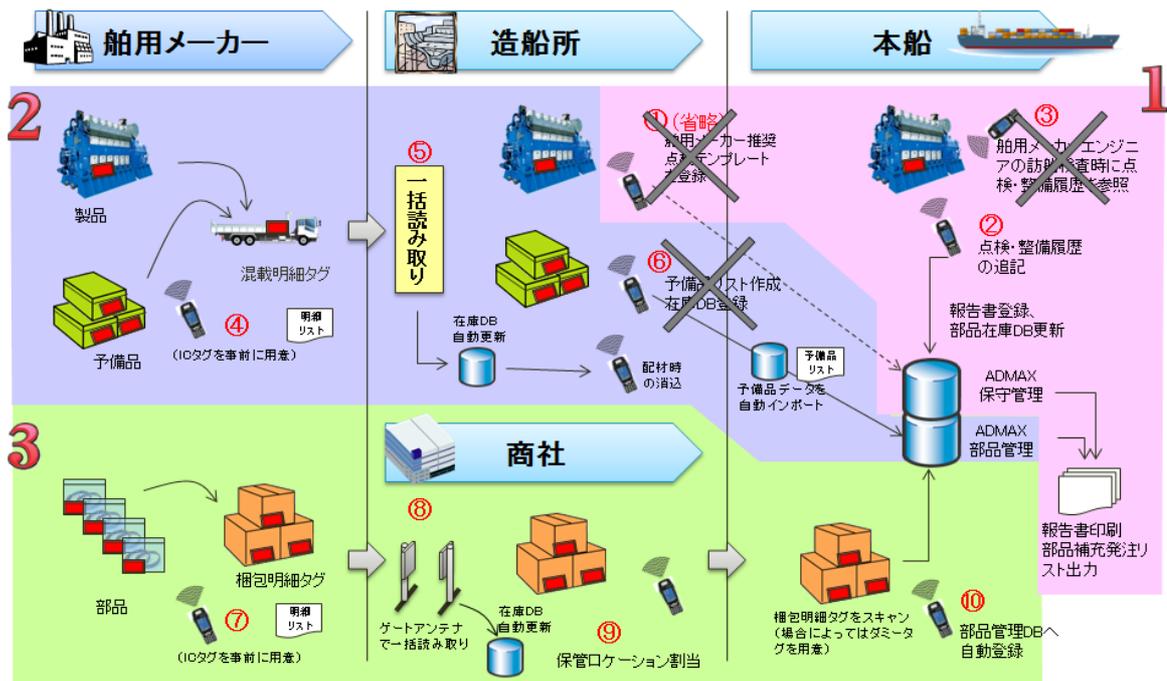


図 3-2 実証試験全体の流れ（イメージ図）

(2) 実証試験シナリオ 1 (船舶内部での点検・整備履歴管理)

1 番目のシナリオは、船舶内部での点検・整備履歴管理を実施するパターンを考えた。

表 3-6 実証試験シナリオ 1 (船舶内部での点検・整備履歴管理)

	省略	本船	船用メーカー
流れ		<p>点検・整備履歴の追記</p> <p>ADMAX 保守管理システム 部品管理システム</p> <p>報告書の自動作成 部品補充発注リスト作成</p> <p>発注リスト</p>	<p>③</p> <p>船用メーカーのエンジニアによる訪船検査での点検・整備履歴の参照</p>
手順		<ol style="list-style-type: none"> ① ADMAX保守管理システムのスケジュールに従って点検・整備を行う。 ② 点検・整備対象製品の製品タグをスキャンし、点検・整備が必要となる部品リストと在庫数を同時に表示させる。(在庫の事前確認) ③ 点検・整備作業を行う。 ④ 作業終了時に作業報告を記入し、同時に製品タグへ点検・整備記録を書き込む。 ⑤ ADMAX保守管理システムへ報告データを送信する。また、消費した部品情報をADMAX部品管理システムへ自動的に反映(在庫の引き落とし)させる。 ⑥ 報告書、部品補充発注リストの印刷(プレビュー)を行う。(管理会社へメール送信) 	<ol style="list-style-type: none"> ① 訪船検査時、製品タグをスキャンし過去の点検・整備履歴を参照する。
評価項目		<ul style="list-style-type: none"> ● 共通利用システムの定義： <ul style="list-style-type: none"> - 共通利用システムの機能要件評価 - 本船上で利用可能なハードウェア要件の評価 ● ICタグフォーマットの定義： <ul style="list-style-type: none"> - ICタグフォーマットの有効性評価 - 記録データの活用とセキュリティ評価 ● 業務効率： <ul style="list-style-type: none"> - 整備業務に関連する業務の省力化 	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通利用システムの定義： <ul style="list-style-type: none"> - 共通利用システムの機能要件評価 ● ICタグフォーマットの定義： <ul style="list-style-type: none"> - ICタグフォーマットの有効性評価 - 記録データの活用とセキュリティ評価 <p>※船用メーカー各社への個別インタビュー</p>

(3) 実証試験シナリオ 2 (造船所での一括検品)

2 番目のシナリオは、船用メーカーから出荷された製品・部品を造船所にて一括検品を行うパターンを考えた。また、本船に搭載する予備品箱の IC タグから、船舶で管理する部品データベースへ反映する情報を読み取るようなシナリオも考えた。

表 3-7 実証試験シナリオ 2 (造船所での一括検品)

	船用メーカー	造船所	建造中本船
流れ	<p>④</p> <p>⑤-1</p> <p>⑤-2</p> <p>⑥</p> <p>※基本的にはICタグを事前に準備しておく</p>	<p>⑤-1</p> <p>⑤-2</p>	<p>⑥</p> <p>ADMAX 部品管理システム</p>
手順	<ol style="list-style-type: none"> ① ICタグを貼る。 ② 混載する製品、予備品のICタグをスキャンし、トラック用のタグヘータを書き込む。 <p>※基本的には事前に出荷情報を元にICタグを準備しておく。</p>	<ol style="list-style-type: none"> ① トラックのICタグを守衛で一括読み取りをし、在庫DBへ自動的に反映させる。 ② 各現場へ配材したタイミングでICタグをスキャンする。(検取処理) 	<ol style="list-style-type: none"> ① 搭載された予備品の箱明細タグをスキャンし、明細情報をデータで取得する。 ② スキャンした予備品明細データをADMAX部品管理システムへ登録する。(在庫DBへ自動登録)
評価項目	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務効率： <ul style="list-style-type: none"> - 出荷時の検品で一括読み込みによる効率についての評価 <p>※一部の船用メーカーにて評価を行う予定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 業務効率： <ul style="list-style-type: none"> - 一括読み込みによる入荷確認業務の効率についての評価 - 配材時の消込処理業務についての評価 <p>※本試験は大島造船所にて実施する予定。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 共通利用システムの定義： <ul style="list-style-type: none"> - 共通利用システムの機能要件評価 - 本船上で利用可能なハードウェア要件の評価 ● ICタグフォーマットの定義： <ul style="list-style-type: none"> - ICタグフォーマットの有効性評価 - 記録データの活用についての評価 ● 業務効率： <ul style="list-style-type: none"> - 部品管理業務(初期入力)の省力化)の効率についての評価

(4) 実証試験シナリオ3（船舶内部での部品管理）

3番目のシナリオは、船舶内部での部品管理業務を行うために、船用メーカーから商社経由で船舶へ部品を納品する流れを考えた。また、船舶内部で行う点検・整備履歴を部品管理へ自動的に反映させ、補充部品を自動発注するところまでの流れも含まれる。

表 3-8 実証試験シナリオ3（船舶内部での部品管理）

	船用メーカー	商社	本船
流れ			
手順	① ICタグを貼る。 ② 梱包する部品のICタグをスキャンし、箱明細タグへデータを書き込む。 ※基本的には事前に出荷情報を元にICタグを準備しておく。	① 箱明細タグをゲートで一括読み取りをし、在庫DBへ自動的に反映させる。 ② 出荷時の梱包単位で箱明細タグへ梱包情報を書き込む。 ※本船への納品がない場合は入荷確認のみとする。	① 箱明細タグをスキャンし、部品明細情報をデータで取得する。 ② スキャンした部品明細データをADMAX予備品管理システムへ登録する。(在庫DBへ自動更新) ※本船への納品がない場合は事前にICタグのみ用意し、デモ的に実施する。
評価項目	●業務効率: - 出荷時の検品で一括読み込みによる効率についての評価 ※一部の船用メーカーにて評価を行う予定。	●業務効率: - 一括読み込みによる入荷確認業務の効率についての評価	●共通利用システムの定義: - 共通利用システムの機能要件評価 - 本船上で利用可能なハードウェア要件の評価 ●ICタグフォーマットの定義: - ICタグフォーマットの有効性評価 - 記録データの活用についての評価 ●業務効率: - 予備品管理業務の効率についての評価

1-4-3 セキュリティ

船用業界全体での共通利用において、昨年度のセキュリティの考え方をもとに、本年度の適用業務に合わせ、一部改良を加えた。

メーカーから出荷された製品、部品は造船所・商社など複数の企業を通じ、船舶へ納品される。この複数の企業間の流通でタグを付け替えることなく使用することで、各社が利便性や手間の軽減といった恩恵を得ることが期待される。ただし、最初の段階で製品・部品にICタグを貼り付ける企業にのみ、その作業の手間を負担してもらうことになる。そこで、発行元が利用する上でより恩恵を得られるよう、またそれ以降の流通企業での利用と差別化する必要がありと考え、独自の情報を登録できるエリアについては発行元のみとした。

点検登録については、製品・部品で共通利用するフォーマットの拡張版として考えた。「設備情報」や「予備品情報」はメーカーへの発注といったフィードバックが期待されるため、タグ取り付け企業（メーカー）のみが情報を登録でき他社はその情報を参照する、レベル1とした。また、「点検履歴情報」は点検情報の信頼性向上のため、追記のみ可能とし情報の書き換えができないものとし、同じくレベル1とした。これらに対して「最新情報」や「その他」の項目は船員や他社によって逐次更新され最新に保つ必要があると考え、レベル0とした。

表 3-9 セキュリティレベル

レベル	範 囲
レベル1	業界内共通読取を可能とする (履歴情報については追記可能とする)
レベル2	取引の2社間のみでの共通読取を可能とする
レベル3	発行自社内で個別利用項目のみ読み書きを可能とする
レベル0	フリーエリア (自由に編集可能な領域 / タグ内ユーザー領域の残り)

ICタグに書き込むデータ保護の方法として一般的に暗号化方式を用いることが多い。アプリケーションレベルでの暗号化としてトリプルDES、AES、RSAなどがあり、データを暗号化してICメモリへ書き込んでいる。この方式の場合は、市販されているリーダライタを利用できるため安価にシステム構築が可能となる。その反面、簡単に第三者がICデータを読み取れる可能性が高くなる。

ハードウェア(リーダライタやICタグそのもの)に暗号化プロトコルが搭載されているものもある。この場合は、第三者にICタグの読み取りを抑制することが強固にできるため、セキュリティを高める必要のある場合はこの方式を勧める。しかし、ハードウェアが限定されるため、用途によっては運用方法も制限され、使い勝手の悪い機器構成になる可能性もある。

1-4-4 ICタグフォーマット

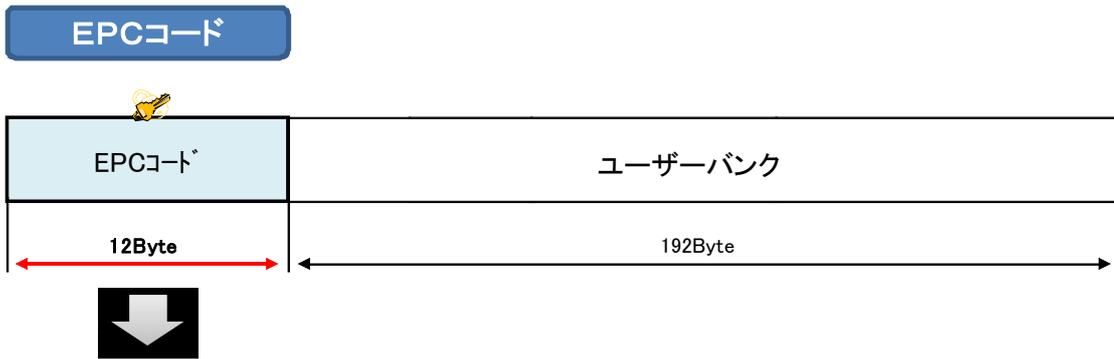
製品・部品の国際物流を意識し、EPCglobal対応のICタグを採用したため、ICタグフォーマットもEPCのコード体系を先頭に位置付け、残りのユーザーメモリ領域において共通利用目的に合ったフォーマットを規定した。

(1) EPC (Electronic Product Code) のコード体系 (フォーマット)

複数種あるEPCコード体系から、共通利用で必要とされる2つのコード体系を選択し、採用した。

1つ目は、製品・部品の商品を識別するコード体系(SGTIN: Serialized Global Trade Item Number)を使用した。

2つ目は、輸送コンテナやパレットなどの梱包を識別するコード体系(SSCC: Serial Shipping Container Code)を使用した。



① SGTIN 製品・部品貼付タグにおけるEPCコード(96bit)– 12Byte

ヘッダー	フィルタ	パーティション	会社コード	商品コード	シリアル番号
固定			24bit	20bit	38bit

② SSCC 梱包貼付タグにおけるEPCコード(96bit)– 12Byte

ヘッダー	フィルタ	パーティション	会社コード	シリアル番号	未使用
固定			24bit	34bit	24bit

図 3-3 EPC コード体系 (フォーマット)

(2) 製品・部品流通管理のコード体系 (フォーマット)

製品・部品の流通在庫管理の業務において使用する IC タグフォーマットは、ユーザーメモリを4つの区画に分け使用する。

このフォーマットの考え方は、昨年度に検討し実証試験で成果を出したフォーマットである。本年度に使用する IC タグのユーザーメモリ容量が192Byteのため、昨年度のフォーマットをもとに実証試験用に再度領域区画を検討し直したものである。

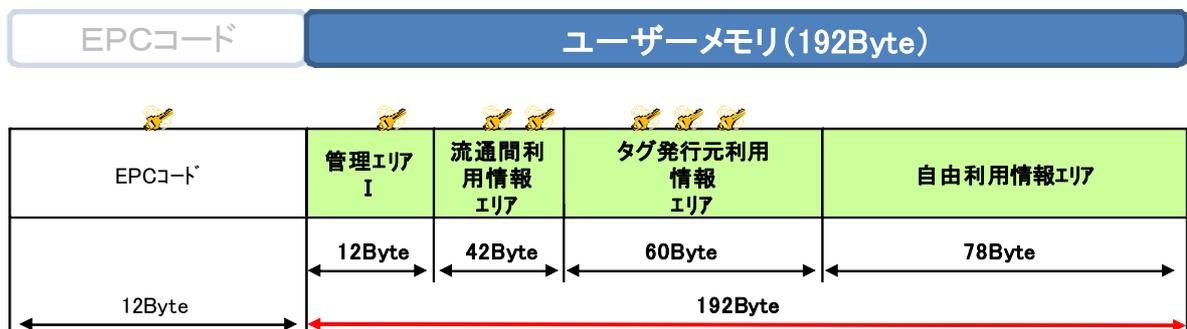


図 3-4 製品・部品流通管理のコード体系 (フォーマット)

表 3-10 IC タグフォーマット（区画分け）

区画（エリア）	領域	内容
管理エリア	12Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域サイズなどを設定
流通間利用情報エリア	42Byte	常時書換可能で出荷時発注元の情報登録 企業番号（3Byte）、オーダ番号(30Byte)、Ship（9Byte）
タグ発行元利用情報 エリア	60Byte	発行元のみ更新、他社閲覧可否を設ける 利用用途は発行元に依存（例）工程管理、日付等 （可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定）
自由利用情報エリア	78Byte	どの会社も閲覧、更新可能（例）規格・サイズ・検査機関 （可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定）

(3) 点検・整備履歴管理のコード体系（フォーマット）

船舶内部で共通利用する、点検・整備履歴管理用の IC タグフォーマットは、製品・部品流通管理のフォーマットの後に 6 区画を追加して使用する。使用する IC タグのメモリ量に比例して記録する点検履歴データなどの件数が変わる。

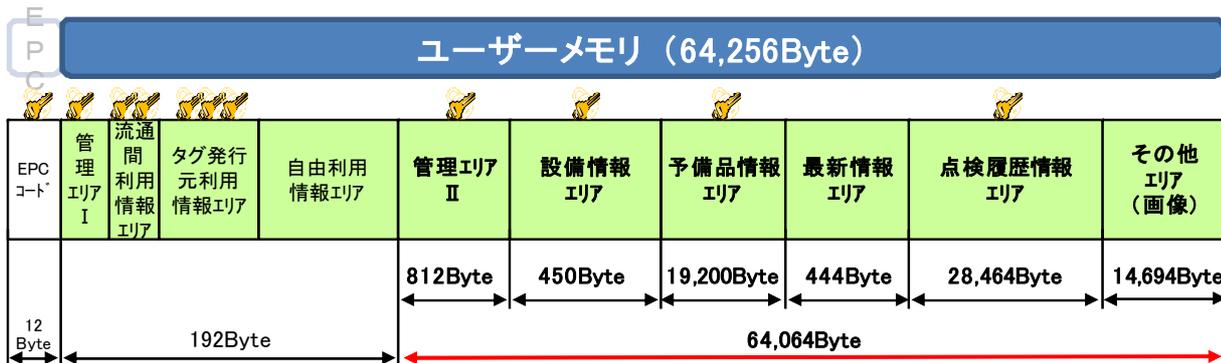


図 3-5 点検・整備履歴管理のコード体系（フォーマット）

表 3-11 IC タグフォーマット（区画分けと記録項目）

区画（エリア）	領域	内容	データ項目名	型	Byte
管理エリア	812Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域 サイズなどを設定			
設備情報エリア	450Byte	設備に関する情報 書換不可で設備に関する基本情報をもつ 例) メーカー、製造番号、製品名称、 型式など	企業番号	Text	6
			企業名	Text	30
			製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			製造番号	Text	15
			型式	Text	20
			数量	Text	4
予備品情報エリア (複数可能Max:150品)	19,200 Byte	メーカー推奨の交換予備品情報 書換不可で設備の交換予備品情報をもつ 例) メーカー、製品名称、型式、取付位置、 交換推奨期間、交換必須条件(毎回、 ドック点検、法定点検などを示すフラグ) など	製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			数量	Text	4
			管理用INDEX	Text	4
最新情報エリア	444Byte	設備の最新状況 常時書換可能で設備に関する最終点検 日、次回点検日付などの情報をもつ 例) 稼働開始日、前回点検実施日、 次回点検推奨(予定)日、前回 ドック点検実施日、前回点検実施 ドック名など	状態	Text	4
			稼働開始日	Text	8
			前回点検日	Text	8
			前回点検までの稼働時間	Text	10
			次回点検予定(推奨)期限日	Text	8
			法定点検期限日	Text	8
			前回ドック点検日	Text	8
			前回点検ドック名	Text	30
			点検内容	Text	100
点検履歴情報エリア (複数可能Max:48回)	28,464 Byte	設備の点検情報を履歴保持 書換不可で設備に対する点検作業内容、 情報をもつ 例) 点検日時、作業メーカー、作業者 名、点検区分(期的点検、中長期点 検、ドック点検などを示すフラ グ)、交換部品など	作業内容	Text	3
			作業企業番号	Text	6
			作業日	Text	8
			状態	Text	4
			作業者名	Text	20
			作業完了時刻	Text	2
			点検区分	Text	2
			交換部品名(INDEX)	Text	4
			交換部品数	Text	4
			備考	Text	100
その他エリア(画像)	14,694 Byte	画像情報等、その他(テキスト、メモ)	画像情報	File	10,000
			テキスト(メモ)	Text	4,694

1-4-5 IC タグ

IC タグ共通利用システムの適用業務の要件から検討した結果、2種類の IC タグを選択した。

点検・整備履歴管理用 IC タグは、履歴情報を追記していくため大容量メモリを搭載したもので、航空機部品の整備履歴管理を目的として開発された、富士通社製「64キロバイト FRAM 搭載 RFID タグ」を使用する。

また、製品・部品流通管理用 IC タグは、ある程度のメモリを搭載し、表面印字も可能で大半の製品・部品へ貼ることができる、日立化成工業社製「μ-Chip Hibiki 紙ラベル」を使用する。

以下の IC タグ製品仕様などの情報は、各社から提供いただいたものである。

(1) 点検・整備履歴管理用 IC タグ

「64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグ」の特徴は、世界最大容量（64 キロバイト）の FRAM を実装し、高速な書き込み性能や安定した耐久性を実現することである。また、メモリエリアを分割し、エリア別にパスワード管理ができるセキュリティ機能も提供されている。

表 3-12 64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグの主な仕様

規格	EPCglobal Class1 Generation2 , ISO/IEC 18000-6 Type C
メモリサイズ	65,536Byte [システムメモリ：1,280Byte、ユーザメモリ：64,256Byte]
タグサイズ	2×1インチ（W：50.8mm，D：25.4mm，H：6.22mm）
重量	13.6g
対応周波数帯	860～960MHz
その他の特徴	<ul style="list-style-type: none">・ SAE AS5678 認定取得・ 金属対応・ 航空機搭載品に求められている難燃性に対応・ EPC標準コマンドに加え、高速書き込み、セキュリティ等のカスタムコマンドに対応



図 3-6 64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグ

（参考価格@8,000 円～10,000 円）

64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグの提供元である、富士通株式会社特機システム事業本部マーケット開発部の方々には、共通利用システム開発から試験運用に至るまで、技術的に協力をいただいたことに対して感謝を申し上げたい。

(2) 製品・部品流通管理用 IC タグ

「μ-ChipHibiki 紙ラベル」IC タグは、様々な製品、部品へ貼る必要があるため、シールタイプを選択した。本年度の実証試験で使用する IC タグは金属対応していないが、本来なら金属対応の IC タグを使用することが望ましい。

表 3-13 μ -Chip Hibiki 紙ラベル IC タグの主な仕様 (使用環境、通信特性)

項目	仕様	備考
動作温度範囲	0 ~ 40	湿度：10%RH ~ 80%RH
保存温度範囲	- 20 ~ 50	湿度：10%RH ~ 80%RH
最小動作電力	- 8 dBm	常温常湿の自由空間状態で1枚のラベルを単独で通信する場合とする

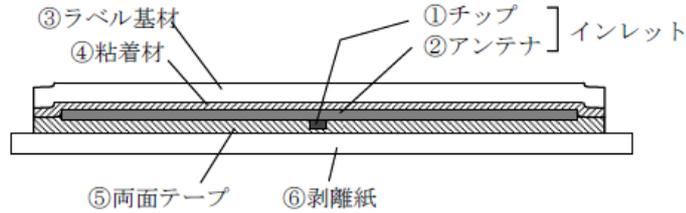


図 3-7 ラベルの層構成

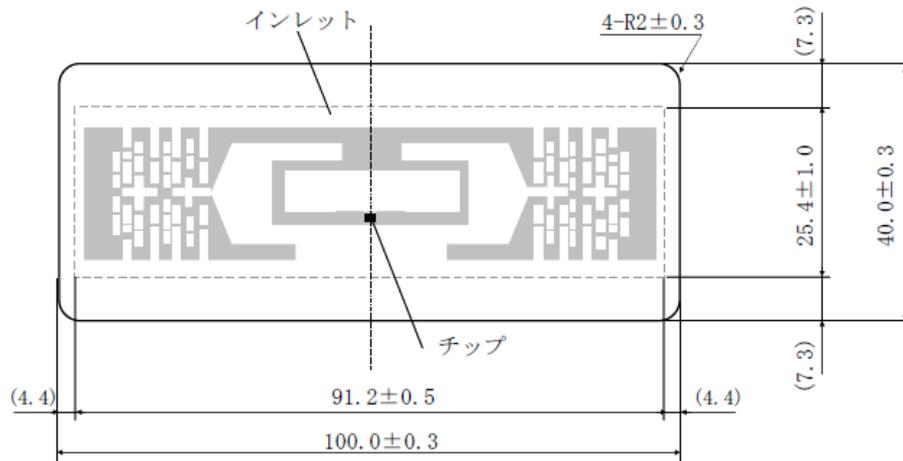


図 3-8 ラベル外形寸法



図 3-9 μ -Chip Hibiki 紙ラベル IC タグ
(参考価格@163 円/1,000 枚購入時)

1-4-6 ハンディリーダーシステム

ハンディリーダー側で動作する共通利用システム開発プログラムの機能一覧を以下の表 3-14 ハンディリーダーシステム機能一覧にまとめた。

表 3-14 ハンディリーダーシステム機能一覧

No	分類	機能	内容
1	タグ発行	出荷予定情報取得	データベースの出荷予定情報データを参照し、画面表示する
		タグへのデータ書き込み処理、データベース更新	タグのEPCコード読み込み及びEPCコードの書き込みを行う書き込み結果をデータベースに登録、更新する
2	出荷処理	出荷予定情報取得	データベースの出荷予定情報データを参照し、画面表示する
		製品、部品貼付済タグ検出	出荷対象のタグ(EPCコード)の読み込みを行う(混載タグや仕向先情報未割り当ての製品/部品対象)
		仕向先情報書き込み	タグの出荷情報エリアに書き込みを行う
		混載タグ発行処理	混載タグのEPCコードの書き込みを行う また検出済みの製品、部品のEPCコード情報と混載タグのEPCコードを関連づけてデータベースに登録する
3	入荷処理(即検品)	入荷予定情報取得	データベースの入荷予定情報データを参照し、画面表示する
		タグ検出	入荷対象のタグ(EPCコード)の読み込みを行う 予め取得していた入荷予定情報との照合を行う
		確認処理	検出確認した製品、部品情報に対して検品済状態に設定する
4	入荷処理(一時受入)	入荷待ち受け(タグ検出)	入荷対象のタグ(EPCコード)の読み込みを行う 検出したタグのEPCコードがデータベースの入荷予定情報に存在するかチェックを行う
5	入荷処理 (一時受入からの検品)	タグ検出	タグ(EPCコード)の読み込みを行い、データベースにて一時受入状態のタグかどうか判定する 一時受入状態のタグを検出した場合、ロケーション登録画面を表示する
		ロケーション登録	指定したロケーション情報に製品、部品を割り当てる データベースに登録する。また該当製品、部品情報を検品済状態に設定する
6	タグ初期化	タグ検出と初期化	タグ(EPCコード、明細情報)の読み込みを行い、該当データに00hにて書き込みを行う
7	タグ読み書き	タグ検出と表示	タグの検出とタグ内の各情報を画面表示する
		書き込み	自由書き込みエリアに対して書き込みを行う

1-4-7 業務支援システム(クライアントパソコン側)

船用メーカー、造船所、商社の適用業務にて使用する共通利用システム開発プログラムと船舶内部で利用するシステムの2種類の開発プログラムについて機能をまとめた。

(1) 在庫データベース&入出荷業務支援システム

昨年度の実証試験用に開発したプログラムの一部を流用し、本年度用に改良したシステムとなる。クライアントパソコンにて動作し、船用メーカー、造船所、商社にて行われる実証試験で運用する。以下にその機能一覧をまとめた。

表 3-15 在庫データベース & 入出荷業務支援システム機能一覧

No	分類	機能	内容
1	入出荷予定取り込み / 確認	入出荷予定情報ファイル読み込み	入出荷予定情報ファイルを読み込み、データベースに登録する ・製品番号「部品番号」、製品名「部品名」、型式、製造番号、数量などを保持した（csv形式データ）ファイルを読み込み、データベースに対して新規登録、更新を行う
		入出荷予定情報確認	データベースに登録された、入出荷予定情報を指定条件で絞込表示する
		入出荷情報確定処理	指定入出荷情報の製品在庫数の加算、減算処理を行う
		入出荷確定情報ファイル出力	確定処理された情報をファイルに出力する
2	データ参照	データ参照マスタ調整	データ参照用のマスタ整備を行う
3	リスト生成	csvファイル読み込みと明細リスト表示	ExcelマクロによりExcelテンプレートをベースとしたリスト出力（明細情報をcsvファイルから取得し出力する）を行う
4	入荷処理（即検品）	タグ検出	入荷対象のタグ(EPCコード)の読み込みを行う 予め取得していた入荷予定情報との照合を行う
		確認処理	検出確認した製品、部品情報に対して検品済状態に設定する
5	点検・整備履歴追記	タグからのデータ取得	設備に貼り付けられたタグを読み込む
		ADMAXの在庫情報参照	ADMAX予備品管理システムがもつ在庫数を取得する（読み込んだタグにひもづく使用予備品リスト取得）
		使用予備品情報の選択	使用予備品のリスト表示と選択を行う
		タグへのデータ書込	タグへの点検履歴情報の書き込みを行う
		使用予備品情報ファイル出力	使用した予備品情報をもつファイルを出力する ADMAXのDBコピー用バッチファイルを実行する
6	点検・整備履歴参照	タグからのデータ取得と表示	設備に貼り付けられたタグを読み込み、表示する
7	タグ作成 その他	実証試験用の初期設定、タグへのデータ書き込み	タグの初期化と指定情報（初期値、最新情報、予備品情報）の書き込みを行う
		作業履歴情報の登録	作業履歴情報のデータベース登録を行う

(2) 船舶情報管理システム「ADMAX」

本年度の実証試験では、新規に船舶内部での共通利用システムを運用するため、ICタグの適用業務に必要な点検・整備履歴管理機能と部品管理機能をすでに有し、パッケージ商品として販売されているシステムと連携をとることとした。

船舶情報管理システム「ADMAX」の標準パッケージには、保守管理、オンライン状態監視、主機性能解析、部品管理、AB LOG 管理、船用品管理の各モジュールがある。IC タグ共通利用システムと連携して利用するのは、保守管理と部品管理のモジュールになる。

船舶情報管理システム「ADMAX」は、シンプルな操作性に重点を置き、開発されたシステムである。機能毎に分割されたパッケージソフトウェアから構成されており、利用者の希望に応じ、必要なパッケージを選択して使用することができる。また、操作手順が画面上に表示されているため、取扱説明書なしで基本操作を行うことができる。

国内外多くの船舶管理会社へ導入されており、船舶の安全運航と合理的な船舶管理に役立てるシステムである。

A D M A X 保守管理システム (Planned Maintenance System)

日本海事協会殿の型式承認を取得済みであり、TMSA (Tanker Management and Self Assessment) の Planned Maintenance に関する要求を満たしている。下記の機能により、効率的で信頼性の高い作業計画の作成及び適切な保守を行うことができる。

- ・ 保守作業項目管理
- ・ 保守計画管理
- ・ 作業履歴管理
- ・ 作業報告書管理
- ・ Outstanding Rate 参照
- ・ 本船 - 本社間のデータ入出力

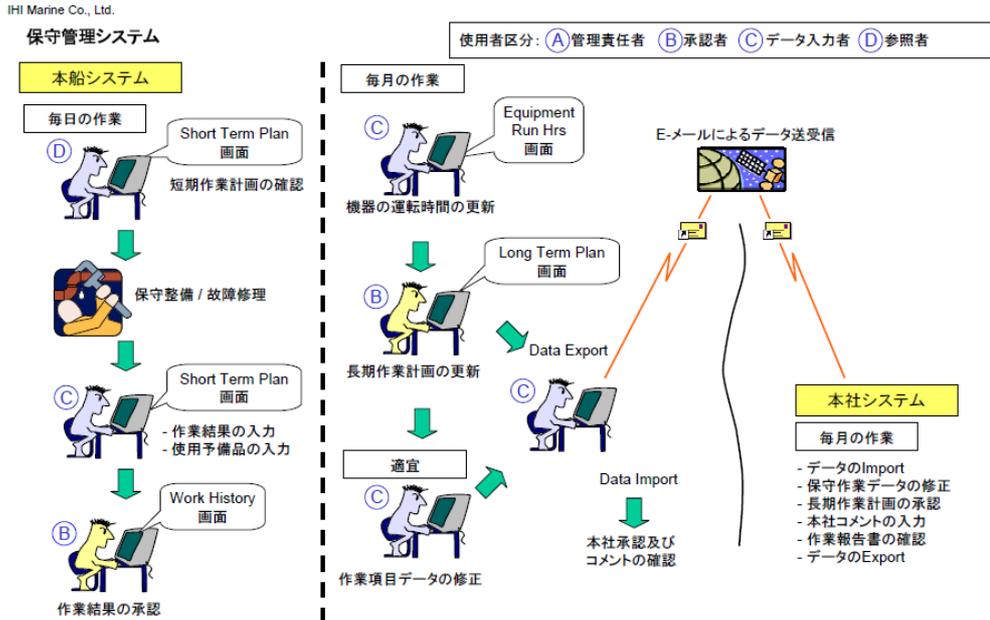


図 3-10 A D M A X 保守管理システムの流れ (利用イメージ)

IHI Marine Co., Ltd.

画面構成

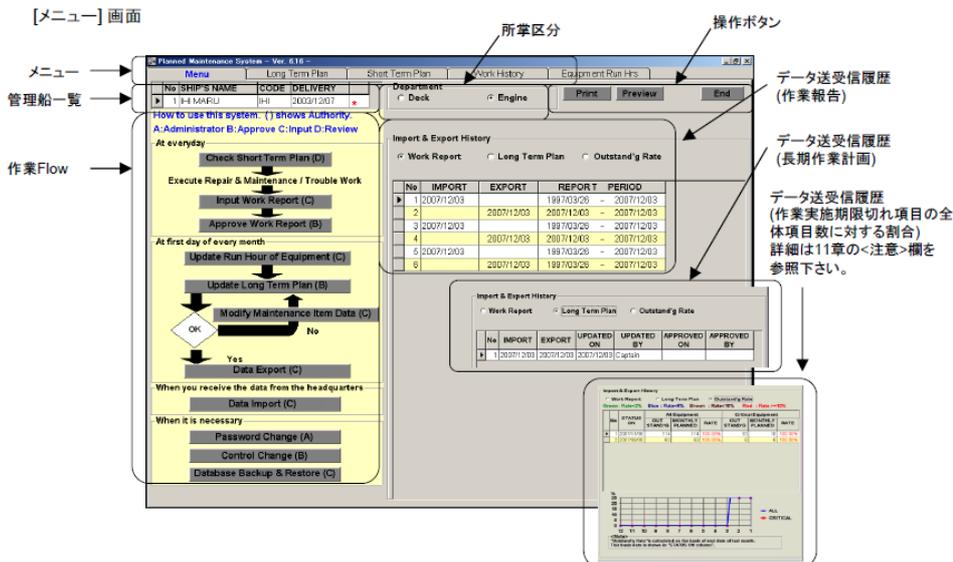


図 3-11 A D M A X 保守管理システムのメニュー画面

A D M A X 予備品管理システム (Spare Parts Inventory Control System)
 下記の機能により、適切な予備品の管理を行うことができ、不足品の解消、コスト削減につながる運用ができる。

- ・ 部品マスタ管理
- ・ 受領品管理
- ・ 本船 - 本社間のデータ入出力
- ・ 部品購入申請書の作成
- ・ 棚卸結果入力

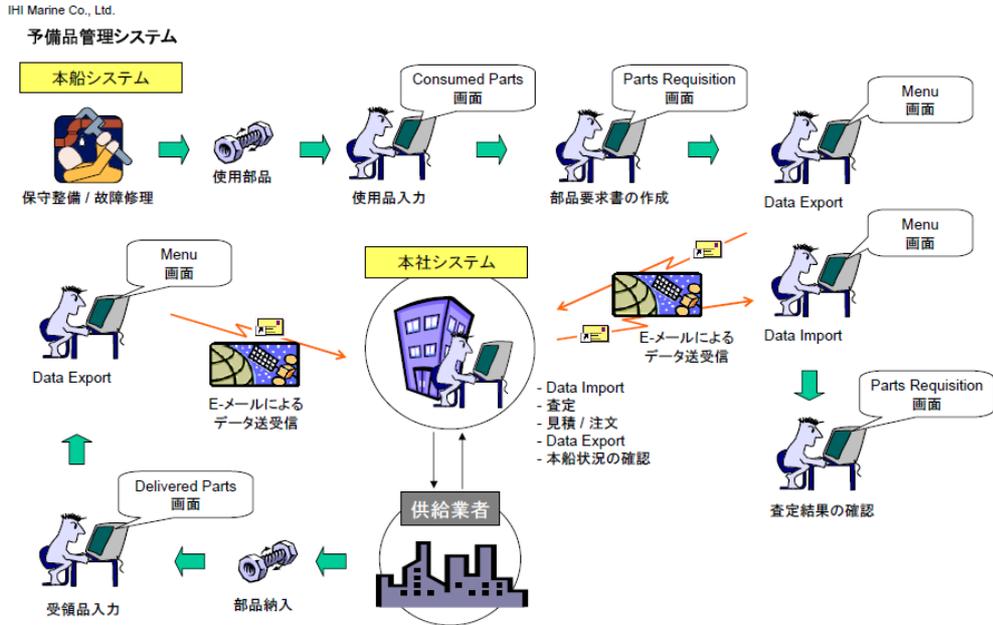


図 3-12 A D M A X 予備品管理システムの流れ (利用イメージ)

IHI Marine Co., Ltd.

画面構成

[メニュー] 画面

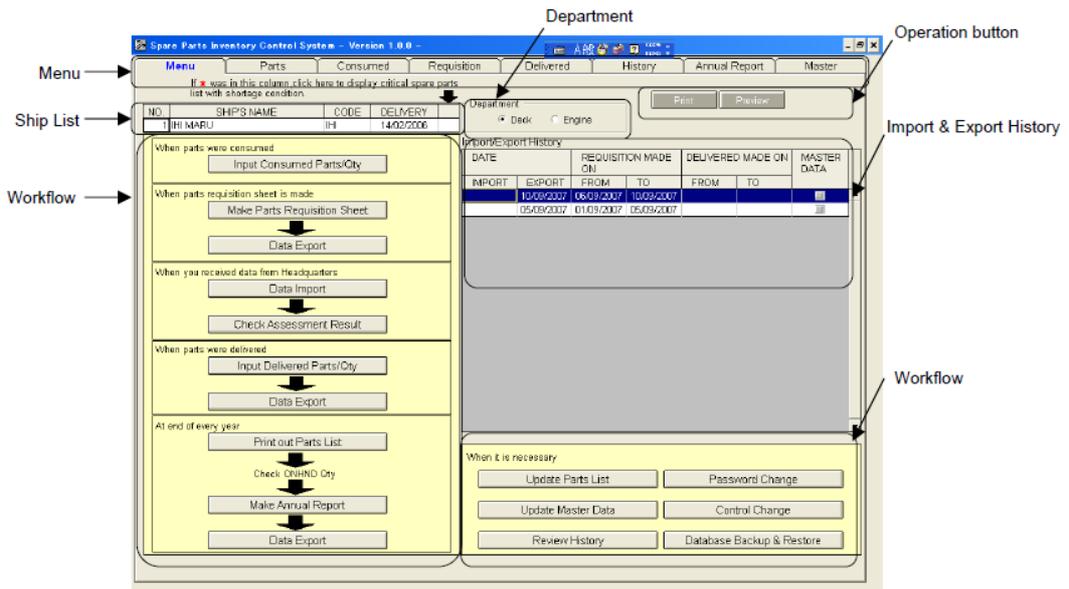


図 3-13 A D M A X 予備品管理システムのメニュー画面

船舶情報管理システム「ADMAX」の開発元である、株式会社アイ・エイチ・アイ・マリンの先端事業推進本部 ITシステム部の方々からは、本試験に対して多大なる協力をいただいたことに感謝を申し上げたい。

1-4-8 ハードウェア機器

本試験にて使用するハードウェアについて以下の機器を準備した。

(1) 卓上リーダライタ機器

船舶内部で共通利用する大容量タグ「64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグ」の読み書き性能を最大限に発揮できるハードウェア機器は、富士通株式会社社製の卓上リーダライタのソフトウェア開発環境が利用可能だったため、卓上リーダライタとアンテナを用意した。

しかし、船舶内部での業務を考えると、本来ならハンディタイプのリーダライタが適する。現在では、ハンディタイプのリーダライタが発売されているため、参考までに図 3-6 64 キロバイト IC タグ対応ハンディリーダライタ端末を記載しておく。



図 3-14 ロングレンジリーダライタ（アンテナ分離型）
（参考価格@370,000 円）

表 3-16 ロングレンジリーダライタの製品仕様

型名	TFU-RW361	
アンテナ接続ポート数	4ポート（送受信兼用）	
インターフェース	USB	
通信距離	4m	
耐環境性規格	IP52	
動作環境	温度	0 °C ~ 40 °C
	湿度	20 ~ 85%RH
寸法 (W)x(D)x(H)	約195x195x64mm	
重量	約1,4kg	
電源	AC100V (ACアダプター使用) 20W	



図 3-15 外付けアンテナ (参考価格@78,000 円)

表 3-17 外付けアンテナの製品仕様

型名	TFU-AN11	
偏波特性	円偏波	
適用リーダライタ	ロングレンジリーダライタ (アンテナ分離型)	
耐環境性規格	IP54	
動作環境	温度	-20 °C ~ 50 °C
	湿度	10 ~ 95%RH
寸法 (W)x(D)x(H)	約195x195x25mm	
重量	約0.7kg	



図 3-16 64 キロバイト IC タグ対応ハンディリーダライタ端末
(参考資料：試験時未発売のため未使用) 参考価格@310,000 円

表 3-18 64 キロバイト IC タグ対応ハンディリーダーライタの製品仕様

項目	仕様
型名	TFU-RW611
周波数	952 ~ 954MHz
タグ規格	ISO/IEC 18000-6 Type B, Type C準拠
最大出力	0.25W
偏波特性	円偏波 (内蔵アンテナ)
対応OS	Windows CE5.0
画面表示	2.7型カラーLCD(320×240ドット)
通信距離	約1.5m
インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> 無線LAN: IEEE802.11b/g準拠 カードスロット: microSDメモリカード×1 USB: USB1.1、クレードル (オプション品) 経由
スキャナー	1次元/2次元イメージスキャナ
寸法 (W×D×H)	約71×262×102mm
重量	約0.47kg
電源	リチウムイオンバッテリー (3,900mAh)
動作環境 (稼動時)	温度: 0 ~ 40、湿度: 20 ~ 85% RH
耐環境性規格	IP54

(2) ハンディリーダーライタ端末

ハンディリーダーライタ端末は、IC タグヘータを書き込んだり、IC タグからデータを読み込んだりする無線 LAN 対応ハンディターミナルである。本試験では、ウェルキャット社製の UHF 帯対応ワイヤレス IC タグハンディリーダーライタ (型式: XIT-160-BR) を用意した。



図 3-17 ハンディリーダーライタ端末 (参考価格@380,000 円)

表 3-19 ハンディリーダー端末の仕様

CPU		32ビット RISC CPU	
OS		μITRON	
メモリ	FROM	16Mバイト(内12MBがファイル領域)	
	RAM	16Mバイト(内6MBがファイル領域)	
RFID	無線規格	ARIB STD-T89	
		950MHz 構内無線局 移動体識別	
	通信規格	ISO/IEC 18000-6 TypeC	
	無線周波数	950MHz帯(952.2MHz~953.8MHz:9CH)	
	変調方式	PR-ASK	
	通信速度	FM0(40k、80kbps)	
		ミラーサブキャリア(40k、80k、160kbps)	
	通信距離	0~100cm	
対応タグ	ISO/IEC 18000-6 TypeC 対応タグ		
複数同時読取機能		アンチコリジョン機能有り	
アンテナ(AU-003)		変形1波長ループアンテナ	
表示LED	SCAN LED	緑/赤/橙	
	ALARM LED	橙(WLAN圏外時に点灯)	
LCD表示部	表示素子	FSTNDットマトリックス	
	表示ドット数	132(W)×128(H)	
	表示文字数(漢字)	10桁×10行(12ドットフォント)	
		8桁×8行(16ドットフォント)	
	表示文字数(半角文字)	20桁×10行(12ドットフォント)	
		16桁×8行(16ドットフォント)	
	表示面積	38(W)×44(H)mm	
	表示文字	JIS第一・第二水準漢字、ANK、記号、外字(横倍角、縦倍角、4倍角可能)	
コントラスト調整	8段階		
バックライト		白色LED(輝度調整可能)	
スピーカ		スピーカによるピープ音、音声再生 読取時、各種エラー時に鳴動(ユーザー指定可能)	
バイブレータ		読取時、各種エラー時に振動(ユーザー指定可能)	
キー入力部	キー数	27	
寸法		221(W)×229(D)×55(H)mm グリップ部:45(W)×26(H)mm	
重量		約256g(バッテリーカートリッジ含む)	
本体充電機能		有り(ただし充電中の環境は充電器の温度仕様に従う)	
電源	メインバッテリー	リチウムイオン二次電池	
	バックアップバッテリー	リチウム二次電池(メンテナンスフリー)	
環境	使用温度	0~45℃	
	使用湿度	20~80%(ただし結露なきこと)	
	保存温度	-10~60℃	
	保存湿度	10~90%(ただし結露なきこと)	
	防塵・防水性能	IEC IP54(AU-003 装着状態)	
		(旧JIS規格「防塵・防まつ形」相当)	
	耐落下強度	1.2m(AU-003装着状態、コンクリートに6面5回落下)	
	照度条件	人工光	4,000lxまで
太陽光		80,000lxまで	
連続使用時間		14時間(20秒に1秒間連続タグ読取り、WLAN送受信) 8時間(20秒に5秒間連続タグ読取り、WLAN送受信)	

(3) サーバ機&クライアントパソコン

サーバ機は、各クライアントパソコンの入出荷業務支援システムのデータを保存するデータベース用サーバである。また、クライアントパソコンは、入出荷業務支援システムを動作させ、ハンディリーダーとネットワーク接続し、IC タグの情報を取り扱うものである。

本年度の実証試験では、新たにプリンタを用意し、IC タグ共通利用適用業務の流れで、IC タグを読み込むと部品リストなどが印刷されるようになる。



図 3-18 サーバ機&クライアントパソコン

(4) ネットワーク機器

ネットワーク機器として用意したのは、HUB ユニット（LAN ケーブルの集線装置）、無線 LAN アクセスポイント（ハンディリーダーと無線 LAN 接続するためのもの）、ネットワークケーブルである。

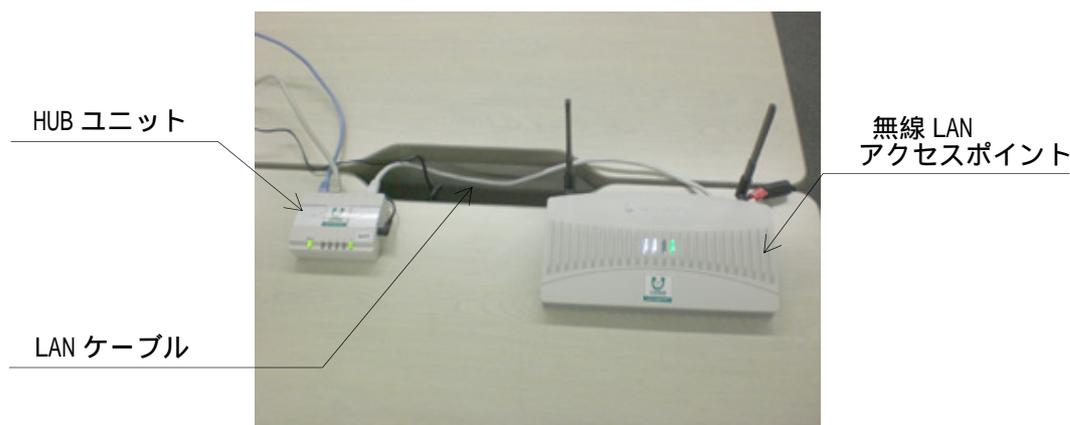


図 3-19 ネットワーク機器

1-4-9 システム機器接続構成

本試験時の機器接続構成は、サーバ機とパソコンは有線ネットワークで接続し、ハンディリーダーは無線 LAN にて接続した。これは、実運用を想定した場合、入出荷業務を行う場所にパソコンなどの機器を設置することが難しいと考え、ハンディリーダーは手軽に使用できるように無線 LAN 接続とした。

また、船舶内部での実証試験では、64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグを読み込むための外付けアンテナを接続した。

本年度においては、IC タグ適用業務によって 2 種類の機器接続構成に分かれる。

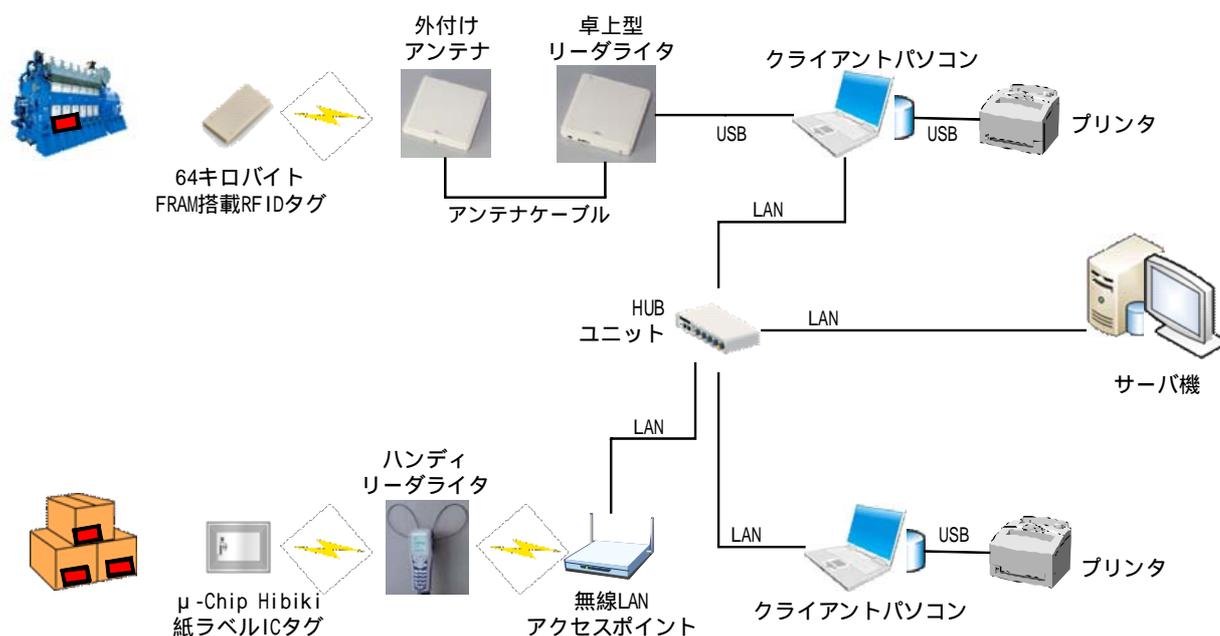


図 3-20 システム機器接続構成

第2節 実証試験（平成20年度から継続）

2-1 目的

本試験は、以下の3項目を基本目的とし、本年度改訂した共通利用フォーマットに従ってデータを書き込んだICタグを実際の製品や部品に貼り付け、船用メーカー、造船所、商社、船舶の現場での実運用を想定した運用試験を行い、設計してきた共通システムやICタグフォーマットの評価や共通利用指針策定のための情報収集を目的とする。

- ・ ICタグの共通利用が可能なシステム設計とデータフォーマットの評価
- ・ ICタグ活用による業務の効率化評価とメリットの創出（ICタグ利用促進）
- ・ 船用機器に係るICタグを活用した情報の共通利用指針策定

2-2 実施経過

2-2-1 実施項目

(1) ICタグフォーマットの検証

- ・ ICタグのメモリ内記録データ項目の有効性とデータ活用

(2) 業務の効率化評価

- ・ 入出荷業務での一括読取による業務効率を検証
- ・ 保管場所管理（ロケーション割当）による業務効率を検証
- ・ 点検履歴、部品在庫データベース連携による業務効率を検証

(3) 共通利用システムのあり方

- ・ 共通利用システムの定義（システム概要）
- ・ 共通利用システムの機能要件

2-2-2 実施手順

(1) 船用メーカーの場合

【出荷業務】

ICタグを出荷対象製品、部品へ取り付ける（貼る）。部品の場合は、部品を包んでいる単位（袋や小箱などの個装）へ貼る。

部品の場合は、個装されたものを出荷する箱へ詰める際、ハンディリーダーでICタグを読み込み、読み込んだデータを出荷する梱包箱単位の箱明細タグとして新たにICタグへデータを書き込み、出荷用梱包箱へ取り付ける（貼る）。

梱包箱のICタグを読み込み、その箱に投入した部品リストをプリンタから印刷する。（梱包明細の確認）

出荷する複数の製品と複数の部品梱包箱のICタグを読み込み、検品を行う。

出荷製品・部品を輸送するトラック用（集合単位）に、検品スキャンした情報をICタグへ書き込み、ドライバーへ渡す。

トラック用ICタグを読み込み、出荷明細をプリンタから印刷する。

(2) 造船所の場合

【入荷業務～ロケーション割当】

船用メーカーから到着したトラックの IC タグを読み込み、納品された製品・部品を仮受状態としてデータベースへ反映させる。

トラックから倉庫へ降ろしたときに、製品・部品(梱包箱)の IC タグを読み込み、保管場所の情報を入力し、データベースへ反映させる。

保管場所を入力し登録したときに、システム上では入荷確定と判断する。

現場へ移動した製品・部品がある場合は、その現場のロケーション情報を入力し、データベースへ反映させる。

(3) 商社の場合

【入荷業務～ロケーション割当】

入荷した部品梱包箱を一括で読み込めるように、外付けアンテナを用意し、台車が通過できるよう両脇に設置しておく。

船用メーカーから入荷された部品梱包箱を台車に載せ、平置きアンテナの間を台車ごと通過させる。

部品梱包箱の IC タグを一括で読み取り、簡易在庫データベースへ入荷情報として反映させる。

部品の検品を行う前に、部品梱包箱の IC タグをハンディリーダーライタで読み取り、梱包明細をプリンタで印刷する

入荷済みの部品(梱包箱)を一時的に保管(棚入)するときに、部品梱包箱の IC タグを読み込み、保管場所を入力すれば、保管場所と部品が紐づいた状態でデータベースへ登録される。

(4) 船舶の場合

【点検・履歴管理】

64 キロバイト FRAM 搭載 RFID タグを点検設備に取り付ける。

点検前に 64 キロバイト IC タグを読み込む。

点検で必要な部品リストがパソコンの画面に表示され、点検で交換する部品数と船舶内部に在庫されている部品在庫数が確認できる。

点検作業終了後、点検結果を入力し、履歴情報と一緒に 64 キロバイト IC タグへ書き込む。

64 キロバイト IC タグへ情報を書き込んだ後、同じ 64 キロバイト IC タグを読み込むと「ADMAX」の各システムへ情報が反映されていることがわかる。

保守管理システムからは、作業レポートへ情報が反映されており、レポート印刷も可能である。

部品管理システムからは、消費した部品を抽出したり、必要在庫数を下回った部品を抽出したりすることができる。その情報は、部品の補充発注リストとして活用できる。

【部品入荷業務】

船舶へ入荷された部品梱包箱の IC タグをハンディリーダーで読み込み、入荷部品リストをプリンタで印刷する。

梱包箱を開梱し、梱包されている部品の IC タグを読み込み、検品作業を行う。

IC タグを読み込んだ情報は、部品管理システムへ反映（在庫数が自動的に更新）されていることを確認する。

(5) 船舶での入荷業務（検品作業）の見学

船舶へ荷揚げされる場所から見学をする。

荷揚げされた製品・部品、船用品について、どのように検品を行っているのか、検品業務を見学する。

検品作業においての問題点を確認する。

2-2-3 実施日

(1) 船用メーカー、造船所、商社での実施日

平成 21 年 11 月 10 日	株式会社 赤阪鐵工所
〃	渦潮電機 株式会社
平成 21 年 11 月 11 日	ナカシマプロペラ 株式会社
〃	株式会社 中北製作所
平成 21 年 11 月 12 日	大晃機械工業 株式会社
平成 21 年 11 月 16 日	今治造船 株式会社
平成 21 年 11 月 17 日	ダイハツディーゼル 株式会社
平成 21 年 11 月 18 日	富士貿易 株式会社
平成 21 年 11 月 20 日	株式会社 大島造船所
平成 21 年 11 月 27 日	郵船商事 株式会社

(2) 船舶での実施日

平成 21 年 11 月 14 日	ばら積み船（新札幌丸）
平成 21 年 12 月 2 日	自動車船（PERSEUS LEADER）
平成 21 年 12 月 6 日	コンテナ船（加賀）
平成 21 年 12 月 19 日	ばら積み船（OCEAN HAWTHORN）

(3) 船舶での入荷業務の見学日

平成 21 年 12 月 18 日	自動車船（Asian Spirit）
-------------------	--------------------

2-2-4 実施場所

表 3-20 実証試験の実施場所一覧（船用メーカー、造船所、商社）

業務	企業名	事業所	住所
出荷	株式会社 赤阪鐵工所	中港工場	静岡県焼津市中港4-3-1
	渦潮電機 株式会社	本社工場	愛媛県今治市大西町丸王甲1520
	ナカシマプロペラ 株式会社	本社工場	岡山県岡山市東区上道北方688-1
	株式会社 中北製作所	本社工場	大阪府大東市深野南町1-1
	大晃機械工業 株式会社	本社工場	山口県熊毛郡田布施町大字下田布施209-1
	ダイハツディーゼル 株式会社	ダイハツディーゼル 部品サービス株式会社	大阪府茨木市田中町12-34
入荷	株式会社 大島造船所	本社工場	長崎県西海市大島町1605-1
	今治造船 株式会社	丸亀事業本部	香川県丸亀市昭和町30
	富士貿易 株式会社	神戸倉庫	兵庫県神戸市東灘区深江浜町6
	郵船商事 株式会社	東京配送センター	東京都港区海岸2-5-23 洋伸ブックセンター内

表 3-21 実証試験の実施場所一覧（船舶）

船名	船種	港
新札幌丸	ばら積み船	苫小牧港（北海道）
PERSEUS LEADER	自動車船	東扇島埠頭（神奈川県）
加賀	コンテナ船	大黒埠頭（神奈川県）
OCEAN HAWTHORN	ばら積み船	清水港（静岡県）

表 3-22 入荷検品業務見学の実施場所（船舶）

船名	船種	港
Asian Spirit	自動車船	東扇島埠頭（神奈川県）

2-2-5 試験対象物

本試験で実際に IC タグを取り付け流通した製品・部品を各船用メーカー別にまとめた。

本年度の試験については、個品単位に取り付けた IC タグと、小装（袋）単位、梱包箱単位、輸送トラック単位にも IC タグを用意し、階層情報を持たせたデータを記録させ、試験運用を行った。

表 3-23 試験対象製品一覧（赤阪鐵工所）

		ICタグの取り付け単位			
輸送	小型集合	個装（袋）	部品		
レイヤー3	レイヤー2	レイヤー1	レイヤー0	型式 / 品番	数量
			品名		
			主軸受用ナット	142 221 112 000	4
			主軸受用シム	237 114 125 000	2
			・ Oリング	237 133 107 000	4
			・ Oリング	760 035 034 006	8
			・ Oリング	237 142 107 000	4
			・ ガスケット	237 133 105 000	1
			始動弁完備品	237 140 003 000	1
			逃し弁完備品	001 146 022 500	1
			指圧器弁完備品	001 146 030 000	1
			・ ボルト	237 132 123 000	4
			・ ナット	237 132 103 000	4
			・ ガスケット	237 133 105 000	1
			・ Oリング	237 142 107 000	4
			・ Oリング	761 031 135 006	4
			・ Oリング	761 031 150 006	4
			・ Oリング	237 144 118 000	4
			・ Oリング	237 144 119 000	4
			・ Oリング	237 144 120 000	4
			・ Oリング	760 035 032 006	1
			・ Oリング	760 019 008 006	4
			・ ガスケット	237 144 114 000	4
			・ 止め輪	651 000 050 001	1
			・ Oリング	761 031 075 001	1
			・ Oリング	761 031 090 001	1
			・ Oリング	761 031 080 001	2
			・ Oリング	760 035 042 001	1
			・ Oリング	761 031 145 001	1
			始動弁完備品	237 140 003 000	1
			・ Oリング	760 024 010 001	1
			・ Oリング	761 031 060 001	1
			・ Oリング	761 031 055 006	3
			・ Oリング	760 035 026 006	1
			・ Oリング	760 035 050 001	1
			安全弁完備品	001 146 022 510	1
			ガスケット	001 146 523 000	3
			・ Oリング	760 024 010 006	4
			・ Oリング	761 031 035 006	18
			・ ガスケット	237 146 118 000	22
			ボルト	237 223 103 001	2
			ナット	003 505 123 000	2
			Oリング	760 024 018 006	12
			Oリング	761 057 250 006	1
			Dリング	237 234 103 000	2
			ピストン冷却装置 スリーブ	237 236 119 000	1
			ガスケット	238 364 105 000	4
			デリバリーバルブ	141145-2120	1
			プランジャばね	141215-6901	1
			Oリング	761 031 060 006	1
			Oリング	141403 - 0001	1
			Oリング	141485 - 3300	4
			ユニオン	229 431 131 000	1
			ユニオン	227 431 109 000	2
			コネクタ	237 431 101 002	1
			Oリング	760 035 035 001	8
			Oリング	760 035 045 001	4
			温度計	001 613 109 000	1
			温度計	001 613 219 000	1
			リミットスイッチ	001 636 203 000	1
			ソレノイドコイル	001 634 101 000	1
			くい込み継手	748 318 062 006	3
			くい込み継手	748 328 082 006	3
			Oリング	760 057 058 001	1
			Oリング	760 057 090 001	1
			Oリング	760 057 080 001	1
			バックアップリング	764 219 058 001	1
			バックアップリング	228 811 116 000	1
			バックアップリング	001 572 204 000	1
			バックアップリング	764 219 080 001	1
			スリーブバンド	971 200 006 000	1
			プランジャ	141177-925	2
			ゴムリング	233 123 103 001	6
			Oリング	760 035 044 001	30
			Oリング	761 031 065 001	20
			Oリング	761 031 090 001	10
			Oリング	761 031 100 001	20
			Oリング	761 031 055 006	20
			Oリング	761 031 050 006	20
			ガスケット	216 576 107 000	10
			ピストンリング	229 237 103 000	8
			弁構案内	216 144 112 001	1
			ピストンリング	229 237 101 000	8
			キャップ	217 252 115 000	6

表 3-24 試験対象部品一覧 (渦潮電機)

ICタグの取り付け単位					
輸送	小型集合	個装(袋)	個品		
レイヤー3	レイヤー2	レイヤー1	レイヤー0		
			品名	型式/品番	数量
			筒型ヒューズ	FCF2 1A	2
			筒型ヒューズ	FCF2 3A	6
			筒型ヒューズ	FCF2 10A	1
			筒型ヒューズ	FCF2 30A	1
			配線用遮断器	XE100NS 2P 100A PLUG	1
			配線用遮断器	TB-5P 2P 15A PLUG-IN	1
			配線用遮断器	TB-5P 2P 20A PLUG-IN	1
			配線用遮断器	TB-5P 2P 30A PLUG-IN	1
			表示灯	DR30D0L-E4N	1
			表示灯	DR30D0L-V4N	1
			レンズ	DR9C001-W(WHITE)	1
			レンズ	DR9C001-C(CLEARNESS)	1
			レクタスイッチ	AR30PR-211B	1
			レクタスイッチ	AR30PR-322B	1
			電球	BA9S 6.3V 1W	1
			電球	BA9S 30V 1W	2
			予備品箱	23-20	1
			RESISTANCE BULB	PTR-S L=400 G10a	1
			RESISTANCE BULB	PTR-S L=200 G10a	1
			RESISTANCE BULB	PTR-N7 L=150	1
			RESISTANCE BULB	PTR-N7 L=140	1
			RESISTANCE BULB	PTR-N7 L=100	2
			RESISTANCE BULB	PTR-N7 L=80	1
			RESISTANCE BULB	PTR-M L=100 I=1500	1
		RESISTANCE BULB	PTR-A11 L=100 G15c	1	
		ADJUSTING RESISTOR	700	1	
		ADJUSTING RESISTOR	150	1	
		ADJUSTING RESISTOR	0	1	
		SPARE PARTS BOX	STEEL 7.5BG7/2 WITH	1	
			時計	TS-2SE-D	1
			時計	TS-2KD6	2
			時計	TS-2SS	1
			電話	ODA-1110-1T	14
			電話	ODA-1110-1N	3
			電話	ODA-1780-2NK	1
			火報	FD-8311	9
			火報	OFZ-9002	1
			火報	FS-4010	5
			時計	TS-2S	10
			電話	OAE-7140	1
			電話	ODC-3780-2K	1

表 3-25 試験対象部品一覧 (ナカシマプロペラ - 1)

ICタグの取り付け単位				部品名	型式 / 品番	数量
輸送	小型集合	小型集合	個装 (袋)			
レイヤー 4	レイヤー 3	レイヤー 2	レイヤー 1	レイヤー 0		
				HUB FAIRING COVER	標準	1
				INTERMEDIATE FAIRING COVER	標準	1
				SHIM FOR BACKLASH ADJUSTMENT	TC-130N	1
				CONE SPACER	添付図	1
				SHAFT SEALING DEVICE	SC2A-180	1
				TAPERED ROLLER BEARING	30228DB20	1
				PACKING	添付図	1
				TAPERED ROLLER BEARING	30312D	2
				TAPERED ROLLER BEARING	32217DB9	1
				TAPERED ROLLER BEARING	E30316DJDB10	1
				TAPERED ROLLER BEARING	E32021JDB15	1
				OIL SEAL	AC3463E0(SC 68 x	2
				O RING	G105	1
				LOCK WASHER	AW15	1
				PLUG	イハラ ST-PA-1/4	1
				SEAL RING	ROT 186 x 212 x 8	4
				SLIDING SHOE	添付図	4
				O RING	3.5 x ID194.5	8
				LOCKING WIRE	1	2
				LOCKING WIRE	1 1.5	5
				LOCKING WIRE	1	1
				LOCKING WIRE	1 1.5	7
				PACKING	添付図	1
				SOC. HD. CAP BOLT	M16 x 25	12
				HEX. HD. BOLT	M10 x 20 2穴付	12
				SEAL WASHER	NDK SUSW10	22
				O RING	P20	1
				LOCK WASHER	AW27	1
				LOCK WASHER	AW20	1
				HEX. HD. BOLT	M8 x 25 2穴付	8
				O RING	G220	1
				SEAL WASHER	NDK SUSW8	12
				O RING	G30	2
				O RING	P42	1
				O RING	P16	6
				O RING	P12.5	1
				HEX. HD. BOLT	M10 x 25 2	12
				HEX. HD. BOLT	M10 x 16	4
				HEX. HD. BOLT	M10 x 20 2穴付	4
				HEX. HD. BOLT	M12 x 25 2穴付	12
				HEX. HD. BOLT	M12 x 20 2穴付	6
				SKY-PACKING	SKY-125	2
				SKY-PACKING	SKY-31.5	2
				O RING	G220	1
				O RING	3.5 x ID330	1
				PACKING	t=1 添付図	1
				O RING	G25	24
				O RING	5.7 x ID470	1
				O RING	G50	1
				O RING	G200	1
				O RING	G135	1
				PACKING	t=1 添付図	1
				SEAL WASHER	NDK SUSW10	12
				HEX. HD. BOLT	M6 x 16 2穴付	2
				PLUG	PT3/4	1
				PLUG	PT3/8	2
				LOCKING BAR	4 x 4 x 160	8
				TONGUED WASHER	M10	4
				LOCKING WIRE	1 1.5	5
				LOCKING BAR	t2 x 3 x 70	1
				CONE SPACER	添付図	1
				LOCK WASHER	AW11	1

表 3-26 試験対象部品一覧 (ナカシマプロペラ - 2)

ICタグの取り付け単位				部品	型式 / 品番	数量
輸送	小型集合	小型集合	個装 (袋)			
レイヤー4	レイヤー3	レイヤー2	レイヤー1	レイヤー0		
				品名		
				ハウスラスト本体	TCT-220	1
				油圧ユニット	TCT-220	1
				ハンドポンプ	TCT-220	1
				重力油タンク	TCT-220	1
				SFカップリング用部品	TCT-220	1
				追従発信器	TCT-220	1
				保護アルミ板	TCT-220	12
				RELAY	MY4N-D2	2
				FUSE	250V 5A	7
				LAMP	LS-3	32
				RELAY	MY4N	32
				PISTON SEAL	SKY-250	2
				PISTON SEAL	RT0100320-T46N	2
				V SEAL	VR130A	1
				OIL SEAL	AC4451F2	2
				O RING	G120	1
				O RING	O RING	1
				O RING	O RING	1
				O RING	G270	1
				O RING	O RING	1
				O RING	O RING	1
				O RING	G240	1
				O RING	O RING	1
				O RING	P48	24
				O RING	O RING	8
				O RING	G45	1
				O RING	G75	1
				O RING	P10A	1
				O RING	P16	1
				O RING	P39	3
				O RING	S50	12
				PACKING	t=1	1
				LOKING WIRE	12m	1
				LOKING WIRE	5m	1
				O RING	P39	2
				SEAL WASHER	SUSW12	8
				GASKET	t=1	1
				GASKET	t=1	1
				LOKING WIRE	10m	1
				GASKET	SF1130T10	2
				SEAL RING	SF1130T10	2
				SPRING	SPRING	1
				SPARE&TOOL BOX	SPARE&TOOL BOX	1
				SOCKET & SLIDE T HANDLE		
				EYE BOLT	M24	1
				HOSE	L=1100	1
				MOUNTING STRAP	MOUNTING STRAP	1
				HEX. HD. BOLT	M8	1
				TRANSPORT CLAMP	TRANSPORT CLAMP	1
				CAP SCREW	M8	1
				O RING	P11	1
				O RING	P18	1
				O RING	G45	1
				O RING	G50	1
				O RING	G90	1
				PACKING	PACKING	1
				O RING	ARP568-133	2
				O RING	1AS95	2
				O RING	AS568-118	2
				O RING	1B-P42	2
				O RING	1B-P28	2
				SHAFT SEAL	TCV30427	2
				O RING	7901219	2
				O RING	7902017	1
				O RING	7911117	1
				O RING	7911717	1
				BACKUP RING	40025055	1
				BACKUP RING	40025057	1
				BACKUP RING	40025061	1
				O RING	1A-P20	1
				O RING	7902617	1
				O RING	7901219	2
				O RING	1A-P4	2
				O RING	7911429	1
				COIL ASS'Y	40078312	2
				SPRING	VA29354	1
				O RING	7902017	1
				O RING	7900817	1
				O RING	7901219	2
				BACKUP RING	40025055	1
				BACKUP RING	40025095	1
				O RING	7902017	1
				O RING	7901517	1
				O RING	7901219	2
				BACKUP RING	40025055	1
				O RING	P10	1
				BACKUP RING	T2-P10	1
				O RING	G30	1
				O RING	G40	1
				O RING	G70	1
				O RING	G40	2
				O RING	P14	1
				O RING	P18	1
				O RING	P32	1
				O RING	T3-G70	1
				SOCKET SPANNER	8REQ'D	1
				SOCKET SPANNER	10REQ'D	1

表 3-27 試験対象部品一覧 (中北製作所 - 1)

ICタグの取り付け単位					
輸送	小型集合	個装(袋)	個品		
レイヤー-3	レイヤー-2	レイヤー-1	レイヤー-0	型式/品番	数量
			品名		
			V-PACKING	NS777C	1
			OIL SEAL	NS777C	1
			O-RING	NS777C	1
			O-RING	NS777C	1
			O-RING	NS777C	4
			O-RING	NS777C	1
			O-RING	NS777C	1
			O-RING	NS777C	1
			O-RING	NS777C	2
			PILOT LAMP		1
			PILOT LAMP		1
			SWITCH		2
			FUSE		2
			O-RING	005VLM	2
			O-RING	005VLM	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	005VLM	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	005VLM	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	005VLM	2
			O-RING	005VLM	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	005VLM	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	005VLM	1
			O-RING	005VLM	4
			PACKING	005VLM	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	005VLM	1
			O-RING	010VWC	2
			O-RING	010VWC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	010VWC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	010VWC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	010VWC	2
			O-RING	010VWC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	010VWC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	010VWC	1
			O-RING	010VWC	4
			PACKING	010VWC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	010VWC	1
			DIAPHRAGM	006VFC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	006VFC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	006VFC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	006VFC	1
			DIAPHRAGM	120VFC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	120VFC	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	120VFC	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	120VFC	1
			DIAPHRAGM	024VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	024VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	024VSY	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	024VSY	1
			DIAPHRAGM	061VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	061VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	061VSY	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	061VSY	1
			DIAPHRAGM	022VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	022VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	022VSY	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	022VSY	1
			DIAPHRAGM	074/75VSY	2
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	074/75VSY	2
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	074/75VSY	2
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	074/75VSY	2
			DIAPHRAGM	060VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	060VSY	1
			DIAPHRAGM FOR PILOTRelay	060VSY	1
			DIAPHRAGM ASSEMBLY	060VSY	2
			O-RING	108VOM	3
			O-RING	108VOM	1
			O-RING	316VOM	3
			O-RING	316VOM	1
			O-RING	213VOP	3
			O-RING	213VOP	1
			VALVE	106VAK	1
			PISTON RING	106VAK	2
			DIAPHRAGM	106VAK	1
			SCREEN	106VAK	1
			PISTON RING		4
			DIAPHRAGM		2
			SPRING		2
			SPRING		2
			SCREEN		2
			PISTON RING		2
			DIAPHRAGM		1
			SPRING		1
			SPRING		1
			SCREEN		1
			SPARE		1

表 3-28 試験対象部品一覧 (中北製作所 2)

ICタグの取り付け単位						
輸送	小型集合	個装(袋)	個品			
レイヤー3	レイヤー2	レイヤー1	レイヤー0			
			品名	型式/品番	数量	
			BACK-UP RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	2	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			SOLENOID	VRCS-OIL	2	
			O-RING	VRCS-OIL	2	
			O-RING	VRCS-OIL	4	
			MICRO SWITCH	VRCS-OIL	2	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	1	
			L-WRENCH	VRCS-OIL	1	
			O-RING	VRCS-OIL	3	
	O-RING	VRCS-OIL	6			
	O-RING	VRCS-OIL	3			
	O-RING	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	HEXAGONAL BAR SPANNER	VRCS-OIL	1			
	AIR PURGE VALVE UNIT	VRCS-OIL	2			
				CHANGE OVER SWITCH	VRCS-ELC	1
				PUSH BUTTON SWITCH	VRCS-ELC	1
				PUSH BUTTON SWITCH	VRCS-ELC	1
				PUSH BUTTON SWITCH	VRCS-ELC	1
				FUSE	VRCS-ELC	12
				FUSE	VRCS-ELC	15
				FUSE	VRCS-ELC	9
				KEY TYPE CHANGE SWITCH	VRCS-ELC	1
				AUX.RELAY	VRCS-ELC	1
AUX.RELAY				VRCS-ELC	2	
AUX.RELAY				VRCS-ELC	1	
TIMER RELAY				VRCS-ELC	1	
NO FUSE BREAKER				VRCS-ELC	1	
NO FUSE BREAKER				VRCS-ELC	1	
NO FUSE BREAKER				VRCS-ELC	1	
NO FUSE BREAKER				VRCS-ELC	1	
NO FUSE BREAKER				VRCS-ELC	1	
FUSE TOOL	VRCS-ELC	1				

表 3-29 試験対象部品一覧 (ダイハツディーゼル)

ICタグの取り付け単位						
輸送	小型集合	個装 (袋)	個品			
レイヤー 3	レイヤー 2	レイヤー 1	レイヤー 0			
			品名	型式 / 品番	数量	
			THERMOMETER 520CX1/2X242	Y215204240Z	6	
			THERMOMETER 100CX1/2P	Y231004000Z	6	
			GASKET	E226450320Z	20	
				PISTON RING (1)	E205150240B	5
				PISTON RING (2)	E205150200A	5
				PISTON RING (3)	E205150170A	5
				OIL RING (COIL-8.0)	E205150230A	12
				THERMOMETER 200CX1/2P-100	Y232014150Z	5
				THERMOMETER 100X3/8P	Y231003140Z	10
				THERMOMETER 100X1/2L	Y241004000Z	5
				THERMOMETER 100CX1/2P	Y231004000Z	10
				PROTECTIVE ZINC 50X70XM10	C045070010A	2
				ZINC PROTECTOR 55X12	C052520030Z	4
				ZINC PROTECTOR 40X12	B066520050Z	16
				PROTECTIVE ZINC (10)33XM10	C045170020Z	2

表 3-30 試験対象部品一覧 (大晃機械工業)

ICタグの取り付け単位						
輸送	小型集合	個装(袋)	個品			
レイヤー3	レイヤー2	レイヤー1	レイヤー0	型式/品番	数量	
			品名			
			MAIN COOL. S.W. PUMP	EMCSE-260MCT	1	
			MAIN COOL. S.W. PUMP	EMCS-260MCT	2	
			JACKET COOL. F.W. PUMP	EMCS-125MCT	2	
			LOW TEMP. COOL. F.W. PUMP	EMDS-350MC	2	
			BILGE & BALLAST PUMP	EMDSE-150MB	1	
			FIRE & G.S. PUMP	EMDSE-150MB	1	
			BALLAST PUMP	EMCS-260MCT	1	
			REF. MACH. COOL. F.W. PUMP	TMCS-80MCT	2	
			DRINKING WATER PUMP	TMVS-32MT	1	
			F.W. PUMP	TMVS-32MT	2	
			HOT WATER CIRC. PUMP	TMCS-32MT	1	
			M/E AIR COOLER CLEAN. WATER PUMP	TMCS-32MT	1	
			BLR. NO.1, NO.2 FEED W. PUMP	2MFS-52M	2	
			EMERGENCY FIRE PUMP	EMCSN-125MB	1	
			EXH. VALVE DRIV. OIL PUMP	HHC-15MN	2	
			F.O. SUPPLY PUMP	NHG-4MA	2	
			F.O. CIRC. PUMP	HHC-7.5MA	2	
			F.O. TRANS. PUMP	VG-30MA	1	
			D.O. TRANS. PUMP	NHG-7.5MA	1	
			L.O. TRANS. PUMP	NHG-7.5MT	1	
			S/T NO.1, NO.2 L.O. PUMP	NHG-1MT	2	
			CYL. OIL TRANS. PUMP	NHG-0.3M	2	
			D/G NO.1, NO.2 F.O. SUPPLY PUMP	NHG-2MA	2	
			D/G NO.1, NO.2 F.O. CIRC. PUMP	HHC-4MA	2	
			D/G D.O. SUPPLY PUMP	NHGH-2.5MT	1	
			L. O. PURIF. SUP. PUMP	NHG-4MT	2	
			SLUDGE PUMP	HNP-401	1	
			SEWAGE TRANS. PUMP	HNP-301	1	
		MAIN L.O. PUMP	C1T-250L	2		
			SLUDGE PUMP	HNP-301	1	
			F.O. SUPPLY PUMP	NHG-3	2	
			F.O. CIRC. PUMP	HHC-6	2	
			PURIF. L.O. FEED & L.O. TRANS.	NHG-1.5	1	
			H.F.O. TRANS. PUMP	VG-20	1	
			AUX. F.O. TRANS. PUMP	NHG-5	1	
			G/E D.O. SUPPLY PUMP	HHC-2.5	1	
			BILGE PUMP	LD-2NX T	1	
			SEWAGE TREATMENT UNIT	SBT-40	1	
			15PPM BILGE SEPARATOR	USH-20 A1P	1	
			15PPM BILGE ALARM	FOCAS-1800M SK	1	
				平軸受C		2
				平軸受D		2
				平軸受A		2
		平軸受B		2		
		アンギュラ玉軸受	7204B	4		
		メカニカルシール	L5DT-30	3		
		Oリング	P-7	4		
		Oリング	G-65	4		
		Oリング	G-110	4		
		主従歯車1式		1		
		ファイナリナット	AN04	1		
		S/R用Oリング	L5DT-30	4		
		M/R用Oリング	L5DT-30	2		
		スリーブ用Oリング	L5DT-30	2		
				メカニカルシール	EA564T35	1
				Oリング	G-240	4
				軸継手部品	A-200 224	8
				Oリング	G-130	4
				オイルシール	VB35555	2
				たわみ軸継手リーマ側	140M-38シンJIS	1
			たわみ軸継手ブッシュ側	140P-24	1	

2-3 実施内容

本試験は、実際の業務の中で IC タグを共通利用した場合を想定したシナリオ（実施手順）を立案し、各参加企業の現場を借りて行った。

各試験現場では、入出荷業務、保管業務、検品業務、履歴管理・部品管理業務などの各 IC タグ適用業務を対象に実施した。

2-3-1 IC タグデータの書き込み（事前準備）

製品・部品を出荷いただく各船用メーカーから、事前に準備いただいた試験対象製品・部品データ（出荷予定データ）を簡易在庫データベース（パソコン）へ取り込む。そのデータをもとに IC タグへデータを書き込み、事前に準備をしておく。

2-3-2 船用メーカーでの出荷業務

本年度の試験では、製品・部品の単品へ IC タグを取り付け、更に梱包単位、輸送単位にも内容物が紐づいた IC タグを取り付けた。これは標準化を目的として検討した IC タグフォーマットを利用する試験でもある。各船用メーカーは、国内だけではなく海外へも製品・部品を輸出しているため、国際標準化の規格を採用することは避けて通れないものと認識され始めた。

(1) IC タグの取り付け（製品）

各船用メーカーにて準備いただいた出荷製品・部品に IC タグを取り付けた。取り付け方法は実証試験ということもあり、紙の荷札に IC タグを貼り、その荷札を輸送上邪魔にならないわかりやすい位置に取り付けた。共通利用を考えると、本来なら直接製品へ貼る方がいいかと思われる。

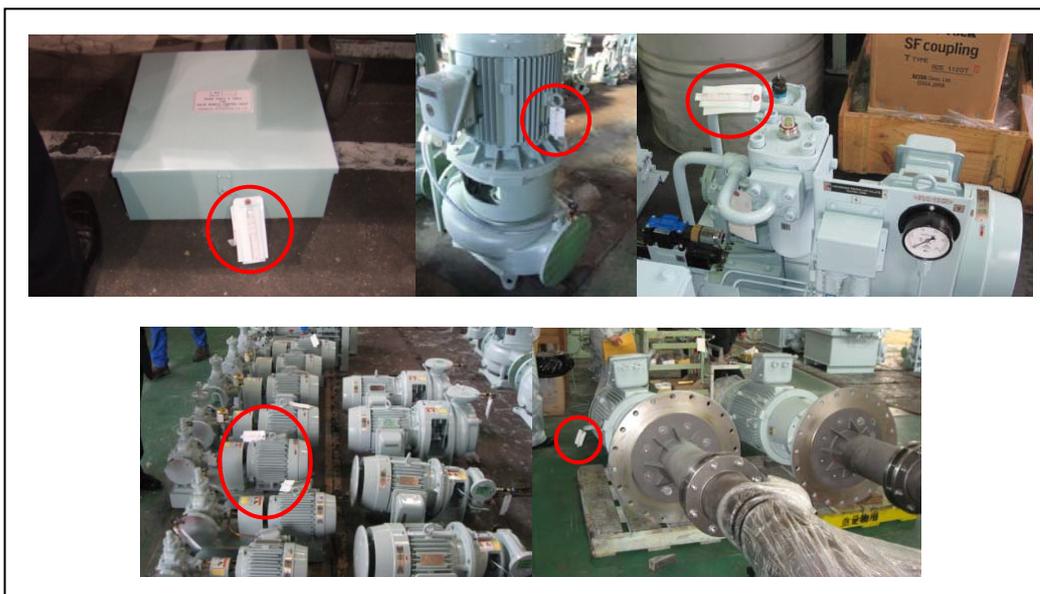


図 3-21 各社製品への IC タグ取り付け

(2) IC タグの取り付け（部品）

部品の場合は昨年と同様に部品ごとの小装（袋）に1枚のICタグを貼った。ICタグのメモリには部品数量が記録されているため、単品に取り付ける必要もない。複数の小装部品が混載された出荷箱にも梱包明細が紐づけられたICタグを1枚貼った。箱の外から梱包されている部品明細がわかるようになる。



図 3-22 部品への IC タグ取り付け

(3) 部品の出荷検品（IC タグの読み取り）

出荷時に検品のため取り付けしたICタグを読み取る。業務上、ハンディタイプのリーダーを使い、読み取った。出荷用の箱に詰め込みながら読み取ると出荷ミス防止にもなり、業務品質・精度が上がる。



図 3-23 ハンディリーダーでの読み取り

(4) 梱包用 IC タグの作成（IC タグへの書き込み）

出荷の荷姿単位で梱包用ICタグを作成する。このICタグには梱包されている部品明細が紐づいており、読み取ると部品明細情報がわかるような仕組みができる。梱包用のICタグは、箱の外にわかりやすく取り付けた。



図 3-24 部品梱包箱へ取り付け IC タグへデータを書き込む



図 3-25 部品梱包箱（梱包内容と紐づけられた IC タグ）

(5) 製品出荷検品（IC タグの読み取り）

出荷製品に取り付けられた IC タグを読み取り、出荷指示と合っているかデータ上で確認チェックを行う。UHF 帯の IC タグということもあり、比較的簡単に読み取っていた。



図 3-26 IC タグを読み込む出荷検品作業

(6) 出荷明細の出力

検品時に IC タグを読み取り、そのデータをそのまま印刷すれば、出荷明細リストとなる。当然、出荷伝票としても利用できる。つまり、イレギュラーな出荷でも対応でき、出荷実績もリアルタイムで把握できる。



図 3-27 IC タグから出荷明細を印刷

出荷案内書					
今治造船株式会社 御中			渦潮電機株式会社 〒799-2294 愛媛県今治市大西町九王甲1520番地 TEL 0898-53-6111 FAX 0898-53-2266		
No.	製品名	製品番号	数量	メーカー名	EPCコード
1	筒型ヒューズ	1220001	2	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b6f00000000
2	筒型ヒューズ	1220002	6	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b6f400000000
3	筒型ヒューズ	1220004	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b6f800000000
4	筒型ヒューズ	1220007	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b6fc00000000
5	配線用遮断器	1047529	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b700000000000
6	配線用遮断器	1042001	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b704000000000
7	配線用遮断器	1042002	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b708000000000
8	配線用遮断器	1042003	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b70c00000000
9	表示灯	1164628	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b710000000000
10	表示灯	1164632	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b71400000000
11	レンズ	1164752	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b71800000000
12	レンズ	1164756	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b71c00000000
13	セレクトスイッチ	1195855	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b720000000000
14	セレクトスイッチ	1195852	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b724000000000
15	電球	1550853	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b728000000000
16	電球	1550852	2	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b72c00000000
17	予備品箱	2304602	1	渦潮電機株式会社	3034000fbc6b6f000000000
18	RESISTANCE BULB	RESISTANCE BULB	1	渦潮電機株式会社	3054000fbc6b6c000000000

図 3-28 出荷明細リスト

(7) 出荷物の輸送トラック用に IC タグを用意（搭載情報の紐づけ）

チャーター便で出荷をする製品・部品については、トラックに搭載された明細情報が紐づいた IC タグを用意する。つまり、トラック用の IC タグを読み取れば、出荷製品・部品の明細が一度に把握できることになる。

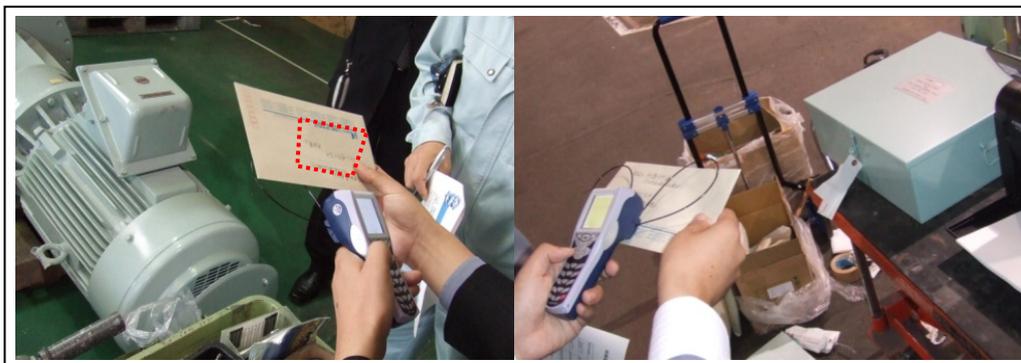


図 3-29 輸送トラック用に搭載物の情報を IC タグへ書き込む

2-3-3 造船所での入荷業務とロケーション割当

船用メーカーからチャーター便で送られてきた製品・部品を一括で読み取り、どこに保管されているのかを検索できるようにシナリオ（実施手順）を考えた。

単なる入荷検品で使用するのではなく、製品・部品が入荷されたのか、また、どこにあるのか、見えるようにするための共通利用を検討し、実施した。

(1) 入荷確認（トラック用 IC タグの読み取り）

各船用メーカーからチャーター便で搬入された製品・備品は、トラック用の IC タグを読み取るだけで全明細情報を取得することができる。この時点で発注した情報と突き合わせ確認が取れ、検品作業の効率アップにつながる。また、同時に仮受状態になるため、納品メーカーへは仮検収という情報を返すこともできる。



図 3-30 トラック用 IC タグの読み取り

(2) 製品の入荷確認

各製品や備品箱に取り付けられた IC タグを読み込み、検品チェックができる。検品と同時に保管場所も登録できる。



図 3-31 荷降ろしした製品・部品の IC タグ読取

部品明細書					
株式会社 大島造船所					
No.	製品名	製品番号	数量	メーカー名	EPCコード
1	V-PACKING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47436000 0000000
2	OIL SEAL	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47436400 0000000
3	O-RING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47436800 0000000
4	O-RING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47436e00 0000000
5	O-RING	09K7187A	4	(株)中北製作所	3054000fa47437000 0000000
6	O-RING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47437400 0000000
7	O-RING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47437800 0000000
8	O-RING	09K7187A	1	(株)中北製作所	3054000fa47437c00 0000000
9	O-RING	09K7187A	2	(株)中北製作所	3054000fa47438000 0000000
10	O-RING	09K7188A	2	(株)中北製作所	3054000fa47439400 0000000
11	O-RING	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa47439800 0000000
12	DIAPHRAGM FOR PILOTRELAY	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa47439c00 0000000
13	DIAPHRAGM FOR PILOTRELAY	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa4743a000 0000000
14	DIAPHRAGM ASSEMBLY	09K7188A	2	(株)中北製作所	3054000fa4743a400 0000000
15	O-RING	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa4743a800 0000000
16	DIAPHRAGM ASSEMBLY	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa4743ac00 0000000
17	DIAPHRAGM ASSEMBLY	09K7188A	1	(株)中北製作所	3054000fa4743b000 0000000
18	O-RING	09K7188A	4	(株)中北製作所	3054000fa4743b400 0000000

図 3-32 納品明細リスト

(3) 保管場所の登録

保管場所のロケーション情報を各製品や部品に紐づけて管理することができるため、どこに何があるのか、瞬時に把握することが可能となる。加工現場へ払い出しされた時点で保管場所を変更し、登録することで正式な検収扱いとして船用メーカーへ情報をフィードバックすることもできる。



図 3-33 保管場所の情報を入力（選択）

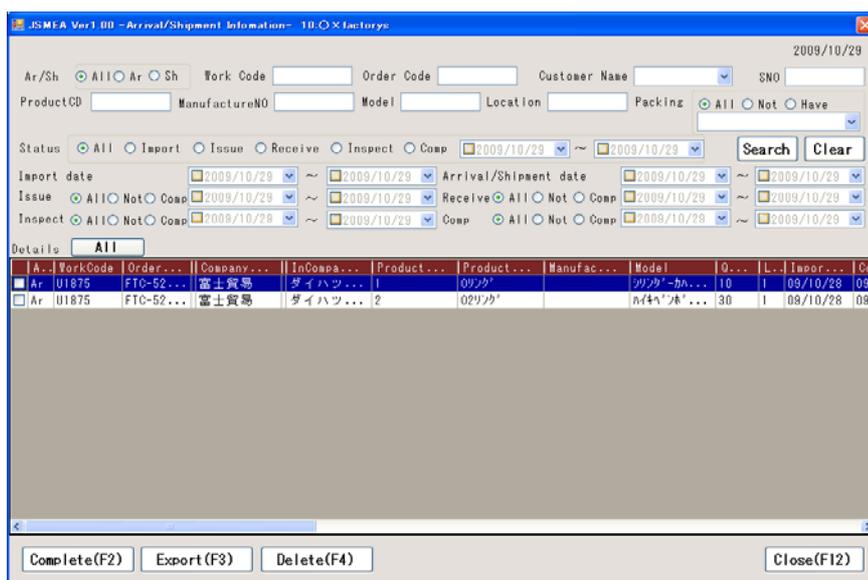


図 3-34 製品の検索画面

2-3-4 商社での入荷業務とロケーション割当

船用メーカーから送られてきた部品梱包箱を一括で読み取り、検品作業を省略できるくらいの効果が期待できる。また、運用面での条件についても検証を行った。

(1) 簡易ゲートでの入荷確認（一括読取）

外付けアンテナを使い、簡易的にゲートのような設置をした。その間を入荷した部品の箱を載せた台車ごと通過させ、一括で読み取れることを確認した。これにより、どの箱に何が入っているか、いくつ入荷されたかなどがわかるようになるため、即座に入荷チェックができるようになる。



図 3-35 外付けアンテナの簡易設置（富士貿易）

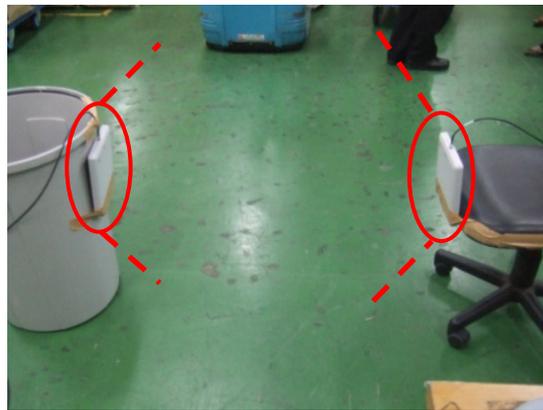


図 3-36 外付けアンテナの簡易設置（郵船商事）



図 3-37 入荷時の部品梱包箱 IC タグの読み取り

IC タグから読み取った
明細を表示

IC タグを読み取った数

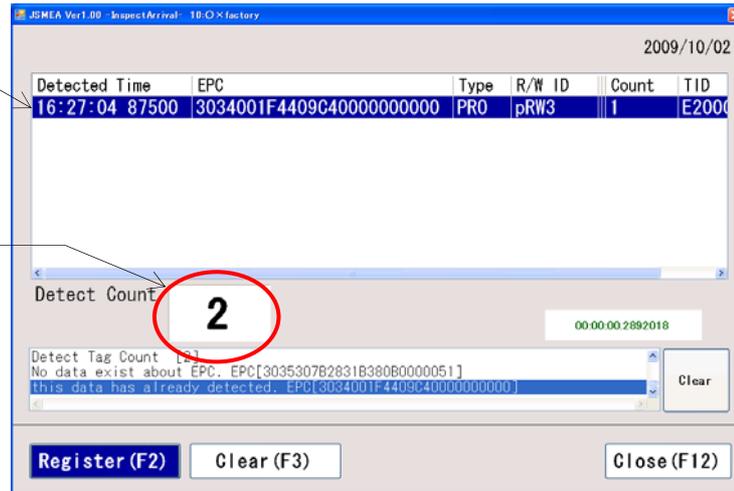


図 3-38 IC タグ読取画面

部品明細書					
富士貿易株式会社					
No.	製品名	製品番号	数量	メーカー名	EPCコード
1	プランジャ	141177-925	2	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b87800 0000000
2	ゴムリング	233 123 103 001	6	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b87c00 0000000
3	Oリング	760 035 044 001	30	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b88000 0000000
4	Oリング	761 031 065 001	20	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b88400 0000000
5	弁棒案内	216 144 112 001	1	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b88800 0000000
6	ガスケット	216 576 107 000	10	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b88c00 0000000
7	ピストンリング	229 237 103 000	8	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b89000 0000000
8	ピストンリング	229 237 101 000	8	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b89400 0000000
9	キャップ	217 252 115 000	6	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b89800 0000000
10	Oリング	761 031 090 001	10	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b89c00 0000000
11	Oリング	761 031 100 001	20	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b8a000 0000000
12	Oリング	761 031 055 006	20	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b8a400 0000000
13	Oリング	761 031 050 006	20	株式会社 赤阪鐵工 所	3054000f46b8a800 0000000

図 3-39 部品明細リスト

(2) 保管場所の割当 (ロケーション管理)

部品箱単位で保管場所を割り当てることができる。これは、出荷する時のピッキングで効果を表す。また、棚卸のときに発生する不明品の行方を探索する時にも効果が発揮できるものと思われる。



図 3-40 部品梱包箱 IC タグを読み込み、保管場所を登録

2-3-5 船舶での点検・整備履歴管理と部品管理

船舶の内部では、機関部において点検・整備履歴を IC タグへ記録し、同時に部品管理も行えるシナリオ（実施手順）を作成し、実施した。

船内では、まだデータベース管理されていないため、実用運用に期待されている。しかし、継続運用については課題が山積みである。実証試験を行う過程で問題点も抽出した。

(1) 現状の管理方法を確認

基本的に船舶内部では紙ファイルで管理している。これは、パソコン入力ミスが多いこと、パソコンに不慣れな船員が多いことなどが起因しているようだ。その点、本年度の実証試験では、パソコン操作を要しないシステムとなっているため、ある程度の問題点は解決でき、また、管理精度も上がることが期待できる。



図 3-41 紙ファイルでの管理状態

(2) 点検スケジュールの管理

点検スケジュールをデータベースで管理できる株式会社アイ・エイチ・アイ・マリンのパッケージ「ADMAX」を利用し、実証試験を進めていく。点検履歴を IC タグに記録するときには、ADMAXの保守管理システムを活用する。

Planned Maintenance System - Ver. 6.15

Menu Long Term Plan Short Term Plan Work History Equipment Run Hrs

Work Procedure Update Plan Filter Print Preview Menu

Code Search View 1 Year 6 Years 12 Years This Plan was updated by Captain on 2007/11/08

Work completion date O Due date Over Due Approved by

CODE	ITEM	W	P	I	C	S	M	S	D	S	L	INTERVA	L	LAST	DUE	07	07	07	07	07
																Jan	Feb	Mar	Apr	May
21100B 242	Pump Unit, No.2 Visual Checking	E										6 M	07/02/22	07/08/24	*					
21100B 246	Pump Unit, No.2 Inspection, Cleaning Oil Strainer	E										6 M	07/07/22	08/01/21	*					
211002 261	Windlass (F) Brake Lining, Inspection & Adjusting	E										4 M	07/07/26	07/11/27	*					
211002 262	Windlass (S) Brake Lining, Inspection & Adjusting	E										4 M	07/07/26	07/11/27	*					
211002 266	Windlass (F) Check Oil Condition, Level, Renew Oil if Ne	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
211002 267	Windlass (S) Check Oil Condition, Level, Renew Oil if Ne	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
211002 271	Windlass (F) Cleaning, Filters for Counter-Balance Valve	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
211002 272	Windlass (S) Cleaning, Filters for Counter-Balance Valve	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
211002 276	Windlass (F) Greasing Up, Open Type Gear(Gear Comp	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
211002 277	Windlass (S) Greasing Up, Open Type Gear(Gear Comp	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
211002 281	Windlass (F) Visual Checking/Greasing, Hydraulic Actua	E										4 M	07/08/16	07/10/18	*					
211002 282	Windlass (S) Visual Checking/Greasing, Hydraulic Actua	E										4 M	07/04/20	07/08/20	*					
212000 00E	Mooring Winch	E																		
21200A 000	Mooring Winch	E																		
21200A 521	Mooring Winch, No.1 Check Oil Condition, Level, Renew	E										6 M	07/08/16	07/12/16	*					
21200A 551	Mooring Winch, No.1 Cleaning, Filters for Counter-Balan	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
21200A 581	Mooring Winch, No.1 Visual Checking/Greasing, Hydraul	E										4 M	07/04/20	07/08/20	*					
21200B 522	Mooring Winch, No.2 Check Oil Condition, Level, Renew	E										6 M	07/08/16	07/12/16	*					
21200B 552	Mooring Winch, No.2 Cleaning, Filters for Counter-Balan	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
21200B 582	Mooring Winch, No.2 Visual Checking/Greasing, Hydraul	E										4 M	07/04/20	07/08/20	*					
21200C 523	Mooring Winch, No.3 Check Oil Condition, Level, Renew	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
21200C 553	Mooring Winch, No.3 Cleaning, Filters for Counter-Balan	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
21200C 563	Mooring Winch, No.3 Visual Checking/Greasing, Hydraul	E										4 M	07/04/20	07/08/20	*					
21200C 606	Pump Unit, No.3 Inspection, Cleaning Oil Strainer	E										6 M	07/07/22	08/01/21	*					
21200C 611	Pump Unit, No.3 Visual Checking	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
21200D 524	Mooring Winch, No.4 Check Oil Condition, Level, Renew	E										6 M	07/02/20	07/08/22	*					
21200D 554	Mooring Winch, No.4 Cleaning, Filters for Counter-Balan	E										6 M	07/01/01	07/07/01	*					
21200D 584	Mooring Winch, No.4 Visual Checking/Greasing, Hydraul	E										4 M	07/04/20	07/08/20	*					

37/1365

図 3-42 点検スケジュールの確認画面 (A D M A X)

(3) 点検前の情報確認 (IC タグの読み取り)

点検対象の設備機器に取り付けられている IC タグを読み取り、点検に必要な部品リスト、船舶内にある部品在庫を確認することができる。また、前回の点検結果なども参照することができる。



図 3-43 64 キロバイト IC タグの読み込み

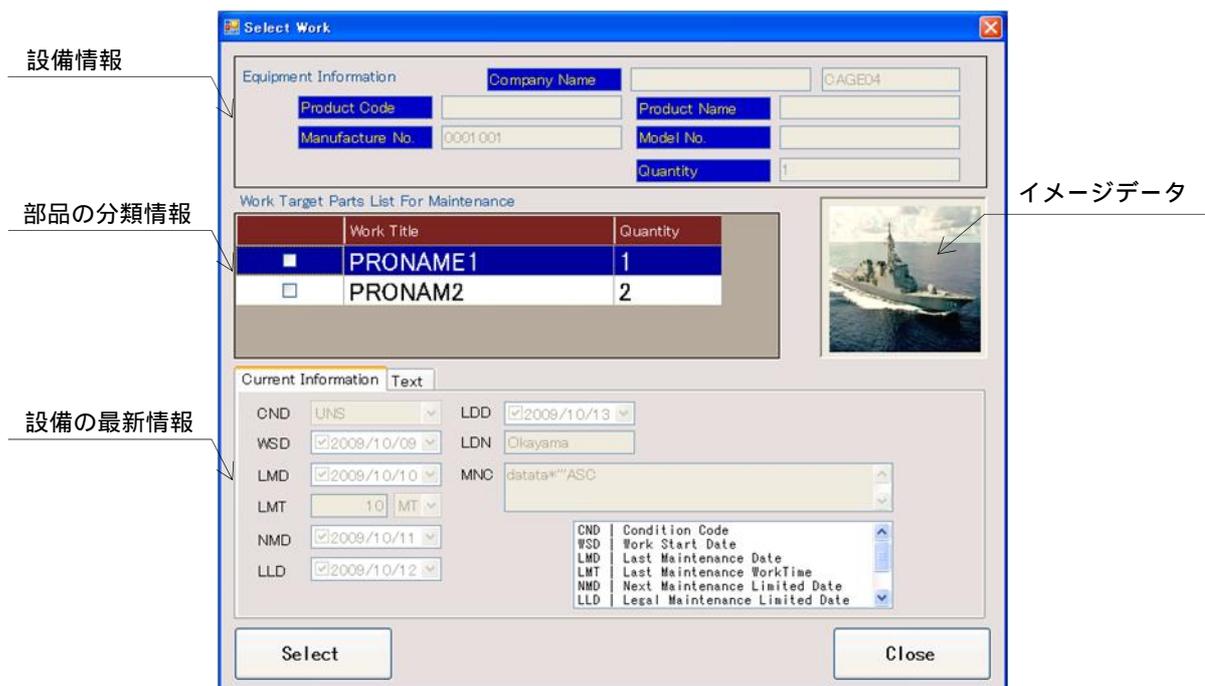


図 3-44 点検対象物の情報確認 (A D M A X)

(4) 点検履歴のデータ書き込み (IC タグへ履歴書き込み)

点検作業終了後、作業履歴を IC タグへ書き込む。書き込むと同時に使用した部品の在庫数も自動的に減少し、部品在庫管理も同時にパソコン入力なしで行える。部品在庫管理には、A D M A X の部品管理システムを利用する。

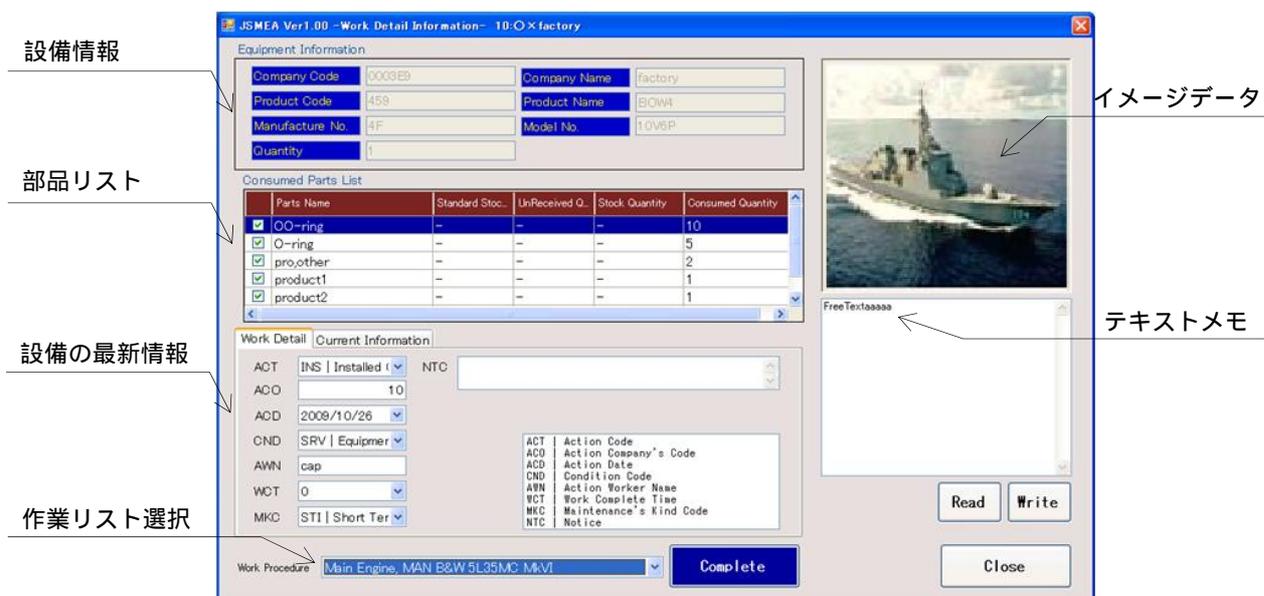


図 3-45 点検詳細情報入力画面 (A D M A X)

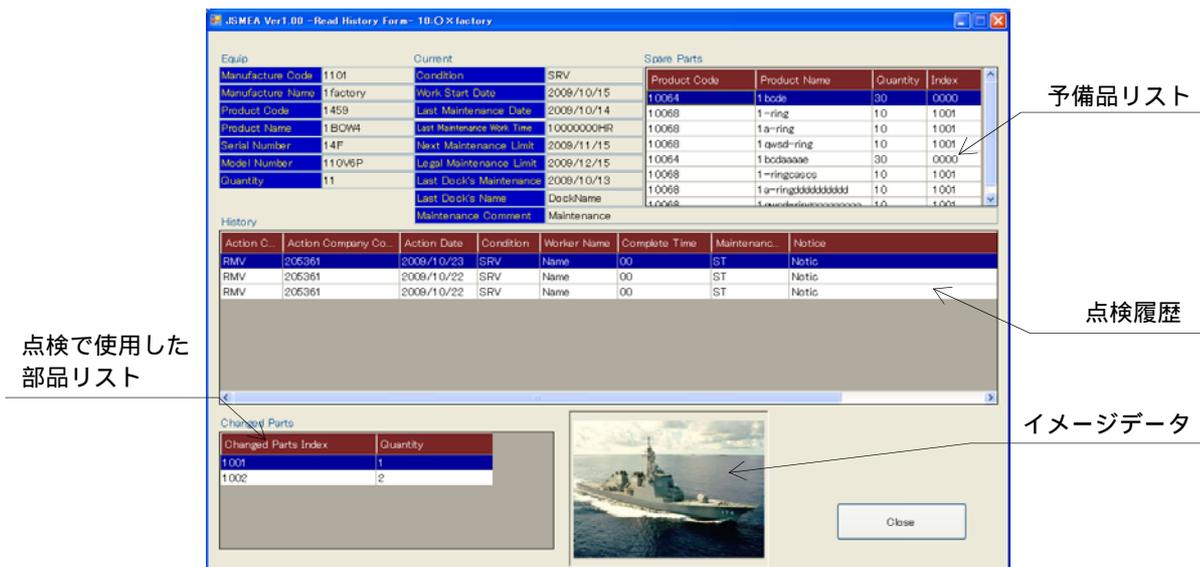


図 3-46 点検履歴参照画面 (A D M A X)

(5) 作業報告書の作成

A D M A X の機能として作業報告書を作成することができる。IC タグに記録している情報を作業報告書へ反映させることもできる。ほぼパソコン操作なしで今まで通りの業務が進められる。

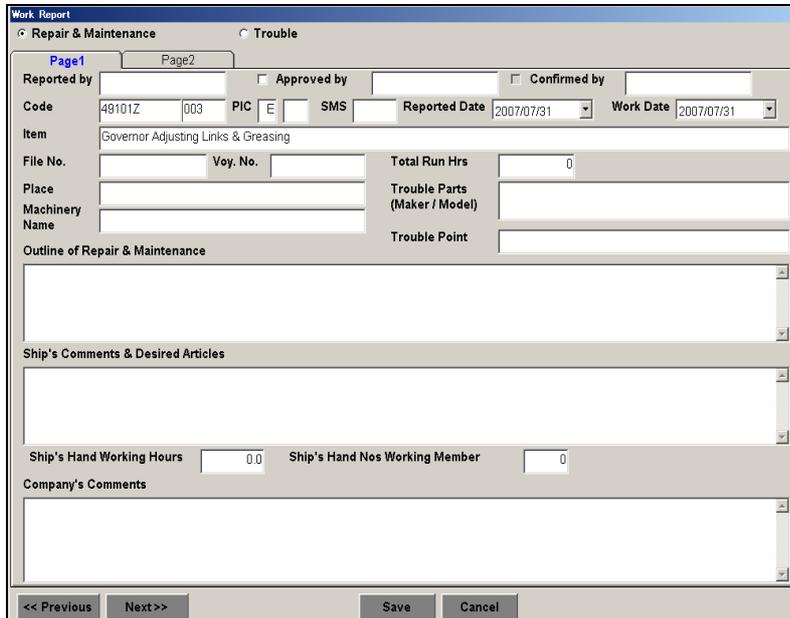


図 3-47 点検作業レポート (IC タグデータ反映画面)

(6) 補充部品の自動抽出 (在庫が少ない部品を確認)

A D M A X の機能として規定在庫数を下回る部品を自動的に検索し、抽出することができる。

Spare Parts Inventory Control System - Version 1.0.0 -

Menu Parts Consumed Requisition Delivered History Annual Report Master

IHI MARU (DECK) Parts List Shortages parts

Code Search Detail Modify Append Delete Filter Print Preview Menu

View All Parts Shortage (REQD > 0) Undelivered (ONODR > 0)

CODE	EQUIPMENT	PARTS	SMS	PART CODE	DRAWING NO.	UNIT	WORK	SPARE
18420 0010	IMPRESSED CURRENT SY	MAINS FUSE (F1EF2EF3) FOR FWD UNIT, 50A	B			PC	3	
18420 0020	IMPRESSED CURRENT SY	MAINS FUSE (F1EF2EF3) FOR AFT UNIT, 63A	B			PC	3	
18420 0030	IMPRESSED CURRENT SY	TRANS CONTROL & FAN FUSE (F4EF5EF6) 18V POWER OUT	B			PC	8	
18420 0040	IMPRESSED CURRENT SY	ANODE OUTPUT FUSE (BARREL FUSE) FOR FWD UNIT, 250A	B			PC	2	
18420 0050	IMPRESSED CURRENT SY	ANODE OUTPUT FUSE (BARREL FUSE) FOR AFT UNIT, 300A	B			PC	2	
18420 0060	IMPRESSED CURRENT SY	PORTABLE TEST ELECTRODE	D		CS/ICCP/3627	PC	1	
18420 0070	IMPRESSED CURRENT SY	PIN SPANNER TOOL FOR INSTALLATION OF REF.CELL	D		CS/ICCP/3627	PC	1	
18420 0080	IMPRESSED CURRENT SY	CLAW FOOT SPANNER TOOL FOR INTL INSTALLATION OF RE	D		CS/ICCP/3641	PC	1	
18420 0090	IMPRESSED CURRENT SY	SEAL TAPE FOR ANODE & REF CELL (CABLE GLAND & REF C	D			PC	1	
18520 0010	FIXED TYPE TANK CLEANI	O-RING 319.3x5.7 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	6 900513	PC	1	
18520 0020	FIXED TYPE TANK CLEANI	RUBBER SEAL /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	8 900516	PC	2	
18520 0030	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M6S 8x16 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	13 910568	PC	2	
18520 0040	FIXED TYPE TANK CLEANI	WASHER 25x35x2 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	24 900480	PC	2	
18520 0050	FIXED TYPE TANK CLEANI	LOCK WASHER /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	27 104197	PC	1	
18520 0060	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M6S 16x30 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	28 910286	PC	1	
18520 0070	FIXED TYPE TANK CLEANI	FLANGE BEARING 16/22/16 /270FT MARK I POWER UNIT 1022	B	ARTICLE NO.	32,78 914565	PC	3	
18520 0080	FIXED TYPE TANK CLEANI	RETAINING RING SW 16x1.2 /270FT MARK I POWER UNIT 1022	B	ARTICLE NO.	35 900522	PC	1	
18520 0090	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M6S 8x25 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	42 910412	PC	12	
18520 0100	FIXED TYPE TANK CLEANI	SPRING /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	56 104193	PC	1	
18520 0110	FIXED TYPE TANK CLEANI	ONE WAY CLUTCH /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	900511 073	PC	2	
18520 0120	FIXED TYPE TANK CLEANI	ONE WAY CLUTCH /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	900484 075,093	PC	2	
18520 0130	FIXED TYPE TANK CLEANI	SPRING /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	104192 076	PC	1	
18520 0140	FIXED TYPE TANK CLEANI	LOCK NUT M8 /270FT MARK I POWER UNIT 102253	B	ARTICLE NO.	914033 076	PC	1	
18520 0150	FIXED TYPE TANK CLEANI	BEARING /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	208519	PC	1	
18520 0160	FIXED TYPE TANK CLEANI	BEARING /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	208519	PC	3	
18520 0170	FIXED TYPE TANK CLEANI	BEARING UPPER /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	208516	PC	1	
18520 0180	FIXED TYPE TANK CLEANI	BEARING /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	208517	PC	3	
18520 0190	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M6x10 /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	208527	PC	5	
18520 0200	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M8x25 /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	910235	PC	3	
18520 0210	FIXED TYPE TANK CLEANI	SCREW M6Sx45 /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	910224	PC	2	
18520 0220	FIXED TYPE TANK CLEANI	SPLIT PIN 5x25 /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	915782	PC	1	
18520 0230	FIXED TYPE TANK CLEANI	WASHER 8.4x18x1.5 /270FT OPTIMA GUN UNIT 207132	B	ARTICLE NO.	914128	PC	3	

図 3-48 部品在庫表示画面

Spare Parts Inventory Control System - Version 4.10

Menu Parts Consumed Requisition Delivered History Annual Report Master

#1 IHI MARU (ENG) Parts List Shortages parts

Code Search Detail Modify Append Delete Filter Print Preview Menu

View All Parts Shortage (REQD > 0) Undelivered (ONODR > 0)

CODE	EQUIPMENT	PARTS	SMS	PART CODE	DRAWING NO.	UNIT	WORK	SPARE	ONHND	ONODR	REOD	ITEM CODE
E0100 0830	MAIN ENGINE	FUEL INJECTION VALVE COMPLETE	C	H142000		SET	12	2	1	0	0	1 M30-820 930-01 P.#
E0100 0120	MAIN ENGINE	STUD BOLT & NUT FOR CYLINDER COVER	C	H132003, H1		SET	48	4	3	0	0	1 M30-820 930-01 P.#
E0100 0820	MAIN ENGINE	PACKING FOR CYLINDER COVER	C	134009		PC	6	2	1	0	0	1 M30-820 930-01 P.#
E0100 1080	MAIN ENGINE	O-RING FOR CYLINDER LINER	C	134010		PC	12	4	3	0	0	1 M30-820 930-01 P.#
E0100 1470	MAIN ENGINE	BACK UP RING FOR HYD. TOOL	C	840110 H840		PC	2	1	0	0	0	1 M30-820 930-01 P.#

1 / 5

図 3-49 補充が必要な部品の検索 (抽出) 画面

#1 HI-MARU (ENG) ABC Marine Co. Ltd
Date: C5/C2/2010
• Shortages parts

Parts List (Shortage (REQD > 0))

CODE	EQUIPMENT PARTS	PART CODE DRAWING NO	SMS UNIT	WORK SPARE	ON-HAND INDOOR	REQD	ITEM CODE	COST CODE	PRICE STOCK	REMARKS
E200	MAIN ENGINE	8142001	C	12	0	1	M30 920 930 01 P A3 Nos		2.00	16.7/KG
E03C	TRIP INJECTION VALVE COMPLETE		SET	2	0					
E200	MAIN ENGINE	8132003, 8132004	C	48	3	1	M30 920 930 01 P A4 Nos		2.00	14.94KG P.23KG
E12C	STUD BOLT & NUT FOR CYLINDER COVER		SET	4	0					
E200	MAIN ENGINE	134000	C	8	0	1	M30 920 930 01 P A15 No1		2.00	0.4KG
E82C	PACKING FOR CYLINDER COVER		PC	2	0					
E200	MAIN ENGINE	134010	C	12	3	1	M30 920 930 01 P A17 Nos		2.00	1.11H COMP
E190C	O-RING FOR CYLINDER LINER		PC	4	0					
E200	MAIN ENGINE	840110 840212	C	2	0	1	M30 920 930 01 P A25 No1		2.00	1.01 P/0 1.00 LSS
E27C	BACK UP RING FOR HYD TOOL		PC	1	0					

- 1 -

図 3-50 補充発注部品リスト

(7) 補充部品の入荷登録 (IC タグの読み取り)

補充部品が入荷された時、箱の外に貼っている IC タグを読み取ることにより、発注した備品と間違いがないか、瞬時に確認ができる。梱包されている明細情報も印刷できるため、現品を確認しながらでも検品が可能となる。また、データ上での検品で問題なければ、IC タグの部品情報をそのまま A D M A X の部品管理データベースへ反映させることができる。これもパソコン操作なしで行えるため、入力ミスもなく、正確な在庫数を管理することができるようになる。



図 3-51 補充部品入荷情報のデータ取得 (IC タグ読み込み)



図 3-52 試験システムの説明（その 1）



図 3-53 試験システムの説明（その 2）

(8) トレーサビリティ（すべての履歴情報を一括管理）

IC タグに係る情報（読み取り、書き込みなど）はすべてネットワーク上のサーバに蓄積され、後で検索することができる。商取引の中で問題が発生した場合は、製品や日付などをキーに過去の情報履歴を検索し、いつどこでおかしくなったかをつかむことができ、問題解決にも役立つ。

履歴番号	作業時刻	履歴種類	作業番号	メッセージ内容	製品(部品)番	製品名(部品)	型式	製造番号
1727	2008/12/10 13:54	取り込み		データを取得済み	15PPM BILGE	15PPM BILGE	USH-20	W2-7909
1728	2008/12/10 13:59	及び発行	111	データ発行	D.O.TRANS.P	D.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8476
1729	2008/12/10 14:00	及び発行	111	データ発行	L.O.TRANS.P	L.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8477
1730	2008/12/10 14:01	及び発行	111	データ発行	SEWAGE TRE	SEWAGE TRE	SBT-40	SB-4309
1731	2008/12/10 14:01	及び発行	111	データ発行	15PPM BILGE	15PPM BILGE	USH-20	W2-7909
1732	2008/12/10 14:08	検品	111	出荷検品情報				
1735	2008/12/10 14:09	検品	111	データ出荷検品	SEWAGE TRE	SEWAGE TRE	SBT-40	SB-4309
1734	2008/12/10 14:09	検品	111	データ出荷検品	L.O.TRANS.P	L.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8477
1733	2008/12/10 14:09	検品	111	データ出荷検品	D.O.TRANS.P	D.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8476
1736	2008/12/10 14:10	検品	111	データ出荷検品	15PPM BILGE	15PPM BILGE	USH-20	W2-7909
1737	2008/12/10 14:12	読み込み	333	データ読込	SEWAGE TRE	SEWAGE TRE	SBT-40	SB-4309
1739	2008/12/10 14:15	確定		データを確定し	D.O.TRANS.P	D.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8476
1740	2008/12/10 14:15	確定		データを確定し	L.O.TRANS.P	L.O.TRANS.P	NHG-5	A1 N8477
1741	2008/12/10 14:15	確定		データを確定し	SEWAGE TRE	SEWAGE TRE	SBT-40	SB-4309
1742	2008/12/10 14:15	確定		データを確定し	15PPM BILGE	15PPM BILGE	USH-20	W2-7909
1743	2008/12/10 14:25	及び発行	111	データ発行	DP73134000	ヒソノクワケ(A)	NHG-5	PAAS353
1744	2008/12/10 14:26	及び発行	111	データ発行	DP73136040	ヒソノクワケ(B)	NHG-5	PAAS353
1745	2008/12/10 14:27	及び発行	111	データ発行	SJ43025020	クレストハネキン	30X50X3/8	PAAS353
1746	2008/12/10 14:27	及び発行	111	データ発行	CS85001000	ニカソノハネ	7X36.5X95X8	PAAS353
1747	2008/12/10 14:27	及び発行	111	データ発行	DP72301560	ネキアッシュクシソ	NHG-3	PAAS353
1748	2008/12/10 14:28	及び発行	111	データ発行	DP72302530	ネキアッシュクシソ	NHG-3	PAAS353
1749	2008/12/10 14:28	及び発行	111	データ発行	AK04901020	スナクワイ	L-100	PAAS353
1750	2008/12/10 14:29	及び発行	111	データ発行	SJ41520040	クレストハネキン	15X31X5/16	PAAS353
1751	2008/12/10 14:29	及び発行	111	データ発行	AJ04909160	スナフックス	CL-100	PAAS353
1752	2008/12/10 14:29	及び発行	111	データ発行	AJ4917110	スナフックス	CL-100	PAAS353
1753	2008/12/10 14:30	及び発行	111	データ発行	DP72651030	ヒソノクワケ(B)	HHB-4	PAAS353
1754	2008/12/10 14:31	及び発行	111	データ発行	DP72614000	ヒソノクワケ(C)	HHB-4	PAAS353
1755	2008/12/10 14:31	及び発行	111	データ発行	DP72615070	ヒソノクワケ(D)	HHB-4	PAAS353
1756	2008/12/10 14:32	及び発行	111	データ発行	SJ42525050	クレストハネキン	25X45X3/8	PAAS353
1757	2008/12/10 14:32	及び発行	111	データ発行	JE81686880	ネックアッシュ	HHB-4	PAAS353

図 3-54 トレーサビリティ（履歴表示）

2-3-6 船舶での入荷検品作業の見学

本年度に検討してきた船舶での共通利用について、実証試験では点検・整備履歴管理と部品管理をテーマに実施したが、他に共通利用できる適用業務はないかと考えていたところ、船舶への納品時に行っている検品作業でも業務効率を上げるような利用ができるのではないかと推測した。

そこで、富士貿易株式会社に協力いただき、船舶に納品する業務を見学させてもらい、共通利用の適用範囲について検討した。



図 3-55 船舶への荷揚げ

(1) 仕分け作業

荷物が引き揚げられたら、エンジン、デッキ、キャビンの3つに仕分け、それぞれの場所へ荷物を運ぶ。荷物には3つに仕分けできるようにはっきりわかりやすいカラーシールを貼っていた。



図 3-56 納品物の開梱作業



図 3-57 納品物の仕分け作業



図 3-58 仕分け分別シール（デッキ、エンジン、キャビン）
梱包 IC タグにすれば検品業務の効率が上がる

(2) 検品作業

3つに仕分けされたら、それぞれに納品伝票が渡され、伝票と商品を一点ずつ確認していた。どんな小さな商品も必ず数量をチェックしていた。作業はすべて手で行っており、検品商品が多いと、どれが検品確認されていて、どれができていないか、また、検品作業中に納品された箱とは違う箱に入れられたりもしていた。極寒の中ということもあるせいか、多少あわただしく行われていた。

仕分け分別シールが IC タグになっていて、IC タグを読み取れば梱包明細情報がわかるようになれば、非常に早く業務をこなすことができるのではないかと感じた。



図 3-59 検品作業（小装開梱、数量確認、伝票チェック）



図 3-60 検品後の物品の様子

(3) 問題発生（その1）

検品作業が終わるころ、商品がないというクレームがでた。確認すると納品伝票には間違いなく記載されているが、肝心の商品が見当たらない状況だった。確かに、検品作業をみているとそのようなトラブルが発生しても全くおかしくない状況だった。数十分の間、探しまわった結果、他の箱に紛れ込んでいた商品を発見できた。

もし、IC タグが採用されていれば、このようなことは起こらないものと思われる。また、時間と労力も節約できる。



図 3-61 不明物発見～探索



図 3-62 商品探索

(4) 問題発生（その2）

もう一つ、問題が発生した。発注した商品が納品されていないというクレームだった。まず商品を探したが見つからず、納品伝票を見直すと、何らかの理由（発注商品がコスト高、手に入らなかったなど）で発注商品とは違う商品（代替品）が納品されていた。よく見ると、納品伝票にはその旨が記載されていた。

このケースも IC タグを利用することで、代替品などの場合にアラート表示されるなど、検品と同時に情報をつかむことができるため、無駄な時間を割くことはなくなるであろう。



図 3-63 伝票不一致 代替品発見

2-4 実証試験のまとめ

国際標準対応として UHF 帯の IC タグを採用し、共通利用する上で大きな成果を上げることができた。読取範囲が広がることでより多くの IC タグを読み取ることができ、業務効率を上げる成果を出せた。また、技術的にも正確に情報を読み取り、また、履歴を書き込むことも実証でき、更に信頼性を高めることができた。

以下、評価項目ごとに成果をまとめた。

2-4-1 共通利用システムの評価

(1) 共通利用システムに必要な機器構成

IC タグを共通利用する上で必要となる機器は、パソコンやネットワークといった一般的な IT 機器以外に、IC タグへのデータ書き込みとデータ読み込みを行うリーダライタ機器が必要となる。基本構成は、パソコンとリーダライタ、アンテナの構成となる。この構成は、IC タグ共通利用の適用業務や利用場所（環境）によって、どの機種が適するかを判断しなければならない。特に利用者が共通利用するメリットを引き出せるよう利用機器の検討・選択を行う必要がある。

リーダライタ機器については、2種類の機器を用いて実証試験を行った。船用メーカーの製品・部品出荷業務、造船所の入荷業務、船舶の部品入荷業務については、小型で自由に持ち運べるハンディタイプのリーダライタ機器（堅牢型）が有効である。UHF 帯ということもあり、読取距離が延びた分、業務効率が上がった。業務内容や実証試験結

果からみても現場でのハンディリーダーライタ機器は取り扱い易く、導入する上で十分使えるものだと判断できた。また、実証試験現場において、IC タグを高速に読み漏れなく全ての情報を取得でき、信頼性についても実証できた。

もう一方では、商社倉庫において船用メーカーからの部品入荷検品で利用した、据え置き型リーダーライタ機器と外付けアンテナの組み合わせで実証試験を行い、箱の外側に貼っているラベルシール型 IC タグを一括で読み取った。一括読取で入荷物がその場で全てわかり、データ上での確認が一瞬で終わるため、入荷時の間違いが即座にわかるようになった。昨年度から比べてもこの機器構成で運用する方が、30～50%業務効率を上げることができた。物流倉庫での一括読取においては、据え置き型リーダーライタ機器と外付けアンテナの組み合わせで導入できるものと判断できた。この機器の組み合わせにおいても、全ての IC タグを瞬時に読み取り、読み取り精度と信頼性からみても十分実現場への導入が可能である。

共通利用システムに利用する機器の選択には、機器の種類の外に利用する IC タグの特性（周波数帯、形状など）に応じて選択しなければならない。利用する IC タグとリーダーライタの組み合わせによって、通信距離などの性能が大きく変わってくるため、適用業務において必要となる性能（通信距離、読取速度など）を把握し、その条件に合う機器を選択する必要がある。

(2) IC タグフォーマットの有効性（共通利用評価）

船用メーカーもビジネスはグローバル化が進んでいることから、昨年度に検討した IC タグフォーマットをもとに、本年度は国際標準に準拠した EPCglobal に対応したフォーマットを用い、共通利用する各社、各業務に合わせて利用できるよう区画分けしたフォーマットを規定した。（フォーマットは「表 3-11 IC タグフォーマット（区画分けと記録項目）」を参照）

尚、IC タグのメモリに記録するデータ項目については、利用各社の用途や目的、製品、部品などにより、記録したい情報が変わってくる。また、現状利用している社内システムとの兼ね合いも考慮して検討する必要がある。そのため、IC タグフォーマットは、各社の利用形態に合わせて柔軟に対応できるよう設計している。セキュリティをかけ非公開にしたい情報や、共通利用のために公開する情報など、情報項目によってメモリの保存区画を変えてデータを書き込むことができる。

本年度に規定した IC タグフォーマットは、利用者に合わせて自由に必要な情報（書き込む情報）を変えることができ、様々な業態へも対応可能であり、共通利用する上で十分使えるものである。

表 3-31 IC タグフォーマットの有効性（共通利用評価）

評価項目	評価コメント	評価
<p>共通利用フォーマットの有効性</p>	<p>国際標準仕様に準拠（EPCglobalへの対応）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 船主や造船所も日本だけでないため、国際標準を意識したものである点は良い ・ 国際標準に対応したICタグについては、海外からの調達や海外への出荷もあるようにビジネスがグローバル化しているため、それに対応したものにすることが必要である点で有効である ・ ワールドワイドにモノを取り扱っているため、国際標準を意識する必要があり、ICタグの選定として有効である ・ 製造番号ごとにEPCコードが割り振られることによって、個品の管理が楽になる ・ 梱包（階層）の考え方がよい 	
	<p>共通利用と各社での個別利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エンジンNo、出荷日、オーダNo、部品番号、リストNoがあれば社内利用は可能である ・ 検品だけの利用ならICタグ内のデータはオーダNo、部品番号があればよい ・ 製造番号があれば社内で利用することができる ・ その他の情報として、品名、外形、型式、数量が必要になる ・ 通常業務においては注文番号、製品名が分かればよい ・ 梱包状態（荷姿：段ボール、木箱など）、重量、オーダに対する梱包数（口数）があると便利である ・ メーカー名、型番、価格、製造年月日（製品の場合）、メーカーカタログの情報が入っていれば使える ・ メーカー名、型番、製造年月日、オーダー番号、ShipNo、納期、ロケーション、備考（フリーテキスト）が必要である 	<p>データベースとの連携が必須</p>
<p>データ項目の活用</p>	<p>ICタグデータの有効活用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 特殊な材料や特殊な工程を経た材料について、本当に該当工程（加工）を行ったという履歴を用いて入荷受入時のチェックやユーザへの付加価値（サービス）に利用することも考えられる ・ 現地での履歴参照は有効だと思う（自社以外の点検内容（プラントにおける構内業者の作業で前回何級を実施したかなど）について、どういったことをしたのかわからない） ・ 保守点検時に履歴確認できるのはメリットである ・ 製造工程の履歴を残すことができれば、加工情報や注意点などを元に技術伝承に活用できる ・ 社内で利活用する場合、その時々コメントを残せると仕様変更等で使われずに置かれている在庫品などの判断が可能になるため活用できる 	

2-4-2 適用業務の効率化についての評価

(1) 出荷業務での効率化（船用メーカー）

昨年度の実証試験においても船用メーカーの出荷業務で検証を行った。本年度は個品だけではなく、新たに梱包された箱に箱明細情報の紐づいた IC タグを貼り、昨年と同じ検品業務において検証を行った。また、本年度使用した IC タグは、昨年度のものより読取距離が延びる UHF 帯の IC タグを使用した。

その結果、検品業務においては効率や精度が上がった。その他、梱包箱に貼っている IC タグを読み込むことにより、箱の内容（梱包明細）がわかることも IC タグの信頼性を上げ、現場で利用できることが実証できた。

検品作業ではもう一つの効果として、作業ミスを防ぐことができることも確認できた。特に誤出荷と出荷漏れについてはミスを減らすことができる点は大きな効果だといえる。システムの運用によっては、出荷対象物の IC タグを読み込んだと同時に、出荷指示データと突き合わせチェックをすることにより、間違いを瞬時に発見できる。この効果により、業務の平準化と業務品質の向上、また、ベテラン社員でなくても実施できるようなメリットが生まれ、業務時間短縮、コスト削減へもつながる。

一方では、IC タグを発行（データ書き込み）する手間、取り付ける（貼りつける）手間が増えるが、既存の生産工程へ組み込み、自動化ができれば、新たな手間は発生しないものとする。

(2) 入荷業務での効率化（造船所、商社）

造船所において本年度新たに実証したことは、船用メーカーから出荷された製品・部品情報が紐づいた IC タグをチャーター便のトラック単位に用意し、そのトラックの IC タグを読み取ることにより、造船所内にどこの船用メーカーのどんな製品がいくつ届いたか、即座にわかるような試験を行った。この試験では、梱包を解かなくても外側の IC タグを読み込むことで検品確認がデータ上でできるため、精度も上がり、効率化につながった。

また、商社の倉庫でも船用メーカーから届いた部品を一括で読み込む実証試験を、本年度新たに検証した。昨年度はハンディリーダライタで一点ずつ読み取ったため、さほど効果が上がるようなことは実証できなかったが、本年度は外付けアンテナ（図 3-15 外付けアンテナを参照）をゲートのように簡易的に設置し、納品物を載せた台車ごとその間を通過させた。この方法により、各箱に貼っている IC タグを一括で読み取ることができ、発注情報に対しての入荷確認が瞬時にできた。その結果として、業務効率が上がり、時間短縮、人削減（コスト削減）ができることがわかった。

(3) 保管場所管理による効率化（造船所、商社）

入荷された製品・部品の IC タグを読み取り、保管場所を登録するような実証試験も行った。これは、どこに保管されているかわからなくなるケースがあると聞き、試験メニューに加えた。

造船所においても商社倉庫においても、保管場所がリアルタイムにわかることは業務

上利用価値があることがわかった。また、製品を探すときにも IC タグが活用できる。

IC タグと保管場所を紐づけた情報管理においては、業務上効率アップにつながる必須機能といえる。

(4) 点検・整備履歴管理と部品管理による効率化（船舶）

船舶の内部において共通利用の試験を2つのテーマで行った。

点検・履歴管理においては、IC タグの内部メモリへ履歴情報を蓄積する使い方を検証した。外部の検査官や船用メーカーのエンジニアが乗船した時に IC タグから履歴を把握することができれば、船舶品質向上、メーカーサービスの向上へつながるものである。

もう1つのテーマである部品管理については、在庫管理、消費から補充発注、入荷までの一連の流れに沿って試験を行うことができた。一番効果を出せたことは、IC タグにより手作業で情報管理する必要がなくなり管理効率と情報精度が上がるということである。パソコンで在庫管理をしても手入力のためミスが多いのが現状である。そのためチェックするだけでも時間がかかり、データ修正にも時間と手間を要する。IC タグにより、この問題が解決できるため、船舶内での利用においても期待度が非常に高い。

しかし、作業が最優先の現場で情報管理のために IC タグを読み込む動作は極力避けなければ、システムを使いこなすことが難しいため、IC タグシステムは簡単な操作が求められる。

表 3-32 業務の効率化についての評価（船用メーカー、造船所、商社）

評価項目	評価コメント	評価
船用メーカー出荷業務	<p>検品作業の効率上がる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ICタグでの検品は早い（ICタグの情報と梱包されているモノが合っていることが前提） ・ 検品作業の効率、精度上がる ・ 梱包箱のICタグを読み取ると中の部品がわかることで効率上がる ・ 個々の部品ICタグを読み取り小梱包のICタグが瞬時にでき、最終的な出荷形態のICタグを読めば全ての部品明細がわかるのは便利である 	
	<p>作業ミスを防ぐことができる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 誤って違う部品を出荷したり、部品の出荷漏れといったミスが減る ・ ICタグを利用することにより、検品ミスは減る 	
	<p>ICタグを発行し、取り付ける手間が増えてしまう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ICタグを貼り付ける時にも目視による検品が必要であり、ICタグを導入すると現在より社内の工数は増える ・ ICタグの発行する手間や管理する手間が増える 	×
<ul style="list-style-type: none"> ・ 造船所入荷業務 1 	<p>入荷検品の効率と精度上がる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検品の効率と精度上がる ・ 箱の梱包明細を確認できることで予備品箱の中身チェックが効率的に行える（本当にモノが入っているかの確認はメーカー側でしっかり行う必要がある） ・ トラックに積まれた製品の出荷情報と社内の発注内容の突き合わせを行うことで、行き違いの有無について事前確認が可能になる ・ 何が造船所に入ってきているのか、ドライバーの持っているICタグを読み込むことで確認は効果的だと思われる ・ 箱のICタグで梱包明細のデータを管理できるのは非常に良い 	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 商社倉庫入荷業務 2 	<p>入荷検品の効率上がる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 入荷したことをリアルタイムで把握できるのは良い ・ ICタグの利用により効率化が図れる ・ 時間短縮は期待される（作業効率はよくなる） ・ 検品作業員を減らせる 	
	<p>ICタグの読み取り精度とデータの信頼性が問題である</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ICタグを用いてもヒューマンエラーについては防ぐことは難しく、検品時の目視確認が必要となる（99.99%となっても100%の信頼はできない） 	×
<ul style="list-style-type: none"> ・ 造船所保管場所管理 1 	<p>保管位置をいつでも把握できる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製品がどこに置いてあるか、リアルタイムで把握できるのは良い 	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 商社保管場所管理 2 	<p>モノを探す効率上がる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保管棚（位置）との関連付けでロケーション割り当てを行うことで探す効率上がる 	

表 3-33 業務の効率化についての評価（船舶）

評価項目	評価コメント	評価
船舶点検・整備履歴管理、部品管理	<p>情報管理において情報精度と作業効率が上がる</p> <ul style="list-style-type: none"> 日々の定期点検において履歴情報がICタグから参照利用できるのは、紙ファイルを探す手間がなくなるためかなり作業軽減できる イレギュラーな点検ほどレポートや資料が残っていない場合が多いので、そういった情報が残るとよい ICタグを読み込むだけで自動で在庫内容確認、在庫数入力、帳票印刷、紙ファイル管理などの処理を行えるようになれば手間は少なくなる パソコンへの入力を減らすことによって、パソコン操作に不慣れな船員の作業効率はかなり上がる（情報管理） 使用部品リストのチェック時に部品名のタイプミスがないか確認を行う必要がなくなるため、チーフエンジニアの確認作業の負担が軽減される（部品管理） パソコンへ入力する必要がなく、部品情報が船内の在庫データとして即座に反映されることは、かなり便利である（部品管理） 	
	<p>現場では作業優先でシステム運用ができるかわからない</p> <ul style="list-style-type: none"> イレギュラーな点検（故障など）に、普段交換しないようなものを取り替える場合があるので、どれだけ現場でICタグシステムが対応できるか気になる 	×

表 3-34 その他の評価

評価項目	評価コメント	評価
その他の適用業務	<p>様々な業務に使える（検証は別途必要）</p> <ul style="list-style-type: none"> 棚卸業務において全品にICタグがつくと作業は軽減される ICタグは据え付け工具（レンタル）管理に使える 部品の入荷管理や在庫管理と結びつけば非常に便利である ロケーション管理に使える 出荷検品、状況追跡・把握（トレーサビリティ）に利用できる モノが見つからない場合、ICタグを用いて探索したい 倉庫から現場への払い出し、取り付けと消しこみまでの管理を行いたい 余計な部品を持ち出したりしていないかなどの、セキュリティとしても使いたい 	
その他の評価	<p>バーコードに比べてメリットが高い</p> <ul style="list-style-type: none"> バーコードでは曲面に貼り付けると読み取りにくいため、曲面の多い部品にICタグは有効である バーコードと比べ、多少距離があっても読めるのは作業負担軽減につながる 大きな物品を1mくらいの距離で読むことができると現状のようなバーコードを探す手間が省ける 入出荷の履歴が残ることによって、出荷や入荷したという証拠になる 銘板が汚れて読み取れないことがあるが、ICタグにすることで容易にデータを参照できるようになる 	

(5) 船舶での入荷検品業務による効率化

船舶への納品業務において、デッキ上で行われている納品物検品作業を見学させてもらった。今回のケースは、自動車船で納品パレットは11パレットあり、納品点数は多いとのことであった。

船舶のクレーンで1パレットずつ荷揚げを行い、デッキ開梱する。開梱した納品物は、エンジン用、デッキ用、キャビン用の3種類に分類され固めて一時的に置く。荷揚げが終了するころには、それぞれの担当が納品伝票をもとに小装を開梱し、どの箱に何が入っているか探しながら納品物1点ずつ確認し数量をチェックしていた。伝票との間違いがないことが確認されたら、再度梱包箱へ詰め、箱の外側に「OK」サインを記入していた。検品作業は3人組で行っていた。真冬の寒い中、納品伝票の明細を見て、箱を探し、開梱後に内容物の数を確認する作業は、重労働である。

作業風景を見て、いくつか気付いた点がある。

1つ目は、富士貿易株式会社からの納品であったため、デッキ上での仕分けを間違わないようにするために、小装単位にエンジン用、デッキ用、キャビン用の3種類のカラーシールを貼っていた。シールには箱番号が記載されていたため、納品伝票のどの明細なのか見つけやすい工夫をしていた。ICタグの共通利用を行うとすれば、その小装単位の貼っているシールをICタグに替え、ハンディリーダーで読み取ることにより、船舶管理会社からの発注データと納品明細データを突き合わせ、箱を開封しなくても検品作業が行えるのではないかと考えた。そのような共通利用をすることで、検品作業を約70%（通常の検品作業が約2時間かかった場合）減らせる。作業にかかる時間だけでなく人員も減らせるため、検品をする必要がなくなった人員は他の業務（荷役など）へ配置することで、船内の業務の短縮と船員への労力軽減ができる。

2つ目は、上記と同じ内容ではあるが、見学中に納品物が見当たらないことがあった。確認してみると、納品物がどの箱に入っているかわからなくなったようで、デッキ上で探すだけでも約40分かかっていた。これこそ、ICタグの共通利用により、削減できる部分だと断言できる。また、発注品が納品商品と違うというクレームがあり、また探す時間を要した。約20分で解決できたが、結局、コストの関係で管理会社が商品を替えて発注していたことがわかった。これも、ICタグを利用することで検品時に発注品と違う商品が納品されていた場合、アラートを表示させ、検品作業員へ伝えることが可能となる。したがって、探し回ることはなくなる。

以上のように、本年度の実証試験実施内容には入っていないが、船舶での納品・検品作業においても効果（業務効率が上がる）が発揮できるものと確認できた。

2-4-3 共通利用指針の検討

本事業の最終目的である共通利用指針の策定については、指針の検討項目を抽出し、列挙するまでとする。共通利用指針の詳細については、第4編「ICタグ共通利用指針」を参照いただきたい。

(1) 共通利用システムの利用モデル

本事業により検討してきた結果、船用機器に係る業界において IC タグを共通利用し、もっとも効果が出ると思われる業務をピックアップし、実証試験を行ってきた。

船用メーカーの製品製造過程から IC タグを取り付け、工程管理や作業実績収集による原価管理、仕掛り在庫管理、製品在庫管理、出荷検品、棚卸などに利用できる。IC タグを取り付けるスタート地点は、船用メーカーの製品製造過程か、出荷前の検品時が望ましい。

造船所や商社へ製品・部品が届いたときに入荷確認を行う。入荷検品や保管場所管理などに利用でき、運用の仕方によっては効果が十分発揮できる。保管場所がリアルタイムでわかるため、スケジュール変動の激しい生産工程に合わせ、即座に必要な製品・部品を探し当て、加工現場へ運ぶことができる。

また、船舶内部では点検履歴の管理や部品管理に利用できる。特に情報管理においては手作業で行っているため、間違いが多い。そこで IC タグを活用することで、パソコン操作なしで部品在庫を更新でき、また、発注リストを印刷できるため、効果は十分あることがわかった。

(2) 共通利用で使う IC タグの仕様

共通利用において、IC タグの仕様を考えることは非常に重要なテーマであり、業務上の効果が発揮されるのも IC タグによって左右されてしまう。

IC タグの選定条件は、管理対象物（取り付ける製品・部品）の材質、大きさ、取り付け位置、業務上必要な読取距離、利用環境、利用目的、コストなどを考慮し、検討していかなければならない。特にコストのことを考えると、すでに市販されていて広く一般に流通しているものを選択した方がいい。

IC タグの形状は、取り付ける製品・部品の形や取り付け位置によって変わってくる。一般的に名刺サイズほどのものが適すると考える。また、金属製品が多いため、金属製品に直接取り付けでも読み書きができる加工を施したものが適すると考える。場合によっては、耐熱、耐震、防水加工も必要になる場合がある。尚、特に製品へ取り付ける場合は、取り付け位置によってビス止めやシールなどの加工が必要になる場合がある。このように、IC タグのハードウェア要件も非常に複雑で十分検討する必要がある。

IC タグのメモリに何を記録しておけば業務上効果を発揮できるか、データフォーマットも非常に大切な要素である。特に共通利用の適用業務によって考える必要がある。また、共通利用ならではの使い方として、他社にも読み書きできるようになる。したがって、社内のみで利用する情報と、共有して利用する情報は完全にメモリ区画を分け、セキュリティをかけておく必要がある。ただし、複数の会社が共通で利用するとなると、各社で管理コードが違う場合があるため、複数の管理コードを読み込めたり、認識できたりするアプリケーションも準備しておく必要がある。

(3) 共通利用システムのネットワーク要件

共通利用の適用業務において最大限に効果を発揮するのは、IC タグの読み込みが瞬

時で行えると業務効率が格段に上がるものと考ええる。そのためにも、IC タグのメモリ内に記録しておく情報と、ネットワーク上のデータベースへ記録しておく情報に区別し、管理する必要がある。

また、業務上の効果を出す上でもう一つ大切なインフラ構築がネットワークである。いつでも、どこでも、必要な時に必要な情報を取り出せ、また、登録できるようになれば、IC タグを活用したリアルタイムビジネスが実現できる。

2-5 課題

今年度の実証試験において、各試験項目では業務効率改善等の効果が確認できた。

しかし一方では、共通利用にあたっては、コスト、IC タグのハード要件、運用面での課題も明らかになった。(表 3-35 参照)

これらの課題については、すぐに解決できるものではなく、他業界においても時間をかけ、より多くの企業の参加を求め、実証試験をするなどの取り組みがなされているのが状況である。

一方、IC タグに関する技術進歩は著しく、タグの高性能化、低価格化も今後ますます進み、利用範囲も拡大されるものと考えられる。

IC タグの共通利用の利用促進を図っていくためには、関係者が共通の認識を持つことが重要であり、指針等をもとに広く周知していくことが重要である。

また、各企業においても、できることから、IC タグを活用した業務の合理化を目指した取り組みが行われることが期待される。

表 3-35 課題・検討項目一覧

分類	課題 / 検討項目
コスト負担	EPCglobal への加入費用、IC タグやシステム機器の費用、既存システムの改修費用などコスト負担が大きい
IC タグハード要件	IC タグは、金属対応の加工を施し、壊れないような堅牢タイプ(耐久性の高い)のものが必須になる
	船用製品によっては、温度が 100 以上(200 になるものもある)になるものもあり、耐熱性も求められる
	IC タグの情報を表面に印字する必要がある
運用	小さな部品へ IC タグを付けるのはコストと手間の面から難しい
	IC タグが壊れた場合の運用ルールを決めないと、業務リカバリーに大きな手間を要することになる
	入荷確認しないところもあるため、業界全体として必ず IC タグを使い入荷確認を行うような態勢が求められる
	IC タグがリユースされ船用メーカーへ戻ってくる仕組み作りが必要になる
	部品はバーコード管理を行い、梱包や金額の高いものは IC タグを利用し管理するよう用途に応じた使い分けを考える必要がある
	パソコン操作に不慣れな船員が多いため、使いこなせない可能性がある
	かざすといった意識した作業ではなく、自然な業務(作業)の中で、自動で情報収集・履歴登録されるようにならないと現場負担が大きい
船主筆頭に推進すれば業界として対応せざるをえなくなってくる	

添付資料

添付資料 - 1. 国際標準化について

1. 国際標準化

IC タグに関する国際標準化は、各国の標準化機関・組織の集まりである国際標準化機構(ISO: International Organization for Standardization)及び国際電気標準機関(IEC: International Electrotechnical Commission)と電子タグ利用システムの標準化開発・普及を推進する EPCglobal での活動が代表される。

2. 国際標準化機構 (ISO: International Organization for Standardization)

工業標準化の代表的な国際組織として、国際標準化機構(ISO)と国際電気標準会議(IEC)とがある。

IEC は、電気・電子工学分野の国際的な規格の統一を目的として 1906 年に設立され、ISO はこれらの分野を除くあらゆる分野での国際規格の統一を目的として 1947 年に設立され、日本は 1952 年に加入している。

情報分野の標準化に関して 1987 年 11 月に IEC と ISO が合同委員会 (JTC1) を設立して、両者が密接な協力のもと、国際標準の策定を行っている。

電子タグに関する RFID の国際標準化は、ISO/IEC JTC1 SC31 WG2 及び WG4 で審議されている。

3. EPCglobal

1999 年 10 月、マサチューセッツ工科大学 (MIT) に Auto-ID Center が設置され、バーコードに続く次世代のデータキャリアシステム (EPC システム^{*1}) の研究開発が開始された。研究開発には、GS1 US (旧 UCC; 米国コード機関) や世界 100 以上の卸小売業、製造業、システムベンダーが参加し、MIT の他、英国・ケンブリッジ大学、オーストラリア・アデレード大学、日本・慶應義塾大学、スイス・ザンクトガレン大学、中国・復旦大学に研究拠点^{*3}が設置された。

2003 年 9 月 10 日に開かれた国際 EAN 協会^{*2}の臨時総会において、GS1 (旧国際 EAN 協会) と UCC 共同で非営利法人の「EPCglobal Inc.」を設立し、RFID 技術とインターネットワーク技術を組み合わせた EPCglobal ネットワークシステムの実用化を行なうことを決定した。2003 年 11 月に非営利法人 EPCglobal Inc. が発足した。

(<http://www.epcglobalinc.org/>)

2004 年 1 月、(財)流通システム開発センター内に EPC global Japan を設け、日本の EPCglobal 窓口 (Member Organization: MO) として普及推進活動を行っている。

*1 「EPC」: Electronic Product Code の略

*2 国際 EAN 協会は GS1 に、UCC: Uniform Code Council は GS1 US に名称変更されている。

*3 Auto-ID Center は、EPCglobal においては、Auto-ID Labs の名称で研究開発組織の一環として機能しており、韓国 ICU: Information and Communication University を加えた 7 拠点を研究開発が行われている。

4. EPCglobal の組織

標準化活動の中心となるのは、ビジネス運営委員会（Business Steering Committee：BSC）と技術運営委員会（Technology Steering Committee：TSC）の下に設置されている各アクショングループである。次節で後述するが、ユーザー要求仕様の取りまとめを行うインダストリー・アクショングループ（Industry Action Group：IAG）、エンドユーザーの業務要件にもとづいたハードウェア、ソフトウェアの技術標準の開発を行うハードウェア・アクショングループ（Hardware Action Group：HAG）及びソフトウェア・アクショングループ（Software Action Group：SAG）、各 IAG 間の要求仕様を整理、統一するためのジョイント・リクワイアメントグループ（Joint Requirement Group：JRG）がある。

公共政策委員会は、EPCglobal の活動全般に係る公共政策一般に関する問題（プライバシーなど）に対して、専門知識を有したメンバーにより活動を行っている。

Auto-ID ラボ（旧 Auto-ID センター）は、EPCglobal ネットワーク技術及びその適用に関する調査と開発を目的とし、電子タグとネットワークに係る最先端の研究を行っている。世界 7 大学に拠点を持つ研究機関でマサチューセッツ工科大学を本拠とし、日本では Auto-ID ラボ ジャパンが慶應義塾大学に置かれている。

5. その他の EPCglobal 関連情報

EPCglobal への加入については、財団法人流通システム開発センターが発行する「EPCglobal 加入要領」（http://www.dsri.jp/epcgl/pdf/epc_subscription_211001.pdf）を参照いただき、また、EPCglobal への加入メリットや EPCglobal ネットワークシステムなど様々な情報は、財団法人 流通システム開発センターが発行する「EPCglobal パンフレット」（<http://www.dsri.jp/epcgl/pdf/epcglobal.pdf>）を参照していただきたい。

引用文献

財団法人流通システム開発センター発行（2009 年 3 月）「電子タグ利用によるネットワークシステムの適用範囲の拡大研究調査報告書」

第4編 ICタグ共通利用指針

第1章 ICタグ共通利用指針の策定概要

第1節 指針策定の目的

近年、中国、韓国との競争が激化している中で造船業及び船用工業においても効率化、コストダウンが大きな課題となっている。

一方、IT技術の進歩は著しく、なかでもICタグは小型化、低価格化が進み、物流部門を中心に普及しつつあることから、船用の分野においてもこの技術を活用することにより業務の効率化等が図られるものと期待されている。

しかしながら、現状ではICタグの利用については、各社がそれぞれ独自の利用方法を検討している状況（一部、導入が始まっている状況）であり、利用想定範囲が社内に限定され、業界間、業界全体での調整が取られていないため、事業者間で共通利用できる状態に至っておらず、このままではICタグ本来のメリットが享受できないため普及が進まない状態にある。

そこで、ICタグの活用を図り、そのメリットを享受するために、船用メーカーの工場内はもとより、造船所との取引、造船所内での在庫管理、搭載後の船内での保守点検等、関係者が共通して利用することができるシステムが不可欠である。

このような状況に鑑み、業務の効率化の観点からICタグに求められる仕様を調査し、それを取り付けることによりトレーサビリティを確保するとともに、情報を共通利用することができる船用業界に適した共通利用システムのあり方の検討を行い、共通利用の有効性を実証し、共通利用のための指針を作成し、ICタグの利用促進を図るために、本指針を取りまとめることとした。

今後、ICタグシステムを導入される企業が、システムの構築にあたって、本指針を参考として活用して頂けることを期待している。

第2節 共通利用モデルの概要

2-1 共通利用モデル

船用・造船・海運業界における共通利用モデルとは、図4-1 共通利用のイメージのように機器や部品の移動において、タグそのものを横断的に共通利用すると同時に、タグに記載した機器情報を共通データとして利用し、個別の利用にも活用するものである。

流れとしては、船用メーカーの自社内利用（例えば生産管理、工程管理、品質管理、出荷管理、在庫管理など）を目的としたICタグ活用だけでなく、同じICタグが付いたまま造船所へ納品され、造船所内でも入荷確認、在庫管理、保管場所管理、工程管理、艀装・工事取り付け品質管理、製造履歴管理などで活用される。また、船主（海運）においては、ICタグの付いた機器の点検履歴管理や部品在庫管理などでも利用することができる。

さらに、船主における点検履歴情報は、船用メーカーにフィードバックされることで、予備品の手配などに活用できるものである。

	船用メーカー	造船所	船主
個別利用	生産管理	工程管理	保守計画
	工程管理	艤装管理	保守管理
	品質管理		
共通利用	入在庫管理		保守履歴*1
	在庫管理		予備品管理*1
情報	メーカー名、製造年、 機器番号、型式、 主仕様等		

*1 これらの情報は船用メーカーへ提供し共有化することで保守点検に活用できる

図 4-1 共通利用のイメージ

上記の共通利用イメージに記載していない利用シーンもあるものと考えますが、共通利用指針としては、利用効果を引き出せる業務に絞り、まとめている。

今後において、業務内容や業務範囲が変わってくることも考えられるため、必要に応じ、共通利用指針を見直すことも重要である。

2-1-1 船用メーカー～商社での共通利用モデル

船用メーカーと商社での IC タグの共通利用の業務としては、図 4-2 で示すようなものが考えられる。また、具体的な共通利用の方法としては、表 4-1 の通りである。

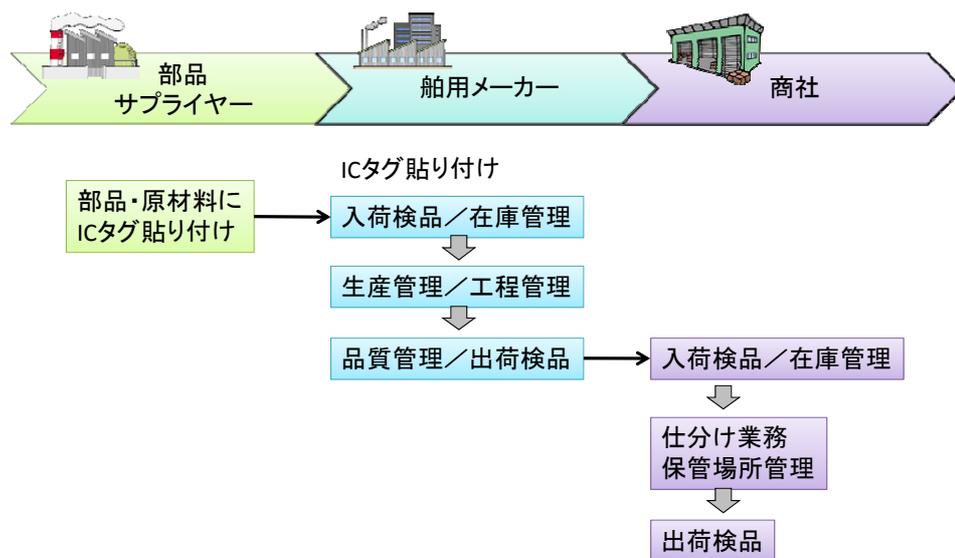


図 4-2 船用メーカー、商社での共通利用業務

表 4-1 船用メーカー、商社での共通利用方法（例）

	適用業務	目的	共通利用イメージ
船用メーカー	入荷検品	入荷検品業務の効率化 検品精度の向上	サプライヤーから入荷された部品や材料にICタグが貼られていると入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	部品・材料の在庫管理	在庫精度の向上 棚卸業務の効率化	倉庫内での部品在庫管理（入庫、払出確認）に活用できる また、棚卸時にもハンディリーダライタで読み取りながら数量を確認することができる
	生産管理 工程管理	工程の予実管理 工程の実績分析	各工程の実績をICタグにより記録し、収集した実績値を元に分析することによって製造原価を管理することができる 同時に各工程での品質情報を記録し、最終検査にて情報確認と品質識別を行う
	品質管理	品質情報の識別	品質検査のデータをICタグに書き込み、状態把握、不良品識別や不良品管理などで活用できる
	出荷検品	出荷検品業務の効率化 検品精度の向上	製品出荷時に注文単位になっているか、数量、製品型番、船番等も間違いがないか、ICタグデータで検品できるため効率と精度が向上する
商社	入出庫検品	入出庫検品業務の効率化 検品精度の向上	船用メーカーから入荷された部品に貼り付けられているICタグを入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	仕分け業務	仕分け業務の効率化 仕分け精度の向上	船名ごとに各社から送られてきた部品を仕分けするときにICタグのデータで確認できるため見落としや見間違いがなくなり業務の精度が上がる
	保管場所管理	ピッキング業務の効率化 棚卸業務の効率化	出荷時のピッキング業務において、出荷タイミングに合わせた保管方法により、保管場所を探す手間と出荷場へ移動してくるまでの労力を軽減させる 棚卸にもICタグデータを読み込みだけで実棚がとれるため奥までもぐり込んで作業をすることがなくなる

2-1-2 造船所～海運～船用メーカーでの共通利用モデル

造船所、海運、船用メーカーでの IC タグの共通利用の業務としては、図 4-3 で示すようなものが考えられる。また、具体的な共通利用の方法としては、表 4-2 の通りである。

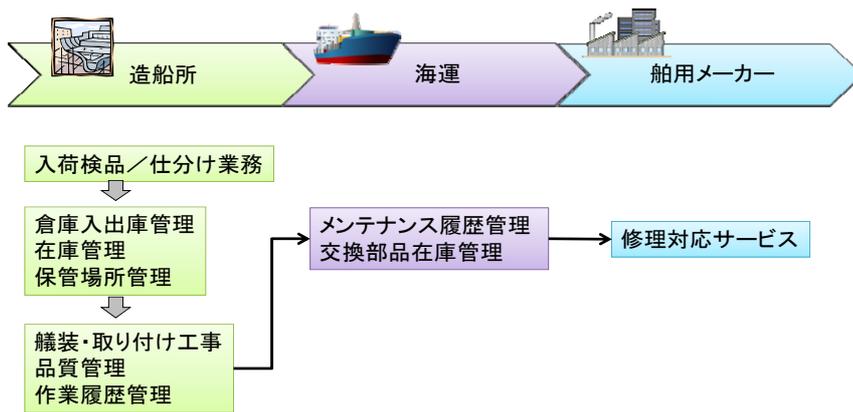


図 4-3 造船所、海運、船用メーカーでの共通利用業務

表 4-2 造船所、海運、船用メーカーでの共通利用方法（例）

	適用業務	目的	共通利用イメージ
造船所	入荷検品	入荷検品業務の効率化 検品精度の向上	船用メーカーから入荷された部品に貼り付けられているICタグを入荷検品業務において読み取り、データ上で検品を行うことができる ゲートアンテナや据え置きアンテナを活用することにより一括検品も行える 検品漏れ、入荷部品間違い、数量間違いなど手間をかけずに発見することができる
	仕分け業務	仕分け業務の効率化 仕分け精度の向上	小組、中組、大組などの細かな工程に合わせ、部品をパレットへ仕分けするときに間違えないようにICタグのデータでチェックする
	在庫管理	在庫精度の向上 棚卸業務の効率化	保管部品の在庫管理と棚卸業務においてICタグを活用できる
	保管場所管理 払出確認	ピッキング業務の効率化	現場への払出においてどこに保管されているのか瞬時に把握でき、業務効率を上げることができる
	艦装・取付工事履歴管理	製造履歴の把握	艦装・取り付け工事時のミス防止でICタグをトリガーにし取り付け向きや製品の識別などに利用する また、艦装・取り付け工事の履歴も記録できる
	品質管理	品質情報の識別	艦装・取り付け工事後の検査履歴をICタグに記録することにより現場で対応措置判断ができる
海運	点検・整備履歴管理	故障時の原因追究	通常の点検履歴をICタグに記録しなおかつ船内の管理システムへ情報を転記することで点検情報のデータ入力業務を軽減できる また、トラブル時には点検履歴をトレースできるため原因追究がしやすくなる
	交換部品在庫管理	在庫精度の向上 補充発注の簡略化	船舶での部品在庫管理、補充発注支援にICタグを活用できる 船によっては保管場所管理にも適用できる
船用メーカー	修理サービス	修理対応の迅速化	メーカー修理やドックでの点検業務などに本船上で記録した点検履歴データを手で解析することにより細かな保守サービスを提供することができる

第2章 IC タグ共通利用指針

第1節 IC タグ

共通利用目的で使用する IC タグについて基本的な指針を本節でまとめる。

IC タグは、取り付ける製品（大きさや形など）や部品（荷姿など）によって適切なものを選択する必要がある。また、利用目的によっても選択する IC タグが変わってくる。

1-1 種類

IC タグについては様々なものが市販されており、利用目的や利用シーン、管理対象物によって最も適切だと思われる IC タグを選定しなければならない。

共通利用をすることを考えた場合、特定な種類の IC タグに限定することは難しいと考える。

1-2 ハードウェア要件

IC タグのハードウェア要件を整理し、検討項目ごとに共通利用指針としてまとめた。

ハードウェア要件についても、様々な条件により答えを一つに絞り込むことは難しい。よって、利用条件や前提条件を付けた上での指針となる。

1-2-1 規格

ビジネスがグローバル化しているため、国際標準への対応は必須である。共通利用する場所は日本国内だけではなく、世界中で共通利用することが考えられる。したがって、国際標準（EPCglobal Class1 Generation2, ISO/IEC 18000-6 Type C）に準拠したものを利用することとする。

1-2-2 メモリ容量

船用メーカーの製品と部品へ IC タグを取り付けることを前提に考えた。

製品へ取り付ける IC タグでは、船舶内部で点検対象製品の場合は点検履歴を記録することを考えており、大容量のメモリを必要とする。例えば、過去5回分の点検履歴と点検に必要な関連部品情報も記録しようとした場合、5K バイト以上のメモリを搭載した IC タグが必要になる。また、部品の流通管理を目的とした利用であれば、IC タグに記録するデータ項目を考慮すると、192 バイト以上のユーザーメモリを必要とすることになる。IC タグのメモリの使い方については、別途本節 表 4-2-5. データフォーマット（区画分けと記録項目）にて説明をしているので、参考にしていきたい。

メモリ容量は、使い方によって変えることができる。すべての情報を IC タグに記録しなくても別途データベースへ記録しておくことで少量のメモリでも十分共通利用は可能である。

共通利用することを考えた場合、メモリ容量が大きいほど長年にわたって利用されるものとするが、一方でメモリへのデータ書き込みや読み取りに時間がかかってしまうことも事実である。業務上、処理速度を優先した方が、業務効率が上がるようであれば、メモリ容量はなるべく少ない方がよい。

1-2-3 周波数帯

IC タグは無線で IC タグのメモリデータをアンテナで読み取る（または書き込む）仕組みである。その無線通信方式として代表的なものは、電磁誘導方式と電波方式に分かれる。その方式と周波数帯によって、IC タグの特性が大きく変わり、また、読み取り装置などの機種も変わってしまう。このため、共通利用を考えると1つの周波数帯に統一しておく必要がある。

点検・整備履歴管理と製品・部品流通管理の適用業務において、効率を上げるためには、ある程度の通信距離（読み取り距離）が必要となる。また、他業界では国際標準に準拠した IC タグを使い、様々な実証実験を行っており、標準化を目指すためにも UHF 帯を選択した方が賢明である。したがって、周波数帯は UHF 帯とする。

表 4-3 IC タグの周波数帯による分類（参考資料）

周波数	～ 135kHz LF	13.56MHz HF	860～960MHz UHF	2.45GHz SHF
通信方式	電磁誘導方式	電磁誘導方式	電波方式	電波方式
読み取り距離 (パッシブ)	～ 60cm	～ 1m程度	～ 5m程度	～ 2m程度
特徴	水や塵埃の影響を受けにくく、金属の影響も比較的受けにくいとされている 指向性が広く、伝導性のない物体が間にあっても浸透性がよいという特長から、家畜管理などにも利用される 電源ノイズやインバータノイズからは影響を受けやすい	長波帯製品よりも指向性は狭い 長波帯よりもコイルの巻き回数が少なくてよいので薄型化・ラベル化しやすい 社員のIDカードなどにはこの帯域が利用されている	指向性は上記の帯域に比べて狭いが、タグの向きや遮蔽物の影響を比較的受けにくい 電波方式のため、利用環境に影響され近くが読めなくても遠くが読めるなど、電波コントロールが難しい 商品管理や物流管理にこれから多用されると予想される	水分の影響を受けやすく、無線LANなどの干渉も指摘されている 一方で、小型化・低価格化が期待でき、強い指向性を利用した商品管理、入退場システム（チケット）などに利用されている
国際標準規格	ISO18000-2	ISO18000-3	ISO18000-6	ISO18000-4
その他の利用		交通系ICカード	携帯電話など	無線LANなど

1-2-4 電源

IC タグは電源供給方式についてもいくつかの種類がある。市販されている IC タグの中で、リーダライタ側のアンテナから供給される「パッシブ型」、電池などの電源を内蔵している「アクティブ型」の2種類がある。

利用環境やコスト面から検討した結果、パッシブ型が望ましいと考える。アクティブ型の IC タグは利用が始まって1～2年後(電池交換時期は IC タグ製造メーカーによって異なる)には電池交換が必要になる。またコスト面から高価であるため、パッシブ型の IC タグを利用することが最適である。

最近では、セミパッシブ型と呼ばれる、利用開始から数年は内蔵電池で動き、電池が切れるとパッシブ型 IC タグとして継続利用が可能なものが開発されてきた。将来、さらなる技術発展とコストダウン（IC タグや読み取り装置など）が進むことを期待したい。

表 4-4 IC タグの電源方式による分類（参考資料）

	アクティブタグ	パッシブタグ
電源	内蔵	外部から供給
価格	高い	低い
交信距離	長い（～10m）	短い（～1m）
動作形状	自動発信/オンデマンド	オンデマンド
大きさ	小型が難しい	小型、薄型化が可能

1-2-5 取り付け位置と方法

IC タグの取り付け位置と方法については、業務効率に係る検討事項であり、共通利用する上では決めておくべきことと認識している。具体的ではないが、本書では取り扱い上問題にならないところへ取り付けることとした。

(1) 製品の場合

船用製品は、エンジンのような大きいものもあれば小型バルブのように小さいものもあり千差万別である。したがって、製品の形とサイズがバラバラなものに対して IC タグの取り付け位置を特定することは難しい。

しかし、船用製品を特定するために必ず見るものは、製品に貼られている銘板である。大型製品の場合、IC タグを取り付ける（貼り付ける）位置は銘板、もしくは銘板の周りへ取り付けるのが妥当かと考える。中・小型製品の場合は、製品に直接貼る場合とトラベラーや検査合格証、荷札などに貼る場合が考えられる。IC タグ共通利用の適用業務によっては、もっとわかりやすく、製品の取り扱い上邪魔にならない位置へ取り付ける必要もある。

また、取り付け方法としては、のり付けやビス止めが一般的である。振動が激しく、油で汚れ、高温になるような製品の場合はビス止めが適している。

(2) 部品の場合

部品の場合は、単品へ取り付けることは不可能なため、小装単位に IC タグを貼る必要がある。荷姿が大きいものは直接部品へ取り付けることも可能と考える。

また、部品を梱包して出荷する際の箱（梱包箱）については、梱包された部品明細情報が紐づいた IC タグを箱の外側に貼る。貼りつける位置は、箱の取り扱いによって異なるが、上面の運送荷札の横に貼ることが妥当かと考える。

予備品箱については、鍵をかける部分の荷札の裏面に IC タグを貼って、その荷札を取り付ける。

1-2-6 形状とサイズ

製品に取り付ける IC タグは、取り付けスペースがないことが考えられるため小さい IC タグを用意する必要がある。しかし、サイズが小さい場合だと読み取り通信距離が短くなり、業務上取り扱いにくくなる可能性もある。そのため、名刺サイズくらいの

大きさが適する。厚みは製品の取り扱い上邪魔にならないよう突起のないものとする。

部品の場合は、小装単位で IC タグを取り付けるため名刺サイズくらいの大きさが必要になる。

また、製品・部品流通管理の適用業務を行う現場環境を考慮すると、安価で表面印字が可能なタイプを選択することになる。様々な形状の製品へ貼ることと、部品の梱包箱や包み袋へ貼ることを考慮すると、シールタイプの表面はコート紙で印字ができる IC タグが最適である。サイズは名刺サイズが妥当である。

表 4-5 IC タグの形状による分類（参考資料）

種類	形状	主な用途
ラベル型	数10mm × 数10mmの薄い形状	・ 航空手荷物タグ ・ 図書管理
コイン型	数mm ~ 数10mmのコイン形状	・ 回転ずし、食堂POSのタグ ・ リストバンド用のタグ
スティック型	数mm ~ 数10mmの円筒、棒の形状	・ 半導体のキャリアID ・ パレット管理
箱型	50 × 50 × 10mm ~ 程度の箱型の形状	・ コンテナ管理 ・ 車両管理
カード型	85 × 54 × 数mmのカード形状	・ 乗車券、定期券 ・ 入退室管理カード

1-2-7 耐環境性

船用製品については、ほとんど金属製品のため、製品へ直接取り付ける IC タグは金属対応に加工されたものが必要になる。また、製品の使われる場所にもよるが、耐熱、耐震、防水加工も要求される。市販されている IC タグでも耐環境性が優れているものも出荷されているが、IC タグ購入コストが高くなる。

部品流通における IC タグについては、小装単位や梱包箱へ貼りつけることが多いため、ラベルシール型 IC タグが最適である。しかし、一般的には耐環境性の加工を施していないため、厳しい環境下で利用していると IC タグが壊れてしまう可能性がある。

1-3 ソフトウェア要件

IC タグのメモリには様々なデータを記録し、書き換えることができる。そのメモリへ書き込む情報（データ）やメモリ内のどこへ書き込むかなども規定する必要がある。

また、情報の種類によっては、セキュリティをかけておかなければならない。特に共通利用といっても、自社内のみで利用するときに必要な情報項目は、他社には見えないようなセキュリティをかけておく必要がある。このようなセキュリティの考え方についても規定する必要がある。

1-3-1 データフォーマット

製品・部品の国際物流を意識し、EPCglobal 対応の IC タグを採用したため、IC タグフォーマットも EPC のコード体系を先頭に位置付け、残りのユーザーメモリ領域において共通利用目的に合ったフォーマットを規定した。

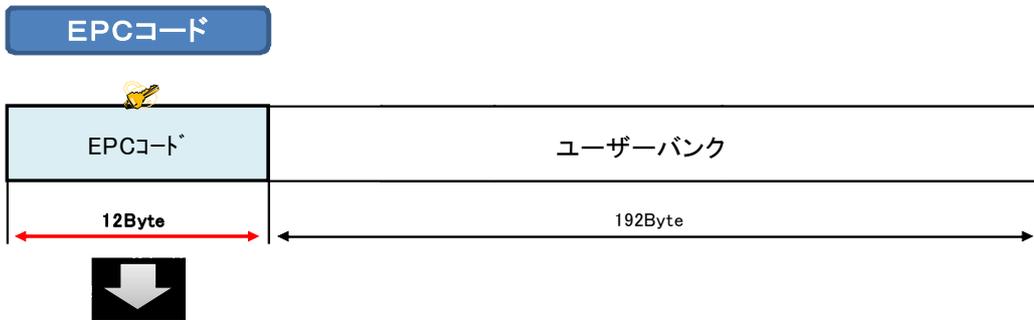
一旦、IC タグフォーマットを規定したが、IC タグのメモリ内へ共通利用に必要な情報をすべて記録することは、非効率（記録する情報量が多くなると読み書きに時間がかかってしまう）な部分もある。用途によっては、データベースに必要な情報を記録しておき、IC タグを読み込んだと同時にその情報をデータベースから引用してくる方法も、共通利用する上では考慮しておくべき点である。

(1) EPC (Electronic Product Code) のコード体系 (フォーマット)

複数種ある EPC コード体系から、共通利用で必要とされる 2 つのコード体系を選択し、採用した。

1 つ目は、製品・部品の商品を識別するコード体系 (SGTIN: Serialized Global Trade Item Number) を使用した。

2 つ目は、輸送コンテナやパレットなどの梱包を識別するコード体系 (SSCC: Serial Shipping Container Code) を使用した。



① SGTIN 製品・部品貼付タグにおけるEPCコード* (96bit) - 12Byte



② SSCC 梱包貼付タグにおけるEPCコード* (96bit) - 12Byte



図 4-4 EPC コード体系 (フォーマット)

(2) 製品・部品流通管理のコード体系 (フォーマット)

製品・部品の流通在庫管理の業務において使用する IC タグフォーマットは、ユーザーメモリを 4 つの区画に分け使用する。

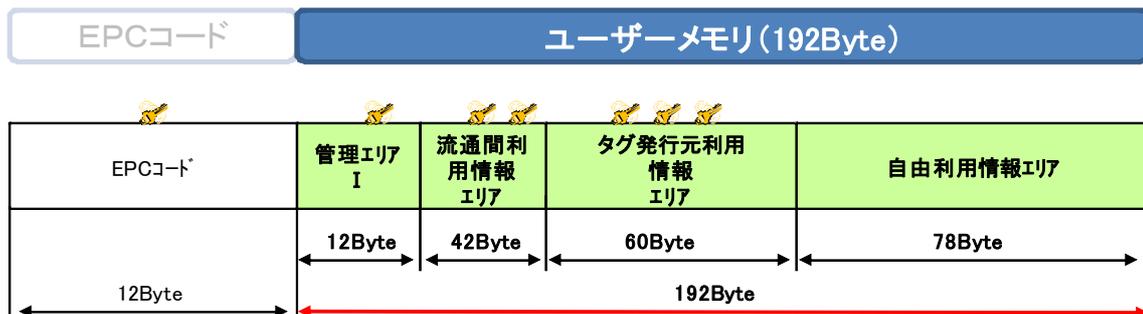


図 4-5 製品・部品流通管理のコード体系 (フォーマット)

表 4-6 IC タグフォーマット（区画分け）

区画（エリア）	領域	内容
管理エリア	12Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域サイズなどを設定
流通間利用情報エリア	42Byte	常時書換可能で出荷時発注元の情報登録 企業番号（3Byte）、オーダ番号(30Byte)、Ship（9Byte）
タグ発行元利用情報 エリア	60Byte	発行元のみ更新、他社閲覧可否を設ける 利用用途は発行元に依存（例）工程管理、日付等 （可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定）
自由利用情報エリア	78Byte	どの会社も閲覧、更新可能（例）規格・サイズ・検査機関 （可変長のByteとし、管理エリアにてサイズを指定）

(3) 点検・整備履歴管理のコード体系（フォーマット）

船舶内部で共通利用する、点検・整備履歴管理用の IC タグフォーマットは、製品・部品流通管理のフォーマットの後に 6 区画を追加して使用する。使用する IC タグのメモリ量に比例して記録できる点検履歴件数が変動する。

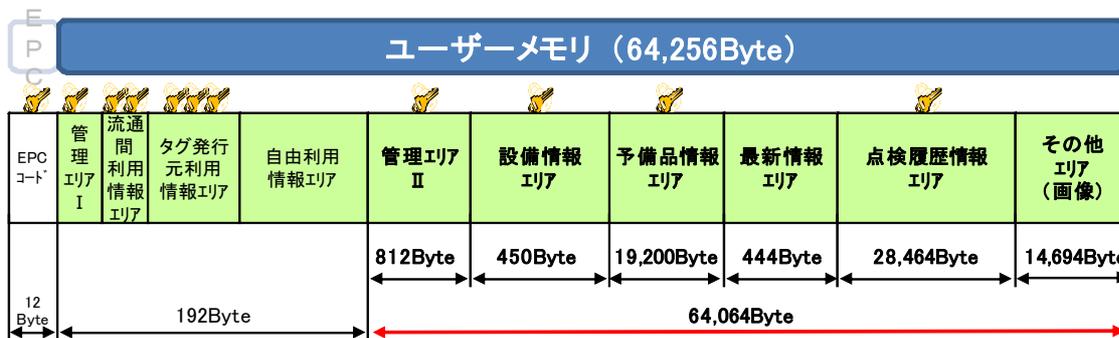


図 4-6 点検・整備履歴管理のコード体系（フォーマット）

表 4-7 IC タグフォーマット (区画分けと記録項目)

区画 (エリア)	領域	内容	データ項目名	型	Byte
管理エリア	812Byte	管理利用情報 ユーザーバンクの各エリア有効使用領域 サイズなどを設定			
設備情報エリア	450Byte	設備に関する情報 書換不可で設備に関する基本情報をもつ 例) メーカー、製造番号、製品名称、型式 など	企業番号	Text	6
			企業名	Text	30
			製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			製造番号	Text	15
			型式	Text	20
			数量	Text	4
予備品情報エリア (複数可能Max:150品)	19,200 Byte	メーカー推奨の交換予備品情報 書換不可で設備の交換予備品情報をもつ 例) メーカー、製品名称、型式、取付位置、交換 推奨期間、交換必須条件(毎回、ドック点検、 法定点検などを示すフラグ)など	製品番号	Text	30
			製品名	Text	70
			数量	Text	4
			管理用 INDEX	Text	4
最新情報エリア	444Byte	設備の最新状況 常時書換可能で設備に関する最終点検 日、次回点検日付などの情報をもつ 例) 稼働開始日、前回点検実施日、次回 点検推奨(予定)日、前回ドック点検実 施日、前回点検実施ドック名など	状態	Text	4
			稼働開始日	Text	8
			前回点検日	Text	8
			前回点検までの稼働時間	Text	10
			次回点検予定(推奨)期限日	Text	8
			法定点検期限日	Text	8
			前回ドック点検日	Text	8
			前回点検ドック名	Text	30
			点検内容	Text	100
点検履歴情報エリア (複数可能Max:48回)	28,464 Byte	設備の点検情報を履歴保持 書換不可で設備に対する点検作業内容、 情報をもつ 例) 点検日時、作業メーカー、作業者名、 点検区分(期的点検、中長期点検、ド ック点検などを示すフラグ)、交換部品名 など	作業内容	Text	3
			作業企業番号	Text	6
			作業日	Text	8
			状態	Text	4
			作業者名	Text	20
			作業完了時刻	Text	2
			点検区分	Text	2
			交換部品名 (INDEX)	Text	4
			交換部品数	Text	4
			備考	Text	100
その他エリア (画像)	14,694 Byte	画像情報等、その他(テキスト、メモ)	画像情報	File	10,000
			テキスト(メモ)	Text	4,694

1-3-2 セキュリティ

IC タグの共通利用において、複数の企業間で記録されているデータを公開してしまうと、共通利用の範囲が狭くなり、極端に利用メリットが低くなることが予想される。そのため、情報の種類によってはセキュリティをかけ、個別に利用するメリットを確保する必要がある。

そこで、運用業務から検討した場合、発行元のみが書き込み、他社に情報を公開することができる(セキュリティレベル1)、取引の2社間で利用することができる(セキュリティレベル2)、自社のみ利用できる(セキュリティレベル3)、全ての企業で利用することができる(セキュリティレベル0)の4種類を設定した。

表 4-8 セキュリティレベル

レベル	範 囲
レベル 1	業界内共通読み取りを可能とする (履歴情報については追記可能とする)
レベル 2	取引の 2 社間のみでの共通読み取りを可能とする
レベル 3	発行自社内で個別利用項目のみ読み書きを可能とする
レベル 0	フリーエリア (自由に編集可能な領域 / タグ内ユーザー領域の残り)

IC タグに書き込むデータ保護の方法として一般的に暗号化方式を用いることが多い。アプリケーションレベルでの暗号化としてトリプル DES、AES、RSA などがあり、データを暗号化して IC メモリへ書き込んでいる。この方式の場合には一般に市販されているリーダライタを利用できるため安価にシステム構築が可能となる。その反面、簡単に第三者が IC データを読み取れる可能性が高くなる。

ハードウェア (リーダライタや IC タグそのもの) に暗号化プロトコルが搭載されているものもある。この場合は、第三者に IC タグの読み取りを抑制することが強固にできるため、セキュリティを高める必要のある場合はこの方式を採用することが多い。しかし、ハードウェアが限定され、用途によっては運用方法も制限されるため、取り扱いにくい機器構成になる可能性もある。

1-3-3 IC タグアプリケーション機能要件

IC タグ共通利用による様々な業務のうち、代表的なアプリケーション機能について、プログラム処理フローをまとめた。

共通利用の適用業務によっては、その現場での運用に合わせてプログラム処理を設計しなければならないことがあるため、本書へ掲載しているプログラム処理フローはあくまでも例として参考にしていきたい。

(1) IC タグへのデータ書き込み処理例

以下に IC タグへデータを書き込むときのシステム処理例を紹介する。今回はハンディタイプのリーダライタを使い、手作業で行った時のプログラム処理である。ラベルタイプの IC タグであれば、連続した自動書き込みの方法もある。

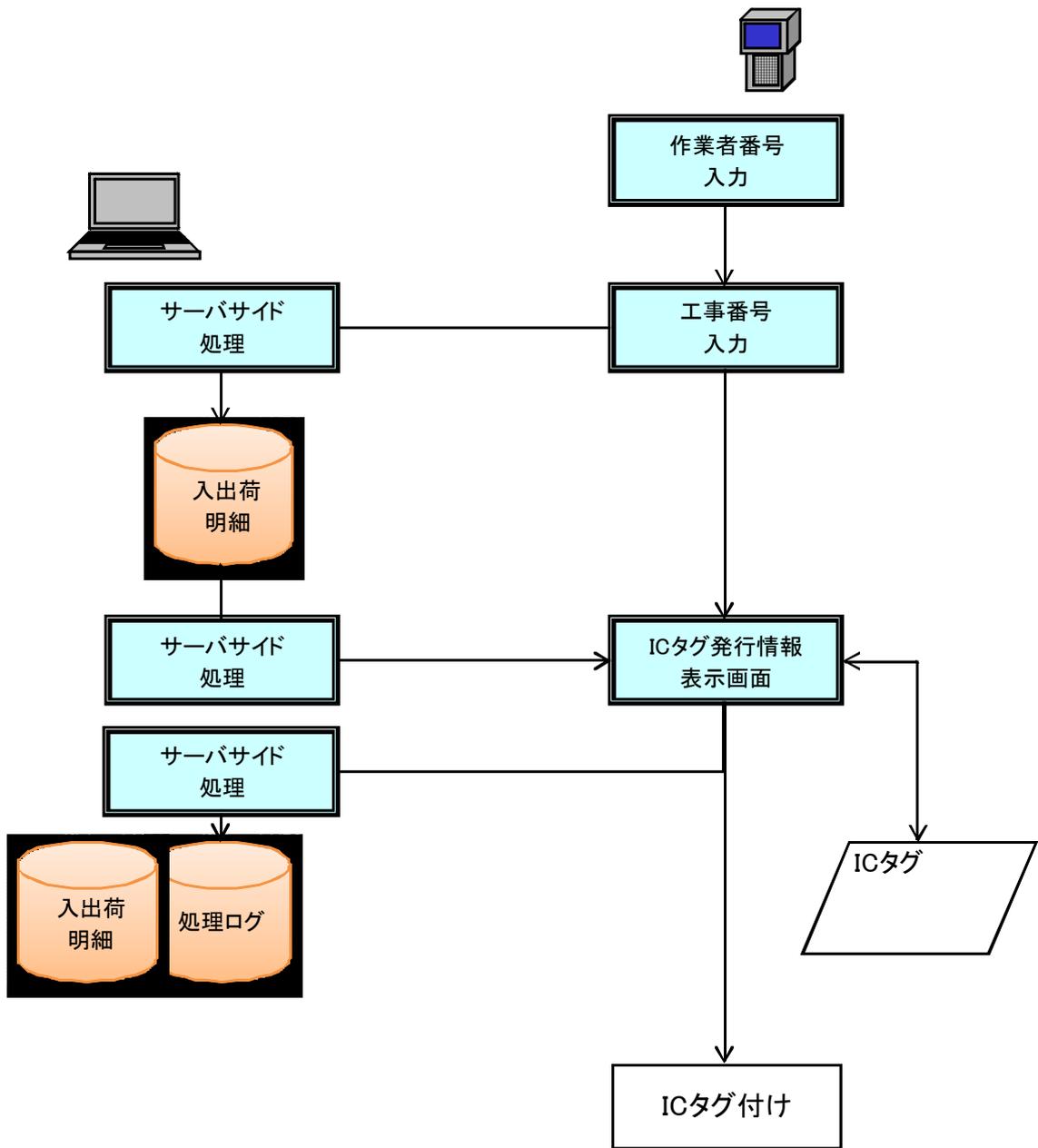


図 4-7 IC タグデータ書き込み処理フロー例

(2) IC タグの読み取り処理例 1 (入出庫検品業務)

以下に IC タグをハンディリーダーで読み取るときのシステム処理例を紹介する。読み取り装置によってはプログラム処理フローが変わる場合があるため、利用する各現場に合わせた設計が必要になってくる。

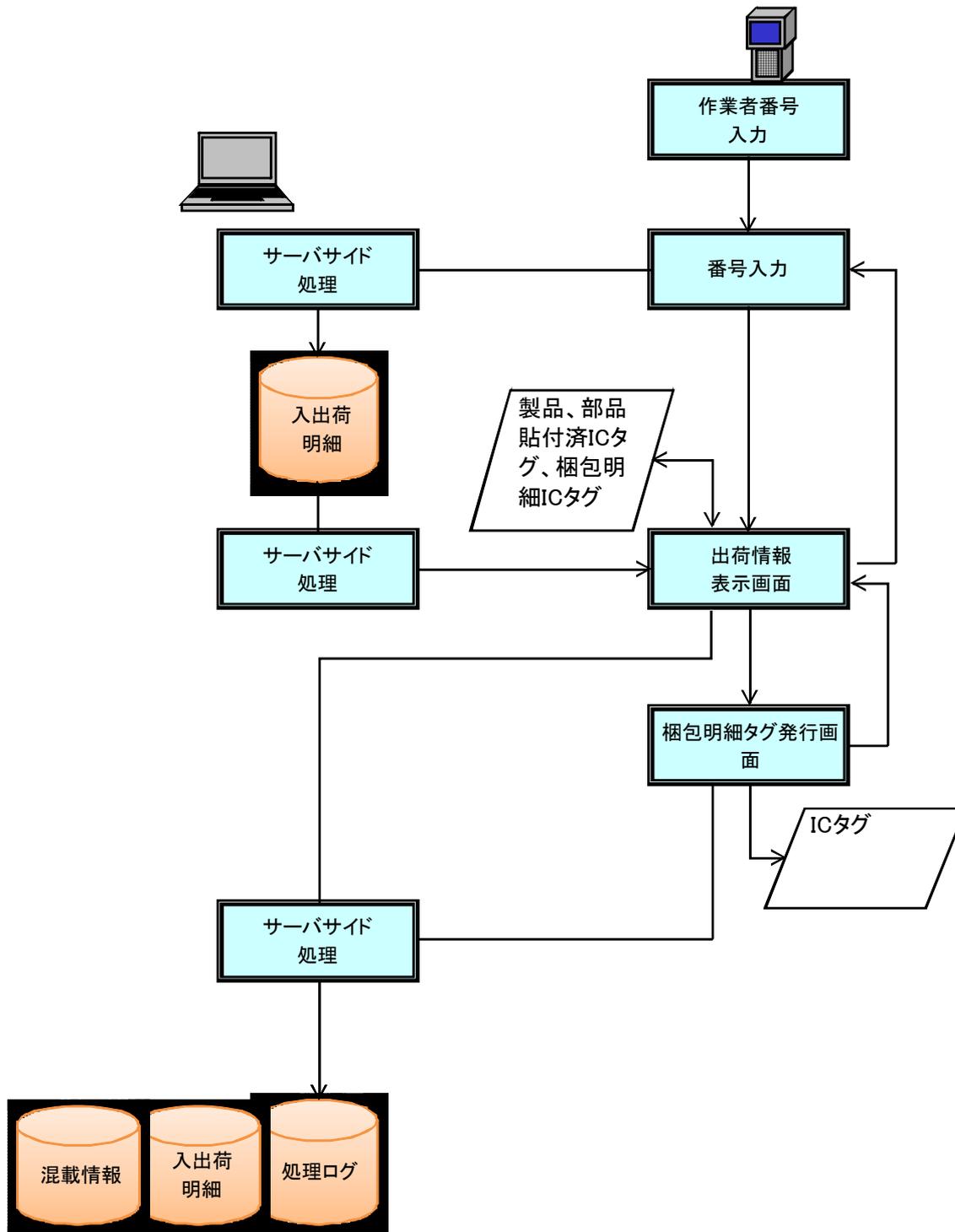


図 4-8 IC タグデータの読み取り処理フロー例 1 (入出庫検品業務)

(3) IC タグの読み取り処理例 2 (入出庫検品業務)

以下に IC タグを外付けアンテナで読み取る際のシステム処理例を紹介する。外付けアンテナとリーダーライタの組み合わせによって、ゲートを設置することができ、一括で多数の IC タグを読み取ることができる。

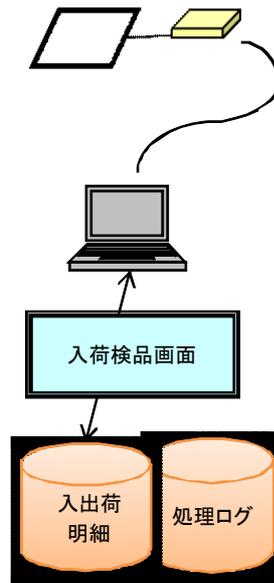


図 4-9 IC タグデータの読み取り処理フロー例 2（入出庫検品業務）

(4) IC タグの読み取り・書き込み処理例（保管ロケーション管理）

以下に保管場所情報を紐づけた IC タグデータの読み取りシステム処理例を紹介する。

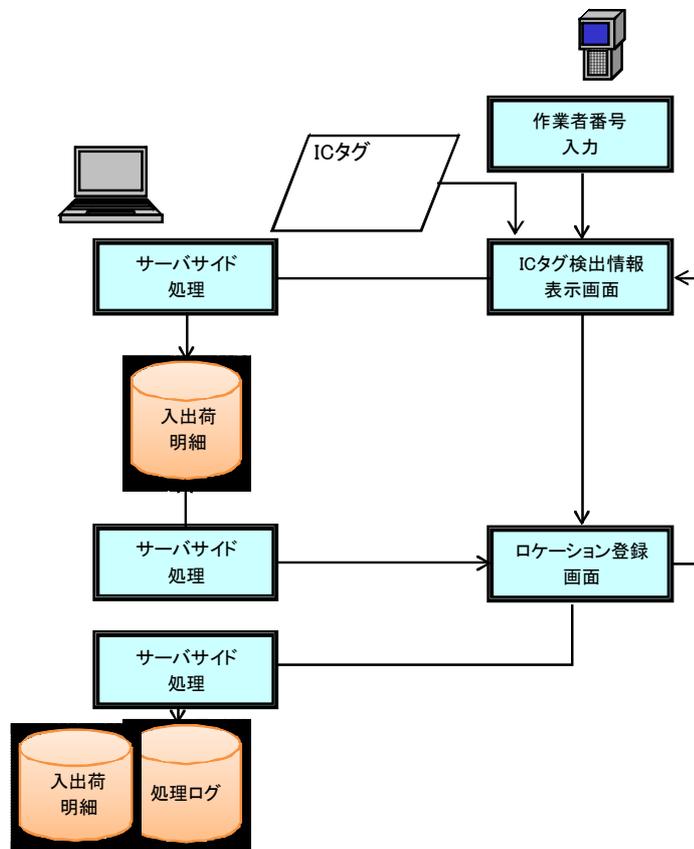


図 4-10 IC タグデータ読み込み・書き込み処理フロー例

(5) IC タグの読み取り・書き込み処理例（点検履歴管理）

IC タグへ記録されている履歴情報などを参照し、新たな履歴を書き込むときのプログラム処理例を紹介する。

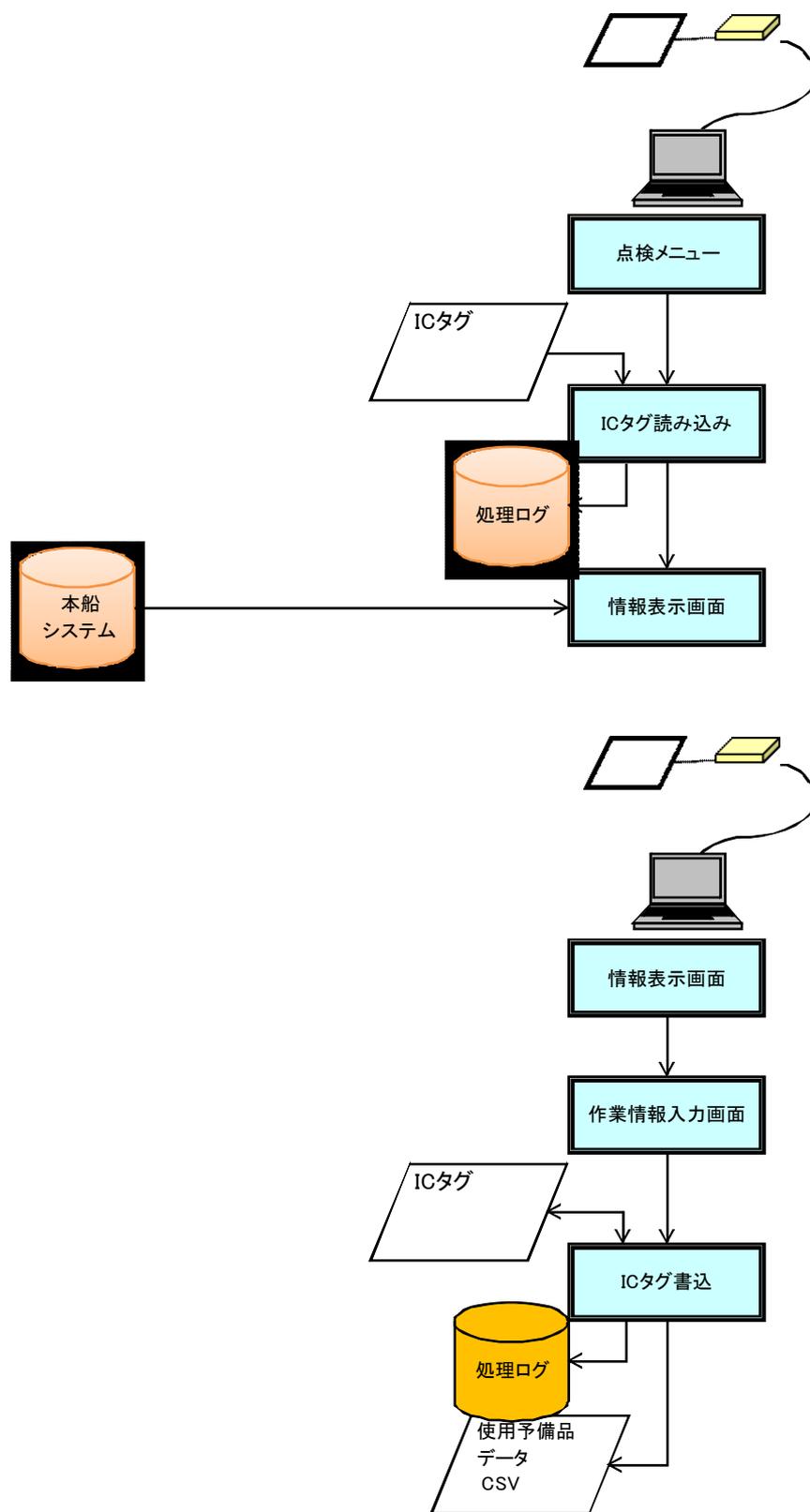


図 4-11 IC タグデータ読み込み・書き込み処理フロー例

第2節 共通利用システムの構成

2-1 リーダライタ機器

IC タグを共通利用する上で必要となる機器は、パソコンやネットワークといった一般的な IT 機器以外に、IC タグへのデータ書き込みとデータ読み込みを行うリーダライタ機器が必要となる。基本構成は、パソコンとリーダライタ、アンテナの構成となる。

この構成は、IC タグ共通利用適用業務や利用場所（環境）によって、どの機種が適するかを判断しなければならない。特に利用者が共通利用するメリットを引き出せるよう事前に現場環境で読み取りテストを行い、その結果をもって利用機器の選択を行う必要がある。

リーダライタ機器は、現場環境と利用目的によって選択することになる。例えばハンディタイプのリーダライタは、持ち運びが容易で必ずしもパソコンを必要としない点では運用上のメリットが高い。

共通利用システムに利用する機器の選択には、機器の種類他に利用する IC タグの特性（周波数、形状など）に応じてリーダライタ機器を選択しなければならないこともある。利用する IC タグとリーダライタの組み合わせによって、通信距離などの性能が大きく変わってくる。適用業務において必要となる性能（通信距離、読み取り速度など）を把握し、その条件に合う機器を選択する必要がある。

表 4-9 リーダライタ（アンテナ含む）機器の分類（参考資料）

分類	特長	主な用途
定着型	作業場のタグ読み取り場所、据え置き、電源、重量、形状に左右されず、高性能なリードライトが可能	製造現場の組み立てライン 製品の仕分け作業
ハンディ型	作業者が携帯してデータの読み取り、書き込みを行う	入出荷業務 倉庫の棚卸業務
車載型	作業フォークリフト、構内運搬車両、クレーン操縦席等に固定設置し、データの読み取りと書き込みを行う	コンテナ、パレットなどの管理
ゲート型	人やモノがゲートをくぐった際にデータの読み取り、書き込みを行う	作業現場の入退管理
トンネル型	タグの全方向読み取りが可能のため複数タグの同時読み取りなどに向いている	部品の入出荷時の検品作業 部品の仕分け作業

基本的には、用途と作業場所環境に合わせて機器を組み合わせる必要があるが、入出荷業務や点検履歴管理などはハンディリーダライタが適する。また、部品などの荷姿が箱で数量が多い場合は、外付けアンテナでゲートを組み一括で読み取る方法が適している。指針として規定するとなると、リーダライタ機器は EPCglobal に対応した IC タグが読み取られて、UHF 帯対応のものが必要である。

以下に機器の組み合わせについてまとめたので、参考にさせていただきたい。



図 4-12 ハンディリーダーライタの利用構成

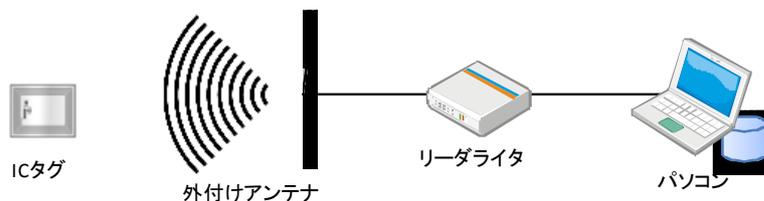


図 4-13 外付けアンテナの利用構成

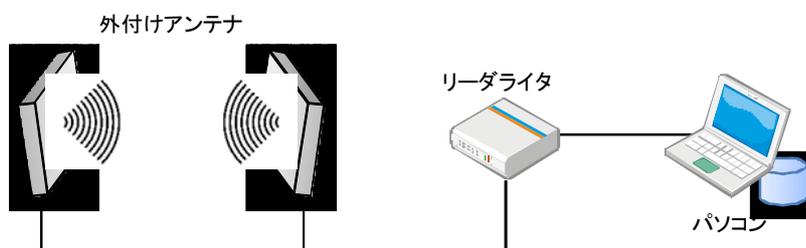


図 4-14 ゲートアンテナの利用構成

2-2 社内システムとの連携

IC タグを利用するためのシステム構築において、最初に必要なのは、リーダーライター機器を社内の既存システムと接続することである。各社の現在利用している社内情報システムは、ローカルエリアネットワーク（LAN）で接続されている場合が多く、IC タグ関連機器もその社内 LAN へ接続する必要がある。このことにより、IC タグ活用のメリットである業務効率改善などの効果が発揮されることになる。

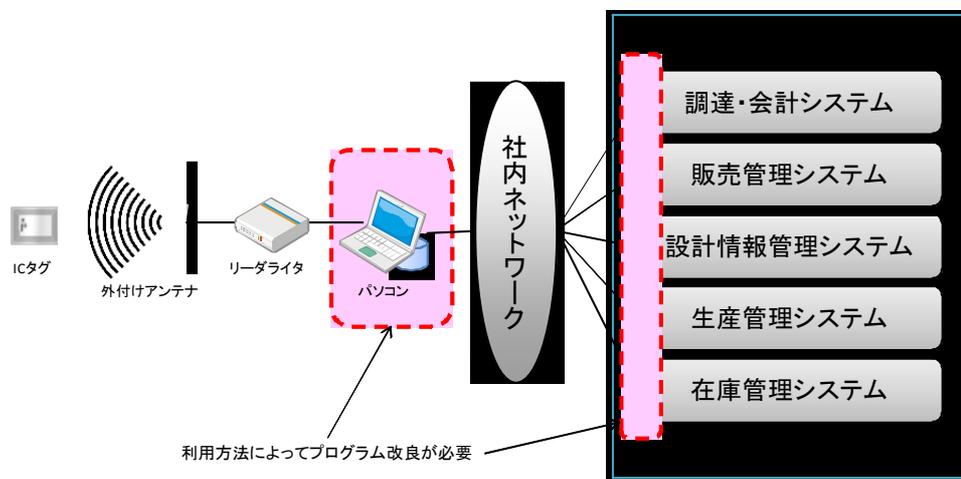


図 4-15 社内システムとの連携イメージ



「この報告書は競艇の交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました」

(社)日本船用工業会

〒105-0001

東京都港区虎ノ門一丁目15番16号(海洋船用ビル)

電話：03-3502-2041 FAX:03-3591-2206

<http://www.jsmea.or.jp>