

MATERIAL FLOW

物流・流通・MHの現場力向上マガジン

月刊 マテリアルフロー

9 2009
Sep.
No.594

特集

オートIDで “次の物流”

トレンド追跡

**日付も入る新・標準バーコード、
“GS1データバー”が動き出す**

属性情報の自動認識で物流のインフラ変革、
システム入替時に対応を

RFID実証実験レポート

**表示機能付きアクティブタグで
完成車の国際物流を効率化**

MTI、総務省「ユビキタス特区」
物流プロジェクトで未来技術確立へ

投稿

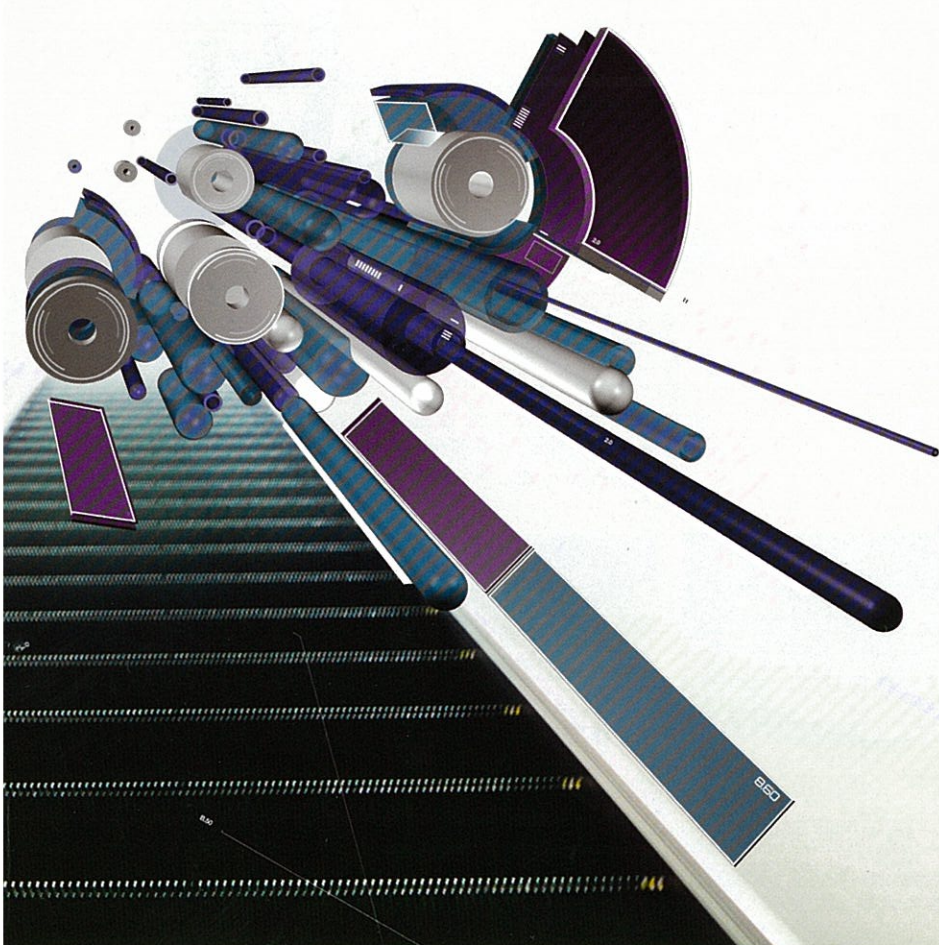
**「電界通信方式」による
電子かんばん一括読み取りシステム**

金属・水にも強い世界初の新技術、
実証実験に成功



事例研究/クローズアップ特別編

RFIDでスイッチング電源の生産リードタイムを大幅改善
TDKラムダ・長岡テクニカルセンター



〈RFID実証実験レポート〉

表示機能付きアクティブタグで 完成車の国際物流を効率化

～MTI, 総務省「ユビキタス特区」
物流プロジェクトで未来技術確立へ～

総合物流企業・日本郵船グループの研究開発機能を担う(株)MTI (Monohakobi Technology Institute) では、総務省が2008年から推進している「ユビキタス特区」事業に応募し採択された「完成車国際物流の効率化」プロジェクトを、昨年3年計画で推進している。

これは日欧間の完成車物流現場において、「表示機能付きアクティブRFIDで向け地変更」「空間コード活用による完成車位置の特定」など先端技術の開発・実証を目指すもの。

1年目の08年度は新型アクティブタグの技術的検証を実施、物流業務の大幅効率化に確証を得て、現在2年目の活動を展開中だ。以下には初年度の取り組み成果を軸に、今後の展望までをまとめてみる。

(編集部)

「ユビキタス特区」でICTの最先端モデル

◆電波利用で優遇措置

総務省の「ユビキタス特区」プロジェクトは、わが国ICT (情報通信技術; Information and Communication Technology) の国際競争力強化に向け、世界最先端のICTサービスを開発・実証できる環境を整備し、日本が主導権を持って国際展開可能な「新たなモデル」を確立することを目指す政策実験である。

特に電波の利用に関して総務省により「特区」に指定された地域限定で、優遇措置 (電波基地局の設置や使用周波数帯の許可など) が得られ

るのが特長だ。

同省では「新たな価値創造につながるICTサービスの開発・実証」計画を全国から募集し、寄せられた188件の提案から、国が予算支援するプロジェクト11件、予算支援しないプロジェクト17件の合計28件を「ユビキタス特区」事業として決定している。

そのうち前者の1件となったのが、岡山県倉敷市でMTIが推進する国際物流プロジェクト「空間コードの活用による国際物流の効率化の実証」。三菱自動車工業と野村総合



▲MTIの石澤直孝シニアテクノロジーオフィサー

研究所、ベルギーの物流業者International Car Operatorsの協力を得て、完成車の国際物流を革新する「ユビキタス物流」を実現するため、3年計画で完成車物流のシーンごとに実証実験を行う計画だ。



写真-1 ベルギー・ICOの広大なターミナルに並んだ完成車 (広さ90ha, 35,000台収容で船用バス4か所, 鉄道引込線4本を持つ)



写真-2 輸出される完成車内部には多数の紙伝票が貼付されている

日本郵船グループは自動車輸送分野で世界シェア3割を保有している。ユーザーニーズに応え完成車物流サービスのバリューを上げることは、その戦略的目標と言ってよい。

◆完成車物流の課題に着目

「完成車の国際物流においては船

積み後、着地のハブ港に届く間に、営業の要請などで最終仕向け地が変更になる車が多数出ることが問題になっています。広大なモータープールに数千~数万台も並んだ中からその車を探し出し、伝票を張り替え、管理システムに反映する必要がある

んです」とプロジェクトリーダーを

務めるMTIの石澤直孝シニアテクノロジーオフィサーは、完成車物流効率化の着眼点を説明する。

「変更作業は1便あたり数十~数百台に及び、数人で半日かかる仕事になっています。真夏や真冬に吹きさらしの港湾を歩いて探し回り、1台に十数枚ある伝票を取り替えるの

図表-1 現状の問題点と新システム運用イメージ

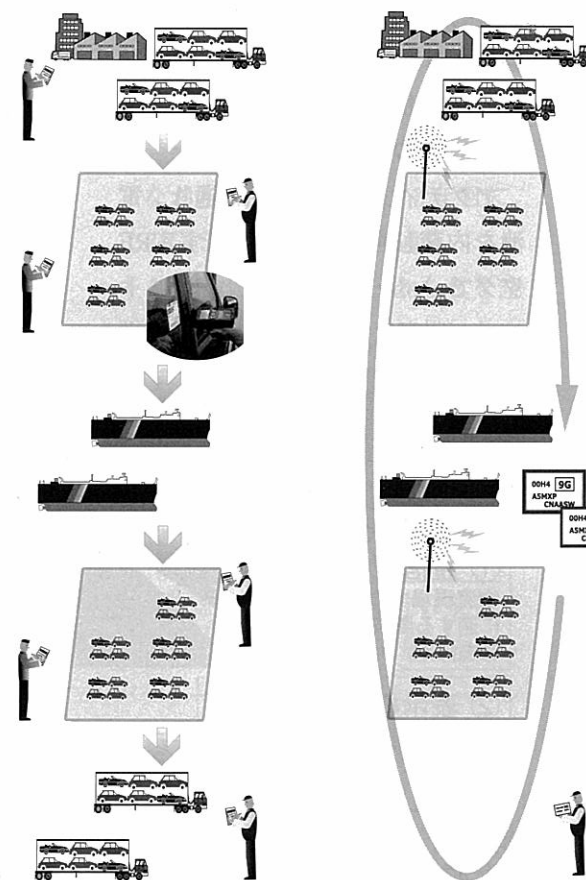
Before

自動車メーカー
完成車ごとに紙ラベルを作成し、変更時には貼替え (多くの紙伝票を出力する為、環境への悪影響も問題)

自動車ターミナル (モータープール/自動車ドック)
積み込み・積み下ろし時の確認作業が大きな負担

PCC: 自動車専用船

自動車ターミナル (モータープール/自動車ドック)
保管場所の最適利用が困難



After

自動車メーカー
表示機能付アクティブ型電子タグを繰り返し利用することで使い捨てを低減

自動車ターミナル (モータープール/自動車ドック)
積み込み・積み下ろし時の確認作業を自動化
仕向け変更時の車両探しの効率化
ラベル張替え作業の廃止

PCC: 自動車専用船
船上でも表示内容の変更が可能

自動車ターミナル (モータープール/自動車ドック)
保管場所の最適利用がより簡単に

は大変な作業です」(写真-1, 2) 問題点を整理すると、以下のようになる。

◆完成車物流管理の問題点

- ・出荷伝票に紙の帳票を用いているため、タイムリーな情報変更ができない。
- ・現場作業者の手作業が入るため、情報の実車状態との不一致が発生し、車両の確認や棚卸しの際、大変な手間と時間がかかっている。
- ・車両の輸送先が変更になるつど、紙の帳票である出荷伝票を再度、印刷している。
- ・仕向け地変更などが起こった場合、モータープールで車両1台ごとに紙帳票を貼替える必要があり、作業と確認に多くの工数がかかっている。
- ・車両の移動情報がシステム上にタイムリーに更新されないため、特定車両の蔵置場所探索に多くの人手と工数がかかる。

◆プロジェクトの達成目標

本プロジェクトでは、これらの課題を「表示機能付きアクティブRFID」と「空間コード活用による位置特定」により解決し、次の目標を達成することを目指している。

- ・自動車ターミナルにおける完成車情報の瞬時把握
- ・作業の迅速化と負担軽減
- ・各種、入出力業務の自動化と精度向上
- ・リアルタイムな車両の情報の変更により、さらなる業務の効率化
- ・紙帳票削減により環境への貢献

*

新システムは、完成車の検査ライ

ンで表示機能付きアクティブタグを装着し、ラインオフ後に向け先地変更があればPCからタグに無線で指示を発信し、瞬時に書き換え可能にするもの。

車両タグの位置はGPSで概ね検知するとともに、ユビキタスIDセン

第1年度の取組み概要；タグ開発と検証

本プロジェクトの取組みから、基礎技術の開発・検証フェーズと位置付けられた第1年度(08年9月～09年3月)の実施内容を見て行く。表示機能付きアクティブタグの試作機α版を開発し、これを車両に装着して拠点内で読書きする単体実験は、09年1月に行った。

現場となったのは岡山県倉敷市にある三菱自動車・水島製作所のモータープールと、これをベルギー行きの自動車専用船に積み込むまでの工程である。

◆新型アクティブタグの開発

アクティブタグは周知の通り、電池を内蔵し自ら電波を発信するRFタグで、パッシブタグに比べコスト

ター(<http://www.uidcenter.org/>)が開発・提唱するucodeなどを用いて一意の位置関係指示・システム間での位置情報リアルタイム共有を目指す。

現状と比較した新システムの効率化イメージは図表-1の通りである。

は高いが、はるかに遠距離から・高速に・かつ複数タグの同時読取りを確実に行うことができる。またセンサー類を組み合わせ、輸送環境などの計測情報をやり取りすることも可能だ。

今回は海上コンテナ用タグ等として国際的に標準化が進み、国内でも条件付きで利用可能(今回の岡山県倉敷市の「ユビキタス特区」では全面的に利用可能)になっている433MHz帯を採用。これに無線指示を受けて書き換え可能な「表示機能」を付加するのが注目ポイントだ。

「無線で指示を受けて表示を書き換え可能なタグとしては、量販店などで既に実用化されている電子棚札がありますが…」と石澤氏は補足す

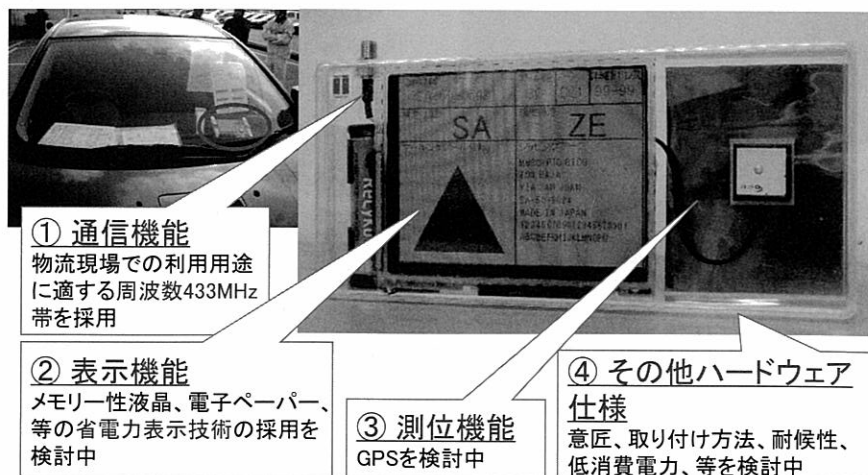


写真-3, 4 表示機能付きアクティブタグの試作機と完成車フロントへの装着状況(左)

① 通信機能
物流現場での利用用途に適する周波数433MHz帯を採用

② 表示機能
メモリー性液晶、電子ペーパー、等の省電力表示技術の採用を検討中

③ 測位機能
GPSを検討中

④ その他ハードウェア仕様
意匠、取り付け方法、耐候性、低消費電力、等を検討中

る。「物流用としてはまだ実用化されておらず、タグベンダーの部分的な提案はあっても、標準商品化されていません」

またパッシブタグと一体化して使うリライタブルタグなら物流の稼働例はあるが、無線で自ら表示を変える事例は、本誌の知る限りまだない。

今回の実験用に開発した試作機(写真-3, 4)ではディスプレイに電子ペーパーとメモリー性液晶を採用したが、省電力で直射日光の下でも読め、電力が途切れても表示が消えない機能を条件に、検討を続けている。

さらに、位置情報をとれる「測位機能」を付加するため、今回はGPS受信機能を装着した。

◆アクティブタグの取付・運用実験

第1年度は、数千台の完成車を収容できる水島製作所のモータープール敷地内に立てたアンテナ1か所と、完成車のフロントに装着した約30個のアクティブタグとの間で通信する実験を実施。タグ同士の電波干渉を起こさず通信可能なことが検証できた。

通信距離を計測したところ、200m程度離れても通信できることを確認。さらに433MHz帯電波が障害物を回りこむ性質を利用し、アンテナとタグの間に2階建ての建物がある状態でも通信できることを確認した(写真-5)。

実験の進行を担当したMTIの佐藤領平研究員は、「水島のモータープールは一辺が数百メートル以上ありますが、敷地内に数本のアンテナ



写真-5 433MHz帯電波では2階建ての建物を回り込んで通信できた

をうまく配置すれば、全範囲をカバーできると思います」と話す。

なお第2年度の揚げ地側実験場所となるベルギーの物流業者International Car Operators(日本郵船の子

車両位置測定と場所コード

◆車両位置測定

続いて、GPSを使った車両の位置測定を同モータープールにて行った。GPSは数mの精度で車両の現在位置を補足できるので、次項の車両探索・タグ表示書換え確認時に効果を発揮した。

なお本プロジェクトは3年目に、このGPSに加えて前記の通り、ユビキタスIDセンターのucodeなどを空間コードとして国際間で連携・共有活用し、現場での「一意の位置特定」「完成車のグローバル管理検証」を追求する計画だ。

◆物流用場所コードの課題

「物流分野では、輸送中に変化する貨物の荷姿に応じて階層(個品→パッケージ→カートン/通い箱→パレット→コンテナ→輸送機関=レイヤー0~5)ごとに認識方法が標準化されつつありますが、もう1つの課題が、場所を特定する物流用共通コー

会社、以下ICO)保有のジープルージュ港・自動車専用ターミナル(前掲写真-1)は、一辺が1,000m以上、完成車収容能力は35万台という桁外れの規模であるようだ。

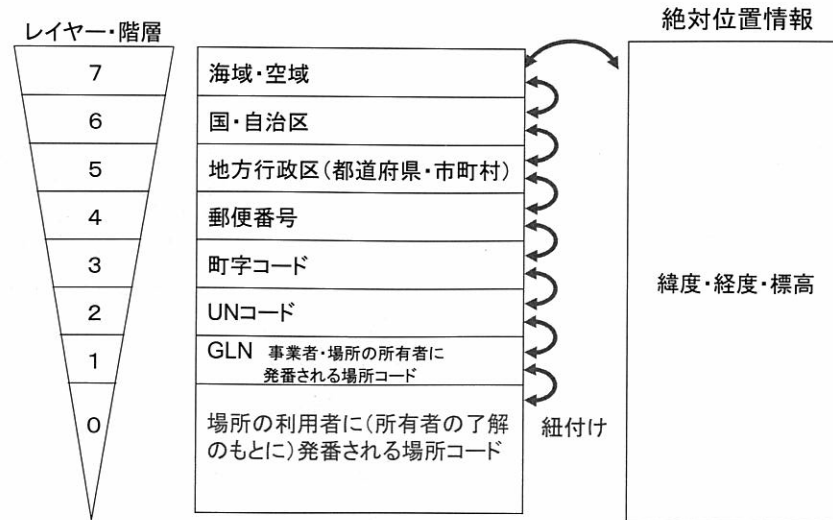
ドなんです」と石澤氏は指摘する。

「現在までに開発・提唱されている場所コードには、図表-2のようなものがありますが、場所のピンポイント特定のため利用者が発番するコード(レイヤー0)は、会社やシステムにより異なっているのが現状です」

しかしグローバルな情報共有・連携のため、またより詳細な場所特定のため、共通言語となる場所コードが求められている。現状では、たとえば国連が定めるUNコードは、港湾・空港といった重要構造物レベルに振られているが、同一施設内の別のターミナルを区別できない難点がある。

また国際標準化団体GS1が提唱する事業者レベルのGLN(Global Location Number)は、まだごく一部でしか使われていない。現実には、たとえばオフィスサプライ品の配送業者なら、事業者・ビル単位どころか、

図表-2 整備が進む物流用の場所共通コードのレイヤー



「何階のどの部屋の何番コピー機の横」といった配送着地を要求される時代である。

「物流サービスの“粒度”がどんどん細かくなっている。絶対位置情報としてはGPSでも使われる緯度・経度・標高がありますが、どこまでも刻めるので逆にコンピュータには使いにくく、シンプルに一意な表現のできる固有コードで特定した方が便利なんです」と石澤氏は続ける。

「ユーザーの要求に応じて発番でき、しかも共有できるコードが欲しい。しかしそれには膨大な数のコードを発番し・管理するプロバイダが必要なものもあり、現在議論の真っ最中です」

今回の例なら、「水島製作所のモ

ータープールの数千番地を一意に特定するコード」があれば非常に便利だ。こうした自動車会社や物流会社のターミナルを初め、位置コードを定めて企業間で共有可能とすることを、本プロジェクトでは目指していく構想だ。

のゲートアウト時に、個別車両で1台ずつ、またトレーラーに積載した複数台の車両のタグを、アンテナで一括読取りする実験を行った(写真-7)。

さらにベルギー行きの自動車専用船への船積み時のイベント管理のため、搬入口に設置したアンテナでの車両タグ読取り実験も実施した(写真-8, 9)。

いずれもアクティブタグであるだけに、パッシブタグとは異なり、全数読取りがほぼ問題なく完了できたようだ。

タグ表示変更、イベント管理の検証

◆アクティブタグの表示変更

水島製作所のモータープールにて車両の蔵置場所を100m程度移動し、アンテナに接続したPCから仕向地などのタグ表示を変更する指示を出し、実地検証を行った。

ドライバーは対象車両を探す際、GPSによって測定された車両位置情報をもとに数台に絞って速やかに特定でき、そのアクティブタグの表示

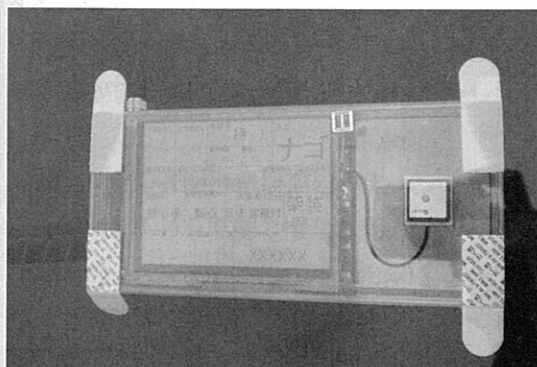


写真-6 表示が書き換えられたアクティブタグ

がすでに変更されていることを確認した。

◆ゲートアウト/船積み時のイベント管理

水島製作所のモータープールから



写真-7 モータープールからのゲートアウト読取り実験



写真-8, 9 NYKの自動車専用船と船積み時の読取り実験

検証された成果と検討課題

◆新システムの効果検証

「初年度の実験で検証できた効果として一番大きかったのは、仕向け先変更に伴う情報の変更が一瞬ででき、紙伝票の貼替え作業が不要になる見通しが立ったことです」と石澤氏は言う。

「毎日、数人が半日かけていた作業量を大きく削減し、その間出荷が止まるムダもなくなるので、三菱自動車さんに高く評価していただきました」

この仕組みなら、場所の特定に苦勞する他の大型貨物への応用も可能で、「建機や小型プラント、一部の化成品」の所在管理などに、また「広い倉庫の棚札に応用しピッキング作業に活用」することも可能と思われる。

◆検討課題/コスト

もちろん実用化に向けてはなお、様々な課題がある。

まず表示機能付きアクティブタグのコストの高さ。これについては、タグの電源を現在の乾電池からボタン電池にし、電池寿命の5年間は回収・繰返し利用することで、ROI獲得可能なレベルを追求するという

(本タグには防塵・防水機能が必須なので電池の入替えは不可。非接触充電技術が確立されれば長寿命にできる)。

「仮にタグ量産時の想定価格を1万円、寿命を5年とすると、1日当たり5~6円の物流オペレーションコスト増となる。まだかなり厳しい水準です」と石澤氏は打ち明ける。

「そこで今、“利用方法のバリエーションアップ”を考えているんです」

◆動産担保、生産ラインへの用途拡大

バリエーションアップのアイデアの1つが「動産担保融資への活用」だ。たとえば、完成車を担保にしてディーラーやメーカーが融資を受ける際に、車に設置するタグのGPS機能やリアルタイム表示機能を活用する、というものである。

金融機関としては、これまで困難だった担保対象動産の実在性把握や

所有権識別をより正確にできるようになることによって、動産の散逸リスクを低減できる。

一方、借り手としては、金融機関が求める動産の管理精度を満たすことができ、より融資が受けられやすくなり、また金利低減の可能性もある。

もう1つは、本タグを生産ライン上流から活用するという対象用途の拡大。急な生産指示変更や、部品ピッキングの指示にも応用することで、システムの価値向上を図ろうというのだ。

◆検討課題/ビジネススキームの確立

他の課題として、タグ回収・再利用のため、どこで誰が回収するか。そもそもタグは誰が所有しコストを負担するのか…等々のビジネススキームについても、今後議論していく必要がある。

今後の実験計画・展望と課題

◆実用化へのステップ

前述の通り、実験システムはわが国自動車業界を代表してこの実験に協力している三菱自動車側からも高

い評価を得られ、「十分役立つ仕組みであることは検証済み。この成果を踏まえ、新たな展開を目指したい」と石澤氏は言葉を選んで話す。

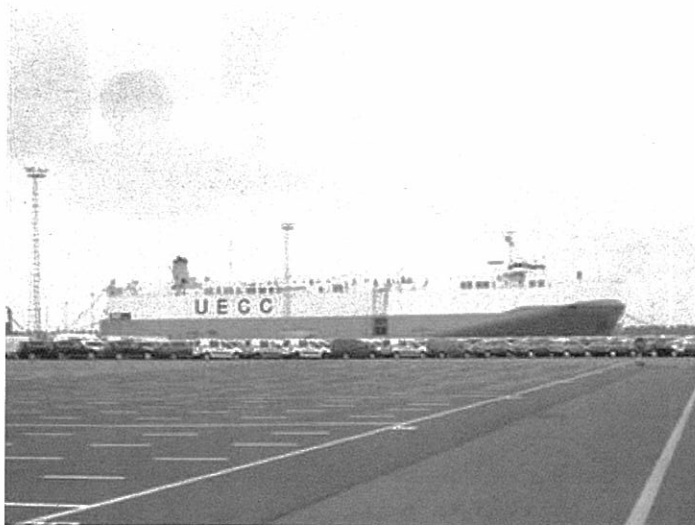


写真-10 専用船でベルギーのジューブルージュ港に到着した完成車

総務省としても一般ユーザーへの導入を支援する考えだが、実験完了までにはなお2年あるので、表示機能のないアクティブタグを先に展開する構想もある。

◆第2年度（09年4月～2010年3月）の実施予定

最後に今後2年の実験計画を簡単に紹介しておく。初年度は拠点内実験だったのに対し、現在進行中の第2年度は、日本-ベルギー間のサプライチェーンにおけるアクティブタグ情報管理システムの検証を行う（写真-10）。

水島製作所でラインオフされた完

成車が、モータープールの仮置き後水島港に移動し、自動車専用船に積載後、揚げ地側まで達する現実の工程に沿った実験を進行中だ。

100台規模の完成車にブラッシュアップしたβ版アクティブタグを開発・装着し、通信を行う。

◆第3年度（10年4月～2011年3月）の実施内容

国内のサプライチェーンにおけるアクティブタグを用いた情報管理と、情報の国際間連携・グローバルな完成車物流管理への活用を検証する。

日本-ベルギー間輸送に加え、国内間輸送をも対象にするため、対象

車両台数は増える。

さらにタグから読み取った情報をデータベースに集約し、拠点間で共有する実験用システムを導入する予定。本システムは、船舶輸送で約40日かかる日欧間での情報共有に用いられる。

*

完成車の国際物流には、国をまたいで様々なプレーヤーがかかわるだけに、その高度化・新技術開発に向けては、物と情報に関する国際的な整合性確保・標準化の推進が不可欠となる。

その点今回のプロジェクトは、過去数年間にわたりEPCglobal物流部会で中心的役割を果たし（石澤氏はその共同議長）、海上コンテナへのRFID利用実験・タグ開発／国際連携と調整・交渉を重ねてきたMTIだからこそ、可能になった取組みだろう。

日本発のICT/物流最先端技術開発・実用化チャレンジの未来に、大いに期待したい。

MR

床でお困りではありませんか？



ハードな使用が多い工場・倉庫の床。求められる機能に応じて材料・工法をご用意しています。

タフクリートFL ●水性タイプで臭い毒性なし ●衝撃、摩擦に抜群の強度
●シームレス、フラットで汚れにくく清掃も簡単
●車輪走行にも長期耐久性のあるロングライフ床材

ビューコート ●重量物の運搬、設置にも長期耐える
●衝撃による塗膜の割れ・はがれがごこりにくい
●特定化学物質のTDI・MBOCAを含まない環境保全型

ケミクリートE ●フォークリフトの走行にも耐える高耐久性
●普通コンクリートの約5倍もの耐摩耗性
●日本初のエポキシ防食材として50年余の実績

ベストクリート ●同一材料による厚膜仕上げで最高水準の耐久性
●すり減りにくく、落下衝撃にも強い
●可とう性を持ちクラック追従。割れ、剥がれを起こしにくい

3m程度を
無料で
施工いたします

ご購入いただいた上で
採用をご検討ください。

改修後

塗床施工で
45年の実績



株式会社 エービーシー商会 化成系事業部 info-05@abc-t.co.jp www.abc-t.co.jp
〒100-0014 東京都千代田区永田町2-12-14 TEL.03-3507-7216 FAX.03-3507-7420

ISO9001
ISO14001
認証取得 東京本社