

RFID の国際動向と国際物流分野の RFID 活用に関する一考察（第3回）

一般財団法人キヤノングローバル戦略研究所
主任研究員 柏木恵
株式会社富士通総研 公共コンサルティング事業部
コンサルタント 藤岡玲子

はじめに

本稿では、わが国および諸外国の RFID の動向と事例を紹介し、今後ビジネス社会でどのように拡大していけるか、特にこのグローバル化の流れの中で、RFID を用いたサプライチェーンがどこまで可能か、その際にわが国はどのようなスタンスで臨むべきかについて考えてみることを目的としている。

これまで RFID の市場動向およびわが国、米国やEUの政府の動向と予算について紹介してきた。第3回目の最終回は、国際航空貨物物流に焦点をあて、グローバルなサプライチェーンを構築するための RFID の可能性について、そして、わが国がどのように世界に働きかけていくのかについて考えてみたい。

1. わが国の国際物流サプライチェーン構築の取り組み

(1) 政府の実証実験の取り組み

話を進めるにあたり、初回でも紹介したが、筆者は昨年度、社団法人航空貨物運送協会のロジスティック研究委員会で「航空貨物運送における RFID 活用調査研究事業」の支援を行った。この時の議論の流れをベースに議論を展開することとする。

グローバルなサプライチェーンを実現するには国際物流に情報と物流が一体化した一気通貫のインフラが必要である。情報を効率的に一気通貫させるためのサポートをする役割が RFID になるのだが、現状では世界全体での国際物流の一気通貫な情報連携の仕組みがないため、一からの構築となる。つまり新しいインフラ作り・仕組み作りにチャレンジすることになる。

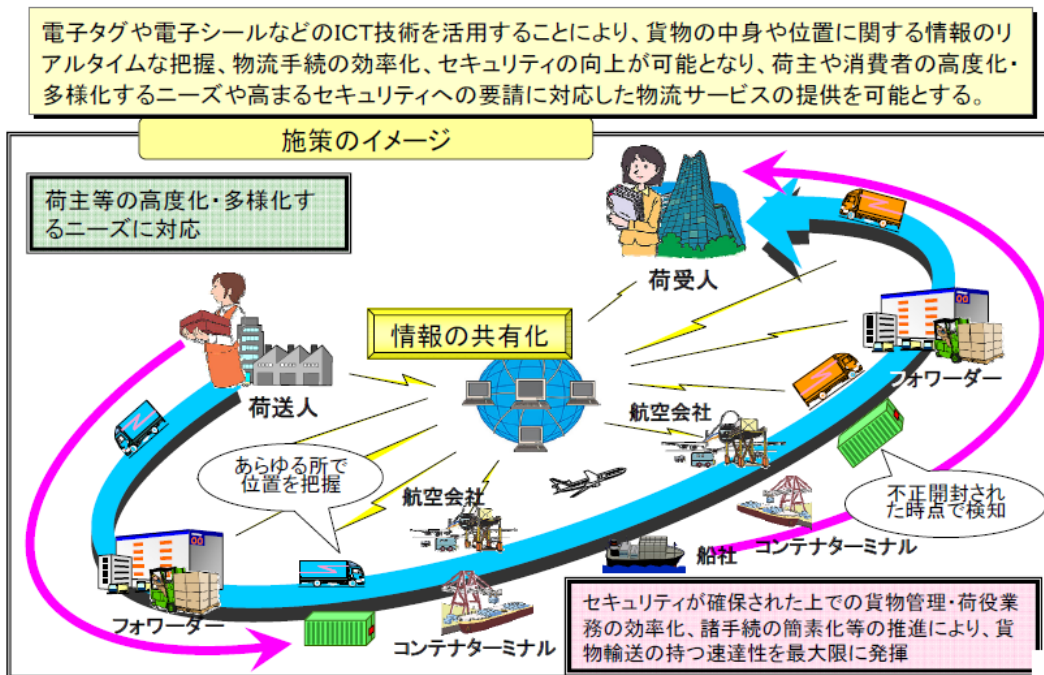
国土交通省もサプライチェーンの必要性は十分に認識しており、国土交通省の今後の取り組みを表している 2007 年の「国土交通分野イノベーション推進大綱」の6つの重点プロジェクトの1つに、「物流サプライチェーン全体の効率化・安全性向上」として、荷送人から荷受人までの情報の一元化の重要性を挙げている（図1）。

そこで、国際物流における現状をまとめてみると、第一回目で紹介したとおり、わが国の動向は、政府が中心となり積極的に予算を投じ、数々の実証実験を行ってきた。特に経済産業省と国土交通省が牽引してきた。近年では、実際の現場を想定して、海外と日本を繋ぐ実証実験を行っており、経済産業省の直近の実証実験としては、流通・物流政策室が

行った 2008 年度の「国際物流の『見える化』実証実験」がある¹。

図1 物流サプライチェーン上の情報の共有化の必要性

<④物流サプライチェーン全体の効率化・安全性向上>



出典：国土交通省（2007）資料 http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/01/010525_3_.html。

これは、日本（東京）－オランダ（アムステルダム）間の海上輸送において国際基準（EPCglobal）に準拠した RFID を取り付け、その情報を自動読み込みできるかどうか検証するものであった。カートン（約 5,400 個）、パレット（約 2,000 台）およびコンテナ（約 40 台）に RFID タグを装着し、工場・倉庫・港など 21 か所に設置された RFID リーダライタでタグを読み込んだ。タグから収集したコンテナの入港や船積みなどの輸送状況を、EPCIS 仕様に準拠した物流システムを活用しリアルタイムに共有することで、インクカートリッジの輸送過程を追跡するという検証を行った。

アクティブタグについては、433MHz 帯、パッシブタグについては、日本（952MHz～954MHz）と EU（865MHz～868MHz）で検証した。

一方、国土交通省は、2007 年度に「航空物流分野におけるイノベーション推進に向けた検証調査」を行った²。これは成田国際空港からチャンギ国際空港（シンガポール）向けの航空貨物に RFID を装着し、国内外のフォワーダー上屋と航空会社上屋での読み取りを実施

¹ 経済産業省ホームページ www.meti.go.jp/press/20090427001/20090427001.html。 NEC ホームページ <http://www.nec.co.jp/press/ja/0904/2702.html>。

² 国土交通省 報告書（2008） <http://www.mlit.go.jp/common/000025624.pdf>。

し、実用がどこまで可能か検証した。

さらに、2007年度には、経済産業省・国土交通省合同で『メコン地域陸路実用化実証走行試験』を行った³。これは、東南アジアに作られた「東西経済回廊」で陸路物流が実現可能かどうかについて実証実験を行ったものである。

このように、日本ー海外または海外の中で実証実験を行い、サプライチェーンの実現に取り組んでいるところであるが、実用レベルの段階までには至っていない。前述の「航空物流分野におけるイノベーション推進に向けた検証調査」の結果は以下のとおりである。

①IC タグの読み書き精度

ハンディターミナルの読み書き精度に関して、システムログから算出した精度では、読み書き両方あわせた検証のため、実用的レベルに達していないと見られる。ただし、ヒアリングおよびアンケート結果では、読み取り精度は実用的レベルにあるが、一方で書込みの精度はまだ実用レベルではないという意見もあった。

②セキュリティ

アンケート等からセキュリティタグを活用することそのものについては肯定的な意見が比較的多かったが、今回試行した手法では不十分との声も聞かれた。また、セキュリティが破壊されたことの検知の手段として十分とまでに至る結果が得られなかった（セキュリティが確保されているにもかかわらず IC タグを読み取れないという事象が発生した）。

③業務効率化／費用縮減効果

セキュリティタグによるセキュリティ確保に伴い個品の目視確認が不要になれば、フォワーダーや航空会社にとって作業効率化が見込まれることが分かった。さらに、これにより作業量の減少に伴う人件費等の縮減効果が見込まれることが分かった。

今後の課題は、①上流プレイヤーの IC タグ活用によるメリットの検討、②航空輸送における様々な業務フローでの検討、③フォワーダー・航空会社だけでなく陸運会社、荷主まで一気通貫での検討が挙げられた。

(2) 民間企業の取り組みと考え方

一方、民間企業の取り組みをみていこう。物流業界ではすでに何社か取り入れている（表1）。自社内に閉じた活用にとどまっているが、徐々に導入が進んでいる印象を受ける。

表1 物流業界における RFID 導入企業例

項目	対象企業
航空貨物管理	郵船航空サービス、NYK
パレット管理	日本パレットレンタル
貨物管理（海上も含む）	DHL、ドイツポスト、JR 貨物、日通

出典：各社ホームページ、ヒアリングにより作成。

³ 経済産業省ホームページ www.meti.go.jp/press/20071018006/20071018006.html。

現在、ボーイング社やエアバス社で各国において実証実験を行っている。どちらもすでに社内の工場の在庫管理などは RFID を活用しているが、それにとどまっている。荷主企業へのヒアリングでは、読取率が 100%でないことと、すでに多くの企業がバーコードを導入しており、それに代わる投資をするだけのコストメリットが見いだせないことから各企業とも RFID の導入に二の足を踏んでいる状況である。しかし、製品のトレーサビリティへの活用に最も期待を寄せており、コストの問題が解消されれば、タグの装着を含む自社での運用も想定しているとの前向きな意見もみられた（表 2）。

表 2 荷主企業の RFID 導入に関するヒアリング結果

企業名	現在の導入状況	今後活用できると考える分野	課題 / 問題点	意見 / 要望など
航空機部品製造				
A社	なし	製品のトレーサビリティ	完成品が納入されるまでの間、顧客から納入状況についての問い合わせを受けることが多く、現在は状況を一元的に把握できていないため、問い合わせの度に運送業者に問い合わせをし、その回答を待つ顧客に回答しており業務が煩雑になっている。	<ul style="list-style-type: none"> 工場内で部品が完成した段階から顧客に納品されるまで追跡できれば望ましい。 製品（航空機部品）のサイズは多岐にわたり何万点にも及ぶため、どこまでタグで管理できるのか見当がつかない。 費用対効果が見えにくい。
B社	なし (検討中。実験は行っている)	①材料管理 ②生産管理	—	検討は行っているものの、その内容は現時点では具体的になっていない。したがって、課題や問題点というところまでまだ見えていない。
C社	なし (検討中。実験は行っている)	①副資材などの有効期限管理 ②機体整備の際の工程管理 ③設計図面の貸出管理	<ul style="list-style-type: none"> コスト(単価が数円～数十円になるには数が必要) 読取り距離によってアンテナが大きくなってしまふなどの問題があり、適切な機器が見つからない。 電波法の関係などで制約が多いと感じている(海外との使える電波の幅など)。 	<ul style="list-style-type: none"> ①低温(マイナス数十度)、金属への耐性があること ②読取り精度 ③メモリの容量 <p>機体整備の際の工程管理(②)に活用する場合、サーバから手順などの情報を読込んでその情報をもとに整備作業を行い、実施した項目を書込むといったように使いたいと考えている。</p>

企業名	現在の導入状況	今後活用できると考える分野	課題 / 問題点	意見 / 要望など
自動車・自動車部品製造				
D社	なし (検討中)	製品のトレーサビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・読取り精度とコスト(現行のバーコードほど精度が高くないイメージがあり、コストもかかる)。 ・現時点では、全世界の異なる会社同士で使えるのが疑問。国内から海外のグループ会社へは活用できると思うが、これは見かけ上は海を渡るが社内と変わらないと感じている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・高い読取り精度を維持した上で、コストが下がれば活用したい。 ・製品が完成したところから最終顧客に届けられるまで追跡できる必要がある。常にモノと情報を紐付けて把握できるということが重要。 ・国が積極的に標準化を推進してほしい。 ・自社内での活用だけでもそれなりの数にはなるが、一企業では限界がある。業界など全体で使っていくことによって、新たな技術が生まれたり、コストが下がると考える。
E社	なし (検討中)	<ul style="list-style-type: none"> ①輸送の品質保証(トレーサビリティ) ②倉庫の在庫管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・通い箱が返ってこない(ただしこれについてはRFIDではなくGPS技術を使って実験中)。 ・あるボリュームに対してのコストをまだ把握できていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・タグの読取り精度と耐久性がしっかりしている必要がある。 ・箱単位(個品に近い状態)でタグをつけられればよいが、現実にはコスト面、運用面でパレット単位での適用になる。 ・自社でのタグの装着を前提として、製品が出来上がった段階から組立工場などの納入先まで管理できるとよい。 ・導入して国に事例を申請すると補助金がでるなど、導入に踏み切るインセンティブがほしい。 ・共通EDIなどを構築し、汎用性があれば広がっていくのではないかと考える。
F社	<ul style="list-style-type: none"> ①パレットの管理(エンジンなど特殊なもの向け) ②駐車場のロケーションの管理(車のキーにICタグをつけて管理) 	<ul style="list-style-type: none"> ①廃棄医薬品の管理(廃棄される医薬品は危険物であり、RFIDになれば読取り時などに直接触れずに済む) ②製品のトレーサビリティ 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト(バーコードと比較するとタグの価格は高く、たちうちできない)。 ・他国との周波数帯の違い(たとえば、日本で販売されていないリーダを導入しなければならなくなった場合、買う分にはいいが、壊れた場合の対応などに問題があると考えている)。 ・電波の干渉(構内の物流向け(バーコード)の無線LANとICタグのUHF帯が干渉することがある) 	<ul style="list-style-type: none"> ・製品を出荷して、顧客に届くまで追跡したい。コストに見えれば、メーカー側でタグを装着することは問題ないと考える(ただし、現段階ではバーコードにはかなわないという印象)。 ・国際的な標準化をもっと進めてほしい。
電子部品製造				
G社	なし (検討中)	製品のトレーサビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト(大量で一定の動線の中に導入しなければ、投資対効果が合わないと感じている) 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストに見えれば自社でタグを装着することは問題ない。 ・ひとつの会社の中でも業務によって部門が変わることも導入の障壁なのかもしれない。全社的に進めることは難しい。
H社	なし	<ul style="list-style-type: none"> ①製品のトレーサビリティ ②在庫管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・コスト面での検討が必要。グローバルで活用することを考えた場合、ターゲットとなるのは、まずインフラを整えやすい欧米向けから考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・読取り精度の向上や各国によって異なる周波数帯の整備が必要と感じる。 ・工場での生産完了(在庫登録)から最終末端の顧客までのトレーサビリティが理想。 ・コスト次第だが、タグの装着も含め自社での運用の想定はしている。
流通				
I社	なし (国の実証実験などには参加)	<ul style="list-style-type: none"> ①商品のトレーサビリティ ②各種物流クレーン管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・当然、費用対効果が明確になることが導入の大前提。 ・タグの装着はメーカーが行うのが望ましい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国が中心となって国際標準化を進め、規格や諸条件を明確にしてほしい。
J社	なし (物流分野)	一般顧客への商品(インターネット)輸送のトレーサビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・細かく、安価な商品を取扱う業態では、個品単位にまでタグを付けるると莫大な費用と労力がかかる(管理対象を明確にすべき)。 ・様々な実証実験等が行われているが、どれも目的や効果がよく見えない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・管理対象が決まらなければ要件がまともにならない。商品には、売価10円のものもあり、使い捨てのタグを想定する場合、0.01円(1銭)でも高い(某社が実証実験で実施した様な『レジ通過時のタグ取り外し』などは、現場ではとてもできるものではない)。

出典：各社ヒアリングより作成。

2. 国際航空貨物運送の分野への RFID の導入に向けた論点整理

国際航空貨物運送の分野への RFID の導入を考えたとき、一般的に大きな論点となるのはタグのコストの問題であるが、そもそも荷主・フォワーダー・税関・キャリアなどの各プレイヤーの利害が異なることが根本原因である（表3）。たとえば、荷主は貨物の追跡ができれば税関の情報は必要としていないのに対し、フォワーダーは税関の情報も活用することでメリットを享受できるといったように情報活用の目的が異なる。また、各関係機関との書類でのやり取りが未だ多く残っていることも無視できないだろう。通関の際にインボイス情報やパッキング情報を活用できれば、キャリアもフォワーダーも搬入時の仕分けが効率的になると考えられる。さらに、RFID タグを貨物に装着するだけでは意味をなさず、それを支える情報システムなどのインフラが必要となる点も、コストに関わる大きな課題である。基盤のシステムには、多大な投資が必要になる。このほかにも解決すべき課題はあるが、このように一気通貫での貨物のトレースを実現するためには、サプライチェーンを構築するには、受け手も含めた全体として考えて行かなければならない。まず国内における各関係機関との調整が必要である。その上で、政府が中心となり海外との調整を進めることが、実現への道筋となる。

表3 国際物流に携わる主体のメリット・デメリット

主 体	メ リ ッ ト	デ メ リ ッ ト	要 望
フォワーダー	<ul style="list-style-type: none"> ✓税関手続きの簡素化により、効率化につながる ✓書類の電子化によるペーパーレス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓RFID周辺機器を導入するためのコストがかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓荷主にもメリットがあるような仕組みを構築したい ✓投資対効果を明確にしたい
荷主	<ul style="list-style-type: none"> ✓サプライチェーンの可視化(モノと情報を常に紐付けて把握することができる) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓RFID周辺機器を導入するためのコストがかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓タグの適用単位は個品がよい(個品単位で情報を把握したい) ✓投資対効果を明確にしたい
キャリア	<ul style="list-style-type: none"> ✓貨物の行き先の仕分け業務などの効率化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓航空機の場合、通信機器に影響する可能性がある 	
税関	<ul style="list-style-type: none"> ✓税関手続きの簡素化により、効率化につながる ✓書類の電子化によるペーパーレス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓RFID周辺機器を導入するためのコストがかかる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓タグの適用単位はパレットでよい ✓可能であればNACCSを活用してほしい

出典：各機関へのヒアリングをもとに作成。

ただし、ここで留意しなければならないのは、政府の方針である。政府による RFID への先行投資は一定の役目を終えたとの判断から、今後は RFID ありきではなく課題を解決するためのツールのひとつとして検討を行うこと、また、民間企業が主体となり、政府は

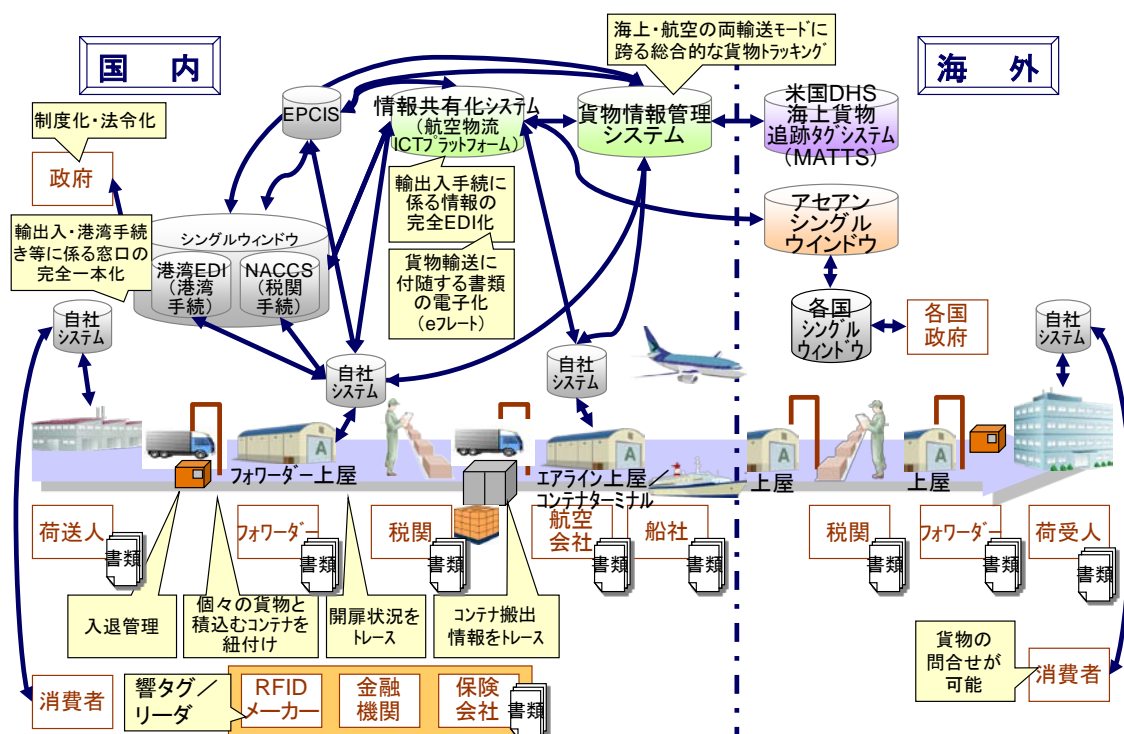
後方支援の立場をとっていくことなどが確認された。そのため、この先の RFID 関連の政府予算は、これまでのような大規模なものにはならない見込みである。

それも踏まえて考えていかなければならない。

(2) 情報の一元化

サプライチェーンの目的は、物物一致（トレーサビリティ）、業務の効率化、セキュリティの3つがメインである。何よりもモノと情報が一致することが重要だが、現在はどのようになっているのだろうか。

図2 国際物流のけるモノと情報と紙の流れ



出典：国土交通省資料、ヒアリング結果をもとに作成。

図2は輸出業務における、モノ・情報・書類の3つの流れを大まかに示している。荷主やキャリア、政府だけでなく、金融機関や保険会社、消費者など、導入にあたって関係するプレイヤーをすべて表現している。今後わが国が検討予定の情報共有化システム（航空物流 ICT プラットフォーム）、貨物情報管理システム）や諸外国で検討されているアセアンシングルウィンドウや海上貨物追跡タグシステム（MATTS）などの将来の情報システムも含めており、実現された場合に想定される流れを表現している。国土交通省では、現行の貨物輸送に付随して多くの書類が作成され、その処理のために付加的なコストが発生している状況から、中長期目標の1つとして「航空貨物の輸送に付随する書類の電子化

「e-freight」の推進を計画している。このほかにも、荷主・フォワーダー・航空会社・官公庁間の情報の伝達がおもに電話・FAXである現状を改善し、輸出入手続に係る情報の完全 EDI 化に向け、次世代 Air-NACCS の整備を推進するとともに、情報共有化システム（航空物流 ICT プラットフォーム）の構築に向けた検討を行うとしているので、すべて盛り込んでみたが、上部の情報の流れがいかに複雑になっているかお分かりいただけたであろう。国内だけでこれだけ複雑になっており、完全なトレーサビリティを実現するには、海外のシステムにも働きかけなければならない。その際には当然セキュリティやプライバシーなども考慮しなければならない。

3. 情報の一元化に向けた課題

RFID を用いて情報の一元化を図るには、従来の書類の流れが残っている、プレイヤー同士が相互に連携していない、情報システムが複雑に存在しているなど課題が多い。荷主や税関なども含めたサプライチェーン全体でのメリットの享受を RFID 導入の前提と考えると、以下のとおり大きく 3 つの課題が挙げられる。

① 書類のペーパーレス化／情報の EDI 化

現時点でわが国では、国土交通省が中長期目標として、貨物輸送に付随する書類の電子化（e フレート）および輸出入手続に係る情報の完全 EDI 化などを計画している。このような動きは、すでに国際的な業界全体の取組みとして、IATA によって 2004 年より「e-freight」が開始されている。IATA によれば、目指すところは完全な「ペーパーレス」であるが、これには法規制などの整備を伴うことが予想されるため、より現実的な目標として、2010 年までの「ペーパーフリー（原本書類の提出が必要な場合などを除き、業務プロセスにおいて書類をなくすことを原則とすること）」を掲げている。わが国も 2009 年に加入した。ただし、この枠組みは航空貨物に限定されているため、海上や陸上も含めたさらなる検討が必要である。

② 国内外の情報システムのシングルウインドウ化／相互連携

すでにわが国の輸出入・港湾手続きについては、昨年、NACCS や港湾 EDI を含む各手続における窓口の一本化が図られたところであるが、今後はさらに範囲を拡大し、輸出先である諸外国の税関も含めた真のシングルウインドウ化、あるいは情報システムの有機的な相互連携が必要となる。また、世界標準規格である EPC（Electronic Product Code）に紐付けられたモノの情報を登録・検索するためのサービスである EPCIS（EPC Information Service）や、WCO が進める UCR（Unique Consignment Reference：単一貨物識別符号）などの活用も視野に入れるべきである。わが国における第一歩としては、新規のプラットフォームを構築する、あるいは財務省がキーワードに挙げている NACCS を活用する形で各情報システムを連携させて実現するなど、各関係省庁間の調整が必要になる。

③ 制度との連携

米国における C-TPAT や 24 時間前申告ルール、EU における AEO（認定事業者）制度

をはじめとして、税関への貨物情報の事前申請や資格の付与により手続きを簡略化する動きが国際的に進んでいる。このような中、**RFID** を活用し制度との連携を図ることで、業務がより簡略化・効率化されることが考えられる。そのためにはまず、すでに述べた①および②の課題を解決し、基盤を整備する必要がある。

これらの課題から明らかなことは、わが国の各関係機関の調整を行った上で、諸外国を巻き込んだ調整が必要ということである。

乗り越えるハードルは高いが、本当のサプライチェーンが実現できたときには受けるメリットも大きいだろう。

4. おわりに

本稿は3回にわたって、**RFID** の国際動向と国際物流分野の**RFID** 活用について考察してきた。**RFID** が注目され始めたときは、いろいろな夢をかなえてくれるアイテムと思われたが、現実にはいまだ爆発的な利用はされていない。しかし、**RFID** には可能性があると思筆者は考える。先日、自動認識展に行った際に、たしかに**RFID** は使える、ニーズはあると確信した。それは同行したメディアの方も同じ意見だった。しかし、まだまだ利用者のニーズを拾いきれていないのだろう。**RFID** の拡大に必要なのはメーカーと利用者側がディスカッションをして、双方で新しいソリューションを作っていくことだ。建設中の建物を覆うレンタル網に**RFID** を装着した商品や、院内ミスを防止するために**RFID** を装着した造影剤なども、使う顧客のニーズとメーカーの協力によって生まれている。現在ではタグの単価も3円程度に下がっていることから、努力を次第で、**RFID** の市場が広がると筆者は考える。