

自動車業界の識別規格と EDI の進化

JAIF

柴田 彰

1. はじめに

世界の自動車業界の規格は過去、日欧米の3極で別々に作成されてきた。最近では自動車業界の再編や生産工場の海外移転などで地域の特質が薄れ、世界共通の業界規格が必要になってきた。自動車業界は古くから、積極的に自動認識技術を活用してきたが、欧米では基本的に国際標準を自動車業界用にアレンジして規格化してきた。自動車産業は非常に裾野が広く、あらゆる業種を包含しているので他業種とハーモナイズするためにも国際標準に従う必要があった。自動車業界規格を理解するためには、まず、国際標準の考え方を理解する必要がある。

2. サプライチェーンに関する国際標準の考え方

2-1. 最近の市場ニーズ

最近の市場のニーズとしては、第一に、衝突防止などの「安全・安心」に関する要求が上げられる。第二に自動車部品のテロ対策や模造品対策などの「セキュリティ」に関わる問題の解決が上げられる。例えば、自動車には多くのコンピュータが搭載されているが、この半導体部品やソフトウェアに模造品を搭載し、意図的に事故を起こすことは技術的には不可能ではない。第三に環境問題の解決がある。リサイクル・リユース・リデュースの3Rの効率的推進や危険物などの管理強化が、解決すべき課題である。

2-2. サプライチェーンの階層

サプライチェーンにはいろいろな物がいろいろな形態で輸送（移動）される。サプライチェーンの基本的な要素を6つの階層に分類する。サプライチェーンの6階層を図1に示す。図1でリターナブル輸送資材はパレットや通い箱などの輸送ツールを表しリターナブルパッケージングアイテム (RPI) はリユース可能な容器（例えば、ビール瓶、ポリ容器やドラム缶など）を表す。

最上位階層（階層5）は船や飛行機などの輸送手段である。階層4は大型輸送資材であるコンテナである。以下、リターナブル輸送資材（例えばパレット）、輸送単位、包装、個品に層別する。これらの階層に包括的かつ分別的な識別コード体系を導入する必要がある。なぜならば、サプライチェーンにはいろいろな物がいろいろな形態で輸送され、それらの管理主体がそれぞれ異なるからである。例えば、製造企業は個品や包装の階層情報が重要であり、輸送業者は輸送単位、コンテナの階層情報が重要になる。

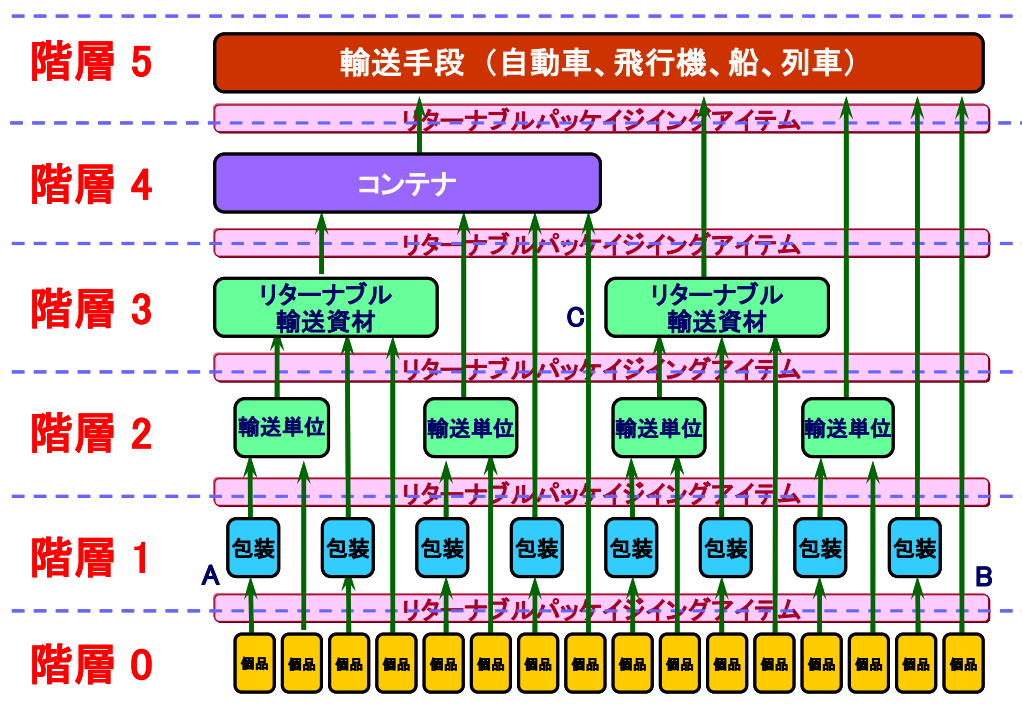


図1 サプライチェーンの階層詳細

2-3. サプライチェーンの識別コード体系

サプライチェーンの識別コード体系の考え方を以下に述べる。全ての物、全ての輸送単位、全ての輸送容器、全ての輸送手段にユニークな識別コードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先にユニークな識別コードを付与する。全ての発注者、受注者、配送先の位置を示すユニークな識別コードを付与する。輸送の経由地や税関を識別するユニークな識別コードを付与する。こうすることにより、全地球的にコンピュータによる一元管理が可能になり、サプライチェーン全体の可視化・効率化が実現可能になる。ここで言うユニークとは、「世界中で唯一」という意味である。現在、位置を示す位置コードとしては緯度経度が最も基本的である。

製品識別コード体系をユニークにする方法は商品（製品）コードを例にとると、「発番機関コード+発番機関が管理する企業コード+企業が管理する商品（製品）コード+企業が管理するシリアル番号」（+はコード化されない）である。簡単に言うと、現在、企業が使用しているコード体系に発番機関コード、発番機関が管理する企業コードを付加すればよい。ここで、代表的な発番機関は Dan & Bradstreet (UN)、Odette Europe (OD)、(一社)日本情報経済社会推進協会 (LA)、帝国データバンク (VTD) などがある。シリアル番号の構成は発番機関から割り当てられた企業コードをもつ企業が自由に決定できる。発番機関コードおよび企業コードと組み合わせたシリアル番号は全世界でユニーク（番号のダブリがない）なコードでなければならない。

2-4. サプライチェーンの階層への自動認識技術の適用

サプライチェーンへ自動認識技術を適用する場合、異なった自動認識技術の混在使用を前提に考える必要がある。物などに添付する自動認識技術をデータキャリアと呼ぶが、データキャリアは1次元シンボル、2次元シンボルやRFIDなどがある。

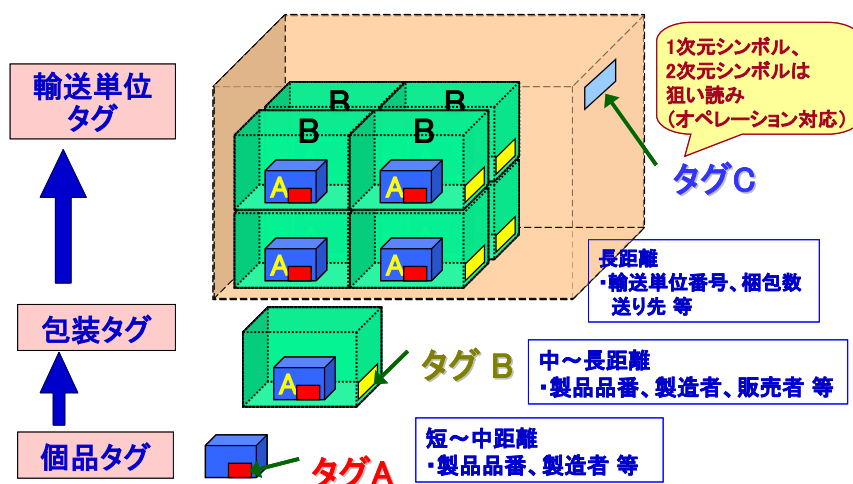


図2 RF タグのサプライチェーンの階層への適用

サプライチェーンに関与する企業は様々な企業があり、データキャリアを物に添付する場合、当然、その企業のコストパフォーマンスが最も優れたデータキャリアが選択される。RFIDは1次元シンボルや2次元シンボルに比べると高価である。RFIDの価格を下げるためには、各企業が別々の種類のRFIDを使用するのではなく、同じRFID（ハード）を使用し、量産効果でチップ、インレイ（チップ+アンテナ）およびリーダ/ライタの価格を下げるのが重要である。

サプライチェーンの複数の階層に同じRFIDを使用した場合、どの階層のデータかを即座に判断するメカニズムが必要である。サプライチェーンの全ての階層にRFIDをつける場合、階層ごとにRFIDへの要求性能が異なる場合がある。個品（製品）に付けられたRFIDでは通信距離はあまり要求されないが、輸送単位に付けられたRFタグでは長い通信距離が必要になる。

3. リターナブル輸送資材識別の標準化

3-1. 経緯

世界の自動車業界は2007年11月に、従来からあった覚書を更新し、新たにJAIF (Joint Automotive Industry Forum) を発足させた。JAIF発足のきっかけは(一社)日本自動車工業会 (JAMA) と(一社)日本自動車部品工業会 (JAPIA) からのリターナブル輸送資材の識別規格の提案である。

JAIFの構成メンバーは日本からはJAMAとJAPIAが、米国からはAIAG(Automotive Industry Action Group)とSTAR(Standards for Technology in Automotive Retail)が、欧州からはODETTE International(Organization for Data Exchange by Tele-Transmission in Europe)がそれぞれ参加した。会議は日本、米国、欧州の持ち回りで開催された。最初にリターナブル輸送資材(RTI)の識別規格開発から取り掛かり、2010年に完成した。

3-2. 規格の内容

規格名は「リターナブル輸送資材の識別ガイドライン」で、規格の内容を以下に示す。この規格は自動車の業界規格であるが、そのまま、他の産業界でも使用できるように考慮されている。この規格はRTIの識別に使用するデータキャリアも規定している。データキャリアとしては1次元シンボル(コード39、コード128)、2次元シンボル(QRコード、データマトリクス)、RFID(18000-3M3、ISO/IEC 18000-63)とリライタブルハイブリッドメディア(リライト紙+RFタグ)を規定している。この規格は1つの規格で複数のデータキャリアを規定する初めての業界規格である。この規格の目次を以下に示す。

1	適用範囲	7	RFID要件
2	引用規格	8	リライタブルハイブリッドメディアの要件
3	用語及び定義	9	1次元ラベルと2次元ラベルのレイアウトと位置
4	サプライチェーンモデル	10	1次元シンボル体系および2次元シンボル体系の要件
5	リターナブル輸送資材(RTI)	11	附属書A~附属書T
6	RTIの固有識別子	12	参考文献

サプライチェーンモデルとリターナブル輸送資材(RTI)の項は管理対象を規定し、リターナブル輸送資材(RTI)の固有識別子の項は識別コード体系を規定している。対象のデータキャリアはRFID、1次元シンボル体系および2次元シンボル体系である。

3-3. リターナブル輸送資材(RTI)の定義

この規格のリターナブル輸送資材(RTI)とは、自動車企業、自動車部品企業およびサプライヤの間で、部品及び組立品の出荷(輸送)用に主に使われる輸送資材を意味する。この規格の目的は、RTI及びRTIを使用した輸送資材付き輸送単位の識別方法を規定し、それによってRTIの効率的な管理を実現することである。

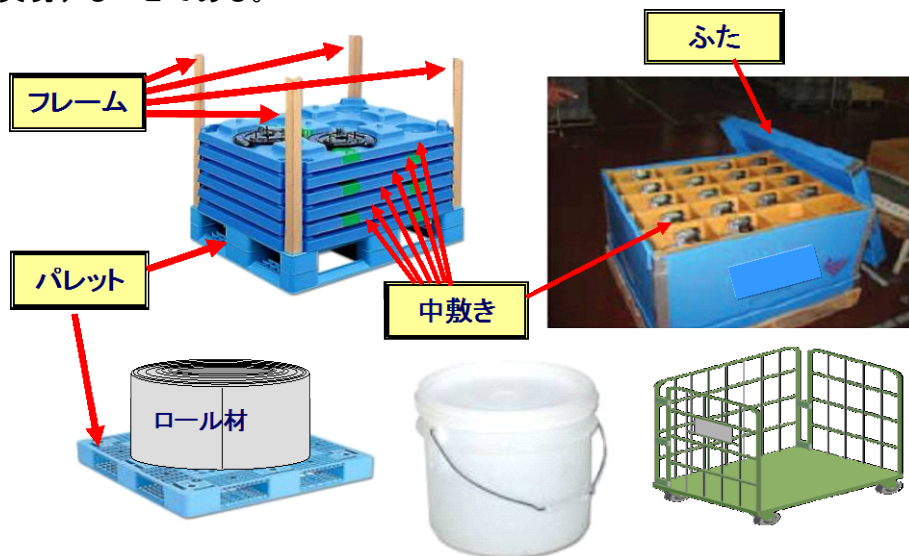


図3 リターナブル輸送資材例

RTIには様々な形状、大きさ、材質があり、すべてをひとくくりに規定するのは困難である。対象となるRTIはパレット(平パレット、ロールボックスパレット、ボックスパレット、ポストパレット、サイロパレット、タンクパレット、シートパレット、特殊パレットなど)、リターナブル

輸送容器（通い箱—大型、中型、小型）などがある。パレットやリターナブル輸送容器に、輸送中の振動や衝撃から部品を保護するための衝撃吸収材のようなものが使われたりする。その他にも、仕切り板などで内容物を区分けして、リターナブル輸送容器にできるだけ多くの部品を入れる方法がある。この規格では、こうしたパレットやリターナブル輸送容器の付属品を「パーティション」と定義している。パーティションの代表例がポストパレットに使われるポストである。また、ポストとポストの間の部品を保護したり、配置したりするための梱包材、あるいはリターナブル輸送容器内を複数のセクションに区切る梱包材などもパーティションである。これらのパーティションもこの規格の対象になっている。

3-4. RTI の固有識別子 (UII)

この規格で規定する UII のデータ構造を以下に示す。この規格では、識別子として 25B を使用する（EPC については GS1 による）。識別子 25B はリターナブル輸送資材に割り当てられた識別子である。ちなみに、図 1 の RPI は識別子 55B を使用する。

Identifier	Structure		
25B	IAC	CIN	SN

3-4-1. 識別子 25B の構造

識別子 25B は発番機関コード（IAC-Issuing Agency Code）、企業識別番号（CIN-Company Identification Number）、シリアル番号（SN-Serial Number）から構成される。

3-4-2. 発番機関コード (IAC)

発番機関コード（IAC）は 1~3 文字で構成される。発番機関は ISO/IEC 15459-2 に基づいて登録機関に申請し認可を受ける必要がある。この規格で用いられる発番機関は Dan & Bradstreet (UN)、（一社）日本情報経済社会推進協会（JIPDEC-LA）、帝国データバンク（VTD）などがある。

3-4-3. 企業識別番号 (CIN)

企業識別番号（CIN）は発番機関がメンバー企業に割り当てる番号である。この規格に基づいたデータ構造を使用するためには、企業は該当する発番機関が割り当てる CIN を取得しなければならない。CIN のデータ構造を以下に示す。

IAC		CIN
DUNS & Bradstreet	UN	9 numeric
JIPDEC	LA	12 alphanumeric
TEIKOKU DATABANK LTD.	VTD	9 numeric

3-4-4. シリアル番号 (SN)

シリアル番号（SN）の構成は発番機関から割り当てられた企業識別番号をもつ企業が自由に決定できる。IAC および CIN と組み合わせた SN は全世界でユニーク（番号のダブリがない）な RTI の識別番号でなければならない。一旦、割り当てられた IAC、CIN および SN の組み合わせはその部品の全寿命期間にわたって変えてはならない。一般的にシリアル番号はオブジェクトデータ（OD、例えば箱種コード）とオブジェクト連続番号（OSN、例えば単純なシリアル番号）から構成される。オブジェクト連続番号は必ずしも連続した番号でなくてもよい。欠番があってもよい。しかし、IAC および CIN の組み合わせは企業にとって 1 種類であるのでシリアル番号の重複は許されない。シリアル番号の構成例を以下に示す。

シリアル番号 (SN)			
オブジェクトデータ (OD)			オブジェクト連続番号 (OSN)
工場番号	RTI 種類番号	パーティション番号	

3-5. RFID 要件

RFID の仕様は ISO/IEC 18000-63 による。この規格で規定しない RFID 要件は ISO 17364 に従う。ISO/IEC 18000-63 の UII バンク (MB01₂) の PC ビットには、リターナブル輸送容器用の ISO/IEC 15961 のアプリケーションファミリ識別子 (AFI) A3_{hex} 又は A8_{hex} がビット 18_{hex} ~ 1F_{hex} に格納される。

UII と AFI を除くデータは、ISO/IEC 15961 および ISO/IEC 15962 に従ってユーザメモリバンク (MB11₂) に格納される。RTI の使用に不可欠なデータには (人間) 可読情報 (HRI) の追記を推奨している。読み取り可能メディアの追記に当たっては、コード 39 又はコード 128 などの 1 次元シンボル、あるいは QR コードやデータマトリックスなどの 2 次元シンボルを推奨している。ISO/IEC 18046 に従ってタグが配置される読み取りシステムでは、最低でも 99.99% の読み取り性と 99.998% の読み取り信頼性を達成しなければならない。すなわち、不読が読み取り回数 10,000 回につき 1 回以上、そして誤読が読み取り回数 100,000 回につき 2 回以上発生してはならない。

3-6. 規格開発時の留意事項

規格開発時の留意事項は 3 点に集約される。第一の点は EPC コードを含むのか、含まないのかということである。SC31 が開発した ISO/IEC 18000-63 の規格では 4 つのデータタイプを使用することができる。

流通業界で使用しているコード体系 (一般に AI と呼ぶ、ISO/IEC 15418 で規定)
産業界で使用しているコード体系 (一般に DI と呼ぶ、ISO/IEC 15418 で規定)
流通業界で使用している EPC コード体系 (GS1 で規定)
RF タグの固有 ID (ISO/IEC 15963 で規定)

結論としては、ISO/IEC 15418 で規定する DI/AI と GS1 で規定する EPC コードを認めることになったが、規格書では主に DI について記載することになった。一般的にコード体系はデータの属性を表す識別子とそのデータで構成する。データが何を表しているのかを示すものが識別子である。第二の点は、RF タグ (ISO/IEC 18000-63) のメモリ容量が DI を何桁格納できるかということである。DI のうち、リターンブル輸送容器の識別規格 (ISO/IEC 15459-5) では最大 50 桁である。しかし当時、現存する RF タグのメモリ容量では格納できないことが明確であり、最大桁数規定をどうするかが議論された。議論の結果、ODETTE で使用しているものが最大 35 桁なのでこれに合わせることになった。35 桁を 7 ビット ASCII で格納するためには UII バンクは 277 ビット必要となる。響きセキュアタグでは UII バンクが 272 ビットであるがこれでも不足する。従って、現存する RF タグにデータを格納するためには、データのビットコンパクションをする必要があり、6 ビットコンパクションを行えば、35 桁 (242 ビット必要) は格納することができる。ビットコンパクションについては ISO/IEC 15961 および ISO/IEC 15962 でサポートする方法を採用した (部品規格とは異なる)。自動車業界での利用に対応するため、ISO/IEC JTC1 SC31 では、ISO/IEC 15961 シリーズ及び ISO/IEC 15962 を改定し、ISO TC122 では ISO 17364 を改訂した。

第三の点はリライタブルハイブリッドメディアの実用化もあり、1 台で RFID と 1 次元/2 次元シンボルを読み取るマルチリーダが出現しており、この場合の RF タグを読んだ場合、1 次元シンボルを読んだ場合、及び 2 次元シンボルを読んだ場合のそれぞれのデータ転送フォーマットが異なるということである。したがって、データキャリアを混在使用してもホストシステムに負担を強いられないデータ転送フォーマットを検討した。

4. 部品識別の標準化

部品識別の標準化は 2011 年から開始し、2012 年に終了した。部品規格は改訂された ISO 規格を前提にしている。

4-1. 規格の内容

「部品レベルの RFID 規格」の内容は以下のようになっている。

1 適用範囲	5 データ構造
2 引用規格	6 RF タグデータに関するシナリオ
3 用語および定義	7 RF タグに関する技術規定
4 序論	8 ビジネスプロセスへの応用

4-2. 序論

自動車のライフサイクル管理に RFID を利用することにより、自動車のバリューチェーンに参加している企業間で協力的相互作用を実現することができる。この規格では主に RFID の関連を規定しているが、1 次元シンボルおよび 2 次元シンボルも同様に、考慮することが重要である。RFID

は自動車のライフサイクル管理における、物の流れや生産管理に使用される新しい技術を提供する。RFID は各企業が同じ仕様のハード（メーカーは異なっても）を使用することが重要である。しかし、同じハードを使用するが、格納する情報（企業識別コードや部品品番）は個々の企業で異なる。そのために、情報の格納規格を守る必要がある。そうしないと、オープン用途では不都合が生じることになる。この規格で使用できる RFID の種類は 2 種類である。UHF 帯(860 MHz~960MHz)は ISO/IEC 18000-63 を使用し、HF 帯(13.56MHz)は ISO/IEC 18000-3 のモード 3 (ISO/IEC 18000-3M3) を使用する。ISO/IEC 18000-63 と ISO/IEC 18000-3M3 は使用周波数が異なるのみで、メモリ構造や通信プロトコルは同じであるため、ホストからは周波数に関係なく同じ制御やデータ受け渡しができる。RFID に格納するデータは ISO/IEC 15459 シリーズで規定されるデータ識別子とデータを格納する。

4-3. データ構造

4-3-1. 総論

この規格で使用する RF タグのメモリ構造を図 4 に示す。RF タグのメモリは基本的に 4 つのデータセグメントから構成されている。4 つのセグメントは RESERVED (メモリバンク 00-MB00)、UII (MB01)、TID (MB10)、USER (MB11) である。

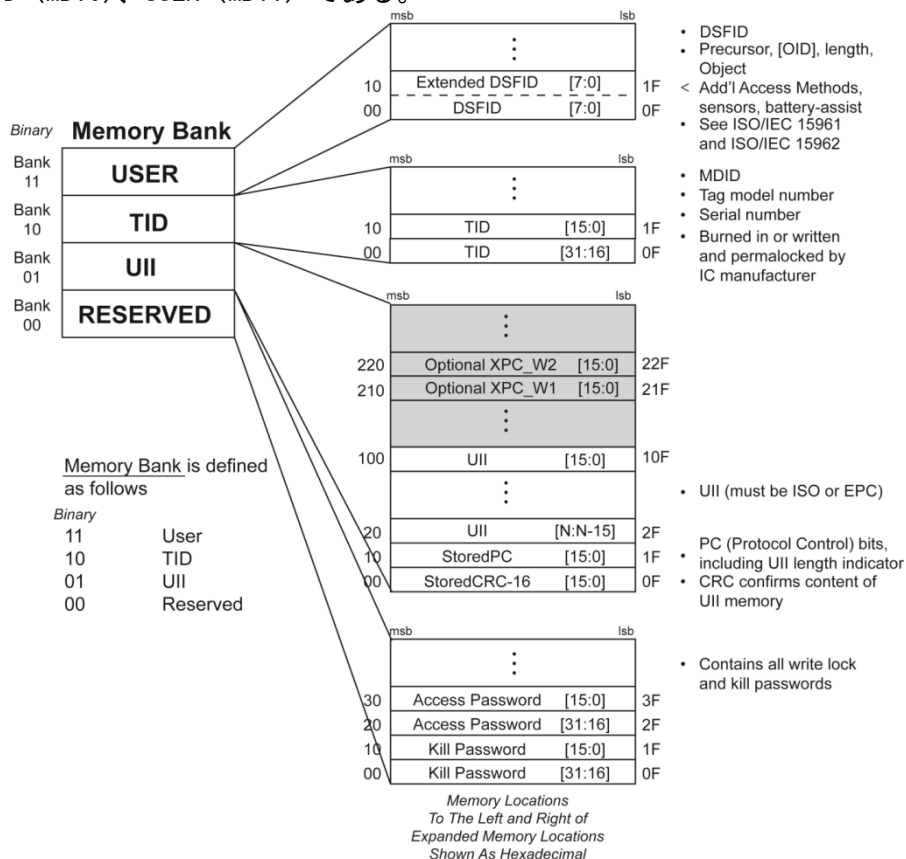


図 4 RFID のメモリ構造

MB00 はアクセスパスワードやキルパスワードのパスワード管理を行う。アクセスパスワードはメモリの情報にアクセス権限を設定するもので、キルパスワードはデータの消去権限を設定するものである。MB01 はデータを検証するためのチェックサム (CRC-16)、格納するデータのプロトコル管理 (PC)、格納するユニークな部品識別子とそのデータ (UII) などから構成される。UII データは ISO/IEC 15459-4 に従ってデータを格納する。MB01 の UII 領域の最少メモリ容量は 240 ビットである。VIN (Vehicle Identification Number) を使用する場合は ISO/IEC 15418 で規定されるデータ識別子 I を用いる。MB10 は RF タグまたはインレイ製造企業のユニークな識別番号が RF タグまたはインレイ製造企業によって書き込まれ、永久ロック (書き換え、消去できない) される。MB10 は RF タグそのものの識別番号であり、RF タグが添付された部品の識別番号ではない。

したがって、RF タグにはユニークな識別番号が 2 つ存在する。このことより、製品の偽造防止に役立てることができる。MB11 はユーザが自由に利用することができるデータ領域である。データ内容はトレーディングパートナー間で決めることもできる。MB11 の最少メモリ容量は 512 ビットである。MB11 の最初の 16 ビットを DSFID (Data Storage Format Identifier) および Extended DSFID (プレカーソル) と呼びアクセス方法 (タグへのデータエンコード方法) およびデータフォーマットを (データの構成ビット数) を規定している。

4-3-2. MB01 の PC

MB01 のメモリ構造は、基本的に CRC (16 ビット)、PC (16 ビット) および UII となっている。CRC は RF タグとリーダ・ライタ間で自動的に生成しているものが多い。この場合、システム構築者は CRC を考慮する必要はない (CRC エラー時の再読み取り・書き込み処理は必要)。次の 16 ビットはプロトコル管理 (PC) ビットであるが、PC ビットには正確に情報を格納しなければならない。ビット x10~x14 には UII のデータ長を書き込まなくてはならない。最大 32 ワードになる。ビット x15~x17 は以下のように規定されている

ビット x15 : MB11 にデータを持たない場合は 0、持つものは 1

ビット x16 : PC に拡張部がない場合は 0、ある場合は 1

ビット x17 : UII に EPC を格納する場合は 0、EPC 以外を格納する場合は 1

Protocol Control Bits run from 10 _{HEX} – 1F _{HEX}															
					0/1	0/1	0/1								
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E	1F
Length Indicator					User Mem.	XPC	EPC/ISO	Numbering System Identifier (NSI)/ Application Family Identifier (AFI)							

GS1 (Global Standard 1) の EPC を使用する場合は GS1 に登録する必要があり GS1 のコード体系に基づいたデータを格納しなければならない。自動車関連企業は x15 : 1、x16 : 0、x17 : 1 に設定する。x15 を 1 に設定した場合は、x18~x1F に ISO/IEC 15961 と ISO 17367 で規定される AFI (Application Family Identifier) を格納しなければならない。一般的に、この規格では xA1 (VIN を使用する場合でも) を格納する。部品を危険物扱いする場合は xA4 を AFI に格納する。

4-3-3. MB11 の DSFID およびプレカーソル (Precursor)

MB11 の最初の 8 ビットを DSFID と呼び次の 8 ビットをプレカーソルと呼んでいる。DSFID は RF タグへのアクセス方法およびデータフォーマットを決定する。ビット 8 (0x00) およびビット 7 (0x01) は RF タグにデータをエンコードする方法を指定する。この規格ではビット 8=0、ビット 7=0 のエンコード方法を推奨している。ビット 6 (0x02) は拡張構文を表すインジケータであるが、この規格ではビット 6=0 を推奨している。ビット 5 (0x03) からビット 1 (0x07) はデータフォーマットを表しているが、この規格では 0x03 を推奨している。0x03 の DSFID 値は ISO/IEC 15434 に基づいたデレクトリなしのデータ構文を使用することを表している。この規格に従って、0x03 を使用する場合はプレカーソルを 0x46 に設定する必要がある。この値は 6 ビット単位のエンコーディングおよび ISO/IEC 15434 に従ったフォーマットインジケータ 6 を表している。この場合、ビットコンパクションは特殊で、7 ビットアスキーから単純に最上位ビットを削除したものではない。ISO/IEC 15434 でデータの区切りに使用している特殊キャラクタ (<GS>、<RS>など) が使用できるようになっている。

5. JAIF の今後の展開

JAIF の 2013 年以後の活動は、現時点で以下の 3 項目が提案されている。「RFID に適用したグローバル輸送識別規格の開発」は当然の流れであり、RFID の最も有効な活用形態である。日本企業は主に「かんばん」を使用しており、カテゴリーが異なるが「かんばん」の RFID 化も包含すべきと思われる。RTI 規格の改訂については、部品規格との整合性を確保すると同時に、無線ネットワーク仕様、位置識別仕様およびセンサーによる環境測定仕様などを追加するものである。

1	RFIDに適用したグローバル輸送識別規格の開発
2	1次元/2次元シンボルに対応した部品識別規格の改訂
3	RTI規格の改訂（センサー仕様を含む）

6. 自動車業界共通ネットワーク（JNX）

6-1. JNX 共通 EDI サービスとその狙い

中小の自動車部品製造会社（二次部品メーカ）では、取引先（一次部品メーカ）との間で、注文情報や出荷情報などの授受が、紙（郵送）や FAX で行われていることが多く、自社システムへの手入力作業などが発生している。また、電子情報での授受の場合でも、利用するデータ交換方式の相違から取引先ごとの端末設置、データ形式の相違のために手入力作業などが発生している。これらの問題の解決に向け、紙・FAXでの部品の発注/受注業務の EDI (Electronic Data Interchange、ここでは自動車部品の電子商取引を指す) 化や、既に EDI 化されている環境における複数の取引先との多端末、多画面などの問題解消を目指し、自動車業界共通ネットワークサービスである JNX 上に業界共通基盤として、主に中小企業向けに EDI サービスを JNX センターが提供する。このサービスは、JNX 利用ユーザへ提供する JNX 上の専用サービスで、ASP-ゲートウェイサービスと EDI ライトサービスとで構成されている。

6-2. ASP-ゲートウェイサービス

ASP ゲートウェイサービスは、多端末化や複数 ASP との接続の必要性に対する課題解決として、ASP 連携により EDI 接続の 1 インターフェース化を実現するために、各 ASP および EDI ライトサービスとの接続 HUB となるサービスである。

6-3. EDI ライトサービス

EDI ライトサービスは、受注・出荷の標準業務モデルに対応したアプリケーションシステムであり、利用者のシステム運用負担を解消するためにセンターサーバ型による Web 方式を採用し、JNX 上で提供される EDI サービスである。

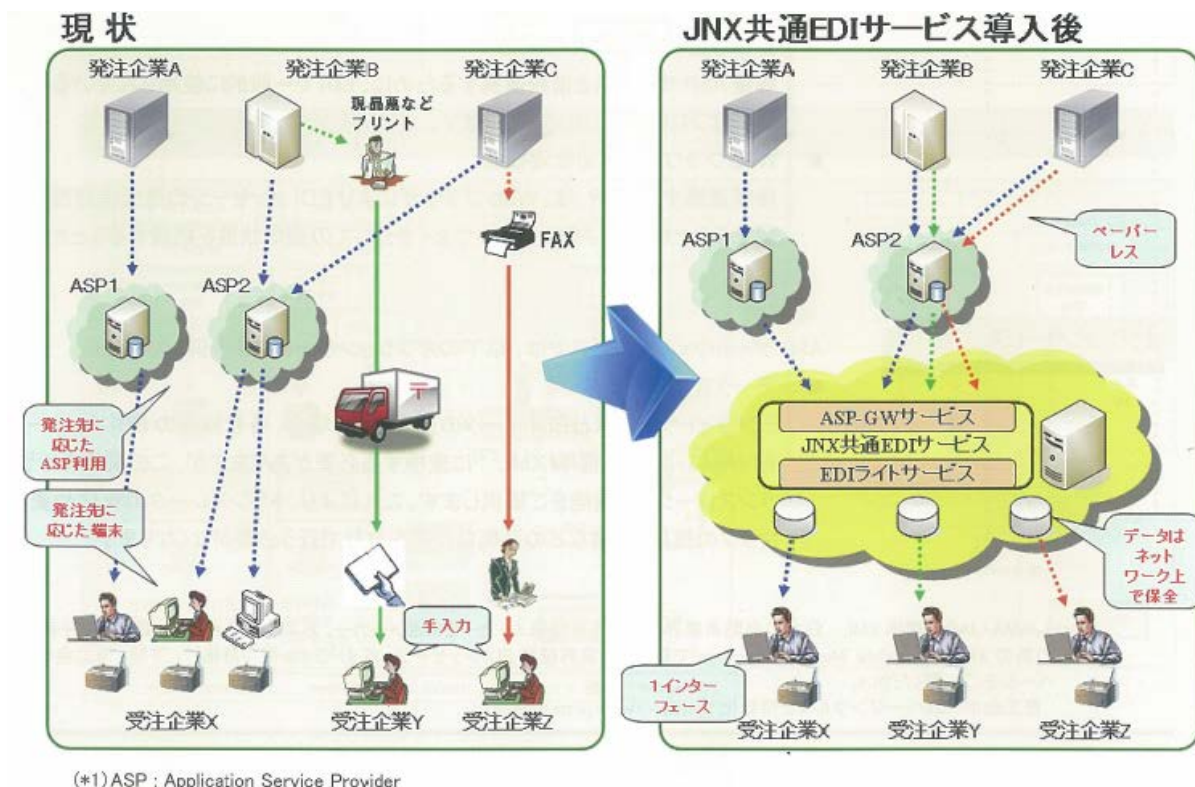


図5 現状と JNX 共通 EDI サービス導入後

提供資料：自動車業界共通ネットワーク JNX