

# 自動車業界における RFID 用部品識別規格の概要

## 1. 自動車業界の標準化動向

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からのリターナブル輸送資材の識別規格提案である。JAIF の構成メンバーは日本からは(社)日本自動車工業会(JAMA)と(社)日本自動車部品工業会(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の識別規格から取り掛かり、2010 年に完成した。2011 年からは部品識別規格に取り掛かり 2012 年に完成した。この規格名称は Global Radio Frequency Identification (RFID) Item Level Standard (以下、「部品レベルの RFID 規格」という)で、以下この規格の内容について述べる。

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

## 3. 適用範囲

この規格の目的は自動車用の部品(シリアル番号付き)の識別に関する勧告を提示することである。この規格では部品、個品、製品、コンポーネント、モジュールまたはアセンブリは同義語として扱っている。具体的には、部品の識別に関するセマンティクスおよびデータ構文、トレーサビリティのためのユニークな識別子、RFID のエアインターフェイスやシステム性能の最低要件などが適用範囲になっている。

## 4. 引用規格

この規格の引用規格は、AIAG 規格(2)、ODETTE 規格(1)、JAIF 規格(1)、ISO 規格(1)および ISO/IEC 規格(17)などである。カッコ内は引用規格数である。この規格の基本となる AIAG 規格および ODETTE の規格を次に示す。

AIAG B-11 Item Level Radio Frequency Identification (RFID) Standard

Odette LR03 RFID for Tracking Parts and Assemblies/VDA5510

またこの規格に最も関連が深い ISO 規格を次に示す。

ISO 17367: Supply chain application of RFID-Product tagging

この規格は基本的にこの ISO 規格を自動車部品用にアレンジしたものである。この規格で参照している ISO/IEC 規格(17)の内訳は、データキャリア用語規格(1)、データキャリアに格納する基本データ構造規格(8)、RF タグへのデータ格納方法規格(5)、RFID のエアインターフェイス、コンフォーマンスおよびパフォーマンス規格(3)である。

## 5. 用語および定義

この規格で使用される用語は、この規格の「用語および定義」で説明されている 75 の用語と ISO/IEC 19762 で規定されている用語に基づいている。

ISO/IEC 19762 Information technology-Automatic Identification and data capture

techniques-Harmonized vocabulary (All parts)

この規格で使用されている重要な用語は識別コードの関連では、Company Identification Number (CIN)、Data Identifier (DI)、Issuing Agency Code (IAC)、Unique Item Identifier (UII) などである。RF タグへのデータ格納関連では、Application Family Identifier (AFI)、Data Storage Format Identifier (DSFID)、Protocol Control (PC) などがある。

## 6. 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 1 次元/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。この点が 1 次元/2 次元シンボルと大きく異なる点である。1 次元/2 次元シンボルのリーダやプリンターは 10 種類以上のシンボルに対応しており、対応するシンボルの種類が増減しても価格は同じである。RFID は ISO 規格で標準化されているものだけでも 10 種類以上あり、1 次元/2 次元シンボルのように、マルチリードできるリーダ/ライタは存在しない。したがって、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

ISO/IEC 18000-63 Information technology-Radio frequency identification for item management-part63: Parameters for air interface communications at 860MHz to 960MHz Type C

HF 帯 (13.56MHz) は ISO/IEC 18000-3 のモード 3 (ISO/IEC 18000-3M3 と記載) を使用する。

ISO/IEC 18000-3 Information technology-Radio frequency identification for item management-part3: Parameters for air interface communications at 13,56MHz

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 15418 で規定されるデータ識別子とデータを格納する。次章ではさらに限定している。

ISO/IEC 15418 Information technology-Automatic Identification and data capture techniques-GS1 Application Identifiers and ASC MH10 Data Identifiers

## 7. データ構造

### 7-1. 総論

この規格で使用する RF タグのメモリ構造を図 1 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。

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 (ISO/IEC 15418 より限定されている) に従ってデータを格納する。データの最大桁数は 35 桁である。MB01 の UII 領域のメモリ容量は 240 ビット以下が条件になっている。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。(詳細は 8 章で述べる)

ISO/IEC 15459-4 Information technology-Automatic Identification and data capture techniques-Unique Identification-Part4: Individual products and product packages

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 ISO/IEC 15963 に基づく、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、後述する偽造防止が可能になる。

ISO/IEC 15963 Information technology- Radio frequency identification for item management-Unique identification for RF tags

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 のデータ構造は 1 次元/2 次元シンボルおよび OCR と RF タグ間の変換を可能とする ISO/IEC 15434、および ISO/IEC 15418 のデータフォーマット 06 (ASC MH10 データ識別子を使用するデータ) に適合しているものとする。平たく言うと、MB01 の UII は 1 次元シンボルへのデータ格納方法で MB11 は 2 次元シンボルへのデータ格納方法を採用している。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) 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。

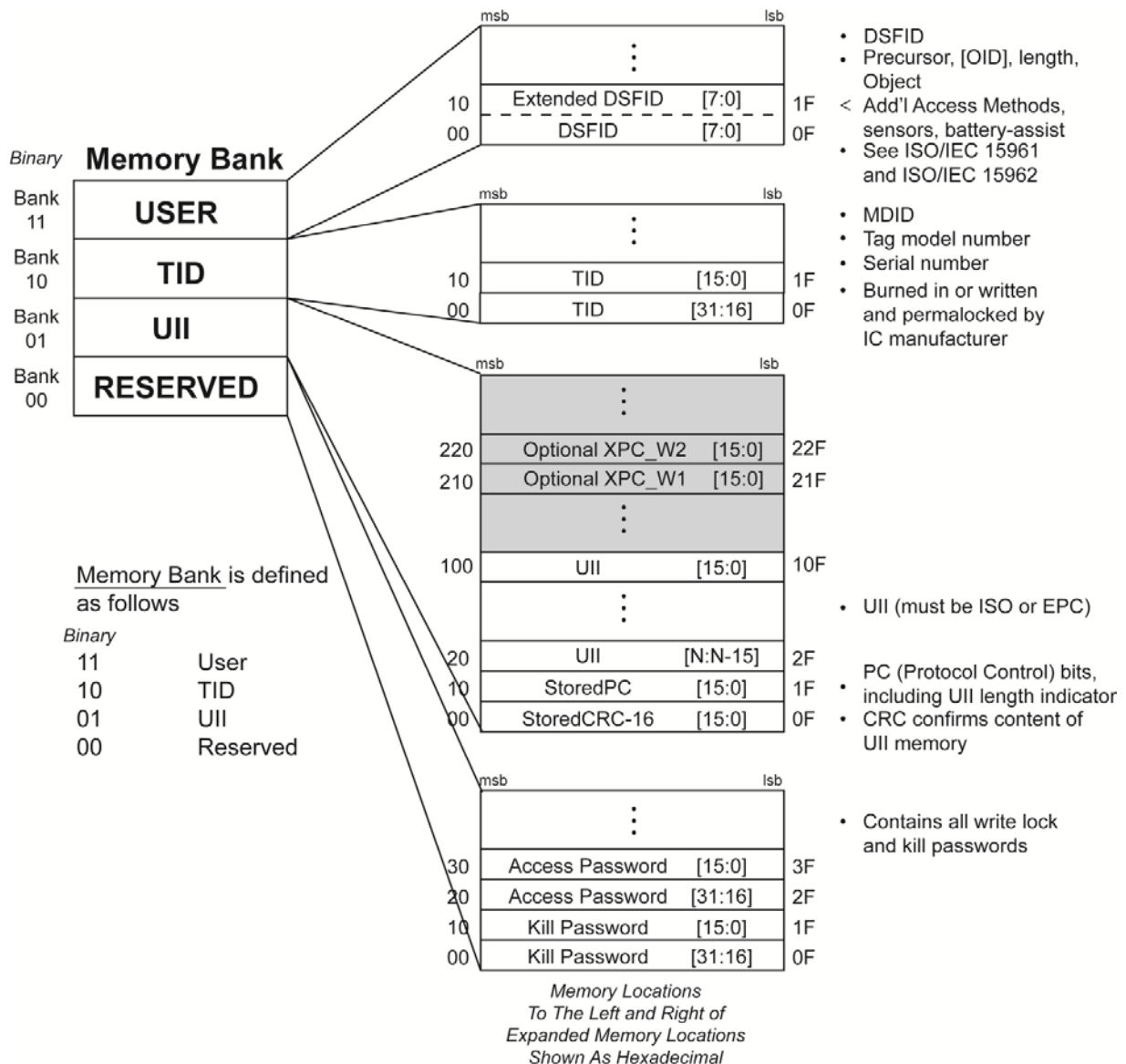


図1 この規格で規定する RFID のメモリ構造

## 7-2. MB01 の PC

MB01 のメモリ構造を図 2 に示す。MB01 のメモリ構造は、CRC (16 ビット)、PC (16 ビット) および UII となっている。全体が 240 ビットを超えないという規定になっているが、最近では 240 ビットを超える RF タグも商品化されている。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。したがって、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

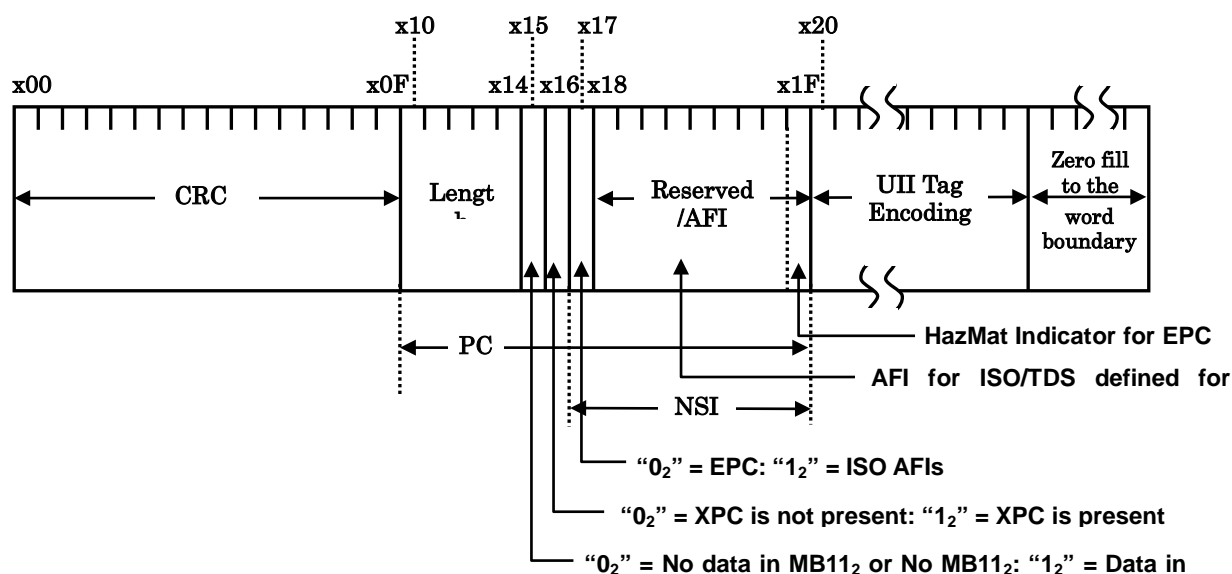


図 2 ISO/IEC 18000-63 MB01 のメモリ構造

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。JAMA/JAPIA の企業は一般的に x15 : 1、x16 : 0、x15 : 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。

## 7-3. 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。

表 1 DSFID の設定

DSFID							
0x00	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07
0	0	0	0	0	0	1	1

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表 3 に従わなければならない。この 6 ビットコンパクションは 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>) が使用できるようになっている。

表 2 プレカーソルの設定

Precursor							
0x08	0x09	0x0A	0x0B	0x0C	0x0D	0x0E	0x0F
0	1	0	0	0	1	1	0

表 3 6 ビットキャラクタエンコード表

Character	Binary Value	Character	Binary Value	Character	Binary Value	Character	Binary Value
Space	100000	0	110000	@	000000	P	010000
<EOT>	100001	1	110001	A	000001	Q	010001
<Reserved>	100010	2	110010	B	000010	R	010010
<FS>	100011	3	110011	C	000011	S	010011
<US>	100100	4	110100	D	000100	T	010100
<Reserved>	100101	5	110101	E	000101	U	010101
<Reserved>	100110	6	110110	F	000110	V	010110
<Reserved>	100111	7	110111	G	000111	W	010111
(	101000	8	111000	H	001000	X	011000
)	101001	9	111001	I	001001	Y	011001
*	101010	:	111010	J	001010	Z	011010
+	101011	;	111011	K	001011	[	011011
,	101100	<	111100	L	001100	¥	011100
-	101101	=	111101	M	001101	]	011101
.	101110	>	111110	N	001110	<GS>	011110
/	101111	?	111111	O	001111	<RS>	011111

#### 7-4. 具体的事例

MB01 の具体的事例を表 4 に示す。表 4 では JAMA および JAPIA (日本) で使用される例が示されている。表中 IAC、CIN、SN の意味については 8 章に詳しく述べてある。UII データの先頭には部品であることを示す識別子「25S」が配置される。「25S」は ISO/IEC 15459-4、および ISO 17367 で規定されている部品を識別するための識別子である。

ISO 17367 Supply chain application of RFID-Product tagging  
UII の最大文字数は 35 文字とすることが望ましい。240 ビットの UII では 6 ビット文字を 40 文字

までエンコードすることができる。

表 4 JAMA および JAPIA の具体的事例

Bit Location (HEX)	Data Type	Value	Size	Description	
<b>MB01: CRC + Protocol Control Word</b>					
00-0F	CRC	Hardware assigned	16 bits	Cyclic Redundancy Check	
10-14	Length	Variable	5 bits	Represents the number of 16-bit words excluding the PC field and the Attribute/AFI field.	
15	PC bit 0x15	0b0 or 0b1	1 bit	0 = No valid User Data, or no MB11 1 = Valid User Data in MB11	
16	PC bit 0x16	0b0	1 bit	0 = "Extended PC word" not used	
17	PC bit 0x17	0b1	1 bit	1 = Data interpretation rules based on ISO	
18-1F	AFI	0xA1	8 bits	AFI used in line with ISO/IEC 15961 and ISO/IEC 17367.	
	<b>Subtotal</b>		<b>32 bits</b>		
<b>MB01:U11</b>					
<b>All U11 data use 6-bit encoding values from according to ISO/IEC 17367</b>					
20-	DI	"25S"	3 an	Data Identifier for Parts Identification	
	IAC	"LA"	2 an	Issuing Agency Code, i.e., JIPDEC	
	CIN	As defined by the IAC	12 an	Company Identification Number	
	SN	Part Number		17 an	17 an characters in capital letters.
		Part Serial Number		1...6 an	Up to 6 an characters in capital letters
	Bit Padding	0b10, 0b1000 or 0b100000		2, 4 or 6 bits	Optional padding according to ISO/IEC 15962 Annex E.4 if appropriate
	Word Padding	0b00000000		8 bits	Optional padding to end of 16-bit Word
	<b>Subtotal</b>		<b>Variable</b>	<b>Up to 240 bits</b>	
	<b>TOTAL MB01 BITS:</b>		<b>Variable</b>	<b>UP TO 272 BITS</b>	

## 8. RF タグデータに関するシナリオ

この規格で使用する RFID は 3 つの使用方法がある。

### 8-1. MB01 に U11 が含まれ (ロックされ)、MB11 にデータがない場合

この場合は MB01 に U11 (部品番号) が書き込まれ、MB11 にデータがなく、タグから読み取るデータフィールドは U11 のみである。U11 はロック (リードオンリー) されている。追加のデータはバックエンドシステムまたはデータベースから読み取る必要がある。

### 8-2. MB01 に U11 が含まれ (ロックされ)、MB11 にデータがある (ロックされ) 場合

この場合は MB01 に U11 (部品番号) が書き込まれ、MB11 に付随するデータが書き込まれすべてロックされている。

### 8-3. MB01 に U11 が含まれ (ロックされ)、MB11 にデータがある (ロックされない) 場合

この場合は MB01 に U11 (部品番号) が書き込まれ、MB11 に付随するデータが書き込まれ U11 のみロックされ、MB11 はロックされない。MB11 の内容はサプライチェーンの取引当事者間で合意する必要がある。

## 9. RF タグデータに関する技術規定

この規格で使用できる RFID は ISO/IEC 18000-63 と ISO/IEC 18000-3M3 の 2 種類である。RF タグ全体のメモリ容量は 128 バイト (1024 ビット) 以上とするが、当時者間で 256 バイト (2048 ビット) 以上としてもよい。U11 にこの規格の最大桁数 (35 桁) をエンコードする場合は、MB01 のメモリ容量を 240 ビット以上とすることを推奨する。MB11 は 512 ビット以上とする。この規格で規定する RFID は以下の条件を満たすものとする。

リーダ・ライタおよび RF タグの保護機構 : IP67

動作温度範囲：-40～+80°C  
 保存温度範囲：-50～+120°C

## 10. ビジネスプロセスへの応用

この規格で規定する RF タグの UII (MB01) のデータ構造を表 5 に示す。この規格では、識別子として、25S、SGTIN-96 (EPC)、I を使用することができる。ここでは一般的に使用される識別子 25S について詳しく説明する。

表 5 UII (MB01) のデータ構造

Identifier	Structure		
25S	IAC	CIN	SN (Consists of PN and part SN)
SGTIN-96	Header; Filter Value; Partition	Company Prefix	Item Reference and Serial Number
I	VIN		

### 10-1. 識別子 25S の構造

識別子 25S 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。

#### 10-1-1. 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。この規格で用いる発番機関は Dan & Bradstreet (UN)、Odette Europe (OD)、(一社) 日本情報経済社会推進協会 (JIPDEC-LA)、帝国データバンク (VTD) などがある。東京商工リサーチは Dan & Bradstreet と提携しているので発番機関コード UN を使用することができる。

#### 10-1-2. 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 のデータ構造を表 6 に示す。

表 6 CIN のデータ構造

IAC		CIN
DUNS & Bradstreet	UN	9 numeric
Odette	OD	4 alphanumeric
JIPDEC	LA	12 alphanumeric
TEIKOKU DATABANK LTD.	VTD	9 numeric

#### 10-1-3. 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) な部品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-例えば部品品番) とオブジェクト連続番号 (OSN-例えば製造連番) から構成される。オブジェクト連続番号は表 6 に示すように、工場番号、やロット番号とも組み合わせることもできる。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表 7 に示す。



表 7 シリアル番号の構成例

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				
部品品番	工場 番号	ライン 番号	製造 年月日	製造 時間	連続 番号

#### 10-2. MB01 に格納する車両識別番号 (VIN)

MB01 の UII に車両識別番号 (VIN) を使用する場合は表 4 に示すように識別子 I を使用する。VIN は 17 文字から構成され、最初の 3 文字は WMI (World Manufacturer Identifier)、4 から 9 文字は VDS (Vehicle Descriptor Section)、10~17 文字は VIS (Vehicle Identifier Section) となっている。

#### 10-3. 偽造防止

部品の信憑性を保証するために偽造防止技術はますます重要になってきている。この規格では偽造防止技術として、図 1 に示す TID を使用することを推奨する。チップおよびインレイ製造企業は TID にユニークな番号を割り当て、TID をロックするものとする。この TID と部品品番との 2 つのユニークな番号を組み合わせることにより偽造防止レベルを向上させることができる。

偽造防止はシステム側のセキュリティレベルと、オブジェクト指向のセキュリティレベルの両方を向上させることが重要である。システム側のセキュリティレベルの向上はサプライチェーンの透明性を高め、通信セキュリティを高めることによって実現できる。オブジェクト指向のセキュリティレベルの向上は MB11 に暗号化したデータを格納するか、アクセスパスワードが設定された RF タグを用いることにより可能になる。