サプライチェーン用
データキャリアインターフェイスガイドライン

1. Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.
International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2. The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.
Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

2. Introduction

サプライチェーンでは、1 次元シンボル、2 次元シンボルや RFID などのデータキャリアは複数種類が混在して利用される。特に RFID は種類によって、データ格納構造が異なるため注意が必要である。サプライチェーンでこれらのデータキャリアを混在して使用するために、ISO に基づく基本的な階層構造を例示し、そのデータを 1 次元シンボル、2 次元シンボルや RFID などのデータキャリアに格納する方法、それらのリーダ・ライタからのホストコンピュータへの転送データ構造を例示し、データキャリアを混在して使用するための有効な方法を提示する。
サプライチェーンでのトレーサビリティを向上させるためにはデータを追記できる RFID の利用が不可欠である。しかし、RFID を利用するに当たり次に述べる課題がある。

(a) RFID は 10 種類ほど標準化されており、エアーインターフェイス、メモリ構造がそれぞれ異なっている。そのためにミドルウェアの標準化が進められているが、多種類の RFID に対応可能なミドルウェアは複雑になる。RFID を 1 種類しか使用しないユーザにとってはミドルウェアは不要である。
(b) 市場に提供されている RFID は EDI のデータ構造を考えた場合、メモリ容量が少ない。そのために部分的にデータ圧縮方法が規格化されているが、ホストコンピュータへの送信データを EDI のデータ構造と同じ構造にする方法が規格化されていない。
(c) 1 次元シンボル、2 次元シンボルリーダからホストコンピュータに送るデータ構造と、RFID リーダ・ライタからホストコンピュータに送るデータ構造とが一致していない。

このテクニカルレポートは、これらの課題を解決する方法を解りやすく提示する。

3. Scope

このテクニカルレポートは、ISO 規格に基づくサプライチェーンの基本構造に対応した事例を提示し、1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID などの異なるデータキャリアの互換性を確保する方法を推奨することが目的である。このテクニカルレポートでは、サプライチェーンのレイヤ間の関係と各レイヤに使用される 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID の相関を述べ、1 つのアプリケーションで複数種類のデータキャリアを使用するための方法を推奨する。

-サプライチェーンに関する国際規格の相関を明示する。
-サプライチェーンの階層構造において、その種類とそのデータ構造を具体的に例示する。
-サプライチェーンの各階層の相関を明示する。
-サプライチェーンにおける物のシリアル番号管理の方法を明示する。

−データキャリアへのデータ格納方法を明示する。
−データキャリアの必要なデータ容量について明示する。
−データキャリアとリーダ（リーダ・ライタ）との間のデータ構造を明示する。
−ホストシステム（ホストコンピュータ）とリーダ（リーダ・ライタ）との間のデータ構造を明示する。
−複合データキャリア（リライタブルハイブリッドメディア等）を例示する。

4. Normative References

ISO 445, Pallets for materials handling - Vocabulary
ISO/IEC 646, Information processing - ISO 7-Bit coded character set for information interchange
ISO 15394, Packaging - Bar code and two-dimensional symbols for shipping transport and receiving labels
ISO/IEC 15417, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Code 128 bar code symbology specification
ISO/IEC 15418, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - GS1 Application Identifiers and ASC MH 10 Data Identifiers and maintenance
ISO/IEC 15424, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Data Carrier Identifiers (including Symbology Identifiers)
ISO/IEC 15434, Information technology - Syntax for high-capacity automatic data capture (ADC) media
ISO/IEC 15459-1, Information technology - Unique identifiers - Part 1: Unique identifiers for transport units
ISO/IEC 15459-2, Information technology - Unique identifiers – Part 2: Registration procedures
ISO/IEC 15459-3, Information technology - Unique identifiers - Part 3: Common rules for unique identifiers
ISO/IEC 15459-4, Information technology - Unique identifiers - Part 4: Unique identifiers for supply chain management
ISO/IEC 15459-5, Information technology - Unique identifiers - Part 5: Unique identifiers for returnable transport items (RTIs)
ISO/IEC 15459-6, Information technology - Unique identifiers - Part 6: Unique identifiers for product groupings
ISO/IEC 15961-1, Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: Part 1: Application interface
ISO/IEC 15961-2, Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: Part 2: Registration of RFID data constructs
ISO/IEC 15961-3, Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: Part 3: RFID data constructs
ISO/IEC 15961-4, Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: Part 4: Application interface commands for battery assist and sensor functionality
ISO/IEC 15962, Information technology - Radio frequency identification (RFID) for item management - Data protocol: data encoding rules and logical memory functions
ISO/IEC 15963, Information technology - Radio frequency identification for item management - Unique identification for RF tags
ISO/IEC 16022, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Data Matrix bar code symbology specification
ISO/IEC 16388, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Code 39 bar code symbology specification
ISO 17363, Supply chain application of RFID - Freight containers
ISO 17364, Supply chain application of RFID - Returnable transport items (RTIs)
ISO 17365, Supply chain application of RFID - Transport units
ISO 17366, Supply chain application of RFID - Product packaging
ISO 17367, Supply chain application of RFID - Product tagging
ISO/IEC 18000-3, Information technology - Radio frequency identification for item management - Part 3: Parameters for air interface communications at 13,56 MHz
ISO/IEC 18000-6, Information technology - Radio frequency identification for item management - Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz
ISO/IEC 18004, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code symbology - QR Code
ISO/IEC 19762-1, Information technology - Automatic identification and data capture (AIDC) techniques - Harmonized vocabulary - Part 1: General terms relating to AIDC

ISO/IEC 19762-2, Information technology - Automatic identification and data capture (AIDC) techniques - Harmonized vocabulary - Part 2: Optically readable media
ISO/IEC 19762-3, Information technology - Automatic identification and data capture (AIDC) techniques - Harmonized vocabulary - Part 3: Radio frequency identification (RFID)
ISO/IEC 19762-4, Information technology - Automatic identification and data capture (AIDC) techniques - Harmonized vocabulary - Part 4: General terms relating to radio communications
ISO 21067, Packaging - Vocabulary
ISO 22742, Packaging - Linear bar code and two-dimensional symbols for product packaging
ISO 28219, Packaging - Labelling and direct product marking with linear bar code and two-dimensional symbols
ISO/IEC 29133, Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Quality test specification for rewritable hybrid media data carriers

5. Terms and Definitions

The terms and definitions given in ISO/IEC 19762 (all parts), ISO 445 and ISO 21067 for the purposes of this technical report,.

6. サプライチェーンモデル

6-1 サプライチェーンモデル

サプライチェーンとは、原材料の保管から最終製品に至るあらゆる段階の製品の取扱いを表す総括的な概念であり、最終販売に至るまでの製品の出荷、使用、保守、そして場合によってはその廃棄処理までもその範疇に含む。静脈物流（リバースロジスティクス）や返却品もこのサプライチェーンに含まれる。製品の各段階はそれぞれに独立しているが、一方で互いに重複する部分もあることから、サプライチェーンには製品の使用及び取引過程で発生する様々な事象が係わってくる。
図 1 はサプライチェーンを図式化したものだが、これは想定されるサプライチェーンの関係を示した概念モデルであり、物理的なモノの相関関係を個別に表したものではない。または、図 1 においてレイヤによってはどのレイヤと対応関係にあるかが明白なものもあるが、サプライチェーンで通常的に使われる商品については、使用方法によって適用可能なレイヤが一つ以上存在することもある。図 1 において

RPI: Returnable Packaging Items
RTI：Returnable Transport Items

である。RTI および RPI は ISO/IEC 15459-5 で規定されている。サプライチェーンに使用される容器の例を附属書 A に示す。
図 1 において、自動車および自動車部品を例にとると、自動車をそのまま船に積載する場合は「a」に、自動車をコンテナに入れてから積載する場合は「i」、「h」になる。自動車のエンジンについては、エンジンを木枠に組んで（木製ケースに入れて）から船に積載する場合は「c」、「b」に、エンジンを木枠に組んだものをコンテナに入れてから船に積載する場合は「k」、「j」、「h」になる。市販されている自動車部品とコンポーネントの大半は「e」、「d」に該当する。その場合、リターナブルボックスに入れた部品を数ダースまとめたものが輸送単位となり、自動車などに積載される。その輸送単位をコンテナに積載する場合は「m」、「l」、「h」になる。自動車メーカーと部品メーカー間の工場間輸送は「e」、「d」になり、一般的にリターナブル輸送容器が使われる。

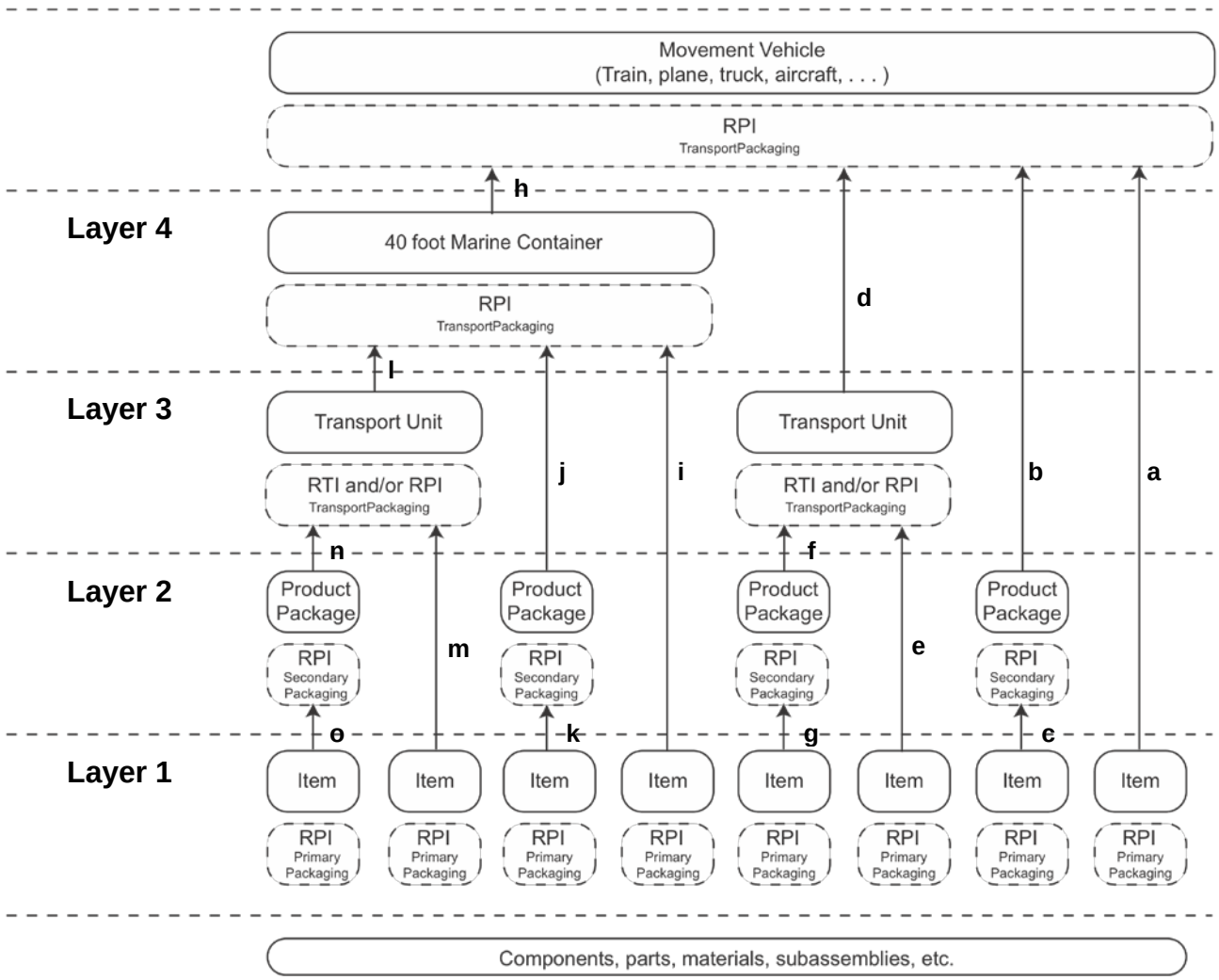


図１　サプライチェーンモデル

6-2　サプライチェーンに使用するデータキャリアの種類

サプライチェーンに使用するデータキャリアは 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID などのデータキャリアの特徴に応じて選択されるべきである。1 次元シンボルや 2 次元シンボルを使用する場合、使用するシンボルの種類はそれほど制約を受けない。なぜなら、市場に存在するほとんどの読み取り機が複数種類のシンボルを自動で種類を判別して読み取ることができるからである。RFID は使用周波数が 135KHz 以下、13.56MHz、433MHz、860-960MHz、2.45GHz、の 5 種類ある。しかも、各々の周波数でメモリ構造や通信プロトコルが異なっているものがある。現在の RFID のリーダ・ライタは異なった種類の RFID を自動判別して読み取ることはできない。RFID は図 1 に示すサプライチェーンの階層ごとに異なったエアーインターフェイスの RFID を使用することができる。しかし、サプライチェーンに異なったエアーインターフェイスの RFID を使用すると、その RFID のデータを読み取るためのリーダ・ライタが複数種類必要になり、運用コストが高くなる。したがって、サプライチェーンに使用する RFID の種類は少ないほうがよい。このテクニカルレポートでは表 1 に示すデータキャリアを例に述べる。1 次元シンボルはコード 128（ISO/IEC 15417）、コード 39（ISO/IEC 16388）などを、2 次元シンボルは QR コード（ISO/IEC 18004）、データマトリクス（ISO/IEC 16022）などを、RFID は 13.56MHz（ISO/IEC 18000-3M3）、860-960MHz（ISO/IEC 18000-63）およびリライタブルハイブリッドメディア（ISO/IEC 29133）などを例にして記述する。リライタブルハイブリッドメディアの詳細については附属書 B を参照のこと。

表１　サプライチェーンに用いるデータキャリアの例

データキャリア	種類
１次元シンボル	コード 39（ISO/IEC 16388） コード 128（ISO/IEC 15417）
２次元シンボル	QR コード（ISO/IEC 18004） データマトリクス（ISO/IEC 16022）
RFID	13.56MHz（ISO/IEC 18000-3M3） 860-960MHz（ISO/IEC 18000-63）
リライタブル ハイブリッドメディア	リライト紙に印字された１次元シンボルや２次元シンボルと RFID の複合データキャリア（ISO/IEC 29133）

6-3　サプライチェーンに使用するデータキャリアの特性

サプライチェーンに１次元シンボルや２次元シンボルを使用する場合は、図１に示すサプライチェーンの階層ごとに異なった種類のシンボルを用いたり、異なったラベルやダイレクトマーキングをつけたりしている。輸送業者は主に、トランスポートユニットに貼られたトランスポートラベルの読み取りを行うが、トランスポートユニットにはプロダクトパッケイジングラベルも貼られている場合がある。こういう場合、人がラベルの種類を識別して読み取っている。すなわち、目的のシンボルやラベルを人が識別している。図１に示すサプライチェーンの階層で同じ種類の RFID を使用する場合、輸送業者は主に、トランスポートユニットに付けられた RF タグのデータを読み取るが、図２に示すように、階層１の Tag A、階層２の Tag B および階層３の Tag C が同じ種類の RF タグで構成される場合、Tag C だけを読み取りたい場合でも内部にあるタグ A およびタグ B のデータまで読み取ってしまう。したがって、サプライチェーンの階層間で同じ種類の RFID を使用する場合、目的の RFID のデータだけを選択的に読み取るメカニズムが重要である。

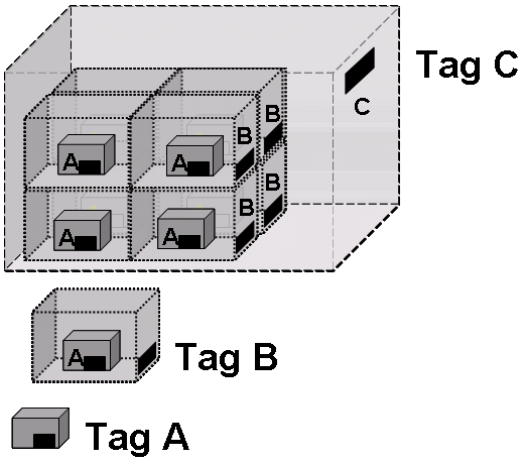


図２　サプライチェーンの階層と RFID

7　サプライチェーンに関連する規格の階層

サプライチェーンに関連する規格を層別すると、表２のように分類することができる。表２のサプライチェーン規格の階層に対応した具体的規格番号を表３に示す。表２の階層１の規格はサプライチェーン規格で規定されているデータキャリア規格である。このテクニカルレポートで主に扱うデータキャリアを表１に示した。

表 2　サプライチェーン規格の階層

階層	規格
4	サプライチェーン（アプリケーション）規格
3	データキャリア識別規格、データ格納方法規格、 通信データ構造規格
2	製品・部品の識別コード規格
1	データキャリア規格

表 3　具体的規格番号

階層	規格番号
4	ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219 ISO 17363、ISO 17364、ISO 17365、ISO 17366、ISO 17367
3	ISO/IEC 15418、ISO/IEC 15434、ISO/IEC 15962
2	ISO/IEC 15459 シリーズ
1	ISO/IEC 15417、ISO/IEC 16388、ISO/IEC 16022、ISO/IEC 18004 ISO/IEC 18000-3、ISO/IEC 18000-6

表 2 の階層 2 の規格は製品・部品をユニークに識別する規格であり、図 1 の各階層を識別する規格でもある。表 2 の階層 2 の規格の基本となる規格は ISO/IEC 15418 である。ISO/IEC 15418 の一部の識別子を規定したものが ISO/IEC 15459 シリーズである。関係を図 3 に示す。ISO/IEC 15418 は主に製造業で用いられているデータ識別子と、主に流通業で用いられているアプリケーション識別子の識別子とそのデータ構造を規定している。

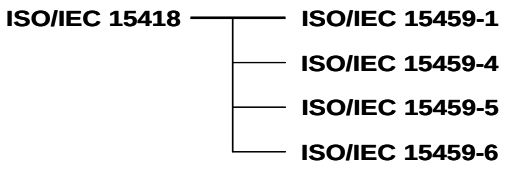


図 3　製品・部品識別コード規格の関係

ISO/IEC 15459-1 は輸送単位をユニークに識別するために用いられる。ISO/IEC 15459-4 は製品・部品をユニークに識別するために用いられる。ISO/IEC 15459-6 はロット・バッチ管理された製品・部品（液体や粉体が多い）をユニークに識別するために用いられる。ISO/IEC 15459-5 はサプライチェーンに用いられる RPI および RTI をユニークに識別するために用いられる。

階層 3 の規格は階層 2 で示されるデータをデータキャリアに格納する方法規格である。ISO/IEC 15418（ISO/IEC 15459 シリーズ）はデータ構造を規定する規格であるが、1 次元シンボルや 2 次元シンボルにデータを格納する方法も例示している。1 次元シンボルや 2 次元シンボルは ISO/IEC 15418 で規定されるデータ構造をそのままシンボルに格納している。ISO/IEC 15434 はデータ容量の大きいデータを 2 次元シンボルや RF タグに格納する方法を規定している。ISO/IEC 15962 は RFID へのデータ格納方法を規定している。

階層 4 の規格は 1 次元シンボルや 2 次元シンボルに対応した規格である ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219 と RFID に対応した規格である ISO 17363、ISO 17364、ISO 17365、ISO 17366 および ISO 17367 がある。図 1 のサプライチェーンモデルの階層に対応した規格表を表 4 に示す。

表 4　図 1 の階層に対応した規格番号

階層	基本データ構造	1 次元/2 次元シンボル	RFID
4	ISO 10374	—	ISO 17363
3	ISO/IEC 15459-1 (ISO/IEC 15459-5)	ISO 15394	ISO 17365 (ISO 17364)
2	ISO/IEC 15459-4 (ISO/IEC 15459-5)	ISO 22742	ISO 17366 (ISO 17364)
1	ISO/IEC 15459-4 ISO/IEC 15459-6 (ISO/IEC 15459-5)	ISO 28219	ISO 17367 (ISO 17364)

サプライチェーンの階層 1 から階層 3 は輸送単位と RTI および RPI の 2 つの部分から構成される。RTI および RPI に対応する独立した 1 次元シンボルや 2 次元シンボルの規格は存在しないが各々の規格から容易にそのデータ構造が推測できる。また、階層 4 のコンテナに対応する基本データ構造規格および 1 次元シンボルや 2 次元シンボル規格は存在しない。表 4 の規格間の相関性を理解することが重要である。1 次元シンボルや 2 次元シンボルに対応した規格（ISO 15394、ISO 22742、ISO 28219）で 1 次元シンボルへのデータ格納構造は ISO/IEC 15459 シリーズに従うが、2 次元シンボルへのデータ格納構造は ISO/IEC 15459 シリーズまたは、ISO/IEC 15434 に従う。表 5 参照。

表 5　1 次元/2 次元シンボルのデータ格納構造

階層	基本規格	1 次元シンボル格納構造	2 次元シンボル格納構造	
3	ISO 15394	ISO/IEC 15459-1	ISO/IEC 15459-1	ISO/IEC 15434
2	ISO 22742	ISO/IEC 15459-4	ISO/IEC 15459-4	
1	ISO 28219	ISO/IEC 15459-4 ISO/IEC 15459-6	ISO/IEC 15459-4 ISO/IEC 15459-6	

ISO/IEC 15459 シリーズで規定する識別子の例を表 6 に示す。

表 6　ISO/IEC 15459 シリーズの識別子の例

階層	規格番号	データ識別子	アプリケーション識別子	EPC 識別子
3	ISO/IEC 15459-1	J、1J～6J	00	SSCC
3	ISO/IEC 15459-5	25B	8003	GRAI、GIAI
2	ISO/IEC 15459-4	25S、3I	8004	sGTIN
1	ISO/IEC 15459-6	25P、25T、25K	10＋17＋20、402	sGTIN

これらの識別子を 1 次元シンボル、2 次元シンボル及び RFID に格納する方法、リーダからデータキャリアの情報を読み取りホストコンピュータに転送するデータフォーマットなどが整合性をとった形式になるようにする必要がある。

8. Example for Unique Identifier of Product Package

ISO/IEC 15459 シリーズで規定する識別子の例は表 6 に示したが、ここでは ISO/IEC 15459-4 で規定する識別子 25S のデータ構造例を具体的に例示する。ここに示す識別子とそのデータは電子商取引で扱われるデータであり、このデータが 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID に格納されて利用さ

れる。理想的にはデータキャリアが異なっても、ホストコンピュータのデータベースと紐づけされる時に、ここに示すデータと同じにならないと同一のアプリケーションで複数種類のデータキャリアを利用することが困難になる。

8-1. Data field identification

プロダクト　パッケイジの識別は、ISO/IEC 15459-4（ANS MH 10.8.2）に定めるデータ識別子“25S”を使用する。データ構造例については表 7 を参照のこと。

8-2. Data structure

表 7 はプロダクト　パッケイジの固有識別子のデータ構造例である。

表 7　データ構造

25S	IAC	CIN	SN

8-2-1. Issuing Agency Code (IAC)

発番機関コード（IAC）は、ISO/IEC15459-2 に基づいて、然るべき登録機関から発番機関に認定された組織・団体・企業を識別するための最大 3 キャラクタのコードである。発番機関コードには、例えば UN（Dun & Bradstreet）、OD（ODETTE EUROPE）、LA（JIPDEC/CII）などがある。

8-2-2. Company Identification Number (CIN)

企業識別ナンバー（CIN）は、企業を固有に識別するために発番機関が傘下の各企業に割り当てるコードである。発番機関はそれぞれ独自の CIN フォーマットを持つ。CIN コードによっては企業がその一部を決めることができるものもある（LA）。

8-2-3. Serial Number (SN)

シリアルナンバー（SN）が IAC と CIN との組み合わせで成り立っている場合、その組み合わせはプロダクト　パッケイジに対する世界でただ 1 つの識別子となる。一度プロダクト　パッケイジに使用された CIN と SN の組合せは、そのプロダクト　パッケイジについて最後まで変わらない。シリアルナンバーは、数字又は英文字のみの構成とすることもあれば、あるいはその両方を組み合わせた構成とすることもできる。表 8 に示すように、プロダクト　パッケイジについて意味をもつデータはシリアルナンバーの一部となす。この場合この意味をもつデータをオブジェクトデータ（OD）、その固有識別子をオブジェクト連続ナンバー（OSN）とそれぞれ呼ぶ。OD はそれ自体が複数の属性で構成されている。

表 8　シリアルナンバーの構造例

シリアルナンバー（SN）	
オブジェクトデータ（OD）	オブジェクト連続ナンバー（OSN）

一般的にオブジェクトデータは製品・部品品番を表す。オブジェクト連続ナンバーは必ずしも連続した番号でなくてもよい。表 9 に示すような構造にすることも可能である。データキャリアへのデータ格納容量が小さい場合は単純な連続番号がもっとも桁数が短くなることに注意すべきである。

表 9　オブジェクト連続ナンバーの構造例

オブジェクト連続ナンバー（OSN）			
工場識別コード （3n）	製造年月日 （8n）	製造時間 （4n）	単純なシリアル番号 （5n）

（注）n は桁数を表す。

8-3. Character set

ISO/IEC 15459 シリーズで使用されているキャラクタセットは ISO/IEC 646 で規定される 7 ビットアスキーのうち、英大文字と数字である。コンピュータシステムではいろいろな種類のキャラクタセットが使用されている。ISO/IEC 10646 に基づく 16 ビットコード、ISO/IEC 8859 シリーズに基づく 8 ビットコードなどがあるが、データキャリアシステムでは ISO/IES 646 で規定される 7 ビットアスキーコードの最上位ビットに 0 を付加し 8 ビットコードで扱うのが一般的である。

9　サプライチェーンの階層構成

9-1　複雑な階層構成

図 4 に示す構成はムーブメントビークルに積載されたコンテナ、荷物、RTI および RPI を可視化するための構成を示している。図 4 の構成は図 1 に示す「o」、「n」、「l」、「h」の場合を示している。図 4 でコンテナの識別番号は ISO 10374 に規定されている。RPI および RTI は ISO/IEC 15459-5 で規定され、トランスポートユニットは ISO/IEC 15459-1 で、プロダクト　パッケイジは ISO/IEC 15459-4 で、プロダクトは ISO/IEC 15459-4 または ISO/IEC 15459-6 でそれぞれ規定される。

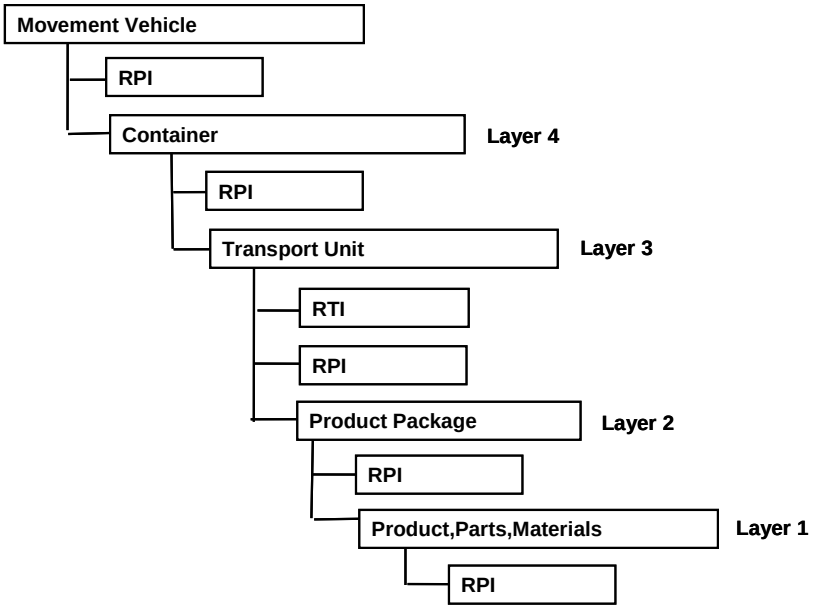


図 4　複雑な階層構成

図 4 で RPI および RTI を使用していない場合の構成を図 5 に示す。

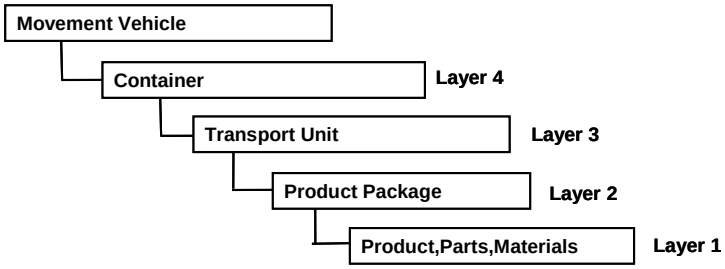


図 5　RPI および RTI を使用しない複雑な階層構成

9-2　単純な階層構成

図 1 のサプライチェーンモデルに示す最も単純な場合（「a」）の構成を図 6 に示す。

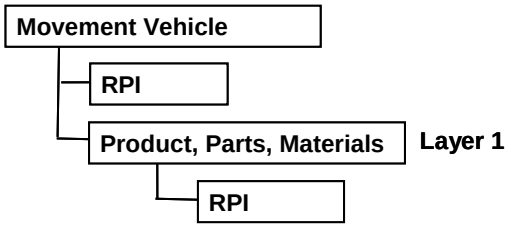


図 6　単純な階層構成

図 6 で RPI を使用しない場合の構成を図 7 に示す。例えば車を専用船に積載する場合、車の識別は VIN 番号が使用される。専用船に車が 500 台積載されれば、ムーブメントビークルの下位に 500 個の VIN 番号が構成される。

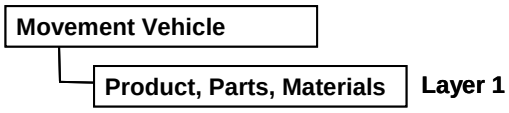


図 7　 RPI を使用しない単純な階層構成

9-3　現実的な階層構成

現在、多くの商取引では、RPI や RTI の扱いが十分とは言えない。RPI や RTI は多くの企業がほとんど管理していない状態である。EDI では、例えば、ISO/IEC 15418 に基づく情報が発注者と受注者との間でやり取りされるが、この情報の中に RPI や RTI の情報が含まれている場合はほとんどない。国際商取引では、RPI や RTI の扱いが国によって異なっている。多くの国では RPI や RTI は荷物情報とは切り離して、通関申告されている。RPI や RTI を持ち主（荷主）に戻す場合は、RPI や RTI を単独で輸出申請を行う。輸出申請を行うと、輸入する時にかけられた関税が還付されるようになっている。その場合の構成例を図 8 に示す。図 8 は図 4 を変形したものである。例えば、図 4 ではトランスポートユニットの従属（構成）になっている RPI や RTI をトランスポートユニットと独立した関係にしている。

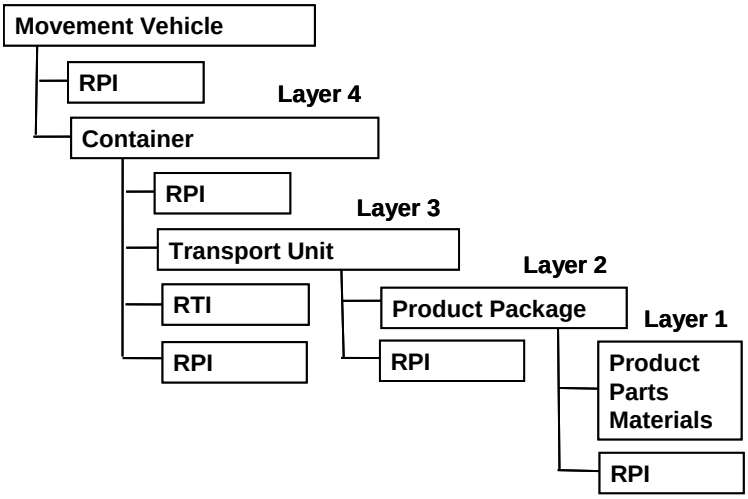


図 8　現実的な階層構成

9-4　階層内および階層間の関連

図 1 のサプライチェーンモデルは単純化したモデルである。例えば、レイヤ 3 ではレイヤ 3 が複数階層存在する場合が多い。図 9 では 5 個のトランスポートユニットをまとめて上位のトランスポートユニットとしている例である。一般的には図 9 のような使用形態が多い。

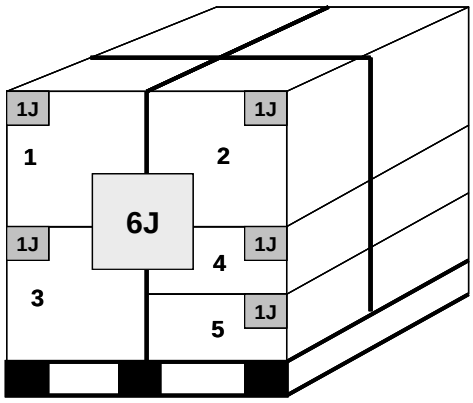


図 9　複数階層の例

図 9 を階層構成で表したものが図 10 である。トランスポートユニットが 5 個あり、その構成としてそれぞれプロダクト　パッケイジおよびプロダクトがある。

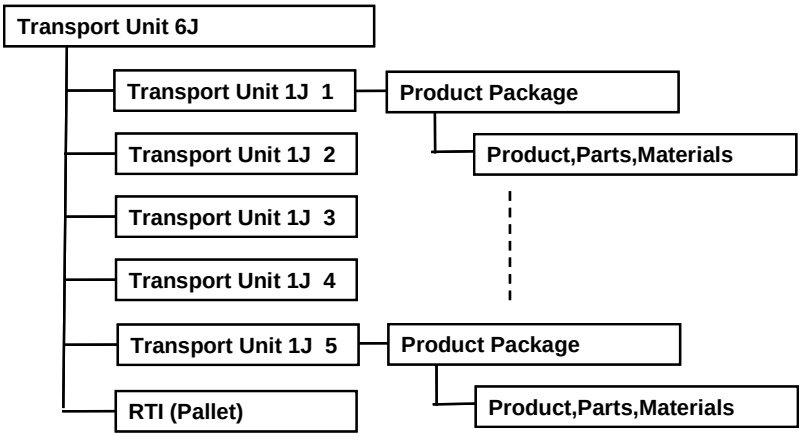


図 10　複数階層の構成例

電気製品の大型冷蔵庫などは複数の階層に関連するケースである。大型冷蔵庫にレイヤ 1 のラベルが添付され、この大型冷蔵庫を段ボール梱包しその梱包にレイヤ 2 のラベルが添付される。この大型冷蔵庫の段ボール梱包はそのまま、レイヤ 3 のトランスポートユニットとしても扱われるため、レイヤ 2 のラベルと同じ様にレイヤ 3 のラベルも添付される。

9-5　具体的な事例

現在、使用されている具体的な事例を附属書 D、附属書 E および附属書 F に示す。

10　データキャリアシステム

データキャリアシステムは 1 次元シンボルと 2 次元シンボル、RFID および RHM に分類することができる。

10-1　1 次元シンボルおよび 2 次元シンボル

1 次元シンボルと 2 次元シンボルの場合を QR コードの例で図 11 に示す。ホストコンピュータからプリンタを介して、QR コードがエンコード（ラベルなどに印刷）される。ホストコンピュータからプリンタへの制御コマンドなどは標準化されていないため、プリンタごとに異なっている。エンコードされた QR コードをリーダで読み取ると、ほとんどのリーダはエンコードされたデータをそのまま、8 ビット単位でホストコンピュータに送信する。この場合の文字コードは ISO/IEC 646 で規定される 7 ビットアスキーコードの最上位ビットに 0 を付加したものである。1 次元シンボルや 2 次元シンボルの種類を識別したい場合は ISO/IEC 15424 で規定されるデータキャリア識別子をデータの先頭に付加する。ISO/IEC 15424 で規定される代表的なデータキャリア識別子を附属書 C に示す。

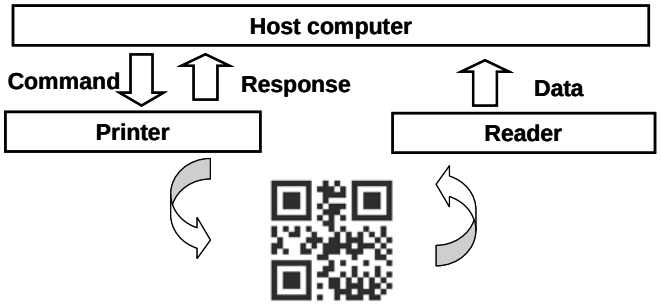


図 11　1 次元シンボルと 2 次元シンボルのシステム例

10-2　RFID

RFID の場合を図 12 に示す。ホストコンピュータとリーダ・ライタとの間のアプリケーションコマンドやレスポンスは ISO/IEC 15961 シリーズで規定されている。リーダ・ライタのデータプロトコル、タグドライバおよびマッピングルールは ISO/IEC 15962 で規定されている。リーダ・ライタと RF タグとのエアーインターフェイスは ISO/IEC 18000 シリーズで規定されている。ISO/IEC 15961 シリーズおよび ISO/IEC 15962 はエアーインターフェイス（ISO/IEC 18000 シリーズ）が標準化されているすべての RF タグに対応しているが、これらの規格を適用するとシステムが複雑になる。使用する RF タグの種類が少なければ、エアーインターフェイスの規格に基づいてシステムを構築することも可能である。

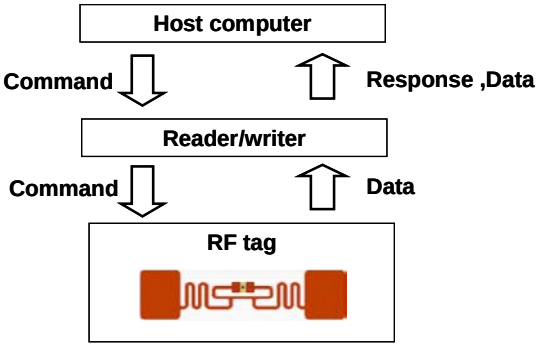


図 12　RFID のシステム例

RF タグを ISO/IEC 18000-3M3 と ISO/IEC 18000-63 に限定すると、データプロトコルおよびマッピングルールが同じになるため、システムが簡素化される。RF タグへのデータ格納方法などを一本化することができる。

10-3　リライタブルハイブリッドメディア

リライタブルハイブリッドメディアのシステム例を図 13 および図 14 に示す。図 13 はリライタブルハイブリッドメディアのプリンタがプリンタと RF タグのリーダ・ライタが一体化されており、リーダも 1 次元シンボル、2 次元シンボルリーダおよび RF タグリーダ・ライタが一体化されているものである。従来のシステムでは、ホストコンピュータからプリンタへの制御コマンドなどは標準化されていないためプリンタごとに異なっているので RF タグの機能が追加されても、ISO/IEC 15961 シリーズが適用されることはない。リーダからホストコンピュータへの転送データも 1 次元シンボルや 2 次元シンボルと同じフォーマットが採用されるのが自然であり、新規に ISO/IEC 15961 シリーズが採用されることはない。

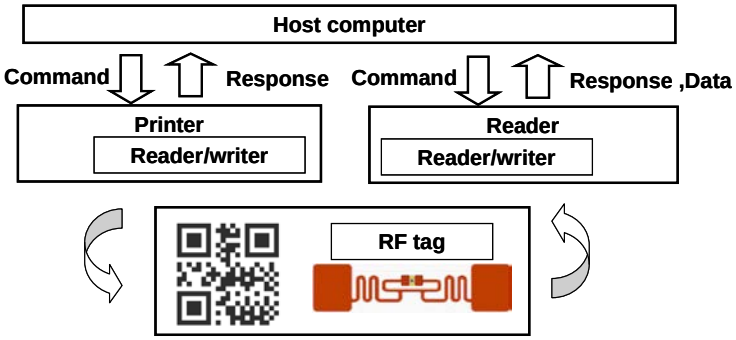


図 13　リライタブルハイブリッドメディアのシステム例 1

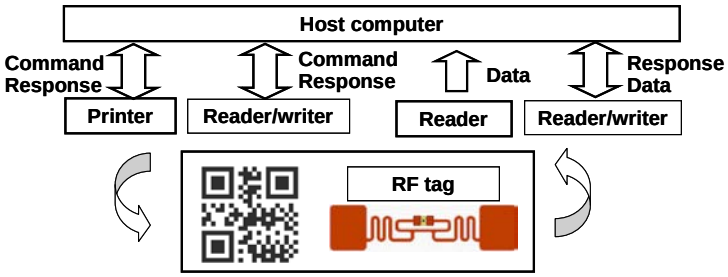


図 14　リライタブルハイブリッドメディアのシステム例 2

図 14 は 1 次元シンボル、2 次元シンボルの仕組みと RFID の仕組みが一体ではなく分離している例である。図 14 はリライタブルハイブリッドメディアに限らず、1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RFID を併用する場合にも同様のシステムになる。1 次元シンボルや 2 次元シンボルのプリンタとリーダが既に運用されているところに RFID を新規に導入する場合に直面する問題でもある。この場合、プリンタやリーダ・ライタへのアプリケーションコマンド/レスポンスは異なっても図 14 の例は問題になるケースは少ない。しかし、1 次元シンボルや 2 次元シンボルのリーダからのデータと RF タグのリーダ・ライタからのデータ構造が異なると問題になるケースが多い。表 7 のデータを 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RF タグに各々、格納した場合、1 次元シンボルや 2 次元シンボルのリーダからのデータ構造と RF タグのリーダ・ライタからのデータ構造が同じであることが重要である。ISO/IEC 15961 シリーズや ISO/IEC 15962 に従うと、この問題を解決できないかもしれない。もちろん、ホストコンピュータと RF タグのリーダ・ライタとの間に追加のミドルウェアを挿入できれば、解決できる。しかし、このようなミドルウェアの標準化は進んでいない。RFID を広く使用するためには、現在、広く使用されている 1 次元シンボルや 2 次元シンボルのシステムとの整合性を重要視する必要がある。
1 次元シンボルや 2 次元シンボルのシステムとの整合性は
(a)　同じデータを 1 次元シンボル、2 次元シンボルおよび RF タグに格納した場合、1 次元シンボルや 2 次元シンボルのリーダからのデータと RF タグのリーダ・ライタからのデータを同じにする。
(b) RF タグのリーダ・ライタからのデータを ISO/IEC 15418 や ISO/IEC 15434 に合わせる。
(c) RFID からのデータであることを識別する方法を見出す。1 次元シンボルや 2 次元シンボルが ISO/IEC 15424 に規定されているため、ISO/IEC 15424 を RFID にも適用する。
(d) AFI などの RFID 固有の識別子を RF タグのリーダ・ライタからのデータに含めない。
これらの項目を実現することである。

11　データ領域の構造

11-1　1 次元シンボル体系のデータ領域の構造

ISO/IEC 15459 シリーズ（ISO/IEC 15418）で規定されるデータ識別子（DI）は、コード 39（ISO/IEC 16388）あるいはコード 128（ISO/IEC 15417）のシンボル体系に符号化されたデータの先頭に配置される。

表 10　1 次元シンボルの格納データ構造

DI	IAC	CIN	SN

1 次元シンボルにてデータを結合する場合、そのデータ識別子と連結キャラクタを含むコードの全長が ISO/IEC 15459 シリーズで規定されるキャラクタ数を超えないほうがよい。ただし、シンボル体系のオーバーヘッドキャラクタは除く。全長が ISO/IEC 15459 シリーズで規定されるキャラクタの最大メッセージ長を超えるならば、2 次元シンボルの利用を推奨する。

(a) 特定のデータ識別子を連結する固定長のデータ領域に合わせて割り当てる。
(b) コード 39 シンボル体系にて可変長データ領域を連結する場合には、ISO/IEC 15418 に従って “+”（プラス）キャラクタ（ISO/IEC 646 デシマル 43）を用いてデータ領域を区切るものとする。
(c) データ識別子を持つコード 128 シンボル体系にて複数の可変長データ領域を連結する場合には、ISO/IEC 15418 に従って（“+”）キャラクタ（ISO/IEC 646 デシマル 43）を用いてデータ領域を区切るものとする

11-2　2 次元シンボル体系のデータ領域の構造

11-2-1　ISO/IEC 15459 シリーズで規定されるデータ領域の構造

11-1 で規定される 1 次元シンボルのデータを 2 次元シンボルに格納する場合は 11-1 項による。2 次元シンボルでは符号化するデータ長の制限はない。

11-2-2　ISO/IEC 15434 で規定されるデータ領域の構造

高容量のデータを符号化する場合や EDI メッセージを符号化する場合、そのデータは ISO/IEC 15434 規定の構文の使用を推奨する。ISO/IEC 15434 規格に従い、常に同じメッセージヘッダ（先頭の 7 キャラクタ “[) >$^{R}_{S}$ 06 $^{G}_{S}$”]とメッセージトレーラ（末尾の 2 キャラクタ “$^{R}_{S}$ $^{E}_{OT}$” ）が使われる。″E_{OT} ″のキャラクタは ISO/IEC 646 デシマル 04。シンボル体系によっては、一つのコードワードを使ってメッセージヘッダとメッセージトレーラのキャラクタ列を符号化することもある。詳細については附属書 G を参照のこと。

11-3　RFID のデータ領域の構造

RFID については表 1 に示す ISO/IEC 18000-3M3 および SO/IEC 18000-63 に限定して述べる。附属書 I の図 I.1 に ISO/IEC 18000-3M3 および SO/IEC 18000-63 の RF タグのメモリバンク構造を示す。ユーザメモリ（$MB11_2$）がなく、$MB01_2$ と $MB10_2$ 及び $MB00_2$ だけを符号化したタグは構文を持たない。このテクニカルレポートでは、これを識別限定タグと呼ぶ。$MB11_2$（ユーザメモリ）にて複数のデータ領域を使用するタグを複合タグと呼ぶ。RF タグへのデータ格納は ISO 17364～ISO 17367 の規定に従う。
$MB11_2$ が使われている場合（構造化データを含む）、$MB01_2$ の PC ビット 15_{hex} が”1_2”に設定される。この $MB01_2$ の PC ビット 15_{hex} が”0_2”に設定された場合、$MB11_2$ は使用されない（構造化データを含まない）。
$MB01_2$ の PC ビット 17_{hex} が“1_2”に設定されていれば、$MB01_2$ のデータが ISO 対応の AFI であることを示す。AFI の割り当てを附属書 H に示す。一方、$MB01_2$ の PC ビット 17_{hex} が“0_2”であれば、$MB01_2$ に符号化されるデータは EPC に従う。

$MB01_2$へのデータ格納はISO/IEC 15459シリーズに基づいて行い、$MB11_2$へのデータ格納はISO/IEC 15434に基づいて行うのが理想的である。しかし、この方法でRFタグのメモリを有効活用するために、従来のISO/IEC 15962に基づく方法で、例えば、6ビットコンパクションを行うと$MB11_2$格納のための制御キャラクタが使用できなくなる。そこで、ISO 17363～ISO 17367に新しいキャラクタセットが採用された。新しく採用されたキャラクタセットを附属書Kに示す。

$MB01_2$のUIIデータ（20_h以上）に格納するデータを表10に示す。$MB01_2$のPCビットで指定されるアプリケーションファミリ識別子（AFI）でデータ識別子が明確になるため、$MB01_2$にはデータ識別子を格納しない使用方法があるが、ISO 17364～ISO 17367ではこの方法を推奨しない。
$MB01_2$のUIIデータ（20_h以上）のみホストコンピュータに送信する場合、データ識別子が含まれないと、何のデータかが解らなくなることを防止するためである。

表10の固有識別子とデータをUIIデータ（20_h以上）に格納するために必要なRFタグのビット数を附属書Jに示す。製品品番が10桁で1億個まで識別するためには10進数で18桁必要である。附属書Jに示すようにIACとしてUNを使用する場合はさらに13桁必要になる。従って、合計で31桁必要になり、必要なUIIのメモリ容量は249ビット必要になる。6ビットコンパクションを使用しても、218ビット必要である。

11-4　リライタブルハイブリッドメディアのデータ領域の構造

11-4-1　1次元シンボルのデータ領域の構造

1次元シンボルのデータ領域の構造は11.1項による。

11-4-2　2次元シンボルのデータ領域の構造

2次元シンボルのデータ領域の構造は11.2項による。

11-4-3　RFIDデータ領域の構造

RFIDのデータ領域の構造は11.3項による。

12　転送データ構造

データ伝送構造とは、ISO/IEC 15459-1、ISO/IEC 15459-4、ISO/IEC 15459-5、ISO/IEC 15459-6などとISO 15394、ISO 22742、ISO 28219およびISO 17364～ISO 17367の規定に基づいて、1次元シンボル、2次元シンボル、そしてRFタグにエンコードされたデータを読み取ってホストコンピュータに送信するデータ構造を言う。前記の規格はエンコードについての規定はあるが、データ伝送構造についての明確な規定はない。このテクニカルレポートでは、これらのデータ伝送構造を推奨する。
リライタブルハイブリッドメディアなどを使用する場合、1次元シンボル、2次元シンボルおよびRFIDのマルチリーダが使用される場合がある。マルチリーダとホストコンピュータとのデータ転送では、通信回線は1回線しかないので1次元シンボル、2次元シンボルおよびRFIDのリーダ・ライタからの転送データ構造が異なるとどれかの方法を選択することになる。また、ホストコンピュータはどのデータキャリアからのデータかを識別する必要がある場合がある。その場合のデータ転送方法についても1次元シンボル、2次元シンボルおよびRFIDを統一的に考える必要がある。以下、ISO/IEC 15459-4で規定される25Sを例に述べる。ISO/IEC 15459シリーズで使用されているキャラクタセットはISO/IES 646で規定される7ビットアスキーのうち、英大文字と数字である。

12-1　1次元シンボル体系の転送データ構造

1 次元シンボル（コード 128）の転送データ構造を表 11 に示す。現実的なシステムではデータキャリア識別子を使用しない（転送しない）場合が多い。

表 11　1 次元シンボル（コード 128）の転送データ構造

]C0	25S	IAC-CIN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	データ

＊ データキャリア識別子 “]” は ISO/IEC 646 規定の $5D_{hex}$ とする。

12-2　2 次元シンボル体系の転送データ構造

12-2-1　ISO/IEC 15459 シリーズで規定される転送データ構造

11-2-1 項でエンコードされたデータの転送データ構造を表 12 に示す。現実的なシステムではデータキャリア識別子を使用しない（転送しない）場合が多い。

表 12　2 次元シンボル（QR コード）の転送データ構造 1

]Q1	25S	IAC-CIN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	データ

＊ データキャリア識別子 “]” は ISO/IEC 646 規定の 5Dhex とする。

12-2-2　ISO/IEC 15434 で規定される転送データ構造

11-2-2 項でエンコードされたデータの転送データ構造を表 13 に示す。この方法は EDI メッセージを転送する場合に用いられる。データキャリア識別子が必要なら、メッセージヘッダの前に置かれる。UII だけの場合は 12-2-1 項による。

表 13　2 次元シンボル（QR コード）の転送データ構造 2

[) >$^{R}_{S}$	06	$^{G}_{S}$	25S	IAC-CIN-SN	$^{R}_{S}$	E_{OT}
メッセージ ヘッダ	フォーマット インジケータ	データエレメント セパレータ	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	データ	フォーマット トレーラ	メッセージ トレーラ

12-3　RFID の転送データ構造

RFID は $MB01_2$ の UII バンクと $MB11_2$ のユーザバンクに分けることができる。基本的に $MB01_2$ の UII バンクは ISO/IEC 15459 シリーズの方法でエンコードされ、$MB11_2$ のユーザバンクは ISO/IEC 15434 に基づいてエンコードされる。したがって基本的には、$MB01_2$ の UII バンクは 1 次元シンボルと同じ方法を、$MB11_2$ のユーザバンクは 2 次元シンボル（12-2-2 項）と同じ方法を推奨する。

12-3-1　$MB01_2$ の UII バンクデータの転送データ構造

$MB01_2$ の UII バンクデータの転送データ構造を表 14 に示す。RFID は、ISO/IEC 15424 のデータキャ

リア識別子 Z2 を用いるのが望ましい。この場合、データキャリア識別子 Z2 に続いてアプリケーションファミリ識別子（AFI）が転送される。

表 14　MB01$_2$ の UII バンクデータの転送データ 1

]Z2	A5	25S	IAC-CIN-SN
データキャリア識別子	AFI	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	データ

＊ データキャリア識別子　“]”　は ISO/IEC 646 に規定の 5Dhex とする。

荷物や製品が危険物であるかどうかの区別を必要としないのであれば転送データ構造を 1 次元シンボルと同じにできる。その場合の転送データ構造を表 15 に示す。データキャリア識別子を使用しない（転送しない）こともできる。

表 15　MB01$_2$ の UII バンクデータの転送データ 2

]Z2	25S	IAC-CIN-SN
データキャリア識別子	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	固有識別子

＊ データキャリア識別子　“]”　は ISO/IEC 646 規定の 5Dhex とする。

12-3-2　MB11$_2$ のユーザバンクの転送データ構造

MB11$_2$ のユーザバンクの転送データ構造を表 16 に示す。この方法は EDI メッセージを転送する場合に用いられる。データキャリア識別子が必要なら、メッセージヘッダの前に置かれる。

表 16　2 次元シンボル（QR コード）の転送データ構造 2

[) >$^{R}_{S}$	06	$^{G}_{S}$	25S	IAC-CIN-SN	$^{R}_{S}$	E_{OT}
メッセージ ヘッダ	フォーマット インジケータ	データエレメント セパレータ	ISO/IEC 15459-4 データ識別子	データ	フォーマット トレーラ	メッセージ トレーラ

附属書 A

サプライチェーンに使用される容器の例

サプライチェーンでは、レイヤそれぞれに再利用可能な RPI や RTI が使われており、この附属書 A はサプライチェーンに使用される容器の具体例を示す。

A.1　レイヤ 4 に使用されるコンテナ

図 A.1 にレイヤ 4 に使用されるコンテナの例を示す。レイヤ 4 では、液体、オイル、粉体といった生産に必要な物資を輸送するための航空、海上および鉄道コンテナなどの貨物輸送用コンテナが使われる。

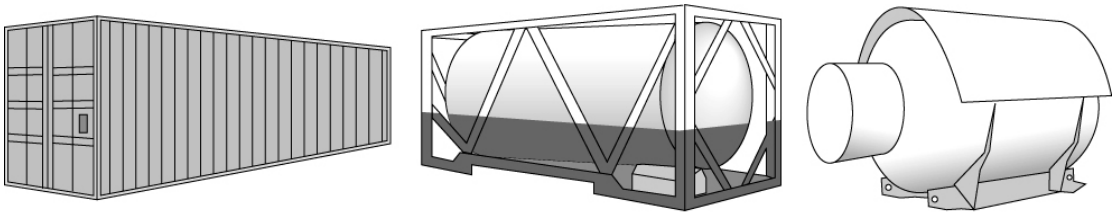


図 A.1 コンテナ

A.2　レイヤ 3 に使用される RTI（パレット）

図 A.2 から図 A.6 にパレットの例を示す

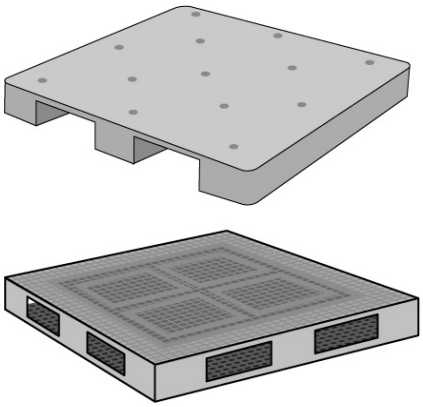


図 A.2 平パレット

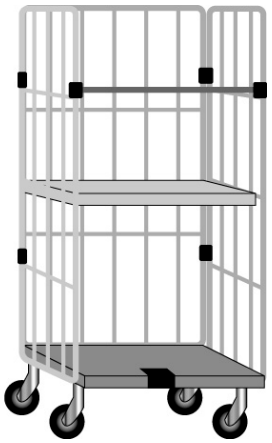


図 A.3 ロールボックスパレット

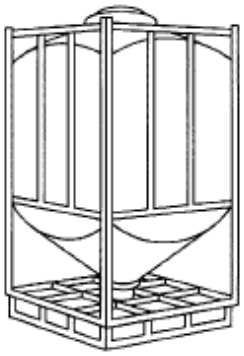


図 A.4 サイロパレット

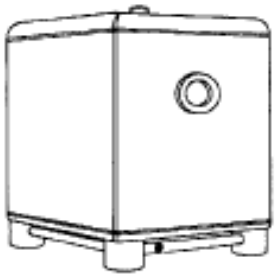


図 A.5 タンクパレット

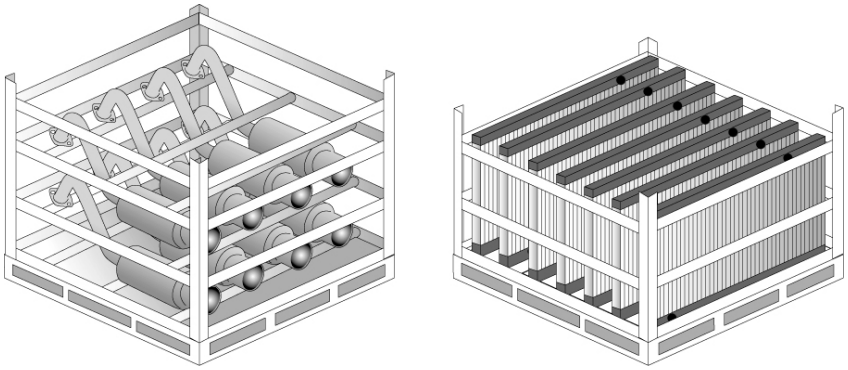


図 A.6 特殊パレット

A.3　レイヤ 3 に使用される RTI（リターナブルボックス）

図 A.7 から図 A.8 にリターナブルボックスの例を示す

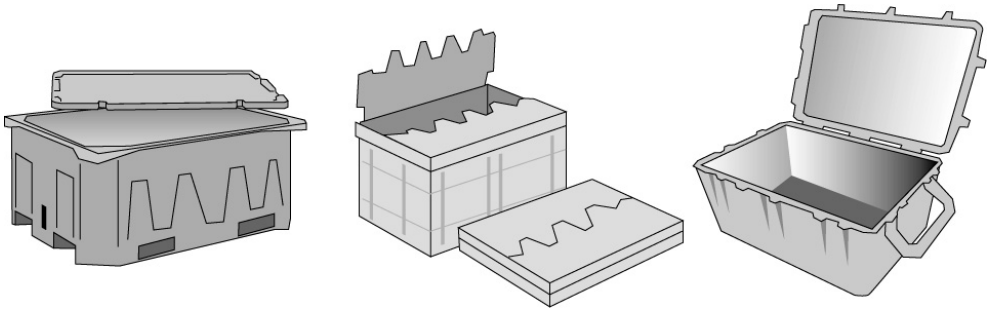


図 A.7 大型リターナブルボックス

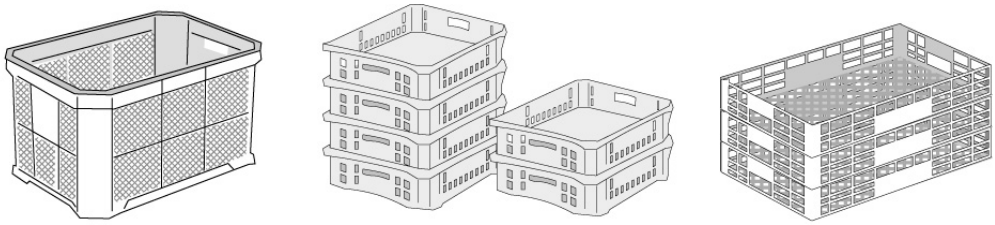


図 A.8 中型リターナブルボックス

A.4　レイヤ 3 やレイヤ 2 で使用されるドラム缶などの液体容器

図 A.9 にドラム缶などの液体容器の例を示す。この容器は RTI として使用されたり、RPI として使用されたりする場合がある。

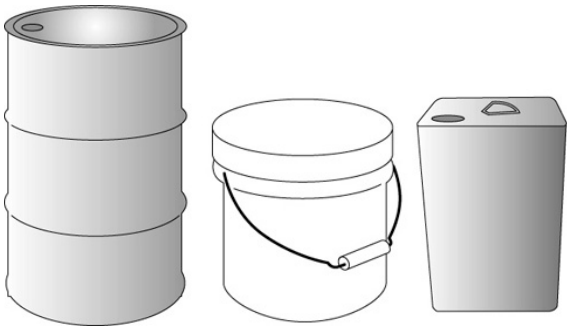


図 A.9 ドラム缶などの液体容器

A.4　レイヤ 2 やレイヤ 1 で使用される容器

レイヤ 2 やレイヤ 1 の容器の大半は液体や粉体を入れるためのもので、一般には紙、プラスチック、ガラス、金属などで作られている。特にミルクやジュースなどの金属容器（図 A.10）、ワインやビールのガラス容器（図 A.11）、ベビーパウダーや粉石けんなどのプラスチック容器（図 A.12）などがこれに分類される。事実、こうした容器の一部が市販品を中心にリユースされたり、リサイクルされたりしている。電子部品/組立品、潤滑油、オイルクーラント、洗浄液など、生産に必要な物資輸送のために繰り返し再利用される容器もある。

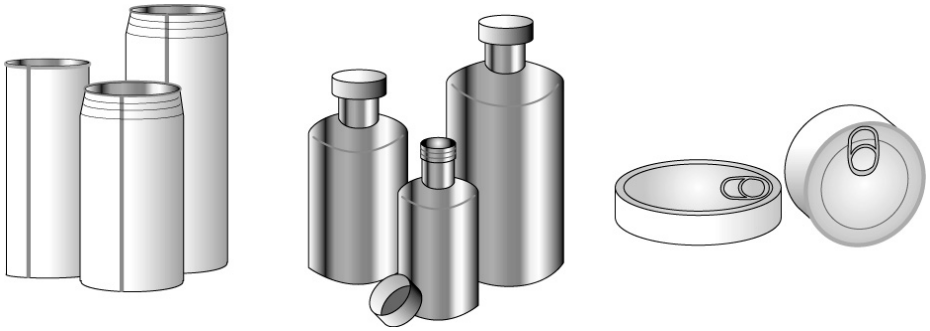


図 A.10 金属容器例

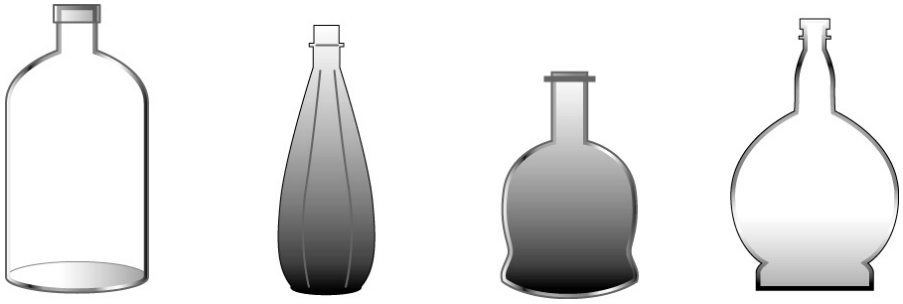


図 A. 11 ガラス容器例

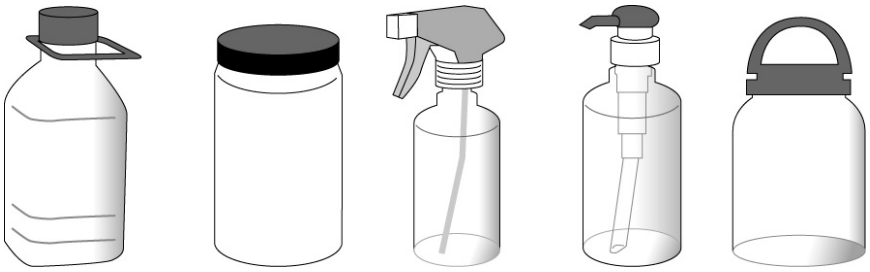


図 A. 12 プラスチック容器例

附属書B

リライタブルハイブリッドメディア

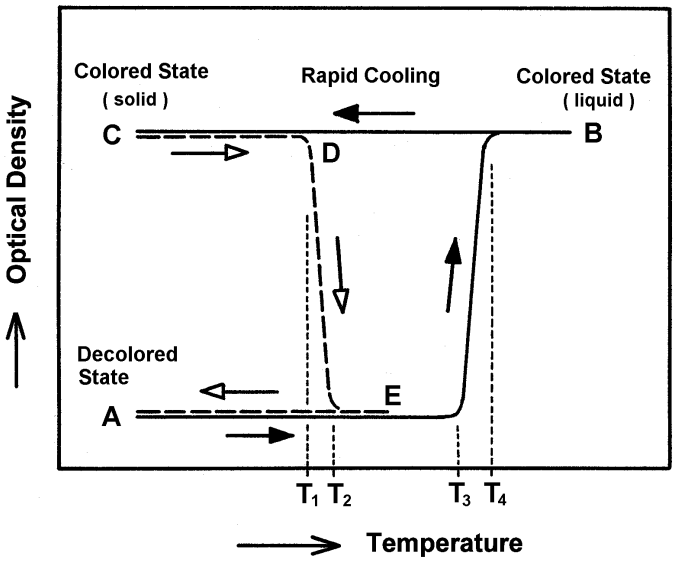
附属書Bはリライト技術とリライタブルハイブリッドメディアの概要を示す。

B.1　サーマル式書き換え技術

サーマル式書き換え技術は、クリアな白黒コントラスト表示を実現するだけでなく、高速で消去することができるため、繰り返し使用に適した実用的な技術である。熱を利用したサーマル式の書き換え技術は、化学的に書き換え可能な技術と物理的に書き換え可能な技術の2通りに分けられる。一般に、この書き換え技術は、基質（PET などのプラスチックフィルムや紙）、書き換え可能な表示レイヤ、レコード消去機能を備えたプリンタで構成された、シート状のメディアと組み合わせて使われることが多い。

B.1.1　化学的書き換え方式

図B.1は、化学的に書き換え可能な技術の基本的な着色と消色の工程を表した図である。化学的に書き換え可能（CR）とは、熱の印加を調整することで画像を化学的に出現・消去させることである。メディアに180°C以上の熱が加えられると瞬時に色が現れ、その後急激に冷やす。色は、メディアの温度が130°C～170°Cになると消える。



図B.1　着色/消色の過程

B.1.2　物理的書き換え方式

物理的に書き換え可能（PR）なものに非接触式レーザー記録技術がある。これは、メディアの記録レイヤに光が吸収されるように、レーザー光でメディアの書き換え可能な部位を照射して、画像を物理的に出現又は消去させる技術である（図B.2を参照）。このPR方式では、熱の印加を調節することで、画像を物理的に出現又は消去させることができる。画像は130°C以上で現れ、100～120°Cで消える。

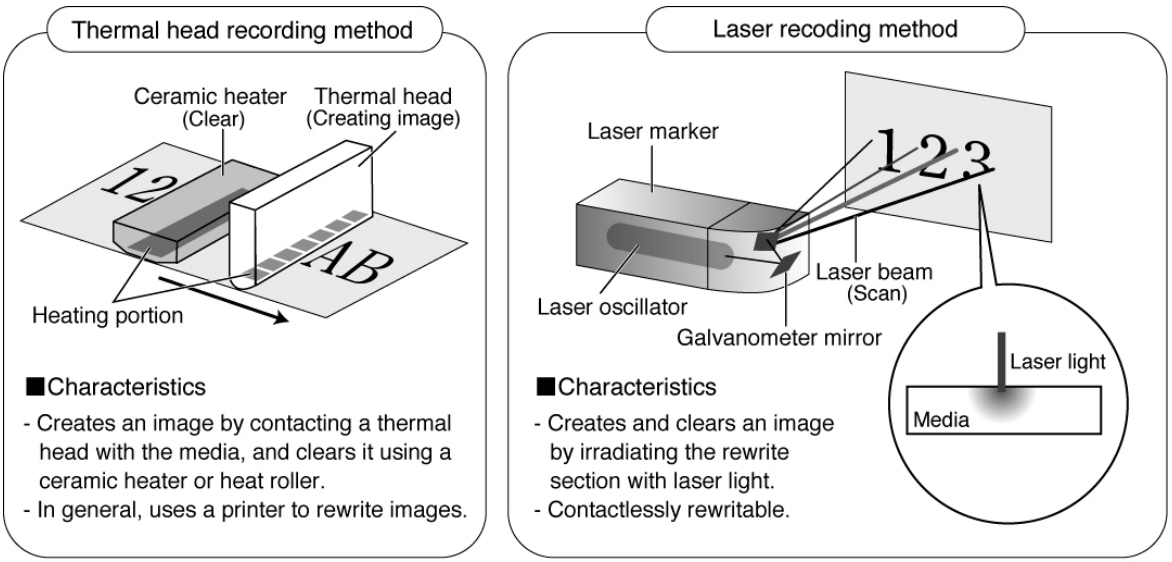


図 B.2　リライタブルメディアの記録方式

図A.2のサーマルヘッドは、シート又はカラム構造の小さな熱エレメントを有するサーマルプリンタ用の印字装置で、文字や画像データに合わせて、印加電流で熱エレメントを選択的に加熱して印字を行う。

B.2　リライタブルハイブリッドメディア

B.2.1　概要

RFタグには視覚的に表示するための機能が備わっていないため、情報を肉眼で確認しなければならないアプリケーションでは紙や表示モニタなどのメディアが別に必要となる。そのため、産業分野では光学メディア（1次元シンボルや2次元シンボルなど）に代わるRFIDの導入、すなわち再利用可能なRFタグを用いたRFIDメディアやラベルへの移行が求められている。ただし、それにはデータ周期ごとに交換用のラベルかタグが必要なため、ラベルであれば大量の紙、RFタグであれば大量の金属を消費することになる。どちらの場合もコスト高につながるだけでなく、環境への影響も避けられない。
しかし、RFタグとリライタブルメディアを組み合わせて使えば、複合的なデータキャリアが構築されるため、印刷可能な1次元シンボルや2次元シンボルだけでなく、人が解釈できる可読情報を扱うこともできる。さらに、データキャリアの繰り返し使用も可能となる。このハイブリッドメディアは、コスト削減に貢献するだけでなく、環境にやさしいという点でも優れている。
RFIDを効果的に運用するためには、RFタグに埋め込まれたチップが破損した場合に備えて、何らかの修復メディアを用意しておく必要がある。その場合、RFIDが書き換え可能なメディアであるように、そうした修復メディアもまた書き換え可能であることが望ましい。そこで、効率的な修復ソリューションとして開発されたのが、図B.3のリライタブルハイブリッドメディア技術である。

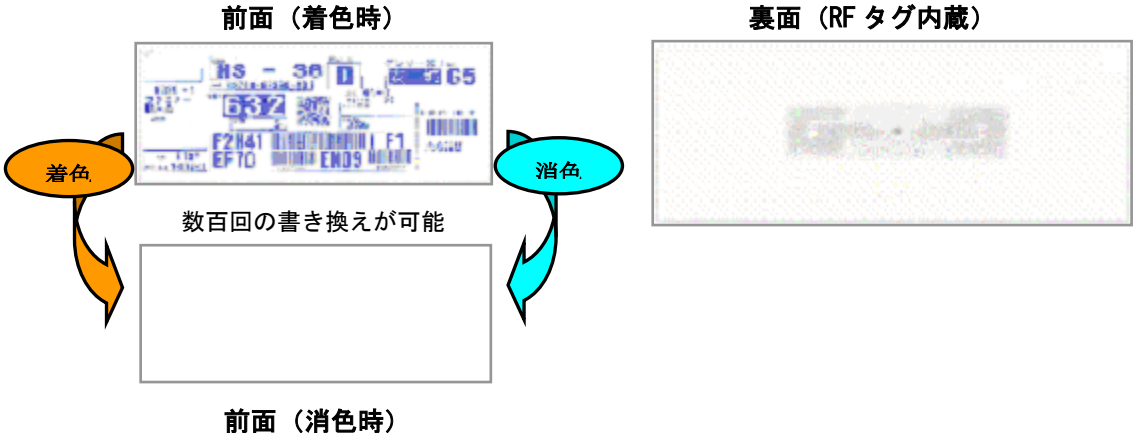


図 B.3　リライタブルハイブリッドメディア

B.2.2　リライタブルハイブリッドメディアの概念

リライタブルハイブリッドメディアは、RF タグに関する問題の解決策となるだけでなく、次のような優れた特徴も併せ持つ。

(a) RF タグに格納されたデジタル情報を可視化する。
(b) 電子情報と表示情報を同時に書き込むことで情報源を二重に用意できる。
(c) 1 次元シンボルなどの既存システムとの共存が可能なため、既存インフラとのシームレスなリンクを構築できる。
(d) 何度も書き込んで使うため、運用コストが大幅に削減されるだけでなく、環境への負担も軽減できる。

B.2.3　構造と特性

典型的なリライタブルハイブリッドメディアのデータキャリアは､表面の保護レイヤと基質と裏打ちレイヤに挟まれたアクティブで書き換え可能なレイヤからできており、そこに RF タグは内蔵される。市販品も数々出回っていて、接触式と非接触式のデータ消去/印刷装置などが開発されている。図 B.4 を参照のこと。

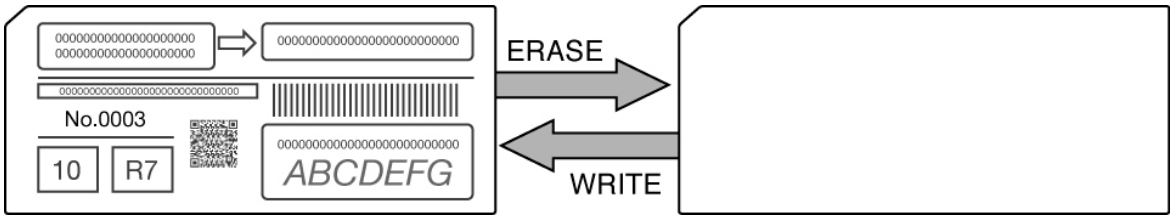


図 B.4 - 典型的なリライタブルハイブリッドメディ

附属書C

データキャリア識別子

附属書CはISO/IEC 15424で規定される代表的なデータキャリア識別子を示す。

C.1　コード39

コード39のコードキャラクタはAである。

表C.1 コード39の割り当て

変更子 キャラクタ値	オプション
0	チェックキャラクタ検証もフルASCII計算も行われず､全データがデコードされた通りにそのまま転送される。
1	モジュロ43チェックキャラクタが検証されて、転送が行われる。
3	モジュロ43チェックキャラクタは検証されるが、転送は行われない。
4	フルASCIIキャラクタ変換が行われる。チェックキャラクタ検証は行われない。
5	フルASCIIキャラクタ変換が行われる。モジュロ43チェックキャラクタが検証されて、転送が行われる。
7	フルASCIIキャラクタ変換が行われる。モジュロ43チェックキャラクタは検証されるが、転送は行われない。

C.2　コード128

コード128のコードキャラクタはCである。

表C.2 コード128の割り当て

変更子 キャラクタ値	オプション
0	標準データパケット。FNC1は、スタートキャラクタに続く1番目のキャラクタ位置にも2番目のキャラクタ位置にも置かれない
1	GS1-128データパケット- FNC1がスタートキャラクタに続く1番目のキャラクタ位置に置かれる
2	FNC1がスタートキャラクタに続く2番目のキャラクタ位置に置かれる
4	国際輸血学会規格に従って連結されている。連結データが続く

C.3　QRコード

QRコードのコードキャラクタはQである。

表 C.3 QR コードの割り当て

変更子 キャラクタ値	オプション
0	モデル1 シンボル
1	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない。
2	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、
3	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない、FNC1が1番目に置かれることを示す。
4	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、FNC1が1番目に置かれることを示す。
5	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装しない、FNC1が2番目に置かれることを示す。
6	モデル2 シンボル、ECIプロトコルを実装する、FNC1が2番目に置かれることを示す。

C.4　データマトリクス

データマトリクスのコードキャラクタは d である。

表 C.4 データマトリクスの割り当て

変更子 キャラクタ値	オプション
0	ECC 000～ECC 140
1	ECC 200
2	ECC 200、FNC1が1番目又は5番目のキャラクタ位置に置かれる
3	ECC 200、FNC1が2番目又は6番目のキャラクタ位置に置かれる
4	ECC 200、ECIプロトコルを実装する
5	ECC 200、FNC1が1番目又は5番目のキャラクタ位置に置かれる、ECIプロトコルを実装する
6	ECC 200、FNC1が2番目又は6番目のキャラクタ位置に置かれる、ECIプロトコルを実装する

C.5　1次元シンボルおよび2次元シンボル以外

1 次元シンボルおよび 2 次元シンボル以外のデータキャリアのコードキャラクタは z である。

表 C.5 1 次元シンボルおよび 2 次元シンボル以外のデータキャリアの割り当て

変更子 キャラクタ値	オプション
0	キーボード
1	磁気ストライプ
2	無線周波数（RF）タグ
3～F	機器メーカーが割り当ててもよい

附属書 D

自動車業界の階層構造例

附属書 D は自動車業界の構造化データの例を示す。

D.1　例 1

例 1 を図 D1 に示す。図 D1 は、パレットの上にシートパレットが乗せられ、その上にリターナブルボックスがあり、リターナブルボックスの中にパッキングマテリアルと 18 個の部品が積載されている。図 D1 の階層図を図 D2 に示す。

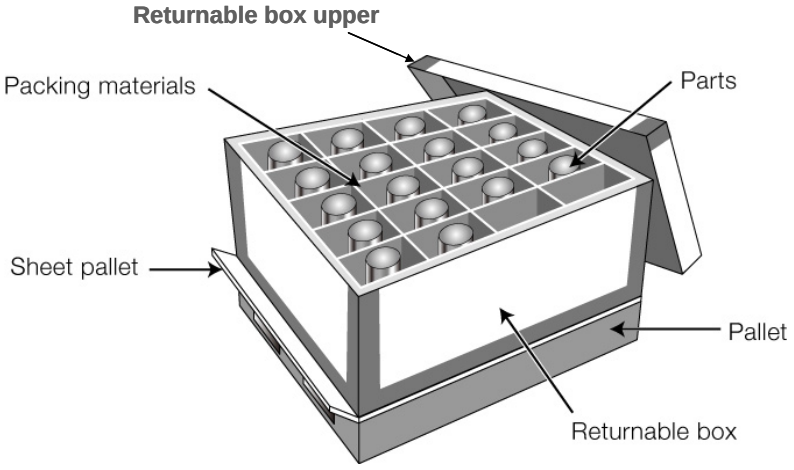


図 D.1 － 例 1

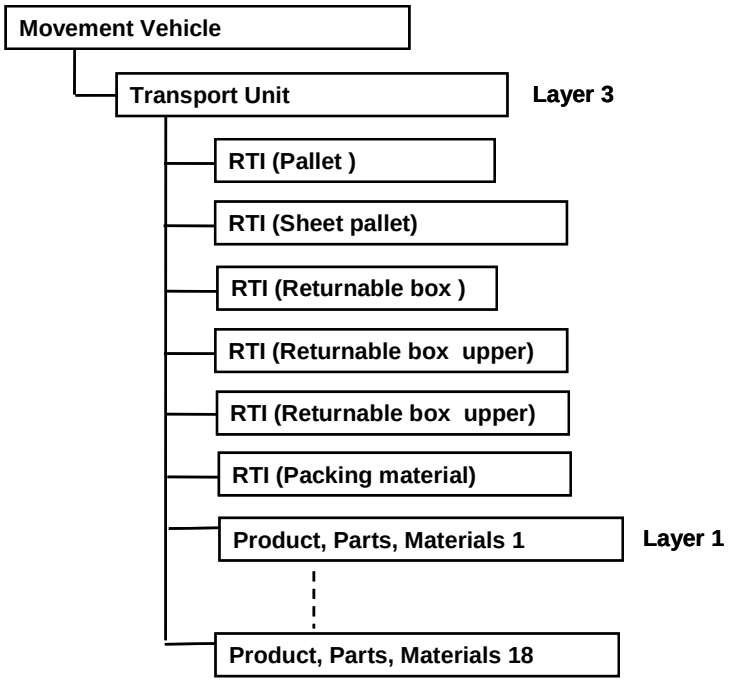


図 D.2 － 例 1 の階層構造

D.2　例 2

例 2 を図 D3 に示す。図 D3 は特殊なパレットの中に自動車用マフラーが 8 個積載されている。図 D3 の階層構造を図 D4 に示す。

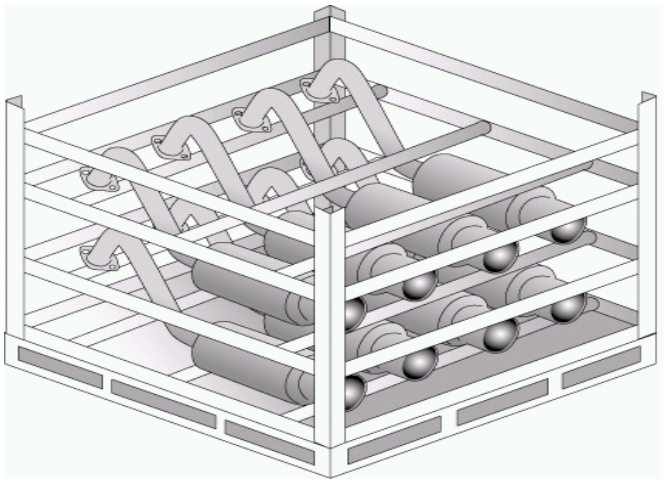


図 D.3 － 例 2

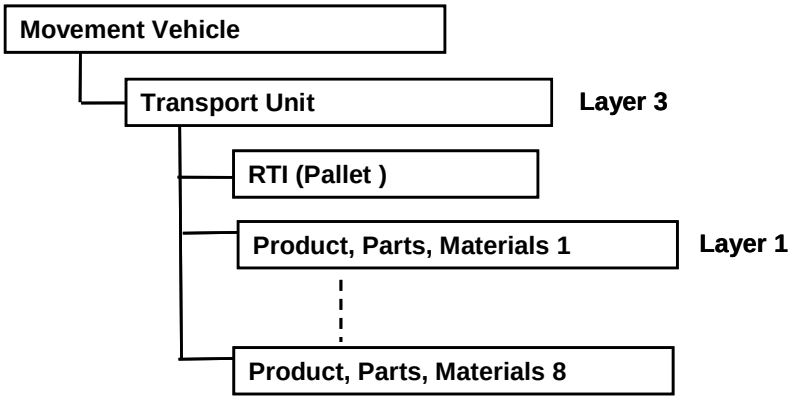


図 D.4 － 例 2 の階層構造

D.3　例 3

例 3 を図 D5 に示す。図 D5 は特殊なパレットの中に自動車用ラジエターが 7 個積載されている。図 D3 の階層構造を図 D4 に示す。

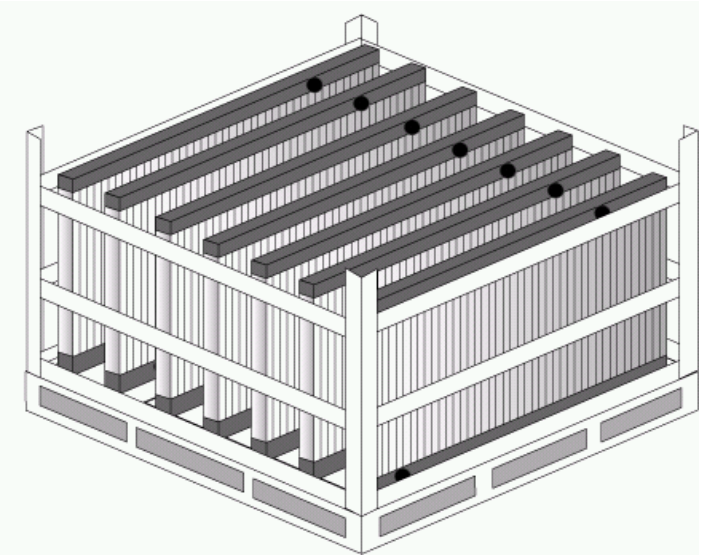


図 D.5 － 例 3

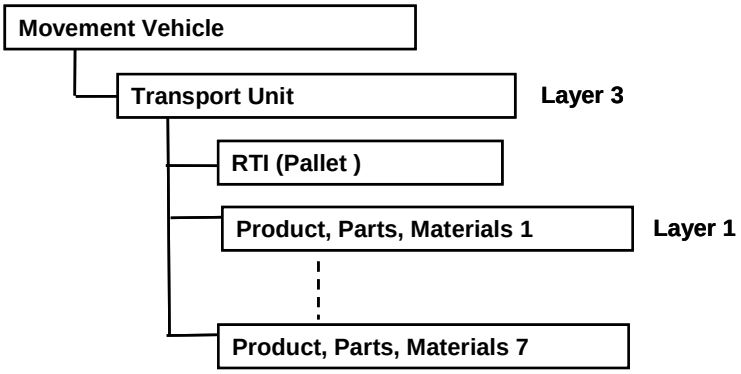


図 D.6 － 例 3 の階層構造

附属書 E

家庭用電気製品業界の階層構造例

附属書 E は家庭用電気製品業界の構造化データの例を示す。

E.1　例 1

例 1 は，複数種類の電子部品を RTI に梱包する例である。包装された複数種類の電子部品を RTI に詰めてから，バンドで固縛したものである。

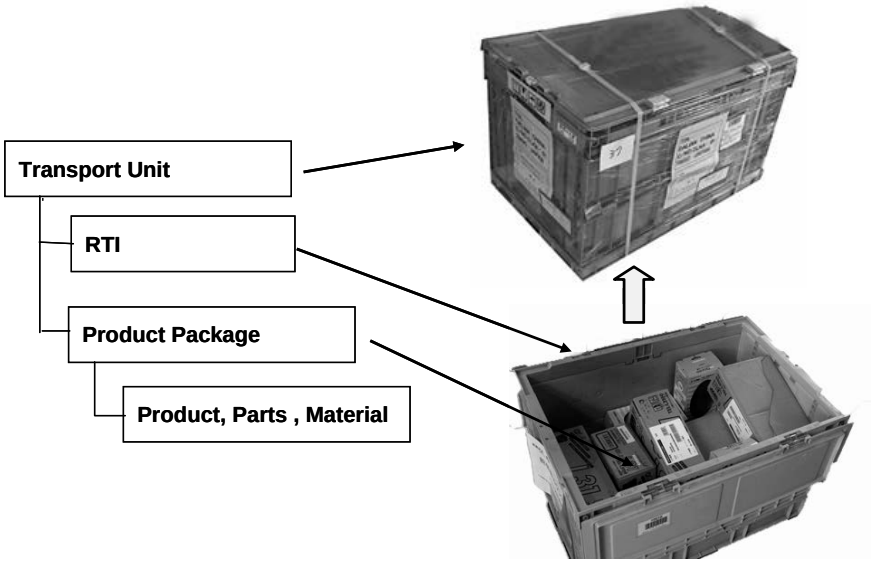


図 E.1 － 例 1 の事例

E.2　例 2

例 2 は医療用機器の例である。医療用機器をプラスティックフィルムで包装し，そののち鉄製のリターナブルフレームで梱包しているものである。

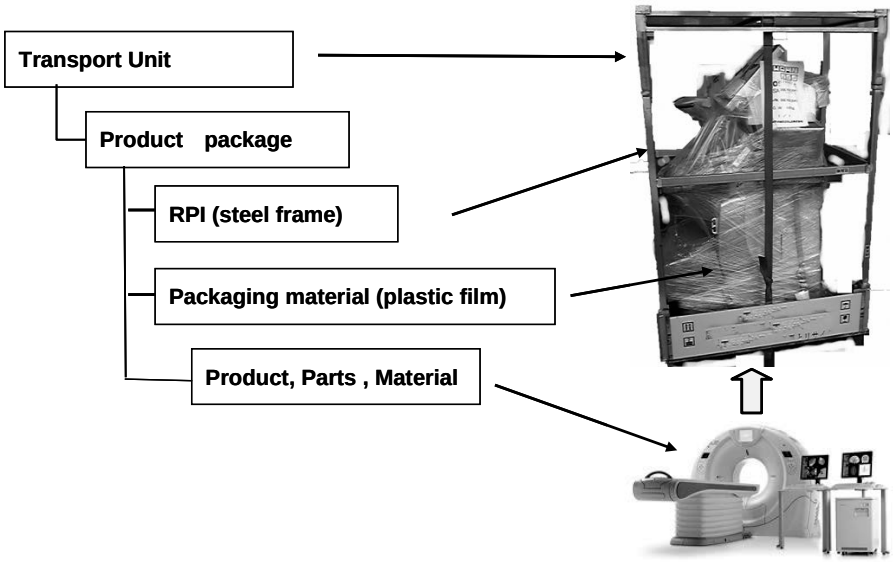


図 E.2 － 例 2 の事例

E.3　例 3

例 3 は冷蔵庫の例である。冷蔵庫を段ボールのキャップ包装と，透明プラスティック袋で包装し，バンドで結束したものである。

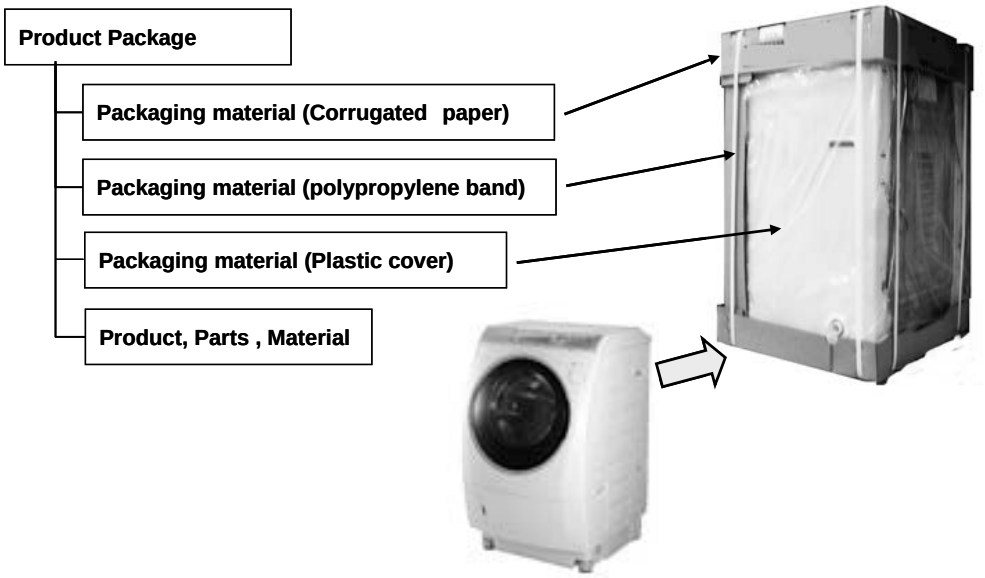


図 E.3 － 例 3 の事例

E.4　例 4

例 4 は半導体の例である。半導体をリールに梱包し，さらにプラスティックシート，段ボールカートンで梱包し，輸送用のカートンに詰めたものである。

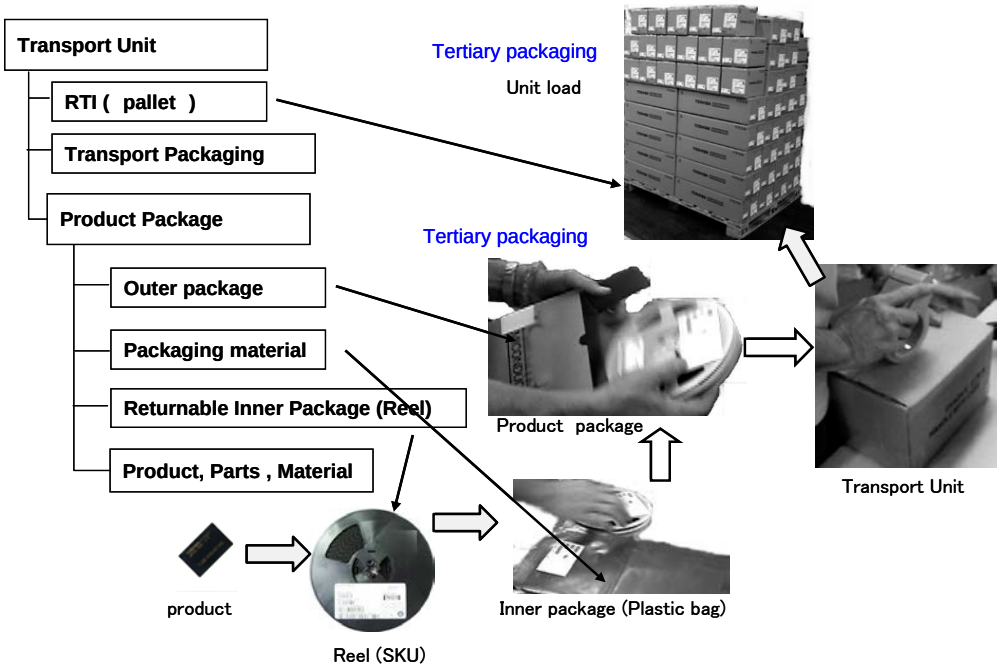


図 E.4 － 例 4 の事例

E.5　例 5

例 5 はプリンタ用のインクカートリッジの例である。インクカートリッジを，プラスティックで袋詰めし，さらに紙の包装を行い。これを集合包装にしたものである。

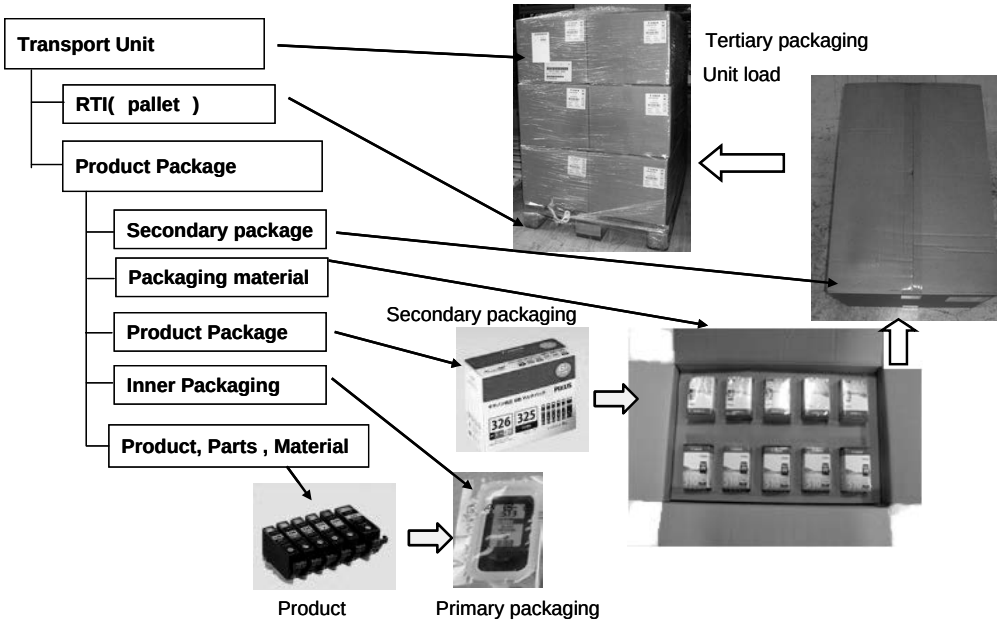


図 E.5 - 例 5 の事例

E.6　例 6

例 6 はドライバッテリーの例である。ドライバッテリーを決められた数をパックにしてプラスティック包装する。これを SKU と言う。そののち，店頭ディスプレイ用の包装箱にいれ，アウターカートンに包装される。

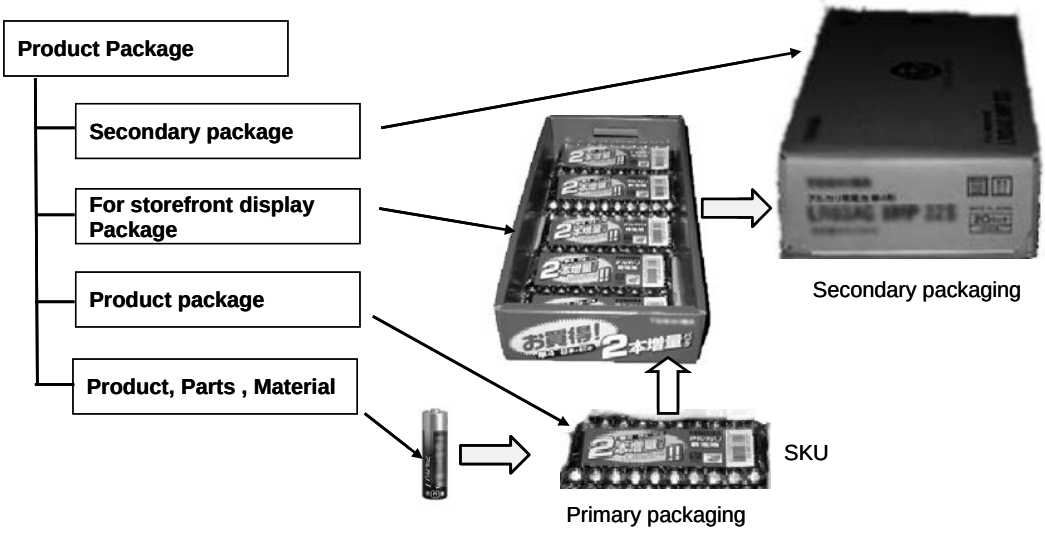


図 E.6 - 例 6 の事例

E.7　例 7

例 7 はパーソナルコンピュータの例である。関係する付属品がすべてセットされた包装の例である。

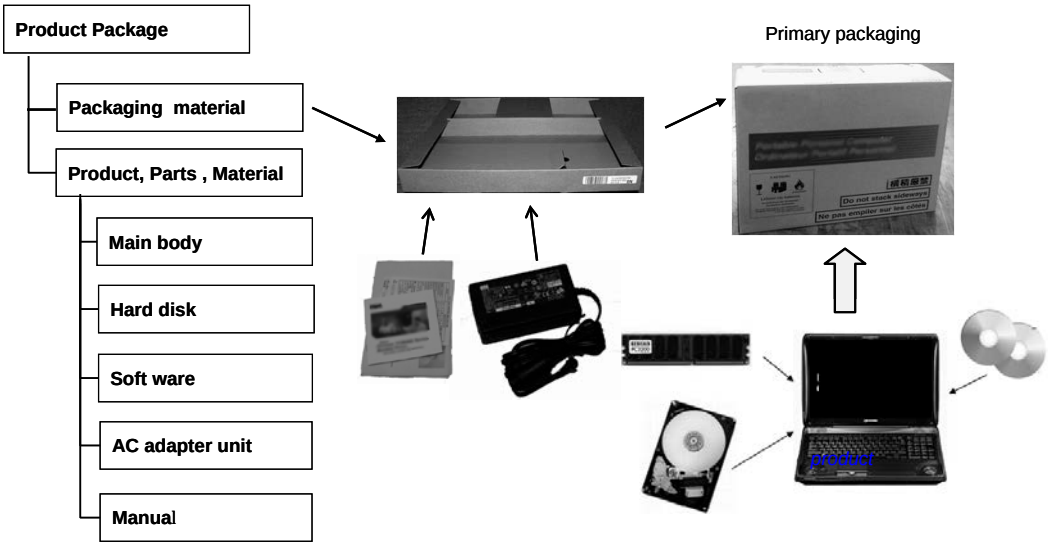


図 E.7 － 例 7 の事例

E.8　例 8

例 8 はパーソナルコンピュータの例である。例 7 で示したプロダクトパッケージを複数個包装したものである。

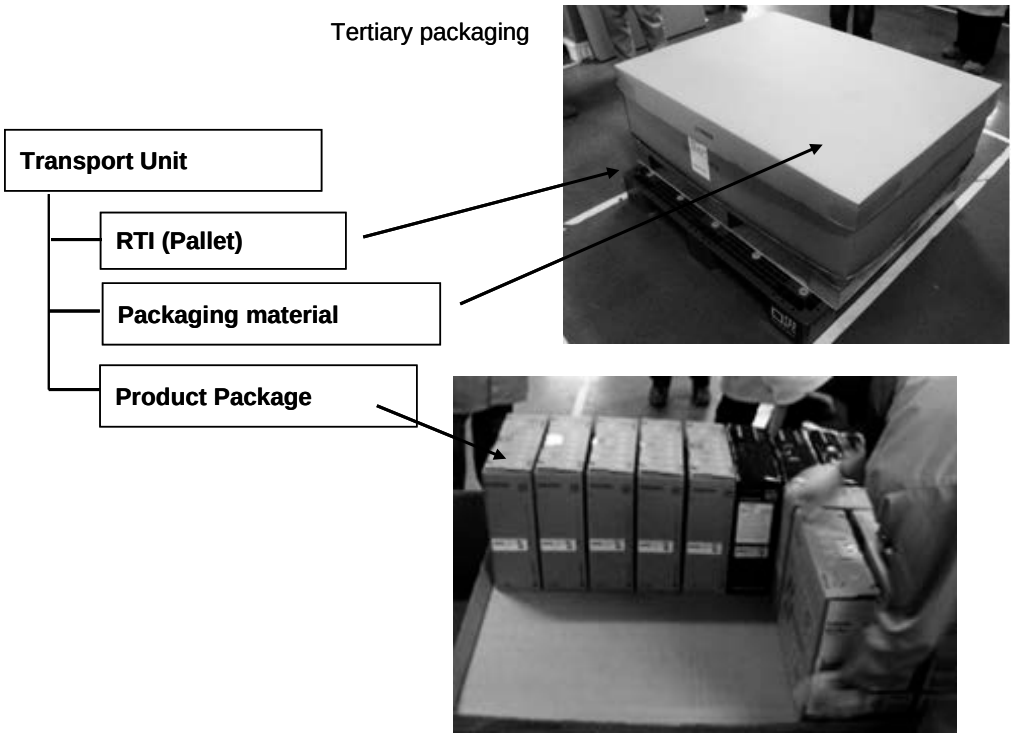


図 E.8 － 例 8 の事例

E.9　例 9

例 9 は多機能プリンタの例である。外装カートンを廃止し，リターナブルパッケージングアイテムで方法し，専用運搬機で搬送する。

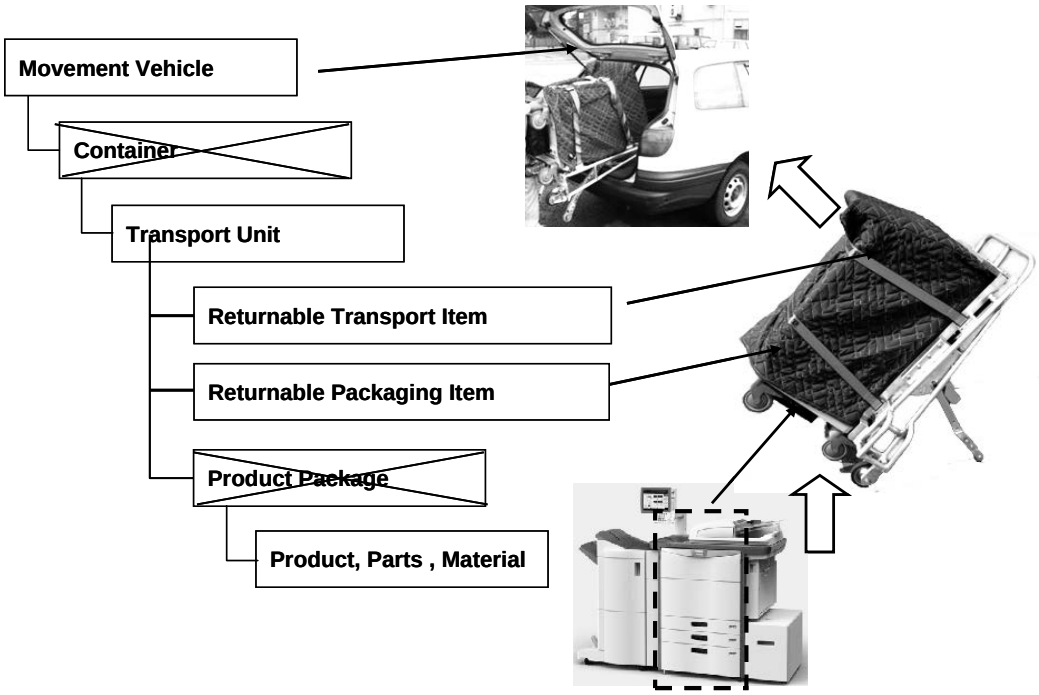


図 E.9 － 例 9 の事例

E.10　例 10

例 10 は冷蔵庫用のコンプレッサーの例である。

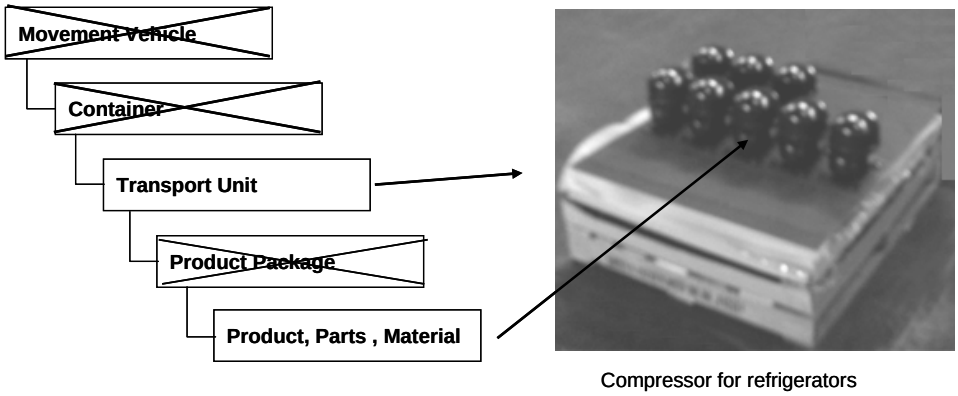


図 E.10 － 例 10 の事例

附属書 F

階層構造の具体例

附属書 F は本文図 1 の階層構造に対応した具体例を示す。

F.1　例 1

例 1 は家電製品のプロダクトパッケージをトラックに直接積載する場合の例で RTI は使用していない。

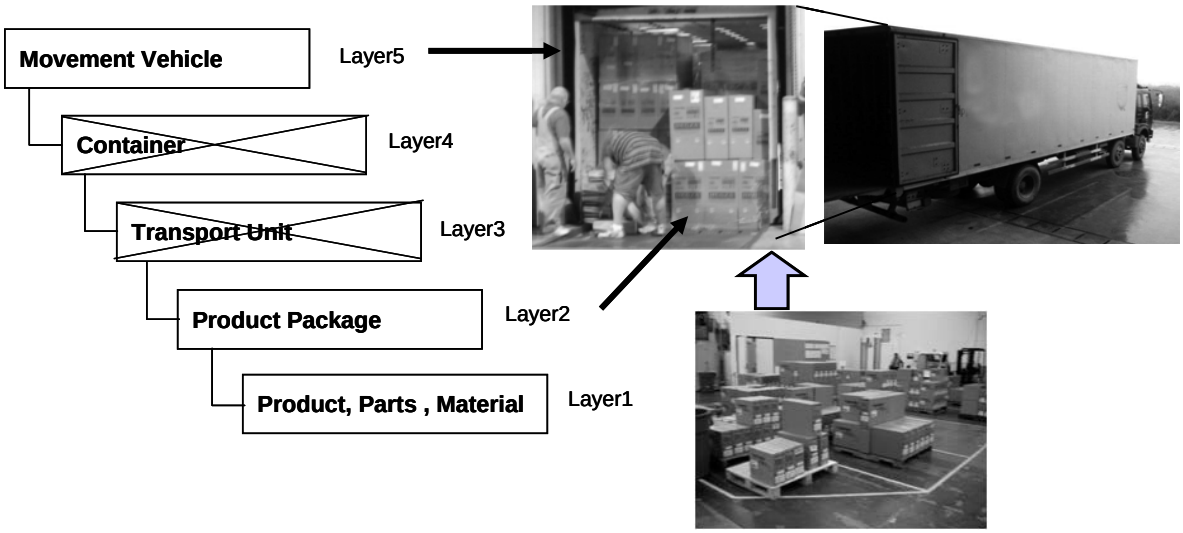


図 F.1 - 例 1 の事例

F.2　例 2

例 2 は家電製品のプロダクトパッケージをトラックに RTI を使用して積載する場合の例である。

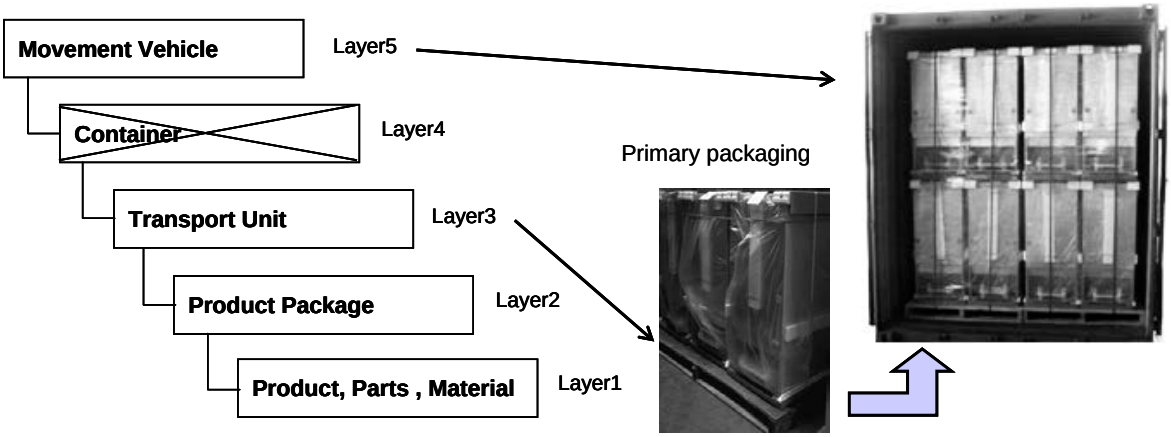


図 F.2 - 例 2 の事例

F.3　例 3

例 3 は家電製品のプロダクトパッケージをコンテナに直接積載する場合の例で RTI は使用していない。

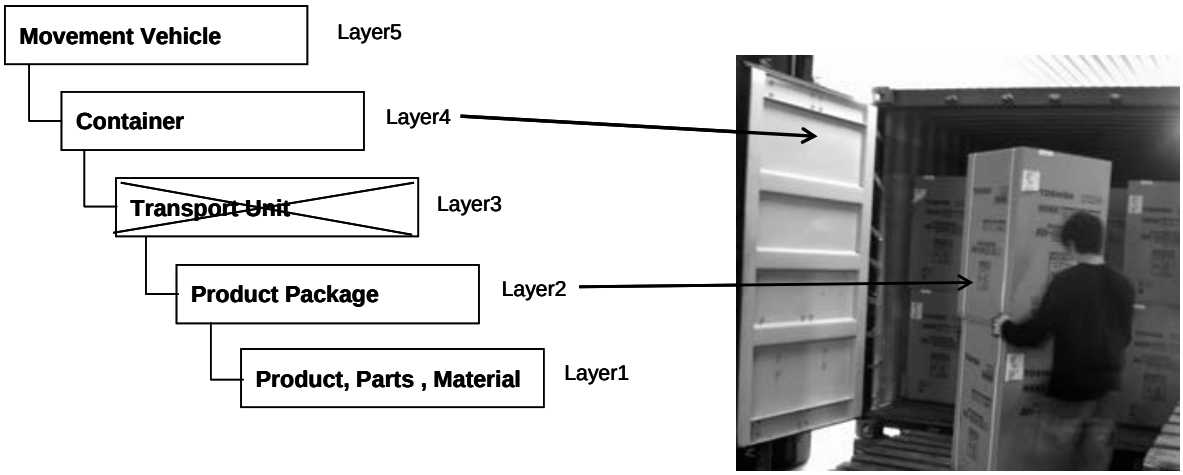


図 F.3 － 例 3 の事例

F.4　例 4

例 4 はプロダクトパッケージをラップしてトランスポートユニットとしさらにそれを網掛けして飛行機に直接積載する例である。

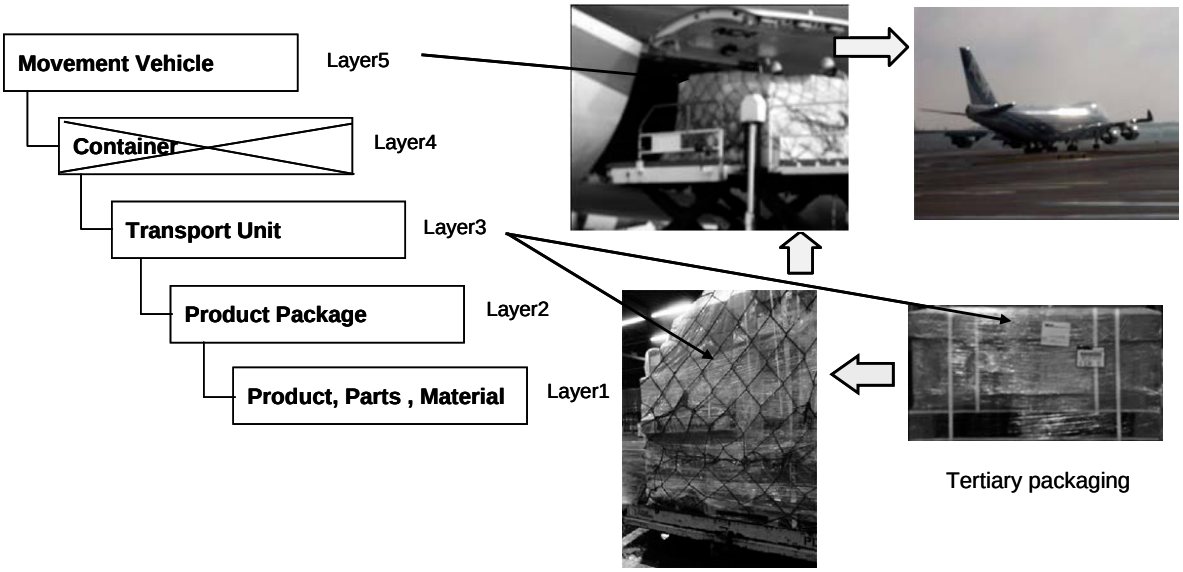


図 F.4 － 例 4 の事例

F.5　例 5

例 5 はプロダクトパッケージをラップしてトランスポートユニットとしさらにそれをコンテナに入れて飛行機に積載する例である。

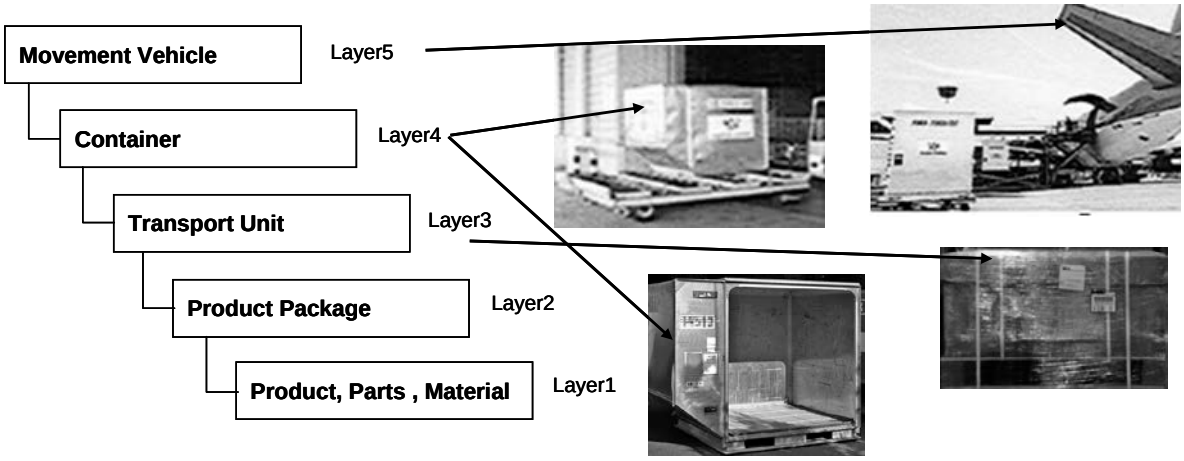


図 F.5 － 例 5 の事例

F.6　例 6

例 6 はトラックで陸上輸送されたコンテナを船に積載する例である。

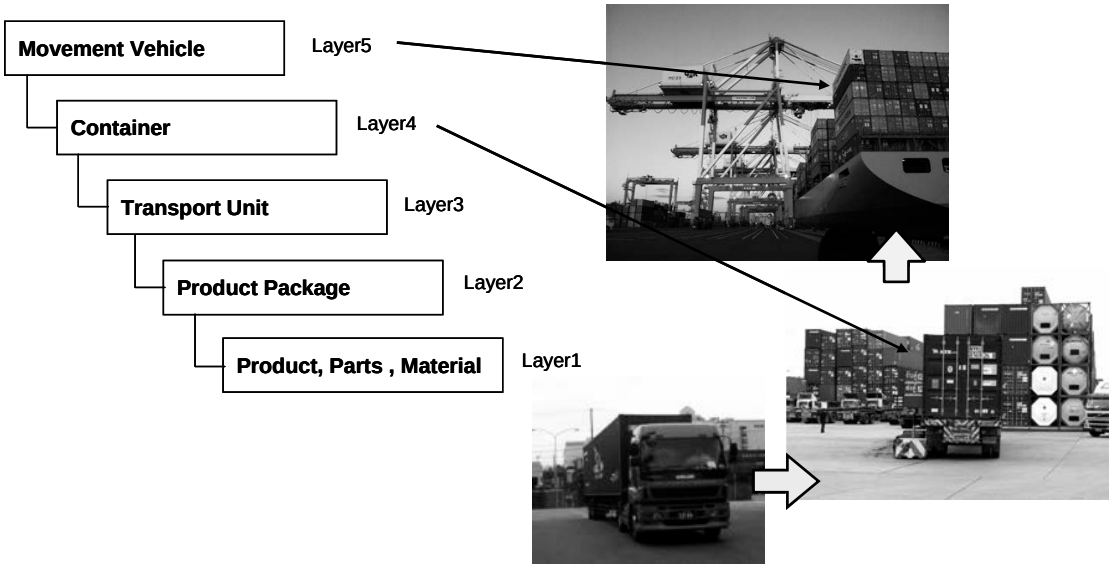


図 F.6 － 例 6 の事例

F.7　例 7

例 7 はパソコンのプロダクトパッケージの例である。

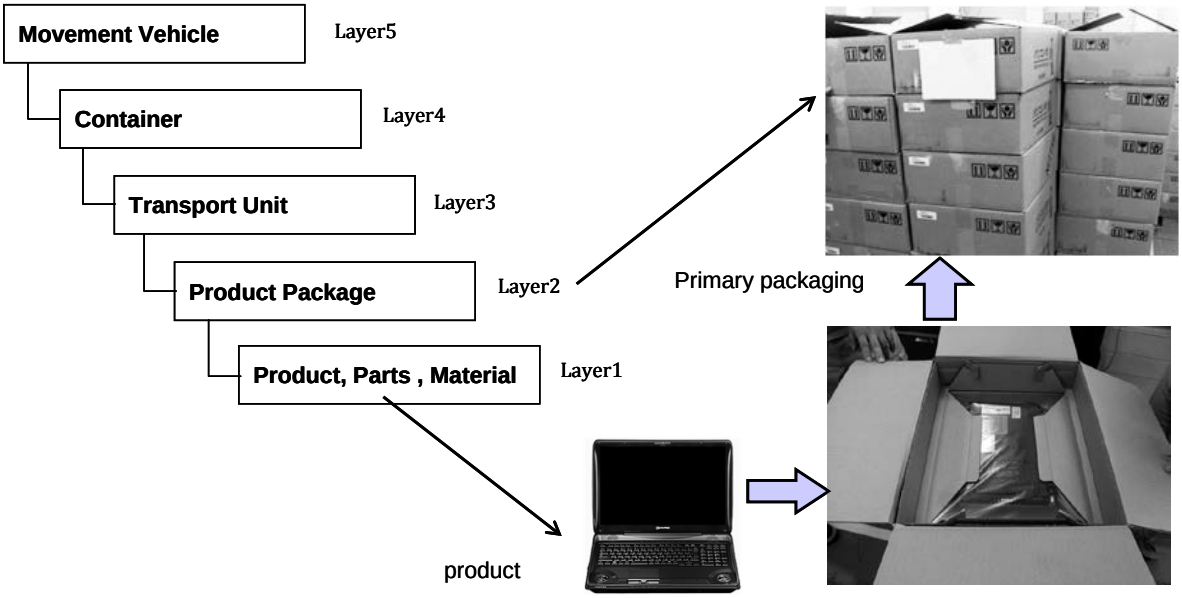


図 F.7 - 例 7 の事例

附属書 G

大容量自動データ取得メディアの構文

附属書 G は高容量のデータを 2 次元シンボルや RFID のユーザメモリへの格納方法を表 G.1 に示す。表 G.1 で使用している記号を表 G.2 に示す。

表 G.1　関連のセパレータを示すフォーマットヘッダ表

FS	可変ヘッダデータ	FT	フォーマット表記
00			予備
01	$^{G}_{S}$ *vv*	$^{R}_{S}$	輸送
02			EDI メッセージ/ トランザクション全体
03	*vvvrrr* $^{F}_{S}{}^{G}_{S}{}^{U}_{S}$	$^{R}_{S}$	ANSI ASC X12 セグメントによる構造化データ
04	*vvvrrr* $^{F}_{S}{}^{G}_{S}{}^{U}_{S}$	$^{R}_{S}$	UN/EDIFACT セグメントによる構造化データ
05	$^{G}_{S}$	$^{R}_{S}$	GS1 アプリケーション識別子を使ったデータ
06	$^{G}_{S}$	$^{R}_{S}$	ISO/IEC 15459-5 データ識別子を使ったデータ
07		$^{R}_{S}$	フリー形式のテキスト
08	*vvvvrrnn*		CII データ構文規則に基づく構造化データ
09	$^{G}_{S}$ *ttt...t* $^{G}_{S}$ *ccc...c* $^{G}_{S}$ *nnn...n* $^{G}_{S}$	$^{R}_{S}$	2 進値データ（ファイルタイプ）（圧縮方式）（バイト数）
10-11			予備
12	$^{G}_{S}$	$^{R}_{S}$	テキストエレメント識別子規則に基づく構造化データ
13-99			予備

表 G.2　記号

記号	内容
FS	フォーマット　インジケータ
FT	フォーマット　トレーラ
W	使用中のフォーマット‘01’の 2 桁バージョンを表す
R_S	フォーマットトレーラキャラクタを表す
F_S	セグメントターミネータを表す
G_S	データエレメントセパレータを表す
U_S	サブエレメントセパレータを表す
vvvrrr	3 桁バージョン(vvv)を表す。この次に 3 桁リリース(rrr)が続く
vvvvrrnn	4 桁バージョン(vvvv)を表す。この次に 2 桁リリース(rr)、そして 2 桁エディションインジケータ(nn)が続く。
ttt...t	ファイルタイプ名を表す
ccc...c	圧縮方式名を表す
nnn...n	バイト数を表す

附属書 H

アプリケーション識別子（AFI）の割り当て

附属書 H は ISO/IEC 15962 で指定されるアプリケーション識別子（AFI）の概要を示す。ISO 17363-ISO 17367 に対応した AFI を表 H.1 に示す。

表 H.1 - AFI の割り当て

AFI	割り当て	ISO規格
A1	ISO 17367 Non-EPC	ISO 17367 商品タグ付け
A2	ISO 17365 Non-EPC	ISO 17365 輸送単位
A3	ISO 17364 Non-EPC	ISO 17364 リターナブル輸送容器
A4	ISO 17367 HazMat	ISO 17367 商品タグ付け (HazMat)
A5	ISO 17366 Non-EPC	ISO 17366 商品梱包
A6	ISO 17366 HazMat	ISO 17366 商品梱包 (HazMat)
A7	ISO 17365 HazMat	ISO 17365 輸送単位 (HazMat)
A8	ISO 17364 HazMat	ISO 17364 ターナブル輸送容器 (HazMat)
A9	ISO 17363 Non-EPC	ISO 17363 貨物輸送用コンテナ
AA	ISO 17363 HazMat	ISO 17363 貨物輸送用コンテナ (HazMat)

（注）AFI 値はヘキサデシマルである。

附属書 I

ISO/IEC 18000-63 および ISO/IEC 18000-3M3 のメモリ構造

附属書 I はエアーインターフェイス規格である ISO/IEC 18000-3M3 および ISO/IEC 18000-63 で規定されるメモリ構造と、その利用方法を示す。

I.1　メモリバンクの構造

図 I.1 は、ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の RF タグのメモリ構造を図式化したものである。ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の RF タグメモリは、論理的に 4 つの個別バンクに明確に分けられ、各バンクが 1 つ以上のメモリワードで構成されているものとする。以下に各メモリバンクについて説明する。サプライチェーンで使用されるデータは UII バンク（$MB01_2$）とユーザバンク（$MB11_2$）に格納される。

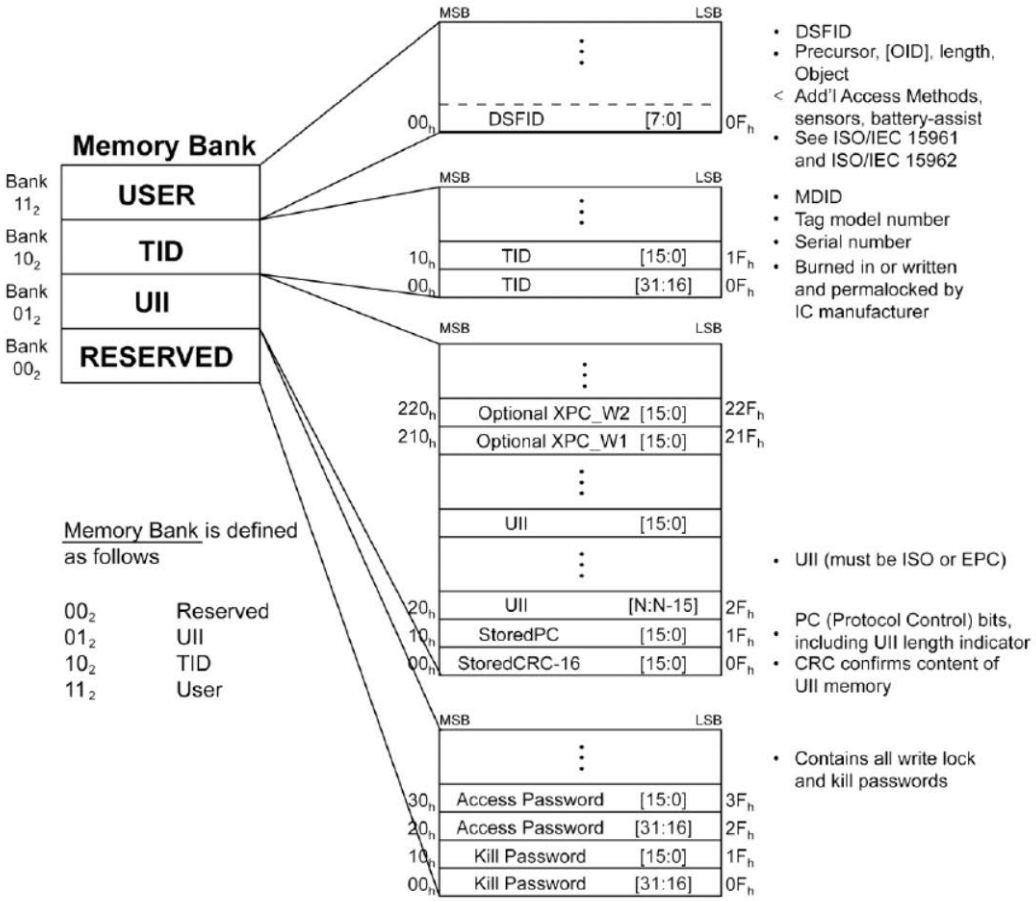


図 F.2 － セグメント分割されたメモリタグのメモリマップ

(a)　バンク $MB00_2$: リザーブメモリには、キルパスワードとアクセスパスワードを格納するものとする。キルパスワードはメモリアドレス 00hex～1Fhex に、アクセスパスワードはメモリアドレス 20hex～3Fhex にそれぞれ格納される。タグにキル及び/又はアクセスパスワードが実装されていなければ、そのタグは永続的に読み取り/書き込みがロックされた値 0 のパスワードを持つ場合と同じように動作するものとし、その場合、リザーブメモリに対応するメモリ領域は要らない。

(b) バンク $MB01_2$：UII メモリには、メモリアドレス 00hex～0Fhex に CRC-16、メモリアドレス 10hex～1Fhex にプロトコル制御（PC）ビット、メモリアドレス 20hex から始まる領域にタグを貼付した又は貼付するオブジェクトを識別するための単一形のコード（UII）を格納するものとする。PC は細分化されて、メモリアドレス 10hex～14hex に UII 長フィールド、ユーザメモリアドレス 15hex にユーザ $MB11_2$ の構造化データインジケータ、メモリアドレス 16hex に PC 拡張インジケータビット、メモリアドレス 17hex に ISO/EPC ビット、メモリアドレス 18hex～1Fhex にアプリケーションファミリ識別子（AFI）又はナンバリングシステム識別子（NSI）のどちらかがそれぞれ保存される。この場合、PC ビット 17_{hex} = “0_2”は NSI を、PC ビット 17_{hex} = “1_2”は AFI を表す。

注記：CRC（巡回冗長検査）はデジタルデータのシリアル通信時に行なわれるエラーチェック方式

(c) バンク $MB10_2$：TID メモリには、メモリアドレス 00hex～07hex に 8 ビットの ISO/IEC 15963 割り当てクラス識別子を格納するものとする。TID メモリには 07hex より上のアドレスに十分な識別情報を格納して、リーダ・ライタが、タグがサポートするカスタムコマンド及び/又はオプション機能を個々に識別できるようにする。ISO/IEC 15963 の割り当てクラス識別子が 11100010_2（E2hex）の EPC タグの場合、TID メモリアドレス 08 hex～13 hex に 12 ビットのタグマスク設計者識別子（登録機関より入手可能）、そして TID メモリアドレス 14 hex～1Fhex にベンダーが指定する 12 桁のタグモデルナンバーを格納する。ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 に従って動作する ISO/IEC 15459 シリーズのタグで、その ISO/IEC 15963 の割り当てクラス識別子が 11100000_2（E0 hex）のものは、TID メモリアドレス 08 hex～0F hex に 8 ビットのメーカー識別子、そして TID メモリアドレス 10 hex～3F hex に 48 ビットのタグシリアルナンバー（タグのメーカーが割り当てる）を格納する。複合的な 64 ビットのタグ ID（例えば TID メモリの 00 hex～3F hex）は、ISO/IEC 15963 で定めるタグの全クラスを通して固有のものであり、TID メモリは製造時に永久的にロックされる。ISO/IEC 18000-2A 従って動作する ISO/IEC 15459 シリーズのタグで、その ISO/IEC 15963 の割り当てクラス識別子が 11100000_2（E0 hex）のものは、この識別情報が、メモリアドレス 08 hex～15 hex にある 8 ビットのタグメーカー識別子と、メモリアドレス 16hex～3Fhex にある 48 ビットのタグシリアルナンバーで構成されるものとする。

(d) バンク $MB11_2$：ユーザメモリには、ユーザ固有のデータを保存することができる。メモリ構造は、ISO/IEC 15961 及び ISO/IEC 15962 のデータ保存フォーマット ID（DSFID）にて規定される。$MB01_2$ の PC ビット 15hex が”1_2”に設定されていれば、$MB11_2$ のユーザメモリにデータが存在することを示し、$MB01_2$ の PC ビット 15hex が”0_2” に設定されていれば、ユーザメモリにはデータが存在しないことを示すものとする。

I.2 UII メモリバンク（$MB01_2$）のプロトコル制御（PC）ビット構造

図 I.2 は、ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の RF タグのプロトコル制御（PC）ビットの構造を図式化したものである。PC ビットは、インベントリの処理過程においてタグの UII と一緒にタグが返送する物理レイヤの情報を含む。PC ビットは全部で 16 個あり、UII メモリのアドレス 10hex～1Fhex に保存される。ビット数は以下のように定義される。

・ビット 10hex ～14hex：タグがワード単位で返送する UII の長さ

000002：1 ワード（UII メモリのアドレス 10hex～1Fhex ）
000012：2 ワード（UII メモリのアドレス 10hex～2Fhex ）
000102：3 ワード（UII メモリのアドレス 10hex～3Fhex ）
：
：
111112：32 ワード（UII メモリのアドレス 10hex～1Fhex ）

・ビット 15hex：ユーザメモリについて、ユーザメモリ（MB”11_2”）にデータを持たないタグは”0_2”に、ユーザメモリにデータを持つタグは”1_2”に設定するものとする。

・ビット 16hex：PC ビットに拡張部がない場合は”0_2”に、PC ビットに 16 ビットの拡張部があれば”1_2”に設定するものとする。

注記：タグに XPC ビットが実装されていれば、PC ビット 16hex は XPC ビットコンテンツの論理和とする。タグはこの論理和を計算してその結果を起動時に PC ビット 16hex にマッピングする。リーダがこのビットを選択すると、タグがそれを返信する。

注記：論理的に XPC ビットは UII メモリのワード 32 に配置される。リーダがこの X PC ビットを設定するときは、このメモリ位置に向けて選択コマンドを発行する。

・ビット 17hex：ビット 18hex～1Fhex に EPC を符号化する場合は”0_2”に、ISO/IEC 15961 の AFI を符号化する場合は”1_2”に設定する。

・ビット 18hex～1Fhex:デフォルト値が 000000002 に設定されたナンバリングシステム識別子(NSI)。ISO/IEC 15961 規定の AFI が含まれることがある（ISO 規格に従ってタグを符号化する場合)。メモリ位置 18 hex に NSI の MSB（最上位ビット）が保存される。

デフォルト時（未プログラム状態）の PC 値は 0000 hex とする。
PC ビット 17hex を AFI が $MB01_2$ で使われていることを示す“1_2”に設定した場合、附属書 H に示すアプリケーション識別子（AFI）が 18hex～1Fhex に配置される。

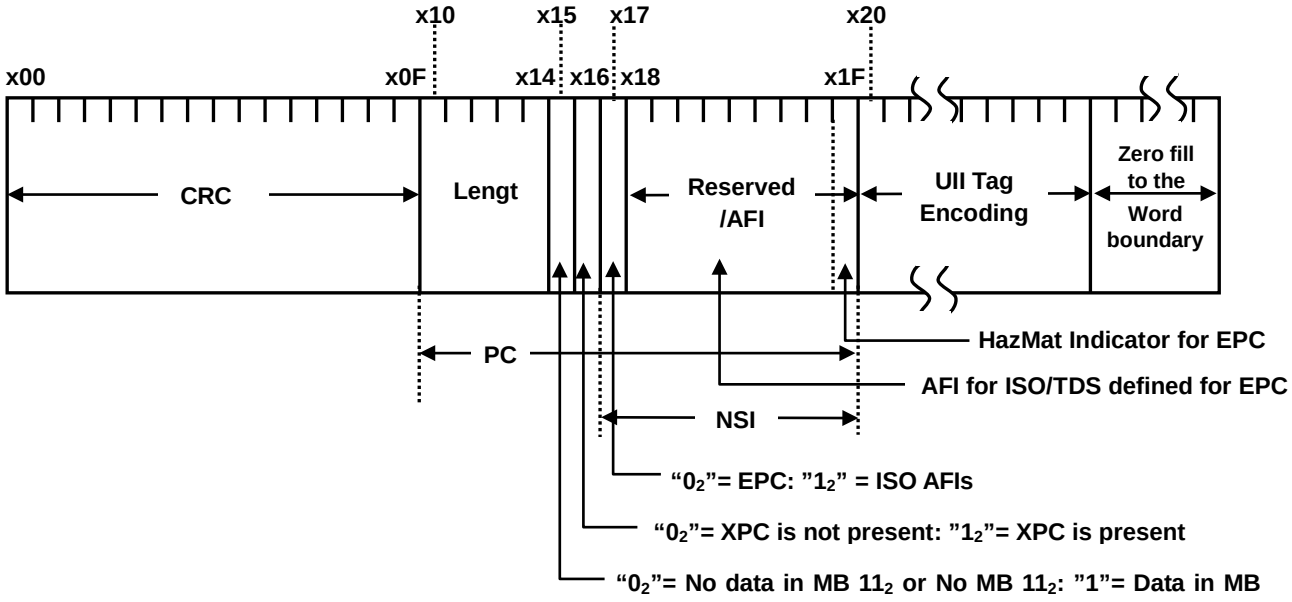


図 I.2 PC ビット構造

附属書 J

RF タグの容量と格納データ数

附属書 J は RF タグに ISO/IEC18000-3M3 と ISO/IEC18000-63 を用いた場合の RF タグの容量と格納可能な UII のシリアル番号の桁数について述べる。

J1. ISO/IEC15459 シリーズの最大桁数

ISO 17364～ISO 17367 で規定している UII は ISO/IEC15459 シリーズに基づいている。ISO/IEC15459 シリーズで規定される UII の最大桁数は表 J1 のようになる。

表 J1　ISO/IEC15459 シリーズの必要桁数

規格番号	規格内容	DI	最大桁数
ISO/IEC15459-1	輸送単位	J、1J～6J	35 桁
ISO/IEC15459-4	製品・商品	25S	50 桁
ISO/IEC15459-6		25T	50 桁
ISO/IEC15459-5	RPI および RTI	25B、55B	35 桁

J2. ISO/IEC15459 シリーズの基本構造

ISO/IEC15459-4 の 25S を例にとると表 J2 のようになる。

表 J2　ISO/IEC15459-4 の基本構造

25S	IAC	CIN	SN
(3 桁)	(最大 3 桁)	(最大 12 桁)	(35-18＝17 桁)

J3. UII メモリバンクが 272 ビットの場合

ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の UII メモリが 272 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビットおよび 16 ビットの CRC が必要なので UII として使用できるのは 240 ビットである。240 ビットには ISO646 のキャラクタセットを用いると 34 キャラクタを格納することができる。

英数字（ISO 646）: 34 キャラクタ（1 キャラクタを 7 ビット単位で格納）

IAC として UN（CIN が 9 キャラクタの場合）を用いると、SN には 20 キャラクタを割り当てることができる。

34 キャラクタ＝DI(3)＋UN(2)＋CIN(9)＋SN(20)

シリアルナンバーを表 8 に示すオブジェクトデータとオブジェクト連続ナンバーに分ける。オブジェクトデータ（製品品番）を 10 桁とすると、オブジェクト連続ナンバーは 10 桁になる。従って、この例では製品を 100 億個まで識別可能になる。

ISO 17364～ISO 17367 で規定される 6 ビットコンパクションを用いると

英数字：40 キャラクタ（1 キャラクタを 6 ビット単位で格納）

40 キャラクタ＝DI(3)＋UN(2)＋CIN(9)＋SN(26)

オブジェクトデータ（製品品番）を 10 桁とすると、オブジェクト連続ナンバーは 16 桁になる。従って、この例では製品を 100000000 億個まで識別可能になる。

J4. UII メモリバンクが 256 ビットの場合

ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の UII メモリが 256 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビットおよび 16 ビットの CRC が必要であるので UII として使用できるのは 224 ビットである。224 ビットには ISO646 のキャラクタセットを用いると 32 キャラクタを格納することができる。

数字（ISO 646）: 32 キャラクタ（1 キャラクタを 7 ビット単位で格納）

IAC として UN（CIN が 9 キャラクタの場合）を用いると、SN には 20 キャラクタを割り当てることができる。

32 キャラクタ＝DI(3)＋UN(2)＋CIN(9)＋SN(18)

オブジェクトデータ（製品品番）を 10 桁とすると、オブジェクト連続ナンバーは 8 桁になる。従って、この例では製品を 1 億個まで識別可能になる。

ISO 17364～ISO 17367 で規定される 6 ビットコンパクションを用いると

英数字：37 キャラクタ（1 キャラクタを 6 ビット単位で格納）

37 キャラクタ＝DI(3)＋UN(2)＋CIN(9)＋SN(23)

オブジェクトデータ（製品品番）を 10 桁とすると、オブジェクト連続ナンバーは 13 桁になる。従って、この例では製品を 100000 億個まで識別可能になる。

J5. UII メモリが 128 ビットの場合

ISO/IEC18000-3M3 および ISO/IEC18000-63 の UII メモリが 128 ビットの場合 16 ビットのプロトコル制御ビットおよび 16 ビットの CRC が必要であるので UII として使用できるのは 96 ビットである。96 ビットには ISO646 のキャラクタセットを用いると 13 キャラクタを格納することができる。

英数字（ISO 646）: 13 キャラクタ（1 キャラクタを 7 ビット単位で格納）

IAC として UN（CIN が 9 キャラクタの場合）を用いると、SN にはキャラクタを割り当てることができない。

ISO 17364～ISO 17367 で規定される 6 ビットコンパクションを用いると

英数字：16 キャラクタ（1 キャラクタを 6 ビット単位で格納）

16 キャラクタ＝DI(3)＋UN(2)＋CIN(9)＋SN(2)

SN に割り当てられる桁数は 2 桁しかなく、実用的ではない。

附属書K

6ビットコード化方式

この附属書はISO 17364～ISO 17367で使用する6ビットコンパクションのキャラクタセットを示す。表K.1に6ビットコード化方式を示す

表K.1　6ビットコード化方式

Space	100000	0	110000	@	000000	P	010000
<E_{OT}>	100001	1	110001	A	000001	Q	010001
“ <Reserved>	100010	2	110010	B	000010	R	010010
# <Reserved>	100011	3	110011	C	000011	S	010011
$ <Reserved>	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	<G_S>	011110
/	101111	?	111111	O	001111	<R_S>	011111

注記：表K.1は、ISO 646規定の8ビットASCIIキャラクタセットから上位2ビットを単純に削除しただけの6ビットのコード化方式を基本にしている。網かけは予備に使われるキャラクタであり、これらキャラクタを規定に従って、割り当て直してISO/IEC 15434エンベロープ使用時のビット数を減らす。