

(背表紙)

(表紙)

経済産業省委託調査

平成17年度 エネルギー使用合理化電子タグシステム開発調査

(企業間情報共有基盤整備)

# 電子タグ導入及び実用促進ガイドブック

平成18年3月



次世代電子商取引推進協議会

財団法人日本情報処理開発協会  
電子商取引推進センター

(表紙裏)

この報告書は、平成17年度受託事業として(財)日本情報処理開発協会電子商取引推進センターが経済産業省から委託を受けて、次世代電子商取引推進協議会(ETEC)の協力を得て実施した「エネルギー使用合理化電子タグシステム開発調査(企業間情報共有基盤整備)」の成果を取りまとめたものです。

## 【 目 次 】

### はじめに

1. 本書の利用の仕方	9
1.1 電子タグシステム導入の考え方	9
1.2 電子タグシステムの特徴	10
1.2.1 電子タグシステムの仕組み及び電子タグの基礎	10
1.2.2 電子タグシステム利活用の効果	20
2. 電子タグシステム導入手順と留意点	24
2.1 IT 経営と電子タグ	24
2.1.1 戦略的情報化の推進手順と留意点	24
2.1.2 電子タグ導入推進体制の整備	26
3. 電子タグシステム導入構想書策定の手順と留意点	29
3.1 経営戦略構想とビジネスモデル	30
3.1.1 経営戦略の策定と設定手順	30
3.1.2 欧州での経営戦略の事例	30
3.2 ビジネスプロセス構想と電子タグシステム	32
3.2.1 ビジネスプロセス構想の策定手順	32
3.3 戦略情報化企画書の策定	34
3.3.1 戦略情報化企画の手順	34
3.3.2 戦略情報化企画書の作成と全体のシステム概念図の作成	36
3.3.3 企業間での情報共有の仕組みの構築検討	38
4. 電子タグシステム導入計画のポイント	40
4.1 コストの分析	41
4.2 電子タグシステムの概要設計	41
4.2.1 概要設計の記載内容	41
4.2.2 概要設計において考慮すべき要求仕様	44
4.3 電子タグシステムの外部への発注手順と留意点	48

4.4	導入計画スケジュールの作成	52
4.4.1	スケジュールの作成	52
4.4.2	業務改革のスケジュール	54
5.	電子タグシステムの開発と運用準備のポイント	57
5.1	電子タグシステム導入の為の業務システム整備	58
5.1.1	複数企業間での活用	58
5.1.2	類似システムの活用	64
5.2	電子タグシステムの運用準備	66
5.2.1	取引先への協力要請	66
5.2.2	運用マニュアルの作成	68
5.2.3	関係者に対する教育・訓練	76
5.3	電子タグシステムの運用テスト	80
6.	電子タグシステムの運用のポイント	83
6.1	運用支援体制の整備（保守、障害対応を含む）	84
6.1.1	運用体制	84
6.1.2	誤読み取りに対する対応（バックアップ）	86
6.1.3	セキュリティ確保とプライバシー保護	90
6.2	電子タグシステムの評価	94
6.2.1	システム性能評価	94
6.2.2	モニタリング	96

【 図 表 一 覧 】

図表 1 - 1	電子タグの構造	11
図表 1 - 2	電子タグシステムの基本構成	11
図表 1 - 3	電子タグの特徴	13
図表 1 - 4	電子タグの分類	13
図表 1 - 5	利用周波数帯による電子タグの分類	15
図表 1 - 6	電子タグと他のシンボルとの比較	17
図表 1 - 7	I S O / I E Cにおける主な電子タグ～ リーダー/ライター間インターフェース規格	17
図表 1 - 8	商品識別用コードに関する標準規格案	19
図表 1 - 9	電子タグに格納する情報の例	19
図表 1 - 10	各業務における効果	21
図表 1 - 11	業務フロー（物流業界）	21
図表 1 - 12	環境トレーサビリティモデル（家電業界）	23
図表 1 - 13	情報の可視化による効果	23
図表 2 - 1	戦略的情報化の推進手順	25
図表 2 - 2	電子タグシステム導入推進体制（戦略策定フェーズの体制）	27
図表 2 - 3	情報システム開発およびそれ以降の推進体制	27
図表 3 - 1	欧州での経営戦略の事例	31
図表 3 - 2	ビジネスプロセス構想策定の手順	33
図表 3 - 3	ビジネスプロセス構想の例	33
図表 3 - 4	戦略情報化企画の手順	35
図表 3 - 5	全体の概念図の例	37
図表 3 - 6	企業間情報共有の仕組みの検討	39
図表 4 - 1	概要設計の記載事項例	43
図表 4 - 2	概要設計における利用条件等（サンプル）	43
図表 4 - 3	概要設計において考慮すべき要求仕様	45
図表 4 - 4	ハードウェア仕様	47
図表 4 - 5	ソフトウェア仕様	47
図表 4 - 6	発注手順と RFP の位置づけ	49
図表 4 - 7	RFP（提案依頼書）の項目例	49
図表 4 - 8	I Tベンダーの評価例	51
図表 4 - 9	サービスレベルで合意すべき項目	51
図表 4 - 10	サービスレベルの具体例	51
図表 4 - 11	大日程計画表（マスタスケジュール）の例	53
図表 4 - 12	中日程計画表の例	53
図表 4 - 13	仕入先、納入先との共同利用	55
図表 3 - 14	外部との協議内容	55
図表 5 - 1	S C Mでの業務システム整備の手順	59
図表 5 - 2	S C Mでの従来業務	59
図表 5 - 3	電子タグ導入と情報連携	61
図表 5 - 4	工業製品のトレーサビリティの例	63
図表 5 - 5	J A Nコードから電子タグコードへの拡張	65
図表 5 - 6	類似システムの活用	65

図表 5 - 7	電子タグシステム運用準備の手順	67
図表 5 - 8	仕入先への協力要請、納品先への活用提案	67
図表 5 - 9	一括検品方式	69
図表 5 - 10	移行時のパターン	69
図表 5 - 11	運用マニュアルの分類	71
図表 5 - 12	操作マニュアル例	71
図表 5 - 13	障害時の切り分け例	73
図表 5 - 14	読取りガイドラインの例	73
図表 5 - 15	業務オペレーションの問題点と解決策	75
図表 5 - 16	教育計画から実施までの手順	77
図表 5 - 17	運用教育例	77
図表 5 - 18	実証実験で得た分析結果の例	79
図表 5 - 19	金属部品のある商品の例	79
図表 5 - 20	運用テストのフロー	81
図表 5 - 21	ユニットテストの追加テスト	81
図表 6 - 1	電子タグシステム運用に関連する要員	85
図表 6 - 2	電子タグの取り付け・取り外しの対応部門	85
図表 6 - 3	電子タグの視覚化	87
図表 6 - 4	電子タグとバーコードの併用	87
図表 6 - 5	電子タグ階層化の例	89
図表 6 - 6	アンテナ設置の例	89
図表 6 - 7	セキュリティ確保とプライバシー保護	91
図表 6 - 8	セキュリティ確保の方法	91
図表 6 - 9	プライバシーの2つの問題	91
図表 6 - 10	プライバシー保護の方法	93
図表 6 - 11	電子タグ使用の告知マーク	93
図表 6 - 12	リーダー/ライター設置の告知マーク	93
図表 6 - 13	電子タグシステムの性能をモニターする項目の例	95
図表 6 - 14	性能データの分析	95
図表 6 - 15	経営改革・業務改善目標のモニタリングのイメージ	97
図表 6 - 16	経営改革・業務改善目標のモニタリング活動	97
図表 6 - 17	電子タグシステム運用のモニタリング例	97



## はじめに

現在、デフレ脱却を目指した緩やかな経済成長の中、我が国の企業には、高付加価値製品の開発、アジアの製造企業の台頭による価格競争激化、「安心・安全」や「環境」の重視傾向などの課題が山積しています。これらの解決に向けて、従来の一企業における部分最適化だけでなく、企業間を含めた全体最適化への取り組みが求められています。

こうした中、電子タグの利活用によって、製品の動きと EDI (Electronic Data Interchange: 電子データ交換) における情報の動きの同期化が図れるようになりました。従来課題とされてきた商流(ヒト)、物流(モノ)、決済(カネ)を総合した「可視化」が可能となることで、企業経営の効率化はもとより、共有情報を活用した IT 経営により、より効率的な製品ライフサイクル管理の実現や、より効果的な SCM (Supply Chain Management: サプライチェーンマネジメント) の構築が期待されています。

これにより、製造から販売、保守、リサイクルまでの製品ライフサイクルにわたり、無駄な生産の排除、効率的な運送等、全体最適化を通じたエネルギー利用効率の向上に大きく寄与することになります。

さらに、電子タグは、商品トレーサビリティを実現することにもなり消費者へ「安心・安全」の提供、また現在関心が高まっている環境問題への対策として 3R (リサイクル、リユース、リデュース) を実現するツールの一つになる可能性もあります。

このようなメリットを享受するためには、明日に向かっての「あるべき姿(ありたい姿)」を描き、戦略的に推進していくことが大切です。

企業間における自社の位置づけを認識して、自社のビジネスプロセスにおける電子タグ活用のメリットを明確に設定し、その実現に向けて関係者全員が共有し、推進することが強く求められます。

本ガイドブックは、各社が、自社の戦略に従い、効果的かつ効率的な「電子タグ導入」を図れることを狙いとして、電子タグシステム導入に向けた手順と留意点を中心にまとめてあります。

本ガイドブックが、電子タグの普及に携わる多くの方々の参考となれば幸いです。

平成 18 年 3 月

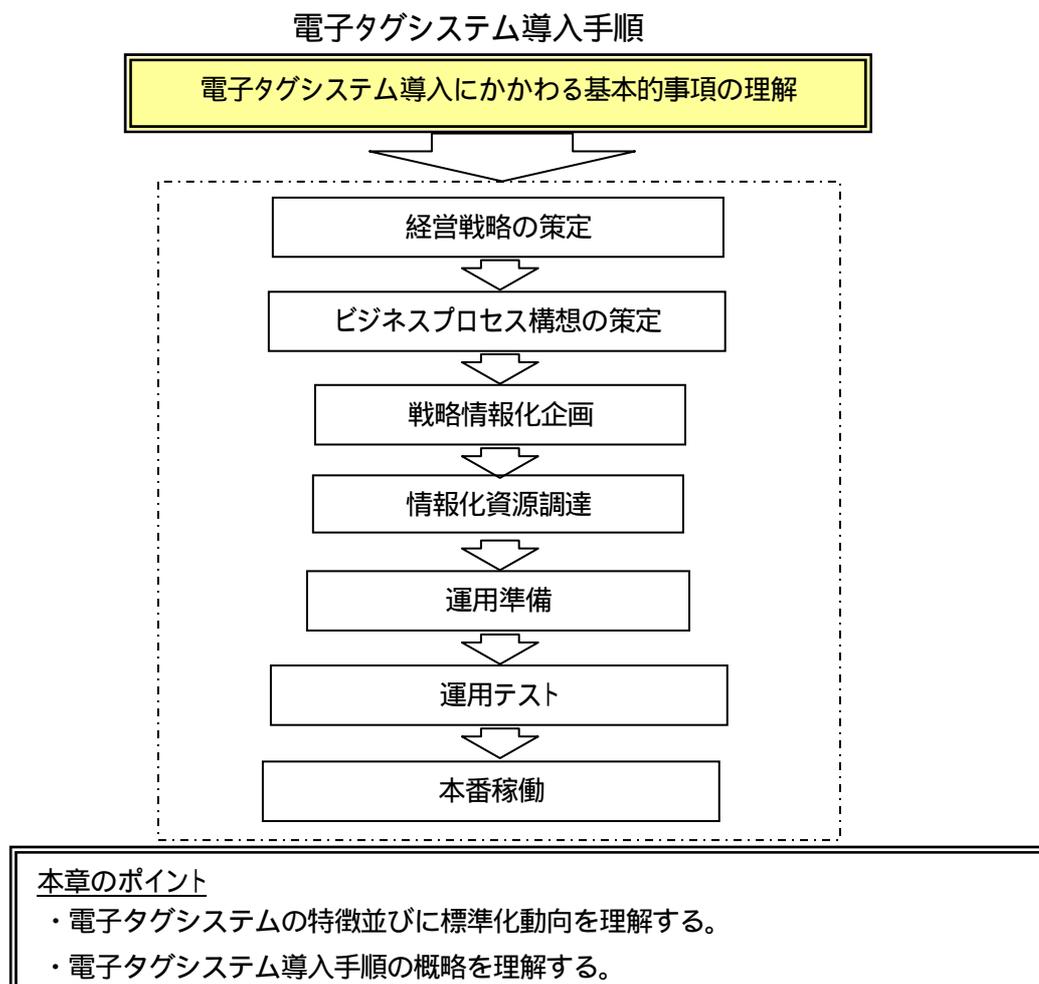
財団法人日本情報処理開発協会  
電子商取引推進センター  
次世代電子商取引推進協議会

## 1. 本書の利用の仕方

電子タグシステムの基本的な事項から、理解したい場合には、1章から順にお読みください。電子タグについての基礎知識は既にお持ちで、電子タグを応用した情報システム的设计・導入の手順・留意点からお知りになりたい方は2章からお読みください。また、電子タグに特化しない一般的な情報システム的设计・導入の手順・留意点については、IT経営応援隊 IT経営教科書作成委員会刊行の「これだけは知っておきたいIT経営」2006年版(下記のURLで閲覧できます)を適宜ご参照ください。<http://www.itouentai.jp/kyoukasyo/pdf/kyoukasyo.pdf>

### 1.1 電子タグシステム導入の考え方

電子タグシステム導入における基本的な事項である電子タグの特徴を整理した上で電子タグシステムを導入する際の手順・留意点について述べています。なお、次の図の点線の枠内は、IT経営応援隊 IT経営教科書作成委員会刊行の「これだけは知っておきたいIT経営」2006年版の28ページにある流れ図の経営戦略立案からアクションプランの箇所を詳細化したものです。



- ・電子タグシステム導入による効果と留意点を理解する。

## 1.2 電子タグシステムの特徴

電子タグは、無線によって個品を識別・管理するRFID(Radio Frequency Identification) 技術に属するもので、ユビキタス社会の要となる技術として注目されています。なお、電子タグは、「ICタグ」、「無線タグ」、「無線ICタグ」、「RFタグ」、「RFIDタグ」など多様な呼び方をされます。

### 1.2.1 電子タグシステムの仕組み及び電子タグの基礎

#### (1) 電子タグの基礎

電子タグは、ICチップ内のメモリに情報を記憶し、必要に応じてこの情報を読むことで、商品等を個品の単位で識別するなどの働きをするものです。電子タグは図表1-1に示すように、ICチップ(半導体メモリ・制御回路・送受信回路)とアンテナから構成されます。

電子タグに書き込まれた情報の読み取りには、電磁誘導を用いる方式(135kHz 未満、13.56MHz)と、電波を用いる方式(433MHz、860～960MHz、2.45GHz)とがあります。

電子タグシステムの基本構成としては一般的に図表1-2で示すように、電子タグ、アンテナ、リーダー/ライター及びコンピュータの4要素で構成されており、電子タグから情報を読み出す際のデータのやり取り手順は次のようになります。

リーダー/ライターのアンテナから、読出し命令を電波に乗せて送信する。

電子タグのアンテナがリーダー/ライターからの電波を受信する。

電子タグのアンテナに電力が発生する。

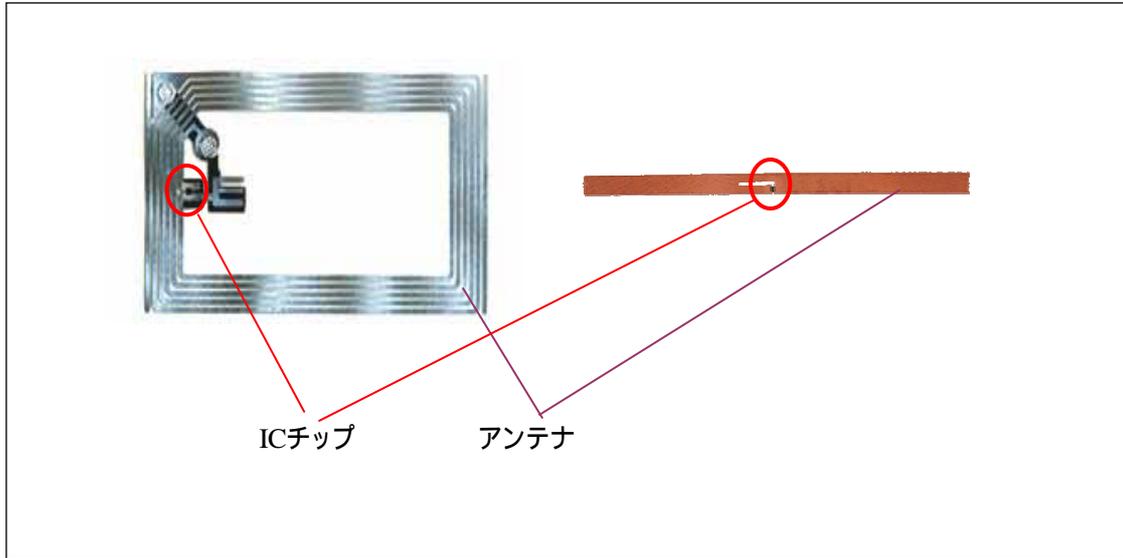
発生した電力により、制御回路、メモリを動作させ、必要な処理を行う。

電子タグ内のデータを、電波に乗せて電子タグのアンテナから返信する。

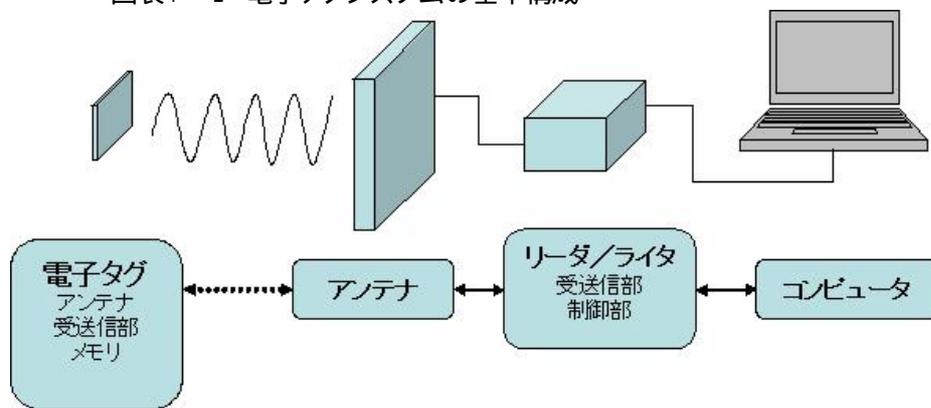
リーダー/ライターのアンテナで、電子タグからの電波を受信する。

リーダー/ライターの制御部で、電波から情報を取り出す。

図表1 - 1 電子タグの構造



図表1 - 2 電子タグシステムの基本構成



## (2) 電子タグの特徴

電子タグには、図表1 - 3で示すような次の特徴があります。

耐久性：表面が汚れていても読み取り可能。経年変化が少なく長期間でも使用可能

書換えが可能：半導体メモリに記憶保持ができ、情報の書き換えや情報の追加も可能。

同時読取り可能：電子タグが複数あっても、それを一括して読み取ることが可能。

個別IDによる管理が可能：ICチップには、添付された商品等を世界中でただ1つユニークに識別する識別子を記憶するので、商品等の個品管理が可能である。

形状が自由に換えられる：シール形、カード形、ボタン型など、形状や種類も豊富で、目的に応じたものを選択できる。

情報量が大きい：磁気カード、バーコードなどに比べ、記憶する情報量が大きい。

遮蔽物を通して読める：非接触なので、紙、木、プラスチックなど、電波を通す材質でできた容器の中の電子タグが読める。

遠くから読める：パッシブタグで10メートル程度、アクティブタグで数百メートル程度先のものを読める。

その他、水、油、薬品等の汚れや、外乱光による影響を受けない点や、記憶するデータを情報項目ごとに暗号化することもできます。

## (3) 電子タグの分類

電子タグはリーダー/ライターからの命令を受けたときにだけ動作するパッシブタイプと自律的に動作するアクティブタイプとがあります。さらにパッシブタイプには電池を内蔵しないものと電池を内蔵するものがあり、一般には電池を内蔵しないものを単にパッシブタイプ、電池を内蔵するものをセミ・パッシブタイプと呼び分けています。現在は、パッシブタイプが主流となっています。「アクティブタイプ」はセンサと連動して自ら情報を発信する場合に有効です。これらの特徴は図表 1-4 を参照ください。

図表1 - 3 電子タグの特徴

<b>耐久性がある</b>	<b>書き換えが可能</b>	<b>同時読み取り可能</b>
表面が汚れていても読み取り可能。長期使用に耐える。	情報の書き換えや、元の情報に追加することも可能。	タグが複数あっても、それを一括して読み取ることが可能。
<b>個別 ID による管理が可能</b>	<b>形状が自由に変えられる</b>	<b>情報量が大さい</b>
物を個別に認識することが可能。	シール形、カード形、ボタン型など、形状や種類も豊富。	磁気カード、バーコードなどの記録媒体に比べ、扱える情報量が大さい。
<b>遮蔽物を通して読める</b>	<b>遠くから読める</b>	
非接触で、紙、木、プラスチックなど、電波を通す材質でできた容器の中のものを読める。	パッシブタグで10メートル程度、アクティブタグで数百メートル程度先のものを読める。	

図表1 - 4 電子タグの分類

分類	特徴
パッシブタイプ	電池を内蔵しない、メンテナンス不要、半永久的に使用可能 電子タグ自ら情報処理や情報の発信は出来ない 通信距離が短い(最大数メートル) 加工形状の制約が少ない
セミ・パッシブタイプ (バッテリー・アシスト・パッシブタイプ)	電池を内蔵する、メンテナンス必要(電池の交換) 電子タグ自ら情報処理や情報の発信は出来ない 通信距離が長い(最大数十メートル) 比較的重い
アクティブタイプ	電池を内蔵する、メンテナンス必要(電池の交換) 電子タグ自ら情報処理や情報の発信が可能 通信距離が長い(最大数十メートル) 比較的重い

#### (4) 電子タグで使用される周波数の特徴

現在、我が国においては、135kHz 未満、13.56MHz、2.45GHz、に加えてUHF (ultra high frequency) 帯である 952～955 MHz の4つの周波数帯が電子タグに使用可能となっています。これらの周波数帯は世界各国の多くで電子タグに使用可能な帯域であり、それぞれ周波数帯の特徴に応じた利用がなされています。

特に、UHF 帯は通信距離が長く、総務省の規制緩和で 2005 年 4 月に高出力型の開放に続き、2006 年 1 月に低出力型も開放されたことにより、本格的な実用化が期待されます。

利用周波数帯による電子タグの分類は図表1-5に示しているように、利用周波数帯ごとに特徴があり、導入対象によって最適な周波数を見分ける必要があります。また、平成 16 年度に経済産業省が実施した実証実験では、新たに下記のような特徴が判明しました。

##### 対水分

水分を多く含む食品、医薬品等では水に弱い 2.45GHz や UHF 帯よりも、13.56MHz の方が優位である。

##### 対金属

UHF 帯電子タグは金属の影響が強いため、個品管理は 13.56MHz の方が優位である。

##### 対ノイズ

工場内において UHF 帯及び 2.45GHz 帯電子タグへ支障を与えるような電波雑音の少ない環境の下では、問題なく利用可能である。

図表1 - 5 利用周波数帯による電子タグの分類

	135KHz 未満	13.56MHz	UHF 帯	2.45GHz
通信方式	電磁誘導	電磁誘導	電波	電波
通信距離	数 10cm	数 10cm	数 m	数 10cm ~ 1m
読取範囲	広い	広い	普通	普通
同時読取	不得意	普通	得意	普通
対金属	やや影響する	強く影響する	強く影響する	強く影響する
対ノイズ	弱い	強い	強い	強い
対無線 LAN	干渉しない	干渉しない	干渉しない	干渉する
対水分	ほぼ影響しない	ほぼ影響しない	やや影響する	強く影響する
適用状況	主に企業内業務(工場、物流センター、食堂等)で利用されている。	企業間をまたがる、物流業務や個品管理業務で使用されている。商材の性質(材質や成分など)によって使い分けがなされている		

(5) 電子タグと他シンボルとの比較

電子タグを「一次元バーコード」や「二次元シンボル」のような既存のシンボルと比較すると図表1 - 6で示すように、次のような大きな利点があります。

読取り距離が長い

移動中でも読取りが可能(ベルトコンベア、フォークリフト、トラック等)

記憶できる情報の量が多い

表面に貼付するだけでなく梱包の中に添付しても読取りができる。

複数の電子タグを同時に読み取ることができる

コピーや偽造が難しい。

電子タグには以上のような利便性はありますが、電子タグが故障した場合のバックアップなどの目的や、電子タグへの対応が困難な企業への配慮などから、既存のシンボルを併用する使い方が主流になると考えられます。

(6) 電子タグの標準化の動向

電子タグは電波によって情報のやりとりを行うため、ノイズや混信といった問題が発生します。電波は国や地域ごとに周波数割り当てが異なるため、グローバルサプライチェーンの構築を考えた場合、実用化を妨げる要因になります。

このような問題に対してISO(International Organization for Standardization:国際標準化機構)とIEC(International Electro-technical Commission:国際電気標準会議)の合同委員会による分科会(SC:Sub Committee)31において電子タグに関する審議が1998年から行われています。

(7) 電子タグに関わる周波数の標準化動向

日本、米国、欧州の各地域で、共通に使用可能な周波数帯には、135kHz 未満、13.56MHz 及び2.45GHz があります。

欧州では、物流コンテナ等に添付されるアクティブ型のタグ用に433MHz が、使用可能であり、さらに商品や商品梱包への添付の目的でUHF帯865.6~867.6MHz が一部の国で使用可能となっており、UHF帯については帯域幅の拡大が検討されています。

米国では欧州と同様に、433MHz 及びUHF帯902~928MHz が使用可能となっています。

国際標準化機構(ISO)などにおける電子タグの標準化については、図表1 - 7で示しているようにISO/IEC 18000 シリーズとして、使用周波数ごとに分類がなされています。

図表1 - 6 電子タグと他のシンボルとの比較

種類 項目	電子タグ 	一次元バーコード 	二次元シンボル 
情報量	無制限	数十バイト程度	2キロバイト程度
ユニークID	商品単位での付与、 個品ごとにも付与可能	商品単体の付与	商品単体の付与
読み取り距離	～数m程度	～数十cm程度	～数十cm程度
複数同時読取	可能	不可	不可
被覆しての読取り	可能	不可	不可
移動中の読取	可能	不可	不可
データの書き換え	可能(書換可能型)	不可	不可
環境・耐久性	強い	極めて弱い	極めて弱い
コピー防止	可能	不可	不可

図表1 - 7 ISO / IEC における主な電子タグ～リーダー/ライター間  
インタ - フェース規格

ISO/IEC 番号	規格の内容
ISO/IEC 18000-1	各周波数に共通な規格
ISO/IEC 18000-2	135kHz 未満の周波数帯を使用する電子タグ
ISO/IEC 18000-3	13.56MHz の周波数帯を使用する電子タグ
ISO/IEC 18000-4	2.45GHz の周波数帯を使用する電子タグ
ISO/IEC 18000-5	5.8GHz の周波数帯を使用する電子タグ(規格化中止)
ISO/IEC 18000-6	860 ~ 960MHz (UHF) 帯の周波数帯を使用する電子タグ
ISO/IEC 18000-7	433MHz の周波数帯を使用する電子タグ

#### (8) コード体系の標準化動向

近い将来、電子タグによって商品などの多くの商材が識別コードで管理されることが考えられます。そのために電子タグの普及には識別コード体系の標準化が欠かせません。

商品コードについては、「商品トレーサビリティの向上に関する研究会」の中間報告(平成 15 年 4 月)で検討されました。図表 1-8 で示しているように、商品識別用のコード体系を標準化するに当たっては、業際性、国際性はもとより、既存の商品コード等との互換性を確保しなければなりません。特に、既存のコード体系との互換性を維持しつつ業際性を確保するためには下記 2 点が必須となります。

既存の企業コードの発番機関(GS1, CII, Dunsなど企業コードを発行している団体、組織、企業等)を特定できる発番機関コードを活用し、企業コード番号を一意的に特定できる仕組みとします。

なお、発番機関コードは ISO/IEC 15459 パート 2 の規定によりオランダ規格協会(NEN)が管理しており、登録状況は以下の URL で閲覧することができます。

<http://www2.nen.nl/getfile?docName=196579>

企業コード以外のコードや商品履歴情報について、書き込まれている情報の性格や内容を開示する、若しくは、業界毎に共通のルールを作成します。

これらを実現するために、経済産業省としてISO化のための提案を行い、平成 18 年 3 月に可決されています。

#### (9) 電子タグに格納する情報のイメージ

電子タグに記載された情報は、データを書き込んだ企業と、読み出して利用する企業との間で、情報の定義(意味、書式等)が正確に理解されなければならない。しかも、生産拠点の海外移転など産業の国際化が進展している現状から、これらの情報については国際的に広く合意されたものでなければなりません。

電子タグに書き込まれる情報の定義が共通に理解される環境を実現するために制定された ISO 規格が、ISO/IEC 15418:1999(EAN/UCC Application Identifiers and Fact Data Identifiers and Maintenance)及び ISO/IEC 15434(Transfer syntax for high capacity ADC media)である。ISO/IEC 15418 は情報項目の意味及び書式を定めたディレクトリとして、EAN/UCC が定義した Application Identifiers(以下 AI)及び ANSI が定義した Data Identifiers(以下 DI)を国際標準として制定したものです。一方 ISO/IEC 15434 は、上記の AI、DI 及びその他の EDI 標準が定義した情報を矛盾無く併用するための枠組みを規定した規格です。この規格では電子タグに格納する情報の直前にその情報が持つ意味を表す識別子である AI または DI を格納することで、情報の意味が分かるようにする手法です。

平成16年度に経済産業省が実施した実証実験でも、医薬品業界等ではAIを採用して情報項目を規定しているので、この例を図表1-9に示します。



## 1.1.2 電子タグシステム利活用の効果

電子タグの実証実験の結果からそれぞれの業界におけるサプライチェーン上の業務において効果が確認されています。

### (1) 各業務分野における効果

電子タグは企業の様々な業務の改善に効果をもたらします。その中で経済産業省が実施した平成16年度実証実験で行った業務とその効果についてまとめたものが図表1-10です。

### (2) 具体的な業務効果

電子タグはあらゆる業務での適用が検討されています。ここでは (1)製造 (2)物流 (3)販売 (4)セキュリティ (5)トレーサビリティを例にとり、電子タグを利活用におけるビジネスプロセスを紹介します。

#### (1)製造業における効果

生産の効率化や短納期、生産精度の向上が図られつつあり、部品サプライヤーに対し JIT(ジャストインタイム)納入や VMI (ベンダー・マネジド・インベントリ)の導入が求められています。その結果、メーカーや部品サプライヤー間において、これまで以上に、生産、在庫、納入出荷等の情報を共有する仕組みが実現することで、JIT や VMI の実現が可能になり、業務の効率化が図れます。

#### (2)物流業における効果

消費者の多様なニーズへの対応、物流コスト増、国際的な法制度や規制など外部環境への対応など、厳しい環境に直面しており、国内外における競争力強化のために、在庫の削減や流通コスト低減を伴う、流通構造の改革が電子タグの導入により可能となります。すでに海外では小売最大手の米国ウォルマートやベストバイ等により、納品物に電子タグの添付が求められており、国内においても納品物に対する電子タグの添付を求める企業が出現しています。

#### (3)販売業における効果

商品を販売する店舗における入出荷検品、棚卸、ピッキングなどの負荷の高い在庫管理業務の電子タグを利用した効率化が電子タグの利活用によって実現できます。

#### (4) 物流業務における工程進捗の可視化

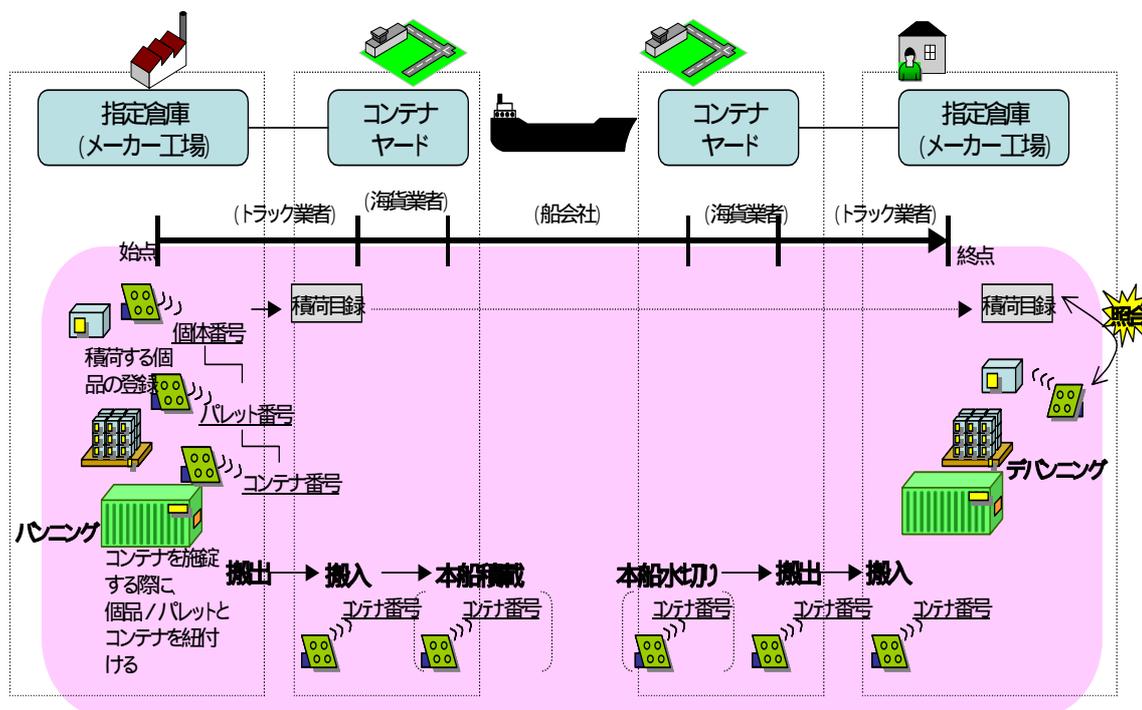
物流業界では貨物の位置や状態を、電子タグによってリアルタイムに知ること、物流業務における工程進捗の可視化を実現しています。さらに、コンテナの不正開封の検知やコンテナステータスの把握などをリアルタイムで実現することが電子タグの導入によって可能になり、セキュリティ強化が実現できます。

実際に、国際海上物流のサプライチェーン上(国内側および海外側両方のメーカー等の倉庫、コンテナヤード)において、電子タグをコンテナ、パレット、カートン等に添付し、コンテナ等の寿命が来るまで繰り返し使用することが検討され、現実化に向けて準備が進められています。(図表1-11参照)。

図表1 - 10 各業務における効果

サプライチェーン			
製造	物流	販売	運用保守
<ul style="list-style-type: none"> <li>・製造ライン上の工程管理の効率化</li> <li>・部品の在庫管理業務の効率化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・入出荷検品管理業務効率化</li> <li>・貸出管理業務の効率化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>在庫管理業務効率化</li> <li>接客業務の効率化(売上拡大)</li> <li>貸出管理業務効率化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・不正流通管理業務効率化</li> <li>・製品品質情報管理効率化</li> <li>・物流情報管理効率化</li> </ul>

図表1 - 11 業務フロー(物流業界)



#### (5)トレーサビリティ

家電業界では、品質環境情報交換ビジネスとして、含有化学物質の情報交換業務について、化学物質の源流素材から最終製品まで、含有化学物質の管理を可能とすることが検討されています。

環境情報交換ビジネスフローは環境情報交換に関する企業間の業務と情報種と情報発信の方向および業務の手順を定めて、企業間における業務連携の流れをフロー化したものです(図表 1-12 参照)。

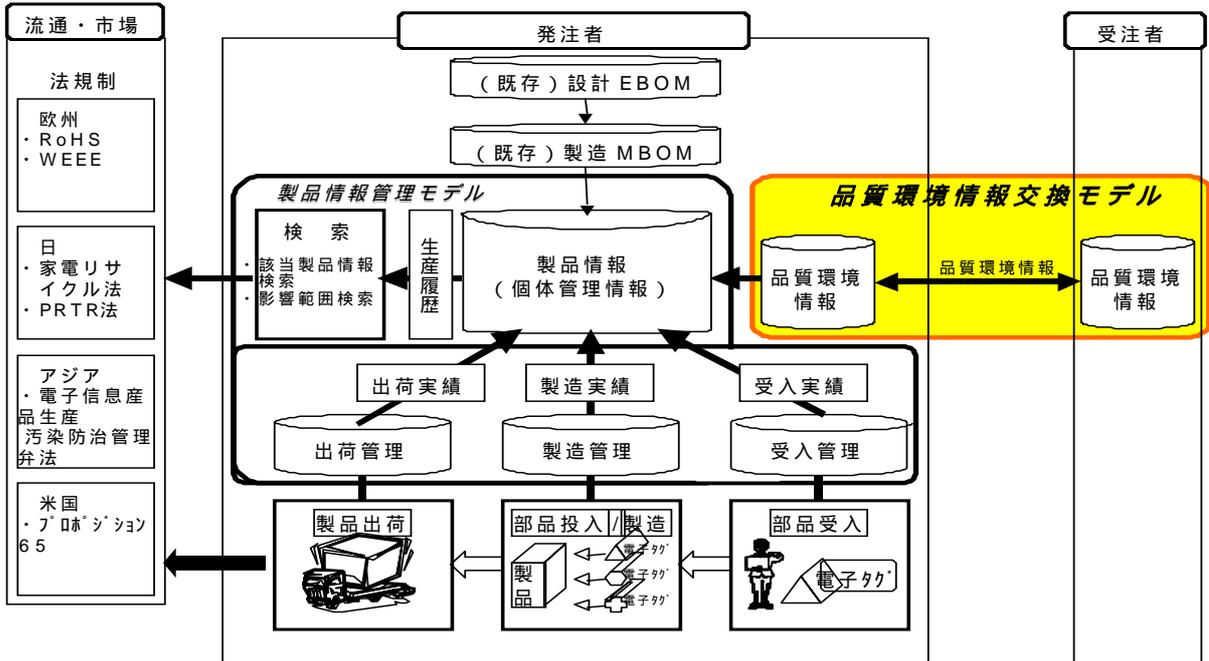
#### (6)企業間連携による情報の可視化による効果(図表 1-14 参照)

現実問題として、部分最適(自社内業務改善)だけでは投資効果を導きだすことは困難とされます。企業間連携により、連携した企業全体での業務改善の効果が得られます。

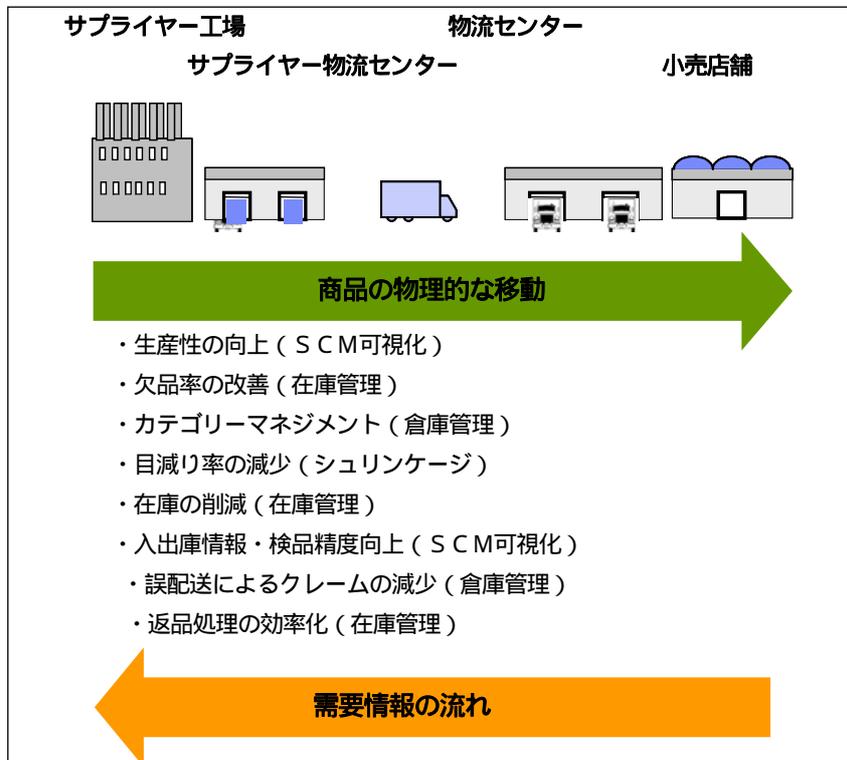
- ・ 人手によっていた出荷検品、入荷検品の作業が機械化・自動化することにより生産性が向上します。
- ・ 正確な在庫の把握による適切な補充発注の結果、欠品率が減少し販売機械の損失がなくなります。
- ・ 倉庫の中のどの場所に何が在庫されているかをきめ細かく管理することが可能となり、従来人手では困難だった正確なカテゴリーマネジメントが実現できます。
- ・ 輸送途中や倉庫内での盗難等による商品の目減り(シュリンケージ)が防止でき、損失を減少させることができます。
- ・ 入出庫作業の機械化・自動化が促進され、入出庫情報の制度や検品の制度が向上します。
- ・ 倉庫内作業での商品の識別が機械化されることで、誤配送・誤納品を無くすことができます。これにより顧客企業からのクレームを減少させることができます。
- ・ 商品を個品単位で管理できるようになることから、返品処理の業務が効率化できます。

つまり電子タグ利活用により新たな価値創造を実現するモデルの構築は、納入業者と小売店など、取引に係わる双方の当事者が、俊敏な経営で環境対応力の強い体質の企業へ変革することを可能にします。

図表1 - 12 環境トレーサビリティモデル(家電業界)



図表1 - 13 情報の可視化による効果



## 2. 電子タグシステム導入手順と留意点

### 2.1 IT 経営と電子タグ

IT を活用した効率的な経営を実現していくためには、戦略的視点から電子タグシステムを利活用できるITの導入を考えなければなりません。

#### 2.1.1 戦略的情報化の推進手順と留意点

戦略情報化を推進する際のポイントは経営戦略を踏まえて考えることです。具体的な手順は、下記の通りです(図表 2-1)参照)。

##### (1) 経営戦略の策定

経営環境の変化を読み取り、自社の持つ経営資源を環境に適合させ、効果的な仕事を効率的に遂行し、収益を確実に確保していくための方向・課題を指し示す戦略を策定します。重要戦略課題の選定の方法については、IT 経営応援隊 IT 経営教科書作成委員会刊行の「これだけは知っておきたい IT 経営」2006 年版の Section4 に記載の「経営戦略を作ってみましょう」の項を参照してください。

##### (2) ビジネスプロセス構想の策定

重要戦略課題を重視した経営戦略構想を実現するビジネスプロセス(業務の流れ)は、どうあればよいのかを考え策定します。SCM 構築時に電子タグ対応を考慮するときは、企業間に渡る全体最適を考慮しながらデザインアプローチをすることが重要です。

##### (3) 業務革新の推進

ビジネスプロセス構想に基づき、取引先との関係も考慮しながら着実に実践していけるビジネスプロセスを構築していきます。組織文化の変革も同時に求められます。

##### (4) 戦略情報化企画

重要戦略課題を重視した情報化構想を策定します。経営戦略及び各機能戦略との整合性、重要戦略課題に対する電子タグシステム利活用の貢献度などを、経営課題関連図上で再度見直すことが大切です。その上で開発計画の概要を立案します。

##### (5) 情報資源調達・情報システム開発

電子タグシステム開発に向けての基本的な事項の設計として、基本的な処理手順及び情報化の範囲を決定します。自社で持っていない情報化資源は提案依頼書(RFP: Request For Proposal)で外部から調達します。並行して行われる業務革新の推進を考慮しながら段階的な開発をすることが大切です。

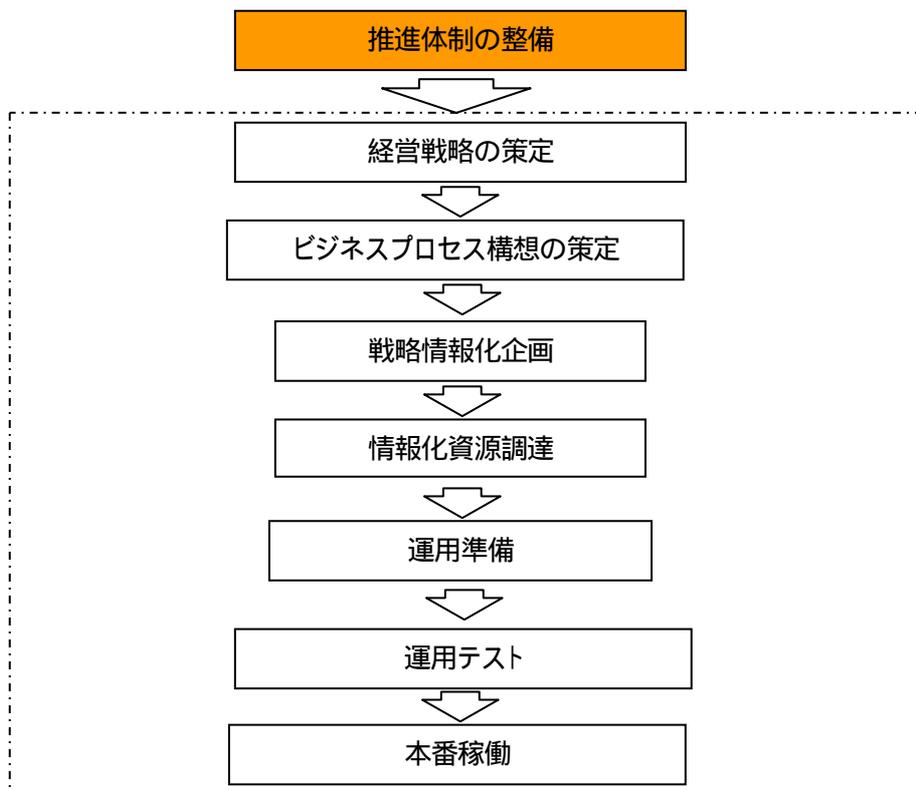
##### (6) 各プロセスの運用設計・運用準備

全体最適を考慮した上で各プロセスの運用設計を行い、運用の準備をします。情報システム開発とのスケジュールの同期をとりながら進めていくことがポイントです。

##### (7) 運用テスト・本番稼働

電子タグの読み取り率を十分考慮して、電子タグシステムを当初設定した目標達成できるような運用管理と変化に柔軟に適応した情報システムの運用テストを行います。運用テスト終了後、本番稼働となります。

図表2 - 1 戦略的情報化の推進手順



## 2.1.2 電子タグシステム導入推進体制の整備

電子タグシステムを導入するためには、企業内のコンセンサスに基づいた、しっかりした推進体制を整えることが大切です。この推進体制は、経営戦略・情報化企画等の戦略策定フェーズと情報システムの開発以降運用していく体制とに分けて考えます。

### (1) 戦略策定フェーズの体制

戦略策定フェーズの推進体制は、図表 2-2 のとおりです。

#### 推進責任者

全体の総合戦略に関する意思決定、思いの伝達などを行います。

社長が就任するのが一般的です。

#### 推進プロジェクトチーム

プロジェクトリーダー、サブリーダー、メンバーから構成されます。このプロジェクトチームが、情報システム開発以降運用を推進していく中核になります。主な役割は、戦略策定に関わる各種調査・分析、企画案の作成等です。

プロジェクトリーダーは、CIO等取締役クラス、サブリーダーは、管理職クラスが担当します。メンバーには業務に精通した企画担当者、IT化に関する知識を持った者となります。

#### 戦略検討委員会

社内の各機能を統括する経営幹部によって構成します。それぞれの部門の状況も加味して、全社的な視点から各種の意思決定をしていきます。

#### 外部支援グループ

専門家の眼で、社内ではカバーしにくい、競合他社情報、最新のIT動向などについて情報提供等の支援をしてもらいます。

支援メンバーは、それぞれ各社の状況によって変わります。一般的には、客観的に戦略策定からIT資源を提供する業者選定、運用支援等を行える「ITコーディネータ」、最新のIT動向等を踏まえて助言を行える「ITベンダー」、電子タグならびに電子タグの運用等に造詣の深い「電子タグのハードウェアベンダー」または「電子タグシステムのインテグレーションを専門とするコンサルタント」などになります。

### (2) 情報システム開発およびその以降の推進体制

情報システムの開発から導入後の運用管理までを推進する組織です(図表 2-3 参照)。

#### 情報化推進部門

一般的には、常設の情報化推進部門です。

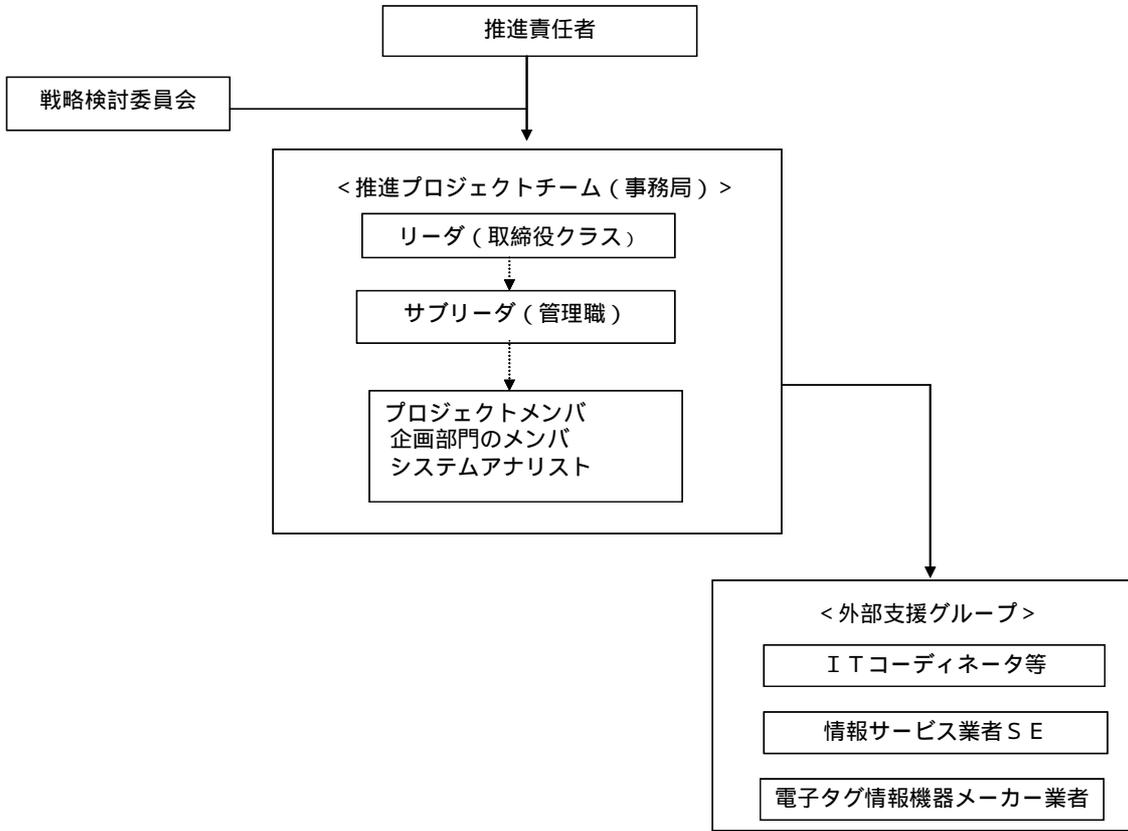
#### 各利用部門

各利用部門の、情報化推進あるいは情報システムの運用に当たるアドミニストレーターが中心となります。

#### 外部の支援グループ

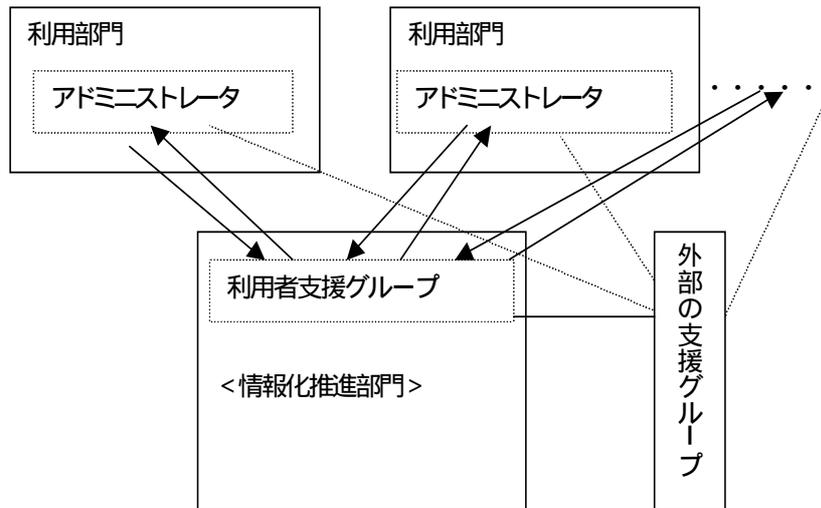
社内では対処できないシステムのトラブル対処などにあたります。主として「ITベンダー」になります。

図表2 - 2 電子タグシステム導入推進体制(戦略策定フェーズの体制)



出典:高島 利尚講義レジメ

図表2 - 3 情報システム開発およびその以降の推進体制



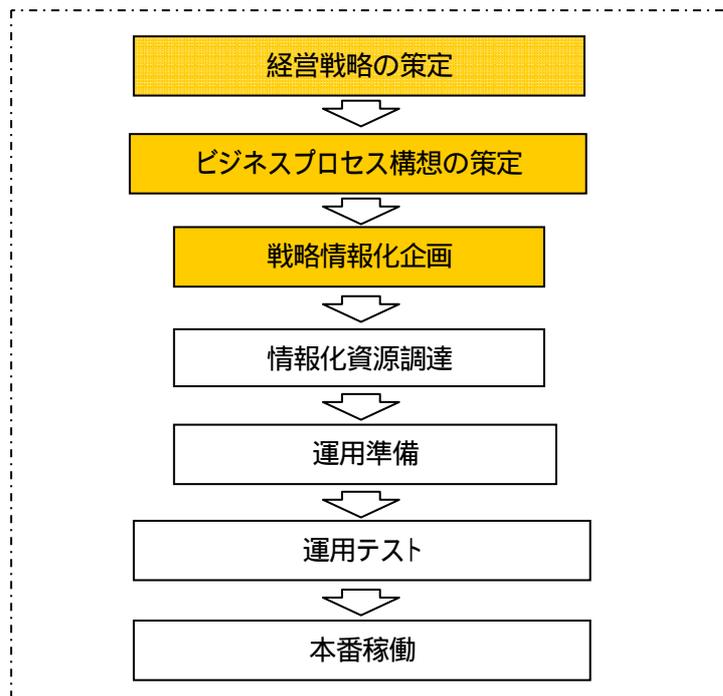
出典:高島 利尚講義レジメ



### 3. 電子タグシステム導入構想書策定の手順と留意点

電子タグシステム導入において、重要戦略課題を重視した経営戦略構想を実現するための電子タグシステム導入構想書策定の設定手順と留意点について述べます。

#### 戦略情報化の推進手順



#### 本章のポイント

- ・ 経営者の思いを実現する経営戦略策定手順を理解する。
- ・ 全体最適を考慮したデザインによるビジネスプロセス構想策定を理解する。
- ・ 業務改革を支援する情報戦略策定を理解する。
- ・ 情報戦略構想書の作成手順を理解する。

### 3.1 経営戦略構想とビジネスモデル

経営環境の変化を読み取り、自社の持つ経営資源を環境に適合させ、電子タグの利活用によって効果的な仕事を効率的に遂行し、収益を確実に確保していく経営戦略構想およびビジネスモデルを構築します。

#### 3.1.1 経営戦略の策定と設定手順

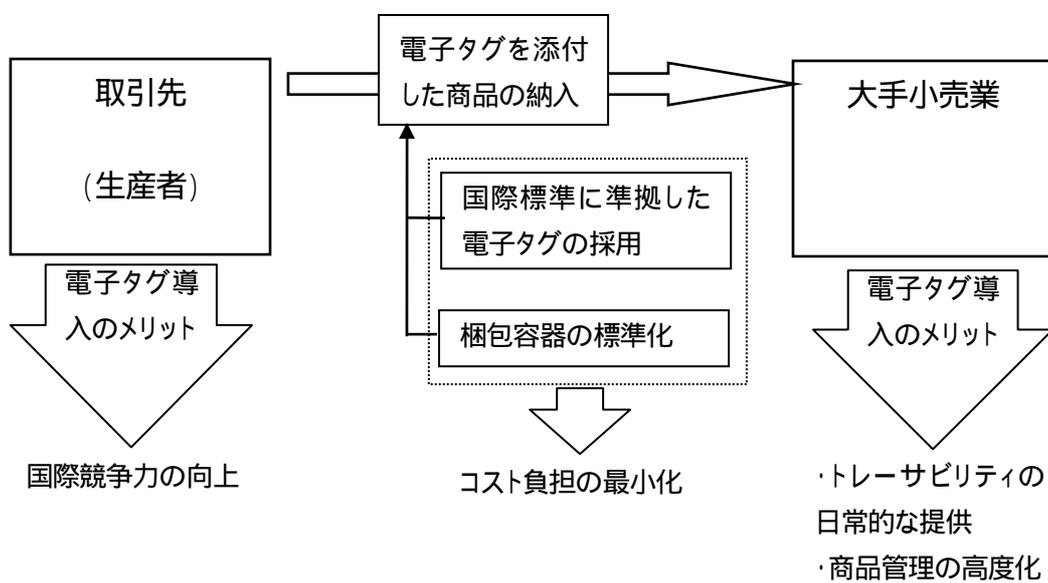
経営戦略の策定と設定手順については、IT 経営応援隊 IT 経営教科書作成委員会刊行の「これだけは知っておきたいIT 経営」2006年版のSection4に記載の「経営戦略を作ってみましょう」の項を参照してください。

#### 3.1.2 欧州での経営戦略の事例(図表3-1)

欧州においては「全体業務改善型」の業務改革を長期間掛けて実現しようとする動きが主流となってきています。欧州の小売大手企業の電子タグによる経営戦略においては、電子タグ導入のコストを最小化するため、国際標準の利用を戦略の第一として策定しています。更に数十年前から一貫している戦略の方向性として、梱包容器の標準化があります。この梱包容器の標準化は国レベルで行なわれており、欧州における「モノと情報の同期化」に関して大きな貢献と電子タグ導入による効果を得やすい環境にしています。また、流通単位も可能な限り梱包単位を崩すことなく生産現場から売場まで来ることでモノと情報の同期化を非常に低コストで実現させており、日本においては生鮮食品の付加価値創造として捉えられているトレーサビリティが日常のものとして位置づけられ、その勢いはモノと情報の同期化によるトレーサビリティを欧州農産物の世界的競争力の源泉とし、電子タグを添付する生産者側にもメリットが生まれることを組み込んだ戦略になっています。

納入業者は事前に戦略の方向性が示されていることで、随時標準化の採用に向かう見のが自然です。また、欧州の小売大手企業は競合小売とも協議を続けることで自社の梱包容器、コード、電子タグに標準品を用いることを推進しており、欧州全体の標準化への対応となる構図を展開しています。

図表3 - 1 欧州での経営戦略の事例



## 3.2 ビジネスプロセス構想と電子タグシステム

重要戦略課題を重視した経営戦略構想を実現するために、電子タグをどのように活用するか、「電子タグによる理想的なビジネスプロセス」(業務の流れ)を描きます。その上で、現状も考慮して、実現可能性の高いビジネスプロセス構想を策定します。

### 3.2.1 ビジネスプロセス構想の策定手順

経営戦略の策定を受けて次に行う作業として ビジネスプロセス構想の策定があります。ビジネスプロセス構想策定の手順(図表 3-2)で示すように、重要戦略課題を重視した「経営戦略構想を実現」するには理想的なビジネスプロセス(業務の流れ)は、どうあればよいのかを考えることから入ります。

#### (1)理想的なビジネスプロセスの検討

この業務の流れを理想的に策定するのに、規模の違いがあるにしても、どんな企業でも業務改革が必要となります。業務改革は自社内に閉じた改革と仕入れ先や納入先までも含んだ SCM の業務改革を行う場合があります。

業務改革時のビジネスプロセス策定をサポートする手段として、B P R ( Business Process Re-engineering ) と呼ばれる手法があります。既存の組織やビジネスルールを抜本的に見直し、プロセスの視点で職務、業務フロー、管理機構、情報システムを再設計(リエンジニアリング)するというコンセプトです。「最終的顧客に対する価値を生み出す一連の活動」のプロセスとして、「コスト、品質、サービス、スピードのような、重大で現代的なパフォーマンス基準を劇的に改善するために、ビジネスプロセスを根本的に考え直し、抜本的にそれをデザインし直すこと」となります。

特に電子タグシステムは、業務改革の推進や SCM を構築する上で、情報共有や意思決定、プロセスの可視化などの面なので重要な役割を果たします。

#### (2)現状の調査・分析

理想的なビジネスプロセスが明らかになったら、現状のビジネスプロセスについて調査・分析を行い、どこが理想的なビジネスプロセスと異なっているのか、すなわち現状のビジネスプロセスの問題点を明らかにします。これにより、電子タグを活用することで改善できる部分を明確化します。

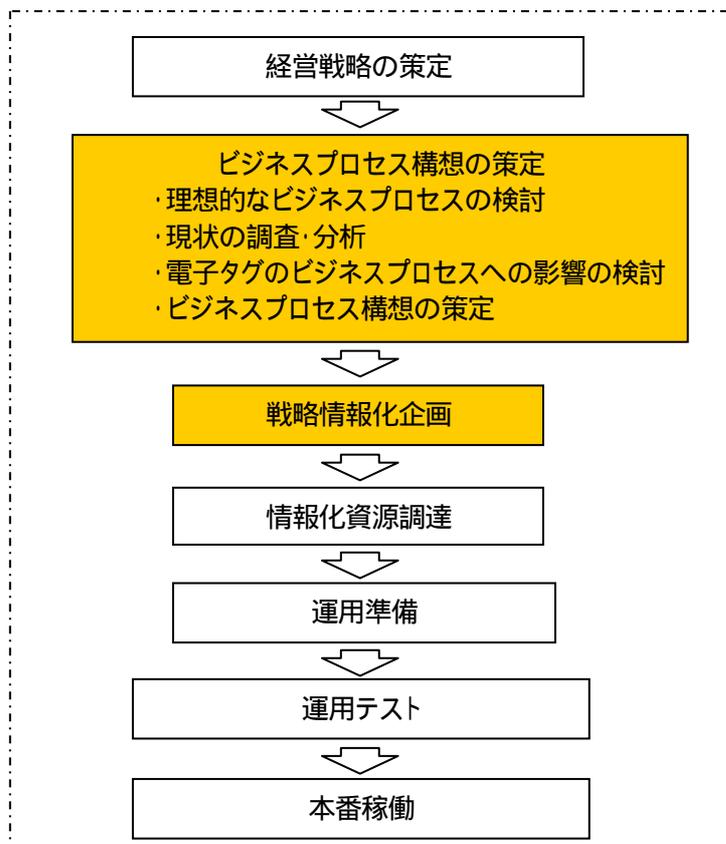
#### (3)電子タグによるビジネスプロセスの改善の検討

電子タグ活用のメリットを考慮し、電子タグを活用した場合のビジネスプロセスはどのようになるか、電子タグを活用することにより、従来の業務処理がどのように変わるのか、などの検討を行います。なお、電子タグによるビジネスプロセス改善の効果については、本書「1.1.2電子タグシステム利活用の効果」の項を参照してください。

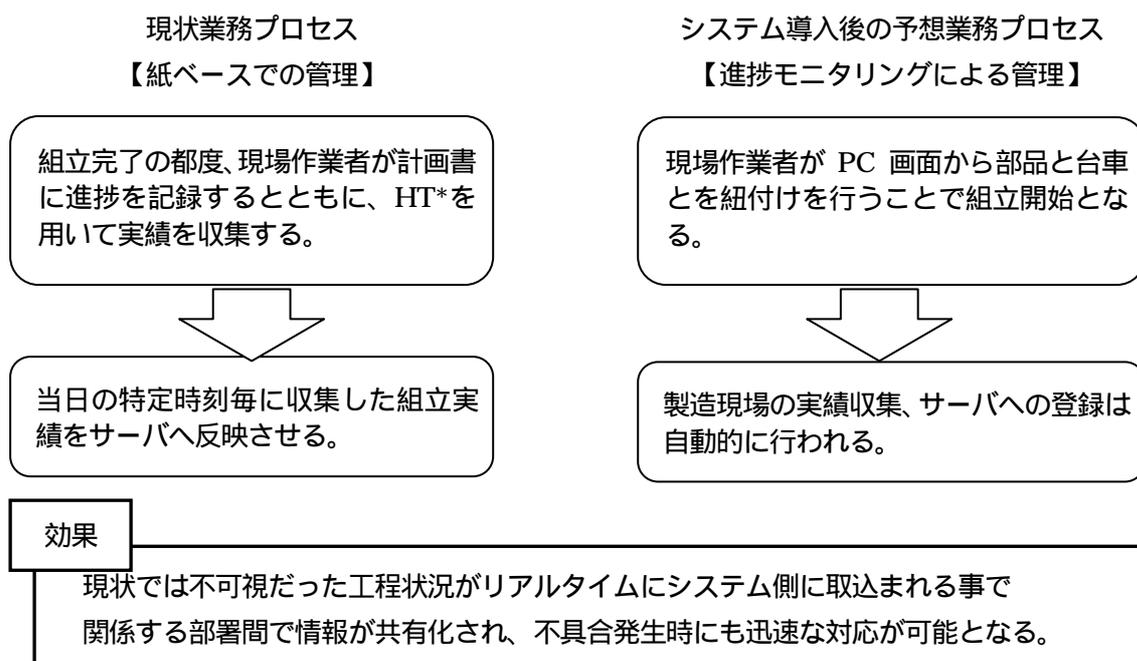
#### (4)ビジネスプロセス構想の策定

上記の検討を踏まえて、実現予定時期を踏まえて、ITの進展、電子タグの進展を予測し、実現可能性を考慮してビジネスプロセス構想を策定する。製造業における組立ラインへの部品搭載、組立進捗情報の収集蓄積を、電子タグで自動化することにより、関係する部署間で工程情報をリアルタイムに共有するようになった事例の、ビジネスプロセスの変化(導入前、導入後)を図表 3-3に示す。

図表3 - 2 ビジネスプロセス構想策定の手順



図表3 - 3 ビジネスプロセス構想の例



### 3.3 戦略情報化企画書の策定

重要戦略課題を重視した戦略構想を、電子タグシステムにより実現する戦略として、業務改革と並行して行い、「経営活動と一体化した情報化推進」を策定します。

#### 3.3.1 戦略情報化企画の手順

ビジネスプロセス構想の策定(2.2 節参照)を受けて3番目に行う作業として、戦略情報化企画があります(図表 3-4 参照)。

##### (1) 情報化関連項目の抽出

重要戦略課題、ビジネスプロセス構想を電子タグの活用等の情報化関連項目を思いつくまま列挙してみます。

##### (2) 情報化環境の調査

以下3つの視点から調査を行います。

「取引先・業界の情報化動向調査」：取引先のEDIの導入・活用状況、電子タグの導入状況、業界標準の策定の状況等を調査します。

「内部情報化の現状調査」：社内の情報化レベル(現状の情報システムの活用状況等)を調査します。電子タグの活用に向けては、コード体系の確認、バーコードを活用している場合には、移行に伴う課題なども確認します。

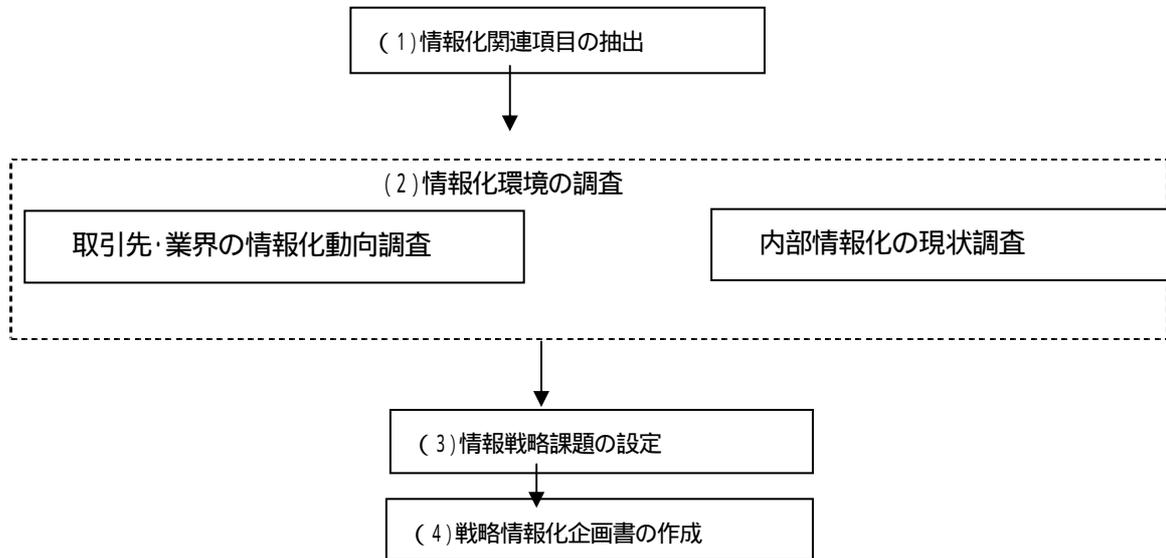
##### (3) 情報戦略課題の設定

重要戦略課題を実現するために必要な情報化課題を抽出します。各情報化課題から最も重要度・貢献度の高いものの実現方策を取検討します。

##### (4) 戦略情報化企画書の作成

情報化構想を関係者に理解してもらえるように「戦略情報化企画書」を作成します。

図表3 - 4 戦略情報化企画の手順



### 3.3.2 戦略情報化企画書の作成と全体のシステム概念図の作成

戦略情報化企画書の作成において、「経営者の情報化への思い」が「情報戦略課題」として、経営課題にどのような効果を示すか整理をすることが大事です。戦略情報化企画書の要約(図表2 - 8参照)で示しているように、戦略情報課題が導かれた背景、全社の情報化イメージがわかるような整理していきます。また、概念図(サブシステムのイメージ及びおおよその情報機器、ネットワーク構想がわかるレベルのもの)を描きます。

なお、戦略情報化企画書の作成については、IT 経営応援隊 IT 経営教科書作成委員会刊行の「これだけは知っておきたい IT 経営」2006 年版の Section5 に記載の「戦略情報化企画を立案してみよう」の項を参照してください。

#### (1) 戦略情報化企画書要約の作成手順

戦略情報化企画書要約を作成していく手順は、初めに設定した「戦略情報化課題」の整合性等を確認してから、その背景・理由となる諸事項を確認しながら、その妥当性を確認していきます。その上で、投資効果を確認し、投資効果に見合う情報システムの開発計画の概要を検討します。具体的には、下記ようになります。

戦略情報化課題の設定

重要戦略課題とその実現方策の確認

「経営者の情報化への思い」の整理

情報化の動向の整理

会社の情報化の現状の分析・整理

情報化による効果(投資対効果分析表整理)

開発計画概要の確認

#### (2) 全体の概念図の作成手順

全体のシステム構成図の作成

製造業、物流、販売、リサイクル、消費者などの各システムをネットワークシステムで連携しているイメージを明確にする。

各サブシステムの構成図の作成

各サブシステムに含まれる、システムイメージ、情報機器、ネットワークなども明確にする。

戦略情報化に合った新システムの構成図の作成

新システムで追加するサブシステムの機能構成図を作成する。

新システム開発時における中間システム構成図作成

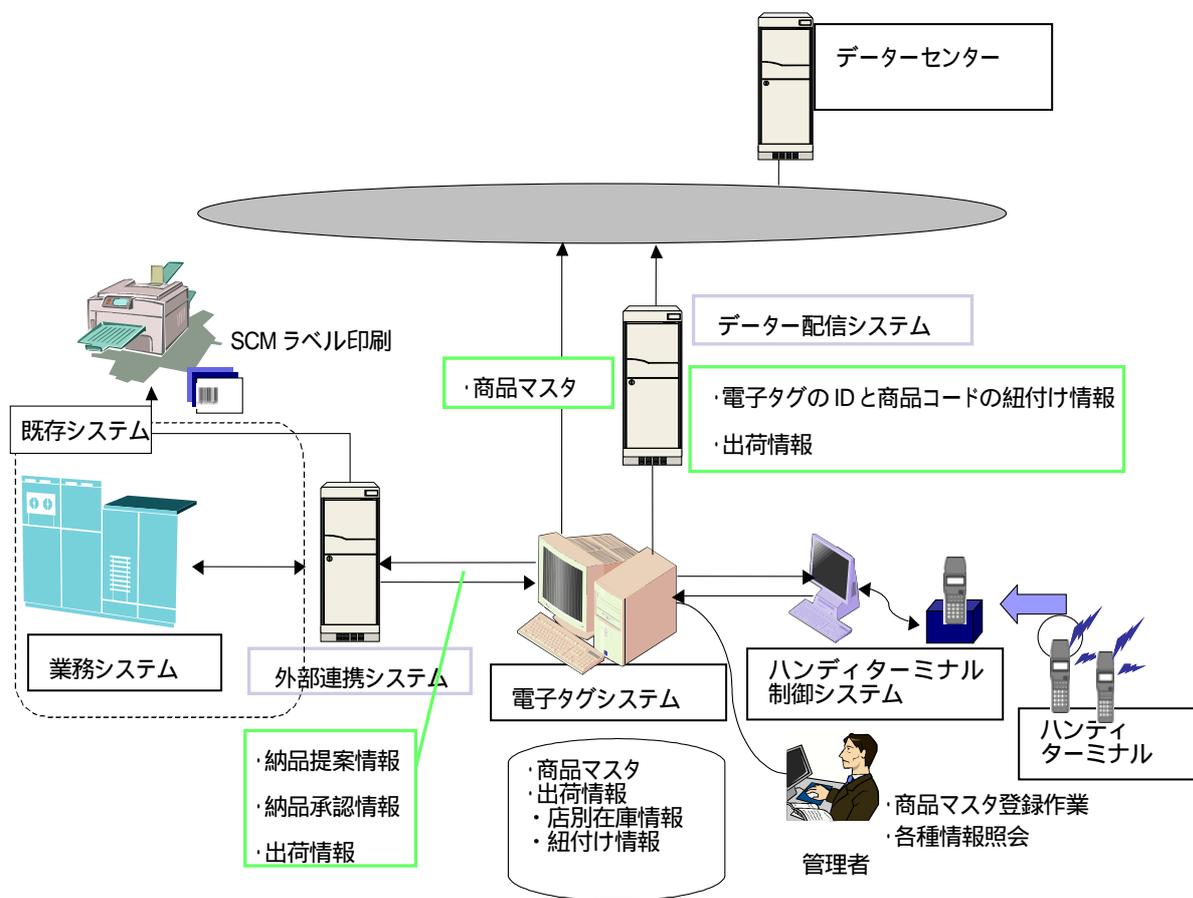
開発はフェーズをわけて行うので中間システムの構成図をスケジュールとともに、機能も明確化する。

最終システム構成図作成

から を統合して最終的なシステム構成の概念を 1 枚の図表にまとめます。

図表 3-5 に、概念図の例を示します。

図表3 - 5 全体の概念図の例



### 3.3.3 企業間での情報共有の仕組みの構築検討

これまで企業は、需要予測に基づいて生産や物流の計画を立てるシステムを構築してきました。しかし、生産工場と倉庫、小売店舗の中の在庫の所在をリアルタイムで把握することが出来ないため、過剰在庫や欠品による機会損失が発生しています。この対策として、企業間で情報共有の仕組みを構築して電子タグを活用し、企業間での情報の共有を行う方法を検討します。(図表 3-6)

以下の手順で検討を行います。

#### (1)商品コードの統一

商品に企業間で統一したコードを付与し、その商品の属性情報を共有します。属性情報は、電子タグに書かれる場合、EDI で直接交換する場合及び相互に参照可能なデータベースに書かれる場合があります。属性情報には、その商品はどこで生産され、いつ出荷され、どの倉庫に入荷され、いつ小売店に納品されたか、どのような環境で輸送されたか等の情報が記入されます。

#### (2)情報共有の仕組みの整備

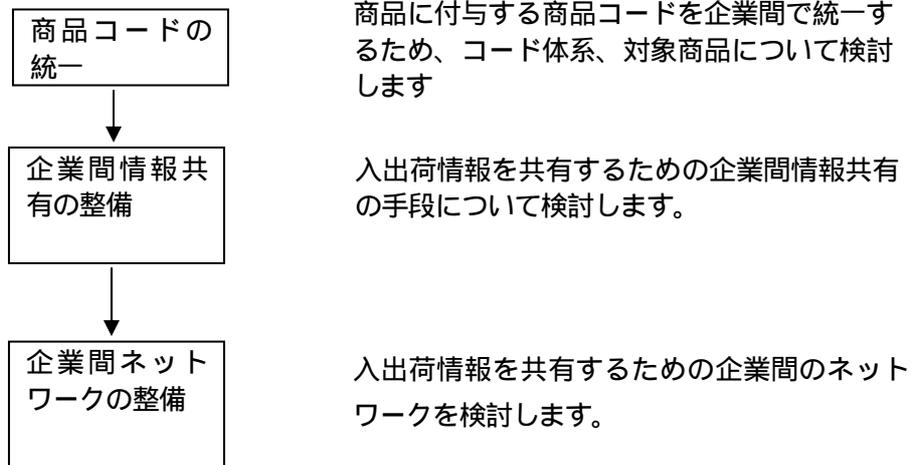
企業間の EDI や相互に参照可能なデータベースについて検討します。商品情報や入出荷情報等の共有が迅速かつ性格にできる方法を選択します。

#### (3)企業間ネットワーク整備

企業間を接続するネットワークの整備について検討します。特にネットワークの信頼性、可用性には十分な配慮が必要です。また、インターネットを使用する場合にはセキュリティの確保や相互の認証が不可欠です。

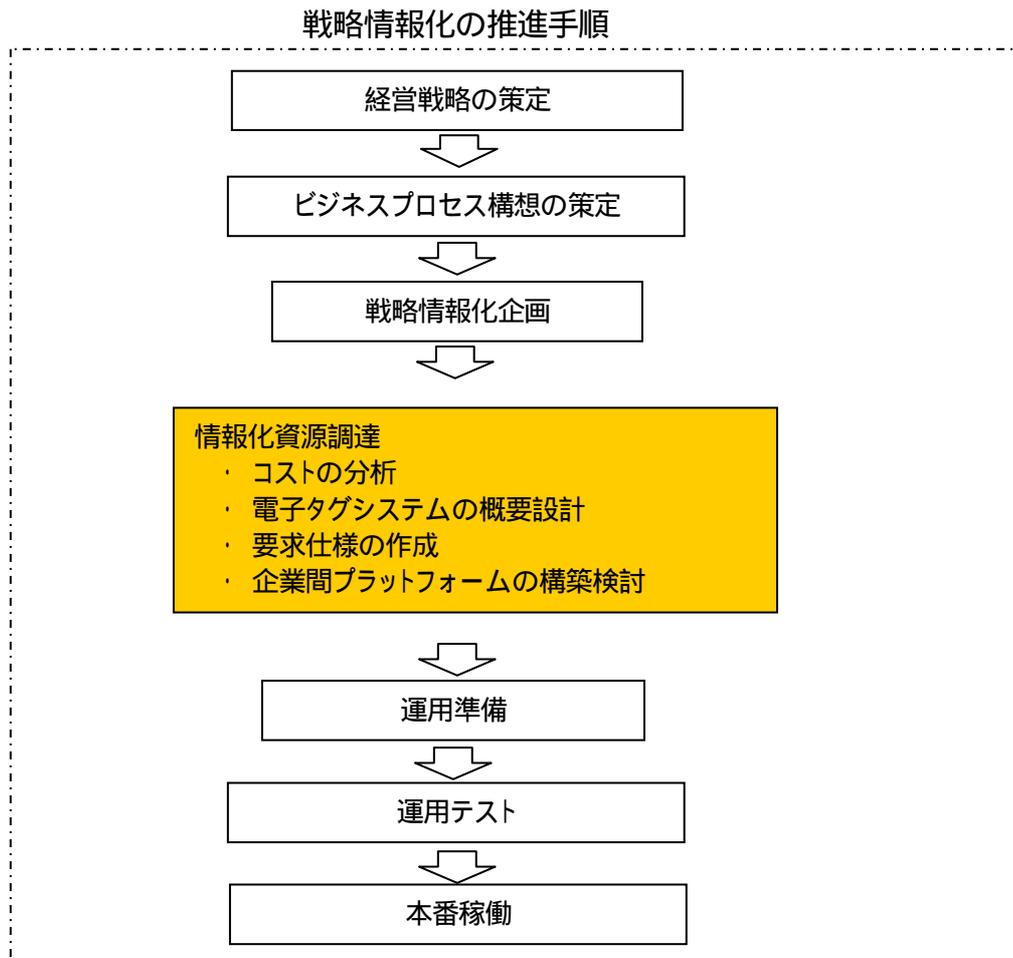
サプライチェーンに電子タグを活用する場合、共通した電子タグを選定し、商品コード等のコード体系も国際的に共通化する必要があります。このようなニーズに対応するため、ISO 標準などの電子タグの標準化技術の採用を前提とした、企業間プラットフォーム構築の概要設計を行うと良いでしょう。

図表3 - 6 企業間情報共有の仕組みの検討



## 4. 電子タグシステム導入計画のポイント

電子タグシステム導入計画のポイントとして、概要設計やRFP(提案依頼書)の作成、各ITベンダーからの提案書の比較検討、最適なITベンダーへの発注、導入計画スケジュールの作成等について手順や留意点について述べています。



### 本章のポイント

- ・ 電子タグシステムの概要設計の記載について理解する。
- ・ RFP(提案依頼書)の作成とITベンダーへの発注について理解する。
- ・ 導入計画スケジュールの作成とそれにもとづく作業について理解する

## 4.1 コストの分析

電子タグシステムの概要設計に入る前に、システムの規模や実現可能性を明らかにするために、まずシステムのコストについて分析することが必要です。

### 導入コスト

初期のシステム導入には、リーダー/ライターやコンピュータなどの機器費用及びシステム開発コストがかかります。これ以外に上位の業務システムとの接続や運用変更、ネットワーク強化に伴う費用、実証実験的な費用、運用教育費用などがあります。これらの投資に対してどのくらいの期間で回収できるかがポイントとなります。

### 運用コスト

保守費用として、リーダー・ライターやコンピュータなどの機器に関わる保守費用がかかります。さらにアプリケーションやミドルウェアにおいての不具合に備えてシステムエンジニアも必要となります。

消耗品としての電子タグは、1つの価格が安価でも、全体ではかなりの金額がかかります。このために、電子タグの回収・再利用のコストが新規購入のコストを下回る場合には、同じ電子タグを繰り返し使用することにより、運用コストをさげるなどの方法を検討する場合があります。

また、Total Cost of Ownership (TCO) により、電子タグシステムを所有することによる保守費、導入教育費、設備運用費、運用人件費等を加えた総コストを把握する必要があります。

実際の運用にあたっては、電子タグが消耗品のため電子タグの追加費用、タグの取り付けなどの運用人件費、保守費用等が多くかかることを計算に入れておきます。

## 4.2 電子タグシステムの概要設計

電子タグシステム導入構想書にもとづき電子タグシステムの概要設計を行い、概要設計にもとづきITベンダーへの提案依頼書(RFP: Request For Proposal)を作成します。

概要設計は、導入しようとする電子タグシステムについて、具体的な利用条件、システムの要求仕様等についてまとめたものです。以下の内容を記載します。

### 4.2.1 概要設計の記載内容

#### (1) 概要設計記載事項

- ・ 電子タグシステムの各機器の利用条件、設置条件

電子タグ、リーダー/ライター、アンテナについて、利用する場合の条件および設置条件について記載します。

- ・ 情報化の範囲、要求仕様、基本的な処理手順

電子タグシステムの対象範囲、全体のシステム概要図、上位の業務システムとの機能情報関連図、上位業務システムと連携した業務フロー/データフロー、ハードやソフトの要求仕様、電子タグから収集したデータの基本的な処理手順などを記載します。

- ・ 定型情報と非定型情報の区分

電子タグとアンテナ間の読み取りに関して、どのようにすれば読めるというようなノウハウ的な非定型情報と読み取られたデータのコード体系などの定型情報があり、混同させずに区分して書きます。

- ・ RFP(提案依頼書)の作成指針やマスタースケジュール

(2)利用条件、設置条件

利用条件、設置条件には、図表4 - 2 に示す項目とその内容を記載します。

<留意点>

システム導入に際しては、期待するイメージの具現化、明確化が大切なため、概要設計記載事項は出来る限り具体的に書くことが必要です。

(3)概要設計書とRFP

ITベンダーから提案書を要求するRFPは概要設計書をもとに作成します。このため、概要設計はRFPの作成を意識して設計し、文書化することで2度手間を減らすようにします。RFPについては 3.1.5、3.2 で詳述します。

図表4 - 1 概要設計の記載事項例

・ 利用条件、設置条件 電子タグ、アンテナ、リーダー / ライター
・ 情報化の範囲、基本的な処理手順、要求仕様 システム概要図、機能情報関連図、業務フロー / データフローの作成など
・ 定型情報と非定型情報との区分
・ RFPの作成指針
・ マスタースケジュール

図表4 - 2 概要設計における利用条件等(サンプル)

項目	内容
運用面から見た利用条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 早朝に搬入される商品(1日の全量の 80%)に対し効率的に検品作業を行う</li> <li>・ 商品の出荷は学生アルバイトが多く、簡易な操作が必要、等</li> </ul>
電子タグの利用条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 金属製品に貼り付け</li> <li>・ 水分の多いものに貼り付け</li> <li>・ 入荷、出荷検品に使用</li> <li>・ バーコードの読み取り作業と同様</li> <li>・ 電子タグとアンテナ間は長距離</li> <li>・ 出来る限り目立たない</li> <li>・ 高温(××度)の環境で使用</li> <li>・ 無線LANの多い場所で使用、等</li> </ul>
リーダー / ライターの設置条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ トラックゲートの外(屋外)</li> <li>・ 周辺に無線LANを使用している、等</li> </ul>
データ内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ データフォーマットに対する要求仕様</li> </ul>
データ処理条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電子タグから得る入荷検品情報を在庫管理データに反映させる</li> <li>・ 出荷する商品の電子タグから得る商品情報(メーカー、商品コード、梱包数量)を販売システムに連動させる、等</li> </ul>

#### 4.2.2 概要設計において考慮すべき要求仕様

概要設計書に書く要求仕様を検討する際に考慮すべき点について、説明します。(図表 4-3)

##### 電子タグの認識率

電子タグの基本的な性能として、金属、水分などの影響を受けること、周波数の違いによる特性があります。使用するリーダー/ライター、アンテナの形状によっても異なります。また、同一のリーダー/ライターおよび電子タグを使用した場合でも、添付対象となる製品(商品)によって、その読み取り距離や処理速度などの性能結果が異なってきます。さらに、周囲の環境にも左右されます。読み取りができない場合には、運用面でカバーします。また本来読むべきでないタグを電波の反射等で読み取る場合もあり、これも運用面でカバーする必要があります。

##### 複数リーダー/ライター間の相互干渉

倉庫内などにおいては、多くの製品/貨物を読み取るために、複数のリーダー/ライターを設置することがあります。時間ごとに使用するリーダー/ライターを切り替える、複数の周波数のリーダー/ライターを使用するなどの対策を検討することが必要です。

##### 電子タグの耐衝撃性・耐久性

物流面での利用では、貨物はトラック、船舶、鉄道、航空等様々な輸送手段で運ばれます。貨物は常に振動や衝撃を受けるため、梱包に添付した電子タグも同じように振動や衝撃を受けます。輸送時に受ける振動や衝撃に耐え、機能低下や破損しない電子タグを開発する必要があります。

##### 多様なリーダー/ライター、アンテナの開発

###### (a)リーダー/ライター、アンテナの高性能化

生産現場、トラックバース、事務所スペースなど、限られた場所に複数台のアンテナを設置する場合は、アンテナが読み取る範囲を制約できることが重要です。指向性が鋭く、通信エリアを制限できるようなリーダー/ライター、アンテナの開発が期待されます。

###### (b)リーダー/ライター、アンテナの小型化

小売業店舗などでは、概してリーダー/ライター、アンテナ設置スペースを広く確保することは難しく、小型で高性能なアンテナの開発が期待されます。

###### (c)ハンディ型リーダー/ライター

電波出力の大きい読取装置ほど重量がかさみます。現場での作業負担を軽減するため、高出力の軽量ハンディ型リーダー/ライターの開発が望まれます。

###### (d)フォークリフト用リーダー/ライター、アンテナ

物流現場においては、フォークリフトのような搬送機器が利用されていることから、運転に支障のない小型のリーダー/ライターの開発が望まれます。耐衝撃性も考慮が必要です。

##### セキュリティ対策

製品のライフサイクル全体、すなわちメーカー・物流・店舗・消費者・リサイクルにおいて、多様な事業主体が関わっているため、電子タグに入っているデータのセキュリティと信頼性の確保が必要です。

##### ソフトウェアの処理能力

実際の物流現場オペレーションでは、実験のサンプル数とは比較にならないほどの大量データを短時間でさばく必要があり、システムの処理能力の問題や、これらが停滞無く毎日作業が続けられるという可用性の問題等が、実用化フェーズでの対策として検討が必要になります。

図表 4 - 3 概要設計において考慮すべき要求仕様

番号	考慮点	原因	解決策
1	電子タグの認識率	以下の条件で認識率が異なる 金属・水分の影響 周波数の違い アンテナの形状 添付対象 周囲環境	運用面でカバー
2	複数リーダー / ライター間の相互干渉	複数のリーダー / ライターから創出される電波により、相互に干渉が発生し読めなくなる	リーダー / ライターの切り替え 複数の周波数の使用
3	電子タグの耐衝撃性・耐久性	トラック、船舶、鉄道、航空機等の輸送時に、振動や衝撃を受ける	耐衝撃性の電子タグの開発
4	多様なリーダー / ライター / アンテナの開発	(a)複数台のアンテナの設置による干渉  (b)リーダー / ライター、アンテナの設置スペース狭  (c)携帯で電波出力の大きいリーダー / ライターが無い  (d)フォークリフトでリーダー / ライターの利用が難しい	(a)指向性が高く通信エリアを制限できるリーダー / ライター、アンテナの開発  (b)小型高性能アンテナの開発  (c)ハンディ型大出力リーダー / ライターの開発  (d)小型、耐衝撃性のリーダー / ライター、アンテナの開発
5	セキュリティ対策	製品のライフサイクル上で多様な事業主体が関わるため、データの漏洩が心配	データのセキュリティと信頼性の確保について検討
6	ソフトウェアの処理能力	電子タグの大量のデータ処理でシステムに支障	処理能力や可用性に付いて、要検討

(1)ハードウェアの要求仕様(図表4-4)

- ・ 電子タグ  
利用条件に基づき要求仕様を記載します。  
(利用条件)金属に貼り付ける。(要求仕様)50cmの交信距離があること、など
- ・ アンテナ、リーダー/ライター  
設置条件に基づき要求仕様を記載します。  
(設置条件)屋外に設置。(要求仕様)風雨でも使用できる。温度変化(-5度~+30度)に対応できること  
読み取り精度は4秒以内に50個以上、など
- ・ フロントエンドシステム(パソコンまたは専用ハードウェア)  
毎秒100件以上の電子タグデータを処理できる、など
- ・ システム総合仕様  
ゲート型検品システムの場合、運用による補正を含む全体の読み取り率98%以上、など

(2)ソフトウェア要求仕様

概要設計書には、電子タグシステムにおいて開発あるいは購入が必要なソフトウェアの要求仕様を記載します。電子タグシステムで必要となるソフトウェアには以下のものがあります。(図表4-5)

- ・ 業務アプリケーションソフト(バックエンドシステムにインストールする必要があるソフトウェア)  
在庫管理、商品管理、入荷検品、出荷検品、ロケーション管理、トレーサビリティ等目的とする業務処理を行います。
- ・ インターフェースソフト(バックエンドシステムにインストールする必要があるソフトウェア)  
業務アプリケーションソフトとミドルウェアソフトを接続するためのデータ変換などを行います。
- ・ ミドルウェアソフト(フロントエンドシステムにインストールする必要があるソフトウェア)  
管理ツールの整備、容易な拡張性、高信頼性の確保のためにリーダー/ライター制御ソフトとインターフェースソフトの仲立ちをします。(ITベンダーに開発依頼する必要があるソフトウェア)
- ・ リーダー/ライター制御ソフト(フロントエンドシステムにインストールする必要があるソフトウェア)  
なお、電子タグシステム内でゲート型やハンディ型など複数の種類のリーダー/ライターを使用する場合、リーダー/ライター制御ソフトはリーダー/ライターの種類ごとに必要になります。
- ・ ネットワークソフト(フロントエンドシステムにインストールする必要があるソフトウェア)  
業務アプリケーションソフトが企業間で情報をやり取りする場合の通信を受け持ちます。

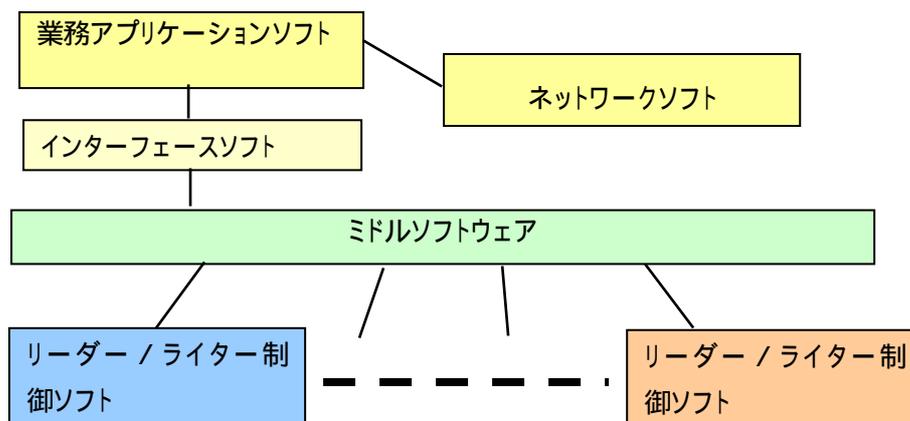
ITベンダーに開発を依頼するものは、運用条件、業務フロー、画面表示項目などをITベンダーに提示します。

自社で管理している業務アプリケーションシステムに対し、新たに電子タグシステムを追加する場合は、業務アプリケーションソフトにインターフェイスソフトを追加し、ミドルウェアソフトと接続します。このため、業務アプリケーションソフトを開発した部門に対し電子タグシステムの要求仕様を示し、インターフェイスソフトに対する要求仕様の作成依頼をします。要求仕様の作成を依頼した部門ではITベンダーに対し、要求仕様をもとに開発を依頼します。

図表4 - 4 ハードウェア仕様

ハードウェア	要求仕様(例)
電子タグ	アンテナとの交信距離:最大 50cm 動作温度:0 ~ 40 金属に貼り付けて交信距離 0.5m以上、など
アンテナ/リーダー/ライター	屋外で使用できること 交信最大幅:80cm アンチコリジョン:同時に最大 50 個の読み取りができる 読み取り速度:50 個で4秒以内、など
フロントエンドシステム	デスクトップ型パソコン タグデータ 100 件 / 秒以上の処理能力、など
ゲートシステム	読み取り率:98%以上(運用含む)、など

図表4 - 5 ソフトウェア仕様



\* 複数の種類のリーダー/ライターを使用する場合、リーダー/ライター制御ソフトはリーダー/ライターの種類ごとに必要

### 4.3 電子タグシステムの外部への発注手順と留意点

電子タグシステムの概要設計の内容にもとづきITベンダーへ発注を行います。その際に留意すべきポイントは以下のとおりです。

#### (1) 発注の手順

ITベンダーに対し発注するまでのフローを図表4-6に示します。

##### 発注計画書作成

発注に際し、最初に発注計画書を作成します。発注業務の内容、費用概算、期間、委託先候補などを明記し、発注に対する基準書とします。

##### 自社内の体制の確立

自社側の総括責任者、発注側責任者や問い合わせ窓口を設定し、RFPに明記します。

##### RFP(提案依頼書)の作成

ITベンダーへの発注に際し、どのITベンダーに発注すべきかを判断する情報が必要です。この情報に対応するのが、各社から入手する提案書です。提案書は概要設計書の中のITベンダーに発注する範囲についてITベンダーの技術や価格をもとに具体的に提案するもので、複数のITベンダーから入手して、最適なものを選択する必要があります。この提案書の作成を各社に依頼するための依頼書が提案依頼書(RFP: Request For Proposal)と呼ばれるものです。RFPの位置づけを図表4-8に示します。発注計画書にもとづき、概要設計書を基準にRFPを作成します。要求事項・サービスレベルについても記載しておきます。

##### 信頼できるITベンダーの選定

事前に作成した評価表にもとづき、RFPの送付先企業を絞ります。ITベンダーから送られてきた提案書に対し、評価表にもとづき最適なITベンダーを選定します。

##### 能力のある、信頼できるSEの派遣依頼

選定したITベンダーと交渉し、電子タグシステムという領域に十分な能力、知識、経験があり、役割に応じたスキルを有しており、当社に対する積極的な取り組み姿勢を持つSEの派遣を依頼します。

##### 契約形態・契約条件の明確化

納期、費用、支払い条件、検収条件、機密保護、著作権の帰属、サービスレベル、瑕疵担保責任、納入後のアフターサービスなどを明確にします。

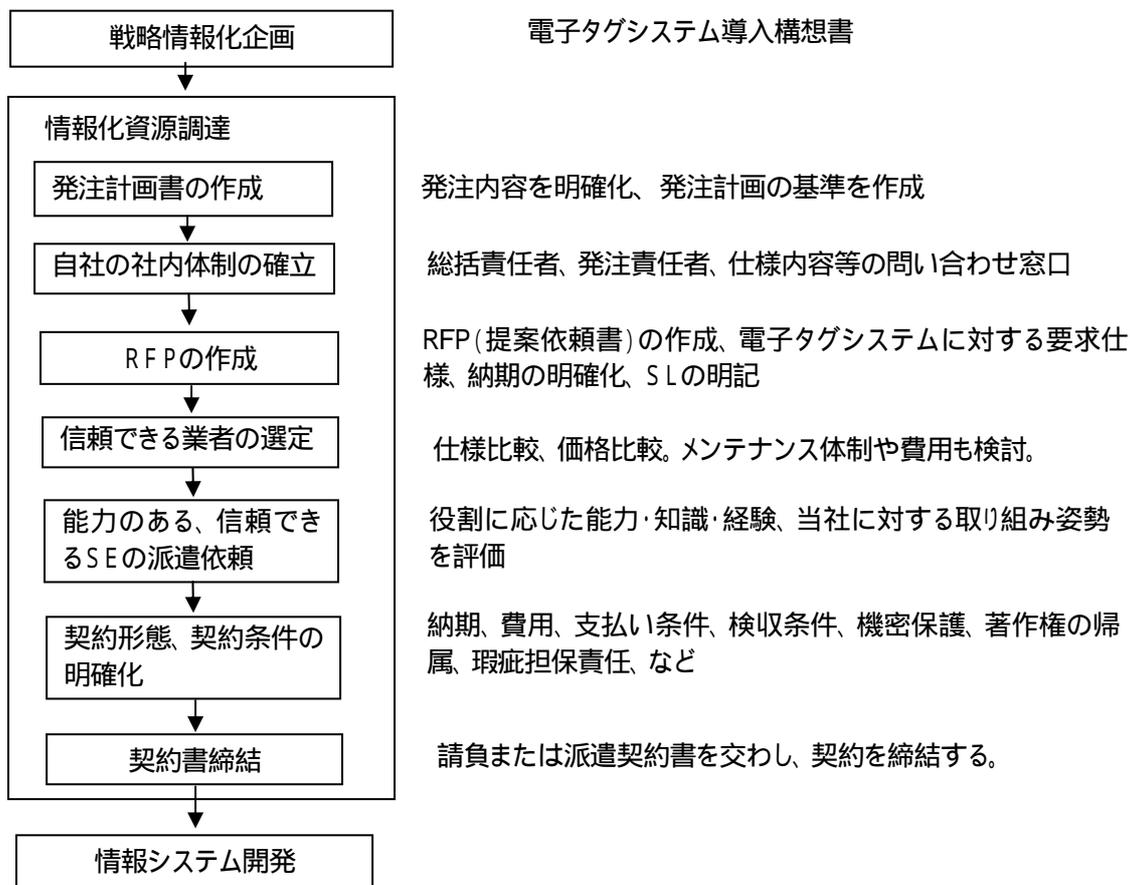
##### 契約書締結

契約書を取り交わします。

#### (2) RFP(提案依頼書)の項目

図表4-7にRFPに盛り込むべき項目を示します。この項目に沿って可能な限り詳しく記載し、当社側の電子タグシステム開発に対する様々な方針や条件をITベンダーに理解してもらうようにします。これにより、ITベンダーからの提案書の内容が当社側の要望する内容と一致したものになってきます。

図表4 - 6 発注手順とRFPの位置づけ



図表4 - 7 RFP (提案依頼書)の項目例

項目	内容
(1)システムの概要	システム化の背景、経緯 システム化の目的・方針 解決したい課題、狙いとする効果、既存システムとの関連 会社・組織概要、予算
(2)提案依頼の続き	提案手続き・スケジュール、対応窓口、調達者がITベンダーに提供する資料、参加資格条件、調達ITベンダーの選定方法
(3)提案依頼事項	システム化の範囲、調達内容・業務の詳細、システム構成 納期、必要な技術・技術者の資格、納入物・成果物、 工程計画・共同レビュー、開発推進体制、開発手法・開発言語、品質・性能条件、運用条件、保守条件、グリーン調達、費用見積もり
(4)開発体制・開発環境	役割分担、作業場所、開発用コンピュータ機器、使用材料の負担、貸与物件・資料
(5)保証要件	システム品質保証基準、サービスレベル、セキュリティ、デモ・テスト計画
(6)契約事項	
(7)その他	用語、外部委託契約に関する管理、リスクに対する相互認識、仕様変更・機能追加等の条件

### (3) ITベンダー等の選定の留意点

ITベンダーの選定のためには、提案書の評価とは別に、以下の6項目についてITベンダーの企業としての評価を5段階表示で作成し候補を絞り込みます。(図表3-8)

#### 経営基盤

システム開発にはコストが見積を大幅に上回る場合などの様々なリスクが存在します。ITベンダーには、リスクを克服し安定した経営を継続できる経営基盤が必要です。

#### 技術力

開発に伴う様々な問題を克服し、満足のいくシステムを構築するために技術力が必要です。電子タグシステムは電波を使用するため、周波数ごとの電波の特性、電子タグの活用技術(共用化技術、アンチコリジョン、など)、アンテナ設置に関するノウハウ、電波環境測定のための測定器の使用経験などを持ったハードウェアベンダー、コンサルタントなどとの連携が取れる体制であることが必要です。

#### 業界・業務のノウハウ経験

業界の業務ノウハウは、システム構築、運用、保守に役立ちます。

#### 経営革新・業務改革能力

システムによる業務改革に対する適切なコンサルティング力が有るか否かを見極めます。

#### パートナーとしての適正

契約書に書かれていない問題は、ITベンダーとの相互の信頼関係で解決します。

#### ITベンダー担当者の適正

個人の能力や人間同士の信頼関係も重要な要素です。

### (4) 費用の比較

各社の提案書にもとづき、所用費用を算出します。各社からの見積もり費用をハードウェア費用、ソフトウェア費用、設置工事費に分けて比較します。

### (5) サービスレベル

ITサービスの品質や仕様について、ITベンダーとユーザー企業が契約時に協議し、定量的な指標を用いて、「どのような品質のサービスを実現するのか、その成果はどのようなものでなければならないのか」、という目標値を決めます。例えば、図表4-2の条件や要求仕様に関する項目などです。この目標値をサービスレベルと言います。ITベンダーに発注するにあたり、納入される電子タグシステムに対し、サービスレベルを合意しておき契約書に「サービスレベル・アグリーメント」として記載します。図表4-9にサービスレベルで合意すべき項目を、また、その項目の中で性能保証と障害対応とを例に取り、図表4-10でサービスレベルの具体例を示します。

図表4 - 8 ITベンダーの評価例

	評価項目	A社	B社
1	経営基盤	4	3
2	技術力	5	4
3	業界・業務のノウハウ経験	3	4
4	経営革新・業務革新能力	3	3
5	パートナーとしての適正	4	4
6	ITベンダー担当者の適正	4	3
	点数合計	23	21

図表4 - 9 サービスレベルで合意すべき項目の例

項目	内容
サービスレベルで考慮すべき基本事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス内容</li> <li>・サービスの責任範囲</li> <li>・評価基準と基礎データ</li> <li>・性能評価基準</li> <li>・サービスの実施状況の評価方法</li> <li>・サービス料金の基準</li> </ul>
サービスレベルでカバーすべき事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ITサービスの可用性</li> <li>・信頼関係</li> <li>・性能保証</li> <li>・事業の継続性</li> <li>・情報セキュリティ</li> <li>・キャパシティ</li> <li>・変更管理</li> <li>・ペナルティ/インセンティブ</li> <li>・障害対応</li> </ul>

図表4 - 10 サービスレベルの具体例

項目	サービスレベルの例
性能保証	読み取り率 95%以上 条件 ゲート内移動速度 80m / 分以下 指定箇所に指定の方法で電子タグを貼り付け
障害対応	障害受付時間 9:00 ~ 17:00 土曜・日曜・祝日を除く 障害コール時 48 時間以内に現地到着 故障品受領 受領後3日以内に修理品または代替品送付 電子タグ不良率 3%以内

## 4.4 導入計画スケジュールの作成

### 4.4.1 スケジュールの作成

電子タグシステム導入構想書、電子タグシステムの概要設計書、RFP、ITベンダーの提案書をもとに、電子タグシステム構築プロジェクト(開発・テスト・導入フェーズ)の組織化と導入計画スケジュールを作成します。

電子タグシステムの導入に対しては、現場のワークフローの変更を伴うことが多く、現場作業者との軋轢を生む場合があります。このような事態を引き起こさないためにも、導入計画スケジュールを作成し、スケジュールにもとづき各関連部門と調整を行い、合意のもとに導入計画を実行することが必要です。

#### (1) 大日程計画表(図表4-11)

大日程計画表は別名マスタースケジュールと呼ばれ、電子タグ導入プロジェクト管理の根幹をなすものです。この大日程計画表には次のような計画を記載します。

- ・ システム化計画 : キックオフの時期、概要設計の日程、RFP提示の日程等
- ・ 外注管理の計画 : 発注時期、納品・引渡し時期
- ・ 社外調整の計画 : 取引先の調整・協力依頼の期間
- ・ 運用テストの計画 : 運用テストの期間
- ・ 教育の計画 : 社内の人員教育の期間
- ・ 移行作業の計画 : 移行作業の実施期間
- ・ 本番稼働の計画 : 本番稼働の開始期日

大日程は一度確定しオーソライズされたら個々の納期変更は認めないようにします。

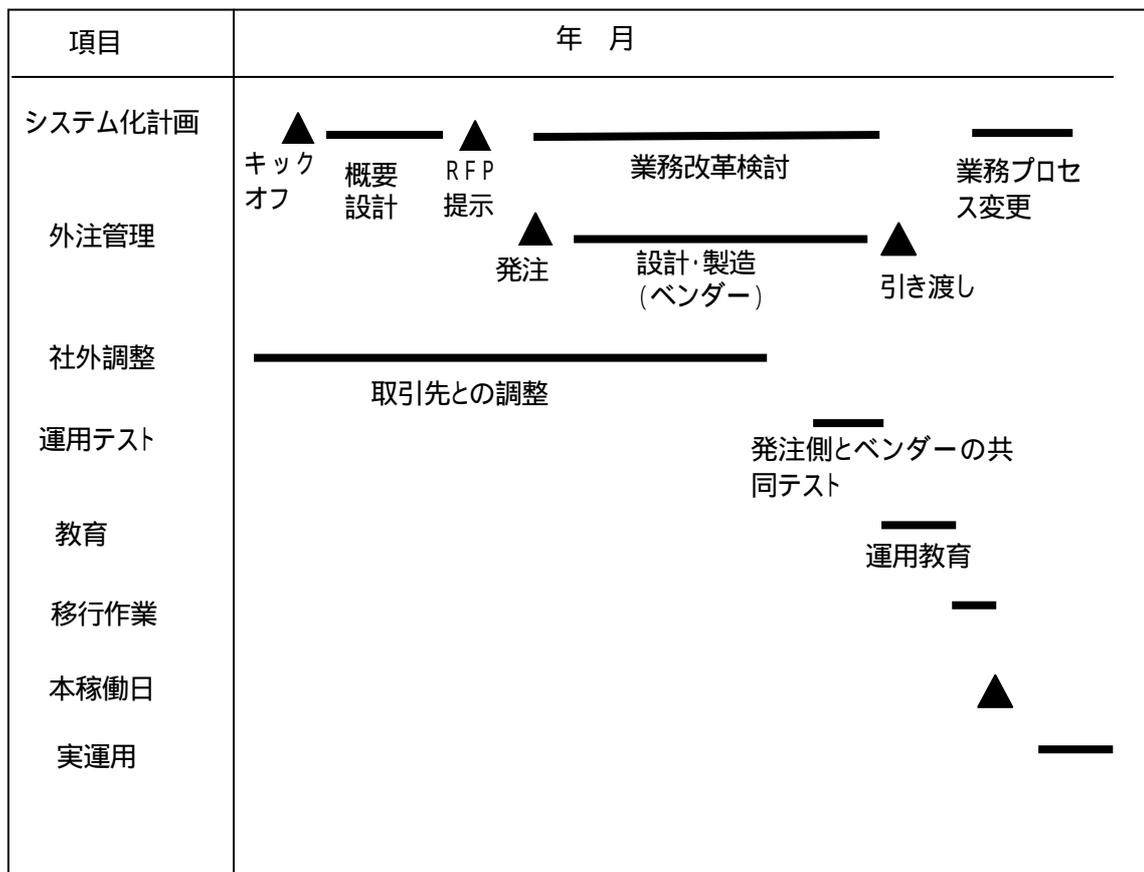
#### (2) 中日程計画表(図表4-12)

中日程計画表はサブシステム別、工程別の計画表です。この中日程計画表には次のような計画を記載します。

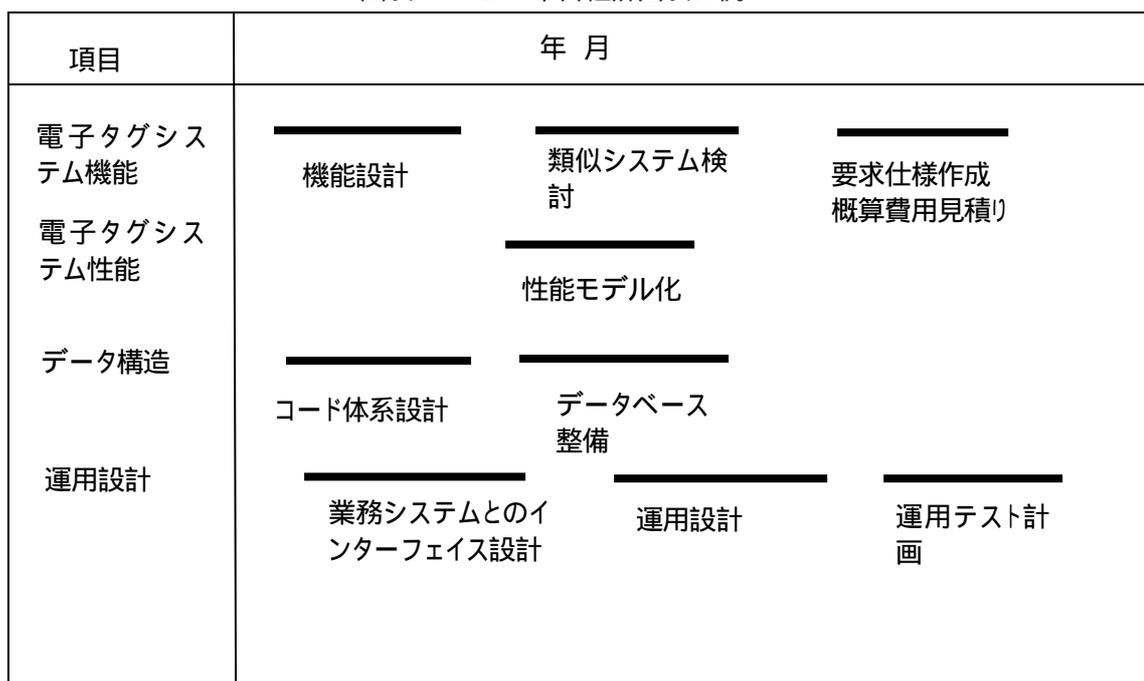
- ・ 電子タグ機能の検討計画
- ・ 電子タグシステムの性能検討計画
- ・ データ構造の検討計画
- ・ 運用設計の検討計画

なお、小日程計画表は個人の作業を日々の単位で記述したものです。週ごとの進捗管理の基準となります。

図表4 - 11 大日程計画表(マスタスケジュール)の例



図表4 - 12 中日程計画表の例



#### 4.4.2 業務改革のスケジュール

業務改革は電子タグシステムの構築と同期して行います。業務改革は自社内に閉じた改革と仕入先や納入先までも含んだSCMでの業務改革を行う場合があります。自社内の業務改革に対しては関係部門に内容説明や教育を実施し、本稼働までに運用プロセスの変更への理解を図っておくことが必要です。

仕入先や納入先まで含んだ業務改革(図4-13)を行うのであれば、本プロジェクト開始までに仕入先や納入先と打合せを行い、電子タグの活用についての方針や運用プロセスの変更についてスケジュールを調整しておくことが必要となります。

仕入先や納入先と決定しておくべき事項・手順は以下の通りです。(図3-14)

##### ハードウェアの決定

電子タグは何を使うのか、電子タグのメモリ容量はどのくらいか、リーダー/ライターの指定、形状などを決定します。

##### コード体系

企業コード、商品コードなどのコード体系、各種属性値のバイト数、フラグの有無、などを決定します。

##### ソフトウェア

新しいコード体系でデータの送受信も行うため、ネットワークソフトも共通化しておきます。

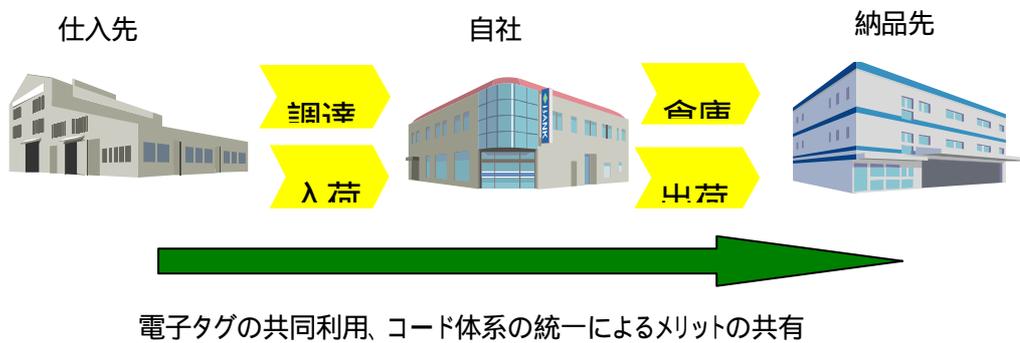
##### 電子タグ貼り付けに関する項目

電子タグをどの企業のどの段階で添付するのか、電子タグを添付する対象は何か、その対象物のどこに添付するのか、取り付ける個数はいくつにするか、電子タグは再利用するのか、などを決めておきます。

##### 業務プロセスの変更

商品の出荷や入荷などの企業間にまたがる物の移動に関し、電子タグの活用によって業務プロセスが変更になります。例えば、従来バーコードを読むため、ある決められた場所に商品を置き、バーコードで入荷検品を行っていたのに対し、商品を滞留させず、ゲートを通過して入荷検品を修了するなどの業務プロセスの変更です。業務プロセスの変更内容や変更の時期について企業間で取り決めておくことが必要です。

図表4 - 13 仕入先、納入先との共同利用



図表4 - 14 外部との協議内容

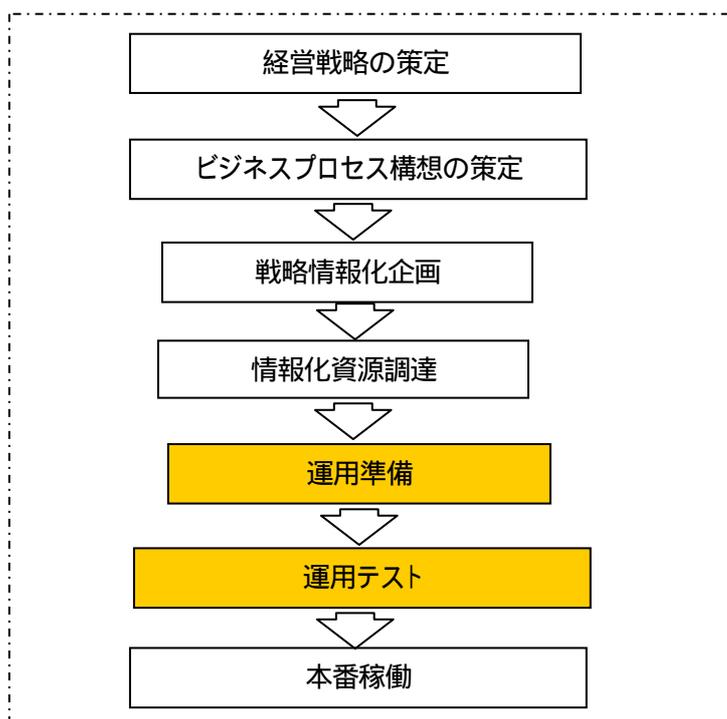
協議項目	内容
ハードウェア	電子タグの選定、メモリバイト数 リーダー/ライターの選定、個数 など
コード体系	商品コード その他利用項目 など
ソフトウェア	ネットワークソフトウェアの内容 など
タグの貼り付け	どの工程で添付するのか 添付対象 どこに貼るのか 何枚貼るのか など
業務プロセスの変更	出荷に伴うワークフローの変更 入荷に伴うワークフローの変更 関連情報の受け渡し手段 など



## 5. 電子タグシステムの開発と運用準備のポイント

電子タグシステムの開発を行うにあたり、自社内で行う業務システムの整備や企業間連携環境の整備、またシステム構築後の運用テストなどの運用準備のポイントについて述べています。

### 戦略情報化の推進手順



#### 本章のポイント

- ・電子タグ導入のための業務システム整備の概略について理解する。
- ・取引先への協力要請などの運用準備について理解する。
- ・運用マニュアルの作成と教育訓練の概要について理解する。
- ・電子タグシステムの運用テストについて概略を理解する。

## 5.1 電子タグシステム導入の為の業務システム整備

電子タグシステムを導入するためには、電子タグシステムと連携する自社内の業務システムを電子タグ導入に合わせる必要があります。この際、現状の業務プロセスを改革・改善できる仕組みを構築し、業務効率化を実現します。

### 5.1.1 複数企業間での活用

(1) サプライチェーンマネジメント(SCM)に適用するための手順(図表5-1)

3.1.4で検討を行った企業間プラットフォームを構築し、各企業で電子タグシステムを導入する意義には物流の効率化、業務プロセス上の人的作業の機械化、トレーサビリティの確立など様々ありますが、ここでは、在庫管理の合理化を例として説明します。電子タグシステムを導入することで、各企業で入荷数、在庫数、出荷数がリアルタイムで把握できます。

これらの情報を、製造業、卸売業、小売業で共有し、それぞれの在庫管理を徹底することで、サプライチェーン全体での在庫の削減が可能になります。また、小売業での販売機会損失という事態も回避されます。

従来の業務プロセスを整理し、課題を抽出する  
課題を解決できる電子タグを活用した業務プロセスを検討する  
新しい業務プロセスを実現する電子タグを活用した業務システムを検討する  
複数企業での新しい業務システムを整備する

図表5-2は製造業から卸売業、小売業に至るサプライチェーンで<従来>の業務を図に表したものです。<従来>と<電子タグの活用>について以下に比較します。

小売業

<従来>

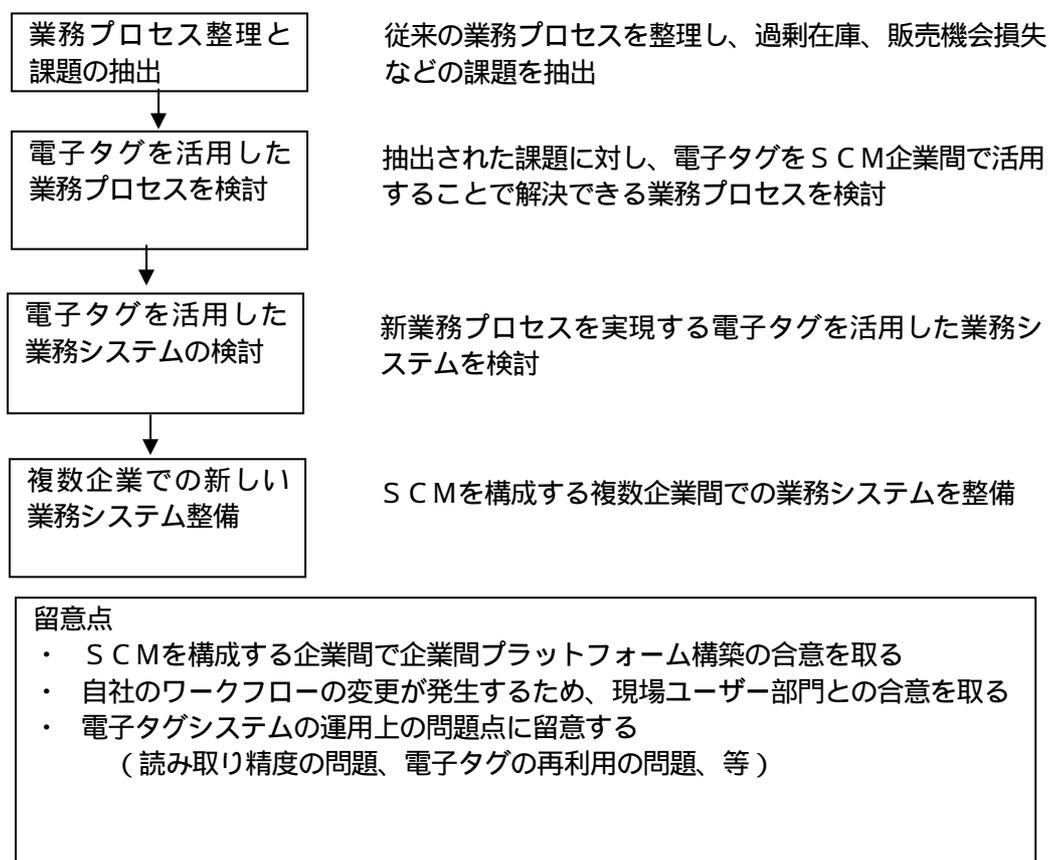
- ・ 在庫数量は電子化されていない企業においては台帳で、電子化されている企業では在庫マスターファイルで管理されているが、入荷・出荷のたびにこれらを更新する作業は人手によっている。
- ・ 卸売業から送られてきた出荷情報に基づき商品の入荷を目視確認し、倉庫へ在庫するとともに、在庫の台帳または在庫マスターファイルを人手によって更新していた。

【課題】検品作業及び在庫マスター(台帳)の更新に労力がかかっており、そのための人件費の削減が困難

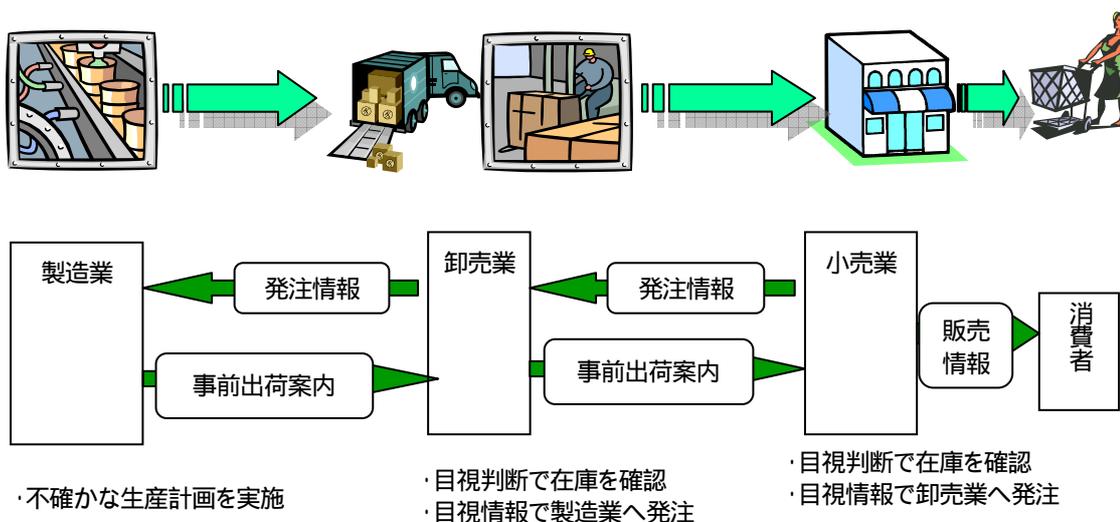
<電子タグを活用>(図表5-3)

- ・ 卸売業から送られてくる事前出荷案内に基づき入荷商品を検品
- ・ 入荷商品に添付されている電子タグを読み込むことで、商品の入荷を効率的に把握(情物一致)

図表5 - 1 SCMでの業務システム整備の手順



図表5 - 2 SCMでの従来業務



商品倉庫では、どこにいくつ在庫されているかを確実に把握

- ・ 在庫情報をネットワーク経由で共有することで、卸売業の在庫計画、製造業の生産計画の調整が可能
- ・ 在庫情報が共有されることで、販売機会損失を無くすることができる。

#### 卸売業

##### < 従来 >

- ・ 卸売業の倉庫にある商品に対し、帳面上で少なくなったと判断し、製造業へ発注  
【課題】棚卸作業に多くの工数がかかる。棚卸作業のために定常業務(通常の営業)を休止する必要がある。リアルタイムの在庫把握が困難。

##### < 電子タグを活用 > (図表 5 - 3)

- ・ 製造業から送られてくる出荷情報と商品の入荷の一致確認および小売業へ送る出荷情報と商品出荷の一致確認を電子タグの読み込みで確実に把握でき、在庫数量を確実に把握
- ・ 在庫情報を、ネットワークを通じて共有することで、製造業の生産計画の調整が可能

#### 製造業

##### < 従来 >

- ・ 卸売業から製造業へ発注情報が送られ、製造業の倉庫から卸売業へ製品が輸送(在庫品引き当て)、または商品を製造(受注生産)  
【課題】小売業での在庫数量、卸売業の在庫数量が不明なため、不確かな生産計画で生産を実施し、過剰生産や過小生産を発生する恐れ

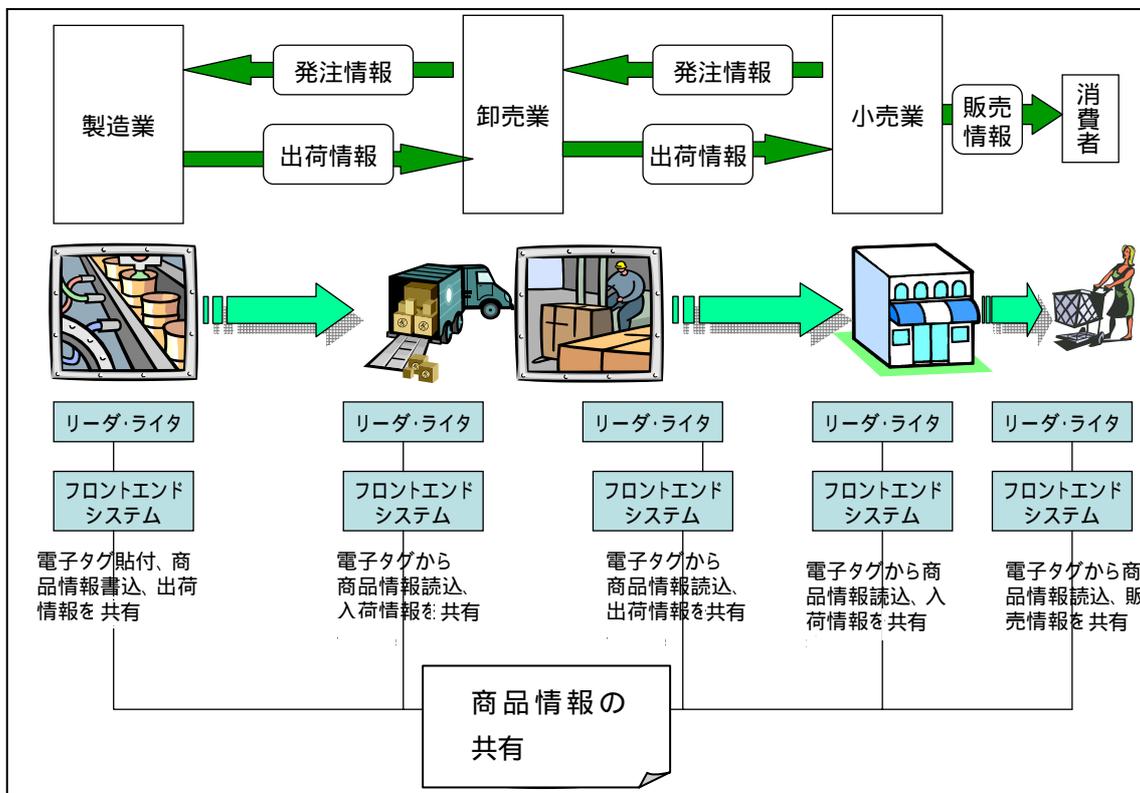
##### < 電子タグを活用 > (図表 5 - 3)

- ・ 卸売業へ出荷する商品を電子タグの読み込みで確実に把握し、製造業の在庫数量を確実に把握
- ・ 卸売業と小売業の在庫情報をネットワーク経由で共有し、双方が正しく把握することで、SCM全体の生産計画の調整が可能

##### < 留意点 >

- ・ 電子タグの活用で明確になる小売業の在庫数量、卸売業の在庫数量に対し、製造業も含めて情報の共有化を行うことで、SCM全体の最適化が実現できます。

図表5 - 3 電子タグ導入と情報連携



## (2) トレーサビリティへの適用

電子タグの複数企業間での活用として、トレーサビリティへの適用があります。トレーサビリティに電子タグを活用するためには、以下の手順で業務システムを整備することが必要です。

取り付ける対象品に適合する電子タグの選定

原料の生産地から部品、完成品の製造場所、製品の保管場所・物通流拠点、販売店までそれぞれの当事者に適合できる電子タグ、リーダー/ライターの選定

電子タグへのデータの格納方法についての方針決定

情報共有方法の検討

新規サービス検討

### a. 電子タグの選定

トレーサビリティは一般的にSCMと異なり、取り付ける対象品が金属や水分を含むもの、プラスチック等様々な特性を持ったものに電子タグを添付することが必要です。また、添付する対象物の大きさが様々であることや、固体ばかりでなく紛体流体のように容器に添付する必要があるものもあります。このため、選定する電子タグはそれらの特性を考慮して確実に読取ができるものを選択する必要があります。

### b. 様々な環境での適用

原料の生産地から部品、完成品の製造場所、製品の保管場所・物通流拠点、販売店まで、周辺の環境も様々に異なります。そのため、それらの環境で使用可能な運用の方法も検討しなければなりません。

### c. データの格納方法

トレーサビリティでは、原料の生産地から部品、完成品の製造場所、製品の保管場所・物通流拠点、販売店でそれぞれ日付や場所、各工程における固有の情報等を追記していきます。追記するデータは電子タグに書くのか、電子タグはIDのみとし、データベースに記録するのか、方針を明確にしてそれに合わせて業務システムを整備します。

### d. 報共有データベースの整備

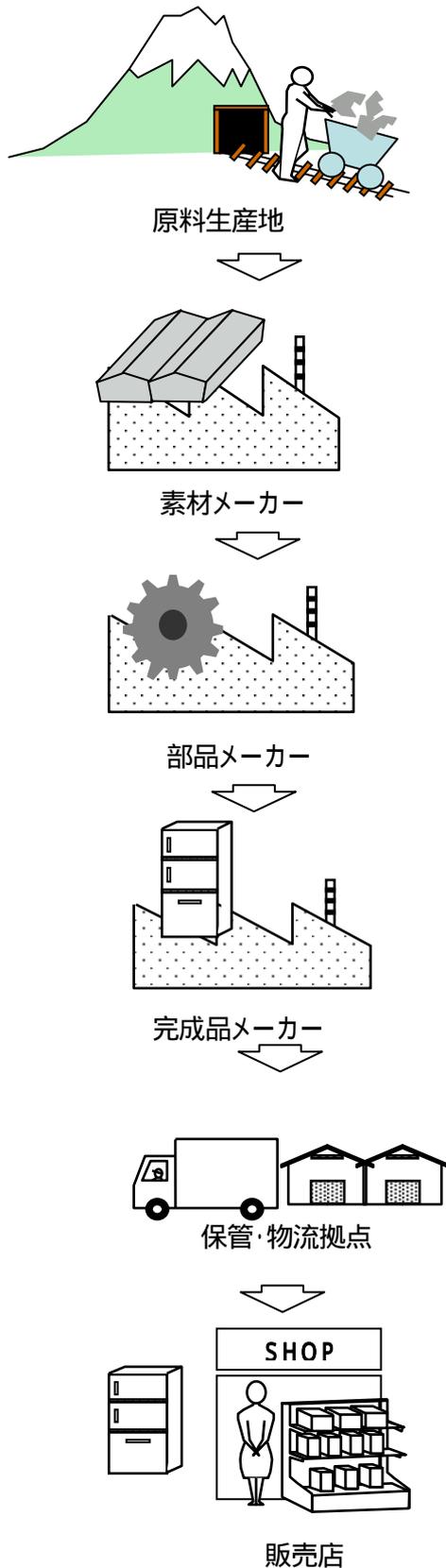
原料の生産地から部品、完成品の製造場所、製品の保管場所・物通流拠点、販売店までのそれぞれの当事者間で情報を共有する方法(EDIによる情報伝達やデータベースの相互参照等)を決定します。

### e. 新規サービス検討

トレーサビリティは消費者に対して安全安心を提供し、商品の付加価値を高め、競争優位を確立するものではありませんが、トレーサビリティシステム自信が大きな利益を出すものではありません。しかし、販売される商品の品質保証や問題が起きた際の原因追及・情報開示など顧客の信頼を得るための新規サービスや顧客へのアピール方法等を検討し、実用化を目指すことが望まれます。

図表5-4に工業製品のトレーサビリティにおける記録項目例を示します。

図表5 - 4 工業製品のトレーサビリティの例



- 原料の品質情報の登録
- 生産場所の登録
- 生産日付の登録

- 製造時の各種条件・パラメータの登録
- 製造設備、製造担当者等の登録
- 品質検査成績の登録
- 製造年月日の登録
- 製造ロット番号の登録

- 製造時の各種条件・パラメータの登録
- 製造設備、製造担当者等の登録
- 型式、設計図面の識別の登録
- 品質検査成績の登録
- 製造年月日の登録
- 製造ロット番号の登録

- 製造時の各種条件・パラメータの登録
- 製造設備、製造担当者等の登録
- 型式、設計図面の識別の登録
- 品質検査成績の登録
- 製造年月日の登録
- 製造ロット番号の登録

- 運送・保管の各種条件・パラメータの登録
- 製造設備、製造担当者等の登録
- 入庫年月日、出庫年月日の登録

- 保管の各種条件・パラメータの登録
- 販売担当者等の登録
- 入荷年月日、販売年月日の登録

### (3)コード体系に対する留意点

R/Wを持たない店舗や電子タグが破損した場合に対応するため、バーコードと電子タグとの両方が商品に添付されると考えられます。

#### <留意点>

このため、電子タグのコード体系は従来から使われているバーコードと互換性をもたせることが必要であり、従来のバーコードを拡張した電子タグコードを使用します。

バーコードにはJANコードやその他各種のコードがありますが、図5-5は一例としてJANコードを電子タグの商品識別コードに変換する場合の方式を示しています。このように変換することで従来のJANコードと互換性を保ちながら、新たな電子タグコードを利用することが可能になります。(1章の図表 1-8を参照)

## 5.1.2 類似システムの活用

サプライチェーンなどの企業間にまたがるシステムでは、川上または川下の企業が電子タグシステムを活用している場合があります。また、電子タグシステムの実証実験を経て、実際に本番稼働させて業務効率化の実績を上げている企業も数多くあります。これらの実績ある類似システムの活用を検討します。(図表5-6)

#### <類似システム活用のメリット>

新たに電子タグシステムを導入する場合、既の実績のある類似の電子タグシステムの活用を検討することで、リスクの低減、開発費の縮小によるTCO削減を図ることができます。その際、いくつかの候補となるシステムを比較検討することが必要です。

以下の手順で検討を行います。

#### 稼働している製品の調査

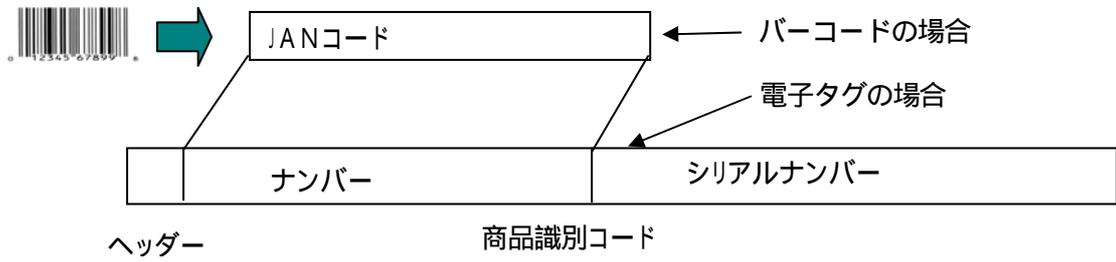
カタログ調査、ITベンダーにヒアリング調査

#### 以下の観点で調査

- ・ 自社の業務システムにどのように適合できるのか
- ・ 自社の業務に適用する場合カスタマイズはどの程度必要か
- ・ 所定の効果(業務効率化や可視化による管理精度向上など)がどこまで期待できるのか
- ・ 自社の業務システムとのインターフェイスは整合可能か
- ・ 自社の作業工程へのスムーズな移行作業が可能か

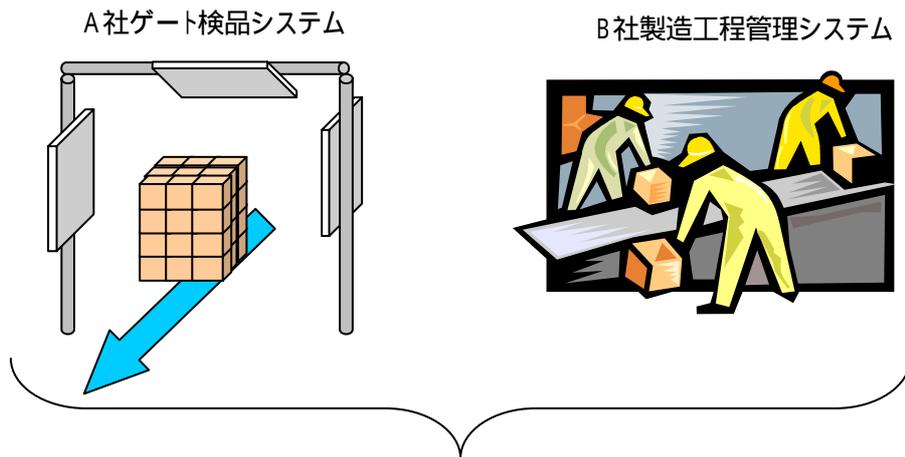
実際に稼働している企業を見学し、仕様や導入までのプロセスを調査する

図表5 - 5 JANコードから電子タグコードへの拡張



図表1 - 8 参照

図表5 - 6 類似システムの活用



他社で活用されている類似システムの採用を検討

## 5.2 電子タグシステムの運用準備

電子タグシステムの運用準備の手順を以下に示します。(図表 5 - 7)

社内関係部門への協力要請

業務プロセスに変更が発生する部門(例えばバーコードから電子タグに変更)に対し、スムーズな移行作業への協力を要請します。

取引先への協力要請

商品の入荷検品に電子タグを使用する場合、電子タグを仕入先で付けてもらうため、協力を依頼します。納品先に電子タグが付いたまま納品する場合、納品先に対し電子タグが添付されていることへの理解を得ることが必要になります。

運用マニュアルの作成

電子タグシステムを運用するための運用マニュアルを作成します。

社内への教育の実施

電子タグシステムを利用する関係部門に対し教育・訓練を実施します。

### 5.2.1 取引先への協力要請

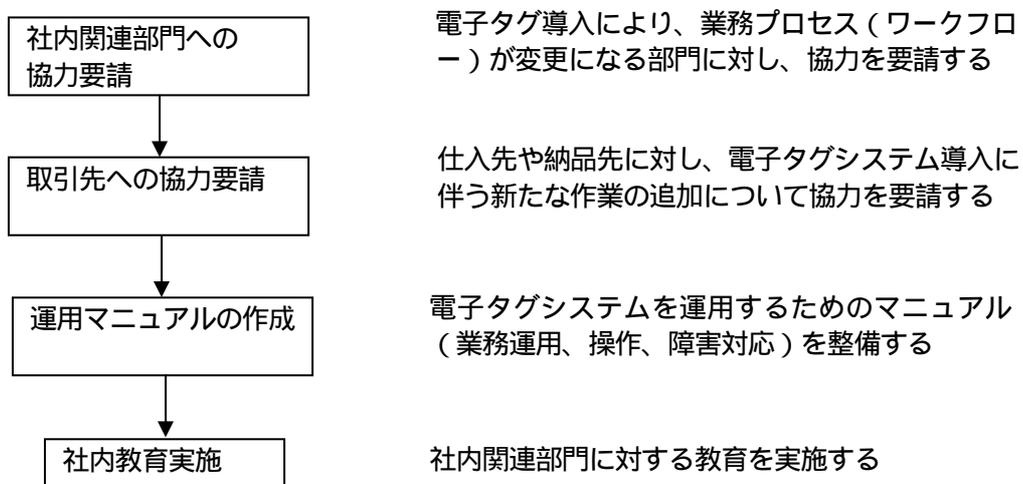
入荷検品や出荷検品に電子タグを使って業務効率を改善する場合、電子タグを添付する商品の仕入先および電子タグを添付した商品の納品先との協力が必要となります。この場合、運用開始前に電子タグ活用の協力要請を行っておくことが必要です。

#### (1) 仕入先への協力要請のポイント

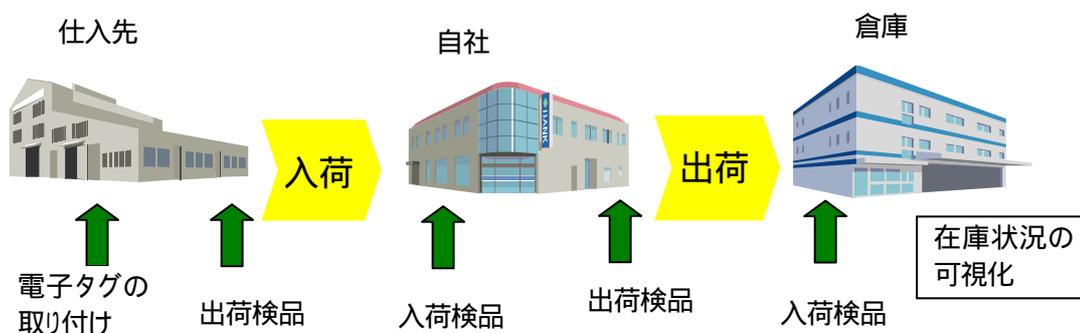
仕入れ品に電子タグが添付されていれば、入荷時に一括検品を行うことで、検品作業を効率化できます。そのためには、仕入先で出荷製品に電子タグの貼り付けが必要となります。また、電子タグの調達やデータの書込も仕入先で行うことになります。

- ・ 仕入先も出荷検品に電子タグを使うことで一括検品を行い、効率化を実現できることを提案する(図表 5 - 8)。また、仕入先が製造業の場合、部品段階から電子タグを付けることで製造工程管理に適用するなど、業務効率化を図ることも出来ます。

図表5 - 7 電子タグシステム運用準備の手順



図表5 - 8 仕入先への協力要請、納品先への活用提案



## (2) 納品先への活用提案

電子タグの添付された製品を出荷し、納品先の倉庫に収める場合、図表 5 - 9 に示すような一括検品方式を行うことで、リアルタイムに倉庫に入荷される製品が把握されます。これにより、在庫量の適正化が可能になります。また、在庫の変動をリアルタイムに知ることは売れ筋商品の把握と欠品の解消につながるため、販売機会の増大が期待できます。逆に売れていない商品については、無駄な生産を抑制することなど生産工程管理の効率化の効果が得られます。これらのメリットを納品先に提案し、サプライチェーンの全体最適化、全体での在庫適正化の実現を納品先と共同で目指すことが望まれます。

## 5.2.2 運用マニュアルの作成

### (1) 運用テスト仕様書

システム開発が終了し、ITベンダーから電子タグシステムが納入されると、ITベンダーと自社の運用部門の協力を得て、運用テストを行います。このため、運用テストの前までに運用テスト仕様書を作成しておく必要があります。運用テスト仕様書については、5.3 で説明します。

### (2) 移行計画書

運用テストで発生した問題を解決し、運用テスト報告書の作成後にシステム移行の段階に移ります。移行計画は、電子タグ導入構想書、電子タグ概要設計書の作成段階から構想を練っておく必要があります。

移行には現状システム、導入後のコード体系、導入箇所によって数種類のパターンに分けられます。パターンごとに分けられます。(図表 5 - 10)

のパターンは、バーコードシステムから一斉に電子タグシステムに切り替える場合で、導入箇所は一部の場所からスタートします。導入箇所の担当者が運用に慣れた段階で導入箇所を広げていく手法で、最初に導入した箇所で課題点を摘出でき、また、運用に慣れた作業者が次の箇所に展開するとき、指導することが出来ます。留意点としては、導入箇所だけで一通りの作業が完結するようにし、未導入箇所との関連作業が無いようにすることです。

のパターンは、対象箇所を一斉に切り替えるため、システムや運用トラブル発生時に、もとに戻せなくなります。その場合のリカバリー方法を検討しておく必要があります。

のパターンは、商品ごとにバーコードまたは電子タグが付いているため、操作に慣れるまで時間がかかります。読み取り機器も両方必要となり、スペースやワークフローに無駄が発生することもあります。

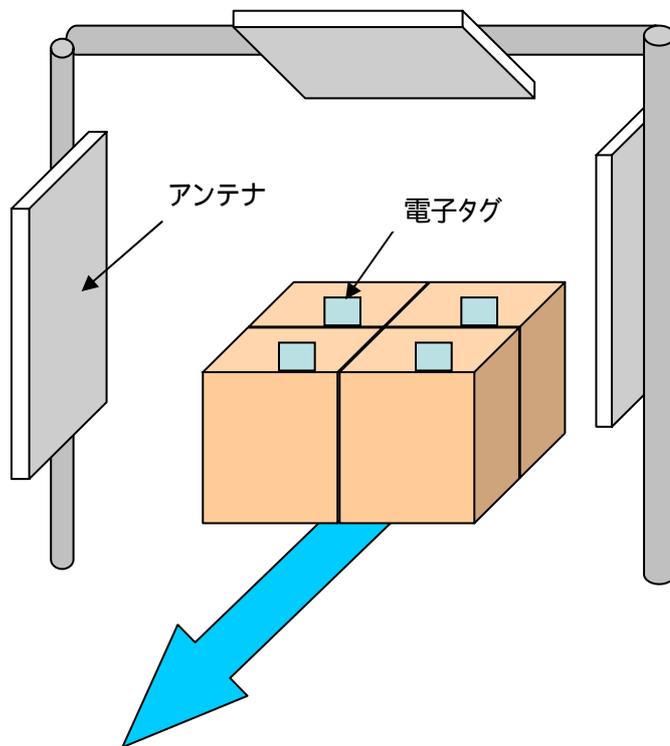
のパターンでは、バーコードと電子タグコードが混在状態のまま、対象箇所を一斉に導入するため、導入当初はかえって効率が落ちる場合もあります。それに対処するため事前に十分教育をしておく必要があります。

のパターンではシステム化されていなかった所に電子タグを導入するため、そもそもデータで商品管理をすることに対して慣れてもらわなければいけません。事前の十分な教育が必要です。

のパターンはシステム化されていない状況で、一斉に電子タグシステムに切り替えるため、と同様に事前教育に十分時間をかける必要があります。

自分達の会社はどのパターンかを判断し、そのパターンに対応した移行計画書を作成します。

図表5 - 9 一括検品方式



図表5 - 10 移行時のパターン

現状のシステム	導入後のコード体系	導入箇所	留意点
バーコードを採用	一斉に新コード体系に切り替え	一部の箇所から切り替え	導入箇所で作業を完結する
	"	対象箇所を一斉に切り替え	トラブル発生時の対策
	新コードと旧バーコードが混在	一部の箇所から切り替え	操作に慣れるまで時間がかかる
	"	対象箇所を一斉に切り替え	運用教育に十分時間をかける
システム化されていない(バーコード非採用)	一斉に新コード体系に切り替え	一部の箇所から切り替え	データに基づく管理手法の徹底
	"	対象箇所を一斉に切り替え	管理手法や運用教育に十分時間をかける

### (3) 運用マニュアル

運用マニュアルは、電子タグシステムの定常運用方法について詳しく記述したものです。電子タグシステムに不慣れな人でも、運用マニュアルを見て運用ができるように、図などを使用してわかりやすく書く必要があります。通常、業務運用マニュアルと操作マニュアル、障害対応マニュアルに分けられます。また、電子タグシステムでは、読取精度に関するガイドラインを運用マニュアルに含める場合があります。(図表 5 - 11)

運用マニュアルの例としては、百貨店・アパレル業愛における電子タグ実証実験報告書(別冊)電子タグ運用ガイドラインが公表されており下記の URL で閲覧ができますので参考にしてください。

[http://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/tag/tag\\_jisshou/apparel/02\\_guideline.pdf](http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/tag/tag_jisshou/apparel/02_guideline.pdf)

#### 業務運用マニュアル

業務運用マニュアルは電子タグシステムの運用に関わるマニュアルです。

##### < 出荷業務の例 >

- ・電子タグの取り付けは、商品のどの位置にどのような方法で取り付けるのか、電子タグの向きや取り付ける電子タグの個数はいくつにするのか
- ・設置されたゲートアンテナの中を複数の商品をフォークリフトや台車に載せて通す場合、商品の並べ方はどのようにするのか
- ・ゲートを通過するスピードはどのくらいか、速度はどうやって測るかなど

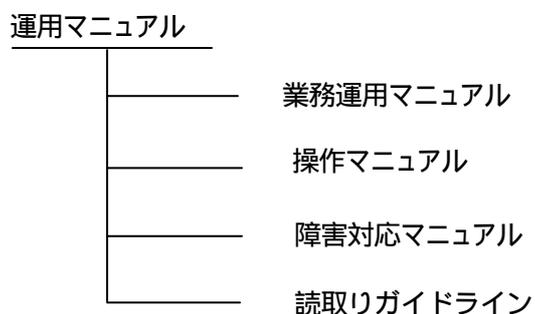
##### < 入荷検品の例 >

- ・入荷検品後、電子タグを取り外す場合、どうやって取り外すのか
- ・取り外した電子タグはどうするのか
- ・製造企業に戻す場合はどのような手段で行うのかなど

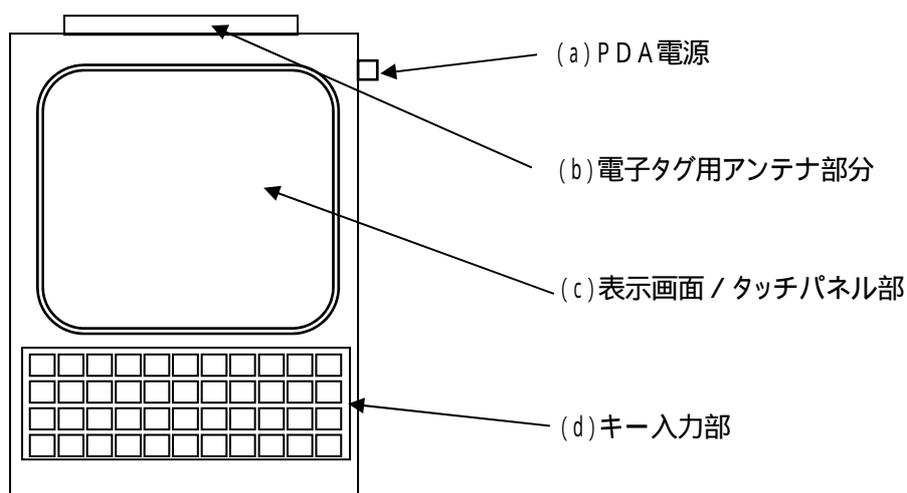
#### 操作マニュアル

電子タグシステムの操作マニュアルは、ハンディ型リーダー / ライターの操作方法やフロントエンドシステムの操作について記述します。ハンディ型リーダー / ライターやフロントエンドシステムの画面の表示写真を示し、写真を見ながら誰でも操作できるように記述します。図表 5 - 12 に操作マニュアルの例を示します。

図表5 - 11 運用マニュアルの分類



図表5 - 12 操作マニュアル例



電子タグの読み込み

- (a) PDA電源を入れ、OS が起動したら、(d)タッチパネル部に表示される「電子タグ」を選択する
- (d)画面部上に「読込」ボタンが表示されたら、指でボタンをタッチする
- (d)画面に「スタート」ボタンが表示されたら、PDAの背面の(b)電子タグアンテナ部分を電子タグに近づける
- 「スタート」ボタンをタッチする
- 読み込み中は「読込」が画面に表示される
- 読み込み終了時に(c)画面上に「完了」が表示される

## 障害対応マニュアル

### a. 障害切り分け例

図表 5 - 13 に障害時の切り分け例を示します。調査箇所を主要機器構成に分けて障害の特定を行います。

- ・ 電子タグ
- ・ アンテナ
- ・ リーダー / ライター
- ・ フロントエンドシステム
- ・ ネットワーク
- ・ バックエンドシステム

企業間ネットワークでの障害時には、相手の企業と協力し、一時的に障害ネットワークを切り離して、障害箇所の特定をすることになります。

以上のような対処方法を出来る限り詳しく記述することで、障害の発生時に活用できます。

### b. 読み取りガイドラインの作成

電子タグは周波数によって水や金属の影響を受け、読み取り精度に影響を与えることがあります。また、リーダー / ライターを設置したところの電波環境や無線 LAN などからその通信上、影響を受けることがあります。

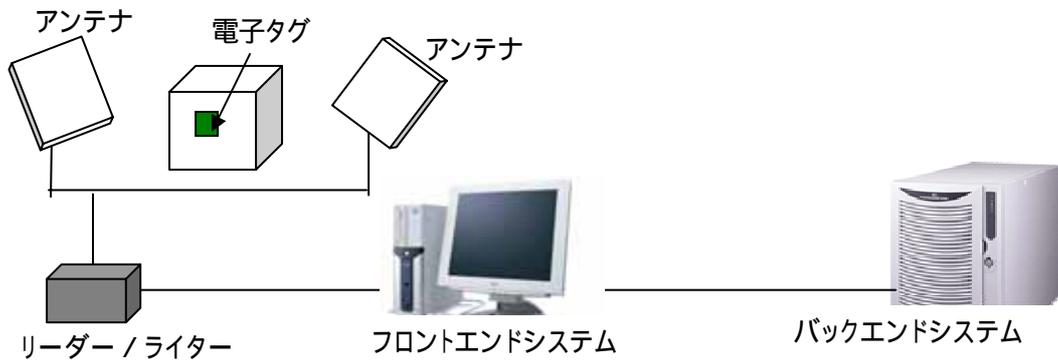
それは1企業内でも個々の利用拠点(工場、倉庫、店舗等)においても変わって来ます。また読み取り率の向上や、読み取りエラー時の対処についても、それぞれの場所ごとに、その方法を検討しておく必要があります。

そこで利用拠点毎にその環境に合わせた読み取りに関するガイドラインを作成し、そのガイドラインをベースとした運用教育を行います。

図表 5 - 14 に、1個ずつ電子タグを読み込んで確認する業務において、電子タグが読めなかった場合の原因特定作業フローについて示しています。

このように、それぞれの業務において読めなかった場合の原因特定作業フローをガイドラインに記し、電子タグが読めなかった場合に運用する側で対応できるようにしておきます。

図表5 - 13 障害時の切り分け例



【電子タグが読めない】

障害箇所	想定される原因
電子タグ	初期不良、性能劣化、外的要因による故障
アンテナ	初期不良、配置不備による電波未達、偏波面不備、他の電波による干渉、複数枚アンテナの切替えタイミングミス
リーダー/ライター	初期不良、ソフト設定ミス、ケーブル接続ミス、性能劣化
フロントエンドシステム	ハード初期不良、機器性能設計不良、機器性能劣化、ソフトバグ、インターフェイス不備、ソフト設定ミス、過負荷による動作遅延
バックエンドシステム	コード体系不備、データベース非整合、業務パッケージ整合ミス 運用と整合しない業務処理

図表5 - 14 読取りガイドラインの例

原因特定作業フロー



#### (4) 運用面の問題点と解決策

これまで述べてきた運用マニュアル等の作成には、電子タグの利用を円滑に行うためのノウハウに対する知識が必要です。ここでは、業務オペレーションを考える上での問題と解決策について説明します。  
(図表5 - 15)

##### (a) 電子タグの読み取り状況の認識方法

電子タグの大きな特徴のひとつに非接触性があります。しかし、作業者が対象物を確定できないまま認識されてしまうと、本当に該当品を認識したのか不安になります。作業者がどの電子タグを読み取っているのかがわかる作業方法が、運用上の重要な点になります。

この対処方法としては、読みとったタグの枚数のみを表示する、製品名やIDなどの属性まで表示するなどが考えられます。入出荷検品の場合は、出荷明細、事前出荷案内、発注書などの電子データと照合し、その数量の差異を検知するなどが考えられます。

##### (b) 電子タグの不読処理

電子タグを読まない現象は、タグは正常であるがリーダー / ライターが読み取れなかった、タグが破損・故障して機能しなかった、という2つのことが想定されます。

前者の場合は、運用によりそれを検知した際に、再度読み取りを試みることになります。後者の場合は、リーダー / ライターでは壊れた電子タグが付いている製品を認識できないため、どの製品が読み取れていないのか確認をする工程が発生します。対処策は、タグの表面に印刷したコードを入力する、あるいはバーコードをスキャンするといった作業によって、システムにデータを入力する対応が基本となります。

図表 5 - 15 業務ペレーションの問題点と解決策

番号	問題点	原因	解決策
1	業務オペレーション (a)タグの読み取り状況の認識方法  (b)タグの不読処理  (c)標準化	(a)作業者がどの電子タグを読み取っているのかが不明 (b)-1 リーダー/ライターが読み取りきれなかった (b)-2 タグが破損・故障して機能しなかった (c)機器ごとに仕様が異なる	(a)読みとったタグの枚数、製品名や ID などの表示。検品の場合は、出荷明細等の電子データと照合 (b)-1 運用によりそれを検知した際には、再度読み取りを試みる (b)-2 タグの表面に印刷したコードを讀んでシステムにデータを入力するなど (c)標準化機器の採用
2	プライバシー保護	消費者の手に渡る製品を取り扱う	消費者が購入品に個人情報と紐付けしやすいシステムが組み込まれていることを告知し、それを排除したい場合、即座にそれに対応できる体制を作っておく
3	導入措置	電子タグが一部に実装される場合、実装されたものとされていないもので、運用を変えなければならず、現場で混乱が起こる	対象品目を限定して取り組みを始める
4	電子タグ導入に係るコスト	大量に使用するため、コストがかかる	今後発売される安価な電子タグを採用する。電子タグのリユース運用による利活用方策を検討する
5	廃棄物処理方法	電子タグは IC チップやアンテナ等から構成されているため	廃棄処理の手順をルール化し、広く啓発を行う必要

## 5.2.3 関係者に対する教育・訓練

### (1) 教育・訓練プロセス

図表 5 - 16 に教育の実施手順を示します。

#### 対象者のレベルの把握

最初に、電子タグシステムの教育を受ける立場の人の選定、および教育内容・テーマについて検討します。次に選定された人たちの技術レベルや電子タグシステムに対する意識を調査し、実施した場合の効果を想定します。

#### 実施方法の検討

教育訓練を実施する場合の実施側の体制づくりを行い、講師を選任します。そして、時期、時間帯、時間、場所、使用機材を決めます。

#### 実施

あらかじめ決められた実施方法にもとづき、時間通りに実施します。

#### 実施による効果の検証

教育・訓練も P D C A (Plan-Do-Check-Action) のサイクルで行います。実施後、スキルの向上が認められたかなどを確認し、効果が見られなければ、改善手法を検討し再教育を行うことも検討します。

### (2) 教育実施の留意点

#### 実施体制

教育・訓練の実施側は、ITベンダーの協力のもと情報システム部門が中心となって行うこととなります。

#### 実施時期

実施時期は、ITベンダーによるシステム構築、その後の運用試験を完了した後から、移行作業の前までに行います。

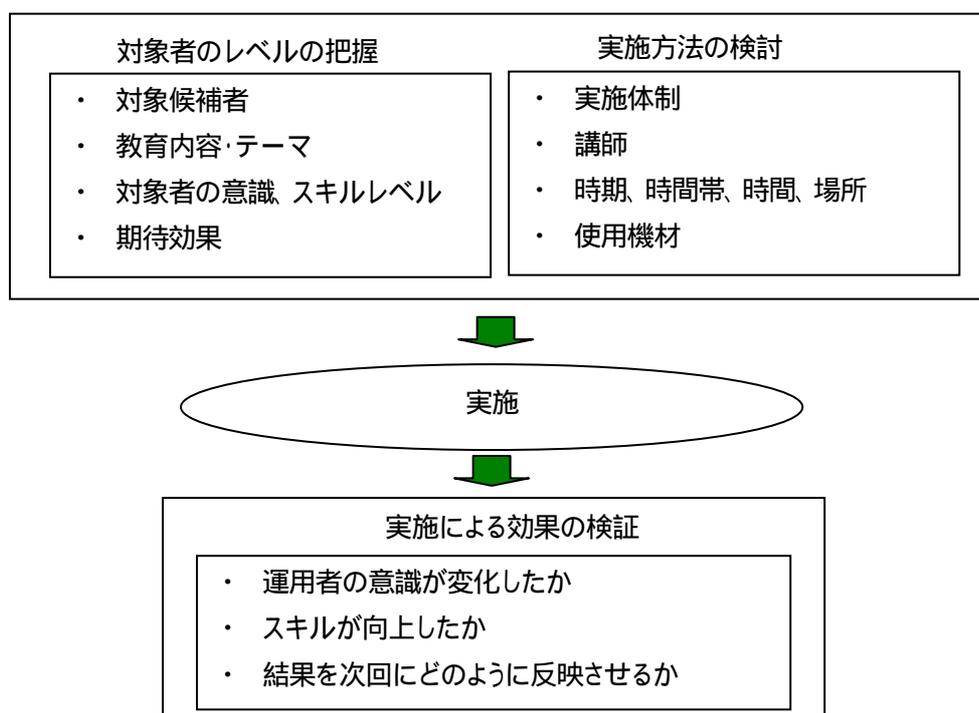
#### 実施場所

通常、新システムに移行する前は現状の業務システムが稼動しています。実施場所の選定にあたり、導入予定現場で運用教育を実施すると現状業務に支障を与える恐れがあり、実施が難しいことがあります。試験的なパイロットラインをつくり、パイロットラインで運用教育を実施するか、現状業務の一部のみ電子タグシステムに使用するなどの工夫が必要となります。

### (3) 運用教育の項目例

図表 5 - 17 に運用教育の場合の実施項目例を示します。正常時の運用だけでなく、障害発生時の運用方法についても訓練をしておく必要があります。

図表5 - 16 教育計画から実施までの手順



図表5 - 17 運用教育例

項目	対象者	教育概要
出荷検品作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>検品実施者</li> <li>電子タグ添付作業</li> <li>電子タグシステム、業務システムの運用管理者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグ添付               <ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグの選定、添付箇所の特典、添付け方法</li> </ul> </li> <li>出荷検品               <ul style="list-style-type: none"> <li>製品の積載方法、電子タグの向き、ゲート内の移動方法・移動スピード、検品操作、電子タグが読めない場合の操作、バーコードの活用</li> </ul> </li> </ul>
検品時の障害対応	<ul style="list-style-type: none"> <li>検品実施者</li> <li>電子タグシステム、業務システムの運用管理者</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>障害の切り分け、社内連絡体制の確認、ITベンダーへの報告</li> <li>電子タグの不良品が発生した場合の対応、予備品との交換手法</li> <li>障害品のITベンダーへの返送ルート確認、ITベンダーコール先確認</li> </ul>

#### (4) 電波特性に合わせた運用教育

電子タグシステムには、作業者に意識させず業務が行えることが1つのメリットとして挙げられます。しかし、円滑な運用を行うためには、ある程度電波の性質を理解してもらう必要があります。

以下に実証実験で得た分析結果の例を示します。

実際に電子タグを使用する現場で得た情報を共有することが重要です。(図表 5 - 18)

##### 通過速度

トラックやフォークリフト等移動しながら読む電子タグの場合、1台のアンテナで読取ができる範囲は周囲の環境やアンテナの設置場所、設置方法によって変化するため、現実の通過速度は理想的な場合の通過速度よりも遅くするなどの調整が必要になります。

##### 商品の動かし方

タグの付いた商品がアンテナ通信エリア内を動体として横切ると、必要とする全データを読み込み完了するまでは、通信エリア内に電子タグが滞留することが必要です。

##### 商品の配置

読み取り準備作業の工夫、例えば電子タグが読み取りやすい位置、方向を考慮した上で電子タグを添付することや、パレットに載せる際の向きを決めること、などが必要です。

電子タグの向きに考慮せず、無造作に置いたため、読み取りに時間がかかる場合があり、データにばらつきが大きくみられる実証実験結果が発生しました。電子タグが必ずアンテナの方向を向くようにルール化する等、運用方法の検討を行うことも必要です。

##### 電波を透過しない物体への注意

アパレル作業現場に電子タグを導入するにあたっては、金属製品などの小物に直接値札を取付ける方法では電子タグ読み取りへの影響が大きい場合があります。このため、タグの取付け方に工夫が求められます。(図表 5 - 19)

また、作業者の体に電子タグを密着させると、人体の水分により影響を受けて電子タグの感知が難しくなるため、電子タグ(商品)を人体から離すことが必要です。

図表5 - 18 実証実験で得た分析結果の例

通過速度	トラック用タグ <ul style="list-style-type: none"> <li>理想的な条件下と実環境では、通過速度を4分の1程度まで下げなければならない場合がある</li> </ul>
商品の動かし方	電子タグの全データの読み込み <ul style="list-style-type: none"> <li>通信エリア内に滞留させる</li> </ul>
商品の配置	読み取り準備作業の工夫 <ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグの読み取りやすい位置、方向を考慮して添付</li> <li>パレットに載せる場合の向きを決める</li> </ul>
電波を透過しない物体への注意	金属物への電子タグの添付 <ul style="list-style-type: none"> <li>直接接しないように、またアンテナと電子タグの間に金属が来ないように工夫する</li> <li>人体から離す</li> </ul>

図表5 - 19 金属部品のある商品の例

影響要因とタグの状態		読み取り距離
バックルの下面にタグがある状態		5cm (読めない場合もあり)
バックルの上面にタグがある状態		10cm

### 5.3 電子タグシステムの運用テスト

ITベンダーで開発した電子タグシステムに対し、運用テストは自社が中心となって行います。運用テストには、主にITベンダーで開発したシステムに対し、仕様を満足しているかどうかを確認する受入テストと自社の運用部門が実際にシステム運用に携わり、問題点を指摘する運用確認テストの両面の性格を持ちます。

以下に運用テストの手順を示します。(図表5 - 20)

#### (1) テスト準備

運用テストの実施に先立ち、テスト仕様書を作成します。

##### ユニットテスト仕様書

入荷一括検品、出荷一括検品、工程時間管理などの機能ごと、及び入荷ゲートシステム、在庫管理システムなどのサブシステム単位にテスト仕様書を作成します。

##### 総合テスト仕様書

サブシステム間や既存業務システムとのインターフェイスのテストです。

##### その他準備作業

テストデータ作成、テスト用の操作マニュアル作成、テストメンバー選定

#### (2) 運用テスト

##### ユニットテスト

ユニットテスト仕様書に従い、機能ごと、サブシステムごとに正しく稼動することを確認します。その後、全システムでの稼動を確認します。

ユニットテストでは、必要に応じて図表5 - 21のテストも行います。

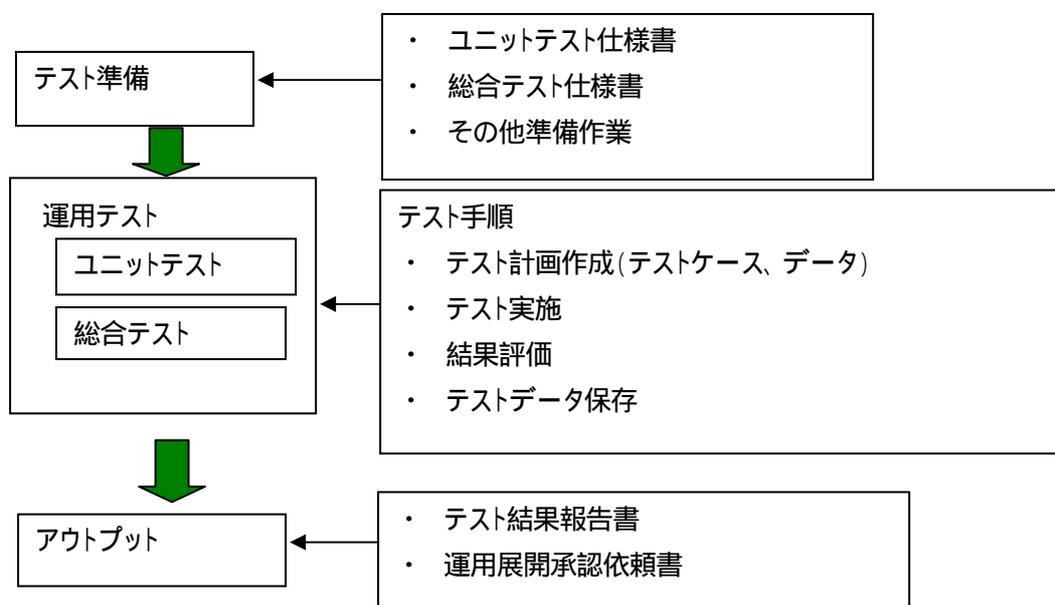
##### 総合テスト

実際の電子タグを使った実運用と同じ状況で行うテストです。新システムが業務として利用可能かどうかを検証します。

#### (3) アウトプット

運用テストのアウトプットとして、テスト結果報告書と運用展開承認依頼書(テストがOKの場合、実運用に展開することの承認をもらう書類)を作成します。

図表5 - 20 運用テストのフロー



図表5 - 21 ユニットテストの追加テスト

項目	内容
移行テスト	データやシステムが既存システムから新システムへ正しく移行できるかどうかをテストする。特にバーコード体系から電子タグコード体系に移行する場合のデータベースの整合性等も確認する。
障害テスト	システムに障害を発生させ、正しく回復できるかどうかをテストする。例えば、製品に付けられた電子タグ、入荷システムに使用されるリーダー/ライター、フロントエンド、ミドルウェアソフト、ネットワークなどが、それぞれ障害が発生したときに、どうすれば復帰できるかを確認する。
負荷テスト	想定される処理量よりも大きな負荷をかけて、システムのレスポンスなどを確認する。例えば、検品処理数の増加により、電子タグデータが予想以上の数量となった場合、ネットワークやミドルウェアの処理時間はどうなるか、など。
容量テスト	ディスク容量やCPUやネットワークの能力を確認する。

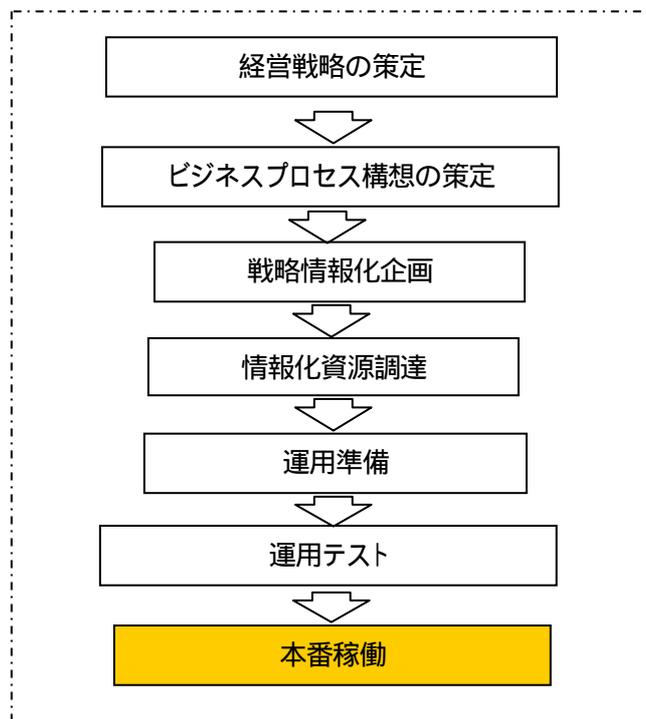


## 6. 電子タグシステムの運用のポイント

電子タグシステムの運用では、通常の情報システムの運用に加えて、電子タグ固有の問題にも対処する運用体制の整備や評価を行うことが必要になります。

これらについて、運用のポイントを記述しています。

### 戦略情報化の推進手順



#### 本章のポイント

- ・電子タグシステムの運用におけるバックアップについて理解する。
- ・電子タグシステムの運用におけるセキュリティ確保について理解する。
- ・電子タグシステムの運用におけるプライバシー保護について理解する。
- ・電子タグシステムの評価の概要について理解する。

## 6.1 運用支援体制の整備(保守、障害対応を含む)

電子タグシステムの利用は自社の運用部門が主体になりますが、システムを提供した情報システム部門も電子タグシステムの運用支援を行って業務の円滑な遂行を支援することになります。

### 6.1.1 運用体制

#### (1)運用に関する要員

運用に関する要員は、電子タグシステムの提供者であるITスタッフ部門と利用者であるユーザー部門から構成されます。(図表6-1)

- ・ ITスタッフ部門はユーザー部門を支援する部門です。
- ・ ユーザー部門は、電子タグシステムを利用する製造部門や物流部門から構成されます。電子タグシステムに使用する電子タグを自社で取り付けまたは取り外す場合、その対応部門が必要になります。

#### (2)電子タグの取り付け・取り外し

電子タグを活用する場合、どこで電子タグを取り付けるのかが大きな課題です。サプライチェーンなどに活用する場合、仕入れ品に電子タグが付いていれば問題ありませんが、添付されていない場合、どこで添付するかを決めなければいけません。(図表6-2)

##### 仕入れ品に電子タグを活用

- a. 仕入先と交渉し、電子タグの取り付けを要請する。但し、仕入先に負荷が発生するため、解決案を提示する必要がある。仕入れ品の価格改定、仕入先での効率化に貢献、など色々なケースを検討し、仕入先と交渉する。
- b. 自社で電子タグを取り付ける。この場合、専任部門を新たに設置するのかユーザー部門で対応するのかを作業量等から検討します。
- c. サービス会社に外注する。

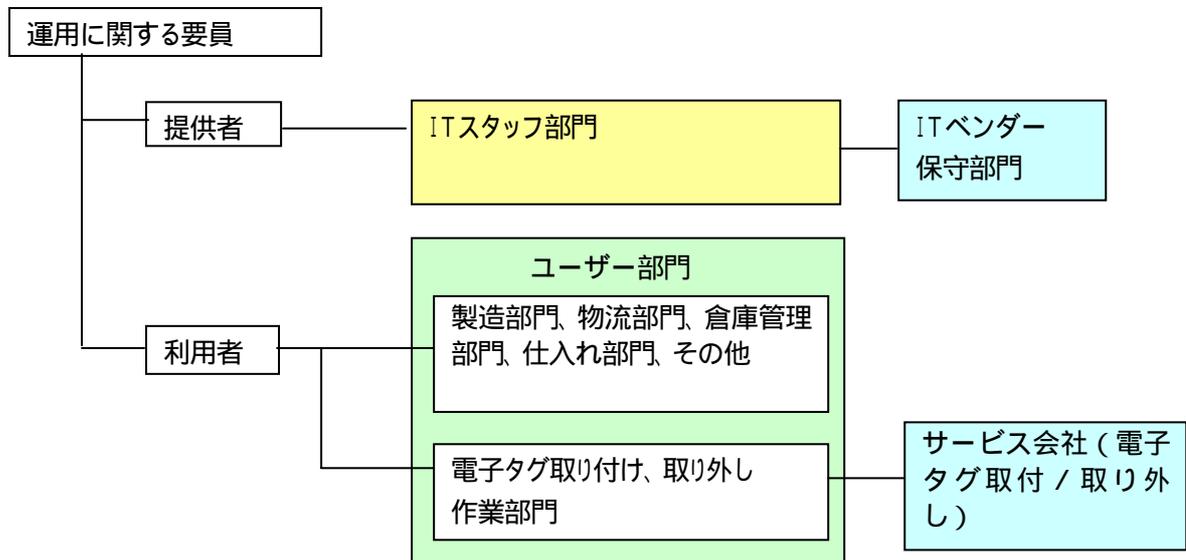
##### 自社のみで電子タグを活用

- a. 自社の専任部門またはユーザー部門で対応
- b. サービス会社に外注する

##### 電子タグの取り外し

- a. 一般的には電子タグを扱うユーザー部門で対応する

図表6 - 1 電子タグシステム運用に関連する要員



図表6 - 2 電子タグの取り付け・取り外しの対応部門

項目	目的	対応部門 / 対応作業
電子タグの取り付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>サプライチェーンマネジメントに活用する</li> <li>電子タグを製品に取付けるが、仕入れ品に付いていない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>仕入先に電子タグの取り付けを要請</li> <li>ユーザー部門で対応</li> <li>自社内の専任部門で対応</li> <li>アウトソーシングを行い、サービス会社に依頼</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社の効率化などの目的に活用する電子タグ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザー部門で対応</li> <li>自社内の専任部門で対応</li> <li>アウトソーシングを行い、サービス会社に依頼</li> </ul>
電子タグ取り外し	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグを再利用</li> <li>消費者に対するプライバシー保護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザー部門で対応</li> </ul>

## 6.1.2 誤読み取りに対する対応(バックアップ)

平成 16 年度の経済産業省電子タグ実証実験の結果から、データのバックアップについて記述します。

電子タグのデータは、リーダー/ライターを使っても、金属、水分などにより読み取りに影響が出て読めない場合が発生しますこういった事態に対し、どのようにバックアップしていくかを検討します。

### (1) 電子タグデータのバックアップ

#### ラベル型電子タグ

物流業務などで商品情報が書かれた電子タグの内容を目で確認したい場合、電子タグが内蔵されたラベルの使用を検討します。図表 6 - 3 に示すように、ラベル内に電子タグを格納し、ラベル表面に必要となるデータを記載することで、電子タグの機能を持つとともに、書かれたデータの確認もできるようになります。表示内容の例としては、商品名、製造番号、JAN コードを記載することで、バックアップが可能になります。

#### 電子タグとバーコードの併用

図表 6 - 4 に電子タグとバーコードの両方が付いている商品のイメージを示します。これを使用することで、電子タグの運用とバーコードでの運用の両方が可能になります。

### (2) 運用によるリカバリー

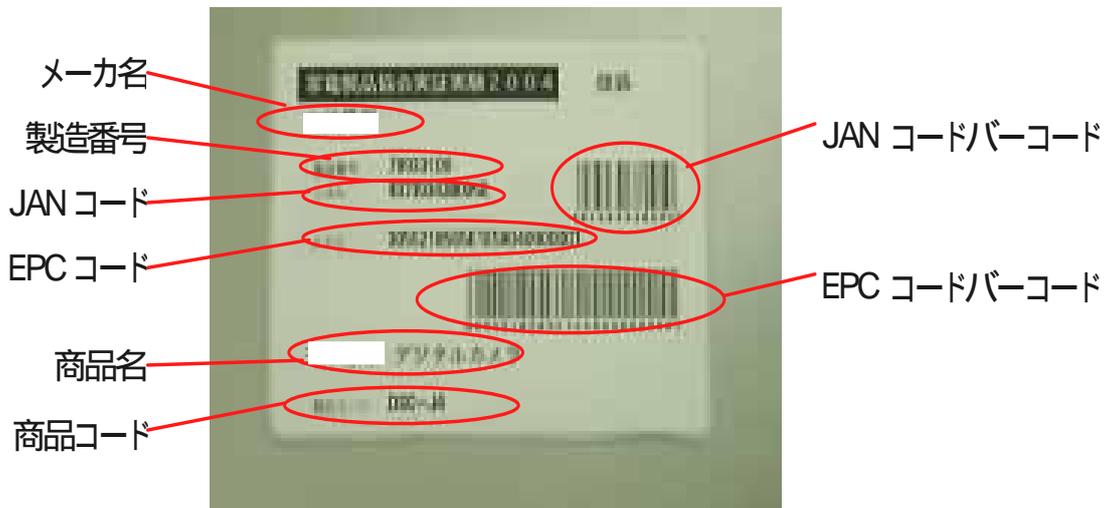
#### 読み取り精度向上の工夫

電子タグを用いた同時一括読み取り処理時においては、電波の特性上、またはその環境により 100% の読取率にならない場合もあります。このような場合には以下のような対応を考えます。

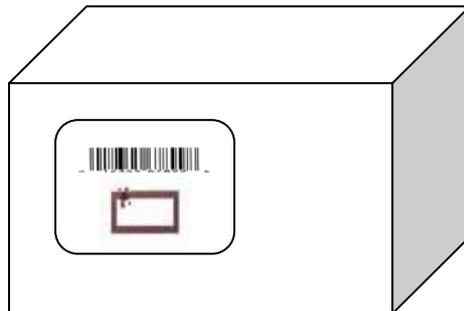
##### a. 読み取り可能な分量・状態に調整

例えば、積み重ねられた数量が増えた場合、読取率が低下します。これはアンテナからの距離に加え、電子タグの重なりが原因となっています。書籍の精算業務では、読み取り対象の書籍の上下にアンテナを配置することで、20 冊程度の本の読み取りができたという実験結果が得られています。販売フラグ(正規に購入したことを示すフラグ)の書き込みも行った実験では6冊まで成功しています。このため、これ以上の書籍を読み取り/書き込みを行う場合は、この冊数を上限として分けて読み取り/書き込みを行うとか、書籍をずらして電子タグの重なりを減らすなどの工夫をします。

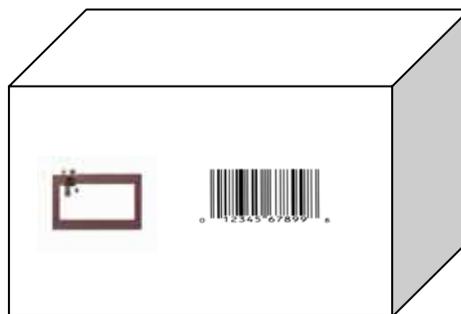
図表6 - 3 電子タグの視覚化



図表6 - 4 電子タグとバーコードの併用



ラベル内に電子タグを内蔵し、ラベル上にバーコードを印字



商品の外箱に電子タグとバーコードを添付

#### b. 電子タグの階層化

図表 6 - 5 に示すように、電子タグを添付した個々の商品を格納する標準梱包(外箱)に、箱内に格納した商品の情報を記載した電子タグを添付するという電子タグの階層化も考えられます。個々の商品の電子タグを同時に一括読み取りができない場合でも、システム上で紐付けられた標準梱包タグや輸送梱包タグを読み取ることにより、個品の読取確認を代用します。実施にあたっては個々の商品の内容と外箱とのデータの紐付けが必要となりますが、同時一括読取出来ない課題の解決策となります。

#### c. 実運用上での精度向上の工夫

##### ・アンテナ等機材の設置

図表 6 - 6 に示すように、アンテナに角度をつけ設置することで、読み取り範囲を広げることが可能になります。また、ゲートアンテナの場合、ゲート通過時の電子タグの高さにあわせてアンテナの設置高さを調整するなど、設備の配置により電子タグの読取精度を高めることができます。

##### ・作業場の留意点

電子タグとリーダー/ライターとの読み取り距離が近すぎると、接触により破損の恐れがあります。また逆に離れすぎていると対象外の電子タグを読み取る場合があり、留意する必要があります。

#### 電子タグの欠落・破損の対応

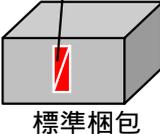
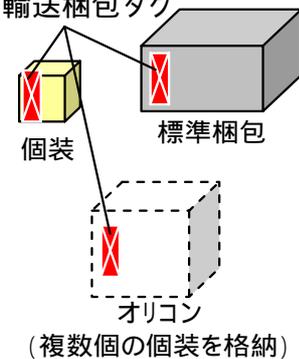
電子タグが欠落、破損することにより読み取りができない場合があります。このときの対応としては以下のようなものが考えられます。

物流センターにおける対応では、実際にタグの欠落や破損が発見された場合、該当する商品を一時的にストックし、副資材メーカーに対して該当する商品のタグの再発行を依頼します。店舗においてタグの欠落や破損が発見された場合は、紙ベースで検品を行い、手書きのタグを取り付けて販売するなど、現状実施している方法にて対応することになります。

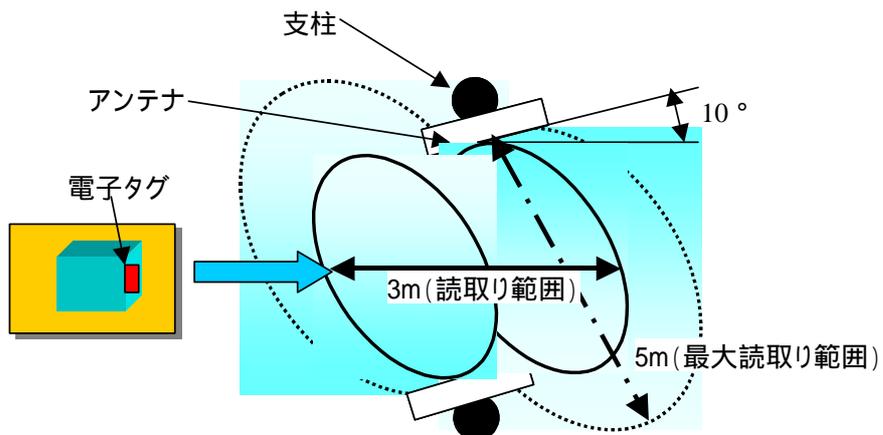
#### (3)バックアップ方針の明確化

バックアップを行うデータの対象として、電子タグに書き込まれている情報以外に、既に読み込まれた入出荷の情報などがあります。また倉庫内でのロケーション、移動履歴といった情報もありえます。これらのバックアップに対する方針、対応方法について明確にし、データの保管や管理の方法を検討する必要があります。

図表6 - 5 電子タグ階層化の例

電子タグの種類	名称	個装タグ	標準梱包タグ	輸送梱包タグ
	イメージ	 <p>個装タグ 個装</p>	 <p>標準梱包タグ 標準梱包</p>	 <p>輸送梱包タグ 個装 標準梱包 オリコン (複数個の個装を格納)</p>
	定義	個品を識別する電子タグ	標準梱包内に詰められた複数個の製品に紐付いた電子タグ	2拠点間の入出荷検品に用いる電子タグ
	貼付対象	個装	標準梱包	個装、標準梱包、オリコン (輸送梱包タグを貼付した梱包は輸送梱包と呼ぶ)

図表6 - 6 アンテナ設置の例



電子タグが右方向へ移動する場合、読み取り範囲が3mに広がっているため、読取率が上がる可能性がある

### 6.1.3 セキュリティ確保とプライバシー保護

セキュリティ確保とプライバシー保護は近接した概念です。本書では、商品の製造、物流、販売過程までをセキュリティ確保、商品の販売時点以後をプライバシー保護と捉えています。(図表6-7)

複数の企業にまたがる運用において、電子タグデータのセキュリティの確保は大きな課題です。以下のような対応方法を検討します。(図表6-8)

#### (1) 企業間での情報共有と情報保護

商品が製造、物流、販売と異なる業態を経て流通していく中で、商品は異なる企業を経由して最終的には消費者の手に渡ります。この過程の中で、商品に関する情報を関係する企業が共有することは、SCM上も非常に有効なことです。電子タグにおいても一般の情報セキュリティと同様に、他の企業に知られたくない情報が当然存在します。これらの情報については、取引関係のある企業に対しては契約による守秘義務を課し、また第三者についてはデータのアクセス権限の設定を行うことで対処します。

#### (2) データ書き換えに対する保護

悪意のある人間によって電子タグの内部メモリが書き換えられる場合があります。これについては、電子タグへのアクセス制限や書き換えロックまたは書き換え可能なメモリを有しないID番号のみを有するチップの採用を検討すると良いでしょう。

#### (3) その他のセキュリティ保護

以上のほかにも電子タグのセキュリティ保護技術は開発実用化が進みつつありますので、今後の動向に注目していく必要があります。

#### (4) プライバシーの2つの問題(図表6-9)

プライバシーに関しては、コンテンツプライバシーとロケーションプライバシーの二つの問題があります。コンテンツプライバシーとは、電子タグが添付された商品等の情報からその保持者の情報が漏洩、推測される問題です。ロケーションプライバシーは、配置されたリーダー/ライターによって、商品に添付された電子タグのID番号が捕捉されると、その商品を所持する人の行動履歴が明らかになるという問題です。

図表6 - 7 セキュリティ確保とプライバシー保護

項目	内容
セキュリティ確保	商品の製造、物流、販売過程でのデータ保護
プライバシー保護	商品の販売時点以後

図表6 - 8 セキュリティ確保の方法

分類	保護の対象	手段
企業間での情報共有と情報保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>SCM上で商品に関する情報の競合企業に対する漏洩対策</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第3者に対しては、契約による守秘義務を課す</li> <li>関係会社に対しては、データのアクセス権限を活用</li> </ul>
データ書き換え保護	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグの内部メモリの書き換え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグへのアクセス制限</li> <li>書き換えロック</li> <li>IDのみのチップの採用</li> </ul>

図表6 - 9 プライバシーの2つの問題

項目	内容
コンテンツプライバシー	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグに記憶された情報によって、その保持者の情報が漏洩、推測される。</li> </ul>
ロケーションプライバシー	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグを消費者が所持しているとき、設置したリーダー/ライターを用いてそのユニーク ID を読み取ることで、消費者の移動情報、または現在位置が知られる可能性がある。読み取りの目的や情報の利用範囲を告知し消費者の同意が得られれば問題ないが、消費者に無断で読み取る行為はプライバシーの侵害にあたる。</li> </ul>

(5) プライバシー保護意識と認識向上(図表 6 - 10)

消費者への電子タグ配布はプライバシー意識の問題があり、導入の際には配慮が必要です。電子タグのプライバシー問題に対する消費者の理解向上に努める必要があります。

(6) プライバシーガイドラインの遵守(図表 6 - 10)

電子タグに関するプライバシー保護の基本は総務省・経済産業省が 2004 年に策定した「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」です。このガイドラインを遵守することが求められます。本ガイドラインは次の URL で閲覧することができます。

<http://www.meti.go.jp/kohosys/press/0005035/0/040316ic.pdf>

(7) 読み取り防止(図表 6 - 10)

読み取り防止シールの活用

最も安価な方法として電子タグに電波を透過しない物質(例えばアルミ箔など)で出来たシールを貼り付けることで、個人の所有物に添付された電子タグを無断で読み取られないようにできます。

物理的な排除

物理的に電子タグを読めなくする方法としては、添付してある電子タグを取り外す、アンテナを壊すことにより外部のリーダーから読み取りをできなくする、などの方法があります。

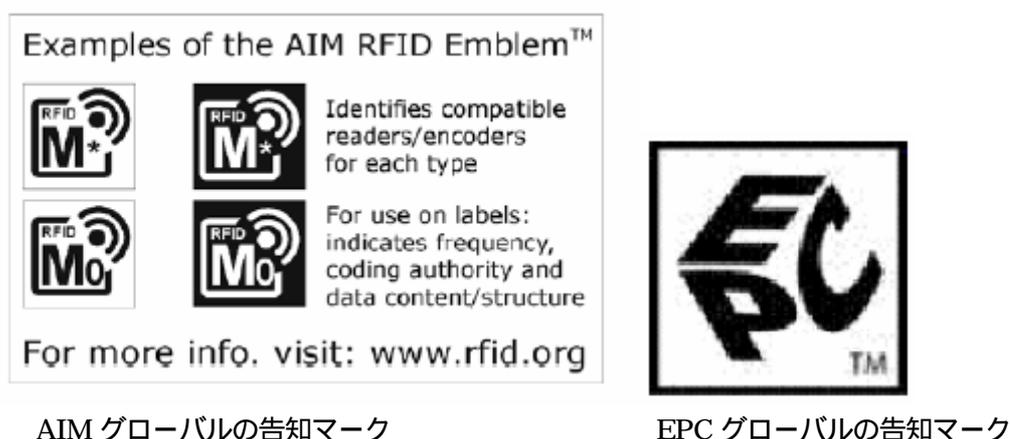
(8) 電子タグ及びリーダー/ライター使用の告知マーク

消費者のプライバシーを守るためには、消費者に対して、その商品に電子タグが添付されているという事実や、リーダー/ライターが設置されているという事実を正しく告知する必要があります。そのため、商品には図表 6-11 に示すような電子タグ添付の告知マークを、リーダー/ライターの設置場所には図 6-12 に示すような告知マークを分かりやすく表示することが専門の機関によって検討されています。また、リーダー/ライターは強い電波を発生することからリーダー/ライター設置の告知マークは腎臓ペースメーカー等の医療用機器を使用している人の安全を守る意味からも掲示が望まれています。消費財の製造・流通に係わる企業は、これらの告知マークの仕様を積極的に行う必要があります。

図表6 - 10 プライバシー保護の方法

項目	内容
プライバシー保護意識に対する認識向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>消費者への電子タグ配布はプライバシーに触れる懸念もあるため、導入の際には配慮が必要。</li> <li>電子タグに関するプライバシー問題に対する消費者の理解向上に努めるとともに、消費者が電子タグを活用したサービス提供の是非を選択する仕組みを確立する。</li> </ul>
電子タグに関するプライバシー保護ガイドラインの遵守	<ul style="list-style-type: none"> <li>経済産業省のガイドライン「電子タグに関するプライバシー保護ガイドライン」に基づき体制を整える。</li> </ul>
無断での読取り防止	<ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグのプライバシー侵害の本質は、他人が無断で商品等に添付された電子タグを読み取ることから発生する。無断で読み取ることを阻害するため、電子タグに電波を透過しない物質（例えばアルミ箔など）で出来たシールを貼り付ける。</li> </ul>

図表6 - 11 電子タグ使用の告知マーク



図表6 - 12 リーダー/ライター設置の告知マーク



## 6.2 電子タグシステムの評価

導入した電子タグシステムに対し、定期的に性能面、運用面で評価を行い、問題があれば改善することで、常に最適な状態を維持することが必要です。

### 6.2.1 システム性能評価

電子タグシステムの性能は、技術の進歩に伴い変化していきます。限られたリソースの中で最適な性能をチューニングするとともに、年々進展する新技術を取り込み、適切なシステム性能によるサービスレベルを提供することが必要です。

#### (1) 性能データの取得

##### データ取得条件

電子タグの読取り速度や読取り精度などの性能をモニタリングするデータの取得に当たっては、モニター時間、取得データの出力方法、取得タイミングを決定し、スケジューリングして収集します。性能データの取得や出力が運用に影響しないように時間設定をするなどの配慮が必要です。例えば、入出荷検品作業などでの読取り性能のデータ取得では、長時間のデータ取得作業が必要なため、事前に十分に現場作業者との調整を取るなどの配慮が必要となります。

##### 性能データの保存

性能データは出来る限り長期間保存できるように工夫します。

##### 性能監視レポートの発行

電子タグシステムにおける性能上モニターすべき項目の例を図表 6 - 13 に示します。

#### (2) 性能データの分析

##### 性能分析と評価

取得データの時間的变化や異常データなどから、必要に応じて統計や近似手法を活用し、性能上の問題や予想外のシステム利用状況を突き止めます。その後、システム改善について提案し、実行します。

監視データに対する分析は、性能目標の達成度分析、システム稼働状況傾向分析、性能問題分析を行います。

##### ネットワーク性能管理

バックエンドシステムとフロントエンドシステム間や企業間のネットワークに関しても、ネットワーク管理上の基準値に対する評価データを分析し、問題点は改善します。

ネットワーク管理は、得られた情報を分析し、輻輳状態の兆候をつかんだり、ボトルネックの箇所を特定したり、回線計画や設備計画などの実際的な利用についても検討します。

電子タグシステムにおける性能分析の例を図表 6 - 14 に示します。

図表6 - 13 電子タグシステムの性能をモニターする項目の例

	項目例	出力単位
定常時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 性能目標達成状況                             <ul style="list-style-type: none"> <li>読み取り率</li> <li>読み取り時間</li> <li>レスポンスタイム</li> </ul> </li> <li>・ リソース負荷状況                             <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU利用率</li> <li>フィルタリング処理量</li> </ul> </li> <li>・ システム稼働状況                             <ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグデータ処理数</li> <li>商品マスタ参照数</li> </ul> </li> </ul>	日別 月別
例外時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 誤読み取り原因                             <ul style="list-style-type: none"> <li>電子タグに起因</li> <li>積載品間違い</li> <li>ゲート通過スピード異常</li> </ul> </li> <li>・ 障害発生率                             <ul style="list-style-type: none"> <li>コンポーネントごとに収集</li> </ul> </li> </ul>	(注)性能上の問題が発生したとき、 データ収集期間を短くしてレポート 出力する

図表6 - 14 性能データの分析

項目	内容
性能分析と評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取得データの時間的变化、異常データ等から性能上の問題、予想外のシステム利用状況を推定</li> <li>・ その後システム改善提案を実施</li> </ul>
ネットワーク性能管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 得られた情報を分析し、輻輳状態の兆候を把握</li> <li>・ ボトルネック箇所の特定</li> <li>・ 回線計画、設備計画等も検討</li> </ul>

### (3)運用の簡便性評価

電子タグシステムを導入することで、従来の業務プロセスに比較して運用が簡便になります。従来の業務プロセスでの作業時間と電子タグシステムを導入したときの作業時間の比較を行い、運用がどれだけ効率化されたのかについて評価を行います。

これらのレポートは、自社から見て上流や下流の企業に対し提示することで、各社の電子タグシステム導入のモチベーション向上につながり、企業間連携に活用できます。

## 6.2.2 モニタリング

### (1) 経営改革・業務改革目標のモニタリング

- ・ 電子タグシステムの導入により業務改革が行われた場合、改革によって得られた情報を組織の知的資産として蓄え、有効活用していくことが必要です。そのために、モニタリングという手法を活用します。
- ・ モニタリングとは、予め設定した目標値をデータとして収集し、そのデータを評価し、評価結果に基づいて対策を実施するものです。すなわち、PDCAの手順で実施します。
- ・ 図表6 - 15 は、経営改革、業務改革とモニタリング/コントロールの関係を表します。経営改革、業務改革を目的として電子タグシステムを開発・運用し、経営活動を行うにあたり、重要目標達成指標(KGI:Key Goal Indicators)を満足したかどうか、をモニタリングします。KGIは何を達成すべきか、という評価指標を表します。モニタリングにより評価・分析し、そこから求められた改善事項に対しては、適切なコントロールを行います。

### (2) 経営改革・業務改革のモニタリング

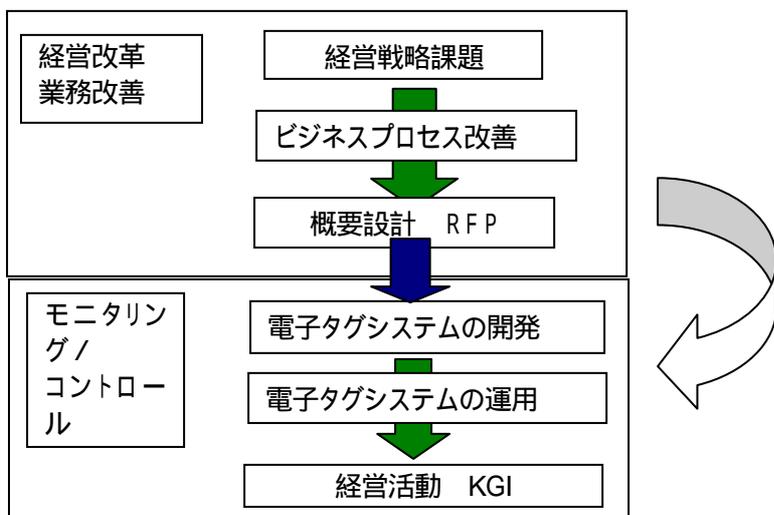
図表6 - 16 に経営改革・業務改革のモニタリング活動の項目について示します。

KGI は電子タグシステム導入で経営戦略課題が解決したかどうかを判断する指標です。また、重要成功要因(CSF:Critical Success Factors)は、KGIを達成するための最も重要な成功要因は何かについて示すもので、重要な問題や活動を定義します。重要業績評価指標(KPI:Key Performance Indicators)はその成功要因を具体的な数値等で表したもので、改革活動がどのようにうまく実行されているかを示します。

### (3) 電子タグシステム運用のモニタリング

具体的なモニタリング項目として、電子タグシステム運用のモニタリングがあります。これは、電子タグシステムの運用に対し、電子タグシステム導入構想書の観点から作成したモニタリング項目が達成できたかどうかを判断します。達成していない指標があれば、改善計画を立てて実行します。(図表6 - 17)

図表6 - 15 経営改革・業務改革目標のモニタリングのイメージ



図表6 - 16 経営改革・業務改革目標のモニタリング活動

項目	内容
計画	成果に対するモニタリング:重要目標達成指標(KGI) 活動に対するモニタリング:重要成功要因(CSF) / 重要業績評価指標(KPI)
実施	メンバー選定、実施計画書作成、モニタリング実施
評価・分析	重要目標達成指標(KGI)、重要成功要因(CSF) / 重要業績評価指標(KPI)の達成度、および効果:成果物の判定 経営改革活動の進捗度:達成度を%で表示
報告	ステークホルダー、経営幹部への報告
コントロール	変更管理の実施、再計画の実施

図表6 - 17 電子タグシステム運用のモニタリング例

項目	内容
入荷検品作業	<ul style="list-style-type: none"> <li>パレットあたりの段ボール積載数</li> <li>ゲート通過時間</li> <li>工程別作業時間</li> <li>受入から検品終了までの全体作業時間</li> </ul>
モニタリング報告	<ul style="list-style-type: none"> <li>報告書を作成</li> </ul> <p>plan - do - check - action の管理サイクルを盛り込む</p>

(奥付)

平成17年度 経済産業省 委託調査  
平成17年度 エネルギー使用合理化電子タグシステム開発調査  
(企業間情報共有基盤整備)  
電子タグ導入及び実用促進ガイドブック  
平成 18年 3月 発行

発行所 財団法人 日本情報処理開発協会  
電子商取引推進センター  
東京都港区芝公園3丁目5番8号  
機械振興会館 3階

TEL : 03 ( 3 4 3 6 ) 7 5 0 0

印刷所 山陽株式会社  
東京都千代田区神田神保町1 - 18

TEL : 03 ( 3 2 9 2 ) 5 4 1 1

この資料は再生紙を使用しています。