

## シリーズ

シリーズ「電子政府を支える情報通信基盤技術」第4回

# 情報ネットワークシステムの分散化

東京大学大学院 工学系研究科教授

NTTアドバンステクノロジー株式会社 エグゼクティブアドバイザー  
(前取締役ネットワークソリューション事業本部長) 吉田 眞

NTTアドバンステクノロジー株式会社

グローバルインテグレーション推進室長 小林 勉

### はじめに

電子政府・電子自治体は、基本的には利用者へのサービス提供を電子的かつ総合的に行うサービス業であり、物理的にも機能的にも分散した総合システムとなると考えられる。これにより、利用者がどこに行ってもあるいは出かけて行かなくても、本人認証でワンタッチで、さらにはノンタッチで自動的に、その最終目的を達成できる環境を提供することが重要である。

このため、これを支えるネットワークシステムは、利用者（住民や他団体などの外部、および職員などの内部）への利用支援系、ネットワークやシステムのインフラやアプリケーション等の運用・管理系を含めて、この分野における世界的な動向を勘案の上で、効率が高く、外部環境や要求条件の変化に対する柔軟性に富んだ、（広域）分散制御システムとして構築されることが望ましい。次世代インターネット上で実現されるビジネスとシステムは、多種多様なシステムや機能が相互に緩い結合関係を持つ「要素ベースの分散システム構成」で実現される方向にある。この前提として、利用者が目的とするビジネスやサービスを実現し、実行を支援するために（即ち、最終顧客の最終目的を達成するために）、必要な業務をエンド・エンドで実行するプロセスを用意する必要がある。このための適切なプロセス分析と仕様記述が必要となる。

この分析と記述には、エンド・エンドの提供連鎖（value chain 又は service delivery chain）を構成する全ての構成メンバ（電子政府・自治体の場合には、サービス提供者としての自治体、そのカウンタパート自治体、ネットワーク事業者、付加価値業者、インテグレータ、ベンダ、など）を含んだプロセスとして、最も効率的に目的を達成するという視点から行う必要がある。（参考文献12）その上で、これをシステムとして実装し構築するフレームワークを業務プロセスとは切り離して、直接には依存しない形で用意し、今後も急速に進むであろう技術と業務の進展と変化に柔軟に

対応できるアーキテクチャとする必要がある。以下では、これらの観点から、電子政府・自治体の実装の基盤となる要素について記述する。

## 1 電子政府のネットワークから見たモデル

電子政府・自治体とそのサービス利用者の関係を図1に示す。サービスの直接の利用者は、もちろん個々の国民、地域の住民であり、法人、企業、公共・民間団体、他の自治体なども利用者である。これらは外部の利用者であるが、これに加えて、政府・自治体の組織、職員などの内部の利用者が存在する。これらは、広い意味での「顧客」であるが、外部利用者は一般に最終顧客 (end customer) となる。<sup>注1</sup>

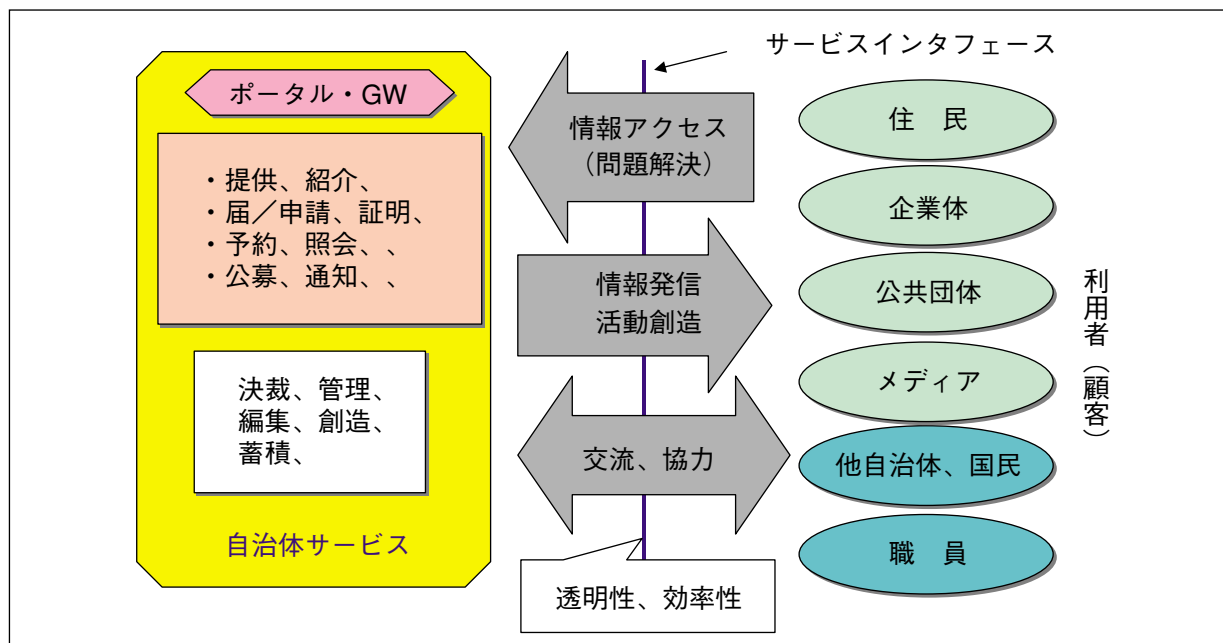
外部の利用者からは、証明(書)の(電子)発行やスポーツ施設等の利用申し込み、市民生活に

関する苦情・問合せといった、特定の目的達成や問題解決のための、必要な情報・機能への適切かつ容易なアクセスインタフェースと機能が必要となる。一方、政府・自治体から利用者に向けては、情報周知、広報、種々の活動の参加奨励などの価値を提供する発信の仕掛けが必要になり、さらに、他の団体・組織との連携活動などのためのインタフェースと機能が重要となる。以上のような目的を確実に安全に達成する、オープンインタフェースと共通プラットフォーム基盤の確立が課題である。

### 1.1 モデル化における視点

電子政府・自治体が行うサービスを、提供する

図1 電子政府・自治体サービスの形態とインタフェース



注1)「顧客(カスタマ; customer)」とは、(サービスの利用を)契約し購入する(対価を払う)主体であり、「利用者(ユーザ; user)」とは、実際にそのサービスを利用する主体である。電子政府・自治体では、上記の外部利用者が自身で顧客である場合(納税者としての場合を含め)と、政府や自治体が顧客である場合がある。内部の利用者は、共済組合などの関係を除き一般には顧客とはならない。



ていくために必要な機能を実装するための視点と、フロント系のサービス要求を実現し支援していくための機能からの視点の両者が必要となる。この両者の視点は当然ながらビジネスフローでは明確に切り分けて分析、記述し、実行時に必要に応じて両者が情報を提供・交換するフローで実装することになる。更に、自治体としてITによって地域社会を活性化し振興していくためのコーディネートを行っていくという点については、例えば、情報・意見交流、活動参加の場や仕組みを用意するなど、フロント系、バックオフィス系共に、システムとしてこれを支援する仕掛けを提供する必要がある。

ネットワークシステムとしては以上から、音声、データ、イメージなどの全ての要素がサービスの内容に応じて必要になる。データ系については、次世代を含めたインターネット技術を基盤とすることになるが、利用者側の環境については多様なアクセス系ネットワークが、そしてアプリケーションによっては広帯域系を利用可能とせねばならない。このネットワーク構成の設計・選定についても、論理面と実際の物理技術を区別して行うことが必要である。

以上の視点を加味して、ネットワークシステムとしての実現を検討していく際に、留意すべき事項として以下の項目があげられる。

- サービス業務（要件）とプロセスの明確化、及びその記述
- サービス利用インタフェースの定義（CRMを含む）
- ネットワーク機能のアーキテクチャ
- 運用・管理機能の整備

- セキュリティ（ネットワーク、システム、アクセス）
- サービス / ネットワーク管理（FCAPS）：<sup>注2</sup>
- 課金管理：コスト管理、部門別の課金管理
- トラヒック・品質の制御・管理：サービス別、業務別の（及び、その前提としてのネットワーク技術別）QoS（Quality of Service）制御・管理や、SLA（Service Level Agreement）の管理、等
- 設計から運用、管理、評価とそのフィードバック
- ASP（Application Service Provider）、e-マーケットプレイス等の利用と適用性
- 機能・システム・サービスの導入から破棄までの管理（種々のライフサイクルの完結）

## 1.2 電子政府・自治体サービスの価値提供連鎖（value chain / service delivery chain）

あるサービスを提供する際に、その提供フローを作る関係者の鎖を、価値提供連鎖（value chain）と呼ぶが（例えば、参考文献2）、電子政府・自治体サービスの提供を価値連鎖の観点から見ると、最も一般的な表現は、図3のようになるであろう。この連鎖には、ソフトウェアやハードウェア設備類のベンダから、ネットワークサービスの提供者、アプリケーション / コンテンツなどの付加価値提供者、そして（最終顧客の）実際の利用者までが含まれる。この基本形は、“サービス提供とその利用”という関係がある限り、いかなるサービスでも、いかなる産業でも同一のものである。この関係は一般的に、図4で表

注2）F：Fault（故障）、C：Configuration（構成）、A：Accounting（会計）、P：Performance（性能）、S：Security（機密）の、管理5分野。ISOのOSI管理で規定され、TMN管理で援用されている。

図3 eビジネスの提供連鎖としてみた電子政府サービス

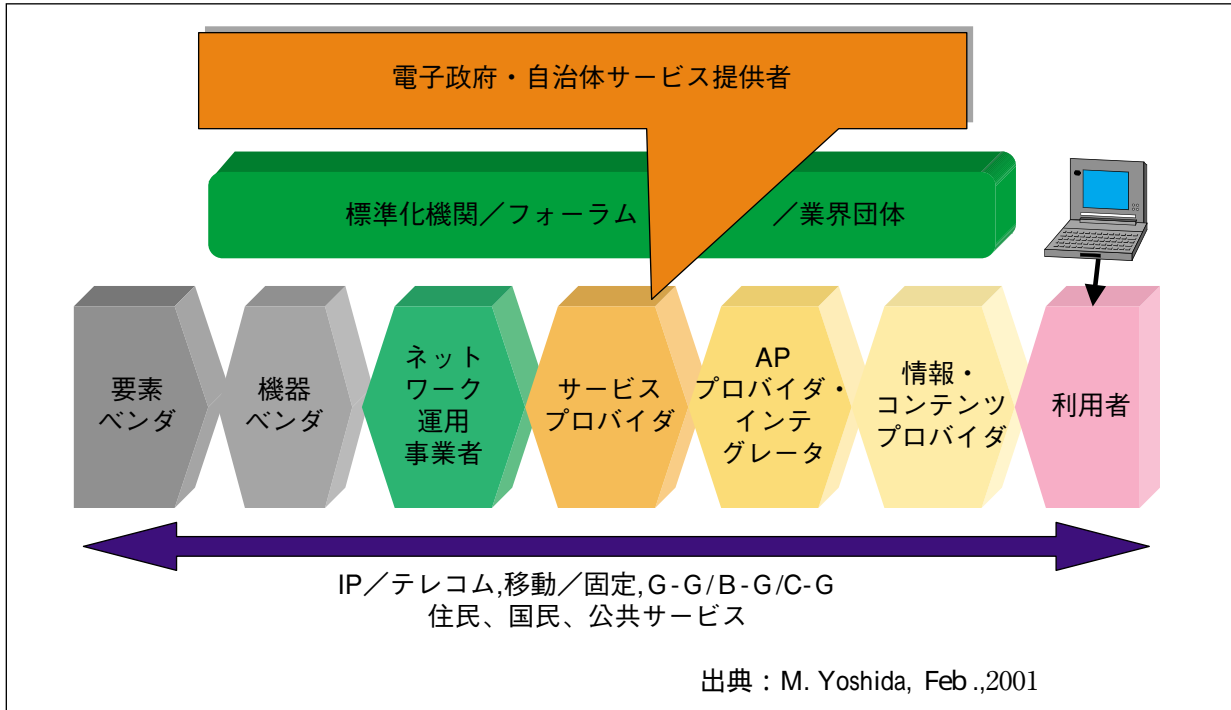
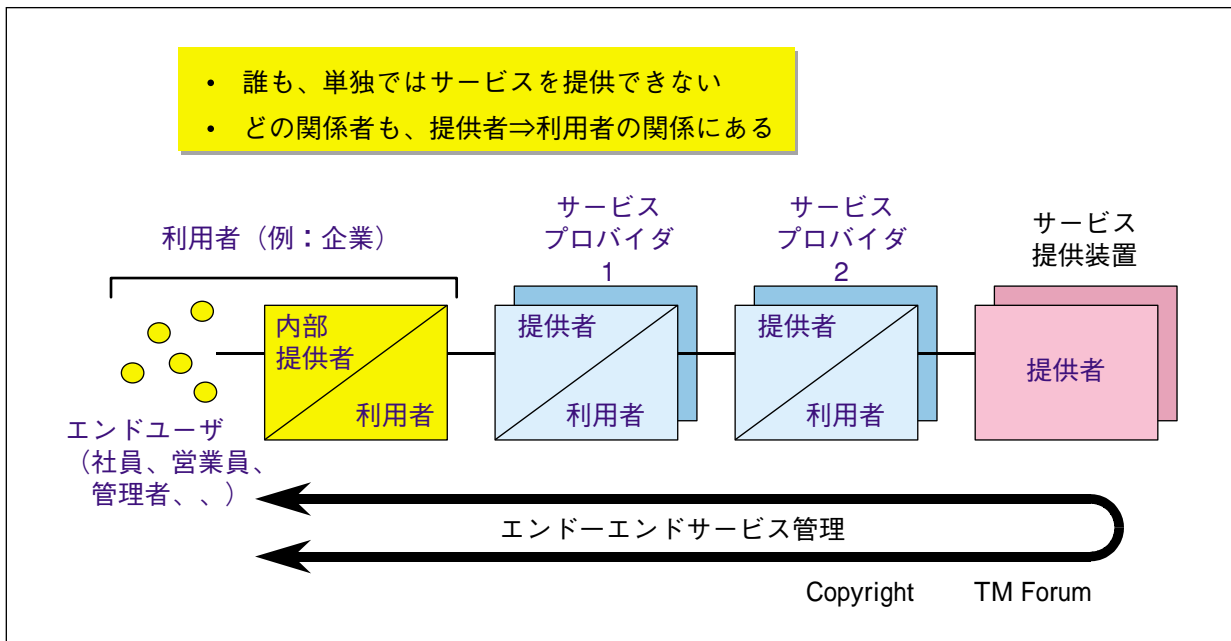


図4 サービス提供連鎖モデル



現される。ここでの注意点は、現代のネットワークベースサービスでは「誰も、単独ではサービスを提供できない」、即ち、最終目的達成には必ず複数の関係者が協力して行う必要があることと、「どの関係者も、提供者 利用者の関係にある」

ことである。従って、サービス提供のためには、この提供者 利用者間のインタフェースをオープン（即ち、だれでも参加でき、相互接続・運用に齟齬がないよう）に定めること、その上で連鎖全体のプロセスを実現技術に依存せずに

(technology-neutral)、記述・定義することがまず最初となる。

電子政府・自治体では、そのサービス機能を効率的に用意するために、第三者によるASPサービスを利用することや、e-マーケットプレイス(仮想取引所)を利用することが考えられる。いずれも価値連鎖を作るために、外部のアプリケーションプロバイダや、付加価値業者を利用する形態となる。前者としては、例えば‘特定機能’の自治体共同利用があり、共同組分的組織とする形態や専門業者の利用などがある。後者としては、公共事業・調達入札への適用などが例である。この際の鍵として、セキュリティ、プライバシー、透明性、適正さ、という点が重要であり、また、カスタマイズの必要性とその程度、システム連携の方法と度合いなどが要検討項目であろう。

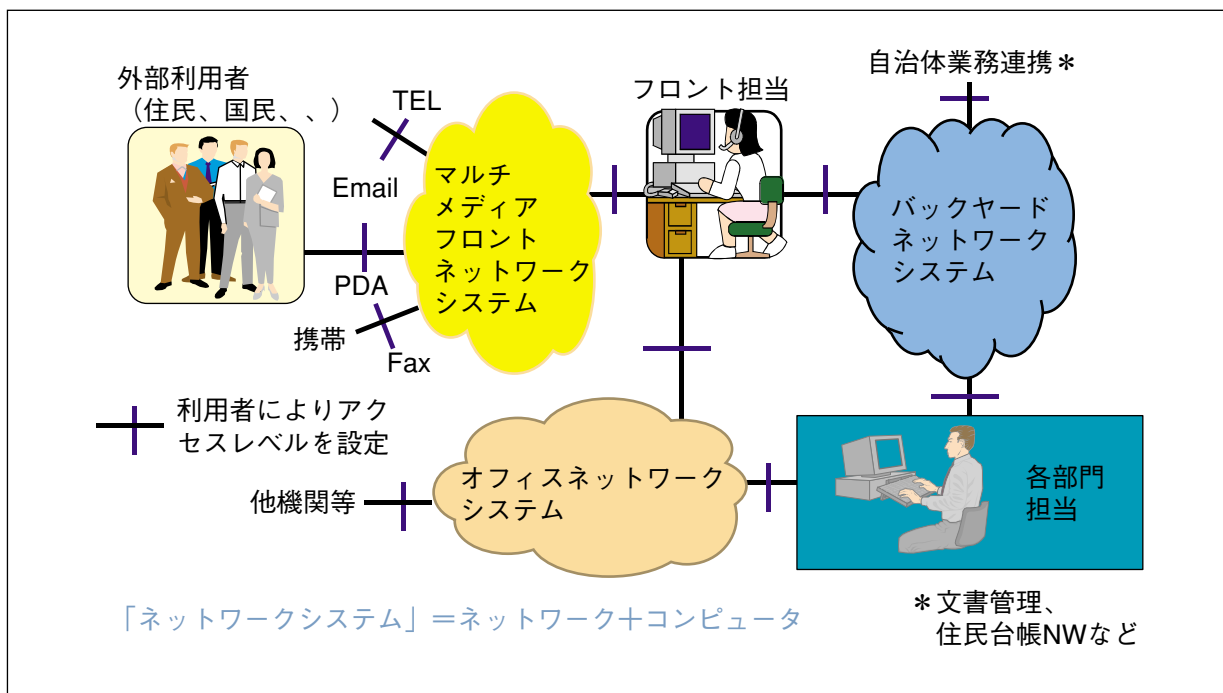
の構成を示すと図5のようになる。これは、実際にはどのようなサービス提供体でも似たような形となる。利用者に対しては、次の項で説明するように、あらゆる種類のアクセスインタフェースを用意することが望ましく、これに対応する総合的な(電子メール、電話、ファックス、携帯、などなどのマルチメディア)フロントサービス系とフロントネットワークが必要である。(参考文献4)そして、このフロント系はe CRM機能によって支援されるが、さらに他の自治体のバックオフィス系とも連携する総合バックオフィス系とも繋がって連携をとり、サービスと業務の内容に応じて適宜業務フローを構成する。これらはさらに、電子自治体内部の職員自身の日常業務(生活)を支える、電子メールなどの“生活ネットワーク”、即ちオフィスネットワークシステムとも連携して構成する必要がある。

### 1.3 利用者とネットワークシステム

以上の点を考慮して、ネットワークとシステム

なお、図5中のこれらのネットワーク構成は論理的なものであり、物理ネットワークとしての構

図5 利用者とネットワークシステム



成は、各機能ネットワーク領域（ドメイン； domain）の管理責任主体の設計方針とセキュリティポリシーを含む管理方針に依存して選択決定される。例えば、住民基本台帳ネットワークと総合行政ネットワークは、目的の相違、プライバシーの保護等の観点から論理ネットワークとして分離しているが、物理ネットワークとしても分離構成として構築することが、管理上も有効である。

#### 1.4 サービス利用者インタフェース (user interface)

表1 サービス利用の要求条件例

|             |  |
|-------------|--|
| ・セルフ化：      | 自分の意思でできる、Xさん専用、ワンタッチ、ノンタッチ  |
| ・多様化：       | 様々な手段を選択できる<br>弱者対応、目的対応、付加価値  |
| ・自動化：       | 自分でシナリオを考える必要がない<br>ノンタッチ、ワンタッチ  |
| ・複合化・柔軟化：   | 状況に合わせて、臨機応変に<br>最終目的への誘導（AI）してくれる<br>高度化、弱者対応                         |
| ・RAS（インフラ）： | 安心して利用できる、プライバシーも<br>Reliability, Availability, Survivability/Security |

サービス利用者からみたときに今後必要となる要求条件を、表1に示す。主要なキーワードは、以下になるだろう。以下のような要求条件を満たして、複数の部門、部署や複数の団体、自治体、企業に跨る要求に対して、ワンストップで対応することが必要である。

セルフ化；自分の意思で、いつでも自由にできること。自分専用のプロセスを登録するカスタム化もこの中に含まれる。セルフ化は、米国では以前から音声応答ガイダンスによるプッシュボタン入力利用の形で種々のサービス受付けや問合せセンタで導入されているが、これは主に提供者側のコスト削減施策であった。今後はブラウザフォン、Web受付けセンタとともに発展すると考えられる。また、電子化と併せてエネ

ルギ・環境問題の観点からも検討されるであろう。

電子的に実現する際のキーワードとして、「ワンタッチ」、即ち、一回のクリックで要求が満たされること、さらには、「ノンタッチ」、即ち、望むことは要求する前にかつ必要に応じて届く（この際には、何らかの事前登録や意向情報収集との組み合わせになるであろう）がある。特にWeb利用のインタフェースの普及とプッシュ型のサービスで、このようなサービスの裏付けがなされるようになっている。

多様化：同じ利用者でも目的や利用局面と状況に応じて様々な手段を選択できることと、ハンディキャップや年齢などに応じた弱者対応、さらに付加価値をつける観点からの多様化（プレミアムサービスなど）がある。

自動化：面倒な手続きでも自分で手順やシナリオを考える必要がなく、お任せでやってくれること。これは、弱者対応の観点からも必要である。また、通常の手続きであっても利用頻度の少ない申請を行う場合などにはやり方をいちいち憶えていないため、自動で手順を実行してくれれば間違いを防ぐことができ効率的である。上記の「ノンタッチ」や「ワンタッチ」も自動化の一側面である。

複合化・柔軟化：状況の変化に合わせて臨機応変に変更してくれ、最適な解へ導いてくれること。やはり、弱者対応とサービス高度化の側面があるが。例えば、証明書が欲しいときに最終の目的を聞いて、その目的ならこの手続きでこの証明の方が良いといった、より目的に沿った対応をしてくれるAI的なサービスもこの観点に沿ったものである。

RAS（インフラとしての信頼性、可用性、残存性／セキュリティ）：即ち、安心して利用できること。プライバシー保護もこれに含まれる。こ

れらを保証するための運用・管理機能とデータベースが重要である。また、セキュリティに関しては、不断の追跡と能力更新・アップグレードを行う仕組みを、組織的にも組み込んでおくことが重要である。

以上の要求条件を考慮した顧客サービスの利用形態として、セルフサービス、アシスティド（補助支援）サービス、代行サービスが考えられる。表2にその特徴をまとめる。これらのサービスを

表2 サービス利用の形態

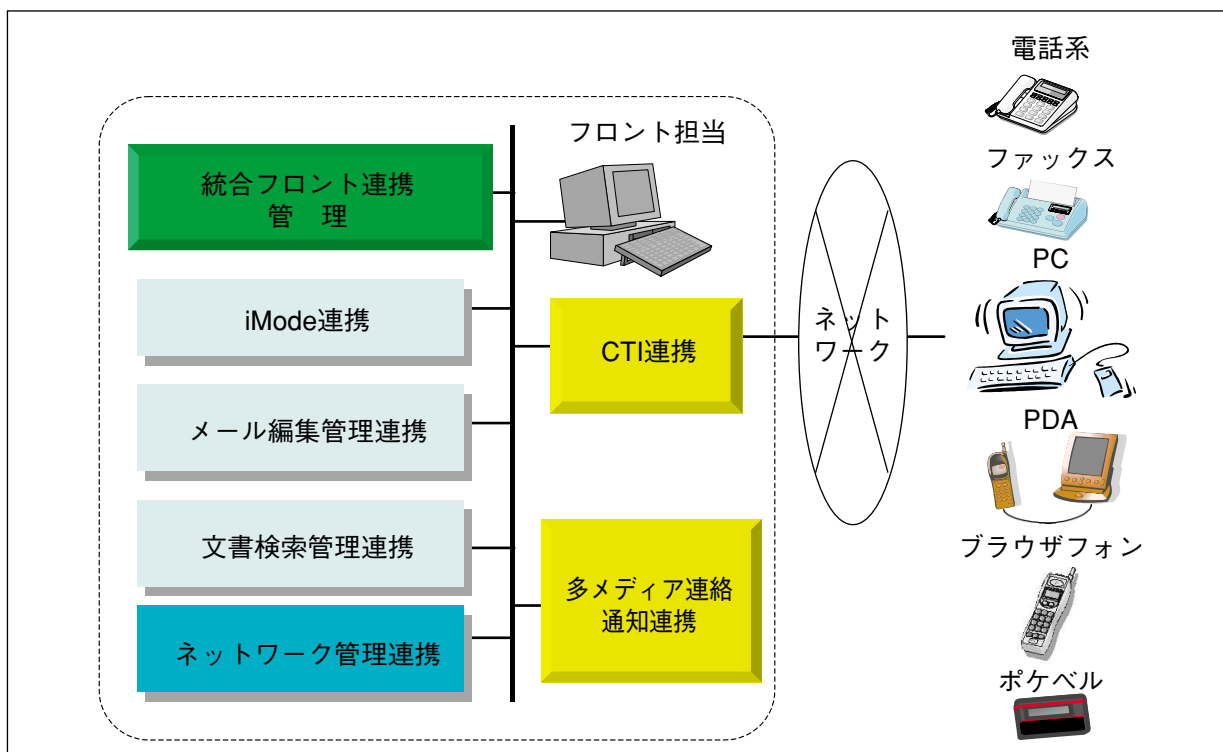
- ・ **セルフサービス**
  - ・ 利用者個々の意思の尊重： カスタム化
  - ・ 個別の事情、環境への対応： 種々の手段
  - ・ コストの削減（提供側）
  - ・ 環境保護： 省資源、省エネルギー
- ・ **アシスティド（補助）サービス**
  - ・ 弱者対応： XX-divides（環境、年齢、、、）
  - ・ 付加価値： Executive Service
- ・ **代行サービス： 利用者に代わって実行し達成**
  - ・ アウトソーシング
  - ・ エージェント処理・通信

実現する場合、対応するシステム機能として、図6に示す機能が必要になり、着信系、発信系ともに多様なインタフェースに対応する機能と、これらの間の連携をとる統合化・管理機能が必要となる。これらは、あくまでも論理機能であり、実装する場合の構成は、自治体の規模、産業基盤、地域環境特性などに依存して、様々に変化しうることには注意する必要がある。

## 2 プロセスとシステム、データの分離要件

以上では、サービス・業務のプロセスについてのモデルを概説した。これらを実際のネットワークシステムとして構成し、実装していく際には、構成要素として、共通アプリケーション、個々の業務対応アプリケーション、そして共通と業務対応のデータ（データベース）が必要であり、これを実現する情報技術（記述言語、OS、ミドルウェア、通信プロトコルなど）を具体的に選択する必要がある。従来、応用アプリケーションは

図6 総合フロント連携システム例





個々の業務対応、サービス対応に開発され、専用システム化され独立していた。さらに必要なデータは各アプリケーションごとに定義され、内部に組み入れられていたため外部から参照できず、他システムでの利用は不可能な構成となっていた。これは、“スト - プの煙突型 (stove pipe)” のシステムと呼ばれている形態である。今後は、これらを全て独立に構成し、実装できるようにして、技術の進歩や業務形態の変更に対しても、また、サービスの新規導入、変更、廃止などがあってもいつでも即応できるように、そして、これにより高い性能/コスト比を達成できるようにしなければならない。

図7に、この関係を示す。ポイントはこの図のように、プロセスと、これを実現するシステム、及びリポジトリ化された情報(データベース)の各々を明確に分離し、その構成・定義について、完全に独立性を保证することである。これにより、技術非依存 (technology-neutral) のアーキテクチャと、技術依存 (technology-specific) のシス

テム技術と構成を分離でき、技術や外部条件の進展に応じた適応性と将来の可能性を十分に勘案した技術選択や、種々条件の急激な変化にも即応可能なシステムとして、実現できるようになる。さらにこれにより、前述の価値連鎖の各構成メンバー内部での組織(サービスフロントとバックオフィス、各部門、支所など)の間の連携と、さらに各構成メンバー間(各地方自治体と中央省庁など)に跨る連携が保証されることになる。このためには i) 業務とサービスのプロセスについてのフレームワーク及びこれに基づく規定と、ii) システムについてのフレームワーク及びこれに基づく規定(仕様)を別々に確立して、その上で、iii) これら全体を統合して管理する必要があることを意味する。

これらを使って個々の設計は、まず最終顧客の利用者(電子政府・自治体の場合には、図1に挙げた全ての利用者)の要求条件を具体的に記述することから始まり、顧客サービスの提供者(自治

図7 プロセスとシステム、データの分離

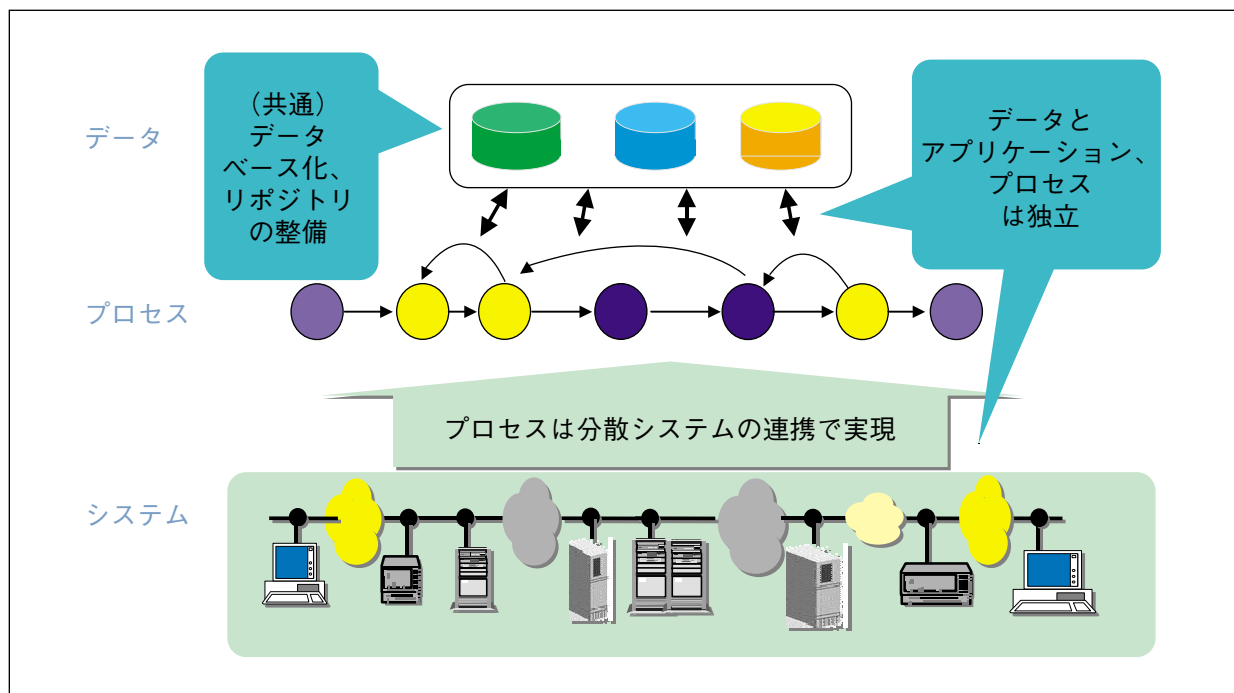
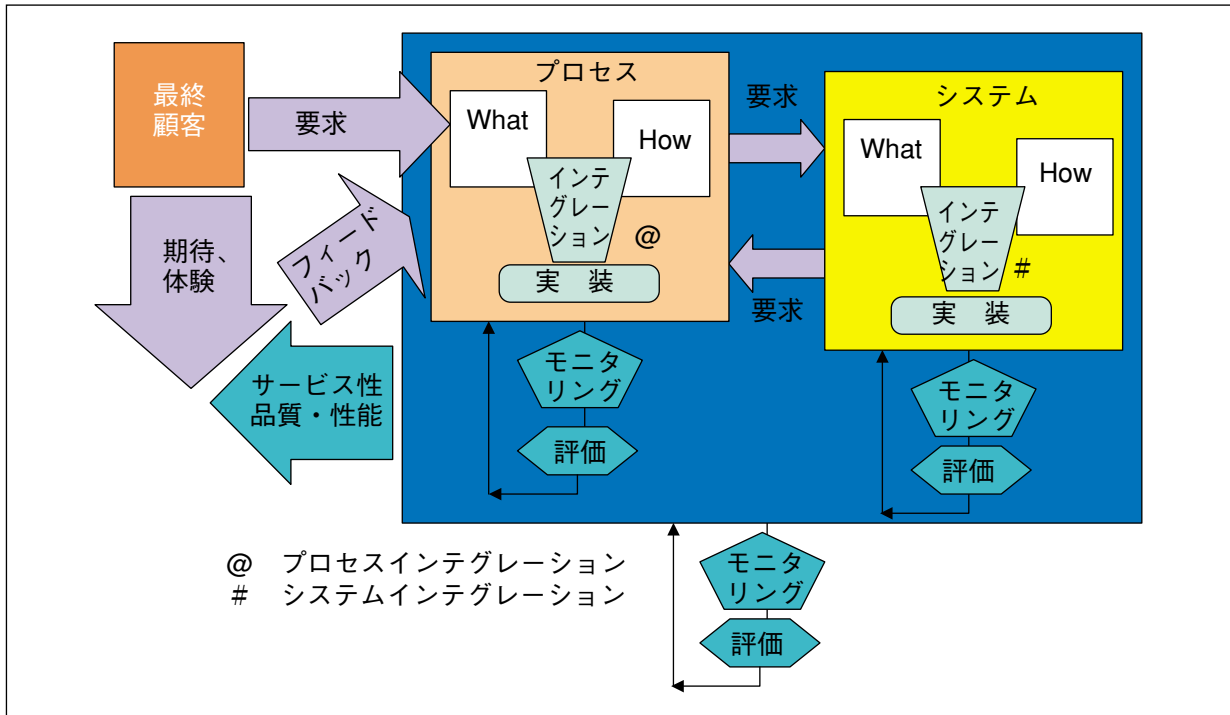


図8 プロセスとシステムの分離設計



体の各担当部門)がこれに必要な全てのプロセスをシステム化に依存せずに独立にひとつひとつ設計し、更にこれを現状と近未来に可能な技術を候補として、実際のシステムとして設計することになる。この過程で、プロセス設計とシステム設計相互の間で情報交換し、齟齬を除くために理解を深めフィードバックを行うことは大切であるが、あくまでも基本はそれぞれが独立した立脚点に立って設計することが鍵である。そして、運用に入ったあとでは、利用者・顧客、プロセス(サービス提供者)、システム(サービス提供者とシステム設備供給者)の全てが、日常の運用管理の中で継続的に利用性・性能・品質を評価し、フィードバックしながら改善していくことが大切である。このフィードバックは、必要であれば個々の(実現インスタンスとしての)設計だけでなく、フレームワークにまで戻って行うこともありうる。この関係を図8に示す。

### 3 プロセスの統合化

#### 3.1 ビジネスプロセスのフレームワーク

e ビジネスに関わる企業は急激な変化の中で柔軟なビジネス展開ができる基盤を築くために、サービス提供とこれに関わるビジネスプロセスを分析して、事業目的(what)の視点からこれを実現方法(how)に依存しない形式で規定し記述する必要がある。基本的にサービスの提供主体である電子政府・自治体でもこれは全く同様であり、達成せねばならない目的(行政サービス、公共調達などのwhat)の視点に立って、実現方法(サービス窓口とインターネットベースの分散システム、データセンタなどの構成法のhow)に依存しない形で、サービス・業務プロセスを規定する必要がある。

このような目的のために、e ビジネス業界でのプロセス群を業界や関連団体の幅広い協力作業で詳細に記述したものとして、eTOM - The

**Business Process Framework** がある。これは電子政府のような応用サービスにも適用できる十分に汎用的なビジネスプロセスフレームワークとして作成されている。<sup>注3</sup> (参考文献5) 現在、eTOMは更に精査が進められており、プロセスについてのレベル記述(レベル2, 3)の詳細化と、プロセス群のより合理的なグルーピングがなされているところである。(参考文献6) 後者のグルーピングは、利用者がより理解し易く、設計者がより構成し易いという観点から手が加えられているもので内容は安定しており、既に多くのサービス事業者にて利用されている。

既に、従来の通信サービス業界でのネットワーク/サービスの運用・管理と顧客対応の運用・管理を対象として、通信業界における事実上の(de facto)業界標準として、**TOM (Telecom Operations Map)** (参考文献7) がサービス提供者、インテグレータ、ベンダに広く活用されてきた。eTOMは、このTOMを上記の観点からeビジネス業界にまで拡張したものである。これによって、サービス提供に関わる価値連鎖内の各構成メンバが、どのような業務プロセスにおいて、どの相手と、どのような情報インタフェースで業務を行う必要があるかを理解でき、具体的に実行できるようになる。そして重要なことは、eTOMの利用によって、提供するサービスの品質保証と、企業活動の効率化の基礎を築けることである。

この際のポイントは、上述したようにこのプロセス体系自体と、これを具体化的に実装する情報システム、ネットワークシステム、及びリポジトリ化した情報に対する、システム構成、適用技術の選択・実装とは、独立させて実行することであ

る。この独立化によって、業務体系・提供サービスの進展・変化と、技術発展の両面の同時発展を容易にする基盤ができるようになる。さらにこの考え方は、電子政府・自治体における価値連鎖に参加する各構成メンバ、つまり、電子政府・自治体サービスの提供者(政府、自治体の担当部門)、付加価値サービス提供業者、ネットワーク事業者、SI/NI業者、システムや設備のベンダの、各々の間で共有し連携して実施せねばならない。そしてこの連携は、設計、構築、導入、運用、評価、改善の全ての段階を通して行い、サイクルを完結する必要がある。

### 3.2 企業ビジネスプロセス群

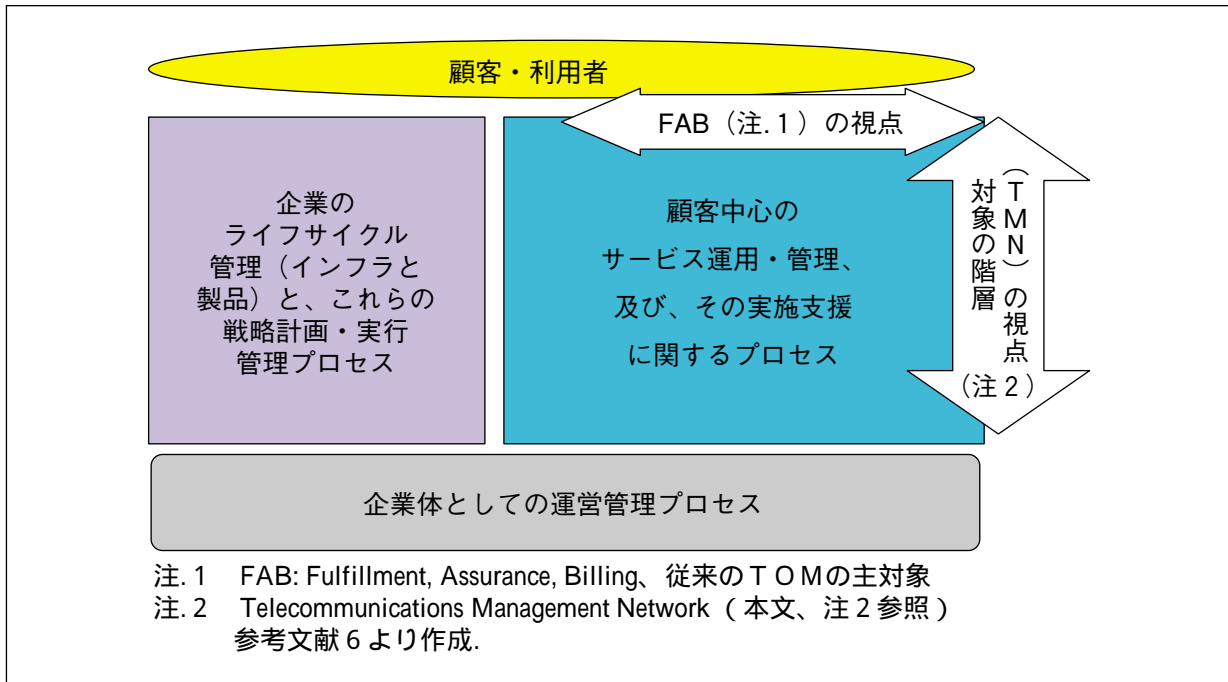
eTOMは、現在でも拡充が進められているものであるが、既に原案のうちからeビジネスに関わる多くの情報通信サービスプロバイダによって先行適用されており、その内容は裏付けのあるものとなっている。eTOMでは、eビジネスにおける情報・通信サービス提供企業は、図9に概要を示すように、以下の3つの大きなプロセス群を整備し、運営していくことが主要なポイントとなる。

- (1) 運用：顧客を中心とした、サービス運用・管理関係のFABプロセス群とその支援プロセス群：

あるサービスや製品(プロダクト)の注文からその要求の実現(対価を請求できる状態になる)までのサービス要求実現(F: Fulfillment)、提供しているサービスと製品(プロダクト)に関する種々のトラブル・問題の解決やサービス品質QoS(Quality of Service)の管理などの品質保証(A:

注3) "eTOM, The Business Process Framework" TMF GB921 V2.5. 作成の中心となっている業界コンソーシアム「TMフォーラム(TeleManagement Forum)」の会員評価版(2001年5月)によるTMフォーラム内評価検証を終えて、2001年12月に第2版公開評価版(v2.5)が発行された。この内容は2002年の前半期までは維持され、その後、評価期間中のコメントなどを吸収して最終版が発行される予定。

図9 eビジネス企業の業務管理プロセス群（レベル1）



Assurance) として料金に関する課金処理や料金請求の管理 (B: billing) と、これらに対してより実時間性の高い共通支援を行う運用支援と準備 (Operations Support & Readiness) がその内容である。これは、従来の通信サービス事業向けの枠組みTOMで定義されている運用・管理プロセスを、あらゆる業種を考慮して顧客中心の観点から拡張し、強化したものとなっている。

なお、電子政府・自治体では、課金・料金の要素はサービス利用の対価というよりは、証明書発行、施設利用費等の実費徴収や部門ごとの経費負担配分を決めるような場合に必要となるものである。

さらに、このプロセス群は、通信サービス管理の枠組みであるTMN<sup>注4</sup>の階層化の考え方を拡張した見方を適用して、マトリクス状に分類できる。即ち、顧客・利用者に近い層から順に、

顧客・利用者との関係の管理 (CRM)、提供サービスに関する運用・管理、資源 (アプリケーション、ネットワークや情報システムなどのインフラ) の運用・管理、設備やソフトウェアなどの供給者 (ベンダ) 及び (製品提供における) パートナ関係の管理、の4階層として分類できる。この横階層としてのグループ分けは、次の項(2)のプロセス群を通して適用できるものとして整理されている。(付図1参照)

顧客関係の管理 (CRM) については、2.1での電子政府・自治体の利用者インタフェースでも触れたeCRMとしての複合メディアを用いた対応、顧客自身によるセルフサービス管理、また、“Citizen”としての要求への対応などが今後ますます重要となるため、これらの実現を織り込むべきである。(参考文献3、4、5)

注4) TMN: Telecommunications Management Network。ITU-T勧告で規定されている、通信管理のためのネットワークシステムの枠組み。