

令和の時代の情報システムと 相互接続性

齊藤忠夫(東京大学名誉教授)

2019年12月6日

HATSセミナー

HATS活動の成功と今後の発展に向けて

- ・ HATS(Harmonization of Advanced Telecommunication System)の活動は1988年に始まり、30年継続して1500余种別の端末の相互接続を保証して来た。これは大きな貢献である。
- ・ 平成の終わりから、大量データを扱う新しいビジネスは、大きな社会変化を与え、ビジネスの創成で社会競争を進めている。
- ・ 単純なシステム間の接続だけではなく多様なサービス機能の間の接続が求められ、相互接続性の技術的範囲は拡大している。情報通信技術の社会化の推進は重要である。相互接続性の範囲を適切に整理する中で、HATSに求められる役割を明確化する必要がある。
- ・ HATS30周年以降の令和の社会の中で、相互接続はさらにの高度な活用で重要になっている。社会が求める新たな分野での貢献を考える時期に来ている。

相互接続性を求める環境の変化

通信は顧客相互の接続を実現するものである。20世紀の終わりに始まった電子技術の急速な進展は相互接続性に対する要求を急速に変化させてきている。

1900－1980 通信の国営――国際標準と国内標準

1980－2010 通信の競争、ネットワークと通信機器の接続
競争環境下での接続性の確保

2010－2020 Open Source Software による標準記述
ビジネスアプリケーションレベルでの整合性

令和時代 異なる組織の情報システムの一体化
通信ネットワークの急激なモバイル化
IoTのアクセスネットワークの急激な変化

国際標準は妥協の産物である。

- ・ 情報通信に関わる国際標準は多様であるが、接続性を実現するための標準はISO,ITUによる標準 が代表的であろう。
- ・ 多くの標準では標準化する対象技術を決め、その技術に関して、標準化提案を受け付け、議論する。
- ・ 議論の内容も参加各国からの主張を記載した文書によるのが、正式の意見表明である。
- ・ こうした提案をベースに各国の意見を尊重した標準案が作られ、その賛否に関して表明が行われ、意見が一致したものが標準となる。議論の過程では多くの妥協があり、相互接続性の観点からは、矛盾した内容が含まれ勝ちである。
- ・ 通信機器の場合相互接続は当然のことと考えられるが、賛否表明する各提案者は自分の主張が取り入れられているかに関心を示し、相互接続性は2次的に取り扱われることも多い。

HATS 2019-12-06 T Saito

標準準拠システムの構築

- ・ 多くの通信システムはITU勧告に準拠して生産されるが、自動的に相互接続性が実現できることはない。
- ・ 欧米先進国では国ごとに複数の大企業が通信機器の生産で競争することは少なく、通信サービスは国家独占であり、製造企業も国ごとに一社であった。通信ネットワークは、その国の製造会社が製造するのが普通であれば、接続性は保証できる。
- ・ 日本では通信ネットワークが独占であった時代にも国内に多数の製造会社があり、その製品の接続性は独占的通信主体である日本電信電話公社によって定められた詳細規約によって実現されていた。
- ・ 日本でも1985年の通信民営化が行われ、複数の事業者が参入したが、接続性の確立は重要な課題となった。HATSはその解決のための活動そして出発した。

標準に関する一般の理解の不足

- ・ 標準に従って作り出される通信装置は通信網を通して相手の機器と接続され、音声、データ、画像等をやり取りする機能を持つ。この時、機器が標準によって定義されていれば、標準を標榜する機器は、相互接続性があると考えるのが普通であろう。
- ・ しかし、実際には製品の多くは相互接続性を欠いており、その事実を知らずに購入する途上国の事業者は少なくない。
- ・ 途上国出身のITU事務総局長*がITU勧告は相互接続性を保証する規格であると誤解して、相互接続性の保証を示すマークとしてITUマークなるものを提案したのは2007年のことであった。
- ・ これについては日本からHATSの経験を説明することによって、ITU勧告の性質を理解いただき、標準化だけでは接続性は保証されないことを説明する必要があった。

* Hamadoun Toure(2007.1.1～2014.12.31) Mali共和国

国際標準におけるプロファイルの標準化

- ・ 標準に従っていても接続できないことを解決するために、詳細標準を国際的に標準化する動きはISOにおけるOSI(Open Systems Interconnection)に関してISOで行われていた。
- ・ OSIは今でもコンピュータ接続の7階層モデルとして重要であるが、多くのコンピュータ関連企業がISO標準に従ってはいるが接続はできない製品を開発しており、その整理が求められた。
- ・ この議論は1980年代中ごろからあったが、詳細標準をプロファイルと呼び、ISOの中にSG-FS(Special Group on Functional Standard)で議論し、合意されればFunctional StandardとしてISOに登録することになった。
- ・ FSはアメリカ、ヨーロッパ、アジア・オセアニアにあるワークショップのいずれかが提案し、各ワークショップで反対がなければISOに登録するものであった。
- ・ 小生はアジア・オセアニア・ワークショップの議長として1980年代SG-FSの作業に参加した。
- ・ その後コンピュータ間接続はOSIではなく、インターネットによって実現するのが一般的になり、1990年代にはSG-FSは消滅した。

21世紀の情報システムを変化させた基本技術

- ・ 情報技術はムーアの法則による急激な電子技術に支えられ、20世紀の変化を引き起こした。
- ・ ムーアの法則による進歩は20世紀でほぼ完了した。21世紀には大きな変化は垂直磁気記憶によるディスクの大容量化、光変調方式による伝送容量の増大は21世紀の進歩の根源であった。
- ・ さらに令和時代にはICTは産業構造を大きく変え初めている。
- ・ こうした技術変化の中で相互接続性への期待も変化している。

・ 21世紀

大容量記憶

光伝送容量

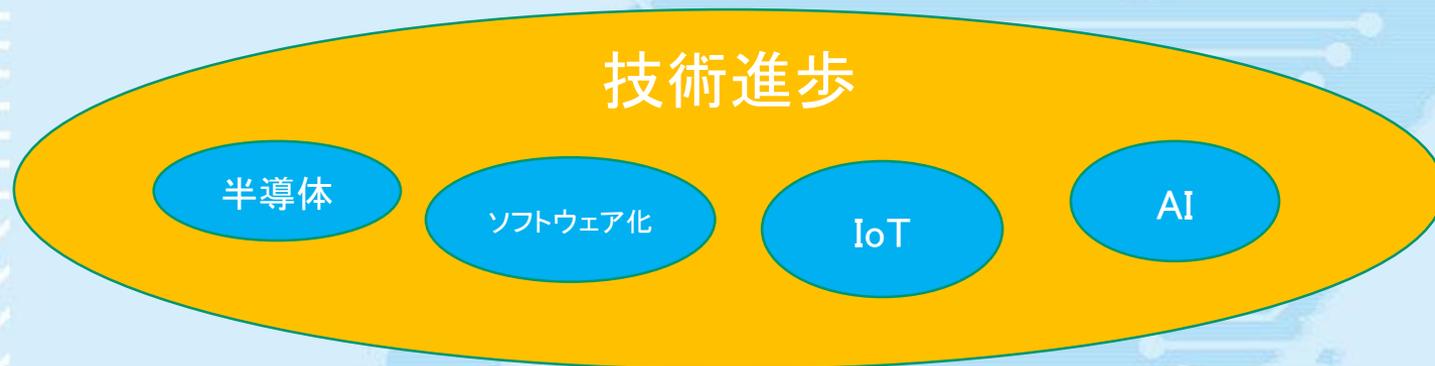
・ 20世紀

電子回路の進歩
(20世紀)

HATS 2019-12-06 T Saito

求められる接続性の変化

- ネットワーク活用の社会的進展は、相互接続性にインパクトをあたえる。



21世紀の情報システム

- 20世紀にはサービス提供企業はそれぞれにシステムを構築し顧客にサービスしていた。21世紀にはシステムはクラウド内に作られ、企業間接続もクラウド内で行われる。



情報システムの組織間業務の一体化

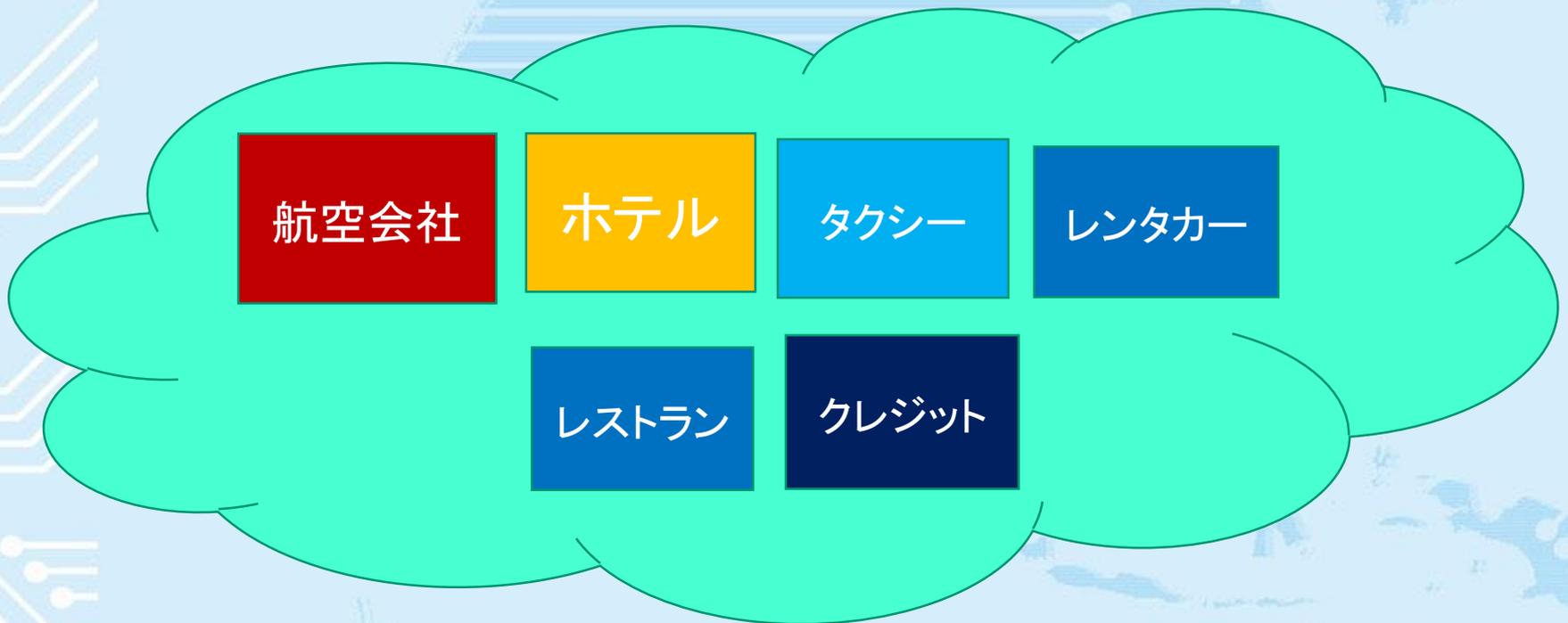
- ・ コンピュータは1960年代の初期から多くの産業でその産業の効率化、サービス改善、省力化などの目的で広く活用されてきている。
- ・ 多くの企業が情報システムを構築し、サービスを展開する中で、顧客は多様なサービスを組み合わせる活用することが一般化した。
- ・ 多様なサービスが異なる企業で提供されているときに、顧客が多様な企業に個々にアクセスし、個々にサービスを要求しなければならないとすれば、良いサービスとは言えない。
- ・ クラウド内で多様なサービスを行う企業が一体となってサービスを実現できれば、高度なサービスの提供が期待できる。
- ・ 航空機を使う旅行などでは、こうした多様なサービスの組み合わせが求められ、顧客毎の複合サービスを容易に実現できる。

Unitedの成功例

- ・ アメリカの航空会社United AirではUberとAPI連携で、航空予約と、乗客の現在出発点から空港までの移動を支援している。
- ・ 客は長距離旅行は飛行機で、短距離旅行はタクシーでと使い分け、連携で時間と確実性を実現する。
- ・ Uberはホテル予約、レストラン予約などの各種予約と、移動手段としてのタクシー予約を連動するサービスを行っており、それに航空会社を結びつけることによって、さらに大きいサービス環境を作り出している。
- ・ シェアリングサービスとしては、住宅等の空き部屋と提供する宿泊サービス、運転車が交通手段を提供する移動サービスなどが広く知られているが、レストランに変わる食事サービスなども広がっている。

旅行システムの構築

- ・ 簡単な旅行予約でもアレンジは時間がかかる。
- ・ このために旅行代理店があるが、その潜在的手数料はそれぞれのサービス会社の負担となる。
- ・ 夫々のサービスのシステムの一体化は社会的効用を生む。



企業間システム連携の重要性

- ・ 社会には多様な企業があり、それぞれが提供するサービス、製品を組み合わせ、付加価値を向上している。一つだけの企業で、すべての価値を生むことはなく、連携による組み合わせが重要である。
- ・ その中ですべての組織も個人も情報システムを使って、需要を作り消費するのが情報時代の社会である。
- ・ これをそれぞれの組織が孤立して実現し、組織の連携は人の手を介在させるというのが伝統的方法であった。
- ・ その人による連携を、システム間連携にすることによって低コスト化するのが、競争力向上の鍵となる認識が広まってきている。
- ・ 連携はそれぞれの組織が独自システムを持つ場合でも可能であるが、共通のソフトウェアで実現していれば容易性が向上する。それが同一クラウドで実現できていれば経済性は高まる。

HATS 2019-12-06 T Saito

サービスと需要を結ぶDigital Transformation

- ・ Digital Transformation (DX) は、クラウドで処理を実行している多様な産業を連携して、一体サービスを実現し始めている。

農業

製造

金融

交通

商業

クラウドサービス

医療

小売

娯楽

移動
支援

通信

ネットワークと情報システム役割の変化

- ・ 昭和の時代にはコンピュータシステムは個々に構成され、コンピュータシステムとは別個のネットワークが存在してシステムを構成するものと考えられていた。
- ・ そのためにネットワークとコンピュータシステムの接続に関する標準を決め、標準の実装する詳細をプロファイルとして決め実装すれば相互接続ができる。
- ・ HATSはその上で相互接続のテストを実施している。



相互接続性から相互運用性へ

- ・ Digital Transformation は多様な組織の情報システムを連携して相互活用し、顧客サービスを向上しようとするものである。
- ・ このようなサービスシステムとその顧客インターフェースは、それぞれの組織が独立して開発されている場合にも、当然実装されているが、Digital Transformationではそれぞれのサービスシステム相互が直接接続されることになる。
- ・ 日本では多くの企業が顧客サービスシステムを構築しているが、多くの場合システムはそれぞれの企業が独自に開発しているのが通常であり、システムの共通性はないのが普通である。

これからのシステム開発の力点

- ・ 多くの企業がシステムによって業務を改善しようとしていた、1960年代には世界的コンピュータの供給はIBMを中心とした独占体制が始まっていた。
- ・ IBMはハードウェアと基本ソフトは提供するが、アプリケーションはユーザ企業が開発するものとしていた。
- ・ アプリケーションの開発は大きなコストを要し、日本以外の国では多くのソフトウェア産業が生まれ、新しいビジネスを形成した。
- ・ 情報処理サービス業はそれぞれの業界で、業界共通のアプリケーションサービスソフトウェアを開発し、ネットワークを通してサービスを提供した。
- ・ 業界によっては少数の企業がアプリケーションソフトウェアを開発し、同業他社に販売した。
- ・ 日本ではコンピュータメーカーの支援によって各ユーザが独自のシステムを個々に開発する態勢が進みユーザサイドの専門家は減少し、ソフトウェア産業は育たなかった。
- ・ 多様な企業のシステムの相互接続性の実現が鍵になる令和時代の情報システムの中で、接続性を実現の実現は大きな課題である。

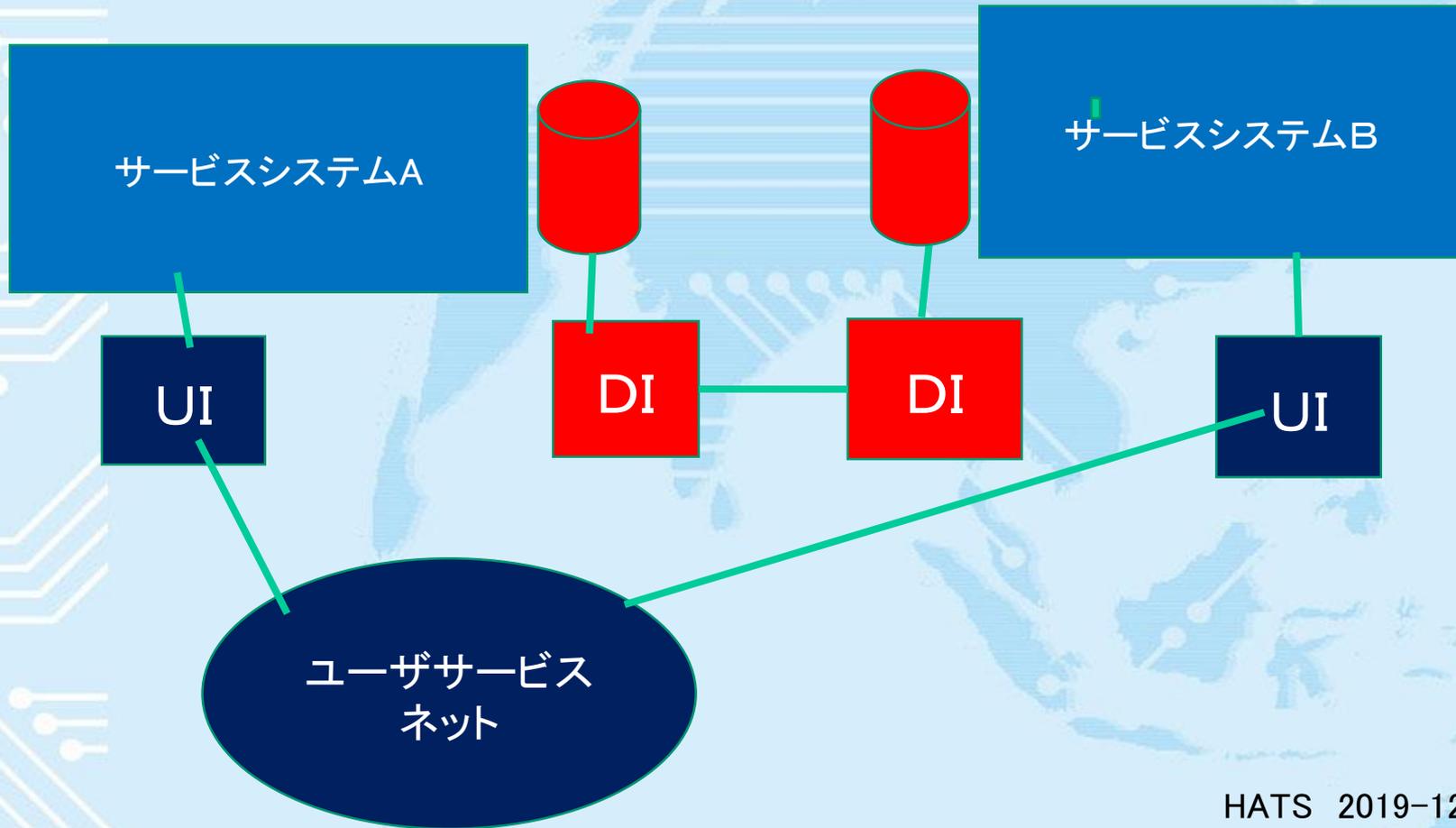
DXの実現のための孤立の回避

- ・ Digital Transformation システムは、多くの場合同一クラウド内の組織間での情報相互利用として実装される。
- ・ 夫々の組織は自組織の持つデータを共同利用のために他の組織に提供する。
- ・ この場合それぞれの組織が持つアプリケーションソフトウェアが他組織のデータを活用し、活用の結果のデータを他組織が活用できるようにすることが求められる。
- ・ これは共通の開発者が開発したシステムでは比較的容易であるが、それぞれが他の開発企業に委託して開発されたシステムでは困難が生じよう。
- ・ ただデータそのものは多様なフォーマットを持って、アプリケーションソフトウェアに比べれば共通化の可能性は高く、実現のための努力が報われるかもしれない。

HATS 2019-12-06 T Saito

孤立型システムの中でのサービス連携

- 個々のサービスは孤立していてもデータだけの連結性でDXを実現する工夫もあるかも知れない。



システム間接続の広がりと多様な問題

- ・ システムは多様に接続され社会システムとして発展する。現在の社会には多様な接続で実現されるサービスがあり、生活を豊かにしている。同時にそのようなサービスの提供者と利用者の関係で、サイバー犯罪も発生し社会を不安定化することがある。
- ・ ネットワークを経由したサービスの中には世界的な独占になったサービスもあり、問題が発生しているが、ネットワークを経由したサービスには従来の独占禁止法制の適用に困難を生じている。
- ・ サービス間の競争の促進は技術の発展を促し、さらに新しい技術を生むと想定されるが、ネットワークサービスでは競争促進のシナリオを作る創造性は一般化できていない。

通信技術の進歩と相互接続性。

- ・ HATSは1980年代の終わり約20年の間、通信のデジタル化の時代に、ネットワークとそれにつながる機器の相互接続性を保証する接続試験を通してネットワークの発展に寄与してきた。
- ・ この30年間に通信技術の発展と普及は顕著であり、端末機は世界の人口に匹敵する数に増え性能も向上してきた。
- ・ 端末を人ではなく機械とするネットワークはIoTと呼ばれ、ネットワーク市場をさらに大きく成長させることが期待されている。
- ・ IoTではさらに多様な端末が接続されることが期待され、相互接続性は重要な前提となる。
- ・ すべての物がつながるIoTの時代には、従来インターネットを中心に考えられていたセキュリティの範囲は大幅に広がる。
- ・ HATSが切り開いてきた成果がさらに多様な貢献につながることに期待したい。