

市場形成と同期した標準化戦略への転換 ～発想とプロセスを180度変えよう～

2019年12月24日

早稲田大学 リサーチイノベーションセンター 教授

稲田 修一

デジタルトランスフォーメーション（DX） におけるネットワークの役割

- ◆ ネットワークがデジタルトランスフォーメーションの実現に必須なビジネス変革のインフラと期待されている
- ◆ 特に、情報流通ニーズの変化に柔軟、かつ、自動的に対応できるネットワークであること、データの収集・集積・分析・フィードバックに使い易いネットワークであることが必要
- ◆ このため、世界的にはネットワークの開発にあたって、さまざまな利用者との共創に加え、標準化機関やフォーラムなども活用した「オープン」な共創が盛んに行われている
- ◆ これに対し、日本では相変わらず困り込みを目的とした共創が主流。この「クローズ」な発想を「オープンファースト」に変えないと世界のスピードに追従するのは難しく、我が国のネットワーク関連産業の将来展望は開けない！

開発・標準化プロセスのパラダイムシフト

Softwarealization (ソフトウェア指向) の進展とそれを支えるハードウェアの進化 + ビジネスを中心にあらゆる分野におけるデータ利活用の急速な進展



ビジネスのデジタル化 (=DX) の波の高まり



ネットワークの高機能化・知能化

- 多様で柔軟なネットワーク機能とそのカスタマイズ
- APIを通じたユーザシステムなどとの連携
- ネットワークの設定・運用・管理の自動化 等



DX向きの開発手法への転換

- 利用者との共創とそれを促進するデザイン思考の活用
- 開発と実証を繰り返すことで要件の明確化を図るアジャイル型の開発手法の拡がり 等



効率的で高信頼なソフト開発の必要性

- 実証などによるサービス要件の明確化
- オープンソースの開発と活用の拡がり
- ソフトウェアの開発と検証の場としてテストベッドや実証実験の場の活用 等



標準化プロセスのパラダイムシフト

- 標準化課題の早期発見・探索
- ユースケースワークの活用による要求条件の明確化

- 開発・実証との連携による標準化仕様の明確化
- 標準化作業とマーケティング活動の連動による市場創出

利用者目線で課題を発見し、解決策を考えるための手法

- ◆ 利用者との共創ツールとして有用なのは、利用者や社会の課題を発見し、課題解決に結び付くアイデアを洗い出し、ユースケースを創出し、その実現可能性をPoCなどを活用して検証するデザイン思考と呼ばれる手法。そして、この手法の活用成功の鍵は「**ビジョンの共有**」

課題の発見

技術や製品/サービスを使う利用者や社会を想定し、観察や未来からのバックキャストの手法などで課題を発見する

課題解決に結び付くアイデアの洗い出し

課題解決に結びつくアイデアを洗い出し、ユースケースを創出する

ユースケースの具体化

ユースケースの具体化（必要な技術、市場規模、実用化課題など）、関係者がとるアクションの明確化、PoC（Proof of Concept：概念実証）実施計画の作成など

アイデアの実証・展開

迅速にプロトタイプを構築しアイデアを実証、実証結果のフィードバックし課題を再考、というループを回す。想定した価値創出につながるかの判断で展開

未来からのバックキャストによる価値創出手法

- ◆ ビジョン共有の促進のため、人や社会にとって望ましい未来の姿を構想し、そこからバックキャスト思考することによって価値を創出する手法も使われる
- ◆ 現在及び未来における課題の分析、今後の社会や技術変化の予測を行うことにより、あるべき未来の姿を構想し、未来の視点から現在を見て（これを「バックキャスト」という）、未来の姿に至る道筋とその戦略を導き出す

望ましい未来の姿の構想



その実現に向けた課題と解決アイデアの発見

アイデア実現に必要な技術・人材などのリソース、ビジネスの仕組み、変化を加速する制度的枠組みなどの検討

(参考) 手法を適用して創出したネットワーク機能例

・2030年の姿を構想し、その実現に向けた課題を割り出し

・人・社会・都市のスマート化・自動化

・地方と都会（地域格差）

・人口減少（労働力不足）

・富の偏在

・高齢化 ・ロボットの社会参画



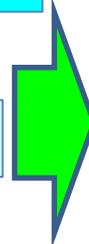
・課題解決につながるアイデアやソリューションを洗い出し、ユースケースを創出する

・ロボットによる農作業の実施

・ドローンによる無人物流システムの創設

・ユーザ体験を変革する健康管理

などなど



・ネットワーク機能の高度化要求を抽出する

・サービス連携とサービスごとに最適化されたネットワーク資源の配分

・低遅延化要求

・API連携による異システム間連携

・ネットワークの運用・管理・保守などの省人化・自動化



・課題解決につながる新たなソリューションやその要素技術を抽出する

・さまざまな事象のセンシング

・安心・安全でロバストなネットインフラ

・さまざまなシステムの自動運転・制御

・そのベースとなるBig Data分析とAI活用

・コミュニケーションとアドバイスの自動化

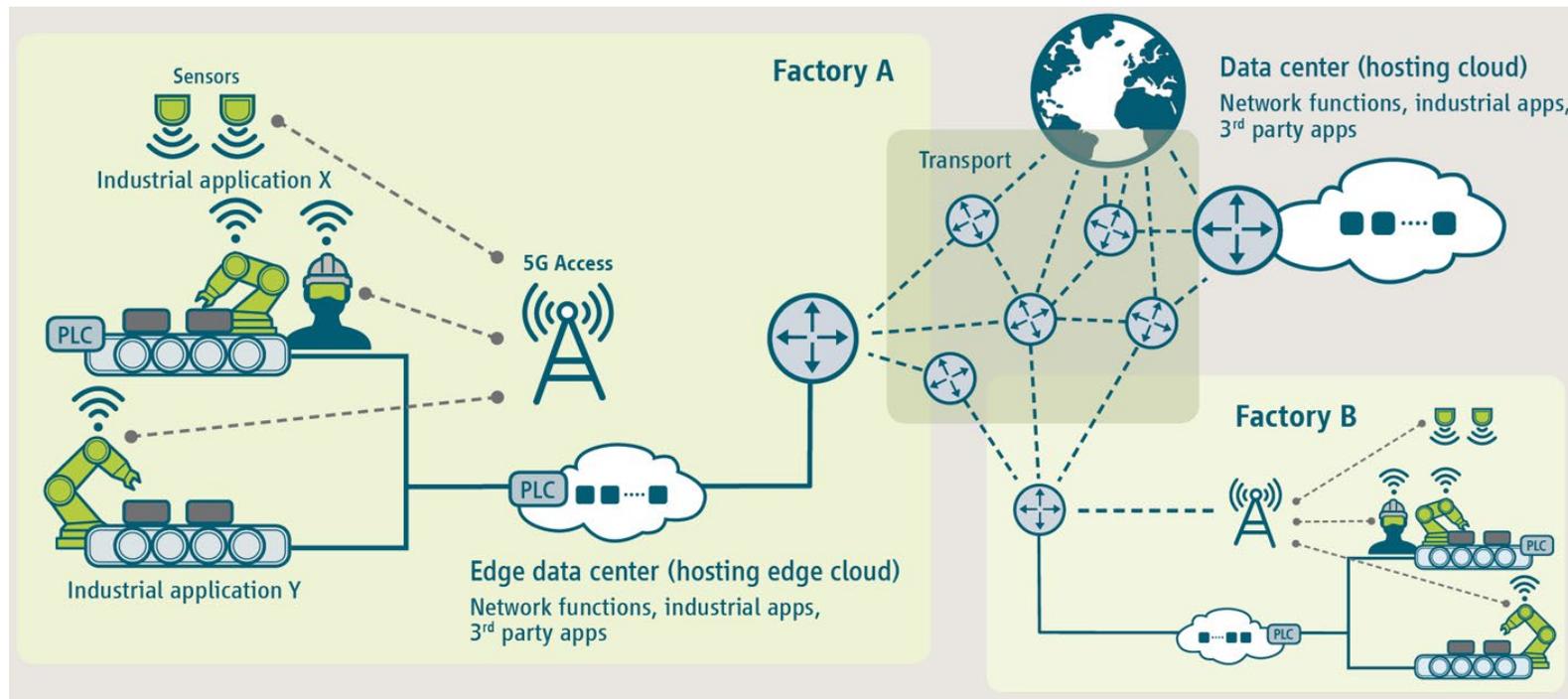
・今までにない体験の創出

- ◆ 「ユースケース」を創出し、サービスに求められる要件を割り出し、これをオープン化する手法は、いろいろな機関が行っている。その一例は5G-ACIA^注が行った「工場におけるローカル5Gに求められる機能」

注 : 5G Alliance for Connected Industries and Automation

工場における5G非公衆ネットワークの機能

- ◆ 工場において自動化が要求されるユースケースからネットワークに求められる機能を分析し、基本的に5Gネットワークと同様な次のような機能を必要とすることを割り出し
 - ① 多数同時接続
 - ② 超低遅延
 - ③ 他のネットワークからの独立
 - ④ 高いサービス品質（リアルタイムQoS監視）
 - ⑤ 高いセキュリティ（USIM、デバイス認証・識別、アクセス認証など）
 - ⑥ 保守・運用の容易性（外部への委託）



【出所】 ZVEI作成（5G-ACIAホームページより）

さまざまな標準化組織がデザイン思考的な手法を取り入れ

- ◆ ITU-T FG-ML5G : 機械学習が必要なユースケース及び要求条件を明確化し、機械学習のネットワークへの適用と課題について検討
- ◆ ETSI ISG ENI : 2018年4月～6月に“Experiential Networked Intelligence (ENI)”のユースケース、要求仕様、コンテキストベースのポリシーマネジメント・ギャップ分析、用語、PoCフレームワークに関する一連の報告書を発行。今後、EUの研究開発プロジェクト Horizon2020などと連携し、PoCを行って将来のネットワークの制御・運用シナリオの施策・開発・評価を実施
 - ※ ETSIは、ISG ZSM (Zero Touch Network and Service Management) においても、ユースケース、要求条件からPoCフレームワークまでの検討を行っている
- ◆ TM Forum : 2018年より発足したAI検討プロジェクトでは、同年下期から①データモデル、②マネジメント標準、③トレーニングリポジトリ、④成熟度評価基準、⑤AIユーザーストーリー (ガイドブック) の5つのワークストリームに分かれて検討、2018年下期に①ユーザーストーリー／ユースケース、②AIモデル学習用リポジトリ構築に向けた要件、③サービスマネジメント標準の第一版を発表

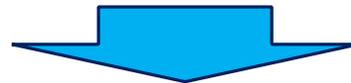
(参考) ETSI ISG ENIの検討状況

- ◆ 2018年4月～6月に“Experiential Networked Intelligence”のユースケース、要求仕様、コンテキストベースのポリシーマネジメント・ギャップ分析、用語、PoCフレームワークに関する一連の報告書を発行
- ◆ 上記文書のバージョンアップとPoC（表参照）を通じた将来のネットワークの制御・運用シナリオの施策・開発・評価（EUの研究開発プロジェクト Horizon2020などとの連携）

PoCプロジェクト	概要	主要メンバー
Intelligent Network Slice Lifecycle Management	LSTMを用いたトラフィック予測に基づき、コアネットワークスライスの動的資源割当制御の検証 インテントに基づく制御方式の検証	China Telecomなど
Elastic Network Slice Management	AI技術を活用したVNF環境におけるeMBB/URLLCサービスのダイナミックスケールリングや品質制御の検証 MONARCH(5G-PPPプロジェクト)	Telecom Italiaなど
Securing against Intruders and other threats through a NFV-enabled Environment (SHIELD)	VNF環境におけるAI技術とポリシー制御を用いたネットワーク攻撃の検出や防御対策手法の検証 SHIELD(Horizon2020)プロジェクト	Telefonicaなど
Predictive Fault management of E2E Multi-domain Network Slices	マルチドメイン環境のネットワークスライスにおけるAI技術を用いた障害検知手法の検証 SLICENET(5G-PPP)プロジェクト	Portugal Telecom/Altice Labs など

共創の拡がり と 標準化活動の場の選択に関する考察

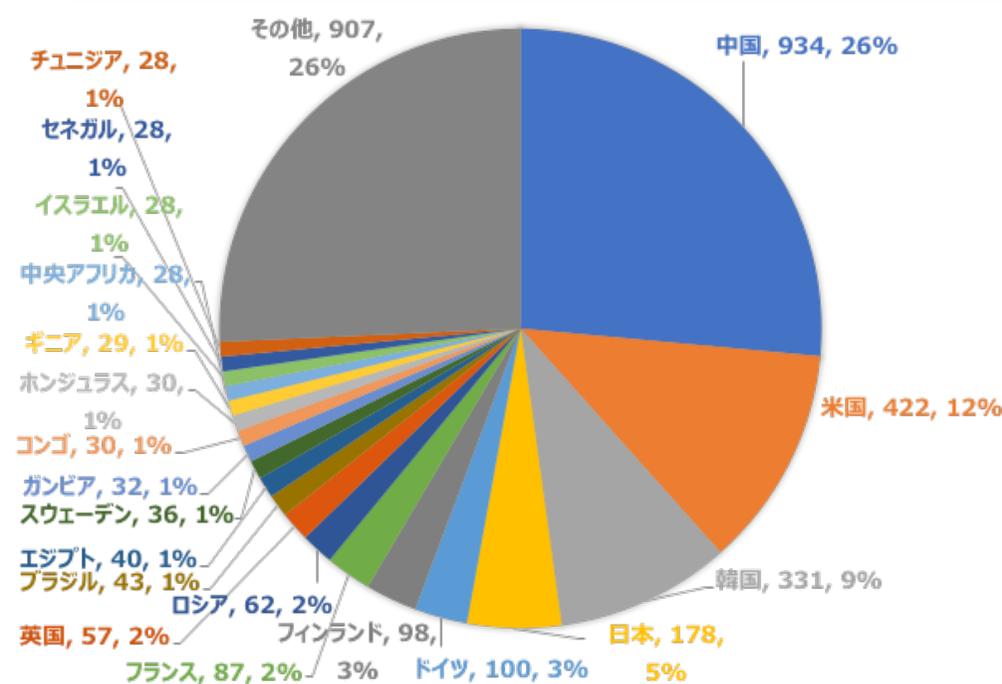
- ◆ このような共創が世界的レベルで拡がりつつあることを受け、標準化機関も生き残りをかけてDXに挑戦中。市場形成の面から考えると、標準化活動の場の選択に際し発想を転換し、次の点を考慮することも必要
 - ① ビジョンの共有とオーソライズが可能なこと。特に、SDGs関連のビジョン
 - ② 他に先駆けた市場形成が可能な挑戦心あふれる開発途上国の参加
 - ③ 他に先駆けた課題設定への取り組み



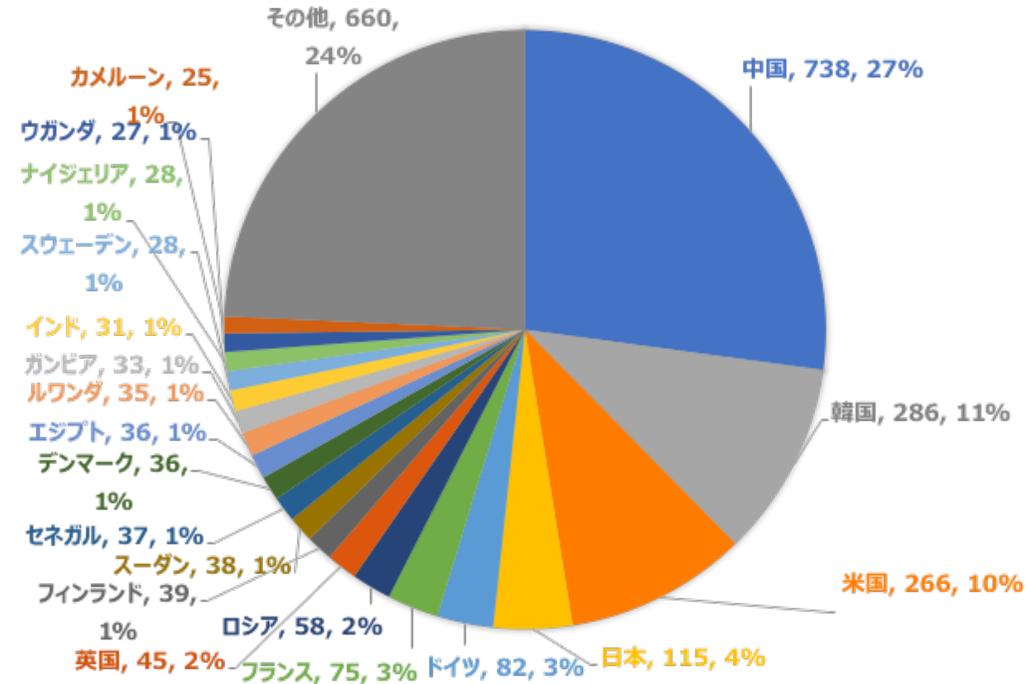
意外に国連の専門機関のITUは使えるかもしれない

(参考) ITU-Tへの国別の寄書数推移 (2017-2020年研究会期)

- ◆ 最新の寄書数が23%減少している中、中国が1位、韓国が2位。両国が占める割合は40%弱で安定。
- ◆ 直近の傾向は**アフリカ諸国**が6カ国から7カ国に増え、寄書数が日本を越えて**5%から8%に急増** (前年比127%)
- ◆ 日本の寄書数は178から115で35%減少、割合は5%から4%に低下



ITU-T 2017-2020研究会期に開催されたSG会合データを集計 (2016年12月～2018年2月末)



ITU-T 2017-2020研究会期に開催されたSG会合データを集計 (2018年1月～2019年1月)

(参考) 第11回CTO会合 (2019.9.8ブタペスト開催) の概要

- ◆ **CTO会合⇒ITU-T局長とICT分野の民間企業や研究機関のCTOとが参加し、産業界のニーズとITU-Tにおける今後の国際標準化の優先課題について議論するために定期的に行われる意見交換の場**

- ◆ **第11回会合で議論されたのは次の事項^注**
 - **5G時代のセキュリティ**
 - **ネットワークインフラの共有化**
 - **5G導入展開のためのビジネス的根拠**
 - **将来ファイバ網**
 - **QoSおよびQoEに関する規制の観点**
 - **インテリジェントネットワークに向けて**
 - **標準化とオープンソースの相互作用**

注：詳しくはTTCホームページの前田ブログを参照されたい

<https://www.ttc.or.jp/maedablog/20190918>

(参考) ITU-Tの新規課題検討のためのFG設置状況

- ◆ ITU-TはFocus Group (FG) を積極的に活用し、金融、ML(機械学習)/AI活用、2030年の将来網、eヘルス、自動車、量子情報技術などの新規課題を発掘

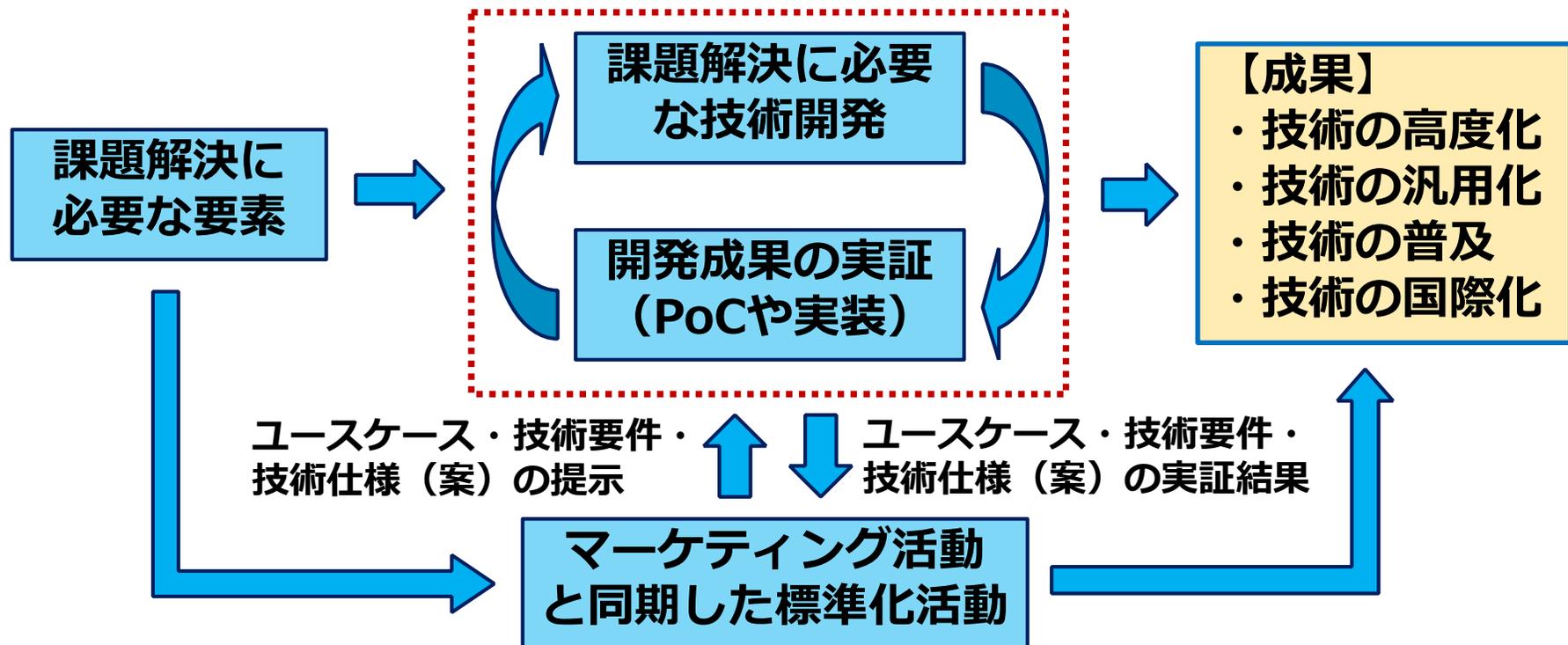
(2019年12月現在)

FG名		活動期間
FG-DPM	Data Processing and Management to support IoT and Smart Cities & Communities	2017.3~2019.7 (終了)
FG-DFC	Digital Currency including Digital Fiat Currency	2017.5~2019.6 (終了)
FG-DLT	Application of Distributed Ledger Technology (DLT)	2017.5~2019.7 (終了)
FG-ML5G	Machine Learning for Future Networks including 5G	2017.11~2020.6
FG-NET-2030	Technologies for Network 2030	2018.7~2020.7
FG-AI4H	Artificial Intelligence for Health	2018.7~2020.9
FG-VM	Vehicular Multimedia	2018.7~2020.10
FG-AI4EE	Environmental Efficiency for Artificial Intelligence and other Emerging Technologies	2019.12~2020.12
FG-QIT4N	Quantum Information Technology for Networks	2019.12~2020.12
FG-AI4AD	AI for autonomous and assisted driving	2020.1~2021.1

- ◆ **利用者との共創の進展に伴い、技術開発や標準化のプロセスについても大胆な変革が必要になっている**

利用者との共創の進展による技術開発と標準化活動の変化

- ◆ 利用者との共創の進展により、ユースケースを創出し「新たな技術の開発」と「開発した技術の実証（需要サイドと協働）」を繰り返しながら技術開発を進めるアジャイル的手法が重要に
- ◆ また、技術を広めるためのマーケティング活動やその根幹となる標準化活動を、技術開発と同期させ技術の萌芽段階から開始する例も増えている



(参考) 5Gなどの実証や実装を推進する取り組みの例

◆ 世界各地において、5Gなどの実証や実装を推進するための取り組みが行われている

- UK5G Consortium <https://5g.co.uk/>
 - ✓ ①Connected Cow Application, ②5G testbed in the factory, ③Connected and autonomous vehiclesなど、テストベッド構築とさまざまな5G実証実験を実施

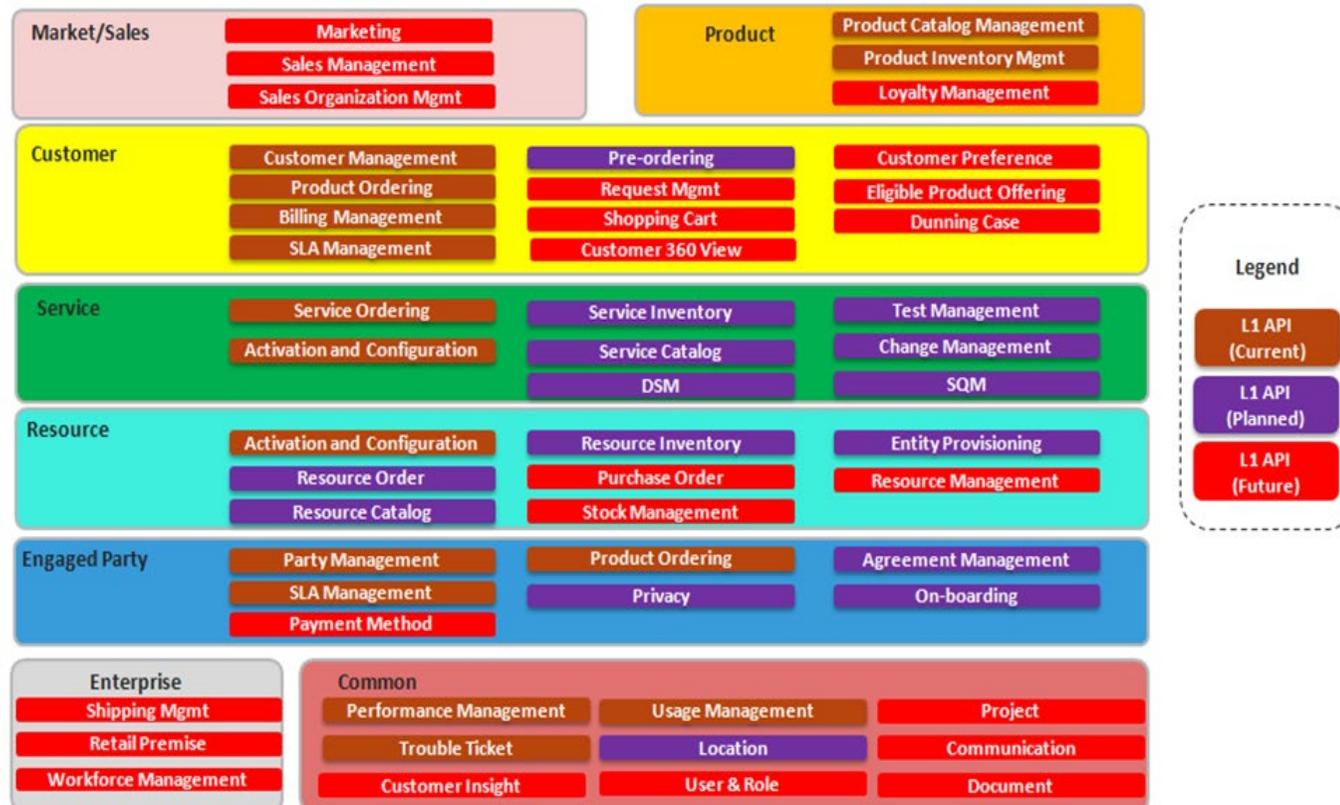
- TMForum OpenAPI Digital Labs
<https://inform.tmforum.org/open-apis/2017/12/open-api-lab-spark-rapid-innovation/>
 - ✓ TMForumが開発したOpenAPIを用いたサービス開発を促進

- 5G Automotive Association (5GAA) <http://5gaa.org/>
 - ✓ 将来のモビリティ、交通サービスのためのエンドツーエンドソリューションの開発を推進

- 5G Alliance for Connected Industries and Automation (5G-ACIA) <https://www.5g-acia.org/>
 - ✓ 製造業の自動化のための5G活用を推進

(参考) TM ForumのOpen APIに対する取り組み

- ◆ TM Forumは、サービス事業者を提供するネットワークオペレーション機能をOpen APIとして規定。現在、54の**Open API仕様を公表**
- ◆ Open APIマニフェストに40社が署名、世界66か国で採用され、770社のメンバ企業、5400名がOpen APIをダウンロードし使用
- ◆ FIWAREでは、Open APIを拡張APIとして参照



新しい発想とプロセスへの対応法

- ◆ **新しい流れを認識・理解し、変化に適応する方向で行動すること（特に、経営層）**
- ◆ **デザイン思考の手法をビジネスに取り入れる（ユーザとの共創、課題からのアプローチ、アジャイル開発、実証実験などの推進、失敗の許容、・・・）⇒標準化へのアプローチ変化にもしっかりと対応**
- ◆ **価値領域の確保とオープン領域における共創活動の展開（マーケット創出活動、オープンソース開発、API設定、テストベッド提供、デジユール/デファクト標準化活動、・・・）**
- ◆ **標準化活動の再定義と、新しい標準化活動を推進できる人材の育成・登用**

政策提言①：ネットワーク進化の加速

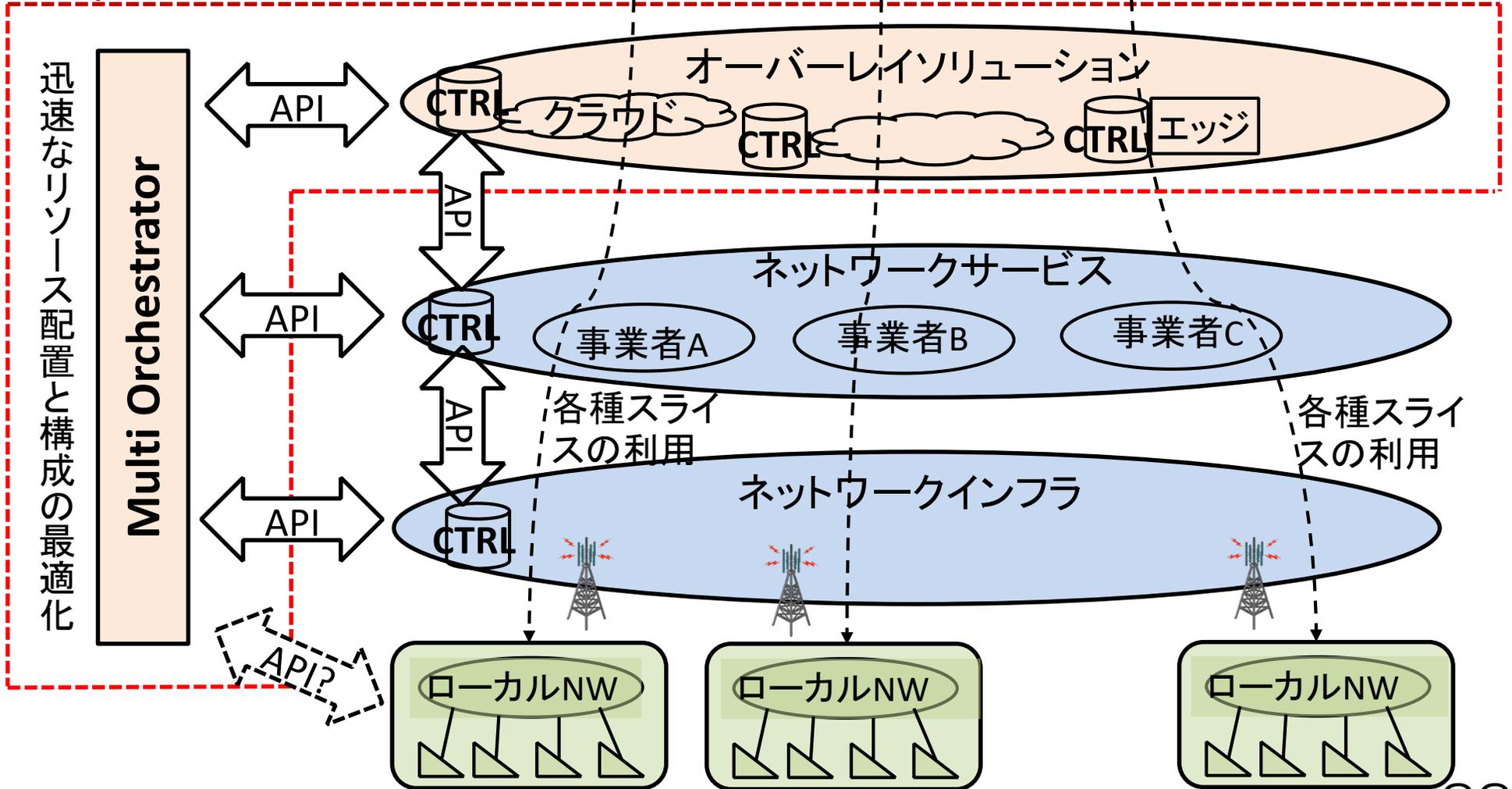
- ◆ 政策に求められることは、ネットワークを世界に先駆けてビジネスに使い易い形に進化させる施策を展開すること（機能、提供エリア、API設定による利用設定、AI活用による自動化など）
- ◆ また、この実現に必要なマーケティングと同期した技術開発と標準化を推進すること

(参考) デジタルビジネスに必要なネットワーク機能

- ◆ IoTに適したネットワークの提供
 - 汎用ハード、オープンソースを活用し、インフラ提供コストの低廉化
 - 超低遅延、多数接続などの各種要求条件に即応し、カスタマイズする技術・サービス基盤の提供
 - 用途別にカスタマイズされたギャランティ型専用ネットワークの構築
 - ◆ ネットワーク資源のダイナミックな設定/運用/管理
 - ◆ API (Application Programming Interface) を通じたアプリケーションやシステムとの連携
 - ◆ 公衆モバイルとプライベートモバイルのシームレス化
 - ◆ AI活用によるネットワークサービスの高度化・自動運用
 - ◆ セキュリティ機能の一層の高度化
 - データの完全性の保証、ビジネス価値を守る頑強で高信頼なネットワーク基盤の実現
- ⇒ これらの実現にはネットワーク機能のイノベーションとそれを支えるインフラ部分の一層の高速・大容量化が必要

(参考) デジタルビジネスのための未来ネットワーク像

この部分がポイント



政策提言②：標準化活動の再定義

- ◆ 政策展開で重視すべきことは、変化の加速。このため、次のような施策を総務省の強力なイニシアティブで実施してほしい
 - ✓ ICTベンダー企業・利用企業の経営層への強力な啓蒙
 - ✓ さまざまな標準化機関の活動情報の集積とそれらの戦略的活用の推進（的確な機関への参画と情報発信の推進、有用なデファクト標準の普及推進など）
 - ✓ 研究開発と標準化の連携（特に、量子通信、次世代ネットワーク、データ流通などの先端技術分野におけるNICTの体制の強化）
 - ✓ テストベッドの整備推進と実証実験や実装活動を取り込んだ標準化活動の推進
 - ✓ 人材育成・有効活用の支援（標準化活動に参画する若手人材と経験者を増やすための旅費支援の継続、標準化活動の場における実証実験・わが国にとって重要な提案作成などへの支援対象拡大、エヴァンジェリストなどの標準化活動での活用推進など）