



# ゼロタッチオペレーションに係るTM Forumを中心 とした技術動向・標準化動向

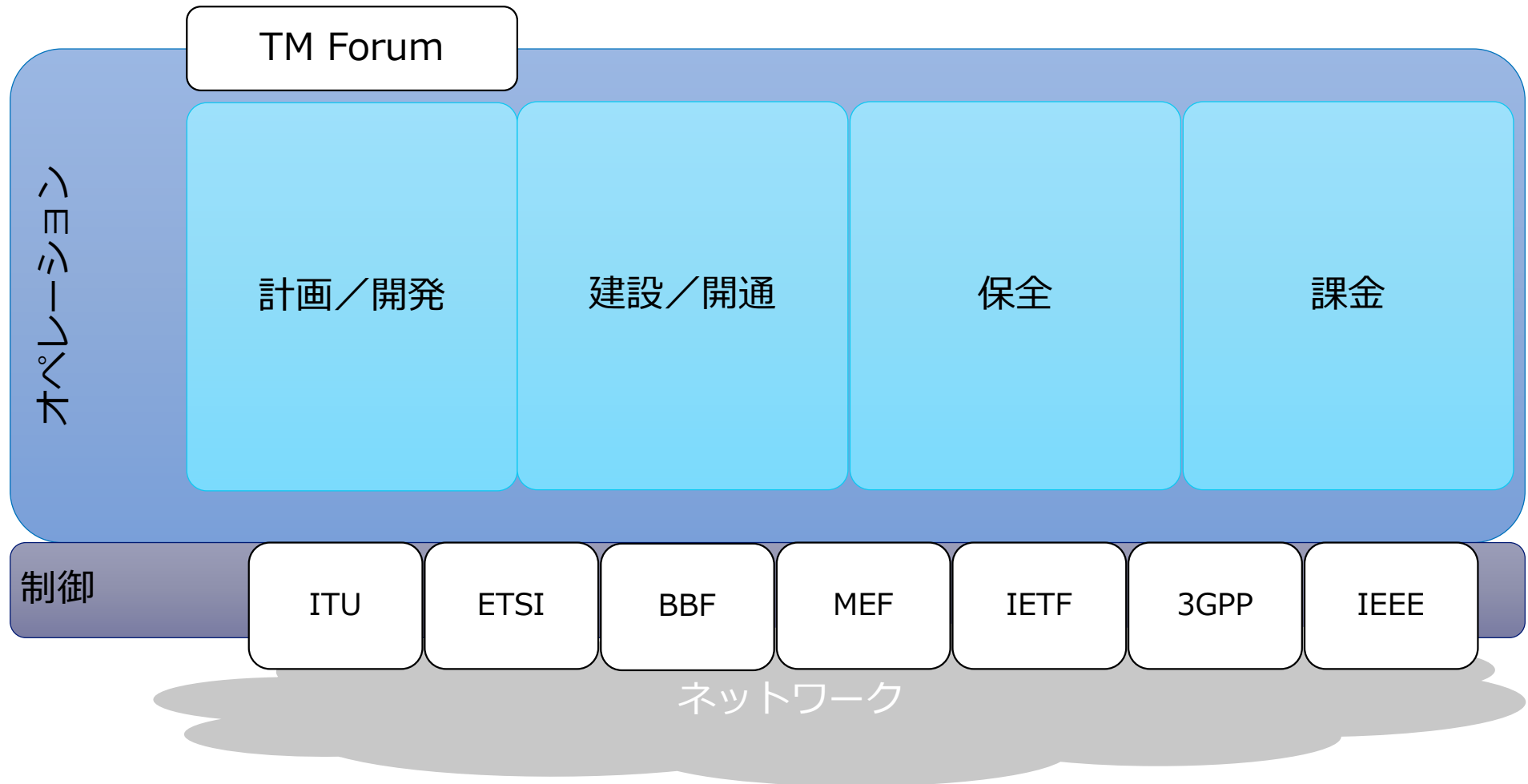
NTT アクセスサービスシステム研究所  
主幹研究員／グループリーダ  
田山 健一

# Agenda



- TM Forum (TMF) におけるゼロタッチオペレーション（ネットワークの自律運用）に関する動向
- NTT研究所のゼロタッチオペレーション実現に向けた取り組み

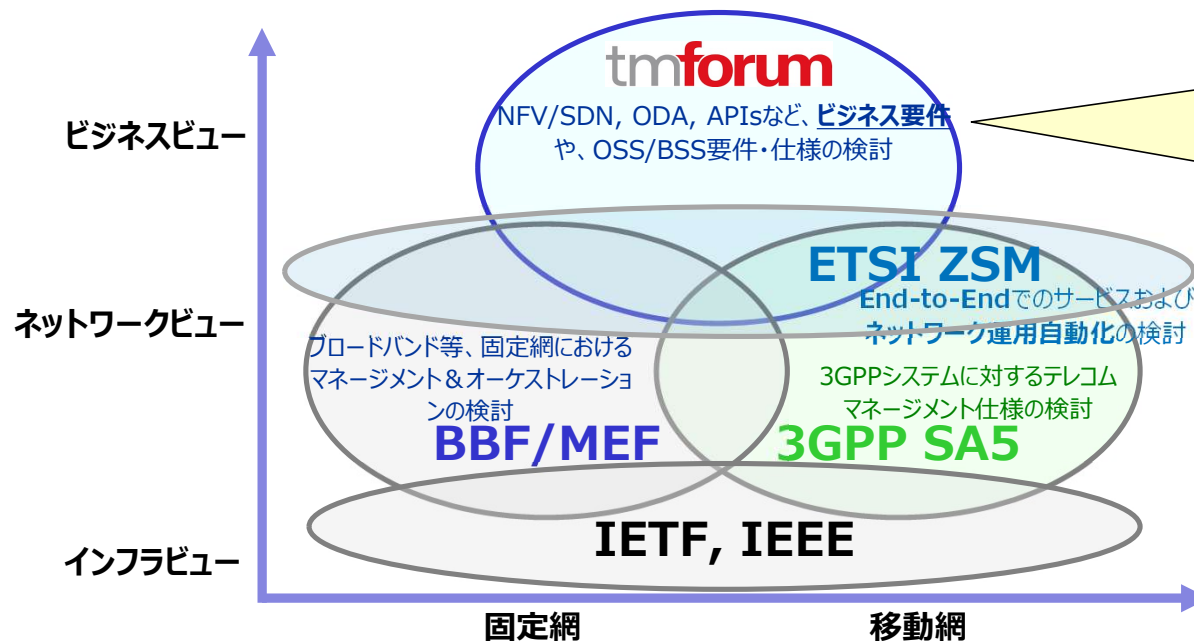
# TM Forumの動向



# TM Forum(TM F)とは (1/2)



- 1988年7月、非営利団体として発足。
- 通信、IT業界における世界のリーディングカンパニーを含めた**850社**以上が加盟。
  - 通信事業者：AT&T, BT, China Mobile, Orange, Telefonica, Verizon, Vodafone 等
  - ベンダ企業：Ericsson, Huawei, IBM, Nokia, Oracle, AWS, Google, Microsoft 等
  - 日本企業：KDDI, ソフトバンク, 楽天, NEC, NTT 等
  - その他、コンサル企業や、自治体、金融機関等からも参加
- **Open APIの利用推進に150の組織が賛同**。TMFの標準OSS/BSSアーキテクチャである**Open Digital Architecture(ODA)**を含めた**Open API&ODAの利用推進**には、**118の組織が賛同**。



・固定網・移動網のハイブリッド環境における、ビジネスからネットワークに渡るオペレーションをターゲット。

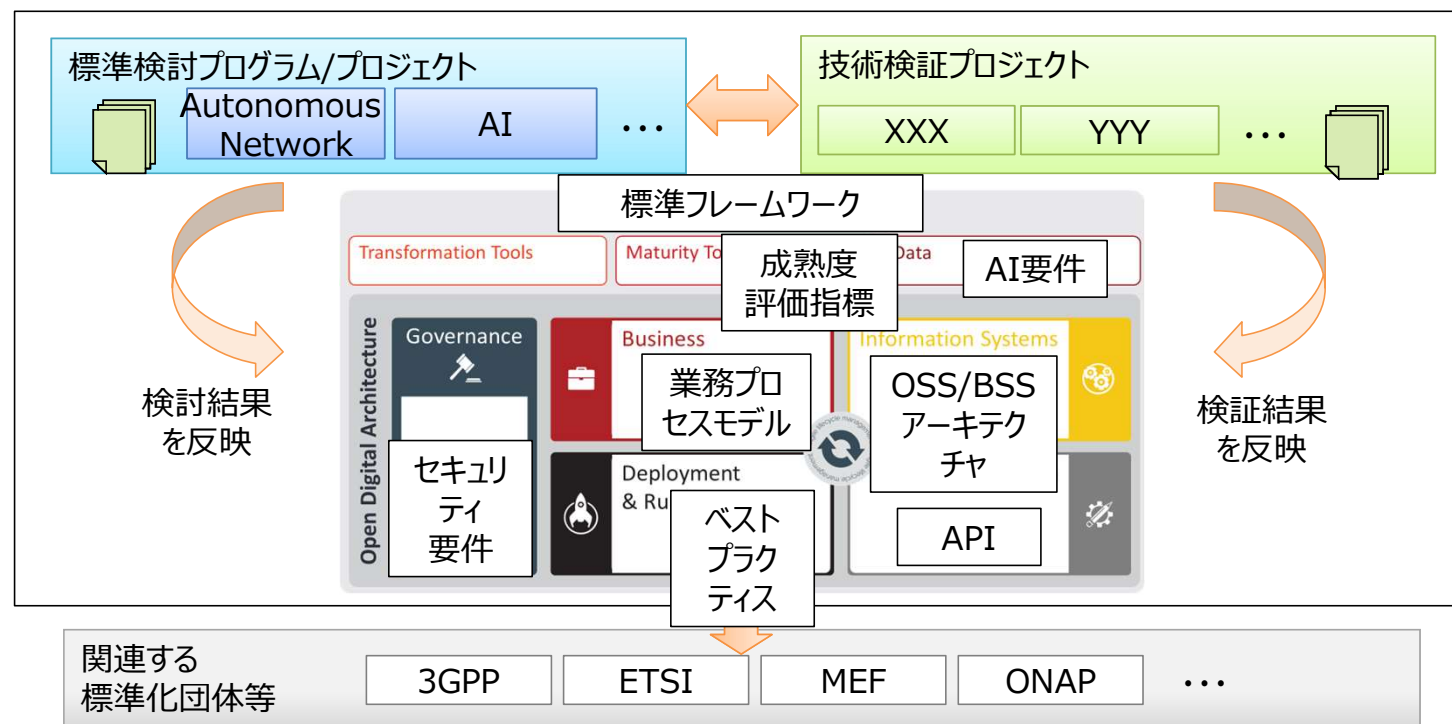
・オペレーション領域における他の標準団体に比して、**ビジネス観点からの検討**を行っている点がTMFの特徴。

# TM Forum(TM F)とは (2/2)



- 通信業界のオペレーション領域における最大の団体として、ビジネスのベストプラクティスを分析し、オペレーションに関する業務プロセス・OSS/BSSアーキテクチャ・API等の標準フレームワークを検討。
- 検討の技術仕様の整合性や妥当性について、技術検証プロジェクト（Catalystという名称）による検証を実施。

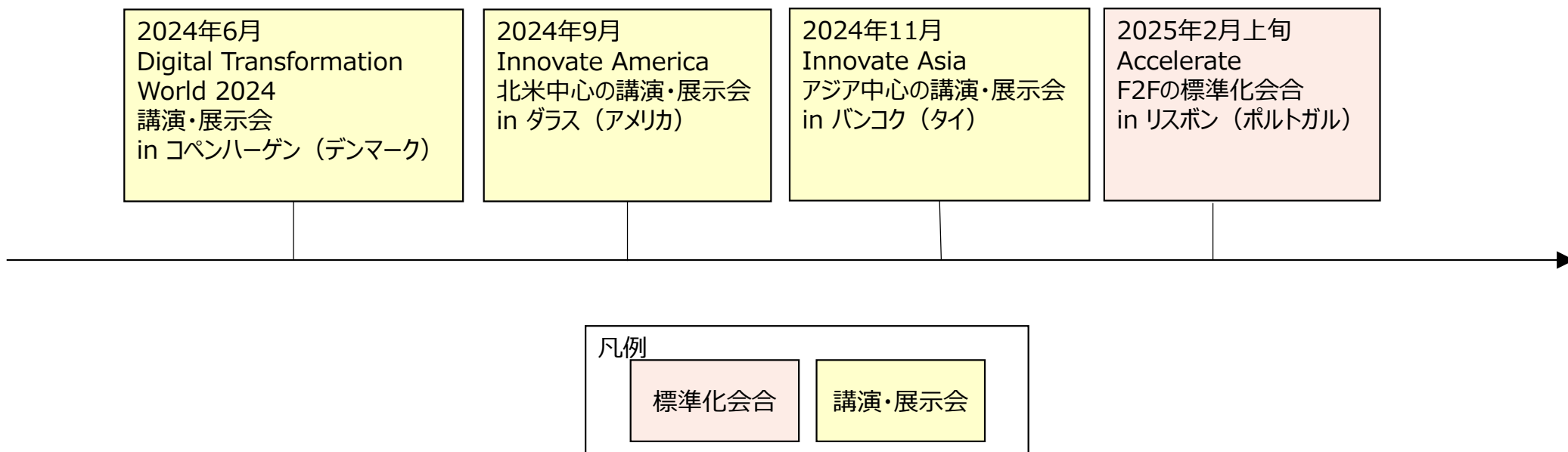
※OSS/BSS: Operation/Business Support System



# TMFのイベント



- 2024年度は、Accelerateと呼ばれる標準化会合を年1回、講演・展示会を年3回実施。
- 標準化検討は、標準化会合で集中的に実施するが、毎週の定例打合せで主に進めている。
- F2Fの講演・展示会では、技術検証プロジェクト（Catalyst）の展示も行われる。



TMF公式のイベント掲載ページ：  
<https://www.tmforum.org/tm-forum-events/>

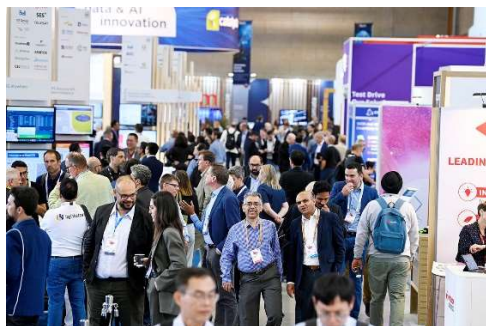
# イベント概要 (1/3)



## Digital Transformation World (DTW) 2024

850社以上が加盟のオペレーション標準化団体である「TM Forum（非営利団体）」主催の最大イベント

- 開催日程、場所 : 2024年6月18日(火)～ 6月20日(木) デンマーク・コペンハーゲン
- 参加企業、参加者 : 1000以上の事業者、**約3,900名が参加（昨年比+5%）**
  - 【通信事業者】AT&T、BT、Deutsche Telekom、Orange、Rakuten、Softbank、Telefonica、Vodafone 他
  - 【HSP、ベンダ等】Amdocs、AWS、Huawei、Ericsson、google、Microsoft、Nokia、NVIDIA、Samsung 他
- Keynote : 2セッション、22スピーカ
- ワークショップ : 86セッション、約400スピーカ※
- PoC (Catalyst) 展示 : **52プロジェクトが出展。208社(昨年比+6%)の企業から約1,100名が参加**



会場風景



Keynote会場風景



# イベント概要 (2/3)



## Innovate Americas 2024

850社以上が加盟のオペレーション標準化団体である「TM Forum（非営利団体）」主催の北米イベント

- 開催日程、場所 : 2024年9月24日(火)～ 25日(水) 米国・ダラス
- 参加企業、参加者 : 今年からコロナ前の年間スケジュールに戻り、米国でのイベントが再開。  
ダラス会場に900名超が参加
- 通信事業者 : AT&T、Bell Canada、Rakuten、KDDI、Telus、Verizon 他
- HSP、ベンダ等 : Amdocs、AWS、Cognizant、Ericsson、google、Microsoft、Nokia、NVIDIA 他
- NTT関係 : R&D(2名)、CW(2名) 合計 4名
- キーノート : 2セッション、10スピーカー
- ワークショップ : 約40セッション、約130スピーカー



会場風景



Keynote会場風景

© 2025 NTT Corporation.



# イベント概要 (3/3)



## Innovate Asia 2024

850社以上が加盟のオペレーション標準化団体である「TM Forum（非営利団体）」主催のアジアイベント

- 開催日程、場所 : 2024年11月5日(火)～ 7日(木) タイ・バンコク
- 参加企業、参加者 : 約200社、約1,000名超が参加
  - 通信事業者 : AIS、Globe、Jio、KDDI、Singtel、Softbank、中華電信、Telekom Malaysia、Telenor、Telstra、China Mobile、China Telecom、Tellin 他
  - HSP、ベンダ等 : Amdocs、AWS、Axiata、Cognizant、Comarch、Ericsson、google、Microsoft、NICT、Nokia、NVIDIA 他
- NTT関係 : ドコモグローバル(2名)、コミュニケーションズ(2名)、CW(5名)、AS研(1名) 合計 10名
- キーノート : 2セッション、14スピーカー
- ワークショップ : 約40セッション、約160スピーカー
- Catalyst (PoC) : 15展示、95社（ビルディング等の顧客対応、AutonomousNW、SmartCity構想等へのAI・LLM・SLM等の活用 等）

キーノート



会場風景

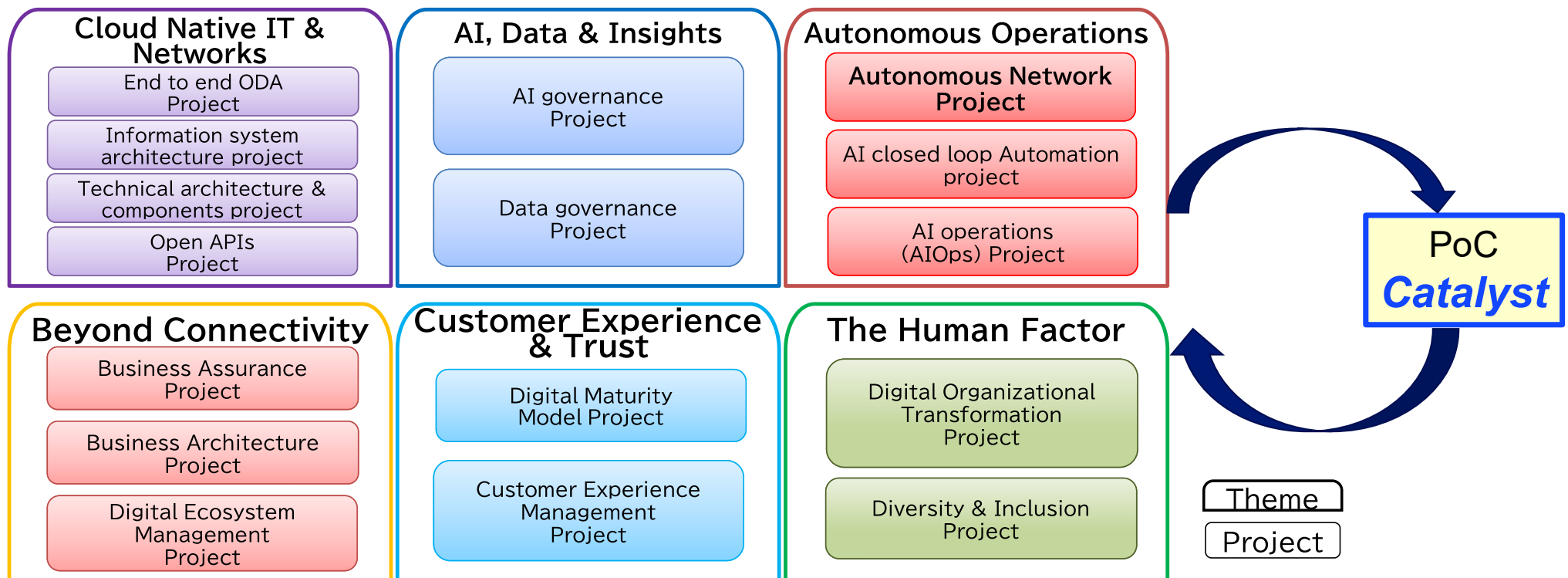


© 2025 NTT Corporation.

# TMF Standards Review Project



- 6テーマに分かれ、16プロジェクトで議論。
- Autonomous Networkプロジェクトは、2019年に立ち上げ。
- いくつかのプロジェクトでは、デジタルツインとジェネレーティブAIの使用についても議論。



# Autonomous Networkレベル定義 at TMF



- 自律型ネットワークを、Closed loopを構成する「情報の取得：認識(Awareness)」、「情報の分析：分析(Analysis)」、「意思決定とアクションの選択：決定(Decision)」、「アクションの実行：実行(Execution)」という4つの機能と、「intent/エクスペリエンス」の各々に対して、「P(手動)」、「P/S(手動/自動混在)」、「S(自動・自律的)」などの自動化レベルを適用。

Autonomous network level methodology

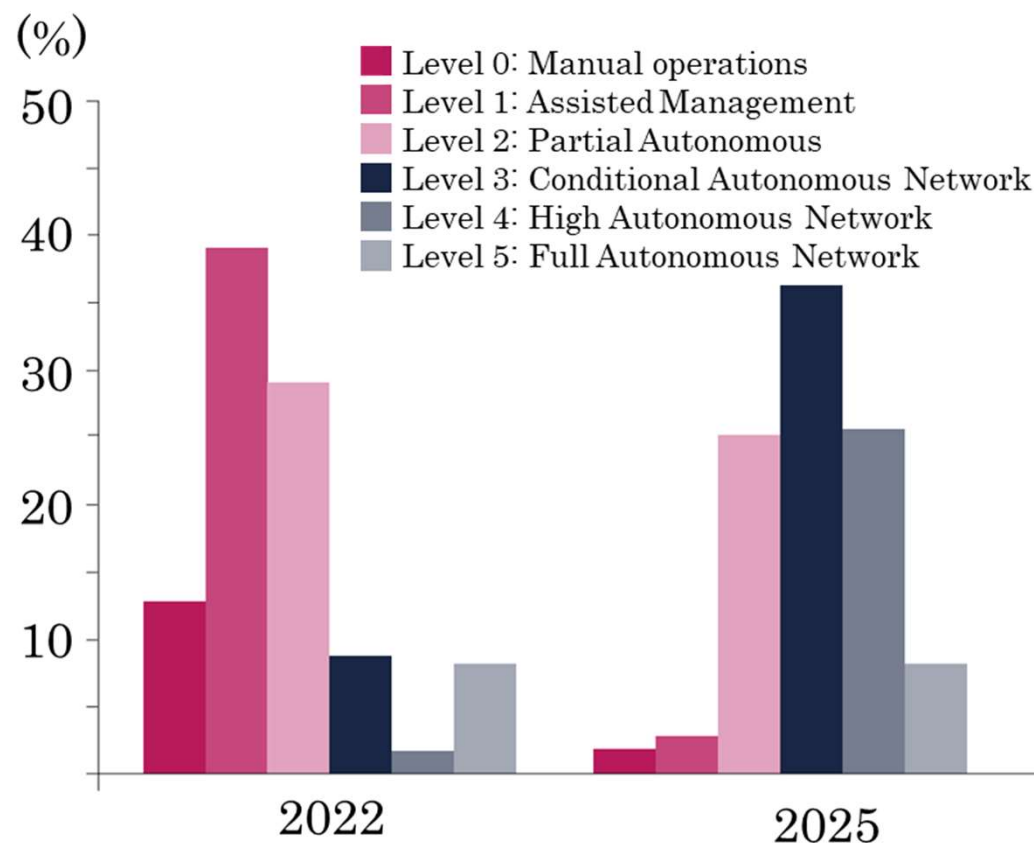
Autonomous Levels	L0: Manual Operation & Maintenance	L1: Assisted Operation & Maintenance	L2: Partial Autonomous Networks	L3: Conditional Autonomous Networks	L4: High Autonomous Networks	L5: Full Autonomous Networks
Execution	P	P/S	S	S	S	S
Awareness	P	P/S	P/S	S	S	S
Analysis	P	P	P/S	P/S	S	S
Decision	P	P	P	P/S	S	S
Intent/Experience	P	P	P	P	P/S	S
Applicability	N/A	Select scenarios				All scenarios

P : People (manual) ; S : Systems (autonomous)

システム(System)には、管理システム、O&Mツールおよびネットワークが含まれる。

© 2025 NTT Corporation.

## (参考) Current and future forecast (2022年時点)



The entire industry is considering L5.

TM Forum, "TM Forum Introductory Guide Autonomous Networks Technical Architecture", IG1230 Version1.1.1, p.24-25, 2022

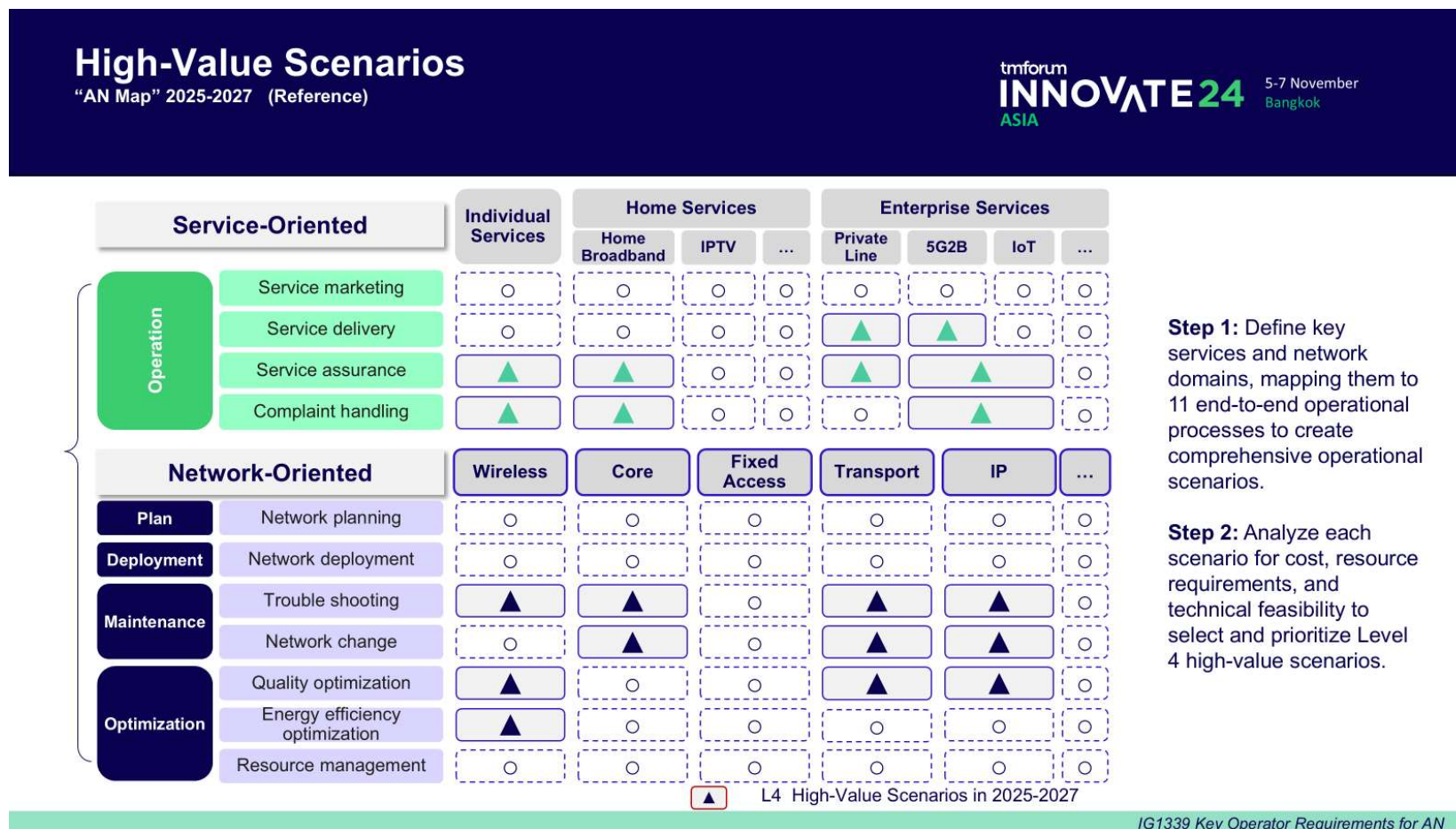
© 2025 NTT Corporation.



# AN Level 4 High-Value Scenarios:ターゲットマッピング



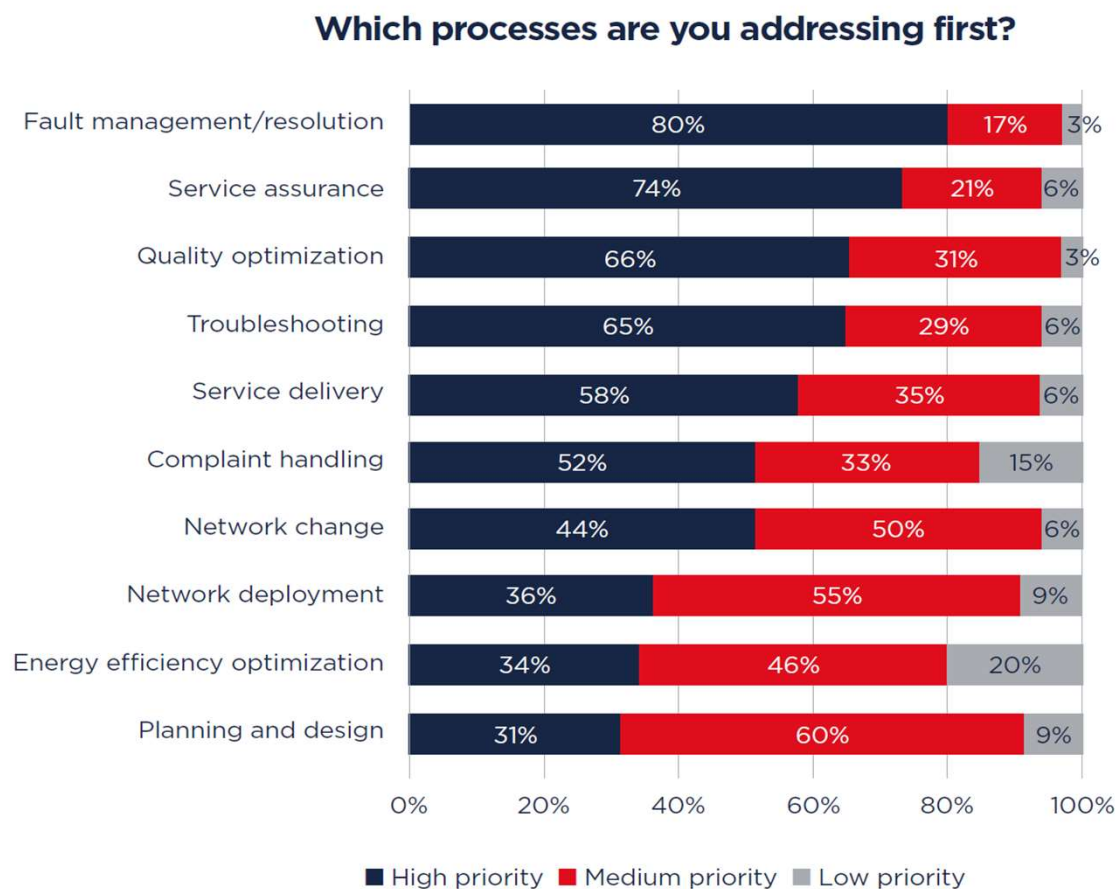
- サービス、ネットワーク種類ごと・オペレーション項目（計画、構築、故障対応、品質の最適化等）ごとに、ANのLv4をターゲットイング。



## Lv4のターゲット傾向



- Fault Management、Service Assurance、Quality optimization（NWの信頼性に直結する項目）が高優先

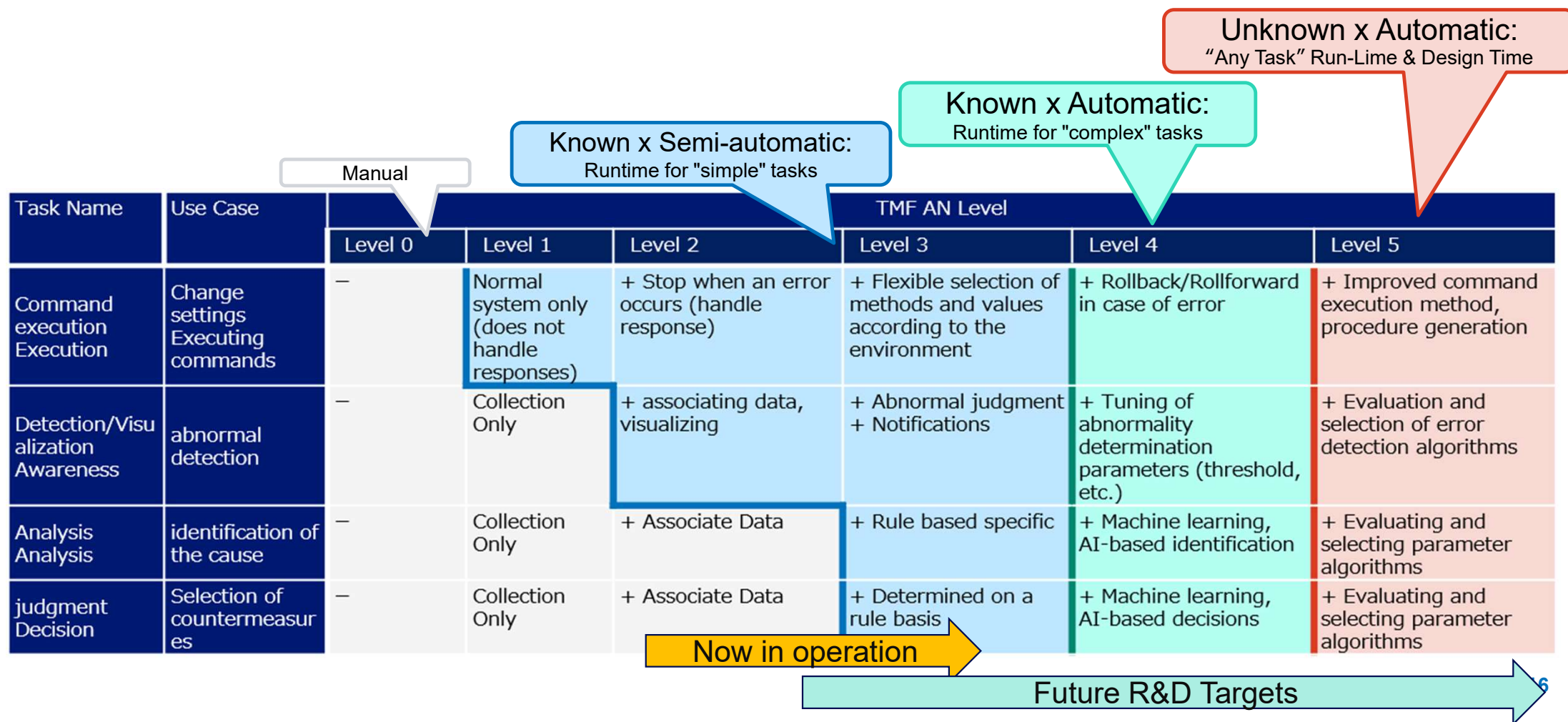


TM Forum, 2024

# NTT研究所の取り組み



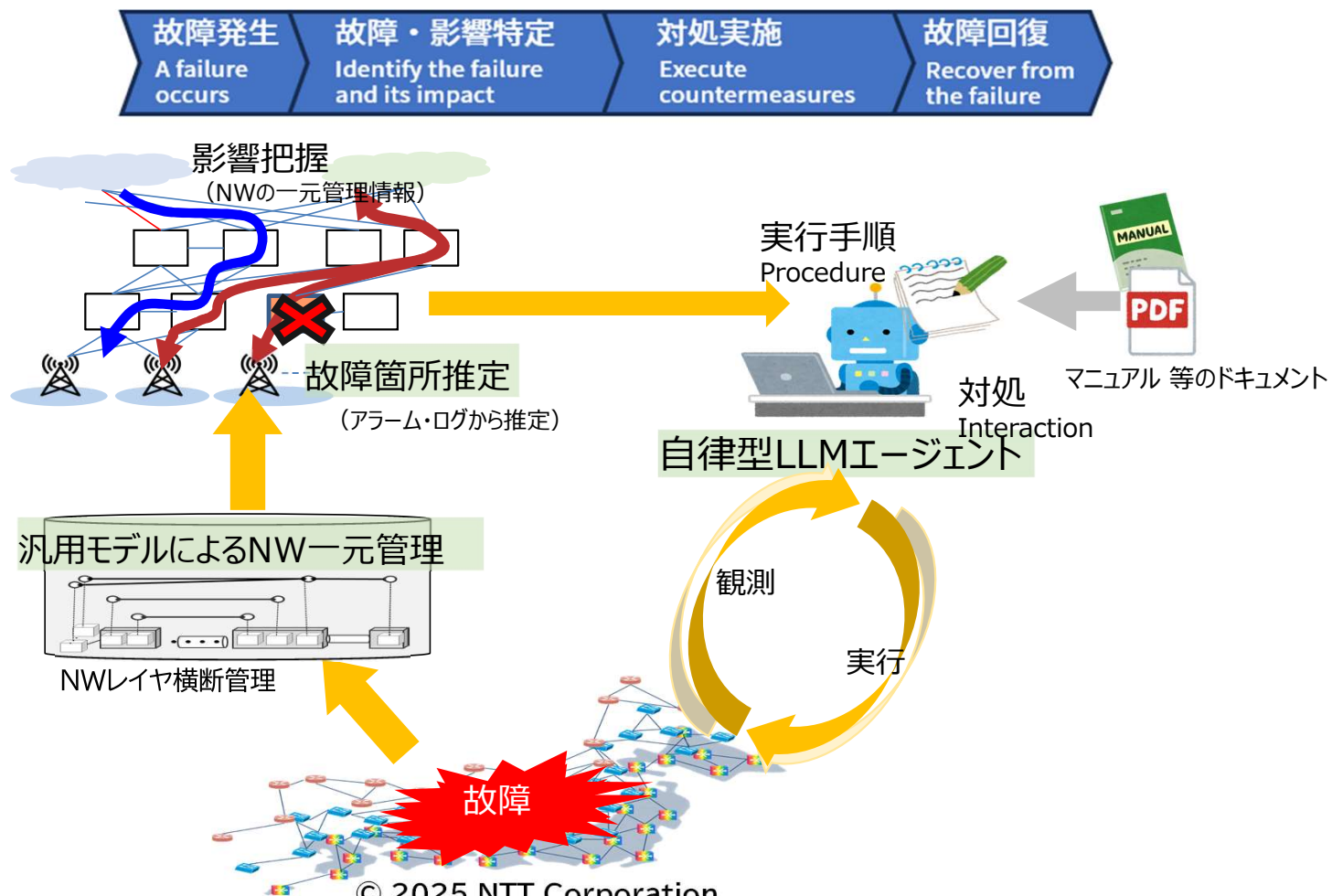
# TMF ANレベルにおけるNTT研究所のターゲット



# LLMエージェントを活用したClosed Loop



- 故障発生時に、影響把握、故障箇所推定、対処ナビゲーションを実施

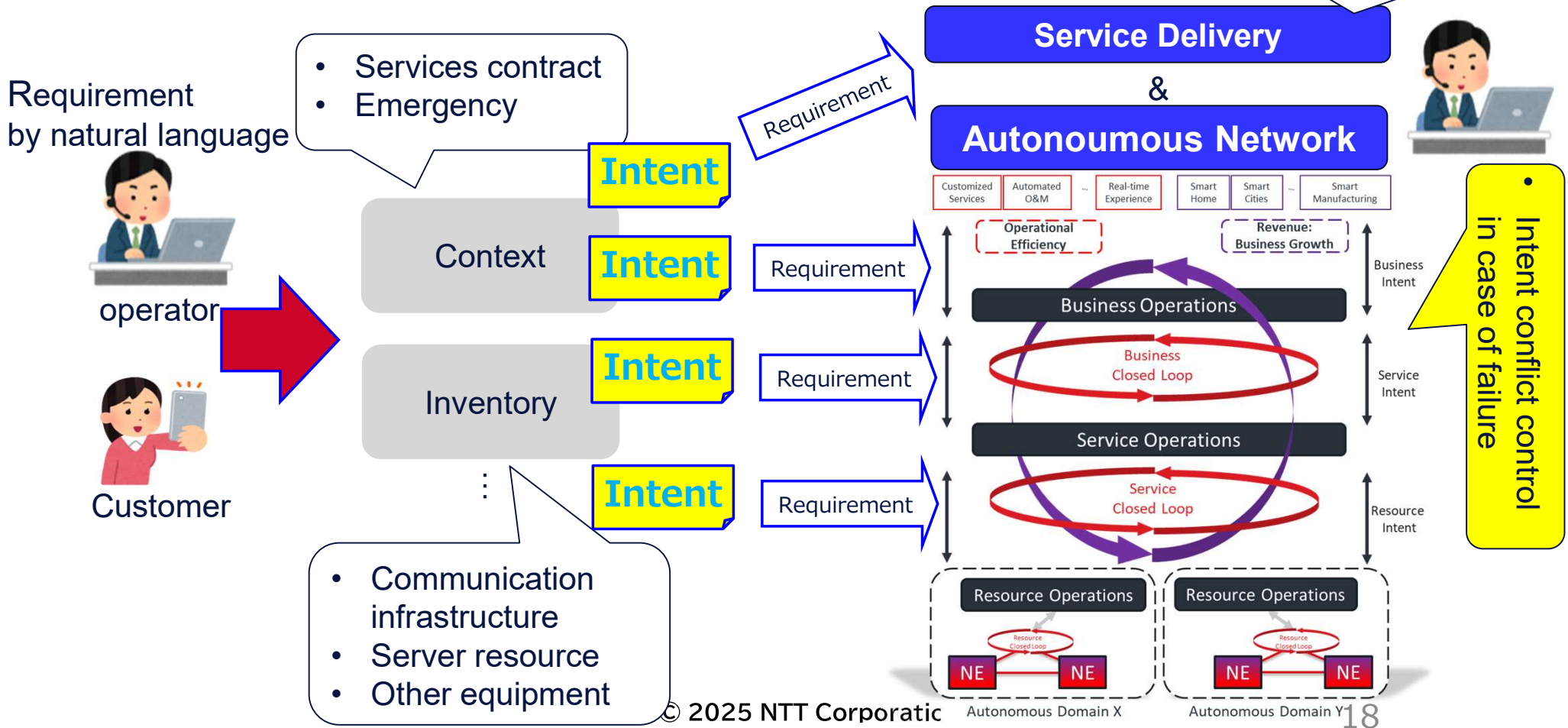


# NTT研究所の‘インテント活用’のターゲット

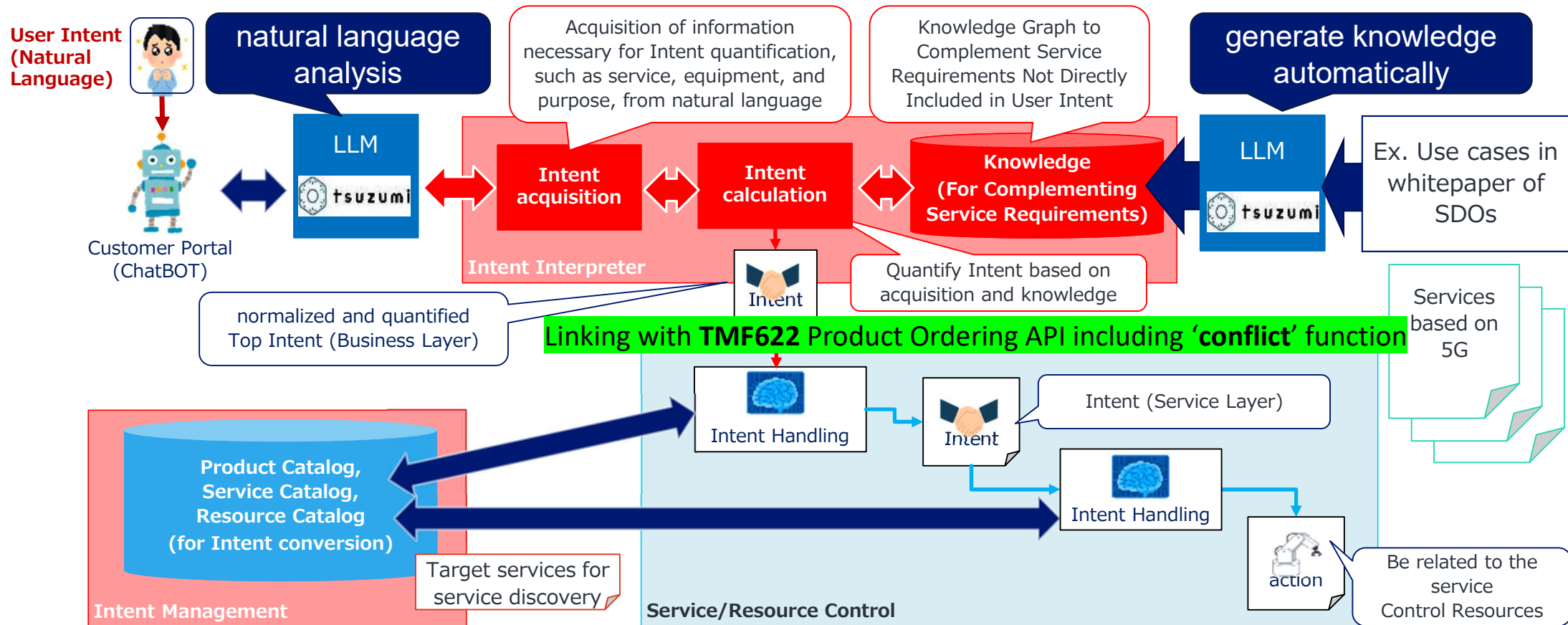


- 高度な自動化・自律運用を目指し、‘インテント’を活用  
NWレイヤにとどまらず、ビジネスレイヤとの連携も視野にした自律運用(Lv5)

- High-definition video distribution service



# LLMを活用した‘インテント’アプローチ



These technical requirements were proposed and reflected to GB1035C and IG1345.

# 今後の課題



## ◆Collaborative architecture

- 複数の機能群とAIの連携可能なアーキテクチャ
- 環境変化に対応したAIの学習とAIによる運用を実現可能なアーキテクチャ

