

ライフソリューションの展開とIoT基盤の実装

Deployment of Life Solutions and Implementation of Internet of Things Platforms



朝日宣雄*
Nobuo Asahi

要旨

スマートフォンの普及や宅内でのWi-Fi^(注1)環境が広く整備されることに伴い、家電や設備機器などもIoT(Internet of Things)化され、インターネットへの接続が進んできた。

多様化・潜在化するユーザーニーズに対して、機器メーカーが付加価値を提供していくには、これまでのように、機器に機能を組み込む形ではなく、特定のユーザーセグメントに対して、個別にカスタマイズできる形にしていくことが重要になる。

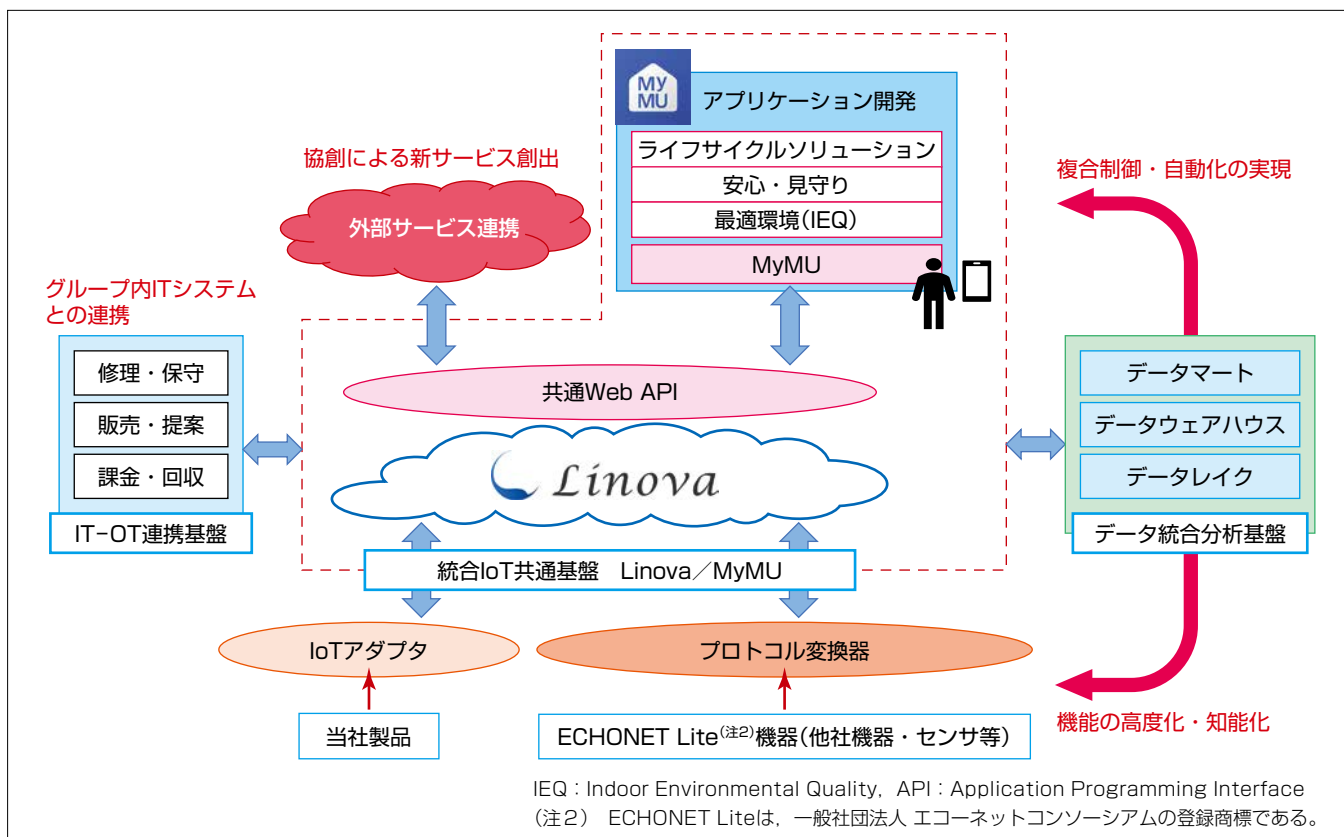
IoT化によって、個別のカスタマイズや機能アップが可能になるが、一般的には、家電・設備機器のIoT化はまだスマートフォンによる遠隔操作程度の認識しかない。

三菱電機では接続された家電・設備機器によって、単体のハードウェア以上の価値をどのように提供すべきかにつ

いて様々なトライを実践してきた。しかし、細分化された様々な顧客ニーズに対して、個別のソリューションを提供するためには、個々の企画から開発・リリースに至るスピードを上げていく必要がある。これを実現するために、三つのプラットフォーム群で構成する基盤を開発し、効率化を図っている。

機器のIoT化は、機器メーカーやプラットフォーマーにとっては、顧客囲い込みの手段と見られてきた。しかし、IoTをより普及させるためには、ユーザーにとって分かりやすく、また、価値の高い機能やサービスを提供するためのオープン化が必要になってくる。この相反する戦略をどう融合していくかも重要な点である。

(注1) Wi-Fiは、Wi-Fi Allianceの登録商標である。



家電・設備機器でのライフソリューションとIoT基盤

細分化された様々な顧客ニーズに対して、個別のソリューションを提供するためには、個々の企画から開発・リリースに至るスピードを上げていく必要がある。これを実現するために、当社では統合IoT共通基盤、データ統合分析基盤、及びIT-OT(Information Technology-Operational Technology)連携基盤という三つのプラットフォーム群で構成する基盤を開発し、効率化を図っている。

1. ま え が き

スマートフォンの普及や宅内でのWi-Fi環境が広く整備されることに伴い、家電や設備機器などもIoT化され、インターネットへの接続が進んできた。

総務省“令和3年版情報通信白書”⁽¹⁾では、経済協力開発機構(OECD)の調査で、日本は固定系ブロードバンドに占める光ファイバの割合は世界2位、モバイルブロードバンド普及率(100人当たりのモバイルブロードバンド契約者数)は世界1位であり、日本のデジタルインフラは、国際的に見てもトップレベルの普及であると述べられている。一方で、この白書では、デジタル化に関する国際指標での日本のポジションについても述べられており、例えば、国際経営開発研究所(IMD)のデジタル競争力ランキングでは、2013年の63か国・地域中20位から2020年では27位へと低下傾向になっている。

この分析として、ICT(Information and Communication Technology)による業務改革の遅れ、人材不足・偏在、DX(Digital Transformation)化の遅れに対する危機感の欠如や抵抗、その背景にあるデジタルリテラシーの不足などが挙げられているが、この問題を家電や設備機器に当てはめて言い換えると、IoT化を含む新技術による付加価値創出の遅れ、そのための人材不足、業界全体としての新事業モデルへのシフトの遅れ、及びユーザーにとって分かりやすい環境整備の不足と考えることができる。

本稿では、当社の取組みとライフソリューションの実現で、これらの課題をいかに解決しようとしているかについて述べる。

2. 当社のライフソリューションの取組み

2.1 ユーザーニーズと付加価値の変化

家電や設備機器は、ユーザーのニーズ調査から、より多くの顧客の困りごとを解決するための“商品”を開発・設計し、それをより多くの顧客にリーズナブルな価格で届けるために、量産・量販を効率化することを目標にしてきた。

しかし、ライフスタイルが多様化し、個人個人の価値観も広がりを持つようになってきた現代では、従来のように“共通のニーズ”が明確に存在しなくなってきており、さらに、個別のニーズも潜在化された“インサイト”として従来の市場調査の方法では判明しないことが増えてきている。

多様化・潜在化するユーザーニーズに対して、機器メーカーが付加価値を提供していくには、これまでのように、機器に機能を組み込む形ではなく、特定のユーザーセグメ

ントに対して、個別にカスタマイズできる形にしていくことが重要になる。

家電や設備機器をインターネットにつなげて、スマートフォンアプリで個別の付加価値を提供するIoT化によって、個別のカスタマイズや機能アップが可能になるが、一般的には、まだ家電・設備機器のIoT化はスマートフォンによる遠隔操作程度の認識しかない。多くの人に受け入れられる機能やサービスがまだ提供できていないことがIoT普及の大きな課題である。

2.2 IoT化による付加価値創出

当社では接続された家電・設備機器によって、単体のハードウェア以上の価値をどのように提供すべきかについて様々なトライを実践している。

次に、幾つかの事例を述べる。

(1) 個人向けカスタム機能

クラウドに接続されているエアコンの動作について、その利用のされ方を解析したところ、夏季の就寝中に何度もON/OFFを繰り返す動作が見られた。これは就寝時にエアコンを利用する際に、冷えすぎ防止又は節電のためOFFタイマーをセットするが、その後暑くて目が覚めて付け直すという動作であろうと推定した。この動作は、表1のように34.5%のエアコンで観測され、さらに、付け直し(再稼働する)際の室温を分析すると、それぞれの家庭で大きく異なることが分かった。

この分析を基に、付け直し(再稼働)時の室温を学習し、睡眠中だけ自動でON/OFF操作をする機能を開発した。

(2) 機器連携機能

多くの機器メーカーでは、各機器について機能・コスト・品質等の要求仕様を満たすための試作設計・量産設計を経た上で、単体製品としてきちんと機能することを担保して販売している。しかしながら、ユーザーの生活や環境の変化から単体製品を超えた複合的な機能の提供が望まれることも多い。これを複合機能製品として新たに開発企画することも一つの方法であるが、IoTによってクラウドで連携させることで新たなニーズへの対応を実現できる。

図1は、現在提供している機器連携機能の例である。

“あったかリンク”は、冬場の入浴で、浴室入室時のひんやり感を緩和することを、エコキュート^(注3)の湯はり操作と脱衣室及び浴室の暖房を連携することで解決する機

表1. 夏季就寝中のエアコンの利用実態

就寝時にエアコンを使用していない	15.2%
就寝時にエアコンを使用している	84.8%
睡眠中に付け直し操作がない	50.3%
就寝時に付け直し操作がある	34.5%

あったかリンク

あったかリンク	エコキュート	脱衣室暖房機	バス乾燥・暖房・換気システム
	湯はり開始	→ 連動ON	→ 連動ON

スマートe-Floシステム

霧ヶ峰・ロスナイIoT連携	霧ヶ峰エアコン	ロスナイセントラル	スマートスイッチ + 換気空清機ロスナイダクト用ロスナイ	ウェザーニューズ
	人数検知	→ 換気量調整	→ 換気量調整	気象情報連携
換気扇IoT連携	環境センサ	スマートスイッチ + 換気扇 (ダクト用換気扇, パイプ用ファン, 標準換気扇等)		ウェザーニューズ
	CO ₂ 濃度検知	→ 換気量調整		気象情報連携

図1. 様々な機器連携機能

能で、スマートフォンアプリ“MyMU(マイエムユー: My Mitsubishi Unified applications)”から設定できる。

また、“スマートe-Floシステム”は、コロナ禍での換気ニーズに対応した機能で、三菱ルームエアコン“霧ヶ峰”のムーブアイセンサによる在室人数検知との連動やCO₂センサを含む環境センサとの連動、及び(株)ウェザーニューズの情報との連動によって、空調と換気の調整を自動化するものである。

(3) 循環型ビジネス支援

家電・設備機器メーカーとしては、機器を販売した後の保守・修理・買替えのライフサイクルでユーザーを長期にサポートしていくことが基本的な使命の一つであるが、機器をクラウドに接続することでこの支援をより高度にかつタイムリーに行うことが可能になる。特に空調機器、冷蔵庫、給湯機など、急な故障が健康や生活に大きな支障を来す機器については、重要な機能になる。

図2は当社の業務用空調機器を対象とした“AirCoNetサービス”である。空調機器の故障時の対応を迅速にできるだけでなく、機器の状態をモニタリングすることで、故障前に兆候を検知して知らせることができる。

(注3) エコキュートは、関西電力(株)の登録商標である。

2.3 ソリューションのための基盤開発

細分化された様々な顧客ニーズに対して、個別のソリューションを提供するためには、個々の企画から開発・リリースに至るスピードを上げていく必要がある。

これを実現するために、当社では次のような三つのプラットフォーム群で構成する基盤を開発し、効率化を図っている。

(1) 統合IoT共通基盤

家電・設備機器をIoT化し、これらを統一的に管理する

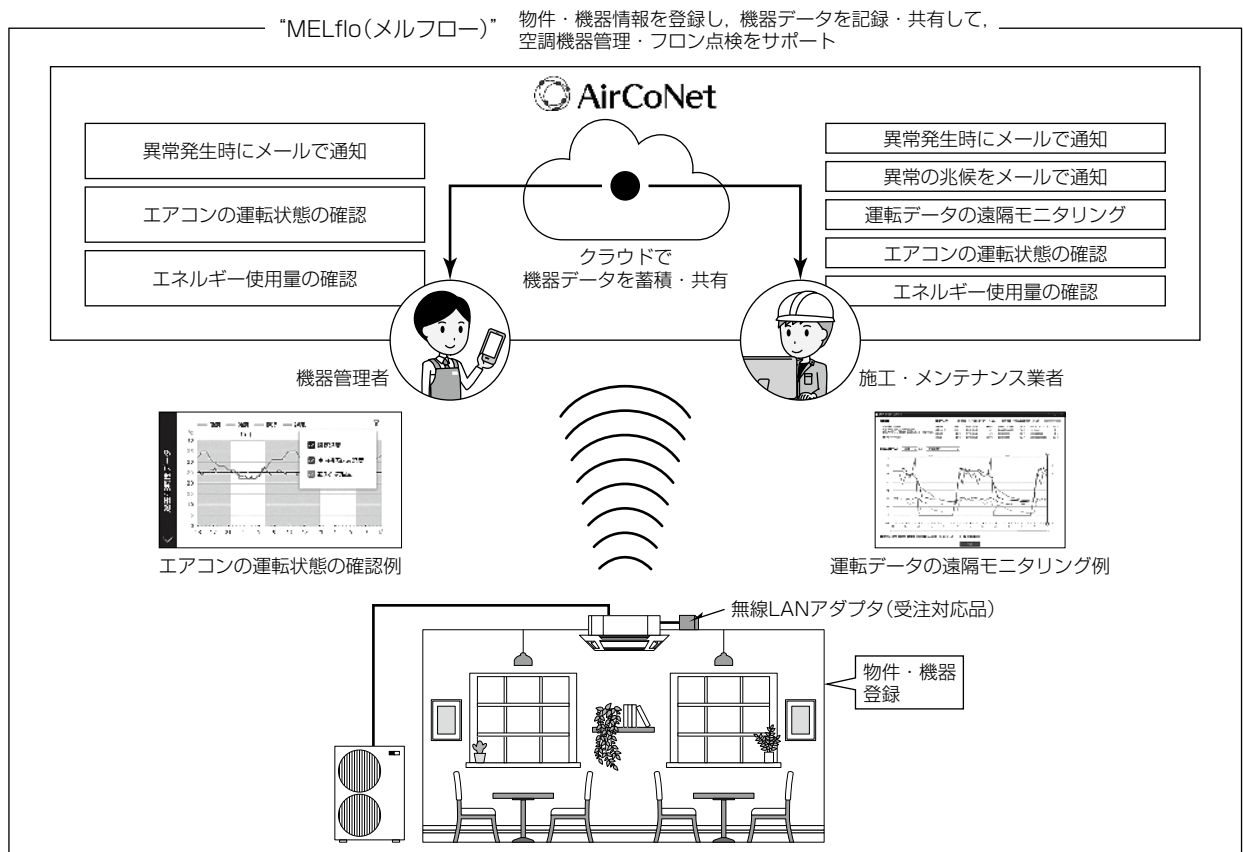


図2. 循環型ビジネス支援の例

ため、“Linova(リノバ)”というIoT共通プラットフォームと様々なソリューションをスマートフォンアプリとして開発するための“MyMU”というスマートフォンアプリプラットフォームを構築している。

このプラットフォームによって、個別機種でのコマンド形式やプロトコルの違いを意識することなく、Linovaが提供するWeb APIとMyMUによる統一的なUI(User Interface)で各ソリューションが構築可能になっている。

(2) データ統合分析基盤

各機器の状態や操作をLinovaによって蓄積し、この情報を更に顧客価値を創出するために活用することが重要である。データのプライバシーを保護しつつ、効果的に活用するため、データ統合分析基盤を構築している。

このデータ統合分析基盤は、Linovaのデータだけでなく、様々な実証データも統一的に分析可能にするため、各種データをそのままプールするデータレイク、無効データの削除や各データの形式の統一などを図ってデータベースとして再構築するデータウェアハウス、そして、このデータを様々な形で加工・分析するためのツール群としてのデータマートの三つのモジュールによって構成されている。

(3) IT-OT連携基盤

Linovaや他の実証システムからのデータを更に有効活用するため、社内及びグループ会社が持つ様々なITシステムとの連動を図るための基盤を構築している。

これらのITシステムには、修理・保守に関わる情報の管理、販売・提案に関わる情報の管理、及び課金・回収に関わる情報の管理など多岐にわたるとともに、それぞれのシステムが個別に最適化されている。

統合的なシステムとして再構築することも一つの選択肢ではあるが、これに関わる労力・時間・投資コストを考慮するとこれらのシステムが連携できるように、最低限の共通項目をテーブル化し、APIをそれぞれ整備することで、必要に応じて後から適宜機能を追加できるようなアーキテクチャとして設計している。

3. 家電・設備機器のIoT化の課題

機器のIoT化は、機器メーカーやプラットフォーマーにとっては、顧客囲い込みの手段と見られてきた。しかし、IoTをより普及させるためには、ユーザーにとって分かりやすく、また、価値の高い機能やサービスを提供するためのオープン化が必要になってくる。この相反する戦略をどう融合していくかについて考察する。

3.1 接続形態の種類

図3は、IoTのネットワークの要件を示したITU-T(電気通信標準化部門) Y.4113をベースに各種プレーヤーを当てはめて独自に修正したものである。左のデバイスは接続される機器やセンサであり、右のIoTサービスは様々なサービスを提供するサイトを表している。

多くのIoTによるメーカー囲い込み戦略は、図3①に示す接続形態を取る。機器はその機器メーカー(IoTデバイスベンダー)が運営するクラウドに接続され、機器メーカーのクラウドのWeb APIを介してIoTサービスにつながる。

一方、図3②に示すように、宅内で複数機器がGatewayで束ねられ、Gatewayメーカー(Gatewayベンダー)が運営するクラウドに接続される形態も存在する。これはECHONET LiteによるHEMS(Home Energy Management System)コントローラに代表されるように、メーカーによらない宅内でのオープン化が可能になる。

図3③は、Apple^(注4)、Google^(注5)、Amazon^(注6)などのプラットフォーマーによって作られてきた形態である。これらプラットフォーマーは豊富なサービスを自身のプラットフォーム上にまとめる一方、機器の接続については、機器メーカーやGatewayメーカーが運営するクラウドに依存しているため、ユーザーの機器接続設定で、メーカーごとの違いが煩雑さとして残ることになった。

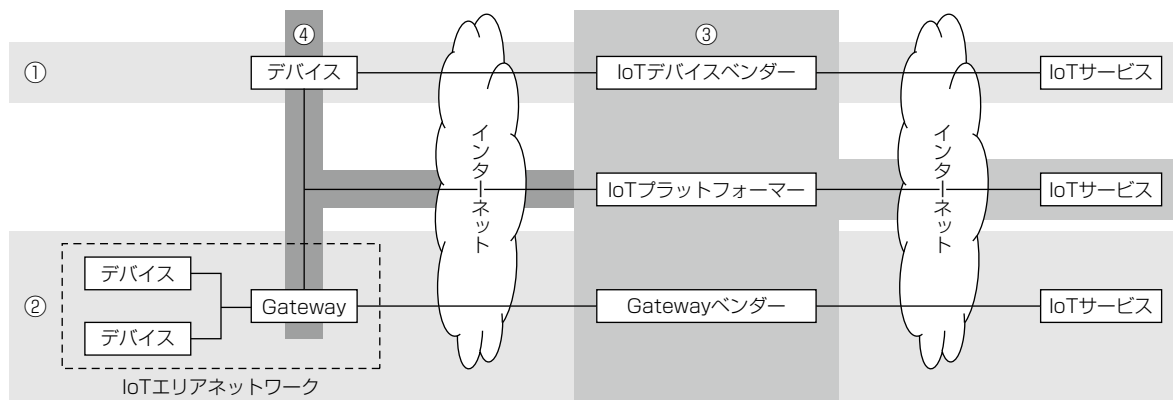


図3. 機器とサービスの接続形態

このため、図3④に示すように機器やGatewayの接続領域にプラットフォームが連携して標準プロトコル(CSA (Connectivity Standards Alliance)^(注7)によるMatter^(注8))を作る動きが出てきている。

- (注4) Appleは、Apple Inc.の登録商標である。
- (注5) Googleは、Google LLCの登録商標である。
- (注6) Amazonは、Amazon Technologies, Inc.の登録商標である。
- (注7) Matterを策定している団体である。2021年、ZigBee Allianceから名称変更した。
- (注8) Google, Amazon, Appleが中心になって策定中の標準プロトコルである。

3.2 標準化と差別化を統合する技術

図3①～④の各形態を見ると、ユーザーの利便性向上と価値向上には④で示される機器の接続方式とプロトコルの標準化、及び③で示されるサービス事業者が様々な機器に対してサービスや機能を提供できるためのWeb APIの標準化が重要になる。

機器の接続方式やデータ・プロトコルの標準化として、3.1節に挙げたECHONET LiteやMatterといった個別の標準化に加えて、欧州のSAREF(Smart Appliances REference)^(注9)によるオントロジーマッピングを活用した複数の標準データ間のマップを定義する動きもある。

また、Web APIの標準化では、ECHONET Lite Web APIが定められているが、より広範囲のAPI整備として、都市OSとして注目されているFIWARE^(注10)のNGSI^(注11)というオープンAPIの利用が拡大している⁽²⁾。

グローバルで見た場合、国や業種ごとに様々な標準が作られているが、技術的な解決策として、先に述べたデータとAPIの両方の標準化に対応できるよう、クラウドでのサイバー空間でのモデルに対して一貫性を持って構築することに注力すべきと考える。

当社のLinovaでは、図3④での統合をECHONET Liteを文字コード(リテラル)化した上で、JSON(JavaScript Object Notation)形式で統合している。また、図3③での統合をECHONET Lite Web APIを備えることで対応している。これをベースとして他のプロトコルとの統合が必要になる場合は、変換するレイヤを設けることで、Linova内部のモデルが外部インタフェースによって影響を受けない作りをするを基本方針としている(図4)。

これによって独自性を出す部分と標準化する部分を同一の統合IoT共通基盤で実現可能になる。具体的には、同じスマートフォンアプリで他社のECHONET Lite機器も自社製品と同じ操作性で対応することが可能になり、また、サービス事業者とのクラウド連携では、自社の共通Web APIで独自性のある部分を残しつつ、ECHONET Lite Web APIで標準化された接続方式も公開できる。

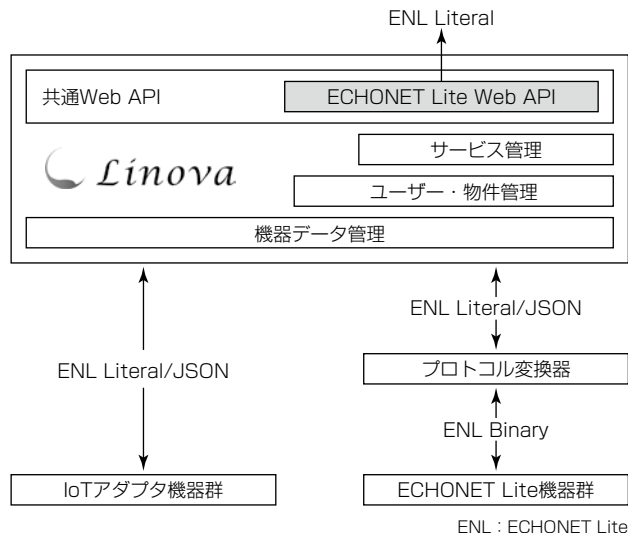


図4. 標準化と差別化の融合

- (注9) 異なる機器のプロトコルをつなぐためのオントロジーを定めたものである。
- (注10) 欧州の官民プロジェクトによって実装されたソフトウェア基盤である。
- (注11) FIWARE上でデータ共有するために定められたオープンAPIである。

4. む す び

2020年に三菱電機技報で述べた構想⁽³⁾が、この2年間でかなり具体化されてきた。

一方で、IoT化によるユーザーへの価値提供については、業界全体としても、まだ改善の余地があると考えられる。IoT化の魅力を広く市場に感じてもらうには、個々の企業を超えたオープンな議論をより活性化し、様々な業種のアイデアが集結・実現できるための標準化を推進することが重要である。

標準化と差別化のバランスをいかに実装として担保するかという課題は、多くのメーカーに共通した戦略上の課題である。本稿では、これに対する一つの考え方として当社の実装のコンセプトを示した。新しい考え方を導入し、実現する上で、レガシーな定義やルールの見直しを避けては通れない。次世代に向けた正しい方向性を目指して、当社も新しい価値の実現に向けて邁進(まいしん)する。

参 考 文 献

- (1) 総務省：令和3年版情報通信白書(2021)
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r03/pdf/index.html>
- (2) ETSI：Guidelines for Modelling with NGSI-LD, ETSI White Paper No.42(2021)
https://www.etsi.org/images/files/ETSIWhitePapers/etsi_wp_42_NGSI_LD.pdf
- (3) 朝日宣雄：データによる価値提案を可能にするライフソリューション、三菱電機技報、94, No.10, 560～565(2020)