



伊藤英明*

ビルソリューションの現状と将来展望

Current Situation and Future Prospects of Building Solutions

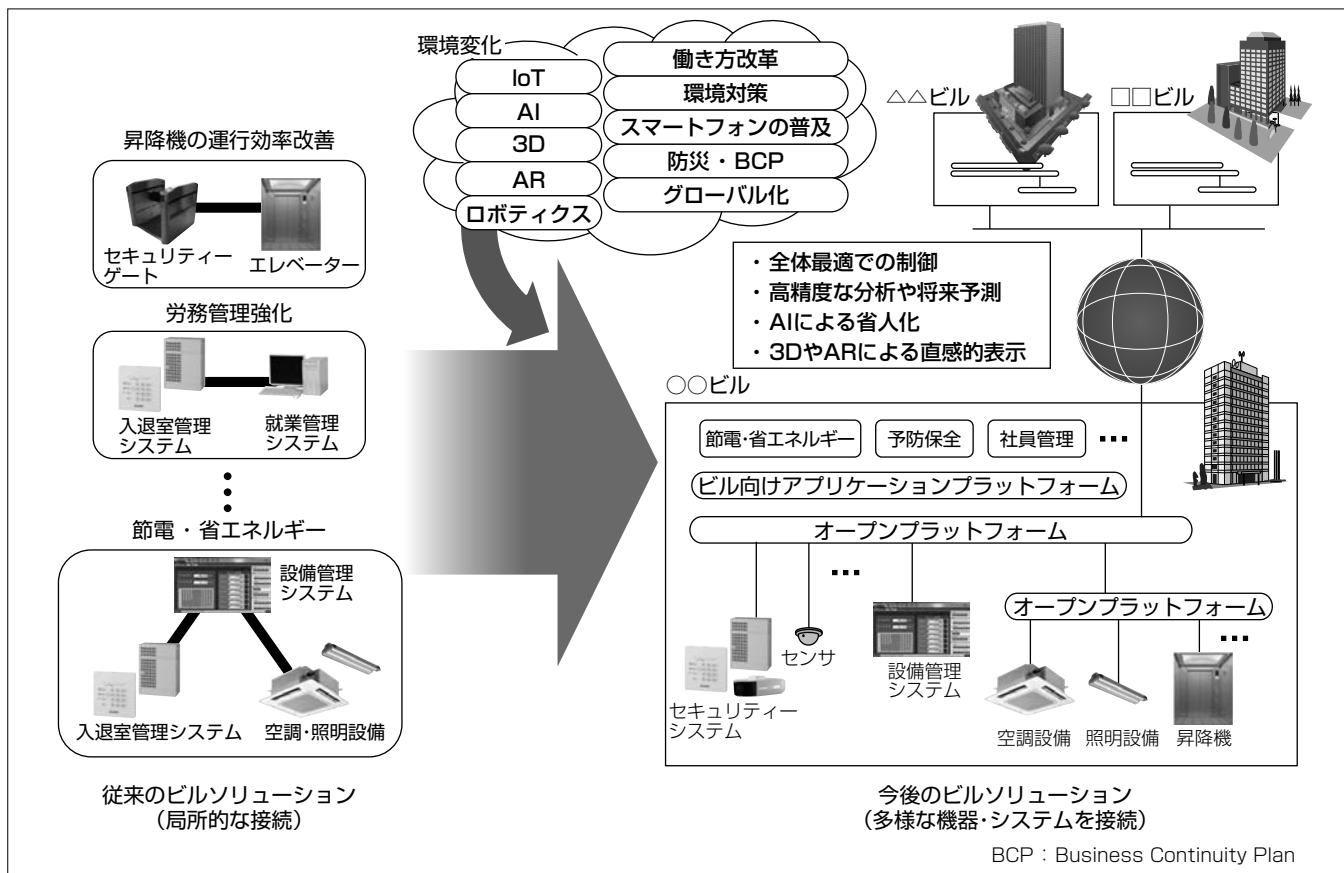
Hideaki Ito

要旨

三菱電機では、ビルの所有者や管理者、利用者など、ビルに関わる様々なステークホルダの課題解決を目指し、ソリューション提供を強化している。近年、IT(情報技術)分野での技術革新は目覚ましく、ソリューションの可能性が更に広がりつつある。あらゆるモノがインターネットにつながるIoT(Internet of Things)技術や、監視カメラが高度な画像解析機能を備える日が近づいてきている。これらIoTや人工知能(Artificial Intelligence: AI)といった技術は、ビルソリューションの質を大きく変える可能性のある技術である。一方、社会構造が変化し、働き方改革などの新たな需要につながる動きも見られる。新興国市場の拡大やインバウンドなどのグローバル化による新需要もあ

る。企業活動では、環境、社会貢献、企業統治に対する優先順位が上がっており、働き方改革や環境対策、防災などが関心事となっている。

これらの背景から、環境、企業統治、安全・安心がビル市場の需要面での今後のキーワードであり、引き続きエネルギーマネジメントやセキュリティーがビルソリューションの中心になると考える。技術面では、AIでの深層学習(ディープラーニング)やIoTを活用するためのアプリケーションプラットフォームが重要である。実装面ではアライアンスなどパートナーとの連携が今後のソリューション提供には欠かせない。



ビルソリューション

従来のビルソリューションでは、個々の機器・システムを接続して顧客の課題解決を図っていた。IoTの時代では、多様な機器・システムがつながり、多種多様なデータを取得できるようになる。多面的な判断に基づく全体最適制御を実現でき、データ量の増加による高い信頼性に基づく高精度な分析や将来予測が可能となる。得られたデータはAIの導入加速にも役立つ。表示系も3Dや拡張現実(Augmented Reality: AR)によって直感的なものになる。

1. ま え が き

当社では、ビルの所有者や管理者、利用者をはじめ、ビルに関わる様々なステークホルダの課題解決を目指し、ソリューションの提供を強化している。特にビル内では“人”や“設備”を中心とした事業活動が多いことから、それらの状態情報を持つ、セキュリティーシステムや設備管理シ

機器1台から保守まで、ニーズに合わせて、しっかり守る。さまざまなムダも、すっきり省く。これからのセキュリティーのカタチ、「DIGUARD」。



しっかり守る。すっきり省く。

機器から保守までワンストップの三菱電機セキュリティー



図1. DIGUARDのコンセプト

テム(Building Automation System : BAS)を軸としたソリューションを提案している。

セキュリティー事業では、2007年に設立⁽¹⁾した事業ブランド“DIGUARD(ディガード)”の下、入退室管理システムやネットワークカメラ(監視カメラ)を用いて課題解決するソリューションを、機器・システム、保守、サービスの三位一体で提供している(図1)⁽²⁾。また、設備管理システムでは、東日本大震災後の節電需要やスマートグリッド構想を鑑み、BEMS(Building Energy Management System)をはじめとするエネルギーマネジメント事業に取り組んでいる。

一方、近年のIT分野における技術革新は、ソリューションの可能性を更に広げようとしている。あらゆるモノがインターネットにつながるIoTが実現しつつあり、AIの深層学習が監視カメラの画像解析技術を飛躍的に向上させている。また、社会構造も変化し、働き方改革など新たな需要につながる動きも具体化しつつある。これらを受けて、ビル市場での様々なソリューションの誕生が期待される。

本稿では、そのようなビル市場でのソリューションの今後の潮流を考察する。まずは、当社のビルソリューションの事例を述べ、昨今の市場環境変化について述べる。その後、今後のビルソリューションの方向性について検討する。

2. ビルソリューション事例

図2は、当社が取り組んできたビルソリューションを示したものである。“昇降機の運行効率改善”や“受付の省人化”“節電・省エネルギー”などの顧客課題に対し、セキュリティーシステムや設備管理システムを中心に、ビル内の様々な機器・設備と連携させることでそれらの課題解決を図ってきた。当社のビルソリューションの代表例を表1に示す。

表1の中から“昇降機の運行効率改善”“受付の省人化”

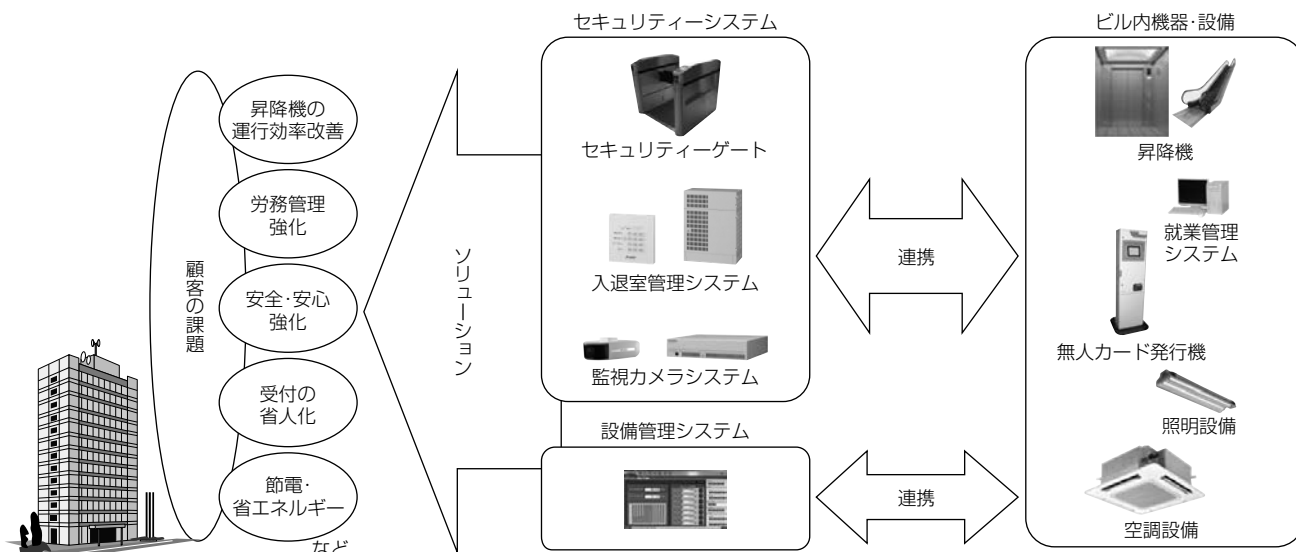


図2. ビルソリューションへの取り組み

“節電・省エネルギー”について次に述べる。

2.1 昇降機の運行効率改善

複数のエレベーターが稼働する大規模ビルで、朝の出勤時など利用者が集中する時間帯の乗車待ちを軽減するソリューションである。昇降機とセキュリティーゲートとの連携によって平均待ち時間を短縮する。通常、行き先階が異なる利用者がエレベーターに多く同乗すると停車階が増加して運行効率は低下する。このシステムでは、各利用者の勤務階を事前登録しておき、行き先階が同じ利用者を同

じかご(号機)に誘導することで運行効率を上げる。具体的には、エレベーターホール前に設置したセキュリティーゲートを利用者が通過すると、セキュリティーゲートがエレベーターの群管理システムに問い合わせ、乗車すべき号機をゲートのLCD(Liquid Crystal Display)表示器上で案内する(図3)。当社ビルでの実証例では、このシステム

表1. 当社ビルソリューションの代表例

顧客の課題	連携する機器・システム	特長
昇降機の運行効率改善	・セキュリティーゲート ・エレベーター	行き先階ごとに乗車かごを振り分け、停止階数を削減
労務管理強化 ⁽³⁾	・入退室管理システム ・就業管理システム	入退室時刻を就業管理システムへ自動的に反映
安全・安心強化 ⁽⁴⁾	・入退室管理システム ・監視カメラシステム	通行履歴と監視映像を同期記録し、不正通行発見が容易
受付の省人化	・無人カード発行機 ・セキュリティーシステム	来訪者向けに無人カード発行機で、入館用のICカードや二次元バーコードを自動発行
節電・省エネルギー ⁽⁵⁾	・入退室管理システム ・設備管理システム ・照明設備、空調設備	入退室管理システムが持つ、在室情報や人の位置情報を使って照明や空調を制御
	・設備管理システム ・BEMS/MEMS ⁽⁶⁾ ・スマートメータ ・照明設備、など	建物内の電力消費量を見える化し、全体の電力消費量のピーク抑制等を実施

MEMS: Mansion Energy Management System

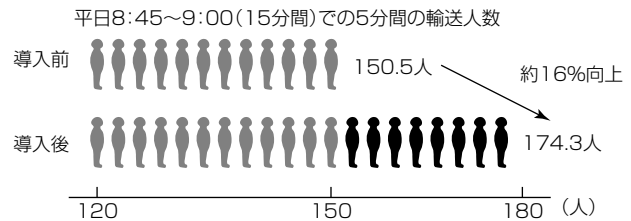
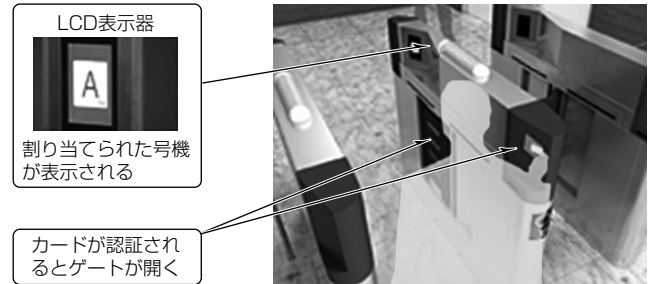


図3. 昇降機の運行効率改善例

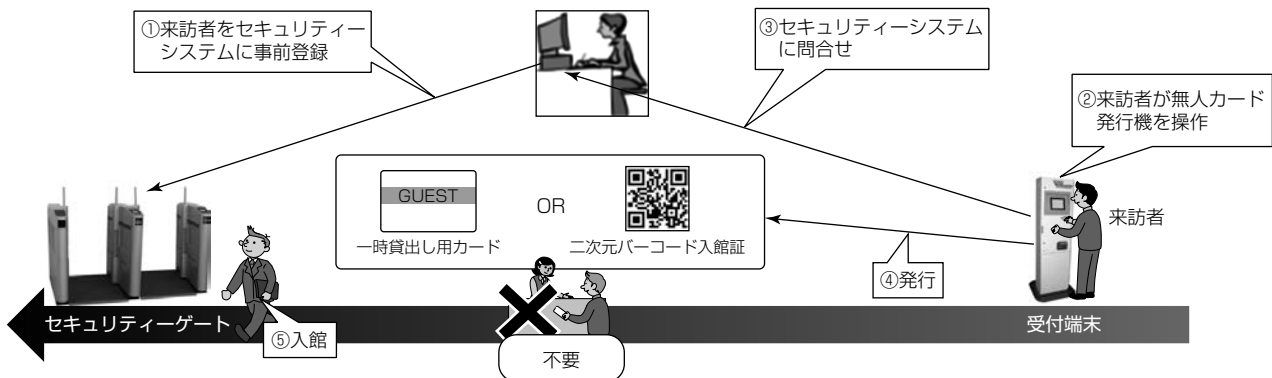


図4. 来訪者受付を省人化する例

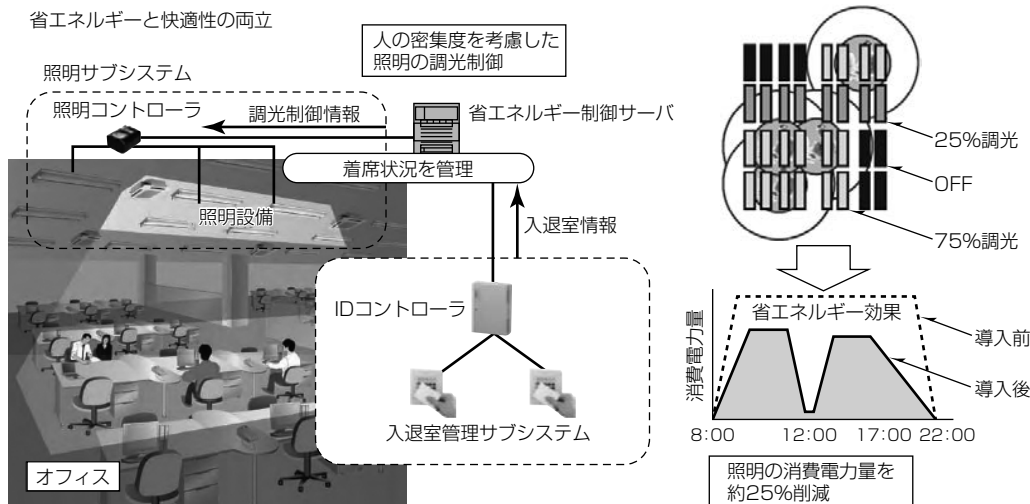


図5. 在室情報を用いた節電・省エネルギーの例

の導入によって運行効率を約16%改善できた⁽⁷⁾。

2.2 受付の省人化

セキュリティーシステムと無人カード発行機とを連携させて、受付業務を省人化するソリューションである(図4)。来訪者が無人カード発行機を操作すると、セキュリティーシステムに事前登録の有無を確認し、登録されていれば一時貸出し用カードを発行する。受付の自動化を図り、受付業務を省人化できる。退場時にはセキュリティーゲートで貸し出したカードを回収する。当社では二次元バーコードで認証可能なセキュリティーゲートも開発した⁽⁸⁾。無人カード発行機では、カードを貸し出す代わりに二次元バーコードを記載した紙が印刷される。回収不要なのでカード管理コストも削減できる。

2.3 節電・省エネルギー

設備管理システムは、入退室管理システムが持つ在室情報を用いて設備稼働の無駄を減らすソリューションである。例えば、システムが在室人数を監視し、部屋に誰もいなくなれば空調や照明を切る。オフィス内の自席位置と照明の位置とを紐(ひも)づけておけば、退室時に自席付近だけを消灯・減灯させるといった、より細かい照明制御も可能である。自席位置に紐づけた照明制御を当社内で試行した結果、導入前と比べて消費電力量を約25%削減できた⁽⁹⁾(図5)。

3. 市場の環境変化

当社がセキュリティーを中心とするソリューションを提案し始めてから約10年が経過した。この間、市場環境は大きく変化した。ここでは、“技術変化”“社会変化”“グローバル化”という3つの切り口でその変化について述べる。

3.1 技術変化

ビルソリューションに深く関わる技術変化を次に述べる。

3.1.1 IoT

IIC(Industrial Internet Consortium)やインダストリー4.0等の標準化団体が相互協力で合意し、自動車や交通・電力・ビル内設備等の産業用機器から個人に至るまで、全てがネットにつながるIoTが実現しつつある。先に述べた当社ソリューションの事例は、必要最小限の機器・システムとの間で、必要最小限のデータを交換する、いわば局所的に接続されたシステムであった。一方、IoTの世界では、ネット上の多様な機器・システムがつながり、それらのデータに基づく、局所最適ではない全体最適での制御が実現される。例えば、省エネルギー制御でも、消費電力量の削減だけでなく、個々の快適性や利便性も加味した上で制御するなど、従来よりも多面的な要望に応えたサービスを提供できる。また、取得する

データの種類が増えることで外乱との因果関係が分かりやすくなり、精度の高いリアルタイム制御が可能になる。データの量も増えて統計上の信頼性も高まり、分析や将来予測の精度も上がる。さらに、得られたデータはAIの導入も加速させる。このようにIoTはソリューションの質の向上に役立つ(図6)。

3.1.2 AI

コンピューターの演算速度の向上とネットから得られるデータ量の増加に加え、ディープラーニングという新しい技術の登場によって、AI関連の技術は近年著しく進歩している。金融やコールセンターなど幾つかの分野では既に実用段階に入っており、セキュリティー用途でも、顔認証や行動分析などの画像分析を中心に適用が拡大している。特にマーケティングへの活用など監視カメラの用途が拡大しており、AIへの期待が大きい(図7)。

当社が開発したコンパクトAIは、AIの推論処理にかかる演算量を低減できる⁽¹⁰⁾。演算性能の低い組み込み機器等へのAI実装につながる事が期待でき、提供可能なソリューションが飛躍的に拡大すると予想される。

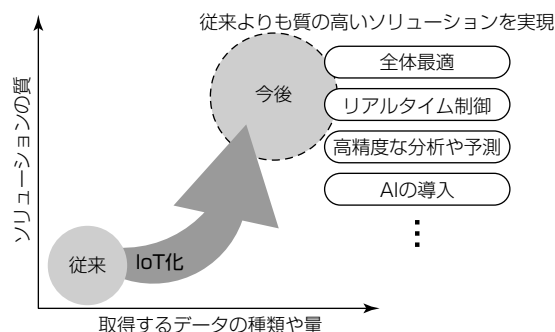


図6. IoTによるソリューションの質の向上

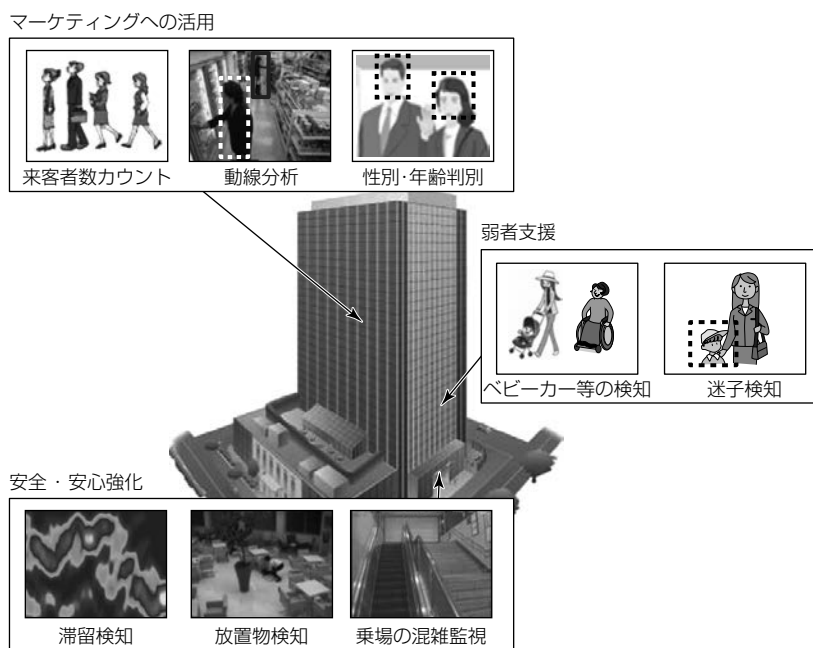


図7. 監視カメラの用途拡大

3.1.3 3D

建設分野では、BIM(Building Information Modeling)の概念が普及し、新築建造物に対する3Dモデルの導入が進んでいる。一方、BIMが導入されていない建造物や居室空間では、3Dモデル作成が課題となっている。

近年、自動車の運転支援システムやスマートフォン等の量産品にステレオカメラが採用されてコストダウンが始まっており、今後のビル市場での活用が期待される。

3.1.4 AR

建築工事や保守の現場では、技術教育や技能伝承が課題となっている。当社では、点検現場での作業員のミス防止や研修を目的に、タブレットやウェアラブルディスプレイ上に確認項目等をAR表示する業務支援システムの開発を進めている⁽¹¹⁾。遠隔の熟練者と現場映像を共有してアドバイスを求めたり、多言語化することで外国人就労者を支援したりするなど、活用が期待される場面は多い。

3.1.5 ロボティクス

ロボット掃除機やドローン(Unmanned Aerial Vehicle: UAV)などが登場し、ロボットが徐々に身近になりつつある。病院等での活用事例も出てきており、将来的にはオフィス内でロボットと人の共存が予想される。ロボットの普及には、安全で効率良くロボットを稼働させる技術とともに、法規や標準規格などの環境整備が必要となる。

3.2 社会変化

少子高齢化による労働力不足が顕在化し、企業活動のボトルネックとなり始めている⁽¹²⁾。また、投資家が企業評価の指針としてESG(環境:Environment, 社会貢献:Social, 企業統治:Governance)を重視し始めたことで、企業活動における優先順位も変化しつつある。ここでは、ビル市場の需要創出に関わる、近年の社会変化について述べる。

3.2.1 働き方改革

政府や企業にとって労働力不足の解消は成長に向けて喫緊の課題である。人材確保と生産性向上という質・量の両面での対策が求められている。人材面では、女性活躍推進や海外からの人材受入れなどの施策が進められ、高齢者や障がい者を含む誰もが働きやすい環境整備(バリアフリーやユニバーサルデザインなどの採用)にビジネスチャンスがある。生産性向上の面では長時間労働の是正やテレワーク拡大が推進されており、企業統治強化が課題となる。新たな社員管理のあり方が問われ、需要につながる。

3.2.2 環境対策

地球温暖化対策“パリ協定”を受け、日本は2030年に温暖化ガスの排出を2013年比26%削減する目標を掲げた。特に業務・オフィス部門では40%の削減を目指しており、省エネルギー機器の導入や代替フロン対策に加えて、ZEB(Net Zero Energy Building)^(注1)化に向けた取組みが始まっている。ZEBに関しては、経済産業省が定義を示し、

政府もエネルギー基本計画で具体的目標を示したことで大手ゼネコンが実証実験を始めるなど、企業側も事業化に向けて動きだしている。

(注1) 年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロ又はマイナスの建築物のこと。

3.2.3 スマートフォンの普及拡大

内閣府の調べ⁽¹³⁾では、スマートフォンの世帯当たりの普及率は毎年6~7%ずつ増加し、2015年度には従来型の携帯電話の普及率を上回った(67%)。企業内でも、中小企業ではBYOD(Bring Your Own Device)^(注2)によるスマートフォンの活用が既に広まっており、大企業でも徐々に利用が拡大すると見込まれる。スマートフォンが普及すれば、生産性向上に向けた様々なビル内アプリケーションの登場が予想される。

(注2) 企業などで従業員が私物の情報端末などを業務で利用すること。

3.2.4 防災・BCP

近年、大規模自然災害による甚大な被害が発生しており、今後も南海トラフ巨大地震や首都直下地震の発生が予想されている。内閣府では、災害から人命を守り、経済を迅速に回復できる、国土の強靱(きょうじん)化(レジリエンス)を推進している。企業でのBCP(事業継続計画)対策が強化されるとともに、デベロッパーも災害に強い街づくりに向けた環境の整備を進めている。投資対効果の観点から、災害時にも平常時にも有効利用できる防災対策が望まれている。

3.3 グローバル化

成長鈍化する国内経済に対し、インド、中国、ASEANなど新興国経済の発展は続いている。政治要因による不透明さはあるものの中期的な市場拡大が期待できる。当社では、特にASEANでのビルソリューション事業を先行させている。拡大する域内需要の取り込みに加え、“チャイナ+1戦略”でASEANに進出する日本企業も支援する。

一方、国内ではインバウンドに起因する需要が引き続き期待できる。年間の訪日外国人数は2,000万人を超え、政府目標の4,000万人に向けた政策と投資が継続される見込みである。東京2020 オリンピック・パラリンピックを筆頭に大規模イベントの開催が追い風となり、新築や改修といったハードウェア面の需要が拡大する。また、おもてなしやテロ対策などのソフトウェア面も強化される。

4. ビルソリューションの今後に向けて

3章で述べた市場環境の変化を鑑み、需要面、技術面、実装面から今後のビルソリューション(図8)の方向性について検討する。

4.1 需要面

企業がグローバル化し、GPIF(年金積立金管理運用(独))の姿勢などからも、企業がESGを重視する傾向は今後強まると考えられる。ソーシャルネットワークの影響度が増

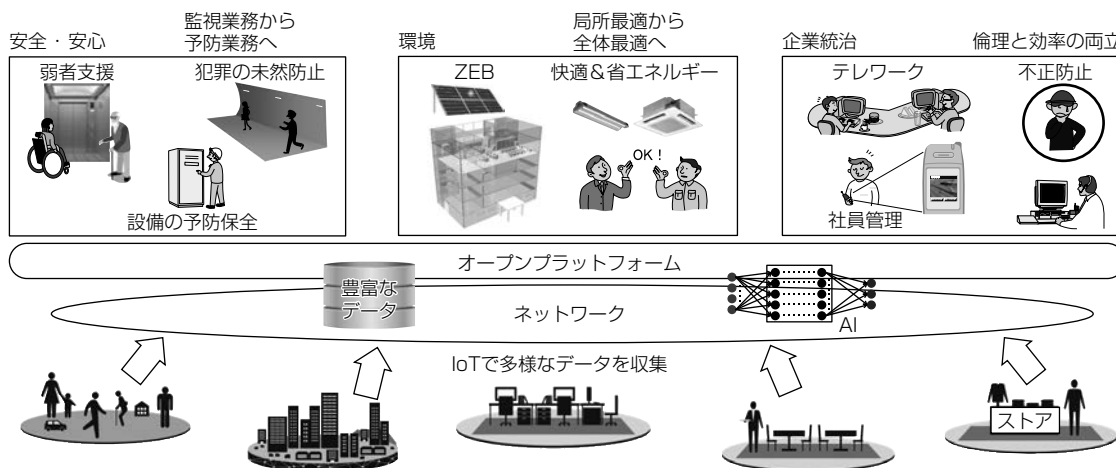


図8. 今後のビルソリューションのイメージ

す中，“環境”“企業統治”は多くの企業にとって共通リスクとなり得る。また，女性登用や高齢化が進み，自然災害やテロ脅威も続くことから“安全・安心”に対する需要は高まる。したがって，エネルギーマネジメントやセキュリティは，引き続きビルソリューションの中心になると考える。

4.2 技術面

設備運用管理をはじめ，業務効率化に向けてITの利用はますます拡大する。IoT化が進み，AIの利用は加速する。コンパクトAIによるエッジコンピューティングも進むと予想される。AIの性能向上には機械学習が重要であり，強化学習手法の確立が今後の差別化要素になると考える。また，ハードウェア以上にアプリケーションの重要性が高まり，様々なデータを統合的に動作させるための，ビル(群)向けのアプリケーションプラットフォームが重要になる。アプリケーションでは，監視業務は予防保全業務に変わっていき，ARや3Dを取り入れた直感的な表示系が増えると予想される。

4.3 実装面

技術範囲や製品範囲が多岐にわたるようになり，単独企業が自前で全てを準備するのは難しくなっている。今後のソリューション提供には，アライアンスやオープンプラットフォームなどを活用した企業間連携が不可欠となる。当然，データ活用に当たっては顧客との協力が必要である。

5. むすび

今後のビルソリューション事業は，IT活用が鍵である。IoTで得たデータを核とするサービス展開には，運用開始後が重要となる。DIGUARDのコンセプトと同様，機器・システム，保守，サービスの三位一体で進めることにこれまで以上に注力していきたい。さらに，良きパートナーとの協創によって，質の高いソリューションの創出を目指す。

参考文献

(1) 三菱電機ニュースリリース 2007年11月7日：トータ

ルセキュリティソリューション「DIGUARD」(ディガード)の展開

(2) 竹田昌弘，ほか：三菱電機トータルセキュリティソリューション“DIGUARD”，三菱電機技報，82，No.4，245～248 (2008)

(3) 庄司俊一，ほか：就業管理システム・入退室管理システム連携ソリューション，三菱電機技報，83，No.9，567～570 (2009)

(4) 野口光一，ほか：“MELOOK μ”レコーダと“MEL SAFETY-P”の連携，三菱電機技報，83，No.9，531～534 (2009)

(5) 桑原直樹，ほか：セキュリティと照明設備の省エネルギー連携，三菱電機技報，86，No.8，461～464 (2012)

(6) 塩井川幸保，ほか：三菱電機スマート制御クラウドサービス“DIAPLANET”MEMS，三菱電機技報，89，No.8，434～438 (2015)

(7) 鈴木直彦，ほか：セキュリティシステム連動・エレベーター行き先予報システム，三菱電機技報，85，No.2，102～106 (2011)

(8) 藤原秀人，ほか：二次元バーコードを利用した入退室管理システム，三菱電機技報，88，No.3，205～208 (2014)

(9) 金子洋介，ほか：入退室管理—照明連携省エネルギー制御システム，三菱電機技報，83，No.9，551～554 (2009)

(10) 三菱電機ニュースリリース 2016年2月17日：「コンパクトな人工知能」を開発

(11) 三菱電機ニュースリリース 2016年11月7日：「3次元モデルARを用いた保守点検作業支援技術」を開発

(12) 総務省：平成28年版 情報通信白書 (2016)

(13) 内閣府：主要耐久消費財等の普及率(二人以上の世帯) (2016)