

ET Times

EUROPE

本号の記事

OEMのADASからAVへの移行は容易でない

ページ 10

5GとIoTに向けたT&Mの動向と課題

ページ 28

ボードとソリューション
オープンソースプラットフォーム

ページ 40

COVER STORY:

スマートビルディング。よりスマートに、より環境に優しく、よりエネルギー効率の高い建物に

カバーストーリー

スマートビルディング。よりスマートに、よりグリーンに、そしてよりエネルギー効率の高い建物に。

インフィニオン・テクノロジーズ社 エマージング・アプリケーション・マネージャー、Manuel Hollfelder とJulia Fichte

将来、ますます多くの人が都市に住むようになるでしょう。国連は、2022年には世界人口の56%が都市居住者となり、2050年にはその合計が68%になると予測しています。これは、既存の資源を今よりも効率的に利用しなければならないことを意味し、全体的なエネルギー消費量と二酸化炭素の排出量を削減しなければなりません。建物は、この課題を解決する上で決定的な役割を果たすことができます。欧州連合（EU）だけでも、建物はエネルギー消費量の40%、CO2排出量の36%を占めています。同時に、EUの既存の建築物の75%が、エネルギー効率が悪いと評価されています。建築物のエネルギー効率を向上させることには、明らかに大きな可能性があります。

その結果、欧州連合（EU）は、EU加盟国が建築分野におけるエネルギー効率の向上を目指す国の政策を批准することを義務付ける「建築物のエネルギー性能指令」の新しいルールセットに合意しました。

この指令では、スマートビルディング技術が目標を達成するための重要な要素に規定されています。インダストリー4.0でその利点を証明したスマートセンサーと技術は、現在、ビルオートメーションに使用されています。インテリジェントビルオートメーションと制御システムはセンサーベースのデータインサイトを活用することで、ビルの運用効率を大幅に向上

させることができます。建物のための「スマート・リーディング・インジケータ」も開発されています。この指標は、エネルギー消費と排出量を削減し、建物を居住者のニーズに合わせて適応させるため、新しい技術や電子システムを使用する建築物の能力を評価するものです。

スマートビルがもたらすメリットは、効率性の向上だけではありません。インテリジェントに配置されたセンサーとアクチュエーターは、継続的に空気の質と照明の設定を監視して調整することで、最適な作業環境を保証し、生産性を高め、乗員の快適性を最大化します。

アムステルダム The Edge は、スマートテクノロジーがビルのコスト削減と生産性の向上を実現している好例です。この40,000m²のオフィスビルには約28,000個のセンサーが搭載されており、ビル管理システム（BMS）が温度、明るさ、湿度などの重要なパラメータに関する情報を収集できるようになっています。それらのパラメータに基づいてBMSは自動的に調整をトリガーします。

暖房、換気、空調（HVAC）システム、照明、その他のシステムを可能な限り効率的に稼働させるために、ビルの運営において電力消費量を削減しています。その結果、エッジは従来のオフィスビルに比べて消費電力を70%削減し、世界で最もエネルギー効率が高く、インテリジェントな構造物の1つとなっています。

今日のThe Edgeは例外ではありませんが、スマートビルは間違いなく増加傾向にあります。最近の市場調査では、スマートビル用デバイスの市場は2倍になると予測されています。

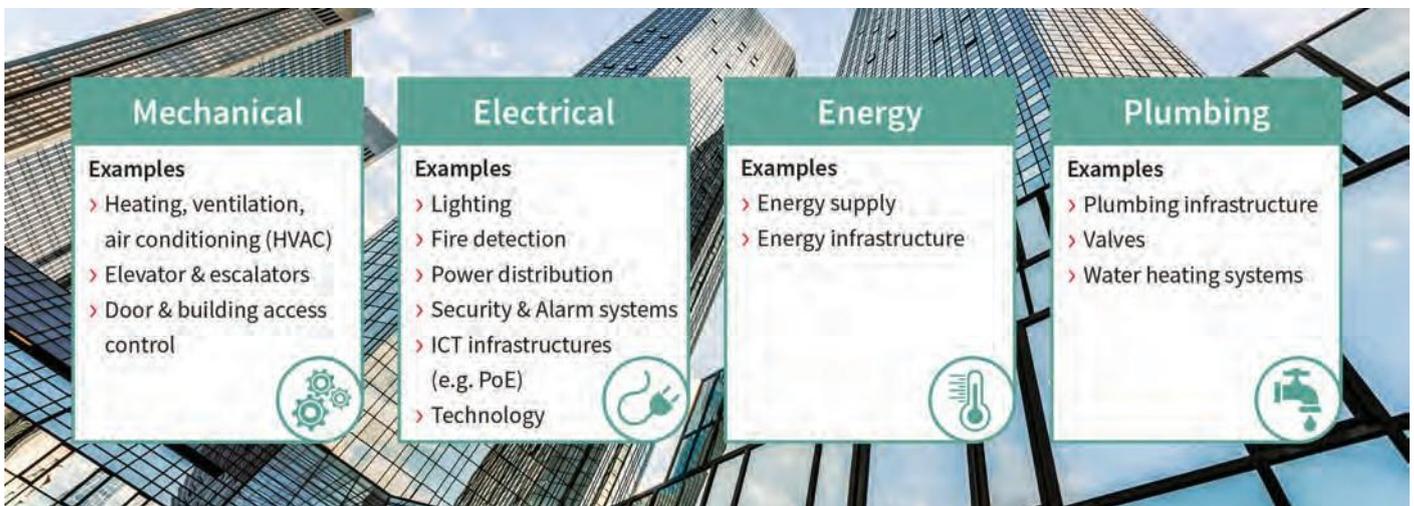


図1：スマートビルの要素

スマートビルディング。よりスマートに、よりグリーンに、そしてよりエネルギー効率の高い建物に

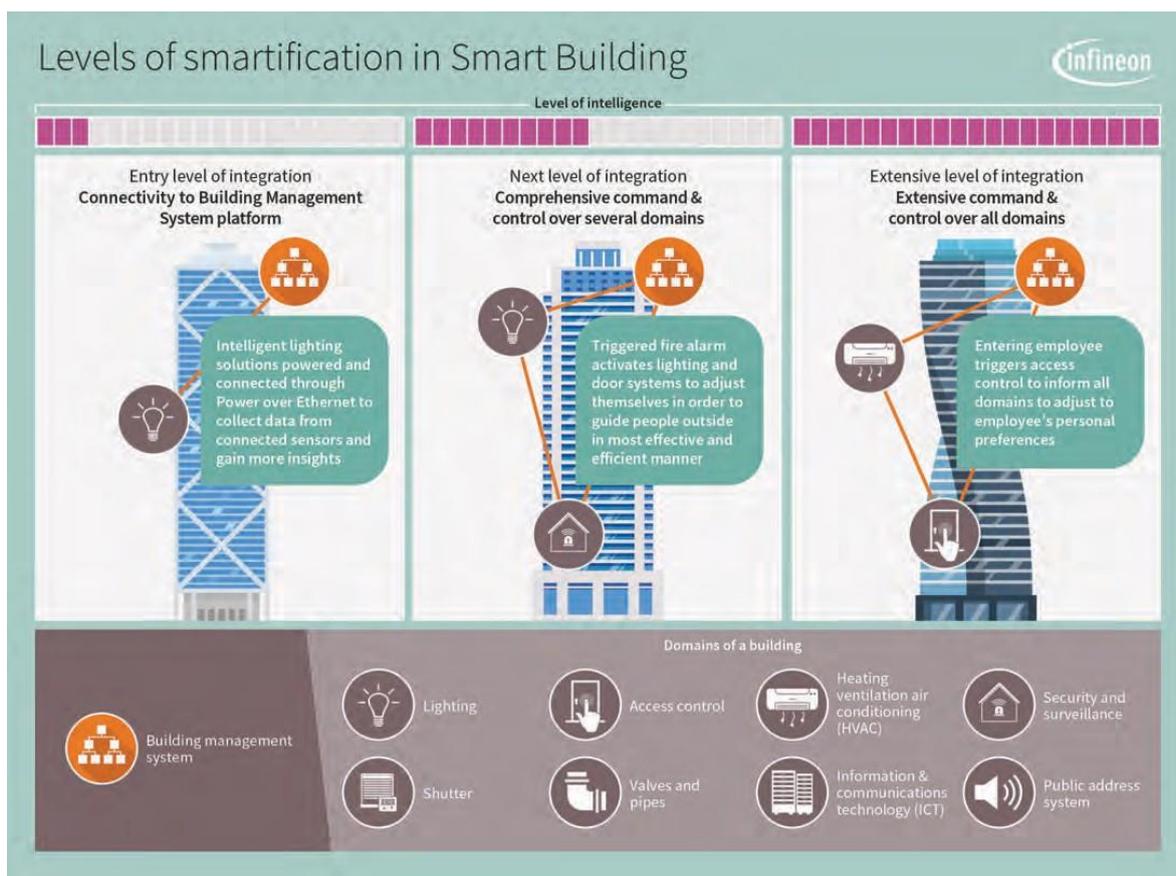


図2：スマートビルのスマート化のレベル

2022年までに複合平均成長率で (CAGR)は16%となっています。

スマートビルとは？

スマートハウスとは異なり、スマートビルはオフィスビルやショッピングセンター、ホテルなどの非住宅建築物を指します。

デバイスに接続されたセンサーを備えたこれらの建物は、消費レベルに関する詳細な情報を提供し、自動化された意思決定を行ってオペレーションを最適化することができます。

ドイツのフランクフルトで開催される今年の「Light + Building」見本市でインフィニオン・テクノロジーズが展示する予定のスマートダウンライトは、その代表的な例です。このライトは、電力とセンサーソリューションを組み合わせ、建物に強力な洞察をもたらします。

こうしたシステムでは、XDPL8221デジタル・コントロールICが低電圧、過電圧、オープン・ロード、LEDドライバーの出力ショートなど、関連するエラー状態を監視します。24GHzのレーダー・センサーが存在を検知し、占有者をカウントすることで、以下のことが可能になります。

スペースに人がいないときに照明を暗くしてエネルギーを節約するためのシステムです。センサーはスマートビルディングを作ることができ、このデータをBMSとビルオペレータに送信すれば、さらなる分析とビルシステムの最適化を行うことができます。

「検知、演算、作動」のより抽象的なバージョンに続いて、接続されたセンサーの阵列は、環境情報とビルとの操作と使用に関するデータを収集します。この情報は、エッジ（エッジコンピューティング）で処理されるか、ローカルまたはクラウドで実行される中央のBMSに送信されます。これらの情報は、HVACシステム、照明システム、シャッター、その他多くのビル内のデバイスを調整する自動化されたアクションのトリガーとして使用されます。

このように、センサー、アクチュエーター、制御ユニットを使用して領域を横断的に接続することで、建物を「スマート化」することができます（図1）。コネクティビティが建物のスマート化、実際のデバイスと制御ユニットは、建物の筋肉と脳を形成しています。

このようなスマートコンポーネントの相互作用により、例えば、室内空気の質（IAQ）や室内のCO2レベルに基づいて換気を制御することが可能になります。照明も自動で制御できます。

人の存在や室内の明るさなどの付加的な要因に基づいて数学的に調整されます。これにより、エネルギー消費量を大幅に削減しながら、居住者の快適性と幸福感を向上させることができます。建物は3つのスマート化レベルに分類できます（図2）。

- エントリーレベル、またはビル管理システムへの様々なドメインの基本的な接続性を提供します。
- 中級レベルでは、センサーベースのデータ収集を含むいくつかの統合された領域の包括的な指揮・制御が可能。
- 広範なレベル、またはクロスドメインのインテリジェンスとアクチュエーションを備えたすべてのドメインに対する広範な指揮命令と制御を実行します。

言うまでもなく、今日の建物は一朝一夕にしてスマート化の広範なレベルに到達することはありません。その代わり、多くの小さなステップが必要です。次に、Power over Ethernet (PoE) と状態監視の2つの例にスポットを当て、ビルが次のレベルのスマート化に移行する方法を紹介します。

例1.コネクティビティ・バックボーンとしてのPOE

大量のデータを転送できること
ドメイン間の高帯域幅とBMSは、スマートビルの重要な実現手段です。その結果、有能で信頼性の高い情報通信技術 (ICT) インフラストラクチャを持つことは、あらゆるスマートビルのバックボーンとなります。

インターネット・プロトコル (IP) ベースのネットワーク接続は、産業用と家庭用の両方のアプリケーションですでに確立されています。設置や保守が容易で、既存のプラットフォームとの統合が容易で、ハードウェアとソフトウェアの両方にまたがる拡張性の高い実装スタックを備えています。しかし、イーサネットには1つの欠点があります。それは、デバイスへの接続性を提供しても、電力網からの電力を別のケーブル配線から引き出さなければならないことです。

タイプ1およびタイプ2のデバイス向けの最初の標準規格であるIEEE Power over Ethernetの導入により、IP電話や会議システムのような低消費電力のデバイスでは、この課題は克服されました。PoEでは、パワー-PoE スイッチなどの電源供給装置 (PSE) は、複数の接続されたパワード・デバイス (PD) にツイストペア・イーサネットケーブルに沿って電源と接続性を提供することができます。その結果、物理的な接続は1つだけになります。

また、イーサネットソケットの配線が不要で、IT専門家のみで対応できるため、配線の手間が軽減され、機器管理の簡素化が図れます。また、配線の手間を軽減し、機器管理を簡素化することで、導入・運用コストを削減することができます。

最近まで、PoEで電力を供給できるのは30Wまでのデバイスのみで、その普及を妨げていました。2018年9月にIEEE 802.3bt規格がリリースされたことで、タイプ3とタイプ4のPoEは、ツイストペア・イーサネットケーブルの4対すべてを使用し、ポートあたりの利用可能な電力を100Wに増加させました。また、この改正では、待機時消費電力の削減や、利用可能な電力を電力クラスでより細かく管理するためのプロトコルなど、全体的なエネルギー効率の向上にも取り組んでいます。しかし、これらの規定は、PoEデバイス用のスイッチドモード電源 (SMPS) 設計に新たな課題を提起しています。

まず、最新規格に完全対応するために、PSE側のPoEスイッチの電力バジェットにポートあたり最大100Wを追加します。SMPSに必要なフォームファクタの増加を避けるためには、SMPSの電力密度をスケールアップする必要があります。これは、効率性、電力密度、信頼性が重要な要求であることを意味し、PSE設計の主要なSMPSのためのメントメントを提供します。

第二に、適切な半導体ソリューションは、それぞれのSMPSトポロジー (アクティブクランプフライバック[ACF]やLLCなど) に適合させる必要があります。インフィニオンの超接合CoolMOST™ MOSFETのような効率的で信頼性の高いソリューションを選択することで、利用可能な電力を最大化し、デバイスの寿命を延ばすことができます。その高効率のおかげで、エネルギー消費量も削減されます。

PD用絶縁型DC/DC SMPSコンバータステージでは、効率、費用対効果、電力密度のすべてが重要な役割を果たしています。全体的なSMPSの効率性を向上させることで節約されたすべてのワットは、PD自体に使用することができます。PD SMPSシステム用のInfineonのOptiMOST™およびStrongIRFET™ファミリー、またはPSEのSMPS用CoolMOST™のような信頼性が高く効率的な半導体ソリューションと組み合わせた場合、Power over Ethernetは、スマートビルの信頼性の高いICTインフラストラクチャを構築する上で重要な役割を果たします。また、さらなるコスト削減も可能です。

例2: 状態のモニタリング

エレベータや空調ユニットの故障などのデバイスやシステムの障害は、ビルの円滑な運用を妨げる大きな障害となります。相互に接続されたスマートビルでは、小さな問題でもビルの運用に大きな混乱をもたらす可能性があります。そのため、ビルの運営者は、設置されたデバイススペースの状態を監視し、障害が発生する前に故障を予測するためのオプションを必死に探しています。

センサーが監視に決定的な役割を果たすデバイスの状態を示します。デバイスの内部または外部に設置して、デバイスの動作状態を反映するさまざまなパラメータのデータを収集します。例えば、気圧センサーを使用したHVAC機器の気流モニタリング、電流センサーと音の異常値を使用したモータ駆動部の電流計測、MEMS (Microelectromechanical system) マイクロフォンを使用した振動計測などがあります。これらのセンサーにより、定義された最適状態からの逸脱をリアルタイムで検出することができます。

予知保全は、状態監視の実装の次の論理的なステップです。これを使用して、デバイスが故障する可能性が最も高い時期を推定し、タイムリーな方法で積極的なメンテナンスを開始することができます。

この傾向は今年フロリダ州オーランドで開催されたAHR Expoで明らかになり、フランクフルトで開催されるLight + Buildingでも注目されそうです。この傾向を見極めたインフィニオンは、Light + BuildingでHVACシステムの状態監視と予測メンテナンスのためのエンドツーエンドのデモ機を展示します。エンドツーエンドのIoTおよびクラウドソリューション開発企業であるKlika Techとの共同開発です。

Amazon Web Services (AWS) を搭載し、状態監視と予測におけるセンサーの可能性を実証しています。

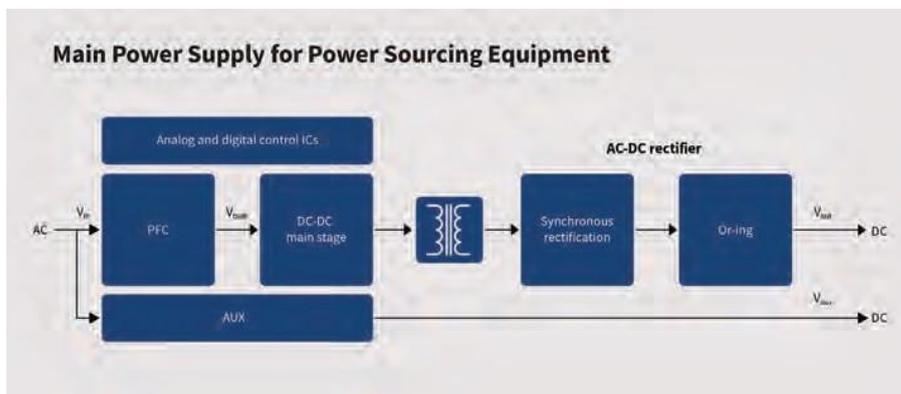
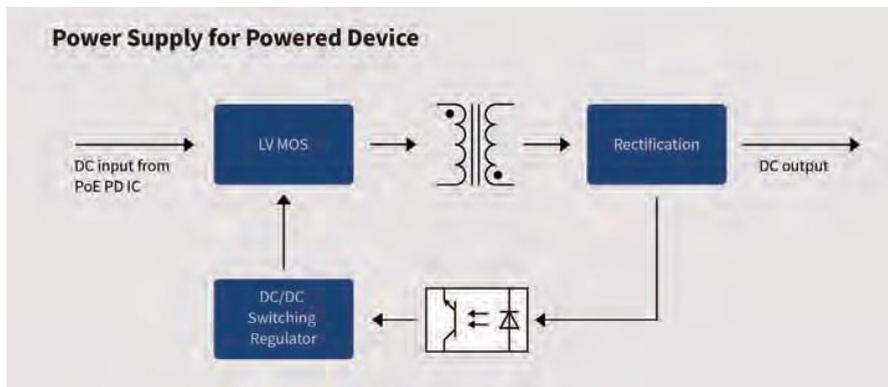


図3: PDIは、LED照明のような特定のアプリケーションを対象としない限り、一般的な絶縁型DC/DCコンバータソリューション (上) を使用します。PSEでは、効率的なPFCと絶縁型トポロジーを使用した低損失スイッチが必要です (下)。

スマートビルディング。よりスマートに、よりグリーンに、そしてよりエネルギー効率の高い建物に

スマートビルのメンテナンスソリューション

このデモンストレーターは、空気流量測定を含むHVAC機器の重要な問題に焦点を当てています。以下に列挙する複数のInfineon製品を統合し、正確で信頼性の高いデータ記録を保証します。

検知

- XENSIV™ DPS368 大気圧センサー
- XENSIV™ TLI4970 電流センサー
- XENSIV™ TML493D-A1B6 3Dマグネットセンサー
- XENSIV™ BGT24LTR11 24GHzレーダーセンサー

演算

- XMC™ XMC4800 IoT Amazon FreeRTOS接続キット

セキュアな環境。

- OPTIGA™ トラストX

InfineonのXENSIV™ センサ・ポートフォリオのデバイスを使用することで、コンプレッサ、ファン、モータ、コンバータなどのHVAC機器の重要なコンポーネントを、システム全体の振動とともに監視することができます。センサーはコンポーネントレベルで直接データを収集します。収集されたデータはXMC™を使用してローカルで

Infineon XENSIV™ DPS368 圧力センサーは、HVACシステムでのエアフローモニタリングを可能にします。防水性と堅牢性 (IPx8) のおかげで、HVACのような厳しい環境でのデータ収集に適しています。

前処理されます。

マイクロコントローラーでデータインテリジェンスと異常検知のためにAWSクラウドに送信されます。組み込みハードウェアのセキュリティは、エッジからクラウドまでのデータフロー全体を保護します。

HVAC機器は、その一例に過ぎません。この分野では、センサーが制御監視と予知保全を可能にし、ビルのオペレータ、テナント、デバイスメーカーの付加価値を高めることができます。エレベータ、バルブ、照明は、アプリケーションに特化した半導体ソリューションと高度なソフトウェア・インテリジェンスがメンテナンスの問題を解決し、詳細な洞察を提供できる他の重要な領域です。



サマリー

次のレベルのビルディングオートメーションでは、アクチュエーターをトリガーとし、すべてのドメインにわたる決定を自動化するために、センサーからの入力が必要です。半導体ソリューションは、センサー、電源管理IC、マイクロコントローラー、セキュリティICを備えたスマート化の基盤を提供し、現実世界とデジタル世界間の重要なリンクを提供します。

次高度なテクノロジーとスマートコネクティビティソリューションのおかげで、今日の建物は、将来の自己認識型のグリーンでインテリジェントな建物に変えることができ、都市化と気候変動が社会にもたらす課題の解決に役立ちます。

復刻版！ 再開されたEE Times Europe Magazineの無料購読券を手に入れよう。

EE Times Europe Magazineは、最新のニュース、記事、特別レポート、特集をお届けし、今日の挑戦的で破壊的なテクノロジー、ソフトウェア、コンポーネントのあらゆる側面を網羅しています。

当社の編集者チームは、最新のエンジニアリング・ジャーナリズムと記事をまとめ、電子エンジニアリング業界の最新情報をお届けします。

www.eetimes.eu で購読をお申込みください

