

スマートコミュニティ統合管理システム

Integrated Management System for Smart Communities

小林 義孝

■KOBAYASHI Yoshitaka

スマートコミュニティを実現するためには、建築、機械、及び電気の各設備の貢献はもちろんのこと、制御システムや情報システムなどのソフトウェアによる寄与も大きな役割を果たす。

東芝は、スマートコミュニティをICT（情報通信技術）の側面から支え、省エネ、省資源、コスト削減、利便性と快適性、及び耐障害性というスマートコミュニティに求められる要件を満足する情報システムとして、“スマートコミュニティ統合管理システム”の開発を推進している。ユーザーは、このシステムを用いることで、コミュニティを構築するインフラを最適に制御でき、意識することなくスマートコミュニティを実現できる。

Although infrastructure facilities such as architectural, mechanical, and electrical systems contribute to the realization of a smart community, the contributions made by control systems and information systems are greater.

Toshiba is developing an integrated management system for smart communities that supports a smart community using information and communication technology (ICT). This system meets the requirements of a smart community including energy saving, resource saving, low cost, convenience and comfort, and fault tolerance. By means of this system, users can optimally control the infrastructure that constitutes the community, allowing a smart community to be easily realized.

1 まえがき

スマートコミュニティとは、省エネ、省資源、コスト削減、利便性と快適性、及び耐障害性を高いレベルで満足している次世代のコミュニティのことである。このようなスマートコミュニティを実現するため、東芝は世界各地で33件ものスマートコミュニティプロジェクトに携わっている（図1）。

当社は、スマートコミュニティを実現するため、制御技術とICT技術を融合した“スマートコミュニティ統合管理システム”を提供している。このシステムは、需要の実績や予測値に基づき社会インフラ設備に対して適切な制御を行ったり、オフィスや工場の経営者や従業員、住宅地域の住民、訪問客などに場面に応じた適切な情報を提供したりして、コミュニティ全体を最適に動かすことを目的としている。

2 スマートコミュニティの概要

2.1 コミュニティの分類

コミュニティとひと口に言っても、実際には次に示すような様々な視点で分類できる。

- (1) 土地の利用目的による分類 土地には、都市計画に基づいて“ビル”や、“工業団地”、“住宅地”、“商業地”などの利用目的がある。ビルはオフィスや、ホテル、商業施設、住宅などの複数の用途を兼ね備えているものも多い。

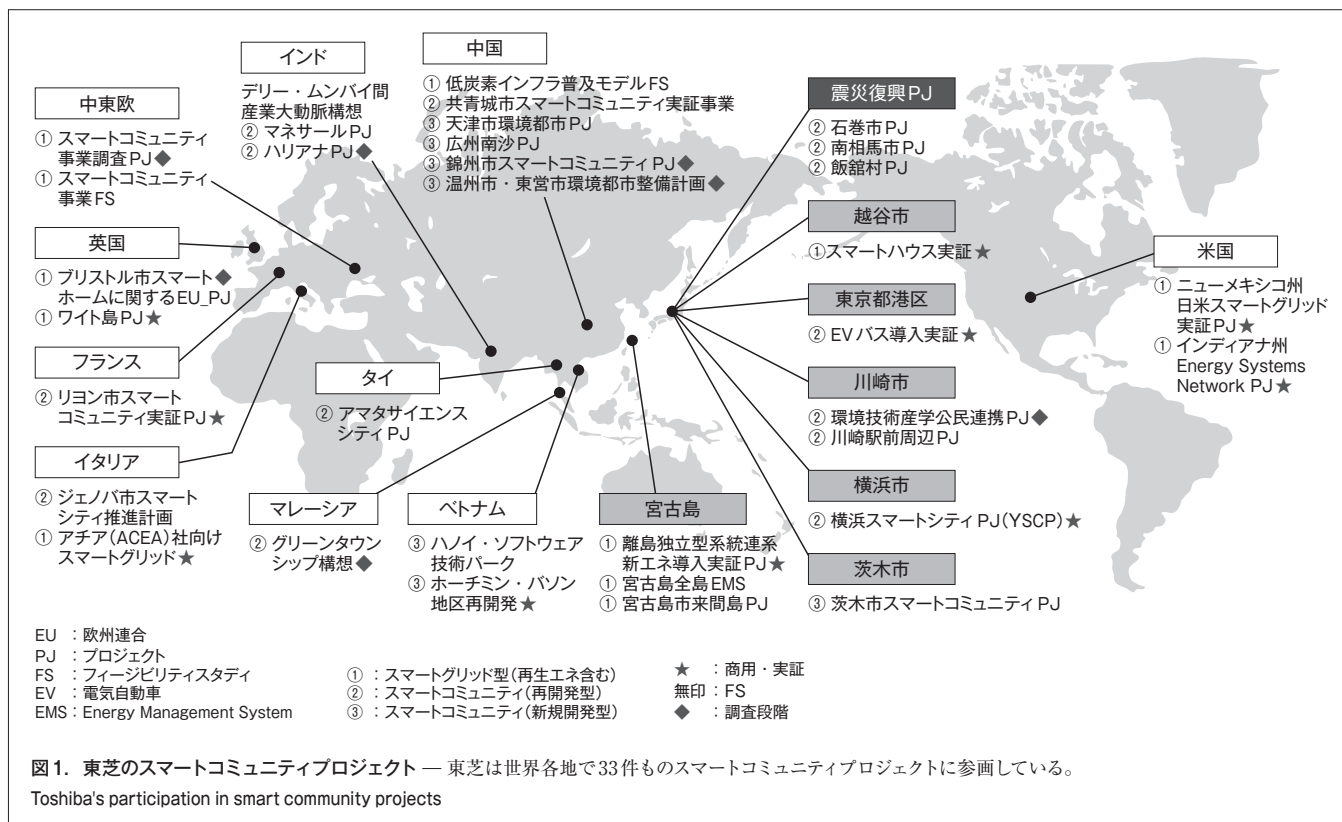
- (2) 志向性による分類 コミュニティの志向性には、“高級志向”や、“価格重視”、“独自性重視”などがあり、コミュニティに必要とされるインフラに大きな影響を与える。
- (3) 開発ステージによる分類 現状ではコミュニティができていない新規開発型や、既にでき上がっているコミュニティの再開発型などがある。

また、コミュニティの置かれる社会的な環境、例えば気候や、文化、民族性、法規制、資源、ユーティリティの品質などもコミュニティを形成するうえで大きな影響を与える。

2.2 スマートコミュニティに求められる価値

前述したとおり、スマートコミュニティは、省エネ、省資源、コスト削減、利便性と快適性、及び耐障害性を高いレベルで満足するコミュニティである。これらのキーワードについて以下に述べる。

- (1) 省エネ 少ないエネルギーで同じ性能を得ることである。省エネの手法として、断熱材による高断熱化や高効率機器の導入など、ハードウェアによるものも有効であるが、空調最適制御のようにソフトウェア技術によって、空調の冷やし過ぎを防ぐことなども有効な手段となる。
- (2) 省資源 人類が活動していくために必要な資源を減らすことである。再生可能資源の利活用、及び廃棄物の削減とリサイクルが省資源実現のための効果的な手段となる。具体的には、太陽エネルギーの活用や、水の再生、廃棄物の減量化や再利用などである。



(3) コスト削減 社会インフラに必要なコストには、設備構築に必要なインシタルコストと、設備運用に必要な次を示すランニングコストがある。

(a) 点検や、部品交換、修理、更新などに必要な維持管理費

(b) 運転に必要な人件費や、スペース費、ユーティリティ費など

社会インフラはシステム構築してから最低でも数十年は運用することが多いため、インシタルコストよりもランニングコスト低減に貢献するソリューションのほうが全体としてコスト削減への影響が大きい。

(4) 利便性と快適性 例えば、20棟程度のビル群にオフィスビルや、住居、店舗、ホテルなどが混在している複合ビル群を考えた場合、ビルの管理者や、オフィスビルの経営者、テナント入居者、住民、ショップオーナー、買い物客、設備管理者など、コミュニティに関わる人間は多種多様になる。この多種多様なステークホルダーに対して利便性や快適性を実現するソリューションを提供することで、コミュニティの人气が上がり、例えばビルテナントの空室が減ったり、買い物客の客単価が向上したりするという形でコミュニティの価値を向上させることが可能になる。

(5) 耐障害性 自然災害や、戦争、テロなどの大規模な災害が一度発生するとコミュニティは機能停止に陥ることが多いが、コミュニティを障害に強く設計することで早期

復旧が可能になる。また、大規模災害以外にも、外部からのセキュリティ攻撃や、不法侵入、内部流出といったセキュリティの問題も考慮する必要がある。

3 スマートコミュニティ統合管理システム

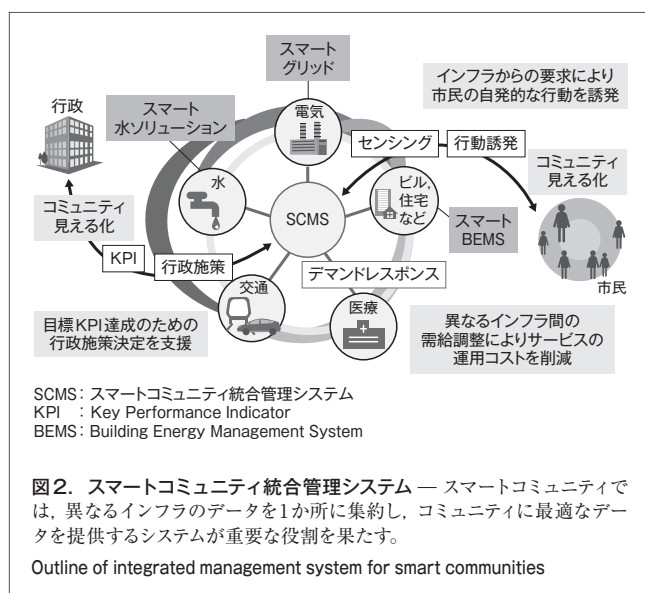
スマートコミュニティの実現には2.2節で述べたような様々な要求を満たすことが必要になる。スマートコミュニティ統合管理システムは、スマートコミュニティの実現をICTの側面から支援するシステムである。スマートコミュニティ統合管理システムの概要を図2に示す。

具体的には、電気、水、その他のユーティリティ消費データや、人の移動データ、消費行動など、コミュニティ内部のあらゆるデータを1か所で収集し、情報を必要とする受け手に適した形に加工して分析し、配信する形態をとる。様々なデータが1か所に集約されるためシステムが保持するデータ量は膨大なものとなるが、これらの膨大なデータを定められた時間内に処理し、適切なアウトプットを配信できるようなシステム基盤を構築する必要がある。

以下に、スマートコミュニティを実現するアプリケーションとシステム基盤について述べる。

3.1 アプリケーション

スマートコミュニティで必要とされるアプリケーションは、次のように分類できる。



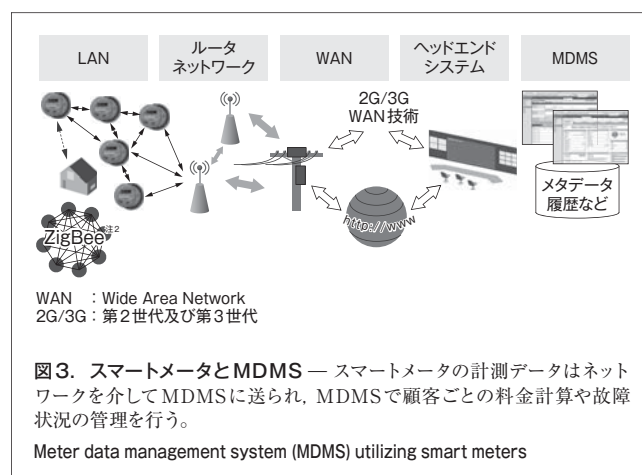
- (1) インフラの高度制御技術に関するもの
 - (2) インフラの課金情報や保守など、O&M (Operation and Maintenance) に関するもの
 - (3) 施政者や住民への情報提示など、可視化に関するもの
- ここでは、当社が特に得意とする、インフラの高度制御技術に関するアプリケーションを中心に述べる。

3.1.1 ユーティリティのセンシング、見える化、及びデマンドコントロール 電気や、水、ガス、熱などのユーティリティは、工場で生産活動を行ったり、オフィスで労働したり、家で生活したりするうえでは欠かすことができない存在である。これらのユーティリティは、コミュニティ内で様々なユーザーが使用するが、従来は、その使用の実態を正確に把握することは難しく、電力会社や水道事業者のようなユーティリティ企業が数千軒程度の家庭の使用量の合計値を把握しているのが実態であった。

しかし、スマートメータの普及により、この事情は一変する。スマートメータを適用することで、各家庭やビルにおけるユーティリティの使用量を通信ネットワーク経由でタイムリーに伝送できるようになる。このリアルタイムなユーティリティ使用量を考慮しつつ適切な措置を講じることで、例えば電力使用量のピークを抑制するピークカット運用のような、従来は極めて困難だった運用が実行可能になる。

当社は、スマートメータで世界シェア1位^(注1)であるスイスのランディスギア社を2011年7月に東芝グループに加えた。また、2012年1月に東芝グループに加わったEcologic Analytics社は、メータデータ管理システム (MDMS: Meter Data Management System) の製品技術を持っており、東芝グループでユーティリティの計測から、データ収集、保全管理、分析

(注1) 2011年5月現在、当社調べ。



までの一連の製品群をラインアップしている (図3)。これに
従来から当社が得意としている蓄電技術やリアルタイム制御
技術を組み合わせることで、オンデマンドなユーティ
リティ使用量のコントロールが可能になる。

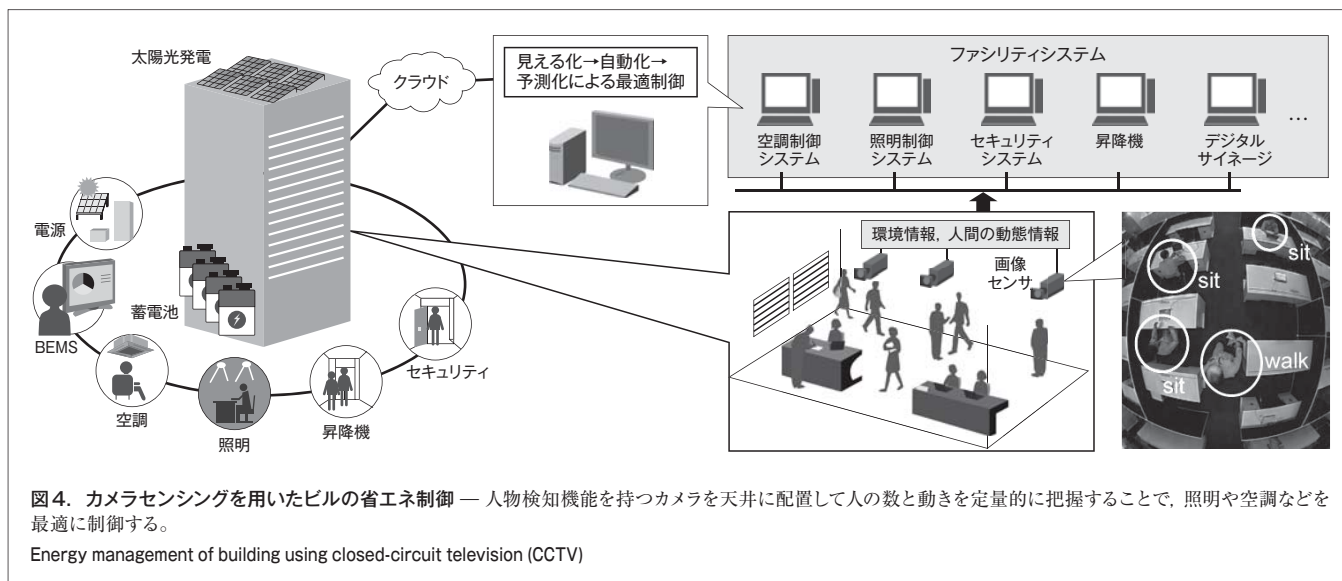
3.1.2 ビル省エネ制御技術 ビルにおけるスペース利用は、オフィス空間、住居、及び商業施設が大半である。このうち、住居と商業施設はその性質上大胆な省エネ施策の導入が難しいが、オフィス空間には比較的省エネ制御技術を適用しやすい。

当社は様々なビル向け省エネ技術を持っている。その一例を図4に示す。人物検知機能を備えたカメラをフロアの天井に取り付け、オフィス空間における人の数や動きを定量的に把握し、人がいない所へのむだな空調や照明を減らすことで省エネ制御を行うものである。この技術を用いることで、快適さや利便性を損なうことなく、10～15%程度の省エネが可能になる。

3.1.3 セキュリティ・防災関連技術 スマートコミュニティにおいて、セキュリティ及び防災は重要であるが、一方でセキュリティや防災機能は利益を生み出すものではないため必要以上のコストを掛けにくいという事情がある。セキュリティ・防災ソリューションは、コミュニティ内における犯罪を抑制したり検知したりする仕組みや、大規模災害時の被害軽減の仕組みといった比較的表面上に現れやすいものから、ICTシステムにおけるセキュリティのようにインフラを支える裏方に相当するものまで多岐にわたる。ここでは、その実現手段の一つとしてカメラ画像を用いたセキュリティ・防災関連技術について述べる。

通常、カメラ画像監視によるセキュリティ確保を確実に行うにはカメラ5～10台程度ごとに少なくとも一人の監視員を配置して、常に監視している必要があり、カメラの台数が増えると

(注2) ZigBeeは、ZigBee Allianceの米国及びその他の国における登録商標。

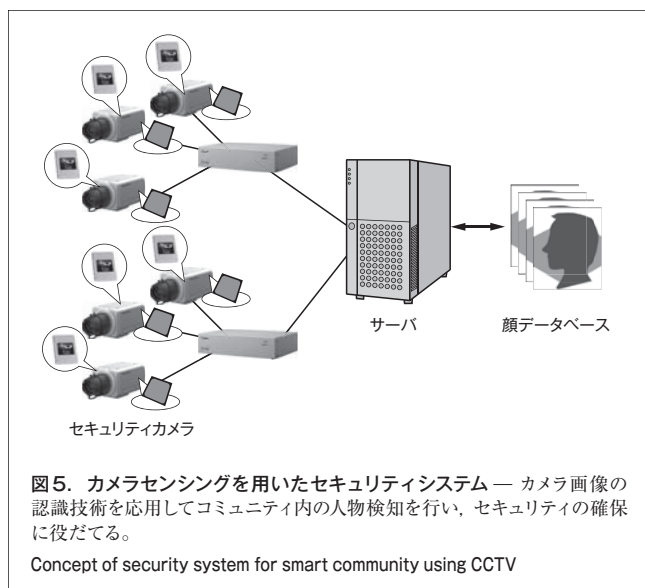


監視員が比例して増えていくため、人件費が高騰する。一方、当社が保有する画像認識技術を用いると、カメラ画像の動画情報から人間の顔が映ったフレームだけを取り出し、あらかじめシステムに搭載してある顔データベースと照合することで人物照合ができる(図5)。この技術を用いることで、一人の監視員が監視できるカメラ台数を飛躍的に増やすことができ、低価格でセキュリティの確保が可能になる。

また、カメラ画像による画像認識技術は災害時の防災・減災用途にも効果を発揮する。災害発生時にカメラ画像の履歴をトレースすることで災害場所付近にいる人の数を把握したり、人の混雑状況から避難経路を誘導したりすることに活用できる。

3.2 システム基盤

前述したように、スマートコミュニティ統合管理システムでは



極めて大量のデータを扱う。一般に、このような高速大容量データ処理を行うICTシステムはビッグデータ処理基盤と呼ばれ、従来は計算機の性能の限界から実現困難であった。しかし、昨今、CPUの性能向上や、ディスクの高速化、高速バス技術、大容量データベース技術、並列計算処理技術などが高いレベルに進化したことで実現可能になった。当社はこれらの要素技術を組み合わせ、更には社会インフラに求められる確実性、セキュリティ、及び耐障害性も加味したビッグデータ処理基盤を構築することを目指し、開発を進めている。

4 あとがき

コミュニティの価値を向上させ、スマートコミュニティの実現に貢献するスマートコミュニティ統合管理システムについて、主にアプリケーションの側面から述べた。当社が社会インフラ分野で培った豊富な技術と、世界各地でのスマートコミュニティプロジェクトの経験を通じて、スマートアプリケーション群を実用的なレベルまで高め、未来の都市づくりに貢献していく。



小林 義孝 KOBAYASHI Yoshitaka

スマートコミュニティ事業統括部 スマートコミュニティ事業開発部グループ長。スマートコミュニティのソリューション開発に従事。
Smart Community Div.