

IoT向きデータ通信インフラ ZETAを用いた スマートビルの実現



株式会社テクサー

代表取締役 CEO 朱 強

IoT (Internet of Things) は、様々な社会的課題を解決しスマート社会を実現するためのパラダイムとして注目を集めている。LPWAN (低消費電力広域ネットワーク) は、ローエンドIoTデバイスに適したデータ通信インフラである。

本稿では、LPWANの最新規格であるZETAを紹介し、スマート社会を実現するための応用事例について説明する。

はじめに

スマート社会は、人々にとって安心と安全が保障され、便利で快適な環境が提供される社会である。スマート社会を実現するためには、多種多様な社会的課題を解決する必要がある。IoTは、たとえば次のような社会的課題を解決することができる強力なツールであると期待されている。

- 災害対策 (土砂災害発生の予知、火山噴火の予兆の発見など)
- 社会インフラのメンテナンス (高速道路、鉄道、橋梁、トンネルなど)
- 見守り (高齢者、児童、登山者など)
- 医療とヘルスケア (在宅での検査、診断、治療)
- 施設のスマート化 (工場、商業施設、レストランなど)
- 輸送のスマート化 (鉄道、航空機、船舶、バス、トラックなど)
- 第1次産業 (農業、林業、水産業) の第6次産業化

以下ではまず、IoTに適したデータ通信技術で

あるLPWAN (低消費電力広域ネットワーク) の最新の規格であるZETA (ゼタ) を紹介する。次にZETAを用いて実現されたスマートビルの実例を紹介する。

最新のLPWAN規格ZETAの特長

IoTは、センサやアクチュエータを含むエンドノード (デバイス) をインターネット経由でクラウド上の高性能サーバに接続することによって実装される。全世界で使われるIoTデバイスの個数は指数関数的に増加しており、2020年には300億個に達すると予想されている¹⁾。しかし多くのIoTデバイスはごく少量のデータを間欠的にサーバに送るだけなので、IoTでのデータ通信に適したネットワークとして、LPWANが普及しつつある。

ZETAは英国ケンブリッジで2013年に創設されたZiFiSense社²⁾が提唱する最新のLPWANの規格である。図1にZETAの通信ネットワークの概念を示す。同図で、基地局はAP (Access Point)、中継器はMoteで表されている。ZETAは次のよう

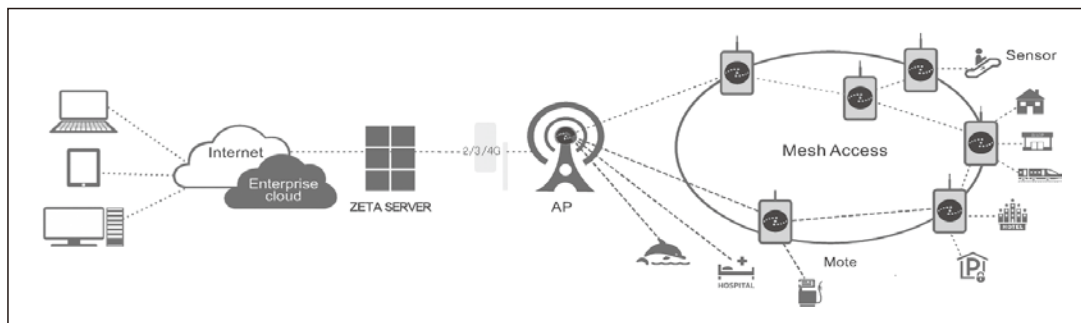


図1 ZETAの通信ネットワーク構成例(概念図)

な特長をもっている。

- (1) 中継器(Mote)を用いてメッシュ状のアドホック・ネットワークを構成可能
- (2) メッシュ・ネットワーク上で最大4ホップまでのマルチホップ通信が可能
- (3) ZETAは低消費電力の通信方式なので、中継器は電池で数年間の稼働が可能
- (4) 中継器のコストは基地局のコストの10分の1以下であり経済性が高い
- (5) 超狭帯域(UNB)通信を行うので、多数のチャネル(通信路)を用いて多数のエンドノードの通信をサポートできる

既存のLPWAN(LoRaWAN、Sigfox)では、中継器は用いられておらず、エンドノードはスター状のネットワークによって基地局と直接通信を行う。一方ZETAは上で述べたように、中継器を用いてメッシュ・ネットワークを形成してマルチホップ通信が行える。これにより、ZETAは既存のLPWANと比較して次のような優位性をもっている。

ZETAでは既存のLPWANよりも少ない個数の基地局でより広い領域をカバーできる。中継器は商用電源が不要なため、高層ビルが林立する大都市において、既存のLPWANの場合よりも少ない導入コストでネットワークを構成でき、低コストで運用できる。また、山間部などの携帯電話の電波が利用しづらい地域でも、中継器を用いたマルチホップ通信を行うことによって広いカバレッジ(運

用可能領域)が確保できる。

ZETAのようなIoT向けの通信インフラを普及させるためには、IoTに関連した技術をもつ多種多様な企業や研究組織から構成されるエコシステムが必要である。弊社では、ZETAの普及を通じてスマート社会の実現に寄与すべく、凸版印刷社、QTnet社、アイティアアクセス社などとともに、2018年6月にZETAアライアンス³⁾を設立した。

ZETAを用いたスマート・ビルディング

ビルのメンテナンスにおける課題は、メンテナンスのコストに占める人手の割合が高いという点である。人手での点検にもとづく従来のビルメンテナンス手法では、大規模ビルを管理するために多数の人員と多くの労力が必要であり、その結果メンテナンスのコストが膨大になる。また、大規模なビルではトラブルが発生してからそれを検出するまでに必要な時間も長くなり、迅速なリカバリーが難しくなる。

点検に要する労力を削減し、少ない人員で効率良くメンテナンスを行うためには、IoT技術に基づくセンサネットワークを用いた処理の自動化が効果的である。一般にビルの設備は徐々に更新されていく。LPWANは無線技術を用いているので、センサの設置が容易になり、設置のコストも少なく済み、設備の変更に対しても柔軟に対応できる。特に、ZETAは電池で駆動できる中継器を用いたメッシュ・ネットワークを構成し、マルチホップ

通信が行えるため、高層の大規模ビルのメンテナンス用のネットワークを実現するのに適している。

ZiFiSense社が活動拠点を置いている中国では、ZETAを用いて高層ビルのスマート化が行われている。典型的なスマートビルで必要とされるセン

サの種類を表1に示す。また、スマートビルで用いられるZETA対応のセンサを図2に示す。また、スマートビル化された建物の特徴とスマート化に用いられた基地局、中継器、センサの個数を表2に示す。さらに、スマートビル用プラットフォー




表1 スマートビルで必要とされるセンサの種類

監視対象	センサの種類
オフィス、電気室、機械室、地下駐車場	水漏れセンサ、照度センサ、温度センサ、湿度センサ、ドア開閉センサ、人感センサ
給水設備、クーリングタワー、雨水収集設備、排水設備	水位センサ
モータ、ポンプ、ボイラー、換気扇	音響センサ、振動センサ



図2 スマートビルで用いられている各種センサ

表2 スマートビルの例

ビル名	上海マリオットホテル	JLLスマートビル	SOHO Q3 SQUARE OFFICE
外観			
階数	33階	26階×4棟	3階(B1-B3)
基地局数	1台	1台	1台
中継器数	4台	2台	1台
センサ数	80個	100個 (600個を予定)	50個

The screenshot shows a web-based management interface for a smart building. The main content is a table titled '供水設備' (Water Supply Equipment). The table has columns for '設備ID' (Equipment ID), '設備型号' (Equipment Model), '所属項目' (Category), '所属资产' (Asset), '安装地点' (Installation Location), '告警阈值' (Alert Threshold), '告警状态' (Alert Status), '电量' (Power), '无线信号强度' (Wireless Signal Strength), and '操作' (Action). The table lists multiple pumps with IDs like FFFF0001 and WLL2ZT47, installed in various locations like 'B2 层 AB 供水泵房'.

设备ID	设备型号	所属项目	所属资产	安装地点	告警阈值	告警状态	电量	无线信号强度	操作
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新
FFFF0001	WLL2ZT47	JLL宝地广场	生活用水泵	B2 层 AB 供水泵房	(40,120)	开启	100%	满格	编辑 删除 刷新

図3 スマートビル・プラットフォームの管理画面の例

ムの管理画面の例を図3に示す。

中国で手広くオフィスビルを展開しているJLL社のスマートビル群の1つは、26階建てのビル4棟で構成されている。このビル群では、屋上のクーリングタワー、エレベータシャフト、電気室、機械室、地下駐車場などの遠隔監視のために、10種類以上のセンサが用いられている。また、機械の故障予知のために人工知能技術とエッジ・コンピューティングの技術を組み合わせて利用している。

このシステムでは、ビル内部の機械や設備の状態が常時検査されている。検査結果は可視化され、報告書が定期的に自動生成される。また、トラブルが発生した場合には即座に通報が行われ、メンテナンス要員のタイムリーな派遣が可能になる。このシステムを採用したことにより、このビルのメンテナンスのコストが80%削減されたとのことである。

おわりに

章1「はじめに」で述べた様々な社会的課題を解決することにより、安心、安全、便利、快適なス

マート社会が実現されると期待できる。これらの課題解決のために、経済効率性の高いIoT向けのデータ通信インフラであるZETAが大きな役割を果たすと筆者らは確信している。

(執筆：取締役CTO 今井正治)

■ 参考資料

- 1) 総務省、平成29年度版 通信白書 第1部 第3章 第3節「爆発的に増加するIoTデバイス」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/html/nc133100.html>
- 2) <http://www.zifisense.co.uk/>
- 3) <https://zeta-alliance.org/>

☆株式会社テクサー

TEL.03-6803-4317

E-mail : info@techsor.co.jp

<http://www.techsor.co.jp/>

