

Topics

ガススマートメータ向け低消費電力技術対応 LTE通信端末の開発

ソリューションサービス部 ながさか 長坂 つよし 豪士 いしだ 石田 まさのり 正徳 やぶき 矢葺 しょうご 匠吾 おのがわ 小野川 まさし 雅士

ガススマートメータは、エネルギー使用量の見える化、緊急時の閉栓やアラーム通知、さらには柔軟な料金設定といった消費者サービス向上のための基盤である。また、マンションのオートロック化により検針員が立ち入れないなどの検針業務における課題の解決や、コスト削減のための業務効率化・設備構築の合理化といった事業者側のニーズもあり、これらに基づきガススマートメータの導入が進められている [1]。

現在都市ガス業界では、「Uバス」および「Uバスエア」と呼ばれる新技術がテレメータリング推進協議会によって標準化され、その導入が進められている。

- ・ Uバスは、従来の通信仕様に比べて高速なパケット通信が可能であり、ガスメータや各種センサ、ガス機器（警報器、燃焼機器など）とセンターシステム^{*1}との接続を容易にする次世代の通信インタフェースである。これにより、サービス向上（エネルギー使用量の見える化・遠隔での開閉栓）が期待できる。
- ・ Uバスエアは920MHz帯を使用した近距離無線通信方式であり、ガスメータ間をマルチホップ通信^{*2}により中継することが可能である。この方式を用いることで広域通信ネットワークのカバーエリアから外れたガスメータなどへの接続が可能になる。

ガススマートメータシステムを実現するためには、上記のUバス、Uバスエアによって構成されたネットワークに接続する広域端末と呼ばれる機器と、センターシステムに接続する広域通信ネットワークと呼ばれるネットワークが必要となる（図1）。

広域端末は、他のガス機器と同様10年間稼働する耐久性、ならびにUバス、Uバスエアで収容される多数の機器のデータ通信を中継する能力が期待される。しかしながら、屋外設置などにより安定的な電源供給が困難な場合があるため、電池で駆動する必要がある、10年間稼働するためには、広域通信ネットワークで使用する通信方式の低消費電力化が必須条件となる。

また、一般消費者に対して安心・安定したサービスを提供するためには、検針データをセンターシステムに送る上り通信だけでなく、メータの遠隔開閉栓などの下り通信のニーズを満たす必要があり、省電力かつ双方向通信を高い通信成功率で実現する必要がある。

(1)LPWA技術による課題解決

前述の課題を低コストで解決する方法として、LPWA（Low Power Wide Area）と呼ばれる技術が注目されている。一般的なIoT（Internet of Things）^{*3}機器は、スマートフォンのような通信端末と異なり、端末からの上り通信頻度が少なく（1日に1回程度）、かつ一度に送るデータ量も非常に小

^{*1} センターシステム：ガスメータなどの機器や取得したデータを管理する装置。

^{*2} マルチホップ通信：通信端末同士が直接的に通信を行うだけでなく、複数の通信端末が多段階で接続されたネットワークにおいて、それら複数の端末により通信を中継し、離れた端末同士でもデータのやり取りを可能とする通信方式。

さい。LPWAは、送受信するデータ量が小さい代わりに、低消費電力で広域をカバーするIoTデバイス向けのデータ通信の技術であり、ガススマートメータの求める要件を満たしている。

ガススマートメータ案件を含むIoT分野の需要拡大を受け、標準化団体3GPP（3rd Generation Partnership Project）では、2016年に策定されたLTE Release13においてIoT機器向けの仕様を新たに規定した。eDRX（extended Discontinuous Reception）は、LPWAの1つとしてRelease13で新たに規定された技術である [3]。従来のDRXは間欠的な信号受信により、受信していない期間に端末内の通信機能をスリープ状態にすることで消費電力を抑え

る技術であったが、eDRXではその間欠受信間隔を大幅に延長することで、さらなる省電力化が期待される（図2）。

(2)ガススマートメータ向け低消費電力通信端末概要
ドコモは、これまで提供してきた安定した通信基盤を基に、都市ガス各社などと共に、ガススマートメータ向けの低消費電力技術eDRX対応LTE通信端末を開発した。端末の外観を写真1に示す。

LTEモジュールには、前述の通り広域端末が少量のデータ通信を想定していることを考慮し、スマー

*3 IoT：さまざまな「モノ」がインターネットに接続し、情報交換をすることにより相互制御を行う仕組み。

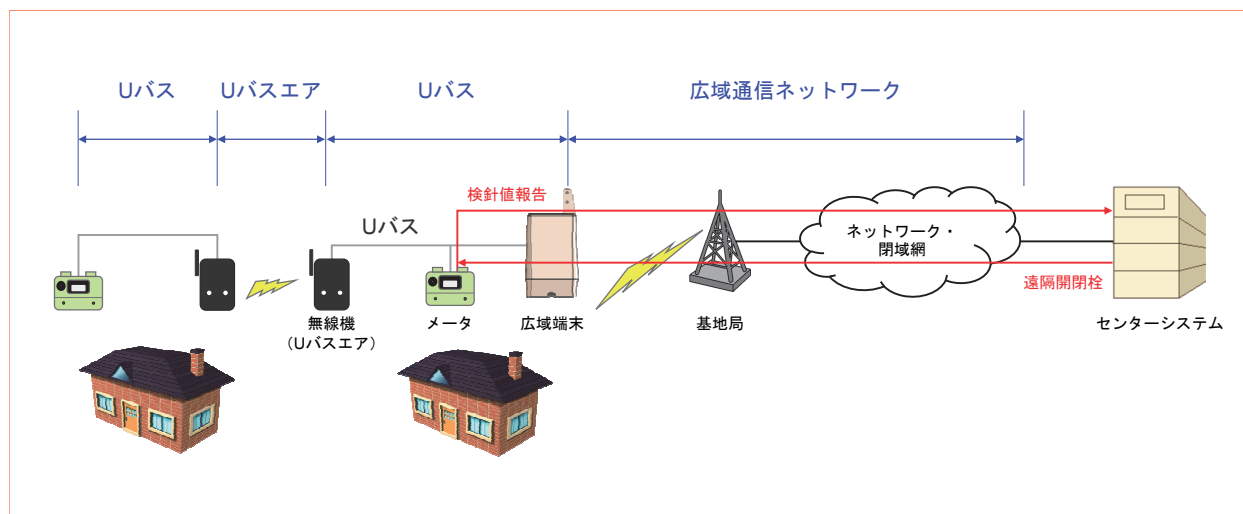


図1 ガススマートメータシステムの概要

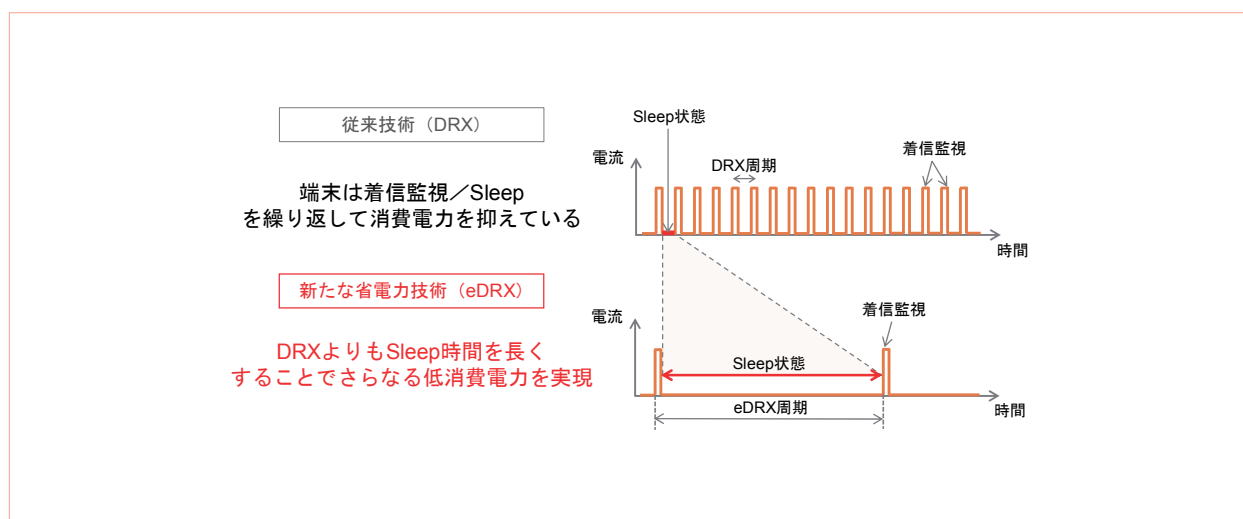


図2 eDRX概要

トフォンで利用されるUE Category^{*4}に比べて消費電力およびチップコストの削減が期待できるCategory 1を採用している。新たに開発した低消費電力UIM (User Identity Module)^{*5}を利用した試作機において、間欠受信間隔を81.92秒 (=eDRX適用) にすることで、従来のUIMかつ間欠受信間隔が1.28秒 (=eDRX非対応) の場合に比べ90%以上の消費電力削減が確認できており [4]、これにより電池駆動で10年以上の稼働と、電池本数削減による低価格化が期待される。

なお、広域端末導入後の課題として、端末機能の追加や変更が発生した場合、端末回収が必要となり、

運用に影響を及ぼす可能性がある。

この課題を解決するために、本端末はセンターシステムからファームウェアを更新する機能 (遠隔ファームウェア更新機能) を具備している。これにより柔軟な機能追加・変更が可能となり、ガススマートメータシステムとしての機能拡充を図ることができる。

また、センターシステムから端末を一度に制御する場合、端末が密に設置されているエリアにおいてはトラフィックの増大による通信時間の増加、それに伴う消費電力の増加が懸念されるため、各端末の在圏情報などを取得し、地理的に分散して更新を行うことにより、円滑な制御が可能となる (図3)。

(3)今後の取組み

都市ガス会社の検針業務自動化に向けて、このeDRX対応通信端末、および通信システムの性能・有効性を2017年度から2018年度にわたり評価する。具体的には、2017年度に50世帯、2018年度に500世帯の戸建て、集合住宅に対して試験用ガスメータおよびeDRX対応端末を設置し、通信成功率や通信所



写真1 広域端末外観

^{*4} UE Category : 端末の通信性能を表す指標。

^{*5} UIM : 加入者を特定するための情報が記録されたカード。

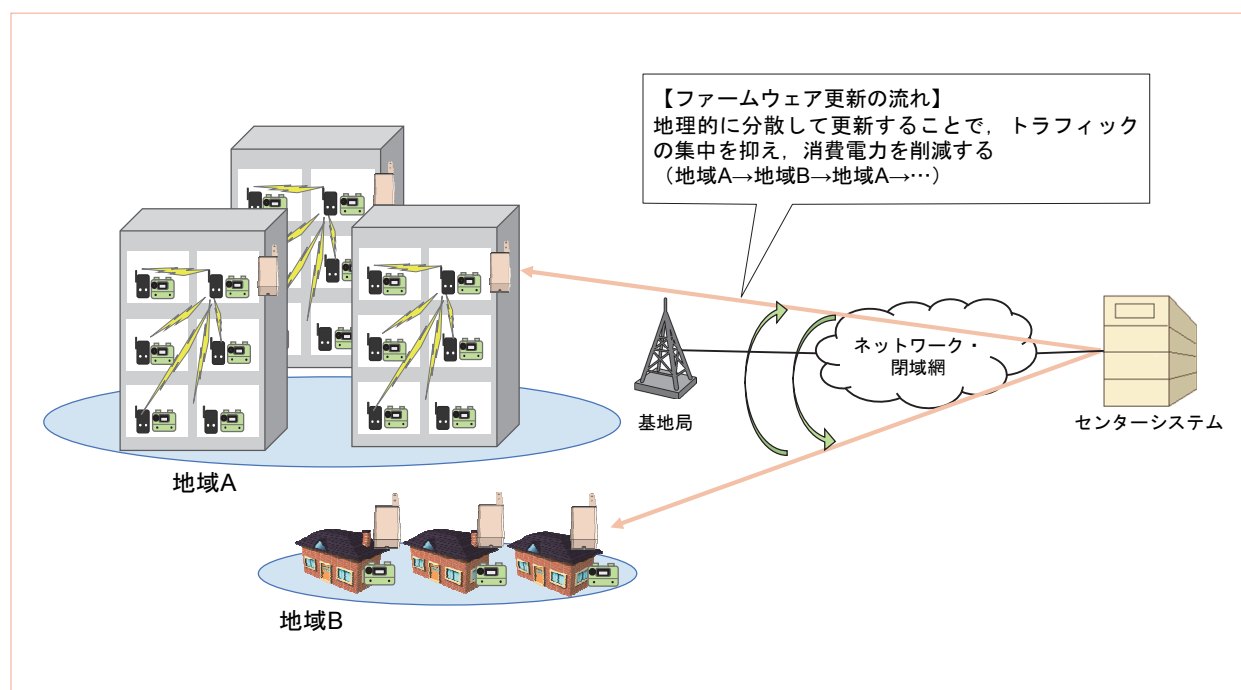


図3 ファームウェア更新概要

要時間、消費電力に関する評価を、実際のLTEネットワークで行う [5].

また、3GPPのRelease13では新たにCategory M1, Category NB1と呼ばれるUE Categoryがサポートされた [3]. これらは端末の送受信帯域幅を制限することによりLTEモジュールの消費電力・コスト低減が期待できる技術である. 今後はそれらを利用した端末のさらなる消費電力の削減, それに伴う電池本数削減による低価格化に向けて, Category 1での実証実験と並行してCategory M1やCategory NB1での検証を検討していく予定である.

また, 都市ガス以外の業界では, スマートメータ用通信端末に対するお客様のニーズが大きく異なる. 例えば, LPガス業界では, ガスボンベ内のガスが切れる前にボンベを交換する必要があるが, その交換周期は検針員の経験に依存している. LPWAの技術を用いて, ガスボンベ内に残留するガスの量をリアルタイムに収集し, さらにはAIを活用し収集した情報から交換周期を最適化することで, 業務効率化による稼働削減も考えられる. このように, 現在提供中のガススマートメータの安定した稼働をめ

ざすだけでなく, お客様の抱えるさまざまな課題を解決していけるよう取組みを推進していく.

文 献

- [1] 経済産業省・資源エネルギー庁 電力・ガス事業部: “スマートメーターをめぐる現状と課題について,” May 2010.
<http://www.meti.go.jp/committee/materials2/downloadfiles/g100526a04j.pdf>
- [2] NPO法人テレメータリング推進協議会: “新しいテレメータリング通信方式 ～Uバス・Uバスエアーの標準化～.”
<http://www.teleme-r.or.jp/u-bus/outline/contents.html>
- [3] 武田, ほか: “LTE Release 13におけるIoTを実現する新技術,” 本誌, Vol.24, No.2, pp.38-49, Jul. 2016.
- [4] NTTドコモ報道発表資料: “IoT通信機器の消費電力を約5分の1に低減するeDRX技術を提供開始,” Sep. 2017.
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2017/09/26_01.html
- [5] NTTドコモ報道発表: “(お知らせ) ガススマートメータ向けに低消費電力技術「eDRX」対応LTE通信端末を開発し, 実証実験を開始,” Nov. 2017.
https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2017/11/09_00.html