

Sigfox ネットワークを用いた IoT 機器との 通信システムの構築と教育への応用

田中 武*・甲斐 健***・山崎 勇***・織田 浩二**
岡光 序治*・児玉 由美子***・江藤 潔****

(平成29年10月31日受付)

Construction of communication system with IoT equipment using Sigfox network and its application to education

Takeshi TANAKA, Ken KAI, Isamu YAMASAKI, Koji ODA,
Nobuharu OKAMITSU, Yumiko KODAMA, and Kiyoshi ETO

(Received Oct. 31, 2017)

Abstract

We installed the Sigfox antenna in Hiroshima Institute of Technology and acquired the data of the water meter with IoT equipment via the Internet using the Sigfox network. In addition, since we can explain the mechanism of Sigfox using that system, we could build an elementary education system. In the future, I would like to aim to build an educational system that can be used for actual lectures and practical training using materials for constructing educational systems.

Key Words: IoT (Internet of Things), Sigfox, water meters, LPWA (Low Power Wide Area)

1. はじめに

京セラコミュニケーションのSIGFOX ネットワークのご紹介資料を用いて、SIGFOX ネットワークの紹介をします。¹⁾ IoT 市場は、2020年、世界で500億を超える IoT デバイスが普及すると予測されています(図1)。

IoT 向け通信の課題とニーズを、図2に示す。

LPWA (Low Power Wide Area) の通信ネットワークの一つとして、Sigfox があります(図3参照)。

少量データは、センサー等に有効であり、低消費電力なので、電池で長期間動作させることができます。

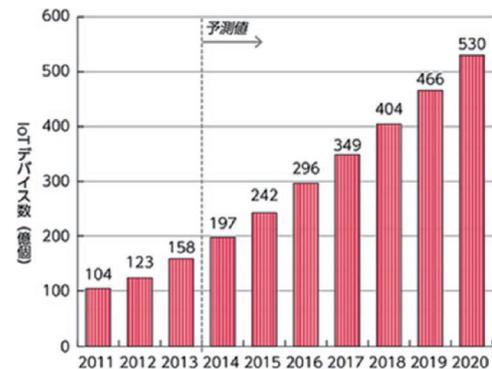


図1 IoT デバイス市場

* 広島工業大学工学部電子情報工学科

** 株式会社デジコム

*** 岡山県立大学地域共同研究機構

**** アイ・サイナップ株式会社

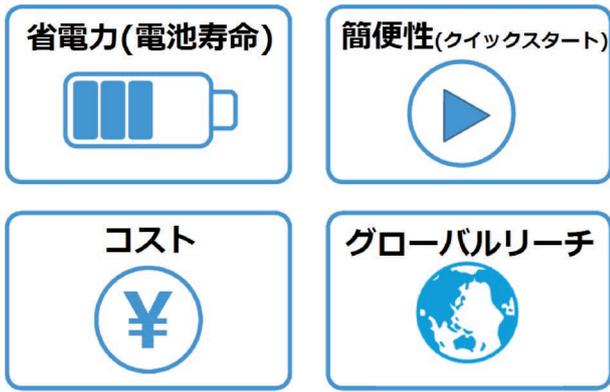


図2 IoT向け通信の課題とニーズ

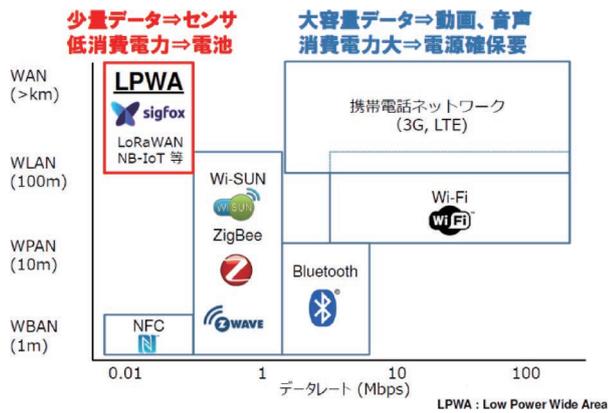


図3 各種ネットワークのご紹介

Sigfox社は、2009年設立され、本社はフランスにあります。下記の特徴があります。

- 1) LPWAに特化したグローバル通信事業者
- 2) 1国1事業者と契約し、その事業者がネットワークを構築運用
- 3) たった12バイトのデータを送るUNB（ウルトラローバンド）通信

Sigfox ネットワークサービスの概要を図4に示す。

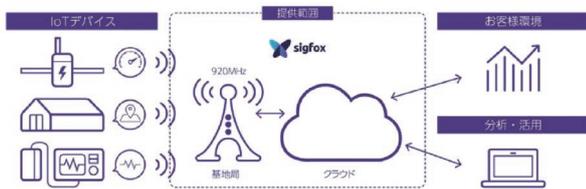


図4 SIGFOX ネットワークサービス

Sigfox ネットワークサービスの特徴は、

- 1) 超低消費電力（バッテリー・乾電池で数年間稼働）
 - 2) 低コスト（1回線（デバイス）年額100円～）
 - 3) 簡便化（クイックスタート）
 - ・SIGFOX クラウドの提供
 - ・SIM/ペアリング設定必要なし
 - 4) グローバル展開
- である。

本研究では、本学内に Sigfox のアンテナを設置し、Sigfox ネットワークを用いて、IoT 機器を付加した水道メータのデータをインターネット経由で取得することを試みた。また、そのシステムを用いて、教育システムの構築を試みた。

2. Sigfox アンテナの設置について

広島工業大学内での Sigfox アンテナの設置場所について検討するために、大学マップ²⁾を図5に示す。



図5 大学マップ

大学マップの一番上のタワーデネブから三宅の森、Nexus21まで下り坂なので、Sigfox のアンテナは、一番高い位置にある、第一駐車場の給水塔にせっちすることになりました。



図6 Google マップを用いてみた給水塔

図6の中心の◇の白い部分が給水塔で、マークされている場所に Sigfox のアンテナを設置した。

また、給水塔の右端に sigfox のアンテナが見ることができる（図7参照）。

Google マップで、Sigfox のアンテナの位置を示す（図8参照）。現在、巖島の北東部や、広島宇品港近辺で、Sigfox のアンテナを捕捉することができた。



図7 給水塔の写真（給水塔の右端に sigfox のアンテナが見える。）



図8 Google マップで見た Sigfox のアンテナの位置

3. Sigfox のエリア³⁾

Sigfox の日本のエリアを図9に示す。北海道、関東、中京、京阪神、福岡地区がカバーされており、広島地区では最初の sigfox のアンテナ設置になりました。

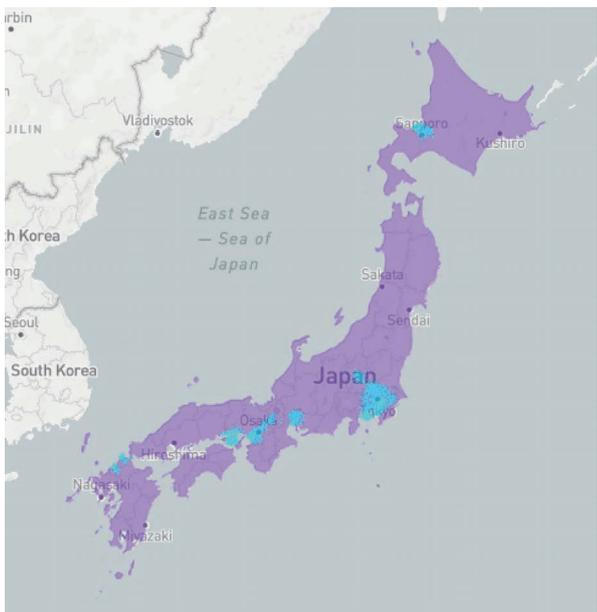


図9 Sigfox の日本のエリア

4. IoT を機器を付加した水道メータ

広島工業大学内に、Sigfox のアンテナを設置したので、IoT 機器を付加した水道メータを設置し、そのデータをインターネット経由で取得することを試みた。



図10 使用した水道メータの写真

使用した水道メータの写真（図10）を示す。電子式の水道メータで、このメータから出る信号を受けることにより、水道の利用料を測定することができる。

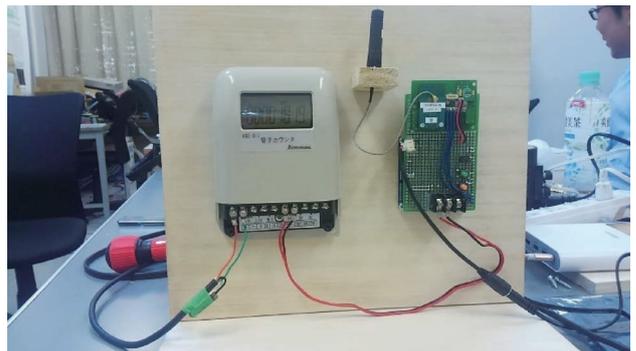


図11 電子カウンター（左）と sigfox のアンテナ（右）

水道メータからの電気信号を図11（左）の電子カウンターで受信し、（右）の Sigfox のアンテナから電波を発信する。

受信ログ

受信日時	受信Body	Index
2017/11/01 17:34:48	{ "device" : "4CE4FC", "time" : 1509525277, "duplicate" : "false", "snr" : 43.84, "station" : "5861", "data" : "015300000000000000000000", "avgSnr" : "42.62", "lat" : 34.0, "lng" : 132.0, "rssi" : -107.00, "seqNumber" : 1391 }	

図12 受信ログの例

図12の受信ログの説明を行うと、Deviceは、4CE4FCです。Timeは、1509525277です。Unix時刻は1970年1月1日0時0分0秒を基点に経過した時間を秒とμ秒（32ビット分6桁）表示するものです。1509525277を変換すると2017/11/01-17:34:48になります。



図21 Sigfox のデータ保護

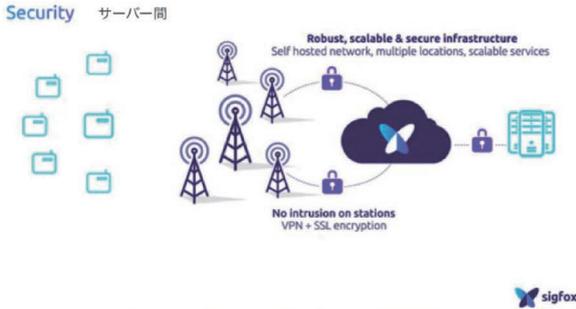


図21 Sigfox のセキュリティ (サーバー間)

<中継機能を導入した場合と従来の中継なしの場合の構成比較>



図22 Sigfox の中継

6. 終わりに

広島工業大学内に Sigfox のアンテナを設置し、Sigfox ネットワークを用いて、IoT 機器を付加した水道メータのデータをインターネット経由で取得することを実現した。また、そのシステムを用いて、Sigfox の仕組みの説明が可能なることから、初歩的な教育システムが構築できた。今後は、教育システム構築のための資料を用いて、実際の講義や実習に用いることのできる教育システムの構築を目指したいと思います。

謝 辞

Sigfox のアンテナ設置や、IoT 機器の設置、運用に協力頂いた、慶應大学湘南藤沢キャンパス武藤佳恭教授に謝意を表します。

文 献

- 1) http://www.soumu.go.jp/main_content/000452035.pdf
- 2) <http://www.it-hiroshima.ac.jp/about/access/itsukaichi/campus.html>
- 3) <https://www.sigfox.com/en/coverage>