

IoT を用いたモニタリングシステムの現場適用

五洋建設株式会社	正会員	山中 哲志
五洋建設株式会社	正会員	石田 仁
五洋建設株式会社	正会員	勝田 哲史

1. はじめに

建設現場において、施工の状況や周辺環境への影響をモニタリングすることは非常に重要である。そして近年のICTの進歩により、建設現場においても多様なセンサが用いられるようになり、モニタリングに関するニーズも年々増加し、高度化する傾向にある。これに伴い、多様なセンサの選定や通信機器を含む機器構成の検討、設置作業等が現場職員の負担になっているケースも多々見られる。

一方で、様々な産業機械や、モノをインターネットに接続するIoT (Internet of Things) という概念が提唱され、情報通信機器以外の身の回りの物が通信機能を有することが一般的となっており、機能の高度化が進むとともに利用者が機器構成等を意識せずに、その高度な機能を容易に活用できる状況になってきている。

筆者らは、以前より建設現場の省力化を目的として、センサクラウドシステムと称し、建設現場で用いるセンサのIoT化を進めているが、本稿ではその一環として、港湾工事の環境(騒音振動)観測にセンサクラウドシステムを適用した事例を紹介する。

2. センサクラウドシステム

2-1. 概要

センサクラウドシステムの概要を図-1に示す。本システムは、現場に設置する多数のセンサとサーバが一体となり、計測データを集約、各工事現場や利用者等に合わせた統合画面を表示し、さらに、利用者の保有する多様な端末での閲覧を可能とするものである。

2-2. 構成

センサクラウドシステムは、現場で使われる一般的なセンサ、通信モジュール、クラウドサーバからなり、図-2に示すように、簡易な構成となっている。

1) 通信モジュールの特徴

通信モジュールには Arduino を使用している。Arduino はワンボードマイコンの一種であり、デジタルI/O、アナログ入力ピンを備え、シールドという拡張ボードを利用することにより、機能を追加することができる。オープンソースハードウェアであるため広く普及しており、他の開発用ボードと比較して安価で互換部品も多数存在する。通信方法は、シールドを利用することにより、Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, 3G 等が選択できるが、本研究では主に3G シールドを用い、Arduino を IoT デバイスとしている。

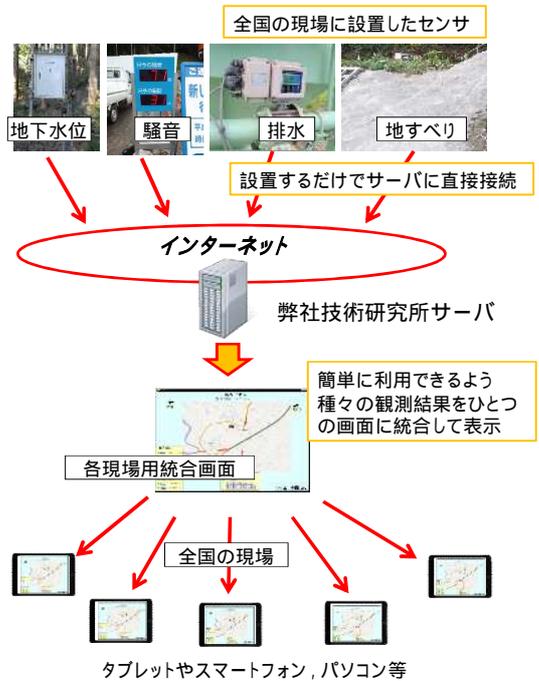


図-1 センサクラウドシステムの概要

キーワード IoT, モニタリング, Arduino, クラウド, 騒音振動観測

連絡先 〒329-2746 栃木県那須塩原市四区町 1534-1 五洋建設株式会社 技術研究所 TEL 0287-39-2100

2) クラウドサーバの特徴

システムで利用するクラウドサーバは現場毎に用意し、通信モジュールから送信されるデータを常時受信してデータベースに蓄積する。また、センサのメーカーや種類に関係なく、各現場に必要な観測内容を画面に表示し、必要な情報をまとめて取得することができるため、利用者である工事担当者がセンサからクラウドサーバを一体として認識し、システムの仕組みを意識せずに利用できる特徴がある。

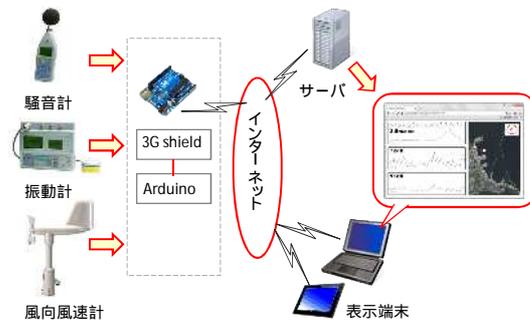


図-2 システム構成

3. 現場適用

センサクラウドシステムを港湾の棧橋建造工事に適用した事例を紹介する(写真-1)。当工事は鋼管杭打設作業を多数行うため、使用するセンサに騒音計、振動計、風向風速計の3種類を選定し、運用を行った。

観測結果はクラウドサーバで処理を行いリアルタイムに等価騒音レベル、時間率騒音、振動レベルを算出し、作業船のオペレータや工事担当者に配信した。

中でも騒音が周辺環境に与える影響は風向風速と密接に関連するため、施工位置と風向風速、騒音観測結果を確認できる画面を使用した。鋼管杭打設時に注意の必要な施工位置、風向風速については、警告もオペレータおよび工事担当者へ行ったため周辺に配慮しながら施工を進めることができた。

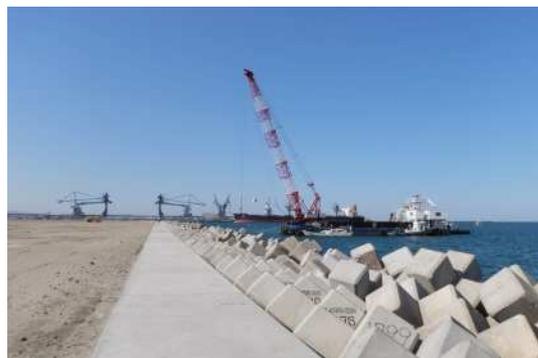


図-3 施工状況

4. おわりに

IoTを用いたセンサクラウドシステムを作業船のオペレータ、工事担当者の施工管理にて実運用した。その結果、従来の個別のセンサにデータロガーやパソコン等を組み合わせたモニタリングシステムに比べ、ロガー部分の機材設置や設定作業などが不要となり、利用する側の負担が少なく、また、取り扱いが容易で遜色なく利用できることを確認した。

今後、IoT技術が進歩するにつれて、建設現場の担当者が設置機器の構成等を意識せずに必要な情報を収集することが可能になると考えられる。本センサクラウドシステムは、従来のモニタリングシステムをIoT化し、現場の施工管理における負担軽減に寄与するものと考え、適用事例を増やしていきたい。



図-4 観測状況



図-5 工事担当者データ閲覧状況

参考文献

- 1) 山中哲志, 石田仁: Arduino を用いたセンサクラウドシステムの試行, 土木学会年次講演集, -013, pp25-26, 2015.9
- 2) 石田仁: 携帯電話を利用した移動体管理システム, 建設の施工企画, 日本建設機械化協会, pp43-48, 2012.11