

### 3 IoTセンサーを用いたWBGTのリアルタイム遠隔管理

笠井 泰彰

(株)大林組 技術研究所 都市環境技術研究部

#### 【背景と目的】

近年、熱中症への対策が社会全体の課題となっており、とりわけ、全産業の中でも熱中症による災害の発生率が高い建設業において、その対策は不可欠となっている。建設現場においては、熱中症を防ぐためにさまざまな対策を講じているが、それらを適切かつ効果的に実施するためには、作業場の熱環境をくまなく、かつ連続的に測定し、その情報を基に迅速な対応をとることが重要となっている。

そのため筆者らは、熱環境の評価に用いられるWBGT (Wet-Bulb Globe Temperature: 湿球黒球温度) を連続測定し一元管理するシステムを2015年に開発し、建設現場における労働環境の改善を進めてきた。しかし、前述のシステム(以降旧システム)はクラウドベースのシステムではなく、工事事務所に設置するパソコンでしか情報の閲覧ができなかったため、作業現場内や現場外の遠隔地からの情報確認ができないなど、利便性に課題があった。

本報告では、これらの課題を解決すべく開発したIoTセンサーを用いた新しいシステムの概要と、新システムにより得られた夏季の作業現場の環境データについて紹介する。

#### 【報告概要】

1)IoTセンサーを用いたクラウドシステムとすることによる利点

前述の旧システムは建設現場での使用を前提に開発したもので、作業場所の計測機器(子機、センサー)に併設される三色回転灯による注意喚起と、子機からのデータを集約する親機をパソコンに接続し、施工管理者などがリアルタイムに一括管理されたパソコンの情報に基づき必要な対策をとることで熱中症を予防していた。

これに対し新システムは、IoTゲートウェイ(親機)がIoTセンサー(子機)から受信したデータをリアルタイムにクラウドへ送信することで、これまで親機に接続されたパソコンでしか確認できなかった作業現場のWBGTなどの情報を、パソコンはもちろん、スマートフォンやタブレット端末などで、誰もがいつでもどこでも確認ができるようになった。

タブレット端末などにより利用者が常時確認できるよ

#### 略歴

1994年 慶應義塾大学大学院 電気工学科修了  
1994年 (株)大林組 技術研究所  
2015、2018年 ENAA エンジニアリング功労者賞  
修士(工学) 専門は、建築電磁環境、システム開発

うになることから、利便性が向上するとともに熱中症対策としての有用性がより高まっている。

施工管理者のみならず、作業員や作業員を取りまとめる職長など一人ひとりが、建設現場全体の作業環境を認識することで、作業場所や作業内容の見直しなど必要な熱中症対策を状況に応じて検討できる。これらの対策を即座に反映させて、熱中症の予防効果がより向上した。また、複数の建物や建設現場のデータをクラウドシステムに集約できることから、これまで以上に効率的な対策が可能となった。これらはWBGTをIoTセンサーで収集しているからこそ実現したものである。

2)IoTセンサーとIoTゲートウェイ間の無線通信について

建設現場には携帯電話の電波が届きにくい場所が多く、LTEや3Gが使用できないことがある。また、現場内にIoTセンサーを多数設置したい場合には、通信料が嵩んでしまう問題があった。

新システムでは、計測機器間で独自の無線ネットワークを構築しこれらの問題を解決している。IoTセンサーとIoTゲートウェイ間の無線通信の周波数を長距離のデータ通信に適した920MHz(LPWA、LoRa方式)とすることにより、障害物の多い入り組んだ建設現場においても安定した通信を実現している。920MHzの電波は携帯電話の電波に比べ、障害物があっても回り込んで通信が可能となる性質が強いためである。また、建設現場内は独自のネットワークを構築することで、すべてのIoTセンサーがゲートウェイとならずに済み、通信料を低減することができている。

3)その他のメリット

クラウドシステムとすることにより、全国の複数の現場のWBGTデータを蓄積・比較することができるようになった。長期的な分析をはじめとする蓄積データの活用が可能である。

本システムを積極的に建設現場に導入することにより、作業員や職員にとってより安全な作業環境を実現し、さらには社会的課題の解決に貢献できることを期待したい。