

IoT デバイスを用いた工事騒音モニタリングシステムの現場適用

鹿島建設（株） 正会員 ○山本新奈 北田健介 田淵哲也 菊地拓哉 今井俊一郎 山崎大輔
CACH（株） 鈴木良昌 石川幸佑 小林康成

1. 目的

建設現場では、周辺住民の生活環境保全の観点から、工事騒音に対する十分な配慮が求められる。しかしながら複数の建設機械が様々な場所で同時に作業している建設現場では、騒音原因の特定が難しいという課題があった。そこで、筆者らは IoT デバイスを用いた騒音モニタリングシステムを開発した¹⁾。本システムは、LPWA（Low Power Wide Area-network：低消費電力広域無線技術）を用い、リアルタイムに多地点の騒音の遠隔監視が可能である。本報では、本システムを実現場へ適用し騒音源の特定に寄与した事例について報告する。

2. 工事騒音モニタリングシステムの概要

本システムは騒音測定デバイスと WEB 管理画面で構成されている。騒音測定デバイスの外観を図-1 に、仕様を表-1 に示す。システムの特長として、①複数のデバイスで取得したデータを一括でクラウド上に保存し、WEB アプリで閲覧可能、②電池式で約 1 か月駆動、③配線が不要、④周波数分析機能、⑤任意の閾値でアラートを送信する機能を有している。



図-1 デバイス外観

表-1 システムの仕様

項目	仕様
測定周波数	63～8,000Hz
使用環境	温度-10～50℃ 湿度 90%RH 以下
通信方式	Sigfox（無線）
防水防塵性能	IP67 相当
測定対象	騒音レベル [dB]： L _{A5} 、L _{Aeq} 、L _{Amax} 周波数特性 [dB]： 63/125/250/500/1k/2k/ 4k/8k Hz
測定範囲	30～92dB 1dB 単位

3. 都市部工事現場での適用事例

3-1 騒音データの取得

都市部工事現場において本システムを導入し、2023 年 1 月 16 日から 1 月 27 日までの約 2 週間データを取得した。デバイスは現場内の敷地境界部に設置した。当該期間における工事稼働中（8 時～17 時）の時間率騒音レベル（L_{A5}）の平均は 58dB であった。図-2 に時系列データの例として、2023 年 1 月 16 日の時間率騒音レベルを示す。なお、特定騒音建設作業に係る基準は 85dB である。

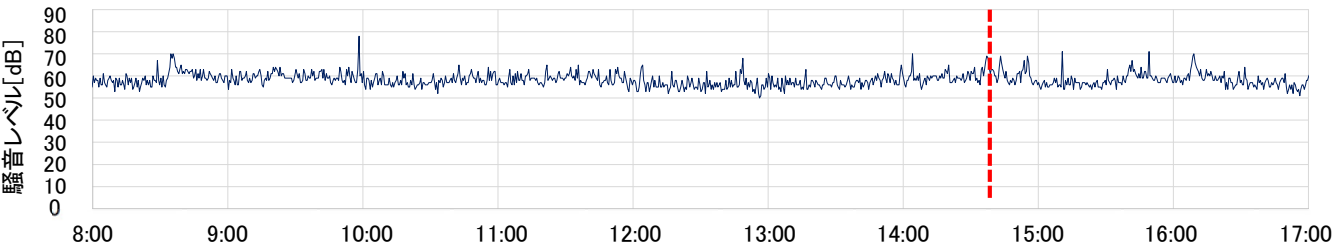


図-2 時系列データの例：2023 年 1 月 16 日の時間率騒音レベル（L_{A5}）

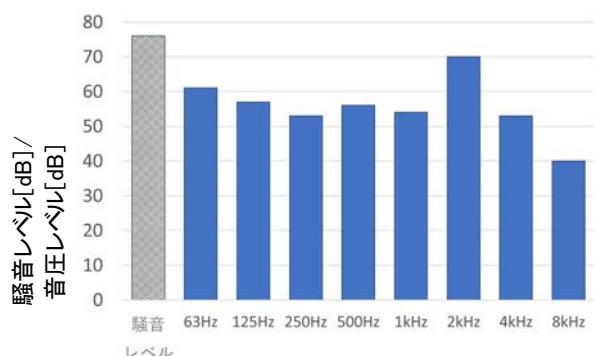
3-2 周波数特性による比較

本工事において、最大騒音レベル（L_{Amax}）が 75dB を超えた時間帯に着目し、当該時間前 30 秒間の周波数特性を比較した。結果の一例としてケース①（図-2 14:43 時点）、ケース②（2023 年 1 月 24 日 9:15 時点）の騒音レベルと周波数特性を図-3、4 に示す。

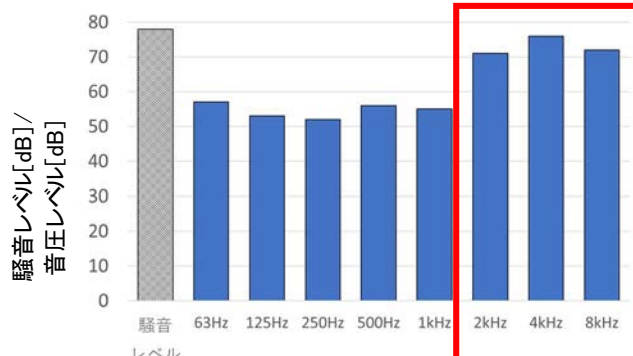
騒音レベルは 76～78dB とほぼ同等であったが、ケース①の周波数特性は 2kHz 付近が最も大きく、次いで

キーワード IoT、騒音、モニタリング、LPWA、周波数特性
連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設（株） 環境本部 TEL 03-5561-2111

63Hz 付近の低周波成分が多く含まれているのに対し、ケース② では 2kHz 付近 に加えて 4kHz 付近や 8kHz 付近などの高周波帯が卓越するなど（図－4 赤枠部）、スペクトル構成が異なることが分かった。一般にエンジン音などは低周波成分を含み、作業に起因する音は高周波を含むスペクトル構成となるといわれている。よって、ケース①は重機作業が主な発生源、ケース②は重機作業に加えて作業起因の騒音が発生源となっている可能性が示唆された。



図－3 騒音レベルと周波数特性（ケース①）



図－4 騒音レベルと周波数特性（ケース②）

3-3 現場カメラとの照合

ケース①②について、同時刻の作業内容を現場カメラにより照合した。低周波成分が多く含まれていたケース①では重機移動の様子が確認された（図－5）。一方、高周波帯域が卓越していたケース②ではクレーン揚重と仮設材設置作業を行っていた（図－6）。仮設材設置時に単管や足場材の接触音や、締付工具を利用する騒音を確認できた。このように騒音レベル・周波数特性と現場カメラとの照合により、高い騒音レベルを発生させた具体的作業内容を特定することが可能であることが分かった。



図－5 重機移動状況
（ケース①）



図－6 仮設材のクレーン揚重と設置状況
（ケース②）

4. おわりに

本システムは、騒音レベルの経時変化の把握に加えて、周波数特性により騒音源の特定に活用できることが分かった。また現場カメラと照合などにより、周波数特性と現地状況の照合ができると、以後はクラウドデータを確認するだけで騒音源の推定が可能となり、ピンポイントで効果的な騒音対策を立案するなど現場管理の効率化につながると推察される。今後のさらなる展開として、現場適用事例を増やすとともに、周波数特性と作業内容との照合などデータの蓄積を進めることで効率的な施工管理に役立てたい。

参考文献

- 1) 北田他：無線 IoT デバイスを用いた騒音モニタリングシステム、土木学会全国大会第 77 回年次学術講演会、2022