

IoT を利用したサウンドエンジニアの働き方可視化システムの開発

Development of an IoT System for Visualizing Work Styles of Sound Engineers

†萩原 卓也 †井関 晃広

Takuya Hagiwara Akihiro Iseki

Abstract: We developed a visualization system with IoT to improve the work efficiency of sound engineers for car audio. The results of the visualization are starting to show trends in the work styles.

1. はじめに

IoT (Internet of Things) 時代に突入し、ウェアラブルセンサやクラウドを使って人やモノの動きを可視化し意思決定に用いる動きが、顕著になり始めている。[1]。森脇ら[2]は、この IoT を利用し、社員の位置情報や施設の利用状況などを可視化することで、新しい価値提供につなげている。

弊社には、サウンドエンジニア (以下、SE) と呼ぶカーオーディオの音質調整や音場制御といった音の技術開発を主業務とするエンジニアが存在する。新興国の台頭や環境規制などに伴う自動車業界の変化から派生する音に対する多様化したニーズに、柔軟に、そしてスピーディに対応していくことが、エンジニア達には求められている。そこで、われわれは、SE の働き方を可視化し、開発業務の効率化に向けた改善点を的確に見出したいと考えている。

本稿では、IoT 技術を活用し、位置情報と業務ツールログを自動的に収集することで SE の働き方を可視化するシステムの開発に取り組んだ。

2. システムの構成

SE の業務は、主にデスクワーク、打ち合わせ、音場チューニング、製品動作テストに分類できる。音場チューニングとは、実車を用いて測定と試聴を繰り返し目標とする音質になるよう調整する作業である。これらは概ね居室、会議スペース、車両実験スペース、実験室といった異なる場所で行われるため、滞在位置を得ることで業務内容と時間比率が推定できる。また、音場チューニングの際には、音質設定パラメータを適宜変更するため専用ツールを使用しているため、ツールの操作ログを得ることで、チューニング作業を詳細

に把握できる。そこで、本開発ではエンジニアの位置データとツールログを収集するシステムを考案した。

図 2.1 がシステムの概略図である。収集部では、エンジニアが所持する Bluetooth Low Energy (BLE) ビーコンの信号を各部屋に配置した Raspberry Pi が受信し位置情報としてクラウド (Amazon Web Service、以下 AWS) へ送信する。また、業務用 PC 内のツールは操作時にログが AWS へ送信される。分析部は、AWS から得たデータを市販の BI ツール Tableau Server にて可視化し、結果を定期的にメール等にて配信する。

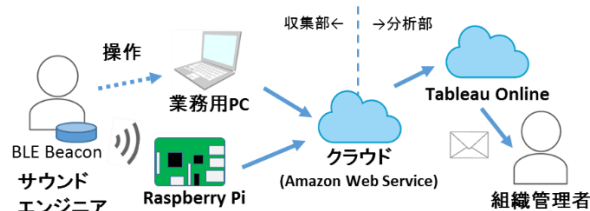


図 2.1 システム概略図

3. システムの実装

3.1 収集部

ビーコンは、小型で業務の支障にならない MAMORIO 社製ビーコン (MAMORIO) を選定した。Raspberry Pi には、ビーコンの検出処理および AWS への送信を行うソフトウェアを実装した。送信部には、AWS 提供の aws-iot-device-sdk (Node.js) を用いた。Raspberry Pi は、居室 (Office)、会議スペース (MeetingRoom)、車両実験スペース (Laboratory1、Laboratory2) に配置した。クラウド側は、デバイス連携が容易な AWS IoT でデータ受信し、データベース (DynamoDB) に保存する。

業務ツールには、ツール起動/停止操作や音質設定パラメータの変更後の値をログとして送信する処理を実装した。送信ログは、HTTPS エンドポイントである API

Gatewayにて受信され、AWS Lambdaでデータ変換後DynamoDBへ保存される。

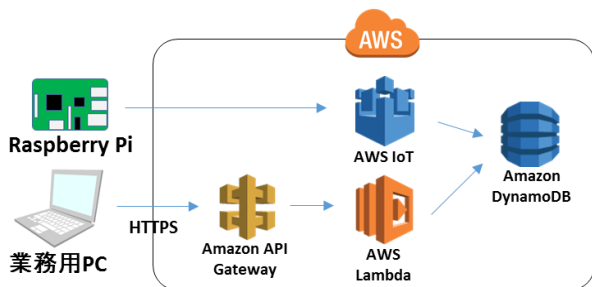


図 3.1 収集部の詳細

3.2 分析部

DynamoDBに保存されたデータはAWS LambdaによってAWS S3内へ自動コピーし蓄積される。分析に必要なデータだけをEC2経由で定期的にDWH (Redshift)へコピーする。可視化ツールには直感的な操作と表示が可能なTableau社のTableau Desktop Professional Editionを使用した。また、Tableau Serverを用いて、最新結果が組織管理者に定期的に届くように自動配信機能を設定する。

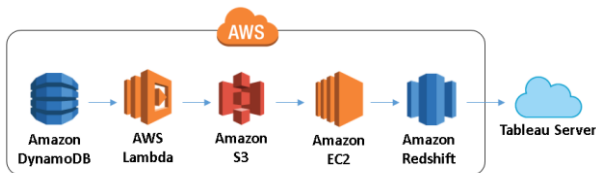


図 3.2 分析部のシステム構成詳細

実用上、クラウド利用料を抑えるため、AWS LambdaとAWS CloudWatchを用いて、EC2とRedshiftが必要な時間帯だけ使用されるようにタイマーを設定している。

4. システムによるデータ収集と分析の結果

収集・分析の対象者はSE8名 (Team A=5名、Team B=2名、Team C=1名)および参考としてSE以外の6名、期間は2016/9/12~2016/10/14の23稼働日である。図4.1は、SE3名の2016/10/6~7、2日間の滞在位置の例であり、システムが就業時間内の滞在位置を常時捉えられていることがわかる。この位置データを基に、図4.2に各チームの滞在位置の比率、図4.3に曜日毎の平均残業時間が算出された。図4.2では会議が長いチームや車両実験が多い週等の特徴が明確に分かる。図4.3では、特定の曜日で残業が多い等の傾向も分かる。こ

のようなデータがあれば、例えば残業になりやすい曜日の朝にメール等で早めの退社を促すなどの改善施策につなげられると考えられる。

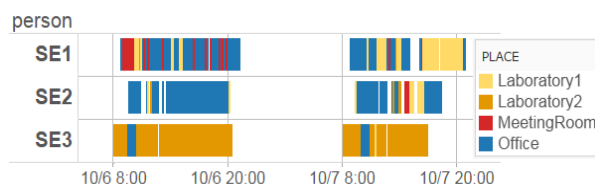


図 4.1 時間毎の滞在位置 (2日分)

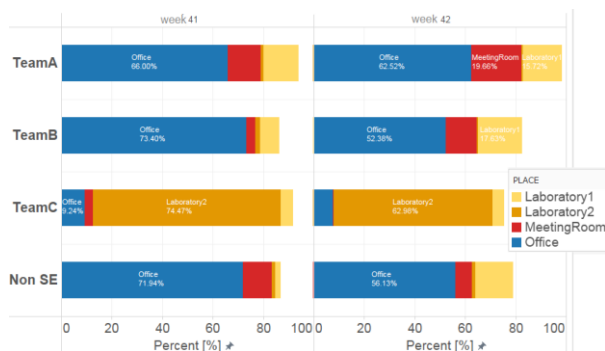


図 4.2 チーム毎の滞在位置割合 (週毎)

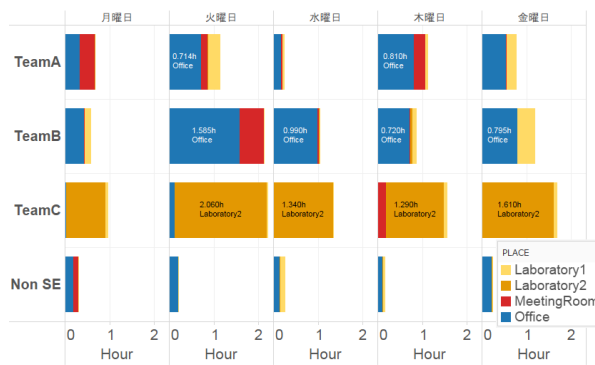


図 4.3 曜日毎の平均残業時間 (23日分、一人当たり)

5. まとめ

開発したシステムによって、業務ごとに費やした時間比率、残業で行っている業務内容、曜日ごとの傾向が自動的に可視化されるようになり始めた。今後は、業務ツールログを含め分析結果に基づく改善施策の提案を進めていく。

参考文献

[1] Alvarez-Díaz, Néstor, et al. "Optimizing Resource Allocation and Indoor Location Using Bluetooth Low Energy." (2016).
 [2] 森脇紀彦, 渡邊純一郎, 矢野和男. "ビジネスコミュニケーションの測る化." 電子情報通信学会誌 Vol.96 / No.8 (2013): pp. 621-625.