

UV アラート通知システムの実装と位置情報を用いた UV 推定の検討

杉田 雄一* 猪田 耕平† 小比賀 亮仁* 小坂 隆浩†

概要. 近年、日本国内の地表に降り注ぐ紫外線 (UV) 量は増加傾向にあり、UV の過剰曝露による健康被害のリスクが高まっている。UV 対策に関する既存システムとして、1 人 1 人に UV センサを装着させ、各個人の UV 曝露量の収集・可視化を行うものが挙げられるが、当システムは UV 曝露量をスマホ等での可視化に止まっており、UV を過剰に曝露した際でも、ユーザに対して何の働きかけもない点と、各個人がセンサを装着する必要がある点が課題である。本研究では、UV 曝露量の累積値が予め設定された閾値を超えた際に、ユーザに対するアラート通知を送るシステムの提案と、位置情報を用い、センサ装着なしで人々の UV 曝露量を推定する手法の検討を行う。UV アラート通知システムは、AWS の IoT Core, Lambda, DynamoDB と、LINE Developers の Messaging API を利用することで実装した。

1 はじめに

近年、日本国内の地表に降り注ぐ紫外線 (UV) 量は増加傾向にある[1]。UV が地表に届きやすくなった一因として、大気中のちりや汚染物質の減少による、大気汚染の改善が挙げられる。今後も、大気汚染軽減のための働きが社会で行われていくことが考えられるが、その代償として、UV 量の増加が予測される。

2 問題点

UV の過剰曝露は皮膚がんや白内障のリスクを高めるため、過剰に曝露する前に、屋内への避難を呼びかける必要がある。そのためには、人々が曝露している UV 量をリアルタイムで把握し、曝露量の累積値が閾値を超えた際、ユーザに対して即座にアラート通知をするシステムが必要である。

3 既存研究

藁谷らは、ヘルメットに装着された UV センサを利用し、屋外作業員の UV 曝露量を収集・可視化するシステムを提案している[2]。このシステムは、各作業員の曝露量の累積値をスマホ等で監視・把握することを可能にしているが、課題として以下の 2 点が挙げられる。

1 点目は、UV 曝露量の可視化にとどまっている点である。UV を過剰に曝露する前に、人々に対し

て屋内への避難を呼びかける必要があるが、その呼びかけまでを自動化するに至っていない。

2 点目は、UV センサを装着したヘルメットの使用を前提としている点である。コストを考慮すると、センサを携帯する人間の数はなるべく減らしたい。また、センサの携帯なしで UV 曝露量を把握することができれば、スポーツ等の屋外作業以外の場面でのシステム導入も目指せる。

4 解決方法

本研究のゴールは、様々な場面への導入が可能な UV 対策システムを構築することである。そのため、以下の 2 つの機能を備えたシステムを提案する。

1 つ目は、ユーザに対して UV アラート通知を送信する機能である。UV 曝露量の累積値をリアルタイムで計測し、予め設定された閾値を超えた際、ユーザに対してアラート通知を送信する。

2 つ目は、位置情報を元に UV 曝露量を推定する機能である。ユーザの位置情報とユーザの周辺に配置された UV センサデータを組み合わせることで、ユーザによるセンサ携帯なしで、各個人の UV 曝露量を把握可能にする。

5 システム実装

本研究においては、UV アラート通知を送信する機能を備えたシステムを実装した。実装したシステムの主な構成要素は、UV センサ搭載ヘルメット、UV データ処理、LINE 通知の 3 つである (図 1)。

UV センサをマイコンに繋げたものをヘルメットに搭載した (図 2)。センサデータはマイコンにより、AWS に送信される。

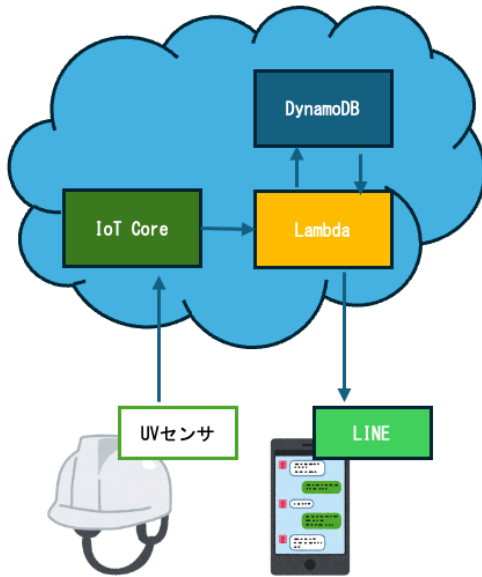


図 1. システムの概要図. UV データは AWS 内で処理され、累積量が閾値を超えた際、LINE に通知を送信する。



図 2. ヘルメットにマイコンと UV センサを装着. これを被った人物の UV 曝露量を計測し、AWS に送信する。

センサデータは、AWS の IoT Core を通して Lambda に送信される。Lambda において実装した関数が累積値の計算を行い、累積値が閾値を超えた際に、ユーザに対するアラート通知を行う（図 3）。

アラート通知は、日本国内におけるユーザ数の多さが特徴の、LINE で実装した（図 4）。LINE Developers の Messaging API を利用することで、アラート通知の自動送信を実現した。また、騒音が鳴り響く建設現場などでも作業員が通知に気づけるよう、通知を複数回送信できるようにした。

6 おわりに

本研究では、UV アラート通知機能を実装した。UV を過剰に曝露する前に通知を送信することで、UV による健康被害の防止につながると考えられる。今後の展望としては、位置情報を利用した UV 推

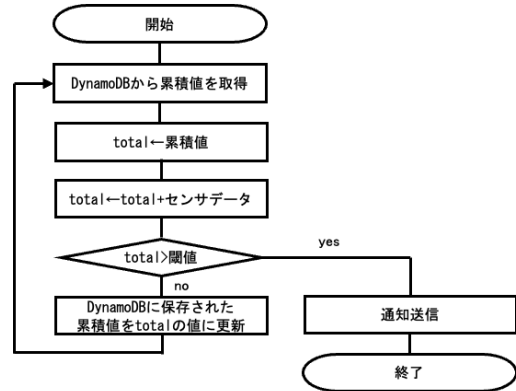


図 3. Lambda 関数概要. 累積値計算と通知送信を行う。

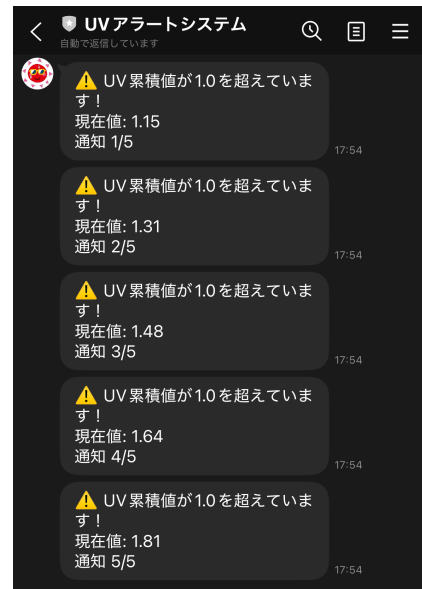


図 4. LINE 通知. 動作確認にあたり、閾値を 1.0、通知回数を 5 回に設定した。

定機能の実装が挙げられる。実装したシステムを活用することで、当該機能の実現を目指したい。方針としては、まず推定方法をいくつか考案し、各手法によって算出された推定値と実測値を比較することで、手法の有効性に関する検討を行いたい。

参考文献

- [1] 日本経済新聞 紫外線「非常に強い日」35 年間で倍増 (2025/10/22 確認)
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUE111290R10C25A5000000/>
- [2] 藁谷孔也, 岩井将行. 固定型デバイスとウェアラブルデバイスを併用した作業現場の紫外線曝露量の可視化と推定システム. 信学技報, vol. 124, no. 277, SeMI2024-48, pp. 47-51, 2024.