

## 大気環境に基づいたランニング経路の評価

石田 幸輝<sup>1</sup>, 宋 晨伟<sup>1</sup>, 張 睿超<sup>1</sup>, 伊藤 昌毅<sup>1</sup>, 瀬崎 薫<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学 生産技術研究所, <sup>2</sup> 東京大学 空間情報科学研究センター  
連絡先: <k-ishida@mcl.iis.u-tokyo.ac.jp>

(1) **動機:** 現在, 健康維持やダイエットなど, 多様な目的で多くの人々がランニングを日常的に行っている。その際の経路選択において, 「どの道の空気がきれいなのか」という情報は非常に重要である。

以前, 我々は大気環境センシングのシステムを構築し, 参加型のセンシングによって大気中の O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, PM1.0, PM2.5, PM10 の濃度を測定した。そこで本稿では, このシステムを用いて, 大気環境の観点から設定したランニング経路が適切かどうかを判断するアプリケーションを開発した。このアプリケーションでは経路の評価をするだけでなく, 各区域の大気環境を個別に確認することもできる。

(2) **アプリケーション:** 区域ごとの大気環境を可視化するためにヒートマップを適用する。評価は Good (緑), Normal (黄), Bad (赤) の 3 段階である。また, 各区域にカーソルを合わせると, その区域の詳しい大気情報を確認できる。

1. ユーザがランニング中に通りたい場所をマップ上で選択する。入力数の上限は 10 とする。
2. 選択されたすべてのポイントを通る最短経路を Google Maps API を使用して生成する。ポイントが建物や屋内にある場合, 最も近くの道路までを経路とする。
3. アプリケーションが生成した経路を事前に集めたデータに基づいて分析する。その後, 評価をユーザに返すとともに, 経路に関する詳細な情報も表示する。

(3) **環境評価:** 渋谷区全域を対象とした。

1. 行政区分の「丁」を基準とした 67 の区域でセ

ンニングを行い, 区域ごとに平均値を取る。

2. 平均値を評価式 1 に従って AQI (Air Quality Index) に変換する。
3. 算出された AQI をカテゴリごとにスコア化する。区域ごとにそれらを合計したものを最終スコアとし, それに基づいて大気環境を評価する。

(4) **経路評価:**

1. それぞれの区域を多角形として, 各端点の位置情報 (緯度経度) を記録する。
2. ユーザが選択したポイントと自動的に生成された経路中のそれがどの区域に属するかを, Ray-crossing アルゴリズムを用いて判定する。
3. 属する区域の環境評価に依存したスコアを各ポイントに与え, それらの平均値を経路のスコアとする。この値によって最終評価を下す。

(5) **今後の展望:** 現段階では判定結果が悪かった場合のケアが存在しない。そのため, 代替経路の提案を考えている。また, LPWAN を利用したリアルタイムセンシングへの応用も考えている。

(6) **参考文献:**

鈴木孝男・伊藤昌毅・瀬崎薫 (2016) モバイル環境センシングにおける Perturbation 後の復元精度推定手法の提案と評価。「情処学研報」, vol.2016-MBL-79(22), 1-8.

U.S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Research Triangle Park (2016) North Carolina 27711 Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI).

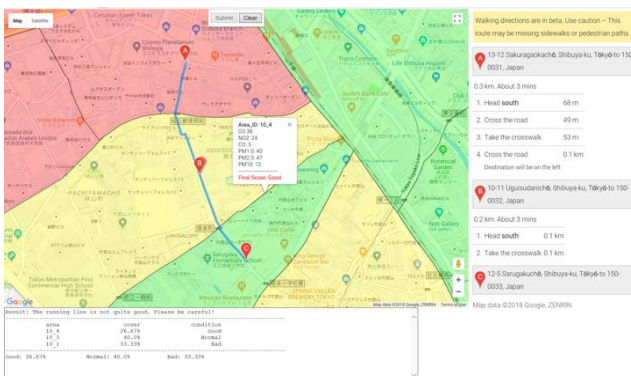


図 1: アプリケーションの実行情例

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}} (C_p - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

$I_p$ : AQI

$C_p$ : 平均値

$BP_{Hi}$ :  $C_p$  が含まれるカテゴリの上限

$BP_{Lo}$ :  $C_p$  が含まれるカテゴリの下限

$I_{Hi}$ :  $BP_{Hi}$  が含まれる AQI の上限

$I_{Lo}$ :  $BP_{Lo}$  が含まれる AQI の下限

式 1: AQI への換算式