

# 「トレイルラン大会運営を支援する低コストな走者追跡システムの研究開発」の概要

研究代表者 : 木下和彦 (徳島大学)  
 参画研究機関名 : 阿南工業高等専門学校、イーツリーズ・ジャパン、徳島県南部総合県民局  
 研究開発期間 : 令和2年度～令和4年度

## 1 研究開発の目的

近年愛好者の増えているトレイルランは山岳地域の「町おこし」として期待されているが、コースを外れる走者の追跡のために一般のマラソンなどよりも多くのスタッフを必要とすることが大会運営の課題となっており、更なる普及を妨げている。本研究開発では、参加者に小型携帯端末を取り付け、コース上に設置した受信機（アンカーノード）と通信することで走者を追跡し、要対応者を自動検出するシステムを低コストに実現する。

## 2 研究開発の概要

本研究開発は大きく分けて、走者の情報を収集するネットワークと得られた情報を解析して要対応者を検出する技術から成る。

### ○低消費電力端末を用いて走者位置情報を収集するネットワーク

従来位置追跡でよく用いられているBLE（Bluetooth Low Energy）ではなくLPWA（Low Power Wide Area）を適用する。LPWAは一般に低消費電力で長距離・低スループットの通信を提供するものと考えられているが、IM920やLoRaのような規格では、短距離・高速モードと長距離・低速モードを切り替えてより柔軟な通信が可能である。これを利用して、他の参加者との近距離すれ違い通信と大会本部や要所に設置したアンカーノードとの長距離通信を効果的に併用するアプローチを検討する。また、コスト低減のためアンカーノードの設置数を最小限に抑える配置アルゴリズムについても検討する。

### ○機械学習を用いた要対応者検出

収集した位置情報に対して機械学習を適用し、コース外れや体調不良といった要対応者の自動検出を行う。本研究では、参加者の位置情報から対応が不要な参加者（正規のルート上に存在し一定のペースで移動している）を検出し、それに当てはまらない参加者を要対応者として検出する。機械学習としては対応が不必要な参加者の位置情報の軌跡を学習することとなり、数回の大会から数多くのデータを収集することが可能となる。

## 3 期待される研究開発成果及びその社会的意義

本研究開発で得られたシステムは、徳島県南部総合県民局と連携して実際の大会で運用テストする予定である。問題なく稼働することを確認した後は、運用方法も含めて全体をパッケージ化し、同様の町おこしを企図している自治体に展開することで地方の活性化に貢献する。また、トレイルランで走る山岳コースは観光スポットにもなっていることが多いことから、いくつかのポイントには通信機器を常設し、大会時以外には旅行者の遭難防止にも役立てることを考える。

