

IoT活用による登山道整備・管理の省力化

森田 菜々子*
(MORITA Nanako)

I. はじめに

国内の多くの山岳地において登山道の荒廃が問題となっている。山岳自然環境の保全と利用のために登山道の整備・管理は欠かせないが、現行の国立公園管理5における制度面での障壁（人手や資金）や、高山地帯での活動の困難さ、自然をよく理解し施工できる人材の不足など諸課題が山積し、各地で整備と管理が充分に行われていない。登山道整備に係る制度・体制の見直しが必要であるとともに、登山道整備・管理にかか10る人手不足・ノウハウを持つ人材確保の課題解決を、IoT・ICT導入から検討することも有効と考える。

本稿では、青森県八甲田山地域における、登山道整備・管理に関する課題をワークショップでの聞き取りをもとに整理した。そして、IoTを活用した登山道整15備・管理の省力化について検討した。また、山岳地のみならず長距離自然歩道をフィールドとした活用方法についても考察した。

II. 八甲田地域における課題の分析

八甲田山は青森県中央に位置する、標高1500m程度20の山々が連なる山域である。冬のバックカントリースキーや秋の紅葉のため、多くの観光客が訪れる。

現場の課題を把握するため、行政、スキーガイドグループ、温泉経営団体等が参加する八甲田振興協議会（ワークショップ）に参加し、聞き取りを行なった。

25 その結果、現場で認識する課題として、雪山の適正利用（遭難防止）、登山道荒廃箇所の修繕などが挙げられた。これらの課題は、解決に人手・スキルをさほど必要としないと考えられるものと、どちらも大きく必要とするものに大分され、後者には木道の修復や湿30原遊歩道の整備など登山道荒廃に関するものが含まれることがわかった。実際、一部の登山道周辺で土壌流出・ガリー化が起こっており、現状把握とモニタリングも含めた今後の修繕方法の検討が進められている。

以上より、特に登山道の土壌流出の課題に着目し、35IoT活用を検討した。

III. スマート道標の提案

土壌流出の課題解決のためには、荒廃状況を適切に

把握し、モニタリングすることが必要であるが、現場に赴き都度記録をとるには大きな労力が発生する。

40 そこで、土壌流出状況を検知するセンサーとライトを搭載したポール状の機器（以降「スマート道標」とする）を登山道に設置し、遠隔・リアルタイムでのデータ収集と、ライトによる現地での流出状況の可視化を行うシステムを提案する。これにより、現場に赴45いての土壌流出状況把握の省力化が図れるほか、リアルタイムで流出状況がわかることで流出要因やその傾向をより高精度に考察できる可能性がある。

また、これらにビーコン機能を付与し既存の登山道の道標としての機能と組み合わせることで、山中での50遭難防止システムの一部としても活用できる可能性がある。春スキーの時期にもスマート道標を適応することで、山岳地での局地的に異なる積雪状況を可視化でき、遭難防止への寄与も期待できると考える。

IV. スマート道標の自然歩道における展開

55 現在国内には、28,000kmもの長距離自然歩道が設定されている。ルートには舗装路も含まれるが、林道や海岸などバリエーションが豊富で、長距離であることから、登山道と同様に通行可能なルートを維持管理するために労力を要している。そこで、自然歩道の管60理にもスマート道標を展開することを検討した。

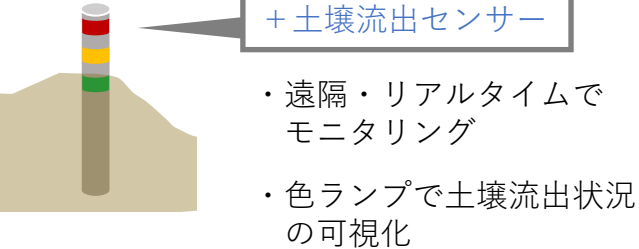
例えば、草刈りによる管理が必要となる場所では、草の伸び具合をモニタリングできる道標、満潮時に通行が困難となる場所では潮位がわかる道標などを設置する。そして、これらの情報を地図上に可視化するこ65とで、ルートの体系的な管理と、利用者へのわかりやすいルート情報の発信が期待できると考える。

V. おわりに

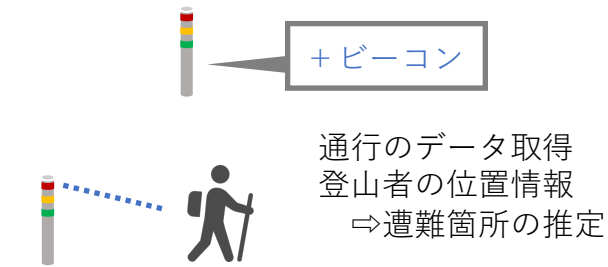
本稿では、設置機器の具体的な実証実験を行っていないため、山岳環境で想定機能が発揮できるのか70が不明である。また、国立公園内への工作物の設置や自然景観の損失など、制度面で考慮すべき課題も存在する。今後は、既存の管理システムとの整合を考慮しながら、どんな技術が適応可能かを具体的に検討する必要があると考える。

* 岩手大学 総合科学研究科 修士1年

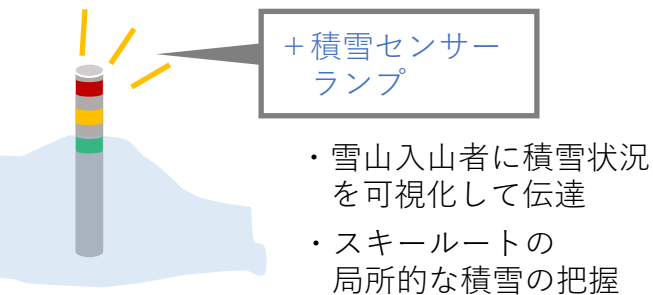
土壌流出状態の把握



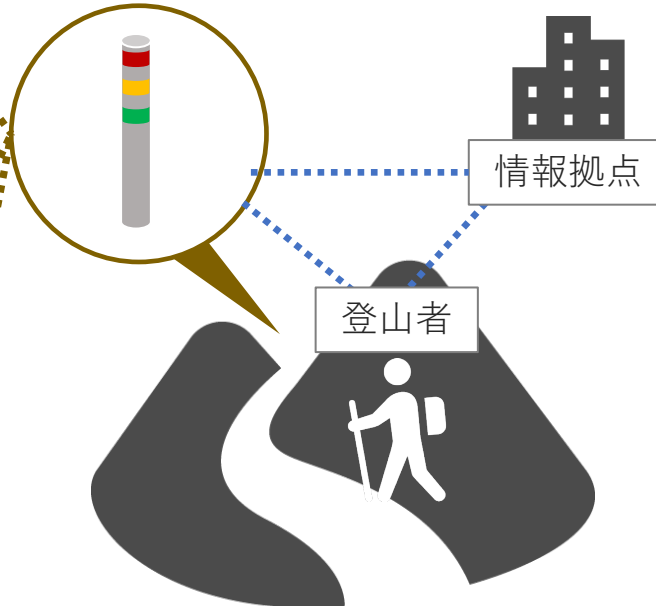
遭難防止



局所的積雪状況の可視化



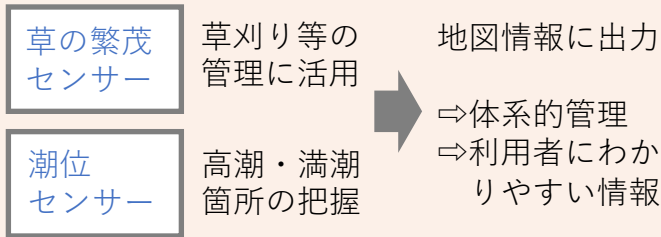
スマート道標



長距離自然歩道の管理への展開

自然歩道の管理

- 草刈り管理が必要
- 通行困難箇所の把握・情報発信



八甲田山における登山道整備・管理の課題

- 登山道荒廃 土壌流出



人手の不足

人材の不足

- 冬山の安全な利用



登山道の荒廃状況把握の省力化 + α

⇒ 道標の活用・スマート化?