

# IoT活用による 登山道整備・管理の省力化

岩手大学 総合科学研究科 修士1年 森田菜々子

# 山岳地における「登山道荒廃」の問題

登山道の  
適切な管理



利用：風景鑑賞・レクリエーション

保全：貴重な地形・野生生物の生息地



踏圧と流水などで浸食された  
登山道



40年以上放置され荒廃した  
木道

# 山岳地における「登山道荒廃」の問題

## 登山道の維持管理

…現状把握・資材運び・施工・モニタリング等

- 労力と時間
- 作業可能な期間の限定
- 自然環境の知識・土木的技術



## 担い手

- 管理者としての行政（環境省、林野庁、地方自治体）
- 山小屋、山岳会等のボランティア、登山者など

**登山道整備・管理の人手や人材の不足をIoT活用によって解消したい！**

# 今回行ったこと

- 青森県八甲田山（対象地）の山岳管理の課題の整理・分析協議会（WS）への参加、聞き取り



- 現場の課題に則したIoT活用のアイデアを検討



- ほかのフィールド（山岳地の登山道以外の自然歩道）への応用性を検討

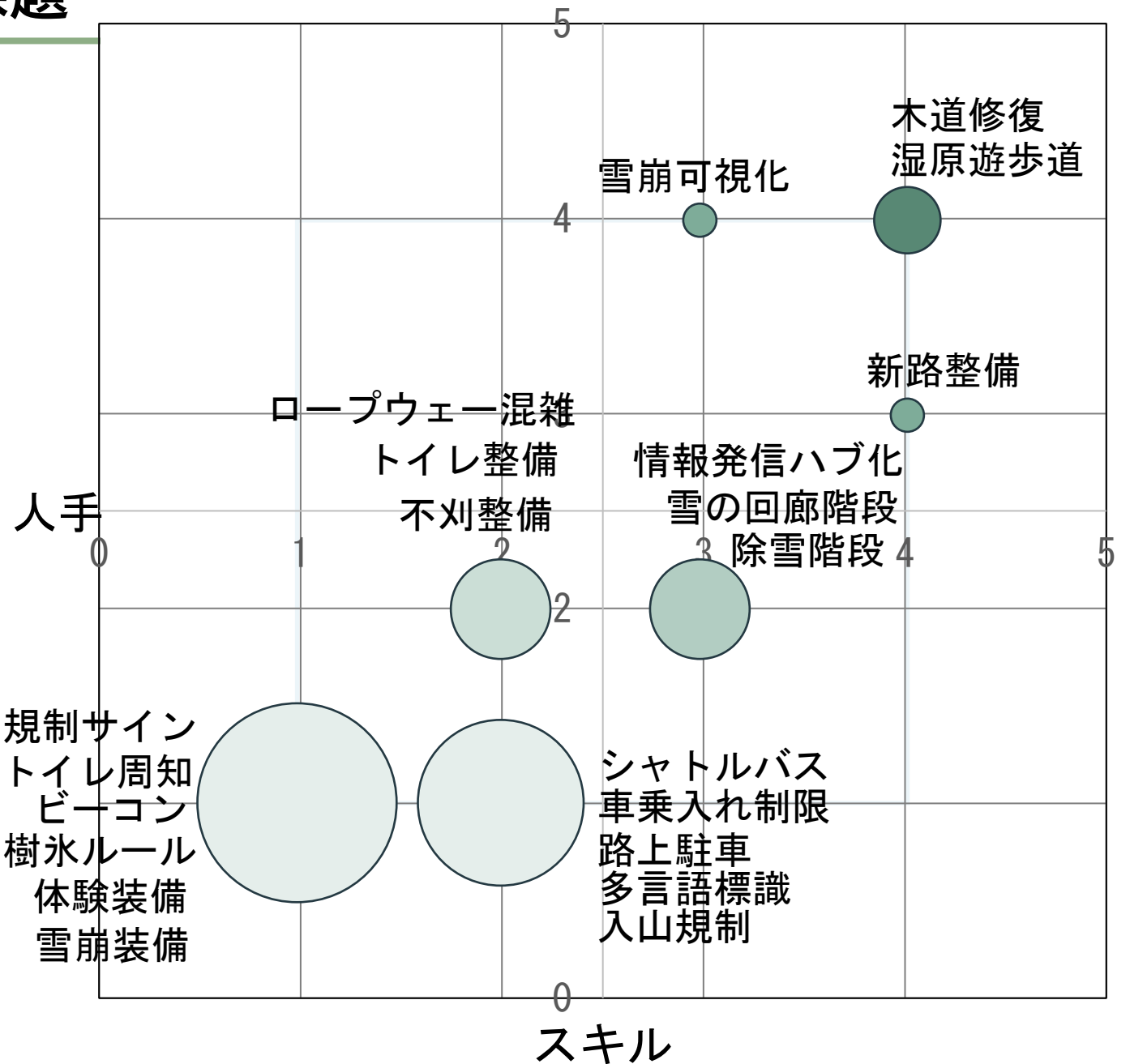


# 協議会 (WS) の様子



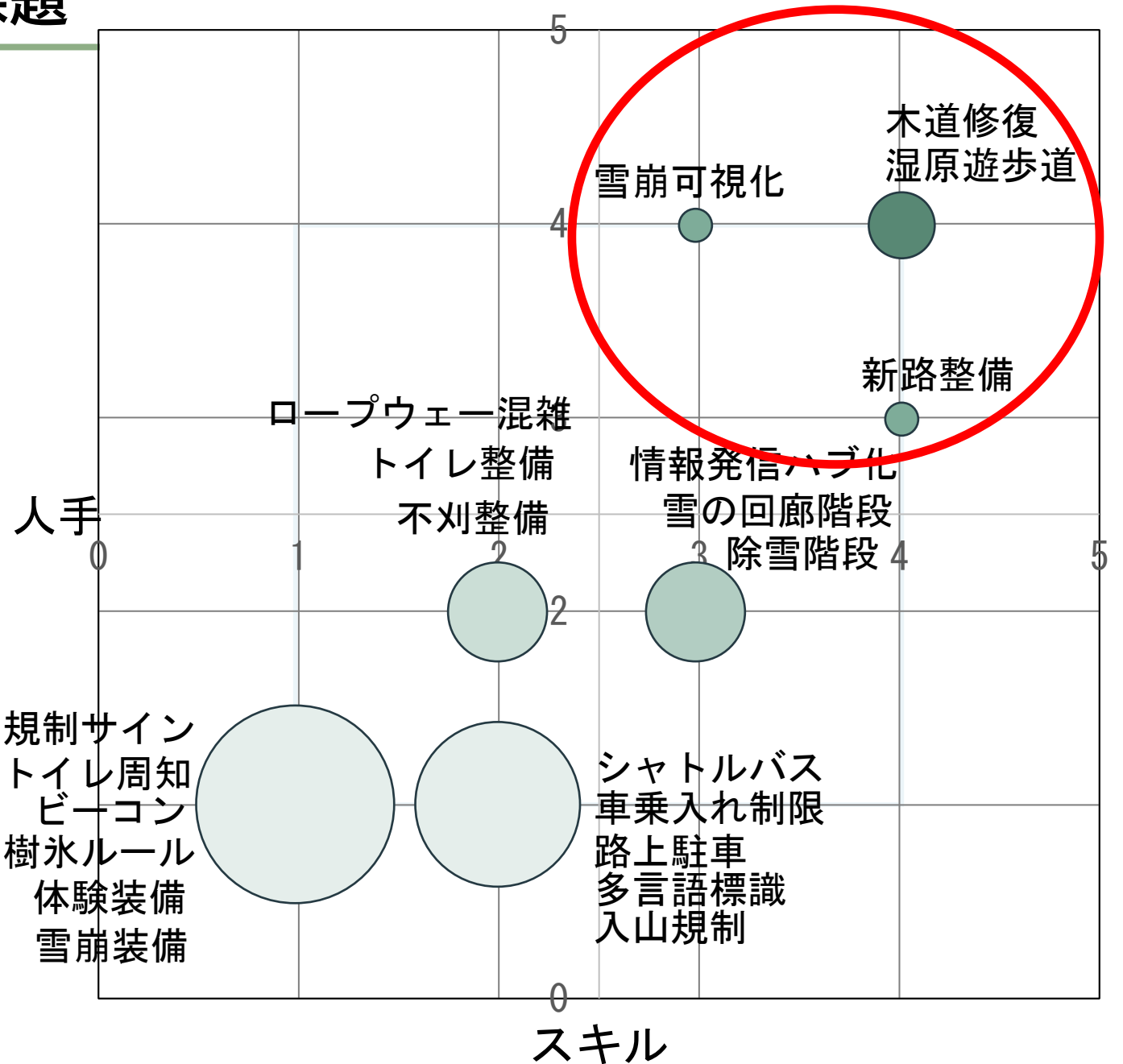
# 八甲田山地域の課題

20	体験装備の充実
17	樹氷見学のルール化
13	除雪を活かした睡蓮沼の階段の整備
4	情報発信のハブ化
7	トイレ場所の周知
3	路上駐車の前規則規定とルール化
16	ビーコンのルール化
5	雪崩情報の可視化
12	雪の回廊への安全な階段の整備
6	規制に関する案内サイン
2	車の乗り入れ制限
21	雪崩装備の充実
1	シャトルバスの運行
15	ロープウェイの混雑回避
9	サインによる散策路の整備 (刈払い不要)
18	標識の多言語表記
19	入山の制限
14	湿原遊歩道の整備
10	木道の複線化と修復
11	トイレの整備
8	新しい散策路の整備 (刈払い)



# 八甲田山地域の課題

20	体験装備の充実
17	樹氷見学のルール化 ●
13	除雪を活かした睡蓮沼の階段の整備 ●
4	情報発信のハブ化 ●
7	トイレ場所の周知 ●
3	路上駐車の前規則規定とルール化 ●
16	ビーコンのルール化 ●
5	雪崩情報の可視化 ●
12	雪の回廊への安全な階段の整備 ●
6	規制に関する案内サイン
2	車の乗り入れ制限
21	雪崩装備の充実 ●
1	シャトルバスの運行 ●
15	ロープウェイの混雑回避 ●
9	サインによる散策路の整備 (刈払い不要)
18	標識の多言語表記
19	入山の制限
14	湿原遊歩道の整備
10	木道の複線化と修復
11	トイレの整備
8	新しい散策路の整備 (刈払い)



# 八甲田山での登山道荒廃と整備状況



- 昔登山道の動線が固定されていなかった頃、自由に歩行した結果尾根沿い急斜面が裸地化・複線化
- S60年頃植生復元事業で土留設置
- 現在役割を果たさなくなった木材の撤去
- 今後どうする？



## IoT活用の方針

### 登山道の状況把握の

省力化 +  $\alpha$  他の課題解決に資する機能

⇒ 道標の活用・スマート化



# 提案：スマート道標

山岳地

## 土壌流出状態の把握

### + 土壌流出センサー

- ・ 遠隔・リアルタイムでモニタリング
- ・ 色ランプで土壌流出状況の可視化

## 遭難防止

### + ビーコン

通行のデータ取得  
登山者の位置情報  
⇒ 遭難箇所の推定

## 局所的積雪状況の可視化

### + 積雪センサー+ ランプ

- ・ 積雪状況を可視化して伝達
- ・ スキールートの局所的な積雪の把握

## スマート道標



道標機能  
可視化された  
積雪情報

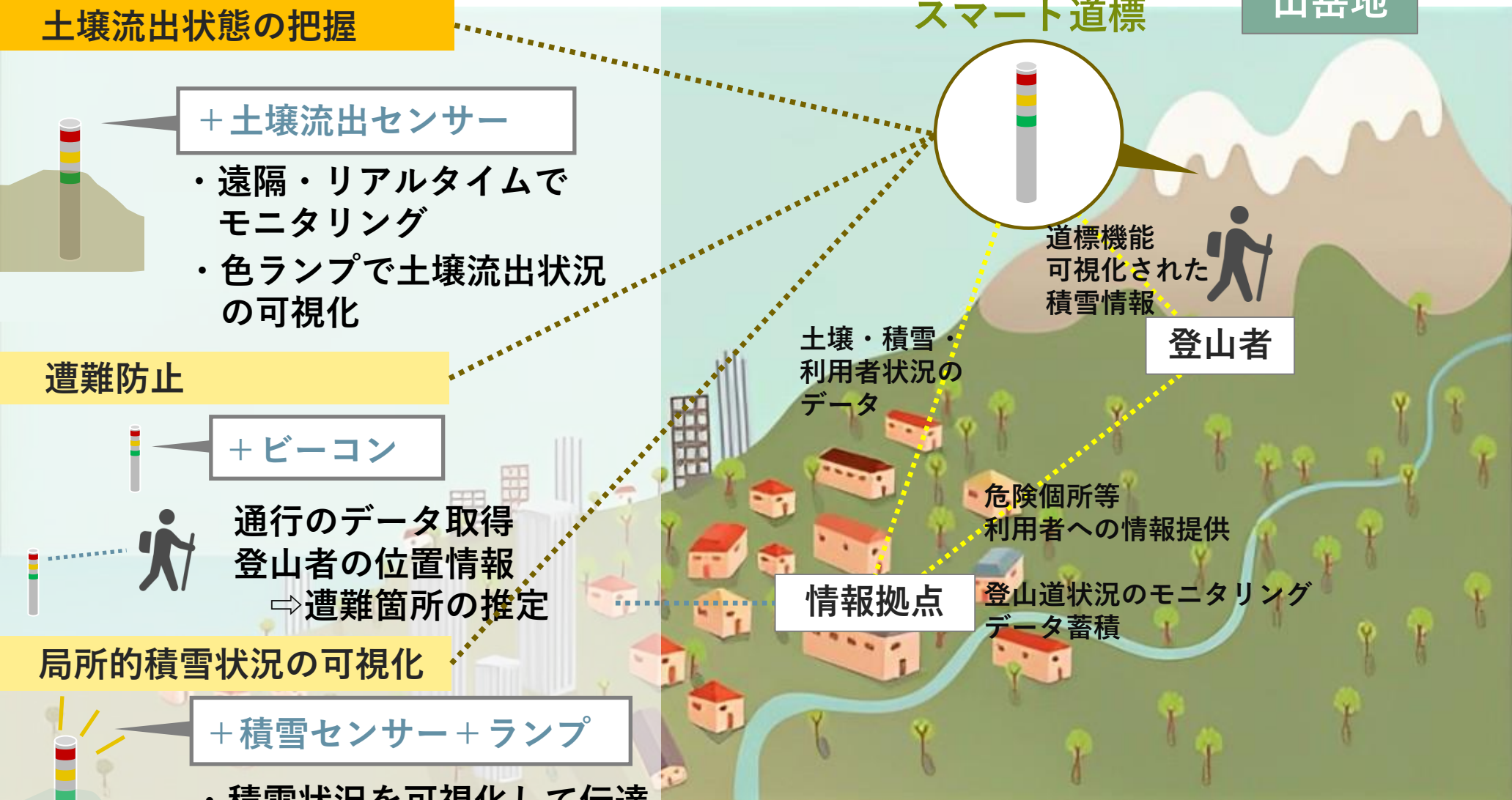
登山者

土壌・積雪・  
利用者状況の  
データ

危険箇所等  
利用者への情報提供

情報拠点

登山道状況のモニタリング  
データ蓄積



# 提案：スマート道標

## 土壌流出状態の把握

### + 土壌流出センサー

- ・ 遠隔・リアルタイムでモニタリング
- ・ 色ランプで土壌流出状況の可視化

## 遭難防止

### + ビーコン

通行のデータ取得  
登山者の位置情報  
⇒ 遭難箇所の推定

## 局所的積雪状況の可視化

### + 積雪センサー+ ランプ

- ・ 積雪状況を可視化して伝達
- ・ スキールートの局所的な積雪の把握

## スマート道標

## 山岳地



道標機能  
可視化された  
積雪情報

登山者

土壌・積雪・  
利用者状況の  
データ

危険箇所等  
利用者への情報提供

情報拠点

登山道状況のモニタリング  
データ蓄積

道標 ⇒ 山岳地の登山道以外でも  
+ α 道の管理に応用可能

長距離自然歩道の管理への展開

# 長距離自然歩道とは

全国の長距離自然歩道



国土を縦断、横断又は循環し  
四季を通じて手軽に楽しくかつ安全に  
国土の優れた風景地等を歩くことで  
沿線の豊かな自然環境や自然景観、歴史  
や文化に触れ  
国土や風土を再認識し  
自然保護に対する意識を高める

- 総距離27,000km
- 街や農村地域、山岳地など様々な自然環境の地域を通る

## 管理の課題

- 地図や情報のデジタル化△
- 草刈り等の管理が不十分
- 通行困難箇所等の把握・発信

# スマート道標の長距離自然歩道の管理への展開

山岳地



デジタルマップに  
管理データを連携

+ 潮位センサー  
+ ライト

- ・ 高潮などで  
通行困難個所の把握・  
情報発信
- ・ 通行状況の可視化



ハイカー

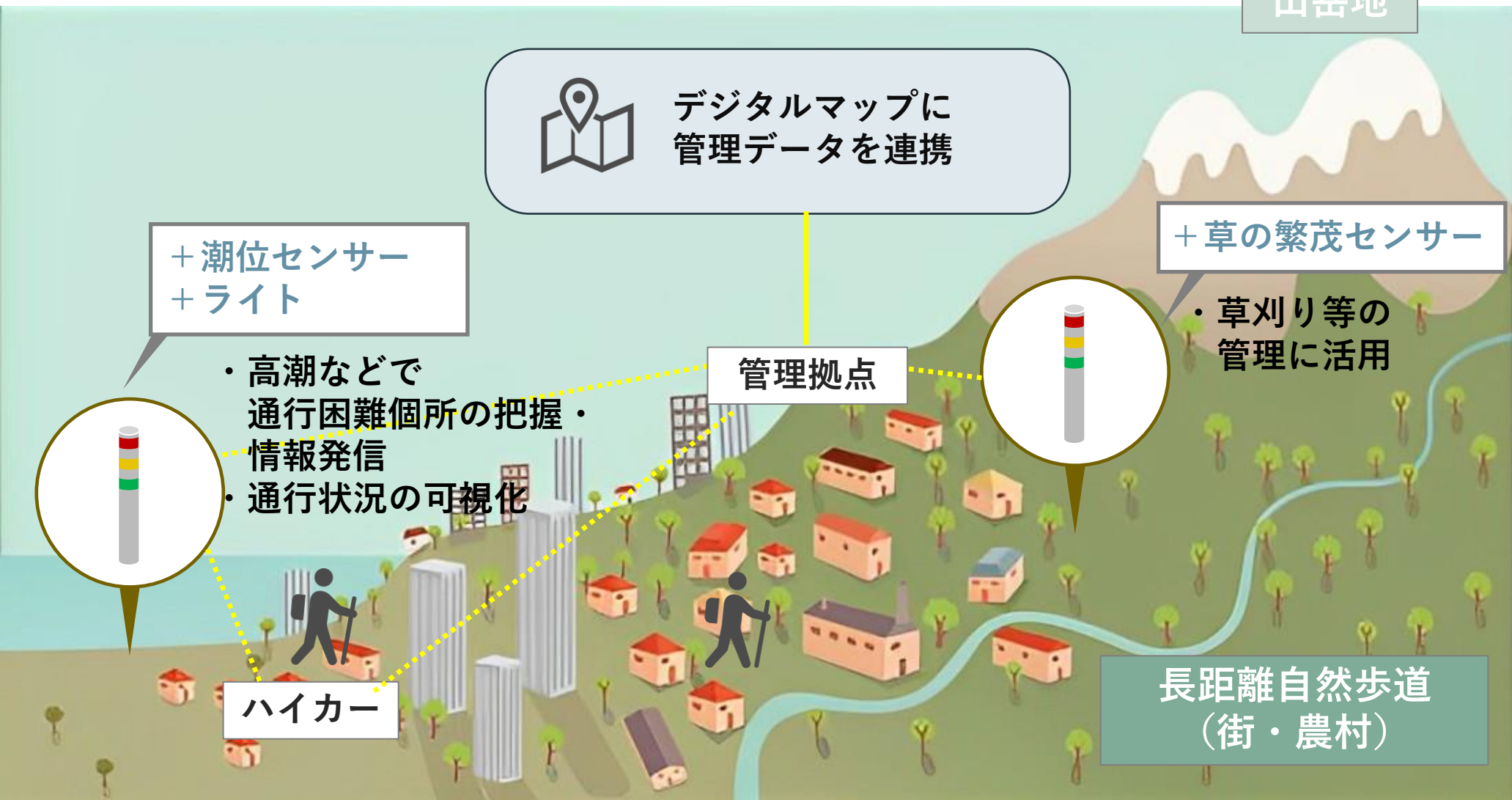
管理拠点

+ 草の繁茂センサー

- ・ 草刈り等の  
管理に活用



長距離自然歩道  
(街・農村)



# 今後の課題と展望

---

## 今回は設置機器の具体的な実証実験を行っていない

- 山岳環境下で、想定機能が発揮できるか不明
- どんな技術が必要か、具体的にわかっていない

## 制度面で考慮すべき課題の存在

- 景観を損なわないか
- 国立公園への工作物の新たな設置の規制

現行の管理システムとの整合を考慮しながら  
どんな技術適応が可能か・適しているか  
検討が必要