平成 30 年度 特別研究報告書要旨

広域無線通信技術による山岳遭難事故防止に関する提案

T150510　辻 広人

指導教員　三好 力 教授

1.　はじめに

近年、登山スタイルの変化や自然志向の高まりからアウトドアブームが堅調に高まり、キャンプやハイキングなどのライトアウトドア分野をはじめとした市場規模も拡大している。一方で、高齢者層やアウトドアの初心者層を中心に山岳地帯の遭難事故が年々増加しており、うち 25 パーセントほどの事例では遭難現場から救助要請がおこなわれていない。

本論文では、多くの山岳では発達した通信技術が行き届いていない点に着目し、省電力で長距離通信を可能にする LPWA（Low Power, Wide Area）技術を用いて山岳地帯全体にネットワーク環境の構築をおこない、情報技術分野から山岳遭難事故の防止を支援するシステムを提案する。

2.　提案手法

山岳中に LPWA の機能を持つノードを散布するだけで自動的に通信を確立する方法を考える。LPWA は一般的な電池でも数年間動作するため少ない点検で稼働ができ、さらに太陽光で発電をおこなえば半恒久的に利用できる。

しかし、消費電力の大きい GPS 機能を多数の LPWA ノードに搭載するとコストが大きくなるため、遭難救助の利用には不適当である。

そこで、アドホックネットワーク技術によって山岳に散在する LPWA ノードの位置推定をおこない、救助信号の発信位置からゲートウェイまでのルートを構築する。LPWA ノードの位置推定のため、GPS 機能が搭載された LPWA デバイスをパトロール隊員の道具や野生動物の首輪に取り付けた状態で山中を移動させることで、通信できた LPWA ノードの位置を特定し誤差を縮小する。

3.　実験結果

本実験では 10km 四方の山岳を想定し、LPWA ノードの個数と通信可能距離を変化させてシミュレーションをおこない評価値を比較する。

実験の結果から、3.0km 以上の通信可能距離があれば高い位置推定率を得ることができ、かつノード個数が多いほど推定回数が多くなるため位置推定率が高く、ルート構築の成功率も高かった。構築した最適ルートを図 1 に示す。また、発信位置の推定では、近傍ノードに囲まれていない場合に大きな誤差が生じた。

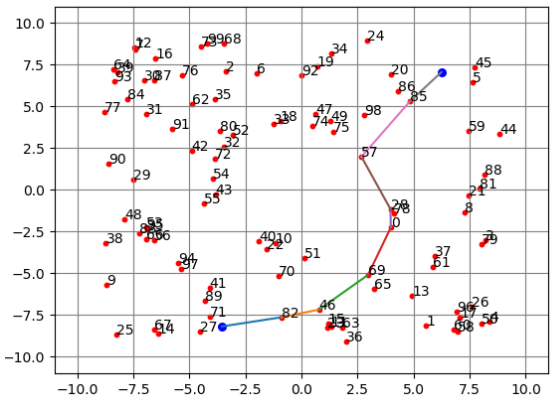

図 1 構築した最適ルート

4.　おわりに

通信可能距離が 3.0km 以上あれば 75 個程度の設置ノード数で十分推定が可能といえる結果となった。本実験では位置推定とルート構築実験のためランダムにノードを配置しているが、実際には一定間隔を保った配置ができるため必要ノード個数は少なくなると考えられる。

現実の地形には高さ（z 軸）や障害物、山道といった多くの情報が存在していることを考慮し、3 次元地形データなどで実際の状況を再現したシミュレーション実験をおこなうことが今後の課題として挙げられる。