

富士山頂を活用した災害時 LPWA 通信の検討

湯瀬裕昭¹, 鍋田真一², 菅原巧貴³, 鴨川仁¹

1. 静岡県立大学, 2. 城南静岡高等学校, 3. テクノサイト

1. はじめに

東日本大震災では、広範囲で停電が起き、地震の揺れや津波などによる建物や人的な被害が大きく、特に津波の襲った沿岸部では、長時間にわたり停電や通信の途絶が続いた。今後、南海トラフ巨大地震や首都直下地震の発生が懸念されている。南海トラフ巨大地震が起きた場合、非常に広範囲にわたって被害を受け、静岡県でも長時間の停電と通信の途絶が起きる可能性が高い。このような状況でも、広域で情報伝達が行える通信手段が求められている。

2. LPWA の通信実験

停電や通信途絶などが発生する大規模災害時の通信手段の一つとして LPWA (Low Power Wide Area) の活用を考えている。静岡県内における広域での通信を確保するために LPWA の送受信局を富士山頂に設置した場合、どの程度の範囲まで通信可能かを調べるため、実際に富士山測候所にプライベート LoRa の中継装置を設置し、下界から富士山頂の中継装置向けに通信を行い、そこから中継された通信を下界で受信する実験を行った。LPWA 通信の機器として、GREEN HOUSE 社の RM-92A シリーズ用開発キットを使用した。予備実験として、2019 年 8 月 11 日の御殿場口から富士山頂への移動中に通信実験を行った。その後、8 月 11 日から 8 月 25 日まで富士山測候所に LPWA 中継装置を設置した通信実験を行った。LPWA 中継装置は単 3 乾電池 4 本で駆動した。

(1) ブルドーザ登山時の通信実験(移動実験)

御殿場口新五合目の駐車場に LPWA の送受信装置を設置(図1)し、ブルドーザ内に設置した LPWA 中継装置(図2)



図1 御殿場口での通信実験の様子



図2 ブルドーザ移動中の通信実験の様子

との間で通信実験を行った。約 10 秒ごとに駐車場の LPWA 送受信装置からデータを送信し、ブルドーザの LPWA 中継装置でデータを受信し、そこから駐車場の LPWA 送受信装置にデータを送り返したが、登坂の途中でデータ通信が途切れがちなエリアがあり、山頂が近づくにつれて通信ができなくなった。

(2) 富士山測候所からの通信実験(固定設置実験)

最初に、2号庁舎談話室の窓に LPWA 中継装置を設置し、静岡県立大学に設置した LPWA 送受信装置と通信ができるかの確認を行った。通信できることを確認した後、本格的に通信実験を行うため、1号庁舎 2 階の窓に LPWA 中継装置を設置した(図3)。その後、以下に示す通信実験を行った。

- ① 静岡県立大学と富士山測候所の間で通信中継の実験
- ② 静岡県立大学から送信されたデータを富士山測候所で中継し、水ヶ塚公園駐車場で受信する実験
- ③ 富士川河口近くの河川敷と富士山測候所の間で通信中継の実験
- ④ 島田市の蓬萊橋近くの河川敷と富士山測候所の間で通信中継の実験
- ⑤ 島田市の牧之原公園と富士山測候所の間で通信中継の実験

富士山測候所に設置した LPWA 中継装置を介して行った①から⑤までの通信実験は全ての地点での通信に成功し、富士山測候所で中継した最長の地点は牧之原公園である。

次に、富士山測候所経由の通信の安定度の定点調査を行うため、静岡県立大学に設置した送受信装置から富士山測候所の中継装置を介した送受信を定期的に行い、数日に



図3 1号庁舎2階での通信実験の様子



図4 牧之原公園での通信実験の様子

わたって電波強度のデータを取得した(図5)。この実験は、途中で乾電池を交換し、2回に分けて行った。静岡県立大学と富士山測候所の間でほぼ安定して通信できることを確認できた。



図5 静岡県立大学での通信実験の様子

本実験で、中継装置の設置地点と送受信装置を設置して実験を行った地点を地理院地図(国土地理院)の上を示す(図6)。本実験により、富士山測候所から最長で約81km離れている地点からの通信を中継できることが確認できた。また、約48km離れている静岡県立大学との間で昼夜問わず数日間にわたって通信できることも確認できた。しかし、富士山測候所から半径81km内であれば、全ての地点と通信できるわけではなく、本実験では間に障害物がなさそうな地点を選んで実験を行った。



図6 中継と送受信の実験地点

3. おわりに

富士山頂の高さを活かして、LPWAの中継装置を富士山測候所に設置した通信実験を行った。約81kmの長距離でLPWAを使った双方向通信が行えることが確認できた。

今後は、今回の実験で得られたデータを基礎データとして、もっと長い期間での通信状況の計測や富士山測候所でのデータ送信にLPWAを活用して行くことなどの検討を進めていきたいと考えている。