

図 2 実験結果

であり RSSI 値の基準値は満たしている。しかし、受信回数で見ると一番受信回数が多い地点は地点 E, 続いて地点 A であるが、受信回数が多い地点 E でも受信できない時や、2 回連続受信できない時が確認できた。このことからモニタリングを実施する際、受信回数が多い地点 E やその他の地点でも受信ができずデータの欠損が発生する可能性があると考えられる。RSSI 値においては通信が十分に可能であるため、試験的に地点 2 のモニタリングを実施した。

3. 斜面変状モニタリング

地点 2 に実装したモニタリングシステムは、LPWA を用いた無線通信で構成されている。モニタリングの流れとして、観測を行う現場にセンサボックスを取り付け、ゲートウェイにデータを無線通信により送信する。受信したデータをサーバーにアップロードし、専用サイトで表示する。インターネットのある環境ならどこでも専用サイトを用いることで斜面の変状を確認することが可能である。現場に取り付けているセンサボックスは、2 軸傾斜センサ、地下水位センサ、温度センサ、湿度センサ、通信基盤、電源（塩化チオニルリチウム一次電池）を内蔵している。実際にこのセンサボックスを各地点に実装し、モニタリングを開始した。地点 J だけ水位計を設置している。この現場におけるモニタリング結果(2019 年 11 月 14 日～2020 年 1 月 29 日)を図 4、図 5 に示す。地点 C, D において傾斜角度の変化が同時期に発生している。このことから地点 C, D において斜面の変動が確認でき、モニタリング開始時に推測していたすべり面以外に図 6 のような形状ですべり面が推測された。

4. おわりに

電波伝搬実験により各実験検証箇所の受信感度の測定と、モニタリング現場の選定を行うことが出来た。選定したモニタリング現場においてセンサを設置し、モニタリングを開始し、斜面の変動を把握することが出来た。今後の展望としてモニタリングデータのエラー発生 の低減、センサボックスの小型化を行うことが必要である。

参考文献

- 1) 小泉圭吾, 藤田行茂, 平田研二, 小田和広, 上出定幸: 土砂災害監視のための無線ネットワークの実用化に向けた実験的研究, 土木学会論文集 C (地圏工学), Vol.69 No.1 47pp, 2013
- 2) SORACOM: SORACOM Air for LoRaWAN, <https://soracom.jp/services/air/lora/>

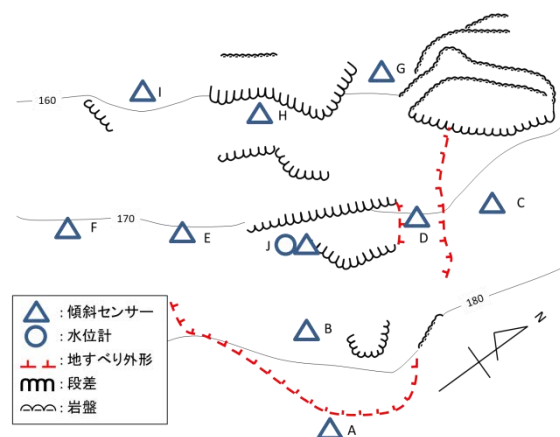


図 3 センサ設置箇所

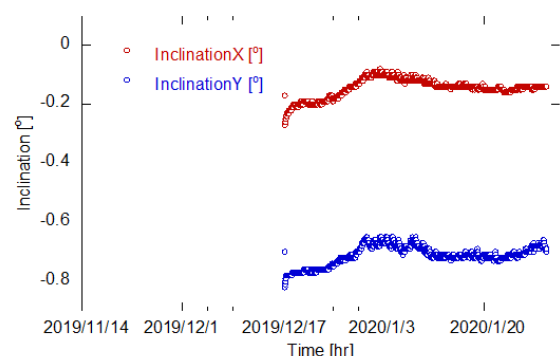


図 4 モニタリング結果 (地点 C)

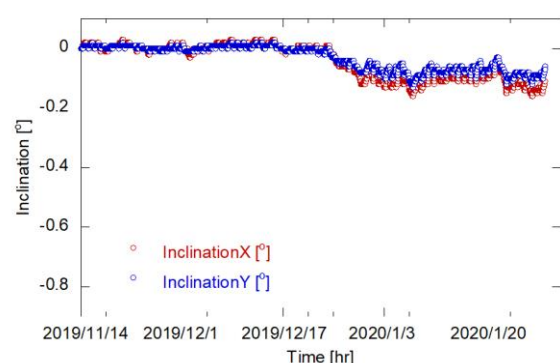


図 5 モニタリング結果 (地点 D)

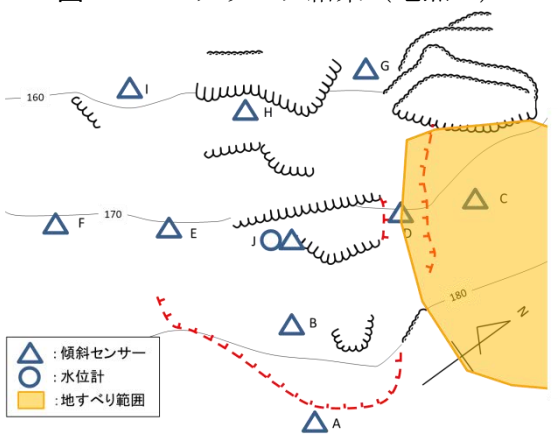


図 6 新しく推測されたすべり面