



蔵王山等における 火山噴火に係る対策検討 の取り組みについて



蔵王火山の噴火履歴

●ここに示すほかに、蔵王山では過去1万年間に少なくとも14回のマグマ噴火が発生しています。さらに過去3,000年間は少なくとも9回の水蒸気噴火が発生していることが古い記録に記されています。



西暦1895年の2月、8月、9月に噴火したとされています。

9月の噴火は、一連の活動の最大規模となり、メートルサイズの噴石が多数噴出し、小規模な火砕サージも発生しました。噴火による火山灰は東に流れ、少なくとも太平洋付近まで到達しています。



西暦1939年には、御釜の湖水の温度が上昇し、冬季に湯気が発生しました。この時の水温は、水深63mで128℃を記録しています。

このため、溶けた硫黄が湖面に浮かんでくる現象が観測されました。



2014年のから地震活動が活発化し、2014年10月には御釜の湖面に一部白濁した部分が観測されました。その後、地震活動が多くなったため、2015年4月13日には火口周辺警報（火口周辺危険）が発表されました。（その後6月に解除）

これまでの取り組みと今後の展開

火山防災演習の実施

緊急減災対策の平常時準備事項として、**火山防災演習**の実施が計画されています。蔵王山において噴火時に迅速かつ的確な火山防災対策が測れるよう、関係機関による火山防災演習をこれまで3回実施しました。**関係機関の習熟度に応じて訓練形態を設定**しより実践的な訓練を実施。

【訓練形式】平成27年10月15日：学習型
平成30年11月12日：DIG
令和 2年11月26日：RP方式



演習狀況



演習状況(リモート会場)

＜蔵王山＞

＜鳥海山＞

＜備考＞

平成27年度
学習型訓練
初動を中心に1～3週の内容を修練

平成28年度
H28.7噴火震動レベル運用開始

平成29年度
訓練計画表検討、マニュアル、訓練資料案作成等

平成30年度
実習型訓練
噴火震動レベル3～4(冬季)
噴火震動レベル3～4(夏季)
の2回内容で修練

令和元年度
実習訓練
(噴火震動-Quald)

令和2年度
ロールプレイング(RP)式訓練
・対火火山は実地走出とする。

噴火震動と地震学的イメージ適合の取組み
により作成。キャッチ
アップ訓練

段階	第1段階	第2段階	第3段階
目的	・関係機関全体的な噴火時 防災対応の流れを確認	・具体的な避難計画、緊急 被災応じ等の確認	・実地に近い環境も必要 対応力の向上
訓練形態	学習型	DIG (実地演習+盤上)	RP形式 (ロールプレイング)
内容	シナリオに沿った質問に対し て、各機関が対応を回答	質問に対し、地図上に対応を 書き込んでいく	シナリオが与えられる情報に対し 、フレキシブルな対応に対応

H27年度訓練

H30年度訓練

H2年度訓練

火山災害の理解促進のための取り組み

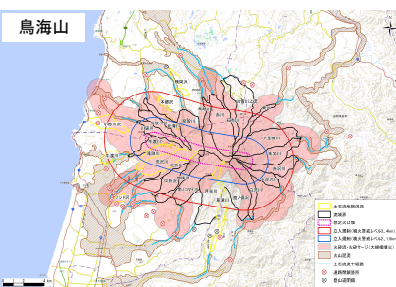
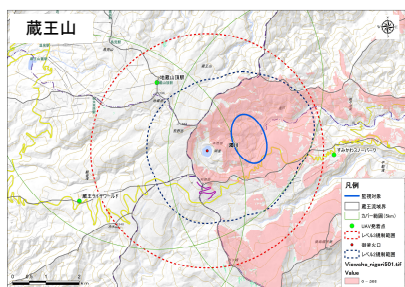
火山防災未経験者が多く火山災害への理解を深めるため、噴火に伴う土砂災害、緊急調査・緊急減災対策の概要を作成し情報提供を実施。



UAVによる調査検討

緊急調査にあたって、UAVによる調査の検討を実施。

飛行距離の検討 … 蔵王山・鳥海山ともに規制範囲が広域に設定されており片道2～4km程度の飛行距離となる。



■結果、本実証試験の4つのフライトで操縦電波が到達した距離は、カタログスペックの最大電波伝送距離の半分程度であった。(操縦電波の到達距離がカタログスペックによる最大電波伝送距離の半分程度であった理由については、カタログスペックは理想的環境下における値であり、実環境下では様々な電波ノイズの影響で電波伝搬が低下したことが考えられる。)

問題点

- ①**電波伝送距離**・・・離陸地点から約4.0km地点で画像伝送(調査用カメラ・機外監視カメラの映像)が不安定となり目視外飛行が困難となった。そのため、5.0km～7.0km程度の飛行距離が必要となる冬季や、噴火警戒レベル3,4の場合の緊急調査項目に使用できない。
- ②**強風の影響**・・・飛行ルート上の風が5m/s以上と強く、UAVを飛行させるのに時間を要した。
- ③**地形の影響**・・・離陸地点とUAVの到達地点の間に稜線や尾根などもあり、地物を拡大撮影するために対地高度を下げると操縦者とUAVの間の稜線等が画像伝送の電波伝搬障害となり目視外飛行に影響がある。

しかし、電動式回転翼タイプのUAVでは、一般に流通している機体の飛行距離(操縦電波が到達する距離)は1km~2km程度であり調査項目が実施できない。

電波到達距が長い2機種(最大電波到達距離が約8,000m,6,000m)を使用し試験飛行を行った。



Matrice300RTK



Mavic2Pro

機体名 (電波伝送距離:m)	UAV 到達距離 (km)		備考
	蔵王山(烏丸駅)	烏島山(県道 368 号)	
Matrice300RTK (約 8000m)	約 3.6km	約 3.8km	蔵王山では風の影響を 考慮し、途中帰還
Mavic2 Pro (約 6000m)	約 2.6km	約 2.7km	

エンジン式固定翼及び角度可変ロータードローンによる調査の検討
エンジン式固定翼は、平成23年の浅間山や平成24年の新燃岳において飛行距離50km以上の実績がある。
滑走路が必要であること、飛行高度が高くなるため画像の鮮明度など汎用性は回転翼に劣るものの、緊急時の全容把握という目的に合致する。
また、角度可変ロータードローンを使用することで航行距離および航行時間を延ばすことができるとともに、従来の回転翼と同様の対応も可能となった新たなドローンの可能性も検討していく。



図2-2-2 エンジン式固定翼による調査の検討



エンジン式固定翼W-2A機の外観