

有珠山火山噴火緊急減災対策の無人化施工検討

国土防災技術北海道株式会社 ○柳井一希・塩野康浩

PicoCELA 株式会社 安達理生

1. はじめに

有珠山は過去 20～30 年周期で噴火を繰り返す活火山であり、2000 年に発生した噴火から現在までに 23 年が経過している状況である。噴火時の土砂流出による被害を軽減するため、北海道では平成 28 年度に「有珠山火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定し、噴火時の緊急減災対策を検討している。

緊急ハード対策（除石、既設嵩上げ、導流堤、遊砂地）は、有珠山周辺の 18 渓流を対象として計画されており、令和 4 年度から詳細検討が進められている。緊急ハード対策の実施にあたっては、過去の噴火事例も考慮し、無人化施工による実施を想定している。本報告では 2000 年噴火後に整備された砂防施設、インフラ施設、最新の情報通信技術を踏まえた有珠山での無人化施工の検討内容を報告する。

2. 無人化施工の机上検討内容

無人化施工では、無線により各機材と通信することで作業を行うことになる。現在の通信方式としては、施工地内の建設機器をメッシュ LAN 方式でつなぎ、中継局と操作室（オペレータ）を光ケーブルなどで接続する方法（第 4 世代）が主流となっている。

無人化施工では、山地での作業が想定されることから、遠隔地においても操作可能か事前に確認しておくことが必要となる。当検討では、屋外でのメッシュ LAN 構築が可能な PicoCELA 社の無線 LAN(PCWL-0510)を用いる想定で、無人化施工の実効性について机上検討を行った。検討箇所としては、2000 年噴火時に無人化施工を実施している板谷川と西山川で実施するものとした。

3. 机上検討結果

無人化施工の検討にあたっては、避難区域の設定を考慮したうえで、機材配置等を検討していくことが必要となる。板谷川と西山川においては、2000 年噴火時に設定されたカテゴリー区分を参考に機材配置の検討を行うものとした。機材配置のパターンは、西山川の場合で「ケース 1：温泉街外域までが避難区域の場合」「ケース 2：砂防施設内のみ立ち入り規制の場合」、板谷川の場合で「ケース 1：道央道下流側までが避難区域」「ケース 2：道央道上流側が避難区域」の各ケースを想定して行う。

(1) 西山川の場合

ケース 1 では、温泉街までが立入不可能な場合に、操作室および基地局などは温泉街外域に設置しておく必要がある。そのため当案では、噴火記念公園を拠点に作業を行うものとし、各機材が全て Wi-Fi のエリアになる



図-1 2000年噴火のカテゴリー変化



図-2 西山川の機材配置

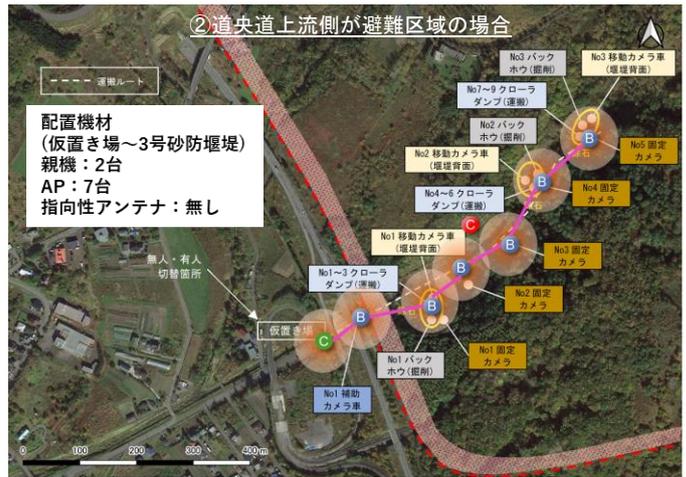


図-3 板谷川の機材配置

よう、AP(アクセスポイント)を配置し、AP-AP間は100mで試算した(※以降の案も同様)。中継段数が多くなるため、親機となる機器を経路上に複数台設置するが、衛星回線やLTEルーターを用いるなどの方法で増設する形でも可能である。

ケース2のように、砂防施設内のみが立ち入り不可能な場合には、ビジターセンターの駐車場を作業拠点として想定する。ケース1に比較してアクセスポイントは少なくなる。通信状況によっては、経路上に親機を複数台設置するか、又は指向性アンテナを使用する必要がある。

(2) 板谷川の場合

ケース1のように、道央道下流側まで避難区域となる場合は、作業ヤードの広さ等を考慮すると、「洞爺湖町立虻田中学校」が挙げられる。施工箇所までが遠距離なため、親機1台の場合は、AP-AP間を指向性アンテナで中継する必要がある。指向性アンテナは向きを調整して固定する必要があるため、災害時に緊急で設置する場合は、調整に時間を要することが想定される。また指向性アンテナの区間は、操作車が少しでも逸れると通信が不安定となる可能性が高い。

ケース2では道央道まで進入できるため、施工箇所の近傍にアクセス可能である。当場合では、「管理道近傍の平場」を作業拠点として想定する。山側の見通しが取れる前提で通常アンテナを置局し、対応できるものとした。カメラ台数も多く施工機材も多くなるため、親機を途中で増設していく必要がある。

4. まとめと今後の展望

無人化施工の実施にあたっては、現地確認による通信状況や機材配置について実証試験を行うことで精度検証を図ることが必須である。上記課題については、無線LANを現地に配置することで通信状況を確認し、各溪流の工種における無人化施工の適否についても今後検討を進めていく。