

八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画

令和2年12月

東京都建設局河川部

はじめに

八丈島は、東京の南方海上約290kmに位置し、南東部の東山（別名：三原山（標高700.9m））と北西部の西山（別名：八丈富士（標高854.3m））の2火山が接合した活火山である。居住地域は山麓に主要な5つの集落（大賀郷、三根、檜立、中之郷、末吉）が位置している。有史以降、17世紀までにマグマ噴火やマグマ水蒸気噴火等、多数の噴火記録があり、陸上での直近の噴火は、1605（慶長10）年に西山南東山腹でマグマ噴火が発生している。

2015（平成27）年12月には活動火山対策特別措置法の改正により、八丈島が火山災害警戒地域に指定された。その後設置された「八丈島火山防災協議会」において、噴火シナリオ等が検討され、2017（平成29）年5月に「八丈島火山ハザードマップ」が公表された。そして、気象庁により、2018（平成30）年5月に、八丈島に「噴火警戒レベル」が導入され、2019（令和元）年5月には、同協議会が、噴火時に住民及び来島者の安全を確保し、円滑に避難できるようにすることを目的とした「八丈島火山避難計画」を策定した。

八丈島における砂防事業においては、東京都が土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定を2019（平成31）年3月に八丈島全域で完了し、また同年、今後の火山砂防事業の対象溪流や優先順位等の考え方を示した「八丈島火山砂防基本計画」（2019（平成31）年3月）を策定した。

噴火により災害が想定される場合は、関係機関が連携して火山活動の推移に応じた効果的な対策により減災を実現する必要がある。しかしながら、防災施設の整備には多くの時間と費用がかかること、想定と異なる噴火現象も起こり得ることから、噴火時において緊急的に実施する対策により減災へ導くための対応も重要である。

東京都は「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2007（平成19）年4月 国土交通省砂防部）」に基づき、令和元年度に設置した「八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会」の提言を受け、「八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定した。

本計画では、八丈島の噴火時に、緊急的に実施すべきハード・ソフト対策の基本的な考え方を示し、その上で緊急減災対策を円滑に進めるために平常時から準備すべき事項について整理した。今後、本計画に基づき緊急減災対策の実効性を向上させるために、八丈島火山防災協議会をはじめとする関係機関とともに地域の火山防災力を高め、噴火による被害の軽減（減災）に取り組んでいく方針である。

本計画は2020（令和2）年3月現在の八丈島の火山活動、噴火履歴情報、また砂防等防災施設整備状況等を踏まえ作成したものである。今後、社会情勢の変化や法令の変更、新たな科学的知見に基づく噴火シナリオの変更、防災技術の進歩等に対応して、随時本計画を見直していく。

目 次

はじめに

1. 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画について	1
1.1 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の内容	1
1.2 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置付け	3
2. 現状の把握	4
2.1 社会条件	4
2.2 自然条件	11
2.3 噴火警報、噴火警戒レベル	20
2.4 噴火時における防災体制	23
2.5 砂防事業の実施状況	26
3. 想定される影響範囲と被害の把握	27
3.1 噴火シナリオ	27
3.2 想定火口域	35
3.3 大きな噴石	38
3.4 小さな噴石・降灰	41
3.5 溶岩流	45
3.6 火砕サージ（マグマ水蒸気噴火に伴うベースサージ）	52
3.7 降灰後の土石流	53
4. 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針	62
4.1 対象とする噴火シナリオのケースの抽出	62
4.2 対策開始・中止のタイミング	64
4.3 対策可能期間	66
4.4 対策箇所	67
5. 緊急ハード対策	68
5.1 基本方針	68
5.2 緊急ハード対策の計画対象溪流	71
5.3 工法・構造の考え方	80
5.4 緊急ハード対策施設配置計画	82
5.5 緊急ハード対策工事の安全確保	88

6. 緊急ソフト対策	91
6.1 基本方針.....	91
6.2 避難対策支援のための情報提供.....	93
6.3 監視・観測機器の緊急整備.....	94
6.4 リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定.....	107
6.5 情報通信網の整備.....	110
7. 火山噴火時の緊急調査	112
7.1 基本方針.....	112
7.2 緊急調査の内容.....	113
8. 平常時からの準備事項	119
8.1 基本方針.....	119
8.2 対策に必要となる諸手続き・土地利用の調整.....	120
8.3 火山山麓緩衝帯の設定.....	125
8.4 必要な資機材の備蓄・調達.....	126
8.5 火山防災ステーション機能の強化.....	129
8.6 光ケーブル網等の情報通信網の整備.....	132
8.7 火山データベースの整備.....	134
8.8 関係機関、地域住民との連携事項と実施項目.....	136

おわりに

参考文献

本計画で用いる主な用語の定義

1. 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画について

1.1 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の内容

八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画は、いつどこで起こるか想定が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急ハード・ソフト対策からなる緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）することにより、安心で安全な地域づくりに寄与するものである。

本計画は「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2007（平成19）年4月 国土交通省砂防部）」に基づき、噴火時の緊急調査及び緊急対策（緊急ハード・ソフト対策）を迅速かつ効果的に実施できるように計画するとともに、平常時からの準備についての方針を定めたものである。

これまで八丈島の噴火による人的な被害の記録はない。しかし、将来噴火した場合に備えて山麓の住民等の生命・財産に対する被害をできるだけ軽減する必要がある。

八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画は、噴火シナリオと想定される被害、土地利用の状況等の火山活動及び地域の特性を考慮し、「緊急時に実施する対策」と、対策を迅速かつ効果的に実施するために予め行う「平常時からの準備事項」からなる（図 1.1）。

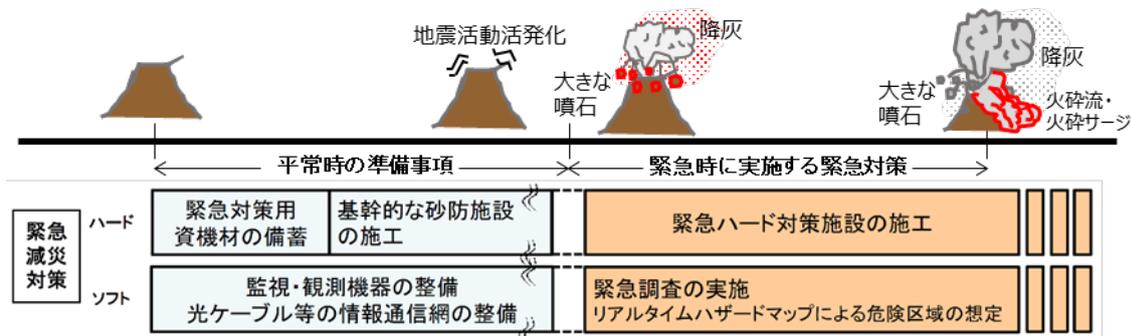


図 1.1 緊急減災対策のイメージ

計画書には、八丈島の噴火の特徴、火山噴火緊急減災対策砂防計画の概要、噴火による災害の影響範囲、現在の火山防災体制等基本的な項目と、火山噴火の活動推移に対応して、各場面で実施すべき緊急減災対策を記す。「緊急時に実施する対策（緊急ソフト・ハード対策）」と「平常時からの準備事項」の主な項目は次の通りである。また、緊急時、平常時に実施する対策のイメージを図 1.2に示す。

(1) 【緊急時に実施する対策】

- ・ 噴火時の緊急調査
- ・ リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定
- ・ 監視・観測機器の緊急整備
- ・ 緊急ハード対策施設の施工（仮設堰堤工、除石工の施工等） 等

(2) 【平常時からの準備事項】

- ・ 基幹的な砂防施設の施工
- ・ 緊急対策用資機材の備蓄
- ・ 光ケーブル等の情報通信網の整備 等

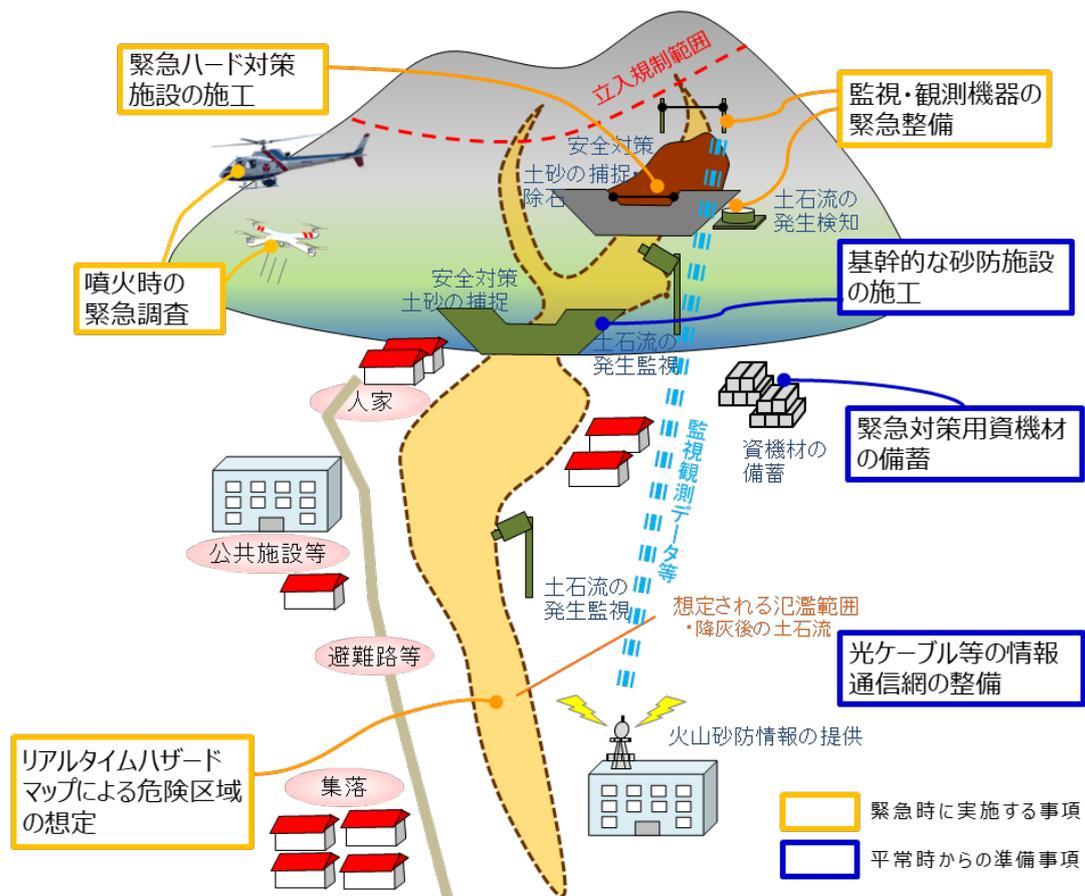


図 1.2 緊急時、平常時に実施する対策のイメージ

1.2 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の位置付け

火山噴火時の防災対策は、関係省庁及び地方公共団体により行われる総合的な対策である。八丈島火山噴火緊急減災対策砂防は、火山活動の推移に対応して関係砂防部局により行われる対策であり、各機関の防災対策と連携をとりつつ行う。

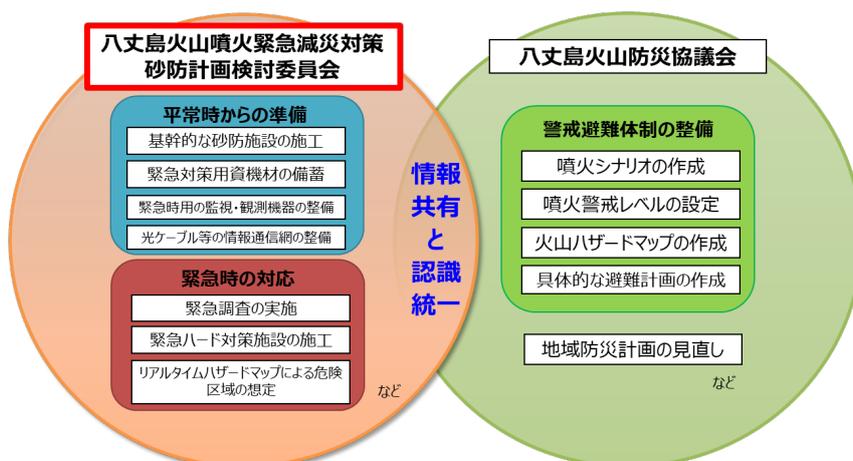
火山防災協議会は、噴火シナリオ、噴火警戒レベル、火山ハザードマップ、具体的な避難計画等の一連の警戒避難体制の整備や地域防災計画の見直しを行う。

緊急減災対策砂防は、火山災害（土砂移動現象）による被害をできる限り軽減（減災）するために、平常時及び緊急時に砂防部局が実施する対策である。

2014（平成26）年の御嶽山噴火を教訓として、2017（平成29）年に活動火山対策特別措置法（活火山法）が改正され、24時間常時観測火山の周辺で火山防災協議会の設置や避難計画の作成が義務づけられた。都や八丈町、地方整備局等で作る八丈島火山防災協議会は、八丈島で想定される火山現象に応じた警戒避難体制の整備に関する協議を行い、噴火警戒レベルの導入と、八丈島火山避難計画（2019（令和元）年5月）を策定した。

また、八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画は、噴火時に発生が想定される溶岩流、降灰後の土石流等の被害を軽減するため、都道府県及び地方整備局の砂防部局が策定するハード・ソフト対策からなる噴火時の緊急対応や平常時からの準備事項を定めたものである。

八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画では、「火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（2007（平成19）年4月、国土交通省砂防部）」、「土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の手引き（2011（平成23）年4月、2016（平成28）年3月一部改訂、国土交通省・国総研・土木研究所）」に則り、火山活動活発化～噴火後にかけて実施する緊急・応急的な対策のうち、おもに土砂移動に関する対策を対象とする。なお、緊急減災対策砂防の取り組みは、砂防部局のみでなし得るものではないため、火山防災協議会等、関係機関との連携と役割分担のうえで、八丈島における火山防災力を高めていくことを基本とする。火山防災対策の枠組みのイメージを図 1.3に示す。



出典：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成19年4月 国土交通省砂防部）を一部改変

図 1.3 火山防災対策の枠組み

出典：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成19年4月 国土交通省砂防部）を一部改編

2. 現状の把握

2.1 社会条件

八丈島は、東京の南方海上約290kmに位置し、南東部の東山(別名:三原山(標高700.9m))と北西部の西山(別名:八丈富士(標高854.3m))の2火山が接合した活火山である。八丈島は富士伊豆箱根国立公園に属し、大部分が自然公園法における特別地域に指定されている。また、八丈島は黒潮の影響をうけ、一年を通じて温暖多湿な海洋性の気候であり、年間10万人を越す観光客が訪れている。

居住地域は山麓に主要な5つの集落(大賀郷、三根、檜立、中之郷、末吉)が位置しており、特に、大賀郷・三根地域は経済活動の中心地である。重要施設も大賀郷・三根地域を中心に島内に点在している。

2.1.1 八丈島の概要

八丈島は、周囲約59km、面積約70km²と、伊豆諸島では2番目に大きい島である。八丈島へは、東京から空路(3本/日)のほか航路(1本/日)により訪れることができる(図 2.1)。八丈島は黒潮の影響をうけ、一年を通じて温暖多湿な海洋性の気候であり、年間10万人を越す観光客が訪れている。

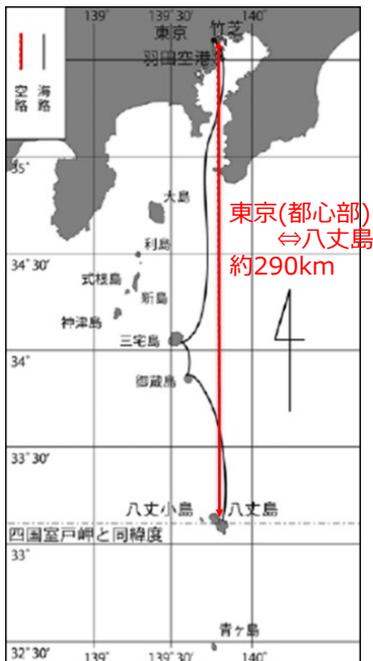


図 2.1 八丈島への空路・航路

図 2.2 八丈島全景 北西側上空から

出典：日本活火山総覧第4版

居住地域は山麓に主要な5つの集落(大賀郷、三根、檜立、中之郷、末吉)が位置しており、坂下地域(大賀郷、三根)と坂上地域(檜立、中之郷、末吉)に大別される(図 2.3及び図 2.4)。特に、大賀郷・三根地域は経済活動の中心地である。

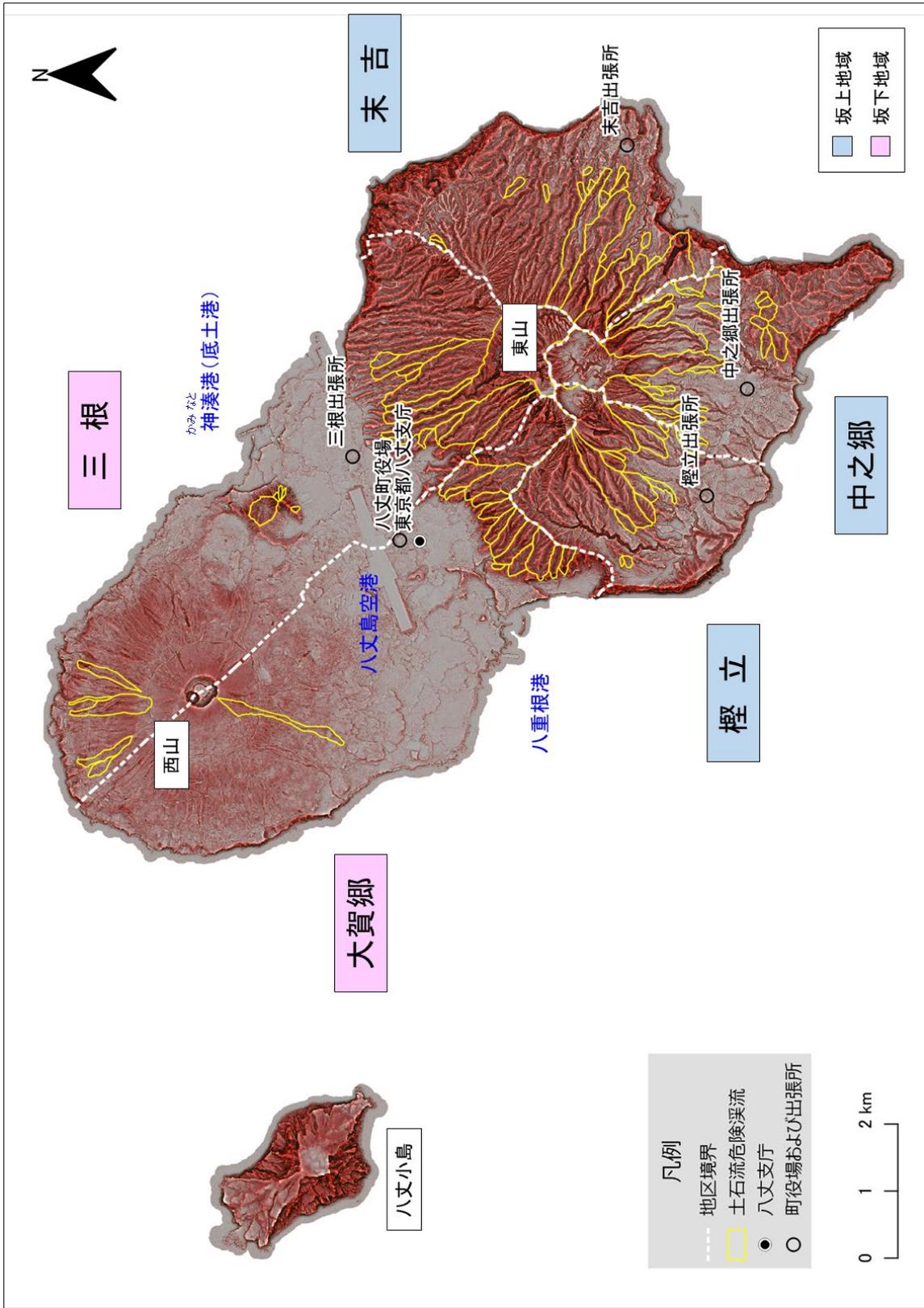


图 2.3 八丈島全体図 (赤色立体地図)

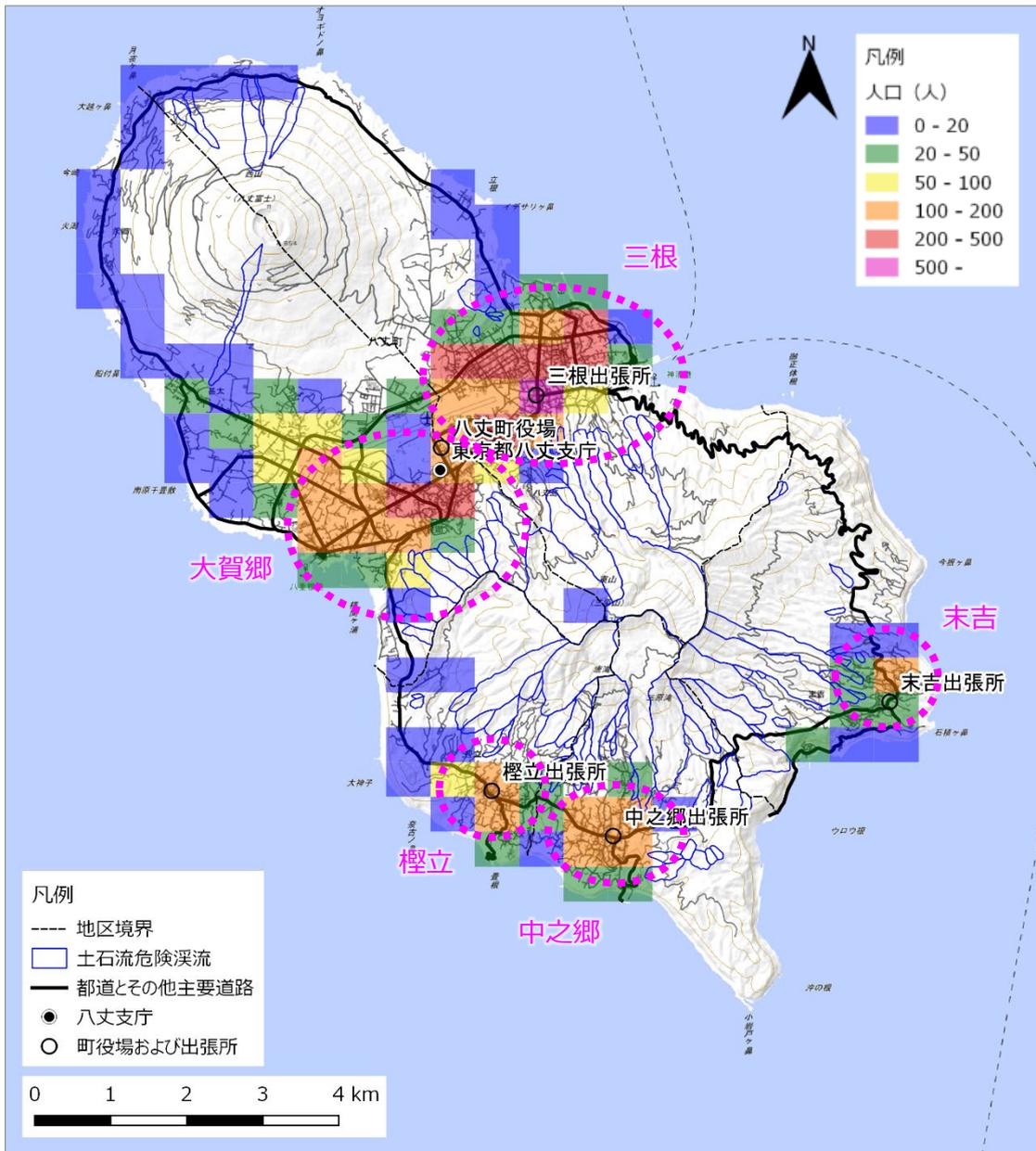


図 2.4 八丈島の人口と官公署分布

出典：平成27年度国勢調査（総務省統計局）

2.1.2 土地利用状況及び本計画で対象となる居住地域

土地利用状況（100m（1/10細分）メッシュ）を図 2.5に示す。八丈島は、広く森林が分布し、居住地域は島の中央部（西山と東山の接合部）に集中しているが、檜立、中之郷、末吉地域にも分布している。

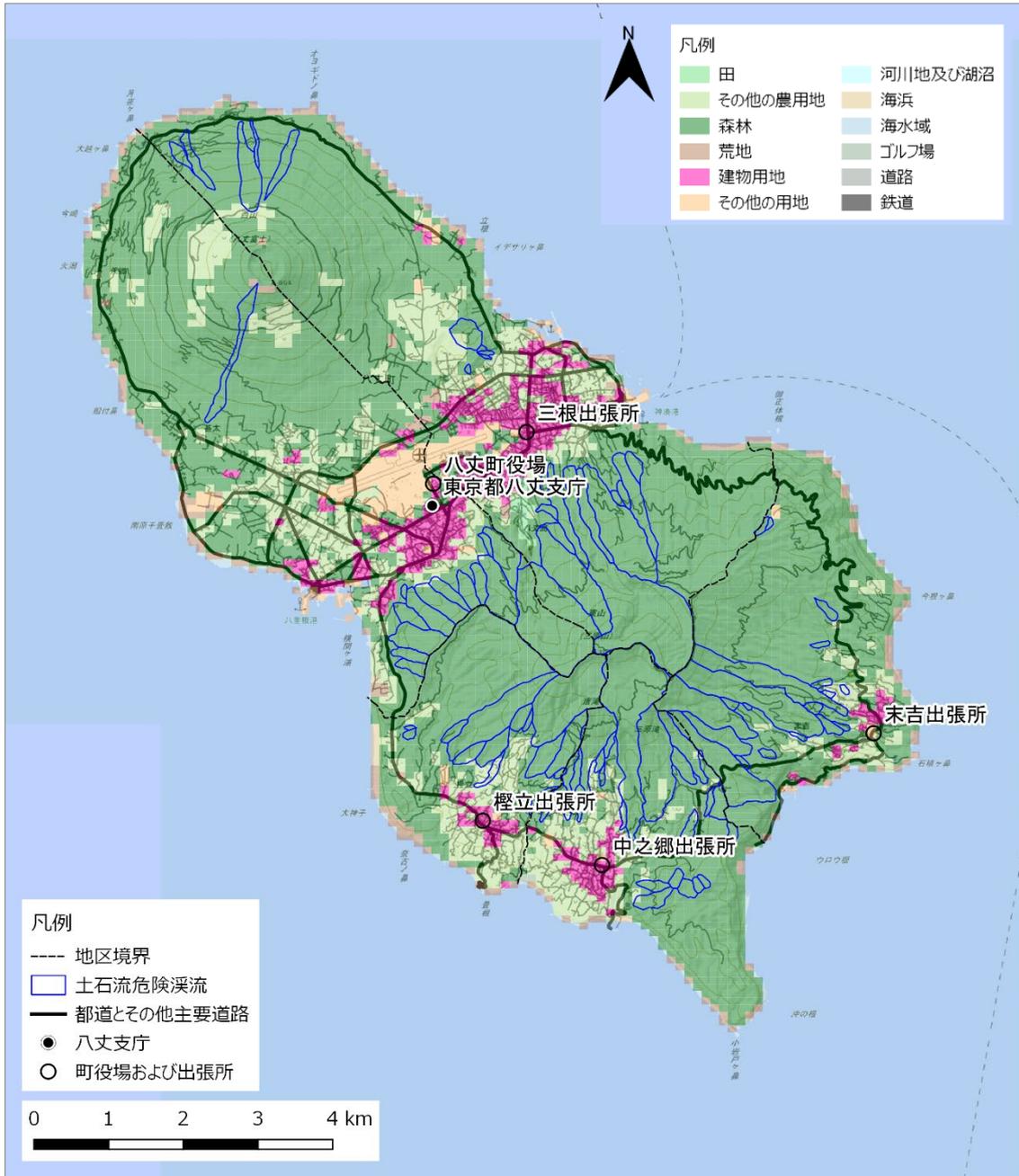


図 2.5 土地利用状況図及び本計画で対象となる居住地域

出典：国土数値情報ダウンロードサービスによる土地利用細分メッシュデータ

(国土交通省国土政策局 データ基準年：2016（平成28）年)

2.1.3 法指定の状況

八丈島は、広い範囲が国立公園に指定されている。また、山頂付近から中腹には国有林が広く分布する。以下では、八丈島における自然公園地域、森林地域、土砂災害警戒区域等の分布を示す。

(1) 自然公園地域

自然公園法による指定状況を図 2.6に示す。八丈島が、富士伊豆箱根国立公園に指定されており、西山、東山の両山頂付近は特別地域となっている。

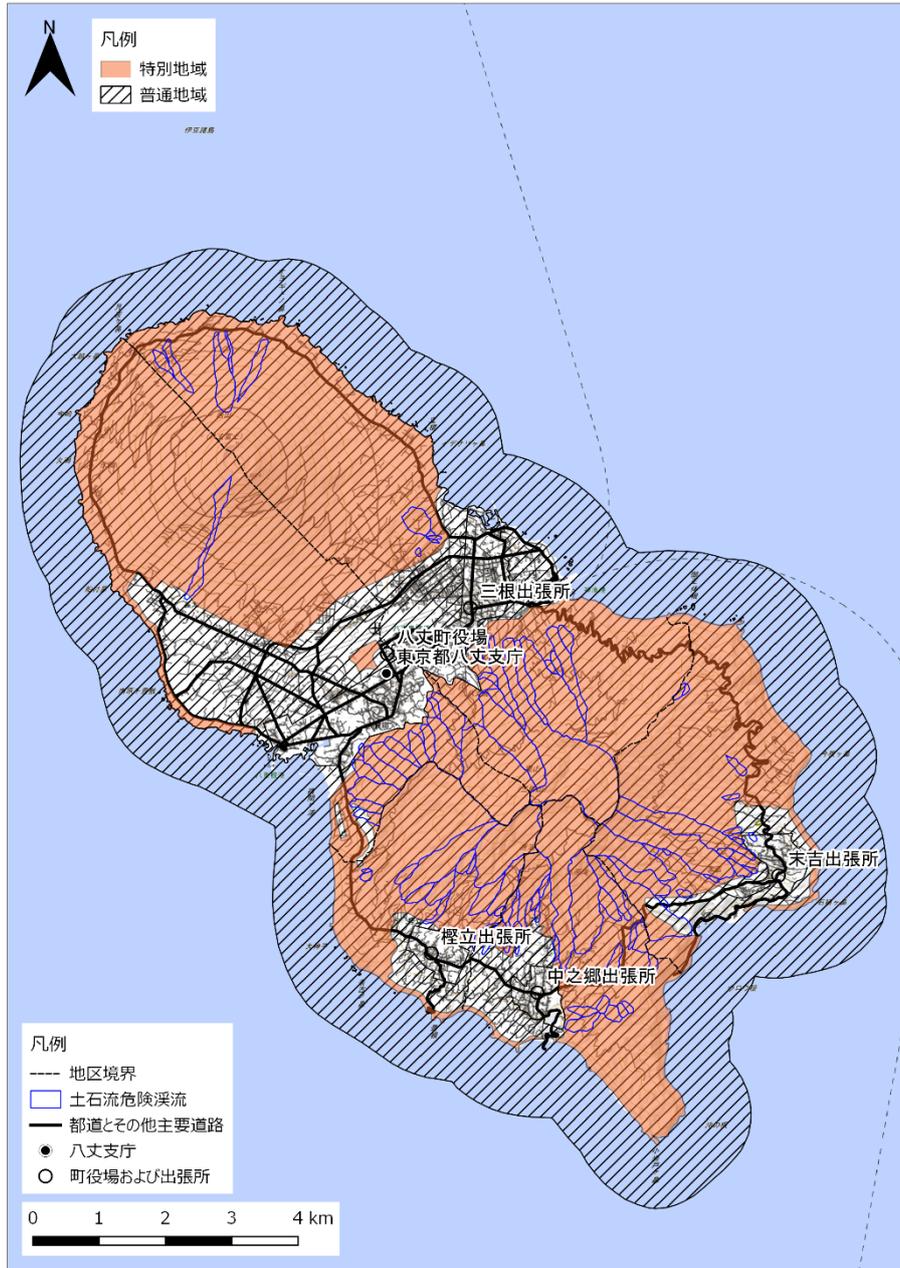


図 2.6 自然公園地域分布図

出典：国土数値情報ダウンロードサービスによる自然公園地域データ
(国土交通省国土政策局 データ基準年：2015（平成27）年)

(2) 森林地域

「国有林」「地域森林計画対象民有林」「保安林」の分布状況を図 2.7に示す。東山山頂付近から中腹までの大部分を保安林が占めており、山麓部には民有林が多い。国有林は東山の一部にのみ見られる。

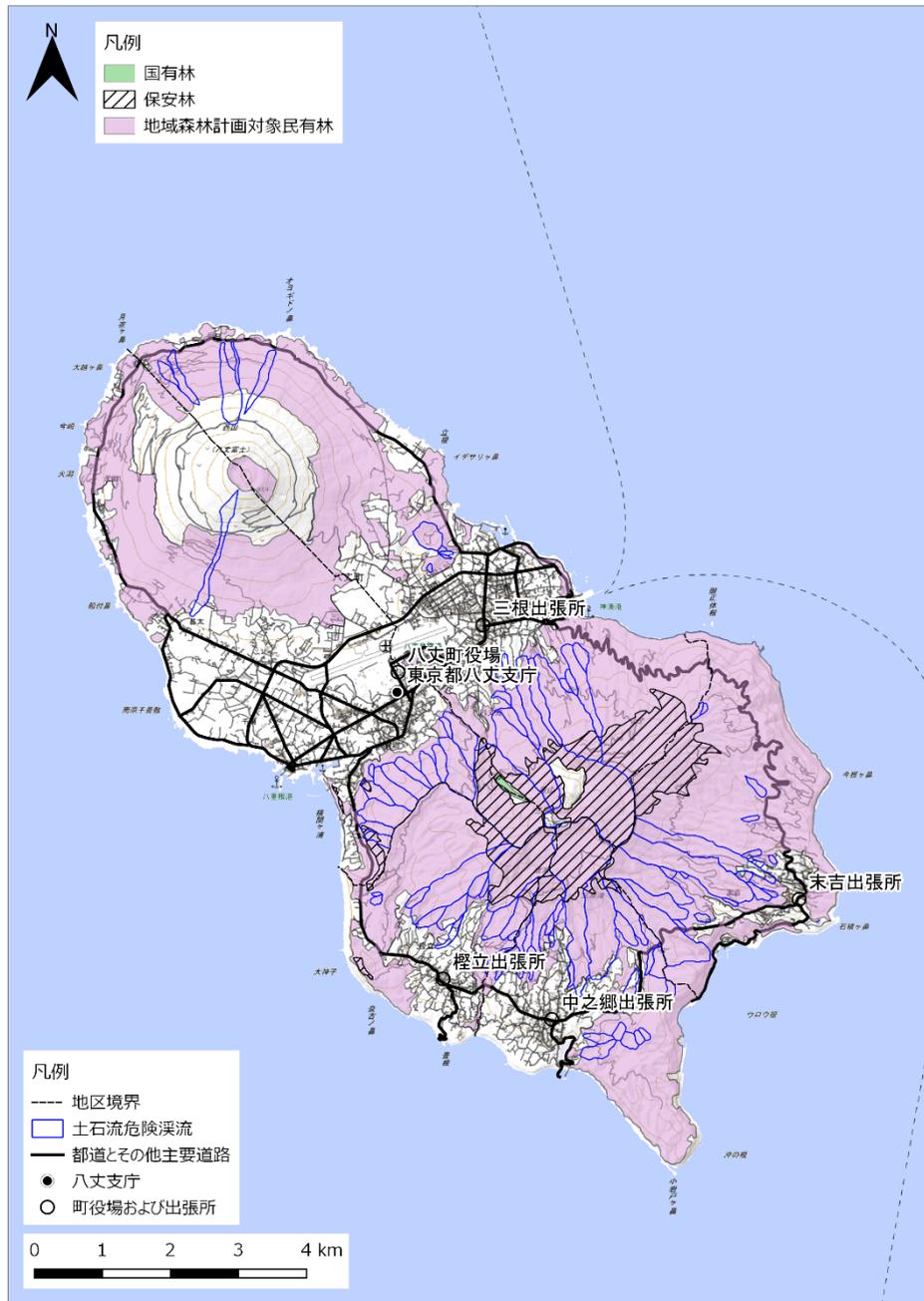


図 2.7 森林地域分布図

出典：国土数値情報ダウンロードサービスによる森林地域データ

(国土交通省国土政策局 データ基準年：2015（平成27）年)

(3) 土砂災害警戒区域

「土砂災害防止法」に基づく土石流に対する土砂災害警戒区域の指定状況を図 2.8に示す。居住地域も多く、開析している東山で指定されている箇所が多く、西山は少ない。

なお、本計画で記載している「土石流危険渓流」とは、土砂災害警戒区域に指定された箇所を指すことに留意する。

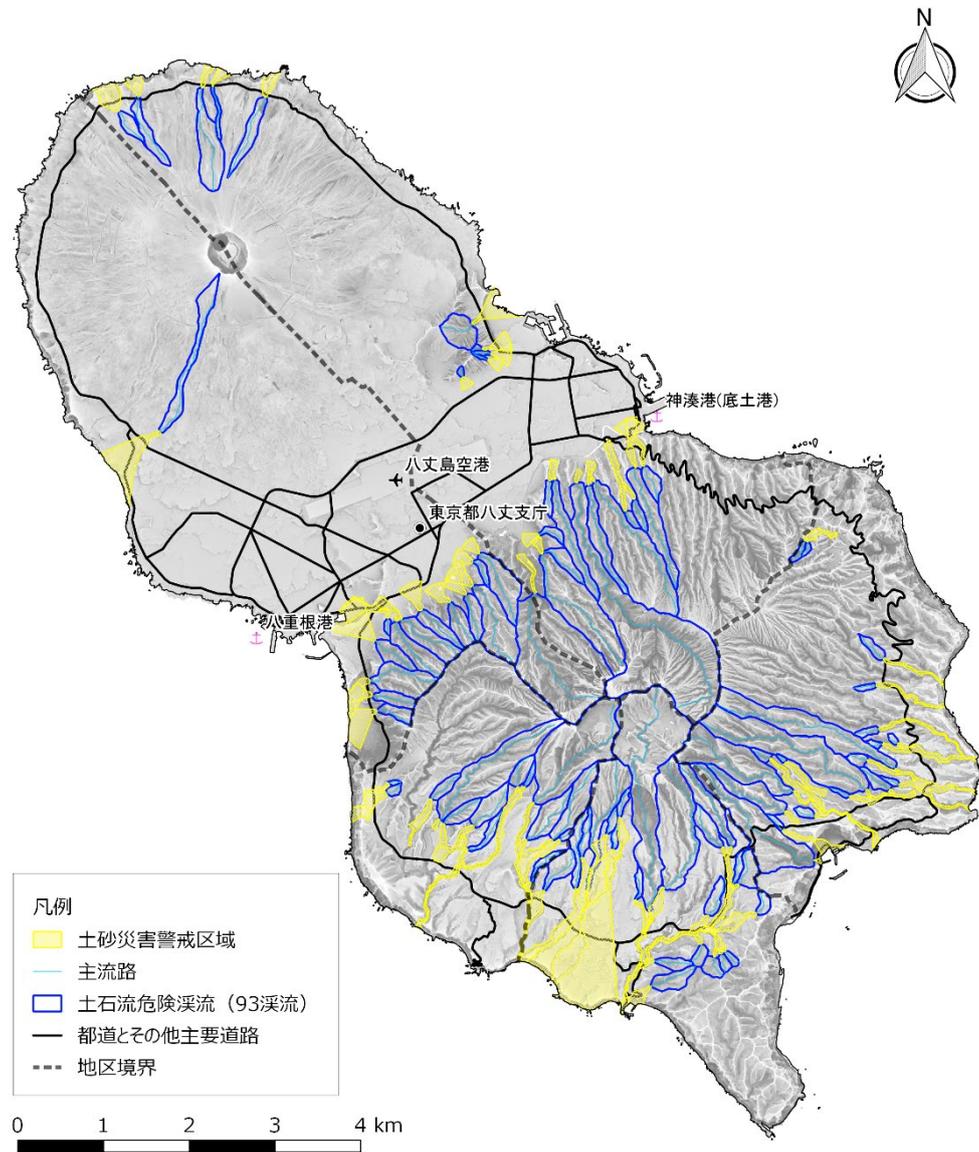


図 2.8 八丈島の土砂災害警戒区域（土石流のみ：93渓流）

2.2 自然条件

噴火に伴う現象の影響範囲と被害を想定するには、八丈島における現在及び過去の火山活動を把握することが重要である。

八丈島は、南東部の東山（別名：三原山（標高700.9m））と北西部の西山（別名：八丈富士（標高854.3m））の2火山が接合した活火山である。

八丈島北西部の西山と南東部の東山の地形、地質及び流域の特徴は以下の通りである。

表 2.1 西山と東山の特徴

項目	西山	東山
地形	<ul style="list-style-type: none"> ・約1万年前より新しい火山。成層火山で、<u>円錐形の山体と広い裾野</u>を形成。 ・開析は進んでおらず、<u>明瞭な谷地形は形成されていない</u>。 	<ul style="list-style-type: none"> ・少なくとも5万年前～約3700年前に活動した比較的古い火山。成層火山が重層した<u>複式火山</u>で、山頂部には<u>複数のカルデラ地形</u>が存在。 ・開析が進み、<u>明瞭な谷地形</u>が形成されている。
地質	<ul style="list-style-type: none"> ・玄武岩・安山岩を主体とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・玄武岩・安山岩を主体とする。
流域の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>流域界は不明瞭</u>で、流水が集中しない地形。 ・通常流水のある溪流はほとんど存在しない。 ・平坦地までの距離が長い、あるいは海に直結している。 	<ul style="list-style-type: none"> ・<u>流域界は明瞭</u>であるが、火山地形により、比較的流域が細分化。 ・流域の大きな鴨川や大川、三原川、唐滝川等では深い谷が形成され、流水が認められる。これらの溪流は源頭部がカルデラであり、流域面積の大きな特異な地形を形成する。

2.2.1 形成史

八丈島は、伊豆諸島の中の一つの火山島で、南東側の東山(三原山)、北西側の西山(八丈富士)と呼ばれる2つの成層火山からなる。開析が進んだ複雑な山体の東山と円錐形をした西山とは対照的で、東山が西山より古く形成されたことは地形的に明らかである。

杉原(1998a)では、東山の主成層火山は古期成層火山と新期成層火山に大きく分類されている。新期成層火山は、さらにI、IIa、IIbの3つの火山体から構成される(図 2.9)。

古期成層火山は、東山北東部の御正体根、白ママ、今根ヶ鼻にかけての海食崖から陸側に傾斜する山体(御正体火山)、東山南東部の汐間付近の山体、同北西部の横間ヶ浦から鴨川上流部にかけての山体(横間ヶ浦火山)、同南西部の奈古ノ鼻付近の断片的な山体からなる。

新期成層火山Iは、主に東山の東半部を占める半円錐形の山体で、山頂部に西白雲山-東台子山にかけて半円弧を描く西側に開いたカルデラ(西白雲山カルデラ(津久井, 1991) : 推定最大径約2.3km)を持つ。東山の側火山である東白雲山(標高607.9m)からは、北東方向へ溶岩が流出する。なお、新期成層火山Iの山体は、標高350mより高い山体の傾斜が急で谷の発達も悪い。新期成層火山IIaは、檜立東部から中之郷にかけて、海側に広がる扇形の山麓斜面からなる。この山体上に側火山である八幡山(標高225.3m)の火砕丘が噴出している。新期成層火山IIbは、三原山(標高700.9m)を山頂とする円錐山体である。山頂には東西約1.4km、南北約0.9kmの凹地がある(三原カルデラ(津久井, 1991))。この小規模なカルデラは2~3個の火口が複合した地形をしており、カルデラ内には、中央火口丘のほか複数の火口が認められる。

西山火山(標高854.3m)の山頂には、直径約400mの火口が存在し、この山頂から見て全方向に多くの側火山が分布する。なかでも南東側と北西側の山腹では火砕丘や割れ目火口が放射状に配置されている。西山の南西山麓にある神止山(標高194.5m)は、海底でのマグマ水蒸気爆発によって形成されたタフコーンである。西山の主成層火山で注目すべきなのは、標高500~600m付近で山体の傾斜が一旦緩くなることである。これについては、西山のカルデラが埋積された地形とされている。

また、八丈島の火山体形成順序は、地形・地質の被覆関係および侵食程度から、模式的に図 2.10のように考えられている(菅, 1998)。

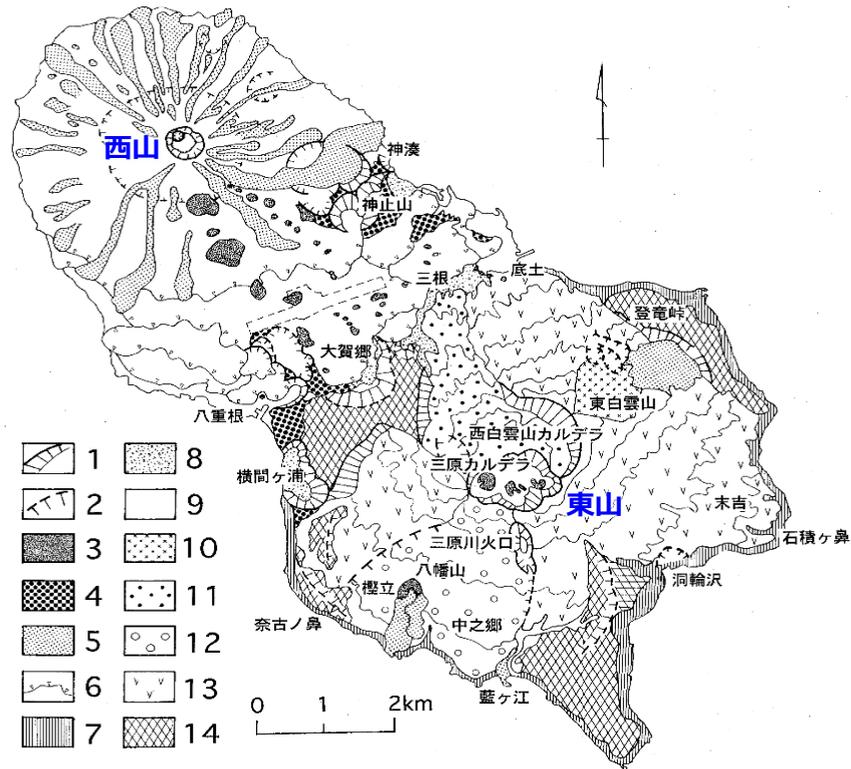
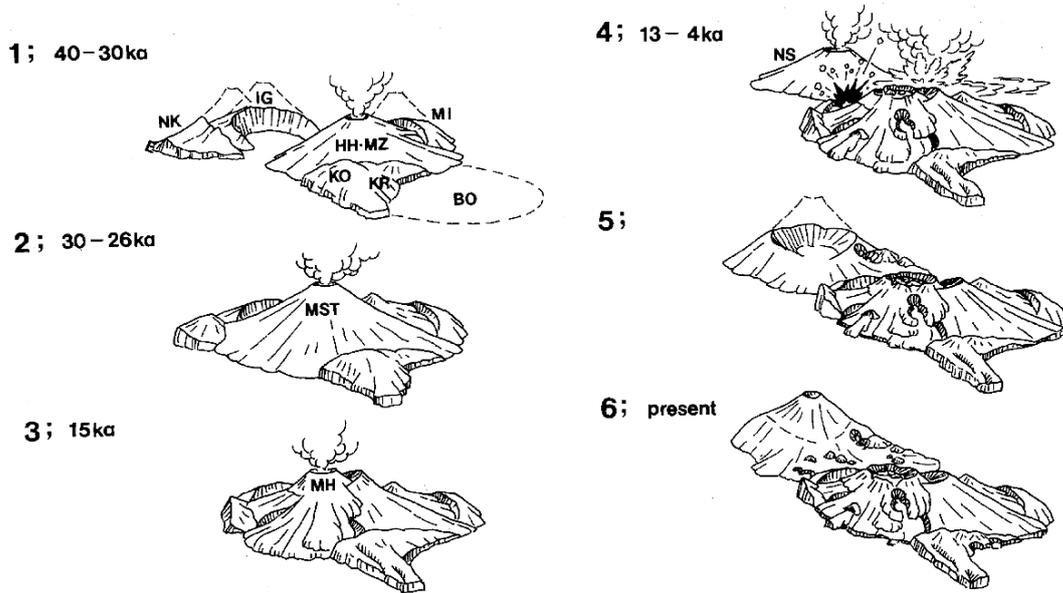


図 2 八丈島地形分類図

1. カルデラ壁または火口壁, 2. カルデラ壁または火口壁の推定または滑落崖, 3. 火砕丘, 4. タフコーンまたはタフリング, 5. 明瞭な溶岩ロープ, 6. 溶岩流の末端崖, 7. 海食崖, 8. 谷底低地と段丘, 9. 西山火山, 10. 東白雲山火山, 11. 新期成層火山 IIb, 12. 新期成層火山 IIa, 13. 新期成層火山 I, 14. 古期成層火山

図 2.9 八丈島地形分類図

出典：杉原 (1998a)



BO: 洞輪沢沖火山, そのほかの火山の名称は図 4 を参照.

1. 東白雲・水海山火山の活動 2. 東山主成層火山の成長(主成層火山ステージ) 3. 西白雲山カルデラおよび三原火砕丘の形成(中之郷ステージ後期) 4. 西山火山の成長と東山の側噴火(三根ステージ) 5. 西山火山のカルデラ形成 6. 現在

図 2.10 八丈島の形成過程

出典：菅 (1998)

2.2.3 最近1万年間の火山活動

最近1万年間の活動は、新期成層火山の中之郷Ⅱ期の後期～三根期にかけて発生したと考えられている。

約1万500年前、東山ではそれ以前の活動に引き続き、三原川火口がや八幡山が形成され、降下軽石やスコリア、火砕サージ等が堆積したとされている。この頃、西山の火山活動が活発化し、マグマ水蒸気噴火やプリニー式噴火が繰り返し発生して山体が形成されていった。3700年前、マグマ水蒸気噴火により八重根火口群の形成を最後に、東山では目立った噴火は発生していない。一方、西山でも、マグマ水蒸気噴火により神止山が形成される等、活発な状態が継続していく（図 2.12）。

有史以降は西山の活動のみである。この頃になると、マグマ水蒸気噴火等の爆発的噴火のほかに、降灰、溶岩や降下スコリア等、ブルカノ式噴火やストロンボリ式噴火の頻度が増えていく。

最新の噴火は1605（慶長10）年に発生した割れ目噴火で、南東山腹で発生し、溶岩が流下した。1606（慶長11）年の海底噴火以降、静穏な状態が続いている。最近では、2002（平成14）年に西山から北西沖にかけて地震活動が活発化。地殻変動も確認。その後、活動は静穏になった（表 2.2）。

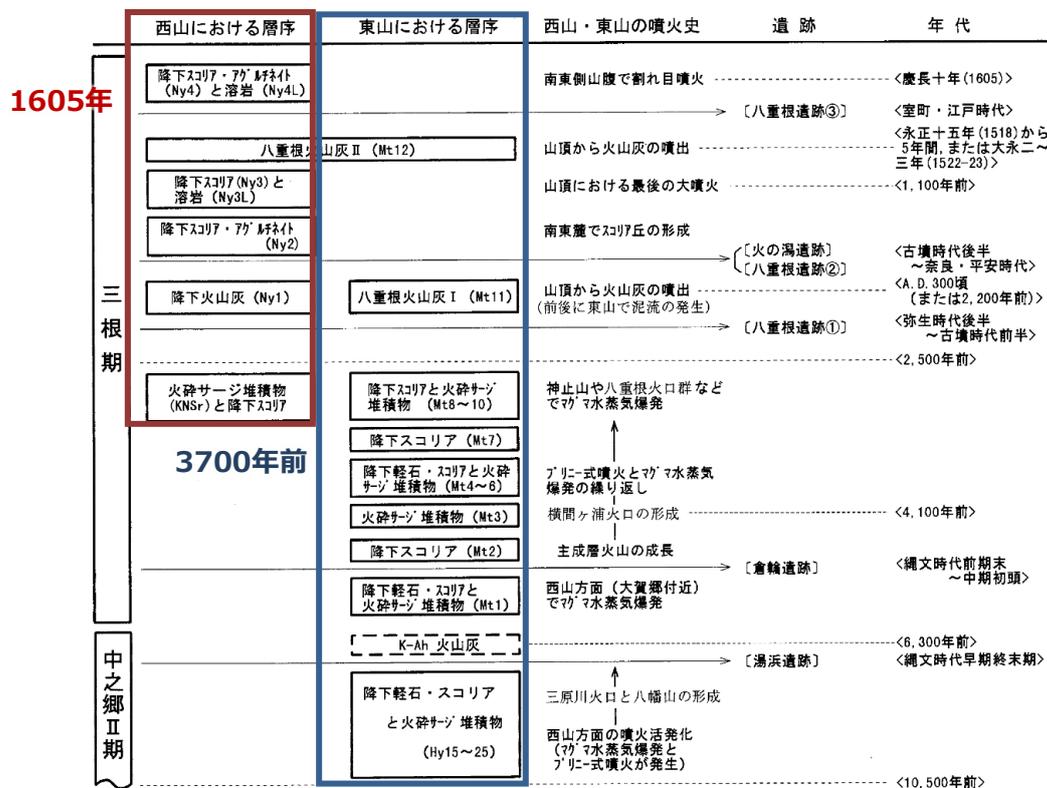


図 2.12 八丈島における最近1万年間の噴火史 出典：杉原・嶋田 (1998)

表 2.2 八丈島の有史以降の火山活動

・有史以降の火山活動(▲は噴火年を示す)		
年代	現象	活動経過・被害状況等
▲1487(長享元)年 ¹³	噴火	12月7日。噴火場所は西山 ¹³ 。このため飢饉となる。
▲1518~23(永正15~大永3)年 ¹³	マグマ噴火 ^{8,12,13}	2月18日~。噴火場所は西山山頂 ¹³ 。桑園被害大。
▲1605(慶長10)年 ¹³	中規模：マグマ噴火 ¹³	10月27日。火砕物降下、溶岩流。噴火場所は西山南東斜面割れ目火口列 ¹³ 。田畑被害。マグマ噴出量は0.0046 DREkm ³ 。(VEI2) ¹³
▲1606(慶長10)年 ¹⁴	噴火 ¹⁴	1月23日。八丈島付近で海底噴火、火山島生成 ¹⁴ 。(注：位置及びその後の状況不明)
1691~92(元禄4~5)年 ¹⁶	地震 ¹⁶	1ヶ月に10~20回程度の割合で有感地震 ¹⁶ 。
1696~97(元禄9~10)年 ¹⁶	地震 ¹⁶	1ヶ月に数回程度の割合で有感地震 ¹⁶ 。
2002(平成14)年 ^{17,18}	地震・地殻変動 ^{17,18}	8月中~下旬。八丈島西山から北西沖にかけての深さ10~20km付近を震源とする地震活動が活発化(島内で震度2)。八丈島が東へ5cm移動する地殻変動が確認された。深部低周波地震や地殻変動から西山の直下にマグマが貫入したと推定される ^{17,18} 。12月中旬にも八丈島西山付近の深さ10km付近で一時的に地震がやや多くなった。

※噴火イベントの年代、噴火場所、噴火様式等については、(独)産業技術総合研究所の活火山データベース(工藤・星住, 2006-)を参考に、文献の追記を行った。

出典：日本活火山総覧 第4版(2013)

<過去の噴火の火口分布>

カルデラを中心とした山頂火口と、北西-南東方向に配列する側火山及び割れ目火口により特徴付けられる。また、海岸付近でのマグマ水蒸気噴火でできたタフコーン(火山灰丘)等の火口(神止(かんど)山や八重根火口群等)がある。

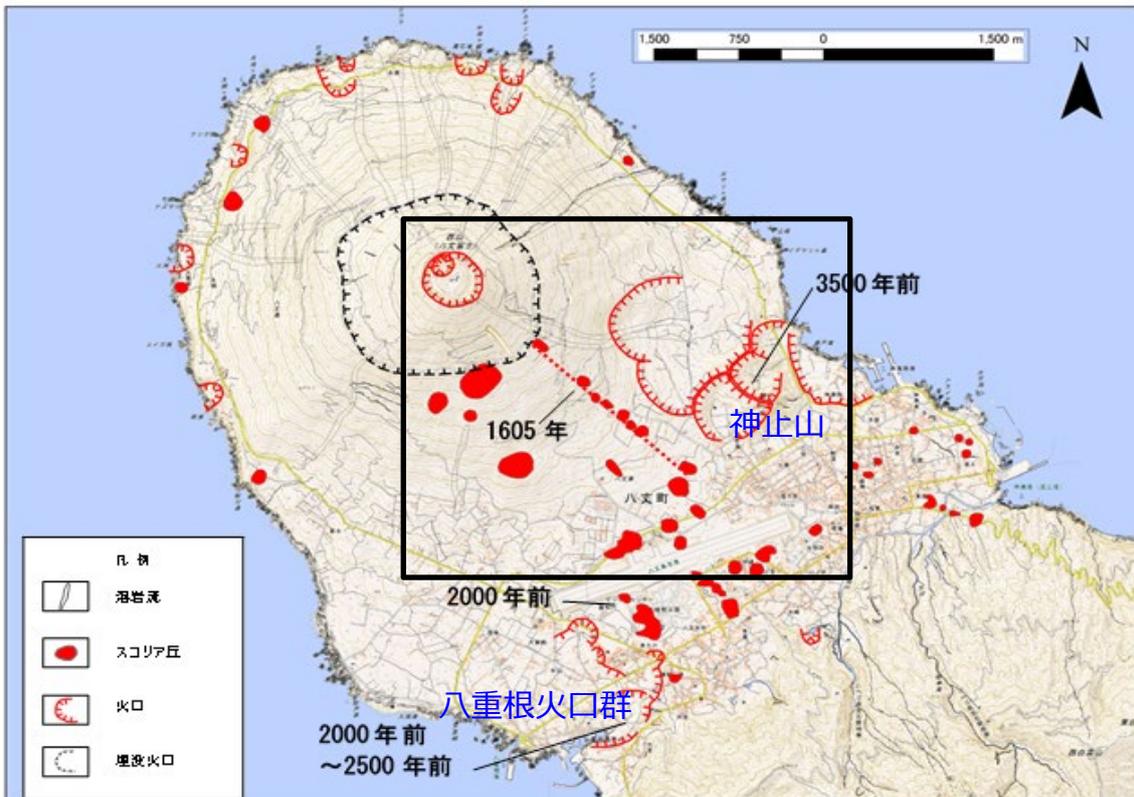
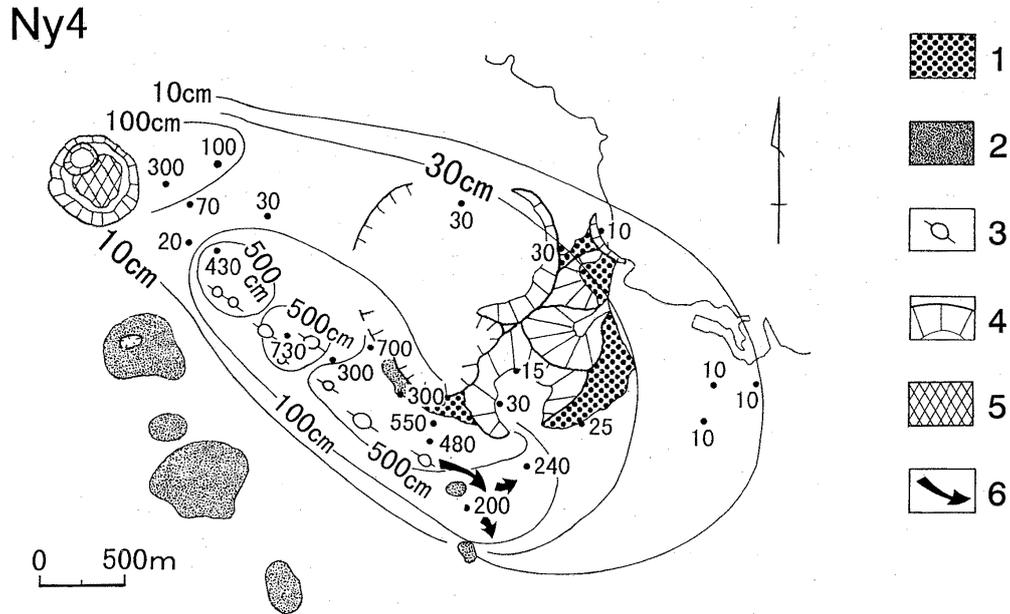


図 2.13 八丈島の火口分布図

出典：八丈島火山避難計画(2019)に一部加筆

<災害実績>

直近の噴火である、西山山腹で発生した1605年（慶長10年）噴火の位置は、図 2.13に示した火口分布図の中央付近（西山の南東；黒枠内）であり、災害実績図は次の通りである（図 2.14）。



1. タフコーン（火山灰丘）、2. スコリア丘、3. 割れ目火口、
4. カルデラ又は火口、5. 中央火口丘、6. 溶岩の流出方向

図 2.14 八丈島1605年噴火の災害実績図 出典：杉原・嶋田（1998）を一部編集
(Ny4：1605年噴火の割れ目火口から放出されたスコリア層)

以下に、2020（令和2）年1月時点における八丈島の火山活動状況を、気象庁の「火山活動解説資料（八丈島）」（2020（令和2）年1月）から引用し以下に示す。

(1) 噴気等、表面現象の状況

2020（令和2）年1月現在、楊梅ヶ原監視カメラ（西山山頂の南南東約5 km）による観測では、西山山頂部に噴気は認められていない（図 2.15）。



図 2.15 八丈島 西山山頂部の状況（1月6日、楊梅ヶ原監視カメラによる）

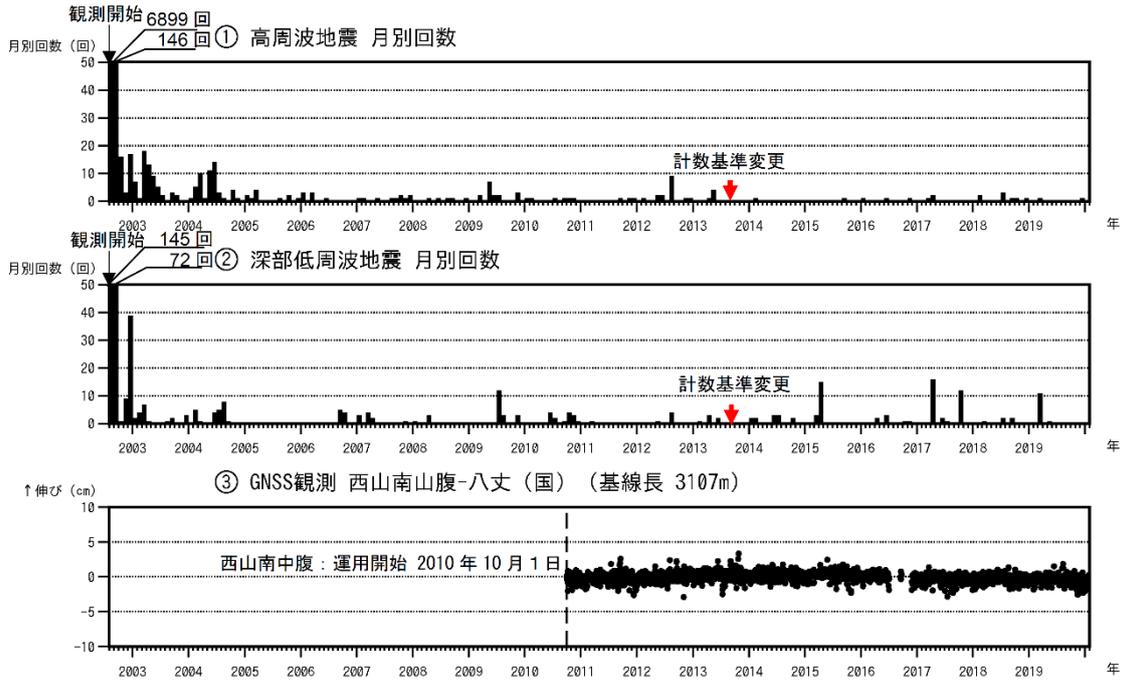
出典：気象庁 「火山活動解説資料（八丈島）」（2020（令和2）年1月）

(2) 地震活動

「火山活動解説資料（八丈島）」（2020（令和2）年1月）によると、八丈島周辺を震源とする火山性地震及び火山性微動は観測されていない（図 2.16）。

(3) 地殻変動の状況

「火山活動解説資料（八丈島）」（2020（令和2）年1月）によると、GNSS連続観測では、火山活動によるとみられる変動は認められない（図 2.16）。



- ①、② 地震回数の計数基準は以下のとおり
 2013年8月31日まで八丈島三根 振幅 $5\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間3秒以内
 2013年9月1日から西山南東山麓 振幅 $2\mu\text{m/s}$ 以上、S-P時間3秒以内
- ③ 図3の基線③に対応しています。グラフの空白部分は欠測を示しています。
 (国)：国土地理院

図 2.16 八丈島 火山活動経過図

出典：気象庁 「火山活動解説資料（八丈島）」（2020（令和2）年1月）

2.3 噴火警報、噴火警戒レベル

2018（平成30）年5月30日に、八丈島において、「噴火警戒レベル」が導入された。なお、導入後、現在まで噴火警戒レベルは1（活火山であることに留意）が続いている。

2.3.1 八丈島の噴火警戒レベル

八丈島の噴火警戒レベルは、2018（平成30）年5月30日より運用開始されており、噴火時等に危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものである。各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定している（図 2.17、図 2.18）。

噴火警戒レベル1（活火山であることに留意）は、火山活動が静穏（ステージ1）、もしくは火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる状態である。住民は通常生活のままであるが、状況に応じて火口内への立入規制が行われる。

噴火警戒レベル2（火口周辺規制）は、火口から概ね1kmの範囲に影響を及ぼす噴火が発生（ステージ2-2）、あるいは発生すると予想される状態（ステージ2-1）である。住民は通常生活のままであるが、火口から概ね1kmの範囲への立入規制が行われる。

噴火警戒レベル3（入山規制）は、居住地域近くまで重大な影響を及ぼす噴火が発生（ステージ3-2）、あるいは発生すると予想される状態（ステージ3-1）である。登山禁止・入山規制等が行われ、状況に応じて要配慮者の避難準備が必要となる。

噴火警戒レベル4（避難準備）は、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性が高まっている状態（ステージ4）にある。警戒が必要な地域での避難準備や、要配慮者の避難等が必要である。

噴火警戒レベル5（避難）は、居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態（ステージ5）にある。警戒が必要な地域の住民は避難等が必要である。

各レベルにおいて、気象庁より噴火予報（噴火警戒レベル1；予報）、火口周辺警報または噴火警報（火口周辺）（噴火警戒レベル2、3；警報）、噴火警報（居住地域）（噴火警戒レベル4、5；特別警報）が発表される。

八丈島の噴火警戒レベル

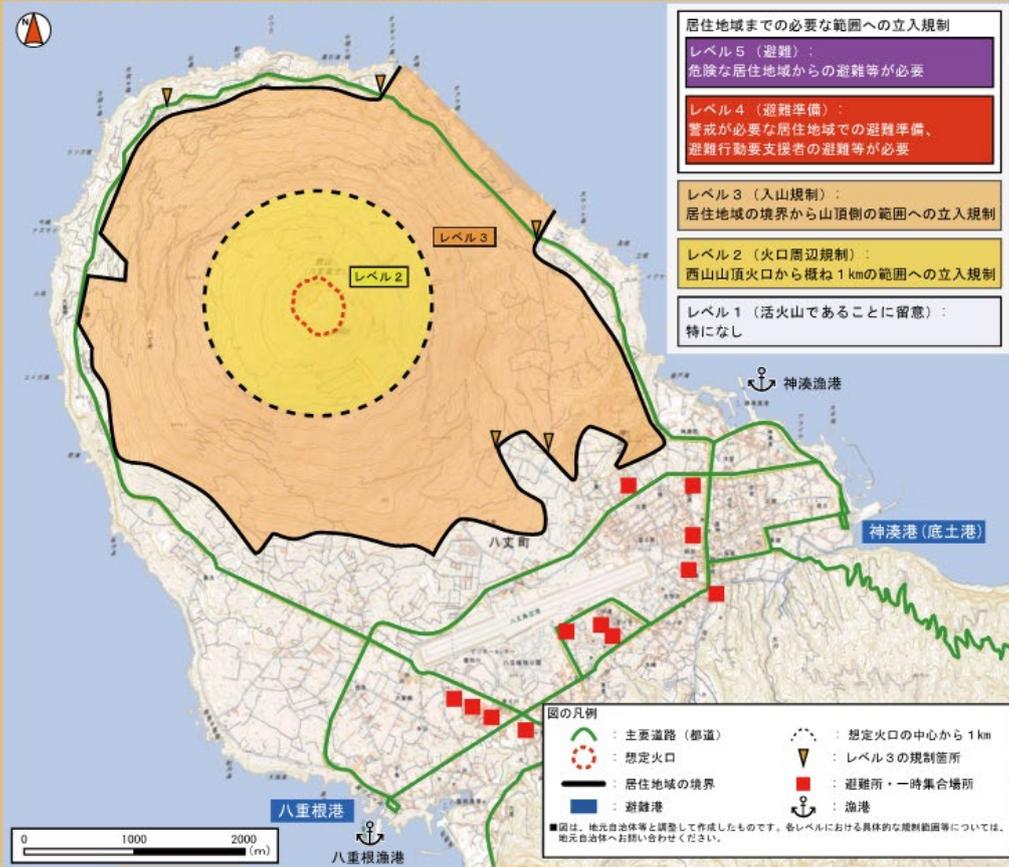
— 火山災害から身を守るために —

噴火警報等で発表する噴火警戒レベル

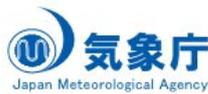
- 噴火警戒レベルとは、噴火時などに危険な範囲や必要な防災対応を、レベル1から5の5段階に区分したものです。
- 各レベルには、火山の周辺住民、観光客、登山者等のとるべき防災行動が一目で分かるキーワードを設定しています（レベル5は「避難」、レベル4は「避難準備」、レベル3は「入山規制」、レベル2は「火口周辺規制」、レベル1は「活火山であることに留意」）。
- 対象となる火山が噴火警戒レベルのどの段階にあるかは、噴火警報等でお伝えします。



■八丈島 噴火警戒レベルに則した防災対応



本冊子は、環境マークを使用しています。



気象庁地震火山部火山課火山監視・警報センター
 TEL：03-3212-8341（内線4536）
<https://www.jma.go.jp/>
 ■東京管区気象台 業務課
 TEL：042-497-7198
<https://www.jma-net.go.jp/tokyo/>

図 2.17 八丈島の噴火警戒レベルリーフレット 表

出典：気象庁（2020（令和2）年1月）



八丈島の噴火警戒レベル

種別	名称	対象範囲	レベル (キーワード)	火山活動の状況	住民等の行動及び登山者・入山者等への対応	想定される現象等
特別 警報	噴火警報(居住地域)	居住地域及びそれより火口側	5 (避難)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生、あるいは切迫している状態にある。	危険な居住地域からの避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●山頂で噴火が発生し、大きな噴石、溶岩流、火砕流が居住地域に到達、あるいは切迫している。 過去事例 有史以降の事例なし ●山腹または浅い海域で噴火が発生し、大きな噴石、溶岩流、火砕サージが居住地域に到達、あるいは切迫している。 過去事例 1605年：西山南東斜面で噴火、溶岩流
			4 (避難準備)	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生すると予想される(可能性が高まっている)。	警戒が必要な居住地域での避難準備、避難行動要支援者の避難等が必要。	<ul style="list-style-type: none"> ●山頂で噴火が発生し、大きな噴石、溶岩流、火砕流が居住地域に到達する可能性がある。 過去事例 有史以降の事例なし ●山腹または浅い海域で噴火が発生し、大きな噴石、溶岩流、火砕サージが居住地域に到達する可能性がある。 過去事例 有史以降の事例なし
警報	噴火警報(火口周辺)	火口から居住地域近くまで	3 (入山規制)	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	登山禁止・入山規制等、危険な地域への立入規制等。状況に応じて避難行動要支援者の避難準備等が必要。住民は通常の生活。	<ul style="list-style-type: none"> ●山頂火口から概ね1km付近まで大きな噴石が飛散する噴火の可能性。 過去事例 有史以降の事例なし ●山頂火口から概ね1km付近まで大きな噴石が飛散する噴火が発生。 過去事例 有史以降の事例なし
			2 (火口周辺規制)	火口周辺に影響を及ぼす(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)噴火が発生、あるいは発生すると予想される。	火口周辺への立入規制等。住民は通常の生活。	<ul style="list-style-type: none"> ●火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火の可能性。 過去事例 有史以降の事例なし ●火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火が発生。 過去事例 有史以降の事例なし
予報	噴火予報	火口内等	1 (活火山であることに留意)	火山活動は静穏。火山活動の状態によって、火口内で火山灰の噴出等が見られる(この範囲に入った場合には生命に危険が及ぶ)。	状況に応じて山頂火口内及び近傍への立入規制等。	<ul style="list-style-type: none"> ●火山活動は静穏、山頂火口内に影響する程度の噴出の可能性あり。

注) ここでいう「大きな噴石」とは、主として風の影響を受けずに弾道を描いて飛散する大きさのものとする。

※各レベルにおける具体的な規制範囲等については、地元自治体にお問い合わせください。

■最新の噴火警戒レベルは気象庁HPでもご覧になれます。 <https://www.jma.go.jp/jma/index.html>

図 2.18 八丈島の噴火警戒レベルリーフレット 裏

出典：気象庁（2020（令和2）年1月）

2.4 噴火時における防災体制

2015（平成27）年2月4日に、「伊豆・小笠原諸島火山防災協議会」が設置され、火山防災の重要性について討議された。さらに、活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律が2015（平成27）年12月に施行されたことに伴い、「伊豆・小笠原諸島火山防災協議会」に代わり、2016（平成28）年4月22日に法定協議会として、「八丈島火山防災協議会」が設置された。

協議会において、噴火シナリオ等が検討され、2017（平成29）年5月に八丈島火山ハザードマップが公表された。また、2019（令和元）年5月には、八丈島火山避難計画が公表された。計画は、本編とマニュアル編から成っている。

八丈島火山ハザードマップは、八丈島火山防災協議会により噴火シナリオ等が検討され、2017（平成29）年5月に公表された（図 2.19）。その後、八丈島火山ハザードマップや噴火警戒レベルに基づき、2019（令和元）年5月には、八丈島火山避難計画が公表され、噴火時の避難対応について、立入規制範囲等がレベルごとに整理された（表 2.3及び表 2.4、図 2.20）。

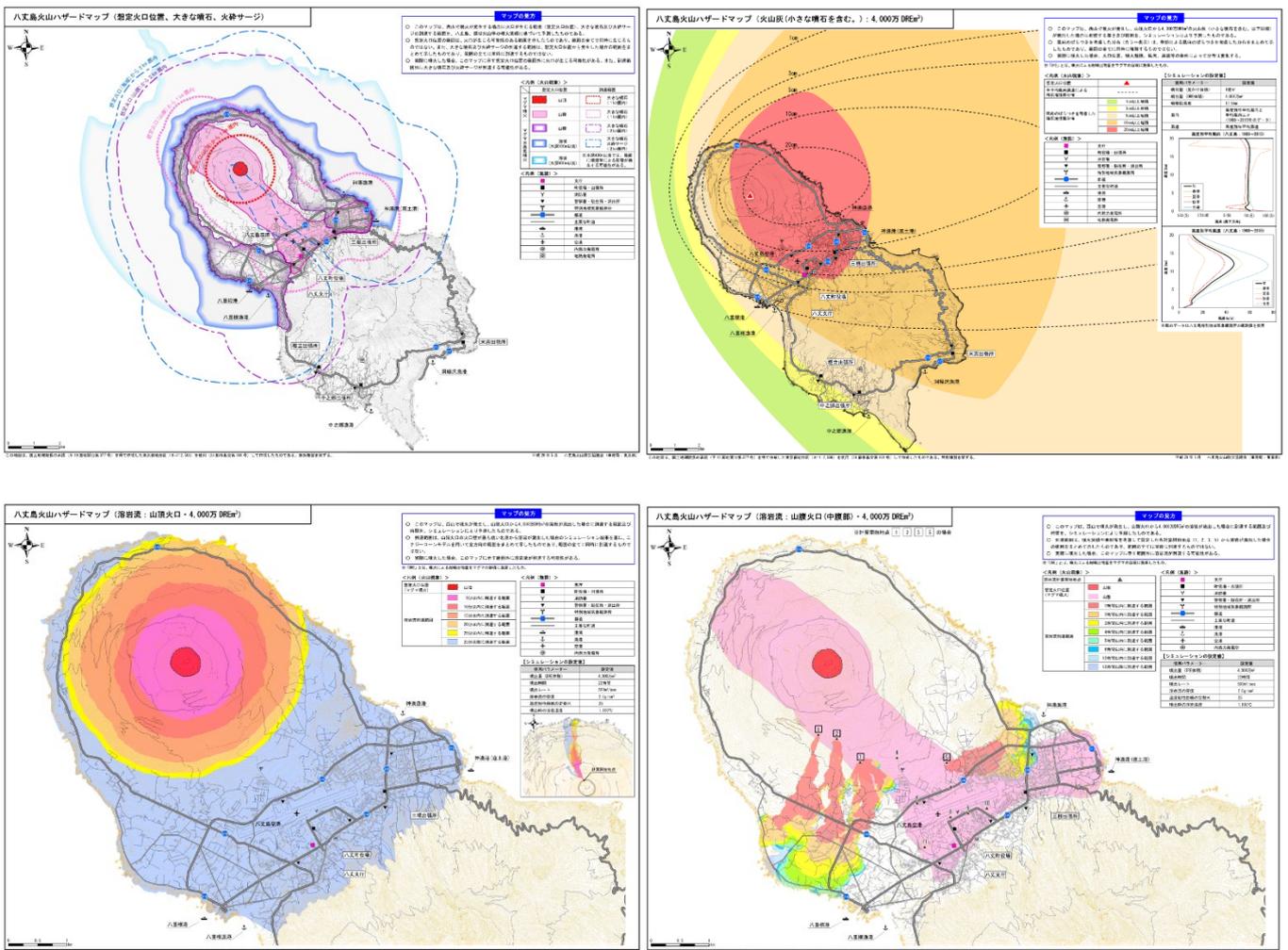


図 2.19 八丈島火山ハザードマップ（2017（平成29）年5月） 概要

表 2.3 八丈島噴火警戒レベルと避難対応の目安

出典：八丈島火山避難計画（2019）

噴火警戒レベル	レベル1	レベル2		レベル3	レベル4		レベル5															
	活火山であることに留意	①火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火の可能性	②火口周辺に影響を及ぼす山頂噴火が発生	居住地域の近くまで重大な影響を及ぼす山頂噴火の可能性	居住地域に重大な被害を及ぼす噴火の可能性		居住地域に重大な被害を及ぼす噴火が発生あるいは切迫															
想定される噴火ケースと火山現象	<p>《山頂噴火【災害要因：噴石、火山灰、溶岩流、火砕流、火砕サージ、火山ガス、降灰後土石流】》</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山性地震は少ない 噴気、地熱はみられない、もしくははみられても弱い 浅部で地震活動の高まり 火山性微動がやや増加 顕著な噴気や地熱域が出現 噴火が発生し火口周辺に大きな噴石が飛散 				<p>《山腹噴火【災害要因：噴石、火山灰、溶岩流、火砕サージ】》</p> <ul style="list-style-type: none"> 山腹又は周辺の浅い海域（水深100m以浅）の浅部で地震が多発かつ顕著な地殻変動が発生 山腹又は周辺の浅い海域（水深100m以浅）の浅部で地震活動が増大かつ急激な地殻変動が発生 山腹又は周辺の浅い海域（水深100m以浅）で噴火が発生 																	
避難対応	<p>《山頂噴火》</p> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="width:50%;">立入規制（火口から1kmまでの範囲）</td> <td style="width:50%;">立入規制（居住地域境界より山頂側の範囲）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>避難行動要支援者の避難準備</td> </tr> <tr> <td></td> <td>避難行動要支援者の島内避難／島外避難</td> </tr> <tr> <td></td> <td>来島者の島外避難</td> </tr> </table>				立入規制（火口から1kmまでの範囲）	立入規制（居住地域境界より山頂側の範囲）		避難行動要支援者の避難準備		避難行動要支援者の島内避難／島外避難		来島者の島外避難	<p>《山腹噴火》</p> <table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td colspan="2">立入規制（噴火の影響が及ぶ範囲・及ぶおそれのある範囲）</td> </tr> <tr> <td>一般住民の避難準備</td> <td>一般住民の島内避難／島外避難</td> </tr> <tr> <td colspan="2">避難行動要支援者の島内避難／島外避難</td> </tr> <tr> <td colspan="2">来島者の島外避難</td> </tr> </table> <p>※山腹及び周辺海域（水深100m以浅）で噴火の場合は、ごく短時間で居住地域に影響が及ぶことから避難のためのリードタイムが短いため、迅速な避難が必要である。</p>		立入規制（噴火の影響が及ぶ範囲・及ぶおそれのある範囲）		一般住民の避難準備	一般住民の島内避難／島外避難	避難行動要支援者の島内避難／島外避難		来島者の島外避難	
立入規制（火口から1kmまでの範囲）	立入規制（居住地域境界より山頂側の範囲）																					
	避難行動要支援者の避難準備																					
	避難行動要支援者の島内避難／島外避難																					
	来島者の島外避難																					
立入規制（噴火の影響が及ぶ範囲・及ぶおそれのある範囲）																						
一般住民の避難準備	一般住民の島内避難／島外避難																					
避難行動要支援者の島内避難／島外避難																						
来島者の島外避難																						
	<p>※必ずしも噴火警戒レベルが段階を追って引き上げられるとは限らないことに注意が必要である。 ※自主避難については、レベルに限らず対応する。 ※火山活動の状況や避難行動への影響などにより、避難対応はこの限りではない。</p>																					

なお、八丈島火山避難計画で、気象庁が発表する「噴火警戒レベル」に基づき、設定されている立入規制範囲は以下の通りである。

表 2.4 立入規制と噴火警戒レベル 出典：八丈島火山避難計画（2019）

噴火警戒レベル	噴火ケース	立入規制の範囲
レベル5	山頂噴火	○ 居住地までの必要な範囲
レベル4	山腹噴火	○ 噴火の影響が及ぶ範囲
		○ 噴火の影響が及ぶおそれのある範囲
レベル3	山頂噴火	○ 居住地境界より山頂側の範囲
レベル2		○ 山頂火口から概ね1kmまでの規制
レベル1		○ 規制なし

※立入規制の範囲は、八丈島の噴火警戒レベルにおける警戒が必要な範囲（大きな噴石、火砕流、溶岩流の影響範囲）を基に設定する。規制範囲外であっても、風に乗って運ばれる火山灰や小さな噴石のほか、火山ガス、降灰後土石流等に注意が必要である。



図 2.20 山頂噴火の場合の立入規制箇所及び表示板設置予定箇所
出典：八丈島火山避難計画（2019）

2.5 砂防事業の実施状況

八丈島における砂防事業は、1948（昭和23）年から9溪流（図中赤字）を対象に実施されてきた。

2019（平成31）年3月に土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域を指定した（土石流：93箇所）。

八丈島における砂防事業溪流の状況を図 2.21に示す。

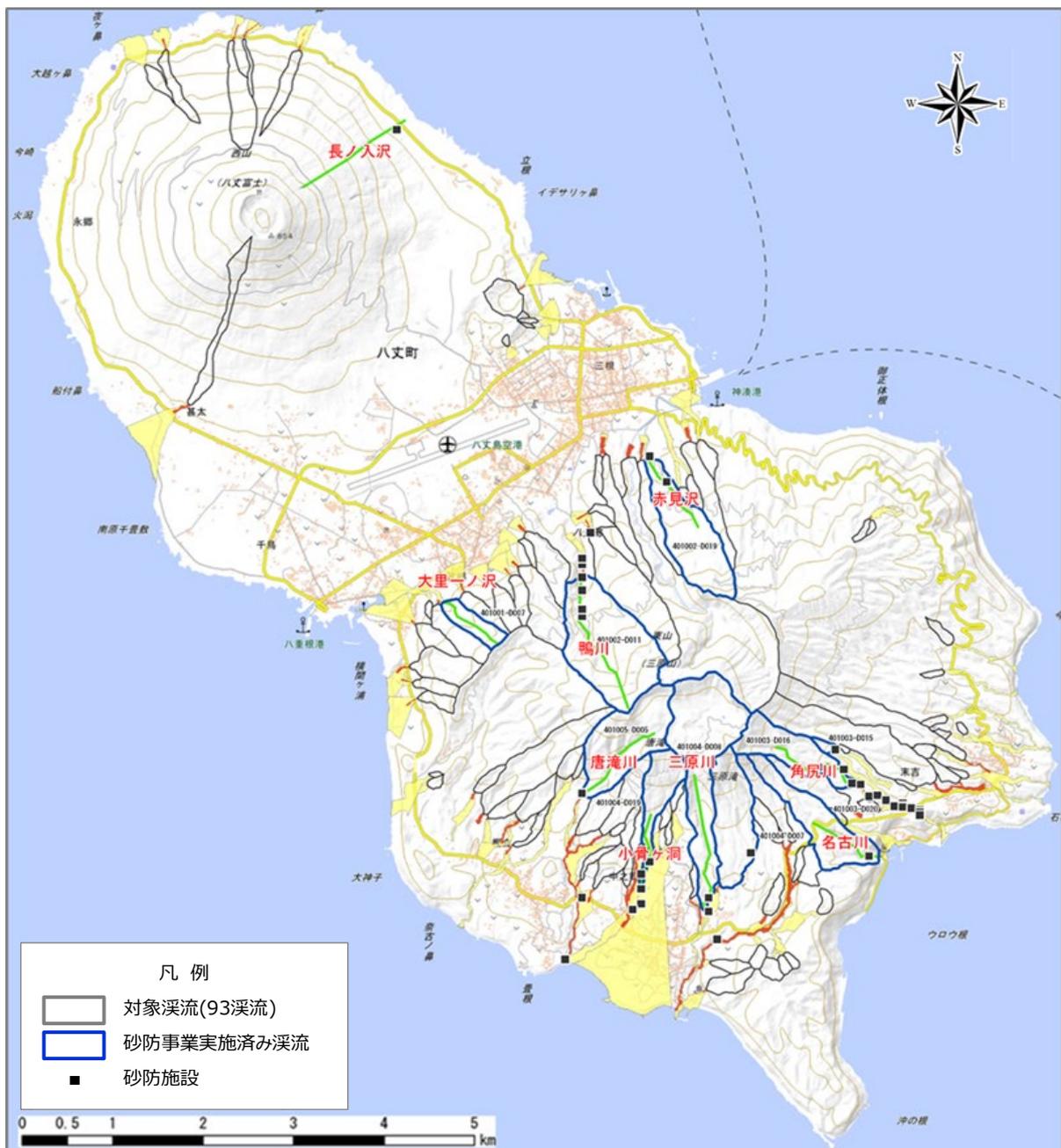


図 2.21 砂防事業実施事業溪流の状況

出典：第1回八丈島火山砂防基本計画検討委員会資料

3. 想定される影響範囲と被害の把握

3.1 噴火シナリオ

噴火シナリオは、八丈島火山防災協議会作成の噴火シナリオ（噴火事象系統樹）に、今回本計画のために検討委員会で検討した土砂移動現象シナリオを加え、八丈島噴火・土砂移動シナリオとした。

3.1.1 八丈島火山防災協議会で作成した噴火シナリオの整理

「八丈島火山避難計画」で検討された噴火シナリオでは、下記の項目が検討済みである。

• 噴火特性

①噴火場所：山頂噴火、山腹噴火の可能性が高い。

②噴火規模：

噴火規模	見かけ体積 (m ³)	マグマ体積 (DRE m ³)	根拠
小規模	1000万m ³	400万DRE m ³	西山山体形成後（4000年前以降）の直近噴火 1605年、西山南山腹噴火
中規模	4000万m ³	1600万DRE m ³	西山山体形成後（4000年前以降）の最大2700年前、八重根噴火
大規模	1億m ³	4000万DRE m ³	八丈島で発生し得る最大 八丈島東山東白雲山噴火

③噴火様式：マグマ噴火（溶岩流、溶岩噴泉、ストロンボリ式噴火、ブルカノ式噴火、準プリニー式噴火）、マグマ水蒸気噴火

④噴火に伴う現象：大きな噴石、小さな噴石・降灰（火山灰）、溶岩流、火砕流・火砕サージ、火山ガス、降灰後の土石流

• 避難計画で対象とする噴火ケース

①西山山頂噴火

②西山山腹噴火

③西山カルデラ形成噴火（可能性は低い実績がある）

④東山噴火（活火山であることに留意） ※最終的に対象外としている。

• 噴火事象系統樹（＝噴火シナリオ）

• 想定火口域

①西山山頂（マグマ噴火）

②西山山腹（マグマ噴火、マグマ水蒸気噴火（陸域・海域））

また、「八丈島火山避難計画」において、想定される火山活動は以下のように整理されている。

(1) 火口位置	
八丈島火山では、西山を中心に山頂噴火及び山腹噴火が発生する可能性が高い。なお、山腹噴火は、北西 - 南東方向に火口が開く可能性が高く、割れ目が居住地域にまで伸びる可能性がある。	
また、東山では、過去1万年の間に山頂噴火及び山腹噴火が発生しているが、約3700年前の噴火以後は発生していない。なお、4000年前以前に2回程度、東山に続いて西山でも噴火したと考えられる実績がある。	
(2) 噴火特性（火山現象、噴火様式等）	
八丈島火山の噴火特性は以下のとおりである。	
○ <u>玄武岩質の島しょ火山</u> であり、基本的には伊豆大島火山、三宅島火山と同様であるが、2火山との違いは、西山山頂カルデラの埋積が進んでいることと、活動の不活発な東山火山が接していることである。	
○ <u>溶岩噴泉、溶岩流だけでなく、火砕物を伴う爆発的噴火（準プリニー式）</u> もあり得る。	
○ 西山では、過去にカルデラが形成されたこともあったようであるが、現在は埋積が進んでおり、山頂火口から溶岩が溢流すると、地形的な障壁はなく、谷に沿って山腹に流下する。	
○ <u>溶岩の粘性が低い</u> ため、 <u>山腹を流下する場合は、短時間で山麓及び海岸部に達する</u> 可能性がある。	
○ 海岸近くや浅い海底で噴火が発生する場合は、 <u>爆発的なマグマ水蒸気噴火を起こすこともある</u> 。マグマ水蒸気噴火が発生する可能性のある陸域の標高及び海域の水深は、以下のとおりと想定する。	
陸域：標高 60m以下（集落地域）、標高 150m以下（西山の北・東・西）	
海域：水深 100m以浅（火砕サージ発生）、水深 400m以浅（海面等に噴煙）	
○ 西山と東山の境界部については、東西の港湾周辺でのマグマ水蒸気噴火の可能性を想定する必要がある。	
○ 西山の山頂噴火と山腹噴火の時間的な関連等の噴火推移の系統性については、これまでの実績からは、現時点では不明である。	

出典：八丈島火山避難計画

以上より、想定される噴火ケースと火山現象は表 3.1の通りである。

表 3.1 噴火ケースと火山現象 出典：八丈島火山避難計画、一部編集

噴火ケース		火山現象
西山	山頂噴火	大きな噴石、小さな噴石・降灰（火山灰）、溶岩流、火砕流、火砕サージ、火山ガス、降灰後土石流
	カルデラ形成噴火	大きな噴石、小さな噴石・降灰（火山灰）、火砕流、火砕サージ、火山ガス、降灰後土石流
	山腹噴火	大きな噴石、小さな噴石・降灰（火山灰）、溶岩流、火砕サージ、降灰後土石流

また、「八丈島火山避難計画」では、想定する噴火ケースは西山噴火（山頂噴火、山腹噴火、カルデラ形成噴火）のみとし、活火山だが不活発な東山噴火は外すこととしている。

<八丈島の噴火事象系統樹>

より高度な噴火対応を目指すには、過去の噴火履歴や火山学的知見に基づいて、事前に、予想される噴火前駆現象や噴火活動推移を網羅した噴火事象系統樹を検討しておくことが有用である。以下に、八丈島火山防災協議会火山現象検討部会において検討された噴火事象系統樹を示す（図 3.1）。

山頂噴火はストロンボリ式や準プリニー式等のマグマ噴火を想定し、山腹噴火ではマグマ噴火のほかに、沿岸部のマグマ水蒸気噴火についても考慮している。噴火では、大きな噴石はじめ、様々な現象が想定されている。特に、降灰後の土石流は山頂噴火で想定されていることに留意する。

なお、これは一つの想定であり、必ずしも起こり得るすべての現象やその推移を網羅したものではない。

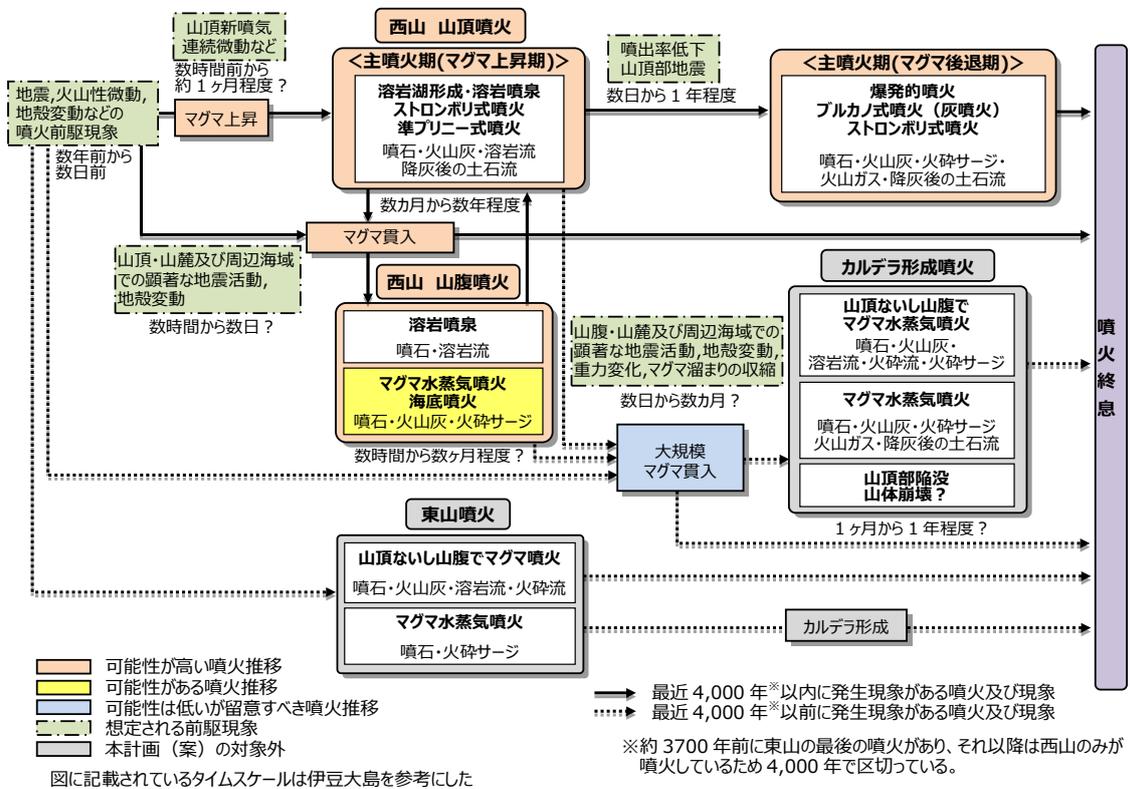


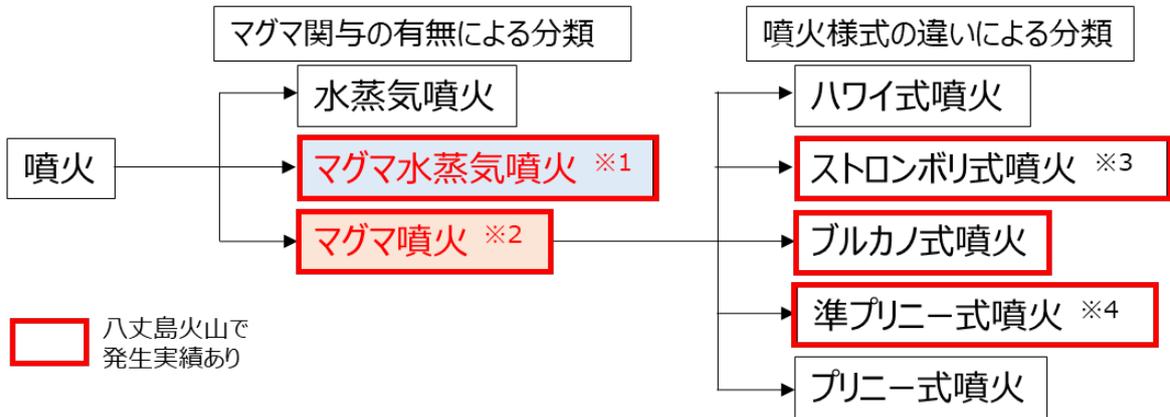
図 3.1 噴火事象系統樹

出典：八丈島火山避難計画（2019）

ここで、八丈島で想定される火山現象について以降に整理した。

【対象とする火山現象の整理（噴火様式の整理）】

噴火様式のうち、八丈島で発生実績があるのは、マグマ水蒸気噴火とマグマ噴火（ストロンボリ式噴火、ブルカノ式噴火（灰噴火）、準プリニー式噴火）である。



※1 マグマ水蒸気噴火
 マグマが地下の浅い所で地下水や海水と接触し、大量の高圧水蒸気が発生して起こる爆発的な噴火。



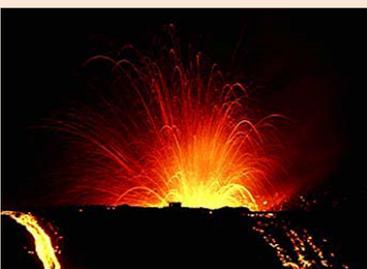
有珠山 2000年噴火
(アジア航測株式会社)



伊豆東部火山群 1989年手石海丘の噴火
(日本活火山総覧第4版)

※2 マグマ噴火
 火口からマグマが直接放出される噴火。マグマの性質や噴火メカニズムの違いでいくつかの様式に分類。

※3 ストロンボリ式噴火
 粘性の低いマグマが、間欠的な爆発により、火口周辺にマグマの破片やしぶきを、火山弾やスコリアとして放出する噴火。火口の周囲には、円錐形の火砕丘が形成される。



伊豆大島 1986年噴火（ストロンボリ式）
(産業技術総合研究所HP)

※5 準プリニー式噴火
 大量の軽石や火山灰が火口から空高く噴出し、成層圏に達する巨大な噴煙の柱が立ち上げる噴火。風下では軽石や火山灰が広範囲に降下し、火砕流を伴うことがある。



伊豆大島 1986年噴火（準プリニー式）
(産業技術総合研究所HP)

※4 ブルカノ式噴火
 マグマの粘性が高いため、閉塞された火道の地下でガスの圧力が高まり爆発的な噴火。火山弾・火山礫・火山灰などの大量の火山碎屑物を噴出するほか、溶岩流や火砕流を伴うことがある。

図 3.2 八丈島で想定される噴火様式 (気象庁作成の防災メモに基づき作成)

【対象とする火山現象と噴火に起因する土砂移動現象】

八丈島で想定されている現象は下記の通りである。

噴火現象：大きな噴石、小さな噴石・降灰（火山灰）、溶岩流、火砕サージ
土砂移動現象：降灰後の土石流

大きな噴石

- ✓ 爆発的な噴火によって火口から吹き飛ばされた岩石が落下してくる現象
- ✓ 風の影響を受けずに火口から全方向に弾道を描いて飛散する



三宅島 1983年噴火
噴石によって破壊された建物
(世界の火山図鑑, 須藤茂著)

小さな噴石・降灰

- ✓ 噴火により噴出した粒径の小さなもので、直径 2 mm 未満のものを火山灰という
- ✓ 粒径が小さいほど上空の風に流され火口から遠方まで降下する



桜島 2013年噴火 上空の風により火山灰が
拡散する様子 (アジア航測撮影)

溶岩流

- ✓ 噴出したマグマが流下・定置する現象
- ✓ 流下速度は地形や溶岩の温度・組成によるが、比較的ゆっくり流れるので人の足による避難が可能である。



キラウエア火山 2018年
に発生した溶岩流
(USGS, アメリカ地質調査所)

火砕流・火砕サージ

- ✓ 高温の岩塊やガスなどが混合して、高速で下流へ流れる現象
- ✓ 速度は100km/hを超えることがある
- ✓ 600度以上の高温になることもある



桜島昭和火口からの火砕流の先端部
(2010年2月3日石原和弘氏撮影) ;
(火山防災マップ作成指針, 内閣府・他)

降灰後の土石流

- ✓ 火山灰等が堆積した山腹斜面への降雨に伴い発生する現象
- ✓ 速度は60km/hとなる場合もあり、谷地形や沢に沿って遠方まで流下する



雲仙普賢岳 1991-92年噴火後に発生した
土石流で埋積された家屋
(世界の火山図鑑, 須藤茂著)

図 3.3 八丈島で想定される現象の種類

(火山防災マップ作成指針 (内閣府ほか, 2013) に基づき作成)

3.1.2 本検討で使用する噴火シナリオ

緊急減災対策砂防における噴火シナリオは、八丈島火山防災協議会による噴火事象系統樹と噴火警戒レベルと避難対応の目安（トリガー）に基づき、①山頂噴火、②山腹噴火の2ケースとする。

各ケースで小規模噴火・中規模噴火・大規模噴火を想定する。

緊急減災対策砂防では、八丈島火山避難計画に示されている八丈島の噴火シナリオを基本として、噴火シナリオを設定した。

◆計画の対象としない現象（「緊急減災ガイドライン（国土交通省、2013）」（P19）に沿う）
（図 3.4参照）

- ・被害がほとんど生じない微小噴火のシナリオケース
- ・カルデラ等を形成するような現実的には対応不可能な噴火のシナリオケース【カルデラ形成噴火】
- ・最近 4000 年間に活動していない噴火のシナリオケース【東山噴火】

◆噴火シナリオの対応条件

- ・被害がほとんど生じない微小噴火は、対応を必要としない。
- ・大規模な爆発等、全島避難が生じる場合は対応が困難である。

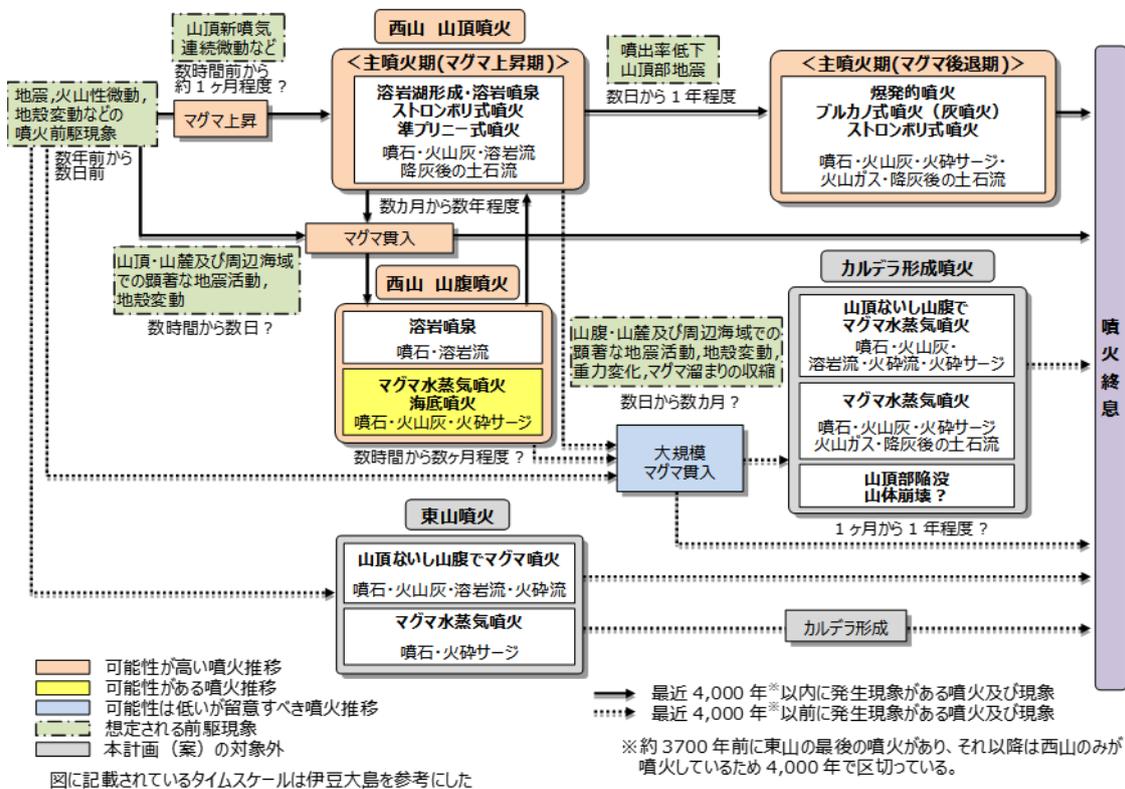


図 3.4 八丈島の噴火事象系統樹（再掲、一部編集）

噴火シナリオ（イベントツリー）の中で、噴火推移パターンを抽出したものを、緊急減災ガイドライン（国土交通省、2013）では、「噴火ケース」と定義している。今回対象とする噴火ケースとして、3つを抽出した。

◆計画の対象とするシナリオケース

- 噴火ケース0：地下へのマグマ貫入が生じたものの、噴火に至らないケース
- 噴火ケース1：山頂噴火
- 噴火ケース2：山腹噴火

なお、噴火ケース1・2では、各々小規模噴火・中規模噴火・大規模噴火（八丈島火山避難計画で検討されている規模：p. 30参照）を考える。

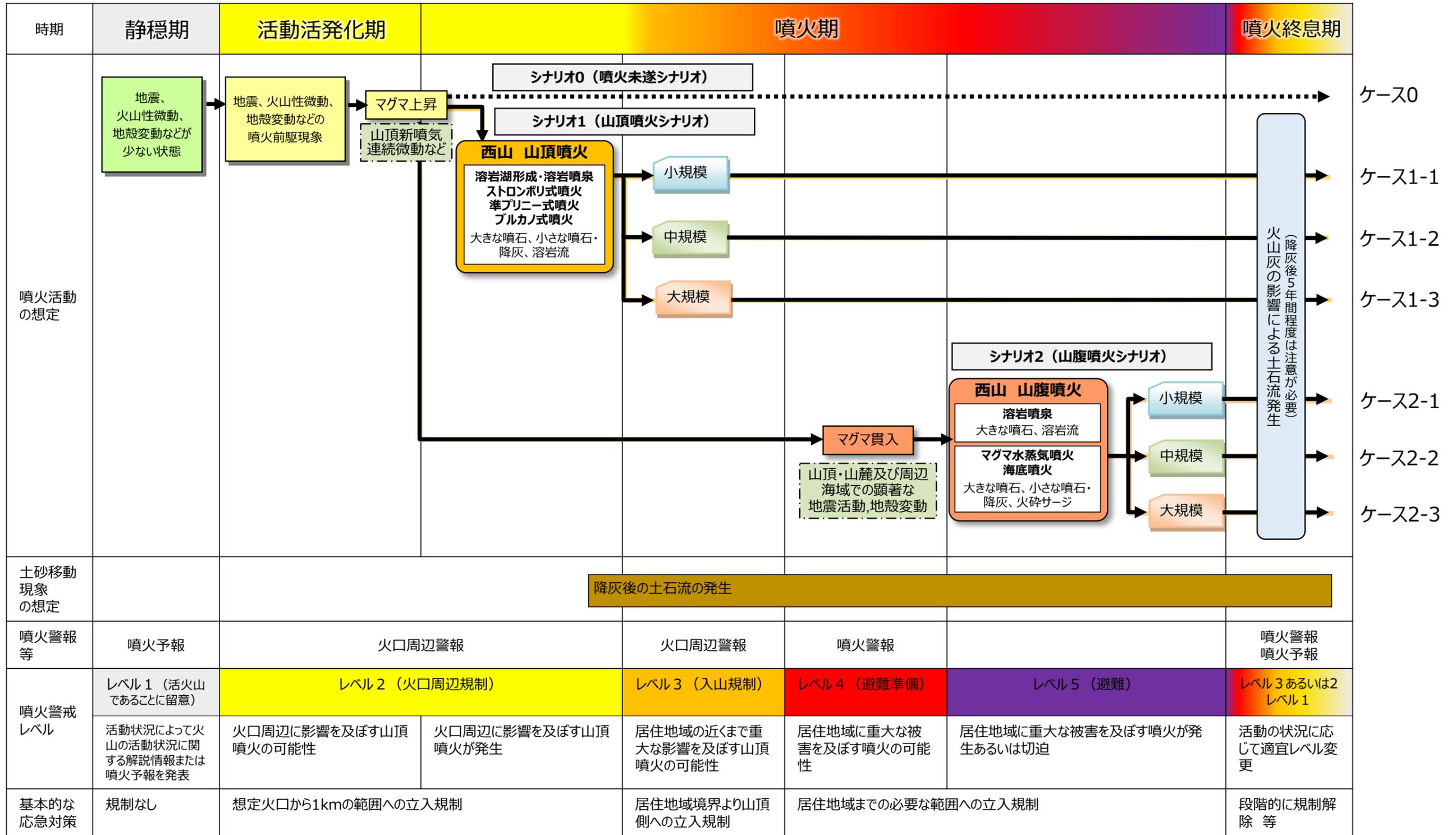
八丈島で想定される各噴火現象による被害の特性を整理し、各噴火ケースで主に想定される被害について表 3.2に整理した。また、緊急減災対策砂防の噴火及び土砂移動シナリオを図 3.5に示す。

表 3.2 想定される噴火ケース毎の噴火規模、噴火位置、被害想定

シナリオ名称	ケース番号	規模分類	山頂噴火の位置等 ¹⁾	山腹噴火の位置 ¹⁾			被害想定等 ²⁾
			山頂火口内	マグマ噴火域	マグマ水蒸気噴火域	その他地域	
山頂噴火ケース1	1-1	小	◎	—	—	—	・降灰・噴石による人、家屋、交通への被害 ・溶岩による人、家屋、交通への被害（流下域） ・火砕サージによる人、家屋、交通への被害 ・火山ガスによる人、家屋、交通への被害 ・地震活動による崩落、地盤変形による被害 ・降灰後の降雨によって発生する土石流等による被害
	1-2	中	◎	—	—	—	
	1-3	大	◎	—	—	—	
山腹噴火ケース2	2-1	小	—	◎	○	△	・火口形成による人、家屋、交通への被害（海岸、山腹） ・降灰・噴石による人、家屋、交通への被害 ・溶岩による人、家屋、交通への被害（流下域） ・水蒸気爆発による人、家屋、交通への被害（海岸付近） ・火砕サージによる人、家屋、交通への被害 ・地震活動による崩落、地盤変形による被害
	2-2	中	—	◎	○	△	
	2-3	大	—	◎	○	△	

1) 山腹噴火の位置は「八丈島火山ハザードマップ（想定火口位置、大きな噴石、火砕サージ）」に基づく（◎：可能性が高い、○：可能性あり、△：可能性は低い、—：対象外）

2) 記載したものの以外に農業、林業、水産業等への被害が想定されるが、ここでは割愛する。なお、交通は道路、港湾、空港を含む



想定される前駆現象

対応を検討するシナリオ及びケース 対応から除外するシナリオ及びケース

- 各噴火の現象は、可能性のある現象を挙げており、全ての現象が発生するとは限らない。
- 噴火中及び噴火後に、地震活動が活発化し、それに伴い地表では地殻変動や崩壊が生じる可能性が考えられる。
- 火山噴火は、必ずしもこれらのシナリオ通りになるとは限らず、ここに挙げたシナリオは八丈島火山防災協議会火山現象検討部会において検討・作成された噴火系統樹に基づいたものである。

図 3.5 八丈島火山における噴火及び土砂移動シナリオ

3.2 想定火口域

想定火口は、西山山頂を中心とする1kmの範囲とする。

「八丈島火山避難計画」では、最近の噴火が西山周辺であることから、西山の山頂・山腹での噴火を対象としている。想定火口域の考え方を以下に整理した。

• 山頂

① マグマ噴火

山頂の噴火実績により決定⇒山頂カルデラ

• 山腹

① マグマ噴火

山腹の噴火実績により決定⇒実績を囲んだエリア

② マグマ水蒸気噴火

陸域) マグマ水蒸気噴火の実績と火口の標高より決定

標高：西山の南（集落地域）は 標高60m以下

西山の東・西・北は 標高150m以下

集落地域と西山の東・西・北との境界：神止山の南側と船付鼻を境界とする

留意点：決定した標高より高いところでもマグマ水蒸気噴火が起こる可能性がある

海域) 他火山の状況等により標高（水深）を決定

標高（水深）：ベースサージが発生する 水深100m以浅

海面に噴煙等による影響が発生する 水深400m以浅

参考：

- ・海面に噴煙等による影響が発生する水深は400m以浅

「海域火山噴火の推進と表面現象について」（東大地震研究所、2015）より

- ・伊豆東部火山群における「海上や陸上に影響を及ぼす噴火が発生する可能性のある範囲」は水深500m以浅
- ・西之島では、海面に噴煙等による影響が発生する水深が400m、ベースサージが発生する水深が100m以浅

次頁に、噴火場所ごとの想定火口域を示す。

3.3 大きな噴石

影響範囲はマグマ噴火が想定火口域から概ね1km、マグマ水蒸気噴火が想定火口域（陸域）から概ね2kmとする。

八丈島火山防災協議会による「平成27年度 伊豆・小笠原諸島火山防災協議会コアグループ会議有識者委員等検討会検討成果」に基づくと、他火山の実績を参考として、影響範囲はマグマ噴火が想定火口域から概ね1km、マグマ水蒸気噴火が想定火口域（陸域）から概ね2kmとしている。

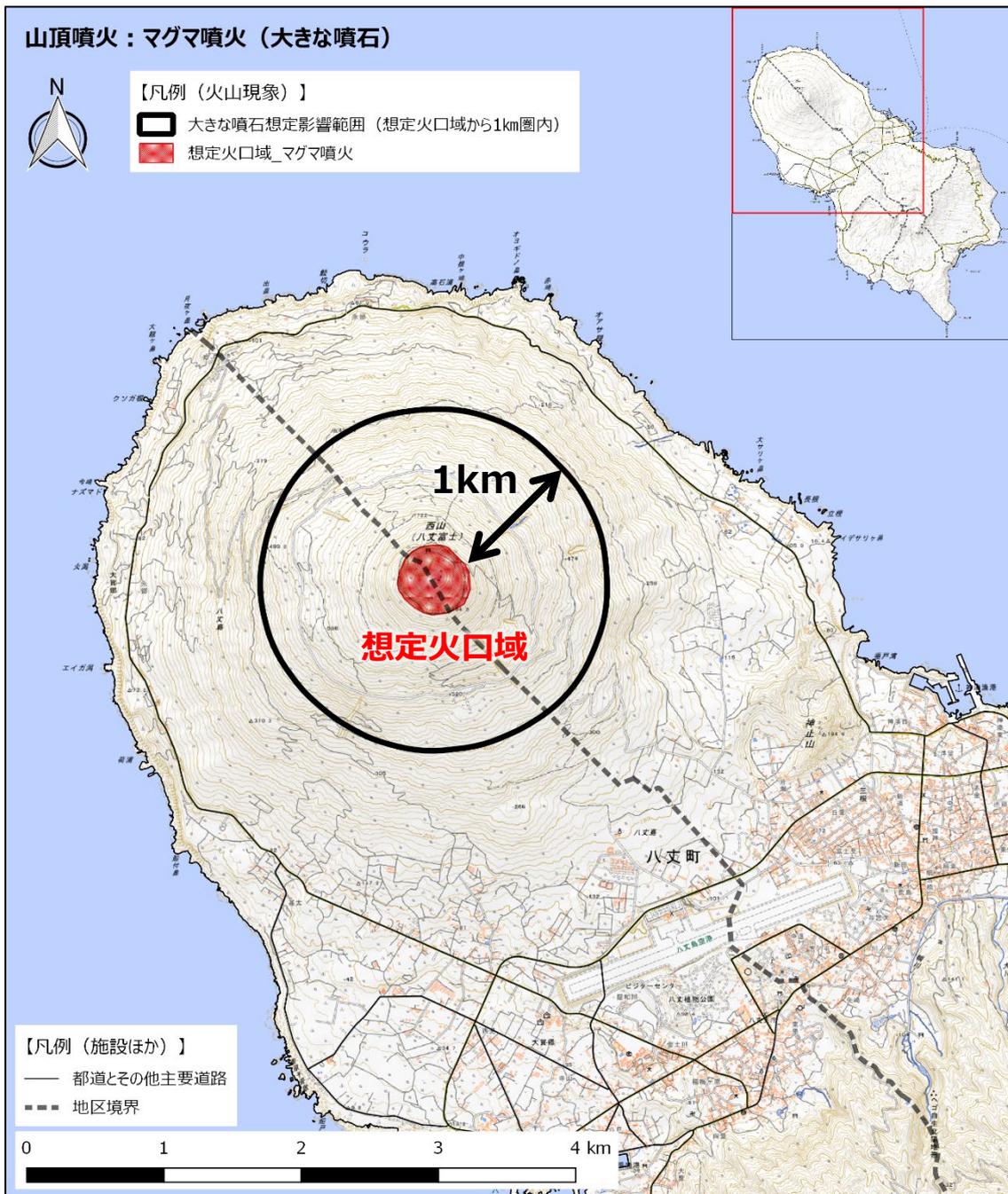


図 3.8 大きな噴石（山頂噴火（マグマ噴火））

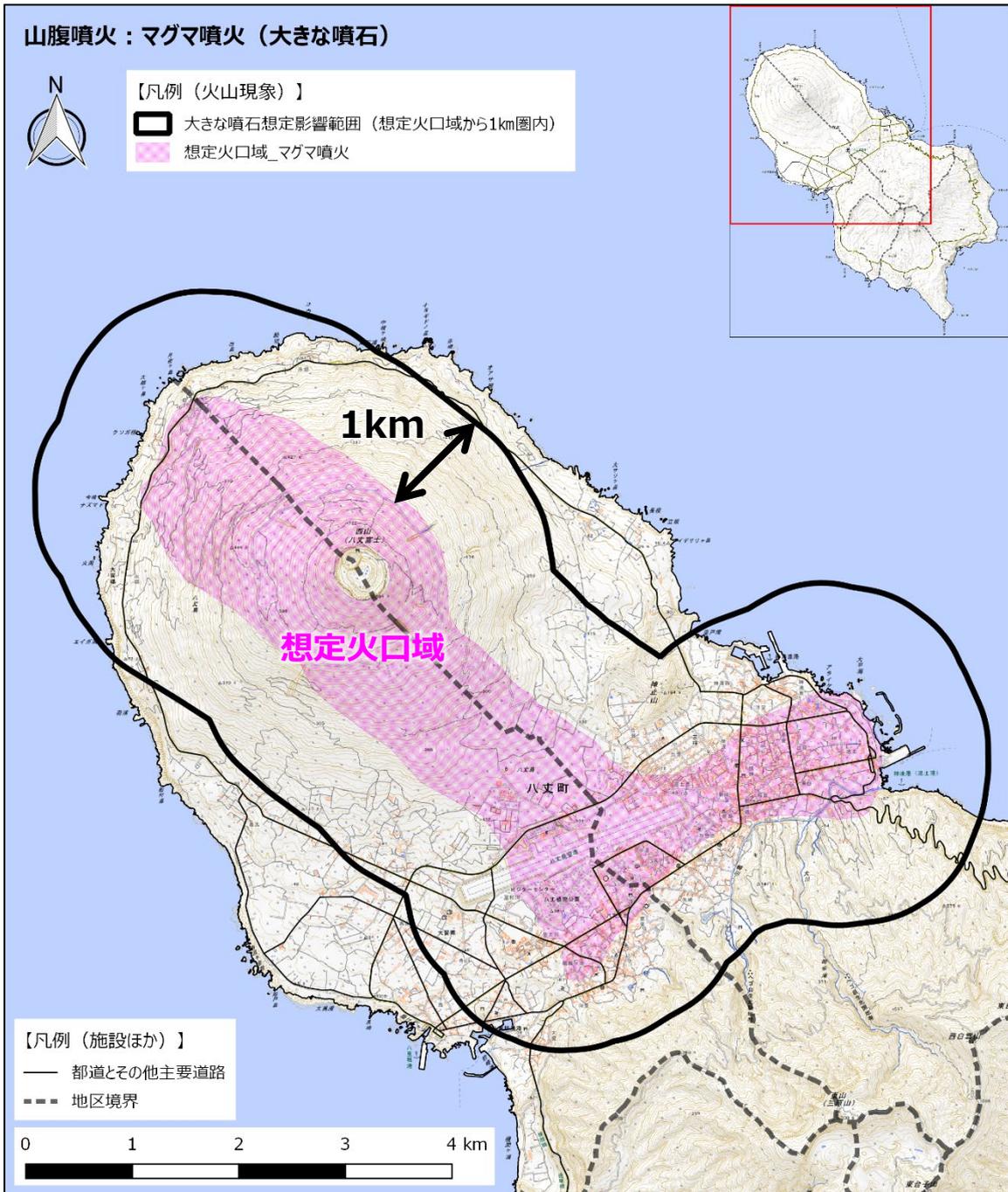


図 3.9 大きな噴石（山腹噴火（マグマ噴火））

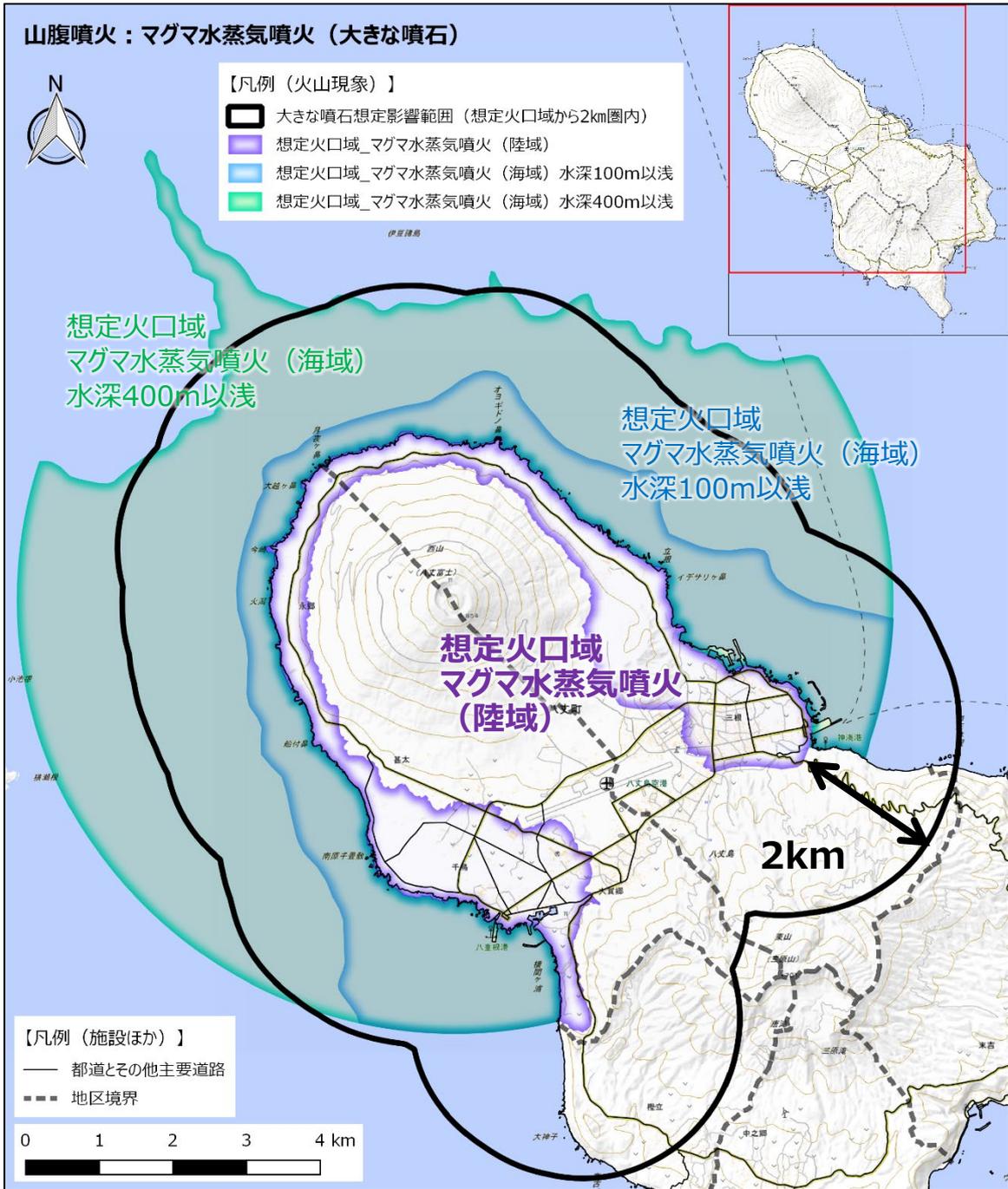


図 3.10 大きな噴石（山腹噴火（マグマ水蒸気噴火））

3.4 小さな噴石・降灰

マグマ噴火時の影響範囲は、小規模・中規模・大規模により、降灰厚さ1cm~20cmとなる。年平均風向風速より、西山の東側で厚く堆積する傾向がある。

火山防災マップ作成指針（内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁、2013）で推奨されている「移流拡散モデル」を用いた数値シミュレーションにより影響範囲を想定している。計算条件は以下の通りである（表 3.3）。

表 3.3 小さな噴石・降灰の計算条件

使用計算ソフト:TEPHRA2を想定

説明	提案値			備考
	1000万 ³	4000万 ³	1億 ³	
噴出量(kg)	1.00E+10	4.00E+10	1.00E+11	H27年検討結果より
噴煙柱標高(m)	10,831	14,811	17,472	Mastin(2009)の噴出量(DRE)と噴煙柱高度の関係式より
最大粒径の限界(φ)	-7 (128mm)			Tephra2推奨値(玄武岩質マグマ)
最小粒径の限界(φ)	7 (7.8 μm)			Tephra2推奨値(玄武岩質マグマ)
中央粒径(φ)	1 (0.50mm)			サブプリニー式噴火(エトナ1998)事例
粒径分布の標準偏差(φ)	1.5 (0.35mm)			サブプリニー式噴火(エトナ1998)事例
火口の東西座標位置(UTM)	384,800			西山火口
火口の南北座標位置(UTM)	3,667,400			同上
火口標高(m)	854			西山山頂標高を想定
みかけ渦拡散係数(m ² /s)	0.04			Tephra2推奨値
拡散係数(m ² /s)	5,000			Folch(2009)のエトナ1998再現計算値
細粒子分散開始時間(s)	3,600			経験値Bonadonnaほか(2005)など
岩片密度(kg/m ³)	2,500			一般値
軽石密度(kg/m ³)	1,000			一般値
風向・風速条件	4ケース (夏、冬、無風、避難方向(東山)が風下)			H27年検討結果より

八丈島	大規模	中規模	小規模	備考
噴出量	1億 ³	4000万 ³	1000万 ³	
噴煙柱高度	約17km	約14.8km	約10.8km	偏西風強風帯は約8~16km付近
根拠	東山事例	2700年前噴火	1605年噴火	
実施ケース①	8月平均風			無風に近い月として実施
	無風			想定風
	南東風下方向、8月風速			想定風 集落方向
実施ケース②	夏季平均			3ヶ月平均
	冬季平均			3ヶ月平均
	春季平均			3ヶ月平均
	秋季平均			3ヶ月平均
実施ケース③	年間平均風			データがある1988年~2015年(過去27年間)

出典：平成28年度 第1回、第2回伊豆諸島6火山防災協議会火山現象検討部会合同検討会資料

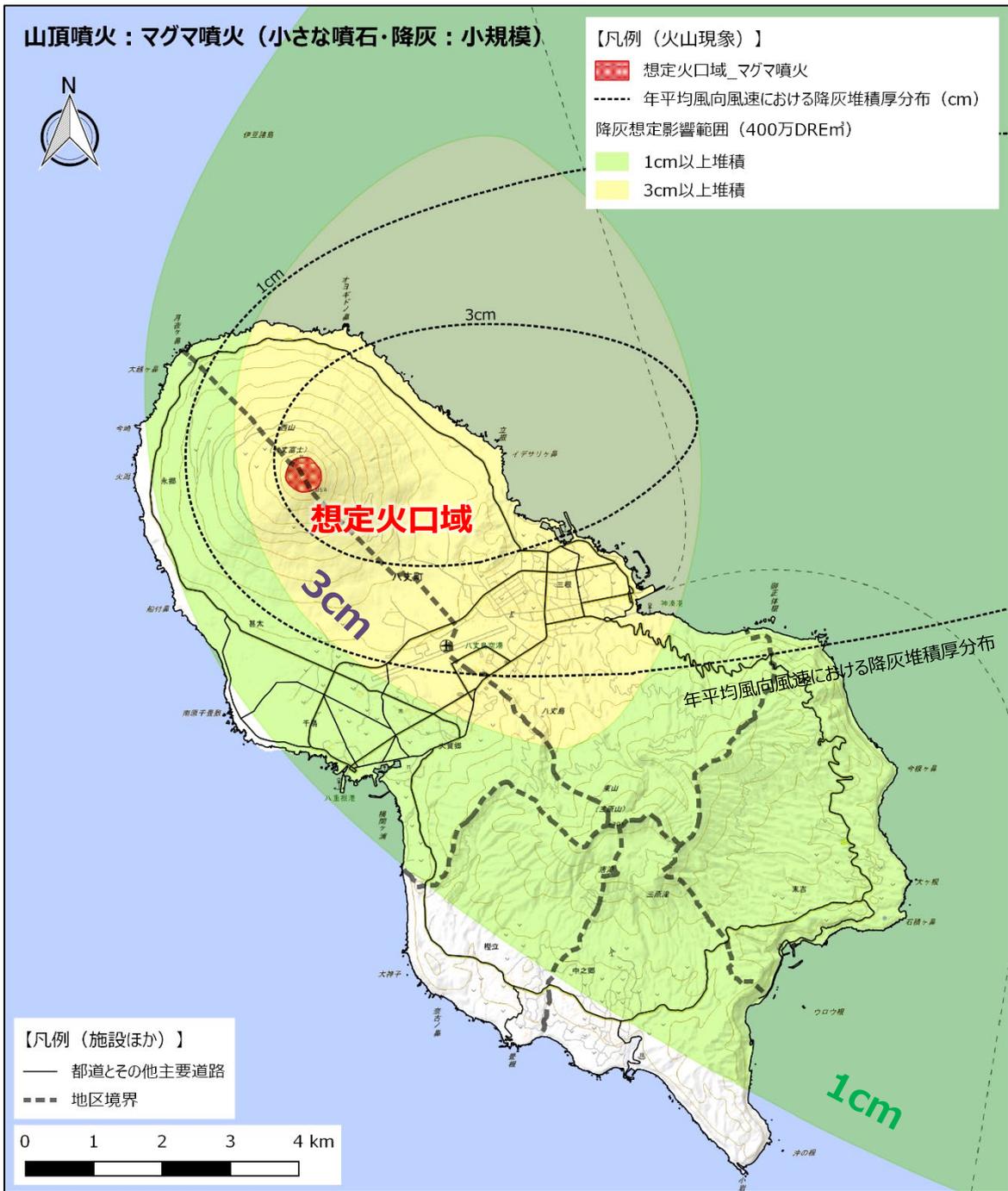


図 3.11 小さな噴石・降灰（山頂噴火（マグマ噴火）：小規模）

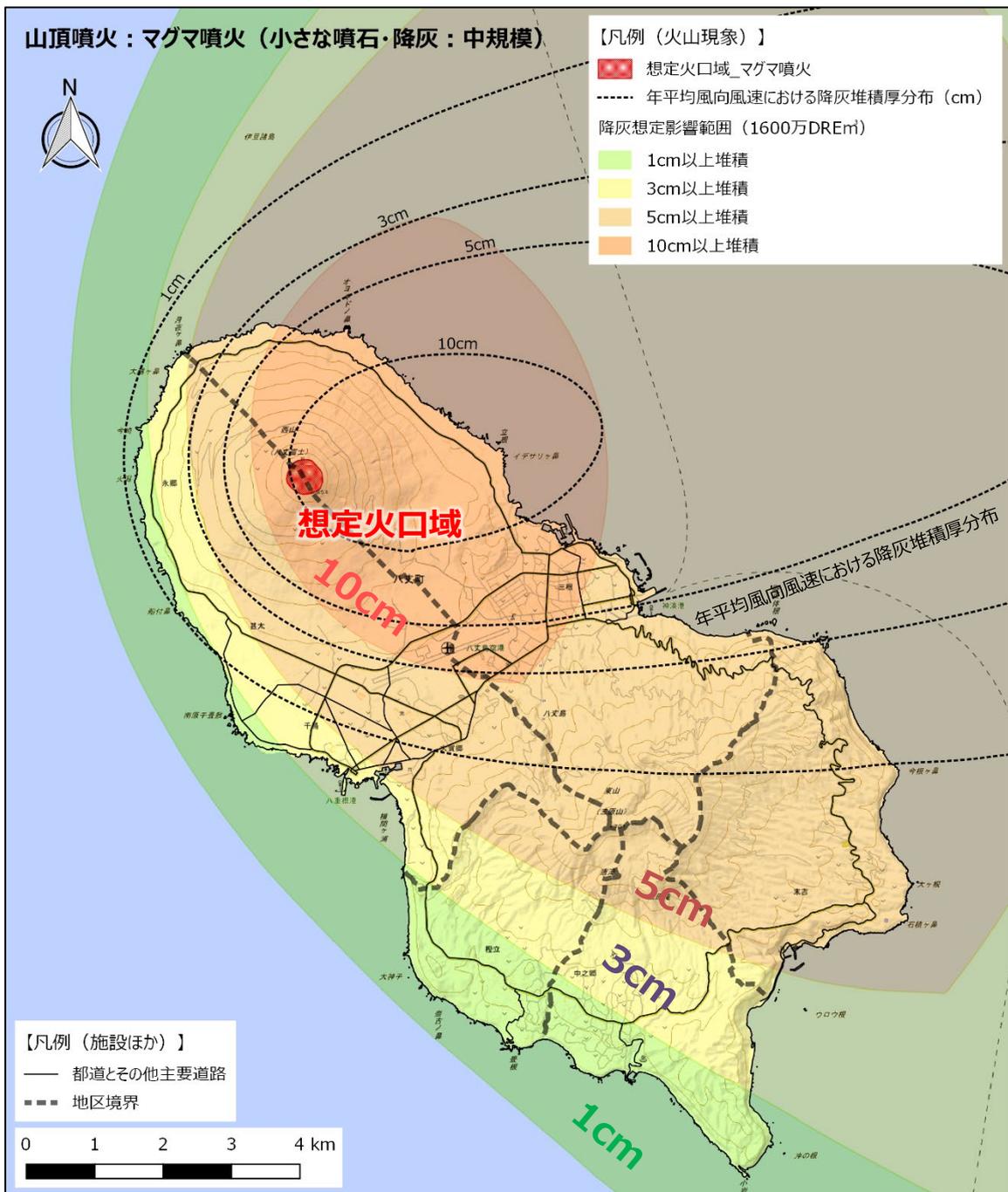


図 3.12 小さな噴石・降灰（山頂噴火（マグマ噴火）：中規模）

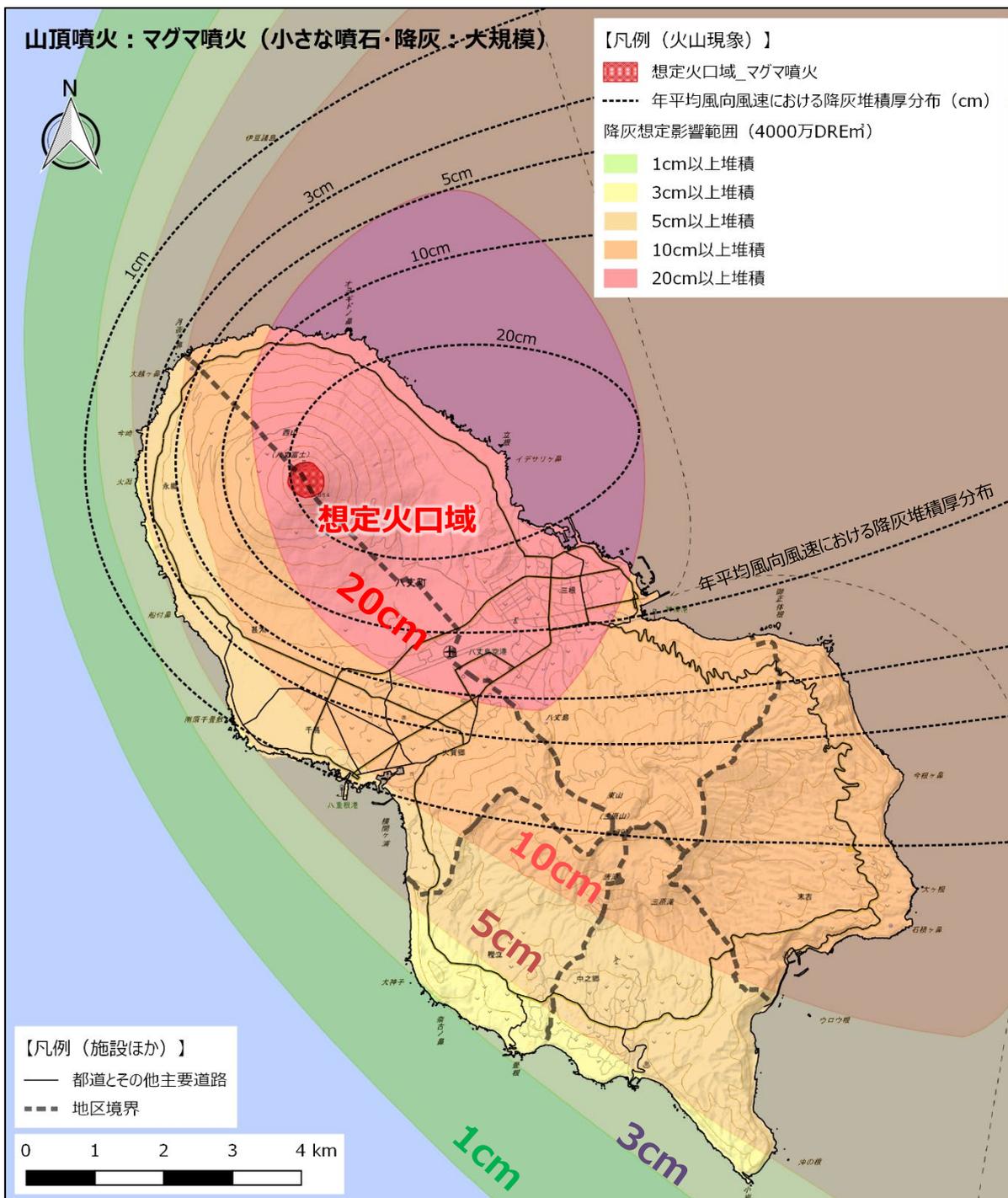


図 3.13 小さな噴石・降灰（山頂噴火（マグマ噴火）：大規模）

3.5 溶岩流

山頂噴火による影響範囲は、規模により、山頂から4kmの範囲（大賀郷・三根地域）まで到達する。山腹噴火では、大賀郷・三根地域の居住地域からも噴火する可能性がある。

火山防災マップ作成指針（内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁、2013）で推奨されている「京大モデル」を用いた数値シミュレーションにより影響範囲を想定している。計算条件は以下の通りである（表 3.4）。

表 3.4 溶岩流の計算条件

使用計算ソフト:京大モデルを用いたプログラム

パラメータ名	提案値	単位	備考
想定噴火口(地点)	7(小、中)、4(大)	箇所	H24年素案採用値
溶岩流の密度	2.50	g/cm ³	H24年素案採用値
噴出時間(計算時間)	222(小)、89(中)、22(大)	hour	H24年素案採用値より算出(下表参照)
温度粘性曲線の定数K	25		H24年素案採用値
噴出レート[m ³ /sec]	5(小)、50(中)、500(大)	m ³ /s	避難に要する時間×あり得る噴出率より再設定(H27年度検討結果)
噴出時の溶岩温度[°C](整数値)	1100	°C	H24年素案採用値
噴出量(m ³)	400万(小)、1600万(中)、4000万(大)	m ³	H24年素案採用値(1000万m ³ 、4000万m ³ 、1億m ³)をDRE換算

出典：平成28年度 第1回伊豆諸島6火山防災協議会火山現象検討部会合同検討会資料

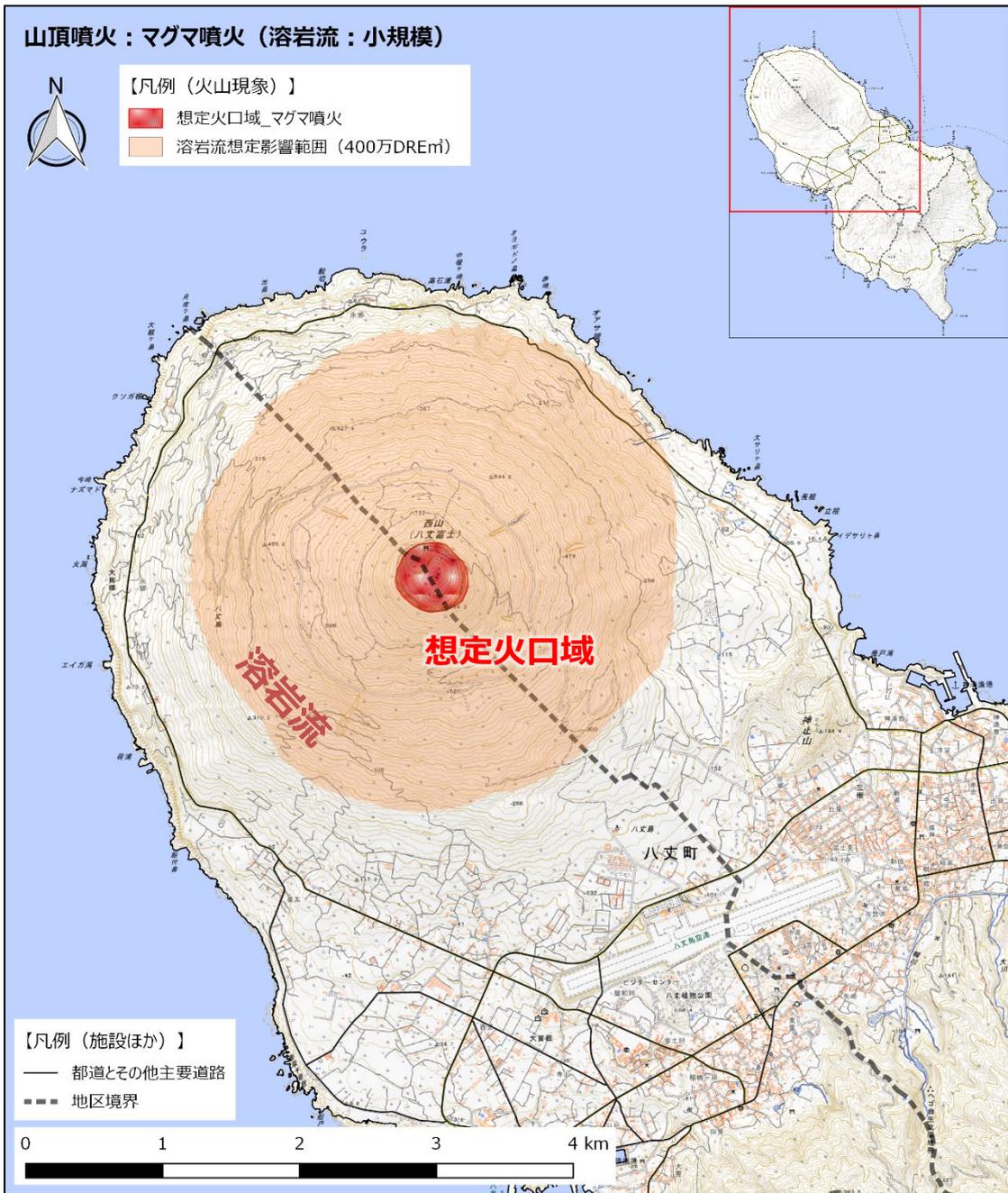


図 3.14 溶岩流（山頂噴火（マグマ噴火）：小規模）

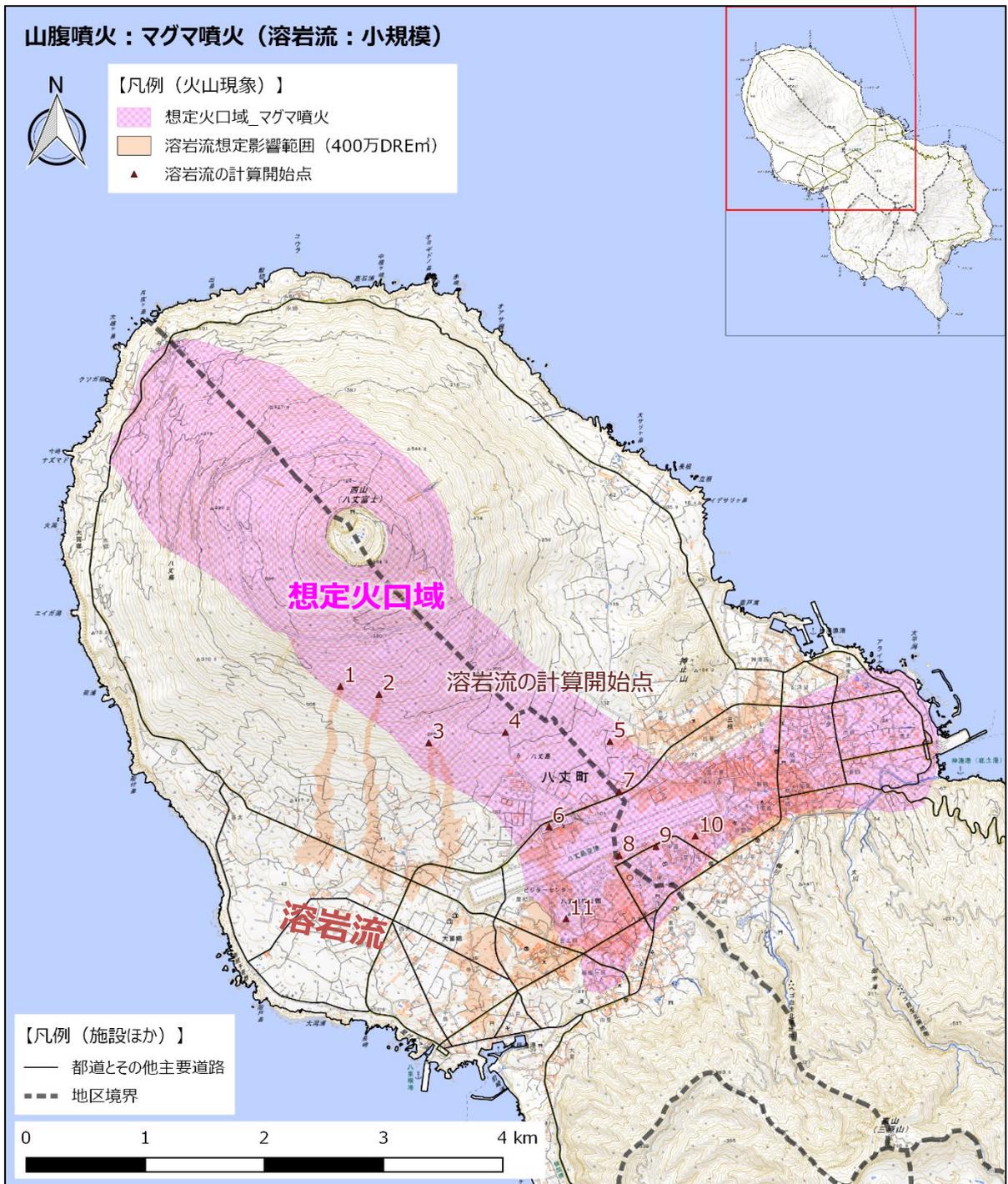


図 3.15 溶岩流（山腹噴火（マグマ噴火）：小規模）



図 3.16 溶岩流（山頂噴火（マグマ噴火）：中規模）

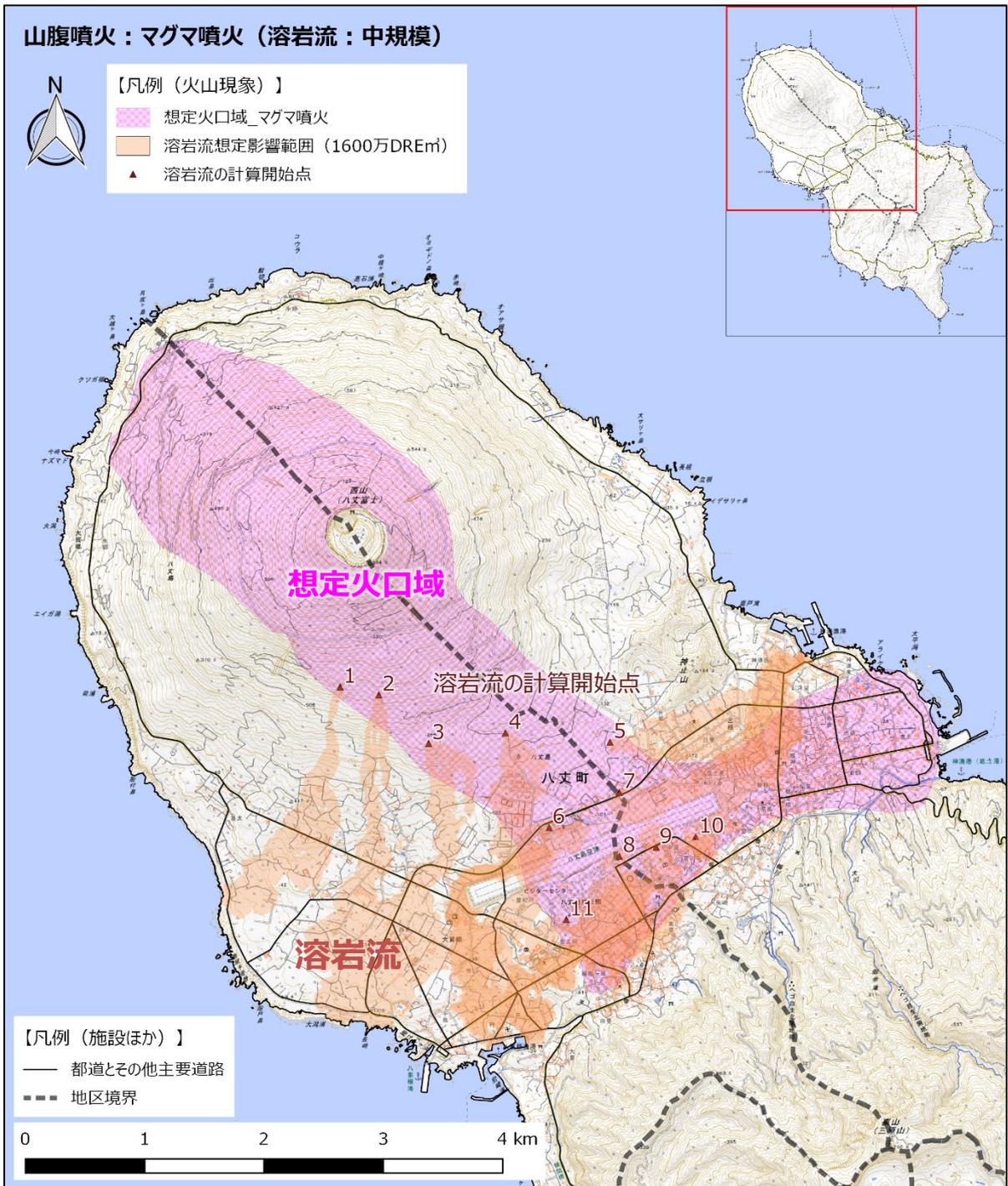


図 3.17 溶岩流（山腹噴火（マグマ噴火）：中規模）



図 3.18 溶岩流（山頂噴火（マグマ噴火）：大規模）

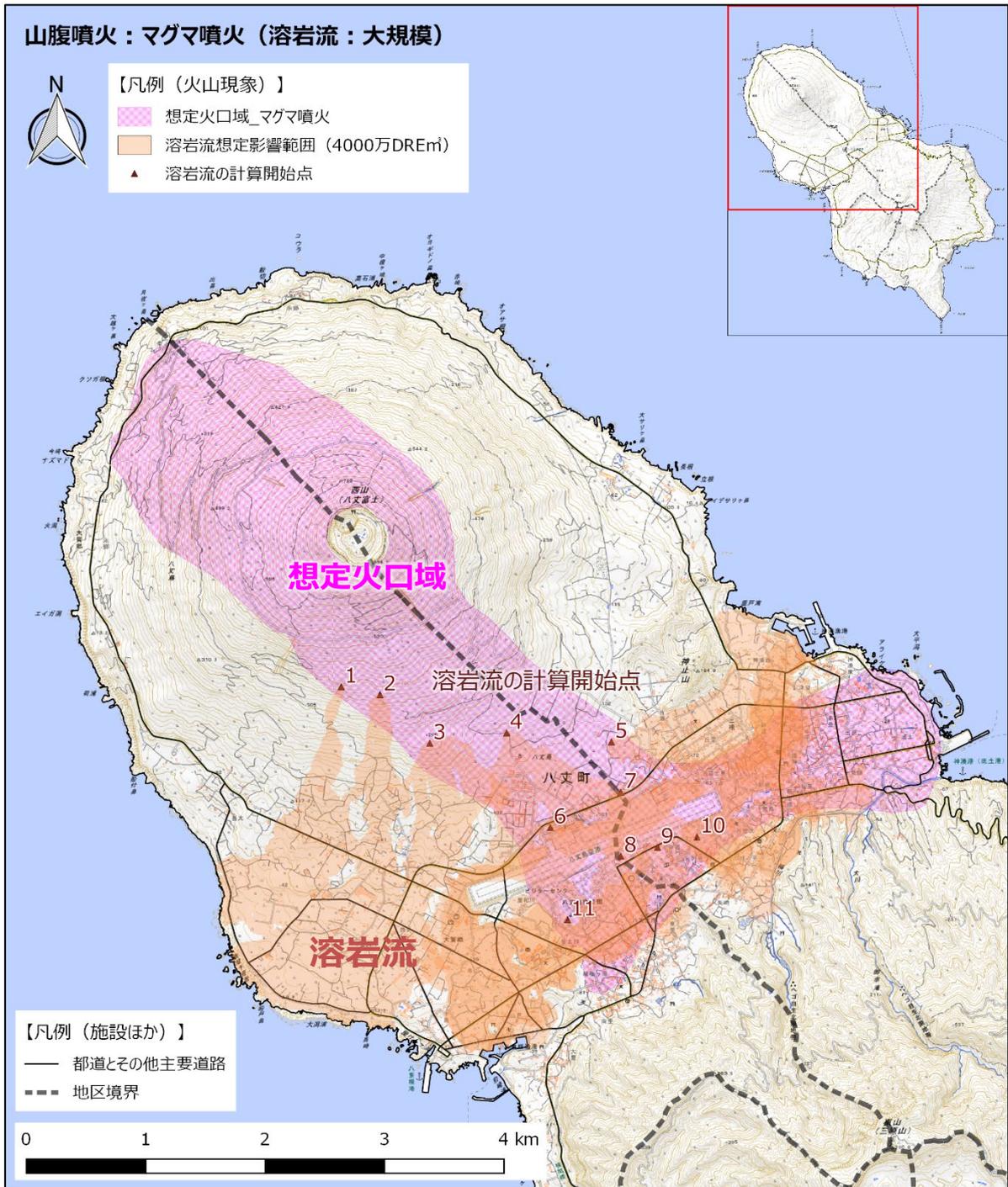


図 3.19 溶岩流（山腹噴火（マグマ噴火）：大規模）

3.6 火砕サージ (マグマ水蒸気噴火に伴うベースサージ)

マグマ水蒸気噴火による影響範囲は、想定火口域 (マグマ水蒸気 (海域) 水深100m以浅) から概ね2kmである。

八丈島火山防災協議会による「平成27年度 伊豆・小笠原諸島火山防災協議会コアグループ会議有識者委員等検討会検討成果」に基づく、他火山の実績を参考として、影響範囲は想定火口域 (マグマ水蒸気 (海域) 水深100m以浅) から概ね2kmとしている。

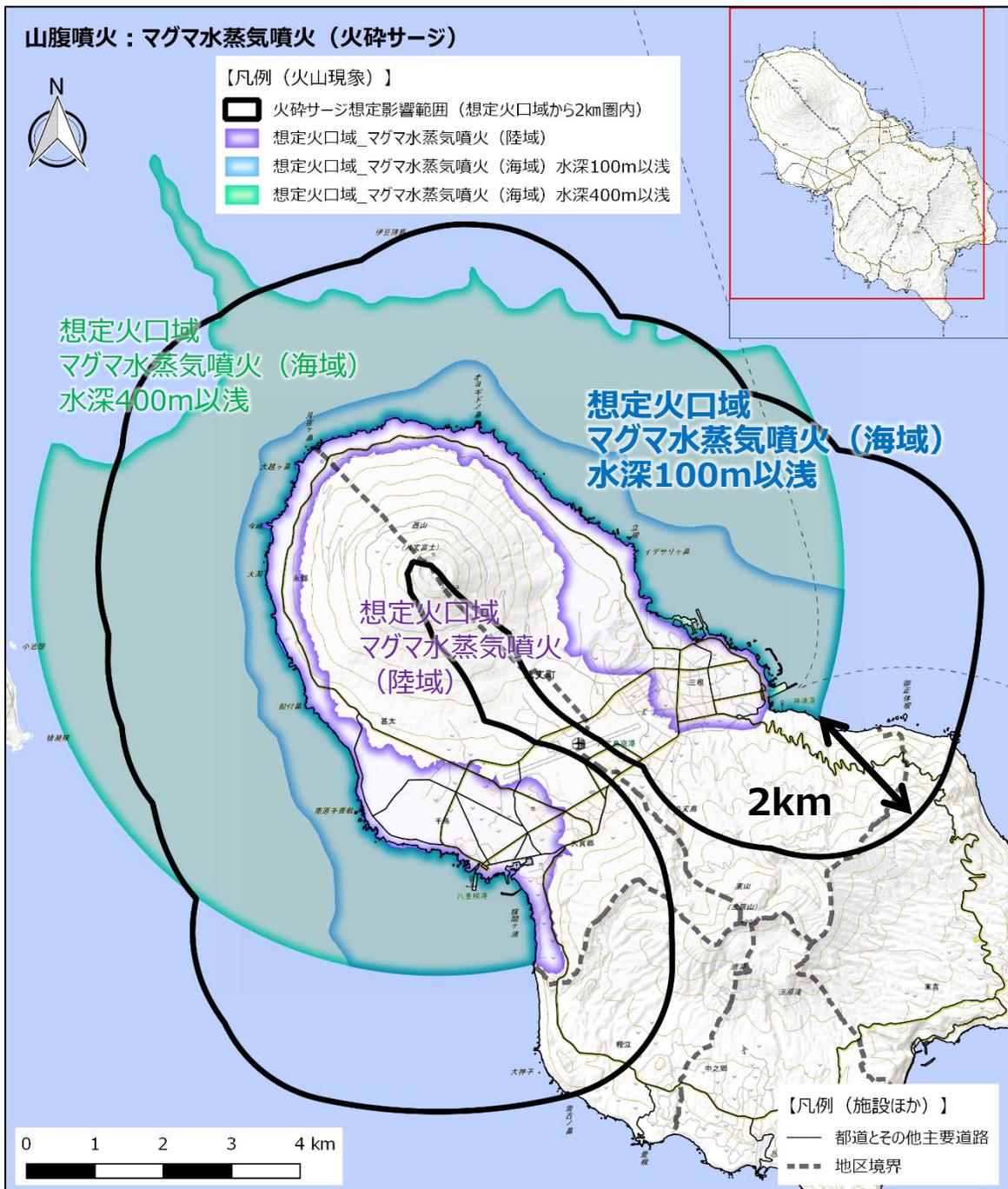


図 3.20 火砕サージ (山腹噴火 (マグマ水蒸気噴火))

3.7 降灰後の土石流

緊急減災対策砂防では、八丈島火山ハザードマップの降灰堆積厚(大規模：4000万DRE m³)を用いて流域別に想定降灰深を設定する。また、噴火後の計画降雨として、2年超過確率24時間雨量及び連続雨量30mmとする。

3.7.1 緊急減災対策砂防の想定

◆検討方針

「八丈島火山砂防基本計画」では、土石流危険溪流(93溪流)に対して、降灰厚50cmを想定し、100年超過確率24時間雨量(493.4mm)から、計画流出土砂量を算出し、影響範囲を想定している(図3.21)。

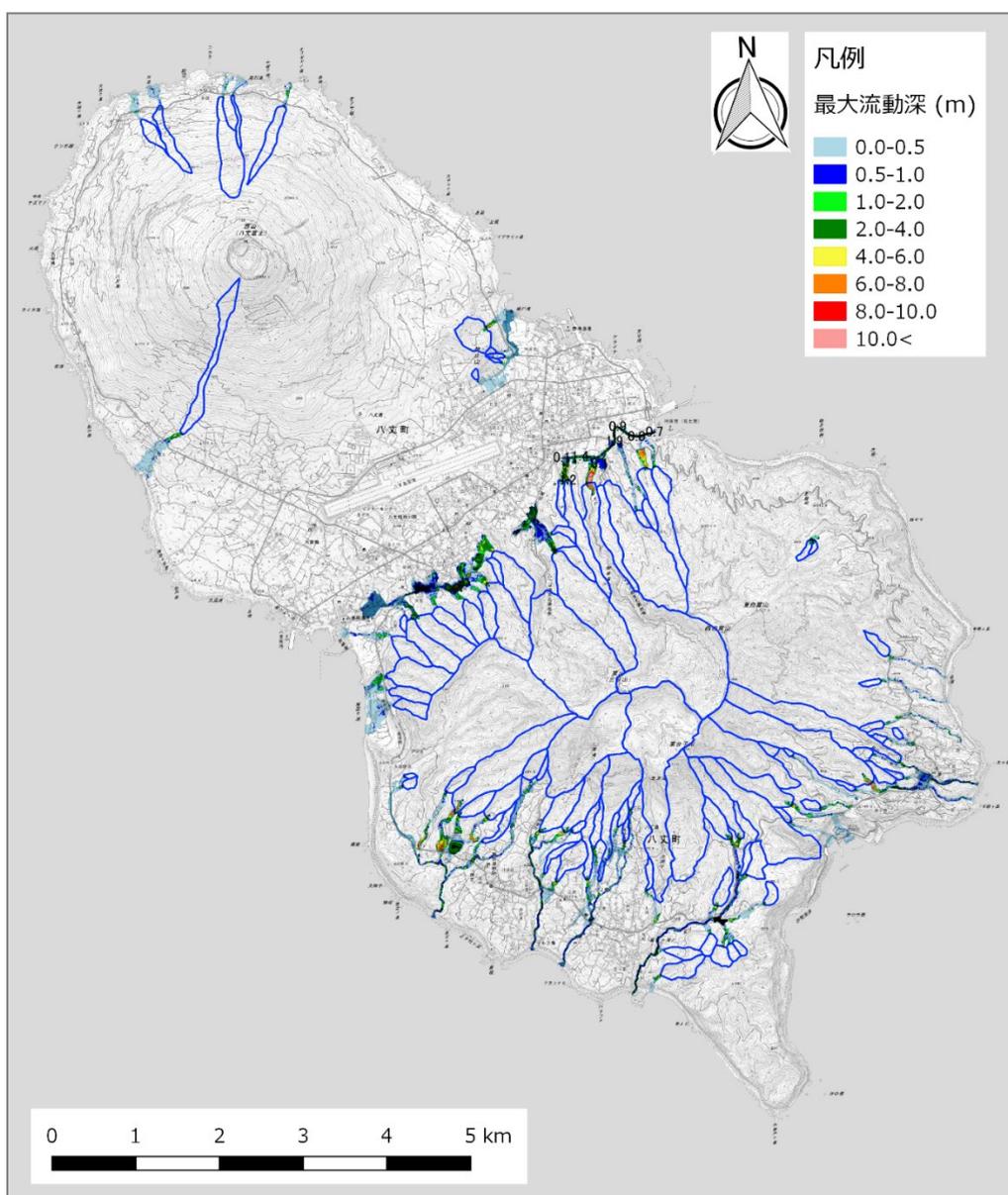


図 3.21 八丈島火山砂防基本計画における土石流の想定影響範囲

(想定降灰深50cm、100年超過確率降雨)

表 3.5 八丈島火山砂防基本計画時の影響範囲に基づく保全対象の状況

保全対象の状況	溪流数
人家10戸以上、公共施設・砂防施設あり	25
人家1～9戸、避難路あり	17
人家1～9戸、避難路なし	4
人家0戸、避難路あり	31
人家0戸、避難路なし	16

46溪流

しかし、八丈島火山ハザードマップで、降灰50cm以上となる範囲は示されていないこと、他火山の緊急減災対策砂防計画では100年超過確率ではなく、発生しやすい降雨を想定していることから、緊急減災対策砂防計画では、想定降灰深と計画雨量を新たに設定し、計画対象量を算出することとした。

数値シミュレーションを実施する溪流は、火山砂防基本計画時（想定降灰深50cm、100年超過確率降雨）の影響範囲内に人家、事業所、公共施設等の保全対象が存在する溪流、すなわち「46溪流」（93溪流の約半数）である（表 3.5）。

(1) 緊急減災対策砂防における想定降灰深

八丈島火山ハザードマップでは、「年平均風向風速における降灰堆積厚分布」と「風向のばらつきを考慮した降灰堆積厚分布」が示されている。今回は可能性を網羅した「風向のばらつきを考慮した降灰堆積厚分布」を基に設定する。

八丈島火山ハザードマップ(大規模：4000万DRE^m)では、降灰の厚さが1cm、3cm、5cm、10cm、20cmの等値線が描かれている。本検討では等値線の値を下限値として扱い、等値線間について下記の降灰深を設定する（表 3.6）。なお、降灰20cm以上の範囲については、上限値が定められていないため、「河川構造物設計基準(平成27年4月、東京都建設局)」に示された50cmとする。

表 3.6に基づき各土石流危険溪流の想定降灰深を設定した(図 3.22)。流域界が二つの等値線にまたがる場合は、大きい降灰深を採用した。わずかにかかる場合は主要部分を占める降灰深とした。

表 3.6 緊急減災対策砂防で採用する想定降灰深

等値線	想定降灰深(cm)
20cm～	50
10～20cm	20
5～10cm	10

※降灰5cm以下の範囲に該当する土石流危険溪流はない。

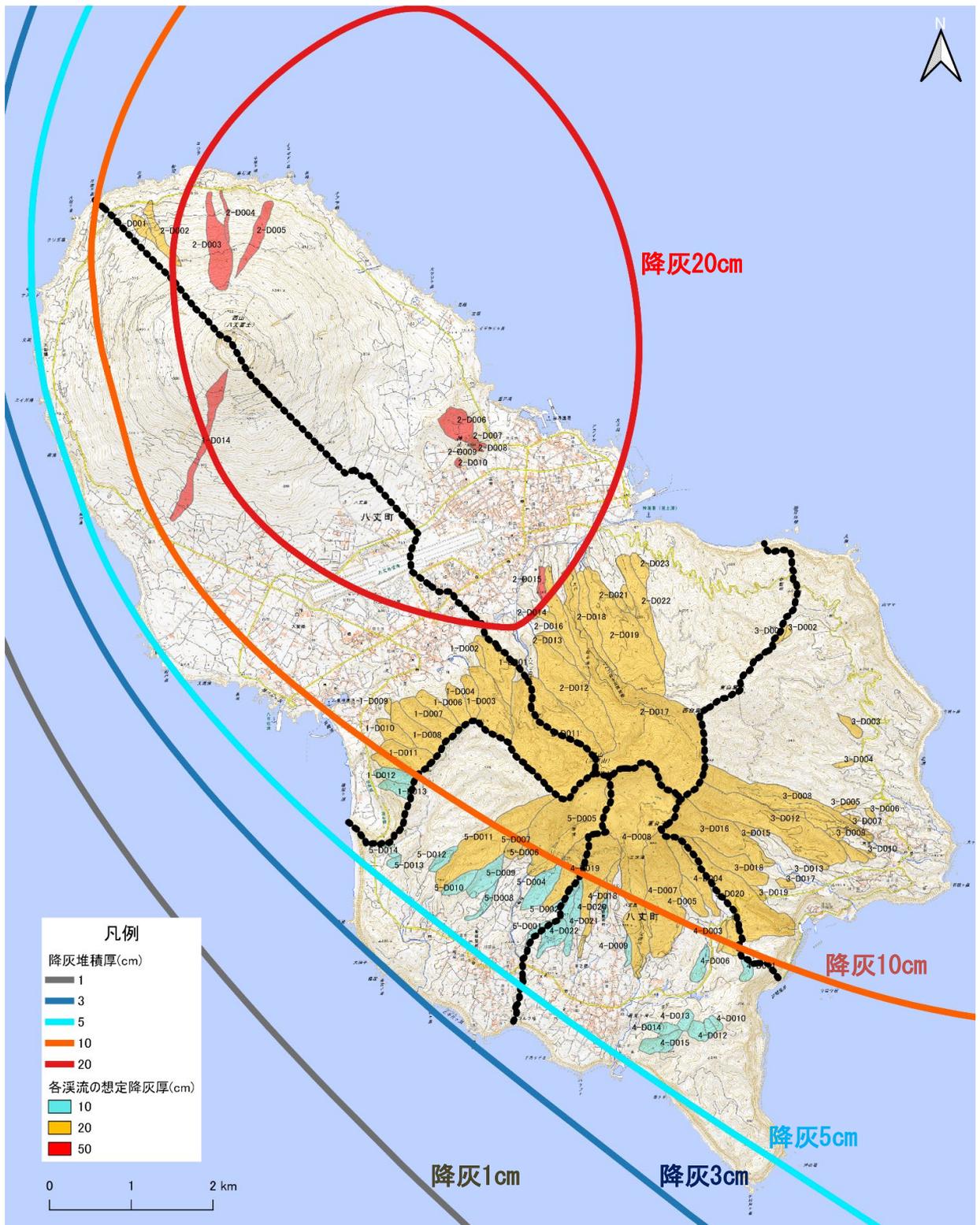


図 3.22 緊急減災対策砂防で採用する想定降灰深と土石流危険溪流の関係

(2) 緊急減災対策砂防における計画雨量

○超過確率降雨量

緊急減災対策砂防では、100年超過確率降雨量ではなく、表 3.7に示すように火山噴火時に発生しやすい雨量規模を想定している火山が多い。採用されている雨量は2年超過確率降雨量が多い。

八丈島近傍の三宅島や伊豆東部火山群において2年超過確率降雨量が採用されていることも踏まえて、本検討では2年超過確率降雨量である211.2mm（表 3.8）を採用する。2年超過確率降雨量は100年超過確率降雨量の4割程度である。

表 3.7 他火山における雨量規模

雨量規模	火山名
2年超過確率降雨量	樽前山・秋田駒ヶ岳・三宅島・伊豆東部火山群・焼岳・御嶽山・九重山・霧島山
2年超過確率降雨量×3回	浅間山
10年超過確率降雨量	岩木山・岩手山
100年超過確率降雨量	吾妻山・那須岳

表 3.8 超過確率降雨の算出結果

超過確率年	24時間雨量(mm)	日雨量(mm)
2	211.2	182.4
3	246.9	214.7
5	286.7	250.6
10	336.8	295.8
20	384.7	339.2
30	412.3	364.1
50	446.8	395.3
80	478.4	423.8
100	493.4	437.3

出典：八丈島火山砂防基本計画

○小規模な土石流の発生限界雨量

伊豆大島では、三宅島2000年噴火等、他火山の事例から、小規模な土石流1回の発生限界雨量として雨量30mm/日を設定している（図 3.23）。三宅島では2年超過確率雨量を基本とし、段階的整備のため雨量30mm/日も対象としている。

八丈島では雨量30mm/日の降雨は1年間に20～42回、10年間の平均で33.6回/年、発生する雨量である（図 3.24）。

【土石流対策の効果目標設定】	
●	土石流に対する緊急減災ハード対策においては、下記に示す他火山の設定事例を参考に雨量を設定し、その雨量により発生する土石流の被害を減災することを目的に緊急減災計画を策定する方針とする
●	上記の方針に基づく検討の結果として、対策効果目標を以下のように設定する 《効果目標：雨量30mm/日の降雨による土石流1回分の土砂捕捉》

図 3.23 伊豆大島の雨量設定の例

出典：伊豆大島火山噴火緊急減災対策砂防計画

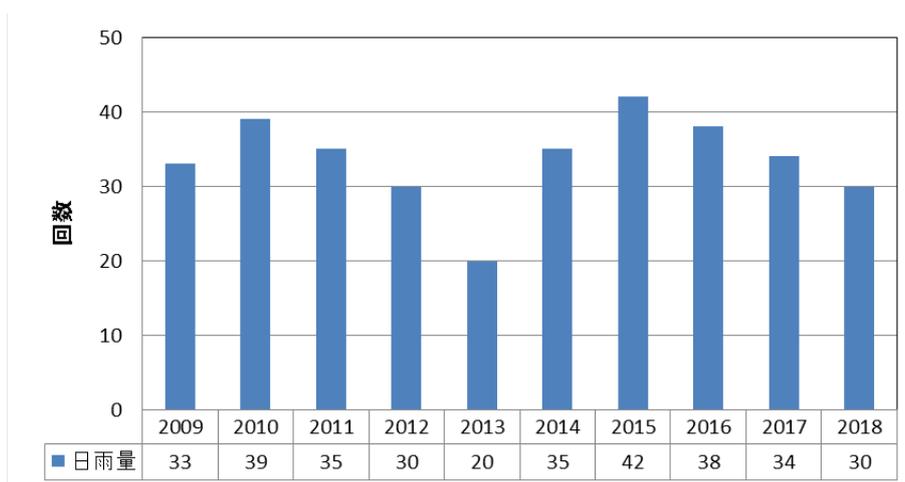


図 3.24 過去10年間の雨量30mm/日の降雨日数

出典：気象庁・八丈島観測点データより作成

○緊急減災対策砂防における雨量の想定

八丈島では、2年超過確率雨量を基本とするが、小規模な土石流1回の発生限界雨量として30mm/日も想定する。緊急ハード対策検討時には、規模の小さく発生しやすい30mmと、2年超過確率雨量211.2mmの2段階の対策を検討する（表 3.9）。

表 3.9 緊急減災対策砂防における雨量規模

対象雨量 (mm)	根拠
211.2	2年超過確率降雨
30	小規模な土石流1回の発生限界雨量

(3) 計画対象土砂量

「八丈島火山砂防基本計画」の手法を表 3.10に示す。近隣火山（伊豆大島・三宅島）において火山灰細粒分が水と混合して一体になっていたと考えられる泥流が発生していることから、運搬可能土砂量は「火山灰を泥水として扱った土砂量」として設定している。

表 3.10 計画流出土砂量の算出方法

	火山砂防基本計画における考え方	備考
計画降雨	493.4mm (S21年～H29年の八丈島観測点データ)	最大24時間雨量の100年超過確率雨量
検討対象溪流	93溪流	土砂災害防止法に基づく基礎調査結果に準じて設定
移動可能土砂量	移動可能土砂量は、 ①溪床堆積土砂量+②崩壊可能土砂量+③流出可能降灰量	「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」に基づく。
溪床堆積土砂量	1次谷以上の溪床不安定土砂量とする。	「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、平成28年4月」に基づく。
崩壊可能土砂量	0次谷の溪床不安定土砂量とする。	
流出可能降灰量	流出可能降灰量＝溪床上（0次谷以上）の降灰量 ＋リル・ガリーからの流出降灰量	「伊豆大島火山砂防基本計画」を参考に設定。
運搬可能土砂量	火山灰を泥水として扱う ＝（総水量＋火山灰量）×土砂濃度	「伊豆大島火山砂防基本計画」を参考に設定。 運搬される火山灰はすべて泥水中に含まれるものとする。
計画流出土砂量	移動可能土砂量と運搬可能土砂量を比較して小さい方を採用する。	「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策）解説、平成28年4月」に基づく。

出典：八丈島火山砂防基本計画

緊急減災対策砂防では、緊急応急的な対応を行うことから、現実的に起こり得る現象で考えることが望ましい。また、八丈島で降灰後の土石流が想定されている西山山頂噴火は、マガマ噴火が多く発生しており、スコリアが主体とされている。

そこで、土砂量は、スコリアが主体である伊豆東部火山群等の他火山の算出方法に倣い、緊急減災対策砂防では、「火山灰を土砂として扱う」こととし、計画流出土砂量を算出した（表 3.11）。

◎緊急減災対策砂防での運搬可能土砂量の考え方

$$\text{火山灰を土砂として扱う} = \text{総水量} \times \text{土砂濃度}$$

その結果、2年超過確率雨量（211.2mm）の計画流出土砂量は750~106,640m³の範囲で、平均10,364m³、土石流1回の発生限界雨量（30mm）の計画流出土砂量は110~15,150m³の範囲で、平均1,810m³となる。

参考) 近隣火山における運搬可能土砂量の考え方

	火山砂防基本計画	火山噴火緊急減災計画
伊豆大島	泥水	泥水
三宅島	泥水	泥水
八丈島	泥水	土砂

表 3.11 緊急減災対策砂防で用いる計画流出土砂量

溪流番号	溪流名	流域面積 (km ²)	想定降灰深 (cm)	火山灰を土砂として扱う		溪流番号	溪流名	流域面積 (km ²)	想定降灰深 (cm)	火山灰を土砂として扱う	
				2年超過確率 雨量211.2mm	雨量30mm					2年超過確率 雨量211.2mm	雨量30mm
				計画流出土砂量 (m ³)	計画流出土砂量 (m ³)					計画流出土砂量 (m ³)	計画流出土砂量 (m ³)
※40100省略						※40100省略					
1-D001	-	0.19	20	15,820	2,460	3-D011	(桑谷ヶ洞)	0.04	20	3,060	430
1-D002	-	0.03	20	2,990	880	3-D012	桑谷ヶ洞	0.69	20	29,510	4,190
1-D003	-	0.28	20	29,700	6,180	3-D013	(桑谷ヶ洞)	0.01	20	1,170	170
1-D004	-	0.08	20	6,990	2,350	3-D014	-	0.01	20	1,000	290
1-D005	-	0.09	20	10,580	2,640	3-D015	(角尻川)	0.02	20	2,390	590
1-D006	-	0.09	20	11,390	2,640	3-D016	角尻川	0.44	20	21,750	3,090
1-D007	大里一ノ沢	0.16	20	13,130	2,660	3-D017	(角尻川)	0.02	20	1,510	210
1-D008	-	0.16	20	13,220	1,890	3-D018	-	0.18	20	11,590	1,650
1-D009	-	0.01	20	1,670	290	3-D019	-	0.02	20	1,510	210
1-D010	-	0.09	20	8,270	2,640	3-D020	名古屋川	0.53	20	43,300	9,260
1-D011	-	0.20	20	21,210	4,860	4-D001	(三原川)	0.03	10	2,910	750
1-D012	-	0.07	10	3,890	2,050	4-D002	(三原川)	0.08	20	6,030	860
1-D013	-	0.06	10	4,340	1,760	4-D003	(三原川)	0.03	20	2,260	320
1-D014	-	0.19	50	12,540	1,780	4-D004	(三原川)	0.17	20	11,120	1,580
2-D001	-	0.05	20	6,080	1,300	4-D005	(三原川)	0.08	20	6,030	860
2-D002	-	0.09	20	9,080	2,640	4-D006	(三原川)	0.06	10	4,530	640
2-D003	-	0.24	50	30,580	5,540	4-D007	(三原川)	0.57	20	26,820	3,810
2-D004	-	0.03	50	5,360	880	4-D008	三原川	1.08	20	39,650	5,630
2-D005	-	0.11	50	17,720	3,150	4-D009	(三原川)	0.02	10	1,510	210
2-D006	-	0.13	50	10,710	1,520	4-D010	(三原川)	0.02	10	2,220	510
2-D007	-	0.01	50	1,000	290	4-D011	(三原川)	0.02	10	2,830	590
2-D008	-	0.01	50	2,070	290	4-D012	(三原川)	0.05	10	4,870	1,470
2-D009	-	0.01	50	1,560	290	4-D013	(三原川)	0.03	10	2,580	880
2-D010	-	0.01	50	1,120	290	4-D014	(三原川)	0.05	10	4,400	660
2-D011	鴨川	1.05	20	106,640	15,150	4-D015	-	0.09	10	7,020	2,640
2-D012	-	0.53	20	44,120	9,610	4-D016	(小骨ヶ洞)	0.03	20	2,650	380
2-D013	-	0.07	20	5,790	2,050	4-D017	(小骨ヶ洞)	0.02	10	1,510	210
2-D014	-	0.03	20	4,320	880	4-D018	(小骨ヶ洞)	0.03	20	2,260	320
2-D015	-	0.03	50	3,030	430	4-D019	小骨ヶ洞	0.32	20	17,440	2,480
2-D016	-	0.18	20	11,590	1,650	4-D020	-	0.05	10	3,770	540
2-D017	大川	1.52	20	49,370	7,010	4-D021	-	0.08	10	6,030	860
2-D018	-	0.16	20	10,640	1,510	4-D022	(唐滝川)	0.09	10	6,790	960
2-D019	赤見沢	0.67	20	28,940	4,110	5-D001	(唐滝川)	0.03	10	2,480	350
2-D020	-	0.02	20	2,150	590	5-D002	(唐滝川)	0.01	10	750	110
2-D021	-	0.04	20	3,590	680	5-D003	(唐滝川)	0.18	20	11,590	1,650
2-D022	-	0.22	20	13,380	1,900	5-D004	(唐滝川)	0.14	10	9,660	1,370
2-D023	-	0.06	20	4,530	640	5-D005	唐滝川	0.70	20	29,510	4,190
3-D001	-	0.02	20	1,510	210	5-D006	-	0.02	20	2,440	590
3-D002	-	0.01	20	1,200	220	5-D007	-	0.06	20	6,220	1,760
3-D003	-	0.04	20	4,760	920	5-D008	-	0.04	10	4,890	690
3-D004	-	0.02	20	2,460	350	5-D009	-	0.11	10	8,090	1,150
3-D005	-	0.02	20	1,670	240	5-D010	-	0.07	10	5,280	750
3-D006	-	0.01	20	1,170	170	5-D011	-	0.49	20	23,410	3,330
3-D007	-	0.01	20	1,740	290	5-D012	-	0.05	10	3,770	540
3-D008	芦川	0.47	20	22,760	3,230	5-D013	-	0.02	10	2,420	390
3-D009	芦川	0.03	20	2,510	660	5-D014	-	0.01	10	1,010	270
3-D010	-	0.01	20	1,420	200						

(4) 数値シミュレーションの実施

保全対象の戸数や避難路への影響等を考慮して、46溪流に対して、2年超過確率降雨による数値シミュレーションを実施した（図 3.25）。

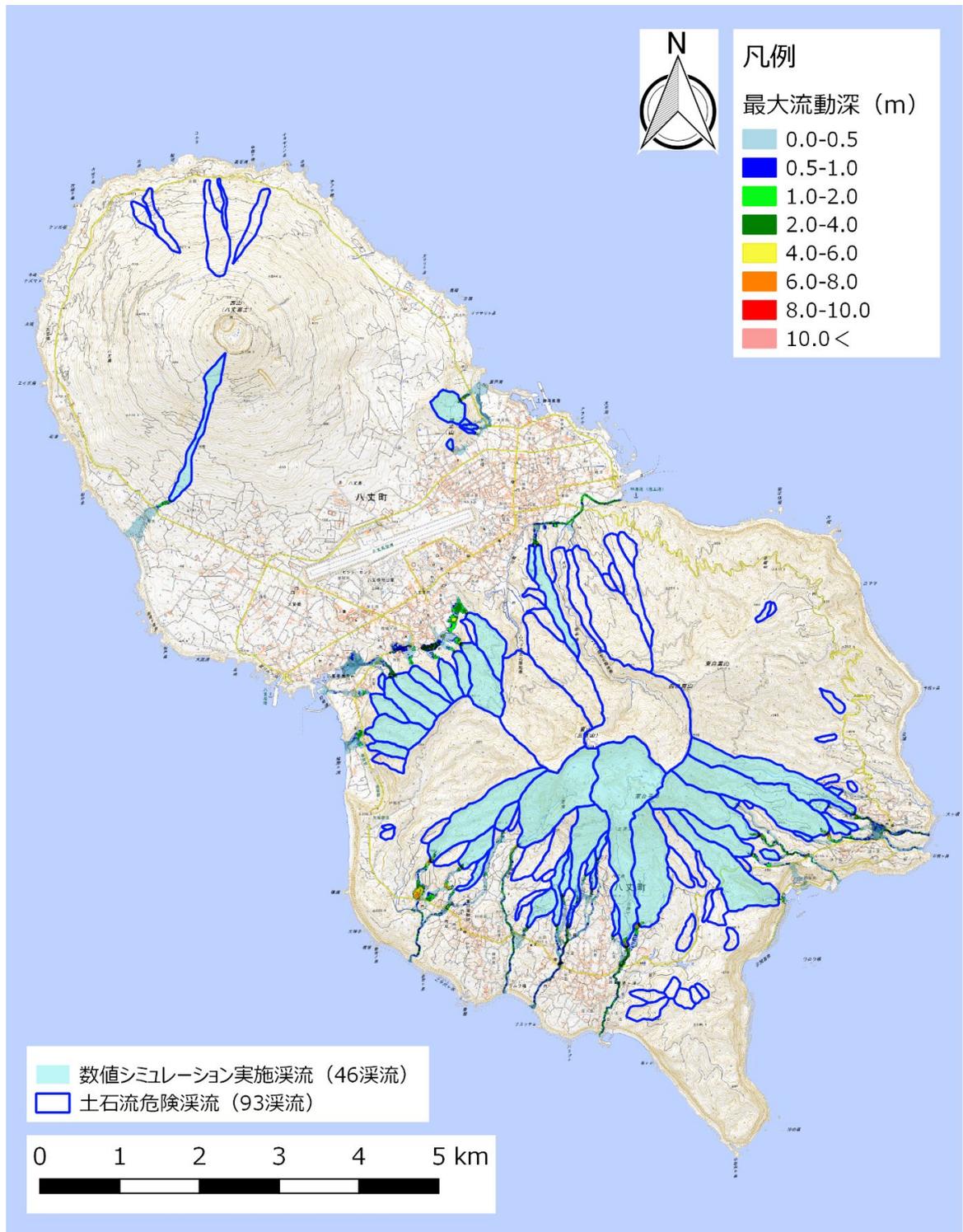


図 3.25 数値シミュレーション結果（想定降灰深：溪流別設定、2年超過確率降雨）

4. 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の方針

4.1 対象とする噴火シナリオのケースの抽出

八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画では、噴火に起因して発生する「降灰後の土石流」を対象として緊急ハード対策を実施する。一方、緊急ソフト対策は、噴火に伴って発生する全ての現象を対象とする。

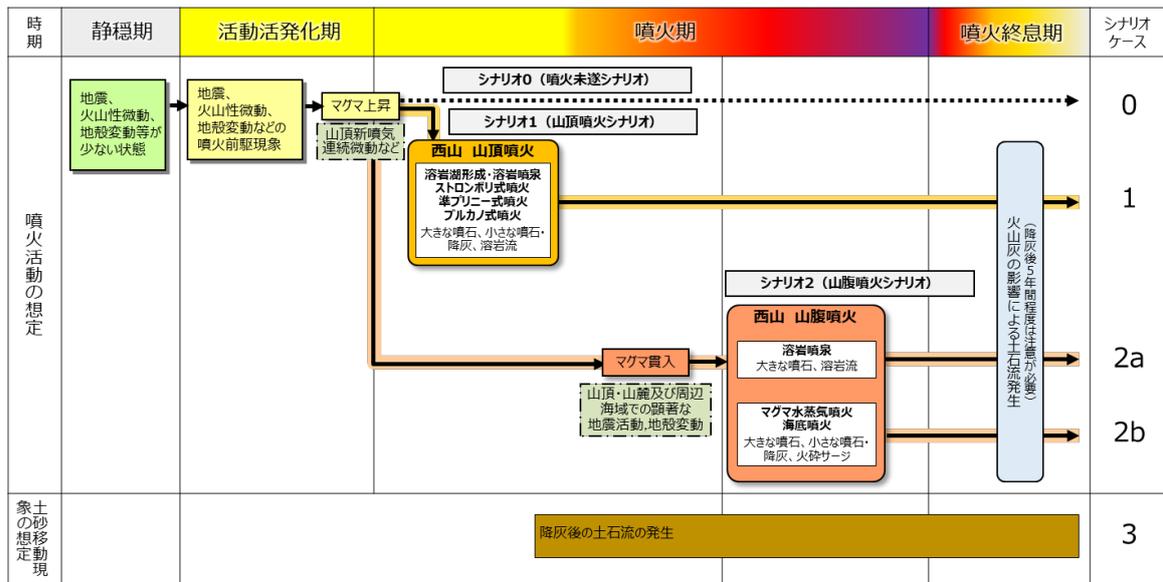
八丈島で想定される噴火シナリオケースを図 4.1に示す。

緊急減災対策砂防では、噴火前のケース0で、対策準備を実施する。

緊急ハード対策は、噴火に起因して発生する「降灰後の土石流」を対象とする(ケース3)。噴火警戒レベルの立入規制区域に合わせて、対策箇所を選定する。

緊急ソフト対策のうち、緊急調査及び監視機器等の設置は、噴火に伴って発生する全ての現象を対象とする(ケース1～3)。

また、緊急ハード・ソフト対策で対象とする現象と考え方を表 4.1に示す。



■ 想定される前駆現象

→ 対応を検討するシナリオ及びケース 対応から除外するシナリオ及びケース

・各噴火の現象は、可能性のある現象を挙げており、全ての現象が発生するとは限らない。

・噴火中及び噴火後に、地震活動が活発化し、それに伴い地表では地殻変動や崩壊が生じる可能性が考えられる。

・火山噴火は、必ずしもこれらのシナリオ通りになるとは限らず、ここに挙げたシナリオは八丈島火山防災協議会火山現象検討部会において検討・作成された噴火系統樹に基づいたものである。

図 4.1 八丈島における噴火シナリオケース

表 4.1 緊急減災対策砂防で対象とする現象及び考え方

現象	発生条件	現象の発生時期/予測の可能性	もたらされる被害の様態と危険性	想定される被害の範囲等	緊急減災対策(案)	
					ハード対策	ソフト対策
大きな噴石	噴火と同時に発生	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火と同時に飛散し始める ・事前に飛散範囲・規模を予測することは困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・大きさによるが、人体に直接当たれば死傷(外傷、火傷)する ・高速(初速度が約100~200m/秒)であるため、破壊エネルギーが大きく、かなり堅牢な建物でなければ、建物が破壊されることがある 	<ul style="list-style-type: none"> ・大きな噴石の到達範囲は比較的狭く、爆発の程度によって範囲が変わる(最大2km程度)、小さな噴石は風に影響され、落下範囲が広がることもある ・土石流の母材になり得る 	×	○
小さな噴石・降灰(火山灰・スコリア)	噴火と同時に発生	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火が始まってから火山灰が降り積もるまでの時間は、噴火推移によって変化する ・事前に降灰範囲・規模を予測することは困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・直接死傷する危険性はほとんどないが、多方面に甚大な被害を長期間もたらす(健康被害、家屋資産を始め様々なインフラ機能障害等のほか、二次的に生活や経済活動に甚大な影響を与える) 	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰(火山灰・スコリア)の堆積する範囲は、噴火時の卓越風向に左右される ・木造建築家屋の場合、屋根に30cm以上堆積すると倒壊等の被害が生じる可能性がある。降灰後に降雨が加わると水を含んで荷重が増し、危険度が増す ・土石流の母材になり得る 	×	○
溶岩流	噴火と同時に発生	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火時に流下し始める ・山腹噴火に伴う溶岩流出は、事前に火口形成位置や、流出規模を想定することは困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・人が巻き込まれた場合には死傷する危険性が非常に高いが、火砕流や土石流に比べると、速度は遅い(1983(昭和58)年の三宅島阿古へ向かった溶岩の速度は0.5~1.1km/h) ・到達に若干時間があり避難は可能であるが、八丈島では火口から居住域まで距離が比較的近いため迅速な避難が必要 ・海に流入した場合には、2次爆発を起こすことも考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・谷地形に沿って流下するため砂防ダム等の施設やその下流域に甚大な影響を及ぼす ・噴出源が特定できれば、概ね流下経路を予測できる 	×	○
火砕サージ(マグマ水蒸気噴火時)	噴火と同時に発生	<ul style="list-style-type: none"> ・マグマ水蒸気噴火に伴い発生すると推定されるが、事前に影響範囲・規模予測は困難である ・噴火後では、割れ目の形成方向等から位置を推測できる場合がある 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温の場合、人が巻き込まれた場合には建物の中においてもほぼ死亡する(発生時に温度を予測することは困難) ・流下速度は100km/時に達することもあり、流下範囲の土地・家屋・公共施設等に甚大な被害をもたらす ・海に流入した場合には、2次爆発を起こすことも考えられる 	<ul style="list-style-type: none"> ・マグマ水蒸気爆発では、火口から放射状に広がる火砕サージ(爆風)が発生する ・火砕サージは谷地形に沿って流れるとは限らず、比較的広い範囲に影響を及ぼす可能性がある 	×	○
降灰後の土石流	降灰やサージが堆積後の降雨により発生	<ul style="list-style-type: none"> ・ごく僅かな降雨でも発生する危険性がある(三宅島等の噴火の際に、約4mm/h以上の降雨で発生実績あり) ・発生を確認してからの避難は困難。但し、降雨監視によって、発生の事前予測はおおよそ可能と思われる 	<ul style="list-style-type: none"> ・細粒火山灰の堆積後は、ごく少量の降雨で発生 ・速度が速い(10m前後/秒(雲仙)~20m/秒(桜島)) ・人が巻き込まれた場合には死傷する危険性が非常に高い。大量の土砂や岩石を含み、流下範囲の土地・家屋・公共施設等は破壊される ・土石流等によって流出した土砂が河床上昇を引き起こし、洪水氾濫の危険性が增大する 	<ul style="list-style-type: none"> ・谷地形に沿って流下するため砂防ダム等の施設やその下流域に甚大な影響を及ぼす ・河積が不足する地点や、急激な屈曲部で氾濫する危険性があるが、対策によって威力を軽減できる可能性がある ・降灰(量)分布を把握することによって、概ね発生域を想定できる 	○	○
大量の火山ガスの放出	山頂地下にガスを含むマグマが供給され発生(増加)	<ul style="list-style-type: none"> ・山頂からの火山ガス流下は、火山ガス観測・風向等より概ね予測可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・毒性の強いガスや高濃度の場合には、短時間でも死亡する ・比較的低濃度の場合でも長時間暴露によって慢性的な呼吸器系疾患が発生する可能性もある ・動植物等生態系への影響が大きい 	<ul style="list-style-type: none"> ・無風状態の場合、火山ガスは下方へ流下し、地表面温度が高い場合は四方へ拡散する。地形条件によって滞留、集積しやすい場所が出現する ・高濃度の火山ガスが流下する場合には、避難や立入規制による対応が取られる 	×	○

4.2 対策開始・中止のタイミング

緊急減災対策開始のタイミングは、関係機関の防災対策や警戒避難体制とも密接に関係するため、火山防災協議会等における情報などを参考に、総合的に判断する。

緊急時の実施事項の開始（着手）時期は、噴火発生時（噴火警戒レベルが2以上）を基本とする。

想定される火山現象の影響範囲及びその周辺では、全島避難指示が発表された時点で対策を中止する。

降灰後の土石流への対策は、土砂災害防止法に基づく緊急調査で設定された基準雨量を超えた場合に対策を中止する。

4.2.1 対策開始のタイミング

緊急減災対策開始のタイミングは、噴火発生時（噴火警戒レベルが2以上）を基本とする。但し、噴火警戒レベルが順序通りに発表されない場合もあることや関係機関の防災対策や警戒避難体制とも密接に関係するため、気象庁や火山防災協議会等における情報等を参考に、火山情報や火山活動状況を踏まえ、総合的に判断する。

噴火発生した場合、まず、国土交通省が土砂災害防止法に基づく緊急調査を実施する。それと並行して、緊急ハード対策として、用地交渉や資機材の調整等、机上で調整できる事項について準備を開始する。その後、緊急調査結果の情報提供を受け、対策実施箇所の絞り込みを行う。対策実施箇所が決まった段階で、緊急ハード対策が実施可能かどうかを現地状況から判断した上で、緊急ソフト対策として工事の安全体制を構築し、工事に着手する。

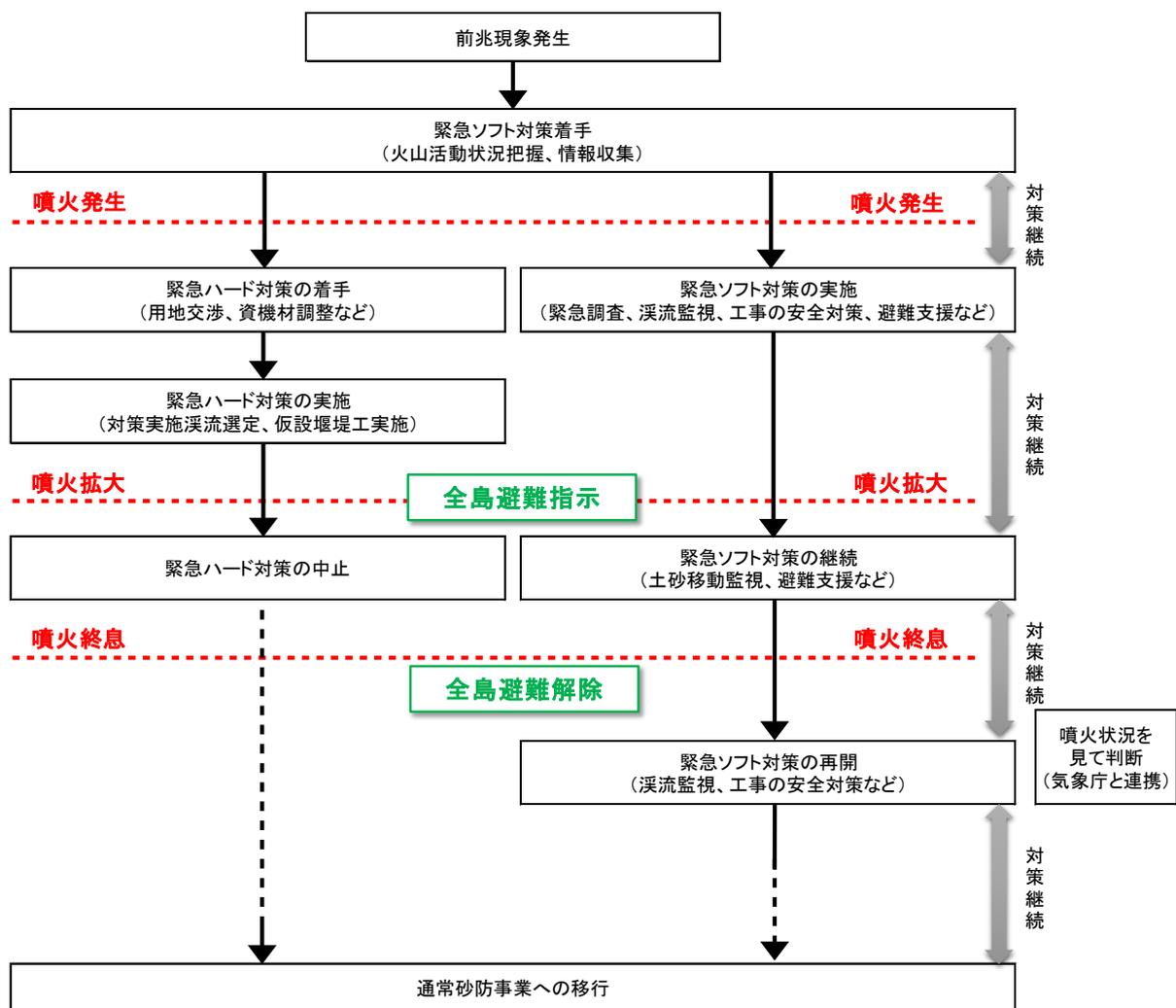
なお、対策実施箇所においては、対策する場所の制約条件によって異なる。例えば、保全対象付近で緊急ハード対策を実施する場合は、人家・公共施設の敷地や生活道路に影響を及ぼす恐れが多いことに留意する。

噴火継続中でも、現象の種類や規模、現象の到達範囲と対策箇所の位置関係によっては、緊急ハード・ソフト対策が実施可能な場合もあるため、状況の変化に応じて緊急調査や関係機関との情報共有を図り、その都度緊急ハード対策の実施の可否を判断する。

4.2.2 対策中止のタイミング

噴火が継続している期間、想定される火山現象の影響範囲内及びその周辺地域では、全島避難指示が発表された時点で緊急ハード対策を中止する。なお、火山活動状況や被災範囲の把握等のための緊急ソフト対策は継続する。

また、降灰後の土石流に対する対策中止のタイミングは、緊急調査結果等により設定した対策中断の基準雨量に基づき、降雨状況により判断する。なお、緊急対策砂防事業は、噴火終息後もしくは全島避難解除後、通常砂防事業へ移行するまで継続的に実施する。



※火山活動状況によって、必ずしも上記のながれでは進まないことに留意すること。

図 4.2 緊急時に実施する対策のながれ (例)

4.3 対策可能期間

緊急減災対策全体の対策可能期間は、数ヶ月程度とする。

本計画では、八丈島火山避難計画検討時に作成されている噴火事象系統樹（図 4.3）を参考に、数ヶ月程度でできる緊急減災対策（緊急ハード・ソフト対策の準備から実施まで）を計画する。

但し、実際に対策を行う期間は、気象庁や専門機関等から発表される火山活動状況等を踏まえて、実際の噴火状況に応じた機動的な対応に努める。

なお、実際の噴火では必ずしも前兆現象を把握できるとは限らないことや、観測・認識できても適時に発表されるとは限らない。さらに、噴火後すぐに土石流を起こす降雨が発生することも考えられることや、突発的な噴火への対応は猶予時間が少ないため、平常時からの準備や備蓄、平時からの砂防計画を着実に実施していくことが重要である。

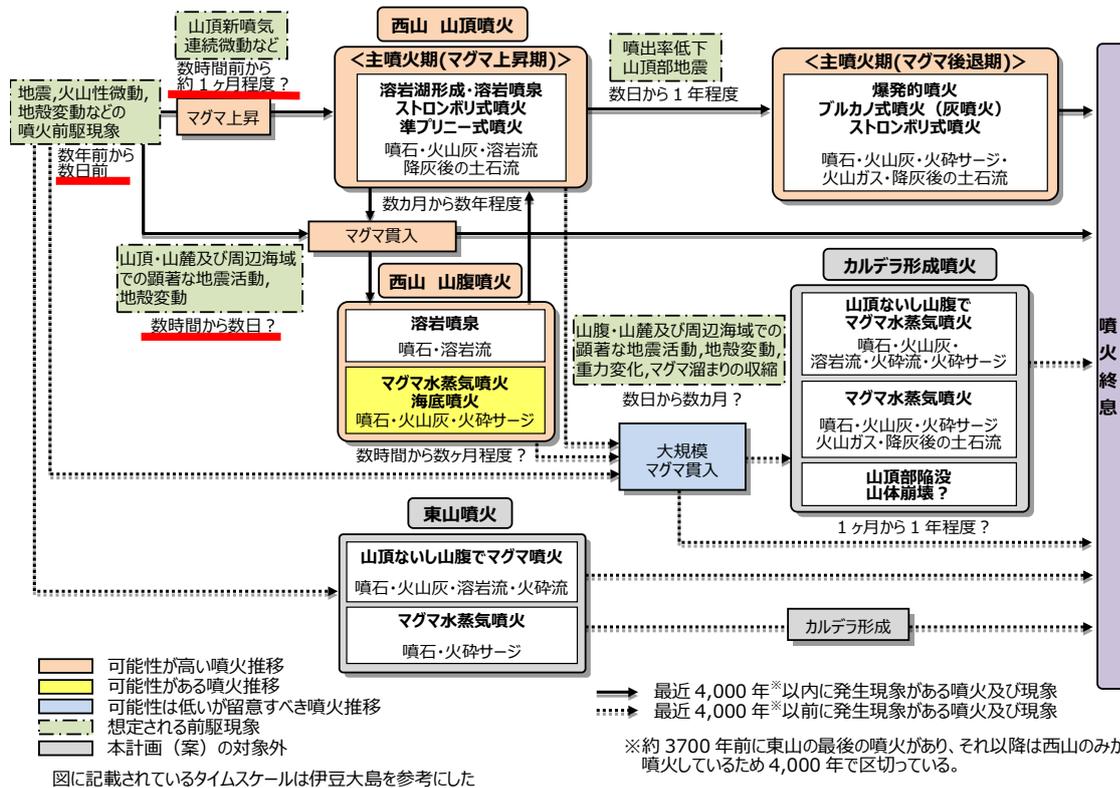


図 4.3 八丈島の噴火事象系統樹 出典：八丈島火山避難計画（2019）

4.4 対策箇所

緊急時にハード・ソフト対策を実施する箇所については、安全に施工できる範囲、土地利用状況・法規制、施工性、保全対象の位置、地形条件などから、効果的な対策が可能な場所の範囲で抽出する。

対策箇所の抽出には、緊急調査結果及び八丈島の地形状況に加えて、以下の条件等を考慮する。

【施工上の安全面】

- ・ 施工中の安全確保するため、大きな噴石や火砕流等の危険区域内を避け、かつ、早急な避難が可能な箇所で計画する。
- ・ 火山活動時の地震等に伴う土砂災害の可能性や、安全なアクセスや複合災害を考慮して計画する（工事従事者の避難ルート確保も考慮）。

【土地利用状況】

- ・ 保全対象や住民避難の際に影響がない場所で計画する。
- ・ 緊急時に実現可能な場所を予め選定しておき、土地所有者の確認や了解等、事前に用地交渉を計画する。

【法規制】

- ・ 自然公園等の法規制の区域内で対策実施する可能性が高いため、計画地点の規制状況を把握しておく。

【施工性】

- ・ 対策箇所へのアクセスや商用電源の確保等、施工を行う上での準備工が容易な箇所で実施する。

ただし、緊急時においては、実際の活動状況及び様々な状況を踏まえ、上記以外の箇所において対策を実施する場合があることも想定しておく。

5. 緊急ハード対策

5.1 基本方針

緊急ハード対策は、保全対象の被害軽減、避難路等の安全確保を目的として、限られた対策期間で可能な限り保全対象上流での土砂捕捉等を実施する。緊急ハード対策は、噴火に起因する「降灰後の土石流」を対象現象とし、2年超過確率規模の雨量に応じた計画流出土砂量に対して整備率100%を目標として整備する。

また、対策の方針に基づいて、可能な限り被害を軽減するための緊急ハード対策の実施事項を緊急ハード対策ドリルとしてとりまとめる。

緊急ハード対策は、八丈支庁土木課及び東京都建設局河川部が主体となり、各関係機関と連携を図りながら噴火警戒レベルに応じて、必要な対策事項を実施する。

対策対象は「降灰後の土石流」とし、流出する土砂を捕捉するため、仮設堰堤工を計画する。地形条件や危険溪流と保全対象との位置関係等の地域特性を十分把握し、実施可能期間において迅速かつ効果的に対策可能な工法で、工事従事者の安全にも配慮した施工箇所や施工方法を選定する。

また、マグマ水蒸気噴火や火砕サージによる降灰の時にも、細粒分が多く堆積することとなるため、土石流が発生する危険性が高くなる。これらの噴火現象は事前情報により把握可能なものもあるため、常に情報をモニタリングする等し、的確な対応に努める。

緊急減災対策砂防の対象溪流は、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律（土砂災害防止法）に基づいて区域指定された93溪流である。ただし、降灰後において早急に対策可能な溪流は限定されるため、緊急ハード対策の整備対象溪流を選定するとともに、優先度を定めて順次整備を進める。

緊急ハード対策で整備すべき目標整備量は、降灰規模別で、かつ確率雨量規模別に、計画流出土砂を算定、それらから現況施設効果を減じた量を計算して、その中から目標整備量を設定する。基本的に、2年確率規模の雨量に応じた計画流出土砂量に対して整備率100%に達するよう段階的に整備する。

降灰後15（～60）日後までの緊急対策は、島内関連業者による対応を想定するが、必要に応じて、島外から資機材や人員を確保する。資機材等は国土交通省関東地方整備局等に、島外からの海上輸送は地域防災計画に示された指定地方公共機関等に協力を要請する。

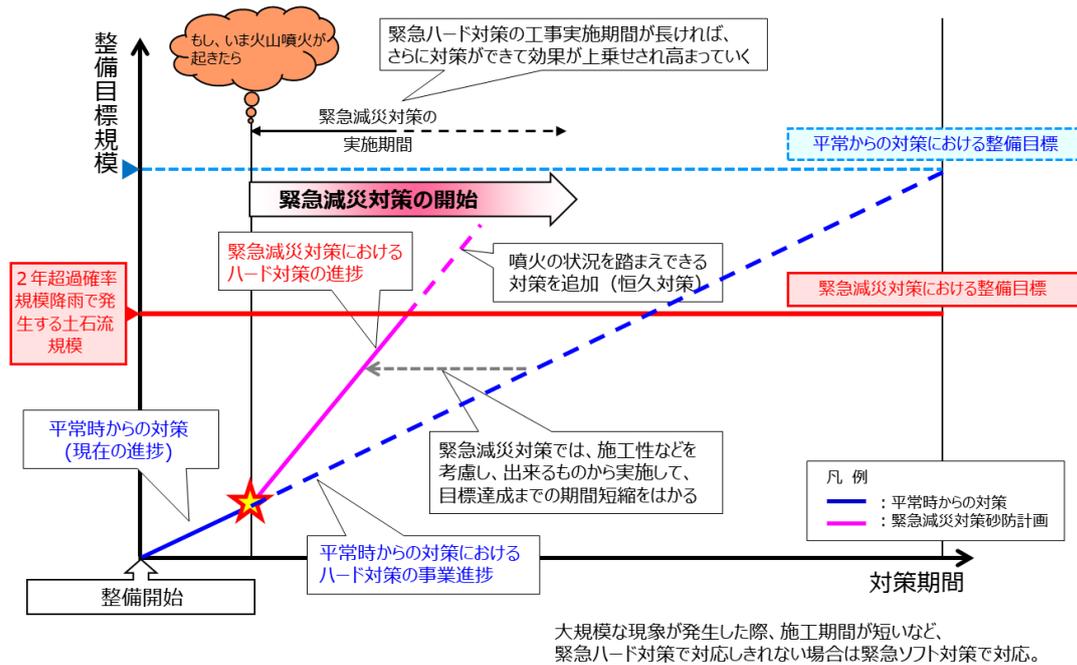


図 5.1 緊急ハード対策の基本方針

【実施時期・対象溪流・保全対象の定義等】

実施時期：噴火発生直後、住民避難に支障となる期間は実施しない。

道路除灰による道路啓開や、工事の安全管理体制の構築後から工事着手とする。半月程度でできる対策を優先する。

対象溪流：立入規制範囲外の土石流発生の危険がある溪流（93溪流）

保全対象の定義：人家や公共施設、避難路

【対策工】

- ・堰堤工による土砂の捕捉（下流へ流出する土砂量の軽減）を基本
- ・堰堤が未整備の溪流では、コンクリートブロックを用いた仮設堰堤工（撤去可能な構造）を検討
- ・既設堰堤が満砂の場合、必要に応じて、除石工を実施

【ガイドラインとの整合】

施工のための仮設などの検討：溪流単位での概略設計で検討

施工に要する時間の検討：段階的に整備、溪流毎に施工日数等を算出

施工優先度の検討：保全対象・避難路への影響により優先度を検討

対策の効果の確認：計画流出土砂量（2年超過確率）に対して整備率を100%にする

市町村等や関係機関との役割分担の検討：八丈支庁土木課・東京都建設局河川部が主体

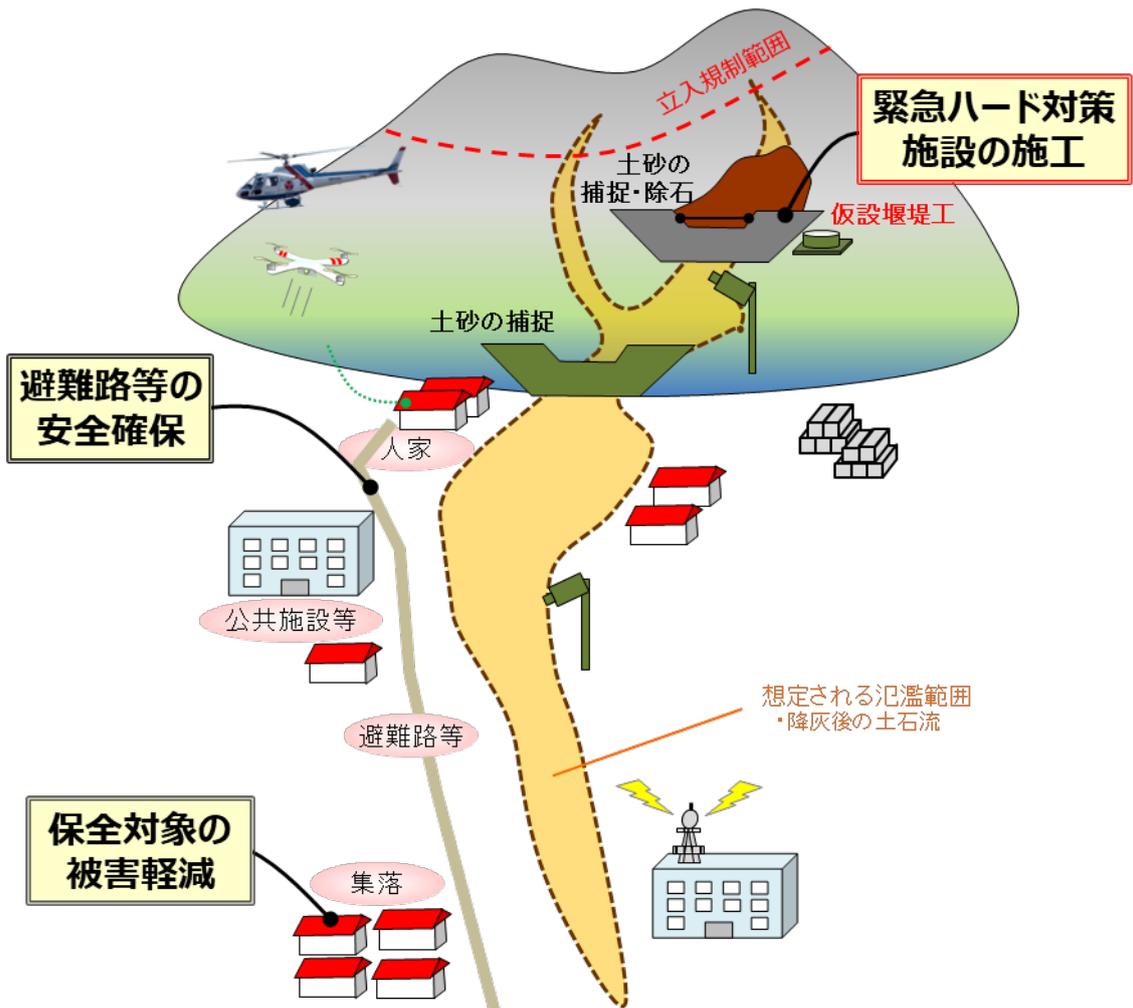


図 5.2 緊急ハード対策の全体イメージ

5.2 緊急ハード対策の計画対象溪流

100年超過確率降雨の数値シミュレーションによる影響範囲内に人家、事業所、公共施設などの保全対象が存在する溪流は約半数の46溪流である（全体93溪流）。

緊急減災砂防計画では、八丈島火山ハザードマップの降灰堆積厚（大規模：4000万DRE^{m3}）を用いて流域別の想定降灰深を設定する。また、噴火後の計画降雨として、2年超過確率24時間降雨及び連続雨量30mmとし、土砂量を算定する。

2年超過確率降雨の数値シミュレーションによる範囲内に家、事業所、公共施設などの保全対象が存在する溪流を再評価し、絞り込む（43溪流）。

5.2.1 緊急ハード対策の計画対象溪流の選定

八丈島では、土石流危険溪流は93溪流ある。これらに対する100年超過確率降雨の数値シミュレーションにより、影響範囲内に人家、事業所、公共施設等の保全対象が存在する溪流は、約半数の46溪流である。但し、降灰後に早急に対応すべき溪流はごく一部に限られる。

また、緊急時には限られた時間、資機材、人員の中で対応することが想定されるため、対策実施溪流の優先度を定めて順次整備を進める方針とする。検討方針として、2年超過確率降雨の数値シミュレーションに基づき、保全対象と避難路への影響評価を行い、本計画における計画対象溪流を選定した。なお、ここでいう避難路は、八丈島火山避難計画で示されている避難路を指す。

保全対象の重要度を示す要素として、一般人家の数のほか、要配慮者利用施設の有無、指定避難場所等の重要施設の有無も考慮に入れる。また、島を周回する都道は、八丈島火山避難計画で避難路に指定されており、災害復旧の際、非常に重要となることから、避難路への影響を優先度の項目に加える。なお、影響の有無を評価する要素については、参考資料とする。

要配慮者利用施設、重要施設の具体例を下記に示す。これら保全対象の数や有無をもとに、溪流毎に設定する優先度区分は表 5.1の通りである。

【要配慮者利用施設】

児童福祉施設、老人福祉施設、医療提供施設、幼稚園等

【重要施設】

高校等の島内指定避難場所、空港等のインフラ施設、役場等

表 5.1 保全対象・避難路への影響による優先度

保全対象の分布状況	避難路への影響	優先度区分
土石流危険区域内に ・ 人家が10戸以上分布している溪流 ・ 要配慮者利用施設が分布している溪流 ・ 重要施設が分布している溪流	大	A
	小	B
上記以外 ・ 人家が5戸以上分布している溪流		C+
上記以外 ・ 人家が5戸未満分布している溪流		C-

※土砂災害防止法により、火山噴火時の緊急調査の着手判断基準は、「保全対象が概ね10戸以上分布する場合」と定められているため、本計画においても優先度区分に人家10戸を適用した。

保全対象・避難路への影響による優先度検討の結果、本計画における緊急ハード対策の計画対象溪流は「43溪流」とする。内訳は、優先度A溪流が8溪流、優先度B溪流が4溪流、残り31溪流が優先度C (+/-) である（表 5.2、図 5.3）。

参考として、計画対象溪流の想定影響範囲と都道との関係を図 5.4に示す。

表 5.2 緊急ハード対策における計画対象溪流（43溪流；2年超過確率）

溪流番号	溪流名	流域面積 (km ²)	想定 降灰深 (cm)	2年確率降雨での想定被害			都道への 影響 該当番号	流路 (h×w) H30土石流sim業務の現地調 査結果	道路面と河 床高の比 高 (m)	緊急ハード 対策の 優先度	火山砂防基本計画における 整備優先度	連続雨量 211.2mm (降灰を土砂として扱う)				連続雨量 30mm (降灰を土砂として扱う)			
				家屋・事業 所数	公共施設 数	避難路 ●:影響あり						移動可能 土砂量 (m ³)	運搬可能 土砂量 (m ³)	計画流出 土砂量 (m ³)	計画 土砂 の 採用	移動可能 土砂量 (m ³)	運搬可能 土砂量 (m ³)	計画流出 土砂量 (m ³)	計画 土砂 の 採用
※40100省略																			
1-D001	-	0.19	20	0	0	-	-	-	1	対象外	対象溪流IV	15,820	17,300	15,820	移動	15,820	2,460	2,460	運搬
1-D003	-	0.28	20	1	0	-	-	-	1	優先度C-	対象溪流IV	29,700	43,490	29,700	移動	29,700	6,180	6,180	運搬
1-D004	-	0.08	20	1	0	-	-	-	1	優先度C-	対象溪流IV	6,990	16,530	6,990	移動	6,990	2,350	2,350	運搬
1-D005	-	0.09	20	2	0	-	-	-	1	優先度C-	対象溪流III	10,580	18,590	10,580	移動	10,580	2,640	2,640	運搬
1-D006	-	0.09	20	20	0	●	①	なし	1	優先度A	対象溪流III	11,390	18,590	11,390	移動	11,390	2,640	2,640	運搬
1-D007	大里一ノ沢	0.16	20	14	1	●	①	なし	2	優先度A	砂防事業実施中溪流	13,130	18,710	13,130	移動	13,130	2,660	2,660	運搬
1-D008	-	0.16	20	14	1	●	①	なし	2	優先度A	砂防事業実施中溪流	13,220	13,280	13,220	移動	13,220	1,890	1,890	運搬
1-D009	-	0.01	20	3	0	●	①	なし	5	優先度C-	対象溪流III	1,670	2,070	1,670	移動	1,670	290	290	運搬
1-D010	-	0.09	20	7	0	●	①	なし	5	優先度C+	対象溪流III	8,270	18,590	8,270	移動	8,270	2,640	2,640	運搬
1-D011	-	0.20	20	2	0	●	①②③	なし	12	優先度C-	対象溪流IV	21,210	34,230	21,210	移動	21,210	4,860	4,860	運搬
1-D012	-	0.07	10	1	0	●	①②③	なし	15	優先度C-	対象溪流IV	3,890	14,460	3,890	移動	3,890	2,050	2,050	運搬
1-D014	-	0.19	50	8	0	●	①	なし	5	優先度C+	対象溪流III	22,900	12,540	12,540	運搬	22,900	1,780	1,780	運搬
2-D006	-	0.13	50	1	0	●	①	なし	0	優先度C-	対象溪流IV	25,890	10,710	10,710	運搬	25,890	1,520	1,520	運搬
2-D007	-	0.01	50	1	0	●	①③	なし	10	優先度C-	対象溪流IV	1,000	2,070	1,000	移動	1,000	290	290	運搬
2-D008	-	0.01	50	1	0	●	①②	なし	5	優先度C-	対象溪流IV	2,070	2,070	2,070	運搬	2,070	290	290	運搬
2-D009	-	0.01	50	1	0	●	①	なし	5	優先度C-	対象溪流III	1,560	2,070	1,560	移動	1,560	290	290	運搬
2-D010	-	0.01	50	1	1	-	-	-	-	優先度B	対象溪流I	1,120	2,070	1,120	移動	1,120	290	290	運搬
2-D015	-	0.03	50	3	0	-	-	-	-	優先度C-	対象溪流IV	4,870	3,030	3,030	運搬	4,870	430	430	運搬
2-D016	-	0.18	20	5	0	-	-	-	-	優先度C+	対象溪流IV	14,640	11,590	11,590	運搬	14,640	1,650	1,650	運搬
3-D007	-	0.01	20	5	0	-	-	-	-	優先度C+	対象溪流III	1,740	2,070	1,740	移動	1,740	290	290	運搬
3-D008	芦川	0.47	20	1	3	●	③	150×200	10	優先度A	砂防事業実施中溪流	33,010	22,760	22,760	運搬	33,010	3,230	3,230	運搬
3-D009	芦川	0.03	20	1	3	●	③	150×200	10	優先度A	砂防事業実施中溪流	2,510	4,610	2,510	移動	2,510	660	660	運搬
3-D010	-	0.01	20	2	3	-	-	-	-	優先度B	砂防事業実施中溪流	2,320	1,420	1,420	運搬	2,320	200	200	運搬
3-D011	(桑谷ヶ洞)	0.04	20	1	4	●	③	500×300、150×200	2, 10	優先度A	砂防事業実施中溪流	5,530	3,060	3,060	運搬	5,530	430	430	運搬
3-D012	桑谷ヶ洞	0.69	20	2	5	●	③	500×300、150×200	2, 10	優先度A	砂防事業実施中溪流	50,210	29,510	29,510	運搬	50,210	4,190	4,190	運搬
3-D013	(桑谷ヶ洞)	0.01	20	1	0	-	-	-	-	優先度C-	砂防事業実施中溪流	1,990	1,170	1,170	運搬	1,990	170	170	運搬
3-D015	(角尻川)	0.02	20	0	0	-	-	-	-	対象外	砂防事業を実施した溪流	2,390	4,130	2,390	移動	2,390	590	590	運搬
3-D016	角尻川	0.44	20	0	0	●	③	300×200	-2, 15	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	25,930	21,750	21,750	運搬	25,930	3,090	3,090	運搬
3-D017	(角尻川)	0.02	20	1	0	-	-	-	-	優先度C-	対象溪流IV	4,340	1,510	1,510	運搬	4,340	210	210	運搬
3-D018	-	0.18	20	18	0	●	①③	なし	2, 13	優先度A	対象溪流IV	17,080	11,590	11,590	運搬	17,080	1,650	1,650	運搬
3-D020	名古屋川	0.53	20	0	0	●	②③	地下に配水、流路あり	20	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	43,300	65,180	43,300	移動	43,300	9,260	9,260	運搬
4-D007	(三原川)	0.57	20	0	0	●	-	300×500	-5	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	44,750	26,820	26,820	運搬	44,750	3,810	3,810	運搬
4-D008	三原川	1.08	20	0	0	●	-	300×500	-5	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	79,220	39,650	39,650	運搬	79,220	5,630	5,630	運搬
4-D009	(三原川)	0.02	10	3	0	-	-	-	-	優先度C-	対象溪流III	3,510	1,510	1,510	運搬	3,510	210	210	運搬
4-D016	(小骨ヶ洞)	0.03	20	2	0	●	-	150×100	-1	優先度C-	対象溪流I	4,830	2,650	2,650	運搬	4,830	380	380	運搬
4-D017	(小骨ヶ洞)	0.02	10	1	1	-	-	-	-	優先度B	対象溪流I	2,830	1,510	1,510	運搬	2,830	210	210	運搬
4-D018	(小骨ヶ洞)	0.03	20	1	1	-	-	-	-	優先度B	対象溪流II	3,120	2,260	2,260	運搬	3,120	320	320	運搬
4-D019	小骨ヶ洞	0.32	20	1	0	●	-	150×100	-1	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	34,150	17,440	17,440	運搬	34,150	2,480	2,480	運搬
4-D020	-	0.05	10	4	0	●	-	150×100	-1	優先度C-	対象溪流III	7,990	3,770	3,770	運搬	7,990	540	540	運搬
4-D021	-	0.08	10	3	0	●	-	150×100	-1	優先度C-	対象溪流III	11,650	6,030	6,030	運搬	11,650	860	860	運搬
4-D022	(唐滝川)	0.09	10	2	0	●	①	なし	4	優先度C-	対象溪流IV	11,950	6,790	6,790	運搬	11,950	960	960	運搬
5-D005	唐滝川	0.70	20	0	0	●	-	200×200	-1	優先度C-	砂防事業を実施した溪流	54,610	29,510	29,510	運搬	54,610	4,190	4,190	運搬
5-D007	-	0.06	20	0	0	●	-	90×110	-5	優先度C-	対象溪流IV	6,220	12,400	6,220	移動	6,220	1,760	1,760	運搬
5-D008	-	0.04	10	4	0	●	-	90×110	-5	優先度C-	対象溪流III	4,970	4,890	4,890	運搬	4,970	690	690	運搬
5-D009	-	0.11	10	0	0	-	-	-	-	対象外	対象溪流IV	11,920	8,090	8,090	運搬	11,920	1,150	1,150	運搬
5-D011	-	0.49	20	0	0	●	-	140×200	-5	優先度C-	対象溪流IV	38,840	23,410	23,410	運搬	38,840	3,330	3,330	運搬

避難路への影響
(以下のいずれかに当てはまれば「影響大」)
① 道路横過部における流路が未整備
② 基準点～道路間の距離が100 m 未満
③ 横過部直上流の河床高 > 道路面(10m以上)

優先度A	8	人家10戸以上または公共施設等あり、かつ避難路への影響大 人家10戸以上または公共施設等あり、かつ避難路への影響小 人家5戸以上 人家5戸未満
優先度B	4	
優先度C+	4	
優先度C-	27	
計	43	

の溪流は人家等0戸だが、避難路に影響する溪流は検討対象とする。

対象外	3
-----	---

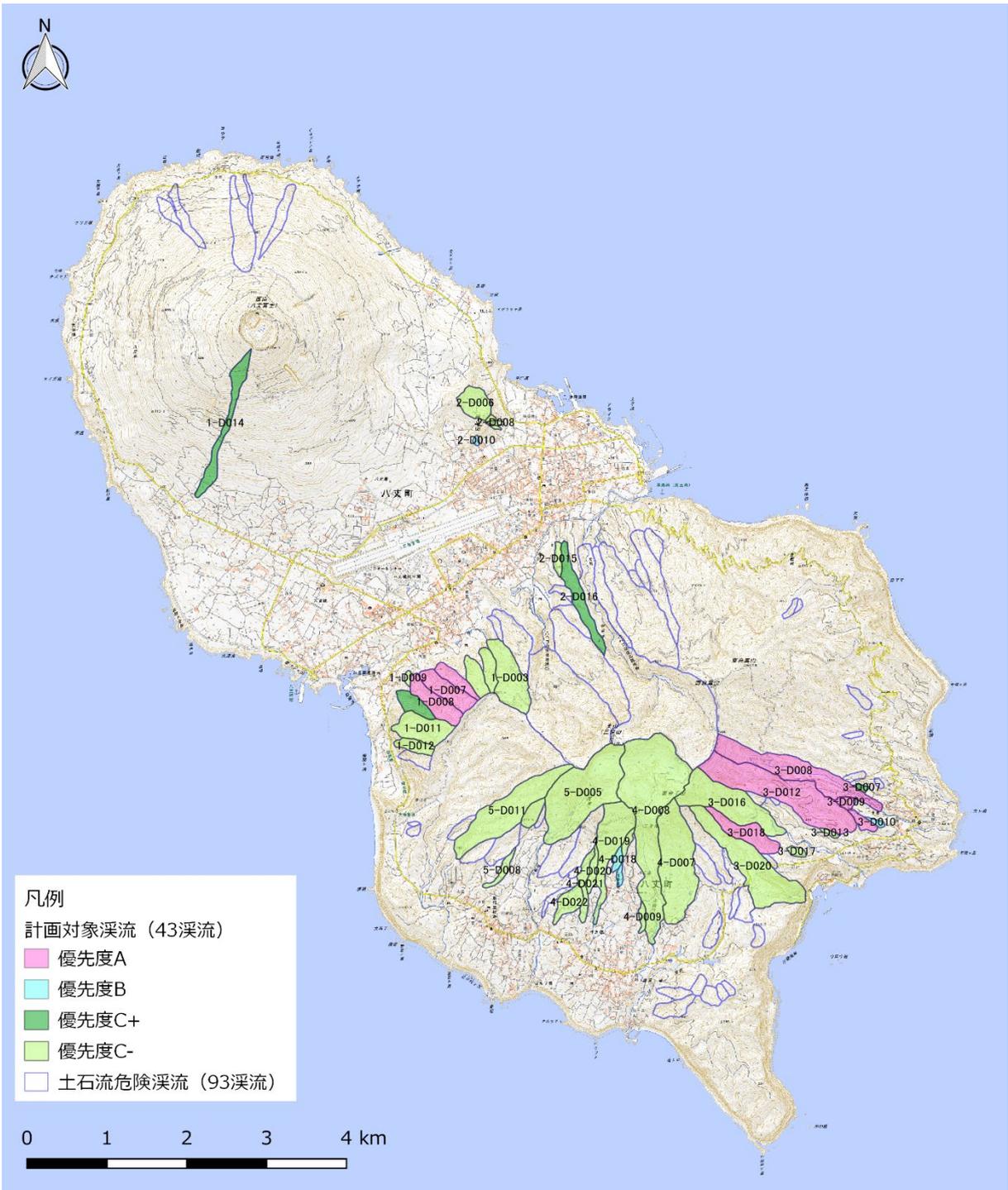


図 5.3 本計画における計画対象溪流 (43溪流)

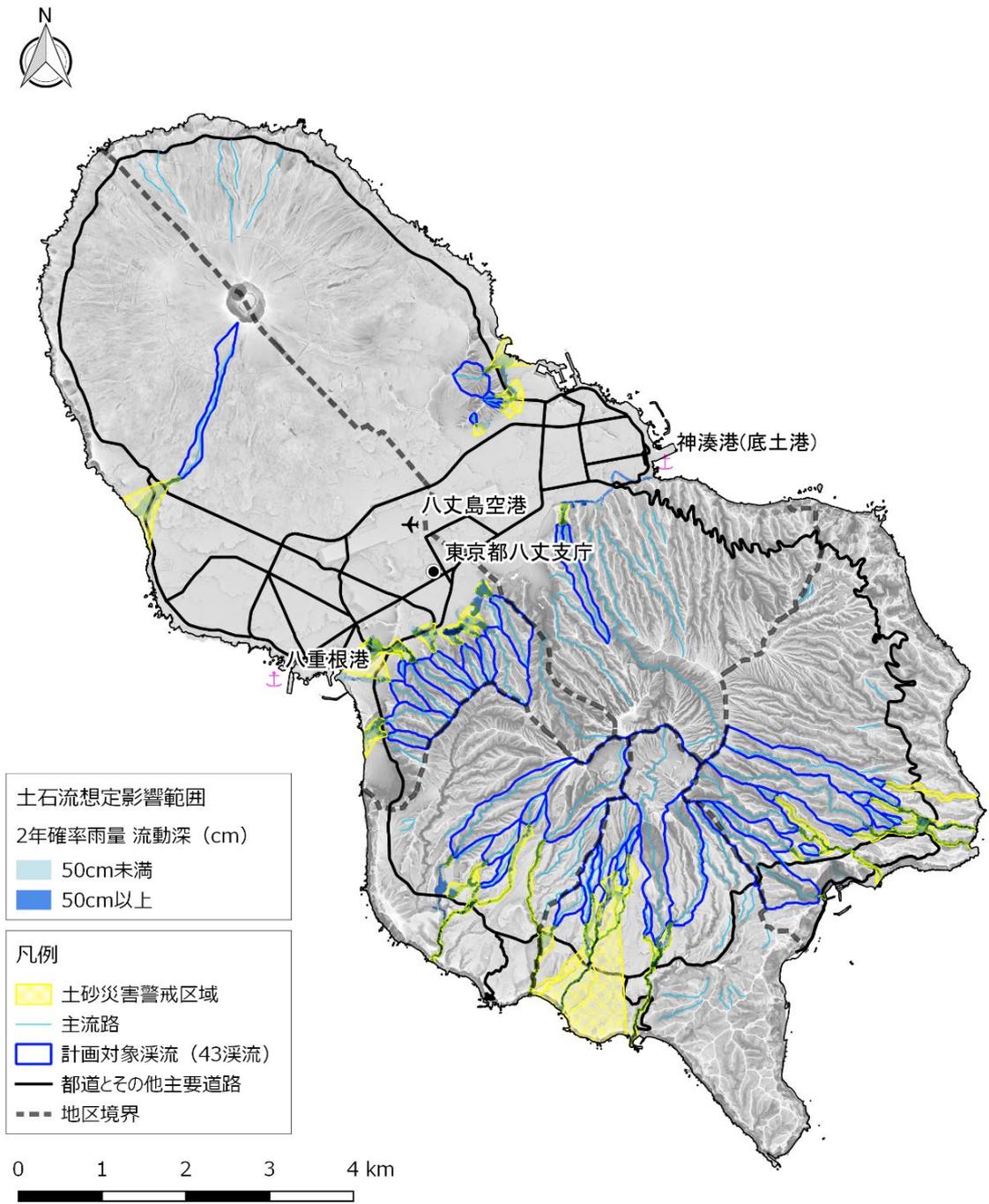


図 5.4 計画対象溪流における想定影響範囲と都道との関係 (参考)

5.2.2 緊急ハード対策の目標整備量

計画対象溪流の43溪流に対し、2年超過確率降雨（211.2mm）及び連続雨量30mmに応じた計画流出土砂量と既往の施設効果量を考慮して現況の整備率を求めるとともに、緊急ハード対策における目標整備量を設定した（表 5.3、表 5.4）。

◆目標整備量

緊急ハード対策の目標整備量は、2年超過確率降雨に応じた計画流出量から令和2年度3月時点での既往施設効果量を減じた量とする（連続雨量30mmに対する目標整備量も同様に算定）。

既往施設効果量は、施工後から現在まで土砂の堆積がほとんどみられない堰堤に限り、空容量も効果量に見込むものとする（表 5.8）。

表 5.3 緊急ハード対策の目標整備量（2年超過確率降雨、43溪流）

溪流番号 ※40100省略	溪流名	流域面積 (km ²)	計画流出土砂量 (m ³)	既往施設効果量 (m ³)	現況整備率 (%)	目標整備量 (m ³)	緊急ハード の優先度
1-D003	-	0.28	29,700	390	1.3	29,310	優先度C-
1-D004	-	0.08	6,990	230	3.3	6,760	優先度C-
1-D005	-	0.09	10,580	130	1.2	10,450	優先度C-
1-D006	-	0.09	11,390	0	0.0	11,390	優先度A
1-D007	大里一ノ沢	0.16	13,130	0	0.0	13,130	優先度A
1-D008	-	0.16	13,220	0	0.0	13,220	優先度A
1-D009	-	0.01	1,670	0	0.0	1,670	優先度C-
1-D010	-	0.09	8,270	0	0.0	8,270	優先度C+
1-D011	-	0.20	21,210	0	0.0	21,210	優先度C-
1-D012	-	0.07	3,890	0	0.0	3,890	優先度C-
1-D014	-	0.19	12,540	0	0.0	12,540	優先度C+
2-D006	-	0.13	10,710	0	0.0	10,710	優先度C-
2-D007	-	0.01	1,000	0	0.0	1,000	優先度C-
2-D008	-	0.01	2,070	0	0.0	2,070	優先度C-
2-D009	-	0.01	1,560	0	0.0	1,560	優先度C-
2-D010	-	0.01	1,120	0	0.0	1,120	優先度B
2-D015	-	0.03	3,030	0	0.0	3,030	優先度C-
2-D016	-	0.18	11,590	0	0.0	11,590	優先度C+
3-D007	-	0.01	1,740	0	0.0	1,740	優先度C+
3-D008	芦川	0.47	22,760	610	2.7	22,150	優先度A
3-D009	芦川	0.03	2,510	0	0.0	2,510	優先度A
3-D010	-	0.01	1,420	0	0.0	1,420	優先度B
3-D011	(桑谷ヶ洞)	0.04	3,060	0	0.0	3,060	優先度A
3-D012	桑谷ヶ洞	0.69	29,510	230	0.8	29,280	優先度A
3-D013	(桑谷ヶ洞)	0.01	1,170	0	0.0	1,170	優先度C-
3-D016	角尻川	0.44	21,750	11,350	52.2	10,400	優先度C-
3-D017	(角尻川)	0.02	1,510	0	0.0	1,510	優先度C-
3-D018	-	0.18	11,590	0	0.0	11,590	優先度A
3-D020	名古屋川	0.53	43,300	1,100	2.5	42,200	優先度C-
4-D007	(三原川)	0.57	26,820	0	0.0	26,820	優先度C-
4-D008	三原川	1.08	39,650	25,420	64.1	14,230	優先度C-
4-D009	(三原川)	0.02	1,510	0	0.0	1,510	優先度C-
4-D016	(小骨ヶ洞)	0.03	2,650	0	0.0	2,650	優先度C-
4-D017	(小骨ヶ洞)	0.02	1,510	0	0.0	1,510	優先度B
4-D018	(小骨ヶ洞)	0.03	2,260	0	0.0	2,260	優先度B
4-D019	小骨ヶ洞	0.32	17,440	35,916	205.9	0	優先度C-
4-D020	-	0.05	3,770	0	0.0	3,770	優先度C-
4-D021	-	0.08	6,030	0	0.0	6,030	優先度C-
4-D022	(唐滝川)	0.09	6,790	0	0.0	6,790	優先度C-
5-D005	唐滝川	0.70	29,510	2,780	9.4	26,730	優先度C-
5-D007	-	0.06	6,220	0	0.0	6,220	優先度C-
5-D008	-	0.04	4,890	0	0.0	4,890	優先度C-
5-D011	-	0.49	23,410	0	0.0	23,410	優先度C-

表 5.4 緊急ハード対策の目標整備量（連続雨量30mm、43溪流）

溪流番号 ※40100省略	溪流名	流域面積 (km ²)	計画流出土砂量 (m ³)	既往施設効果量 (m ³)	現況整備率 (%)	目標整備量 (m ³)	緊急ハード の優先度
1-D003	-	0.28	6,180	390	6.3	5,790	優先度C-
1-D004	-	0.08	2,350	230	9.8	2,120	優先度C-
1-D005	-	0.09	2,640	130	4.9	2,510	優先度C-
1-D006	-	0.09	2,640	0	0.0	2,640	優先度A
1-D007	大里一ノ沢	0.16	2,660	0	0.0	2,660	優先度A
1-D008	-	0.16	1,890	0	0.0	1,890	優先度A
1-D009	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度C-
1-D010	-	0.09	2,640	0	0.0	2,640	優先度C+
1-D011	-	0.20	4,860	0	0.0	4,860	優先度C-
1-D012	-	0.07	2,050	0	0.0	2,050	優先度C-
1-D014	-	0.19	1,780	0	0.0	1,780	優先度C+
2-D006	-	0.13	1,520	0	0.0	1,520	優先度C-
2-D007	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度C-
2-D008	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度C-
2-D009	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度C-
2-D010	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度B
2-D015	-	0.03	430	0	0.0	430	優先度C-
2-D016	-	0.18	1,650	0	0.0	1,650	優先度C+
3-D007	-	0.01	290	0	0.0	290	優先度C+
3-D008	芦川	0.47	3,230	610	18.9	2,620	優先度A
3-D009	芦川	0.03	660	0	0.0	660	優先度A
3-D010	-	0.01	200	0	0.0	200	優先度B
3-D011	(桑谷ヶ洞)	0.04	430	0	0.0	430	優先度A
3-D012	桑谷ヶ洞	0.69	4,190	230	5.5	3,960	優先度A
3-D013	(桑谷ヶ洞)	0.01	170	0	0.0	170	優先度C-
3-D016	角尻川	0.44	3,090	11,350	367.3	0	優先度C-
3-D017	(角尻川)	0.02	210	0	0.0	210	優先度C-
3-D018	-	0.18	1,650	0	0.0	1,650	優先度A
3-D020	名古屋川	0.53	9,260	1,100	11.9	8,160	優先度C-
4-D007	(三原川)	0.57	3,810	0	0.0	3,810	優先度C-
4-D008	三原川	1.08	5,630	25,420	451.5	0	優先度C-
4-D009	(三原川)	0.02	210	0	0.0	210	優先度C-
4-D016	(小骨ヶ洞)	0.03	380	0	0.0	380	優先度C-
4-D017	(小骨ヶ洞)	0.02	210	0	0.0	210	優先度B
4-D018	(小骨ヶ洞)	0.03	320	0	0.0	320	優先度B
4-D019	小骨ヶ洞	0.32	2,480	35,916	1,448.2	0	優先度C-
4-D020	-	0.05	540	0	0.0	540	優先度C-
4-D021	-	0.08	860	0	0.0	860	優先度C-
4-D022	(唐滝川)	0.09	960	0	0.0	960	優先度C-
5-D005	唐滝川	0.70	4,190	2,780	66.3	1,410	優先度C-
5-D007	-	0.06	1,760	0	0.0	1,760	優先度C-
5-D008	-	0.04	690	0	0.0	690	優先度C-
5-D011	-	0.49	3,330	0	0.0	3,330	優先度C-

5.2.3 緊急ハード対策の整備方針

緊急ハード対策は、三宅島火山噴火緊急減災対策砂防計画を参考に、基本的に2年超過確率降雨に応じた計画流出土砂量に対して整備率100%達成を目標とし、降灰後約15日（半月）以内、約60日（2ヵ月）以内、次期出水期までと段階的に整備する。

【第1段階（降灰後15日（半月）以内を目標）】

連続雨量30mmに対する流出土砂量を対象とし、災害危険度の最も高いAランク溪流（8溪流）に対して緊急整備を行う。ここで、15日以内とは、三宅島2000年噴火における降灰から土石流発生までの最短日数（12日）と、八丈島における下流にまで流出した土石流の発生最小降雨（連続雨量30mm）の年発生確率（約2回/月）に対し、2～3日の準備期間を考慮して設定したものである。

【第2段階（降灰後60日（2ヵ月）以内を目標）】

2年超過確率降雨に応じた計画流出土砂量を対象とし、A、Bランク溪流（12溪流）に対して引き続き整備を行う。

【第3段階（次期出水期までを目標）】

2年超過確率降雨に応じた計画流出土砂量を対象とし、Cランク溪流（31溪流）の整備を順次進める。

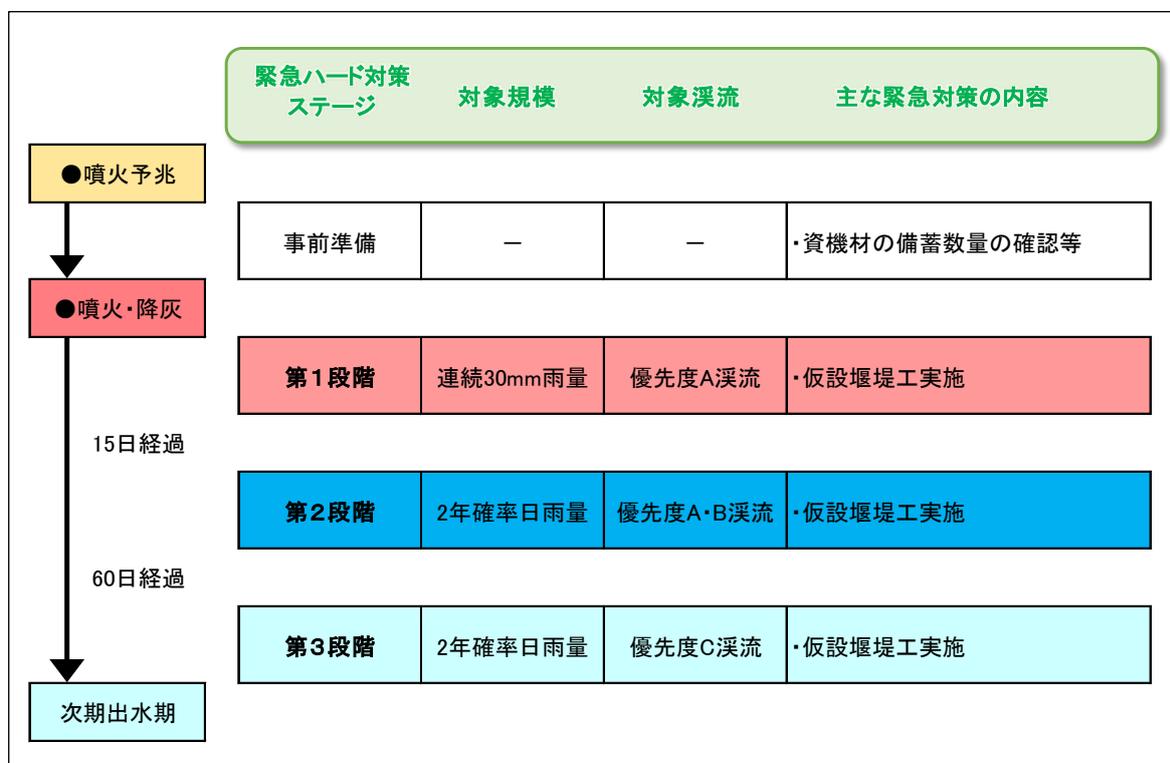


図 5.5 緊急ハード対策の時系列整備内容

5.3 工法・構造の考え方

緊急ハード対策では、既存施設がない溪流は、PC（コンクリート）ブロックを用いた仮設堰堤工を実施する。また、除石が可能な場合は、「除石工」を実施する。

5.3.1 工法・構造の種類と特徴

緊急ハード対策として使用する工法の例と、工法・構造の選定の考え方を以下に示す。

① 仮設堰堤工

仮設堰堤工は、既設砂防施設が整備されていない箇所、PC（コンクリート）ブロック等を設置し、流下土砂を捕捉することで、下流への被害軽減を目的に実施する。

② 既設砂防施設等の堆砂域における除石工

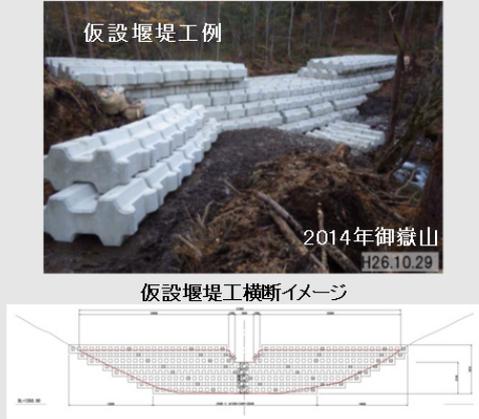
除石工は、既設砂防施設等の堆砂土砂を掘削することにより、捕捉土砂量を確保・拡充することを目的に実施する。

仮設堰堤工は、土石流の流体力に対して十分な耐力を得ている必要があることから、原則、PC（コンクリート）ブロックを用いることとする。なお、PC（コンクリート）ブロックは、平常時から備蓄しているものを使用するが、不足する場合は、現地製作により補うものとする。また、堰堤袖部は設置場所の現地状況に応じて高さを設定するものとする。

表 5.5 緊急対策工の工法

緊急対策工	工種	工法概要	適用箇所
仮設堰堤工	PCブロック	2次製品のPCブロック(2t)を、バックホー・ダンプトラックを使用して積み上げ、仮設堰堤工を構築する。	施設未整備溪流
除石工	除石工 (機械土工)	バックホー・ブルドーザ・ダンプトラックにより溪流内の堆積土砂を撤去する。	既往施設が満砂もしくは土砂移動が発生した溪流

表 5.6 緊急ハード対策の事例

工種	仮設堰堤工	除石工
目的	土石流等発生に伴い流下する土砂の捕捉	上流の不安定土砂捕捉、下流への被害軽減等
模式図		
概要	施設未整備の溪流において、仮設堰堤をつくる堤体は全てコンクリートブロックで施工する	既設施設が満砂もしくは土砂移動が発生した溪流で、必要に応じて緊急に除石(流木の除去を含む)を実施する
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・強度があり安定性がある ・設置・撤去が容易である 	<ul style="list-style-type: none"> ・一時捕捉量の増大など、砂防堰堤の機能回復が見込める ・早期対策が可能
課題	・多数のブロックを保管できる備蓄場所が必要である	<ul style="list-style-type: none"> ・搬出先の確保 ・除石のためのアクセス道路が必要
工法	仮設堰堤工はコンクリートブロックの積上工法とする	砂防堰堤の上流側の土砂を除石する
日当たり施工量	62個程度/日(ブロック)	287m ³ /日(5000m ³ 未満) 337m ³ /日(5000m ³ 以上10000m ³ 未満)

※ 日当たり施工数量：1パーティ・10時間作業を想定したもの（土木工事標準積算基準書に基づき算出）
 設置のみの時間であり、資機材調達・製作等の準備工にかかる時間は含まない

5.4 緊急ハード対策施設配置計画

緊急ハード対策は、発生が想定される現象に対して、制約条件の中で、既施設の機能回復や新規施設設置を組み合わせ、土石流等の捕捉効果を最大限発揮できる配置を計画する。

噴火により発生する現象はその時々火山活動状況により事前の想定から相違することに留意する。

また火山活動により地形条件等が変化することがあるため、リアルタイムハザードマップ等により流出範囲を再検討して、緊急対策ドリルを修正して対応することが必要である。

緊急ハード対策を実施する際には、選定箇所の地形及び土地利用の制約条件等に配慮する。

- ・ 避難路及び避難場所を含む下流保全対象への減災効果が見込める場所を選定する。
- ・ 緊急ハード対策は、住民避難の妨げとならないような場所において実施するため、避難路等の上流域における対策を基本とする。
- ・ 工事従事者の緊急退避や避難が可能な場所を抽出する（噴火警戒レベルに応じた地域防災計画上の規制区域内では原則実施しない）。

なお、計画対象溪流に対する施設配置計画は、平時に少なくとも概略設計まで検討しておくことが望ましい。個別溪流毎に、施工のための仮設、施工に要する時間、施工優先度について検討し、対策の効果の確認まで行っておくことが重要である。

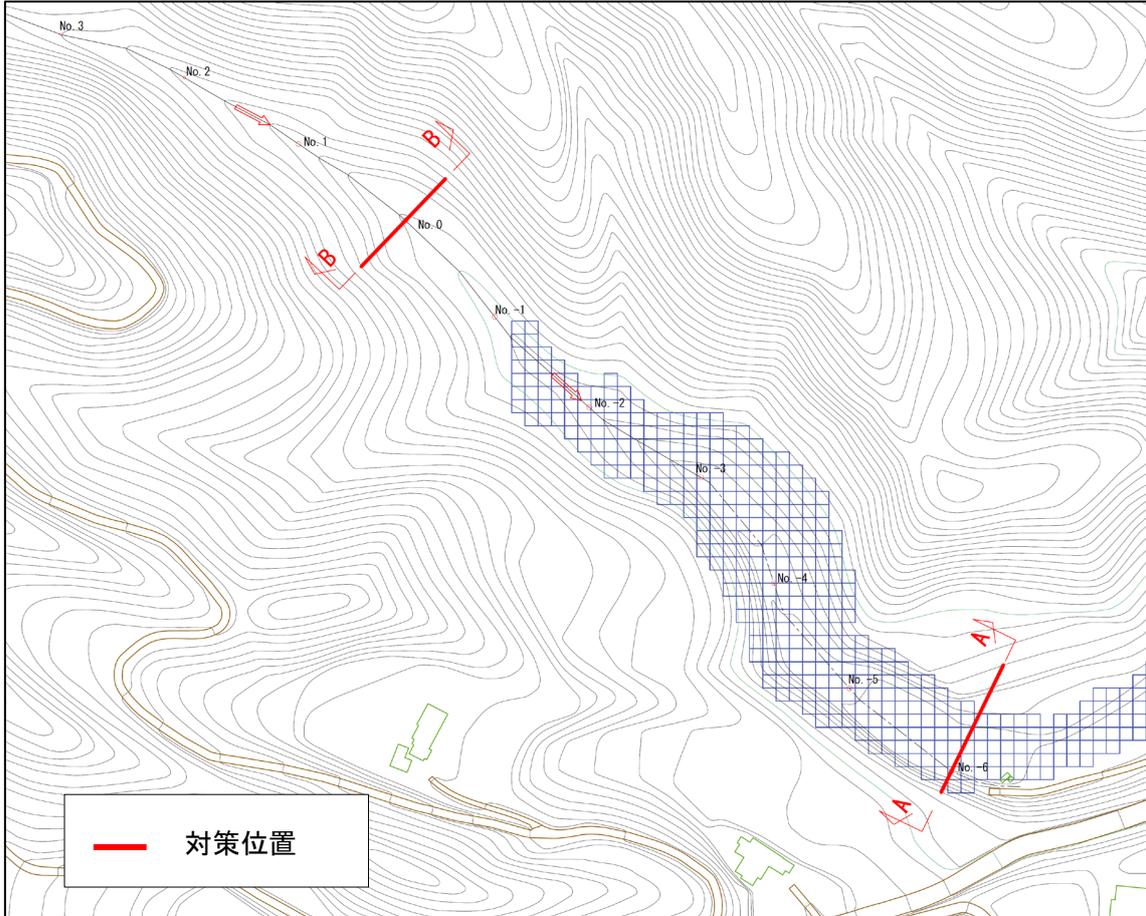


図 5.6 仮設堰堤工（コンクリートブロック）の配置例（参考）；3-D012（平面図）

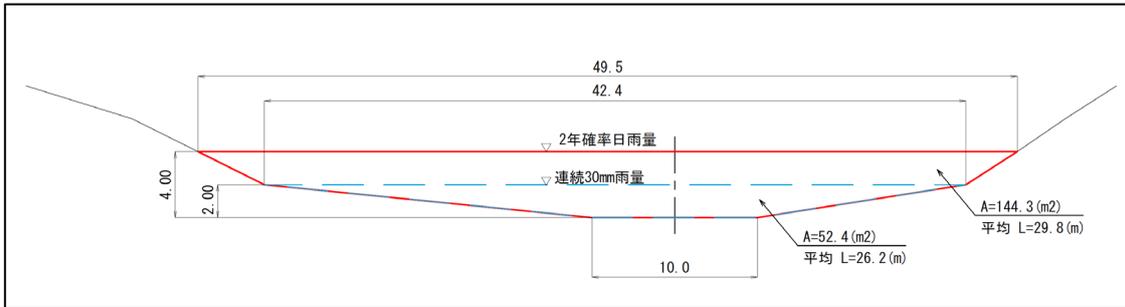


図 5.7 仮設堰堤工（コンクリートブロック）の配置例（参考）；3-D012（断面図）

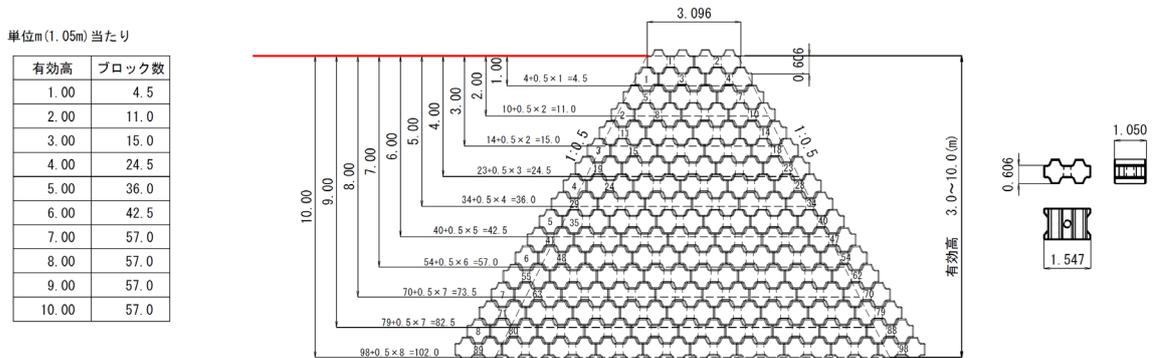


図 5.8 仮設堰堤工（コンクリートブロック）の標準断面

5.4.1 緊急ハード対策工の数量

5.2及び5.3で述べた対策の実施方針に基づき、溪流毎に施工に係る工事延べ日数等を算出した。緊急ハード対策全体での必要数量を表 5.7に示す。計画対象溪流毎の内訳を表 5.8に示す。

緊急ハード対策の実施予定箇所を図 5.9に示す。

表 5.7 緊急ハード対策工の数量まとめ

整備段階	対象条件	対象溪流数	緊急対策数量		工事延べ日数		対策優先度	
			除石工 (m ³)	ブロック仮設 堰堤工 (個)	除石工 (日)	ブロック仮設 堰堤工 (日)		
第1段階 (10日以内)	大規模噴火 連続30mm雨量	8		4,364		74	優先度A	
第2段階 (30日以内)	大規模噴火 2年確率日雨量	8		12,860		213	優先度A	優先度B
第3段階 (次期出水)	大規模噴火 2年確率日雨量	B=4	17,259	57,276	49	943	優先度C+	優先度C-
合計			17,259	74,500	49	1,230		

	溪流数
優先度A	8
優先度B	4
優先度C+	4
優先度C	27
合計	43

表 5.8 緊急ハード対策工の一覧表（令和2年3月時点）

渓流 番号	渓流名	緊急対策区分			施設 番号	緊急ハード対策工	仮設堰堤・流向制御工			除石工		緊急整備量 (m ³)	工事 延べ 日数 (日)	対策 優先度
		連続30 mm雨量	2年確率日雨量				有効 高 (m)	堤長 (m)	施工に必 要な個数 (個)	規模 深×幅×長 (m)	容量 (m ³)			
			第1 段階	第2 段階										
1-D003	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	105.1	4,077		17,520	66	優先度C-	
1-D004A	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	52.2	2,014		5,481	33	優先度C-	
1-D004B	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	31.0	1,086		2,016	18	優先度C-	
1-D005	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	8.0	98.3	6,412		11,156	104	優先度C-	
1-D006	-	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	3.0	46.4	605		2,943	10	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	63.3	2,153		11,899	35	優先度A	
				▲	緊3									
1-D007	大里一ノ沢	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	3.0	54.0	715		3,638	12	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	6.0	66.0	1,552		13,180	26	優先度A	
				▲	緊3									
1-D008A	-	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	6.0	28.7	713		2,940	12	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	10.0	50.9	2,075		9,874	34	優先度A	
				▲	緊3									
1-D008B	-		○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	36.9	955		3,921	16	優先度A	
				▲	緊3									
1-D009	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	44.2	600		2,757	10	優先度C-	
1-D010A	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	25.4	733		1,686	12	優先度C-	
1-D010B	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	43.5	1,602		5,678	26	優先度C+	
1-D010C	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	25.2	308		1,136	5	優先度C-	
1-D011	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	105.8	4,577		24,104	74	優先度C-	
1-D012	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	130.6	1,776		4,294	29	優先度C-	
1-D014	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	61.2	1,732		15,506	28	優先度C+	
2-D006	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	45.3	1,705		14,003	28	優先度C-	
2-D007	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	27.3	502		1,536	9	優先度C-	
2-D008	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	3.0	79.8	579		2,599	10	優先度C-	
2-D009	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	3.0	64.7	785		2,111	13	優先度C-	
2-D010	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	36.6	707		1,261	12	優先度B	
2-D015	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	50.3	1,526		16,079	25	優先度C-	
2-D016	-			▲	緊3									優先度C+
3-D007	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	28.8	851		2,313	14	優先度C+	
3-D008	戸川	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	6.0	14.8	381		2,935	7	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	20.2	276		4,119	5	優先度A	
				▲	緊3									
3-D009A	戸川	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	4.0	53.1	976		954	16	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	59.4	1,467		16,610	24	優先度A	
				▲	緊3									
3-D009B	戸川		○		緊2	コンクリートブロック(2t)	6.0	37.1	935		5,240	16	優先度A	
				▲	緊3									
3-D010	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	1.0	43.5	96		1,540	2	優先度B	
3-D011	(桑谷ヶ洞)	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	2.0	19.8	99		1,250	2	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	3.0	21.4	130		4,759	3	優先度A	
				▲	緊3									
3-D012A	桑谷ヶ洞	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	4.0	29.2	600		6,192	10	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	40.8	1,110		17,872	18	優先度A	
				▲	緊3									
3-D012B	桑谷ヶ洞		○		緊2	コンクリートブロック(2t)	7.0	41.7	1,786		13,109	29	優先度A	
				▲	緊3									
3-D013	(桑谷ヶ洞)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	3.0	39.6	466		1,886	8	優先度C-	
3-D016A	角尻川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	18.4	283		1,135	5	優先度C-	
3-D016B	角尻川			◇	緊3	除石				5×17.5×34.7	3,036	3,036	9	優先度C-
3-D016C	角尻川			◇	緊3	除石				5×17.5×37.5	3,281	3,281	9	優先度C-
3-D016D	角尻川			◇	緊3	除石				5×17.5×34.7	3,036	3,036	9	優先度C-
3-D017	(角尻川)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	3.0	27.4	208		1,724	4	優先度C-	
3-D018	-	○			緊1	コンクリートブロック(2t)	2.0	42.4	275		3,228	5	優先度A	
			○		緊2	コンクリートブロック(2t)	4.0	49.5	421		15,548	7	優先度A	
				▲	緊3									
3-D020A-1	名古屋川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	10.0	36.8	2,399		6,547	39	優先度C-	
3-D020A-2	名古屋川			◇	緊3	除石				5×18.78×84.2	7,906	7,906	22	優先度C-
3-D020B	名古屋川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	10.0	61.5	3,351		24,570	54	優先度C-	
3-D020C	名古屋川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	41.3	576		8,976	10	優先度C-	
4-D007	(三原川)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	10.0	43.6	2,429		27,004	40	優先度C-	
4-D008	三原川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	9.0	33.8	1,996		16,573	33	優先度C-	
4-D009	(三原川)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	26.7	487		3,534	8	優先度C-	
4-D016	(小骨ヶ洞)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	40.6	847		3,370	14	優先度C-	
4-D017	(小骨ヶ洞)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	2.0	48.5	472		2,021	8	優先度B	
4-D018	(小骨ヶ洞)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	3.0	67.9	615		3,752	10	優先度B	
4-D019	小骨ヶ洞			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	38.2	1,618		17,453	27	優先度C-	
4-D020	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	61.7	1,067		4,659	18	優先度C-	
4-D021	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	44.1	1,242		7,588	21	優先度C-	
4-D022	(唐滝川)			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	5.0	72.5	1,626		7,123	27	優先度C-	
5-D005A	唐滝川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	50.3	1,629		16,146	27	優先度C-	
5-D005B	唐滝川			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	7.0	38.2	1,314		11,279	22	優先度C-	
5-D007	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	63.6	999		8,606	17	優先度C-	
5-D008	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	6.0	22.7	721		5,047	12	優先度C-	
5-D011	-			▲	緊3	コンクリートブロック(2t)	4.0	80.0	1,263		28,800	21	優先度C-	

凡例

○	コンクリートブロック(2t)第1段階
○	コンクリートブロック(2t)第2段階
▲	コンクリートブロック(2t)第3段階
◇	除石

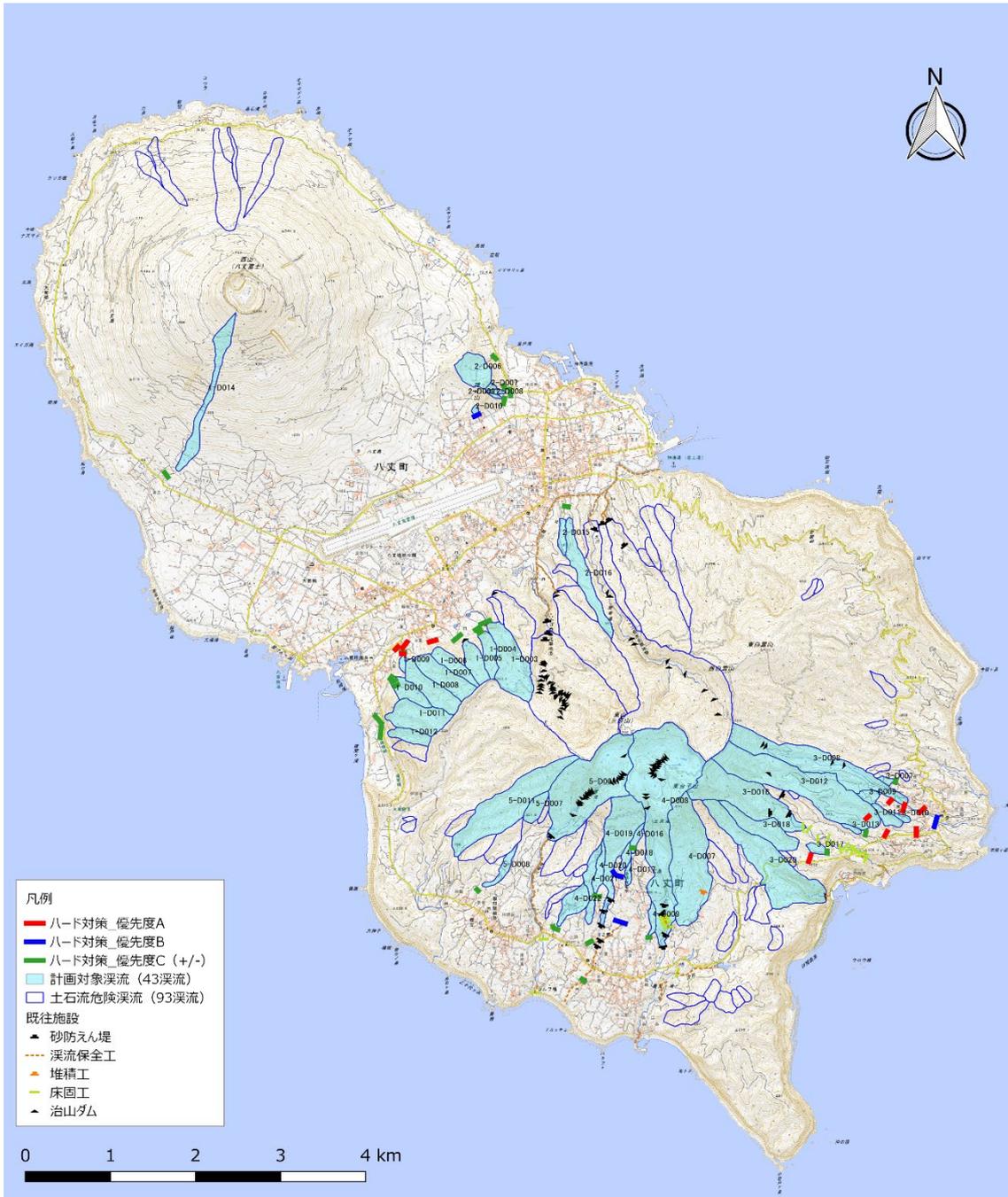


図 5.9 緊急ハード対策の実施予定箇所

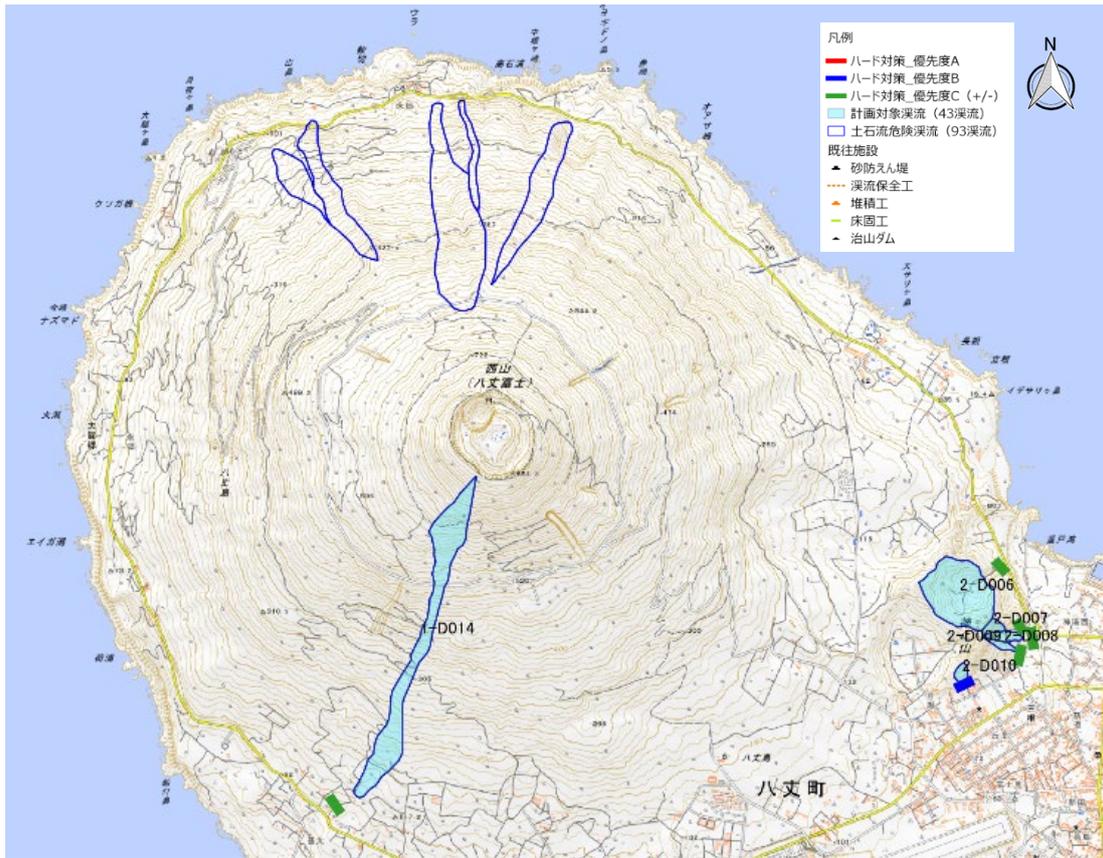


図 5.10 緊急ハード対策の実施予定箇所（八丈島北側）

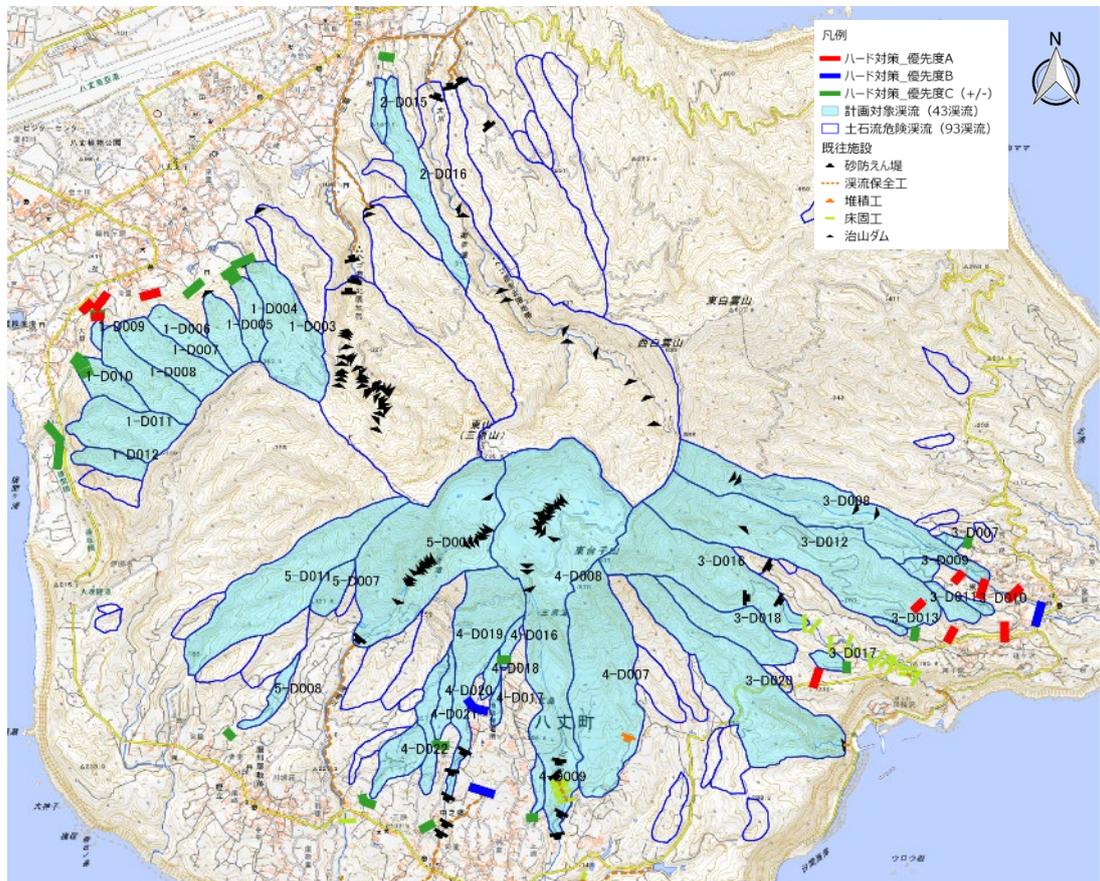


図 5.11 緊急ハード対策の実施予定箇所（八丈島南側）

5.5 緊急ハード対策工事の安全確保

火山噴火活動中の緊急対策工事では、通常時に比べて少量の雨（連続雨量30mm）でも土石流が発生する可能性が高い。また、八丈島では連続雨量30mmの頻度も高いため、工事関係者は、急な噴火の形態変化に応じた対応が必要である。

噴火に伴い発生する土石流が到達するなど、危険性が高いと考えられる範囲内で対策施設や監視・観測機器の配置が必要な場合は、工事従事者の安全管理を、噴火シナリオと関連づけて検討する。

5.5.1 注意すべき事項

緊急ハード対策の工事従事者の安全を確保するために、施工箇所に土石流等が流下するおそれのある場合等、その範囲と到達時間について把握し、対応方法を検討する。

- ◆ 工事中止基準の設定
- ◆ 土石流発生 の 早期検知（ワイヤーセンサ等の設置）
- ◆ 火山活動の変化を即座に工事現場に伝達する連絡体制の整備
- ◆ 避難場所の確保

ただし、安全管理を考えるうえで、八丈島の噴火災害の特性として、以下のような事項を念頭に置く必要がある。

- ◆ 対策猶予期間が短い場合、機材調達と機器設置に十分な時間が取れない。
- ◆ 対象溪流が全島に分布しており、基準雨量の設定や有意な雨量データの取得が困難である。
- ◆ 対象溪流の多くは流域面積が小さい。

上記を踏まえると、八丈島における緊急ハード対策工事中の現実的な安全管理手法として、以下の対策が挙げられる。

- ・ 降雨時には即座に工事を中断する。
- ・ 監視員を配置するとともに、簡易に状況判断を伝達する体制を整備する。
- ・ 対策期間が長期（60日以上）にわたる場合は、機器設置（雨量計等）による安全体制を確保する。
- ・ 携帯電話、無線機器等により火山活動の変化に対する情報連絡体制を整備する。
（例：気象庁→八丈支庁→施工業者→現場）

5.5.2 対策工事の安全確保

噴火時の緊急対策では、噴火に伴い発生する土石流等が到達する等、危険性が高い場合があるため、工事従事者の安全管理について検討する。

工事等の安全管理では、噴火シナリオをもとに、大きな噴石やベースサージ等、直ちに人命に関わるおそれのある場合、施工箇所に土石流等が流下するおそれのある場合等、その影響範囲と到達時間について把握し、対応方法を検討する。

作業効率から火口近くで精度の高い監視を行う場合等、危険性の高い地域でやむを得ず有人施工により実施する場合は、十分な安全管理を行うように配慮する。

安全管理の検討には、主に次のような項目がある。

- ① 想定される現象とその危険度の評価
- ② 火山活動状況を監視するための監視・観測機器の種類と配置
- ③ 監視・観測により得られる情報の内容
- ④ 監視・観測により情報が得られる時期
- ⑤ 得られた情報の伝達方法
- ⑥ 工事従事者の避難場所・避難路
- ⑦ 工事従事者の避難基準

八丈島においては、降灰後の土石流に対して緊急ハード対策を計画している。工事従事者の安全確保として、土石流を検知できる位置（対策箇所及び対策箇所より上流側）に、ワイヤーセンサ・振動センサ・監視カメラを配置する（図 5.12）。

なお、作業員の退避時間（表 5.9）を確保できない溪流（緊急ハード対策位置から源頭部までの距離が短い等）では、近隣の雨量計等でハード対策工事の中止を判断することで、安全を確保する。

また、噴火活動が長期にわたる場合は、工事従事者の安全確保として、避難シェルター等の設置も検討する（図 5.13）。突発的な噴火によって飛来する噴石対策の緊急避難所として、2000（平成12）年三宅島噴火時に設置された噴石シェルターの設置も有効と考えられる（図 5.14）。

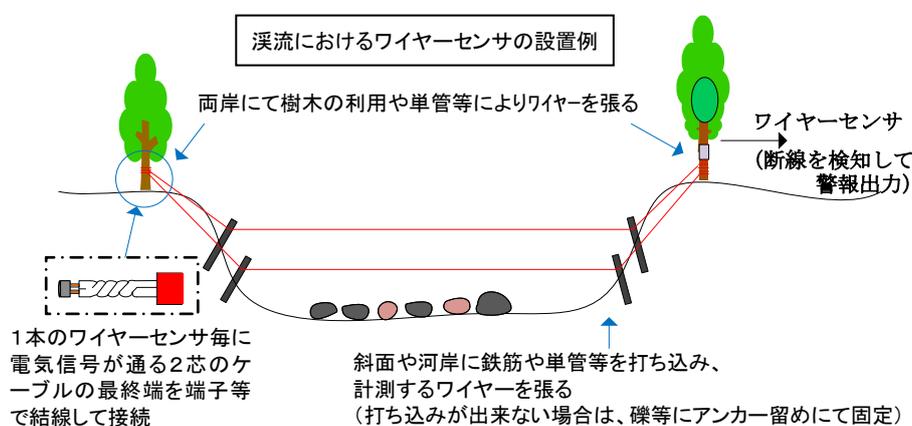


図 5.12 ワイヤーセンサの設置イメージ

表 5.9 工事従事者等が退避行動をとる場合の退避速度の実験結果（参考）

場所	内訳	避難速度	避難距離		備考 (歩き方)
			1分間の場合	5分間の場合	
平坦部	表面が粘土地盤	1.5m/s	90m	450m	普通に歩く場合
	表面が礫地盤	1.3m/s	78m	390m	〃
斜面部	斜面角度30°（登り）	0.6m/s	36m	180m	〃
	斜面角度10°（登り）	1.1m/s	66m	330m	〃

※豊沢康男，堀井直幸（2002）：現地避難実験による土石流発生時の避難時間の検討，産業安全研究所特別研究報告 NIIS-SRR-NO.25 を参考に作成



左：2014年御嶽山（長野県、岐阜県）噴火直後のワイヤーセンサ緊急設置状況（国土交通省中部地方整備局HP）
右：2011年霧島山新燃岳（宮崎県、鹿児島県）噴火時に仮設された簡易避難壕（アジア航測株式会社 提供）

図 5.13 緊急ハード対策のための安全確保の例



図 5.14 現場安全対策としての噴石シェルター

出典：平成12年三宅島火山災害への取り組み-道路・海岸・砂防事業-(東京都建設局・東京都三宅支庁、2006)

6. 緊急ソフト対策

6.1 基本方針

緊急ソフト対策は、噴火に伴って発生するすべての現象を対象として、避難対策の支援、監視・観測情報の提供・共有、対策工事の安全確保等を目的として、現状の監視・観測体制をふまえて、緊急時に必要となる監視・観測機器や情報通信システムを可能な限り整備する。

緊急ソフト対策は、避難対策支援のための情報提供、監視・観測機器の緊急的な整備、リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定、情報通信網の整備について行うものである。

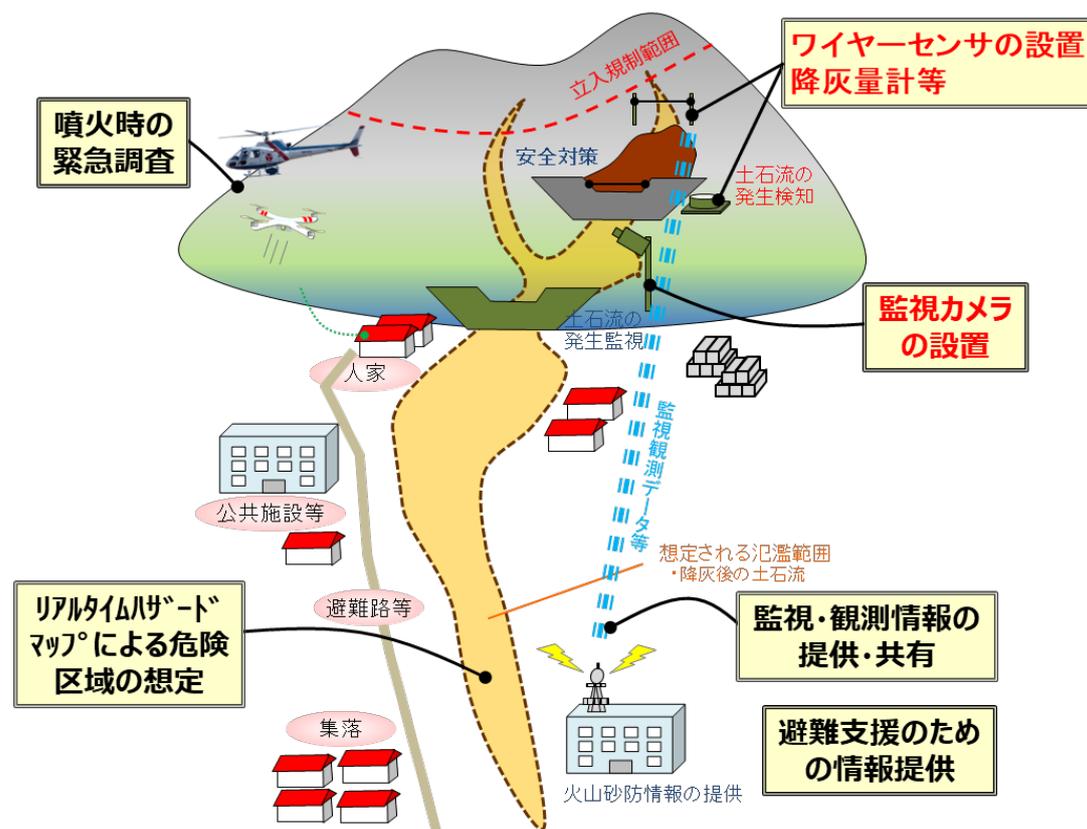


図 6.1 緊急ソフト対策の全体イメージ

表 6.1 緊急ソフト対策の対象現象

主な実施項目	対象とする現象	備考	該当章
避難支援のための 情報提供	大きな噴石 小さな噴石・降灰 溶岩流 火砕サージ 降灰後の土石流	既存観測機器による観測 データ提供	6.2章
監視・観測機器等 の緊急的な整備	降灰後の土石流 (カメラ・センサ・雨量計等) 小さな噴石・降灰 (降灰量計)	土砂移動検知機器情報は 必ずしも住民避難に直結 するものではないため、 住民への情報提供時は留 意	6.3章
リアルタイムハザードマップ による危険区域の 想定	降灰後の土石流	-	6.4章
情報通信網の整備	降灰後の土石流	監視・観測機器等の緊急 的な整備に準じて実施	6.5章
緊急調査	小さな噴石・降灰 降灰後の土石流	-	7章

6.2 避難対策支援のための情報提供

大小の噴石、降灰、火砕サージ、溶岩流、降灰後の土石流を対象として、住民や観光客などの来訪者（以下、来訪者）の避難を支援するために、各監視・観測結果や緊急減災対策の実施状況の情報などを関係機関で共有する。

来訪者は、土地勘がないため、情報が伝わりにくく、火山現象や土砂移動現象に関する認識も少ない場合が多いため、火山活動の活発化に関する情報や土砂災害の危険性に関する情報などを最も早く知らせる必要がある。リアルタイムでの火山の活動状況や火山噴火発生時の避難方法などを来訪者へ周知する方法（手法）及び避難誘導體制についても、関係機関と連携し検討する。

火山活動並びに土砂移動に関する情報は、高度で専門的・技術的な内容を含んでおり、更に引き続き発生する災害についての情報提供も求められる。また、日本語が理解できない外国人への支援等も火山防災協議会と協調して検討する。

火山活動が活発化し災害の発生のおそれのある場合には、避難対策を実施する八丈町や、気象庁火山課等との連携を図り、適切な情報を提供する。

提供すべき情報は主に次の通りである。

- ・ リアルタイムハザードマップに基づく被害想定区域の範囲、被害の内容
- ・ 噴火後の二次的な土砂災害に関する警戒情報 等

上記のため、関係機関と連携し、町との連携や支援を行うための体制を検討する。

- ・ 火山や砂防の専門家からの情報収集の方法
- ・ 町・都・国の災害対策本部との連携体制（情報連絡員（リエゾン）の派遣）
- ・ 地域住民や来訪者への情報伝達等の支援の方法
- ・ 報道機関への情報提供の仕組み 等

6.3 監視・観測機器の緊急整備

降灰後の土石流を対象として、現状の監視・観測体制に対して、噴火に伴い発生する土砂移動の検知などのために不足する観測項目や観測地点などの見直しを行う。また、観測データの集約・分析、維持管理、情報提供の実施機関を調整・分担して、必要な整備に努める。

噴火前であっても火口位置が予測できた場合や、噴火中でも安全な場所には必要に応じて監視機器を緊急的に整備する。

6.3.1 監視・観測機器の配備状況

八丈島において現況で整備されている主な火山監視・観測機器を図 6.2及び表 6.2に、土砂移動検知・気象観測機器を図 6.3及び表 6.3に示した。火山活動の監視・観測は、2019（令和元）年11月現在、気象庁、国土地理院、（国研）防災科学技術研究所、東京都により行われており、設置されている監視・観測機器は、GNSS、傾斜計・空振計、地震計、火山監視カメラである。

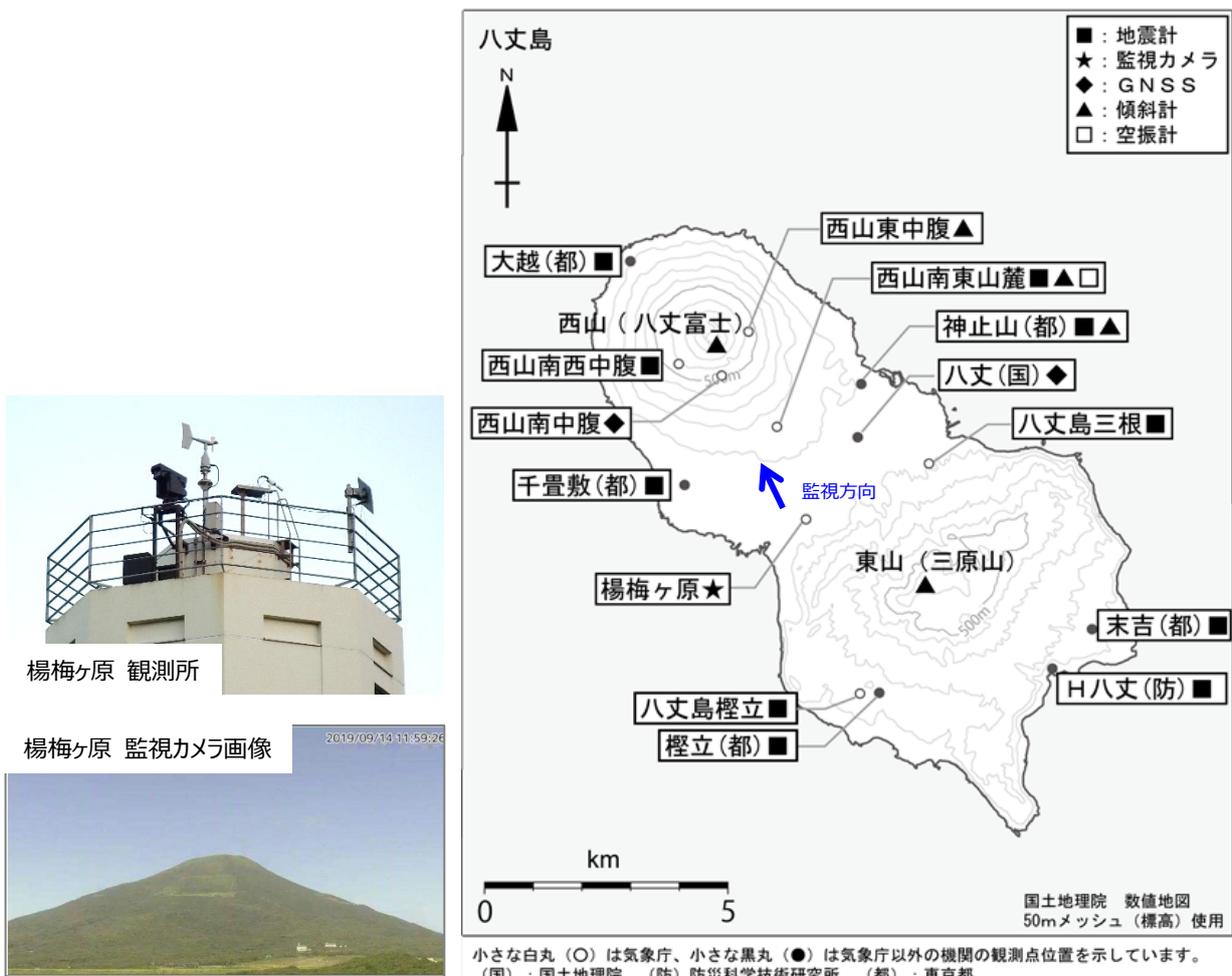


図 6.2 火山監視・観測機器の配置状況

出典：火山活動解説資料（気象庁HP）に一部加筆

八丈島における監視・観測機器の設置状況をみると、地震計及びGNSSは、山麓を囲むように設置されているものの、南西側が空白域となっている。また、監視カメラは西山の東側（楊梅ヶ原）にのみ設置されている状況である（表 6.2）。

表 6.2 火山監視・観測機器一覧表

	火山監視・観測機器			
	GNSS・傾斜計	空振計	地震計	火山監視カメラ
目的	地形変化の把握	噴火発生の把握	震源及びマグニチュードを求め、活動状況を把握	地形変形・噴火・噴煙状況の把握、降灰深の把握
現在の配置状況	西山山頂から3km内に配置	西山山頂から2km内に配置	西山山頂から3km内に多く配置 東山山頂から3km内に点在	楊梅ヶ原に配置 西山山頂から5km内にある
現在の設置基数	国土地理院 1基 (GNSS) 気象庁 1基 (GNSS) 気象庁 2基 (傾斜計) 東京都 1基 (傾斜計)	気象庁 1基	気象庁 4基 東京都 5基 防災研 1基	気象庁 1基
特記事項	GNSS・傾斜計ともに、東山方面は未整備である。	空振計は、東山方面は未整備である。	地震計は、島内にまんべんなく配置されている。	設置箇所から西山全体が展望できる。東山は展望することはできない。
観測機器写真 (イメージ)				

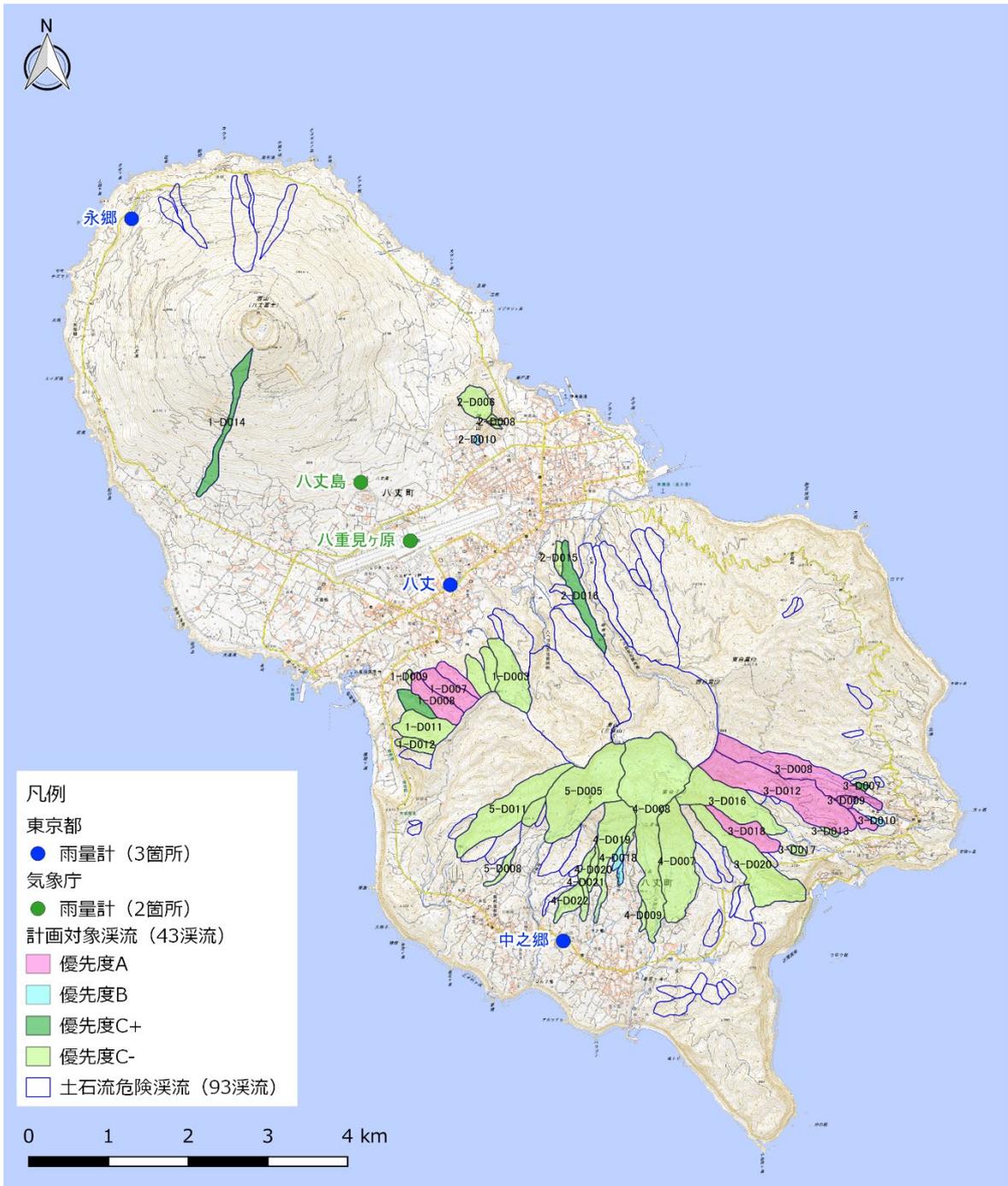


図 6.3 気象観測機器の配置状況

表 6.3 土砂移動観測機器及び気象観測機器一覧表

	土砂移動検知			気象観測
	ワイヤースensa・振動Sensa	監視カメラ	自動降灰量計	雨量計
目的	土砂移動等発生・規模の把握	土砂移動現象等の挙動の把握	降灰分布・降灰量の把握	土石流発生基準雨量の把握
現在の配置状況	未整備	未整備	未整備	5kmバッファで島内を網羅できるように設置されている。
現在の設置基数	-	-	-	気象庁 2基 東京都 3基
特記事項	Sensaは未整備である。	監視カメラは未整備である。	自動降灰量計は未整備である。	
観測機器写真 (イメージ)				

6.3.2 監視・観測機器の整備方針

(1) 火山監視・観測機器

八丈島では、気象庁、東京都、防災科学技術研究所、国土地理院により火山活動の監視・観測が行われている。地震計は、島内を網羅している。火山監視用の遠望カメラは、気象庁により、西山山頂から5km内に1基（楊梅ヶ原）設置されている。西山全体は展望できるが、東山方面は展望できない。

- ・ 火山監視用の遠望カメラは、東山方面を展望できるように設置されていないことから、降灰状況確認と土砂生産源頭部の監視を目的とした、遠望監視カメラを必要に応じて配置を検討する。

火山監視用の遠望カメラについては、平成29年度火山噴火監視システム検討委託業務（東京都建設局）において設置候補地の検討がなされている。

八丈島における監視カメラの配置検討については、以下の方針で行われている。

- 保全対象に重要施設または人家が概ね10戸以上含まれる溪流を監視する。
- 噴火後の監視カメラの設置が容易に行える溪流（道路沿い等）とする。
- 設置位置から見通しのきく溪流とする。

八丈島でのカメラ設置候補地点は26箇所を候補とする（図 6.4、図 6.5；緑丸）。なお、このうち八丈島空港、三根小学校、NTT中ノ郷電話交換局については、建物屋上への設置を想定し、その他の地点は道路沿いへの設置が想定されている。

なお、候補地すべてに設置するというわけではないことに留意する。実際には、火山活動や現地条件等によって、候補地より設置位置を判断する。

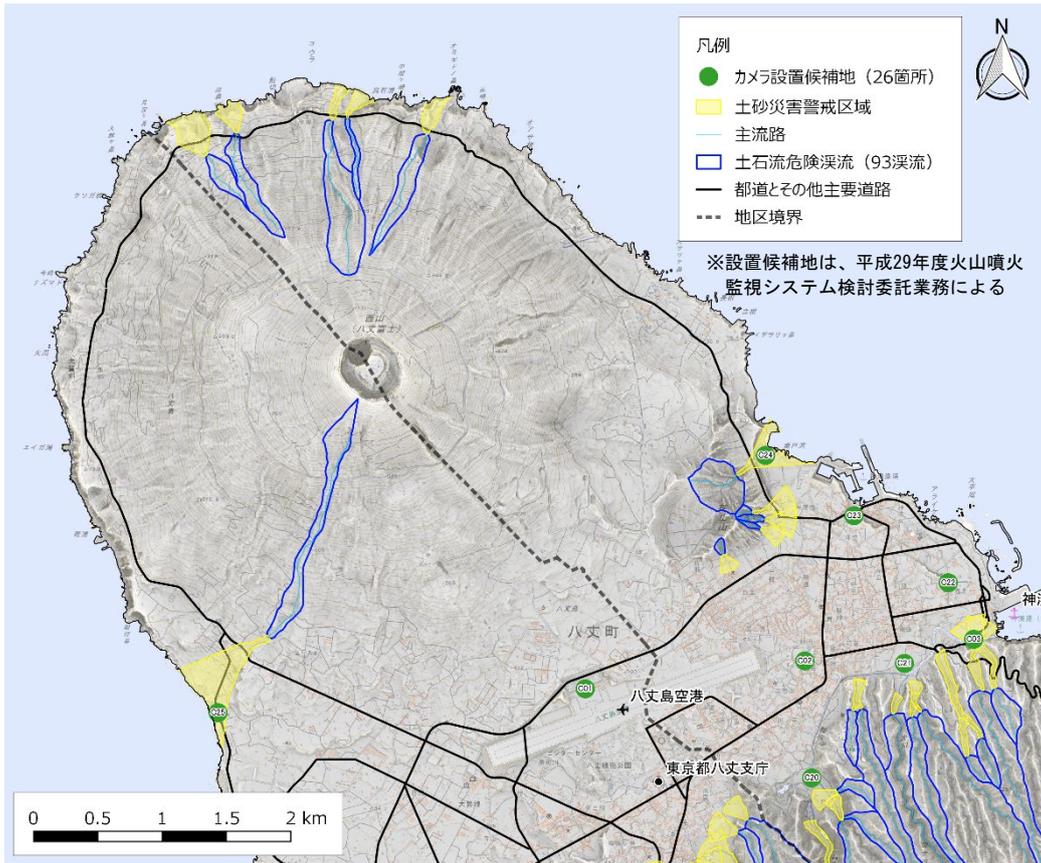


図 6.4 カメラ設置候補地 八丈島北側

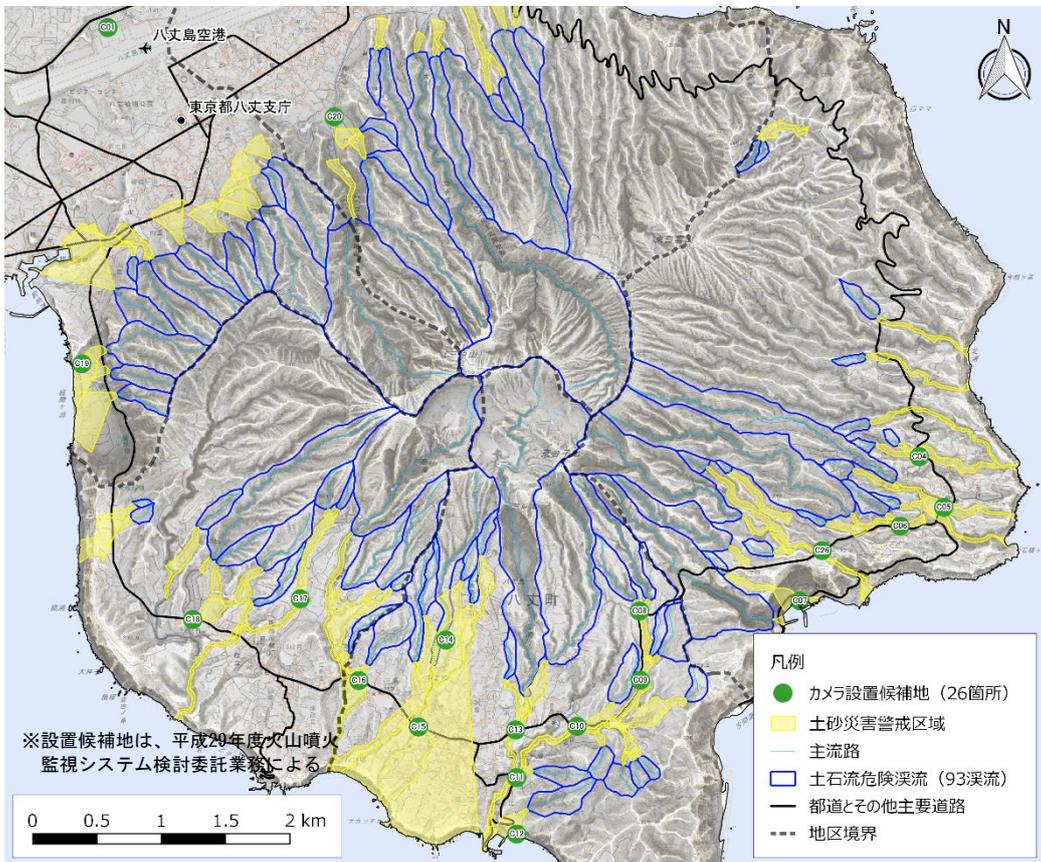


図 6.5 カメラ設置候補地 八丈島南側

表 6.4 八丈島カメラ設置候補地一覧

番号	地点名	優先 溪流	主要 溪流	カ行 形式	電波 ^{※1}			商用 電源
					ドコモ	au	ソフト バンク	
八丈-C01	八丈島空港ターミナル	●		旋回	○	○	○	○
八丈-C02	三根小学校		●	旋回	○	○	○	○
八丈-C03	くれ土橋付近	●		固定	×	△	○	○
八丈-C04	宮ヶ路	●		固定	△	○	-	○
八丈-C05	末吉小学校	●		固定	○	○	-	○
八丈-C06	末吉第二住宅上	●		固定	△	△	△	○
八丈-C07	洞輪沢漁港	●		固定	△	△	○	○
八丈-C08	安川ポンプ場	●		固定	-	-	-	○
八丈-C09	下休戸	●		固定	-	×	×	○
八丈-C10	八丈一周道路安川周辺3	●		固定	×	×	×	○
八丈-C11	裏見ヶ滝温泉前	●	●	固定	× ^{※2}	×	△	○
八丈-C12	足湯きらめき前	●	●	固定	× ^{※3}	×	○	○
八丈-C13	地熱（風力）発電所入り口	●	●	固定	×	△	○	○
八丈-C14	地熱発電所南	●	●	固定	△	×	○	○
八丈-C15	やたけ製菓前	●	●	固定	×	△	△	○
八丈-C16	NTT中ノ郷電話交換局		●	旋回	△	○	△	○
八丈-C17	中将院の石室		●	固定	-	×	×	×
八丈-C18	檜立入口（教職員住宅）			固定	○	△	○	○
八丈-C19	横間海水浴場トイレ前			固定	△	×	△	○
八丈-C20	鴨川右支川合流点		●	固定	△	×	△	○
八丈-C21	大川合流点付近		●	固定	×	○	○	○
八丈-C22	底土	●	●	旋回	× ^{※4}	△	○	○
八丈-C23	八丈町物流センター向			固定	△	△	○	○
八丈-C24	垂戸湾			固定	△	△	×	○
八丈-C25	甚太	●		固定	○	○	△	○
八丈-C26	角尻川	●	●	固定	-	○	○	○

※1 電波強度の凡例 ○：-100dBm以上 △：-110dBm～-101dBm ×：-111dBm以下としている。

※2 電波強度は-113dBmであり、アンテナの調整で受信が可能と考えられる。

※3 電波強度は-111dBmであり、アンテナの調整で受信が可能と考えられる。

※4 電波強度は-114dBmであり、アンテナの調整で受信が可能と考えられる。

出典：平成29年度火山噴火監視システム検討委託業務

(2) 気象観測機器

気象観測機器として、気象庁と東京都が雨量計を設置し観測している。雨量計は卓越風を考慮すると、噴火時に受ける影響は小さいと考えられる（図 6.3）。

東京都が設置している雨量計（八丈（中央）、中之郷（南）、永郷（北））について、過去3年間の観測データを用いて、土石流発生限界雨量である連続雨量30mmの回数を集計した（図 6.6）。発生回数がほとんど変わらないことから、降雨傾向は概ね同じと考えられる。従って、噴火の影響で雨量計が使えなくなっても、他の地点の観測データにより概ね代用できると考えられる。雨量計を補完する情報として、気象レーダがある。八丈島は気象レーダの観測範囲であるため、面的な雨量分布を把握することが可能である。

なお、計画対象溪流が多いことを踏まえ、緊急時に補助的データを取得するために、末吉地域に緊急配備することを計画する（図 6.7）。

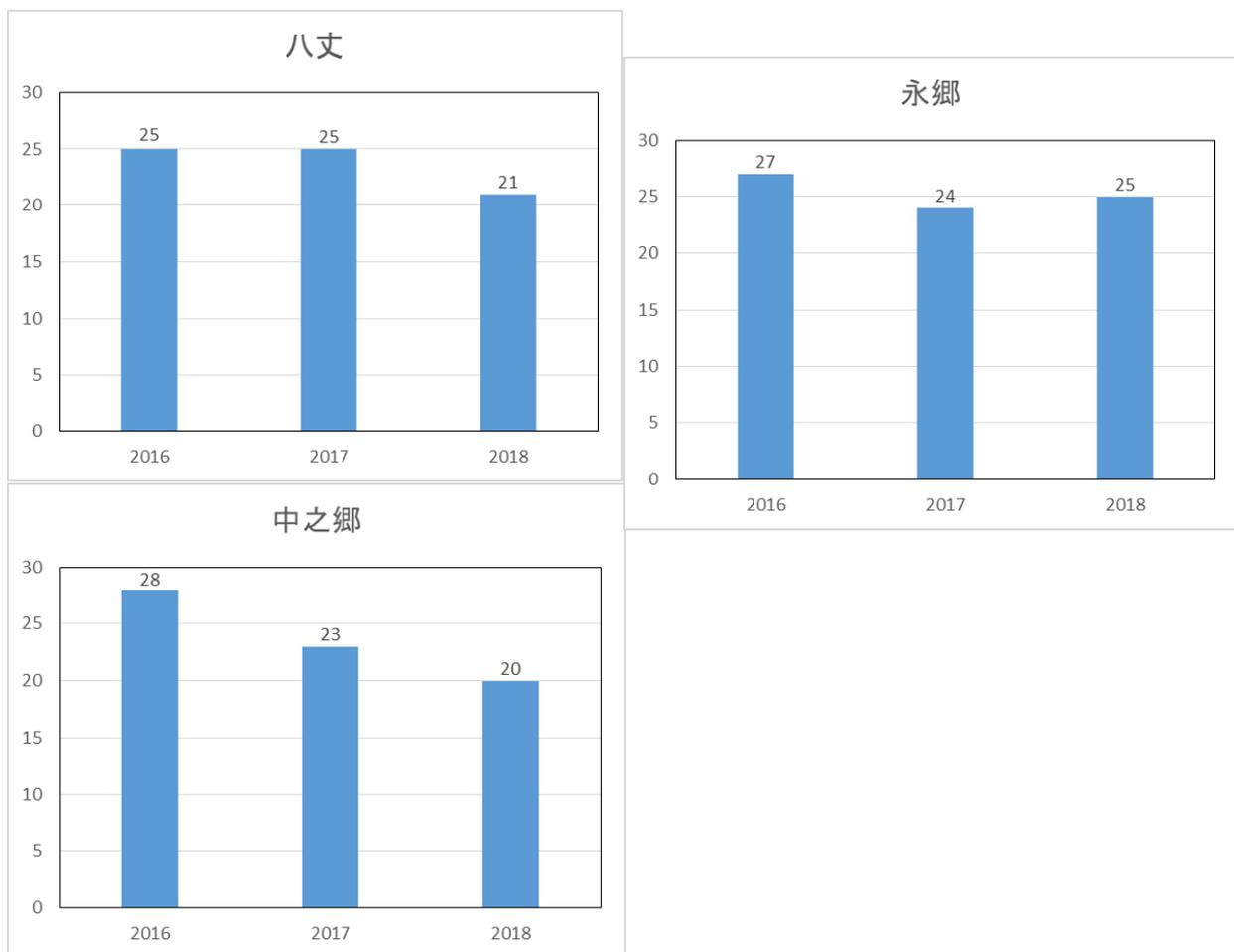


図 6.6 過去3年間の連続雨量30mmの降雨日数

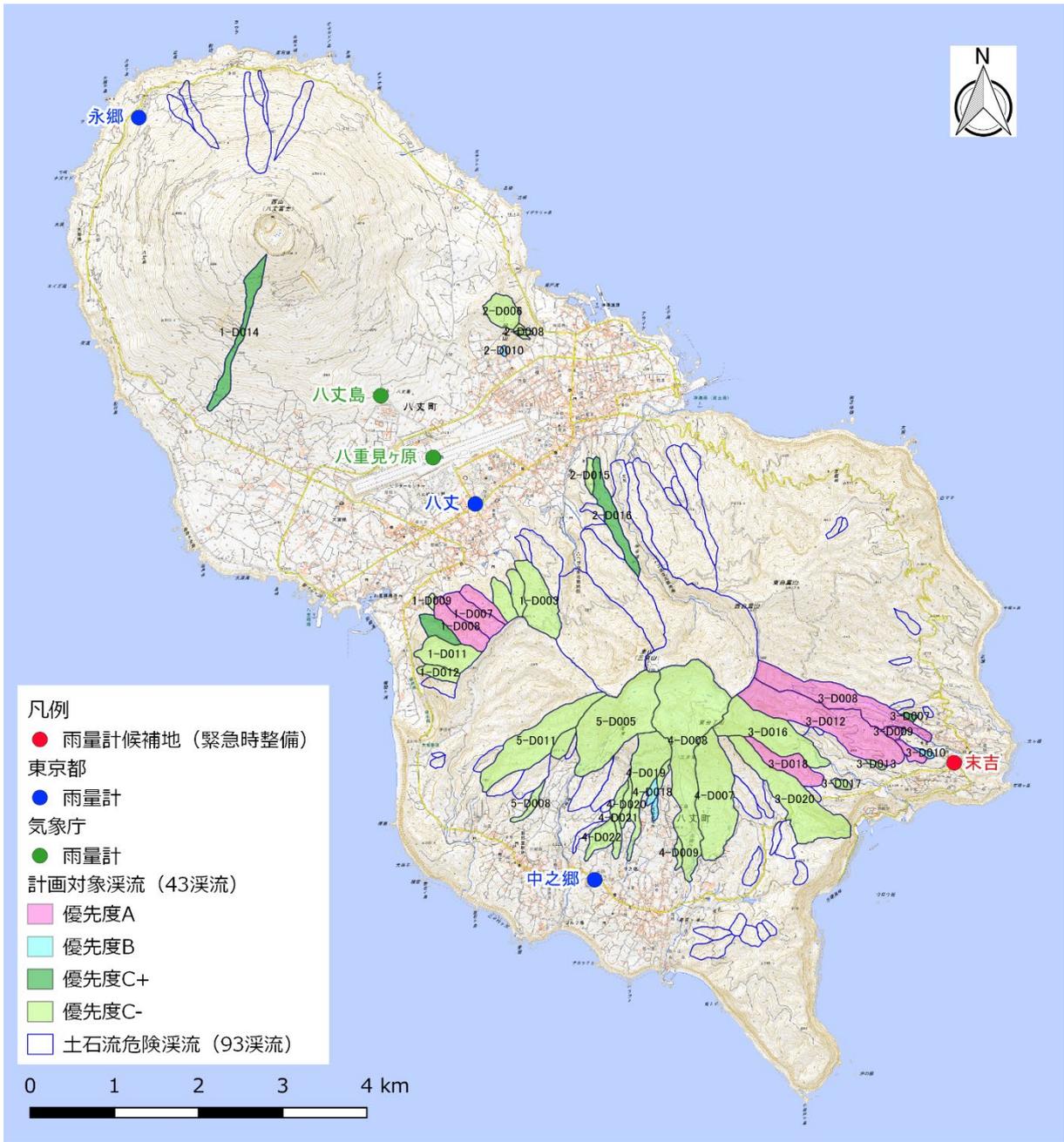


図 6.7 雨量計の緊急時整備候補地（末吉地域）

(3) 土砂移動検知機器

土砂移動検知機器は、緊急ハード対策の安全管理を目的として、計画対象溪流の緊急ハード対策箇所とその上流側の土石流を検知できる位置に設置する計画とする。

土石流発生検知センサが整備できた場合には、土石流発生状況を八丈町（災害対策本部）等にも可能な限り提供するが、検知箇所から氾濫区域に土石流が到達するまでの時間が短い場合、検知情報を基に氾濫域の住民等へ避難を指示する警報等としては使えないことに留意する。

【機種を選定】

ハード対策の安全管理に用いる場合、工事の緊急性、機器設置の所要時間を考慮してワイヤーセンサを原則として選定する。また、監視の二重化を図る余裕がある場合は、同じく繰り返しの監視が可能な機種である振動センサを整備する。

工事が長期間（60日以上）にわたる場合や降灰が生じた溪流での土石流発生基準雨量設定のデータを取得する場合には、繰り返しの監視が可能な機種である超音波式水位計を整備する。

【検知データの伝送方法】

データの伝送方法は、土石流発生箇所近傍に設置するため、断線が生じる可能性がある有線をできるだけ避け、単一无線テレメータ方式を用いることを原則とする。また、無線方式が困難な設置箇所のみ、電話回線（専用アナログ回線）を使用する。

ワイヤーセンサの設置で対象箇所の工事期間が短い場合等では、破断検知を工事現場にのみ伝送する簡易なシステムを選択することも考慮する。検知データの伝送方法については以下の通りとする。なお、検知センサ局は、土石流が発生した情報を伝送するものである。

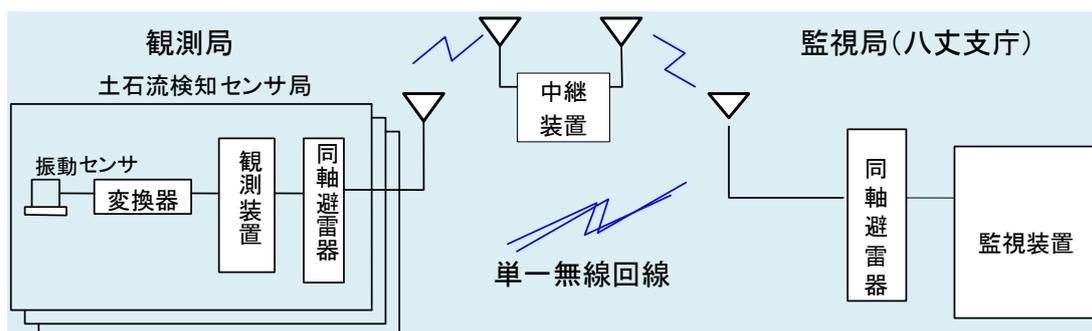


図 6.8 土石流発生検知システムの伝送回線系統図

(4) 降灰量計

降灰量計の整備目的は、島内の全方向を対象とした噴火時の降灰分布を把握し、土石流発生危険性が相対的に高くなった溪流を抽出して、下流域に対する土石流発生の注意喚起や、緊急減災ハード対策に着手する溪流の選定を行うことである。

西山山頂部には自動降灰量計、それ以外の地域には簡易的な降灰量計を整備する方針とする。なお、伊豆大島や三宅島でも同様の整備方針があるため、場合によっては緊急時に移設を前提とした、伊豆大島と三宅島との共同による導入も検討する。

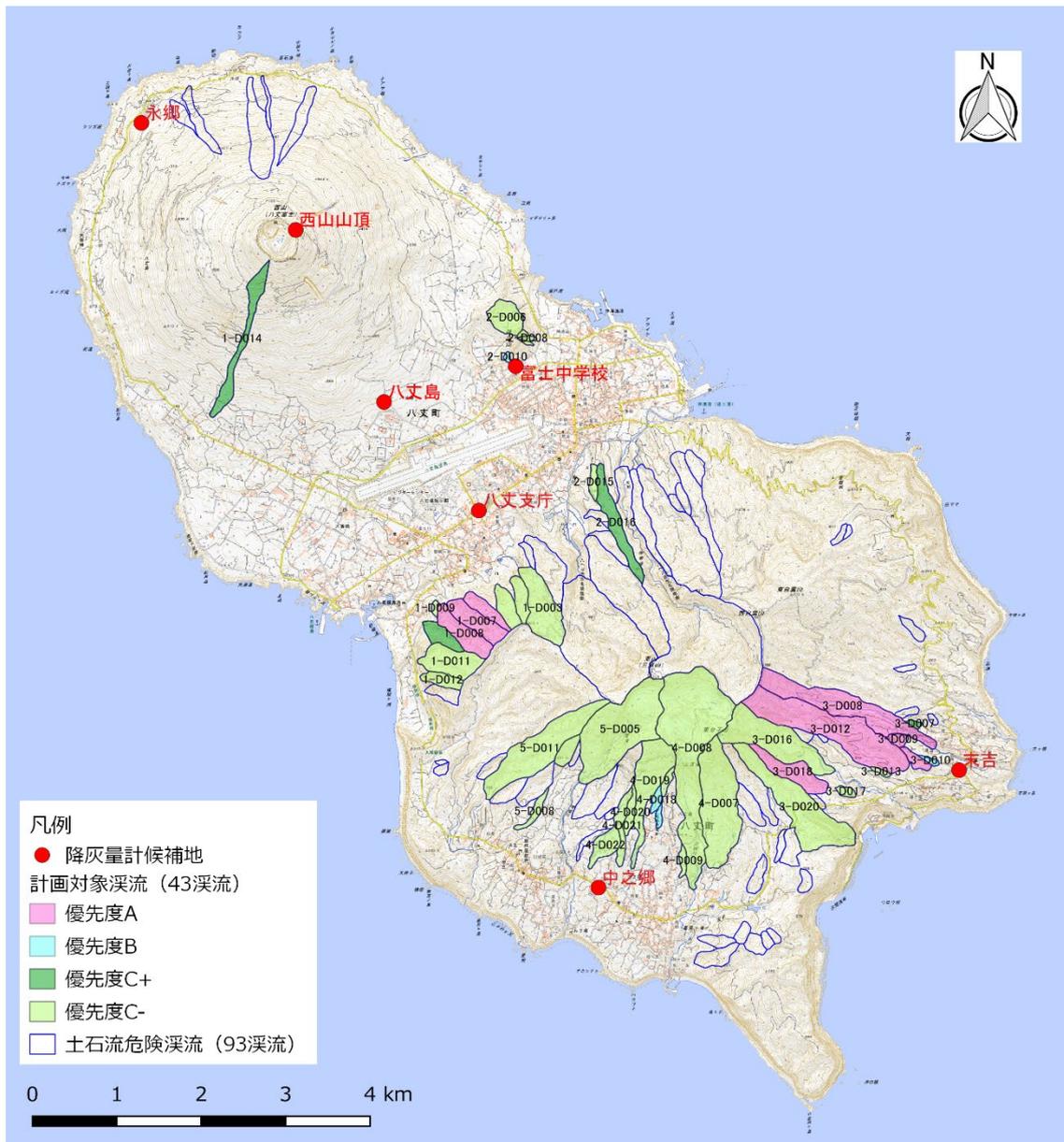


図 6.9 降灰量計の緊急時整備候補地

【降灰量計の種類】

① 自動降灰量計

自動降灰量計の事例として、土木研究所等、数機関が共同研究で開発したものがあある。構造は雨量計と同じように受水口から降灰を受け、枡の内部に蓄積させる。内部には一定量の水を入れ、水位変化と重量から降灰量を算出する仕組みである。電源は、太陽電池と蓄電池が内蔵された一体構造となっている。



図 6.10 自動降灰量計の例（平成19年3月桜島にて撮影）

② 簡易降灰量計

簡易降灰量計は、プラスチックカップやバケツを活用して降灰を捕捉し、人力により回収して単位面積当たりの重量を求めるものである。非常に安価に整備することが可能である。簡易降灰量計による計測方法については、土木研究所ほかによる共同研究の報告書に示されている（図 6.11）。なお、噴火時に、噴石等の飛来で危険がある場合や、厚い降灰でアクセス不可能な場合は、回収できない可能性が高いことに留意する。

参考として、国土交通省では、降灰マーカーを用いた降灰量調査等も検討されている。こちらも、噴火時には、無人航空機（UAV）を飛ばせない可能性があることに留意する。

5	手動計測技術 ～簡易降灰収集容器による火山灰の捕捉・人力回収～
	
技術の概要	<p>本技術は、ポリバケツ、ドラム缶、バケツ、紙コップなどの簡易降灰収集容器を火山の周りに設置し、降灰に際して容器に貯まった降灰を後日、人力により回収し、その堆積降灰量から火山灰堆積厚を観測する方法である。</p> <p>特徴としては、材料費用が安いこと、通常の巡視とは異なり降灰期間が分かること、降雨などで流されないことなどが挙げられる。</p> <p>これを噴火の前兆時に降灰収集容器を緊急的に設置して、噴火後回収する観測方法が考えられる。なお、火山活動が活発な地域においては常に降灰収集容器が設置されて定期的に回収・観測が行われている場合もある。</p>
調査実施可能条件	<p>降灰収集容器の設置・撤去には観測者が火山の降灰域に立ち入る必要があるため、噴火による立入制限が発令される前に実施する必要がある。</p> <p>回収は、噴火直後に行う方が観測精度が良くなるが、立入制限などにより困難な場合には噴火活動が終息した後の規制解除後に行わざるを得ない。</p>



図 6.11 簡易降灰量計の例

出典：三宅島火山噴火緊急減災対策砂防計画

6.4 リアルタイムハザードマップによる危険区域の想定

降灰後の土石流を対象として、火山活動や気象状況に応じて、事前に検討・整備した各現象のシミュレーション結果などが検索、表示できるプレ・アナリシス型リアルタイムハザードマップを関係機関で共有する。

火山活動活発化時には、緊急調査の結果に基づいて火山活動に伴う地形の変化や火山噴出物の物性、量及び範囲などを計算条件に反映し、緊急的にシミュレーションするリアルタイム・アナリシス型リアルタイムハザードマップシステムを活用した危険区域などの情報を関係機関へ提供する。

火山噴火に伴い発生する現象の影響範囲に関する数値シミュレーション結果を、箇所ごとに整理して保管し、検索、表示できるプレ・アナリシス型リアルタイムハザードマップシステムとして整備する。このシステムは、現象別、発生場所別、保全対象（影響を受ける）エリア別のうち見たいものから、該当するシミュレーション結果の絵を絞り込み検索して、拡大表示・閲覧・印刷する機能を有することが求められる。

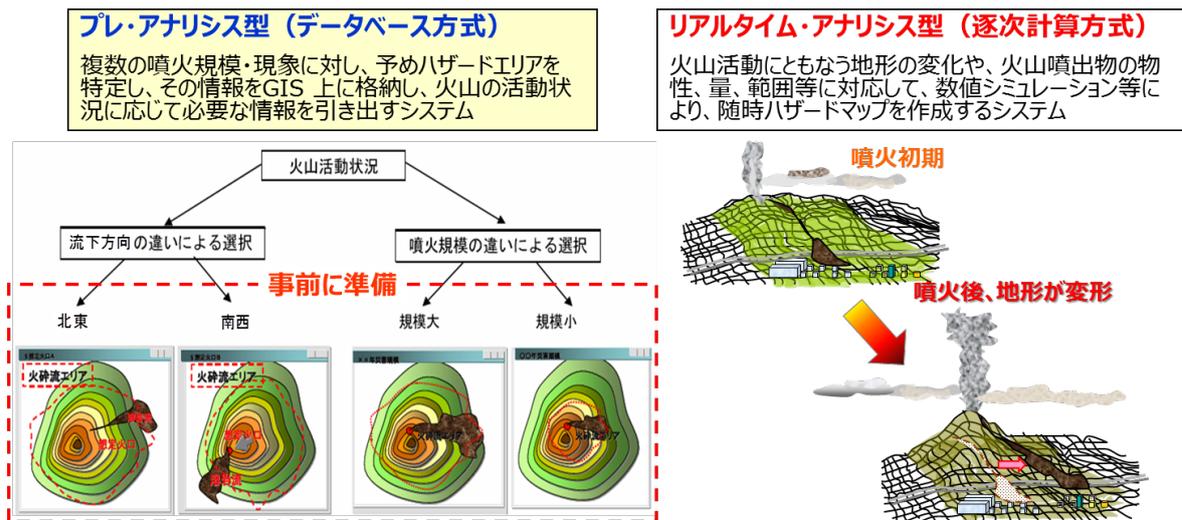


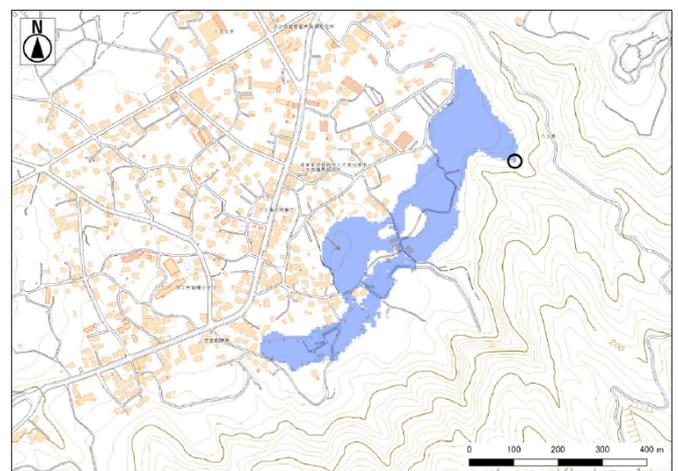
図 6.12 リアルタイムハザードマップの種類

出典：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン（平成19年4月 国土交通省砂防部）

八丈島においては、プレ・アナリシス型リアルタイムハザードマップシステムとして、八丈島土石流危険範囲予測図表示システムが整備されている。これは降灰後の土石流について、想定降灰深10cm及び50cm、100年超過確率降雨（493.4mm）の場合の数値シミュレーション結果について整理したものである。今後、雨量条件や降灰条件を変更したケース等の追加を行っていく。



氾濫範囲



物性条件

項目	単位	数値
泥水の密度	g/cm ³	1.2
砂礫の密度	g/cm ³	2.6
代表粒径	cm	10
堆積層砂礫の密度	—	0.6
砂礫の内部摩擦角	度	35
砂礫の摩擦係数	—	30
降灰層厚	cm	50
降雨		24時間雨量 493.4mm
メッシュ間隔	m	5

ハイドログラフ

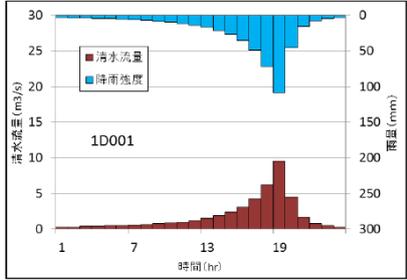


図 6.13 八丈島土石流危険範囲予測図表示システムの概要

出典：平成30年度火山噴火に伴う降灰後の土石流災害予想区域図作成委託業務報告書（東京都建設局河川部）

リアルタイム・アナリシス型リアルタイムハザードマップシステムとして、八丈島では、現時点でできる計算条件及び地形データを整理しておく。今後、国土交通省関東地方整備局のシステムで計算が実施できるよう協議を進めていく。

表 6.5 リアルタイム・アナリシス型（逐次計算方式）に必要なデータ

現象	実施のタイミング	必要なデータ	データの取得方法
降灰後の土石流	想定した以上の降灰量や降雨が予想される場合に数値シミュレーションを実施	降灰分布	<ul style="list-style-type: none"> ・監視カメラ ・ヘリ調査 ・UAV
		降雨規模	<ul style="list-style-type: none"> ・雨量計 ・レーダ雨量 ・気象庁の予報
	地殻変動により地形が変化した場合、新たな地形データにより数値計算を実施	地形モデル	<ul style="list-style-type: none"> ・航空レーザ測量

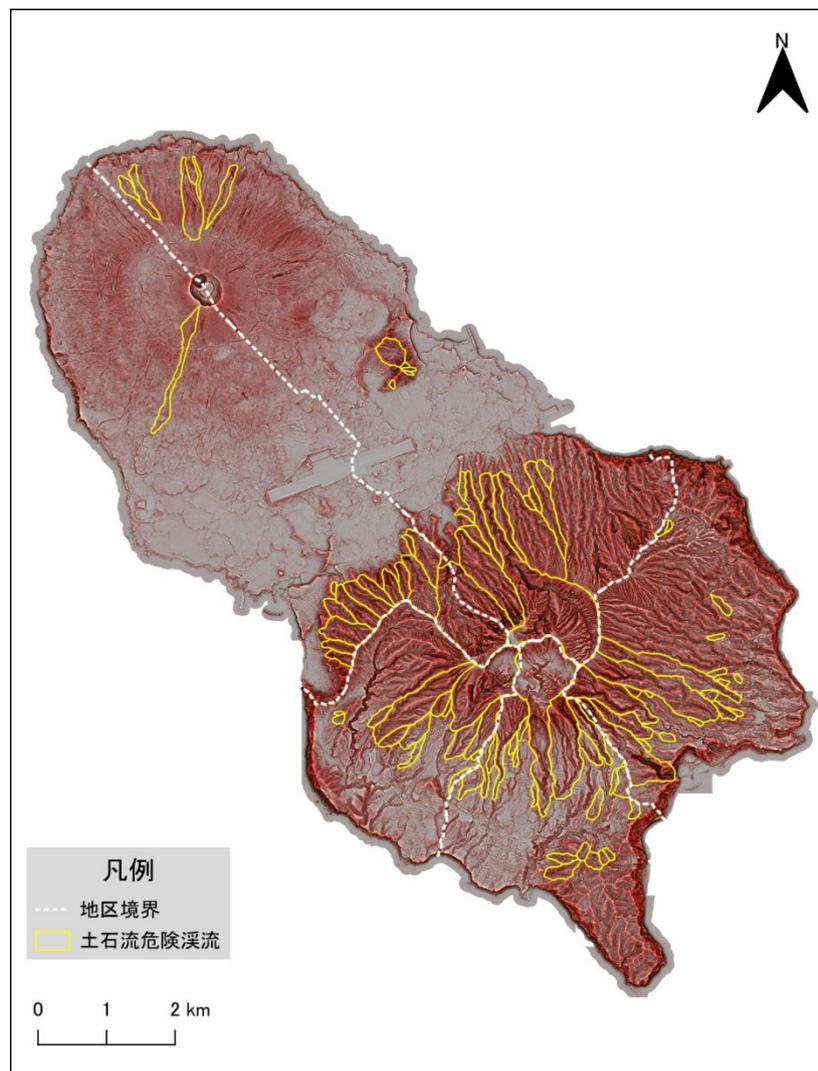


図 6.14 現在整備されている地形データから作成した赤色立体地図

6.5 情報通信網の整備

降灰後の土石流を対象として、噴火時に監視・観測情報を町や施工現場などの関係機関に提供するため、並びに関係機関からの情報を入手するため、情報通信網の整備を検討し、確保する。

必要な監視観測情報を関係機関に提供するため、光ケーブルなどの既往通信網を利用する。光ケーブルが整備されていないエリアについては、衛星系無線通信システムや、民間の通信サービス等などを活用する。

噴火発生時には、監視観測機器による異常の検知結果を速やかに関係機関に提供・配信可能な情報通信網が整備されていることが望ましい。整備方針は以下の通りとする。

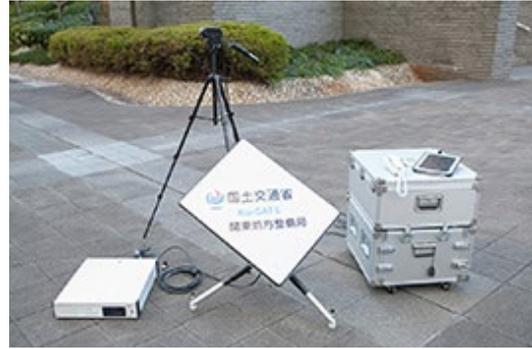
【情報通信網の整備方針】

- ・ 関係機関間での情報共有のため、関東広域ネットワーク（気象庁・関東地整との情報共有ネットワーク）への接続申請を平常時から進めておく。
- ・ クラウドサービスを利用して、既存の携帯電話回線や無線LANによるデータのやりとりを行う。
- ・ 監視機器設置箇所等の電源の確保は商用電源による他、可搬式の発電機、太陽光発電、電源一体型の装置の活用や、他機関の電源の借用等も検討する。
- ・ 今後、第5世代移動通信システム（5G）等の技術動向も踏まえて適宜見直しを図る。

光ケーブルが平常時から整備されていることが望ましいが、整備には多くの費用と時間を要する。そのため、緊急的な情報通信には以下のような方法等も活用する。

- ・ 国土交通省の機材の活用（Ku-SAT II や衛星通信車等）
- ・ 他機関の情報通信手段の利用
- ・ 民間の通信サービスの活用

衛星による情報通信の例として、国土交通省が所有する衛星通信システムの例を図 6.15 に、口永良部島2015年（平成27年）噴火時に使用された衛星通信車による監視イメージを図 6.16に示す。



左：衛星通信車、右：衛星通信可搬局装置（Ku-SAT II）外観（国土交通省関東地方整備局所有）

図 6.15 衛星系無線通信システムの例



▲①地表約50mの位置から口永良部島を監視(屋久島中継所) ▲②災害対策車を海岸部に配置し、口永良部島を監視(永田公園)



図 6.16 口永良部島2015年（平成27年）噴火における衛星通信車の配置例

出典：国土交通省九州地方整備局HP「平成27年5月鹿児島県口永良部島の噴火
TEC-FORCEの活動 (2)火山監視・観測体制の強化」

7. 火山噴火時の緊急調査

7.1 基本方針

火山活動が活発化した際に、緊急減災対策砂防を効果的・効率的に実施するための情報を把握するため、緊急減災対策砂防を実施するための緊急調査を実施する。

国土交通省では土砂災害防止法における緊急調査を実施する。その調査結果を関係機関で情報共有し、緊急ハード・ソフト対策の実施可否判断に有効活用する。

緊急調査を円滑に行うため、平常時より下記の事項について検討しておく。

- ・ 噴火シナリオに対応した各時点で把握すべき情報とその調査手法
- ・ 都砂防部局及び国、火山及び砂防専門家等による調査実施体制
- ・ 気象庁並びに砂防部局等による、降灰後の土石流により重大な土砂災害が想定される土地の区域の設定及び雨量基準の設定

7.2 緊急調査の内容

火山噴火時の緊急調査には、緊急減災対策砂防を実施するための情報収集として国や都が実施する調査と、土砂災害防止法に基づいて国が実施する緊急調査がある。

火山活動が活発化した場合、もしくは火山噴火が発生した場合に実施する緊急調査の内容を表 7.1に示す。

なお、都砂防部局及び国は、状況に応じて連携して調査を実施する。

表 7.1 緊急調査の内容

	緊急減災対策砂防のための調査	土砂災害防止法に基づく緊急調査
根拠指針等	火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン	土砂災害防止法（法第28条、第29条）
目的	緊急減災対策砂防を実施するための情報収集	土砂災害緊急情報等の作成・検討
対象現象	・火山噴火に伴い発生する全ての土砂移動現象	・火山噴火に起因する土石流
調査箇所	・緊急減災対策砂防に基づく対策実施に係る箇所	・対象現象の発生により、概ね10戸以上の人家に被害が想定される箇所
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・噴火後の地形把握 ・既設砂防施設等の点検 ・降灰・不安定土砂の把握 ・緊急時に実施する対策の施工条件の把握 等	<ul style="list-style-type: none"> ・ヘリコプター等による調査 ・降灰等の堆積状況等の確認 ・被害の生じるおそれのある区域及び時期の想定 ・土砂災害緊急情報の提供 等

7.2.1 緊急減災対策砂防を実施するための緊急的な調査

八丈島の火山活動において噴火の前兆と考えられる異常現象が認められた場合、あるいは噴火した場合には、直ちに気象庁や関係機関から情報収集するとともに、土砂移動の発生有無や地形変化、既設施設の状況を把握するため、緊急調査を実施する。更に、今後想定される気象状況の変化や、火山活動に伴う不安定土砂等の情報を関係機関より収集・整理し、緊急ハード対策実施の判断材料とする。

これらの緊急調査を円滑に行うため、平常時から、都・国の砂防部局、研究機関、火山及び砂防の専門家等からなる調査実施体制を整えておく。

緊急減災対策砂防における緊急調査の実施項目は以下の通りである。

- a) 噴火後の地形把握
航空レーザ計測や人工衛星に搭載した合成開口レーダ（SAR）等による地形変化の把握等（図 7.1、図 7.2）
- b) 山腹・山地溪流の荒廃状況の再把握（図 7.3）
- c) 溶岩流及び火砕流（降灰後の土石流を除く現象）について、被害想定シミュレーションのためのパラメータ等の把握、噴出した土砂の性状（粒径）等
- d) 溶岩流及び火砕流（降灰後の土石流を除く現象）の危険度の検討
リアルタイムハザードマップによる危険箇所の想定 等
- e) 既設砂防施設の再点検
土砂堆積状況、施設の損傷 等（図 7.4）
- f) 対策方針検討のための社会的な条件や想定される保全対象の状況の把握
想定される保全対象の状況の把握、避難等の状況、被害の発生状況 等
- g) 緊急時に実施する対策の施工条件の把握
道路の通行状況・規制状況（区間、重量・長さ・高さの規制、優先車両等）、災害時の優先道路等の指定状況 等（図 7.5、図 7.6）
- h) その他
災害対策本部等の設置、体制、連絡系統、他事業での対策方針、通信の状況等

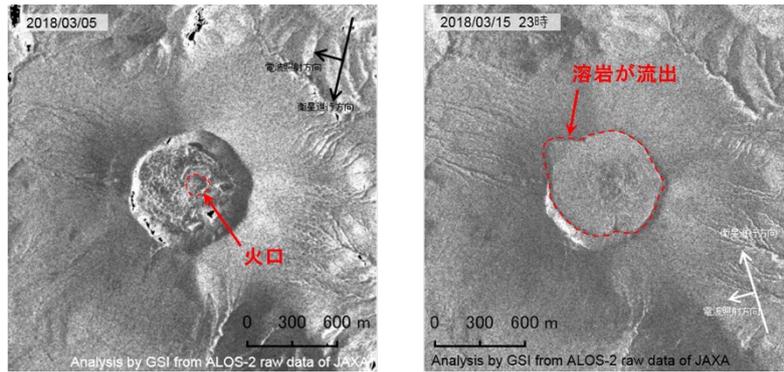


図 7.1 衛星SARを用いた火口周辺の地形変化把握事例（新燃岳2018(平成30)年噴火）
左は噴火開始直後、右は噴火開始から約11時間後。溶岩の流出による地形変化が明瞭。

出典：国土地理院HP「平成30年(2018年)霧島山(新燃岳)の噴火に関する対応 航空機SAR観測結果」に加筆

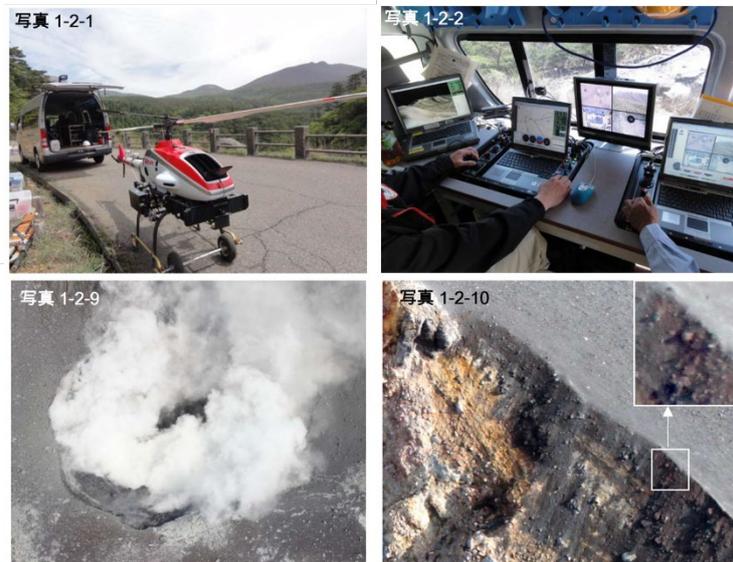


図 7.2 無人ヘリによる立入り規制範囲内の地形変化・火山灰堆積状況把握

出典：(独)防災科学研究所「平成23年霧島山新燃岳噴火に関する緊急調査研究」



図 7.3 土砂移動状況調査（新燃岳）

出典：霧島火山防災検討委員会平成23年度第3回(通算第7回)霧島火山緊急減災対策砂防計画検討分科会討議資料



図 7.4 砂防施設の被災状態点検イメージ

出典：一般財団法人砂防フロンティア整備推進機構HP「砂防関係施設の長寿命化計画」

受付番号 (No)	028281
路線名	主要地方道1号 小林えびの高原牧園線
規制区間	小林市大字南西方 環野 料金所跡 ～えびの市大字末永 原田展望所
通行規制の状況	規制内容 その他
	通行止
規制期間	2018/03/03 08:30 ～ 当分の間
災害発生日時	2018/03/03 08:30
災害発生場所	小林市大字南西方
災害の種類	降灰
災害の原因	新燃岳の噴火
道路の指定	—
備考	原田展望所～えびの高原は、本年2月より硫黄山の火山口周辺警報のため通行止め継続中
問合せ先	小林土木事務所 (0984-23-5165)

図 7.5 噴火の影響による通行規制情報（霧島山(えびの高原)2018(平成30)年噴火時)

出典：宮崎県道路規制情報 <https://roadi.pref.miyazaki.lg.jp/roadinfo/public/index.htm>



火山灰の積込状況



タイヤショベルによる火山灰の集積状況

図 7.6 宮崎県都城土木事務所による道路の除灰作業（新燃岳2011(平成23)年噴火時)

出典：都城土木事務所ブログ https://blogs.yahoo.co.jp/miyazaki_prefecture/20545106.html

7.2.2 土砂災害防止法に基づく緊急調査

土砂災害防止法では、大規模な土砂災害が急迫した危険性が予想される場合は、国土交通省が緊急調査を実施する（図 7.7、図 7.8）。その結果に基づき、被害が予想される区域や時期の情報（土砂災害緊急情報・随時情報）を都へ通知し、一般に周知することになっている（図 7.9）。

土砂災害防止法に基づく緊急調査の主な内容は以下の通りである。

- 降灰調査
- 危険溪流の抽出
- 被害想定（氾濫解析）
- 調査結果の公表
- 土砂災害緊急情報の通知

なお、土砂災害防止法に基づく緊急調査は、土砂災害の危険性が低くなるまで、継続的に実施する。

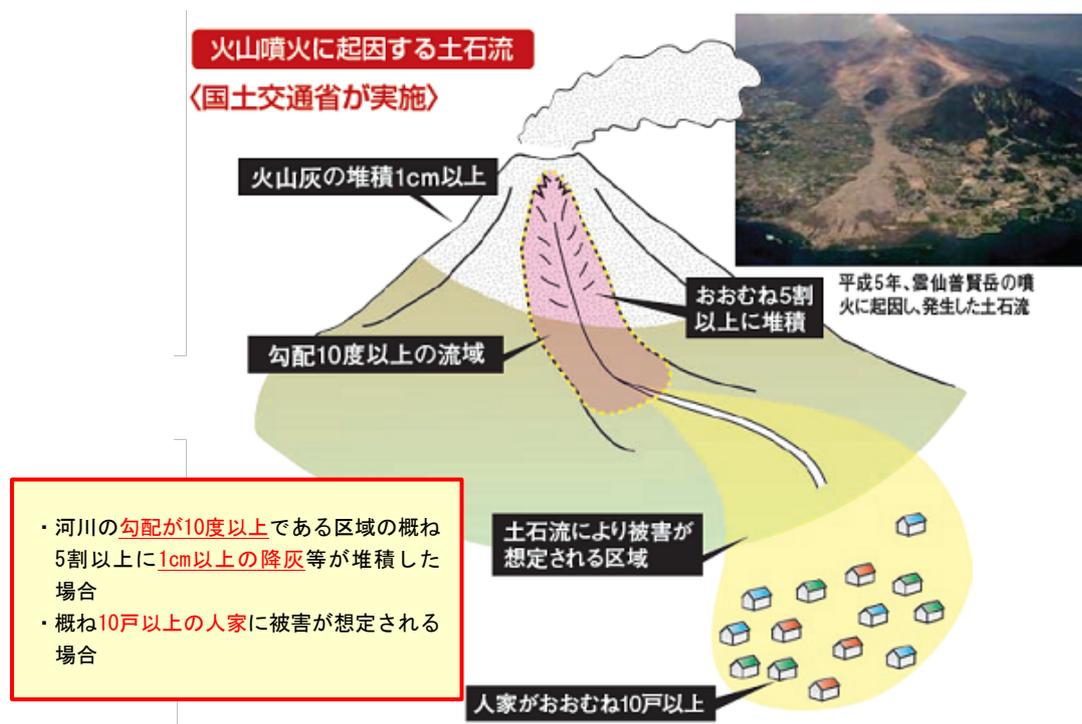


図 7.7 土砂災害防止法に基づく緊急調査の対象溪流（火山噴火に起因する土石流）

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成23年5月、国土交通省河川局砂防部）

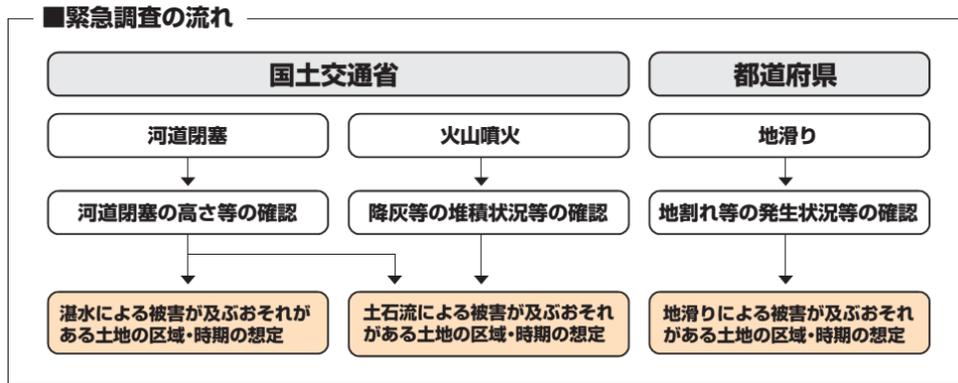


図 7.8 土砂災害防止法に基づく緊急調査の流れ

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成23年5月、国土交通省河川局砂防部）

土砂災害緊急情報(法第29条) ※

国土交通省又は都道府県は、緊急調査の結果に基づき当該土砂災害が想定される土地の区域及び時期に関する情報(土砂災害緊急情報)を、関係自治体の長に通知するとともに、一般に周知することとしています。

土砂災害緊急情報のイメージ(河道閉塞に起因する土石流)

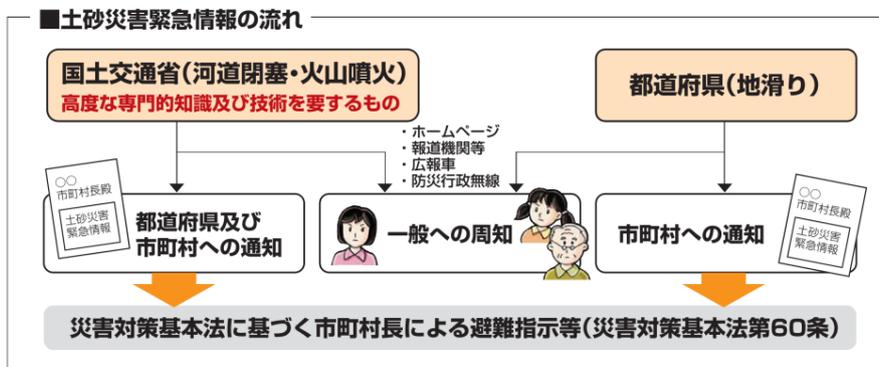
土砂災害緊急情報

〇〇市長殿

国土交通省

〇月〇日、〇〇川の〇〇地区付近において、河道閉塞(天然ダム)が確認されました。

今後の降雨等により天然ダムの水位上昇が続いた場合、早ければ〇日〇時頃には天然ダムからの越流が始まり、天然ダムの決壊に伴い土石流が発生し、別図に示す〇〇集落等に到達するおそれがありますので警戒して下さい。



※国土交通省又は都道府県は、土砂災害緊急情報のほか、緊急調査により得られた情報を、国土交通省にあっては関係のある都道府県及び市町村に、都道府県にあっては関係のある市町村に随時提供することとしています。

図 7.9 土砂災害緊急情報の流れ

※2014（平成26）年の改正により、第31条に変更

出典：「土砂災害防止法の一部改正について」（平成23年5月、国土交通省河川局砂防部）に追記

8. 平常時からの準備事項

8.1 基本方針

緊急対策ドリルに示した対策を実施可能なものとするために、対策を実施する際に必要となる手続きや調整事項などを把握してまとめる。

平常時から進めておくことによって緊急時の実効性が高まる事項について、実施すべき準備事項とその内容（対策用地の使用に関する調整など）を整理しておく。

平常時から、対策実施に関する手続き、対策のために必要となる土地等の調整、緊急時の拠点の整備、各機関における実施事項の確認等を行い、緊急減災対策砂防を機能的に実施できるよう準備する。また、緊急ハード・ソフト対策の災害協定業者に向けた、計画周知のための防災教育を平常時から実施することも必要である。

平常時からの準備項目は、次の通りである。

- ・ 対策に必要な諸手続き・土地利用の調整
- ・ 火山山麓緩衝帯の設定
- ・ 必要な資機材の備蓄・調達
- ・ 火山防災ステーション機能の強化
- ・ 光ケーブル網等の情報通信網の整備
- ・ 火山データベースの整備
- ・ 関係機関、住民等との連携事項と実施事項

8.2 対策に必要となる諸手続き・土地利用の調整

対策の施工等にあたって必要となる手続きを整理し、必要事項の把握や関係機関との事前調整を行う。

緊急ハード対策ドリルで検討した対策施設、緊急ソフト対策ドリルで検討した監視観測機器の設置等のために、必要となる土地の法指定状況等の把握や、緊急時の利用についての事前協議を行っておく。

緊急対策施設の本体施工、仮設、進入路の確保、資機材の運搬等に関して、緊急時の時間短縮のために必要な手続き等を整理した。

緊急ハード・ソフト対策の実施にあたって必要となる手続きと調整先を整理した。

また、緊急ハード対策箇所における法指定状況等を把握し、土地利用のために必要となる申請等を整理した。

8.2.1 対策に必要となる諸手続き

対策に必要となる諸手続きを以下に整理した。

表 8.1 対策に必要となる諸手続き

項目	内容	調整機関
国有林での対策に関する調整	○監視観測機器配置の緊急設置に関する事前調整	林野庁（関東神奈川森林管理署）
保安林での対策に関する調整	○監視観測機器配置の緊急設置に関する事前調整	東京都（八丈支庁）
国立公園内での対策に関する調整	○自然公園特別区域内でのハード対策に関する事前調整 ○監視観測機器配置の緊急設置に関する事前調整	環境省（関東地方環境事務所）
土地の調整	○緊急ハード対策計画箇所の地籍調査 ○対策計画箇所の民有地や、公有地に対して一時的な借地・補償・買収等の調整	八丈町、地権者
砂防指定地の指定	○緊急ハード対策の計画箇所の砂防指定地指定	地権者、林野庁、都治山
施工業者との契約・工事積算	○緊急時になるべく速やかに工事に着手できるように、事前に施工業者と協定	施工業者
特殊車両の通行や工事車両の通行に関する手続き	○特殊車両の通行のための道路管理者・警察の事前許可申請 ○避難用道路、緊急対策用道路の使い分けや運用に関する取り決め	管轄警察署（八丈島警察署）道路管理者（東京都、八丈町）
道路上の構造物設置に対する占有許可	○道路上でのブロック設置等による仮設堰堤工計画箇所では占有許可及び使用許可が必要となる	管轄警察署（八丈島警察署）道路管理者（東京都、八丈町）
UAVの飛行許可	○噴火後のUAV調査等を実施するための飛行申請及び飛行禁止区域（高さ150m以上の空域）における手続き	航空局、環境省、林野庁、管轄警察署（八丈島警察署）、八丈町
無人化施工の準備	○5.8GHz等総務省から新たに割り当てられた周波数帯でのシステムの構築 ○無人化施工のオペレーターの訓練	総務省、施工業者

8.2.2 土地利用の調整

八丈島は、富士伊豆箱根国立公園・国有林・保安林等に指定されており、指定地内での作業実施や形状変更、樹木の伐採等には当該地管理者の許可が必要となる。また、集落内等で対策を行う場合には、都・町や土地所有者等への確認が必要となる。

そのため、対策に必要な土地ごとの法指定等の状況を予め整理しておき、緊急時に迅速な対応ができるようにしておく。

緊急ハード対策における仮設堰堤設置箇所における法指定を図 8.1及び図 8.2に示す。仮設堰堤設置箇所は、民有地内が多く、森林法（保安林）指定がない申請等を必要としない区域である。しかし、国立公園の特別地域内に設置が予定されている箇所もあり、自然公園法における申請等が必要である。対策前に必要に応じて、国立公園を管理する関東地方環境事務所と事前連絡を行う。

なお、土地調整の際には、関係機関間の連絡調整を密に行い、情報共有することが重要である。

表 8.2 法指定ごとの許可行為と調整窓口

法指定		緊急対策に関連する許可行為	条件等	法令等	調整機関
国立公園 (富士伊豆箱根国立公園)	特別保護地区、特別地域	工作物の新築、木竹の伐採、土石の採取、河川・湖沼等の水位・水量の増減、水面の埋め立て、土地の形状変更、指定区域内への立ち入り、木竹の損傷、屋外での物の集積・貯蔵、植物の採取・損傷等	非常災害のための応急措置は、十四日以内に都知事に届出	自然公園法第20条、第21条	環境省（関東地方環境事務所）
	普通地域	基準を超える工作物の新築、河川、湖沼等の水位・水量の増減、水面の埋め立て、土石の採取、土地の形状変更等	非常災害のための応急措置には適用されない	自然公園法第33条	
鳥獣保護区	鳥獣保護区 特別保護地区	工作物の新築等、水面の埋立て、干拓、木竹の伐採	—	鳥獣保護法第29条	東京都（八丈支庁）
	鳥獣保護区	—	—	鳥獣保護法第28条、第28条の2	
保安林		伐採、立木の損傷、下草・落葉又は落枝を採取、土石又は樹根の採掘、開墾、土地の形質変更	非常災害に際し緊急の用に供する場合は、事後30日以内に都知事に届出。平常時からの準備は許可不要行為について事前協議。	森林法第34条	東京都（八丈支庁）
砂防指定地		土地の掘削、盛土、切土、土石の採取、竹木の伐採		砂防法第2条	東京都（八丈支庁）
河川区域		河川工事、流水の占用、土地の占用、土砂等の採取、土地の掘削等、土地の形状変更、工作物の新築	(河川管理者の許可が必要)	河川法第24条、第25条、第26条、第27条	
国有林		入林	—	国有林野の管理経営に関する法律	林野庁（関東神奈川森林管理署）
民有地		立入等	—		八丈町、八丈支庁

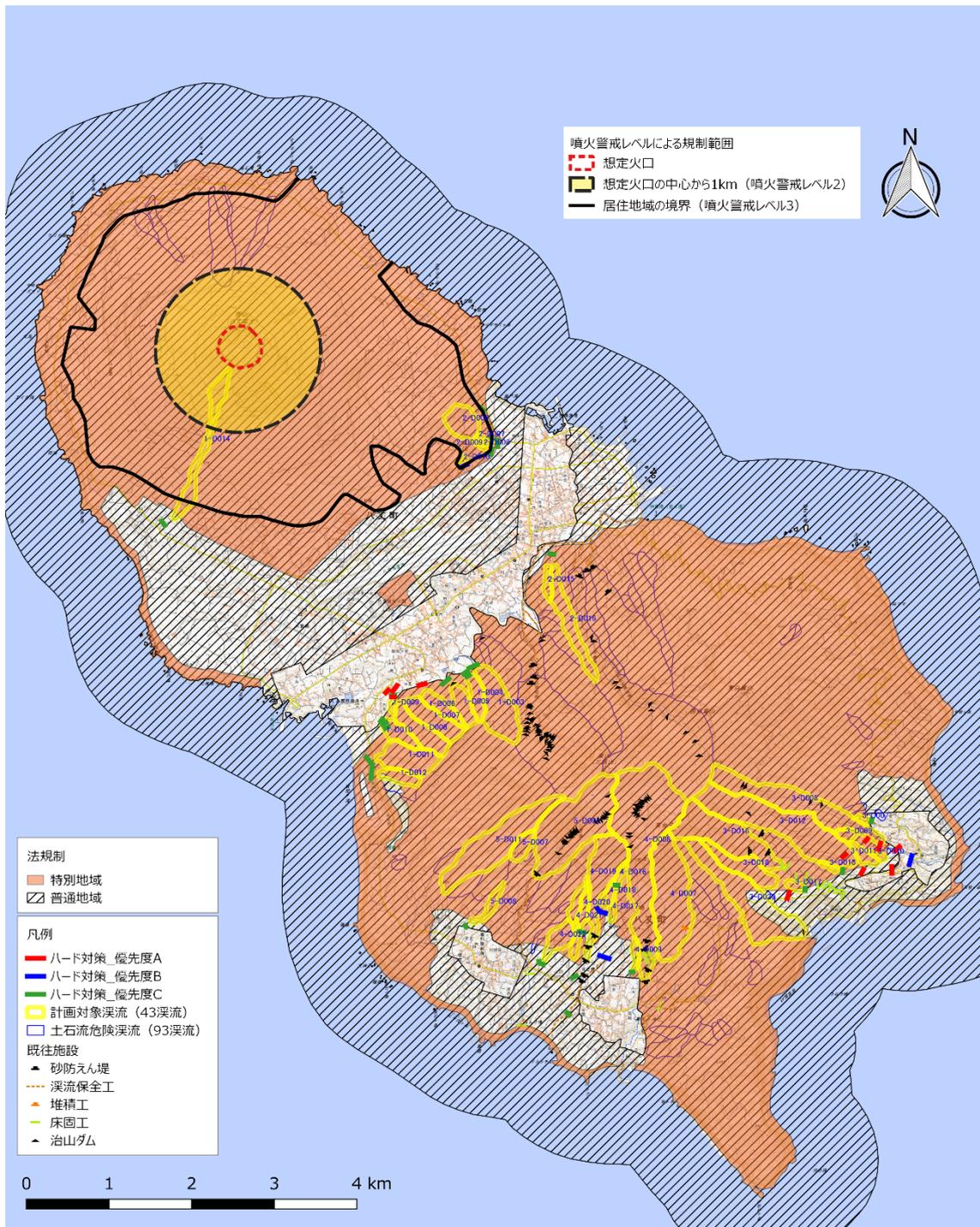


図 8.1 緊急ハード対策箇所における法指定状況 (自然公園地域)

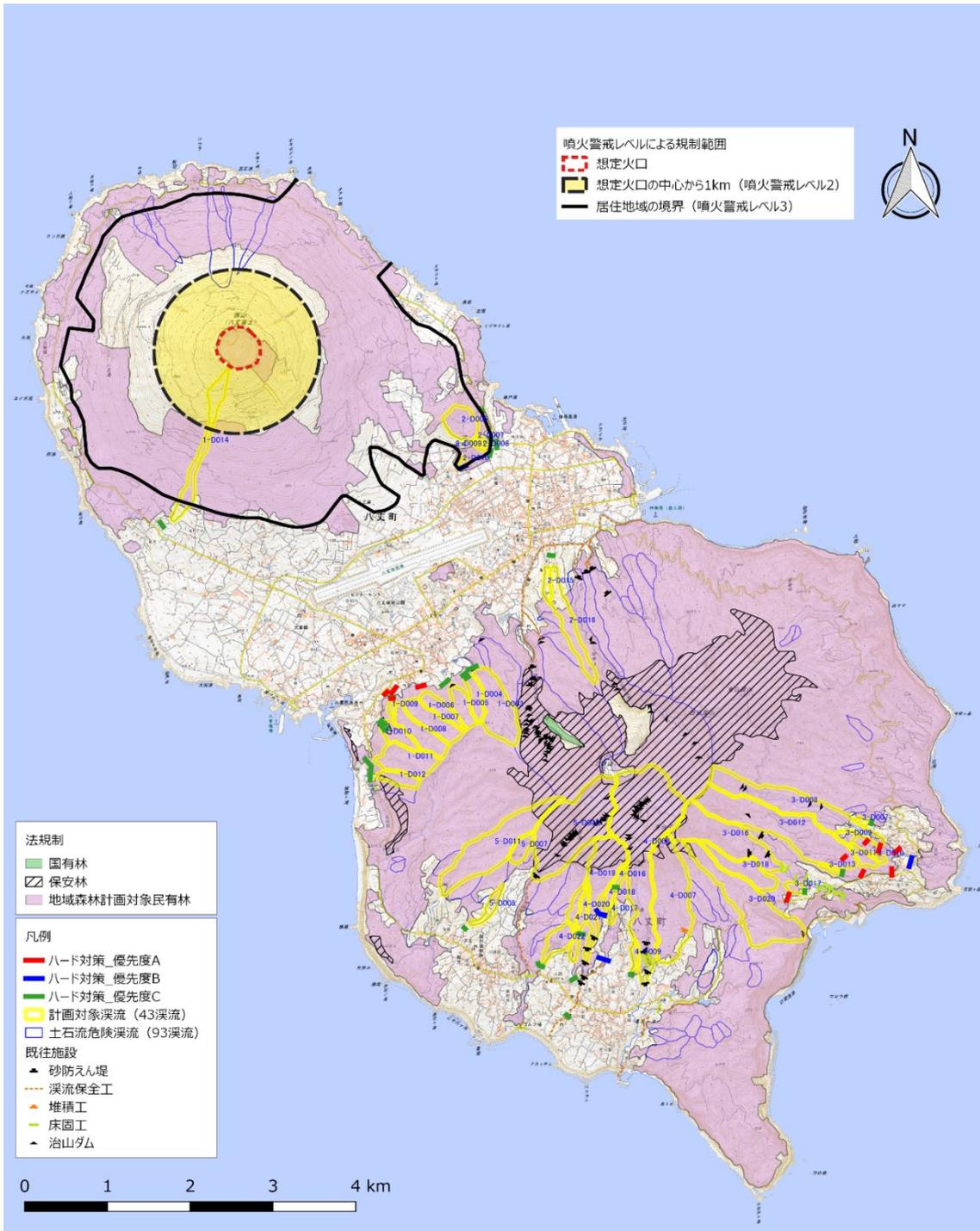


図 8.2 緊急ハード対策箇所における法指定状況 (国有林・保安林)

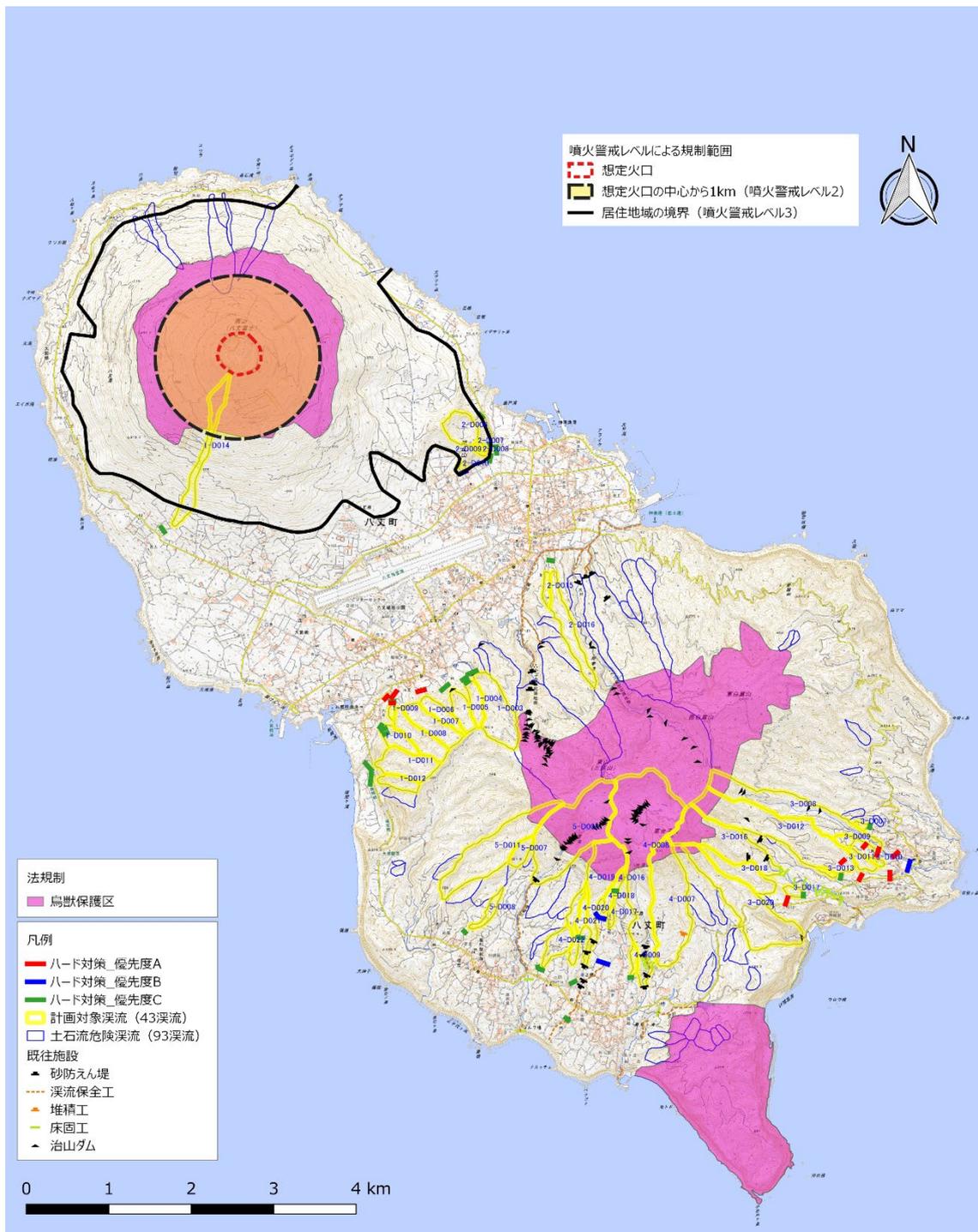


図 8.3 緊急ハード対策箇所における法指定状況 (鳥獣保護区)

8.3 火山山麓緩衝帯の設定

八丈島は、全島が自然公園法の指定がなされており山麓への保全対象の拡大が抑制されていること、また居住地域の上流域に緩斜面が少ない地形であることから、火山山麓緩衝帯は設定しない。

緊急減災ガイドラインには、土石流等の山麓保全対象への被害拡大を抑制することと、緊急ハード対策施設の施工に活用するために、火山山麓緩衝帯を設定し、平常時から対策用地の確保に努めることが示されている（図 8.4）。

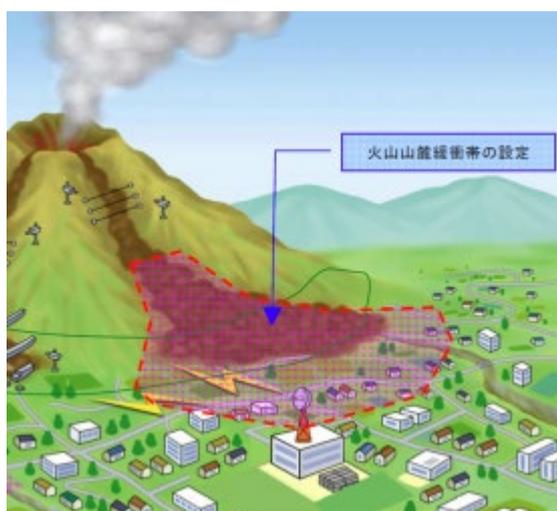


図 8.4 火山山麓緩衝帯のイメージ図（緊急減災ガイドラインより抜粋）

しかし、下記の理由から、八丈島においては火山山麓緩衝帯を設定し得る箇所が無いいため、本計画においては火山山麓緩衝帯を設定しないこととした。

- ・全島が自然公園法の特別地域や自然公園地域で、山麓への保全対象の拡大が抑制される。
- ・全島的な地形条件として、主要な居住地域の上流域山腹において緩傾斜部の面積が小さいため、緩衝帯を確保できる箇所が乏しい。
- ・大賀郷地域、三根地域には、西山からの緩傾斜が認められるが、これらの緩傾斜地域は経済活動の中心地であることから人口が集中しており、畑や住宅地としての土地利用がなされている。
- ・島内の他地域では平坦地が狭小であることから、上述した地域の土地利用は代替地の確保が困難である。

8.4 必要な資機材の備蓄・調達

緊急時に迅速に対応できるよう、対策に必要な資機材の現況の保有数や必要数を把握する。

資機材の不足が生じる場合も想定して他機関からの応援体制も構築しておく。

限られた時間の中で速やかに実施するためには、対策に必要な資機材を把握し平常時から備蓄・調達しておくことが重要となる。しかし、いつどこで発生するかわからないという火山噴火の性質上、必要数の全てを事前に準備することは困難である。

八丈島周辺には、伊豆大島、三宅島、青ヶ島等の複数の活火山が存在する。各火山で火山噴火緊急減災対策砂防計画を策定又は検討を進めており、備蓄資機材等は周辺火山と連携し、効率的に進める。

八丈島の緊急減災対策砂防で必要となる主な資機材の調達方針を以下に示す。

8.4.1 資材の備蓄・調達

緊急ハード対策で使用するコンクリートブロック等については、東京都で備蓄を行っているが、備蓄数量は限られる。

そのため、必要となる資材の数量や施工位置を踏まえ（表 8.3）、緊急ハード対策の第1段階（噴火から15日間の対策）に必要な備蓄資材と資材置き場、土捨て場等の確保を優先的に行っていく。コンクリートブロックは、現地製作にて備蓄する。但し、備蓄場所の有無等、状況に応じ目標を見直していく。また、第2段階（噴火から2ヶ月間の対策）や第3段階（噴火から次期出水の対策）についても、必要に応じて段階的に進めていく。また、資材が不足する場合に備え、周辺火山や他機関との連携も含めた備蓄・調達体制を構築しておく。

資材置き場及び土捨て場の候補地案（主に公共施設）の候補地案を図 8.5に示す。

表 8.3 緊急ハード対策で必要となる資材・数量

整備段階	対象条件	対象 渓流数	緊急対策数量		対策優先度	
			除石工 (m ³)	ブロック仮設 堰堤工 (個)		
第1段階 (10日以内)	大規模噴火 連続30mm雨量	8		4,364	優先度A	
第2段階 (30日以内)	大規模噴火 2年確率日雨量	8		12,860	優先度A	優先度B
第3段階 (次期出水)	大規模噴火 2年確率日雨量	B=4	17,259	57,276	優先度C+	優先度C
合計			17,259	74,500		

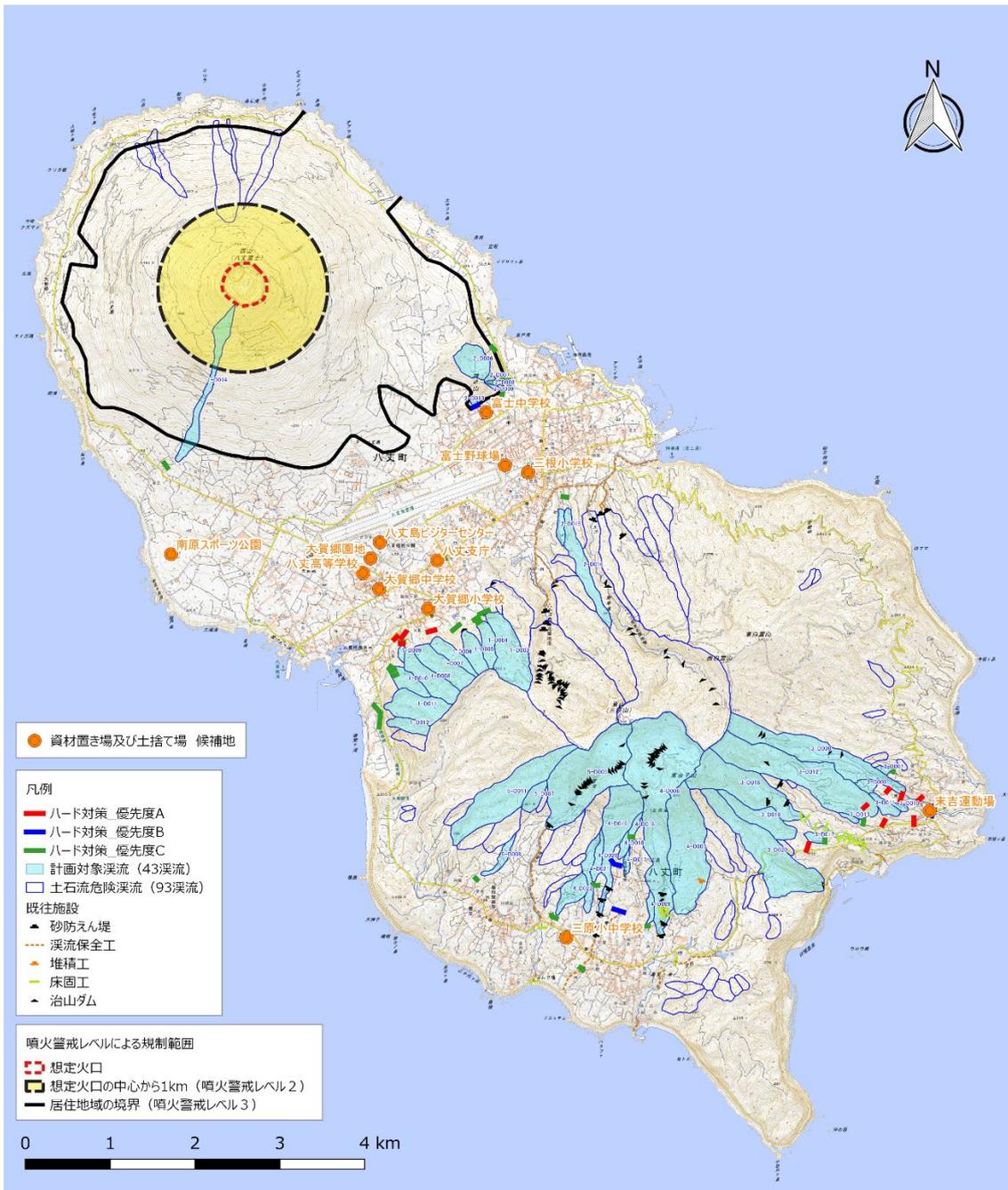


図 8.5 資材置き場及び土捨て場の候補地 (案)

8.4.2 機材の備蓄・調達

緊急ハード対策ではバックホウ、ダンプトラック、クレーン等の機材を使用する。

しかし、緊急対策の実施に際して、現状の災害協定業者の保有機材では不足する可能性が考えられる。令和元年度現在の島内の機材保有状況を表 8.4に示す。

そのため、東京都、国土交通省等の関係機関が連携するほか、新規購入・リースや、他県の関係機関からの調達も考慮する等、広域的な応援体制を構築しておくことが望ましい。

また、緊急時の監視観測には、簡易な監視カメラに携帯通信技術を追加した簡易型の監視観測機器が想定される。汎用性が高く入手しやすいものとして、簡易型監視観測機器の材料（カメラ等）の備蓄を平常時から進める。

表 8.4 島内の機材保有状況集計表（令和元年11月現在）

車種	規格	保有台数	車種	規格	保有台数
バックホウ	0.04m ³	1	ユニック	2.9t吊	18
	0.1m ³	8	高所作業車	揚程9.9m	1
	0.16m ³	4	コンクリートミキサー車	4t	7
	0.2m ³	6		5t	1
	0.25m ³	5		10t	13
	0.40m ³	4	コンクリートポンプ車	50m ³ /h	2
	0.45m ³	7		100m ³ /h	4
	0.5m ³	5	フォークリフト	3.5t	2
	0.7m ³	9		4t	4
タイヤローラ	3t	4		6t	1
	12~14t	2		7t	1
タイヤショベル	1.25m ³	1	10t	1	
	2.5m ³	3	ブルドーザ	3t	3
	3.0m ³	4	セミ・トレーラ	20t	1
クローラクレーン	50t	1		27t	1
	80t	1		50t	1
	200t	2	マガダムローラ	8~12t	2
ダンプトラック	2t	9	コンプレッサ	1.4m ³	3
	3t	1		3.7m ³	2
	4t	18		5.1m ³	3
	10t	18		18.5m ³	1
ラフタークレーン	4.9t	3			
	25t	3			
	50t	1			
	60t	2			
	80t	1			

8.5 火山防災ステーション機能の強化

火山防災ステーション機能は、火山活動並びに土砂移動の監視機能及び監視情報の住民などへの提供機能、緊急対策資材の備蓄機能などをいう。

火山防災ステーション機能を有する施設は、緊急時は活動拠点（前線基地）となることも想定し、監視情報の集約や資機材の備蓄を行う。また、平常時には火山や火山防災に関する啓発・普及の拠点として活用する。

火山防災ステーション機能の強化については、今後、火山防災協議会と連携し、全体的な火山防災体制の枠組み作りと併せて協議する必要がある。

噴火時に各種防災対策を行うために、東京都は、国や町と連携し、監視・観測情報の集約、資機材の備蓄等を担う拠点施設の整備を計画する。

緊急減災ガイドラインには、火山防災ステーションに求められる主な機能として、以下の4項目が示されている。

- ① 火山活動並びに土砂移動の監視機能
- ② 住民等への監視情報提供機能
- ③ 緊急対策資材の備蓄機能
- ④ 平常時における火山防災の啓発・普及の拠点

八丈島における現状を鑑み、以下の対応とすることとした。

【八丈島における現状】

- ・現在は防災ステーションが設置されていない。
- ・機能の付加が可能と考えられる施設は八丈支庁、八丈町役場等があるが、小規模であることから1施設で①～④のような多くの機能をカバーすることは不可能な状況にある。

【具体の対応案】

- ・火山防災ステーション候補地として、公共施設をいくつか挙げた（図 8.6）。なお、候補地によっては、上記条件（機能）を満たさない施設もあることに留意する（図 8.7）。
- ・今後、八丈島火山防災協議会が作成した八丈島火山避難計画に基づき、各機関が連携した全体的な火山防災体制の枠組み作りを行っていく。

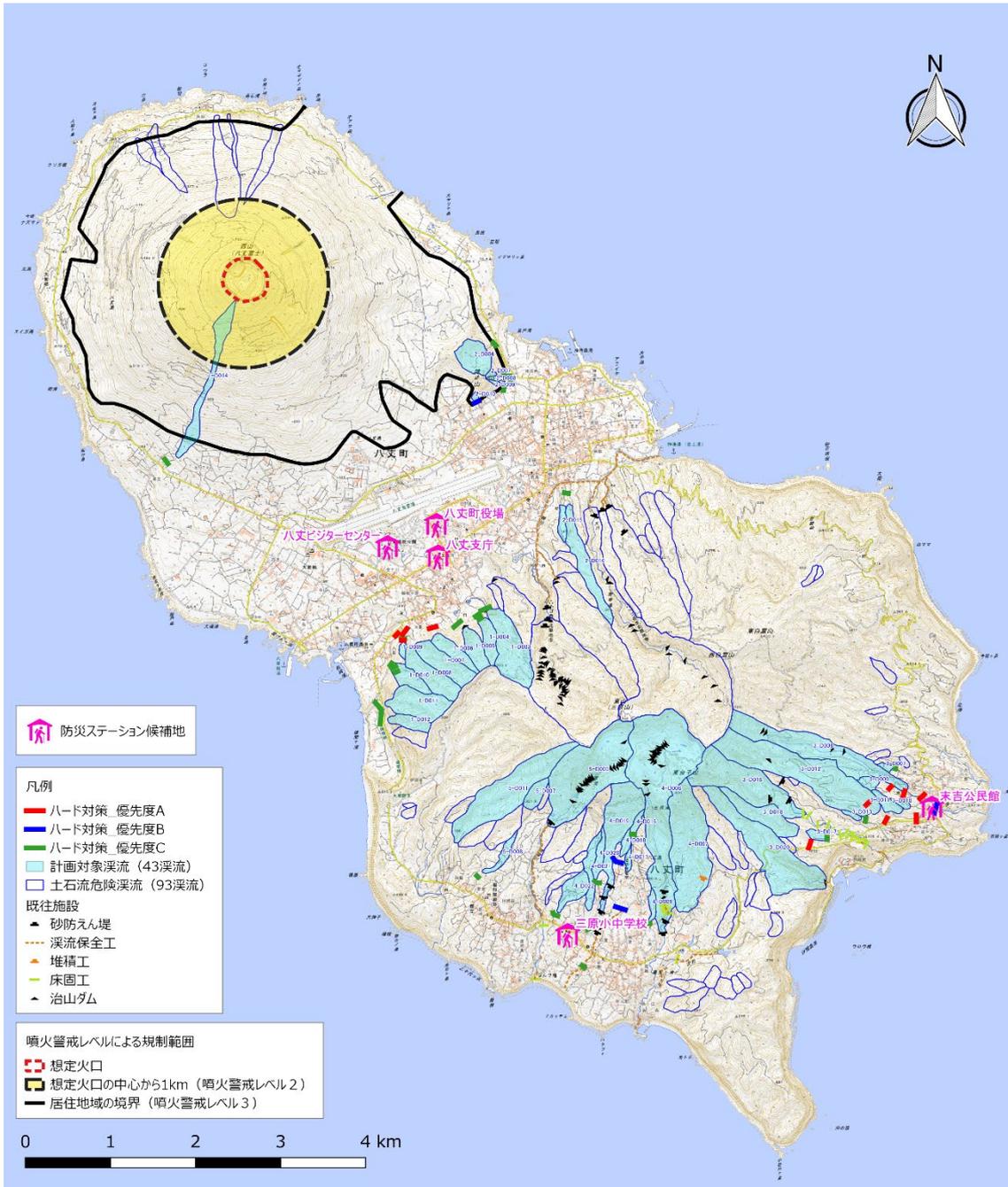


図 8.6 火山防災ステーションの候補地 (案)



八丈島役場 (②・④の機能を持つ)



八丈支庁 (①・②の機能を持つ)



八丈ビジターセンター (③・④の機能を持つ)



三原小中学校 (④に利用可能)



末吉公民館 (④に利用可能)

図 8.7 火山防災ステーションの候補地写真

8.6 光ケーブル網等の情報通信網の整備

火山噴火時に監視機器の情報を施工現場や町などの必要な関係機関に提供するために、既設の光ケーブル等を活用する。

光ケーブルが使用できない場合には衛星系無線通信システム等を活用して情報通信を行う。

火山噴火時の情報（火山活動状況、被害状況、今後の予測等）は、様々な機関から発信される。したがって、様々な機関から発信される情報をリアルタイムで配信、受信する環境を平常時から構築しておくことが重要である。

八丈島では、通信用の光ケーブルが整備されている（図 8.8）。光ケーブル断線時等のバックアップ体制や代替手段として、衛星系無線通信システム（表 8.5）等を活用して情報通信を行う。

今後、第5世代移動通信システム（5G）等の最新の技術動向も踏まえて適宜見直しを図る。

表 8.5 緊急時の情報通信システム

衛星系無線通信システム	① 衛星携帯電話 ② 衛星通信車 ③ 衛星小型画像伝送装置（Ku-SAT II）
-------------	--

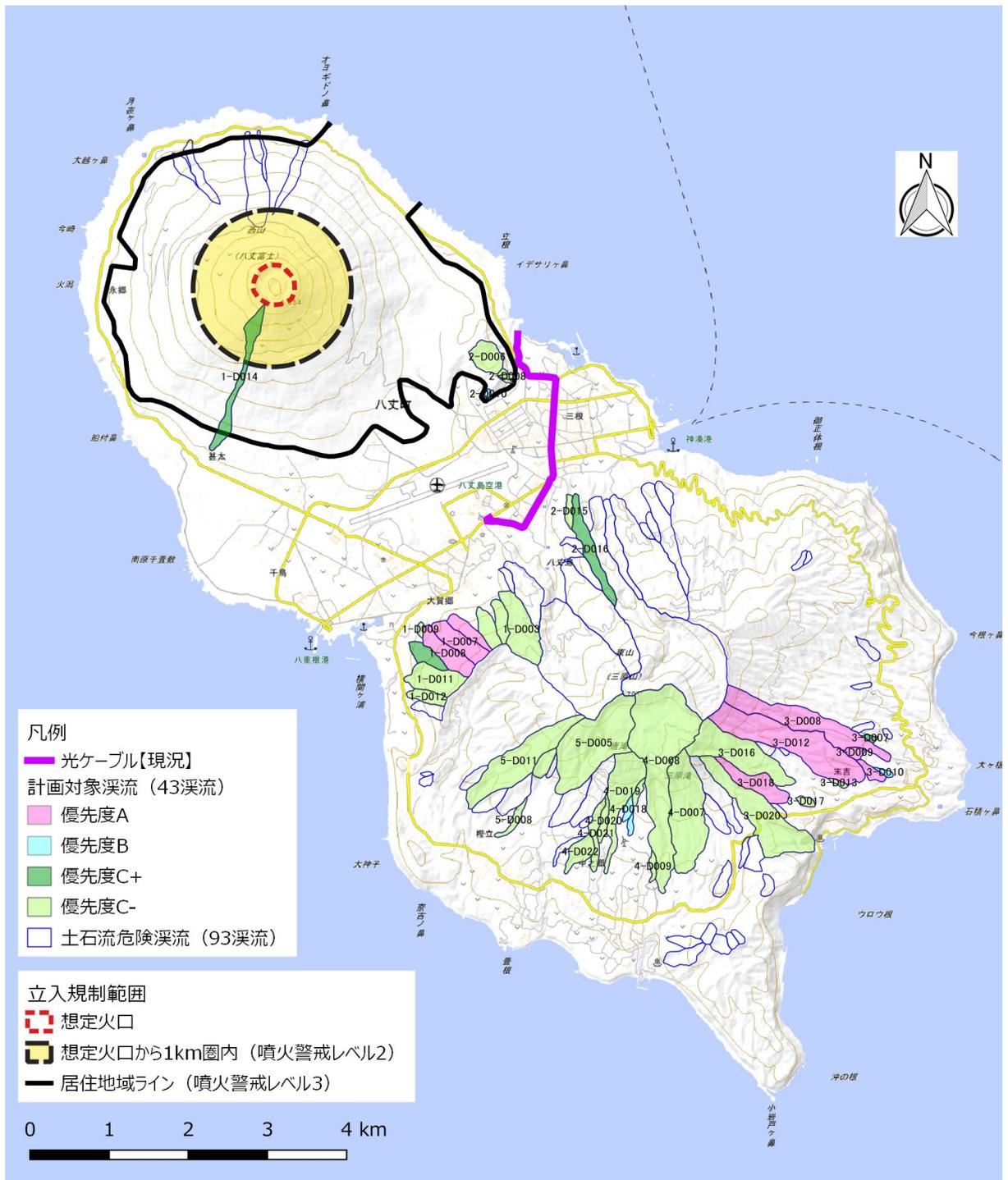


図 8.8 光ケーブルの整備状況（令和2年3月時点）

8.7 火山データベースの整備

緊急対応の基礎資料として、平常時から八丈島についての情報を整理しておく。整理した情報は、緊急減災対策砂防のためのデータベースとして共有し、関係機関による緊急対応に活用する。

火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドラインに示されている整備項目を踏まえ、八丈島の火山データベースに格納する資料（案）を表 8.6に整理した。八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討に関わる資料のほか、火山防災協議会の資料や気象庁の資料を含めたものとする。

作成した火山データベースは、DVDや各機関で保有するハードディスク等の形式で関係機関が相互に共有することを想定する。緊急時のスムーズな対応のため、各資料を保有する関係機関の担当部署等のリストを作成する。なお、火山データベースは、東京都建設局河川部が作成・更新し、情報提供する。

表 8.6 八丈島の火山データベースに格納する資料（案）

	整備すべき項目	格納する資料
1	火山活動履歴 (年代、噴火様式とその時系列、規模、被害、またこれらに関する調査研究資料、文献等)	日本活火山総覧
2	地形DTM (数値シミュレーション、施設配置等に対応可能なメッシュサイズとする)	航空レーザ測量データ
3	既設砂防施設、治山施設、道路等、公共土木施設等の位置、規模等	既設砂防施設と治山施設の施設位置図、台帳
4	シミュレーション結果	シミュレーション結果 各計算条件
5	関係機関の砂防計画、調査資料	
6	関係する各機関の防災計画・避難計画等	東京都地域防災計画、八丈町地域防災計画 八丈島火山避難計画 八丈島火山砂防基本計画
7	資機材等の備蓄・調達に関する資料	資機材の保有状況
8	対策工法の設計・計画手法に関する資料 (緊急対策ドリル検討時の根拠資料等)	緊急対策実施箇所位置図 観測機器の設置場所 対策工法の設計・計画手法 土石流危険渓流等のカルテと位置図
9	用地に関する資料	法指定、道路使用、交通規制情報
10	その他火山砂防基本計画、事業実施に必要な資料	八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画書 八丈島火山防災協議会資料 八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会資料 気象庁資料 火山防災マップ作成指針 火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン 各機関のHPリンク

八丈島火山データベース

Database on Hachijo-jima Volcano



図 8.9 八丈島火山データベース（仮称）のイメージ

8.8 関係機関、地域住民との連携事項と実施項目

噴火時に迅速な対策ができるよう、平常時から関係機関との協議・調整を行う。
 なお、各機関等と緊急時にスムーズな連携・調整を図るためには、平常時から各機関の防災担当者及び専門家、関係機関同士が「顔の見える関係」の構築に努める。

緊急減災対策砂防を機能的に実施するためには、各機関がそれぞれの実施事項を認識し、どこの機関と情報共有及び、連携・調整をするかを平常時から把握しておくことが重要である。関係機関等との連携事項と、各機関の実施事項を以下に整理した。

8.8.1 関係機関及び地域住民との連携・調整事項

関係機関との連携事項として、緊急対策ドリルを有効に機能させるため、各関係機関において平常時から行う連携・調整事項を表 8.7に示す。

表 8.7 緊急対策ドリルを有効に機能させるための連携・調整事項

	対象	内容
関係機関との 連携・調整事項	各対策実施機関 (都、国の砂防部局)	<ul style="list-style-type: none"> 役割分担の明確化 平常時準備の状況や、対策実施状況の共有
	土地の所有者、管理者	<ul style="list-style-type: none"> 緊急対策に係る土地使用等の手続等
	道路部局	<ul style="list-style-type: none"> 車両の通行に関する許可等 道路上の対策に関する許可等 道路の除灰に関する協議、情報共有
	砂防部局 治山部局 河川部局	<ul style="list-style-type: none"> 既設砂防施設等の点検に関する事項 降灰・不安定土砂の把握に関する事項 資機材の備蓄、支援等に関する事項
	気象庁、大学等研究機関	<ul style="list-style-type: none"> 火山活動や土砂移動に関する情報共有に関する事項
	国土地理院	<ul style="list-style-type: none"> 噴火後の地形変化の把握に関する事項
	町	<ul style="list-style-type: none"> 住民等の避難に関する情報共有に関する事項
地域住民との 連携・調整事項	地域住民	<ul style="list-style-type: none"> 緊急対策に係る土地使用等の手続等 緊急減災対策砂防に関する平常時からの理解

また、緊急時にスムーズな連携・調整を図るため、各機関等との「顔の見える関係」づくりを構築する。なお、八丈島火山防災協議会において、総合的な避難等に関する検討等が行われるため、同協議会における協議を踏まえ、関係機関と連携しながら防災担当職員の研修や訓練（室内及び実地）を実施し、顔の見える関係を作っていくことが有効である。

地域住民との連携事項としては、地域住民や観光客、登山者等が、噴火に伴う土砂災害に関する知識や防災行動を身につけること、及び緊急減災対策砂防に関する理解を深めることを目的として、八丈島に関わる防災教育等を八丈島火山防災協議会と協力して実施する。例えば、平常時に大型立体模型を作成しておくことで、緊急減災対象エリアの地形形状の立体的な認識が可能になり、緊急対策を決定する際の参考ツールや防災教育等を含めた地域住民への啓発ツールになり得る。

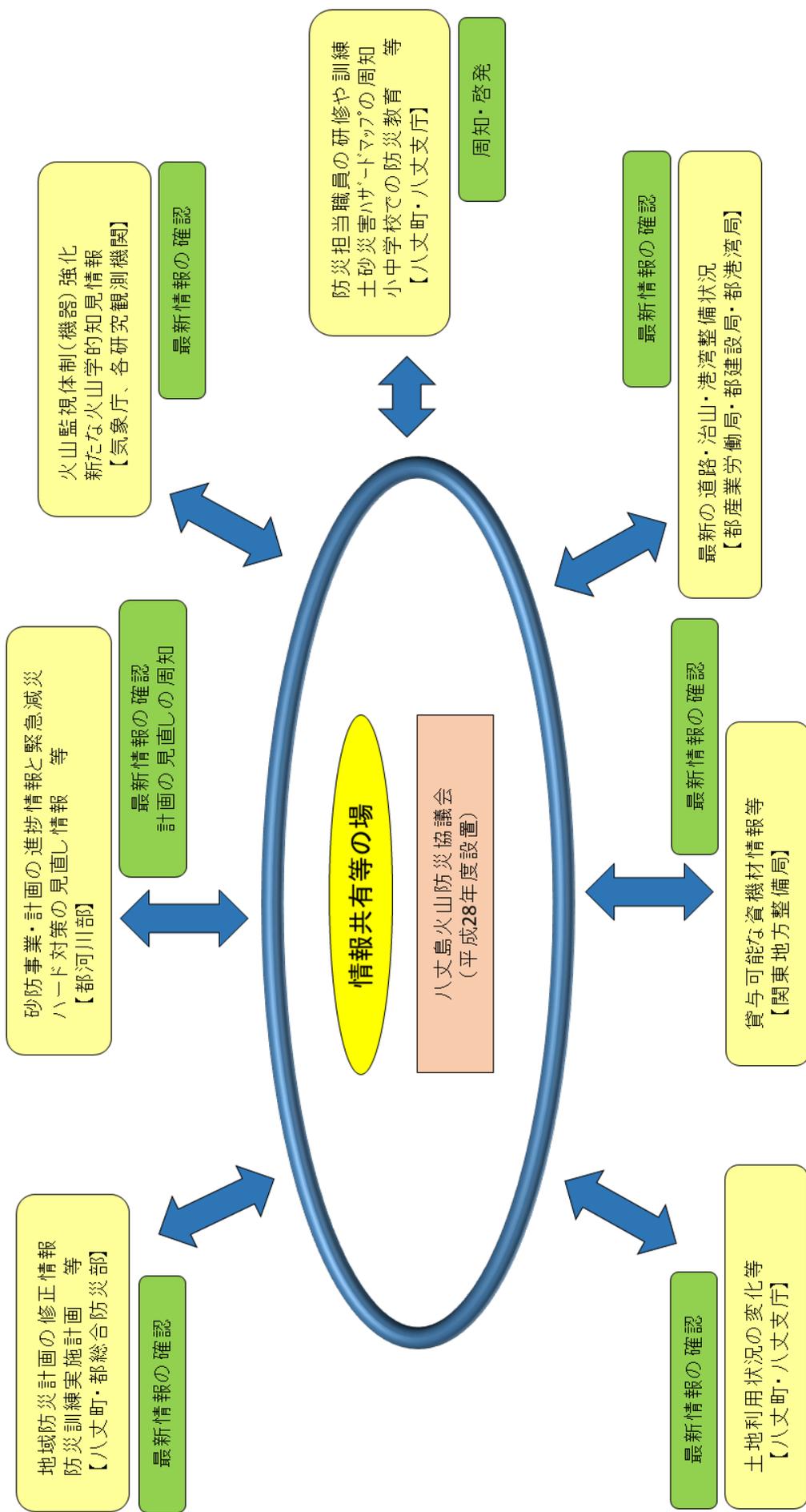


図 8.10 緊急減災対策砂防計画に関する今後の関係機関情報共有の場

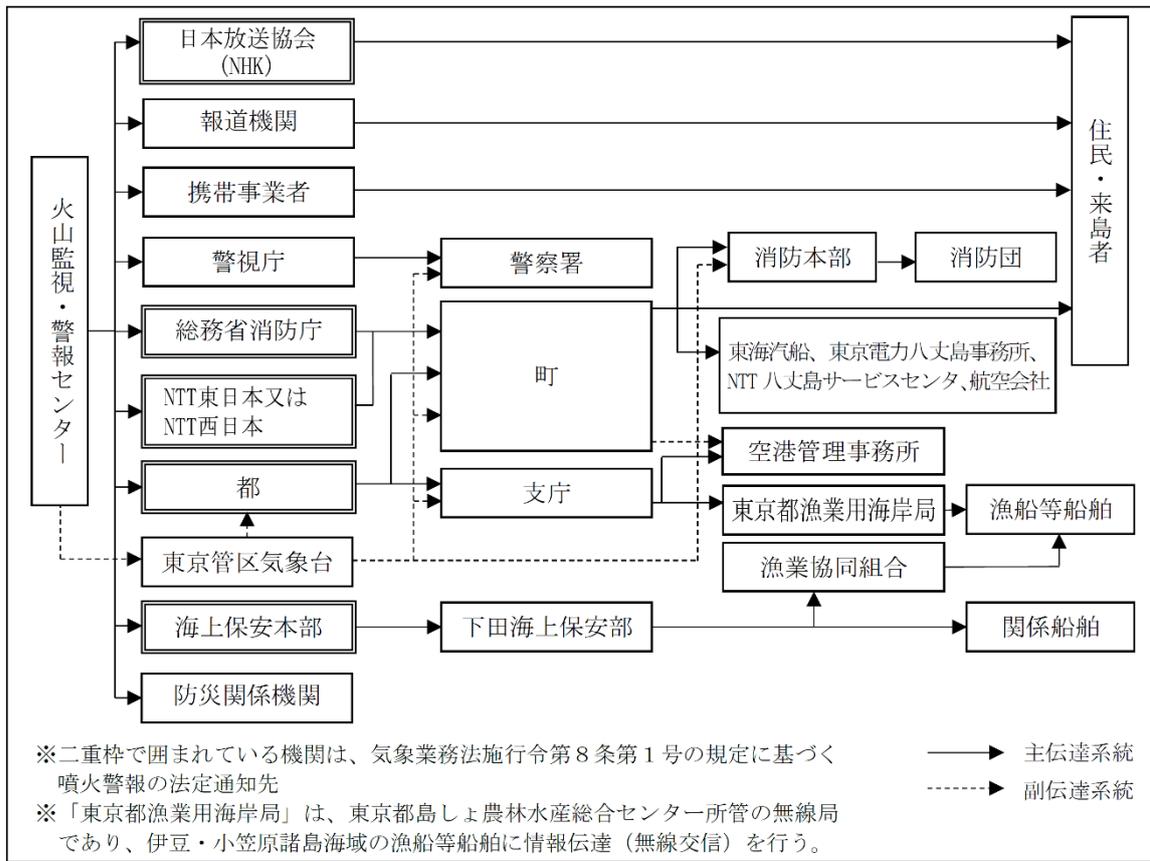


図 8.11 噴火警報・予報等の通報伝達系統図

出典：八丈島火山避難計画（2019（令和元）年5月）

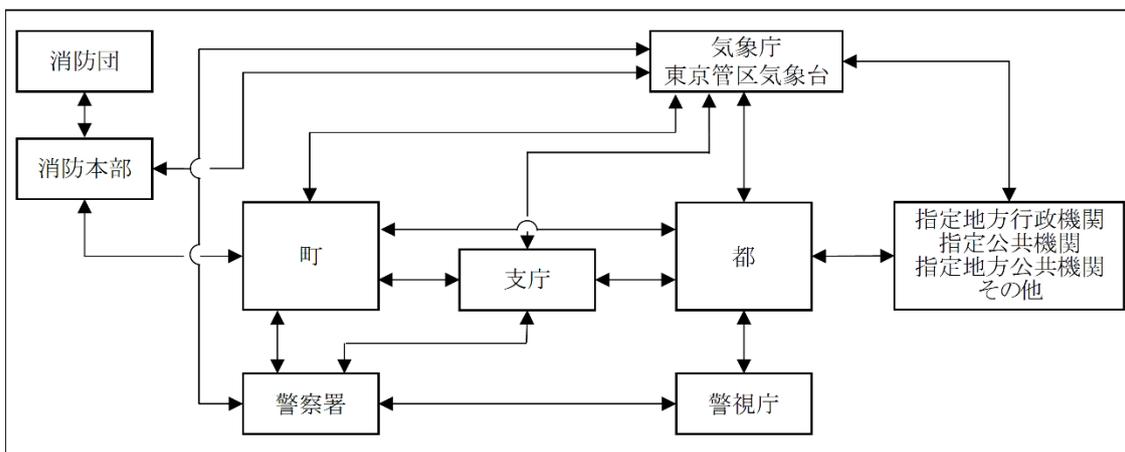


図 8.12 情報連絡体制

出典：八丈島火山避難計画（2019（令和元）年5月）

8.8.2 緊急減災対策砂防における市町村等や関係機関との役割分担の検討

緊急減災対策砂防における各機関の主な役割分担（案）を表 8.8及び表 8.9に整理した。

表 8.8 緊急減災対策砂防における各機関の主な役割分担（案）

<ハード対策>

実施項目	詳細事項	実施主体 (担当機関・部署)
未整備溪流 仮設堰堤工	対象堰堤の把握（火山砂防事業（恒久対策）の整備状況反映） 【必要に応じて】	八丈支庁土木課
	施工予定用地に関する地権者等、最新情報把握【必要に応じて】	八丈支庁土木課 八丈町
既存施設 除石工	対象堰堤の把握 （火山砂防事業（恒久対策）の整備状況反映）【必要に応じて】	八丈支庁土木課
	既存恒久対策施設の定期巡回 （火山砂防事業における維持管理業務）	
資機材等の 調整	島内の工事用資機材備蓄に関する最新状況把握【年1回程度】	八丈支庁土木課
	資材（PCブロック等）の島内備蓄	八丈支庁土木課
諸手続きの検討	特殊車両の通行のための道路管理者（道路部局）、八丈島警察署 の許可を事前に取得しておく。	八丈支庁土木課
	仮設堰堤工の施工計画箇所に変更が生じた場合の、道路管理者・ 地権者の調査（可能な限り合意形成しておくことが望ましい）	
	関係法令（自然公園法・森林法等）変更の把握、申請に関する手 続き等の整理	

表 8.9 緊急減災対策砂防における各機関の主な役割分担（案）

<ソフト対策>

実施項目	詳細事項	実施主体 (担当機関・部署)
噴火時の緊急調査	土砂災害防止法による緊急調査	国土交通省関東地方整備局
	緊急減災対策砂防のための緊急調査	東京都建設局河川部 八丈支庁土木課
監視機器整備	監視機器の整備・維持 (土砂移動検知用監視カメラ式) ※クラウド形式を想定	八丈支庁土木課
	気象庁等への監視カメラ画像提供や監視システム環境に関する調整 (関係機関の調整含む)	東京都建設局河川部
危険範囲予測 (溶岩流・土石流)	危険範囲予測図の整備と八丈町への提供 (プレ・アナリシス型リアルタイムハザードマップの対応ケース追加)	東京都建設局河川部
	緊急時の危険範囲予測と八丈町への情報提供 (リアルタイム・アナリシス型リアルタイムハザードマップの計算条件等の整理及び計算実施)	東京都建設局河川部 国土交通省関東地方整備局
火山データベースの整備・更新	緊急減災対策の基礎資料に関するデータベース作成・関係機関への提供、必要に応じて更新	東京都建設局河川部
地域住民、町や関係機関との連携事項の検討	担当者向け対応マニュアルの作成・更新	東京都建設局河川部
	八丈町避難訓練における危険範囲予測・伝達訓練	八丈町
	土砂災害ハザードマップの住民への周知・啓発、防災教育	八丈町

おわりに

本計画は、八丈島の噴火履歴から、今後発生が予想される現象の推移を噴火シナリオにとりまとめ、そのシナリオに基づく減災対策の方針を示したものである。

噴火時に緊急減災対策砂防を速やかに実施するためには、平常時からの準備が不可欠である。平常時の準備は資機材や用地の確保等ハード面の準備もさることながら、噴火時に連携しなければならない学識経験者や関係機関と「顔の見える関係」を日頃から構築することが重要である。

今後は、計画の実効性を確保し、緊急時に円滑かつ効率的な対応を実施できるよう、PDCAサイクルによる行動に努める。「顔の見える関係」の構築に努め、各機関の役割を明確にし、関係者全員が万全の体制で八丈島の噴火に備えることが、噴火の被害を最小限にとどめる鍵となる。

主な参考文献

-
- 気象庁（2020）：八丈島の火山活動解説資料，令和2年1月。
気象庁（2019）：八丈島の噴火警戒レベルリーフレット，平成30年5月。
気象庁（2019）：噴火警報と噴火警戒レベルリーフレット，令和元年7月。
気象庁編（2013）：日本活火山総覧（第4版）。
建設省（1992）：火山砂防計画策定指針（案）。
国土交通省砂防部（2007）：火山噴火緊急減災対策砂防計画策定ガイドライン，平成19年4月。
国土庁防災局（1992）：火山噴火災害危険区域予測図作成指針。
国土交通省河川局砂防部（2011）：土砂災害防止法の一部改正について（平成23年5月施行）。
国土交通省砂防部（2013）：火山噴火に起因した土砂災害予想区域図作成の手引き（案），平成25年3月。
国土庁防災局（1992）：火山噴火災害危険区域予測図作成指針。
国土交通省・国総研・土木研究所（2016）：土砂災害防止法に基づく緊急調査実施の手引き（平成23年4月作成，平成28年3月一部改訂）。
産業技術総合研究所（2018）：八丈島火山地質図。
杉原重夫（1998）：八丈島，東山火山のテフロクロロジー，地学雑誌，107，3，390-420。
杉原重夫・嶋田 繁（1998）：八丈島，西山火山南東麓における最近2,500年間の噴出物の層序と噴火年代，地学雑誌，107，5，695-712。
菅 香世子（1998）：八丈島火山群の形成過程とその特徴，第四紀研究，37，1，59-75。
東京都建設局河川部（2019）：八丈島火山砂防基本計画（平成31年3月）。
東京都建設局（2015）：河川構造物設計基準（平成27年4月）。
東京都建設局河川部（2018）：伊豆大島火山噴火緊急減災対策砂防計画（平成30年3月）。
東京都建設局河川部（2015）：三宅島火山噴火緊急減災対策砂防計画（平成27年3月）。
東京都建設局河川部（2018）：火山噴火監視システム検討委託業務報告書（平成30年3月）。
東京都建設局河川部（2019）：火山噴火に伴う降灰後の土石流災害予想区域図作成委託業務報告書（平成31年3月）。
豊沢康男・堀井宣幸（2002）：現地避難実験による土石流発生時の避難時間の検討，産業安全研究所特別研究報告，NIIS-SRR-N0.25。
内閣府（防災担当）、消防庁、国土交通省水管理・国土保全局砂防部、気象庁（2013）：火山防災マップ作成指針。
八丈島火山防災協議会（2017）：八丈島火山ハザードマップ（平成29年5月）。
八丈島火山防災協議会（2019）：八丈島火山避難計画（令和元年5月）。

本計画で用いる主な用語の定義

噴火の種類：マグマ噴火 マグマが地表に到達し、爆発ないし噴出する噴火。

噴火の種類：水蒸気噴火 地下に蓄えられているマグマから伝わってきた熱が、火山体内部に滞留する地下水を加熱し、気化させることにより新たに火口を作って水蒸気と火山灰等を放出する爆発的な噴火活動。噴出物にマグマ物質が含まれない。

噴火の種類：マグマ水蒸気噴火 マグマが水と接触し、大量に生じた水蒸気が急激に膨張した結果発生する爆発的な噴火活動。爆発と共にマグマそのものも放出される。

火山関連現象：溶岩流 マグマが地表に噴出したものを溶岩という。溶岩が地表を流れたものを溶岩流という。

火山関連現象：火砕サージ・ベースサージ 火砕流より気体の多い高速・高温の流れで、火山灰・火山礫・火山岩塊等が混じっている。地形に影響される程度が火砕流よりも少なく、より遠くまで達する。火砕サージによる爆風で建物が倒壊するケースが多い。火砕サージのうち、マグマと水が反応して爆発的に発生するものをベースサージという。

火山関連現象：土石流 堆積した火山砕屑物に多量の水が供給されることにより発生する。特に細粒な火山灰は地表面の浸透能力を著しく低下させるため、表流水が発生し、土砂移動を引き起こしやすい。この現象は流下速度が速く、極めて破壊的である。土石流は雨等が引き金となって土石と水が乱流状態で流れ下る現象で、大きな岩塊を含むことがあり、破壊力が大きい。

噴火シナリオ 対象火山において発生することが想定される現象とその規模、及びそれらの推移（火山性地震の多発等の噴火の前兆現象の発生から火山活動の活発化を経て、噴火を開始してから後の火砕流・溶岩流等の現象の発生、そして噴火の終息までの流れ）を時系列にまとめたものであり、対象火山で想定される全ての噴火の推移を示したものの。

ハード対策 ハード対策とは、計画対象量の土砂を砂防施設の配置等によって処理し、土砂災害を防止・軽減するために実施する対策をいう。

ソフト対策 ソフト対策とは、土砂移動現象の発生・流動監視や防災情報の提供等により災害を軽減するための対策をいう。

リアルタイムハザードマップ リアルタイムハザードマップとは、火山災害予想区域図の一種で、噴火の前兆期以降に、火山活動状況にあわせて土砂移動現象の影響範囲、堆積深等を想定したものである。リアルタイムハザードマップは、噴火時の状況を見ながらシミュレーション計算を実施する部分（リアルタイム・アナリシス型リアルタイムハザードマップ）と既存の被害想定図を記録・保存しているデータベース部（プレ・アナリシス型リアルタイムハザードマップ）から構成される。噴火から被害発生までの時間的余裕が無い場合は、実際に発生している状況に最も近似した条件に基づく計算結果の現象をデータベース部から取り出して使用し、大きな地形変化がある場合や想定から大きく異なった現象が発生した場合には、シミュレーション計算により、被害想定範囲を設定する。

火山噴火緊急減災対策砂防 噴火時に発生が想定される火山災害の被害をできる限り軽減（減災）するために緊急時に実施するハード対策とソフト対策からなる火山防災対策のうち、国及び都道府県の砂防部局が実施する対策。

土砂整備率 「既設の砂防対策施設の効果量/対策を対象とする土砂量×100（%）」で表される値。対策の対象溪流での施設整備（計画）の進捗・達成度合を示す。

除石工 砂防堰堤等に堆砂した土砂を掘削して河道外へ運搬し、施設の土砂捕捉効果を増進する工法。

導流堤工 導流堤工は、土砂等が保全対象を直撃することがないように、下流域に安全に導流するために施工する。

緊急ハード対策での基本的な構造は、資機材の調達状況を考慮し、コンクリートブロックを使用する。

【八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画の検討委員会設置】

■八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画検討委員会設置要綱

第1条 (設置)

八丈島は、東京の南方海上約290kmに位置する火山島である。八丈島火山は、南東部の東山（別名：三原山）と北西部の西山（別名：八丈富士）の2火山が接合した火山であり、居住地域は火山の山麓に位置している。有史以降、17世紀までに数回の活動記録があり、陸上での直近の噴火は、1605年に西山南東山腹で発生している。

平成19年4月、国土交通省砂防部より、予測が困難な火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、迅速かつ効果的な方法で被害をできる限り軽減するための、「火山噴火緊急減災対策砂防計画ガイドライン」が示された。また、平成27年12月には活動火山対策特別措置法の改正により、八丈島が火山災害警戒地域に指定された。その後設置された「八丈島火山防災協議会」での検討を経て、平成30年5月30日、気象庁が「噴火警戒レベル」の運用を開始し、令和元年5月に、噴火時に住民及び来島者の安全を確保し、円滑に避難できるようにすることを目的とした「八丈島火山避難計画」が策定された。

八丈島における砂防事業は、土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等の指定を平成31年3月に八丈島全域で完了し、また同年、今後の火山砂防事業の対象溪流や優先順位等の考え方を示した「八丈島火山砂防基本計画」を策定した。

以上を踏まえ、各種火山防災対策の動きと連携し、八丈島の砂防事業の現状を踏まえた上で、火山噴火に備えて緊急時に実施する対策や平常時からの準備事項等を検討し整理した「八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画」を策定する。策定にあたり、火山防災や砂防に関する専門知識と経験を有する方々からの幅広いご意見を踏まえた計画とするため、本委員会を設置する。

第2条 (検討事項)

委員会では次の事項について検討する。

- (1) 計画策定の基本事項の整理
- (2) 対策方針の設定
- (3) 緊急時に実施する対策の検討
- (4) 平常時からの準備事項の検討
- (5) 計画の取りまとめ

第3条 (委員)

- (1) 委員会は別表-1に掲げる者で構成する。
- (2) 委員会に委員長1名を置く。
- (3) 委員長は委員会を代表し、会務を総括する。

第4条 (開催)

- (1) 委員会は、委員長が必要に応じ召集する。
- (2) 委員長は必要があると認められるときは、委員以外の者に出席を求めることができる。

第5条 (事務局)

委員会の事務は、東京都建設局河川部計画課に置く。

第6条 (その他)

この規約に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が定める。

附則 この要綱は、令和元年11月6日から施行する。

別表-1 (第3条関係)

区分	職名・氏名
学識委員	宇都宮大学学術院 森林科学科 教授 執印康裕
	東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授 堀田紀文
	東京農工大学 農学部 地域生態システム学科 准教授 白木克繁
	東京大学 名誉教授 渡辺秀文
	首都大学東京 火山災害研究センター長 都市環境学部 地理環境学科教授 鈴木毅彦
行政委員	国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 深層崩壊対策研究官
	国立研究開発法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 上席研究員
	国土交通省 関東地方整備局河川部 地域河川調整官
	気象庁 東京管区气象台 気象防災部 地震津波火山防災情報調整官
	八丈町 建設課長
	東京都 総務局八丈支庁 土木課長
	東京都 総務局総合防災部 計画調整担当課長
	東京都 産業労働局農林水産部 森林課長
	東京都 建設局道路管理部 道路防災専門課長
	東京都 建設局河川部 防災課長

本計画は、2019（令和元）年度、以下に示す通り全3回の検討委員会を開催し、委員会における討議結果を経て策定した。

開催	開催日	項目	主な検討事項
第1回	11月6日	委員会の趣旨確認	・緊急減災対策砂防計画の概要
		①計画策定の基本事項の整理	・現状の把握（社会条件、防災対策状況等） ・噴火シナリオの検討 ・想定される影響範囲と被害の把握
第2回	1月27日	②対策方針の設定	・対策方針の基本方針 ・対策方針の設定
		③緊急時に実施する対策の検討	・緊急ハード対策ドリルの作成 ・緊急ソフト対策ドリルの作成 ・火山噴火時の緊急調査
第3回	書面開催	④平常時からの準備事項の検討	・基本方針 ・対策に必要な諸手続き・土地利用の調整 ・必要な資機材の備蓄・調達 ・関係機関、地域住民との連携及び実施項目 ・火山データベースの整備等
		⑤計画のとりまとめ	・計画（案）の作成 （検討委員会による承認）
		意見照会（2回実施）	・緊急減災対策方針の最終確定 ・緊急減災計画まとめ
八丈島火山噴火緊急減災対策砂防計画（案）の策定			

以下に、検討委員会を構成した委員名簿を示す。

(敬称略・順不同)

【学識委員】

<委員長> 執印 康裕 宇都宮大学大学院 森林科学科 教授 (砂防)
堀田 紀文 東京大学大学院 農学生命科学研究科 准教授 (砂防)
白木 克繁 東京農工大学 農学部 地域生態システム学科 准教授 (砂防)
渡辺 秀文 東京大学 名誉教授 (火山)
鈴木 毅彦 首都大学東京 火山災害研究センター長 都市環境学部 地理環境学科 教授 (火山)

【行政委員】

水野 正樹 国土交通省 国土技術政策総合研究所 土砂災害研究部 深層崩壊対策研究官
三輪 賢志 国立研究開発法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 上席研究員
村松 悦由 国土交通省 関東地方整備局河川部 地域河川調整官
近藤 さや 気象庁 東京管区气象台 気象防災部 地震津波火山防災情報調整官
瀬筒 国治 八丈町 建設課長
辻 裕樹 東京都 総務局八丈支庁 土木課長
濱中 哲彦 東京都 総務局総合防災部 計画調整担当課長
石城 護 東京都 産業労働局農林水産部 森林課長
北澤 俊明 東京都 建設局道路管理部 道路防災専門課長
西園寺英華 東京都 建設局河川部 防災課長

【事務局】

東京都 建設局 河川部 計画課

(問い合わせ先：事務局)

東京都 建設局 河川部 計画課

東京都新宿区西新宿二丁目 8 番 1 号 TEL: 03-5320-5412