

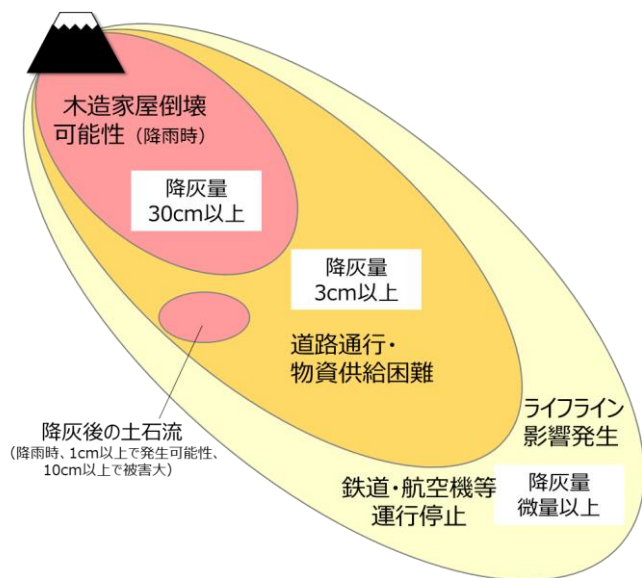
首都圏における広域降灰対策ガイドライン（概要）（令和7年3月）

富士山は過去にも噴火を繰り返してきており、大規模噴火が発生した場合、首都圏を含む地域が広く降灰に見舞われ、国民生活や社会経済活動に大きな影響を及ぼすことが懸念される。

令和2年4月に「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ」から示された、降灰による影響等に基づき、富士山で大規模噴火が発生した場合の首都圏をモデルケースとして、令和6年7月から「首都圏における広域降灰対策検討会」を開催し、広域降灰対策を検討してきた。

その検討成果を踏まえ、広域降灰対策の基本方針、及び、国、関係機関、地方公共団体等が連携した具体的な対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意点について「首都圏における広域降灰対策ガイドライン」を取りまとめた。

<降灰量に応じた影響>



<各分野における降灰の影響・被害>

鉄道	微量の降灰で地上路線の運行が停止。
道路	乾燥時10cm以上、降雨時3cm以上の降灰で二輪駆動車が通行不能。
航空	火山灰が存在する空域では、航空機は迂回等の措置が必要。
物資	交通支障が生じると、物資の配送や生活物資入手困難。
電力	降雨時3mm以上の降灰で碍子（がいし：電線等を支える器具）の絶縁低下による停電。
通信	降雨時の火山灰付着等により通信を阻害。停電による通信障害。
上下水道	原水の水質悪化。降雨時、下水管の閉塞により雨水があふれる。停電による使用制限。
建物	降雨時30cm以上の降灰量で木造家屋に火山灰の重みにより倒壊するものが発生。体育館等の大スパン・緩勾配屋根の大型建物は、積雪荷重を超えると損壊するものが発生。

- ↓
- ・降灰の特徴 : 緊急的・直接的な命の危険性は低い
 - ・首都圏の人口 : 人口が非常に多い
 - ・予測の不確実性 : 噴火前から社会活動を著しく制限することは現実的ではない
- を踏まえつつ、**広域降灰への対策について検討。**

広域降灰対策の基本方針

- **できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続することが基本。**
ただし、**状況によっては直ちに命の危険がある場合*1も想定され、避難等の行動をとる必要**がある。
 - ・生活を継続するため、日頃からの十分な備蓄等が重要
 - ・ライフライン等の復旧や物資輸送を確保
- 降灰の状況に応じて対応を取るため、実測の降灰量のみならず**降灰の予測も活用することで、早めの対応が可能。**
- 火山灰の処理は、仮置場の確保が重要。最終的には様々な手段で処理。

*1・降灰量が30cm以上ある地域の木造家屋
・土石流の危険がある地域
・要配慮者のうち自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人 等

広域降灰対策の考え方・留意点

1. 住民の安全確保

- ・できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続。家屋倒壊など命の危険がある場合は避難等の行動。
- ・日頃から十分に備蓄しておくことが極めて重要。

2. 広域降灰の予測・状況把握*2

- ・「対応のトリガーとなる情報」を提供する必要。
- ・被害の様相の閾値である、30cm以上、3cm以上、微量以上、との対応が分かるような「広域降灰の見通しを伝える情報」を提供することが望ましい。
- ・国及び地方公共団体が連携し、各地の降灰量を測定。

*2 降灰予測情報の具体的な内容については、気象庁において検討中。

3. 情報の発信・周知啓発

- ・広域降灰の可能性が高まった際にその状況に応じた適切な情報発信を実施。
- ・平時から火山灰から身を守るための対策、備蓄等の周知啓発を実施。

4. 輸送・移動手段

- ・各地域の実情に応じて、優先度の高い拠点を検討し、人員・資機材を集中することで、速やかに応急対応に必要な経路を確保。
- ・平時から人員や資機材の確保、対応訓練を実施。

5. 物資供給

- ・自宅等での生活継続のため、食料、衛生用品及び燃料等の物資供給体制を構築。
- ・防塵マスク・ゴーグルなどの降灰対策用品の供給。

6. ライフライン

- ・自宅等での生活継続のため、電力、水道及び通信等のライフラインの迅速な復旧に努める。
- ・事業者は、施設の保護・点検及び交換用品の備蓄等、平時からの対策。

7. 火山灰の処理

- ・火山灰が堆積した場所に応じて、施設管理者（宅地から排出された火山灰は市町村）等がそれぞれ処分を実施。
- ・仮置場候補地を事前に選定しておくことが望ましく、国や地方公共団体等が連携し、様々な手段を組み合わせることで処理。
- ・屋外での応急・復旧作業時には、屋外作業員の健康管理についても配慮。

降灰量に応じて、各分野で様々な被害が生じる。それら広域降灰時における被害の様相を、4つの「ステージ」に区分し、対策の考え方や留意点等を整理。

＜ステージに応じた被害の様相と広域降灰対策の基本的な考え方＞

事項	ステージ4	ステージ3	ステージ2	ステージ1
被災の様相 降灰量等	降灰量30cm以上 降灰後土石流が想定される範囲	降灰量3～30cm 被害が比較的大きい	降灰量3～30cm 被害が比較的小さい	降灰量微量～3cm
建物倒壊	木造家屋倒壊の可能性（降雨時）	体育館等の大スパンの大型建物は損壊の可能性		－
輸送・移動、物資・ ライフライン供給	道路通行・物資供給困難 ライフライン影響大（長期化）		道路通行・物資供給困難*1 ライフライン影響小	鉄道・航空機等運行停止 物資供給支障
住民等の*2 基本的な行動	原則避難	自宅等で生活を継続 (状況に応じ生活可能な地域へ移動)	自宅等で生活を継続	自宅等で生活を継続
	噴火直後は、自宅や堅牢な建物に退避	－	－	－
通院による人工透析や介護 サービスが必要な人等*3	原則避難	原則避難	自宅等で生活を継続 (状況に応じ医療の対応可能な地域へ移動)	自宅等で生活を継続
輸送・移動手段 及び物資供給	要救助者等がいる場合、 避難・救助を最優先 に確保	ライフライン復旧及び物資供給を 最優先 に確保	ライフライン復旧・維持を 最優先 に確保	除灰等の準備・ 影響ある分野は除灰開始
ライフライン分野の 対応	(域外に避難した地域は、 優先順位低)	障害が 長期化・影響が大 い状況か ら、 少しでも早い復旧 に取り組む	早期の復旧 に取り組み、復旧後 は、ライフラインを 維持 する	影響は一部に留まるため、 復旧 及びライフラインの 維持 に取り組む

* 1：一時的に供給困難となることもあるが、応急対応により生活継続が可能な状況。

* 2：降灰中で視界が低下する等により屋外での行動が危険を伴う場合は、基本的に自宅等の屋内へとどまる。健康被害防止のため、屋外での行動時にはゴーグル及びマスクの着用等の対策が望ましい。呼吸器疾患等の持病等を持つ人は特に留意。

* 3：降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人を想定（例：通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等）。要配慮者のうち、自宅等で生活を継続可能な人は、一般住民と同様の行動をとる。

<各主体の対応事項>

平 時

- 国及び地方公共団体は、住民に向けて、降灰の現象や備蓄の必要性について**普及啓発**を実施。
- 住民は、十分な**備蓄**を実施。
- 国、地方公共団体、関係機関等は、輸送・移動手段、ライフライン、物資供給等の各分野で、**資機材や対策用品の準備、備蓄**を実施。

火山活動活発化（降灰前）

- 国は、火山関係の防災情報を発信。
- 住民は、**備蓄品の再確認**等を実施。
- 国、地方公共団体、関係機関等は、**作業員の確保や資機材の配備**、降灰の影響を受ける**施設の保護や点検**を実施。

噴火～降灰後

- 国は、広域降灰対策に資する**対応のトリガーとなる情報**や、**降灰の見通しに関する情報を提供**。
- 国及び地方公共団体は住民に対する情報発信を実施。
- 住民は、**備蓄を活用して自宅等での生活を継続**。
- 降灰に伴う社会活動の低下等により直ちに生命に危険が及ぶ人等は、医療の受診が可能な地域へ移動。
- 国、地方公共団体、関係機関等は、**道路啓開やライフラインの維持・復旧活動**等、自宅等での生活を継続するための応急活動を実施。**長期化した場合、物資供給の対応**を実施。

降灰量増（30cm以上等）

- 地方公共団体は、**退避・避難を呼びかけ**。
- 住民は、噴火直後は**自宅や堅牢な建物へ退避**し、その後、**域外へ避難**。
- 降灰後土石流のリスクが高まる地域からは避難。
- 国、地方公共団体、関係機関等は、**救助・避難ルート**の確保を実施。

首都圏における広域降灰対策ガイドライン（概要）（令和7年3月）被害の様相に応じた対応の流れ

降灰の状況

平時

火山活動
活発化
(噴火前・
降灰前)

噴火

【ステージ1】
降灰開始

【ステージ2】
3cm以上
30cm未満
(被害が比較的
小さい)

【ステージ3】
3cm以上
30cm未満
(被害が比較的
大きい)

【ステージ4】
30cm以上

(30cm未満で降灰後土石流が想定される地域を含む。)

広域降灰の 予測・状況把握	情報の発信・周知啓発	住民の 安全確保	輸送・移動手段	ライフライン	物資供給
広域降灰対策に関する計画の策定、情報収集			提供体制の整備、訓練等の実施【国・地・事・住】		
	<ul style="list-style-type: none"> 降灰現象等の理解促進【国・地】 備蓄についての周知啓発【国・地】 	<ul style="list-style-type: none"> 備蓄の実施【住】 	各分野の対応の検討（重要拠点や輸送・移動経路の設定等） 資機材の準備、降灰対策用品の準備・備蓄、 関係機関との協定締結（人員・物資輸送、物資拠点の運営、広域一時滞在受入れ等） 【国・地・事】		
<ul style="list-style-type: none"> 火山防災情報の発表【国】（以降、随時） 	<ul style="list-style-type: none"> 備蓄品の確認等の呼びかけ【国・地】 降灰時の行動の周知【国・地】 買占め抑制等の呼びかけ【国・地】（以降、随時） 	<ul style="list-style-type: none"> 備蓄品の再確認【地・住】 降灰時に在宅が困難な方は火山防災情報に留意【地・住】 出勤抑制やテレワーク体制等の確認【事】 	作業員等体制の確保、資機材・燃料等の準備・配備、 降灰の影響を受ける施設の保護・点検【国・地・事】		
対応のトリガーとなる大規模噴火発生の情報	<ul style="list-style-type: none"> 火山付近の防災対応を呼びかけつつ、広域降灰対応の呼びかけ【国・地】 できる限り域内に留まって自宅等で生活を継続 不要不急の外出抑制 車両の利用自粛 屋外作業時の留意事項の周知【国・地】 	<ul style="list-style-type: none"> 自宅等で生活を継続【住】 	社会経済活動を維持するための対応【国・地・事】		
<ul style="list-style-type: none"> 広域降灰の見通しに関する情報の発表【国】（以降、随時） 降灰状況の把握・情報提供（降灰量の測定等）【国・地】（以降、随時） 	<ul style="list-style-type: none"> 降灰量（見直し含む）に関する住民・関係機関への周知【国・地】 被害状況に関する情報収集・共有【国・地】（以降、随時） 	<ul style="list-style-type: none"> 備蓄等を活用して自宅等で生活を継続【住】 	被害を最小限に留めるための応急活動【国・地・事】		
		<ul style="list-style-type: none"> 降灰に伴う社会活動の低下等により直ちに生命に危険が及ぶ人等の移動への対応【地・事】（以降、随時） 	除灰等の準備・開始【国・地・事】（以降、随時）		
			被害状況や復旧見込みに関する情報共有【国・地・事】（以降、随時）		
		<ul style="list-style-type: none"> 備蓄等を活用して自宅等で生活を継続【住】 状況に応じて生活可能な地域への移動【住】 	ライフライン施設の復旧ルートを最優先に確保【国・地・事】		
		<ul style="list-style-type: none"> 備蓄等を活用して自宅等で生活を継続【住】 状況に応じて生活可能な地域への移動【住】 	ライフラインの維持・復旧活動【事】（以降、随時）		
		<ul style="list-style-type: none"> 備蓄等を活用して自宅等で生活を継続【住】 状況に応じて生活可能な地域への移動【住】 	必要な物資を供給【国・地】（以降、随時）		
	<ul style="list-style-type: none"> 堅牢な建物への退避の後、域外への避難の呼びかけ【国・地】 退避、避難に関する情報【地】 	<ul style="list-style-type: none"> 木造家屋から堅牢な建物へ退避。その後、域外への避難【住】 土石流が想定される地域から避難【住】 	救助等避難ルートを確保【国・地】		
			物資供給のための輸送ルートも優先して確保【国・地・事】		

国：関係省庁
地：地方公共団体
事：事業者
住：住民

※対応に時間がかかる場合は一段早く対応を開始することも重要。

首都圏における広域降灰対策ガイドライン

令和7年3月

内閣府（防災担当）

目次

はじめに	1
I. 前提の整理	2
1. 本ガイドラインについて	
2. 本ガイドラインで扱う降灰分布の想定	
3. 降灰による影響、検討の前提となる試算や想定及び被害の様相	
4. 降灰（火山灰）の特徴	
5. 首都圏の人口規模等	
6. 予測の不確実性	
II. 広域降灰が発生した場合に応急的に実施する対策の基本方針	14
1. 住民の安全確保	
2. 広域降灰の予測・状況把握、情報の発信・周知啓発	
3. 輸送・移動手段、物資供給、ライフライン	
4. 火山灰の処理	
5. 被害の様相に応じた対応の流れ	
III. 具体的な広域降灰対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意すべき事項	20
1. 住民の安全確保	
2. 広域降灰の予測・状況把握	
3. 情報の発信・周知啓発	
4. 輸送・移動手段	
5. 物資供給	
6. ライフライン	
7. 火山灰の処理	
IV. 継続的に取り組むべき事項	61
V. 巻末資料	62
1. 本ガイドラインで使用する用語の定義・解説	
2. 参考資料	

はじめに

我が国は 111 の活火山を有する世界屈指の火山国である。

中でも富士山は、我が国を象徴する代表的な活火山であり、過去にも噴火を繰り返してきた。富士山火山防災対策協議会の富士山ハザードマップ（改定版）検討委員会によれば、過去 5600 年間で約 180 回の噴火が確認されているが、1707 年の宝永噴火を最後に、その後の約 300 年間、噴火は確認されていない。なお、宝永噴火は、南海トラフ沿いの宝永地震の発生から 49 日後に発生した。過去の噴火では、宝永噴火のような大規模噴火は少なく、96%が小規模噴火あるいは中規模噴火である。また、噴出物についても、噴石や火山灰等の火砕物ではなく、溶岩流が主である噴火もある。このように、一言で「噴火」といっても、その規模や形態は様々であり、大量の降灰をもたらす大規模噴火が発生する頻度は高くはないが、ひとたび発生するとその影響は広範囲に及ぶことから、事前に対策を検討しておく必要がある。そのため、中央防災会議 防災対策実行会議の「大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ」（以下「広域降灰 WG」という。）において、富士山噴火をモデルケースにして、大規模噴火時の降灰による影響及び対策の検討の留意事項等について検討を行い、令和 2 年 4 月に「大規模噴火時の広域降灰対策について（報告）」（以下「広域降灰 WG 報告」という。）を取りまとめた。

本ガイドラインは、広域降灰 WG 報告で示された降灰による影響等に基づき、令和 6 年 7 月から内閣府において開催した有識者による「首都圏における広域降灰対策検討会」（以下「検討会」という。）の検討成果として、降灰による災害の特徴を踏まえて、「できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続する」ことを広域降灰対策の基本方針として掲げ、国、地方公共団体、関係機関等が各地域における降灰対策を検討するに当たっての参考となるよう、その考え方や留意点を取りまとめたものである。

対象としては、富士山の大規模噴火によって、主として降灰の影響のみが想定される首都圏等の火山からの遠隔地域における対策を想定して取りまとめたものであるが、火山周辺の火山災害警戒地域や、富士山以外の火山による広域降灰対策においても活用し得る。このガイドラインを活用し、各地域・各分野における広域降灰対策の検討を進めていただきたい。

なお、本ガイドラインは、現時点で有する知見を基に検討成果を取りまとめたものであり、今後、具体的なそれぞれの地域における対策の検討や、その他の課題の検討の進捗、新しい知見の蓄積や社会構造の変化等に応じて、適宜、内閣府において、更なる充実化を図っていくものである。

令和 7 年 3 月
内閣府（防災担当）

I. 前提の整理

1. 本ガイドラインについて

本ガイドラインは、令和6年7月から内閣府において開催した有識者による「首都圏における広域降灰対策検討会」において、広域降灰対策の基本方針、及び、国、関係機関、地方公共団体等が連携した具体的な対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意点について検討された成果を踏まえ、取りまとめたものである。

本ガイドラインでは、富士山の大規模噴火によって、主として降灰の影響のみが想定される首都圏等、火山からの遠隔地域における対策を想定して取りまとめた。火山周辺の火山災害警戒地域においては、各火山防災協議会において、降灰を含めた火山災害に対する一体的な警戒避難体制の検討が行われているところであるが、本内容は、火山災害警戒地域においても活用し得るものである。また、富士山以外の火山による広域降灰対策においても活用し得るものである。

本ガイドラインで扱う降灰分布は、広域降灰 WG と同様に、過去に首都圏に大量の降灰をもたらした実績があり、噴火の実績が比較的解明されていることを踏まえ、富士山の宝永噴火（1707年）の規模を想定し、人口・資産が比較的多い地域に降灰が集中するケースをモデルケースとして用いることとした。なお、これはあくまで検討のための一例であり、将来の富士山噴火の状況を示したものではなく、また、実際の噴火時には、風向、噴火の規模及び継続時間等により、降灰の状況は変わることを理解しておくことが重要である。

本ガイドラインは、「前提の整理」「広域降灰が発生した場合に応急的に実施する対策の基本方針」「具体的な広域降灰対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意すべき事項」「継続的に取り組むべき事項」「巻末資料」から構成される。また、降灰による災害の特徴を踏まえて、「できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続する」ことを広域降灰対策の基本方針として掲げ、降灰量（降り積もった火山灰、もしくは、これから降る火山灰の量。本ガイドラインでは、「cm」等厚さ（深さ）で表す。）等に基づく4つの被害の様相の区分に応じて、住民の安全確保、輸送・移動手段、ライフライン等の分野ごとに対策を整理した。

なお、本ガイドラインは、現時点で有する知見を基に取りまとめたものであり、今後も、具体的なそれぞれの地域における対策の検討や、その他の課題の検討の進捗、新しい知見の蓄積等に応じて、適宜、内閣府において、更なる充実化を図っていくものである。

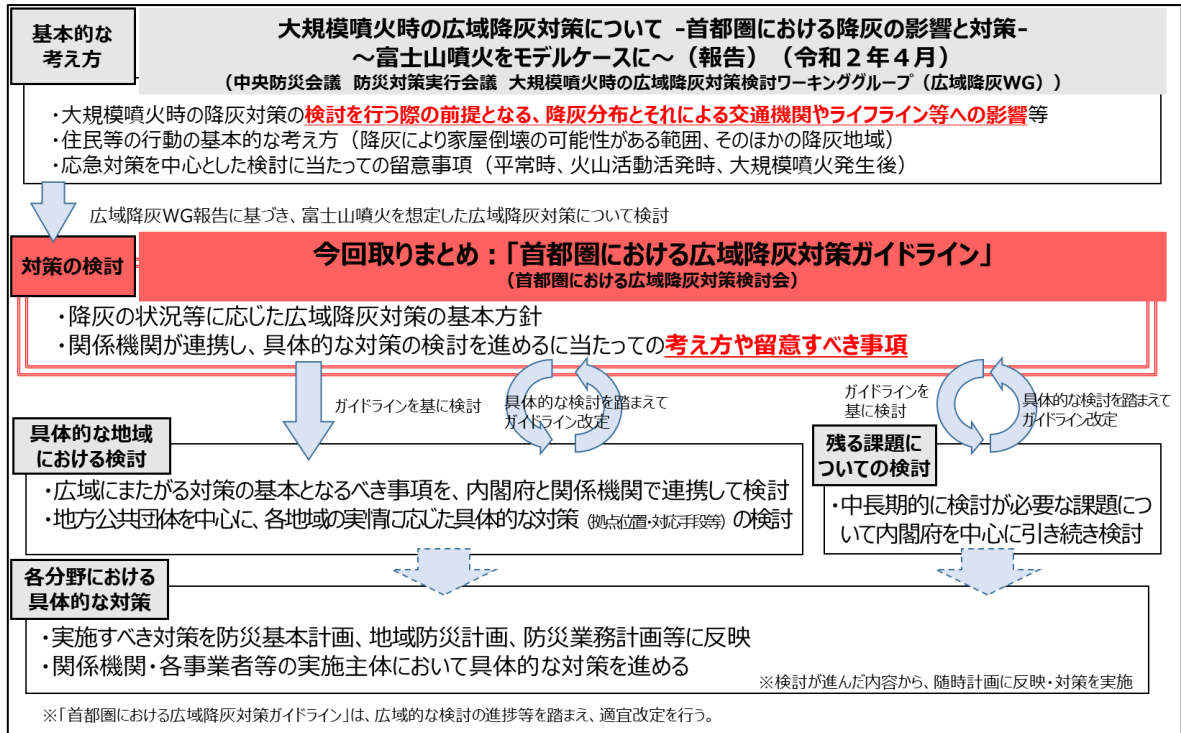


図 I -1-1 ガイドラインの位置づけ

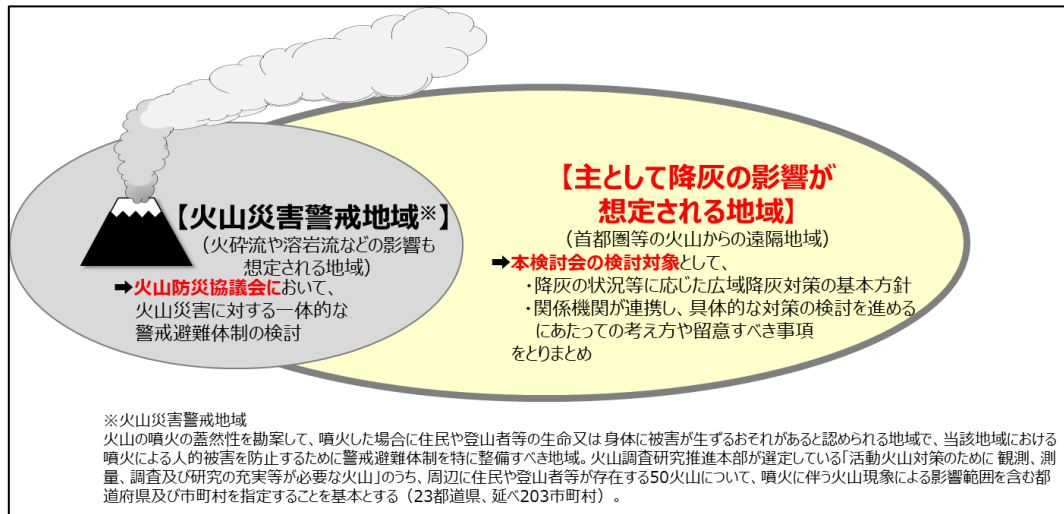


図 I -1-2 検討の対象となる地域の概念図

2. 本ガイドラインで扱う降灰分布の想定

本ガイドラインでは、富士山の宝永規模の噴火（広域降灰 WG 報告で示されたケース2の影響下の人口・資産が大きくなる西南西風が卓越する場合）をモデルケースとしており、代表的な地点の降灰量の時系列は図 I -2-1 のとおり。また、降灰分布の時系列は図 I -2-2 のとおり。

この想定は、あくまで検討のために富士山の過去の噴火の規模を想定した一例であり、将来の富士山噴火の状況を示したものではない。実際の噴火時には、風向、噴火の規模及び継続時間等により、降灰の状況は変わることが理解しておくことが重要である。

（参考）広域降灰 WG 報告においては、以下の3つのケースを想定してそれぞれ降灰の時系列的な分布を作成。

<ケース1>

- ・宝永噴火の実績に類似する、噴火期間中に西風が卓越する場合（平成30年12月16日～30日の風）
- ・降灰は、神奈川県と千葉県を中心に、火山から東方面に分布

<ケース2>

- ・影響下の人口・資産が大きくなる西南西風が卓越する場合（平成22年10月14日～28日の風）
- ・降灰は、神奈川県と東京都を中心に、火山から東北東方面に分布

<ケース3>

- ・風向の変化が比較的大きい南よりの風の場合（平成24年9月2日～16日の風）
- ・降灰は、山梨県、静岡県、神奈川県を中心に広く分布

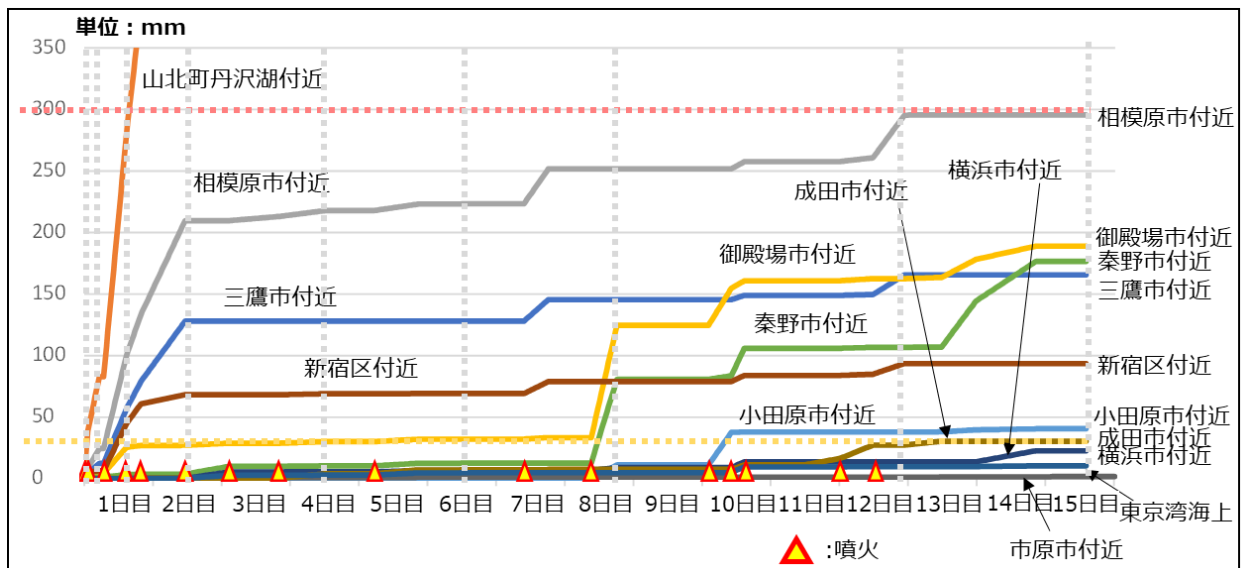
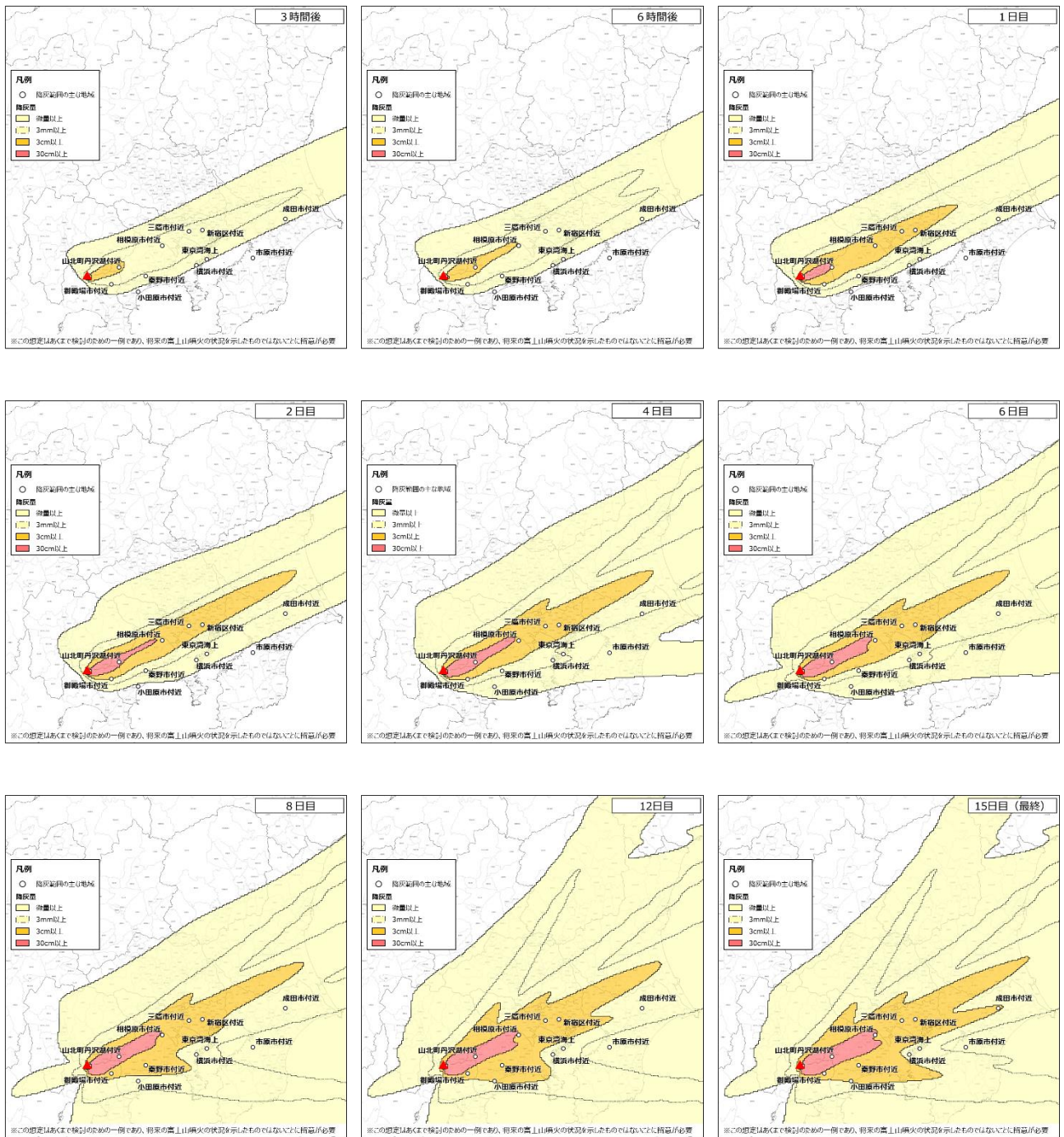


図 I -2-1 降灰量の時系列



※「○時間後」は、午前 10 時に噴火してから○時間後の状況。「○日目」は噴火○日目の 24 時の状況（広域降灰 WG 報告と同様）

図 I -2-2 降灰分布の時系列

3. 降灰による影響、検討の前提となる試算や想定及び被害の様相

(1) 各分野における主な影響

広域降灰WG報告では、降灰によって生じる主な影響を分野別に示している（表 I -3-1。インフラやライフライン等を中心に抜粋）。

表 I -3-1 降灰によって生じる主な影響の一覧

鉄道	微量の降灰で地上路線の運行が停止。 大部分が地下の路線でも、需要増加や車両・作業員の不足等により運行停止や輸送量の低下が発生。
道路	乾燥時10cm以上、降雨時3cm以上の降灰で二輪駆動車が通行不能。当該値未満でも、視界不良による安全通行困難及び、道路上の火山灰や鉄道停止に伴う交通量増等による速度低下や渋滞が発生。
航空	降灰が0.4mm以上になると滑走路等の除灰が検討され、2mm以上になると除灰が必要とされ、除灰作業が行われるまでの間、滑走路が利用不可。 大気中に火山灰が存在する空域では、航空機は迂回等の措置が必要。
物資	一時滞留者や人口の多い地域では、少量の降灰でも、買い占め等による食料及び飲料水等の売り切れが生じる。交通支障が生じると、物資の配送や店舗の営業困難等により生活物資が入手困難となる。
電力	降雨時3mm以上の降灰で碍子（がいし：電線等を支える器具）の絶縁低下による停電が発生。 数cm以上の降灰で火力発電所の吸気フィルタの交換頻度の増加等による発電量の低下。電力供給量の低下が著しく、需要の抑制や電力融通等の対応でも必要な供給力が確保できない場合は、停電に至る。
通信	噴火直後には利用者増による電話の輻輳が発生。降雨時に、火山灰が基地局等の通信アンテナに付着すると、通信を阻害。停電エリアの基地局等で非常用発電設備の燃料切れが生じると、通信障害が発生。
上水道	原水の水質が悪化し、浄水施設の処理能力を超えることで、水道水が飲用に適さなくなる又は断水となる。 停電エリアでは、浄水場及び配水施設等が運転停止し、断水が発生。
下水道	降雨時、下水管理（雨水）の閉塞により、閉塞上流から雨水があふれる。停電エリアの処理施設・ポンプで非常用発電設備の燃料切れが生じると下水道の使用が制限される。
建物	降雨時30cm以上の降灰量で木造家屋に火山灰の重みにより倒壊するものが発生。 体育館等の大スパン・緩勾配屋根の大型建物は、積雪荷重を超えると損壊するものが発生。 5cm以上の降灰量で、空調設備の室外機に不具合が生じる。
健康被害	目・鼻・のど・気管支等に異常を生じることがある。 呼吸器疾患や心疾患のある人々は症状が増悪する等の影響を受ける可能性が高い。

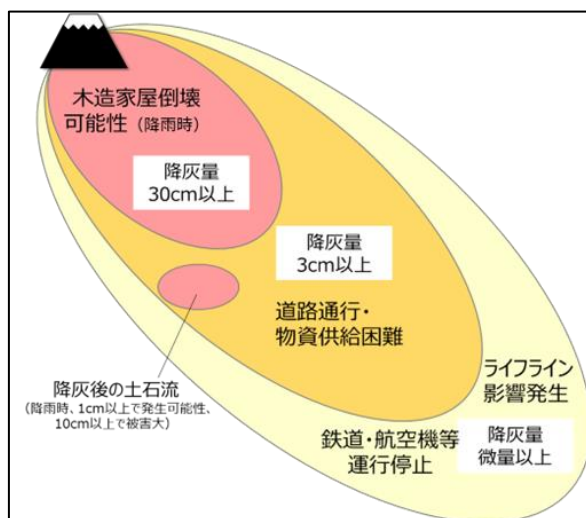


図 I -3-1 (参考) 降灰量に応じた影響の概念図

(2) 検討の前提となる試算や想定

1) 道路上の火山灰除去の想定

広域降灰 WG 報告では、一定の仮定を置いた上で道路上の火山灰を緊急的に除去するために要する時間について簡易的に概算しており、単純計算では噴火から4日目の朝に緊急輸送道路上の火山灰の除去が終了すると概算された。

具体的な対策の検討に当たっては、人員や資機材の確保・配置、道路上の事故車両や放置車両の撤去、燃料の補給体制、火山灰の撤去・再移動防止等、単純計算では未考慮の事項を考慮する必要がある。

<降灰除去による道路状況の想定> (広域降灰 WG 報告より)

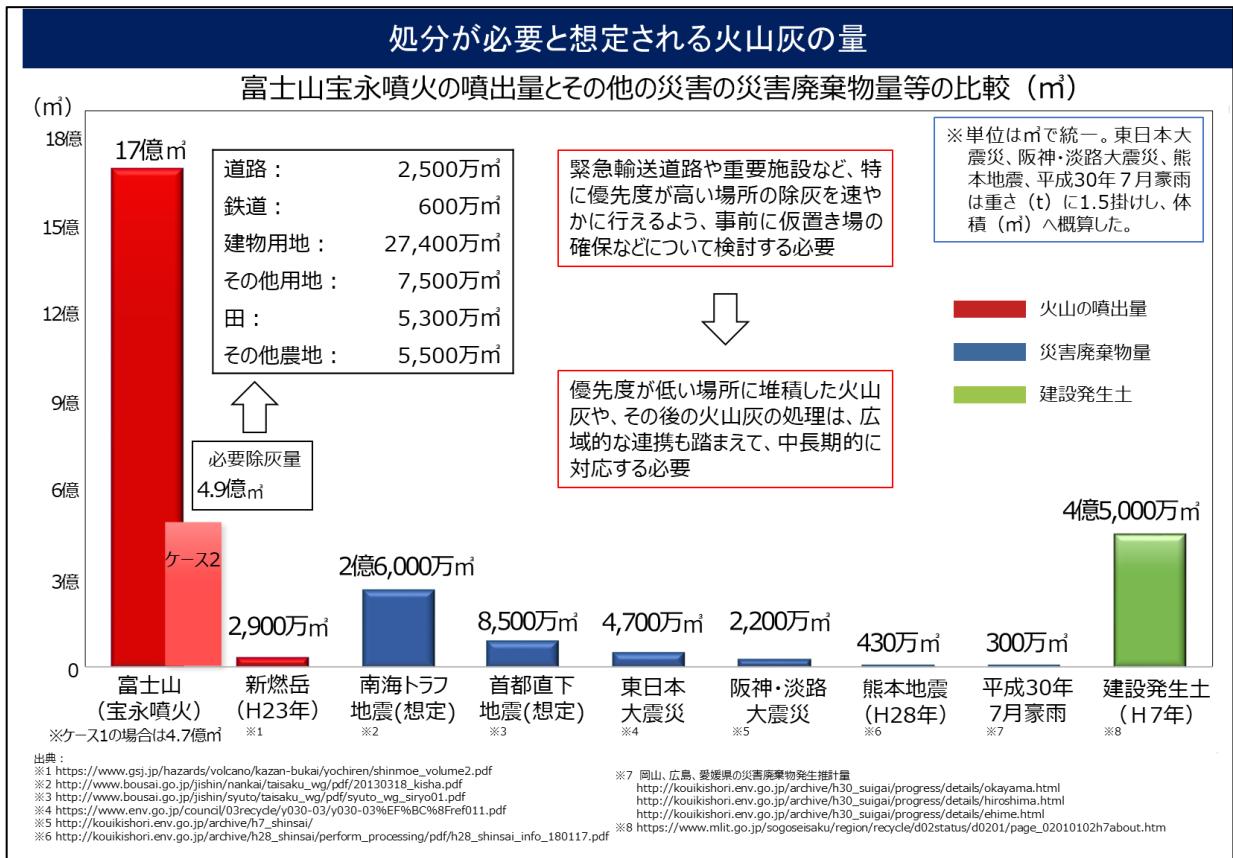
- ・ ケース2 (西南西風が卓越し、影響が大きくなる風向) の降灰状況を用いて一定の仮定を置いた上で、道路上の火山灰を緊急的に除去するのに要する時間の簡易な概算と、利用可能性のある交通手段について整理をした。
- ・ 概算においては、噴火から1～2日目に重機・オペレーターを配置し、3日目の0時から1,000台のホイールローダを用いて、3cm以上の火山灰が堆積した緊急輸送道路(家屋倒壊からの避難エリア除く)のうち2車線(片側1車線)を緊急的に啓開すると仮定した。
- ・ 単純計算では噴火から4日目の朝に緊急輸送道路の啓開が終了する。4日目以降は、夜間に啓開、日中新たに3cm以上堆積した区間を都度通行止めにして啓開することで、日中は緊急輸送道路の2車線(片側1車線)を概ね確保しながら、緊急輸送道路(※)から主要施設までの降灰除去に重機・オペレーターを充てることのできる可能性がある。
- ・ 緊急輸送道路の啓開は、緊急車両や、復旧作業、物資輸送等の災害対応車両の最低限の通行を確保するためのものであり、啓開後にも一般車両の通行は想定しない。

※緊急輸送道路：災害直後から、避難・救助をはじめ、物資供給等の応急活動のために、緊急車両の通行を確保すべき重要な路線で、高速自動車国道や一般国道及びこれらを連絡する基幹的な道路

【出典】国土交通省ホームページ「緊急輸送道路」

2) 処分が必要と想定される火山灰の量

処分が必要と想定される火山灰の量について、広域降灰 WG 報告に示されている結果は図 I-3-2 のとおりである。図中の一番左は、富士山の宝永噴火を想定した場合の噴出量で、約 17 億 m^3 とされている。そのうち、鉄道、道路、建物用地及び農地など、一定の土地利用がされていると分類されている範囲に堆積した火山灰の量は約 4.9 億 m^3 で、これは東日本大震災の災害廃棄物の約 10 倍に相当する。



【出典】広域降灰WG報告 別添資料 2

図 I-3-2 処分が必要と想定される火山灰の量

(3) 対策の検討に当たって想定する被害の様相の区分

対策を検討するに当たり、どのような状況への対応が必要なかを想定するため、(1)で示した分野別の影響や(2)の試算をもとに、被害の様相として合計4つの区分を設定した。

この被害の様相の4つの区分は、降灰状況の想定を具体化し、各主体における計画策定等、平時から災害応急対策を検討するための概念整理に活用することを想定した便宜的な区分であり、本ガイドラインでは「ステージ1～4」という名称を用いる。

<p>ステージ1：鉄道等が停止する可能性があるなど、輸送・移動手段やライフラインに影響が出る可能性がある（降灰量微量以上）。</p> <p>ステージ2：徒歩以外での移動手段が制限（降灰量3cm以上）され、ライフライン等の被害が比較的小さい。</p> <p>ステージ3：徒歩以外での移動手段が制限（降灰量3cm以上）され、ライフライン等の被害が比較的大さい。</p> <p>ステージ4：降雨時に木造家屋が火山灰の重みで倒壊するおそれがある（降灰量30cm以上）。</p> <p>又は、降灰後土石流の危険がある。</p> <p>※ステージ2と3は、ライフライン等の被害の大きさによって区分し、ステージ3ではより深刻な状況を想定。</p>
--

各ステージの被害の様相の詳細は、図I-3-3から図I-3-6に記述する（各ステージで想定される代表的な被害を列記したものであり、記載されている以外の被害も発生する可能性があることに留意）。この被害の様相ごとに、必要な対策を検討していくこととなる。

なお、火山灰は、時間の経過とともに徐々に堆積していくため、各地点で見た場合、被害の様相は基本的に、被害度合が下位の様相を経て到達するケースが多い。一方で、除灰作業により状況が改善する場合もあるなど、時間を追って変化していくことに留意する必要がある。

この被害の様相の区分は、災害応急対応期の対応を検討するための区分であり、応急対応終了後の長期的な対応に用いるものではない。この「ステージ」の噴火発生時のリアルタイムでの活用については、降灰量の把握や降灰被害の情報収集状況等を踏まえ、引き続き検討する。

表I-3-2 対策を検討するに当たって想定する被害の様相（4つのステージによる区分）

	ステージ4	ステージ3	ステージ2	ステージ1
被害の様相の概要	降灰量30cm以上 降灰後土石流の危険がある	降灰量3cm以上30cm未満 で被害が比較的大さい	降灰量3cm以上30cm未満 で被害が比較的小さい	降灰量微量以上3cm未満
	<ul style="list-style-type: none"> 降雨時に木造家屋が火山灰の重みで倒壊するおそれがある。 30cmに満たなくても降灰後の土石流が想定される地域では命の危険がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 輸送手段は大きな道路等しか確保できず、鉄道も停止。電力障害等が大規模となる。 ライフラインの復旧に時間を要し、社会経済活動にも影響大。 直ちに命の危険はないが、物資供給も不十分で、生活維持がぎりぎり。 	<ul style="list-style-type: none"> 比較的早期に主要輸送手段を確保し維持が可能、更に1日あれば電力等ライフラインがおおむね稼働。 不便はあるが、一定レベルでの生活・社会経済活動は維持可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄道等が停止する可能性がある。道路の通行やライフライン等が一時的に停止する可能性はあるが、長時間とはならない。 多少の不便はあるが、通常的生活・社会経済活動は維持可能。

<ステージ1の被害の様相：降灰量微量以上3cm未満>

●建物

灰の除去が必要になるなどの影響はあるが、倒壊する等の影響はない。

●輸送・移動手段、物資供給

影響はあるものの、**車の走行は可能であり、復旧作業や物資輸送は可能。**

- ・道路は走行速度や視界に留意した上で通行可能。
- ・鉄道は視界不良や運行装置への影響により地上路線は停止するが、復旧作業は可能。
地下区間は（一時的な）停電時を除き運行可能。
- ・航空は滑走路等の除灰作業が行われるまでの間、滑走路が利用不可。
大気中に火山灰が存在する空域では、航空機は迂回等の措置が必要。

●ライフライン

- ・電力は、復旧作業後は、一時的な停電や発電量低下の可能性はあるものの維持は可能。
- ・通信はアンテナへの付着による通信障害の可能性。電力に大きな問題がない限り運用可能。
- ・上水道は薬剤投入等対応が可能のため基本的には通常通り稼働。
- ・下水道は下水管詰まりに留意する必要があるが、基本的には通常通り稼働。



多少の生活不便は発生



降灰影響に留意して生活維持

※ここに示した被害の様相は、あくまで一例を示したものである。

図 I -3-3 「ステージ1」における降灰による影響・被害の様相

<ステージ2の被害の様相：降灰量3cm以上30cm未満で被害が比較的小さい>

●建物

灰の除去が必要になるなどの影響はあるが、倒壊する等の影響はない。

※火山灰により積雪荷重を超える重量がかかる場合に体育館などの大スパンの大型建物の屋根が損傷する可能性

●輸送・移動手段、物資供給

徒歩を除く全ての手段で影響を受けるが、**比較的早期に主要輸送手段を確保し維持が可能。**その後は、**復旧作業や物資輸送は可能。**

- ・道路はそのままでは走行不能となるため啓開作業が必要。
啓開後は走行速度や視界に留意した上で通行可能。
- ・鉄道は視界不良や運行装置への影響により地上路線は停止。
地下区間は停電時を除き運行可能。

●ライフライン

大きく影響があるが、輸送・移動手段を確保後1日程度でおおむね稼働

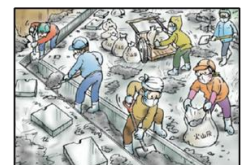
- ・電力は、復旧作業後は、一時的な停電や発電量低下の可能性はあるものの維持は可能。
- ・通信はアンテナへの火山灰付着による通信障害の可能性。
予備電源が枯渇した時点で運用停止するが、電力復旧後は運用可能。
- ・上水道は薬剤投入等対応が可能のため基本的には通常通り稼働。
- ・下水道は下水管詰まりに留意する必要があるが、基本的には通常通り稼働。



多少の生活不便は発生



降灰影響に留意して生活維持



下水管や側溝の詰まりに留意

※ここに示した被害の様相は、あくまで一例を示したものである。

図 I -3-4 「ステージ2」における降灰による影響・被害の様相

<ステージ3の被害の様相：降灰量 3 cm以上30cm未満で被害が比較的大きい>

●建物

灰の除去が必要になるなどの影響はあるが、倒壊する等の影響はない。

※火山灰により積雪荷重を超える重量がかかる場合に体育館などの大スパンの大型建物の屋根が損傷する可能性

●輸送・移動手段、物資供給

徒歩を除く全ての手段で影響を受け、**徒歩以外の移動は困難**。輸送・移動手段も大きな道路等一部のみの確保にとどまり、復旧作業に時間を要する。物資供給も不十分で、生活維持がぎりぎり。

- ・道路は走行不能となり啓開作業が必要だが、降灰量が多く道路啓開に時間がかかる可能性。
- ・鉄道は降灰のほか停電により地上だけでなく地下区間も運行不能。さらに、降灰量が15cmを超えるとレール等が埋没。



道路の通行は困難

●ライフライン

大規模な電力障害等が発生。復旧作業のための輸送・移動手段の確保及び復旧作業そのものに長時間を要する可能性がある。

- ・電力は大規模な障害が発生。復旧作業に長時間を要する可能性。
- ・通信は灰がアンテナに付着する等で障害。停電により、予備電源が枯渇した時点で運用停止。
- ・上水道は原水の水質悪化のほか、停電により予備電源が枯渇した時点で施設機能が稼働できない等により断水。
- ・下水道は火山灰の流入による管路の流下阻害や閉塞の発生の可能性のほか、停電により予備電源が枯渇した時点で施設機能が稼働できず運用できない。



大規模な停電では復旧に長時間必要

※ここに示した被害の様相は、あくまで一例を示したものである。

図 I -3-5 「ステージ3」における降灰による影響・被害の様相

<ステージ4の被害の様相：降灰量30cm以上、降灰後土石流が想定される地域>

●建物

降雨時に木造家屋が火山灰の重みで倒壊するおそれがある。30cmに満たなくても降灰後の土石流が想定される地域では命の危険。

●輸送・移動手段、物資供給

全ての移動手段がほぼ利用不可能。徒歩移動も困難を伴う。

輸送・移動手段の確保まで時間がかかり、物資輸送にも影響が大きい。

- ・道路は走行不能で啓開作業が必要だが、降灰量が多く道路啓開に時間がかかる可能性。
- ・鉄道はレールやポイント等が埋没するため、利用不可能。

●ライフライン

復旧作業のための輸送・移動手段の確保及び復旧作業そのものに長時間を要し、再び稼働できる状態になるまで長期間を要する可能性が高い。また通信等のように、自身の復旧作業が完了しても電力が復旧するまで再稼働できないものもある。

- ・電力は停電が長期に及ぶ可能性があり、社会経済活動や生活維持が困難。
- ・通信は灰がアンテナに付着する等で障害。停電により、予備電源が枯渇した時点で運用停止。
- ・上水道は原水の水質悪化のほか、停電により予備電源が枯渇した時点で施設機能が稼働できない等により断水。
- ・下水道は火山灰の流入による管路の流下阻害や閉塞の発生の可能性のほか、停電により予備電源が枯渇した時点で施設機能が稼働できず運用できない。



木造家屋が倒壊する危険性



水質悪化による断水の発生



長期停電の可能性

※ここに示した被害の様相は、あくまで一例を示したものである。

図 I -3-6 「ステージ4」における降灰による影響・被害の様相

4. 降灰（火山灰）の特徴

降灰（火山灰）の主な特徴を図 I -4-1 のように整理した。火山灰は徐々に降り積もり、触れても危険性は低いことから、地震災害や洪水災害と比べ、緊急的・直接的な命の危険性は低い。一方、除去しない限り無くならないことから、物資輸送やライフラインに長期間影響が出る可能性があり、また、風による再移動や雨により固まる等の性質があることから、適切な除灰が必要である。

<p>徐々に積もる (雪害と類似)</p>  <p>徐々に積もるため、短時間で被害が発生するわけではなく、時間経過により徐々に堆積し被害が発生する。</p>	<p>触れても危険性は低い (雪害と類似)</p>  <p>触れても命に危険があるわけではない。ただし、火山灰が目・鼻・喉・気管・肺などを刺激し、健康被害が起きる場合あり。</p>	<p>除去しない限り無くならない (地震災害・土砂災害等と類似)</p>  <p>時間が経過しても溶けたり無くなったりしないため、除去作業を行う必要がある。</p>	<p>雨により固まる (土砂災害等と類似)</p>  <p>火山灰の状態(左から乾燥時・湿潤時・湿潤後の乾燥時)</p> <p>火山灰は湿ると堆積した場所にこびりついたり、乾燥後に固まったりする。細粒の火山灰はど流されずにこびりつきやすい。</p>
<p>再移動する (雪害と類似)</p>  <p>乾燥状態の場合、風や人の活動により地面に積もった火山灰が、再度巻き上げられて、視界を遮る原因となる。</p>	<p>風下へ運ばれる (他災害と相違)</p>  <p>風の影響を強く受け、被害は噴火口から風下で発生。</p>	<p>砂塵に比べて融点が低い (他災害と相違)</p>  <p>航空機のエンジンに火山灰が入ると、溶融した後冷えてタービンブレード等に付着してしまうため、飛行中のエンジン停止など異常の原因となる。</p>	<p>導電性がある (他災害と相違)</p>  <p>火山灰を用いた電球の閃絡実験</p> <p>火山灰は湿ると火山ガス成分や塩基類によって導電性を持つことがあり、閃絡等による停電などが起きることがある。</p>

【出典】広域降灰WG報告 参考資料 1「火山灰の特徴について」をもとに作成

図 I -4-1 降灰（火山灰）の主な特徴

5. 首都圏の人口規模等

東京都・神奈川県の人口の合計は、約 2,300 万人である。一方、1 都 8 県の指定避難所の収容人数は、約 990 万人である。

表 I -5-1 指定避難所の収容人数

調査結果表2-23 市町村の指定避難所の指定状況 平成30年4月1日現在

都道府県	指定箇所数	想定収容人数
茨城県	1,497	1,088,412
栃木県	980	487,894
群馬県	1,426	939,470
埼玉県	2,255	1,519,925
千葉県	1,738	1,233,684
東京都	2,281	2,181,098
神奈川県	1,054	1,109,845
新潟県	1,606	1,194,427
富山県	1,081	818,341
石川県	924	621,876
福井県	822	275,767
山梨県	783	297,031
長野県	2,140	612,585
岐阜県	1,985	786,451
静岡県	1,506	1,036,911
愛知県	2,898	1,054,446
三重県	1,428	627,499
滋賀県	945	489,024

【出典】消防庁ホームページ「地方防災行政の現況」

6. 予測の不確実性

噴火前の段階で、噴火の規模、様式、タイミング及び継続時間等の推移を具体的に予測することは、現在の火山噴火の予測技術では困難である。また、風向・風速等により降灰の影響域は大きく変化する。

現在の降灰の予測技術では、噴火発生後 30～40 分で一定の判断基準をもとに「広域降灰を生じ得る噴火であること」の情報提供が可能である。また、噴煙高さや噴火の継続時間について一定の仮定を置く等により、降灰分布の見通しについての情報提供が可能である。

迅速な対応をとるためには予測は重要であるが、（降灰の特徴も踏まえると）不確実性のある予測値のみをもって住民の行動や社会活動を著しく制限することは現実的ではない。降灰量の実測値と予測値とを組み合わせ、降灰時における各種対策の判断材料とすることが現実的と考えられる。

火山噴火の予測

○噴火前の段階で、火山噴火の規模、様式、タイミング等の具体的な予測は困難
※広域降灰に関する対応のトリガーとなる大規模噴火発生の情報：
「広域降灰を生じうる噴火」の判断基準は、噴火後に「噴火の規模」と「噴火の継続」で行う。

○噴火後も、噴火の継続時間等の推移の予測は困難
※推移が予測できないので、現在の噴火と同規模の噴火が一定期間継続した場合などの仮定を置く必要がある。
※噴火継続せずに終了して予測よりも降灰が少なくなる可能性がある一方で、噴火が長時間継続してより広範囲・多量の降灰が生じる可能性もある。

噴出された降灰の予測

○風の予測は、時間が先になるほど予測の誤差が大きくなり、降灰予測に大きく影響を与える。
○特に風向が変化すると降灰の影響域が大きく変化する。

【出典】広域降灰WG報告 別添資料4

図 I -6-1 予測の不確実性

II. 広域降灰が発生した場合に急急に実施する対策の基本方針

前提の3点

- ・ 緊急的・直接的な命の危険性は低い、という降灰の特徴
- ・ 首都圏の人口が非常に多い
- ・ 予測の不確実性から、噴火前から社会活動を著しく制限することは現実的ではない

を踏まえれば、広域降灰に対する住民の行動は、できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続することを基本とすることが現実的と考えられる。

しかしながら、状況によっては直ちに命の危険がある場合（※）も想定され、避難等の行動をとる必要がある。火山灰は噴火後徐々に積もるが、噴火状況によっては都内でも1日で5cm以上積もる可能性があることも踏まえ、特に避難等に時間を要する場合や速やかな災害応急対応を行うためには、実測の降灰量のみならず見込みも加味して対応することが必要である。

（※）降灰量が30cm以上の木造家屋、降灰後土石流の危険がある地域、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人（例：通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等）等
住民が降灰域内に留まって自宅等で生活を継続するためには、日頃からの十分な備蓄等、自助による対応のほか、輸送手段やライフライン等の維持等公的な支援が優先事項となる。

このように、自宅等で生活を継続することを基本として、被害の様相のステージに応じた各分野の対策の基本方針について整理した。各分野の広域降灰対策の考え方の概要をまとめると表II-1のとおり。

表II-1 ステージに応じた被害の様相と広域降灰対策の基本的な考え方

事項	ステージ4	ステージ3	ステージ2	ステージ1
被害の様相 降灰量等	降灰量30cm以上 降灰後土石流が想定される範囲	降灰量3～30cm 被害が比較的大きい	降灰量3～30cm 被害が比較的小さい	降灰量微量～3cm
建物倒壊	木造家屋倒壊の可能性（降雨時）	体育館等の大スパンの大型建物は損壊の可能性		—
輸送・移動、物資・ ライフライン供給	道路通行・物資供給困難 ライフライン影響大（長期化）		道路通行・物資供給困難*1 ライフライン影響小	鉄道・航空機等運行停止 物資供給支障
住民等の*2 基本的な行動	原則避難 噴火直後は、自宅や堅牢な建物に退避	自宅等で生活を継続 (状況に応じ生活可能な地域へ移動)	自宅等で生活を継続	自宅等で生活を継続
通院による人工透析や介護 サービスが必要な人等*3	原則避難	原則避難	自宅等で生活を継続 (状況に応じ医療の対応可能な地域へ移動)	自宅等で生活を継続
輸送・移動手段 及び物資供給	要救助者等がいる場合、 避難・救助を最優先 に確保	ライフライン復旧及び物資供給を 最優先 に確保	ライフライン復旧・維持を 最優先 に確保	除灰等の準備・ 影響ある分野は除灰開始
ライフライン分野の 対応	(域外に避難した地域は、 優先順位低)	障害が 長期化・影響が大い 状況か ら、 少しでも早い復旧 に取り組む	早期の復旧 に取り組み、復旧後 は、ライフラインを 維持 する	影響は一部に留まるため、 復旧 及びライフラインの 維持 に取り組む

*1：一時的に供給困難となることもあるが、応急対応により生活継続が可能な状況。

*2：降灰中で視界が低下する等により屋外での行動が危険を伴う場合は、基本的に自宅等の屋内へとどまる。健康被害防止のため、屋外での行動時にはゴーグル及びマスクの着用等の対策が望ましい。呼吸器疾患等の持病等を持つ人は特に留意。

*3：降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人を想定（例：通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等）。要配慮者のうち、自宅等で生活を継続可能な人は、一般住民と同様の行動をとる。

1. 住民の安全確保

- ステージ1～3は、できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続することが基本である。しかし、ステージ3で自宅等での生活継続が困難な場合は、ライフラインが機能している生活可能な地域へ移動することも考えられる。
- ステージ4は、噴火直後は自宅や堅牢な建物に退避し、その後、降灰状況を踏まえ原則避難を行う。
- 通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等は、早い段階で医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。
 - ※要配慮者のうち、自宅等で生活を継続可能な人は、一般住民と同様の行動をとる。
- 降灰時に備えて、自助による家庭等での十分な備蓄を日頃から行っておくことが重要である。
- 事業所等においては、従業員や利用者等の安全確保について検討しておくことが重要である。
- どのような状況で、どのような対応が必要となるか、住民や関係者が事前に検討しておくことが重要である。その上で、噴火時には、降灰の状況や見込み等を踏まえて行動することが重要である。

2. 広域降灰の予測・状況把握、情報の発信・周知啓発

- 降灰時に、国、地方公共団体、事業者及び住民が整合的に対応するためには、適時に降灰の状況を把握・共有することが極めて有効である。
- 国及び地方公共団体においては、行動判断の根拠となる降灰の実測について、適時に共有し住民等に周知する必要がある。
- また、近年、噴出された火山灰が上空の風に乗って遠方にどのように移動・落下するかを予測する技術が向上してきている。予測の不確実性に留意しつつ、特に避難等に時間を要する場合や速やかな災害応急対応を行うためには、実測の降灰量のみならず予測も活用することで、早めの対応が可能となる。
- 国は、広域降灰の発生の可能性を伝え、防災対応をいち早く始めるため、広域降灰に関する対応のトリガーとなる大規模噴火発生の情報（行動開始の判断に資する情報。以下「トリガーとなる情報」という。）及び降灰への対応を支援するため、広範囲・長期間に及ぶ降灰の状況や今後の見通しを伝える情報を提供する必要がある。
- 国、地方公共団体、事業者及び住民が、降灰量に応じた対応を適時かつ整合的に実施できるよう、国及び地方公共団体においては、降灰量に関する情報（実測情報、予測情報）を関係機関で共有するとともに、住民等に周知する体制を構築することが重要である。
- 国、地方公共団体、事業者及び住民が円滑かつ整合的に対応するためには、降灰の状況等に応じた国、県、市町村等による適時の情報発信も不可欠である。

3. 輸送・移動手段、物資供給、ライフライン

平時からの備蓄が適切になされ、ライフラインが一定程度維持されていれば、住民は一定期間、自宅等で生活を継続することが可能となる。このため、輸送・移動、物資供給に必要なライフラインの復旧・維持を優先的に行うことが必要である。噴火から一定期間が経過すると、備蓄だけでは生活継続が困難になる地域が生じるため、それらの地域への物資供給を迅速に行う必要がある。

一方で、降灰量 30 cm以上の地域や降灰後土石流が想定される地域においては、噴火直後は自宅や堅牢な建物に退避した上で、降灰状況を踏まえて他地域に避難することが必要であり、また、通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等については、降灰状況を踏まえ、早い段階で降灰の影響域外へ移動することが重要である。こうした命に関わる状況に対しての輸送・移動等は緊急優先的に対応する必要がある。

このような「輸送・移動手段及び物資供給」及び「ライフライン」に関する基本的な考え方を（１）及び（２）に示す。

（１）輸送・移動手段及び物資供給に関する基本的な考え方

- 住民が自宅等で生活を継続するため、特に、ステージ 1 ～ 3 の状況においては、電力施設や浄水場等のライフラインの復旧・維持を最優先に対応する。
- 備蓄だけでは対応が困難となるステージ 3 では、物資供給のルートを優先して確保する必要がある。
- ステージ 4 の要救助者がいる場合や避難が必要な状況となる場合は、救助等避難ルートの確保も緊急的に必要となる。
- 輸送・移動手段の早期の復旧に当たっては、平時からの資機材の備蓄・訓練等が重要である。
- 火山活動活発時においては、実際の降灰量だけでなく、降灰の予測も踏まえた事前準備等が必要となる。
（例：トリガーとなる情報を踏まえた人員配備、広域降灰の見通しを伝える情報を踏まえた復旧作業やその準備・復旧の見通しの情報発信等）

（２）ライフラインに関する基本的な考え方

- 住民が自宅等で生活を継続するため、ステージ 1 及び 2 では、一時的な支障が生じたとしてもライフラインの早期復旧を行い、供給を維持する。
- ステージ 3 の場合は、引き続き復旧活動を最優先で行う。
- ステージ 4 で住民が避難を完了した地域については、ライフラインの復旧を優先する必要はなくなる。
- ライフラインの維持・早期の復旧作業に当たっては、平時からの資機材の備蓄・訓練等が重要である。
- 火山活動活発時においては、実際の降灰量だけでなく、降灰の予測も踏まえた事前準備等が必要となる。
（例：トリガーとなる情報を踏まえた人員配備、広域降灰の見通しを伝える情報を踏まえた復旧作業やその準備・復旧の見通しの情報発信等）

4. 火山灰の処理

- 降灰時には、火山灰が堆積した場所に依りて、施設管理者（宅地から排出された火山灰は市町村）等がそれぞれ処分を行うこととなる。火山灰の処理には期間を要することから、まずは道路や鉄道等の降灰域内での生活を継続するために必要な場所から優先的に除灰をする必要がある。
- 施設管理者等が各々の敷地内等の火山灰の収集及び運搬等を実施するが、施設管理者等がその敷地内等で処分場所や仮置場を確保することが困難な場合は、敷地外に仮置場を確保する必要がある。今回想定しているような大量の降灰となった場合、仮置場の確保が課題となる。このため、地方公共団体においては、仮置場候補地を事前に選定しておくことが望ましい。処分が必要な火山灰の量に依りて、優先的に除灰を行う必要がある場所の火山灰から、順次仮置きしていくことが重要である。また、仮置きが長期に及ぶ可能性も考慮する必要がある。（例：生活継続のための優先順位が低い場所に堆積した火山灰は、一定期間敷地内に留めておくことも考えられる。）
- 最終的な火山灰の処理については、再利用・資源化、土捨て場・残土処分場・最終処分場での処分、埋立て、緊急海洋投入処分等の様々な手段で処理する。その際、処分すべき火山灰の量と、各手段の処分可能量、各種法令に基づく手続きや基準等について考慮することが重要である。
- 仮置き、最終的な処分ともに、大量の火山灰の処分場所を事前に確保しておくことは非常に困難である。このため、施設管理者や地方公共団体においては、国と連携しつつ、実際の降灰状況や被害状況等により、適切な方法、場所、優先順位を考慮して処分を行うことができるよう、事前に仮置きや最終的な処分の候補地の選定や必要な手続き・課題、活用可能な支援事業の整理のほか、関係機関との調整を行っておくことが望ましい。なお、発災後の状況によって、地域の理解や判断の考え方は変わり得る可能性があることに留意する必要がある。

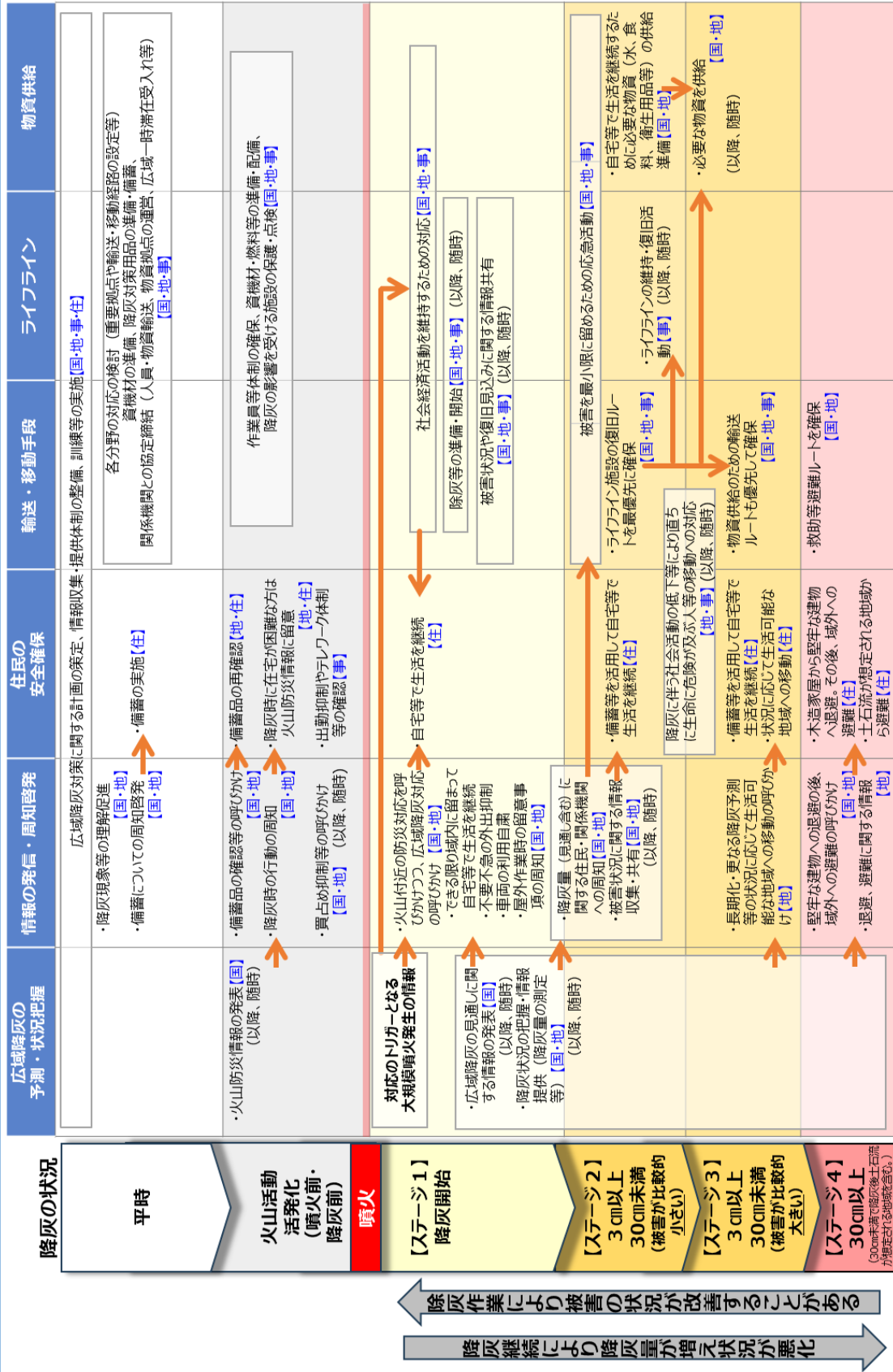
5. 被害の様相に応じた対応の流れ

降灰時等の被害の様相に応じた対応の流れについて、図Ⅱ-5-1 に示す。なお、図左下の矢印部分のように、状況が不可逆的に進行するものではなく、降灰の継続とともに状況が悪化し対応内容が変化する一方、除灰作業を行うことで降灰状況が改善するといったことが繰り返されることにも留意する必要がある。

- ・平時：国及び地方公共団体は、住民に向けて降灰現象についての理解促進を行うとともに、備蓄の必要性について普及啓発を行う。また、関係機関等においては、輸送・移動手手段、ライフライン、物資供給等の各分野について、各火山防災協議会等による降灰のハザードマップも踏まえ、対応策の検討を行うとともに、資機材や対策用品の準備、備蓄を行うほか、事業者や他地方公共団体等との協定を締結しておく。
- ・火山活動活発化（噴火前・降灰前）：火山活動が活発化すると、国から火山防災情報等が発信される。関係機関等においては、各火山防災協議会等による降灰のハザードマップも踏まえ、今後の対策実施を見据え、輸送・移動手手段の確保やライフライン維持等の作業員の確保や資機材の配備、降灰の影響を受ける施設の保護や点検を行う。
- ・噴火直後：広域降灰を生じ得る噴火（大規模噴火）が発生した場合、国からトリガーとなる情報が発表される。国及び地方公共団体は、これを受けて住民に対する情報発信を行う。
- ・ステージ1：国及び地方公共団体は、降灰量が3cm未滿の段階では、住民は原則として自宅等での生活を継続するよう呼びかける。関係機関等においては、除灰等の対策を実施する。
- ・ステージ2：住民は、原則として備蓄等を活用して自宅等で生活を継続する。関係機関等においては、道路啓開やライフラインの維持・復旧活動、物資供給の準備等、自宅等での生活を継続するための応急活動を行う。
- ・ステージ3：住民は、原則として備蓄等を活用して自宅等で生活を継続するが、それが困難になってくることから、必要に応じて域外への移動も視野に入れる。通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等、域外への移動が必要な人への対応を行う。地方公共団体や関係機関等は、ステージ2で実施した対策をそれぞれ継続するとともに、被害が長期化した場合には、道路啓開による物資供給のための輸送ルート確保や物資供給などの応急対策を行う。
- ・ステージ4：降灰量が30cm以上になると、木造家屋の倒壊のおそれがある。また、30cmに満たない場合でも、降灰後土石流のリスクが高まる地域がある。そのため、地方公共団体は、住民に対して噴火直後は自宅や堅牢な建物への退避を呼びかけ、降灰状況や救助・避難ルートの確保状況を踏まえつつ、域外への避難を呼びかける。

被害の様相に応じた対応の流れ

国：関係省庁 地：地方公共団体 事：事業者 住：住民



※対応に時間がかかる場合は一段早く対応を開始することも重要。

図 II -5-1 被害の様相に応じた対応の流れ

Ⅲ. 具体的な広域降灰対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意すべき事項

Ⅱ章においてまとめた基本方針や、被害の様相に応じた対応の流れを踏まえ、ここでは具体的な広域降灰対策の検討を進めるに当たっての考え方や留意すべき事項を、分野ごとに取りまとめた。

広域に及ぶ地震災害や水害等を想定した防災計画には、広域降灰災害への対応にも共通して適用できる事項が多くあると考えられる。一方で、前述のとおり、降灰には他の自然現象とは特徴の異なる部分もある。広域降灰災害への対応については、そうした共通する部分と、追加で対応すべき部分とを組み合わせることで検討することが有効である。

1. 住民の安全確保

(1) 被害の様相ごとの対応手順

- 住民は、できる限り降灰域内に留まって自宅等で生活を継続することを基本とする。状況によって命の危険がある場合は降灰の影響域外への避難を検討する。
- 住民は、降灰量の実測値に加え、適宜降灰の見込みも加味して行動を判断する。特に、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等については、降灰量がより少ない段階から、医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。

●基本方針として掲げた、

- ・広域降灰に対する住民の行動は、自宅等で生活を継続することを基本とする。
- ・しかしながら、状況によっては直ちに命の危険がある場合（※）も想定され、避難等の行動をとる必要がある。

（※）降灰量が30 cm以上の木造家屋や、降灰後土石流の危険がある地域、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人（例：通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等）等

を踏まえ、被害の様相ごとの対応手順を整理した。

<ステージ1：降灰量微量から3 cm未満>

自宅等で通常の生活を継続する。

<ステージ2：降灰量3 cm以上30 cm未満で被害が小さい>

備蓄を活用して自宅等で生活を継続する。

状況によっては、通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等は、医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。

<ステージ3：降灰量3 cm以上30 cm未満で被害が大きい>

備蓄を活用して自宅等で生活を継続するが、物資不足や停電、断水などのライフライン障害が長期化し、備蓄だけでは自宅に留まることが困難となった場合には、物資の調達を考える必要がある。また、状況に応じてライフラインが復旧している地域や建物へ移動することも必要となる場合がある。

通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共

助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等は、医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。

<ステージ4：降灰量 30 cm以上や降灰後土石流の危険がある>

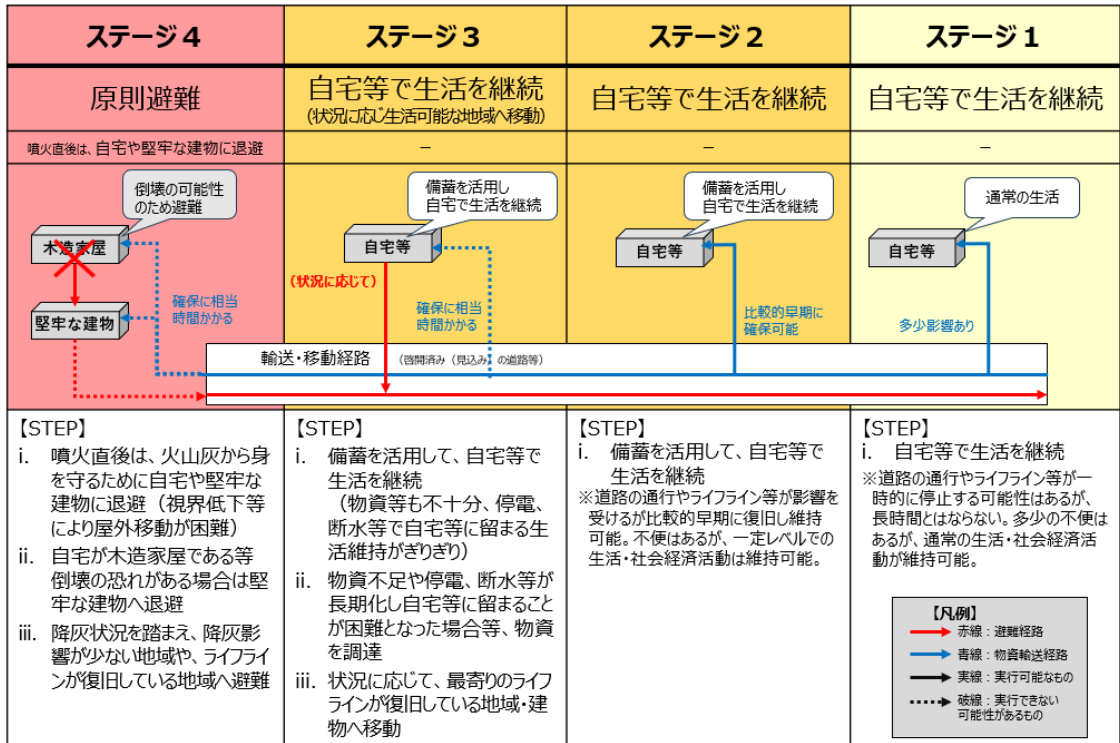
噴火直後は、火山灰から身を守るために自宅や堅牢な建物に退避する必要がある。木造家屋等自宅等が倒壊する可能性がある場合には、堅牢な建物へ退避する必要がある。

降灰後土石流の危険がある場合には、危険の少ない地域へ避難する必要がある。

その後、降灰状況を踏まえ、ライフラインが復旧している地域や影響が少ない地域へ避難することが必要となる場合がある。

なお、他災害と異なり、自宅が倒壊するほどの被害状況であれば、地域内の避難所で長期的に避難生活を送ることも難しく、ライフラインが復旧している地域や影響が少ない地域の避難所で生活を送ることも想定される。

- 住民の行動は、実測の降灰量を基に対応することに加え、噴火状況によっては、都内でも1日程度で5cm以上火山灰が積もるような場合も想定されることから、降灰の見込みも加味して対応することが望ましい。降灰が更に見込まれる場合、例えば生活可能な地域への移動なども考えられるほか、今後の降灰に備えた可能な対応を検討する必要がある。一方、降灰が今後見込まれない場合には、復旧作業や自宅清掃などを行うことが可能である。
- 要配慮者のうち、自宅等で生活を継続可能な人は、一般住民と同様の行動をとる。通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等は、早い段階で、医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。
- 国、地方公共団体、事業者等においては、上記に示す各ステージに対応した安全確保行動を住民一人一人が円滑に実施できるよう、対策を行う必要がある。
- 火山災害は長期間に及ぶ可能性もあることから、降灰後土石流等の複合災害にも留意する必要がある。



図Ⅲ-1-1 被害の様相に応じた対応手順の概要

(2) 広域降灰を想定した平時からの準備

- 住民は、降灰がもたらす影響を知り、各火山防災協議会等による降灰のハザードマップを踏まえ、自らの生活継続や健康維持に関するリスクを事前に把握する必要がある。
 - 住民は、平時から降灰時に備えて備蓄を行うことが重要である。備蓄品については、基本的には地震など他の災害と同様の準備を基本としつつ、降灰対策用品も確保することが望ましい。
 - 首都直下地震対策では1週間分の備蓄が推奨されているが、降灰対策としては、噴火の長期化等の可能性もあることから、可能であればそれ以上の備蓄を行うことが望ましい（富士山の宝永噴火では2週間噴火が継続した。）。
 - 特に、要配慮者のいる世帯や要配慮者が利用する施設においては、物資・燃料等を多めに備蓄しておく。
- 各火山防災協議会等による降灰のハザードマップ等を踏まえ、住民自身がどういリスクに遭遇するかを事前に把握しておく必要がある。一方、降灰は風速、風向によって大きく変わること留意する。
 - 降灰時に備えて、まずは自助による家庭等での備蓄が重要である。備蓄品については、基本的には地震など他の災害と同様の準備を基本としつつ、防塵マスクや防塵ゴーグル等、降灰対策用品も確保することが望ましい。
 - 特に、要配慮者のいる世帯や要配慮者が利用する施設においては、降灰時の移動の困難性や暑さ・寒さ対策等への配慮の観点から、物資・燃料等を多めに備蓄しておくことが重要である。
 - 首都直下地震対策では1週間分の備蓄が推奨されているが、降灰対策においては、噴火や降灰の影響の長期化等の可能性もあることから、可能であればそれ以上の備蓄を行うことが望ましい（富士山の宝永噴火では2週間噴火が継続した。）。
 - その他降灰特有の内容として、降灰時に屋外で活動する場合には、防塵マスクや防塵ゴーグルなどの降灰対策用品を装着することが望ましい。また、火山灰の除去や清掃に際しては、清掃用の器具（ほうき、スコップ・シャベルなど）も準備しておく必要がある。
- ※降灰時の屋外作業は、「7.（3）降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」を参照。

家庭での備蓄品目の例（地震等と同様のもの）	家庭での備蓄品目の例（降灰対策特有のもの）
<p style="text-align: center;">災害時に必要なもの</p> <p>飲料水・食料品</p> <p><input type="checkbox"/> 飲料水 1人3日分で9ℓが目安です。 (例)3人家族の場合3人×9ℓ=27ℓ</p> <p><input type="checkbox"/> 食料品 クラッカー、缶詰、レトルト食品、フリーズドライ食品など調理せずに食べられるものなど ※食物アレルギーのある方は、自分に適したものを用意するようにしましょう。</p> <p>貴重品類</p> <p><input type="checkbox"/> 現金 <input type="checkbox"/> 預貯金通帳 <input type="checkbox"/> 印鑑 <input type="checkbox"/> 健康保険証・運転免許証 マイナンバーカード</p> <p>日用品・生活用品</p> <p><input type="checkbox"/> トイレパック 1日あたりの平均排便回数 数は5回といわれています。 1人3日分で15個程度が目安です。 ※家庭のトイレなどに設置して使用する「薄型用」と、「処理機」のセットです。ホームセンターなどで購入できます。</p> <p><input type="checkbox"/> 懐中電灯・ランタン <input type="checkbox"/> 携帯ラジオ <input type="checkbox"/> 救急医薬品 <input type="checkbox"/> 常備薬 <input type="checkbox"/> お薬手帳 <input type="checkbox"/> 手指消毒液 <input type="checkbox"/> ウェットティッシュ <input type="checkbox"/> 生理用品 <input type="checkbox"/> 歯磨き用品 <input type="checkbox"/> タオル</p> <p><input type="checkbox"/> 軍手 <input type="checkbox"/> 厚底の運動靴 <input type="checkbox"/> ヘルメット <input type="checkbox"/> マスク <input type="checkbox"/> ホイッスル <input type="checkbox"/> ビニール袋 <input type="checkbox"/> 紙皿・紙コップ <input type="checkbox"/> 食品用ラップ <input type="checkbox"/> モバイルバッテリー <input type="checkbox"/> 非常電源の確保</p>	<p>【備蓄品目の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 防塵マスク： 一人1日あたり必要量1個※ ■ 防塵ゴーグル（保護めがね）： 一人あたり必要量1個 ■ 清掃用の器具 （ほうき、スコップ・シャベル・収集袋等） <p>※防塵マスクについては、屋外作業に従事する者等以外は、新型コロナウイルス感染予防と兼ねて通常のマスクで代替することも考えられる</p>

【出典】横浜市ホームページ「在宅避難～自宅に避難してみませんか？～」

図Ⅲ-1-2 備蓄品目及び降灰対策用品の例

(3) 移動困難時の対策

- 国、地方公共団体等は、広域降灰による交通機関の停止に伴う移動困難者の対応に備え、平時から、一時滞在施設の確保等について検討する。
- 事業者（企業等）は、従業員等を一定期間事業所内に留めておくことを想定した物資の備蓄等を行う。

- 広域降灰時には、鉄道等が運行を停止することが想定され、首都圏では自力で帰宅することが困難な住民が大量に発生する可能性がある。このような場合、多くの人滞り、混乱等が発生することが予想されることから、地方公共団体等は、群集事故等の二次災害を防止し、住民の安全を確保する必要がある。
- 首都圏等、火山からの遠隔地域では、降灰による建物の倒壊・火災等が降灰開始後直ちに増えることは考えにくい点、首都直下地震とは異なる。このため、緊急車両の通行確保を目的とした一斉帰宅抑止の対応とは異なる点に留意が必要である。
- 降灰の継続によって徐々に状況が悪化することも考えられる。このため、降灰が落ち着いているタイミングで、除灰対応や物資輸送等の応急活動に影響のない範囲で、徒歩での分散帰宅等を行うことが考えられる。徒歩での移動時における留意事項については、「4.（6）徒歩による移動の考え方」を参照。
- 自宅が遠距離にあること等により帰宅が困難な者もいることが想定されることから、国、地方公共団体等は、このような移動が困難な者に対して、一時滞在施設の確保等を行う必要がある。また、事業者（企業等）においても、従業員等を一定期間事業所等内に留めておく、必要な物資の備蓄を行う等の対策を行う必要がある。
※降灰時の従業員や利用者等の安全確保対策は、「1.（4）事業所における従業員や利用者等の安全確保対策」も参照。

(4) 事業所における従業員や利用者等の安全確保対策

○ 企業等においては、事業継続計画（BCP）等を作成し、平時から従業員や利用者等の安全確保対策を行う。

- 企業等においては、従業員や施設利用者の安全を確保する必要がある。
- 企業等においては交通機関の停止等により従業員の出社・帰宅が困難になった場合の対策、病院・介護施設においてはライフラインの停止等を想定した体制の構築・備蓄等、事業継続計画（BCP）等を作成し、訓練の実施等、平時から対策を実施することが望ましい。
 ※移動困難時の対策としては、「1.（3）移動困難時の対策」も参照。
 ※ライフライン停止等を想定した施設の保護等の考え方は「6.（2）平時からの対応」も参照。
- 国、地方公共団体等は、各分野の事業所等に対し、災害時の従業員や利用者等の安全確保のための対策や留意すべき事項を周知する。

表Ⅲ-1-1 事業所における降灰時の従業員や施設利用者等の安全確保対策の例

事業所	留意すべき対象者	降灰時に想定されること	災害時の対応事項	平時の対応事項
会社・企業等	従業員 (業態によっては利用者も)	従業員の出勤困難／移動困難者の発生	・出勤抑制・テレワーク等の推進 (移動困難時には) ・災害や交通等の情報提供 ・一時滞在施設等の開設 ・適切な行動の促し	・発災時の対応の従業員への周知 ・移動困難者の発生を想定した備蓄等の準備の実施
学校、保育所、幼稚園等	児童・生徒、保護者	児童・生徒の通園・通学の困難／休園・休校に伴う引き渡しの必要性	・降灰の状況を踏まえた対応の判断 ・児童・生徒保護者への休園・休校に伴う自宅待機に関する連絡 ・登園・登校している児童・生徒の安全確保及び引き渡し等の対応 ・休校時におけるオンライン学習の実施	・休園・休校中を含めた連絡体制の構築 ・訓練等の実施
交通事業者 (鉄道事業者等)	利用者（一般住民）	鉄道の運行停止・駅等における滞留者の発生	・（運行情報等に関する）即時的な情報更新、復旧見通しの提供 ・混雑防止のための分散帰宅の呼びかけ ・混雑に伴う事故防止対策	・運行情報等の提供体制の整備、周知 ・利用者の誘導の方針等の策定
病院・介護施設	利用者（入院患者／通院・訪問介護等移動を要する者）	ライフラインや移動手段途絶による利用者への影響	・利用者・従業員の安全確保 ・建物・設備等の被害点検	・インフラ・ライフライン停止を想定したバックアップ体制の構築（備蓄品の確保、非常用電源の確保、病院・介護施設間での避難先の確保・連携等） ・備蓄・対策物品の準備・管理

(5) 学校教育における対応

○ 学校管理者は、降灰時に学校教育が一時中断となった場合において、オンライン等の活用も含め、学びの継続の在り方について検討する。学校教育を継続することが望ましいが、状況に応じて適切に対応する。

- ステージ1やステージ2では、電力・通信を含むライフラインの状況を踏まえ、通学や教職員の出勤等が可能か判断する必要がある。なお、休校の場合は、オンラインの活用を含め学習機会の確保のための措置が講じられることが望ましいが、児童生徒の状況や教職員の通勤状況等の環境に応じて適切に対応する。また、ステージ3やステージ4に至る場合に備え、連絡体制の確保や除灰のための備品の確保等の準備を行う。
- ステージ3やステージ4においては、ライフラインが停止し、生活維持が困難な状況となり、学校教育が一時中断するため、ライフライン復旧後等、生活の安定が確保された後の学校再開に向けて対応する必要がある。

(6) 降灰の影響域外へ避難する場合の受入れ先の調整

○ 地方公共団体は、地方公共団体をまたいで降灰の影響域外へ避難する広域一時滞在を行う場合の受入れ先に関して、市町村レベルでの協定締結や、都道府県レベルにおける調整等を平時から実施する。調整に当たっては、移動手段についても考慮することが必要である。必要な場合には、市町村をまたぐ場合については都道府県が、都道府県をまたぐ場合については国が、広域一時滞在について助言や代行等を行う。

- 広域降灰時には自宅等で生活を継続することが基本となるが、ステージ4や、ステージ3の状況下で生活継続が困難になった人は降灰域内のライフラインが稼働している場所、又は降灰の影響域外へ避難する必要がある。通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人等は、早い段階で医療機関を受診可能な地域に移動する必要がある。降灰の影響域外へ避難する場合には、地方公共団体をまたぐ広域一時滞在となる場合も想定される。
- 広域一時滞在先を検討するに当たり、市町村レベルでの協定締結や、都道府県レベルにおける調整等についても平時から実施する。避難先の調整に当たっては、移動手段についても考慮することが必要である。必要な場合には、市町村をまたぐ場合は都道府県が、都道府県をまたぐ場合は国が、広域一時滞在について助言や代行等を行う。

＜参考＞ 災害対策基本法における広域一時滞在の協議に係る規定（抜粋）

第八十六条の八 市町村長は、当該市町村の地域に係る災害が発生し、被災住民の生命若しくは身体を災害から保護し、又は居住の場所を確保することが困難な場合において、当該被災住民について同一都道府県内の他の市町村の区域における一時的な滞在（以下「広域一時滞在」という。）の必要があると認めるときは、当該被災住民の受入れについて、当該他の市町村の市町村長に協議することができる。

2～8 （略）

第八十六条の九 前条第一項に規定する場合において、市町村長は、都道府県知事と協議を行い、被災住民について他の都道府県の区域における一時的な滞在（以下「都道府県外広域一時滞在」という。）の必要があると認めるときは、都道府県知事に対し、当該他の都道府県の知事と当該被災住民の受入れについて協議することを求めることができる。

2 前項の規定による要求があつたときは、都道府県知事は、被災住民の受入れについて、当該他の都道府県の知事に協議しなければならない。

3～14 （略）

第八十六条の十 都道府県知事は、当該都道府県の地域に係る災害が発生し、当該災害の発生により市町村がその全部又は大部分の事務を行うことができなくなつた場合であつて、被災住民の生命若しくは身体を災害から保護し、又は居住の場所を確保することが困難な場合において、当該被災住民について広域一時滞在の必要があると認めるときは、当該市町村の市町村長が第八十六条の八第一項及び第五項から第七項までの規定により実施すべき措置（同条第六項及び第七項の規定による報告を除く。）の全部又は一部を当該市町村長に代わつて実施しなければならない。

2・3 （略）

第八十六条の十二 都道府県知事は、市町村長から求められたときは、第八十六条の八第一項の規定による協議の相手方その他広域一時滞在に関する事項について助言をしなければならない。

2 内閣総理大臣は、都道府県知事から求められたときは、第八十六条の九第二項の規定による協議の相手方その他都道府県外広域一時滞在に関する事項又は広域一時滞在に関する事項について助言をしなければならない。

第八十六条の十三 内閣総理大臣は、災害の発生により市町村及び当該市町村を包括する都道府県がその全部又は大部分の事務を行うことができなくなつた場合であつて、被災住民の生命若しくは身体を災害から保護し、又は居住の場所を確保することが困難な場合において、当該被災住民について広域一時滞在又は都道府県外広域一時滞在の必要があると認めるときは、当該市町村の市町村長が第八十六条の八第一項及び第五項から第七項までの規定により実施すべき措置の全部若しくは一部を当該市町村長に代わつて実施し、又は当該都道府県の知事が第八十六条の十一前段並びに第八十六条の九第八項並びに第八十六条の十一後段の規定により読み替えて適用する第八十六条の九第九項及び第十一項の規定により実施すべき措置（第八十六条の十一後段の規定により読み替えて適用する第八十六条の九第九項及び第十一項の規定による報告を除く。）の全部若しくは一部を当該都道府県知事に代わつて実施しなければならない。

2・3 （略）

2. 広域降灰の予測・状況把握

(1) 広域降灰の予測に関する情報

1) 広域降灰に関する対応のトリガーとなる情報

- 国は、広域降灰時には、「広域降灰に関する対応のトリガーとなる情報」を提供する必要がある。
- 国及び地方公共団体は、トリガーとなる情報が発表された際には、とるべき行動等について周知する。
- 国及び地方公共団体は、平時から、トリガーとなる情報を入手した場合に伝えるべき事項をあらかじめ検討しておく。

- 広域降灰時には、火山からの遠隔地域の住民や関係機関が対応をとるため、国は、広域降灰の発生の可能性を伝え、防災対応をいち早く始めるための「広域降灰に関する対応のトリガーとなる情報」を提供する必要がある。
- 国は、トリガーとなる情報の発表タイミングにおいて、噴火の発生や降灰が予測される範囲などに加えて、降灰の影響が予想される地域における留意事項や、防災体制の構築や住民の行動に対する情報発信等を行政が行うことができるよう、必要な内容を伝える。
- 国及び地方公共団体は、トリガーとなる情報が発表された際には、とるべき行動等について周知する。
- 噴火前の段階では噴火の規模やタイミングの予測が困難であるといった予測の不確実性から、トリガーとなる情報の提供は、噴火が発生した後に、「広域降灰を生じ得る噴火であるかどうか」を判断できたタイミングとなる。
- 小規模な噴火や継続しない噴火では広域降灰とならないことから、「噴火の規模」と「噴火の継続」に注目し、図Ⅲ-2-1 に示す判断基準（案）や留意事項を一例として情報発表することが望ましい。
- 関係機関においては、広域降灰が発生した際や、トリガーとなる情報が発表された場合の対応等について、事前に検討や調整を行っておく必要がある。

(留意事項)

- 噴火活動の推移（噴火の拡大や停止）を正確に予測することは困難であることから、予想される範囲等の情報を提供する場合には、現在の噴火と同規模の噴火が一定期間継続した場合などの仮定を置く等、前提条件を明確にする必要がある。

「広域降灰を生じうる噴火」の判断基準（案）

- 宝永噴火のように、多量の火山灰を継続的に放出する噴火様式である「プリニー式噴火※」の発生を想定
- 「噴火（噴煙）の規模」と「噴火の継続」に着目し、プリニー式噴火を判断するための基準（案）を設定

※プリニー式噴火：数十分から一日程度の間、比較的定常的に火砕物とガスを100m/s以上の高速で噴出し、成層圏に達する巨大な噴煙をあげる噴火のタイプ。（火山の辞典＜第2版＞）

（基準）

- 【噴火の規模】 噴煙高度が火口上10,000m程度を超えていること
- 【噴火の継続】 噴火が30分以上継続していること

（補足） 噴火後30～40分程度で判断が行える見込み（場所や天候等によっては、判断に時間を要する可能性）
 噴火の規模が小さい、噴火が途中で停止するなど、広域降灰に至らないと判断できる場合は、トリガーとなる情報は提供しない（噴火が発生したことや、噴火警戒レベルの引上げなどは、速やかに噴火速報や噴火警報などで提供する）

監視技術や手段を踏まえた留意事項

- 原則、監視カメラ及び気象衛星の画像を利用して噴火の発生を判断する
- 噴火の継続については、気象衛星の画像だけでなく、地震計や空振計で一定規模以上の振動が継続して観測されていること等も考慮して判断する

図Ⅲ-2-1 トリガーとなる情報の発表のタイミングや判断基準の考え方

- 火山名
- 噴火時刻
- 広域降灰を生じうる噴火が発生したこと
- 風下側において広く降灰が生じうる可能性があること
- 降灰が予想される範囲、降灰量
- 降灰が予想される地域で留意すべき事項など

住民	<ul style="list-style-type: none"> • 降灰が予想される地域での不要・不急の外出を控える • 直ちに避難が必要な状況ではなく落ち着いて行動する • 自身や家族の所在の確認 • 今後、行政から発表される情報の自発的な収集 • 生活を継続するうえでの出来る範囲の対策の実施（窓を閉める、室外機にカバーをかける等）
防災関係機関	<ul style="list-style-type: none"> • 職員の参集 • 各分野の応急対応に向けた準備

図Ⅲ-2-2 トリガーとなる情報で伝えるべき事項の整理と具体的な行動の例

2) 広域降灰の見通しを伝える情報

- 国は、「広域降灰の見通しを伝える情報」を提供する必要がある。
- 広域降灰の見通しを伝える情報を発表する際には、各ステージの降灰量の閾値（30cm 以上、3cm 以上、微量以上）との対応がわかるように情報発表することが望ましい。

- 国は、広範囲・長期間に及ぶ可能性のある降灰への対応を支援するため、「広域降灰の見通しを伝える情報」を提供する必要がある。
- 広域降灰の見通しを伝える情報は、噴火後できるだけ迅速に提供することが望ましいが、現在利用可能な技術では噴火後 1 時間程度で提供することが可能である。その後も、噴火の継続時間に応じて、随時の情報提供をすることが必要である。
- 国、地方公共団体、事業者及び住民の行動・対応の考え方は、被害の様相のステージごとに整理している（Ⅱ章）。広域降灰の見通しを伝える情報は、各ステージの降灰量の閾値（30cm 以上、3cm 以上、微量以上）との対応が分かるように発表することが望ましい。
- 具体的には、これら 3 つの閾値に達すると予想される地域について、発表することが効果的である。

（留意事項）

- 降灰による影響の閾値の値は、おおよそのくらいの降灰で何が起こり得るかを認識するためのものであり、実際の噴火時にこのとおりに影響が生じるとは限らない。
- 噴火活動の推移（噴火の拡大や停止）を正確に予測することは困難であることから、予想される範囲等の情報を提供する場合には、現在の噴火と同規模の噴火が一定期間継続した場合などの仮定を置く等、前提条件を明確にする必要がある。

表Ⅲ-2-1 主な降灰による影響の閾値と想定される対応

降灰量	想定される主な影響	想定される主な対応
30cm以上	木造家屋の倒壊の可能性（降雨時）	住民の避難を検討 ⇒緊急的な救助活動が必要となる可能性
3 cm以上	二輪駆動車の通行支障の可能性（降雨時）	徒歩以外の交通手段が使えなくなる ⇒交通規制等や、道路上の火山灰の除去の緊急的な対応が必要
微量以上	停電発生の可能性（碍子への火山灰の付着） （降雨時） ※ 3 mm以上	ライフラインや社会生活に影響 ⇒維持・復旧のための対応が必要
	鉄道の運行停止	

3) 広域降灰に関する情報を入手した場合の対応

○ 国、地方公共団体、事業者及び住民は、広域降灰に関する情報が発表された場合、地域の状況に応じた対応を行う。

- 広域降灰の見通しに関する情報を活用し早めの対応を行うことで、被害の軽減につながることから、国、地方公共団体、事業者及び住民は、広域降灰に関する情報が発表された場合、不確実性に留意しつつ、地域の状況に応じた以下の対応を行うことが必要である。
 - ・ 既に降灰が始まっている地域では、情報を待つことなく、降灰状況等を踏まえて応急対応を実施する。
 - ・ 降灰が始まっていない地域のうち、これから降灰が予想される地域では、降灰が始まるまでの間にできるだけの対応を行う。
 - ・ 降灰が始まっていない地域のうち、降灰が予想されていない地域でも、風向・風速等の予測の不確実性や、予測対象期間以降に降灰の影響を受ける可能性も考慮して、今後の降灰に備えて、あらかじめ検討しておく。

(留意事項)

- 降灰の物理的な影響により即座に死者・負傷者が発生する可能性は低いこと、降灰中の屋外での移動は危険が伴うことから、避難者の殺到等の社会的な混乱が発生しないようにする必要がある。
- 国、地方公共団体等は、広域降灰時に想定される状況や、降灰が発生した場合にとるべき対応などについて、平時から広報に努めることが重要である。(「3. (2) 降灰対策に関する平時からの住民等への周知啓発」も参照)

表Ⅲ-2-2 広域降灰に関する情報を入手した場合の対応

実施主体	対応事項	降灰が始まっている地域	降灰が始まっていない地域	
			これから降灰が予想される地域	降灰が予想されていない地域
共通	・ ハザードマップ、降灰予報などの火山情報、気象状況などの収集・確認	◎	○	○
	・ 降灰への備えの再確認（備蓄の確認、降灰時の対応・行動の確認等）		◎	○
	・ 降灰の影響を受けうる屋外施設・設備等の点検、覆いをかける等の保護		◎	○
地方公共団体	・ 職員の参集、体制の強化など、降灰に備えた対応を行う（想定される降灰状況も考慮し、あらかじめ可能な対応等を検討しておく）	◎	○	
	・ 住民等への呼びかけ（想定される降灰状況も考慮し、あらかじめ内容等を検討しておく）	◎	○	○
住民等	・ 不要不急の外出や車の運転を控える	◎	○	
	・ 屋内にいる場合はドアや窓を閉める	◎	○	
	・ 退避や避難の必要性を判断する	◎	○	
	・ 退避や避難が必要な場合は場所・経路を確認する	◎	○	

◎：実施 ○：着手

(2) 降灰状況の把握

1) 降灰状況の把握の必要性

○ 地方公共団体は、防災対応を行うため、降灰の状況を把握する必要がある。また、国や防災関係機関においても、広域的な支援のために、降灰状況を把握する必要がある。

- 住民の安全確保やライフライン等の復旧といった降灰量に応じた防災対応を行うため、地方公共団体等の防災対応を行う機関が、降灰状況を把握することが重要である。
- また、広域降灰時には、広域支援を行う必要があるため、降灰域外からの物資供給等について、自分の地域のみではなく他地域の状況も含めて把握する必要がある。
- これまでも、噴火時には、気象庁、国土交通省砂防部及び研究機関により各々の目的に応じた降灰状況の把握がなされてきたが、広域降灰対策のため、国、地方公共団体等が連携した降灰状況の把握体制を新たに構築することが必要である。

表Ⅲ-2-3 広域降灰に応じた状況把握の用途・目的

	実施機関	状況把握結果の用途	状況把握の目的	状況の把握方法
広域降灰対策のために実施 (新規の体制構築が必要)	国(災害対策本部等) ・関係機関	・ 防災対応・広域支援の判断	・ 広域的な降灰状況の把握	・ 多地点が必要なため、各機関の観測状況の収集
	地方公共団体	・ 管内の防災対応の判断	・ 管内の降灰状況の把握	・ 職員等による降灰量の直接計測等
各機関がそれぞれの用途と目的に応じて実施 (体制構築済)	気象庁	・ 降灰の実況情報の発表 ・ 火山活動の現状把握 ・ 降灰予報の検証	・ 降灰状況の把握、構成物の把握	・ 職員による現地調査と聞き取り調査を状況に応じて実施
	国土交通省砂防部	・ 土砂災害緊急情報の発表	・ 降灰状況の把握 (特に降灰量 1 cm以上の範囲が重要)	・ 降灰量の現地測定や現地試料採取による重量から降灰量を算出
	研究機関・研究者	・ 研究	・ 各々の研究に必要なデータの取得	・ 研究上必要な現地調査を自ら判断して実施

2) 降灰状況の把握・集約方法

○ 国、地方公共団体等が連携し、各地の降灰量を測定する。
○ 国においては、広域的な降灰状況を把握するため、各地の降灰状況の測定結果を集約し、国及び地方公共団体の災害対策本部における状況把握、気象庁における降灰を含む火山活動の状況の解説・発表及び防災関係機関・事業者等における各種対応に活用する。

- 国、地方公共団体等が連携して、各地の降灰量を測定する。その際、測定項目・手順を国が示すなど、簡便な方法としつつも、測定者によらずデータの一定の品質が確保される仕組みを構築する必要がある。
(広域降灰対策を実施するために必要な測定項目を示しつつ、慣れていない者でも実施可能な測定手順とする。図Ⅲ-2-3 参照。)

- 国は、各地の降灰状況の測定結果を集約し、国及び地方公共団体の災害対策本部における状況把握、気象庁における降灰を含む火山活動の状況の解説・発表及び防災関係機関・事業者等における各種対応に活用するほか、火山調査研究推進本部での評価等にも資することが可能である。
- 各地の降灰状況を集約する当面の手段としては、「降灰調査データ共有スキーム」(※)に示す手段の活用等も含め、実際に測定を行う関係機関や地方公共団体の意見も踏まえ検討していくこととする。

(※) 降灰調査データ共有スキーム：「降灰の現地調査の連携・データ共有について（報告）」(火山防災に係る調査企画委員会)で示された、降灰データ共有の実運用に向けた考え方や取組。「降灰調査データ共有スキーム」においては、国の研究機関等とのデータの共有は、研究目的で運用されている「火山観測データ一元化共有システム（JVVDN システム）」ないしメール等で行うとされている。

<収集する項目（例）>

- ・ 誰が（どの機関が）測定したか
- ・ 測定した場所
- ・ 測定日時
- ・ 降灰量

（降灰の有無、測定可能な場合は大まかな数値も）

<報告する降灰量の一例>

降灰無し

降灰あり

- ・ 降っているが積もっていない
- ・ 少し積もっている（1cm 未満）
- ・ 約 1cm
- ・ 約 3cm
- ・ 約 5cm
- ・ 約 10cm
- ・ 約 20cm
- ・ 約 30cm
- ・ 30cm 以上

図Ⅲ-2-3 降灰状況の把握に必要な情報

3. 情報の発信・周知啓発

(1) 各機関からの呼びかけ等の情報発信

1) 各機関における情報発信

○ 国及び地方公共団体は、連携して、広域降灰の可能性が高まった際に適切な情報発信を行う。

- 国、都道府県及び市町村は、トリガーとなる情報や広域降灰の見通しを伝える情報が発表された段階を含め、広域降灰の可能性が高まった際に適切な情報提供を行う必要がある。
- 国から降灰関係の防災情報が発表された場合、各機関は連携して、外出の抑制や自宅での生活を呼びかける等、降灰時の行動に関する情報発信を行う。

表Ⅲ-3-1 各機関における火山活動や降灰状況等に応じて想定される主な対応の例

実施機関	想定される主な対応（緊急時）
国 (災害対策本部など)	<ul style="list-style-type: none"> ・火山活動や降灰関係、土砂災害緊急情報等の防災情報の発信 ・降灰時の行動に関する情報発信 ・関係機関間の総合調整・合同会議の開催 ・（必要な場合）都道府県をまたぐ広域一時滞在や広域的な応援等について関係機関との調整 ・都道府県、市町村、その他の関係機関の情報・被害状況に関する情報収集 ・屋外作業時の留意事項等の周知
都道府県	<ul style="list-style-type: none"> ・（必要な場合）広域一時滞在や広域的な応援等について関係機関との調整 ・管内被害情報に関する情報収集・報告 ・屋外作業時の留意事項等の周知
市町村	<ul style="list-style-type: none"> ・降灰時の行動に関する情報発信 (不要不急の外出等の抑制、自宅等での生活継続の呼びかけ(状況によっては避難)) ・被害状況に関する情報収集・報告 ・屋外作業時の留意事項等の周知

2) 降灰の状況に応じた情報発信

○ 国、地方公共団体及び事業者は、適切なタイミングで住民への呼びかけ等の情報発信を行う。

○ 国、地方公共団体及び事業者は、記者会見、ホームページ、防災行政無線、防災アプリ等、様々な手段を活用し、住民等に確実に情報を届けられる体制を構築する。

- 国、地方公共団体及び事業者は、降灰の状況に応じた適切なタイミング・内容で住民への呼びかけ等の情報発信を行うことが重要である。
- 国、地方公共団体及び事業者は、情報の伝達に当たっては、記者会見、ホームページ、防災行政無線、防災アプリ等、様々な手段を活用し、住民等に確実に情報を届けられる体制を構築する必要がある。
- 広域降灰時には自宅等で生活を継続することが基本となるが、必要な場合には、市町村をまたぐ広域的な応援については都道府県が、都道府県をまたぐ広域的な応援等については国が、関係機関との調整を行う。
- 国及び地方公共団体は、降灰の影響に関する情報のほか、不要不急の外出を控える、車両の利用を控える、買占めを抑制する等、適切な防災対応が行われるよう情報発信を行う。

(留意事項)

- 大規模噴火に伴い火山周辺において避難等の防災対応の呼びかけがなされている中で、広域降灰への対応も呼びかける状況となることに留意する。

＜参考＞ 国における災害時の体制

令和3年の災害対策基本法の改正により、災害発生前であっても、住民等の円滑な避難等の災害応急対策を迅速に実施できるよう、災害が発生するおそれがある段階から、国の災害対策本部の設置ができることとされた。

富士山において火山活動が活発化し、火山災害応急対策を実施する緊急の必要があると認められるときは、災害対策本部が設置され、応急対策に係る調整が行われるとともに、必要に応じて、国、関係地方公共団体、火山専門家等の関係者で構成される「合同会議」の開催や、国民への周知等が行われる。

主体	平時	火山活動活発化 (噴火前・降灰前) ～噴火発生	降灰中	降灰後
国	火山防災情報			
国			土砂災害緊急情報	
国・地	降灰の影響・備え			
国・地		不要不急の外出等抑制		
国・地		降灰時の行動		
地		住民の行動に関する情報		
国・地・事			被害状況に関する情報	
国・地			屋外作業時の留意事項	

国：関係省庁、地：地方公共団体、事：ライフライン事業者、道路管理者等

※住民等への呼びかけの実施にあたっては、多言語による情報提供に配慮する必要がある

図Ⅲ-3-1 火山活動や降灰状況に応じて伝えるべき情報の例（主に火山からの遠隔地域）

表Ⅲ-3-2 降灰に対する国等からの情報発信の内容

主体	情報の項目	主な内容
国	火山防災情報	・ 噴火警報や火山の状況に関する解説情報等により火山活動や降灰状況等を提供
国	土砂災害緊急情報	・ 降灰発生後の土石流による被害が想定される区域及び時期を提供
国・地	降灰の影響・備え	・ 降灰発生時の混乱を抑制し、適切な判断や行動が行えるよう、降灰によって生じる影響（交通支障、食糧や水の不足、ライフラインの障害、健康への影響等）について周知 ・ 降灰による影響を踏まえ、食糧・水等の備蓄の確保、降灰時の対応・行動等呼びかけ
国・地	不要不急の外出等抑制	・ テレワークの活用等による不要不急の外出や車両利用を控える、買占めの抑制等、降灰時の行動に関する情報発信を実施。
国・地	降灰時の行動	・ 降灰が始まって落ち着いて行動し、まずは情報収集等を行うことを呼びかけ ・ 車両を運転している場合には、視界の低下やスリップの発生等に注意することを呼びかけ
地	住民の行動に関する情報	・ 広域降灰対応の呼びかけ ・ 自宅での生活の継続のほか、ステージ4の場合は、噴火直後は自宅や堅牢な建物に退避し、その後降灰の影響の少ない地域への避難を検討することを呼びかけ
国・地・事	被害状況に関する情報	・ 道路の被災や交通規制、公共交通機関の運行の状況、復旧の見込みなどの情報を提供 ・ ライフラインの被災や復旧の見込みなどの情報を提供 ・ 物資供給の状況や供給再開の見込みなどの情報を提供
国・地	屋外作業時の留意事項	・ 外出や屋外作業時は防塵マスクやゴーグルを着用することを周知 ・ 屋根からの灰降ろしを行う際の、視界の低下やスリップによる事故防止等の留意事項を周知 ・ 火山灰を下水道等に流さないことの呼びかけや、住宅等における火山灰の集積・搬出の方法を周知

国：関係省庁、地：地方公共団体、事：ライフライン事業者、道路管理者等

＜参考＞外国人に対する情報提供

災害時（降灰時を含む）における外国人への情報提供については、他災害等においても検討が進められており、SafetyTipsの活用や、情報発信媒体における多言語への対応、簡易的な日本語（「やさしい日本語」等）での表現、見た目でわかる視覚的な表現等に留意して周知を行うことが重要である。なお、外国人は災害の経験が異なり、日本における災害に関する経験や知識が比較的少ないこともあることから、丁寧な情報提供を行う必要がある。

国は、海外の日本に対する信頼性の確保等を図るため、政府の災害対応の状況について、海外に対しても適切に情報を提供する必要がある。

表Ⅲ-3-3 外国人に対する情報提供

出典	外国人来訪者や障害者等が利用する施設における災害情報の伝達及び避難誘導に関するガイドライン (総務省消防庁、平成30年3月)	非常時における訪日外国人旅行者対応マニュアル作成のための指針 (観光庁、令和3年3月)	外国人旅行者の安全確保のための災害時初動対応マニュアル (東京都、令和4年6月改訂)
概要	2020年の東京オリンピック・パラリンピックの開催を機に、多くの外国人来訪者や障害者を持つ方々が駅や空港、競技場、旅館・ホテル等を利用することが想定されるため、自衛消防体制の必要性を周知啓発する。	非常時における訪日外国人旅行者対応をすすめる行政機関や事業者等向けに、自治体・関連団体と観光関連事業者が「非常時における外国人旅行者対応マニュアル」を作成・改定する際に参考となる指針を作成。	東京が世界各国から多くの旅行者を受け入れていくためには、外国人旅行者が安全・安心に滞在できる環境を引き続き整備していく必要がある。今回は、主に感染症対策に関する内容について改訂を行った。
目的	災害発生時に、外国人来訪者や障害者を持つ方が円滑に屋外に避難できるよう、効果的な避難誘導等が必要となる。そこで、施設関係者が避難誘導等の多言語化や障害など様々な特性に応じた対応等を行うためのガイドラインを策定した。	自治体、観光関連団体（DMO、観光協会、旅館・ホテル組合等）を想定した「行政・関連団体向け」と、宿泊・観光施設、交通事業者、商店等を想定した「事業者向け」に、より具体的な行動方針を示すことを目的として作成した。	旅行者が訪れる施設では、災害時に利用者に対して日本人・外国人の区別なくその安全を確保し、適切に保護する必要がある。旅行者などが訪れる施設の責任者や従業員が、円滑に外国人旅行者に対応するための手引きとして作成した。
情報伝達上のポイント	<ul style="list-style-type: none"> デジタルサインやスマートフォンアプリ等、避難誘導の多言語化・視覚化に有効なツールの活用 努めて簡潔な「やさしい日本語」の活用 	<ul style="list-style-type: none"> 災害時における外国人旅行者への心構え（土地勘が無いなど外国人旅行者の反応の違い等に配慮） 情報の収集と提供準備（JNTOや各交通機関の多言語化情報サイト把握） 多言語支援、外国人旅行者の避難誘導（在留外国人コミュニティ等と連携した避難誘導） 	<ul style="list-style-type: none"> 外国人旅行者への対応にも使用できるピクトグラム（図記号）の使用 日本語、英語、中国語（簡体）、韓国語での会話を想定した文例集を、外国人旅行者とのコミュニケーションボード（説明時の指差し資料）として使用 地域の呼び方や地震の震度など、日本特有の表現は、外国人旅行者が理解しやすい言葉に言い換えるなど工夫が必要 多言語での会話対応ではVoiceTra（ボイストラ）等のアプリ・自動翻訳機の活用も有効

(2) 降灰対策に関する平時からの住民等への周知啓発

○ 国及び地方公共団体は、住民に対して、平時から火山灰から身を守るための対策、降灰対策に必要な備蓄等についての周知啓発を行う。

- 国、地方公共団体等は、広域降灰時に想定される状況や、降灰が発生した場合にとるべき対応などについて、平時から、周知啓発に努めることが重要である。
 - 国及び地方公共団体は、平時から、降灰時には自宅等で生活を継続することが基本であり、そのための備蓄を奨励するとともに、火山灰から身を守るための対策、降灰対策に必要な備蓄がどのようなものであるかについて、周知啓発することが重要である。
 - 住民等に対しては、例えば、以下のような項目について周知啓発を行う。
 - ・ 火山灰のもたらす影響
 - ・ 火山灰から身を守るための対策
 - ・ 備蓄の必要性とその量・内容
 - ・ 生活継続や健康維持等の備えの基本に関する内容
 - ・ 安全に火山灰の除去作業を行うための注意事項
- ※降灰対策に必要な備蓄については、「1. (2) 広域降灰を想定した平時からの準備」を参照。
※降灰時の屋外の行動は、「7. (3) 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」も参照。
- 降灰時に行ってはいけない事項についても周知啓発しておくことが重要である。
 - ・ 火山灰を側溝等に捨てる
 - ・ 自宅の屋根の積もった火山灰を無理に取り除こうとする
 - ・ 降灰中に自動車の運転をする
- 等

4. 輸送・移動手段

基本方針に記載のとおり、

- ・ 住民が自宅等で生活を継続するため、特に、ステージ 1 ～ 3 の状況においては、電力施設や浄水場等のライフラインの復旧・維持を最優先に対応する。
- ・ 備蓄だけでは対応が困難となるステージ 3 の場合は、物資供給のルートを優先して確保する必要がある。
- ・ ステージ 4 の要救助者がいる場合や避難が必要な状況となる場合は救助等避難ルートの確保も緊急的に必要となる。
- ・ 輸送・移動手段の早期の復旧に当たっては、平時からの資機材の準備・訓練等が重要である。
- ・ 火山活動活発時においては、実際の降灰量だけでなく、降灰の予測も踏まえた事前準備等が必要となる。
(例：トリガーとなる情報を踏まえた人員配備、広域降灰の見通しを伝える情報を踏まえた復旧作業やその準備・復旧の見通しの情報発信等)

といった方針の下、本項では、交通手段別に、社会経済活動の維持もしくは被害を最小限に留めるために取り得る対策の考え方や留意事項について示す。

なお、交通手段を問わず、交通機関が停止した場合、交通事業者・施設管理者等から、被害状況や復旧見込みをどのように情報発信するかを検討する必要がある。

※降灰時の屋外作業は、「7. (3) 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」も参照。

(1) 道路における対応の考え方

- 道路管理者においては、広域降灰時の輸送・移動手段の確保のために、道路啓開作業を迅速に行う。
- 道路啓開の優先度の高い拠点を検討し、人員・資機材を集中することで、速やかに応急対応に必要な経路を確保する必要がある。各地域の実情に応じて、優先すべき拠点を検討していく必要がある。
- 道路管理者は、道路啓開作業のため、平時及び噴火前・降灰前に人員や資機材の確保を行う。
- 道路管理者は、平時から道路啓開の円滑な実施のため、災害時協定の締結や、定期的な訓練を実施することが重要である。

- 降雨時 3 cm 以上の降灰で二輪駆動車が通行不能となるため、これらの地域における輸送・移動手段を迅速に確保する必要がある。そのため、車両が通行できるように道路啓開等の対策を検討する必要がある。
- 地震・津波に関しては、道路管理者において「道路啓開計画」が全国で順次策定されている。拠点やルートが検討されたのちに地震・津波と共通する点についてはそれらを踏まえ、降灰対応特有の要素を反映しつつ、道路啓開計画を検討することが必要である。

1) 優先的に道路啓開が必要な拠点設定の考え方

- 優先的に啓開を行う道路として、まずは緊急輸送道路が想定されるが、広域降灰時に降灰範囲内の道路を同時に啓開することは、相当な時間が必要と想定される。このため、道路啓開の優先度の高い拠点を検討し、人員・資機材を集中することで、速やかに応急対応に必要な経路を確保する必要がある。
- 優先度の考え方としては、基本方針に記載のとおり、ステージ 1 ～ 3 の場合においては、電力施設や浄水場等のライフラインの復旧・維持を最優先に対応する。また、備蓄だけで対応が困難となるステージ 3 の場合は、

物資供給のルートも優先して確保する必要がある。さらに、ステージ4の要救助者がいる場合や避難が必要な状況となる場合は、救助等避難ルートの確保も緊急的に必要となる。

- これらの考え方も踏まえ、各地域の実情に応じて、優先すべき拠点を検討していく必要がある。

<地震・津波に関する道路啓開計画と共通点があると想定される観点>

- ・ 緊急輸送道路を中心に、降灰範囲外からの応援部隊等の進出や物資の輸送、重要な拠点・施設等へのアクセスを考慮
 - 人命救助（要配慮者の生命維持を含む。）活動に関わる拠点（医療施設（災害拠点病院等）、救助活動拠点等）
 - 都道府県、市町村、自衛隊、消防、警察等の関係機関庁舎
 - 住民等の生活継続のための支援に関わる拠点（広域物資輸送拠点、地域内輸送拠点、ライフライン施設、避難所等）
- ※広域物資輸送拠点、地域内輸送拠点については、「5.（2）物資拠点の考え方」を参照。
- ・ 複数の道路が隣接、並行している場合は一方を優先するなど、効率性を考慮
 - ・ 道路の幅員、車線数、線形や勾配等、道路啓開後の通行しやすさを考慮
 - ・ 滞留車両の誘導等が円滑に行えるよう、沿道や道路周辺の状況を考慮
 - ・ 発災後の道路啓開時には、救助活動や重要施設の維持などの緊急性も踏まえて、柔軟に対応

<広域降灰に対応した計画を立案するに当たり、検討すべき観点>

- ・ 降灰の特性により影響を受けやすいインフラ・施設（例：浄水場・電力施設等）の優先順位
- ※参考：東京都大規模降灰指針（令和5年12月）では、「応急対策及び輸送路管理の中核となる機関・施設及び降灰時の都民の生活維持等に関する施設を「降灰時除灰を優先する重要拠点」とし、それらと連絡する路線を「優先除灰道路」に指定する。降灰の特性を踏まえて、浄水場や水再生センターなど地域防災計画（震災編）の指定拠点に含まれていない施設も除灰の必要性が考えられる」と記載されている。
- ※ライフラインごとの降灰の影響については、「6.（1）対応の考え方」を参照。
- ・ 降灰状況は風向き等に応じて変わることから、複数パターンを想定しておくことが望ましい。

2) 道路啓開に必要な資機材等の考え方や作業上の留意事項

- 道路管理者は、道路啓開作業のため、平時及び噴火前・降灰前に人員や資機材の確保を行う。
- 道路管理者は、人員や資機材の確保に当たり、配置、道路上の事故車両や放置車両の撤去、燃料の補給体制、火山灰の撤去・再移動防止等についても考慮する。また、火山灰特有の事象として、火山灰の再移動・飛散防止、清掃のための水の確保にも留意する。

<地震・津波に関する道路啓開計画と共通点があると想定される観点>

- ・ 人員や資機材の確保
 - 重機：除灰のためのホイールローダだけではなく、レッカー車等の車両撤去のための重機も想定する必要がある。
- 火山灰を仮置きするだけでなく運び出しまでを想定すると、そのためのトラックやバックホウも必要と

なる。

▶ 人員：オペレーターの確保数を想定する必要がある。

機械土工工事就業者数等から、オペレーターの確保数を想定する等が一例。

夜間も含め作業を行う場合には、人員の交代等も想定する必要がある。

(例：重機 1 台あたりオペレーター 2 人、3 交代の 6 人を割り当てる等)

・ 人員や資機材の配置

▶ 除灰が必要な道路の両端のみではなく、中間地点などにも配置すると、効率化できる可能性がある。ただし、燃料の補給体制を確保しておく必要がある。

・ 火山灰の撤去

▶ 火山灰はまずは仮置き（現場で積み上げる）等を行うことが考えられるが、最終的には、それら火山灰の運び出し・処理の作業も必要となる。

<広域降灰に対応した計画を立案するに当たり、検討すべき観点>

・ 火山灰の再移動・飛散防止、清掃のための水の確保

・ 現場での火山灰の積み上げは、道路中央部に積み上げる等、排水溝を閉塞することがないような工夫

・ その他必要な資機材について、除灰のための重機等が主となるが、資機材確保や人員配置等のオペレーションについては、共通する観点が多いと考えられる。

※火山灰の処理に係る注意点については「7. (1) 火山灰の仮置場候補地の選定」も参照。

3) 道路啓開のための災害時協定や訓練実施

- 地震・津波に関する道路啓開と考え方に共通点があると想定されるが、降灰への対応においても、道路除灰・車両撤去の人員や資機材の確保のための災害時協定や、実効性向上に向けた定期的な訓練実施が重要である。

(2) 鉄道における対応の考え方

- 鉄道事業者は、早期の運転再開のため除灰作業などを行う。
- 鉄道事業者は、平時から必要な資機材や降灰対策用品を準備・備蓄する。
- 鉄道事業者は、運行基準の設定を行うとともに、運行停止時には復旧見込み等の広報等を行う。

- 鉄道は、人員輸送・貨物輸送に重要な交通手段であり、もし利用可能な場合には有効な交通手段となり得るが、微量の降灰で地上路線の運行が停止する。また、停電の状況等によっては、地上路線だけではなく、地下路線も運行が停止する。
- 停電等の影響がなく地下区間が利用できる場合も、地下区間のみでの折り返し運転の体制の確保が必要である。また、車両・作業員の不足により輸送力が低下する可能性がある。
- 鉄道の復旧対応は、確保可能なリソース（人員・資機材）に応じた優先度を設定のうえ、除灰用装置（点検カート）や送風機・ブラシを用いて、レールや転轍機等を除灰することが基本的な対応として想定される。
- 除去した火山灰は、空きスペースや線路脇へ仮置きするとともに、搬出を行う。
- 鉄道の運行基準の設定を行うとともに、運行停止時には復旧見込み等の広報等を行う必要がある。
- 必要な資機材や降灰対策用品を確保できるよう、平時から準備・備蓄しておくとともに、関係機関との協定締結に努めておく必要がある。

表Ⅲ-4-1 広域降灰 WG 報告における鉄道運行への主な影響・想定

車輪やレールの通電不良による障害	<ul style="list-style-type: none"> ・レールが火山灰で覆われると、レールと車輪の通電不良により、列車位置システムや踏切に障害が発生 ・通電不良による障害が発生する範囲を、レール踏面が隠れるほどの降灰量の地域とし、その厚さは道路の路面標示の実験結果から 0.05cm を設定
視程の低下	<ul style="list-style-type: none"> ・一般に、視程が低下し、所定の位置で信号の現示が確認できない場合は、速度低下又は運行停止の措置がとられている
ポイントの動作不良	<ul style="list-style-type: none"> ・ポイントの動作不良が発生する可能性のある範囲は、桜島の 2012 年の噴火の事例では、降灰量が 0.05cm 以上
レールの埋没	<ul style="list-style-type: none"> ・有珠山の噴火では 15cm 程度以上の降灰量の範囲でほとんどレールが埋もれていたことから、レールが火山灰等で埋没する範囲は、降灰量が 15cm 以上の範囲と設定 ※日本で用いられているレールは 15～17cm 程度の高さ
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・大部分が地下区間にあたる路線においても、地上路線の運行停止による需要量の増加や、車両不足・作業員の不足等により、運行が停止したり、輸送力が低下する可能性がある ・降灰の影響を受ける路線の、降灰の影響のない区間においても、折り返し運転の準備が整うまで運行が停止したり、車両の不足等により輸送力が低下する可能性がある。また、折り返し運転が長期間に及ぶと、必要な車両検査ができず、使用可能な車両が減少して、運転区間の変更及び輸送力が低下する可能性がある

(3) 航空分野における対応の考え方

- 空港管理者は、滑走路や誘導路の除灰等を行う。
- 空港管理者は、平時から A2-BCP（空港業務継続計画）において、除灰の対応について定めておく。
- 空港管理者は、平時から必要な資機材や降灰対策用品を準備・備蓄する。
- 空港管理者は、復旧見込み等の広報等を適宜行う。

- 広域降灰 WG 報告では、滑走路と航空機の機体（エンジン等）への影響が想定されている。
- 滑走路は降灰量 2 mm 以上になると、除灰作業が必要となり、除灰までの間、滑走路の利用が困難である。航空機の運航も火山灰の影響を回避して運航されることから、便数の制限等も想定される。
- 航空分野では、各航空会社による降灰状況を踏まえた運航判断や、空港管理者等による滑走路や誘導路のロードスweep、ダンプ等を用いた除灰等が基本の対応として想定される。
- 悪天候等の状況として降灰の影響等も考慮した A2-BCP（空港業務継続計画）では、除灰の必要性や目標時間等が定められている。
- 必要な資機材や降灰対策用品を確保できるよう、平時から準備・備蓄しておくとともに、関係機関との協定締結に努めておく必要がある。

表Ⅲ-4-2 広域降灰 WG 報告における航空分野に係る主な影響・想定

除灰作業等による空港（滑走路等）への影響	<ul style="list-style-type: none"> ・滑走路等のマーキングの視認が次第に難しくなる程度（0.2mm～0.4mm）の降灰で離着陸の間隔や航空機の運用について関係者で協議を実施 ・更に降灰が増え 0.4mm～2 mm になると滑走路や誘導路の除灰が検討され、2 mm 以上になると滑走路等の除灰が必要とされている
通過不可となる空域	<ul style="list-style-type: none"> ・航空機は、機長等の判断により、火山灰の影響を回避して運航される ・富士山周辺は運航量が過密な地域であるため、大幅な迂回が必要となった場合、運航可能な便数が制限される可能性がある

(4) 船舶分野における対応の考え方

- 各船舶会社は、降灰状況を踏まえた運航判断を行う。
- 港湾管理者等は、臨港道路、係留施設及び荷捌施設等の除灰、軽石の除去（航路啓開）等を行う。
- 港湾管理者等は、平時から必要な資機材や降灰対策用品を準備・備蓄する。

- 広域降灰 WG 報告では、視程低下による運航不能や降下火砕物（軽石等）が浮遊する場合の冷却水管の目詰まり等の影響が想定されている。
- 船舶の対応としては、各船舶会社による降灰状況を踏まえた運航判断や、港湾管理者等による臨港道路、係留施設及び荷捌施設等の除灰、国交省等による軽石の除去（航路啓開）等が基本の対応として想定される。
- 必要な資機材や降灰対策用品を確保できるよう、平時から準備・備蓄しておくとともに、関係機関との協定締結に努めておく必要がある。

表Ⅲ-4-3 広域降灰 WG 報告における船舶に係る主な影響・想定

視界不良による運航不能となる海域	・海上交通安全法の規定に基づき、船舶の危険防止のため、特定の航路における航路外待機の指示が行われることがある
冷却水管の目詰まり	・多孔質の火山灰が海面に浮遊している場合に船舶へのダメージ（冷却水管の目詰まり）が想定される（船体の形状による）

(5) バス・タクシー、トラックによる輸送・移動の考え方

- 地方公共団体は、平時からバスやタクシー、トラック事業者と協定を結び、災害時における道路の通行確保や人員・物資輸送のための協力体制を強化する。

- 道路を通行可能とする対策と並行して、人員輸送や物資輸送を迅速に行うためには、車両等の確保が必要である。
- 台風接近時や災害時における輸送体制の強化を目的に、バス・タクシー、トラック事業者との協定を結び、事前避難等にバスやタクシーを活用したり、物資輸送を行う事例がある。地方公共団体等は、他災害の事例も参考に、降灰時にも協力・連携していくことが有効である。

(6) 徒歩による移動の考え方

- 住民等は、他の輸送・移動手段が利用できない場合であって移動が必要な場合には、徒歩による移動を検討する。
- 降灰時の徒歩による移動は、視界低下、地面の滑りやすさ及び健康等、安全に配慮した上で行う必要がある。

- 降灰は、津波や洪水等の他災害とは異なり、激しい降灰中でなければ、屋外であっても直ちに生命の危険が及ぶことは考えにくい。他の輸送・移動手段が利用できない場合も、降灰状況を踏まえ、ゴーグルやマスク等の着用、その他安全に配慮した上で、徒歩による移動や物資の確保等を行うことが可能である。

(留意事項)

- 降灰中は、視界の低下や地面が滑りやすくなる等の危険が想定されるため、歩行には十分注意が必要である。
- 健康被害を防止するため、ゴーグル等及びマスクの着用等の対策をすることが望ましい。また、ヘルメット、帽子、傘の利用も有効である。さらに、呼吸器疾患等の持病等を持つ人は特に留意が必要である。
- 緊急輸送道路等では、応急復旧対応の妨げや車両との接触事故等に注意して歩行する必要がある。
- このような場合に、交通情報や降灰の情報を踏まえて移動ルートをよく検討する必要がある。
- ライフラインに支障がある地域もあることから、移動途中の施設や目的地周辺の施設が使えない可能性も考慮する必要がある。
- 霧島山（新燃岳）の2011年の噴火では、爆発的噴火により十数キロ離れたところにも噴石（こぶし大）が到達した事例があり、火山周辺では留意が必要である。

※降灰時の屋外の行動は、「7. (3) 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」も参照。



図Ⅲ-4-1 徒歩による移動時の格好の例

5. 物資供給

Ⅱ章の基本方針に記載のとおり、住民が自宅等で生活を継続するため、特に、降灰量が3 cm以上の状況の場合に、一定期間が経過し、備蓄だけでは生活継続が困難になるステージ3の場合には、それら地域への物資供給を確保する必要がある。

本項では、物資供給に関して、被害を最小限に留め、社会経済活動を維持するために、とり得る対策の考え方や留意事項について示す。

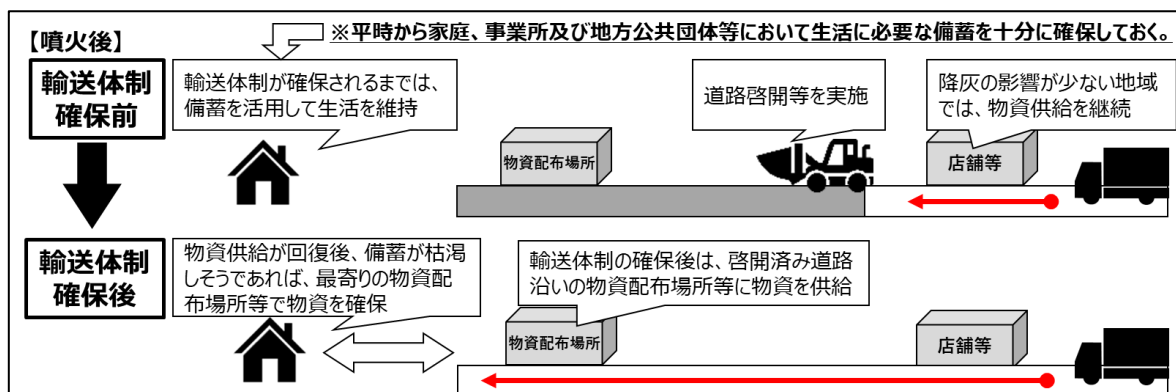
なお、首都圏から各地へは生活関連物資のほか様々な品目を輸送しており、首都圏における輸送・移動手段に支障が生じた場合は、降灰の直接的な影響がない地域においても、通常どおりの物資供給等が困難となる可能性がある。降灰の直接的な影響がない地域においても、首都直下地震における影響の事業継続計画（BCP）等を参考にするなど、事業継続対策の検討が必要である。

※降灰時の屋外作業は、「7.（3）降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」も参照。

（1）物資供給の考え方

○ 地方公共団体等は、道路啓開等による輸送体制の復旧・確保が行われ次第、必要な物資が届けられるよう、関係機関と連携し、対策を実施する。

- 広域降灰時には、特に、ステージ2～4において、車両の通行に大きな支障が見込まれる。
- 災害発生後から輸送体制が復旧・確保されるまでは、食料や水の流通が困難となることから、家庭、事業所及び地方公共団体等における備蓄で対応するしかない状況が想定される。これらの地域においては、「Ⅲ. 1.（2）広域降灰を想定した平時からの準備」とおり、住民は、首都直下地震対策でも推奨されている1週間分、可能であればそれ以上の備蓄を行うことが望ましい（富士山の宝永噴火では2週間噴火が継続した。）。
- 物資供給においては、他災害と同様の対応として、物資配布場所等（他災害における避難所や在宅避難者の支援拠点等を想定）に物資を供給し、住民等への受け渡しを行うことを想定する。
- 道路啓開等による輸送体制の復旧・確保が行われ次第、啓開済み道路沿いの物資配布場所等を中心に、必要な物資が届けられるよう、地方公共団体と関係機関等が連携し、検討を深め、対策を具体化していく必要がある。



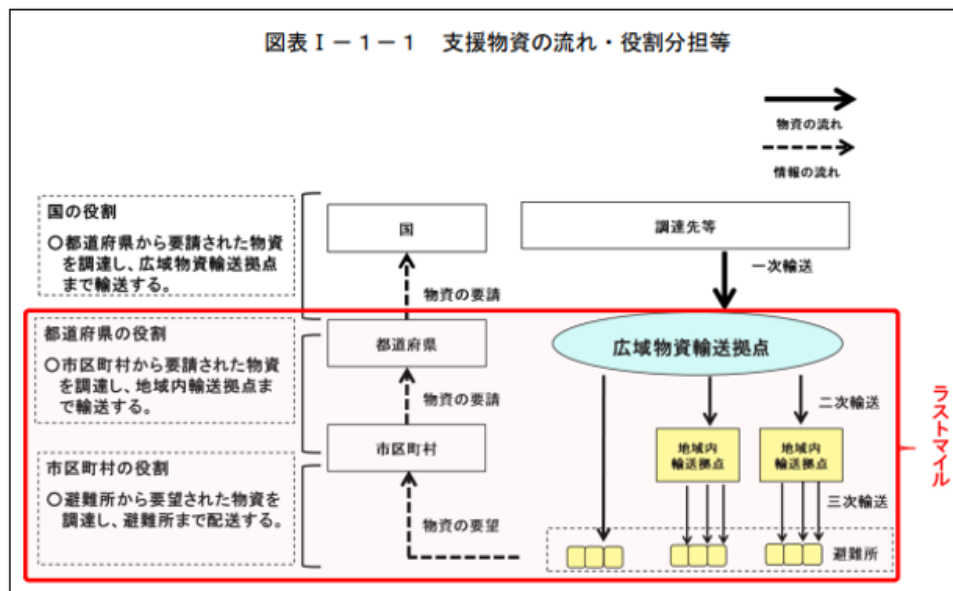
図Ⅲ-5-1 物資供給のイメージ

(2) 物資拠点の考え方

1) 物資輸送の流れ・役割分担

○ 地方公共団体は、降灰時の物資供給において、他災害の時と同様の対応を基本に、関係者と連携し、物資輸送を進める。

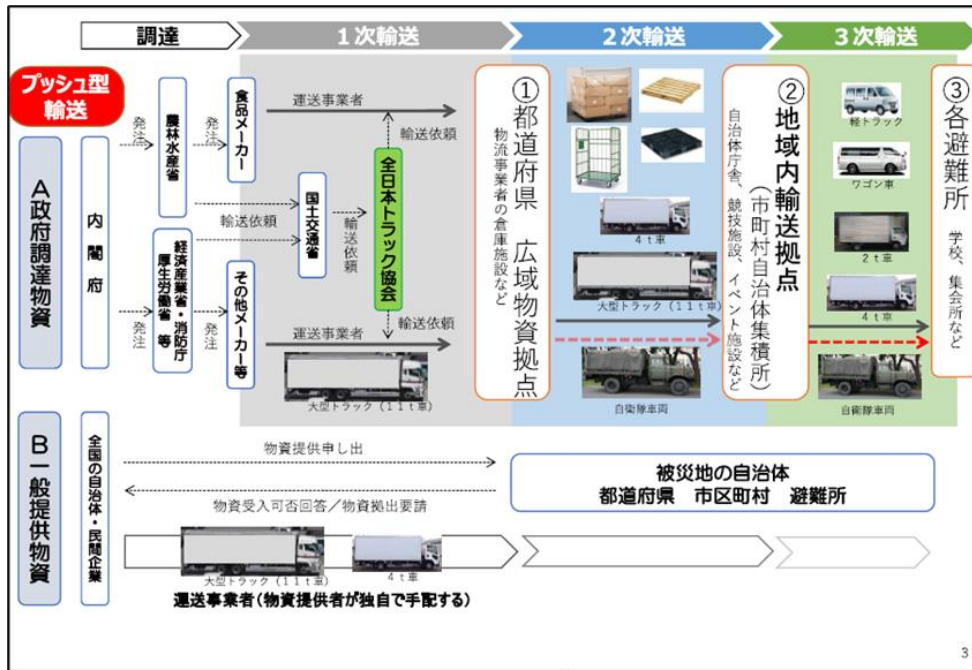
- 特に、首都圏等の人口及び経済機能が集積した地域においては、多量の物資の供給が必要となる一方で、広範囲にわたって道路等の交通が困難になる状況が想定される。
- また、地方公共団体等と関係者が連携し、物資配布場所等までの物資輸送の最適化について検討を進める必要がある。
- 降灰時においても、できる限り他災害時の対応と同様の流れで物資輸送をすることが望ましい。
- 災害時における基本的な物資輸送の流れや役割分担のイメージについて、図Ⅲ-5-2 及び図Ⅲ-5-3 に示す。



【出典】ラストマイルにおける支援物資輸送・拠点開設・運営ハンドブック—地方公共団体における支援物資物流の円滑化に向けて—（改訂版）（国土交通省総合政策局参事官(物流産業)室 令和5年3月）

※上記の図における「避難所」は、本ガイドラインにおいては「物資配布場所」にあたる。

図Ⅲ-5-2 支援物資の流れ・役割分担



【出典】全日本トラック協会作成資料

※上記の図における「避難所」は、本ガイドラインにおいては「物資配布場所」にあたる。

図Ⅲ-5-3 災害時の物資輸送の流れ

2) 物資拠点・輸送経路の選定

○ 地方公共団体は、平時から、物資拠点（広域物資輸送拠点・地域内輸送拠点）や輸送経路について検討しておく。

- 被災した地方公共団体を支援するための物資（支援物資）は、原則として、都道府県の物資拠点（広域物資輸送拠点）、市町村の物資拠点（地域内輸送拠点）を経由して、物資配布場所等に輸送される。
- 地方公共団体においては、円滑な物資の受入れや送り出しが行えるよう、平時からこれらの拠点や輸送経路を検討しておくことが必要である。
- これらの考え方は、他の災害と共通とした上で、降灰対策として特に考慮すべき事項に留意が必要である。

表Ⅲ-5-1 首都直下地震対策における輸送拠点の選定の考え方

	広域物資輸送拠点	地域内輸送拠点
定義	国等から供給される物資を被災都県が受け入れ、各市区町村が設置する地域内輸送拠点や避難所に向けて、当該都県が物資を送り出すために設置する拠点	広域物資輸送拠点等から供給される物資を被災市区町村が受け入れ、避難所に向けて、当該市区町村が物資を送り出すために設置する拠点
選定の考え方	ア：新耐震基準に適合した施設であること（昭和56年6月1日以降に耐震補強工事を行った施設を含む） イ：屋根があること（エアテント等の代替措置によることも含む） ウ：フォークリフトを利用できるよう床の強度が十分であること エ：12mトラック（大型）が敷地内に進入でき、荷役作業を行う空間が確保できること オ：非常用電源が備えられていること カ：原則として浸水地域外にある施設であること キ：避難所となる行政庁舎、学校、体育館ではないこと	各市区町村において、広域物資輸送拠点の考え方を参考とし、対象となる避難所避難者数等を考慮のうえ、適切な施設を選定する

【出典】首都直下地震における具体的な応急対策活動に関する計画（R5.5 中央防災会議幹事会）を参考に作成

<（物資輸送拠点の選定に当たって）降灰対策として特に考慮すべき事項>

- ・ 降灰状況によっては利用できない場所が出てくる可能性があるため、複数の拠点を選定しておく。
- ・ 降雨時に二輪駆動車の通行が困難となる降灰量 3 cm 以上が想定される地域は可能な限り避ける、又は、優先して道路啓開が行われる拠点とすることが望ましい。
 ※降灰時における優先的に道路啓開が必要な拠点の考え方は「4.（1）道路における対応の考え方」を参照。
- ・ 体育館などの大スパンの構造物やエアテントなどは、積雪荷重を超えるような重量で損傷のリスクがあるため留意が必要。
- ・ 火山灰の飛散防止・清掃のための水の確保が容易な場所であることが望ましい。

3) 優先して供給する物資

○ 地方公共団体は、住民向けの食料や衛生用品、ライフラインの復旧・維持対応のための交換部品、屋外作業従事者用の防塵マスク・ゴーグルなどの降灰対策用品の供給を優先する等、物資供給の優先順位を検討する必要がある。

- 降灰影響下では輸送力が制限されるため、供給する物資については優先順位をつけて検討しておく必要がある。
- 十分な備蓄をしていたとしても、それが枯渇した場合の対処として、住民向けには食料、衛生用品及び燃料等の供給を優先するとともに、ライフラインの復旧・維持のための交換部品、屋外作業に従事する者に対しての防塵マスク・ゴーグルなどの降灰対策用品の供給を優先する。

表Ⅲ-5-2 優先して供給する物資の例

■ 降灰時における主な物資の輸送優先度

優先度： 自宅での生活を維持するために ◎ 不可欠な物資 ○ 状況によって不可欠な物資 △ 必要に応じて供給する物資			
種別	主な品目	優先度	備考
プッシュ型支援による基本8品目	食料	◎	
	毛布	△	自宅での生活維持の場合は、自宅にあるため必要性は高くない
	乳児用粉ミルク又は乳児用液体ミルク	◎	
	乳児・小児用おむつ	◎	
	大人用おむつ	◎	
	携帯トイレ・簡易トイレ	○	水道が停止した場合は特に必要
	トイレトーパー	◎	
	生理用品	◎	
ライフライン	ライフライン復旧・維持のための交換部品	○	ライフライン事業者等向け
降灰対策用品	防塵マスク	○	(食料等よりは優先順位は低い) 降灰中に外出する必要のある方や、火山灰の除去・清掃が想定される場所では特に必要
	防塵ゴーグル（保護めがね）	○	
	清掃用の器具（ほうき、スコップ・シャベル、収集袋など）	○	
その他	飲料水	◎	
	医薬品	◎	特に医療機関向け
	燃料（ガソリン、軽油、灯油等）	◎	緊急車両や、暖房器具等に必要
	冷暖房器具、防寒着等	△	自宅での生活維持の場合は、自宅にあるため必要性は高くない
	その他生活用品、衛生用品等（タオル、洗剤・石鹸類等）	△	自宅での生活維持の場合は、自宅にあるため必要性は高くない

※実際の降灰時には上記の物資等を中心に、状況に応じた優先度の設定を行う必要がある。

6. ライフライン

基本方針では、

- ・ 住民が自宅等で生活を継続するため、ステージ 1 及び 2 では、一時的な支障が生じたとしてもライフラインの早期復旧を行い、供給を維持する。
- ・ ステージ 3 の場合は、引き続き復旧活動を最優先で行う。
- ・ ステージ 4 で住民が避難を完了した地域については、ライフラインの復旧を優先する必要はなくなる。
- ・ ライフラインの維持・早期の復旧作業に当たっては、平時からの資機材の備蓄・訓練等が重要である。
- ・ 火山活動活発時においては、実際の降灰量だけでなく、降灰の予測も踏まえた事前準備等が必要となる。
(例：トリガーとなる情報を踏まえた人員配備、広域降灰の見通しを伝える情報を踏まえた復旧作業やその準備・復旧の見通しの情報発信等)

としている。本項では、ライフラインに関して、住民が自宅等で生活を継続するもしくは被害を最小限に留めるためにとり得る対策の考え方や留意事項について示す。

※降灰時の屋外作業は、「7. (3) 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方」も参照。

(1) 対応の考え方

- 事業者（ライフライン事業者）は、住民が自宅等で生活を継続するため、各ライフラインに応じた必要な措置を行い、迅速な復旧に努める。
- 広域降灰 WG 報告に基づくライフライン施設等への主な影響を表Ⅲ-6-1 に示す。なお、活動の高まりから被害の発生・復旧対応までの対応の流れについては、表Ⅲ-6-2 に示すとおりである。
- 事業者（ライフライン事業者）は、住民が自宅等で生活を継続するため、各ライフラインに応じた必要な措置を行い、迅速な復旧に努める。

表Ⅲ-6-1 ライフラインごとの降灰の影響

項目	主な降灰の影響
電力	碍子の絶縁低下による停電 [降雨時に降灰量 3 mm以上] ※屋内や地中など、火山灰の付着を受けない施設では想定されない
	火力発電所の吸気フィルタの交換頻度の増加等による供給力の低下 [降灰量数cm以上で吸気フィルタの交換頻度の増加]
停電の影響 (上下水道・通信・空調共通)	停電が長期化した場合等に、ライフライン施設等への影響が発生 ※燃料の備蓄状況等により影響期間が異なる
上水道	火山灰混入による原水の水質悪化に伴う断水 ※地下水から取水している施設では想定されない ※一定期間は、配水池に貯留した水により給水が継続できる可能性 ※飲用以外の用途としてであれば、給水が継続できる可能性
	ろ過池の機能停止に伴う断水や供給能力の低下 (緩速ろ過方式の浄水施設) [降灰量 1 cm以上] ※覆蓋等により浄水過程に直接影響がない施設では想定されない
下水道	火山灰の流入による管路の流下阻害や閉塞の発生 [降雨や水による清掃の増加後に伴う] ※分流式の雨水管、合流式の管路において発生の可能性
通信	基地局等の通信アンテナへの付着による通信への影響
空調設備の影響 (全ライフライン共通)	堆積した火山灰が室外機の排気口をふさぎ、空調設備の冷却能力の低下による機器への影響

表Ⅲ-6-2 ライフラインごとの対応の流れ

分野	平時	活動の高まり	噴火発生	被害の発生・復旧対応	
共通	<ul style="list-style-type: none"> 施設の保護、点検 資機材・人員等の確保・訓練 災害時応援協定等の連携・調整 空調設備のフィルター・備蓄の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 対応計画の確認 資機材・人員等の事前確保 警戒体制、広域的な応援要請等の確認、調整 降灰への備え等の呼びかけ 空調設備のフィルター・備蓄の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 降灰状況、被害状況等の収集・把握 人員・資機材等の確保・配備 空調設備のフィルター・備蓄 	<ul style="list-style-type: none"> 降灰状況、被害状況等の収集・把握 復旧対応の実施 関係機関との調整、情報共有 利用者への情報提供(被害状況、復旧の見込みなど) 空調設備の清掃や吸気フィルタの交換を実施 	
電力	碍子	<ul style="list-style-type: none"> 配電線・送電線の地中化 碍子の塩害対策 	<ul style="list-style-type: none"> 拭き取り清掃用の布(ウエス)等の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 停電状況の監視 	<ul style="list-style-type: none"> 遠隔監視システムによる事故区間の特定、健全エリアの復電 アクセス確保後、現地確認による事故原因の特定 現場での碍子の拭き上げ清掃等の復旧作業 重要施設等への電源車の配備
	発電施設	<ul style="list-style-type: none"> フィルター等の備蓄の確保 	<ul style="list-style-type: none"> フィルター等の備蓄の確保 	<ul style="list-style-type: none"> フィルター等の備蓄の確保 	<ul style="list-style-type: none"> フィルターの延命のための出力低下による運転、機能低下等の場合はフィルター交換を実施 アクセス確保後、フィルター等の輸送 電力供給が逼迫する場合は、必要に応じて省電力の呼びかけや、他電力エリアからの融通電力確保等を検討
停電の影響(上下水道・通信)	<ul style="list-style-type: none"> 非常用電源の燃料等の確保 災害時連携計画の策定 	<ul style="list-style-type: none"> 非常用電源の燃料等の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 非常用電源の燃料等の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 停電時には非常用電源等により施設の機能を維持 停電が長期化する場合は、優先的な道路啓開の要請や電源車の要請などを実施 非常用電源の燃料等の輸送 	
上水道	<ul style="list-style-type: none"> 施設の覆蓋等の実施 施設更新に合わせて屋内化 	<ul style="list-style-type: none"> 薬剤の確保 施設の覆蓋等の実施 	<ul style="list-style-type: none"> 水質等の監視 	<ul style="list-style-type: none"> 水質悪化時には、凝集剤やアルカリ剤の投入等による水質の維持 アクセス確保後、薬剤等の資機材の輸送 断水が長期化する場合は、重要施設等への給水車の配備 応急給水場所(他災害における避難所等)において応急給水を実施 	
下水道(閉塞)	<ul style="list-style-type: none"> 下水道の雨水施設周辺の除灰を優先するよう、事前調整 	<ul style="list-style-type: none"> 利用者への呼びかけ(側溝に流さないことなど) 	<ul style="list-style-type: none"> 懸念箇所等の監視 	<ul style="list-style-type: none"> 降雨後など、定期的に施設の点検や必要に応じて除灰を実施 管路が閉塞した場合等は、除灰や仮設管等による復旧を実施 	
通信	<ul style="list-style-type: none"> 空調設備の冷却能力の低下による機器への影響を防ぐための空調用フィルターの備蓄 拭き取り清掃用の布(ウエス)等の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 拭き取り清掃用の布(ウエス)等の確保 	<ul style="list-style-type: none"> 通信状況の監視 	<ul style="list-style-type: none"> 通信障害範囲の把握 アクセス確保後、現地確認による事故原因の特定 現場でのアンテナの清掃等の復旧作業 重要施設等での通信の臨時確保(通信端末の貸与や移動基地局の展開等) 	

(2) 平時からの対応

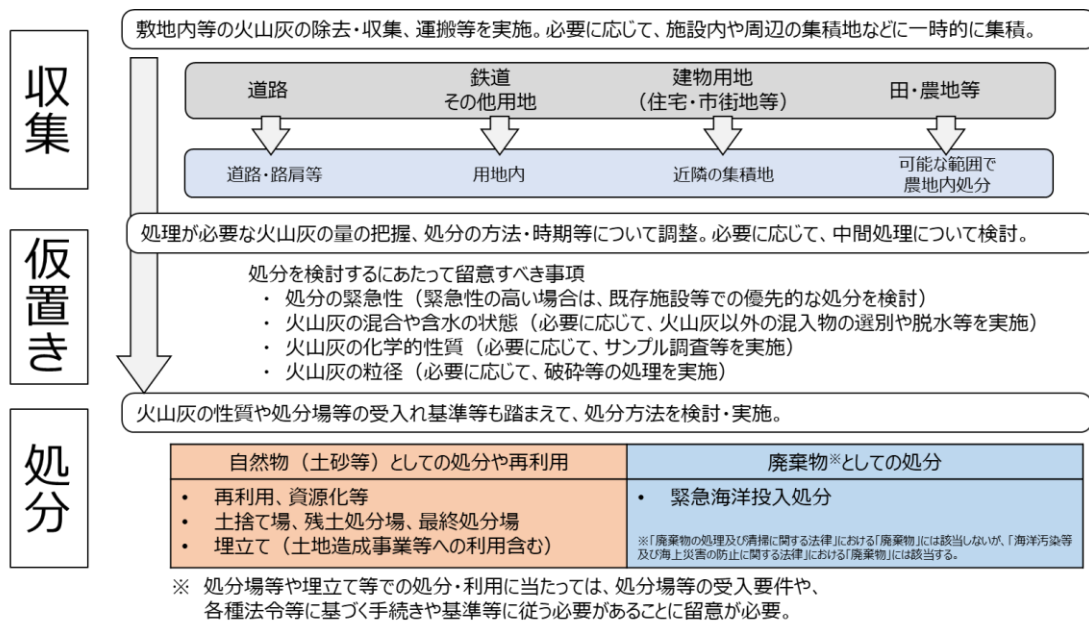
- 事業者（企業・施設管理者等）は、施設の保護・点検等、ライフラインの影響を最小限に留められるよう、平時からの対策を推進する。
- 地方公共団体は、平時からライフライン事業者と連携を強化し、連絡手段や被害状況の収集方法等を確認しておく。

- 地方公共団体は、平時からライフライン事業者と連携を強化し、連絡手段や被害状況の収集方法等の確認、事前の備えや早期復旧に向けた対策などについて検討を行っておくことが必要である。
- 空調装置の室外機等は、降灰により目詰まりする可能性がある。空調装置が不調になると、影響を生じるおそれがある分野においては、空調装置へのフィルターの設定や交換用フィルターの備蓄等、企業・施設等においても平時からの対策を推進していく必要がある。
※事業所における従業員や利用者等の安全確保対策については「1.（4）事業所における従業員や利用者等の安全確保対策」を参照。
- 配電線・送電線の地中化、碍子（がいし）の塩害対策により、碍子表面における電路形成を阻止でき、これらの対策が行われた場合には、降灰に伴う停電は発生しないと想定される。このように、他災害への対策が目的で実施された対応であっても、降灰対策にも有効と考えられる場合があり、事業者においては、このような降灰に伴う停電対策が行われることが望ましい。

7. 火山灰の処理

- 降灰時には、火山灰が堆積した場所に応じて、施設管理者（宅地から排出された火山灰は市町村）等がそれぞれ処分を行う。火山灰の処理には期間を要することから、まずは道路や鉄道等の降灰域内での生活を継続するために必要な場所から優先的に除灰をする必要がある。
- 施設管理者等、国、地方公共団体の関係部局（環境部局や都市部局など）が連携して、火山灰の収集や処分が行えるよう、あらかじめ役割分担などを検討しておくことが必要である。

火山灰の処理（降灰後の仮置き及び処分）の流れを図Ⅲ-7-1に示す。



図Ⅲ-7-1 火山灰の処理の流れ

(1) 火山灰の仮置場候補地の選定

- 施設管理者等が各々の敷地内等の火山灰の除去・収集及び運搬等を実施するが、施設管理者等がその敷地内等で処分場所や仮置場を確保することが困難な場合は、敷地外に仮置場を確保する必要がある。今回想定しているような大量の降灰となった場合、仮置場の確保が課題となる。このため、地方公共団体においては、国と連携しつつ、仮置場候補地を事前に選定しておくことが望ましい。
- 仮置場候補地の選定に当たっては、他災害を想定した災害廃棄物の仮置場等の選定の考え方なども踏まえ、検討を進めることが必要である。

1) 処理が必要な火山灰の量の推計

- 事前に候補地を選定するに当たって、処理が必要な火山灰の量の推計方法の例を図Ⅲ-7-2に示す。
- 市町村等に堆積する火山灰の量は、ハザードマップや過去の災害実績等に基づき、想定される降灰量と面積から推定することができる。
- 堆積した火山灰のうち、道路、宅地、農地など、土地の利用状況等を考慮して、処理が必要な火山灰の量

の算出を行う。算出に当たっては、国土数値情報土地利用細分メッシュデータ等を利用することが考えられる。

火山灰の量の推計

- 降灰のハザードマップや過去の降灰実績等を踏まえて、火山灰の量を推計
- 風向きや規模に応じた、複数の降灰分布を用いて推計を行うことも考えられる



【出典】富士山ハザードマップ（富士山火山防災対策協議会 令和3年3月）
降灰可能性マップ（平成16年版報告書から再掲）より



【出典】富士山ハザードマップ検討委員会中間報告（富士山ハザードマップ検討委員会 2004年）より抜粋
※富士山山頂からのおおよその距離を内閣府加筆

処理が必要な火山灰の量の推計

- 土地の利用状況や処分の優先度なども踏まえて、処分が必要となる火山灰の量を推計
- 広域降灰WG報告では、道路、鉄道、建設用地、その他用地、田、農地に堆積した火山灰を処分が必要な火山灰の量と仮定

コード	種別	定義
0100	田	潤田・乾田・沼田・窪田及び田とする。
0200	その他の農用地	粟・陸稲・野菜・草地・芝地・りんご・梨・桃・ブドウ・茶・桐・ほぜ・こうぞ・しゅる等を栽培する土地とする。
0300	-	-
0400	-	-
0500	森林	多年生植物の密生している地域とする。
0600	荒地	しの地・荒地・沢・岩・万年雪・湿地・採鉱地等で旧土地利用データが荒地であることとする。
0700	建物用地	住宅地・市街地等で建物が密集しているところとする。
0800	-	-
0901	道路	道路などで、面的に捉えられるものとする。
0902	鉄道	鉄道・停車場などで、面的にとらえられるものとする。
1000	その他の用地	運動競技場、空港、競馬場・野球場・学校・港地区・人工造成地の空地等とする。
1100	河川地及び河川	人工渠・自然渠・池・養魚場等で平常時に常に水を湛えているところ及び河川・河川区域の河川敷とする。
1200	-	-
1300	-	-
1400	海岸	海岸に接する砂、れき、岩の区域とする。
1500	海水域	陸揚岩、干潟、シーバースも海に含む。
1600	ゴルフ場	ゴルフ場のゴルフコースの集まっている部分のフェアウェイ及びラフの外側と森林の境目を境界とする。

【出典】国土数値情報土地利用細分メッシュデータの分類

図Ⅲ-7-2 処理が必要な火山灰の量の推計方法例

2) 火山灰の仮置場候補地の選定

- 火山灰の仮置場候補地選定と仮置きに関する留意事項を図Ⅲ-7-3に示す。
- 特に、緊急輸送道路や重要施設など、速やかな除去が必要となる場所の火山灰については、仮置場の候補地を事前に選定しておくことが望ましい。
- 仮置場候補地の選定に当たっては、他災害を想定した災害廃棄物の仮置場等の選定の考え方なども踏まえ、検討を進めることが必要である。

仮置場候補地選定に当たっての基本的な考え方

- 火山灰の堆積状況に応じて選択できるよう、複数の候補地を選定しておくことが望ましい
- 公有地など、長期にわたって利用できる場所が望ましい
- 火山灰の移動や流出を防止できるよう、平坦な場所であることが望ましい
- 下流域への流出を防止できるよう、河川や水路等から離れた場所であることが望ましい
- ダンプトラックの往来が可能など、火山灰の搬入・搬出が容易であることが望ましい

火山灰を仮置きする際に留意する事項

- 処分が必要な火山灰の量に応じて、優先的に除灰する必要がある場所の火山灰から、順次仮置きしていくこと
- シートの敷設など、現状復旧や運搬がしやすい工夫を行うこと
- 積み上げ後にシートで覆うなど、風による飛散の防止を行うこと
- 排水溝の設置など、降雨による流出防止を行うこと
- 盛土高を5m以下とするなど、火山灰の崩壊防止を行うこと
- 仮置きが長期間にわたる可能性に留意して対策を行うこと
- 作業にあたっては防塵マスクやゴーグルを着用するなど、粉じん対策を行うこと

【仮置き場での処理の例】

【出典】大規模火山災害対策への提言（広域的な火山防災対策に係る検討会 平成25年5月）を参考に作成

災害廃棄物	共通	火山灰
<ul style="list-style-type: none"> ● 様々な大きさや種類の廃棄物が混在する ● 有毒な化学物質を含む場合がある ● 腐敗や自然発熱・発火の可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 細かい粒子を含み、粉じんが発生する可能性がある ● 降雨時等に塩類や有害な物質等の溶出の可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> ● 火山灰以外の物質が混在する可能性がある ● 有毒な火山ガスが付着している場合がある ● 腐敗や自然発熱・発火の可能性は低い

仮置場候補地選定の流れの例

（災害廃棄物を対象とする）「仮置場候補地の選定に当たってのチェック項目」^{（※）}なども参考に、火山灰の仮置場候補地を選定する。「災害廃棄物処理計画」等において災害廃棄物の仮置場を選定している場合は、利用の競合等にも留意し、火山灰の仮置場候補地としての評価をしておくことが望ましい。

※【出典】災害廃棄物対策指針 技術資料「技18-3 仮置場の確保と配置計画に当たっての留意事項」（環境省 令和5年1月改訂）

仮置場候補地の場所やチェック項目を踏まえ、候補地に優先順位をつけておくことで、処分の緊急性や降灰状況等に応じた対応が行いやすくなる。また、候補地等の情報をリスト化し関係者で共有しておくことが望ましい。

仮置場候補地の選定に当たってのチェック項目

【出典】災害廃棄物対策指針 技術資料「技18-3 仮置場の確保と配置計画に当たっての留意事項」（環境省 令和5年1月改訂）に基づき作成

● 所有者	● 土地利用規制	● 搬入・搬出ルート
● 面積	● 土地基盤の状況	● 輸送ルート
● 平時の土地利用	● 地形・地勢	● 周辺環境
● 他用途での利用	● 土地の形状	● 被害の有無
● 望ましいインフラ（設備）	● 道路状況	● その他

図Ⅲ-7-3 火山灰の仮置場候補地選定と仮置きに関する留意事項

(2) 火山灰の処分方法

- 火山灰の最終的な処分は、地方公共団体及び施設管理者等がそれぞれ行うが、大量の火山灰の処理が必要な場合は、国、地方公共団体等が連携し、様々な手段を組み合わせる必要がある。
- 処分場や埋立て等での処分・利用に当たっては、処分場等の受入要件や、各種法令等に基づく手続きや基準等に基づいて行うことに留意が必要である。

- 火山灰の最終的な処分については、再利用・資源化、土捨て場・残土処分場・最終処分場での処分、埋立て、緊急海洋投入処分等の手段が考えられる。それら各手段の処分可能量と処分すべき火山灰の量とを考慮に入れ、優先順位を決めつつ対応する必要がある。大量の火山灰の処理が必要な場合は、国、地方公共団体等が連携し、様々な手段を組み合わせる必要がある。
 - 大量の火山灰の処分場所を事前に確保しておくことは非常に困難である。このため、施設管理者や地方公共団体においては、国と連携しつつ、実際の降灰状況や被害状況等により、適切な方法・場所・優先順位を考慮して処分を行うことができるよう、事前に最終的な処分の候補地の選定や必要な手続き・課題、活用可能な支援事業の整理のほか、関係機関との調整を行っておくことが望ましい。なお、発災後の状況によって地域の理解や判断の考え方は変わり得る。
 - 処分場等や埋立て等での処分・利用に当たっては、処分場等の受入要件や、各種法令等に基づく手続きや基準等に基づいて行うことに留意が必要である。
 - 上記の実施に当たっては、既往の除雪事例や氾濫土砂の除去事例、災害協定等の既往の他災害のノウハウを活用して対応する。また、地方公共団体等が平時から、埋立ての可能性のある場所や手続き方法を把握しておくことが重要である。
- ※実際に噴火した際に除去が必要な火山灰の量は、あらかじめ推定した量とは変わること留意が必要である。

表Ⅲ-7-1 火山灰の処分や再利用の手段例

自然物（土砂等）としての処分や再利用	廃棄物※としての処分
<ul style="list-style-type: none"> ・ 再利用、資源化等 ・ 土捨て場、残土処分場、最終処分場 ・ 埋立て（土地造成事業等への利用含む） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急海洋投入処分 <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">※「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」における「廃棄物」には該当しないが、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律」における「廃棄物」には該当する。</p>

以下に、火山灰の処分手段を示す。

【処分手段1：再利用、資源化等】

<再利用（他災害の事例）>

- 東日本大震災においては、災害廃棄物の81%、津波堆積物の99%が公園整備、堤防復旧などの整備事業に再利用された。
- 津波による災害廃棄物は、塩分の問題と海底土砂の混入等の課題があり、用途によっては塩分等の除去が必要となる場合もあったが、セメント工場に除塩施設を設けることで、幅広い性状の災害廃棄物の受入が可能となった。

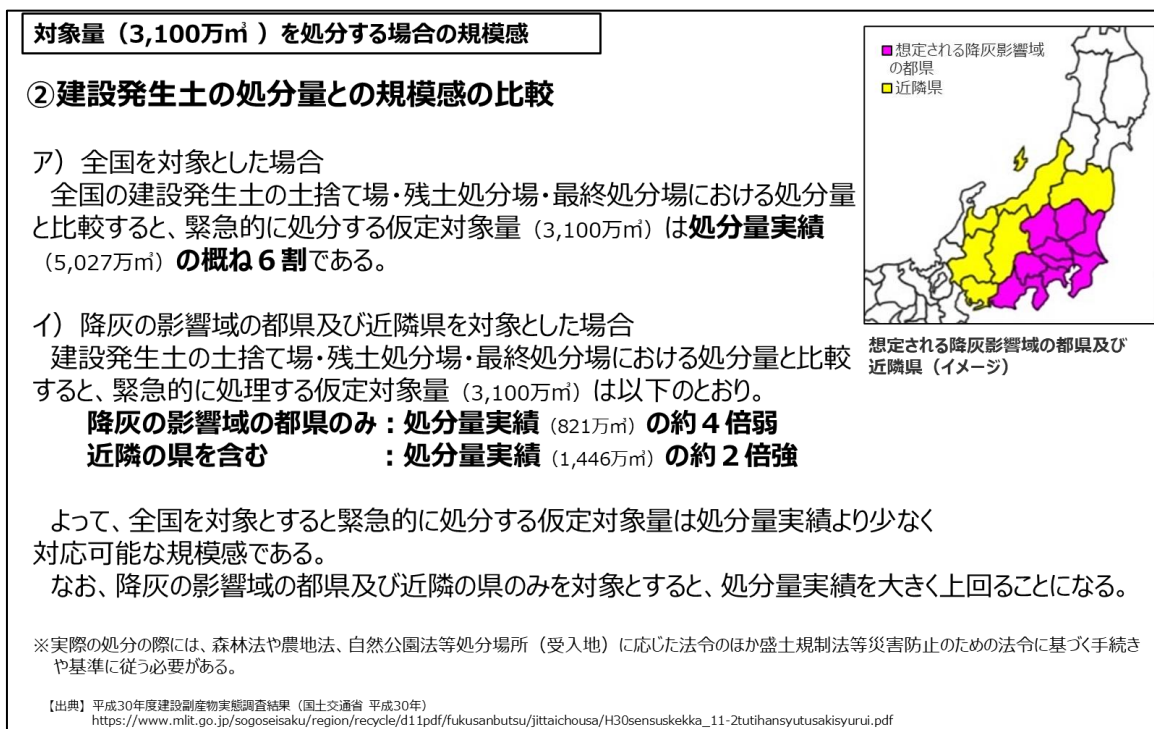
<資源としての利用>

- 資源としての利用方法として、工業系材料や土木・建設系材料等での活用が行われている。
- 利用の検討に当たっては、火山灰の性質や処分に要する時間・コスト等に留意する必要がある。

【処分手段2：土捨て場、残土処分場、最終処分場】

- これまでの噴火事例において、土捨て場への捨土等で処理された事例がある。
- 実際の処分の際には、森林法や農地法、自然公園法等処分場所（受入地）に応じた法令のほか盛土規制法等災害防止のための法令に基づく手続きや基準に従う必要がある。

<参考> 広域降灰WG報告ケース2において処分が必要と想定される火山灰の量（約4.9億m³）のうち、自宅等で生活を継続するために優先的に除灰が必要と考えられる道路及び鉄道の降灰除去量（約3,100万m³）を処分する場合の規模感の把握のため、全国の建設発生土の処分量の実績と比較した。



図Ⅲ-7-4 道路及び鉄道の降灰除去量と全国の建設発生土の処分量との比較

＜参考＞ 最終処分場について

「最終処分場」については、一般廃棄物・産業廃棄物の処理を目的に設置されており、廃棄物に区分されていない土砂や火山灰等を処理することは原則ない。

最終処分場は廃棄物の適正処理のために近隣住民からの合意等を得て設置されており、廃棄物の発生量削減や再資源化等による残余年数の確保に努めているところである。

地震や風水害等に伴い発生する災害廃棄物（一般廃棄物）を最終処分する場合は、近隣住民と調整の上、最終処分場を活用しているところ。火山噴火時においても、災害廃棄物（一般廃棄物）が発生すると見込まれ、この災害廃棄物処理のため当該最終処分場を活用することが予想される。

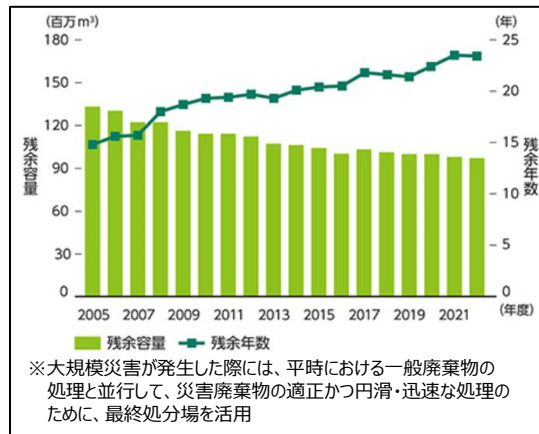
建設発生土の処分の場合、廃棄物混じりの土は廃棄物を分別した上で、土砂については、資源有効利用促進法に基づき再生資源として利用し、汚泥などを含む廃棄物については、廃棄物処理法に基づく処分を行っている。

大規模災害の場合においても、廃棄物の最終処分場において、土砂のみは受け入れておらず、東日本大震災での津波等の廃棄物処理においても、津波堆積物（土砂）と、がれき（廃棄物）を分別した上で、そのうちがれき（廃棄物）のみを最終処分場において受け入れている。

このため、火山灰の処理に当たっては、廃棄物混じりの火山灰についても可能な限り廃棄物と火山灰に分別し、適切に処理を行うことが原則である。

【2022年度末時点】

	降灰の影響域 (1都8県)	降灰の影響域の都県及び 近隣県(1都14県)	全国
残余容量	32,101千m ³	40,220千m ³	96,663千m ³
残余年数	29.2年	25.1年	23.4年



【出典】環境省提供資料

図Ⅲ-7-5 最終処分場の残余容量及び残余年数（一般廃棄物）

【処分手段3：埋立て（土地造成事業等への利用含む）】

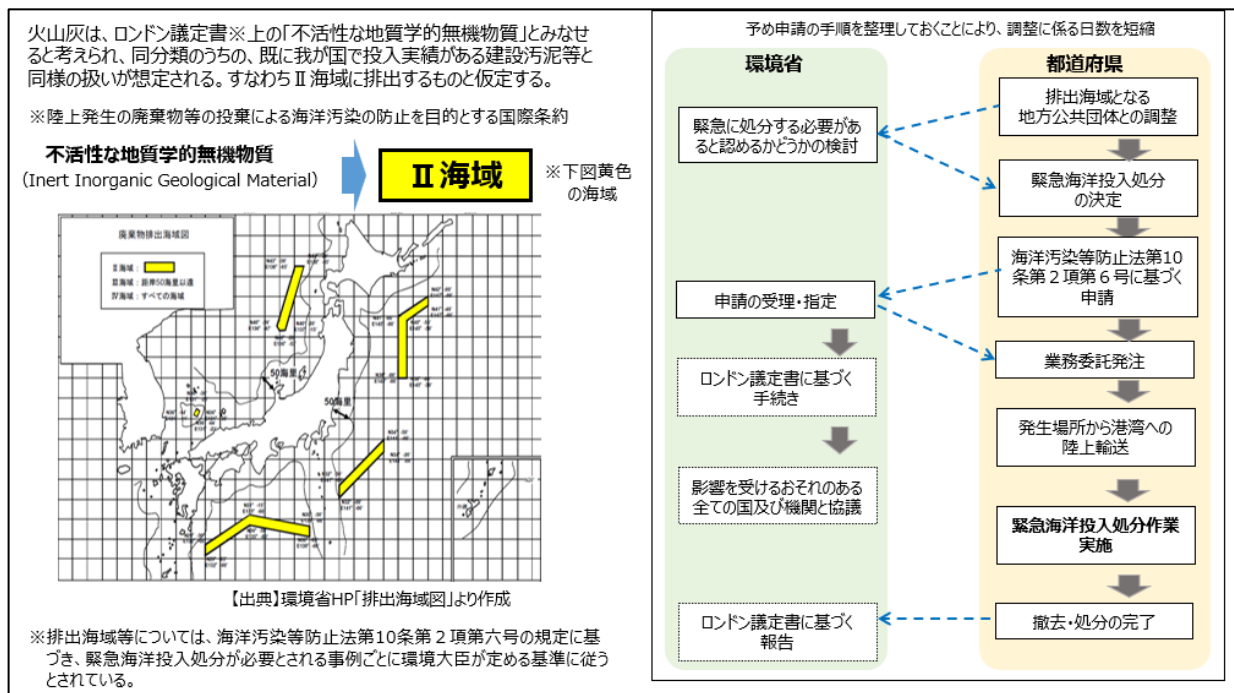
- 過去の火山噴火時には、土捨て場等での処分の他、埋立て資材等としての利用などが行われており、1977年有珠山の噴火や1990-1995年雲仙普賢岳の噴火では、埋立て処理を行った。
- 各種埋立施設は、規模によるが、1施設あたり1,000万m³から数億m³の埋立てが可能となる（火山灰の

質（化学的性質や破碎が必要か等の性状）等の考慮が必要）。

- 大規模な埋立て等を早期に行うためには、既設建造物の活用や立地が各種制約（保全区域等）の少ない場所とする必要がある。
- 埋立て等での処分・利用に当たっては、処分場等の受入要件や、各種法令等に基づく手続きや基準等に基づいて行うことに留意が必要である（環境影響評価法による環境アセスメントの手続き、公有水面埋立法による許可申請等の手続き、港湾の場合は港湾法による港湾計画改訂に関する手続き等）。
- あらかじめ火山灰による埋立てを想定することは困難であることから、処分が必要になった際に埋立事業の予定の有無を確認し、予定がある場合には利用を検討することが現実的である。

【処分手段4：緊急海洋投入処分】

- 大量の降灰があった場合など、陸上処理が困難であり、環境大臣が緊急に処理することが必要と判断した場合、海洋汚染等防止法に基づく緊急海洋投入処分を行うことが考えられる。ただし、輸送・積込・海洋投入等のコストや、船舶や船員・作業員の確保等を十分検討する必要がある。



図Ⅲ-7-6 緊急海洋投入処分による火山灰処分について

【処分手段5：農地内処分】

- 農地内に堆積した火山灰については、火山灰の量が少ない場合には、すき込みや混合、火山灰の量が多い場合は、一部や全ての火山灰を除去した後に混合などが行われた事例がある。
- 農地内処分の方法の検討に当たっては、火山灰の性質や堆積量、農地の状態、農地からの搬出が可能かどうか、農地の復旧・復興方針等を踏まえて検討を行う必要がある。

(3) 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方

○ 火山灰の処理等の屋外での応急・復旧作業時には、屋外作業員の健康・安全管理についても配慮する必要がある。

- 降灰による直接の急性健康被害の可能性は低いが、目・鼻・のど・気管支に異常を生じる可能性がある。
- 火山灰の処理等の復旧作業時には、屋外作業員の健康管理についても検討する必要がある。作業に当たっては、ヘルメット、防塵マスク、ゴーグル等を装備の上、視界不良による事故が起こらないよう配慮する。
- また、手袋（厚手）や作業靴等の適切な靴の着用等により作業時の安全を確保する必要がある。

作業員の健康管理に関する留意事項

- 各作業員の屋外での作業時間を管理するとともに、通常の工事等における健康管理に加えて、以下の点等に留意する必要がある。
 - ・ 喘息、気管支炎及びCOPD（慢性閉塞性肺疾患）等の呼吸器疾患等の持病がないか
 - ・ 目・鼻・のど・気管支等の異常や心理的なストレスがないか
- 屋外作業中に異常を感じた場合には速やかに作業を中断し、屋内等に退避する。

作業員の健康・安全管理（装備等）に関する留意事項

- ヘルメット、防塵マスク、ゴーグル等で頭部や呼吸器を保護するとともに、手袋（厚手）、作業靴等の適切な靴の着用等で作業時の安全を確保する必要がある。
- 通常の工事に比べ、視界が悪いこと等が想定されるため、特に車両系建設機械を用いる作業では、立入り禁止の措置や誘導者の配置等を徹底する必要がある。
- 一般的な屋外作業の安全管理と同様、強風時や降雨時等には作業を中断する等の対応をとる必要がある。

作業中断の判断に用いる情報

- 降灰の状況や見通しに関する情報（作業中の降灰発生の可能性の判断）
- 気象情報、土砂災害緊急情報（降灰後の降雨による土石流等の二次災害の回避や、屋外作業の危険性の判断）
- 作業累積時間（疲労、ストレス、火山灰の吸引量等の判断）

図Ⅲ-7-7 降灰状況下での作業時における健康・安全管理の考え方

(4) 火山灰の処理に当たって地方公共団体が活用可能な支援措置

- 地方公共団体は、道路や下水道事業等の支援措置等を活用して、火山灰の除去を行うことができる。
- 火山災害発生時において地方公共団体が活用可能な支援措置を国が用意している。
 - 地方公共団体は、火山灰の処理に当たっては、道路や下水道等、その場所の事業に応じた支援措置を活用して、降灰除去を行うことができる。
 - 支援措置の例を表Ⅲ-7-2 に示す。

表Ⅲ-7-2 火山灰の処理に当たって地方公共団体が活用可能な支援措置の例

メニュー名	概要	担当省庁	除灰対象場所	補助要件	補助率等
災害復旧事業 ※降灰除去関係	地方公共団体が管理する公共土木施設（道路）の降灰の除去費用を補助	国土交通省	道路	車馬の交通に著しい妨げのある崩土の堆積が認められる場合（車両の走行試験を実施）	2/3
降灰除去事業	市町村が管理する道路、下水道等における降灰除去費用を補助	国土交通省	道路・下水道・都市排水路・公園・宅地	①かつ②を満たすこと ① 2回以上降灰がある場合（連続する2月の期間において毎月1回以上降灰がある場合に限る） ② 年その年の1月から12月までの降灰重量の合計が1,000g/m ² 以上	道路：降灰量に応じて1/2 or 2/3 下水道：2/3 都市排水路、公園、宅地：2分の1
都市災害復旧事業	地方公共団体が管理する公園・都市施設等について復旧費用を補助 市町村が行う堆積土砂排除の費用を補助	国土交通省	都市排水路、公園、宅地		1/2
農地災害復旧事業 農業用施設災害復旧事業	自然災害により被災した農地及び農業用施設の復旧費用を補助	農林水産省	農地、農業用施設	降灰の場合には粒径1mm以下の場合2cm以上、粒径0.25mm以下の場合には5cmの降灰量があること等	農地50%、農業用施設65%補助（かさ上げあり）
【降灰により発生する災害廃棄物の処理】					
災害等廃棄物処理事業	市町村が行う災害等により特に必要となった廃棄物の処理費用を補助	環境省	宅地	災害廃棄物の処理（火山灰を除く）	1/2

IV. 継続的に取り組むべき事項

(1) 降灰の状況把握における SNS の活用等、新技術の活用

- 降灰状況を即時的、網羅的に把握するため、SNS を通じて投稿される降灰の情報をリアルタイムで収集・整理することができれば、公的機関による作業の省力化のほか、データ収集量の増加等が見込める。一方、膨大な情報の信頼性には課題があるため、AI の活用等により、情報の精査や収集した情報の分析・整理を行い、技術開発や仕組みを構築すること等が必要となる。
- そのほか、災害対応の効率化、高度化のためには、デジタル技術をはじめとする先進技術を積極的に活用することが重要である。また、今後も、降灰地域での活動を円滑化するため、随時、新たな技術や方策の活用を推進していく必要がある。

(2) 住民や事業所等への普及啓発の取組

- 国及び地方公共団体は、自分の命は自分で守るという意識を醸成するため、また、いざというときの社会的混乱を少しでも小さくするため、平時から、降灰時に当該地域において想定される交通支障や食料・水の不足、ライフラインの支障、健康被害等、降灰によって生じる影響を住民にわかりやすく周知する必要がある。特に、広域降灰対策の基本は、平時からの備蓄を活用して自宅等で生活を継続することである旨をしっかりと周知し、備蓄及び必要な場合の避難先の検討など日頃からの備えの重要性について、周知広報を行う。
- 国及び地方公共団体は、火山防災マップや火山に関するパンフレット等の配布や「火山防災の日」を活用したイベント等の普及啓発、学校における防災教育を推進していく必要がある。普及啓発を行うに当たっては、主として降灰の影響のみが想定される火山からの遠隔地域では、降灰に関する対応を重点的に周知するなど、伝えるべきことを工夫して周知する。

(3) 人材育成・専門人材の活用の取組

- 国、地方公共団体及び関係機関は、降灰時における災害対策の迅速かつ確かな実施のため、平時から人材育成を推進し、対応能力を向上させていく必要がある。例えば、以下のような取組を実施することが重要である。
 - ・火山防災に精通した人材の確保
 - ・火山や防災の専門家、関係機関との平時からの関係の構築
 - ・防災対応等に関するセミナー・研修における火山や降灰関係の説明
 - ・降灰対応を含む火山防災訓練等

V. 巻末資料

1. 本ガイドラインで使用する用語の定義・解説

本ガイドラインで使用する用語の定義・解説について用語の 50 音順で整理した。

用語	定義・解説
移動	本ガイドラインでは、自宅等から場所を移すこと、退避のために安全な場所に行くこと、避難のために降灰の影響域外に行くこと等、場所を移す全ての行動のことを指す。 「退避」「避難」の定義・解説も参照。
火山灰	噴火によって火口から放出される固形物のうち、比較的細かいもの（直径 2 mm 未満）。
火山防災協議会	活動火山対策特別措置法第 4 条に基づき、火山災害警戒地域をその地域に含む都道府県や市町村が、想定される火山現象の状況に応じた警戒避難体制の整備に関し必要な協議を行うために設置する組織。 都道府県及び市町村、気象台、地方整備局又は北海道開発局、陸上自衛隊、警察、消防、火山専門家に加え、観光関係団体等その他都道府県及び市町村が必要と認める者で構成される。
広域一時滞在	災害が発生した際に、被災住民が他の市町村に一時的な滞在を行うこと。 ※災害対策基本法では同一都道府県内の他の市町村の区域における一時的な滞在を「広域一時滞在」、他の都道府県の区域における一時的な滞在を「都道府県外広域一時滞在」としているが、本ガイドラインでは区別しない。 また、災害のおそれがある際に他の市町村に避難することを「広域避難」と定義されているが、降灰影響に対しては噴火後の避難となることが多いと想定されることから、本ガイドラインでは広域一時滞在として区別せずに使用している。
降灰	火山灰などが地表に降る現象のこと。
降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人	通院による人工透析患者や介護サービスが必要な人等、降灰に伴う社会活動の低下等により自助・共助による生活が継続できず直ちに生命に危険が及ぶ人。 ※防災基本計画では、高齢者、障害者その他の特に配慮を要する者を「要配慮者」としているが、降灰時には自宅等で生活を継続することを基本とするため、高齢者等であっても自宅等で生活を継続可能な人は、一般住民と同様の行動をとることが可能であるため、本ガイドラインでは、他災害における要配慮者とは区別して記載している。
降灰量	降り積もった火山灰、もしくは、これから降る火山灰の量。「cm」等厚さ（深さ）で表す。 ※情報で用いる降灰量に関する用語は気象庁において整理される予定。
住民	本ガイドラインでは、地域に住まう者や通勤、通学、旅行者等その地域にいるすべての者。
退避	本ガイドラインでは、降灰から相対的に安全な場所（自宅や堅牢な建物等）で身を守るための行動を「退避」として用いる。

	<p>※内閣府「噴火時等の具体的で実践的な避難計画策定の手引き（第2版）」（令和3年5月改定）では、噴石等から身を守るために緊急的に「建物内に入る」、「建物内のより安全な場所へ移動する」、「より安全な別の建物へ移動する」等の行動を「緊急退避」と定義している。緊急的な命の危険性が低い降灰からの身を守るための行動として「退避」を用いる。</p>
避難	<p>本ガイドラインでは「立退き避難」を「避難」として用いる。</p> <p>※内閣府「避難情報に関するガイドライン」（令和3年5月改定）では、身の安全を確保するためにとる全ての行動を避難行動と定義しており、避難行動を「立退き避難」、「屋内安全確保」、「緊急安全確保」の3つの行動で示している。緊急的な命の危険性が低い降灰からの安全確保行動は、「緊急安全確保」や、「屋内安全確保」ではなく、「立退き避難」を「避難」として考える。</p>

2. 参考資料（別冊資料参照）

首都圏における広域降灰対策ガイドライン

V. 巻末資料 2. 参考資料

V. 卷末資料 2. 参考資料

本資料は、降灰対策の検討を行うに当たっての参考となるよう、各分野における降灰対策の事例や、降灰対策の参考となる他の対応事例、本文中では記載していない取組の詳細等について、Ⅲ章の分野別にまとめたものである。

目次

1. 住民の安全確保

- (事例) 降灰時の住民の安全確保の方向性
(富士山火山防災対策協議会の例)
- (事例) 降灰時の住民の安全確保の方向性 (東京都の例)
- (事例) 降灰時の住民の安全確保の方向性 (鹿児島市の例)

2. 広域降灰の予測・状況把握

- (参考) 現在の降灰予報について
- (参考) 気象庁における降灰調査 (聞き取り調査) の概要
- (参考) 降灰調査の結果の共有の取組
- (事例) 降灰状況の把握方法の検討の方向性 (東京都の例)

3. 情報の発信・周知啓発

- (事例) 合同会議事例 ①2000年有珠山噴火の体制
- (事例) 合同会議事例 ②2011年霧島山 (新燃岳) 噴火時の体制
- (参考) 外国人に対する情報の周知 ①Safety tipsについて
- (参考) 外国人に対する情報の周知
②情報伝達・避難誘導・体制構築について

4. 輸送・移動手段

- (参考) 道路での除灰で活躍する重機
- (事例) 道路における除灰の考え方 (東京都の例)
- (事例) 道路における除灰の考え方 (鹿児島市の例)
- (事例) 道路啓開のための災害時協定や訓練実施の例
- (参考) 鉄道の復旧に向けた対応の例
- (参考) 空港の復旧に向けた対応の例
- (参考) 船舶の復旧に向けた対応の例 (軽石の回収事例)
- (事例) 他災害におけるバスによる移動手段の確保に向けた協定締結の事例
- (事例) 他災害におけるタクシー・バスによる移動手段の確保に向けた協定締結の事例

5. 物資供給

- (事例) 物資拠点の運営及び物資輸送等に関する協定 (東京都)

6. ライフライン

- (参考) 電力への影響の試算
- (参考) 電気施設における降灰対策の例
- (参考) 電気事業法に基づく災害時連携計画について
- (参考) 電力の対策の例
- (参考) 降灰時における上下水道・通信への影響
- (参考) 上水道における対策 (東京都の例)
- (参考) 下水道の対策の例
- (参考) 下水道の災害時の応援体制 (緊急要請、広域支援)

7. 火山灰の処理

- (事例) 仮置場候補地の事前検討 (鹿児島市の例)
- (参考) 広域的な火山灰の仮置場の確保に関する試算
- (参考) 各処分手段とその許認可手続き等
- (事例) 手段1：津波堆積物の再利用の例
- (事例) 手段1：火山灰の資源としての利用例
- (参考) 手段2・3：残土処分・埋立ての手続き (一例)
- (事例) 手段3：海面埋立場の新設の例
- (事例) 手段3：大規模な埋立て・土砂の集積の例①
- (事例) 手段3：大規模な埋立て・土砂の集積の例②
- (事例) 手段3：過去の火山噴火時における火山灰の埋立処分
- (参考) 手段3：港湾法及び環境影響評価法による手続き
- (参考) 手段4：緊急海洋投入処分に係る関係法令
- (事例) 手段4：緊急海洋投入処分の事例 (東日本大震災)
- (事例) 手段5：農地内の処分①
- (事例) 手段5：農地内の処分②
- (参考) 処理に当たって地方公共団体が活用可能な支援措置
 - ①災害復旧事業
 - ②降灰除去事業
 - ③都市災害復旧事業
 - ④農地災害復旧事業・農業用施設災害復旧事業
 - ⑤災害等廃棄物処理事業

1. 住民の安全確保

- 富士山火山避難基本計画 (令和5年3月) では、降灰からの避難は、「自宅又は近隣の堅牢な建物内 (RC造など) での屋内退避を原則とする。」とされている。

降灰からの避難について

大規模な降灰について

計画本文 P. 2. 47

9

- 宝永噴火のような大規模な降灰が生じる噴火は、その発生後に判明するものであり**事前に察知することは困難**である。
- また、**降灰の影響範囲は**「火口位置」や「噴火の規模」「風向き」によって変化するため、**噴火前又は噴火直後に避難先を決定することは現実的でない**。
- 万が一、避難中に噴火が発生し大規模な降灰が生じると視界が遮られ、また堆積した火山灰により車両での移動が困難となり、大規模な**立ち往生(滞留者)が発生する可能性があるため、降灰を対象とした噴火前の避難は大きなリスクを伴うこととなる**。

降灰からの避難は、自宅又は近隣の堅牢な建物内(RC造など)での**屋内退避を原則とする**。

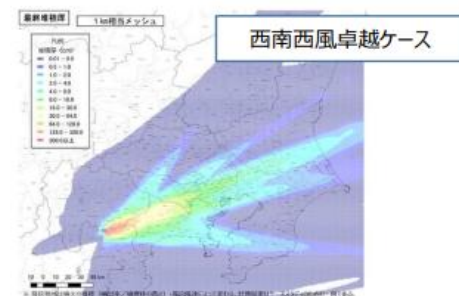
ただし、溶岩流の流下方向に位置する場合や近隣で火災が発生した時などは立ち退き避難を要するため、この場合に備えヘルメット、ゴーグル、マスク等の備蓄を推奨する。

また、道路の除灰が進んで物流が復旧するまでの間、避難生活を送れるよう1週間分程度の備蓄を推奨することとした。

(地震災害では、3日から1週間程度の備蓄を推奨)

※ 降灰からの避難については、交通・通信等が発達した現代社会において大規模な降灰が生じた事例が少ないため、今後、新たな知見が得られた場合には、必要に応じて、随時、検討し改定に取り組む。

(参考) 降灰時に避難の可否を判断するための参考資料として、フローチャートを作成 (計画本文 P. 2. 52(図2-20)に掲載)



風向の変化が大きい南よりの風のケース



- 東京都の大規模噴火降灰対応指針 (令和5年12月) では、降灰量 (降灰厚) 30cm以上が想定される影響域からは域外避難、2cm以上30cm未満は屋内退避としている。

5. 避難

降灰による避難の方向性

- ◆ 富士山火山避難基本計画等を参考に、降灰厚2cm以上の範囲において、「何らかの健康被害が発生するおそれ」を考慮し、屋内退避対象エリア、避難対象エリア、域外避難エリアを以下のとおり設定する。
- ◆ **降灰厚30cm未満は、在宅避難を基本としつつ、ライフラインの被害状況等によって、避難の可否を判断する。**避難所の開設は物資供給を考慮して、**優先除灰道路に近い避難所から優先的に行う。**
- ◆ 降灰からの避難については、交通・通信等が発達した現代社会において大規模な降灰が生じた事例が少ないため、今後、新たな知見が得られた場合には、必要に応じて、検討が必要である。

降灰厚	車両影響	避難
【屋内避難エリア※】 2 cm以上30cm未満	・速度の低下 ・スリップの発生に留意 ・降灰厚が10cm以上の場合、 二輪駆動車の通行不能	● 屋内退避対象エリア (在宅避難等) 降灰厚が30cm未満と想定される範囲
		● 避難対象エリア (避難所等へ避難) 大規模な降灰が生じた範囲のうち、停電、断水、物資の供給が困難などにより避難が必要となる地域について、噴火の推移や社会的影響などを火山専門家等の助言を踏まえ総合的に判断
【域外避難エリア】 30cm以上	・四輪駆動車の通行不能 ・木造建物の倒壊のおそれ	降灰厚30cm以上が想定される影響域からの避難

※ 避難先は、自宅もしくは降灰に耐える近隣の堅牢な建物を原則とする。

- ◆ 降灰により車両での移動が困難な場合、**優先除灰道路に近い施設を優先的に物資集積拠点**とし、必要に応じて自宅等で屋内避難する避難者自身が、物資集積拠点まで徒歩で移動し、物資が調達できる対策など、**降灰による孤立化防止策について検討**を行う。

【出典】 大規模噴火降灰対応指針 (東京都 令和5年12月)

- 鹿児島市においては、噴火警戒レベル5 (警戒範囲：全島) に引き上げられた場合、大規模噴火の切迫性や、市街地への影響を考慮して、段階的に避難情報を発令することとしている。

降灰範囲から噴火前に避難を行う例 (鹿児島市)



図 噴火前の高齢者等避難の発令のイメージ

南岳山頂火口から同心円状の一定の地域 (降灰予報による多量の降灰地域・小さな噴石の到達距離等を勘案し、概算)

地震活動や地盤変動などの前兆現象が更に進行するなど、噴火が直前に迫ったと認められた場合

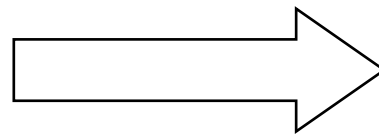


図 噴火前の避難指示の発令のイメージ

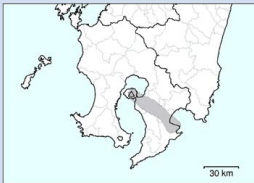
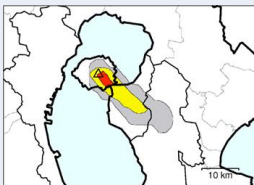
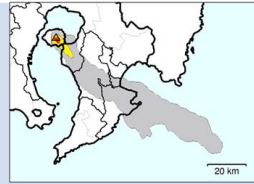
南岳山頂火口を中心にした16方位のうち、鹿児島市に影響のある5方位をA～Eゾーンとし、降灰予報等による主たる降灰方向の地域に対し、高齢者等避難発令地域から更に地域を絞り、避難指示を発令

【出典】 鹿児島市地域防災計画 桜島火山災害対策 大量軽石火山灰対応計画 (鹿児島市 令和5年3月一部改訂)

2. 広域降灰の予測・状況把握

(現在の降灰予報)

- 火山活動に高まりがみられた場合や、噴火が発生した場合に発表される。
- 降灰予報では、予想降灰量と必要な防災対応が整理された以下の3段階の区分で示される。
「多量 (1 mm以上)」、「やや多量 (1 mm~0.1mm)」、「少量 (0.1mm未満)」
- 発表タイミングや内容に応じて、下表の名称で発表。

名称	発表のタイミング	内容	例
降灰予報 (定時)	噴火前 (噴火の可能性が高い火山 に対して、定期的に発表)	<ul style="list-style-type: none"> • 噴火の位置、時間、規模を仮定して予測した降灰範囲 • 予測対象期間：噴火を想定し、直近から3時間毎に18時間先までの6通り 	
降灰予報 (速報)	噴火から10分前後~20-30分後 ※	<ul style="list-style-type: none"> • 観測された噴煙の高さと、事前の計算結果の中から観測された噴煙の高さに近い設定の降灰範囲と降灰量 • 予測対象期間：噴火発生から1時間先まで 	
降灰予報 (詳細)	噴火から40分前後 ※	<ul style="list-style-type: none"> • 観測された噴煙の高さに基づいて予測した降灰範囲と降灰量 • 予測対象期間：噴火発生から1時間毎に6時間先まで 	

※大規模噴火の場合の目安

降灰調査 (聞き取り調査) の実施方法及びタイミング等

内容: 降灰の有無等について、調査対象機関等に電話等で聞き取り

時期: 原則、降灰予報 (詳細) を発表した場合に実施。噴火活動が継続する場合は、継続的に実施。

範囲: 主に降灰予報を参考に設定し、必要に応じて高層風の予報値なども参照

聞き取り調査の対象とする機関や施設

聞き取り調査先については、事前に協力依頼を行い、一覧として整理している。

- ・自治体 (都道府県、市町村)
- ・国の出先機関 (国交省事務所等)
- ・警察署、消防署
- ・民間施設

※研究機関の実施する降灰調査については、JVVDNシステムを活用して収集

降灰が確認された市町村の情報例 (解説情報)

火山名 浅間山 火山の状況に関する解説情報 第2号
令和元年8月8日09時00分 気象庁地震火山部

(見出し)

<火口周辺警報(噴火警戒レベル3、入山規制)が継続>
山頂火口から概ね4kmの範囲で大きな噴石や火砕流に警戒してください。

(本文)

1. 火山活動の状況

浅間山では、7日22時08分頃の噴火以降、新たな噴火は発生していません。**噴火後に実施した聞き取り調査によると、群馬県嬬恋村、長野原町、長野県軽井沢町で降灰が確認されました。**

地震活動の顕著な活発化は認められていませんが、噴火以降、やや高周波の地震が増加しています。
新たなマグマ上昇を示す地殻変動は観測されていません。噴煙は白色で、火口縁上概ね700メートル以下で推移しています。

気象庁では、本日(8日)、機動観測班を派遣して現地調査を行います。
(以降、省略)

降灰分布図の情報例 (火山活動解説資料)

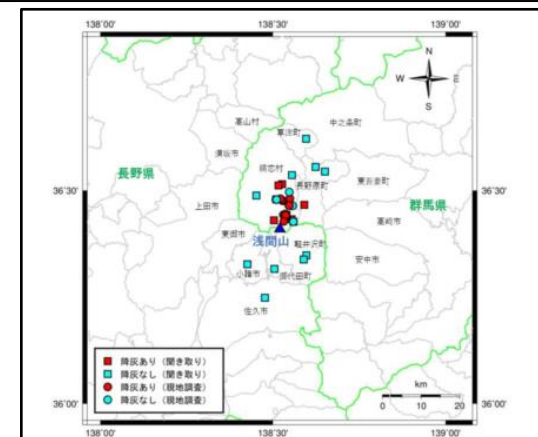


図1 浅間山 降灰分布図 (2019年8月8日16時現在)
※上図のデータには、東京工業大学の調査結果も含まれます。
※図中の緑線は県境を表しています。
・本日実施した降灰調査及び聞き取り調査では、浅間山の北側山麓の群馬県嬬恋村及び長野原町でわずかな降灰が確認されました。

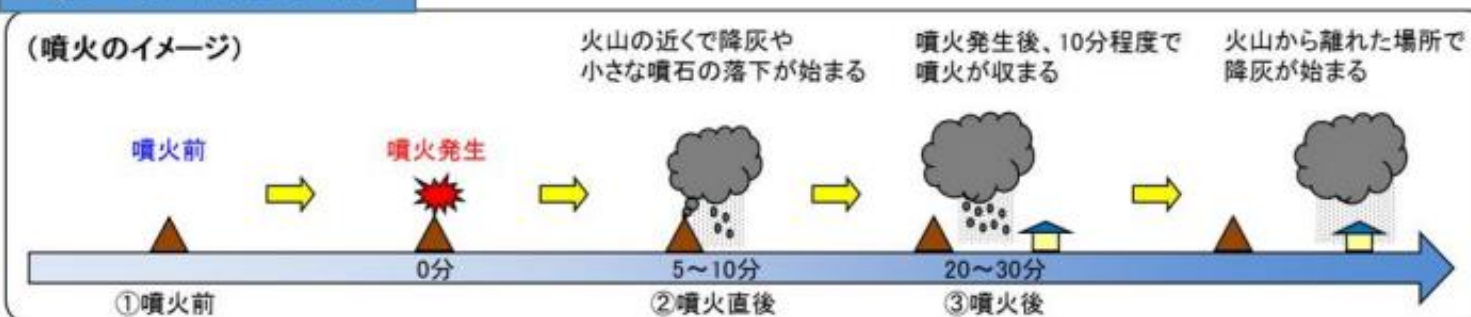
(注)降灰が確認された市町村のうち、長野県軽井沢町は次号の解説情報(第3号)にて削除(訂正)

1. 降灰状況の把握

降灰状況の確認方法の方向性

- ◆ 都内の降灰状況の把握のため、国の降灰予報に加え、都内の堆積状況の表示を追加することで、初動対応の迅速化を図る。
- ◆ 都内の堆積状況の表示には、都各局や区市町村等と連携して、**地上調査による直接計測により降灰厚等の情報収集を図る必要がある。**
- ◆ このため、道路除灰などに必要な降灰厚等の情報を集約するとともに、**地図上等に視覚的にわかりやすく表示する仕組みの構築を図る。**

(参考) 降灰予報



※ 気象庁ホームページより引用

①降灰予報(定時)

噴火の可能性が高い火山に対して、想定した噴煙高を用いて、18時間先までに噴火が発生した場合の**降灰範囲**や**小さな噴石の落下範囲**を計算し、**定期的**に発表します

②降灰予報(速報)

噴火発生直後、事前に計算した想定噴火のうち最も適当なものを抽出し、1時間以内の**降灰量分布**や**小さな噴石の落下範囲**を、噴火後5~10分程度で**速やかに**発表します

③降灰予報(詳細)

噴火発生後、観測した噴煙高を用いて、精度の良い**降灰量分布**や**降灰開始時刻**を計算し、6時間先までの**詳細な**予報を、噴火後20~30分程度で発表します

【出典】大規模噴火降灰対応指針 (東京都 令和5年12月)

3. 情報の発信・周知啓発

- ・政府は災害対策基本法に基づく**非常災害現地対策本部**を初めて設置。
- ・道・市町の災害対策本部等との「**合同会議**」において**災害応急対策**を共同で検討し実施

【噴火直前(3. 29)の体制】

- ・有珠山現地連絡調整会議
- ・国・北海道・1市2町・ホームドクターが参加
- ・共同議長: 国土庁長官官房審議官(防災担当) / 北海道副知事



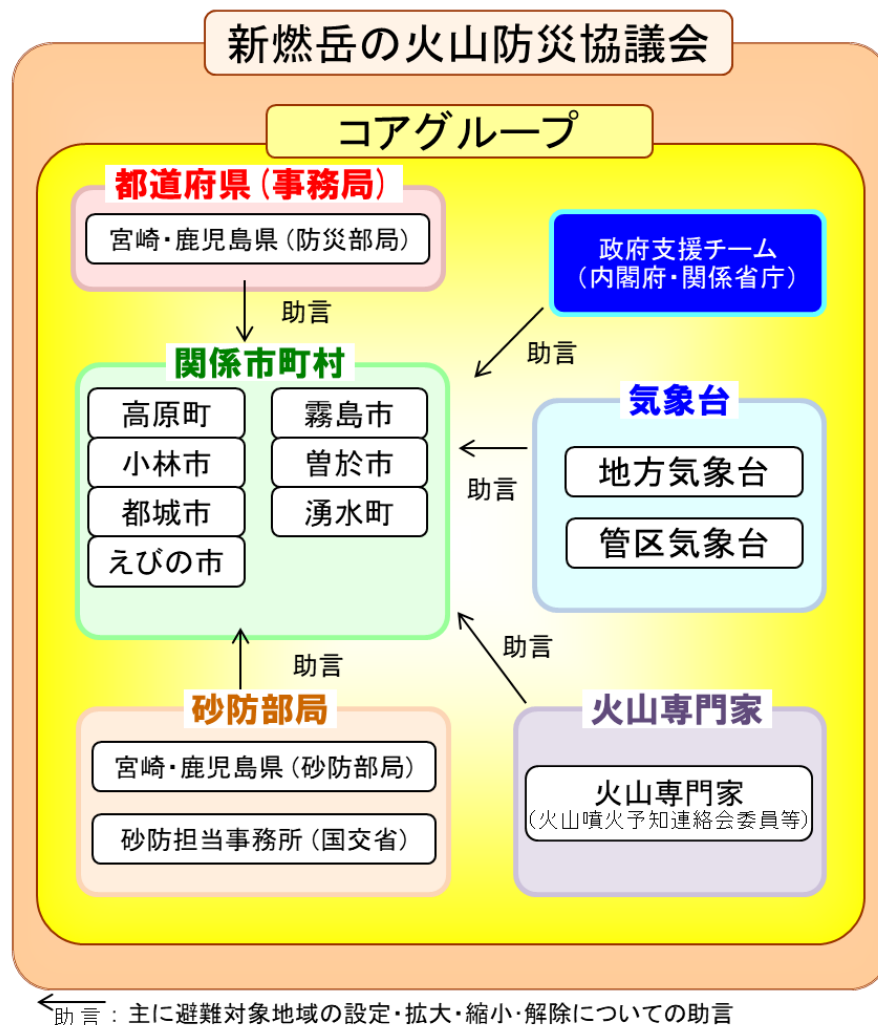
【噴火発生後(3. 31)の体制】

- ・有珠山噴火非常災害現地対策本部合同会議
- ・国・北海道・1市2町・ホームドクターが参加
- ・共同議長: 国土庁長官官房審議官(防災担当) / 北海道副知事



- ### ■評価と教訓
- 前兆現象を観測後、速やかに国の現地組織を立ち上げ、同時に国・道・市町の合同会議体制を構築した。
 - 国は噴火前から噴火後の体制を想定していたことから、噴火直後に非常災害現地対策本部を設置し、国・道・市町の災害対策本部の合同会議が開催された。
 - 火山噴火予知連絡会が有珠山部会を現地に設置し、ホームドクターの支援体制が構築され、合同会議への専門家の助言体制が強化された。
 - 合同会議出席者は原則として「決裁権のある者」とし、即断即決の体制がとられた。事前調整のための会議を設置することで効率的な運営に努めた。
 - 事前に、合同会議の開催を想定した災害対策本部の設置場所が検討されておらず、スペースが不十分であったため、途中で移転を余儀なくされた。

【出典】 広域的な火山防災対策に係る検討会 (第4回) 資料4 (内閣府 平成24年12月)



■ 評価と教訓

- 共同検討体制が機能していなかったため、噴火直後に、地元の市町村は、避難対象地域について県・国・専門家から十分な助言を得られなかった。
- 噴火活動の状況に応じた防災対応のイメージを共有できていなかったため、気象台の発表する噴火警戒レベルと、市町村の防災対応に齟齬がみられた。また避難対象地域についても合意がなく、防災対応に混乱が生じた。
- そのため、急きょ、政府支援チームが派遣されて、火山防災協議会(コアメンバー会議)を再構築し、避難対象地域の助言を含む避難計画の共同検討を行った。
- 平常時の体制である「火山防災協議会」を噴火時の関係機関の災害対策本部等の「合同会議」として機能させた。

【出典】 広域的な火山防災対策に係る検討会(第4回)資料4(内閣府 平成24年12月)



プッシュ型情報発信アプリ「Safety tips」

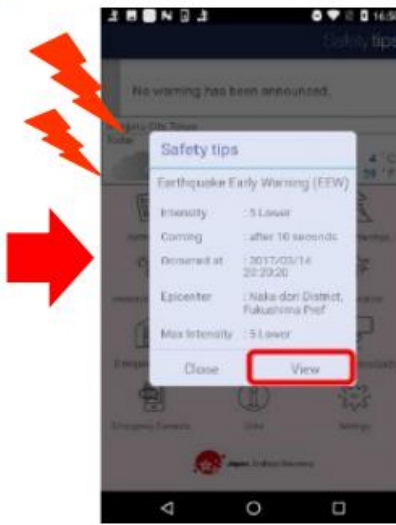


- ・自然災害の多い日本において訪日外国人旅行者が安心して旅行できるよう、平成26年10月から提供を開始した観光庁監修の外国人旅行者向け災害時情報提供アプリ。
- ・日本国内における緊急地震速報、津波警報、気象特別警報、噴火速報、避難情報、熱中症情報、Jアラート等をプッシュ型で通知できる他、対応フローチャートやコミュニケーションカード等、災害時に必要な情報を収集できるリンク集等を掲載。

・地震発生時のプッシュ通知



通常時



緊急地震速報プッシュ通知



取るべき行動

【対応言語数】:15言語

英語・中国語(簡体字/繁体字)・韓国語・日本語・スペイン語・ポルトガル語・ベトナム語・タイ語・インドネシア語・タガログ語・ネパール語・クメール語・ビルマ語・モンゴル語

Android:

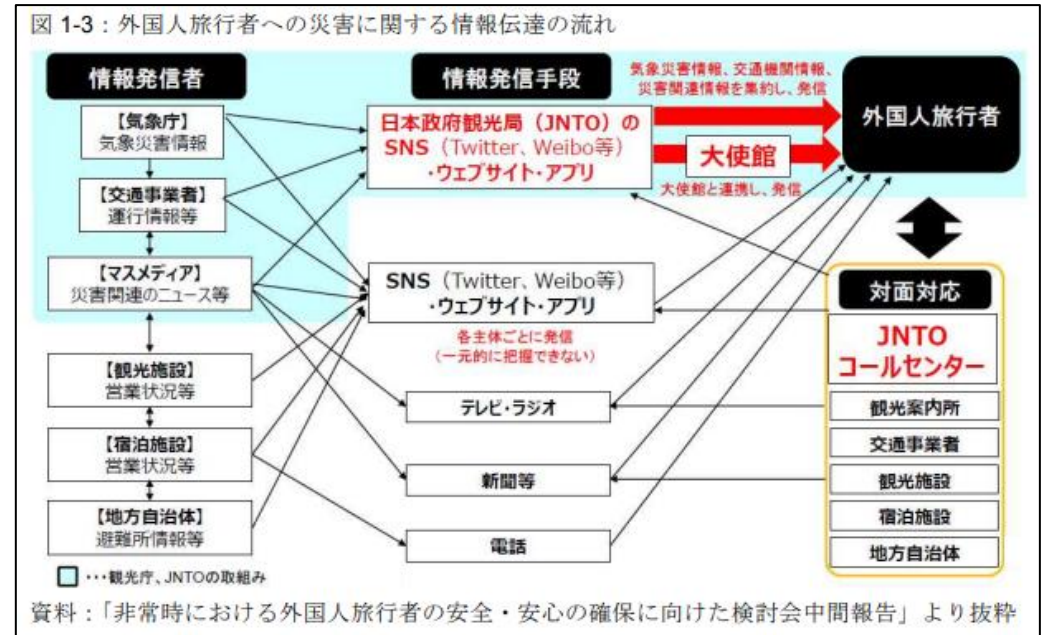


iPhone



※本アプリは無料

【出典】「Safety tips」の概要 (観光庁HP)



【出典】 災害時における外国人旅行者の安全・安心確保のための体制構築についてのガイドライン (国土交通省中部運輸局 令和4年3月)

【出典】外国人来訪者や障害者等が利用する施設における災害情報の伝達及び避難誘導に関するガイドラインリーフレット (消防庁)

4. 輸送・移動手段

○ 道路上の火山灰の除去には、降灰の状況（降灰量）に応じて、ロードスイーパー、ホイールローダ、バックホウ等の重機が利用されている。

除灰のイメージ



ロードスイーパー

【出典】鹿児島市HP 降灰除去対策



ホイールローダ

【出典】北海道開発局室蘭開発建設部資 (有珠山2000年)



【出典】鹿児島市HP 大量軽石火山灰を想定した 車両走行・道路啓開作業検証実験



散水車

【出典】鹿児島市HP 降灰除去対策

【除灰作業において使用される作業車両等の例】

- 1 cm程度未満 : 路面清掃車（ロードスイーパー） + 散水車
- 1 cm～50cm程度 : ホイールローダ + 路面清掃車 + 散水車
- 50cm程度以上 : バックホウ + ホイールローダ + 路面清掃車 + 散水車

【出典】降灰対応マニュアル（火山防災強化推進都道県連盟 令和3年3月）に一部追記

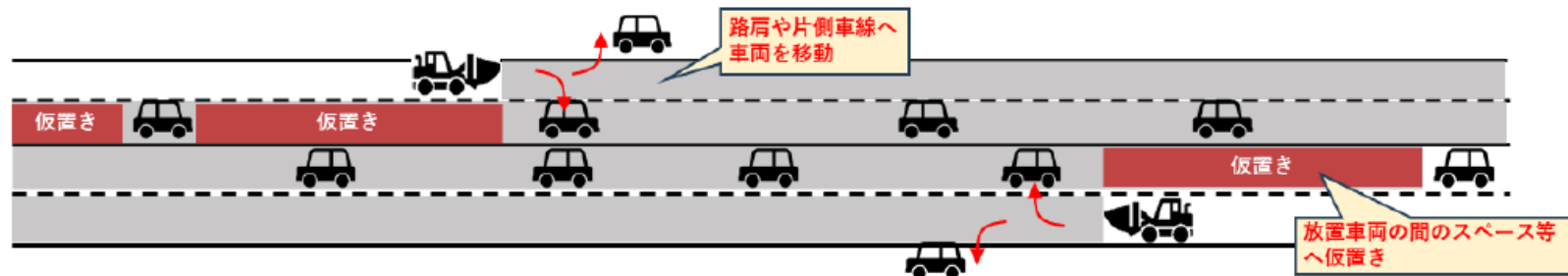
- 東京都の大規模噴火降灰対応指針 (令和5年12月) では、優先して除灰する道路について、原則上下各1車線を啓開するオペレーションを想定している。

② 道路除灰手順の基本的な考え方

- ◆ 除灰の基本的な考え方となる道路除灰手順は、以下の内容を踏まえ、各道路管理者が、オペレーション計画を作成する。

【基本的な考え方】

- ◎ 緊急車両や物資輸送車両等の通行を早期に回復するため、**優先除灰道路の原則上下各1車線を啓開**



※多車線道路の場合は、原則として外側の車線からの除灰を想定するが、現地の状況 (放置車両や降灰、沿道の状況、道路構造等) を踏まえて適宜除灰順序を設定することとする。

※優先除灰道路等における交通規制については検討が必要である。

【出典】 大規模噴火降灰対応指針 (東京都 令和5年12月)

道路啓開支援事業

災害発生時に道路交通に障害が生じた場合、道路機能を早期に回復させるため、障害物を速やかに除去する「道路啓開作業」が必要となります。環状七号線等の第一次緊急輸送道路の道路啓開を支援するため、復旧作業に必要な資機材を配備する「道路防災ステーション」を都内に9箇所設置しています。



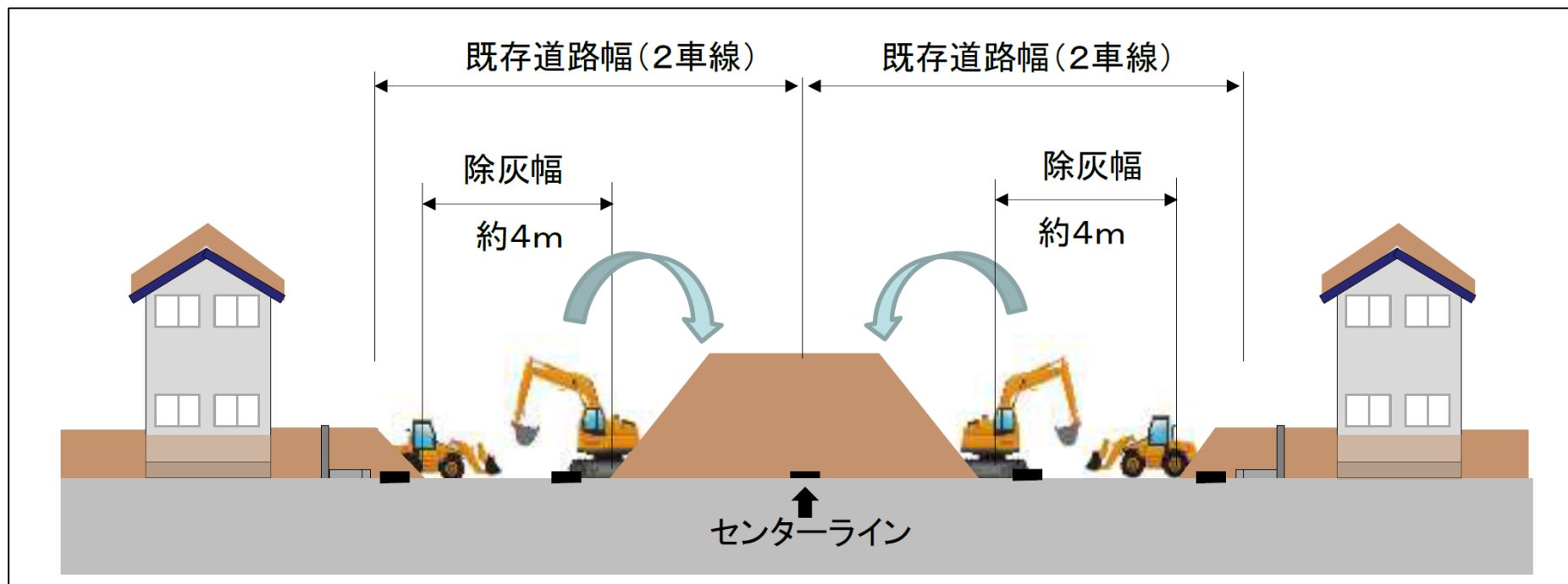
道路防災ステーション (中央区)



道路防災ステーション配備資機材 (ホイールローダー)

【出典】 夢のみち2022 東京都道路整備保全公社の公益目的事業の紹介 ((公財) 東京都道路整備保全公社 2022年)

- 鹿児島市の計画では、火山灰の除去により片側1車線ずつ確保し、取り除いた灰は、一時的に道路中央部に積み上げ、道路啓開による人員・物資の移動可能な状態を速やかに確保する計画となっている。



【出典】鹿児島市地域防災計画 桜島火山災害対策 大量軽石火山灰対応計画 (鹿児島市 令和5年3月一部改訂)

※鹿児島市による実験では、30cmの火山灰を法面幅2m程度、法面高1m程度、法勾配30度程度で積上げ

- 鹿児島市では、レンタル重機等に関する協定を締結しており、オペレーターについては陸上自衛隊や国土交通省九州地方整備局等へ要請を行うこととしている。
- 関東地方整備局では、地震災害を対象にした道路啓開訓練を実施しており、降灰対策とも考え方に共通点があると想定される。

■ 鹿児島市大量軽石火山灰対応計画における 人員・資機材の確保方法

除去作業に使用する重機の手配については、県建設業協会鹿児島支部を中心に、「災害時におけるレンタル重機等の提供に関する協力協定」に基づく協力事業者と情報共有し、要請する。

また、重機オペレーターの確保については、県建設業協会鹿児島支部を中心に、陸上自衛隊や国土交通省九州地方整備局等へ要請を行う。そのほか、給油については、各地の利用可能な給油所での実施を基本としつつ、状況に応じて、タンクローリーによる現場における直接給油も視野に実施する。

表 必要な資機材等の一覧

項目	資機材及び備考
作業車両	バックホウ、ホイールローダ、トラック等

■ 地震災害を対象にした道路啓開訓練

<第二部訓練概要> 関係機関と連携した道路啓開の実施 別紙 3

訓練名	訓練概要
【訓練5】 移動基地局車の設置	○通信インフラの被害により商用回線が利用できない事態を想定し、通信各社に対し移動基地局車の出動を要請し、通信環境を確保 ○通信環境を確保することで現地のカメラ映像をリアルタイムで伝送
【訓練6】 倒壊電柱・電線の除却、車両移動・レッカー移動、ガレキ移動	○緊急車両の通行の妨げとなる倒壊電柱・電線の除却、放置車両の移動、レッカー移動、ガレキ移動等を実施
【訓練7】 緊急車両の通行	○道路啓開後の緊急車両(警察・消防・自衛隊)の通行を実施

訓練5

出典:NTT DOCOMO HP 出典:KDDI HP

通信各社の移動基地局車 (イメージ)

訓練6

倒壊電柱・電線除却 (東京電力パワーフリット) 車両移動 (災害協定会社) 車両移動 (全日本レッカー協会)

(イメージ)

訓練7

出典:警視庁HP 出典:東京消防庁HP 出典:陸上自衛隊HP

緊急車両の通行 (イメージ)

【出典】 鹿児島市地域防災計画 桜島火山災害対策 大量軽石火山灰対応計画 (鹿児島市、令和5年3月一部改訂)

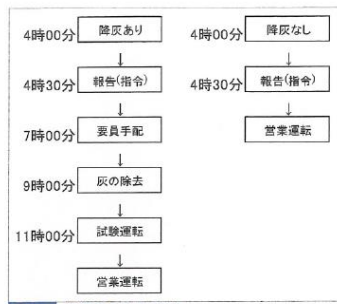
【出典】 首都直下地震対応訓練(道路啓開訓練)を実施します ～関東大震災100年の取り組みとして、実践的な訓練を実施します～ (国土交通省関東地方整備局 令和6年7月25日)

- 霧島山（新燃岳）2011年の噴火時には、人海戦術による線路の除灰が行われた。
- 東京都の大規模噴火降灰対応指針では、人力での対応を基本としつつ、除灰装置の活用も想定している。

鉄道の復旧対応の例

<霧島山（新燃岳）2011年の噴火時の降灰対応>
 ・火山灰の除去は人海戦術に頼らざるを得ず、多数の要員を必要とした（写真－6）。監視員は始発列車の前に降灰の有無を確認し、降灰を確認したら灰を除去するための要員手配をおこなった（図－2）（井口, 2011）。

・火山灰はレールから吹き飛ばされたり、洗い流されたりした。桜島の経験から開発された降灰除去用のカートも使われた（Magil et al., 2015）。



写真－6 灰の除去作業

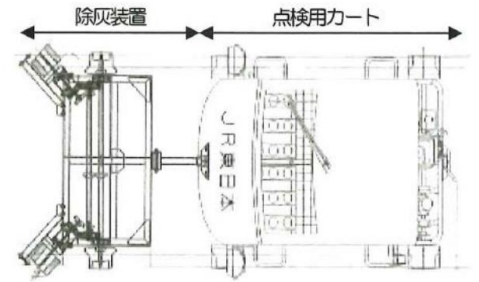
図－2 営業運転までの流れ

応急・復旧	利用者の安全基準	・各社で運用基準や規定を設定
	除灰方法	・レール：除灰用装置（点検カート）、送風機やブラシ等による人力での対応 ・転輸機：人力での対応
	仮置き	・空きスペースや線路脇へ火山灰の仮置き
	優先度	・転輸機を優先 ・利用客への影響の大きいものを優先 ・基地周辺（基地から電車を出せるようにする）
	広報	・予報や社員の目視確認等をもとに状況を確認、復旧見込などを総合的に判断・広報

【出典】大規模噴火降灰対応指針（東京都、令和5年12月）

<除灰装置の開発>（東日本旅客鉄道株式会社 東京支社, 2016）

- ・装置最前方に取り付けたブラシを回転させることで、レール面上の灰を除去する装置を開発。
- ・東京支社管内に22台（在来専用20台・新幹線用2台）を配備。



【出典】広域降灰WG報告 別添資料2

- 悪天候等の状況として降灰の影響等も考慮した空港業務継続計画（A2-BCP）では、除灰の必要性や目標時間等が定められている。

- 八丈島空港A2-BCP（2023年4月／東京都八丈島空港管理事務所）における除灰の必要性に関する記載

- ・台風通過時は空港ビルがクローズとなり、島外者は宿泊施設か町で設置する避難所へ移動する。
- ・八丈島火山避難計画で定めているレベルに関わらず、噴煙・降灰等により、民間機の飛行が困難となった場合は、空港ビルもクローズする。
- ・噴火により降灰した滑走路及び誘導路を復旧するために、ロードスweeper、ダンプ等を用いた灰の除去が必要

【出典】八丈島空港A2-BCP（東京都八丈島空港管理事務所 2023年4月）

- 鹿児島空港A2-BCP（令和元年12月／鹿児島空港におけるA2-BCP協議会）における目標復旧時間に関する記載

4. 統括的災害マネジメントに向けた目標設定

- (1) 滞留者（空港内に避難した周辺住民を含む）の安全・安心の確保
発災後、空港へのアクセスが途絶えたとしても、72時間空港内に滞在することが可能となるよう、滞留者の安全安心を確保。
 - 1) 発災後も、通常の電源供給範囲の80%程度、上水道は通常のサービスレベルを維持。
 - 2) 発災時に空港内に残っている空港利用者が空港外に移動・避難するまでの必要な非常食（72時間分）及び通信（携帯電話、Wi-Fi）の確保。
- (2) 背後圏の支援及び航空ネットワークの維持又は早期復旧
 - 1) 大規模地震により被災した場合には、72時間以内の運用再開を目指す。
 - 2) 火山の大規模噴火により被災した場合には、降灰が停止後72時間以内の運用再開を目指す。
 - 3) 特別警報級の気象（大雨（土砂災害、浸水害）、暴風、大雪）により被災した場合には、気象が回復後72時間以内の運用再開を目指す。

【出典】鹿児島空港におけるA2-BCP（鹿児島空港におけるA2-BCP 令和元年12月）

● 軽石の回収事例 (令和3年8月に噴火した福德岡ノ場 (海底火山) による軽石)

(1)-2 沖縄県における軽石の回収状況

・ 沖縄県では、軽石漂着から約8か月間で、約8万 m^3 の軽石を回収し、そのうちの半数超にあたる約5万 m^3 弱を港湾で回収している。

： 沖縄県内の8港湾で船舶の航行及び係留に支障が生じている。

(1)-3 漂流・漂着軽石の回収事例 (実際の回収作業に基づく)

・ 沖縄県をはじめとする南西諸島の港湾、漁港における軽石の回収は、海上を漂流する軽石の回収、港湾内に漂着した軽石の回収が実施されている。

： 港湾内での漂着軽石の回収は、海上からと陸上からの2つの方法がとられている。

： 回収の手順は、

⇒ 漂着軽石の集積 (港内への流入防止を含む)

⇒ 各種資機材・台船等による回収

⇒ 陸揚げ・仮置き

⇒ 処分場等への移送

といった段取りで実施されている。

： 回収作業を効率的に実施するためには、方法はさまざまであるが、漂着軽石を集積・固定する作業がポイントになっている。

： 漂着軽石集積の際には、どこに集めるか、どんな資機材を利用するかといった検討が必要で、作業の効率性確保とともに、港湾・漁港利用者の協力等の関係者の連携体制づくりも重要である。

： 海上での軽石回収 (漂流、漂着) においては、台船の曳舟は海水冷却システムの清掃を考慮し、複数の曳舟での対応が求められる。

※また、沖縄県運天港では、港湾法55条3の3に基づく国と沖縄県との協同作業が実施されている。

注：軽石の回収事例の詳細は、次頁以下を参照のこと。

：なお航行船舶の軽石対策としては、ストレーナ (大型船は通常2つ設置) の頻繁な清掃が基本的な対策となるが、ここでは港湾区域や海域での回収作業に重点を置いた事例を整理した。

【出典】 大阪湾港湾広域防災協議会 (第10回) 資料 (国土交通省近畿地方整備局 令和5年3月)

- 桑名市（三重県）では、台風接近時等の事前避難実施に向けて移動手段を確保するため、令和2年に三重交通と協定を締結し、災害発生が警戒される段階で、避難する手段のない高齢者や障がい者の高台への避難を実施。

桑名市と災害時連携協定を締結

（三重交通㈱）

三重交通㈱は、2020年8月、桑名市と、「台風等接近時及び南海トラフ地震臨時情報発表時における事前避難対策に関する相互支援・協力協定」を締結しました。大災害の発生が警戒される段階で、市民の安全と移動手段のバスを確保し、スムーズに避難できるようにします。協定に基づき、浸水想定区域に住み避難する手段がない高齢者や障がい者たちを、同社が運行する桑名市コミュニティバスなどで、高台にある安全な避難所へ事前に移送します。



相互支援・協力協定締結式の様子

【防災施策】市民の事前避難にバス活用 桑名市と三重交通が協定／三重

2020年8月6日

シェアする

ツイート

三重県桑名市は3日、大型台風の接近による高潮や、南海トラフ地震の発生が想定された場合に必要な事前避難に関する協定を、三重交通と結んだ。協定は、高潮や津波の浸水想定区域に住む高齢者や子ども、自家用車を持たない人々などの避難行動要支援者を、三重交通のコミュニティバスなどが高台にある市の指定避難所まで移送する内容。避難先には、大山田と多度のまちづくり拠点施設などが検討されている。また、浸水想定区域にある三重交通桑名営業所に保管されているバス車両の水没を防ぐため、同市播磨の市総合運動公園サッカー場の駐車場を、車両の駐車場として開放する。【8月4日 中日新聞より】

▼桑名市 三重交通株式会社と相互支援・協力協定を締結しました

<http://www.city.kuwana.lg.jp/index.cfm/23,78572,240,853.html>

【出典】TEAM防災ジャパンHP

(<https://bosaijapan.jp/news/%E3%80%90%E9%98%B2%E7%81%BD%E6%96%BD%E7%AD%96%E3%80%91%E5%B8%82%E6%B0%91%E3%81%A%E4%BA%8B%E5%89%8D%E9%81%BF%E9%9B%A3%E3%81%AB%E3%83%90%E3%82%B9%E6%B4%BB%E7%94%A8-%E6%A1%91%E5%90%8D%E5%B8%82%E3%81%A8/>)

- 北区（東京都）では、災害時における緊急輸送体制の強化を目的に、平成29年にタクシー・バス事業者との協定を締結している。令和6年6月には、大規模水害を想定し、実際のバス・タクシーを用いた高台移送訓練を実施している。

「災害時におけるタクシー・バス車両による緊急輸送協力に関する協定」締結



写真：締結式の様子

平成29年4月28日（金曜日）、区は災害時の緊急輸送体制を強化するため、東都交通株式会社など王子地区を中心としたタクシー・バス事業者8社と協定を締結した。

大規模災害時、応急対策に必要な人員と傷病者などを迅速に輸送することが求められるが、道路の寸断等により輸送のための車両が十分に確保できなくなる場合が想定される。

この協定では、区からの要請により、上記8社がタクシー・バス車両を傷病者や人員、物資の輸送のために出動させることなどを明記。出動可能な車両は最大でタクシー1003台、バス40台で、災害発生直後からの迅速な対応が期待される。

【出典】北区HP

（左図：<https://www.city.kita.tokyo.jp/koho/kuse/koho/hodo/photo/201704/170428-3.html>）

（右図：<https://www.city.kita.tokyo.jp/koho/kuse/koho/hodo/press-releases/r0606/240624-2.html>）

掲載開始日：2024年6月24日

最終更新日：2024年6月24日

コミュニティ・タイムラインに基づくバス・タクシーを利用した高台移送訓練(堀船地区)を実施

6月24日（月曜日）、区と地域の連携事業として「バス・タクシーを利用した高台移送訓練（堀船地区）」を実施した。区が高台避難を推奨する11地域において、今回初めて堀船地区で訓練を実施し、堀船町会自治会連合会を中心とする35名が参加した。

避難行動に支援を要する要介護者や障害者等の高台への避難には、バス・タクシーの利用を想定している。

本訓練は、区と交通事業者が締結している「災害時におけるタクシー・バス車両による緊急輸送協力に関する協定」に基づき、区、地域、協定事業者が連携し、堀船地区の避難計画の実効性を高めるため実施したものである。

（写真：日本製紙物流倉庫前からバスに乗車する訓練者）



この日、堀船地区に所在する「読売プリントメディア」及び「日本製紙物流倉庫」から、町会・自治会の訓練参加者35名がバス1台、タクシー1台に乗車した後、区が大規模水害時の避難場所として指定、および堀船地区が避難先としている「西ヶ原小学校」「滝野川第二小学校」まで移動し、経路や所要時間等を実地で確認した。

訓練では、台風発生から集合開始の何時間前に要支援者避難等の呼びかけや高齢者等避難指示が出されたか等の状況をあらかじめ設定したり、各訓練者が「四肢障害」「視覚障害」がある方やその支援者の役割を担い、車いすを押したり手を取り合って避難所へ向かう状況を想定したりする等、実際の避難時により近い状況を再現して訓練が実施された。今回の訓練から得られた課題を洗い出し、その課題を踏まえて、今後も区と町会自治会で意見交換を継続的に行っていく。

5. 物資供給

○ 東京都では、災害時における物資供給体制の強化に向けて、民間物流事業者等と広域輸送基地の運営等に関する協定及び災害時における広域輸送基地からの物資輸送等に関する協定を締結している。

報道発表資料 2020年03月23日 総務局

災害時における広域輸送基地の運営等に関する協定の締結について

都内で地震等の大規模な災害が発生した場合には、膨大な量の物資供給が必要となります。このため、東京都は、災害時における物資供給体制の強化に向けて、民間物流事業者等と、災害時における広域輸送基地の運営等に関する協定及び災害時における広域輸送基地からの物資輸送等に関する協定を締結しましたので、お知らせします。本協定の締結により、災害時に都から都内区市町村等に円滑に物資を供給することが可能となります。

記

1 協定の概要

(1) 協定書名

1. 災害時における広域輸送基地の運営等に関する協定
2. 災害時における広域輸送基地からの物資輸送等に関する協定

※広域輸送基地：都が国等から供給される支援物資を受け入れ、区市町村の施設に輸送する物資拠点

(2) 協定締結先 (五十音順)

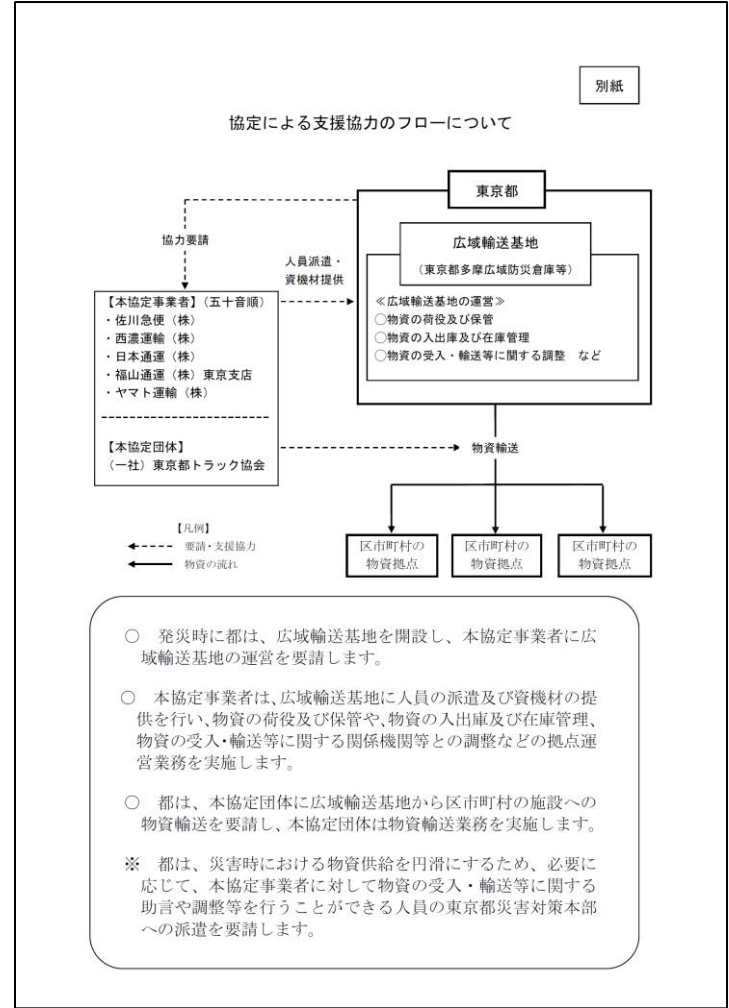
1. 佐川急便株式会社、西濃運輸株式会社、日本通運株式会社、福山通運株式会社東京支店、ヤマト運輸株式会社
2. 一般社団法人東京都トラック協会

(3) 協定による支援協力のフローについて

PDF 別紙 (PDF: 264KB) のとおり

2 協定締結日

令和2年3月23日 (月曜日)



6. ライフライン

- 「令和2年度新エネルギー等の保安規制高度化事業委託調査（大規模火山噴火に対する保安高度化推進事業）報告書」（経済産業省）によると、電力への影響に係る試算結果の概要は以下のように整理され、40万世帯相当に停電が発生すると試算された。

過去に発生した火山噴火時における停電発生データを踏まえ、広域降灰WGで示された富士山の宝永噴火規模の噴火を想定した降灰分布に基づき、想定される電力設備への影響について検討。

電力設備への影響に係る試算結果は以下のとおり。限られたデータに基づき、一定の条件を設定した上での検討であるため、特に数字の取扱いについては、十分に留意する必要がある。

配電線・送電線・変電所への影響（東京電力管内）

碍子への降灰の影響により、最大で、以下の設備被害による停電が想定される。

- 配電線100箇所程度(40万世帯相当)
- 送電線35箇所程度
- 変電所2箇所程度

- 配電線、送電線、変電所を起点とする停電に対しては、十分な要員確保が可能な状況であり、それぞれ作業着手後1日程度で復旧が可能
※道路が利用できる状況であることを前提とする
- 災害時連携計画を設定しており、過去の災害時の復旧体制の実績を元にした場合、本報告書での想定を上回る規模の停電が発生した場合においても、十分な復旧体制を有していることが分かった

最大復旧体制

- **配電線**：令和元年台風第15号に際して、東京電力では1万6,000名体制を構築
- **送電線**：東京電力管内約900名、中部電力管内約800名の復旧要員は確保
- **変電所**：東日本大震災の際に、1,360名体制で実施

火力発電所への影響（東京電力管内）

- **火力発電所が多い東京湾への降灰の影響が大きい場合、噴火15日後には最大で42%の供給力量の低下**

※今回のモデルケースよりも影響が大きい宝永噴火の実績に類似する西風卓越の場合

- **過去の実績に基づいて、水力発電、揚力発電及び連携線等の活用を考慮した場合、夏季、冬季及びGWの発電量としては、噴火発生時の80%程度**
- 降灰時には、発電量が急に減少するのではなく、断続的な噴火の影響により徐々に影響を受けると考えられる
- 急激な需給バランスの変化によるブラックアウトの可能性は小さいものと思われるが、徐々に発電量が減少する可能性があることに留意した運用が望まれる

- 配電線・送電線の地中化、また、碍子の塩害対策より、碍子表面における電路形成が阻止され、これらの対策が行われた場合には、降灰に伴う停電は発生しないと想定される。

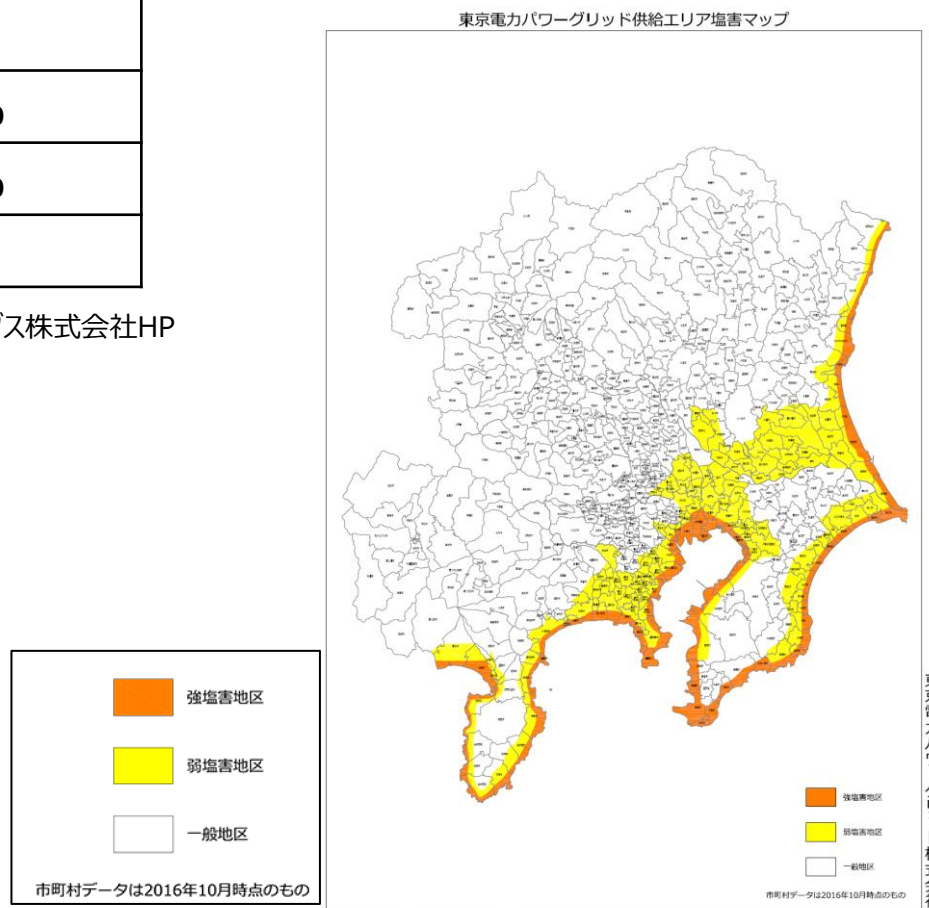
東京電力管内の配電線・送電線の地中化率（2022年度末）

地域	配電線	送電線
東京電力管内	10.3%	30.6%
都区内（23区）	48.0%	92.6%
都心部（※）	88.7%	-

※中央区、千代田区、港区の一部

【出典】東京電力ホールディングス株式会社HP

東京電力パワーグリッド供給エリア塩害対策マップ（2019年1月現在）



【出典】東京電力パワーグリッド株式会社HP

(<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/engineering/s-map-j.html>)

- 災害等による事故が発生した場合における電気の安定供給を確保するため、一般送配電事業者が関係機関との連携に関する「災害時連携計画」を作成している。

災害時連携計画

- 災害等による事故が発生した場合における電気の安定供給を確保するため、一般送配電事業者が関係機関との連携に関する計画（災害時連携計画）を作成し、経済産業大臣に届け出ることを求める制度を整備。

<災害時連携計画に盛り込むべきと議論されてきた項目>

- ①一般送配電事業者間の共同災害対応に関する事項
- ②復旧方法、設備仕様等の統一化に関する事項
- ③各種被害情報や電源車の管理情報等を共有する
情報共有システムの整備に関する事項
- ④電源車の地域間融通を想定した電源車の燃料確保に関する事項
- ⑤電力需給及び系統の運用に関する事項
- ⑥関係機関（地方自治体・自衛隊等）との連携に関する事項
- ⑦共同訓練に関する事項

※電力会社内の連携については、発送電分離後も、災害時には、送配電会社と小売会社・発電会社の情報共有や業務連携の行為規制の例外が制度的に認められており、グループ一体となって安定供給を確保することが可能。

電力会社が電源車の燃料を継続的に確保できるように、**電力会社と地域の石油販売業者の平時からの連携を強化するとともに、災害協定の締結を促進。**

<一元的な電源車管理システムのイメージ>

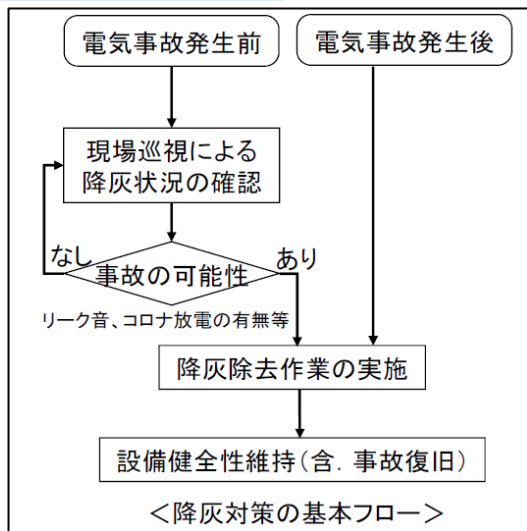


<タンクローリーから電源車への燃料補給の様子>



【出典】総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会/産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 電力安全小委員会 合同 電力レジリエンスワーキンググループ（第11回）資料3（経済産業省 2020年6月）

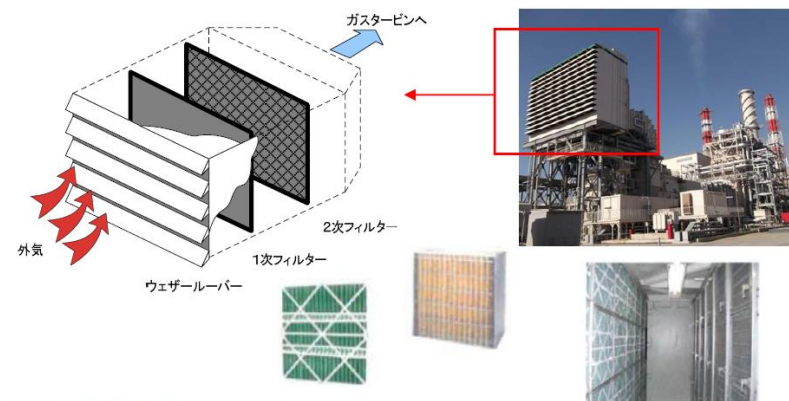
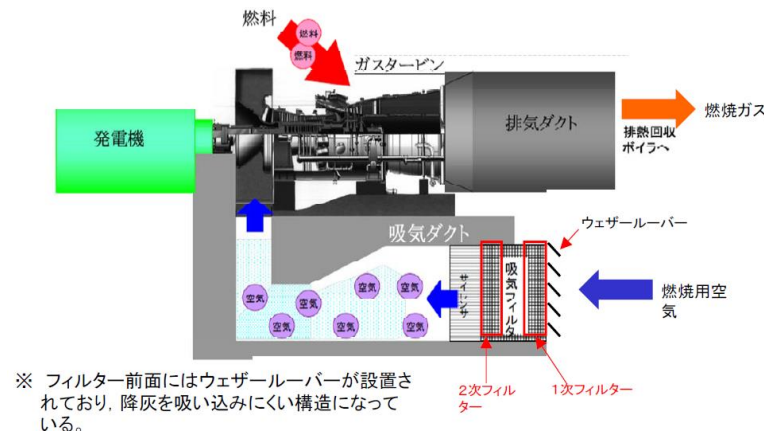
降灰対策の基本フロー



<降灰除去作業の例>

【出典】産業構造審議会保安分科会電力安全小委員会電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 中間報告書
 (経済産業省 電気設備自然災害等対策ワーキンググループ 平成26年6月)

ガスタービンにおける吸気フィルターの概要



通常時の吸気フィルターの管理方法

- 吸気フィルターの入口部と出口部の圧力差(差圧)で詰まりの状況を管理し、フィルターの取替管理値に従って適切な時期に交換を実施。
- 通常、発電所の停止(約1年毎)に合わせて交換を実施)

上水道施設への影響

原水の水質悪化に伴う断水

- 上水道施設の83%で、原水の水質悪化に伴う機能停止・低下の可能性
※降灰の影響が想定される9都県のうち、降灰により水質が悪化しない地下水取水量の割合が約17%。残り83%が水質悪化の可能性があると想定。
- 水質悪化後も、一定期間は配水池に貯留した水により供給が継続できる可能性

都県	地下水取水量／ 総取水量（年間）	都県	地下水取水量／ 総取水量（年間）
茨城県	21%	東京都	5%
栃木県	54%	神奈川県	4%
群馬県	33%	山梨県	44%
埼玉県	21%	静岡県	49%
千葉県	13%	9都県計	17%

※水道統計（平成30年度）：年間取水量のうち地下水（浅井戸水、深井戸水）の取水量比。

下水道施設への影響

- 降灰により地下の管路が破損することはないが、降雨や水を使った清掃後に火山灰が管路に流入することで流下阻害や閉塞が発生する可能性（分流式の雨水管、合流式の管路において火山灰が流入する可能性が高く、分流式の污水管においては流入しにくい）
- 火山灰の流入による、下水処理場の処理能力の低下やポンプ場の機能不全の可能性

浄水場（ろ過池）の機能停止に伴う断水

- 上水道施設の4%で、ろ過池の機能が停止する可能性
※降灰量1cm以上が想定される範囲において、緩速ろ過方式かつ覆蓋のない施設の割合が217施設中9施設と想定

※緩速ろ過池を有する浄水場数は水道統計（平成30年度）や自治体資料、覆蓋状況は個別ヒアリングによる。

※緩速ろ過以外の浄水方法についても、ろ過池等が覆蓋されていない場合には、降灰によって浄水処理に支障をきたすおそれがあることに留意が必要

通信施設等への影響

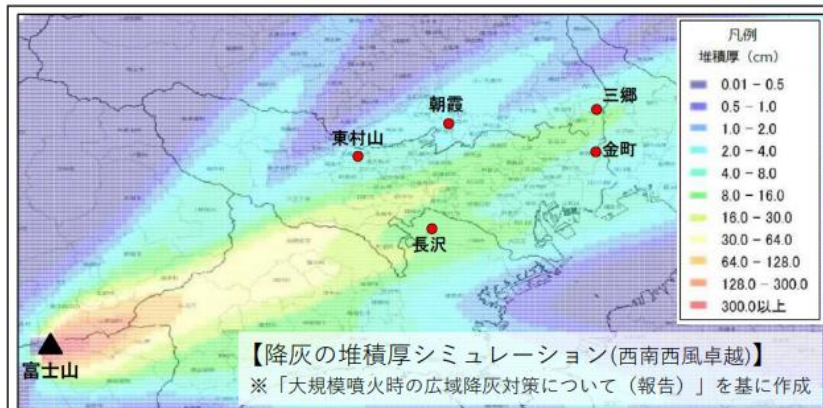
- 基地局等の通信アンテナへの火山灰の付着により、アンテナの指向特性に影響が生じて通信が阻害される可能性
- 衛星通信を利用するパラボラアンテナへの火山灰付着・堆積により、受信レベルが低下する可能性
- 災害時の利用者急増による電話の輻輳や、堆積した火山灰の重さによる樹木等の傾倒によるケーブルの切断などの可能性

- 降灰時に備えた上水道の平時からの対策として、東京都水道局では、高度浄水処理や各種施設の覆蓋化・屋内化を進めている。

③火山噴火対策

【考え方】 降灰による影響を把握した上で、対策を講じることが重要

- 【東京都の取組】
- ・ 調査・実験した結果、高度浄水処理により、影響を低減可能
 - ・ 浄水処理の最終工程である急速ろ過池の覆蓋化は、全て完了
 - ・ 降灰の影響が大きい浄水場は、沈殿池まで覆蓋化
 - ・ 浄水場の更新に併せて屋内化



《降灰による水質への影響の評価結果》

濁度：灰の沈降性がよく、他の濁質と同様に沈殿処理が可能

pH：アルカリ剤の注入で対応可能

フッ素：高度浄水処理(生物活性炭の吸着作用)で低減可能

	整備前	整備後
沈殿池の 覆蓋化	 ※平常時	 ※降灰時
浄水施設の 屋内化	 ※平常時	 ※降灰時

【水道施設の降灰対策イメージ】

【出典】 令和5年度全国会議シンポジウム資料「大災害に備えたインフラの取組み～関東大震災から100年～」 (東京都水道局 令和5年10月)

- 降灰時における下水道の対策として、水を使用しない除灰工法や管路内の灰を除去する工法がある。また、除灰の際に、下水道施設周辺の除灰を優先する事前の調整も重要である。

【下水道施設における降灰対策の検討事例】

【下水道管内の降灰の除去方法として考えられる既存技術等】

●既存工法のノウハウを活用

東京都では下水道管内で固結した土砂や火山灰を除去できる技術の検討が進められている。火山灰は水分を含むことにより固結・硬化する性質があり、高圧洗浄による除去が困難な恐れがある他、降灰後は給水制限や断水の恐れがあるため、水を使用しない工法により火山灰を除去する方法が検討されている。

本技術は既存の管路耐震化工事で使用する機材等を応用しており、火山灰の除去に特化した新たな機材の製作が不要である点が大きな特徴となっている。

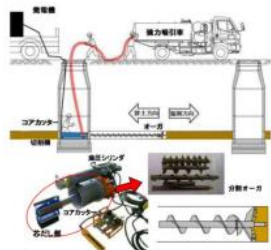


図 4-5 土砂撤去のノウハウ

●削孔機の活用

管路内で固結した火山灰は、更生工法で使用している削孔機等で除去可能と考えられる。



図 4-6 更生工法で使用される削孔機の例

●火山灰の流入想定

道路等に堆積した火山灰は、降雨等により合流式下水道等へ流入するものと想定される。過去の火山噴火に伴う降灰事例から管路への火山灰流入率等を推定した結果は以下の通りである。

- ・全降灰量の0.2%^{*}が管路へ流入すると推定
- ・火山灰密度は1.31t/m³とする（出典：桜島火山灰砂の物理的諸性質）

計算例) 降灰深 1cm、合流式処理面積 3,000 ha の場合

$$\begin{aligned} \text{火山灰流入量 (t)} &= \text{全降灰量 (t/m}^2\text{)} \times \text{合流式処理面積 (m}^2\text{)} \times \text{流入率 (\%)} \\ &= 0.01 \text{ (m)} \times 1.31 \text{ (t/m}^3\text{)} \times 3,000 \times 10^4 \text{ (m}^2\text{)} \times 0.002 \\ &= 786 \text{ (t)} \end{aligned}$$

※あくまで過去の事例による推定値であり、地域的な特性や気象条件により流入率は変動する事に留意する。

降灰による下水道施設への影響を抑えるためには、道路等に堆積した火山灰を速やかに啓開・除去することが重要である。道路等に堆積した火山灰は、降雨により管路へ流入し、管路の閉塞や処理場機能の低下を発生させる恐れがある。また、ポンプ場や処理場への燃料輸送等、事前に交通障害の解消が必要な事項もある。

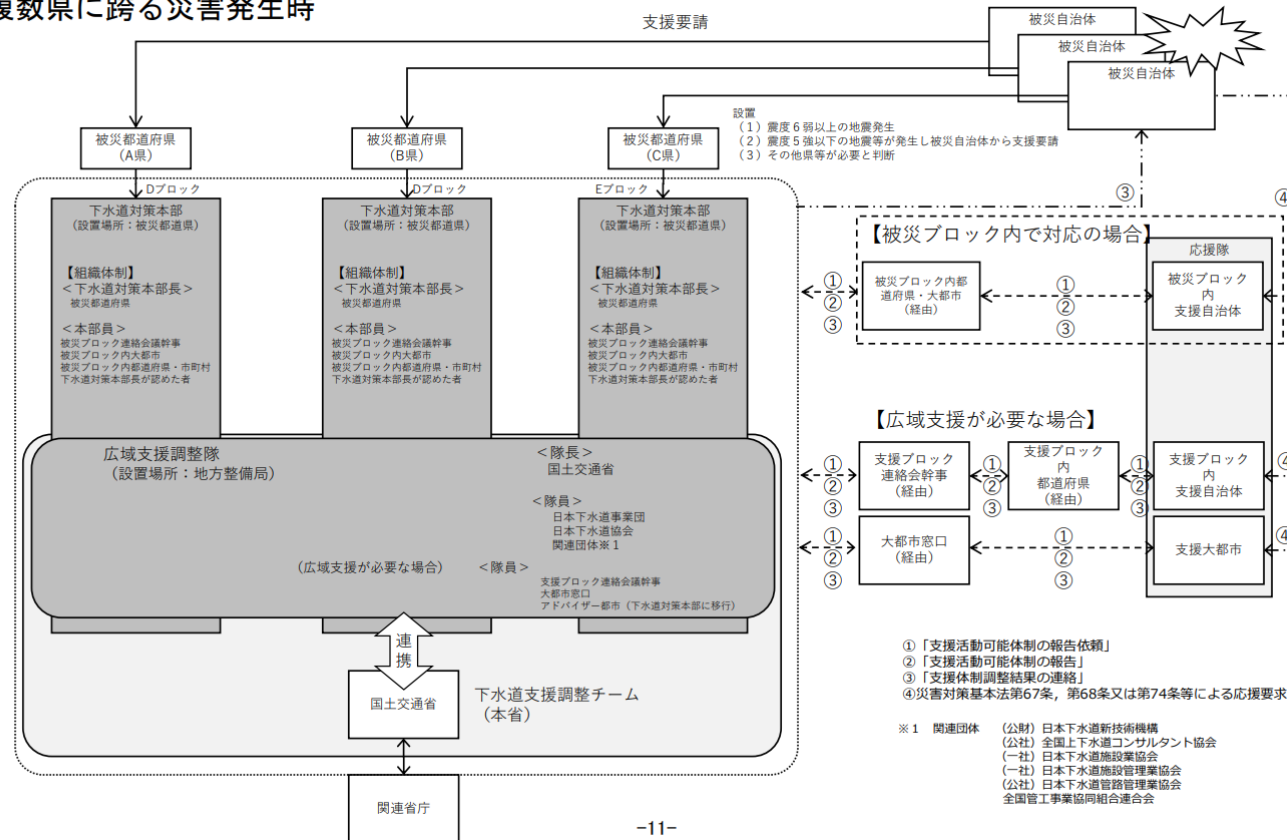
下水道施設への火山灰の流入を抑制するためには、合流式下水道及び分流水道の雨水施設周辺の除灰を優先して実施してもらうように事前の調整が必要である。

特に除灰については、閉塞する事で大きな影響が予想される管路に直接繋がる道路雨水枡周辺を優先する事が重要である。また、降灰の処分や一時保管（一次仮置き）に係る調整を環境部局等と予め調整する必要がある。

【出典】下水道BCP策定マニュアル 2022年版 自然災害編
～実践的な下水道BCP策定と実効性を高める改善～
(国土交通省水管理・国土保全局下水道部 令和5年4月)

- 東京都及び政令指定都市（以下「大都市」という。）は、下水道施設が被災した場合、「下水道災害時における大都市間の連絡・連携体制に関するルール（以下「大都市ルール」という。）」により、相互に支援活動等を行うこととしているため、大都市及び他の都市が同時に被災した場合には、全国ルール及び大都市ルールを調整しながら災害に対処するものとしている。

II 複数県に跨る災害発生時



7. 火山灰の処理

○ 鹿児島市においては、計画に具体的な条件を明記するとともに、施設の種類を例示し、参考とすべき仮置場候補地リストを作成している。

<鹿児島市の地域防災計画等による記載事例>

● 仮置場・最終処分場の用地の例示

火山灰の処分は「予め準備した用地に処分」とされている。
また、仮置場および処分場として、以下を例示している。

<仮置場>

- ・ 予め用意した仮置場
- ・ 学校や公園等の公共施設の一部
- ・ 交通を妨げない程度の十分な幅員がある道路

<最終処分場>

- ・ 予め用意した土捨て場
- ・ 海洋投入
- ・ 市外の受け入れ先の確保
- ・ 商業利用

⑥ 軽石火山灰の処分

予め準備した用地に処分するが、用地の確保が十分でない場合は、国・県等と協議しながら軽石火山灰を処分する。

ア 仮置き場

住民等の生活再建を実現するため、市は、予め用意した仮置き場に加え、市が所管する公共施設での応急活動（避難所の運営、給水等）及び管理運営等を阻害しない範囲で、災害対策本部での協議や各施設長との協議のうえ、学校や公園等の公共施設の一部を火山灰の仮置き場用地としても検討する。

また、道路の軽石火山灰除去時に交通を妨げない程度に十分な幅員のある道路においては、道路の利用が住民等の一刻も早い生活再建や支援物資、各種防災対応の効率化につながるという観点で、一時的に道路に置くことも検討する。

イ 土捨て場（最終処分場）

市は、予め用意した土捨て場に加え、海洋投入、市外の受け入れ先の確保、商業利用等も念頭におきながら、国・県等と相談して軽石火山灰を処分する。

● 仮置場候補地

鹿児島市災害廃棄物処理計画の仮置場候補地リストを参考とすることとしており、同計画には候補地リストが掲載されている。

キ 仮置場、処分場	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仮置場 ・ 処分場 <p>※ 軽石火山灰の降下（予想）区域内外の公共施設（公園、学校）等を、仮置場・処分場として設定（鹿児島市災害廃棄物処理計画 第5章資料編 6. 仮置場候補地リストを参考とする。）</p> <p style="text-align: right;">【資料編資料第36 鹿児島市指定避難所一覧】 【資料編資料第99 地震時の退避場所】</p> <p>※ 国・県等に軽石火山灰の仮置場・処分場の確保依頼</p>
-----------	---

【出典】 鹿児島市地域防災計画 桜島火山災害対策 大量軽石火山灰対応計画（鹿児島市 令和5年3月一部改訂）

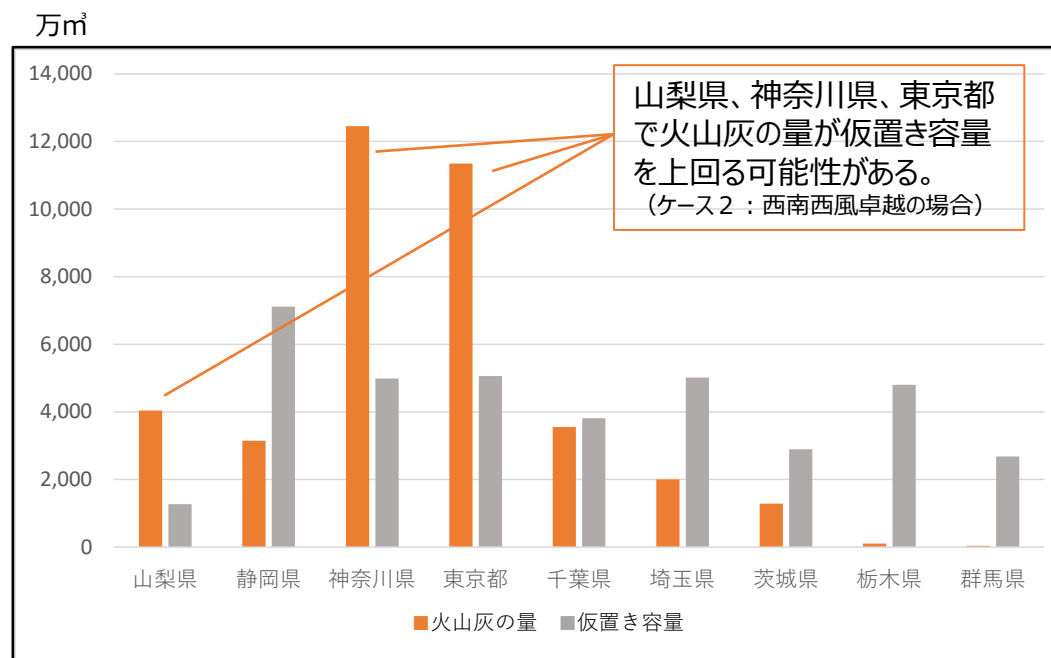
● 仮置場候補地リスト（鹿児島市災害廃棄物処理計画）

地域	地区	No.	所在地	名称	用途	全体面積 (㎡)
中央	中央	1	西千石町	甲突川左岸緑地	都市公園	49,653
		2	加治屋町	市立病院跡地	公園	13,689
		3	南林寺町	松原小学校	小学校	14,780
		4	樋之口町	甲東中学校	中学校	17,293
		5	上之園町	中洲小学校	小学校	13,973
		6	西千石町	山下小学校	小学校	13,521

※ 仮置場候補地の選定について（鹿児島市災害廃棄物処理計画の記載より抜粋）

選定に際しては、市有地を対象として候補地リストを作成することとし、避難所や応急仮設住宅、降灰の仮置場等、優先すべき他用途の候補地についても、情報を整理・把握の上、候補地リストに登載します。

- 広域的な仮置場の確保の検討に当たり、首都圏における火山灰の仮置きの可能性を試算した。
- 噴火時の気象状況（風向き等）によって降灰分布は異なるが、地域全体では仮置場所を確保できる可能性があるため、地域内で利用可能な仮置場候補地を共有するなど、事前に調整を行っておくことが重要である。



(試算の条件及び留意事項)

- 広域降灰WG報告で処分が必要と仮定された火山灰の量（ケース2：約4.9億m³）のうち、「田」、「その他農地」以外に堆積した火山灰（約3.8億m³）を、仮置きが必要な降灰量として試算（農地については農地内において処分することを想定）。
- 仮置場の候補地には、環境省災害廃棄物対策指針技術資料（18-3）で仮置場の適地として挙げられている土地（公園、グラウンド、公民館、廃棄物処理施設、港湾等の公有地、未利用工業用地等）のうち、国土数値情報で面積が公開されている都市公園を用いて試算。
- 仮置き容量の試算においては、仮置場候補地内に火山灰を5m積み上げ、作業スペースとして同等の面積を確保することを仮定した。
- 上記の試算は一定の仮定に基づいて試算を行ったものであり、仮置き容量の推計に当たっては、個別の候補地の状況や、災害時の他目的での利用などに考慮する必要がある。

- 各処分手段とその許認可手続き等の概要を以下に示す。

【各処分手段とその許認可手続き等】

手段1：再利用、資源化等

- － (利用の仕方に応じて必要な場合に対応)

手段2：土捨て場、残土処分場、最終処分場

森林法や農地法、自然公園法等、処分場所（受入地）に応じた法令のほか盛土規制法等災害防止のための法令に基づく手続き

手段3：埋立て（土地造成事業等への利用含む）

- ・公有水面埋立法による都道府県知事又は港湾管理者への免許申請
- ・（港湾の場合）港湾法による港湾計画に関する手続き
- ・環境影響評価法に基づく環境アセスメントの手続き

手段4：緊急海洋投入処分

- ・海洋汚染等防止法に基づく環境省への申請

手段5：農地内処分

- － (農地の状態や処分方法等に応じて個別に検討)

- 東日本大震災においては、災害廃棄物の81%、津波堆積物の99%が再利用された。
- 津波による災害廃棄物は、塩分の問題と海底土砂の混入等の課題があり、用途によっては塩分等の除去が必要となる場合もあったが、セメント工場に除塩施設を設けることで、幅広い性状の災害廃棄物の受入れが可能となった。
- 再利用された津波堆積物は、公園整備、堤防復旧などの整備事業に活用された。



鵜住居地区スポーツレクリエーション拠点整備工事



志津川漁港南防波堤復旧工事

【出典】環境省HP 「災害廃棄物処理の再生利用について」
(http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/recycling/)

- 火山灰の資源としての利用方法として、工業系材料や土木・建設系材料等での活用が行われている。
- 利用の検討に当たっては、火山灰の性質や処分に要する時間・コスト等に留意する必要がある。

土木・建設系資材の例



洞爺湖有珠ジオパーク データブックより

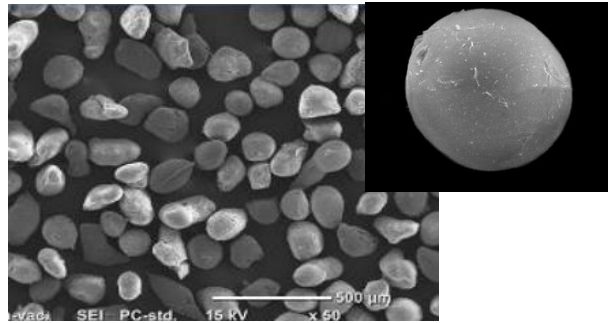
火山灰等による埋立て（有珠山）

水質・衛生系資材の例



シラス火山灰を主原料とした凝集剤製品

農業・園芸系資材の例



パーライトと呼ばれるシラス火山灰を主成分とした500ミクロン以下の粒径の微細な中空体をなす無機充填材。土壌改良材としても利用。



火山噴出物由来の土砂を用いた養浜（富士山）



火山灰を細骨材としたコンクリート製品（鹿児島県）



火山灰を45%混入したレンガ（霧島山）



透水性
リサイクル

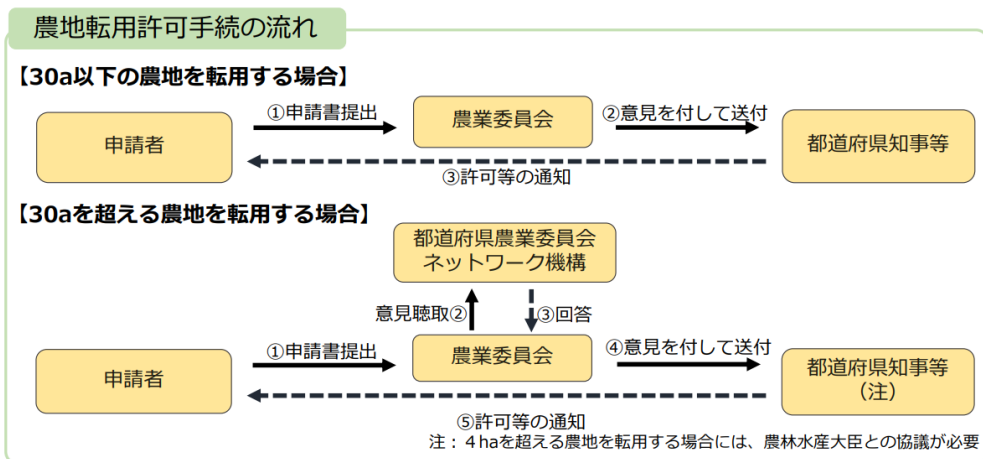
【出典】https://www.bousai.go.jp/kazan/kouikikouhaiworking/pdf/4kai_shiryu1_betten4.pdf
https://www.mlit.go.jp/river/sabo/sougoudoshakanri/renkei_sabou_kouwan.pdf
<https://www.infratec.co.jp/images/contents/catalog-data/850/24-M-kei-shinmoeILBgrassHP.pdf>
<https://www.infratec.co.jp/products/84-27/245-90698.html>

<https://www.infratec.co.jp/eco/eco4.html>
<https://www.showa-chemical.co.jp/img/pdf/mukichuku.pdf>
<https://greenwater.jp/business/halvo/kiyomaru-kun/>

(残土処分の例)

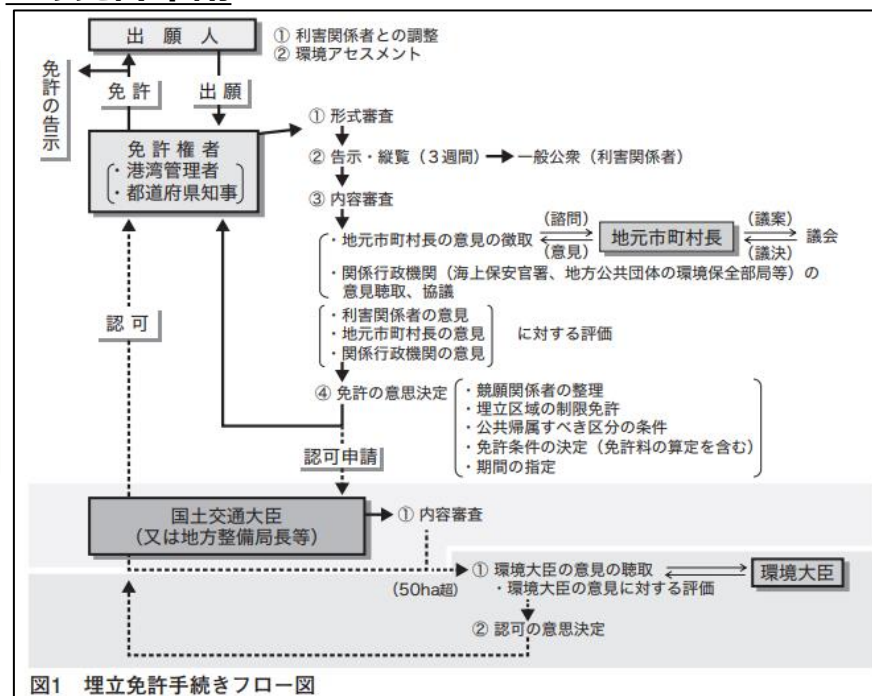
※受入地により異なるが、農地を転用して残土処分する場合

農地法による農地転用に関する手続き



(埋立ての例)

公有水面埋立法による都道府県知事又は港湾管理者への免許申請



【出典】雑誌「港湾」2022年11月号

【出典】農林水産省HP「農地転用の手続」

(https://www.maff.go.jp/j/nousin/noukei/totiriyo/attach/pdf/nouchi_tenyo-14.pdf)

- 各種埋立施設は、規模によるが、1施設当たり1,000万 m^3 から数億 m^3 の埋立てが可能となる（火山灰の質（性状）等の考慮が必要）。
- 大規模な埋立て等を早期に行うためには、既設建造物の活用や立地が各種制約（保全区域等）の少ない場所とする必要。

<事例> 阪神・淡路大震災（神戸港への災害がれき埋立）

- ・ 約2,000万トンの震災がれきが発生。大阪湾広域臨海環境整備センターの海面処分地提供（約1,500万 m^3 ）、神戸港（新港東地区等）の450haの埋立計画の前倒しにより不燃物を海面埋立処分。
- ・ 被災地近隣の海面を埋め立てることにより、倒壊したがれきの早期の撤去が可能となり、建物が密集した都市部の復興に寄与。

※この事例の場合、「廃棄物処理法による申請・許可」「公有水面埋立法による許可」「港湾法による港湾計画に関する手続き」等を経て行われた。

※平成7年当時は環境影響評価法の施行前であることに留意。

震災前

神戸港長期計画により新港の基本構想（神戸市）
・古い神戸港の再開発
・**突堤間の埋立て**により港湾陸地機能強化

震災後

・震災後 8日 神戸市が**計画の前倒しの必要性を主張**、運輸省が合意
・震災後13日 神戸港港湾審議会
・震災後1か月 中央港湾審議会 を経て港湾計画改訂
・震災後**約2か月半弱～埋立免許を取得**※



※本ケースは、標準的な申請期間を大幅に短縮した結果である点に留意が必要である。





【出典1】 災害がれきと神戸港 防災リテラシー研究所 (<https://bosailiteracy.org/literacy/resilience/portandrubble/>)

【出典2】 阪神・淡路大震災におけるがれきの処理・活用に関する調査と考察 港湾技研資料No.899
(運輸省港湾技術研究所 1998年)

- 大規模な埋立て・土砂の集積の例を以下に示す。
- 埋立てを含む事業にかかった期間は、羽田空港では約1年6か月、多くの土を埋立てした関西国際空港では1期で約3年2か月、2期で6年3か月であり、年単位の期間を要している。

事業・施設名	羽田空港沖合展開事業	羽田空港再拡張事業 (D滑走路)	関西国際空港1期2期事業
<p>概要</p>	 <p>沖合展開前(408ha) ⇒ 第1期(586ha) ⇒ 第2期(894ha) ⇒ 第3期(1271ha)</p> <p>(供用部: ■)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 埋立面積 : 863ha (408ha⇒1271ha) ■ 事業概要 : 滑走路の更新・拡張のため埋立て。1984年(昭和59年)に沖合展開事業に着手し、1988年(昭和63年)に第1期完成、1993年(平成5年)に第2期完成、2004年(平成16年)に第3期が完成した(A~C滑走路完成)。 <p>■ 羽田空港概要 4本の滑走路 (A:3,000m、B:2,500m、C:3,360m、D:2,500m) を有する。</p>	 <p>■ 埋立面積 : 95ha</p> <p>■ 事業概要 : D滑走路新設のため埋立て。2007年(平成19年)に再拡張事業に着手し、2010年(平成22年)にD滑走路が完成した。</p>	 <p>■ 埋立面積 : 1期島510ha 2期島545ha</p> <p>■ 事業概要 : 空港新設のため埋立て。1期事業は1987年(昭和62年)に着手し、1994年(平成6年)に完成、2期事業は1999年(平成11年)に着手し、2007年(平成19年)に完成した。</p> <p>■ 関西国際空港概要 3,000m級滑走路2本(A:3,500m、B:4,000m)を有する。</p>
<p>土量</p>	<p>約1億1,100万³m³※</p>	<p>約4,400万³m³</p>	<p>1期 : 約1億8,000万³m³ 2期 : 約2億5,000万³m³</p>
<p>備考</p>	<p>※土量は、面積337haに対する埋立土量の計画値4333万³m³の関係に基づいた面積比から推計。</p> <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術ノートNo.49特集：東京国際空港（東京都地質調査業協会） ・見解書の概要 羽田沖埋立事業の拡張（東京都） ・東京空港整備事務所HP (https://www.pa.ktr.mlit.go.jp/haneda/haneda/01-gaiyou/okiten/index.html) 	<p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京国際空港（羽田空港）再拡張事業の概要（東京空港整備事務所） ・SCOPENET特集 羽田空港再拡張事業 港湾空港総合技術センター（旧：港湾空港建設技術サービスセンター） 	<p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関西国際空港全体構想促進協議会HP (http://www.fly-kix.jp/project/project.html) ・関西国際空港及び関連事業に係る環境監視結果平成26年度報告書（関西国際空港環境監視機構）

- 大規模な埋立て・土砂の集積の例を以下に示す。
- このうち中部国際空港は、護岸造成・埋立て造成工事に約2年6か月と、年単位の期間を要している。

事業・施設名	中部国際空港	葛西沖埋め立て事業	忠隈炭鉱のボタ山
概要	 <p>(愛知県HP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■埋立面積：580ha ■事業概要：空港新設のため埋立て。2000年(平成12年)に工事着手し、2005年(平成17年)完成した。 <p>■中部国際空港概要 3,000m級滑走路(3,500m)を有する。</p>	 <p>(b)昭和47年(地震沈下後) (c)平成4年(区画整理終了後)</p> <p>(東京東部低地(ゼロメートル地帯)における水災害の歴史とその特性に関する研究(Ⅰ))</p> <ul style="list-style-type: none"> ■埋立面積：379.87ha ■事業概要：高潮に耐え得る高台造成のため埋立て。1972年(昭和47年)埋立て着手、1987年(昭和62年)完成した。 	 <p>(飯塚市観光ポータルサイト)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■埋立面積：22.4ha ■施設概要：忠隈炭鉱の経営時に使用されていた土砂の集積場。炭鉱は1966年(昭和41年)に閉山。高さ141mの3連の山となっている。
土量	約5,200万 ³ m	約2,500万 ³ m	約1,100万 ³ m [※]
備考	<p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中部国際空港における浚渫土による海上地盤造成(田邊俊郎, 地盤工学会誌 Vol.57 No.6 No.617) 	<p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東京東部低地(ゼロメートル地帯)における水災害の歴史とその特性に関する研究(Ⅰ)(土屋信行, 水利科学第55巻第6号 No.323号) 	<p>※土量は、面積22.4ha、高さ141mの円錐形であると仮定し推計。</p> <p>【出典】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・飯塚市観光ポータルサイト(http://www.kankou-iizuka.jp/) ・炭鉱住宅地における閉山後の経年変化とその要因に関する研究—福岡県飯塚市を対象に—(安部知佳子 安武敦子, 長崎大学大学院工学研究科研究報告)

- 過去の火山噴火時には、土捨て場等での処分の他、埋立て資材等としての利用などが行われており、1977年有珠山の噴火や1990-1995年雲仙普賢岳の噴火では、埋立て処理を行った。
- 埋立て等での処分・利用に当たっては、処分場等の受入要件や、各種法令等に基づく手続きや基準等に従う必要があることに留意が必要（環境影響評価法による手続き、公有水面埋立法による許可申請等の手続き等を想定）。

○1977-78年有珠山の噴火



1977-78年噴火では、山頂からのプリニー式噴火によって大量の軽石と火山灰が山麓を覆い、洞爺湖岸では湖面が隙間なく軽石に覆われるほどであった。この大量の火山灰は洞爺湖岸を埋め立てて処理することとなった。埋め立てられた場所は、現在では有珠山噴火記念公園として整備された。2000年の噴火に伴う地殻変動では、公園内の一部に断層が生じ、現在は断層の原型は残されていないが、その高さの食い違いを見ることができる。

【出典】洞爺湖有珠ジオパーク データブック

○1990-1995年雲仙普賢岳の噴火



●位置図



島原市は災害復旧関連事業として、水無川河口から約175m北寄りの地点から北安徳ビーチタウン南寄り約150m地点までの約786mの沖合に、約26haの範囲で、水無川流域の排土を利用した埋め立ての構想を示した。平成4年8月下旬、漁業権を持つ周辺の関係漁業協同組合(安中・湊・市・北部4漁協)から、ボーリングなどによる環境アセスメント調査実施に関する同意が得られ、12月中旬までには埋め立ての環境影響評価が完了した。以降、県に対し、事業主体の島原市と県土地開発公社の公有水面埋め立て許可申請がなされ、平成4年度末に、県による砂防激甚災害対策特別緊急事業(砂防事業)及び公有地造成護岸等整備事業(海岸事業)として埋立事業がスタートした。

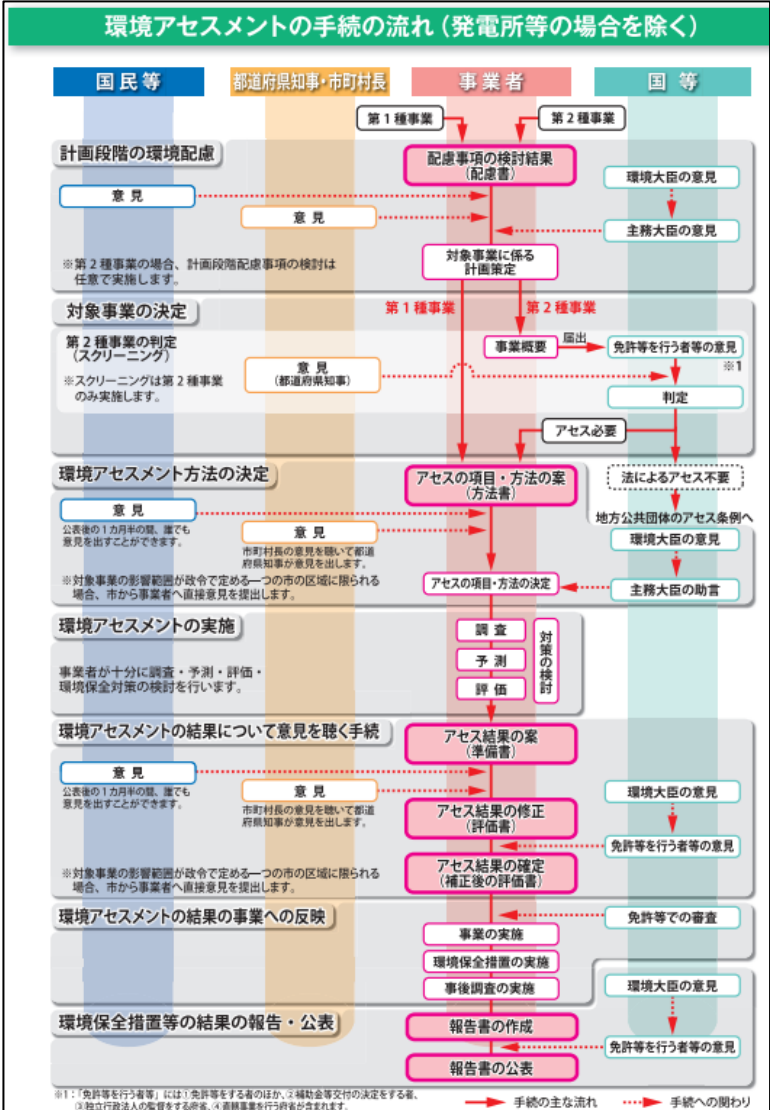
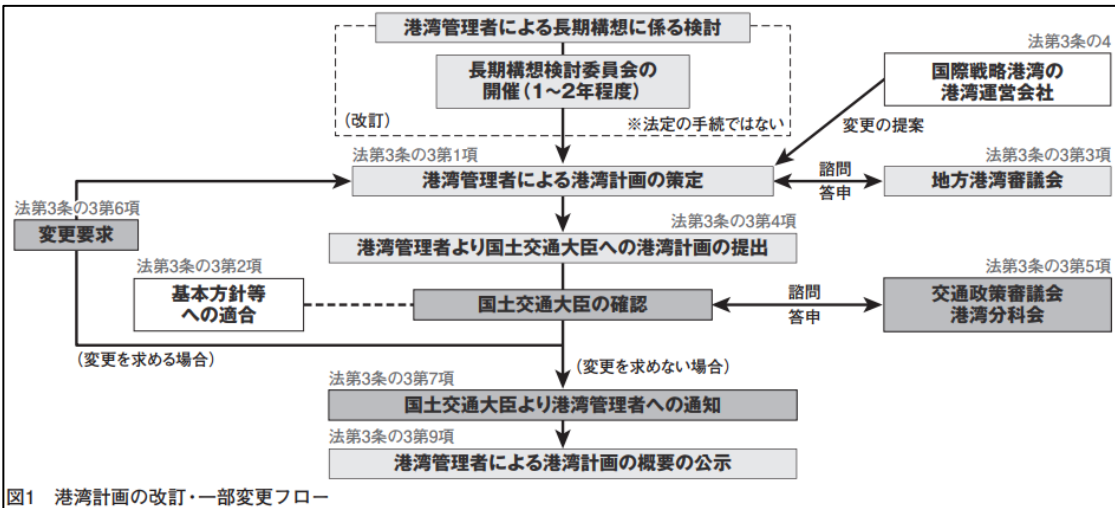
埋立地外縁の護岸工事は県が事業主体となり、また、埋立工事は島原市と県土地開発公社が事業主体となり、面積約26haの範囲内に約150万 m^3 の土砂が埋め立てられた。

現在、これらの事業で新しく生まれた埋立地には、復興の象徴である「雲仙岳災害記念館」(平成14年)や「島原復興アリーナ」(平成12年)が建設され、また、周辺にはサッカー場や公園などが整備され、有効活用がなされている。

【出典】雲仙復興事務所WEB図書館

港湾法による港湾計画に関する手続き

環境影響評価法に基づく環境アセスメントの手続き



【出典】「港湾」2020年10月号（公益社団法人日本港湾協会 2020年10月）

【出典】環境アセスメント制度のあらまし（環境省 令和5年8月）

■海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律

(昭和45年法律第136号)

(海洋汚染等及び海上災害の防止)

第二条 何人も、船舶、海洋施設又は航空機からの油、有害液体物質等又は**廃棄物の排出**、油、有害液体物質等又は**廃棄物の海底下廃棄**、船舶からの排出ガスの放出その他の行為により**海洋汚染等**をしないように努めなければならない。

2 略

(定義)

第三条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

一 ～ 五 略

六 **廃棄物** 人が不要とした物(油及び有害液体物質等を除く。)をいう。

六の二～三 略

七 **排出** 物を海洋に流し、又は落とすことをいう。

七の二 ～十五 略

(船舶からの廃棄物の排出の禁止)

第十条 何人も、**海域において、船舶から廃棄物を排出してはならない。**ただし、次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、この限りでない。

一 船舶の安全を確保し、又は人命を救助するための廃棄物の排出

二 船舶の損傷その他やむを得ない原因により廃棄物が排出された場合において引き続き廃棄物の排出を防止するための可能な一切の措置をとつたときの当該廃棄物の排出

2 **前項本文の規定は、船舶からの次の各号のいずれかに該当する廃棄物の排出については、適用しない。**

一～三 略

四 公有水面埋立法 第二条第一項の免許若しくは同法第四十二条第一項の承認を受けて埋立てをする場所又は廃棄物の処理場所として設けられる場所に政令で定める排出方法に関する基準に従つてする排出

五 次に掲げる廃棄物の排出であつて、第十条の六第一項の許可を受けてするもの

イ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 第六条の二第二項若しくは第三項又は第十二条第一項若しくは第十二条の二第一項の政令において海洋を投入処分の場所とすることができるものと定めた廃棄物

ロ 水底土砂(海洋又は海洋に接続する公共用水域から除去された土砂(汚泥を含む。)をいう。)で政令で定める基準に適合するもの

六 **緊急に処分する必要があると認めて環境大臣が指定する廃棄物の排出であつて、排出海域及び排出方法に関し環境大臣が定める基準に従つてするもの**

七～八 略

3 略

■海洋汚染防止法の施行について

(昭和47年9月6日 官安289号)

一 用語の意義について

(二) 廃棄物

((イ)) 廃棄物とは、法第三条第二号に規定しているように「人が不要とした物(油を除く。)」をいう。

((ロ)) 「人が不要とした」とは、人が占有の意志を放棄し、かつその所持から離脱せしめることをいう。したがつて法でいう廃棄物は、例えば、「汚物＝廃棄物」というように物の属性として本来的に定まつているものではなく、当該排出の時点において当該物が不要物としての性格を有していることが客観的に判断されるかどうかによつて個別的に定まるものである。

土砂類についても「廃棄物」の定義に従い、その投入される形態が外面上同様であつても、次のように廃棄物となる場合とならない場合がある。

① 埋立、養浜、防波堤の基礎材等特定の事業の用に供するため、土取場等から特に採取した物を使用する場合は、その物は廃棄物とならない。

② 航路、泊地のしゅんせつ等別の目的の事業の結果生じた土砂類で廃棄することが必要とされる物を埋立場所等に投入した場合は、その物は廃棄物となる。

③ ②の場合においても、投入される物が埋立等の施行者側における十分な管理の下に積極的に材料等として使用される場合は、その物は廃棄物とならない。ただし、その投入される物の材質が社会通念上埋立材等として認められない場合は、なお廃棄物として排出されるものと認めるのが相当である。

((ハ)) **廃棄物となるためには、廃棄されるまでの過程において、いつたん人の所持下にあることが要件**であり、いまだ人の所持に入っていないもの、例えば、海底の攪拌作業に伴い生ずるにごり、水底土砂を採取する際にバケツから落ちこぼれる物、船舶に附着したカキ、藻類等は廃棄物とはならない。

((ニ)) 海水そのものは廃棄物としては取り扱わない。また、海水と混合同化し通常海洋を汚染するおそれのないもの、例えば、タンク洗浄後にはつたクリーンバラスト水等は、海水に準ずるものとして廃棄物としては取り扱わない。

<東日本大震災の漁業系廃棄物の海洋投入処分 (宮城県ヒアリング) >

- 水産系廃棄物約5.3万トンを50海里沖で緊急海洋投入処分
- 腐敗進行性の水産物のうち、プラスチックや缶など包装材を取り除けるものについては海洋投入処分が埋立処分より望ましいと判断
- 問題発生 (水産加工廃棄物の腐敗) 後、およそ半月程度で告示発出
- 2隻の船 (砂利運搬船・ガット船) で22~23回航行 (各回1日程度のオペレーション) し、海洋投入処分を実施 (週2~3回程度実施し、3か月間で全作業終了)

■ 用いた船舶

- 砂利運搬船
- ガット船

※ガット船による投入処分イメージ (下記)

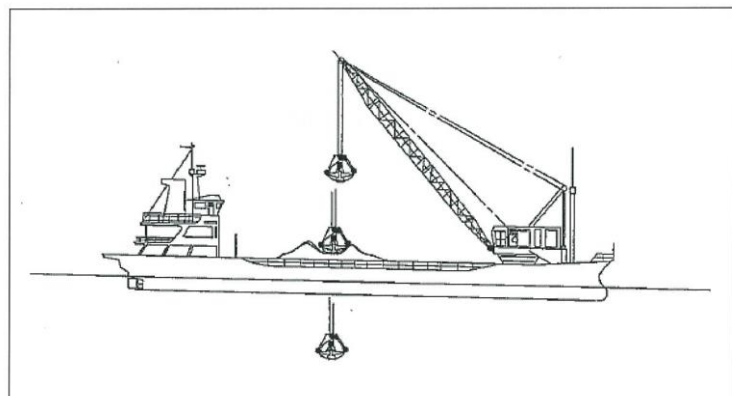
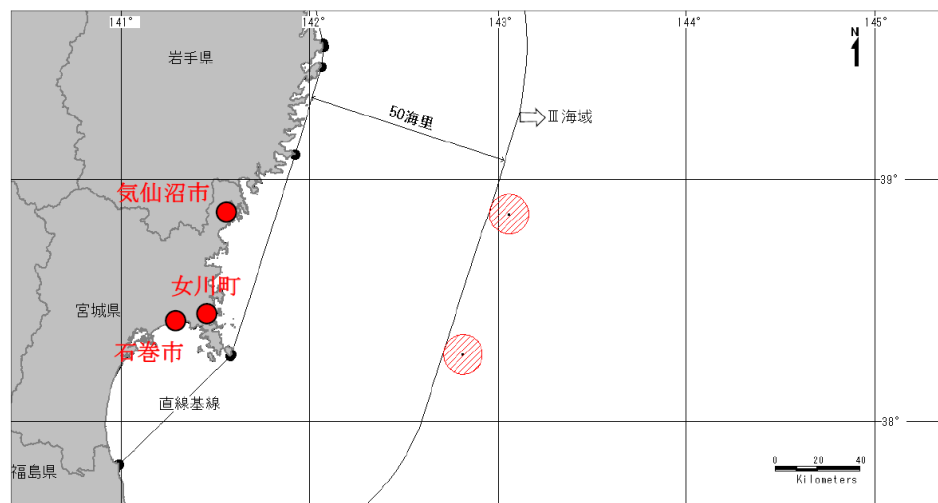


図2 建設汚泥の海洋投入イメージ

■ 排出海域

・宮城県・岩手県 50海里沖

環境省「廃棄物処理令第六条第一項第四号イ」の「(3) 動植物性残さであって、摩砕したもの」であるためIII海域 (50海里以遠) で海洋投入した。



※上の赤丸が、気仙沼市からの排出位置。

下の赤丸が、石巻市及び女川町からの排出位置。

【出典】海洋投入処分実施計画による処分方法の例 (環境省HP)

【出典】緊急的な海洋投入処分に関する告示 (環境省 平成23年4月7日)

- 農地内に堆積した火山灰については、火山灰の量が少ない場合には、すき込みや混合、火山灰の量が多い場合は、一部や全ての火山灰を除去した後に混合などが行われた事例がある。
- 農地内処分の方法の検討に当たっては、火山灰の性質や堆積量、農地の状態、農地からの搬出が可能かどうか、などを踏まえて、検討を行う必要がある。

【有珠山の事例（1977年噴火）】

- ・ 質的に作物への悪影響があまりないことから、耕土としての機能を回復することに重点をおいて復旧工法を検討。
- ・ 農地、田ともに、降灰量が15cm未満の場合は、既存の耕土・心土との混合、15cm以上の場合は、原則として除灰。

【出典】有珠山噴火による農地農業用施設の復旧工法と解説（片岡隆四、梅田安治、皆川美智也、林正 農業土木学会誌第46巻第1号 1977年）に基づき作成

【降灰に対する土壌改良対策の例】

熊本県においては、火山灰の酸度及び降灰量に応じた土壌改良対策の考え方が示されている。

表3 露地畑における降灰土壌の改良の目安

火山灰のpH	降灰厚			
	0.1cm未満	0.1cm以上2cm未満	2cm以上5cm未満	5cm以上
5.5以上 7.0未満	よく混和する	よく混和する	堆肥を基準量入れよく混和する	酸度矯正資材と堆肥を入れてよく混和する
4.0以上 5.5未満		酸度矯正資材と堆肥を入れてよく混和する	酸度矯正資材と堆肥を入れてよく混和する	個別に技術担当者対策を相談
4.0未満		酸度矯正資材と堆肥を入れてよく混和する	個別に技術担当者対策を相談	火山灰は除去 技術担当者対策を相談

※ 茶及びブルーベリーの場合は低pHを好むため、酸度矯正資材の使用は、火山灰のpHが4未満の場合に限る。

※ 水稲は代かき・栽培時の灌漑水で酸性成分が洗い流され、土壌の酸性による障害も認められないため、降灰対策として酸度矯正を必要としない。

【出典】阿蘇山中岳第一火口の噴火に伴う降灰の状況と土壌改良対策の考え方（第73報）（熊本県農業革新支援センター 令和6年1月24日）

○1707年富士山の宝永噴火

山北町教育委員会では、『河村城跡史跡整備マスタープラン（基本構想）』に基づき、河村城跡の現況遺構と古絵図との関係を明らかにするため、2003（平成15）年7月よりトレンチ発掘調査を実施している。同年12月17日に行われた山北町地方史研究会での安藤文一氏の講演「河村城跡発掘調査速報—南北朝から戦国時代の河村城を探る—」をもとに、発掘状況を見てみよう。

河村城跡は、南側を流れる酒匂川と北側の山北町の市街地に挟まれた丘陵地に位置し、中世（戦国期）には河村城が築かれていたが、その後河村城は廃止され、富士山宝永噴火のころには畑（みかん畑など）となっていた。宝永噴火で、この上に60～70cmにも達する焼砂・火山砂礫が堆積し、耕作不能の土地となった。自然堆積した場所を発掘すると、丘陵地の耕作土・黒土の上に、数cmの白い軽石層（最初の噴火で噴出）が堆積し、その上に黒いスコリア質の火山砂礫が60～70cm堆積していた。

そして、驚いたことに、当時の被災民たちは、叡智を注いで「天地返し」を実施し、これら降砂で埋まった畑を再び耕作可能な土地にしていたのである。

これまで史料上で「天地返し」という言葉は目にしていたが、実際に「天地返し」の断面を発掘したのは、これが初めてであった。機械力のない時代に、人力だけで1m以上も掘削し、下に埋もれた耕作土・黒土と上に降り積もった焼砂の天地を返して、畑を復元するという発想がすごい。大変な労力と時間がかかったことと思う。



図4-3 「天地返し」の模式図（土砂崩理織氏作成）

【出典】災害教訓の継承に関する専門調査会報告書 1707 富士山宝永噴火（中央防災会議 平成18年3月）



河村城址発掘現場(神奈川県足柄上郡山北町: 万年委員ご提供)

【出典】広域降灰WG報告 別添資料4

① 災害復旧事業

■ 災害復旧事業

※ 降灰除去関係

担当：国土交通省水管理・国土保全局

概要：火山の爆発に伴う多量の降灰が、「車馬の交通に著しい妨げのある崩土の堆積」と認められる場合、これの除去費用は災害復旧事業の対象となる。

※都道府県、市町村が管理する道路が対象（歩道のみは不可）

※「交通に著しい妨げのある」状況を確認するために、火山灰の堆積した路面において、車両の走行試験を実施し、採択基準となる火山灰の堆積厚を確認する。

対象：道路の復旧費用

補助要件：車馬の交通に著しい妨げのある崩土の堆積が認められる場合（車両の走行試験を実施）

補助率等：3分の2

地方財政措置：補助災害復旧事業債
（充当率100%、交付税措置率95%）

※地方の実質的負担額1.7%

国土交通省

災害復旧事業による降灰除去の概要

② 災害復旧事業

【事業概要】
火山の爆発に伴う多量の降灰が、「車馬の交通に著しい妨げのある崩土の堆積」と認められる場合、これの撤去費用は災害復旧事業の対象となる。
※県が管理する道路、市町村が管理する道路が対象（歩道のみは不可）
※「交通に著しい妨げのある」状況を確認するために、火山灰の堆積した路面において、**車両の走行試験を実施し、採択基準となる火山灰の堆積厚を確認する。**

【対象施設・補助率(防災課担当分)】
【道路】
2/3

【災害復旧事業の採択実績】

・有珠山噴火(S62)：北海道、市町村道	・有珠山噴火(H13)：北海道、町道
・三宅島噴火(S58)：東京都道	・三宅島噴火(H12)：東京都道、村道
・雲仙岳噴火(H 3)：長崎県道	・新燃岳噴火(H23)：宮崎県管理道路

【出典】国土交通省HP「降灰除去に対する支援」
<https://www.mlit.go.jp/river/bousai/hukkyu/pdf/00-index-koubai-02.pdf>

②降灰除去事業

■降灰除去事業

担当：国土交通省水管理・国土保全局、都市局

概要：火山の爆発に伴い多量の降灰があった市町村に対し、市町村が管理する道路、当該市町村の区域内の下水道、都市排水路、公園及び宅地について当該降灰の除去事業を実施した場合に、その費用の一部を補助。

対象：道路・下水道・都市排水路・公園・宅地における降灰の除去費用

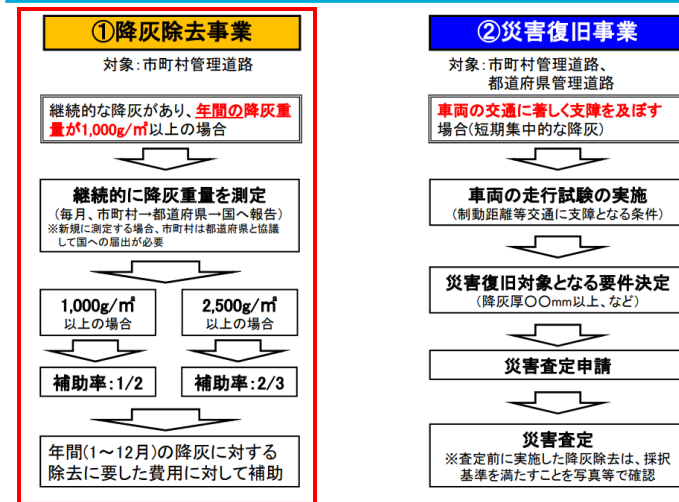
補助要件：①かつ②を満たすこと
① 2回以上降灰がある場合（連続する2月の期間において毎月1回以上降灰がある場合に限る）
② その年の1月から12月までの降灰重量の合計が1,000g/m²以上の場合

補助率等：道路：2分の1 / 3分の2（降灰量による）
下水道：3分の2
都市排水路、公園、宅地：2分の1

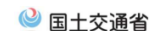
地方財政措置：①一般補助施設整備等事業債（充当率90%）
②①の地方債の当該年度の元利償還金の額に対し特別交付税措置（措置率：0.8）

※ 地方の実質的負担額9.3%又は14%

道路降灰除去支援の流れ



降灰除去事業の概要



①降灰除去事業
【事業概要】火山の爆発に伴い多量の降灰があった市町村に対し、市町村が管理する道路、当該市町村の区域内の下水道、都市排水路、公園及び宅地について、当該降灰の除去事業を実施した場合に、その経費について国が補助する制度。
【対象施設・補助率(防災課担当分)】
【道路】1/2(年間降灰重量1,000g/m2以上) 2/3(年間降灰重量2,500g/m2以上)
【下水道】2/3(年間降灰重量1,000g/m2以上)
【降灰除去事業の採択実績(直近10年)】
・桜島(鹿児島県) ほぼ毎年：鹿児島市(旧桜島町含む)、垂水市
・新燃岳(宮崎県) H30：小林市 ※H23は小林市のほか、都城市、日南市、高原町、三股町
※その他、過去には阿蘇山(熊本県)、雲仙岳(長崎県)にて実績あり

③ 都市災害復旧事業

■ 都市災害復旧事業

担当：国土交通省都市局

概要： 地方公共団体が管理する公園・都市施設等が被災した場合に、被災した施設を原形に復旧する、あるいは、被災前の効用を復旧する事業について費用の一部を負担。市街地が堆積土砂による災害を受けた場合に、市町村が行う堆積土砂排除事業について、その費用の一部を補助。

対象： 都市排水路、公園、宅地における復旧費用 (※下水道、道路は水管理・国土保全局が補助)

補助要件： ①かつ②を満たすこと
① 連続する2月の期間において毎月1回以上降灰がある場合 (降灰のあった日から1月を経過後2月に到るまでの間に再び降灰がある場合)
② その年の1月から12月までの降灰重量の合計が1,000g/m²以上の場合

補助率等： 2分の1

地方財政措置： 補助災害復旧事業債 (充当率100%、交付税措置率95%)

※地方の実質的負担額2.5%

第3 降灰除去事業について

降灰除去事業は、活動火山対策特別措置法第22条に基づき行う補助事業で道路、下水道、都市排水路、公園及び宅地へ年間を通じての多量の降灰があった市町村に対し、その降灰の収集、運搬及び処分費へ補助を行うもので、このうち都市災害復旧事業では、都市排水路、公園及び宅地 (下水道、道路は水管理・国土保全局が補助。)を対象としている。

1 採択要件

降灰除去事業補助の採択要件は、下記 (①かつ②) のとおりである。

- ① 連続する2月の期間において毎月1回以上降灰がある場合 (降灰のあった日から1月を経過後2月に到るまでの間に再び降灰がある場合)
② その年の1月から12月までの降灰重量の合計が1,000g/m²以上の場合
ただし、その年の1月から12月までの降灰重量の合計が1,000g/m²未満であっても、その年の12月と翌年1月に降灰がある場合は、翌年1月の降灰重量をその年の12月の降灰重量に含めることが出来る。

【活動火山対策特別措置法施行令 第2条】
【降灰除去事業実施要綱 第6】

2 対象施設等

Table with 4 columns: 対象施設, 定義, 補助事業の内容, 補助率. Rows include 都市排水路, 公園, 宅地.

※処分費には「土捨場からの降灰の流出防止等の施設の設置のために要する費用」を含む。

【活動火山対策特別措置法施行令 第3条】
【降灰除去事業実施要綱 第9条】
【都市局所管降灰除去事業補助金交付要綱 第3】

④ 農地災害復旧事業・農業用施設災害復旧事業

■ 農地災害復旧事業・農業用施設災害復旧事業

担当：農林水産省農村振興局

概要：自然災害により被災した農地及び農業用施設の復旧に要する経費の一部を補助。

対象：自然災害で被災した農地、農業用施設の復旧費用

補助要件：降灰の場合には、降灰等の平均の厚さが、粒径1mm以下の場合2cm以上、粒径0.25mm以下の場合には5cm以上であること等

補助率等：農地50%、農業用施設65%補助
(農家1戸当たり復旧事業費に応じて高率補助を適用、激甚災害指定によるかさ上げあり)

地方財政措置：(例) 農地の補助災害の場合
補助災害復旧事業債
(充当率90%、交付税措置率95%)

※地方の実質的負担額7.25% (基本補助率の場合)

その他、災害規模等により交付税措置率が細かく分かれており、詳細は農林水産省ホームページより確認可能。
https://www.maff.go.jp/j/nousin/tizai/jutousannyu.html#b02

【出典】農林水産省HP「災害復旧事業」
https://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_hukkyuu/

1 災害復旧事業の対象となる災害

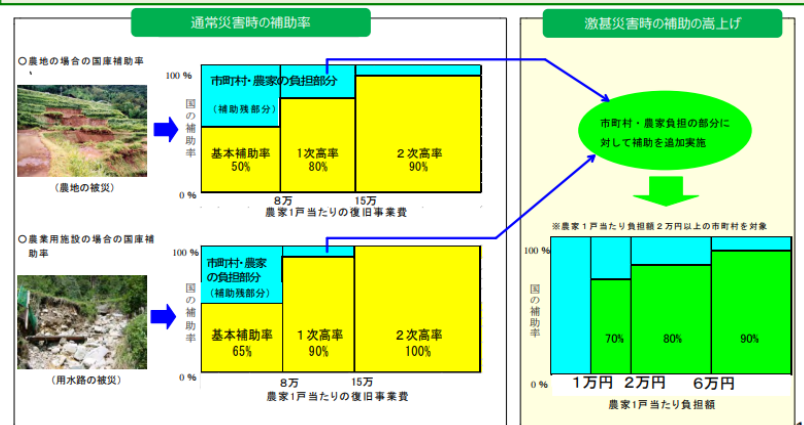
暫定法※1及び負担法※2による災害復旧事業の対象となる災害は、「異常な天然現象」により生じた災害。

- 降雨：最大24時間雨量が80mm以上・時間雨量が20mm以上
洪水：警戒水位以上・低水位と堤防高の1/2以上
暴風：最大風速(10分間平均の最大値)15m/s以上
干害：連続干天日数(日雨量5mm未満)が20日以上
火山噴火の降灰：粒径1mm以下にあつては2cm以上、粒径0.25mm以下にあつては5cm以上
高潮・津波：異常な高潮若しくは波浪で被災程度が比較的大(消波ブロック1個の高さの1/2以上が沈下した場合)
融雪、地すべり、地震、落雷、その他の異常な天然現象

※1. 農林水産省施設災害復旧事業費国庫補助の暫定措置に関する法律
※2. 公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法

6 災害復旧事業の補助率

・災害復旧事業の基本補助率は、農地50%、農業用施設65%。
・農家負担軽減のため、農家1戸当たり復旧事業費に応じて高率補助を適用(市町村ごとに補助率を決定)。
・激甚災害に指定された場合は、農家1戸当たり負担額に応じて補助を嵩上げ。



⑤ 災害等廃棄物処理事業

降灰により発生する災害廃棄物の処理

■ 災害等廃棄物処理事業

担当：環境省環境再生・資源循環局

概要：市町村が行う災害等により特に必要となった廃棄物の処理費用を補助

対象：宅地

補助要件：災害廃棄物の処理（火山灰を除く）

補助率等：2分の1

地方財政措置：地方負担の80%について特別交付税措置

※地方の実質的負担額10%

【出典】 災害等廃棄物処理事業費補助金及び廃棄物処理施設災害復旧事業費補助金実施要領（環境省）<https://www.env.go.jp/content/900538150.pdf>

災害等廃棄物処理事業費補助金交付要綱

(通則)

第1条 災害等廃棄物処理事業費補助金（以下「補助金」という。）については、予算の範囲内において交付するものとし、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律（昭和30年法律第179号。以下「適正化法」という。）及び補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律施行令（昭和30年政令第255号。以下「適正化法施行令」という。）の規定によるほか、この要綱に定めるところによる。

(交付の目的)

第2条 補助金は、廃棄物の処理及び清掃に関する法律（昭和45年法律第137条）第22条の規定による災害その他の事由により特に必要となった廃棄物の処理を行うために要する費用の一部を補助することにより、生活環境の保全及び公衆衛生の向上を図ることを目的とする。

(交付の対象)

第3条 補助金の交付の対象となる事業は、別に定める災害その他の事由により被害を受けた市町村（地方自治法（昭和22年法律第67号）第281条第1項に定める特別区並びに第284条第1項に定める一部事務組合及び広域連合を含む。以下同じ。）が行う災害等廃棄物処理事業（以下「補助事業」という。）とする。

(交付額の算定方法)

第4条 補助金の交付額は、様式第1号による「災害等廃棄物処理事業費補助金補助対象事業限度額表」に定める額の範囲内において、補助対象事業費に係る実支出額と総事業費から当該事業のための寄付金その他の収入額を控除した額とを比較していずれか少ない方の額に2分の1を乗じて得た額とする。ただし、算定された事業ごとの交付額に1,000円未満の端数が生じた場合には、これを切り捨てるものとする。

災害等廃棄物処理事業費補助金交付要綱

<https://www.env.go.jp/content/000124141.pdf>

災害等廃棄物処理事業費補助金及び廃棄物処理施設災害復旧事業費補助金 実施要領

第1 補助対象となる災害の範囲

(1) 災害等廃棄物処理事業費補助金及び廃棄物処理施設災害復旧事業費補助金で補助対象となる「災害」とは、暴風、洪水、高潮、地震その他の異常な天然現象により生ずる災害であつて、公共土木施設災害復旧事業査定方針（昭和32年7月15日建河発351）第2及び第3の第1項に準じて取り扱うものとする。

(2) 災害等廃棄物処理事業費補助金交付要綱第3条にいう「その他の事由」とは、災害に起因しないが、海岸法（昭和31年法律第101号）第3条に基づく海岸保全区域以外の区域の海岸への大量の廃棄物の漂着による被害（以下「漂着ごみ被害」という。）をいう。