4　噴火対応火山砂防計画の基本対策の計画案について

4.1　噴火対応火山砂防計画の基本方針

火山噴火に起因する土砂移動現象は、発生時期や場所等の予測が困難である。予測が困難な火山噴火による土砂移動現象に対応するため、噴火対応火山砂防計画は、降雨対応火山砂防計画の砂防施設の効果を考慮した上で、噴火に伴う土砂移動現象にも十分に効果を発揮させるため、ハード・ソフト対策を適切に組み合わせ、合理的かつ効果的な計画とする。

（「富士山火山砂防計画の策定方針　解説　平成 21 年 11 月 p5」）

富士山の火山活動の発生時期や火口位置を予測することは困難であるが、ひとたび火山活動が活発化するとその影響や規模は甚大である。火山噴火に起因する土砂移動現象を想定した砂防設備は大規模となるため、平穏期から砂防施設とソフト対策の整備を進める必要がある。

特に、火山噴火に起因する土砂移動現象の中で、現象の移動速度が早く、発生が確認されてから避難することが難しい降灰後の土石流や融雪型火山泥流に対して安全を確保するために、基本対策によるハード対策の整備が必要である。

さらに、緊急減災対策の実効性を確保するため、基本対策として用地の確保、調整等を進める必要がある。

4.2　噴火対応火山砂防計画の実施方針

> 対策の実施は、ハード対策とソフト対策を適切に組み合わせて行うこととし、降雨対応火山砂防計画による砂防施設等の効果を考慮して整備することとする。
>
> （「富士山火山砂防計画の策定方針　解説　平成 21 年 11 月 p21」）

富士山は広大な山麓を有し、計画で対象とする土砂移動現象も多岐にわたることから、対策の実施には多大な費用と長期の整備期間を要する。噴火の影響のない現時点においても、地域の安全度を早期に高める必要がある。このことから、整備に当たっては静岡・山梨両県における社会的影響度を考慮し、地理的条件等を勘案して実施計画を立てるものとする。

特に、噴火が想定され災害発生の恐れがある場合には、噴火活動の推移に合わせて関係防災機関がそれぞれの責務において、災害の防止・軽減に努め、組織的な防災措置を講じる必要がある。

4.3　ハード対策の基本方針

ハード対策の基本対策は、降雨対応火山砂防計画による砂防施設等の効果を考慮して、噴火対応火山砂防計画を実施する。また、基本対策のハード対策施設の整備に際しては、自然環境や景観に配慮する。

（「富士山火山砂防計画の策定方針　解説　平成 21 年 11 月 p22」）

実施にあたっては、とくに、火山噴火に起因する土砂移動現象の中で、現象の移動速度が早く、発生が確認されてから避難することが難しい降灰後の土石流や融雪型火山泥流に対して、安全を確保するために基本対策によるハード対策の整備が必要である。また、溶岩流についても、市街地やインフラを保全するため長期的には整備が必要である。

その際、世界文化遺産である富士山の自然環境や歴史文化等との共生を図るため、関係法令等を踏まえ自然環境や景観に十分配慮する。

また、ハード対策の基本的な考え方は以下のとおりである。

(1) ハード対策の構成

ハード対策は、基本対策と緊急減災対策で構成する。

基本対策は、想定した火山噴火現象・規模に対応し、平常時から計画的に実施する対策である。

緊急減災対策は、火山噴火の前兆現象が現れたときに緊急的に実施する対策である。

(2) 対応方針

対象現象の規模が大きいので、基本対策は段階的な目標を定め整備を進める。

噴火現象の前兆又は噴火現象が現れた場合には、緊急減災対策を実施する。

基本対策施設の効果を確保するため、砂防施設は平常時および緊急時に可能な限り除石する。

富士山では複数の土砂移動現象が想定されるが、それぞれの現象に対して施設効果が最大限に発揮されるように、適切な工種を組み合わせて整備する（表 4.3-1）。

表 4.3-1　ハード対策の土砂処理機能

現象	ハード対策の土砂処理機能
降灰後の土石流	降灰後の土石流は発生頻度が高く、石礫による破壊力も大きい。主として流出土砂の捕捉と導流により被害の軽減を図る。また、必要に応じて流下域の侵食防止を図る。
融雪型火山泥流	融雪型火山泥流は発生頻度が低いが、発生時の流下速度が速く、含まれる土砂による破壊力も大きい。主として流出土砂の捕捉と導流により被害の低減を図る。また、必要に応じて流下域の侵食防止を図る。
溶岩流	溶岩流は発生頻度が高く、流下速度は遅い。市街地に到達した場合の被害が甚大であるので、主として流下域における流向制御や溶岩の一部捕捉により被害の軽減を図る。

(3) ハード対策実施上の制約条件とその対応策

火口周辺に対策施設を配置した場合、火山活動の活発化によって破壊されることが予想されることから、想定火口形成範囲内には計画しない。

勾配が急な斜面では土砂の捕捉・堆積効果が小さくなるため、対策施設の配置は概ね10°以下を基本とする。また、保全対象の上流側に対策することを前提とする。

(4) 基本対策の進め方（段階的整備の考え方）

火山噴火に起因した土砂移動はその影響範囲が広大で予想される被害も甚大であることから、ハード対策施設は大規模となり、これらの施設を整備するには長い年月と多大な費用を要する。

そのため、施設整備にあたっては、対象とする現象を複数考慮した上で、その効果を着実かつ有効的なものとするために、次に示す４段階の目標を定める。

実際の整備にあたっては、想定被害や事業効果等により優先度を考慮し、ハード対策を行う。そのため必ずしも段階毎の整備とならない場合もある。

・第１段階

整備目標：降灰後の土石流に対応する規模

富士山において噴火火砕物の発生頻度は噴火現象の中で最も高い（100 年間に平均 2.47 回）。他火山の事例より、火山灰が堆積した渓流においては土石流の発生頻度が高く、かつ集中的に発生することが知られている。したがって、第１段階として噴火後の土石流対策を優先的に整備する。

なお、第１段階の整備により、融雪型火山泥流や小規模溶岩流に対しても、土石流対策として整備した施設の効果が得られる。

・第２段階

整備目標：融雪型火山泥流に対応する規模

融雪型火山泥流は、発生頻度は低い（100 年間に平均 0.28 回）が、発生時の流下速度が速く、直前の応急・緊急的な対策の実施が困難であることが予想される現象である。第２段階では、第１段階で整備された土石流の施設量に加えて、必要な整備を行う。

・第３段階

整備目標：小規模溶岩流の 1,000 万 m^3 に対応する規模

降灰に次いで発生頻度が高く（100 年間に平均 1.34 回）、市街地に到達して被害を与えることが予想される溶岩流を対象とする施設を整備する。ただし、小規模溶岩流の最大規模 2,000 万 m^3 を短期間で対象として施設整備を図ることは困難であるため、第３段階における整備目標の溶岩流流出規模を 1,000 万 m^3 とする。この量は溶岩流規模別累積頻度６割を上回る規模となる。

・第４段階

整備目標：小規模溶岩流の 2,000 万 m^3 に対応する規模

第４段階では、小規模溶岩流の全量に相当する 2,000 万 m^3 の対象施設を整備する（溶岩流規模別累積頻度 70%）。

4.4　ハード対策（第１段階）における基本方針

噴火に伴う土砂移動現象から、人命・財産及び道路・鉄道等重要交通網や公共施設等を保全することを目的とし、平常時から砂防施設の整備や監視機器の配置等を行い、土砂の捕捉や導流を図る。施設配置にあたっては、降雨対応計画による施設整備状況を踏まえて計画する。

当面のハード対策として実施する第１段階

ハード対策（第１段階）の対策方針を以下に示す。また、基本ハード対策（第１段階）の対策エリアを図 4.4-1 に示す。

【対策方針】

・基本対策は、土石流危険渓流を対象とし、降灰後土石流が河道外に氾濫し、人命・財産、道路・鉄道等重要交通網・広域避難路、防災拠点等の公共施設に被害を与える土砂を優先的に整備する。

・火山噴火対応では流出土砂量が大きくなることから、効果的に土砂を補足するために、縦断勾配の緩くなる地点において施設規模の大きな沈砂地・砂防堰堤を配置し土砂を捕捉する。

・対象渓流の谷が不明瞭な箇所では、氾濫水を渓流内に導くため、必要に応じて導流堤を配置する。

・土石流危険渓流以外からの流出土砂は、緊急減災対策で対応する。

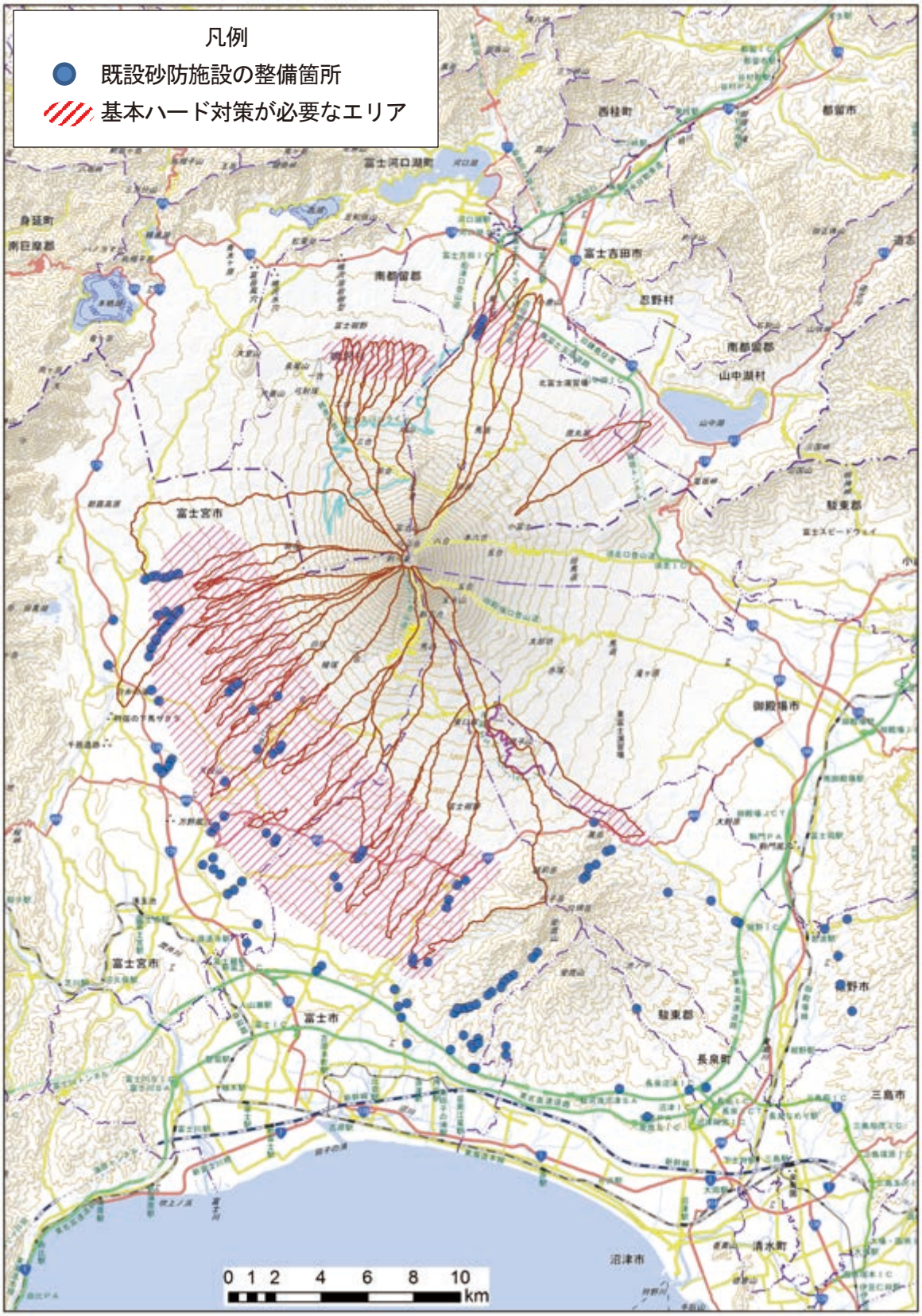

図 4. 4-1　基本ハード対策（第 1 段階）の対策エリア

4.5　ソフト対策の基本方針

ソフト対策の基本対策は、土砂移動現象の監視・観測ならびに警戒避難対策に資する情報収集及び関係機関への情報配信システムの整備や関係機関との情報共有等からなり、ハード対策と相まって実施する。

（「富士山火山砂防計画の策定方針　解説　平成 21 年 11 月 p24」）

ソフト対策の基本対策は、土砂災害のおそれのある時、あるいは土砂災害が発生した時にその効果が発揮されるよう、火山活動の平穏期から整備を進める。

土砂移動の監視カメラ、検知センサー、降雨・積雪・水位等の観測施設の整備、関係機関の情報共有システムの構築と情報提供方法の仕組みづくり等、関係機関との連携を図りつつ、順次整備を進めることとする。また、基本方針及び富士山周辺の監視・観測機器の整備状況及び基本ソフト対策エリアを表 4.5-1、図 4.5-1 に示す。

また、富士山広域避難計画に基づいて市町村が行う避難を支援するための情報提供を行うことを主目的とし、平常時から関係機関と連携して訓練等を行う。

ソフト対策で対象とする現象と規模は、噴火前及び噴火が差し迫った段階で想定される現象と規模、また、噴火後においても規模の特定は困難であるため、降灰後の土石流、融雪型火山泥流、溶岩流で想定される全ての規模を対象とする（表 4.5-1）。

なお、大規模な噴火による降灰後の土石流は広範囲で発生する恐れがあるが、富士山火山砂防計画では富士山麓を対象とする。

表 4.5-1　ソフト対策（基本対策）の基本方針

対象現象	ソフト対策（基本対策）の基本方針	
降灰後の土石流	◆雨量計、土石流検知センサー、監視カメラ等の監視機器を整備する。	＜共通＞ 市町村の避難計画作成を支援するため、必要に応じてハザードマップの検討を行い、火山防災協議会へ提供する。
融雪型火山泥流	◆火口および火砕流発生位置の把握のため、土石流検知センサー、サーモグラフィカメラを設置し熱源の監視を行う。	
溶岩流	◆噴火時に溶岩流の流下状況を把握するため、富士山全周をカバーできるよう監視カメラ等を整備する。	

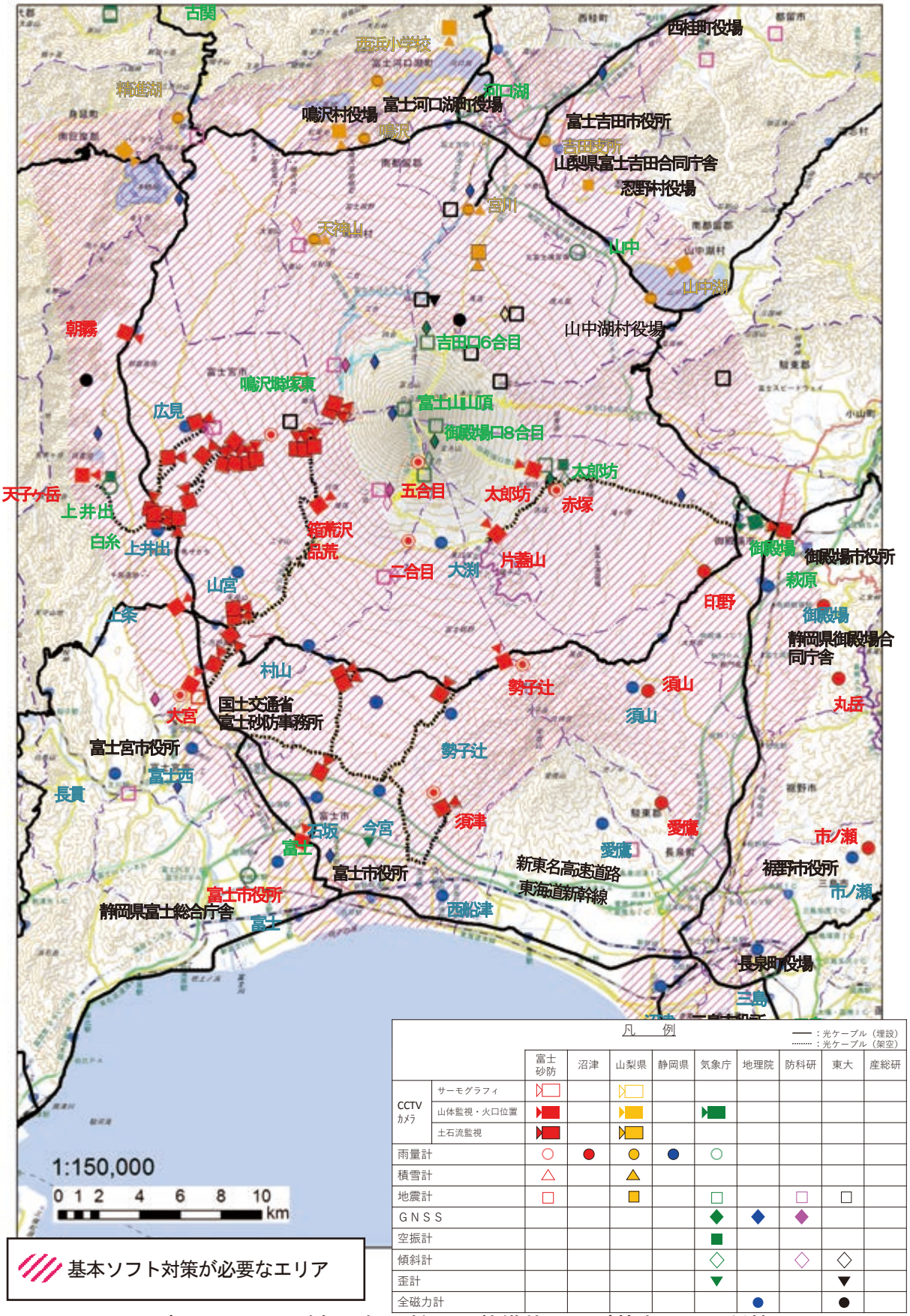

図 4.5-1　富士山周辺の監視・観測機器の整備状況及び基本ソフト対策エリア