

2019年度 修士論文

関東近郊の火山噴火降灰による
道路網への影響

首都大学東京大学院 都市環境科学研究科

都市基盤環境学域

18851530 平井 勝浩

指導教員 石倉 智樹 准教授

目次

第1章 序論.....	1
第1章	2
1.1 研究の背景.....	2
1.2 研究の目的.....	2
1.3 研究の構成.....	3
第2章 関東近郊ネットワーク.....	4
第2章	5
2.1 関東近郊ネットワークの作成.....	5
2.2 リンク容量.....	6
第3章 火山噴火シナリオ	7
第3章	8
3.1 火山災害について	8
3.2 関東近郊の活火山.....	9
3.3 対象とする火山.....	16
第4章 分析手法.....	17
第4章	18
4.1 ネットワーク容量の低下.....	18
4.2 接続脆弱性	20
第5章 分析結果.....	24
第5章	25
5.1 富士山	25
5.2 浅間山	32
5.3 草津白根山	34
5.4 那須岳	35
第6章 まとめ.....	36
第6章	37
6.1 まとめ.....	37
6.2 課題	37
6.3 参考文献	38
付属資料	39

第 1 章 序論

目次

1.1	研究の背景	2
1.2	研究の目的	2
1.3	研究の構成	3

第1章

第1章では、本研究がどのような背景のもとで行われるようになり、最終的にはどのような目的で行っていくかを序論としてまとめる。

1.1 研究の背景

火山大国である我が国には多数の活火山が存在し、それらが大規模噴火をすれば非常に広範囲に被害をもたらす可能性を秘めている。中でも火山灰の降灰は特に広域的かつ継続的な被害をもたらす危険性が高く、1707年に発生した富士山の宝永噴火では、降灰は16日間に渡り、その被害は千葉県や茨城県南部にまで渡ったとされている¹⁾。近年は比較的小規模な噴火が続いており、戦後は噴出量が3億 m^3 を超える大規模な火山噴火は起こっていないことから、21世紀中に噴出量が1億 m^3 を超える中～大規模の噴火が5、6回発生すると想定されている²⁾。

道路網においては、降灰によって視界不良、スリップ、エンジン機器の故障、通電不良による踏切や信号の誤作動などの被害が想定されるが、1日あたり5cm以上の降灰(雨天時は5mm以上)があった場合には道路は通行不能になるという目安がある³⁾。しかし、1980年のセントヘレンズの噴火では6mm、1995年の桜島での噴火では7～8mmの降灰で高速道路が通行止めになる⁴⁾など、火山灰の粒径や路面状況によってはわずかな降灰でも道路としての安全な機能を果たせないと判断された場合は通行止めになることがある。

これを考慮した上で、関東近郊の活火山の大規模噴火を想定すると、火山周辺にとどまらず、首都圏の主要道路ネットワークにも途絶ないし速度規制による被害が生じることは想像に難くない。

また、道路交通の被害を軽減するには、除灰作業による早急な復旧が不可欠であるが、現状では迅速な復旧作業が行われているとは言い難い。2011年1月26日に霧島新燃岳にて発生した噴火において、宮崎県、鹿児島県において最大で10cm程の降灰が観測された。翌日1月27日に復旧作業の工事が着手され、災害復旧を完了したのはおよそ2か月後の3月25日の事であった⁵⁾。熊谷ら⁶⁾は、都内全域で10mmの降灰が観測されたとき、全てのロードスイーパー(68台)を用いて4日弱かかることを試算している。同様の手法で玉置ら⁷⁾が、2011年霧島新燃岳噴火の場合で推計を試みて、3.6日ほどで全ての灰を除去できるという結果になった。前提として、この推計方法は都や県が所有しているすべてのロードスイーパーを休むことなく稼働させた場合の最短除去期間なので、あくまで現実的な値ではないとしながらも、本来2か月もかかる作業ではないことは一目瞭然である。これほど時間がかかる一つの要因として、道路災害復旧事業の査定基準が統一的に定められていないことが挙げられる。災害が生じてから、実地調査を行うによって基準を定めている⁸⁾のが現状である。

1.2 研究の目的

降灰被害においては適切な被害想定やより迅速な復旧の見通しを立てる必要がある。しかし、

降灰被害は噴火の規模や天候、火山灰の粒度などに左右される可能性が高く、具体的な火山災害に対する被災想定は思うように進んでいないのが現状である。

そこで、本研究では、火山が噴火した際の道路への降灰被害を関東近郊のネットワークにおいて推定し、交通機能に及ぼす影響を定量的に分析すること目的とする。

1.3 研究の構成

構成としては関東近郊の道路ネットワークを作成し、対象となる火山を決定したのち、各火山のハザードマップと重ね合わせて被災するリンクを特定する。

降灰によるリンク容量の低下と接続脆弱性の観点から道路網に及ぼす影響を算定する。

第 2 章 関東近郊ネットワーク

目次

2.1 関東近郊ネットワークの作成	5
2.2 リンク容量	6

第2章

第2章では本研究に用いる道路ネットワークについて述べる。

2.1 関東近郊ネットワークの作成

本研究では、関東近郊の火山噴火による影響を分析するので、道路ネットワークの対象地域を関東1都6県に加え、新潟県、長野県、山梨県、静岡県の計11都県とする。対象地域内の市区町村役場をノード、市区町村の隣接部をリンクとしたネットワークを作成する。なお、ある程度大きな道路に絞って分析を行いたいので、隣接部に県道以上の道路がない場合はリンクを設定しない。このようにして作成した関東近郊隣接市区町村間道路ネットワークは図2-1のようになり、ノード数が528個、リンク数が2474個となる。

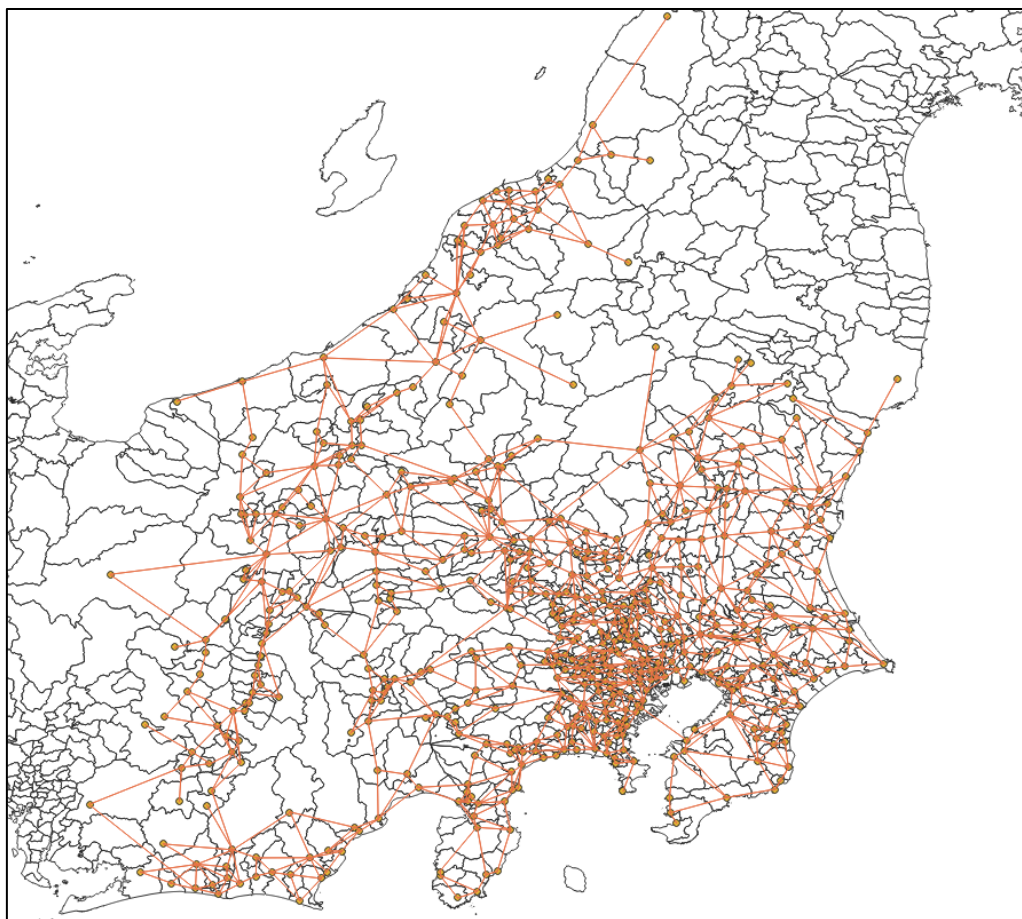


図 2-1 関東近郊隣接市区町村ネットワーク

2.2 リンク容量

火山噴火による降灰が道路網に与える被害は交通容量の低下につながると考えることができる。そのため、作成したネットワークにもそれぞれリンク容量を与えることで影響の算定を進めていくことができる。本ネットワークにおいて、リンク容量は各市区町村の隣接部に属する県道以上の道路の交通容量の和をリンク容量とする。交通容量のデータは H27 年の交通センサスのデータを用いる。基本的にリンク交通容量は逆方向でも同じ値としているが、一方通行の道路があった場合はその交通容量を一方にのみ加える。

第 3 章 火山噴火シナリオ

目次

3.1	火山災害について	8
3.2	関東近郊の活火山	9
3.3	対象とする火山	16

第3章

第3章では火山噴火による災害について整理したうえで、本研究で分析対象とする火山を絞っていく。

3.1 火山災害について

火山災害は様々な現象が発生し、その様子が複雑である点が地震災害と大きく異なる点である。溶岩流、火砕流、岩屑雪崩、降下火砕物、ラハール、火山ガス、空振など、媒体やその移動形式も様々であり、その到達時間や継続時間も様々である⁹⁾。その中で道路ネットワークに影響を与えるものは様々であるが、中でも被害が広範囲に渡るのは降下火山灰による被害である。富士山の山頂で1707年に発生した宝永噴火と同規模の噴火が発生した場合の降灰可能性マップを図3-1に示す。道路ネットワークにおいて、降灰は視界不良やスリップ、エンジン機器の故障、通電不良による踏切や信号の誤作動をもたらすため、降雨がない場合は降灰が5cm/日以上、降雨がある場合は降灰が5mm/日以上になると交通不能になるという目安がある³⁾。それを踏まえて図3-1を見ると少なくとも富士山周辺から神奈川県西部までは道路交通を利用できなくなる可能性がある事がわかる。ただし、噴火時の風向きや気候に左右される部分が少なからず存在することを念頭に置いて分析を行っていく必要がある。

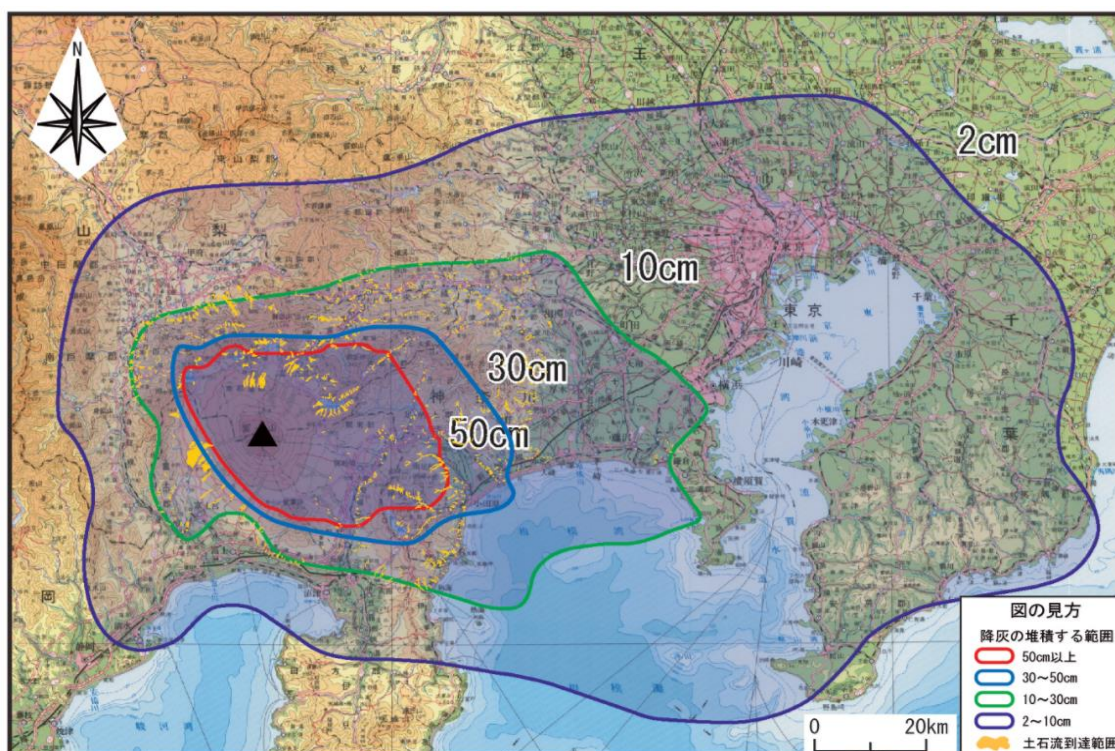


図 3-1 富士山山頂で宝永規模の噴火が発生した場合の降灰可能性マップ
出典)内閣府:富士山ハザードマップ検討委員会報告書

3.2 関東近郊の活火山

尾山ら¹⁰⁾は関東近郊の火山が噴火した場合の交通網が途絶した場合の物流被害評価の手法について検討し、加えて関東近郊の火山が噴火した際の被害評価を行った。また、平井ら¹¹⁾は関東近郊の火山が噴火したシナリオを想定し、簡略化されたネットワークではあるが道路網の接続性の評価を行った。いずれの研究でも沖縄を除いた全国 46 都道府県庁をノード、隣接都道府県間をリンクとしたネットワークを用いて、富士山と浅間山の二つの火山について分析を行っていた。しかし、本研究ではより細分化された関東近郊隣接市区町村間ネットワークを用いているため、より小規模な火山噴火でも被災シナリオを構築できる可能性があり、また、近年新たにハザードマップが整備された火山があるので、富士山、浅間山以外にも分析対象を広げることが可能となった。これを踏まえた上で、本研究が対象地域としている関東近郊の火山についてまとめ、作成した道路ネットワークに被害を及ぼす恐れのある活火山を選定する。

対象とするネットワーク内に位置している活火山を図 3-2 に示す。その中でも、那須岳、男体山、日光白根山、草津白根山、浅間山、富士山、箱根山は常時観測火山に設定されている。常時観測火山とは噴火の可能性や社会的な影響を踏まえ、防災という観点から監視・観測を他の火山より強めている火山を示す。さらに、その内那須岳、日光白根山、草津白根山、浅間山、富士山、箱根山の 6 つの火山で、降灰に関するハザードマップが自治体によって作成されている。次項からは、それぞれのハザードマップについて記述する。

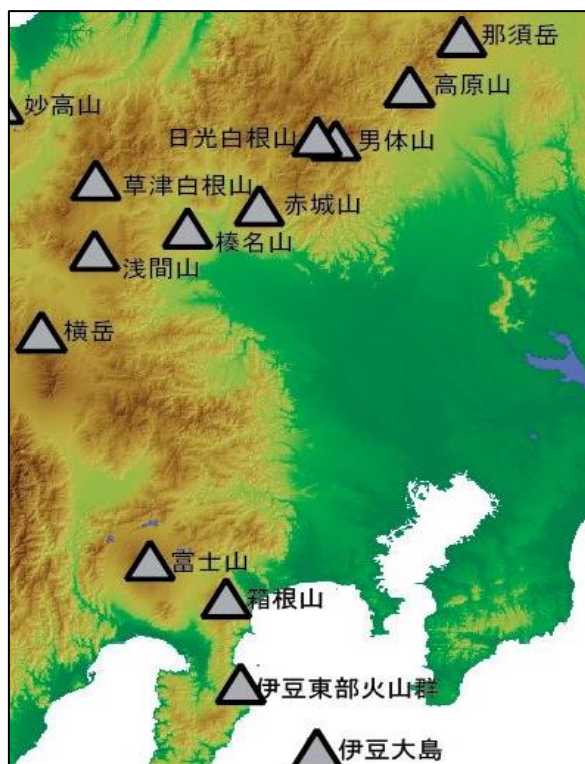


図 3-2 関東近郊に位置する活火山
出典) 気象庁火山監視・警報センター

3.2.1 富士山

まず、富士山に関しては図 3-1 で示した降灰可能性マップの他に規模やある季節における気候学的に平均化した気象場から作成した降灰ドリルマップも存在する²⁾。こちらは規模が3段階に分かれており、また月ごとにも降灰マップが作成されているため、36 パターンの降灰マップがある。降灰量を示す等層厚線もより細分化されているなど、ハザードマップとしての精度も高いため、こちらの図を用いて分析を行っていく。

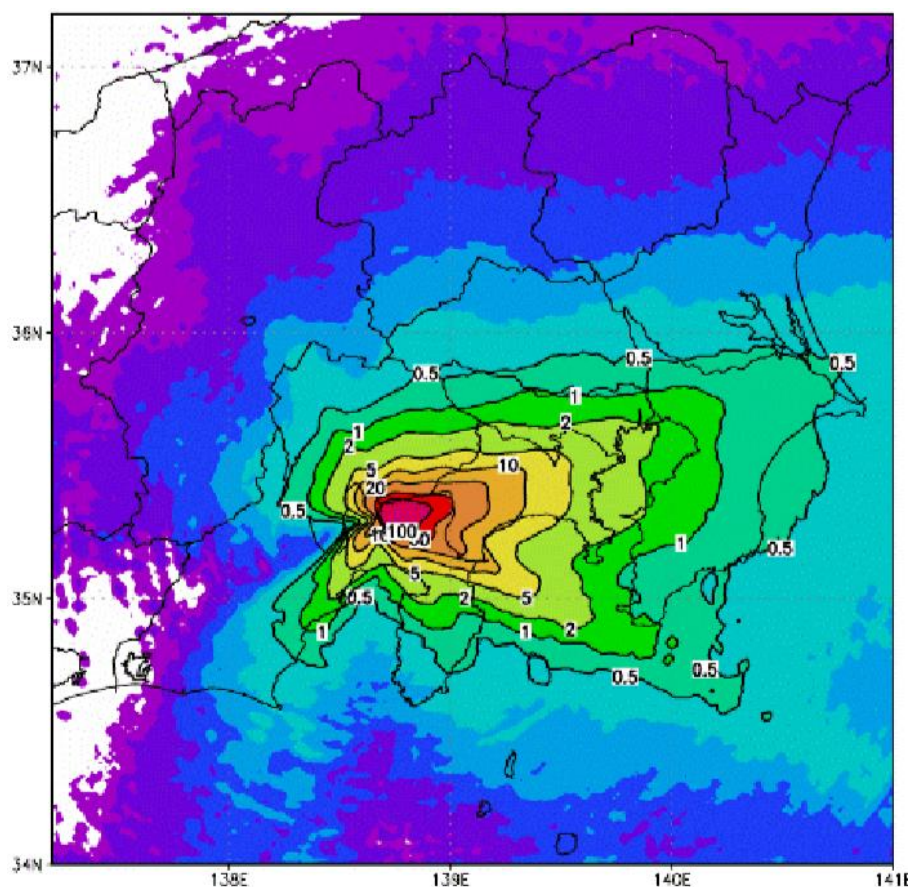


図 3-3 富士山降灰ドリルマップ(大規模, 7月)

出典):富士山ハザードマップ

3.2.2 浅間山

浅間山は、小～中規模の噴火想定に加え、1108年の天仁噴火と同規模のものを想定した大規模噴火時の降灰シミュレーションを行い、ハザードマップを作成している¹²⁾。大規模の噴火想定については降灰の最大到達範囲(50cm,30cm,20cm)と到達予想範囲(50cm, 30cm, 20cm, 10cm, 5cm, 1cm)の二通りの等層厚線があり、降灰の被災予想を立てやすくなっている。一方、小～中規模の噴火想定については、降灰の範囲が地図内に収まりきっておらず、どこまで降灰があるのかが不明瞭となっている。また、等層厚線も1つであり、その降灰量も数センチメートル以下と、あいまいな表現を用いられている。そのため、浅間山は大規模噴火のみを分析対象とし、小～中規模は対象外とする。

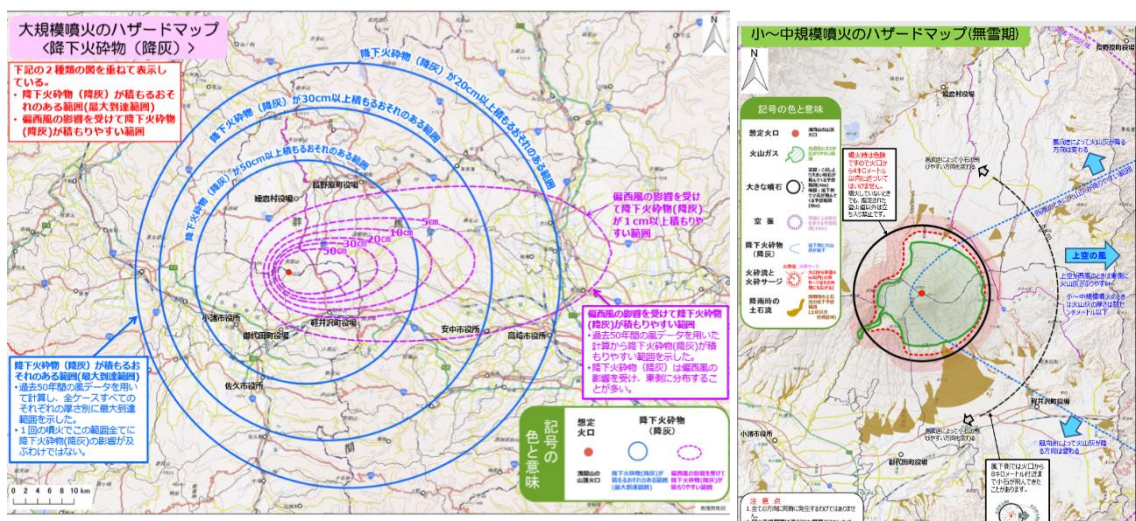


図 3-4 浅間山噴火ハザードマップ(左:大規模噴火, 右:小～中規模噴火)

出典) 浅間山火山防災協議会(2018)

3.2.3 箱根山

次に、既往研究では分析がなされなかった4つの火山のハザードマップについて特徴を記述する。首都圏から最も近い活火山である箱根山¹³⁾では、降灰量を示す等層厚線は10cmと1cmの2通りがあるが、降灰が広がるであろうとされる範囲はさほど広くなく、本研究で用いるネットワークリンクに影響は及ばないとされる。

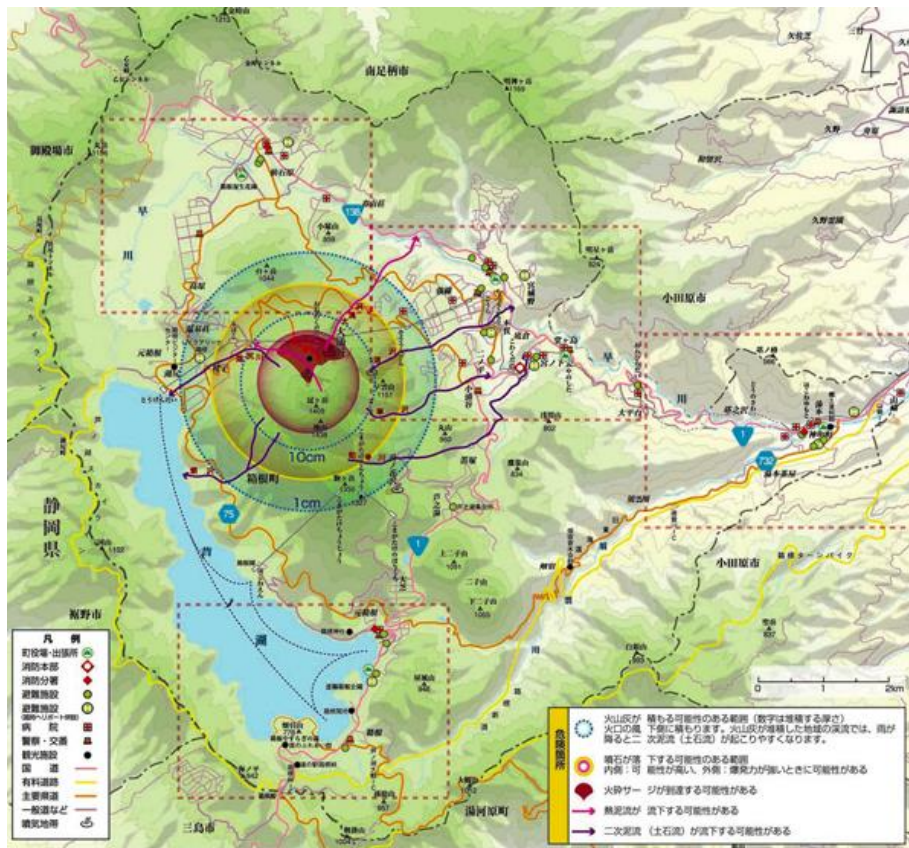


図 3-5 箱根山におけるハザードマップ
出典)箱根町(2016)

3.2.4 草津白根山

次に、草津白根山¹⁴⁾であるが、さほど広範囲に降灰が予想されているわけではないが、じかろうじてネットワークへの影響はあり、その等層厚線も5cmと2cmの2つのパターンによって示されている。ただ、ほかのハザードマップと比較して、作成されているのが1995年と若干古いものとなっている。

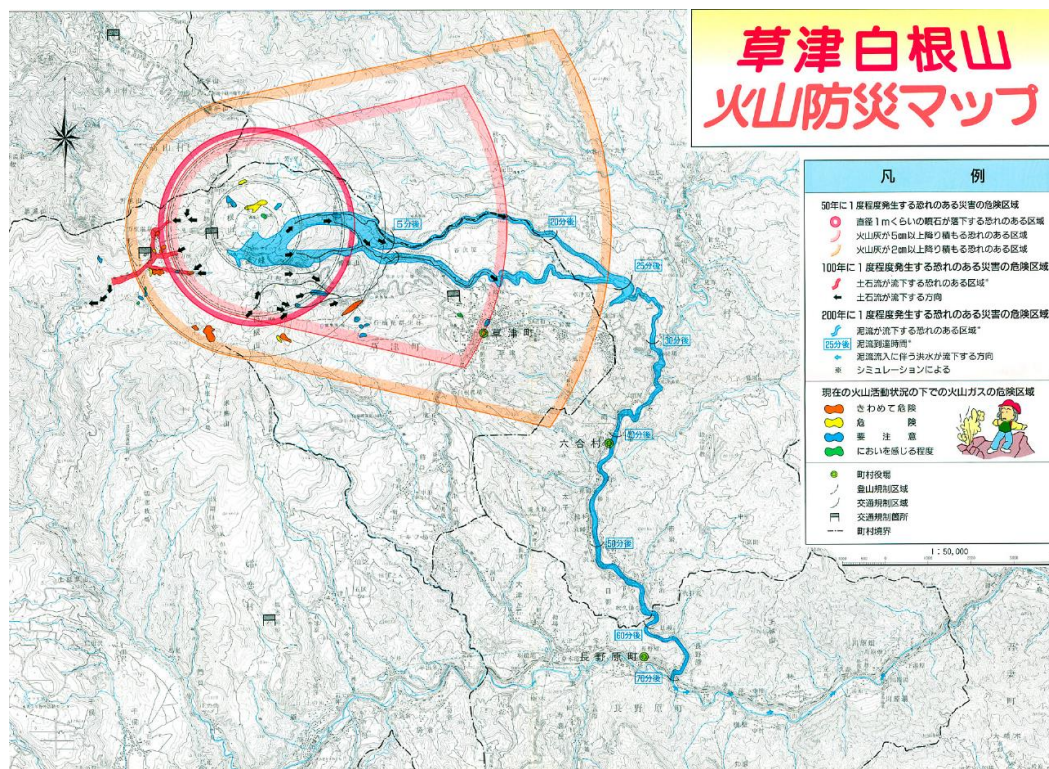


図 3-6 草津白根山におけるハザードマップ
出典) 草津町, 嬬恋村, 長野原町, 六合村(1995)

3.2.5 日光白根山

日光白根山¹⁵⁾では、ハザードマップの等層厚線が50cm、20cm、10cm、5cm、の4通りが設定されているが、5cmの範囲が地図内に収まっておらず、どこまで降灰が及ぶのかが不明瞭となっているという点で分析を行っていくうえで問題があるといえる。

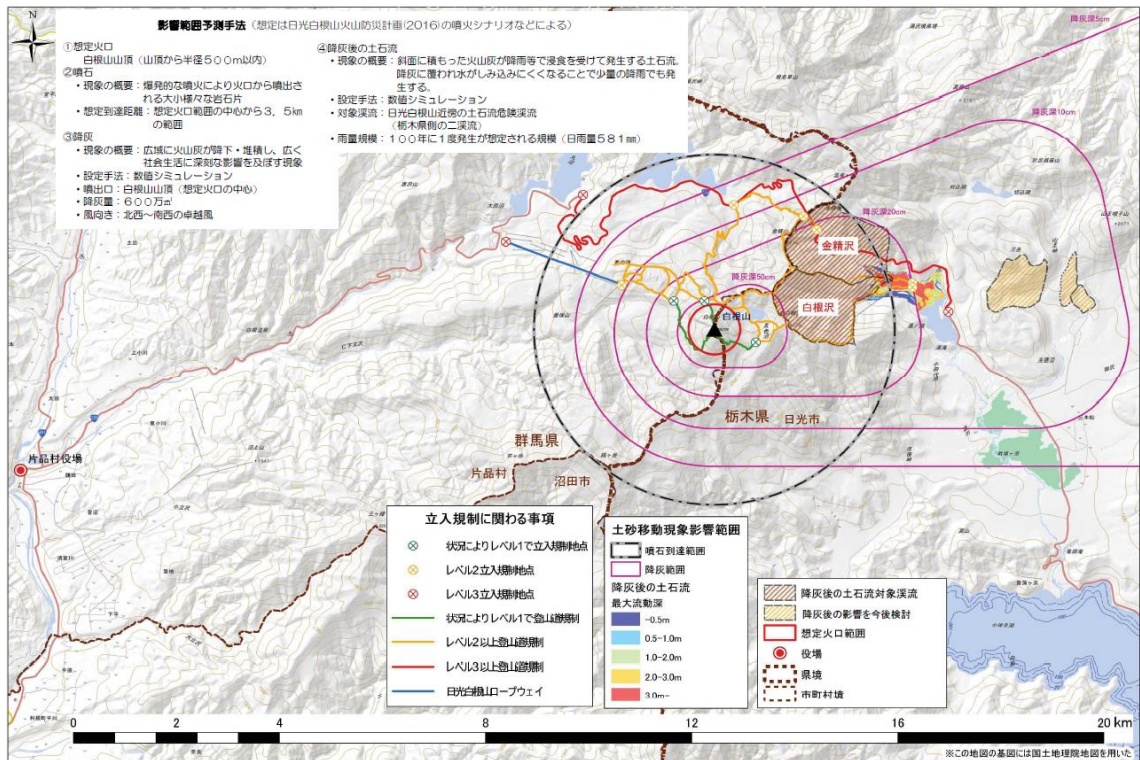


図 3-7 日光白根山におけるハザードマップ
出典) 日光白根山火山防災協議委員会(2018)

3.2.6 那須岳

最後に、栃木県北部に位置する那須岳¹⁶⁾であるが、ハザードマップは数百年に一度の噴火が起こった場合と、数千年に一度の噴火が起こった場合として2パターンのマップを作成している。まず、数百年に一度の噴火では、10cmと5cmの2つの等層厚線が記載されているにも関わらず主要道路への降灰がないため降灰による道路交通への被害はほぼないといえる。一方、数千年に一度の噴火では、20cmと10cmのふたつの等層厚線があり、主要道路への降灰の危険性も確認することができるが、日光白根山のハザードマップ同様、降灰範囲が全域表示されていない。ただし、こちらのハザードマップにおける等層厚線是那須岳を中心とした円として描かれていると推定できるので、記載されていない点を予測することは可能である。

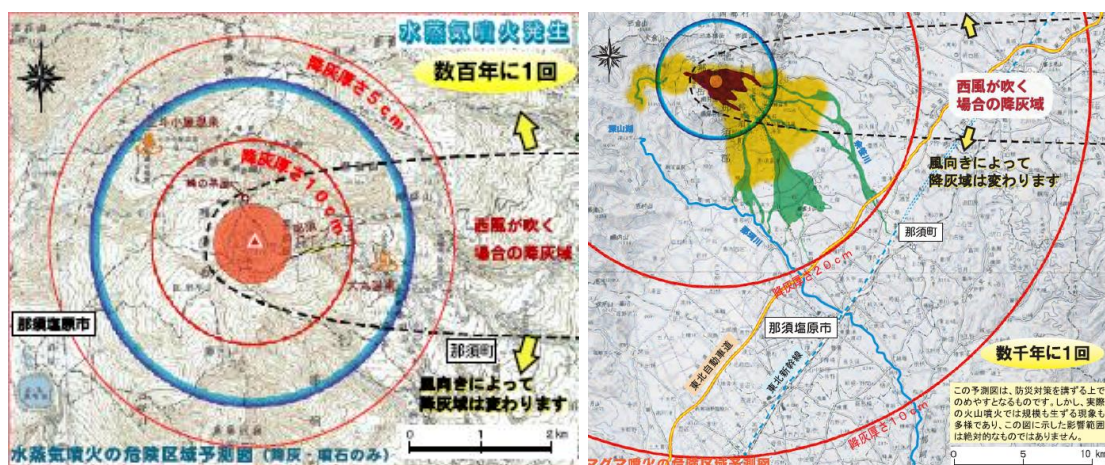


図 3-8 那須岳におけるハザードマップ(左:数百年に一度, 右:数千年に一度)

出典) 那須岳火山防災協議会

3.3 対象とする火山

富士山 3.2.1～3.2.6 で示したそれぞれの火山のハザードマップの特徴をまとめると表 1 のようになる。ネットワークに影響を及ぼさないとされる箱根山と那須岳小規模、影響を及ぼす範囲が不明瞭な日光白根山、浅間山小～中規模噴火は分析の対象外とし、富士山小規模噴火～大規模噴火、浅間山大規模噴火、草津白根山、那須岳大規模噴火の 4 つの火山を対象火山とする。ただし、那須岳大規模噴火は被災リンクの一部がネットワーク外になっているので、結果は参考とする。

表 1 各ハザードマップの特徴

	富士山			浅間山		箱根山	草津白根山	日光白根山	那須岳	
	大規模	中規模	小規模	大規模	小～中規模				大規模	小規模
噴火の規模	宝永規模	総噴出量 2億m ³	総噴出量 2千万m ³	天仁規模	天明規模	記載なし	50年に一度	総噴出量 600万m ³	数千年 に一度	数百年 に一度
マップの明瞭性	○	○	○	○	×	△	△	△	△	△
ネットワークへの影響	◎	◎	◎	○	△	×	△	×	○	×
等層厚線の有無 (交通容量)	1cm(90%)	○	○	○	○	×	○	×	×	×
	2cm(60%)	○	○	○	×	×	×	○	×	×
	3cm(20%)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	4cm(10%)	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	5cm～(途絶)	○	○	○	○	×	△	○	○	△
分析の可否	◎	◎	◎	○	×	×	△	×	△	×

第 4 章 分析手法

目次

4.1 ネットワーク容量の低下	18
4.2 接続脆弱性	20

第4章

第4章では、第2章で作成したネットワークに第3章のハザードマップを重ね合わせた際の影響分析の手法について説明する。

4.1 ネットワーク容量の低下

噴火による降灰がもたらす影響を評価するために、途絶や速度規制による交通容量の低下を各リンクに与えることでネットワークが受ける影響の推定を行うことができる。そのために降灰量と交通容量の低下を結びつける必要がある。実際の過去の事例を調べていくと、1980年アメリカのセントヘレンズ火山¹⁷⁾では、非常に広い範囲に降灰があり、7.5cm積もった高速道路が5日間完全停止しており、1.3cm積灰した市内交通では5日間規制されていたという。また、1995年の桜島噴火¹⁷⁾では高速道路が約1日停止したという。この噴火では、7-8mm程度の堆積が確認されているが、あくまで火口近くの桜島海岸付近で観測された値である。規制が行われた九州自動車道は噴火口から15-20km離れた所に位置しており、積灰量はより少なかったと推測することができる。さらに、1974年の新潟焼岳¹⁷⁾ではわずか1~2mm程度の降灰でも徐行運転になったという事例があり、数mm程度の降灰であっても道路交通に影響を与える可能性は十分にあることが分かる。

表2 降灰厚さと道路規制の関係を示す主な事例

年	国	火山名称	降灰厚さ	規制内容
1974	日本	新潟焼岳	1~2mm	徐行運転
1977	日本	有珠山	5cm	車が走行できる限界
1980	アメリカ	セントヘレンズ火山	7.5cm(高速道路)	5日間の完全停止
1980	アメリカ	セントヘレンズ火山	1.3cm(市内交通)	5日間の規制
1995	日本	桜島	7~8mm未満	約1日通行止め

前田ら⁵⁾は、2011年霧島新燃岳噴火の際に、災害復旧申請の判断材料として、降灰時の車両の走行実験を行った。路面状態を乾燥・半湿潤・湿潤の3パターンにおいて、降灰厚をそれぞれ1cm、2cm、3cmと変えて20km/hで走行し、制動距離の基準値の3.6mを越えるか調査した。結果は、路面の状態や降灰厚に関してはさほど制動距離に差は生じなかったが、どの条件でも基準値の3.6mを上回る結果となった。これより、1cmを越える降灰厚では通常の走行は困難であることが分かる。しかし、その一方で1977年の有珠山の噴火では5cmもの降灰があつたにもかかわらず、車が走行できたという事例もあるため、単純に事例のみを比較して降灰厚さに対する容量低下を

示すことは難しいと言える。

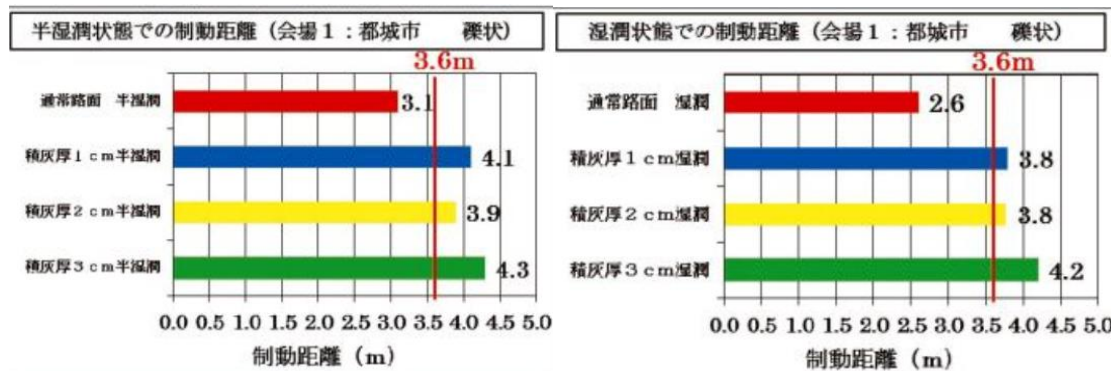


図 4-1 降灰による車両通行への影響走行試験の結果
出典) 前田秀高: 新燃岳降灰除去に係る道路災害復旧事業 (2012)

そこで、玉置ら⁷⁾は 2011 年霧島新燃岳の噴火データをもとに機能的フラジリティ曲線概念を応用することで、降灰を要因とした道路の途絶確率の推定を行った。機能的フラジリティ曲線を地震動の強度ではなく降下火山灰を要因とする点と道路交通規制に適用させる点を拡張させた。広範囲に観測される地震動に適用されてきたものを同様に広範囲に被害を与える大規模な火山噴火に援用させることを試みたものである。また、交通量に関しても、それを低下させる要因を機能的フラジリティ曲線を用いることで、降灰量以外の要因を不確実性として扱うことができるという利点がある。特に道路の場合、被災地域のいたるところに存在するため、全体的なネットワークの被害をみるためには一か所ずつ精査していくことは現実的ではないという点から、機能的フラジリティ曲線概念を分析に援用した。その結果、降灰厚が 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 5cm と増えるに応じて途絶確率が 10%, 40%, 80%, 90%, 100% と増加することを示した。本研究ではこの結果を用いて、リンク交通容量が (100 - 途絶確率) となるように当該リンクの降灰可能性厚さが 1cm, 2cm, 3cm, 4cm, 5cm と増えるに応じて、リンク交通容量が 90%, 60%, 20%, 10%, 0% と設定し分析を行っていく。

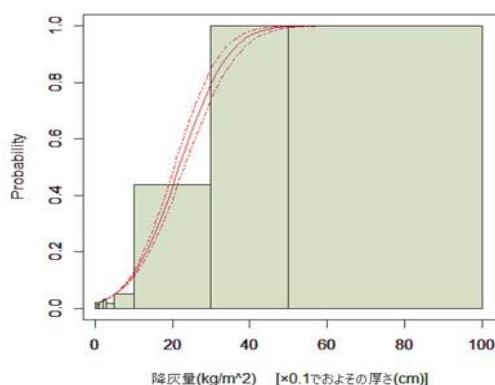


図 4-2 機能的フラジリティ曲線 出典) 玉置ら (2011)

表 3 降灰可能性厚さとリンク容量の関係

降灰可能性厚さ	リンク交通容量
1cm	90%
2cm	60%
3cm	20%
4cm	10%
5cm	0%

4.2 接続脆弱性

リンク容量の減少によって、道路が途絶する場合もある。その際、ネットワークの接続性を考えるために、接続脆弱性の考え方をを用いる。これは、交通量などの値は考慮せずに、OD間の接続性が確保されるかどうかに関心を当てて評価するものである。瀬戸ら¹⁸⁾は、重複のない N 本の経路が存在するネットワークにおいて、最大 $N - 1$ 本のリンクが途絶したとしてもOD間の接続性が確保されるというNedge-connected network¹⁹⁾の概念を援用して非重複経路数算出モデルを構築し、途絶がネットワークの接続性に深刻な影響を及ぼすクリティカルリンクの特定方法を提案し、それを実際の京阪神道路ネットワークに適用し提案手法の妥当性を示した。平井ら¹¹⁾は、生起する確率が非常に小さいが、甚大な被害を及ぼす恐れのある災害では、事象の発生確率に依存せず、発生時の損失のみについて着目して評価を行う接続脆弱性の考え方が適していると述べている。

4.2.1 非重複経路

脆弱性の観点から道路ネットワークを評価するにあたって、最も一般的な指標が非重複経路数である。これは、あるODペア間について、リンク重複のない経路の本数を示す。この値が大きいほど、そのOD間のリダンダンシーが高いことを示す。最悪のケースを想定する脆弱性解析においては非重複経路数が N 本のODペア内で、 $N - 1$ 本のリンクが途絶したとしてもネットワークの接続性は確保されるという評価になる。非重複経路算出モデルの定式化をするにあたって、まず、ネットワークを $G(V, E)$ の有向グラフとして表す。ただし、 V はノード集合、 E はリンク集合である。また、 x_a はあるリンク a が非重複経路を構成する場合は1、そうでなければ0を示すbinary型の決定変数とする。ここで、ODペア r_s 間に n_{rs} 本の非重複経路があるとする。この時、出発地 r から流出する非重複経路を構成するリンク数と到着地 s へ流入する非重複経路を構成するリンク数は、非重複経路数 n_{rs} に等しい。逆に、出発地 r へ流入する非重複経路構成リンク数、到着地 s から流出する非重複経路構成リンク数は共に0となる。また、ネットワーク中のノード $i(i \in V, i \neq r, s)$ に流入する非重複経路構成リンク数と流出する非重複経路構成リンク数は等しくなる。これらの条件から、非重複経路は以下の混合線形整数計画化問題の解として求められる。

$$\max n_{rs} \tag{1}$$

subject to

$$\sum_{a \in \text{out}(r)} x_a = \sum_{a \in \text{in}(s)} x_a = n_{rs}$$

$$\sum_{a \in \text{in}(r)} x_a = \sum_{a \in \text{out}(s)} x_a = 0$$

$$\sum_{a \in \text{in}(i)} x_a - \sum_{a \in \text{out}(i)} x_a = 0, \quad \forall i \in V, i \neq r, s$$

$$x_a = \{0, 1\}$$

ここで,

n_{rs} : rs 間の非重複経路数

$\text{in}(i)$: ノード i に流入するリンクの集合

$\text{out}(i)$: ノード i から流出するリンクの集合

この式を解くことで各ODペアにおけるリンク重複のない経路数を算出することができる。ただし、目的関数である非重複経路の唯一性は確保されているが、決定変数である x_a の値は一意には決まらない場合がある。それをもっともらしい値にするために、総所要時間を最小にする x_a を次の式で求める。

$$\min_x \sum_{a \in E} c_a x_a \quad (2)$$

subject to

$$\sum_{a \in \text{out}(r)} x_a = \sum_{a \in \text{in}(s)} x_a = n_{rs}$$

$$\sum_{a \in \text{in}(r)} x_a = \sum_{a \in \text{out}(s)} x_a = 0$$

$$\sum_{a \in \text{in}(i)} x_a - \sum_{a \in \text{out}(i)} x_a = 0, \quad \forall i \in V, i \neq r, s$$

$$x_a = \{0,1\}$$

ここで,

c_a :リンク a の所要時間

これによって, 決定変数 x_a の値が一意に定まる.

算出された非重複経路数が比較的少ない OD ペアやノードは脆弱性が高いと言える.

4.2.2 リンク重要度

次に, 非重複経路数に準ずる評価指標として, リンク重要度がある. これは, 対象となるリンクが途絶した時に, ネットワークへの影響がどれくらい大きいかを表す指標である. より大きな影響を及ぼすとされるリンクを臨界リンクやクリティカルリンクという.

4.2.1非重複経路の非重複経路数を用いてリンク重要度を求める. まず, リンク途絶がない場合の非重複経路数を算出したのち, 対象となるリンクを途絶させるという条件($x_a = 0$)を加えることで非重複経路数を再度計算する. そのようにして得られるリンク a 途絶後の非重複経路数 n_{rs} を用いてリンク重要度 LCI (*Link Criticality Index*)を以下の式のように求める.

$$LCI_a = \sum_{rs} \left(1 - \frac{\text{リンク}a\text{途絶後の}n_{rs}}{\text{リンク}a\text{途絶前の}n_{rs}} \right) \quad (3)$$

この値が大きいと, そのリンクが途絶した場合の非重複経路の減少の割合が大きく, ネットワークに大きな影響を及ぼすクリティカルリンクであるといえる.

本研究では, 非重複経路数とリンク重要度の二つの評価指標を用いてネットワークの脆弱性を分析した. アルゴリズム計算手順を図-1 に示す.

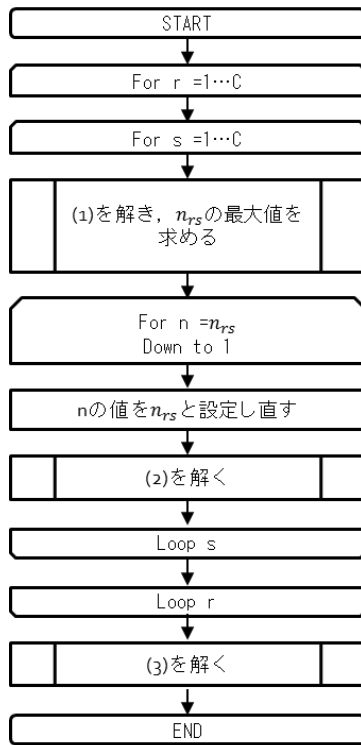


図 4-3 アルゴリズム計算手順

第 5 章 分析結果

目 次

5.1	富士山	25
5.2	浅間山	32
5.3	草津白根山	34
5.4	那須岳	35

第5章

第5章では、第4章で示した分析手法を用いて得られた結果を示す。

5.1 富士山

富士山の噴火には3通りの規模があり、それぞれの規模で1月と7月の二つの季節について分析を行った。

5.1.1 小規模噴火

まず、小規模噴火の1月であるが、御殿場市のノードが孤立し、計4本のリンクが途絶する結果となった。御殿場市-小山町、御殿場市-裾野市といった、交通量の多い主要ネットワークが途絶した。また、途絶リンク以外でも富士吉田市-山中湖村や小田原市-南足柄市などのリンクが容量の低下によって交通量が交通容量と近い値をとるようになり、混雑する可能性が高くなる。非重複経路は途絶なし時から6470本減少し、全体の0.63%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及した主なノードは沼津市や函南町でそれぞれ122本の非重複経路が減少していた。

次に、小規模噴火の7月では、1月と異なり御殿場市のノードの孤立はなくなり、途絶リンクも富士吉田市-山中湖村のみとなった。容量の減少も1月より概ね緩和されている。非重複経路の減少数は1204本であり、全体の0.11%程度であった。途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多かったノードはなかった。

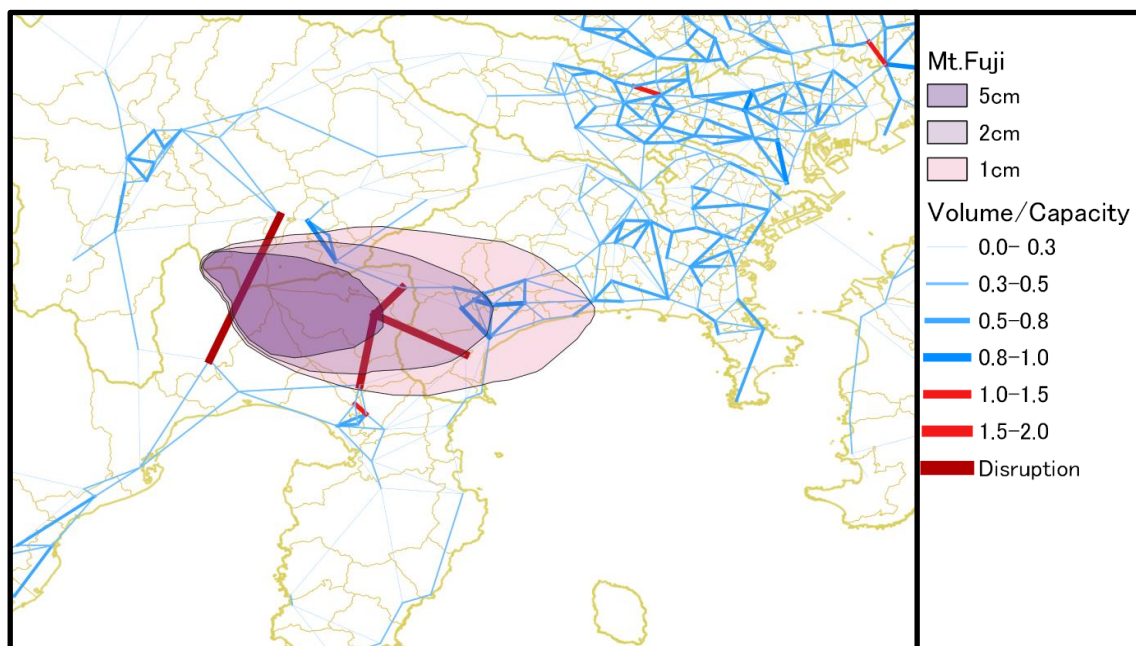


図 5-1 富士山小規模噴火1月の降灰によるリンクへの影響

表 4 富士山小規模噴火 1 月の降灰による被災ノード, リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

富士山 小規模 (1月)	被災 ノード	被災 リンク		
5cm	1	4		
2cm	8	24	沼津市	122
1cm	16	43	函南町	122

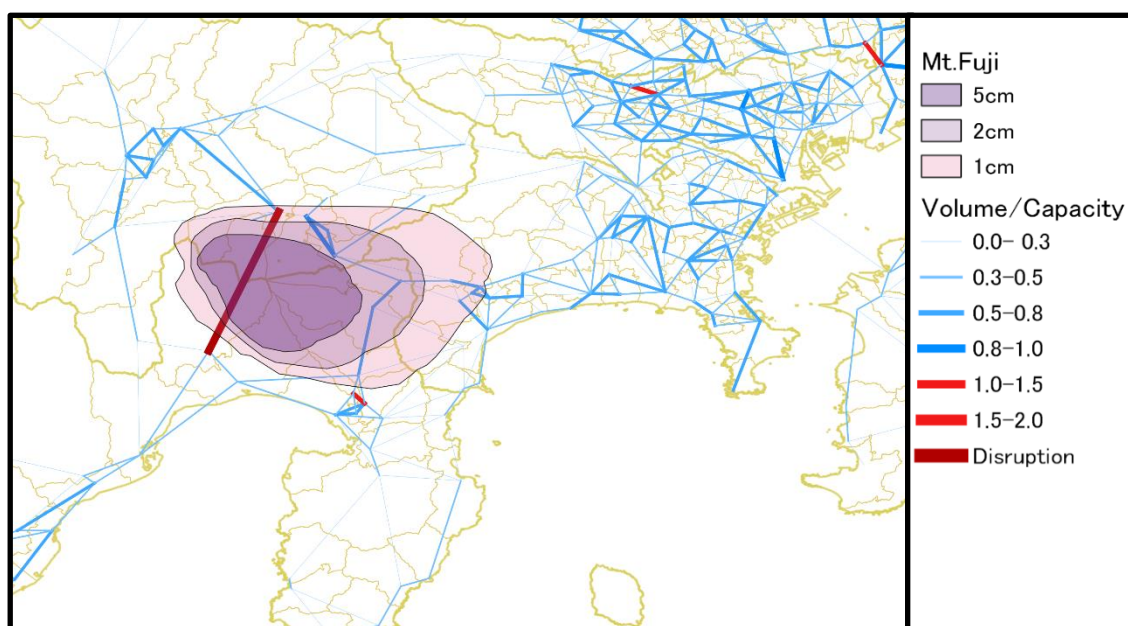


図 5-2 富士山小規模噴火 7 月の降灰によるリンクへの影響

表 5 富士山小規模噴火 1 月の降灰による被災ノード, リンク数

富士山 小規模 (7月)	被災 ノード	被災リ ンク
5cm	0	1
2cm	4	12
1cm	12	31

5.1.2 中規模噴火

中規模の1月の噴火では、神奈川県西部を中心に26ノードが孤立し、71本のリンクが途絶した。また、途絶していないリンクでも、横浜市内の9本のリンクと、目黒区-大田区、大和市-座間市市の計11本のリンクが交通容量の減少に伴い交通量が交通容量を上回ったため、これらのリンクではかなりの混雑が予想される。非重複経路は途絶なし時から150030本減少し、全体の14.66%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及した主なノードは以下に示したようなノードであった。

次に、中規模の7月の噴火では、21ノードが孤立し、56本のリンクが途絶した。また、途絶していないリンクでも、座間市や大和市をはじめとした神奈川県中部の7リンク、沼津市-三島市、目黒区-大田区の計9本のリンクが交通容量の減少に伴い交通量が交通容量を上回ったため、これらのリンクではかなりの混雑が予想される。非重複経路は途絶なし時から137508本減少し、全体の13.43%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及した主なノードは以下に示したようなノードであった。

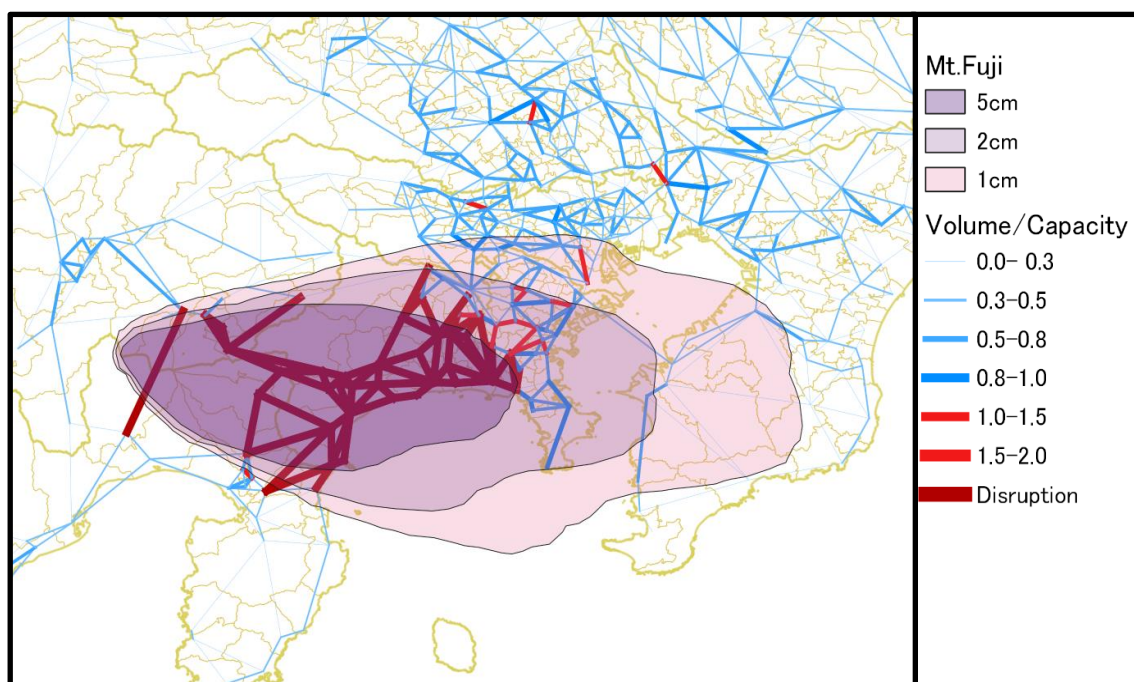


図 5-3 富士山中規模噴火1月の降灰によるリンクへの影響

表 6 富士山中規模噴火 1 月の降灰による被災ノード、リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

富士山中規模 (1月)	被災ノード	被災リンク	市区町村	リンク数
5cm	26	71	沼津市	1235
2cm	60	152	伊豆の国市	1121
1cm	85	215	三島市	1120
			横浜市金沢区	1027
			横須賀市	1027
			逗子市	1027

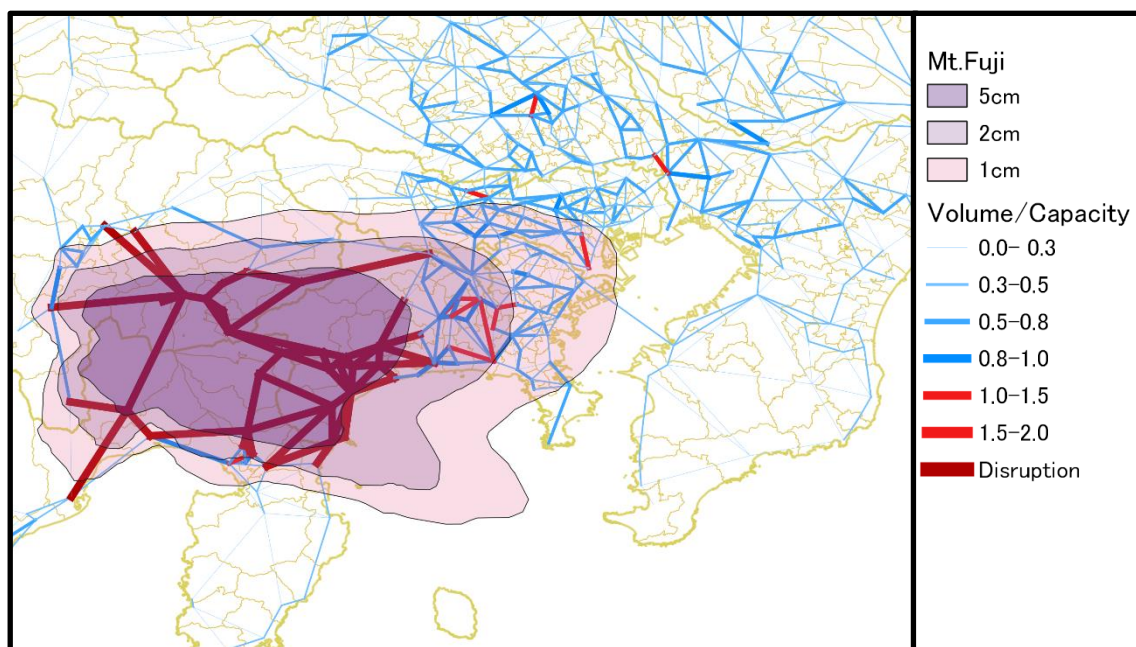


図 5-4 富士山中規模噴火 7 月の降灰によるリンクへの影響

表 7 富士山中規模噴火 7 月の降灰による被災ノード、リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

富士山中規模 (7月)	被災ノード	被災リンク	市区町村	リンク数
5cm	21	56	沼津市	1718
2cm	47	124	伊東市	1380
1cm	101	258	伊豆市	1380
			伊豆の国市	1603
			河津町	1006
			清水町	1006

5.1.3 大規模噴火

大規模の1月の噴火では、神奈川県のカ崎市、相模原市の一部を除いてほぼ全域が孤立し、45個のノードが孤立し、119本のリンクが途絶した。東京湾アクアラインを示す川崎市川崎区-木更津市や富津市-鋸南町といった、千葉県のリンクでも途絶がみられるようになった。また、途絶していないリンクでも、静岡県の長泉町-三島市や川崎市高津区-川崎市中原区、目黒区-大田区に加え、横浜市内の一部のリンクが交通容量の減少に伴い交通量が交通容量を上回ったため、これらのリンクではかなりの混雑が予想される。非重複経路は途絶なし時から225810本減少し、全体の22.06%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及した主なノードは以下に示したようなノードであった。

次に、大規模の7月の噴火では、1月のものと比較して神奈川県、千葉県への影響は軽減されたが、静岡県、山梨県への降灰量が増加した。45ノードが孤立し、125本のリンクが途絶した。また、途絶していないリンクでも、沼津市-清水町、横浜市、川崎市の一部のリンク、東京都のリンクも含み、14本のリンクが交通容量の減少に伴い交通量が交通容量を上回ったため、これらのリンクではかなりの混雑が予想される。非重複経路は途絶なし時から239642本減少し、全体の23.41%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及した主なノードは以下に示したようなノードであった。

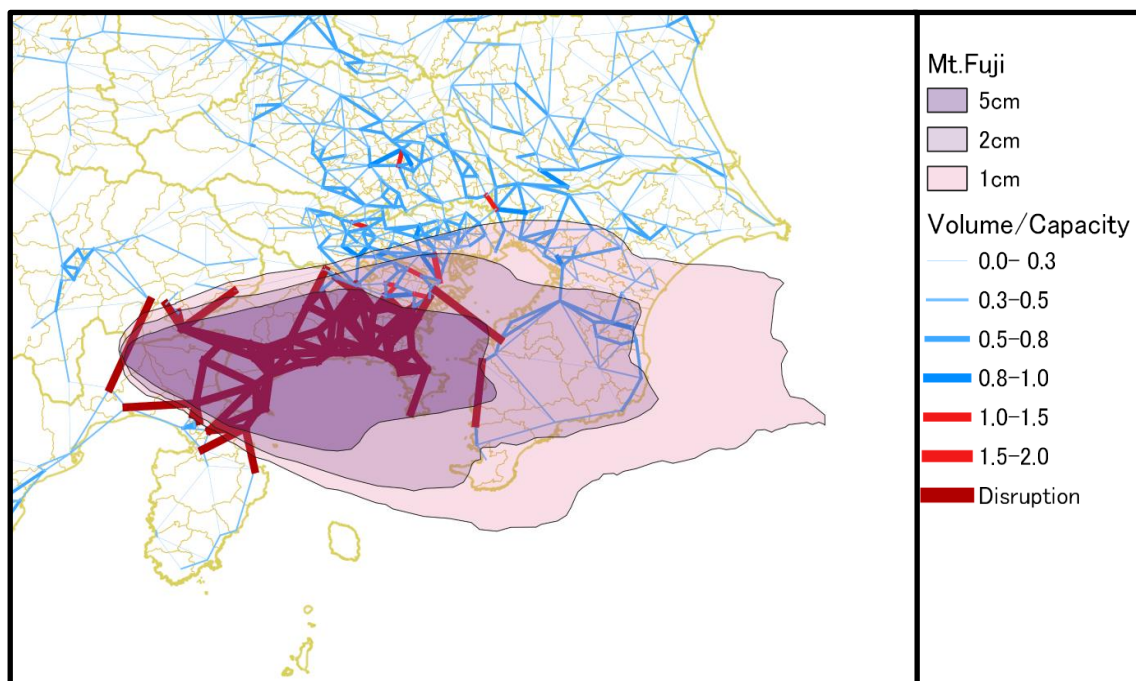


図 5-5 富士山大規模噴火1月の降灰によるリンクへの影響

表 8 富士山大規模噴火 1 月の降灰による被災ノード、リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

富士山大規模 (1月)	被災 ノード	被災 リンク		
5cm	45	119	沼津市	1749
2cm	85	211	伊豆市	1412
1cm	124	311	河津町	1033
			清水町	1033

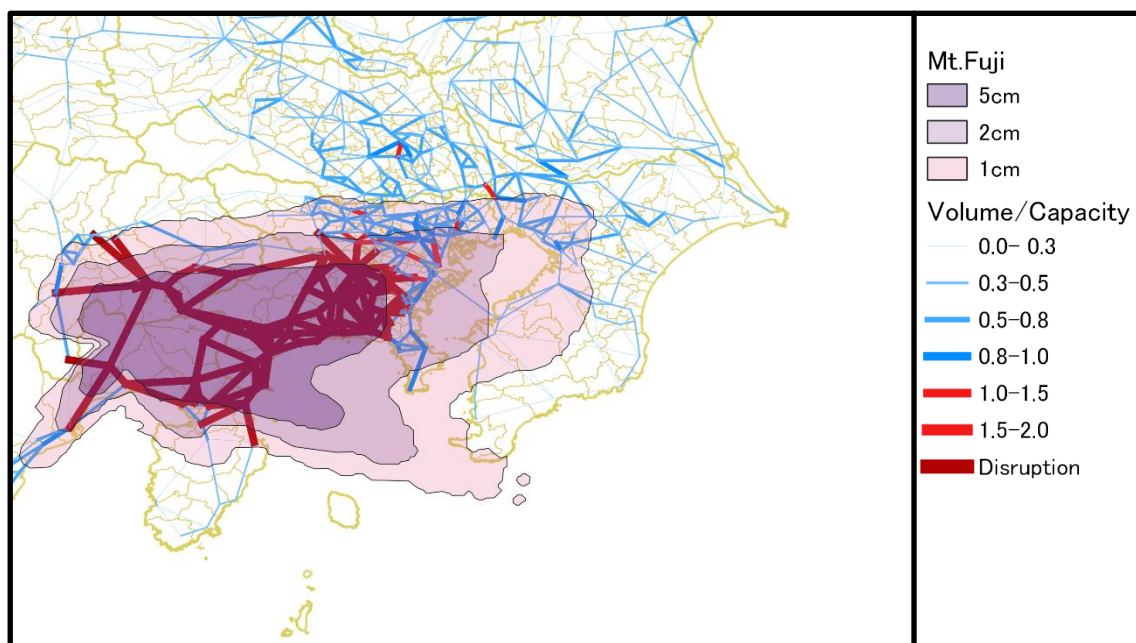


図 5-6 富士山大規模噴火 7 月の降灰によるリンクへの影響

表 9 富士山大規模噴火 1 月の降灰による被災ノード、リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

富士山大規模 (7月)	被災 ノード	被災リ ンク		
5cm	45	125	伊豆市	1910
2cm	93	237	河津町	1531
1cm	162	417	下田市	1057
			東伊豆町	1057
			南伊豆町	1057
			松崎町	1057
			西伊豆町	1057

5.1.4 リンク重要度

富士山の小規模噴火1月で途絶した4リンクに関してリンク重要度を算出し、その結果を図5-7に示す。リンク重要度は相対的に評価する指標であるので、この4リンクの中では御殿場市-小山町のリンクが最も重要であることがわかる。そのため、ネットワークの接続性に着目して、リンクの強化や、被災時の復旧の優先度を考慮する際、御殿場市-小山町のリンクを最も優先的に強化、復旧する必要があることが示唆される。

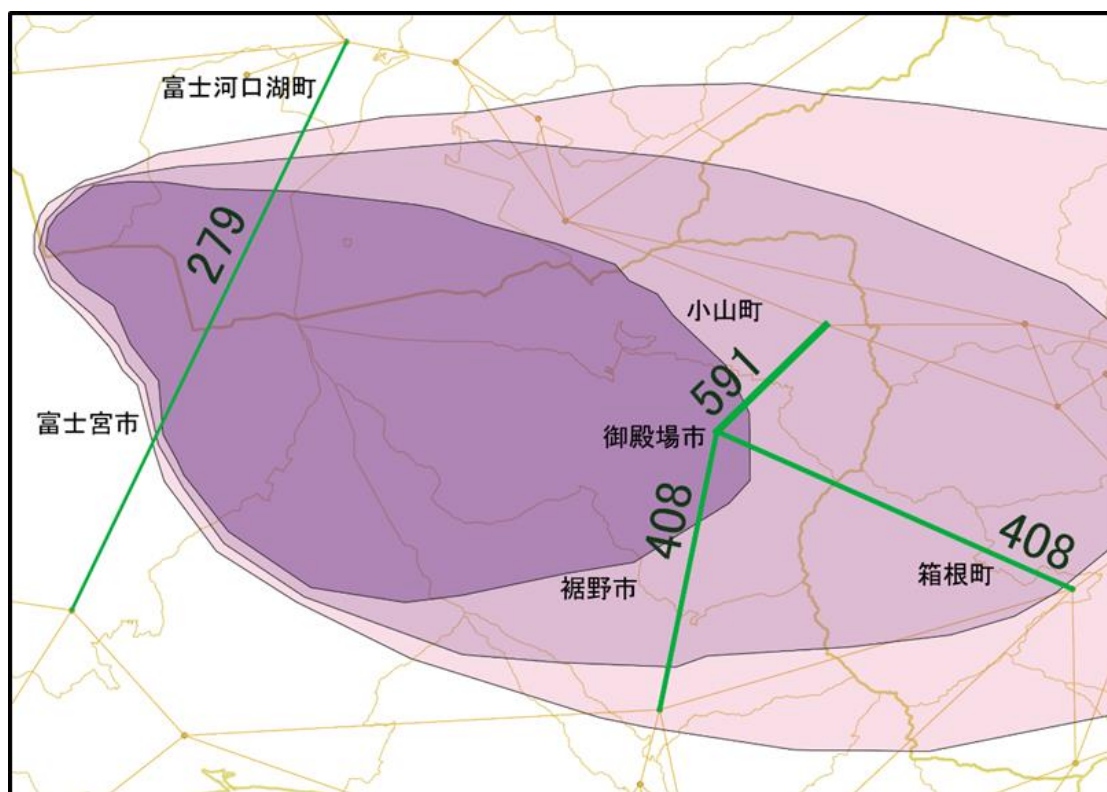


図 5-7 富士山小規模噴火1月で途絶する4リンクのリンク重要度

5.2 浅間山

浅間山は小～中規模と大規模の 2 通りの噴火ハザードマップが存在するが、マップの精度、被害の量を考慮して大規模噴火のハザードマップのみを分析対象とする。

降灰によるネットワークへの影響を図 5-8, 表 10 に示す。軽井沢町のノードが孤立し、軽井沢町に接続する 5 本のリンクと長野原町－高崎市のリンクの計 6 本のリンクが途絶した。非重複経路数は通常時から 7494 本減少し、全体の 0.73%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及したノードは佐久市が多少大きい程度でそこまで広く波及はしていなかった。

リンク重要度は図 5-9 のように算出された。全体的に富士山の 4 リンクと比較すると小さい値をとっているがこの 6 リンクの中では、軽井沢町－御代田町が 426 と最も大きな値をとっていることがわかる。そのため、ネットワークの接続性に着目して、リンクの強化や、被災時の復旧の優先度を考慮する際、軽井沢町－御代田町のリンクを最も優先的に強化、復旧する必要があることが示唆される。

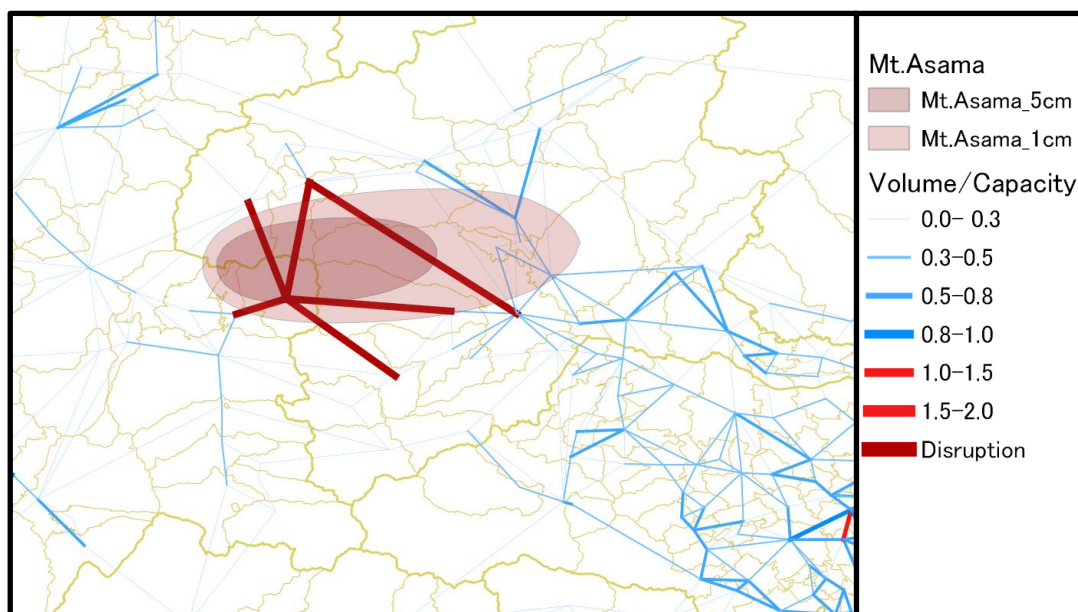


図 5-8 浅間山の噴火降灰によるリンクへの影響

表 10 浅間山噴火の降灰による被災ノード、リンク数とリンク途絶の影響を受ける市区町村

浅間山	被災ノード	被災リンク		
5cm	1	6		
1cm	6	27	佐久市	73

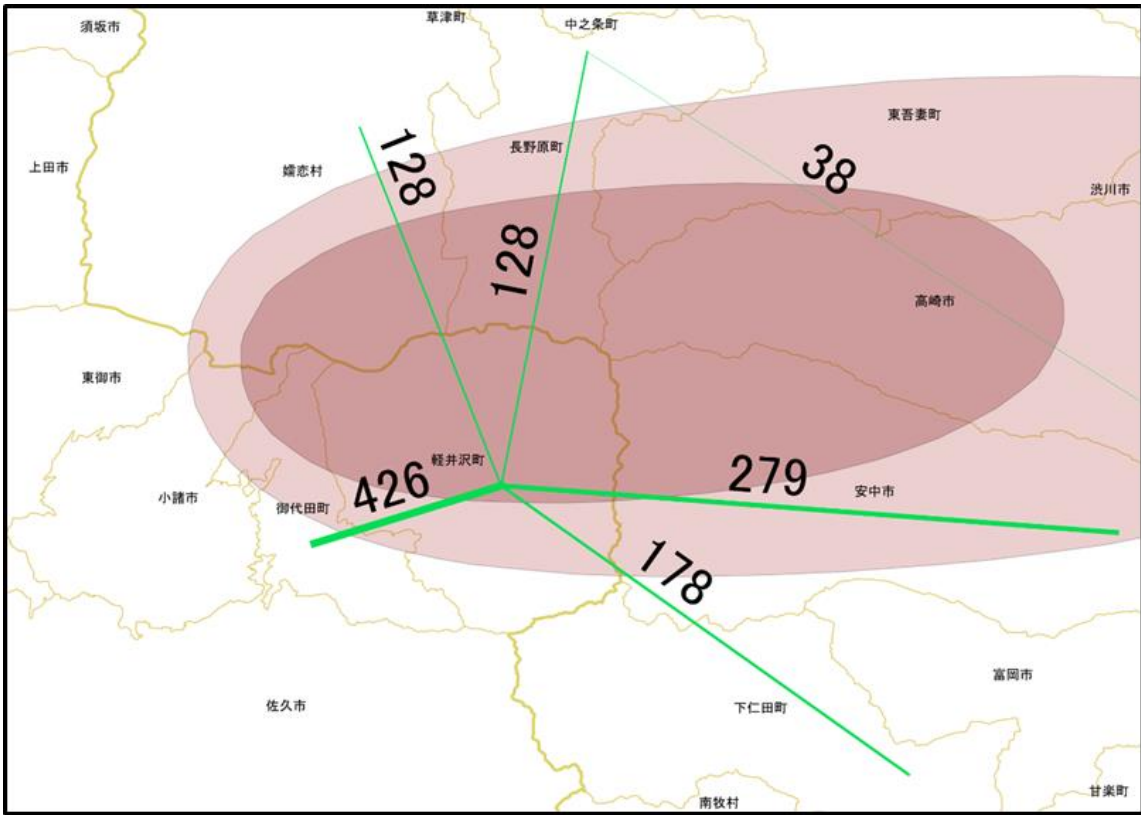


図 5-9 富士山小規模噴火 1 月で途絶する 4 リンクのリンク重要度

5.3 草津白根山

草津白根山のハザードマップは5cm, 2cmの等層厚線があるが, 50年に1度程度の噴火を想定しており, かなり噴火の規模が小さく, 5cm以上の降灰が及ぶ, つまり孤立や途絶をもたらすノード, リンクはなかった. 2cm被灰地域は, 草津町のノードと, それに接する3リンク, 中之条町一山ノ内町の計4リンクが該当する. また, 草津町ー長野原町のリンクは降灰による交通容量の減少にしたがって, 交通量を交通容量で除した値が0.8を超え, 道路の混雑する可能性がある. 前にも記した通り, リンクの途絶がないので, 非重複経路数は減少しない.

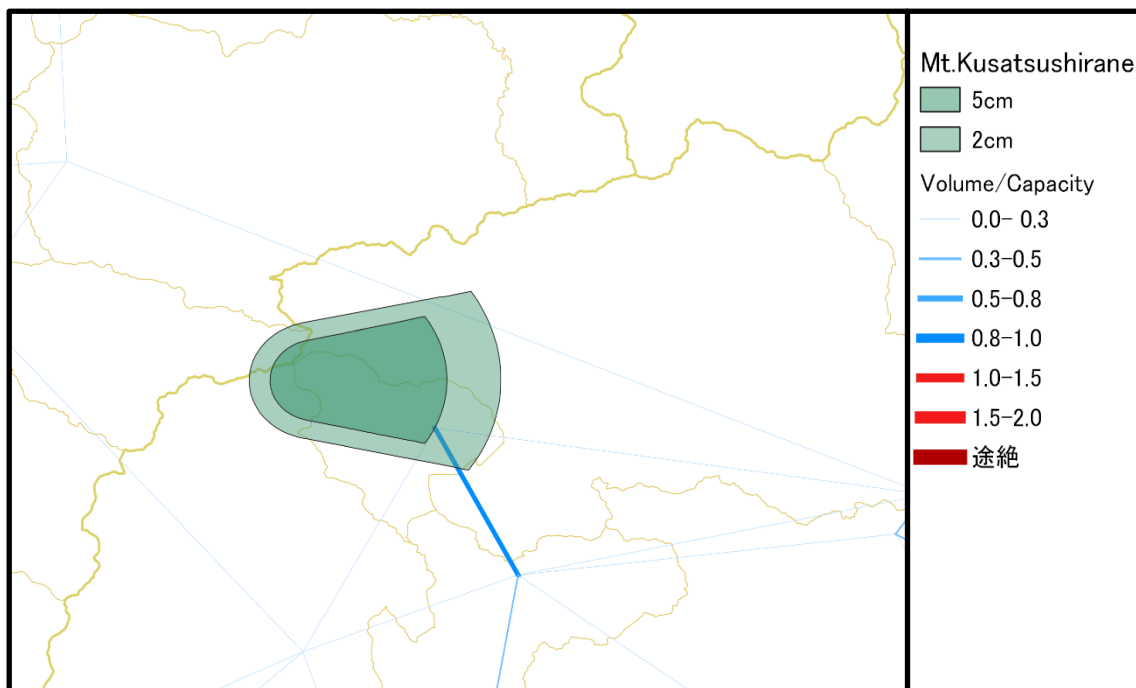


図 5-10 浅間山の噴火降灰によるリンクへの影響

表 11 草津白根山噴火の降灰による被災ノード, リンク数

草津白根山	被災ノード	被災リンク
5cm	0	0
2cm	1	4

5.4 那須岳

那須岳の降灰ハザードマップは大規模のものと小規模のものがあるが、小規模のものはネットワークへの影響がないため、大規模のみの結果を示す。また、降灰域の上部はマップに収まっておらず、推定した降灰域を示すので結果は参考のものとする。降灰によるネットワークへの影響を図 5-11、表 12 に示す。那須町、那須塩原市の 2 つのノードが孤立しその 2 つのノードに接しているリンクと日光市－ネットワーク外の南会津町のリンクの計 9 本のリンクが途絶した。非重複経路数は通常時から 12966 本減少し、全体の 1.27%の減少率となり、途絶リンクと接していないにもかかわらず非重複経路の減少数が多く、ネットワーク途絶の影響が波及したノードは特になかった。

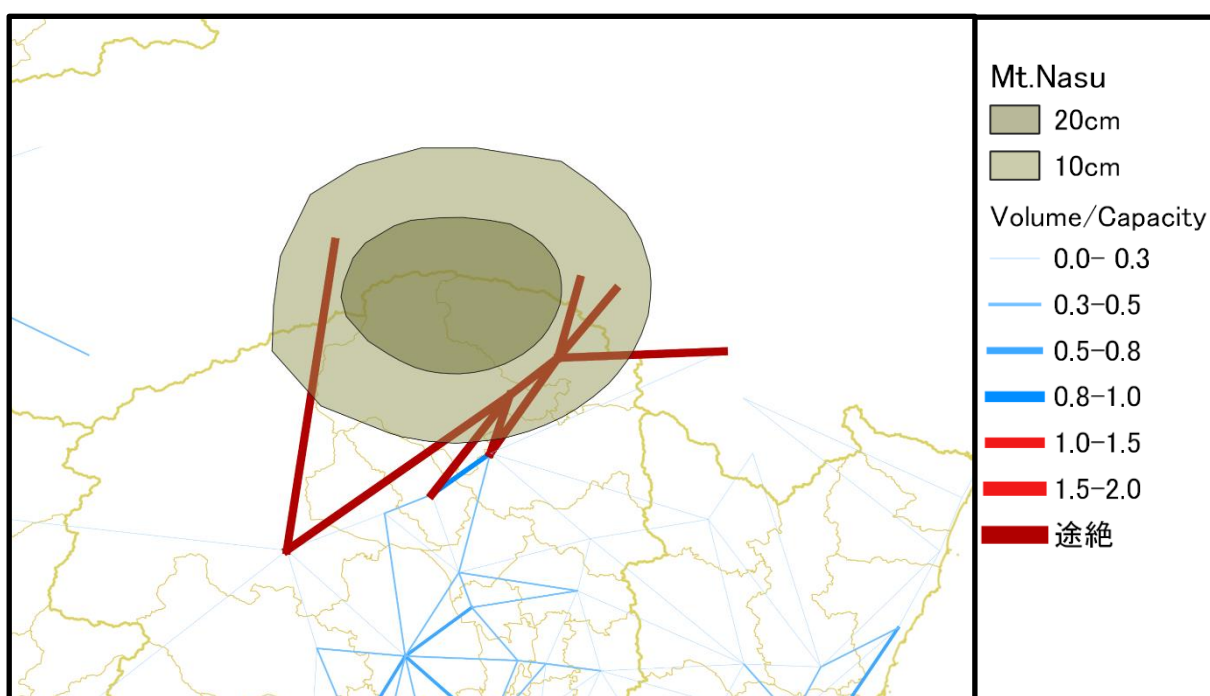


図 5-11 那須岳の噴火降灰によるリンクへの影響

表 12 富士山小規模噴火 1 月の降灰による被災ノード, リンク数

那須岳	被災ノード	被災リンク
20cm	0	0
10cm	5	9

第 6 章 まとめ

目次

6.1	まとめ	37
6.2	課題	37
	参考文献	38

第6章

第6章では結果から得られたことをまとめ、最後に課題を示す。

6.1 まとめ

本研究では、具体的な火山災害に対する被災想定として、関東近郊の火山が噴火したことによる道路ネットワークにどれくらいの影響が及ぶかを調べた。

富士山の噴火では御殿場市～神奈川県西部辺りに非常に大きな影響を与える。また、途絶にはいたらない時でも、神奈川県東部の横浜市や川崎市の一部は容量の低下により混雑が予想される。また、リンクの途絶によって伊豆半島の接続性が著しく低下する結果も得られ、富士山の噴火は被害の小さい地域にも波及する影響が大きいことが確認できた。

一方で、浅間山、草津白根山、那須岳はさほど規模が大きくなかった点や、火山の位置、ネットワークの性質などの点から、降灰の及んだ地域への直接被害がほとんどであり、あまり被害が広く波及する結果とはならなかった。

また、富士山の主な途絶リンクと浅間山の途絶リンクに関してリンク重要度を算出し、優先的に防災、復旧に取り組む必要性が示唆されるリンクの特定を行うことができた。

6.2 課題

本研究では火山灰降灰が及んだ際にネットワークに及ぼす被害を推定することができた。しかし、ネットワークが隣接市区町村間ネットワークという架空のネットワークを用いたので現実の道路データを用いることでより現実的な影響の分析を行うことができる。

6.3 参考文献

- 1) 内閣府:広域的な火山防災対策に係る検討会「大規模火山災害対策への提言」参考資料, 2013.
- 2) 内閣府:火山防災対策の推進に係る検討会「大規模噴火と大規模火山災害について」第2回配布資料, 2011.
- 3) 内閣府:富士山ハザードマップ検討委員会報告書, 2004.
- 4) 気象庁:降灰予報の高度化に向けた検討会「参考資料2:降灰の影響及び対策」, 2012.
- 5) 前田秀高:新燃岳降灰除去に係る道路災害復旧事業,九州技報-一般社団法人九州地方計画協会,第50号,2012.
- 6) 熊谷良雄,大都市圏での降灰被害とリスクマネジメント,火山工学シンポジウム「首都圏と火山災害-富士山噴火で東京は・・・?」,
<http://www.geo.chs.nihonu.ac.jp/tchiba/civil/sympo/kumagaya.pdf>,2014年7月16日
- 7) 玉置哲也,多々納裕一:降下火山灰による道路機能障害評価とその復旧順序決定手法の提案,自然災害科学 J.JSNDS33 特別号 165-175,2014.
- 8) 内閣府-広域的な火山防災対策に係る検討会:大量降灰への対策(大都市圏/山麓),第3回,資料2,2012.
- 9) 鈴木毅彦:東京とその周辺における火山災害の歴史と未来, *journal of Geography (ChigakuZasshi)*,122(6)1088-1098,2013.
- 10) 尾山梓,石倉智樹:火山噴火時の物流被害評価に関する基礎的研究,土木学会論文集, vol.74,I 109-I 115,2018.
- 11) 平井勝浩・石倉智樹:関東近郊の火山噴火に対する道路網接続性評価,土木計画学研究・講演集, vol.58, CDROM,2018.
- 12) 浅間山火山防災協議会:浅間山火山ハザードマップの解説,2018.
- 13) 箱根町:火山防災マップ全域図,
<https://www.town.hakone.kanagawa.jp/index.cfm/10,1218,46,167,html>, (2019/09/24 アクセス)
- 14) 草津町, 嬬恋村, 長野原町, 六合村:草津白根山火山防災マップ, 1995.
- 15) 日光白根火山防災協議会:日光白根山火山噴火ハザードマップ, 2018.
- 16) 那須岳火山防災協議会:那須岳火山防災ハンドブック(改訂版),2014.
- 17) 内閣府-大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ:降灰による影響の想定の方
え方(交通分野),第3回,資料1-1,2019.
- 18) 瀬戸裕美子・倉内文孝・宇野伸宏:脆弱性の概念を用いた道路網接続性評価に関する研究,
土木計画学研究・講演集, Vol.37, CD-ROM, 2008.
- 19) Grötschel, M : Design of survivable networks. *Handbook in Operations Research and Management Science*,7, pp.617-672,1995.

付属資料

目次

1	隣接市区町村間ネットワーク	40
2	被災データ	45
3	非重複経路数	65
	謝辞	71

2. 被災データ

表 18 富士山の規模・月別のネットワークへの被害と孤立による被害想定

火山・噴火規模	月	降灰厚 (cm)	被災ノード	被災リンク	被災人口 (万人)	被災世帯数 (万世帯)	農業生産額 (億円)	製造品出荷額 (億円)	年間商品販売額 (億円)	交通量 (台/24h)	交通容量 (台/24h)	減少交通容量 (台/24h)	減少後交通容量 (台/24h)
富士山大規模	1月	5cm	45	119	573	244	646	108179	124621	7243446	17433416	17433416	0
		2cm	85	211	1187	526	1569	260935	419591	13774326	34761860	24364794	10397066
		1cm	124	311	1968	899	2573	322159	2004933	27177695	65367638	27425371	37942267
	4月	5cm	55	141	745	317	563	134008	167559	9302630	22419169	22419169	0
		2cm	103	272	1876	874	1496	313919	1978092	24351369	57996822	36650230	21346592
		1cm	182	459	3018	1386	4033	426587	2226581	37190771	88594945	39710043	48884902
	7月	5cm	45	125	451	187	837	107770	89381	7248579	18249177	18249177	0
		2cm	93	237	1458	658	1124	251306	1269413	19955799	48322805	30278628	18044176
		1cm	162	417	2823	1300	2469	431386	2212451	35347869	84324730	33878821	50445910
	10月	5cm	71	185	1189	534	553	198277	323601	13656510	32083476	32083476	0
		2cm	145	377	2782	1290	1739	386297	2181754	33725283	79286248	50964585	28321663
		1cm	220	566	3458	1565	6060	492233	2332169	43904790	104856812	53521641	51335171
富士山中規模	1月	5cm	26	71	221	91	449	71201	46059	3632968	8943580	8943580	0
		2cm	60	152	822	352	753	145525	191968	9843949	23979402	14957909	9021493
		1cm	85	215	1352	611	1171	263903	511435	16958144	41431524	16703121	24728402
	4月	5cm	30	75	184	74	408	58831	42688	3846149	10019946	10019946	0
		2cm	66	168	833	357	570	139348	195205	10463728	25720085	16300002	9420083
		1cm	112	291	1967	924	1206	273310	2011502	25240815	59839222	19711916	40127306
	7月	5cm	21	56	90	35	432	37285	17551	2345107	6408958	6408958	0
		2cm	47	124	414	172	786	100376	80234	6720408	17491556	10841997	6649558
		1cm	101	258	1509	681	1485	257875	550077	19534657	47194485	13812290	33382195
	10月	5cm	32	82	224	92	427	71564	49886	4227093	10983952	10983952	0
		2cm	92	242	1566	726	666	226657	515785	18941763	43724731	24080264	19644467
		1cm	145	372	2746	1275	1515	337145	2164961	33226607	78108032	27518594	50589438
富士山小規模	1月	5cm	1	4	9	3	24	4130	1842	302010.5	823243	823243	0
		2cm	8	24	21	8	64	8707	3869	963628	2413121	1459194	953927
		1cm	16	43	72	28	182	26980	14615	1995657	5068449	1642403	3426046
	4月	5cm	0	1	0	0	0	0	0	4575.5	31237	31237	0
		2cm	5	14	13	5	46	9811	2224	549482	1561233	643236	917998
		1cm	15	43	71	28	175	28156	15014	1874815	5004344	984423	4019921
	7月	5cm	0	1	0	0	0	0	0	4575.5	31237	31237	0
		2cm	4	12	12	4	42	9234	2117	433624	1287863	533888	753975
		1cm	12	31	33	12	101	18260	8203	1317192	3605845	762562	2843283
	10月	5cm	1	6	1	0	5	0	49	71883	203532	203532	0
		2cm	5	14	13	5	46	9811	2224	549482	1561233	746613	814621
		1cm	14	36	45	17	129	18881	6861	1468097	3932702	963406	2969296

表 19 富士山以外の対象火山のネットワークへの被害と孤立による被害想定

火山・噴火規模	降灰厚 (cm)	被災ノード	被災リンク	被災人口 (万人)	被災世帯数 (万世帯)	農業生産額 (億円)	製造品出荷額 (億円)	年間商品販売額 (億円)	交通量 (台/24h)	交通容量 (台/24h)	減少交通容量 (台/24h)	減少後交通容量 (台/24h)
浅間山	5cm	1	6	1.8994	0.8247	10.2	45.9254	596.2	64686.5	192914	192914	0
	1cm	6	27	52.7479	20.8516	699	13146.74	14968.88	1749156	5160856	516086	4644771
草津白根山	5cm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2cm	1	4	0.6518	0.3275	1.4	0	75.46	23612	138165	55266	82899
那須岳	20cm	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	10cm	5	9	24.0564	9.088	676.8	8569.249	4616.87	233434.5	0	0	0

表 20 富士山小規模噴火 1 月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
御殿場市	南足柄市	小田原市
	大井町	秦野市
	松田町	大磯町
	山北町	二宮町
	開成町	中井町
	山中湖村	箱根町
	小山町	忍野村
		裾野市

表 21 富士山小規模噴火 7 月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
	忍野村	南足柄市
	山中湖村	松田町
	御殿場市	山北町
	小山町	開成町
		富士吉田市
		鳴沢村
		富士河口湖町
		裾野市

表 22 富士山中規模噴火1月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
平塚市	富津市	木更津市
藤沢市	町田市	市原市
小田原市	横浜市鶴見区	君津市
茅ヶ崎市	横浜市神奈川区	袖ヶ浦市
秦野市	横浜市西区	鋸南町
厚木市	横浜市中区	品川区
伊勢原市	横浜市南区	目黒区
海老名市	横浜市保土ヶ谷区	大田区
南足柄市	横浜市磯子区	世田谷区
綾瀬市	横浜市金沢区	渋谷区
寒川町	横浜市港北区	調布市
大磯町	横浜市戸塚区	狛江市
二宮町	横浜市港南区	多摩市
中井町	横浜市旭区	稲城市
大井町	横浜市緑区	川崎市川崎区
松田町	横浜市瀬谷区	川崎市幸区
山北町	横浜市栄区	川崎市中原区
開成町	横浜市泉区	川崎市高津区
箱根町	横浜市青葉区	川崎市多摩区
真鶴町	横浜市都筑区	川崎市宮前区
湯河原町	相模原市中央区	川崎市麻生区
清川村	相模原市南区	相模原市緑区
忍野村	横須賀市	西桂町
山中湖村	鎌倉市	鳴沢村
御殿場市	逗子市	富士河口湖町
小山町	三浦市	
	大和市	
	座間市	
	葉山町	
	愛川町	
	富士吉田市	
	道志村	
	熱海市	
	裾野市	

表 23 富士山中規模噴火7月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
小田原市	町田市	品川区
秦野市	横浜市瀬谷区	目黒区
南足柄市	横浜市泉区	大田区
中井町	相模原市緑区	世田谷区
大井町	相模原市中央区	渋谷区
松田町	相模原市南区	八王子市
山北町	平塚市	三鷹市
開成町	茅ヶ崎市	府中市
箱根町	厚木市	調布市
湯河原町	大和市	小金井市
富士吉田市	伊勢原市	日野市
道志村	海老名市	国分寺市
西桂町	座間市	国立市
忍野村	綾瀬市	狛江市
山中湖村	寒川町	多摩市
鳴沢村	大磯町	稲城市
富士河口湖町	二宮町	横浜市鶴見区
富士宮市	真鶴町	横浜市神奈川区
御殿場市	愛川町	横浜市西区
裾野市	清川村	横浜市中区
小山町	都留市	横浜市南区
	大月市	横浜市保土ヶ谷区
	南部町	横浜市磯子区
	熱海市	横浜市金沢区
	三島市	横浜市港北区
	長泉町	横浜市戸塚区
		横浜市港南区
		横浜市旭区
		横浜市緑区
		横浜市栄区
		横浜市青葉区
		横浜市都筑区
		川崎市川崎区
		川崎市幸区
		川崎市中原区
		川崎市高津区
		川崎市多摩区
		川崎市宮前区
		川崎市麻生区
		鎌倉市
		藤沢市
		逗子市
		葉山町
		南アルプス市
		笛吹市
		上野原市
		中央市
		市川三郷町
		身延町
		富士川町
		沼津市
		富士市
		函南町
		清水町

表 24 富士山大規模噴火1月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
横浜市西区	木更津市	千葉市中央区
横浜市中区	茂原市	千葉市花見川区
横浜市南区	勝浦市	千葉市稲毛区
横浜市保土ヶ谷区	市原市	千葉市若葉区
横浜市磯子区	鴨川市	千葉市緑区
横浜市金沢区	君津市	千葉市美浜区
横浜市戸塚区	富津市	市川市
横浜市港南区	袖ヶ浦市	船橋市
横浜市旭区	南房総市	館山市
横浜市瀬谷区	いすみ市	佐倉市
横浜市栄区	睦沢町	東金市
横浜市泉区	長生村	習志野市
相模原市南区	白子町	八千代市
横須賀市	長柄町	浦安市
平塚市	長南町	四街道市
鎌倉市	大多喜町	八街市
藤沢市	御宿町	山武市
小田原市	鋸南町	大網白里市
茅ヶ崎市	品川区	九十九里町
逗子市	目黒区	一宮町
三浦市	大田区	千代田区
秦野市	町田市	中央区
厚木市	横浜市鶴見区	港区
大和市	横浜市神奈川区	新宿区
伊勢原市	横浜市港北区	文京区
海老名市	横浜市緑区	台東区
座間市	横浜市青葉区	墨田区
南足柄市	横浜市都筑区	江東区
綾瀬市	川崎市川崎区	世田谷区
葉山町	川崎市幸区	渋谷区
寒川町	川崎市中原区	江戸川区
大磯町	川崎市高津区	調布市
二宮町	川崎市多摩区	狛江市
中井町	川崎市宮前区	多摩市
大井町	川崎市麻生区	稲城市
松田町	相模原市中央区	相模原市緑区
山北町	愛川町	道志村
開成町	忍野村	三島市
箱根町	裾野市	長泉町
真鶴町	小山町	
湯河原町		
清川村		
山中湖村		
熱海市		
御殿場市		

表 25 富士山大規模噴火7月の被災ノード

5cm	2cm	1cm
町田市	浦安市	千葉市中央区
横浜市戸塚区	中央区	千葉市花見川区
横浜市緑区	港区	千葉市稲毛区
横浜市瀬谷区	品川区	千葉市若葉区
横浜市泉区	目黒区	千葉市緑区
相模原市南区	大田区	千葉市美浜区
平塚市	世田谷区	市川市
藤沢市	渋谷区	船橋市
小田原市	調布市	木更津市
茅ヶ崎市	狛江市	佐倉市
秦野市	多摩市	習志野市
厚木市	稲城市	市原市
大和市	横浜市鶴見区	八千代市
伊勢原市	横浜市神奈川区	鎌ヶ谷市
海老名市	横浜市西区	君津市
座間市	横浜市中区	富津市
南足柄市	横浜市南区	四街道市
綾瀬市	横浜市保土ヶ谷区	袖ヶ浦市
寒川町	横浜市磯子区	白井市
大磯町	横浜市金沢区	千代田区
二宮町	横浜市港北区	新宿区
中井町	横浜市港南区	文京区
大井町	横浜市旭区	台東区
松田町	横浜市栄区	墨田区
山北町	横浜市青葉区	江東区
開成町	横浜市都筑区	中野区
箱根町	川崎市川崎区	杉並区
真鶴町	川崎市幸区	豊島区
湯河原町	川崎市中原区	北区
愛川町	川崎市高津区	荒川区
清川村	川崎市多摩区	板橋区
富士吉田市	川崎市宮前区	練馬区
道志村	川崎市麻生区	足立区
西柱町	相模原市緑区	葛飾区
忍野村	相模原市中央区	江戸川区
山中湖村	横須賀市	八王子市
鳴沢村	鎌倉市	立川市
富士河口湖町	逗子市	武蔵野市
熱海市	葉山町	三鷹市
三島市	都留市	府中市
富士宮市	大月市	昭島市
御殿場市	上野原市	小金井市
裾野市	静岡市清水区	小平市
長泉町	沼津市	日野市
小山町	富士市	東村山市
	伊豆の国市	国分寺市
	函南町	国立市
	清水町	福生市
		東大和市
		東久留米市
		武蔵村山市
		羽村市
		あきる野市
		西東京市
		瑞穂町
		日の出町
		檜原村
		三浦市
		笛吹市
		中央市
		市川三郷町
		早川町
		身延町
		富士川町
		昭和町
		静岡市葵区
		静岡市駿河区
		伊東市
		伊豆市

表 26 浅間山噴火の被災ノード

5cm	1cm
軽井沢町	前橋市
	渋川市
	安中市
	榛東村
	吉岡町

表 27 草津白根山の被災ノード

5cm	2cm
	草津町

表 28 那須岳噴火の被災ノード

20cm	10cm
	白河市
	南会津町
	西郷村
	那須塩原市
	那須町

表 29 富士山小規模噴火1月の被災リンク

5cm		2cm		1cm	
起点	終点	起点	終点	起点	終点
御殿場市	裾野市	南足柄市	小田原市	富士市	裾野市
御殿場市	小山町	南足柄市	開成町	三島市	裾野市
裾野市	御殿場市	南足柄市	山北町	裾野市	三島市
小山町	御殿場市	小田原市	開成町	裾野市	長泉町
御殿場市	箱根町	小田原市	大井町	裾野市	富士市
富士宮市	富士河口湖町	大井町	小田原市	湯河原町	箱根町
箱根町	御殿場市	大井町	開成町	湯河原町	小田原市
富士河口湖町	富士宮市	大井町	松田町	真鶴町	小田原市
		大井町	秦野市	箱根町	湯河原町
		大井町	中井町	箱根町	小田原市
		中井町	大井町	小田原市	真鶴町
		山中湖村	道志村	小田原市	湯河原町
		山中湖村	忍野村	小田原市	箱根町
		山中湖村	富士吉田市	小田原市	中井町
		忍野村	山中湖村	小田原市	二宮町
		富士吉田市	山中湖村	中井町	小田原市
		山北町	松田町	中井町	秦野市
		山北町	南足柄市	中井町	平塚市
		開成町	松田町	中井町	二宮町
		開成町	大井町	二宮町	小田原市
		開成町	小田原市	二宮町	中井町
		開成町	南足柄市	二宮町	大磯町
		松田町	大井町	平塚市	大磯町
		松田町	開成町	平塚市	中井町
		松田町	山北町	平塚市	秦野市
		秦野市	大井町	大磯町	平塚市
		秦野市	松田町	大磯町	二宮町
		道志村	山中湖村	忍野村	富士吉田市
		小田原市	南足柄市	富士吉田市	忍野村
		松田町	秦野市	秦野市	清川村
		裾野市	箱根町	秦野市	伊勢原市
		箱根町	裾野市	秦野市	平塚市
		南足柄市	小山町	秦野市	中井町
		小山町	山中湖村	伊勢原市	秦野市
		小山町	山北町	清川村	秦野市
		小山町	南足柄市	長泉町	裾野市
		山中湖村	小山町	函南町	箱根町
		山北町	小山町	箱根町	函南町
		山北町	山中湖村		
		山中湖村	山北町		

表 30 富士山小規模噴火7月の被災リンク

5cm		2cm		1cm	
起点	終点	起点	終点	起点	終点
富士宮市	富士河口湖町	御殿場市	裾野市	富士市	裾野市
富士河口湖町	富士宮市	御殿場市	小山町	三島市	裾野市
		裾野市	御殿場市	裾野市	三島市
		小山町	御殿場市	裾野市	長泉町
		山中湖村	道志村	裾野市	富士市
		山中湖村	忍野村	南足柄市	小田原市
		山中湖村	富士吉田市	南足柄市	開成町
		忍野村	山中湖村	南足柄市	山北町
		忍野村	富士吉田市	小田原市	開成町
		富士吉田市	忍野村	大井町	開成町
		富士吉田市	山中湖村	大井町	松田町
		道志村	山中湖村	身延町	富士河口湖町
		御殿場市	箱根町	鳴沢村	富士河口湖町
		箱根町	御殿場市	富士河口湖町	富士吉田市
		南足柄市	小山町	富士河口湖町	鳴沢村
		小山町	山中湖村	富士河口湖町	身延町
		小山町	山北町	富士河口湖町	甲府市
		小山町	南足柄市	富士河口湖町	笛吹市
		山中湖村	小山町	富士吉田市	富士河口湖町
		山北町	小山町	富士吉田市	西桂町
		山北町	山中湖村	西桂町	富士吉田市
		山中湖村	山北町	甲府市	富士河口湖町
				笛吹市	富士河口湖町
				山北町	松田町
				山北町	南足柄市
				開成町	松田町
				開成町	大井町
				開成町	小田原市
				開成町	南足柄市
				松田町	大井町
				松田町	開成町
				松田町	山北町
				秦野市	松田町
				長泉町	裾野市
				小田原市	南足柄市
				松田町	秦野市
				裾野市	箱根町
				箱根町	裾野市

表 32 富士山中規模噴火7月の被災リンク-1

5cm				2cm			
起点	終点	起点	終点	起点	終点	起点	終点
御殿場市	裾野市	伊勢原市	秦野市	伊豆の国市	熱海市	海老名市	大和市
御殿場市	小山町	清川村	秦野市	富士市	沼津市	海老名市	綾瀬市
静岡市清水区	富士宮市	道志村	都留市	沼津市	富士市	海老名市	藤沢市
富士市	富士宮市	道志村	山中湖村	沼津市	長泉町	海老名市	寒川町
富士市	裾野市	長泉町	裾野市	沼津市	三島市	海老名市	厚木市
三島市	裾野市	小田原市	南足柄市	函南町	三島市	大和市	横浜市新谷区
富士宮市	静岡市清水区	松田町	秦野市	函南町	熱海市	大和市	藤沢市
富士宮市	富士市	御殿場市	箱根町	清水町	長泉町	大和市	綾瀬市
裾野市	三島市	函南町	箱根町	清水町	三島市	大和市	海老名市
裾野市	長泉町	函南町	湯河原町	三島市	沼津市	大和市	座間市
裾野市	富士市	南都町	富士宮市	三島市	清水町	横浜市区	横浜市新谷区
裾野市	御殿場市	富士宮市	富士河口湖町	三島市	長泉町	愛川町	相模原市緑区
湯河原町	真鶴町	富士宮市	南都町	三島市	函南町	愛川町	相模原市中央区
湯河原町	箱根町	裾野市	箱根町	長泉町	三島市	愛川町	厚木市
湯河原町	小田原市	熱海市	湯河原町	長泉町	清水町	愛川町	清川村
真鶴町	湯河原町	湯河原町	熱海市	長泉町	沼津市	相模原市中央区	相模原市南区
真鶴町	小田原市	湯河原町	函南町	南都町	身延町	相模原市中央区	愛川町
箱根町	湯河原町	箱根町	御殿場市	伊東市	熱海市	相模原市中央区	相模原市緑区
箱根町	小田原市	箱根町	裾野市	熱海市	函南町	相模原市南区	大和市
南足柄市	小田原市	箱根町	函南町	熱海市	伊豆の国市	相模原市南区	座間市
南足柄市	開成町	南足柄市	小山町	熱海市	伊東市	相模原市南区	厚木市
南足柄市	山北町	小山町	山中湖村	二宮町	大磯町	相模原市南区	相模原市中央区
小田原市	真鶴町	小山町	山北町	平塚市	大磯町	町田市	八王子市
小田原市	湯河原町	小山町	南足柄市	平塚市	伊勢原市	町田市	多摩市
小田原市	箱根町	山中湖村	小山町	平塚市	厚木市	横浜市新谷区	横浜市新谷区
小田原市	開成町	富士河口湖町	富士宮市	平塚市	寒川町	上野原市	都留市
小田原市	大井町	山北町	小山町	平塚市	茅ヶ崎市	上野原市	大月市
小田原市	中井町	山北町	山中湖村	大磯町	平塚市	相模原市緑区	相模原市中央区
小田原市	二宮町	道志村	相模原市緑区	大磯町	二宮町	相模原市緑区	愛川町
大井町	小田原市	相模原市緑区	道志村	茅ヶ崎市	平塚市	相模原市緑区	清川村
大井町	開成町	山中湖村	山北町	茅ヶ崎市	寒川町	多摩市	町田市
大井町	松田町			茅ヶ崎市	藤沢市	八王子市	町田市
大井町	秦野市			身延町	南都町	大和市	相模原市南区
大井町	中井町			都留市	大月市	静岡市清水区	南都町
中井町	小田原市			都留市	上野原市	南都町	静岡市清水区
中井町	大井町			大月市	甲州市	横浜市新谷区	町田市
中井町	秦野市			大月市	小菅村	大和市	町田市
中井町	平塚市			大月市	上野原市	相模原市中央区	町田市
中井町	二宮町			大月市	都留市	相模原市南区	町田市
二宮町	小田原市			甲州市	大月市	町田市	川崎市麻生区
二宮町	中井町			小菅村	大月市	町田市	横浜市青葉区
平塚市	中井町			伊勢原市	厚木市	町田市	横浜市緑区
平塚市	秦野市			伊勢原市	平塚市	町田市	横浜市新谷区
小山町	御殿場市			藤沢市	茅ヶ崎市	町田市	大和市
山中湖村	道志村			藤沢市	寒川町	町田市	相模原市南区
山中湖村	忍野村			藤沢市	海老名市	町田市	相模原市中央区
山中湖村	富士吉田市			藤沢市	綾瀬市	町田市	相模原市緑区
身延町	富士河口湖町			藤沢市	大和市	町田市	横浜市新谷区
鳴沢村	富士河口湖町			藤沢市	横浜市区	横浜市青葉区	町田市
忍野村	山中湖村			藤沢市	横浜市新谷区	上野原市	相模原市緑区
忍野村	富士吉田市			寒川町	平塚市	相模原市緑区	上野原市
富士河口湖町	富士吉田市			寒川町	海老名市	相模原市緑区	八王子市
富士河口湖町	鳴沢村			寒川町	藤沢市	相模原市緑区	町田市
富士河口湖町	身延町			寒川町	茅ヶ崎市	川崎市麻生区	町田市
富士河口湖町	甲府市			横浜市泉区	横浜市瀬谷区	八王子市	相模原市緑区
富士河口湖町	笛吹市			横浜市泉区	横浜市戸塚区		
富士吉田市	富士河口湖町			横浜市泉区	藤沢市		
富士吉田市	西桂町			横浜市戸塚区	藤沢市		
富士吉田市	忍野村			横浜市戸塚区	横浜市泉区		
富士吉田市	山中湖村			厚木市	清川村		
西桂町	富士吉田市			厚木市	愛川町		
西桂町	都留市			厚木市	相模原市南区		
都留市	西桂町			厚木市	座間市		
都留市	道志村			厚木市	海老名市		
甲府市	富士河口湖町			厚木市	平塚市		
笛吹市	富士河口湖町			厚木市	伊勢原市		
山北町	松田町			清川村	相模原市緑区		
山北町	南足柄市			清川村	愛川町		
開成町	松田町			清川村	厚木市		
開成町	大井町			横浜市新谷区	横浜市泉区		
開成町	小田原市			横浜市新谷区	大和市		
開成町	南足柄市			横浜市新谷区	横浜市新谷区		
松田町	大井町			横浜市新谷区	横浜市区		
松田町	開成町			座間市	相模原市南区		
松田町	山北町			座間市	大和市		
秦野市	清川村			座間市	海老名市		
秦野市	伊勢原市			座間市	厚木市		
秦野市	平塚市			綾瀬市	海老名市		
秦野市	中井町			綾瀬市	大和市		
秦野市	大井町			綾瀬市	藤沢市		
秦野市	松田町			海老名市	座間市		

表 33 富士山中規模噴火7月の被災リンク-2

Icm							
起点	終点	起点	終点	起点	終点	起点	終点
伊豆市	沼津市	横浜市南区	横浜市西区	川崎市宮前区	川崎市多摩区	横浜市戸塚区	横浜市保土ヶ谷区
静岡市清水区	富士市	横浜市南区	横浜市南区	川崎市宮前区	川崎市高津区	横浜市南区	横浜市保土ヶ谷区
伊豆の国市	沼津市	横浜市南区	横浜市磯子区	川崎市宮前区	横浜市都筑区	川崎市中原区	大田区
伊豆の国市	函南町	横浜市南区	横浜市港南区	川崎市宮前区	横浜市青葉区	川崎市川崎区	大田区
富士市	静岡市清水区	横浜市南区	横浜市戸塚区	川崎市多摩区	川崎市高津区	川崎市川崎区	木更津市
沼津市	清水町	横浜市西区	横浜市神奈川区	川崎市多摩区	川崎市宮前区	大田区	川崎市川崎区
沼津市	函南町	横浜市西区	横浜市中区	川崎市多摩区	川崎市麻生区	大田区	川崎市中原区
沼津市	伊豆の国市	横浜市西区	横浜市南区	狛江市	調布市	川崎市幸区	大田区
沼津市	伊豆市	横浜市西区	横浜市保土ヶ谷区	狛江市	世田谷区	上野原市	檜原村
函南町	沼津市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市緑区	稲城市	多摩市	川崎市麻生区	稲城市
函南町	伊豆の国市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市神奈川区	稲城市	府中市	川崎市多摩区	稲城市
清水町	沼津市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市旭区	稲城市	調布市	狛江市	川崎市多摩区
葉山町	逗子市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市戸塚区	世田谷区	狛江市	稲城市	川崎市多摩区
葉山町	横須賀市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市南区	世田谷区	調布市	稲城市	川崎市麻生区
逗子市	葉山町	横浜市保土ヶ谷区	横浜市西区	世田谷区	三鷹市	世田谷区	川崎市高津区
逗子市	横須賀市	横浜市中区	横浜市磯子区	世田谷区	杉並区	世田谷区	川崎市多摩区
逗子市	横浜市金沢区	横浜市中区	横浜市南区	世田谷区	渋谷区	檜原村	上野原市
逗子市	鎌倉市	横浜市中区	横浜市西区	世田谷区	目黒区	葦崎市	南アルプス市
鎌倉市	逗子市	横浜市中区	横浜市鶴見区	世田谷区	大田区	川崎市多摩区	狛江市
鎌倉市	横浜市金沢区	横浜市神奈川区	横浜市港北区	品川区	目黒区	川崎市多摩区	世田谷区
鎌倉市	横浜市栄区	横浜市神奈川区	横浜市鶴見区	品川区	港区	川崎市高津区	世田谷区
鎌倉市	横浜市戸塚区	横浜市神奈川区	横浜市保土ヶ谷区	品川区	大田区	大田区	川崎市幸区
鎌倉市	藤沢市	横浜市神奈川区	横浜市西区	品川区	江東区	木更津市	川崎市川崎区
横須賀市	横浜市金沢区	横浜市緑区	横浜市都筑区	渋谷区	新宿区	渋谷区	杉並区
横須賀市	逗子市	横浜市緑区	横浜市港北区	渋谷区	港区	品川区	渋谷区
横須賀市	葉山町	横浜市緑区	横浜市保土ヶ谷区	渋谷区	品川区		
早川町	身延町	横浜市緑区	横浜市旭区	渋谷区	目黒区		
早川町	南アルプス市	横浜市緑区	横浜市青葉区	渋谷区	世田谷区		
身延町	早川町	横浜市都筑区	川崎市宮前区	渋谷区	中野区		
身延町	富士川町	横浜市都筑区	川崎市高津区	目黒区	渋谷区		
身延町	市川三郷町	横浜市都筑区	横浜市港北区	目黒区	品川区		
富士川町	市川三郷町	横浜市都筑区	横浜市緑区	目黒区	大田区		
富士川町	身延町	横浜市都筑区	横浜市青葉区	目黒区	世田谷区		
富士川町	南アルプス市	横浜市青葉区	川崎市麻生区	港区	品川区		
市川三郷町	富士川町	横浜市青葉区	川崎市宮前区	港区	渋谷区		
市川三郷町	身延町	横浜市青葉区	横浜市都筑区	あきる野市	八王子市		
市川三郷町	甲府市	横浜市青葉区	横浜市緑区	八王子市	あきる野市		
市川三郷町	中央市	川崎市中原区	川崎市幸区	八王子市	昭島市		
市川三郷町	南アルプス市	川崎市中原区	横浜市港北区	八王子市	日野市		
南アルプス市	富士川町	川崎市中原区	川崎市高津区	八王子市	多摩市		
南アルプス市	市川三郷町	横浜市港北区	川崎市高津区	昭島市	八王子市		
南アルプス市	中央市	横浜市港北区	川崎市中原区	府中市	国分寺市		
南アルプス市	甲斐市	横浜市港北区	横浜市鶴見区	府中市	小金井市		
南アルプス市	葦崎市	横浜市港北区	横浜市神奈川区	府中市	調布市		
南アルプス市	早川町	横浜市港北区	横浜市緑区	府中市	稲城市		
甲府市	中央市	横浜市港北区	横浜市都筑区	府中市	多摩市		
甲府市	市川三郷町	川崎市川崎区	川崎市幸区	府中市	日野市		
甲府市	笛吹市	川崎市川崎区	横浜市鶴見区	府中市	国立市		
甲斐市	南アルプス市	大田区	世田谷区	国立市	国分寺市		
中央市	昭和町	大田区	目黒区	国立市	府中市		
中央市	甲府市	大田区	品川区	国立市	日野市		
中央市	市川三郷町	横浜市鶴見区	横浜市神奈川区	国立市	立川市		
中央市	南アルプス市	横浜市鶴見区	横浜市港北区	国分寺市	立川市		
昭和町	中央市	横浜市鶴見区	川崎市幸区	国分寺市	小平市		
笛吹市	甲府市	横浜市鶴見区	川崎市川崎区	国分寺市	小金井市		
笛吹市	山梨市	横浜市鶴見区	横浜市中区	国分寺市	府中市		
笛吹市	甲州市	川崎市幸区	川崎市中原区	国分寺市	国立市		
山梨市	笛吹市	川崎市幸区	川崎市川崎区	小平市	小金井市		
甲州市	笛吹市	川崎市幸区	横浜市鶴見区	小平市	国分寺市		
小菅村	上野原市	上野原市	小菅村	立川市	日野市		
藤沢市	鎌倉市	日野市	立川市	立川市	国立市		
横浜市栄区	横浜市港南区	日野市	国立市	立川市	国分寺市		
横浜市栄区	鎌倉市	日野市	府中市	三鷹市	武蔵野市		
横浜市栄区	横浜市戸塚区	日野市	多摩市	三鷹市	小金井市		
横浜市磯子区	横浜市中区	日野市	八王子市	三鷹市	調布市		
横浜市磯子区	横浜市南区	多摩市	日野市	三鷹市	世田谷区		
横浜市磯子区	横浜市金沢区	多摩市	府中市	三鷹市	杉並区		
横浜市港南区	横浜市戸塚区	多摩市	稲城市	小金井市	小平市		
横浜市港南区	横浜市南区	多摩市	八王子市	小金井市	国分寺市		
横浜市港南区	横浜市磯子区	川崎市高津区	川崎市多摩区	小金井市	府中市		
横浜市港南区	横浜市栄区	川崎市高津区	川崎市宮前区	小金井市	三鷹市		
横浜市戸塚区	横浜市南区	川崎市高津区	横浜市都筑区	小金井市	武蔵野市		
横浜市戸塚区	横浜市港南区	川崎市高津区	横浜市港北区	武蔵野市	小金井市		
横浜市戸塚区	横浜市栄区	川崎市高津区	川崎市中原区	武蔵野市	三鷹市		
横浜市戸塚区	鎌倉市	川崎市麻生区	川崎市多摩区	中野区	渋谷区		
横浜市金沢区	横浜市磯子区	川崎市麻生区	横浜市青葉区	新宿区	渋谷区		
横浜市金沢区	鎌倉市	調布市	三鷹市	杉並区	三鷹市		
横浜市金沢区	逗子市	調布市	世田谷区	杉並区	世田谷区		
横浜市金沢区	横須賀市	調布市	狛江市	杉並区	渋谷区		
横浜市旭区	横浜市緑区	調布市	稲城市	江東区	品川区		
横浜市旭区	横浜市保土ヶ谷区	調布市	府中市	横浜市磯子区	横浜市港南区		

表 34 富士山大規模噴火1月の被災リンク-1

5cm					
起点	終点	起点	終点	起点	終点
御殿場市	裾野市	山北町	南足柄市	大和市	藤沢市
御殿場市	小山町	開成町	松田町	大和市	綾瀬市
伊豆の国市	熱海市	開成町	大井町	大和市	海老名市
富士市	裾野市	開成町	小田原市	大和市	座間市
函南町	熱海市	開成町	南足柄市	横浜市旭区	横浜市緑区
三島市	裾野市	松田町	大井町	横浜市旭区	横浜市保土ヶ谷区
裾野市	三島市	松田町	開成町	横浜市旭区	横浜市瀬谷区
裾野市	長泉町	松田町	山北町	横浜市南区	横浜市西区
裾野市	富士市	秦野市	清川村	横浜市南区	横浜市中区
裾野市	御殿場市	秦野市	伊勢原市	横浜市南区	横浜市磯子区
伊東市	熱海市	秦野市	平塚市	横浜市南区	横浜市港南区
熱海市	函南町	秦野市	中井町	横浜市南区	横浜市戸塚区
熱海市	伊豆の国市	秦野市	大井町	横浜市西区	横浜市神奈川区
熱海市	伊東市	秦野市	松田町	横浜市西区	横浜市中区
湯河原町	真鶴町	伊勢原市	厚木市	横浜市西区	横浜市南区
湯河原町	箱根町	伊勢原市	平塚市	横浜市西区	横浜市保土ヶ谷区
湯河原町	小田原市	伊勢原市	秦野市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市緑区
真鶴町	湯河原町	藤沢市	茅ヶ崎市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市神奈川区
真鶴町	小田原市	藤沢市	寒川町	横浜市保土ヶ谷区	横浜市旭区
三浦市	横須賀市	藤沢市	海老名市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市戸塚区
鎌南町	富津市	藤沢市	綾瀬市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市南区
箱根町	湯河原町	藤沢市	大和市	横浜市保土ヶ谷区	横浜市西区
箱根町	小田原市	藤沢市	横浜市泉区	横浜市中区	横浜市磯子区
南足柄市	小田原市	藤沢市	横浜市戸塚区	横浜市中区	横浜市南区
南足柄市	開成町	藤沢市	鎌倉市	横浜市中区	横浜市西区
南足柄市	山北町	寒川町	平塚市	横浜市中区	横浜市鶴見区
小田原市	真鶴町	寒川町	海老名市	横浜市神奈川区	横浜市保土ヶ谷区
小田原市	湯河原町	寒川町	藤沢市	横浜市神奈川区	横浜市西区
小田原市	箱根町	寒川町	茅ヶ崎市	湯志村	山中湖村
小田原市	開成町	横浜市泉区	横浜市瀬谷区	愛川町	厚木市
小田原市	大井町	横浜市泉区	横浜市戸塚区	愛川町	清川村
小田原市	中井町	横浜市泉区	藤沢市	相模原市中央区	相模原市南区
小田原市	二宮町	横浜市栄区	横浜市港南区	相模原市南区	大和市
大井町	小田原市	横浜市栄区	鎌倉市	相模原市南区	座間市
大井町	開成町	横浜市栄区	横浜市戸塚区	相模原市南区	厚木市
大井町	松田町	横浜市磯子区	横浜市中区	相模原市南区	相模原市中央区
大井町	秦野市	横浜市磯子区	横浜市南区	横浜市緑区	横浜市保土ヶ谷区
大井町	中井町	横浜市磯子区	横浜市金沢区	横浜市緑区	横浜市旭区
中井町	小田原市	横浜市港南区	横浜市戸塚区	横浜市緑区	横浜市瀬谷区
中井町	大井町	横浜市港南区	横浜市南区	横浜市鶴見区	横浜市中区
中井町	秦野市	横浜市港南区	横浜市磯子区	相模原市緑区	清川村
中井町	平塚市	横浜市港南区	横浜市栄区	長泉町	裾野市
中井町	二宮町	横浜市戸塚区	横浜市南区	小田原市	南足柄市
二宮町	小田原市	横浜市戸塚区	横浜市港南区	松田町	秦野市
二宮町	中井町	横浜市戸塚区	横浜市栄区	横浜市磯子区	横浜市港南区
二宮町	大磯町	横浜市戸塚区	鎌倉市	横浜市戸塚区	横浜市保土ヶ谷区
平塚市	大磯町	横浜市戸塚区	藤沢市	大和市	相模原市南区
平塚市	中井町	横浜市戸塚区	横浜市泉区	横浜市南区	横浜市保土ヶ谷区
平塚市	秦野市	横浜市金沢区	横浜市磯子区	御殿場市	箱根町
平塚市	伊勢原市	横浜市金沢区	鎌倉市	函南町	箱根町
平塚市	厚木市	横浜市金沢区	逗子市	函南町	湯河原町
平塚市	寒川町	横浜市金沢区	横須賀市	富士宮市	富士河口湖町
平塚市	茅ヶ崎市	厚木市	清川村	裾野市	箱根町
大磯町	平塚市	厚木市	愛川町	熱海市	湯河原町
大磯町	二宮町	厚木市	相模原市南区	湯河原町	熱海市
茅ヶ崎市	平塚市	厚木市	座間市	湯河原町	函南町
茅ヶ崎市	寒川町	厚木市	海老名市	箱根町	御殿場市
茅ヶ崎市	藤沢市	厚木市	平塚市	箱根町	裾野市
葉山町	逗子市	厚木市	伊勢原市	箱根町	函南町
葉山町	横須賀市	清川村	相模原市緑区	南足柄市	小山町
逗子市	葉山町	清川村	愛川町	小山町	山中湖村
逗子市	横須賀市	清川村	厚木市	小山町	山北町
逗子市	横浜市金沢区	清川村	秦野市	小山町	南足柄市
鎌倉市	鎌倉市	横浜市瀬谷区	横浜市泉区	山中湖村	小山町
鎌倉市	逗子市	横浜市瀬谷区	大和市	富士河口湖町	富士宮市
鎌倉市	横浜市金沢区	横浜市瀬谷区	横浜市緑区	山北町	小山町
鎌倉市	横浜市栄区	横浜市瀬谷区	横浜市旭区	山北町	山中湖村
鎌倉市	横浜市戸塚区	座間市	相模原市南区	横浜市瀬谷区	町田市
鎌倉市	藤沢市	座間市	大和市	大和市	町田市
横須賀市	横浜市金沢区	座間市	海老名市	相模原市南区	町田市
横須賀市	逗子市	座間市	厚木市	町田市	横浜市瀬谷区
横須賀市	葉山町	綾瀬市	海老名市	町田市	大和市
横須賀市	三浦市	綾瀬市	大和市	町田市	相模原市南区
富津市	鎌南町	綾瀬市	藤沢市	川崎市川崎区	木更津市
小山町	御殿場市	海老名市	座間市	山中湖村	山北町
山中湖村	湯志村	海老名市	大和市	木更津市	川崎市川崎区
山中湖村	忍野村	海老名市	綾瀬市		
山中湖村	富士吉田市	海老名市	藤沢市		
忍野村	山中湖村	海老名市	寒川町		
富士吉田市	山中湖村	海老名市	厚木市		
山北町	松田町	大和市	横浜市瀬谷区		

表 35 富士山大規模噴火1月の被災リンク-2

2cm					
起点	終点	起点	終点	起点	終点
君津市	木更津市	相模原市緑区	相模原市中央区	町田市	相模原市緑区
君津市	市原市	相模原市緑区	愛川町	横浜市緑区	町田市
君津市	大多喜町	多摩市	町田市	横浜市青葉区	町田市
君津市	鴨川市	川崎市高津区	川崎市多摩区	川崎市中原区	大田区
君津市	富津市	川崎市高津区	川崎市宮前区	川崎市川崎区	大田区
館山市	南房総市	川崎市高津区	横浜市都筑区	大田区	川崎市川崎区
南房総市	館山市	川崎市高津区	横浜市港北区	大田区	川崎市中原区
南房総市	鎌南町	川崎市高津区	川崎市中原区	川崎市幸区	大田区
南房総市	鴨川市	川崎市麻生区	川崎市多摩区	相模原市緑区	町田市
鎌南町	南房総市	川崎市麻生区	横浜市青葉区	川崎市麻生区	町田市
富津市	君津市	川崎市宮前区	川崎市多摩区	川崎市麻生区	稲城市
富津市	鴨川市	川崎市宮前区	川崎市高津区	川崎市多摩区	稲城市
鴨川市	富津市	川崎市宮前区	横浜市都筑区	狛江市	川崎市多摩区
鴨川市	南房総市	川崎市宮前区	横浜市青葉区	稲城市	川崎市多摩区
鴨川市	勝浦市	川崎市多摩区	川崎市高津区	稲城市	川崎市麻生区
鴨川市	君津市	川崎市多摩区	川崎市宮前区	世田谷区	川崎市高津区
勝浦市	鴨川市	川崎市多摩区	川崎市麻生区	世田谷区	川崎市多摩区
勝浦市	大多喜町	世田谷区	目黒区	川崎市多摩区	狛江市
勝浦市	いすみ市	世田谷区	大田区	川崎市多摩区	世田谷区
勝浦市	御宿町	品川区	目黒区	川崎市高津区	世田谷区
御宿町	勝浦市	品川区	港区	大田区	川崎市幸区
御宿町	いすみ市	品川区	大田区	品川区	渋谷区
いすみ市	御宿町	品川区	江東区		
いすみ市	勝浦市	渋谷区	品川区		
いすみ市	大多喜町	渋谷区	目黒区		
いすみ市	陸沢町	目黒区	渋谷区		
いすみ市	一宮町	目黒区	品川区		
大多喜町	勝浦市	目黒区	大田区		
大多喜町	君津市	目黒区	世田谷区		
大多喜町	市原市	港区	品川区		
大多喜町	長南町	八王子市	町田市		
大多喜町	陸沢町	江東区	品川区		
大多喜町	いすみ市	長南町	長柄町		
忍野村	富士吉田市	長南町	茂原市		
富士吉田市	忍野村	長南町	陸沢町		
木更津市	君津市	長南町	大多喜町		
木更津市	市原市	長南町	市原市		
木更津市	袖ヶ浦市	陸沢町	長生村		
横浜市神奈川区	横浜市港北区	陸沢町	一宮町		
横浜市神奈川区	横浜市鶴見区	陸沢町	いすみ市		
袖ヶ浦市	市原市	陸沢町	大多喜町		
袖ヶ浦市	木更津市	陸沢町	長南町		
愛川町	相模原市緑区	一宮町	いすみ市		
愛川町	相模原市中央区	一宮町	陸沢町		
相模原市中央区	愛川町	一宮町	長生村		
相模原市中央区	相模原市緑区	長生村	茂原市		
町田市	八王子市	長生村	白子町		
町田市	多摩市	長生村	一宮町		
横浜市緑区	横浜市都筑区	長生村	陸沢町		
横浜市緑区	横浜市港北区	市原市	千葉市中央区		
横浜市緑区	横浜市青葉区	市原市	千葉市緑区		
横浜市都筑区	川崎市宮前区	市原市	茂原市		
横浜市都筑区	川崎市高津区	市原市	長柄町		
横浜市都筑区	横浜市港北区	市原市	長南町		
横浜市都筑区	横浜市緑区	市原市	大多喜町		
横浜市都筑区	横浜市青葉区	市原市	君津市		
横浜市青葉区	川崎市麻生区	市原市	木更津市		
横浜市青葉区	川崎市宮前区	市原市	袖ヶ浦市		
横浜市青葉区	横浜市都筑区	長柄町	市原市		
横浜市青葉区	横浜市緑区	長柄町	茂原市		
川崎市中原区	川崎市幸区	長柄町	長南町		
川崎市中原区	横浜市港北区	茂原市	市原市		
川崎市中原区	川崎市高津区	茂原市	大網白里市		
横浜市港北区	川崎市高津区	茂原市	白子町		
横浜市港北区	川崎市中原区	茂原市	長生村		
横浜市港北区	横浜市鶴見区	茂原市	長南町		
横浜市港北区	横浜市神奈川区	茂原市	長柄町		
横浜市港北区	横浜市緑区	茂原市	千葉市緑区		
横浜市港北区	横浜市都筑区	白子町	茂原市		
川崎市川崎区	川崎市幸区	白子町	大網白里市		
川崎市川崎区	横浜市鶴見区	白子町	長生村		
大田区	世田谷区	千葉市緑区	茂原市		
大田区	目黒区	千葉市緑区	市原市		
大田区	品川区	大網白里市	茂原市		
横浜市鶴見区	横浜市神奈川区	大網白里市	白子町		
横浜市鶴見区	横浜市港北区	千葉市中央区	市原市		
横浜市鶴見区	川崎市幸区	相模原市中央区	町田市		
横浜市鶴見区	川崎市川崎区	町田市	川崎市麻生区		
川崎市幸区	川崎市中原区	町田市	横浜市青葉区		
川崎市幸区	川崎市川崎区	町田市	横浜市緑区		
川崎市幸区	横浜市鶴見区	町田市	相模原市中央区		

表 36 富士山大規模噴火1月の被災リンク-3

1cm					
起点	終点	起点	終点	起点	終点
沼津市	長泉町	千代田区	新宿区	習志野市	船橋市
沼津市	三島市	千代田区	港区	習志野市	八千代市
函南町	三島市	千代田区	中央区	八千代市	千葉市花見川区
清水町	長泉町	千代田区	台東区	八千代市	習志野市
清水町	三島市	江戸川区	葛飾区	八千代市	船橋市
三島市	沼津市	江戸川区	墨田区	八千代市	印西市
三島市	清水町	江戸川区	江東区	八千代市	佐倉市
三島市	長泉町	文京区	豊島区	佐倉市	千葉市若葉区
三島市	函南町	文京区	新宿区	佐倉市	四街道市
長泉町	三島市	文京区	千代田区	佐倉市	八千代市
長泉町	清水町	文京区	台東区	佐倉市	印西市
長泉町	沼津市	文京区	北区	佐倉市	酒々井町
都留市	道志村	葛飾区	墨田区	佐倉市	八街市
道志村	都留市	葛飾区	江戸川区	四街道市	千葉市若葉区
日野市	多摩市	江東区	墨田区	四街道市	千葉市稲毛区
多摩市	日野市	江東区	中央区	四街道市	千葉市花見川区
多摩市	府中市	江東区	港区	四街道市	佐倉市
多摩市	稲城市	江東区	江戸川区	富里市	八街市
多摩市	八王子市	荒川区	台東区	富里市	山武市
調布市	三鷹市	荒川区	墨田区	酒々井町	八街市
調布市	世田谷区	船橋市	白井市	酒々井町	佐倉市
調布市	狛江市	船橋市	市川市	鎌ヶ谷市	船橋市
調布市	稲城市	船橋市	習志野市	白井市	船橋市
調布市	府中市	船橋市	八千代市	印西市	八千代市
狛江市	調布市	市川市	松戸市	印西市	佐倉市
狛江市	世田谷区	市川市	浦安市	船橋市	鎌ヶ谷市
稲城市	多摩市	市川市	船橋市	道志村	相模原市緑区
稲城市	府中市	松戸市	市川市	上野原市	相模原市緑区
稲城市	調布市	千葉市緑区	千葉市中央区	相模原市緑区	道志村
世田谷区	狛江市	千葉市緑区	千葉市若葉区	相模原市緑区	上野原市
世田谷区	調布市	千葉市緑区	大網白里市	相模原市緑区	八王子市
世田谷区	三鷹市	大網白里市	千葉市緑区	浦安市	江戸川区
世田谷区	杉並区	大網白里市	東金市	八王子市	相模原市緑区
世田谷区	渋谷区	大網白里市	九十九里町	江戸川区	市川市
渋谷区	新宿区	東金市	千葉市若葉区	江戸川区	浦安市
渋谷区	港区	東金市	大網白里市	市川市	江戸川区
渋谷区	世田谷区	東金市	八街市	足立区	墨田区
渋谷区	中野区	東金市	山武市	渋谷区	杉並区
港区	渋谷区	東金市	九十九里町		
港区	新宿区	九十九里町	山武市		
港区	千代田区	九十九里町	東金市		
港区	中央区	九十九里町	大網白里市		
港区	江東区	千葉市花見川区	千葉市美浜区		
浦安市	市川市	千葉市花見川区	千葉市稲毛区		
八王子市	多摩市	千葉市花見川区	習志野市		
府中市	調布市	千葉市花見川区	八千代市		
府中市	稲城市	千葉市花見川区	四街道市		
府中市	多摩市	千葉市稲毛区	千葉市美浜区		
三鷹市	調布市	千葉市稲毛区	千葉市中央区		
三鷹市	世田谷区	千葉市稲毛区	千葉市花見川区		
中野区	渋谷区	千葉市稲毛区	千葉市若葉区		
中野区	新宿区	千葉市稲毛区	四街道市		
豊島区	新宿区	千葉市美浜区	千葉市花見川区		
豊島区	文京区	千葉市美浜区	千葉市稲毛区		
北区	文京区	千葉市美浜区	千葉市中央区		
新宿区	豊島区	千葉市美浜区	習志野市		
新宿区	中野区	千葉市若葉区	千葉市稲毛区		
新宿区	渋谷区	千葉市若葉区	千葉市中央区		
新宿区	港区	千葉市若葉区	千葉市緑区		
新宿区	千代田区	千葉市若葉区	四街道市		
新宿区	文京区	千葉市若葉区	佐倉市		
杉並区	世田谷区	千葉市若葉区	八街市		
杉並区	渋谷区	千葉市若葉区	東金市		
中央区	台東区	千葉市中央区	千葉市美浜区		
中央区	千代田区	千葉市中央区	千葉市稲毛区		
中央区	港区	千葉市中央区	千葉市若葉区		
中央区	江東区	千葉市中央区	千葉市緑区		
中央区	墨田区	八街市	千葉市若葉区		
墨田区	葛飾区	八街市	佐倉市		
墨田区	足立区	八街市	東金市		
墨田区	荒川区	八街市	山武市		
墨田区	台東区	八街市	富里市		
墨田区	中央区	八街市	酒々井町		
墨田区	江東区	山武市	東金市		
墨田区	江戸川区	山武市	九十九里町		
台東区	荒川区	山武市	八街市		
台東区	文京区	山武市	富里市		
台東区	千代田区	山武市	横芝光町		
台東区	中央区	横芝光町	山武市		
台東区	墨田区	習志野市	千葉市花見川区		
千代田区	文京区	習志野市	千葉市美浜区		

表 37 富士山大規模噴火7月の被災リンク-1

5cm							
起点	終点	起点	終点	起点	終点	起点	終点
御殿場市	裾野市	大磯町	二宮町	厚木市	清川村	御殿場市	箱根町
御殿場市	小山町	茅ヶ崎市	平塚市	厚木市	愛川町	函南町	箱根町
静岡市清水区	富士宮市	茅ヶ崎市	寒川町	厚木市	相模原市南区	函南町	湯河原町
伊豆の国市	熱海市	茅ヶ崎市	藤沢市	厚木市	座間市	南部町	富士宮市
富士市	富士宮市	鎌倉市	横浜市戸塚区	厚木市	海老名市	富士宮市	富士河口湖町
富士市	裾野市	鎌倉市	藤沢市	厚木市	平塚市	富士宮市	南部町
富士市	沼津市	小山町	御殿場市	厚木市	伊勢原市	裾野市	箱根町
沼津市	富士市	山中湖村	道志村	清川村	相模原市緑区	熱海市	湯河原町
沼津市	長泉町	山中湖村	忍野村	清川村	愛川町	湯河原町	熱海市
沼津市	三島市	山中湖村	富士吉田市	清川村	厚木市	湯河原町	函南町
函南町	三島市	身延町	富士河口湖町	清川村	秦野市	箱根町	御殿場市
函南町	熱海市	鳴沢村	富士河口湖町	横浜市瀬谷区	横浜市泉区	箱根町	裾野市
清水町	長泉町	忍野村	山中湖村	横浜市瀬谷区	大和市	箱根町	函南町
清水町	三島市	忍野村	富士吉田市	横浜市瀬谷区	横浜市緑区	南足柄市	小山町
三島市	沼津市	富士河口湖町	富士吉田市	横浜市瀬谷区	横浜市旭区	小山町	山中湖村
三島市	清水町	富士河口湖町	鳴沢村	座間市	相模原市南区	小山町	山北町
三島市	長泉町	富士河口湖町	身延町	座間市	大和市	小山町	南足柄市
三島市	裾野市	富士河口湖町	甲府市	座間市	海老名市	山中湖村	小山町
三島市	函南町	富士河口湖町	笛吹市	座間市	厚木市	富士河口湖町	富士宮市
長泉町	三島市	富士吉田市	富士河口湖町	綾瀬市	海老名市	山北町	小山町
長泉町	清水町	富士吉田市	西桂町	綾瀬市	大和市	山北町	山中湖村
長泉町	沼津市	富士吉田市	忍野村	綾瀬市	藤沢市	横浜市瀬谷区	町田市
富士宮市	静岡市清水区	富士吉田市	山中湖村	海老名市	座間市	大和市	町田市
富士宮市	富士市	西桂町	富士吉田市	海老名市	大和市	道志村	相模原市緑区
裾野市	三島市	西桂町	都留市	海老名市	綾瀬市	相模原市中央区	町田市
裾野市	長泉町	都留市	西桂町	海老名市	藤沢市	相模原市南区	町田市
裾野市	富士市	都留市	道志村	海老名市	寒川町	町田市	川崎市麻生区
裾野市	御殿場市	甲府市	富士河口湖町	海老名市	厚木市	町田市	横浜市青葉区
伊東市	熱海市	笛吹市	富士河口湖町	大和市	横浜市瀬谷区	町田市	横浜市緑区
熱海市	函南町	山北町	松田町	大和市	藤沢市	町田市	横浜市瀬谷区
熱海市	伊豆の国市	山北町	南足柄市	大和市	綾瀬市	町田市	大和市
熱海市	伊東市	開成町	松田町	大和市	海老名市	町田市	相模原市南区
湯河原町	真鶴町	開成町	大井町	大和市	座間市	町田市	相模原市中央区
湯河原町	箱根町	開成町	小田原市	横浜市旭区	横浜市緑区	町田市	相模原市緑区
湯河原町	小田原市	開成町	南足柄市	横浜市旭区	横浜市瀬谷区	横浜市緑区	町田市
真鶴町	湯河原町	松田町	大井町	横浜市南区	横浜市戸塚区	横浜市青葉区	町田市
真鶴町	小田原市	松田町	開成町	横浜市保土ヶ谷区	横浜市緑区	相模原市緑区	道志村
箱根町	湯河原町	松田町	山北町	横浜市保土ヶ谷区	横浜市戸塚区	相模原市緑区	町田市
箱根町	小田原市	秦野市	清川村	道志村	都留市	川崎市麻生区	町田市
南足柄市	小田原市	秦野市	伊勢原市	道志村	山中湖村	山中湖村	山北町
南足柄市	開成町	秦野市	平塚市	愛川町	相模原市緑区		
南足柄市	山北町	秦野市	中井町	愛川町	相模原市中央区		
小田原市	真鶴町	秦野市	大井町	愛川町	厚木市		
小田原市	湯河原町	秦野市	松田町	愛川町	清川村		
小田原市	箱根町	伊勢原市	厚木市	相模原市中央区	相模原市南区		
小田原市	開成町	伊勢原市	平塚市	相模原市中央区	愛川町		
小田原市	大井町	伊勢原市	秦野市	相模原市南区	大和市		
小田原市	中井町	藤沢市	茅ヶ崎市	相模原市南区	座間市		
小田原市	二宮町	藤沢市	寒川町	相模原市南区	厚木市		
大井町	小田原市	藤沢市	海老名市	相模原市南区	相模原市中央区		
大井町	開成町	藤沢市	綾瀬市	町田市	八王子市		
大井町	松田町	藤沢市	大和市	町田市	多摩市		
大井町	秦野市	藤沢市	横浜市泉区	横浜市緑区	横浜市都筑区		
大井町	中井町	藤沢市	横浜市戸塚区	横浜市緑区	横浜市港北区		
中井町	小田原市	藤沢市	鎌倉市	横浜市緑区	横浜市保土ヶ谷区		
中井町	大井町	寒川町	平塚市	横浜市緑区	横浜市旭区		
中井町	秦野市	寒川町	海老名市	横浜市緑区	横浜市瀬谷区		
中井町	平塚市	寒川町	藤沢市	横浜市緑区	横浜市青葉区		
中井町	二宮町	寒川町	茅ヶ崎市	横浜市都筑区	横浜市緑区		
二宮町	小田原市	横浜市泉区	横浜市瀬谷区	横浜市青葉区	横浜市緑区		
二宮町	中井町	横浜市泉区	横浜市戸塚区	横浜市港北区	横浜市緑区		
二宮町	大磯町	横浜市泉区	藤沢市	相模原市緑区	愛川町		
平塚市	大磯町	横浜市栄区	横浜市戸塚区	相模原市緑区	清川村		
平塚市	中井町	横浜市港南区	横浜市戸塚区	多摩市	町田市		
平塚市	秦野市	横浜市戸塚区	横浜市南区	八王子市	町田市		
平塚市	伊勢原市	横浜市戸塚区	横浜市港南区	長泉町	裾野市		
平塚市	厚木市	横浜市戸塚区	横浜市栄区	小田原市	南足柄市		
平塚市	寒川町	横浜市戸塚区	鎌倉市	松田町	秦野市		
平塚市	茅ヶ崎市	横浜市戸塚区	藤沢市	横浜市戸塚区	横浜市保土ヶ谷区		
大磯町	平塚市	横浜市戸塚区	横浜市泉区	大和市	相模原市南区		

表 38 富士山大規模7月の被災リンク-2

2cm					
起点	終点	起点	終点	起点	終点
静岡市駿河区	静岡市清水区	横浜市神奈川区	横浜市保土ヶ谷区	渋谷区	港区
静岡市葵区	静岡市清水区	横浜市神奈川区	横浜市西区	渋谷区	品川区
伊豆市	沼津市	相模原市中央区	相模原市緑区	渋谷区	目黒区
伊豆市	伊豆の国市	横浜市都筑区	川崎市宮前区	渋谷区	世田谷区
静岡市清水区	静岡市駿河区	横浜市都筑区	川崎市高津区	渋谷区	中野区
静岡市清水区	静岡市葵区	横浜市都筑区	横浜市港北区	目黒区	渋谷区
静岡市清水区	富士市	横浜市都筑区	横浜市青葉区	目黒区	品川区
伊豆の国市	伊豆市	横浜市青葉区	川崎市麻生区	目黒区	大田区
伊豆の国市	沼津市	横浜市青葉区	川崎市宮前区	目黒区	世田谷区
伊豆の国市	函南町	横浜市青葉区	横浜市都筑区	港区	品川区
伊豆の国市	伊東市	川崎市中原区	川崎市幸区	港区	渋谷区
富士市	静岡市清水区	川崎市中原区	横浜市港北区	港区	新宿区
沼津市	清水町	川崎市中原区	川崎市高津区	港区	千代田区
沼津市	函南町	横浜市港北区	川崎市高津区	港区	中央区
沼津市	伊豆の国市	横浜市港北区	川崎市中原区	港区	江東区
沼津市	伊豆市	横浜市港北区	横浜市鶴見区	浦安市	市川市
函南町	沼津市	横浜市港北区	横浜市神奈川区	八王子市	多摩市
函南町	伊豆の国市	横浜市港北区	横浜市都筑区	府中市	調布市
清水町	沼津市	川崎市川崎区	川崎市幸区	府中市	稲城市
南部町	身延町	川崎市川崎区	横浜市鶴見区	府中市	多摩市
伊東市	伊豆の国市	大田区	世田谷区	三鷹市	調布市
三浦市	横須賀市	大田区	目黒区	三鷹市	世田谷区
葉山町	逗子市	大田区	品川区	中野区	渋谷区
葉山町	横須賀市	横浜市鶴見区	横浜市神奈川区	新宿区	渋谷区
逗子市	葉山町	横浜市鶴見区	横浜市港北区	新宿区	港区
逗子市	横須賀市	横浜市鶴見区	川崎市幸区	杉並区	世田谷区
逗子市	横浜市金沢区	横浜市鶴見区	川崎市川崎区	杉並区	渋谷区
逗子市	鎌倉市	横浜市鶴見区	横浜市中区	中央区	台東区
鎌倉市	逗子市	川崎市幸区	川崎市中原区	中央区	千代田区
鎌倉市	横浜市金沢区	川崎市幸区	川崎市川崎区	中央区	港区
鎌倉市	横浜市栄区	川崎市幸区	横浜市鶴見区	中央区	江東区
横須賀市	横浜市金沢区	上野原市	都留市	中央区	墨田区
横須賀市	逗子市	上野原市	小菅村	墨田区	中央区
横須賀市	葉山町	上野原市	大月市	台東区	中央区
横須賀市	三浦市	相模原市緑区	相模原市中央区	千代田区	港区
身延町	南部町	日野市	多摩市	千代田区	中央区
都留市	大月市	多摩市	日野市	江東区	中央区
都留市	上野原市	多摩市	府中市	江東区	港区
大月市	甲州市	多摩市	稲城市	江東区	品川区
大月市	小菅村	多摩市	八王子市	市川市	浦安市
大月市	上野原市	川崎市高津区	川崎市多摩区	横浜市磯子区	横浜市港南区
大月市	都留市	川崎市高津区	川崎市宮前区	横浜市南区	横浜市保土ヶ谷区
甲州市	大月市	川崎市高津区	横浜市都筑区	静岡市清水区	南部町
小菅村	上野原市	川崎市高津区	横浜市港北区	南部町	静岡市清水区
小菅村	大月市	川崎市高津区	川崎市中原区	川崎市中原区	大田区
横浜市栄区	横浜市港南区	川崎市麻生区	川崎市多摩区	川崎市川崎区	大田区
横浜市栄区	鎌倉市	川崎市麻生区	横浜市青葉区	川崎市川崎区	木更津市
横浜市磯子区	横浜市中区	調布市	三鷹市	大田区	川崎市川崎区
横浜市磯子区	横浜市南区	調布市	世田谷区	大田区	川崎市中原区
横浜市磯子区	横浜市金沢区	調布市	狛江市	川崎市幸区	大田区
横浜市港南区	横浜市南区	調布市	稲城市	上野原市	檜原村
横浜市港南区	横浜市磯子区	調布市	府中市	上野原市	相模原市緑区
横浜市港南区	横浜市栄区	川崎市宮前区	川崎市多摩区	相模原市緑区	上野原市
横浜市金沢区	横浜市磯子区	川崎市宮前区	川崎市高津区	相模原市緑区	八王子市
横浜市金沢区	鎌倉市	川崎市宮前区	横浜市都筑区	川崎市麻生区	稲城市
横浜市金沢区	逗子市	川崎市宮前区	横浜市青葉区	川崎市多摩区	稲城市
横浜市金沢区	横須賀市	川崎市多摩区	川崎市高津区	狛江市	川崎市多摩区
横浜市旭区	横浜市保土ヶ谷区	川崎市多摩区	川崎市宮前区	稲城市	川崎市多摩区
横浜市南区	横浜市西区	川崎市多摩区	川崎市麻生区	稲城市	川崎市麻生区
横浜市南区	横浜市中区	狛江市	調布市	世田谷区	川崎市高津区
横浜市南区	横浜市磯子区	狛江市	世田谷区	世田谷区	川崎市多摩区
横浜市南区	横浜市港南区	稲城市	多摩市	浦安市	江戸川区
横浜市西区	横浜市神奈川区	稲城市	府中市	檜原村	上野原市
横浜市西区	横浜市中区	稲城市	調布市	八王子市	相模原市緑区
横浜市西区	横浜市南区	世田谷区	狛江市	江戸川区	浦安市
横浜市西区	横浜市保土ヶ谷区	世田谷区	調布市	川崎市多摩区	狛江市
横浜市保土ヶ谷区	横浜市神奈川区	世田谷区	三鷹市	川崎市多摩区	世田谷区
横浜市保土ヶ谷区	横浜市旭区	世田谷区	杉並区	川崎市高津区	世田谷区
横浜市保土ヶ谷区	横浜市南区	世田谷区	渋谷区	大田区	川崎市幸区
横浜市保土ヶ谷区	横浜市西区	世田谷区	目黒区	木更津市	川崎市川崎区
横浜市中区	横浜市磯子区	世田谷区	大田区	渋谷区	杉並区
横浜市中区	横浜市南区	品川区	目黒区	品川区	渋谷区
横浜市中区	横浜市西区	品川区	港区		
横浜市中区	横浜市鶴見区	品川区	大田区		
横浜市神奈川区	横浜市港北区	品川区	江東区		
横浜市神奈川区	横浜市鶴見区	渋谷区	新宿区		

表 40 浅間山噴火被災リンク

5cm		1cm	
起点	終点	起点	終点
御代田町	軽井沢町	下仁田町	安中市
軽井沢町	御代田町	安中市	高崎市
長野原町	高崎市	安中市	富岡市
高崎市	長野原町	安中市	下仁田町
下仁田町	軽井沢町	富岡市	安中市
安中市	軽井沢町	榛東村	高崎市
軽井沢町	下仁田町	榛東村	前橋市
軽井沢町	安中市	榛東村	吉岡町
軽井沢町	長野原町	東吾妻町	高崎市
軽井沢町	嬭恋村	東吾妻町	渋川市
嬭恋村	軽井沢町	中之条町	渋川市
長野原町	軽井沢町	高山村	渋川市
		玉村町	前橋市
		高崎市	安中市
		高崎市	前橋市
		高崎市	東吾妻町
		高崎市	榛東村
		高崎市	渋川市
		伊勢崎市	前橋市
		前橋市	榛東村
		前橋市	高崎市
		前橋市	玉村町
		前橋市	伊勢崎市
		前橋市	桐生市
		前橋市	沼田市
		前橋市	渋川市
		前橋市	吉岡町
		桐生市	前橋市
		吉岡町	榛東村
		吉岡町	前橋市
		吉岡町	渋川市
		渋川市	高崎市
		渋川市	吉岡町
		渋川市	前橋市
		渋川市	昭和村
		渋川市	沼田市
		渋川市	高山村
		渋川市	中之条町
		渋川市	東吾妻町
		昭和村	渋川市
		沼田市	渋川市
		沼田市	前橋市

表 41 草津白根山被災リンク

5cm		2cm	
起点	終点	起点	終点
		孺恋村	草津町
		長野原町	草津町
		草津町	中之条町
		草津町	孺恋村
		草津町	長野原町
		中之条町	草津町
		中之条町	山ノ内町
		山ノ内町	中之条町

表 42 那須岳被災リンク

20cm		10cm	
起点	終点	起点	終点
		日光市	那須塩原市
		矢板市	那須塩原市
		大田原市	那須塩原市
		大田原市	那須町
		那須塩原市	大田原市
		那須塩原市	那須町
		那須塩原市	矢板市
		那須塩原市	日光市
		那須町	那須塩原市
		那須町	大田原市
		日光市	南会津町
		那須町	棚倉町
		那須町	白河市
		那須町	西郷村
		南会津町	日光市
		棚倉町	那須町
		白河市	那須町
		西郷村	那須町

表 48 噴火シナリオ別非重複経路数

噴火シナリオ	途絶リンク数	非重複経路数
途絶なし	0	1023560
富士山小規模1月	4	1017090
富士山小規模7月	1	1022356
富士山中規模1月	142	873530
富士山中規模7月	112	886052
富士山大規模1月	238	797750
富士山大規模7月	250	783918
浅間山	6	1016066
那須岳	9	1010594

謝辞

本研究を行うにあたり、様々な面でご指導いただきました指導教官である石倉智樹准教授、小根山裕之教授、柳原正実助教授、秘書の甲川さん、計画・交通研究室の皆様には多大な感謝を申し上げます。

石倉智樹先生には、日頃から大変お世話になりました。日頃の定例ゼミでは研究方針や発表方法についての的確なアドバイスをいただきました。また、研究で行き詰った時には何度も打ち合わせの機会を設けていただき、その度に親身になって相談に乗っていただくことによって活路を見出すことができました。また、小根山裕之先生には、中間発表等の機会に、疑問点や的確なご意見をいただき、改めて1つ1つを見直すきっかけとなりました。また、柳原正実先生には、中間発表などで様々なご意見をしていただき、自分の研究の根本的な部分を何度も見直すことができました。心より感謝申し上げます。

また、副査を担当していただいた小田先生には直接の専門ではない私の研究を見てくださりうれしく思います。感謝申し上げます。

研究室のOB・OGである、岩崎さん、尾山さん、田中さん、横山さん、佐藤さん、松山さん、池田さん、宮川さん、安藤さん、平木さん、松田さん、渡邊さんには、研究室内外において様々なことを教えていただきました。感謝申し上げます。同じ研究室の同期の佐々木君、舟橋君、高君とは研究をはじめ、授業や就職活動を通して、相談に乗ってもらい、励ましあうことで乗り越えることができました。とても嬉しく思います。研究室の後輩である M1 の津田君、相沢さん、万さんには中間発表やゼミ合宿などの企画をしてもらい、快適に研究生生活を送ることができました。B4 の安藤君、磯君、植木君、小早川君、山本君、川辺さん、近藤さん、寺田君、瀧上君、山下君、博士課程の Rizky さん、Susanti さんには様々な形でお世話になり、楽しい研究生生活を送ることができました。磯君、川辺さん、瀧上君、山本君にはネットワーク作成の作業を手伝ってもらい、とても助かりました。ありがとうございました。

この3年間で様々なことを学び、専門知識の習得だけでなく、人間として大きく成長することができました。様々な面で支え、励ましていただいた人々に感謝を申し上げます。本当にありがとうございました。

最後に、大学院まで私を支え続けてくれた両親に感謝の意を表します。

2020年2月 平井勝浩