

住宅地域を中心に土地利用の変遷を見ると、以下のようになる。

(1) 明治後期 (図1-2-2)

明治後期の金沢周辺は、金沢城周辺に大きな集落を形成している。また、金石港及び大野港周辺には比較的大きな集落が存在している。
平野部は大部分が水田であり、小さな集落が点在している。
交通は、国鉄(現 JR)の北陸本線が現在とほぼ変わらない状態で通っている。
道路は、旧北陸道が市街地を通っており、市街地と金石とを結ぶ道路も整備されている。

※差替 (次頁)

(2) 昭和中期 (図1-2-3)

宅地について大きな変化はないが、東金沢駅の開業に伴い、その周辺に宅地が形成されている。また、長田周辺にも宅地が形成されている。
北陸鉄道の浅野川線・石川線・金石線が開通している。

(3) 昭和後期 (図1-2-4)

宅地が発達し、旧市街地... っている。また、水田部分にあ... った各集落もそれぞれ大き...
金沢港の開港により、大... いた。また、河北潟の干拓が開始され... ている。
北陸自動車道が金沢西インターまで開通している。

※削除

(4) 現在 (図1-2-5)

平野部のほとんどが宅地につながっている。また、山地・丘陵地にある谷底平野まで宅地につながっている。
金沢新港により、五郎島町の集落が移動している。また、大野川沿いも宅地・工場として整備されている。
北陸新幹線が東京-金沢間で開業している。

※差替 (次頁)

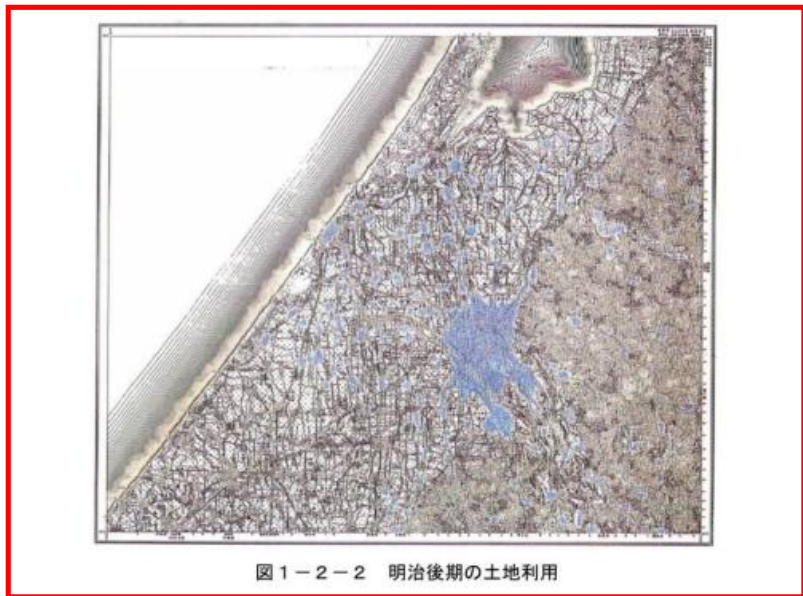


図1-2-2 明治後期の土地利用

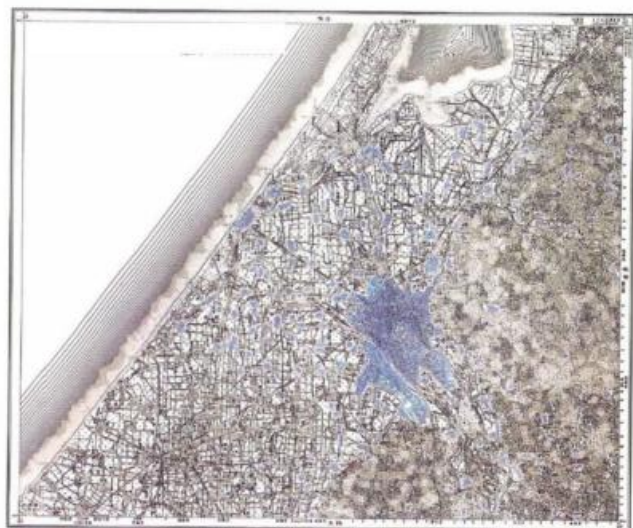


図1-2-3 昭和中期の土地利用

現在から概ね120年前からの土地利用の変遷を見ると、以下のようになる。

(1) 明治後期：明治42年（1909年）頃（図1-2-2）

山地・丘陵地は全体として森林となっており、丘陵地上の平坦面には小規模な集落が点在している。部分が水田であり、小さな集落が点在している。犀川、浅野川流域に広がる尾山台地の西部には金沢城がありそれを囲むように市街地が広がっている。台地の東部では、水田が広がっており集落が点在している。南部には、寺院や軍用地が見られる。

低地は、河北潟低地と、犀川・浅野川低地が分布しており、北部の河北潟低地では全体として水田が分布しているが、そのうち河北潟沿いに沼田が見られる。水田の中の微高地に集落が点在している。犀川・浅野川低地では、多くは水田として利用されており、水田の中の微高地に集落が点在している。東部の低地は、金沢市街地となっている。

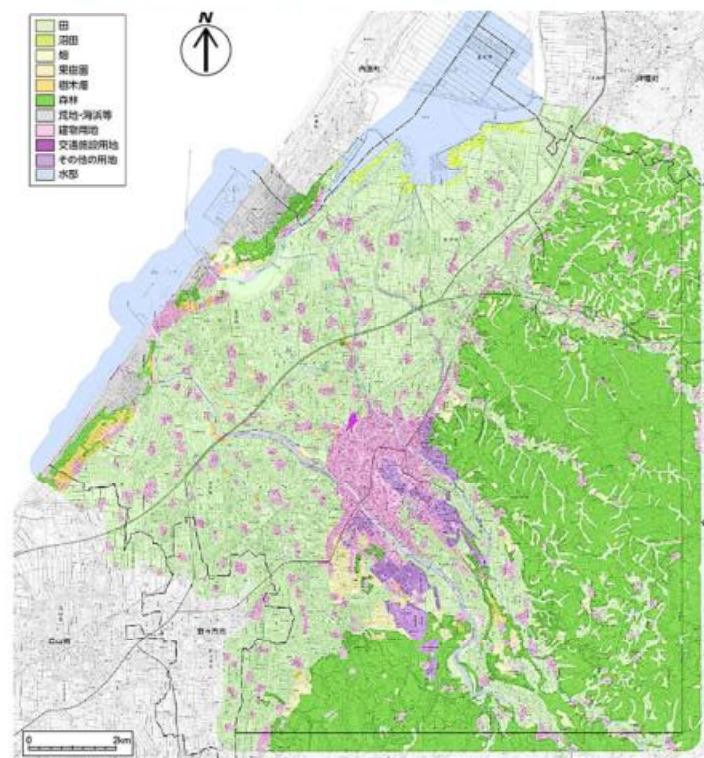


図1-2-2 明治後期の土地利用



図1-2-2 明治後期の土地利用



図1-2-3 昭和中期の土地利用

(2) 昭和中期：昭和44年(1969年)頃(図1-2-3)

昭和になっても調査地域の山地・丘陵地は全体として森林となっており、丘陵地上の平坦面に小規模な集落が点在している。尾山台地では、水田から転用された市街地が東に大きく広がっている。さらに東の台地では、水田がこの時期にも残っており、明治期と同様な集落が点在している。

北部の河北潟低地では、全体として大きな変化が見られず、明治期と同様に水田が分布している。台地沿いの低地には集落が密集しているのが見られる。犀川・浅野川低地では、この時期でも多くは水田として利用されているが、水田の中の微高地に点在していた集落は大きな塊となっている。金沢市街地も水田からの転用が進み大きく広がっている。

日本海に面して北部の内灘砂丘は、砂丘から建物用地に転用されているのが見える。栗崎町付近の砂丘は、現在は石油基地として利用されている工業団地用地も整備されている。

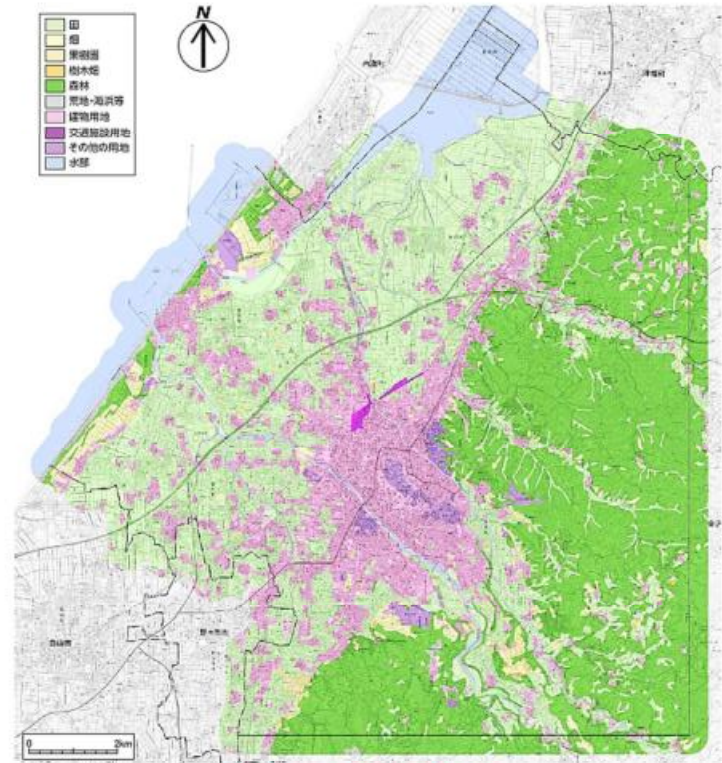


図1-2-3 昭和中期の土地利用



図1-2-4 昭和後期の土地利用

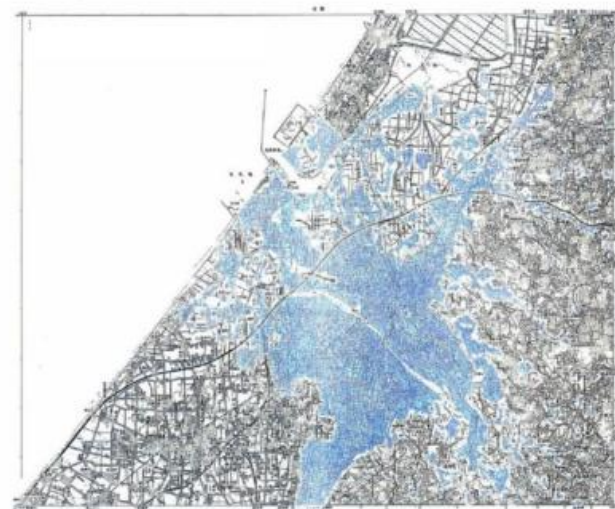


図1-2-5 現在の土地利用

(3) 現在：平成26年(2014年)頃(図1-2-4)

農地は大きく減少し、土地区画整理事業により住宅市街地が郊外部へ大きく拡大している。平野部のほとんどが宅地につながり、山地・丘陵地にある谷底平野まで宅地につながっている。特に、駅西地域では石川県庁の移転や市街地整備が進展している。

金沢港築港により周辺の大野川沿い等が宅地や工業地として整備されている。北陸新幹線の建設が進められ、令和6年(2024年)に東京-敦賀間で開業している。

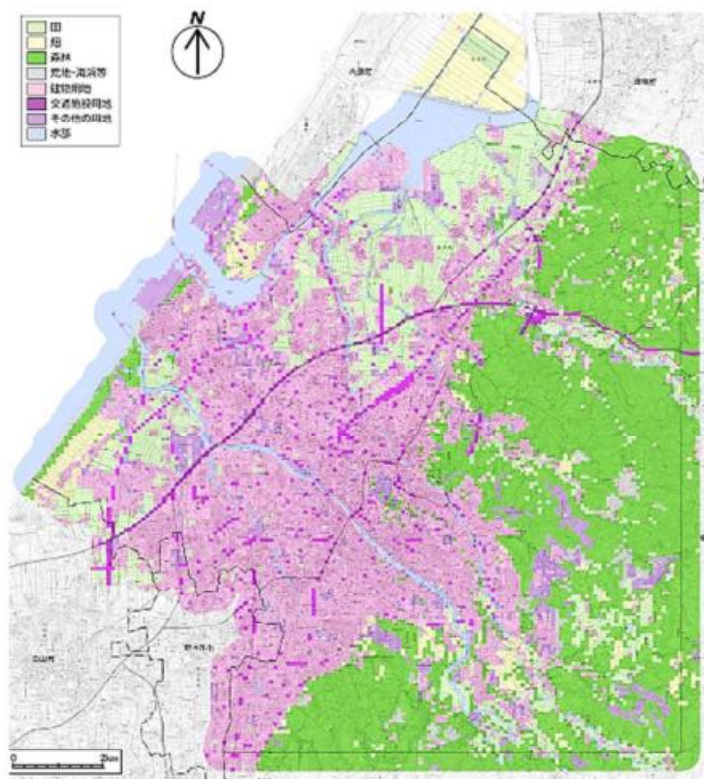


図1-2-4 現在の土地利用

第2章

金沢市震災アセスメント (危険度想定) 調査

この調査は、地震発生時の被害の程度を予測し、防災対策の基礎資料を得るために実施したものであり、本章では、その結果の概要を記すものである。

第2章

震災アセスメント調査

この調査は、令和7年5月に石川県が公表した「石川県地震被害想定調査報告書」を基に、その概要と金沢市における被害想定結果を抜粋した結果を記すものである。本調査は、地震から大切な命を守るために、最新の科学的知見を踏まえ、地震被害の全体像を把握し、効果的な防災対策を進めていくための基礎資料としての活用を想定したものである。

第1節 金沢市震災アセスメント（危険度想定） 調査の概要

1 目的

1995年1月17日に発生した兵庫県南部地震は、かつて人々が経験したことのない大都市直下の地震となり、想像をはるかに超える震災被害をもたらした。地震防災対応のあり方をあらためて問い直すものとなった。

しかし、金沢市域に被害を及ぼした地震としては、1799年の寛政金沢地震のほかには、歴史的にも1586年の天正地震、1717年の享保地震、1891年の濃尾地震の3つしかなく、金沢市における地震防災に対する科学的、実証的な基礎調査が欠落している状況にあった。

一方、国の地震調査研究推進本部では、兵庫県南部地震以降主要な活断層について調査を行い、その成果を長期評価として公表し、さらに地震発生の可能性の高い活断層については、地震発生の際の揺れの大きさを強震動評価として公表している。金沢市内に位置する森本・富樫断層帯はこの主要な活断層の対象とされ、長期評価が平成13年に公表され、強震動評価が平成15年に公表されている。

金沢市では、これまで、「金沢市震災アセスメント調査」を平成7年度から平成9年度にかけて3年で行い、平成10年度に「金沢市地域防災計画〔震災対策編〕」を策定している。また、平成17年度から18年度にかけて再度地震被害想定について検討を行い、地域防災計画の見直しを行ってきた。

こうしたなか、2011年3月11日に東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が発生し、津波災害、原子力災害、液状化災害などの各種災害が同時に発生する複合災害への対応など、あらためて様々な課題が浮き彫りとなった。

金沢市では東日本大震災等の大規模災害を教訓に、金沢市に影響する直下型地震と津波による被害予測を再検討し、国や県の動向を注視しながら、今後の「災害に強いまち」づくりによる減災を目標とした地域防災計画の見直しに資するために調査を行ったものである。

なお、石川県では令和5、6年度、地震被害想定の見直しを行っており、本市では令和7年度以降、この結果を地域防災計画に反映する予定である。

第1節 石川県地震被害想定調査の概要

1 目的

石川県では、平成7年1月17日に発生した阪神・淡路大震災を契機として、地震災害を予測するため、平成7年から3カ年計画で、県内に大きな地震が発生した場合を想定した地震被害想定調査を実施し、この調査の成果を県や市町の地域防災計画等に反映させるとともに、震災対策を進める基礎資料として活用してきた。

一方で、県内では、平成19年3月の能登半島地震や令和6年能登半島地震など県政史上未曾有の被害をもたらした地震が発生するとともに、県外においても東日本大震災や熊本地震、大阪府北部地震、北海道胆振東部地震などの大規模地震が相次いで発生しており、地震被害に関する様々な知見が得られている。

加えて、国においても、地震調査観測の空白域であった日本海側の調査が進められ、令和6年8月に兵庫県北方沖～新潟県上越地方沖の2の海域活断層の長期評価を公表するなど、地震調査研究の成果が着実に蓄積されている。

こうした中、令和3年頃から能登地方において地震活動が活発化していることや前回の被害想定調査から20年以上が経過したことを鑑み、最新の科学的知見や手法、大規模地震から得られた課題や教訓、建物や人口等の社会条件の変化と地域特性を反映し、新たな被害想定調査を実施することとした。

今回の調査結果は、地震から大切な命を守るために、最新の科学的知見を踏まえ、地震被害の全体像を把握し、県及び市町の地域防災計画や県強靱化計画等に反映させ、地域ごとの効果的な防災施策を進めていくための基礎資料として活用するものである。

前回調査から想定項目を大幅に増やし、被害の程度を数値化して評価（定量評価）するとともに、令和6年能登半島地震の教訓を踏まえ、正月やGWといった通常よりも人が多い時期・時間帯での想定も行うなど、具体的な防災対策に結びつくよう調査を行った。

また、防災対策を講じた場合の被害軽減効果も併せて示しており、この調査結果を通じて、県民の防災意識の向上・防災知識の普及を図り、自助・共助・公助の推進につなげていきたい。

今後、市町や関係機関等と連携しながら対策の検討を進め、被害を最小限に抑えるよう取り組んでいく。

※石川県地震被害想定結果を記載

2 調査内容のあらまし

(1) 調査フロー

調査全体の流れは、図2-1-1のとおりである。

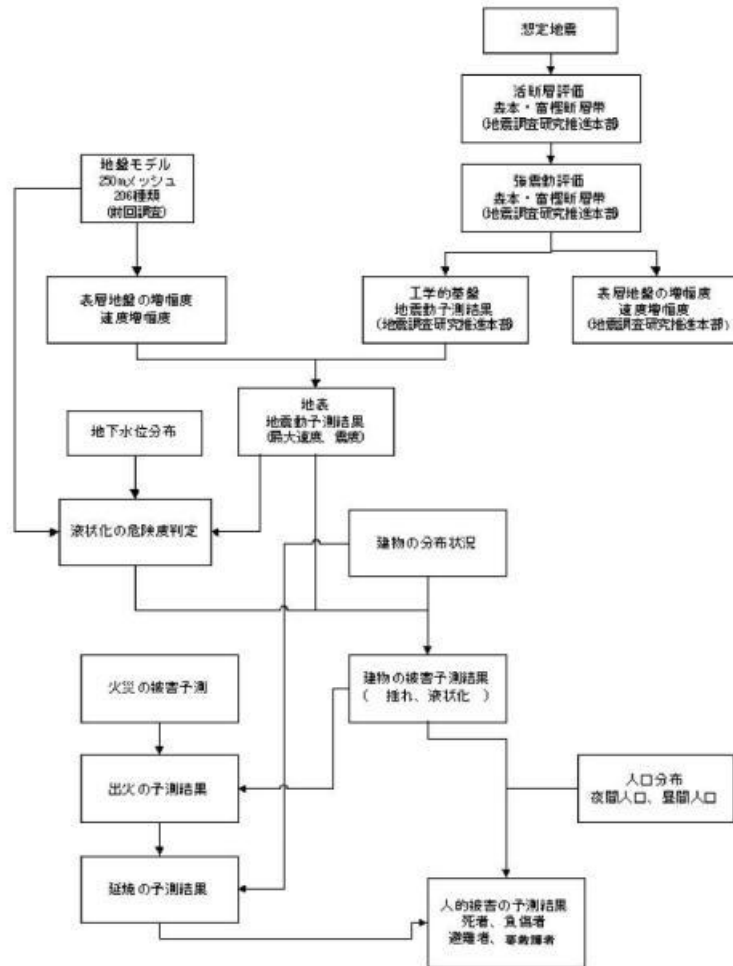


図2-1-1 金沢市震災アセスメント調査 調査全体の流れ

2 調査結果の留意点

- ・想定地震の震源や規模、被害予測結果はあくまで予測（目安）であり、想定どおりの地震が必ずしも発生するとは限らない。また、実際の発災時には地震動をはじめ被害の状況は想定と異なることも予想される。
- ・想定地震以外にも、県内に甚大な被害を及ぼす地震が発生する可能性がある。
- ・被害の予測にあたっては、令和6年能登半島地震の建物被害等のデータが揃わない中、それ以前に過去国内で発生した大規模地震の被災事例に基づく経験式等を用いて被害等を予測しており、令和6年能登半島地震における住家非住家の割合や災害関連死の状況を反映していない。
- ・被害想定は、地震動、建物データ、予測手法など、様々な要素をかけた結果である。条件が少しでも変わると被害は変化する。
- ・今回の調査は、できるだけ早く被害想定を公表し防災対策に反映するため、令和6年能登半島地震前の住民基本台帳等に基づき行った。今後の人口や建物の復旧状況を踏まえ、改めて調査を行う。
- ・津波被害については、令和6年能登半島地震による地形データの修正が示された後に調査を行う。なお、沿岸部や海域に位置する断層帯では、地震に伴い津波が発生する可能性がある。

2 調査内容のあらまし

(1) 調査フロー

調査全体の流れは、図2-1-1のとおりである。

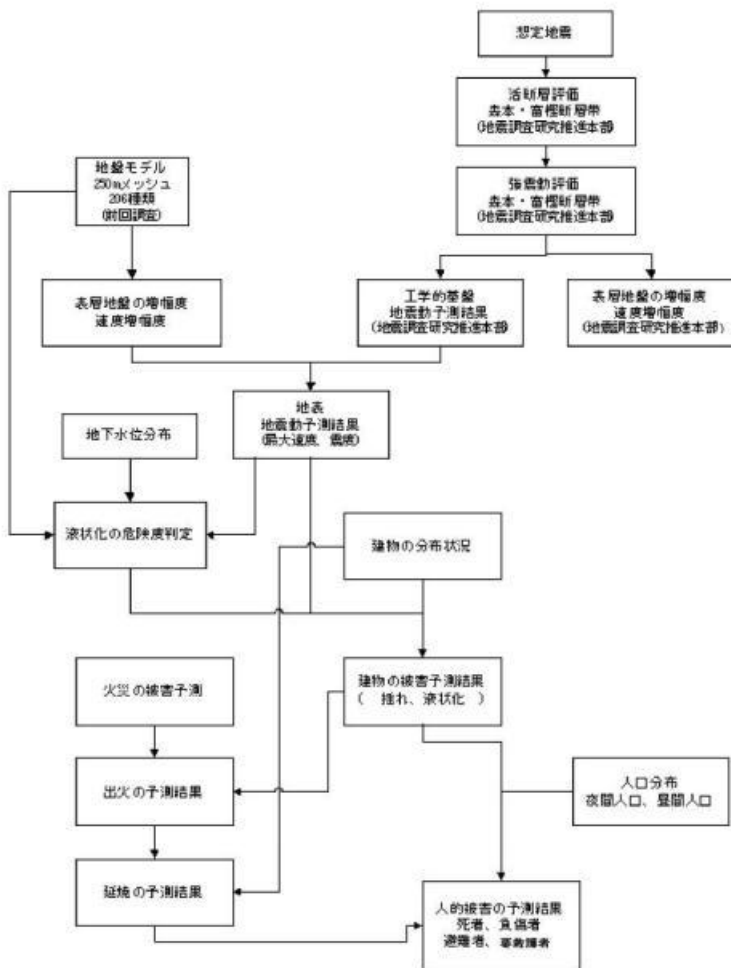


図2-1-1 金沢市震災アセスメント調査 調査全体の流れ

3 調査の体制

今回調査にあたり、専門的、技術的見地から助言等を得るために「石川県防災会議震災対策部会」において委員のご指導を得ながら実施した。

また、基礎データの作成にあたっては、県が保有するデータに加え、市町や交通・通信・ライフライン事業者等の防災関係機関にデータ提供のご協力をいただいた。

(石川県防災会議震災対策部会 委員一覧)

(学識経験者)

宮島 昌克 金沢大学名誉教授 <部会長> (令和6年4月1日以降) ※

室崎 益輝 神戸大学名誉教授 <部会長> (令和6年3月31日まで)

重川 希志依 常葉大学名誉教授

福和 伸夫 名古屋大学名誉教授

川村 國夫 金沢工業大学地域防災環境科学研究所特任教授

平松 良浩 金沢大学理工研究域地球社会基盤学系教授

青木 賢人 金沢大学人間社会研究域人間科学系准教授

※令和6年3月31日までは委員

(震災対策関係者)

中山 由紀夫 輪島市副市長

松本 勝 石川県立看護大学共同研究講座ウエルビーイング看護学教授

(令和6年4月1日以降)

塚田 久恵 石川県立看護大学地域看護学教授 (令和6年3月31日まで)

齊藤 典才 公益社団法人石川県医師会理事 (令和6年7月11日以降)

上田 博 公益社団法人石川県医師会副会長 (令和6年7月10日まで)

欽本 秀一 一般財団法人石川県建築住宅センター理事長 (令和6年4月1日以降)

照田 繁隆 一般財団法人石川県建築住宅センター会長 (令和6年3月31日まで)

北島 将平 石川県消防長会参与 (令和7年4月1日以降)

高島 敏幸 石川県消防長会参与 (令和6年4月1日以降、令和7年3月31日まで)

森川 茂善 石川県消防長会参与 (令和6年3月31日まで)

酒井 徳子 石川県能登北部保健福祉センター次長

北村 裕一 日赤防災ボランティアリーダー

明正 晋一 湊自主防災会

竹沢 淳一 石川県危機管理部長 <副部会長> (令和7年4月1日以降)

飯田 重則 石川県危機管理監 <副部会長>

(令和5年4月1日以降、令和7年3月31日まで)

村上 勝 石川県危機管理監 <副部会長> (令和5年3月31日まで)

<調査委託先> 応用地質株式会社 ※令和7年5月時点

2 調査内容のあらまし

(1) 調査フロー

調査全体の流れは、図2-1-1のとおりである。

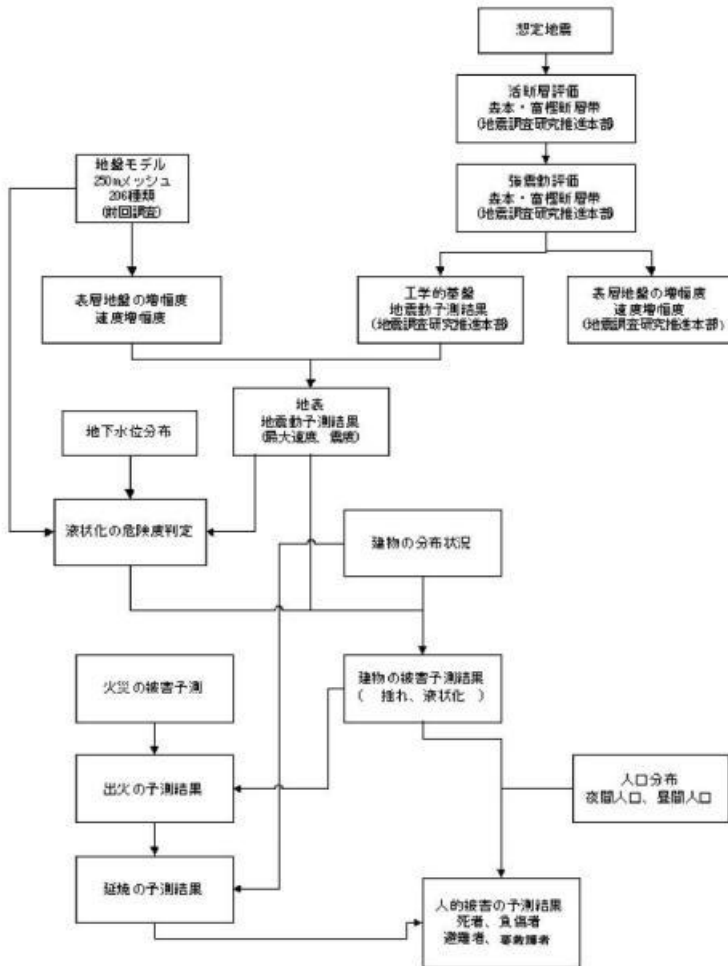


図2-1-1 金沢市震災アセスメント調査 調査全体の流れ

4 調査の概要

(1) 調査の基本的な考え方

- ① 最新の科学的知見、手法、地盤情報等を反映している。
- ② 令和6年能登半島地震、平成23年東日本大震災、平成28年熊本地震、平成30年大阪府北部地震、平成30年北海道胆振東部地震など、近年国内で発生した地震での被害状況・研究成果を踏まえ、そこから得られる課題や教訓を反映している。
- ③ 石川県の地域特性（年齢構成、生活様式、中山間地域の被害特性、冬季の積雪、歴史建造物・文化財の集積、多くの観光客など）を踏まえた定量的な被害想定となるよう手法を検討し、実施している。
- ④ 地域特性のうち冬季の積雪は、屋根への降雪による加重に起因する建物倒壊への影響が考えられることから、積雪の有無による被害様相の違いを評価している。
- ⑤ 基本的な想定単位は250mメッシュとし、項目によっては市町、個別（箇所別）等の単位で想定を行っている。
- ⑥ 中山間地の集落の孤立化の危険性についてはGISデータをもとに評価を行い可視化している。
- ⑦ 被害想定結果は発生時間帯や季節によって様相が異なるため、想定する季節及び時間帯は、夏季・冬季の深夜・昼・夕方を前提とする。なお、平日と週末の違い、観光ハイシーズンによる被災への影響を考慮するため、全国うごき統計などの人流ビッグデータによる検討を行い、地域への観光客等による負荷の増加を評価している。
- ⑧ 定量的な評価が難しい項目については、想定し得る複数のシナリオを前提に定性的に評価している。



(2) 調査項目

① 地盤解析

前々回（平成7～9年度）の調査では、金沢市域の地盤の特性を明らかにするため、2,945本のボーリング資料をはじめ地盤関係の資料を収集・整理し、表層地質図・地質断面図・沖積層基底等標高線図などを作成し、それらを基に、金沢市域において約250m×250mのメッシュ別にモデル柱状図を作成し、さらに類似するモデルについてグルーピングして206の地盤に分類評価した。

② 想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

将来発生する可能性のある地震を想定し、その地震が発生した場合に、金沢市域で地表の揺れがどうなるか、地盤の液状化がどこで発生するかを調べた。

本調査では、防災上の最悪ケースを見出す立場から、市内直下を通っている活断層として評価されている森本・富樫断層帯が動いた場合の地震を想定している。

③ 各種被害予測

想定した地震が発生した場合に市内に分布する各種施設や構造物の被害がどの程度になるかを予測した。

対象となる施設及び構造物の分布状況・構造等を小学校下・地区ごとに整理し、過去の地震被害や研究成果などからの予測手法を用いて、被害予測を行った。図2-1-2に金沢市の校下・地区を示す。なお、対象となる施設及び構造物は、建物棟数の比率によってメッシュに配分し、被害予測の計算はメッシュごとに配分されたデータを基に行っている。

※要調整

①地盤解析

- ⇒現計画の記載は削除（県被害想定で見直ししているため）
- ⇒県被害想定に記載の「地盤モデル」の作成に関する記載「地震動予測のための地盤モデル作成」を「資料編」に追記

②想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

- ⇒想定地震：県地震被害想定にある**9断層24ケース**
※分布図を付けるなら県全域の図を引用
- ⇒地震動、液状化危険度、【新】崖崩れ等：**震度7以上の3断層4ケース**
※金沢市内の分布図（250+50mメッシュ）を作成

③各種被害想定

- ⇒森本・富樫断層帯
※分布図が作成可能な被害のみ分布図を作成（校下・区域ではなく、250mメッシュ又はポイント、ライン等で作成）
※想定シーンのうち、最も被害が多くなるシーンの被害想定を記載

② 調査項目

本計画に示す調査項目は、次の一覧表のとおり。

表2-1-2 調査項目一覧（その1）

大項目	中項目	小項目	評価内容
自然現象の予測	地震動		震度、地表最大加速度、地表最大速度、SI値
		液状化	液状化危険度、沈下量
	土砂災害	斜面崩壊	斜面崩壊危険度
		地すべり	地すべり危険度
		土石流	土石流危険度
被害の予測	建物被害		揺れ（積雪の影響も考慮）、液状化、急傾斜地崩壊、地震火災による全壊棟数・半壊棟数 ※揺れによる被害は大規模半壊・中規模半壊も評価、地震火災は出火件数・焼失棟数を評価
		物的被害	ブロック塀の転倒、自動販売機の転倒、屋外落下物の発生件数および宅地面積に対する液状化面積の割合
	人的被害		建物倒壊、急傾斜地崩壊、地震火災、ブロック塀・自動販売機・屋外落下物等の転倒、屋内収容物の移動・転倒による死者数・負傷者数および建物倒壊に伴う要救助者数（自力脱出困難者）、災害関連死
		ライフライン被害	上水道
	下水道		揺れ、液状化等による下水道の管路被害延長 機能支障戸数・人口、復旧日数
	都市ガス		揺れ、停電による供給停止戸数 復旧日数
	LPガス		揺れによる要点検査要家数
	電力		揺れ、地震火災による電柱被害本数 停電戸数・人口、復旧日数
	交通施設被害	通信（固定）	揺れ、地震火災による通信電柱被害本数 不通回線数、復旧日数
		通信（携帯）	停電等による停電基地局率・不通ランク
道路（緊急輸送道路）			揺れによる道路・橋梁被害箇所数
			揺れ、液状化による細街路閉塞率（幅員13m未満） 揺れ、急傾斜地崩壊による道路施設被害に伴う物流障害（交通量支障・物資運搬量支障・道路ネットワーク支障）
鉄道		揺れによる被害箇所数 復旧日数	
港湾・空港	揺れ、液状化による被害箇所数		
空港	揺れ、液状化による空港施設評価		

出典：石川県地震被害想定調査報告書

※左記の設定を追記（「(3) 調査の前提」に）

(2) 調査項目

① 地盤解析

前々回（平成7～9年度）の調査では、金沢市域の地盤の特性を明らかにするため、2,945本のボーリング資料をはじめ地盤関係の資料を収集・整理し、表層地質図・地質断面図・沖積層基底等標高線図などを作成し、それらを基に、金沢市域において約250m×250mのメッシュ別にモデル柱状図を作成し、さらに類似するモデルについてグルーピングして206の地盤に分類評価した。

② 想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

将来発生する可能性のある地震を想定し、その地震が発生した場合に、金沢市域で地表の揺れがどうなるか、地盤の液状化がどこで発生するかを調べた。

本調査では、防災上の最悪ケースを見出す立場から、市内直下を通っている活断層として評価されている森本・富樫断層帯が動いた場合の地震を想定している。

③ 各種被害予測

想定した地震が発生した場合に市内に分布する各種施設や構造物の被害がどの程度になるかを予測した。

対象となる施設及び構造物の分布状況・構造等を小学校下・地区ごとに整理し、過去の地震被害や研究成果などからの予測手法を用いて、被害予測を行った。図2-1-2に金沢市の校下・地区を示す。なお、対象となる施設及び構造物は、建物棟数の比率によってメッシュに配分し、被害予測の計算はメッシュごとに配分されたデータを基に行っている。

※要調整

①地盤解析

- ⇒現計画の記載は削除（県被害想定で見直ししているため）
- ⇒県被害想定に記載の「地盤モデル」の作成に関する記載「地震動予測のための地盤モデル作成」を「資料編」に追記

②想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

- ⇒想定地震：県地震被害想定にある**9断層24ケース**
※分布図を付けるなら県全域の図を引用
- ⇒地震動、液状化危険度、【新】崖崩れ等：**震度7以上の3断層4ケース**
※金沢市内の分布図（250+50mメッシュ）を作成

③各種被害想定

- ⇒森本・富樫断層帯
※分布図が作成可能な被害のみ分布図を作成（校下・区域ではなく、250mメッシュ又はポイント、ライン等で作成）
※想定シーンのうち、最も被害が多くなるシーンの被害想定を記載

表2-1-3 調査項目一覧（その2）

大項目	中項目	小項目	評価内容
被害の予測	生活機能支障	避難者	自宅での生活が困難となる避難者数（避難所避難者及び避難所外避難者） 広域避難者の発生可能性（避難者数と指定避難所収容人数を考慮）
		支援者（対口支援職員・災害支援NPO、ボランティア）	支援者数（令和6年能登半島地震の支援者数の実績を考慮）
		災害時要支援者	避難所避難者のうち災害時要支援者数
		帰宅困難者	揺れによる鉄道等の交通機関の停止による帰宅困難者数
		飲食機能支障	避難者数および支援者数に基づく、飲料水、食料、乳児用粉ミルク、毛布の需要量
		医療機能支障	新規の入院需要量、被災した医療機関からの転院患者数、医療対応力不足数（入院・外来対応）
		介護・福祉機能支障	介護・福祉施設の被害数、被災する可能性のある入所者・通所者数
		住機能支障	建物被害に基づく応急仮設住宅需要数
		衛生機能支障	避難者数および支援者数に基づく、携帯トイレ、仮設トイレ、入浴設備、おむつ、生理用品の需要量
		災害廃棄物	建物被害に基づく災害廃棄物発生量、仮置き場の必要面積
その他の被害	エレベーターの停止	揺れによる安全装置優先作動や停電・故障によるエレベーターの停止台数	
	文化財	揺れ、地震火災等による文化財の被害箇所数	
	孤立集落	揺れ、土砂災害による孤立集落数	
	海岸施設	揺れによる海岸施設の被害箇所数および被災延長	
	ため池	揺れ、液状化によるため池の被害箇所数	
経済被害	観光被害	観光客の被災者数（死傷者数）および避難者数 震災後に県内に流入する支援者に対する宿泊施設の不足数	
	直接被害	建物、ライフライン・インフラ施設、その他公共土木施設および資産被害に対する復旧費用の総額	
	半間接被害	農林水産業の生産額の減少、商業の対象として製造業及び貿易の被害額及び観光客の減少に伴う被害額	
防災対策による被害軽減効果	間接被害	生産・サービス停止および交通寸断による被害額	
		・耐震化率向上による全壊・死者数の低減効果 ・家具固定率向上による死者数の低減効果 ・初期消火率向上による全壊・死者数の低減効果 ・感震ブレーカーの普及による全壊・死者数の低減効果	

出典：石川県地震被害想定調査報告書

(2) 調査項目

① 地盤解析

前々回（平成7～9年度）の調査では、金沢市城の地盤の特性を明らかにするため、2,945本のボーリング資料をはじめ地盤関係の資料を収集・整理し、表層地質図・地質断面図・沖積層基底等標高線図などを作成し、それらを基に、金沢市域において約250m×250mのメッシュ別にモデル柱状図を作成し、さらに類似するモデルについてグルーピングして206の地盤に分類評価した。

② 想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

将来発生する可能性のある地震を想定し、その地震が発生した場合に、金沢市域で地表の揺れがどうなるか、地盤の液状化がどこで発生するかを調べた。

本調査では、防災上の最悪ケースを見出す立場から、市内直下を通っている活断層として評価されている森本・富樫断層帯が動いた場合の地震を想定している。

③ 各種被害予測

想定した地震が発生した場合に市内に分布する各種施設や構造物の被害がどの程度になるかを予測した。

対象となる施設及び構造物の分布状況・構造等を小学校下・地区ごとに整理し、過去の地震被害や研究成果などからの予測手法を用いて、被害予測を行った。図2-1-2に金沢市の校下・地区を示す。なお、対象となる施設及び構造物は、建物棟数の比率によってメッシュに配分し、被害予測の計算はメッシュごとに配分されたデータを基に行っている。

③ 想定範囲

本計画における想定範囲は金沢市内を基本とした。

④ 被害想定単位

250mメッシュを基本とし、DID地区においては50mメッシュを採用した。

⑤ 想定シーン

最悪の被害発生を想定し、複数の季節（積雪期を含む）・時間帯を設定して被害想定を行った。なお、季節は夏季及び冬季の2シーン、さらに人の分布が平常時と異なると考えられる正月及びGWとし、時間帯は深夜、昼、夕方の3シーンを前提とした。想定ケースを以下に示す。

表2-1-4 想定シーン一覧

季節・時間帯	想定される被害の特徴
①冬 朝5時 風速平均(5m/s)、強風(10m/s)	・就寝中の被災者が多く、圧死の危険性が高い ・積雪による雪の重みにより倒壊家屋が増える可能性がある
②夏 昼12時 風速平均(4m/s)、強風(8m/s)	・外出者が多く、自宅外で被災する危険性が高い
③冬 夕18時 風速平均(5m/s)、強風(10m/s)	・火気使用が最も多く、出火の危険性が高い ・積雪による雪の重みにより倒壊家屋が増える可能性がある
④正月 夕18時 風速平均(5m/s)、強風(10m/s)	・令和6年能登半島地震が発生したシーン ・帰省者が多く、平時よりも県内の滞在者が多い ・積雪による雪の重みにより倒壊家屋が増える可能性がある
⑤GW 昼12時 風速平均(4m/s)、強風(8m/s)	・観光客が多く、平時よりも県内の滞在者が多い

出典：石川県地震被害想定調査報告書

※要調整

①地盤解析

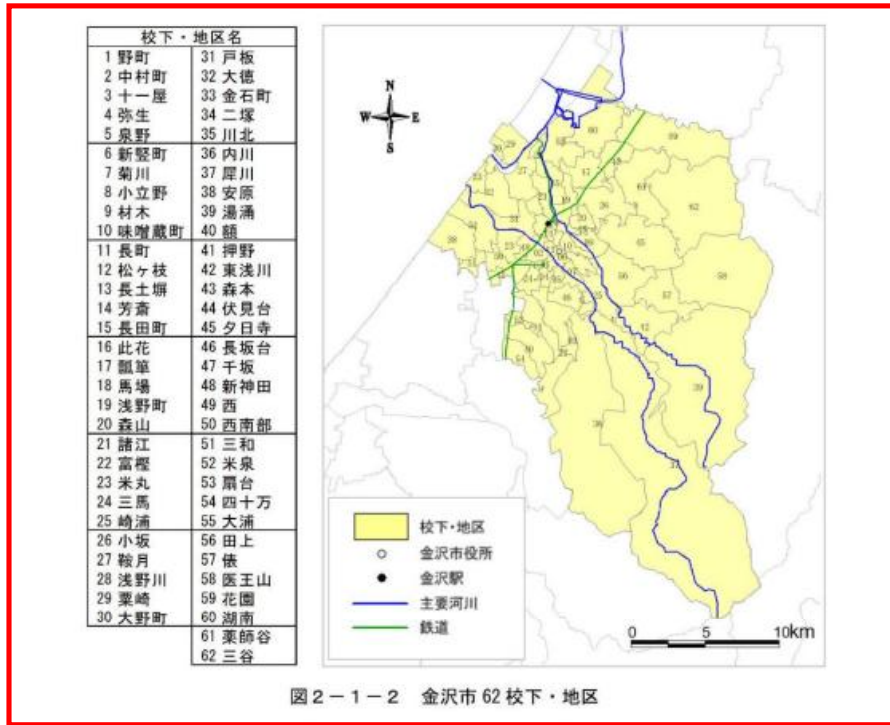
- ⇒現計画の記載は削除（県被害想定で見直ししているため）
- ⇒県被害想定に記載の「地盤モデル」の作成に関する記載「地震動予測のための地盤モデル作成」を「資料編」に追記

②想定地震、地震動の予測、液状化危険度の予測

- ⇒想定地震：県地震被害想定にある**9断層24ケース**
※分布図を付けるなら県全域の図を引用
- ⇒地震動、液状化危険度、【新】崖崩れ等：**震度7以上の3断層4ケース**
※金沢市内の分布図（250+50mメッシュ）を作成

③各種被害想定

- ⇒森本・富樫断層帯
※分布図が作成可能な被害のみ分布図を作成
（校下・区域ではなく、250mメッシュ又はポイント、ライン等で作成）
- ※想定シーンのうち、最も被害が多くなるシーンの被害想定を記載



※削除
(メッシュ又は、ポイント、ラインで分布を示すため)

3 調査結果の解釈

(1) 地震の想定について
 本調査で想定した地震は、現段階における断層等の科学的検証において地震の規模、場所、活動間隔等は依然不透明の状況にあるため、想定地震のみを特定したものでは決してなく、過去の地震発生事例からも今回想定した以外の地震の発生も十分考えられる。このため、あくまでも金沢市域を対象とした防災対策の検討を進める観点から、現在における科学的知見から可能性が指摘される一つの地震の発生を仮定して、現在の自然的、社会的条件の中で評価を行ったものである。

(2) 調査結果の精度について
 地震発生のメカニズムや発生被害の様子は、個々の地震によって異なるほど非常に複雑、多様であり、予測計算で捉えきれない面がある。このため、使用した予測手法は、過去の多くの被害事例を収集・解析して作成されたもので、適用に当たってはいくつかの仮定が置かれている。したがって、得られた調査

※削除 (石川県地震被害想定結果を踏襲するため)

結果には、データ・手法・仮定からもたらされる誤差が含まれており、示された被害数量は絶対的なものではなく、あくまでも科学的、統計的に得られた被害数量の相対的なデータの一つである。

また、調査結果は、個々の地点、建物等の被害を予測したものではなく、金沢市全域を対象とした大まかな被害程度と分布状況の予測を行ったものである。

※削除（前頁のとおり）

4 石川県の地震被害想定調査との関係について

石川県でも地震被害想定調査を平成7年度から3ヶ年計画で行っており、県下全域を対象とした広域的防災対策を推進する見地から、大聖寺、加賀平野、邑知潟、能登半島北方沖・東方沖の5つのケースの想定地震を設定し、500mメッシュの地質、地盤、それぞれの想定地震での地震動、液状化危険度や全県的な各種被害の概略予測を行ったものである。

これに対して、市の調査は、あくまでも金沢市域を対象として地域的に密着した防災対策を進める立場から、森本・富樫断層帯が活動した場合の都市直下型地震を想定し、250mメッシュの地質、地盤の情報を収集整理し、これに基づく地震動、液状化危険度や各種施設等の各小学校下・地区別のより詳細な被害予測を行ったものである。

このように、石川県と金沢市の被害想定は、対象地域や設定地震、調査の性格等の相違から異なる被害想定結果となったが、こうした調査は一面的でなく多面的な調査を進めることが重要であり、それぞれの成果内容について十分な検証を加え、広範かつ弾力的な防災施策の推進に活用すべきである。

なお、石川県では、令和5、6年度に地震被害想定の見直しを進めており、本市では令和7年度以降、この結果を地域防災計画に反映する予定である。

※削除（石川県地震被害想定結果を踏襲するため）

※要調整

- ⇒記載するのであれば、県の地震被害想定調査報告書と異なり、被害想定等について市内のみの分布図を作成する旨を述べる
- ⇒被害想定は被害が最大となるシーンのみを集計する旨を述べる など

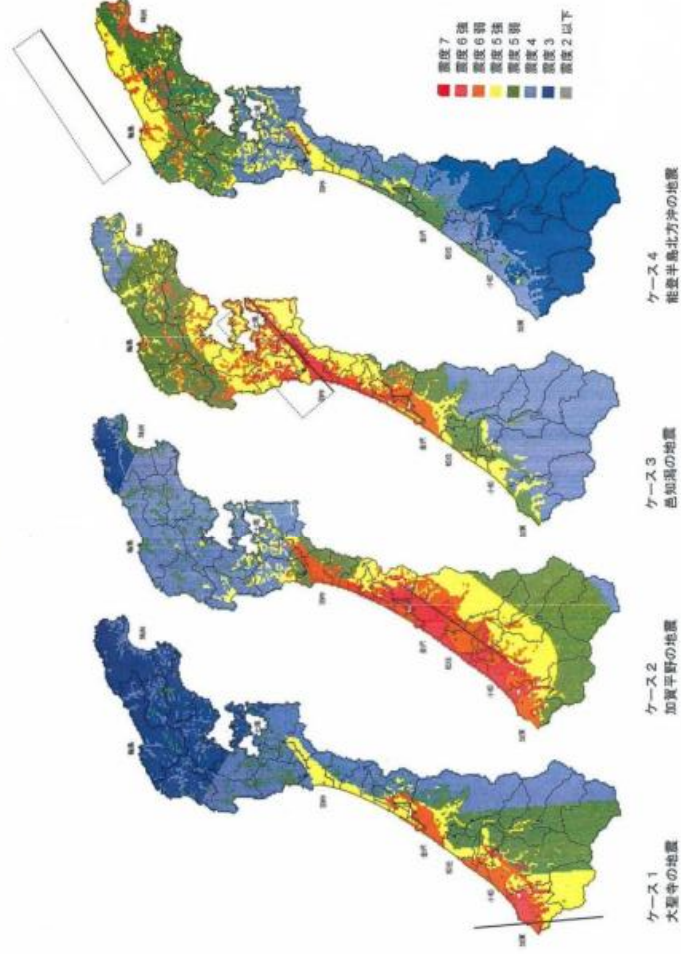


図2-1-1-3 石川県地震被害想定調査による震度予測図

※差替え（第2節 地震動の予測に記載）

第2章 金沢市震災アセスメント（危険度想定）調査
第1節 金沢市震災アセスメント（危険度想定）調査の概要

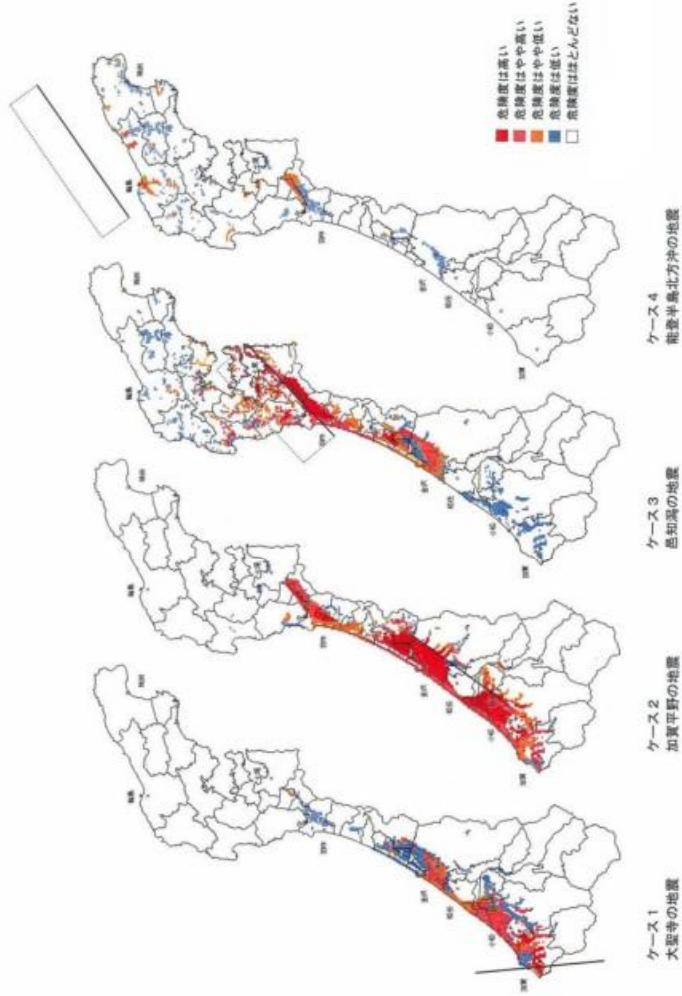


図 2-1-4 石川県地震被害想定調査による液状化危険度予測図

※差替え（第2節 地震動の予測に記載）

第2節 地盤解析

1 地形・地質の概要

地形・地質の概要については、第1章、第1節4に記述したとおりである。

2 地盤モデル

今回の調査では、前々回（平成7～9年度）の調査結果を活用しており、新たな地盤解析は行っていない。

図2-2-1に表層地質を示し、金沢市全域をモデル化した地盤分類図を図2-2-2に示す。

※削除（第1章第1節に踏襲）

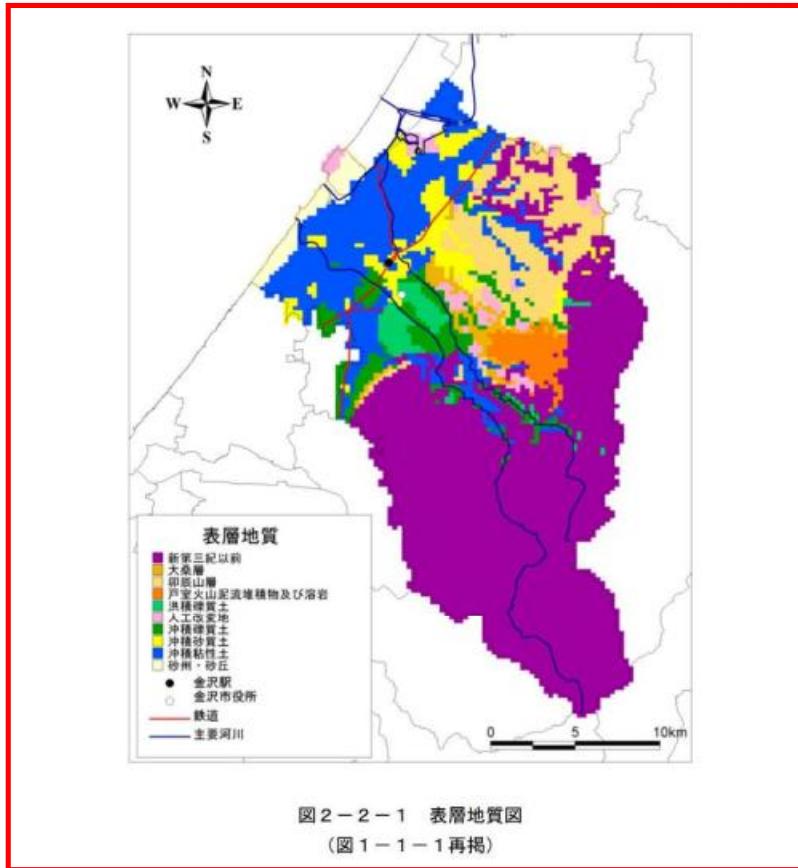


図2-2-1 表層地質図
(図1-1-1再掲)

※削除（第1章第1節に踏襲）

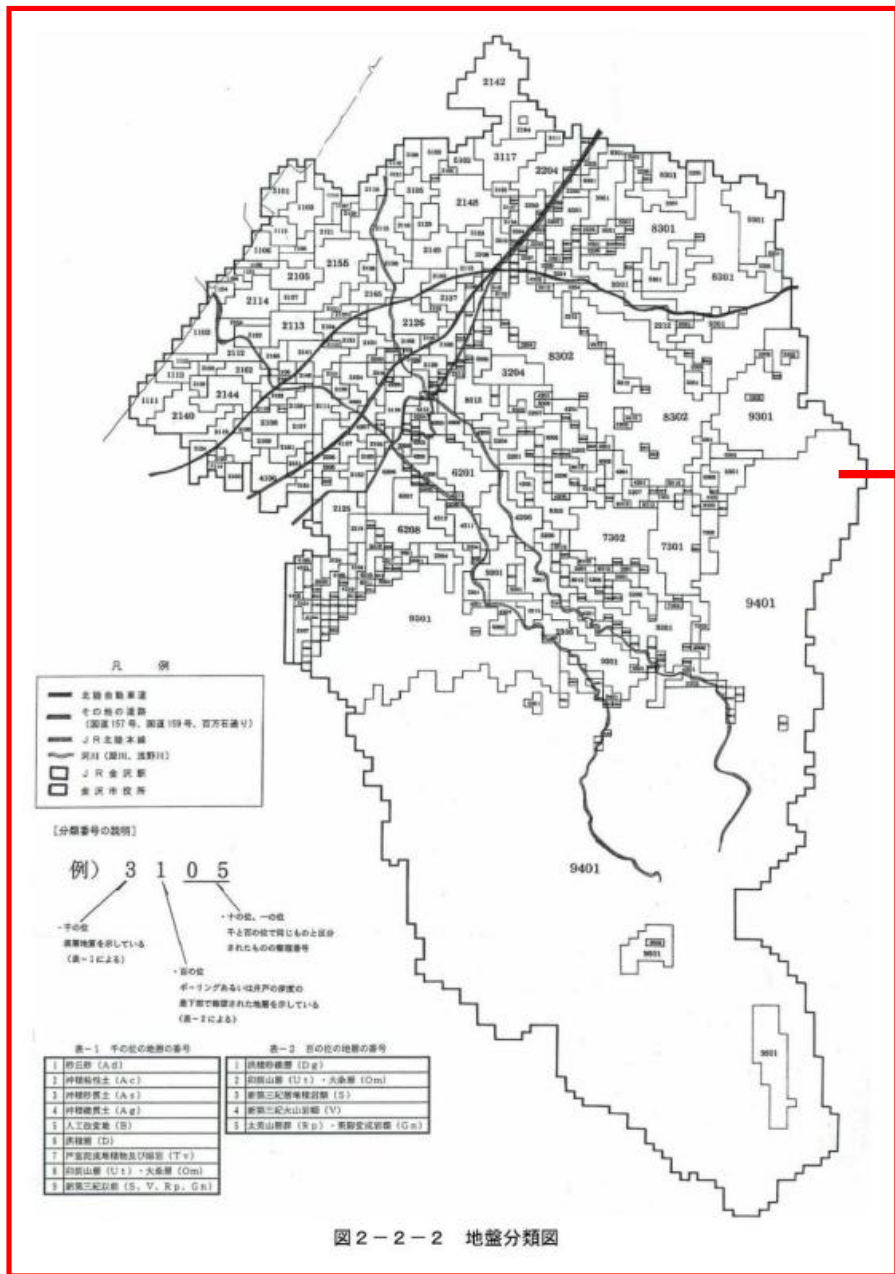


図2-2-2 地盤分類図

※削除

第3節 想定地震

1 歴史地震

新編日本被害地震総覧によれば、西暦 400 年前後から今日まで金沢市に何らかの影響を与えたと考えられる地震のうち、金沢市内に大きな被害を及ぼした歴史的地震としては、よく知られる 1799 年の寛政金沢地震と 1586 年の天正地震、1717 年の享保地震、1891 年の濃尾地震が挙げられる。

- ・ 1586. 1.18 天正地震 M=7.8 畿内・東海・東山・北陸諸道
- ・ 1717.(不明) 享保地震 M=6.3 金沢・小松
- ・ 1799. 6.29 寛政金沢地震 M=6.0 加賀
- ・ 1891.10.28 濃尾地震 M=8.0 愛知県・岐阜県【濃尾】

周辺部まで目を向けると、比較的最近に石川県内かなりの被害を及ぼした地震としては、1948 年の福井地震、1993 年の能登半島沖地震、2007 年の能登半島地震がある。

- ・ 1948. 6.28 福井地震 M=7.1 福井平野
- ・ 1993. 2. 7 能登半島沖地震 M=6.6 能登半島沖
- ・ 2007. 3.25 能登半島地震 M=6.9 能登半島沖

2 活断層

主に空中写真の判読による東京大学出版会の「新編日本の活断層」によれば、金沢市を北東から南西に横切る形で森本断層と富樫断層が認められている。

森本・富樫断層帯については石川県による調査が進められ、その成果も踏まえ、地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下「推本」という）では、森本・富樫断層帯について、その位置及び形態、過去や将来の活動等に関する評価結果を「森本・富樫断層帯の評価」（地震調査委員会，2001；以下「長期評価」という）としてまとめ、公表している。

森本・富樫断層帯は、「長期評価」によると、石川県河北郡津幡町から金沢市を経て旧石川郡鶴来町に至る長さ 26km の断層帯で、断層帯の東側が西側に乗り上げる逆断層である。図 2-3-1 に森本・富樫断層帯の活断層位置図を示す。

過去の最新の活動は約 2 千年前以後、約 2 百年前以前にあったと考えられており、今後 30 年の間に地震が発生する可能性が、ほぼ 2%～8%と我が国の主な活断層の中では高いグループに属することになる。

(3) 調査の前提

① 想定地震

本調査で扱う想定地震を引き起こす断層帯は以下のものとした。

- ・ 森本・富樫断層帯
- ・ 邑知潟断層帯
- ・ 砺波平野断層帯西部
- ・ 庄川断層帯
- ・ 福井平野東縁断層帯主部
- ・ 能登海岸活動セグメント
- ・ 門前断層帯
- ・ 能登半島北岸断層帯
- ・ 七尾湾東方断層帯

表 2-1-1 断層ケース名

正式名称	本報告書における名称
森本・富樫断層帯	森本・富樫断層帯
邑知潟断層帯 (case2)	邑知潟断層帯 (北に震源)
邑知潟断層帯 (case3)	邑知潟断層帯 (南に震源)
砺波平野断層帯 (西部)	砺波平野断層帯西部
庄川断層帯 (case3)	庄川断層帯 (南に震源)
庄川断層帯 (case4)	庄川断層帯 (北に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case1)	福井平野東縁断層帯主部 (南に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case4)	福井平野東縁断層帯主部 (北に震源)
能登海岸活動セグメント	能登海岸活動セグメント
門前断層帯 (case1 破壊開始点下端)	門前断層帯 (東下部に震源)
門前断層帯 (case1 破壊開始点上端)	門前断層帯 (東上部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点下端)	門前断層帯 (西下部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点上端)	門前断層帯 (西上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (南下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (南上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央西下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央西上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央東下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央東上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (北下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (北上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (南下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (南上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (北下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (北上部に震源)

出典：石川県地震被害想定調査報告書



図 2-3-1 森本・富樫断層帯の活断層位置図

3 想定地震の設定

前項で示したとおり、森本・富樫断層帯が活動する地震を想定地震として設定した。

推本では、上記「長期評価」の結果を踏まえた強震動予測が行われており、その評価結果は「森本・富樫断層帯の地震を想定した強震動評価」として公表されている（地震調査委員会、2003）。

図 2-3-2 に想定された地震の断層モデルを示し、図 2-3-3 に想定された地震の震度分布を示す。

今回の調査における想定では、推本の評価、及び近隣の逆断層（法林寺断層、呉羽山断層（いずれも富山県））の傾斜角がほぼ 45 度であることから、推本の評価におけるケース 1（震源断層面の傾斜：45 度のケース）を選定し、さらに市街地での充実した防災対策を推進することを考慮して、ケース 1 b の地震動を想定地震として設定した。

※前頁同様

(3) 調査の前提

① 想定地震

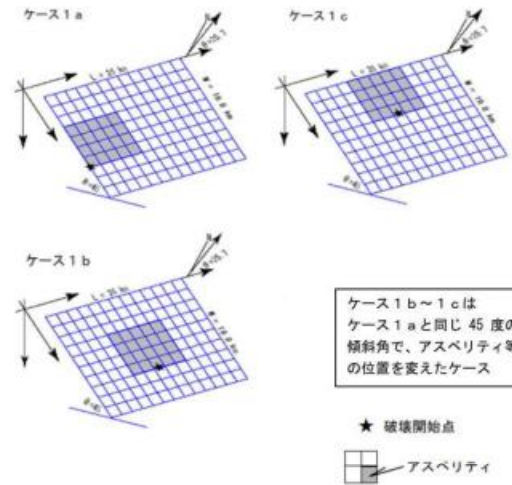
本調査で扱う想定地震を引き起こす断層帯は以下のものとした。

- ・森本・富樫断層帯
- ・邑知湯断層帯
- ・砺波平野断層帯西部
- ・庄川断層帯
- ・福井平野東縁断層帯主部
- ・能登海岸活動セグメント
- ・門前断層帯
- ・能登半島北岸断層帯
- ・七尾湾東方断層帯

表 2-1-1 断層ケース名

正式名称	本報告書における名称
森本・富樫断層帯	森本・富樫断層帯
邑知湯断層帯 (case2)	邑知湯断層帯 (北に震源)
邑知湯断層帯 (case3)	邑知湯断層帯 (南に震源)
砺波平野断層帯 (西部)	砺波平野断層帯西部
庄川断層帯 (case3)	庄川断層帯 (南に震源)
庄川断層帯 (case4)	庄川断層帯 (北に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case1)	福井平野東縁断層帯主部 (南に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case4)	福井平野東縁断層帯主部 (北に震源)
能登海岸活動セグメント	能登海岸活動セグメント
門前断層帯 (case1 破壊開始点下端)	門前断層帯 (東下部に震源)
門前断層帯 (case1 破壊開始点上端)	門前断層帯 (東上部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点下端)	門前断層帯 (西下部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点上端)	門前断層帯 (西上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (南下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (南上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央西部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央西上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央東部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央東部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (北下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (北上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (南下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (南上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (北下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (北上部に震源)

出典：石川県地震被害想定調査報告書



ケース1b~1cは
ケース1aと同じ45度の
傾斜角で、アスペリティ等
の位置を変えたケース

★ 破壊開始点
[Shaded Box] アスペリティ

図2-3-2 各ケースの断層モデル(アスペリティ、破壊開始点の位置)
(平成15年3月12日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会)

※前頁同様

(3) 調査の前提

① 想定地震

本調査で扱う想定地震を引き起こす断層帯は以下のものとした。

- ・ 森本・富樫断層帯
- ・ 邑知湯断層帯
- ・ 砺波平野断層帯西部
- ・ 庄川断層帯
- ・ 福井平野東縁断層帯主部
- ・ 能登海岸活動セグメント
- ・ 門前断層帯
- ・ 能登半島北岸断層帯
- ・ 七尾湾東方断層帯

表2-1-1 断層ケース名

正式名称	本報告書における名称
森本・富樫断層帯	森本・富樫断層帯
邑知湯断層帯(case2)	邑知湯断層帯(北に震源)
邑知湯断層帯(case3)	邑知湯断層帯(南に震源)
砺波平野断層帯(西部)	砺波平野断層帯西部
庄川断層帯(case3)	庄川断層帯(南に震源)
庄川断層帯(case4)	庄川断層帯(北に震源)
福井平野東縁断層帯(主部)(case1)	福井平野東縁断層帯主部(南に震源)
福井平野東縁断層帯(主部)(case4)	福井平野東縁断層帯主部(北に震源)
能登海岸活動セグメント	能登海岸活動セグメント
門前断層帯(case1 破壊開始点下端)	門前断層帯(東下部に震源)
門前断層帯(case1 破壊開始点上端)	門前断層帯(東上部に震源)
門前断層帯(case2 破壊開始点下端)	門前断層帯(西下部に震源)
門前断層帯(case2 破壊開始点上端)	門前断層帯(西上部に震源)
能登半島北岸断層帯(case1 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯(南下部に震源)
能登半島北岸断層帯(case1 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯(南上部に震源)
能登半島北岸断層帯(case2 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯(中央西下部に震源)
能登半島北岸断層帯(case2 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯(中央西上部に震源)
能登半島北岸断層帯(case3 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯(中央東下部に震源)
能登半島北岸断層帯(case3 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯(中央東上部に震源)
能登半島北岸断層帯(case4 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯(北下部に震源)
能登半島北岸断層帯(case4 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯(北上部に震源)
七尾湾東方断層帯(case1 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯(南下部に震源)
七尾湾東方断層帯(case1 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯(南上部に震源)
七尾湾東方断層帯(case2 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯(北下部に震源)
七尾湾東方断層帯(case2 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯(北上部に震源)

出典：石川県地震被害想定調査報告書

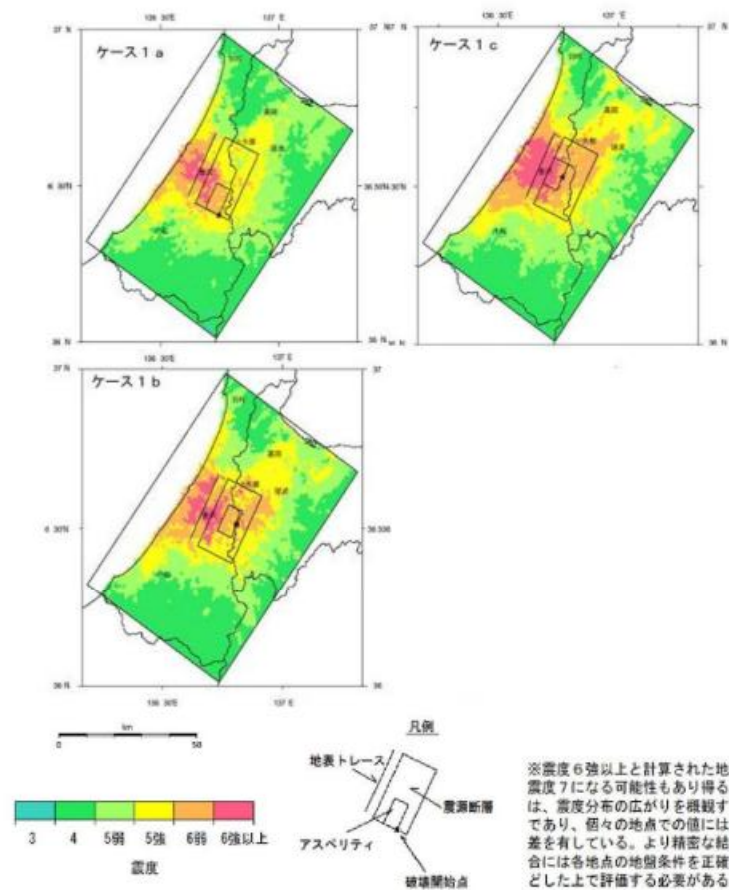


図2-3-3 「詳細法」*1)による強震動予測結果：地表の震度分布
(平成15年3月12日 地震調査研究推進本部 地震調査委員会)

* 断層破壊過程や地下構造の固有性質を詳細にモデル化し、地震動の時刻歴波形を計算する地震動予測手法。

※前頁同様

(3) 調査の前提

① 想定地震

本調査で扱う想定地震を引き起こす断層帯は以下のものとした。

- ・ 森本・富樫断層帯
- ・ 邑知湯断層帯
- ・ 砺波平野断層帯西部
- ・ 庄川断層帯
- ・ 福井平野東縁断層帯主部
- ・ 能登海岸活動セグメント
- ・ 門前断層帯
- ・ 能登半島北岸断層帯
- ・ 七尾湾東方断層帯

表2-1-1 断層ケース名

正式名称	本報告書における名称
森本・富樫断層帯	森本・富樫断層帯
邑知湯断層帯 (cansc2)	邑知湯断層帯 (北に震源)
邑知湯断層帯 (case3)	邑知湯断層帯 (南に震源)
砺波平野断層帯 (西部)	砺波平野断層帯西部
庄川断層帯 (case3)	庄川断層帯 (南に震源)
庄川断層帯 (case4)	庄川断層帯 (北に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case1)	福井平野東縁断層帯主部 (南に震源)
福井平野東縁断層帯 (主部) (case4)	福井平野東縁断層帯主部 (北に震源)
能登海岸活動セグメント	能登海岸活動セグメント
門前断層帯 (case1 破壊開始点下端)	門前断層帯 (東下部に震源)
門前断層帯 (case1 破壊開始点上端)	門前断層帯 (東上部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点下端)	門前断層帯 (西下部に震源)
門前断層帯 (case2 破壊開始点上端)	門前断層帯 (西上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (南下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case1 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (南上部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央西部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case2 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央西部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (中央東部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case3 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (中央東部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点下端)	能登半島北岸断層帯 (北下部に震源)
能登半島北岸断層帯 (case4 破壊開始点上端)	能登半島北岸断層帯 (北上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (南下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case1 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (南上部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点下端)	七尾湾東方断層帯 (北下部に震源)
七尾湾東方断層帯 (case2 破壊開始点上端)	七尾湾東方断層帯 (北上部に震源)

出典：石川県地震被害想定調査報告書

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS ; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R ; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I = 4 \sim 7)$$

I ; 計測震度 PGV ; 地表最大速度(cm/s)

(翠川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北湯岡辺地域では3倍程度になっている。

第2節 地震動の予測

1 想定地震の選定

被害想定とする地震動予測のための震源は、以下の方針で選定した。

- ① 石川県とその周辺で発生した被害地震を考慮する。
被害地震は、主に能登半島、日本海沖合の海域活断層型の地震であるが、内陸活断層型の地震による被害も生じている(図2-2-1、表2-2-1)。
- ② 前回の想定以後に得られた学術的知見、国による地震・活断層の評価を踏まえる。
前回の想定による地震(図2-2-1)については、それ以後に、国機関で以下のような再評価がなされているので、それを踏まえた評価とした。
 - ・地震調査研究推進本部(以下、「地震本部」)による「中部地方の活断層の長期評価」
 - ・地震本部による「日本海側の海域活断層の長期評価」・産業技術総合研究所(以下、「産総研」)「活断層データベース」による評価
- ③ 被害地震が発生する可能性がある地域を、県の全域で網羅的に評価できるように選定する。

震源断層モデルは、全国地震動予測地図の既往モデルを採用することとし、J-SHIS地震ハザードステーション(以下、J-SHIS)から公表されている震源断層モデルデータを活用した。該当するモデルが複数の場合には、震度分布や震度別曝露人口等を考慮し、石川県地域に影響の大きいものを採用した。また、既往モデルがない場合は、長期評価等を参考に「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシビ」)」(以下、「レシビ」)に従って設定した。

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

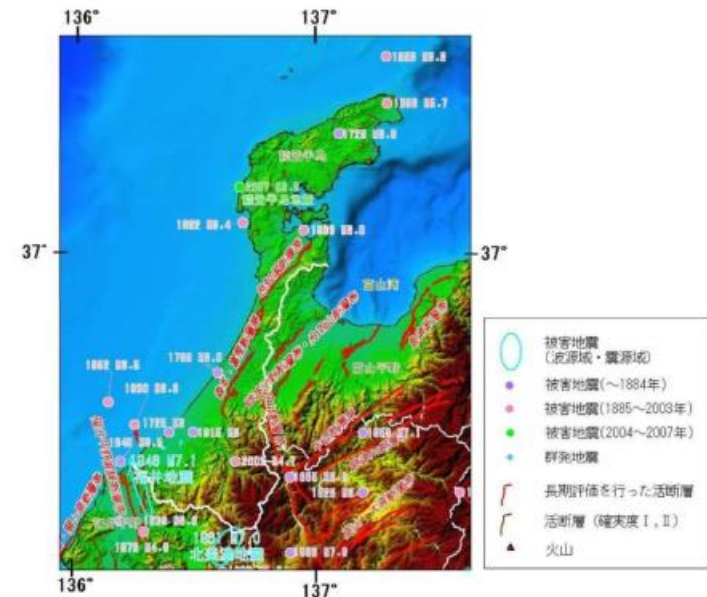
$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I = 4 \sim 7)$$

I; 計測震度 PGV; 地表最大速度(cm/s)

(峯川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北湯周辺地域では3倍程度になっている。



(出典: 地震調査研究推進本部「石川県の地震活動の特徴」)

図2-2-1 石川県とその周辺で発生した主な被害地震

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS ; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R ; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I = 4 \sim 7)$$

I ; 計測震度 PGV ; 地表最大速度(cm/s)

(翠川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

表2-2-1 石川県に被害を及ぼした主な地震

西暦(和暦)	地域(名称)	M	主な被害
1729年8月1日 (享保14)	能登・佐渡	6.6~ 7.0	珠洲郡、鳳至郡で死者5人、家屋全壊・同損壊791棟、輪島村で家屋全壊28棟。能登半島先端で被害が大きい。
1799年6月29日 (寛政11)	加賀(金沢地震とも呼ばれる)	6.0	金沢城下で家屋全壊26棟、能美・石川・河北郡で家屋全壊964棟、死者は全体で21人。
1833年12月7日 (天保4)	羽前・羽後・越後・佐渡	7.1/2	死者47人。
1891年10月28日 (明治24)	(濃尾地震)	8.0	家屋全壊25棟。
1892年12月9日 (明治25)	能登半島	6.4	羽咋郡高浜待ち・火打谷村で家屋破損あり。壺松村木古で、死者1人、負傷者5人、家屋全壊2棟。(11日にも同程度の地震あり。)
1933年9月21日 (昭和8)	能登半島	6.0	死者9人、負傷者55人、住家全壊2棟。
1944年12月7日 (昭和19)	(東南海地震)	7.9	住家全壊3棟。
1948年6月28日 (昭和23)	(福井地震)	7.1	死者41人、負傷者453人、家屋全壊802棟。
1952年3月7日 (昭和27)	(大聖寺沖地震)	6.5	死者7人、負傷者8人。
1961年8月19日 (昭和36)	(北米濃地震)	7.0	死者4人、負傷者7人。
2007年3月25日 (平成19年(2007年)能登半島地震)		6.9	死者1人、負傷者338人、家屋全壊684棟。
2019年6月18日 (令和元)	山形県沖	6.7	負傷者1人(令和2年9月30日現在、総務省消防庁調べ)。
2022年6月19日 (令和4)	石川県能登地方	5.4	負傷者7人(令和4年7月1日現在、総務省消防庁調べ)。
2023年5月5日 (令和5)	石川県能登地方	6.5	死者1人、負傷者47人、住家全壊30棟、住家半壊169棟(令和5年6月7日現在、総務省消防庁調べ)。
2024年1月1日 (令和6)	石川県能登地方 (令和6年能登半島地震)	7.6	死者483人(うち災害関連死255人)、湯沢不明者2人、負傷者1,254人、住家全壊6,077棟、住家半壊18,328棟(令和6年12月24日14時00分、総務省消防庁調べ)。

(出典：地震調査研究推進本部「石川県の地震活動の特徴」)

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS ; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R ; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I = 4 \sim 7)$$

I ; 計測震度 PGV ; 地表最大速度(cm/s)

(崔川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

2 震源の概要

断層ごとの震源の概要は次のとおり。

- ① 森本・富樫断層帯 (M7.2 (Mw6.7)、発生確率¹⁾ ; 2~8%)
 - ・地震本部が示している「主要活断層帯」の一つ。前回想定に加賀平野の地震は、森本断層帯と富樫断層帯を含む延長線に設定されている。
- ③ 砺波平野断層帯西部 (M7.2 (Mw6.8)、発生確率 ; ほぼ 0~2%もしくはそれ以上)
 - ・地震本部が示している「主要活断層帯」の一つ。
- ④ 庄川断層帯 (M7.9 (Mw7.2)、発生確率 ; ほぼ 0%)
 - ・地震本部が示している「主要活断層帯」の一つ。
- ⑤ 福井平野東縁断層帯主部 (M7.6 (Mw7.0)、発生確率 ; ほぼ 0~0.07%)
 - ・地震本部が示している「主要活断層帯」の一つ。前回想定の大聖寺の地震は、1930年(昭和5年)に発生した地震と剣ヶ岳断層帯を結んだ位置に設定。1952年の大聖寺沖地震(M6.5)は福井地震を発生させた断層と共役な東北東-西南西走向の断層による活動であると推定されている。
- ⑥ 能登海岸活動セグメント (M6.9 (Mw6.5)、発生確率 ; 約 0.2%)
 - ・産総研が示している「活断層データベース」の一つ。
- ⑦ 門前断層帯 (M7.5 (Mw6.9)、発生確率 ; 未評価)
 - ・地震本部が示している「海城活断層」の一つ。
- ⑧ 能登半島北岸断層帯 (M8.1 (Mw7.1)、発生確率 ; 未評価)
 - ・地震本部が示している「海城活断層」の一つ。前回想定 of 能登半島北方沖の地震は、1993年(平成5年)の能登半島沖地震と1985年(昭和60年)の地震の震央を結んだ線をもとに設定されている。
- ⑨ 七尾湾東方断層帯 (M7.6 (Mw7.0)、発生確率 ; 未評価)
 - ・地震本部が示している「海城活断層」の一つ

¹ 30年以内発生確率。「能登半島活動セグメント」は、活断層データベースのポアソン過程による。それ以外については地震調査研究推進本部による30年以内の発生確率を示した。また、「門前断層帯」「能登半島北岸断層帯」「七尾湾東方断層帯」の発生確率は未評価である。

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率 (地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS ; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R ; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I=4 \sim 7)$$

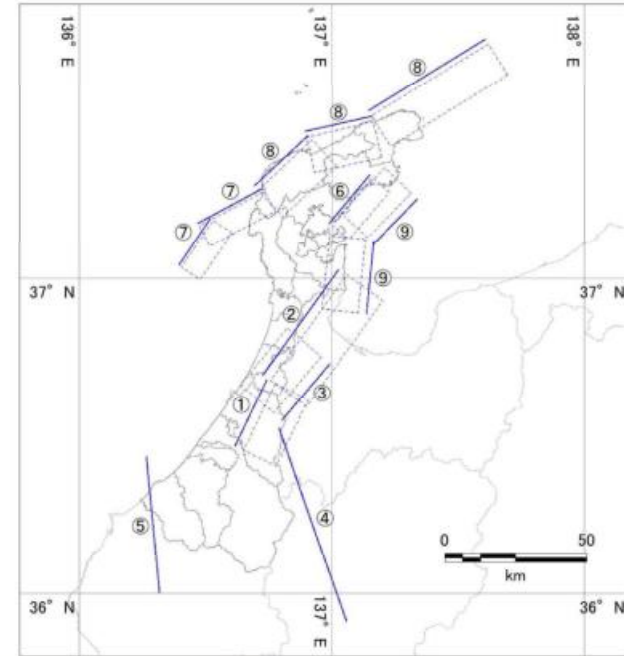
I ; 計測震度 PGV ; 地表最大速度(cm/s)

(翠川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

本調査で設定した想定地震の全震源断層の位置関係を図2-2-2にまとめた。



震源断層	地震規模 M (Mw)	震源断層	地震規模 M (Mw)
① 森本・富樫断層帯	7.2 (6.7)	⑥ 能登海岸活動セグメント	6.9 (6.5)
② 邑知潟断層帯	7.6 (7.0)	⑦ 門前断層帯	7.5 (6.9)
③ 砺波平野断層帯西部	7.2 (6.8)	⑧ 能登半島北岸断層帯	8.1 (7.1)
④ 庄川断層帯	7.9 (7.2)	⑨ 七尾湾東方断層帯	7.6 (7.0)
⑤ 福井平野東縁断層帯主部	7.6 (7.0)		

※沿岸部や海域に位置する⑥～⑧の断層帯では、地震に伴い津波が発生する可能性がある。

(出典：石川県地震被害想定調査報告書)

図2-2-2 想定地震の一覧

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率 (地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS ; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これをAVS30と略記する)

R ; 地表～地下30mまでの速度増幅度

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I = 4 \sim 7)$$

I ; 計測震度 PGV ; 地表最大速度(cm/s)

(峯川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

3 想定地震の計算ケース

前節において選定した断層モデルに対して、震源の不確実性を踏まえ、破壊開始点・アスペリティ配置を変更した計算ケースを設定した。なお、複数の計算ケースが必要となる想定地震について、「全国地震動予測地図2020年版」の計算条件を踏襲する場合は、その計算ケース名を採用した。表2-2-2に、本想定の対象とした想定地震と計算ケースを示した。

表2-2-2 想定地震の計算ケース

想定地震	計算ケース名	震源モデル	概要
森本・富樫断層帯		J-SHIS	アスペリティ下端中央に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase1〕
邑知海断層帯	北に震源	J-SHIS	北部の第1アスペリティ下端中央に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase2〕
	南に震源	J-SHIS	南部の第1アスペリティ下端中央に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase3〕
船坂平野断層帯西部			アスペリティ下端南端に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase1〕
			南東側の第2アスペリティ下端南端に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase3〕
庄川断層帯	南に震源	J-SHIS	北西側の第1アスペリティ下端北側に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase4〕
	北に震源		
福井平野東縁断層帯 主部	南に震源	J-SHIS	南部の第1アスペリティ下端南端に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase1〕
	北に震源		北部の第1アスペリティ下端北側に破壊開始点 〔「全国地震動予測地図」のCase4〕
能登海岸活動セグメント		独自モデル	アスペリティ下端中央に破壊開始点
門前断層帯	東に震源	独自モデル	門前沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 門前沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点
	西に震源		
能登半島北岸断層帯	南に震源	独自モデル	海士野沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 海士野沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点
	中央西部に震源		嶺山沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 嶺山沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点
	中央東部に震源		輪島沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 輪島沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点
	北に震源		珠洲沖区間の第1アスペリティ下端中央に破壊開始点 珠洲沖区間の第1アスペリティ上端中央に破壊開始点 珠洲沖区間の第2アスペリティ下端中央に破壊開始点 珠洲沖区間の第2アスペリティ上端中央に破壊開始点
七尾湾東方断層帯	南に震源	独自モデル	大泊鼻沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 大泊鼻沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点
	北に震源		城ヶ崎沖区間のアスペリティ下端中央に破壊開始点 城ヶ崎沖区間のアスペリティ上端中央に破壊開始点

*震源データ等は地震ハザードステーション (J-SHIS) からダウンロードした震源データを使用した。

(出典：石川県地震被害想定調査報告書)

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R; 地表～地下30mまでの速度増幅率

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川, 1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I=4 \sim 7)$$

I; 計測震度 PGV; 地表最大速度(cm/s)

(翠川・他, 1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となる AVS30 分布を示す。

主として JR 北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

4 地震動予測方法の概要

本想定においては、統計的グリーン関数法により工学的基盤における計測震度、最大速度の地震動指標を計算した。図2-2-3に地震動予測手法の概念図を示した。

地表における地震動については、以下に示す AVS30 と最大速度増幅率の関係式及び最大速度と震度との関係式を用い、工学的基盤の地震動指標に加味し、地表における計測震度、最大速度、SI値を評価した。ここで、SI値の増幅率には最大速度増幅率を適用した。

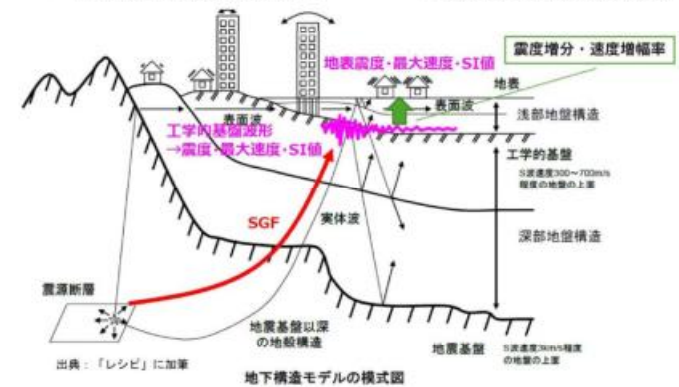
・ AVS30 と最大速度増幅率の関係式: 藤本・翠川 (2006)

・ 最大速度と計測震度との関係式

▶ 活断層: 藤本・翠川 (2005)

最大加速度については、童・山崎 (1996) による計測震度との関係式から算出した。

- ・ 震源～工学的基盤:
 - ・ 統計的グリーン関数法 (SGF)
 - ・ 計測震度・最大速度・SI値を算出
- ・ 工学的基盤～地表: 震度増分
 - AVS30-速度増幅率の関係式
 - 最大速度-計測震度との関係式



(出典: 石川県地震被害想定調査報告書)

図2-2-3 本想定における地震動予測手法の概念図

第4節 地震動の予測

1 予測手法

地震動は、震源域から放射され、岩盤を伝わって評価地点の直下の基盤に達し、その上位にある地盤で増幅されて地表に伝わっていく。図2-4-1に地震動予測のイメージ図を示す。

深い地盤構造を考慮した工学的基盤の最大速度は、推本による1kmメッシュの強震動評価結果を用い、浅い地盤構造の速度増幅特性は、金沢市調査の250mメッシュ地盤モデルによる増幅率を用いた。計測震度は地表最大速度から、経験式により算出した。

地表最大速度 = 工学的基盤最大速度 × 速度増幅率(地盤モデル AVS30 より算出)

$$\text{Log } R = 1.83 - 0.66 \cdot \text{Log } \text{AVS} \pm 0.16 \quad (100 < \text{AVS} < 1500)$$

AVS; 地表から地下30mまでの推定平均S波速度(m/s)

(ここでは、これを AVS30 と略記する)

R; 地表～地下30mまでの速度増幅率

(平均S波速度600m/sの基盤を基準とした増幅率)

(松岡・翠川、1994)

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \text{Log } \text{PGV} \pm 0.21 \quad (I=4\sim7)$$

I; 計測震度 PGV; 地表最大速度(cm/s)

(翠川・他、1999)

以上の手法により算出した速度増幅率を図2-4-2に示し、図2-4-3にはその基となるAVS30分布を示す。

主としてJR北陸本線より北西側の地域で増幅率が高くなっており、特に北部の河北潟周辺地域では3倍程度になっている。

5 地震動の予測結果と対象地震の設定

(1) 地震動の予測結果

各想定地震における市内の最大震度は、森本・富樫断層帯、砺波平野断層帯西部、庄川断層帯(南に震源)で最大震度7の揺れが想定される結果となった。

表2-2-3 市内における最大震度推計値

森本・富樫断層帯	邑知潟断層帯	砺波平野断層帯西部	庄川断層帯	福井平野東縁断層帯主部	能登海岸活動セグメント	門前断層帯	能登半島北岸断層帯	七尾湾東方断層帯
	南に震源		南に震源			北に震源	東下部に震源	南下部に震源
7	6強	7	7	6弱	4	5弱	4	5強

※複数の計算シーンを設定した断層は、建物被害が大きいケースの最大震度を記載。

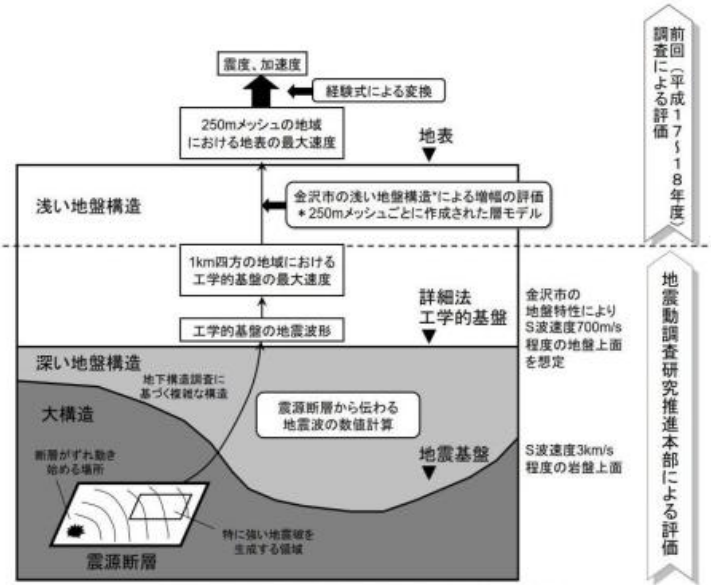


図2-4-1 地震動予測のイメージ図

※該当なし

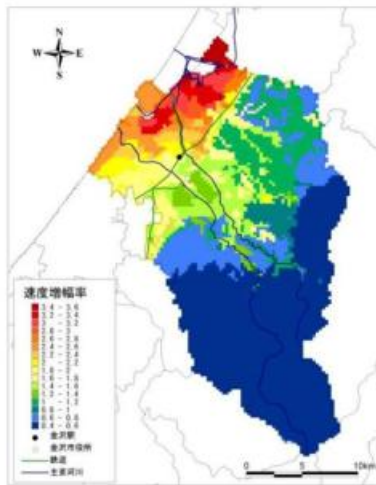


図2-4-2 速度増幅率分布

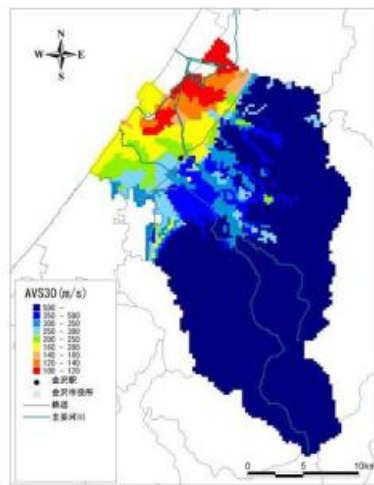


図2-4-3 AVS30分布

2 地震動の分布予測

前項の予測手法を用いて、工学的基盤の最大速度から地表の震度を求めた。震度分布は図2-4-4のとおりである(参考として、前々回調査(平成7~9年度)における震度分布も示した)。

山間地を除くと、金沢市内の平野部のほとんどの地域で震度6弱以上となっており、浅野川流域とその周辺の造成地、及び河北潟周辺地域で震度6強となっている。震度7は局部的に1ヶ所見られる。

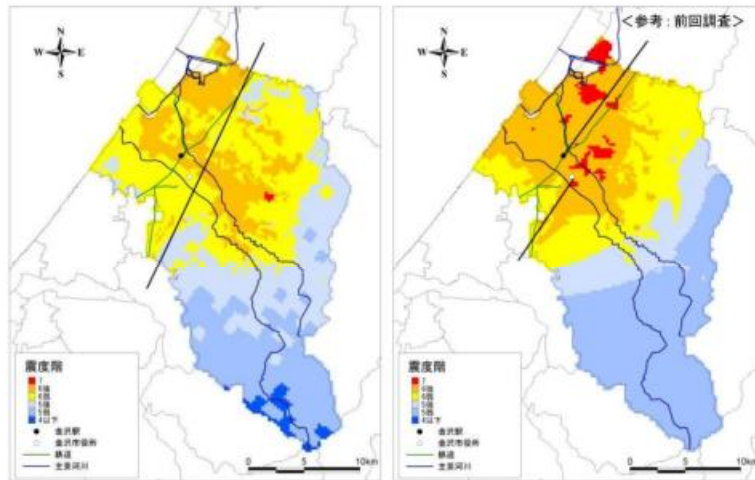


図2-4-4 震度分布(左:前回調査(平成17~18年度)、右:前々回調査(平成7~9年度))

(2) 震度分布図

震度分布図は、市内の最大震度7となる各想定地震(森本・富樫断層帯、砺波平野断層帯西部、庄川断層帯(南に震源))の地表震度分布を示した。

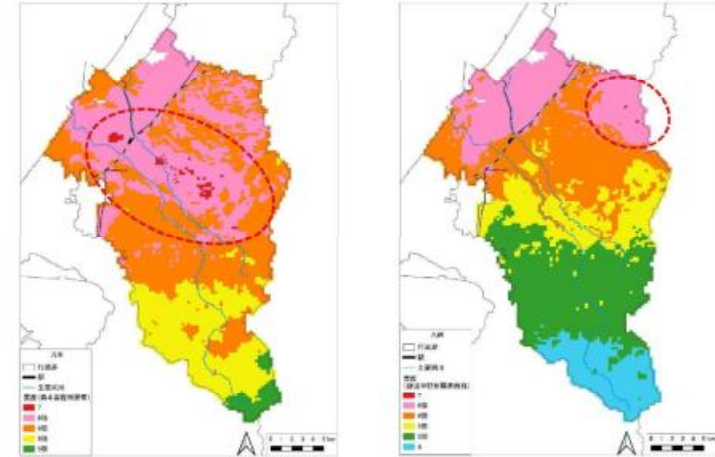


図2-2-4 地表震度分布(左:森本・富樫断層帯、右:砺波平野断層帯西部)

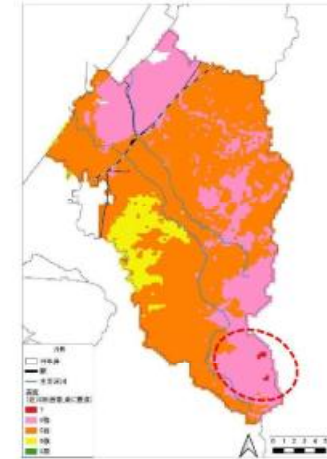
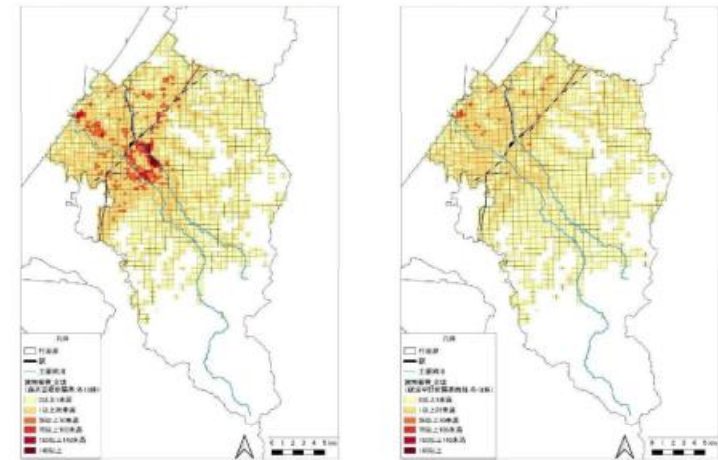


図2-2-5 地表震度分布(庄川断層帯(南に震源))

※該当なし

(3) 建物被害

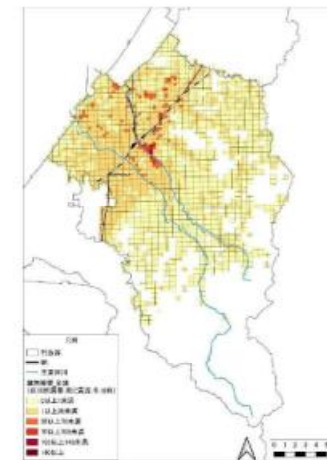
建物被害は、森本・富樫断層帯における被害（全壊）が最も多い予測となった。



【建物被害・全壊：35,900棟】

【建物被害・全壊：10,787棟】

図2-2-6 建物被害予測分布（左：森本・富樫断層帯、右：砺波平野断層帯西部）



【建物被害・全壊：21,060棟】

図2-2-7 建物被害予測分布（庄川断層帯（南に震源））

※該当なし

(4) 液状化危険度

液状化危険度は、断層帯に関わらず市街地の大部分で危険度が高い予測となった。

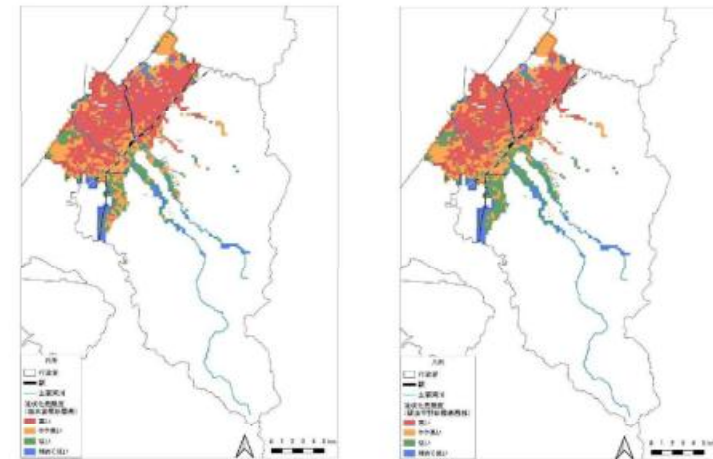


図2-2-8 液状化危険度分布（左：森本・富樫断層帯、右：砺波平野断層帯西部）

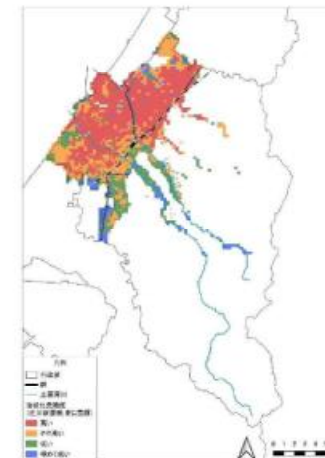


図2-2-9 液状化危険度分布（庄川断層帯（南に震源））

※該当なし

(5) 対象地震の設定

市内の防災対策を進める視点から、都市直下型地震であるとともに、今後30年の間に地震が発生する可能性が、ほぼ2%～8%と我が国の主な活断層の中では高いグループに属し、建物被害が多くなることも想定される「森本・富樫断層帯」が活動する地震を対象地震に設定した。

以降、「森本・富樫断層帯」による予測・被害想定について整理する。

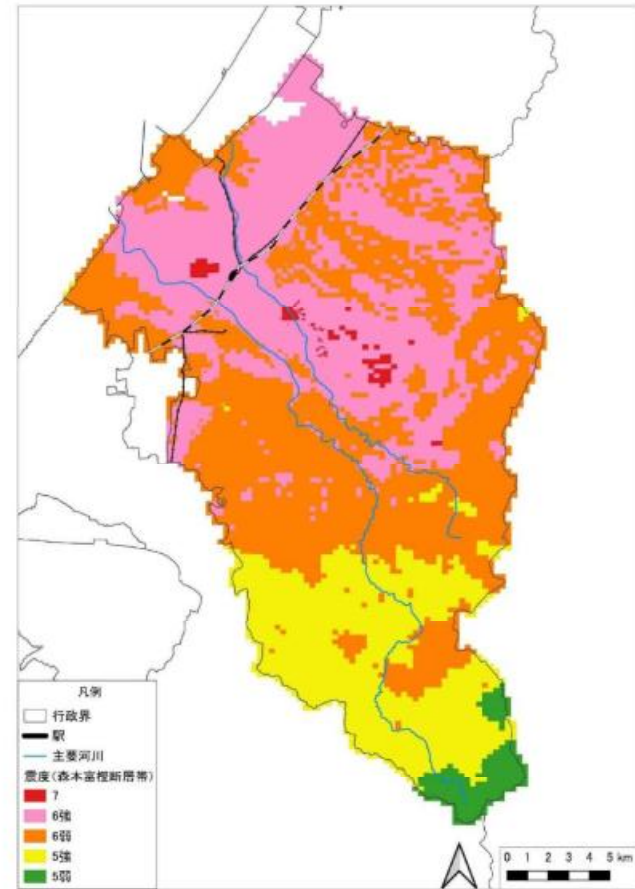


図2-2-10 地表震度分布（森本・富樫断層帯）〔再掲〕

第5節 液状化危険度の予測

1 予測手法

液状化とは、地震で大きく揺らされた地盤が液体ようになって噴出したり、地面が沈下したりする現象である。このような現象は、地下水位が高く地下20m程度までに緩い状態の砂地盤が分布する箇所が発生するとされる。

液状化危険度の予測には、平成24年(2012)3月に改訂された(社)日本道路協会の「道路橋示方書」による F_L 法と岩崎他(1978)による P_L 法を適用した。すなわち、地盤モデル、地下水位、地表最大加速度から、深度ごとの液状化危険度を表す F_L 値を求め、それからその地盤全体としての液状化危険度を表す P_L 値を算出した。

P_L 値から液状化危険度を判断する基準は、表2-5-1のとおりである。

表2-5-1 液状化危険度基準

P_L 値	液状化危険度の状況	解 説
$15 < P_L$	危険度がかなり高い	液状化に関する詳細な調査と液状化対策が望まれる
$5 < P_L \leq 15$	危険度が高い	重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる 一般的な液状化対策が望まれる
$0 < P_L \leq 5$	危険度が低い	特に重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる
$P_L = 0$	危険度がかなり低い	液状化に対する調査は一般に不要

地表加速度は計測震度から下式により算定した。

$$I = 2 \cdot \log \text{PGA} + 0.7$$

I: 計測震度 PGA: 地表最大加速度 (cm/s²) (河角、1943)

地下水位の分布は図2-5-1のとおりであり、地表加速度の分布は図2-5-2に示すとおりである。

第3節 液状化危険度の予測

1 液状化危険度予測手法の概要

液状化の予測は、地震動予測で作成した地盤モデル及び地震動予測結果を用いて行った。以下に予測計算の手法を述べる。

(1) 概要

液状化危険度の計算は、道路橋示方書(2017)の方法に準じて、 F_L 法及びこれを深度方向に重み付けして積分した P_L 法を用いて計算し、液状化による被害を想定した。また、液状化による建物被害の想定に用いるため、地盤の沈下量を内閣府(2012)の方法に従って計算した。

また、液状化対象層については、以下の全てに該当する地盤とした。

- ・地下水位以深で、地表から深さ20mまでの盛土(砂)層、砂質土層あるいは礫質土層。
- ・細粒分含有率FCが35%以下の土層。

(2) F_L 法

道路橋示方書(2017)に従い、以下の手法で計算した。

F_L 値は、次式で与えられる。

$$F_L = R/L$$

ここで、R:液状化抵抗比(地盤の液状化に対する抵抗力)

L:繰返しせん断強度(地盤に加わる地震力の大きさ)

F_L 値が1.0を下回る層については、液状化するものと見なした。

第5節 液状化危険度の予測

1 予測手法

液状化とは、地震で大きく揺らされた地盤が液体のようになって噴出したり、地面が沈下したりする現象である。このような現象は、地下水位が高く地下 20m程度までに緩い状態の砂地盤が分布する箇所が発生するとされる。

液状化危険度の予測には、平成 24 年(2012)3 月に改訂された(社)日本道路協会の「道路橋示方書」による F_L 法と岩崎他(1978)による P_L 法を適用した。すなわち、地盤モデル、地下水位、地表最大加速度から、深度ごとの液状化危険度を表す F_L 値を求め、それからその地盤全体としての液状化危険度を表す P_L 値を算出した。

P_L 値から液状化危険度を判断する基準は、表 2-5-1 のとおりである。

表2-5-1 液状化危険度基準

P_L 値	液状化危険度の状況	解 説
$15 < P_L$	危険度がかなり高い	液状化に関する詳細な調査と液状化対策が望まれる
$5 < P_L \leq 15$	危険度が高い	重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる 一般的な液状化対策が望まれる
$0 < P_L \leq 5$	危険度が低い	特に重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる
$P_L = 0$	危険度がかなり低い	液状化に対する調査は一般に不要

地表加速度は計測震度から下式により算定した。

$$I = 2 \cdot \log \text{PGA} + 0.7$$

I : 計測震度 PGA : 地表最大加速度 (cm/s^2) (河角、1943)

地下水位の分布は図 2-5-1 のとおりであり、地表加速度の分布は図 2-5-2 に示すとおりである。

液状化抵抗比 R とは、地盤がどれだけ液状化しにくいを示す指標であり、 N 値や地震動のタイプ等を考慮して、以下の式により与えられる。

$$R = c_w R_L \quad \text{(式 2.2-2)}$$

$$R_L = \begin{cases} 0.0882 \sqrt{(0.85 N_a + 2.1) / 1.7} & (N_a < 14) \\ 0.0882 \sqrt{N_a / 1.7} + 1.6 \cdot 10^{-6} (N_a - 14)^{4.5} & (14 \leq N_a) \end{cases}$$

$$N_a = \begin{cases} c_{FC} (N_1 + 2.47) - 2.47 & (D_{50} < 2\text{mm}) \\ \{1 - 0.36 \log_{10}(D_{50}/2)\} / N_1 & (D_{50} \geq 2\text{mm}) \end{cases}$$

$$N_1 = 170 \cdot N / (\sigma_{vb}' + 70)$$

$$c_{FC} = \begin{cases} 1 & (0\% \leq FC < 10\%) \\ (FC + 20) / 30 & (10\% \leq FC < 40\%) \\ (FC - 16) / 12 & (40\% \leq FC) \end{cases}$$

ただし、ここに、

R : 液状化抵抗比

c_w : 地震動特性による補正係数

R_L : 繰り返し三軸強度比

N : 標準貫入試験から得られる N 値

N_1 : 有効上載圧 100kN/m^2 相当に換算した N 値

N_a : 粒度の影響を考慮した補正 N 値

σ_{vb}' : 標準貫入試験を行ったときの地表面からの深さにおける有効上載圧 (kN/m^2)

c_{FC} : 細粒分含有率による N 値の補正係数

FC : 細粒分含有率 (%) (粒径 $75\mu\text{m}$ 以下の土粒子の通過質量百分率)

D_{50} : 50%粒径 (mm)

c_w については、以下の式で与えられる。

(タイプ I の地震動の場合)

$$c_w = 1.0$$

(タイプ II の地震動の場合)

$$1.0 \quad (\text{RL} \leq 0.1)$$

$$c_w = 3.3\text{RL} + 0.67 \quad (0.1 < \text{RL} \leq 0.4)$$

$$2.0 \quad (0.4 < \text{RL})$$

※1) タイプ I: 大きな振幅が長時間繰り返して作用する地震動 (プレート境界型の大規模な地震) を表したものである。

※2) タイプ II: 継続時間は短い極めて強度を有する地震動 (兵庫県南部地震のような内陸型地震) を表したものである。

今回の想定では、全ての地震についてタイプ I の係数を採用した。

第5節 液状化危険度の予測

1 予測手法

液状化とは、地震で大きく揺られた地盤が液体のようになって噴出したり、地面が沈下したりする現象である。このような現象は、地下水位が高く地下20m程度までに緩い状態の砂地盤が分布する箇所が発生するとされる。

液状化危険度の予測には、平成24年(2012)3月に改訂された(社)日本道路協会の「道路橋示方書」による F_L 法と岩崎他(1978)による P_L 法を適用した。すなわち、地盤モデル、地下水位、地表最大加速度から、深度ごとの液状化危険度を表す F_L 値を求め、それからその地盤全体としての液状化危険度を表す P_L 値を算出した。

P_L 値から液状化危険度を判断する基準は、表2-5-1のとおりである。

表2-5-1 液状化危険度基準

P_L 値	液状化危険度の状況	解 説
$15 < P_L$	危険度がかなり高い	液状化に関する詳細な調査と液状化対策が望まれる
$5 < P_L \leq 15$	危険度が高い	重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる 一般的な液状化対策が望まれる
$0 < P_L \leq 5$	危険度が低い	特に重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる
$P_L = 0$	危険度がかなり低い	液状化に対する調査は一般に不要

地表加速度は計測震度から下式により算定した。

$$I = 2 \cdot \log \text{PGA} + 0.7$$

I: 計測震度 PGA: 地表最大加速度 (cm/s²) (河角、1943)

地下水位の分布は図2-5-1のとおりであり、地表加速度の分布は図2-5-2に示すとおりである。

繰り返しせん断強度 L とは、地盤内のある1点にかかる地震力の大きさを表す指標であり、地表加速度から以下の換算式を用いて求めた。

$$L = rd \cdot \alpha / g \cdot \sigma_v / \sigma_v'$$

$$rd = 1.0 - 0.015x$$

ここに、

L : 繰り返しせん断強度

rd : 繰り返しせん断強度の深さ方向の低減係数

α : 地表最大加速度 (gal)。地震動予測計算で求めた地表の計測震度 I から次式(童・山崎1996)により求めた。

$$\alpha = 10.0 - 0.23 + 0.51 \cdot I$$

g : 重力加速度 (980gal)

σ_v : 全上載圧 (kN/m²)

σ_v' : 有効上載圧 (kN/m²)

x : 地表面からの深さ (m)



第5節 液状化危険度の予測

1 予測手法

液状化とは、地震で大きく揺らされた地盤が液体のようになって噴出したり、地面が沈下したりする現象である。このような現象は、地下水位が高く地下20m程度までに緩い状態の砂地盤が分布する箇所が発生するとされる。

液状化危険度の予測には、平成24年(2012)3月に改訂された(社)日本道路協会の「道路橋示方書」による F_L 法と岩崎他(1978)による P_L 法を適用した。すなわち、地盤モデル、地下水位、地表最大加速度から、深度ごとの液状化危険度を表す F_L 値を求め、それからその地盤全体としての液状化危険度を表す P_L 値を算出した。

P_L 値から液状化危険度を判断する基準は、表2-5-1のとおりである。

表2-5-1 液状化危険度基準

P_L 値	液状化危険度の状況	解 説
$15 < P_L$	危険度がかなり高い	液状化に関する詳細な調査と液状化対策が望まれる
$5 < P_L \leq 15$	危険度が高い	重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる 一般的な液状化対策が望まれる
$0 < P_L \leq 5$	危険度が低い	特に重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる
$P_L = 0$	危険度がかなり低い	液状化に対する調査は一般に不要

地表加速度は計測震度から下式により算定した。

$$I = 2 \cdot \log \text{PGA} + 0.7$$

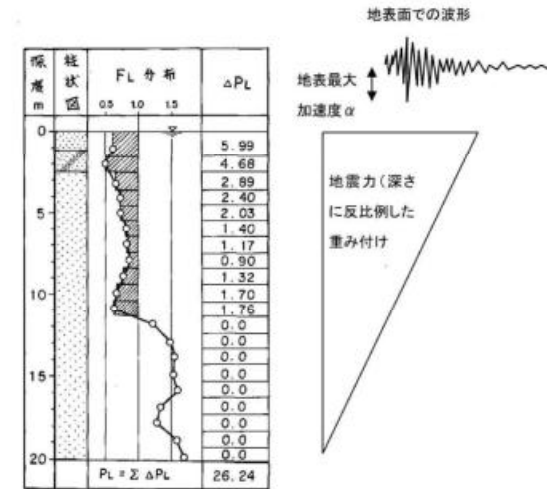
I : 計測震度 PGA : 地表最大加速度 (cm/s^2)

(河角、1943)

地下水位の分布は図2-5-1のとおりであり、地表加速度の分布は図2-5-2に示すとおりである。

(3) P_L 法

算出した F_L 値を深さ方向に重みをつけて足し合わせ(図2-3-1参照)、地点での液状化危険度を表す P_L 値を算出し、この P_L 値によって液状化危険度の判定を行った。液状化危険度判定は、岩崎ほか(1980)による図2-3-1及び表2-3-1に示すような関係により判定を行った。



(出典: 石川県地震被害想定調査報告書)

図2-3-1 P_L 値の概念図(岩崎ほか(1980)に加筆)

表2-3-1 P_L 値による液状化危険度判定区分(岩崎ほか(1980)に加筆)

	$P_L=0$	$0 < P_L \leq 5$	$5 < P_L \leq 15$	$P_L > 15$
P_L 値による液状化危険度判定	液状化危険度は極めて低い。液状化に関する詳細な調査は不要	液状化危険度は低い。特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要	液状化危険度がやや高い。重要な構造物に対してはより詳細な調査が必要。液状化対策が一般には必要	液状化危険度が高い。液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

(出典: 石川県地震被害想定調査報告書)

第5節 液状化危険度の予測

1 予測手法

液状化とは、地震で大きく揺られた地盤が液体のようになって噴出したり、地面が沈下したりする現象である。このような現象は、地下水位が高く地下 20m 程度までに緩い状態の砂地盤が分布する箇所が発生するとされる。

液状化危険度の予測には、平成 24 年(2012)3 月に改訂された(社)日本道路協会の「道路橋示方書」による F_L 法と岩崎他(1978)による P_L 法を適用した。すなわち、地盤モデル、地下水位、地表最大加速度から、深度ごとの液状化危険度を表す F_L 値を求め、それからその地盤全体としての液状化危険度を表す P_L 値を算出した。

P_L 値から液状化危険度を判断する基準は、表 2-5-1 のとおりである。

表2-5-1 液状化危険度基準

P_L 値	液状化危険度の状況	解 説
$15 < P_L$	危険度がかなり高い	液状化に関する詳細な調査と液状化対策が望まれる
$5 < P_L \leq 15$	危険度が高い	重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる 一般的な液状化対策が望まれる
$0 < P_L \leq 5$	危険度が低い	特に重要な構造物に対してより詳細な調査が望まれる
$P_L = 0$	危険度がかなり低い	液状化に対する調査は一般に不要

地表加速度は計測震度から下式により算定した。

$$I = 2 \cdot \log \text{PGA} + 0.7$$

I : 計測震度 PGA : 地表最大加速度 (cm/s^2) (河角, 1943)

地下水位の分布は図 2-5-1 のとおりであり、地表加速度の分布は図 2-5-2 に示すとおりである。

(4) 沈下量

内閣府(2012)の方法に従って、液状化に伴う地盤の沈下量を求めた。

液状化に伴う地盤の沈下量 S は、建築基礎構造設計指針(2001)に示されている補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係(図 2-3-2)を用いて、補正 N 値と応力比のプロット点に対応する繰返しせん断ひずみを隣接する γ_{cy} 曲線の対数補間により求めた。34 のとき、繰返しせん断ひずみ 8% の曲線より左側にプロットされる場合には $\gamma_{cy} = 8\%$ とし、0.5% より右側にプロットされる場合には、 $\gamma_{cy} = 0.5\%$ とした。

繰返しせん断ひずみ γ_{cy} を体積ひずみ ε_v として読み替えた。その上で、沈下量 S を次のようにして推定した。

$$S = \sum_{i=1}^n (H_i \times \varepsilon_{vi})$$

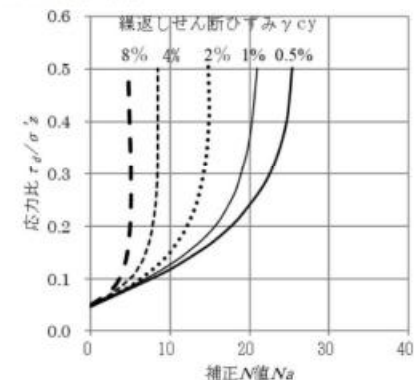
ここに、

S : 沈下量

H_i : $FL < 1.0$ となる砂質土層 i の層厚

ε_{vi} : $FL < 1.0$ となる砂質土層 i の体積ひずみ

n : $FL < 1.0$ となる砂質土層数



(出典: 石川県地震被害想定調査報告書)

図 2-3-2 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係 (建築基礎構造設計指針(2001), p66, 図 4.5.7 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係に加筆)

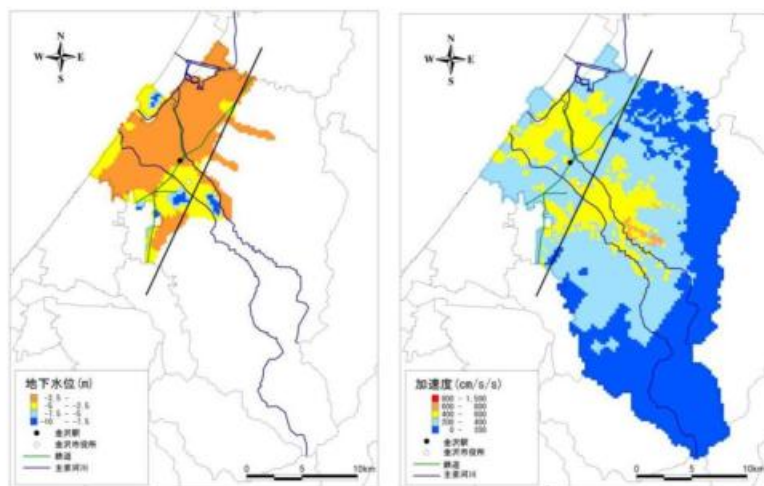


図2-5-1 地下水位分布

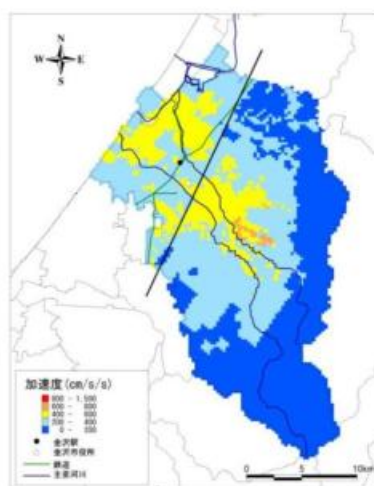


図2-5-2 地表加速度分布

2 液状化危険度の予測結果

前項で求めた液状化危険度分布を示したのが図2-5-3である。参考として、前回調査(平成17~18年度)における液状化危険度分布も合わせて示した。

金沢市では、沖積砂質土層(A s)が広く平野部に分布しているため、平野部の大部分で危険度が高く、特に北部で顕著に表れている。また、森本・富樫断層帯に近いところでも危険度が高くなっており、金沢市の大きな災害特性の一つとして、ライフライン整備などに十分な液状化対策を講ずる必要がある。

なお、丘陵・山間部及び平野部の一部では、液状化判定対象層が存在しないため、判定対象外としている。

(5) 計算結果の整理

液状化危険度予測のための地盤モデルのうち、ボーリングデータの存在しないメッシュについては、同一微地形区分で最も距離の近いメッシュの代表ボーリングを用いて地盤モデルを作成した。

しかしながら、ボーリングデータの本数が十分に無い場合、参照したボーリングデータの違いによって、微地形区分が同一の隣接するメッシュであっても液状化危険度が大きく異なってしまう場合がある。

このような単一のボーリングデータへの依存を避けるために、ボーリングデータの無いメッシュについては、同一微地形で距離が近い複数のボーリングによるモデルの平均をとることとした。

複数のモデルの平均のイメージを図2-3-3に示した。この例では、赤枠で囲ったメッシュの液状化危険度を計算するために、同一微地形でボーリングを有する①~⑤のメッシュの代表ボーリングを用いて、5種類のモデルを作成している。

一般には、複数のモデルでPL値を計算し、以下の式により距離の逆数の二乗で重みづけ平均して、PL値を求める。

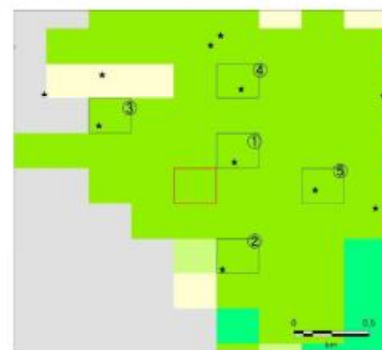
$$P_L = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{1}{D_i^2} P_{Li}}{\sum_{i=1}^N 1/D_i^2}$$

PL_i: i番目のモデルで計算したPL値

D_i: i番目のメッシュまでの距離

N: 計算に用いたモデルの数

なお、ボーリングを有するメッシュにおいて液状化危険度が「極めて低い(PL=0)」となるメッシュについては、近接する5モデルのPL値を計算し、5モデルともPL=0となる場合を除いて、液状化危険度を「低い(0<PL≤5)」に補正した。



(出典:石川県地震被害想定調査報告書)

図2-3-3 複数のモデルによる液状化危険度の計算のイメージ

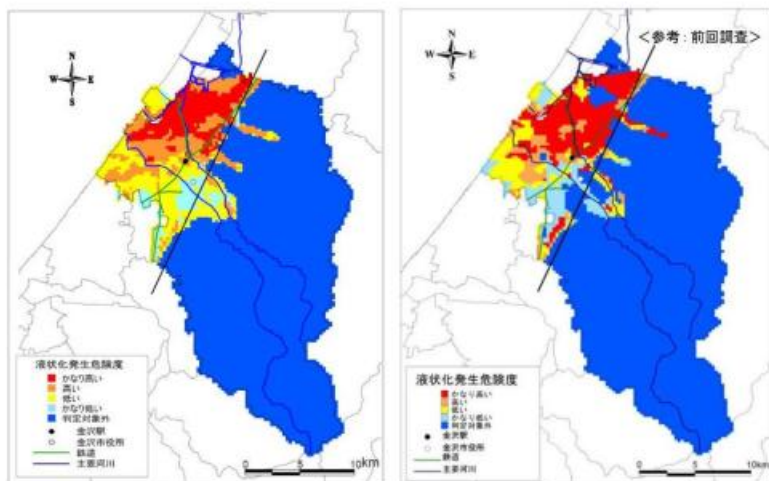


図2-5-3 液状化危険度分布（左：今回調査、右：前回（平成17～18年度）調査）

2 液状化危険度の予測結果

(1) 概要

広い範囲で液状化危険度が高い。

(2) 液状化危険度分布図

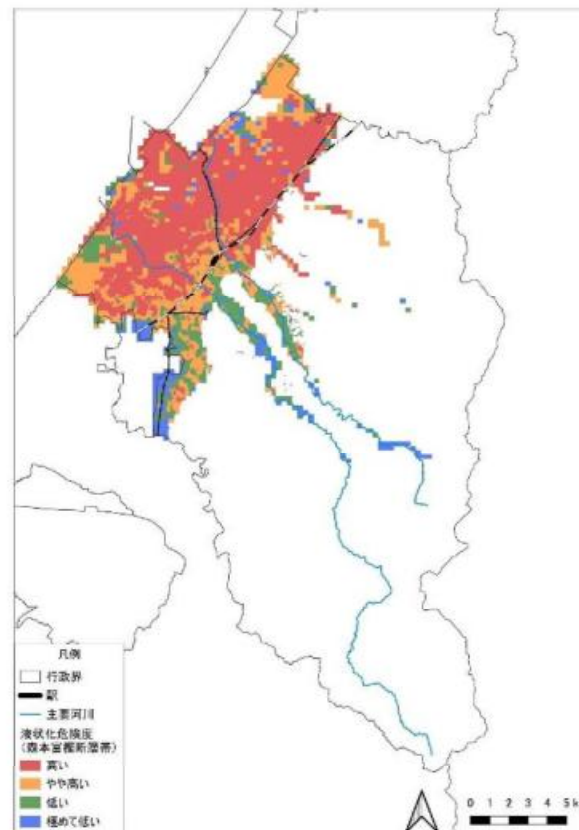


図2-3-4 液状化危険度分布（森本・富樫断層帯）



第6節 建築物の被害予測

1 対象建築物

対象は、住宅、商店、工場、学校など用途、構造を問わないすべての建物（車庫なども独立したものは、1棟として扱った。）とし、個々の建物の所在地、建築年代、構造、階数、床面積などで分類した。なお、20㎡未満の建物は対象外とした。

木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造の建築年代別（それぞれ建築基準法改定による年代別に大別）、階数別の内訳は、図2-6-1のとおりである。平成24年11月現在の建物数は、木造が133,195棟、鉄筋コンクリート造が5,685棟、鉄骨造及び軽量鉄骨造が23,879棟、合計162,759棟で、木造建物が全体の約82%を占めており、古い木造建物が多く残っていることが特徴として挙げられる。

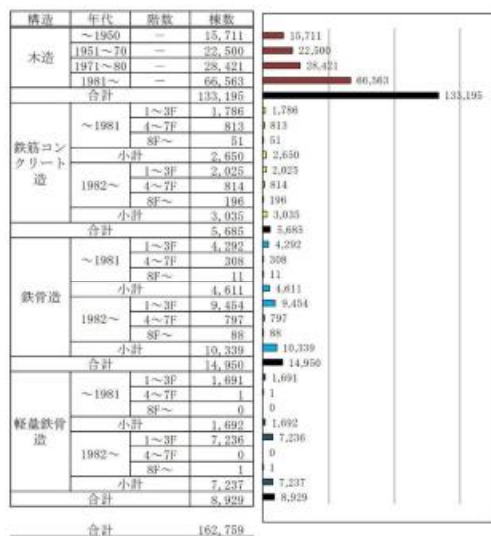


図2-6-1 現況建物の構造別階数別棟数

構造別年代別の棟数割合は図2-6-2のとおりであり、参考として前回調査時データによる割合も図2-6-3に示しておく。前回調査時に比べて、すべての構造種別において古い建物の割合が減少している。

第5節 建築物の被害予測

1 建物データの作成

市町から提供を受けた固定資産台帳データ、非課税データ、国土地理院基盤地図情報による建物ポリゴン GIS データをもとに、1棟ごとの構造別年代別建物データを作成した。

表2-5-1 使用データ一覧

名称	形式	出典	年次
国土地理院 基盤地図情報	shape	国土地理院	2024年4月時点 ※大部分は2023年更新
固定資産台帳データ	excel	金沢市	2023年4月時点
非課税データ	excel	金沢市	
固定資産台帳町丁目境界データ	shape	国土地理院	

(1) データの作成手順

建物データ作成の主な流れを以下に示す。

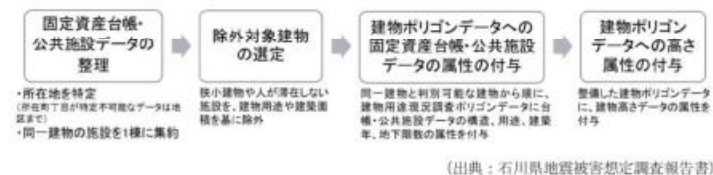


図2-5-1 建物データ作成の流れ

① 固定資産台帳・公共施設データの整理

固定資産台帳データ及び公共施設データにある建物の所在地を示すデータと、固定資産台帳データ町丁目境界（GIS データ）の町丁字を照合し、共通データとして各施設の所在地を特定した。また、同一建物で複数にデータが分かれている場合は1棟に集約した。以下にその手順を示す。

ア. 固定資産台帳データと固定資産台帳町丁目境界データの突合

固定資産台帳データの家庭所在地町丁コードを、固定資産台帳町丁目境界データの町丁字コードと照らし合わせる。合致する町丁字コードが存在しなかった固定資産台帳データは、所在地の特定を市町までとする。

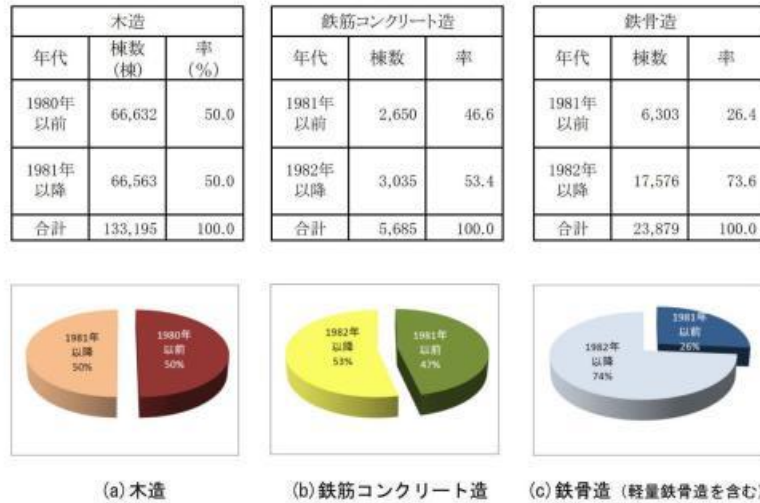


図2-6-2 構造別年代別の棟数割合〔今回調査(平成23~24年度)〕

<参考>

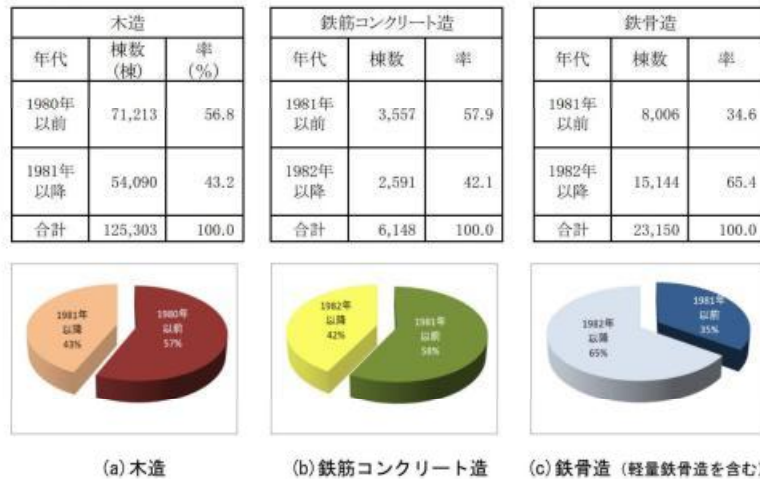


図2-6-3 構造別年代別の棟数割合〔前回調査(平成17~18年年度)〕

※前回調査の構造別年代別棟数の集計は今回調査と集計方法が異なるため、今回調査と同様の方法で集計し直してある。

イ. 公共施設データと固定資産台帳町丁字界データの突合

公共施設データのうち、施設名称が同一かつ明細番号が同一の場合は同一建物とみなした。残一階面積、残延床面積をそれぞれ合算し、他の項目(種目、建物構造、建築年、地上階数)は親番号が最も若い施設のデータを適用する。次に施設名称が建物台帳と一致する施設台帳の区・町丁属性を棟ごとに整備したデータへ付与し、区名及び町丁字名が一致する固定資産台帳町丁字界データの町丁字コードを付与する。旧字体と新字体の違いにより町丁字名が一致しない場合は、固定資産台帳町丁字界データの町丁字名を付与する。

ウ. 地下階のみのデータの同一建物データへの集約

整理したデータのうち地下階のみの建物は、各台帳上で前後に記載の建物が町丁字・建築年が一致かつ地下階無しの場合は同一建物とみなし、1棟に集約する。

エ. 1階床面積の補間

整理したデータのうち1階床面積が不明な建物は、延床面積を建物階数で除した値を1階床面積として付与する

②除外対象建物データの選定

①で整理した固定資産台帳・公共施設データと建物ポリゴンデータの棟数を比較したところ、データ数に乖離が見られたため、狭小建物は除外した。また、小規模な倉庫などの基本的に人が長時間滞在しないと考えられる建物は、人口データを割り振らないよう処理を加えた。以下にその手順を示す。

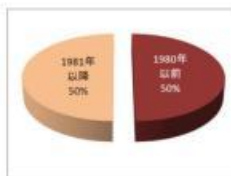
<建物の除外>

- i 位置情報を基に、建物ポリゴンデータへ固定資産台帳町丁字界データの町丁字コード及び町丁字名を付与する。
- ii 固定資産台帳・公共施設データ、建物ポリゴンデータともに、県外の建物は除外する。
- iii 町丁字別に固定資産台帳・公共施設データと建物ポリゴンデータの数を比較する。大幅な乖離が見られる町丁字はその要因を確認し、必要に応じて修正する。
- iv 修正の必要がある場合、建物ポリゴンデータにおける「無壁倉」を除外する。
- v ivの処理で足りない場合は、5㎡、10㎡、15㎡と5㎡毎に建築面積範囲の下限値を適用していき、範囲内の固定資産台帳・公共施設データと建物ポリゴンデータの数を比較し、除外する建物の面積を設定する。

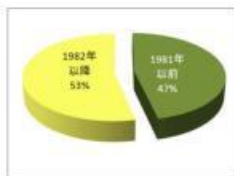
<人口割当て対象外とする建物の設定>

- i 住生活基本計画上の住家の最低面積25㎡(単身世帯)未満の建物は、人口割当て対象から除外する。
- ii 倉庫等の基本的に人が長時間滞在しないと考えられる用途の建物についても、人口割当て対象から除外する。ただし、大規模倉庫などは人が滞在している可能性が高いことから、100㎡未満の倉庫、空き家、公衆トイレ、駐車場や車庫等に該当する建物(指定用途の建物)は、人口割当ての対象外とした。

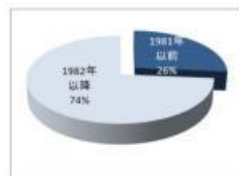
木造			鉄筋コンクリート造			鉄骨造		
年代	棟数 (棟)	率 (%)	年代	棟数	率	年代	棟数	率
1980年以前	66,632	50.0	1981年以前	2,650	46.6	1981年以前	6,303	26.4
1981年以降	66,563	50.0	1982年以降	3,035	53.4	1982年以降	17,576	73.6
合計	133,195	100.0	合計	5,685	100.0	合計	23,879	100.0



(a) 木造



(b) 鉄筋コンクリート造

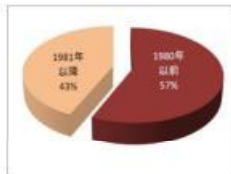


(c) 鉄骨造 (軽量鉄骨造を含む)

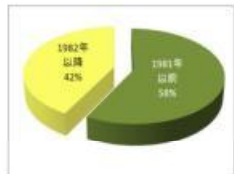
図 2-6-2 構造別年代別の棟数割合 [今回調査 (平成 23~24 年度)]

<参考>

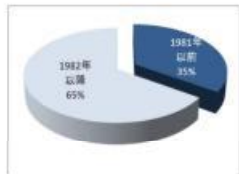
木造			鉄筋コンクリート造			鉄骨造		
年代	棟数 (棟)	率 (%)	年代	棟数	率	年代	棟数	率
1980年以前	71,213	56.8	1981年以前	3,557	57.9	1981年以前	8,006	34.6
1981年以降	54,090	43.2	1982年以降	2,591	42.1	1982年以降	15,144	65.4
合計	125,303	100.0	合計	6,148	100.0	合計	23,150	100.0



(a) 木造



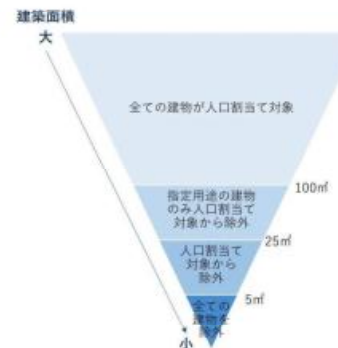
(b) 鉄筋コンクリート造



(c) 鉄骨造 (軽量鉄骨造を含む)

図 2-6-3 構造別年代別の棟数割合 [前回調査 (平成 17~18 年年度)]

※前回調査の構造別年代別棟数の集計は今回調査と集計方法が異なるため、今回調査と同様の方法で集計し直してある。



(出典：石川県地震被害想定調査報告書)

図 2-5-2 建物面積と人口割当て除外対象の考え方

<その他の建物の除外>

固定資産台帳・公共施設データは、地上・地下ともに階数0のデータは、階数不明または増改築分として除却した。地下階のみであり、(1)において同一とみなせる建物が存在しなかったデータについても、地下階のみの建物として除却した。

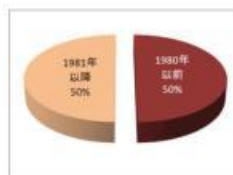
③建物ポリゴンデータの固定資産台帳・公共施設データの属性の付与

固定資産台帳・公共施設データと建物ポリゴンデータを突合できるように各データの属性を整理し、同一建物と判定可能な建物から順に、建物ポリゴンデータに固定資産台帳・公共施設データの属性を付与した。以下にその手順を示す。

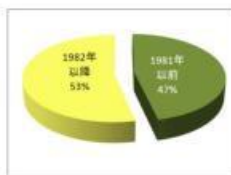
<突合用建物データの整理>

- i ①で付与した町丁字コード及び町丁字名のほか、固定資産台帳データ、公共施設データ、建物ポリゴンデータそれぞれの属性を基に、共通する用途、構造、住家・非住家、木造・非木造の区分を付与する。
- ii ①で固定資産台帳町丁字界データと対応する町丁字名を特定できなかった固定資産台帳・公共施設データは除外する。
- iii 公共施設データのうち、地番まで特定可能な施設はGISポイントデータ化する。GISポイントデータと位置情報が重なる建物ポリゴンデータへ、公共施設データのIDを付与する。
- iv 固定資産台帳データと公共施設データを1つのデータセットに取りまとめ、台帳・公共施設データとする。
- v 台帳・公共施設データ、建物ポリゴンデータをそれぞれ市町ごとに整理する。
- vi 台帳・公共施設データ、建物ポリゴンデータそれぞれを階数降順で、建築面積降順に並び替える。

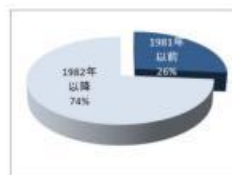
木造			鉄筋コンクリート造			鉄骨造		
年代	棟数 (棟)	率 (%)	年代	棟数	率	年代	棟数	率
1980年 以前	66,632	50.0	1981年 以前	2,650	46.6	1981年 以前	6,303	26.4
1981年 以降	66,563	50.0	1982年 以降	3,035	53.4	1982年 以降	17,576	73.6
合計	133,195	100.0	合計	5,685	100.0	合計	23,879	100.0



(a) 木造



(b) 鉄筋コンクリート造

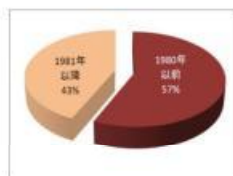


(c) 鉄骨造（軽量鉄骨造を含む）

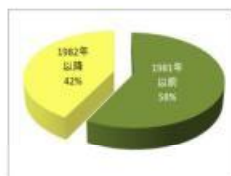
図2-6-2 構造別年代別の棟数割合【今回調査（平成23~24年度）】

<参考>

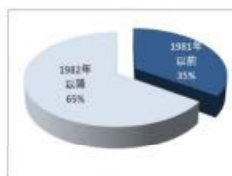
木造			鉄筋コンクリート造			鉄骨造		
年代	棟数 (棟)	率 (%)	年代	棟数	率	年代	棟数	率
1980年 以前	71,213	56.8	1981年 以前	3,557	57.9	1981年 以前	8,006	34.6
1981年 以降	54,090	43.2	1982年 以降	2,591	42.1	1982年 以降	15,144	65.4
合計	125,303	100.0	合計	6,148	100.0	合計	23,150	100.0



(a) 木造



(b) 鉄筋コンクリート造



(c) 鉄骨造（軽量鉄骨造を含む）

図2-6-3 構造別年代別の棟数割合【前回調査（平成17~18年年度）】

※前回調査の構造別年代別棟数の集計は今回調査と集計方法が異なるため、今回調査と同様の方法で集計し直してある。

<建物データの実合>

建物ポリゴンデータに台帳・公共施設データを順に突き合わせ、同一建物である可能性が高い建物からマッチングさせる。なお、台帳・公共施設データの数量にかかわらず、5㎡以上の建物ポリゴンデータは全て建物被害算定対象とする。

- i 初期条件として、明らかに別個の建物は処理から除外するため、区名、町丁字名が同一のデータ同士を突合することとする。なお、同一区、同一町丁字名で町丁字コードの異なるデータが存在したことから、町丁字コードは使用しない。
- ii 公共施設データのIDが付与されている建物ポリゴンデータを抽出し、同一IDの公共施設データと地上階数及び用途が一致した場合は、公共施設データの属性を付与する。
- iii 15%のバッファを取った建築面積で比較し、一致したデータから建物ポリゴンデータへ台帳・公共施設データの属性を付与する。ただし、建物ポリゴンデータにおける「塹ろ建物」には、裸木造は付与しないこととした。
- iv マッチングできた建物について、面積は建物ポリゴンデータ、地上階数・地下階数・用途・構造・建築年は台帳・公共施設データの属性を採用する。なお、構造は裸木造・RC造・S造・軽量S造の4分類とした。
- v 台帳・公共施設データとマッチングできなかった建物ポリゴンデータについては、25%のバッファをとった建築面積で台帳データを紐づけた。それでもマッチングできない場合は、建築面積が大きい順に台帳データを紐づけた。

(2) データの整理結果

構造別年代別建物棟数一覧、棟数割合、250mメッシュ別棟数分布図をそれぞれ以下に示す。

表2-5-2 構造別年代別建物棟数一覧（単位：棟）

木造					
1962年 以前	1963年～ 1971年	1972年～ 1980年	1981年～ 1989年	1990年～ 2001年	2002年 以降
19,353	14,356	22,398	18,278	27,292	39,999

非木造			計
1971年 以前	1972年～ 1980年	1981年 以降	
3,171	6,528	33,359	184,734

※建物棟数の分布を示す図無し

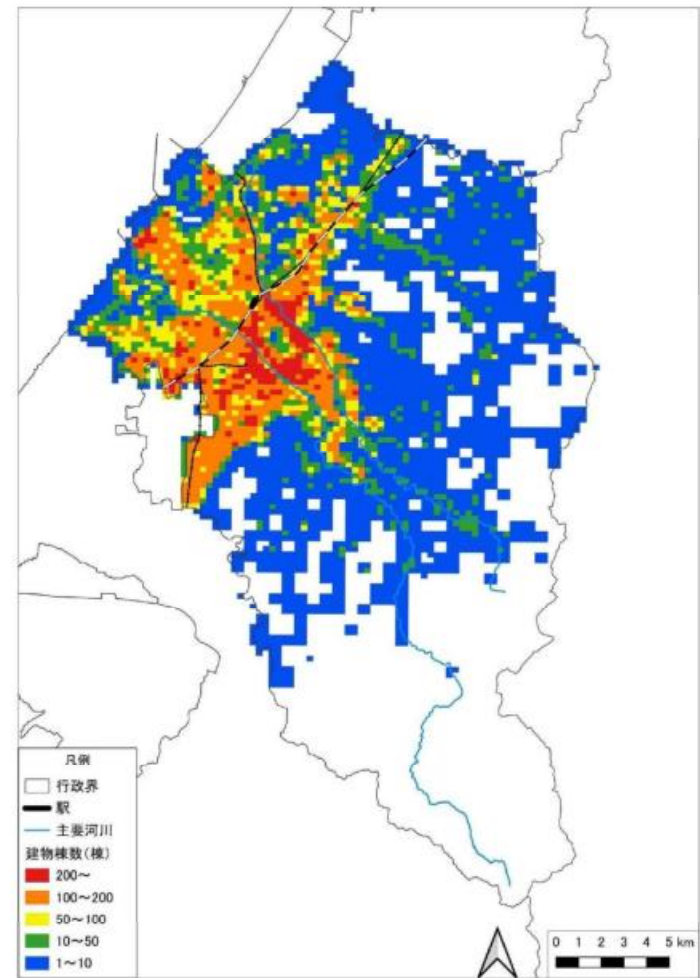


図2-5-3 250mメッシュ別建物棟数分布図

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の評定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の評定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・床・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断。柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微もしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

日本建築学会による判定基準（木造 1983、RC造・S造 1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

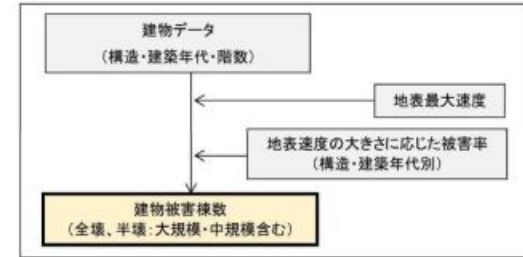
図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

2 被害予測手法

(1) 揺れによる建物被害

①予測方法の概要

揺れによる建物被害については、「②全壊・半壊」と「③大規模半壊・中規模半壊」を算出した。揺れによる建物被害の予測フローは図2-5-4に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-4 揺れによる建物被害の予測フロー（千葉県（2016）を一部修正）

地震による建物被害は、被害の大きさにより全壊・半壊（災害の被害認定基準。表2-5-3参照）と判定される。

表2-5-3 全壊・半壊の定義

被害の程度	全壊	半壊				
		大規模半壊	中規模半壊	半壊	準半壊	準半壊に至らない（一部損壊）
損害基準判定 (住家の主要な構成要素の経済的被害の住家全体に占める損害割合)	50%以上	40%以上 50%未満	30%以上 40%未満	20%以上 30%未満	10%以上 20%未満	10%未満

※ 災害の被害認定基準：災害時に建物等の被害状況を迅速に認定し、被災者の生活再建を早急に支援するために設定された被害認定の統一基準（「災害の被害認定基準（平成13年6月28日付内閣府政策統括官（防災担当）通知）。家屋の被害については「全壊」「半壊」が定義されている。東日本大震災における被災状況を踏まえて、「半壊」の中でも被害が大きいものについて新たに「大規模半壊」が定義された。

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の判定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の判定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・床・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断。柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微かもしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

日本建築学会による判定基準（木造1983、RC造・S造1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

被害率は、以下の被害率曲線を採用した。

構造については、木造、非木造の2種類とした。また建築年代については、建築基準法が改正された昭和56年（1981）を大きな区切りとして、その前後については約10年程度の間隔で区分を設定した。

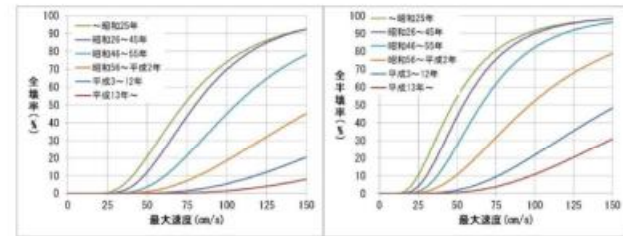
以下に、各構造について設定した被害率曲線について述べる。なお、被害率曲線は「全壊率」「全半壊率（半壊以上の建物被害率）」の2種類にまとめている（半壊率＝全半壊率－全壊率）。

なお、揺れによる建物被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

②全壊・半壊

ア. 木造の被害率

木造建物の全壊率曲線を図2-5-4に示した。新しい建物ほど被害率が小さくなる傾向があり、その傾向は新耐震基準年代である昭和56（1981）年以降においても同様である。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-4 被害率曲線（木造/左：全壊率、右：全半壊率）（千葉県（2016））

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の判定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の判定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断。柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微かもしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

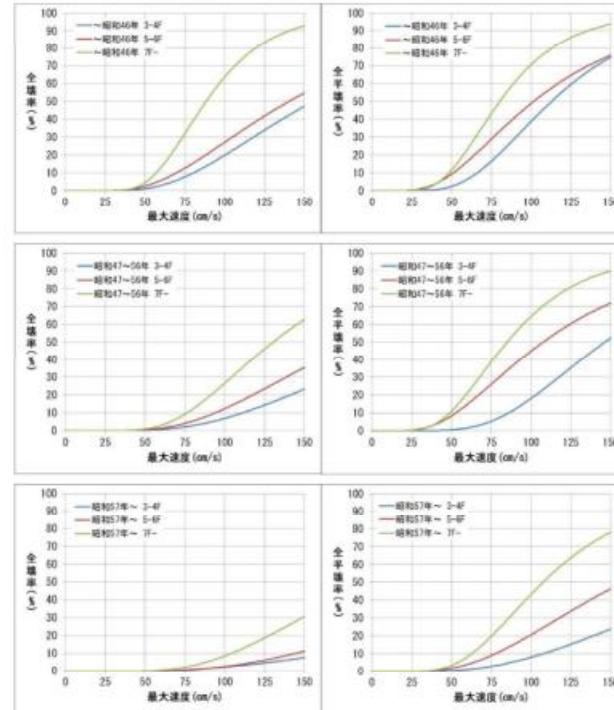
日本建築学会による判定基準（木造 1983、RC造・S造 1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

イ、RC造（鉄筋コンクリート造）の被害率

RC造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図2-5-5に示した。新しい建物ほど、また階層が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-5 被害率曲線（RC造：～昭和46年／左：全壊率、右：全半壊率）（千葉県（2016））

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の判定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の判定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・床・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断、柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微かもしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

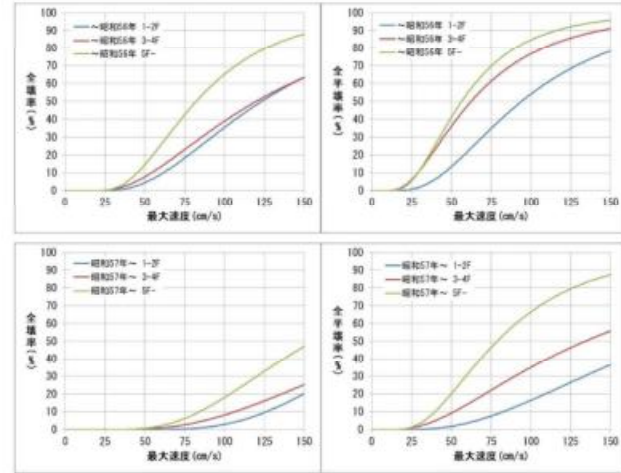
日本建築学会による判定基準（木造 1983、RC造・S造 1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

ウ、S造（鉄骨造）の被害率

S造建物の全壊率曲線、全半壊率曲線を図2-5-6に示した。新しい建物ほど、また階層が低いほど被害率が小さくなる傾向がある。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-6 被害率曲線（RC造：～昭和46年/左：全壊率、右：全半壊率）（千葉県（2016））

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の判定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の判定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・床・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断。柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微かもしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

日本建築学会による判定基準（木造 1983、RC造・S造 1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

エ、積雪による建物被害への影響に関する知見

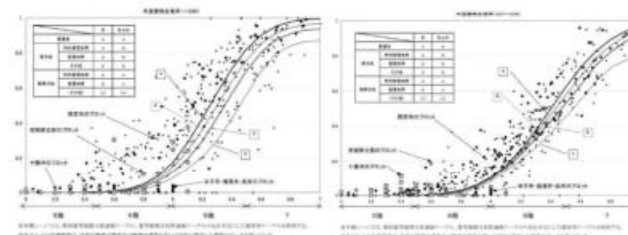
内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震対策検討ワーキンググループ」による資料（内閣府(2021.12)）では、積雪寒冷特有の影響を踏まえた、積雪の影響の有無を考慮する木造建物の被害率曲線が提案されている（図2-5-7）。

また、過去の知見ではあるが、中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」の資料（中央防災会議(2006.1)）では、寒冷地における豪雪地帯、特別豪雪地帯の揺れによる建物被害率が示されている（図2-5-8）。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-7 木造建物の被害率曲線（内閣府（2021.12）より）



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-8 木造建物の被害率曲線の例（中央防災会議（2016.1）より）

ただし、内閣府(2021.12)については、北海道の建物データにより被害予測手法を構築したものであり、石川県あるいは北陸地方の建物状況を反映しているものではない。一方で中央防災会議(2006.1)については、より広範囲のデータに基づき被害予測手法を構築している。そこで、本調査では、広範囲なデータによる手法であり、かつ危険側（積雪により被害が通常時よりも多く発生する）な想定となる、中央防災会議(2006.1)の手法を採用した。

2 予測手法

(1) 揺れによる建物被害

揺れによる建物の被害予測は、兵庫県南部地震の被害事例に基づいて設定された、地表の最大速度による被害率曲線により算出した（愛知県(2003)による）。被害率曲線は、建物の構造別、年代別、階数別に設定されており、それらの区分に応じて適用した。

また大破・中破と全壊との関係は以下のように設定している

- ・大破以上＝全壊（災害査定の判定基準）×0.5
- ・中破以上＝全壊（災害査定の判定基準、木造のみ）×0.8

表2-6-1 構造的な被害による被災判定基準

被災度	構造別被害状況		
	木造	RC造	S造
倒壊	屋根・壁・床・柱等の破損が全面にわたり、建物の変形が著しい。周辺地盤の崩壊により、建物の変形が著しい。	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体又は建物の一部が崩壊にいたったもの。	復元力喪失
大破	大部分の壁・垂れ壁が破損し、内外装材がほとんど脱落している。筋交いが破損し、柱・梁に割れが生じ、床が破損している。	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が露出・座屈し、耐力壁に大きなせん断ひび割れが生じて耐力に著しい低下が認められるもの。	残留部材角 1/30 以上
中破	大部分の壁・垂れ壁・腰壁にひび割れが生じ、一部が脱落している。大部分の屋根瓦が破損している。基礎のひび割れが著しい。	柱に典型的なせん断ひび割れ・曲げひび割れ、耐力壁にせん断ひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。	残留部材角 1/30 未満
小破	大部分の棟瓦及び一部の屋根瓦が破損している。一部の壁にひび割れが生じている。一部の仕上げ材が脱落している。基礎の一部にひび割れが生じている。	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室の周りに、せん断ひび割れが見られるもの。	残留変形がほとんどなし。筋交い破断。柱脚破損など。
被害軽微	一部の屋根瓦に損傷が見られる。一部の垂れ壁・腰壁・仕上げ材にひび割れが生じている。	柱・耐力壁・二次壁の損傷が、軽微かもしくは、ほとんど損傷がないもの。	主要構造体被害なし。仕上げ材損傷。
無被害	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。	外観上被害がまったくない。

日本建築学会による判定基準（木造 1983、RC造・S造 1980）

日本建築学会調査	無被害	被害軽微	小破	中破	大破	倒壊
震災特別委員会調査	外観上被害なし	軽微な損傷	中程度の損傷	全壊または大破		
自治体調査	無被害	一部損壊	半壊	全壊		

図2-6-4 木造建物における被災度指標の対応関係（宮越・他、2000）

③大規模半壊・中規模半壊

揺れによる大規模半壊被害は、令和6年能登半島地震時の実データから、大規模半壊・中規模半壊の割合を求めて半壊棟数に適用した。

④被害予測結果

表2-5-4 揺れによる建物被害予測結果（森本・富樫断層帯）

全壊棟数 (棟)	半壊棟数(棟)			
	計	大規模半壊	中規模半壊	中規模半壊未満
30,768	19,172	3,166	4,133	11,873

※冬・18時・強風の結果

※小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合あり

※R7.5時点は「揺れ」、「液状化」、「急傾斜地」による建物被害の合計のみ記載

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。

1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議（2007）、静岡（2001）、東京都（1997）による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

【手順1】

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去

（木造）

- ・液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。

（揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>）

=（揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>）

×（1 -（液状化面積率））

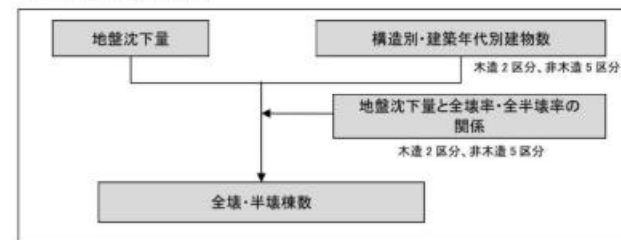
(2) 液状化による建物被害

①予測方法の概要

液状化による建物被害については、全壊・半壊棟数を算出した。液状化による建物被害の予測フローを図2-5-9に示した。液状化による建物被害については、液状化による地盤沈下量を指標とした。

地盤沈下量については、東京工業大学時松教授による千葉県浦安市などでの調査（Tokimatsu and Katsumata（2012））において地盤沈下量によって全壊率、半壊率に違いが見られるとの結果が得られている。具体的には、液状化による地盤の平均沈下量をメッシュ別に算出し、木造・非木造に分けて建物被害と関連付けた（中央防災会議（2013））。構造別の被害率については、東日本大震災の被害事例も踏まえて設定された千葉県（2016）によることとした。

なお、液状化による建物被害は、過去に発生した地震の液状化による地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-9 予測フロー（液状化による建物被害）
（中央防災会議（2013）に基づいて作成）

②木造の被害率

木造建物の被害率を図2-5-10に示した。

昭和55（1980）年以前建築の木造建物の被害率を図2-5-10に赤線で示した。昭和58（1983）年日本海中部地震における秋田県八郎潟周辺や能代市などの被害事例から設定されたもので、多くの木造家屋が昭和55年以前に建設されたものであり、全壊に至る事例が多い。

また、昭和56（1981）年以降建築の木造建物の被害率を図2-5-10に青線で示した。東日本大震災における千葉県浦安市や茨城県潮来市日の出地区などの被害事例から設定されたものであり、全壊に至る割合は非常に小さい。

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。

1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議(2007)、静岡(2001)、東京都(1997)による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

[手順1]

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去

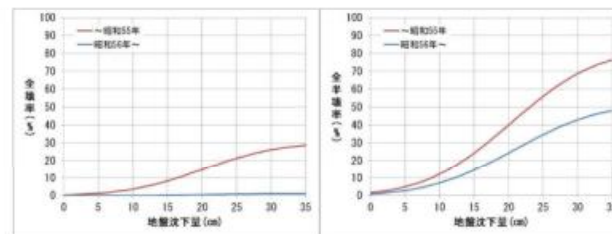
(木造)

- ・液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。

(揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>)

= (揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>)

× (1 - (液状化面積率))



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

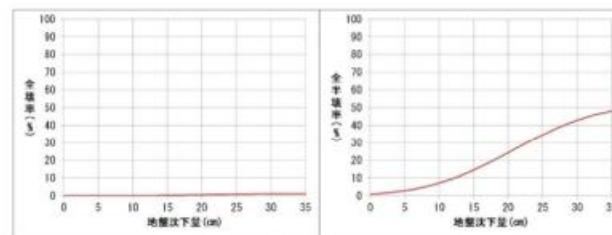
図2-5-10 地盤沈下量に対する建物被害率（木造／左：全壊率、右：全半壊率）
（千葉県（2016）（中央防災会議（2012）における被害想定算出データを基に設定）

③非木造の被害率

液状化の際には基礎地盤が流動することから、杭を打設して液状化に対する対策を行っているかどうかは、非木造建物の被害程度に大きく影響する。また、杭有りの場合でも、細長い（アスペクト比の大きい）小規模建物の場合は、構造上不安定であることから、それ以外の建物と分けて考えることとした。

ア. 杭無し

杭無しの非木造建物の被害率を図2-5-11に示した。東日本大震災における浦安市の事例を参考とすると、ほぼ木造（昭和56年以降建築）と同様の被害傾向であるため、木造（昭和56年以降建築）の被害率を適用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-11 地盤沈下量に対する建物被害率
（非木造：杭無し／左：全壊率、右：全半壊率）
（千葉県（2016）（中央防災会議（2012）における被害想定算出データを基に設定）

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。

1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議(2007)、静岡(2001)、東京都(1997)による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

[手順1]

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去
(木造)

・液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。

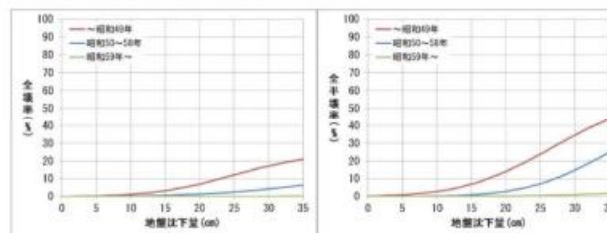
(揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>)

= (揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>)

× (1 - (液状化面積率))

イ、杭有り（細長い小規模建物）

杭有り（細長い小規模建物）の非木造建物の被害率を図2-5-12に示した。阪神・淡路大震災における兵庫県の実地において100棟以上の基礎の被害が発生した建物データから作成した被害関数である。この被害データにおいて、基礎被害を受け傾斜したものの多くは細長い小規模建物であるため、この被害関数は同様の細長い小規模建物に対して適用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県(令和7年5月)）

図2-5-12 地盤沈下量に対する建物被害率

(非木造：杭有り-小規模建物/左：全壊率、右：全半壊率) (千葉県(2016))
(中央防災会議(2012)における被害想定算出データを基に設定)

ウ、杭有り（細長い小規模建物以外）

杭有り（細長い小規模建物以外）の非木造建物については、半壊以上の被害はないものとした（中央防災会議(2012)による）。

なお、今回の想定においては、個別の非木造建物の杭の有無については確認できていないが、3階建て以上の建物が杭の設置を通常義務付けられることから、非木造建物における杭あり建物は3階建て以上の建物とした。また、3階建て以上建物のうち、細長い小規模建物の占める割合については、中央防災会議(2013)では地域・地区によって異なり、また実態把握も難しいため、1割と設定していることを踏まえ、同じ割合とした。

④被害予測結果

表2-5-5 液状化による建物被害予測結果（森本・富樫断層帯）

全壊棟数（棟）	半壊棟数（棟）
2,035	11,784

※小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合あり

※R7.5時点は「揺れ」、「液状化」、「急傾斜地」による建物被害の合計のみ記載

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。

1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議(2007)、静岡(2001)、東京都(1997)による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

[手順1]

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去

(木造)

- ・液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。

(揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>)

= (揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>)

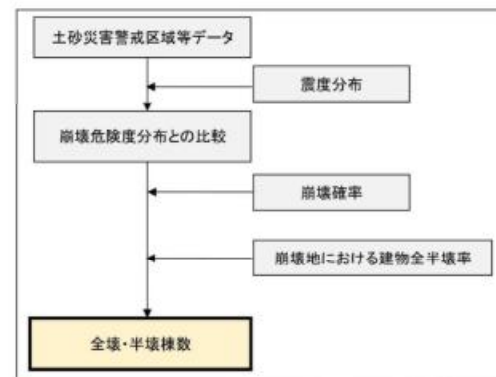
× (1 - (液状化面積率))

(3) 急傾斜地崩壊等による建物被害

① 予測方法の概要

急傾斜地崩壊等による建物の被害予測は、全壊・半壊棟数を算出した。急傾斜地崩壊危険度の予測結果に基づき予測を行った。崩壊確率から全半壊棟数を算出する方法については、中央防災会議(2013)(図2-5-13)を参考に設定した。

なお、急傾斜地崩壊による建物被害は、過去に発生した地震の急傾斜による地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-13 予測フロー（急傾斜地の崩壊等による建物被害）

以下の式により、急傾斜地崩壊危険箇所等ごとの全半壊棟数を算出した。

$$\text{急傾斜地崩壊等における全半壊棟数} = \text{警戒区域等の人家戸数} \times \text{警戒区域等の崩壊確率} \times \text{警戒区域等における建物全半壊率}$$

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。
1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議(2007)、静岡(2001)、東京都(1997)による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

[手順1]

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去
(木造)

- 液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。

(揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>)

= (揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>)

× (1 - (液状化面積率))

警戒区域等の建物棟数については、警戒区域等のポリゴン内の建物棟数と人口を用いた。

内閣府(2013)⁷⁾によると、近年発生した直下地震における急傾斜地の事例(平成16(2004)年新潟県中越地震、平成19(2007)年新潟県中越沖地震、平成20(2008)年岩手・宮城内陸地震)では、急傾斜地崩壊がほとんど発生していないとされている。

内閣府(2013)を踏まえ、地震時危険度ランク別の崩壊確率を実態に即して従来よりも低く表2-5-6のように設定している(ランクB、Cの崩壊確率はゼロ)。

表2-5-6 地震時危険度ランク別の崩壊確率

ランク	崩壊確率
A: 危険性が高い	10%
B: 危険性がある	0%
C: 危険性が低い	0%

出典: 中央防災会議(2013)

本調査では、地震時に被害の可能性がある危険箇所を表2-5-6におけるランクA: 危険性が高いとみなした。

また、崩壊の規模が震度によって異なることを考慮して、崩壊地における震度別の建物全壊率・半壊率については、宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の実態をもとに静岡県(2001)⁸⁾が設定した表2-5-7を用いた。(急傾斜地の崩壊による建物の全壊・半壊であり、揺れによる全壊・半壊率とは異なる。)

表2-5-7 崩壊地における震度別被害率

被害区分	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

出典: 静岡県(2001)

②被害想定結果

表2-5-8 急傾斜地崩壊等による建物被害予測結果のまとめ

全壊棟数(棟)	半壊棟数(棟)
65	107

※小数点以下の四捨五入により合計が合わない場合あり

※R7.5時点は「揺れ」、「液状化」、「急傾斜地」による建物被害の合計のみ記載

⁷⁾ 内閣府(2013): 南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要(アセスメント報告、文相補佐報告、被害想定)など、中央防災会議 防災対策推進検討会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ、平成25年3月18日発表。

⁸⁾ 静岡県(2001): 第3次地震被害想定結果、静岡県、平成13年5月。

※該当なし

(4) 地震火災による建物被害

①被害予測方法

火災による建物被害については、「ア. 出火件数」と「イ. 焼失棟数」を算出した。

○出火件数の予測手法

地震火災による建物被害の算出のために、まず炎上出火件数の算定を行う。炎上出火件数とは、全ての出火件数（全出火件数）のうち、延焼する前に住民などが消火器などを用いて初期消火に成功した件数を引いたものである。

炎上出火件数算定は、中央防災会議（2013）の手法に沿い、出火要因ごとに算定した。

まず、火気器具・電熱器具、電気機器・配線といった出火要因を設定した震度別・用途別・時間帯別の全出火率をもとに全出火件数を算定した。さらに、震度別の初期消火成功率を考慮して、炎上出火件数を算定した。

なお、出火要因としては、火気器具・電熱器具、電気機器・配線を考慮し、化学薬品・工業炉・危険物施設等は、全建物数に占める割合が非常に少なく、データの把握は困難であるため、ここでは取り扱わないこととした。

表 2-5-9 出火要因の種類（静岡県（2001）を修正）

火気器具	ガスコンロ、ガスレンジ、ガステーブル、石油ストーブ等の一般家庭及び事業所で使用されている火気を示す。これらの火気は振動により、火源等が落下、転倒するか、もしくは火気の上に家具等の可燃性の物が転倒することにより出火する。
電熱器具	電気コンロ、熱帯魚用ヒーター等の一般家庭及び事業所で使用されている電気による発熱を利用する器具を示す。これらの器具は振動により、発熱部が落下、転倒するか、もしくは発熱部の上に可燃性のものが転倒、落下することにより出火する。
電気機器・配線	電熱器具以外のテレビ、冷蔵庫といった電気製品や、屋内配線等を示す。電気機器や配線は振動により、損傷し、ショート等により出火する。

また、火災による建物被害における気象条件については、石川県内の気象官署のデータにより夏季及び冬季の気候条件を設定するものとした。夏季の風向は東、冬季の風向は南南西とした。

風速については、冬の平均風速を 5m/s、強風を 10m/s、夏の平均風速を 4m/s、強風を 8m/s とした。

なお、火災による建物被害は、過去に発生した地震の火災による地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

ア. 出火件数

「建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「電気機器・配線からの出火」を個別に求めて足し合わせたものを全出火件数としてカウントし、それに対して初期消火成功率を考慮して初期消火に失敗した件数を「炎上出火件数」として求めた。

【全出火件数】

[建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火]

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具（石油ストーブ、ガスコンロ等）からの出火は、火気器具・電熱器具からの震度別・建物用途別・季節時間帯別の全出火率を設定し、震度分布と用途別の建物数から、全出火件数を算出した（中央防災会議（2013）、表2-5-10）。

表2-5-10 震度別・建物用途別・季節時間帯別の全出火率（冬18時）
（中央防災会議（2013））

	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.509%
物販店	0.0007%	0.0022%	0.0085%	0.0302%	0.158%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.529%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.041%
事務所等その他事業所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.177%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.115%

[建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火]

建物倒壊時の火気器具・電熱器具の全出火件数については、内閣府（2012）に基づき以下のように設定した。

建物倒壊した場合の全出火件数
=建物倒壊棟数×建物倒壊1棟当たりの出火率×時刻補正係数

建物倒壊棟数については、火災予防審議会・東京消防庁（2005）⁵を参考に、全壊棟数の3割とした。

建物倒壊1棟当たりの出火率については、阪神・淡路大震災の事例における全壊建物からの出火要因のうち、別途検討する電気機器・配線（白熱スタンド、電気配線等）からの出火要因を除いて、0.0449%とした。ただし、暖房器具類を使わない夏秋（6～11月）の場合には、阪神・淡路大震災の全壊建物からの出火要因のうち暖房器具類を含む半数の要因を除外し、0.0286%とした。

時刻補正係数については以下のように設定し、出火時刻別に補正した。

時刻補正係数：3.4（18時）

⁵ 火災予防審議会・東京消防庁（2005）：（火災予防審議会答申）地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について、2005.8.

※該当なし

※該当なし

[電気機器・配線からの出火]

電気機器・配線からの出火は建物全壊の影響を強く受けると考え（全壊する建物の場合、電気機器は構造部材等により強い損傷を受けうる。また、全壊する建物の場合、配線は強く引っ張られる。）、全壊率との関係で設定することとした。阪神・淡路大震災における主要被災市における全壊棟数、電気機器・配線からの全出火件数との関係は次式のとおりである（内閣府（2012））。

電気機器からの出火件数	=0.044%×全壊棟数
配線からの出火件数	=0.030%×全壊棟数

【炎上出火件数（＝初期消火に失敗し炎上する出火件数）】

全出火件数に対し、表2-5-11の初期消火成功率（東京消防庁（2011）⁹）から、初期消火に失敗し炎上する件数を算出した。

炎上出火件数	=全出火件数×（1－初期消火成功率）
--------	--------------------

表2-5-11 震度別の初期消火成功率（東京消防庁（2011））

震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
67%	67%	67%	30%	15%

初期消火成功率とは、住民が火災を消し止められた割合＝初期消火に成功した割合のことである。東京消防庁が、平常時の火災調査記録をもとに、火元の住民とその近隣住民等が初期消火に成功した割合を検討した際に得られた値が67%である。本調査においてもこの値を採用した。

⁹ 東京消防庁（2011）：東京都の地震時における地域別出火危険度測定（第8回）、東京消防庁、平成23年3月。

○消防運用の考慮

住民による初期消火が失敗し炎上出火した火災については、消防署や消防団が所有する消防力を運用して消火にあたることになる。ここでは内閣府(2012)に基づき、消防運用の効果として、消防ポンプ自動車数・小型動力ポンプ数及び消防水利数を考慮した消火可能件数の評価式を採用した。

$$\text{消火可能件数} = 0.3 \times (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \\ \times \{1 - (1 - 61,544 / \text{市街地面積 (m}^2\text{)})^{\text{水利数}}\}$$

上式は、阪神・淡路大震災(平均風速約3m/s)のデータに基づき、消防運用による消火可能件数をポンプ車数や消防水利数を用いて表現したものであり、風速が大きくなれば発災直後に消防によって消火できる割合が低下することが考えられる。よって、本調査では内閣府(2012)より、上式における係数0.3は、強風時では0.2とした。

このようにして、求めた消火可能な件数と、想定される炎上出火件数を比較し、消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、下式により、残火災件数を求めた。

$$\text{残火災件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能件数}$$

なお、消火件数として求められるのは阪神・淡路大震災の事例のうち1,000㎡未満の焼失面積での消火に相当する(1,000㎡以上の焼失面積の火災については、消火不能としている)ため、1棟の建築面積を100㎡と考えると、消火にすべて成功した場合、つまり残火災件数がゼロとなる場合においても、最大で10棟程度が焼失する可能性がある。このため、内閣府(2012)より、平均的な値として、1消火件数当たり5棟が焼失するものとした。

【焼失棟数の予測方法】

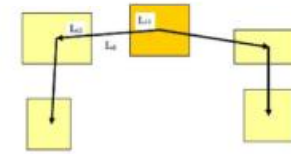
延焼による建物被害の予測については、消防運用の結果、消火することができなかった残火災件数を用いて、建物一棟ごとに焼失の判定を行う延焼シミュレーションを実施した。

延焼シミュレーションを行うにあたって以下のような仮定を設定した。

- ・延焼の単位は建物1棟単位とし、出火点は残火災件数に従い、市域の木造建物に対しランダムで設定した。
- ・風向・風速は延焼シミュレーション時間内で一定の条件とした。
- ・建物間の燃え移りは、図2-7-14に示すように、建物の中心(ポリゴンの幾何重心)を結ぶ直線に沿って、出火建物の重心から外壁、隣接建物の外壁、隣接建物の重心へと燃え進み、さらに同様に次の隣接建物に燃え進んで行く。ある建物から隣接建物に延焼するまでの時間tは下式のとおりである。

※該当なし

※該当なし

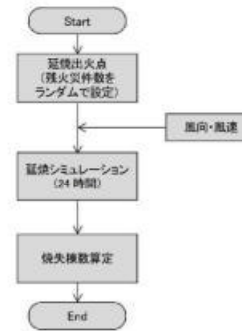


出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-14 延焼経路のイメージ

$$t = \frac{Li1 + Li2}{Vi} + \frac{Ld}{Vd}$$

ただし、Li1：延焼元建物の重心から外壁までの延焼距離
 Li2：延焼先建物の重心から外壁までの延焼距離
 Ld：延焼元・延焼先建物の外壁間の延焼距離
 Vi：建物内の延焼速度
 Vd：建物間の延焼速度



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-15 延焼シミュレーションの流れ

なおシミュレーションは1回の計算では、延焼火点の位置に依存した結果になるため、延焼火点の位置を10,000回全体にランダムに割り振り、それぞれの延焼シミュレーションを行い、平均的な焼失棟数期待値を求めた。

②被害予測結果

表2-5-12 地震火災による建物被害予測結果のまとめ

出火件数（件）	焼失棟数（棟）
50	3,033

※冬18時・強風

(2) 液状化による建物被害

液状化による建物の被害予測は、関東大震災、新潟地震、日本海中部地震などの過去の事例に基づき、液状化危険度に応じて各メッシュの液状化面積を想定し、その領域に存在する建物の構造、建築年代、階数（金沢市の非木造建物の基礎形式を考慮）に対して、液状化による建物被害率を設定し、建物被害数を算出した（愛知県(2003)、金沢市(1997)、東京都(1997)による）。

(3) 急傾斜地・地すべり地による建物被害

急傾斜地・地すべり地による建物の被害予測は、斜面高、斜面勾配等の要素をもとに斜面の危険度要素点を算出し危険度ランクを求めた。
1978年宮城県沖地震の被害データに基づき、危険度ランク別の崩壊確率を表2-6-2のように設定した。

ランク	崩壊確率
A	95%
B	10%
C	0%

表2-6-2 危険度ランク別崩壊率

宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の被害データに基づき、崩壊箇所の震度別被害率を表2-6-3のように設定し、危険箇所内の家屋数に、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害を算出した（中央防災会議（2007）、静岡（2001）、東京都（1997）による）。

	～震度4	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
全壊率	0%	6%	12%	18%	24%	30%
半壊率	0%	14%	28%	42%	56%	70%

表2-6-3 震度別被害率

(4) 建物被害のダブルカウント除去

(1)～(3)までの建物被害予測は、それぞれ単独で被害算出を行っているため同一の建物が被害を受けている可能性がある。そこで以下の手法にて建物被害のダブルカウント除去を行った。

[手順1]

揺れ、液状化による建物被害のダブルカウント除去
(木造)

- ・液状化が発生する地域では、表層地盤が振動を吸収し揺れによる被害は発生しにくいものと考えられるため、木造構造は揺れによる被害が発生しないものとする。
(揺れによる木造建物全壊棟数<ダブルカウント除去後>)
= (揺れによる木造構造全壊棟数<ダブルカウント除去前>)
× (1 - (液状化面積率))

(5) 被害予測結果

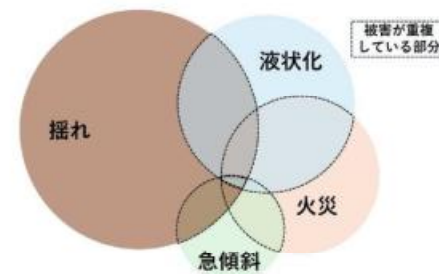
①重複処理の実施

(1)～(4)で算出した揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による建物全壊及び火災による建物焼失を集計して、全壊・焼失棟数を予測した。ここで、これらの全壊・焼失棟数は、それぞれ並行して算定していることから、単純に集計すると1つの建物が複数の要因で被害を被ったとして計上されてしまう可能性がある。そのため、被害要因の重複を避け1棟の建物はいずれかの要因のみで被害を受けたとして扱うための処理を行う必要がある。

本調査では内閣府(2012)に準拠して「液状化」→「揺れ」→「急傾斜地崩壊」→「火災」の順番で被害要因を割り当てることで重複を除去する処理を行った。すなわち、以下の式によりメッシュごとの全壊・焼失棟数を求めた。

なお、半壊棟数についても同様の処理を行っている。

- メッシュごとの全壊・焼失棟数=メッシュ全棟数×液状化による全壊率
+液状化で全壊していない棟数×揺れによる全壊率
+液状化・揺れで全壊していない棟数×急傾斜地崩壊による全壊率
+液状化・揺れ・急傾斜崩壊で全壊していない棟数×火災による焼失率
- メッシュごとの半壊棟数=メッシュ全棟数×液状化による半壊率
+液状化で半壊していない棟数×揺れによる半壊率
+液状化・揺れで半壊していない棟数×急傾斜崩壊による半壊率



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-16 重複処理のイメージ

②被害予測結果

表2-5-13 建物被害予測結果のまとめ

全壊・焼失棟数（棟）	半壊棟数（棟）
35,900	31,064

※冬18時・強風

(非木造)

- ・杭打ちされた非木造構造物は、表層地盤よりも下の強固な地盤の影響を受けるため、液状化による被害を免れても、揺れによる被害を受ける可能性がある。
- ・そこで、全建物棟数から液状化による全壊棟数を差し引き、残りの建物については、すべて揺れによる被害の対象になり得ると考えて算出する。
(揺れによる非木造建物の全壊棟数の計算対象)
＝(非木造構造棟数)－(液状化による非木造建物全壊棟数)

【手順2】

揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による建物被害のダブルカウント除去
(当該メッシュの急傾斜地崩壊による建物被害<ダブルカウント除去後>)
＝急傾斜地崩壊による建物被害<ダブルカウント除去前>
×〔1－(当該メッシュの揺れ及び液状化による全壊率)〕
(当該メッシュの揺れ及び液状化による全壊率)
＝〔(当該メッシュの揺れによる全壊棟数)＋(当該メッシュの液状化による全壊棟数)〕
÷(当該メッシュの全建物棟数)

3 建物の被害予測結果

金沢市全域における建物被害の予測結果は、表2-6-4のとおりである。

表2-6-4 建物被害の予測結果

構造	現況棟数	大破		中破		中破以上	
		棟数(棟)	率(%)	棟数(棟)	率(%)	棟数(棟)	率(%)
木造	133,195	15,866	11.9	11,933	9.0	27,799	20.9
鉄筋コンクリート造	5,685	143	2.5	107	1.9	250	4.4
鉄骨造	14,950	897	6.0	675	4.5	1,572	10.5
軽量鉄骨造	8,929	1,197	13.4	900	10.1	2,097	23.5
合計	162,759	18,103	11.1	13,615	8.4	31,718	19.5

建物被害の予測結果(構造別の中破以上の被害棟数)を校下・地区別に示したのが、図2-6-5～6である。

金沢市全体では、建物のうち約1割が大破し、約2割が中破以上の被害を受ける予測となっている。

全ての構造の中破以上の被害合計について、その被害率(中破以上率)の高い校下・地区は、以下のとおりである。

- ・中破以上率40%以上：材木、馬場、湖南
- ・中破以上率30%以上：味噌蔵町、此花、東浅川、瓢箪、田上、長田町、松ヶ枝、浅野町、森山

(5) 被害予測結果

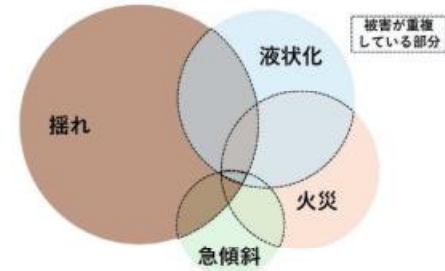
①重複処理の実施

(1)～(4)で算出した揺れ、液状化、急傾斜地崩壊による建物全壊及び火災による建物焼失を集計して、全壊・焼失棟数を予測した。ここで、これらの全壊・焼失棟数は、それぞれ並行して算定していることから、単純に集計すると1つの建物が複数の要因で被害を被ったとして計上されてしまう可能性がある。そのため、被害要因の重複を避け1棟の建物はいずれかの要因のみで被害を受けたとして扱うための処理を行う必要がある。

本調査では内閣府(2012)に準拠して「液状化」→「揺れ」→「急傾斜地崩壊」→「火災」の順番で被害要因を割り当てることで重複を除去する処理を行った。すなわち、以下の式によりメッシュごとの全壊・焼失棟数を求めた。

なお、半壊棟数についても同様の処理を行っている。

メッシュごとの全壊・焼失棟数＝メッシュ全棟数×液状化による全壊率
＋液状化で全壊していない棟数×揺れによる全壊率
＋液状化・揺れで全壊していない棟数×急傾斜地崩壊による全壊率
＋液状化・揺れ・急傾斜崩壊で全壊していない棟数×火災による焼失率
メッシュごとの半壊棟数＝メッシュ全棟数×液状化による半壊率
＋液状化で半壊していない棟数×揺れによる半壊率
＋液状化・揺れで半壊していない棟数×急傾斜崩壊による半壊率



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-5-16 重複処理のイメージ

②被害予測結果

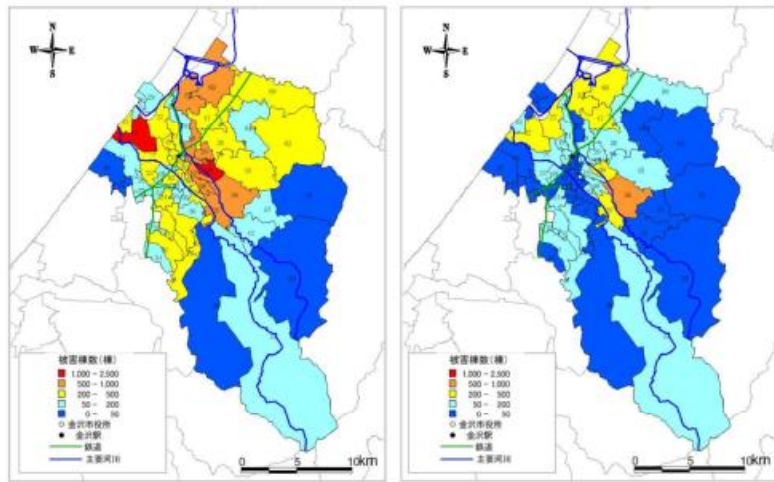
表2-5-13 建物被害予測結果のまとめ

全壊・焼失棟数(棟)	半壊棟数(棟)
35,900	31,064

※冬18時・強風

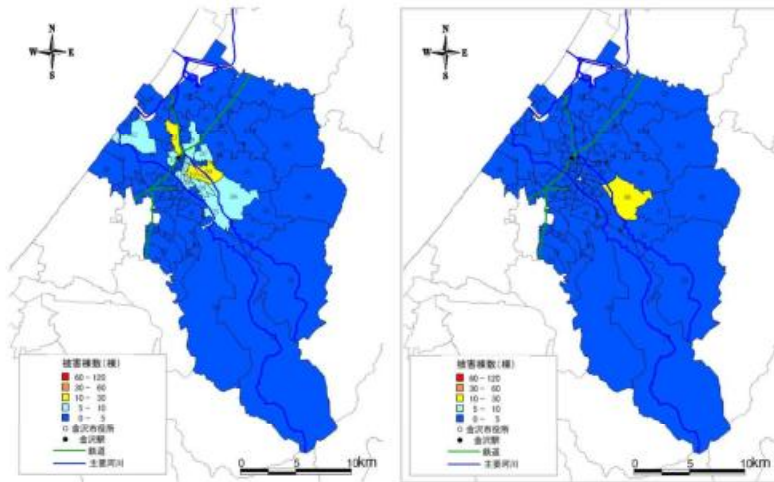
※火災による被害も含む

総論 2-57



<木造：1980年以前>

<木造：1981年以降>



<鉄筋コンクリート造：1981年以前>

<鉄筋コンクリート造：1982年以降>

図2-6-5 建物被害棟数分布（校下・地区別）(1)

※5地震動の予測結果と対象地震の設定
(3) 建物被害に記載

第2章 金沢市震災アセスメント（危険度想定）調査
第6節 建築物の被害予測

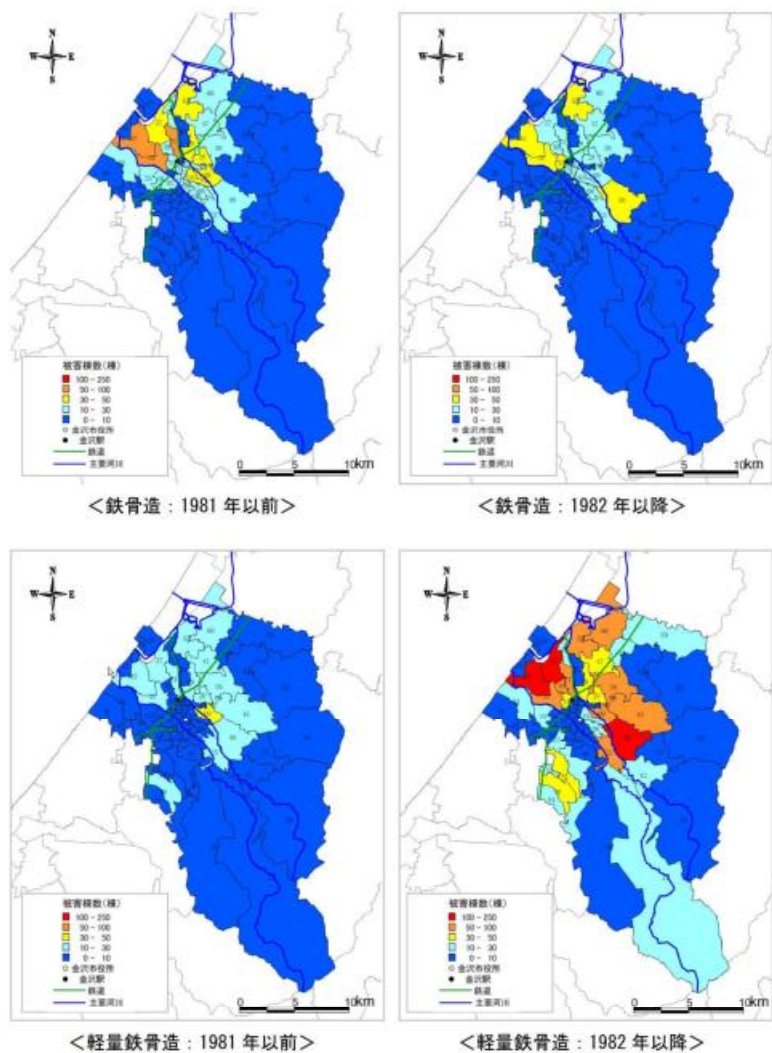


図2-6-6 建物被害棟数分布（校下・地区別）(2)

※5地震動の予測結果と対象地震の設定
(3) 建物被害に記載

第7節 火災の被害予測

1 対象

建築物の被害予測と同じく、独立した建物で建築面積 20 ㎡以上の建物を対象とした。
また、延焼予測のための空き地・道路・河川・用水路・防火水槽などの分布、消防団・消防署の配置などの資料、及び住宅土地統計調査資料を収集した。

2 予測手法

(1) 前提条件

地震の発生時間帯及び季節を考慮して、以下の3ケースを想定した。

表 2-7-1 想定ケース

季節・時間	人々の活動状態
冬 5時	多くの人が自宅で就寝している時間 (1995年1月 兵庫県南部地震)
冬 18時	最も火気の使用が多い時間 (2004年10月 新潟県中越地震)
春秋 12時	人々が活発に動いている時間 (2005年3月 福岡県西方沖地震)

(2) 炎上出火件数

出火現象としてとらえられる全ての出火である全出火件数を兵庫県南部地震の事例に基づき経験式を用いて、上記(1)の各ケース別に算出する(愛知県(2003)による)。さらに、住民の初期消火活動による消火される割合(揺れの大きさに応じた初期消火率)を考慮して、炎上出火件数を算出した。

(3) 延焼出火件数

金沢市の保有する消防車、市街地面積、水利数から、消火可能件数を算出する経験式に基づき消火可能件数を算出した(愛知県(2003)による)。

先に想定した炎上出火件数と消火可能件数を比較し、消火されなかった火災を延焼出火件数と設定した。

(4) 焼失棟数

密集市街地の連続性や延焼遮断帯による効果を反映させて隣接メッシュへの延焼可能性を評価し、延焼対象領域を想定した。延焼可能性については各メッシュの不燃領域率により算出する(大阪府(1997)による)。不燃領域率は50mメッシュごとに金沢市の建物外形データ、住宅土地統計調査結果から想定した。

延焼出火点からの火災が次第に周囲に燃え広がり、不燃領域率50%未満のメッシュの連続した地域に延焼が拡大する。

焼失棟数は、兵庫県南部地震の被害及び建設省総合技術開発プロジェクトによるシム

(4) 地震火災による建物被害

①被害予測方法

火災による建物被害については、「ア. 出火件数」と「イ. 焼失棟数」を算出した。

○出火件数の予測手法

地震火災による建物被害の算出のために、まず炎上出火件数の算定を行う。炎上出火件数とは、全ての出火件数(全出火件数)のうち、延焼する前に住民などが消火器などを用いて初期消火に成功した件数を引いたものである。

炎上出火件数算定は、中央防災会議(2013)の手法に沿い、出火要因ごとに算定した。

まず、火気器具・電熱器具、電気機器・配線といった出火要因を設定した震度別・用途別・時間帯別の全出火率をもとに全出火件数を算定した。さらに、震度別の初期消火成功率を考慮して、炎上出火件数を算定した。

なお、出火要因としては、火気器具・電熱器具、電気機器・配線を考慮し、化学薬品・工業炉・危険物施設等は、全建物数に占める割合が非常に少なく、データの把握は困難であるため、ここでは取り扱わないこととした。

表 2-5-9 出火要因の種類(静岡県(2001)を修正)

火気器具	ガスコンロ、ガスレンジ、ガステーブル、石油ストーブ等の一般家庭及び事業所で使用されている火気を示す。これらの火気は振動により、火源等が落下、転倒するか、もしくは火気の上に家具等の可燃性の物が転倒することにより出火する。
電熱器具	電気コンロ、熱帯魚用ヒーター等の一般家庭及び事業所で使用されている電気による発熱を利用する器具を示す。これらの器具は振動により、発熱部が落下、転倒するか、もしくは発熱部の上に可燃性の物が転倒、落下することにより出火する。
電気機器・配線	電熱器具以外のテレビ、冷蔵庫といった電気製品や、屋内配線等を示す。電気機器や配線は振動により、損傷し、ショート等により出火する。

また、火災による建物被害における気象条件については、石川県内の気象官署のデータにより夏季及び冬季の気候条件を設定するものとした。夏季の風向は東、冬季の風向は南南西とした。

風速については、冬の平均風速を5m/s、強風を10m/s、夏の平均風速を4m/s、強風を8m/sとした。

なお、火災による建物被害は、過去に発生した地震の火災による地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

ア. 出火件数

「建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火」、「電気機器・配線からの出火」を個別に求めて足し合わせたものを全出火件数としてカウントし、それに対して初期消火成功率を考慮して初期消火に失敗した件数を「炎上出火件数」として求めた。

第7節 火災の被害予測

1 対象

建築物の被害予測と同じく、独立した建物で建築面積 20 ㎡以上の建物を対象とした。
また、延焼予測のための空き地・道路・河川・用水路・防火水槽などの分布、消防団・消防署の配置などの資料、及び住宅土地統計調査資料を収集した。

2 予測手法

(1) 前提条件

地震の発生時間帯及び季節を考慮して、以下の3ケースを想定した。

表 2-7-1 想定ケース

季節・時間	人々の活動状態
冬 5 時	多くの人が自宅で就寝している時間（1995 年 1 月 兵庫県南部地震）
冬 18 時	最も火気の使用が多い時間（2004 年 10 月 新潟県中越地震）
春秋 12 時	人々が活発に動いている時間（2005 年 3 月 福岡県西方沖地震）

(2) 炎上出火件数

出火現象としてとらえられる全ての出火である全出火件数を兵庫県南部地震の事例に基づき経験式を用いて、上記（1）の各ケース別に算出する（愛知県(2003)による）。さらに、住民の初期消火活動による消火される割合（揺れの大きさに応じた初期消火率）を考慮して、炎上出火件数を算出した。

(3) 延焼出火件数

金沢市の保有する消防車、市街地面積、水利数から、消火可能件数を算出する経験式に基づき消火可能件数を算出した（愛知県(2003)による）。

先に想定した炎上出火件数と消火可能件数を比較し、消火されなかった火災を延焼出火件数と設定した。

(4) 焼失棟数

密集市街地の連続性や延焼遮断帯による効果を反映させて隣接メッシュへの延焼可能性を評価し、延焼対象領域を想定した。延焼可能性については各メッシュの不燃領域率により算出する（大阪府(1997)による）。不燃領域率は 50m メッシュごとに金沢市の建物外形データ、住宅土地統計調査結果から想定した。

延焼出火点からの火災が次第に周囲に燃え広がり、不燃領域率 50%未満のメッシュの連続した地域に延焼が拡大する。

焼失棟数は、兵庫県南部地震の被害及び建設省総合技術開発プロジェクトによるシム

【全出火件数】

[建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火]

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具（石油ストーブ、ガスコンロ等）からの出火は、火気器具・電熱器具からの震度別・建物用途別・季節時間帯別の全出火率を設定し、震度分布と用途別の建物数から、全出火件数を算出した（中央防災会議(2013)、表 2-5-10）。

表 2-5-10 震度別・建物用途別・季節時間帯別の全出火率（冬 18 時）
（中央防災会議（2013））

	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.509%
物販店	0.0007%	0.0022%	0.0085%	0.0302%	0.158%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.529%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.041%
事務所等その他事業所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.177%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.115%

[建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火]

建物倒壊時の火気器具・電熱器具の全出火件数については、内閣府（2012）に基づき以下のように設定した。

建物倒壊した場合の全出火件数

= 建物倒壊棟数 × 建物倒壊 1 棟当たりの出火率 × 時刻補正係数

建物倒壊棟数については、火災予防審議会・東京消防庁（2005）⁵を参考に、全壊棟数の 3 割とした。

建物倒壊 1 棟当たりの出火率については、阪神・淡路大震災の事例における全壊建物からの出火要因のうち、別途検討する電気機器・配線（白熱スタンド、電気配線等）からの出火要因を除いて、0.0449%とした。ただし、暖房器具類を使わない夏秋（6～11 月）の場合には、阪神・淡路大震災の全壊建物からの出火要因のうち暖房器具類を含む半数の要因を除外し、0.0286%とした。

時刻補正係数については以下のように設定し、出火時刻別に補正した。

時刻補正係数：3.4（18 時）

⁵ 火災予防審議会・東京消防庁（2005）：（火災予防審議会答申）地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について、2005.3.

第7節 火災の被害予測

1 対象

建築物の被害予測と同じく、独立した建物で建築面積 20 ㎡以上の建物を対象とした。
また、延焼予測のための空き地・道路・河川・用水路・防火水槽などの分布、消防団・消防署の配置などの資料、及び住宅土地統計調査資料を収集した。

2 予測手法

(1) 前提条件

地震の発生時間帯及び季節を考慮して、以下の3ケースを想定した。

表 2-7-1 想定ケース

季節・時間	人々の活動状態
冬 5 時	多くの人が自宅で就寝している時間 (1995 年 1 月 兵庫県南部地震)
冬 18 時	最も火気の使用が多い時間 (2004 年 10 月 新潟県中越地震)
春秋 12 時	人々が活発に動いている時間 (2005 年 3 月 福岡県西方沖地震)

(2) 炎上出火件数

出火現象としてとらえられる全ての出火である全出火件数を兵庫県南部地震の事例に基づき経験式を用いて、上記(1)の各ケース別に算出する(愛知県(2003)による)。さらに、住民の初期消火活動による消火される割合(揺れの大きさに応じた初期消火率)を考慮して、炎上出火件数を算出した。

(3) 延焼出火件数

金沢市の保有する消防車、市街地面積、水利数から、消火可能件数を算出する経験式に基づき消火可能件数を算出した(愛知県(2003)による)。

先に想定した炎上出火件数と消火可能件数を比較し、消火されなかった火災を延焼出火件数と設定した。

(4) 焼失棟数

密集市街地の連続性や延焼遮断帯による効果を反映させて隣接メッシュへの延焼可能性を評価し、延焼対象領域を想定した。延焼可能性については各メッシュの不燃領域率により算出する(大阪府(1997)による)。不燃領域率は 50m メッシュごとに金沢市の建物外形データ、住宅土地統計調査結果から想定した。

延焼出火点からの火災が次第に周囲に燃え広がり、不燃領域率 50%未満のメッシュの連続した地域に延焼が拡大する。

焼失棟数は、兵庫県南部地震の被害及び建設省総合技術開発プロジェクトによるシム

[電気機器・配線からの出火]

電気機器・配線からの出火は建物全壊の影響を強く受けると考え(全壊する建物の場合、電気機器は構造部材等により強い損傷を受けうる。また、全壊する建物の場合、配線は強く引っ張られる。)、全壊率との関係で設定することとした。阪神・淡路大震災における主要被災市における全壊棟数、電気機器・配線からの全出火件数との関係は次式のとおりである(内閣府(2012))。

電気機器からの出火件数	= 0.044% × 全壊棟数
配線からの出火件数	= 0.030% × 全壊棟数

【炎上出火件数 (= 初期消火に失敗し炎上する出火件数)】

全出火件数に対し、表 2-5-1 1 の初期消火成功率(東京消防庁(2011)⁹)から、初期消火に失敗し炎上する件数を算出した。

炎上出火件数	= 全出火件数 × (1 - 初期消火成功率)
--------	-------------------------

表 2-5-1 1 震度別の初期消火成功率(東京消防庁(2011))

震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
67%	67%	67%	30%	15%

初期消火成功率とは、住民が火災を消し止められた割合 = 初期消火に成功した割合のことである。東京消防庁が、平常時の火災調査記録をもとに、火元の住民とその近隣住民等が初期消火に成功した割合を検討した際に得られた値が 67% である。本調査においてもこの値を採用した。

⁹ 東京消防庁(2011): 東京都の地震時における地域別出火危険度測定(第8回)、東京消防庁、平成 23 年 3 月。

第7節 火災の被害予測

1 対象

建築物の被害予測と同じく、独立した建物で建築面積 20 ㎡以上の建物を対象とした。
また、延焼予測のための空き地・道路・河川・用水路・防火水槽などの分布、消防団・消防署の配置などの資料、及び住宅土地統計調査資料を収集した。

2 予測手法

(1) 前提条件

地震の発生時間帯及び季節を考慮して、以下の3ケースを想定した。

表 2-7-1 想定ケース

季節・時間	人々の活動状態
冬 5時	多くの人が自宅で就寝している時間（1995年1月 兵庫県南部地震）
冬 18時	最も火気の使用が多い時間（2004年10月 新潟県中越地震）
春秋 12時	人々が活発に動いている時間（2005年3月 福岡県西方沖地震）

(2) 炎上出火件数

出火現象としてとらえられる全ての出火である全出火件数を兵庫県南部地震の事例に基づき経験式を用いて、上記（1）の各ケース別に算出する（愛知県(2003)による）。さらに、住民の初期消火活動による消火される割合（揺れの大きさに応じた初期消火率）を考慮して、炎上出火件数を算出した。

(3) 延焼出火件数

金沢市の保有する消防車、市街地面積、水利数から、消火可能件数を算出する経験式に基づき消火可能件数を算出した（愛知県(2003)による）。

先に想定した炎上出火件数と消火可能件数を比較し、消火されなかった火災を延焼出火件数と設定した。

(4) 焼失棟数

密集市街地の連続性や延焼遮断帯による効果を反映させて隣接メッシュへの延焼可能性を評価し、延焼対象領域を想定した。延焼可能性については各メッシュの不燃領域率により算出する（大阪府(1997)による）。不燃領域率は50mメッシュごとに金沢市の建物外形データ、住宅土地統計調査結果から想定した。

延焼出火点からの火災が次第に周囲に燃え広がり、不燃領域率 50%未満のメッシュの連続した地域に延焼が拡大する。

焼失棟数は、兵庫県南部地震の被害及び建設省総合技術開発プロジェクトによるシミュレーションの結果を参考に算出した。

○消防運用の考慮

住民による初期消火が失敗し炎上出火した火災については、消防署や消防団が所有する消防力を運用して消火にあたることになる。ここでは内閣府(2012)に基づき、消防運用の効果として、消防ポンプ自動車数・小型動力ポンプ数及び消防水利数を考慮した消火可能件数の評価式を採用した。

$$\text{消火可能件数} = 0.3 \times (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \times [1 - (1 - 61,544 / \text{市街地面積 (㎡)})^{\text{水利数}}$$

上式は、阪神・淡路大震災（平均風速約 3m/s）のデータに基づき、消防運用による消火可能件数をポンプ車数や消防水利数を用いて表現したものであり、風速が大きくなれば震災直後に消防によって消火できる割合が低下することが考えられる。よって、本調査では内閣府(2012)より、上式における係数 0.3 は、強風時では 0.2 とした。

このようにして、求めた消火可能件数と、想定される炎上出火件数を比較し、消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、下式により、残火災件数を求めた。

$$\text{残火災件数} = \text{炎上出火件数} - \text{消火可能件数}$$

なお、消火件数として求められるのは阪神・淡路大震災の事例のうち 1,000 ㎡未満の焼失面積での消火に相当する（1,000 ㎡以上の焼失面積の火災については、消火不能としている）ため、1 棟の建築面積を 100 ㎡と考えると、消火にすべて成功した場合、つまり残火災件数がゼロとなる場合においても、最大で 10 棟程度が焼失する可能性がある。このため、内閣府(2012)より、平均的な値として、1 消火件数当たり 5 棟が焼失するものとした。

【焼失棟数の予測方法】

延焼による建物被害の予測については、消防運用の結果、消火することができなかった残火災件数を用いて、建物一棟ごとに焼失の判定を行う延焼シミュレーションを実施した。

延焼シミュレーションを行うにあたって以下のような仮定を設定した。

- ・延焼の単位は建物 1 棟単位とし、出火点は残火災件数に従い、市域の木造建物に対しランダムで設定した。
- ・風向・風速は延焼シミュレーション時間内で一定の条件とした。
- ・建物間の燃え移りは、図 2-7-1 4 に示すように、建物の中心（ポリゴンの幾何重心）を結ぶ直線に沿って、出火建物の重心から外壁、隣接建物の外壁、隣接建物の重心へと燃え進み、さらに同様に次の隣接建物に燃え進んで行く。ある建物から隣接建物に延焼するまでの時間 t は下式のとおりである。

シミュレーション結果から求めた不燃領域率と焼失率の関係式に基づき焼失率を算出し、さらに各メッシュの建物棟数から焼失棟数を算出した。

3 火災の被害予測結果

金沢市全域における火災被害の予測結果は、表2-7-2のとおりである。

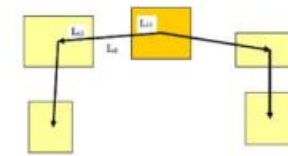
表2-7-2 火災被害の予測結果

季節・時間	現況建物 (棟)	延焼出火件数 (件)	焼失棟数 (棟)	焼失率 (%)
冬 5時	162,759	3	559	0.3
冬 18時		144	5,109	3.1
春秋 12時		28	3,100	1.9

火災被害の予測結果（焼失棟数）を校下・地区別に示したのが、図2-7-1である。木造建物が多く、建物が密集している中心市街地及び一部周辺地域で被害が大きくなっている。

被害全体としては、火気使用の割合が高い冬18時の場合が、他の場合に比べて被害が大きくなっている。

なお、今回の想定では、密集市街地の連続性や延焼遮断帯の効果を考慮したものであるが、風速の影響は考慮していない。したがって、風速が強くなると、河川や広幅員の道路で遮られた地域においても延焼する可能性があることに注意が必要である。

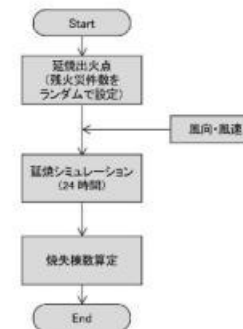


出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-14 延焼経路のイメージ

$$t = \frac{Li1 + Li2 + Ld}{Vi} + \frac{Ld}{Vd}$$

ただし、Li1：延焼元建物の重心から外壁までの延焼距離
 Li2：延焼先建物の重心から外壁までの延焼距離
 Ld：延焼元・延焼先建物の外壁間の延焼距離
 Vi：建物内の延焼速度
 Vd：建物間の延焼速度



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-5-15 延焼シミュレーションの流れ

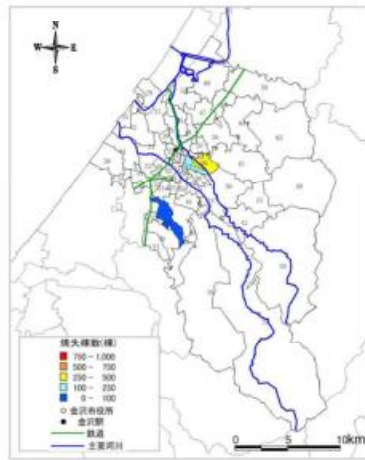
なおシミュレーションは1回の計算では、延焼火点の位置に依存した結果になるため、延焼火点の位置を10,000回全体にランダムに割り振り、それぞれの延焼シミュレーションを行い、平均的な焼失棟数期待値を求めた。

②被害予測結果

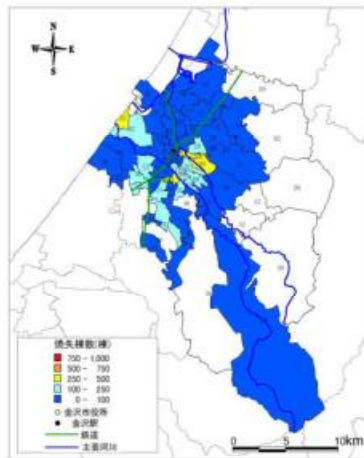
表2-5-12 地震火災による建物被害予測結果のまとめ

出火件数（件）	焼失棟数（棟）
50	3,033

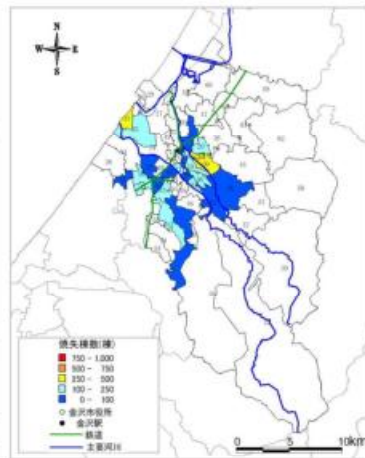
※冬18時・強風



<冬 5時>



<冬 18時>



<春秋 12時>

図2-7-1 焼失棟数分布(校下・地区別)

※ 5地震動の予測結果と対象地震の設定
(3) 建物被害に記載

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心都市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。

家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者率を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元に一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

第7節 人的被害の予測

1 対象

人的被害は、建物倒壊や急傾斜地崩壊、火災等による「死者数」、「負傷者数」、「要救助者数（自力脱出困難者）」、「災害関連死」を算出した。

2 人口データの作成

人流ビッグデータ、住民基本台帳、社会生活基本調査をもとに、住家・非住家人口は1棟ごと、屋外人口は250mメッシュごとの人口データを作成した。

なお、人口データは、平常時の冬5時、冬18時の2ケースを作成した。

表2-7-1 使用データ一覧

名称	形式	出典	年次
人流ビッグデータ (500mメッシュ)	shape	全国うごき統計 データ	2022年12月～2023年2月
住民基本台帳	Excel	石川県	2022年12月～2023年2月
令和3年社会生活基本調査	Excel	統計局	令和3年

(1) データの作成手順（冬5時、冬18時（平常時）の人口データ）

- ①人流ビッグデータは居住者と非居住者に分かれている。人流ビッグデータの居住者の市町別集計値と住民基本台帳の人口を比較し、人流ビッグデータの居住者（深夜）＝住民基本台帳人口となるように補正係数を設定する。
- ②①で設定した補正係数を人流ビッグデータの居住者の市町別集計値（全時間帯）にかけて補正する。
- ③補正後の人流ビッグデータを、社会生活基本調査の割合に応じて、住家・非住家・屋外に分配する。
- ④人流ビッグデータの非居住者（補正は行わない）は、非住家・屋外のみに分配する。
- ⑤住家・非住家人口は延床面積に基づいて建物1棟ごとに分配する。屋外人口は、人流ビッグデータのメッシュ別分布に合わせてメッシュごとに分配する。

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心都市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者数を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者数を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元に一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

表2-7-2 社会生活基本調査の例と住家・非住家・屋外の区分

行動の種類	推定人口 (千人)	行動者率(%)				住家・非住家区分
		時刻区分				
		6:00 - 9:15	9:15 - 6:30	6:30 - 6:45	6:45 - 7:00	
00. 総数	6,729	-	-	-	-	
01. 睡眠	-	56.94	51.58	37.04	33.56	住家
02. 身の回りの用事	-	16.17	16.90	20.41	19.34	住家
03. 食事	-	7.11	8.62	13.07	13.67	住家
04. 通勤・通学	-	2.32	2.86	5.08	7.07	屋外
05. 仕事	-	3.13	3.49	4.35	4.94	仕事
06. 学業	-	0.10	0.15	0.17	0.24	住家 非住家
07. 家事	-	7.89	9.32	10.40	11.59	住家
08. 介護・看護	-	0.14	0.12	0.11	0.09	住家
09. 育児	-	0.18	0.26	0.53	0.72	住家
10. 買い物	-	0.03	0.07	0.08	0.01	非住家
11. 移動(通勤・通学を除く)	-	0.28	0.50	0.64	0.56	屋外
12. テレビ・ラジオ・新聞・雑誌	-	2.63	2.91	3.97	3.89	住家
13. 休養・くつろぎ	-	1.32	1.61	1.94	2.04	住家
14. 学習・自己啓発・訓練(学業以外)	-	0.20	0.26	0.24	0.30	住家 非住家
15. 趣味・娯楽	-	0.46	0.40	0.70	0.65	住家 非住家
16. スポーツ	-	0.32	0.34	0.71	0.60	住家 非住家 屋外
17. ボランティア活動・社会参加活動	-	0.09	0.07	0.07	0.07	非住家
18. 交際・付き合い	-	0.03	0.03	0.03	0.03	住家 非住家
19. 娯楽・消費	-	0.03	0.08	0.08	0.12	非住家
20. その他	-	0.43	0.44	0.37	0.40	住家

※罹災者の区分に割り当てられる項目については、時刻帯に応じて割合により分配する。

出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心城市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者率を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元の一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

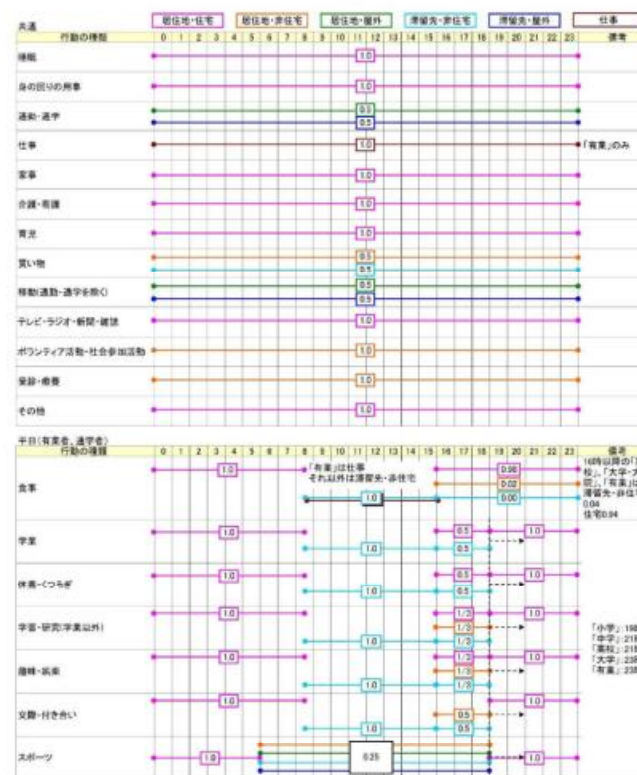
(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

表2-7-3 住家・非住家区分の割り当て（平日）



※住家→住家、非住家→非住家と読み替えて時間帯別の割合に応じて分配した。

出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心都市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。

家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者率を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元の一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

表2-7-4 住家・非住家区分の割り当て（休日）



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心都市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者率を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元に一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

(2) データの整理結果

時間帯別人口一覧、250mメッシュ別人口分布を以下に示した。

表2-7-5 時間帯別人口一覧

冬5時の人口(人)	冬18時の人口(人)
483,521	491,229

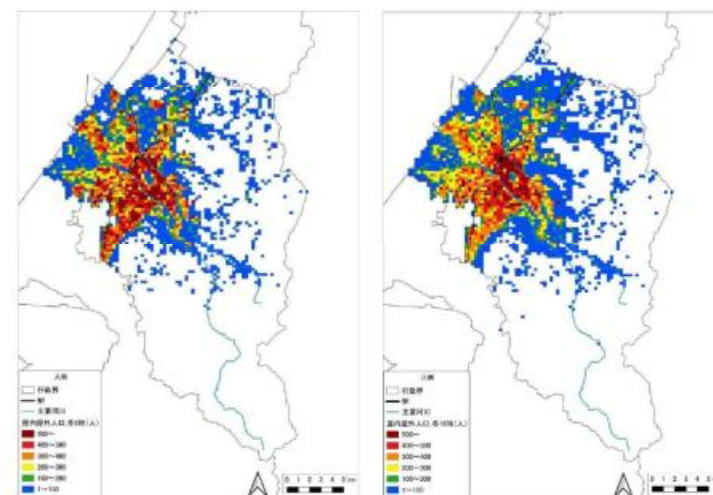


図2-7-1 250mメッシュ別人口分布（左：冬5時、右：冬18時）

第8節 人的被害の予測

1 対象

金沢市内に居住している市民を対象とし、平成22年度の国勢調査に基づく金沢市の昼間人口及び夜間人口の資料を収集した。

また、既往の地方中心城市の人口動態データ（仙台市のデータを参考）、及び平成21年度第4回金沢都市圏パーソントリップ調査を参考にして、時間別の木造・非木造屋内滞留人口をモデル化した。

2 予測手法

(1) 死者数

地震によって死者が出る主な原因として、家屋の倒壊と火災の発生があげられる。

家屋の倒壊による死者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による死者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から死者数を算出した（愛知県(2003)による）。

また、火災による死者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの死者数より算出し、家屋倒壊による死者数と合わせて全体の死者数を算出した。

(2) 負傷者数

地震によって発生する負傷者も、主として家屋の倒壊と火災の発生によるものが多い。家屋の倒壊による負傷者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、建物被害率より負傷者率を算出し、さらに屋内人口から負傷者数を算出した（大阪府(1997)を元に一部改変）。

また、火災による負傷者は、金沢市における平常時火災のデータにおける建物火災1件当たりの負傷者数より算出し、家屋倒壊による負傷者数と合わせて全体の負傷者数を算出した。

(3) 要救助者数

地震によって倒壊した建物等に閉じ込められ、救助が必要となる者を要救助者とする。要救助者は、兵庫県南部地震での被害データに基づき、木造建物被害、非木造建物被害による要救助者率を算出し、さらに木造建物及び非木造建物の屋内人口から要救助者数を算出した（東京都(1997)による）。

(4) 短期避難者数

地震直後の避難者は、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係から算出した（埼玉県(1998)による）。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

3 建物倒壊による被害

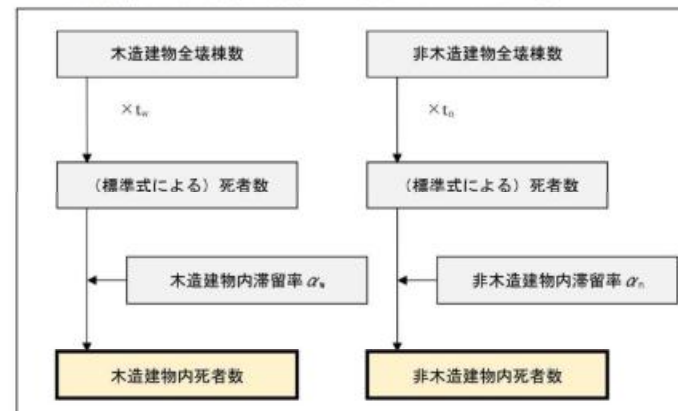
(1) 被害予測方法

建物倒壊時における圧迫等による「①死者数」、「②負傷者数」を算出した。

なお、建物倒壊による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

①死者数

建物倒壊による死者数の予測フローを図2-7-2に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-2 予測フロー（建物倒壊による死者数）
（中央防災会議（2013）に基づいて作成）

死者数＝死者数（木造）＋死者数（非木造）
死者数（木造）＝標準式による死者数（木造）×木造建物内滞留率 αw ＝tw×揺れによる木造全壊棟数×木造建物内滞留率 αw ×特異日の木造屋内人口/平常時の木造屋内人口（特異日のみ）
死者数（非木造）＝標準式による死者数（非木造）×非木造建物内滞留率 αn ＝tn×揺れによる非木造全壊棟数×非木造建物内滞留率 αn ×特異日の非木造屋内人口/平常時の木造屋内人口（特異日のみ）

tw=0.0676

tn=0.00840×（非木造夜間人口/非木造建物棟数）÷（木造夜間人口/木造建物棟数）

tw、tn：300人以上の死者が発生した近年の5地震（鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、兵庫県南部地震）の被害事例から算出した全壊棟数と死者数との関係（中央防災会議（2012））

※建物倒壊

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した(埼玉県(1998)による)。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1~5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くになっている。避難者(短期・長期)は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くになっている。

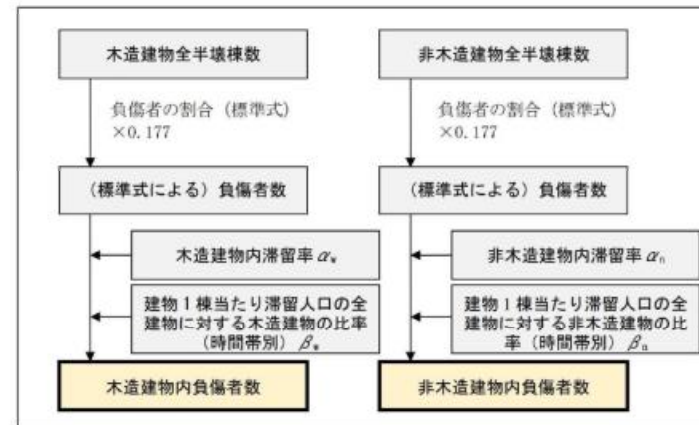
↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

②負傷者数

ア. 負傷者数

建物倒壊による負傷者数(=重傷者数+軽傷者数)の予測フローを図2-9-3に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-7-3 予測フロー(建物倒壊による負傷者数)(中央防災会議(2013)に基づいて作成)

$$\text{木造建物における負傷者数} = 0.177 \times \text{揺れによる木造全半壊棟数} \times \alpha_w \times \beta_w$$

$$\text{非木造建物における負傷者数} = 0.177 \times \text{揺れによる非木造全半壊棟数} \times \alpha_n \times \beta_n$$

※建物倒壊

（5）長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

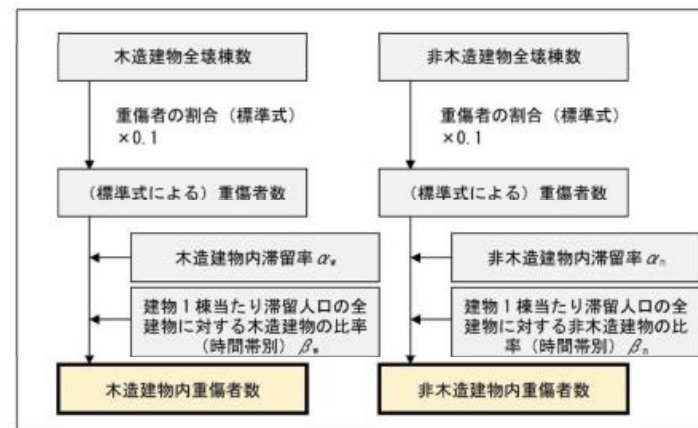
避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

イ. 重傷者数

建物倒壊による重傷者数の予測フローを図2-9-4に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-4 予測フロー（建物倒壊による重傷者数）
（中央防災会議（2013）に基づいて作成）

重傷者数=0.100×揺れによる全壊棟数
木造建物における負傷者数=0.100×揺れによる木造全半壊棟数× α_w × β_w
非木造建物における負傷者数=0.100×揺れによる非木造全半壊棟数× α_n × β_n

（2）被害予測結果

表2-7-6 建物倒壊による人的被害予測結果

死者数(人)	負傷者数(人)	重傷者数(人)
1,627	5,713	2,026

※冬5時・強風

※建物倒壊

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

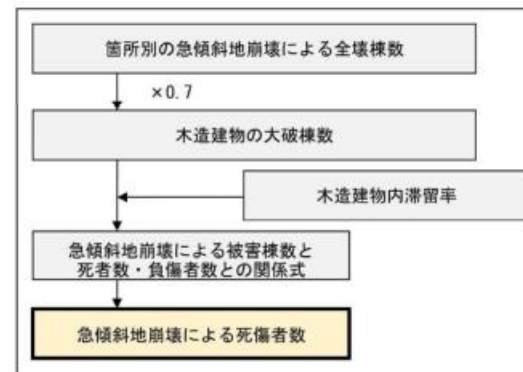
4 急傾斜地崩壊による被害

(1) 被害予測手法

揺れにより引き起こされた急傾斜地崩壊により家屋が倒壊し、それに伴って発生する死者数、負傷者数を算出した。当該地震の発生時刻に建物内にどれだけの人があるか、その滞留状況についても考慮した。東京都防災会議（1991）⁹の手法に従い、急傾斜地崩壊による被害が顕著に見られた昭和42年から昭和56年までの急傾斜地崩壊の被害実態から求められた、被害棟数と死者数・負傷者数との関係式により、人的被害を算出した（図2-7-5）。

なお、木造建物の大破棟数は、全壊棟数×0.7に等しいものとした。

なお、急傾斜地崩壊による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-5 予測フロー（急傾斜地崩壊による死傷者数）

急傾斜地崩壊による建物被害と死傷者数の関係を以下の式とした（中央防災会議（2013））。ここで木造建物を中心に人的被害が発生していると考え、急傾斜地崩壊による建物被害は全て木造建物で発生するものと仮定した。

⁹ 東京都防災会議（1991）：東京における地震被害の想定に関する調査研究。平成3年9月。

※急傾斜地崩壊

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

死者数＝被害実態から求めた死者数と全壊棟数の比（0.098） ×箇所別の急傾斜地崩壊による全壊棟数×0.7×木造建物内滞留率
負傷者数＝1.25×死者数
重症者数＝負傷者数÷2*

※急傾斜地崩壊による負傷者の程度別の実態データは把握されていないため、重症者数は負傷者数の半分にとした。

(2) 被害予測結果

表2-7-7 急傾斜地崩壊による人的被害予測結果

死者数(人)	負傷者数(人)	重傷者数(人)
		4
6	7	4

※冬5時・強風

※急傾斜地崩壊

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

5 火災による被害

(1) 被害予測方法

火災による「①死者数」、「②負傷者数」を算出した。火災の発生時には、表2-7-8に示すようなシナリオで死傷者が発生することが想定される（中央防災会議（2013））。なお、火災による人的被害は過去に発生した地震の地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

表2-7-8 火災による死傷者発生シナリオ（中央防災会議（2013））

死傷者発生シナリオ	備考
炎上出火屋内からの逃げ遅れ	出火直後：突然の出火により逃げ遅れた人（揺れによる建物倒壊を伴わない）
倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者（生き埋め等）	出火直後：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に火出し、逃げられない人
	延焼中：揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に延焼及び、逃げられない人
延焼拡大時の逃げまどい	延焼中：建物内には閉じ込められていないが、避難にとまどっている間に延焼が拡大し、巻き込まれて負傷する人

このシナリオを踏まえ、火災による死傷者を、以下の3種類の要因を想定し算出した。
①出火時の逃げ遅れ
②延焼時の建物倒壊による閉じ込め
③延焼時の逃げまどい

※火災

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

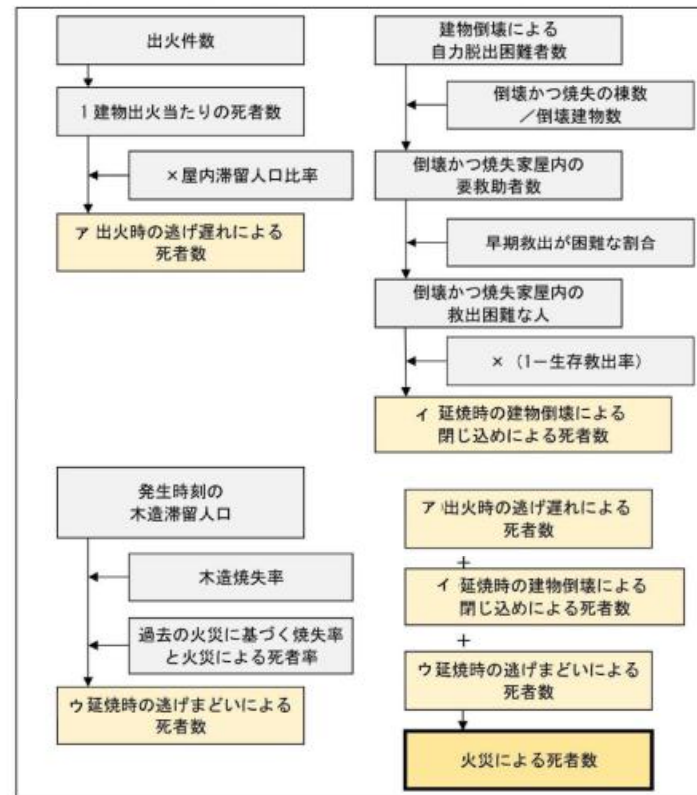
死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

①死者数

火災による死者数の予測フローを図2-7-6に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-6 予測フロー（火災による死者数）

↓避難者は別途整理

※火災

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

ア. 出火時の逃げ遅れ

突然の出火により逃げ遅れて被災した死者数を次式（中央防災会議（2013））により算定した。

$$\text{炎上出火屋内から逃げ遅れた死者数} = 0.046 \times \text{炎上出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

係数0.046：平成17年～平成22年の6年間の全国における1建物出火（放火を除く）当たりの死者数
 屋内滞留人口比率＝発生時刻の屋内滞留人口÷屋内滞留人口の24時間平均

イ. 延焼時の建物倒壊による閉じ込め

救出困難な要救助者数のうち、全壊による死者数を除いた人数を、閉じ込めによる死者数とした。

$$\begin{aligned} & \text{倒壊後に焼失した家屋内の救出困難な人（閉じ込めによる死者数）} \\ & = \text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人} \times \{1 - \text{消防団による生存救出率（0.387）}\} \\ & \text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人} \\ & = \{1 - \text{早期救出可能な場合（0.72）}\} \times \text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数} \\ & \text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数} \\ & = \text{建物倒壊による自力脱出困難者数} \times (\text{倒壊かつ焼失の棟数} / \text{倒壊建物数}) \end{aligned}$$

ウ. 延焼時の逃げまどい

延焼拡大時の逃げまどいによる死者数を次式（中央防災会議（2013））により算定した。

$$\begin{aligned} & \text{火災による死者率} = 0.0365 \times \text{世帯焼失率} \quad (\text{中央防災会議（2013）より、}) \\ & \text{火災による死者数} / \text{全人口} = 0.0365 \times \text{焼失世帯数} / \text{全世帯数} \\ & \text{火災による死者数} = 0.0365 \times \text{焼失世帯数} \times (\text{全人口} / \text{全世帯数}) \\ & = 0.0365 \times \text{焼失世帯数} \times 1 \text{世帯当たりの人口} \\ & = 0.0365 \times \text{焼失人口} \end{aligned}$$

よって、

$$\begin{aligned} & \text{延焼火災による死者数} = 0.0365 \times \text{焼失人口} \\ & \text{焼失人口} = \text{焼失率} \times \text{発生時刻の滞留人口} \end{aligned}$$

※火災

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

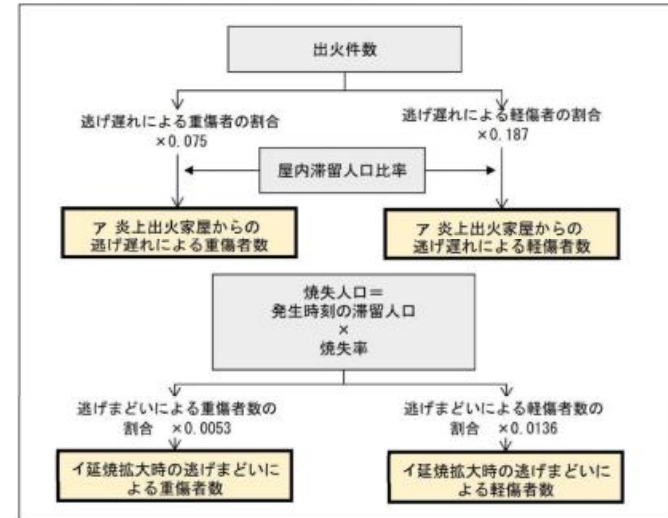
避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

②負傷者数

火災による負傷者数の予測フローを図2-7-7に示した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-7 予測フロー（火災による負傷者数）

ア. 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

炎上出火家屋からの逃げ遅れによる負傷者は、平時の火災における負傷者発生率から算定した（中央防災会議（2013））。

$$\text{出火直後の火災による重傷者数} = 0.075 \times \text{出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

$$\text{出火直後の火災による軽傷者数} = 0.187 \times \text{出火件数} \times \text{屋内滞留人口比率}$$

屋内滞留人口比率 = 発生時刻の屋内滞留人口 ÷ 屋内滞留人口の24時間平均

イ. 延焼拡大時の逃げまどい

延焼拡大時の逃げまどいによる負傷者は、中央防災会議（2013）による次式で算定した。

$$\text{延焼火災による重傷者数} = 0.075 \times \text{焼失人口}$$

$$\text{延焼火災による軽傷者数} = 0.187 \times \text{焼失人口}$$

焼失人口 = 焼失率 × 発生時刻の滞留人口

※火災

※前頁同様

R7.5時点

金沢市地域防災計画 [総論編]

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した(埼玉県(1998)による)。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1~5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者(短期・長期)は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

総論 2-32

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

金沢市第2次地域防災計画 [総論編]

(2) 被害予測結果

表2-7-9 火災による人的被害予測結果

死者数(人)	負傷者数(人)	重傷者数(人)
91	57	23

※冬5時・強風



総論 2-80

※火災

継続

差替



削除

※県被害想定に差し替え

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

6 ブロック塀・屋外落下物の転倒による被害

(1) 被害予測手法

① ブロック塀の転倒

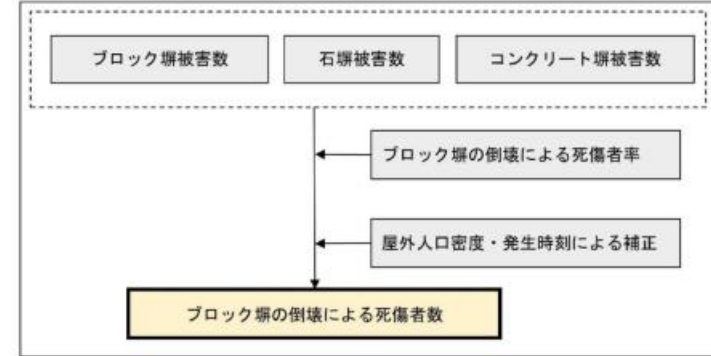
ブロック塀の転倒による死者数、負傷者数を算出した。倒壊については、東京都（1997）や静岡県（2001）を参考に、昭和53（1978）年宮城県沖地震時のブロック塀の被害件数と死傷者数との関係から死傷者率（＝倒壊1件当たりの死傷者数）を設定して（表2-7-10）以下の式で算出した。なお、ブロック塀倒壊による人的被害は過去に発生した地震の地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

$$\begin{aligned} \text{死傷者数} &= \text{死傷者率} \times \text{ブロック塀被害件数} \\ &\quad \times \text{時刻別外出者数} / 18 \text{ 時外出者数 (18 時屋外滞留人口)} \\ &\quad \times (\text{屋外人口密度} / 1689.16 \text{ (人} / \text{k m}^2 \text{)}) \end{aligned}$$

※昭和53（1978）年宮城県沖地震時の仙台市の人口密度

表2-7-10 ブロック塀の被害における死傷者率（中央防災会議（2013））

死者率(%)	負傷者率(%)	重傷者率(%)
0.116	4	1.56



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-8 予測フロー（ブロック塀の倒壊による死傷者数）（中央防災会議（2013））

※ブロック塀・屋外落下物による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した(埼玉県(1998)による)。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1~5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者(短期・長期)は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

②屋外落下物被害

屋外落下物による死傷者数については、火災予防審議会・東京消防庁(2005)による、昭和53(1978)年宮城県沖地震時の落下物による被害事例に基づき設定された、屋外落下物による死傷者率(表2-7-11)を用いて次式により算出した。

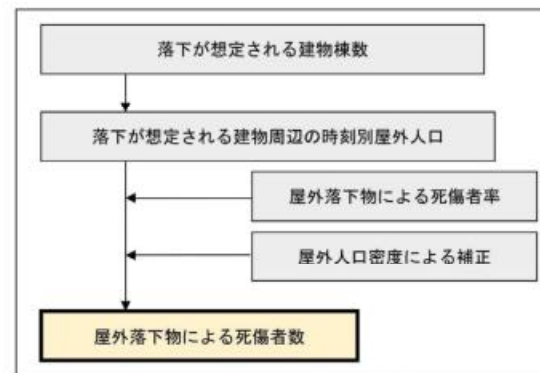
なお、屋外落下物による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

$$\begin{aligned} \text{死傷者数} &= \text{死傷者率} \\ &\times (\text{落下危険性のある落下物を保有する建物棟数} / \text{建物棟数} \times \text{時刻別移動者数}) \\ &\times (\text{屋外人口密度} / 1689.16 \text{ (人/k}^2\text{)}) \end{aligned}$$

※昭和53(1978)年宮城県沖地震時の仙台市の人口密度

表2-7-11 屋外落下物の被害における死傷者率(中央防災会議(2013))

震度	死者率(%)	負傷者率(%)	重傷者率(%)
震度7	0.00504	1.69	0.0816
震度6強	0.00388	1.21	0.0624
震度6弱	0.00239	0.700	0.0383



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-7-9 予測フロー(屋外落下物による死傷者数)(中央防災会議(2013))

※ブロック塀・屋外落下物による被害

※前頁同様

R7.5時点

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

(2) 被害予測結果

表2-7-12 ブロック塀・屋外落下物の転倒による人的被害予測結果

死者数(人)	負傷者数(人)	重傷者数(人)
0	3	1

※冬5時・強風

※ブロック塀・屋外落下物による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

7 自動販売機の転倒による被害

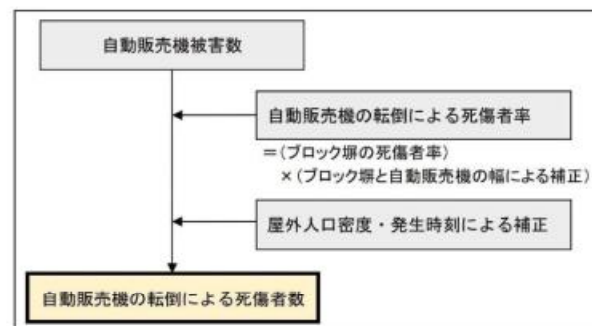
(1) 被害予測手法

自動販売機転倒による死傷者数については、既往災害による被害事例や被害予測手法の検討例は存在しないため、中央防災会議（2013）に基づき、ブロック塀の倒壊による死傷者数算定式を適用した。ただし、ブロック塀の全長と自動販売機の幅の違いによる死傷者率の違いを考慮し、自動販売機とブロック塀の幅の平均長の比（1：12.2）によって補正した。死傷者率については、ブロック塀の死傷者率（表2-7-10）と同じとした。

なお、自動販売機転倒による人的被害は過去に発生した地震の地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

$$\begin{aligned} \text{死傷者数} &= \text{死傷者率} \times \text{自動販売機被害件数} \\ &\quad \times \text{時刻別移動者数} / \text{18時移動者数 (18時屋外滞留人口)} \\ &\quad \times (\text{屋外人口密度} / 1689.16 \text{ (人/km}^2\text{)}) \end{aligned}$$

※昭和53（1978）年宮城県沖地震時の仙台市の人口密度



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-10 予測フロー（自動販売機の転倒による死傷者数）
（中央防災会議（2013））

(2) 被害予測結果

死者、負傷者ともに被害予測は無し（0人）となった。

※自動販売機の転倒による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くっており、冬18時、春秋12時には木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くになっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くになっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

8 屋内収容物移動・転倒による被害

(1) 被害予測手法

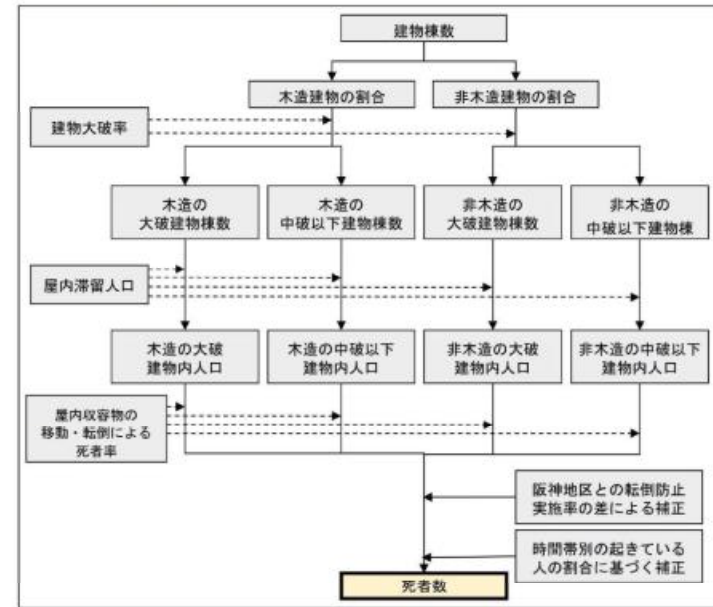
① 屋内収容物の移動・転倒

タンス、書棚、食器棚、衣装棚、机、いす、ラック、テレビ、電子レンジ、炊飯器、食器乾燥機、洗濯機などの屋内収容物の移動・転倒による「ア、死者数」、「イ、負傷者数・重傷者数」を算出した。

なお、屋内収容物の移動・転倒による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定通りの被害が発生するとは限らない。

ア、死者数

屋内収容物の移動・転倒による死者数の予測フローを図2-7-11に示す。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-11 予測フロー（屋内収容物の移動・転倒による死者数）
（中央防災会議（2013））

※屋内収容物移動・転倒による被害

（5）長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

屋内収容物の移動・転倒による死者数については、全壊・半壊ではなく、構造的な被災である大破・中破によって想定している。

本調査では、大破率については全壊率に一定の比率を掛けることで算出することとし、以下の式により木造・非木造建物別の大破建物棟数、中破以下建物棟数を算出した。

木造大破率=木造全壊率×0.7
非木造大破率=非木造全壊率
木造中破以下率=1-木造大破率
非木造中破以下率=1-非木造大破率

出典：中央防災会議（2013）

さらに、木造・非木造建物別の大破建物内滞留人口、中破以下建物内滞留人口に、震度別、木造・非木造建物別の、屋内転倒物による死者率（表2-7-1 3）を乗じ、阪神・淡路大震災当時の阪神地区との転倒防止実施率の違いによる補正係数（0.85）を乗じて死者数を算出した（中央防災会議（2013））。

表2-7-1 3 屋外収容物の移動・転倒による死者率（中央防災会議（2013））

震度	大破		中破以下	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度7	0.314%	0.192%	0.00955%	0.000579%
震度6強	0.255%	0.156%	0.00689%	0.000471%
震度6弱	0.113%	0.0688%	0.00343%	0.000208%
震度5強	0.0235%	0%	0.000715%	0.0000433%
震度5弱	0.00264%	0%	0.0000803%	0.00000487%

また、昼間の時間帯は起きている人が多く、夜間よりも危険を回避できる可能性が高いことから、時間帯別補正係数（5時：1.0、12時・18時：0.82）を乗じて、時間帯による起きている人の割合に基づく危険性の違いを補正した（中央防災会議（2013））。

※屋内収容物移動・転倒による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

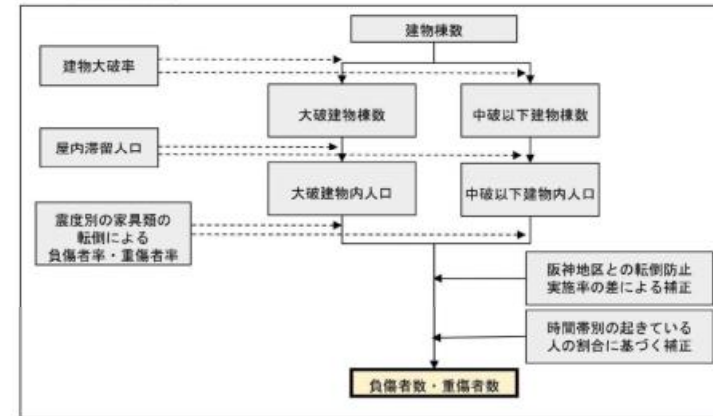
被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時には木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

イ. 負傷者数・重傷者数

負傷者数・重傷者数についても、死者数と同様に、大破建物及び中破以下建物における負傷者率・重傷者率（表2-7-1-4）を用いて算出した（中央防災会議（2013）：図2-7-1-2）。負傷者率・重傷者率については、木造・非木造を区別せず同一の値を採用する。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-1-2 予測フロー（屋内収容物の移動・転倒による負傷者数・重傷者数）
（中央防災会議（2013））

表2-7-1-4 屋内収容物の移動・転倒による負傷者率・重傷者率
（中央防災会議（2013））

震度	負傷者率		重傷者率	
	大破	中破以下	大破	中破以下
震度7	3.69%	0.995%	0.112%	0.0303%
震度6強	3.00%	0.809%	0.0809%	0.0218%
震度6弱	1.32%	0.357%	0.0402%	0.0109%
震度5強	0.278%	0%	0.00839%	0.00226%
震度5弱	0.0310%	0%	0.000943%	0.000255%

※屋内収容物移動・転倒による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

②屋内落下物

天井、電灯、空調（エアコン）、額縁に入った絵画、賞状、棚の上部に置かれたものなどの屋内落下物による死傷者数について算出した。

屋内落下物による死者数、負傷者数・重傷者数については、①のア及びイと同様の手法により、大破建物及び中破以下建物における死者率（表2-7-15）・負傷者率・重傷者率（表2-7-16）を用いて算出した（中央防災会議（2013）：図2-7-13、図2-7-14）。

なお、屋内落下物による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

表2-7-15 屋内落下物による死者率（中央防災会議（2013））

震度	大破		中破以下	
	木造建物	非木造建物	木造建物	非木造建物
震度7	0.0776%	0.0476%	0.00270%	0.000164%
震度6強	0.0542%	0.0351%	0.00188%	0.000121%
震度6弱	0.0249%	0.0198%	0.000865%	0.0000682%
震度5強	0.0117%	0%	0.000407%	0.0000404%
震度5弱	0.00586%	0%	0.000204%	0.0000227%

表2-7-16 屋内落下物による負傷者率・重傷者率（中央防災会議（2013））

震度	負傷者率		重傷者率	
	大破	中破以下	大破	中破以下
震度7	1.76%	0.0613%	0.194%	0.00675%
震度6強	1.23%	0.0428%	0.135%	0.00471%
震度6弱	0.566%	0.0197%	0.0623%	0.00216%
震度5強	0.266%	0.00926%	0%	0.00102%
震度5弱	0.133%	0.00463%	0%	0.000509%

※屋内収容物移動・転倒による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

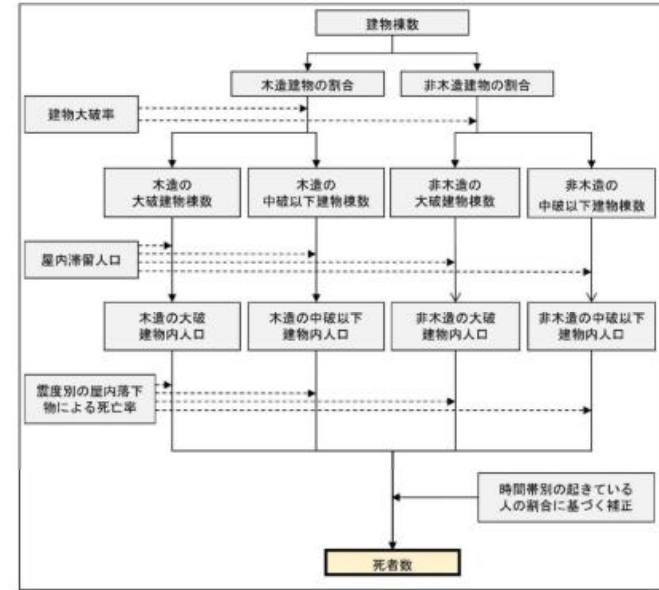
金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

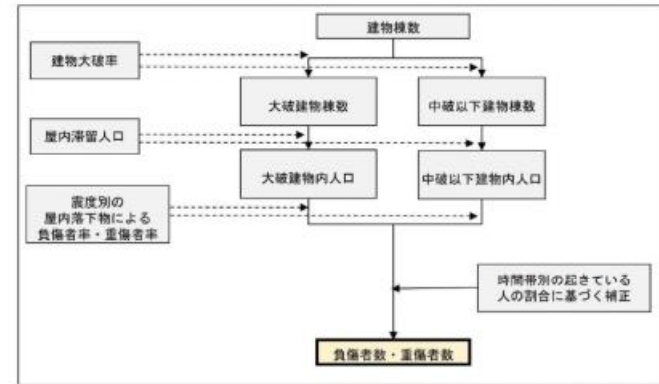
季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時には木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-1-3 予測フロー（屋内落下物による死者数）（中央防災会議（2013））



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-1-4 予測フロー（屋内落下物による負傷者数・重傷者数）
（中央防災会議（2013））

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

※屋内収容物移動・転倒による被害

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。

死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。

負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。

避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

③屋内ガラス被害

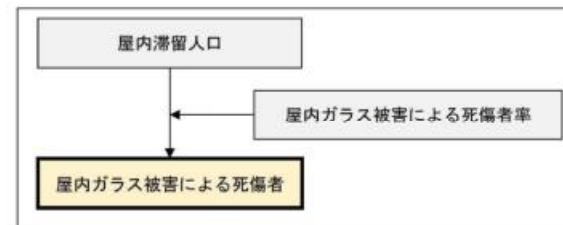
屋内ガラスの破損に伴う死傷者についても、「①屋内収容物の移動・転倒による死傷者数」及び「②屋内落下物による死傷者数」と同様の手法により算出した。

屋内ガラス被害による死者数、負傷者数・重傷者数については、屋内ガラス被害による死者率・負傷者率・重傷者率（表2-7-17）を用いて算出した（中央防災会議（2013）：図2-7-15）。

なお、屋内ガラス破損による人的被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

表2-7-17 屋内ガラス被害による死傷者率（中央防災会議（2013））

震度	死者率	負傷者率	重傷者率
震度7	0.000299%	0.0564%	0.00797%
震度6強	0.000259%	0.0490%	0.00691%
震度6弱	0.000180%	0.0340%	0.00480%
震度5強	0.000101%	0.0190%	0.00269%
震度5弱	0.0000216%	0.00408%	0.000576%



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-15 予測フロー（屋内ガラス被害による死傷者数）（中央防災会議（2013））

(2) 被害予測結果

表2-7-18 屋内収容物の移動・転倒による人的被害予測結果

死者数(人)	負傷者数(人)	重傷者数(人)
64	962	207

※冬5時・強風

※屋内収容物移動・転倒による被害

（5）長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5時	462,361	186,413	65,346
冬 18時		193,659	71,559
春秋 12時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時には木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

9 要救助者（自力脱出困難者）の発生

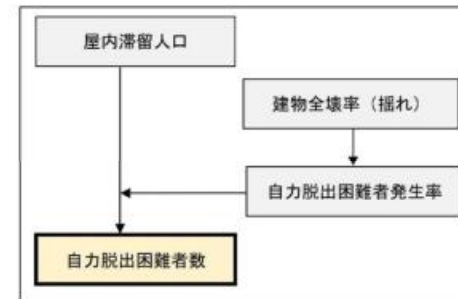
（1）被害予測手法

中央防災会議（2013）による手法で要救助者（自力脱出困難者）数を算出した（図2-7-16）。

ここでの要救助者は、揺れによる建物被害に伴う要救助者である。

なお、要救助者は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

$$\text{自力脱出困難者数（木造、非木造別）} = 0.117 \times (\text{揺れによる建物全壊率}) \times \text{屋内人口}$$



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-16 予測フロー（要救助者）（中央防災会議（2013））

（2）被害予測結果

表2-7-19 要救助者（自力脱出困難者）の予測結果

要救助者数（人）	7,431
----------	-------

※冬5時・強風

※要救助者

(5) 長期避難者数

地震発生後、仮設住宅を必要とする1ヶ月後の避難者を長期避難者として想定した。長期避難者は、短期避難者の想定と同様、兵庫県南部地震の神戸市における避難状況と建物被害の関係、仮設住宅数及び提供された公営住宅数も考慮して算出した（埼玉県（1998）による）。

3 人的被害の予測結果

金沢市全域における人的被害の予測結果は、表2-8-1のとおりである。

表2-8-1 人的被害の予測結果

季節・時間	人口 (人)	死者 (人)	負傷者 (人)	要救助者 (人)
冬 5 時	462,361	2,566	11,489	12,345
冬 18 時	465,890	1,905	10,503	10,145
春秋 12 時	499,350	1,438	11,836	10,377

季節・時間	常住人口 (人)	短期避難者 (人)	長期避難者 (人)
冬 5 時	462,361	186,413	65,346
冬 18 時		193,659	71,559
春秋 12 時		190,275	68,637

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-8-1～5である。死者は、冬5時では建物被害率の高い校下・地区で多くなっており、冬18時、春秋12時では木造住宅内の人口が減少することから全体に死者数は減少している。負傷者・要救助者は建物被害率の高い校下・地区、及び昼間に人口の滞留の多い校下・地区で多くなっている。避難者（短期・長期）は建物被害率が高い校下・地区及び焼失棟数の多い校下・地区で多くなっている。

↓避難者は別途整理

※建物倒壊と火災による死者、負傷者、要救助者、避難者

10 災害関連死

(1) 被害予想手法

中央防災会議（2025）による手法で災害関連死者数を算出した（図2-7-17）。中央防災会議（2025）の手法は東日本大震災の岩手県・宮城県や令和6年能登半島地震の石川県における災害関連死者数と最大避難者数の関係に基づいて推計されたものである。関連死の要因は様々で、地域における高齢化などの影響も大きいと想定されるため、本想定では幅を持たせた評価とした。

災害関連死者数（最小）＝避難所避難者数（最大）×40/10,000
災害関連死者数（最大）＝避難所避難者数（最大）×80/10,000



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-7-17 避難者数と災害関連死者数の関係（中央防災会議（2013））

(2) 被害予想結果

表2-7-20 災害関連死の予測結果

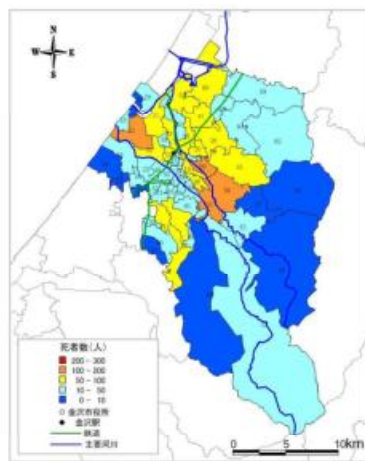
災害関連死者数（人）	289～577
------------	---------

※冬18時・強風

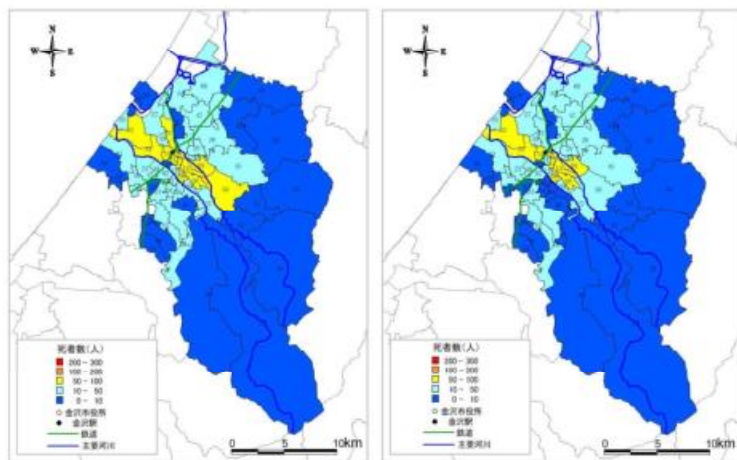
※要救助者

R7.5時点

第2章 金沢市震災アセスメント(危険度想定)調査
第8節 人的被害予測



<冬 5時>

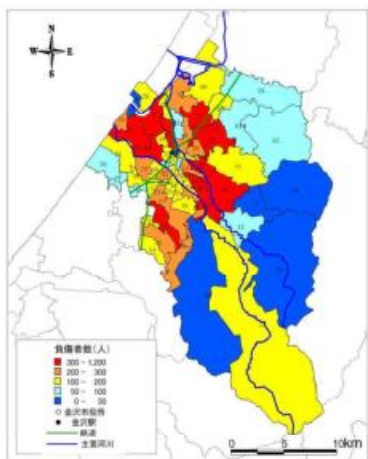


<冬 18時>

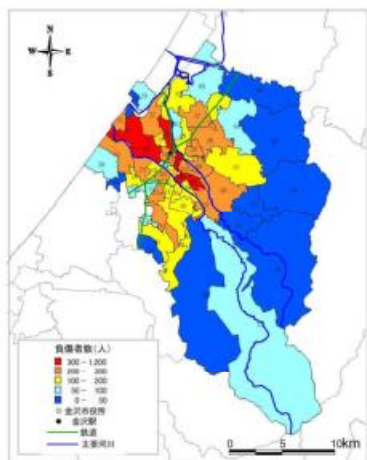
<春秋 12時>

図2-8-1 死者数分布(校下・地区別)

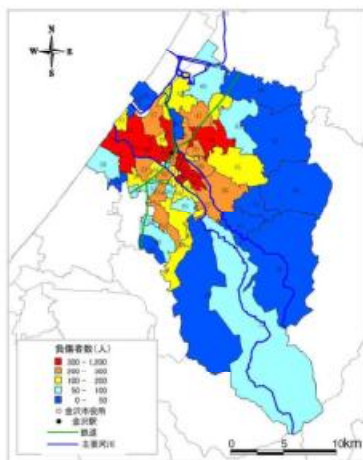
※県地震被害想定報告書に図版無し



<冬 5時>



<冬 18時>



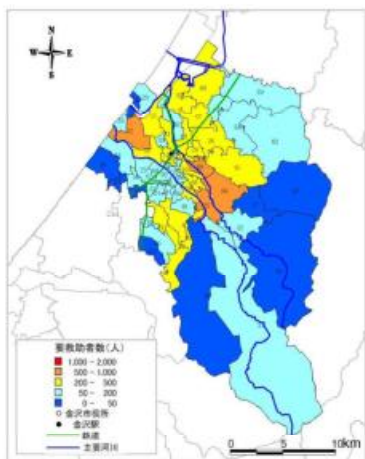
<春秋 12時>

図2-8-2 負傷者数分布（校下・地区別）

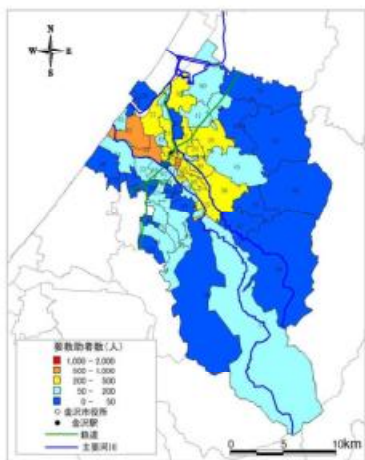
※県地震被害想定報告書に図版無し

R7.5時点

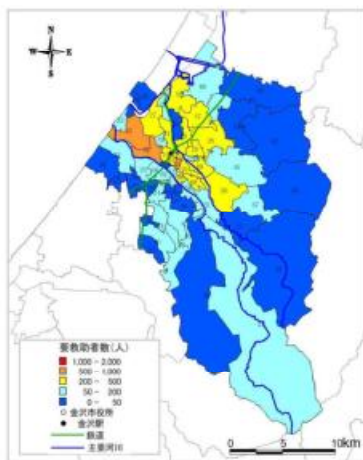
第2章 金沢市震災アセスメント（危険度想定）概要
第8節 人的被害予測



<冬 5時>



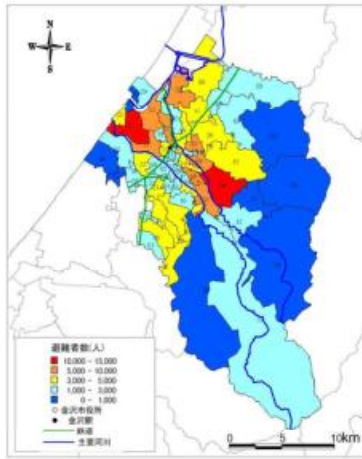
<冬 18時>



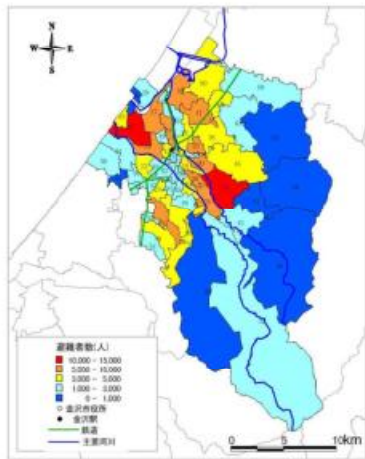
<春秋 12時>

図2-8-3 要救助者数分布（校下・地区別）

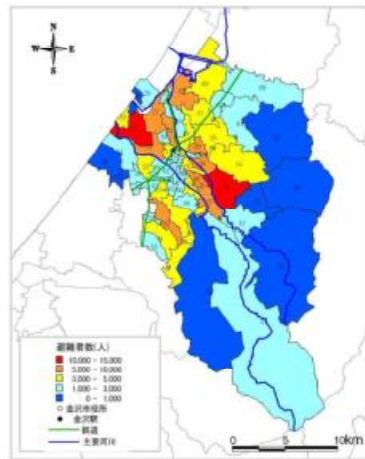
※県地震被害想定報告書に図版無し



<冬 5時>



<冬 18時>



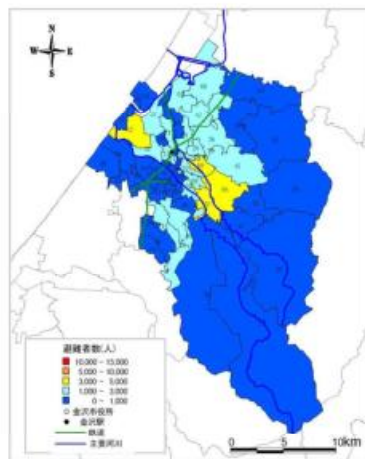
<春秋 12時>

図2-8-4 短期避難者数分布（校下・地区別）

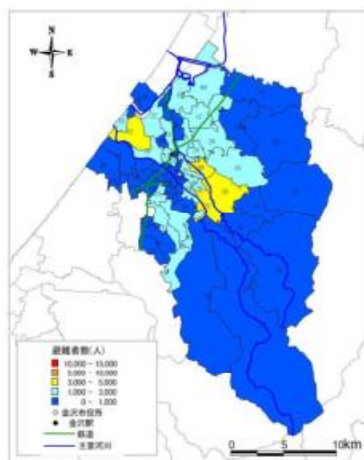
※県地震被害想定報告書に図版無し

R7.5時点

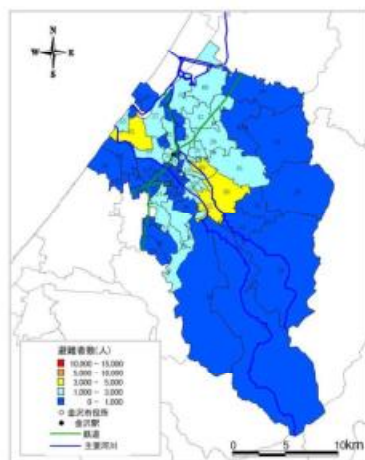
第2章 金沢市震災アセスメント（危険度想定）調査
第8節 人的被害予測



<冬 5時>



<冬 18時>



<春秋 12時>

図2-8-5 長期避難者数分布（校下・地区別）

※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

第9節 過去の地震被害のまとめ

被害予測結果と、過去の地震を比較したものが表2-9-1である。

地震災害は自然的条件と社会的条件からもたらされる災害が同時・複合的に発生する特徴がある。

表2-9-1 過去の地震における建物被害と死者数

地震	年	M	全壊数	焼失数	全壊+焼失数	死者数
関東大震災	1923	7.9	109,713	212,353	322,066	105,385
福井地震全体 (福井市)	1948	7.1	36,184 (12,425)	3,851 (2,069)	40,035 (14,494)	3,769 (930)
十勝沖地震	1952	8.1	1,614	20	1,634	29
新潟地震	1964	7.5	1,960	290	2,250	26
十勝沖地震	1968	7.9	673	18	691	52
宮城県沖地震	1978	7.4	1,273	11	1,284	28
日本海中部地震	1983	7.7	934	0	934	104
長野県西部地震	1984	6.8	14	0	14	29
北海道南西沖地震	1993	7.8	594	192	786	230
兵庫県南部地震	1995	7.2	110,457	7,370	117,827	6,425
芸予地震	2001	6.7	70	0	70	2
新潟県中越地震	2004	6.8	3,175	9	3,184	68
能登半島地震	2007	6.9	686	0	686	1
新潟県中越沖地震	2007	6.8	1331	1	1332	15
岩手宮城内陸地震	2008	7.2	30	4	34	17
東北地方太平洋沖地震	2011	9.0	129,391	330	129,721	18,131
熊本地震	2016	7.3	8,667	-	8,667	273
能登半島沖地震	2023	6.5	40	0	40	1
令和6年能登半島地震	2024	7.6	6,483	左記に含む	6,483	549
金沢市被害予測	(冬5時)			559	36,765	2,566
	(冬18時)		36,206	5,109	41,315	1,905
	(春秋12時)			3,100	39,306	1,438

※R7.3.11内閣府資料

第13節 過去の地震被害のまとめ

被害予測結果と、過去の地震を比較したものが表2-13-1である。

地震災害は自然的条件と社会的条件からもたらされる災害が同時・複合的に発生する特徴がある。

表2-13-1 過去の地震における建物被害と死者数

地震	年	M	全壊数	焼失数	全壊+焼失数	死者数
関東大震災	1923	7.9	109,713	212,353	322,066	105,385
福井地震全体 (福井市)	1948	7.1	36,184 (12,425)	3,851 (2,069)	40,035 (14,494)	3,769 (930)
十勝沖地震	1952	8.1	1,614	20	1,634	29
新潟地震	1964	7.5	1,960	290	2,250	26
十勝沖地震	1968	7.9	673	18	691	52
宮城県沖地震	1978	7.4	1,273	11	1,284	28
日本海中部地震	1983	7.7	934	0	934	104
長野県西部地震	1984	6.8	14	0	14	29
北海道南西沖地震	1993	7.8	594	192	786	230
兵庫県南部地震	全体	1995	110,457	7,370	117,827	6,425
	神戸市		54,949	7,119	62,068	4,561
	西宮市		19,500	50	19,550	1,125
	尼崎市		4,880	8	4,888	48
	芦屋市		4,661	11	4,672	442
	宝塚市		1,339	2	1,341	117
	伊丹市		1,369	2	1,371	22
淡路島		2,725	0	2,725	62	
芸予地震	2001	6.7	70	0	70	2
新潟県中越地震	2004	6.8	3,175	9	3,184	68
能登半島地震	2007	6.9	686	0	686	1
新潟県中越沖地震	2007	6.8	1331	1	1332	15
岩手宮城内陸地震	2008	7.2	30	4	34	17
東北地方太平洋沖地震	2011	9.0	129,391	330	129,721	18,131
熊本地震	2016	7.3	8,667	-	8,667	273
能登半島沖地震	2023	6.5	40	0	40	1
令和6年能登半島地震 ^{※1}	2024	7.6	6,536	左記に含む	6,536	672
金沢市地震被害予測 (森本富野新層帯) ^{※2}	-		36,206	559	36,765	2,566

※1：令和6年能登半島地震の各数値は、R7.10.15内閣府資料より

※2：全壊数及び焼失数、全壊+焼失数は冬18時・強風、死者数は冬5時・強風時の被害予測

1 自然的条件

- ① 本市の地震動は、最大想定として、地震規模M7以上、震度・加速度のいずれも福井地震や兵庫県南部地震と同程度の推定となった。
- ② 沖積平野の地質特性から、液状化被害が埋立地中心に発生した神戸市よりも広い範囲で予想され、新潟地震のような建物や土木構築物、ライフラインの被害等が強く表れることに十分認識する必要がある。
- ③ 台地、丘陵地形から、神戸の六甲山麓のような山崩れとともに崖近接地や造成地斜面崩壊被害の危険性が高いことに厳重な注意を要する。また、福井地震後の福井洪水のように多雨、急流等に伴う水防対応にも警戒が必要である。

2 社会的条件

- ① 市街地中心部に古い建築物が密集していることから、家屋の破壊や火災延焼の危険性が大きく、これが建物被害や火災の同時多発さらには人的被害の拡大要因となっている。建築物の高層化等の進展にも注意しなければならない。
- ② 本市固有の道路の狭隘性による交通障害をはじめ、交通機能の発展に伴う多様な災害対応、自動車自体の持つ火災危険性、流入自動車による交通混乱等に対して十分な規制と対策が必要である。
- ③ 社会インフラの整備に伴い、震災に伴うライフライン被害は、市民にとって大きな生活不安と心理的苦痛を伴う災害となることを理解するとともに、それらに対する災害対応はもとより、身近な地域にあって相互扶助する近隣住民の地域連帯意識の形成やボランティア活動が重要な生活復旧支援への取り組みとなることを認識すべきである。

3 その他

今回の危険度想定は、冬季の朝、夕方及び春秋の正午を想定し、市民が家にいる場合、火気多用時及び市民が最も外出している場合を想定したが、季節の変動、平日・休日、昼間・夜間の詳細な時間帯の違いなどによる市民の行動条件の違いや、積雪時やフェーン現象など気象条件などによって、災害態様は大きく変化することに注意しなければならない。また、地震災害と風水害、津波災害などの災害が同時に発生する複合災害においては、単独で発生する災害よりもさらに大きな被害が発生することに留意する必要がある。

1 自然的条件

- ① 本市の地震動は、最大想定として、地震規模M7以上、震度・加速度のいずれも福井地震や兵庫県南部地震と同程度の推定となった。
- ② 沖積平野の地質特性から、液状化被害が埋立地中心に発生した神戸市よりも広い範囲で予想され、新潟地震のような建物や土木構築物、ライフラインの被害等が強く表れることに十分認識する必要がある。
- ③ 台地、丘陵地形から、神戸の六甲山麓のような山崩れとともに崖近接地や造成地斜面崩壊被害の危険性が高いことに厳重な注意を要する。また、福井地震後の福井洪水のように多雨、急流等に伴う水防対応にも警戒が必要である。

2 社会的条件

- ① 市街地中心部に古い建築物が密集していることから、家屋の破壊や火災延焼の危険性が大きく、これが建物被害や火災の同時多発さらには人的被害の拡大要因となっている。建築物の高層化等の進展にも注意しなければならない。
- ② 本市固有の道路の狭隘性による交通障害をはじめ、交通機能の発展に伴う多様な災害対応、自動車自体の持つ火災危険性、流入自動車による交通混乱等に対して十分な規制と対策が必要である。
- ③ 社会インフラの整備に伴い、震災に伴うライフライン被害は、市民にとって大きな生活不安と心理的苦痛を伴う災害となることを理解するとともに、それらに対する災害対応はもとより、身近な地域にあって相互扶助する近隣住民の地域連帯意識の形成やボランティア活動が重要な生活復旧支援への取り組みとなることを認識すべきである。

3 その他

今回の被害想定は、冬季の朝、夕方及び春秋の正午を想定し、市民が家にいる場合、火気多用時及び市民が最も外出している場合を想定したが、季節の変動、平日・休日、昼間・夜間の詳細な時間帯の違いなどによる市民の行動条件の違いや、積雪時やフェーン現象など気象条件などによって、災害態様は大きく変化することに注意しなければならない。また、地震災害と風水害、津波災害などの災害が同時に発生する複合災害においては、単独で発生する災害よりもさらに大きな被害が発生することに留意する必要がある。

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種類及び地震動の大きさによって左右され、また液状化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(副継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別を見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。

第8節 ライフライン

1 上水道

(1) 被害予測手法

上水道の被害予測については、応急復旧が必要となる「①管路被害箇所数」を算出した。さらに避難生活への影響を評価するため、「②断水戸数・断水人口」、「③水道の復旧日数」、「④応急給水需要量」について算出した。

なお、管路被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。また、本想定は本管を対象としており、宅内への引き込み配管については考慮していない。

①管路被害箇所数

管路被害の算出のため、阪神・淡路大震災の被害実態を基に構築された丸山・山崎(2010)¹⁰の評価モデルをもとに、東日本大震災の被害実態を考慮した永田ら(2015)¹¹の評価モデルを反映して「管路の推定被害率(件/km)」を設定する。そして管種・管径別の配水管総延長を用いて、管路被害箇所数を算出した。

[管路の被害率の推定方法]

管路の属性情報のうち、「管種・継手」、「口径」、「敷設されている箇所の特徴地形分類」と、地震動の予測解析結果から求められた地表最大速度を用いて、地震発生時に管路1kmに対する被害箇所数を表わす「管路の推定被害率(件/km)」を算出した。

$$D = \Sigma L \cdot R$$

$$R = C_p \times C_g \times R(v)$$

$$R(v) = C_\phi \left(\frac{mv - \lambda}{\xi} \right)$$

D : 総被害件数(件) L : 管路延長(km) R : 被害率(件/km)
 R(v) : 標準被害率評価式 C_p : 管種・管径補正係数 C_g : 液状化補正係数
 φ(x) : 標準正規分布の確率分布関数 v : 地表最大速度(cm/s)

¹⁰ 丸山・山崎(2010)：丸山・山崎、2010、近年の地震データを考慮したマクロな配水管被害予測式、第30回土木学会地震工学研究発表会論文集

¹¹ 永田ら(2015)：永田・丸山・庄司、2015、既往の上下水道配水管の地震被害予測式の予測精度に関する検討、土木学会論文集A1(構造・地震工学)、Vol.71、No.4(地震工学論文集第34巻)

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種類及び地震動の大きさによって左右され、また液状化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別を見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。

表2-8-1 標準被害率曲線の回帰係数（永田ら（2015）
（丸山・山崎（2010）に同じ）

管種	ζ	λ	C
CIP・VP	0.860	5.00	2.06
DIP	0.864	6.04	4.99

表2-8-2 補正係数 C_p （永田ら（2015））

管種 \ 管径	50 mm 以下	75 mm	100- 150 mm	200- 250 mm	300- 450 mm	500- 900 mm	1000 mm 以上
DIP(耐震継手)、 PE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
DIP(一般継手)	1.5	1.5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2
CIP	2.0	2.0	1.0	0.4	0.4	0.4	0.2
VP(TS継手)	0.32	0.32	0.2	0.2	0.2	-	-
VP(RR継手)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	-
SP	7.0	3.0	1.0	1.0	1.0	-	-
ACP	10.0	6.9	1.0	1.0	-	-	-
その他	1.0	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	-

表2-8-3 補正係数 C_g （丸山・山崎（2010））

地形分類及び液状化の状況	地形・液状化補正係数 C_g
丘陵地の宅地造成地盤	0.4
広域に液状化が発生した地盤、 液状化による地盤変状が激しい地盤	10.0
上記以外の地盤	1.0

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の上水道管の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種別及び地震動の大きさによって左右され、また液状化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

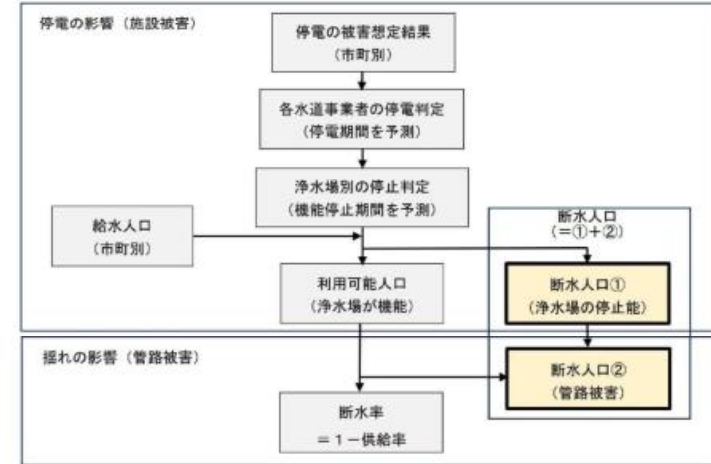
表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(副産継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別に見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。

②断水戸数・断水人口

上水道施設の被害によって生じる断水人口を算出する手順を図2-8-1に示す。上水道の被害は、「停電による給水施設の停止」、「揺れによる管路被害」の2段階で行った。なお、断水戸数については、1世帯当たり人口を適用して算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-1 断水人口の算定フロー（中央防災会議（2013）を一部変更）

上水道の施設被害および断水人口は以下の方法で算出した。なお、石川県内には一定数の簡易水道利用者もあり、簡易水道の施設被害および断水人口も考慮に入れた。

ア. 停電の影響

停電率を考慮する。

イ. 管路被害

管路被害による断水人口・断水率は、首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)¹²の中で能島らが提案している上水道の計測震度に対する供給率曲線の予測を用いて算出した。この提案式では、地震後の経過日数に応じた上水道の供給率が示されている(図2-8-2)。なお、供給率復旧曲線は、本想定では多くの地震で内陸型の地震を対象としているため、2011年東日本大震災の被災実態を考慮した改良モデルではなく、1995年阪神・淡路大震災の被災実態に基づく従来モデルを採用した。

¹² 首都直下地震防災減災特別プロジェクト(2012)：文部科学省委託研究首都直下地震防災・減災特別プロジェクト総括成果報告書、平成24年3月。

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の水道路路の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種別及び地震動の大きさによって左右され、また液状化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

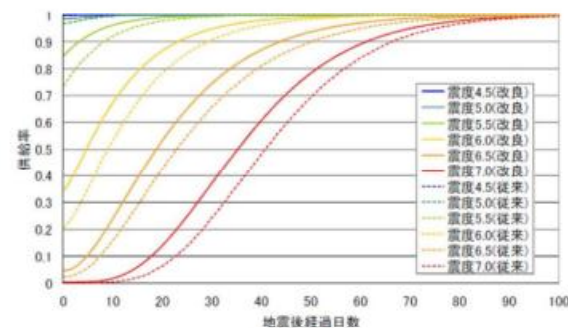
(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(副露継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別に見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-2 上水道の計測震度に対する供給率曲線の予測（能島ら（2012）^{13）}

断水率、および断水戸数は、川上（1996）の方法^{14）}による下式を用いて算出した。

$$\text{断水世帯率} = \begin{cases} \frac{1}{1+0.0473 \times x^{-1.61}} & \text{(直後)} \\ \frac{1}{1+0.307 \times x^{-1.17}} & \text{(1日後)} \\ \frac{1}{1+0.319 \times x^{-1.18}} & \text{(2日後)} \end{cases}$$

ここに、 x ：配水管被害率（被害箇所/km）

¹³ 能島ら（2012）：能島、佐土原、稲垣「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」首都直下地震防災・減災特別プロジェクト、3.広域的危機管理・減災体制の構築に関する研究、平成23年度第4回成果発表会（2012.2）

¹⁴ 川上（1996）：道路交通システムの形状と連結率との関係、川上英二、第1回都市直下地震災害総合シンポジウム、pp.169-172。

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種別及び地震動の大きさによって左右され、また液状化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(副露継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別に見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。

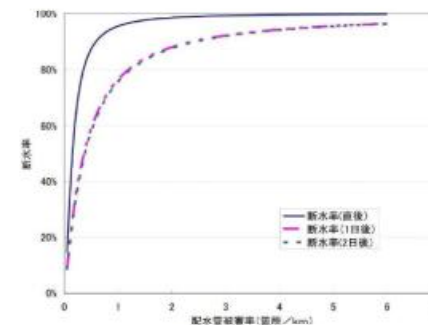


図4.1-3 断水率の予測関数

Right after ●—○ $y=1/(1+0.0473x^{-1.61})$
 One-day later ◆---◇ $y=1/(1+0.307x^{-1.17})$
 Two-day later ▲...△ $y=1/(1+0.319x^{-1.18})$
 ●◆▲: Kobe earthquake (1995)
 ○◇△: the other earthquakes (1978-1994)

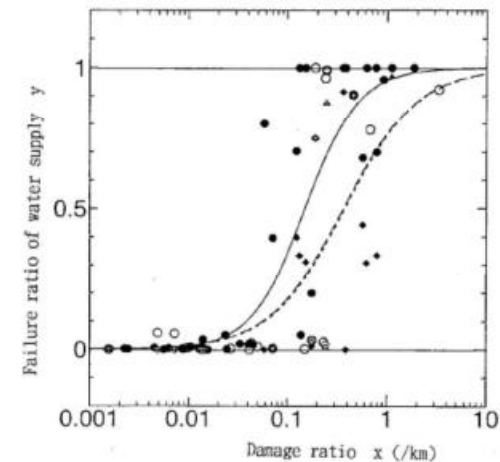


Fig.1 Relationship between damage ratio and failure ratio of water supply

出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-3 川上（1992）による過去の地震による上水道被害率と断水率の関係

第10節 ライフライン

1 上水道

(1) 対象

浄水場から配水池までの送水管と、配水池から各家庭までの配水管を対象とし、配水区域図、配水区域毎の管種・管径毎の延長集計表、主要管路図などの資料を収集した。金沢市内の上水道管の延長は、平成24年3月末現在2,425.0 kmである。

(2) 予測手法

水道管をはじめとする埋設管の被害率は、これまでの地震被害の実態から、管の口径・材質、埋設地盤の種類及び地震動の大きさによって左右され、また液化化と被害率の関係も調べられており、これらをまとめた久保・片山の式(1981)を適用した。

(3) 上水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 上水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
溶接鋼管	20.4	6	0.3
ダクタイル鋳鉄管	1378.8	872	0.6
ダクタイル鋳鉄管(副産継手)	435.6	0	0.0
普通鋳鉄管	343.7	733	2.1
ポリエチレン管	9.4	5	0.5
その他	237.1	485	2.0
合計	2,425.0	2,101	0.9

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-1である。管種別に見ると、普通鋳鉄管が大きな被害率となっている。

③復旧日数

復旧予測は、「断水人口」と「上水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出した。供給率復旧曲線は、管路被害と同じく図2-8-2に示す上水道の計測震度に対する供給率曲線（従来モデル）を採用する。

④応急給水需要量

災害時には、飲料用や食事に用いる用途とは別に、トイレ、手洗い、掃除等の用途で使う生活用水が必要となる。多くの自治体で、生活用水のための貯水槽や防災井戸を設置している。また、個人や事業所の井戸を災害時協力井戸として登録を依頼している自治体も多い。

災害時に必要となる生活用水量について、サントリー株式会社の「災害時に水を確保するには？備えておくべき必要量と4つの備蓄方法」によると、一般的に1人1日当たり10～20L程度が必要とされる。これを踏まえて、生活水の必要量について、下記の推計式にて応急給水需要量を算出した。

$$\text{応急給水需要量} = (\text{避難所避難者数} + \text{避難所外避難者数}) \times 1 \text{人} 1 \text{日} \text{当たりの必要量} (20 \text{L})$$

(2) データの作成

上水道及び簡易水道の配水管延長数は、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町村別に割合で推計（市町村毎の関係比率を管種別延長に乗ずる）し、建物棟数でメッシュにした。

(3) 被害予測結果

表2-8-4 上水道被害予測結果のまとめ (1/3)

管路被害箇所数(箇所)	断水戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
583	198,859	152,208	112,315	25,403

※冬5時・強風

表2-8-5 上水道被害予測結果のまとめ (2/3)

断水人口(人)	復旧日数(日)	断水人口(人)		
		発災当日	1日後	1週間後
463,341	96	354,645	261,695	59,190

※冬5時・強風

表2-8-6 上水道被害予測結果のまとめ (3/3)

応急給水需要量(L)	
1日後	1週間後
3,057,240	3,588,537

※冬5時・強風

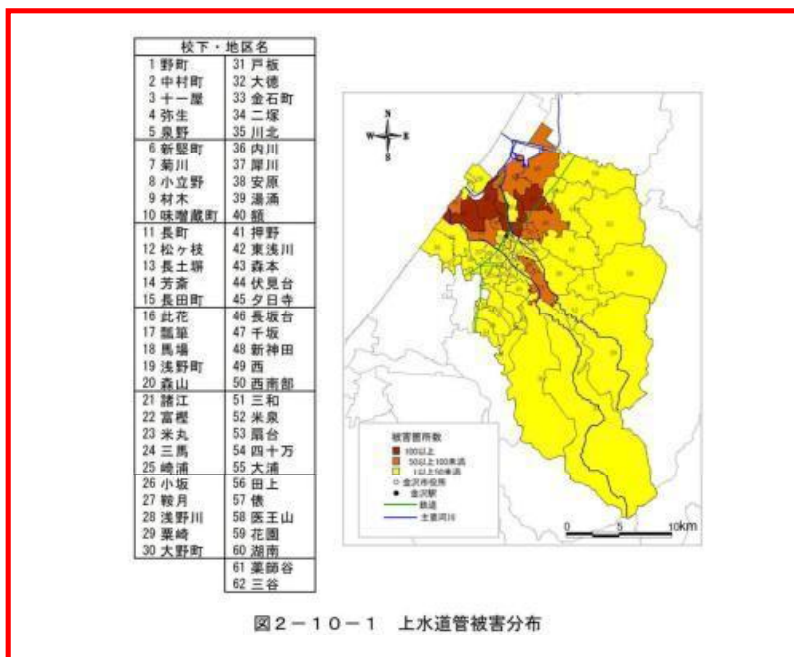


図2-10-1 上水道管被害分布

※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

2 下水道

(1) 対象

汚水と雨水の管渠を対象とし、処理区域図、管路網図、処理区毎の管渠延長などの資料を収集した。

金沢市内の下水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,185.0 kmである。

(2) 予測手法

上水道での手法を準用した。

なお、塩化ビニル管のうち、平成14年度以降については、マンホール箇所も含めて耐震化対策が図られていることから、被害が発生しないものとした。

(3) 下水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-2のとおりである。

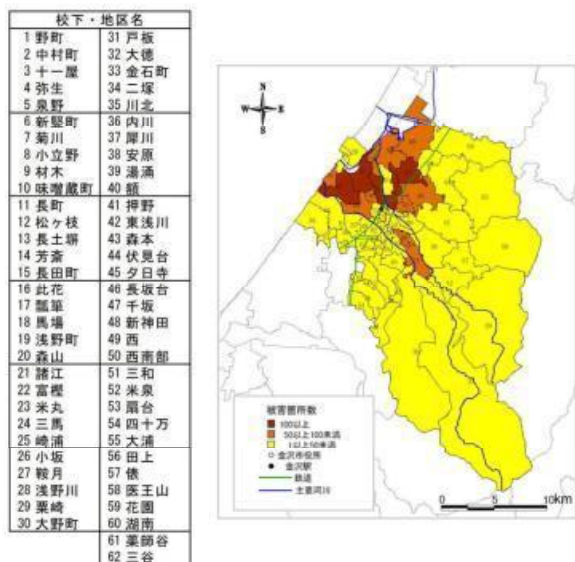


図2-10-1 上水道管被害分布

2 下水道

(1) 対象

汚水と雨水の管渠を対象とし、処理区域図、管路網図、処理区毎の管渠延長などの資料を収集した。

金沢市内の下水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,185.0 kmである。

(2) 予測手法

上水道での手法を準用した。

なお、塩化ビニル管のうち、平成14年度以降については、マンホール箇所も含めて耐震化対策が図られていることから、被害が発生しないものとした。

(3) 下水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-2のとおりである。

2 下水道

(1) 予測手法

下水道の機能支障（＝下水道の施設被害等によって処理機能が低下することでトイレの使用等の日常生活に支障が生じる状況）について想定を行った（図2-8-4）。

下水道の評価にあたっては、中央防災会議（2013）の手法を用いて、「①管路被害箇所数」、「②支障戸数・支障人口」、「③復旧日数」を算出した。

なお、管路被害は過去に発生した地震の揺れ・液状化による地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。また、本想定は本管を対象としており、宅内への引き込み配管については考慮していない。

①管路被害箇所数

庄司ほか（2014）¹⁵の評価モデルを基に、250mメッシュ単位で管路の被害を算出した。管路の分布は、領域内の延長を管路の管種・管径別に、建物の分布を基に250mメッシュに分配し、これを用いて被害箇所数を算出した。

$$D = \sum L \cdot R$$

$$R = C_p \times C_d \times C_g \times R(v)$$

$$R(v) = C_\phi \left(\frac{lnv - \lambda}{\zeta} \right)$$

D: 総被害件数(件) L: 管路延長(km) R: 被害率(件/km)
C_p: 管種・管径補正係数 C_d: 管径補正係数 C_g: 液状化補正係数
R(v): 標準被害率評価式(cm/s) φ(x): 標準正規分布の確率分布関数 v: 地表最大速度(cm/s)

表2-8-7 下水道管路の標準被害率曲線の回帰係数（庄司ほか（2014））

	ζ	λ	C
地表最大速度(cm/s)	0.300	4.735	0.198

¹⁵ 庄司ほか（2014）：下水道埋設管路の地震被害率曲線の構築、土木学会論文集A1、Vol70、No.4、2014

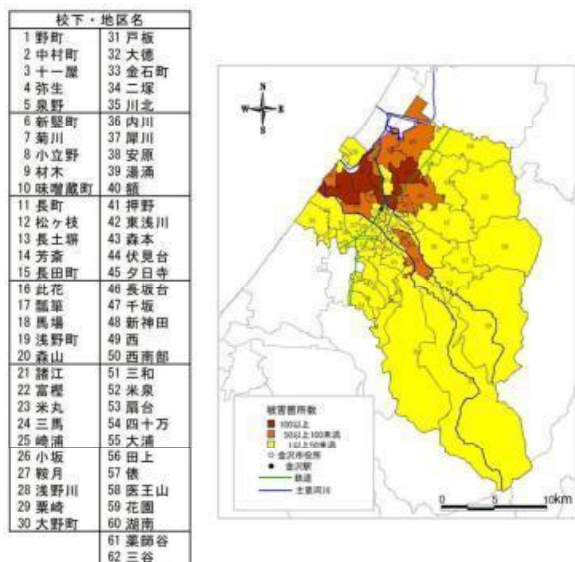


図2-10-1 上下水道被害分布

2 下水道

(1) 対象

汚水と雨水の管渠を対象とし、処理区域図、管路網図、処理区毎の管渠延長などの資料を収集した。

金沢市内の下水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,185.0 kmである。

(2) 予測手法

上水道での手法を準用した。

なお、塩化ビニル管のうち、平成14年度以降については、マンホール箇所も含めて耐震化対策が図られていることから、被害が発生しないものとした。

(3) 下水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-2のとおりである。

表2-8-8 補正係数（庄司ほか（2014））

分類	補正係数	
	分類	補正係数
管種 Cp	HP	1.00
	VP	1.00
	FRPM	0.62
	TP	3.02
管径 Cd	0 ≤ Φ < 300	1.00
	300 ≤ Φ < 600	0.88
	600 ≤ Φ < 1000	0.34
微地形 Cg	山地	0.14
	台地	0.60
	沖積平野[PL ≤ 5]	1.00
	沖積平野[5 < PL ≤ 15]	1.70
	沖積平野[15 < PL]	2.38
	埋立地	1.63

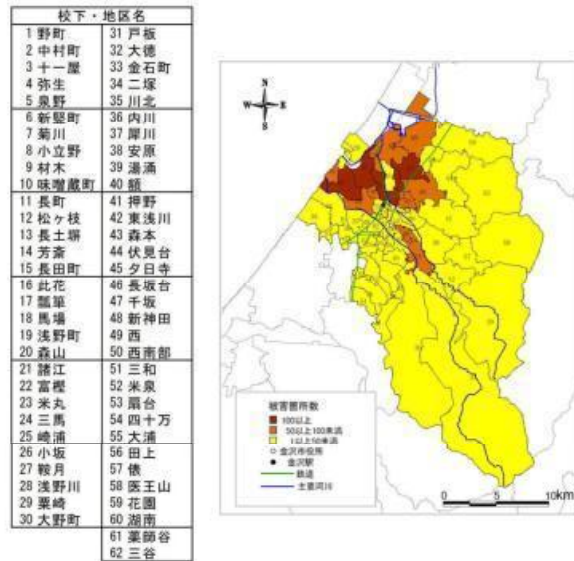


図2-10-1 上下水道管被害分布

2 下水道

(1) 対象

汚水と雨水の管渠を対象とし、処理区域図、管路網図、処理区毎の管渠延長などの資料を収集した。

金沢市内の下水道管路の延長は、平成24年3月末現在2,185.0 kmである。

(2) 予測手法

上水道での手法を準用した。

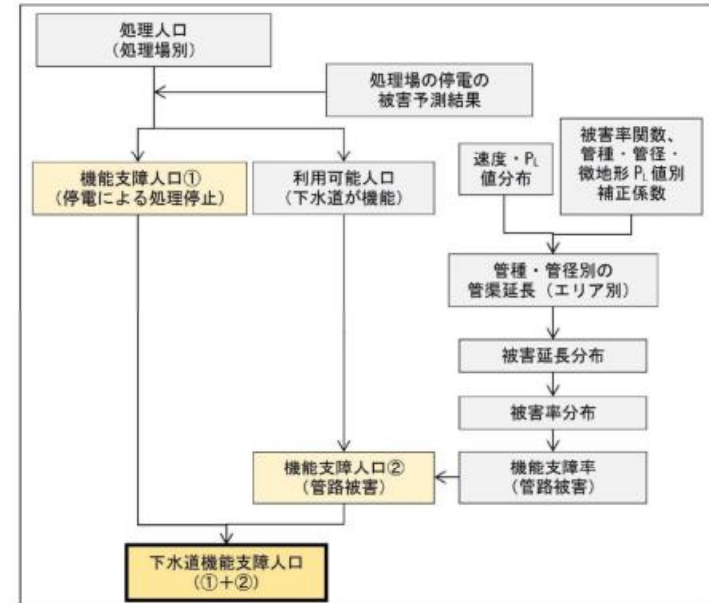
なお、塩化ビニル管のうち、平成14年度以降については、マンホール箇所も含めて耐震化対策が図られていることから、被害が発生しないものとした。

(3) 下水道の被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-2のとおりである。

②支障戸数・支障人口

電力事業者からの電力供給状況を加味して、停電被害を考慮した上で、下水処理場が停電する場合には、管轄エリアで機能支障が発生するものとする。なお、停電の影響は、非常用電源整備状況を考慮するものとした。なお、支障戸数については、1世帯当たり人口を適用して算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-8-4 予測フロー(下水道)(中央防災会議(2013)を一部修正)

表 2-10-2 下水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
ヒューム管	1,414.1	933	0.7
塩化ビニル管*1	682.0	925	1.4
現場打ち鉄筋コンクリート管	26.1	4	0.1
ボックスカルバート	19.1	2	0.1
その他・不明	10.9	28	2.5
ダクタイル鋳鉄管	19.8	16	0.8
ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)	12.8	0	0.0
合計	2,184.8	1,908	0.9

※1：本市では、平成14年度以降の塩化ビニル管布設に関して、(公社)日本下水道協会編「下水道施設の耐震対策指針と解説」に準じてレベル2地震動仕様で施工しており、加えて、石灰系改良土の埋戻しによる液状化対策を行っている。

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-2である。北西部での被害箇所が多くなっており、液状化による影響が大きく表れている。

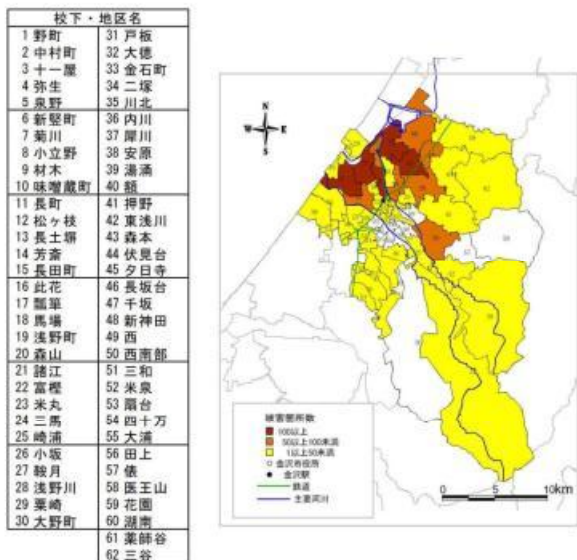
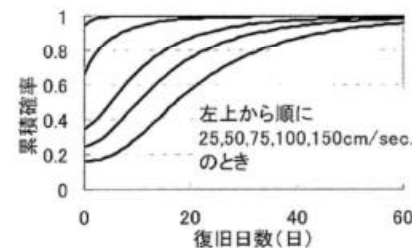


図 2-10-2 下水道管被害分布

※下水道

③復旧日数

復旧予測は、機能支障人口と東日本大震災等での復旧状況を考慮して、下図(図2-8-5)の復旧曲線を用いて復旧にかかる日数を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図 2-8-5 下水道の供給率復旧曲線（日下ほか（2011）¹⁶）

(2) データの作成

下水道のデータについては、上水道と同様、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町別に割合で推計（市町ごとの関係比率を管種別延長に乘ずる）し、建物棟数でメッシュに按分した。

(3) 被害予測結果

表 2-8-9 下水道被害予測結果のまとめ (1/2)

管路被害箇所数(箇所)	支障戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
123	194,699	118,406	84,231	14,161

※冬5時・強風

表 2-8-10 下水道被害予測結果のまとめ (2/2)

支障人口(人)	支障人口(人)				復旧日数(日)
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
453,649	275,885	196,259	32,996	100日以上	

※冬5時・強風

¹⁶ 日下ほか（2011）：下水道重要拠点施設の地震被害による機能停止からの復旧日数の検討、JCROSSR 論文集、Vol.7、p.283-288、平成23年。

表2-10-2 下水道管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
ヒューム管	1,414.1	933	0.7
塩化ビニル管*1	682.0	925	1.4
現場打ち鉄筋コンクリート管	26.1	4	0.1
ボックスカルバート	19.1	2	0.1
その他・不明	10.9	28	2.5
ダクタイル鋳鉄管	19.8	16	0.8
ダクタイル鋳鉄管(耐震継手)	12.8	0	0.0
合計	2,184.8	1,908	0.9

※1：本市では、平成14年度以降の塩化ビニル管布設に関して、(公社)日本下水道協会編「下水道施設の耐震対策指針と解説」に準じてレベル2地震動仕様で施工しており、加えて、石灰系改良土の埋戻しによる液状化対策を行っている。

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-2である。

北西部での被害箇所が多くなっており、液状化による影響が大きく表れている。

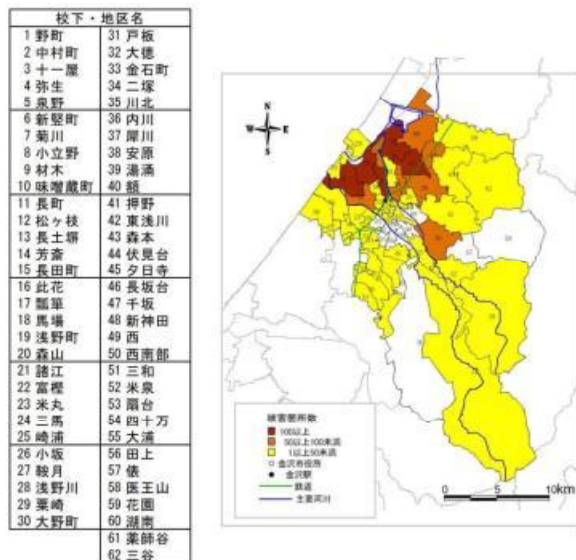


図2-10-2 下水道管被害分布

※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

3 ガス

(1) 対象

都市ガスの設備のうち、地中埋設管を対象とし、供給ブロック図、主要管路図、管種別の延長集計表などの資料を収集した。

金沢市内のガス管路の延長は、平成24年3月末現在1,476.0 kmである。

(2) 予測手法

上下水道での手法を準用した。

なお、ポリエチレン管については、過去の震災において被災事例が全くないため、被害は発生しないものとした。

(3) ガスの被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-3のとおりである。

表2-10-3 ガス管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
ダクタイル鋳鉄管	652.1	528	0.8
ねずみ鋳鉄管	26.0	50	1.9
溶接鋼管	128.0	31	0.2
メカニカル鋼管	218.8	125	0.6
ネジ式鋼管	105.0	608	5.8
ポリエチレン管*2	346.1	0	0.0
合計	1,476.0	1,342	0.9

※2：(社)日本ガス協会編「地震時ガス導管緊急措置の手引」及び同協会制作協力「東日本大震災と都市ガス」参照

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-3である。管種別に見ると、ネジ式鋼管が大きな被害率となっている。

3 都市ガス

(1) 予測手法

都市ガスの機能支障(=都市ガスの供給停止により日常生活等に支障が生じる状況)を算出した。

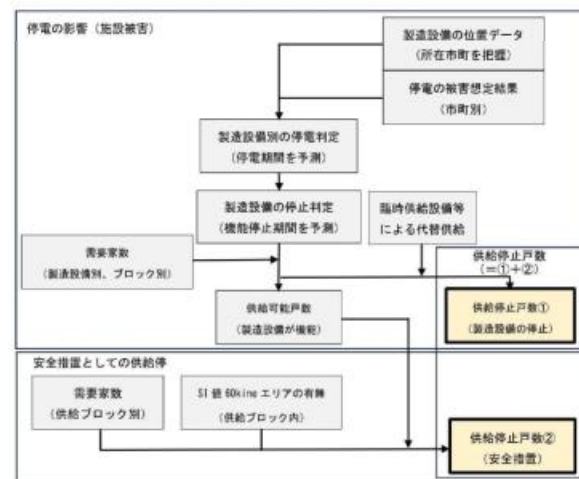
都市ガスの機能支障について、中央防災会議(2013)の手法を用いて、供給停止戸数を算出した。評価にあたっては安全措置による供給停止を対象とした。

安全措置による供給停止については、SI値の分布を基に、ガス事業者の保安規程における供給停止基準(60kine)を用いて供給停止戸数を算出した。

なお、供給停止はあくまでも上記供給停止基準により被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

ガス施設の被害については、中央防災会議(2013)の手法に則り、都市ガスとLPガスの2つに分けて算出した。都市ガス被害の予測手順を下図(図2-8-6)に示す。

都市ガスの供給停止戸数等の予測にあたっては、「①停電の影響」、「②安全措置としての供給停止」を考慮した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-8-6 都市ガスの供給停止戸数の算定フロー(中央防災会議(2013))

3 ガス

(1) 対象

都市ガスの設備のうち、地中埋設管を対象とし、供給ブロック図、主要管路図、管種別の延長集計表などの資料を収集した。

金沢市内のガス管路の延長は、平成24年3月末現在1,476.0 kmである。

(2) 予測手法

上下水道での手法を準用した。

なお、ポリエチレン管については、過去の震災において被災事例が全くないため、被害は発生しないものとした。

(3) ガスの被害予測結果

金沢市全域における管種別の現況延長及び被害箇所数と被害率の予測結果は、表2-10-3のとおりである。

表2-10-3 ガス管の被害予測結果

管種別	現況延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
ダクタイル鋳鉄管	652.1	528	0.8
ねずみ鋳鉄管	26.0	50	1.9
溶接鋼管	128.0	31	0.2
メカニカル鋼管	218.8	125	0.6
ネジ式鋼管	105.0	608	5.8
ポリエチレン管 ^{※2}	346.1	0	0.0
合計	1,476.0	1,342	0.9

※2：(社)日本ガス協会編「地震時ガス導管緊急措置の手引」及び同協会制作協力「東日本大震災と都市ガス」参照

被害予測結果を小学校下・地区別に示したのが、図2-10-3である。管種別を見ると、ネジ式鋼管が大きな被害率となっている。

①停電の影響

電力事業者からの電力供給が停止（停電）し、製造設備が停電する場合には、供給エリアでのガス供給が停止するものとした。

ただし、非常用発電設備が備えられており、停電期間も製造設備が稼働する場合は、ガス供給は停止しないものとした。

②安全措置による供給停止

各想定地震の地震動予測解析で求められるSI値[※]が60kineを超過する場合には、安全措置が稼働すると仮定して供給停止を判定した。中圧管等の耐震性の高いガス管が敷設されているエリア等では、特例として安全措置としての供給停止が行われない場合もある。

※SI値：地震によって一般的な構造物がどれくらい大きく揺れるかを表す指標。SI値が大きいほど、構造物が大きく揺れることになる。

(2) データの作成

SIセンサーの設置場所、供給区域については、都市ガス事業者（金沢エナジー）から提供された資料を基にGISデータを作成した。

(3) 被害予測結果

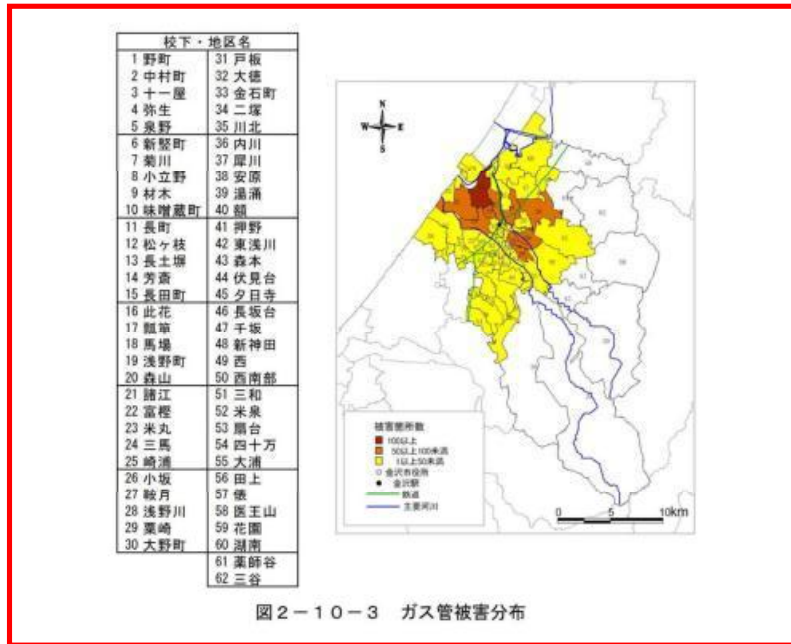
表2-8-11 都市ガス被害予測結果のまとめ

発災当日の供給停止戸数(戸)	56,700
----------------	--------

※冬5時・強風

供給停止が発生した場合は、約2週間[※]を目安に復旧する。ただし、復旧に係る条件が厳しい地域（道路寸断等）では、供給停止がさらに長期化する可能性がある。またその際、地震動等により全半壊した建物等は復旧対象外とする。

※事業者が震度6強で試算した復旧日数を基に算出したもの。



※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

4 電力

(1) 対象

電柱(コンクリート柱・木柱)、架空線(高圧・低圧送配電線)、地下ケーブルを対象とし、送電線路図、区域図、区域毎の電線電柱の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、市内にある電力の電柱は45,796本、架空線は189,938条・スパン、地下ケーブルは321.3kmである。

(2) 予測手法

地震動による被害と火災による焼損を予測した。

地震動による被害は、電柱と架空線については、兵庫県南部地震などの被害例と神奈川県の方法(1986)から求め、地下ケーブルについては、東京都による式(1990)を適用した。

なお、どう道は、兵庫県南部地震では若干損傷したものの機能が損なわれなかったため、機能支障をもたらす被害は生じないとした。

※該当なし



4 LP ガス

(1) 予測手法

LP ガスの機能支障 (=LP ガスの供給停止により日常生活等に支障が生じる状況) を算出した。

LP ガスについては、揺れによる影響のみを考慮した。

LP ガスの物的被害及び機能支障については、愛知県(2003)¹⁷の手法を用いて、阪神・淡路大震災における被害事例を基に要点検需要家数を算出した。阪神・淡路大震災では、LP ガスの需要家世帯のうち、建物が全半壊した世帯はほとんどが LP ガスの安全点検を実施しないと使用できない状態となった。これを踏まえ、建物被害から算出される要点検需要家数を基に、下式を用いて機能支障率を算出した。

要点検需要家数 = 全半壊率 × 需要家数
LP ガス機能支障率 = 要点検需要家数 / 総需要家数

(2) データの作成

供給世帯数は、LP ガス協会から提供されたデータを基に設定した。

(3) 被害予測結果

表 2-11-12 LP ガス被害予測結果のまとめ

要点検需要家数(戸)	24,347
------------	--------

※冬5時・強風

¹⁷ 愛知県(2003):愛知県東海地震・東南海地震等被害予測調査報告書-想定地震に基づく被害想定一、平成15年3月、愛知県防災会議地震部会。

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新整町	36 内川
7 菊川	37 厚川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塚	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 瓢箪	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 踏江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 鶴台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大淵
26 小坂	56 田上
27 映月	57 坂
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湯涌
	61 薬師谷
	62 三谷

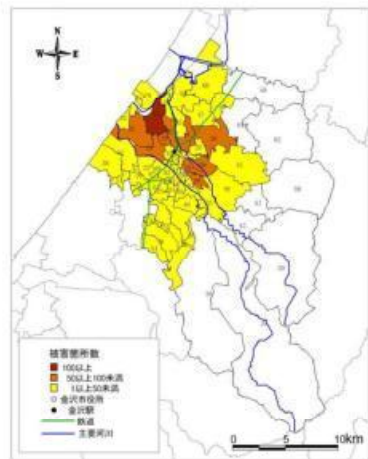


図2-10-3 ガス管被害分布

4 電力

(1) 対象

電柱(コンクリート柱・木柱)、架空線(高圧・低圧送配電線)、地下ケーブルを対象とし、送電線路図、区域図、区域毎の電線電柱の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、市内にある電力の電柱は45,796本、架空線は189,938条・スパン、地下ケーブルは321.3kmである。

(2) 予測手法

地震動による被害と火災による焼損を予測した。

地震動による被害は、電柱と架空線については、兵庫県南部地震などの被害例と神奈川県の方法(1986)から求め、地下ケーブルについては、東京都による式(1990)を適用した。

なお、どう道は、兵庫県南部地震では若干損傷したものの機能が損なわれなかったため、機能支障をもたらす被害は生じないとした。

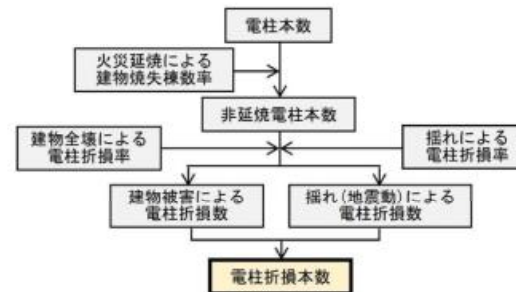
4 電力

(1) 予測手法

①電柱被害本数

中央防災会議(2013)の手法の一部を用いて電柱折損本数を予測し(図2-8-7)、停電戸数についてはShojiほか(2012)¹⁸⁾の手法を用いて予測を行った。

なお、機能支障は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-7 電力施設の電柱折損本数の算定フロー
(中央防災会議(2013)より一部変更)

電柱折損本数の予測においては、「建物倒壊による巻き込まれ」及び「揺れによる電柱被害」を考慮する。ここで用いる被害率は、阪神・淡路大震災の実態に基づき中央防災会議(2004)¹⁹⁾で用いられている被害率を使用した。

¹⁸⁾ Shoji ほか(2012) : Damage Assessment of Electric Power Failures During the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, J. Disaster Res., Vol.7

¹⁹⁾ 中央防災会議(2004) : 中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第12回)地震ワーキンググループ報告書、平成16年11月17日。

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新整町	36 内川
7 菊川	37 厚川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塚	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 瓢箪	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 踏江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 鶴台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大淵
26 小坂	56 田上
27 映月	57 楳
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湯涌
	61 藪野谷
	62 三谷

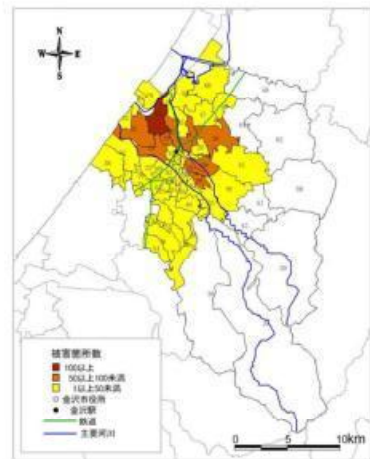


図2-10-3 ガス管被害分布

4 電力

(1) 対象

電柱(コンクリート柱・木柱)、架空線(高圧・低圧送配電線)、地下ケーブルを対象とし、送電線路図、区域図、区域毎の電線電柱の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、市内にある電力の電柱は45,796本、架空線は189,938条・スパン、地下ケーブルは321.3kmである。

(2) 予測手法

地震動による被害と火災による焼損を予測した。

地震動による被害は、電柱と架空線については、兵庫県南部地震などの被害例と神奈川県の方法(1986)から求め、地下ケーブルについては、東京都による式(1990)を適用した。

なお、どう道は、兵庫県南部地震では若干損傷したものの機能が損なわれなかったため、機能支障をもたらす被害は生じないとした。

ア. 揺れによる電柱被害本数

電柱被害本数=電柱本数×揺れによる電柱折損率

表2-8-13 揺れによる電柱折損率

震度	揺れによる電柱折損率
震度7	0.8%
震度6	0.056%
震度5	0.0005%

※阪神・淡路大震災での被害実態を基に中央防災会議(2004)で設定

イ. 建物被害の巻き込まれによる電柱被害本数

電柱被害本数=電柱本数×建物全壊による電柱折損率×木造建物全壊率
(阪神・淡路大震災の実態による)

ここで、建物全壊による電柱折損率=0.1715

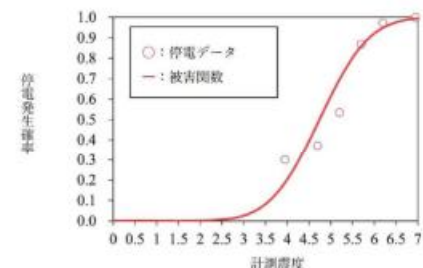
木造建物全壊率=木造建物全壊棟数/木造建物数

② 停電人口・停電戸数

停電戸数は、Shoji ほか(2011)で提案されている以下の式を用いて算出した。なお、停電人口については、1世帯当たり人口を適用して算出した。

$$(\text{停電発生確率 Pf}) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \times \delta \times \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\delta}\right)^2\right] dx$$

ただし、xは最大計測震度、期待値 $\mu=4.63$ 、標準偏差 $\delta=1.14$



出典: 石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-8-8 計測震度に対する停電発生確率(Shoji ほか(2012))

なお、この手法では、指標の1つとして市町ごとの計測震度の最大値を用いるため、市町の中で相対的に計測震度が低い地域でも最大の計測震度に応じた停電が発生するものと想定する手法で、計算結果の停電戸数に対しては、その停電エリアの中のでここで停電が発生することを示しているものである。

(3) 電力の被害予測結果

金沢市全域における電柱・架空線・地下ケーブルの現況及び被害の予測結果は、表2-10-4のとおりである。

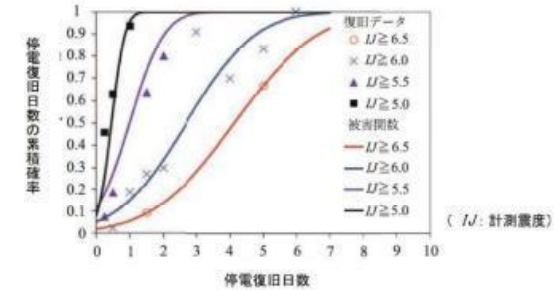
表2-10-4 電力施設の被害予測結果

コンクリート柱			架空線			地下ケーブル		
現況 (本)	被害 (本)	被害率 (%)	現況 (k・m)	被害 (k・m)	被害率 (%)	現況 (km)	被害 (km)	被害率 (%)
45,796	363	0.8	189,938	4,985	2.6	321.3	1.0	0.3

被害予測結果を小学校下・地区別に示したものが、図2-10-4である。
液状化による影響で市北部の電柱・架空線・地下ケーブル被害が大きくなっている。

③復旧日数

復旧予測は、停電戸数と東日本大震災時の復旧状況を考慮している Shoji ほか(2012) で提案されている復旧曲線を採用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年6月))

図2-8-9 電力の計測震度に対する停電復旧時間の曲線 (Shoji ほか(2012))

(2) データの作成

電柱本数については、北陸電力(株)から提供を受けた資料を基にデータ化した。

(3) 被害予測結果

表2-8-14 電力被害予測結果のまとめ (1/2)

電柱被害本数 (本)	停電人口(人)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
1,708	434,916	238,393	6,553	—

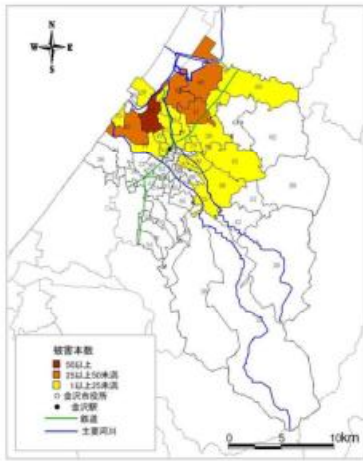
※冬5時・強風

表2-8-15 電力被害予測結果のまとめ (2/2)

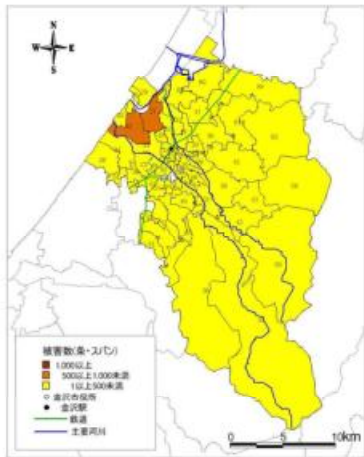
発災当日	停電戸数(戸)			復旧日数(日)
	1日後	1週間後	1か月後	
186,659	102,314	2,812	—	11

※冬5時・強風

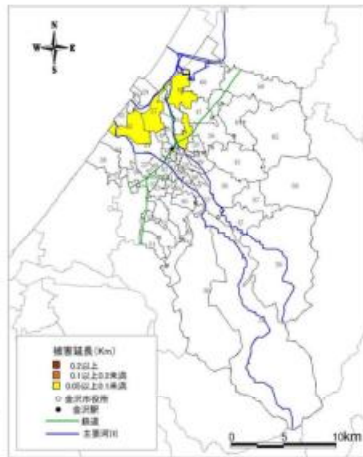
校下・地区名	
1 野町	31 戸板
2 中村町	32 大徳
3 十一層	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新笠町	36 内川
7 菊川	37 犀川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 瀬高
10 味増屋町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塚	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 鶴巻	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西青部
21 踏江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大浦
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 機
28 浅野川	58 魔王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖西
	61 栗師谷
	62 三谷



<電柱被害分布>



<架線被害分布>



<地下ケーブル被害分布>

図2-10-4 電力被害分布

※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

5 電話

(1) 対象

電柱、架空線、地下ケーブルを対象とし、区域図、区域毎の電柱電線の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、金沢市内にある電話の電柱は21,622本、架空線は117,244条・スパン、地下ケーブルは1,470kmである。

(2) 予測手法

電力の場合と同様の手法を準用した。

(3) 電話の被害予測結果

金沢市全域における電柱・架空線・地下ケーブルの被害予測結果は、表2-10-5のとおりである。

表2-10-5 電話施設の被害予測結果

電 柱			架 空 線			地 下 ケー ブ ル		
現 況 (本)	被 害 (本)	被害率 (%)	現 況 (条・スパン)	被 害 (条・スパン)	被害率 (%)	現 況 (km)	被 害 (km)	被害率 (%)
21,622	115	0.5	117,244	2,474	2.1	1,470	4.0	0.3

被害予測結果を小学校下・地区別に示したものが、図2-10-5である。

電力の場合と同様、液状化による影響で市北部の電柱・架空線被害が大きくなっている。また、架空線、地下ケーブルの現況延長が長い市の中心部で被害が大きくなっている。

5 電話

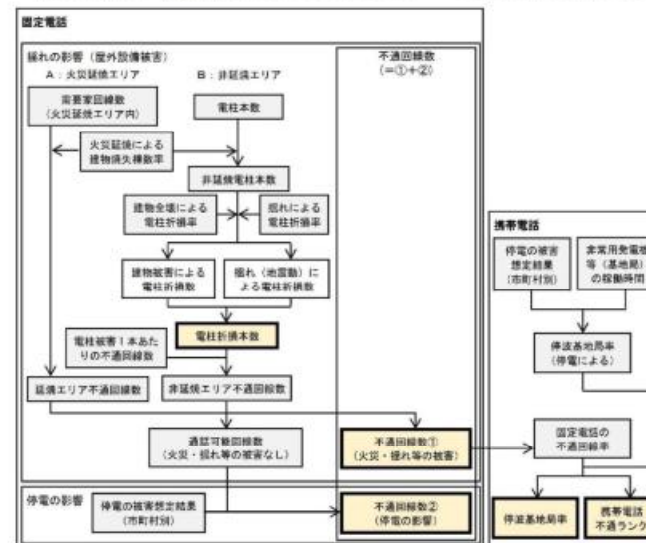
(1) 予測手法

固定電話は、停電、揺れ等の影響による屋外設備の被害を考慮して「①通信電柱被害本数・不通回線数」、「②復旧日数を算出する中央防災会議（2013）」の手法を用いた。

携帯電話は、固定電話の不通回線率と停電の影響を考慮して、「③停波基地局率・携帯電話不通ランクを算出する中央防災会議（2013）」の手法を用いた。

①通信電柱被害本数・不通回線数

「ア、火災・揺れ」、「イ、停電の影響による屋外設備被害」から、固定電話の不通回線数を算定するフローと算定式、及び固定電話の不通回線数、停電による影響から停波基地局率、携帯電話不通ランクを算定するフローと算定式を以下に示す。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-10 不通回線数、携帯電話不通ランクの算定フロー

5 電話

(1) 対象

電柱、架空線、地下ケーブルを対象とし、区域図、区域毎の電柱電線の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、金沢市内にある電話の電柱は21,622本、架空線は117,244条・スパン、地下ケーブルは1,470kmである。

(2) 予測手法

電力の場合と同様の手法を準用した。

(3) 電話の被害予測結果

金沢市全域における電柱・架空線・地下ケーブルの被害予測結果は、表2-10-5のとおりである。

表2-10-5 電話施設の被害予測結果

電 柱			架 空 線			地 下 ケー ブ ル		
現 況 (本)	被 害 (本)	被害率 (%)	現 況 (条・スパン)	被 害 (条・スパン)	被害率 (%)	現 況 (km)	被 害 (km)	被害率 (%)
21,622	115	0.5	117,244	2,474	2.1	1,470	4.0	0.3

被害予測結果を小学校下・地区別に示したものが、図2-10-5である。

電力の場合と同様、液状化による影響で市北部の電柱・架空線被害が大きくなっている。また、架空線、地下ケーブルの現況延長が長い市の中心部で被害が大きくなっている。

固定電話の不通回線数は、以下の3項目について算出した。

ア、火災・揺れの影響（屋外施設被害）による不通回線数

火災焼失エリア、非延焼エリアにおける不通回線数の合計とする。

【A：火災延焼エリア】

$$\begin{aligned} & \text{(延焼エリア不通回線数)} \\ & = \text{(火災延焼エリア内需要家回線数)} \times \text{(火災延焼による建物焼失棟数率)} \end{aligned}$$

【B：非延焼エリア】

$$\begin{aligned} & \text{(非延焼エリア不通回線数)} \\ & = \text{(電柱折損本数)} \times \text{(電柱被害1本あたりの不通回線数)} \end{aligned}$$

ここで、

$$\begin{aligned} & \text{(建物被害による電柱折損本数)} = \text{(非延焼電柱本数)} \\ & \quad \times \text{(建物全壊による電柱折損率：0.17155*)} \times \text{(木造建物全壊率)} \\ & \text{(揺れによる電柱折損本数)} = \text{(非延焼電柱本数)} \\ & \quad \times \text{(揺れによる電柱折損率)} \times \text{(木造建物全壊率)} \\ & \text{(非延焼電柱本数)} = \text{(電柱本数)} \times (1 - \text{(火災延焼による建物焼失棟数率)}) \end{aligned}$$

表2-8-16 揺れによる電柱折損率*

震度	揺れによる電柱折損率
震度7	0.8%
震度6	0.056%
震度5	0.00005%

*阪神・淡路大震災の実態による（出典：中央防災会議（2004））

イ、停電の影響による不通回線数

電力における停電の被害想定結果を用いて、停電による不通回線数を算出した。

②復旧日数

復旧予測は、不通回線数と東日本大震災等での復旧状況を考慮する。

供給率復旧曲線は、1995年阪神・淡路大震災の被災事例に基づくモデル（図2-8-11）を採用する。

5 電話

(1) 対象

電柱、架空線、地下ケーブルを対象とし、区域図、区域毎の電柱電線の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、金沢市内にある電話の電柱は21,622本、架空線は117,244条・スパン、地下ケーブルは1,470kmである。

(2) 予測手法

電力の場合と同様の手法を準用した。

(3) 電話の被害予測結果

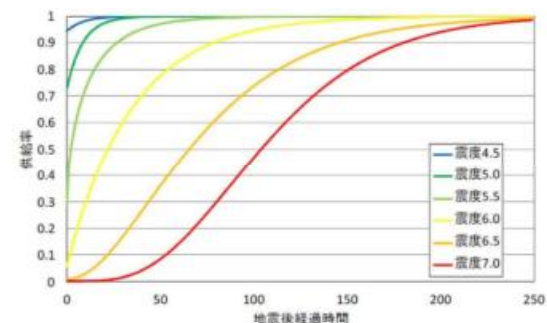
金沢市全域における電柱・架空線・地下ケーブルの被害予測結果は、表2-10-5のとおりである。

表2-10-5 電話施設の被害予測結果

電 柱			架 空 線			地 下 ケー ブ ル		
現 況 (本)	被 害 (本)	被害率 (%)	現 況 (条・スパン)	被 害 (条・スパン)	被害率 (%)	現 況 (km)	被 害 (km)	被害率 (%)
21,622	115	0.5	117,244	2,474	2.1	1,470	4.0	0.3

被害予測結果を小学校下・地区別に示したものが、図2-10-5である。

電力の場合と同様、液状化による影響で市北部の電柱・架空線被害が大きくなっている。また、架空線、地下ケーブルの現況延長が長い市の中心部で被害が大きくなっている。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-11 通信施設の復旧予測に活用する電力の供給率曲線
(東京大学地震研究所ほか(2012))²⁰

③停波基地局率・携帯電話不通ランク

携帯電話は、中央防災会議(2013)の手法を用いて、固定電話の不通回線率と停電の影響を考慮して停波基地局率、携帯電話不通ランクを算出した。
停波基地局率は下式を用いて算出した。

$$\text{(停波基地局率)} = 1 - (1 - \text{(固定回線の不通回線率)}) \times (1 - \text{(エリアの停電率)})$$

停電の影響は、市町別の停電率を用いて評価するが、発災直後は非常用電源により電力供給が継続されることを考慮した。また、固定電話の不通回線率は、固定電話の物理的被害のみを考慮するため、停電の影響を除いた不通回線率を使用した。

携帯電話の不通ランクは、停電率と不通回線率から下表の評価基準によるランクA～Cの範囲で判定した。

表2-8-17 携帯電話不通ランク

ランクA:非常につながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が50%超
ランクB:つながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が40%超
ランクC:ややつながりにくい	停電率・不通回線率の少なくとも一方が30%超

²⁰ 東京大学地震研究所ほか(2012): 文部科学省委託研究首都直下地震防災・減災特別プロジェクト総括成果報告書、2012.3.

5 電話

(1) 対象

電柱、架空線、地下ケーブルを対象とし、区域図、区域毎の電柱電線の集計表などの資料を収集した。

平成24年3月末時点で、金沢市内にある電話の電柱は21,622本、架空線は117,244条・スパン、地下ケーブルは1,470kmである。

(2) 予測手法

電力の場合と同様の手法を準用した。

(3) 電話の被害予測結果

金沢市全域における電柱・架空線・地下ケーブルの被害予測結果は、表2-10-5のとおりである。

表2-10-5 電話施設の被害予測結果

電 柱			架 空 線			地 下 ケー ブ ル		
現 況 (本)	被 害 (本)	被害率 (%)	現 況 (条・スパン)	被 害 (条・スパン)	被害率 (%)	現 況 (km)	被 害 (km)	被害率 (%)
21,622	115	0.5	117,244	2,474	2.1	1,470	4.0	0.3

被害予測結果を小学校下・地区別に示したものが、図2-10-5である。

電力の場合と同様、液状化による影響で市北部の電柱・架空線被害が大きくなっている。また、架空線、地下ケーブルの現況延長が長い市の中心部で被害が大きくなっている。

(3) データの作成

通信のデータについては、NTT西日本から提供された資料を基に、電柱本数、回線数を建物棟数でメッシュに按分した。

(4) 被害予測結果

表2-8-18 通信（固定電話）被害予測結果のまとめ

通信電柱 被害本数(本)	不通回線数(回線)				復旧日数 (日)
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
765	135,441	73,881	2,031	—	11

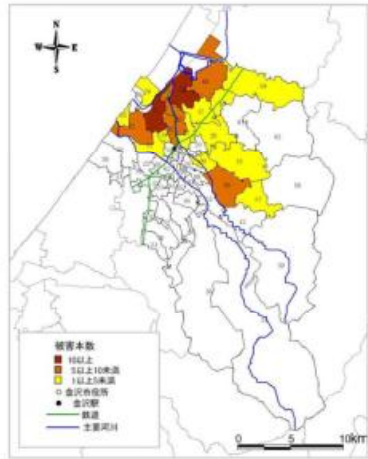
※冬5時・強風

表2-8-19 通信（携帯電話）被害予測結果のまとめ

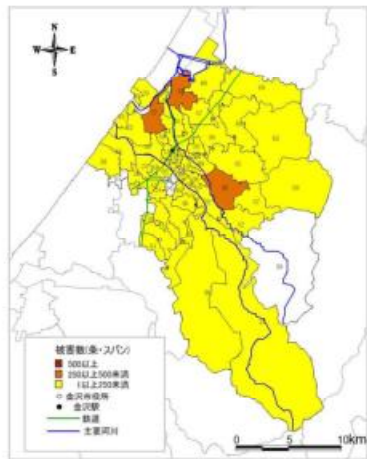
停波基地局率(%)				不通ランク(ランク)			
発災当日	1日後	1週間後	1か月後	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
90.4	74.3	2.7	—	A	A	—	—

※冬5時・強風

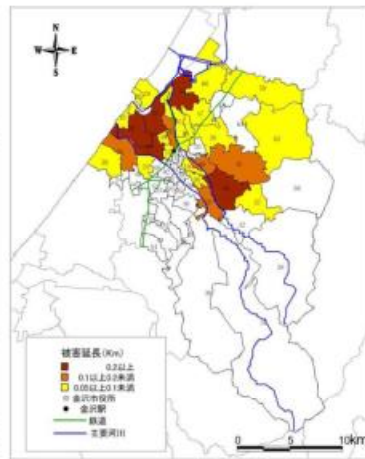
校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 犬徳
3 十一屋	33 金右衛門
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新笠町	36 内川
7 菊川	37 犀川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味噌蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塚	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 籠草	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 膝江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大浦
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 美王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 栗師谷
	62 三谷



<電柱被害分布>



<架線被害分布>



<地下ケーブル被害分布>

図2-10-5 電話被害分布

※県地震被害想定報告書に図版無し
(データ無し)

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分（別途調査）を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

第9節 交通施設

1 道路

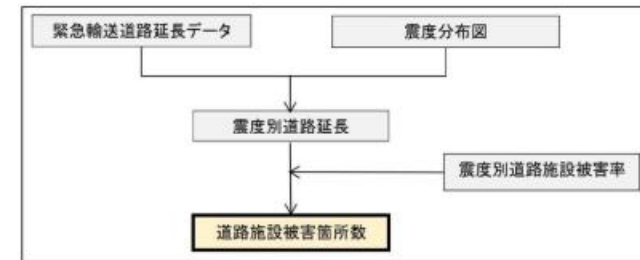
(1) 予測手法

内閣府(2013)の手法に基づいて、「①緊急輸送道路における被害箇所数」を算出した。また、「②緊急輸送路の橋梁」については、個別に被害を想定し、さらに「③道路閉塞」についても算出した。また、令和6年能登半島地震の被害様相を受けて、「④物流障害」についても想定した。

なお、道路被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

①道路被害箇所数

内閣府(2013)の手法に基づいて、道路施設被害率と道路延長より被害箇所を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-1 予測フロー（緊急輸送道路）

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分(別途調査)を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

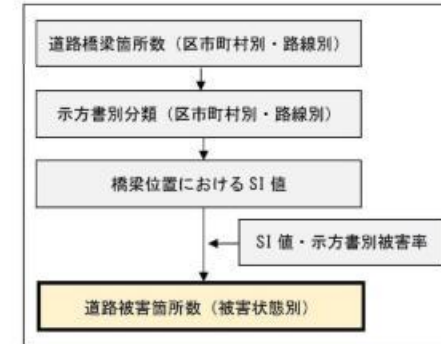
ここで、震度別道路施設被害率は、表2-9-1を用いた。

表2-9-1 道路施設被害率(内閣府(2013))

震度	直轄国道	補助国道、都道府県道、市町道
	原単位(箇所/km)	原単位(箇所/km)
震度4以下	—	—
震度5弱	0.035	0.016
震度5強	0.11	0.049
震度6弱	0.16	0.071
震度6強	0.17	0.076
震度7	0.48	0.21

②道路橋梁被害

道路橋梁の被害想定は、緊急輸送道路の橋長15m以上の橋梁(歩道橋除く)を対象に、橋梁の所在地におけるSI値に応じた被害状態から、道路被害箇所数を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-2 道路橋梁被害の想定手順

- ・SI値と被害状態の関係は、図2-9-2及び表2-9-2に示すとおりである。
- ・耐震補強が施されている場合、対策完了により満足する示方書年に読み替えるものとし、示方書年が不明な橋梁は、架橋年次より適用した示方書年を設定する。ただし、「耐震性能2」を満たす橋梁については大規模損傷には至らず、最大でも中規模損傷扱いとした。
- ・H14年及びH24年道路橋示方書を適用した橋梁については、H8年道路橋示方書の被害状態を用いた。
- ・単純橋は検討対象から除き、径間数が不明な橋梁は、橋脚がある橋梁と仮定する。

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分(別途調査)を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

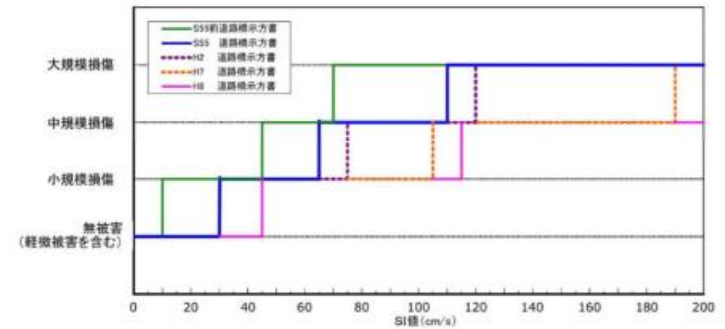
※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-3 地震動強さと被災レベルの関係
(日下部毅明・谷屋修一・吉澤勇一郎(2004)²¹に加筆)

表2-9-2 地震動強さ別の被害状態

示方書 区分	昭和55年以前	昭和55年	平成2年	平成7年	平成8年
10以下	無被害	無被害	無被害	無被害	無被害
10	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害
15	小規模損傷	軽微な被害	軽微な被害	軽微な被害	
30		小規模損傷	小規模損傷	小規模損傷	
40	小規模損傷	小規模損傷			小規模損傷
45	中規模損傷	小規模損傷	小規模損傷	小規模損傷	
65					中規模損傷
70	大規模損傷 (落橋)	中規模損傷	中規模損傷	中規模損傷	
75					中規模損傷
105	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	
110					中規模損傷
115	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	大規模損傷 (落橋)	
120					中規模損傷
190以上					

(日下部毅明・谷屋修一・吉澤勇一郎(2004)に加筆)

出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

²¹ 日下部毅明・谷屋修一・吉澤勇一郎(2004)：道路施設に対する地震の防災投資効果に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，第160号

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分(別途調査)を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

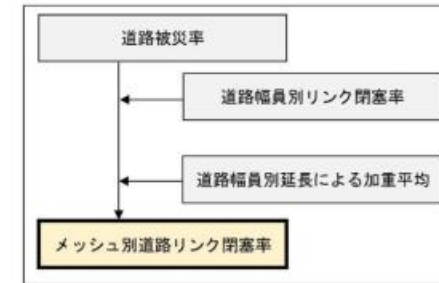
JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

③道路閉塞

細街路の道路閉塞の予測は内閣府(2013)の手法を用いて実施する。

- ・幅員13m未満の道路を対象に、幅員別の道路リンク閉塞率²²をメッシュ別に算定する
- ・道路リンク閉塞率は揺れ・液状化による建物被災率(=全壊率+1/2×半壊率)との統計的な関係から算定する。
- ・幅員別延長で重みづけ平均をとることで、メッシュ別の道路リンク閉塞率を算定する。

※交差点間の道路を1つのリンクと考え、閉塞によって残存車道幅員(遮蔽されていない幅員)が3m以下になったリンクの割合をリンク閉塞率とする。(家田ら(1997)²²)



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-4 道路閉塞率の予測フロー

<算定式>

【幅員3m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = 1.28 × 建物被災率(%)

【幅員3m以上5.5m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = 0.604 × 建物被災率(%)

【幅員5.5m以上13m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = 0.194 × 建物被災率(%)

メッシュ別道路リンク閉塞率(%)

$$= \frac{\sum \{ (\text{道路幅員別延長}) \times (\text{道路幅員別リンク閉塞率}) \}}{\sum (\text{道路幅員別延長})}$$

²² 家田ら(1997): 阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響、土木学会論文集、家田仁・上西周子・猪股隆行・鈴木忠徳、No. 576、IV-37、pp. 69-82、平成9年10月。

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分(別途調査)を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

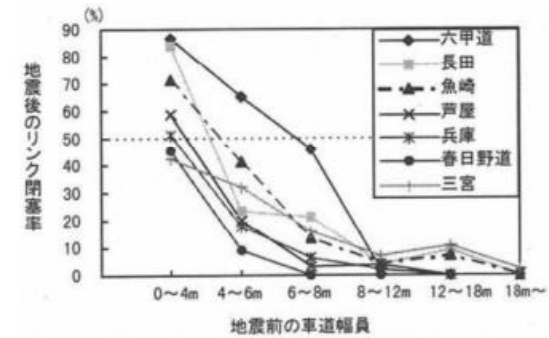
※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

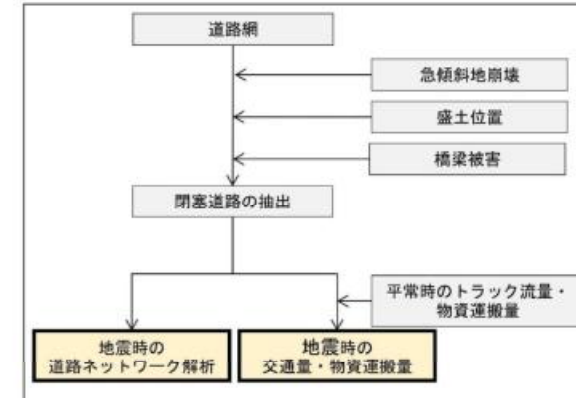


出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-5 阪神・淡路大震災時における道路幅員と道路リンク閉塞率の実態(家田ら(1997))

④物流障害(交通量・物流運搬量)

物流に資するトラック等の流量及び搬送量から、地震時の物流障害について定量的に評価する。また、県内の道路網に対し、地震時の道路ネットワーク支障について評価する。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-6 交通量・物資運搬量の算定フロー

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分(別途調査)を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

道路網に対し、以下の条件に該当する箇所は道路閉塞が発生する可能性が高いものとして、閉塞道路の抽出を行った。

- ・第2章第6節における斜面災害の発生可能性大
- ・第2章第12節における道路橋梁被害が大規模損傷以上

閉塞道路におけるトラック台数・物資運搬量を被害量として評価した。
道路ネットワーク解析については、石川県庁をスタート地点、各市町の市役所等をゴール地点として設定し、平常時と地震時の到達時間を比較することで、ネットワーク支障を評価した。

(2) データの作成

緊急輸送路については、国土数値情報の石川県域データを使用した。

橋梁については、県保有資料を基にGISデータを作成した。

細街路については、TMI道路地図データの石川県域データを使用した。

トラック台数・物資運搬量については、R5年度自動車輸送統計年報(国土交通省)を基にデータを作成した。なお、対象は貨物用・特殊用の普通車・小型・特殊の合計とした。

(3) 被害予測結果

①道路被害箇所数

表2-9-3 緊急輸送道路の被害予測結果のまとめ

被害箇所数(箇所)	23
-----------	----

②道路橋梁被害

表2-9-4 道路橋梁の被害予測結果のまとめ

被害箇所数(箇所)	44
-----------	----

※無被害以外の橋梁数

※後述

第11節 交通施設

1 道路

(1) 対象

金沢市内を通る高速道路、国道、主要地方道、一般県道のすべてと、市道のうち緊急輸送道路となる主要道路を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

なお、予測対象延長はトンネル及び橋梁部分（別途調査）を除いた道路部分とし、調査数値は、平成24年7月の路線数値である。

(2) 予測手法

過去の地震による道路被害例より、道路が位置する地盤の種類と地震動の強さをパラメータとした被害判定表によって、路線毎に評価を行った。

(3) 道路の被害予測結果

道路の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 道路の被害予測結果

道路種別	予測対象延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
高速道路	30.297	9	0.30
国道	54.334	17	0.31
主要地方道	71.792	18	0.25
一般県道	86.340	21	0.24
市道(緊急輸送道路)	47.721	15	0.31
合計	290.484	80	0.28

※ 予測対象延長とは、トンネル及び橋梁部分を除いた道路部分の延長

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北西部で被害が大きくなっている。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

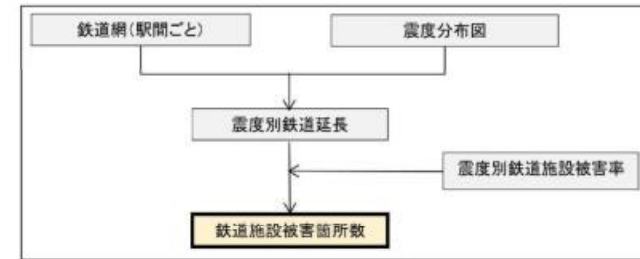
(2) 予測手法

県内の鉄道を対象に、東京都(1997)の手法に基づいて「①被害箇所数」、「②地震直後、1日後、2日後の不通区間」及び「③復旧日数」を算出した。

なお、鉄道被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

①鉄道被害箇所数

鉄道被害箇所は、鉄道施設被害率と鉄道延長より被害箇所を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-10 予測フロー（鉄道被害箇所数）

表2-9-6 震度ランク別の鉄道施設被害率（中央防災会議（2013））

震度	新幹線被害率(箇所/km)	在来線被害率(箇所/km)
震度5弱	—	0.26
震度5強	0.26	1.01
震度6弱	0.4	2.03
震度6強以上		2.8

(2) 予測手法

道路での手法を準用しているが、被害率は福井県地震被害想定(1988)で作成されたものを用い、この被害判定表によって駅間毎に評価を行った。

(3) 鉄道の被害予測結果

鉄道の被害予測結果は、表2-11-2のとおりである。

表2-11-2 鉄道の被害予測結果

路線名	延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
JR北陸本線	15.727	25	1.6
北鉄浅野川線	6.262	11	1.8
北鉄石川線	7.520	10	1.3
合計	29.509	46	1.6

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北部で被害が大きくなっている。

3 橋梁

(1) 対象

金沢市内を通る主要地方道、一般県道、市道（緊急輸送道路のみ）と鉄道に架かっている橋梁のうち、橋長15m以上のものを対象とした。

なお、橋長15m未満の橋梁は、比較的早期復旧が可能ことから、また、高速道路及び国道の橋梁は、耐震補強工事が行われており、落橋の危険性が少ないと考えられることから、対象から除外した。

橋梁資料は、平成24年10月現在の橋梁台帳から収集した。

(2) 予測手法

1964年の新潟地震、1978年の宮城県沖地震における被害事例を参考に東京都防災会議(1991)が提案している橋梁の不通率により評価した。

この方法は、地盤の加速度から算出した震度階と耐震ランクにより橋梁1箇所あたりの不通率を評価している。

(3) 橋梁の被害予測結果

橋梁の被害予測結果は、表2-11-3のとおりである。

※前頁同様

2 鉄道

(1) 対象

JR北陸本線、北陸鉄道の浅野川線と石川線のうち金沢市内を通る区間を対象とし、路線の位置図資料を収集した。

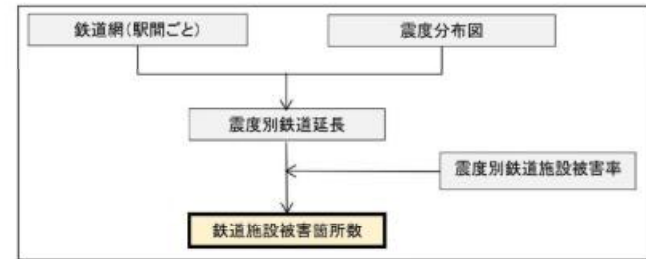
(2) 予測手法

県内の鉄道を対象に、東京都(1997)の手法に基づいて「①被害箇所数」、「②地震直後、1日後、2日後の不通区間」及び「③復旧日数」を算出した。

なお、鉄道被害は過去に発生した地震の揺れによる地震被害に関する統計データ等から被害量を算出した想定であり、必ずしも想定どおりの被害が発生するとは限らない。

①鉄道被害箇所数

鉄道被害箇所は、鉄道施設被害率と鉄道延長より被害箇所を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-10 予測フロー（鉄道被害箇所数）

表2-9-6 震度ランク別の鉄道施設被害率（中央防災会議（2013））

震度	新幹線被害率(箇所/km)	在来線被害率(箇所/km)
震度5弱	—	0.26
震度5強	0.26	1.01
震度6弱	0.4	2.03
震度6強以上		2.8

(2) 予測手法

道路での手法を準用しているが、被害率は福井県地震被害想定(1988)で作成されたものを用い、この被害判定表によって駅間毎に評価を行った。

(3) 鉄道の被害予測結果

鉄道の被害予測結果は、表2-11-2のとおりである。

表2-11-2 鉄道の被害予測結果

路線名	延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
JR北陸本線	15.727	25	1.6
北鉄浅野川線	6.262	11	1.8
北鉄石川線	7.520	10	1.3
合計	29.509	46	1.6

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北部で被害が大きくなっている。

3 橋梁

(1) 対象

金沢市内を通る主要地方道、一般県道、市道（緊急輸送道路のみ）と鉄道に架かっている橋梁のうち、橋長15m以上のものを対象とした。

なお、橋長15m未満の橋梁は、比較的早期復旧が可能なことから、また、高速道路及び国道の橋梁は、耐震補強工事が行われており、落橋の危険性が少ないと考えられることから、対象から除外した。

橋梁資料は、平成24年10月現在の橋梁台帳から収集した。

(2) 予測手法

1964年の新潟地震、1978年の宮城県沖地震における被害事例を参考に東京都防災会議(1991)が提案している橋梁の不通率により評価した。

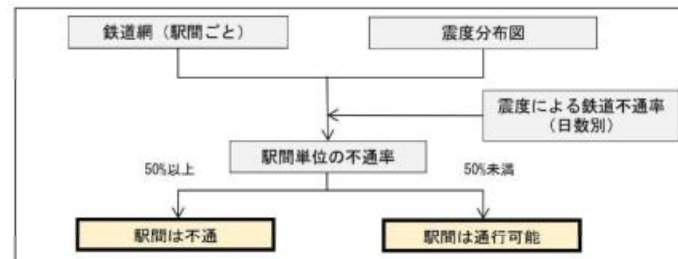
この方法は、地盤の加速度から算出した震度階と耐震ランクにより橋梁1箇所あたりの不通率を評価している。

(3) 橋梁の被害予測結果

橋梁の被害予測結果は、表2-11-3のとおりである。

②不通区間

予測は、以下の手順で予測を行う。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-11 予測フロー（鉄道）

ア. 駅間ごとの震度の整理

鉄道路線と震度分布データとを重ね合わせ、駅間ごとに震度ランク別メッシュ数を整理する。

イ. 駅間ごとの不通率の計算

震度ランク別の不通率(表4.2-7)を基に、次式により駅間ごとの不通率を求める。

$$\begin{aligned}
 \text{（駅間の不通率）} = & \left[\text{（震度6強の不通率）} \times \text{（震度6強のメッシュ数）} \right. \\
 & + \text{（震度6弱の不運率）} \times \text{（震度6弱メッシュ数）} + \text{（震度5強の不運率）} \\
 & \left. \times \text{（震度5強のメッシュ数）} \right] / \text{（駅間の全メッシュ数）}
 \end{aligned}$$

例えば、駅間に震度6強が3メッシュ、震度6弱が4メッシュ、震度5強が1メッシュだった場合の直後の不通率は、以下のとおりである。

$$\text{（駅間の直後の不通率％）} = (80 \times 3 + 25 \times 4 + 0 \times 1) / 8 = 42.5 (\%)$$

表2-9-7 震度ランク別の不通率（東京都（1997））

震度	不通率(%)		
	直後	1日後	2日後
震度6強	80	80	75
震度6弱	25	15	5
震度5強	0	0	0

ウ. 駅間ごとの通行可能性の判定

駅間の不通率が50%以上の場合には駅間は不通、50%未満の場合には駅間は通行可能であるとして、通行可能性を駅間ごとに判定する。

(2) 予測手法

道路での手法を準用しているが、被害率は福井県地震被害想定(1988)で作成されたものを用い、この被害判定表によって駅間毎に評価を行った。

(3) 鉄道の被害予測結果

鉄道の被害予測結果は、表2-11-2のとおりである。

表2-11-2 鉄道の被害予測結果

路線名	延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
JR北陸本線	15.727	25	1.6
北鉄浅野川線	6.262	11	1.8
北鉄石川線	7.520	10	1.3
合計	29.509	46	1.6

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北部で被害が大きくなっている。

3 橋梁

(1) 対象

金沢市内を通る主要地方道、一般県道、市道(緊急輸送道路のみ)と鉄道に架かっている橋梁のうち、橋長15m以上のものを対象とした。

なお、橋長15m未満の橋梁は、比較的早期復旧が可能ことから、また、高速道路及び国道の橋梁は、耐震補強工事が行われており、落橋の危険性が少ないと考えられることから、対象から除外した。

橋梁資料は、平成24年10月現在の橋梁台帳から収集した。

(2) 予測手法

1964年の新潟地震、1978年の宮城県沖地震における被害事例を参考に東京都防災会議(1991)が提案している橋梁の不通率により評価した。

この方法は、地盤の加速度から算出した震度階と耐震ランクにより橋梁1箇所あたりの不通率を評価している。

(3) 橋梁の被害予測結果

橋梁の被害予測結果は、表2-11-3のとおりである。

③復旧日数

直後から1日ごとに不通率の判定を行い、路線内の全ての駅間で不通率が50%未満となるまでの期間をその路線の復旧日数とする。3日後以降については、以下の式で不通率を判定する。

$$\begin{aligned} (\text{震度6強の不通率}\%) &= -0.1027 \times \log_e(\text{日数}) + 0.7127 \\ (\text{震度6弱以下の不通率}\%) &= 0 \end{aligned}$$

(3) データの作成

鉄道路線については、国土数値情報からダウンロードしたデータを使用した。

(4) 被害予測結果

表2-9-8 鉄道の被害予測結果のまとめ

被害箇所数(箇所)	復旧日数(日)
80	8

※市内のみ

(2) 予測手法

道路での手法を準用しているが、被害率は福井県地震被害想定(1988)で作成されたものを用い、この被害判定表によって駅間毎に評価を行った。

(3) 鉄道の被害予測結果

鉄道の被害予測結果は、表2-11-2のとおりである。

表2-11-2 鉄道の被害予測結果

路線名	延長 (km)	被害箇所数	被害率 (箇所数/km)
JR北陸本線	15.727	25	1.6
北鉄浅野川線	6.262	11	1.8
北鉄石川線	7.520	10	1.3
合計	29.509	46	1.6

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
地震動が大きく液状化の危険性が高い北部で被害が大きくなっている。

3 橋梁

(1) 対象

金沢市内を通る主要地方道、一般県道、市道(緊急輸送道路のみ)と鉄道に架かっている橋梁のうち、橋長15m以上のものを対象とした。

なお、橋長15m未満の橋梁は、比較的早期復旧が可能なことから、また、高速道路及び国道の橋梁は、耐震補強工事が行われており、落橋の危険性が少ないと考えられることから、対象から除外した。

橋梁資料は、平成24年10月現在の橋梁台帳から収集した。

(2) 予測手法

1964年の新潟地震、1978年の宮城県沖地震における被害事例を参考に東京都防災会議(1991)が提案している橋梁の不通率により評価した。

この方法は、地盤の加速度から算出した震度階と耐震ランクにより橋梁1箇所あたりの不通率を評価している。

(3) 橋梁の被害予測結果

橋梁の被害予測結果は、表2-11-3のとおりである。

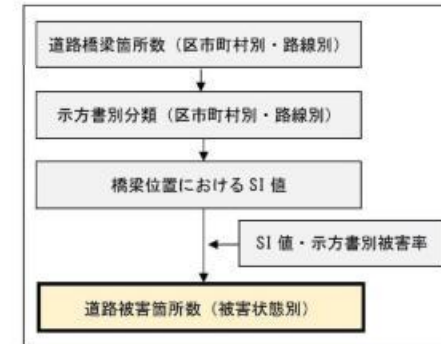
ここで、震度別道路施設被害率は、表2-9-1を用いた。

表2-9-1 道路施設被害率(内閣府(2013))

震度	直轄国道	補助国道、都道府県道、市町道
	原単位(箇所/km)	原単価(箇所/km)
震度4以下	—	—
震度5弱	0.035	0.016
震度5強	0.11	0.049
震度6弱	0.16	0.071
震度6強	0.17	0.076
震度7	0.48	0.21

②道路橋梁被害

道路橋梁の被害想定は、緊急輸送道路の橋長15m以上の橋梁(歩道橋除く)を対象に、橋梁の所在地におけるSI値に応じた被害状態から、道路被害箇所数を算出した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書(石川県(令和7年5月))

図2-9-2 道路橋梁被害の想定手順

- ・SI値と被害状態の関係は、図2-9-2及び表2-9-2に示すとおりである。
- ・耐震補強が施されている場合、対策完了により満足する示方書年に読み替えるものとし、示方書年が不明な橋梁は、架橋年次より適用した示方書年を設定する。ただし、「耐震性能2」を満たす橋梁については大規模損傷には至らず、最大でも中規模損傷扱いとした。
- ・H14年及びH24年道路橋示方書を適用した橋梁については、H8年道路橋示方書の被害状態を用いた。
- ・単純橋は検討対象から除き、径間数が不明な橋梁は、橋脚がある橋梁と仮定する。

表2-11-3 橋梁の被害予測結果

橋 梁 数	不 通 率		
	0.001-0.2	0.2-0.4	0.4-1
157	40	57	12

被害予測結果をメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。
液状化の危険度が高い地域にある橋梁で、落橋の危険性が高くなっている。

※再掲

道路網に対し、以下の条件に該当する箇所は道路閉塞が発生する可能性が高いものとして、閉塞道路の抽出を行った。

- ・第2章第6節における斜面災害の発生可能性大
- ・第2章第12節における道路橋梁被害が大規模損傷以上

閉塞道路におけるトラック台数・物資運搬量を被害量として評価した。
道路ネットワーク解析については、石川県庁をスタート地点、各市町の市役所等をゴール地点として設定し、平常時と地震時の到達時間を比較することで、ネットワーク支障を評価した。

(2) データの作成

緊急輸送路については、国土数値情報の石川県域データを使用した。
橋梁については、県保有資料を基にGISデータを作成した。
細街路については、TMI道路地図データの石川県域データを使用した。
トラック台数・物資運搬量については、R5年度自動車輸送統計年報（国土交通省）を基にデータを作成した。なお、対象は貨物用・特殊用の普通車・小型・特殊の合計とした。

(3) 被害予測結果

①道路被害箇所数

表2-9-3 緊急輸送道路の被害予測結果のまとめ

被害箇所数(箇所)	23
-----------	----

②道路橋梁被害

表2-9-4 道路橋梁の被害予測結果のまとめ

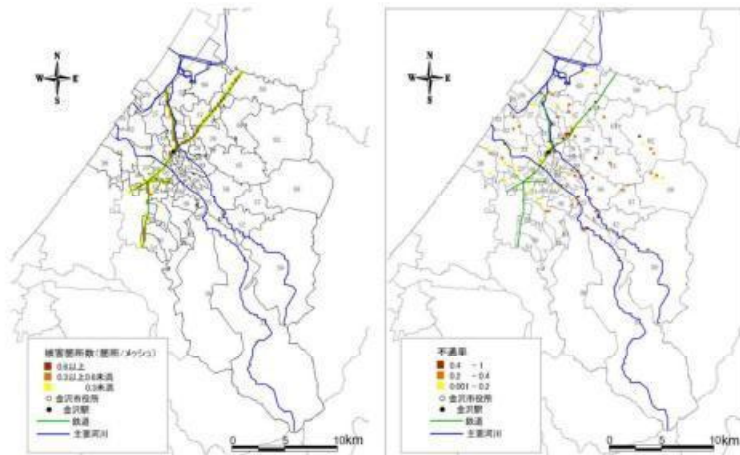
被害箇所数(箇所)	44
-----------	----

※無被害以外の橋梁数

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新登町	36 内川
7 菊川	37 隈川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土堀	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 羅漢	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 猪江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大湊
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 薬師谷
	62 三谷



<道路>



<鉄道>

<橋梁>

図2-11-1 交通施設被害分布

③道路閉塞

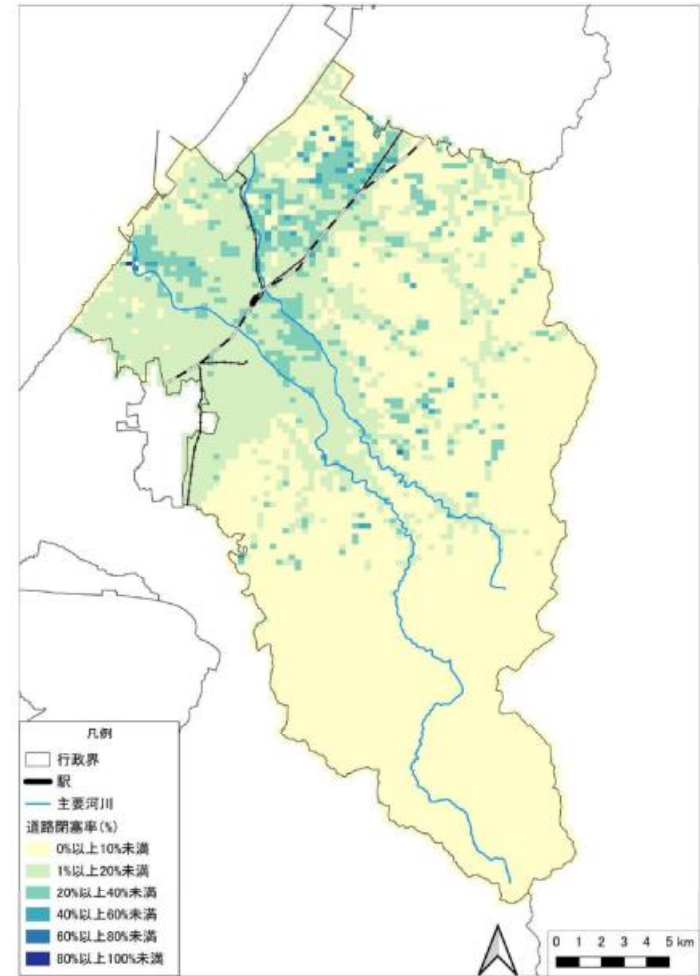


図2-9-8 道路閉塞率の分布

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新登町	36 内川
7 菊川	37 隈川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土堀	43 森本
14 芳齋	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 羅漢	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 清江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大湊
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 薬師谷
	62 三谷

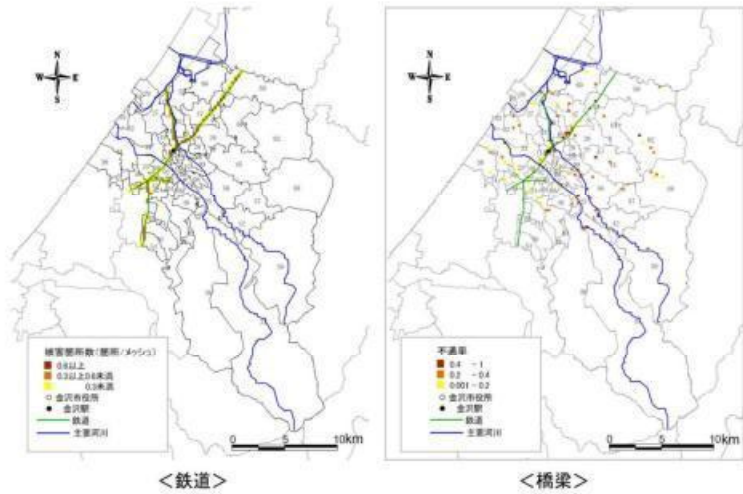


図2-11-1 交通施設被害分布

④物流障害（交通量・物流運搬量）

表2-9-5 物流障害の予測結果のまとめ

物流障害		迂回に必要な距離 [※] (km)
交通量(台)	運搬量(t)	
326	679	0.0

※迂回に必要な距離は最大値

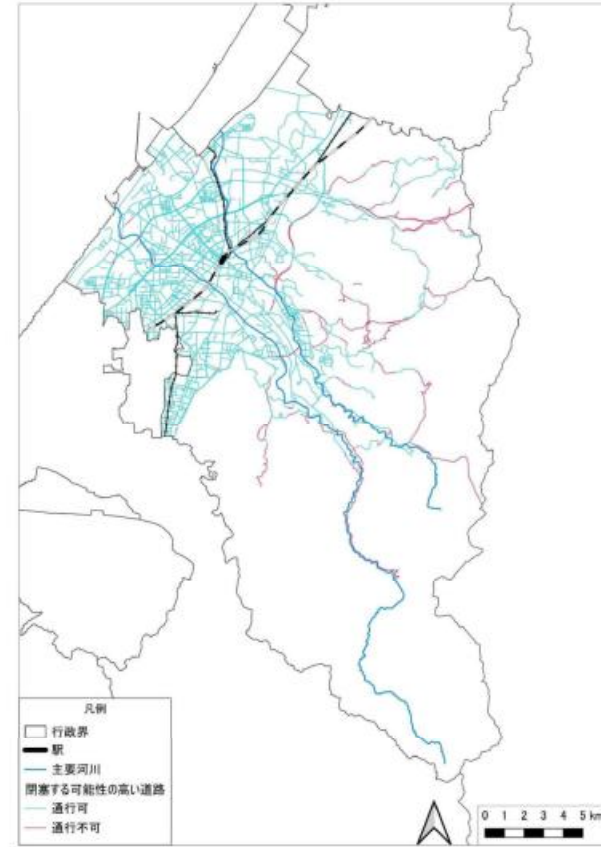


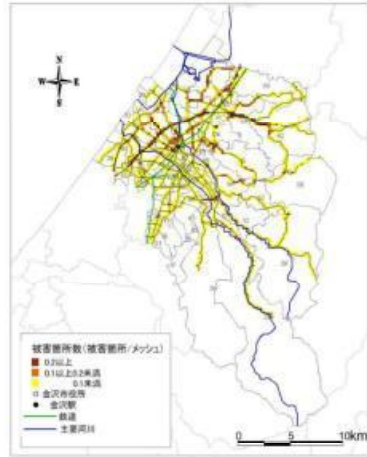
図2-9-9 閉塞する可能性の高い道路の分布

※前頁同様

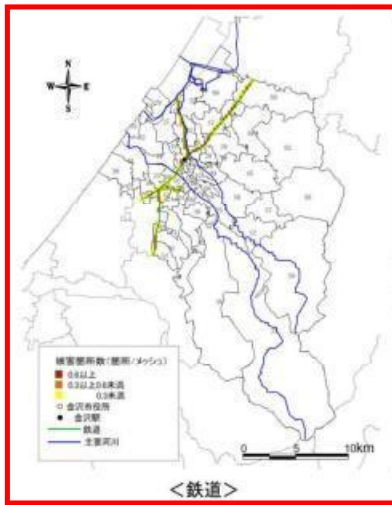
金沢市地域防災計画（総論編）

R7.5時点

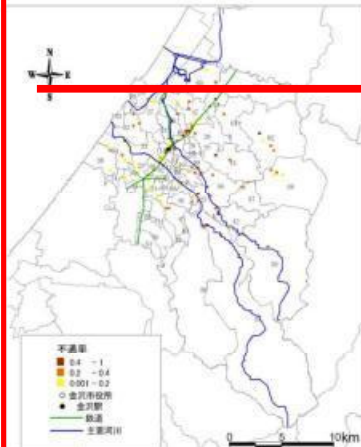
校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新登町	36 内川
7 菊川	37 犀川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土壱	43 森本
14 芳斎	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 藤塚	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 諸江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大浦
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 徳
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖西
	61 薬師谷
	62 三谷



<道路>



<鉄道>

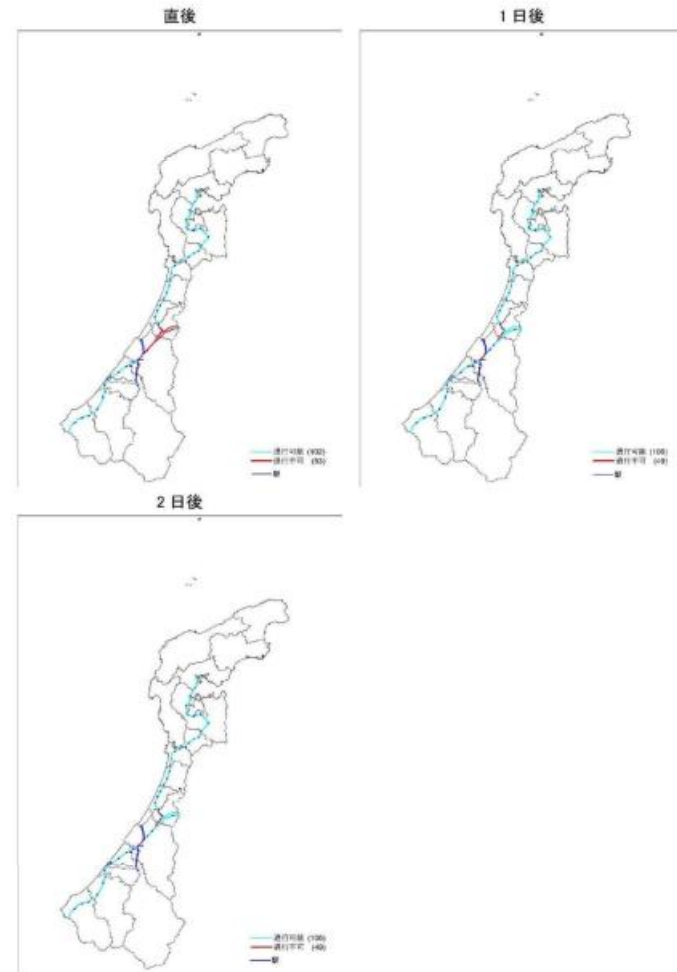


<橋梁>

図2-11-1 交通施設被害分布

総論 2-52

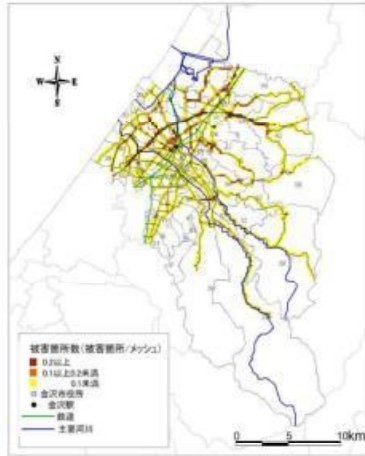
第2章 震災アセスメント調査
第9節 交通施設



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））
図2-9-12 鉄道不通区間の分布

総論 2-125

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一屋	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新登町	36 内川
7 菊川	37 摩川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土堀	43 森本
14 芳番	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 羅漢	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 清江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 崎浦	55 大湊
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 医王山
29 栗崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 薬師谷
	62 三谷



<道路>

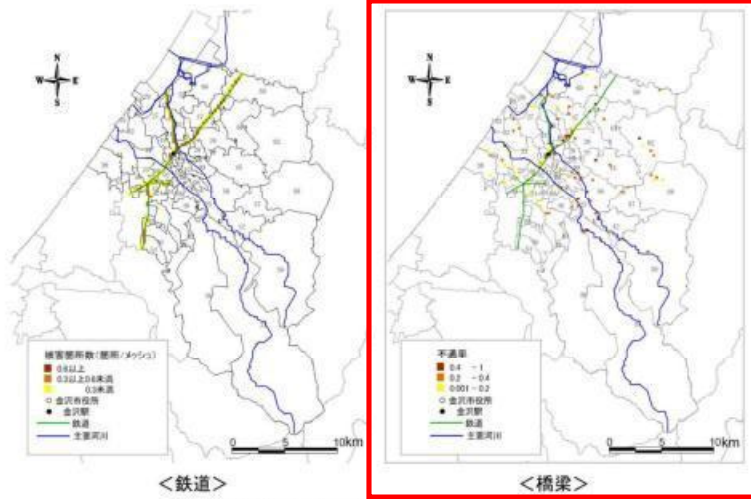


図2-11-1 交通施設被害分布

総論 2-52

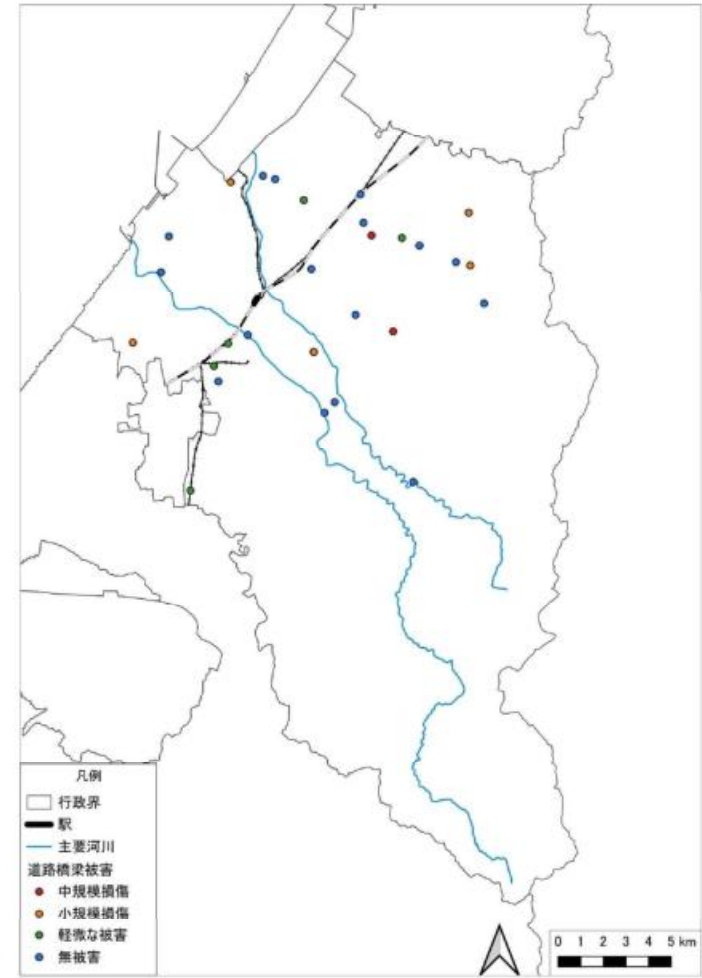


図2-9-7 道路橋梁被害の分布

総論 2-119

第12節 造成地

1 対象

都市計画法第29条、都市計画法第43条、旧第43条第1項第6号（既存宅地）、第34条第9号（既存の権利）について面積が10,000㎡以上の造成地を対象とし、開発行為受付台帳（平成24年9月現在）、金沢市丘陵団地がけ地被害予測研究業務（平成24年3月）の団地別資料一覧、建築基準法施行令第88条第2項による、地盤が著しく軟弱な区域指定に関する基礎調査（昭和63年1月）などの資料を収集した。

2 予測手法

1978年の宮城県沖地震での造成地の被害記録に基づき、宮城県（2003）にて盛土厚、傾斜、地震階による判定基準が設けられており、この基準を準用した基準を作成して被害を判定した。

3 被害予測結果

造成地の被害予測結果は、表2-12-1のとおりである。

表2-12-1 造成地の被害予測結果

危険度A	危険度B	危険度C
倒壊する家屋あり	倒壊する家屋の可能性がある	被害の可能性小
6	31	39

南東の山間部は旧地形傾斜が高く、盛土厚も高い傾向にあるため、被害予測結果もそれに伴い危険度Aとなる判定が多くなっている。

一方、平野部の造成地では旧地形の傾斜度が小さく、かつ盛土厚も小さいため危険度Cが多くみられる。

なお、図2-12-1は造成地の分布を示したものである。

第10節 造成地

1 対象

都市計画法第29条、都市計画法第43条、旧第43条第1項第6号（既存宅地）、第34条第9号（既存の権利）について面積が10,000㎡以上の造成地を対象とし、開発行為受付台帳（平成24年9月現在）、金沢市丘陵団地がけ地被害予測研究業務（平成24年3月）の団地別資料一覧、建築基準法施行令第88条第2項による、地盤が著しく軟弱な区域指定に関する基礎調査（昭和63年1月）などの資料を収集した。

なお、本節は令和7年5月に石川県が公表した「石川県地震被害想定調査結果」を利用したのではない。

2 予測手法

1978年の宮城県沖地震での造成地の被害記録に基づき、宮城県（2003）にて盛土厚、傾斜、地震階による判定基準が設けられており、この基準を準用した基準を作成して被害を判定した。

3 被害予測結果

造成地の被害予測結果は、表2-10-1のとおりである。

表2-10-1 造成地の被害予測結果

危険度A	危険度B	危険度C
倒壊する家屋あり	倒壊する家屋の可能性がある	被害の可能性小
6	31	39

南東の山間部は旧地形傾斜が高く、盛土厚も高い傾向にあるため、被害予測結果もそれに伴い危険度Aとなる判定が多くなっている。

一方、平野部の造成地では旧地形の傾斜度が小さく、かつ盛土厚も小さいため危険度Cが多くみられる。

なお、図2-10-1は造成地の分布を示したものである。

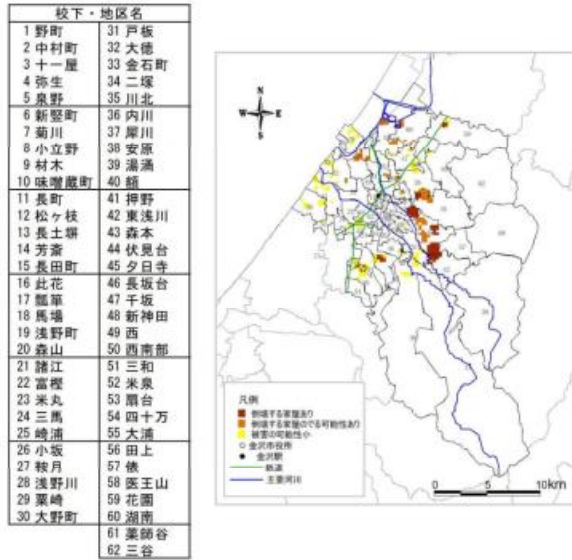


図2-12-1 造成地の分布

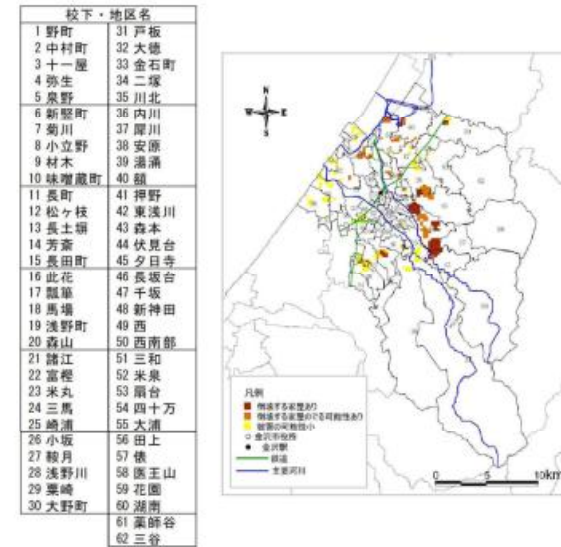


図2-10-1 造成地の分布

第13節 河川・港湾

1 河川

(1) 対象

金沢市にある重要水防箇所(堤防等)を対象とし、平成24年度金沢市水防計画資料を収集した。

(2) 予測手法

堤防高・堤防断面・堤防強度・洗掘などにより設けられている水防重要度評価基準から求められる重要度と、震度・液状化とを組み合わせて作成された地震時被害危険度判定基準(埼玉県(1992))によって、評価を行った。

(3) 河川の被害予測結果

河川の被害予測結果は、表2-13-1のとおりである。

表2-13-1 河川の被害予測結果

重要水防 箇所	危険性		
	高い	ある	低い
50	41	9	0

被害予測結果について、危険性の高いと判定された地点をそれぞれメッシュ別に示したものが、図2-13-1である。

重要水防箇所は、各河川の下流部と市域の北西部に多く分布しており、重要水防箇所のすべてにおいて危険性が高くなっている。

このため、河川改良の推進とともに、地震発生後の事後調査対応等が重要である。

第11節 河川

1 河川

(1) 対象

金沢市にある重要水防箇所(堤防等)を対象とし、平成24年度金沢市水防計画資料を収集した。

なお、本節は令和7年5月に石川県が公表した「石川県地震被害想定調査結果」を利用したのではない。

(2) 予測手法

堤防高・堤防断面・堤防強度・洗掘などにより設けられている水防重要度評価基準から求められる重要度と、震度・液状化とを組み合わせて作成された地震時被害危険度判定基準(埼玉県(1992))によって、評価を行った。

(3) 河川の被害予測結果

河川の被害予測結果は、表2-11-1のとおりである。

表2-11-1 河川の被害予測結果

重要水防 箇所	危険性		
	高い	ある	低い
50	41	9	0

被害予測結果について、危険性の高いと判定された地点をそれぞれメッシュ別に示したものが、図2-11-1である。

重要水防箇所は、各河川の下流部と市域の北西部に多く分布しており、重要水防箇所のすべてにおいて危険性が高くなっている。

このため、河川改良の推進とともに、地震発生後の事後調査対応等が重要である。

※港湾は別途「第9節 交通施設」の
県被害総想定に踏襲

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一層	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新壁町	36 内川
7 菊川	37 犀川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塙	43 森本
14 芳斎	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 鶴筆	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 踏江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 總浦	55 大浦
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 医王山
29 薬崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 薬師谷
	62 三谷

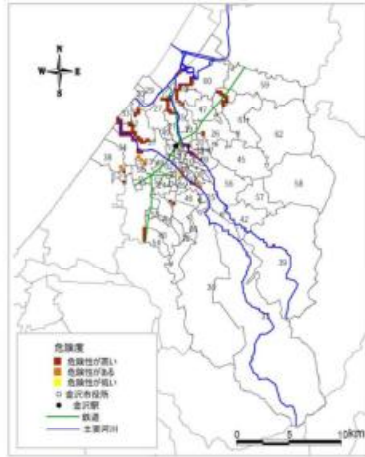


図2-13-1 河川の危険度分布

2 港湾

(1) 対象

金沢港の港湾設備(岸壁)を対象とし、平成23年時点の港湾台帳資料を収集した。

(2) 予測手法

兵庫県南部地震をはじめ過去の地震における港湾の被害事例を見ると、想定した地震動(200~300 gal)の2~3倍の地震動を受け、かつ液状化が発生したところで大きな被害が発生している。

このため、岸壁の設計震度と作用震度の関係及び液状化とを組み合わせて作成した被害程度判定表によって評価を行った。

(3) 港湾の被害予測結果

港湾の被害予測結果は、表2-13-2のとおりである。

金沢港では地震動が大きく、かつ液状化による危険性が高いため、岸壁の大部分で大きな被害が発生すると予測される。

校下・地区名	
1 野町	31 戸坂
2 中村町	32 大徳
3 十一層	33 金石町
4 弥生	34 二塚
5 泉野	35 川北
6 新壁町	36 内川
7 菊川	37 犀川
8 小立野	38 安原
9 材木	39 湯涌
10 味増蔵町	40 額
11 長町	41 押野
12 松ヶ枝	42 東浅川
13 長土塙	43 森本
14 芳斎	44 伏見台
15 長田町	45 夕日寺
16 此花	46 長坂台
17 鶴筆	47 千坂
18 馬場	48 新神田
19 浅野町	49 西
20 森山	50 西南部
21 踏江	51 三和
22 富樫	52 米泉
23 米丸	53 扇台
24 三馬	54 四十万
25 總浦	55 大浦
26 小坂	56 田上
27 鞍月	57 俵
28 浅野川	58 医王山
29 薬崎	59 花園
30 大野町	60 湖南
	61 薬師谷
	62 三谷

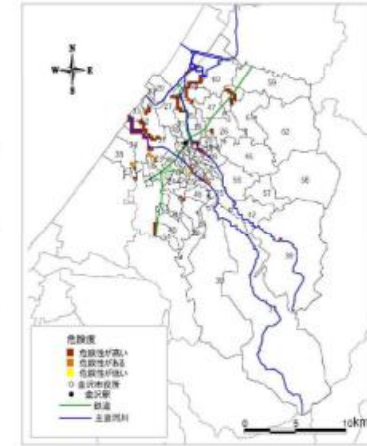


図2-11-1 河川の危険度分布

※削除 (県被害想定に統合)

表2-13-2 港湾の被害予測結果

岸壁数	被害の程度		
	大	中	小
16	10	4	2

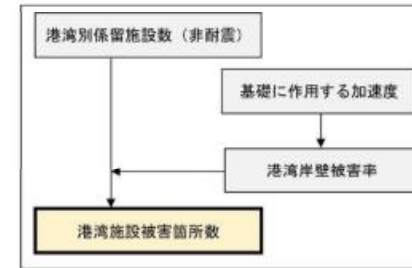
- ※ 被害小 ー 本体に異常はないが、附属構造物に破壊や変状が認められる
 被害中 ー 本体にかなり変状が起こる
 被害大 ー 全壊して形をとどめない、あるいは形はとどめているが、
 構造物体に破壊が起こったと認められる



3 港湾・漁港

(1) 予測方法

揺れによる港湾被害は、以下に示すように基礎に作用する加速度及び港湾岸壁被害率より、港湾別被害箇所数を算出した。

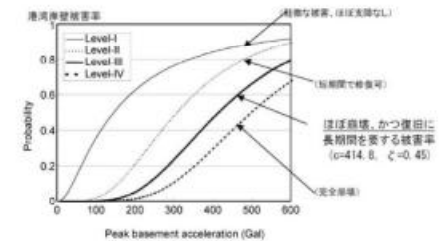


出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-13 予測フロー（港湾施設）

$$(\text{係留施設の被害箇所数}) = (\text{係留施設数：非耐震}) \times (\text{港湾岸壁被害率})$$

港湾岸壁被害率は下図の Level-III（太実線）を使用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-9-14 港湾岸壁被害確率の累積分布関数

(2) データの作成

港湾・漁港については、県保有資料を基に GIS データを作成した。

(3) 被害予測結果

表2-9-9 港湾・漁港の被害予測結果のまとめ

被害箇所数(箇所)	2
-----------	---

第14節 津波

1 想定津波

前節までの被害予測では、森本・富樫断層が活動した都市直下型地震を想定したが、都市直下型地震では津波被害の可能性は極めて低いと思われる。

このため、津波被害の想定に当たっては、石川県が行った地震被害想定調査において、石川県周辺の日本海に4つの波源（表2-14-1）を想定し、最大の危険を想定した4波源重ね合わせの調査結果に基づくこととした。

調査結果によると第一波到達時間は、石川県西方沖（Mw7.44）で津波が発生した場合が最も早く、金石で20分後、金沢港で20分後に到達すると想定され、最大津波高は金石で約3.6mと予測している。

表2-14-1 想定した4つの波源

波源名	Mw	L (km)
1. 日本海東縁部	7.99	137
2. 能登半島東方沖	7.58	82
3. 能登半島北方沖	7.66	95
4. 石川県西方沖	7.44	65

※平成23年度石川県津波浸水想定調査報告書より

2 対象

建物、人口、世帯数を対象とし、建物についてはDMデータから収集、人口と世帯数については人的被害の予測で収集した資料を基礎とした。

3 予測手法

石川県発表の津波シミュレーション結果で示された津波浸水想定区域内の建物数をDMデータより算出し、その結果から浸水人口を推計した。

浸水世帯数は国勢調査（平成22年 金沢市）の町丁別人口・世帯数表から校下・地区別世帯数の平均を算出し浸水人口からの逆算を行った。

第12節 津波

1 想定津波

前節までの被害予測では、森本・富樫断層が活動した都市直下型地震を想定したが、都市直下型地震では津波被害の可能性は極めて低いと思われる。

このため、津波被害の想定に当たっては、石川県が行った地震被害想定調査において、石川県周辺の日本海に4つの波源（表2-12-1）を想定し、最大の危険を想定した4波源重ね合わせの調査結果に基づくこととした。そのため、本節は令和7年5月に石川県が公表した「石川県地震被害想定調査結果」を利用したものではない。

調査結果によると第一波到達時間は、石川県西方沖（Mw7.44）で津波が発生した場合が最も早く、金石で20分後、金沢港で20分後に到達すると想定され、最大津波高は金石で約3.6mと予測している。

表2-12-1 想定した4つの波源

波源名	Mw	L (km)
1. 日本海東縁部	7.99	137
2. 能登半島東方沖	7.58	82
3. 能登半島北方沖	7.66	95
4. 石川県西方沖	7.44	65

※平成23年度石川県津波浸水想定調査報告書より

2 対象

建物、人口、世帯数を対象とし、建物についてはDMデータから収集、人口と世帯数については人的被害の予測で収集した資料を基礎とした。

3 予測手法

石川県発表の津波シミュレーション結果で示された津波浸水想定区域内の建物数をDMデータより算出し、その結果から浸水人口を推計した。

浸水世帯数は国勢調査（平成22年 金沢市）の町丁別人口・世帯数表から校下・地区別世帯数の平均を算出し浸水人口からの逆算を行った。

4 被害予測結果

津波による浸水範囲及びこの範囲内の建物数、人口、世帯数は、図2-14-2及び表2-14-2のとおりである。

表2-14-2 津波による被害予測結果

浸水建物数	浸水人口	浸水世帯数
721棟	1,870人	677世帯

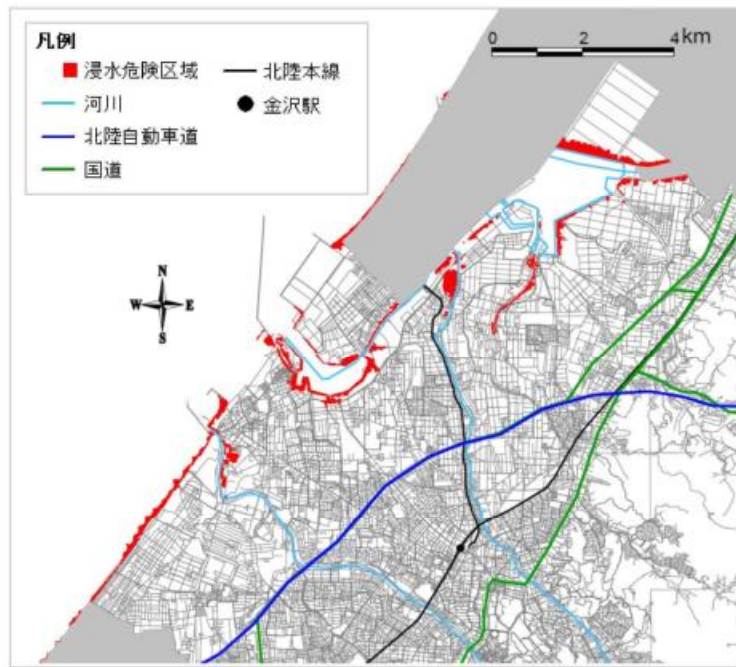


図2-14-1 津波による浸水範囲

4 被害予測結果

津波による浸水範囲及びこの範囲内の建物数、人口、世帯数は、図2-12-1及び表2-12-2のとおりである。

表2-12-2 津波による被害予測結果

浸水建物数	浸水人口	浸水世帯数
721棟	1,870人	677世帯

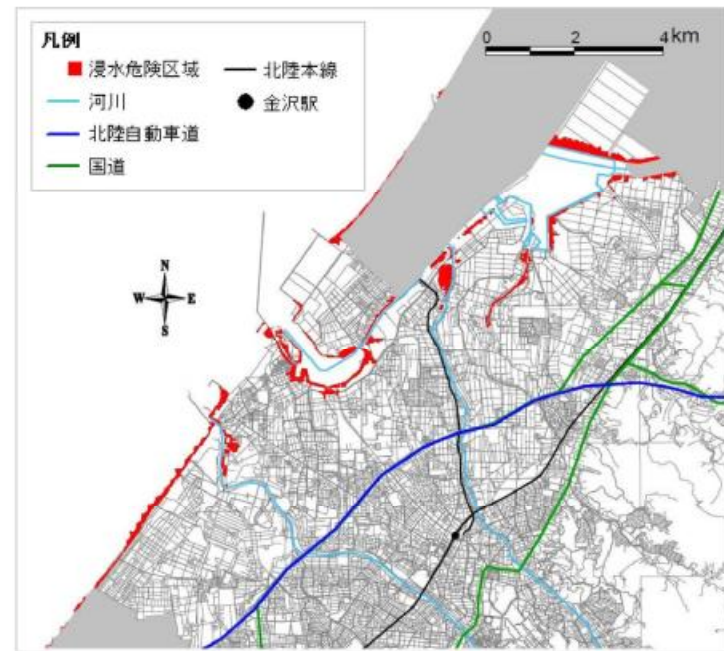


図2-12-1 津波による浸水範囲

第3章

公共施設復旧想定

～ 兵庫県南部地震等被害・復旧事例からの復旧想定 ～

この章は、想定被害状況を基に、都市直下型である兵庫県南部地震を中心に東北地方太平洋沖地震など過去の主な地震被害による検証を加えながら、ライフラインや主要都市施設といった公共施設の被害、機能支障及び復旧について定量的な予測を行った結果を記載したものである。

※削除（第2章に統一）

第1節 ライフライン

この節は、上水道、ガス、電力、電話のライフラインについて、金沢市震災アセスメント調査による想定被害状況を基に、都市直下型である兵庫県南部地震被害との検証を加えながら、機能支障及び復旧の定量的な予測を、また、携帯電話については、主要な携帯電話会社の災害対策を記載した。

※断水世帯数、断水率⇒断水戸数、人口

1 上水道

上水道の復旧想定については、供給支障（断水）、応急給水量、応急復旧人員に分けて計算を行った。

(1) 供給支障（断水）の想定

① 供給支障（断水）の想定手法

上水道の供給支障（断水）率の想定については、兵庫県南部地震のデータより求められた次の式（川上、1996）を適用した。

$$Y = 1 / (1 + 0.0473 X^{-1.61}) \times 100$$

Y：供給支障（断水）率（%）

X：配水管被害率（箇所/km）

兵庫県南部地震での神戸市を含めた10市7町での断水率は約90%であったが、神戸市の被害状況をこの式に適用すると、断水率は84.9%と計算され、実際の断水率に近い数値といえる。

② 配水区域別の供給支障（断水）想定

金沢市震災アセスメント調査の被害率を基に、供給支障（断水）率を想定すると、表3-1-1のとおり断水世帯数166,055世帯、断水率86.5%となる。市街地を中心にほぼ全面供給停止に近い断水が発生し、比較的被害率の小さい山手でも断水率は高く、市全域において日常生活に大きな影響が出るものと予測される。

表3-1-1 配水区域別上水道被害結果及び供給支障（断水）率

配水区域名	現況世帯数(世帯)	現況延長(km)	被害数(箇所)	被害率(箇所/km)	断水世帯数(世帯)	断水率(%)
四十万高区	6,941	82.2	28	0.34	5,479	78.9
大乗寺	12,484	140.0	35	0.25	8,665	69.4
四十万中 犀川以南	52,171	597.0	160	0.27	37,424	71.7
四十万中 犀川-浅野	57,138	672.8	870	1.29	55,402	97.0
四十万中 浅野川以北	4,445	83.5	124	1.49	4,338	97.6
犀川	2,855	29.2	28	0.97	2,719	95.2
若松配水池	35,588	471.6	692	1.47	34,701	97.5
大桑配水池	10,538	143.7	83	0.58	9,452	89.7
館山	6,326	101.8	60	0.59	5,693	90.0
末	2,300	58.7	11	0.19	1,348	58.6
浅川配水池	1,279	44.5	10	0.22	834	65.2
合計	192,065	2,425.0	2,101	0.87	166,055	86.5

(注) 被害数は、管径が125mm以下のもの、150～350mmのもの、400mm以上のものの合計である。

③復旧日数

復旧予測は、「断水人口」と「上水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出した。供給率復旧曲線は、管路被害と同じく図2-8-2に示す上水道の計測震度に対する供給率曲線（従来モデル）を採用する。

料用や食事に用いる用途とは別に、トイレ、手洗い、掃除等の用途で使う生活用水が必要となる。多くの自治体で、生活用水のための貯水槽や防災井戸を設置している。また、個人や事業所の井戸を災害時協力井戸として登録を依頼している自治体も多い。

災害時に必要となる生活用水量について、サントリー株式会社の「災害時に水を確保するには？備えておくべき必要量と4つの備蓄方法」によると、一般的に1人1日当たり10～20L程度が必要とされる。これを踏まえて、生活用水の必要量について、下記の推計式にて応急給水必要量を算出した。

$$\text{応急給水必要量} = (\text{避難所避難者数} + \text{避難所外避難者数}) \times 1 \text{人} 1 \text{日} \text{当たりの必要量} (20 \text{L})$$

(2) データの作成

上水道及び簡易水道の配水管延長数は、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町村別に割合で推計（市町村毎の関係比率を管種別延長に乗ずる）し、建物棟数でメッシュにした。

(3) 被害予測結果

表2-8-4 上水道被害予測結果のまとめ (1/3)

管路被害箇所数(箇所)	断水戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
583	198,859	152,208	112,315	25,403

※冬5時・強風

表2-8-5 上水道被害予測結果のまとめ (2/3)

断水人口(人)	復旧日数(日)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
463,341	354,645	261,695	59,190	96

※冬5時・強風

表2-8-6 上水道被害予測結果のまとめ (3/3)

応急給水必要量(L)	
1日後	1週間後
3,057,240	3,588,537

※冬5時・強風

(2) 地震直後に必要となる応急給水の想定

① 応急給水の想定手法

応急給水想定手法については、「水道の危機管理対策指針策定調査報告書（地震対策マニュアル策定指針） 厚生労働省」において推定している式を適用した。

応急給水量（最大）

$$= \text{初期断水人口}[\text{人}] \times \text{応急給水目標水量}[\text{L}/\text{人} \cdot \text{日}] + \text{重要施設給水量}[\text{m}^3/\text{日}]$$

初期断水人口

$$= \text{金沢市総人口} 462,361 [\text{人}] \div \text{総世帯数} 191,256 [\text{世帯}] \times \text{断水世帯数} [\text{世帯}]$$

※ 国勢調査（平成22年）による、金沢市の総人口と総世帯数の統計から1世帯あたりの平均人口を求め、初期断水人口を算出した。

※ 応急給水目標水量は、地震発生から3日までの間に必要となる水量として、3L/人・日とする。

※ 重要施設給水量は、見込まないものとする。

② 応急給水量（最大）の想定

初期断水人口をもとに、応急給水量（最大）を求め、配水区域別に集計した結果は、表3-1-2のとおりである。初期断水人口の多い四十万中（犀川以南一、犀川一浅野）、若松配水池にて、多くの応急給水量を必要とする。

表3-1-2 配水区域別応急給水量

配水区域名	断水世帯数 (世帯)	初期断水人口 (人)	応急給水量 ([m ³ /日])
四十万高区	5,479	13,246	40
大乘寺	8,665	20,948	63
四十万中 犀川以南一	37,424	90,473	271
四十万中 犀川一浅野	55,402	133,933	402
四十万中 浅野川以北	4,338	10,486	31
犀川	2,719	6,573	20
若松配水池	34,701	83,891	252
大桑配水池	9,452	22,851	69
館山	5,693	13,763	41
末	1,348	3,258	10
浅川配水池	834	2,017	6
合計	166,055	401,439	1,204

(3) 応急復旧の想定

① 応急復旧人員の想定手法

管路・給水装置の想定被害を復旧するために必要な応急復旧人員の計算は「地震対策マニュアル策定指針」において推定される、以下の式を適用した。

$$\text{応急復旧班数(延べ)} [\text{班}] = \sum \frac{\text{管路・給水装置の想定被害箇所数} [\text{箇所}]}{\text{復旧速度} [\text{箇所}/\text{班} \cdot \text{日}]}$$

※前頁同様

③ 復旧日数

復旧予測は、「断水人口」と「上水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出した。供給率復旧曲線は、管路被害と同じく図2-8-2に示す上水道の計画震度に対する供給率曲線（従来モデル）を採用する。

④ 応急給水需要量

災害時には、飲料用や食事に用いる用途とは別に、トイレ、手洗い、掃除等の用途で生活用水が必要となる。多くの自治体で、生活用水のための貯水槽や防災井戸を設置している。また、個人や事業所の井戸を災害時協力井戸として登録を依頼している自治体も多い。

災害時に必要となる生活用水量について、サントリー株式会社の「災害時に水を確保するには？備えておくべき必要量と4つの備蓄方法」によると、一般的に1人1日当たり10～20L程度が必要とされる。これを踏まえて、生活用水の必要量について、下記の推計式にて応急給水需要量を算出した。

$$\text{応急給水需要量} = (\text{避難所避難者数} + \text{避難所外避難者数}) \times 1 \text{人} 1 \text{日} \text{当たりの必要量} (20 \text{L})$$

(2) データの作成

上水道及び簡易水道の配水管延長数は、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町村別に割合で推計（市町村毎の関係比率を管種別延長に乗ずる）し、建物棟数でメッシュにした。

(3) 被害予測結果

表2-8-4 上水道被害予測結果のまとめ (1/3)

管路被害箇所数(箇所)	断水戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
583	198,859	152,208	112,315	25,403

※冬5時・強風

表2-8-5 上水道被害予測結果のまとめ (2/3)

断水人口(人)				復旧日数(日)
発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
463,341	354,645	261,695	59,190	96

※冬5時・強風

表2-8-6 上水道被害予測結果のまとめ (3/3)

応急給水需要量(L)	
1日後	1週間後
3,057,240	3,588,537

※冬5時・強風

算定は、配水本管(φ500mm以上)、配水本管(φ500mm未満)、配水支管、給水装置に分けて行う。管路・給水装置別の復旧速度は、表3-1-3のとおりである。

表3-1-3 復旧速度

管路機能等	復旧速度 (箇所/班・日)
(1)配水本管(φ500mm以上)※1	0.2※2
(2)配水本管(φ500mm未満)※1	0.7※2
(3)配水支管	1.3※2
(4)給水装置	5.5

※1 導水管、送水管も同じ。

※2 (1)(2)(3)の管路工事の復旧速度は阪神・淡路大震災の実績より、0.3、1.0、2.0(箇所/班・日)※3とし、管路工事に対する漏水調査作業の割合を5割として、これらの数値を1.5で除して求めた。

※3 出典：財団法人水道技術研究センター「震災時水道施設復旧支援システム開発研究報告書(平成13年3月)」

表3-1-3の復旧速度を用いて求めた応急復旧班数(延べ)[班]から、応急復旧人員(最大)を算出する。

応急復旧人員(最大)[人/日] = 応急復旧班数(最大) × 1班あたり人員(人)

1班あたり人員は責任者(職員)1名、記録者(職員)1名、作業員(世話役、配管工、運転手、特殊作業員、普通作業員で構成)6名、計8名体制を標準とする。

(出典：日本水道協会「地震等緊急時対応に関する報告書(平成8年2月15日)」)

給水装置被害は、全体の配水管被害率から次式により給水装置被害世帯割合を求め、これに現況世帯数を乗じて算定する。

$$Y = 0.0100 \ln(X) + 0.0264$$

ここに、Y：給水装置被害世帯割合

X：配水管被害率(箇所/km)

(出典：水道技術研究センター「震災時水道施設復旧支援システム開発研究報告書(平成13年3月)」)

② 応急復旧人員の想定

応急復旧人員の想定結果は、表3-1-4のとおりである。四十万中(犀川以南、犀川-浅野)、若松配水池などで多くの作業員が必要となる。

※前頁同様

③ 復旧日数

復旧予測は、「断水人口」と「上水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出した。供給率復旧曲線は、管路被害と同じく図2-8-2に示す上水道の計測震度に対する供給率曲線(従来モデル)を採用する。

④ 応急給水需要量

災害時には、飲料用や食事に用いる用途とは別に、トイレ、手洗い、掃除等の用途で使う生活用水が必要となる。多くの自治体で、生活用水のための貯水槽や防災井戸を設置している。また、個人や事業所の井戸を災害時協力井戸として登録を依頼している自治体も多い。

災害時に必要となる生活用水量について、サントリー株式会社の「災害時に水を確保するには?備えておくべき必要量と4つの備蓄方法」によると、一般的に1人1日当たり10~20L程度が必要とされる。これを踏まえて、生活用水の必要量について、下記の推計式にて応急給水需要量を算出した。

$$\text{応急給水需要量} = (\text{避難所避難者数} + \text{避難所外避難者数}) \times 1 \text{人} 1 \text{日} \text{当たりの必要量} (20 \text{L})$$

(2) データの作成

上水道及び簡易水道の配水管延長数は、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町村別に割合で推計(市町村毎の関係比率を管種別延長に乗ずる)し、建物棟数でメッシュにした。

(3) 被害予測結果

表2-8-4 上水道被害予測結果のまとめ(1/3)

管路被害 箇所数 (箇所)	断水戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
583	198,859	152,208	112,315	25,403

※冬5時・強風

表2-8-5 上水道被害予測結果のまとめ(2/3)

断水人口(人)	復旧日数(日)			
		発災当日	1日後	1週間後
463,341	96	354,645	261,695	59,190

※冬5時・強風

表2-8-6 上水道被害予測結果のまとめ(3/3)

応急給水需要量(L)	
1日後	1週間後
3,057,240	3,588,537

※冬5時・強風

表 3-1-4 全体（配水管+給水装置）の応急復旧人員数

配水区域名	現況世帯数	被害数	配水管 応急復旧 人員数 (人・日)	給水装置 被害世帯数	給水装置 応急復旧 人員数 (人・日)	全体 応急復旧 人員数 (人・日)
四十万高区	6,941	28	178	109	158	336
大乗寺	12,484	35	226	157	228	454
四十万中 犀川以南一	52,171	160	1,047	690	1,004	2,051
四十万中 犀川一浅野	57,138	869	5,671	1,654	2,407	8,078
四十万中 浅野川以北	4,445	124	801	135	197	998
犀川	2,855	28	187	74	108	295
若松配水池	35,588	692	4,520	1,076	1,565	6,085
大桑配水池	10,538	83	598	220	320	918
館山	6,326	60	439	133	194	633
末	2,300	11	92	22	32	124
浅川配水池	1,279	10	70	15	21	91
合計	192,065	2,101	13,829	4,285	6,234	20,063

③ 応急復旧日数の想定

ア 兵庫県南部地震での上水道の復旧状況は、被害の大きかった神戸市全体(73日)や芦屋市(45日)などでは応急復旧に2~3か月を要した。神戸市全体では、50%復旧が11日目、60%復旧が15日目、70%復旧が21日目、80%復旧が33日目、90%復旧が40日目であった。

そのピーク時の上水道の復旧作業投入人員数は、2,090人であった。

イ 日本海中部地震の能代市は24日、釧路地震の釧路市は6日、宮城県沖地震の仙台市は9日で復旧している。

ウ 金沢市企業局では、従前、釧路沖地震等での上水道被害・復旧状況を参考として、企業局内部職員と外部からの応援人員として合計400人を想定していた。

エ 以上により、投入人員は、最小・400人体制から、最大・兵庫県南部地震の2,000人体制までの場合を想定するものとし、以下投入人員を5つのパターンに区分して、配水管及び給水管の全体応急復旧総要員数を除して求められた復旧日数が、表3-1-5の想定応急復旧日数である。

2か月以内の復旧を目指すには、パターン1の400人体制以上、1か月以内の復旧を目指すには、パターン2の800人体制以上の人員体制が必要と予測され、災害状況に応じて適切な体制をとる必要がある。

表 3-1-5 想定応急復旧日数

	投入人員数 (人・日)	復旧日数 (日)
パターン1	400	50
パターン2	800	25
パターン3	1,200	17
パターン4	1,600	13
パターン5	2,000	10

※前頁同様

③復旧日数

復旧予測は、「断水人口」と「上水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出した。供給率復旧曲線は、管路被害と同じく図2-8-2に示す上水道の計画震度に対する供給率曲線（従来モデル）を採用する。

④応急給水需要量

災害時には、飲料用や食事に用いる用途とは別に、トイレ、手洗い、掃除等の用途で使う生活用水が必要となる。多くの自治体で、生活用水のための貯水槽や防災井戸を設置している。また、個人や事業所の井戸を災害時協力井戸として登録を依頼している自治体も多い。

災害時に必要となる生活用水量について、サントリー株式会社の「災害時に水を確保するには?備えておくべき必要量と4つの備蓄方法」によると、一般的に1人1日当たり10~20L程度が必要とされる。これを踏まえて、生活用水の必要量について、下記の推計式にて応急給水需要量を算出した。

$$\text{応急給水需要量} = (\text{避難所避難者数} + \text{避難所外避難者数}) \times 1 \text{人} 1 \text{日} \text{当たりの必要量} (20 \text{L})$$

(2) データの作成

上水道及び簡易水道の配水管延長数は、水道統計の管種、管径延長から、管種別管径別延長を市町村別に割合で推計(市町村毎の関係比率を管種別延長に乗ずる)し、建物棟数でメッシュにした。

(3) 被害予測結果

表 2-8-4 上水道被害予測結果のまとめ (1/3)

管路被害箇所数(箇所)	断水戸数(戸)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
583	198,859	152,208	112,315	25,403

※冬5時・強風

表 2-8-5 上水道被害予測結果のまとめ (2/3)

断水人口(人)	復旧日数(日)			
		発災当日	1日後	1週間後
463,341	96	354,645	261,695	59,190

※冬5時・強風

表 2-8-6 上水道被害予測結果のまとめ (3/3)

応急給水需要量(L)	
1日後	1週間後
3,057,240	3,588,537

※冬5時・強風

2 ガス

(1) 被害・機能支障の想定

① 機能支障（供給支障）の想定手法

金沢市は、日本ガス協会の「地震時ガス導管緊急措置の手引き」の基準に従って、地震計の S I 値が 60 カイン以上となった場合、ガスの供給を即時停止するとしている。

② 機能支障（供給支障）の想定

金沢市震災アセスメント調査によると、企業局（広岡町）に設置されている地震計（250m メッシュ番号：5436659124）の計測震度は I=6.25955 である。

童・山崎（1996）による計測震度と SI 値の関係式は以下となる。

$$SI = 10^{(-1.16 + 0.5 \times I)}$$

これにより、S I 値は 93.28 カインと想定される。このことから、金沢市のガス供給は全面停止になると予測される。

金沢市では、ガスの二次災害の防止と供給停止地区の極小化を図るため、導管網のブロック化が行われている。地域・供給区域ブロック別の想定被害は、表 3-1-6 のとおりとなる。

表 3-1-6 地域・供給区域ブロック別ガス管被害結果

地域名・ 供給区域	供給戸数 (戸)	管路現況 (km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)	地域名・ 供給区域	供給戸数 (戸)	管路現況 (km)	被害数 (箇所)	被害率 (箇所/km)
西部 A	1,253	33.4	4	0.1	南部 A	1,533	15.9	11	0.7
西部 B	3,436	220.0	177	0.8	南部 B	3,777	40.6	19	0.5
西部 C	1,702	62.8	30	0.5	南部 C	1,063	14.9	4	0.3
西部 D	2,765	85.4	3	0.0	南部 D	4,683	41.2	13	0.3
西部 E	1,219	23.0	67	2.9	南部 E	3,875	57.3	11	0.2
西部 F	2,800	101.4	175	1.7	南部 F	1,026	19.1	7	0.3
西部 G	2,275	24.4	44	1.8	南部 G	3,121	102.8	38	0.4
西部 H	1,818	50.8	51	1.0	南部 H	3,958	91.3	42	0.5
西部 I	947	28.6	20	0.7	南部 I	148	8.1	1	0.2
西部 J	239	9.3	1	0.1	南部 J	1,879	30.2	6	0.2
西部 K	3,641	47.9	143	3.0					
西部 L	947	33.3	55	1.7					
西部計	23,042	720.7	770	1.1	南部計	25,063	421.4	152	0.4
東部 A	3,596	30.8	39	1.3					
東部 B	4,110	51.2	55	1.1					
東部 C	2,699	8.8	9	1.0					
東部 D	3,409	47.6	93	2.0					
東部 E	2,873	13.2	14	1.0					
東部 F	3,848	61.3	82	1.3					
東部 G	2,715	31.0	70	2.3					
東部 H	1,806	17.3	27	1.6					
東部 I	2,306	72.7	31	0.4					
東部計	27,362	333.9	420	1.3	合計	75,467	1,476.0	1,342	0.9

①停電の影響

電力事業者からの電力供給が停止（停電）し、製造設備が停電する場合には、供給エリアでのガス供給が停止するものとした。

ただし、非常用発電設備が備えられており、停電期間も製造設備が稼働する場合は、ガス供給は停止しないものとした。

②安全措置による供給停止

各想定地震の地震動予測解析で求められる SI 値[※]が 60kine を超過する場合には、安全措置が稼働すると仮定して供給停止を判定した。中圧管等の耐震性の高いガス管が敷設されているエリア等では、特例として安全措置としての供給停止が行われない場合もある。

※SI 値：地震によって一般的な構造物がどれくらい大きく揺れるかを表す指標。SI 値が大きいほど、構造物は大きく揺れることになる。

(2) データの作成

SI センサーの設置場所、供給区域については、都市ガス事業者（金沢エナジー）から提供された資料を基に GIS データを作成した。

(3) 被害予測結果

表 2-8-1-1 都市ガス被害予測結果のまとめ

発災当日の供給停止戸数(戸)	56,700
----------------	--------

※冬5時・強風

供給停止が発生した場合は、約2週間[※]を目安に復旧する。ただし、復旧に係る条件が厳しい地域（道路寸断等）では、供給停止がさらに長期化する可能性がある。またその際、地震動等により全半壊した建物等は復旧対象外とする。

※事業者が震度6強で試算した復旧日数を基に県で算出したもの。

※管路被害数、被害率⇒供給停止戸数に差し替え

(2) 応急復旧の想定

① 応急復旧人員の想定手法

応急復旧に必要な人員の想定については、日本ガス協会の「地震時ガス導管復旧作業の手引き 平成21年3月」で推定している次の表3-1-7の式を適用した。

表3-1-7 復旧に必要な人員

$$\begin{aligned} \text{総必要延べ人員数} &= \text{ア} + \text{イ} + \text{ウ} \\ \text{ア 本支管・灯外管修繕必要延べ人員数} &= \text{供給停止件数} / \text{導管復旧歩掛かり} \\ \text{イ 開閉栓修繕必要延べ人員数} &= \text{供給停止件数} / \text{開閉栓歩掛かり} \\ \text{ウ 内管修繕必要延べ人員数} &= \text{供給停止件数} \times \text{内管被害率} / \text{内管修繕歩掛かり} \end{aligned}$$

(注)・歩掛かりとは、単位工事量に要する労務工数のことである。
・アの導管復旧歩掛かりは、表3-1-8の本支管被害率と復旧歩掛かりとの関係式より求めるものとする。

表3-1-8 本支管被害率と復旧歩掛かりとの関係式

$$\begin{aligned} \text{Y: 復旧歩掛かり} \quad \text{X: 本支管被害率} \quad \text{A: 需要家密度係数} \\ \text{復旧歩掛かり: } \text{Y} &= (18.6 \div \text{X} - 1.6) \times \text{A} \\ \text{Y}_{\text{max}} &= 100 \text{ 戸} / \text{班} \cdot \text{日} \text{ とする。} \\ \text{需要家密度係数: } \text{A} &= \frac{\text{兵庫県南部地震における需要家密度}(5.76)}{\text{当該地震における需要家密度}} \\ \text{今回の計算においては} \quad \text{A} &= 1.0 \text{ とする。} \end{aligned}$$

- ・イの開閉栓歩掛かりは、11戸/人・日とする。
なお、導管復旧歩掛かりの1班の人数は7人とする。
- ・ウの内管修繕歩掛かりは2戸/班・日とする。
なお、内管修繕歩掛かりの1班の人数は2人とする。

② 応急復旧人員の想定

表3-1-7の作業人員の式から求められた地域別ガス復旧作業人員数は、表3-1-9のとおりである。

表3-1-9 地域別ガス復旧作業要員数

地域名	被害率 (箇所/km)	供給停止 戸数 (戸)	導管復旧 歩掛かり (戸/班)	本支管復旧 人員数 (人・日)	開閉栓復旧 人員数 (人・日)	内管復旧 人員数 (人・日)	総人員数 (人・日)
西部	1.1	23,042	15.8	10,208	2,095	23,042	35,345
東部	1.3	27,362	13.2	14,523	2,488	27,362	44,373
南部	0.4	25,063	49.9	3,514	2,278	25,063	30,855
合計	0.9	75,467	-	28,245	6,861	75,467	110,573

③ 応急復旧想定日数

ア 仙台市ガス局の「平成23年6月2日 東日本大震災について」では、平成23年3月11日に地震が発生し、23日に災害拠点病院等への供給が開始され、24日に一般家庭への供給が開始、4月16日に一部地域を除いては復旧したことが報告されている。ガスの復旧作業員数は約4200人を要した。

※前頁同様

① 停電の影響

電力事業者からの電力供給が停止（停電）し、製造設備が停電する場合には、供給エリアでのガス供給が停止するものとした。

ただし、非常用発電設備が備えられており、停電期間も製造設備が稼働する場合は、ガス供給は停止しないものとした。

② 安全措置による供給停止

各想定地震の地震動予測解析で求められるSI値[※]が60kineを超過する場合には、安全措置が稼働すると仮定して供給停止を判定した。中圧管等の耐震性の高いガス管が敷設されているエリア等では、特例として安全措置としての供給停止が行われない場合もある。

※SI値：地震によって一般的な構造物がどれくらい大きく揺れるかを表す指標。SI値が大きいほど、構造物は大きく揺れることになる。

(2) データの作成

SIセンサーの設置場所、供給区域については、都市ガス事業者（金沢エナジー）から提供された資料を基にGISデータを作成した。

(3) 被害予測結果

表2-8-1-1 都市ガス被害予測結果のまとめ

発災当日の供給停止戸数(戸)	56,700
----------------	--------

※冬5時・強風

供給停止が発生した場合は、約2週間[※]を目安に復旧する。ただし、復旧に係る条件が厳しい地域（道路寸断等）では、供給停止がさらに長期化する可能性がある。またその際、地震動等により全半壊した建物等は復旧対象外とする。
※事業者が震度6強で試算した復旧日数を基に算出したもの。

※供給停止戸数

第3章 公共施設復旧想定
第1節 ライフライン

イ 日本海中部地震の能代市・男鹿市や宮城県沖地震の仙台市は約1か月、釧路沖地震の釧路市は22日で復旧している。

ウ 金沢市企業局では、従前、釧路沖地震でのガス被害・復旧状況を参考として、企業局内部職員と外部からの応援人員合計800人を想定していた。

エ 以上により、投入人員は、最小・800人体制から、最大・東日本大震災時仙台市の4,200人体制までの場合を想定するものとし、以下投入人員を4つのパターンに区分して、総要員数を除して求められた復旧日数が、表3-1-10の想定復旧日数である。

2か月以内の復旧を目指すには、パターン3の2,400人体制以上、1か月以内の復旧を目指すには、パターン4の4,200人体制以上の人員体制が必要と予測され、災害状況に応じて適切な体制をとる必要がある。

表3-1-10 想定復旧日数

	投入人員数 (人・日)	復旧日数 (日)
パターン1	800	138
パターン2	1,600	69
パターン3	2,400	46
パターン4	4,200	26

※削除

3 電力

(1) 被害・機能支障の想定

① 機能支障（停電）の想定手法

機能支障（停電）率の想定については、東京都防災会議(1991)で実施された数値シミュレーション結果による架空電線の被害率との関係で得られている次の式を適用した。

$$Y = 3X \quad (0 \leq X \leq 4.3)$$

$$= 0.67X + 10 \quad (4.3 < X \leq 100)$$

Y：機能支障（停電）率（%）

X：架空電線の被害率（%）

② 機能支障（停電）の想定

金沢市震災アセスメント調査による架空電線被害率を基に、機能支障率を想定すると、表3-1-11のとおり、全市で停電率7.9%、停電世帯数11,597世帯となり、大徳地区、田上校下で多くの停電が発生すると予測される。

なお、応急復旧では焼失した建物への電気の応急復旧は考えていないため、地震動による被害のみを示している。

【参考】兵庫県南部地震での機能支障（停電）

兵庫県南部地震では、全需要家数1,165万戸のうち、約2割にあたる260万戸で停電が発生した。今回適用した想定手法で、三宮、兵庫、西宮営業所管内における架空電線の被害率4.4%から算定すると、想定機能支障（停電）率は13.0%と想定され、本市においては兵庫県南部地震より低い被害想定となった。

表3-1-1-1 電力の現況及び被害結果

	世帯数 (世帯)	電柱		架空電線				停電 世帯数 (世帯)	地下ケーブル	
		現況 (本)	被害 (本)	現況 (条・km)	被害 (条・km)	被害率 (%)	停電率 (%)		現況 (km)	被害 (km)
北部	41,725	14,228	185	60,198	2,522	4.2	12.6	4,765	55.7	0.25
中部	74,245	16,149	172	63,635	2,247	3.5	10.6	6,048	188.0	0.58
南部	75,285	15,419	6	66,105	215	0.3	1.0	785	77.7	0.16

(2) 応急復旧の想定

① 復旧必要人員の想定手法

復旧に必要な人員の想定には、東京都(1997)で設定している表3-1-1-2の電力施設の応急復旧作業効率と条件等を適用した。

表3-1-1-2 復旧に必要な人員

被種別	作業効率	条 件 等
電 柱	3.6人・日/基	標準仕様のコンクリート柱(14~15m)を仮設する。 変圧器、開閉器類を平均して加算する。
電 線	4.6人・日/径間	高・低圧本数とし、仮設する。 電線支持の腕金額を含む。
地下電線	2.0人・日/10m	ファイダー線を含む。 路上にケーブルを架設する。

(注)・復旧専用車両を使用した場合の作業効率である。
・柱の物的被害については、折損・倒壊といった供給支障につながる被害を対象としているため、物的被害全量に対し仮設電柱を設置するものとした。
・地中線は、埋設深さ1.2~1.5mのケーブルを掘削・敷設する場合、13.9人・日/10mが見込まれる。

② 応急復旧作業要員

表3-1-1-1の被害結果と表3-1-1-2の作業効率より求められた管理区別の復旧作業要員は、表3-1-1-3のとおりである。

③ 応急復旧想定日数

ア 兵庫県南部地震での電力の応急復旧状況は、概ね14時間後に50%、28時間後に60%、48時間(2日)後に80%、72時間(3日)後に90%、150時間(約1週間)後に応急復旧を完了している。

また、そのピーク時の電力の復旧作業投入人員数は、4,700人であった。

イ 北海道東方沖地震では22時間後、釧路沖地震では25時間後、宮城県沖地震では40時間後と、1日から2日で応急復旧を完了している。

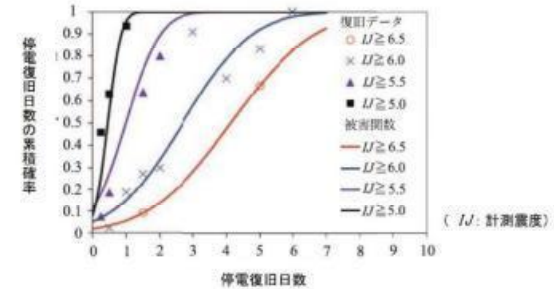
ウ 以上により、最大で兵庫県南部地震の4,700人体制が考えられ、以下投入人員数を5つのパターンに区分して、総要員数を除して求められた復旧日数が、表3-1-1-4の復旧想定日数である。

兵庫県南部地震での神戸市、芦屋市と同様の1週間以内の復旧を目指すためには、1,300人程度の人員体制が必要と予測され、災害状況に応じて適切な体制をとる必要がある。

※被害電柱本数、停電世帯数、
地下ケーブル被害、架空電線被害

③復旧日数

復旧予測は、停電戸数と東日本大震災時の復旧状況を考慮している Shoji ほか(2012) で提案されている復旧曲線を採用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-9 電力の計測震度に対する停電復旧時間の曲線（Shoji ほか（2012））

(2) データの作成

電柱本数については、北陸電力（株）から提供を受けた資料を基にデータ化した。

(3) 被害予測結果

表2-8-14 電力被害予測結果のまとめ (1/2)

電柱被害本数 (本)	停電人口(人)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
1,708	434,916	238,393	6,553	—

※冬5時・強風

表2-8-15 電力被害予測結果のまとめ (2/2)

発災当日	停電戸数(戸)			復旧日数(日)
	1日後	1週間後	1か月後	
186,659	102,314	2,812	—	11

※冬5時・強風

※被害電柱本数、停電人口
停電戸数、復旧日数

表3-1-14 復旧想定日数

	投入人員数(人)	復旧日数(日)
パターン1	1,000	9.1
パターン2	2,000	4.6
パターン3	3,000	3.0
パターン4	4,000	2.3
パターン5	4,700	1.9

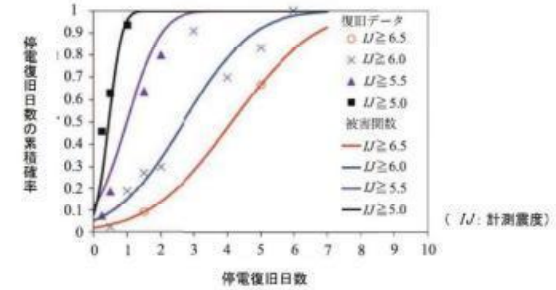
表3-1-13 電力復旧作業要員数

	電柱		架空電線		地下ケーブル		総要員数 (人・日)
	被害 (本)	復旧要員数 (人・日)	被害 (条・km)	復旧要員数 (人・日)	被害 (km)	復旧要員数 (人・日)	
北部	185	667	2,522	3,868	0.25	50	4,585
中部	172	619	2,247	3,446	0.58	116	4,180
南部	6	21	215	329	0.16	33	383

※前頁同様

③復旧日数

復旧予測は、停電戸数と東日本大震災時の復旧状況を考慮している Shoji ほか(2012) で提案されている復旧曲線を採用した。



出典：石川県地震被害想定調査報告書（石川県（令和7年5月））

図2-8-9 電力の計測震度に対する停電復旧時間の曲線（Shoji ほか（2012））

(2) データの作成

電柱本数については、北陸電力（株）から提供を受けた資料を基にデータ化した。

(3) 被害予測結果

表2-8-14 電力被害予測結果のまとめ (1/2)

電柱被害本数 (本)	停電人口(人)			
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
1,708	434,916	238,393	6,553	—

※冬5時・強風

表2-8-15 電力被害予測結果のまとめ (2/2)

発災当日	停電戸数(戸)			復旧日数(日)
	1日後	1週間後	1か月後	
186,659	102,314	2,812	—	11

※冬5時・強風

※電柱被害本数、復旧日数

4 電話

(1) 被害・機能支障の想定

① 機能支障の想定手法

機能支障率の想定については、東京都防災会議(1991)で実施された数値シミュレーション結果による架空線の被害率との関係で得られている次の式を適用した。

$$Y=3X \quad (0 \leq X \leq 5.6)$$

$$=0.75X+12.5 \quad (5.6 < X \leq 100)$$

Y：機能支障率 (%)

X：架空線の被害率 (%)

② 機能支障の想定

金沢市震災アセスメント調査に基づく電話の架空線被害率を基に、機能支障率を想定すると、表3-1-15のとおり、全市で機能支障率6.3%となり、金沢、鳴和、金石、粟ヶ崎などで機能支障率が高く予測される。

なお、電力と同様、焼失してしまった建物への電話の応急復旧は考えていないため、地震動による被害のみを示している。

表3-1-15 電話局別の想定被害率及び機能支障率

収容区域ID	収容区域名	電柱		架空電線			機能支障率 (%)	地下ケーブル	
		現況 (本)	被害 (本)	現況 (条・ポツ)	被害 (条・ポツ)	被害率 (%)		現況 (km)	被害 (km)
1	金沢	4,332	18	23,291	692	3.0	8.9	624.0	1.65
2	鳴和	1,713	11	9,597	239	2.5	7.5	81.6	0.26
3	金石	1,719	16	10,607	294	2.8	8.3	97.9	0.46
4	弥生	4,126	1	20,960	25	0.1	0.4	265.3	0.19
5	入江	911	0	4,472	16	0.4	1.1	26.2	0.08
6	額	1,511	0	6,274	18	0.3	0.9	28.0	0.04
7	森本	1,746	13	12,475	297	2.4	7.1	111.3	0.32
8	粟ヶ崎	2,169	56	12,706	868	6.8	17.6	133.2	0.74
9	厚川	804	0	3,962	6	0.1	0.4	17.2	0.01
10	湯涌	265	0	1,160	2	0.1	0.4	2.0	0.00
11	二俣	274	0	912	5	0.6	1.8	4.3	0.00
12	金沢西	2,052	0	10,828	12	0.1	0.3	79.0	0.17
合計		21,622	115	117,244	2,474	2.1	6.3	1,470	3.92

【参考】兵庫県南部地震での機能支障

兵庫県南部地震では、神戸、神戸西、西宮、洲本の各支店の144万加入数のうち、約2割にあたる28.5万が通話不能となった。

今回適用した想定手法で神戸、神戸西、西宮、洲本、尼崎、明石、加古川、豊中の8支店における架空線被害率5.9%から算定すると、想定機能支障率16.9%と想定され、本市においては兵庫県南部地震より低い被害想定となった。

(2) 応急復旧の想定

① 応急復旧人員の想定手法

復旧に必要な人員の想定には、東京都(1997)で設定している表3-1-16の作業効率と条件等を適用した。

(3) データの作成

通信のデータについては、NTT西日本から提供された資料を基に、電柱本数、回線数を建物棟数でメッシュに按分した。

(4) 被害予測結果

表2-8-18 通信(固定電話)被害予測結果のまとめ

通信電柱被害本数(本)	不通回線数(回線)				復旧日数(日)
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
765	135,441	73,881	2,031	—	11

※冬5時・強風

表2-8-19 通信(携帯電話)被害予測結果のまとめ

発災当日	停波基地局率(%)			不通ランク(ランク)			
	1日後	1週間後	1か月後	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
90.4	74.3	2.7	—	A	A	—	—

※冬5時・強風

表3-1-16 復旧に必要な人員

項目	作業効率	条件等
支持物(電柱)	0.9人・日/基	新設又は建入直し
架空線	4.7人・日/条・スパン	架空線36m新設・切替接続2箇所
地下ケーブル	51人・日/条・スパン	地下ケーブル120m新設・切替接続2箇所

② 応急復旧人員の想定

表3-1-15の被害結果と表3-1-16の作業効率より求められた電話局別の復旧作業人員は、表3-1-17のとおりである。

表3-1-17 復旧作業人員数

収容区域ID	収容区域名	電柱		架空電線		地下ケーブル		総要員数 (人・日)
		被害 (本)	復旧要員数 (人・日)	被害 (条・スパン)	復旧要員数 (人・日)	被害 (km)	復旧要員数 (人・日)	
1	金沢	18	16	692	3,253	1.65	702	3,971
2	鳴和	11	10	239	1,123	0.26	111	1,244
3	金石	16	15	294	1,380	0.46	194	1,589
4	弥生	1	1	25	118	0.19	80	199
5	入江	0	0	16	74	0.08	35	109
6	額	0	0	18	85	0.04	17	102
7	森本	13	12	297	1,396	0.32	135	1,543
8	栗ヶ崎	56	50	868	4,080	0.74	315	4,445
9	犀川	0	0	6	28	0.01	2	30
10	湯涌	0	0	2	7	0.00	0	7
11	二俣	0	0	5	25	0.00	2	27
12	金沢西	0	0	12	56	0.17	74	130
合計		115	104	2,474	11,625	3.92	1,667	13,396

③ 応急復旧日数の想定

ア 兵庫県南部地震での電話の復旧状況は、発災後2日目で86%を復旧し、以後90%台で推移した後、14日目で応急復旧を完了している。

そのピーク時の電話の復旧作業投入人員数は、7,000人であった。

イ NTTでは、地震時の復旧人員体制として、表3-1-18のような体制を整備している。

表3-1-18 NTTにおける地震時復旧人員体制

北陸の体制	①レスキュー部隊 (24時間以内)	②応急復旧部隊 (3日程度)	③本格復旧部隊 (4日目で降)
金沢	32人	①+ 15= 47人	②+ 105= 152人
富山	19	①+ 22= 41	②+ 70= 111
福井	16	①+ 23= 39	②+ 130= 169
計	67	127	432
全国規模	1,000	①+2,000=3,000	②+3,000=6,000

ウ 以上により、投入人員数は、最小・北陸地区の432人体制から、最大・兵庫県南部地震の7,000人体制までが考えられ、以下投入人員数を5つのパターンに区分して、総要員数を除して求められた復旧日数が、表3-1-19の復旧想定日数である。

兵庫県南部地震での神戸市、芦屋市と同様の2週間以内での復旧を目指すには、

(3) データの作成

通信のデータについては、NTT西日本から提供された資料を基に、電柱本数、回線数を建物棟数でメッシュに按分した。

(4) 被害予測結果

表2-8-18 通信(固定電話)被害予測結果のまとめ

通信電柱 被害本数(本)	不通回線数(回線)				復旧日数 (日)
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
765	135,441	73,881	2,031	—	11

※冬5時・強風

表2-8-19 通信(携帯電話)被害予測結果のまとめ

発災当日	停波基地局率(%)		不通ランク(ランク)				
	1日後	1週間後	1か月後	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
90.4	74.3	2.7	—	A	A	—	—

※冬5時・強風

パターン2の1,000人程度の人員体制が必要と予測され、災害状況に応じて適切な体制をとる必要がある。

表3-1-19 復旧想定日数

	投入人数 (人・日)	復旧日数 (日)
パターン1	634	31.0
パターン2	1,000	13.4
パターン3	3,000	4.5
パターン4	6,000	2.2
パターン5	7,000	1.9

5 携帯電話

携帯電話会社に対し聞き取り調査を実施し、回答のあったA社による被害想定や災害対応は以下のとおりである。

(1) 東日本大震災における応急復旧状況

- ア 東北支社管内のサービス中断基地局の復旧に向けて、全国から61台の移動基地局車と移動電源車をすばやく集結
- イ 携帯電話が使用可能なエリアやサービスが中断しているエリア、移動基地局車が出動している場所、ショップの営業の状況、無料充電サービスを提供している場所などを記載した「復旧エリアマップ」を公式ホームページに公開
- ウ 3月中旬から4,000名体制により全力で復旧活動に邁進した結果、4月末には震災前のエリアまでにほぼ復旧

(2) 被害想定と災害対応

① 重要設備について

交換機などの重要設備は、建築基準法を上回る社内の独自基準に基づいて設計・建築された自社ビルに収容しており、震度7クラスの地震にも耐えられるようになっている。交換機間を結ぶ伝送路については、迂回ルート化など複数の経路で結んでおり、また、耐震性に優れた「とう道」に収容しているので、被害はない。停電に対しては、大容量の蓄電池と自家発電機を設置しており、燃料の追加供給ができればサービスの影響はない。

② 基地局設備について

サービスを提供する基地局設備は、倒壊の恐れはないが、火災等で被害を受ける可能性がある。基地局設備被災時、復旧に長時間要する場合等必要に応じ移動基地局車等を出動させ救済することが可能。

基地局と交換機を結ぶ伝送路については、火災等で一部に影響が及ぶことが想定されるが、その周辺の基地局からエリアの救済をすることで、ほぼ通常時のサービスを提供することが可能。

(3) データの作成

通信のデータについては、NTT西日本から提供された資料を基に、電柱本数、回線数を建物棟数でメッシュに按分した。

(4) 被害予測結果

表2-8-18 通信（固定電話）被害予測結果のまとめ

通信電柱 被害本数(本)	不通回線数(回線)				復旧日数 (日)
	発災当日	1日後	1週間後	1か月後	
765	135,441	73,881	2,031	—	11

※冬5時・強風

表2-8-19 通信（携帯電話）被害予測結果のまとめ

発災当日	停波基地局率(%)			不通ランク(ランク)			
	1日後	1週間後	1か月後	発災当日	1日後	1週間後	1か月後
90.4	74.3	2.7	—	A	A	—	—

※冬5時・強風

※削除

第3章 公共施設復旧想定
第1節 ライフライン

停電に対しては、全ての基地局に蓄電池を設置しており、数時間程度の電力給が可能であることから、即時に影響は受けない。停電が長時間に及ぶ場合は移動電源車を出勤させて救済することができる。また、都市部（金沢市街地）で大規模な故障、停電が発生した場合には大ゾーン基地局の運用を開始し、通話可能エリアをある程度確保することが可能。自治体（金沢市役所）の災害対策本部設置場所（既存庁舎）のエリアについては停電時でも24時間以上通話可能としている。

(3) 施設の安全化

①通信用建物、鉄塔、所内設備

- ア 独自の構造設計指針により耐震設計の実施
- イ 二重床、キャビネットによる機械室設備の固定実施
- ウ 建築内の情報システム装置や端末の耐震対策実施

②予備電源設備

- ア 蓄電池、発電装置の耐震強化
- イ 移動電源車の配備

③通信網

- ア 光ファイバー網のループ化と伝送路自動切替え
- イ 交換機からの伝送回線は複数ビルに分散設定し、通信途絶を防止
- ウ 通信ケーブルの地中化を計画的に推進

④ネットワーク、システム

- ア 24時間・365日全国の通信ネットワークを監視し、故障や災害に即応している。更にきめ細かな対応ができるよう、システムの高度化を図っている。

(4) 整備計画

①「災害用音声お届けサービス」及び「災害用伝言板」の提供

震度6以上の地震など、大きな災害が発生した時に、被災地域の住民又は滞在者が携帯電話やスマートフォンから地震の状況を登録できる。

②貸し出し移動機等の提供

災害対策機関への携帯電話、衛星携帯電話などの貸し出し及び必要に応じ、移動無線基地局による被災地エリアの救済を行う。

③巡回サービスの実施

被災地域（避難場所等）にサービスカーを出勤させ、充電サービス、故障修理、機種変更等を実施。

※削除

第2節 主要都市施設

この節は、機能支障・復旧の定量的な予測が困難な下水道、崖・斜面、港湾、交通、学校教育、医療の各施設について、兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震をはじめ過去の主な地震による被害状況と、金沢市の震災アセスメント調査に基づく想定被害状況とを対比し、主として兵庫県南部地震での被害・復旧事例を検証しながら、考察を行ったものである。

1 下水道

(1) 過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況

兵庫県南部地震や東北地方太平洋沖地震をはじめ過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況は、表3-2-1のとおりである。金沢市での管渠の被害数は兵庫県南部地震のほぼ半数であるが、1km当たりの箇所数では主に液状化被害により大きな被害が予測される。

表3-2-1 下水道の被害状況

地震名	被害状況			
	処理場	ポンプ場	管渠	管渠延長
1978年宮城県沖地震	2箇所	20箇所	約2,000箇所	4.0km(0.53%)
1983年日本海中部地震	3	2	4,215	
1993年釧路沖地震	5	6	約285 (0.26箇所/km)	4.0km(2.0%)
1993年北海道南西沖地震	1		103 (0.14箇所/km)	3.4km(0.46%)
1995年兵庫県南部地震	43	56	1,866 (0.14箇所/km)	161.8km(1.5%)
2004年新潟県中越地震	6	5	2,719 (0.83箇所/km)	152.1km(4.6%)
2011年東北地方太平洋沖地震	120	112	6,699 (10.0箇所/km)	624km(0.96%)
金沢市での想定地震			1,908 (0.90箇所/km)	

(2) 神戸市における被害及び復旧状況

① 被害状況

管渠及びポンプ場、処理場の被害状況は、表3-2-2～4のとおりである。

表3-2-2 管渠の被害状況

種別	被害状況		備考
汚水管渠	幹線	被害幹線数 13	管渠総延長 3,315,392.3m 被害率 2.49m/ha
	枝線	被害延長(m) 31,414	
雨水管渠	幹線	被害幹線数 30	管渠総延長 483,722.5m 被害率 0.49m/ha
	枝線	被害延長(m) 6,309	

※削除

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

表3-2-3 ポンプ場の被害状況

ポンプ場名	処理能力(ℓ/min)	被害内容の概要
大石ポンプ場	汚水 81.6	停電と自家発電機冷却水槽破損による機能停止
P I 第1ポンプ場	汚水 13.0	管渠からの泥水流入による水没での機能停止
P I 第2ポンプ場	汚水 1.0	#
P I 第3ポンプ場	汚水 1.0	#
湊川ポンプ場	汚水 417.0	#
神明ポンプ場	汚水 2.3	吐出管破損による機能停止

注：P Iは、ポートアイランドの略

表3-2-4 処理場の被害状況

処理場名 (現有処理能力)	処理機能の 被害状況	被害内容の概要
東灘処理場 (225,000m ³ /日)	処理機能が 停止	流入水路破壊、処理施設・建設施設の基礎杭破壊、運河護岸崩壊、放流渠破損、水処理設備水没と破損、連絡橋破損、場内舗装大破
中部処理場 (77,900m ³ /日)	処理機能が 50%に低下	地下室大量漏水、施設不等沈下、処理施設クラック、場内舗装破損、脱水ダクト破壊、ガスタンク傾斜
西部処理場 (161,500m ³ /日)	処理機能が 20%に低下	初沈流入・流出水路破損、エアタン流入管破損、施設不等沈下、処理施設クラック、場内舗装大破、放流渠破損、汚水ポンプ等水没、配管類変形、初沈・終沈汚泥かき寄せ機変形脱落
ポートアイランド処理場 (20,300m ³ /日)	処理機能低下 なし	放流渠破損、施設不等沈下、場内舗装破壊、渡り廊下破損、汚泥脱水機破損
鈴蘭台処理場 (43,825m ³ /日)	処理機能低下 なし	エレベーター棟ずれ、場内舗装破損
垂水処理場 (133,890m ³ /日)	処理機能低下 なし	護岸破損、施設クラック、場内舗装破損
玉津処理場 (75,000m ³ /日)	処理機能低下 なし	施設クラック、場内舗装破損、汚泥脱水機被災、配管類変形
東部スラッジセンター (600ℓ/日)	処理機能が 停止	冷却水遮断、煙道破損、場内舗装破損

処理場7箇所のうち4箇所(うち3箇所は機能面に支障をきたす大被害)で、ポンプ場23箇所のうち6箇所で被害を受けた。また、汚泥処理施設(東部スラッジセンター)は、東灘処理場の処理水を利用して運転しているため、機能停止をやむなくされた。

② 復旧状況

処理場、ポンプ場の応急復旧の経緯については、表3-2-5のとおりである。

※削除

表3-2-5 処理場、ポンプ場の応急復旧の経緯

月日	東灘処理場	中部処理場	西部処理場	ポンプ場
1月17日		処理機能50%に低下 全流入量を二次処理	処理機能20%に低下	
1月18日				神明ポンプ場復旧
1月19日				PI第2ポンプ場復旧
1月21日	運河にオイルフェンスを設置			湊川ポンプ場復旧
1月24日			処理機能60%に回復 全流入量を二次処理	大石ポンプ場復旧
1月26日				PI第1ポンプ場復旧
1月27日	関西電力より仮受電			
2月7日	簡易沈殿処理開始		処理機能60%に回復	PI第3ポンプ場復旧
2月9日		処理機能100%回復		
3月3日	簡易沈殿池の水流傾斜板、凝集剤 注入設備、脱水設備の工事着手		処理機能70%に回復	
3月20日	凝集沈殿処理を開始		処理機能100%回復	
3月27日	運河の渡漕と汚泥脱水を開始			
5月1日	全流入量の二次処理を再開			

施設を稼働させながら復旧工事を行うことになるため、本格復旧にはかなりの時間を要する。

大きな被害を受けた東灘処理場の本格復旧のための計画及び概要は、表3-2-6～7のとおりで、工事を何段階かに分けて実施したため、完成までに2年以上の期間を要している。

表3-2-6 東灘処理場の復旧計画

復旧計画	期間	復旧内容
暫定復旧	7年1月～5月	最初沈殿池流入管復旧、水処理施設・管廊漏水の止水、水没した機器の復旧
第1期計画	7年5月～	本場エアレーションタンクと最終沈殿池5～7系列を撤去、脱水機棟を建設 浮上濃縮槽、砂ろ過池は現位置で撤去、復旧
第2期計画	8年度～	分場第3系列の供給開始後、本場エアレーションタンクと最終沈殿池1～4系列を現位置で撤去、復旧 上部を覆蓋、そこに送風室を建設 管理棟を滞水池上部に建設
第3期計画	10年度末	管理棟、脱水機棟を撤去、そこに不足分の水処理施設を増設



※削除

表3-2-7 東灘処理場の復旧概要

施設名	復旧概要
最終沈殿池流入管	耐震性を考慮してボックスカルバート構造を鋳鉄管2条に変更、現位置に復旧
管理本館	運河護岸の滑動による地盤崩壊で被災したため、位置を変えて滞水池上部に建設
水処理施設	本場のエアレーションタンク、最終沈殿池全系列をほぼ現位置で形状を変えて建設 水処理施設建設時の処理能力低下を補うため、分場第4系列の機械、電気設備を増設
脱水機室	運河護岸の滑動による地盤崩壊で被災したため、位置を変えて本場水処理施設6、7池付近に建設
砂ろ過施設 浮上濃縮槽	現在地で撤去、復旧
発電機室	塩素混和池上部に建設
運河護岸	現在の護岸を補強して復旧

(3) 事例からの考察

- ア 管渠の被害分布の特徴として、兵庫県南部地震では、噴砂が認められた地域・地盤条件の悪いところや地形の急変部で被害が大きかったことが報告されている。金沢市での想定地震においても、液状化発生地区や地形の急変部で大きな被害が発生すると予測されており、管渠の液状化への補強対策が何よりも重要な課題である。
- イ 下水道の基幹施設である終末処理場は下流端に位置するので埋立地などの軟弱な地盤に建設されることが多く、それだけ地震被害を受けやすかったと指摘されている。大被害を受けた東灘処理場では、隣接する幅40mの運河の両端を300mの間隔で締め切って、臨時の沈殿池に用いるという緊急対応策がとられている。
- ウ 処理場・ポンプ場の被害は、液状化が主な原因であり、護岸の移動によって被害が拡大された例が多く、地盤改良を施したポートアイランド処理場の被害は小さかったと報告されており、こうした知見を今後の対策へ生かしていく必要がある。
- エ 下水道は、上水道のように被圧状態で流下するものではないので、漏水を簡単に発見できないが、未処理の汚水の漏洩は環境問題にかかわるので、入念に検査する必要がある。このような条件を抱えているため、下水道システムの応急復旧が完了するまで地震発生後約100日かかっている。
金沢市での想定地震被害結果では、兵庫県南部地震以上の被害が予測されることから、応急復旧はより長期になることが予想される。
しかし、下水道は、施設被害によって機能を完全に果たせなくなる水道やガス等のライフライン施設と異なり、汚水を受け入れて自然流下を中心としたシステムで輸送していることから、多少の被害を受けても機能面では役割を果たすことができること、また水道被害により水の供給が広範囲、長期間停止したこともあり、下水道施設の被害が市民生活全体に大きな影響を与えたということにはなかったと報告されている。
- オ 兵庫県南部地震被害から、「管渠の耐震設計の必要性」、「処理場の耐震基準の見直し」、「液状化への対策」等が課題として浮かびあがってきており、その被害状況や復旧方法、課題への対応がそのまま金沢市に対する良い指針となると思われる。

※削除

2 崖・斜面

(1) 過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況

① 過去の主な地震における被害状況

表3-2-8 過去の主な地震における崩壊斜面率

地震名	対象地震度	対象面積 (km ²)	対象崩壊面積率 (%)	主要地質	文献
関東大震災	6	52.7	15.2	第三紀層・花崗岩	山口・川辺(1982) 安江・仲野(1981) 安江・仲野(1981) 藤野(1982) 大村ほか(1980)
		25.49	3.98		
		100.32	4.47		
		86.0	7.0		
		52.0	34.6		
福井地震	6	326.0	0.61	洪積層	大村ほか(1980)
今市地震	6	233.5	0.24	古生層・花崗岩	大村ほか(1980)
新潟地震	5	386.4	0.06	第三紀層・花崗岩	尾張・駒村(1965) 安江・仲野(1981) 大村ほか(1980)
		19.25	0.23		
		151.0	0.21		
十勝沖地震	5	17.4	2.36	第四紀火山灰類	安江・仲野(1981)
伊豆半島地震	5	82.7	0.90	第三紀層・火山岩	大村ほか(1980) 安江・仲野(1981)
		2.47	0.58		
伊豆大島地震	5	300.0	0.47	第三紀層・火山岩	大村ほか(1980)
長野県西部地震	5~6	92.9	0.36	中生層・流紋岩	土研報告書(1985)
兵庫県南部地震	5~6	約 140.0	0.19	花崗岩	建設省資料

表3-2-9 兵庫県南部地震と金沢市想定地震による被害状況

兵庫県南部地震	山腹斜面崩壊箇所：896箇所	崩壊面積 : 277,965 m ² 単位面積当たり崩壊個数 : 6.1個/km ² 崩壊面積率 : 0.19%
金沢市想定地震	急傾斜地 : 164箇所 地すべり地 : 36箇所 造成地 : 6箇所	

※ 金沢市の結果は、被害の危険性があると判定された地点数である。

(2) 兵庫県南部地震における復旧状況

国・県・市の現地調査結果に基づき、二次災害が予想される緊急性のある箇所について、表3-2-10のとおり応急復旧事業が実施された。



※削除

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

表3-2-10 土砂災害応急復旧状況

災害種別	箇所数	工事内容	事業主体
土石流	6	砂防堰堤築造：鋼製ダム築造	建設省・兵庫県
	3	山腹工事：排土工、法面保護工、落石防護柵設置	建設省
	10	除石工事：堆砂敷の除石	建設省
	11	施設災害復旧：腹付コンクリート工、石積護岸工、法面保護工	建設省・兵庫県
	20	治山事業：鋼製谷止工、法枠工	兵庫県
地すべり	2	地すべり防止：ブルーシート掛け、排水処理、法面整形 ラス張り、モルタル吹付	兵庫県
がけ崩れ	16	急傾斜事業：ブルーシート掛け、不安定土塊排除、仮設防護柵設置	兵庫県・神戸市
	12	治山事業：仮設防護柵設置、鋼製土留工、アンカー工、法枠工	兵庫県

(3) 事例からの考察

ア 兵庫県南部地震では、斜面災害が大きくなかったことが地震の特徴の一つとなっている。

しかし、崩壊性地すべりにより西宮市で34名、宝塚市で3名の死者が発生しており、崖・斜面の崩壊に関する配慮は不可欠である。特に斜面の下に住家・道路・鉄道がある場合には二次災害が発生する可能性があり、格別の注意が必要である。

イ 崖・斜面の被害の特徴として、地震による直接的な被害のほかに、地震後に降雨による被害が発生しやすくなるということがある(表3-2-11)が、兵庫県南部地震では地震後の斜面崩壊等の被害が特に発生しやすくなったという事例は得られていない。

表3-2-11 過去の主な地震における崩壊発生件数

地震名	マグニチュード	崩壊発生件数		
	M	地震前	地震後	合計
伊豆大島近海地震	7.0	14	12	26
宮城県沖地震	7.4	34	93	127
日本海中部地震	7.7	28	13	41
長野県西部地震	6.8	51	39	90
千葉県東方沖地震	6.7	11	20	31
釧路沖地震	7.8	12	3	15
能登半島沖地震	6.6	8	4	12
北海道南西沖地震	7.8	1	13	14
合計		159	197	356

注：地震前は地震発生前5年間の件数
地震後は地震発生後5年間の件数

ウ 金沢市の想定地震によって危険性があると判定された急傾斜地は164箇所、地すべり地は36箇所、造成地は6箇所であるが、判定された個々の地点について崩壊被害の規模がどの程度になるのかという予測は困難である。このため、二次災害の可能性のある地点を中心に、危険箇所の状況把握と対策工法の検討を進めておく必要がある。



※削除

3 港湾

(1) 過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況

兵庫県南部地震をはじめ過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況は、表3-2-1 2のとおりである。兵庫県南部地震では神戸港で大きな被害を受けているが、耐震強化された岸壁（摩耶埠頭地区3バース）ではほとんど被害が見られなかった。

金沢港では岸壁の耐震強化は進んでおらず、想定地震による被害は大きいと予測される。

表3-2-1 2 港湾の被害状況

地震名	物的被害状況
宮城県沖地震 1978	仙台港等3重要港湾と松島港等7地方港湾で、岸壁やエプロン等に被害発生
日本海中部地震 1983	秋田港等15港湾と漁港で、主に液状化によって岸壁やエプロン等に被害発生
釧路沖地震 1993	釧路港等3重要港湾や漁港で、主に液状化によって大被害発生 液状化対策工を行ったところでは、その後の地震では無被害
北海道南西沖地震 1993	奥尻島を中心とした港湾と漁港で、被害発生
三陸はるか沖地震 1994	八戸港でエプロン等に大被害が発生
兵庫県南部地震 1995	神戸港で岸壁を中心に壊滅的な被害発生、耐震補強をしていた岸壁は無被害
東北地方太平洋沖地震 2011	国際拠点・14重要港湾、17地方港湾が被災し、防波堤や岸壁等に被害発生 津波による漂流ガレキ等が航路へ埋塞し港湾機能が停止
金沢市での想定地震	大被害（形はとどめているが、構造物体に破壊が起こったと認められる被害）

(2) 神戸港の復旧状況

神戸港の復旧スケジュールは、表3-2-1 3のとおり、復旧には2年以上を要した。

表3-2-1 3 神戸港復旧スケジュール

区分	平成7年				平成8年				平成9年	
	3月	6月	9月	12月	3月	6月	9月	12月	3月	6月
コンテナバース供用数 (暫定・本格供用)	1(暫)									
	7(暫)									
	8(暫)									
				全部の1/3(本格)						
				全バース+新規の1(本格)						
フェリーバース供用数 (暫定・本格供用)	2(本格)									
		5(本格)								
				全バース(本格)						

(3) 事例からの考察

想定地震による金沢港の被害は、液状化により大きな被害が予測され、復旧には相当の期間を要すると考えられる。今後の港湾整備の中で、岸壁の耐震補強を計画的に進めていく必要がある。



※削除

4 交通関係

(1) 過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況

兵庫県南部地震をはじめ過去の主な地震と金沢市での想定地震による被害状況は、表3-2-14のとおりである。

表3-2-14 交通の被害状況

地震名	物的被害状況
宮城県沖地震 1978	道路：路面の亀裂、法面の崩壊、落石、崖崩れによる被害が発生 橋梁：橋脚のひび割れ、鉄筋の座屈、ケタの落下が発生 鉄道：路面の亀裂・損壊、法面崩壊、橋脚のひび割れ、沈下等の被害が発生
日本海中部地震 1983	道路：地盤の液状化による盛土崩壊被害が顕著 橋梁：橋台等の構造物と背面盛土の間の段差で被害が多く発生 鉄道：橋梁の取り付け部を含めて盛土区間で多くの被害が発生
釧路沖地震 1993	道路：盛土構造や湿原近くの軟弱地盤地域で計57箇所の被害が発生 橋梁：全面通行止めになった橋梁7橋 鉄道：盛土崩壊・路盤沈下等の被害が発生 表層の凍結により被害が抑制された可能性が高い
北海道南西沖地震 1993	道路：橋梁の取り付け部を含めて盛土区間で計728箇所の被害が発生 橋梁：大被害橋梁3橋 鉄道：長万部町で盛土崩壊の被害が発生
兵庫県南部地震 1995	道路：盛土区間で計9,948箇所の被害 橋梁：阪神高速道での高架橋の倒壊など大被害を受けた橋梁129橋 鉄道：不通区間計638.1km
東北地方太平洋沖地震 2011	道路：津波漂流物の堆積により道路通行支障が発生 橋梁：津波による流失以外の落橋はなし、ほとんどが軽微な損傷 鉄道：軌道流失・変化、揺れによる盛土崩壊、乗降場の損壊等
金沢市地震被害想定	道路：被害箇所数80箇所 橋梁：被害大の道路橋梁の被害12橋 鉄道：被害箇所数46箇所

(2) 兵庫県南部地震における被害及び復旧状況

① 道路・橋梁の被害状況

ア 神戸市

- 神戸市域における道路の中で最も顕著な被害は、阪神高速神戸線をはじめ湾岸線及び一般国道2号浜手バイパス等の高架道路の被害であった。それにより市内の東西方向の大動脈が断たれ、救援・救助や復旧・復興活動に著しい障害が発生した。
- また、表3-2-15のとおり、神戸市が管理する国道・県道・市道においても亀裂や段差や歩道の損傷等が市内全域に多数発生した。橋梁の被害は、管理する2,170橋のうち、74橋が何らかの被害を受けた。

※削除

表3-2-15 神戸市管理道路の被災状況

平成7年10月末現在 (単位:延長m、金額百万円)

道路規格	橋 梁			道 路			合 計		
	箇所数	被災延長	復旧金額	箇所数	被災延長	復旧金額	箇所数	被災延長	復旧金額
国 道	1	43	14	15	3,626	1,654	16	3,669	1,668
県 道	9	1,240	783	102	29,134	5,678	111	30,374	6,461
市 道	64	8,616	16,123	843	648,530	65,265	907	657,146	81,388
合 計	74	9,899	16,920	960	681,290	72,597	1,034	691,189	89,517

※ 被災内容：舗装の陥没、うねり、亀裂、側溝破損、縁石倒壊、法面前壊その他

イ 宝塚市

- 宝塚市における市道の被災状況は、道路橋梁本体に被害を受けたものが、表3-2-16のとおり876件、建築物の破損により道路の通行に支障をきたし通行止めを行ったところは、表3-2-17のとおり、1,124件あった。

表3-2-16 道路・橋梁本体の被害状況

種 類	件 数
橋 梁	13
歩 道 橋	2
道路の陥没	180
舗装のクラック	547
道路法面の崩壊	54
そ の 他	80
計	876

表3-2-17 沿道の建築物損壊による道路への障害

種 類	件 数
家屋の倒壊	169
ブロック塀等の倒壊	545
石積の崩壊	161
電柱の倒壊	32
土砂の流入	12
そ の 他	205
計	1,124

② 道路・橋梁の復旧状況

ア 神戸市

- 緊急車両の通行をはじめ避難所への救援物資輸送ルートの確保を図るため、主要幹線道路の通行障害の除去作業を緊急施工した。舗装段差のすりつけ、亀裂や陥没部の充填、道路上に倒壊したビル等の取壊し除却、瓦礫の除去など、建設業者の協力により総力を挙げて取り組んだ結果、およそ5日間で大きな障害は解消した。
- 建設省の災害査定作業（平成7年2月～10月）終了次第、本格的な復旧工事に着手していくこととし、道路の復旧はガス・水道等の地下埋設物の復旧が終了してからの最後の仕上げ工事となった。国道2号の全線復旧は平成8年7月であった。
- 高速道路は、阪神高速道路神戸線の平成8年9月復旧をもって全線開通した。

イ 宝塚市

- 復旧作業が本格的に動き始めたのは地震発生当日の午後からであり、緊急作業として通行者の安全確保のため市職員や業者により通行制限と交通ルート確保、障害物除去を行った。
- 1月末頃には当初110箇所程度あった通行不能箇所は、道路そのものの被災



※削除

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

によるものを除きほとんどは通行可能な状況となった。

- ・ 一方、復旧を要する箇所は、大小合わせ道路で約1,300箇所、橋梁で10箇所であった。
- ・ 災害査定及び被災調査の結果を受け、公共災工事の一部の本復旧を3月から開始した。
- ・ 1年後の平成8年1月時点の復旧状況は、表3-2-18のとおりであった。

表3-2-18 宝塚市の道路災害復旧状況

平成8年1月末現在

対 象	発生件数	復旧費 (千円)	発注率 (%)	出来高率 (%)	
応急復旧	障害物除去 路肩、側溝等	2,000	249,992	100	100
本復旧	公共災(大規模)	※ 61	1,125,200	96	47
	単独災(小規模)	1,215	445,000	85	75

※ うち9件は、橋梁

③ 鉄道の被害状況

今回の地震において被害が大きかった構造物は橋梁であり、山陽新幹線で8箇所、在来鉄道及び新交通システムで24箇所、計32箇所で落橋したほか、鉄筋コンクリート製高架橋柱が多数損壊した。被害が大きかった高架橋は鉄筋コンクリートラーメン構造の高架橋であり、損傷した高架橋は柱の上部又は下部に斜めにひび割れが生じ、これが貫通してせん断破壊に至ったものと推定されているものが多い。

このほかの鉄道の被害については、ホーム・駅舎の損傷、軌道の変状、送電線・電車線・き電線・配電線の垂下・断線、ビーム破損、電柱倒壊、信号機傾斜等が報告されている。

軌道に関しては、盛土部での路盤の沈下・移動が発生し、軌道の変状・道床屑の崩れ沈下が多く発生している。レール継ぎ目の破損も多く見られた。

④ 鉄道の復旧状況

鉄道の復旧経緯は、表3-2-19のとおりである。

表3-2-19 鉄道の復旧状況

1月18日	山陽新幹線姫路ー岡山開通	4月1日	JR東海道線が全線開通
19日	阪急宝塚線開通	7日	阪急神戸線夙川ー岡本開通
20日	東海道新幹線京都ー新大阪開通	8日	山陽新幹線が全線開通
23日	JR、阪急、阪神の代替バス運行開始	5月12日	六甲ライナー島内運転再開
25日	JR東海道線甲子園ロープウェイ開通	22日	ポートライナー島内運転再開
30日	JR山陽線須磨ー神戸開通	6月1日	阪神神戸線園本ー御影開通
2月8日	JR東海道線芦屋ー住吉開通		神戸高速鉄道花隈ー三宮開通
11日	阪神青木ー御影開通	12日	阪急神戸線が全線開通
13日	阪急神戸線御影ー王子公園開通	26日	阪神が全線開通
16日	神戸市営地下鉄全線開通	7月20日	六甲ライナー魚崎ーアイランド北口開通
20日	JR東海道線灘ー神戸開通	21日	六甲ケーブルが運転再開
3月13日	阪急神戸線王子公園ー三宮開通	31日	ポートライナーが全線開通
		8月13日	神戸高速鉄道全線開通
		23日	六甲ライナー全線開通



※削除

（3）事例からの考察

ア 兵庫県南部地震では高速道路高架橋の倒壊やRCボックスラーメン構造の地下駅崩壊など予想外の被害が発生したほか、道路の通行止め・通行規制や鉄道の不通区間が多数発生し、これにより市民生活や救援物資の輸送等に大きな影響を与えた。

イ 道路、鉄道の役割は救援物資や復旧用の資材・人員の輸送手段として非常に大きく、兵庫県南部地震の際、1月17日から31日までの2週間に全国各地から兵庫県へ向けて緊急・救援物資の輸送を行ったトラックは約4,000台（このうち3,500台が11t車と4t車）である。これに対し兵庫県内で配送にあたったのは半分の2,000台で、しかもその半数強が2t車であった。1台あたりの走行距離が不明なため早急に結論を出すことはできないが、この数字を見る限り、県外と県内の輸送力には倍以上の開きがある。多くの物資が県まで届いたにもかかわらず、それを必要とする場所まで配送できずにいたこと、そしてその最大の理由が交通事情にあったであろうことが容易に想像できる。

ウ 交通手段が確保されたなら、救援物資や復旧用の資材・人員の輸送の活動を計画通りに進捗させることは不可能ではない。道路・鉄道等の交通手段はすべての復旧活動の要であると言っても過言ではないが、復旧には他のライフラインより時間がかかることを認識する必要がある、緊急輸送道路を中心に計画的に耐震補強を進めることが重要課題と言える。

エ 兵庫県南部地震では倒壊した建物等のため消防車等の活動が制限された例もあり、人家が密集する金沢市の中心部では同様の事態が発生することが懸念され、防災対策道路の新設などの対策を講じていく必要がある。

オ 兵庫県南部地震の橋梁被害を分析した結果、昭和55年の道路橋示方書を適用して造られた橋梁には被害が少なく、昭和46年以前の道路橋示方書を適用して造られた橋梁に大きな被害が発生していることが明らかになっており、金沢市においても、古い橋梁について特に点検や耐震補強などが必要である。

5 学校教育施設

（1）学校園施設の被害状況

【1】阪神淡路大震災

① 神戸市

市立の学校園の建築年代別校舎被災状況は、表3-2-20のとおりである。新耐震設計基準が適用された昭和56年以降のものが最も被害が小さく、昭和36年～45年に建設された校舎が大きな被害を受けている。なお、被害ランクと学校園数は、次のとおりである。

- 被害ランク A：被害が甚大で建替える必要とする学校園…21 学校園、27 棟
- 被害ランク B1：大規模改修工事が必要とする学校園………10 学校園、10 棟
- 被害ランク B2：中規模程度の改修を必要とする学校園………35 学校園、47 棟



※削除

表3-2-20 神戸市立学校園の建築年代別校舎被災状況

(単位: %)

神戸市	被害A	被害B1	被害B2	合計
～S25年	0.9	8.9	4.2	14.0
S26～S35年	5.1	4.7	11.0	20.9
S36～S45年	8.2	5.1	16.0	29.3
S46～S55年	0.3	2.1	6.1	8.5
S56年～	-	1.0	2.9	3.9
計	1.8	3.0	6.7	11.5

出典) 阪神・淡路大震災と神戸の学校教育(神戸市教育委員会)

② 宝塚市

被害を受けた学校園は、幼稚園16園中9園、小学校24校全校、中学校12校全校、養護学校も被害を受けた。

③ 西宮市

構造的に危険な状態の柱型・梁型の主筋露出と亀裂等が一部校舎等に見られ、このような状態の幼稚園1、小学校9、中学校4、高校1、計15校園の校舎16棟、体育館棟3棟、4校の渡り廊下については、直ちに使用禁止の措置を行った。

そのほか、ほとんどの学校園で建物内・外壁の亀裂、エキスパンション部の破損、欠落、段差、床面の隆起陥没による扉の開閉不良等の多種多様な被害があった。

④ 芦屋市

市立の小学校9、中学校3、高校1、幼稚園10すべての施設で、壁や柱へのクラック、エキスパンション部破損、運動場割れなどの被害があった。

被害傾向としては、盛土造成地や埋立地で地盤の陥没・液状化等による影響が大きかったこと、学校建物は整然とした構造体になっている(特に古い建物)ためか、民間施設に比べて相対的に建物被害は軽度であったこと、部分的増築部や塔状の建物が横揺れに対して弱点が一部で見られたことが挙げられる。

⑤ 尼崎市

市立の97学校園施設すべてにわたって、大小何らかの被害を受けた。

被害の主な内容は、壁・壁面のクラック、校舎つなぎ部分の破損脱落、給水管の破損による漏水・断水、ガス管の破損によるガス漏れ、窓ガラスの破損などであった。

【2】東日本大震災

① 人的被害状況

東日本大震災による学校施設の人的被害は表3-2-21のとおりである。

表3-2-21 学校施設の人的被害状況

	国立学校 (人)		公立学校 (人)		私立学校 (人)		計	
	死亡	負傷	死亡	負傷	死亡	負傷	死亡	負傷
岩手県	1		76	15	17	18	94	33
宮城県	6	2	318	27	94	14	418	43
福島県	1		67	6	10	11	78	17

※削除

茨城県				10				10
栃木県				16		4		20
群馬県				10		4		14
埼玉県		2		6		2		10
千葉県		1				3		4
東京都		5			2	68	2	73
神奈川県				2		3		5
新潟県				2				2
計	8	10	461	94	123	127	592	231

②物的被害状況

東日本の広範に渡り、多くに学校施設で被害が発生した。震災による学校施設の物的被害数は表3-2-2 2のとおりである。また公立学校の被害状況をランク分けしたものは表3-2-2 3のとおりである。

表3-2-2 2 学校施設の物的被害状況

	国立学校（校）	公立学校（校）	私立学校（校）	計
北海道	2	4	3	9
青森県	1	122	18	141
岩手県	5	437	67	509
宮城県	6	789	221	1,016
秋田県	2	29	1	32
山形県	5	82		87
福島県	6	704	161	871
茨城県	11	1,056	223	1,290
栃木県	3	448	74	525
群馬県	3	254	51	308
埼玉県		566	117	683
千葉県	8	766	142	916
東京都	14	485	250	749
神奈川県	4	465	65	534
新潟県	1	129	12	142
山梨県	2	9	5	16
長野県		13	2	15
岐阜県		1		1
静岡県	1	75	12	88
愛知県	1			1
京都府	1			1
和歌山県			1	1
計	76	6,434	1,425	7,935



※削除

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

表3-2-23 公立学校の建物被害状況

公立学校の被害学校数	被害 A	被害 B	被害 C
6,250	202	764	5,023

注：被害ランク A：被害が甚大で建替えを必要と思われるもの
被害ランク B：建物の被害を受けており、復旧工事が必要と思われるもの
被害ランク C：建物の被害を受けており、復旧工事が必要だが小規模な被害と思われるもの
文部科学省への報告を基に、建物の被害状況について分類。公立学校の被害学校数は、敷地の被害のみの学校数も含むため、各建物の被害状況の合計とは一致しない。

(2) 学校園の再開及び施設の復旧

① 神戸市

ア 学校園の再開

表3-2-24 神戸市立学校園の再開状況

	幼稚園	小学校	中学校	高校・高専	盲・聾学校	合計	%
第1次開校 1/23(月)	18	74	41	2	0	135	39
第2次開校 2/ 6(月)	53	113	68	8	3	245	71
第3次開校 2/13(月)	59	147	82	9	3	300	87
第4次開校 2/20(月)	70	169	82	13	3	337	98
2/24(金)までの開校	71	173	84	13	6	347	100

注：表中の数字は、当日までの累計値である。

イ 施設の復旧

・ 校舎の解体

甚大な被害があると認められた21学校園・17棟の校舎は建て替える方針とし、そのうち二次災害を引き起こす恐れのある15学校園・16棟については3月末までに解体を完了した。

・ ライフラインの復旧

地震当日に、ライフラインが使用できたのは、全学校園で電気 67.8%、上水道 17.5%、下水道 46.6%、ガス 33.7%、電話 69.4%だった。以後、学校園再開日におけるライフラインの復旧率は、表3-2-25のとおりである。

表3-2-25 神戸市立学校園再開日におけるライフラインの復旧率

	再開日復旧率(%)	最大遅延日数(日)
電 気	99.5	7
上水道	59.0	116
下水道	67.7	126
ガ ス	24.6	137
電 話	99.0	8

※削除

② 宝塚市

表 3-2-26 宝塚市立学校園の再開状況

	幼稚園	小学校	中学校	養護学校	合計	%
1/21(土)	11	19	11	0	41	82
1/24(火)	12	20	12	1	45	90
1/27(金)	13	23	12	1	49	98
1/30(月)	13	24	12	1	50	100

注：表中の数字は、当日までの累計値である。

③ 西宮市

ア 施設の復旧

- すべての学校園が何らかの被害を受けた。そのうち校舎等の被害が大きい学校園では使用禁止措置をとり、教室不足を生じる10学校園については2月初めより仮設教室の建設に着手し、6月末までに272教室を建設した。

イ 学校園の再開

- 1月30日に全87学校園のうち72学校園が再開し、この日の出席率は、幼稚園67%、小学校82%、中学校90%であった。2月20日には全学校園が再開している。

④ 芦屋市

ア 施設の復旧

- 学校園再開に向けた応急復旧は、使用設備の応急措置と危険箇所の撤去又は仮囲い措置などで、学校園運営にあわせながら工事を実施し、一部を除き平成7年度末に工事を完了した。
- 国庫補助による原形復旧を原則として復旧工事を実施した。

イ 学校園の再開

- 再開日は、高校1月30日、小・中学校2月2日、幼稚園2月13日であった。
- 被災直後は、体育館や空き教室はもちろん特別教室や普通教室も避難所として使用していた。再開に向け避難住民との話し合いを持ち、体育館などに避難者を集約するようし、普通教室の確保を行っていった。

⑤ 尼崎市

ア 施設の復旧

- 大規模被災校8校のうち、3校で改築工事、5校で補強工事を、その他の88校園は補修工事を行った。

表 3-2-27 学校園の改築・補強・補修工事の状況

工事区分	校数	設計期間	工事期間
改築校	3校	7年10月～8年6月	8年2月～9年10月
補強校	5	7年9月～8年2月	8年3月～9年1月
補修校	88	7年7月～12月	7年10月～8年8月



※削除

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

イ 学校園の再開

表3-2-28 学校園の再開状況

月 日	幼稚園	小学校	中学校	高 校	養護学校	備 考
1月17日～18日	全 学 校 園 休 校					
1月19日	2	3	1		1	
1月20日	1	1	1	1	1	小学校で簡易給食（パン、牛乳）開始
1月21日		1	1	1	1	
1月23日		1	1		1	
1月28日			1			全国から学用品の救援物資が届き始める
2月2日	全 学 校 園 再 開					
2月6日						小学校で完全給食を再開

(3) 事例からの考察

- ア 神戸市では、新耐震設計基準が適用された昭和56年以降に建てられた学校園の被害が少なく、それ以前の建物被害が顕著であり、まずは学校施設の耐震補強の計画整備が急がれる。
- イ 神戸市では、約1割の市立学校園が改修を要する被害を受けており（これらの学校園は地震直後の避難所として利用できなかった）、金沢市でも鉄筋コンクリート造建物、鉄骨造建物の約1割が被害を受けると予測されており、金沢市でも同様の使用禁止措置、応急改修措置、仮設教室整備、本格復旧工事などの対応措置を適時適切に考える必要がある。
- ウ 学校園の再開状況を見ると、普通教室まで避難所として使用されたことなどから、すべての学校園の再開に2週間から1か月を要しており、こうした避難所運営との連携対応も重要な課題である。
また、ライフラインでも特にガス、上下水道が復旧日数を要しており、この間の学校運営と避難所機能の確保を図る必要もある。

6 医療施設

(1) 医療施設の被害

【1】阪神淡路大震災

① 神戸市

- ア 病院・一般診療所・歯科診療所
 - ・ 兵庫県南部地震における医療機関の被害状況は、表3-2-29のとおりである。

表3-2-29 神戸市の医療機関の被害状況

	総 数	全壊・焼	半壊・焼	軽 微	無 災	不 明
病 院 (2月1日現在)	112	4	8	88	12	0
	100%	4%	7%	78%	11%	0%
一般診療所 (2月14日現在)	1,363	122	137	926		178
	100%	9%	10%	68%		13%
歯科診療所 (2月13日現在)	807		188	229		390
	100%		23%	28%		49%



※削除

イ 市民病院群

- ・ 神戸市は、市民病院群として3病院1診療所を運営しているが、これらも地震により大きな被害を受けた。
- ・ 中央市民病院は、1,000病床と救命救急センターを持ち、高度救急医療の提供を基本とした運営を行っている。被害は、MRI、心臓カテーテル等の高度医療機器の破損、高置水槽の破損による一部病棟の水損など、建物・設備に大きな被害を受けた。また、人工島にあるため神戸大橋の損傷等により、アクセス面の影響を受けた。
- ・ 西市民病院は、370病床を持つ中核病院で、被害の大きかった長田区にある。7階建て本館の5階部分が押しつぶされる形で全壊し、すべての病床とほとんどの医療機器を失うという潰滅的な被害を受けた。
- ・ 西神戸医療センターは、500病床を持つ西神戸地域の中核病院で、幸い被害は少なかった。
- ・ 東灘診療所は、中央市民病院の付属診療所であり、ライフラインは途絶したものの、建物自体への大きな被害は逃れた。

② 宝塚市

宝塚市立病院は、SRC造地上8階建、病床数300床を持つ。被害の状況は、施設本体にクラック等が生じたほか、給配水管、空調設備、MRI等医療機器、給湯設備等にも被害が及んだ。しかし、入院患者への対応や外来診療は、一部支障のみたものの、大きな混乱を生じることなく対応できた。

③ 西宮市

建物の被災状況は、表3-2-30のとおりである。

地震発生当初から72時間までの医療提供は、地域の医療機関が独自の対応により、約18,500人の診療を行っているが、被災当日のマンパワーは、各医療機関とも5〜7割という状況であった。

表3-2-30 西宮市における医療機関の被災状況

区分	被災時の医療機関の状況		被災した医療機関の数				被災により入院機能停止となった病院休診中の数	
	施設数	病床数	全壊	半壊	一部損壊	左のうち閉鎖		
公的病院	2	706	0	0	2	0	0	
民間病院	20	4,497	0	2	18	0	116	
一般診療所	354	-	11	9	164	22	-	
歯科診療所	217	-	8	12	84	34	-	
市内医療機関の損害額 (2月15日現在)		病院（公立を除く） 有床診療所	20機関	172,297万円	68機関	70,692万円	計	242,989万円



※削除

【2】東日本大震災

東日本大震災による災害拠点病院の被害状況は表3-2-31のとおりである。

表3-2-31 東日本大震災における災害拠点病院の被害状況

	全災害 拠点 病院数	震災による被害状況		診療機能の状況			
		全壊	一部損壊	外来の 受入制限	外来受入 不可	入院の 受入制限	入院受入 不可
				被災直後	被災直後	被災直後	被災直後
岩手県	11	0	11	11	0	11	0
宮城県	14	0	13	5	0	2	1
福島県	8	0	7	4	1	5	0
計	33	0	31	20	1	18	1

被災3県の災害拠点病院全33病院のうち、一部損壊は31病院、全壊は0であった。
(一部損壊には、建物の一部が利用不可能になるものから施設等の損壊まで含まれる。)

(2) 医療の復旧・対応

① 神戸市

ア 医療機関

- ・ 医療機関の復旧状況は、表3-2-32のとおりである。
- ・ また、被災者の避難所から仮設住宅への急速な移動により、人口が一時的に増加する地域が生じたため、地元医師会との協力により応急的に仮設診療所を設置した。

表3-2-32 神戸市の医療機関の復旧状況

	総 数	1月25日 (8日後)	1月26日 (9日後)	2月10日 (24日後)	3月3日 (45日後)	3月6日 (48日後)	4月27日 (100日後)
一般病院 (非経対行館)	102 100%	- -	91 89%	95 93%	- -	97 95%	100 98%
一般診療所	1,402 100%	- -	570 41%	982 70%	1,182 84%	- -	1,233 88%
歯科診療所	824 100%	192 23%	- -	480 58%	- -	577 70%	690 84%

注：表中、上の数字は当日までの累積数、下の数字は開業率である。

② 豊中市

豊中病院では、地震発生直後から緊急体制を敷き、急患の対応にあたった。また、医師会と歯科医師会、薬剤師会が協力して臨時診療や、1月22日～2月12日にかけて計6回避難所への巡回診療を実施した。

③ 宝塚市

市立病院におけるライフライン及び建築設備等の復旧状況は、次のとおりである。

ア ライフライン等

- ・ 電気、水道：1月18日全面復旧
- ・ 中圧ガス：1月21日復旧、低圧ガス、2月2日復旧
- ・ 医療用水：1月22日応急復旧、2月2日全面復旧



※削除

- ・ 医療ガス：1月17日応急復旧、2月4日全面復旧
- イ 建物設備等の復旧
 - ・ 平成7年11月28日復旧完了

④ 芦屋市

ア 医療等施設の被災、復旧状況

- ・ 医療・薬事施設の被災及び復旧の状況は、表3-2-33のとおりである。
- ・ 仮診療所や仮店舗での開業数は一般診療所3箇所、歯科診療所1箇所、薬局2箇所であった。

表3-2-33 医療施設の被災、復旧状況

	1月17日	1月22日	1月23日	1か月後	3月末	6月末	備 考
病 院 (5院)	4 80%	- -	- -	5 100%	5 100%	4※ 100%	※1病院は、全壊のため3月末廃院し、 診療所となる
一般診療所 (86所)	15 17.4%	- -	- -	69 80.2%	77 89.5%	77 89.5%	全壊 13
歯科診療所 (40所)	- -	14 28.6%	- -	36 73.5%	41 83.7%	45 91.8%	全壊 4
薬局等 (55局)	- -	- -	33 60%	38 69.1%	39 70.9%	44 80%	卸売一般・配置販売業は除く 全壊 14

注：表中、上の数字は当日までの累計開業施設数、下の数字は開業率である。

イ 医療活動

- ・ 地震直後、市医師会の協力のもと、小学校に救護所を開設した。それに続き、避難所の巡回診療を、応援医師と保育所の看護師等のチームで1月20日から、医師会医師と保健センター保健師のチームで3月から3月末まで実施した。受診者数は延べ8,137人となった。

(3) 事例からの考察

ア 兵庫県南部地震では、医療機関の著しい被災（神戸市では1～2割の医療施設が半壊又は全壊）のため、医療活動に大きな影響がでた。医療機関は防災上重要な拠点であり、建物及び設備の耐震補強を進めておくとともに、医療機器の損傷対応、ライフラインや医薬品、マンパワーの確保対策等にも十分留意しなければならない。

イ 交通・ライフラインの被害のため、医療活動が大きく制限された。交通関係の被害により救急車等医療関係車両の通行に著しい支障が発生し、災害時での適切な交通規制の必要性が浮き彫りにされ、またその方法の一つとしてヘリコプターの利点が見直された。

交通手段の確保、必要人材・物資の輸送は、全県的や北陸全体の対応が必要であり、災害時の広域的なバックアップ体制を平時から構築していく必要がある。最も緊急な連絡を必要とする災害直後に電話の使用が困難であったことも、医療活動に大きな影響を与えたと言われ、災害時の通信連絡網・手段を整備していく必要がある。

ウ 医療側からの反省点として、「専門化・高度化した我が国の医療施設・制度が大



※削除

R7.5時点

第3章 公共施設復旧想定
第2節 主要都市施設

震災の前で無力であったこと、「備蓄品の不足」、「災害医療に関する認識の欠如」等があげられている。このうち備蓄品の不足に対しては、災害時に自助努力で持ちこたえられるだけの必要最小限の備蓄（最低1日分）を整えていく必要がある。

また災害時には、「負傷者の選別(triage)」、「救護活動(treatment)」、「生存者の病院への搬送(transportation)」という3Tの原則を適用していかなければならない。兵庫県南部地震では、一般人はもとより医療従事者にも災害医療への認識が遅れていることが明らかになった。災害時の救急医療体制については広く市民意識の啓発も必要である。



※削除

第4章

風水害等災害の基礎調査

ここで想定する風水害等災害とは、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、その他異常な自然現象により生ずる被害である。

具体的には、過去に発生した大雨災害、雪害、土砂災害及びその他の自然災害の状況と、それに要した応急対策並びに復旧状況、起こりうる災害の危険性等を整理したものである。

第3章

風水害等災害の基礎調査

ここで想定する風水害等災害とは、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、その他異常な自然現象により生ずる被害である。

具体的には、過去に発生した大雨災害、雪害、土砂災害及びその他の自然災害の状況と、それに要した応急対策並びに復旧状況、起こりうる災害の危険性等を整理したものである。

第1節 大雨災害

1 金沢市の降水状況

(1) 年間降水量

金沢市の年間降水量の推移を図4-1-1に示す。年間降水量は、平成25年に年間3,000mmを超えている。過去20年間の平均年間降水量は、平成9年～平成18年の10年間で2,394.6mm、平成19年～平成28年の10年間で2,448.0mm、20年間の平均では2,421.3mmとなっている。

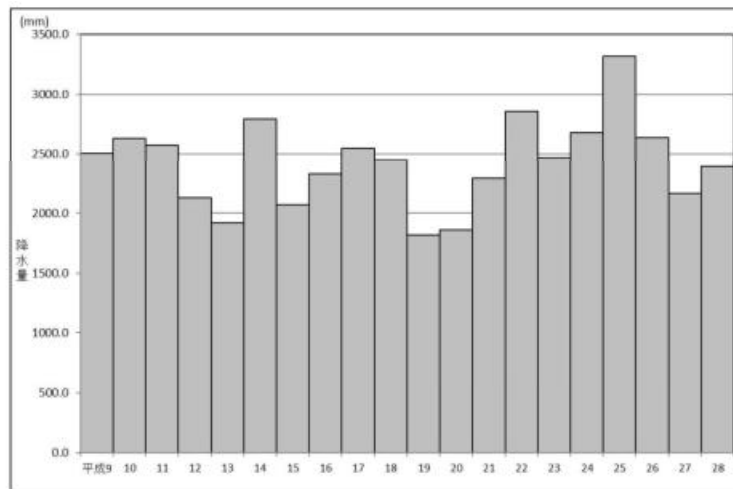


図4-1-1 年間降水量の推移

(2) 月別降水量

月別降水量の累積推移を図4-1-2に示す。月別の降水量は、北西の季節風が日本海を吹走中に水蒸気を補給し、雨や雪となる11月～1月の降水量が非常に多くなっている。2月～6月と8月は、比較的安定した天気が続く、降水量は少ないが、梅雨時期と9月～10月の台風や秋雨前線が通過しやすい月は、降水量が多い。

※変更無し

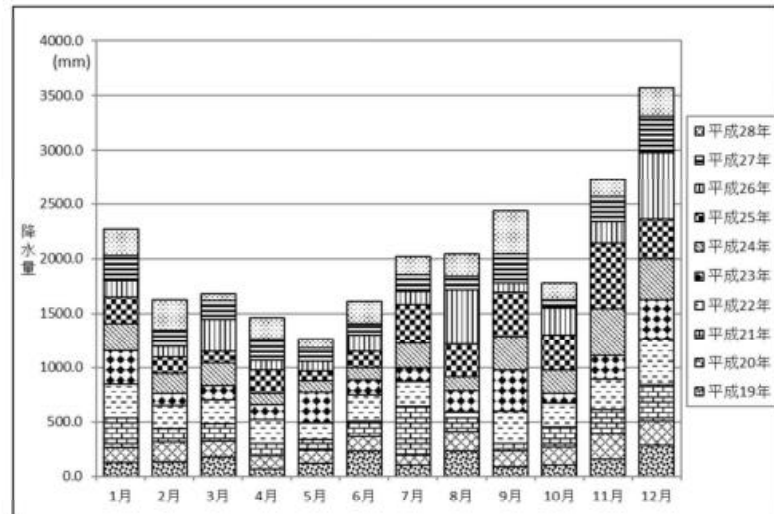


図4-1-2 月別降水量の推移

2 大雨における注意箇所

金沢市には、堤防高に余裕が不足するなど、河川又は河川堤防における水防上注意が必要な重要水防箇所が指定されている。また、金沢駅より北側の平野部は、河川の氾濫によって開析されたものであり、河北潟・大野川周辺・犀川下流域には低標高地域が存在し、これらは大雨が降ると被害をもたらす危険性を有する地域である。

(1) 重要水防箇所

「金沢市水防計画（令和5年度）」において、河川における溢水、越水、破堤の注意を要する区域を「重要水防箇所」として11河川34区域を指定している。

計画編 参考資料5 重要水防箇所

参考資料6 重要水防箇所図 参照

(2) 低標高地域

標高が低い地域はもともと水が集まりやすいが、大雨が降ると多量の雨水がそこに集中し、浸水・損壊の危険性が生ずる。

石川県土木部から公表されている浸水想定区域図を図4-1-3～4に示す。浸水が想定されている標高の低い地域は河北潟・大野川周辺及び犀川下流域に広く分布している。この範囲の東部では、市街地まで低標高の場所が入り込んでいるため、河川・用水などの排水能力が不足する地区は想定外の豪雨による内水氾濫に対し注意が必要である。

※変更無し

R7.5時点

第4章 風水害等災害の基礎調査
第1節 大雨災害

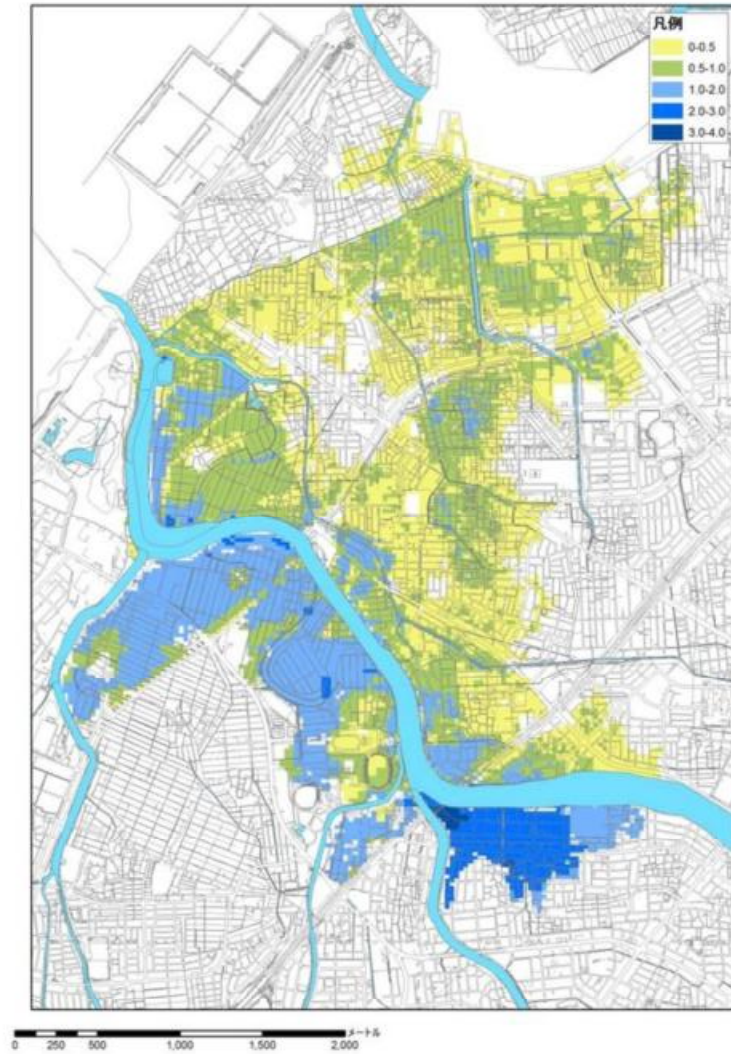


図4-1-3 犀川浸水想定区域図(抜粋)

※変更無し

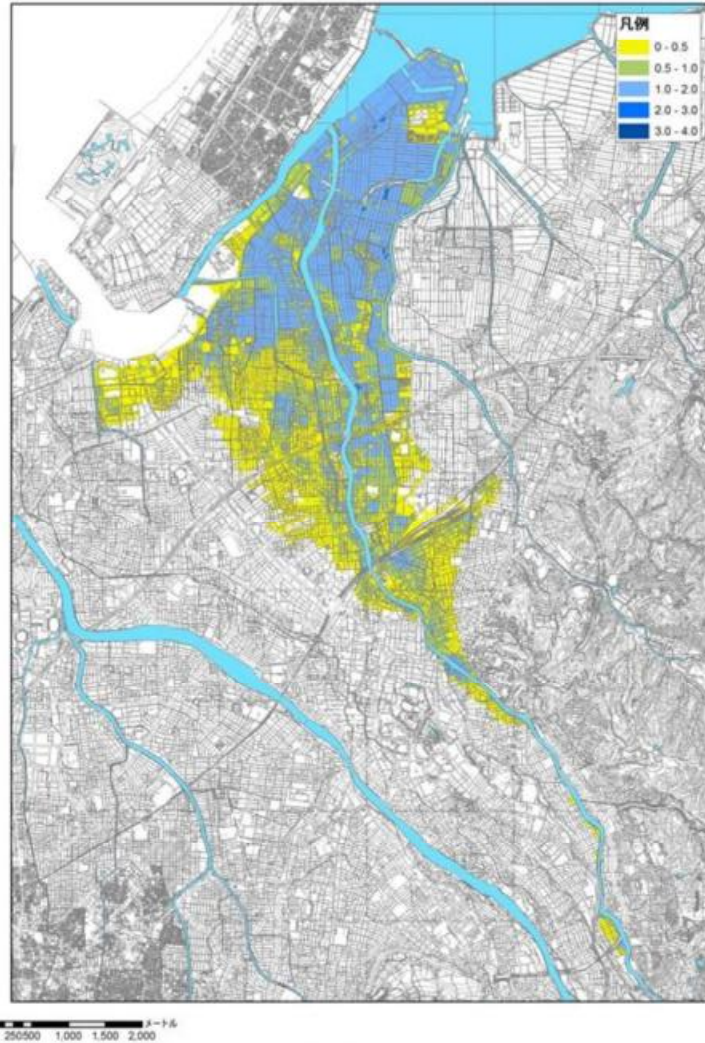


図4-1-4 浅野川浸水想定区域図（抜粋）

※変更無し

3 金沢市内で発生した主な大雨災害

金沢市では、ほぼ毎年のように大雨災害が発生しているが、平成10年以降、市内の住家等に被害を及ぼした大雨は表4-1-1のとおりである。

表4-1-1 住家に被害を及ぼした主な大雨災害

発生年月日	原因	住家被害(棟)					非住家被害(棟)
		全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	その他
H10.8.6~7	大雨				6	124	
H10.8.12~13	大雨				1	2	
H10.9.15~17	大雨						21
H10.9.21~23	台風第7号		4	1	128	450	324
H11.9.21~25	台風第18号		1	3	6	140	1
H13.9.28	大雨						
H14.6.14	大雨					1	
H14.7.2	大雨					4	
H14.7.13	大雨					11	
H15.8.31~9.1	大雨					3	
H16.7.10	大雨				3	8	14
H17.8.15	大雨					5	1
H20.7.28	集中豪雨	2	9	7	507	1,476	14
H23.8.26	大雨					1	
R4.8.4	大雨		2	2	3	25	2

平成10年には、8月、9月、10月に集中豪雨や台風が連続し、市内に浸水被害が発生したが、その中で最も大きな被害を受けたのは台風第7号である。

○平成10年台風第7号による大雨の災害

台風第7号は、9月22日の午後、紀伊半島に上陸し、琵琶湖付近を経て夕方には石川・岐阜県境付近から富山湾を抜け、日本海沿いを進み、新潟・山形県境に再上陸した。

この台風の接近に伴い、石川県では夕方頃に暴風を伴う激しい雨が短時間に集中し、金沢市内の各地で被害が発生した。金沢での日降水量は143.5mm、1時間最大雨量は46.5mmであった。

これによる土木被害は以下のとおりである。

土木被害	堤防決壊	13河川	26箇所
	路肩決壊	63箇所	
	崩土	58路線	156箇所

3 金沢市内で発生した主な大雨災害

金沢市では、ほぼ毎年のように大雨災害が発生しているが、平成10年以降、市内の住家等に被害を及ぼした大雨は表3-1-1のとおりである。

表3-1-1 住家に被害を及ぼした主な大雨災害

発生年月日	原因	住家被害(棟)					非住家被害(棟)
		全壊	半壊	一部損壊	床上浸水	床下浸水	その他
H10.8.6~7	大雨				6	124	
H10.8.12~13	大雨				1	2	
H10.9.15~17	大雨						21
H10.9.21~23	台風第7号		4	1	128	450	324
H11.9.21~25	台風第18号		1	3	6	140	1
H13.9.28	大雨						
H14.6.14	大雨					1	
H14.7.2	大雨					4	
H14.7.13	大雨					11	
H15.8.31~9.1	大雨					3	
H16.7.10	大雨				3	8	14
H17.8.15	大雨					5	1
H20.7.28	集中豪雨	2	9	7	507	1,476	14
H23.8.26	大雨					1	
R4.8.4	大雨		2	2	3	25	2
R7.8.6	大雨			2	10	50	2

平成10年には、8月、9月、10月に集中豪雨や台風が連続し、市内に浸水被害が発生したが、その中で最も大きな被害を受けたのは台風第7号である。

○平成10年台風第7号による大雨の災害

台風第7号は、9月22日の午後、紀伊半島に上陸し、琵琶湖付近を経て夕方には石川・岐阜県境付近から富山湾を抜け、日本海沿いを進み、新潟・山形県境に再上陸した。

この台風の接近に伴い、石川県では夕方頃に暴風を伴う激しい雨が短時間に集中し、金沢市内の各地で被害が発生した。金沢での日降水量は143.5mm、1時間最大雨量は46.5mmであった。

これによる土木被害は以下のとおりである。

土木被害	堤防決壊	13河川	26箇所
	路肩決壊	63箇所	
	崩土	58路線	156箇所

金沢市地域防災計画〔総論編〕

また、平成20年7月28日には、金沢市を中心に過去に例を見ない大規模な被害をもたらした浅野川水害が発生した。

○浅野川水害

平成20年7月28日早朝、浅野川上流域で極めて短時間に集中した記録的な豪雨により、二級河川である浅野川が55年ぶりに氾濫し、金沢市街地を中心として大規模な洪水被害が発生した。

この集中豪雨により、浅野川流域全体の約2万世帯、約5万人の住民に対して避難指示が与えられるなど、住民生活に大きな混乱をもたらす災害となった。

今回の降雨の特徴は、短時間に極めて強い雨が局地的に降ったことであり、浅野川上流の芝原地区の60分間雨量は138mmを記録し、これは金沢地方気象台での観測史上最高の77mmを大幅に超える記録的な豪雨であった。また、浅野川上流の極めて狭い範囲に局所的に降ったものであった。

このため、浅野川天神橋の水位が極めて短時間に約3mも上昇し、各所で洪水氾濫が発生した。

令和4年8月4日には、発達した前線による大雨により、加賀地方を中心に被害が発生し、金沢市においても半壊や浸水などの建物被害が発生した。

○令和4年 前線による大雨の災害

令和4年8月4日午前、北陸地方にかかる発達した前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、加賀地方を中心に激しい雨が降り続いた。小松市、能美市においては一級河川梯川とその支川が氾濫し、多くの浸水被害が発生した。金沢市内においても浸水被害が発生した。

この豪雨により、金沢市を含む加賀地方の広い範囲において避難指示が出され、県から自衛隊に対し人命救助に係る災害派遣を要請するとともに、災害救助法が適用されるなど、住民生活に大きな混乱をもたらした。

金沢市第2次地域防災計画〔総論編〕

また、平成20年7月28日には、金沢市を中心に過去に例を見ない大規模な被害をもたらした浅野川水害が発生した。

○浅野川水害

平成20年7月28日早朝、浅野川上流域で極めて短時間に集中した記録的な豪雨により、二級河川である浅野川が55年ぶりに氾濫し、金沢市街地を中心として大規模な洪水被害が発生した。

この集中豪雨により、浅野川流域全体の約2万世帯、約5万人の住民に対して避難指示が与えられるなど、住民生活に大きな混乱をもたらす災害となった。

今回の降雨の特徴は、短時間に極めて強い雨が局地的に降ったことであり、浅野川上流の芝原地区の60分間雨量は138mmを記録し、これは金沢地方気象台での観測史上最高の77mmを大幅に超える記録的な豪雨であった。また、浅野川上流の極めて狭い範囲に局所的に降ったものであった。

このため、浅野川天神橋の水位が極めて短時間に約3mも上昇し、各所で洪水氾濫が発生した。

令和4年8月4日には、発達した前線による大雨により、加賀地方を中心に被害が発生し、金沢市においても半壊や浸水などの建物被害が発生した。

○令和4年 前線による大雨の災害

令和4年8月4日午前、北陸地方にかかる発達した前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、加賀地方を中心に激しい雨が降り続いた。小松市、能美市においては一級河川梯川とその支川が氾濫し、多くの浸水被害が発生した。金沢市内においても浸水被害が発生した。

この豪雨により、金沢市を含む加賀地方の広い範囲において避難指示が出され、県から自衛隊に対し人命救助に係る災害派遣を要請するとともに、災害救助法が適用されるなど、住民生活に大きな混乱をもたらした。

令和7年8月6日からの低気圧と前線による大雨により、能登地方を中心に被害が発生し、金沢市においても浸水などの建物被害が発生した。

○令和7年8月 低気圧と前線による大雨に伴う災害

令和7年8月6日から8日、また10日から13日にかけて低気圧と前線による大雨により、能登半島を中心に被害は発生し、金沢市においても家屋の浸水や道路の冠水など大きな被害をもたらした。

8月7日には金沢市の日降水量が332mmを観測し、統計開始以来歴代1位の記録となった。

第2節 雪害

1 金沢市の降雪状況

(1) 最深積雪と積算降雪量

平成9年から20年間の最深積雪及び積算降雪量を図4-2-1に示す。ここで、最深積雪とは、9時・15時・21時の中の最大値であり、積算降雪量とは9時・15時・21時の降雪の合計のことである。双方とも比例的な変動をしており、昭和50年代まではいわゆる「豪雪」と呼ばれた年の量が極端に多かった。昭和60年度以降は全体的に減少傾向にあり、平成13年度、平成18年度、平成23年度に大雪となったほかは、最深積雪は50cm以下で推移している。

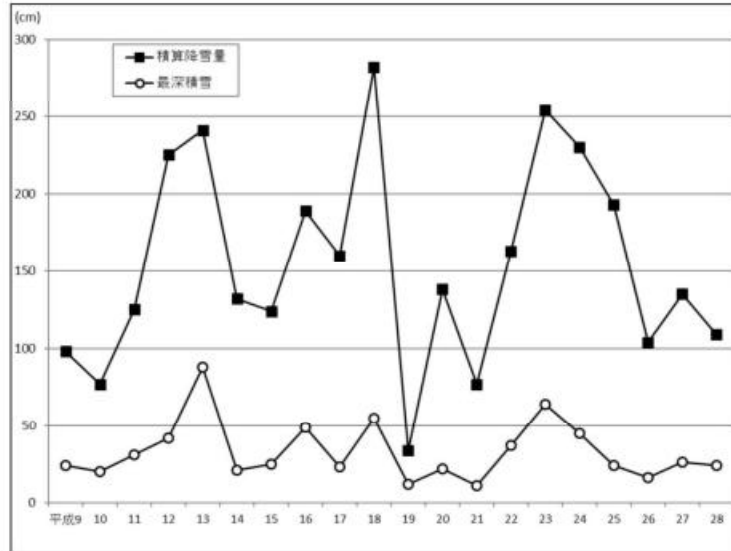


図4-2-1 最深積雪と積算降雪量

(2) 月別降雪量

降雪時期における月別総降雪量を図4-2-2に示す。

1月及び2月が圧倒的に多く、全体の7割以上をこの2ヶ月が占めている。

降雪の初めは早くても11月で、終わりはほとんどが3月であるが、4月になることもある。

※変更無し

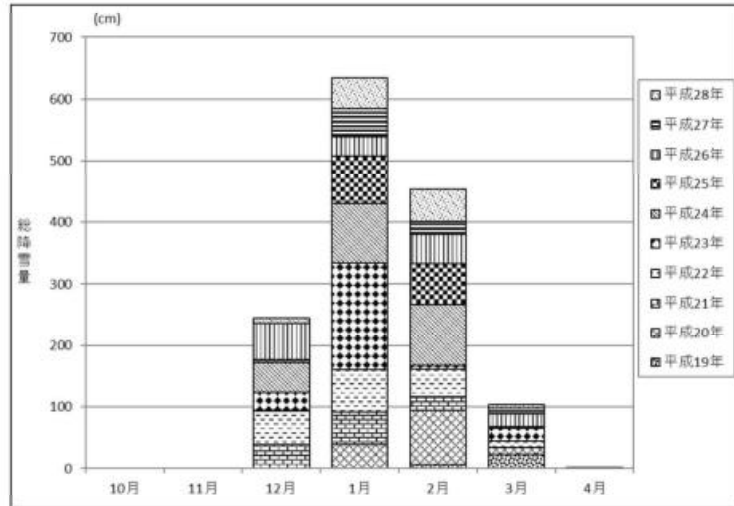


図4-2-2 月別総降雪量

(3) 降雪日数

昭和56年から平成28年までの月別の「雪」の日となる平年値を図4-2-3に示す。降雪量の多い1、2月では月の3分の2が雪あるいは雪まじりの日ということになる。昭和56年の1月は31日中28日が雪の日、昭和61年の2月は28日中26日が雪の日で、月のほとんどが雪の日であった。

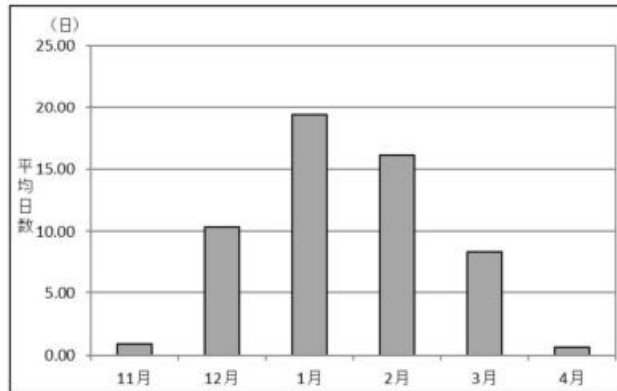


図4-2-3 月別の「雪」となった日

※変更無し

2 大雪における注意箇所

北陸地方は、全国でも有数の豪雪地帯である。また、積雪量が多い状態で気温が上昇すると、雪崩の危険性がある。

(1) 豪雪地帯

「豪雪地帯」は、「豪雪地帯対策特別措置法」に基づき指定された地域である。この法律は、「積雪が特にはなはだしいため、産業の発展が停滞的で、かつ、住民の生活水準の向上が阻害されている地域について、雪害の防除その他産業等の基礎条件の改善に関する総合的な対策を樹立し、その実施を推進することにより当該地域の産業と民生の安定向上に寄与すること」を目的として、昭和37年に成立したものである。

具体的に「豪雪地帯」と指定される基準は、「過去30年間の累年平均積雪積算値が、5,000cm以上の豪雪地帯が3分の2以上等である都府県又は市町村を指定」となっている。石川県の「豪雪地帯」を図4-2-4に示した。石川県は全域が「豪雪地帯」に指定されている。また、白山市の一部（旧白峰村・旧尾口村・旧河内村）などは、「特別豪雪地帯」に指定されている。



図4-2-4 豪雪地帯及び特別豪雪地帯指定区域

(2) 雪崩危険箇所

山腹や傾斜地に積もった雪が、重力による駆動力の作用により肉眼で識別しうるほどの速さで谷や麓にすべり下りるのを総称して雪崩という。雪崩は、急傾斜地と積雪の存在が必須条件であるが、北陸地方では積雪がほぼ全域で存在するため、急傾斜地ではどこでも発生しうる環境にある。

※変更無し

国土交通省河川局所管の雪崩対策事業において、集落を対象として雪崩危険箇所（人家5戸以上等）を調査した結果、24道府県で合計20,501箇所となっている。1,000箇所以上の道県別の危険箇所数を表4-2-1に示す。

表4-2-2～8に示したように、金沢市内には山沿いを中心に157箇所の危険箇所が存在する。

表4-2-1 雪崩危険箇所の多い県

県名	箇所数
北海道	2,536
秋田県	1,630
岐阜県	1,630
新潟県	1,484
福井県	1,318
鳥取県	1,316
兵庫県	1,314
長野県	1,292
石川県	1,203
青森県	1,003

（平成16年度公表資料）

表4-2-2 雪崩危険箇所（1）

箇所名	位置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共的建物	公共施設
湯涌町1	湯涌町	345	14		市道 110m
湯涌町2	湯涌町	345	14		市道 260m
湯涌温泉	湯涌温泉	345	10	宿泊所 6	市道 350m
湯涌荒屋町	湯涌荒屋町	345	11		市道 100m
湯涌曲町1	湯涌曲町	345	1	発電所 1	市道 130m
湯涌河内町1	湯涌河内町	345	14	公民館 1	市道 250m
湯涌曲町2	湯涌曲町	345	6	浄水場 1	市道 350m
湯涌河内町2	湯涌河内町	345	2	公民館 1	市道 170m
板ヶ谷町1	板ヶ谷町	345	5		県道 280m
石黒町1	石黒町	345	5		県道 360m 市道 50m
東町	東町	345	5	宿泊所 1	県道 180m 市道 230m

※変更無し

表4-2-3 雪崩危険箇所(2)

箇所名	位置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共の建物	公共施設
芝原町1	芝原町	345	5		県道 150m 市道 60m
芝原町2	芝原町	345	13		県道 410m
芝原町3	芝原町	345	3	公民館 1	県道 160m
上山町1	上山町	345	6		市道 120m
四十万町1	四十万町	67	17	公民館 1	県道 190m 市道 375m
四十万町2	四十万町	67	23	公民館 1	県道 230m 市道 240m
四十万町3	四十万町	67	6		県道 60m 市道 175m
内川1	小原町	260	0	発電所 1	市道 55m
上辰巳町	上辰巳町	101	7		県道 275m 市道 140m
小原町	小原町	101	12		県道 435m 市道 255m
樫見町1	樫見町	101	5		市道 275m
樫見町2	樫見町	101	5		市道 300m
鶯原町	鶯原町	345	8	公民館 1	市道 155m
犀川1	熊走町	345	0	発電所 1	県道 200m
犀川2	熊走町	345	0	発電所 1	県道 280m
熊走町1	熊走町	345	21	公民館 1	県道 280m 市道 510m
熊走町2	熊走町	345	21	公民館 1	市道 560m
寺津町	寺津町	345	7		県道 150m
駒埴町1	駒埴町	345	3	学校 1	県道 280m
瀬領町1	瀬領町	345	6		県道 205m 市道 235m
下谷町1	下谷町	345	11		市道 150m
白見町	白見町	345	6		市道 200m
折谷町1	折谷町	215	8		県道 210m
折谷町2	折谷町	215	7		県道 200m
折谷町3	折谷町	215	11		県道 300m

※変更無し

表 4-2-4 雪崩危険箇所（3）

箇所名	位 置	既往最大 積雪深(cm)	人家 戸数	公共的建物	公共施設
小菱池町	小菱池町	215	6		県道 150m 市道 480m
田島町1	田島町	215	24		市道 240m
田島町2	田島町	215	20	公民館 1	市道 300m
田島町3	田島町	215	13		市道 100m
田島町4	田島町	215	38	公民館 1	市道 450m
二俣町1	二俣町	215	11		県道 180m
二俣町2	二俣町	215	19		県道 200m
二俣町3	二俣町	215	9		県道 50m
二俣町4	二俣町	215	14		県道 80m
市瀬町	市瀬町	215	8		県道 250m 市道 210m
北方町	北方町	215	13		市道 200m
大額町1	大額町	67	47		市道 450m
大額町2	大額町	67	0	その他 1	
大額町3	大額町	67	0	その他 1	
高尾1丁目	高尾1丁目	101	23		市道 220m
窪3丁目	窪3丁目	101	76		市道 945m
窪1丁目	窪1丁目	101	139		市道 275m
山科町1	山科町	101	70		市道 500m
山科町2	山科町	101	26		市道 400m
辰巳町	辰巳町	101	17		市道 70m
末町	末町	101	0	宿泊所 1	
山川町	山川町	101	8		
大桑町1	大桑町	101	18		市道 300m
大桑町2	大桑町	101	36	保育園 1	市道 125m
西大桑町1	西大桑町	181	36		市道 250m
西大桑町2	西大桑町	181	50		市道 250m
法島町1	法島町	181	35		市道 25m
法島町2	法島町	181	30		市道 275m
東市瀬町	東市瀬町	101	6		

※変更無し

表4-2-5 雪崩危険箇所(4)

箇所名	位置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共の建物	公共施設
東荒屋町1	東荒屋町	101	5		県道 50m
茅原町	茅原町	101	6		
東荒屋町2	東荒屋町	101	5		
平等本町	平等本町	101	5		県道 70m
打尾町	打尾町	101	9		県道 300m
金川町	金川町	101	31		県道 130m 市道 200m
田上新町1	田上新町	181	21	公民館 1	市道 438m
田上新町2	田上新町	181	6		市道 163m
田上新町3	田上新町	181	5		市道 65m
田上町	田上町	181	7		
角間新町	角間新町	181	11		市道 375m
若松町1	若松町	181	12		市道 105m
若松町2	若松町	181	23		市道 63m
旭町1丁目1	旭町1丁目	181	19		県道 230m 市道 120m
旭町1丁目2	旭町1丁目	181	88		県道 170m 市道 138m
旭町1丁目3	旭町1丁目	181	40		市道 170m
旭町3丁目1	旭町3丁目	181	33		市道 10m
旭町3丁目2	旭町3丁目	181	33		市道 70m
旭町3丁目3	旭町3丁目	181	31		市道 320m
旭町3丁目4	旭町3丁目	181	5		市道 120m
天神町1丁目1	天神町1丁目	181	35		県道 185m 市道 60m
天神町1丁目2	天神町1丁目	181	31		県道 190m 市道 28m
天神町2丁目	天神町2丁目	181	90		市道 350m
扇町	扇町	181	49		市道 245m
本多町2丁目	本多町2丁目	181	19		市道 175m
常盤町1	常盤町	181	4	その他 1	市道 780m
常盤町2	常盤町	181	14		市道 213m

※変更無し

表4-2-6 雪崩危険箇所（5）

箇所名	位 置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共的建物	公共施設
常盤町3	常盤町	181	13		市道 140m
常盤町4	常盤町	181	15		市道 120m
東御影町1	東御影町	181	71		市道 338m
東山1丁目	東山1丁目	181	9		市道 50m
卯辰町1	卯辰町	181	20		市道 170m
卯辰町2	卯辰町	181	29		市道 20m
山の上町	山の上町	181	23		市道 100m
小坂町1	小坂町	181	2	学校 1	市道 55m
御所町	御所町	181	9		市道 25m
上中町	上中町	181	11		県道 400m 市道 450m
東長江町1	東長江町	181	8		市道 170m
東長江町2	東長江町	181	10		市道 287m
山王町2丁目1	山王町2丁目	181	52	保育園 1	市道 670m
山王町2丁目2	山王町2丁目	181	33		市道 405m
山王町1丁目1	山王町1丁目	181	32		市道 470m
山王町1丁目2	山王町1丁目	215	31		市道 395m
東長江町3	東長江町	181	8		県道 45m 市道 50m
牧町1	牧町	215	7		
牧町2	牧町	215	8		県道 380m 市道 40m
湯谷原町	湯谷原町	215	7		県道 220m 市道 180m
小二又町1	小二又町	215	12		県道 150m 市道 150m
牧町3	牧町	215	5		県道 140m 市道 15m
牧町4	牧町	215	8	宿泊所 1	県道 100m
牧町5	牧町	215	13		県道 180m 市道 260m
釣部町1	釣部町	215	5		市道 160m
清水谷町1	清水谷町	91	12		国道 180m

※変更無し

表4-2-7 雪崩危険箇所(6)

箇所名	位置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共の建物	公共施設
東原町1	東原町	91	0	福祉施設 1	
法光寺町1	法光寺町	183	35		市道 50m
小坂町2	小坂町	181	24		市道 257m
小坂町3	小坂町	181	8	保育園 1 公民館 1	市道 20m
小坂町4	小坂町	181	73		市道 745m
小坂町5	小坂町	181	50		市道 80m
神谷内町1	神谷内町	183	10		市道 155m
神谷内町2	神谷内町	183	11		市道 40m
法光寺町2	法光寺町	183	10		
百坂町	百坂町	183	84	公民館 1 宿泊所 1	市道 245m
吉原町	吉原町	183	3	保育園 1	市道 375m
塚崎町	塚崎町	183	19		市道 195m
月浦町	月浦町	183	40	公民館 1	市道 900m
上涌波町1	上涌波町	183	7		市道 110m
上涌波町2	上涌波町	183	7	公民館 1	市道 130m
上涌波町3	上涌波町	183	14	公民館 1	市道 230m
四坊高坂町	四坊高坂町	183	3	その他 1	市道 280m
地代町	地代町	183	7		県道 100m 市道 300m
深谷町1	深谷町	183	2	公民館 1	県道 300m
深谷町2	深谷町	183	0	公民館 1	県道 150m
深谷町3	深谷町	183	8		県道 155m
古屋谷町1	古屋谷町	183	9		市道 300m
正部町	正部町	183	4	公民館 1	
不動寺町1	不動寺町	183	12		市道 80m
不動寺町2	不動寺町	183	0	学校 1	
堅田町	堅田町	183	20	公民館 1	県道 210m 市道 105m
観法寺町	観法寺町	183	15	医療提供施設 1	市道 75m

※変更無し

表 4-2-8 雪崩危険箇所（7）

箇所名	位 置	既往最大積雪深(cm)	人家戸数	公共の建物	公共施設
梅田町1	梅田町	183	7		市道 15m
月影町	月影町	183	6		市道 70m
花園八幡町	花園八幡町	183	7		市道 125m
浅丘町	浅丘町	183	6		市道 20m
東御影町2	東御影町	181	9		市道 155m
南千石町	南千石町	183	7		県道 315m 市道 175m
利屋町	利屋町	183	28	宿泊所 1	
岸川町	岸川町	183	18		
岩出町	岩出町	183	16		
小坂町6	小坂町	181	36		
清瀬町	清瀬町	101	6		
二俣町5	二俣町	215	5		

※変更無し

3 金沢市の主な大雪災害**(1) 38 豪雪**

昭和 38 年 1 月、日本海側各地において長期間にわたる強烈な寒波の襲来により、まれにみる豪雪となり、雪は山間部のみならず平野部にも長期間降り続き記録的な積雪となった。とりわけ 1 月 22 日から 28 日頃までがピークで、27 日には最深積雪が 181cm となり、金沢地方気象台が開設されて以来の最高記録となった。

国鉄北陸線の混乱により生活必需品の不足はもとより産業界にも材料の不足、製品の滞貨を及ぼし、深刻な危機に陥った。列車ダイヤは 2 月 8 日から回復に向かったが、完全に復旧したのは 2 月 18 日で 1 月 11 日の降り始めから交通機関の復旧まで実に 40 日間にわたる長い雪との戦いであった。

生活必需品の流通圏が金沢市を中心とした狭い範囲で、市民が非自給物資を備蓄することで対処していた戦前の大雪に対し、すでに鉄道や自動車交通への依存度が強まっていた昭和 38 年の大雪は住民生活や産業に大きな支障を及ぼし、鉄道・道路の除雪をはじめ雪害対策について多くの課題を残した。

(2) 56 豪雪

昭和 55 年末から降り始めた雪は、12 月 30 日には積算降雪量が 300cm に達した。翌 56 年 1 月 2 日から再び降り続き、1 月 15 日までの積雪は白山麓一帯では 38 豪雪を上回る大雪となり、金沢市でも平野部で 125cm を超える最深積雪となった。この豪雪に際しては、38 豪雪を教訓とした金沢港の開設、石油基地の整備が図られており、さらには県内道路網の整備、消・融雪装置及び除雪機動力の充実強化により雪害対策に万全を期していた。

しかし、北陸線の不通等に商工関係の間接被害は甚大なものとなり、また、重い雪質のため屋根の雪下ろしや生活道路の除排雪等、市民生活に多大な影響を及ぼしたほか、造林木の倒木、倒伏、折損による被害が顕著であった。

(3) 59 豪雪

昭和 58 年 12 月中旬から昭和 59 年 3 月にかけて日本海側を中心とした大雪となった。この大雪の特徴は、初雪が平年より 11 日も早く、また、本格的な積雪も 12 月中旬から 2 月末までの長期間にわたって断続的に増え続けたことにある。加えて、記録的な低温及び真冬日の連続で、道路はアイスバーンが形成されて融雪が出来なかったため、56 豪雪以来の大雪となった。金沢市での最深積雪は 90cm であった。

(4) 昭和 61 年の大雪

昭和 60 年 12 月 10 日頃から超一級の寒気が南下し、金沢市で 17 日に 69cm の積雪を観測、この時期としては昭和 22 年に次ぐ記録となった。翌 61 年 2 月末にかけて連日波状的に降雪があり、金沢市の総降雪量は 688cm と昭和 2 年の大雪に次ぐ観測史上 2 位を記録する大雪となった。

※変更無し

（5）平成13年の大雪

平成13年1月15日に-42.5℃の強烈な寒気が流入し、15日夜明け前から16日にかけて小松市、金沢市、宇ノ気町、羽咋市の海岸部で大雪となった。金沢市では昭和61年の大雪以来、15年ぶりの80cmを超える積雪を記録した。

短期間で大雪となったことから除雪対策が思うように進まず、幹線道路や北陸自動車道などの道路網及びJR等での交通障害が多数発生した。また、歩行者の転倒などが相次ぎ、金沢市内で死者3名、負傷者66名、住宅一部損壊1棟などの被害が出た。

（6）平成16年の大雪

平成16年1月22日から25日にかけて大雪となった。金沢市の最深積雪が49cmで、県内各地で負傷者が多発した。金沢市では住家1棟が全壊した。平成13年の大雪に比べ、降り始めの降雪強度が強く、除雪対策が追いつかず、幹線道路や北陸自動車道などの道路網に交通障害が多発した。

（7）平成18年豪雪

平成17年12月から平成18年1月上旬にかけて厳冬期並みの強い寒気が日本付近に南下し、強い冬型の気圧配置が断続的に現れ、平野部でも福井県・石川県・富山県を中心に記録的な大雪となった。1月中旬からも天気は数日周期で変わり、気温の高い時期と低い時期が交互に現れた。気温の低い時期には山沿いを中心に大雪となる日がたびたびあり、冬の期間中、雪下ろし事故等甚大な人的被害や、交通機関への障害などが発生した。

この大雪で、金沢市では車庫1棟が一部損壊したほか、医王山スキー場で雪崩が発生し、ゲレンデが一部閉鎖された。また、1月9日には4世帯11人、1月11日には2世帯6人に対して避難勧告が発令された。

（8）平成23年の大雪

平成23年1月下旬から2月上旬に北日本から西日本にかけて日本海側地域を大雪が襲った。金沢市の最深積雪が64cmを記録し、県内各地で被害が多発した。金沢市では、負傷者4名、非住家被害2棟の被害が生じた。この大雪により、交通機関や市民生活に大きな影響を及ぼした。

（9）平成30年の大雪

平成30年2月3日から8日にかけて、上空の強い寒気の影響で、日本海側を中心に断続的に雪が降り、金沢市の最深積雪は87cmを記録した。市内では除雪作業等による負傷者が26名発生したほか、石川県・福井県の国道8号で一時1500台以上の車両が動けなくなるなど立往生が相次ぎ、物流など経済活動に大きな影響が生じた。

※変更無し

第3節 土砂災害

土砂災害は、主として次の三つに区別できる。

1. がけ崩れ
2. 地すべり
3. 土石流

本節では、これら各々の金沢市における発生状況をまとめる。

1 金沢市の土砂災害発生状況

平成9年から平成28年までの20年間における金沢市での土砂災害発生状況を図4-3-1に示す。金沢市の土砂災害の特徴は、がけ崩れが多いことである。これは市街地内に台地状の急傾斜地が多在し、住宅や道路が密集しているため、大雨時に斜面が崩壊しやすいことに起因するものである。

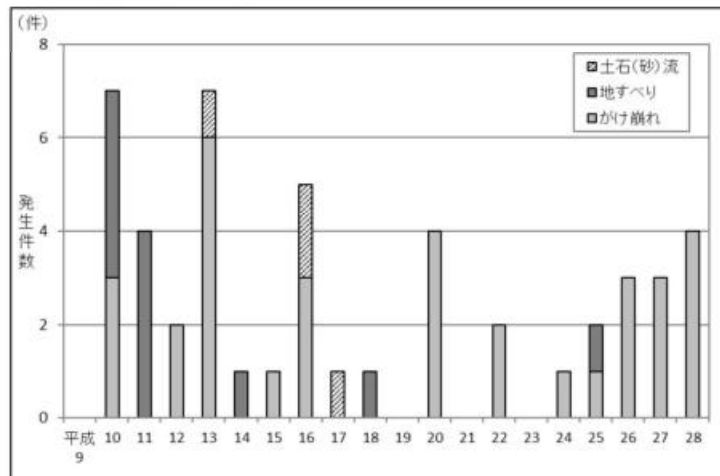


図4-3-1 土砂災害発生状況

2 がけ崩れ

「がけ崩れ」は、急傾斜地で発生する災害であり、土砂・岩塊が崩落及び滑落する現象である。崩壊の規模は、地すべり・山崩れに比べ小さいが、がけ崩れの発生は急激であり、また、生活活動域に近接していることが多いため、人的・物的被害が大きくなる特徴がある。

※変更無し

（１）がけ崩れの発生状況

金沢市の主ながけ崩れの発生件数は、表４－３－１に示すとおりである。大雨等により斜面の地盤が緩むと発生する傾向にある。

表４－３－１ 最近10年間の主ながけ崩れ発生状況

発生年月日	発生地点	発生状況	備考
H17. 7.11	鳴和町		避難勧告
H17. 7.11	清水町		自主避難
H18. 3.17	末町	崩壊土量 400m ³	避難勧告2回
H18. 7.15	芝原町		
H18. 7.15	田島町	崩壊土量 10m ³	
H18. 7.15	涌波1丁目		避難勧告
H20. 7.28	芝原町		自主避難
H20. 7.28	板ヶ谷町		自主避難
H22. 1.22	上山町	崩壊土量 6,000m ³	5世帯（15人）が 自主避難
H23. 8.26	神谷内町	崩壊土量 25m ³	4世帯が自主避難
H24. 2.7	鈴見台4丁目	崩壊土量 1,500m ³	4世帯（7人）が 自主避難
H24. 9.1	別所町		
H24.12.5	四王寺町		
H25. 9.3	宮野町	崩壊土量 250m ³	
H25.11.20	東長江町	崩壊土量 20m ³	
H25.11.20	神谷内町葵	崩壊土量 500m ³	2世帯（6人）が 自主避難
H26.8.17	岩出町		
R4.2.1	東長江町		避難指示 16世帯（36人）が 避難

（２）がけ崩れの注意箇所

金沢市には法的に指定されている急傾斜地崩壊危険区域指定箇所、土砂災害警戒区域指定箇所及び土砂災害特別警戒区域指定箇所が存在する。その他にも急傾斜地崩壊危険箇所、山腹崩壊危険地区、傾斜地住宅地区、落石等注意箇所等が存在する。

これらの箇所はいずれも注意する必要がある。

計画編 参考資料8 がけ地等危険箇所
参考資料9 落石等注意箇所 参照

（１）がけ崩れの発生状況

金沢市の主ながけ崩れの発生件数は、表３－３－１に示すとおりである。大雨等により斜面の地盤が緩むと発生する傾向にある。

表３－３－１ 近年の主ながけ崩れ発生状況

発生年月日	発生地点	発生状況	備考
H17. 7.11	鳴和町		避難勧告
H17. 7.11	清水町		自主避難
H18. 3.17	末町	崩壊土量 400m ³	避難勧告2回
H18. 7.15	芝原町		
H18. 7.15	田島町	崩壊土量 10m ³	
H18. 7.15	涌波1丁目		避難勧告
H20. 7.28	芝原町		自主避難
H20. 7.28	板ヶ谷町		自主避難
H22. 1.22	上山町	崩壊土量 6,000m ³	5世帯（15人）が 自主避難
H23. 8.26	神谷内町	崩壊土量 25m ³	4世帯が自主避難
H24. 2.7	鈴見台4丁目	崩壊土量 1,500m ³	4世帯（7人）が 自主避難
H24. 9.1	別所町		
H24.12.5	四王寺町		
H25. 9.3	宮野町	崩壊土量 250m ³	
H25.11.20	東長江町	崩壊土量 20m ³	
H25.11.20	神谷内町葵	崩壊土量 500m ³	2世帯（6人）が 自主避難
H26.8.17	岩出町		
R4.2.1	東長江町		避難指示 16世帯（36人）が 避難

※近年のがけ崩れ発生状況（要確認）

（２）がけ崩れの注意箇所

金沢市には法的に指定されている急傾斜地崩壊危険区域指定箇所、土砂災害警戒区域指定箇所及び土砂災害特別警戒区域指定箇所が存在する。その他にも急傾斜地崩壊危険箇所、山腹崩壊危険地区、傾斜地住宅地区、落石等注意箇所等が存在する。

これらの箇所はいずれも注意する必要がある。

計画編 参考資料8 がけ地等危険箇所
参考資料9 落石等注意箇所 参照

3 地すべり

地すべりは、一般に比較的緩い斜面が緩慢に移動する現象であり、特定の地質又は地質構造のところに多く発生し、特別な分離面をすべり面としてせん断破壊をする斜面運動である。地すべりは、活動を開始してから一気に滑落して収束するものと、一定期間の活動の後休息し、再び活発化することを繰り返すものがあり、一般に後者の場合が多い。長期に渡って活動、停止を繰り返すため、次第に独特な地すべり地形を形成する。

(1) 地すべりの発生状況

全国での地域別の地すべり発生件数は、国土交通省の統計（平成7年から平成16年の10年間）によると、石川県は、新潟県、長野県に次いで多い。地すべりは融雪・大雨による地下水の上昇と密接な関係がある。

北陸地方は積雪が多く、特に融雪による地すべりの発生が多い。
金沢市の主な地すべりの発生件数は、表4-3-2に示すとおりである。

表4-3-2 最近10年間の主な地すべり発生状況

発生年月日	発生地点	備考
H25.11.21	桐山町	2世帯（6人）が自主避難

(2) 地すべりの注意箇所

がけ崩れ同様、金沢市には法的に指定されている地すべり危険箇所が存在し、その他にも地すべり防止区域、地すべり危険地区が存在する。これらの箇所はいずれも注意する必要がある。

計画編 参考資料8 がけ地等危険箇所 参照

4 土石流

土石流の発生機構は、現在のところ完全には解明されていないが、これまでの研究成果で、山腹斜面に生じた崩壊土石や溪床に集積した土石が大量の水を含み、集合運搬の運動様式をとって流下する状態であることがわかってきた。

土石流発生域の溪床勾配は、15～20度以上であり、堆積部の元地形の勾配は2～12度（最頻値6度）となっている。また、堆積開始地点は谷の出口なので、元地形の勾配は8度以下が一般的である。

(1) 土石流の発生状況

金沢市における土石流の発生は、大規模なものはないが、平成10年9月に発生した台風第7号では、小規模な土石流（土砂流）が10箇所発生している。金沢市の主な土石流の発生件数は、表4-3-3に示すとおりである。

土石流の発生は地形要因に規制され、傾斜の急な沢沿いから沢の出口で起こり、そのよ

3 地すべり

地すべりは、一般に比較的緩い斜面が緩慢に移動する現象であり、特定の地質又は地質構造のところに多く発生し、特別な分離面をすべり面としてせん断破壊をする斜面運動である。地すべりは、活動を開始してから一気に滑落して収束するものと、一定期間の活動の後休息し、再び活発化することを繰り返すものがあり、一般に後者の場合が多い。長期に渡って活動、停止を繰り返すため、次第に独特な地すべり地形を形成する。

(1) 地すべりの発生状況

全国での地域別の地すべり発生件数は、国土交通省の統計（平成7年から平成16年の10年間）によると、石川県は、新潟県、長野県に次いで多い。地すべりは融雪・大雨による地下水の上昇と密接な関係がある。

北陸地方は積雪が多く、特に融雪による地すべりの発生が多い。
金沢市の主な地すべりの発生件数は、表3-3-2に示すとおりである。

表3-3-2 近年の主な地すべり発生状況

発生年月日	発生地点	備考
H25.11.21	桐山町	2世帯（6人）が自主避難

※近年の地すべり発生状況（要確認）

(2) 地すべりの注意箇所

がけ崩れ同様、金沢市には法的に指定されている地すべり危険箇所が存在し、その他にも地すべり防止区域、地すべり危険地区が存在する。これらの箇所はいずれも注意する必要がある。

計画編 参考資料8 がけ地等危険箇所 参照

4 土石流

土石流の発生機構は、現在のところ完全には解明されていないが、これまでの研究成果で、山腹斜面に生じた崩壊土石や溪床に集積した土石が大量の水を含み、集合運搬の運動様式をとって流下する状態であることがわかってきた。

土石流発生域の溪床勾配は、15～20度以上であり、堆積部の元地形の勾配は2～12度（最頻値6度）となっている。また、堆積開始地点は谷の出口なので、元地形の勾配は8度以下が一般的である。

(1) 土石流の発生状況

金沢市における土石流の発生は、大規模なものはないが、平成10年9月に発生した台風第7号では、小規模な土石流（土砂流）が10箇所発生している。金沢市の主な土石流の発生件数は、表3-3-3に示すとおりである。

土石流の発生は地形要因に規制され、傾斜の急な沢沿いから沢の出口で起こり、そのよ

ような箇所には土石流の危険な箇所が分布する。特に山間の扇状地に分布する小集落は、災害に遭うと全滅する可能性もあり、注意が必要である。

表 4-3-3 最近 10 年間の主な土石流発生状況

発生年月日	発生地点	発生状況	備 考
H16. 10. 20	板ヶ谷町	流出土量 60m ³	
H16. 10. 20	湯涌曲町	流出土量 100m ³	
H17. 7. 1	折谷町	流出土量 200m ³	

(2) 土石流の注意箇所

土石流についても、金沢市には法的に指定されている土石流危険箇所、土砂災害警戒区域指定箇所及び土砂災害特別警戒区域指定箇所が存在する。その他にも崩壊土砂流出危険地区が存在する。

計画編 参考資料 8 がけ地等危険箇所 参照

うな箇所には土石流の危険な箇所が分布する。特に山間の扇状地に分布する小集落は、災害に遭うと全滅する可能性もあり、注意が必要である。

表 3-3-3 近年の主な土石流発生状況

発生年月日	発生地点	発生状況	備 考
H16. 10. 20	板ヶ谷町	流出土量 60m ³	
H16. 10. 20	湯涌曲町	流出土量 100m ³	
H17. 7. 1	折谷町	流出土量 200m ³	

※近年の土石流発生状況（要確認）

(2) 土石流の注意箇所

土石流についても、金沢市には法的に指定されている土石流危険箇所、土砂災害警戒区域指定箇所及び土砂災害特別警戒区域指定箇所が存在する。その他にも崩壊土砂流出危険地区が存在する。

計画編 参考資料 8 がけ地等危険箇所 参照

第4節 その他の自然災害

その他の自然災害には、風害・干害・凍害等があるが、これまで触れてきた自然災害と比較して金沢市での発生回数が少ないため、統計的な整理はあまり行うことが出来ない。そこで、過去の事例を中心に検討する。昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害を表4-4-1～8に示す。

1 風害

風害は大きく分けて、台風によるものと冬の季節風による強風、及び突発的な竜巻のようなものに分けられる。

(1) 台風によるもの

台風による被害は、「雨台風」「風台風」と呼ばれるように、雨によるものと風によるものなどに大きく分けられ、昭和54年以降に金沢市（詳細不明の場合は加賀地方）に被害をもたらした台風について分類・整理を行った。

ア 雨による被害をもたらす台風の経路は、金沢市に南から近づいている。したがって、台風そのものの被害よりも、台風の前線が刺激される、あるいは南から湿った空気が流れ込むなど大雨を降らせる要素が台風によってもたらされることが、被害の原因であると考えられる。

イ 風による被害をもたらす台風の経路は、金沢市の西(日本海)から近づいている。南の経路をとると、白山等の山で遮られ、風はあまり強くはならないが、日本海では遮るものもないため、強い風が金沢市へ吹き込み、被害をもたらすものと考えられる。

ウ 金沢市に接近した場合の台風の中心気圧は、おおよそ970～990hPaが多く、勢力を少し弱めて近づくことが多い。しかし、平成3年の台風第19号のように、中心気圧が950hPa程度で接近すると、大きな被害をもたらす結果となっている。

金沢市の台風による風被害の事例を以下に示す。

① 平成3年台風第19号

台風第19号は、9月28日の午前2時頃石川県に最接近し、金沢市では最大瞬間風速39.4m/sを記録したが、輪島では57.3m/sと観測史上第1位の最大瞬間風速を記録した。この台風は全国各地で大きな被害をもたらしており、九州では、全電力契約戸数の90%にあたる住宅で送電がストップしている。石川県内でも、45%の家庭で停電した。県内における被害は、死者1人、負傷者46人、家屋全壊7棟、半壊・一部損壊6,916棟であった。

② 平成5年台風第13号

台風第13号は、9月4日の午前9時頃石川県に最接近した。最大瞬間風速は金沢市で42.6m/sを記録した。これによる県内の被害は、負傷者3人、半壊・一部損壊8

※変更無し

棟であった。

③ 平成10年台風第7号

台風第7号は、9月22日の午後、紀伊半島に上陸し、琵琶湖付近を経て夕方には石川・岐阜県境付近から富山湾を抜け、日本海沿いを進み、新潟・山形県境に再上陸した。

この台風の接近に伴い、石川県では夕方頃に暴風を伴う激しい雨が短時間に集中し、金沢市内の各地で被害が発生した。金沢市での最大風速は36.4m/sを記録した。

これによる市内の被害状況は半壊4棟、一部損壊1棟であった。

④ 平成16年台風第18号

台風第18号は、9月7日に長崎県に上陸した後、日本海を加速しながら北東に進み、同日夕方に石川県に最接近した。金沢市での瞬間最大風速は40.2m/sを記録した。

この台風の強風により、金沢市で重傷者1名の人的被害、住家の一部損壊があった。

⑤ 平成16年台風第23号

超大型で強い台風第23号は、10月20日に大阪府泉佐野市付近に再上陸した後、近畿・東海・関東甲信地方を横断し、金沢市では瞬間最大風速42.0m/sを記録した。市内では強風による転倒などで重軽傷者2名の人的被害があった。

(2) 強風（冬期波浪）によるもの

① 平成12年2月15日

午前4時頃に全県に暴風雪・波浪警報が発令され、金沢市で瞬間最大風速43.4m/sを記録した。市内で全壊4棟、半壊3棟の被害があった。

② 平成13年12月14日～16日

金沢市で瞬間最大風速31.8m/sを記録。市内にて自転車で走行中の女性1名が転倒し負傷した。

(3) 突風（竜巻）によるもの

突風（竜巻）は、突如発生するため、発生の予測は難しい。しかも、発生すると強烈な風が家屋等を襲うため、局所的に大きな被害が出ることが多い。

① 昭和52年金沢市での竜巻

1月13日午前1時30分頃、打木町において局地的な竜巻が発生し、養鶏小屋3棟が倒壊した。また、風に吹き上げられた木材等で民家2棟が一部損壊した。

② 平成3年金沢市での突風

12月11日20時10分頃から30分頃にかけて、南新保町・割出町・諸江町・高柳町の地域において幅50～60m、延長距離約3kmにかけて突風が吹き、負傷者4人、住家全壊1棟、半壊・一部損壊93棟の被害が発生した。

※変更無し

2 冷害・干害など**(1) 冷 害**

冷害は人間や家屋に直接被害を及ぼすものではなく、農作物の被害が中心である。戦後は水稲の耐冷品種の開発や稲作技術の発達により冷害は減少したが、北海道・東北で昭和51年に冷害凶作が発生し、さらに昭和55年から昭和57年にかけて3年連続で冷害が発生した。特に昭和55年は全国的な冷夏となり、水稲の作況指数は全国平均87と著しい不良となったが、北陸地方は作況指数が95と平均よりもかなり上位であった。昭和58年以降は特に目立った冷害は発生していなかったが、平成5年に冷夏により水稲の作況指数が全国平均74と戦後最悪を記録し、米の緊急輸入を行った。

(2) 干 害

梅雨期の豪雨は洪水や土砂災害をもたらすが、梅雨の降水は農作物の生育や夏の生活用水確保のため必要なものであり、梅雨期から夏期の降水量が少ないと干ばつになり、農作物の不作や渇水による飲料水などの不足に至る。

干ばつは夏の気温が高い西日本から沖縄県方面に起こりやすい現象である。比較的短期間の現象である場合もあれば、昭和56年の那覇市のように1年近い水不足となった事例もある。

金沢市は降水量が全国的にも多い都市であることに加え、冬季の降雪があり、干害が発生する要素は少ない。昭和56年等、干害を記録している年はあるが、ほとんどが小規模なものであり、被害の詳細は不明である。

3 凍 害

凍害により大きな災害になることは少ないが、歩行者・自動車のスリップ事故など交通における被害や、水道管の破裂といった被害が生じやすくなる。

平成13年1月12日から18日には、金沢市では昭和61年1月の大雪以来15年ぶりの積雪の深さを記録し、2日連続の真冬日による凍結から、転倒による負傷者が続出した。また、給水・給湯器管の凍結及び破裂が県内で447件発生した。

さらに、平成16年1月21日から25日の凍害でも、県内各地で凍結のため転倒による負傷者が続出するとともに、金沢市内では給水管の破裂や給湯器の凍結が相次ぎ、県内全体では水道管破裂54件、水道その他の被害が138件にのぼった。

4 雷 害

雷害は主には停電被害を起こし、金沢市内でも12万戸の停電となったケースもあるが、大きな被害を出すことは少ない。

また、近年の通信機器の普及により、機器の被害が多くなってきている。

※変更無し

表4-4-1 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害（1）

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
昭和25.9.3 (1950)	台風 (ジェーン台風)	ジェーン台風は、9月3日、神戸市付近に上陸し、若狭湾にめけて、夕刻、能登沖を通過した。 ・気象値:気圧 981.5hPa、最大瞬間風速 42.8m/s ・被害状況(県内):死者18人、行方不明者6人、負傷者298人、住家全壊390棟、住家半壊3,868棟、床上浸水459棟、床下浸水1,071棟など
昭和27.7.1 (1952)	豪雨	梅雨前線の活動が活発となり、金沢市で155mmの大雨を記録した。 ・被害状況(県内):死者3人、負傷者21人、住家全壊22棟、住家半壊78棟、床上浸水3,852棟、床下浸水7,283棟など
昭和28.8.24 (1953)	豪雨	寒冷前線通過に伴い加賀北部に大雨を降らせ、金沢市で1時間に75.7mmの雨量を記録した。 ・被害状況(県内):死者4人、負傷者29人、家屋全壊2棟、家屋流失6棟、家屋半壊78棟、床上浸水4,372棟、床下浸水9,172棟など
昭和28.9.25 (1953)	台風	台風第13号は、9月25日愛知県に上陸し、長野・奥羽と本州を縦断した。 ・気象値:総降水量 金沢市187mm ・被害状況(県内):負傷者1人、住家全壊5棟、住家半壊39棟、床上浸水3,256棟、床下浸水5,340棟など
昭和29.9.26 (1954)	台風 (洞爺丸台風)	洞爺丸台風は、時速100km以上の猛スピードで進行したため、スポーツセンターや片町連鎖店の屋根が飛び、金石町では倉庫の倒壊なども出た。 ・被害状況(県内):負傷者26人、家屋全壊14棟、家屋半壊81棟、床上浸水43棟、床下浸水476棟など
昭和34.8.12 ～13 (1959)	豪雨	停滞前線の活発化により8月12日夜から13日朝までに、金沢市で100mmを超える大雨となった。 ・被害状況(県内):死者1人、負傷者1人、家屋全壊2棟、床上浸水3,210棟など
昭和36.6.27 ～7.4 (1961)	豪雨	梅雨前線の活発化により29日から県下各地に断続的に集中豪雨が発生、3日8時から4日18時までの雨量は173mmを記録し、犀川川桜橋が半分流失、新橋の橋脚沈下、伏見川堤防決壊などの被害が出た。 ・被害状況:床上浸水45棟、床下浸水487棟、がけ崩れ7ヶ所(県内)など
昭和36.9.16 (1961)	台風 (第2室戸台風)	9月16日に室戸岬に上陸した台風第18号の通過により、最大瞬間風速30.7m/sの暴風雨となり、犀川大橋上流100mの地点で堤防20mが決壊、濁流が流れた。 ・被害状況:死者4人、負傷者24人、家屋全壊35棟、家屋半壊5棟、床上浸水1,017棟、床下浸水587棟
昭和38.1.11 ～27 (1963)	豪雪 (38豪雪)	1月に大陸高気圧の異常発達により、特に11～27日に北陸地方平野部は記録的な大雪となり、交通機関の不通をはじめ、死者や家屋の倒壊など大きな被害を出した。 ・気象値:総降雪量343cm(11～27日)、最深積雪181cm(27日) ・被害状況(県内):死者24人、負傷者151人、住家全壊132棟、住家半壊405棟など
昭和39.7.7 ～19 (1964)	水害	8日梅雨前線による大雨が夜になってもやまず、金沢市で日降水量200mmとなる大雨となった。また、17日深夜から18日朝にかけて金沢市・津幡町を中心に200mm前後の大雨となった。 ・雨量(7日9時～9日9時)225mm (17日9時～19日9時)278mm ・被害状況(県内):死者8人、負傷者32人、家屋全壊52棟、住家半壊94棟、床上浸水3,488棟、床下浸水15,496棟など

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査
第4節 その他の自然災害

表4-4-2 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害(2)

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
昭和43.3.8 (1968)	山崩れ	3月8日15時20分頃、金沢市百坂町地内で山崩れがあり、住宅2棟を含む5棟が倒壊、出火で住宅1棟全焼した。住家の倒壊で5人が生き埋めとなり4人が死亡、1人が重傷を負った。
昭和44.2.8 (1969)	雷災	2月8日正午頃、泉2丁目の住宅街に自衛隊小松基地所属F104ジェット機が墜落し大きな被害が出た。 ・被害状況:死者4人、重軽傷者22人、建物全半壊・焼失19棟、一部損傷、被害を受けた建物160棟、被害者661人
昭和49.7.9 ～10 (1974)	豪雨	梅雨前線の活発化により、7月9日夜から10日朝まで県南部が集中豪雨に見舞われ、175mm(9日9時から24時間)を記録、鈴見台2丁目で土砂崩れなどの大きな被害が出た。 ・被害状況(県内):死者1人、家屋全壊1棟、家屋半壊1棟、床上浸水324棟、床下浸水3,239棟、橋梁破損5箇所、がけ崩れ52箇所、堤防破損5箇所など
昭和51.9.8 (1976)	台風	大型の台風第17号は、九州西方海上でほとんど停滞し、折から日本海側に停滞していた前線を刺激し、11日午前まで断続的に大雨を降らせた。 ・気象値:10分間降水量の最大 7.5mm ・被害状況(県内):負傷者5人、床上浸水2棟、床下浸水15棟、全壊2棟、道路損壊9箇所、がけ崩れ34箇所
昭和53.2.28 ～3.3 (1978)	融雪	27日12時遼東半島付近にあった低気圧は、28日朝日本海西部に入り急速に発達しながら東北東に進み、21時には秋田沖に達し中心気圧が988hPaに達した。このため、金沢市の最高気温は平年より6.6℃も高い14.1℃を記録、また瞬間最大風速は南西26.7m/sを観測した。積雪地では融雪がはじまり、雪どけ水で地盤がゆるみ、土砂崩れが起きた。 ・気象値:最大瞬間風速 南西 26.7m/s 28日21時50分 日最高気温 14.1℃ 28日16時40分 ・被害状況(県内):死者1人、負傷者1人、土砂崩れ2箇所
昭和54.3.30 (1979)	暴風雨	低気圧が発達しながら日本海を通過したため、30日夜に入って風雨が強まり、切れた電線に触れ感電したり、落ちてきた看板に当たりするなど負傷者が出た。 ・被害状況:負傷者2人、山・がけ崩れ1箇所
昭和55.9.11 ～12 (1980)	強風	台風第13号は九州大隅半島に上陸後、北北東に進み日本海を通り沿海岸で温帯低気圧となった。この台風の影響により、主婦が強風のため、屋根から道路に落ち死亡した。
昭和55.10.25 (1980)	強雨・強風・波浪	日本海西部にあった低気圧は、台風並に発達しながら通過した。石川県地方は、25日夜から風雨が強まり、各地で風速が10m/s以上となった。 ・気象値:最大瞬間風速 西南西31.2m/s 総降水量 153.5mm ・被害状況(県内):床上浸水4棟、床下浸水69棟など
昭和55.12.24 (1980)	波浪	突風と高波により、大野灯台付近で釣人が1名、高波のため行方不明となった。
昭和55.12月 ～56.3月 (1980～1981)	豪雪 (56豪雪)	昭和55年末から降り始めた雪は、12月30日には積雪は早くも300cmに達した。雪は56年1月2日から再び降り続き、1月15日までの積雪は、白山麓一帯で38豪雪を上回る大雪となり、金沢市でも平野部で125cmを超える積雪となった。 ・被害状況(県内):死者3人、重軽傷者60人、住家全壊16棟、住家半壊12棟、住家一部破損619棟、床下浸水138棟、非住家損壊245棟など
昭和56.7.3 (1981)	集中豪雨	梅雨前線が2日9時頃に県南部まで北上し、2日夜、前線上の低気圧が東進し活動が活発化した。このため、2日夜半頃から3日早朝にかけて加賀南部では集中豪雨となった。 ・雨量(金沢市) 1日:5mm、2日:96mm、3日:25mm ・被害状況(県内):床上浸水1,577棟、床下浸水1,125棟など

※変更無し

表4-4-3 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害（3）

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
昭和56.10.22 (1981)	強風・波浪	台風第24号が本州南方海上から三陸沖へ進み、前線を伴った低気圧が日本海を通過、その後大陸の高気圧が日本海付近に張り出し、冬型の気圧配置となった。このため石川県地方は23日昼から県内の大部分で10m/sを超す強風が続いた。この強風の高波のため金沢市で防波堤、護岸堤が決壊する被害があった。 ・気象値:最大瞬間風速 西南西 25.8m/s
昭和57.8.1~2 (1982)	暴風雨	大型で並の強さの台風第10号は、愛知県渥美半島西部に上陸したあと、石川県を通過して日本海へ抜けた。県下では2日早朝から昼過ぎにかけて暴風が強まった。 ・気象値:最大瞬間風速 南南西 26.8m/s ・被害状況(県内):負傷者4人、床下浸水64棟など
昭和57.9.9 (1982)	強風・波浪・大雨	本州南岸に停滞していた前線は、台風第18号の影響を受け、活発となった。このため県下では、9日未明から雨が降り、朝のうち、1時間に20mmを超える強雨となった。 ・気象値:日降水量 104.5mm ・被害状況(県内):がけ崩れ1箇所、道路損壊17箇所
昭和58.7.20~27 (1983)	大雨・強風	7月中旬過ぎから、梅雨前線が活発となり、19日を除いた梅雨明け(28日)まで連日雨が降り、所により局地的に大雨が降った。 ・気象値:総降水量 332.0mm 最大日降水量 86.0mm ・被害状況(県内) 7/20~21:床下浸水23棟、道路損壊8箇所、堤防決壊7箇所、山ががけ崩れ15箇所など 7/24~25:負傷者1人、床上浸水2棟、床下浸水219棟、道路損壊144箇所、堤防決壊201箇所、山ががけ崩れ27箇所など
昭和58.9.27~28 (1983)	大 雨	台風第10号の影響を受け、停滞前線が活発となり、県内では27日朝から29日朝まで雨が降り続き、中小河川が氾濫して堤防が決壊し、被害が発生した。また、市内で53世帯に避難勧告が出された。 ・被害状況:堤防決壊1箇所、がけ崩れ1箇所など
昭和59.1月~3月 (1984)	豪 雪 (59豪雪)	昭和58年12月中旬から59年3月にかけて日本海側を中心とした大雪となった。この大雪の特徴は、初雪が平年より11日も早く、また、本格的な積雪も12月中旬から2月末までの長期間にわたって断続的に増え続けたことにある。 ・被害状況(県内):死者1人、重軽傷者42人、住家全壊8棟、住家半壊2棟、住家一部損壊15棟、非住家損壊62棟、床上浸水1棟、床下浸水3棟など
昭和60.6.29~7.1 (1985)	大 雨	6月29日から7月1日にかけて台風第6号の北上に伴い、梅雨前線も関東北部から北陸地方まで北上、29日夜から加賀地方を中心に、30日は能登地方を中心に大雨となった。 ・被害状況(県内):床上浸水1棟、床下浸水37棟、道路損壊3箇所、山ががけ崩れ9箇所
昭和60.12~61.3月 (1985~1986)	豪 雪 (61豪雪)	昭和60年12月10日頃より、超一級の寒気が南下、このため金沢市では、17日に69cmの積雪を観測。この時期としては昭和22年に次ぐ記録となった。その後、2月末にかけて、連日波動的に降雪があり、金沢市の総降雪量は688cmと昭和2年の大雪に次ぐ観測史上2位を記録した。 ・被害状況(県内):死者3人、重軽傷者40人、住家損壊4棟、床下浸水33棟
平成元.9.5~7 (1989)	大 雨	秋雨前線が北陸地方に停滞し、県内で大雨が降った。 ・気象値:期間総降水量 180mm(5日~7日) ・被害状況:がけ崩れ1箇所など

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査
第4節 その他の自然災害

表4-4-4 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害(4)

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
平成2.9.19 ～20 (1990)	強 風	大型で強い台風第19号は、9月19日21時頃紀伊半島に上陸し、北東に進み、夜半過ぎに岐阜県を通過、20日11時頃三陸沖へ抜け、このため県内は風雨共に強くなり最大風速は金沢市で9.3m/sを記録、医王山で降り始めからの雨量は176mmとなった。 ・気象値:最大風速 北北東 9.3m/s 最大瞬間風速 北北東 20.3m/s ・被害状況:床下浸水7棟、護岸堤決壊3箇所
平成3.6.28 (1991)	大 雨	北陸付近に停滞していた梅雨前線が活発となり、28日夜から30日にかけて大雨に見舞われた。 ・気象値:期間総降水量 119.0mm 日最大1時間降水量 41.5mm ・被害状況:住家一部損壊1棟、床下浸水4棟、がけ崩れ4箇所
平成3.9.27 (1991)	台 風	大型で非常に強い台風第19号は、28日の午前2時頃石川県に最も接近し、各地で被害が確認された。 ・気象値:日最大風速 南 16.4m 日最大瞬間風速 西南西 39.4m ・被害状況(県内):死者1人、負傷者54人、 全壊7棟、一部損壊11,747棟
平成3.12.11 (1991)	強 風	東シナ海にあった前線を低気圧が発達しながら日本海を東北東に進み、金沢市では20時10分から20分にかけて寒冷前線が通過、20時13分には最大瞬間風速27.4m/sを記録した。 ・被害状況:負傷者4人、住家全壊1棟、住家半壊27棟、一部破損167棟、車両破損28台など
平成5.7.11 ～14 (1993)	大 雨	梅雨前線が北陸地方に停滞し、前線を低気圧が次々と通過したため、県内各地で大雨となった。 ・被害状況(県内):床下浸水18棟、がけ崩れ15箇所など
平成5.9.4 (1993)	強 風	台風第13号は、4日9時頃輪島市の西南西約100kmに達した。このため風が強くなり、被害が出た。 ・気象値:最大風速 南西 23.3m/s ・被害状況(県内):負傷者3人、住宅半壊、破損8棟
平成7.7.8 ～14 (1995)	大 雨	北陸付近に停滞していた梅雨前線が活発となり、8日には加賀地方を中心に大雨となった。 ・気象値(金沢市):最大1時間降水量 30.0mm ・被害状況(県内):がけ崩れ1箇所など
平成7.8.31 (1995)	大 雨	30日の夜から31日の朝にかけて前線を伴った低気圧が、能登半島沖を通過し、加賀地方に大雨を降らせた。 ・気象値:最大24時間降水量 139.0mm ・被害状況(県内):床上浸水20棟、床下浸水262棟
平成8.6.24 ～28 (1996)	大 雨	梅雨前線の活動が活発となり、24日午後から降り始めた雨は、26日にかけて断続的な強雨となった。 ・気象値:期間総降水量 220.0mm 最大24時間降水量 199.0mm ・被害状況(県内):負傷者1人、住家半壊5棟、床上浸水45棟、 床下浸水129棟、山がけ崩れ5箇所
平成9.5.8 (1997)	強 風 ・ 大 雨	前線を伴った低気圧が発達しながら日本海を進み、寒冷前線が県内を通過し、大荒れの天気となった。 ・気象値:最大1時間降水量 31.0mm 最大瞬間風速 南南西 30.6m/s ・被害状況:床下浸水3棟
平成9.7.7 ～17 (1997)	大 雨	梅雨前線が北陸沿岸から本州付近に停滞し活動が活発化した。この期間断続的に強い雨が降り、大雨となった。 ・気象値:期間総降水量 308.5mm ・被害状況(県内):床上浸水1棟、床下浸水41棟、 山がけ崩れ17箇所

※変更無し

表4-4-5 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害（5）

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
平成10.8.7 (1998)	大雨・強雨	梅雨前線が日本海をゆっくりと南下し、前線に向かって南から非常に湿った空気が流れ込んだため、活動が活発となった。 ・被害状況(県内):床上浸水9棟、床下浸水410棟、 山・がけ崩れ3箇所、道路損壊6箇所
平成10.8.12 ～13 (1998)	大雨・強雨	12日から13日にかけて北陸地方に梅雨前線が停滞し、13日朝には能登沖の前線上を低気圧が進み、前線の活動が活発となり、大雨が降った。 ・被害状況(県内):全壊1棟、床上浸水5棟、床下浸水208棟
平成10.9.16 ～17 (1998)	大雨	16日夕方から17日にかけて、能登沖を通過した低気圧の影響で、加賀地方は大雨による被害が発生した。 ・被害状況(県内):床上浸水2棟、床下浸水50棟
平成10.9.22 (1998)	大雨・強風	中型で強い台風第7号が22日の13時過ぎに和歌山県北部に上陸し、17時頃石川県に最も接近した。台風は石川県の東側を通り、18時には富山湾に抜けた。各地で1時間に40mm以上の激しい雨降り、3時間前後持続した。 ・気象状況:期間総降水量 143.0mm ・被害状況:建物半壊4棟、一部損壊1棟、床上浸水128棟、 床下浸水450棟、非住家浸水324棟、堤防決壊26箇所 市道路肩決壊63箇所、医王山スキー場土砂崩れなど
平成10.10.17 ～18 (1998)	強風・波浪	中型で並の強さの台風第10号が、18日早朝石川県沖を北東に進み、03時～04時頃県内に最も接近した。この台風により、金沢市で最大瞬間風速南南西の風43.1m/sを観測し、観測開始以来の記録となった。 ・被害状況(県内):負傷者2人、全壊5棟、床下浸水2棟
平成11.1.7 ～10 (1999)	大雪	7日から降りだした雪は12日まで断続的に降り続き、10日には最大31cmの積雪となった。この雪により兼六園で赤松が倒壊した。 その他の被害状況:民家(空家)の倒壊1棟
平成11.9.20 ～25 (1999)	大雨	北陸地方に前線が停滞し、活動が活発となって、金沢市では2日間の総雨量が179mmとなる大雨になった。また、24日には台風第18号が輪島市の北西沖約150kmまで接近し、24日夕方から25日の早朝にかけて各地で南よりの強い風が吹き、強風と波浪による被害が発生した。 ・被害状況:建物半壊1棟、一部損壊3棟、床上浸水6棟、 床下浸水140棟、市道路肩決壊6箇所など
平成12.2.15 (2000)	強風	2月15日、能登沖にあった低気圧が急速に発達し北陸地方を通過した。この低気圧の通過に伴い県内では局地的に強い風が吹き、金沢では最大風速が西北西24.4m/s、最大瞬間風速が西43.4m/sを観測した。 ・被害状況:非住家被害1棟、倒木20本
平成12.6.7 (2000)	地震	6月7日小松市で震度5弱を観測、金沢市では震度3を観測した。震源は石川県西方沖で、マグニチュードは6.2であった。県内では、平成5年の能登沖地震以来の震度5以上(能登沖地震発生時は旧震度階)を観測した。 ・被害状況:負傷者1名、非住家(保育園)一部損壊3棟
平成12.6.22 ～29 (2000)	大雨	活発な梅雨前線が北陸地方に停滞し大雨となった。金沢市での日降水量は23日が63.0mm、24日が31.5mm、27日が34.0mmを記録した。 ・被害状況:道路路肩欠損および法面崩壊4箇所
平成12.9.8 ～13 (2000)	大雨	9月8日～13日、秋雨前線が北陸地方に停滞し、台風第14号の北上に伴い南から暖かく湿った空気が流れ込み、前線活動が活発となり県内では大雨となった。10日～11日にかけての最大24時間降水量は、金沢市で176.0mmを観測した。この大雨により金沢市で崖崩れなどが発生した。

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査
第4節 その他の自然災害

表4-4-6 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害(6)

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
平成13.1.12 ～18 (2001)	大雪	発達した低気圧に加え、15日3時には輪島上空約5000mにマイナス42.5℃の強い寒気が流れ込み強い冬の気圧配置となった。県内で13日～17日にかけて断続的に強い雪が降り続き、金沢市では昭和61年1月以来、15年ぶりの大雪を記録した。公共交通では、1月13日～18日にかけて、空の便や鉄道、バスのダイヤが大きく乱れ幹線道路では大渋滞が発生する等、交通網が寸断され、北陸本線、バスの運休・遅延、飛行機の欠航等が相次いだ。 ・被害状況:死者3名、負傷者63名、住家一部損壊2棟 非住家一部損壊3棟
平成13.2.16 (2001)	強風・落雷	16日～17日にかけて日本海の前線を伴った低気圧から南西に伸びる寒冷前線は16日7時頃金沢市付近を通過した。県内は明け方から朝のうちに風向きが南から北よりに変わり、最大瞬間風速10m/sを超える強い風が吹いた。金沢市の最大風速は南南西16.0m/s、最大瞬間風速は南南西29.9m/s。 ・被害状況:住家一部損壊12棟、非住家一部損壊2棟
平成13.8.27 ～31 (2001)	大雨	30日には、気圧の谷の通過で上空に寒気が入り、大気の状態が不安定となり、加賀北部及び能登北部を中心に局地的な雷を伴う強雨に見舞われた。 ・被害状況:道路路肩損壊3箇所
平成13.9.28 (2001)	大雨	27日深夜に降り出した雨は、日付が変わったところから本格的に降りだし、午前2時から1時間雨量は44.0mmの集中豪雨となった。 ・被害状況:非住家一部損壊1棟、用水側壁倒壊1箇所
平成13.11.6 (2001)	大雨	6日未明から降り出した雨は、時折雷やあられを伴って降り続いた。6日の24時間雨量は66.5mmを記録した。 ・被害状況:法面崩壊1箇所(奥卯辰山健民公園内)
平成13.12.14 ～16 (2001)	強風	日本海と四国沖の前線を伴った低気圧が発達しながら北東へ進み、この低気圧はオホーツク海で一つにまとまり更に発達し、次第に強い冬の気圧配置となった。金沢市では、最大瞬間風速31.8m/sを観測した。 ・被害状況:負傷者1名など
平成14.6.14 (2002)	大雨	11日にも24時間雨量で51.0mmを記録していたが、この日も断続的に雨が降り、16時の1時間降水量で11.5mmを記録した。 ・被害状況:床下浸水1棟
平成14.7.2 ～3 (2002)	大雨	2日から降り出した雨は3日も断続的に降り続け、2日間の降水量が94mmを記録した。 ・被害状況:床下浸水4棟、路肩決壊1箇所
平成14.7.13 ～17 (2002)	大雨	梅雨前線が日本海に停滞し、この前線に台風第7号からの暖かく湿った空気が流れ込み、前線の活動が活発となった。このため大雨となった。 ・被害状況:建物床下浸水11棟、非住家(工場)床上浸水2棟、崖崩れ6箇所、斜面崩壊2箇所
平成14.11.8 (2002)	崖崩れ	秋雨前線が北陸地方付近に停滞し、10月27日から連続して雨が降り続いた。11月になっても雨は止まず、4日には24時間雨量が79.0mmを記録した。このため、崖崩れが発生した。 ・被害状況:崖崩れ2箇所
平成15.1.28 ～30 (2003)	冬季風浪	冬の気圧配置が強まり24cmの積雪を記録した。また風も強まり、29日の瞬間最大風速は37.3m/sを記録した。この風により、金石町地内の港湾施設に被害が発生した。
平成15.8.29 ～9.1 (2003)	大雨	停滞前線の活動が活発となり、8月31日の夕方から9月1日の明け方にかけて加賀を中心に雷を伴って激しい雨が降った。2日間の降水量は多いところで170mmを超えた。医王山では31日20時40分までに1時間降水量51mmを観測した。 ・被害状況:床下浸水3棟、護岸決壊5箇所、崖崩れ1箇所

※変更無し

表4-4-7 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害（7）

年月日 (西暦)	災害の種類	概要
平成16.1.21 ～25 (2004)	大雪	日本海北部の前線を伴った低気圧は、1月21～22日にかけて急速に発達しながら北海道付近へ進み、次第に強い冬の気圧配置となった。さらに氷点下42.7℃の強い寒気が流れ込んだこともあり、大雪となった。金沢市では21日21時～22日21時にかけて54cmの雪が降り、22日15時に49cmの積雪を観測した。被害状況は、この大雪のため、22～25日にかけて公共交通機関で遅延、欠航が相次ぎ、道路では車が渋滞した他、圧雪や凍結のため転倒などによる負傷者が続出した。 ・被害状況：負傷者22名、住家全壊1棟、半壊1棟、床上浸水1棟、床下浸水2棟
平成16.2.22 ～23 (2004)	融雪洪水	低気圧が発達しながら日本海を北東に進み、フェーン現象が起き気温が上昇した。また、低気圧から南西に伸びる前線が通過し、夕方から雨が降った。このため、融雪による被害が発生した。 ・被害状況：崩土1箇所、法面崩壊1箇所
平成16.7.10 (2004)	大雨	津軽海峡から南西に伸びる前線が通過し、昼前から雨が降り始め、12～15時にかけて雷を伴う強い雨が降った。金沢市では10日13時の1時間降水量22.5mmの激しい雨を記録した。 ・被害状況：床上浸水3棟、床下浸水8棟、非住家浸水14棟
平成16.9.7 ～8 (2004)	強風	東シナ海を北上した台風第18号により、金沢市の最大風速は21.0m/s、最大瞬間風速は40.2m/sを記録した。 ・被害状況は、負傷者1名、住家一部損壊6棟など
平成16.10.20 ～21 (2004)	強風	九州の東海上を北上した台風第23号は、県内では、20日夕方から風が強まり、宵のうちには非常に強い風が吹いた。金沢市で、最大風速が23.6m/s、最大瞬間風速が42.0m/sを記録した。 ・被害状況：負傷者2名、道路決壊1箇所など
平成17.6.28 ～7.1 (2005)	大雨	梅雨前線が活発になり、6月27日から降り始めた雨は、7月1日に積算雨量が187mmまで達した。 ・被害状況：崖崩れ1箇所、それに伴う非住家(納屋)一部損壊1箇所
平成17.7.11 ～12 (2005)	大雨	再び梅雨前線が活発になり、7月12日の24時間雨量は93.0mmと非常に激しい雨が降った。 ・被害状況：崖崩れ1箇所、道路冠水4箇所、路肩決壊3箇所
平成17.8.15 (2005)	大雨	14日夜から降り始めた雨は午前10時ごろに大雨となり、時間雨量で34.5mmを観測した。 ・被害状況：床下浸水5棟、非住家(商店)浸水1棟
平成17.9.7 (2005)	台風	台風第14号により強風が吹き荒れ、最大風速が18.7m/s、最大瞬間風速が34.7m/sを記録した。 ・被害状況：負傷者1名、非住家(事務所)一部損壊1棟
平成17.12.14 ～28 (2005)	大雪	12月から1月上旬にかけて非常に強い寒気が日本付近に南下し、強い冬の気圧配置が断続的に現れたため、日本海側では記録的な大雪となった。金沢市においても、12月13日から雪が降り始め、最大積雪は48cmを記録した。 ・被害状況：負傷者2名、床上浸水1棟、床下浸水6棟、非住家浸水5棟、その他雪捨てによる溢水被害
平成18.3.17 (2006)	崖崩れ	3月にはいっても冬の気圧配置は変わらず、16日までに134mmの降水量を観測した。17日においても19.5mmの雨を観測した。このため崖崩れの危険性が高まった。 ・被害状況：崖地上部の遊歩道の亀裂陥没1箇所

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査
第4節 その他の自然災害

表4-4-8 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害(8)

年月日 (西暦)	災害の種類	概 要
平成20.7.28 (2008)	集中豪雨	早朝にかけて、浅野川上流域で極めて短時間かつ局地的に138mmという観測史上最高の大雨が降り、金沢市内を中心に土砂災害や浅野川の氾濫による浸水被害が発生した。 ・被害状況：全壊2棟、半壊9棟、一部破損7棟 床上浸水507棟、床下浸水1476棟
平成23.1.30~2.8 (2011)	大雪	北日本から西日本にかけて日本海側地域を大雪が襲った。金沢市では、最深積雪64cmを記録し、交通機関や市民生活に大きな影響を及ぼした。 ・被害状況：負傷者4名、非住家被害2棟
平成23.8.26 (2011)	大雨	前線が北陸付近に停滞し、この前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んだため大雨となった。 ・被害状況：床下浸水1棟
平成24.2.7 (2012)	崖崩れ	2月7日に発生した土砂崩れの影響により、金沢市では自主避難や市道の通行止めといった状況が発生した。 ・被害状況：非住家半壊1棟
平成24.4.3~4 (2012)	強風・波浪	4月3日から4日にかけて、県内を中心に強風をもたらした。これにより、金沢市では多くの被害が生じた。 ・被害状況：負傷者6名、一部破損2棟、非住家被害2棟
平成24.12.8~9 (2012)	強風	12月8日から9日にかけての強風の影響により、金沢市で負傷者が発生するといった被害があった。 ・被害状況：負傷者4名
平成25.11.18~23 (2013)	崖崩れ	11月18日から23日にかけての大雨の影響により、金沢市では11月20日に土砂崩れが発生し、自主避難や通行止めといった状況となった。 ・被害状況：一部破損3棟、非住家被害1棟
平成30.2.8~8 (2018)	大雪	2月3日から8日にかけて、上空の強い寒気の影響で、日本海側を中心に断続的に雪が降り、金沢市の最深積雪は87cmを記録した。市内では除雪作業等による負傷者が26名発生したほか、石川県・福井県の国道8号で一時1500台以上の車両が動けなくなるなど立往生が相次ぎ、物流など経済活動に大きな影響が生じた。
令和4.8.4 (2022)	大雨	北陸地方にかかる発達した前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、加賀地方を中心に激しい雨が降り続いた。小松市、能美市においては一級河川棉川とその支川が氾濫し、多くの浸水被害が発生し、金沢市内においても浸水被害が発生した。 この豪雨により、金沢市を含む加賀地方の広い範囲において避難指示が出され、県から自衛隊に対し人命救助に係る災害派遣を要請することにも、災害救助法が適用されるなど、住民生活に大きな混乱をもたらした。 ・被害状況：半壊2棟、一部破損2棟 床上浸水3棟、床下浸水25棟、非住家被害2棟

第3章 風水害等災害の基礎調査
第4節 その他の自然災害

表3-4-8 昭和21年以降の風水害等による金沢市の主な災害(8)

年月日 (西暦)	災害の種類	概 要
平成20.7.28 (2008)	集中豪雨	早朝にかけて、浅野川上流域で極めて短時間かつ局地的に138mmという観測史上最高の大雨が降り、金沢市内を中心に土砂災害や浅野川の氾濫による浸水被害が発生した。 ・被害状況：全壊2棟、半壊9棟、一部破損7棟 床上浸水507棟、床下浸水1476棟
平成23.1.30~2.8 (2011)	大雪	北日本から西日本にかけて日本海側地域を大雪が襲った。金沢市では、最深積雪64cmを記録し、交通機関や市民生活に大きな影響を及ぼした。 ・被害状況：負傷者4名、非住家被害2棟
平成23.8.26 (2011)	大雨	前線が北陸付近に停滞し、この前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んだため大雨となった。 ・被害状況：床下浸水1棟
平成24.2.7 (2012)	崖崩れ	2月7日に発生した土砂崩れの影響により、金沢市では自主避難や市道の通行止めといった状況が発生した。 ・被害状況：非住家半壊1棟
平成24.4.3~4 (2012)	強風・波浪	4月3日から4日にかけて、県内を中心に強風をもたらした。これにより、金沢市では多くの被害が生じた。 ・被害状況：負傷者6名、一部破損2棟、非住家被害2棟
平成24.12.8~9 (2012)	強風	12月8日から9日にかけての強風の影響により、金沢市で負傷者が発生するといった被害があった。 ・被害状況：負傷者4名
平成25.11.18~23 (2013)	崖崩れ	11月18日から23日にかけての大雨の影響により、金沢市では11月20日に土砂崩れが発生し、自主避難や通行止めといった状況となった。 ・被害状況：一部破損3棟、非住家被害1棟
平成30.2.8~8 (2018)	大雪	2月3日から8日にかけて、上空の強い寒気の影響で、日本海側を中心に断続的に雪が降り、金沢市の最深積雪は87cmを記録した。市内では除雪作業等による負傷者が26名発生したほか、石川県・福井県の国道8号で一時1500台以上の車両が動けなくなるなど立往生が相次ぎ、物流など経済活動に大きな影響が生じた。
令和4.8.4 (2022)	大雨	北陸地方にかかる発達した前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、加賀地方を中心に激しい雨が降り続いた。小松市、能美市においては一級河川棉川とその支川が氾濫し、多くの浸水被害が発生し、金沢市内においても浸水被害が発生した。 この豪雨により、金沢市を含む加賀地方の広い範囲において避難指示が出され、県から自衛隊に対し人命救助に係る災害派遣を要請することにも、災害救助法が適用されるなど、住民生活に大きな混乱をもたらした。 ・被害状況：半壊2棟、一部破損2棟 床上浸水3棟、床下浸水25棟、非住家被害2棟
令和7.8.6~13 (2025)	大雨	令和7年8月6日から8日、また10日から13日にかけて低気圧と前線による大雨により、能登半島を中心に被害は発生し、金沢市においても家屋の浸水や道路の冠水など大きな被害をもたらした。 8月7日には日降水量が332mmを観測し、統計開始以来歴代1位の記録となった。 ・被害状況：一部破損2棟、床下浸水10棟、床下浸水50棟 非住家被害2棟

第5節 風水害等災害教訓と災害事例の整理

1 災害教訓のまとめ

(1) 災害状況

○都市型水害への対応

- ・地下施設が広範囲にわたって浸水
→想定外の豪雨（設計外力を上回る豪雨）による流下能力を超えた内水氾濫への対応が必要

○複合災害への対応

- ・豪雨、地震による地盤の緩みから土砂災害を誘発させ、被害が拡大

○治水対策の強化

- ・堤防のかさ上げなどの治水対策により市街地での決壊は起こらず、浸水を防いだ
→河川改修など、災害に耐えうる基盤整備が必要

○流水障害による水位上昇、越流

- ・上流部砂防ダムの被災に伴い、橋梁に土砂や流木などが集積したことにより流水障害が起り、越流が発生
→橋梁など河川横断構造物の計画・設計段階における洪水氾濫防止も重要
→河岸近辺の流木発生源への対策が必要

○山腹崩壊への対応

- ・道路やライフラインの寸断により、集落が孤立化
- ・山腹崩壊により想定外の水害が発生、また、県防災ヘリも悪天候により使用できず
→道路寸断時の現場との移動手段の確保が必要

○土砂災害危険箇所以外での災害も発生

○地域によって異なる氾濫流の到達までの時間

- ・氾濫流が到達するまでに数日かかる地域と、堤防決壊箇所近傍など氾濫流到達までの時間が短い地域など、地域によって氾濫流の到達時間が異なることに留意することが重要

(2) 水防体制

○水防活動体制の強化

- ・陸門や水門の一部が閉鎖されていなかった
→河川管理や水防体制の強化が必要
→現場と本部の同質同等の一貫した防災体制を確立することが必要
→平時から災害発生時の標準的な業務手順を定めておくことが必要

○広域的な応援に対する受援体制の確保

- 長期にわたる捜索活動への対応が必要
- 応援隊の車両待機場所や活動範囲などに支障が出ないようにすることが必要

※変更無し

(3) 情報収集のあり方**○情報収集と共有化**

- ・重要な情報が共有化されず、意思決定の判断を誤った
 - 雨量、河川水位情報など重要な情報の取捨選択の判断や優先順位づけ（情報トリアージ）など、リアルタイムな情報を把握する情報収集体制の再構築と情報の共有化が必要
 - 水位計、監視カメラの運用強化も重要（被災のメカニズム解明への利用）
- 地域全体の速やかな情報収集が必要
- 通信遮断や輻輳に備えた複数の通信手段の確保が必要

(4) 情報伝達のあり方（方法）**○避難勧告・指示など情報伝達のあり方**

- ・想定外の豪雨が夜間に発生したことにより、避難勧告等を躊躇しタイミングを逸した
 - ・突然の避難勧告により、住民が円滑に対応できなかった
 - ・発災が深夜であったことや雨音の影響などにより、避難勧告が十分に伝わらなかった（豪雨時に防災無線が聞こえていないケースや深夜の避難勧告に気づかないケース）
 - ・避難勧告を待っている住民も存在した
 - 夜間や豪雨時を回避する早めの避難の呼びかけが必要
 - 車の利用者や観光客、集客施設など地元の事業者、要配慮者関連施設の入居者等も対象にした防災・災害情報の伝達が必要
 - 複数の通信網や連絡系統が遮断した場合の伝達手段の確立が必要
 - 気象警報の情報提供方法の見直しなど危険情報を事前に確実に伝えることが必要
 - 山津波（土石流）に対しては、津波以上に早い段階での「率先避難」が最も重要
- ※発災当時の教訓であり、当時の避難情報「避難勧告」をそのまま引用している。

(5) 避難のあり方（方法）**○避難方法**

- ・決められたルールに従って行動したため、被害が拡大した可能性も
 - 農薬など危険物の流出や側溝やマンホールの蓋の外れ等も念頭に置いた避難が必要
 - 車で移動中など、避難途中の被災も念頭に置いた避難のあり方を見直しが必要
 - 交通機関不通による大量の帰宅困難者への対応が必要
 - 中山間地集落の高齢者避難の対応など、要配慮者に考慮した避難時の支援方法を決めておくことが必要

○避難場所

- ・広大な浸水地域、深い浸水深
- ・結果的に住宅にとどまって難を逃れた住民も存在、避難場所が被災した事例も
 - 適切な避難所の設置、避難先として求められる機能の整理や運営の検討が必要
 - 民間施設の活用を図っていくことが必要
 - 要配慮者に考慮した避難所機能のあり方などの検討が必要

※変更無し

（6）地域防災力・防災意識

○住民の防災意識の欠如

- ・行政への依存体質、避難の呼びかけに懐疑的な対応、配布したハザードマップへの関心が無い
- ・固定化した避難イメージ（住民の甘い判断）
 - 河川増水の危険性を認識させ、対応できる啓発活動が必要
 - 想定外の事態に対し誤った判断を下さない住民の防災意識の向上が必要
 - 住民が自ら危険を認識（多様なハザードを想定）し、適時適切に判断して避難行動をとれるようにすることが必要

○自助・共助の重要性と強化

- ・発災から数日間は自助で水や食料など防うことを前提とした計画が必要
- ・要配慮者支援に対する運用面の対策強化が必要

○地域防災力の低下

- ・自主防災組織の弱体化
 - 消防団や自主防災組織では対応できない場合における対策が必要

（7）その他

- ・膨大な災害ゴミの発生への対応が必要

※変更無し

2 災害事例

○東海豪雨（平成12年9月11日～12日）

【災害概況】

9月11日から12日にかけて、東海地方が台風14号の影響により活発化した停滞前線（秋雨前線）による集中豪雨に見舞われた。2日間の総降水量は名古屋で567mm、東海市で589mmと共に年間降水量の3分の1を超えた。西枇杷島町では町のほぼ全域が床上浸水となり、名古屋市交通局（地下鉄）野並駅構内では、コンコース、ホーム階とも30cm以上浸水し、名古屋市内の地下鉄が全面的に運転再開したのは13日午後になった。

【被害状況】

豪雨の影響により、名古屋市及びその周辺の市町村では堤防の決壊、河川の越水により、広範囲で浸水被害が発生したほか、各地で土砂災害も発生した。県内では死者7名、重傷者107名、床上浸水24,610世帯に達する甚大な災害が発生した。

人的被害	住家被害
死者：7名 重傷者：20名 軽傷者：87名	全壊：18棟 半壊：154棟 一部損壊：147棟 床上浸水：22,078棟 床下浸水：39,728棟

【課題・教訓】

[課題]

- ・11日夜7時に始まった豪雨の中で、西枇杷島町が避難勧告を出したのは夜中の11時55分。名古屋市の天白区はついに最後まで避難勧告を出さなかった。
- ・避難へのタイミングと行政の危機管理の欠如は課題として残る。
- ・雨音の影響や深夜であったことにより、避難勧告が聞こえなかったり、理解できなかったとの声がある。

[教訓]

- ・名古屋地方気象台開設以来の豪雨であったために、名古屋市を中心としたほとんどの治水施設の設計外力を上回った
- ・夕方の通勤ラッシュ時に時間雨量の最大値が観測されたため、交通機関が不通になり、大量の帰宅困難者が発生した
- ・大雨洪水警報の発令から避難勧告までの数時間の差があったが、住民には突然の避難勧告となり円滑な対応ができなかった
- ・町役場、小中学校、備蓄倉庫も床上浸水となったところがあり、阪神・淡路大震災以降の震災だけを対象とした対策の弱点が露呈した
- ・住民の側に床上浸水程度で終わるだろうとの甘い読みがあった
- ・低平地であったので、破堤氾濫後、そこから遠い地区では約8時間後に浸水が始まるという時間差が起こった

※変更無し

○新潟・福島豪雨（平成16年7月豪雨）

【災害概況】

日本海から北陸地方に延びる梅雨前線の活動が活発化し、強い雨雲が新潟中越地方に流れ込んでいた。新潟県の長岡地域と三条地域では、12日の夜から13日夕方にかけて激しい雨が降り、総降水量は、栃尾市で400mmを越えた。

【被害状況】

長岡地域の刈谷田川、三条地域の五十嵐川、五泉地域の熊代川などの河川では計11箇所で破堤し、多くの被害をもたらした。死者15名中12名は高齢者であった。

人的被害	住家被害
死者：15名	全壊：70棟
行方不明者：0名	半壊：5,354棟
重傷者：2名	一部損壊：94棟
軽傷者：1名	床上浸水：2,141棟
	床下浸水：6,118棟

【課題・教訓】

〔課題〕

- ・大きな災害に対する職員の経験不足や、避難情報の発令について具体的な基準がなかったため、発令の決定に時間を要してしまった。
- ・市民に対する情報の周知手段が「広報車での広報」、「自治会長への情報伝達依頼」、「戸別訪問」という限られた手段しかなく、避難が遅れ被害が拡大した。
- ・避難情報発令地区の21.9%の市民にしか伝わらなかった。
- ・避難に時間を要する要配慮者の基準、名簿及び支援方法等が定まっておらず、的確な支援ができなかった。

〔教訓〕（長岡市、三条市、見附市より）

- 防災体制の構築
 - ・災害対策本部機能の強化
 - ・現地对策本部の設置と迅速な現地判断
- 情報収集の強化と情報共有
 - ・雨量、河川水位情報、民間気象情報等をモニターで共有
- 避難勧告等の発令の判断基準明確化
 - ・発令のスタンス（「空振りに終わっても見逃すな」）
 - ・基準の数値化
- 複数の情報伝達手段の確保
 - ・防災行政無線、緊急告知 FM ラジオ（災害など緊急時には電源が OFF でも自動的に起動して緊急放送を受信）、エリアメール、ケーブルテレビなど
- 防災意識の向上、自助・共助・公助のシステム
 - ・自主防災組織の充実、防災訓練
 - ・要配慮者への支援
 - ・住民の高い防災意識
 - ・ハザードマップの作成「まるごとまちごとハザードマップ」
- 地域安全基盤の整備～河川改修、遊水池などの設置

※変更無し

○新潟・福島豪雨（平成23年7月豪雨）

【災害概況】

朝鮮半島から北陸地方を通して関東の東に延びる前線に向かって非常に湿った空気が流れ込み、大気の状態が不安定となって新潟県と福島県会津を中心に大雨となった。

新潟県の十日町で29日20時51分までの1時間に121mmを記録するなど猛烈な雨が降り、降り始め(27日12時)から30日24時までの総降水量は新潟県加茂市で600mmを越える大雨となった。

【被害状況】

「平成16年7月新潟・福島豪雨(7.13水害)」を上回る記録的な大雨となり、新潟県や福島県会津地方を中心に河川の洪水災害や土砂災害が発生した。しかし、平成16年7月の新潟・福島豪雨災害の教訓を活かし、策定された対策が機能し被害は低減している。山間部の地域では土砂災害や家屋の流出等、甚大な被害が発生したにもかかわらず、人的被害が最小限に押さえられた。

人的被害	住家被害
死者：4名	全壊：32棟
行方不明者：1名	半壊：440棟
重傷者：2名	一部損壊：271棟
軽傷者：11名	床上浸水：1,274棟
	床下浸水：6,544棟

【課題・教訓】

- 情報収集活動について
 - ・職員による情報収集活動の強化
 - ・地域からの情報の積極的な活用
 - ・市内全域の速やかな状況把握
 - ・通信遮断や輻輳に備えた複数の通信手段
- 情報の伝達について
 - ・避難の必要性や切迫度についての市民理解を促進
 - ・各種情報伝達手段に更なる活用
- 避難活動及び避難所について
 - ・民間施設も含めた避難場所のあり方検討
 - ・避難者と共同で避難所を運営する体制の構築
 - ・避難所必要物資の備蓄推進及び市民の個人備蓄の呼びかけ
- 要配慮者について
 - ・支援制度の運用面の対策強化
 - ・各支援主体が抱えている支援者不足等の問題の改善策の検討

※変更無し

○新潟県中越地震（平成16年10月23日）

【災害概況】

新潟県中越地方を震源とするマグニチュード6.8、最大震度7の地震が発生。その後も震度6クラスの余震が頻発した。地震発生直後は、道路の寸断などにより長岡市・小千谷市・山古志村など4市2町1村で最大61の集落が孤立した。

【被害状況】

震源地を中心に公共土木施設はもとより、ライフラインの寸断、地すべり等による河川の埋塞などの甚大な被害とともに、地震による土砂災害や建物倒壊、ショック死、避難車両でのエコノミークラス症候群などが原因で、新潟県内では48人が死亡し、4,794人がけがをした。避難者は一時10万人以上にのぼり、約600箇所の施設で避難生活を余儀なくされた。

地震による被害	土砂災害による被害
死者：48名	死者：4名
重傷者：634名	負傷者：1名
軽傷者：4,160名	[住家被害]
[住家被害]	[住家被害]
全壊：3,173棟	全壊：18棟
大規模半壊：2,144棟	半壊：27棟
半壊：11,559棟	

【課題・教訓】

- 複合災害への対応
 - ・新潟県中越地震は、単なる地震災害だけでなく、「極めて浅い直下型地震災害」「土砂崩落災害と水害」「群発余震災害」の三つの災害に同時に見舞われた。
- 孤立地域に対する対策
 - ・地すべりによる道路被害がいたるところで起き、道路と通信の途絶により孤立する集落が多数発生した。特に、山古志村では、村民がヘリコプターにより安全な地域へ避難した。
- 長引く避難生活による対応
 - ・建物被害(全壊2,697棟11月26日時点)に比べ避難者が非常に多く、中には、車やテント内で避難生活を送っている人達もいた。
 - ・避難生活が長引くと、ストレス等で健康を害する事例がみられた。特に、避難者の中には、高齢者、乳幼児及び慢性疾患で薬を常用している患者などの要配慮者もあり、避難生活のストレスで慢性疾患が悪化して死亡する例、自家用車内で避難生活を送る被災者の中には、エコノミークラス症候群により死亡する例がみられた。

※変更無し

○浅野川水害（平成20年7月28日）

【災害概況】

北陸付近にある停滞前線に伴う雨雲が28日未明から強まり局地的な大雨をもたらした。市の東南部の浅野川上流に架かる芝原橋では、午前4時から7時までの3時間に、それぞれ時間雨量26mm、114mm、111mmの計251mmを記録する猛烈な豪雨に見舞われた。

一方、市の北西部の平野部にある金沢地方気象台では、時間最大雨量19.5mmであり、金沢市東南部の二級河川浅野川上流域を中心とした、局地的な集中豪雨であった。

【被害状況】

人的被害は皆無であったが、上流域の板ヶ谷川周辺では、土砂流により家屋が全壊するなど、甚大な土砂災害が発生した。また、中流部の市街地では、溢水による床上、床下浸水による浸水被害が著しかった。2,000棟以上の建物で被害を受けた。

人的被害	住家被害
0名	全壊：2棟 半壊：9棟 一部損壊：7棟 床上浸水：507棟 床下浸水：1,476棟

【課題・教訓】

- ・浅野川上流域は観測史上最大の局地的な豪雨にみまわれ、極めて短時間に水位があがり、堤防から越流して金沢市内に大きな浸水被害をもたらした。これは、上流部の砂防ダムの被災により大量の土砂や流木が流れ込み、これらが橋脚や橋桁に集積し流水障害を起こし、あるいは河床に堆積して越流したことも大きな要因のひとつと考えられる。
- ・一方、陸開や水門の一部が閉鎖されていなかったため、一部の陸開からの溢水や樋門・樋管の逆流が重なり、多数の住宅、商店、自動車等が浸水した。したがって、河川管理や水防体制の強化などが課題として挙げられる。

※変更無し

○都賀川水難事故（神戸市）（平成20年7月28日）

【災害概況】

事故当日の都賀川周辺は14時頃まで晴天であったが、大気の状態が不安定で事故発生の約2時間前の13時20分には大雨洪水注意報、13時55分には大雨洪水警報が発表されていた。14時30分頃から急激に濃い雲が空を覆い、36分頃より降雨が始まり40分には視界が悪くなるほどの激しい雨となった。この雨により水位は15時まで1.3m上昇、河道内両側の遊歩道が冠水した。

【被害状況】

都賀川の急激な増水により河川周辺にいた41名が自力で避難、16人が流され11人は救助され、5人（子ども3人を含む）が死亡した。

人的被害
死亡：5名

【課題・教訓】

[課題]

- ・局地的短時間大雨による急激な増水で、河川親水利用者が被災
- ・現地は市街地の身近な水辺環境のメッカ的存在
- ・勾配があり都市化が著しく進んだ周辺の土地環境も影響（山麓の開発時期が古いせいか、流域に調節池・調節地が少ない印象あり）
- ・大雨洪水警報は50分前のタイミングで出ていたが、野外の利用者まで伝わらなかった
- ・川で遊ぶことの危険性認識や避難経路の周知など、安全対策が不十分

河川にはアナウンス施設はなく、大半の人は警報発表を知らなかった。前もって利用者に危険情報が伝わり回避行動がとられていれば、被害は軽減されたのではないかとみられている。

[教訓]

- ・増水をより正確に予測・広報できるシステムの開発
- ・河川増水の危険性を認識させ、対応できる啓発活動
- ・警報発表時の地域による見回り、支援の充実
- ・河川内で容易にあるいは一時的に避難できる施設の設置

事故の原因究明や反省に基づき、さまざまな安全対策が速やかに実施された。

- ・気象警報を知らせる情報提供設備の設置（回転灯警報装置の設置）
- ・川の危険性を知らせる看板や日頃の啓発活動
- ・河道内から避難するための階段を増設し、手すりつき護岸を設置

※変更無し

○兵庫県佐用水害（平成21年8月9日）

【災害概況】

平成21年8月9日、熱帯低気圧及びそれから変わった台風第9号周辺の湿った空気の影響で、強雨域の中心となった佐用では、9日21時17分までの1時間に89.0mm、また同日21時40分までの3時間の雨量が186.5mmとなる記録的な豪雨に見舞われた。

【被害状況】

兵庫県西部の佐用郡佐用町付近を中心として、死者、行方不明者26名などの被害が生じた。佐用町内の本郷地区（幕山）では、9日の19時頃から激しい降雨となり、同日20時前後には周辺部に浸水が始まったようである。

	人的被害	住家被害
西日本～東北地方トータル	死者：25名 行方不明者：2名	全壊：183棟 半壊：1,130棟 床上浸水：973棟 床下浸水：4,629棟
兵庫県佐用町	死者：18名 行方不明者：2名	全壊：139棟 大規模半壊：269棟 半壊：483棟 床上浸水：157棟 床下浸水：742棟

【課題・教訓】

- ・この豪雨災害の人的被害の中には、避難場所への避難中に遭難したと考えられる事例が多く見られた。
- ・また車で移動中に流された事例も10名近くに達している。
- ・特に、佐用町内の本郷地区（幕山）の冠水中の避難途上の被災は、水害時の避難のタイミングや避難のあり方に大きな問題を投げかけた。
- ・本郷地区を含む幕山地区は、地域での防災活動がかなり積極的な地区であり、自分たちで決めた避難先へ、決められたルールに従って行動したために、被害が拡大したとの見方がある。結果的には住宅にとどまって難を逃れた住民も少なくない。
- ・一方、幕山住宅付近は土砂災害警戒区域内にあり、今回の豪雨時においては、土砂災害警戒情報が発せられていたことを考えると、必ずしも住宅にとどまった避難が最適な選択であったとは言えない面もある。

※変更無し

○紀伊半島大水害（平成23年8月30日～9月5日）

【災害概況】

四国から中国地方を縦断した台風第12号の影響により、特に紀伊半島では降り始めの8月30日からの総雨量が広い範囲で1,000mmを超え記録的な雨をもたらした。

【被害状況】

今回の豪雨による河川の氾濫や土砂災害等により死者58名という人的被害をはじめ、広範に及ぶ市街地の浸水、河川道路等の損壊や、電気、上下水道、電話などのライフラインの断絶など甚大な被害が発生した。

	人的被害	住家被害
和歌山県 (平成24年8月31日現在)	死者：56名 行方不明者：5名	全壊：367戸 半壊：1,840戸 床上浸水：2,680棟 床下浸水：3,147棟 公共土木施設被害：1,181件
三重県	死者：2名 行方不明者：1名	全壊：81棟 半壊：1,077戸

【課題・教訓】

○行政からの情報発信と災害対応についての課題

- ・那智川流域で土石流が多発する中、避難勧告が出された。停電等により連絡系統が途絶え、町は現場の状況について十分に把握できていなかったものと考えられるが、切羽詰まって避難指示を出さざるをえなかったことは課題である。

○自助・共助の重要性と強化

- ・集落によっては、数日間孤立状態が続いたところもあり、こうした地域では、発災から数日間は自助で賄うことを前提とした自主防災計画あるいは地域防災計画を策定しておく必要がある。

○中山間地集落を襲う山津波（土石流）からの避難に関する課題

- ・山津波（土石流）に対しては、津波以上に早い段階での「率先避難」が最も重要であり、それが「最善を尽くす」ことにつながる。ただし、中山間地集落は高齢者の占める割合も高く自主的な率先避難は困難であるため、行政のサポートによる半ば強制的な率先避難も考えていく必要がある。

○住民の防災意識に対する課題

- ・災害後のアンケートでは、避難するかしないかの判断を、多くの住民が自らの過去の経験のみに頼るといった意見を抱いている傾向が伺えた。これは想定される災害に対しては有効であるが、想定外の事態に対し誤った判断を下す恐れがある。
- ・近年は防災に資する様々な情報が、視覚的にもわかりやすいかたちで、なおかつリアルタイムでもって発信されるようになってきた。今後は、ツールの開発とともに、ユーザーへの普及にも力を注いでいくべきである。

※変更無し

○阿蘇地域土砂災害（平成24年7月11～14日）

【災害概況】

平成24年7月11日から14日にかけて九州北部を中心に発生した豪雨で、熊本県では12日未明からの記録的豪雨により、県内各所で土砂災害や河川の氾濫が発生した。阿蘇乙姫観測所における降水状況は、12日3時から6時にかけて80mm/hを超過する降雨が連続して観測され、期間内の降水量は7月の月降水量平年値を超過した。

【被害状況】

死者・行方不明者をはじめ、住家、公共土木施設、ライフライン等に極めて甚大な被害が発生した。多くの災害は土砂災害危険箇所が発生したが、既往の土砂災害危険箇所や土砂災害警戒区域で想定した以外の溪流や斜面からの土砂移動現象による被害が発生した事例や、土砂が土砂災害警戒区域外へ流出し被害が発生した事例が認められた。

人的被害	住家被害
死者：23名	全壊：169棟
行方不明者：2名	半壊：1,293棟
重傷者：4名	床上浸水：574棟
軽傷者：7名	床下浸水：1,367棟

【課題・教訓】

- 防災意識に関する課題
 - ・就寝して防災気象情報の発表や避難勧告発令に気がつかなかった事例がある。
 - ・防災無線戸別受信機等の電源を切っている、使用方法が不明などの事例がある。
- 地域防災力に関する課題
 - ・消防団への土砂災害に対する研修会等がほとんど実施されていない。
 - ・自主防災組織が未結成の地区や結成されていても活動できていない事例がある。
- 情報伝達に関する課題
 - ・豪雨時には防災無線では情報を確実に伝達出来ない（豪雨のため聞こえていない）
 - ・消防団が巡回して得た情報を、住民に発信できる方法が必要。
- 気象情報、土砂災害警戒情報に関する課題
 - ・土砂災害発生危険ラインについて、近年の降雨状況を踏まえた検証が必要。
 - ・土砂災害警戒情報の発表には、2時間先までの予測雨量も用いて判定していることから、予測精度を向上させることが必要。
- 避難勧告等に関する課題
 - ・避難場所が水害に遭っているなど被災した事例があった。
 - ・土砂災害防止の観点から、避難準備・高齢者等避難開始、避難勧告又は避難指示（緊急）の客観的な基準を設定し、確実に運用できるようにしておくことが必要となる。
 - ・夜間や豪雨時の避難は困難であることから、住民に対して早めの避難の呼びかけが必要。

※変更無し

○九州北部豪雨災害（平成24年7月11～14日）

【災害概況】

本州付近に停滞した梅雨前線に向かって南から湿った空気が流れ込み、西日本から東日本にかけて広い範囲で大雨となった。特に、九州北部地方では断続的に雷を伴った豪雨により、多くの人的・物的被害が発生した。

【被害状況】

	人的被害				住家被害					非住家被害		重くずれ 箇所
	死者 人	行方不明 人	負傷者		全壊 棟	半壊 棟	一部損壊 棟	床上浸水 棟	床下浸水 棟	公共建物 棟	その他 棟	
			軽傷 人	重傷 人								
青森県								9	60			
秋田県							1	1	13			3
福島県									2		1	
神奈川県								2	3			2
新潟県								3	41			
富山県								103	1,037			46
福井県							8	54	238			
長野県								1	126			
三重県							1					
京都府							3	85	145			
和歌山県		0							1			
奈良県				1				16	9			2
滋賀県	4		2	10	119	67	132	1,513	4,597	41	1,186	727
佐賀県							4	28	76			0
長崎県							1		1			3
熊本県	23	2	3	8	209	1,262	15	523	1,579	21	109	15
大分県	3			3	34	171	147	990	1,377	2	576	47
鹿児島県					1		1		3			
合計	30	2	5	22	363	1,500	313	3,298	9,308	62	1,874	843

【課題・教訓】

- 情報伝達体制の構築（情報取捨選択、優先順位づけ）
 - ・情報取捨選択の判断や優先順位づけ（情報トリアージ）など、リアルタイムな情報を把握し伝える情報伝達体制の再構築が必要。
- 一貫した防災体制の構築
 - ・従事する職員が一定レベルのスキルを持ち、災害がいつどんな体制で発生しても、適切な情報収集・情報のトリアージ・共有・伝達及び意思決定が可能となる仕組みや体制づくりが必要。
- 橋梁など河川横断構造物設計における洪水氾濫防止の視点
 - ・取水ダム、橋梁などの河川横断構造物が水位を上昇させるだけでなく、流木の集積、斜面崩壊した土砂と相俟って、超過洪水など危険な状況を生む。新設の橋梁や堰などは、河川横断構造物がネックとならない計画及び河川管理が不可欠である。
- 河岸近辺の流木発生源の削減対策
 - ・河川上流域の河岸付近まで繁茂してきた樹木について整理し、水害時の流木発生を抑制する。
- 水位計、監視カメラの運用強化
 - ・水位計が被災しデータが得られなかった。リアルタイムの情報だけでなく、記録データとしても、被災のメカニズム解明などの利用に期待できることから活用を図るべきである。

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査
第5節 風水害等災害教訓と災害事例の整理

○広島市豪雨土砂災害（平成26年8月19～20日）

【災害概況】

日本海に停滞する前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み、広島市を中心に猛烈な雨となった。特に、広島市安佐北区三人では1時間降水量の日最大値101.0mm、3時間降水量の日最大値257.0mmを記録するなど、観測史上最大となった。この豪雨の影響で20日朝にかけて広島市安佐南区、安佐北区で土砂災害が発生し、人的被害、家屋損壊、床上・床下浸水など大きな被害をもたらした。

【被害状況】

(1) 人的被害

地区名	人的被害			
	死者	行方不明者	負傷者	
			重傷	軽傷
人	人	人	人	
広島市安佐南区	68		38	16
広島市安佐北区	6		9	6
合計	74	0	47	22

(2) 物的被害

地区名	人的被害					非住家被害	
	全壊	半壊	一部破損	床上浸水	床下浸水	公共建物	その他
	棟	棟	棟	棟	棟	棟	棟
広島市安佐南区	145	122	106	706	2,278	1	271
広島市安佐北区	31	95	73	286	784	1	178
広島市西区	1		7	2	18		6
広島市中区			1				1
広島市東区							1
広島市安芸区			1				
広島市佐伯区			1				
安芸高田市				2	14		9
福山市					3		
世田谷市			1				
合計	179	217	190	1,096	3,097	2	466

【課題・教訓】

- 土砂災害防止法に基づく「土砂災害特別警戒区域」、「土砂災害警戒区域」の指定とハザードマップの作成（避難経路・避難場所の事前確保）
 - ・地形・地質が谷筋・まさ土で斜面地造成が多く、斜面崩壊の危険区域であり、事前の避難体制、防災対策の整備が必要。
- 防災・減災のための避難情報システムの構築（情報伝達体制の再構築）
- 客観的かつ具体的な避難情報発令基準の設定（基準の明確化）と確実な運用
 - ・記録的短時間大雨が深夜・未明に発生し、避難行動や避難情報発令が困難な状況であったことから、リアルタイムの情報収集・把握で発令判断速度を高め、早急な情報伝達と避難行動が可能となる避難情報システムの構築と即時の行動体制に至る明確な判断基準の整備が必要。
- 想定外の状況に対する即応力（防災リテラシー）の強化
 - ・過去の災害履歴、経験からの教訓が活かされにくい局地的豪雨状況であり、総合的な防災対策と自助・共助体制の対応力強化が必要。

※変更無し

○平成27年9月関東・東北豪雨（平成27年9月9～11日）

【災害概況】

台風第18号が9月9日10時過ぎに愛知県知多半島に上陸した後、日本海に進み、同日21時に温帯低気圧に変わった。台風第18号や台風から変わった低気圧に向かって南から湿った空気が流れ込んだ影響で、西日本から北日本にかけての広い範囲で大雨となり、栃木、茨城、宮城県に大雨特別警報が発令され、常総市では鬼怒川が決壊する等、関東地方と東北地方では記録的な大雨となった。

【被害状況】

(1) 人的被害

地区名	人的被害			
	死者 人	行方不明者 人	負傷者	
			重傷 人	軽傷 人
宮城県	2		1	2
山形県			1	
茨城県	3		3	51
栃木県	3		1	5
埼玉県				3
東京都				1
富山県				1
石川県				1
静岡県			1	4
愛知県			1	3
鳥取県				1
合計	8		8	72

(2) 物的被害

地区名	人的被害					非住家被害	
	全壊 棟	半壊 棟	一部 破損 棟	床上 浸水 棟	床下 浸水 棟	公共 建物 棟	その他 棟
岩手県					2		
宮城県	2	572	298	135	727		2
秋田県			3		1		
山形県				13	17		
福島県	2		6	43	163		
茨城県	54	5,490		188	3,766		
栃木県	22	967	29	1,100	3,938		292
群馬県					9		
埼玉県			2	374	1,482		
千葉県			1	33	109		
東京都							
神奈川県			1	2	1		
長野県							1
岐阜県			2				
静岡県			1	29	76		
愛知県					5		2
三重県				13	69		
香川県					1		
合計	80	7,035	343	1,926	10,316		297

【課題・教訓】

- 避難勧告の発令タイミング、対象区域等具体的な基準等が定まっていなかったこと、堤防決壊の想定ができず、現地の浸水情報等を基に発令区域を判断していたことから、雨量予測や上流の雨量・水位情報を早期に入手し、河川管理の専門的知識を取入れ、氾濫シミュレーションの精度を向上させた発令支援システムが必要とされる。
- 内水氾濫による道路冠水で歩行が困難となったり、車による避難で交通渋滞が発

※変更無し

第4章 風水害等災害の基礎調査

第5節 風水害等災害教訓と災害事例の整理

生し、動きがとれない状況となったことから、避難に必要なリードタイムを設定し、早期に判断する避難勧告発令が必要とされる。

鬼怒川緊急対策プロジェクト（ソフト対策）

- 多数の孤立者が発生したことを踏まえ、『避難勧告に着目したタイムライン』の整備とこれに基づく訓練の実施
- 洪水に対しリスクが高い区間について市町、水防団、地域住民等との『共同点検』を毎年開催
- 最大クラスの洪水に対応した洪水浸水想定区域図、ハザードマップ、決壊地点に想定した時系列の氾濫シミュレーション、家屋倒壊危険区域等のホームページ等での公表と住民への周知とこれに基づく訓練の実施

○令和6年奥能登豪雨（令和6年9月21～23日）

【災害概況】

9月21日から22日にかけて、日本海の低気圧や前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んだ。このため、大気の状態が非常に不安定となり、線状降水帯が発生するなど猛烈な雨が降り続き、石川県では能登北部を中心に記録的な大雨となった。このため、浸水害、洪水害、土砂災害が発生し、令和6年能登半島地震による復旧、復興が続く被災地では、河川の氾濫や土石流等により、住家被害や停電、断水等ライフラインに被害が発生し、道路の通行止め、鉄道の運休等の交通障害も発生した。

【被害状況】

市町名	人的被害				住家被害					非住家被害	
	死者 人	行方 不明者 人	負傷者		全壊 棟	半壊 棟	一部損壊 棟	床上浸水 棟	床下浸水 棟	公共建物 棟	その他 棟
			重傷 人	軽傷 人							
七尾市									3		
輪島市	10	0	1	34	99	522	81	38	518	18	172
珠洲市	3			9	12	61	7	13	184	調査中	115
内灘町									1		
志賀町											
穴水町											2
能登町	2		1	2		5	29		231		13
合計	15	0	2	45	111	588	117	51	937	18	302

令和6年12月10日現在、非住家被害については半壊以上のみ記載

【課題・教訓】

- 奥能登地域を中心に河川の氾濫、土砂災害が多発し、15人が死亡した。元日に発生した令和6年能登半島地震の復旧工事においても土砂崩れや仮設材の流出・破損などが生じ、国道249号中屋トンネルの復旧工事に従事していた作業員1人が死亡するなどした。また、地震によって建てられた仮設住宅が床上浸水する被害も発生した。
- 防災科学技術研究所の調査によると、この豪雨により土砂流出が発生した箇所は約1900箇所及び、能登半島地震の約2200箇所に迫る規模であった。
- 地震後の復旧が進まなかったことにより豪雨による被害が甚大となったことから、複合災害への対応が必要となる。

※変更無し