

第9章 重要施設の被害の想定手法

重要施設のうち、次の施設については、個々の施設毎に機能維持状況を想定する必要がある施設として想定を行う。

ただし、ライフライン支障の評価については、各重要施設で最低限必要な機能からそれぞれ設定する。

- ・ 災害対策本部施設
- ・ 災害対策の拠点となる施設
- ・ 警察・消防等活動拠点施設
- ・ 医療活動拠点施設

「避難所となる施設」については、基本的に避難者を収容できるかどうかの機能が維持できることが必要のため、建物の使用可能性のみを評価の対象とし、ライフライン支障及び交通支障の評価は行なわない。また、「避難所となる施設」は、その対象数が多いため、個々の施設別の想定は行わず、市区町村単位の想定を行う。

そのほか、神奈川県において大きな被害をもたらす可能性のある以下の施設についても、被害の様相を定性的に評価する。

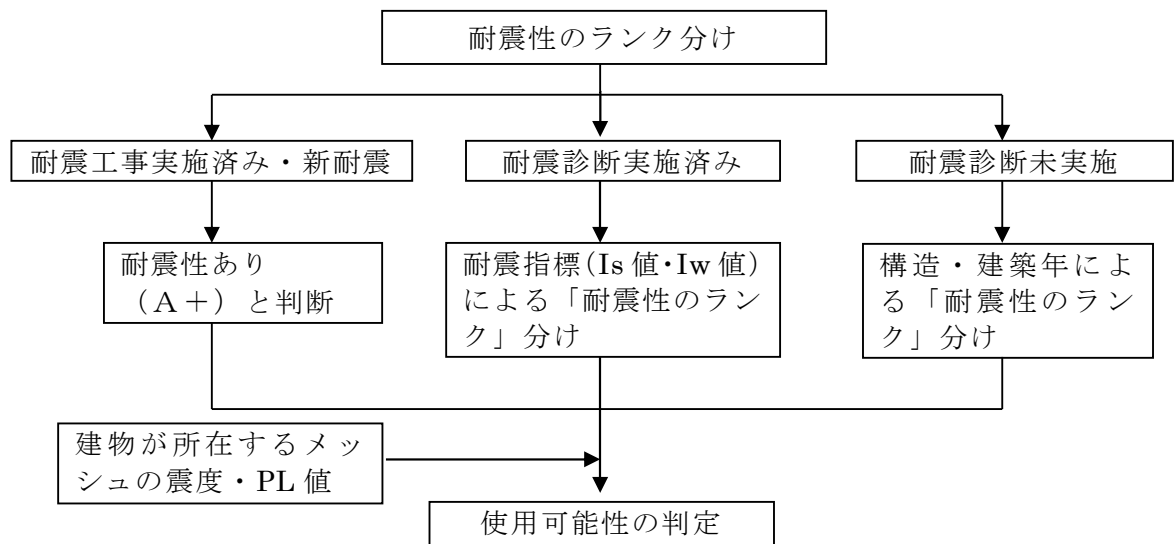
- ・ 超高層建物
- ・ 大規模集客施設
- ・ 危険物施設
- ・ 介護保険施設

9. 1 災害対策本部施設等の機能支障

個々の施設について、「揺れによる建物被害の評価」、「揺れ以外の外的要因（津波・急傾斜地崩壊・火災）の評価」、「ライフライン支障」、「交通支障の評価」を行う。

(1) 揺れによる建物被害の評価

基本的な流れを以下に示す。



1) 耐震性のランク分け

評価を行う「重要施設」について、耐震指標の設定内容を参考に、重要施設の「耐震性のランク」としてA+、A、B、Cの4ランクを設定する。評価は、活動の継続の観点から、元々の耐震指標の設定より厳しい内容としている。

表 9.1 耐震性ランクの内容

耐震性のランク	評価の内容
A+	震度6強までの揺れに対して、そのまま活動が継続できる。
A	震度6弱の揺れに対して、活動が継続できるが、震度6強以上については、建物の点検を要する。
B	震度6弱以上では活動が継続できる可能性が低い。震度5強以下では、活動が継続できる。
C	震度6弱以上では活動が継続できる可能性が低い。震度5強以下でも、活動が継続できなくなる可能性があり、建物の点検を要する。

※「A+」ランクは、「官庁施設の総合耐震計画基準」（国土交通省, H8）において「大地震後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とした、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている建物」として設定した。

2) 耐震工事実施済みの建物のランク分け

耐震工事済みの建物については、耐震性のランクを「A+」とする。「A+」についても、震度7の揺れに対しては、被害の発生の危険があることから、使用継続可能だが点検や簡単な修理が必要とする。

※東日本大震災では、耐震工事済みの庁舎について、以下の事例が見られる。

表 9.2 過去の災害時における重要施設の状況①

	庁舎	揺れ	状況
1	陸前高田市役所	震度6弱	揺れによる被害はなく、津波来襲前は機能も維持されていた模様
2	仙台市役所	震度6弱	被害なし、災害対策業務継続
3	東松島市役所	震度6強	被害なし、災害対策業務継続
4	南相馬市役所	震度6弱	被害なし、災害対策業務継続

3) 耐震診断実施済みの建物のランク分け

重要施設の耐震診断結果 I_s 値により、「耐震性ランク」を以下のように設定する。また、木造建物の場合、 I_w 値により設定する。

表 9.3 耐震性ランクの設定 (I_s 値等)

耐震性のランク	I_s 値 (非木造) ※	I_w 値 (木造) ※
A+	0.9 以上	—
A	0.6 以上 0.9 未満	1.0 以上
B	0.3 以上 0.6 未満	0.7 以上 1.0 未満
C	0.3 未満	0.7 未満

※耐震改修促進法で定められた構造耐震指標で、地震に対する安全性を数値化したもの。非木造建物は I_s 値、木造建物は I_w 値。

※「A+」ランクの設定値は、「官庁施設の総合耐震計画基準」において、「標準レベルの1.5倍程度」としていることから、 $0.6 \times 1.5 = 0.9$ とした。なお、「官庁施設の総合耐震計画基準」では、「小中学校をはじめ、地域防災計画で避難場所として指定された施設や災害対策拠点でない病院、消防関係施設など」については、「標準レベルの1.25倍程度」としているが、ここでは全ての建物について1.5倍とした。

東日本大震災では、耐震診断を行った庁舎について、以下の事例が見られる。

表 9.4 過去の災害時における重要施設の状況②

	庁舎	揺れ	状況
1	宮古市役所庁舎	震度5強	I_s 値 0.21。揺れによる被害は不明であるが、津波により1階部分が損壊したもの、災害対策業務は継続。
2	釜石市役所第1庁舎	震度6弱	I_s 値 0.3～0.7。揺れで一部破損の被害が発生している（その後、津波の被害も受け、機能を移転）。
3	いわき市役所	震度6弱	耐震基準をクリアしていたが、揺れで1階床の崩壊被害が発生。機能移転。
4	遠野市役所	震度5強	I_s 値は 0.6 未満。多くの柱・壁にせん断破壊が発生。倒壊の恐れがあったため、庁舎前の駐車場に災害対策本部を設置。

4) 耐震診断未実施の建物のランク分け

耐震診断が行われていない「重要施設」については、構造と建築年により、次のように耐震性のランク分けを行う。

表 9.5 耐震性ランクの設定（建築年）

耐震性のランク	建築年	
	非木造	木造
A	1981 年以降	1981 年以降
B	1972 年～1980 年	—
C	1972 年以前	1980 年以前

※ランク分けは、新耐震基準を満たしている建物を「A」、1971 年の建築基準法施行令改正の基準を満たしている建物を「B」、それ以前の建築年の建物を「C」と設定した。

※新耐震基準を満たしている「重要施設」のうち、設計上、「震度 6 強以上」の揺れに対しても、継続して使用できると確認される建物については、「A+」とする。

※東日本大震災では、耐震診断未実施の庁舎について、以下の事例が見られる。

表 9.6 過去の災害時における重要施設の状況③

	庁舎	揺れ	状況
1	石巻市役所	震度 6 強	1997 年建築で被害なし。津波により浸水したが、災害対策業務継続。
2	一関地区合同庁舎千厩分庁舎（旧庁舎）	震度 6 弱	1964 年建築。多くの柱にせん断ひび割れが発生し、壁にも著しい損傷が発生。使用禁止となり、庁舎機能の全てが隣の新庁舎に移された。
3	双葉町役場	震度 6 強	1982 年建築で被害なし、災害対策業務継続。
4	浪江町役場	震度 6 強	1996 年建築で一部被害が発生。災害対策業務継続。

(2) 使用可能性の判定

1) 揺れによる判定

「耐震性のランク」の設定の考え方を基に、使用可能性の判定を行う。揺れによる建物被害想定に用いる被害率テーブルでは、B ランクと C ランクではほとんど差が無いことから、ほぼ同じ判定基準とした。

※使用可能性に影響を与える以下の項目も、構造被害と同様に、同じ震度基準で被害・影響が発生するものとする。

- ・家具・OA 機器等の転倒・落下・移動
- ・建築非構造部材（天井、間仕切り、窓枠等）の被害
- ・電器設備、給排水設備、空調設備、通信設備、消防設備、セキュリティ設備の被害
- ・エレベーターの被害

※医療機関の場合、医療用設備（各種検査機器、透析機器、医療ガス設備）等の被害も支障要因となる。

※高層階に災害対策業務の事務スペースや各種設備がある場合は、影響を受ける可能性がある。

※次表の「震度との使用判定」については、先に示した実際の被害事例・対応事例等を基に、設定を行った。

※震度 7 については、耐震性ランクが「A+」の建物についても、建物の被害確認が必要になるものとした。

表 9.7 使用可能性の判定基準

耐震性のランク \ 震度	7	6 強	6 弱	5 強	5 弱	4 以下	「耐震性のランク」の設定における評価の内容（再掲）
A+	中	高	高	高	高	高	震度 6 強までの揺れに対して、そのまま活動が継続できる。
A	中	中	中	高	高	高	震度 6 弱の揺れに対して、活動が継続できるが、震度 6 強以上については、建物の点検を要する。
B	低	低	低	中	中	高	震度 6 弱以上では活動が継続できる可能性が低い。震度 5 強以下では、活動が継続できる。
C	低	低	低	低	中	高	震度 6 弱以上では活動が継続できる可能性が低い。震度 5 強以下でも、活動が継続できなくなる可能性があり、建物の点検を要する。

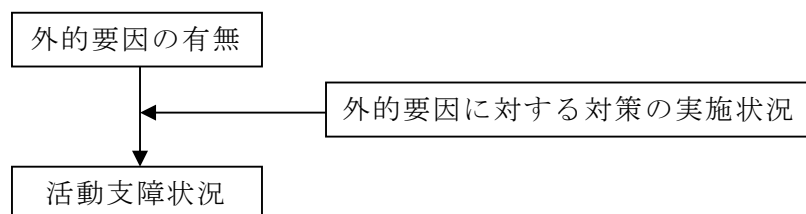
判定結果	可能性	高：使用を継続できる可能性が高い
	可能性	中：使用を継続できる可能はあるが、点検や簡単な修理、片づけが必要となる（点検や修理、片づけに半日から 1 日程度の時間を要する）。 また、建物の一部が使えなくなる可能性がある
	可能性	低：使用を継続できる可能性が低い

2) 液状化による判定

基礎杭がある建物については、液状化の影響は無いものとする。基礎杭が無い建物については、所在するメッシュの PL 値が 15 を超える場合、使用可能性の判定の判定結果を 1 ランク下げる（「高」→「中」、「中」→「低」）。今回の調査では、全て基礎杭があるものとしている。

3) 揺れ以外の外的要因（津波・急傾斜地崩壊・火災）の評価

揺れ以外の外的要因である津波、急傾斜地崩壊、火災の状況とそれらに対する対策実施状況から評価を行うことが可能である。今回の調査では、津波浸水の有無のみを評価している。



それぞれの外的要因について、以下の状況の確認を行う。

【津波】

○外的要因の有無

重要施設が所在するメッシュにおける津波浸水の有無、浸水深。

○対策の状況

津波対策の実施状況（執務室を上階に設置、浸水防止板の設置、各種設備を上階に設置等）。

○評価

津波浸水深が3～4 m以下（2階まで浸水しない深さ）で、上記の対策が実施されている重要施設については使用可能とする。

東日本大震災では、宮古市役所や石巻市役所において、1階部分が浸水している状況で災害対策業務が行われている。一方、2階以上浸水して業務を継続した事例は見られない。

【急傾斜地崩壊】

○外的要因の有無

急傾斜地崩壊の発生可能性が大のエリアに隣接し、所在地のメッシュが震度5以上かどうか。

○対策の状況

急傾斜地対策の実施状況（対策工事の実施）。

○評価

対策工事が実施されている場合は、使用可能とする。

【延焼火災】

○延焼火災による評価は、延焼シミュレーション結果を基に、重要施設が延焼の影響を受けるかどうかを評価する。

(3) ライフライン支障による評価

ライフライン支障による活動支障の評価を行う。

1) 重要施設別の確保すべき機能

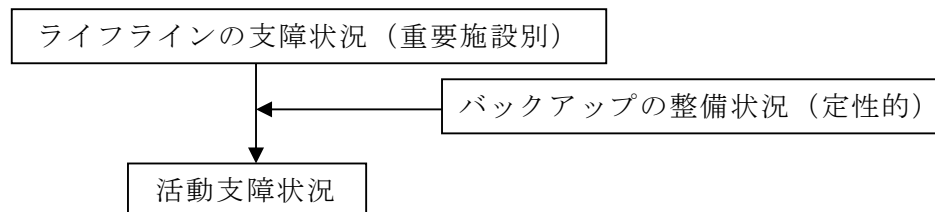
各重要施設において確保すべき機能を設定し、その機能維持に影響するライフライン支障を以下のように設定した。

表 9.8 重要施設が確保すべき機能

重要施設	確保すべき機能	必要なライフライン	バックアップ
災害対策本部施設 災害対策の拠点となる施設 警察・消防等活動拠点施設	情報連絡・広報機能の維持	電力、通信	非常電源 防災無線
	事務処理機能の維持	電力	非常電源
医療活動拠点施設	医療機器の機能確保	電力	非常電源
	水・医薬品等の確保	上水道	備蓄
	情報連絡・広報機能の維持	電力、通信	非常電源・防災無線
	熱源の確保	電力、ガス	非常電源・備蓄

2) ライフライン支障による評価

重要施設別に必要なライフラインの支障状況とバックアップの整備状況から評価する。



ライフラインの支障は、各重要施設において必要なライフラインの支障率の組み合わせで評価するものとする。

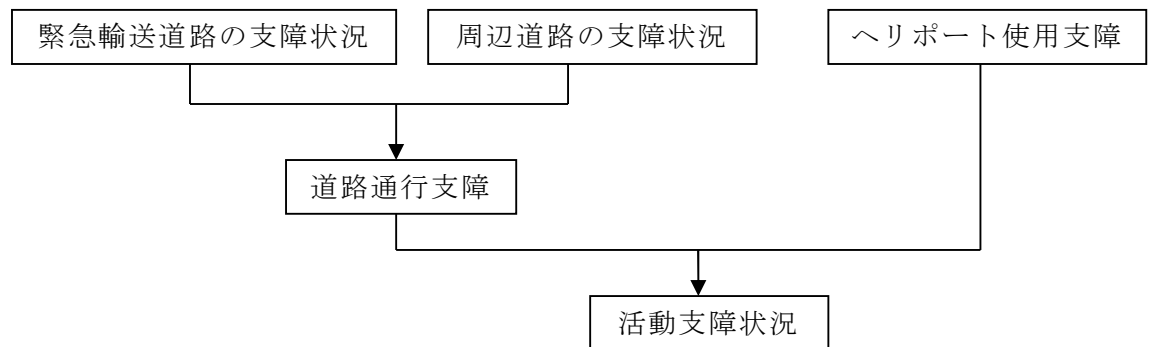
評価は、「発災1日目」、「発災2日目から3日目」、「発災4日目から1週間後」で時期を区切って評価する。

バックアップの整備状況を定性的に評価する。バックアップの有無とその機能継続時間から、バックアップが働く期間を考慮し、電力支障率、通信不通率、断水率、ガス供給支障率の時間的变化を設定する。バックアップとしては非常電源、代替の通信機器、水・代替燃料の備蓄数量等を想定している。

重要施設	機能支障の評価式
災害対策本部施設 災害対策の拠点となる施設 警察・消防等活動拠点施設	全体の支障率 $= 1 - \{(1 - \text{電力支障率}) \times (1 - \text{通信不通率})\}$
医療活動拠点施設	全体の支障率 $= 1 - \{(1 - \text{電力支障率}) \times (1 - \text{通信不通率}) \times (1 - \text{断水率}) \times (1 - \text{ガス供給支障率})\}$

(4) 交通支障による評価

道路とヘリポートの支障状況から評価する。

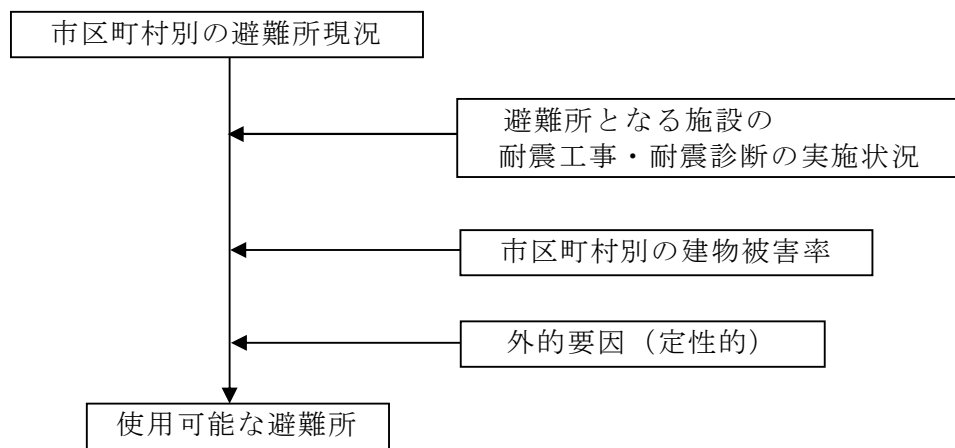


道路通行支障は、「緊急輸送道路の支障状況」として「橋梁・構造物被害による支障」を、「周辺道路の支障状況」を対象として評価する。「緊急輸送道路の支障状況」＝「橋梁・構造物被害による支障」は、施設に近接する緊急輸送道路について、「通行支障あり」と「通行支障なし」で評価する。近接する道路が複数ある場合は、1つでも支障がある場合は、「通行支障あり」とする。

評価は、「発災1日目」、「発災2日目から3日目」、「発災4日目から1週間後」で時期を区切って評価する。

9. 2 避難所の機能支障

市区町村の施設の現況と建物被害の状況から、使用可能な避難所数を想定する。



使用可能な避難所となる施設数は以下のように求める。

$$\text{使用可能な施設数} = \text{耐震性が確認された施設数} + (\text{全体の施設数} - \text{耐震性が確認された施設数}) \times \{1 - (\text{全壊率} + \text{半壊率})\}$$

※木造・非木造別、市区町村別に算出。

「耐震性が確認された施設」とは、以下のどちらかの条件を満たす施設とする。

- ・耐震工事済みの建物
- ・耐震診断を実施し、 I_s 値が 0.9 以上の建物