

平成26年度・平成27年度調査業務委託

青森市災害被害想定調査

報 告 書 (概 要 版)

青 森 市

目 次

| | |
|-------------------------|----|
| I 業務概要..... | 1 |
| 1. 業務目的..... | 1 |
| 2. 業務位置..... | 1 |
| 3. 業務内容..... | 1 |
| 3-1 業務項目..... | 1 |
| 3-2 想定災害..... | 1 |
| 3-3 実施項目..... | 1 |
| (1) 地震等防災アセスメント..... | 1 |
| (2) 防災診断調査..... | 1 |
| 4. 地震等防災アセスメント実施内容..... | 3 |
| II 調査結果..... | 4 |
| 1. 地震等防災アセスメント..... | 4 |
| 1-1 地震等被害予測調査..... | 4 |
| (1) 被害予測手法..... | 4 |
| (2) 想定ケース..... | 9 |
| (3) 想定震源断層モデルの設定..... | 10 |
| (4) 地震動の予測..... | 12 |
| (5) 液状化危険度予測..... | 14 |
| 2. 被害想定結果..... | 16 |
| 2-1 青森市全体（冬 18 時）..... | 16 |
| 2-2 小学校区別..... | 17 |
| (1) 太平洋沖地震（冬 18 時）..... | 17 |
| (2) 入内断層地震（冬 18 時）..... | 18 |
| (3) 建物被害の予測..... | 19 |
| (4) 人的被害予測の特徴..... | 21 |
| (5) 津波危険度の予測..... | 22 |
| 3. 地震等発生想定シナリオの作成..... | 25 |
| 4. 減災効果..... | 28 |
| 4-1 建物の耐震対策..... | 28 |
| 4-2 屋内収容物の転倒防止対策..... | 30 |
| 4-3 津波の避難対策..... | 32 |
| 5. 防災課題の整理..... | 34 |

I 業務概要

1. 業務目的

本業務は、青森市の地震等の災害に対する危険性及び地震等の災害によって引き起こされる被害を科学的・総合的に予測し、本市が抱える防災対策上の課題や問題点を把握することにより、今後必要とされる防災対策を明確にするとともに、青森市地域防災計画の修正及び各種防災施策反映のための基礎資料の収集を目的とする。

2. 業務位置

青森市全域

3. 業務内容

3-1 業務項目

本業務における業務の項目は次のとおりである。

- ① 地震等防災アセスメント
- ② 防災診断調査

3-2 想定災害

次に掲げる地震について、調査精度を250mメッシュとして被害を想定する。

【想定地震】

- 青森県の太平洋側で発生する海溝型地震
(以降、「太平洋沖地震」という)
- 入内断層の活動により発生する内陸型地震
(以降、「入内断層地震」という)

3-3 実施項目

(1) 地震等防災アセスメント

- ① 地震等災害誘因調査
- ② 地震等災害素因調査
- ③ 地震等被害予測調査
- ④ 地震等発生想定シナリオの作成
- ⑤ 危険度評価
- ⑥ 防災課題の整理

(2) 防災診断調査

- ① 災害履歴調査

② 地区別防災診断調査

学識経験者としては、青森県が「青森県地震・津波被害想定調査 平成 24・25 年度」の地震・津波被害想定を行うにあたり設置した「青森県地震・津波被害想定検討委員会」の委員である、

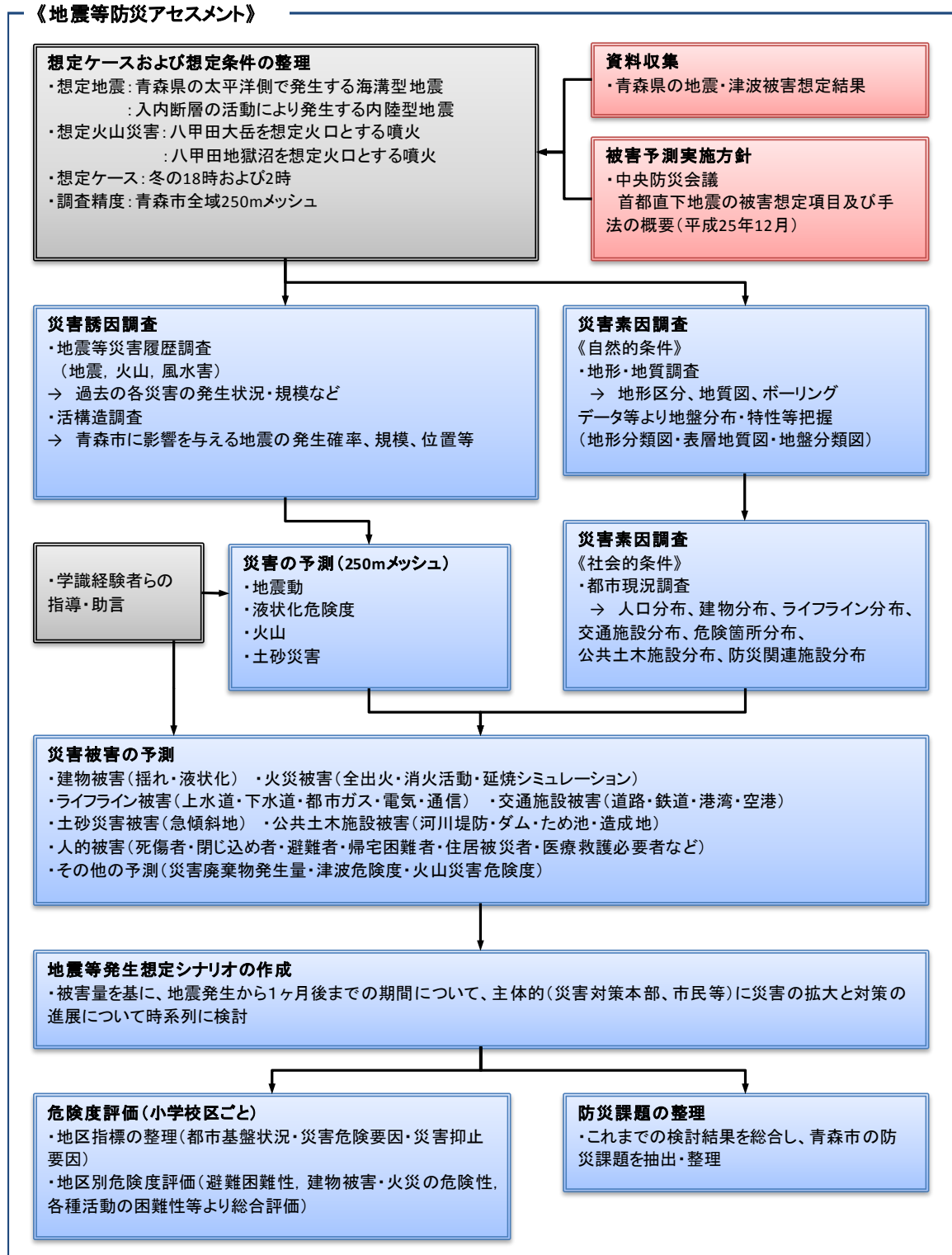
片岡俊一 弘前大学工学部地球環境学科 准教授

檜垣大助 弘前大学農学生命科学部地域環境工学科 教授
を選任し、指導・助言を得た。

4. 地震等防災アセスメント実施内容

災害被害想定における地震等防災アセスメントについては、以下の手順により進めるものである。

図1 地震等防災アセスメント実施フロー図



II 調査結果

1. 地震等防災アセスメント

1-1 地震等被害予測調査

(1) 被害予測手法

既往調査（2006(平成 18)年）以後、国、都道府県等で実施された地震被害予測調査では、調査研究の進展により、予測手法等の大幅な改善が図られてきた。現時点では、東日本大震災の被害状況を反映した予測手法が採用されるなどしており、おおむね中央防災会議による検討の方法が主流となって、地震対策先進都府県等で検討が進められている。

そこで、本調査においても、最新の調査研究成果や予測手法を取り入れて地震被害予測を実施した。なお、青森県地震・津波被害想定調査(平成 25 年度)においても同様の手法が用いられている。

今回、参考とした調査報告等を以下に示す。

【地震被害予測手法の参考とする調査報告等の一覧】

- ① 中央防災会議（2013）首都直下地震の被害想定項目及び手法の概要
…最新の調査報告
- ② 中央防災会議（2012・2013）南海トラフ巨大地震に関する報告
…最大クラスの地震に対する調査報告
- ③ 中央防災会議（2006）日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する報告
…積雪寒冷地に関する考慮がなされた調査報告
- ④ 東京都（2012）首都直下地震等による東京の被害想定報告書
…東日本大震災の被害等も反映した調査報告

1) 建物被害の予測

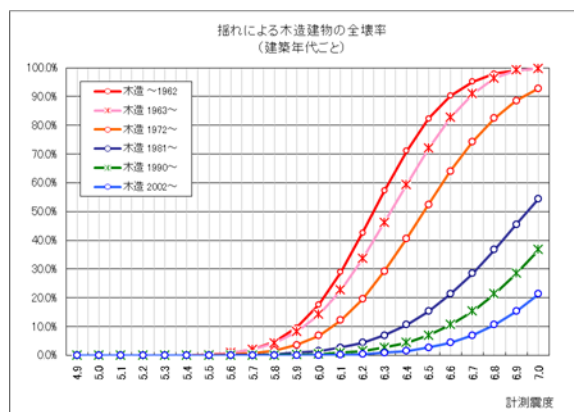
建物の主体構造・建築年・階数別にグループに分けて、建物グループごとの揺れと液状化程度に対する被害率を適用して、被害を予測する。

震動による被害については、中央防災会議（2013）の方法に中央防災会議（2006）の方法を組み合わせる。これらは建物グループごとに計測震度に対する被害率を定めて予測するもので、2013 年の方法では、木造建物について新しい年代の建物の耐震性の相違を細分して予測する点に特徴がある。

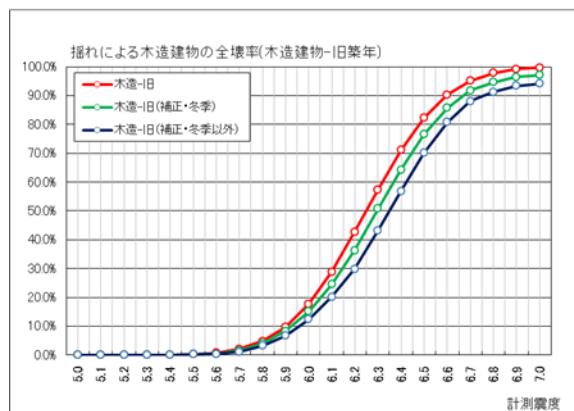
一方、2006 年の方法では、積雪寒冷地の建物がそうでない地域の建物より地震に対する耐力があることを考慮するものである。この場合、夏季では積雪寒冷地の建物の方がそうでない地域の建物に比べて地震に強いが、冬季には積雪荷重があるために、夏季よりは壊れやすくなる。

（次頁 図 1-1(1)参照）

液状化による被害については、東日本大震災の被害状況を反映した東京都（2012）の方法により予測する。



右図 1-1(1) 建築年代ごとの木造建物の計測震度に対する全壊率（上：中央防災会議（2013）による）と積雪寒冷地の建物とそうでない建物の計測震度に対する全壊率（下：中央防災会議（2006）による）



2) 火災被害の予測

中央防災会議（2013）の方法により予測する。予測手順はつぎのとおりである。

① 全出火の予測

全出火の予測については、以下の3種類の出火予測を実施して足し合わせる。なお、「※」印のついた事項は、季節・時刻により火気の使用状況が異なるため、出火率が異なる。

- 倒壊しない建物からの出火：火元の種類と数、地震の震度により推定※
- 倒壊建物からの出火：建物倒壊棟数により推定※
- 電気器具・配線からの出火：建物全壊棟数により推定

② 市民による初期消火の予測

震度により消火率が異なる（残ったものが炎上出火）。

③ 消防署・消防団による消火の予測

炎上出火に対して、消防署・消防団が消火できる件数を消防車、消防水利等の整備状況から推定する（残ったものが延焼出火）。

④ 延焼シミュレーション

延焼出火メッシュから隣接するメッシュへの燃え移りをシミュレーションする。

青森市の平均風速を考慮して、風速 3m/s を予測条件とする。また、幅の広い道路・鉄道・河川等による延焼遮断効果を考慮する。

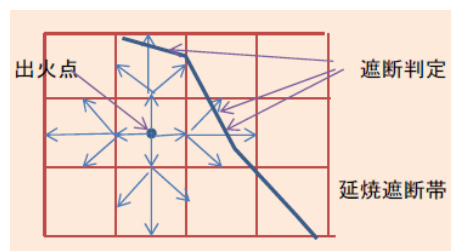


図 1-1(2) 延焼シミュレーションの計算モデル

3) ライフライン被害の予測

ライフライン施設の被害やその影響について予測する。

① 上水道

上水道管の被害について、東京都（2012）の方法により被害箇所数を求める。この方法は過去の地震被害の状況から、管の材質と直径ごとに、震度と液状化指数に対する被害率を定めて予測する方法である。また、能島ら（2012）の方法により、地震後経過日数ごとの断水率の推移を予測する。

② 下水道

下水道管の被害について、東京都（2012）の方法により被害延長を求める。この方法は過去の地震被害の状況から、管の材質ごとに、震度と液状化指数に対する被害率を定めて予測する。

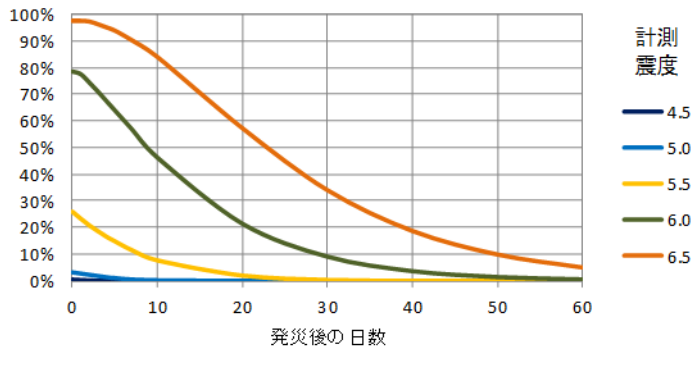
③ 都市ガス

都市ガスの供給停止について、能島ら（2012）の方法により、地震後経過日数ごとのガス供給率の推移を予測し、小学校区ごとに予測結果を集計する。

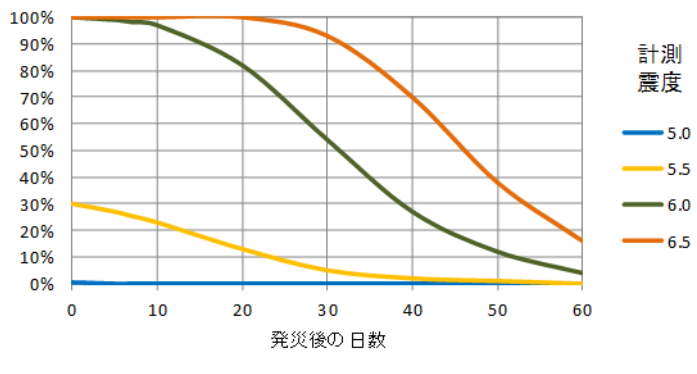
④ 電気

停電について、能島ら（2012）の方法により、地震後経過日数ごとの停電率の推移を予測し、小学校区ごとに予測結果を集計する。

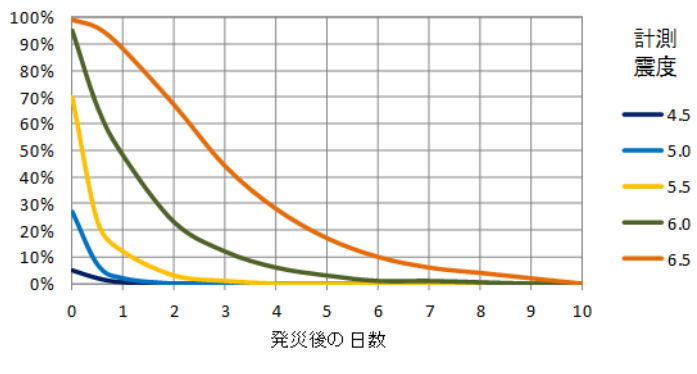
計測震度ごとの断水率



計測震度ごとの都市ガス供給停止率



計測震度ごとの停電率



【能島ら（2012）の方法】

この方法は、文部科学省の首都直下地震防災・減災プロジェクトの一環として研究されたもので、地震時の震度と機能支障の程度また機能復旧の日数を包括的に予測するものである（左図参照）。

近年、ガス・電気・電話に関する事業者の情報管理が厳密化し、国や都府県の地震被害予測においても施設データや復旧計画等の借用が困難になっていることから、市が管理する施設以外については、この方法により被災影響を予測する。

4) 交通施設被害予測

交通施設として、主要道路、鉄道、港湾、空港の被害について検討する。

① 主要道路被害の予測

地震時の道路被害については、地点ごとの地盤状況とその地点での揺れの特徴等により、各道路の被害状況が異なるため、確度ある予測は難しい。

本調査では、過去の地震被害の状況から一定の傾向を見出し、被害を推定する中央防災会議（2012・2013）の方法により予測する。

（※青森県の道路防災点検による道路危険箇所が市内にも多数あるが、これらは主に降雨災害を想定して定められたもので、地震動等との関連が明確なものではない。）

② 鉄道被害の予測

鉄道被害についても、道路被害同様に確度ある予測は困難であるが、本調査では、中央防災会議（2012・2013）の方法により被害を予測する。

③ 港湾・漁港の被害予測

港湾については、地震の揺れによる係留施設の被害を予測する。

漁港は、岸壁の耐震性と地震動の大きさを比較することによって被害危険度を評価し、更に、液状化危険度によって補正し、被害を予測する。

④ 空港の被害予測

中央防災会議（2012・2013）の方法では、浸水の有無にて評価することとしている。当調査では、青森空港での浸水深にて評価するとともに、液状化危険度についても併せて評価することで被害の程度を予測する。

5) 土砂災害等の危険度予測

土砂災害等の危険度予測は、土砂災害警戒区域を対象に、警戒区域内の保全家戸数と各地震の計測震度を求める。

6) 公共土木施設危険度予測

造成地・河川堤防・ため池・ダムについて、青森市が平成11年度及び平成17年度に行った調査（「青森市地震防災アセスメント調査」）の方法により、地震動の強さを考慮して被害の危険度を予測する。

7) 人的被害の予測

死傷者数、閉じ込め者数（自力脱出困難者）、医療救護必要者数（要医療救護者数）、住居被災者数（り災者数）について、中央防災会議（2013）の方法により予測する。ここでは、被害原因別について検討する。

医療救護必要者数としては、病院の被災により転院が必要となる入院患者数と重傷者数を予測する。

8) 災害廃棄物発生量の予測

中央防災会議（2013）の方法により、災害廃棄物の発生量を予測する。

9) 津波危険度の予測

青森県の津波浸水予測結果（朔望平均満潮位において海岸構造物を考慮しない条件）から、中央防災会議（2013）の手法に基づき、津波による被害を予測する。

10) 火山災害危険度の予測

八甲田山火山防災協議会の火山災害予測資料から、火山災害による被災危険性を検討する。

(2) 想定ケース

前記した被害予測手法における最新の調査報告である、①中央防災会議において示されている、想定される被害が異なる3種類の特徴的なケースで被害想定を行う。

表 1-1(1) 想定ケース

| シーン設定 | 想定される被害の特徴 |
|---------|--|
| 冬・深夜 | <ul style="list-style-type: none">・多くが自宅で就寝中に被災するため、家屋倒壊による死者が発生する危険性が高く、また津波からの避難が遅れることにもなる。・オフィスや繁華街の滞留者や、鉄道・道路利用者が少ない。 <p>*屋内滞留人口は、深夜～早朝の時間帯でほぼ一定。</p> |
| 夏・昼12時 | <ul style="list-style-type: none">・オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災するケースが多い。・木造建物内滞留人口は、1日の中で少ない時間帯であり、老朽木造住宅の倒壊による死者数は冬・深夜と比較して少ない。 <p>*木造建物内滞留人口は昼10時～15時でほぼ一定。</p> |
| 冬・夕方18時 | <ul style="list-style-type: none">・住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、出火件数が最も多くなる。・オフィスや繁華街周辺のほか、ターミナル駅にも滞留者が多数存在する。・鉄道、道路もほぼ帰宅ラッシュ時に近い状況でもあり、交通被害による人的被害や交通機能支障による影響が大きい。 |

(3) 想定震源断層モデルの設定

先述したとおり、青森市に被害を及ぼす可能性がある地震は、大きく以下の3つのタイプに分類される。

- 太平洋側で発生する地震（太平洋沖地震）
- 日本海側で発生する地震
- 青森市周辺の内陸直下で発生する地震（入内断層地震）

この中で、青森県地震・津波被害想定調査(平成 25 年度)の調査結果を基に、以下に掲げる地震について被害想定を行った。


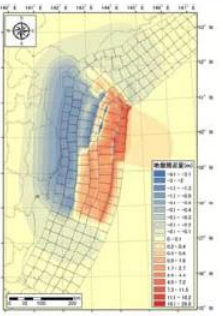
- ◆ 発生頻度が高く、大きな被害を及ぼす可能性のある海溝型の太平洋沖地震
- ◆ 発生頻度は低いが、発生した場合には青森市に最も甚大な被害を及ぼす可能性のある内陸直下型の入内断層地震

なお、これらの断層モデルについては、最新の研究成果を取り入れて検討された青森県地震・津波被害想定調査(平成 25 年度)の結果の貸与を受けて設定した。

1) 太平洋側海溝型断層モデル

太平洋側で発生する地震としては、日本海溝でぶつかり合うプレート間で発生する大規模地震を想定し、これまでに発生した最大規模となる地震において、1968 年十勝沖地震および 2011 年東北地方太平洋沖地震の発生場所付近で起こる地震が、青森市への被害が最も大きくなると考えられる。

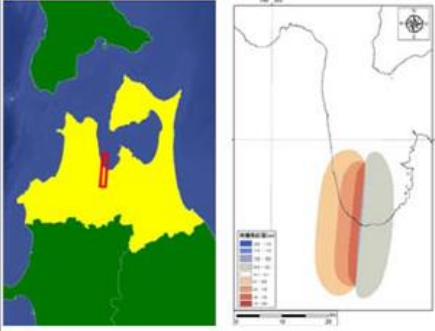
そこで、この2つの地震の震源域を考慮し、青森市へ最も大きな地震・津波の被害をもたらす震源モデルを設定した。

| | | | |
|-----------|----|---|--|
| 対象津波 | | H24 青森県太平洋側想定地震津波 | |
| マグニチュード | | Mw = 9.0 | |
| 使用モデル | | H24 青森県太平洋側独自断層モデル | |
| 概要 | 説明 | 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」で平成 17 年 6 月 22 日に検討された「三陸沖北部の地震」と「明治三陸タイプ地震」を網羅する津波断層領域を想定した地震。 | |
| 震源域と地盤変動量 | |  <p>震源域</p> |  <p>地盤変動量</p> |

※Mw はモーメントマグニチュード

2) 内陸直下型入内断層モデル

青森市内において最大級の被害が想定される入内断層については、「青森湾西岸断層帯の活動性及び活動履歴調査(産業技術総合研究所 平成 21 年 5 月)」において、入内断層の北方に約 5.5Km 以下の間隔をおいて青森港沖背斜が分布し、その東翼部には西上がりの累積的な逆断層(海底活断層)が推定できたとされたことから、内陸直下型の断層モデルとして設定した。

| | | |
|---------|-----------|---|
| 対象津波 | | H24 青森県青森湾西岸断層帯(入内断層) 想定地震津波 |
| マグニチュード | | Mw = 6.7 |
| 使用モデル | | H24 青森県青森湾西岸断層帯(入内断層) 独自断層モデル |
| 概要 | 説明 | 産業技術総合研究所による平成 21 年の調査結果報告を基にした想定地震。 |
| | 震源域と地盤変動量 |  |

※Mw はモーメントマグニチュード

(4) 地震動の予測

地震動の予測結果については、青森県地震・津波被害想定調査(平成 25 年度)において使用された予測結果の貸与を受け、それを利用している。

地震動の予測は 2 段階で実施する(下図の過程①と過程②)。

過程①は震源断層から岩盤中を地震波が伝播する過程で、震源から遠ざかるにつれて地震動が小さくなる。

過程②は地下の浅いところ(表層地盤または浅層地盤という)を地震波が伝播する過程で、軟らかい地層中で地震動が増幅される。

過程①については、統計的グリーン関数法による強振動解析手法を用いて、入倉(1986)に従い波形合成を行い、工学基盤上(S波速度 $V_s = 400$ m/s 以上)の計測震度を算出する。

過程②については、地盤モデルより地震動の増幅に関わるAVS30(微地形区分から算出される表層地盤の層厚30mの平均S波速度)を求め、AVS30の値から横田ら(2005)の方法により、震度の増加分を求めて、工学的基盤上面での計測震度に足し合わせて、地表の計測震度とする。

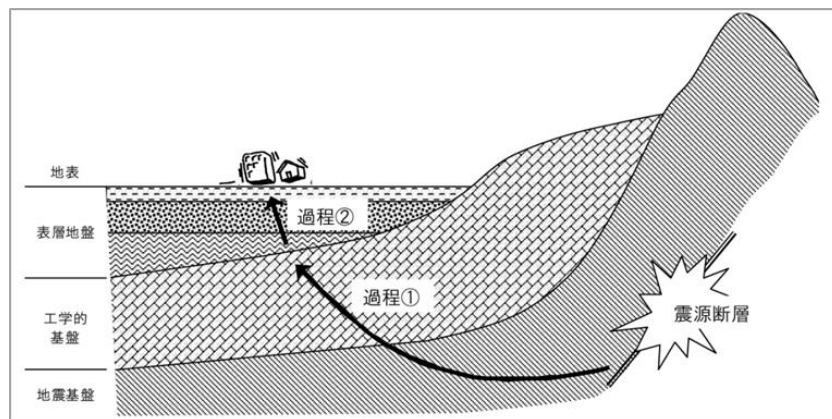
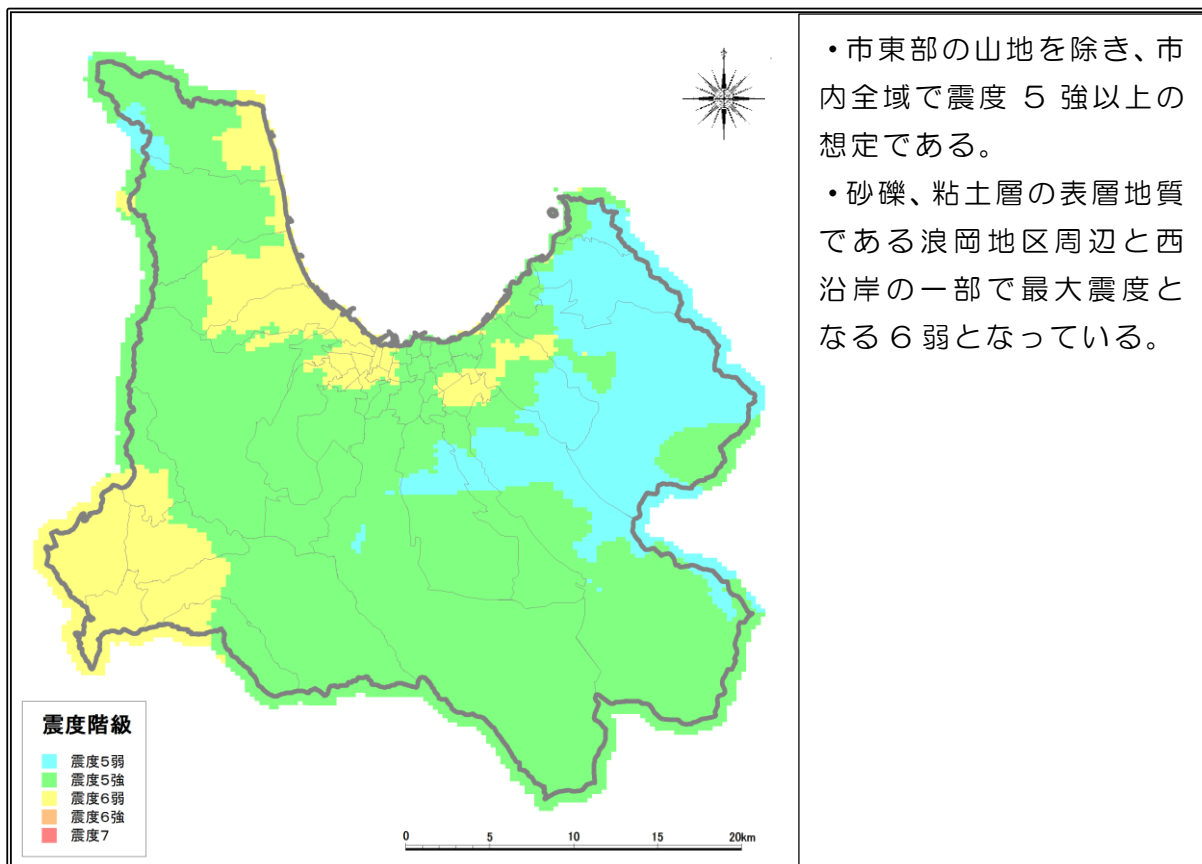
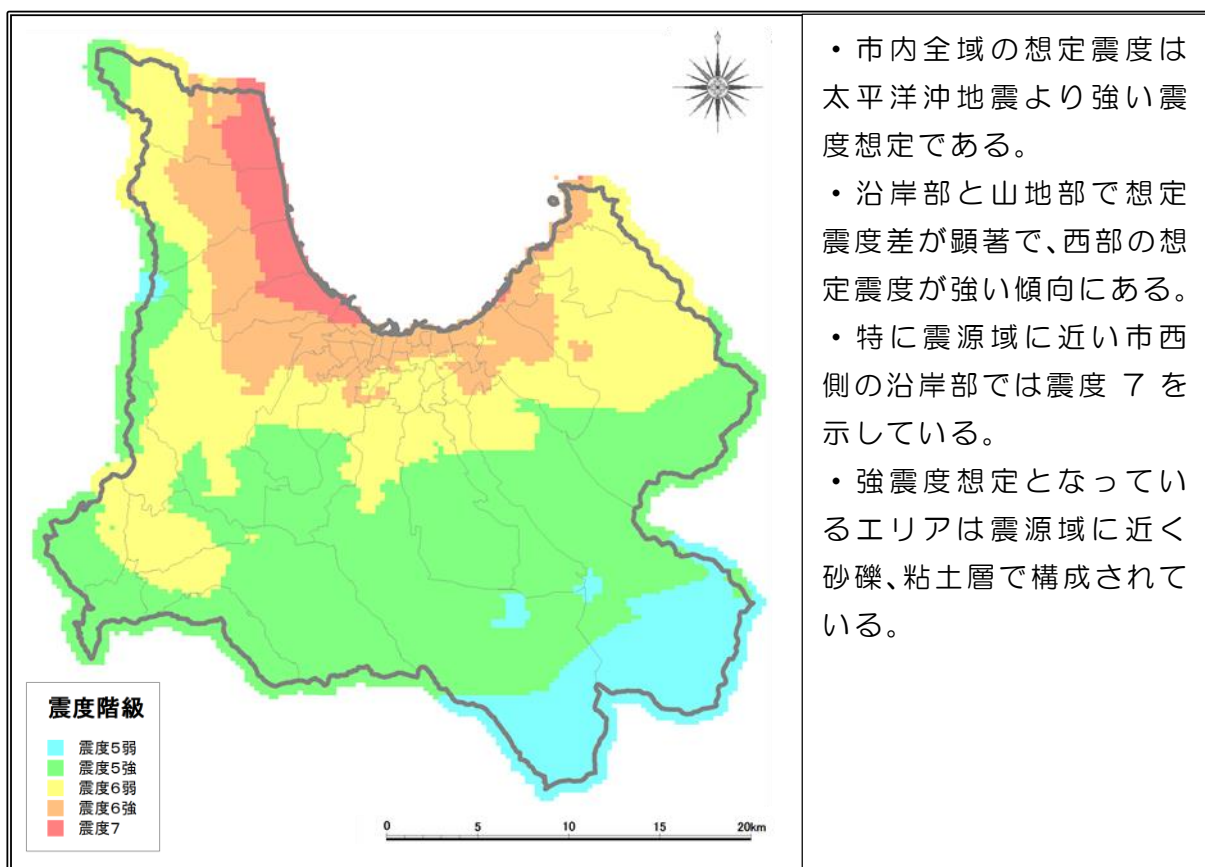


図 1-1(3) 地震動伝搬のしくみ



- 市東部の山地を除き、市内全域で震度 5 強以上の想定である。
- 砂礫、粘土層の表層地質である浪岡地区周辺と西沿岸の一部で最大震度となる 6 弱となっている。

図 1-1(4) 震度分布予測図(太平洋沖地震)



- 市内全域の想定震度は太平洋沖地震より強い震度想定である。
- 沿岸部と山地部で想定震度差が顕著で、西部の想定震度が強い傾向にある。
- 特に震源域に近い市西側の沿岸部では震度 7 を示している。
- 強震度想定となっているエリアは震源域に近く砂礫、粘土層で構成されている。

図 1-1(5) 震度分布予測図(入内断層地震)

(5) 液状化危険度予測

液状化の予測には、青森県より収集した最新の地形モデル、表層地質モデル、表層地盤モデルのデータから、液状化の可能性がある地層を対象として、地表面の液状化危険度(PL 値)を算出する。

算出手順としては、既往の予測結果や青森県で採用されている「道路橋示方書(2012)」に基づく FL 法による判定法(地表面震度、地盤の N 値、地下水位、平均粒度等)によって行い、液状化の評価は地表面から 20m まで実施すると共に、各地層の評価値である FL 値を用いて、地盤全体の液状化危険度(PL 値)を予測する。

表 1-1(2) PL 値と液状化危険度判定

| PL 値 | 液状化危険度 |
|-------|---------------|
| 0 | 液状化の危険性が極めて低い |
| 0~5 | 液状化危険性は低い |
| 5~15 | 液状化危険性が高い |
| 15 以上 | 液状化危険性が極めて高い |

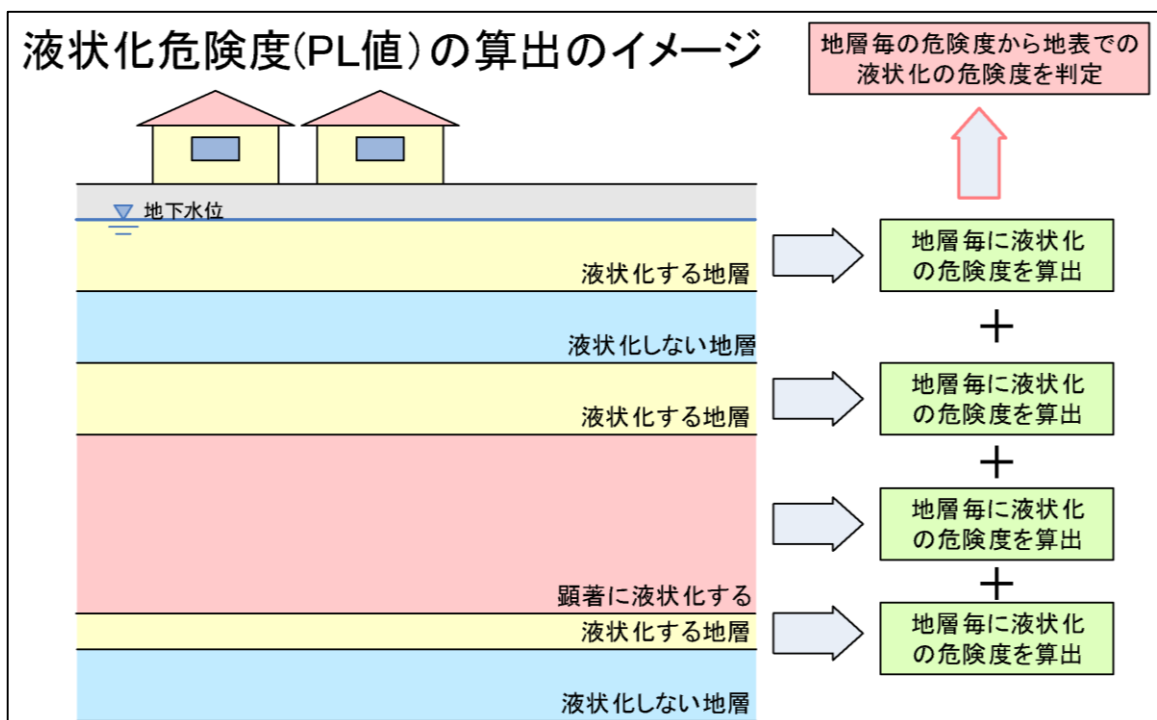
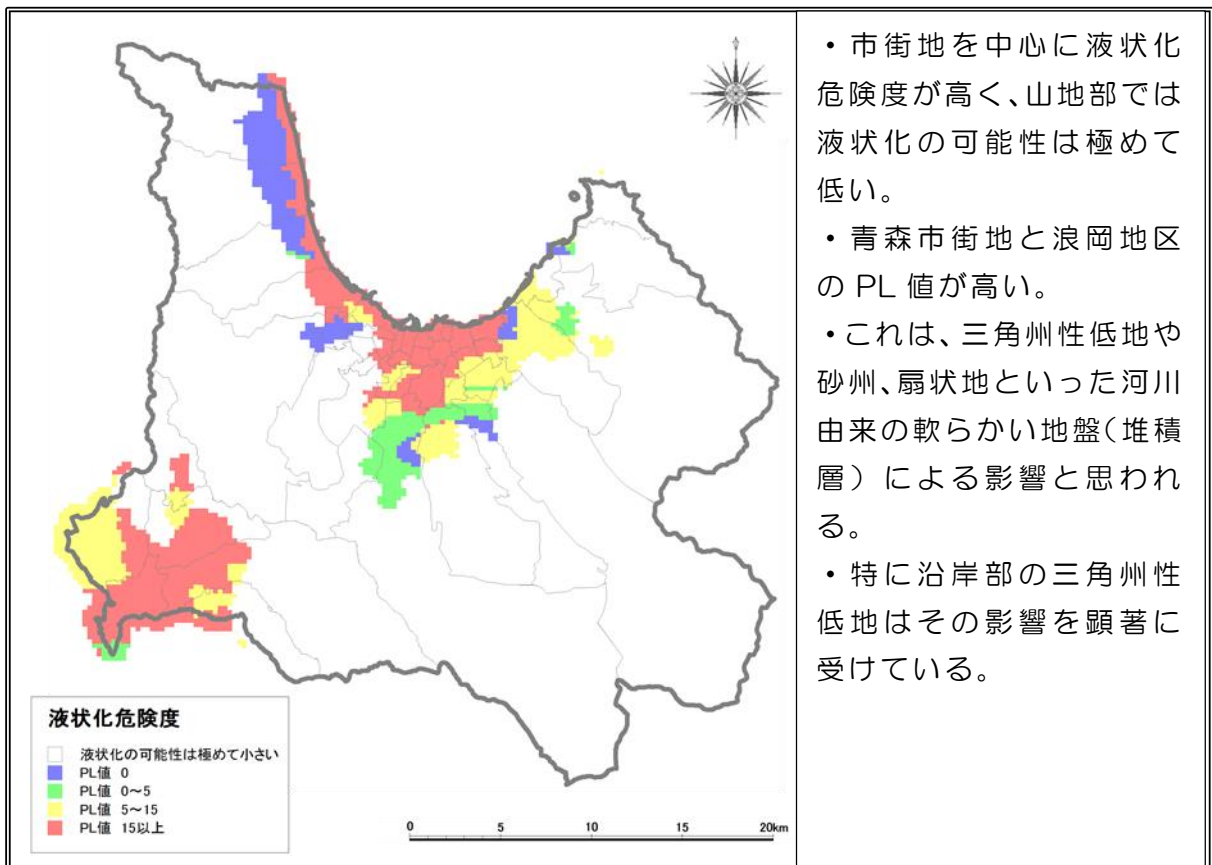
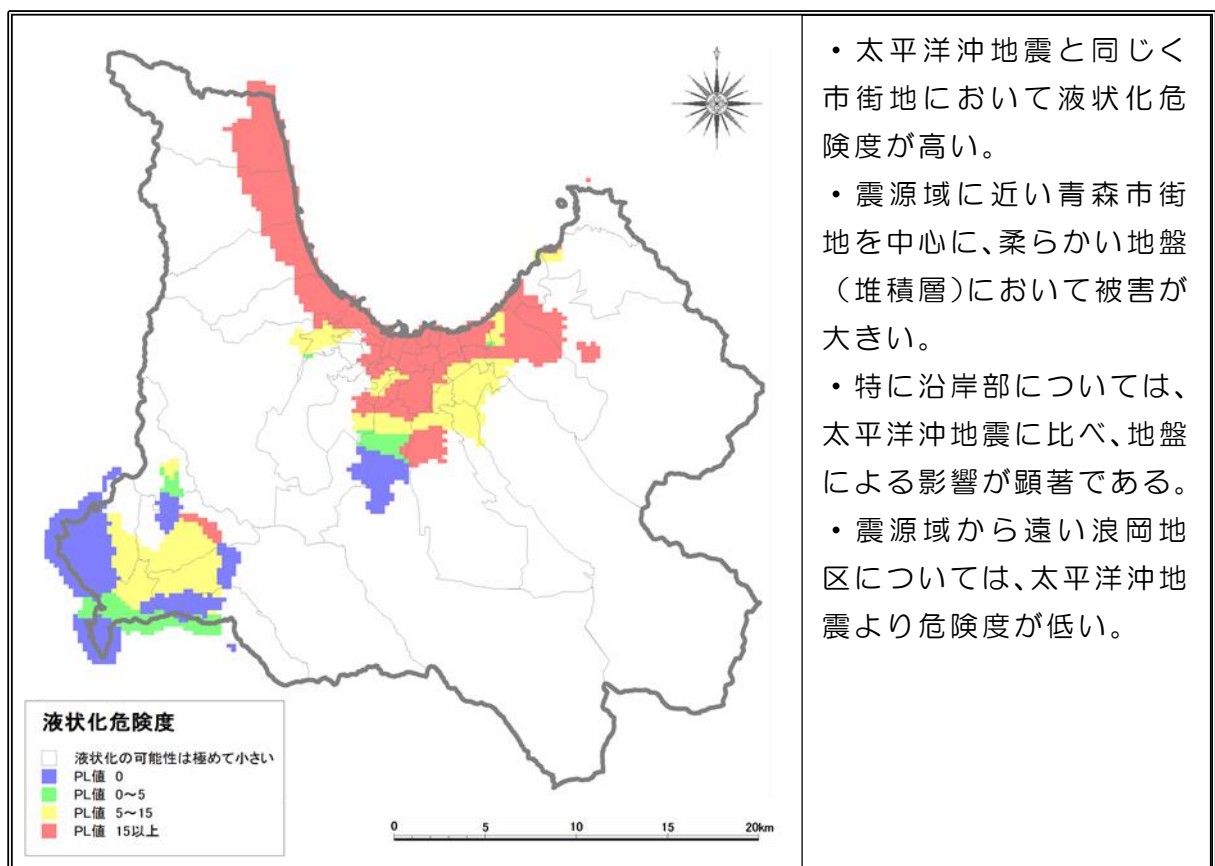


図 1-1(6) 液状化危険度の算出イメージ



- ・市街地を中心に液状化危険度が高く、山地部では液状化の可能性は極めて低い。
- ・青森市街地と浪岡地区のPL値が高い。
- ・これは、三角州性低地や砂州、扇状地といった河川由来の軟らかい地盤(堆積層)による影響と思われる。
- ・特に沿岸部の三角州性低地はその影響を顕著に受けている。

図 1-1(7) 液状化危険度予測図(太平洋沖地震)



- ・太平洋沖地震と同じく市街地において液状化危険度が高い。
- ・震源域に近い青森市街地を中心に、柔らかい地盤(堆積層)において被害が大きい。
- ・特に沿岸部については、太平洋沖地震に比べ、地盤による影響が顕著である。
- ・震源域から遠い浪岡地区については、太平洋沖地震より危険度が低い。

図 1-1(8) 液状化危険度予測図(入内断層地震)

2. 被害想定結果

被害想定は夏 12 時、冬 18 時、冬深夜の時間帯を想定して行った。以下には、特に被害の大きくなる冬 18 時のケースでの想定結果を示す。

2-1 青森市全体（冬 18 時）

| 被害想定項目 | | 単位 | 想定地震 | | |
|----------------------|-------------|---------|--------|---------|--------|
| | | | 太平洋沖地震 | 入内断層地震 | |
| 建物被害(全壊) | 揺れ・液状化による被害 | 棟 | 484 | 14,064 | |
| | 津波による被害 | 棟 | 137 | 34 | |
| | 地震火災による被害 | 棟 | 1,864 | 14,761 | |
| | 合計 | 棟 | 2,485 | 28,859 | |
| 建物被害(大規模半壊) | 揺れ・液状化による被害 | 棟 | 3,604 | 2,673 | |
| 建物被害(半壊) | 揺れ・液状化による被害 | 棟 | 9,535 | 20,020 | |
| | 津波による被害 | 棟 | 4,659 | 1,268 | |
| | 合計 | 棟 | 14,194 | 21,288 | |
| 人的被害(死者数) | 屋内での被害 | 人 | 8 | 581 | |
| | 津波による被害 | 人 | 280 | 1,872 | |
| | 火災による被害 | 人 | 69 | 851 | |
| | 屋外での被害 | 人 | 0 | 4 | |
| | 合計 | 人 | 357 | 3,308 | |
| 人的被害(負傷者) | 屋内での被害 | 人 | 456 | 4,714 | |
| | 津波による被害 | 人 | 219 | 1,120 | |
| | 火災による被害 | 人 | 90 | 832 | |
| | 屋外での被害 | 人 | 100 | 333 | |
| | 合計 | 人 | 865 | 6,999 | |
| 人的被害(重傷者) *負傷者の内数 | 屋内での被害 | 人 | 13 | 977 | |
| | 津波による被害 | 人 | 73 | 379 | |
| | 火災による被害 | 人 | 23 | 235 | |
| | 屋外での被害 | 人 | 37 | 116 | |
| | 合計 | 人 | 146 | 1,707 | |
| 人的被害(医療) | 要転院患者数 | 人 | 220 | 844 | |
| 人的被害(自力脱出困難者) | 自力脱出困難者 | 人 | 25 | 2,389 | |
| ライフライン被害 | 電力 | 供給率(直後) | % | 37 | 6 |
| | | 被害箇所数 | 箇所 | 1,199 | 7,476 |
| | 上水道 | 供給率(直後) | % | 75 | 15 |
| | | 下水道 | 支障人口 | 人 | 63,287 |
| | 支障率 | | % | 27 | 35 |
| | 電話・通信施設 | 不通話回線数 | 回線 | 51,864 | 72,920 |
| | 都市ガス | 供給率(直後) | % | 99 | 26 |
| 交通施設被害 | 道路 | 箇所 | 28 | 37 | |
| | 鉄道 | 箇所 | 106 | 162 | |
| | 湾港(青森港) | 箇所 | 20 | 39 | |
| 避難者 | 避難所避難者 | 1日後 | 人 | 19,098 | 51,390 |
| | | 7日後 | 人 | 11,086 | 57,148 |
| | | 30日後 | 人 | 3,920 | 29,913 |
| り災者 | 冬18時ケースでの総数 | 人 | 31,518 | 106,232 | |

2-2 小学校区別

(1) 太平洋沖地震（冬 18 時）

| ID | 小学校区 | 人的被害 | | 建物被害 | | | ライフライン被害 | | | 避難者数 1日後 |
|----|----------|------|------|------|-----------|-------|------------------|---------------|------------------|-------------|
| | | 死者数 | 負傷者数 | 全壊棟数 | 大規模 半壊 | 半壊棟数 | 上水道供給率 (経過0日) | 下水道機能 支障人口 | 電力供給率 (経過0時間) | |
| 1 | 油川小学校 | 9 | 56 | 219 | 208 | 1,103 | 75% | 2,071 | 22% | 1,826 |
| 2 | 荒川小学校 | 0 | 4 | 5 | 31 | 77 | 75% | 353 | 55% | 26 |
| 3 | 泉川小学校 | 2 | 10 | 60 | 23 | 89 | 75% | 1,909 | 46% | 118 |
| 4 | 後潟小学校 | 25 | 61 | 100 | 90 | 852 | 75% | 0 | 22% | 1,250 |
| 5 | 浦町小学校 | 1 | 12 | 24 | 110 | 237 | 75% | 1,633 | 37% | 107 |
| 6 | 大野小学校 | 1 | 5 | 26 | 130 | 253 | 75% | 2,162 | 37% | 137 |
| 7 | 沖館小学校 | 6 | 26 | 174 | 140 | 447 | 75% | 3,550 | 29% | 999 |
| 8 | 奥内小学校 | 52 | 81 | 56 | 62 | 619 | 65% | 0 | 22% | 1,219 |
| 9 | 合浦小学校 | 36 | 12 | 21 | 57 | 802 | 65% | 2,770 | 37% | 1,323 |
| 10 | 金沢小学校 | 5 | 15 | 144 | 136 | 294 | 65% | 543 | 37% | 308 |
| 11 | 甲田小学校 | 6 | 17 | 189 | 110 | 253 | 65% | 1,882 | 29% | 347 |
| 12 | 幸畑小学校 | 0 | 2 | 2 | 10 | 26 | 65% | 1,123 | 64% | 10 |
| 13 | 小柳小学校 | 1 | 8 | 26 | 151 | 303 | 65% | 2,914 | 37% | 149 |
| 14 | 三内小学校 | 4 | 18 | 125 | 10 | 89 | 92% | 2,353 | 29% | 211 |
| 15 | 三内西小学校 | 2 | 9 | 52 | 0 | 44 | 75% | 1,280 | 46% | 95 |
| 16 | 篠田小学校 | 4 | 22 | 110 | 73 | 212 | 75% | 2,271 | 29% | 321 |
| 17 | 新城小学校 | 1 | 8 | 29 | 15 | 70 | 65% | 1,205 | 37% | 58 |
| 18 | 新城中央小学校 | 1 | 12 | 21 | 9 | 83 | 75% | 919 | 46% | 48 |
| 19 | 千刈小学校 | 8 | 25 | 249 | 118 | 295 | 92% | 2,604 | 29% | 455 |
| 20 | 高田小学校 | 0 | 1 | 0 | 3 | 10 | 92% | 0 | 64% | 2 |
| 21 | 莫町小学校 | 110 | 29 | 21 | 71 | 929 | 88% | 698 | 37% | 1,632 |
| 22 | 佃小学校 | 2 | 14 | 51 | 138 | 304 | 75% | 2,744 | 29% | 172 |
| 23 | 造道小学校 | 1 | 18 | 39 | 201 | 580 | 53% | 2,664 | 37% | 1,039 |
| 24 | 筒井小学校 | 1 | 6 | 26 | 113 | 238 | 53% | 1,855 | 37% | 115 |
| 25 | 筒井南小学校 | 0 | 4 | 15 | 50 | 111 | 53% | 1,672 | 37% | 67 |
| 26 | 堤小学校 | 0 | 8 | 12 | 136 | 302 | 53% | 1,709 | 37% | 152 |
| 27 | 東陽小学校(北) | 0 | 1 | 1 | 0 | 5 | 88% | 231 | 64% | 4 |
| 28 | 東陽小学校(南) | 0 | 2 | 1 | 12 | 30 | 75% | 0 | 64% | 7 |
| 29 | 戸山西小学校 | 0 | 0 | 2 | 7 | 16 | 65% | 1,593 | 64% | 8 |
| 30 | 長島小学校 | 3 | 33 | 41 | 95 | 425 | 75% | 1,372 | 29% | 679 |
| 31 | 浪打小学校 | 5 | 28 | 23 | 181 | 910 | 75% | 2,018 | 37% | 1,428 |
| 32 | 浪館小学校 | 5 | 18 | 138 | 37 | 116 | 82% | 1,774 | 37% | 249 |
| 33 | 西田沢小学校 | 47 | 102 | 83 | 69 | 677 | 75% | 252 | 22% | 1,327 |
| 34 | 野内小学校 | 0 | 4 | 17 | 15 | 224 | 92% | 402 | 55% | 646 |
| 35 | 橋本小学校 | 3 | 18 | 11 | 83 | 358 | 75% | 922 | 37% | 621 |
| 36 | 浜田小学校 | 0 | 9 | 22 | 273 | 529 | 92% | 3,183 | 37% | 212 |
| 37 | 浜館小学校 | 1 | 6 | 25 | 38 | 97 | 82% | 1,792 | 37% | 71 |
| 38 | 原別小学校(北) | 0 | 1 | 3 | 5 | 26 | 75% | 175 | 73% | 18 |
| 39 | 原別小学校(南) | 5 | 16 | 18 | 47 | 262 | 82% | 1,305 | 37% | 587 |
| 40 | 古川小学校 | 3 | 18 | 56 | 74 | 289 | 53% | 1,214 | 29% | 458 |
| 41 | 横内小学校 | 0 | 4 | 6 | 46 | 90 | 65% | 1,252 | 64% | 34 |
| 42 | 大栄小学校 | 0 | 8 | 14 | 20 | 88 | 53% | 0 | 29% | 26 |
| 43 | 浪岡北小学校 | 2 | 31 | 65 | 131 | 415 | 42% | 1,315 | 22% | 179 |
| 44 | 浪岡野沢小学校 | 0 | 19 | 23 | 34 | 198 | 75% | 36 | 22% | 49 |
| 45 | 浪岡南小学校 | 3 | 34 | 82 | 118 | 385 | 65% | 875 | 29% | 156 |
| 46 | 本郷小学校 | 0 | 6 | 18 | 22 | 90 | 95% | 0 | 37% | 37 |
| 47 | 女鹿沢小学校 | 2 | 24 | 40 | 102 | 342 | 92% | 692 | 16% | 116 |

※東陽小学校(北)は旧浅虫小学校区、原別小学校(北)は旧久栗坂小学校区

(2) 入内断層地震 (冬 18 時)

| ID | 小学校区 | 人的被害 | | 建物被害 | | | ライフライン被害 | | | 避難者数 1日後 |
|----|----------|------|------|-------|-----------|------|------------------|---------------|------------------|-------------|
| | | 死者数 | 負傷者数 | 全壊棟数 | 大規模 半壊 | 半壊棟数 | 上水道供給率 (経過0日) | 下水道機能 支障人口 | 電力供給率 (経過0時間) | |
| 1 | 油川小学校 | 443 | 667 | 2,965 | 76 | 788 | 1% | 4,107 | 1% | 4,760 |
| 2 | 荒川小学校 | 8 | 48 | 137 | 37 | 317 | 65% | 3,176 | 29% | 221 |
| 3 | 泉川小学校 | 27 | 106 | 664 | 18 | 583 | 22% | 862 | 8% | 1,153 |
| 4 | 後潟小学校 | 93 | 529 | 1,512 | 19 | 220 | 1% | 2,470 | 1% | 1,435 |
| 5 | 浦町小学校 | 25 | 81 | 260 | 98 | 498 | 15% | 1,109 | 6% | 531 |
| 6 | 大野小学校 | 20 | 64 | 491 | 113 | 483 | 22% | 1,402 | 8% | 1,025 |
| 7 | 沖館小学校 | 171 | 386 | 2,394 | 91 | 695 | 2% | 2,197 | 1% | 4,148 |
| 8 | 奥内小学校 | 276 | 660 | 963 | 18 | 224 | 1% | 1,710 | 1% | 1,311 |
| 9 | 合浦小学校 | 25 | 48 | 193 | 49 | 527 | 10% | 1,491 | 4% | 1,162 |
| 10 | 金沢小学校 | 41 | 120 | 1,134 | 100 | 606 | 15% | 2,317 | 6% | 1,942 |
| 11 | 甲田小学校 | 35 | 108 | 976 | 73 | 450 | 10% | 3,204 | 4% | 1,524 |
| 12 | 幸畑小学校 | 5 | 36 | 232 | 25 | 207 | 65% | 2,884 | 29% | 430 |
| 13 | 小柳小学校 | 27 | 97 | 868 | 115 | 550 | 15% | 4,976 | 6% | 1,503 |
| 14 | 三内小学校 | 29 | 184 | 1,059 | 7 | 664 | 6% | 0 | 3% | 1,746 |
| 15 | 三内西小学校 | 23 | 99 | 487 | 0 | 483 | 22% | 2,005 | 8% | 872 |
| 16 | 篠田小学校 | 74 | 208 | 941 | 57 | 694 | 4% | 2,030 | 2% | 1,621 |
| 17 | 新城小学校 | 35 | 151 | 662 | 33 | 621 | 6% | 3,431 | 3% | 1,064 |
| 18 | 新城中央小学校 | 44 | 220 | 1,071 | 18 | 964 | 15% | 2,326 | 6% | 1,710 |
| 19 | 千刈小学校 | 78 | 180 | 1,281 | 79 | 696 | 6% | 1,849 | 3% | 2,096 |
| 20 | 高田小学校 | 1 | 8 | 39 | 1 | 43 | 65% | 0 | 29% | 60 |
| 21 | 莫町小学校 | 133 | 163 | 225 | 60 | 668 | 10% | 457 | 4% | 1,555 |
| 22 | 佃小学校 | 27 | 94 | 663 | 112 | 639 | 22% | 1,832 | 8% | 1,169 |
| 23 | 造道小学校 | 71 | 184 | 1,108 | 153 | 988 | 10% | 3,002 | 4% | 2,272 |
| 24 | 筒井小学校 | 19 | 46 | 380 | 98 | 450 | 22% | 0 | 8% | 730 |
| 25 | 筒井南小学校 | 10 | 41 | 475 | 42 | 248 | 31% | 365 | 12% | 841 |
| 26 | 堤小学校 | 20 | 74 | 328 | 120 | 588 | 15% | 0 | 6% | 667 |
| 27 | 東陽小学校(北) | 71 | 85 | 178 | 0 | 268 | 10% | 649 | 4% | 314 |
| 28 | 東陽小学校(南) | 8 | 63 | 222 | 38 | 327 | 15% | 3,469 | 6% | 273 |
| 29 | 戸山西小学校 | 0 | 16 | 228 | 7 | 80 | 75% | 2,910 | 37% | 364 |
| 30 | 長島小学校 | 122 | 288 | 458 | 74 | 600 | 6% | 4,119 | 3% | 952 |
| 31 | 浪打小学校 | 121 | 200 | 629 | 149 | 966 | 15% | 4,191 | 6% | 1,707 |
| 32 | 浪館小学校 | 26 | 127 | 731 | 26 | 467 | 10% | 2,501 | 4% | 1,254 |
| 33 | 西田沢小学校 | 226 | 453 | 1,077 | 21 | 261 | 1% | 2,197 | 1% | 1,494 |
| 34 | 野内小学校 | 501 | 283 | 484 | 30 | 394 | 6% | 1,597 | 3% | 1,096 |
| 35 | 橋本小学校 | 60 | 152 | 279 | 70 | 524 | 10% | 2,875 | 4% | 714 |
| 36 | 浜田小学校 | 16 | 99 | 526 | 246 | 834 | 22% | 2,003 | 8% | 1,129 |
| 37 | 浜館小学校 | 8 | 40 | 180 | 37 | 276 | 22% | 1,446 | 8% | 352 |
| 38 | 原別小学校(北) | 20 | 73 | 296 | 9 | 199 | 10% | 2,052 | 4% | 465 |
| 39 | 原別小学校(南) | 198 | 261 | 868 | 96 | 842 | 6% | 1,593 | 3% | 1,666 |
| 40 | 古川小学校 | 135 | 121 | 459 | 54 | 441 | 6% | 1,203 | 3% | 919 |
| 41 | 横内小学校 | 12 | 69 | 298 | 108 | 389 | 65% | 782 | 29% | 534 |
| 42 | 大栄小学校 | 1 | 11 | 32 | 3 | 81 | 53% | 26 | 22% | 37 |
| 43 | 浪岡北小学校 | 5 | 24 | 183 | 34 | 190 | 53% | 506 | 22% | 281 |
| 44 | 浪岡野沢小学校 | 0 | 4 | 8 | 3 | 34 | 75% | 0 | 37% | 12 |
| 45 | 浪岡南小学校 | 16 | 21 | 201 | 29 | 128 | 75% | 0 | 37% | 237 |
| 46 | 本郷小学校 | 0 | 2 | 4 | 3 | 21 | 82% | 360 | 46% | 8 |
| 47 | 女鹿沢小学校 | 2 | 5 | 17 | 24 | 72 | 82% | 301 | 46% | 34 |

※東陽小学校(北)は旧浅虫小学校区、原別小学校(北)は旧久栗坂小学校区

(3) 建物被害の予測

1) 揺れ・液状化による建物被害の特徴

太平洋沖地震では地震動が大きい青森湾西岸や浪岡地区でより大きい被害となる。全市で約 0.4%の全壊率となり、全壊約 500 棟、大規模半壊と半壊を合わせて約 13,000 棟の被害となると予測された。

入内断層地震では、断層に近い青森湾沿いの広い範囲でより大きい被害となり、全市で約 11%の全壊率となる。冬季積雪時の場合、全壊約 14,000 棟、大規模半壊と半壊を合わせて約 23,000 棟の被害となると予測された。

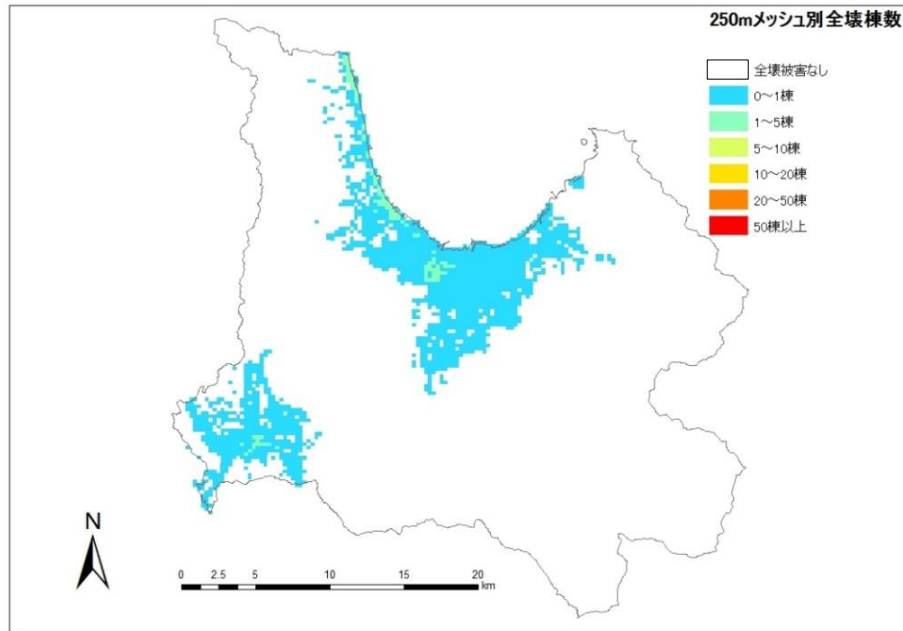


図 2-2(1) 建物全壊棟数分布図（太平洋沖地震 冬季）

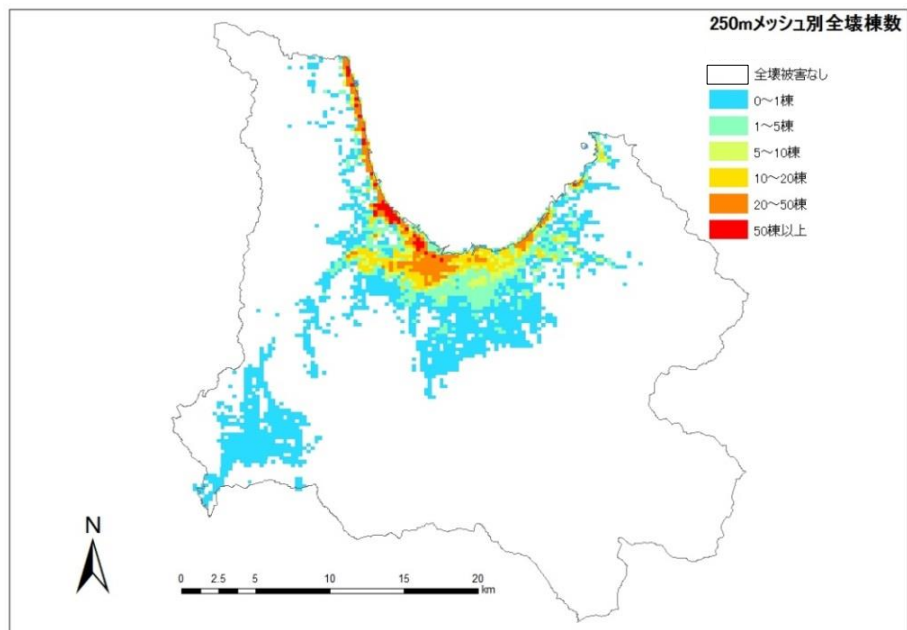


図 2-2(2) 建物全壊棟数分布図（入内断層地震 冬季）

2) 地震火災による建物被害の特徴

太平洋沖地震では、冬 18 時(風速 3m/s)のケースで 2,000 棟弱が焼失すると予測されるのが最大で、入内断層地震、冬 18 時(風速 3m/s)のケースよりもかなり小さくなる。

入内断層地震では、冬 18 時(風速 3m/s)のケースで数十件の火災が市街地に燃え広がり、数時間ゆっくりと延焼が拡大し、市内全体の約 11.5%の建物 15,000 棟が焼失するものと予測された。

火災を初期の段階で抑制できれば被害は小さくて収まり、抑制し切れなければ一気に火災は拡大してしまう。

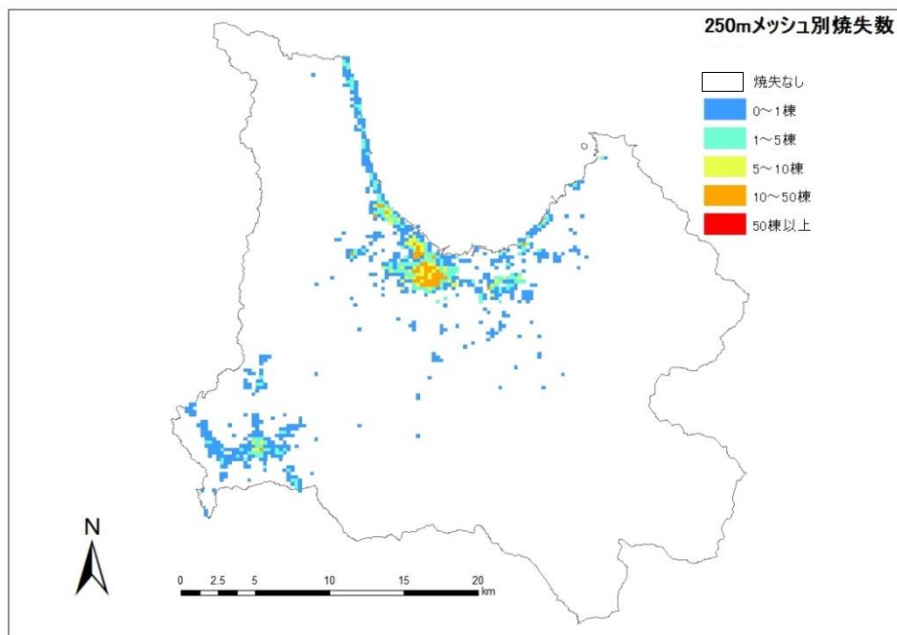


図 2-2(3) 焼失棟数分布 (太平洋沖地震 冬 18 時 風速 3m/s)

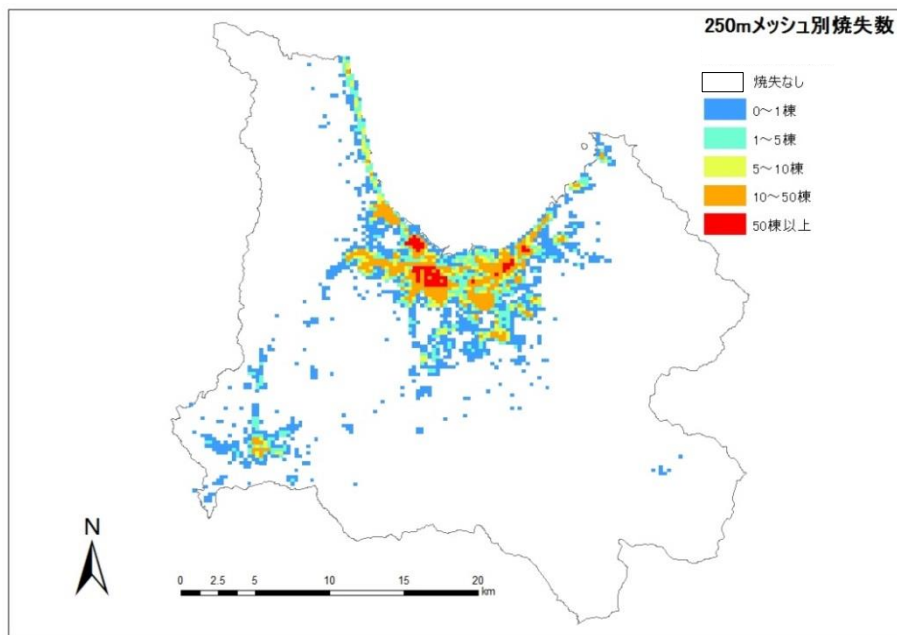


図 2-2(4) 焼失棟数分布 (入内断層地震 冬 18 時 風速 3m/s)

(4) 人的被害予測の特徴

太平洋沖地震では、冬 18 時のケースで重傷者の 2 割以上が路上で発生すると予測され、他の条件など比べると高い。震度が小さく、建物被害が比較的少ない場合でも、ブロック塀等の倒壊は発生し、通勤通学等の時間帯と重なると死傷者が多く発生することとなる。大規模な地震に対する建物の耐震性の確保だけでなく、頻度の多い中小地震の対策として、ブロック塀等の転倒防止も重要である。揺れによる被害の小さい太平洋沖地震では、死者の大半が津波によるものであり、揺れで被害がなかったとしても、津波から避難することが重要である。

入内断層地震では、冬 18 時(風速 3m/s)のケースで発生した場合に死者数は最大となる。地震直後に約 600 人の死者が発生し、さらに津波や火災により被害は拡大し、計約 3,300 人の死者となる(全市民の約 1.1%、ただし死者数には市民以外の市内滞留者が含まれる。以下同様)。負傷者数は約 7,000 人となり、そのうち約 1,700 人が重傷となる。この条件下では、他のケース(季節・時刻・地震)と比べて多くの火災被害が生じるため、火災に巻き込まれて死亡する割合が全体の約 1/4 と高くなるが、入内断層地震、冬早朝・深夜のケースや夏 12 時のケースでは火災による被害は大きくならないため、その多くが津波と揺れの影響によるものとなる。冬早朝・深夜に入内断層地震が発生した場合には約 3,100 人の死者が発生し、そのうち約 900 人が屋内における揺れの影響によるものとなる。12 時の場合には、学校や職場で活動中の人の割合が高いため、死者数約 2,000 人と、他の条件と比較して少なくなる。負傷者数は早朝・深夜で、約 7,700 人(全市民の約 2.5%)、そのうち重傷者約 1,900 人(全市民の約 0.6%)になると予測された。

また、多くの負傷者が発生するとともに、激しい揺れやライフラインへの支障等により医療機能が大きく低下する。このため、800 人前後が転院を必要とすることになる。重傷者だけでも、平常時の医療機関の 1 日平均での外来患者数の半数以上となる。効率的なトリアージ(災害・事故現場などで一時に大勢の負傷者が発生した時に、重症度によって治療の順番を決めること)が重要である。このような状況においては、市外など、より被害の小さい地域への後方搬送が重要となってくる。陸路は液状化や倒壊物の影響による道路交通の支障や渋滞などで、救急・救助活動や後方搬送も混乱することになるため、空路の確保も重要である。また、ライフライン機能が大きく低下するため、大量の水を必要とする透析患者等への配慮も必要である。医療需要が増えれば、医師、看護師、医薬品等のリソースも不足することとなる。特に、医師、看護師の過労等を防止できる外部からの医療スタッフのバックアップが必要であり、広域的に支援される DMAT(災害急性期に活動できる機動性を持った トレーニングを受けた医療チーム)の能力を迅速に生かすことが重要となる。

(5) 津波危険度の予測

1) 津波浸水深分布

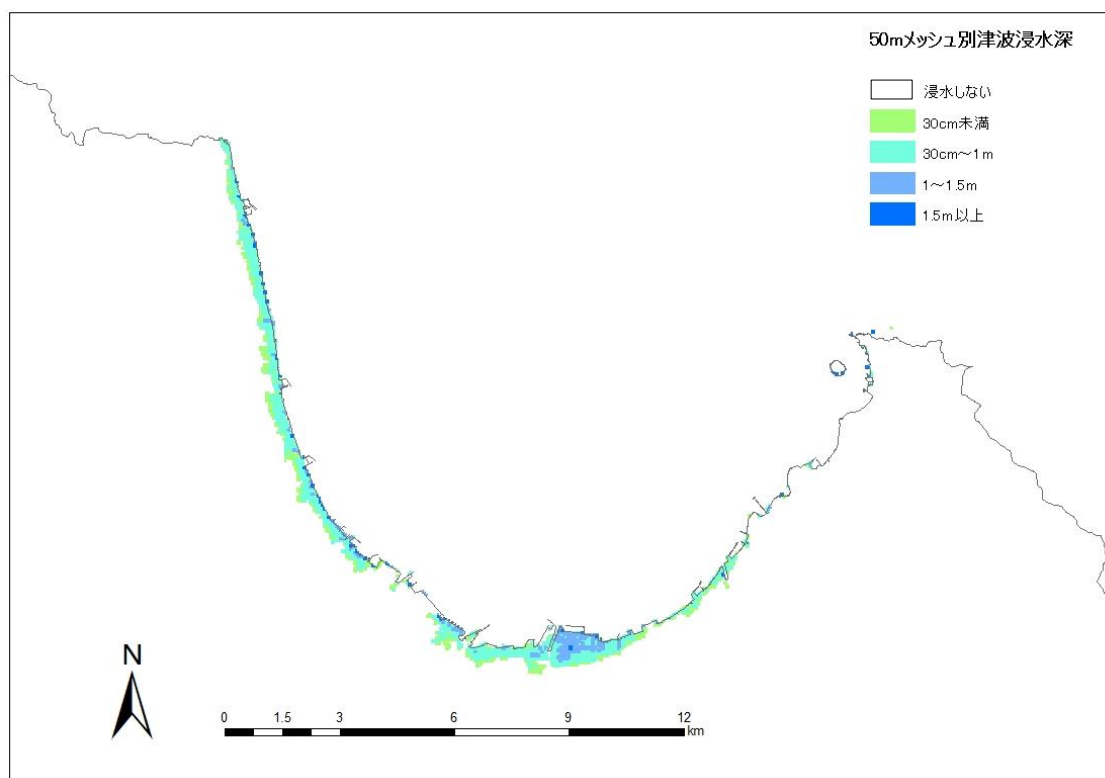


図 2-2(7) 津波浸水深分布(太平洋沖地震)

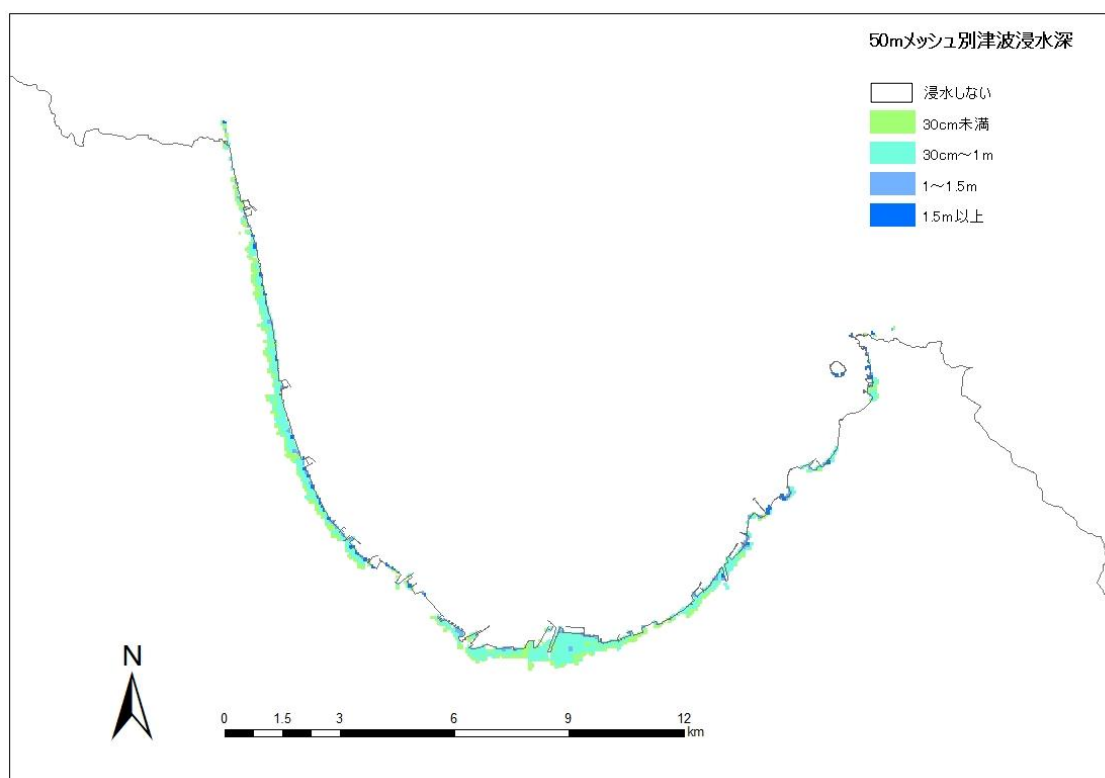


図 2-2(8) 津波浸水深分布(入内断層地震)

2) 津波による建物被害の特徴

津波による建物の被害は、揺れの被害が少ない遠くで起きた地震であっても、大きい被害となる可能性がある。太平洋沖地震は、入内断層地震に比べてゆれの被害が小さいが、津波による被害は大きくなる。そのため、揺れの被害が小さくとも、津波には注意が必要である。

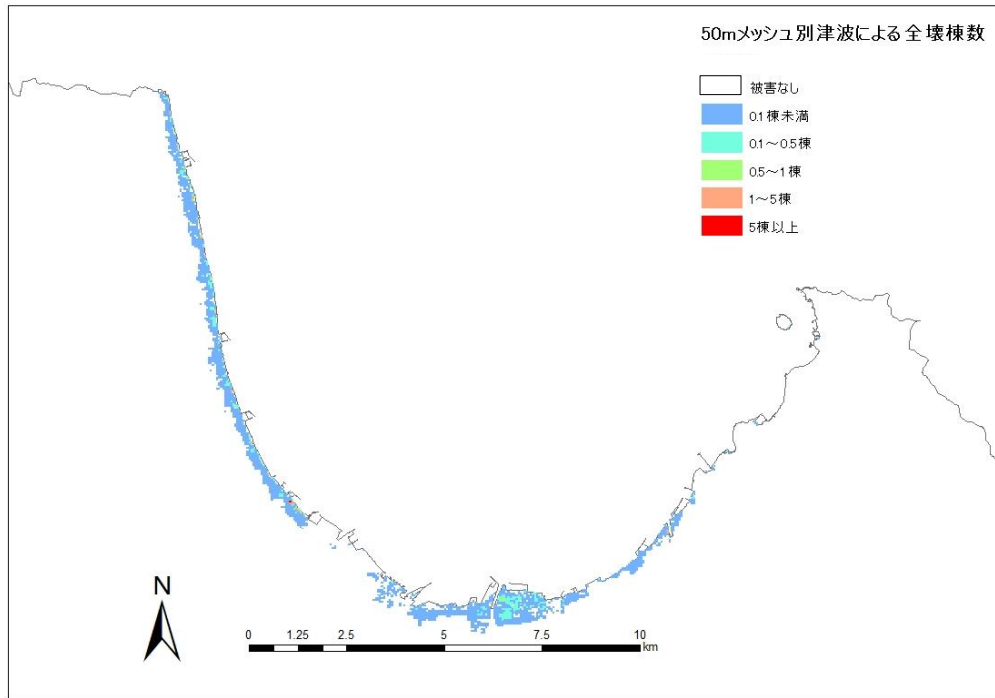


図 2-2(9) 津波による全壊棟数分布図（太平洋沖地震 冬 18 時）

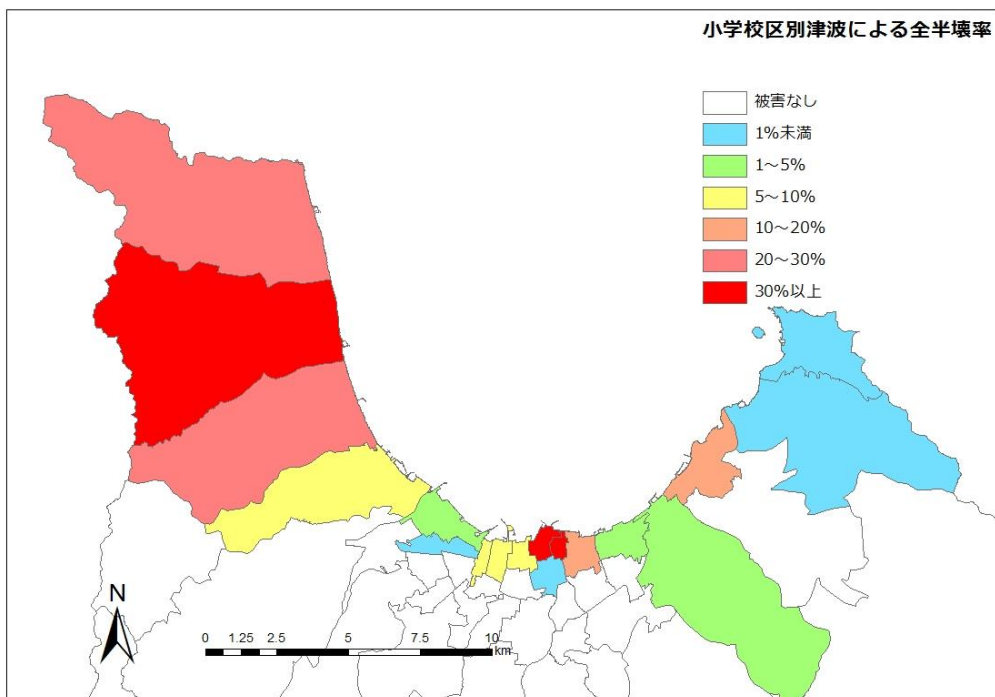


図 2-2(10) 小学校区別津波による全半壊率分布図（太平洋沖地震 冬 18 時）

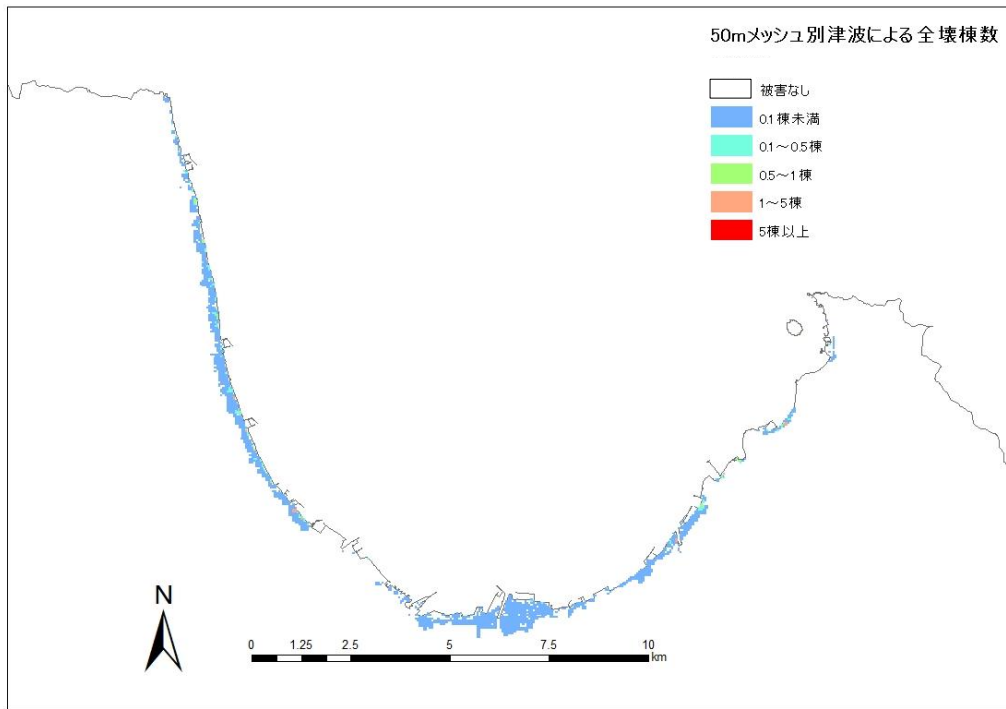


図 2-2(11) 津波による全壊棟数分布図（入内断層地震 冬 18時）

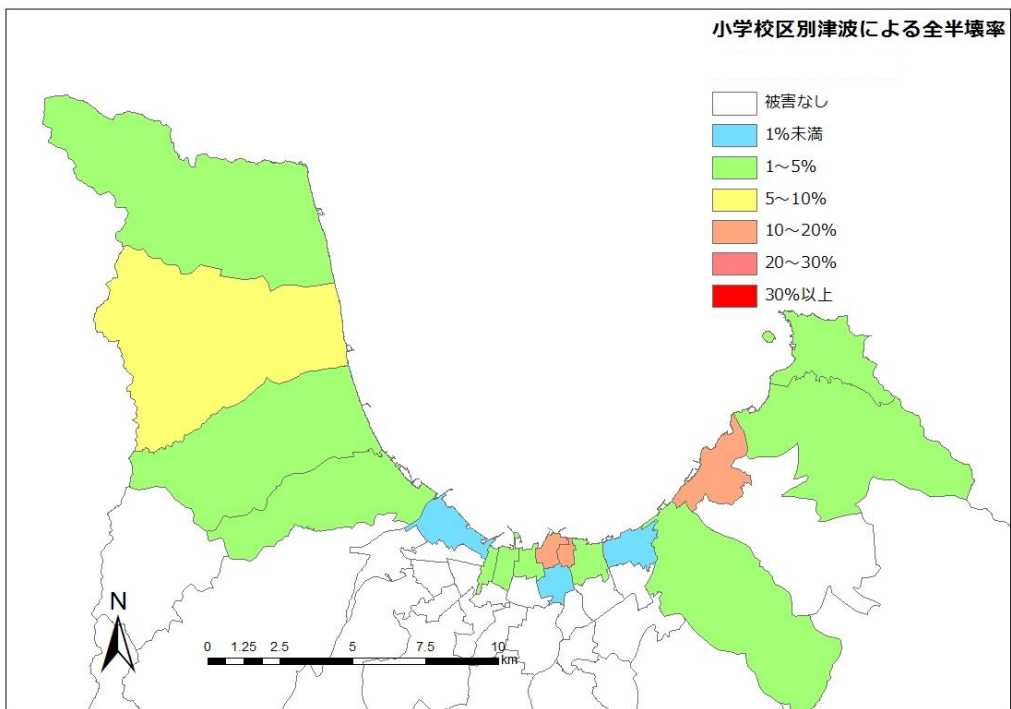


図 2-2(12) 小学校区別津波による全半壊率分布図（入内断層地震 冬 18時）

3. 地震等発生想定シナリオの作成

市の防災課題を整理することを目的とし、大規模な地震が発生した場合の災害の推移と、災害対策本部を中心とした防災行動の展開及び市民の生活支障等の展開を推測した。

予測された被害等を基に、地震発生から1か月後までの期間について、主体別（災害対策本部、市民等）に、災害の拡大と対策の進展について、時系列的に検討しまとめる。

- 想定ケースは冬の18時とする。
- 津波を伴う場合の想定は、上記に含める。

検討にあたっては、以下に示す青森市の地域及び気候特性を踏まえて災害推移の展開を推測した。

【冬季】

- 積雪によって、災害初期の輸送、復旧活動が遅れる。
- 積雪や寒さの影響により、生活に支障が出ることが多い。
- 暖房の必要性がある。

【通季】

- 津波により、道路の寸断やがれき、漂流物が発生する。
- 津波によるがれきは水分を吸い、土砂等のさまざまなものにまみれて処理が難しく、長期化する可能性がある。

推測した結果における地震毎の被害等の違いによる展開への影響は以下の通りである。

<太平洋沖地震の場合>

▽被災中心地でないため…（太平洋沖地震では八戸方面が被災中心地）

- 当地の鉄道が復旧しても、被災中心地方面での再開が遅れる。

<入内断層地震の場合>

▽被害が大きいため…

- 医療活動が混乱し、トリアージが優先される。
- トイレ汚濁など環境・衛生面の問題がより早期に顕在化する。
- 応急危険度判定や復旧作業などの災害対策に長期間を要する。

▽電話の疎通性が悪いため…

- 状況把握、連絡が行えず、あらゆる対応が遅れる。
- 医療体制確立が遅れ、より多くの死傷者を出す。
- 救援物資の供給が遅れる。

▽大規模な停電となるため…

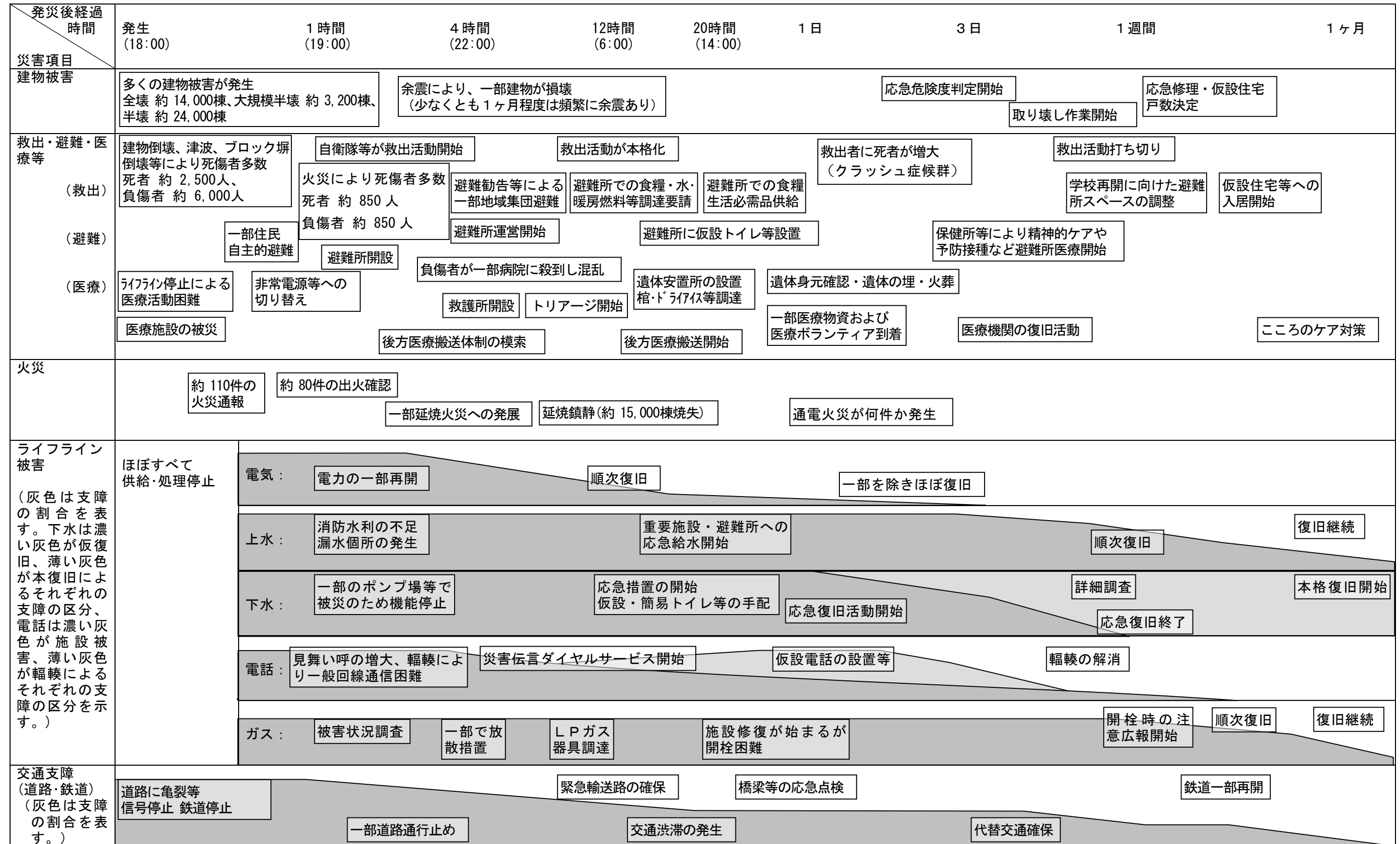
- 暖房が利かない場合が多い。
- 照明がなく避難や対策活動に支障が出る。
- 給水・医療に支障が出るなど対策活動の困難が生じる。
- 信号が停止し交通が混乱する。
- 二次災害・事故の発生のおそれがある。

※ 太平洋沖地震は入内断層地震に比べ被害が小さいものの、入内断層地震同様の影響が発生するものと想定される。

① 被害拡大および復旧に関するシナリオ（太平洋沖地震、冬 18 時 積雪あり）



② 被害拡大および復旧に関するシナリオ（入内断層地震、冬 18 時 積雪あり）



4. 減災効果

4-1 建物の耐震対策

建物の耐震対策の効果を確認するために、現況の被害と耐震対策後の被害の比較を行う。耐震化未施工の建物が耐震化した場合（耐震化率＝95％）の建物被害を算出し、現況の被害と比較することによって、耐震化による減災効果を算出した。

被害の比較を以下に示す。耐震化を行うことにより、揺れによる全壊棟数と建物倒壊等による死者数は太平洋沖地震で約 7 分の 1、入内断層地震で約 4 分の 1 に減少する。

表 4-1(1) 建物の耐震対策効果（揺れによる全壊棟数）

| | 対策前 | | | 対策後 | | |
|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|
| | 木造 | 非木造 | 合計 | 木造 | 非木造 | 合計 |
| 太平洋沖地震 | 199 | 8 | 206 | 28 | 3 | 31 |
| (率) | 0.18% | 0.04% | 0.16% | 0.03% | 0.02% | 0.02% |
| 入内断層地震 | 13,425 | 401 | 13,826 | 3,470 | 266 | 3,737 |
| (率) | 12.0% | 2.4% | 10.8% | 3.1% | 1.6% | 2.9% |

※揺れによる全壊棟数であり、液状化による被害を除く。

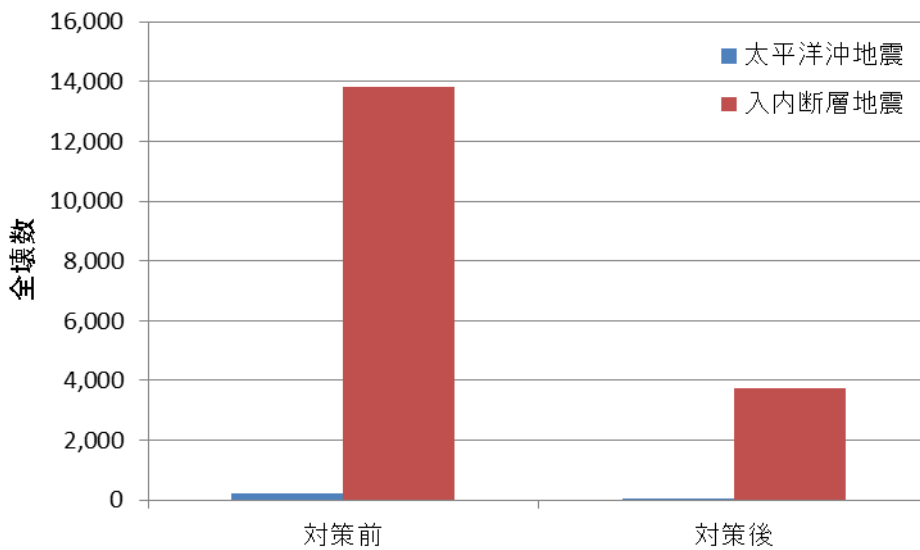


図 4-1(1) 建物の耐震対策効果（揺れによる全壊棟数）

表 4-1 (2) 建物の耐震対策効果（冬深夜の建物倒壊等による死者数）

| 死者数 | 対策前 | 対策後 |
|--------|-----|-----|
| 太平洋沖地震 | 13 | 2 |
| 入内断層地震 | 900 | 243 |

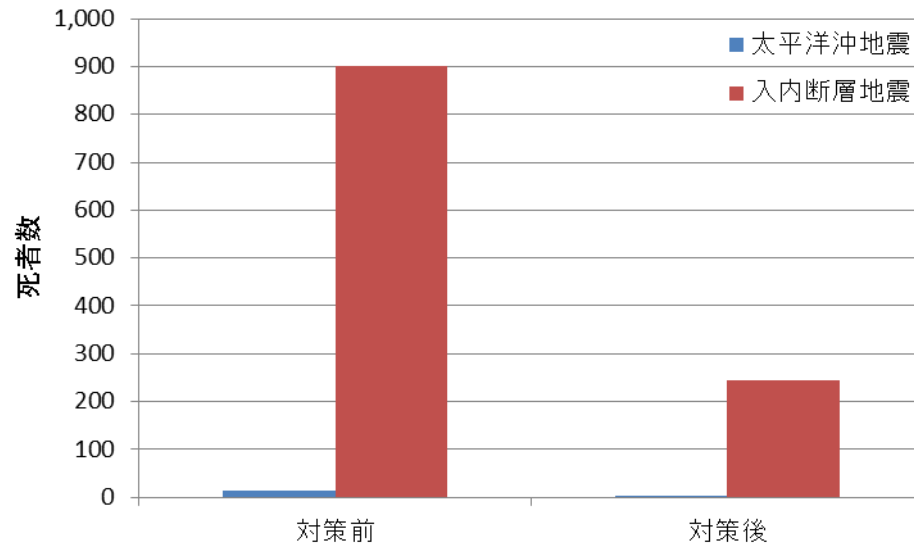


図 4-1 (2) 建物の耐震対策効果（冬深夜の建物倒壊等による死者数）

4-2 屋内収容物の転倒防止対策

屋内収容物の転倒防止対策の効果を確認するために、現況の被害と対策後の被害の比較を行う。現況の対策実施率は、全国平均値の26.2%とし、対策実施後は100%とした。

被害の比較を以下に示す。太平洋沖地震で約半分、入内断層地震で約8分の1となった。

表 4-2(1) 屋内収容物の転倒防止対策効果 (太平洋沖地震)

| | 夏 12時 | | | 冬 18時 | | | 冬深夜 | | |
|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 |
| | | | | | | | | | |
| 対策前 | 0 | 111 | 16 | 0 | 84 | 11 | 0 | 115 | 16 |
| 対策後 | 0 | 51 | 7 | 0 | 47 | 7 | 0 | 65 | 9 |

※重傷者は負傷者の内数

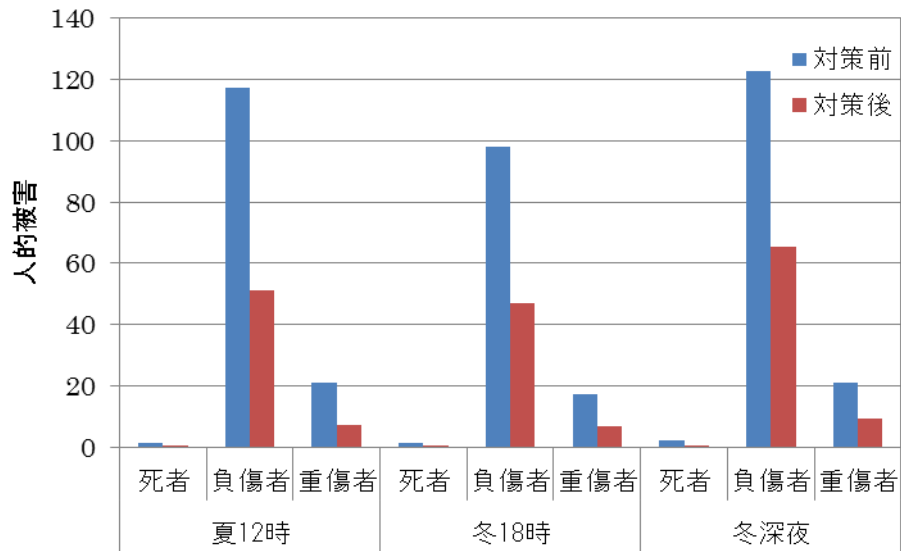


図 4-2(1) 屋内収容物の転倒防止対策効果 (太平洋沖地震)

表 4-2(2) 屋内収容物の転倒防止対策効果（入内断層地震）

| | 夏 12時 | | | 冬 18時 | | | 冬深夜 | | |
|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-------|-----|
| | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 |
| | | | | | | | | | |
| 対策前 | 20 | 642 | 125 | 27 | 681 | 134 | 56 | 1,037 | 208 |
| 対策後 | 0 | 87 | 12 | 0 | 80 | 11 | 1 | 110 | 16 |

※重傷者は負傷者の内数

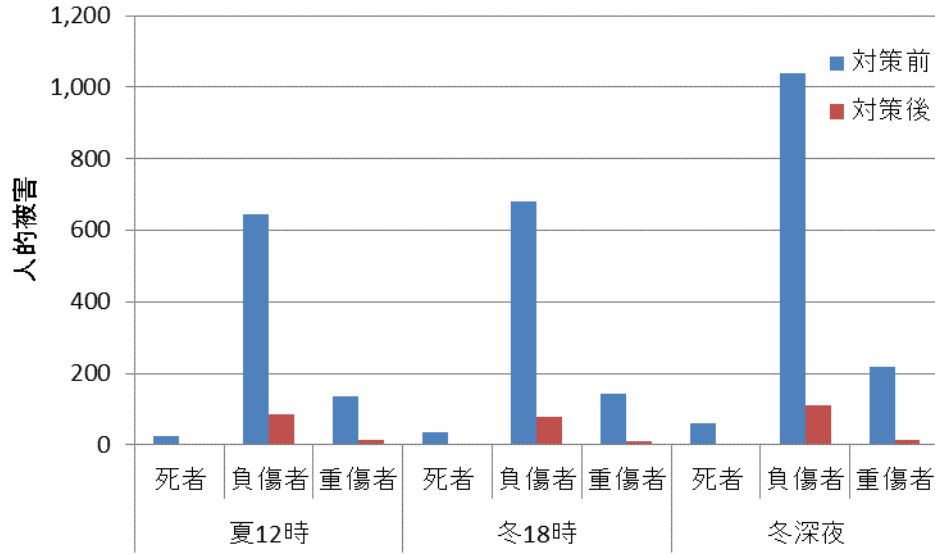


図 4-2(2) 屋内収容物の転倒防止対策効果（入内断層地震）

4-3 津波の避難対策

津波の避難対策を確認するために、現況の被害と迅速な避難開始が行われた場合との被害について比較する。

表 4-3(1)には、中央防災会議（2013）にて示された4つの避難パターンの避難行動別の比率を示す。太平洋沖地震のように震源から距離がある場合には、早期に避難を行うことで被害のほとんどを防ぐことができる。また、入内断層地震のように震源に近い場合でも、被害が約80%に軽減される。

なお、被害の想定に当たっては、津波浸水域において、浸水深30cm以上の津波が到達するまでに避難が完了できなかった者（家の中に残っている者や避難途中の者）を津波に巻き込まれた者とし、そこでの浸水深をもとに死亡か負傷かを判定しているため、家の中に残っている場合でも、建物被害の有無にかかわらず、津波に巻き込まれた者として被害を算出している。

表 4-3(1) 避難の有無と避難開始時期の設定（中央防災会議（2013））

| | 避難行動別の比率 | | |
|---|-------------------|---------------------------|---------------|
| | 避難する | | 切迫避難あるいは避難しない |
| | すぐに避難する （直接避難） | 避難するがすぐには避難しない （用事後避難） | |
| 早期避難者比率が低い場合 （早期避難率低） | 20% | 50% | 30% |
| 早期避難者比率が高い場合 （早期避難率高） | 70% | 20% | 10% |
| 早期避難者比率が高く、さらに津波情報の伝達や避難の呼びかけが効果的に行われた場合 （早期避難率高＋呼びかけ） | 70% | 30% | 0% |
| 全員が発災後すぐに避難を開始した場合 （避難開始迅速化） | 100% | 0% | 0% |

表 4-3 (2) 津波の避難対策効果 (太平洋沖地震)

| 避難パターン | 夏 12 時 | | | 冬 18 時 | | | 冬深夜 | | |
|-------------|--------|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 |
| | | | | | | | | | |
| 早期避難率低 | 281 | 199 | 68 | 280 | 219 | 73 | 399 | 294 | 100 |
| 早期避難率高 | 95 | 66 | 22 | 99 | 73 | 25 | 138 | 98 | 33 |
| 早期避難率高+呼びかけ | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |
| 避難開始迅速化 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 7 | 0 | 0 |

※重傷者は負傷者の内数

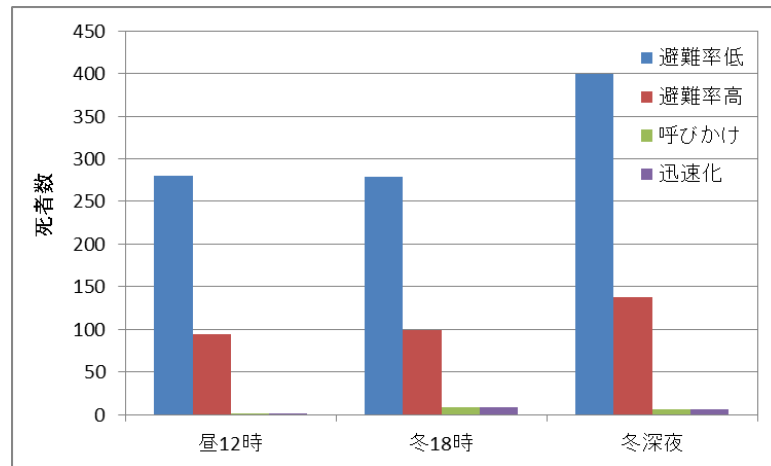


図 4-3 (1) 津波の避難対策効果 (太平洋沖地震)

表 4-3 (3) 津波の避難対策効果 (入内断層地震)

| 避難パターン | 夏 12 時 | | | 冬 18 時 | | | 冬深夜 | | |
|-------------|--------|-------|-----|--------|-------|-----|-------|-------|-----|
| | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 | 死者 | 負傷者 | 重傷者 |
| | | | | | | | | | |
| 早期避難率低 | 1,597 | 1,084 | 368 | 1,872 | 1,120 | 379 | 2,141 | 1,479 | 505 |
| 早期避難率高 | 1,360 | 929 | 316 | 1,612 | 955 | 325 | 2,140 | 1,478 | 503 |
| 早期避難率高+呼びかけ | 1,360 | 929 | 316 | 1,612 | 955 | 325 | 2,140 | 1,478 | 503 |
| 避難開始迅速化 | 1,217 | 837 | 285 | 1,456 | 857 | 291 | 2,140 | 1,476 | 502 |

※重傷者は負傷者の内数

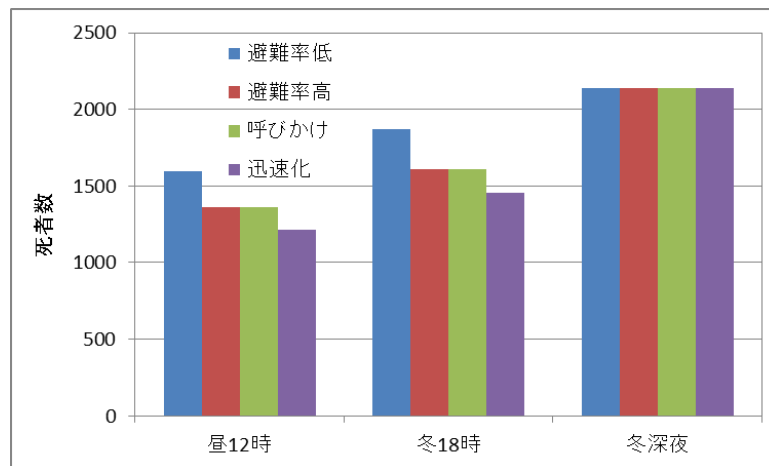


図 4-3 (2) 津波の避難対策効果 (入内断層地震)

5. 防災課題の整理

これまでの被害予測、地区別評価結果等から、青森市域における防災上の主要課題を抽出した。

1. 避難所不足の解消
2. 避難所機能の確保
3. 備蓄体制の整備
4. 安全性の高い都市構造等への改善
5. 医療体制の整備
6. 広域応援・輸送体制の強化
7. 通信連絡体制の整備
8. 自主防災組織の育成
9. 積雪期対応策の強化
10. 災害廃棄物処理体制の確保
11. 要配慮者への支援・救護
12. 青森地区と浪岡地区の連携

なお、これらの課題については、防災以外の市の各種計画等と連携・調整し、効率的・計画的に課題の解消を行っていく必要がある。

5-1 避難所不足の解消

地区別に見た避難者の収容可能人数は、太平洋沖地震の場合、津波の浸水する小学校区で不足し、入内断層地震では、多くの小学校区で不足すると予測され、避難所の確保が重要な課題である。

津波の浸水が想定されるエリアにおいては、避難者の集中や長期化が考えられる。避難者の集中や長期化により、エコノミークラスシンドロームの患者が発生するおそれがある。

他方、8月上旬に催されるねぶた祭では、1週間で300万人という多数の観光客が青森市を訪れ、この期間に地震が発生すると数十万人の帰宅困難者が発生し、青森市域における避難者の収容能力や飲食に関する備蓄量を大きく上回るおそれがあり、青森市の備蓄量だけでの対応は困難となる。

また、冬季にもスキーや温泉等の観光客が訪れることから、暖房・燃料の確保も含めて検討するとともに、観光関係団体や交通機関との日ごろの協力関係の強化が必要である。

5-2 避難所機能の確保

前述の避難所不足地域の解消に関する課題は、現行の避難所が使用できるという前提の上に検討されたものである。したがって、避難所は、災害時に有効に機能する施設として確保されることが必要条件である。

したがって、以下のようなことが課題となる。

- 避難所の耐震性の確保
- 避難所での暖房の確保
- 避難所連絡体制の確保
- 避難所開設の迅速化
- 避難所の被災応急危険度判定の迅速化
- 避難所を津波浸水想定区域外に確保
- 津波浸水想定区域内での津波避難ビルの指定

5-3 備蓄体制の整備

大規模災害発生時には、道路等の寸断等により各避難所へ物資の供給を迅速に行えない可能性があり、食糧・生活必需物資などの分散配備による備蓄体制を整備することが重要であるほか、民間事業者との応援体制や他都市からの物資の供給体制の整備が重要である。

5-4 安全性の高い都市構造等への改善

地区別危険度における総合評価において、危険性の特に高い場所は、防災施設の整備とともに、被害を軽減させるため、より安全性の高い都市構造へ改善していくことが重要である。

このほか、ライフライン機能が損なわれると、代替となるエネルギーの応急的な確保の必要性が発生するなどの直接的な影響ばかりではなく、電気や水が使用できないための工事や清掃等の活動の遅れ、さらには道路上での工事が多発することによる道路交通への障害など、あらゆる災害対応活動に影響が出る。復旧に時間を要するほど、多くの生活支障と対応費用が発生する。したがって、ライフライン等の機能が損なわれないようにしておくことは重要である。同様に、市役所などの防災上重要な施設は十分な耐震性を確保するとともに、非常電源装置の設置などライフライン停止時に備えた設備を確保することも重要である。

入内断層地震においては、延焼による建物の焼失被害が多く発生するものと予測されることから、延焼遮断効果のある広い幅員の道路などの整備や消防団の充実などの消防力向上が重要である。

また、建築物等が倒壊することにより、災害応急活動への障害、死傷者、廃棄物等が多発することになるため、一般の建築物等についても、その所有者としての自覚を持つことや耐震化を促すとともに、所有者に対し建築基準の遵守を指導することが重要である。

5-5 医療体制の整備

市の北西部や、野内、大栄、本郷などの小学校区では医療機関が少ない状況がみられる。医療機関の連携や輸送体制など、災害時に負傷者を迅速に収容・治療できる体制の整備を図ることが望まれる。

5-6 広域応援・輸送体制の強化

入内断層地震の場合には、市の中心部などが壊滅的な被害を受けることが予測されることから、市の体制のみによる迅速な災害対応活動が困難であるため、近隣市町村への応援要請が必要となる。

また、太平洋沖地震など、青森市を含め近隣市町村一帯が被災する場合は、近隣市町村からの応援は期待できないだけでなく、広域的に流通等に支障が出るため、迅速な対応活動が行えず、復旧が長期化してしまう可能性もある。復旧が長期化すると、ガソリン等の燃料の枯渇も考えられることから、県内だけではなく、より広域的な応援・輸送体制を確保しておくことが重要である。

5-7 通信連絡体制の整備

住民への広報・連絡体制のひとつとして、直接的に住民に危険を知らせることのできる広報車は有効な手段であるが、道路渋滞や道路被害、また、積雪などの影響により車両による広報展開が望めない場合が予想されるため、迅速な情報伝達に当たっては、効果的・効率的な複数の手段にて、情報伝達を行うことが必要である。

通信連絡体制の整備に当たっては、迅速に市民へ情報を伝達することのできる同報系防災行政無線などの通信施設・設備等の整備を図るとともに、災害対策本部と防災活動の拠点となる施設との相互通信、現場からの被害状況等を伝えるための通信体制についても強化を図ることが必要である。

また、既存の情報伝達手段（メールマガジンやホームページ、ツイッターやフェイスブックなど）による情報発信の迅速化を図るとともに、市民自らが主体となって情報収集を行うよう、受け手の意識醸成を図ることも必要である。

5-8 自主防災組織の育成

大規模災害時には、青森市域内で同時多発的に災害が発生することにより、防災関係機関の現場での対応に時間を要することが予想されることから、被害を最小限に食い止めるには、消火・救助救出など地域ごとに防災活動を行う自主防災組織の役割は重要である。

本市における町会単位の自主防災組織の組織活動カバー率は、全国平均の約 80%から大きく下回る約 43%（平成 27 年 6 月 10 日現在）であり、青森市域のそれぞれの地域の防災力の強化策として、自主防災組織結成・育成の支援体制を整備することが重要である。

5-9 積雪期対応策の強化

青森市は、市域全体が特別豪雪地帯に指定されており、多積雪期における災害対策が重要である。

多積雪時に大規模な地震等の災害が発生した場合には、雪の重み等による建物倒壊危険性の増大、生き埋め者の発生、寒冷による地震後の死者の増加などの直接的な被害があるほか、交通・通信網の障害などにより、避難所開設の遅れ、遠隔地における物資不足などが予想される。

積雪期の災害は、より迅速に人命を救助しなければ死者を増加させることとなり、二次災害が発生する危険性が高いことから、より迅速な除雪、救出・救助、救護・救援活動が重要となる。

5-10 災害廃棄物処理体制の確保

地震災害予測の結果、青森市の処理能力を大きく上回る災害廃棄物の発生が予測された。災害発生時は、ごみ収集車なども災害により損壊している場合も想定されていることから、市の災害廃棄物の処理に当たっては、市のみならず、広域的な処理も想定される。

また、災害廃棄物の処理に当たっては、広大な面積を要する仮置き場、埋立処分場等の確保及び分別、悪臭等の問題に対する対策が重要である。特に、津波による災害廃棄物は塩水をかぶり、土砂や海底ヘドロ等のさまざまなものが混合しており、焼却処理での有害物質生成や仮置き場での発火等に注意が必要となる。

5-11 要配慮者等への支援・救護

青森市は、高齢者の割合が25%（平成26年1月1日現在）を超えるなど、高齢化が進んでおり、これら高齢者を含めた要配慮者の避難・被災活動を支援する体制を強化することが重要である。

また、避難所においては、食物アレルギー等を持つ方への配慮やプライバシーの保護、女性への配慮などについても体制を整えることが重要である。

5-12 青森地区と浪岡地区の連携

今回の調査においては、津波災害による被害が想定される青森地区のみならず、浪岡地区においても、地震による建物の倒壊など、多くの被害が想定される結果となった。

青森地区と浪岡地区においては、距離が離れているが、大規模災害発生時に可能な限り迅速に連携した災害対応が図れるよう、訓練等により連携体制を確認しておくことなど、地域の総合的な力により災害に備えることが重要である。

また、大規模災害発生時は、相互の地区への物資の運搬等について、時間を要することが予想されるため、備蓄物資の配備の分散化や十分な備蓄量の配備などが必要である。

[× ㄟ]