

**令和3年度
青森県地震・津波被害想定調査
(太平洋側海溝型地震)**

令和4年3月

青 森 県

【 目 次 】

1.	はじめに	1
1.1	調査の背景と目的	1
1.2	今回調査の方針及び特徴	1
1.3	調査の体制	2
2.	被害想定に係る前提条件	3
2.1	想定地震	3
2.2	被害想定単位	4
2.3	被害想定項目	4
3.	地震動等の解析	5
3.1	予測手法	5
3.1.1	計測震度の算出の手順	5
3.1.2	工学的基盤における波形（震度）の算出	6
3.1.3	統計的グリーン関数法	7
3.1.4	断層パラメータの設定	9
3.1.5	地盤モデルの設定	16
3.1.6	地表の計測震度の算出	19
3.1.7	解析結果	22
3.2	液状化危険度の算出結果	26
3.2.1	算出手法	26
3.2.2	算出結果	30
4.	津波浸水想定結果の活用	34
4.1	概要	34
4.2	被害想定における対象津波	35
4.3	津波浸水想定図	36
5.	各種被害予測	43
5.1	概要	43
5.1.1	想定時間・気象条件	44
5.1.2	データの収集・整理等	45
5.1.3	被害想定予測項目及び手法	56
5.1.4	被害想定結果の概要	58
5.2	建物被害	61
5.2.1	液状化による被害	61
5.2.2	揺れによる被害	64
5.2.3	急傾斜地崩壊による被害	67
5.2.4	津波による被害	71
5.2.5	地震火災による被害	73
5.2.6	建物被害結果	77
5.3	人的被害	80

5.3.1	建物倒壊による被害	80
5.3.2	急傾斜地崩壊による被害	82
5.3.3	津波による被害	83
5.3.4	火災による被害	88
5.3.5	ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害	91
5.3.6	屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害	101
5.3.7	揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）	107
5.3.8	津波被害に伴う要救助者数・要捜索者数	108
5.3.9	人的被害結果	110
5.4	ライフライン被害	120
5.4.1	上水道	120
5.4.2	下水道	122
5.4.3	電力	124
5.4.4	通信（固定電話）	126
5.4.5	都市ガス	128
5.4.6	LPガス	132
5.4.7	ライフライン被害結果	134
5.5	交通施設被害	140
5.5.1	道路（緊急輸送道路）	140
5.5.2	鉄道	142
5.5.3	港湾	145
5.5.4	交通施設被害結果	146
5.6	生活への影響	148
5.6.1	避難者	148
5.6.2	物資	150
5.6.3	医療機能	152
5.6.4	生活への影響被害結果	154
5.7	災害廃棄物等	161
5.7.1	災害廃棄物等	161
5.7.2	災害廃棄物等被害結果	162
5.8	その他の被害	163
5.8.1	エレベータ内の閉じ込め	163
5.8.2	危険物施設	167
5.8.3	文化財	168
5.8.4	孤立集落	170
5.8.5	その他の被害結果	171
5.9	直接経済被害額	175
5.9.1	建物被害による被害額	175
5.9.2	ライフライン被害による被害額	176
5.9.3	交通施設等の被害による被害額	177

5.9.4	直接被害額の算出結果	178
5.10	防災対策による減災効果	179
5.10.1	建物の耐震化	179
5.10.2	屋内収容物の転倒防止対策	183
5.10.3	津波の避難対策	185
6.	災害シナリオの作成	187
6.1	被害シナリオ	188
6.1.1	地域別シナリオ	188
6.1.2	項目別シナリオ	189

1. はじめに

1.1 調査の背景と目的

平成 23 年（2011）東北地方太平洋沖地震は、2 万人を超える多くの死者・行方不明者を出す大災害をもたらした。これを受けて、青森県は、平成 24・25 年度に青森県周辺の太平洋沖合、日本海沖合、及び陸奥湾内の各々の領域に最大クラスの地震を想定し、地震・津波による人的被害及び建物被害等の調査を行った（以下、「H24・25 年度調査」という）。その後、国が日本海側に新たな断層モデルを設定し、県（県土整備部）が津波浸水予測の見直しを行ったことを踏まえ、平成 27 年度に日本海側海溝型地震分の被害想定の見直しの調査（以下、「H27 年度調査」という）を行った。

その後、令和 2 年 4 月に、国（内閣府）が日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルを公表したことから、県（県土整備部）において、令和 2 年度に、これらのモデルを加えた津波浸水予測の見直しの調査（以下、「R2 年度津波浸水想定調査」という）を行った。

本調査は、国による新たな巨大地震モデルの設定や、R2 年度津波浸水想定調査を踏まえ、太平洋側海溝型地震の被害想定の見直しを行ったものである。

これにより、具体的な被害想定を市町村別に示すことで、地域ごとの効果的な防災対策を検討するための基礎資料として役立てるとともに、具体的な被害軽減効果を併せて示すことにより、県民の防災意識の向上、自助・共助の取組の推進を目指すものである。

1.2 今回調査の方針及び特徴

【地震による被害の想定】

地震による被害の想定においては、H24・25 年度調査にて設定した断層モデルによる地震動に加え、国の日本海溝・千島海溝沿いの両断層モデルによる地震動を新たに解析し、地域ごとにその中の最大値を地震動外力として与えた。

【津波による被害の想定】

津波による被害の想定においては、H24・25 年度調査にて用いた津波シミュレーション結果に加え、R2 年度津波浸水想定調査の過程で作成された日本海溝ケース①及びケース②の津波シミュレーション結果を活用した。被害の計算に当たっては、これら 3 つの津波シミュレーションにより算出する被害量のうち、市町村毎に最大となる値を採用した。

【今回調査の特徴（H24・25 年度調査との違い）】

今回の調査では、H27 年度調査同様、外力となる地震動及び津波の影響のいずれも、複数の断層モデルの影響を用いるため、全体的な被害の規模は、単独の断層モデルを対象に行う場合に比べ、一般的に大きくなるものと推定される。今回の調査は特定の 1 つの地震による被害の予測ではなく、太平洋側に発生が想定される複数の地震による地域ごとの被害の最大値を採用したものであり、1 断層ごとに被害想定を実施した H24・25 年度調査と比較する際は、その違いに留意する必要がある。

1.3 調査の体制

本調査は、青森県が地震・津波被害想定調査を行うに当たり、専門的、技術的見地から助言等を得るために設置した「青森県地震・津波被害想定検討委員会」の指導を得ながら実施した。調査の前提条件や、地震動予測、津波浸水予測の取扱や、被害想定手法等については、委員会の助言を得て設定した。

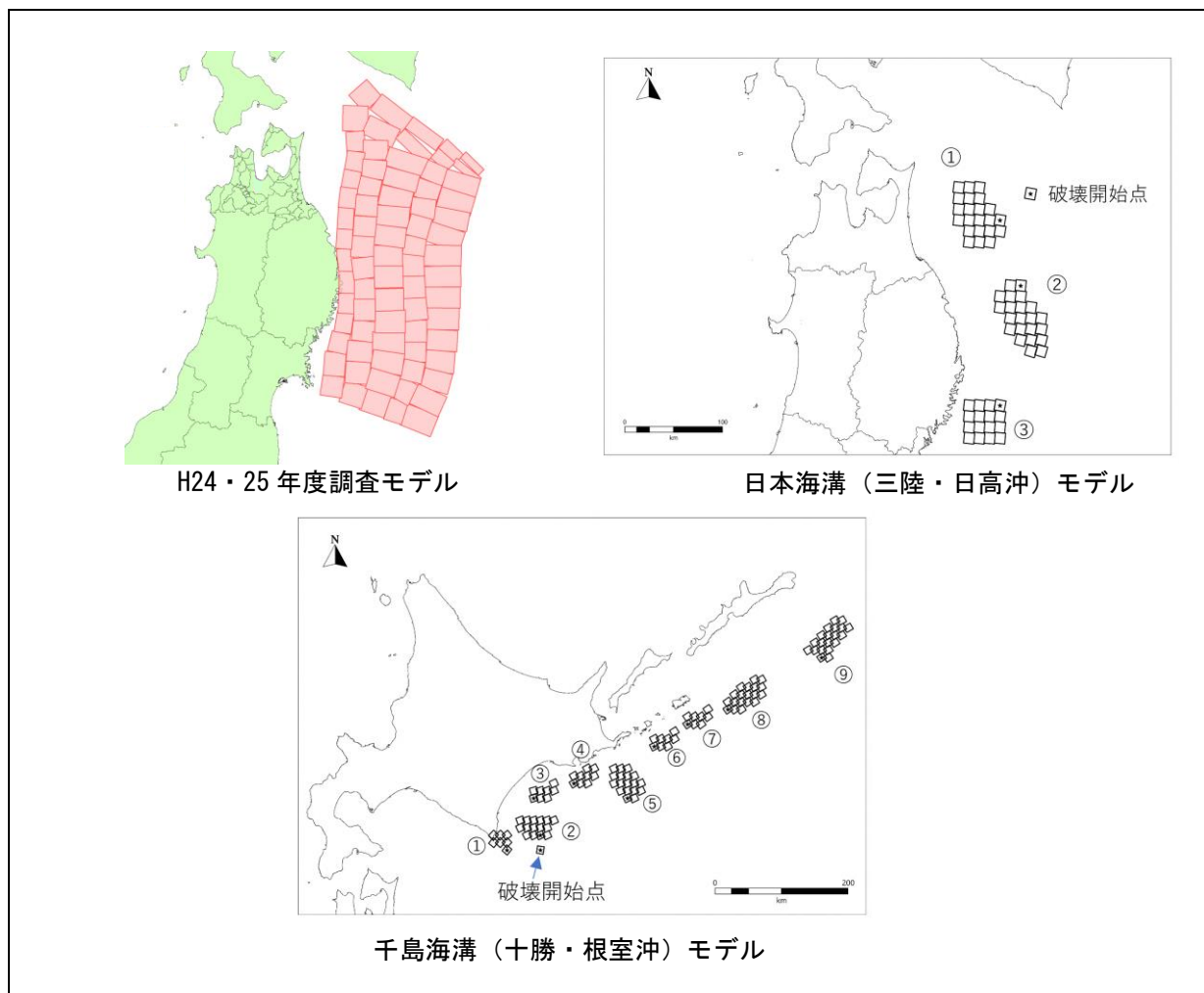
＜青森県地震・津波被害想定検討委員会＞ （順不同）

委員長	片岡俊一	弘前大学工学部地球環境防災学科	教授
委員	加藤雅也	八戸工業大学工学部土木建築工学科	教授
	金子賢治	八戸工業大学工学部土木建築工学科	教授
	滝田貢	八戸工業大学工学部土木建築工学科	教授
	青森県農林水産部長		
	青森県県土整備部長		
	青森県危機管理局長		
事務局	青森県危機管理局防災危機管理課		
調査委託先	応用地質株式会社		

2. 被害想定に係る前提条件

2.1 想定地震

今回の調査においては、H24・25年度調査において県が太平洋側海溝型地震として独自に設定したモデル、国の「日本海溝（三陸・日高沖）モデル」及び「千島海溝（十勝・根室沖）モデル」について、地域毎にその中の最大値を地震動外力として与えた。



名称	日本海溝 （三陸・日高沖）モデル	千島海溝 （十勝・根室沖）モデル	H24・25年度調査モデル （太平洋側海溝型地震）
地震モーメント (M_0)	4.6E+21 Nm	7.0E+21 Nm	4.23E+22 Nm
モーメントマグニチュード (M_w)	9.1	9.3	9.0
コメント	<p>・国により、新たに本県の太平洋側の津波断層モデルとして、日本海溝（三陸・日高沖）モデル、千島海溝（十勝・根室沖）モデルが設定された（「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」における検討）。このモデルは、最新の津波堆積物の調査を踏まえ、最大クラスの地震・津波を想定したものである。</p>		<p>・1968年十勝沖地震及び2011年東北地方太平洋沖地震の震源域を考慮し、青森県に最も大きな地震・津波の被害をもたらす震源モデルとして、H24・25年度調査において設定したものである。</p>

図 2.1.1 想定地震断層の位置と規模

2.2 被害想定単位

被害想定に用いる単位は、250m メッシュを基本とし、必要に応じて市町村単位で整理を行った。

2.3 被害想定項目

被害想定項目は、以下に示すように、建物被害、人的被害、ライフライン被害、交通施設被害、生活への影響、災害廃棄物及びその他の被害とした。

表 2.3.1 被害想定項目

分類	項目
建物被害	<ul style="list-style-type: none">・ 液状化による建物被害・ 揺れによる建物被害・ 急傾斜地崩壊による建物被害・ 津波による被害・ 地震火災による建物被害
人的被害	<ul style="list-style-type: none">・ 建物倒壊による被害・ 急傾斜地崩壊による被害・ 津波による被害・ 火災による被害・ ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害・ 屋内収容物の移動・転倒、屋内落下物による被害・ 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）・ 津波被害に伴う要救助者・要捜索者
ライフライン被害	<ul style="list-style-type: none">・ 上水道、下水道、電力、通信、都市ガス、LP ガス
交通施設被害	<ul style="list-style-type: none">・ 道路（緊急輸送道路）、鉄道、港湾
生活への影響	<ul style="list-style-type: none">・ 避難者、物資、医療機能
災害廃棄物等	<ul style="list-style-type: none">・ 災害廃棄物等
その他の被害	<ul style="list-style-type: none">・ エレベータ内閉じ込め、危険物施設等
直接経済被害	<ul style="list-style-type: none">・ 建物被害、ライフライン被害、交通施設等の被害による被害額
減災効果	<ul style="list-style-type: none">・ 建物の耐震対策・ 屋内収容物の転倒防止対策・ 津波の避難対策

3. 地震動等の解析

3.1 予測手法

3.1.1 計測震度の算出手順

日本海溝・千島海溝の両モデルの解析に当たって採用した地表における計測震度の算出方法を示す。断層から放射された波は地盤で増幅され、地表に到達する。地盤は地震基盤（せん断波速度 3km/s 相当層）から工学的基盤（せん断波速度 0.6km/s 相当層）までの深部地盤と、工学的基盤から地表までの浅部地盤に分けてモデル化する。

深部地盤モデルは、地震調査研究推進本部による全国地震動予測地図の作成に使用されたモデル（J-SHIS V3.2）を、浅部地盤モデルは、H24・25 年度調査で作成したモデルを用いた。深部地盤モデルは、統計的グリーン関数法を用いた工学的基盤における地震動の計算に取り込む。

工学的基盤から地表までの地震動予測手法としては、2 パターンを採用する。1 パターン目は、工学的基盤における加速度波形を入力とし、浅部地盤で等価線形解析を行うことで、地表の地震動を算出する。2 パターン目は、前回調査結果の震度増分を加えて地表における計測震度を算出する。安全側を考慮し 2 パターンの最大値を採用した。なお、H24・25 年度調査モデルについては、H24・25 年度調査における解析結果を用いた。

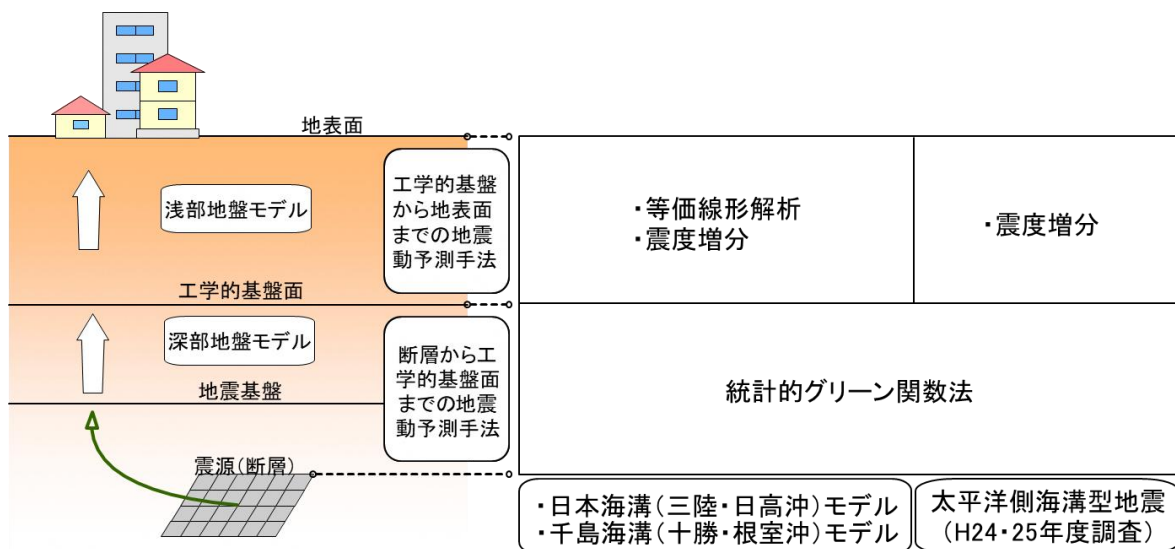


図 3.1.1 地盤構造モデルと算出手法の概要

3.1.2 工学的基盤における波形（震度）の算出

工学的基盤における波形（震度）の算出手法は、国、県、政令指定都市で広く用いられている統計的グリーン関数法による強震動解析手法を用いる。

強震動解析では、工学的基盤までは地震学的に想定される振幅スペクトルに確率的な位相を与えて作成した小地震波形をグリーン関数とし、設定された地震断層モデルに従い小地震波形の合成を行う、いわゆる統計的グリーン関数法である。

この手法は、断層上の強震動生成域（アスペリティ）を考慮した計算を行うとともに、震源直近での長周期成分を考慮した幾何減衰を採用する。

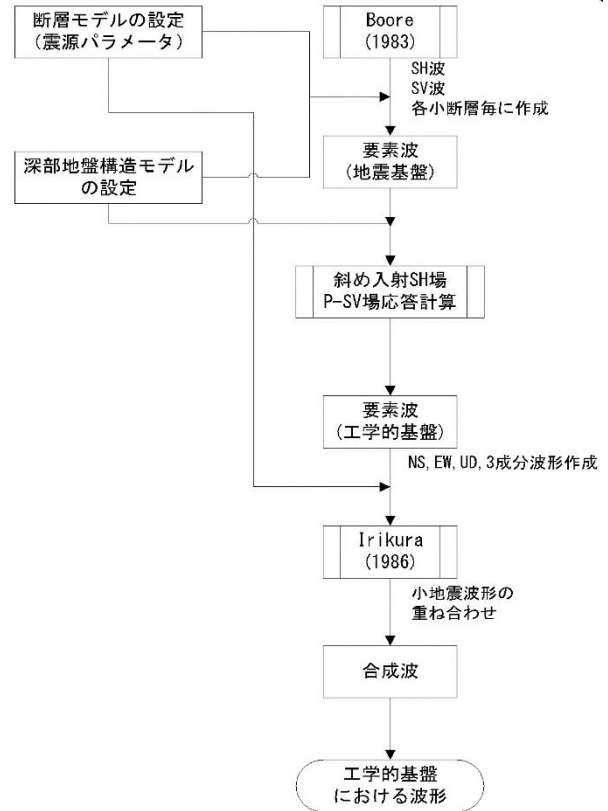


図 3.1.2 統計的グリーン関数法を用いた工学的基盤面の作成

表 3.1.1 震源断層の評価手法

評価方法	地震動評価手法の特徴	○：長所 ×：短所	利用状況
経験的手法	多数の地震観測記録を統計的に処理して求められた回帰モデルを用いて予測する手法、地震動最大値やスペクトル、波形の経時特性などを対象に回帰モデルを作成する。	○観測値の平均的特性を反映した予測値が得られる。 ×震源域での破壊過程を反映することが難しい。	広く一般的に利用されている。
翠川・小林の方法	経験的距離減衰式を断層モデルによる地震動の評価手法と結びつけて、断層の広がり、断層破壊過程を考慮して地震動を推定できる手法である。	○簡便法、設計実務上広く用いられている。 ×経験的手法を利用していることから、物理的意味にあいまいなところがある。	
半経験的手法	経験的グリーン関数	○震源の破壊過程とサイト固有の特性を反映した予測が可能 ×観測記録がないと評価できない	国、県、政令指定都市レベルで用いられている。
	統計的グリーン関数	○観測記録がなくても評価可能 ○震源の破壊過程を反映した予測が可能である。 ×盆地など不整形の影響の評価が難しい。 ×評価結果のバラツキが大きい。	
理論的方法	断層モデルの理論に基づいて震源特性を求め、地震波の伝播特性と表層地盤の増幅特性を弾性波動論により理論的に計算し、評価する手法。表層のサイト特性は経験的に求めたものを利用することも可能である。	○震源域での破壊過程及び盆地の影響を反映したやや長周期地震動を精度よく予測可能である。 ×多くの情報が必要である。 ×短周期帯域での地震動の評価は困難である。	事例が少ない。
ハイブリッド合成法	長周期帯域は理論的方法、短周期帯域は半経験的方法で求め、それらを合成する手法。それぞれの寄与は中間的な周期でフィルターして足し合わせる。	○広周期帯域の強震動予測が行える。 ×マッチング周期の選択が重要である。 ×使用手法の欠点そのまま反映される。	

※日本建築学会「地盤振動－現象と理論－」より転載・加筆

3.1.3 統計的グリーン関数法

震源～工学的基盤までの地震動予測手法として、釜江ほか(1991)による統計的グリーン関数法を用いた。この方法は、中小規模地震を要素地震としてその記録に含まれている震源から観測点に至る地震動の伝播経路の特性を利用し、震源での断層理論に基づく記録の重ね合わせによって大地震の地震動を作成しようとする経験的グリーン関数法の考え方に基づくものである。経験的グリーン関数法の計算方法としては、Irikura(1986)²²のものが良く知られている。

経験的グリーン関数法は、想定地震の震源域で発生した中小規模地震の観測波形が調査地で観測されている場合に適用可能である。しかし実際には、そのような条件に合った地震記録が観測されていることは稀である。そのため、釜江ほか(1991)は、観測波形の代わりに、Boore(1983)²³による確率的地震動波形を地震基盤 ($V_s=3000\text{m/s}$ 程度の層)での波形として作成し、これを要素波として用いて Irikura(1986)による波形合成を行う方法を提案した。このとき、地震動の伝播経路の評価は、調査によって明らかになった深部・浅部の地盤構造を使用して理論的方法により行っている。具体的には、以下の手順に基づき、計算を行っている。

(作業内容)

- ① 対象とする断層面を小断層に分割し、小断層毎に、Boore(1983)²³の手法により ω^{-2} を満たす要素波形の振幅スペクトルの形状を求める。この振幅スペクトル形状は以下の通りである。

$$S_A(\omega) = \frac{R_{\phi\theta}}{4\pi\rho\beta^3} M_0 \cdot \frac{\omega^2}{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_c}\right)^2} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_{\max}}\right)^{2s}}} \cdot \frac{e^{-\frac{\omega R}{2Q\beta}}}{R}$$

$\omega_c = 2\pi f_c$, $f_c = 4.9 \times 10^6 \beta (\Delta\sigma/M_0)^{1/3}$, $\omega_{\max} = 2\pi f_{\max}$, S : 定数(ここでは 4.0), $f_{\max} = 6\text{Hz}$
(鶴来ほか(1997)²⁴、兵庫県南部地震の解析値)

M_0 は地震モーメント(Nm), ρ は密度(g/cm^3), β は媒質の S 波速度(m/s), $\Delta\sigma$: 応力降下量(Pa), R : 震源距離(km), Q : 地盤の Q 値である。

なお、観測点が震源近傍にある場合、統計的グリーン関数法の地震動振幅が過大評価されることから、幾何減衰として $1/(R + C)$ を導入した。

- ② 要素波形の位相スペクトルは、Boore(1983)²⁶に従ってホワイトノイズに包絡形を施した波形のスペクトルをかけ合わせて設定する。位相を与える場合には乱数を用いるが、長周期成分まで考慮できるように香川(2004)に基づき、長周期(変位波形)でコヒーレントな統計的グリーン関数を生成できるように乱数を設定する。また、長周期側で各要素断層の波形の位相を揃えるため、アスペリティ、背景領域ごとに小断層に対して共通の位相を使用する。
- ③ 上式中の $R_{\phi\theta}$ はラディエーション係数であるが、これは、各小断層から計算地点への方位角、射出角により計算する。この時、Kamae and Irikura(1992)²⁷と同様に、周波数依存型の放射特性を導入した。これは、周波数 0.25Hz 以下では理論的放射特性に従い、2.0Hz 以上では等方的な放射特性となるものである。ここでは S 波のみを考えているため、SH 波、

SV 波毎に振幅スペクトルを求める。

- ④ 小断層毎にすべり量・応力降下量が異なる場合は、それに応じて各小断層の M_0 、 $\Delta\sigma$ を設定する。
- ⑤ 伝播経路の減衰特性 Q 値は、内閣府と同様に次式の周波数依存の値を設定する。なお、周波数 $f = 1.0\text{Hz}$ 以下では、周波数 $f = 1.0 \text{ Hz}$ の値を用いることとした。

○プレート境界地震

$$Q = 130f^{0.77}$$

- ⑥ 上記手法で作成した計算地点での地震基盤におけるスペクトルに対して、地表までの地盤構造による増幅を考慮するため、SH 波については斜め入射の SH 波動場を、SV 波については、P-SV 波動場の応答計算を行う。
- ⑦ 求められた工学的基盤での Transverse、Radial、UD 波形を NS、EW、UD に射影する。
- ⑧ 工学的基盤での各小断層からの波形を Irikura (1986) および入倉ほか (1997)²⁹ に従って、震源断層内の破壊伝播に応じて、それぞれの成分毎に足し合わせる。これより、工学的基盤での 3 成分波形を求めることができる。

3.1.4 断層パラメータの設定

(1) 日本海溝（三陸・日高沖）モデル

内閣府による「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」で検討されたモデルを用い、「一般社団法人 社会基盤情報通信推進協議会（Web サイト：G 空間情報センター）」で公開されている強震断層パラメータを基に断層パラメータを設定した。モーメントマグニチュード (M_w) 9.1 であり、破壊開始点（震源）は、(E 142° 52'、N 41° 08') とした。破壊開始点の深さは、20 km とした。なお、 M_w 9.1 は、背景領域を含む地震の規模であるが、内閣府と同様に強震動生成域 (SMGA: Strong Motion Generation Area) のみを用いて計算を実施した。

表 3.1.2 日本海溝（三陸・日高沖）の強震断層パラメータ

SMGA	面積 (km ²)	7,512	強震動生成域の面積の和
	地震モーメント (Nm)	4.6×10^{21}	強震動生成域の地震モーメントの和
SMGA①	面積 (km ²)	2,746.6	
	地震モーメント (Nm)	1.8×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	8.1	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	9.3	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA②	面積 (km ²)	2,686.6	
	地震モーメント (Nm)	1.7×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	8.1	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	9.2	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA③	面積 (km ²)	2,078.5	
	地震モーメント (Nm)	1.2×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	8.0	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	8.1	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
そのほか	破壊伝搬速度	2.83	$V_r = V_s \times 0.72$
	fmax	6.0Hz	

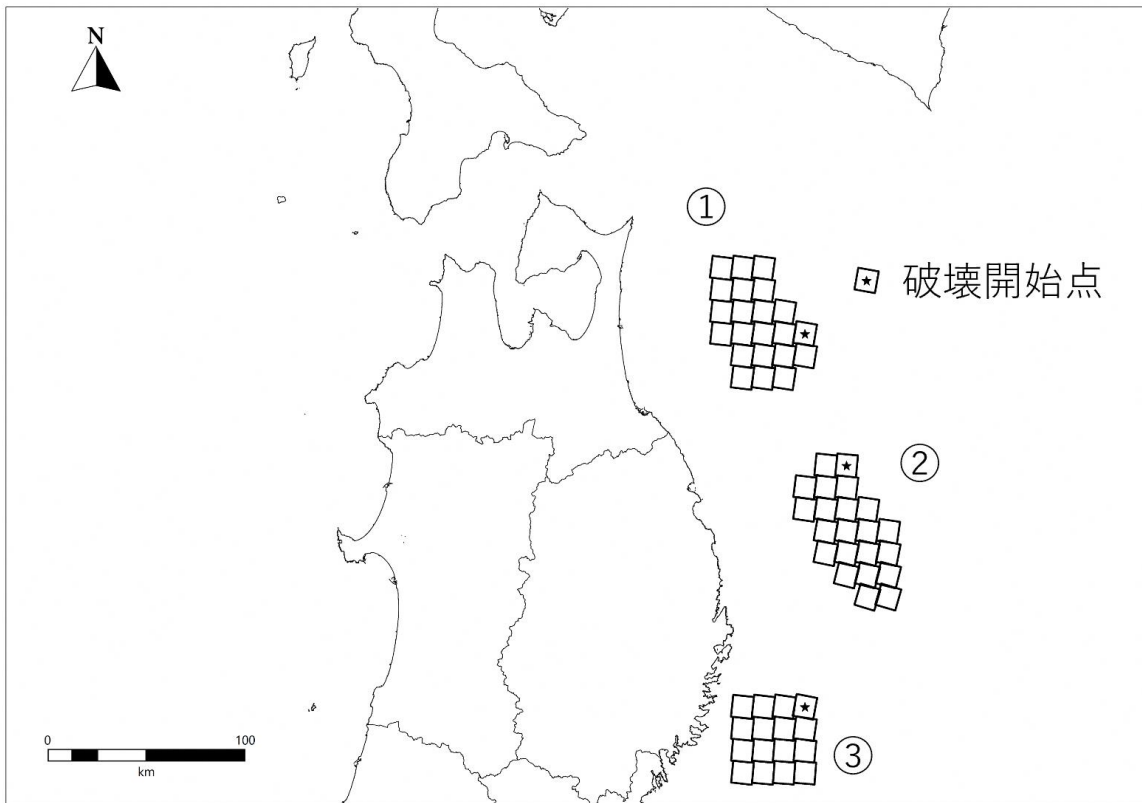


図 3.1.3 日本海溝（三陸・日高沖）の各セグメントと SMGA の位置

(2) 千島海溝（十勝・根室沖）モデル

内閣府による「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」で検討されたモデルを用い、「一般社団法人 社会基盤情報通信推進協議会（Web サイト：G 空間情報センター）」で公開されている強震断層パラメータを基に断層パラメータを設定した。モーメントマグニチュード (M_w) 9.3 であり、破壊開始点（震源）は、(E144° 07'、N41° 48') とした。破壊開始点の深さは、16.91 km とした。なお、 M_w 9.3 は、背景領域を含む地震の規模であるが、内閣府と同様に強振動生成域のみを用いて計算を実施した。

表 3.1.3 千島海溝（十勝・根室沖）の強震断層パラメータ

SMGA	面積 (km ²)	13,757	強振動生成域の面積の和
	地震モーメント (Nm)	7.0×10^{21}	強振動生成域の地震モーメントの和
SMGA①	面積 (km ²)	840.5	
	地震モーメント (Nm)	3.0×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.6	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	5.1	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA②	面積 (km ²)	1,812.8	
	地震モーメント (Nm)	9.5×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.9	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	7.5	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA③	面積 (km ²)	1,058.4	
	地震モーメント (Nm)	4.2×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.7	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	5.7	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA④	面積 (km ²)	1,199.0	
	地震モーメント (Nm)	5.1×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.7	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	6.1	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA⑤	面積 (km ²)	2,159.2	
	地震モーメント (Nm)	1.2×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	8.0	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	8.2	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA⑥	面積 (km ²)	991.8	
	地震モーメント (Nm)	3.8×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.7	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	5.6	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA⑦	面積 (km ²)	995.7	
	地震モーメント (Nm)	3.9×10^{20}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	M_w	7.7	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	5.6	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$

SMGA⑧	面積 (km ²)	2,290.8	
	地震モーメント (Nm)	1.3×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	Mw	8.0	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	8.5	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
SMGA⑨	面積 (km ²)	2,408.8	
	地震モーメント (Nm)	1.5×10^{21}	$M_0 = 0.41 \times \Delta\sigma \times S^{3/2}$
	Mw	8.0	$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$
	応力パラメータ (Mpa)	30.0	
	ライズタイム (s)	8.7	$0.5 \times \sqrt{S}/V_r$
その他	破壊伝搬速度	2.83	$V_r = V_s \times 0.72$
	Fmax	6.0Hz	

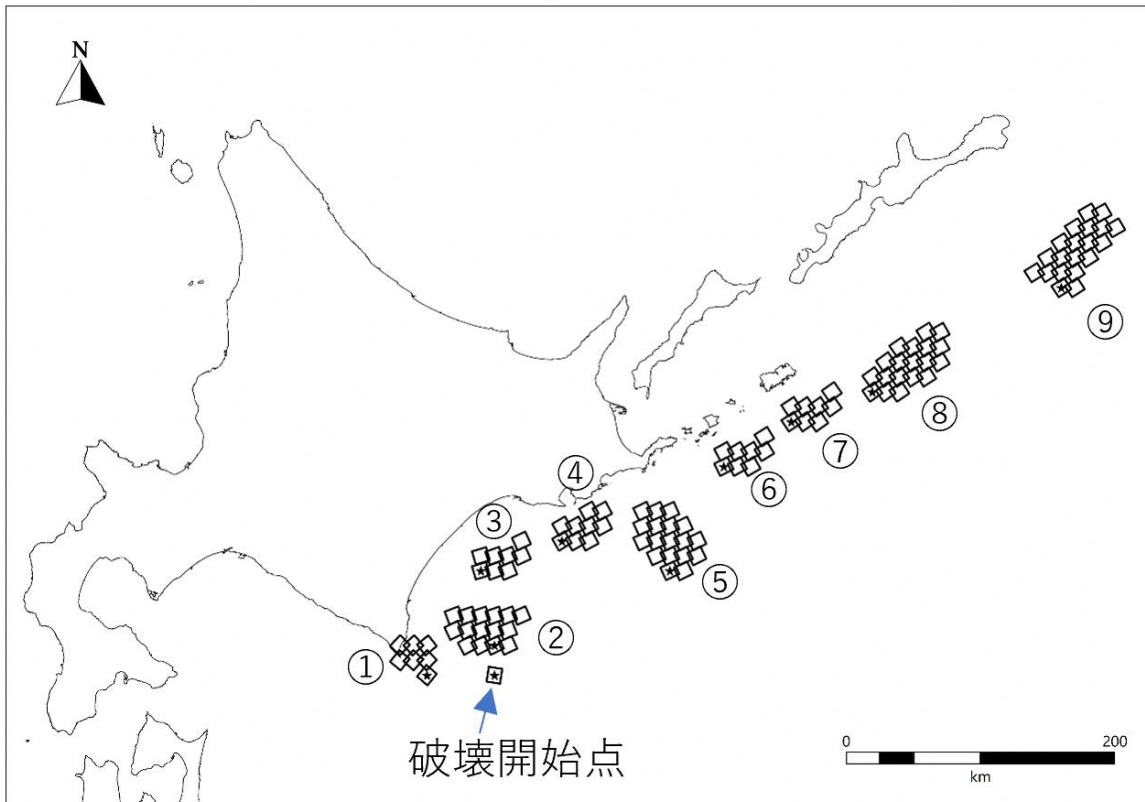


図 3.1.4 千島海溝（十勝・根室沖）モデルの各セグメントと SMGA の関係

(3) H24・25年度調査モデル

想定した地震は、モーメントマグニチュード (Mw) 9.02 であり、破壊開始点 (震源) は、1968年十勝沖地震の震源地 (E143° 35'、N40° 41') とした。破壊開始点の深さは、14.02 km とした。

表 3.1.4 H24・25年度調査モデルの強震断層パラメータ

諸元		パラメータ		
強震断層モデル 全体	面積 (m ²)	7.574E+10		
	応力パラメータ (MPa)	5.07		
	平均すべり量 (m)	13.66		
	地震モーメント (Nm)	4.23E+22		
	モーメントマグニチュード(Nm)	9.02		
強震断層モデル 各セグメント	セグメント名	青森県沖	岩手県沖	宮城県北部沖
	面積 (m ²)	3.374E+10	2.657E+10	1.544E+10
	平均応力降下量 (MPa)	9.13	7.51	8.65
	平均すべり量 (m)	16.42	11.99	10.52
	地震モーメント (Nm)	2.264E+22	1.301E+22	6.633E+21
	モーメントマグニチュード(Nm)	8.84	8.68	8.48
強震断層モデル 強震動生成域 SMGA	面積 (m ²)	6.432E+09	4.366E+09	3.30E+09
	面積比	0.191	0.164	0.214
	平均すべり量 (m)	9.06	18.10	15.74
	地震モーメント (Nm)	2.383E+21	3.232E+21	2.12E+21
	モーメントマグニチュード(Nm)	8.18	8.27	8.15
強震断層モデル 強震動生成域 SMGA ①	面積 (m ²)	3.232E+09		
	面積比	16.13		
	平均すべり量 (m)	8.97		
	地震モーメント (Nm)	1.185E+21		
	モーメントマグニチュード(Nm)	7.98		
強震断層モデル 強震動生成域 SMGA ②	面積 (m ²)	3.200E+09		
	面積比	16.54		
	平均すべり量 (m)	9.15		
	地震モーメント (Nm)	1.197E+21		
	モーメントマグニチュード(Nm)	7.99		
強震断層モデル 背景領域	面積 (m ²)	6.17E+10		
	応力パラメータ (MPa)	5.64		
	平均すべり量 (m)	13.70		
	地震モーメント (Nm)	3.455E+22		
	モーメントマグニチュード(Nm)	8.96		
その他	破壊伝播速度 (km/s)	2.7	2.7	2.7
	f _{max} (Hz)	6	6	6
	剛性率 (GPa)	40	40	40

SMGA : 強震動生成域 (震源域の中で大きくずれ、大きな揺れを起こす地震波が出ると考えられるエリア)

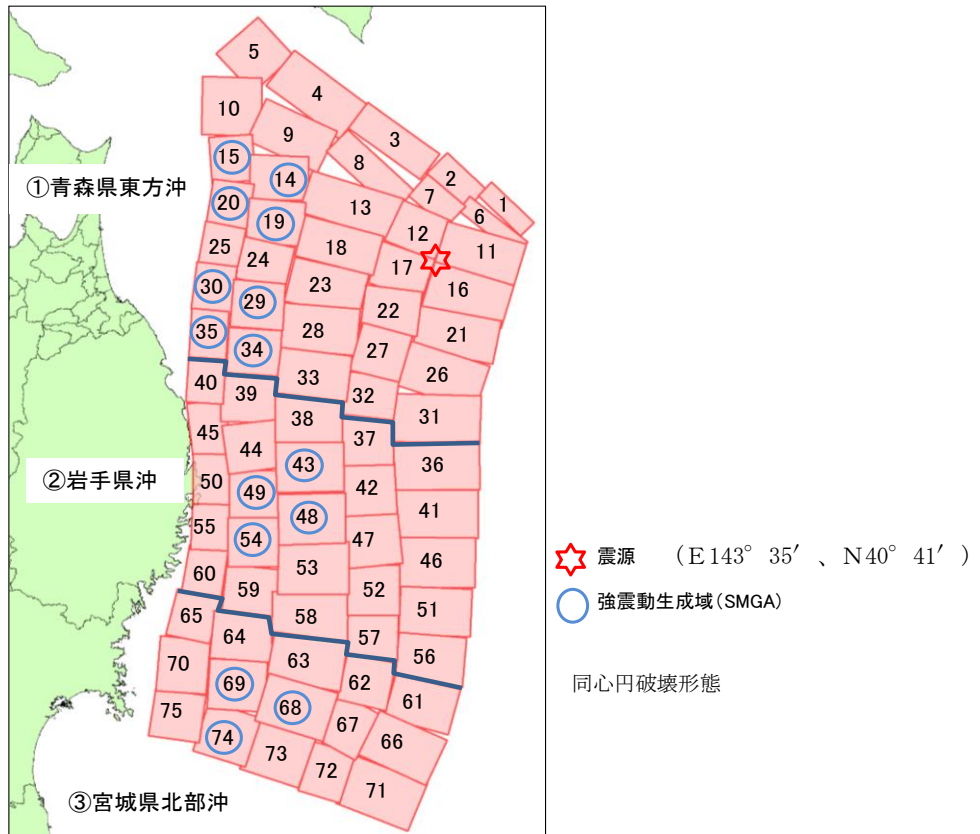


図 3.1.5 H24・25 年度調査モデルの各セグメントと SMGA の位置

表 3.1.5 各セグメントのパラメータ一覧 (H24・25年度調査モデル)

No	経度[°]	緯度[°]	断層長さ[m]	断層幅[m]	断層深さ[m]	走向[°]	傾斜角[°]	すべり角[°]
1	144.377	40.907	10178	34466	4500	227.39	8.5	113.281
2	144.069	41.102	15704	32562	11600	225.946	8.948	112.014
3	143.767	41.29	18798	53516	18500	218.77	10.799	105.067
4	143.272	41.581	25674	55710	29500	218.937	10.369	105.526
5	142.764	41.853	32870	33604	38500	229.523	17.377	116.35
6	144.331	40.818	9478	42372	4400	219.154	6.892	105.102
7	143.916	41.017	15824	28826	12400	220.837	10.231	106.992
8	143.589	41.097	18564	57936	18600	225.109	10.453	111.517
9	143.044	41.451	28018	46306	28500	206.553	11.887	93.263
10	142.521	41.735	33134	34940	37300	183.253	18.004	70.197
11	144.327	40.792	25666	47658	5100	198.843	6.036	84.85
12	143.815	40.933	25468	29524	12700	205.849	9.701	92.088
13	143.491	41.066	25638	56708	18700	198.421	10.096	84.92
14	142.847	41.305	26452	35532	27900	183.224	17.39	69.999
15	142.446	41.433	27454	27564	38700	174.925	24.019	61.883
16	144.23	40.569	25526	48376	6400	199.799	5.942	85.873
17	143.707	40.728	25492	33170	12500	202.122	8.655	88.442
18	143.346	40.863	25398	48210	18500	197.771	11.97	84.334
19	142.813	41.051	25944	33352	28200	188.859	18.018	75.664
20	142.463	41.156	26280	25496	38600	189.209	23.798	76.183
21	144.132	40.375	25782	47808	6600	193.826	6.082	79.961
22	143.61	40.538	25850	34404	12600	192.408	8.505	78.789
23	143.247	40.661	25888	46198	17500	194.233	12.648	80.854
24	142.755	40.803	25496	32458	28300	196.134	18.086	82.987
25	142.411	40.915	25500	25468	38700	193.517	23.437	80.536
26	144.055	40.124	27000	48846	6700	200.312	5.877	86.508
27	143.523	40.302	26800	31470	13800	197.056	9.121	83.492
28	143.175	40.457	27350	46410	17900	188.998	12.833	75.665
29	142.681	40.601	27796	33392	28100	188.906	17.978	75.807
30	142.332	40.7	27256	24096	37700	189.576	25.259	76.641
31	143.99	39.955	29328	53766	6600	185.894	5.56	72.142
32	143.418	40.083	27236	29086	13200	193.469	10.04	79.962
33	143.108	40.206	27088	43710	18300	190.274	13.549	76.982
34	142.637	40.361	27858	34508	28500	186.524	17.607	73.461
35	142.274	40.463	27808	23506	38400	186.251	26.409	73.351
36	143.97	39.711	28314	56198	6600	182.501	5.45	68.772
37	143.354	39.874	29090	30166	12400	181.375	10.273	67.902
38	143.04	39.992	28590	41684	18000	181.604	14.945	68.341
39	142.608	40.123	28898	35852	28600	182.948	17.268	69.91
40	142.237	40.216	28010	23216	38900	184.699	27.013	71.828
41	143.929	39.465	28210	51730	6600	178.995	6.051	65.279
42	143.359	39.631	30968	32542	12100	175.774	9.931	62.306
43	143.026	39.746	29422	41046	17400	177.909	15.623	64.656
44	142.579	39.887	29708	34378	28500	171.89	19.71	58.853
45	142.221	39.996	32998	25948	38000	171.123	26.633	58.253
46	143.899	39.193	28902	45764	6400	180.961	6.75	67.255
47	143.396	39.355	30854	34398	12100	176.535	9.352	63.064
48	143.046	39.479	30698	42292	16800	179.446	14.938	66.197
49	142.609	39.591	29370	30656	28400	181.272	20.577	68.231
50	142.292	39.695	29744	27376	39300	178.617	23.652	65.738
51	143.871	38.915	28716	42268	6800	185.338	7.13	71.651
52	143.41	39.064	29254	33338	12500	181.162	9.291	67.696
53	143.06	39.207	30174	44200	17200	179.277	14.321	66.036
54	142.609	39.326	29934	32046	28400	183.249	19.289	70.225
55	142.292	39.41	28538	26012	39700	186.254	23.691	73.392
56	143.826	38.64	28136	40608	6700	190.544	7.243	76.891
57	143.389	38.784	28438	31120	12600	186.905	9.621	73.461
58	143.068	38.914	28978	45150	17800	186.281	13.375	73.058
59	142.607	39.04	28502	35440	28900	190.755	16.752	77.762
60	142.248	39.142	27778	25340	39300	193.356	23.609	80.534
61	143.753	38.372	27742	39338	6600	196.967	7.343	83.365
62	143.334	38.514	27812	29306	12400	193.995	9.942	80.592
63	143.029	38.637	28048	45612	18100	191.546	12.931	78.359
64	142.556	38.788	28124	37182	29000	191.072	15.965	78.122
65	142.183	38.894	28030	27078	39600	195.645	21.696	82.876
66	143.658	38.103	29842	41678	6500	206.277	6.867	92.751
67	143.231	38.243	30098	27420	13200	209.512	10.557	96.186
68	142.93	38.374	29804	40794	19000	198.341	14.047	85.21
69	142.486	38.553	30524	35624	29200	186.079	17.027	73.165
70	142.127	38.671	31604	31372	38800	186.567	19.311	73.842
71	143.522	37.867	29852	43684	6700	203.154	6.57	89.715
72	143.062	38.031	29786	25482	12800	199.553	11.325	86.313
73	142.799	38.126	29866	36594	18500	198.121	15.919	85.057
74	142.427	38.251	29784	33328	29400	197.551	17.544	84.684
75	142.082	38.378	29834	31300	39300	192.279	18.877	79.593

3.1.5 地盤モデルの設定

(1) 深部地盤モデル

日本海溝・千島海溝の両モデルの解析では、深部地盤モデルとして、地震調査研究推進本部による全国地震動予測地図の作成に用いられた「J-SHIS V3.2」を使用した。S波速度の下面深度を図 3.1.6～図 3.1.9 に示す。

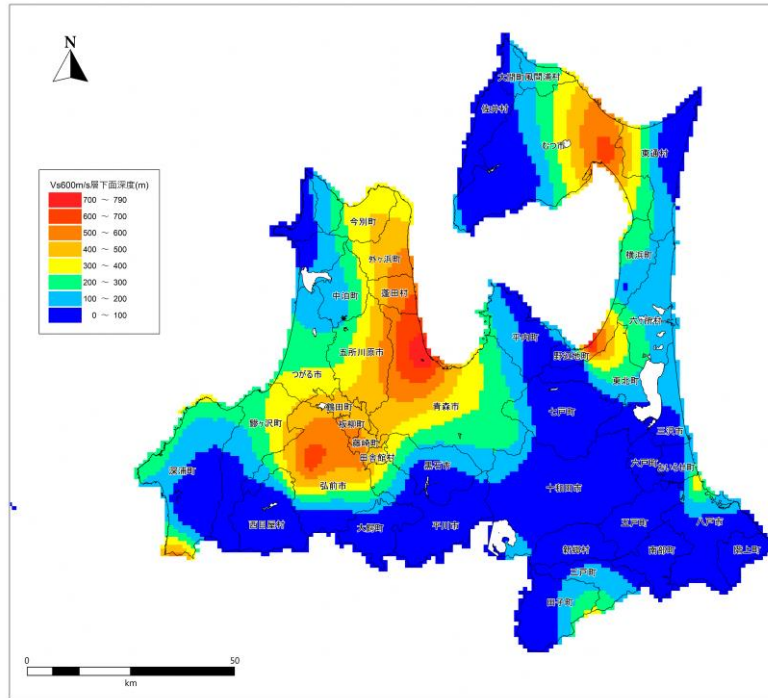


図 3.1.6 Vs600m/s 層の下面深度 (m)

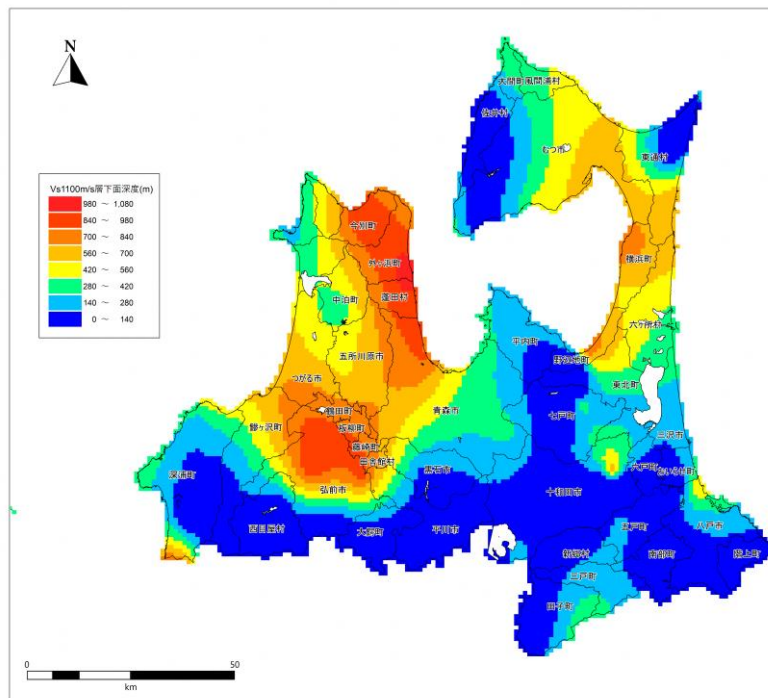


図 3.1.7 Vs1100m/s 層の下面深度 (m)

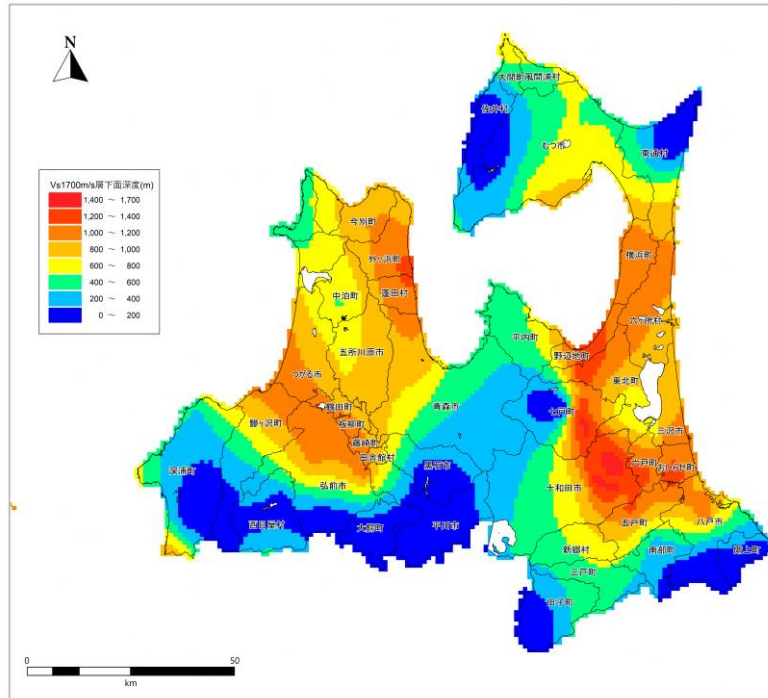


図 3.1.8 Vs1700m/s 層の下面深度 (m)

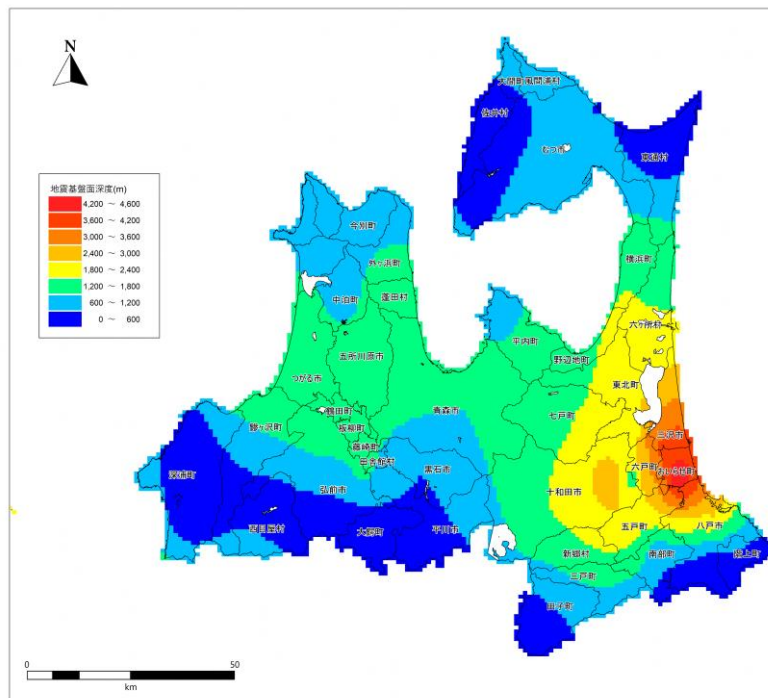


図 3.1.9 Vs2100m/s 層 (地震基盤) の下面深度 (m)

(2) 浅部地盤モデル

浅部地盤モデルは、H24・25年度調査のモデルを用いた。

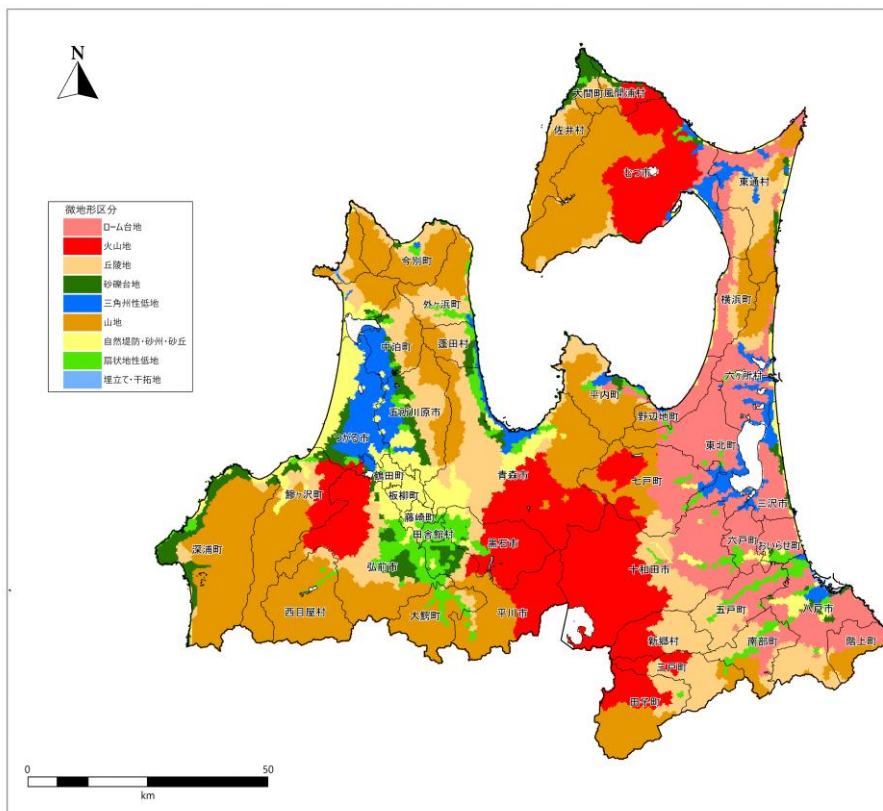


図 3.1.10 浅部地盤タイプの分布（地盤タイプ別）

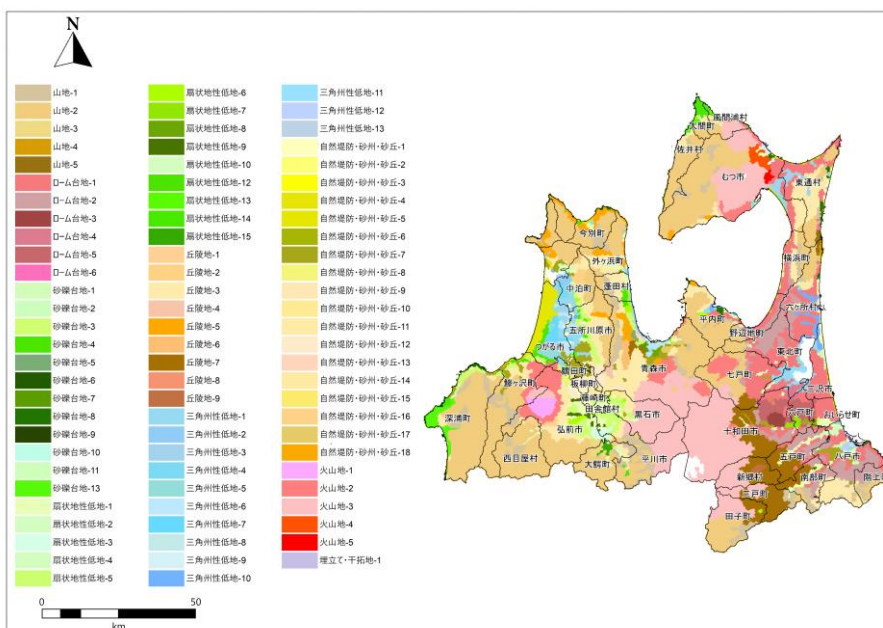


図 3.1.11 浅部地盤タイプの分布（85タイプの地盤モデル）

3.1.6 地表の計測震度の算出

(1) 算定の手法

地表における計測震度は、工学基盤での計測震度から、(1)等価線形解析、(2)震度増分の関係式を用いて算出した。

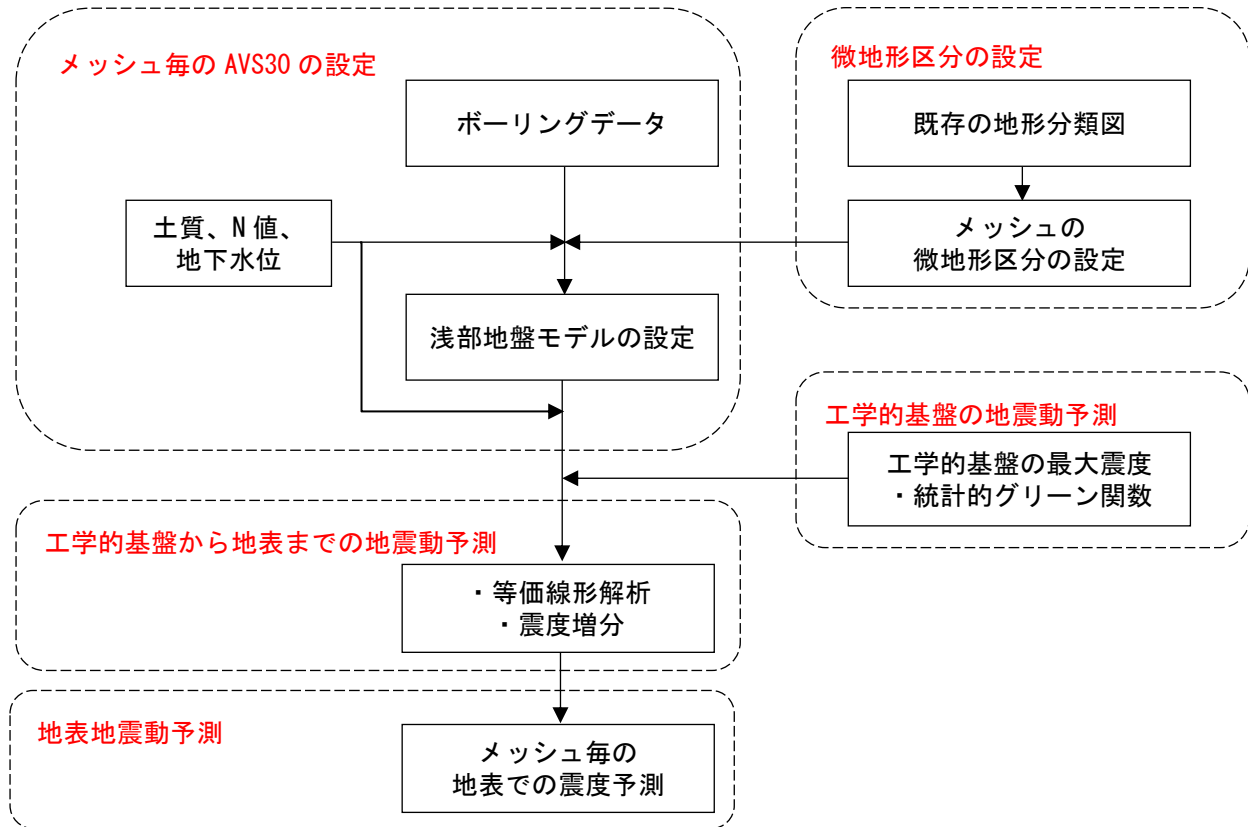


図 3.1.12 地震動の予測手法の概要

(2) 地震動の予測手法

日本海溝・千島海溝の両モデルの解析に当たって採用した地震動の予測手法について、(1) 等価線形解析、(2) H24・25年度調査の震度増分の2パターンにより評価し、安全側を考慮し、2パターンの最大値を採用した。

地震動の具体的な算出の手順については、以下のとおりである。なお、H24・25年度調査モデルについては、H24・25年度調査における解析結果を用いた。

被害想定においては、地域毎の最大の地震動を考慮するため、各メッシュにおいて、日本海溝モデル、千島海溝モデル及びH24・25年度調査モデルの3つのモデルによる揺れの最大値を採用した。

1) 等価線形解析

等価線形解析は、成層地盤を対象とした次元重複反射理論による地盤震動解析手法で、地盤の非線形性を近似的に線形化して扱うものである。

等価線形解析の応答計算の流れを図 3.1.13 に示す。

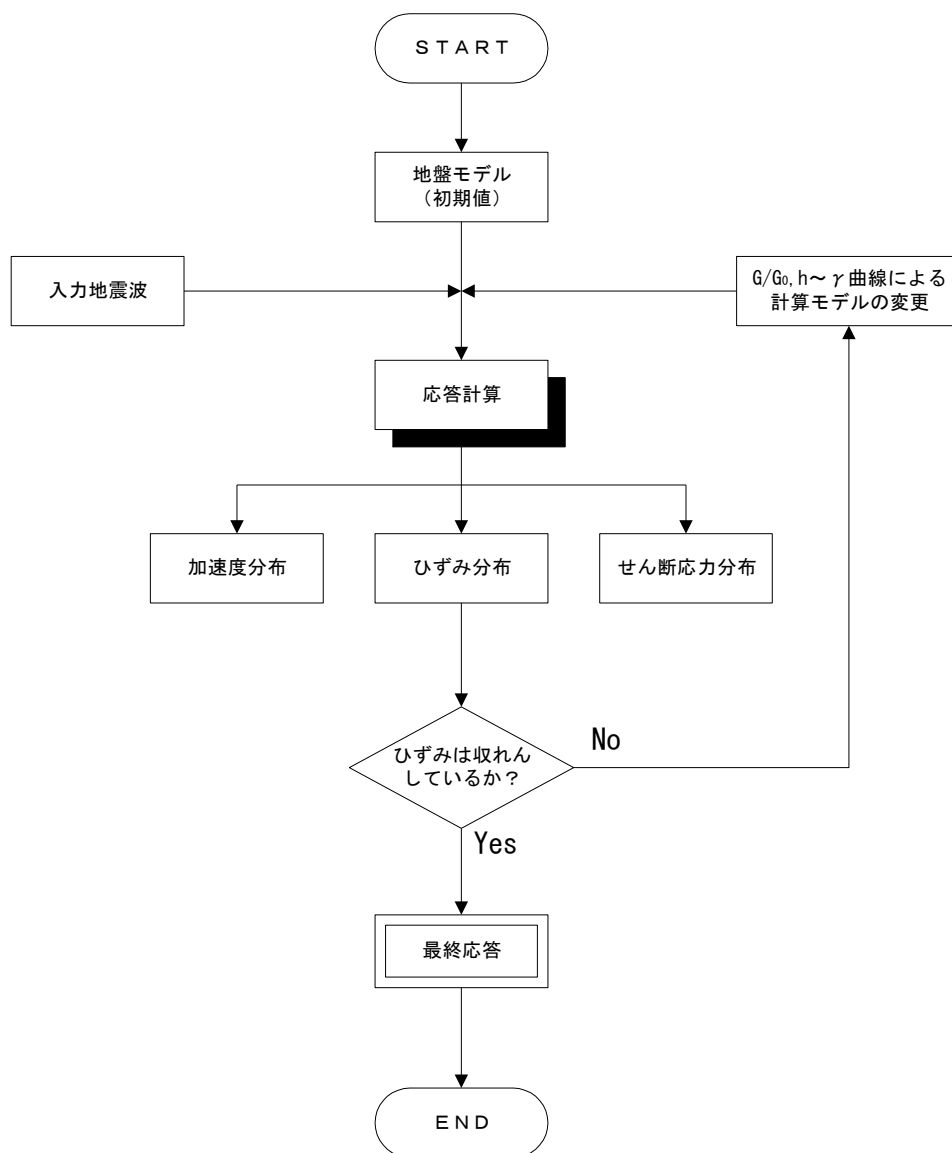


図 3.1.13 等価線形解析の流れ

2) 震度増分

震度増分は、H24・25年度調査で検討された結果を使用した。H24・25年度調査の計測震度増分量の分布図を図3.1.14に示す。

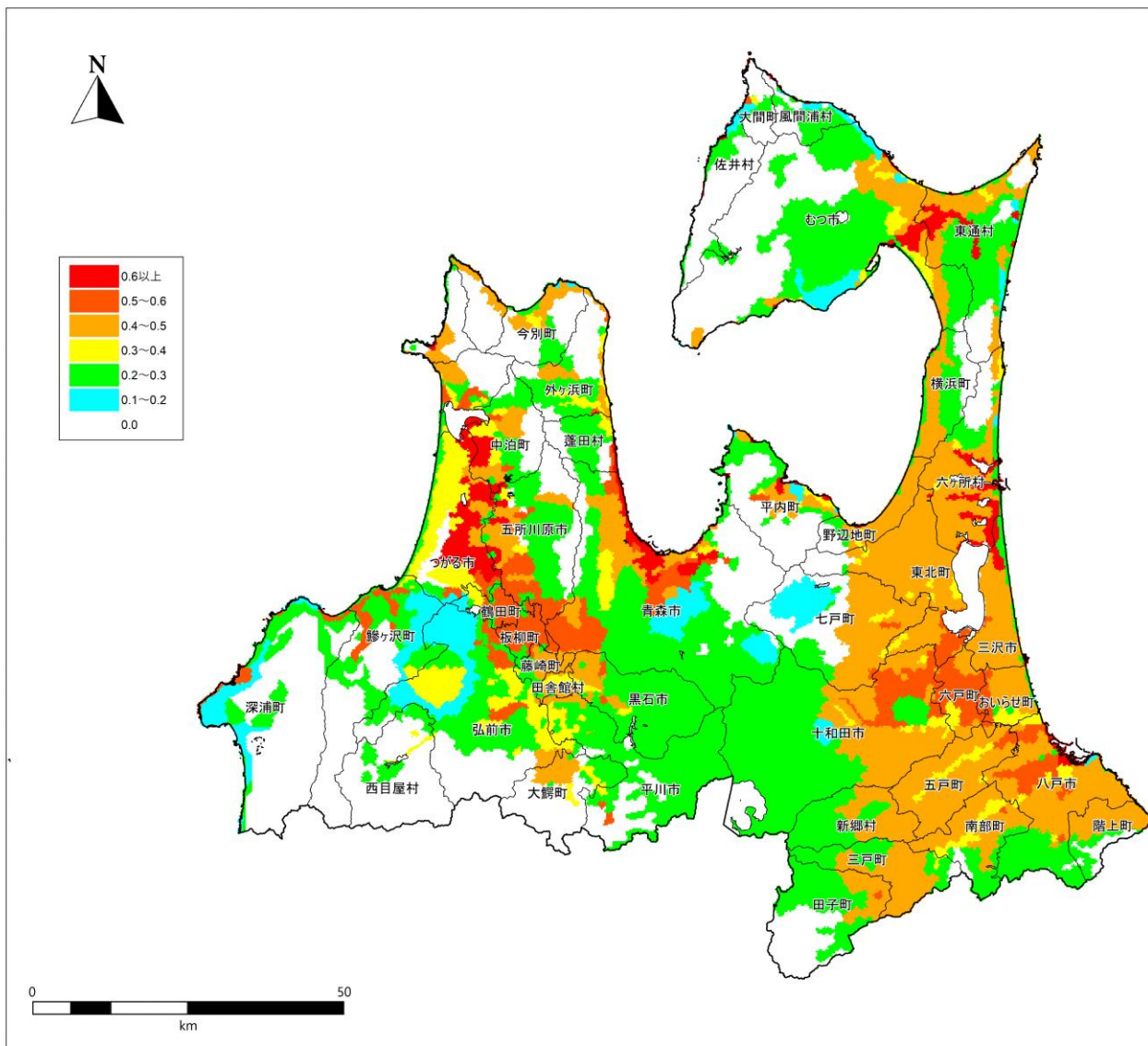


図 3.1.14 計測震度増分（浅部地盤の地震動の増分特性）

3.1.7 解析結果

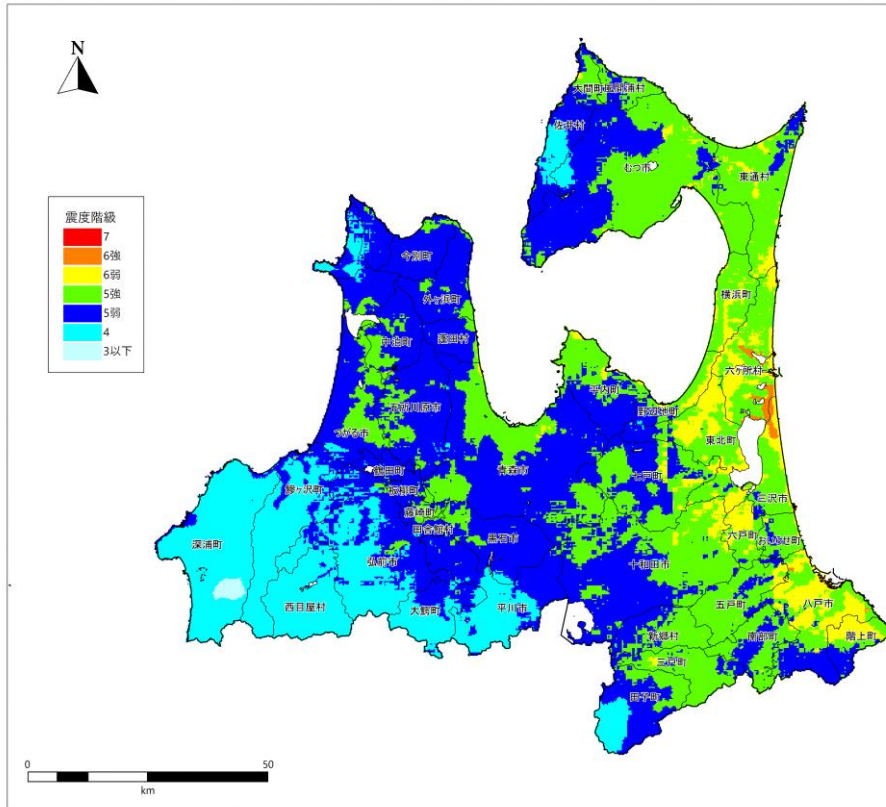


図 3.1.15 日本海溝（三陸・日高沖）モデルの地表震度分布図（①等価線形解析）

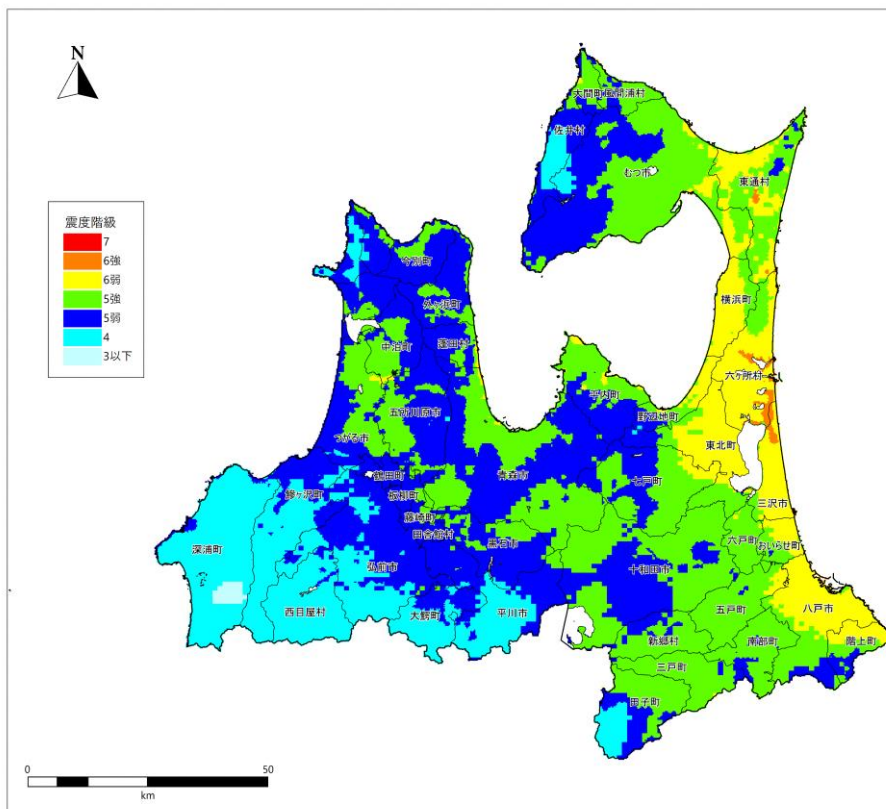


図 3.1.16 日本海溝（三陸・日高沖）モデルの地表震度分布図（②震度増分）

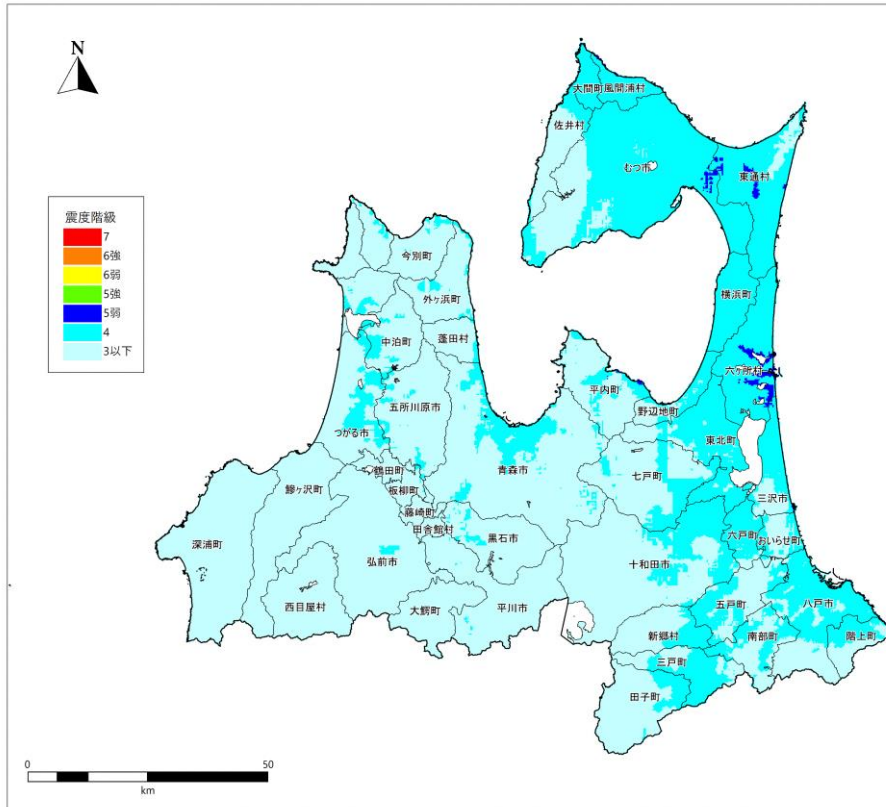


図 3.1.17 千島海溝（十勝・根室沖）モデルの地表震度分布図（①等価線形解析）

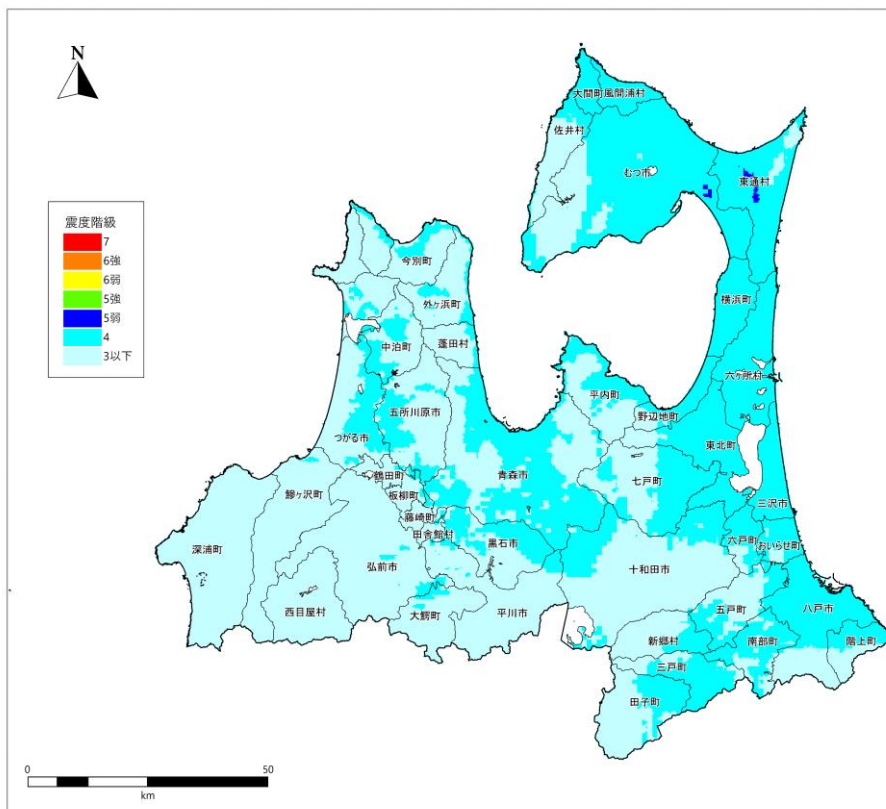


図 3.1.18 千島海溝（十勝・根室沖）モデルの地表震度分布図（②震度増分）

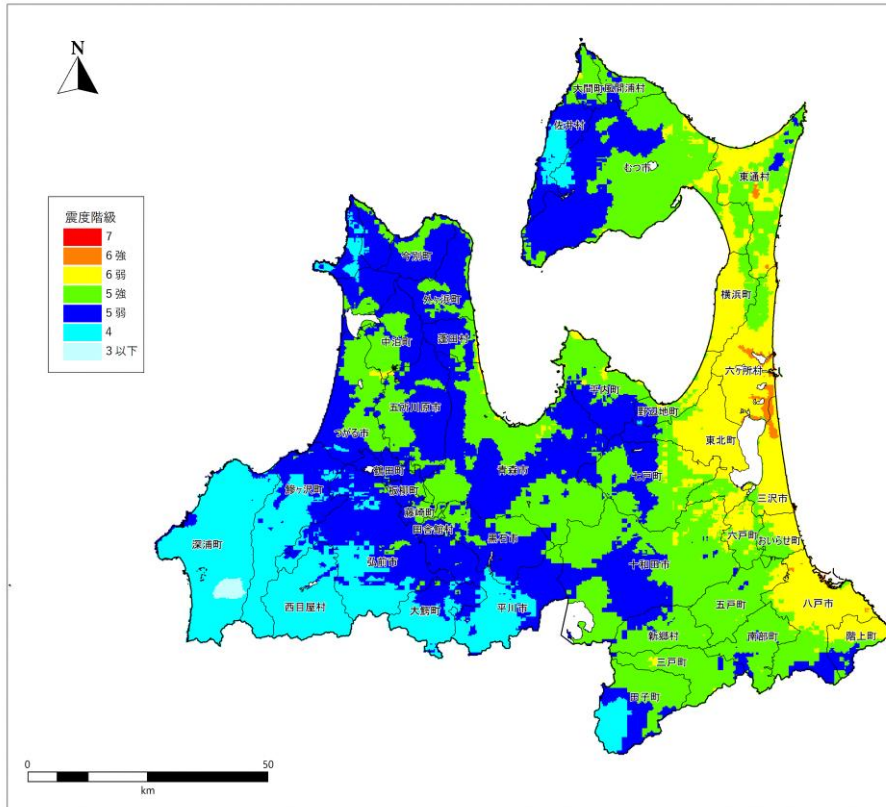


図 3.1.19 日本海溝（三陸・日高沖）モデルの地表震度分布図（2パターンの最大）

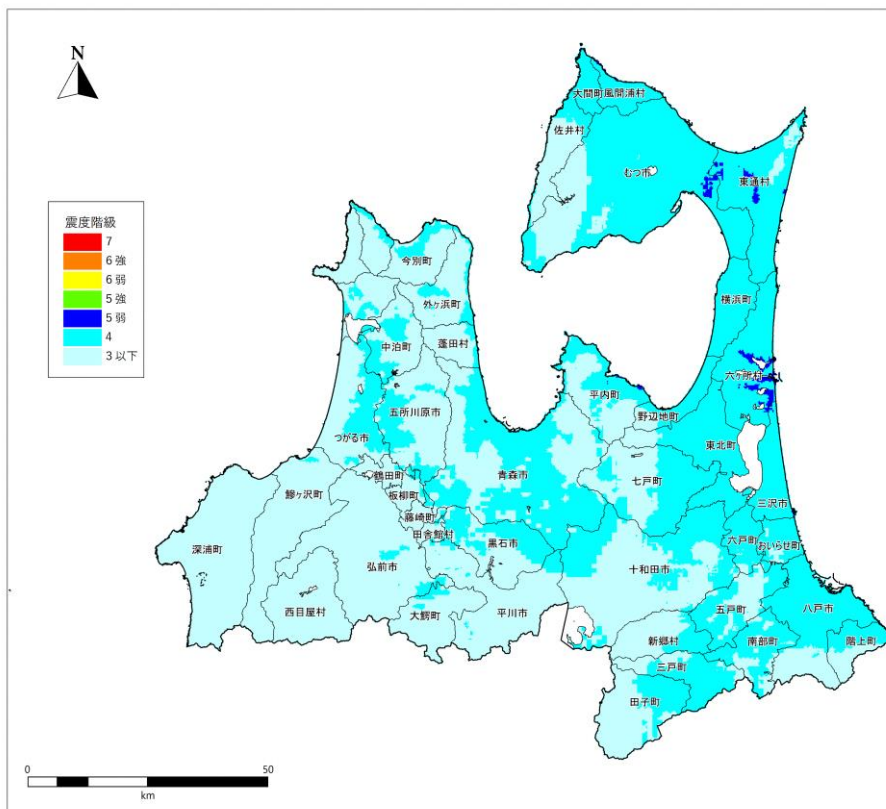


図 3.1.20 千島海溝（十勝・根室沖）モデルの地表震度分布図（2パターンの最大）

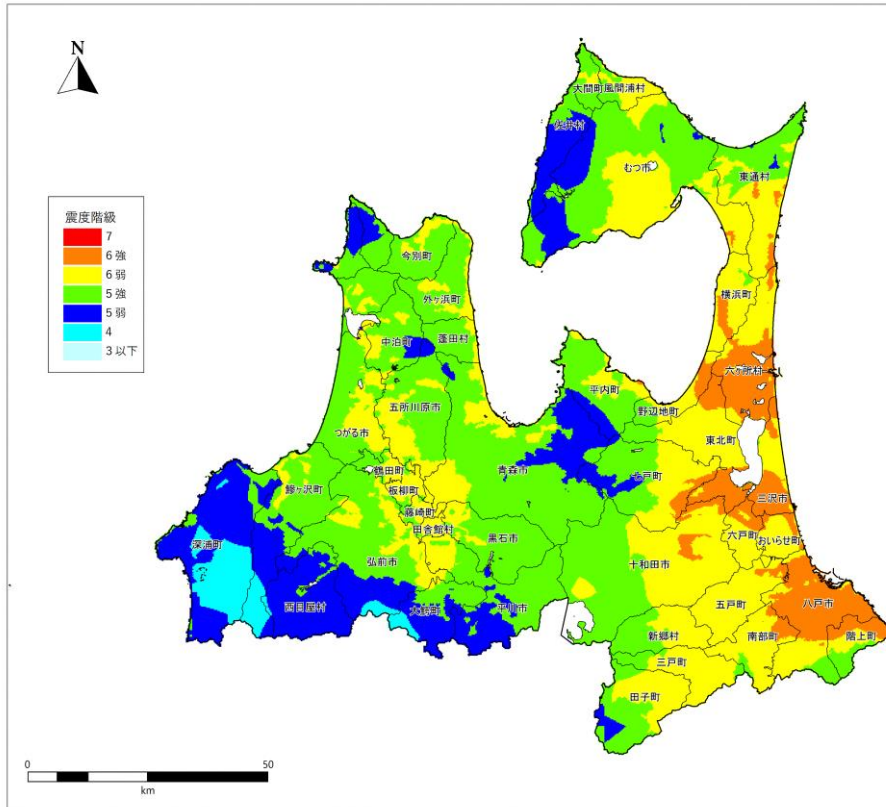


図 3.1.21 H24・25 年度調査モデルの地表震度分布図

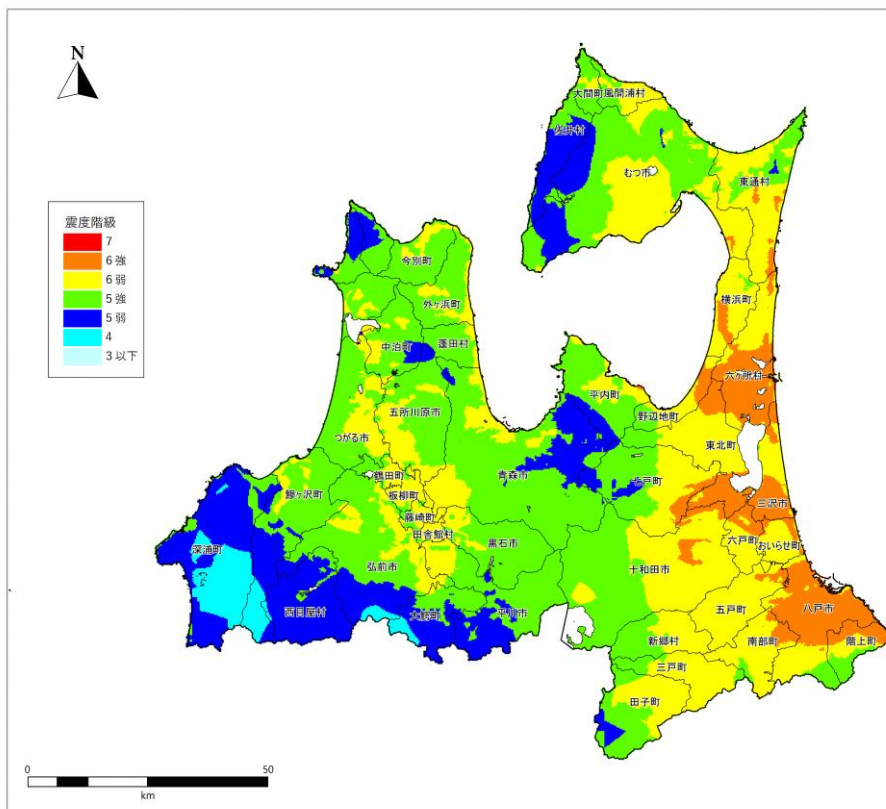


図 3.1.22 各メッシュにおける最大値の地表震度分布図

3.2 液状化危険度の算出結果

3.2.1 算出手法

(1) 液状化予測手法

液状化可能性の評価は、「道路橋示方書・同解説（2017年12月発行）」に記載の砂質土層の液状化の判定手法を採用した。

地震動予測結果を用いて、地表から深度-20mまでの地中に発生するせん断応力（L）と液状化対象層の繰り返し三軸強度比（R）を用いて、液状化対象層ごとに液状化に対する抵抗率（ $F_L=R/L$ ）を求め、さらに地層全体の液状化可能性指数（ P_L ）を評価した。

なお、求められたメッシュごとの P_L 値より、以下の基準で液状化可能性を評価した。

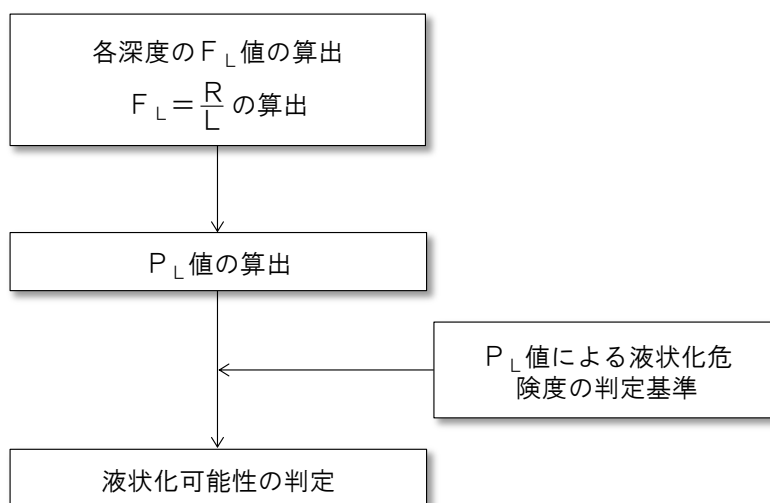


図 3.2.1 P_L 値の算定

表 3.2.1 P_L 値による液状化危険度判定区分（内閣府による）

危険度ランク	液状化の可能性なし	液状化の可能性小	液状化の可能性中	液状化の可能性大
P_L 値	$P_L=0$	$0 < P_L \leq 5$	$5 < P_L \leq 15$	$15 < P_L$
調査及び対策の必要性	液状化に関する詳細な調査は不要	特に重要な構造物に対して、より詳細な調査が必要	構造物に対しては、より詳細な調査が必要 液状化対策が一般的に必要	液状化に関する詳細な調査と液状化対策は不可避

本調査では、日本海溝、千島海溝の両モデルの解析に加えて、H24・25年度調査で実施済みの太平洋側海溝型地震についても、同手法を用いて再解析した。

被害想定では、地域毎の最大の地震動を考慮するため、各メッシュにおいて、日本海溝モデル、千島海溝モデル及びH24・25年度調査で設定した太平洋側海溝型地震の3つのモデルによる揺れの最大値を採用した液状化危険度を用いた。

(2) 液状化の発生による地盤沈下量の推定

液状化に伴う地盤の沈下量 S は、繰返しせん断ひずみから求めた。まず、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を用いて、補正 N 値と応力比（地盤の発生せん断応力を有効応力で割った数値）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。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、沈下量 S は次のようにして推定した。

$$S = \sum_{i=0}^n (H_i \times \varepsilon_{vi})$$

S : 沈下量

H_i : $F_L < 1.0$ となる土層 i の層厚

ε_{vi} : $F_L < 1.0$ となる土層 i の体積ひずみ

n : $F_L < 1.0$ となる土層数

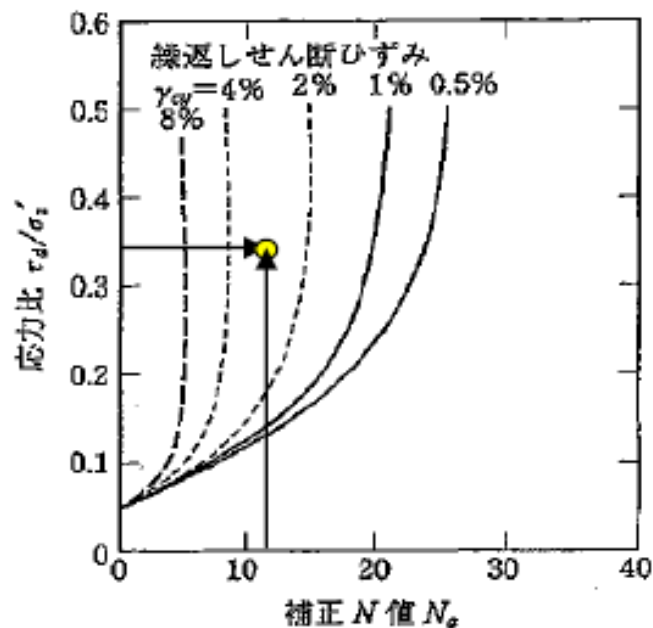


図 3.2.2 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係

出典：建築基礎構造設計指針(2001) 補正 N 値と繰返しせん断ひずみの関係図に加筆

表 3.2.2 市町村毎の大規模盛土造成地の箇所数と面積

市町村名	造成地の箇所数	造成地の面積 (km ²)
青森市	59	約 1.71
八戸市	56	約 1.56
六戸町	1	約 0.54
六ヶ所村	2	約 0.08
南部町	1	約 0.02
階上町	1	約 0.02

3.2.2 算出結果

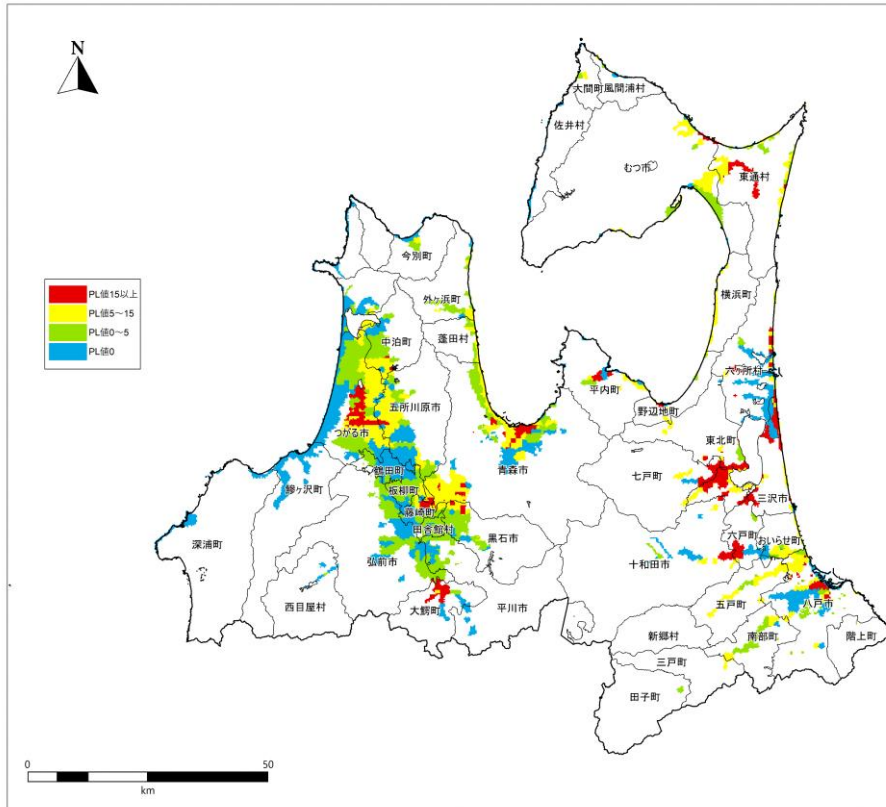


図 3.2.4 PL 値（日本海溝（三陸・日高沖）モデル）

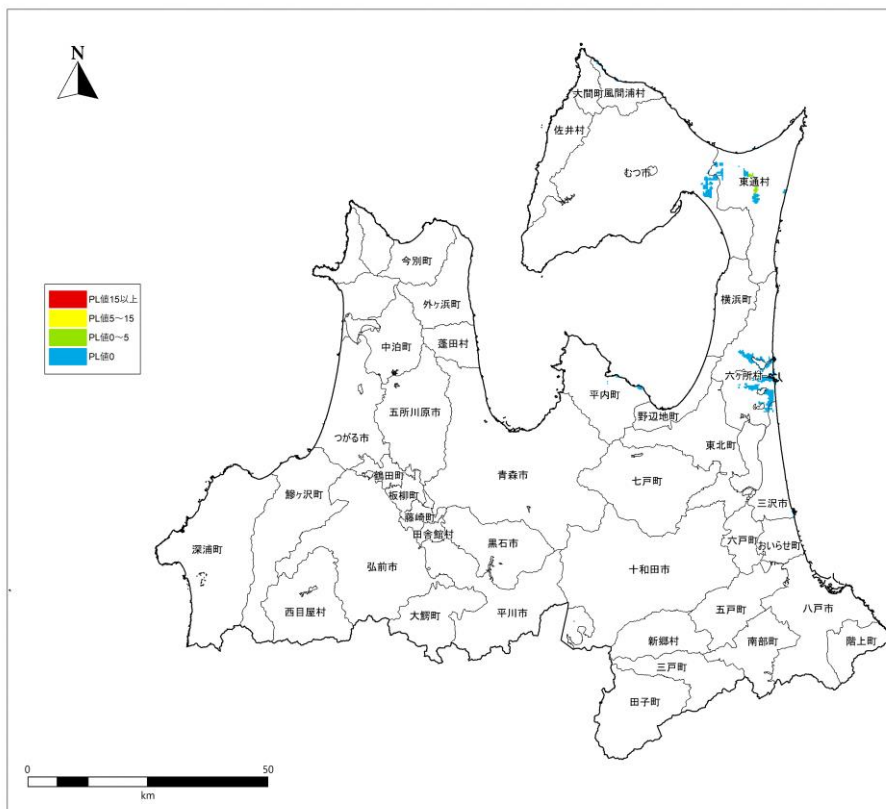


図 3.2.5 PL 値（千島海溝（十勝・根室沖）モデル）

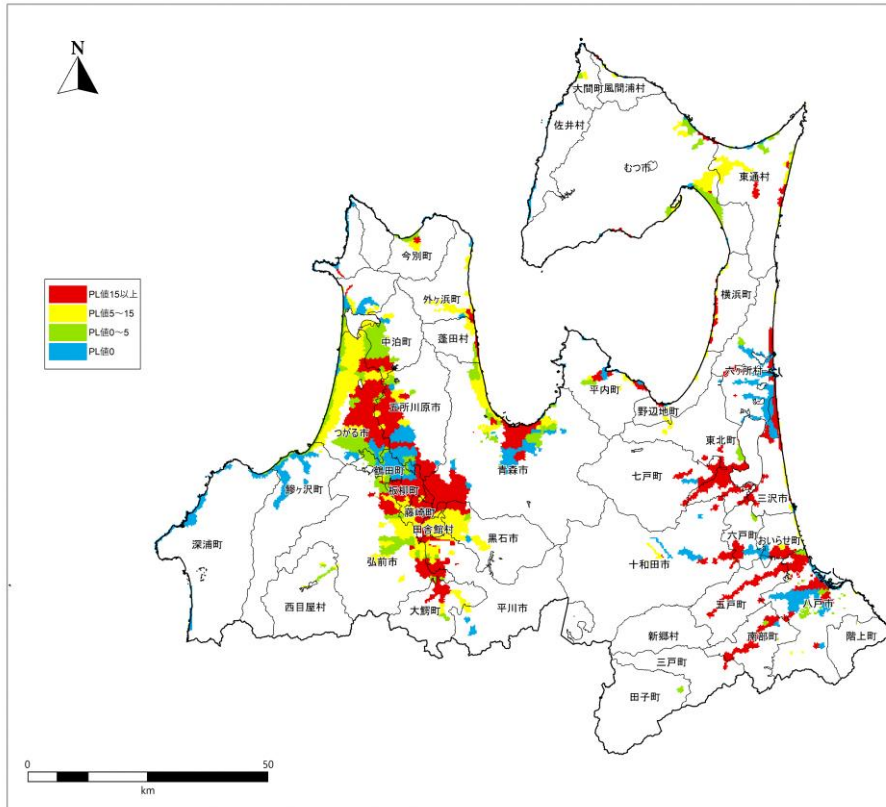


図 3.2.6 PL値 (H24・25年度調査モデル)

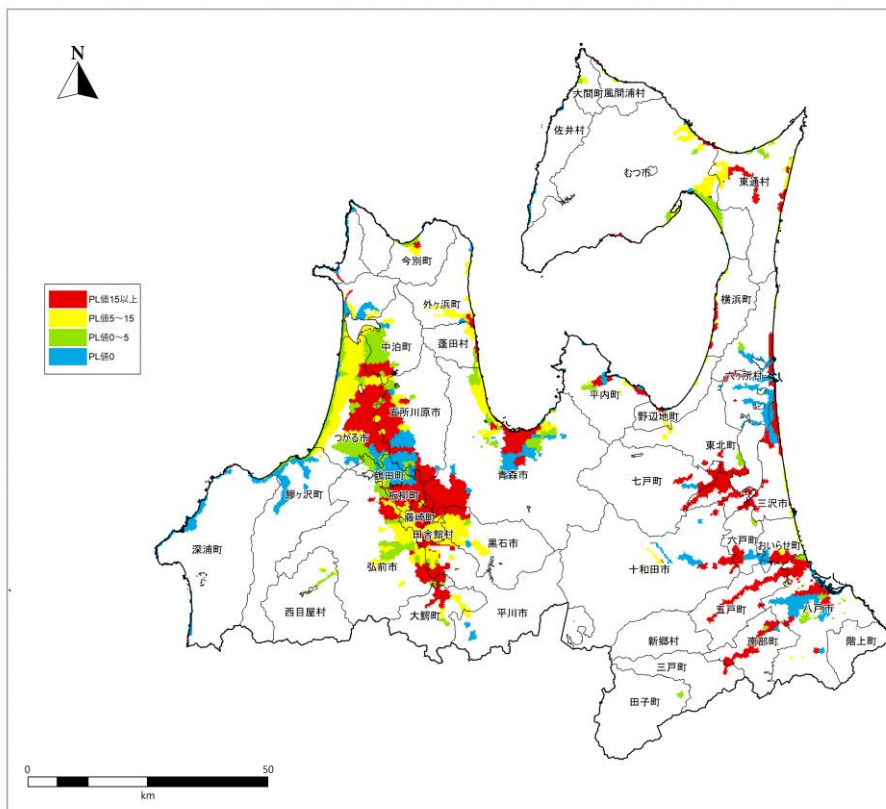


図 3.2.7 PL値 (各メッシュの震度の最大値)

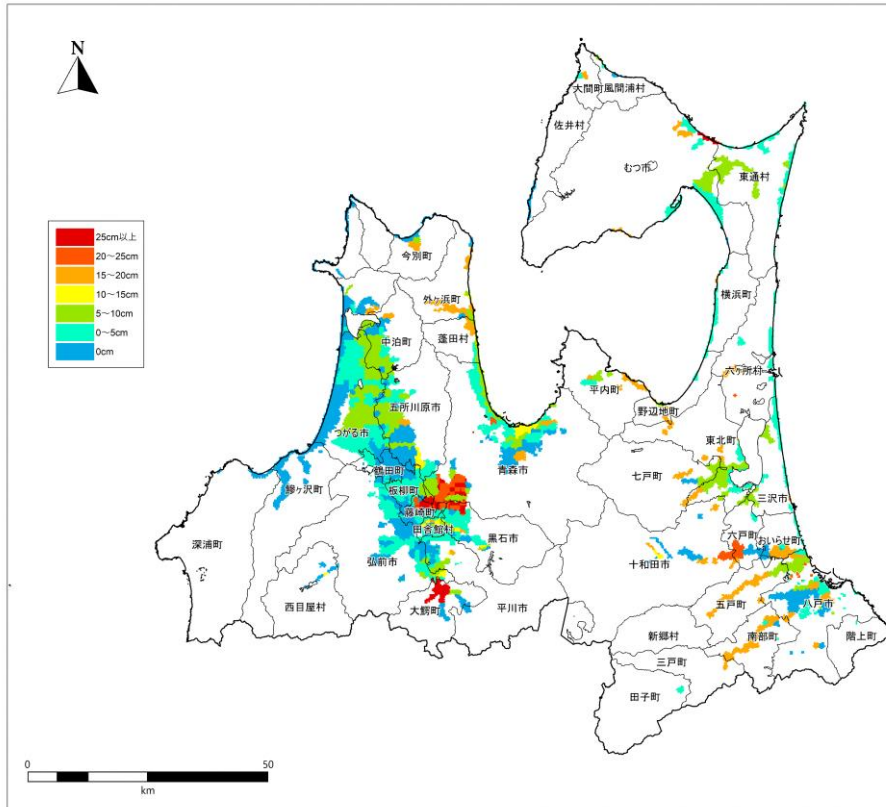


図 3.2.8 沈下量（日本海溝（三陸・日高沖）モデル）

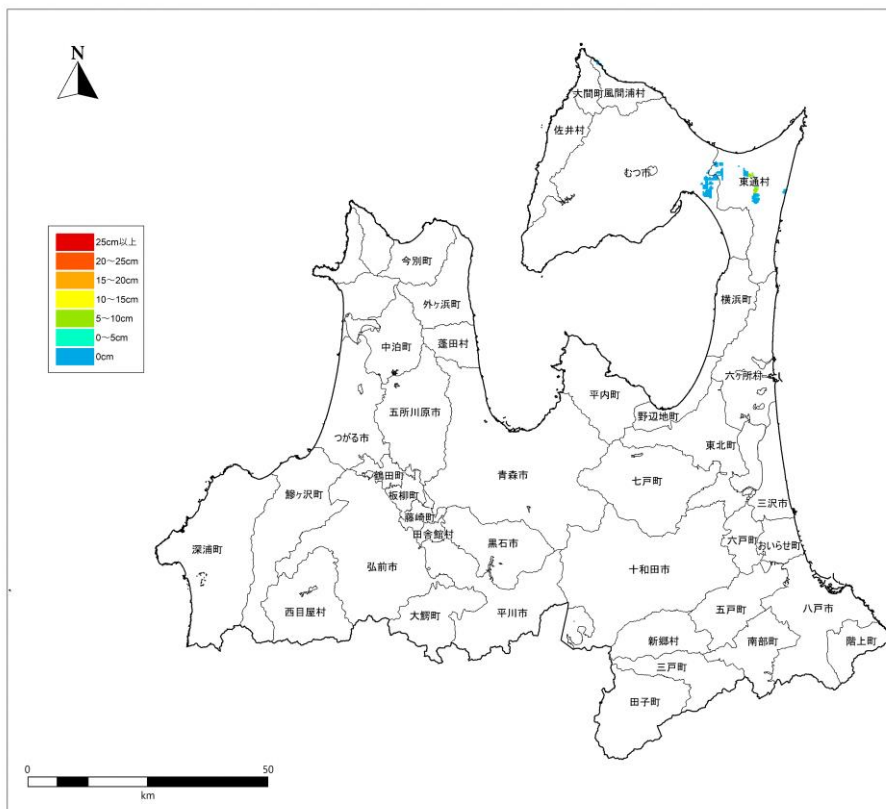


図 3.2.9 沈下量（千島海溝（十勝・根室沖）モデル）

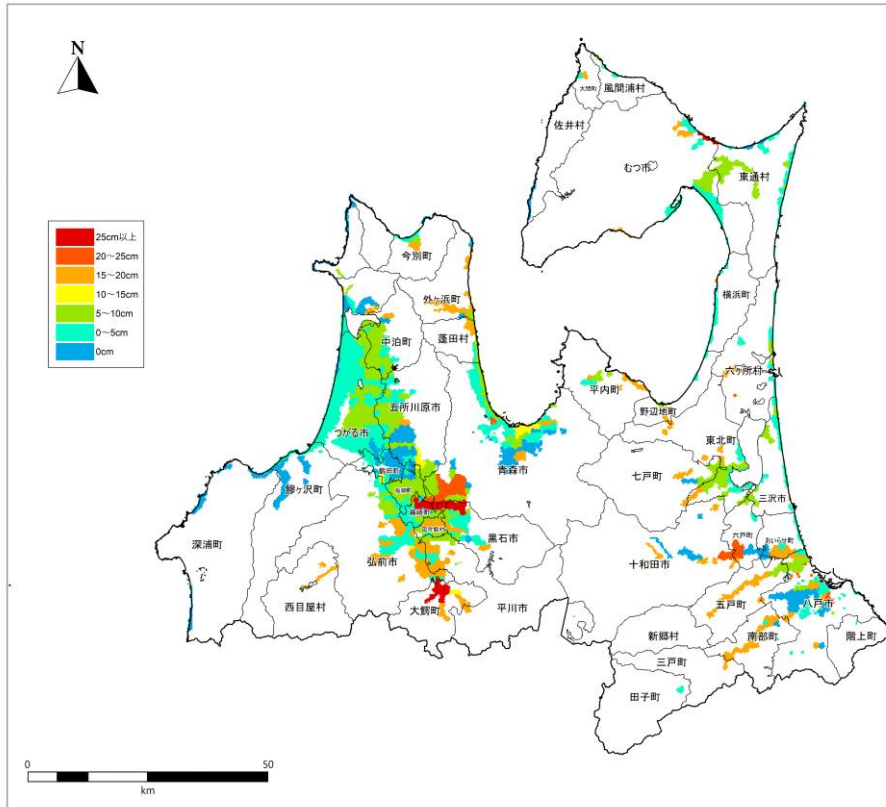


図 3.2.10 沈下量 (H24・25 年度調査モデル)

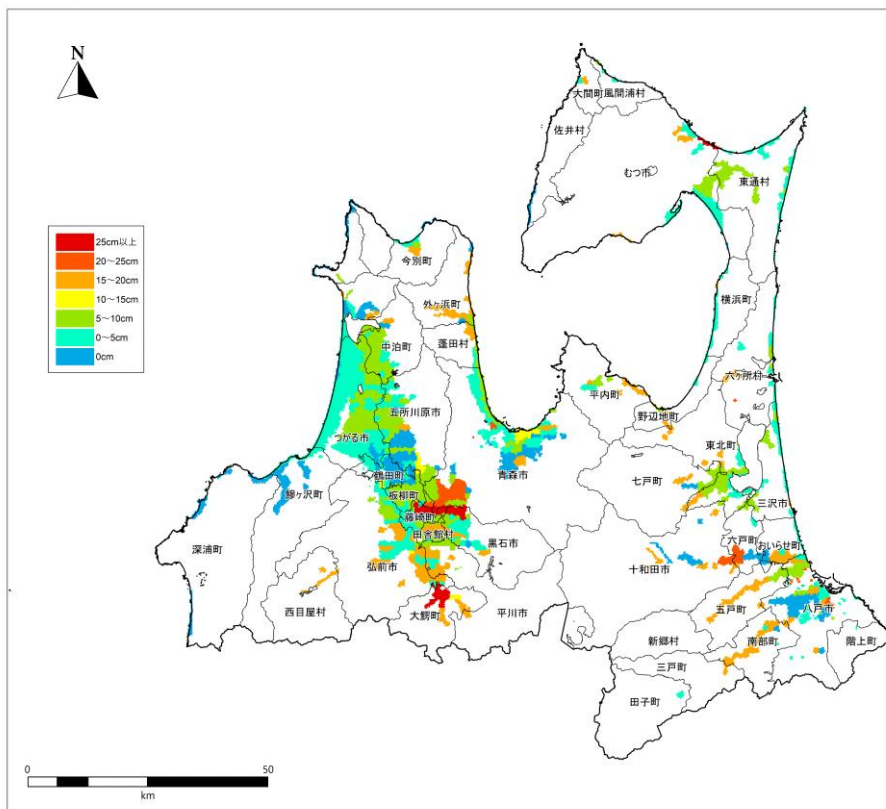


図 3.2.11 沈下量 (各メッシュの震度の最大値)

4. 津波浸水想定結果の活用

4.1 概要

(1) 津波シミュレーションの選定手法

本調査では、太平洋側の最大クラスの津波を想定し、平成 24・25 年度調査における「H24 青森県太平洋側想定地震津波」、R2 年度津波浸水想定調査による「R2 日本海溝モデル ケース①、ケース②」、「R2 千島海溝モデル ケース①、ケース②、ケース③」の各津波シミュレーション結果のデータを解析し、被害予測に活用した。

なお、千島海溝モデルの取扱について、浸水深及び浸水域は日本海溝モデルが概ね上回ること、津波の到達時間は日本海溝モデルが概ね早いことから、日本海溝モデルに概ね包含されているため、被害予測対象からは除いた。

(2) 地点毎の津波到達時間の考慮

津波による人的被害の想定においては、地点ごとの津波の到達時間を考慮する必要があるため、単純な浸水域の重ね合わせでは複数の津波による影響を正確に評価できない。そこで、津波の影響を受ける被害等の計算に当たっては、「H24 青森県太平洋側想定地震津波」、「R2 日本海溝モデル ケース①」及び「R2 日本海溝モデル ケース②」の 3 つの津波シミュレーションにより算出する被害等のうち、市町村毎に最大となる値を採用した。

4.2 被害想定における対象津波

被害想定の対象とした津波の概要について、図 4.2.1 及び図 4.2.2 に示す。


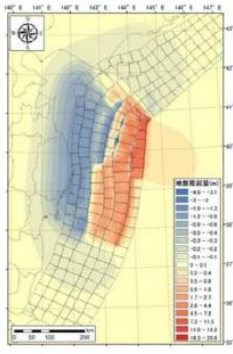
対象津波		H24 青森県太平洋側想定地震津波(NC1)	
マグニチュード		Mw = 9.0	
使用モデル		H24 青森県太平洋側独自断層モデル	
概要	説明	中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」で平成 17 年 6 月 22 日に検討された「三陸沖北部の地震」と「明治三陸タイプ地震」を網羅する津波断層領域を想定した地震。	
	震源域と地盤変動量	 <p>震源域</p>	 <p>地盤変動量</p>

図 4.2.1 H24 青森県太平洋側想定地震


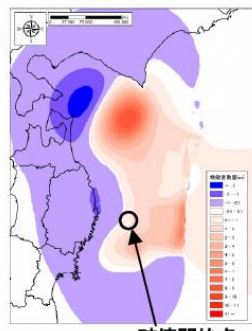

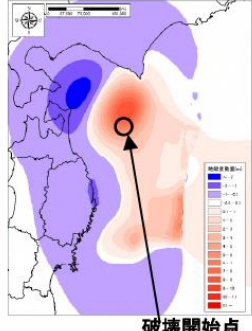
対象津波		R2 日本海溝モデル (ケース①) 想定地震津波(NC15, NC20)	R2 日本海溝モデル (ケース②) 想定地震津波(NC16, NC21)
マグニチュード		Mw = 9.1	
使用モデル		日本海溝モデルケース①	日本海溝モデルケース②
概要	説明	内閣府の「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」により令和 2 年 4 月に設定された津波断層モデルによる想定地震。	
	震源域と地盤変動量	 <p>震源域</p>	 <p>破壊開始点 地盤変動量</p>
		 <p>震源域</p>	 <p>破壊開始点 地盤変動量</p>

図 4.2.2 R2 日本海溝モデル ケース①・ケース②

4.3 津波浸水想定図

R2 津波浸水想定調査で作成された津波浸水想定図を一部抜粋し、代表地点（八戸市、青森市及びむつ市のそれぞれ一部地域）の図面を参考として図 4.3.1～4.3.6 に示す。

なお、当該浸水想定図における浸水域については、本調査における被害想定で用いた津波以外に、各地域で想定される複数の津波の影響（日本海側海溝型地震・直下型地震等）を含めた最大包絡（到達時間等については、最短となる時間）を取ったものである。

(1) 八戸市

※令和三年五月 青森県

青森県下北八戸沿岸における津波浸水想定図（八戸市2/6）

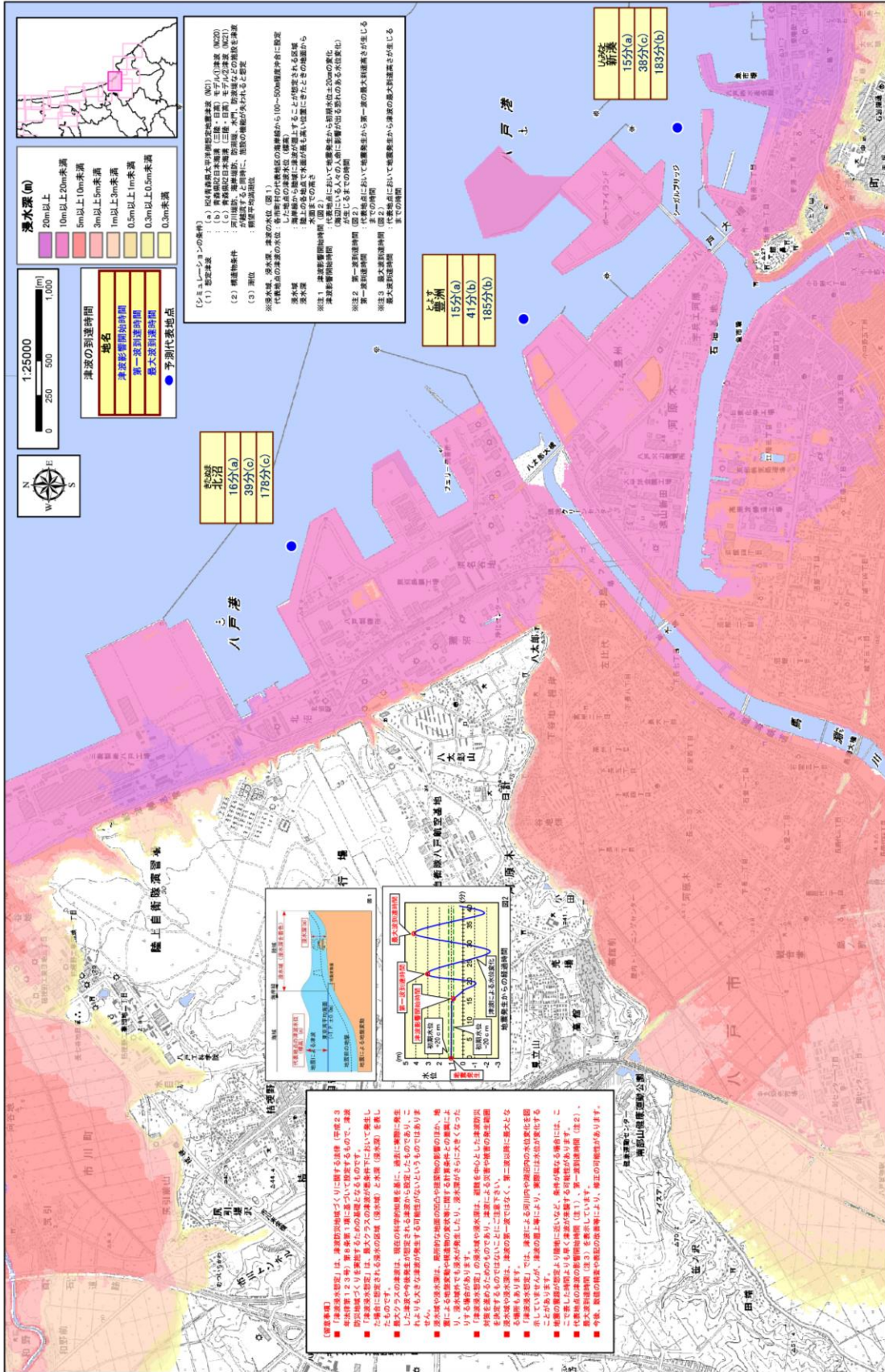
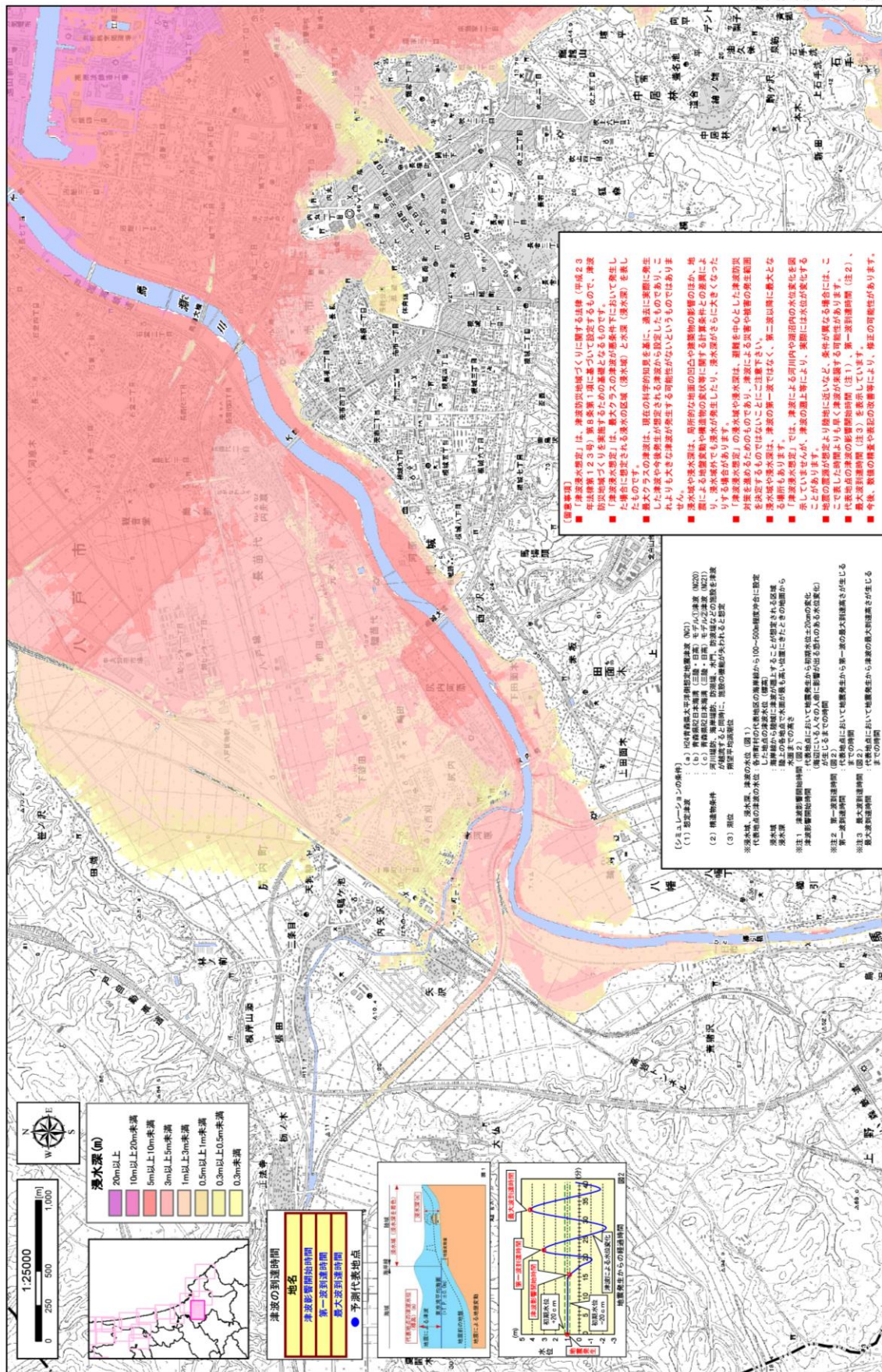


図 4. 3. 1 八戸市の浸水想定図

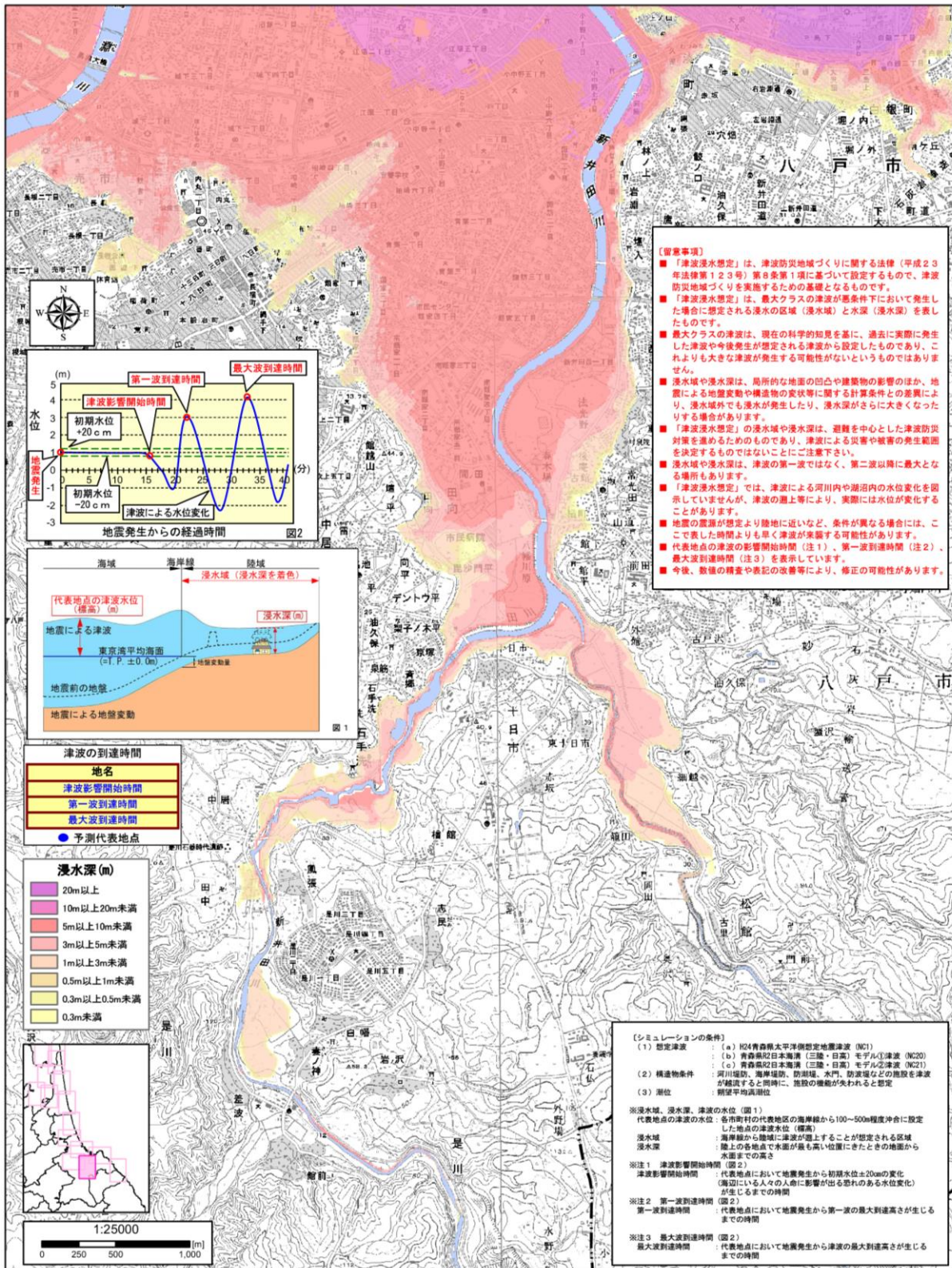
青森県下北八戸沿岸における津波浸水想定図（八戸市3/6）



※令和三年五月 青森県

図 4.3.2 八戸市の浸水想定図

青森県下北八戸沿岸における津波浸水想定図（八戸市5/6）



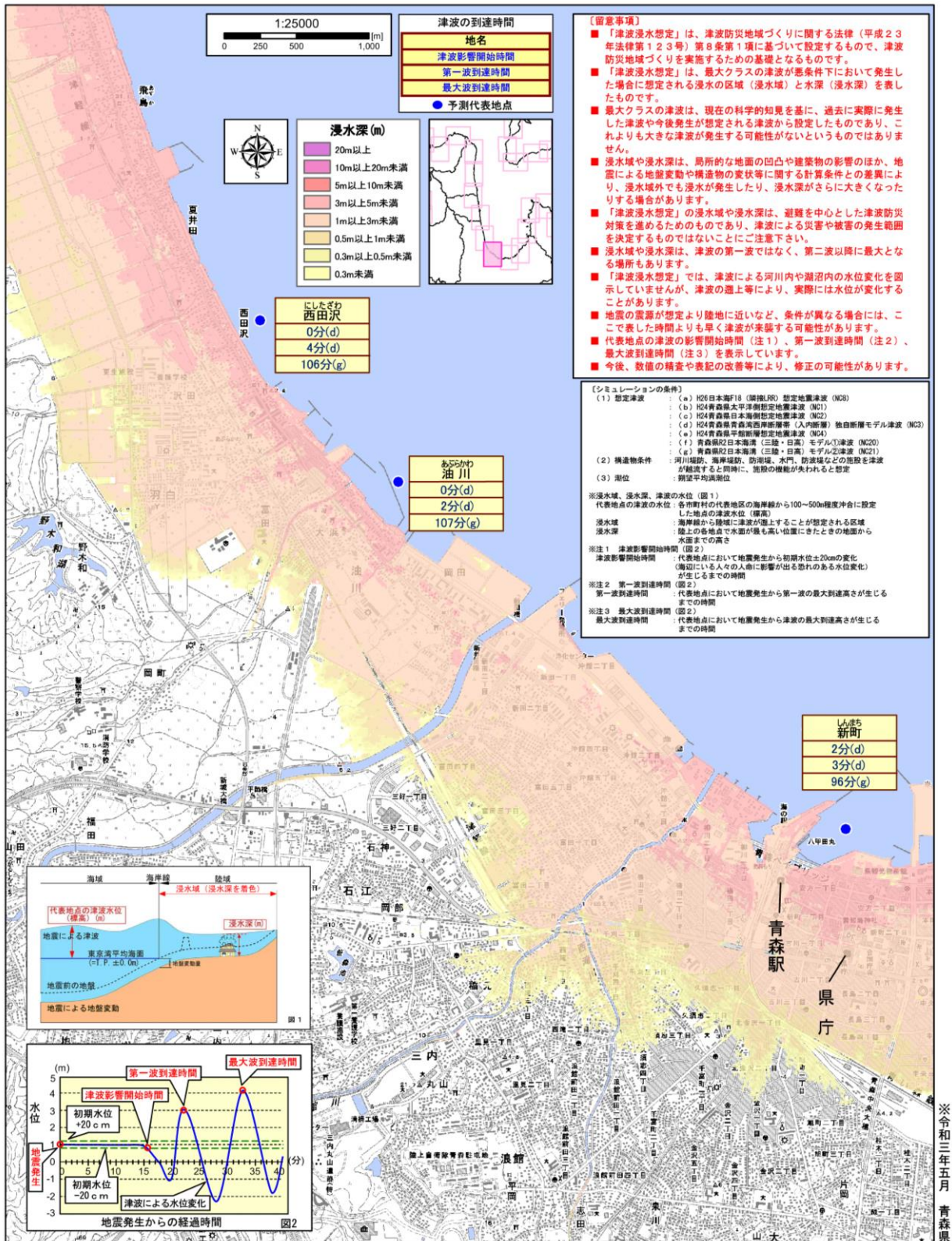
※令和三年五月 青森県

※この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図25000（地図画像）を複製した。
 （測量法に基づく国土地理院承認（複製）R2JH773、本製品を複製する場合には、国土地理院の長の承認を得なければならない。）

図 4.3.3 八戸市の浸水想定図

(2) 青森市

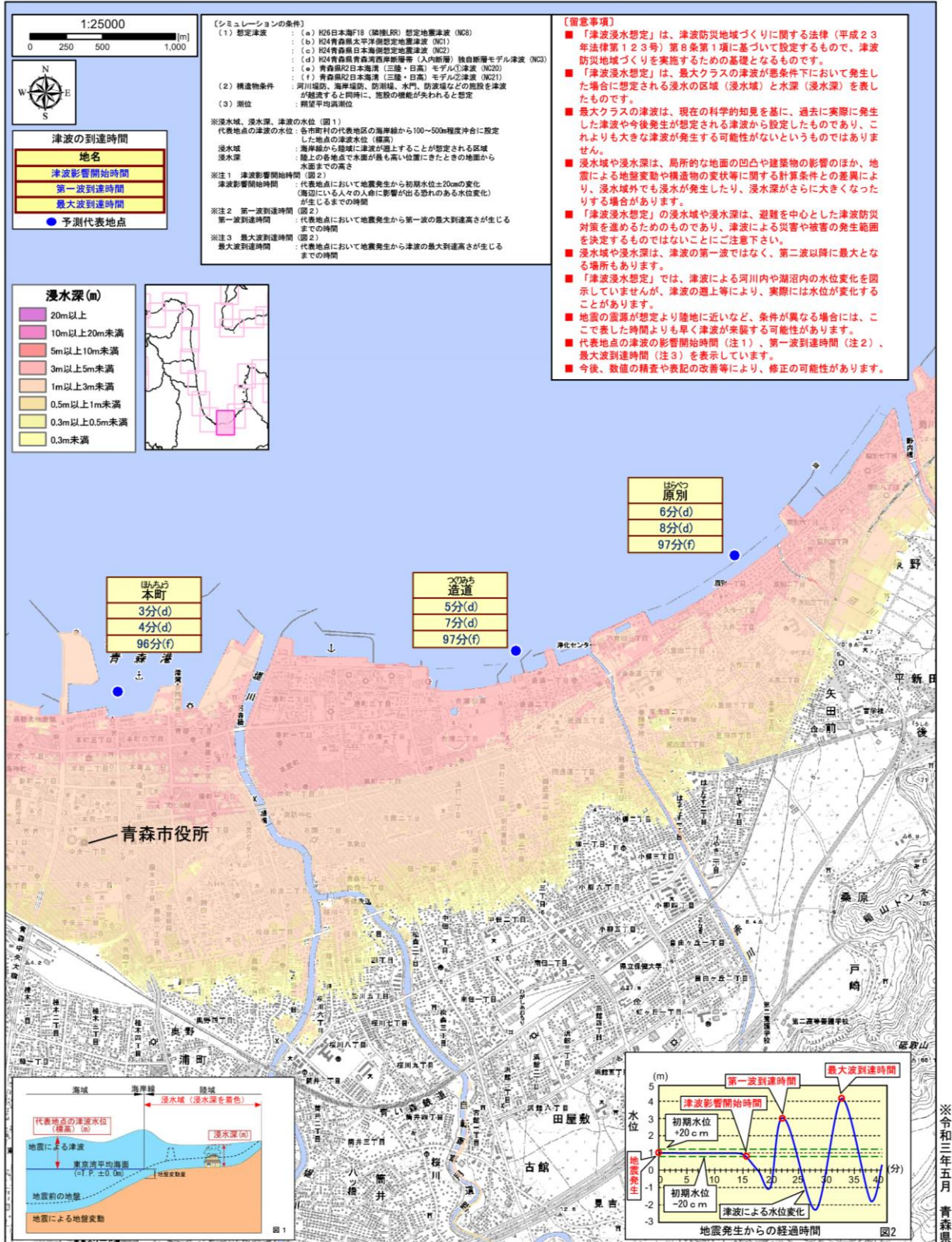
青森県陸奥湾沿岸における津波浸水想定図（青森市 3/6）



※この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000 (地図画像) を複製した。
(測量法に基づく国土地理院承認 (複製) R2 JHF73. 本製品を複製する場合には、国土地理院の長の承認を得なければならない。)

図 4.3.4 青森市の浸水想定図

青森県陸奥湾沿岸における津波浸水想定図（青森市 4/6）



※この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の数値地図 25000 (地図画像) を複製した。
 (測量法に基づく国土地理院承認 (複製) R2 JHf773, 本製品を複製する場合には、国土地理院の長の承認を得なければならない。)

図 4.3.5 青森市の浸水想定図

(3) むつ市

青森県陸奥湾沿岸における津波浸水想定図 (むつ市3/13)

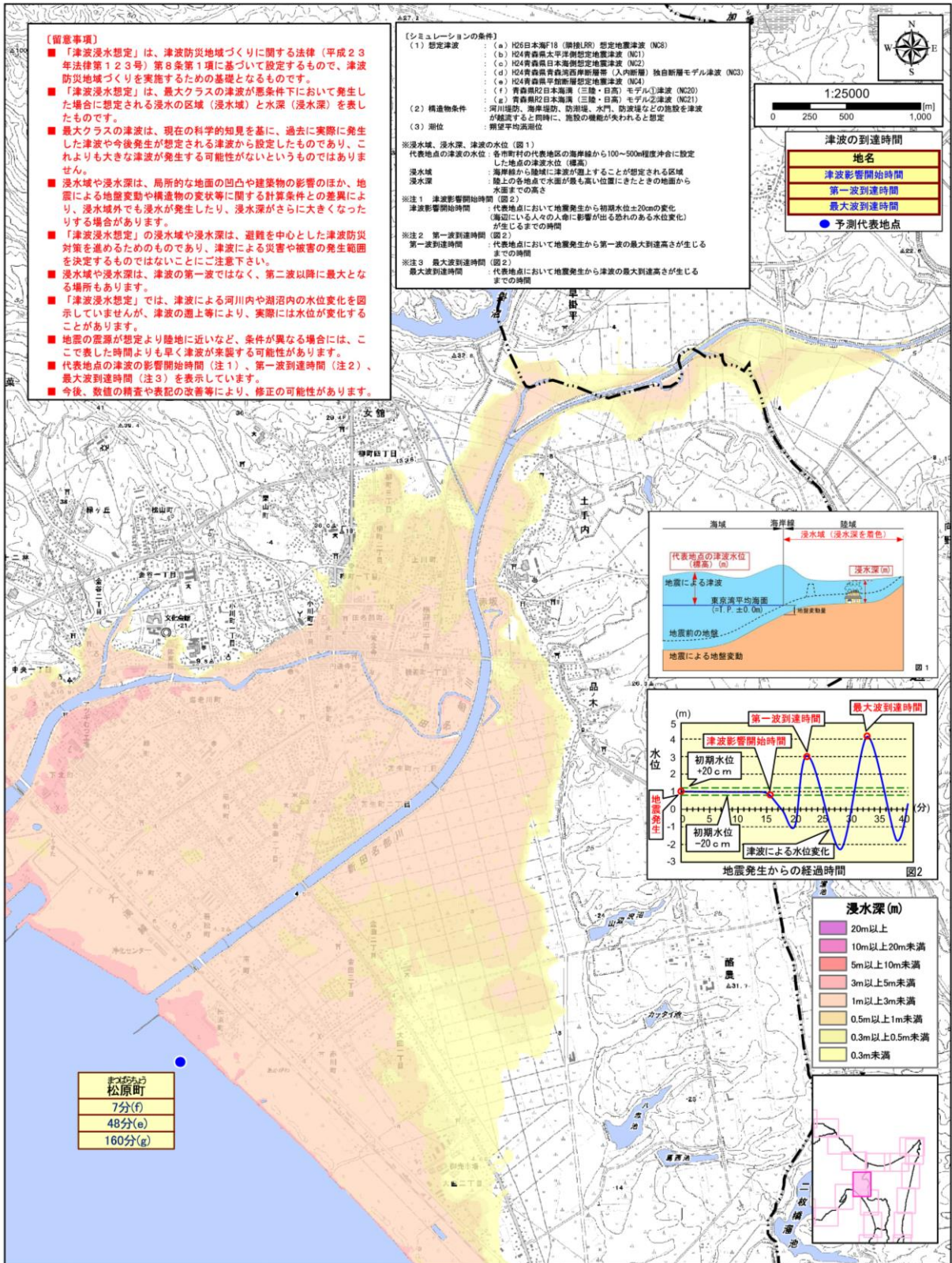


図 4.3.6 むつ市の浸水想定図

5. 各種被害予測

5.1 概要

本調査では、地震動・液状化危険度の予測及び社会（地域）データの収集・整理を行い、地震動・液状化及び津波等の外力をもとに各種被害の予測を行った。なお、本調査における各種被害の予測項目や手法については、基本的にH24・25年度調査を踏襲するが、2021年に内閣府により公表された日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定（「中央防災会議 防災対策実行会議 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」の検討、以下「内閣府（2021）」という。）で用いられた手法についても、参考として一部取り入れた。

最初に、建物被害、火災・延焼被害、ライフライン被害、交通施設被害等の物的被害を算出し、次に、その結果を用いて死者数、負傷者数等の人的被害を算出した。また、都市の被災様相である機能支障被害（断水人口、避難者数等）も算出した。

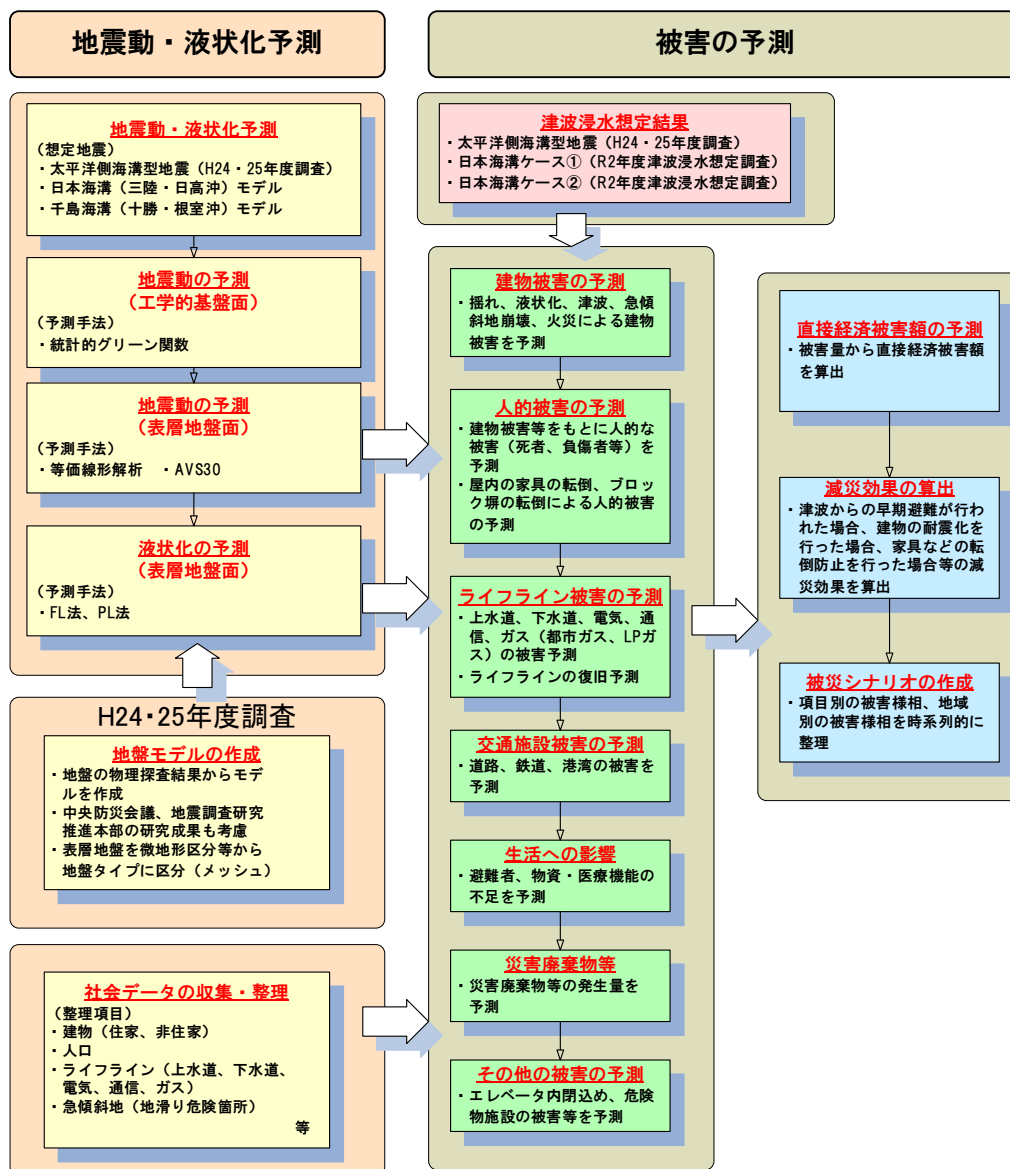


図 5.1.1 被害想定の流れ

5.1.1 想定時間・気象条件

(1) 想定時間

想定時間は、県の人口動態を反映し、被害が甚大になると想定される時間帯を設定する。「南海トラフの巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成25年3月）」で示されている前提条件を参考に、被害が異なる下記の時間帯（夏12時、冬18時、冬深夜）を設定した。

表 5.1.1 被害想定算出の季節・時間帯

時間帯	設定理由
夏12時	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。
冬18時	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。
冬深夜	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・道路利用者は少ない。

(2) 気象条件

気象条件の風向・風速は、気象庁の青森及び八戸の観測所における2011年～2020年の10年間の平均風向と風速（表5.1.2）を基に検討し、平常時を4m/s、強風時を8m/sと設定した。

表 5.1.2 10年間の平均風向と風速

観測所	項目	夏12時	冬18時	冬深夜
青森	風向	南南西	西南西	西南西
	風速 (m/s)	3.2	4.2	4.2
八戸	風向	南南西	西南西	西南西
	風速 (m/s)	3.6	5.9	5.9

5.1.2 データの収集・整理等

(1) 建物データ

各市町村の建物データについては、令和2年度固定資産概要調書及び平成30年度住宅・土地統計調査もとに、市町村ごとの構造別、建築年代別及び階数別の建物棟数を整理し、既往被害想定調査で作成された建物データとの整合を図るため、以下の手順で補正を行った。

- ① 最新の固定資産の価格等の概要調書（総務省）から市町村別の構造別建物棟数を、住宅・土地統計調査（総務省）から市町村別の住宅の建築の時期を把握する。
- ② ①を市町村別で集計した上で、H24・H25調査による市町村別の構造別年代別建物棟数データを参照し、市町村別構造別年代別の棟数を補正する。

補正後の市町村ごとの構造別、建築年代別及び階数別の建物棟数は、基盤地図情報の建物密度により建物棟数を分配して、建物データを作成した。なお、使用した基盤地図情報については、無壁舎および15㎡未満の建物を削除するとともに、沿岸部の津波浸水範囲は航空写真と比較し現存しない建物を削除した。

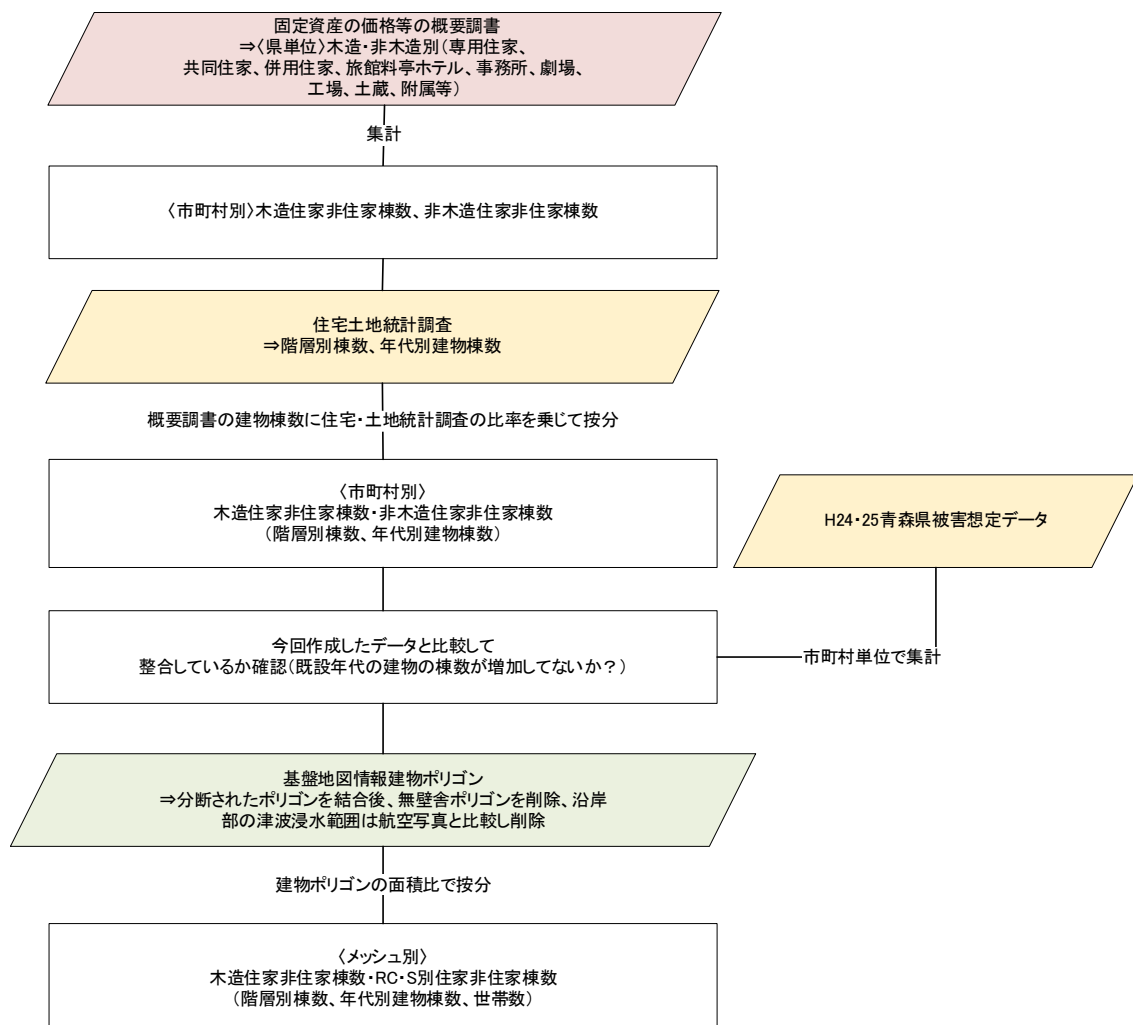


図 5.1.2 建物データの更新

表 5.1.3 市町村別の建物構造別・建築年代別棟数

市町村名	建物棟数			建築年代			
	総数	木造	非木造	木造		非木造	
				1980年 以前	1981年 以降	1980年 以前	1981年 以降
青森市	133,473	115,274	18,199	30,200	85,074	3,322	14,877
弘前市	118,801	103,988	14,813	31,412	72,575	3,898	10,915
八戸市	117,515	104,246	13,269	28,820	75,426	2,441	10,828
黒石市	27,050	23,950	3,100	8,492	15,458	1,243	1,857
五所川原市	45,027	41,472	3,555	13,123	28,348	1,084	2,472
十和田市	40,285	35,700	4,585	9,329	26,371	481	4,105
三沢市	26,041	23,780	2,261	5,297	18,483	573	1,688
むつ市	37,275	34,985	2,290	9,959	25,025	468	1,822
つがる市	29,204	26,911	2,293	11,849	15,062	16	2,277
平川市	26,258	21,956	4,302	8,103	13,853	1,752	2,549
平内町	7,281	7,050	231	2,191	4,860	24	207
今別町	2,841	2,710	131	842	1,868	34	97
蓬田村	2,577	2,458	119	764	1,694	21	98
外ヶ浜町	5,603	5,367	236	1,668	3,700	74	162
鱒ヶ沢町	8,158	7,248	910	2,252	4,996	421	489
深浦町	9,469	8,471	998	2,632	5,839	467	531
西目屋村	1,063	1,016	47	316	700	11	36
藤崎町	12,111	11,146	965	4,279	6,867	267	698
大鰐町	10,500	10,085	415	3,134	6,951	56	359
田舎館村	6,793	6,145	648	1,909	4,236	204	444
板柳町	14,515	13,530	985	4,204	9,326	224	762
鶴田町	10,752	10,043	709	3,120	6,922	142	567
中泊町	10,400	9,701	699	3,014	6,687	144	554
野辺地町	9,227	8,592	635	2,670	5,922	82	553
七戸町	17,338	15,919	1,419	6,374	9,546	41	1,378
六戸町	8,720	7,564	1,156	2,350	5,214	101	1,054
横浜町	3,994	3,683	311	1,144	2,538	44	268
東北町	16,733	14,784	1,949	5,467	9,317	98	1,851
六ヶ所村	7,664	6,348	1,316	1,973	4,376	117	1,199
おいらせ町	17,411	16,294	1,117	3,119	13,175	32	1,085
大間町	2,928	2,726	202	847	1,879	16	186
東通村	5,401	5,001	400	1,104	3,897	30	370
風間浦村	1,997	1,962	35	610	1,352	3	32
佐井村	1,946	1,894	52	589	1,306	2	50
三戸町	9,354	8,287	1,067	2,575	5,712	85	982
五戸町	13,247	11,865	1,382	4,967	6,898	303	1,080
田子町	6,831	5,796	1,035	1,801	3,995	85	950
南部町	25,891	23,156	2,735	8,851	14,305	105	2,631
階上町	8,499	7,976	523	2,478	5,498	60	463
新郷村	2,722	2,289	433	711	1,578	22	412
青森県計	862,895	771,369	91,526	234,540	536,829	18,589	72,937

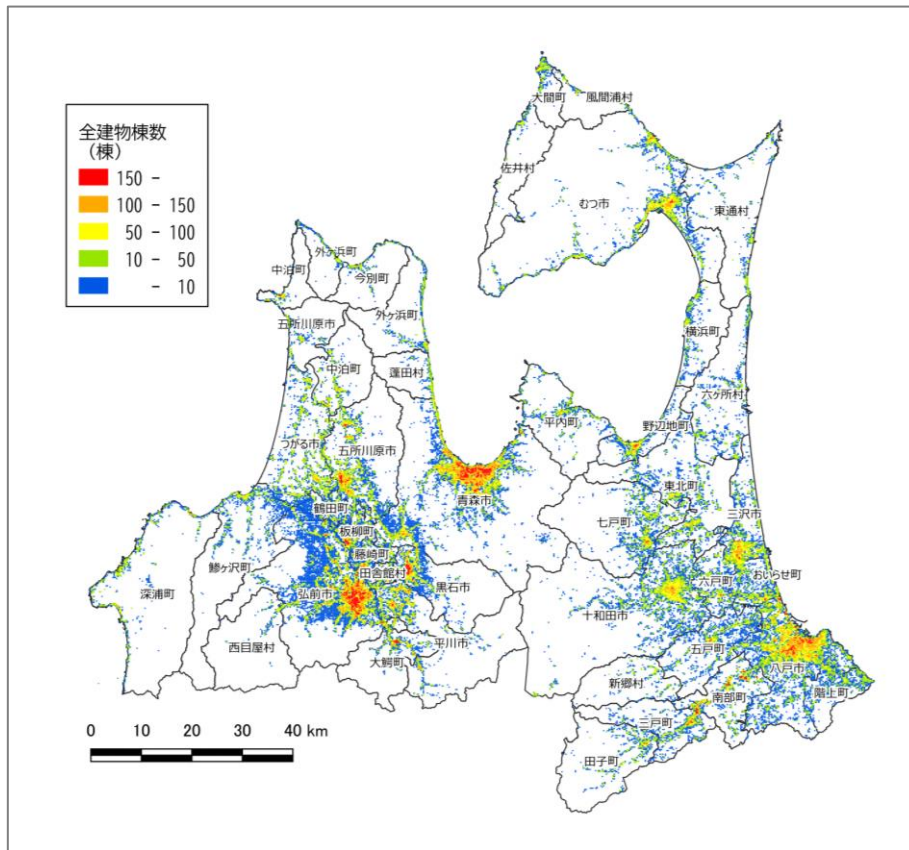


図 5.1.3 建物分布 (全建物)

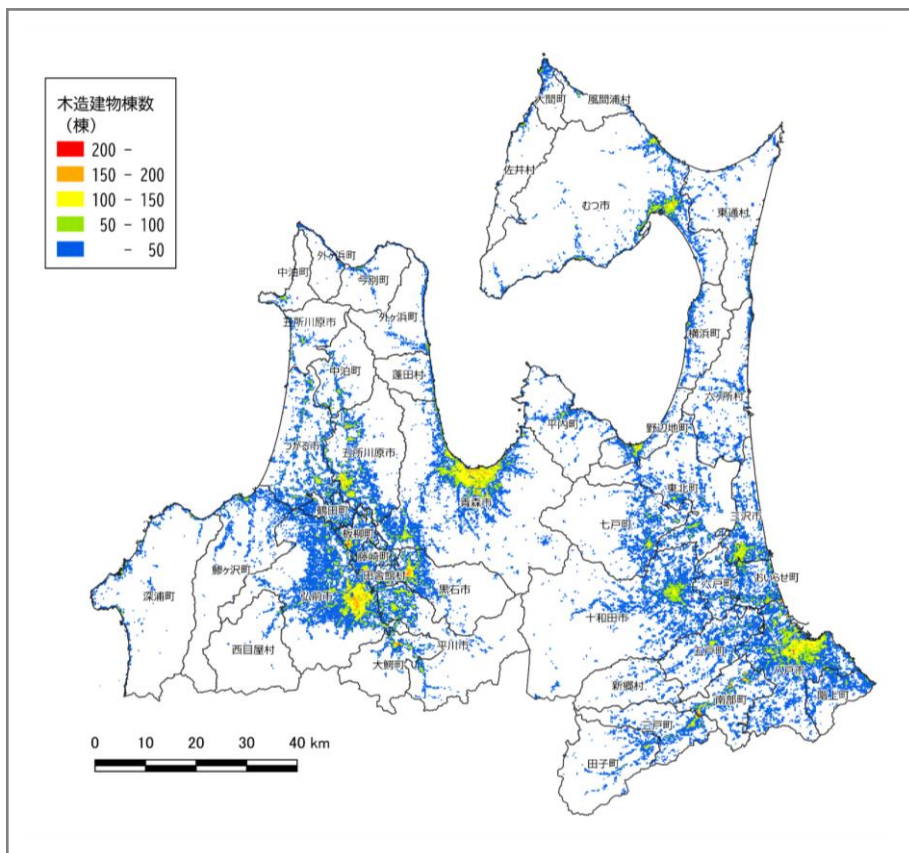


図 5.1.4 建物分布 (木造建物)

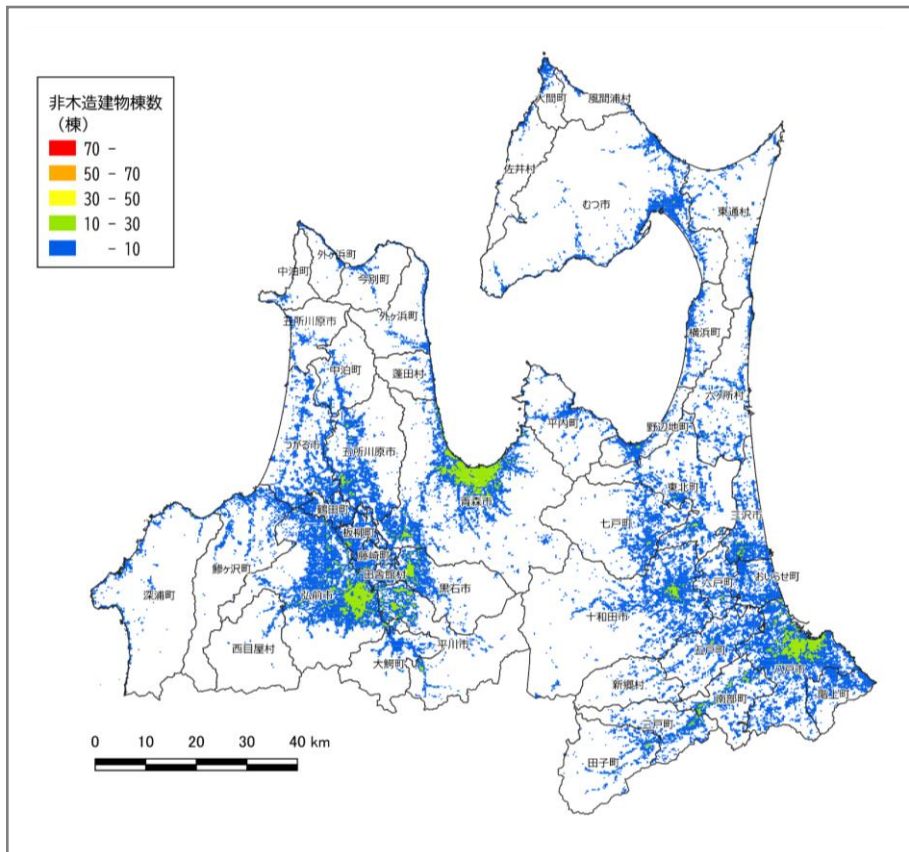


図 5.1.5 建物分布 (非木造建物)

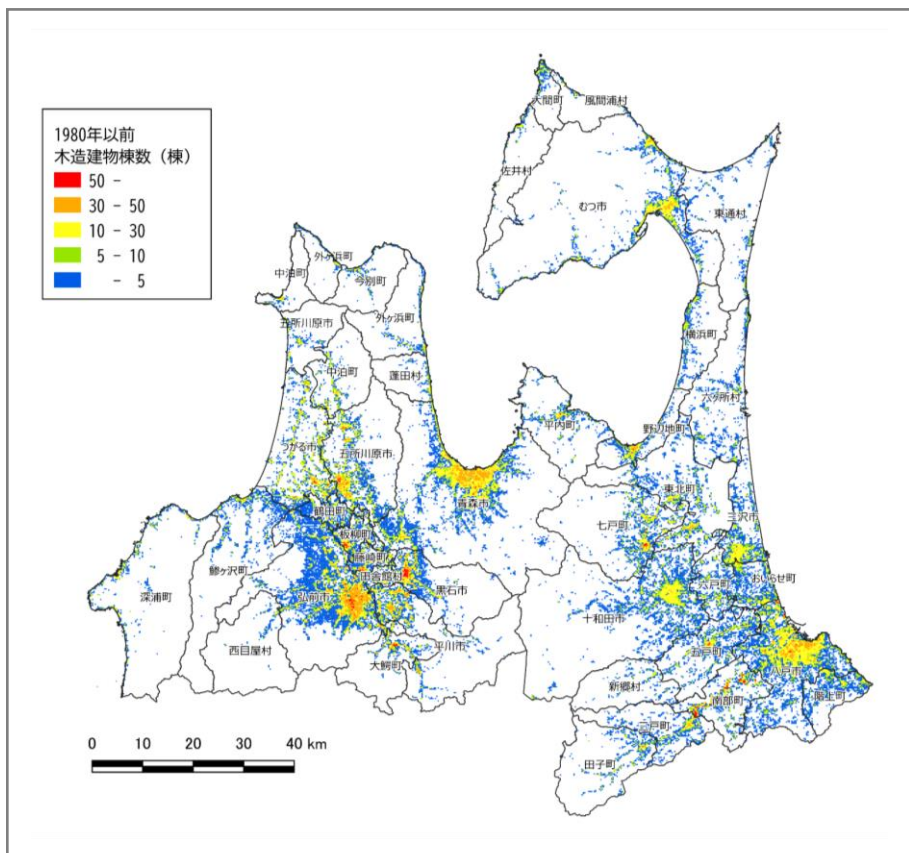


図 5.1.6 建物分布 (1980年以前木造建物)

(2) 人口データ

各市町村の人口データについては、令和 2 年国勢調査の市町村別人口を夜間人口（深夜）とし、モバイル空間統計[®]の時間帯別人口比率から各市町村の時間帯別の人口を推定し、住家屋内人口、非住家屋内人口、移動者人口に区分した。推定方法は次のとおり。

- ① 令和 2 年国勢調査による夜間人口＝深夜の人口とした。
- ② 夜間人口にモバイル空間統計[®]の人口比率を乗じて 12 時及び 18 時の人口を算定した。
- ③ 平成 28 年社会生活基本調査の調査項目（生活行動）に対し、屋内・屋外の生活行動比率を設定、また屋内の生活行動については、行動場所を住宅または非住宅に設定し、これをもとに住家屋内人口、非住家屋内人口、移動者人口（屋外人口）の比率を求めた。
- ④ 時間帯別人口に③で設定した比率を乗じて、時間帯別住家屋内人口、非住家屋内人口、移動者人口を推定した。

市町村ごとに推定した時間帯別人口を用いて、250mメッシュ別人口データを推定した。推定方法は次のとおり。

- ① 平成 27 年国勢調査に係る地域メッシュ統計（（公財）統計情報研究開発センター）による夜間人口＝深夜の人口とした。
- ② 平成 27 年国勢調査、平成 26 年経済センサス基礎調査等のリンクに基づく地域メッシュ統計（（公財）統計情報研究開発センター）の昼間人口＝12 時の人口とした。
- ③ 令和 2 年国勢調査のメッシュ統計は未公開のため、各市町村の時間帯別人口を①及び②で示した H27 年国勢調査の人口比で按分し、500mメッシュ単位の人口データを作成した。
- ④ 250mメッシュ単位の建物データを活用し、③で作成した 500mメッシュ単位の人口データを建物ポリゴン面積比で按分し、250mメッシュ単位の人口データを推定した。

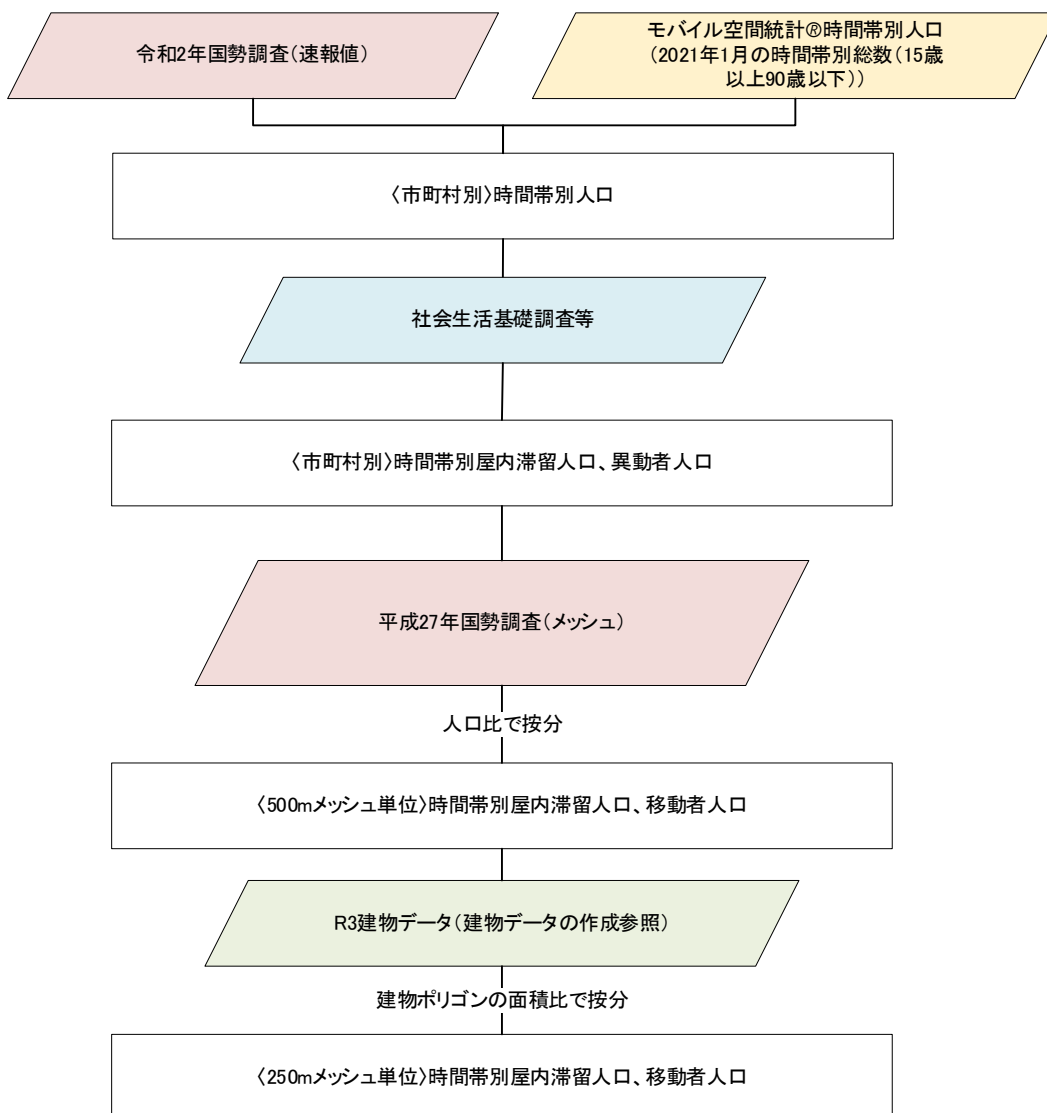


図 5.1.7 人口データの更新

表 5.1.4 市町村別の人口・世帯数

市町村名	人口(人)			世帯数 (世帯)
	総数	男	女	
青森市	275,340	128,099	147,241	118,293
弘前市	168,564	77,274	91,290	70,789
八戸市	223,529	106,836	116,693	95,716
黒石市	31,972	14,791	17,181	11,680
五所川原市	51,435	23,253	28,182	20,898
十和田市	60,420	28,691	31,729	25,531
三沢市	39,181	19,611	19,570	17,259
むつ市	54,122	26,102	28,020	24,072
つがる市	30,979	14,367	16,612	10,806
平川市	30,621	14,191	16,430	10,066
平内町	10,129	4,818	5,311	3,793
今別町	2,335	1,120	1,215	1,127
蓬田村	2,543	1,211	1,332	899
外ヶ浜町	5,410	2,532	2,878	2,350
鱒ヶ沢町	9,047	4,146	4,901	3,643
深浦町	7,346	3,398	3,948	3,047
西目屋村	1,265	589	676	437
藤崎町	14,578	6,752	7,826	4,960
大鰐町	8,671	3,936	4,735	3,228
田舎館村	7,328	3,425	3,903	2,400
板柳町	12,712	5,806	6,906	4,476
鶴田町	12,077	5,553	6,524	4,255
中泊町	9,663	4,433	5,230	3,869
野辺地町	12,389	5,777	6,612	5,325
七戸町	14,564	6,967	7,597	5,443
六戸町	10,456	5,086	5,370	3,833
横浜町	4,231	2,071	2,160	1,813
東北町	16,441	7,844	8,597	5,868
六ヶ所村	10,369	5,910	4,459	5,193
おいらせ町	24,282	11,629	12,653	9,180
大間町	4,718	2,373	2,345	2,107
東通村	5,956	3,162	2,794	2,559
風間浦村	1,633	774	859	754
佐井村	1,788	883	905	824
三戸町	9,090	4,293	4,797	3,564
五戸町	16,051	7,682	8,369	6,059
田子町	4,970	2,376	2,594	1,918
南部町	16,822	7,884	8,938	6,260
階上町	13,506	6,829	6,677	5,862
新郷村	2,197	1,067	1,130	787
青森県計	1,238,730	583,541	655,189	510,943

出典：国勢調査人口等基本集計結果（青森県）令和2年度（総務省統計局）

表 5.1.5 市町村別の時間帯別滞在人口

市町村名	2021.1(平日)			
	4時	10時	14時	20時
青森市	244,238	246,038	245,637	244,691
弘前市	149,129	158,828	158,217	150,595
八戸市	196,951	203,776	203,486	197,910
黒石市	28,509	26,493	26,413	28,029
五所川原市	46,884	49,174	49,102	47,116
十和田市	52,829	52,502	52,554	52,921
三沢市	34,208	34,237	33,921	34,275
むつ市	48,736	47,608	47,847	48,829
つがる市	27,381	26,287	26,903	27,248
平川市	26,582	23,559	23,803	26,228
平内町	9,530	8,789	8,776	9,402
今別町	2,147	2,121	2,157	2,137
蓬田村	2,346	2,154	2,158	2,281
外ヶ浜町	5,207	5,139	5,104	5,116
鱒ヶ沢町	8,415	8,397	8,221	8,328
深浦町	7,059	6,606	6,681	6,968
西目屋村	1,064	933	926	1,021
藤崎町	12,580	11,120	11,352	12,498
大鰐町	8,319	7,111	7,019	8,135
田舎館村	6,370	5,648	5,770	6,229
板柳町	11,567	10,001	9,868	11,289
鶴田町	10,793	9,253	9,268	10,559
中泊町	9,336	8,537	8,542	9,156
野辺地町	11,527	11,110	10,946	11,469
七戸町	13,325	13,353	13,273	13,245
六戸町	9,180	8,433	8,512	9,006
横浜町	3,882	3,766	3,734	3,807
東北町	14,973	13,537	13,704	14,803
六ヶ所村	10,240	16,861	16,666	10,452
おいらせ町	21,048	18,535	19,803	20,978
大間町	4,534	4,607	4,564	4,478
東通村	5,618	5,593	5,441	5,459
風間浦村	1,607	1,560	1,528	1,595
佐井村	1,672	1,513	1,501	1,623
三戸町	8,575	8,220	8,169	8,534
五戸町	14,803	13,204	13,061	14,415
田子町	4,524	4,050	3,949	4,401
南部町	15,355	14,159	14,064	15,094
階上町	11,641	9,090	9,065	11,229
新郷村	2,130	1,884	1,858	2,066
青森県計	1,104,814	1,103,786	1,103,563	1,103,615

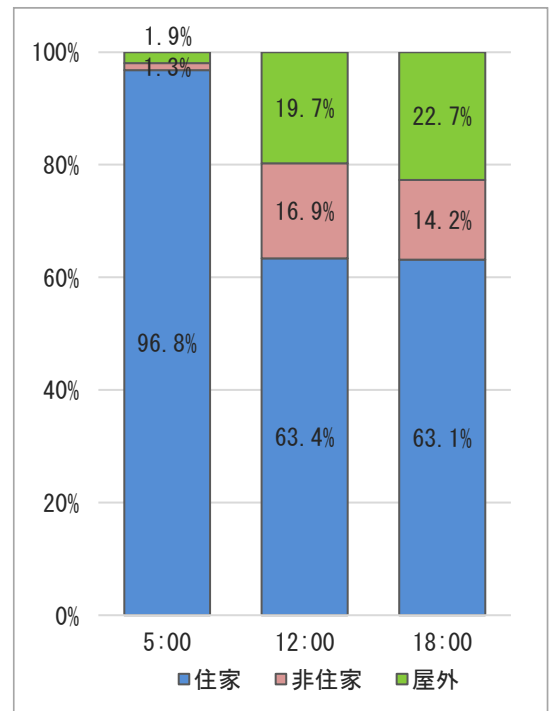


図 5.1.8 青森県における時間帯別人口割合

出典：株式会社NTTドコモ・株式会社ドコモ・インサイトマーケティング「モバイル空間統計®」

表 5.1.6 市町村別の時間帯別人口

市町村名	5時				12時				18時			
	総数	住家	非住家	屋外	総数	住家	非住家	屋外	総数	住家	非住家	屋外
青森市	275,340	266,528	3,445	5,367	276,917	175,433	46,817	54,666	275,851	174,110	39,135	62,606
弘前市	168,564	163,169	2,109	3,286	178,836	113,297	30,235	35,304	170,221	107,439	24,150	38,632
八戸市	223,529	216,375	2,797	4,357	230,946	146,310	39,045	45,591	224,617	141,773	31,867	50,978
黒石市	31,972	30,949	400	623	29,621	18,766	5,008	5,848	31,434	19,840	4,460	7,134
五所川原市	51,435	49,789	644	1,003	53,868	34,127	9,107	10,634	51,690	32,625	7,333	11,731
十和田市	60,420	58,486	756	1,178	60,105	38,078	10,162	11,865	60,525	38,202	8,587	13,736
三沢市	39,181	37,927	490	764	38,852	24,614	6,569	7,670	39,258	24,778	5,570	8,910
むつ市	54,122	52,390	677	1,055	53,135	33,662	8,983	10,489	54,225	34,226	7,693	12,307
つがる市	30,979	29,987	388	604	30,438	19,283	5,146	6,009	30,829	19,458	4,374	6,997
平川市	30,621	29,641	383	597	27,420	17,371	4,636	5,413	30,213	19,070	4,286	6,857
平内町	10,129	9,805	127	197	9,328	5,909	1,577	1,841	9,993	6,307	1,418	2,268
今別町	2,335	2,260	29	46	2,346	1,486	397	463	2,324	1,467	330	527
蓬田村	2,543	2,462	32	50	2,339	1,482	395	462	2,473	1,561	351	561
外ヶ浜町	5,410	5,237	68	105	5,303	3,360	897	1,047	5,315	3,355	754	1,206
鱒ヶ沢町	9,047	8,757	113	176	8,838	5,599	1,494	1,745	8,953	5,651	1,270	2,032
深浦町	7,346	7,111	92	143	6,953	4,405	1,175	1,373	7,251	4,577	1,029	1,646
西目屋村	1,265	1,225	16	25	1,101	697	186	217	1,214	766	172	275
藤崎町	14,578	14,111	182	284	13,155	8,334	2,224	2,597	14,483	9,141	2,055	3,287
大鰐町	8,671	8,393	109	169	7,316	4,635	1,237	1,444	8,479	5,352	1,203	1,924
田舎館村	7,328	7,093	92	143	6,638	4,205	1,122	1,310	7,166	4,523	1,017	1,626
板柳町	12,712	12,305	159	248	10,845	6,870	1,833	2,141	12,406	7,831	1,760	2,816
鶴田町	12,077	11,690	151	235	10,371	6,570	1,753	2,047	11,815	7,457	1,676	2,682
中泊町	9,663	9,354	121	188	8,841	5,601	1,495	1,745	9,477	5,981	1,344	2,151
野辺地町	12,389	11,992	155	241	11,765	7,453	1,989	2,322	12,327	7,780	1,749	2,798
七戸町	14,564	14,098	182	284	14,507	9,191	2,453	2,864	14,477	9,137	2,054	3,286
六戸町	10,456	10,121	131	204	9,695	6,142	1,639	1,914	10,258	6,474	1,455	2,328
横浜町	4,231	4,096	53	82	4,070	2,578	688	803	4,149	2,619	589	942
東北町	16,441	15,915	206	320	15,048	9,533	2,544	2,971	16,254	10,259	2,306	3,689
六ヶ所村	10,369	10,037	130	202	16,876	10,691	2,853	3,331	10,584	6,680	1,502	2,402
おいらせ町	24,282	23,505	304	473	22,846	14,473	3,862	4,510	24,201	15,275	3,433	5,493
大間町	4,718	4,567	59	92	4,749	3,009	803	938	4,660	2,941	661	1,058
東通村	5,956	5,765	75	116	5,768	3,654	975	1,139	5,787	3,653	821	1,313
風間浦村	1,633	1,581	20	32	1,553	984	263	307	1,621	1,023	230	368
佐井村	1,788	1,731	22	35	1,605	1,017	271	317	1,736	1,095	246	394
三戸町	9,090	8,799	114	177	8,660	5,486	1,464	1,709	9,047	5,710	1,283	2,053
五戸町	16,051	15,537	201	313	14,162	8,972	2,394	2,796	15,630	9,865	2,217	3,547
田子町	4,970	4,811	62	97	4,338	2,748	733	856	4,835	3,052	686	1,097
南部町	16,822	16,284	210	328	15,408	9,761	2,605	3,042	16,536	10,437	2,346	3,753
階上町	13,506	13,074	169	263	10,517	6,663	1,778	2,076	13,028	8,223	1,848	2,957
新郷村	2,197	2,127	27	43	1,916	1,214	324	378	2,131	1,345	302	484
青森県計	1,238,730	1,199,084	15,500	24,146	1,236,995	783,665	209,134	244,196	1,237,472	781,060	175,562	280,850

※小数点以下四捨五入のため合計と合わない場合がある

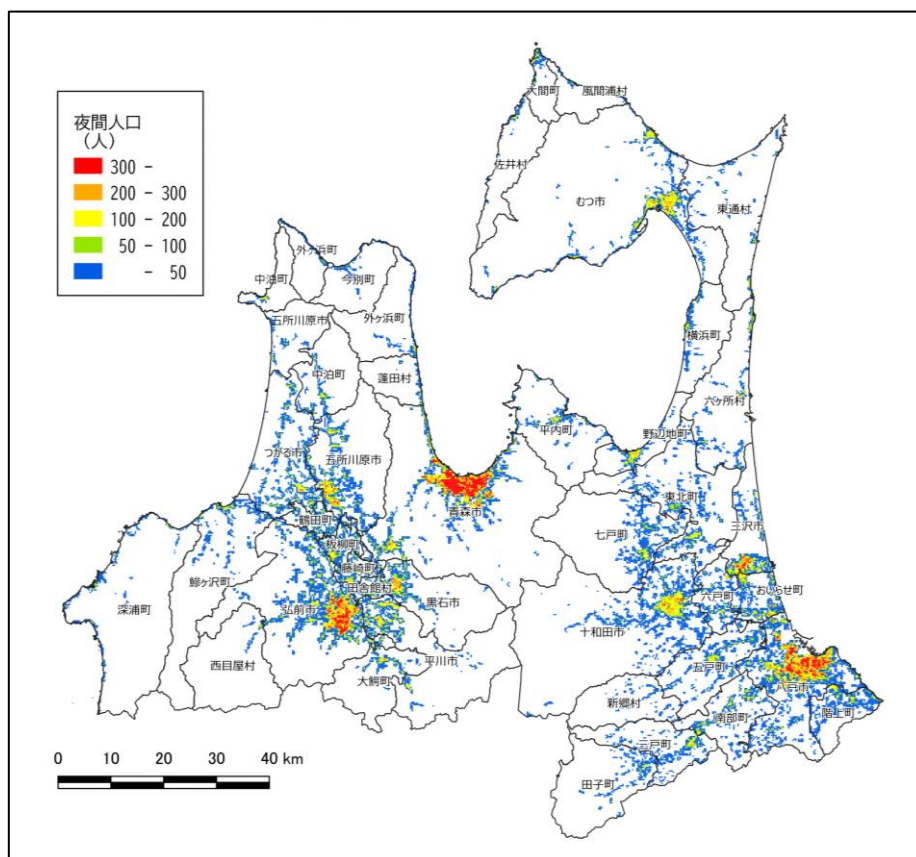


図 5.1.9 250m メッシュ別滞留人口分布 (夜間人口)

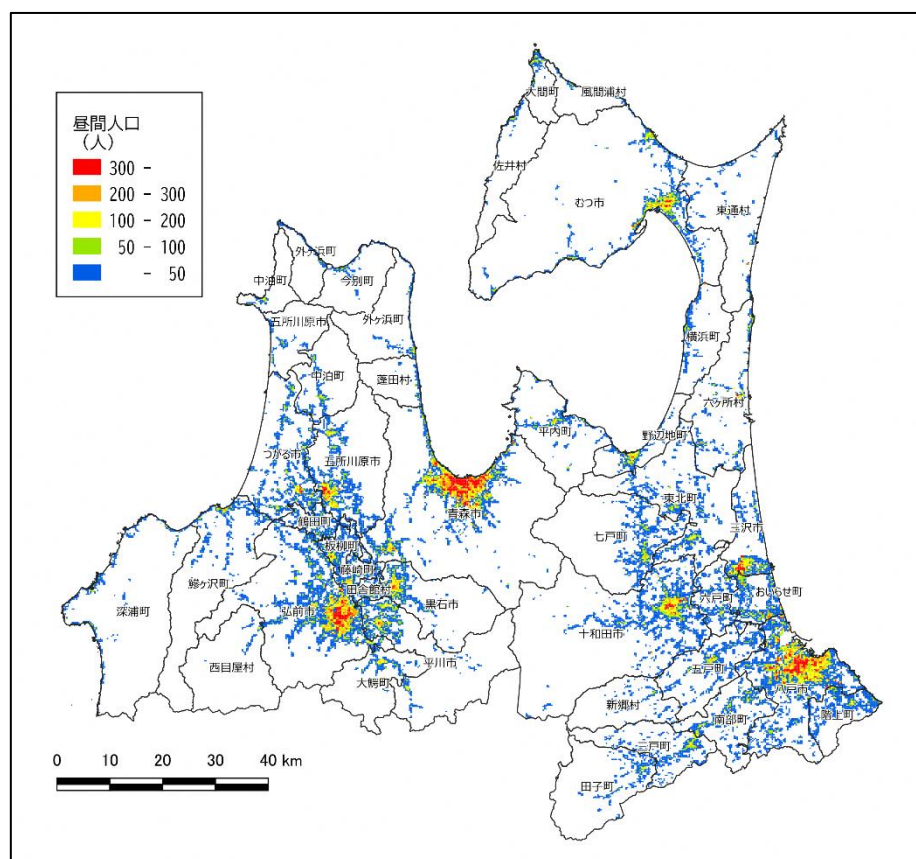


図 5.1.10 250m メッシュ別滞留人口分布 (昼間人口)

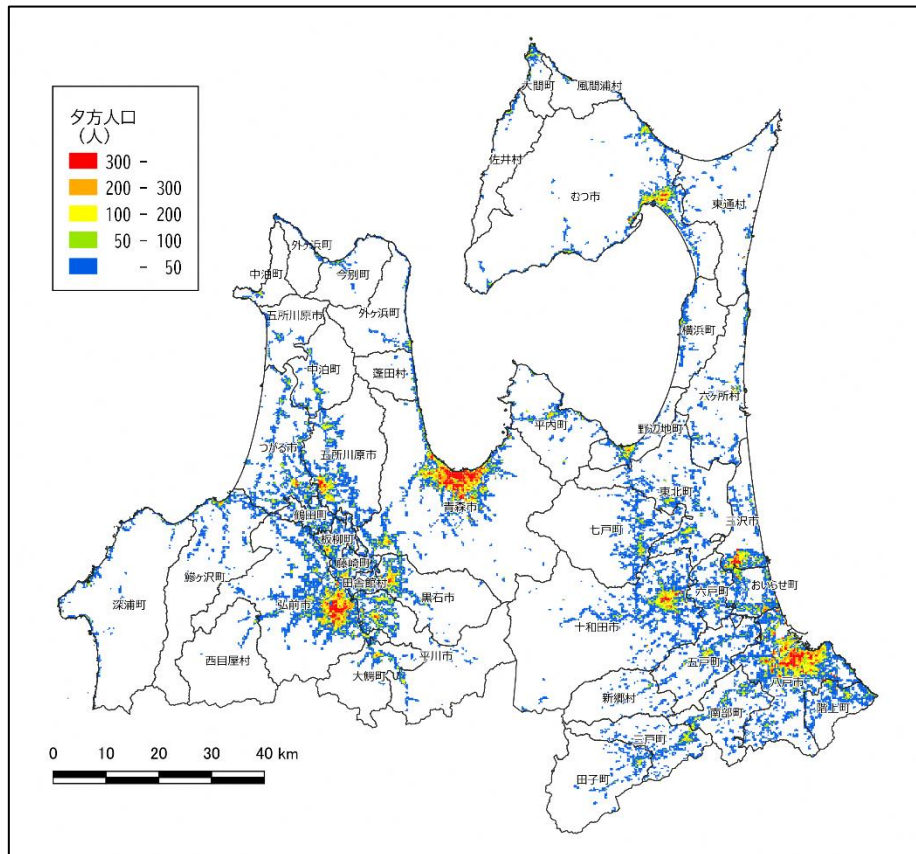


図 5.1.11 250m メッシュ別滞留人口分布 (夕方人口)

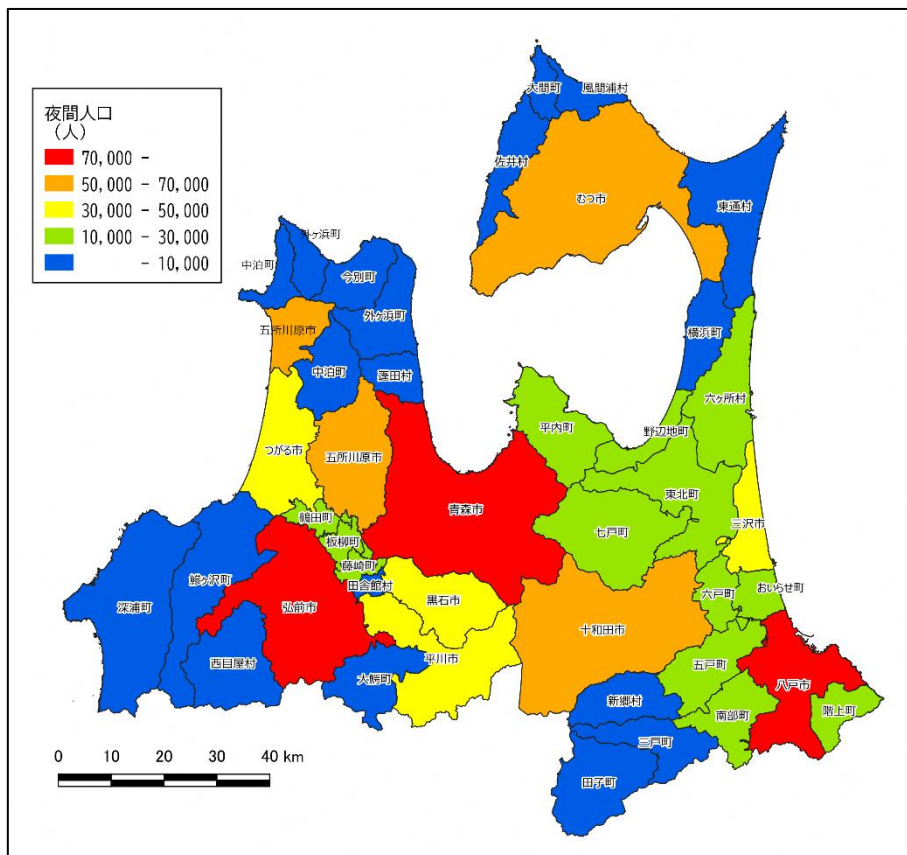


図 5.1.12 市町村別夜間人口 (夜間人口)

5.1.3 被害想定予測項目及び手法

被害想定予測項目は、建物被害、人的被害、ライフライン被害、交通施設被害、生活への影響等とした。

(1) 被害想定手法の概要

各被害想定項目の被害想定手法は、以下のように要約される。

表 5.1.7 被害想定予測項目と手法（その1）

予測項目		予測手法	評価項目
建物被害	揺れによる被害	計測震度－被害率曲線（構造、建築年代別）により被害を予測	全壊棟数 半壊棟数
	液状化による被害	地盤沈下量－被害率曲線（構造、建築年代別）により被害を予測	全壊棟数 半壊棟数
	津波による被害	津波浸水深－被害率曲線（構造、建築年代別）により被害を予測	全壊棟数 半壊棟数
	急傾斜地崩壊による被害	耐震性危険度ランクと崩壊確率等から被害を予測	全壊棟数 半壊棟数
	地震火災による被害	震度階から出火件数を予測し、消防運用等を考慮し、1棟単位の延焼シミュレーションから焼失棟数を予測	焼失棟数
人的被害	建物倒壊による被害	全壊棟数－死者数の関係、全壊・半壊棟数－負傷者数の関係式から被害を予測	死者・負傷者 重傷者
	津波による被害	津波避難未完了者の最大浸水深－死者数の関係式から被害を予測	死者、負傷者 重傷者
	急傾斜地崩壊による被害	急傾斜地の被害棟数－死者・負傷者・重傷者数との関係式から被害を予測	死者・負傷者 重傷者
	火災による被害	出火建物からの逃げ遅れ、閉じ込め、逃げまどい人口と死者数との関係式から被害を予測	死者・負傷者 重傷者
	ブロック塀等の転倒による被害	ブロック塀・石塀・コンクリート塀の被害率から被害数を予測 被害数と死傷者数の関係から被害を予測	被害数 死者・負傷者 重傷者
	自動販売機の転倒による被害	自動販売機の被害率から転倒数を予測 転倒数と死傷者数の関係から被害を予測	転倒数 死者・負傷者 重傷者
	屋外落下物による被害	落下物の発生が想定される建物棟数とその落下率から落下物が生じる建物棟数を予測 屋外落下物が予想される建物から被害を予測	建物棟数 死者・負傷者 重傷者
	屋内収容物移動・転倒による被害	建物の被害に対して震度階別の被害を予測	死者・負傷者 重傷者
	屋内落下物による被害	建物の被害に対して震度階別の被害を予測	死者・負傷者 重傷者
	揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）	建物全壊率と救助が必要となる自力脱出困難者数から被害を予測	自力脱出 困難者数
津波被害に伴う要救助者・要搜索者	津波の最大浸水深より高い階の滞留人口を要救助者として予測	要救助者 要搜索者	

表 5.1.8 被害想定 of 予測項目と手法 (その2)

予測項目		予測手法	評価項目
ライフライン	上水道	浄水場の地震動被害、津波浸水等から機能停止影響を予測 発災直後からの経過日数別の断水人口を復旧曲線から予測	経過日数別の断水人口
	下水道	処理場の地震動被害、津波浸水等による機能停止影響エリアから予測 発災直後からの経過日数別の機能支障人口を復旧曲線から予測	経過日数別の機能支障人口
	電力	津波浸水被害、火災延焼・建物全壊による電柱折損・地中線用設備被害等から被害を予測 発災直後からの経過日数別の停電軒数を復旧曲線から予測	経過日数別の停電軒数
	通信 (固定電話)	火災延焼による被害、揺れによる電柱折損から不通回線数を予測 発災直後からの経過日数別の不通回線数を停電・電話柱の復旧曲線から予測	経過日数別の不通回線数
	都市ガス	計測震度等から機能停止影響エリアを求め被害を予測 発災直後からの経過日数別の供給停止戸数を復旧曲線から予測	経過日数別のガス供給停止戸数
	LP ガス	LP ガス施設数と震度階別漏洩率より施設の被害を予測	被害箇所
交通施設	道路	震度や津波浸水域別の被害率から被害箇所数を予測	被害箇所
	鉄道	震度や津波浸水域別の被害率から被害箇所数を予測	被害箇所
	港湾	基礎に作用する加速度と被害率の関係より被害を予測	港湾施設被害
生活への影響	避難者	全壊・半壊の建物の居住人口、断水人口と避難率から地震発生直後、1週間後、1ヶ月の避難者数を予測	避難者数 (避難所、避難所外)
	物資	建物倒壊数及び避難者数と備蓄量から生活物資の不足量を予測	食料品、飲料水、生活必需品
	医療機能	医療機関の被害、病床数と重傷者等から医療不足量を予測	不足病床数
災害廃棄物等	建物被害と災害廃棄物の発生量原単位、津波浸水面積と堆積物から発生量を予測	発生量	
その他の被害	エレベータ内閉じ込め	地震の揺れと故障、停電に伴う停止率等からエレベータ内に閉じ込めが発生する可能性のあるエレベータ台数を予測	停止台数
	危険物施設	揺れによる影響として、危険物の火災・流出・破損箇所数を予測	被害箇所数

5.1.4 被害想定結果の概要

被害想定結果の一覧を以下に示す。なお、詳細な被害想定の数出手法、結果は次節以降に整理した。

(1) 夏12時

表 5.1.9 被害想定結果の一覧（抜粋、夏12時）

項目		単位	想定地震 太平洋側 海溝型地震	備考			
1	建物被害 (全壊)	1 液状化による被害	棟	6,800			
		2 揺れによる被害	棟	2,100			
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	660			
		4 津波による被害	棟	86,000			
		5 地震火災による被害（焼失棟数）	棟	2,900			
	建物被害 (半壊)	1 液状化による被害	棟	41,000			
		2 揺れによる被害	棟	6,600			
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	1,400			
		4 津波による被害	棟	33,000			
		2 屋外転倒、 落下物の発生	1 ブロック塀の転倒	件	45,000		
	2 自動販売機等の転倒	件	170				
	3 屋外落下物の発生	棟	2,900				
3	人的被害 (死者数)	1 建物倒壊による被害	人	60			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	10			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	50			
		4 津波による被害	人	44,000			
		5 火災による被害	人	120			
	人的被害 (負傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	5,000			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	430			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	60			
		4 津波による被害	人	8,700			
		5 火災による被害	人	120			
3	人的被害 (重傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	600			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	80			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	30			
		4 火災による被害	人	30			
	人的被害 (自力脱出困難者・ 要救助者)	1 揺れによる建物被害に伴う要救助者 (自力脱出困難者)	人	320			
		2 津波被害に伴う要救助者	人	22,000			
		津波被害に伴う要搜索者	人	52,000			
	4	ライフライン被害	1 上水道	断水人口	人	692,000	人口
				断水率	%	56%	1,239,000
			2 下水道	機能支障人口	人	699,000	人口
			支障率	%	56%	1,239,000	
3 電力			停電影響人口	人	977,000	人口	
			停電率	%	79%	1,239,000	
4 通信(固定電話)		不通回線数	回線	309,000	回線数		
		不通回線率	%	78%	396,000		
5 都市ガス		供給停止戸数	戸数	39,000	供給戸数		
		供給停止率	%	61%	63,000		
6 LPガス		被害箇所	箇所	6,300			
5		交通施設被害	1 道路(緊急輸送道路)	被害箇所	箇所	320	
	2 鉄道		被害箇所	箇所	920		
	3 港湾		被害箇所	箇所	120		
6	生活への影響	避難者(直後)	避難所内	人	196,000		
			避難所外	人	101,000		
			計	人	297,000		
		避難者(1週間後)	避難所内	人	206,000		
			避難所外	人	71,000		
			計	人	277,000		
		避難者(1ヶ月後)	避難所内	人	101,000		
			避難所外	人	235,000		
			計	人	335,000		

(2) 冬 18 時

表 5.1.10 被害想定結果の一覧 (抜粋、冬 18 時)

項目		単位	想定地震		備考		
			太平洋側	海溝型地震			
1	建物被害 (全壊)	1 液状化による被害	棟	6,800			
		2 揺れによる被害	棟	4,000			
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	660			
		4 津波による被害	棟	86,000			
		5 地震火災による被害 (焼失棟数)	棟	13,000			
	建物被害 (半壊)	1 液状化による被害	棟	41,000			
		2 揺れによる被害	棟	11,000			
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	1,400			
		4 津波による被害	棟	33,000			
		2 屋外転倒、 落下物の発生	1 ブロック塀の転倒	件	45,000		
	2 自動販売機等の転倒	件	170				
	3 屋外落下物の発生	棟	2,900				
3	人的被害 (死者数)	1 建物倒壊による被害	人	30			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	*			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	10			
		4 津波による被害	人	52,000			
		5 火災による被害	人	430			
	人的被害 (負傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	5,200			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	300			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	10			
		4 津波による被害	人	9,400			
		5 火災による被害	人	420			
3	人的被害 (重傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	740			
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	60			
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	10			
		4 火災による被害	人	120			
		5 ブロック塀・自動販売機・屋外落下物による被害	人	30			
	人的被害 (自力脱出困難者 ・要救助者)	1 揺れによる建物被害に伴う要救助者 (自力脱出困難者)	人	520			
		2 津波被害に伴う要救助者	人	21,000			
		3 津波被害に伴う要搜索者	人	62,000			
	4	ライフライン被害	1 上水道	断水人口	人	693,000	人口
				断水率	%	56%	1,239,000
2 下水道			機能支障人口	人	696,000	人口	
			支障率	%	56%	1,239,000	
3 電力			停電影響人口	人	976,000	人口	
			停電率	%	79%	1,239,000	
4 通信(固定電話)		不通回線数	回線	309,000	回線数		
		不通回線率	%	78%	396,000		
5 都市ガス		供給停止戸数	戸数	39,000	供給戸数		
		供給停止率	%	61%	63,000		
6 LPガス		被害箇所	箇所	6,300			
5	交通施設被害	1 道路(緊急輸送道路)	被害箇所	箇所	320		
		2 鉄道	被害箇所	箇所	920		
		3 港湾	被害箇所	箇所	120		
6	生活への影響	避難者(直後)	避難所内	人	205,000		
			避難所外	人	107,000		
			計	人	311,000		
		1 避難者(1週間後)	避難所内	人	211,000		
			避難所外	人	77,000		
			計	人	288,000		
		避難者(1ヶ月後)	避難所内	人	100,000		
			避難所外	人	234,000		
			計	人	335,000		

(3) 冬深夜

表 5.1.11 被害想定結果の一覧（抜粋、冬深夜）

項目		単位	想定地震	備考				
			太平洋側 海溝型地震					
1	建物被害 (全壊)	1 液状化による被害	棟	6,800				
		2 揺れによる被害	棟	4,000				
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	660				
		4 津波による被害	棟	86,000				
		5 地震火災による被害(焼失棟数)	棟	1,800				
	建物被害 (半壊)	1 液状化による被害	棟	41,000				
		2 揺れによる被害	棟	11,000				
		3 急傾斜地崩壊による被害	棟	1,400				
		4 津波による被害	棟	33,000				
		2 屋外転倒、 落下物の発生	1 ブロック塀の転倒	件	45,000			
	2 自動販売機等の転倒	件	170					
	3 屋外落下物の発生	棟	2,900					
3	人的被害 (死者数)	1 建物倒壊による被害	人	230				
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	30				
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	80				
		4 津波による被害	人	47,000				
		5 火災による被害	人	70				
	人的被害 (負傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	2,500				
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	730				
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	100				
		4 津波による被害	人	10,000				
		5 火災による被害	人	70				
3	人的被害 (重傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	360				
		2 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害 (建物倒壊による被害の内数)	人	140				
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	50				
		4 火災による被害	人	20				
	人的被害 (自力脱出困難者 ・要救助者)	1 揺れによる建物被害に伴う要救助者 (自力脱出困難者)	人	650				
		2 津波被害に伴う要救助者	人	17,000				
	4	ライフライン被害	1 上水道	断水人口	人	679,000	人口	
				断水率	%	55%	1,239,000	
			2 下水道	機能支障人口	人	695,000	人口	
				支障率	%	56%	1,239,000	
3 電力			停電影響人口	人	974,000	人口		
			停電率	%	79%	1,239,000		
4 通信(固定電話)		不通回線数	回線	309,000	回線数			
		不通回線率	%	78%	396,000			
5 都市ガス		供給停止戸数	戸数	39,000	供給戸数			
		供給停止率	%	61%	63,000			
6 LPガス	被害箇所	箇所	6,300					
5	交通施設被害	1 道路(緊急輸送道路)	被害箇所	箇所	320			
		2 鉄道	被害箇所	箇所	920			
		3 港湾	被害箇所	箇所	120			
6	生活への影響	避難者(直後)	避難所内	人	176,000			
			避難所外	人	91,000			
			計	人	267,000			
		避難者(1週間後)	避難所内	人	202,000			
			避難所外	人	70,000			
			計	人	272,000			
		避難者(1ヶ月後)	避難所内	人	96,000			
			計	人	224,000			
	計	人	320,000					

5.2 建物被害

建物被害は、揺れ、液状化、津波、急傾斜地崩壊及び地震火災による全壊・半壊棟数を個別に求め、重複するものを除去して算出する。

5.2.1 液状化による被害

液状化による建物被害は、液状化による地盤の沈下量及び構造別・建築年次別の建物棟数から建物の全壊・半壊棟数を算出する。

(1) 予測手法

建物棟数に液状化沈下量に基づく構造別・建物年次別の建物被害率を乗じて全壊・半壊棟数を算出した。半壊棟数は、全半壊棟数から全壊棟数を除いた値を半壊棟数として算出する。

建物被害率は、建物の構造で異なるため、木造建物は年代別に、非木造建物は、杭の有無別に算出する。

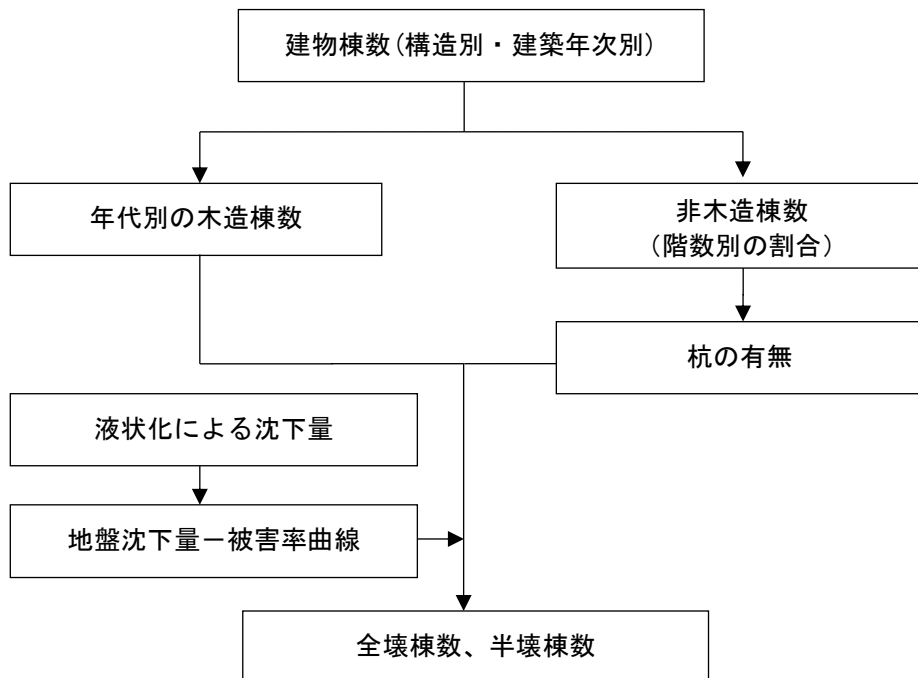


図 5.2.1 液状化による建物被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①液状化による地盤の沈下量
- ②建物棟数
- ③住宅・階数・構造区分別集計

(3) 予測式

$$(\text{全壊棟数}) = (\text{建物棟数}) \times (\text{全壊率})$$

$$(\text{半壊棟数}) = (\text{建物棟数}) \times ((\text{全半壊率}) - (\text{全壊率}))$$

1) 液状化による建物被害に用いる建築年次区分

液状化による建物被害は、以下の構造別・建築年次別に算出した。

表 5.2.1 液状化による被害に用いる建築年次区分

構造別		建築年次別
木造建物		昭和55年(1980年)以前
		昭和56年(1981年)以降
非木造建物	杭なし	全年代
	杭あり	昭和49年(1974年)以前
		昭和50年(1975年)～昭和58年(1983年)
	昭和59年(1984年)以降	

2) 全壊率・全半壊率

液状化による建物被害は、以下に示す建築年次別の地盤沈下量-全壊率曲線、地盤沈下量-全半壊率曲線から全壊率・全半壊率を算出した。

a. 木造建物

木造建物の液状化被害率曲線は、以下のとおり設定した。

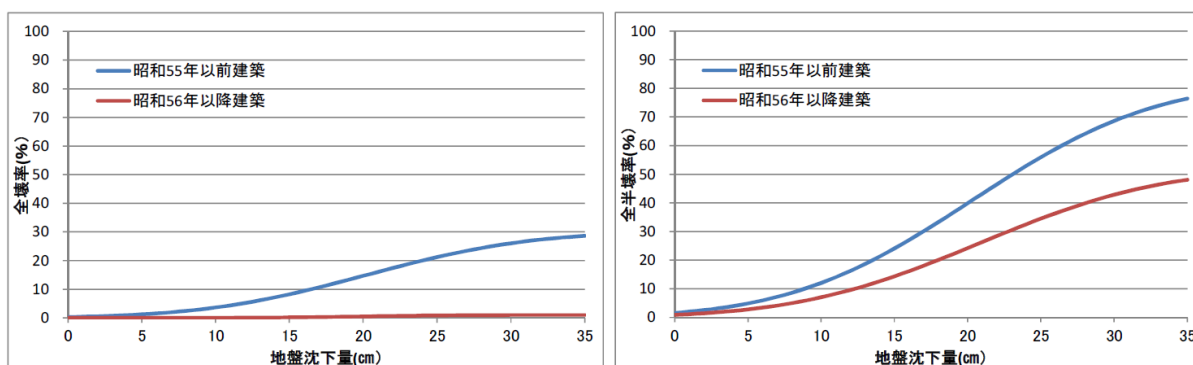


図 5.2.2 木造建物

(左：地盤沈下量-全壊率曲線 右：地盤沈下量-全半壊率曲線)

b. 非木造建物

a) 杭なし

非木造建物の杭なしの被害率曲線は、東北地方太平洋沖地震における浦安市の事例を参考にすると、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。

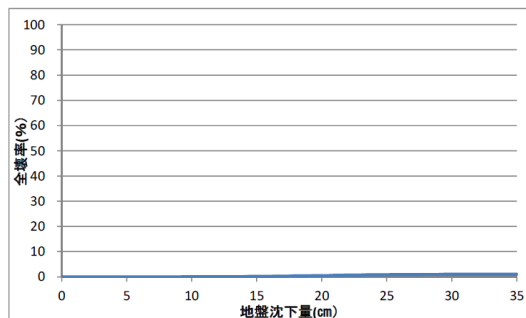


図 5.2.3 非木造建物（地盤沈下量-全壊率曲線：杭なし）

b) 杭あり（アスペクト比の大きい小規模建物：短辺方向スパンが1～2割程度）

非木造建物の杭あり（アスペクト比の大きい小規模建物：短辺方向スパンが1～2割程度）の被害率曲線は、下記を採用した。

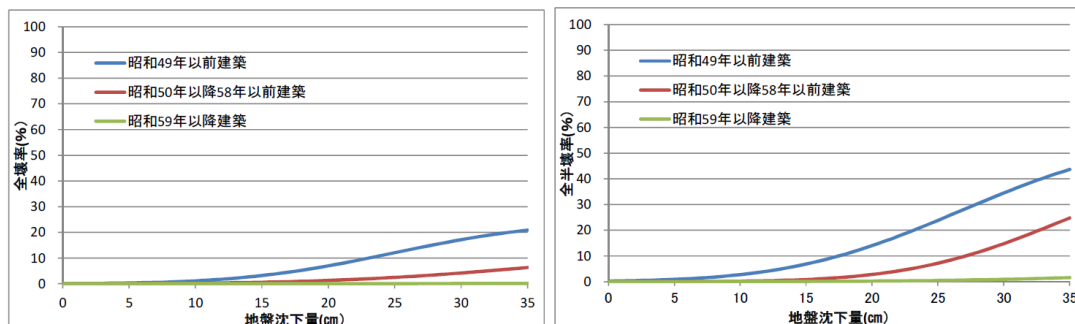


図 5.2.4 非木造建物

（左：地盤沈下量-全壊率曲線 右：地盤沈下量-全半壊率曲線）

c) 杭あり（上記以外）

半壊以上の被害はないものとした。

5.2.2 揺れによる被害

揺れによる建物被害は、計測震度及び構造別・建築年次別の建物棟数より、全壊・半壊棟数を算出する。なお、木造建物については、積雪時と無雪期の違いを考慮する。

(1) 予測手法

揺れによる全壊・全半壊棟数は、構造別・建築年次別の建物棟数と計測震度に対する被害率曲線から算出した。半壊棟数は、全半壊棟数から全壊棟数を除いた値を半壊棟数として算出する。

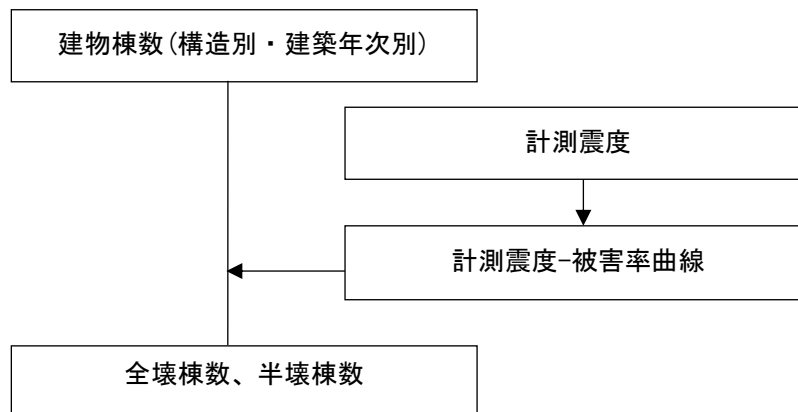


図 5.2.5 揺れによる建物被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①計測震度
- ②建物棟数
- ③住宅・階数・構造区分別集計

(3) 予測式

$$\text{(全壊棟数)} = \text{(建物棟数)} \times \text{(全壊率)}$$

$$\text{(半壊棟数)} = \text{(建物棟数)} \times \left(\text{(全半壊率)} - \text{(全壊率)} \right)$$

1) 揺れによる建物被害に用いる建築年次区分

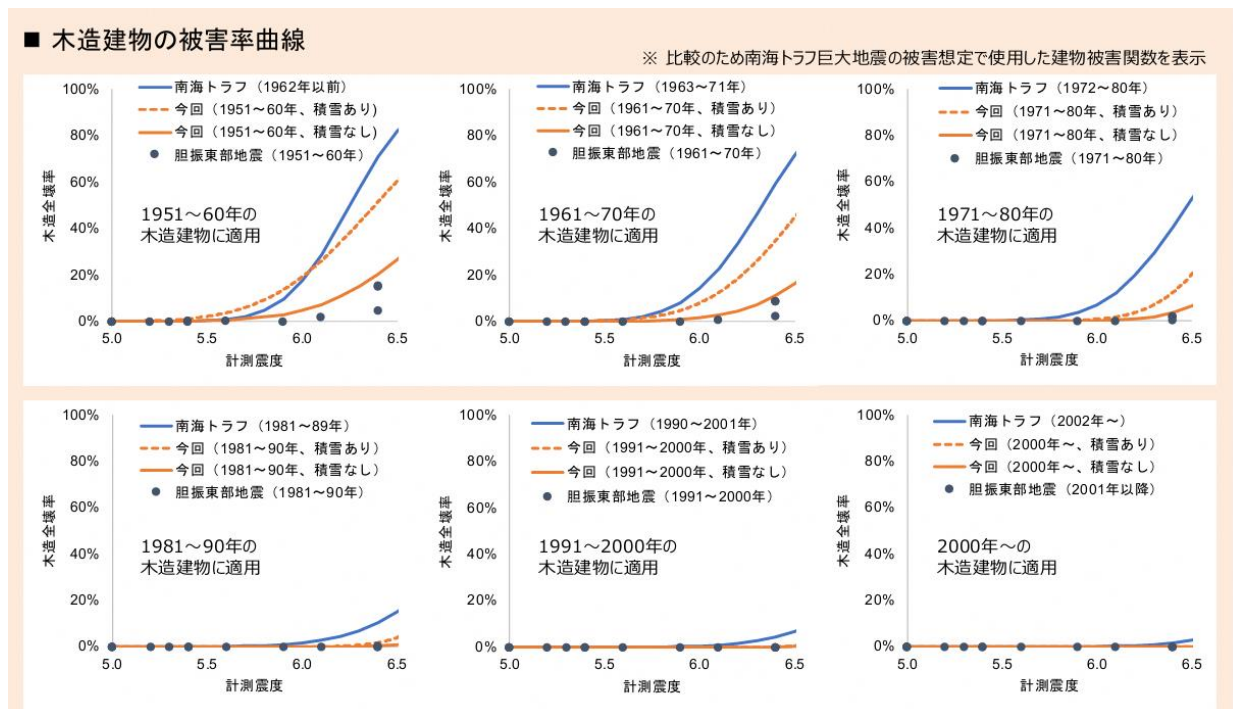
揺れによる建物被害は、下表の構造別・建築年次別に算出した。

表 5.2.2 揺れによる建物被害に用いる建築年次区分

構造別	建築年次別
木造建物	昭和 35 年 (1960 年) 以前
	昭和 36 年 (1961 年) ~ 昭和 45 年 (1970 年)
	昭和 46 年 (1971 年) ~ 昭和 55 年 (1980 年)
	昭和 56 年 (1981 年) ~ 平成 2 年 (1990 年)
	平成 3 年 (1991 年) ~ 平成 12 年 (2000 年)
	平成 13 年 (2000 年) 以降
非木造建物	昭和 46 年 (1971 年) 以前
	昭和 47 年 (1972 年) ~ 昭和 55 年 (1980 年)
	昭和 56 年 (1981 年) 以降

2) 全壊率・全半壊率

全壊率・全半壊率は以下の「計測震度-全壊率曲線」及び「計測震度-全半壊率曲線」より算出した。なお、木造建物については内閣府の日本海溝・千島海溝沿いの被害想定と同様の積雪の有無を考慮した被害率を使用した。



令和 3 年 12 月 21 日、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資料より

図 5.2.6 計測震度-全壊率曲線 (木造建物)

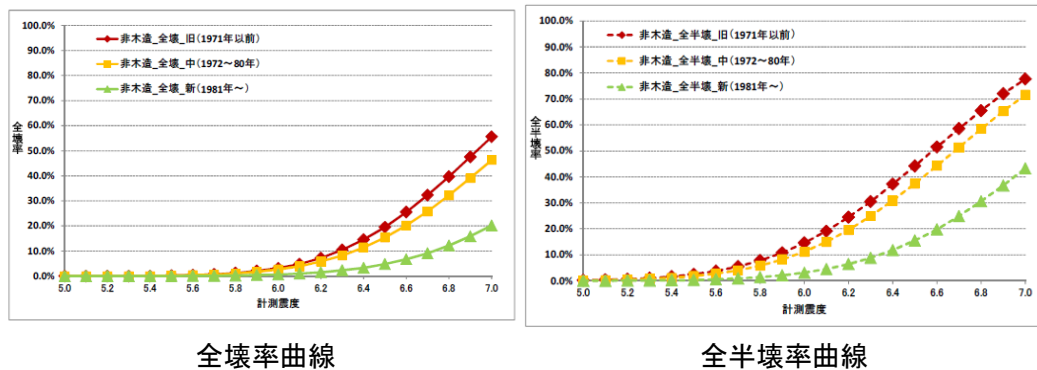


図 5.2.7 計測震度-被害率曲線（非木造建物）

図 5.2.6 に示した木造建物の全壊率は、積雪寒冷地における建築物の強度及び積雪の影響を考慮したものである。今回の想定においては、夏のシーンでは全地域で積雪なしの被害率曲線（オレンジ実線）を使用し、冬のシーンでは建築基準法による積雪荷重（地方における垂直積雪量）を参照し、垂直積雪量が 1.0m 以上の地域において、積雪がある場合の被害率曲線（オレンジ点線）を使用した。

なお、青実線については、南海トラフの巨大地震被害想定の際に用いられた被害率曲線である。今回の想定に用いた積雪なし（オレンジ実線）の全壊率についても、全体的に全壊率が低く設定されており、積雪寒冷地においては積雪荷重を考慮した建築物の設計により、耐震性が全国と比較し高い可能性があることが考慮されているものである。

5.2.3 急傾斜地崩壊による被害

急傾斜地崩壊による建物被害は、急傾斜地崩壊危険箇所の耐震性危険度ランク、震度階からの地震時危険度ランクに基づき、急傾斜地崩壊危険区域内の建物棟数から全壊・半壊棟数を算出する。

(1) 予測手法

急傾斜地崩壊による建物被害は、以下に示すように急傾斜地危険箇所をメッシュに配分しその耐震性危険度ランクと震度階より急傾斜地崩壊の地震時危険度ランクを算出する。算出した地震時危険度ランク別の崩壊確率と崩壊地における震度階別全壊率・半壊率から全壊・半壊棟数を算出する。

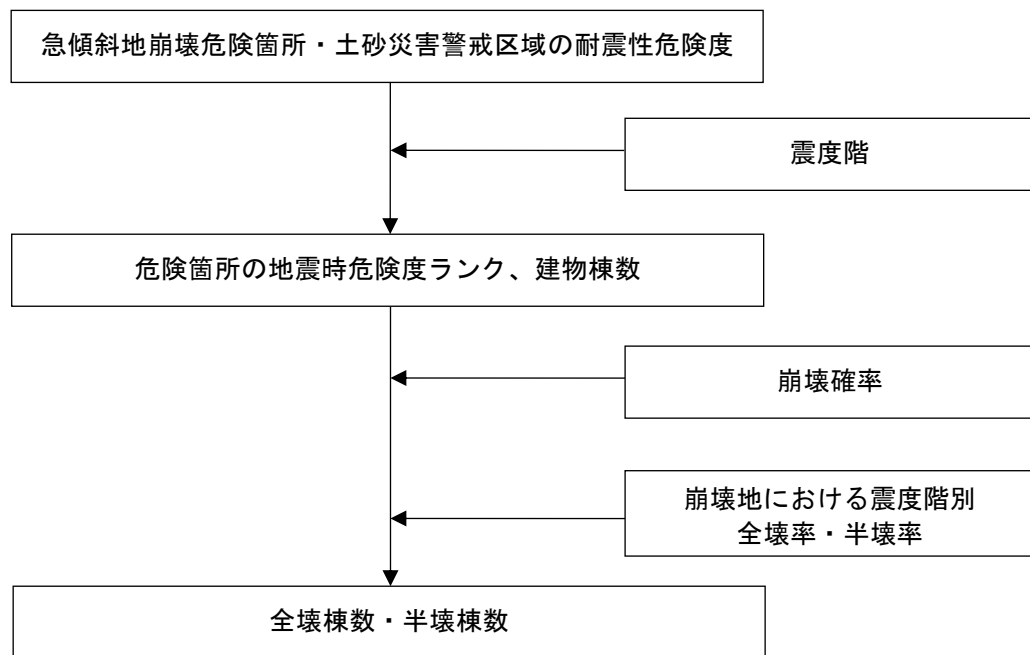


図 5.2.8 急傾斜地崩壊による建物被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①急傾斜地崩壊危険箇所・土砂災害警戒区域等における耐震性危険度ランク
- ②震度階
- ③危険箇所内建物棟数

(3) 予測式

(急傾斜地崩壊による全壊棟数)

$$= (\text{危険箇所内建物棟数}) \times (\text{地震時危険度ランク別崩壊確率}) \\ \times (\text{崩壊地における震度階別建物全壊率}) \times (1 - (\text{急傾斜地崩壊危険箇所整備率}))$$

(急傾斜地崩壊による半壊棟数)

$$= (\text{危険箇所内建物棟数}) \times (\text{地震時危険度ランク別崩壊確率}) \\ \times (\text{崩壊地における震度階別建物半壊率}) \times (1 - (\text{急傾斜地崩壊危険箇所整備率}))$$

1) 急傾斜地崩壊危険箇所及び土砂災害警戒区域の耐震性危険度ランク

急傾斜地崩壊危険箇所及び土砂災害警戒区域の耐震性危険度ランクは、「道路震災対策便覧」(日本道路協会)を参考に設定した。

表 5.2.3 道路震災対策便覧での評価基準

項目	道路震災対策便覧の評価基準		備考
	判定条件	点数	
①斜面高(H)m	H<10	3	
	10≤H<30	7	
	30≤H<50	8	
	50≤H	10	
②斜面勾配(α)	α<1:1.0	1	
	1:1.0≤α<1:0.6	4	
	1:0.6≤α	7	
③オーバーハング*	構造物のない斜面のオーバーハング	7	
	構造物のある斜面のオーバーハング	4	
	なし	0	
④斜面の地盤	斜面の表面に転石・浮石が多い	10	
	切土法面に玉石が多い	7	
	風化変質・亀裂の発達した岩	6	
	礫混じり土砂	5	
	風化変質した岩	4	
	亀裂の発達した岩	4	
	土砂	4	
	粘質土	1	
亀裂の発達していない岩	0		
⑤表土の厚さ	0.5m以上	3	
	0.5m未満	0	
⑥湧水	有	2	
	無	0	
⑦落石・崩壊頻度	年1回以上	5	
	年1回未満	3	
	なし	0	

なお、下記の項目に対しては、H24・25年度調査の設定を踏襲し、下表のように評価を行った。

表 5.2.4 本調査での耐震性危険度ランクの設定

項目	点数
③オーバーハング	警戒区域の設定では、オーバーハングの存在する区間は少ないものと考えられるが、安全側を考慮して、評価点の中間値(4点)とする。
④斜面の地盤	設定した地盤モデルより、表 5.2.5 に基づいて設定
⑥湧水	安全側を考え、湧水があるものとして評価(2点)する。

表 5.2.5 「④斜面の地盤」の評価(点)

土質名	土質区分	N 値	点数
盛土	盛土(砂質土)	3	粘質土(1点)
関東ローム	ローム	2~8	※ローム台地の表土がロームの場合は、ワンランクアップ:れき混り砂、砂質土(4点)として評価
粘土及びシルト	シルト	1~8以上	
	粘土	4~8以上	
	砂質シルト、有機質シルト	1~8以上	
粘性土	粘性土、硬質粘性土	1~8以上	れき混り土、砂質土(4点)
砂質土	砂質土	15~30	
	砂	シルト質砂	1~50以上
細(微)砂		7~50以上	
火山灰質砂		3~50以上	
細~中砂		10~50以上	
中~粗砂		20以下~50以上	
礫まじり砂	砂礫	10~50以上	
		7~50以上	
岩石	風化泥岩、風化シルト岩	10~20	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在(10点)
	泥岩・シルト岩	50以上	風化、亀裂が発達していない岩(0点)
	砂岩	50以上	
	風化凝灰岩	10	亀裂が発達、開口しており転石、浮石が点在(10点)
	凝灰岩・角礫凝灰岩	50以上	風化、亀裂が発達していない岩(0点)
	流紋岩	50以上	

耐震性危険度ランクの評価は、下表に示す判定基準値により、耐震性危険度ランクを「a~c」とした。

表 5.2.6 急傾斜地崩壊危険箇所の耐震性危険度ランク判定基準

耐震性危険度ランク	a	b	c
評価点	24点以上	14~23点	13点以下

2) 危険箇所の地震時危険度ランク

地震時危険度ランクは下表を使用して設定した。

表 5.2.7 急傾斜地危険箇所の地震時危険度ランク判定基準

耐震性危険度ランク	震度階	
	6 弱	6 強～
a	A	A
b	B	A
c	C	B

3) 崩壊確率

危険度ランク別崩壊確率は下表を使用した。

表 5.2.8 地震時危険度ランク別崩壊確率

ランク	崩壊確率
A	10%
B	0%
C	0%

4) 崩壊地における震度階別全壊率・半壊率

崩壊地における震度階別建物全壊率・半壊率は下表の数値を使用した。

表 5.2.9 崩壊地における震度階別建物全壊・半壊率

震度階	6 弱	6 強
全壊率	18%	24%
半壊率	42%	56%

5.2.4 津波による被害

津波による建物被害は、津波浸水深ごとの建物被害率から、建物の全壊・半壊棟数を算出する。

(1) 予測手法

津波による建物被害は、人口集中地区とそれ以外の地区に分けた上で、津波浸水深による建物被害（全壊・半壊棟数）を算出する。

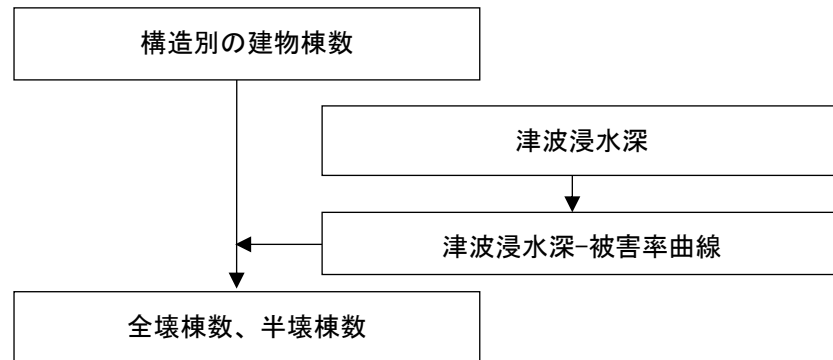


図 5.2.9 津波による建物被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①津波浸水深
- ②建物棟数

(3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{(全壊棟数)} &= \text{(建物棟数)} \times \text{(津波による全壊率)} \\ \text{(半壊棟数)} &= \text{(建物棟数)} \times \text{(津波による半壊率)} \end{aligned}$$

1) 津波による建物被害率

津波による建物被害被害率は、人口集中区域とそれ以外に区分し、下記の津波浸水深別・建物構造別被害率曲線から設定した。

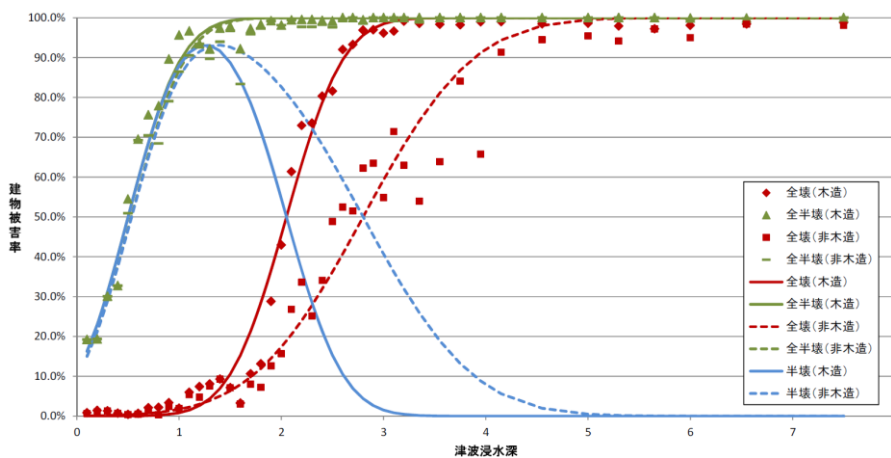


図 5.2.10 津波浸水深-被害率曲線 (人口集中地区)

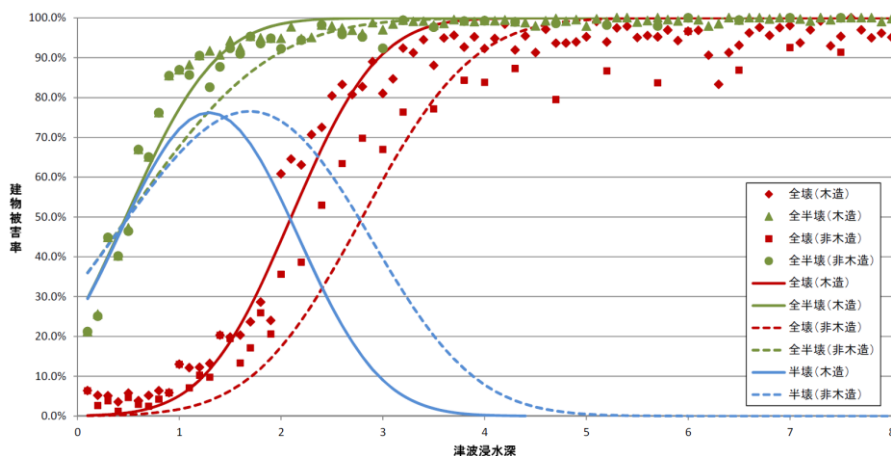


図 5.2.11 津波浸水深-被害率曲線 (人口集中地区以外)

5.2.5 地震火災による被害

地震火災による建物被害は、建物倒壊の有無別の出火要因、初期消火、地域の消防力を考慮し、延焼シミュレーションを実施して、焼失棟数を算出する。

(1) 予測手法

地震火災による被害は、建物被害予測結果と震度階から、地域別出火件数を算出した。これより、震度階別初期消火率、地域別炎上出火件数と地域防災力による消火可能件数から、消火できなかった残火災件数を求め、これを出火点として風向・風速等の気象データを考慮して延焼シミュレーションを行い、延焼面積を推定して、全体の焼失棟数を算出する。

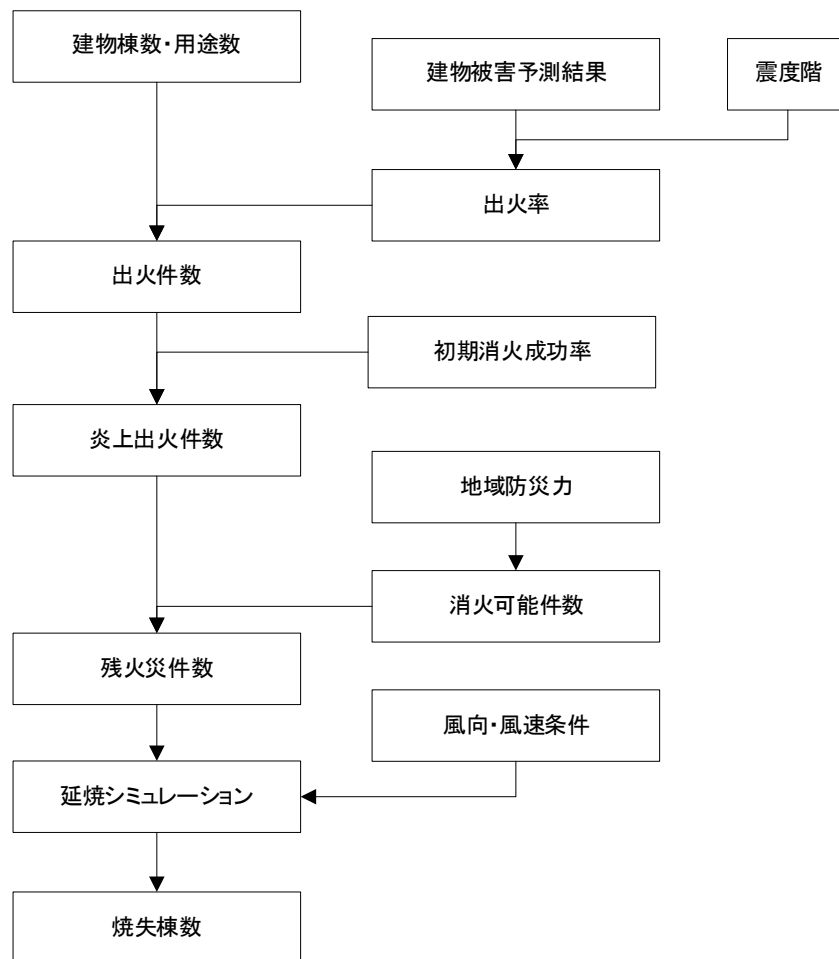


図 5.2.12 地震火災による被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①建物棟数・用途数
- ②震度階
- ③建物被害棟数
- ④地域の消防力（初期消火率、消防ポンプ自動車、防火水槽、消火栓）
- ⑤風速・風向

(3) 予測式

延焼面積・焼失棟数は、以下の手順により、消防力を考慮し、建物1棟単位の延焼シミュレーション解析により算出する。

1) 出火件数

出火件数は、季節・時間帯別に、

- a. 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火
- b. 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火
- c. 建物全壊による電気機器・配線からの出火

の3つの出火要因に分けて算出した。

a. 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火件数

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火件数は、下記のとおりとした。

$$(\text{建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火件数}) = \Sigma (\text{出火元別出火件数})$$

ここで出火元別出火件数は、

$$(\text{出火元別出火件数}) = (\text{出火元別建物棟数}) \times (\text{出火元別出火率})$$

建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの震度階別・用途別・季節時間帯別の全出火率は、表 5.2.10 の数値を使用した。

表 5.2.10 火気器具・電熱器具からの震度階別・用途別・季節時間帯別の出火率

夏 12 時					
	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.3310%
物販店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.1230%
病院	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.3130%
診療所	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.0230%
事務所等その他事務所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.1830%
住宅・共同住宅	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.0210%
冬 18 時					
	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%	0.5090%
物販店	0.0007%	0.0020%	0.0085%	0.0302%	0.1580%
病院	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.5290%
診療所	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.0410%
事務所等その他事務所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.1770%
住宅・共同住宅	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.1150%
冬深夜					
	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強	震度 7
飲食店	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.0660%
物販店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.0510%
病院	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.1180%
診療所	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.0070%
事務所等その他事務所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.0110%
住宅・共同住宅	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.0260%

b. 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火件数

建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火件数は、下記のとおりとした。

(建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火)

$$= (\text{建物倒壊棟数}) \times (\text{季節時間帯別の倒壊建物の出火率})$$

ここで、建物倒壊棟数は全壊棟数の3割とし、季節・時間帯別の倒壊建物の出火率は下表の数値を使用した。

表 5.2.11 季節時間帯別の倒壊建物の出火率

夏 12 時	冬 18 時	冬 深夜
0.0629%	0.1392%	0.0449%

c. 建物全壊による電気機器・配線からの出火件数

建物全壊による電気機器・配線からの出火は、建物の全壊率との関係をもとに設定した。

阪神・淡路大震災時の主要被災市における全壊棟数と電気機器・配線からの全出火件数との関係は次式のとおりである。今回の想定では、全壊棟数を用いて出火件数を算出した。

(電気機器からの出火件数) = (建物全壊による電気機器からの出火率) × (全壊棟数)

(配線からの出火件数) = (建物全壊による配線からの出火率) × (全壊棟数)

ここで、建物全壊による電気機器・配線からの出火率は、下表の数値を採用した。

表 5.2.12 建物全壊による電気機器・配線からの出火率

電気機器	配線
0.044%	0.030%

2) 炎上出火件数

炎上出火件数は、出火時の初期に地域住民によって消火されるものを考慮し算出した。

(炎上出火件数) = (1 - 初期消火成功率) × (出火件数)

ここで、初期消火成功率は、下表の数値を使用した。

表 5.2.13 初期消火成功率

震度階	6 弱以下	6 強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%

3) 残出火件数

消火可能件数は、次のとおりとした。

消火可能件数(発災直後)

$$=0.3 \times (\text{消防ポンプ自動車数} / 2 + \text{小型動力ポンプ数} / 4) \\ \times \{1 - (1 - 3.14 \times 140 \times 140 / \text{市街地面積}(\text{m}^2))^{水利数}\}$$

a. 消防ポンプ自動車等

消防ポンプ自動車は、消防本部ごとの「消防年報」（令和2年度版）等に記載された台数を用いた。

b. 市街地面積

市街地面積は、点在する集落に対する広範な消火対応の必要性や、津波浸水による消防活動の障害を考慮した消火可能件数の低減を加味するために、各市町村の可住地面積を用いた。

c. 水利数

水利数は、消防本部ごとの「消防年報」（令和2年度版）等に記載された防火水槽・消火栓・その他の水利の合計値を用いた。

4) 残出火件数

残出火件数は、上記までで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、次式により消火されなかった火災が延焼拡大する恐れがある件数とした。

$$(\text{残出火件数}) = (\text{炎上出火件数}) - (\text{消火可能火災件数})$$

5) 焼失棟数

焼失棟数は、消防庁消防大学校 消防研究センターによる建物1棟単位のシミュレーションが可能な消防力最適運用支援情報システム（以下、消防システムと呼ぶ）を用いて、下図の流れに沿って、時系列の延焼範囲を予測し、焼失棟数を算定した。

a. 残出火発生建物の選定

残出火発生建物は、炎上出火件数の多い250mメッシュの内の、中心付近位置する建物とした。

b. 延焼シミュレーションの実施

設定した残出火発生建物を出火点として、消防システムによる延焼シミュレーションによって焼失棟数を算定した。延焼シミュレーションは出火から24時間までとした。

5.2.6 建物被害結果

以下に3ケース（季節時間帯別）について、要因別の建物被害結果を示す。

(1) 夏12時

表 5.2.14 建物被害結果の一覧（夏12時）

区分			液状化による建物被害		揺れによる建物被害		急傾斜地崩壊による建物被害		津波による建物被害		火災による建物被害 (夏12時)	合計	
			全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	焼失棟数	全壊棟数	半壊棟数
津軽地方	東青地域	青森市	1,000	7,700	40	250	30	70	20,000	16,000	-	21,000	24,000
		平内町	60	340	20	80	20	40	480	810	-	580	1,300
		今別町	20	130	*	*	10	20	310	310	-	340	460
		蓬田村	30	160	*	10	*	*	490	630	-	520	810
		外ヶ浜町	100	550	*	10	40	80	970	1,200	-	1,100	1,800
	中南地域	弘前市	1,100	6,400	60	400	30	60	-	-	-	1,100	6,800
		黒石市	540	2,800	10	60	20	30	-	-	-	570	2,900
		平川市	270	1,400	20	110	20	40	-	-	-	300	1,600
		西目屋村	*	10	*	*	*	*	-	-	-	*	10
		藤崎町	230	1,100	20	70	-	-	-	-	-	250	1,100
		大鱒町	590	3,000	*	10	10	20	-	-	-	600	3,100
		田舎館村	120	710	*	20	-	-	-	-	-	120	730
	西北地域	五所川原市	190	1,200	20	130	*	10	*	10	-	210	1,400
		つがる市	130	780	20	120	10	20	*	*	-	160	910
		鱒ヶ沢町	*	30	*	10	40	80	*	80	-	40	200
		深浦町	*	*	*	*	10	30	*	70	-	20	110
		板柳町	70	580	10	50	-	-	-	-	-	80	630
		鶴田町	10	100	*	20	-	-	-	-	-	20	120
		中泊町	40	290	*	20	20	40	100	180	-	160	530
	南部地方	下北地域	むつ市	160	1,100	20	100	40	90	8,600	8,300	-	8,800
大間町			*	10	*	*	*	10	800	300	-	800	320
東通村			*	30	10	30	10	30	1,300	380	-	1,300	470
風間浦村			*	10	*	10	30	60	1,200	80	-	1,300	160
佐井村			-	-	*	*	10	10	340	360	-	350	380
上北地域		十和田市	50	320	70	290	20	50	-	-	-	140	660
		三沢市	10	70	90	290	20	50	1,700	810	200	2,000	1,200
		野辺地町	100	540	10	40	10	30	280	380	-	390	1,000
		七戸町	90	440	50	170	20	40	-	-	-	160	640
		六戸町	80	440	20	60	*	*	-	-	-	100	500
		横浜町	*	30	10	30	*	*	70	190	-	80	250
		東北町	130	720	100	280	10	20	*	60	-	240	1,100
		六ヶ所村	20	100	80	190	10	10	980	480	-	1,100	780
		おいらせ町	130	1,200	20	80	*	10	5,300	970	-	5,400	2,200
三八地域		八戸市	590	3,900	1,100	2,800	70	150	42,000	1,100	2,700	47,000	8,100
		三戸町	40	220	20	60	30	80	-	-	-	90	360
		五戸町	230	1,000	70	180	20	40	*	*	-	310	1,300
		田子町	*	20	10	40	30	70	-	-	-	40	130
		南部町	640	3,100	100	300	40	80	-	-	-	790	3,500
		階上町	*	*	60	160	*	10	770	140	-	830	310
	新郷村	-	-	10	40	20	50	-	-	-	30	90	
合計			6,800	41,000	2,100	6,600	660	1,400	86,000	33,000	2,900	98,000	82,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(2) 冬18時

表 5.2.15 建物被害結果の一覧（冬18時）

区分			液状化による建物被害		揺れによる建物被害		急傾斜地崩壊による建物被害		津波による建物被害		火災による建物被害 (冬18時)	合計	
			全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	焼失棟数	全壊棟数	半壊棟数
津軽地方	東青地域	青森市	1,000	7,700	140	580	30	70	20,000	16,000	1,700	23,000	24,000
		平内町	60	340	110	230	20	30	480	770	-	660	1,400
		今別町	20	130	*	10	10	20	300	310	-	340	470
		蓬田村	30	160	10	30	*	*	490	620	-	530	820
		外ヶ浜町	100	550	10	40	40	80	970	1,200	-	1,100	1,800
	中南地域	弘前市	1,100	6,400	340	1,200	30	50	-	-	540	2,000	7,700
		黒石市	540	2,800	40	160	20	30	-	-	-	600	3,000
		平川市	270	1,400	70	260	20	40	-	-	-	360	1,700
		西目屋村	*	10	*	*	*	*	-	-	-	*	10
		藤崎町	230	1,100	80	220	-	-	-	-	-	310	1,300
		大鱒町	590	3,000	10	30	10	20	-	-	-	610	3,100
		田舎館村	120	710	20	70	-	-	-	-	-	140	780
		西北地域	五所川原市	190	1,200	100	400	*	10	*	10	-	290
	つがる市		130	780	120	410	10	20	*	*	-	260	1,200
	鱒ヶ沢町		*	30	*	20	40	80	*	80	-	40	220
	深浦町		*	*	*	*	10	30	*	70	-	20	110
	板柳町		70	580	50	160	-	-	-	-	-	120	740
	鶴田町		10	100	20	80	-	-	-	-	-	30	170
	中泊町		40	290	10	50	20	40	100	180	-	170	560
南部地方	下北地域	むつ市	160	1,100	90	300	40	90	8,600	8,100	720	9,600	9,600
		大間町	*	10	*	*	*	10	800	300	-	800	320
		東通村	*	30	30	60	10	30	1,300	370	-	1,300	490
		風間浦村	*	10	10	20	30	60	1,200	70	-	1,300	170
		佐井村	-	-	*	*	10	10	340	360	-	350	380
	上北地域	十和田市	50	320	270	650	20	50	-	-	420	760	1,000
		三沢市	10	70	90	290	20	50	1,700	810	960	2,800	1,200
		野辺地町	100	540	40	130	10	30	280	380	-	430	1,100
		七戸町	90	440	200	440	20	40	-	-	630	940	920
		六戸町	80	440	70	140	*	*	-	-	460	600	580
		横浜町	*	30	30	70	*	*	70	190	-	100	290
		東北町	130	720	330	590	10	20	*	50	70	530	1,400
		六ヶ所村	20	100	190	300	10	10	970	450	40	1,200	860
		おいらせ町	130	1,200	20	80	*	10	5,300	970	460	5,900	2,200
		三八地域	八戸市	590	3,900	1,100	2,900	70	150	42,000	1,100	7,300	51,000
	三戸町		40	220	20	60	30	80	-	-	-	90	360
	五戸町		230	1,000	80	210	20	40	*	*	-	330	1,300
	田子町		*	20	40	100	30	60	-	-	-	70	180
	南部町		640	3,100	100	300	40	80	-	-	-	790	3,500
	階上町		*	*	60	160	*	10	770	140	150	990	310
新郷村	-		-	50	100	20	40	-	-	-	70	150	
合計			6,800	41,000	4,000	11,000	660	1,400	86,000	33,000	13,000	111,000	86,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(3) 冬深夜

表 5.2.16 建物被害結果の一覧（冬深夜）

区分			液状化による建物被害		揺れによる建物被害		急傾斜地崩壊による建物被害		津波による建物被害		火災による建物被害（冬深夜）	合計	
			全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	全壊棟数	半壊棟数	焼失棟数	全壊棟数	半壊棟数
津軽地方	東青地域	青森市	1,000	7,700	140	580	30	70	20,000	16,000	-	21,000	24,000
		平内町	60	340	110	230	20	30	480	770	-	660	1,400
		今別町	20	130	*	10	10	20	300	310	-	340	470
		蓬田村	30	160	10	30	*	*	490	620	-	530	820
		外ヶ浜町	100	550	10	40	40	80	970	1,200	-	1,100	1,800
	中南地域	弘前市	1,100	6,400	340	1,200	30	50	-	-	-	1,400	7,700
		黒石市	540	2,800	40	160	20	30	-	-	-	600	3,000
		平川市	270	1,400	70	260	20	40	-	-	-	360	1,700
		西目屋村	*	10	*	*	*	*	-	-	-	*	10
		藤崎町	230	1,100	80	220	-	-	-	-	-	310	1,300
		大鱒町	590	3,000	10	30	10	20	-	-	-	610	3,100
		田舎館村	120	710	20	70	-	-	-	-	-	140	780
		西北地域	五所川原市	190	1,200	100	400	*	10	*	10	-	290
	つがる市		130	780	120	410	10	20	*	*	-	260	1,200
	鱒ヶ沢町		*	30	*	20	40	80	*	80	-	40	220
	深浦町		*	*	*	*	10	30	*	70	-	20	110
	板柳町		70	580	50	160	-	-	-	-	-	120	740
	鶴田町		10	100	20	80	-	-	-	-	-	30	170
	中泊町		40	290	10	50	20	40	100	180	-	170	560
南部地方	下北地域	むつ市	160	1,100	90	300	40	90	8,600	8,100	-	8,900	9,600
		大間町	*	10	*	*	*	10	800	300	-	800	320
		東通村	*	30	30	60	10	30	1,300	370	-	1,300	490
		風間浦村	*	10	10	20	30	60	1,200	70	-	1,300	170
		佐井村	-	-	*	*	10	10	340	360	-	350	380
	上北地域	十和田市	50	320	270	650	20	50	-	-	-	340	1,000
		三沢市	10	70	90	290	20	50	1,700	810	180	2,000	1,200
		野辺地町	100	540	40	130	10	30	280	380	-	430	1,100
		七戸町	90	440	200	440	20	40	-	-	-	310	920
		六戸町	80	440	70	140	*	*	-	-	-	150	580
		横浜町	*	30	30	70	*	*	70	190	-	100	290
		東北町	130	720	330	590	10	20	*	50	-	470	1,400
		六ヶ所村	20	100	190	300	10	10	970	450	-	1,200	860
		おいらせ町	130	1,200	20	80	*	10	5,300	970	-	5,400	2,200
		三八地域	八戸市	590	3,900	1,100	2,900	70	150	42,000	1,100	1,600	45,000
	三戸町		40	220	20	60	30	80	-	-	-	90	360
	五戸町		230	1,000	80	210	20	40	*	*	-	330	1,300
	田子町		*	20	40	100	30	60	-	-	-	70	180
	南部町		640	3,100	100	300	40	80	-	-	-	790	3,500
	階上町		*	*	60	160	*	10	770	140	-	830	310
新郷村	-		-	50	100	20	40	-	-	-	70	150	
合計			6,800	41,000	4,000	11,000	660	1,400	86,000	33,000	1,800	99,000	86,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
 (数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.3 人的被害

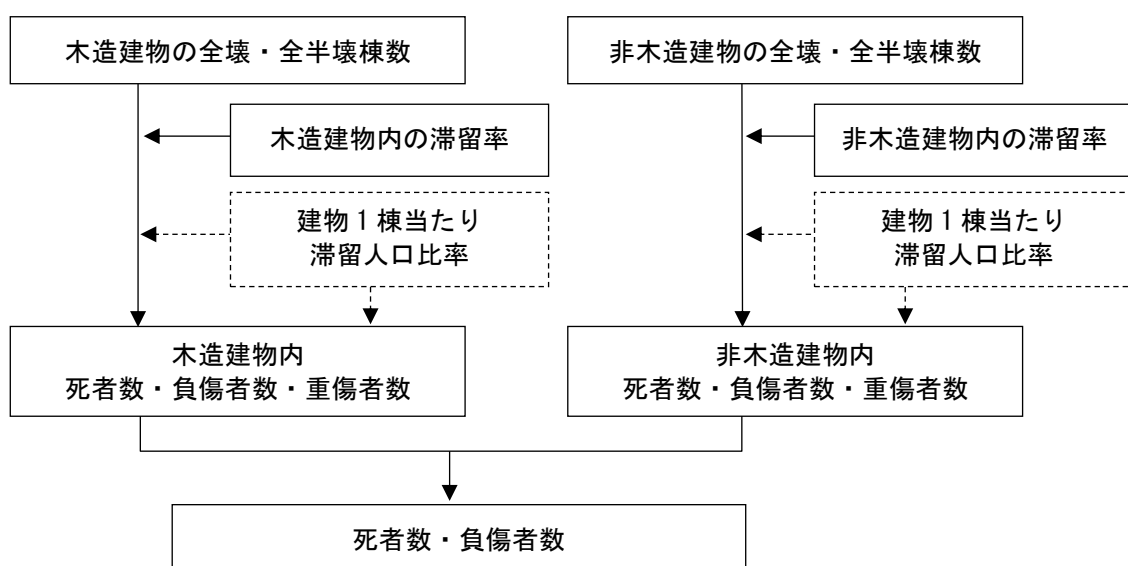
人的被害は、建物倒壊、津波、火災、屋外転倒・落下物等、揺れに伴う要救助者（自力脱出困難者）、津波被害に伴う要救助者等について予測した。

5.3.1 建物倒壊による被害

建物倒壊による人的被害は、建物被害棟数と人口データをもとに死者数・負傷者数・重傷者を算出する。

(1) 予測手法

死者数は建物の全壊棟数から、負傷者数・重傷者（負傷者数の内数）は、全半壊棟数から算出する。



：負傷者数・重傷者の算出時に適用

図 5.3.1 建物倒壊による人的被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①揺れによる全壊棟数（構造別）
- ②揺れによる全半壊棟数（構造別）
- ③建物棟数データ（構造別）
- ④夜間人口（木造・非木造）
- ⑤滞留人口

(3) 予測式

(木造建物内死者数)

$$= t_w \times (\text{揺れによる木造全壊棟数}) \times \alpha_w$$

(非木造建物内死者数)

$$= t_n \times (\text{揺れによる非木造全壊棟数}) \times \alpha_n$$

(木造建物における負傷者数)

$$= 0.177 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$

(非木造建物における負傷者数)

$$= 0.177 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$

(木造建物における重傷者数)

$$= 0.1 \times (\text{揺れによる木造全半壊棟数}) \times \alpha_w \times \beta_w$$

(非木造建物における重傷者数)

$$= 0.1 \times (\text{揺れによる非木造全半壊棟数}) \times \alpha_n \times \beta_n$$

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \quad \times \frac{P_{n0}}{B_n} \div \frac{P_{w0}}{B_w}$$

P_{w0} : 夜間人口 (木造)、 P_{n0} : 夜間人口 (非木造)

B_w : 建物棟数 (木造)、 B_n : 建物棟数 (非木造)

※建物内滞留人口等

地震発生時刻による滞留人口は、総務省が実施した「平成 27 年国勢調査」、「令和 2 年国勢調査」、「モバイル空間統計[®]」、「平成 28 年社会生活基本調査」の結果 (総務省統計局のホームページに公開) 及び建物集計結果より算出する。

α_w : (木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口})$$

α_n : (非木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口})$$

β_w : (建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する木造建物の比率)

$$= (\text{木造建物 1 棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物 1 棟あたりの滞留人口})$$

β_n : (建物 1 棟当たり滞留人口の全建物に対する非木造建物の比率)

$$= (\text{非木造建物 1 棟あたりの滞留人口}) \div (\text{全建物 1 棟あたりの滞留人口})$$

5.3.2 急傾斜地崩壊による被害

急傾斜地崩壊による人的被害は、揺れにより引き起こされた斜面の崩壊により家屋が倒壊した場合の死者数・負傷者数として算出する。

(1) 予測手法

急傾斜地崩壊による人的被害は、東京都防災会議（1991）の手法に従い、1967年から1981年までの崖崩れの被害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、算出する。

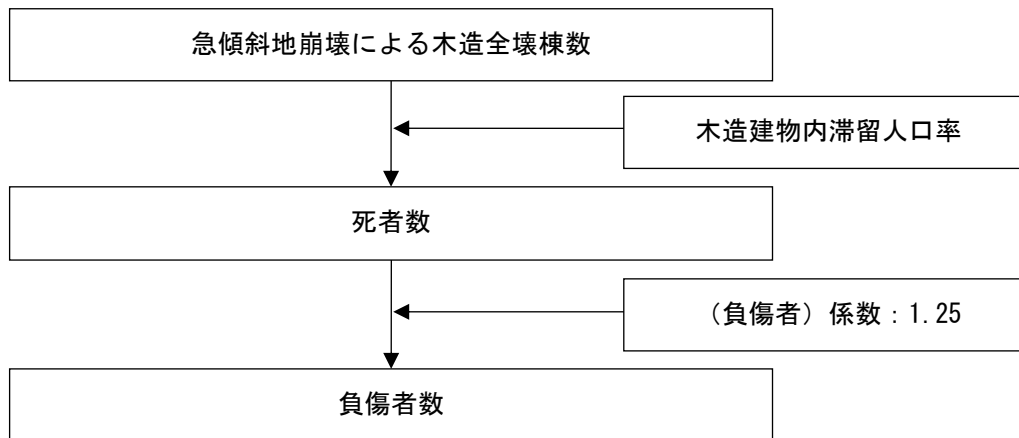


図 5.3.2 急傾斜地崩壊による人的被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①急傾斜地崩壊による木造全壊棟数
- ②滞留人口

(3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{(死者数)} &= 0.098 \times (\text{急傾斜地崩壊による木造全壊棟数}) \times 0.7 \\ &\quad \times (\text{木造建物内滞留者人口比率}) \end{aligned}$$

$$\text{(負傷者数)} = 1.25 \times (\text{死者数})$$

$$\text{(重傷者数)} = (\text{負傷者数}) \div 2$$

ここで、(木造建物内滞留者人口比率)
= (発生時刻の木造建物内滞留人口)
÷ (木造建物内滞留人口の24時間平均)

5.3.3 津波による被害

津波による人的被害は、津波浸水域において津波が到達する時間までに避難が完了できなかった者が津波に巻き込まれるものとし、浸水深をもとに死者数・負傷者数を算出する。

(1) 予測手法

津波による人的被害は、①避難行動（避難の有無、避難開始時期）、②津波到達時間までの避難完了可否、③津波に巻き込まれた場合の死者発生日数に分け算出する。

なお、揺れによる建物倒壊に伴う自力脱出困難者は、津波からの避難ができないものとする。

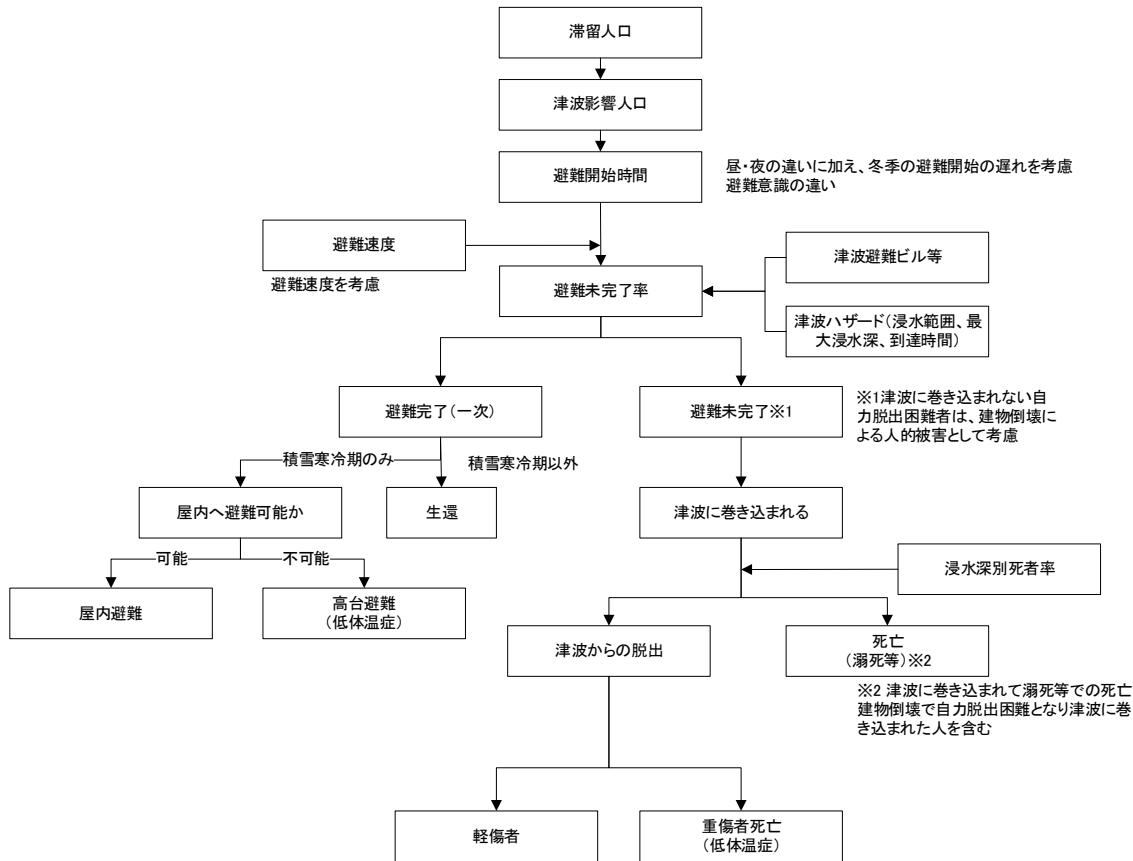


図 5.3.3 津波による人的被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①滞留人口
- ②津波影響人口（津波浸水深 30cm 以上の津波浸水区域内の滞留人口）
- ③人口密度
- ④津波浸水深
- ⑥津波避難ビルの位置、収容人数
- ⑦海水浴等観光客数

(3) 予測式

(死者数) = (津波に巻き込まれる人数) × (浸水深別死亡率)

(負傷者数) = (津波に巻き込まれる人数) - (死者数)

1) 避難行動（避難の有無、避難開始時期）

東日本大震災の被災地域全域での調査結果及び過去の津波被害の避難の状況を踏まえ、下記のパターンで設定した。

表 5.3.1 避難の有無、避難開始時期の設定

	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% ^{※1}	50% ^{※2}	30% ^{※3}

※1：東日本大震災の被災地域での調査結果（「津波避難等に関する調査結果」（内閣府・消防庁・気象庁））の避難状況は、すぐに避難した人の割合が最も低い市で約35%であった。従来の被害想定では日本海中部地震の事例から意識の低いケースとして20%としている。この事例は、東日本大震災の被災地域と比べ、予想を超えて津波浸水の被害を受けた地区が多いこと等から、早期避難率が低くなっている。以上を踏まえて、従来想定どおりの20%と設定

※2：全体から「すぐに避難する」+「切迫避難あるいは避難しない」の割合を引いた数値として設定

※3：切迫避難（死者含む）の割合が高い市で25%～約27%であった。また、従来の被害想定では意識が低い場合に32%としている。これらを踏まえて30%と設定

2) 避難未完了率

発災時の所在地から安全な場所まで避難完了できない人の割合（避難未完了率）については、以下の条件で算定した。

a. 避難成否判定方法

- ・要避難メッシュの特定

最大津波浸水深が30cm以上となる要避難メッシュを特定

- ・避難先メッシュの設定

各要避難メッシュ（避難元メッシュ）から最短距離にあり、かつ避難元メッシュよりも津波浸水深1cm到達時間が長い、津波浸水深30cm未満の避難先メッシュを特定した。

- ・避難距離の算定

メッシュ中心間の直線距離の1.5倍を避難距離とした。

- ・避難完了所要時間の算定

各要避難メッシュについて、避難距離を避難速度（東日本大震災の実績から平均時速2.24km/hと設定し、積雪時には2割低下し、夜間の場合はさらに2割低下するものとした）で除して避難完了所要時間を算出。なお、避難開始時間は以下のとおりとした。

昼間：直接避難者で5分後（冬季*7分後）
 用事後避難者で15分後（冬季*17分後）
 夜間：直接避難者で10分後（冬季*12分）
 用事後避難者で20分後（冬季*22分後）
 ※冬季の場合には、防寒着の着用等の準備に+2分と仮定した。

なお、切迫避難者は、当該メッシュに津波が到達してから避難するものとした。

・避難成否の判定

各要避難メッシュについて、避難先メッシュの隣接メッシュにおける浸水深 30cm 到達時間と避難先メッシュまでの避難完了所要時間を比較し、避難行動者別に避難成否を判定した。

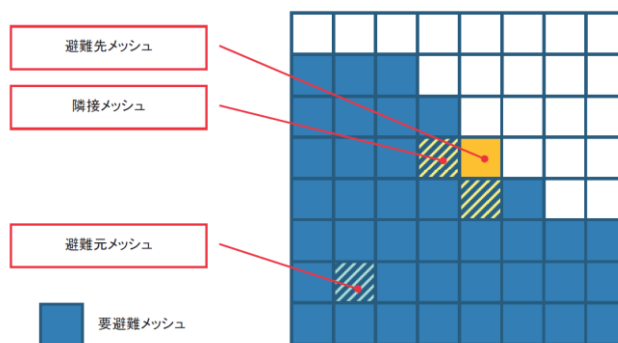


図 5.3.4 避難元メッシュ・避難先メッシュ・隣接メッシュ

b. 高層階滞留者の考慮

襲来する津波の最大浸水深に応じてそれよりも高い高層階の滞留者は避難せずにとどまることができる場合を考慮し、切迫避難の場合の最大浸水深別の避難対象者を下表のように設定した。

表 5.3.2 最大浸水深別の避難対象者

最大浸水深	避難対象者
30cm 以上 6m 未満	1、2 階滞留者が避難
6m 以上 15m 未満	1～5 階滞留者が避難
15m 以上 30m 未満	1～10 階滞留者が避難
30m 以上の場合	全員避難

c. 津波避難ビル・タワーの考慮

津波避難ビル等による人的被害軽減効果を考慮するため、浸水域内に津波避難ビル等が存在する地区では、浸水域内にいる人は津波避難ビル等への避難により、被害が生じないものとした。なお、最も近い避難先メッシュが津波避難ビル等のあるメッシュの場合、これを避難先とするが、近傍からの避難者総数が収容人数を超える場合は、超過した人数は別の避難先へ避難するものとした。また、津波避難ビル等の隣接メッシュにおける浸水深 30cm 到達時間とこの隣接メッシュまでの避難所要時間を比較し、避難行動者別に津波避難ビル等への避難成否を判定した。

3) 浸水深別死者率

津波に巻き込まれた場合の死者率については、死亡率曲線（浸水深 30cm 以上で死者発生、浸水深 1m で全員死亡）で死亡率を算出した。なお、死亡以外は全員が負傷するものと仮定した。

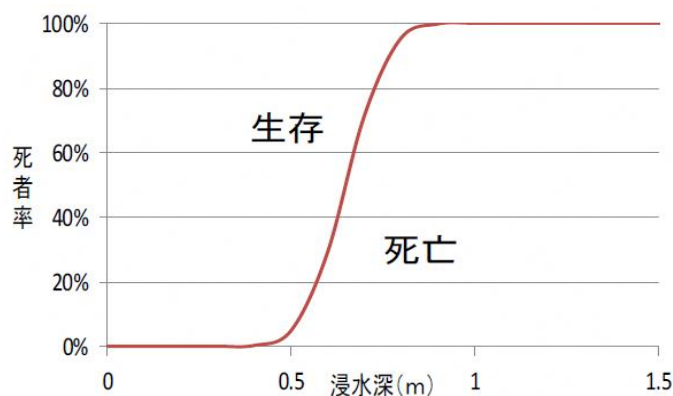


図 5.3.5 津波に巻き込まれた場合の死者率

4) 揺れによる建物倒壊に伴う死者及び自力脱出困難者の考慮

浸水域内における揺れによる建物倒壊に伴う死者については、建物倒壊による死者とした。

津波浸水深 30cm 以上の浸水域内における揺れによる建物倒壊に伴う自力脱出困難者（うち生存者）については、津波による死者とした。

5) 低体温症の考慮

津波に巻き込まれた場合に、溺死等で死亡しなかった場合にも、負傷者（重傷、軽傷）は発生する。重傷者は自力では動けない状態であると仮定すると、濡れた状態のまま救助されるまでの数時間程度そのままの状態の可能性がある。濡れたままの状態で一数℃以下の極寒の気温下におかれることは、より冷たい水に浸水していると同様に低体温症等のリスクが高まり、短時間で死亡する可能性があると考えられる。

したがって、冬季においては、津波に巻き込まれ濡れたままの状態では動けない重傷者は、より短時間で低体温症等になり、救助が間に合わずに死亡するものとした。

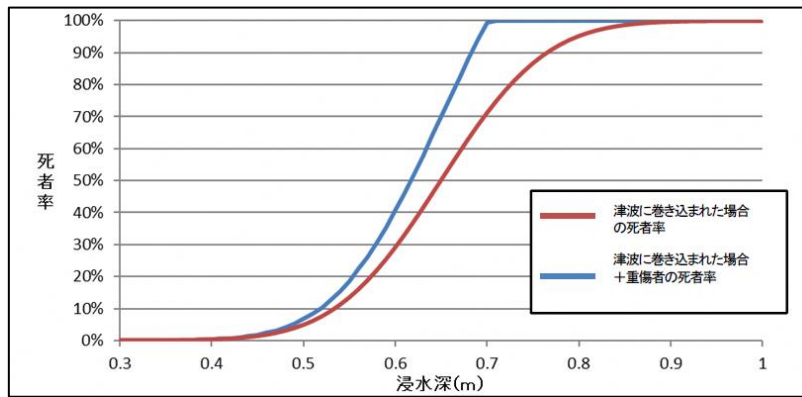


図 5.3.6 津波に巻き込まれた場合の浸水深別死者率
(冬季の場合は重傷者も低体温症で死亡とする)

6) 夏期の海水浴客等観光客の考慮

浸水域内に海水浴場等が存在する地域では、夏期のピーク時には海水浴客が存在することから、海水浴客の被害を考慮した。

5.3.4 火災による被害

火災による人的被害は、火災による死者発生要因に基づき死者数・負傷者数として算出する。

(1) 予測手法

死者発生要因は、「炎上出火家屋内からの逃げ遅れ」、「倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者」、「延焼拡大時の逃げまどい」に分類し、火災による死者数を算出する。

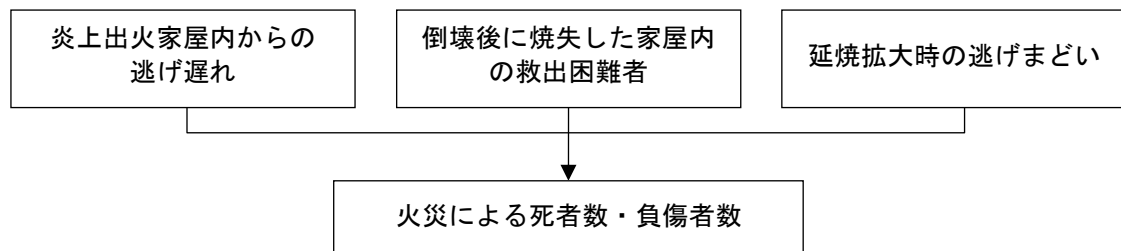


図 5.3.7 火災による被害予測フロー

表 5.3.3 3つの火災による死者発生シナリオ

死者発生の要因	備考
炎上出火家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 (閉じ込め)	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出火し、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が及び、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、巻き込まれて焼死する人

(2) 使用データ

- ① 滞留人口
- ② 出火件数
- ③ 自力脱出困難者数

(3) 予測式

1) 死者数

a. 炎上出火家屋内からの逃げ遅れ

炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数は以下の式から求めた。

$$\begin{aligned} & (\text{炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数}) \\ & = 0.046^{*} \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率}) \end{aligned}$$

ここで（屋内滞留人口比率）は

$$= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{屋内滞留人口の 24 時間平均})$$

※係数 0.046 は、平成 17 年～22 年の 5 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

b. 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者（閉じ込め）

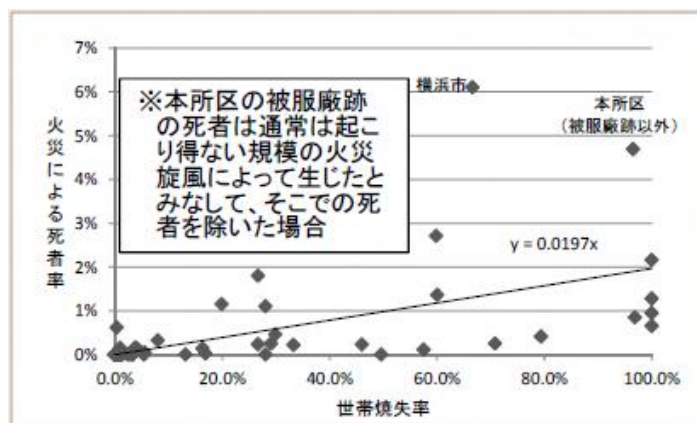
倒壊後に焼失した家屋内の閉じ込めによる死者数は以下の式から求めた。

$$\begin{aligned} & (\text{閉じ込めによる死者数}) \\ & = (\text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人}) \times (1 - (\text{生存救出率} : 0.387)) \\ & (\text{倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人}) \\ & = (1 - 0.72 (\text{早期救出可能な割合})) \times (\text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数}) \\ & (\text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数}) \\ & = (\text{建物倒壊による自力脱出困難者数}) \times (\text{倒壊かつ焼失の棟数} \div \text{倒壊建物数}) \end{aligned}$$

c. 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死者数は、通常の大火は地震火災とは状況が異なると考え、関東地震と、大火のうち被害の大きかった函館大火を基にした焼失率と火災による死者率との関係を適用した。また、大規模火災旋風の影響の有無を考慮して幅を持たせた。

$$(\text{延焼拡大時の逃げまどいによる死者率}) = 0.0197 \times \text{焼失率}$$



(出典：内閣府 (2021) より抜粋)

図 5.3.8 世帯焼失率と死者率の関係

2) 負傷者数

a. 炎上出火家屋内からの逃げ遅れ

炎上出火家屋内からの逃げ遅れによる負傷者数は以下の式から求めた。

(出火直後の火災による重傷者数)

$$=0.075 \times (\text{出火件数}) \times (\text{屋内滞留人口比率})$$

(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)

$$= (\text{発生時刻の屋内滞留人口}) \div (\text{屋内滞留人口の24時間平均})$$

b. 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

倒壊後に焼失した家屋内の閉じ込めによる負傷者数は以下の式から求めた。

$$(\text{延焼火災による重傷者数}) = 0.0053 \times (\text{焼失人口})$$

$$(\text{延焼火災による軽傷者数}) = 0.0136 \times (\text{焼失人口})$$

$$(\text{焼失人口}) = (\text{市町村別焼失率}) \times (\text{発生時刻の市町村別滞留人口})$$

5.3.5 ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害

(1) ブロック塀等の転倒被害の予測手法

ブロック塀等の転倒被害は、木造住宅棟数に基づいて、ブロック塀・石塀・コンクリート塀の箇所数を推定し、これと地表加速度別の被害率より被害数を算出する。

1) 予測手法

ブロック塀等の被害数は、木造住宅棟数の塀件数比率、地表加速度と被害率との関係式より算出する。

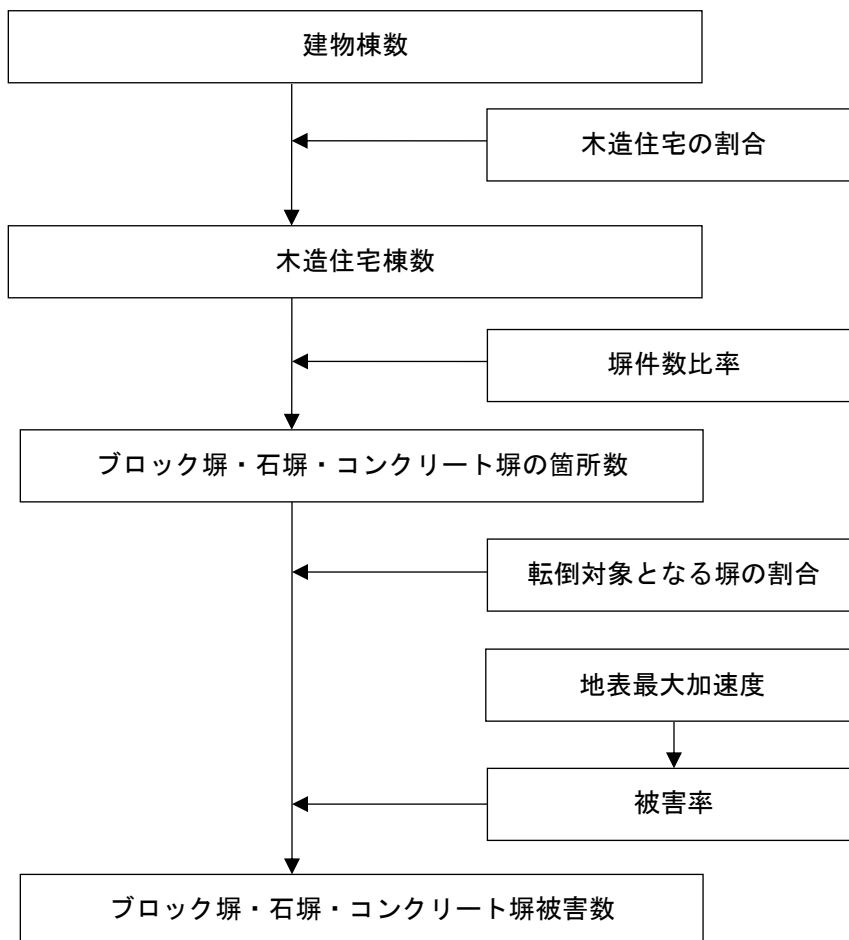


図 5.3.9 ブロック塀等の転倒の予測フロー

2) 使用データ

- ①建物棟数（木造住宅棟数）
- ②計測震度

3) 予測式

$$(\text{ブロック塀等の件数}) = (\text{木造住宅棟数}) \times (\text{塀件数比率})$$

$$(\text{ブロック塀等の被害数})$$

$$= (\text{ブロック塀等の件数}) \times (\text{転倒対象となる塀の割合}) \times (\text{被害率})$$

a. 塀件数比率

塀件数比率は下表の数値を使用した。

表 5.3.4 塀件数比率

ブロック塀	石塀	コンクリート塀
16.0%	3.5%	3.6%

b. 転倒対象となる塀の割合

東京都（H9）の被害想定手法では、個別の塀の危険度調査結果（外見調査）の結果から特に改善の必要がない塀の比率が下表のように設定されている。このうちの半分は改訂耐震基準を十分満たし、倒壊の危険性はないと判断し、下式から転倒対象となる塀の割合を算出している。本調査においても、下式をもとに算出を行った。

$$\text{倒壊対象となる塀の割合} = 1 - 0.5 \times A$$

表 5.3.5 転倒対象となる塀の割合

塀の種類	外見調査の結果、特に改善の必要が無い塀の比率（A）	転倒対象となる割合（ $1 - 0.5 \times A$ ）
ブロック塀	0.500	0.750
石塀	0.362	0.819
コンクリート塀	0.576	0.712

c. 被害率

被害率は、計測震度、地表最大加速度から算定した。

$$\text{(ブロック塀被害率)} = -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度 (gal)})$$

$$\text{(石塀被害率)} = -26.6 + 0.168 \times (\text{地表最大加速度 (gal)})$$

$$\text{(コンクリート塀被害率)} = -12.6 + 0.07 \times (\text{地表最大加速度 (gal)})$$

$$\text{(地表最大加速度 (gal))} = 10^{(\text{計測震度} - 0.59) \div 1.89}$$

(2) ブロック塀等の転倒による人的被害の予測手法

ブロック塀等の転倒による人的被害は、ブロック塀の被害数と人口データより、死傷者数を算出する。

1) 予測手法

ブロック塀等の転倒による死傷者数は、東京都（H9）、静岡県（H12）の被害想定手法に基づき、宮城県沖地震（1978）時のブロック塀等の被害数と死傷者数との関係から死傷者率を設定する。

また、地震発生時刻の建物内滞留状況について考慮する。

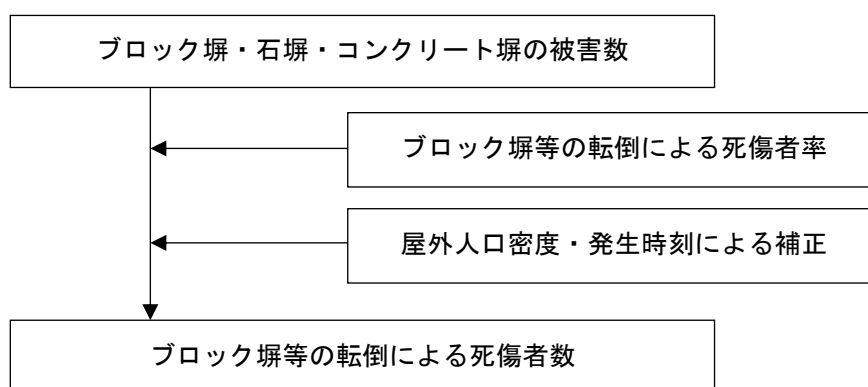


図 5.3.10 ブロック塀による人的被害予測フロー

表 5.3.6 死傷者率（=転倒 1 件当たり死傷者数）

死者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

2) 使用データ

- ①ブロック塀等被害数
- ②屋外人口密度
- ③人口密度

3) 予測式

（死傷者数）

$$\begin{aligned}
 &= (\text{死傷者率}) \times (\text{市町村別のブロック塀等被害数}) \\
 &\quad \times (\text{市町村別時刻別移動者数}) \div (\text{市町村別 18 時移動者数}) \\
 &\quad \times ((\text{市町村別屋外人口密度}) \div 1689.16^* (\text{人}/\text{km}^2))
 \end{aligned}$$

なお、死傷者率は、宮城県沖地震（1978）の仙台市の屋外人口密度（1,689.16/km²）をもとに青森県の市町村における屋外人口密度に応じて補正した。

(3) 自動販売機の転倒の予測手法

自動販売機の転倒は、全国の自動販売機台数と各市町村の人口・建物分布から自動販売機の台数を推定し、揺れによる転倒数を算出する。

1) 予測手法

自動販売機の転倒数は、図 5.3.11 に従い、自動販売機台数を推計し、震度階、被害率の関係から算出する。

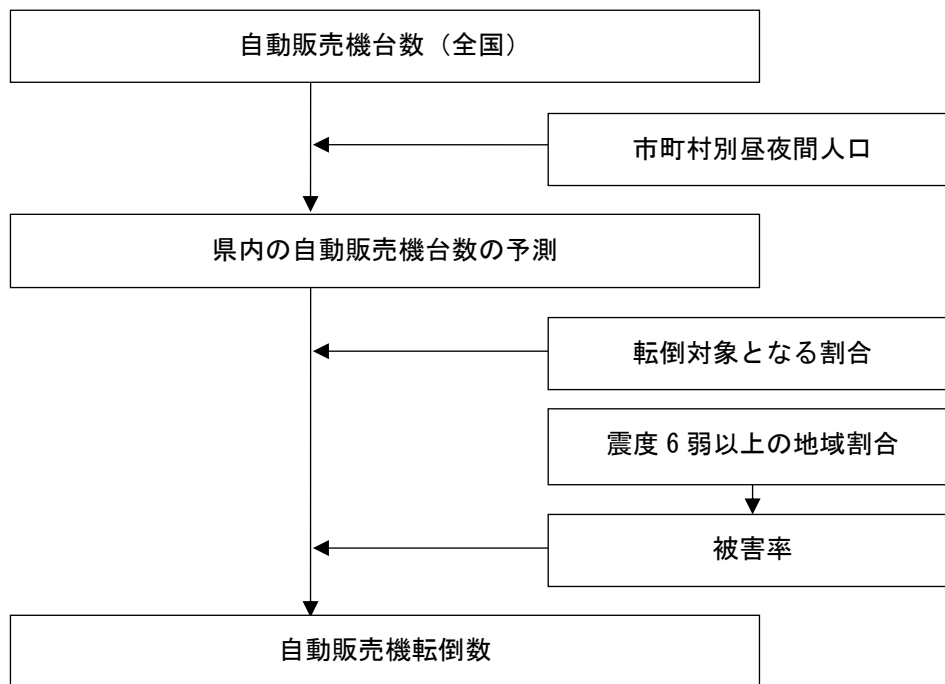


図 5.3.11 自動販売機の転倒の予測フロー

2) 使用データ

①昼夜間人口

3) 予測式

(自動販売機転倒数)

$$= (\text{自動販売機台数}) \times (\text{転倒対象となる自動販売機の割合}) \times (\text{被害率})$$

a. 全国の自動販売機台数

全国の自動販売機台数は、4,271,400 台 (日本自動販売機工業会調べ(平成 29 年末時点))とした。

b. 県内の自動販売機台数の予測

県内の自動販売機台数は、以下に示す式により算出した。

(県内の自動販売機台数)

$$= (\text{全国自動販売機台数}) \times (\text{市町村別夜間人口} + \text{市町村別昼間人口}) \\ \div ((\text{全国夜間人口}) + (\text{全国昼間人口}))$$

全国夜間人口は、令和2年国勢調査（総務省統計局）より、126,146,000人とし、全国昼間人口は全国夜間人口と同じとした。

c. 転倒対象となる割合

転倒対象となる自動販売機の割合は、屋外設置比率（6割）に転倒防止装置未対応率（約1割）を乗じて設定した。

d. 自動販売機の被害率

自動販売機の被害率は、阪神・淡路大震災の（概ね震度6弱以上の地域）転倒率により設定した。

阪神・淡路大震災時の転倒率は約20.9%（25,880台/124,100台^{*}）である。

※神戸市、西宮市、尼崎市、宝塚市、芦屋市、淡路島：全数調査

(4) 自動販売機の転倒による人的被害の予測手法

自動販売機の転倒による人的被害は、自動販売機の転倒数と人口データから死傷者数として算出する。

1) 予測手法

自動販売機の転倒による被害は、既往災害等による被害事例や被害想定手法の検討例は存在しないため、ブロック塀の転倒による死傷者算定式を適用する。ブロック塀と自動販売機の幅の違いによる死傷者率の違いを考慮する。

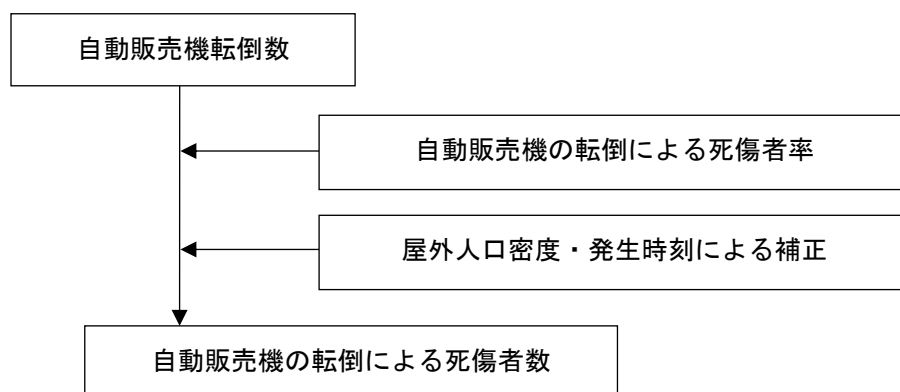


図 5.3.12 自動販売機の転倒による人的被害予測フロー

2) 使用データ

- ① 自動販売機転倒数
- ② 屋外人口密度

3) 予測式

$$\begin{aligned} (\text{死傷者数}) &= (\text{死傷者率}) \times (\text{自動販売機転倒数}) \\ &\quad \times (\text{市町村別時刻別移動者数}) \div (\text{市町村別 18 時移動者数}) \\ &\quad \times ((\text{市町村別屋外人口密度}) \div 1689.16 (\text{人}/\text{km}^2)) \end{aligned}$$

a. 自動販売機の転倒による死傷者率

自動販売機の転倒による死傷者率は、ブロック塀等の転倒と同じ値を用いるが、自動販売機とブロック塀の幅の平均長の比（1：12.2）によって補正を行った。

死傷者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.7 死傷者率（＝転倒 1 件当たり死傷者数）

死傷者率	負傷者率	重傷者率
0.00116	0.04	0.0156

(5) 屋外落下物の発生の予測手法

屋外落下物の被害は、揺れによる建物被害と落下物の危険性がある建物比率より、落下物の発生が想定される建物棟数を算定する。

1) 予測手法

屋外落下物の発生は、全壊する建物と全壊しない建物に分けて予測する。

揺れによって全壊する建物では、その全てで落下物が発生するものとして予測を行った。揺れによって全壊しない建物では、震度 6 弱以上の地域内の 3 階以上の非木造建物棟数に、落下物を保有する建物棟数比率と安全化指導実施による建物改修率を乗じ推定を行う。

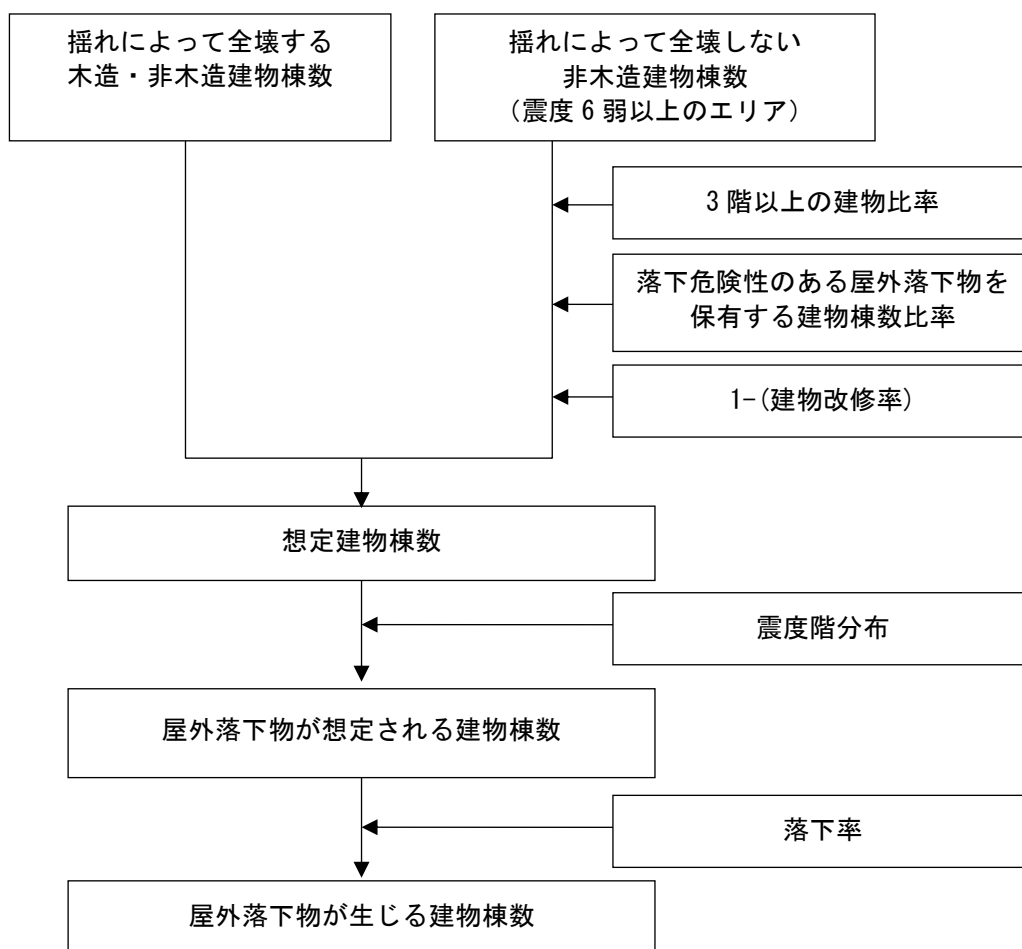


図 5.3.13 屋外落下物の発生の予測フロー

2) 使用データ

- ①揺れによる全壊棟数データ (構造別)
- ②屋外落下物が想定される震度 6 弱以上のエリアの建物棟数

3) 予測式

(屋外落下物が生じる建物棟数)

$$= (\text{屋外落下物が想定される建物棟数}) \times (\text{落下率})$$

a. 想定建物棟数

落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率は、東京都 (H9) の調査結果を用い、対象となる建物の築年別に設定した。

表 5.3.8 落下危険性のある屋外落下物を保有する建物棟数比率

建築年代	飛散物 (窓ガラス、壁面等)	飛散物 (吊り看板等)
～昭和 45 年	30%	17%
昭和 46 年～55 年	6%	8%
昭和 56 年～	0%	3%

b. 建物改修率

建物改修率は、東京都 (H9) で用いている平均改修率 87%を用いた。

c. 落下率

落下物の発生が予想される建物のうち落下が生じる建物の割合 (落下率) は、東京都 (H9) で設定されたブロック塀の被害率と同じ式を用いた。

$$(\text{落下率}(\%)) = -12.6 + 0.07 \times (\text{地表加速度}(\text{gal}))$$

なお、地表最大加速度 (gal) については、計測震度より以下に基づいて求めた。

$$\text{地表加速度}(\text{gal}) = 10^{(\text{計測震度} - 0.59) \div 1.89}$$

(6) 屋外落下物による人的被害予測手法

屋外落下物による人的被害は、落下物が生じる建物棟数と時刻別の屋外人口より、死傷者数を算出する。

1) 予測手法

屋外落下物が生じる建物棟数と、宮城県沖地震（1978）時の落下物による被害事例に基づく、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死傷者率により算出する。

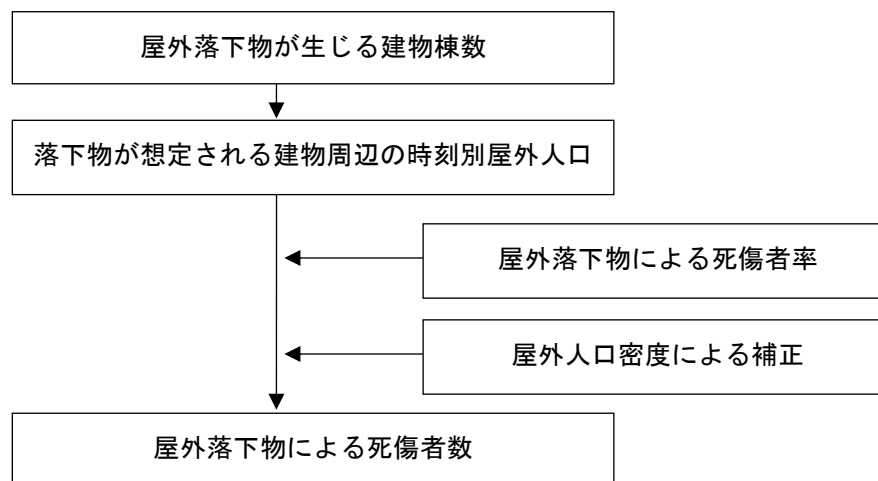


図 5.3.14 屋外落下物による人的被害予測フロー

2) 使用データ

- ①落下物が生じる建物棟数
- ②人口密度・滞留人口
- ③計測震度

3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{(屋外落下物による死傷者数)} &= \\ &\text{(死傷者率)} \times \left(\text{(市町村別の屋外落下物が生じる建物棟数)} \right. \\ &\left. \div \text{(市町村別建物棟数} \times \text{市町村別時刻別移動者数)} \right) \\ &\times \left(\text{市町村別屋外人口密度} \div 1689.16 \text{(人/km}^2\text{)} \right) \end{aligned}$$

a. 屋外落下物が生じる建物周辺の時刻別屋外人口

落下物が生じる建物周辺の時刻別屋外人口は、夜間・昼間人口及び時間帯別行動者率等により推定した。

b. 屋外人口、時刻別移動者数

屋外人口、時刻別移動者数は、夜間・昼間人口及び時間帯別行動者率等から推定した。

c. 屋外落下物による死傷者数

屋外落下物による死傷者数は、落下の危険性のある落下物を保有する建物数と、屋外人口及び時刻別移動者数に死傷者率を乗じて算出した。

d. 死傷者率

死傷者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.9 屋外落下物による死傷者率（＝死傷者数÷屋外人口）

震度階	死者率	負傷者率	重傷者率
7	0.00504%	1.69%	0.0816%
6 強	0.00388%	1.21%	0.0624%
6 弱	0.00239%	0.700%	0.0383%
5 強	0.000604%	0.0893%	0.00945%
5 弱	0%	0%	0%
4 以下	0%	0%	0%

5.3.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害

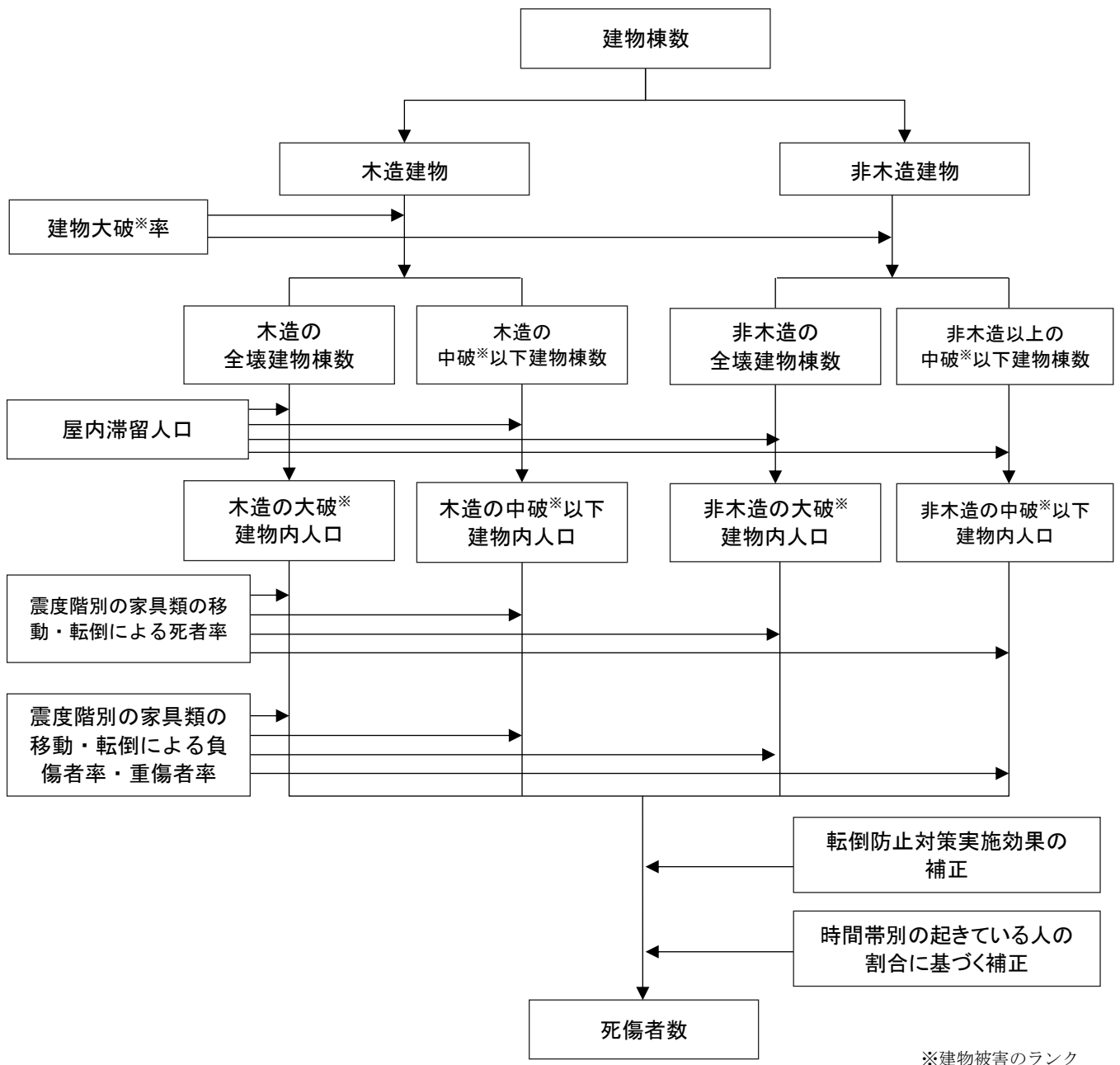
(1) 屋内収容物移動・転倒による被害

屋内収容物移動・転倒による人的被害は、建物被害予測結果と屋内滞留人口より、屋内収容物の移動・転倒に伴う死傷者数を算出する。

1) 予測手法

図 5.3.16 に示すフローに従って、木造建物・非木造建物別に屋内収容物の移動・転倒（屋内転倒物）による死者数・負傷者数を算出する。

なお、屋内転倒物による死傷者数は揺れによる建物被害の内数として取り扱う。



※建物被害のランク

図 5.3.15 屋内転倒物による人的被害予測フロー

2) 使用データ

- ①建物被害件数（構造別）
- ②建物棟数
- ③滞留人口
- ④計測震度

3) 予測式

（屋内収容物の移動・転倒による死傷者数）

$$= \Sigma \left(\left(\text{構造別} \cdot \text{被害別建物内人口} \right) \times \left(\text{構造別被害別死傷者率} \right) \right)$$

a. 死者率

屋内転倒物による死者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.10 屋内転倒物による死者率

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

なお、大破・中破と全壊・半壊の関係は、以式より算出する。

$$\text{(木造建物大破)} = \text{(木造全壊)} \times 0.7$$

$$\text{(非木造大破)} = \text{(非木造全壊)}$$

$$\text{(中破以下)} = \text{(建物棟数)} - \text{(建物大破)}$$

$$\text{(木造建物中破)} = \text{(木造半壊)} \times 0.7$$

$$\text{(非木造中破)} = \text{(非木造半壊)}$$

表 5.3.11 (参考) 建物被害のランク

ランク	被害状況
被害軽微	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。
小破	柱・耐力壁の損傷は軽微であるが、RC二次壁・階段室のまわりに、せん断ひびわれが見られるもの。
中破	柱に典型的なせん断ひびわれ・曲げひび割れ、耐力壁にひび割れが見られ、RC二次壁・非構造体に大きな損傷が見られるもの。
大破	柱のせん断ひび割れ・曲げひび割れによって鉄筋が座屈し、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。
崩壊	柱・耐力壁が大破壊し、建物全体または建物の一部が崩壊に至ったもの。

日本建築学会「1978年宮城県沖地震被害調査報告」より

b. 負傷者率

屋内転倒物による負傷者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.12 屋内転倒物による負傷者率

震度階	大破の場合		中破以下の場合	
	負傷者率	重傷者率	負傷者率	重傷者率
7	3.69%	0.995%	0.112%	0.0303%
6 強	3.00%	0.809%	0.0809%	0.0218%
6 弱	1.32%	0.357%	0.0402%	0.0109%
5 強	0.276%	0%	0.00839%	0.00226%
5 弱	0.0310%	0%	0.000943%	0.000255%

c. 転倒防止対策実施効果の補正係数

家具類の転倒防止対策実施率は、全国平均の40.6%を考慮し、転倒防止対策実施効果の補正は以下の式より求め0.73とした。

(転倒防止対策実施効果の補正係数)

$$\begin{aligned}
 &= (\text{現状での転倒率}) \div (\text{阪神・淡路大震災当時の阪神地区での転倒率}) \\
 &= ((100 - 40.6\%) + 40.6\% \times 0.23) \div ((100 - 7.8\%) + 7.8\% \times 0.23)
 \end{aligned}$$

(2) 屋内落下物による被害

屋内落下物による人的被害は、建物被害に基づき、屋内滞留人口より死傷者数を算出する。

1) 予測手法

図 5.3.17 に示すフローに従って、屋内落下物による死傷者数の算出を行う。

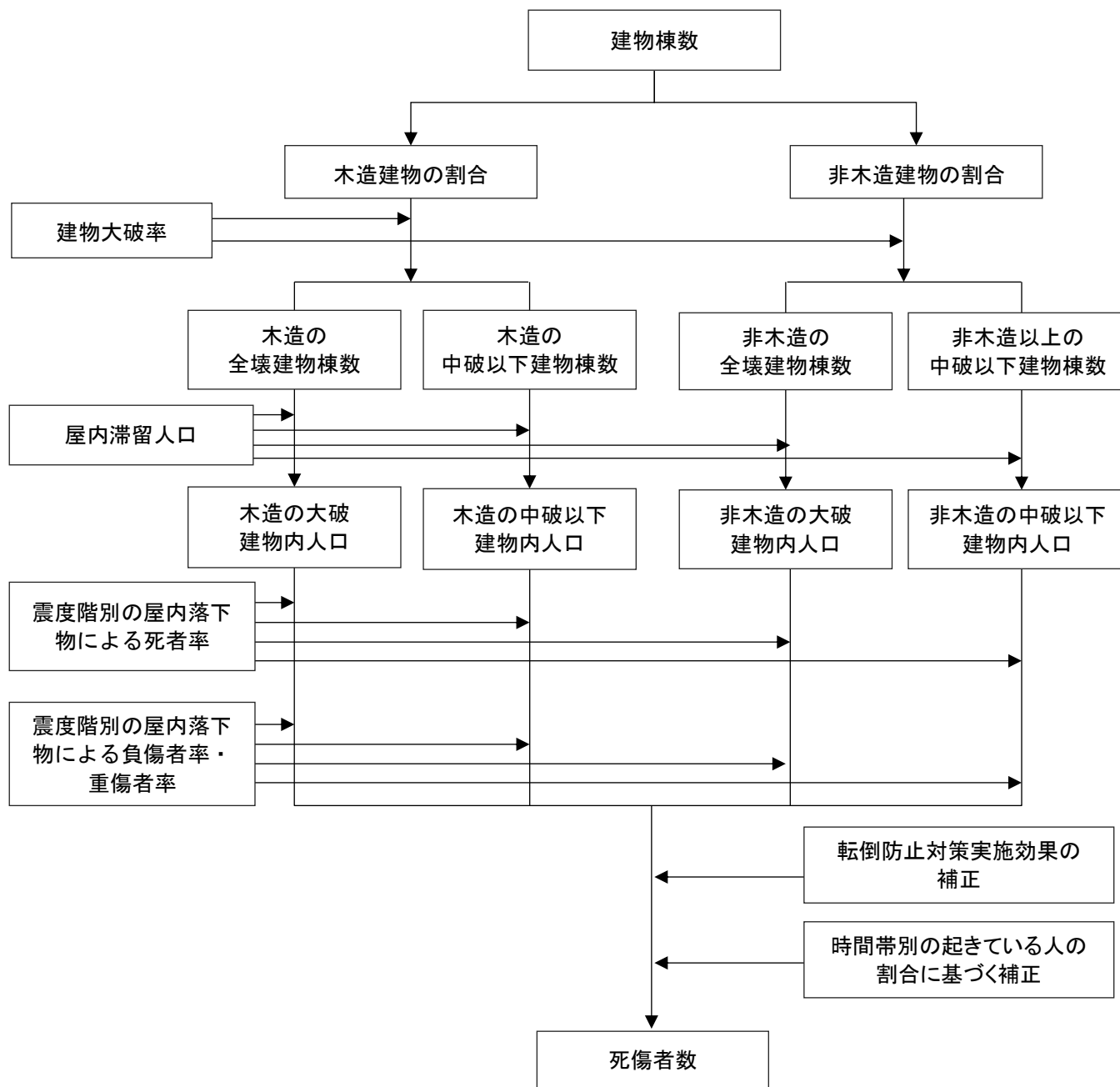


図 5.3.16 屋内落下物による人的被害フロー

2) 使用データ

- ①建物被害棟数（構造別）
- ②建物棟数（構造別）
- ③滞留人口

3) 予測式

$$\begin{aligned} (\text{死傷者数}) = \Sigma & \left((\text{構造別被害別建物内人口}) \times (\text{屋内落下物による死傷率}) \right. \\ & \left. \times (\text{時間別補正係数}) \times (\text{転倒防止対策実施効果の補正係数}) \right) \end{aligned}$$

a. 死者率数

屋内落下物による死者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.13 屋内落下物による死者率

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

なお、大破・中破と全壊・半壊の関係は、以下の式より求めた。

$$(\text{木造建物大破}) = (\text{木造全壊}) \times 0.7$$

$$(\text{非木造大破}) = (\text{非木造全壊})$$

$$(\text{中破以下}) = (\text{建物棟数}) - (\text{建物大破})$$

$$(\text{木造建物中破}) = (\text{木造半壊}) \times 0.7$$

$$(\text{非木造中破}) = (\text{非木造半壊})$$

b. 負傷者数

屋内落下物による負傷者率は、下表の数値を使用した。

表 5.3.14 屋内落下物による負傷者率

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

c. 時間別補正係数

屋内落下物による死傷者数は、構造別被害別建物内人口と屋内落下物による死傷者数より求めた。なお、震度階別死傷者率に対して時間帯別補正係数（深夜：1.0、12時・18時：0.82）を乗じて、時間帯による危険性の違いを補正した。

d. 転倒防止対策実施効果の補正係数

転倒防止対策実施効果の補正は屋内転倒物の補正と同じく 0.73 を用いた。

5.3.7 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）

揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）は、屋内滞留人口と建物全壊率より、その数を算出する。

(1) 予測手法

阪神・淡路大震災時における建物全壊率と救助が必要となる自力脱出困難者の数との関係を用いた静岡県（H12）や東京都（H9）の手法を参考にして、図 5.3.18 に示すフローに従い算定する。

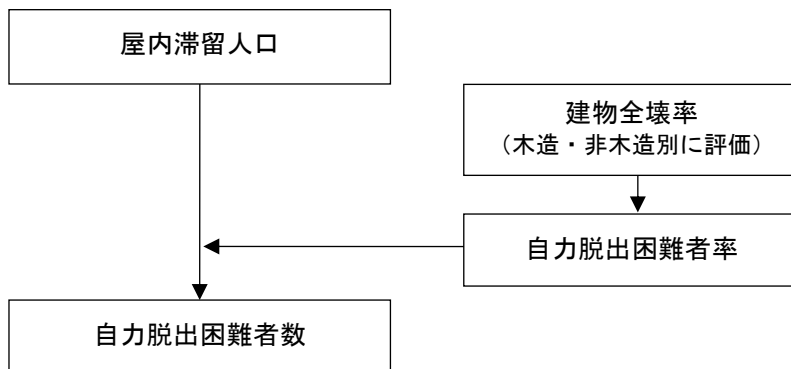


図 5.3.17 揺れによる建物被害に伴う要救助者の被害予測フロー

(2) 使用データ

- ①建物被害棟数（構造別）
- ②建物棟数
- ③滞留人口

(3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{（自力脱出困難者数）} &= \\ &\text{（自力脱出困難者率）} \times \text{（揺れによる建物全壊率）} \times \text{（屋内滞留人口）} \end{aligned}$$

自力脱出困難者率は、阪神・淡路大震災における下敷き・生き埋め者数より 0.117 として算出した。

5.3.8 津波被害に伴う要救助者数・要搜索者数

津波被害に伴う要救助者は、津波浸水区域内で浸水しない建物、浸水しない高い階に居住、避難を行った者を算出する。

要搜索者数は津波に巻き込まれた人として算出する。

(1) 予測手法

津波被害に伴う要救助者は、津波の最大浸水深より高い階に滞留する者を要救助者として算出する。

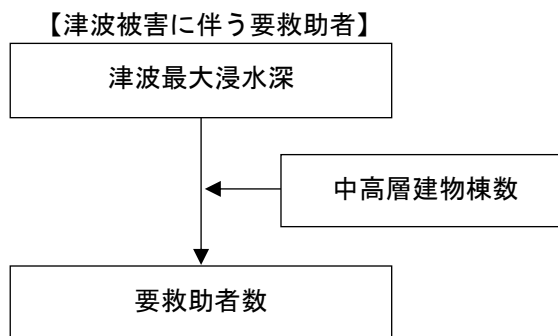


図 5.3.18 津波被害に伴う要救助者の予測フロー

(2) 使用データ

- ①津波最大浸水深
- ②建物棟数（階数別）
- ③滞留人口

(3) 予測式

（要救助者数）＝（中高層階滞留者のうち、最大浸水深より高い階の滞留者）

（要搜索者数）＝津波に巻き込まれた人（避難未完了者＝津波による死傷者）

1) 要救助者数

津波による人的被害の想定で切迫避難する人については、津波の最大浸水深よりも高い階の居住者はその場にとどまることを考慮しており、その結果、中高層階に滞留する人が要救助対象となると考え、表 5.3.15 の考え方に沿って、要救助者数を算出した。

ただし、最大浸水深が 1m 未満の場合には中高層階に滞留した人でも自力で脱出が可能であると考え、中高層階滞留に伴う要救助者は最大浸水深 1m 以上の地域で発生するものとした。

表 5.3.15 最大浸水深別の中高層階滞留に伴う要救助者の設定

最大浸水深	中高層階滞留に伴う要救助者の設定の考え方
1m 未満	自力脱出可能とみなす
1m 以上 6m 未満	3 階以上の滞留者が要救助対象
6m 以上 15m 未満	6 階以上の滞留者が要救助対象
15m 以上	11 階以上の滞留者が要救助対象

5.3.9 人的被害結果

以下に3ケース（季節時間帯別）について、要因別の人的被害結果を示す。

表 5.3.16 人的被害結果の一覧（夏12時）（1/3）

区分			死者数					合計	
			建物倒壊	津波	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀等の転倒、屋外落下物		
									うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物
津軽 地方	東青 地域	青森市	*	*	20,000	*	*	*	20,000
		平内町	*	*	70	*	*	*	70
		今別町	*	*	130	*	*	*	130
		蓬田村	*	*	70	*	*	*	80
		外ヶ浜町	*	*	300	*	*	*	310
	中南 地域	弘前市	*	*	-	*	*	*	*
		黒石市	*	*	-	*	*	*	*
		平川市	*	*	-	*	*	*	*
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	*	*	-	-	*	*	*
		大鱈町	*	*	-	*	*	*	*
		田舎館村	*	*	-	-	*	*	*
	西北 地域	五所川原市	*	*	*	*	*	*	*
		つがる市	*	*	*	*	*	*	*
		鱒ヶ沢町	*	*	10	*	*	*	10
		深浦町	*	*	70	*	*	*	70
		板柳町	*	*	-	-	*	*	*
		鶴田町	*	*	-	-	*	*	*
		中泊町	*	*	30	*	*	*	30
	南部 地方	下北 地域	むつ市	*	*	2,800	*	*	*
大間町			*	*	300	*	*	*	300
東通村			*	*	380	*	*	*	380
風間浦村			*	*	370	*	*	*	370
佐井村			*	*	70	*	*	*	70
上北 地域		十和田市	*	*	-	*	*	*	*
		三沢市	*	*	530	*	10	*	540
		野辺地町	*	*	30	*	*	*	30
		七戸町	*	*	-	*	*	*	*
		六戸町	*	*	-	*	*	*	*
		横浜町	*	*	*	*	*	*	*
		東北町	*	*	60	*	*	*	70
		六ヶ所村	*	*	850	*	*	*	850
おいらせ町		*	*	1,700	*	*	*	1,700	
三八 地域		八戸市	30	*	16,000	10	110	*	16,000
	三戸町	*	*	-	*	*	*	*	
	五戸町	*	*	*	*	*	*	*	
	田子町	*	*	-	*	*	*	*	
	南部町	*	*	-	*	*	*	10	
	階上町	*	*	130	*	*	*	130	
	新郷村	*	*	-	*	*	*	*	
合計			60	10	44,000	50	120	*	44,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.17 人的被害結果の一覧（夏12時）（2/3）

区分			負傷者数					合計	
			建物倒壊		津波	急傾斜地崩壊	火災		ブロック塀等の転倒、屋外落下物
			うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物						
津軽地方	東青地域	青森市	230	60	3,800	*	*	10	4,100
		平内町	50	*	60	*	*	*	120
		今別町	*	*	70	*	*	*	70
		蓬田村	20	*	40	*	*	*	50
		外ヶ浜町	30	*	90	*	*	*	130
	中南地域	弘前市	240	40	-	*	*	*	290
		黒石市	60	10	-	*	*	*	70
		平川市	60	10	-	*	*	*	70
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	60	*	-	-	*	*	60
		大鱈町	10	*	-	*	*	*	10
		田舎館村	30	*	-	-	*	*	30
		西北地域	五所川原市	140	20	*	*	*	*
	つがる市		50	10	-	*	*	*	60
	鱒ヶ沢町		10	*	20	*	*	*	40
	深浦町		*	*	30	*	*	*	40
	板柳町		50	*	-	-	*	*	50
	鶴田町		20	*	-	-	*	*	30
	中泊町		20	*	40	*	*	*	60
	南部地方	下北地域	むつ市	140	10	1,800	*	*	*
大間町			*	*	50	*	*	*	50
東通村			30	*	80	*	*	*	110
風間浦村			10	*	40	*	*	*	60
佐井村			*	*	20	*	*	*	30
上北地域		十和田市	220	20	-	*	*	*	240
		三沢市	280	20	260	*	10	*	580
		野辺地町	40	*	*	*	*	*	50
		七戸町	100	10	-	*	*	*	110
		六戸町	30	*	-	*	*	*	40
		横浜町	20	*	*	*	*	*	20
		東北町	150	10	10	*	*	*	160
		六ヶ所村	90	10	200	*	*	*	300
おいらせ町		100	10	190	*	*	*	300	
三八地域		八戸市	2,200	140	1,900	10	110	40	4,500
		三戸町	40	*	-	*	*	*	40
		五戸町	120	10	*	*	*	*	130
		田子町	20	*	-	*	*	*	20
		南部町	130	10	-	*	*	*	150
		階上町	130	10	10	*	*	*	150
	新郷村	10	*	-	*	*	*	10	
合計			5,000	430	8,700	60	120	70	14,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.18 人的被害結果の一覧（夏 12 時）（3/3）

区分			揺れによる建物被害に伴う要救助者	津波被害に伴う要救助者・要搜索者		
				要救助者	要搜索者	
津軽 地方	東青 地域	青森市	10	17,000	24,000	
		平内町	*	-	130	
		今別町	*	-	200	
		蓬田村	*	-	110	
		外ヶ浜町	*	30	400	
	中南 地域	弘前市	10	-	-	
		黒石市	*	-	-	
		平川市	*	-	-	
		西目屋村	*	-	-	
		藤崎町	*	-	-	
		大鱒町	*	-	-	
		田舎館村	*	-	-	
	西北 地域	五所川原市	*	-	*	
		つがる市	*	-	*	
		鱒ヶ沢町	*	*	30	
		深浦町	*	-	100	
		板柳町	*	-	-	
		鶴田町	*	-	-	
	南部 地方	下北 地域	むつ市	*	450	4,500
			大間町	*	-	350
			東通村	*	-	460
風間浦村			*	-	410	
佐井村			*	-	90	
上北 地域		十和田市	10	-	-	
		三沢市	10	-	790	
		野辺地町	*	-	30	
		七戸町	*	-	-	
		六戸町	*	-	-	
		横浜町	*	-	*	
		東北町	10	-	70	
		六ヶ所村	20	90	1,100	
		おいらせ町	*	30	1,900	
三八 地域		八戸市	210	4,000	18,000	
		三戸町	*	-	-	
		五戸町	10	-	*	
		田子町	*	-	-	
		南部町	10	-	-	
		階上町	10	-	140	
新郷村		*	-	-		
合計			320	22,000	52,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.19 人的被害結果の一覧（冬 18 時）（1/3）

区分			死者数					合計	
			建物倒壊	津波	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀等の転倒、屋外落下物		
									うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物
津軽 地方	東青 地域	青森市	*	*	21,000	*	50	*	21,000
		平内町	*	*	90	*	*	*	90
		今別町	*	*	150	*	*	*	150
		蓬田村	*	*	90	*	*	*	90
		外ヶ浜町	*	*	340	*	*	*	340
	中南 地域	弘前市	*	*	-	*	30	*	30
		黒石市	*	*	-	*	*	*	*
		平川市	*	*	-	*	*	*	*
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	*	*	-	-	*	*	*
		大鱈町	*	*	-	*	*	*	*
		田舎館村	*	*	-	-	*	*	*
	西北 地域	五所川原市	*	*	*	*	*	*	*
		つがる市	*	*	*	*	*	*	*
		鱒ヶ沢町	*	*	10	*	*	*	10
		深浦町	*	*	80	*	*	*	90
		板柳町	*	*	-	-	*	*	*
		鶴田町	*	*	-	-	*	*	*
		中泊町	*	*	40	*	*	*	40
	南部 地方	下北 地域	むつ市	*	*	4,700	*	10	*
大間町			*	*	340	*	*	*	340
東通村			*	*	830	*	*	*	830
風間浦村			*	*	530	*	*	*	530
佐井村			*	*	80	*	*	*	80
上北 地域		十和田市	*	*	-	*	10	*	20
		三沢市	*	*	800	*	30	*	830
		野辺地町	*	*	30	*	*	*	30
		七戸町	*	*	-	*	10	*	10
		六戸町	*	*	-	*	10	*	10
		横浜町	*	*	*	*	*	*	*
		東北町	*	*	70	*	*	*	70
		六ヶ所村	*	*	990	*	*	*	990
おいらせ町		*	*	2,500	*	20	*	2,500	
三八 地域		八戸市	10	*	19,000	*	250	*	19,000
		三戸町	*	*	-	*	*	*	*
		五戸町	*	*	*	*	*	*	*
	田子町	*	*	-	*	*	*	*	
	南部町	*	*	-	*	*	*	*	
	階上町	*	*	190	*	*	*	200	
	新郷村	*	*	-	*	*	*	*	
合計			30	*	52,000	10	430	*	53,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.20 人的被害結果の一覧（冬 18 時）（2/3）

区分			負傷者数					合計	
			建物倒壊		津波	急傾斜地崩壊	火災		ブロック塀等の転倒、屋外落下物
			うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物						
津軽地方	東青地域	青森市	10	40	3,900	*	40	10	4,000
		平内町	10	*	80	*	*	*	100
		今別町	*	*	60	*	*	*	60
		蓬田村	10	*	40	*	*	*	50
		外ヶ浜町	10	*	100	*	*	*	110
	中南地域	弘前市	*	30	-	*	20	10	60
		黒石市	*	10	-	*	*	*	10
		平川市	*	10	-	*	*	*	10
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	*	*	-	-	*	*	*
		大鱈町	*	*	-	*	*	*	*
		田舎館村	*	*	-	-	*	*	*
		西北地域	五所川原市	*	10	*	*	*	*
	つがる市	*	10	-	*	*	*	10	
	鱒ヶ沢町	*	*	20	*	*	*	20	
	深浦町	*	*	20	*	*	*	30	
	板柳町	*	*	-	-	*	*	*	
	鶴田町	*	*	-	-	*	*	*	
	中泊町	*	*	40	*	*	*	50	
	南部地方	下北地域	むつ市	10	10	1,700	*	10	*
大間町			10	*	50	*	*	*	60
東通村			*	*	90	*	*	*	90
風間浦村			10	*	70	*	*	*	70
佐井村			10	*	30	*	*	*	40
上北地域		十和田市	*	20	-	*	10	*	30
		三沢市	510	20	290	*	30	*	840
		野辺地町	*	*	10	*	*	*	20
		七戸町	*	*	-	*	10	*	20
		六戸町	*	*	-	*	10	*	10
		横浜町	*	*	*	*	*	*	*
		東北町	*	10	10	*	*	*	20
		六ヶ所村	*	*	160	*	*	*	170
おいらせ町		200	10	150	*	20	*	380	
三八地域		八戸市	3,700	100	2,400	*	250	60	6,600
		三戸町	60	*	-	*	*	*	60
		五戸町	190	*	*	*	*	*	190
		田子町	*	*	-	*	*	*	*
		南部町	200	*	-	*	*	*	210
		階上町	260	*	20	*	*	*	290
	新郷村	*	*	-	*	*	*	*	
合計			5,200	300	9,400	10	420	90	15,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.21 人的被害結果の一覧（冬 18 時）（3/3）

区分			揺れによる建物被害に伴う要救助者	津波被害に伴う要救助者・要搜索者		
				要救助者	要搜索者	
津軽 地方	東青 地域	青森市	20	17,000	25,000	
		平内町	10	-	170	
		今別町	*	-	210	
		蓬田村	*	-	130	
		外ヶ浜町	*	30	440	
	中南 地域	弘前市	50	-	-	
		黒石市	*	-	-	
		平川市	10	-	-	
		西目屋村	*	-	-	
		藤崎町	10	-	-	
		大鱈町	*	-	-	
		田舎館村	*	-	-	
	西北 地域	五所川原市	10	-	*	
		つがる市	10	-	*	
		鱒ヶ沢町	*	*	30	
		深浦町	*	-	110	
		板柳町	*	-	-	
		鶴田町	*	-	-	
	南部 地方	下北 地域	むつ市	10	440	6,400
			大間町	*	-	400
東通村			*	-	920	
風間浦村			*	-	600	
佐井村			*	-	110	
上北 地域		十和田市	30	-	-	
		三沢市	10	-	1,100	
		野辺地町	10	-	40	
		七戸町	20	-	-	
		六戸町	10	-	-	
		横浜町	*	-	10	
		東北町	30	-	70	
		六ヶ所村	20	50	1,200	
		おいらせ町	*	30	2,700	
三八 地域		八戸市	200	3,800	22,000	
		三戸町	*	-	-	
		五戸町	10	-	*	
		田子町	*	-	-	
		南部町	10	-	-	
		階上町	10	-	220	
新郷村	*	-	-			
合計			520	21,000	62,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.22 人的被害結果の一覧（冬深夜）（1/3）

区分			死者数					合計	
			建物倒壊	津波	急傾斜地崩壊	火災	ブロック塀等の転倒、屋外落下物		
									うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物
津軽地方	東青地域	青森市	10	*	19,000	*	*	*	19,000
		平内町	10	*	110	*	*	*	120
		今別町	*	*	140	*	*	*	140
		蓬田村	*	*	130	*	*	*	130
		外ヶ浜町	*	*	380	*	*	*	390
	中南地域	弘前市	20	*	-	*	*	*	30
		黒石市	*	*	-	*	*	*	10
		平川市	*	*	-	*	*	*	10
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	10	*	-	-	*	*	10
		大鱈町	*	*	-	*	*	*	*
		田舎館村	*	*	-	-	*	*	*
		西北地域	五所川原市	10	*	*	*	*	*
	つがる市		10	*	*	*	*	*	10
	鱒ヶ沢町		*	*	10	*	*	*	10
	深浦町		*	*	90	*	*	*	90
	板柳町		*	*	-	-	*	*	*
	鶴田町		*	*	-	-	*	*	*
	中泊町		*	*	50	*	*	*	50
	南部地方	下北地域	むつ市	10	*	6,300	*	*	*
大間町			*	*	480	*	*	*	480
東通村			*	*	1,200	*	*	*	1,200
風間浦村			*	*	610	*	*	*	620
佐井村			*	*	90	*	*	*	90
上北地域		十和田市	20	*	-	*	*	*	20
		三沢市	*	*	1,100	*	10	*	1,100
		野辺地町	*	*	30	*	*	*	40
		七戸町	10	*	-	*	*	*	20
		六戸町	*	*	-	*	*	*	*
		横浜町	*	*	*	*	*	*	*
		東北町	20	*	80	*	*	*	110
		六ヶ所村	10	*	1,700	*	*	*	1,700
おいらせ町		*	*	1,500	*	*	*	1,500	
三八地域		八戸市	50	10	14,000	10	70	*	14,000
		三戸町	*	*	-	*	*	*	10
		五戸町	*	*	*	*	*	*	10
	田子町	*	*	-	*	*	*	10	
	南部町	10	*	-	10	*	*	10	
	階上町	*	*	300	*	*	*	300	
	新郷村	*	*	-	*	*	*	10	
合計			230	30	47,000	80	70	*	47,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.23 人的被害結果の一覧（冬深夜）（2/3）

区分			負傷者数					合計	
			建物倒壊		津波	急傾斜地崩壊	火災		ブロック塀等の転倒、屋外落下物
			うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物						
津軽地方	東青地域	青森市	130	100	4,000	10	*	*	4,300
		平内町	60	10	100	*	*	*	170
		今別町	*	*	60	*	*	*	60
		蓬田村	10	*	60	*	*	*	70
		外ヶ浜町	10	*	120	10	*	*	140
	中南地域	弘前市	280	60	-	*	*	*	340
		黒石市	40	10	-	*	*	*	60
		平川市	60	10	-	*	*	*	80
		西目屋村	*	*	-	*	*	*	*
		藤崎町	60	10	-	-	*	*	70
		大鱈町	10	*	-	*	*	*	10
		田舎館村	20	*	-	-	*	*	20
		西北地域	五所川原市	90	20	*	*	*	*
	つがる市		90	10	-	*	*	*	110
	鱒ヶ沢町		*	*	*	10	*	*	20
	深浦町		*	*	30	*	*	*	30
	板柳町		40	10	-	-	*	*	40
	鶴田町		20	10	-	-	*	*	20
	中泊町		10	*	50	*	*	*	70
	南部地方	下北地域	むつ市	70	20	1,800	10	*	*
大間町			*	*	60	*	*	*	60
東通村			10	*	110	*	*	*	130
風間浦村			*	*	70	*	*	*	80
佐井村			*	*	40	*	*	*	50
上北地域		十和田市	150	40	-	*	*	*	200
		三沢市	50	40	240	*	10	*	340
		野辺地町	30	10	10	*	*	*	50
		七戸町	110	10	-	*	*	*	130
		六戸町	30	10	-	*	*	*	40
		横浜町	10	*	*	*	*	*	20
		東北町	160	20	10	*	*	*	190
		六ヶ所村	60	10	260	*	*	*	330
おいらせ町		20	20	130	*	*	*	170	
三八地域		八戸市	640	230	3,000	10	70	*	4,000
		三戸町	10	*	-	10	*	*	20
		五戸町	60	10	*	*	*	*	70
		田子町	20	*	-	*	*	*	30
		南部町	80	10	-	10	*	*	100
	階上町	40	10	40	*	*	*	100	
	新郷村	20	*	-	*	*	*	30	
合計			2,500	730	10,000	100	70	*	14,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.3.24 人的被害結果の一覧（冬深夜）

区分			揺れによる建物被害に伴う要救助者	津波被害に伴う要救助者・要搜索者		
				要救助者	要搜索者	
津軽 地方	東青 地域	青森市	30	10,000	23,000	
		平内町	20	-	210	
		今別町	*	-	200	
		蓬田村	*	-	180	
		外ヶ浜町	*	50	500	
	中南 地域	弘前市	60	-	-	
		黒石市	10	-	-	
		平川市	10	-	-	
		西目屋村	*	-	-	
		藤崎町	10	-	-	
		大鱒町	*	-	-	
		田舎館村	*	-	-	
	西北 地域	五所川原市	10	-	*	
		つがる市	20	-	*	
		鱒ヶ沢町	*	*	10	
		深浦町	*	-	110	
		板柳町	*	-	-	
		鶴田町	*	-	-	
	南部 地方	下北 地域	むつ市	10	770	8,100
			大間町	*	-	530
東通村			*	-	1,300	
風間浦村			*	-	690	
佐井村			*	-	130	
上北 地域		十和田市	40	-	-	
		三沢市	10	-	1,300	
		野辺地町	10	-	40	
		七戸町	20	-	-	
		六戸町	10	-	-	
		横浜町	*	-	10	
		東北町	40	-	90	
		六ヶ所村	30	70	1,900	
		おいらせ町	*	40	1,700	
三八 地域		八戸市	240	5,300	17,000	
		三戸町	*	-	-	
		五戸町	10	-	*	
		田子町	*	-	-	
		南部町	10	-	-	
		階上町	10	-	340	
新郷村	*	-	-			
合計			650	17,000	57,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

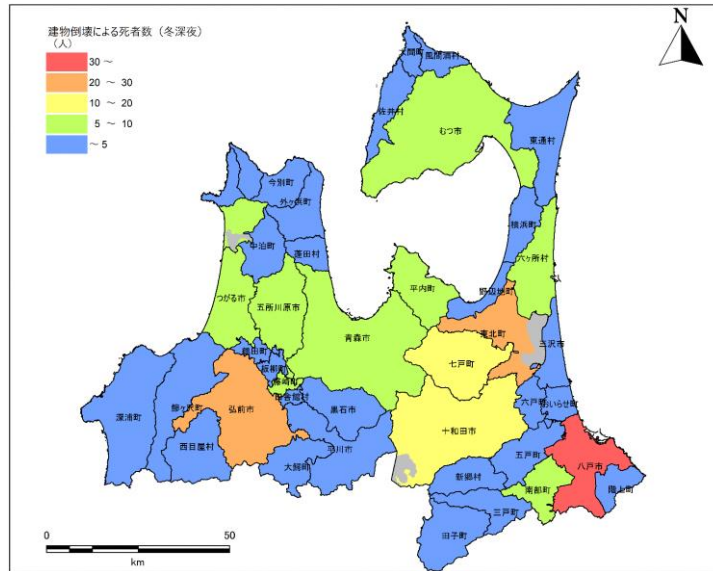


図 5.3.19 建物倒壊による死者数

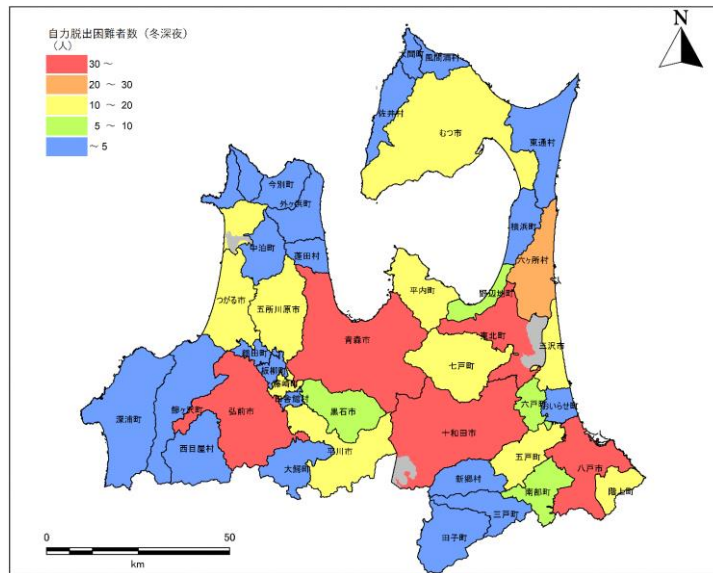


図 5.3.20 自力脱出困難者数

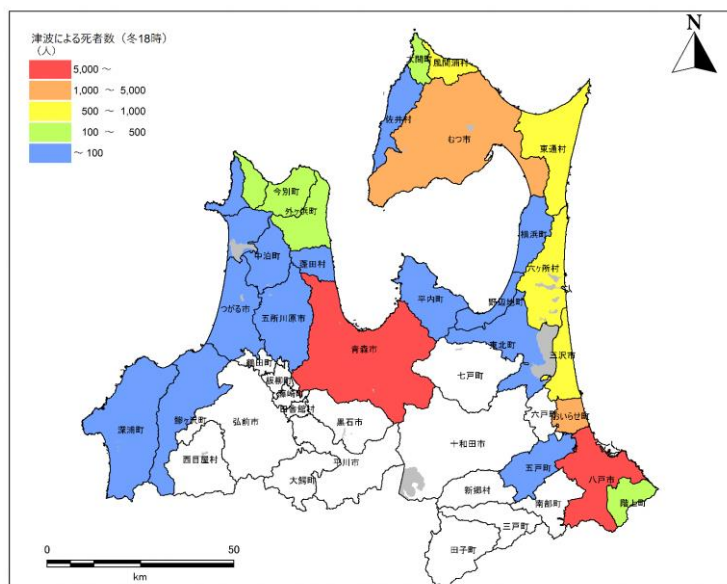


図 5.3.21 津波による死者数

5.4 ライフライン被害

5.4.1 上水道

(1) 発災直後の被害

上水道の被害予測については、断水人口、断水率並びに上水道の復旧について予測した。

1) 予測手法

図 5.4.1 に示す震度ごとの上水道供給率復旧曲線に基づき、断水人口を算出する。津波浸水域においては、建物が全壊する地域で供給停止するものとする。

なお、供給率曲線は、1995 年兵庫県南部地震の被災事例に基づくモデルの改良モデルを採用する。

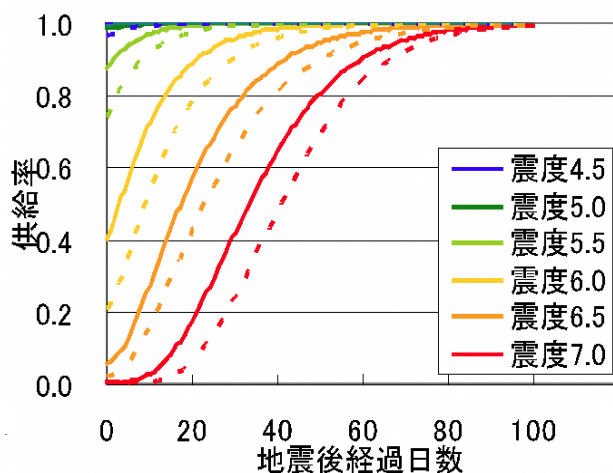


図 5.4.1 上水道の供給率復旧曲線(破線：オリジナル、実線：改良モデル)

2) 使用データ

- ①上水道データ (供給人口)
- ②震度階
- ③津波浸水深
- ④時間帯別人口

3) 予測式

$$(\text{断水人口}) = (\text{①揺れによる断水人口}) + (\text{②津波浸水による断水人口})$$

(①揺れによる断水人口)

$$= (\text{津波浸水域外の人口}) \times (\text{震度別供給率復旧曲線})$$

(②津波浸水による断水人口)

$$= (\text{津波浸水域内のうち建物が全壊した人口})$$

(2) 復旧日数

上水道の管路の復旧状況より、経過日数別の断水人口等を算出する。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する。

1) 予測手法

上水道のメッシュ毎の発災直後の被害状況と、震度階別の供給率曲線から、復旧率を求めた上で、断水人口、断水率、復旧率を経過日数別に算出する。

なお、津波浸水域のうち建物が全壊した地域は復旧されないものとする。

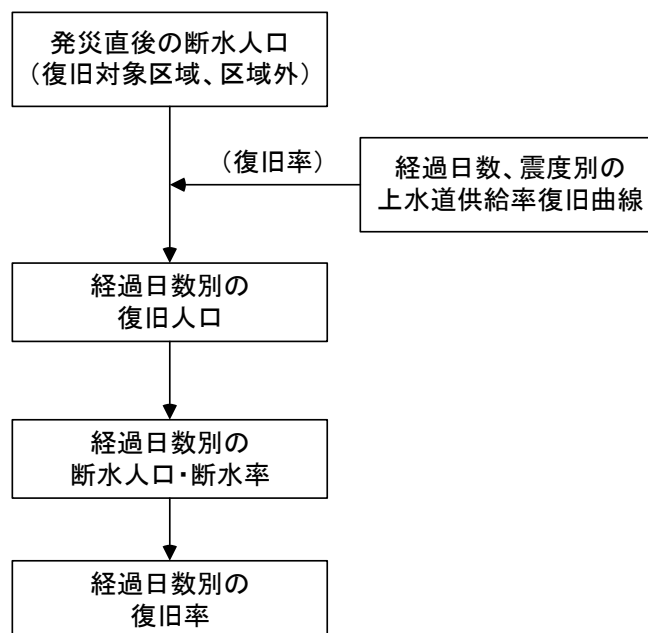


図 5.4.2 上水道の復旧予測フロー

2) 使用データ

- ①上水道データ (供給エリア、供給人口)
- ②震度

3) 予測式

$$(\text{復旧人口}) = (\text{復旧対象区域の断水人口}) \times (\text{復旧率})$$

$$(\text{断水人口}) = (\text{発災直後の断水人口}) - (\text{復旧人口})$$

$$(\text{断水率}) = (\text{断水人口}) \div (\text{供給人口})$$

$$(\text{復旧率}) = (\text{復旧人口}) \div (\text{発災直後の復旧対象区域断水人口})$$

$$(\text{復旧率}) = 1 - \left((\text{断水人口}) - (\text{仮復旧対象外区域の断水人口}) \right) \div (\text{発災直後の断水人口} - \text{仮復旧対象外区域の断水人口})$$

5.4.2 下水道

(1) 発災直後の被害

下水道の被害予測については、下水道機能支障人口、機能支障率並びに下水道の復旧について予測した。

1) 予測手法

図 5.4.3 に示す速度 (cm/sec.) ごとの下水道供給率復旧曲線に基づき、機能支障人口を算出する。津波浸水域においては、建物が全壊する地域で機能支障するものとする。

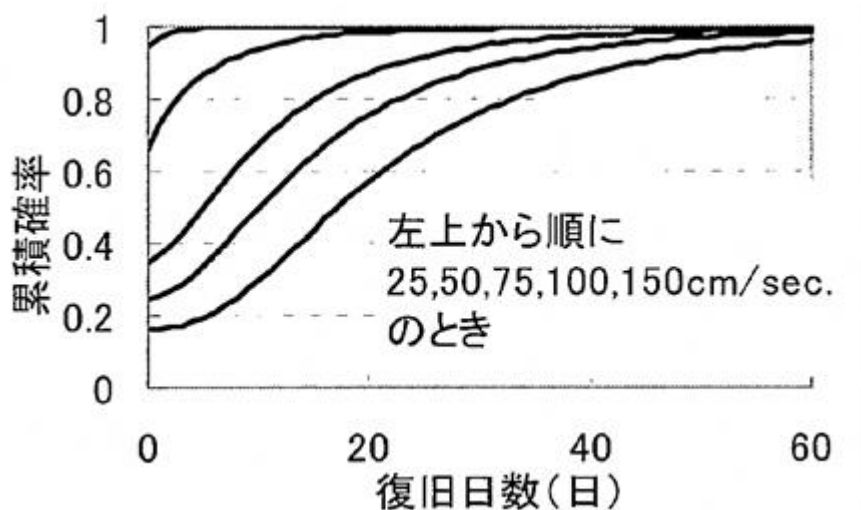


図 5.4.3 速度 (cm/sec.) ごとの下水道供給率復旧曲線

2) 使用データ

- ①下水道 (処理エリア・処理人口)
- ②地表速度
- ③津波浸水深
- ④時間帯別人口

3) 予測式

(下水道機能支障人口)

$$= (\text{①揺れによる機能支障人口}) + (\text{②津波浸水による機能支障人口})$$

(①揺れによる機能支障人口)

$$= (\text{津波浸水域外の下水道処理人口}) \times (\text{速度別供給率復旧曲線})$$

(②津波浸水による機能支障人口)

$$= (\text{津波浸水域内のうち建物が全壊した下水道処理人口})$$

(2) 復旧日数の予測手法

下水道の復旧状況より、経過日数別の機能支障人口等を算出する。復旧予測は、「下水道の供給率復旧曲線」から、復旧に要する日数を算出する。

1) 予測手法

下水道のメッシュ毎の発災直後の被害状況と、速度別の供給率曲線から、復旧率を求めた上で、機能支障人口、機能支障率を経過日数別に算出する。

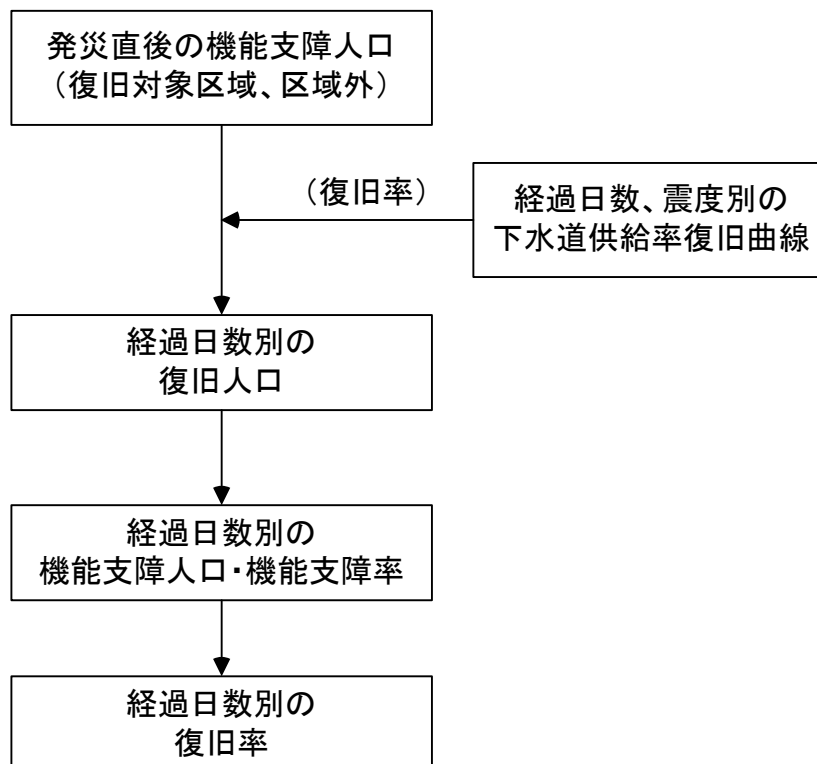


図 5.4.4 下水道の災害復旧予測フロー

2) 使用データ

- ①下水道データ（下水道エリア、下水道利用人口）
- ②速度（cm/sec.）

3) 予測式

$$\begin{aligned}(\text{復旧人口}) &= (\text{復旧対象区域の機能支障人口}) \times (\text{復旧率}) \\(\text{機能支障人口}) &= (\text{発災直後の機能支障人口}) - (\text{復旧人口}) \\(\text{機能支障率}) &= (\text{機能支障人口}) \div (\text{供給人口})\end{aligned}$$

5.4.3 電力

(1) 発災直後の被害

電力の被害予測は、停電人口、停電率並びに停電の復旧について予測した。

1) 予測手法

図 5.4.5 に示す震度ごとの電力供給率復旧曲線に基づき、停電人口を算出する。津波浸水域においては、建物が全壊する地域で停電するものとする。

なお、供給率曲線は、1995 年兵庫県南部地震の被災事例に基づくモデルの改良モデルを採用する。

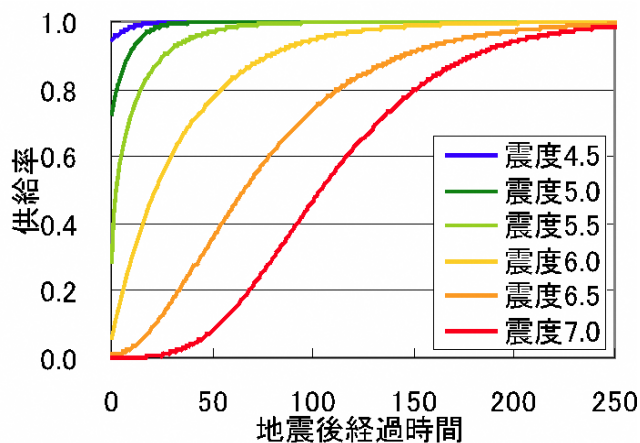


図 5.4.5 震度ごとの電力供給率復旧曲線

2) 使用データ

- ①震度階
- ②津波浸水深
- ③時間帯別人口

3) 予測式

$$(\text{停電人口}) = (\text{①揺れによる停電人口}) + (\text{②津波浸水による停電人口})$$

$$\begin{aligned} (\text{①揺れによる停電人口}) \\ &= (\text{津波浸水域外の人口}) \times (\text{震度別供給率復旧曲線}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (\text{②津波浸水による停電人口}) \\ &= (\text{津波浸水域内のうち建物が全壊した人口}) \end{aligned}$$

(2) 復旧日数の予測手法

電力の復旧状況より、経過日数別の停電影響人口等を算出する。

1) 予測手法

電力のメッシュ毎の発災直後の被害状況と、震度階別の供給率曲線から、復旧率を求めた上で、停電影響人口、停電率、復旧率を経過日数別に算出する。

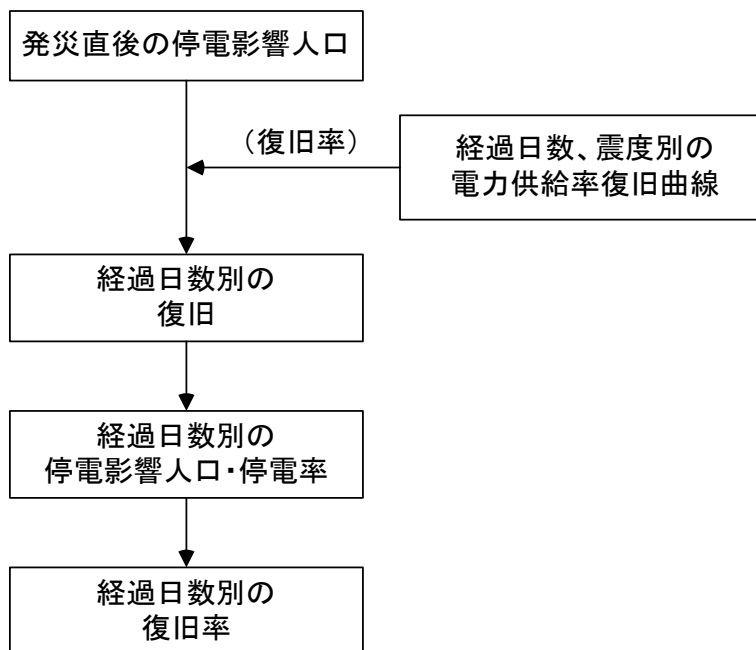


図 5.4.6 電力の復旧予測フロー

2) 使用データ

- ①電力データ（供給エリア、停電影響人口）
- ②震度

3) 予測式

$$(\text{復旧人口}) = (\text{発災直後の復旧対象区域停電軒数}) \times (\text{復旧率})$$

$$(\text{停電影響人口}) = (\text{発災直後の停電影響人口}) - (\text{復旧人口})$$

$$(\text{停電率}) = (\text{停電影響人口}) \div (\text{人口})$$

$$(\text{復旧率}) = 1 - \left((\text{停電影響人口}) - (\text{仮復旧対象外区域の停電影響人口}) \right) \div (\text{発災直後の停電影響人口} - \text{仮復旧対象外区域の停電影響人口})$$

5.4.4 通信（固定電話）

(1) 発災直後の被害

固定電話の被害予測は、不通回線数、不通率並びに通信の復旧について予測した。

1) 予測手法

電力の想定と同じく、図 5.4.5 に示す震度ごとの供給率復旧曲線に基づき、不通回線数を算出する。津波浸水域においては、建物が全壊する地域で不通となるものとする。

なお、輻輳の影響は考慮しない。

2) 使用データ

- ①通信データ（通信エリア、回線数）
- ②震度階
- ③津波浸水深

3) 予測式

$$(\text{不通回線数}) = (\text{①揺れによる不通回線数}) + (\text{②津波浸水による不通回線数})$$

$$(\text{①揺れによる不通回線数})$$

$$= (\text{津波浸水域外の回線数}) \times (\text{震度別供給率復旧曲線})$$

$$(\text{②津波浸水による不通回線数})$$

$$= (\text{津波浸水域内のうち建物が全壊した回線数})$$

(2) 復旧日数の予測手法

通信の停電・電話柱の復旧状況より、経過日数別の不通回線数等を算出する。

1) 予測手法

通信のメッシュ毎の発災直後の被害状況と、震度階別の供給率曲線（電力の供給率曲線と同じものを使用）から、復旧率を求めた上で、不通回線数、不通回線率、復旧率を経過日数別に算出する。

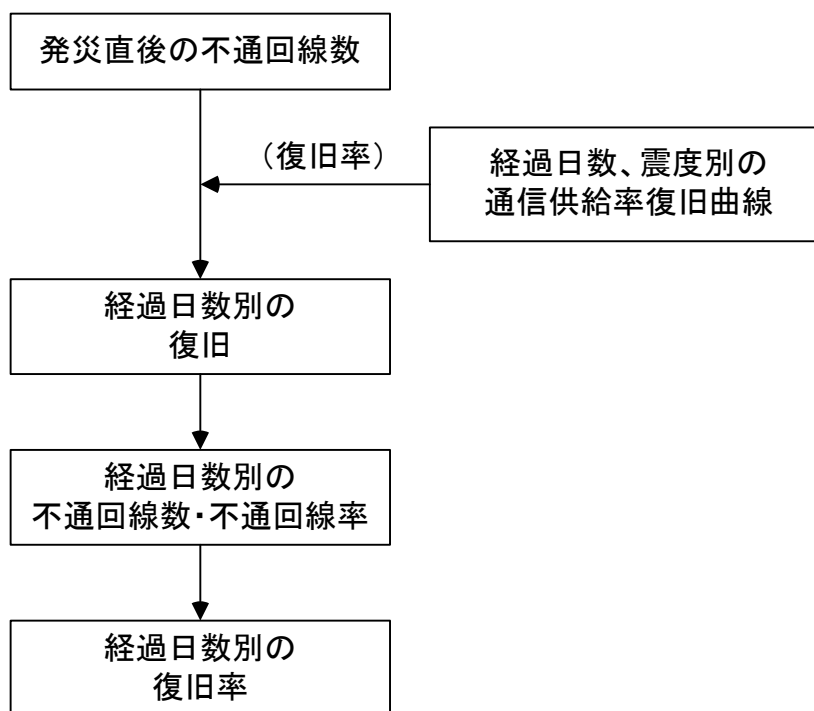


図 5.4.7 通信の復旧予測フロー

2) 使用データ

- ①通信データ（通信エリア、回線数）
- ②震度階

3) 予測式

$$(\text{復旧回線数}) = (\text{発災直後の復旧対象区域不通回線数}) \times (\text{復旧率})$$

$$(\text{不通回線数}) = (\text{発災直後の不通回線数}) - (\text{復旧回線数})$$

$$(\text{停電率}) = (\text{不通回線数}) \div (\text{回線数})$$

$$(\text{復旧率}) = 1 - \left(\frac{(\text{不通回線数}) - (\text{仮復旧対象外区域の不通回線数})}{(\text{発災直後の不通回線数} - \text{仮復旧対象外区域の不通回線数})} \right)$$

5.4.5 都市ガス

(1) 発災直後の被害

都市ガスの被害は、揺れ・津波浸水の影響を踏まえ、供給停止戸数を算出する。

1) 予測手法

津波浸水による製造設備の停止判定を行い、これに起因する供給停止戸数を算出した。また、揺れにより安全装置が作動して供給停止となる戸数を算出し、全体の供給停止戸数を推定する。都市ガス製造設備は停電時の非常用電源等が確保されているとして、停電による停止は発生しないものとする。

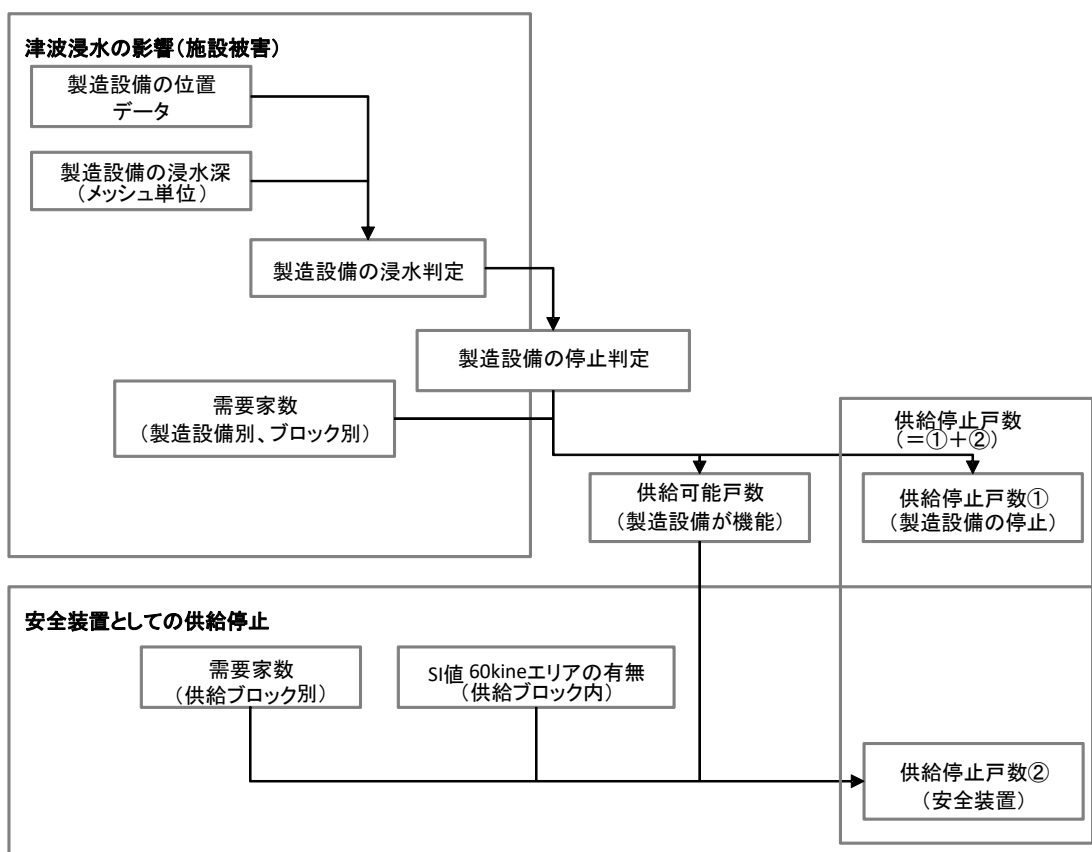


図 5.4.8 ガス（都市ガス）の供給支障の予測フロー

2) 使用データ

- ①営業区域または供給エリアの人口、世帯数
- ②津波浸水深
- ③計測震度

3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{(供給停止戸数)} &= \text{(津波浸水による供給停止戸数)} \\ &+ \text{(安全装置による供給停止戸数)} \end{aligned}$$

a. 津波の影響

供給エリアに浸水した場合には、供給エリアでのガス供給が停止するものとし、その供給停止戸数を算定した。また、津波浸水域と供給エリアより、津波浸水域の世帯は、供給停止として算出した。

b. 安全装置による供給停止

予測ケースの地震動予測解析で求められる SI 値*が 60 カインを超過する場合には、安全装置が稼働すると仮定して供給停止を判定した。

※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。

SI 値は計測震度より求める。

$$\text{SI 値} = 10^{(-1.16 + 0.5 \times \text{計測震度})}$$

(2) 復旧日数の予測手法

都市ガスの復旧状況より、経過日数別の供給停止戸数等を算出する。

1) 予測手法

都市ガスのメッシュ毎の発災直後の被害状況と、震度階別の供給率曲線から、復旧率を求めた上で、供給停止戸数、供給停止率、復旧率を経過日数別に算出する。

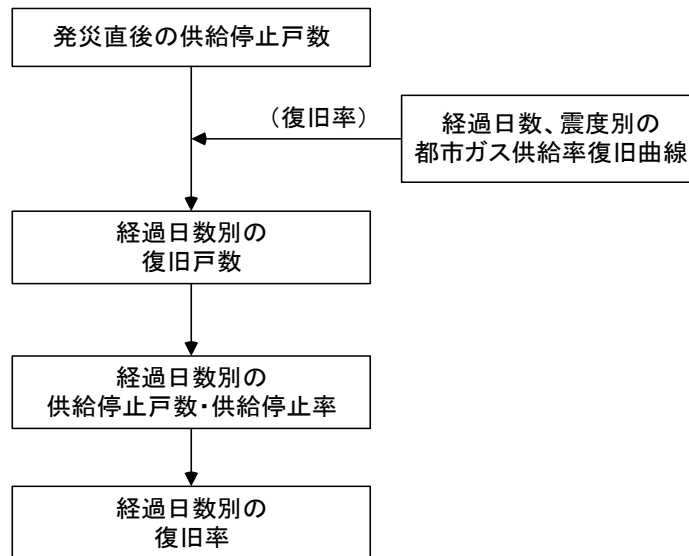


図 5.4.9 都市ガスの復旧予測フロー

2) 使用データ

- ①都市ガスデータ（供給エリア、供給戸数）
- ②震度階

3) 予測式

$$\begin{aligned}(\text{復旧戸数}) &= (\text{発災直後の復旧対象区域供給停止戸数}) \times (\text{供給率}) \\(\text{供給停止戸数}) &= (\text{発災時の供給停止戸数}) - (\text{復旧戸数}) \\(\text{供給停止率}) &= (\text{供給停止戸数}) \div (\text{供給戸数}) \\(\text{復旧率}) &= (\text{復旧戸数}) \div (\text{発災直後の復旧対象戸数}) \\(\text{復旧率}) &= 1 - \left(\frac{(\text{供給停止戸数}) - (\text{仮復旧対象外区域の供給停止戸数})}{(\text{発災直後の供給停止戸数}) - \text{仮復旧対象外区域の供給停止戸数}} \right)\end{aligned}$$

供給率復旧曲線は、1995年兵庫県南部地震の被災事例に基づくモデルの改良モデルを採用する。

都市ガス

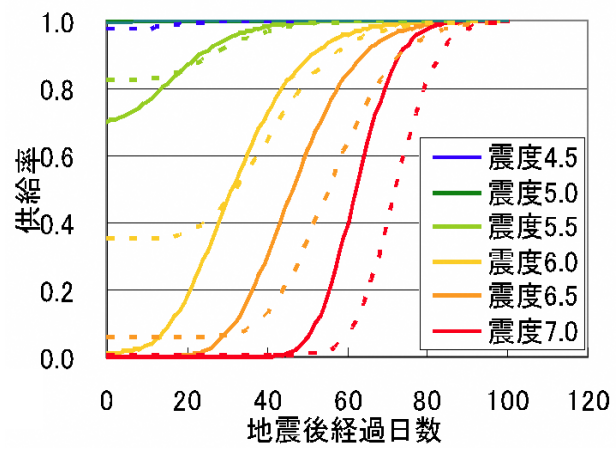


図 5.4.10 都市ガスの供給率復旧曲線
(破線：オリジナル、実線：改良モデル)

5.4.6 LP ガス

LP ガスの被害については、市町村別の LP ガス施設数と震度階別漏洩率より施設の被害率を算出する。

(1) 予測手法

LP ガスの被害については、市町村別の LP ガス施設数を消費者数等よりメッシュに配分してメッシュ別施設数を求め、震度階別漏洩率より施設の被害箇所数を推定して、市町村別の被害率を算出する。

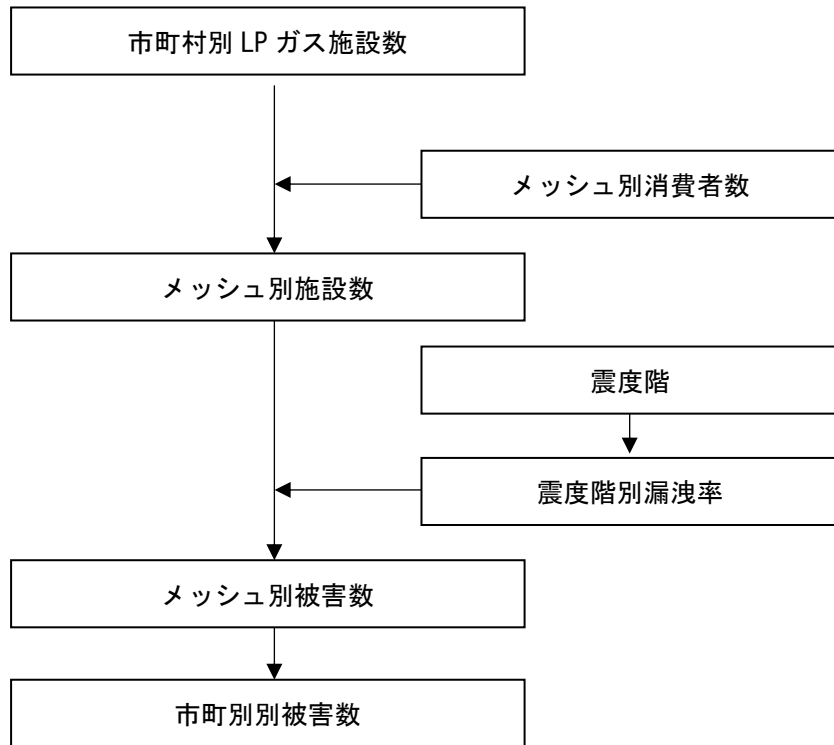


図 5.4.11 LP ガスの被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①LP ガス施設数
- ②消費者数
- ③震度階
- ④建物棟数
- ⑤住宅棟数

(3) 予測式

(市町村別被害率)

$$= \Sigma (\text{メッシュ別被害箇所数}) / (\text{市町村別 LP ガス施設数})$$

1) メッシュ別施設数

メッシュ別施設数は、市町村毎の消費者数が住宅棟数に比例すると仮定して、住宅棟数によりメッシュに配分する。なお、都市ガス供給エリア外の地域を LP ガス供給エリアと仮定した。

(メッシュ別施設数)

$$= (\text{市町村別消費者数}) \times (\text{メッシュ別住宅棟数}) \div (\text{市町村別住宅棟数})$$

(メッシュ別住宅棟数)

$$= (\text{市町村別住宅棟数}) \times (\text{メッシュ別建物棟数}) \div (\text{市町村別建物棟数})$$

2) メッシュ別被害箇所数

メッシュ別被害箇所数は、メッシュ別施設数に震度階別漏洩率を乗じて求める。

$$(\text{メッシュ別被害箇所数}) = (\text{メッシュ別施設数}) \times (\text{震度階別漏洩率})$$

3) 震度階別漏洩率

震度階別漏洩率は以下を使用する。

表 5.4.1 震度階別漏洩率

ボンベ容量	震度 5 弱	震度 5 強	震度 6 弱	震度 6 強 以上
50kg	0.6%	1.1%	1.2%	2.5%

4) 市町村別被害箇所数

市町村別被害箇所数は、市町村別にメッシュ別被害箇所数の集計値として求める。

$$(\text{市町村別被害箇所数}) = \Sigma (\text{メッシュ別被害箇所数})$$

a. 市町村別被害率

市町村別被害率は、市町村別被害箇所数を LP ガス施設数で除して求める。

5.4.7 ライフライン被害結果

以下にライフライン被害結果を示す。

表 5.4.2 ライフライン被害結果（上水道）（冬深夜）

区分			上水道							
			断水人口 (直後)	断水率 (直後)	断水人口 (1日後)	断水率 (1日後)	断水人口 (1週間後)	断水率 (1週間後)	断水人口 (1ヶ月後)	断水率 (1ヶ月後)
津軽地方	東青地域	青森市	137,000	49.9%	133,000	48.5%	115,000	41.8%	96,000	34.9%
		平内町	5,200	51.2%	5,000	49.4%	4,000	39.6%	2,600	25.4%
		今別町	970	41.7%	940	40.2%	790	33.8%	650	27.9%
		蓬田村	2,000	79.3%	2,000	78.2%	1,800	71.5%	1,500	60.1%
		外ヶ浜町	3,800	69.5%	3,700	68.4%	3,400	62.5%	3,000	54.8%
	中南地域	弘前市	45,000	26.4%	41,000	24.1%	22,000	13.1%	1,700	1.0%
		黒石市	8,200	25.7%	7,400	23.2%	3,900	12.0%	230	0.7%
		平川市	8,600	28.2%	7,900	25.8%	4,400	14.2%	360	1.2%
		西目屋村	30	2.6%	30	2.1%	10	0.8%	-	0.0%
		藤崎町	5,700	39.0%	5,300	36.3%	3,200	22.3%	380	2.6%
		大鱒町	1,500	17.3%	1,300	15.4%	640	7.4%	20	0.2%
		田舎館村	2,500	34.3%	2,300	31.7%	1,400	18.8%	150	2.0%
		五所川原市	15,000	29.7%	14,000	27.3%	8,000	15.6%	760	1.5%
	西北地域	つがる市	8,800	28.4%	8,100	26.3%	4,800	15.4%	500	1.6%
		鱒ヶ沢町	1,700	18.9%	1,600	17.2%	880	9.7%	270	3.0%
		深浦町	520	7.1%	470	6.3%	270	3.7%	120	1.6%
		板柳町	4,300	33.7%	4,000	31.1%	2,300	18.1%	230	1.8%
		鶴田町	3,100	25.9%	2,800	23.5%	1,500	12.5%	110	0.9%
		中泊町	2,200	23.2%	2,100	21.4%	1,300	13.3%	500	5.2%
		むつ市	35,000	65.0%	35,000	64.0%	32,000	59.2%	29,000	53.6%
南部地方	下北地域	大間町	2,900	61.3%	2,800	60.3%	2,600	56.1%	2,400	51.6%
		東通村	3,800	64.6%	3,700	62.9%	3,200	53.2%	2,100	34.7%
		風間浦村	1,300	81.9%	1,300	81.3%	1,300	78.3%	1,200	74.4%
		佐井村	1,000	57.1%	1,000	56.3%	940	52.8%	880	49.2%
		十和田市	39,000	65.1%	38,000	62.3%	26,000	43.6%	4,200	6.9%
	上北地域	三沢市	32,000	82.2%	31,000	79.8%	24,000	61.6%	7,600	19.4%
		野辺地町	6,600	53.2%	6,300	50.7%	4,500	36.0%	1,400	11.6%
		七戸町	9,900	68.1%	9,500	65.4%	6,800	46.7%	1,200	8.1%
		六戸町	6,800	64.9%	6,500	62.1%	4,500	43.5%	720	6.9%
		横浜町	2,800	65.2%	2,700	62.8%	2,000	46.9%	730	17.2%
		東北町	12,000	71.5%	11,000	69.1%	8,500	52.0%	1,900	11.8%
		六ヶ所村	8,900	85.9%	8,700	84.3%	7,500	71.9%	4,100	39.7%
		おいらせ町	20,000	82.7%	20,000	80.9%	17,000	68.3%	10,000	42.0%
	三八地域	八戸市	199,000	89.2%	196,000	87.8%	172,000	77.1%	105,000	46.8%
		三戸町	4,100	45.6%	3,900	42.9%	2,500	27.6%	330	3.6%
		五戸町	11,000	68.7%	11,000	66.0%	7,600	47.1%	1,300	8.1%
		田子町	3,000	61.1%	2,900	58.4%	2,000	40.4%	310	6.2%
		南部町	11,000	64.3%	10,000	61.6%	7,300	43.1%	1,200	6.9%
		階上町	11,000	80.3%	11,000	78.3%	8,400	62.5%	3,000	22.5%
		新郷村	1,100	48.3%	1,000	45.7%	660	30.0%	90	4.1%
合計			679,000	54.8%	656,000	53.0%	521,000	42.1%	288,000	23.2%

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.4.3 ライフライン被害結果（下水道）（冬深夜）

区分			下水道							
			機能支障人口 (直後)	機能支障率 (直後)	機能支障人口 (1日後)	機能支障率 (1日後)	機能支障人口 (1週間後)	機能支障率 (1週間後)	機能支障人口 (1ヶ月後)	機能支障率 (1ヶ月後)
津軽地方	東青地域	青森市	219,000	79.5%	219,000	79.5%	207,000	75.2%	123,000	44.8%
		平内町	2,900	28.4%	2,900	28.3%	2,700	26.2%	1,100	11.2%
		今別町	-	-	-	-	-	-	-	-
		蓬田村	-	-	-	-	-	-	-	-
		外ヶ浜町	2,000	36.5%	2,000	36.4%	1,900	35.5%	1,600	29.1%
	中南地域	弘前市	116,000	68.8%	116,000	68.7%	105,000	62.5%	31,000	18.7%
		黒石市	18,000	56.1%	18,000	56.0%	16,000	50.9%	4,900	15.2%
		平川市	15,000	48.1%	15,000	48.1%	13,000	43.7%	4,000	13.1%
		西目屋村	-	-	-	-	-	-	-	-
		藤崎町	4,900	33.4%	4,900	33.3%	4,400	30.3%	1,300	9.1%
		大鱒町	3,500	40.4%	3,500	40.4%	3,200	36.7%	950	11.0%
		田舎館村	3,500	47.4%	3,500	47.3%	3,200	43.1%	940	12.9%
		五所川原市	17,000	33.3%	17,000	33.3%	16,000	30.2%	4,600	9.0%
	西北地域	つがる市	6,700	21.5%	6,700	21.5%	6,100	19.6%	1,800	5.8%
		鱒ヶ沢町	3,000	33.6%	3,000	33.5%	2,800	30.7%	990	10.9%
		深浦町	920	12.5%	910	12.4%	830	11.3%	280	3.8%
		板柳町	6,500	51.2%	6,500	51.2%	5,900	46.5%	1,800	13.9%
		鶴田町	4,300	35.7%	4,300	35.7%	3,900	32.4%	1,200	9.7%
		中泊町	-	-	-	-	-	-	-	-
中泊町		-	-	-	-	-	-	-	-	
南部地方	下北地域	むつ市	12,000	21.7%	12,000	21.7%	11,000	21.0%	8,700	16.0%
		大間町	2,500	52.1%	2,500	52.0%	2,300	49.4%	1,500	30.9%
		東通村	650	10.9%	650	10.9%	590	9.9%	180	3.0%
		風間浦村	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
		佐井村	700	38.9%	700	38.9%	670	37.6%	510	28.4%
	上北地域	十和田市	37,000	61.3%	37,000	61.3%	34,000	55.7%	10,000	16.6%
		三沢市	26,000	67.6%	26,000	67.5%	24,000	61.4%	7,200	18.4%
		野辺地町	-	-	-	-	-	-	-	-
		七戸町	5,100	35.1%	5,100	35.0%	4,600	31.9%	1,400	9.5%
		六戸町	3,900	37.5%	3,900	37.5%	3,600	34.1%	1,100	10.2%
		横浜町	-	-	-	-	-	-	-	-
		東北町	6,400	38.9%	6,400	38.8%	5,800	35.3%	1,700	10.6%
		六ヶ所村	6,400	62.0%	6,400	61.9%	6,100	58.4%	3,500	33.8%
	三八地域	おいらせ町	11,000	46.1%	11,000	46.1%	11,000	44.6%	8,200	33.9%
		八戸市	146,000	65.2%	146,000	65.1%	138,000	61.8%	86,000	38.4%
		三戸町	2,600	28.1%	2,600	28.1%	2,300	25.6%	690	7.6%
		五戸町	6,100	37.8%	6,100	37.7%	5,500	34.3%	1,600	10.3%
		田子町	-	-	-	-	-	-	-	-
		南部町	2,100	12.5%	2,100	12.5%	1,900	11.4%	570	3.4%
		階上町	3,500	25.6%	3,500	25.6%	3,200	23.5%	1,200	8.8%
新郷村	480	21.9%	480	21.9%	440	19.9%	130	5.9%		
合計			695,000	56.1%	695,000	56.1%	647,000	52.3%	314,000	25.4%

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.4.4 ライフライン被害結果（電力）（冬深夜）

区分			電力							
			停電影響人口 (直後)	停電影響率 (直後)	停電影響人口 (1日後)	停電影響率 (1日後)	停電影響人口 (1週間後)	停電影響率 (1週間後)	停電影響人口 (1ヶ月後)	停電影響率 (1ヶ月後)
津軽地方	東青地域	青森市	194,000	70.5%	64,000	23.3%	36,000	13.2%	36,000	13.1%
		平内町	7,600	74.8%	2,600	25.6%	680	6.7%	660	6.5%
		今別町	1,500	63.4%	410	17.8%	240	10.1%	230	10.1%
		蓬田村	2,200	87.9%	1,200	46.1%	510	20.2%	510	20.0%
		外ヶ浜町	4,200	78.4%	1,800	32.9%	1,000	18.8%	1,000	18.7%
	中南地域	弘前市	114,000	67.9%	22,000	12.8%	210	0.1%	-	0.0%
		黒石市	22,000	69.8%	3,800	12.0%	40	0.1%	-	0.0%
		平川市	21,000	70.0%	4,200	13.7%	40	0.1%	-	0.0%
		西目屋村	290	22.5%	20	1.2%	-	0.0%	-	0.0%
		藤崎町	11,000	77.6%	3,000	20.4%	30	0.2%	-	0.0%
		大鱒町	4,900	56.7%	670	7.7%	10	0.1%	-	0.0%
		田舎館村	5,400	73.7%	1,300	17.5%	10	0.2%	-	0.0%
	西北地域	五所川原市	36,000	70.0%	7,600	14.8%	80	0.2%	*	0.0%
		つがる市	20,000	65.9%	4,500	14.5%	40	0.1%	*	0.0%
		鱒ヶ沢町	5,000	55.0%	680	7.5%	10	0.1%	*	0.0%
		深浦町	2,100	28.3%	190	2.5%	*	0.0%	*	0.0%
		板柳町	9,600	75.2%	2,200	17.0%	20	0.2%	-	0.0%
		鶴田町	8,300	68.4%	1,500	12.3%	10	0.1%	-	0.0%
		中泊町	5,700	58.7%	1,000	10.3%	100	1.1%	100	1.0%
南部地方	下北地域	むつ市	41,000	75.7%	18,000	34.0%	11,000	20.4%	11,000	20.2%
		大間町	3,500	74.4%	2,000	42.0%	1,600	34.5%	1,600	34.4%
		東通村	5,000	84.0%	2,800	46.2%	1,400	22.9%	1,300	22.3%
		風間浦村	1,400	88.7%	1,100	70.3%	1,100	64.6%	1,100	64.6%
		佐井村	1,100	61.7%	490	27.4%	360	20.2%	360	20.2%
	上北地域	十和田市	53,000	88.4%	23,000	37.9%	210	0.3%	-	0.0%
		三沢市	37,000	95.1%	21,000	53.5%	2,600	6.6%	2,200	5.7%
		野辺地町	10,000	82.6%	3,700	29.5%	350	2.8%	320	2.6%
		七戸町	13,000	89.6%	6,000	40.9%	80	0.5%	-	0.0%
		六戸町	9,100	87.4%	3,900	37.7%	30	0.3%	-	0.0%
		横浜町	3,700	86.5%	1,500	35.6%	110	2.6%	100	2.3%
		東北町	15,000	90.5%	7,700	46.6%	210	1.3%	*	0.0%
		六ヶ所村	9,900	95.3%	6,500	63.0%	1,900	18.3%	1,700	16.8%
	おいらせ町	23,000	94.3%	14,000	58.4%	6,700	27.5%	6,600	27.1%	
	三八地域	八戸市	216,000	96.6%	161,000	72.0%	75,000	33.6%	72,000	32.2%
		三戸町	7,300	80.6%	2,300	24.8%	20	0.2%	-	0.0%
		五戸町	14,000	90.1%	6,600	41.0%	80	0.5%	*	0.0%
		田子町	4,300	85.6%	1,700	35.1%	10	0.3%	-	0.0%
		南部町	15,000	87.9%	6,300	37.6%	60	0.4%	-	0.0%
階上町		13,000	92.7%	7,600	56.2%	1,300	9.4%	1,100	8.1%	
新郷村	1,800	80.7%	590	26.6%	10	0.2%	-	0.0%		
合計			974,000	78.6%	420,000	33.9%	144,000	11.6%	138,000	11.1%

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.4.5 ライフライン被害結果（通信）（冬深夜）

区分			通信							
			不通回線数 (直後)	不通回線数 (直後)	不通回線数 (1日後)	不通回線数 (1日後)	不通回線数 (1週間後)	不通回線数 (1週間後)	不通回線数 (1ヶ月後)	不通回線数 (1ヶ月後)
津軽地方	東青地域	青森市	60,000	70.5%	20,000	23.3%	11,000	13.2%	11,000	13.1%
		平内町	2,700	74.7%	910	25.6%	240	6.7%	230	6.5%
		今別町	800	63.3%	220	17.7%	130	10.1%	130	10.0%
		蓬田村	880	87.3%	460	45.8%	200	20.0%	200	19.8%
		外ヶ浜町	2,100	78.5%	900	32.9%	510	18.8%	510	18.7%
	中南地域	弘前市	34,000	67.9%	6,300	12.8%	60	0.1%	-	0.0%
		黒石市	6,200	69.9%	1,100	12.0%	10	0.1%	-	0.0%
		平川市	6,600	70.0%	1,300	13.7%	10	0.1%	-	0.0%
		西目屋村	110	22.8%	10	1.2%	-	0.0%	-	0.0%
		藤崎町	3,500	77.2%	930	20.3%	10	0.2%	-	0.0%
		大鱒町	1,900	55.9%	260	7.6%	*	0.1%	-	0.0%
		田舎館村	1,600	75.8%	370	18.0%	*	0.2%	-	0.0%
	西北地域	五所川原市	13,000	70.3%	2,800	14.8%	30	0.2%	*	0.0%
		つがる市	6,800	65.4%	1,500	14.4%	10	0.1%	*	0.0%
		鱒ヶ沢町	2,200	55.0%	300	7.5%	*	0.1%	*	0.0%
		深浦町	1,000	28.3%	90	2.5%	*	0.0%	*	0.0%
		板柳町	3,300	74.0%	750	16.7%	10	0.2%	-	0.0%
		鶴田町	2,400	68.7%	430	12.4%	*	0.1%	-	0.0%
		中泊町	2,400	58.7%	410	10.3%	40	1.1%	40	1.0%
	南部地方	下北地域	むつ市	15,000	75.7%	6,600	34.0%	4,000	20.3%	3,900
大間町			1,500	74.4%	870	42.0%	710	34.5%	710	34.4%
東通村			2,100	83.6%	1,200	46.0%	580	22.8%	560	22.2%
風間浦村			780	91.6%	620	72.6%	570	66.7%	560	66.6%
佐井村			580	61.7%	260	27.4%	190	20.2%	190	20.2%
上北地域		十和田市	17,000	88.4%	7,400	37.8%	70	0.3%	-	0.0%
		三沢市	12,000	94.7%	6,900	53.2%	850	6.5%	740	5.7%
		野辺地町	3,900	82.6%	1,400	29.6%	130	2.8%	120	2.6%
		七戸町	4,800	89.6%	2,200	40.9%	30	0.5%	-	0.0%
		六戸町	2,400	88.8%	1,000	38.4%	10	0.3%	-	0.0%
		横浜町	1,400	86.5%	590	35.6%	40	2.6%	40	2.3%
		東北町	4,900	90.4%	2,500	46.6%	70	1.3%	*	0.0%
		六ヶ所村	4,000	95.0%	2,700	62.8%	780	18.3%	710	16.8%
三八地域		おいらせ町	6,800	93.3%	4,200	57.8%	2,000	27.2%	2,000	26.8%
		八戸市	61,000	96.6%	46,000	72.0%	21,000	33.7%	20,000	32.3%
		三戸町	3,400	80.1%	1,000	24.6%	10	0.2%	-	0.0%
		五戸町	5,200	89.9%	2,400	41.0%	30	0.5%	*	0.0%
		田子町	1,700	85.6%	710	35.1%	10	0.3%	-	0.0%
		南部町	5,000	88.3%	2,100	37.7%	20	0.4%	-	0.0%
		階上町	3,500	94.3%	2,100	57.2%	360	9.6%	310	8.2%
新郷村	790	81.4%	260	26.8%	*	0.2%	-	0.0%		
合計			309,000	78.2%	131,000	33.2%	44,000	11.1%	42,000	10.7%

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.4.6 ライフライン被害結果（都市ガス）（冬深夜）

区分			都市ガス							
			供給停止戸数 (直後)	供給停止率 (直後)	供給停止戸数 (1日後)	供給停止率 (1日後)	供給停止戸数 (1週間後)	供給停止率 (1週間後)	供給停止戸数 (1ヶ月後)	供給停止率 (1ヶ月後)
津軽地方	東青地域	青森市	20,000	89.7%	6,000	26.5%	5,200	23.2%	1,000	4.4%
		平内町								
		今別町								
		蓬田村								
	中南地域	弘前市	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
		黒石市	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
		平川市								
		西目屋村								
		藤崎町								
		大鱒町								
		田舎館村								
	西北地域	五所川原市	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
		つがる市								
		鱒ヶ沢町								
		深浦町								
		板柳町								
		鶴田町								
南部地方	下北地域	むつ市								
		大間町								
		東通村								
		風間浦村								
	上北地域	十和田市	3,700	100.0%	3,700	98.8%	3,600	97.8%	2,200	58.8%
		三沢市								
		野辺地町								
		七戸町								
		六戸町								
		横浜町								
		東北町								
		六ヶ所村								
	三八地域	八戸市	15,000	100.0%	15,000	99.9%	15,000	99.4%	12,000	82.9%
		三戸町								
		五戸町								
		田子町								
		南部町								
合計		39,000	61.1%	24,000	38.5%	23,000	37.1%	15,000	24.3%	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.4.7 ライフライン被害結果 (LP ガス)

区分			LPガス
			被害 個所数
津軽地方	東青地域	青森市	840
		平内町	80
		今別町	30
		蓬田村	30
		外ヶ浜町	40
	中南地域	弘前市	420
		黒石市	100
		平川市	160
		西目屋村	*
		藤崎町	80
		大鰐町	60
		田舎館村	40
	西北地域	五所川原市	230
		つがる市	180
		鱒ヶ沢町	50
		深浦町	40
		板柳町	90
鶴田町		70	
中泊町		60	
南部地方	下北地域	むつ市	250
		大間町	20
		東通村	40
		風間浦村	10
		佐井村	10
	上北地域	十和田市	220
		三沢市	340
		野辺地町	60
		七戸町	160
		六戸町	70
		横浜町	30
		東北町	170
		六ヶ所村	100
	おいらせ町	150	
	三八地域	八戸市	1,300
		三戸町	90
		五戸町	150
田子町		70	
南部町		280	
階上町		150	
新郷村	30		
合計			6,300

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.5 交通施設被害

5.5.1 道路（緊急輸送道路）

道路の被害は、緊急輸送道路を対象として、道路施設被害箇所数を算出する。

(1) 予測手法

道路施設被害は揺れによる道路被害（津波浸水域外）と、津波による道路被害（津波浸水域内）に分けて算出する。

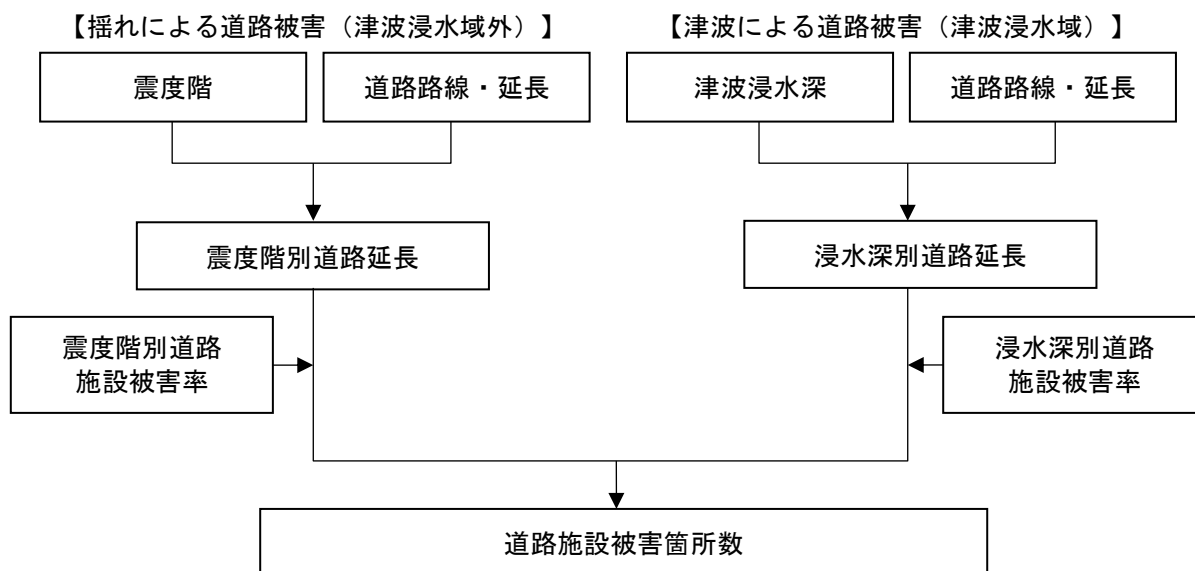


図 5.5.1 道路被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①緊急輸送道路路線・延長
- ②震度階
- ③津波浸水域

(3) 予測式

$$(\text{道路被害箇所数}) = (\text{揺れによる被害箇所数}) + (\text{津波による被害箇所数})$$

a. 揺れによる被害箇所数（津波浸水域外）

揺れによる道路被害は、以下に示すように震度階別の道路延長に道路施設被害率を乗じて被害箇所数を求めた。

$$(\text{揺れによる被害箇所数}) = \Sigma ((\text{震度階別道路延長 : km}) \times (\text{道路施設被害率 : 箇所/km}))$$

道路施設被害率は、下表の数値を使用した。

表 5.5.1 路施設被害率（津波浸水域外）

震度階	被害率の原単位（箇所/km）	
	国道・高速道路	補助国道・都道府県道・市町村道
4 以下	—	—
5 弱	0.035	0.016
5 強	0.11	0.049
6 弱	0.16	0.071
6 強	0.17	0.076
7	0.48	0.210

b. 津波による被害箇所数（津波浸水域）

津波による道路被害は、浸水深別の道路延長に道路施設被害率を乗じて被害箇所数を求めた。

$$(\text{津波による被害箇所数}) = \Sigma ((\text{浸水深別道路延長 : km}) \times (\text{道路施設被害率 : 箇所/km}))$$

道路施設被害率は下表の数値を使用した。

表 5.5.2 道路施設被害率（津波浸水域内）

浸水深	被害率の原単位（箇所/km）	
	国道・高速道路	補助国道・都道府県道・市町村道
1m 未満	0.13	0.058
1m-3m	0.37	0.16
3m-5m	0.65	0.29
5m-10m	1.52	0.68
10m 以上	2.64	1.17

5.5.2 鉄道

鉄道の被害は、津波浸水域外については、揺れの大きさに応じて被害箇所数を算出し、津波浸水域については津波の浸水深に応じて被害箇所数を算出する。

(1) 予測手法

鉄道施設被害は、揺れによる鉄道被害（津波浸水域外）と津波による鉄道被害（津波浸水域内）に分けて算出する。

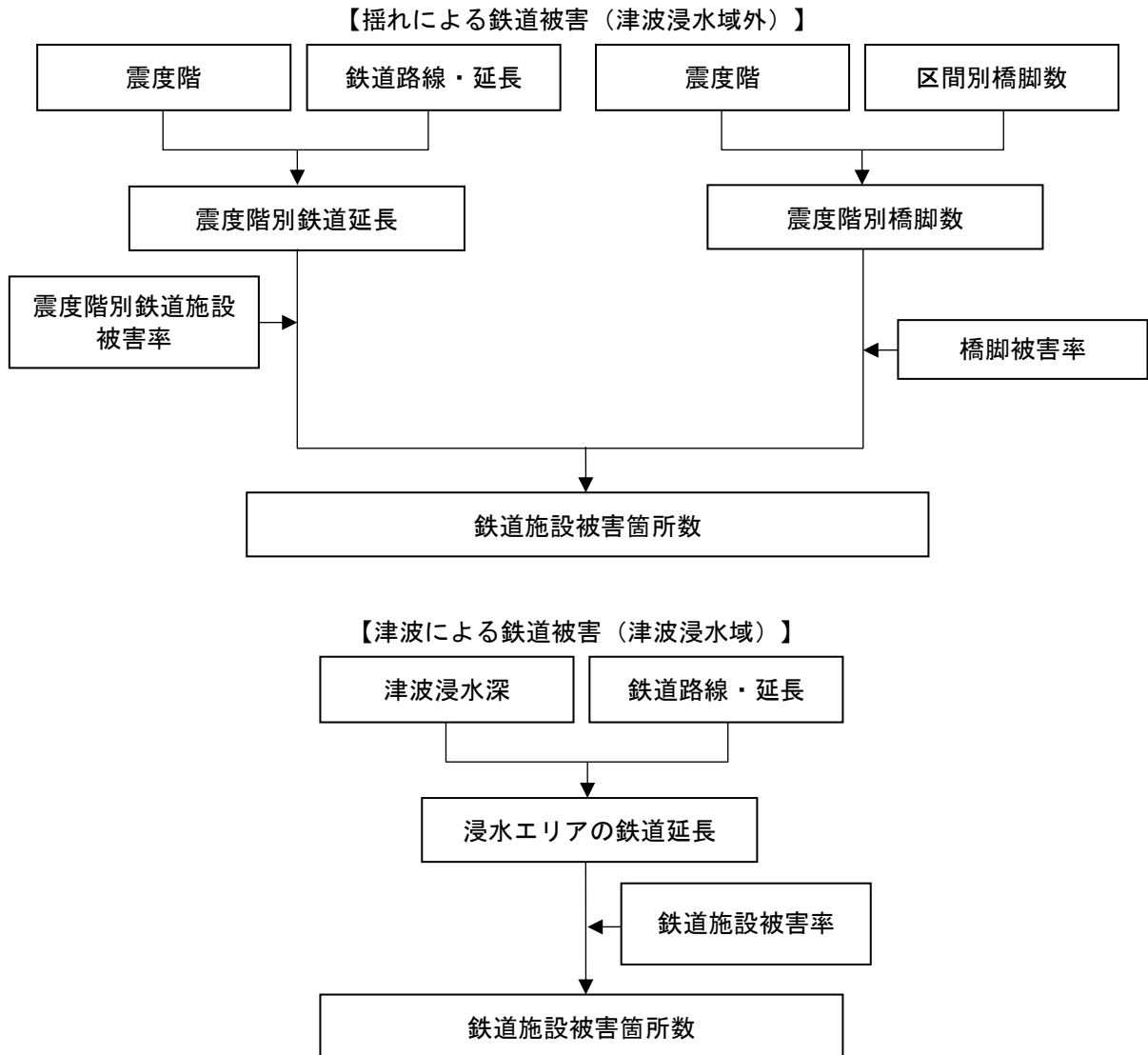


図 5.5.2 鉄道被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①鉄道路線・延長・施設
- ②震度階
- ③津波浸水域

(3) 予測式

$$\begin{aligned} (\text{鉄道被害箇所数}) &= (\text{揺れによる鉄道被害箇所数}) \\ &\quad + (\text{揺れによる橋脚被害箇所数}) \\ &\quad + (\text{津波による被害箇所数}) \end{aligned}$$

1) 揺れによる鉄道被害（津波浸水域外）

揺れによる鉄道被害は、以下に示すように震度階別の鉄道路線延長に鉄道施設被害率を乗じて被害箇所数を求めた。

$$(\text{揺れによる被害箇所数}) = (\text{震度階別鉄道延長 : km}) \times (\text{鉄道施設被害率 : 箇所/km})$$

鉄道施設被害率は、下表の数値を使用した。

表 5.5.3 鉄道施設被害率（津波浸水域外）

震度階	原単位（箇所/km）	
	新幹線（参考）	在来線等被害率
5 弱	-	0.26
5 強	0.26	1.01
6 弱	0.4	2.03
6 強以上	0.4	2.80

2) 揺れによる鉄道橋脚被害

揺れによる鉄道橋脚被害は、以下に示すように震度階及び鉄道路線の橋脚数より、震度階別の被害率を乗じて被害箇所数を求めた。

なお、阪神・淡路大震災以降に提示された「新設構造物の当面の耐震設計に関する参考資料」（鉄道総合技術研究所）に基づいて設計されたと考えられる平成9年3月以降の橋脚は耐震強化後として扱い、それ以前のは耐震強化前とした。

$$(\text{揺れによる被害箇所数}) = (\text{震度階別橋脚数 : 数}) \times (\text{橋脚被害率 : 箇所/本})$$

橋脚被害率は下表の数値を使用した。

表 5.5.4 橋脚被害率

	震度階	耐震強化前	耐震強化後
大被害（落橋・倒壊） の発生率（箇所/本）	6 強以上	0.00293	0
中小被害（破損・亀裂） の発生率（箇所/本）	6 強以上	0.0315	0.0344

3) 津波による鉄道被害（津波浸水域）

津波による鉄道被害は、津波浸水域の鉄道路線延長に鉄道施設被害率を乗じて被害箇所数を求めた。

$$(\text{津波による被害箇所数}) = (\text{浸水域の鉄道路線延長 : km}) \times (\text{鉄道施設被害率 : 箇所/km})$$

鉄道施設被害率は下表の数値を使用した。

表 5.5.5 鉄道施設被害率（津波浸水域内）

	原単位（箇所/km）
津波浸水域内	1.97

5.5.3 港湾

港湾施設の被害は、施設の岸壁（バース）を対象として、被害箇所数を算出する。

(1) 予測手法

港湾施設被害は、基礎に作用する加速度、被害率から係留施設の被害を算出する。

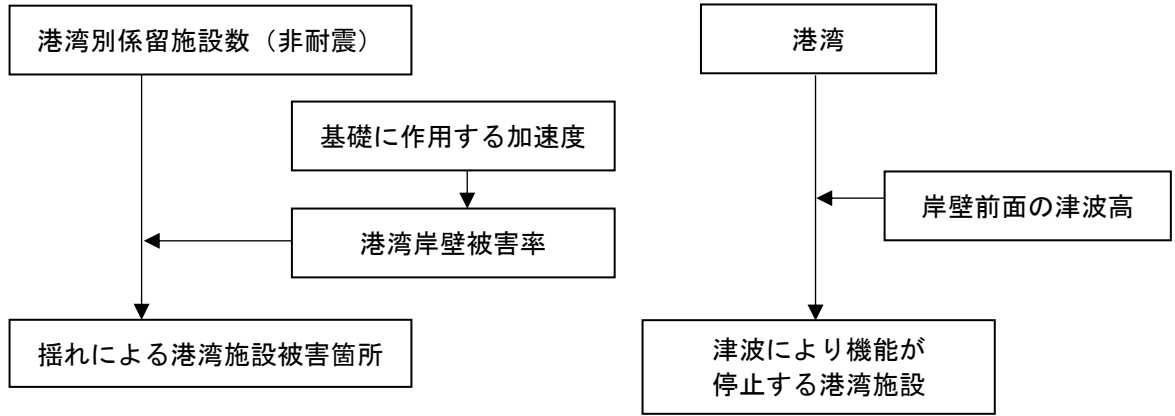


図 5.5.3 港湾被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①係留施設
- ②津波水深予測結果
- ③計測震度

(3) 予測式

$$(\text{係留施設の被害箇所数}) = (\text{係留施設数：非耐震}) \times (\text{港湾岸壁被害率})$$

1) 揺れによる港湾被害

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求めた。

$$(\text{係留施設の被害箇所数}) = (\text{係留施設数：非耐震}) \times (\text{港湾岸壁被害率})$$

港湾岸壁被害率は下図の Level-III（太実線）を使用した。

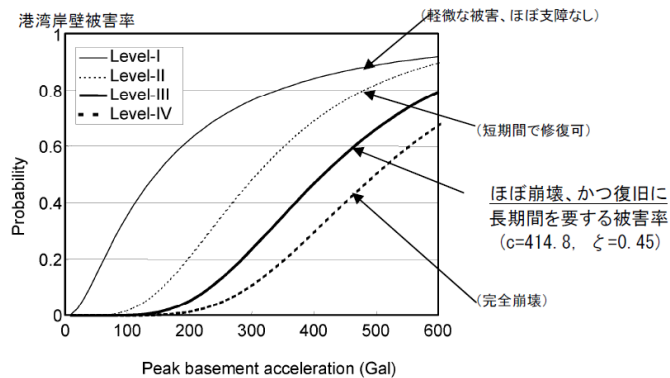


図 5.5.4 港湾岸壁被害確率の累積分布関数

2) 津波による港湾被害

防波堤前面の津波高は、直近代表地点の最大波津波水位（T.P.+m）とした。

各港湾における岸壁前面の津波高の最大が 4m 以上となる場合は機能が停止するとした。

5.5.4 交通施設被害結果

以下に、交通施設被害結果を示す。

表 5.5.6 交通施設被害結果の一覧

区分			緊急輸送道路			鉄道施設	港湾施設
			国道 高速道路	補助国道 県道 市町村道	合計	被害 箇所数	被害 箇所数
津軽地方	東青地域	青森市	20	10	30	120	20
		平内町	*	*	10	50	10
		今別町	-	*	*	100	-
		蓬田村	-	*	*	*	-
		外ヶ浜町	-	10	10	40	-
	中南地域	弘前市	*	10	10	*	-
		黒石市	*	*	*	20	-
		平川市	*	*	10	40	-
		西目屋村	-	*	*	20	-
		藤崎町	*	*	*	20	-
		大鰐町	*	*	*	40	-
		田舎館村	-	*	*	20	-
	西北地域	五所川原市	*	10	10	20	-
		つがる市	*	*	*	30	-
		鯨ヶ沢町	*	*	*	20	*
		深浦町	-	*	*	40	*
		板柳町	-	*	*	-	-
		鶴田町	-	*	*	10	-
		中泊町	-	*	*	10	-
	南部地方	下北地域	むつ市	-	20	20	10
大間町			-	*	*	10	10
東通村			*	10	10	10	*
風間浦村			-	10	10	10	-
佐井村			-	*	*	50	*
上北地域		十和田市	*	10	10	10	10
		三沢市	-	10	10	10	-
		野辺地町	*	*	*	50	*
		七戸町	*	*	10	60	-
		六戸町	*	*	*	-	-
		横浜町	-	*	*	30	-
		東北町	*	*	10	-	-
		六ヶ所村	-	10	10	-	10
おいらせ町		10	10	10	-	-	
三八地域		八戸市	30	40	70	-	50
		三戸町	*	*	*	10	-
		五戸町	*	*	*	*	-
		田子町	-	*	*	-	-
	南部町	*	*	*	40	-	
	階上町	*	*	10	10	-	
	新郷村	-	*	*	-	-	
合計			100	220	320	920	120

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

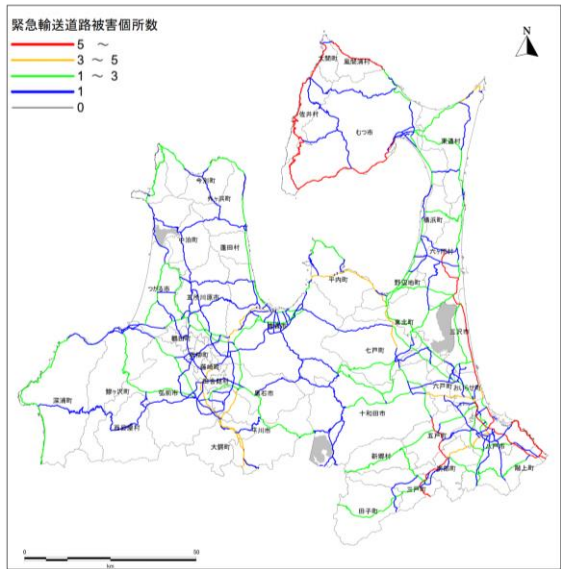


図 5.5.5 道路被害

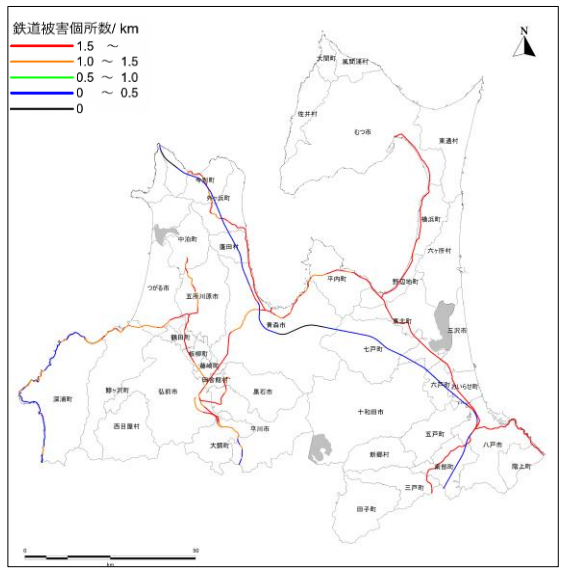


図 5.5.6 鉄道被害

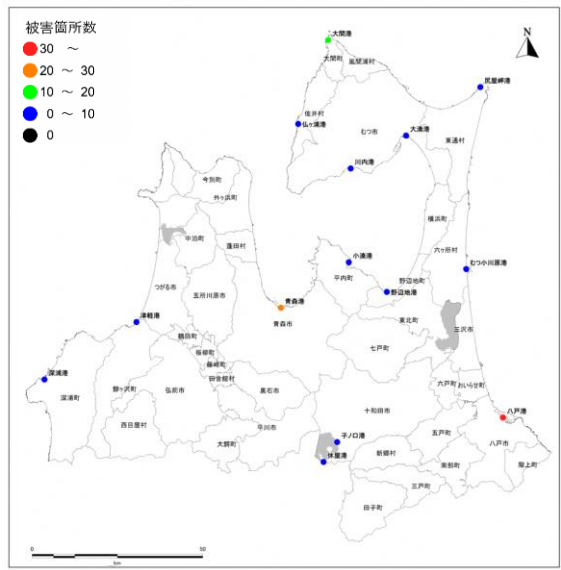


図 5.5.7 港湾被害

5.6 生活への影響

5.6.1 避難者

被災時の避難者数は、津波の影響を受けない範囲（津波浸水地域外）と、津波の影響を受ける範囲（津波浸水地域）の避難者数として算出する。

(1) 予測手法

避難者数は、津波の影響を考慮して、建物被害、断水人口から、発災当日、1週間後、1ヶ月後の避難者数を算出する。

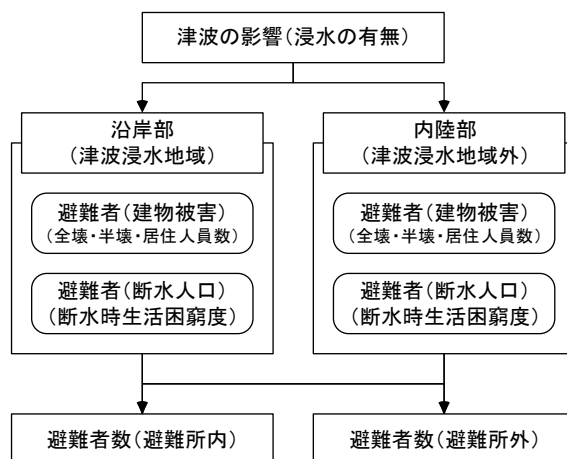


図 5.6.1 避難者数の予測フロー

(2) 使用データ

- ①建物被害予測結果
- ②断水人口予測結果

(3) 予測式

$$\begin{aligned} \text{(全避難者数)} &= \text{(津波の影響を受けない範囲の避難者数)} \\ &+ \text{(津波の影響を受ける範囲の避難者数)} \end{aligned}$$

1) 津波の影響を受けない範囲（津波浸水地域外）

津波浸水地域外の避難者数は、建物被害と断水人口、1棟当たりの平均居住者数及び断水時生活困窮度より、発災当日、1週間後、1ヶ月後の避難者数を算出した。

$$\begin{aligned} \text{(全避難者数)} &= \text{(全壊住宅棟数} + 0.13 \times \text{半壊住宅棟数)} \\ &\times \text{(1棟当たり平均居住者数)} + \text{(断水人口}^{※1}) \times \text{(断水時生活困窮度}^{※2}) \end{aligned}$$

※1: 断水人口は、自宅建物被害を原因とする避難者を除く断水世帯人員を示す。

※2: 断水時生活困窮度とは、断水が継続されることにより自宅で生活し続けることが困難となる度合を表したものである。時間とともにこの度合は大きくなり、阪神・淡路大震災の事例では、水が入手可能ならば、自宅の被害が大きくない場合は、自宅で生活し、半壊の場合でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っていた。逆に断水の場合には断水時生活困窮度が増し、自宅での生活が難しいため、避難所で生活していた。

(当日・1日後) 0.0 ⇒ (1週間後) 0.25 ⇒ (1ヶ月後) 0.90

2) 津波の影響を受ける範囲（津波浸水地域内）

a. 発災後3日間における避難者数

発災後3日間における、津波浸水地域内の避難者数は、揺れ及び液状化等に加えて津波による住宅被害から避難者数を算出した。

$$\begin{aligned} \text{（全避難者数）} &= \text{（全壊住宅棟数} + \text{半壊住宅棟数}^{\ast 1}\text{）} \\ &\quad \times \text{（1棟当たり平均居住者数）} + \text{（一部破損以下の居住者数}^{\ast 2}\text{）} \end{aligned}$$

※1：半壊住宅も、屋内への漂流物等により、自宅では生活不可

※2：津波警報に伴う避難指示等により全員が避難する（床下浸水含む）

なお、避難所避難者と避難所外避難者の推定については、東日本大震災における事例より以下により推定する。

$$\text{（避難所避難者数（発災当日～発災2日後））} = \text{（津波浸水地域の居住人口）} \times 2/3$$

b. 発災後4日目以降における避難者数

津波浸水地域内の、発災後4日目以降における避難者数は、「a. 津波の影響を受けない範囲（内陸部：津波浸水地域外）」に示した手法と同様の手法により算出した。

$$\begin{aligned} \text{（全避難者数）} &= \text{（全壊住宅棟数} + 0.13 \times \text{半壊住宅棟数）} \times \text{（1棟当たり平均居住者数）} \\ &\quad + \text{（断水人口）} \times \text{（断水時生活困窮度）} \end{aligned}$$

3) 避難所避難者と避難所外避難者の割合

避難所避難者と避難所外避難者の推定については、阪神・淡路大震災の実績を考慮して、発災当日、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合を以下のように設定した。

（避難所避難者：避難所外避難者）

津波浸水区域外：（当日・1日後）60:40 ⇒ （1週間後）50:50
⇒ （1ヶ月後）30:70

津波浸水区域内：（1週間後）90:10 ⇒ （1ヶ月後）30:70

5.6.2 物資

物資の不足の予測は、主要備蓄量（飲料水については給水可能量）と需要量との差から、それぞれの過不足量を算出する。

(1) 予測手法

物資の過不足量は、食糧、飲料水、生活必需品について、避難所避難者数（飲料水については断水人口）と需要の原単位より、需要量を算定し、被災地内市町村供給量、被災地外市町村供給量及び県供給量から総供給量を算定し、その過不足量を算定する。

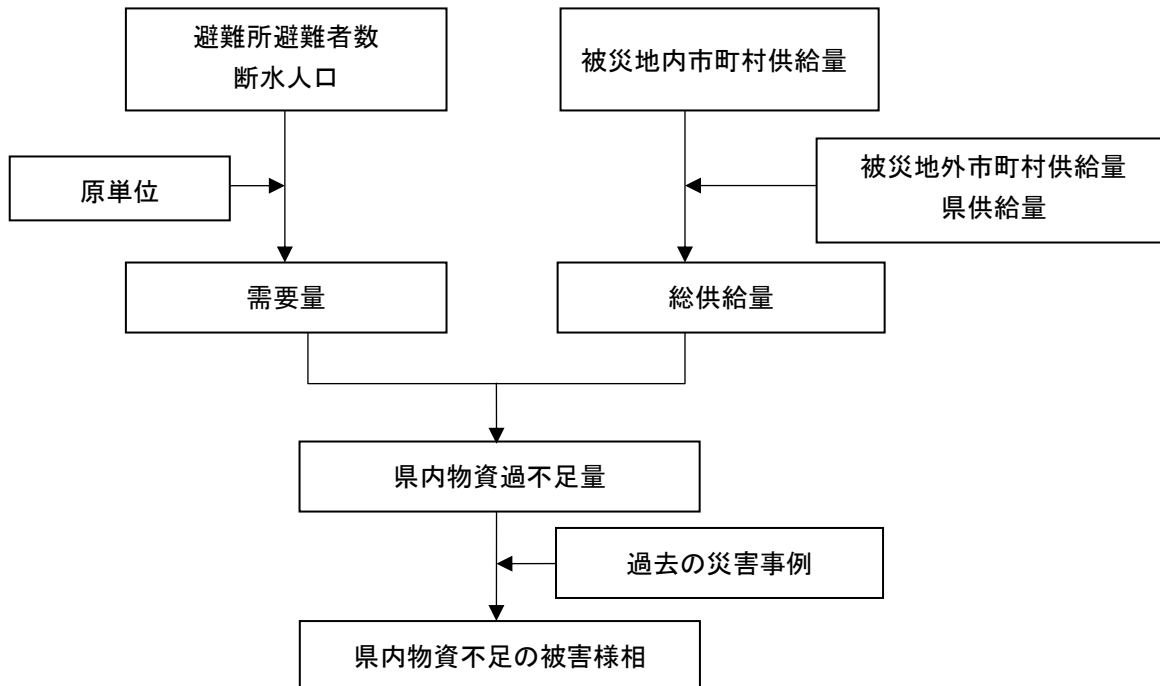


図 5.6.2 物資不足量の推定フロー

(2) 使用データ

- ① 避難所避難者数
- ② 断水人口
- ③ 県及び市町村別物資備蓄量

(3) 予測式

$$(\text{県内の物資不足量}) = (\text{需要量}) - (\text{供給量})$$

1) 県内物資の過不足量

県内物資の過不足量は需要量から供給量を差し引いて算出する。

a. 需要量

需要量は以下の条件で算出する。

- ① 食料需要は阪神・淡路大震災の事例に基づき、避難所避難者の1.2倍を対象者として、1日1人3食を原単位と考える。対象とする備蓄食料は、乾パン、即席麺、米、主食缶詰、粉ミルクとする。
- ② 断水人口を給水需要者として、1日1人3リットルを原単位とする。飲料水供給量は都府県・市町村によるペットボトルの自己所有備蓄量・家庭内備蓄量及び給水資機材による応急給水量を算出する。
- ③ 生活必需品は毛布を対象とし、住居を失った避難所避難者の需要（1人2枚）を算出する。

b. 供給量

$$\begin{aligned} (\text{供給量}) &= (\text{被災地域内の市町村の供給量}) \\ &+ (\text{被災地域内外の市町村からの応援量}^{\ast}) + (\text{県の供給量}) \end{aligned}$$

注※：市町村の供給余剰の半分を不足市町村への応援量として拠出するものとする。

5.6.3 医療機能

転院を要する患者数・医療対応力不足数を推定する。

(1) 予測手法

医療機関の施設の損壊、ライフラインの途絶により転院を要する患者数、新規の入院需要（重傷者数＋医療機関で結果的に亡くなる者＋被災した医療機関からの転院患者数）及び外来需要（軽傷者数）から医療機関の受入れ容量を差し引いた医療対応力不足数を算出する。

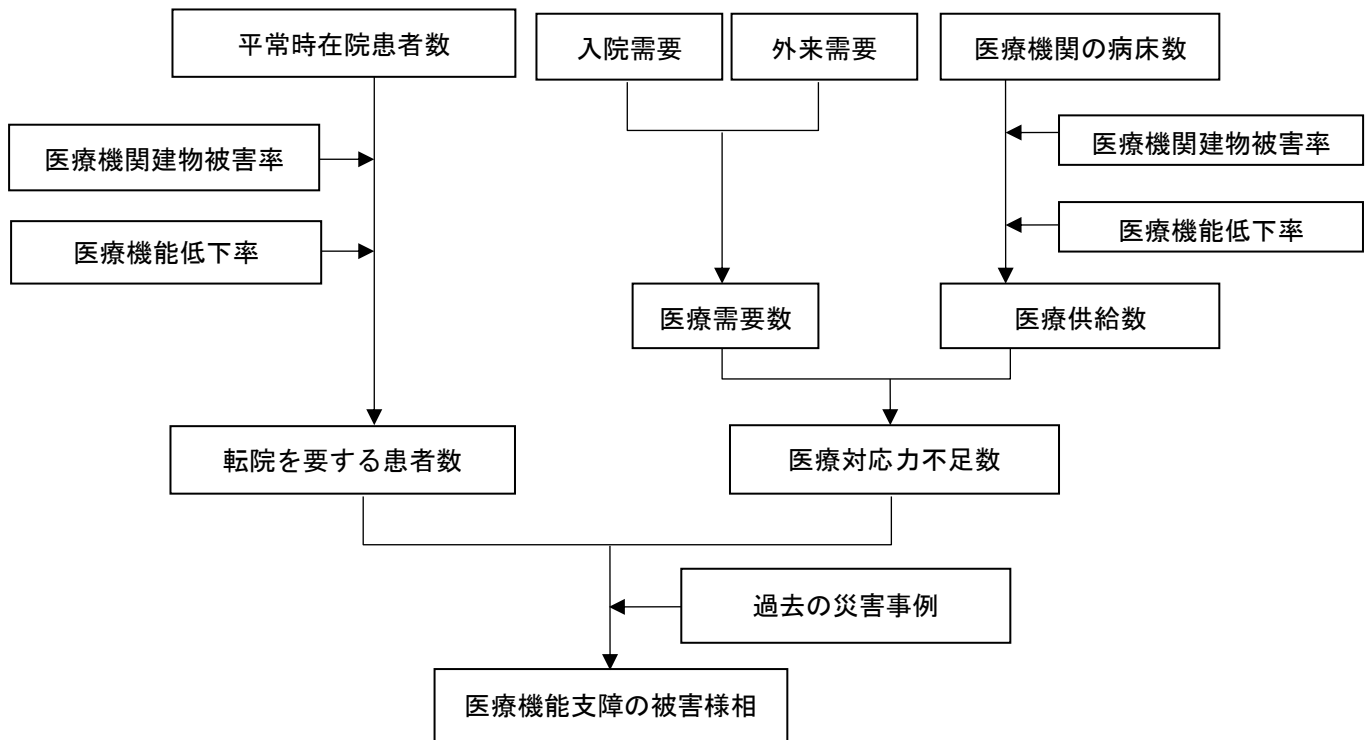


図 5.6.3 医療機能の被害様相の検討フロー

(2) 使用データ

- ①院数、ベッド数、入院患者数及び外来患者数
- ②建物被害率予測結果

(3) 予測式

（転院を要する患者数）

$$= (\text{平常時在院患者数}) \times \{ (\text{医療機関建物被害率}) + (\text{医療機能低下率}) - (\text{医療機関建物被害率}) \times (\text{医療機能低下率}) \} \times 0.5$$

$$(\text{医療対応力不足数}) = (\text{医療需要数}) - (\text{医療供給数})$$

1) 転院を要する患者数

医療機関建物被害率は、全壊・焼失率+1/2×半壊率とする。

ライフライン機能低下による医療機能低下率は、阪神・淡路大震災の事例データを参考とし、断水あるいは停電した場合、震度6強以上地域では医療機能の60%がダウンし、それ以外の地域では30%がダウンすると仮定する。

転院を要する者の割合は50%と設定する。

出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成25年3月）

2) 医療対応力不足数

入院需要は、震災後の新規入院需要発生数として、重傷者+医療機関で結果的に亡くなる者（全死者数の10%と想定）と被災した医療機関からの転院患者の総数を想定する。外来需要は、軽傷者を想定する。

出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成25年3月）

5.6.4 生活への影響被害結果

(1) 避難者

以下に3ケース（季節時間帯別）について、避難者の予測結果を示す。

表 5.6.1 避難者数の推移（夏12時）

区分			夏12時								
			1日後			1週間後			1ヶ月後		
			避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外
津軽地方	東青地域	青森市	113,000	75,000	38,000	70,000	54,000	16,000	106,000	32,000	74,000
		平内町	2,200	1,500	750	1,600	1,100	480	2,300	680	1,600
		今別町	710	470	240	450	340	110	690	210	490
		蓬田村	1,100	730	370	780	640	140	1,100	320	760
		外ヶ浜町	3,000	2,000	1,000	1,800	1,400	360	2,600	790	1,800
	中南地域	弘前市	3,100	1,800	1,200	8,000	4,000	4,000	3,100	920	2,100
		黒石市	1,000	620	420	1,700	840	840	1,000	310	730
		平川市	530	320	210	1,400	690	690	530	160	370
		西目屋村	*	*	*	*	*	*	*	*	*
		藤崎町	430	260	170	1,100	540	540	430	130	300
		大鱒町	710	420	280	710	350	350	710	210	490
		田舎館村	210	120	80	470	240	240	210	60	140
	西北地域	五所川原市	470	280	190	2,500	1,200	1,200	770	230	540
		つがる市	290	170	120	1,500	740	740	520	160	370
		鱒ヶ沢町	450	300	150	300	160	140	360	110	250
		深浦町	110	70	40	90	50	40	120	40	80
		板柳町	120	70	50	590	290	290	190	60	140
		鶴田町	30	20	10	350	170	170	80	20	60
		中泊町	480	310	170	440	260	180	500	150	350
	南部地方	下北地域	むつ市	28,000	19,000	9,500	19,000	15,000	3,100	27,000	8,000
大間町			2,100	1,400	690	1,700	1,400	280	2,300	690	1,600
東通村			1,500	970	490	1,900	1,500	370	2,300	690	1,600
風間浦村			1,200	780	390	1,000	890	130	1,100	340	780
佐井村			790	530	260	460	370	90	760	230	530
上北地域		十和田市	340	200	140	6,800	3,400	3,400	3,800	1,100	2,600
		三沢市	3,800	2,500	1,300	8,400	5,300	3,100	8,500	2,500	5,900
		野辺地町	1,300	840	450	1,500	940	600	1,600	490	1,100
		七戸町	200	120	80	1,900	940	940	1,100	340	780
		六戸町	180	110	70	1,200	590	590	610	180	430
		横浜町	500	330	170	570	330	240	670	200	470
		東北町	400	250	160	2,200	1,100	1,100	1,600	480	1,100
		六ヶ所村	3,700	2,400	1,200	4,900	3,400	1,400	5,800	1,700	4,000
おいらせ町		11,000	7,400	3,700	9,700	7,800	1,900	12,000	3,600	8,500	
三八地域		八戸市	110,000	73,000	37,000	115,000	92,000	24,000	140,000	42,000	98,000
		三戸町	120	70	50	690	350	350	300	90	210
		五戸町	510	310	210	2,000	1,000	1,000	1,000	310	730
		田子町	40	20	10	480	240	240	250	80	180
		南部町	740	450	300	2,200	1,100	1,100	1,000	310	730
		階上町	1,200	780	400	2,400	1,600	840	2,700	820	1,900
	新郷村	30	20	10	160	80	80	70	20	50	
合計			297,000	196,000	101,000	277,000	206,000	71,000	335,000	101,000	235,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.6.2 避難者数の推移（冬18時）

区分		冬18時									
		1日後			1週間後			1ヶ月後			
		避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外	
津軽地方	東青地域	青森市	116,000	77,000	39,000	72,000	55,000	17,000	106,000	32,000	74,000
		平内町	2,500	1,700	860	1,800	1,300	570	2,400	730	1,700
		今別町	710	470	240	450	340	110	690	210	480
		蓬田村	1,200	780	390	830	680	150	1,100	340	800
		外ヶ浜町	3,000	2,000	1,000	1,800	1,400	370	2,600	790	1,800
	中南地域	弘前市	4,100	2,500	1,700	8,600	4,300	4,300	4,100	1,200	2,900
		黒石市	1,200	690	460	1,800	910	910	1,200	350	810
		平川市	670	400	270	1,600	790	790	670	200	470
		西目屋村	*	*	*	10	*	*	*	*	*
		藤崎町	570	340	230	1,300	640	640	570	170	400
		大鱒町	820	490	330	820	410	410	820	250	580
		田舎館村	250	150	100	530	260	260	250	70	170
		西北地域	五所川原市	590	350	230	2,500	1,200	1,200	750	220
	つがる市		440	260	180	1,600	810	810	540	160	380
	鱒ヶ沢町		460	300	160	300	160	140	370	110	260
	深浦町		120	80	40	90	50	40	130	40	90
	板柳町		190	110	70	710	350	350	230	70	160
	鶴田町		60	30	20	410	210	210	100	30	70
	中泊町		530	340	180	480	290	200	540	160	380
	南部地方	下北地域	むつ市	30,000	20,000	10,000	20,000	16,000	3,500	27,000	8,200
大間町			2,000	1,300	670	1,600	1,300	280	2,200	670	1,600
東通村			1,500	990	500	1,900	1,500	380	2,300	690	1,600
風間浦村			1,200	810	410	1,100	930	140	1,200	350	820
佐井村			860	570	290	500	400	100	820	250	570
上北地域		十和田市	1,300	760	500	7,500	3,800	3,800	3,900	1,200	2,700
		三沢市	4,800	3,100	1,700	9,200	5,800	3,500	8,600	2,600	6,100
		野辺地町	1,400	920	490	1,700	1,000	650	1,700	510	1,200
		七戸町	810	490	330	2,300	1,200	1,200	1,200	350	820
		六戸町	720	430	290	1,600	820	820	720	210	500
		横浜町	540	360	180	600	350	250	680	210	480
		東北町	750	460	300	2,600	1,300	1,300	1,800	530	1,200
		六ヶ所村	2,500	1,700	870	3,200	2,200	980	3,600	1,100	2,500
おいらせ町		12,000	8,100	4,200	11,000	8,400	2,300	13,000	3,900	9,000	
三八地域		八戸市	114,000	75,000	39,000	117,000	92,000	25,000	136,000	41,000	95,000
		三戸町	130	80	50	720	360	360	310	90	220
		五戸町	590	360	240	2,200	1,100	1,100	1,200	350	810
		田子町	60	40	30	550	280	280	280	90	200
		南部町	800	480	320	2,400	1,200	1,200	1,100	330	780
		階上町	1,700	1,100	570	3,200	2,100	1,100	3,400	1,000	2,400
新郷村	70	40	30	210	100	100	80	20	60		
合計		311,000	205,000	107,000	288,000	211,000	77,000	335,000	100,000	234,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.6.3 避難者数の推移（冬深夜）

区分		冬深夜									
		1日後			1週間後			1ヶ月後			
		避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外	避難者数	避難所内	避難所外	
津軽地方	東青地域										青森市
		平内町	2,600	1,700	890	1,900	1,300	590	2,500	750	1,700
		今別町	680	450	230	450	340	110	670	200	470
		蓬田村	1,500	990	500	930	760	170	1,400	430	1,000
		外ヶ浜町	3,100	2,100	1,100	1,800	1,400	380	2,800	840	2,000
	中南地域	弘前市	3,400	2,100	1,400	8,100	4,100	4,100	3,400	1,000	2,400
		黒石市	1,200	700	470	1,800	920	920	1,200	350	820
		平川市	680	410	270	1,600	800	800	680	200	480
		西目屋村	*	*	*	10	*	*	*	*	*
		藤崎町	580	350	230	1,200	620	620	580	170	410
		大鱒町	850	510	340	850	420	420	850	250	590
		田舎館村	260	150	100	540	270	270	260	80	180
		西北地域	五所川原市	580	350	230	2,400	1,200	1,200	750	220
	つがる市		440	270	180	1,500	760	760	490	150	340
	鱒ヶ沢町		320	210	110	280	150	130	260	80	180
	深浦町		130	90	40	90	50	40	110	30	80
	板柳町		190	120	80	720	360	360	230	70	160
	鶴田町		60	40	20	420	210	210	100	30	70
	中泊町		530	350	180	500	300	210	550	160	380
	南部地方	下北地域	むつ市	30,000	20,000	10,000	19,000	16,000	3,300	28,000	8,300
大間町			2,500	1,600	830	1,700	1,400	310	2,500	740	1,700
東通村			1,900	1,300	640	2,000	1,600	420	2,600	780	1,800
風間浦村			1,300	840	420	1,100	940	140	1,200	360	840
佐井村			870	580	290	510	410	100	830	250	580
上北地域		十和田市	710	420	280	7,100	3,600	3,600	3,800	1,100	2,700
		三沢市	4,100	2,700	1,400	8,500	5,400	3,100	8,700	2,600	6,100
		野辺地町	1,300	820	440	1,700	1,000	660	1,600	490	1,100
		七戸町	360	220	140	2,000	980	980	1,100	330	770
		六戸町	260	160	110	1,300	670	670	670	200	470
		横浜町	540	360	180	600	350	250	680	210	480
		東北町	720	440	280	2,600	1,300	1,300	1,800	540	1,300
		六ヶ所村	3,500	2,300	1,200	3,200	2,200	970	4,100	1,200	2,900
おいらせ町		9,800	6,500	3,300	10,000	8,200	2,000	12,000	3,700	8,500	
三八地域		八戸市	89,000	59,000	30,000	109,000	87,000	22,000	128,000	39,000	90,000
		三戸町	130	80	50	730	360	360	310	90	220
		五戸町	610	370	240	2,300	1,200	1,200	1,200	370	860
		田子町	70	40	30	550	280	280	280	80	200
		南部町	810	480	320	2,400	1,200	1,200	1,100	340	790
		階上町	1,600	1,100	560	3,100	2,100	1,100	3,600	1,100	2,500
新郷村		70	40	30	220	110	110	90	30	60	
合計		267,000	176,000	91,000	272,000	202,000	70,000	320,000	96,000	224,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。
 (数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(2) 物資

以下に3ケース（季節時間帯別）について、物資不足の予測結果を示す。

表 5.6.4 物資不足（夏12時）

区分			食料 (食)	飲料水 (リットル)	生活必需品 (毛布：枚)
津軽地方	東青地域	青森市	255,000	421,000	126,000
		平内町	-	4,700	1,000
		今別町	1,200	2,600	440
		蓬田村	2,600	4,500	1,500
		外ヶ浜町	6,800	10,000	3,400
	中南地域	弘前市	-	118,000	2,600
		黒石市	2,200	19,000	220
		平川市	-	15,000	-
		西目屋村	-	-	*
		藤崎町	930	15,000	480
		大鱧町	-	1,600	-
		田舎館村	450	6,400	50
		西北地域	五所川原市	820	44,000
	つがる市		630	26,000	-
	鱒ヶ沢町		1,100	4,500	100
	深浦町		-	570	-
	板柳町		270	10,000	-
	鶴田町		60	6,100	-
	中泊町		1,000	5,300	590
	南部地方		下北地域	むつ市	61,000
大間町		430		6,700	1,600
東通村		-		7,500	-
風間浦村		1,200		110	430
佐井村		-		340	900
上北地域		十和田市	-	87,000	-
		三沢市	-	68,000	920
		野辺地町	2,600	16,000	860
		七戸町	150	29,000	140
		六戸町	390	17,000	-
		横浜町	1,100	5,500	670
		東北町	610	30,000	490
		六ヶ所村	6,700	40,000	4,500
		おいらせ町	4,100	49,000	12,000
		三八地域	八戸市	263,000	614,000
三戸町			-	10,000	-
五戸町			-	26,000	-
田子町			-	7,200	-
南部町			-	26,000	580
階上町			550	24,000	1,600
新郷村	-		2,600	-	
合計			615,000	1,879,000	326,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法)：「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.6.5 物資不足（冬18時）

区分			食料 (食)	飲料水 (リットル)	生活必需品 (毛布：枚)
津軽地方	東青地域	青森市	261,000	419,000	129,000
		平内町	-	6,100	1,400
		今別町	1,200	2,600	440
		蓬田村	2,800	5,600	1,600
		外ヶ浜町	6,900	11,000	3,400
	中南地域	弘前市	-	113,000	3,900
		黒石市	2,500	20,000	360
		平川市	190	18,000	-
		西目屋村	-	-	*
		藤崎町	1,200	16,000	650
		大鱧町	-	2,200	-
		田舎館村	530	7,000	100
		西北地域	五所川原市	1,100	42,000
	つがる市		950	26,000	-
	鱒ヶ沢町		1,100	4,500	110
	深浦町		-	630	-
	板柳町		400	12,000	-
	鶴田町		120	7,300	-
	中泊町		1,200	5,800	650
	南部地方		下北地域	むつ市	64,000
大間町		330		7,800	1,600
東通村		-		8,600	-
風間浦村		1,400		340	510
佐井村		-		580	980
上北地域		十和田市	-	87,000	-
		三沢市	-	69,000	2,100
		野辺地町	2,900	18,000	1,000
		七戸町	1,500	29,000	880
		六戸町	1,500	19,000	560
		横浜町	1,200	5,700	720
		東北町	1,400	33,000	910
		六ヶ所村	4,000	24,000	3,000
		おいらせ町	6,700	52,000	13,000
		三八地域	八戸市	270,000	597,000
三戸町			-	11,000	-
五戸町			-	30,000	-
田子町			-	8,000	-
南部町			-	29,000	650
階上町			1,600	31,000	2,200
新郷村	-		3,000	-	
合計			637,000	1,882,000	341,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法)：「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

表 5.6.6 物資不足（冬深夜）

区分			食料 (食)	飲料水 (リットル)	生活必需品 (毛布：枚)
津軽地方	東青地域	青森市	223,000	392,000	108,000
		平内町	-	6,100	1,500
		今別町	1,100	2,600	400
		蓬田村	3,500	5,600	2,000
		外ヶ浜町	7,300	11,000	3,700
	中南地域	弘前市	-	113,000	3,000
		黒石市	2,500	20,000	380
		平川市	210	18,000	-
		西目屋村	-	-	*
		藤崎町	1,300	16,000	660
		大鱧町	-	2,200	-
		田舎館村	550	7,000	110
		西北地域	五所川原市	1,100	42,000
	つがる市		960	24,000	-
	鱒ヶ沢町		750	4,300	-
	深浦町		-	510	-
	板柳町		420	12,000	-
	鶴田町		130	7,300	-
	中泊町		1,200	5,900	650
	南部地方		下北地域	むつ市	64,000
大間町		1,400		7,800	2,200
東通村		-		8,600	-
風間浦村		1,500		360	560
佐井村		-		580	1,000
上北地域		十和田市	-	87,000	-
		三沢市	-	68,000	1,300
		野辺地町	2,500	18,000	820
		七戸町	490	29,000	330
		六戸町	570	19,000	10
		横浜町	1,200	5,700	710
		東北町	1,300	33,000	870
		六ヶ所村	6,400	23,000	4,300
		おいらせ町	800	50,000	10,000
三八地域		八戸市	212,000	583,000	106,000
		三戸町	-	11,000	-
		五戸町	-	30,000	-
		田子町	-	8,000	-
		南部町	-	29,000	660
		階上町	1,700	31,000	2,200
	新郷村	-	3,000	-	
合計			537,000	1,835,000	284,000

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法)：「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(3) 医療機能

以下に3ケース（季節時間帯別）について、医療機能不足の予測結果を示す。

表 5.6.7 医療機能不足（ベット数）

区分			ベッド数		
			夏12時	冬18時	冬深夜
津軽地方	東青地域	青森市	2,800	3,000	2,700
		平内町	20	20	40
		今別町	20	20	20
		蓬田村	10	10	20
		外ヶ浜町	50	50	60
	中南地域	弘前市	10	20	40
		黒石市	*	*	10
		平川市	-	-	-
		西目屋村	*	*	*
		藤崎町	10	*	10
		大鰐町	-	-	-
		田舎館村	*	*	*
		西北地域	五所川原市	20	10
	つがる市		-	-	*
	鱒ヶ沢町		*	-	*
	深浦町		10	10	10
	板柳町		*	-	*
	鶴田町		-	-	-
	中泊町		10	10	10
	南部地方	下北地域	むつ市	550	740
大間町			40	40	60
東通村			50	90	130
風間浦村			40	60	70
佐井村			10	10	10
上北地域		十和田市	30	20	40
		三沢市	210	280	230
		野辺地町	*	*	10
		七戸町	10	*	20
		六戸町	-	*	*
		横浜町	*	*	*
		東北町	30	10	40
		六ヶ所村	120	110	200
		おいらせ町	210	310	190
三八地域		八戸市	3,200	3,900	2,800
		三戸町	*	*	*
		五戸町	20	30	20
		田子町	*	*	10
		南部町	20	30	20
		階上町	30	60	40
	新郷村	*	*	10	
合計			7,600	8,800	7,800

注) 注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.7 災害廃棄物等

5.7.1 災害廃棄物等

災害廃棄物及び津波堆積物を算出して災害廃棄物等を推定する。

(1) 予測手法

建物の全半壊・焼失等による躯体系の災害廃棄物、津波により陸上に運ばれて堆積した土砂・泥状物等の津波堆積物の発生量について算出する。

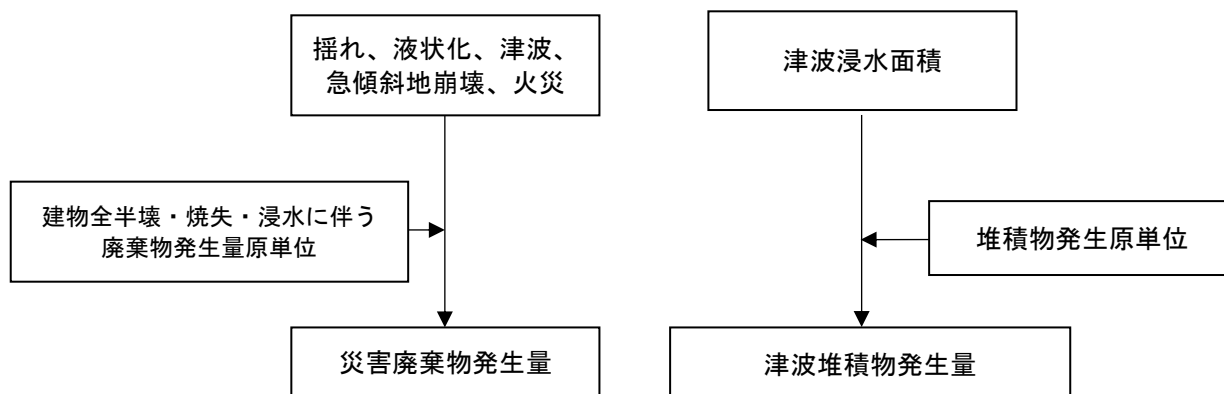


図 5.7.1 災害廃棄物等の予測フロー

(2) 使用データ

- ①建物全壊棟数、半壊棟数、床上浸水世帯数、床下浸水世帯数
- ②津波浸水面積

(3) 予測式

$$\begin{aligned}
 (\text{災害廃棄物発生量}) &= (\text{全壊棟数}) \times (\text{廃棄物発生量原単位}) \\
 &\quad + (\text{半壊棟数}) \times (\text{廃棄物発生量原単位}) \\
 &\quad + (\text{床上浸水世帯}) \times (\text{廃棄物発生量原単位}) \\
 &\quad + (\text{床下浸水世帯}) \times (\text{廃棄物発生量原単位}) \\
 (\text{津波堆積物発生量}) &= (\text{津波浸水面積}) \times (\text{堆積物発生原単位})
 \end{aligned}$$

1) 災害廃棄物発生量原単位

災害廃棄物は、環境省「災害廃棄物対策指針（技術資料）」における災害廃棄物発生量の推計の考え方に準拠して算定する。災害廃棄物発生量原単位は以下の様に設定する。

表 5.7.1 廃棄物発生量原単位

全壊	半壊	床上浸水	床下浸水
117 トン/棟	23 トン/棟	4.60 トン/世帯	0.62 トン/世帯

出典：日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（内閣府：令和3年12月）

2) 津波堆積物の堆積高等

津波堆積物の発生量は東日本大震災における宮城県及び岩手県の2県の数値を用いて算出した発生原単位である0.024 トン/m²を用いて推計する。

5.7.2 災害廃棄物等被害結果

以下に3ケース（季節時間帯別）について、災害廃棄物等の予測結果を示す。

表 5.7.2 災害廃棄物等

区分			夏12時		冬18時		冬深夜		
			災害廃棄物 (t)	津波堆積物 (t)	災害廃棄物 (t)	津波堆積物 (t)	災害廃棄物 (t)	津波堆積物 (t)	
津軽地方	東青地域	青森市	3,065,000	782,000	3,275,000	782,000	3,080,000	782,000	
		平内町	97,000	111,000	109,000	111,000	109,000	111,000	
		今別町	50,000	42,000	50,000	42,000	50,000	42,000	
		蓬田村	80,000	45,000	81,000	45,000	81,000	45,000	
		外ヶ浜町	173,000	80,000	174,000	80,000	174,000	80,000	
	中南地域	弘前市	292,000	-	406,000	-	343,000	-	
		黒石市	134,000	-	140,000	-	140,000	-	
		平川市	71,000	-	82,000	-	82,000	-	
		西目屋村	460	-	460	-	460	-	
		藤崎町	55,000	-	66,000	-	66,000	-	
		大鱧町	141,000	-	142,000	-	142,000	-	
		田舎館村	31,000	-	34,000	-	34,000	-	
		西北地域	五所川原市	56,000	86,000	72,000	86,000	72,000	86,000
	つがる市		40,000	94,000	58,000	94,000	58,000	94,000	
	鱒ヶ沢町		10,000	13,000	11,000	13,000	11,000	13,000	
	深浦町		4,900	20,000	4,900	20,000	4,900	20,000	
	板柳町		24,000	-	31,000	-	31,000	-	
	鶴田町		4,500	-	7,500	-	7,500	-	
	中泊町		31,000	174,000	33,000	174,000	33,000	174,000	
	南部地方	下北地域	むつ市	1,259,000	783,000	1,352,000	783,000	1,268,000	783,000
大間町			101,000	58,000	101,000	58,000	101,000	58,000	
東通村			166,000	516,000	169,000	516,000	169,000	516,000	
風間浦村			151,000	49,000	151,000	49,000	151,000	49,000	
佐井村			50,000	34,000	50,000	34,000	50,000	34,000	
上北地域		十和田市	32,000	-	112,000	-	63,000	-	
		三沢市	267,000	967,000	356,000	967,000	264,000	967,000	
		野辺地町	69,000	34,000	75,000	34,000	75,000	34,000	
		七戸町	33,000	1,500	131,000	1,500	57,000	1,500	
		六戸町	23,000	-	84,000	-	31,000	-	
		横浜町	15,000	35,000	18,000	35,000	18,000	35,000	
		東北町	53,000	41,000	94,000	41,000	86,000	41,000	
		六ヶ所村	145,000	723,000	164,000	723,000	159,000	723,000	
		おいらせ町	685,000	380,000	739,000	380,000	686,000	380,000	
		三八地域	八戸市	5,633,000	1,249,000	6,172,000	1,249,000	5,510,000	1,249,000
三戸町			19,000	-	19,000	-	19,000	-	
五戸町			65,000	3,200	68,000	3,200	68,000	3,200	
田子町			7,700	-	12,000	-	12,000	-	
南部町			173,000	400	173,000	400	173,000	400	
階上町			105,000	47,000	123,000	47,000	105,000	47,000	
新郷村			5,600	-	12,000	-	12,000	-	
合計			13,418,000	6,368,000	14,952,000	6,368,000	13,595,000	6,368,000	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.8 その他の被害

5.8.1 エレベータ内の閉じ込め

エレベータ内の閉じ込めが発生する可能性のあるエレベータ停止台数を算出する。

(1) 予測手法

エレベータの閉じ込め事故に関連する以下の被害事象を対象として、被害台数の算定を行う。

- ・地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ停止
- ・揺れによる故障等に伴うエレベータ停止
- ・地域の停電に伴うエレベータ停止

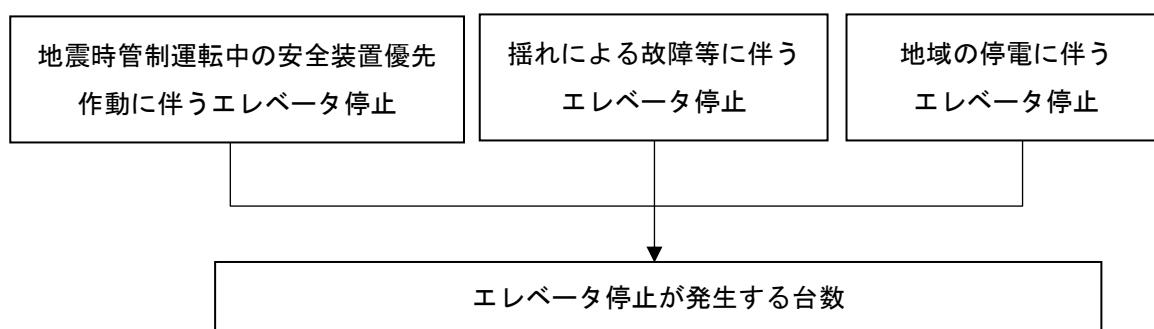


図 5.8.1 エレベータ内閉じ込めの予測フロー

(2) 使用データ

- ①エレベータ設置建物の位置
- ②エレベータ台数
- ③震度階
- ④火災・揺れ等による停電率

(3) 予測式

(エレベータ停止が発生する台数)

$$\begin{aligned} &= (\text{地震時管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数}) \\ &\quad + (\text{揺れによる故障等に伴う停止台数}) \\ &\quad + (\text{停電に伴う停止台数}) \end{aligned}$$

1) エレベータ停止予測

エレベータの停止台数は、地震時管制運転装置設置率、地表加速度（80gal で管制運転装置が作動）から地震時管制運転装置作動に伴う停止台数を算出する。

また、これとドア開放検知に伴う安全装置作動率から、管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数を算出する。

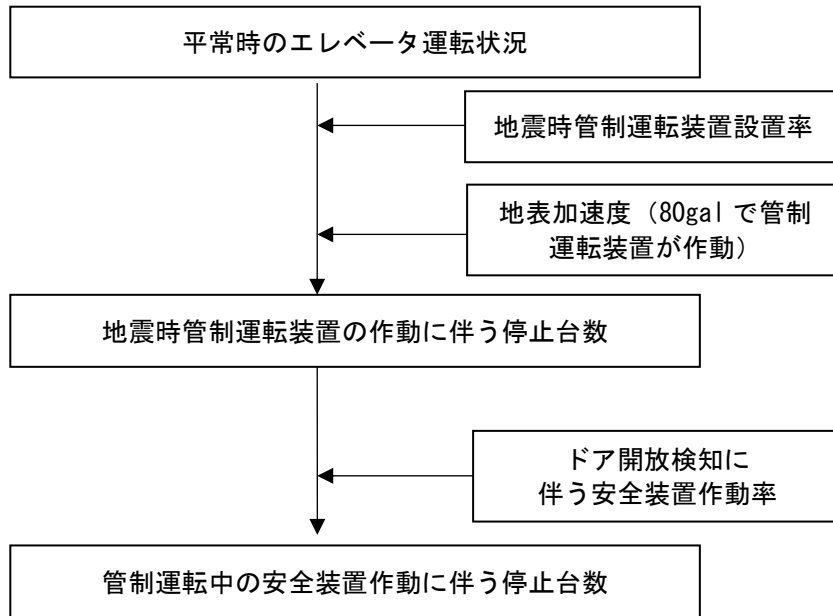


図 5.8.2 地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ内閉じ込めの予測フロー

(管制運転中の安全装置作動に伴う停止)

$$\begin{aligned} &= (\text{エレベータ台数}) \times \\ &\quad (\text{地震時管制運転装置設置率 : 地表加速度 80Gal 以上の地区}) \\ &\quad + (\text{停止しなかったエレベータ台数}) \\ &\quad \times (\text{ドア開放検知に伴う安全装置作動率}) \end{aligned}$$

地震時管制運転装置設置率 : 75.1% (562,077 台 / 全国 748,521 台)

ドア開放検知に伴う安全装置作動率 : 0.114%

2) 揺れによる故障等に伴うエレベータ停止

揺れによる故障等に伴うエレベータ停止台数は、平常時のエレベータ運転状況、管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数と揺れによる故障率から算出する。

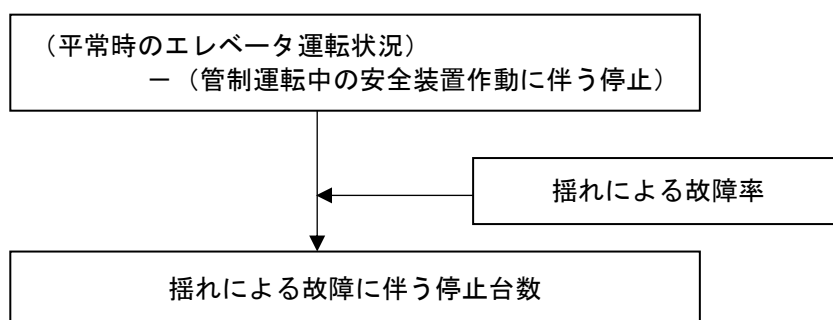


図 5.8.3 揺れによる故障等に伴うエレベータ内閉じ込めの予測フロー

$$\begin{aligned} & (\text{揺れによる故障に伴う停止台数}) \\ & = (\text{平常時のエレベータ運転状況}) \\ & \quad - (\text{管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数}) \times (\text{揺れによる故障率}) \end{aligned}$$

揺れによる故障率は下表による。

表 5.8.1 揺れによる故障率

震度階	故障率
7	24%
6 強	22%
6 弱	15%
5 強	8%
5 弱	1%

出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成 25 年 3 月）

3) 地域の停電に伴うエレベータ停止

地域の停電に伴うエレベータ停止台数は、平常時のエレベータ運転状況、管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数、揺れによる故障に伴う停止台数と停電率分布及び停電時自動着床装置非設置率より算出する。

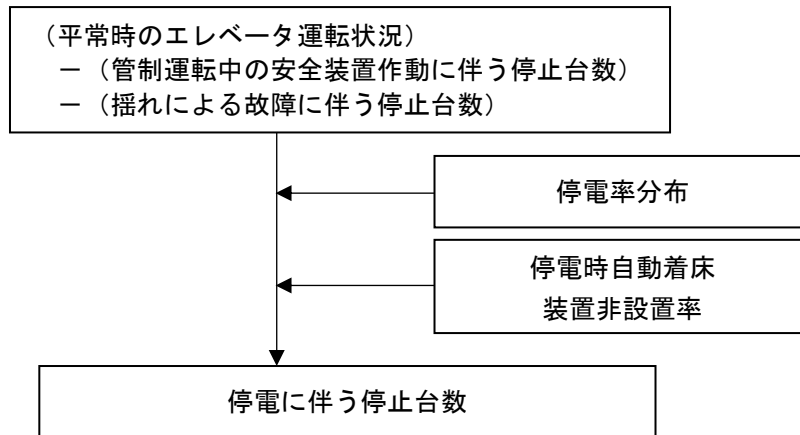


図 5.8.4 地域の停電に伴うエレベータ内閉じ込めの予測フロー

(停電に伴う停止台数)

$$\begin{aligned} &= \{ (\text{平常時のエレベータ運転状況}) \\ &\quad - (\text{管制運転中の安全装置作動に伴う停止台数}) \\ &\quad - (\text{揺れによる故障に伴う停止}) \} \times (\text{停電率}) \\ &\quad \times (\text{停電時自動着床装置非設置率}) \\ &\quad (\text{停電時自動着床装置非設置率：68.4\%}) \end{aligned}$$

出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成 25 年 3 月）

5.8.2 危険物施設

揺れによる影響として、危険物施設数に震度別の被害率を乗じ、火災、流出、破損箇所の予測数を算出する。

(1) 予測手法

市町村別の対象地域臨海部の危険物施設数と、震度階分布及び震度別被害率より、市町村別に火災、流出、破損箇所数の算出を行う。

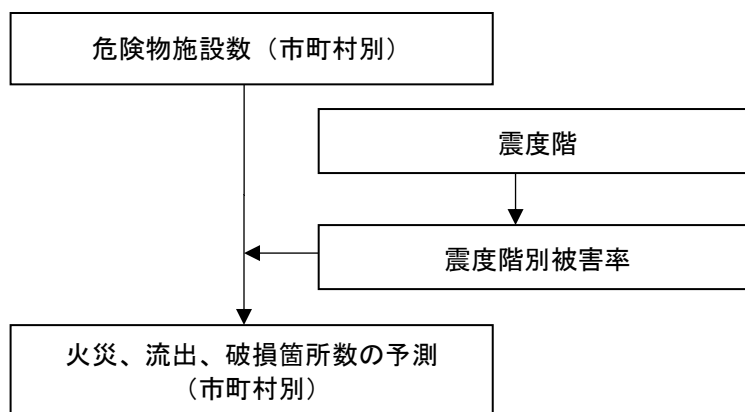


図 5.8.5 危険物施設被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①危険物施設
- ②震度階

(3) 予測式

$$(\text{火災、流出、破損箇所数}) = (\text{危険物施設数}) \times (\text{震度階別被害率})$$

1) 震度階別被害率

各被害種別と製造所別の被害率は下表を使用する。

表 5.8.2 危険物施設の被害率

製造所等の区分	震度 6 弱の被害率			震度 6 強以上の被害率		
	火災	流出	破損等	火災	流出	破損等
製造所	0.0%	0.1%	5.9%	0.0%	0.0%	9.6%
屋内貯蔵所	0.0%	0.4%	0.3%	0.0%	1.2%	2.1%
屋外タンク貯蔵所	0.0%	0.1%	3.6%	0.0%	0.4%	9.9%
屋内タンク貯蔵所	0.0%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	1.4%
地下タンク貯蔵所	0.0%	0.1%	0.4%	0.0%	0.3%	1.9%
移動タンク貯蔵所	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.1%
屋外貯蔵所	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3.7%
給油取扱所	0.0%	0.0%	3.6%	0.0%	0.1%	9.2%
移送取扱所	0.0%	2.9%	13.5%	0.0%	6.9%	27.6%
一般取扱所	0.0%	0.1%	1.2%	0.1%	0.4%	4.3%

出典：南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要（中央防災会議：平成 25 年 3 月）

5.8.3 文化財

津波浸水域、震度6強以上の地域での建物被害の可能性が高いメッシュ、または焼失可能性の高いメッシュに存在する国宝・重要文化財（建造物）の数を算出した。

(1) 予測手法

津波浸水域、震度6強以上の地域での建物被害の可能性が高いメッシュ、または焼失可能性の高いメッシュに所在する国宝・重要文化財（建造物）の数は、国宝・重要文化財（建造物）の位置データと、津波浸水域、震度6強以上または焼失可能性の高いメッシュとを重ね合わせ、当該メッシュに所在する国宝・重要文化財（建造物）の数を被害数とした。

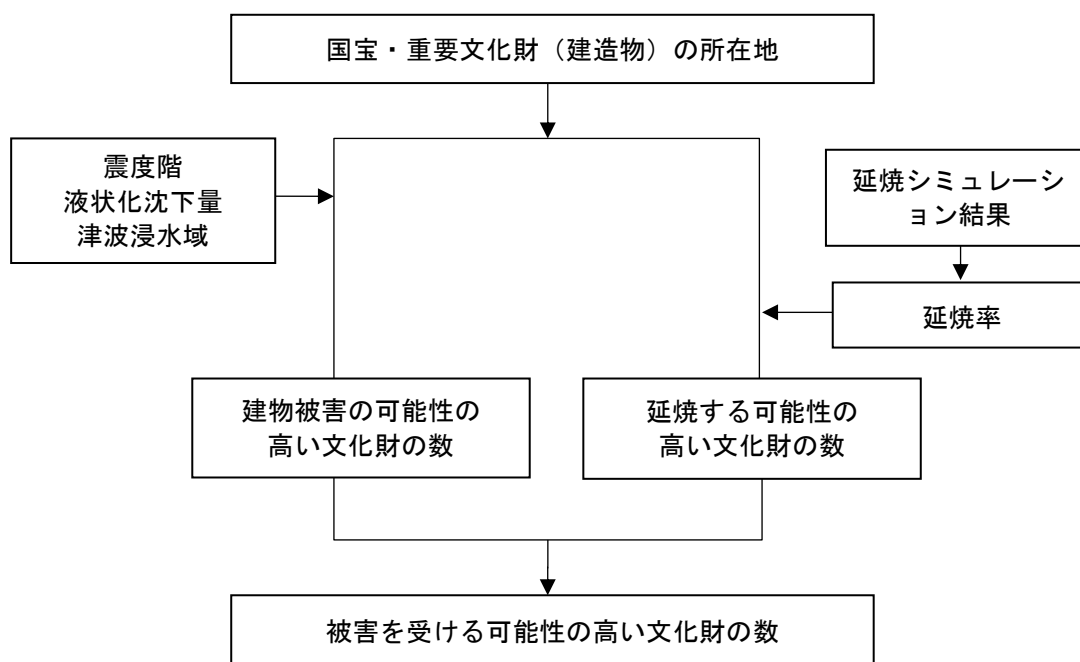


図 5.8.6 文化財被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ① 国宝・重要文化財（建造物）の位置
- ② 震度階
- ③ 津波浸水域
- ④ 液状化沈下量
- ⑤ 延焼結果

(3) 予測式

(被害を受ける可能性の高い文化財の数)

= (建物被害を受ける可能性の高い文化財の数)

+ (焼失する可能性の高い文化財の数)

1) 建物被害の可能性の高い文化財の数

県内の国宝・重要文化財（建造物）の所在地と、震度階、液状化沈下量及び、津波浸水域との分布を重ね合わせて、建物被害を受ける可能性の高い国宝・重要文化財（建造物）を抽出した。

2) 延焼する可能性の高い文化財の数

県内の国宝・重要文化財（建造物）の所在と、延焼予測結果からの延焼率とを重ね合わせて、延焼する可能性の高い国宝・重要文化財の数を抽出した。

3) 被害を受ける可能性の高い文化財の数

建物被害の可能性の高い文化財の数と、延焼する可能性の高い文化財の数より、結果を求めた。

5.8.4 孤立集落

震災時には、情報やアクセス経路の寸断によって、孤立する可能性のある集落がある。このような震災時にアクセス経路の寸断によって孤立する可能性のある集落を抽出した。

(1) 予測手法

孤立集落は、青森県の「防災公共推進計画書（平成 25 年 8 月）」で定義*されている孤立集落の条件を考慮して、震度分布と津波浸水域とを重ね合わせ、孤立する可能性のある集落を抽出した。

※「集落」から「役場（支所を含む）」へのすべてのアクセス道路に隣接する危険箇所が被災した際に、道路交通が途絶され、人の移動・物資の流通が不可能となる状態

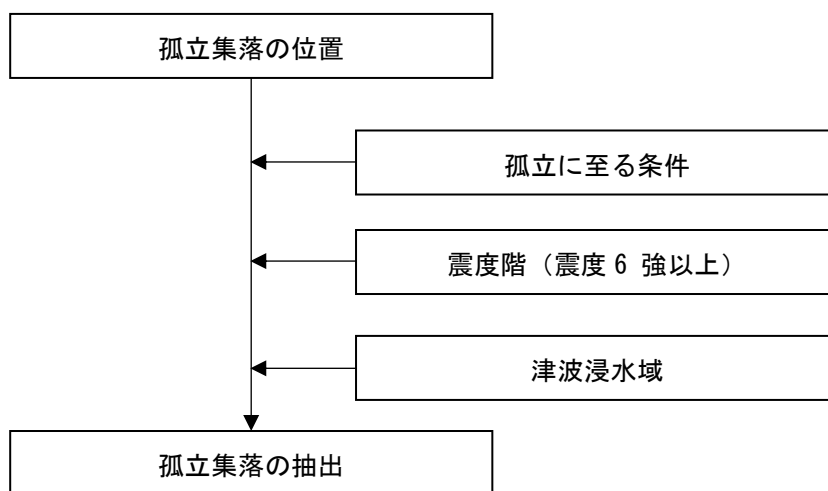


図 5.8.7 孤立集落の予測フロー

1) 対象となる孤立集落

対象となる孤立集落は、青森県の「防災公共推進計画」において孤立の可能性があるとされた集落を対象とした。

2) 孤立に至る条件

孤立にいたる条件は、集落のすべてのアクセス道路（緊急輸送道路）に危険箇所が隣接し、その危険箇所がすべて被災した際に、道路交通による通行が不可能となる状態とした。

3) 孤立集落の抽出

震度分布図と津波浸水分布図とを重ね合わせ、対象となる孤立集落、孤立に至る条件を考慮して、孤立する可能性のある集落を抽出する。

(2) 使用データ

- ① 孤立可能性集落位置
- ② 震度階
- ③ 津波浸水域
- ④ 緊急輸送道路

5.8.5 その他の被害結果

(1) エレベータ停止

以下にエレベータ停止台数の予測結果を示す。

表 5.8.3 エレベータ停止台数

区分			エレベータ 停止台数
津軽地方	東青地域	青森市	140
		平内町	*
		今別町	*
		蓬田村	*
		外ヶ浜町	*
	中南地域	弘前市	70
		黒石市	10
		平川市	10
		西目屋村	*
		藤崎町	*
		大鱒町	*
		田舎館村	*
	西北地域	五所川原市	10
		つがる市	*
		鱒ヶ沢町	*
		深浦町	*
		板柳町	*
		鶴田町	*
		中泊町	*
南部地方	下北地域	むつ市	10
		大間町	*
		東通村	*
		風間浦村	*
		佐井村	*
	上北地域	十和田市	20
		三沢市	10
		野辺地町	*
		七戸町	*
		六戸町	*
		横浜町	*
		東北町	*
		六ヶ所村	10
	おいらせ町	*	
	三八地域	八戸市	110
		三戸町	*
		五戸町	*
		田子町	*
		南部町	*
階上町		*	
新郷村	-		
合計			470

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(2) 危険物施設

以下に危険物施設被害結果を示す。

表 5.8.4 危険物施設被害

区分			火災	流出	破損等	合計
津軽地方	東青地域	青森市	-	*	10	10
		平内町	-	*	*	*
		今別町	-	-	-	-
		蓬田村	-	*	*	*
		外ヶ浜町	-	*	*	*
	中南地域	弘前市	-	-	-	-
		黒石市	-	-	-	-
		平川市	-	-	-	-
		西目屋村	-	-	-	-
		藤崎町	-	*	*	*
		大鱈町	-	-	-	-
		田舎館村	-	*	*	*
	西北地域	五所川原市	-	-	-	-
		つがる市	-	-	-	-
		鱒ヶ沢町	-	-	-	-
		深浦町	-	-	-	-
		板柳町	-	*	*	*
		鶴田町	-	-	-	-
		中泊町	-	-	-	-
南部地方	下北地域	むつ市	-	*	10	10
		大間町	-	-	-	-
		東通村	-	*	*	*
		風間浦村	-	*	*	*
	上北地域	十和田市	-	*	*	*
		三沢市	*	*	20	20
		野辺地町	-	*	*	*
		七戸町	-	*	*	*
		六戸町	-	*	*	*
		横浜町	-	*	*	*
		東北町	-	*	*	*
		六ヶ所村	*	*	20	20
		おいらせ町	-	*	*	*
	三八地域	八戸市	*	*	50	60
		三戸町	-	*	*	*
		五戸町	-	*	*	*
		田子町	-	*	*	*
		南部町	-	*	*	*
		階上町	*	*	*	*
新郷村		-	*	*	*	
合計			*	10	130	140

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(3) 文化財

以下に文化財被害結果を示す。

表 5.8.5 文化財被害

区分		被害を受ける可能性の高い文化財の数	
津軽地方	東青地域	青森市	*
		平内町	-
		今別町	*
		蓬田村	-
		外ヶ浜町	-
	中南地域	弘前市	19
		黒石市	5
		平川市	-
		西目屋村	-
		藤崎町	-
		大鱒町	-
		田舎館村	-
	西北地域	五所川原市	*
		つがる市	-
		鱒ヶ沢町	-
		深浦町	-
		板柳町	-
		鶴田町	-
		中泊町	-
南部地方	下北地域	むつ市	-
		大間町	-
		東通村	-
		風間浦村	-
		佐井村	*
	上北地域	十和田市	-
		三沢市	-
		野辺地町	-
		七戸町	*
		六戸町	-
		横浜町	-
		東北町	-
		六ヶ所村	-
	おいらせ町	-	
	三八地域	八戸市	9
		三戸町	-
		五戸町	*
		田子町	-
南部町		-	
階上町		-	
新郷村		-	
合計		40	

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

(4) 孤立集落

以下に孤立集落被害結果を示す。

表 5.8.6 孤立集落

区分		孤立集落地区		
津 軽 地 方	東 青 地 域	青森市	-	
		平内町	6	
		今別町	*	
		蓬田村	-	
		外ヶ浜町	7	
	中 南 地 域	弘前市	-	
		黒石市	-	
		平川市	-	
		西目屋村	-	
		藤崎町	-	
		大鰐町	-	
	西 北 地 域	田舎館村	-	
		五所川原市	-	
		つがる市	-	
		鱒ヶ沢町	-	
		深浦町	-	
		板柳町	-	
	南 部 地 方	下 北 地 域	鶴田町	-
			中泊町	-
むつ市			13	
大間町			*	
東通村			*	
上 北 地 域		風間浦村	*	
		佐井村	*	
		十和田市	-	
		三沢市	-	
		野辺地町	-	
		七戸町	-	
三 八 地 域		六戸町	-	
		横浜町	-	
		東北町	-	
	六ヶ所村	*		
	おいらせ町	-		
三 八 地 域	八戸市	-		
	三戸町	-		
	五戸町	-		
	田子町	-		
	南部町	-		
	階上町	-		
	新郷村	-		
合計		41		

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.9 直接経済被害額

直接経済被害額は、建物被害、ライフライン被害、交通施設等の被害による経済被害額について算出を行う。

5.9.1 建物被害による被害額

建物被害による直接経済被害額は、建物被害数量に基づき直接経済被害額を算出する。

(1) 予測手法

建物被害による直接経済被害額は、建物被害数量に被害の復旧に必要な費用（原単位）を乗じて直接経済被害額を算出する。

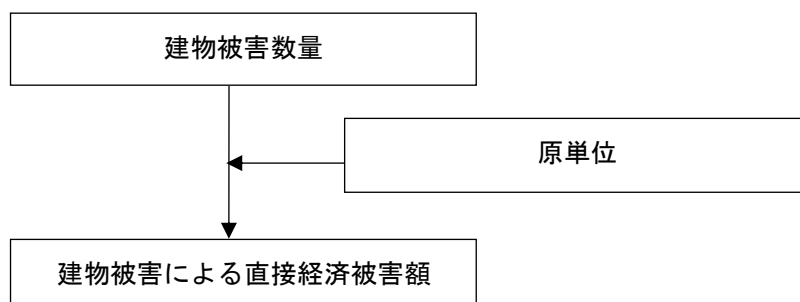


図 5.9.1 建物被害による直接経済被害額予測フロー

(2) 使用データ

- ①建物被害予測結果
- ②建築統計年報
- ③国勢調査、「損失額の合理的な計算方法について」：国税庁
- ④経済センサス、「治水経済調査マニュアル案」：国土交通省

(3) 予測式

建物被害

$$(\text{直接経済被害額}) = (\text{被害量}) \times (\text{原単位})$$

その他償却資産・棚卸資産

$$(\text{直接経済被害額}) = (\text{建物被害率}) \times (\text{償却・在庫資産評価額})$$

5.9.2 ライフライン被害による被害額

ライフライン被害による直接経済被害額は、ライフライン被害数量に基づき直接経済被害額を算出する。

(1) 予測手法

ライフライン被害による直接経済被害額は、ライフライン被害数量に被害の復旧に必要な費用（原単位）を乗じて直接経済被害額を算出する。

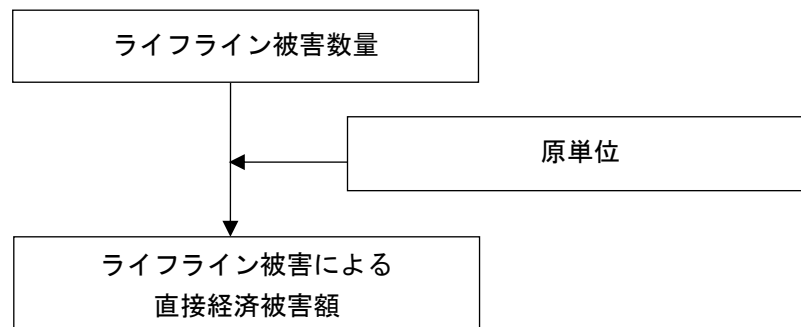


図 5.9.2 ライフライン被害による直接経済被害額予測フロー

(2) 使用データ

- ① ライフライン被害予測結果
- ② 阪神・淡路及び東日本大震災復旧額資料
- ③ 電力事業者、都市ガス事業者の復旧額資料

(3) 予測式

$$(\text{直接経済被害額}) = (\text{被害量}) \times (\text{原単位})$$

5.9.3 交通施設等の被害による被害額

交通施設等の被害による直接経済被害額は、交通施設等の被害数量に基づき直接経済被害額を算出する。

(1) 予測手法

交通施設等の被害による直接経済被害額は、交通施設等の被害数量に被害の復旧に必要な費用（原単位）を乗じて直接経済被害額を算出する。

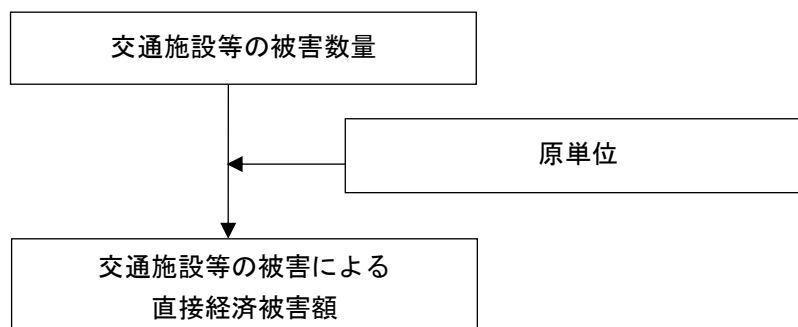


図 5.9.3 交通施設等の被害による直接経済被害額予測フロー

(2) 使用データ

- ①交通施設等の被害予測結果
- ②産業廃棄物被害予測結果
- ③阪神・淡路及び東日本大震災復旧額資料
- ④各施設管理者の復旧額資料

(3) 予測式

(交通施設等の被害による直接経済被害額) = (被害量) × (原単位)

(災害廃棄物の被害による直接経済被害額)

= (災害廃棄物発生量) × (トンあたり処理費用)

5.9.4 直接被害額の算出結果

以下に3ケース（季節時間帯別）について、直接経済被害額の算出結果を示す。

表 5.9.1 直接経済被害額（億円）

区分	夏12時				冬18時				冬深夜					
	建物被害額	ライフライン被害額	交通施設等の被害額	計	建物被害額	ライフライン被害額	交通施設等の被害額	計	建物被害額	ライフライン被害額	交通施設等の被害額	計		
津軽地方	東青地域	青森市	12,000	970	1,400	14,000	12,000	970	1,400	15,000	12,000	970	1,400	14,000
		平内町	360	20	220	600	400	20	220	630	400	20	220	630
		今別町	170	*	20	190	170	*	20	190	170	*	20	190
		蓬田村	290	10	20	330	300	10	20	330	300	10	20	330
		外ヶ浜町	620	20	50	680	620	20	50	690	620	20	50	690
	中南地域	弘前市	1,400	520	90	2,000	1,800	520	90	2,400	1,600	520	90	2,200
		黒石市	750	80	30	860	780	80	30	890	780	80	30	890
		平川市	450	80	30	560	510	80	30	610	510	80	30	610
		西目屋村	*	*	*	10	*	*	*	10	*	*	*	10
		藤崎町	280	20	20	320	330	20	20	370	330	20	20	370
		大鱈町	640	20	40	700	640	20	40	700	640	20	40	700
		田舎館村	170	20	10	210	190	20	10	220	190	20	10	220
		五所川原市	300	110	30	440	380	110	30	520	380	110	30	520
	西北地域	つがる市	210	50	20	280	300	50	20	370	300	50	20	370
		鯨ヶ沢町	50	20	20	90	50	20	20	90	50	20	20	90
		深浦町	30	10	50	80	30	10	50	80	30	10	50	80
		板柳町	130	30	10	180	160	30	10	210	160	30	10	210
		鶴田町	20	30	*	60	40	30	*	70	40	30	*	70
		中泊町	140	10	10	160	150	10	10	170	150	10	10	170
		南部地方	下北地域	むつ市	4,300	160	630	5,100	4,600	160	630	5,400	4,300	160
大間町	300	10	120	440	300	10	120	440	300	10	120	440		
東通村	560	20	80	660	560	20	80	670	560	20	80	670		
風間浦村	380	10	40	430	390	10	40	440	390	10	40	440		
佐井村	150	*	10	160	150	*	10	160	150	*	10	160		
上北地域	十和田市	170	200	200	570	470	200	200	870	310	200	200	710	
	三沢市	900	140	60	1,100	1,200	140	60	1,400	890	140	60	1,100	
	野辺地町	280	10	160	450	300	10	160	470	300	10	160	470	
	七戸町	170	30	20	220	500	30	20	550	270	30	20	320	
	六戸町	140	30	10	180	350	30	10	400	170	30	10	220	
	横浜町	70	30	20	110	90	30	20	130	90	30	20	130	
	東北町	290	30	40	360	470	30	40	530	440	30	40	510	
	六ヶ所村	700	40	220	950	780	40	220	1,000	760	40	220	1,000	
	おいらせ町	2,200	60	170	2,400	2,300	60	170	2,500	2,200	60	170	2,400	
	三八地域	八戸市	18,000	840	2,700	21,000	19,000	840	2,700	23,000	17,000	840	2,700	21,000
三戸町	100	20	10	130	100	20	10	130	100	20	10	130		
五戸町	350	40	20	410	360	40	20	420	360	40	20	420		
田子町	50	10	*	60	70	10	*	80	70	10	*	80		
南部町	930	10	50	990	930	10	50	990	930	10	50	990		
階上町	320	30	30	370	370	30	30	420	320	30	30	370		
新郷村	30	10	*	40	60	10	*	70	60	10	*	70		
合計	48,000	3,800	6,600	58,000	53,000	3,800	6,600	63,000	49,000	3,800	6,600	59,000		

注) 地域別の集計では、マクロの被害を把握する目的であり、数値はある程度幅をもって見る必要がある。そのため、以下のように数値を表示した。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

(数値の表示方法) : 「-」は、該当無し(0)、「*」は、わずかな被害(5未満)、「5以上1000未満」は、一の位を四捨五入、「1000以上1万未満」は、十の位を四捨五入、「1万以上」は百の位を四捨五入

5.10 防災対策による減災効果

各種の防災対策を講じた場合の減災効果について算定した。

5.10.1 建物の耐震化

(1) 目的

建物の耐震化の効果を確認するために、現況の被害と耐震化後の被害の比較を行う。

(2) 方針

未耐震化の建物が概ね耐震化した場合（耐震化率＝95.0%）の建物被害を算出し、現況（耐震化率＝83.2%）の被害と比較する。なお、揺れによる建物全壊棟数、建物倒壊による死者数及び経済被害額について比較する。

(3) 予測結果

1) 揺れによる建物全壊棟数・揺れによる死者数

未耐震の建物を耐震化（耐震化率＝95%）した場合には、揺れによる全壊棟数は、約4割～5割軽減される。建物倒壊による死者数は、約5割～6割軽減される。

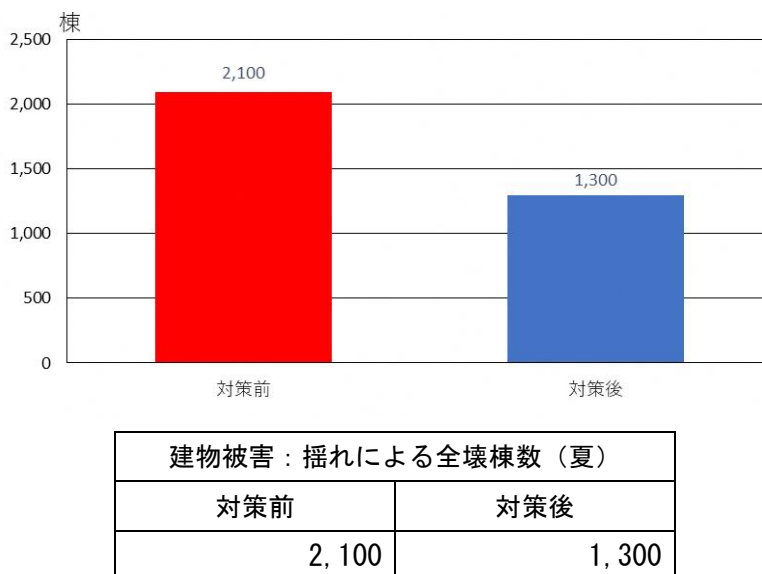
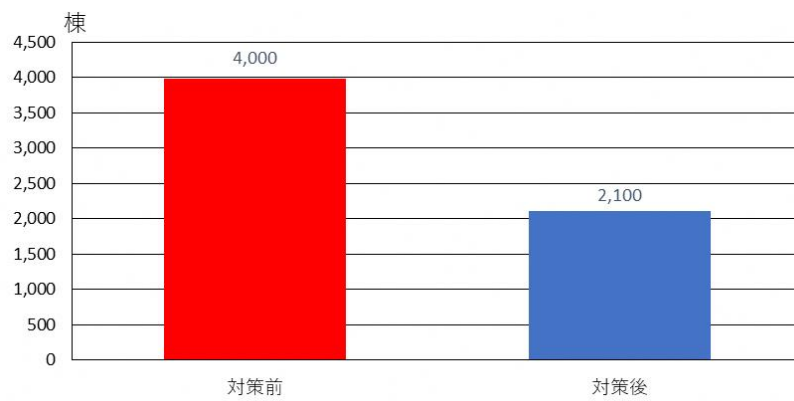
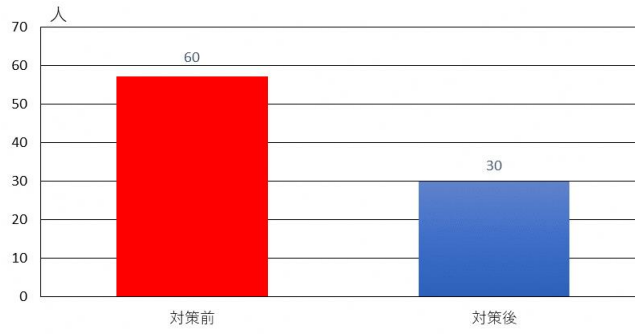


図 5.10.1 建物耐震化による全壊棟数の比較（棟）
（夏のケース）



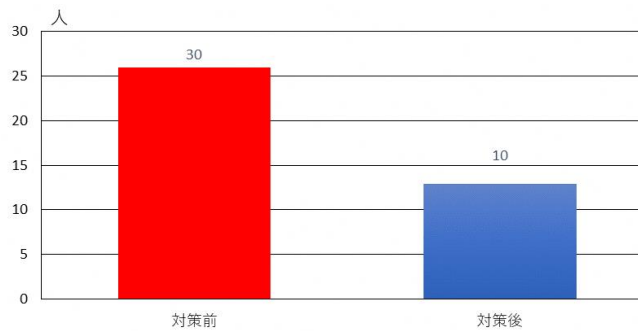
建物被害：揺れによる全壊棟数（冬）	
対策前	対策後
4,000	2,100

図 5.10.2 建物耐震化による全壊棟数の比較（棟）
（冬のケース）



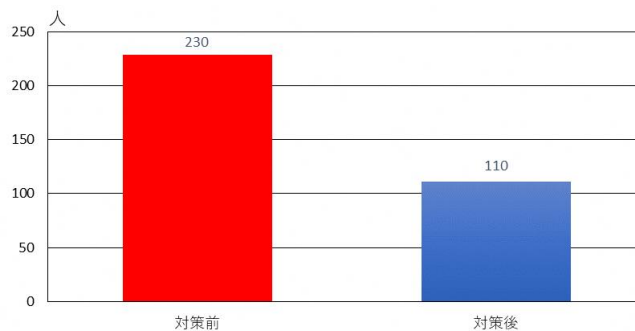
人的被害：建物倒壊による死者数（夏 12 時）	
対策前	対策後
60	30

図 5.10.3 建物耐震化による死者数の比較（人）
（夏 12 時のケース）



人的被害：建物倒壊による死者数（冬 18 時）	
対策前	対策後
30	10

図 5.10.4 建物耐震化による死者数の比較（人）
（冬 18 時のケース）

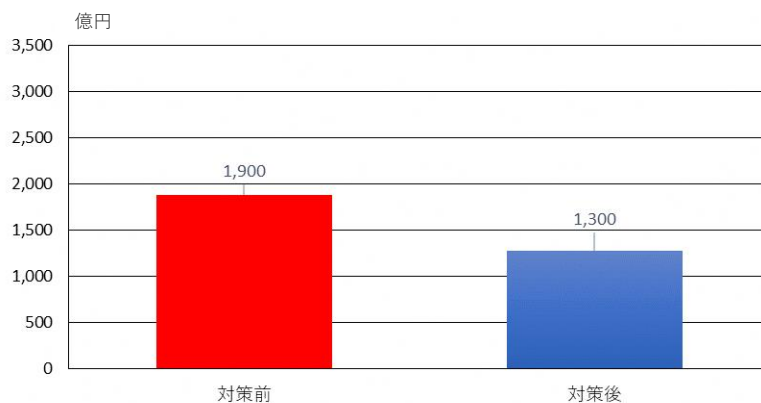


人的被害：建物倒壊による死者数（冬深夜）	
対策前	対策後
230	110

図 5.10.5 建物耐震化による死者数の比較（人）
（冬深夜のケース）

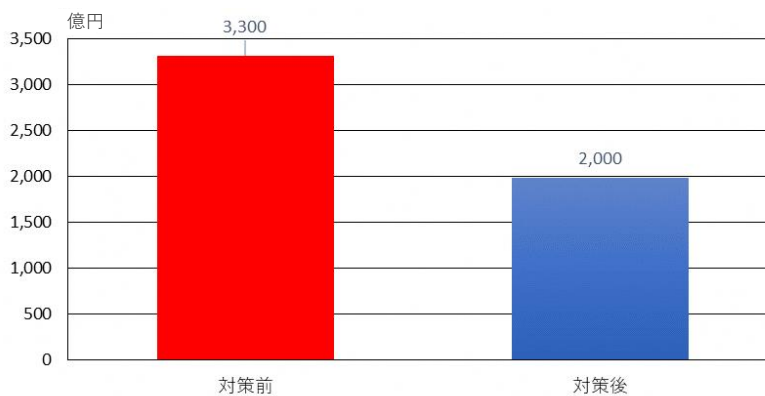
2) 減災効果による経済被害額

建物の耐震化（耐震化率=95.0%）により、経済被害額は、耐震化前と比較し、冬のケースで2/3程度に減少する。



直接経済被害額：揺れによる建物被害（夏）	
対策前	対策後
1,900	1,300

図 5.10.6 建物耐震化による建物被害額の比較（億円）
（冬のケース）



直接経済被害額：揺れによる建物被害（冬）	
対策前	対策後
3,300	2,000

図 5.10.7 建物耐震化による建物被害額の比較（億円）
（夏のケース）

5.10.2 屋内収容物の転倒防止対策

(1) 目的

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。

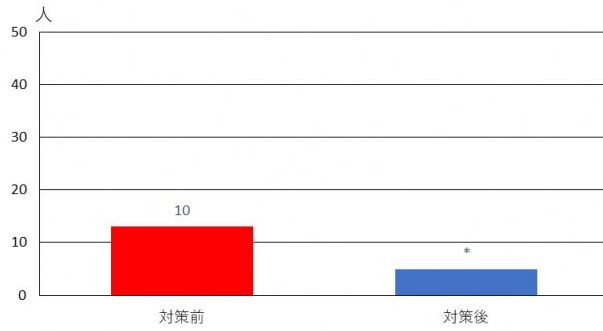
(2) 方針

県内の家具等の転倒・落下防止対策実施率は、全国平均値の40.6%とし、対策実施後の実施率100%について比較する。

現況の対策実施率：40.6%（全国平均） ⇒ 対策実施後：100%

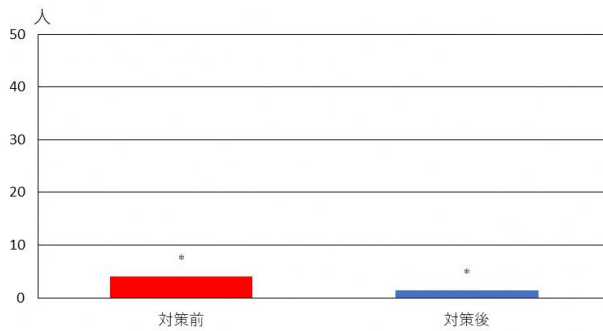
(3) 予測結果

屋内収容物の転倒防止対策実施率を100%とした場合の死者数は、冬深夜のケースで約7割軽減される。



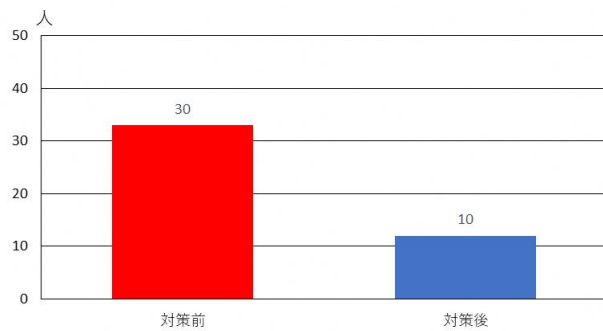
人的被害：屋内収容物転倒等による死者数（夏 12 時）	
対策前	対策後
10	*（わずかな被害）

図 5.10.8 家具類の転倒・落下防止対策による死者数の比較（人）
（夏 12 時のケース）



人的被害：屋内収容物転倒等による死者数（冬 18 時）	
対策前	対策後
*（わずかな被害）	*（わずかな被害）

図 5.10.9 家具類の転倒・落下防止対策による死者数の比較（人）
（冬 18 時のケース）



人的被害：屋内収容物転倒等による死者数（冬深夜）	
対策前	対策後
30	10

図 5.10.10 家具類の転倒・落下防止対策による死者数の比較（人）
（冬深夜のケース）

5.10.3 津波の避難対策

(1) 目的

津波からの避難対策の効果を確認するために、早期避難者比率が低い場合の被害と、地震発生後に迅速な避難が行われた場合の被害の比較を行う。

(2) 方針

早期避難者比率が低い場合（20%の人がすぐに避難）と、避難開始が迅速化された場合（100%の人がすぐに避難）の津波による死者数について比較する。

1) 避難行動（避難の有無、避難開始時期）

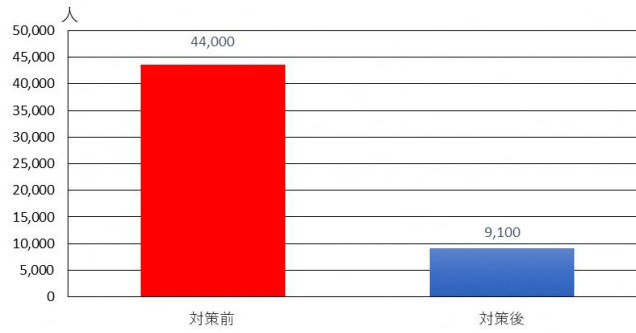
避難行動別の比率については、下記のとおり設定した。

表 5.10.1 津波からの避難の有無、避難開始時間の設定

	季節 時間帯	避難行動別の比率			検討ケース
		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)		
地震発生後、 避難を始める までの時間	夏 12時	発災後 5 分後 に避難	発災後 15 分後 に避難	メッシュに津波が 到達してから避難	
	冬 18時	発災後 7 分後 に避難	発災後 17 分後 に避難		
	冬深夜	発災後 12 分後 に避難	発災後 22 分後 に避難		
早期避難者比率が低い 場合（早期避難率低）		20%	50%	30%	現況
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%	避難開始 迅速化

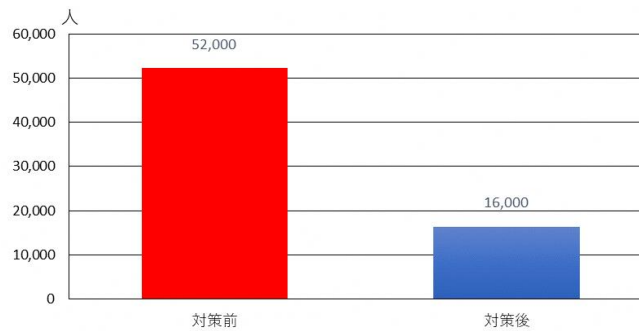
(3) 予測結果

避難開始が迅速化された場合、津波による死者数は、約 7 割～ 8 割軽減される。



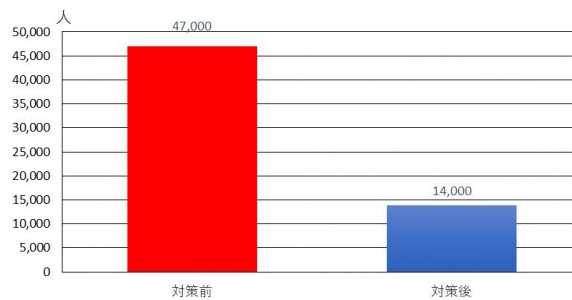
人的被害：津波による死者数（夏 12 時）	
対策前	対策後
44,000	9,100

図 5.10.11 避難開始の迅速化による死者数の比較（人）
（夏 12 時のケース）



人的被害：津波による死者数（冬 18 時）	
対策前	対策後
52,000	16,000

図 5.10.12 避難開始の迅速化による死者数の比較（人）
（冬 18 時のケース）



人的被害：津波による死者数（冬深夜）	
対策前	対策後
47,000	14,000

図 5.10.13 避難開始の迅速化による死者数の比較（人）
（冬深夜のケース）

6. 災害シナリオの作成

災害シナリオは、地域別シナリオと項目別シナリオに分けて作成した。シナリオは、想定される事象と共に災害時に行う行動を記載することにより、災害時の対応（施策）活動となるように作成した。

表 6.1 作成したシナリオの区分

区分	シナリオ作成の考え方
地域別シナリオ	県全体の災害様相（地域別の被害）を把握することを目的として、災害様相と共に県内の地域別における時系列行動シナリオの作成を行った。 地域別とは、津軽地方を東青地域、中南地域、西北地域の3地域に、南部地方を下北地域、上北地域、三八地域の3地域に区分して作成を行った。
項目別シナリオ	災害時に発生する事象、行動を概観できるように、被害想定を行った項目別に、発生する事象を時系列に記載した行動シナリオの作成を行った。

6.1 被害シナリオ

6.1.1 地域別シナリオ

項目	被害想定	地震発生	半日	1日	3日	7日	14日	1ヶ月	3ヶ月	半年	1年	備考	
東青地域	【震度】 震度5弱～震度6強 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:28,000棟・半壊:29,000棟	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○沿岸の埋立地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 60～190分程度 【最高水位】 5.6m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:22,000人・負傷者:4,300人	○津波到達時間(約60～190分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容 ○遺体安置所、ドライアイスの不足 ○長期浸水による避難者の増大										
	【避難者】 12.3万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:15.9万人 下水機能支障人口:22.2万人 停電影響人口:21.1万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約40人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約28,000人)	○上水道の復旧活動(断水人口:15.8万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:22.2万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:21.1万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○仮設住宅の建設
中津地方	【震度】 震度4～震度6弱 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:4,000棟・半壊:18,000棟 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:30人・負傷者:80人	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○河川沿いの沖積地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 7～145分程度 【最高水位】 3.9m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:140人・負傷者:120人	○津波到達時間(約7～145分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容										
	【避難者】 0.8万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:7.2万人 下水機能支障人口:16.3万人 停電影響人口:18.0万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約70人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約230人)	○上水道の復旧活動(断水人口:7.2万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:16.3万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:18.0万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○他地域への支援開始 ○仮設住宅の建設
西北地域	【震度】 震度5弱～震度6弱 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:930棟・半壊:4,700棟	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○沿岸の埋立地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 7～145分程度 【最高水位】 3.9m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:140人・負傷者:120人	○津波到達時間(約7～145分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容										
	【避難者】 0.2万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:4.2万人 下水機能支障人口:8.7万人 停電影響人口:8.7万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約30人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約230人)	○上水道の復旧活動(断水人口:4.2万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:8.7万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:8.7万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○他地域への支援開始 ○仮設住宅の建設
下北地域	【震度】 震度5弱～震度6強 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:13,000棟・半壊:11,000棟	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○沿岸の埋立地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 15～200分程度 【最高水位】 10.8m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:6,500人・負傷者:2,000人	○津波到達時間(約15～200分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容 ○遺体安置所、ドライアイスの不足 ○長期浸水による避難者の増大										
	【避難者】 3.5万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:4.4万人 下水機能支障人口:1.6万人 停電影響人口:5.2万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約20人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約8,400人)	○上水道の復旧活動(断水人口:4.4万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:1.6万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:5.2万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○他地域への支援開始 ○仮設住宅の建設
南部地方	【震度】 震度5弱～震度7 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:13,000棟・半壊:9,600棟	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○沿岸の埋立地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 20～180分程度 【最高水位】 21.1m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:4,500人・負傷者:1,500人	○津波到達時間(約20～180分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容 ○遺体安置所、ドライアイスの不足 ○長期浸水による避難者の増大										
	【避難者】 2.5万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:13.8万人 下水機能支障人口:9.3万人 停電影響人口:17.4万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約140人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約5,000人)	○上水道の復旧活動(断水人口:13.8万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:9.3万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:17.4万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○他地域への支援開始 ○仮設住宅の建設
三八地域	【震度】 震度5弱～震度6強 【状況】 0～25cm以上の地盤沈下 【建物被害】 全壊:53,000棟・半壊:14,000棟	○地震発生:太平洋側海溝型地震 ○沿岸の埋立地を中心に液状化発生 ○斜面崩壊、雪崩の発生 ○地震発生による地盤沈下 ○地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害 ○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ○火災の発生 ○倒壊建物等による死者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○停電、ガス供給停止、水道断水(ライフライン被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ○事業所で待機 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も、食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動	(時間差をもって地震が発生した場合は被害拡大)	(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)	○救助部隊の不足による要救助者の人的被害 ○家が無事な住民はライフラインの復旧により通常生活 ○住宅を失った住民は、避難所で生活						○通常の通勤・通学 ○被災者の生活再建支援 ○ガレキ等の災害廃棄物処理 ○ガレキ処理施設等の不足	
	【津波第一波の到達時間】 30～50分程度 【最高水位】 21.0m程度(最大) 【人的被害】(建物倒壊等含) 死者:20,000人・負傷者:7,300人	○津波到達時間(約30～50分程度) ○津波襲来、防波堤を越流 ○浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○長期浸水の発生 ○津波による被害者発生(家庭倒壊、避難時等の人的被害) ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○危険物施設等のタンク等からの石油流出	○救助部隊の不足、道路閉塞等による要救助者の捜索が遅延 ○津波被害者の収容 ○遺体安置所、ドライアイスの不足 ○長期浸水による避難者の増大										
	【避難者】 11.7万人(地震発生当日) 【ライフライン被害】 断水人口:24.4万人 下水機能支障人口:16.1万人 停電影響人口:27.2万人	○消防署・消防団の消火活動等	○消防署等の救助活動(自力脱出困難者:約200人)	○津波被害者の捜索(要救助者:約22,000人)	○上水道の復旧活動(断水人口:24.4万人) ○下水道の復旧活動(機能支障人口:16.1万人) ○電力の復旧活動(停電影響人口:27.2万人)	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○避難者の運営	○他地域への支援開始 ○仮設住宅の建設

※数値は冬18時のケース

6.1.2 項目別シナリオ

項目	被害想定	地震発生	半日	1日	3日	7日	14日	1ヶ月	3ヶ月	半年	1年	備考	
災害	【震度】 震度4～震度7 【状況】 0～20cm程度の地盤沈下 (河川・沿岸部埋立地、沖積地)	○地震発生：太平洋側海溝型地震 (地震動) ・震域で震度4～7の強い揺れ ・数分程度強い揺れが継続(地盤の緩い箇所ではそれ以上継続する場合もある) (状況) ・沿岸の埋立地、沖積地等の比較的地盤の弱い地域を中心に液状化発生 (その他) ・斜面崩壊の発生 ・雪崩の発生(冬季) ・地震発生による地盤沈下 ・地震による堤防等の構造物破壊による浸水被害	(継続的な余震発生)	(時間差をもち地震が発生した場合被害拡大)		(降雨発生の場合は地盤の緩み等から斜面崩壊拡大)					○(余震の沈静化)		
	【到達時間】 5～200分程度 【最高水位】 ・東青 5.6m程度 ・西北 3.9m程度 ・下北 10.8m程度 ・上北 21.1m程度 ・三八 21.0m程度	○津波到達時間(5～200分程度) ・津波襲来、防波堤を越流 ・河川遡上による津波被害 ・浮遊物等による被害、津波火災の発生 ○地盤沈下、堤防破壊等による長期浸水の発生 ○長期浸水の発生 ○津波漂流物による被害・津波火災の発生	(継続的な津波の到来)						○長期浸水の解消				
建物被害	【建物被害】 (全壊) ・揺れ:4,000棟 ・液状化:6,800棟 ・津波:86,000棟 ・急傾斜地:660棟 ・火災:13,000棟(合計111,000棟) (半壊) ・揺れ:11,000棟 ・液状化:41,000棟 ・津波:33,000棟 ・急傾斜地:1,400棟(合計86,000棟)	○建築物倒壊及び構造物の損傷 ○地震による堤防、排水機場等の治水施設の損傷 ・堤防破壊等による河川沿いの低平地の家屋浸水 ○屋内収容物の落下、転倒、室内の散乱 ○一般住宅から火災が発生 ・初期消火不十分(高齢者家庭等) ○建物からの看板、ガラス等の落下物による被害 ○木造家屋の倒壊、火災発生 ○消防署、消防団による消火開始 ・消防団の参加、動員数の不足で活動能力低下 ○消防関係施設及び設備の被害 ○津波が津波により市内に流入 ・浮遊物による建物破壊、火災発生 ○津波による建物の倒壊	○危険物施設等のタンク等からの石油流出 ・石油流出による火災発生 ○地震による建物倒壊多数 ・建物倒壊による人的被害の拡大 ・新規に火災が発生 ・消防活動中の車両等が建物倒壊に巻き込まれ能力低下 ○火災現場近くの防火水槽の水がなくなり消火が困難				○電力の復旧に伴う倒壊家屋での通電火災発生 ○被災建物の応急危険度判定を開始 ○余震で建物が倒壊						
	【人的被害】 ・死者:53,000人 ・負傷者:15,000人	○高齢者等の逃げ遅れ、倒壊建物に取り残される ○倒壊建物等による死亡者、負傷者の発生 ○倒壊建物への閉じ込めによる要救助者の発生 ○負傷者の応急手当 ○重傷者の救出要請 ○負傷者等の避難所、医療施設への搬送 ○避難所への自主避難及び誘導 ○生き埋め者の救出 ○災害時要援護者の見守り ○津波による被害者発生(家屋倒壊、避難時等の人的被害)	○道路渋滞や交通機関途絶により帰宅困難発生 ・事業所で待機、駅前等に移動 ○家族の安否確認が困難(施設被害、輻輳で不通) ○住宅を失った住民、ライフライン被害を受けた住民が避難所に集中 ○住宅が無事な住民も食料、飲料水の確保等で避難所に集中 ○移動が困難な人が(観光客の帰宅困難者等)が避難所に移動				○帰宅困難者の帰宅 ・自宅、避難所への移動 ○救助部隊の不足による要救助者の人的被害						
ライフライン被害	【ライフライン被害】 ・断水人口:693,000人(56%) ・下水機能支障人口:696,000人(56%) ・停電人口:976,000人(79%) ・通信不通回線数:309,000回線(78%) ・都市ガス供給停止戸数:39,000戸(61%)	○停電、ガス供給停止、水道断水 ○一般電話、携帯電話は通話の通信途絶・輻輳・規制 ○倒壊建物の影響で断線、電柱の破損発生 ○中継局ダウンにより携帯電話の通話不能 ○被害状況や家族の安否情報を求める通信の輻輳発生	(ライフラインの供給停止、通話の規制継続) ○ライフライン被害の拡大			○ライフラインの点検開始 ○非常用発電機の燃料切れ ○電力供給不足による需要抑制(計画停電)の実施 ○下水道施設の破壊、漂流物等で衛生状況が悪化 ○下水道被害による災害用トイレの不足						○下水道の復旧(概ね) ○電気、電話の復旧(概ね) ○上水道の復旧(概ね) ○都市ガスの復旧	
	交通施設被害	○橋梁落下、道路破損による通行不能 ○緊急輸送道路:320箇所 ○鉄道:920箇所 ○港湾:120箇所	○公共交通機関(鉄道、バス)停止による帰宅困難者発生 ・駅前、バス停等に帰宅困難者集結 ○道路閉塞等に緊急車両の通行が困難			○(渋滞継続) ○緊急輸送道路確保のための幹線道路等の交通規制 ○道路被災箇所への応急復旧を開始 ○物資輸送道路の運用			○主要幹線道路の回復(機能は大幅低下) ○鉄道の復旧(概ね)				
災害応急体制	【救助者他】 ・自力脱出困難者(揺れ):520人 ・津波要救助者:21,000人 ・津波要援護者:62,000人	○近隣の住民等による救助活動 ・電話不通のため救出要請不能 ・要請集中で救出対応困難 ○消防・救急隊が渋滞により遅延 ○消防、救急隊が津波により被災 ○重傷者の搬送困難 ○夜間の場合は救助作業が継続	○浸水区域の津波避難ビル等からの救出(ヘリ等) ○近隣の消防隊、自衛隊到着 ・津波等により自主防災組織、消防隊、自衛隊の作業困難 ○行方不明者の捜索、収容 ○遺体安置所の開設 ○遺体の火葬、火葬場・葬祭用品の不足 ・不足した場合は近隣自治体に移送、協力要請			○応援の消防隊(県内他地域、全国)が到着 ○燃料不足による救助活動の支障 ○余震等で一時的に救出活動が中断 ○救出件数、救出者の生存率低下(72hr) ○遺体安置場所、ドライブイン等の不足 ○火葬場等の不足						○救助活動終了(遺体の捜索は引き続き継続) ○被災地域の比較的被害の小さな区域からの支援開始	
	【医療対応力不足】 不足量:8,800床	○医療機関への救護所の設置要請 ○救護所(避難所)への医師の派遣要請 ○救護所、医師会等との連絡不能 ○市内の病院に軽傷～重傷者の搬入 ○病院の倒壊・浸水 ○応急救助機関、自治体の施設倒壊・浸水 ○病院でのリハビリ医療 ○へリによる重傷者搬送(他県等の遠隔地への搬送を検討) ○医療資機材の破損 ・重傷者の移送必要 ・診療への支障	○医療機関の医療機能が低下、診療困難の医療機関発生 ○軽傷～重傷者が病院に集中 ○重傷者の後方医療機関へ転送必要	○医師・検死医の不足 ○医療機器、医薬品の不足			○救護所の設置 ○重傷者はヘリコプターで被災地外の病院へ搬送 ・緊急対応が必要な患者はヘリコプターで搬送 ○孤立集落の重傷者等の搬送(ヘリ等) ○救護所の体制確立 ○応援の医師、看護師等が到着し医療活動開始 ○ヘリポートの開設 ・消防隊へ、自衛隊のヘリで重傷者を搬送 ○人工透析患者等の日常受療困難者への対応(医療機関の確保、転送等)						○避難者への精神的ケア
避難所	【避難者】 ・当日、1日後:311,000人 ・1週間後:288,000人 ・1ヶ月後:335,000人	○避難者が避難所に到着 ○避難所管理者の対応(施設の確認等) ○避難所運営委員の被災 ○避難所の津波浸水発生	○帰宅困難者が避難所に集中 ○指定避難所以外への避難による混乱 ○避難所管理者による避難者の把握等の開始 ○屋外避難(グラウンド、自動車) ○下水道施設の機能支障による衛生状況の悪化	○ライフライン、物資不足による避難者からの苦情		○避難所は、食料、水の供給を受ける人が集中 ○備蓄の仮設トイレを設置 ・レンタル業者等に確保要請、衛生業者へのくみ取り要請 ○ベットの問題化 ○避難所の不足等による自家用車等の生活者問題 ○仮設トイレの設置 ○自主防災組織等による避難所自主運営開始 ○小規模避難施設の把握、物資配達の実施 ○ボランティアの支援が活発化 ○ボランティア対応問題の顕在化 ○避難所内のトラブル発生 ○避難所のストレス、避難生活による血栓症等の傷病者が発生 ○応急仮設住宅等の開設開始 ○避難所の長期化(解消困難) ○学校(避難所)の授業再開困難						○仮設住宅の長期化	
	【物資不足量】(当日) ・食料:637,000食 ・飲料水:1,882,000リットル ・毛布:341,000枚	○サービスステーション(SS)、タンクローリーの被害	○避難者への緊急的な物資配給(炊き出し等) ○食料、飲料水の供給	○緊急給水施設、給水車による給水活動 ○スーパー、コンビニでの物資不足(販売停止)			○全国からの救援物資到着 ・燃料不足などによる物資の運送困難 ○物資の確保、避難者に配布 ○ボランティア団体等による物資配布 ○物資の受入整理の拠点施設を開設 ○全国からの救援物資到着						

※数値は冬18時のケース