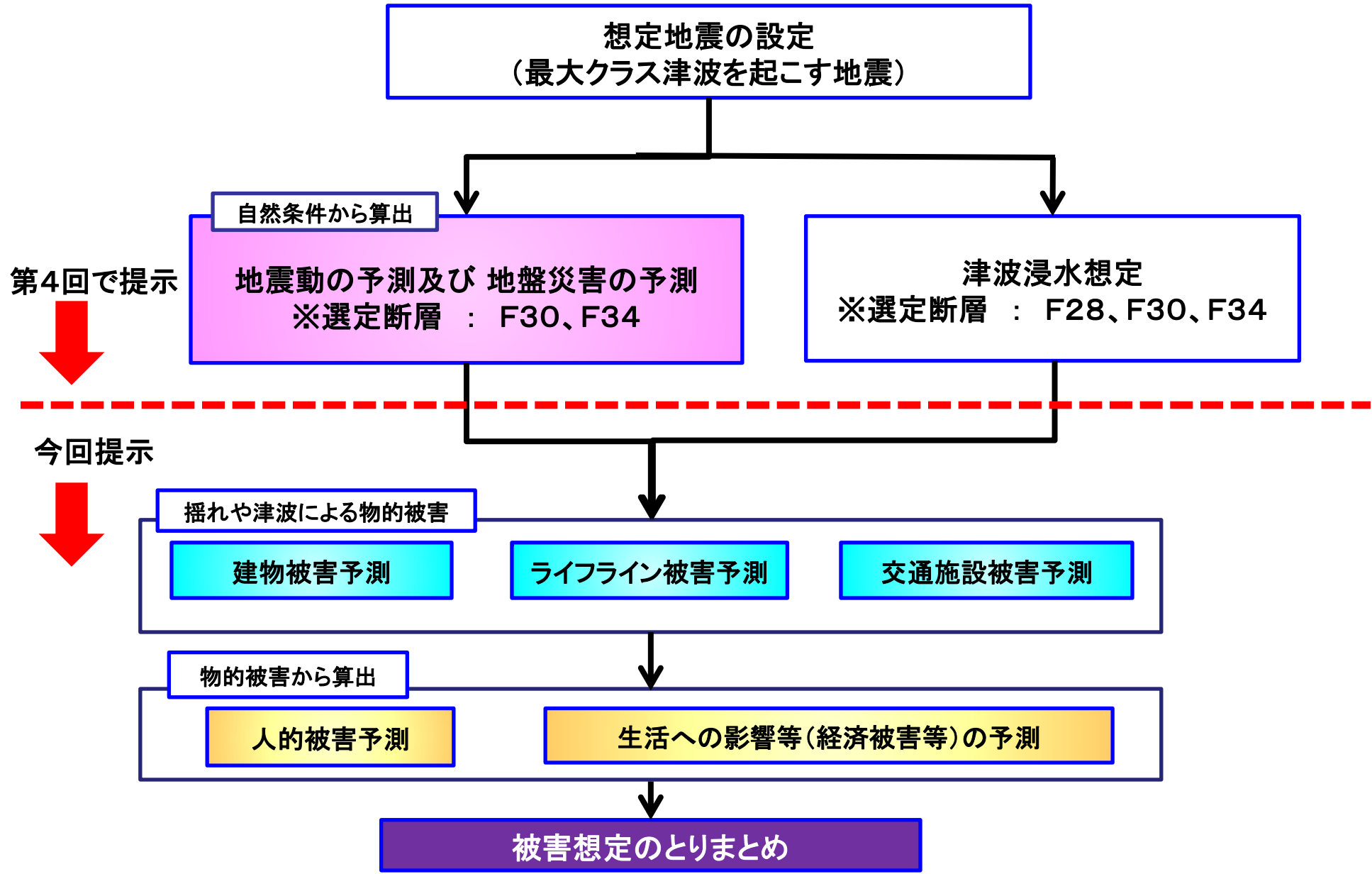


## 被害想定の概要（建物被害・人的被害）

1. 被害想定の流れ
2. 計算条件
3. 建物被害
4. 人的被害

# 1 被害想定の流れ



## 2 計算条件について

内閣府(南海トラフ、2012)※の被害想定手法を基に、冬季の暴風雪など庄内地域の特性を踏まえた計算条件を設定し、被害想定を行う。

### 計算条件として設定する季節、時間帯 (3ケース)

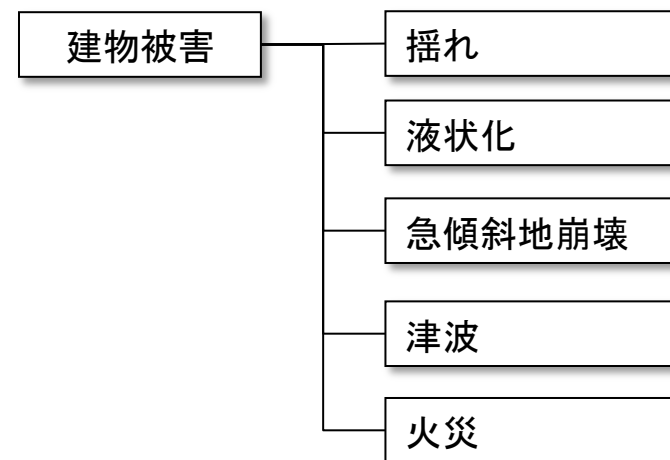
項目	想定条件	備考
季節・ 時間	冬深夜	多くの方が自宅で就寝中のため、 <b>家屋倒壊による死者</b> が発生する危険性が高い。さらに、停電で真っ暗となる上に、積雪・強風・路面凍結などにより <b>津波からの避難が困難</b> になる。
	夏12時	多くの方が勤務先・学校や買い物など外出中。海岸付近に漁業関係者や海水浴客など人が多い。 <b>自宅外で被災</b> するケースが多くなる。
	冬18時	住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、 <b>出火件数</b> が最も多くなる。帰宅途上の人が多い。
風向・風速	山形県内の気象データに基づき「平均風速時」と「強風時」を設定する。過去20年間(1995～2014)の夏季と冬季の風速(10分間平均風速の1日における最大値)について観測標高10mに換算した上で平均値を算出し設定する。風向についても、最多風向を用いる。	

※中央防災会議防災対策推進検討会議南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：  
南海トラフ巨大地震の被害想定について(第一次報告)

## 3-1 建物被害で想定する被災要因

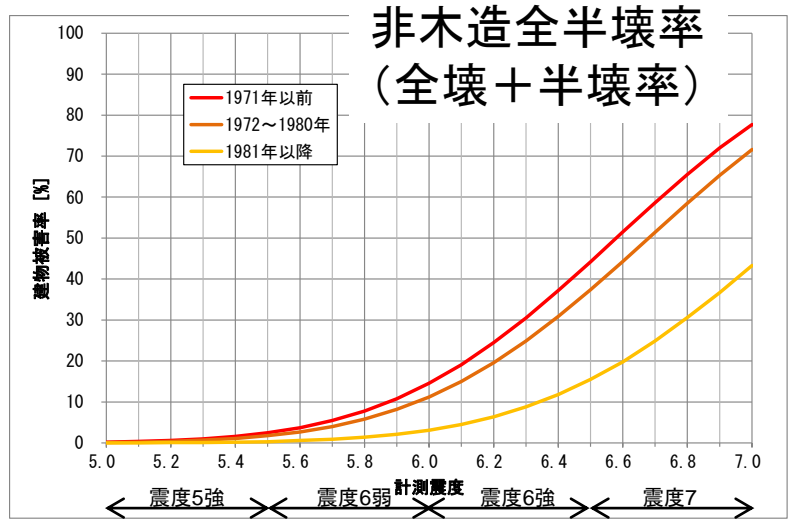
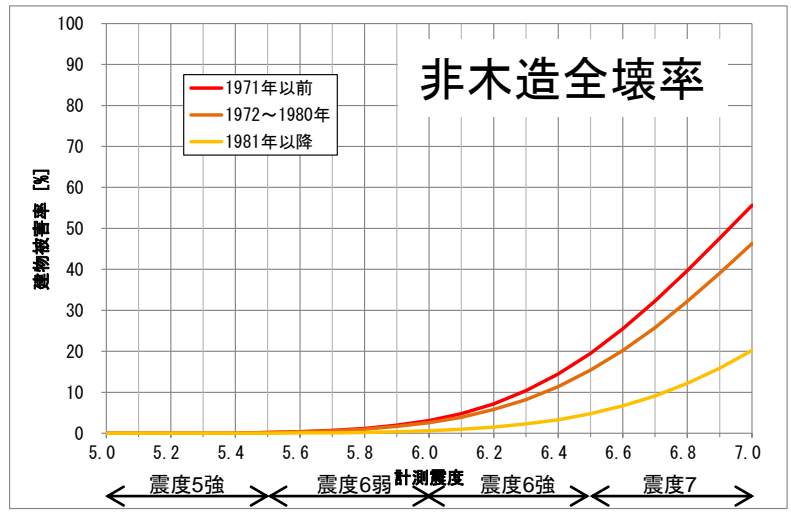
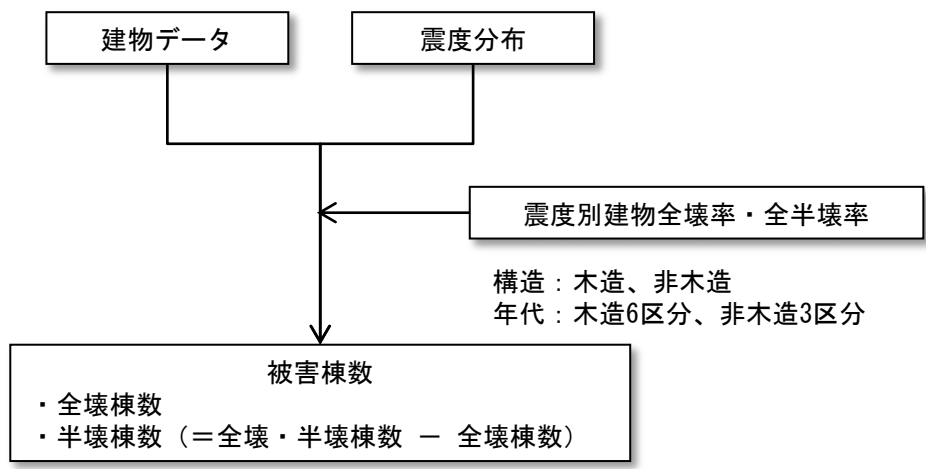
内閣府(南海トラフ、2012)の手法を基本として想定する。  
250mメッシュ単位での想定を基本とするが、沿岸部の鶴岡市、酒田市、遊佐町は、50mメッシュ単位で津波による被害をより詳細に推計する。

- 建物被害は、「揺れ」、「液状化」、「急傾斜地崩壊」、「津波」、「火災」の5つの被害要因について想定する。
- 建物被害は、複数の要因で重複して被害を受ける可能性がある(例えば、揺れによって全壊した後、急傾斜地崩壊により倒壊するなど)。
- 本調査では、被害要因の重複を避けるため、「揺れ → 液状化 → 急傾斜地崩壊 → 津波 → 火災」の順番で、被害の要因を割り当てる。



# 3-2 揺れによる建物被害(①基本的な考え方)

計測震度と構造・年代別の被害率の関係から全壊棟数、半壊棟数を算出する。  
 内閣府(南海トラフ、2012)の震度別建物全壊率等に、内閣府(日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、2006)の寒冷地モデルを組み込み、山形県の実態を踏まえた震度別建物全壊率等を適用する。

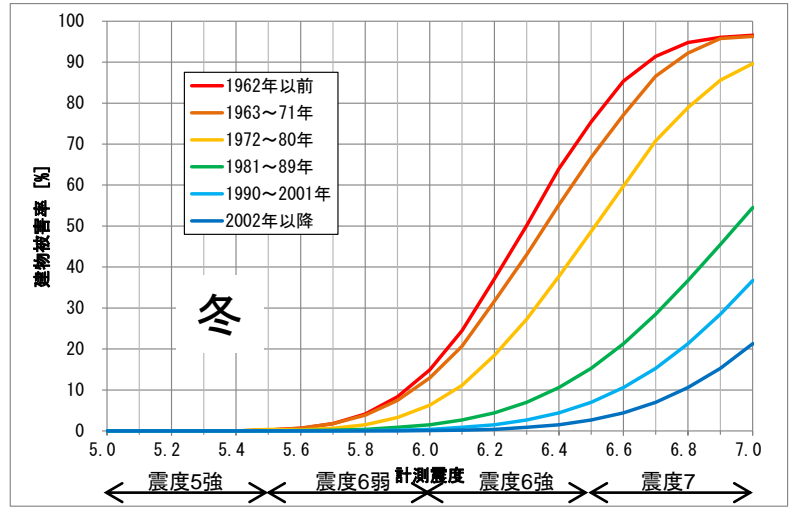
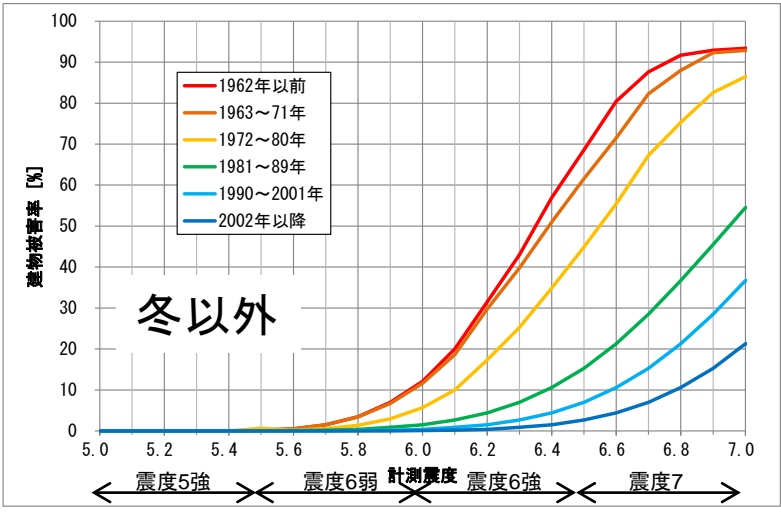


寒冷地モデルは、木造建物に適用する。  
 寒冷地モデルの組み込みにより、木造建物の震度別建物全壊率等は、「冬」と「冬以外」の2種類を用いる。  
 ただし、非木造建物については、通年を通して同じ震度別建物全壊率等を用いる。

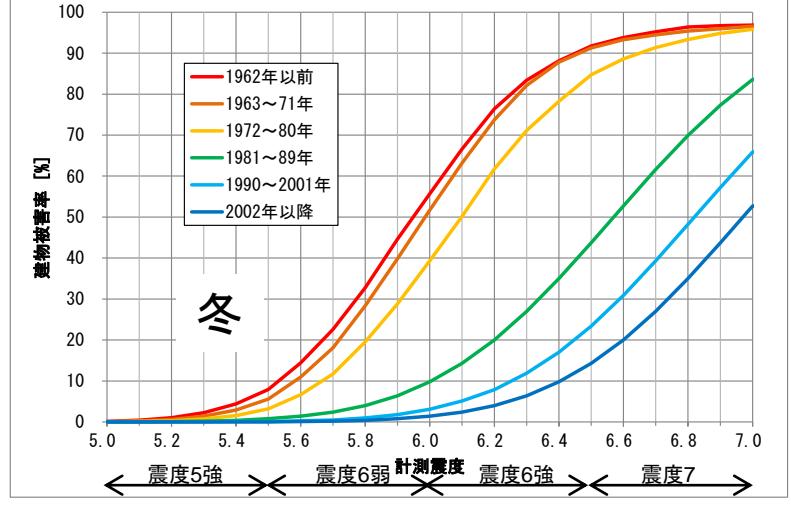
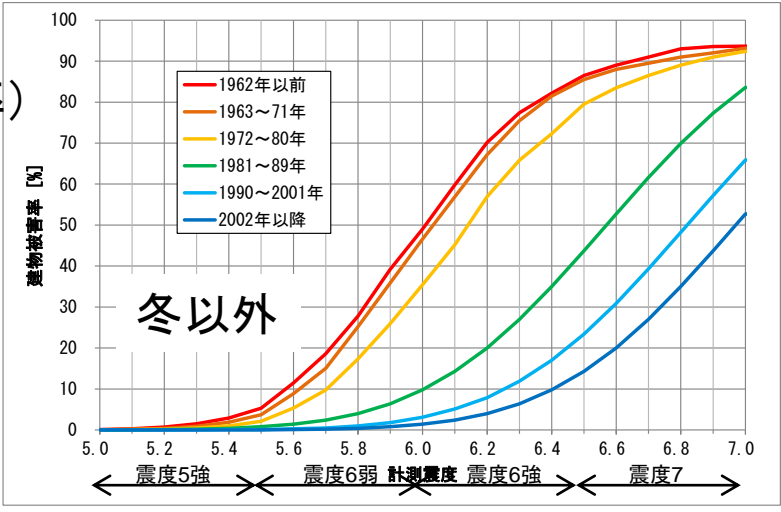
# 3-2 揺れによる建物被害(②建物被害関数)

山形県など寒冷地における建物剛性は、阪神地区のものより大きい。ただし、冬期は積雪によって屋根荷重が大きくなり、家屋の耐震性能が低下すると考え、下記の震度別建物全壊率等を用いる。

木造全壊率

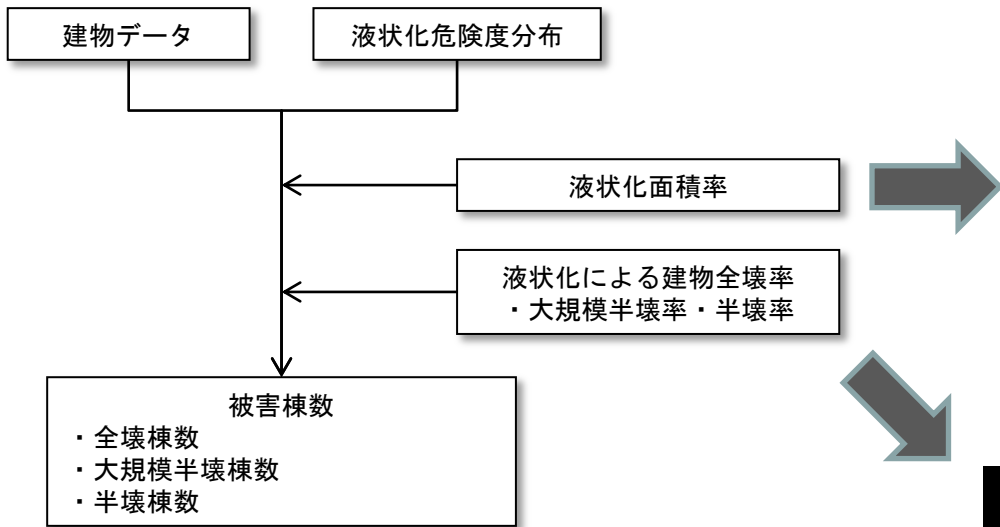


木造全半壊率  
(全壊+半壊率)



# 3-3 液状化による建物被害

東日本大震災の後に設けられた大規模半壊の区分に対応した被害推定式を用いる。  
 東京都(2012)をベースに $0 < P_L \leq 5$ の液状化面積率を見直した横浜市(2012)の手法を用いる。



液状化危険度 ( $P_L$ 値区分)	液状化面積率
$15 < P_L$	65%
$5 < P_L \leq 15$	18%
$0 < P_L \leq 5$	2%
$P_L = 0$	0%

全壊率	大規模半壊率	半壊率
0.60%	7.96%	14.38%

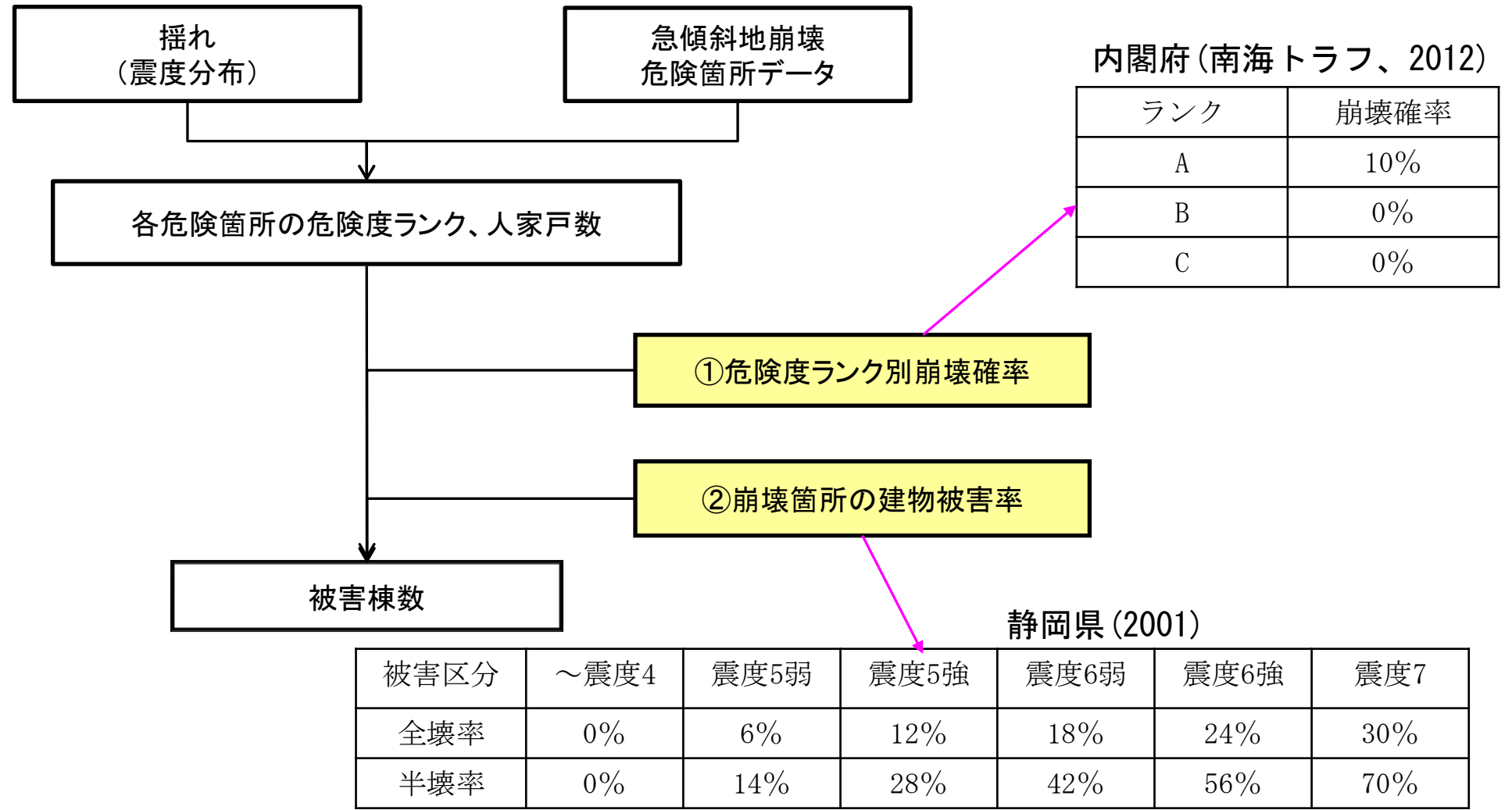
$0 < P_L \leq 5$ では、建物被害率は0%

- 4階建以上の建物すべてと昭和55年以降の1~3階建の20%を「杭あり」と仮定。
- 杭を有する非木造建物の被害率は0%とする。

# 3-4 急傾斜地崩壊による建物被害

内閣府(南海トラフ、2012)による被害率を用いる。

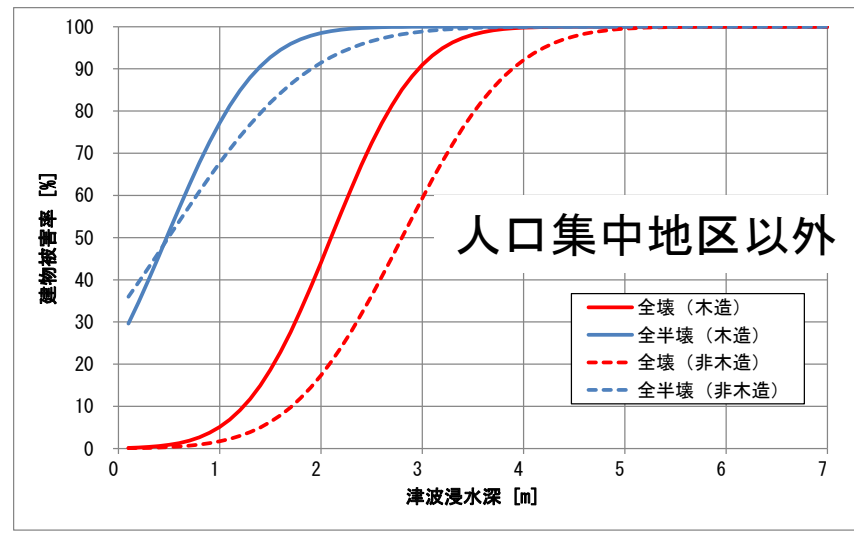
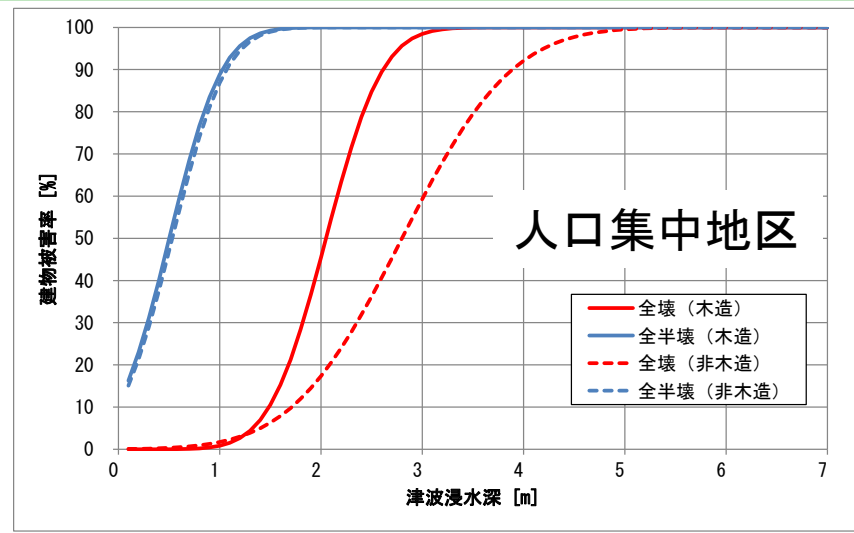
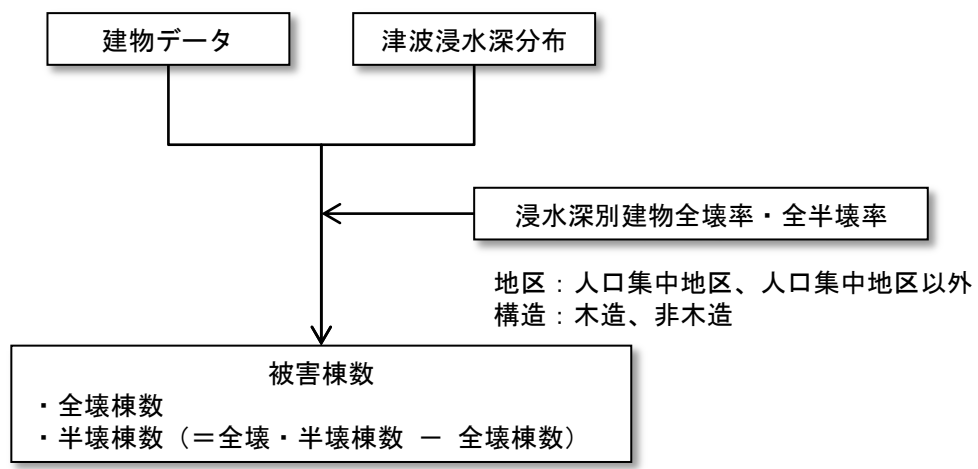
$$(被害棟数) = (危険箇所内建物棟数) \times (①崩壊確率) \times (②崩壊箇所における建物被害率)$$



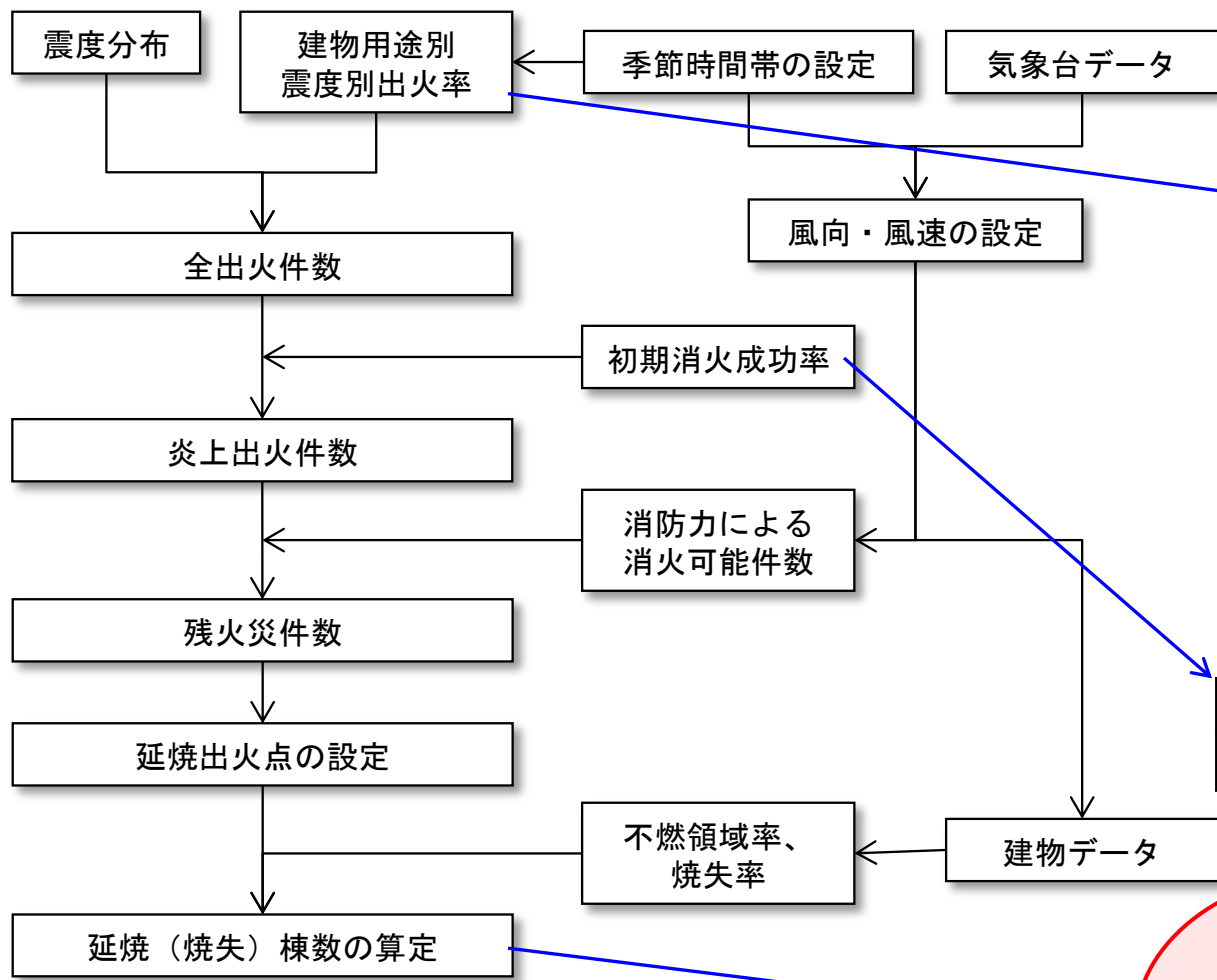


# 3-5 津波による建物被害

津波浸水深と構造別の被害率の関係から全壊棟数、半壊棟数を算出する。  
人口集中地区では木造住宅も多く、押し流されてきた家屋によって次々と壊れるので、建物が少ない地区と比較して被害率は高くなる。



# 3-6 火災延焼による建物被害(①全体フロー:延焼速度式)

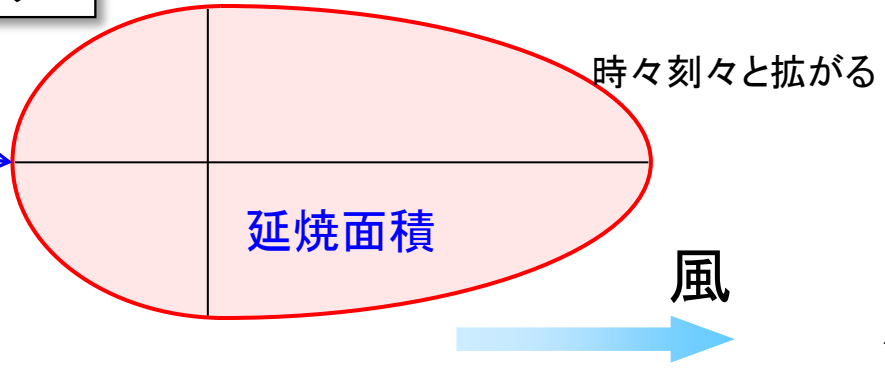


季節・時間、建物用途、揺れ別の出火率

冬深夜	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
建物用途	0.0003%	0.0009%	0.0047%	0.0188%	0.0660%
飲食店	0.0001%	0.0004%	0.0013%	0.0059%	0.0510%
物販店	0.0002%	0.0004%	0.0014%	0.0075%	0.1180%
病院	0.0000%	0.0002%	0.0005%	0.0018%	0.0070%
診療所	0.0000%	0.0001%	0.0004%	0.0020%	0.0110%
事務所等その他事務所	0.0002%	0.0006%	0.0021%	0.0072%	0.0260%
住宅・共同住宅					
夏12時	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
建物用途	0.0029%	0.0076%	0.0346%	0.1152%	0.3310%
飲食店	0.0005%	0.0015%	0.0071%	0.0253%	0.1230%
物販店	0.0009%	0.0016%	0.0070%	0.0296%	0.3130%
病院	0.0004%	0.0004%	0.0016%	0.0050%	0.0230%
診療所	0.0005%	0.0017%	0.0083%	0.0313%	0.1830%
事務所等その他事務所	0.0003%	0.0003%	0.0013%	0.0043%	0.0210%
住宅・共同住宅					
冬18時	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7
建物用途	0.0047%	0.0157%	0.0541%	0.1657%	0.5090%
飲食店	0.0007%	0.0020%	0.0085%	0.0302%	0.1580%
物販店	0.0008%	0.0017%	0.0072%	0.0372%	0.5290%
病院	0.0004%	0.0010%	0.0036%	0.0130%	0.0410%
診療所	0.0003%	0.0012%	0.0052%	0.0216%	0.1770%
事務所等その他事務所	0.0010%	0.0034%	0.0109%	0.0351%	0.1150%
住宅・共同住宅					

住民による初期消火

震度	6弱以下	6強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%



# 3-6 火災延焼による建物被害(②気象条件)

風向・風速は、山形県の気象観測データに基づき「平均風速時」と「強風時」の2パターン設定

## 【風速について】

過去20年間(1995~2014年)の気象観測所の気象データを用いて算出する。風速については、冬季と夏季の風速(10分間平均風速の1日における平均風速、最大風速)について、観測標高10mに換算した上で平均値を算出し設定する。

## 【風向について】

風速データと同時期の度数分布から、最多風向を設定する。

### 平均風速

観測所名※	所在地	冬季		夏季	
		風向	平均風速 [m/s]	風向	平均風速 [m/s]
トビシマ 飛鳥	酒田市飛鳥字勝浦乙	西北西	8.0	西南西	3.2
サカタ 酒田	酒田市亀ヶ崎 酒田特別地域気象観測所	西北西	4.7	南西	2.9
サスナベ 差首鍋	最上郡真室川町差首鍋	西	1.1	南	0.9
ハマナカ 浜中*	酒田市浜中宇村東 庄内空港出張所	西	6.1	南西	3.7
カネヤマ 金山	最上郡金山町金山字本町	西南西	1.1	南東	0.9
ツルオカ 鶴岡	鶴岡市錦町	西北西	2.8	東	1.8
カリカワ 狩川	東田川郡庄内町狩川字矢倉	西北西	4.3	東南東	2.7
シンジョウ 新庄	新庄市東谷地田町 新庄特別地域気象観測所	西北西	2.5	東南東	2.1
ムカイマチ 向町	最上郡最上町向町	西北西	2.2	西	1.5
ヒジオリ 肘折	最上郡大蔵村南山	西北西	1.3	南西	0.7
オハナザワ 尾花沢	尾花沢市尾花沢字上新田	西北西	2.4	北西	2.6
ネズガセキ 鼠ヶ関	鶴岡市鼠ヶ関字横路	西南西	2.5	西南西	1.3
ムラヤマ 村山*	村山市大字大久保字寄込	西北西	1.2	東南東	1.4
ヒガシネ 東根*	東根市大字羽入字柏原新林 山形空港出張所	北	2.3	北	2.6
オオイサワ 大井沢	西村山郡西川町大井沢字中村	南南西	1.0	南	0.6
アテラザワ 左沢	西村山郡大江町本郷字下夕原己	西北西	1.7	西北西	1.5
ヤマガタ 山形	山形市緑町 山形地方気象台	南	1.5	東南東	1.6
ナガイ 長井	長井市平山	西北西	1.8	西	1.4
オグニ 小国	西置賜郡小国町増岡字下林	西	1.7	西	1.2
タカハタ 高島	東置賜郡高島町安久津字加茂川原	西	1.2	西南西	0.8
タカミネ 高峰	西置賜郡飯豊町高峰	西	1.0	西南西	0.8
ヨネザワ 米沢	米沢市アルカディア	西北西	2.4	西北西	2.0

※：1995~2014年の過去20年間記録に基づく。 \*：2003~2014年の過去12年間記録に基づく。

### 最大風速

観測所名※	所在地	冬季		夏季	
		風向	平均最大風速 [m/s]	風向	平均最大風速 [m/s]
トビシマ 飛鳥	酒田市飛鳥字勝浦乙	西北西	22.2	西南西	16.0
サカタ 酒田	酒田市亀ヶ崎 酒田特別地域気象観測所	西北西	13.5	南西	10.5
サスナベ 差首鍋	最上郡真室川町差首鍋	西	5.7	南	5.5
ハマナカ 浜中*	酒田市浜中宇村東 庄内空港出張所	西	18.7	南西	13.7
カネヤマ 金山	最上郡金山町金山字本町	西南西	6.0	南東	5.0
ツルオカ 鶴岡	鶴岡市錦町	西北西	9.7	東	6.7
カリカワ 狩川	東田川郡庄内町狩川字矢倉	西北西	14.2	東南東	9.7
シンジョウ 新庄	新庄市東谷地田町 新庄特別地域気象観測所	西北西	10.5	東南東	8.2
ムカイマチ 向町	最上郡最上町向町	西北西	9.5	西	6.4
ヒジオリ 肘折	最上郡大蔵村南山	西北西	6.3	南西	4.5
オハナザワ 尾花沢	尾花沢市尾花沢字上新田	西北西	11.0	北西	8.8
ネズガセキ 鼠ヶ関	鶴岡市鼠ヶ関字横路	西南西	8.8	西南西	5.8
ムラヤマ 村山*	村山市大字大久保字寄込	西北西	7.8	東南東	6.0
ヒガシネ 東根*	東根市大字羽入字柏原新林 山形空港出張所	北	10.2	北	10.3
オオイサワ 大井沢	西村山郡西川町大井沢字中村	南南西	4.9	南	3.8
アテラザワ 左沢	西村山郡大江町本郷字下夕原己	西北西	10.9	西北西	7.7
ヤマガタ 山形	山形市緑町 山形地方気象台	南	6.6	東南東	7.1
ナガイ 長井	長井市平山	西北西	9.4	西	7.2
オグニ 小国	西置賜郡小国町増岡字下林	西	9.6	西	7.7
タカハタ 高島	東置賜郡高島町安久津字加茂川原	西	5.9	西南西	4.3
タカミネ 高峰	西置賜郡飯豊町高峰	西	5.4	西南西	4.2
ヨネザワ 米沢	米沢市アルカディア	西北西	11.1	西北西	8.6

※：1995~2014年の過去20年間記録に基づく。 \*：2003~2014年の過去12年間記録に基づく。

# 3-7 建物被害想定結果一覧(強風時)

県内全域において、被害が大きくなる強風時の被害想定結果は下記のとおり。  
揺れによる被害は酒田市、津波による被害は鶴岡市で多い。

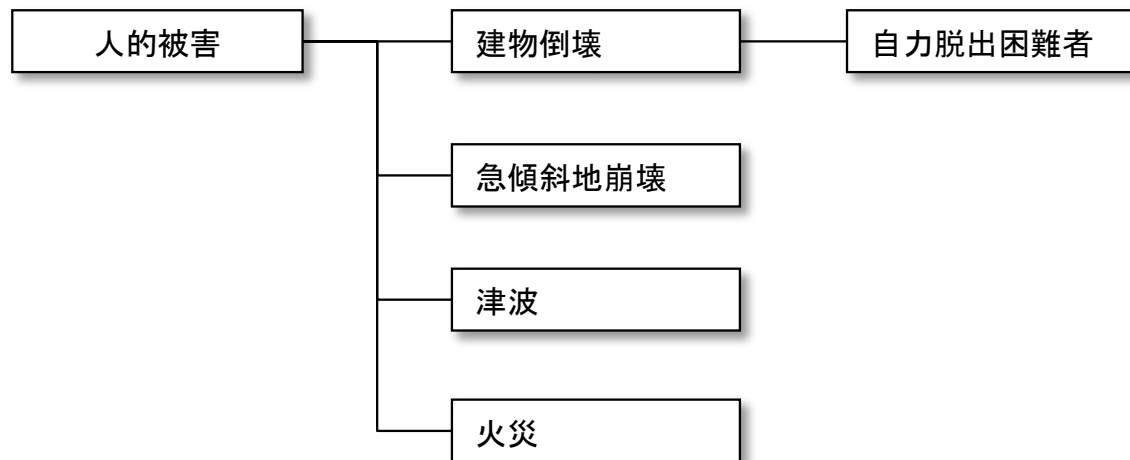
被害項目	被害単位	F30断層			F34断層		
		冬深夜	夏12時	冬18時	冬深夜	夏12時	冬18時
揺れ	全壊数(棟)	5,230	4,670	5,230	2,870	2,520	2,870
	半壊数(棟)	14,170	12,750	14,170	12,520	11,030	12,520
液状化	全壊数(棟)	160	160	160	150	150	150
	半壊数(棟)	4,680	4,820	4,680	4,830	4,950	4,830
急傾斜地崩壊	全壊数(棟)	20	20	20	40	40	40
	半壊数(棟)	50	50	50	80	80	80
津波	全壊数(棟)	1,860	1,860	1,860	1,780	1,780	1,780
	半壊数(棟)	1,560	1,600	1,560	1,620	1,660	1,620
火災	焼失棟数(棟)	330	210	3,020	0	0	650
建物被害計	全壊数(棟)	7,600	6,920	<b>10,290</b>	4,830	4,490	5,490
	半壊数(棟)	20,450	19,210	<b>20,450</b>	19,050	17,730	19,050

県内全域の建物総数: 397,860棟  
うち庄内地域の建物数: 108,780棟

※1の位を四捨五入して表示しているため合計が合わない場合がある。

## 4-1 人的被害で想定する被災要因

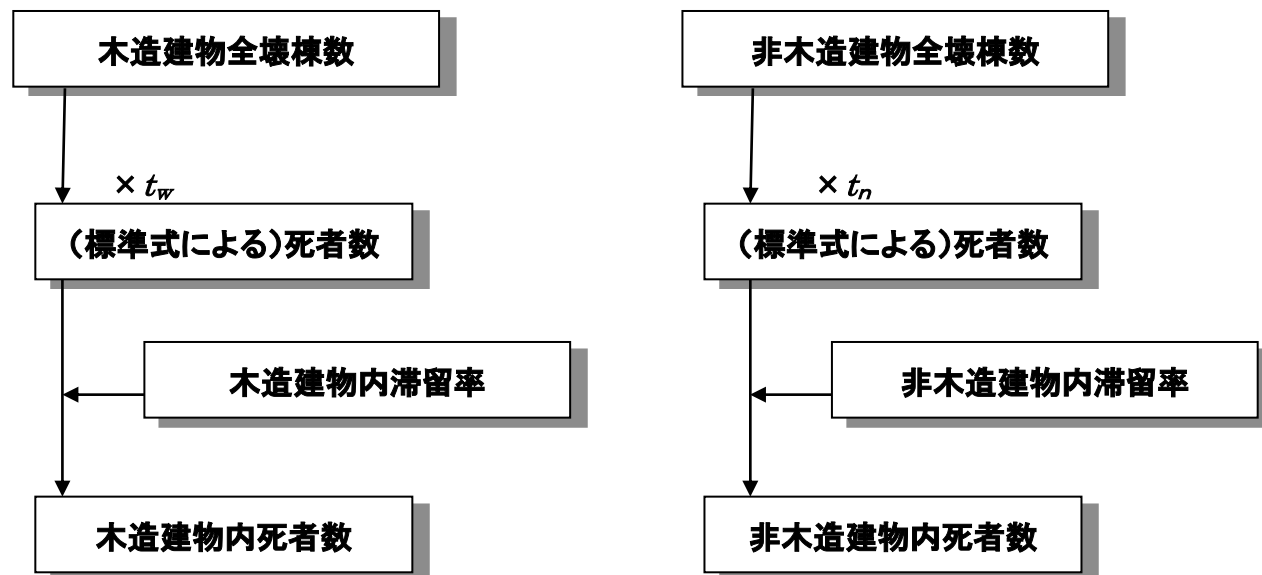
内閣府(南海トラフ、2012)の手法を基本として想定する。  
250mメッシュ単位での想定を基本とするが、沿岸部の鶴岡市、酒田市、遊佐町は、50mメッシュ単位で津波による被害をより詳細に推計する。



- 建物被害は、「揺れ」、「急傾斜地崩壊」、「津波」、「火災」の4つの被害要因について想定する。
- 人的被害は、複数の要因で重複して被害を受ける可能性があるため、揺れ→急傾斜地崩壊→津波→火災の順番で被災要因を割り当てる。
- 自力脱出困難者とは、揺れによる建物倒壊に伴う要救助者である。
- 死傷者の定義は、以下のとおりである。
  - 死者: 当該災害が原因で死亡した者
  - 負傷者: 重傷者+軽傷者
  - 重傷者: 1ヵ月以上の治療を要する見込みの者
  - 軽傷者: 1ヵ月未満の治療を要する見込みの者

## 4-2 揺れによる建物倒壊に伴う人的被害

内閣府(南海トラフ、2012)の方法を用いる。



(死者数)=(木造 死者数)+(非木造 死者数)

(木造 死者数) =  $t_w \times (\text{市町村別の揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$

(非木造 死者数) =  $t_n \times (\text{市町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$

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

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

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \left( \frac{P_{n0}}{P_{w0}} \times \frac{B_w}{B_n} \right)$$

$P_{w0}$ : 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)

急傾斜地崩壊による建物全壊に伴う人的被害についても、内閣府(南海トラフ、2012)の方法に従い1967年から1981年までの崖崩れの被害実態に基づく式から算定

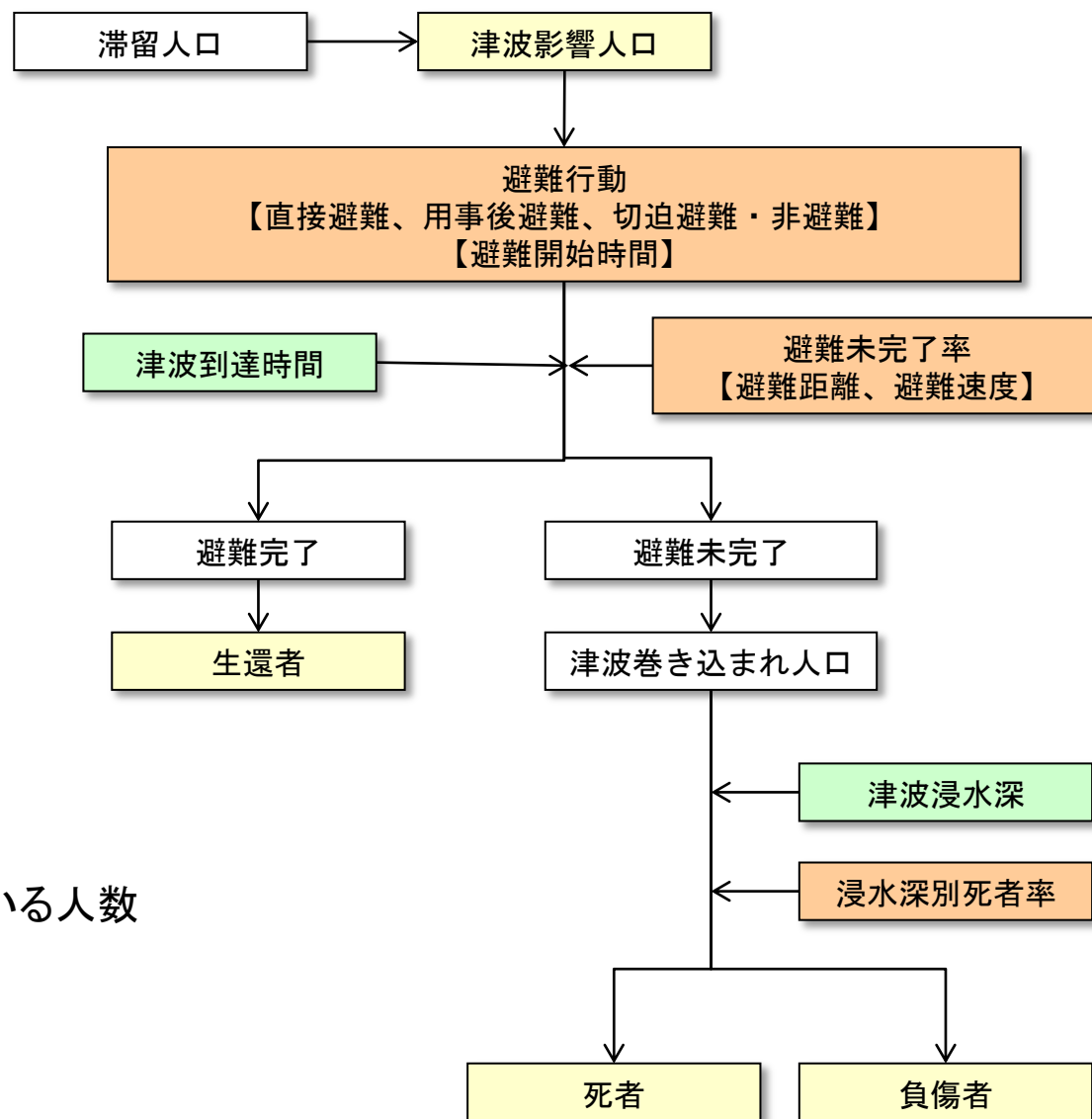
# 4-3 津波による人的被害推定(①全体フロー)

内閣府(南海トラフ、2012)に基づき、下記のフローにより推定

## 【基本的な考え方】

- ① 津波浸水域において津波到達時間(浸水深30cm以上)までに避難完了できなかった者を、津波に巻き込まれたものとする。
- ② 浸水深により、死亡か負傷(重症もしくは軽傷)を判定する。
- ③ 避難行動(避難の有無、避難開始時刻)を4パターンに区分して算定し、避難意識高揚による効果を確認する。

津波影響人口: 浸水深30cm以上になる場所にいる人数



# 4-3 津波による人的被害(②避難成否の判定方法)

## 避難(未完了)率

★発災時の所在地から安全な場所までの避難完了できない人の割合。

### 【避難判定方法】

#### [1]要避難メッシュ特定(右図の水色のメッシュ)

最大津波浸水深30cm以上

#### [2]避難先メッシュの設定

浸水深30cm未満を安全な場所として避難先に設定

斜線で示した避難元メッシュの場合、オレンジのメッシュが最短なので、これを避難先メッシュとする。

避難元メッシュから最短距離(右図のオレンジの矢印)

#### [3]避難距離の算定

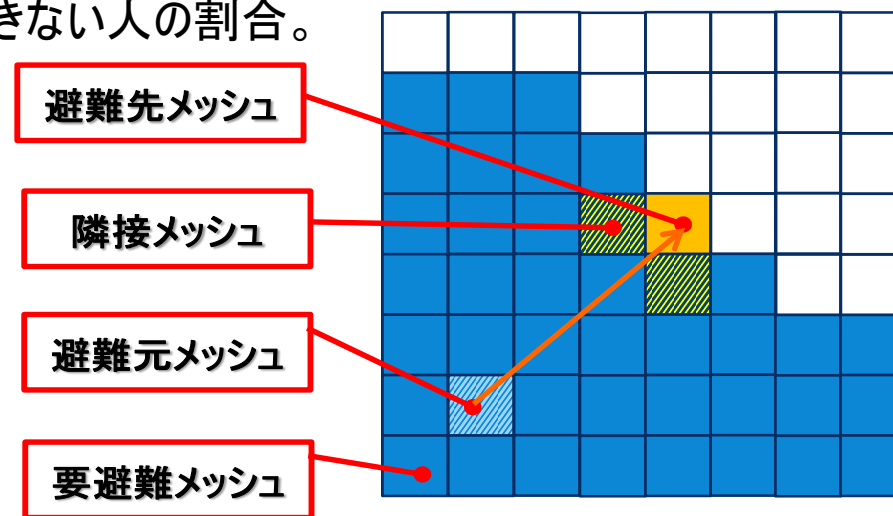
メッシュ中心間直線距離の1.5倍

#### [4]避難完了所要時間の算定

避難完了所要時間 = 避難距離 / 避難速度

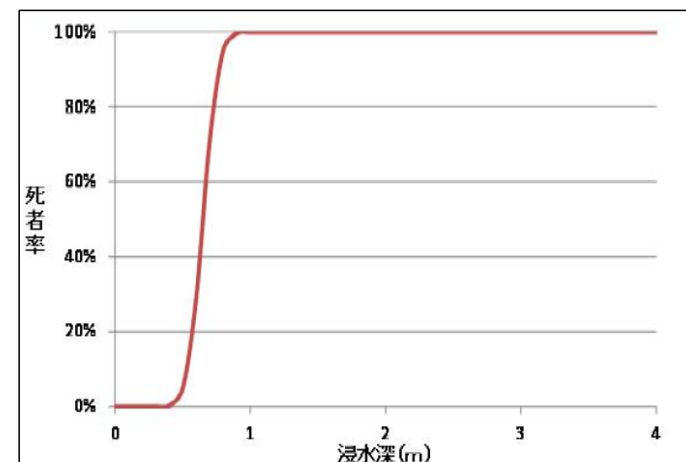
#### [5]避難成否の判定

“避難完了所要時間”と“隣接メッシュの浸水深30cm到達時間”の比較



## 浸水深別死者率

○内閣府(南海トラフ、2012)による、浸水深に対する死者率を用いる。





## 4-3 津波による人的被害(③避難行動パターン)

避難パターン	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)	
①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%
②早期避難者比率が高く、さらに津波情報の伝達や避難の呼びかけが効率的に行われた場合 (早期避難率高+呼びかけ)	70%	30%	0%
③早期避難者比率が高い場合 (早期避難率高)	70%	20%	10%
④早期避難者比率が低い場合 (早期避難率低)	20%	50%	30%
避難開始時間(夏12時)	発災2分後	発災5分後	津波到達後
避難開始時間(冬深夜、冬18時)	発災5分後	発災8分後	津波到達後

4パターンの比率の設定は、内閣府(南海トラフ、2012)の手法による。

内閣府に倣い、現状は、避難意識が低い④にあるものとして、避難意識高揚等により減災を図る考え方とする。

避難速度は、夏12時は平均歩行速度とし(64歳以下と65歳以上で設定)、冬の積雪の影響、深夜の影響を考慮して速度を低下させる。

## 4-4 火災による人的被害想定(①被災要因)

○内閣府(南海トラフ、2012)の方法を用いる。

○死者の発生要因として、下表の3種類のシナリオを想定して、火災による死者数を想定する。

死者発生のシナリオ	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(生き埋め等)	【出火直後】 揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に出火し、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
延焼拡大時の逃げ惑い	【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、巻き込まれて焼死した人

## 4-4 火災による人的被害想定(②算定手法)

### a) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

(炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数)

$$=0.046 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率})$$

※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  
ここで、(屋内滞留人口比率)=(発生時刻の屋内滞留人口)÷(屋内滞留人口の24時間平均)

### b) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

(閉じ込めによる死者数)=(倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)×(1-生存救出率(0.387))

ここで、

(倒壊かつ焼失か屋内の救出困難な人)=(1-早期救出可能な割合(0.72))×(倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数)

(倒壊かつ焼失か屋内の要救助者数)=(建物倒壊による自力脱出困難者数)×(倒壊かつ焼失の棟数/倒壊建物数)

### c) 延焼拡大時の逃げまどい

・延焼拡大時の死者数は、諸井・武村(2004)による関東大震災、並びに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に基づく式により推計する。本調査では、火災のケースと同じく大規模火災旋風は生じていない条件下での予測である。

ただし、山形県においては、住宅の比較的近くに農地などがあり逃げられる方向がはっきりしているため、都心部より逃げられる可能性は高いと想定される。そのため、人口集中地区以外のところにいる人は逃げまどうことなく避難できると予測する。

なお、火災延焼速度を踏まえて、1km程度は逃げきれると想定し、人口集中地区の内側1kmまでは避難できると想定する。

(逃げまどいによる死者数)=(火災による死者率)×(時間帯別人口)

(火災による死者率)=0.0197×(世帯焼失率)

※a)b)は内閣府(南海トラフ、2012)の方法、c)はさいたま市(2014年3月)の方法

# 4-5 人的被害想定結果一覧

単位:人


被害項目	被害単位	F30断層			F34断層		
		冬深夜	夏12時	冬18時	冬深夜	夏12時	冬18時
人口(全県)	人口	1,168,920	1,166,870	1,167,690	1,168,920	1,166,870	1,167,690
建物倒壊	死者	340	210	250	190	110	130
	負傷者	3,360	2,470	2,430	2,660	1,910	1,910
	うち重傷者	510	360	360	280	210	200
急傾斜地崩壊	死者	10	10	10	10	10	10
	負傷者	10	10	10	10	10	10
	うち重傷者	0	0	0	0	0	0
津波(早期避難者比率が低い場合)	死者	2,610	3,070	2,830	<b>5,060</b>	3,130	4,580
	負傷者	530	530	510	500	580	540
	うち重傷者	180	180	180	170	200	190
火災	死者	0	0	20	0	0	10
	負傷者	0	0	10	0	0	10
	うち重傷者	0	0	0	0	0	0
人的被害計	死者	2,960	3,290	3,100	<b>5,250</b>	3,250	4,730
	負傷者	3,890	3,020	2,960	3,160	2,500	2,470
	うち重傷者	700	540	540	460	410	400

※1の位を四捨五入して表示しているため合計が合わない場合がある。

## 4-6 避難行動パターンの比較による人的被害の差異(津波による人的被害)

避難者全員がすぐに避難を開始しただけで、人的被害(死者)が大幅に減少。

避難行動パターンの比較による人的被害の差異(死者数)

避難行動パターン	単位	F30断層			F34断層		
		冬深夜	夏12時	冬18時	冬深夜	夏12時	冬18時
津波影響人口	人	10,280	11,710	10,630	10,250	11,410	10,480
人的被害(死者) ④早期避難者比率 が低い場合	人	2,610	3,070	2,830	5,060	3,130	4,580
							
人的被害(死者) ①全員が発災後すぐ に避難を開始した 場合	人	<b>130</b>	<b>190</b>	<b>240</b>	<b>960</b>	<b>260</b>	<b>660</b>
減少率 (小数点以下四捨五入)	%	95	94	92	81	92	86

## 参考(海水浴客等)

人的被害想定では、海水浴客、漁業就労者及び港湾従事者の各区分による被害を個別に想定していないが、津波防災対策の検討の際は、海水浴客等を考慮する必要がある。

### 海水浴客数

主な海水浴場名		客数 (千人)	週末1日あたり 客数(千人)
鶴岡市	湯野浜	258.6	20.1
	由良	119.7	9.3
酒田市	浜中	24.9	1.9
	宮海	12.7	1.0
遊佐町	西浜	51.2	4.0
その他		52.0	4.0
合計		519.1	40.3

※出典

山形県商工労働観光部観光経済交流局：平成26年度山形県観光者数調査、平成27年3月。

※週末1日あたり入場者数は、開設期間を30日とし、土曜・日曜の両日に1週間の海水浴客数の2/3が集中するとして算出した人数。

### 漁業就労者数

市町	漁業地区	海上作業従業者数
鶴岡市	加茂	50
	由良	55
	豊浦	76
	温海	38
	念珠関	96
	小計	315
酒田市	酒田	84
	飛島	43
	小計	127
遊佐町	遊佐	49
	小計	49
合計		491

※出典

農林水産省：第61次山形農林水産統計年報 東北農政局統計部、平成25、26年、平成27年3月

※11月1日現在の海上作業従業者数

### 港湾従事者数

山形県	従業者数
水運業	80
港湾運送業	219
計	299

※出典

総務省統計局：平成26年経済センサス基礎調査、事業所に関する集計 表番号2