

5. 各種被害予測

5.1 概要

本調査では、平成24年度において、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、平成25年度では、津波浸水シミュレーションを行い、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。本調査においては、各種被害の予測は既往の研究成果を調べ、その中から妥当と考えられる外力と被害の関係式を用いて行った。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。

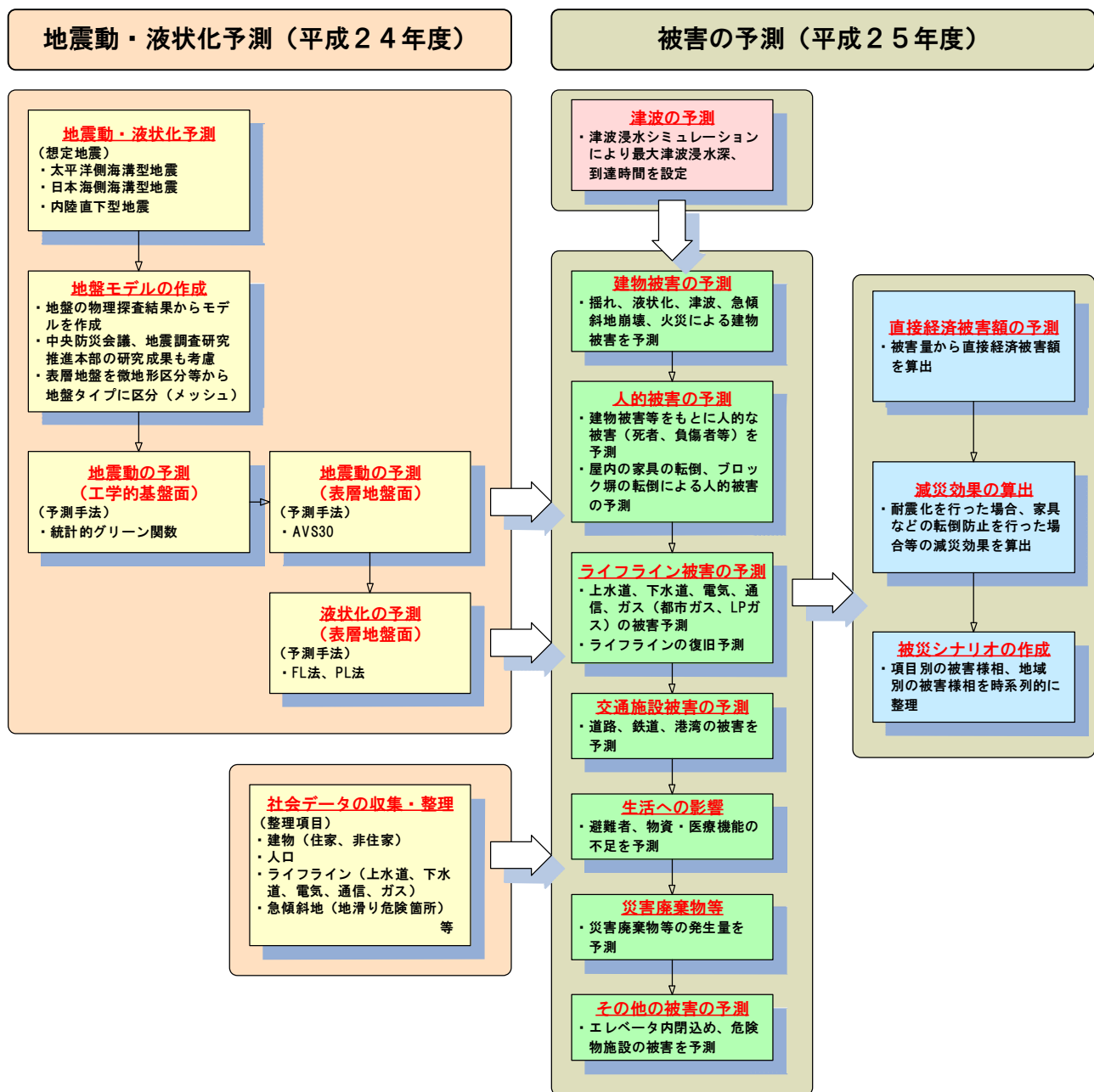


図 5.1.1 被害想定の流れ

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(冬深夜、夏12時、冬18時)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
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。
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、自宅外で被災する機会が多い。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。

(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1981年～2010年の30年間の平均風向と風速より設定した。風速に関しては、統計上のバラツキを考慮して、平均風速値に標準偏差値(σ)を加え、やや大きめの風速値とした。

表 5.1.2 気象条件

観測所	項目	冬深夜	夏12時	冬18時
青森	風向	南西	南西	南西
	風速 (m/s)	3.9	2.7	3.9
八戸	風向	西南西	南南西	西南西
	風速 (m/s)	4.6	2.9	4.6

5.1.2 被害想定の予測項目及び手法

被害想定 of 予測項目は、建物被害、屋外転倒・落下物の発生、人的被害、ライフライン被害、交通施設被害、生活への影響の被害とした。

(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 5.1.3 被害想定 of 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、シミュレーション解析から延焼エリアを予測	延焼棟数
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により被害を予測	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 5.1.4 被害想定予測項目と手法（その2）

予測項目		予測手法	評価項目
ライフライン	上水道	地表加速度と管種・管径別の被害率の関係式より被害箇所数を予測 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	被害箇所数 経過日数別の断水人口
	下水道	震度階と管種・管径別の被害率より被害箇所を予測 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	被害箇所数 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・携帯電話)	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
		携帯電話基地局の被害、基地局の被害等から停波基地局率、不通ランクを予測	停波基地局率
	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	不足ベット数
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の堆積高から発生量を予測	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

5.1.3 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。

表 5.1.5 被害想定結果の一覧（抜粋）

項目	単位	想定地震			備考					
		太平洋側 海溝型地震	日本海側 海溝型地震	内陸 直下型地震						
1	建物被害 (全壊)	1 揺れによる被害	棟	24,000	30	19,000				
		2 液状化による被害	棟	7,100	1,700	2,800				
		3 津波による被害	棟	35,000	3,000	70				
		4 急傾斜地崩壊による被害	棟	360	10	70				
		5 地震火災による被害(焼失棟数)	棟	4,000	-	520				
	建物被害 (半壊)	1 揺れによる被害	棟	85,000	2,300	27,000				
		2 液状化による被害	棟	25,000	5,000	11,000				
		3 津波による被害	棟	19,000	5,200	4,200				
		4 急傾斜地崩壊による被害	棟	730	20	150				
		2	屋外転倒、 落下物の発生	1 ブロック塀の転倒	件	29,000	2,200	14,000		
2 自動販売機等の転倒	件			3,900	110	1,100				
3 屋外落下物の発生	棟			11,000	10	15,000				
3	人的被害 (死者数)	1 建物倒壊による被害	人	1,600	*	1,200				
		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	140	*	90				
		3 津波による被害	人	22,000	3,300	910				
		4 急傾斜地崩壊による被害	人	30	-	10				
		5 火災による被害	人	1,700	*	750				
	人的被害 (負傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	20,000	430	8,300				
		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	1,900	50	1,300				
		3 津波による被害	人	1,200	190	2,000				
		4 急傾斜地崩壊による被害	人	30	*	10				
		5 火災による被害	人	40	-	10				
3	人的被害 (重傷者数)	1 建物倒壊による被害	人	2,600	*	1,900				
		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	10	280				
		3 急傾斜地崩壊による被害	人	20	-	*				
		4 火災による被害	人	110	-	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	8,000	10	4,200				
		2 津波被害に伴う要救助者	人	730	400	*				
		津波被害に伴う要捜索者	人	23,000	3,500	2,900				
		4	ライフライン被害	1 上水道	断水人口	人	631,000	29,000	254,000	上水道供給人口
					断水率	%	46%	2%	18%	1,373,000
				2 下水道	支障人口	人	119,000	15,000	42,000	下水道処理人口
支障率	%				14%	2%	5%	860,000		
3 電力	停電軒数			軒	696,000	19,000	200,000	電灯軒数		
	停電率			%	81%	2%	23%	856,000		
4 通信(固定電話・携帯電話)	不通回線数	回線	270,000	8,200	76,000	回線数				
	不通回線率	%	73%	2%	20%	372,000				
5 都市ガス	供給停止戸数	戸数	120,000	8,500	60,000	供給戸数				
	供給停止率	%	65%	5%	33%	184,000				
6 LPガス	被害箇所	箇所	4,600	1,200	2,400					
	5	交通施設被害	1 道路(緊急輸送道路)	箇所	1,600	280	540			
2 鉄道			箇所	850	210	400				
3 港湾			箇所	110	*	50				
6	生活への影響	避難者(直後)	避難所内	人	117,000	18,000	43,000			
			避難所外	人	65,000	9,500	25,000			
			計	人	182,000	28,000	68,000			
		避難者(1週間後)	避難所内	人	56,000	1,900	31,000			
			避難所外	人	46,000	1,800	28,000			
			計	人	102,000	3,800	59,000			
		避難者(1ヶ月後)	避難所内	人	43,000	1,200	21,000			
			避難所外	人	100,000	2,700	50,000			
			計	人	143,000	3,900	71,000			