

5.3 屋外転倒、落下物の発生

5.3.1 ブロック塀の転倒

(1) 予測手法

1) 予測方針

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・コンクリート塀の件数を推定し、これと地表加速度別の被害率より市町村別の転倒件数を算出した。

2) 予測手法

ブロック塀の転倒による被害は、木造住宅棟数と各塀件数の関係割合からブロック塀、石塀、コンクリート塀の件数を求めるとともに、地表加速度と被害率との関係式を用いて市町村別にそれぞれの転倒件数を求める。

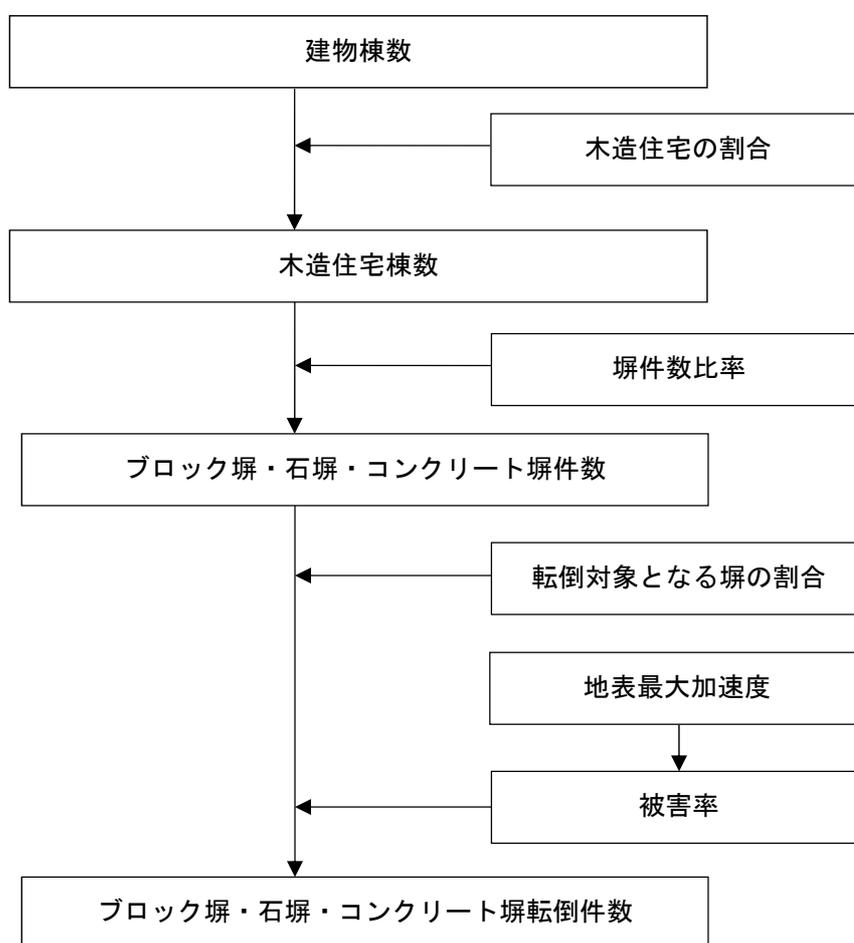


図 5.3.1 ブロック塀等の転倒の予測フロー

a. 塀件数比率

塀件数比率は下表の数値を使用した。

表 5.3.1 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

転倒対象となる塀の割合は下表の数値を使用した。

表 5.3.2 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 (1-0.5A)
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、想定地震の地表計測震度から加速度を算定した。

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

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

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

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

3) 予測式

(ブロック塀等の転倒件数)

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

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

4) 使用データ

- ①建物棟数 (木造住宅棟数)
- ②計測震度

5.3.2 自動販売機等の転倒

(1) 予測手法

1) 予測方針

自動販売機の被害は、全国の自動販売機台数と各行政界の人口・建物分布から自動販売機の台数・位置を推定し、揺れによるその転倒数を算出した。

2) 予測手法

自動販売機の転倒による被害は、自動販売機台数から転倒対象となる割合を求めるとともに、自動販売機の被害率を乗じて転倒数を求めた。

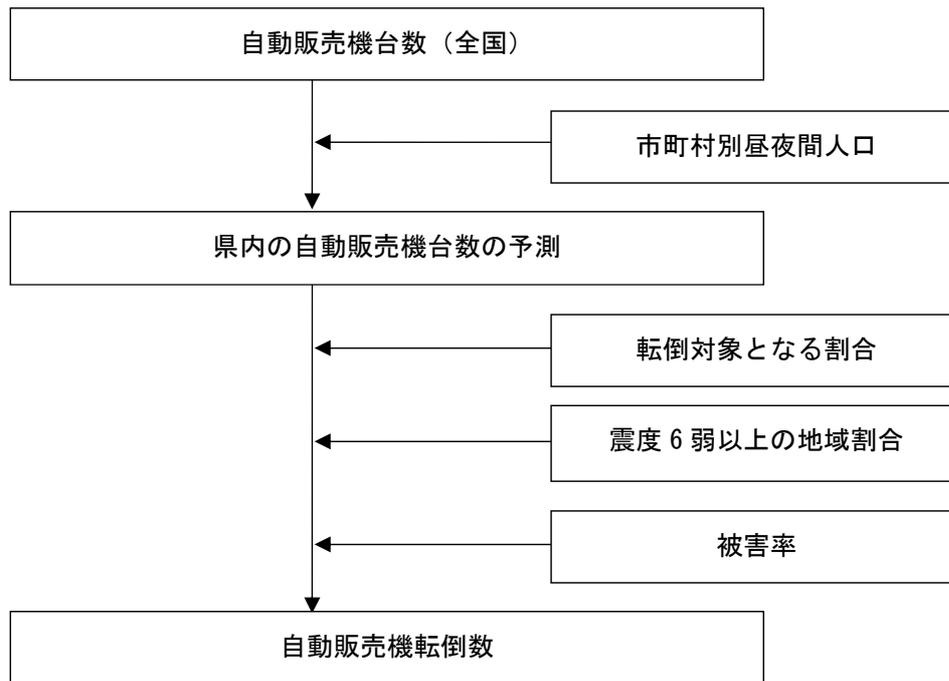


図 5.3.2 自動販売機の転倒の予測フロー

a. 全国の自動販売機台数

自動販売機台数は、全国の 5,084,340 台（日本自動販売機工業会調べ(平成 23 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。

全国夜間人口は、平成 24 年 11 月推計人口の概算値（総務省統計局）より、127,540,000 人とし、全国昼間人口は全国夜間人口と同じとした。

(県内の自動販売機台数)

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

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・淡路大震災時の被害率は約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

3) 予測式

（市町村別の自動販売機転倒数）

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

4) 使用データ

①昼夜間人口

5.3.3 屋外落下物の発生

(1) 予測手法

1) 予測方針

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した。

2) 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を行った。

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った。

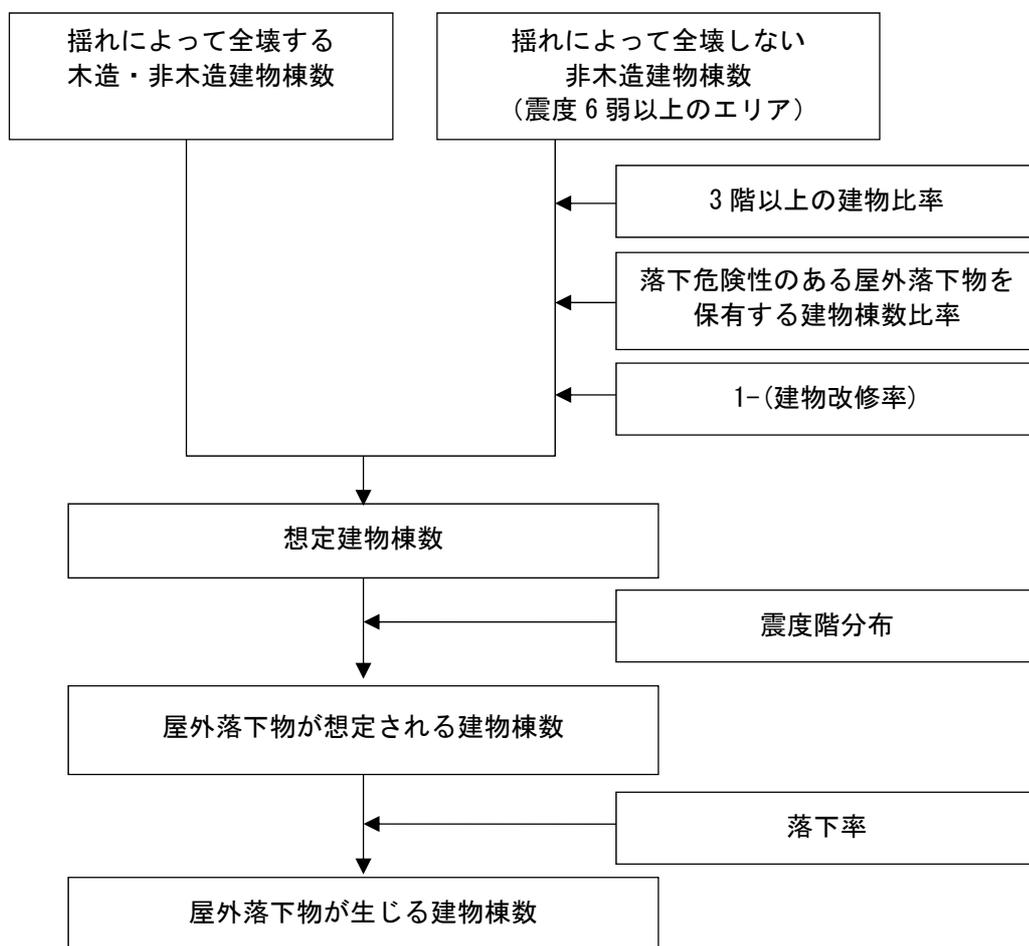


図 5.3.3 屋外落下物の発生の予測フロー

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 5.3.3 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。

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

3) 予測式

(屋外落下物が生じる建物棟数)

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

4) 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弱以上の建物棟数

5.3.4 屋外転倒、落下物の発生被害結果

ブロック塀等の転倒件数を以下に示す。前回調査の日本海側海溝型地震と単純に比較できないが、被害数はかなり多くなっている。これは、想定された地震動が全体的に大きくなっていることから、揺れによる転倒被害数が多くなっているためと考えられる。

表 5.3.4 ブロック塀等の転倒件数

			日本海側海溝型地震(F17、F18、F20、F24)の重ね合わせ			※ 前回調査 (日本海側海溝型地震)		
			ブロック塀等 転倒数	自動販売機 転倒数	屋外落下物	ブロック塀等 転倒数	自動販売機 転倒数	屋外落下物
津軽 地方	東青 地域	青森市	3,000	120	40	160	-	-
		平内町	50	-	-	-	-	-
		今別町	50	*	*	10	-	-
		蓬田村	60	10	10	20	-	-
		外ヶ浜町	160	10	10	10	-	-
	中南 地域	弘前市	1,100	90	10	750	70	*
		平川市	210	-	-	80	-	-
		黒石市	350	-	-	170	-	-
		西目屋村	10	*	*	*	-	-
		藤崎町	140	-	-	90	-	-
		大鰐町	110	-	-	*	-	-
	西北 地域	田舎館村	70	-	-	40	-	-
		五所川原市	1,400	170	100	200	*	*
		つがる市	790	110	400	180	10	*
		鱒ヶ沢町	320	30	50	100	10	*
		深浦町	390	30	320	100	10	*
板柳町		190	40	*	100	-	-	
南部 地域	下北 地域	鶴田町	240	40	20	70	-	-
		中泊町	430	40	270	70	*	*
		むつ市	190	-	-	-	-	-
		大間町	10	-	-	-	-	-
		東通村	*	-	-	-	-	-
	上北 地域	風間浦村	10	-	-	-	-	-
		佐井村	10	-	-	-	-	-
		十和田市	*	-	-	-	-	-
		三沢市	*	-	-	-	-	-
		野辺地町	20	-	-	-	-	-
		七戸町	*	-	-	-	-	-
		六戸町	*	-	-	-	-	-
		横浜町	*	-	-	-	-	-
		東北町	*	-	-	-	-	-
	三八 地域	六ヶ所村	*	-	-	-	-	-
		おいらせ町	-	-	-	-	-	-
		八戸市	*	-	-	-	-	-
三戸町		*	-	-	-	-	-	
五戸町		*	-	-	-	-	-	
田子町		*	-	-	-	-	-	
南部町	-	-	-	-	-	-		
階上町	-	-	-	-	-	-		
新郷村	*	-	-	-	-	-		
総計			9,300	690	1,200	2,200	110	10

※前回調査は1断層について被害想定を実施したが、今回調査は4断層について各々地震動・津波浸水予測を実施し、各地域の最大値を採用して被害想定を実施した。

注) 数値の表示方法：「-」は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。