

5.6 交通施設被害

5.6.1 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。

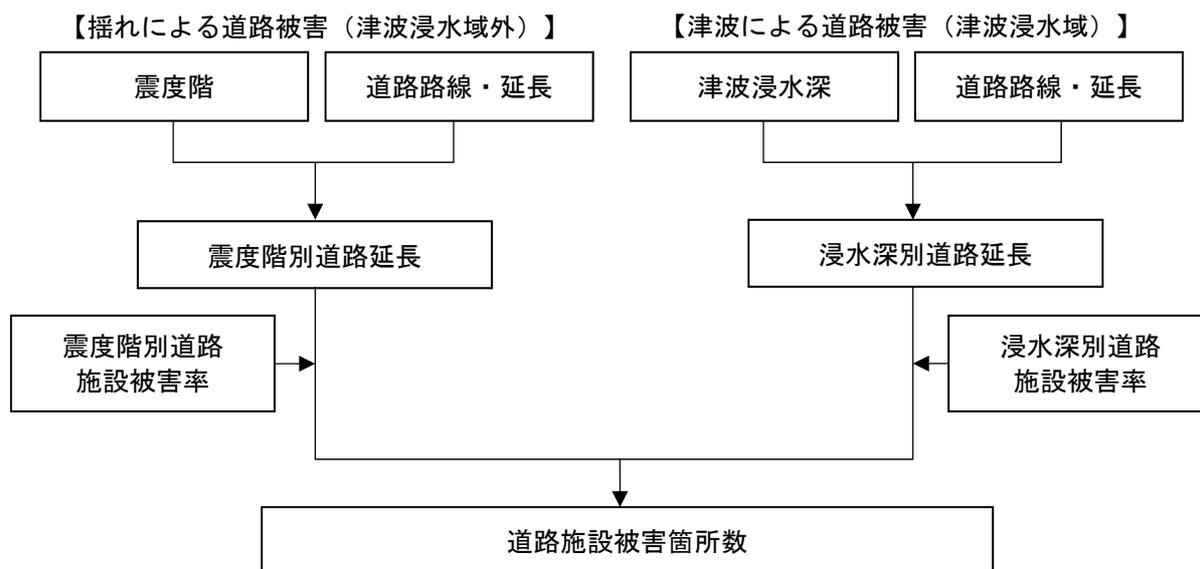


図 5.6.1 道路被害の予測フロー

(2) 使用データ

- ①道路路線・延長
- ②震度階
- ③津波浸水域

(3) 予測式

(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。

(揺れによる被害箇所数)

$$= \sum ((\text{震度階別道路延長 : km}) \times (\text{道路施設被害率 : 箇所/km}))$$

道路施設被害率は、下表の数値を使用した。

表 5.6.1 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。

(津波による被害箇所数)

$$= \sum ((\text{浸水深別道路延長 : km}) \times (\text{道路施設被害率 : 箇所/km}))$$

道路施設被害率は下表の数値を使用した。

表 5.6.2 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

5.6.2 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。

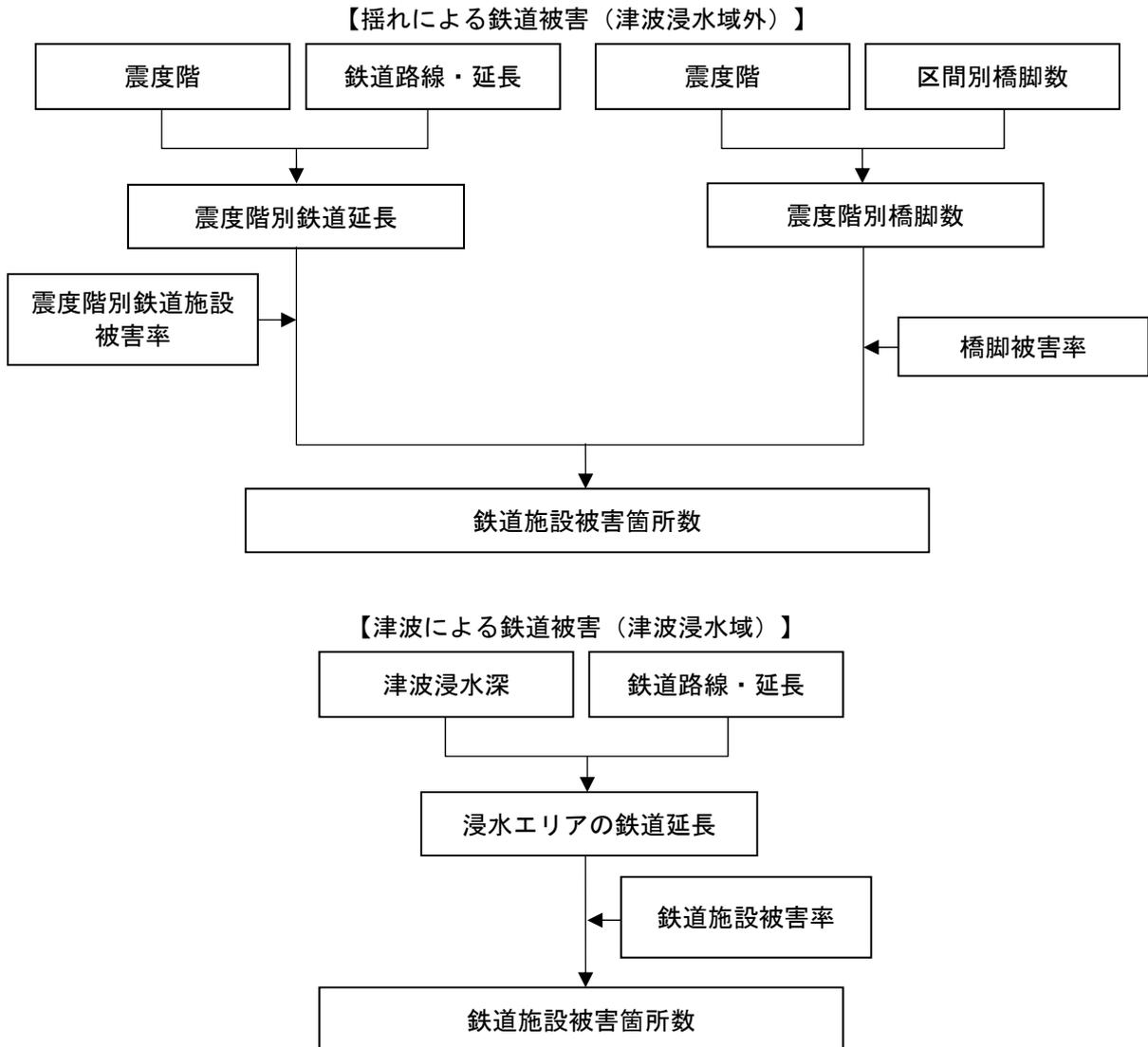


図 5.6.2 鉄道被害の予測フロー

(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。

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

鉄道施設被害率は、下表の数値を使用した。

表 5.6.3 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。

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

橋脚被害率は下表の数値を使用した。

表 5.6.4 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。

（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 5.6.5 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

5.6.3 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

揺れによる港湾施設被害は、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。

東日本大震災では概ね津波高 4m 以上の港湾で機能が停止している*。そのため津波による港湾施設被害については、以下の方針に沿って予測した。

*国土交通省（2011）：東北地方太平洋沖地震及び津波の概要

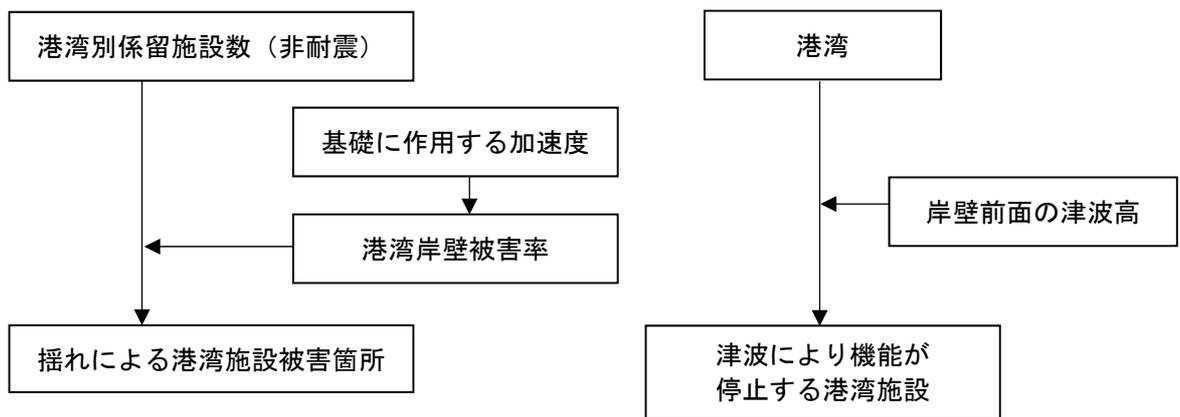


図 5.6.3 港湾被害の予測フロー

(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。

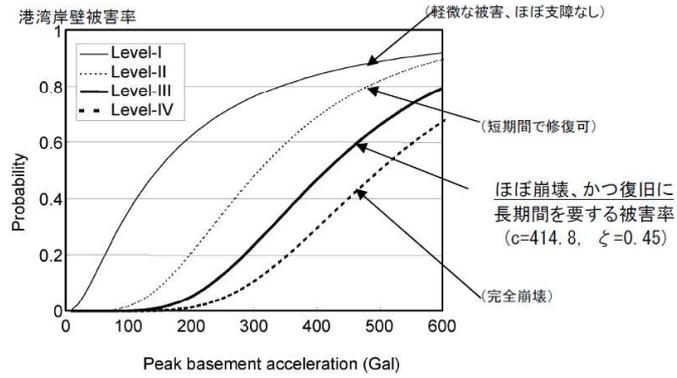


図 5.6.4 港湾岸壁被害確率の累積分布関数

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。

5.6.4 交通施設被害結果

交通被害予測結果を以下に示す。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、道路、鉄道、港湾とも約2倍弱程度の被害数となっている。これは、想定された地震動が全体的に大きくなっているためと考えられる。

表 5.6.6 交通被害結果の一覧

		日本海側海溝型地震(F17、F18、F20、F24)の重ね合わせ 交通被害							※ 前回調査 (日本海側海溝型地震)			
		道路被害 緊急輸送 (国道・高速)	道路被害 緊急輸送 (県・市道)	道路被害 その他 (国道・高速)	道路被害 その他 (県・市道)	道路被害 合計	鉄道 被害箇所	港湾 被害箇所	道路被害 合計	鉄道 被害箇所	港湾 被害箇所	
津軽地方	東青 地域	青森市	10	*	*	20	30	20	*	30	20	*
		平内町	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*
		今別町	*	*	-	*	10	20	-	*	10	-
		蓬田村	*	-	-	*	*	10	-	*	10	-
		外ヶ浜町	*	*	-	10	10	10	-	10	10	-
	中南 地域	弘前市	*	10	*	60	70	30	-	50	20	-
		平川市	*	*	*	10	20	10	-	10	10	-
		黒石市	*	*	*	10	20	*	-	10	*	-
		西目屋村	-	*	-	*	10	-	-	*	-	-
		藤崎町	*	*	*	10	10	10	-	10	10	-
	西北 地域	大鰐町	*	*	*	10	10	10	-	*	*	-
		田舎館村	*	*	*	*	10	10	-	10	10	-
		五所川原市	10	10	*	40	60	40	-	30	10	-
		つがる市	*	10	-	40	50	20	-	30	10	-
		鰹ヶ沢町	10	10	-	20	30	30	*	20	10	*
		深浦町	20	*	-	20	50	120	10	40	80	*
南部 地域	下北 地域	板柳町	*	*	-	10	10	10	-	10	10	-
		鶴田町	*	*	-	10	10	10	-	10	10	-
		中泊町	10	*	-	20	20	10	-	20	*	-
		むつ市	*	-	-	*	*	-	-	*	-	-
		大間町	*	-	-	*	*	-	-	*	-	-
	上北 地域	東通村	-	-	-	*	*	-	*	*	-	-
		風間浦村	*	-	-	*	*	-	-	*	-	-
		佐井村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		十和田市	*	*	*	10	20	-	*	-	-	-
		三沢市	-	-	-	*	*	-	-	*	-	-
		野辺地町	-	*	-	*	*	*	-	*	*	-
		七戸町	*	*	-	10	10	*	-	-	-	-
		六戸町	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-
	三八 地域	横浜町	*	-	-	*	*	-	-	*	-	-
		東北町	*	-	-	*	*	-	-	*	-	-
六ヶ所村		*	-	-	*	*	-	*	*	-	-	
おいらせ町		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
八戸市		-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	
三戸町		*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	
五戸町		*	*	-	10	10	-	-	-	-	-	
田子町	*	*	-	*	*	-	-	-	-	-		
南部町	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-		
階上町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
新郷村	*	*	-	*	*	-	-	-	-	-		
総計		80	60	10	340	480	380	10	280	220	*	

※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。