

## 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。

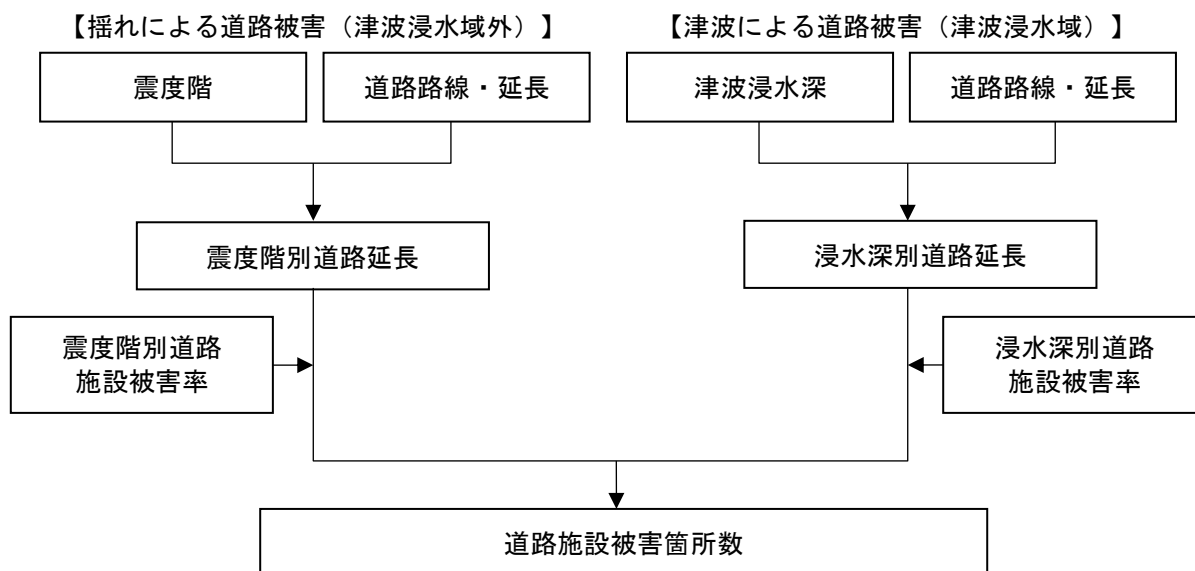


図 5.5.1 道路被害の予測フロー

#### (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。

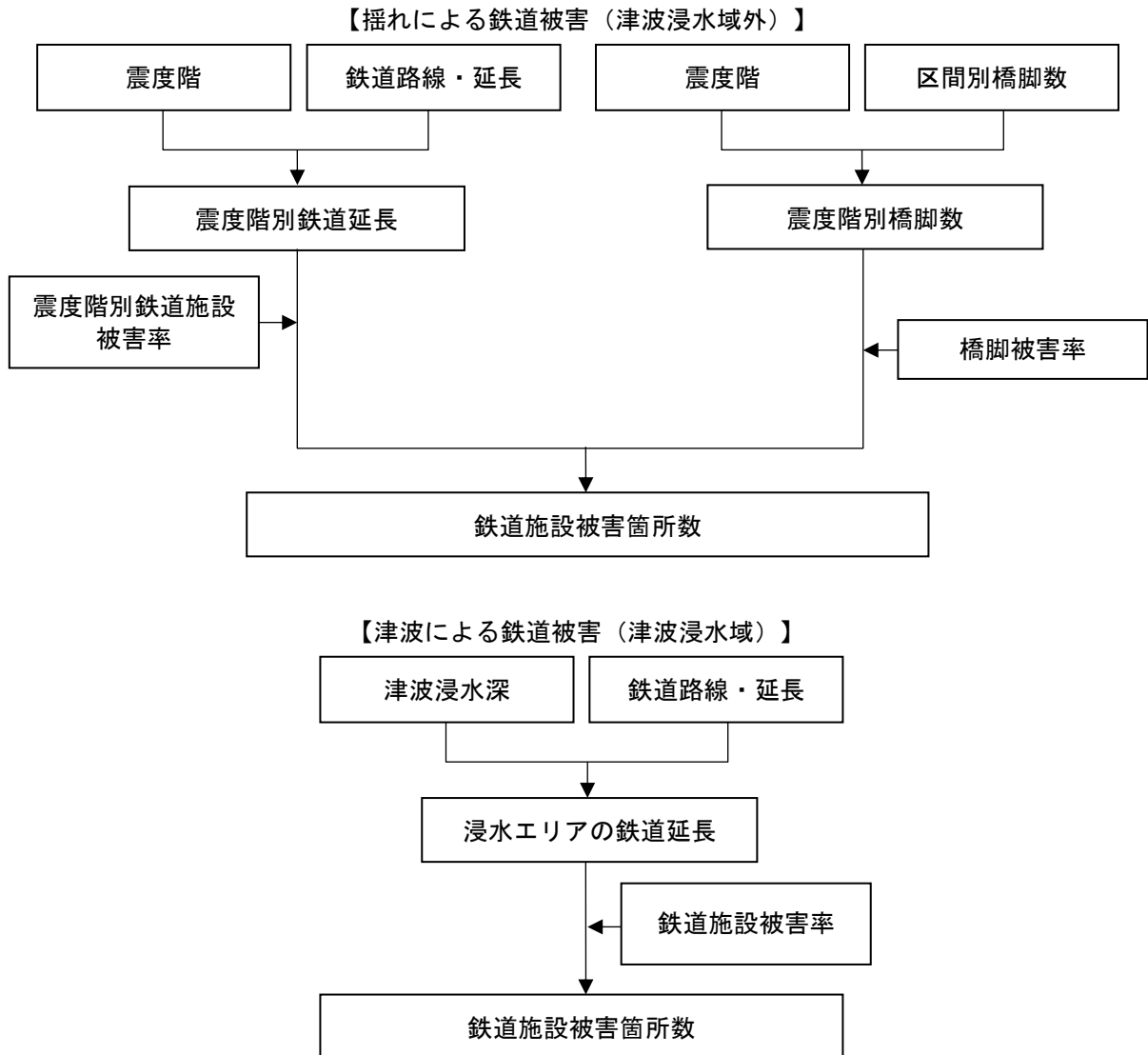


図 5.5.2 鉄道被害の予測フロー

## (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。

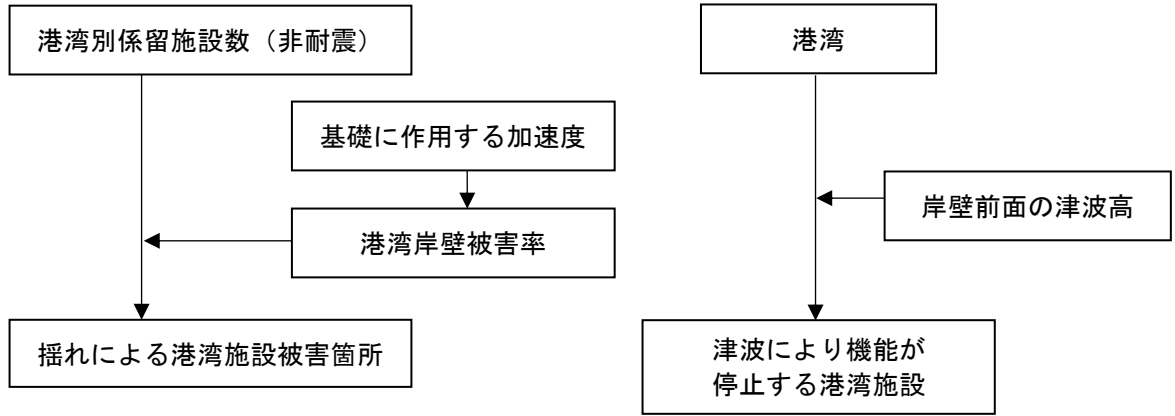


図 5.5.3 港湾被害の予測フロー

#### (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。

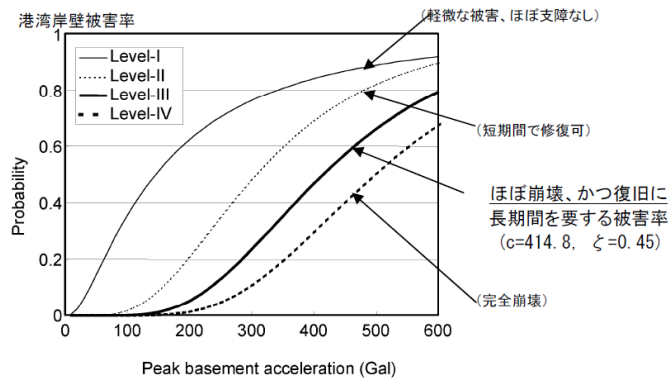


図 5.5.4 港湾岸壁被害確率の累積分布関数

##### 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	-
		鱒ヶ沢町	*	*	*	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	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

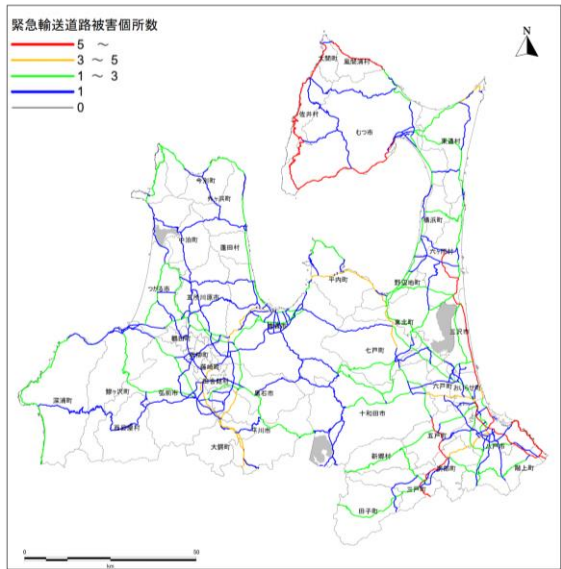


図 5.5.5 道路被害

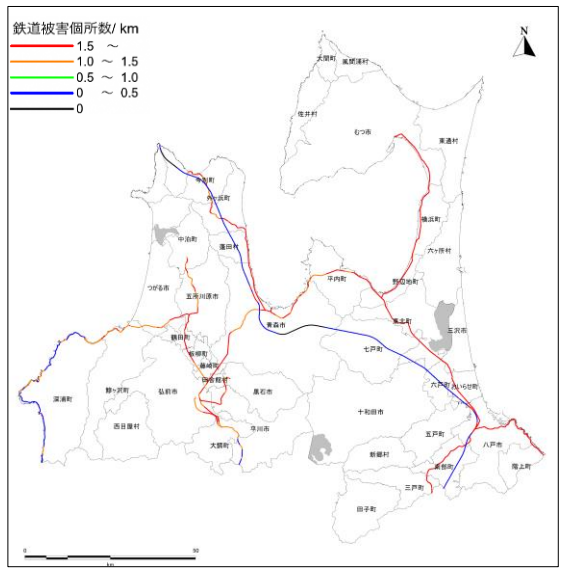


図 5.5.6 鉄道被害

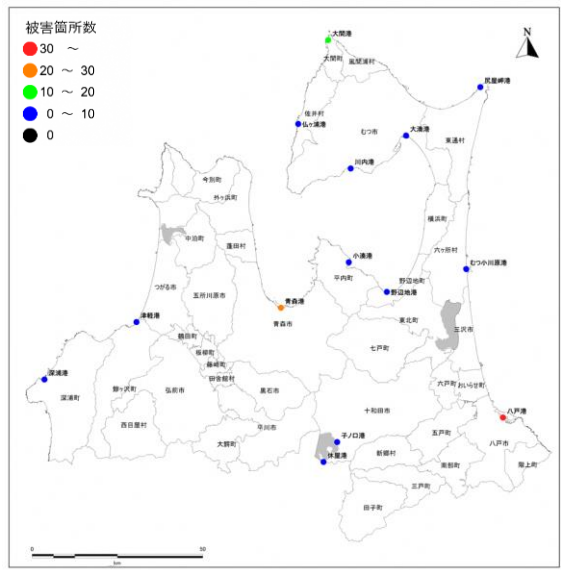


図 5.5.7 港湾被害