

第 13 章 交通施設被害の予測

13.1 概要

(1) 道路施設

県内の緊急輸送道路が、地震によって被災あるいは障害物等によって機能低下する可能性を把握することは重要である。そのために、緊急輸送道路網図と震度分布図の重ね合わせ図を作成した。

また、個々の道路の被害の有無は評価が難しいため、参考として、過去の地震災害における被害発生状況を合わせて示し、被害が起こる目安を予測した。

(2) 鉄道施設

県内の鉄道の運行状況を予測するために、路線と震度分布図を重ねあわせて示すとともに、震度によって起こりうる鉄道への影響の目安と、想定される復旧期間を示した。

(3) 港湾施設

港湾施設の岸壁について、工学的基盤加速度との被害率の算定式から、復旧に長期間を要する被害バース数を算出した。また、各港湾と工学的基盤加速度図の重ね合わせ図を作成した。

13.2 道路施設

(1) 予測手法

緊急輸送道路区間と想定される震度分布を重ね合わせて示すとともに、県内道路延長に対して震度別の道路施設被害率(表13-1～2)を乗じて道路被害箇所数を算出した(図13-1)。

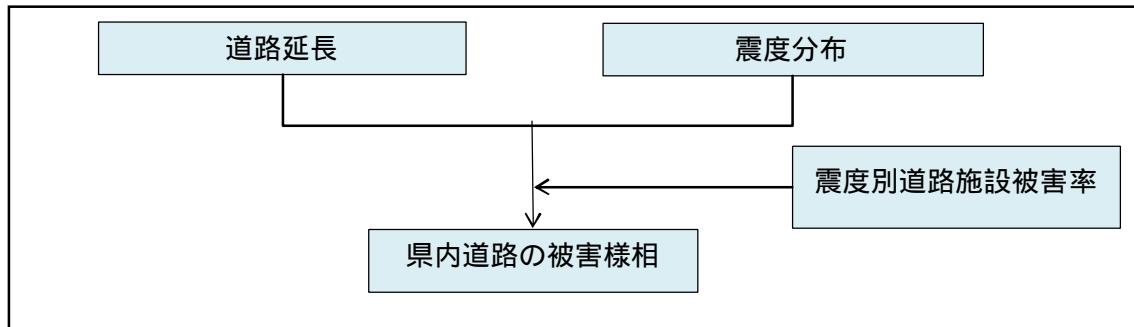


図13-1 予測フロー（道路）

表13-1 東日本大震災における直轄国道の道路施設被害率（浸水域外）
（中央防災会議2013b）

震度	被害率(箇所/km)
震度 4 以下	-
震度 5 弱	0.035
震度 5 強	0.11
震度 6 弱	0.16
震度 6 強	0.17
震度 7	0.48

高速道路及び直轄国道に被害率を適用

表13-2 補助国道・都府県道・市町村道の道路施設被害率（浸水域外）
（中央防災会議2013b）

震度	被害率(箇所/km)
震度 4 以下	-
震度 5 弱	0.016
震度 5 強	0.049
震度 6 弱	0.071
震度 6 強	0.076
震度 7	0.21

補助国道・県道・市町村道は、直轄国道の被害率に道路種別の被害傾向の違いに基づく補正を行った被害率（中央防災会議 2013b）を適用

(2) 予測結果

被害箇所数は、県内道路において約 2,600 箇所と予測された（表 13-3）。

主として震度 6 弱以上地域を中心にして、道路の陥没、高架部の桁ずれ・段差などが発生すると予測される。

表13-3 道路被害箇所数

震度	被害箇所数（箇所）	道路延長（km）
震度 5 弱	25	1,556
震度 5 強	461	9,207
震度 6 弱	1,843	25,402
震度 6 強	319	4,128

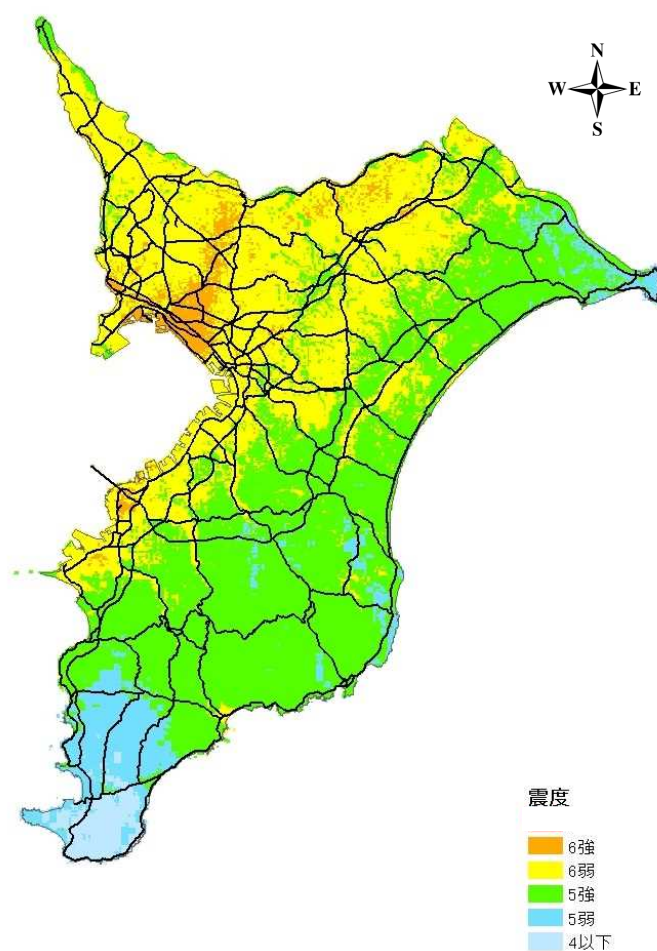


図13-2 緊急輸送道路と震度との関係（千葉県北西部直下地震）

13.3 鉄道施設

(1) 予測手法

1) 想定の対象

県内の鉄道を対象に、地震による鉄道への影響を想定した（図 13-3）。

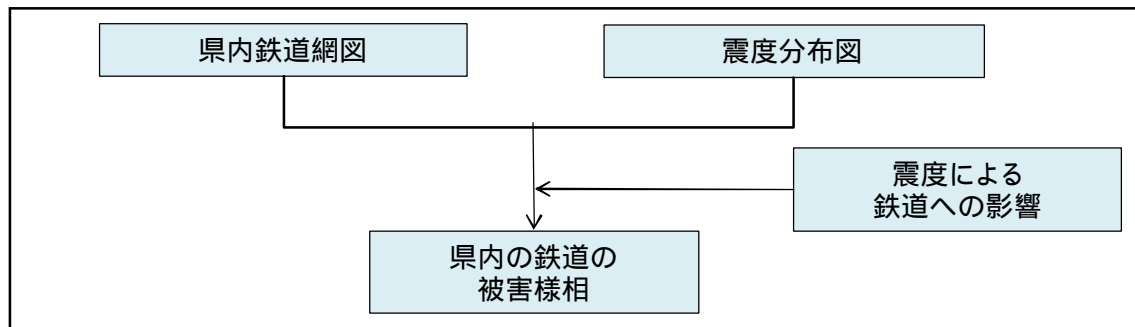


図13-3 予測フロー（鉄道）

2) 予測手法

鉄道路線と想定されるハザードを重ねあわせて示すとともに、被害様相の目安を示す。

表13-4 鉄道への影響の目安（揺れ）（中央防災会議2013b）

外力 （震度）	被害の例	復旧に要する期間 の目安
震度 6 弱 以上	橋梁の落橋・倒壊等	1 ヶ月以上
	線路上への異物侵入（建物、鉄道上工作物等）／橋梁の亀裂・損傷／盛土・切土・トンネル被害／軌道変状等	1 週間～1 ヶ月
震度 5 強 以下	被害なし～軽微な被害	当日～1 週間

鉄道への影響の目安は、鉄道の位置に想定される揺れ及び津波の大きさを基準として設定している。個別施設の対策状況等によって、過去事例と同等の震度・津波であっても軽微な被害にとどまる可能性や、更に厳しい被害が発生する可能性がある。

(2) 予測結果

鉄道施設の位置に想定されるハザードを確認した（図 13-4）。

震度 4 以下のエリアでは被害は発生せず、一時停止の措置がとられたのち順次運転を再開する。震度 5 弱～5 強のエリアでは、点検及び軽微な補修の後、当日～翌日以降、1 週間程度にかけて徐々に運転を再開する。

震度 6 弱以上のエリアでは、架線や電気・信号設備等の被害、軌道変状や線路の閉塞、架線損傷がある場合、運転再開まで 1 日～1 週間を要する。また、橋梁の亀裂・損傷、盛土・切土・トンネルの被害がある場合、運転再開までは 1 週間以上を要し、橋梁の落橋・倒壊等の深刻な被害があった場合は、さらに運転再開までの期間が長期化し、1 ヶ月以上を要する。

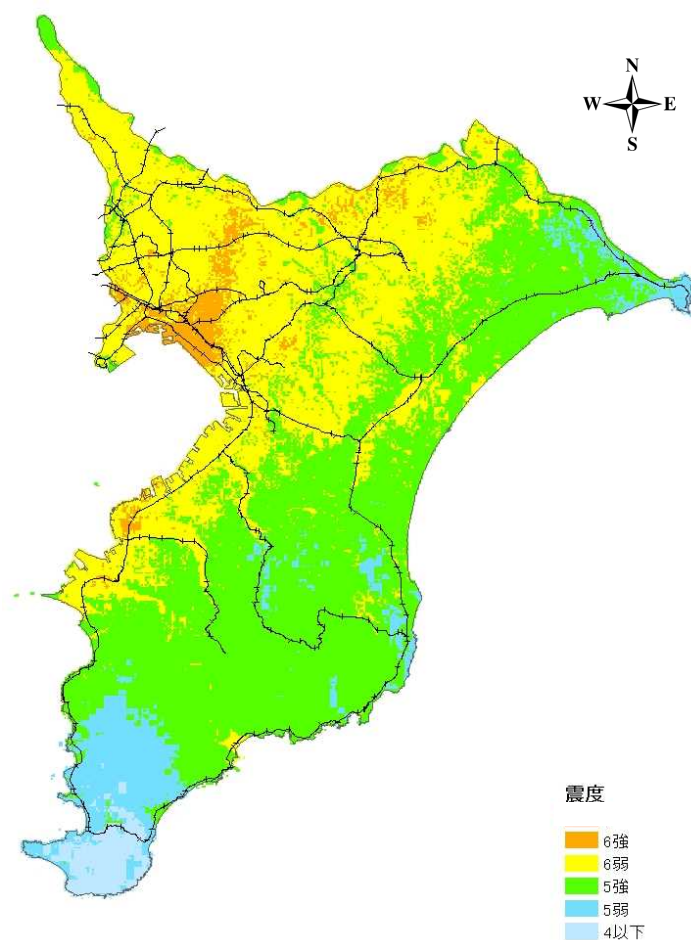


図13-4 鉄道施設と震度との関係（千葉県北西部直下地震）

13.4 港湾施設

(1) 予測手法

港湾の係留施設数に対して工学的基盤加速度別の岸壁被害率を考慮して、港湾の被害箇所数を算出した（図 13-5）。

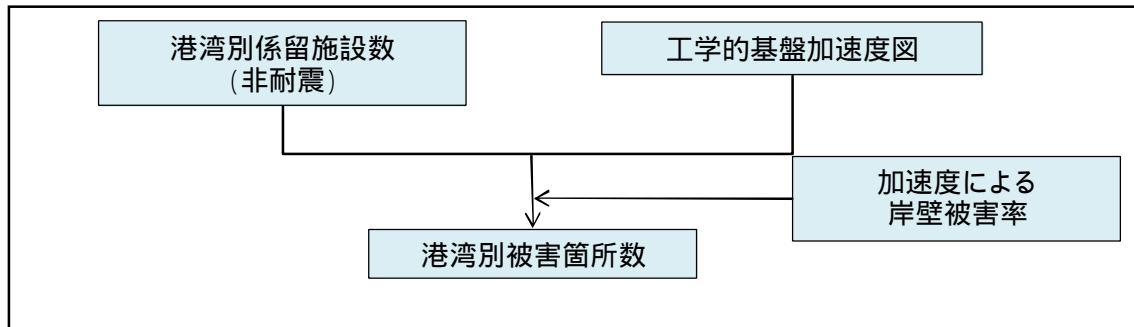


図13-5 予測フロー（港湾）（中央防災会議2013bを一部修正）

1) 想定の対象

各港湾について、地震に伴い復旧に長期間を要する被害バース数を算出した。被害バース数は以下の算定式で求める。

$$\text{被害バース数} = \text{非耐震バース数} \times (\text{加速度別}) \text{ 港湾岸壁被害率}$$

2) 港湾岸壁被害率

港湾岸壁の被害率は、図 13-6 に示す関数を用いた。今回の想定では、港湾岸壁がほぼ崩壊かつ復旧に長期間を要する場合（Level-III）の被害率を用いた。

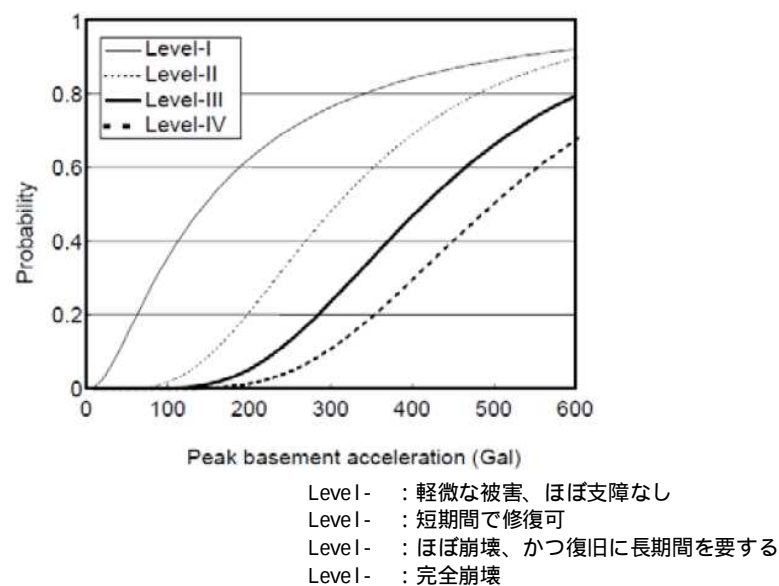


図13-6 港湾岸壁被害確率の累積分布関数（ICHI 2004⁵⁹）

(2) 予測結果

県内の港湾は、強い揺れを受ける千葉港を中心に岸壁被害等が発生すると予測される。主な港湾位置と工学的基盤加速度とを重ね合わせた図を図 13-7 に示した。また、港湾別の被害バース数は表 13-5 のとおり算出された。

耐震バースには被害がなく発災後の活用が可能であるが、特に地震動の大きい千葉港では耐震化されていないバースの半分以上が使用不能になると予測される。

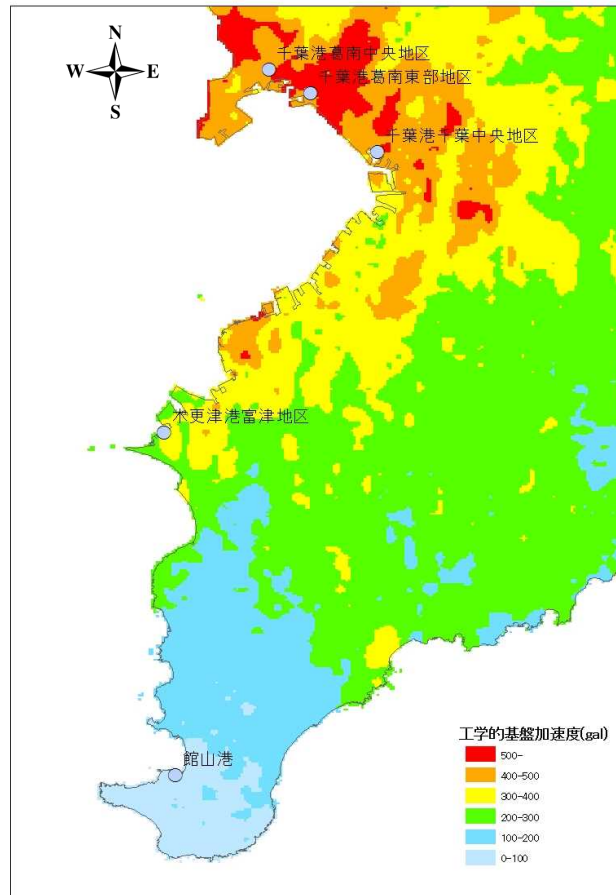


図13-7 港湾施設と地震動（工学的基盤加速度）との関係（千葉県北西部直下地震）

表13-5 港湾岸壁の被害想定（千葉県北西部直下地震）

	耐震バース	耐震バースを 除くバース数	被害バース数
千葉港（千葉中央地区）	2	35	20
千葉港（葛南中央地区）	1	43	30
千葉港（葛南東部地区）	2	8	5
木更津港（富津地区）	1	6	2
館山港	1	13	0

現況バース数は平成 27 年 8 月末現在の数値

13.5 交通施設被害予測結果の考察

(1) 道路施設

県内道路のうち、震度 6 弱以上のエリアでは概ね 6km につき 1 箇所程度の割合で被害が発生すると予測される。被害が集中すると予想される千葉県北西部へ応援の人材や物資等を輸送するための道路に被害が出ることも予想される。

また、東京湾沿岸部は震度 6 弱以上となるため、緊急輸送道路に支障が生じると、迂回のために円滑な緊急輸送が困難となることも予想される。

(2) 鉄道施設

強い揺れの影響により、県内の鉄道は、震度 6 弱以上が想定される北部で概ね 1 週間以上、震度 5 強が想定される南部で概ね 1 週間程度の運行支障が予測される。東京方面や成田空港、東京湾沿岸部の路線が 1 週間以上にわたって運休すると、日常生活の再開にも大きな支障となる。また、震度 6 強の強い揺れのエリアにおいて、橋梁の被害が発生した場合はさらに運行再開までに長期間を要する恐れがある。

(3) 港湾施設

県内の港湾は、強い揺れを受ける千葉港を中心に岸壁の被害等が発生すると予測される。千葉中央地区では 35 地区中 20 地区、葛南中央地区では 43 地区中 30 地区、葛南東部地区では 8 地区中 5 地区と、いずれも半数以上のバースが被害を受けるおそれがある。本想定で用いている被害率は、岸壁の崩壊かつ復旧に長期間を要する場合であり、被害を受けた岸壁の供用再開には時間を要することが予想される。なお、木更津港の被害は比較的軽微、館山港の被害はないものと予測される。