

## 11.1 交通施設被害の予測

交通施設については、原則として前回想定の手法とし、揺れ・液状化分布の差異、津波の影響、耐震化の進展を予測結果に反映させた。

### 11.1 道路の被害

#### 11.1.1 予測方法

図11.1.1に、道路施設の被害予測の流れを示す。緊急輸送路の交通への支障影響度を、各道路施設の被害により評価した（前回想定の方法）。

##### (1) 対象施設

緊急輸送路第一次路線、第二次路線を対象とした。災害時に指定路線が被災した場合に、別の路線に迂回して交通機能を確保することを考慮し、以下の箇所で緊急輸送路を区分し、当該箇所の区間を評価単位とした。

- 1) 緊急輸送路同士の交差点
- 2) 緊急輸送路と県道との交差点
- 3) 緊急輸送路と接続する I C ・ 出入口

##### (2) 緊急輸送路の支障影響度

道路施設の被害について表11.1.1により判定した。緊急輸送路への支障影響度については、交通機能に及ぼす支障の程度から、表11.1.2のように支障影響度ランクを設定し、表11.1.1の各項目うち、最大ランクのものを当該区間の支障影響度ランクとして評価した。

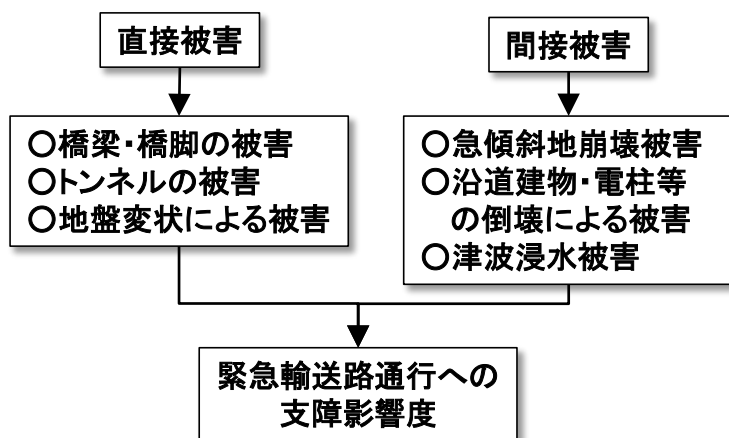


図11.1.1 緊急輸送路通行への支障影響度評価の流れ

表11.1.1 支障影響度に関する判定基準

項目	判定の基準となる情報
橋梁・橋脚	適用示方書、（耐震補強の有無）、震度、液状化
地盤変状	震度、液状化
急傾斜地崩壊	急傾斜地崩壊危険度
トンネル	震度、断層震源距離
道路閉塞	震度、道路幅員

表11.1.2 支障影響度ランクの内容

支障影響度 ランク	内 容
AA	緊急輸送に重大な影響が発生する可能性がある。復旧に長期間を要する。
A	緊急輸送に大きな影響が発生する可能性がある。
B	軽微な被害が発生するが、緊急輸送には大きな影響にならない。
C	被害は小さいか発生せず、緊急輸送には影響がない。

(3) 橋梁・橋脚の被害

橋梁・橋脚の被害は、表11.1.3により判定した。

表11.1.3 橋梁・橋脚の被害の支障影響度ランク

分類		震 度	5弱 以下	5強	6弱	6強	7
耐震補強前	昭和54年以前の示方書	—	—	C	B	A	AA
	昭和55年以降の示方書	—	—	—	—	C	B
耐震補強後		—	—	—	—	—	—

\* 液状化危険度が極めて高い（PL値>15）場合は、ランクを一つずつ上げる。

（愛知県2003に基づく）

(4) トンネルの被害

トンネルの被害は、表11.1.4により判定した。

表11.1.4 トンネルの被害の支障影響度ランク

区分		震 度	5強以下	6以上
プレート境界型地震		—	—	B
直下型地震 活断層地震	震源断層距離：0～6 km	—	—	B
	震源断層距離：6 km以遠	—	—	—

(5) 地盤変状による被害

地盤変状による被害は、表11.1.5により判定した。なお、区間全体が高架形式の場合は、地盤変状の影響を受けないものとした。

表11.1.5 地盤変状による被害の支障影響度ランク

震度 PL値	5弱	5強	6弱	6強	7
PL値>15	C	C	B	A	A
PL値≤15	—	C	C	B	B

(6) 急傾斜地崩壊による被害

急傾斜地崩壊による被害は、横浜市地震被害想定調査（2004）より急傾斜地崩壊危険箇所の危険度判定結果（得点評価）から、表11.1.6により判定した。

表11.1.6 急傾斜地崩壊による被害の支障影響度ランク

計測 震度	危険度判定結果 のランクと点数	c	b	a
		13点以下	14～23点	24点以上
6.0以上		A	A	A
5.5以上6.0未満		B	A	A
5.0以上5.5未満		C	B	A
4.5以上5.0未満		C	C	B
4.5未満		C	C	C

\* 対策工が施され、対策工に異常がない場合には1ランクずつ下げる。

(7) 沿道建物・電柱の倒壊による被害

沿道建物・電柱の倒壊による道路閉塞の被害について、表11.1.7により判定した。

表11.1.7 建物・電柱等による道路閉塞の支障影響度ランク

震度	5強以下	6弱	6強以上
道路幅員			
道路幅員18 m以上	—	—	—
道路幅員18 m未満	—	B	A

\*前回想定では車道部の幅員(10m)で判定していたが、今回は歩道部も含めた幅員で判定

(8) 津波浸水による被害

「9.1 津波による浸水域」で浸水域内（浸水深>0m）であれば、浸水深の値に関係なく、浸水被害の影響を受けるものとした。区間全体が高架形式の場合は、浸水の影響を受けないものとした。

### 11.1.2 予測結果

緊急輸送路の支障影響度ランクの予測結果を表11.1.8および図11.1.2に、交通施設・要因別の支障影響度ランク別施設数の予測結果を表11.1.9に示す。元禄型関東地震では、多くの区間で影響が生じる可能性のあるAランクとなった。橋梁・橋脚のほとんどに対して、耐震補強を実施済みであり、路肩が崩れる（地盤変状による被害）、建物倒壊等により道路が塞がれる（沿道建物等の倒壊による被害）、等の被害によるものである。ほとんどは、早期の応急復旧によって、機能回復可能なものと考えられる。

東京湾北部地震では、およそその半数程度となる。2地震で地盤変状による被害の差は小さいが、沿道建物倒壊による道路閉塞、急傾斜地崩壊による被害が小さくなることによる。南海トラフ巨大地震では、大きな影響が発生する区間はないと考えられる。

表11.1.8 緊急輸送路の支障影響度ランク別施設数

項目	単位	総数	支障影響度ランク	元禄型関東地震	東京湾北部地震	南海トラフ巨大地震
緊急輸送路	区間	509	A	183	116	0
			B	172	200	18
			C	134	173	450
			—	20	20	41

表11.1.9 各交通施設・要因の支障影響度ランク別施設数

項目	単位	総数	支障影響度ランク	元禄型関東地震	東京湾北部地震	南海トラフ巨大地震
橋梁・橋脚の被害	箇所	192	A	1	0	0
			B	0	1	0
			C	27	20	14
			—	164	171	178
トンネルの被害	箇所	12	B	12	1	0
			—	0	11	12
地盤変状による被害	区間	509	A	107	105	0
			B	197	195	1
			C	184	187	465
			—	21	22	43
急傾斜地崩壊による被害	区間	85	A	18	3	0
			B	63	25	17
			C	4	57	68
沿道建物・電柱の倒壊による被害	区間	509	A	84	18	0
			B	39	36	0
			—	386	455	509

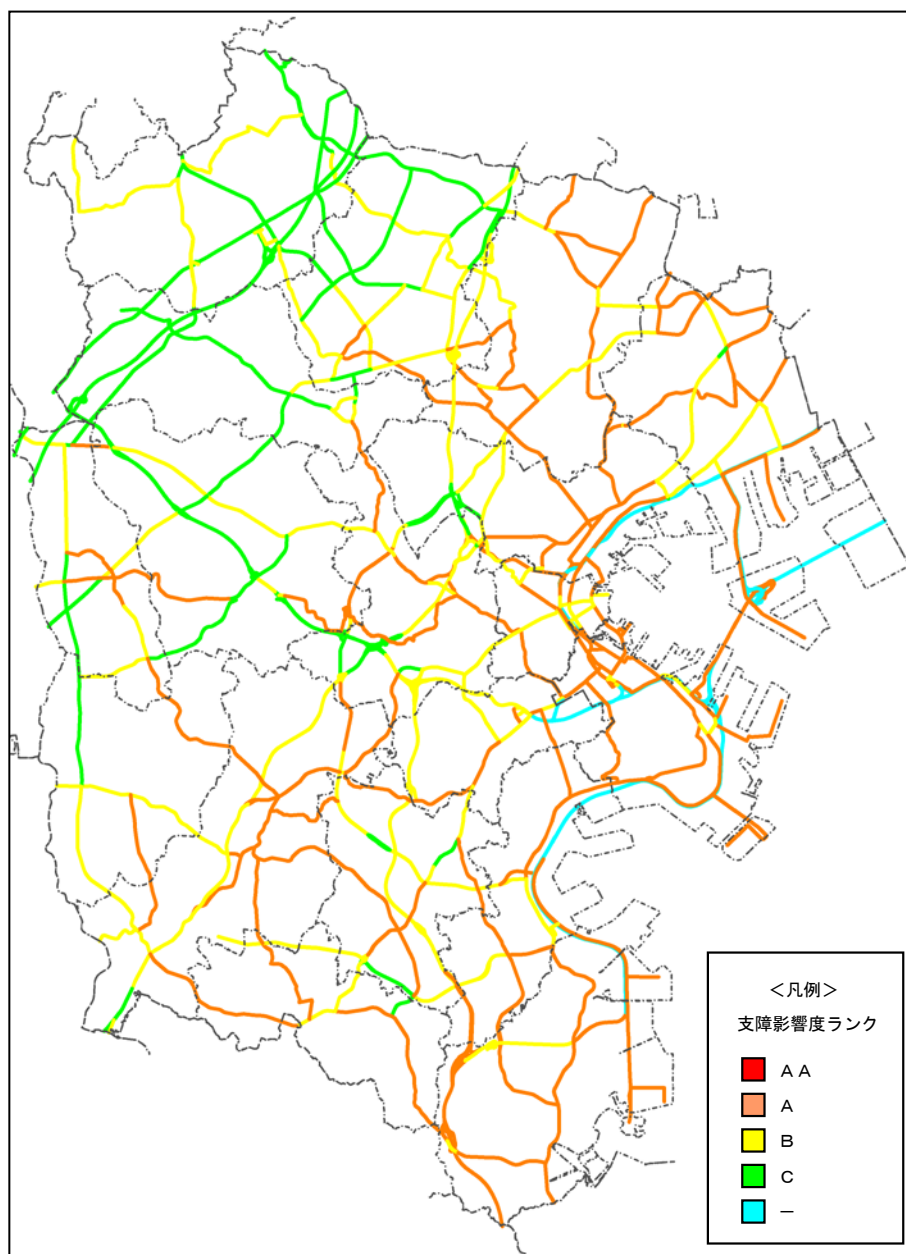


図11.1.2 緊急輸送路の支障影響度（元禄型関東地震）

津波による浸水被害の影響を受ける緊急輸送路区間を、表 11.1.10 と図 11.1.3、図 11.1.4 に示す。分布図は、浸水域が広い南海トラフ巨大地震と慶長型地震について示した。

浸水域に路線があれば影響を受けるものとし、その区間は津波の影響を受けるものとして抽出した。

東日本大震災では、津波により路盤が大きく削られたような事例もあるが、本市では津波浸水深は3m以下で、流速も速くないので、復旧に長期を要するような被害はないと考えられる。しかし、津波漂流物による道路閉塞などの事態は考えられ、抽出した区間では、津波到来直後には通行できない可能性がある。

表11.1.10 緊急輸送路の浸水区間数

	元禄型関東地震	東京湾北部地震	南海トラフ巨大地震	慶長型地震
浸水区間数	47	13	102	116

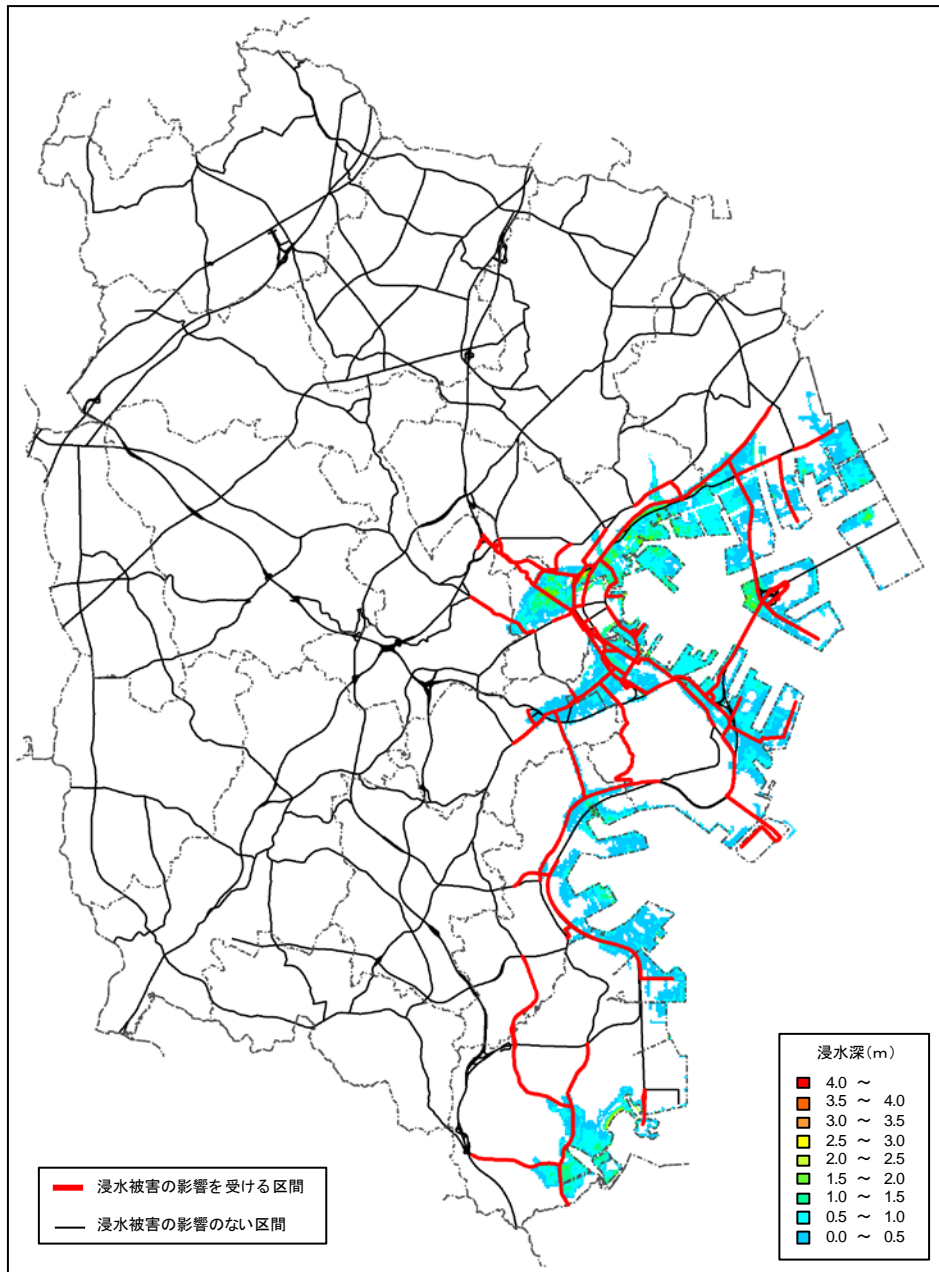


図11.1.3 浸水被害の影響を受ける緊急輸送路区間（南海トラフ巨大地震）

注：首都高速道路の高架区間が赤く示されているが、重複する一般道の地上部を対象としており、高架上が浸水するものではない。

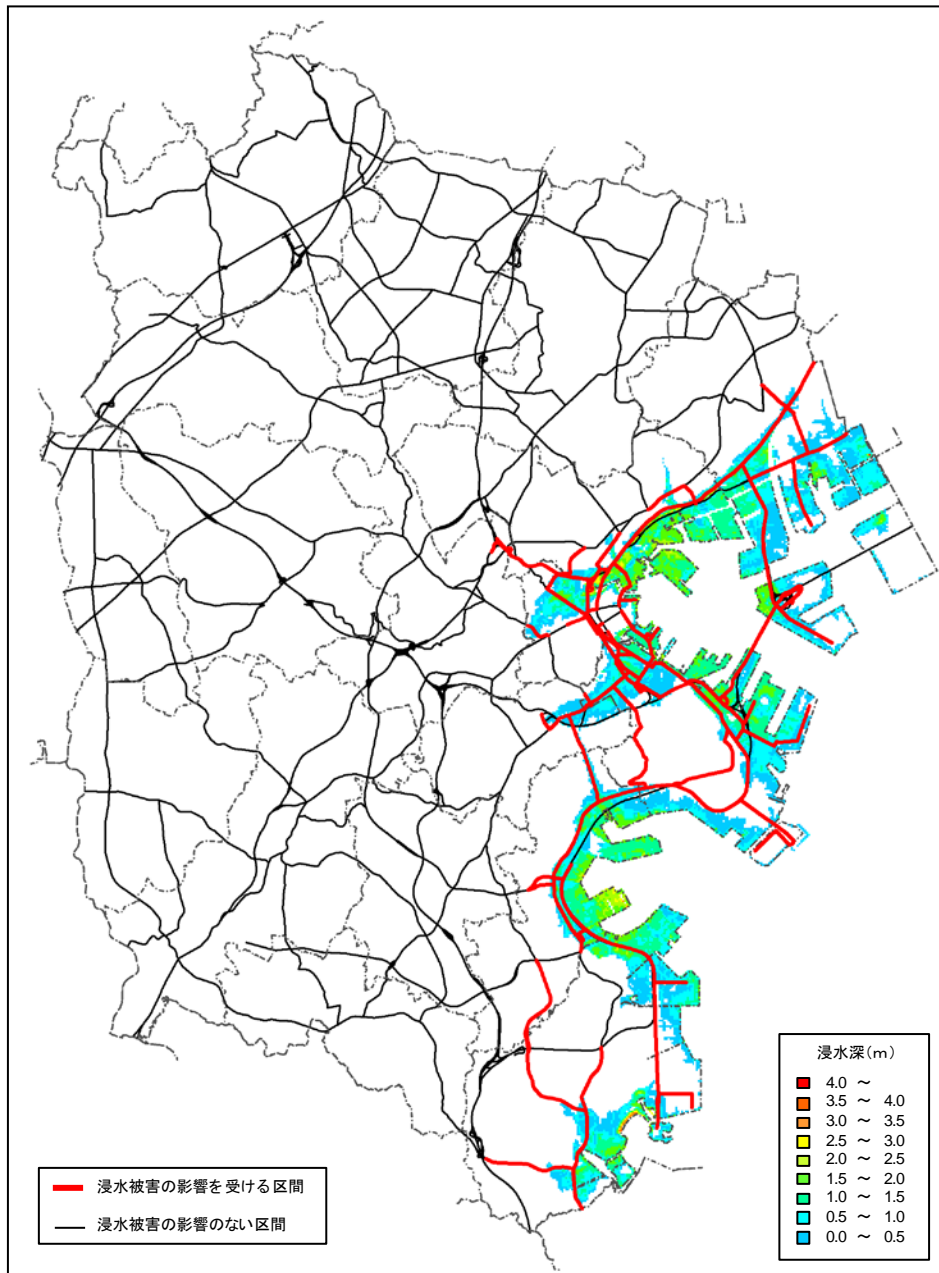


図11.1.4 浸水被害の影響を受ける緊急輸送路区間（慶長型地震）

注：首都高速道路の高架区間が赤く示されているが、重複する一般道の地上部を対象としており、高架上が浸水するものではない。

## 11.2 鉄道の被害

### 11.2.1 予測方法

図11.2.1に、揺れおよび津波による鉄道施設の被害予測の流れを示す。

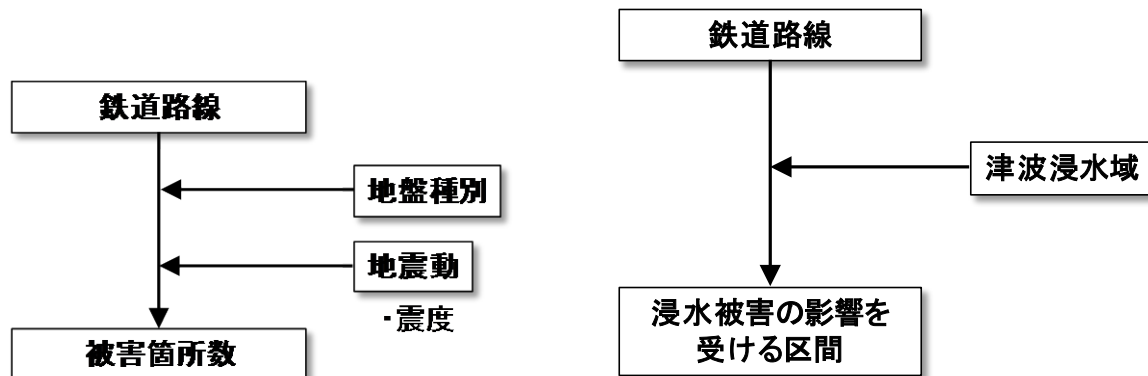


図11.2.1 鉄道施設の被害予測の流れ

#### (1) 対象施設

市内の地上部と地下を走行する在来線を対象とした。新幹線の路線については、阪神・淡路大震災以降に補強対策が実施されているため、除外した。

#### (2) 揺れによる被害

軌道狂い・路盤の沈下による被害は、1978年宮城県沖地震の被害データをもとに、宮城県(1997)が設定した地盤種別および震度と被害率の関係を用了。ただし、最近の知見(高濱・翠川(2009)<sup>1)</sup>で震度5強程度から被害が生じ始めるとあるので、表11.2.1に示すように、震度5弱以下では被害率を0箇所/kmとした。また、橋脚等の耐震補強は進められていることから、高架形式の場合は、被害を受けないものとした。

表11.2.1の地盤種別は、I種が地盤の固有周期0.2秒未満、II種が0.2~0.6秒、III種が0.6秒以上である。

表11.2.1 鉄道の被害率(箇所/km)

震度	地盤種別		
	I種	II種	III種
6強~7	0.89	1.48	2.51
6弱	0.62	1.00	1.71
5強	0.41	0.66	1.13
5弱以下	0.00	0.00	0.00

<sup>1)</sup>高浜勉・翠川三郎：地盤条件を考慮した地震による鉄道構造物の被害関数の構築、日本地震工学会論文集、第9巻、第5号、pp.42-57、2009年



### (3) 津波浸水による被害

「9.1 津波による浸水域」で浸水域内（浸水深>0m）であれば、浸水深の値に関係なく、浸水被害の影響を受けるものとした。区間全体が高架形式の場合は、浸水の影響を受けないものとした。

#### 11.2.2 予測結果

図11.2.2に鉄道路線図、表11.2.2に被害箇所数、図11.2.3に1km当たりの被害箇所数を示す。また、表11.2.3に浸水区間数を、図11.2.4、図11.2.5に浸水区間を示す。浸水区間の分布図は、浸水域が広い南海トラフ巨大地震と慶長型地震について示した。

首都圏の鉄道では、明確な構造被害がなかった2005年千葉県北西部の地震の際に、点検で再開まで約5時間を要した。東日本大震災においてもそれより長い時間を要した。想定3地震では、いずれも点検が必要となる。また、元禄型関東地震・東京湾北部地震では、被害箇所数が多くなるので応急復旧のための時間を要すると考えられる。

浸水区間については、緊急輸送路と同様に、浸水域に路線があれば、その区間は津波の影響を受けるものとして抽出した。地上部の路線で抽出した区間については、津波漂流物が線路を塞ぎ、応急復旧作業を要する可能性がある。地下鉄が浸水した場合には、大きな影響が出る可能性がある。

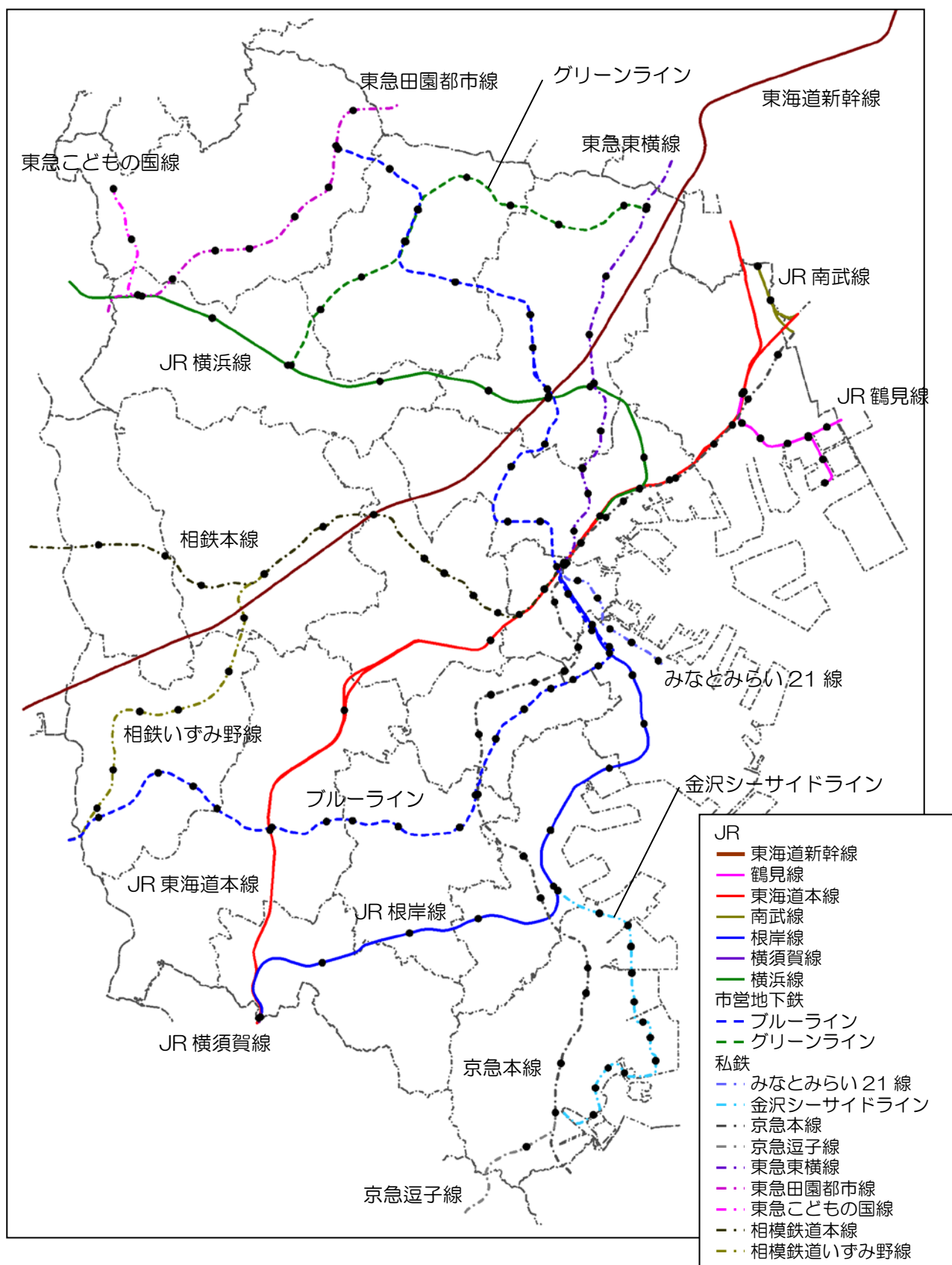


図11.2.2 鉄道路線図

表11.2.2 被害箇所数

路線	元禄型関東地震		東京湾北部地震		南海トラフ巨大地震	
	箇所	箇所/km	箇所	箇所/km	箇所	箇所/km
J R	136	1.40	91	0.94	59	0.60
市営地下鉄	18	1.07	12	0.72	11	0.62
私鉄	119	1.21	73	0.74	56	0.57
全路線	274	1.29	177	0.83	126	0.59

\* 箇所数は、小数第一位で四捨五入しているため合計値は必ずしも一致しない

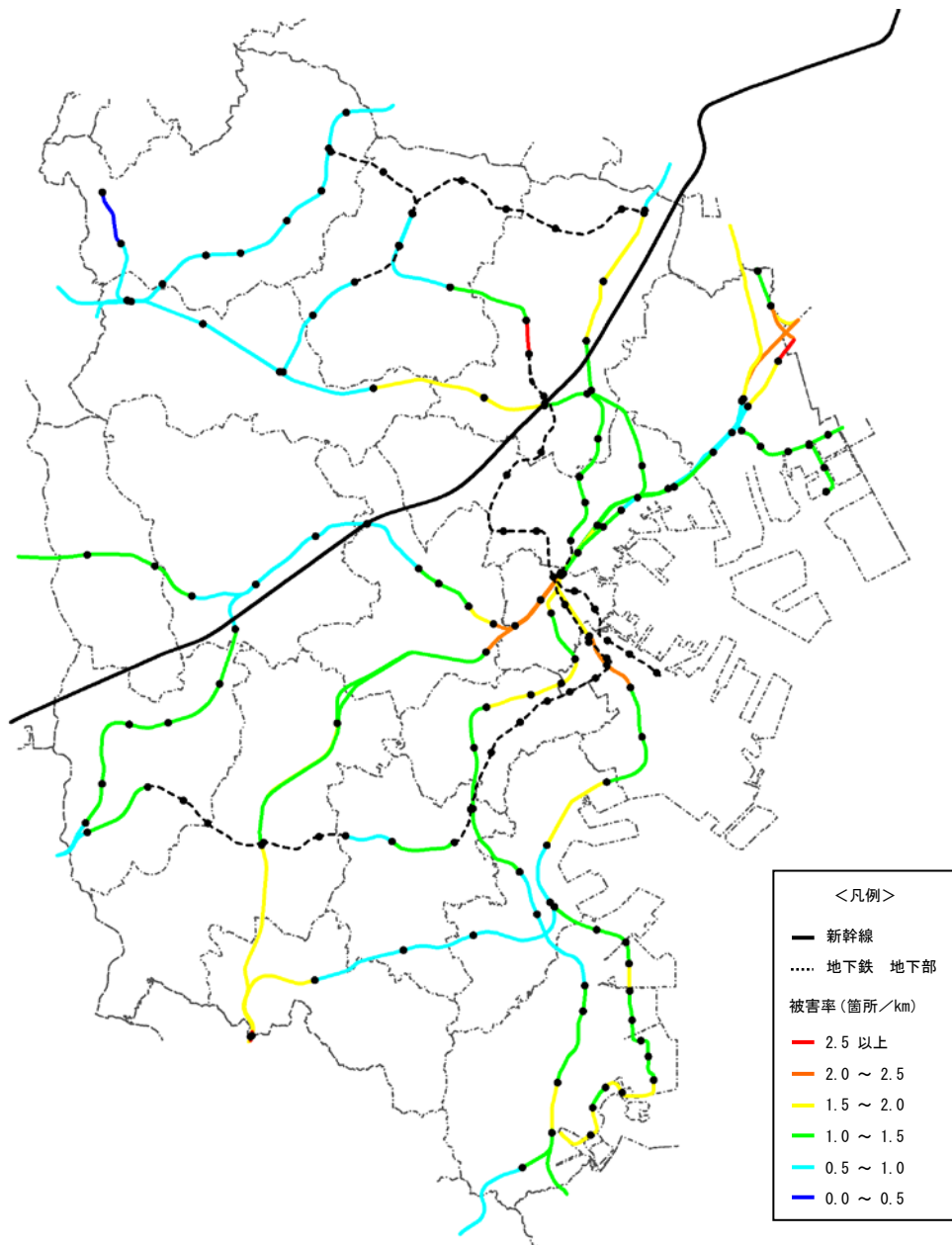


図11.2.3 鉄道の揺れによる被害率(単位:箇所/km):元禄型関東地震

表11.2.3 浸水区間数

路線	全区間数	元禄型関東地震	東京湾北部地震	南海トラフ巨大地震	慶長型地震
J R	45	10	4	17	19
市営地下鉄	40	4	3	8	8
私鉄	84	14	7	18	23
全路線	169	28	14	43	50

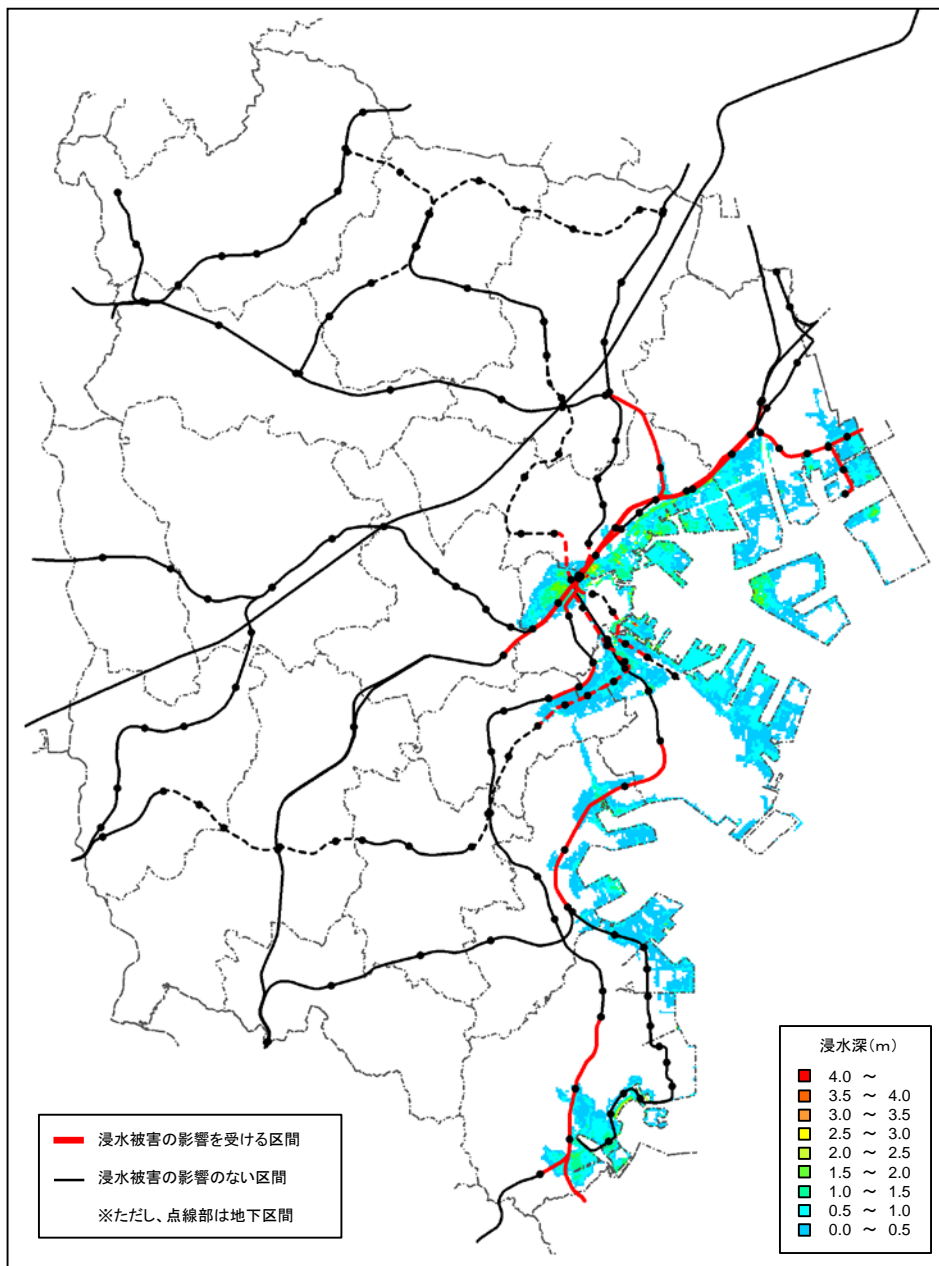


図11.2.4 浸水被害の影響を受ける鉄道区間（南海トラフ巨大地震）

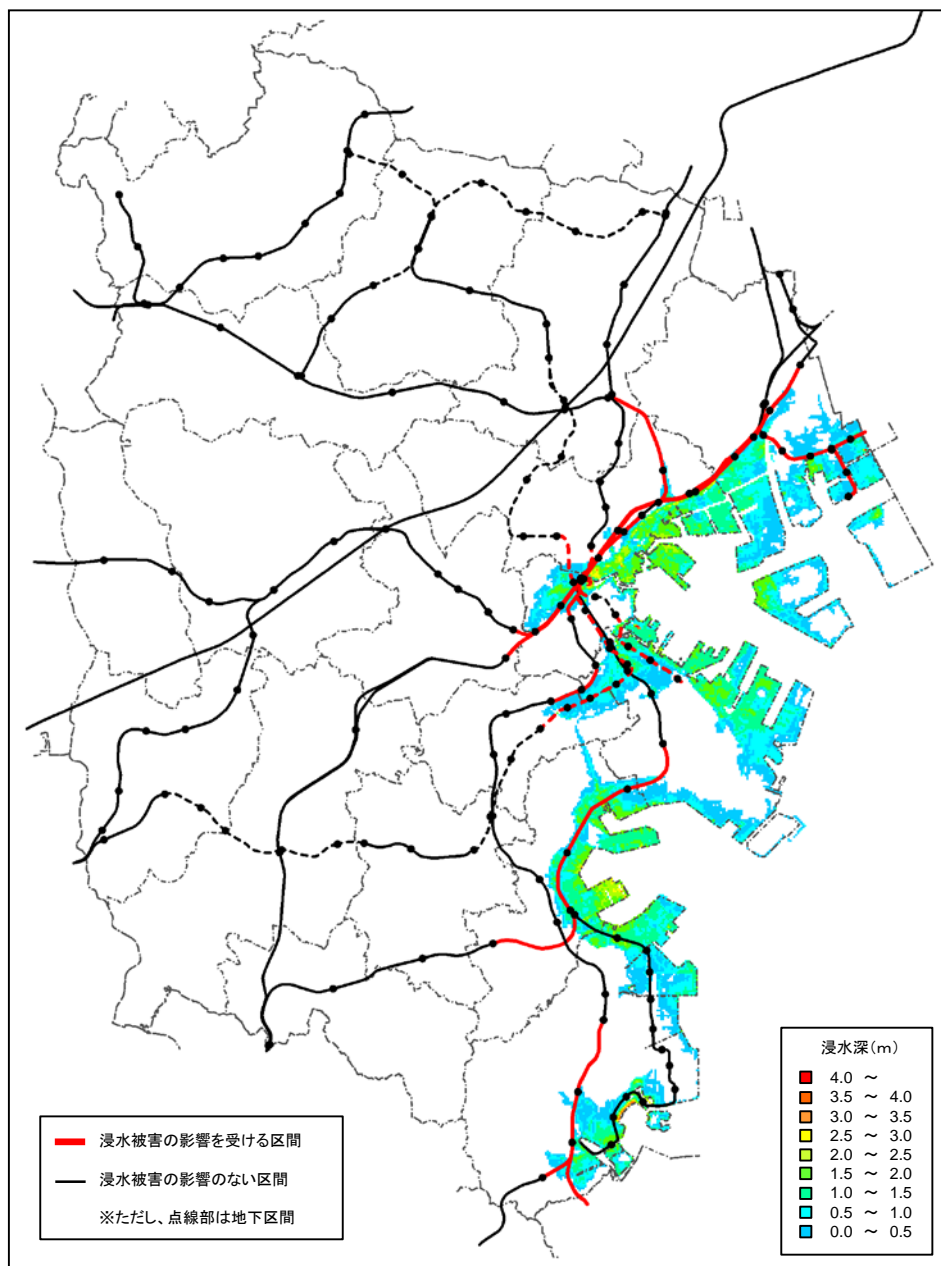


図11.2.5 浸水被害の影響を受ける鉄道区間（慶長型地震）

## 11.3 港湾の被害

### 11.3.1 予測方法

図11.3.1に、港湾施設の被害予測の流れを示す。

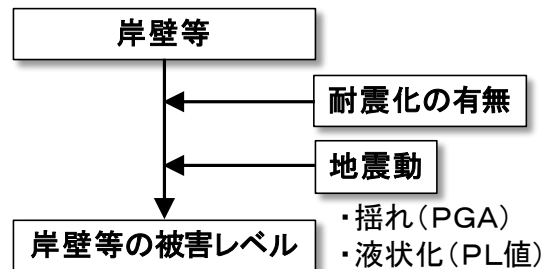


図11.3.1 港湾施設の被害予測の流れ

#### (1) 対象施設

本市の臨海部、横浜港港湾区域内の岸壁等海岸線上の公共施設（突堤、埠頭等。以下、岸壁等とする）を対象とする。耐震強化岸壁については、阪神・淡路大震災において被害がほとんどなく、利用が可能であったことから、横浜港においても利用が可能であるとする。

#### (2) 港湾施設の被害

港湾施設の被害は、表11.3.1より被害レベルを液状化の有無と地表面最大加速度から判定し、表11.3.2により、被害レベルを岸壁の被害の状況・程度と対応付けた。

表11.3.1 被害レベルの判定基準

液状化判定	地表面最大加速度 (gal)				
	0～150	150～200	200～300	300～450	450～
液状化 有	なし	小	中	大	大
液状化 無	なし	なし	小	中	大

\*1：「液状化危険度が高い」の場合に液状化有と判定

\*2：被害レベルが「大」の場合に、利用困難になると判定

愛知県(2003)

表11.3.2 岸壁等の被害程度のランク分け（旧運輸省）

ランク	被害の状況・程度	被害レベルの判定基準との対応
0	無被害。	なし
I	本体には異常はないが、附属構造物に破壊や変状が認められるもの。	小
II	本体にかなりの変状が起こったもの。簡単な手直しですぐに供用に耐えうる。	中
III	形は留めているが、構造物本体に破壊が起こったと認められるもの。機能を全く喪失している。	大
IV	全壊して形を留めていないもの。	

### 11.3.2 予測結果

被害予測結果を表11.3.3と図11.3.2に示す。対象とした岸壁の総延長は24.1km（耐震強化岸壁の延長は1.3km）である。元禄型関東地震では、耐震強化岸壁のみが使用可能と想定される。東京湾北部地震でも、ほぼ同様となる。南海トラフ巨大地震でも、直後には支障が生じる箇所が多い。

表11.3.3 岸壁の被害ランク別延長集計結果（単位：km）

地震種別 \ 被害ランク	大	中	小	なし
元禄型関東地震	22.8	0.0	0.0	1.3
東京湾北部地震	20.8	2.0	0.0	1.3
南海トラフ巨大地震	8.0	7.3	7.5	1.3

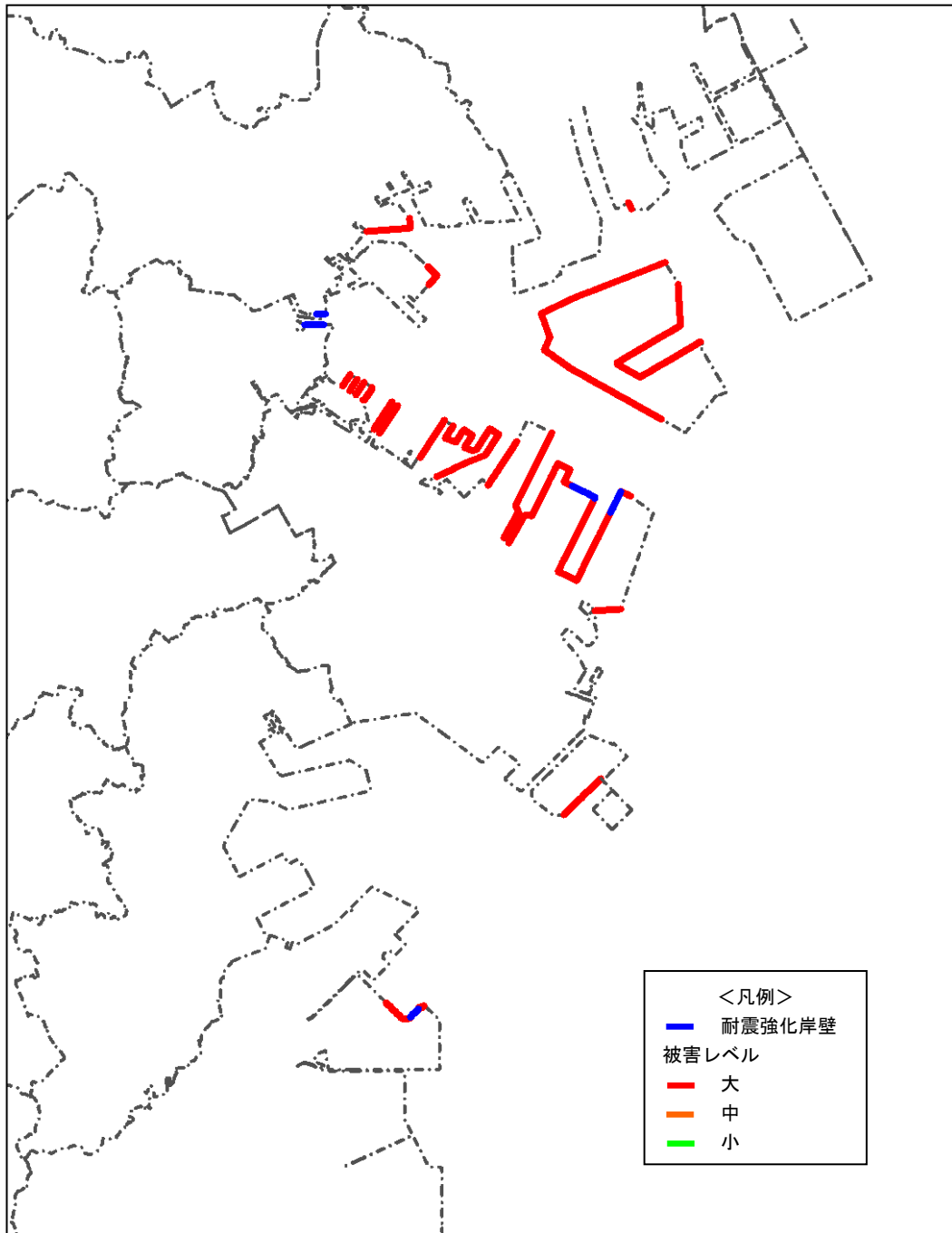


図11.3.2 公共岸壁等の被害ランク（元禄型関東地震）