

付録1 全国地震動予測地図 2020年版の地震活動モデルの概要

1. はじめに

「全国地震動予測地図 2020年版」の確率論的地震動予測地図（以下、「2020年版」と呼ぶ）では、多種多数の地震について、活断層などの浅い地震（平均活動間隔が数千年から数万年程度）と海溝型地震（平均活動間隔が数十年から数百年程度）に大別し、地震活動をモデル化している。

「2020年版」における地震の分類を付表 1.1-1 にまとめる。以降では、「2020年版」における活断層などの浅い地震、海溝型地震それぞれのモデル化について概説する。

付表 1.1-1 「2020年版」における地震の分類

活断層などの浅い地震 （平均活動間隔が数千年から数万年程度）	
活断層など陸域と沿岸海域の浅い地震	
	<p>活断層で発生する地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 主要活断層帯に発生する固有地震 ・ 九州地域の活断層帯に発生する固有地震 ・ 関東地域の活断層帯に発生する固有地震 ・ 中国地域の活断層帯に発生する固有地震 ・ 四国地域の活断層帯に発生する固有地震 ・ 地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震 ・ 複数区間が同時に活動する地震 ・ 「その他の活断層」で発生する地震 <p>日本海東縁部の長期評価された地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 北海道北西沖の地震 ・ 北海道西方沖の地震 ・ 北海道南西沖の地震 ・ 青森県西方沖の地震 ・ 秋田県沖の地震 ・ 山形県沖の地震 ・ 新潟県北部沖の地震 ・ 佐渡島北方沖の地震
活断層などの浅い地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 陸域及び海域の陸側プレートで発生する浅い地震のうち活断層が特定されていない場所で発生する地震 ・ 浦河沖等（胆振東部を含む）の震源断層を予め特定しにくい地震 ・ 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震 ・ 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震 ・ 与那国島周辺の震源断層を予め特定しにくい地震
海溝型地震 （平均活動間隔が数十年から数百年程度）	
海溝型地震のうち震源断層を個別にモデル化する地震	
	<p>千島海溝沿いの地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 千島海溝沿いの超巨大地震（17世紀型） ・ 十勝沖のプレート間巨大地震 ・ 根室沖のプレート間巨大地震 ・ 十勝沖から択捉島沖の海溝寄りのプレート間地震（津波地震等） <p>日本海溝沿いの地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本海溝沿いの超巨大地震（東北地方太平洋沖型） ・ 青森県東方沖及び岩手県沖北部のプレート間巨大地震 ・ 宮城県沖のプレート間巨大地震 ・ 青森県東方沖から房総沖にかけての海溝寄りのプレート間地震（津波地震等） ・ 日本海溝の海溝軸外側の地震 <p>相模トラフ沿いの地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 相模トラフ沿いの M8 クラスの地震 <p>南海トラフ沿いの地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 南海トラフ沿いで発生する大地震 <p>日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日向灘のプレート間地震 ・ 日向灘のひとまわり小さいプレート間地震 ・ 与那国島周辺の地震
海溝型地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 太平洋プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震 ・ フィリピン海プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震

2. 活断層などの浅い地震

活断層の地震など陸域と沿岸海域の浅い地震（平均活動間隔が数千年から数万年程度）のモデル化は、長期評価がなされ震源断層が特定されている地震と、震源断層を予め特定しにくい地震に大別される（付表 1.1-1）。

2.1 長期評価がなされ震源断層が特定されている地震

長期評価がなされ震源断層が特定されている地震のうち、陸域の地震に対する長期評価結果の概要を付図 1.2-1 に、沿岸海域の地震に対する長期評価結果の概要を付図 1.2-2 に示す。モデル化の概要は以下の通りである。

- ・ 活断層で発生する地震

主要活断層帯に発生する固有地震及び関東地域・中国地域・四国地域・九州地域の活断層帯に発生する固有地震については、長期評価の結果に基づき、地震発生確率、地震規模がモデル化されている。

活断層の複数区間の同時活動（連動）による地震については、各区间における長期評価による地震の発生確率と発生頻度の情報に基づき、モデル化されている。

地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震については、主要活断層帯、関東地域、中国地域、四国地域、九州地域の評価対象となる活断層の各区间に対して、地震規模の上限をそれらの単位区間の規模（ただし、M 7.4 を超える場合は 7.4）とし、下限を M 6.8 と設定している。平均活動間隔は、それぞれの単位区間の平均活動間隔の 2 倍とし、頻度 n とマグニチュード M に対するグーテンベルク・リヒターの関係式（以下、G-R 式と呼ぶ）に従うと仮定して評価している。

$$\log_{10} n = a - bM$$

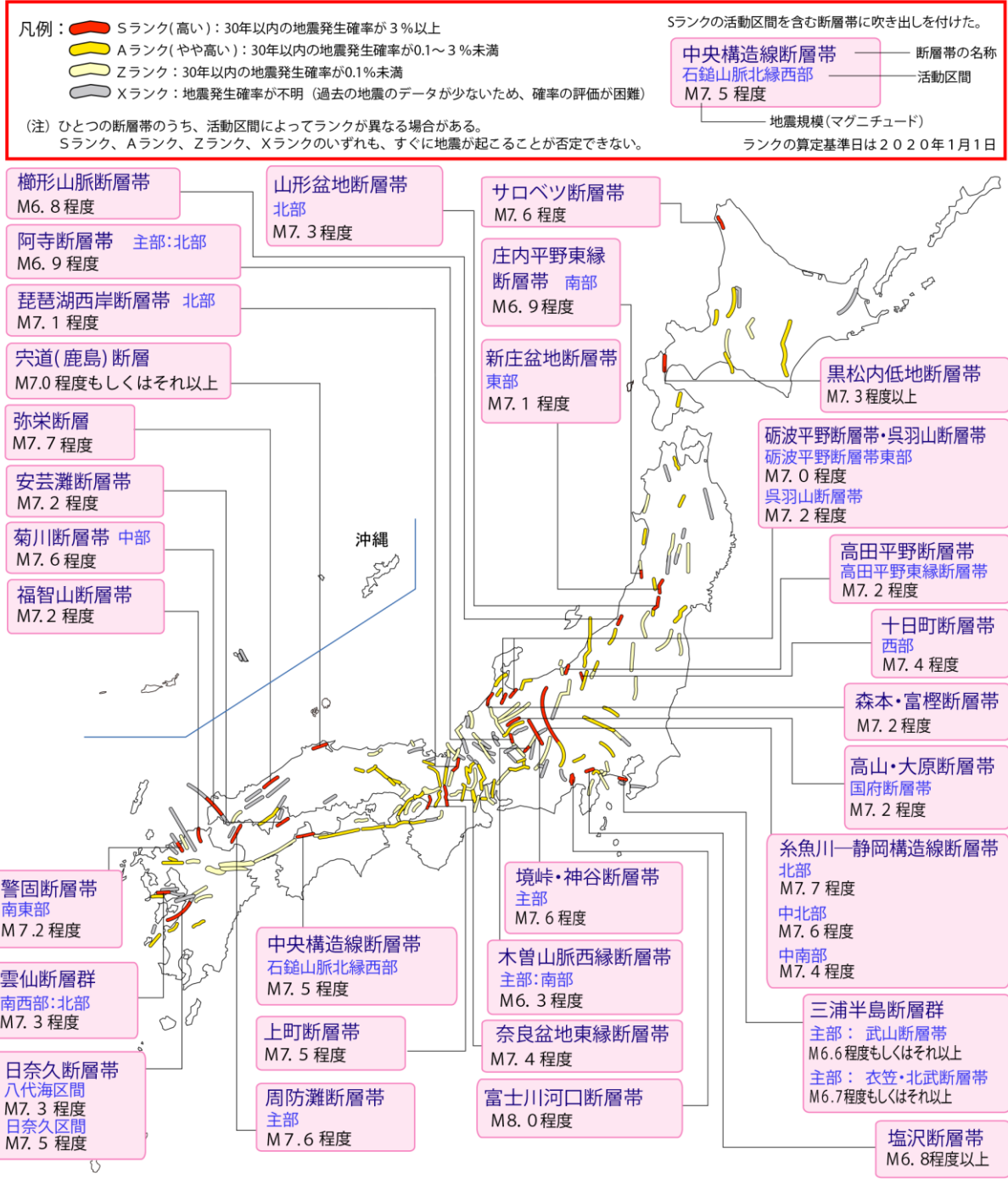
ここで a , b は係数である。 b 値が 0.9 の G-R 式でマグニチュードの刻み 0.1 ごとに頻度を割り振り、ポアソン過程に基づき地震発生確率を求めている。

上述した主要活断層帯、関東地域、中国地域、四国地域、九州地域の評価において対象とする活断層帯以外の活断層については、「その他の活断層」としてモデル化されている。地震発生確率は、平均的な活動間隔からポアソン過程に基づいて算定されている。地震規模は、マグニチュード M と断層長さ L (km) に対する以下の関係式（松田、1975）から求めている。

$$\log_{10} L = 0.6 M - 2.9$$

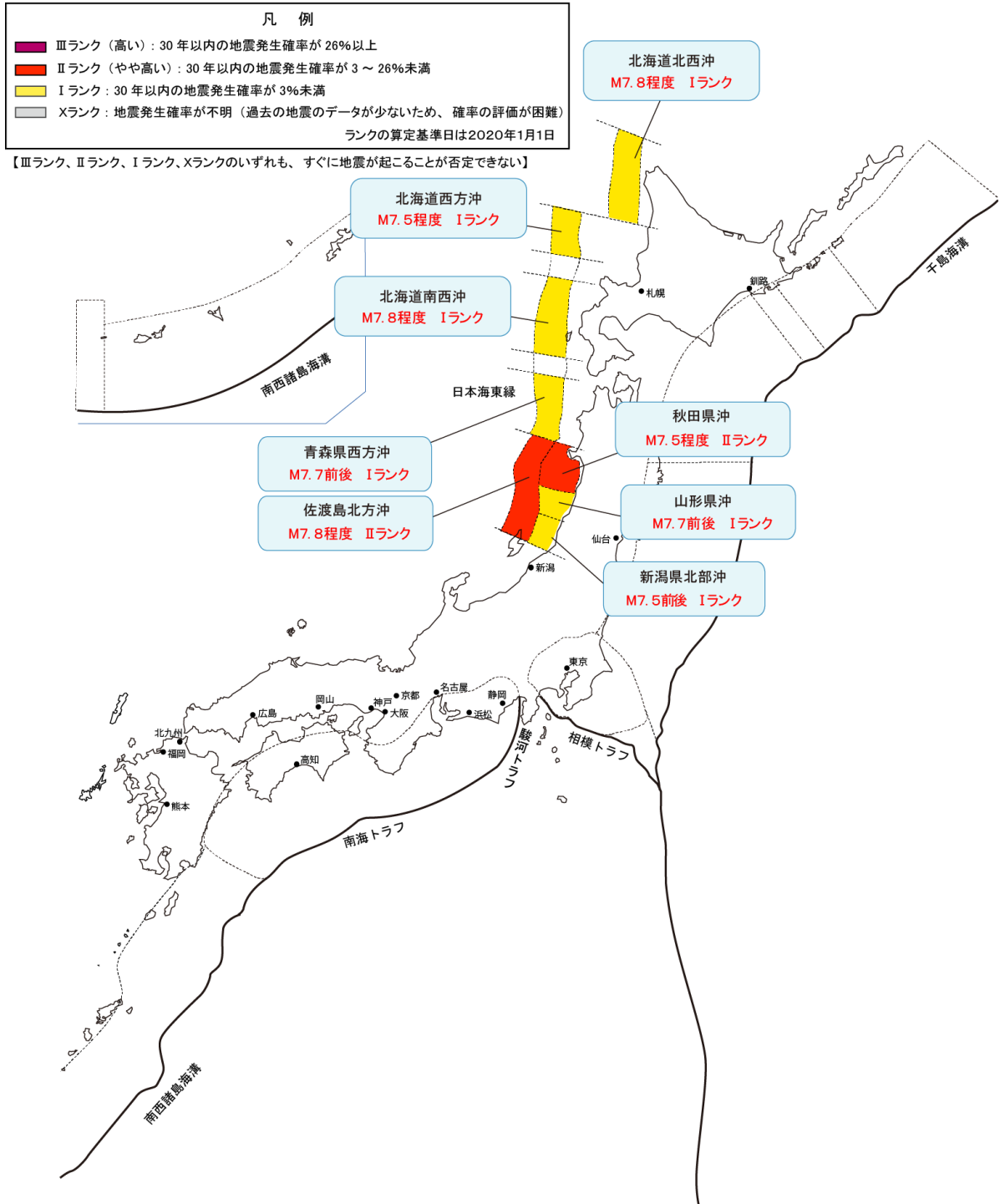
- ・ 日本海東縁部の長期評価された地震

日本海東縁部の長期評価された地震については、長期評価の結果に基づき、地震発生確率、地震規模がモデル化されている。ただし、地震発生確率については、長期評価に基づく更新過程による値とポアソン過程による値を併用し、両者を 1:1 の重みで算定されている。



付図 1.2-1 活断層などの浅い地震のうち陸域の地震の長期評価結果の概要

2020年1月24日公表



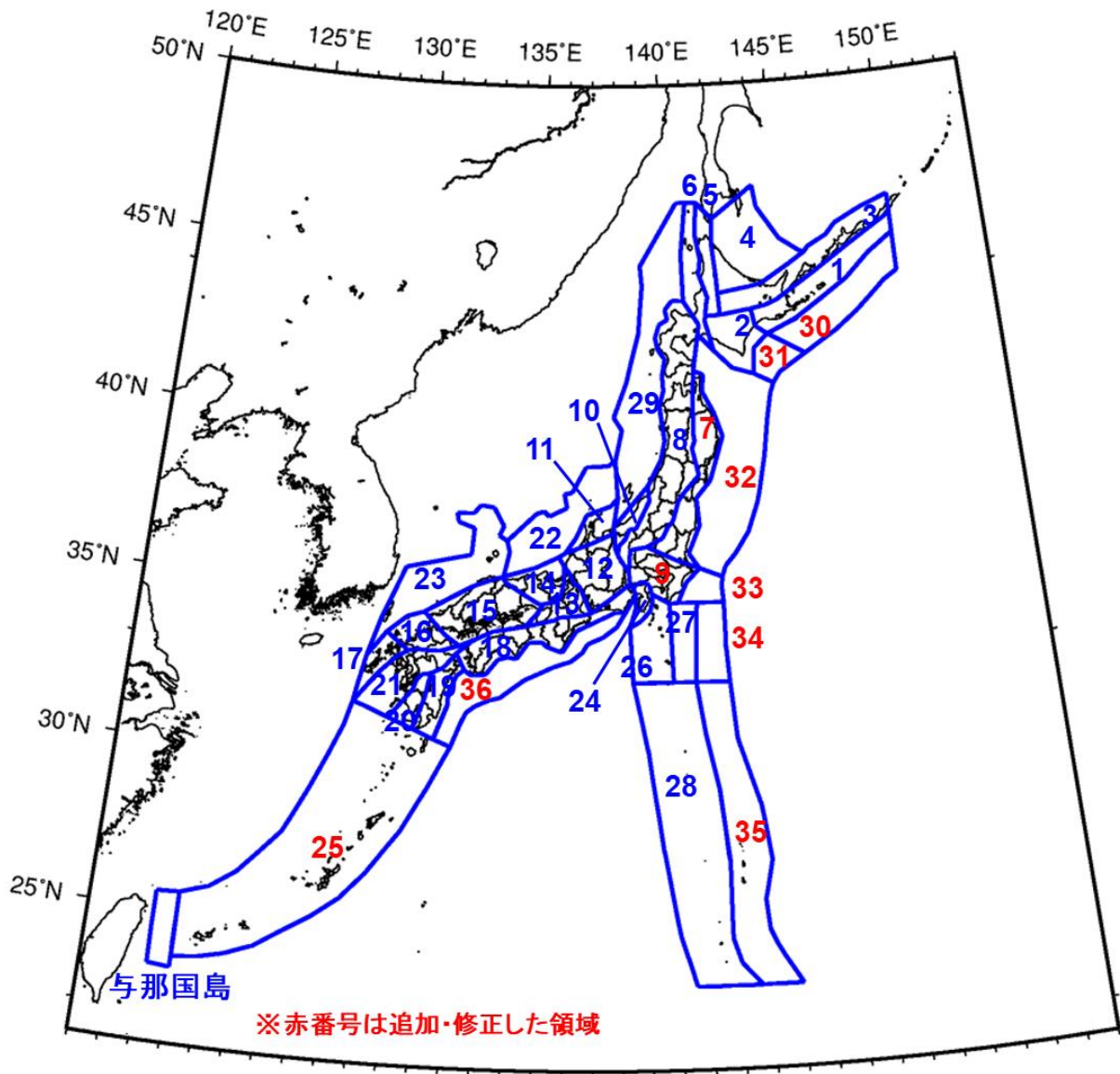
付図 1.2-2 活断層などの浅い地震のうち沿岸海域の地震の長期評価結果の概要

2.2 震源断層を予め特定しにくい地震

震源断層を予め特定しにくい地震は、その一つ一つについて、事前に発生場所、地震規模、発生確率を特定することが困難であるため、地震群としての特徴を確率モデルで表現するものである。モデル化においては、過去に発生した地震のデータに基づき、地震の発生場所、規模、頻度をモデル化している。活断層などの浅い地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分を付図1.2-3、付図1.2-4に示す。また、浦河沖等（胆振東部を含む）の地震と陸域及び海域の陸側プレートで発生する浅い地震の領域の模式図を付図1.2-5に示す。

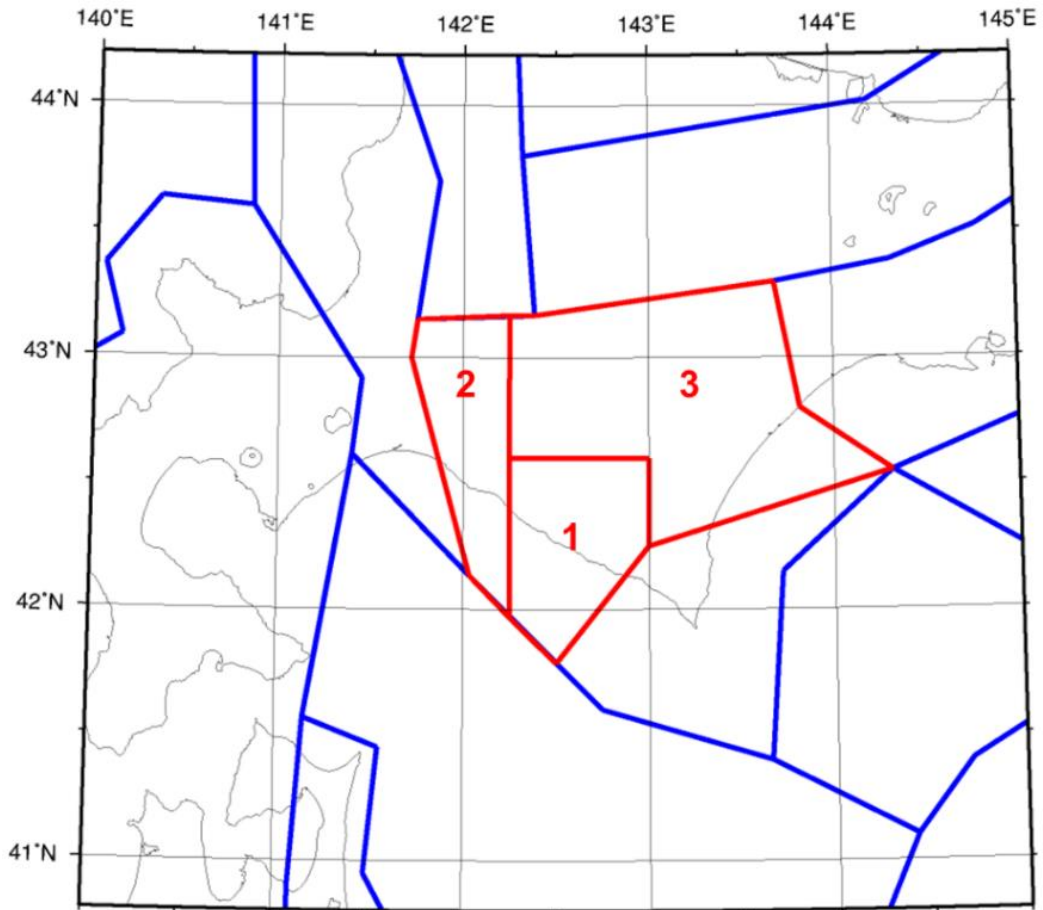
規模については、最小マグニチュードを5.0とし、最大マグニチュードは過去に発生した地震の規模や関連する長期評価の結果等を踏まえて、地域区分した領域ごとに設定している。領域ごとの最大マグニチュードを付表1.2-1にまとめる。

頻度については、上限値を有する、 b 値が0.9のG-R式に従うと仮定し評価している。地震の発生時系列は、定常ポアソン過程でモデル化している。頻度の計算に使用する地震カタログは、基本的に、マグニチュード5.0以上の中地震カタログとマグニチュード3.0以上の小地震カタログを併用し、それぞれに対して余震を除去する手法とカタログに含まれるすべての地震を対象とする手法を併用している。以上を踏まえ、陸域及び海域の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度を付図1.2-6に、与那国島周辺の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度を付図1.2-7に、浦河沖等（胆振東部を含む）の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度を付図1.2-8に示す。

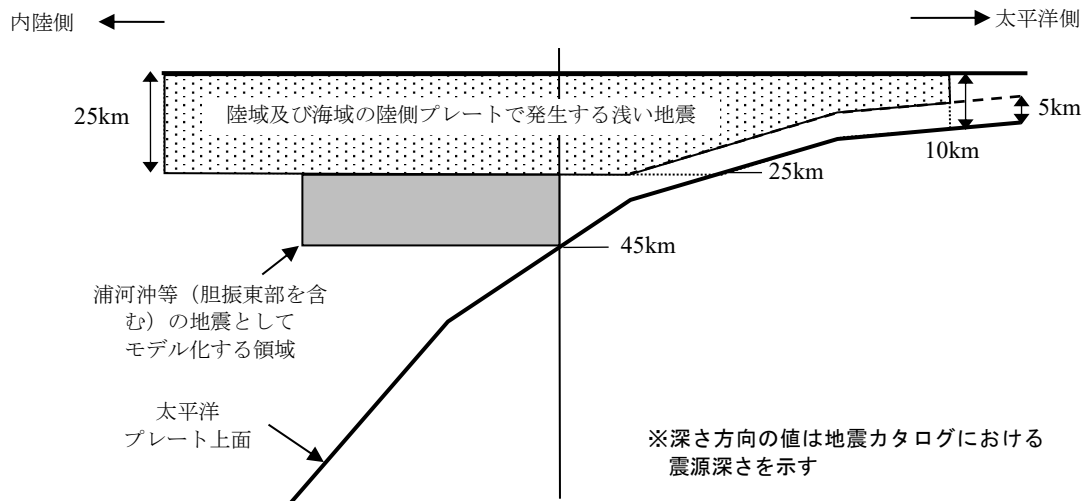


- ・領域 30～35 は 25km 以浅でプレート上面-5km まで
- ・領域 36 は 25km 以浅でプレート上面まで
- ・領域 25 は 40km 以浅でプレート上面まで
- ・領域 22～23、領域 26～29 は深さ 40km まで
- ・それ以外の領域は深さ 25km まで

付図 1.2-3 「2020 年版」における活断層などの浅い地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分（浦河沖等（胆振東部を含む）の領域区分は付図 1.2-4 に示す）



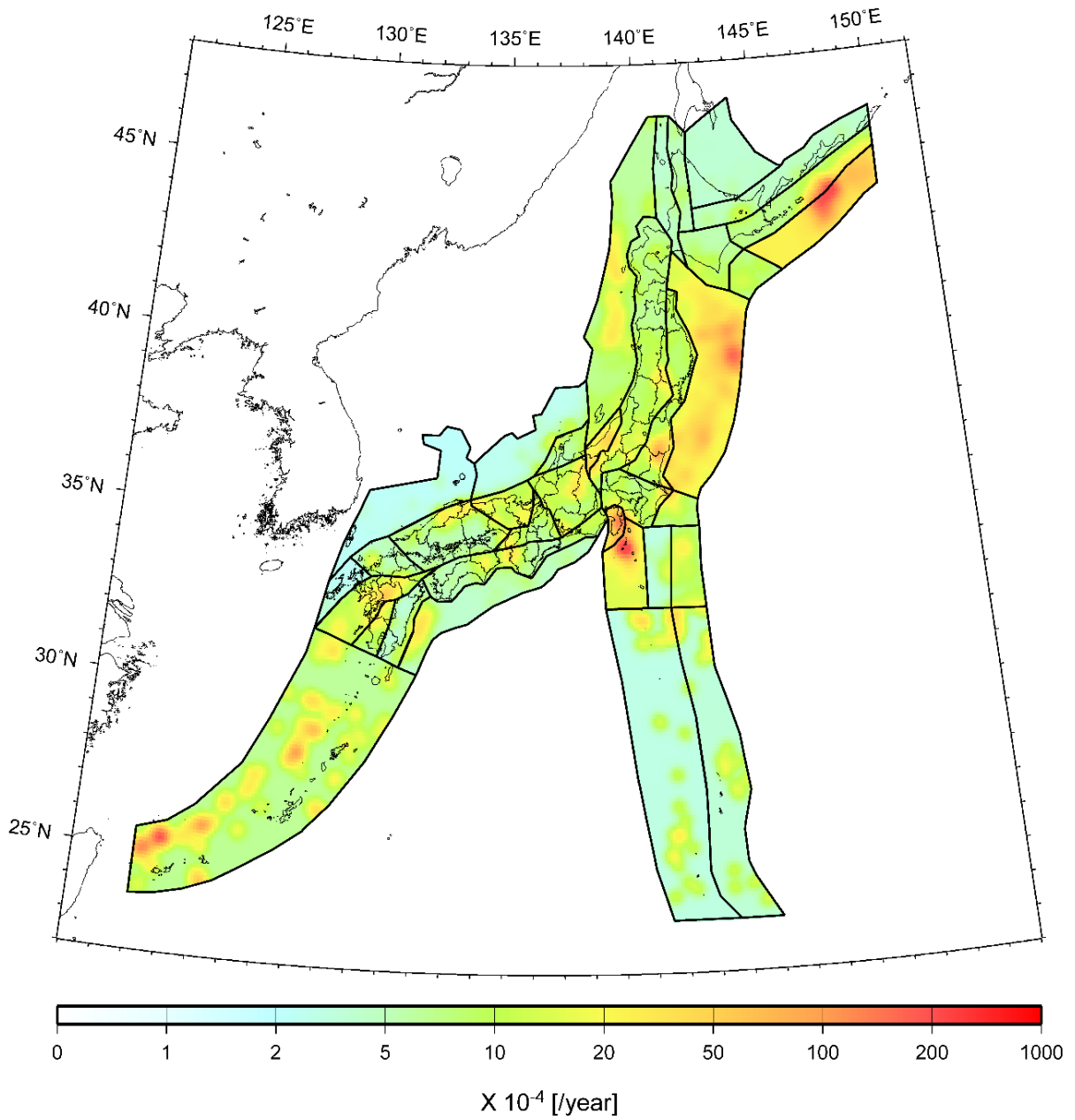
付図 1.2-4 「2020 年版」における浦河沖等（胆振東部を含む）の領域区分（赤色：深さ 25～45km）



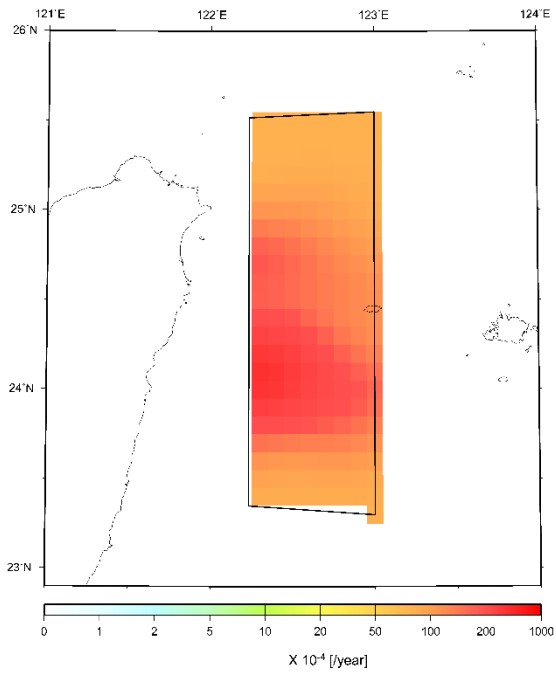
付図 1.2-5 「2020 年版」における浦河沖等（胆振東部を含む）の地震と陸域及び海域の陸側プレートで発生する浅い地震の領域の模式図

付表 1.2-1 「2020 年版」における活断層などの浅い地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード

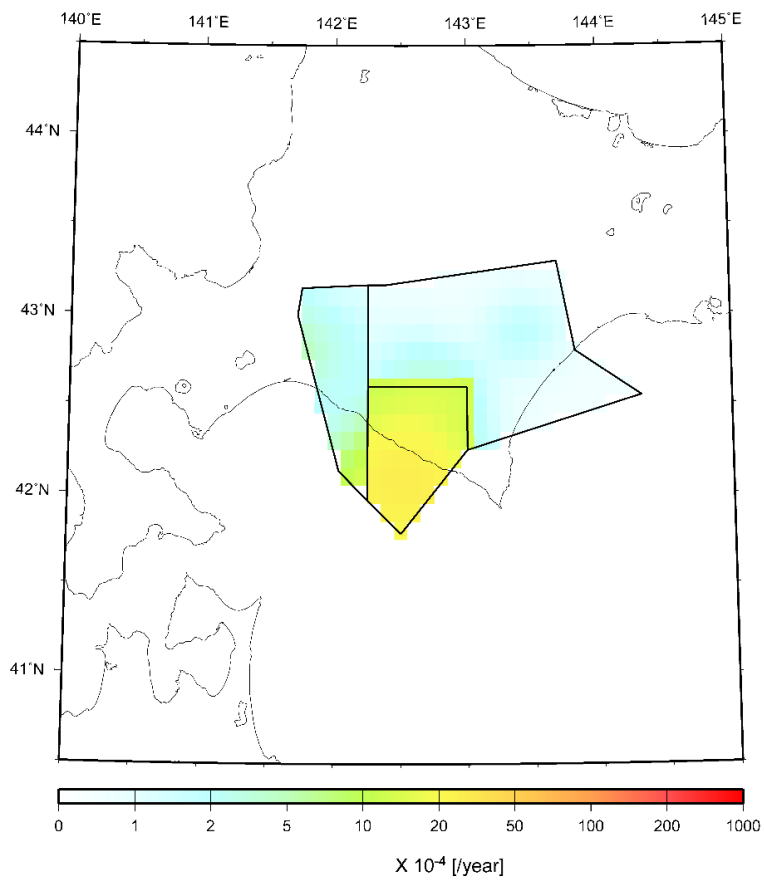
領域名または領域番号（付図 1.2-3 参照）	最大マグニチュード
1	7.3
2	7.3
3	7.3
4	7.3
5	7.3
6	7.3
7	7.3
8	7.3
9	7.3
10	7.3
11	7.3
12	7.3
13	7.3
14	7.3
15	7.3
16	7.3
17	7.3
18	7.3
19	7.3
20	7.3
21	7.3
22	7.5
23	7.5
24	7.3
25	7.5
30	7.5
31	7.5
32	7.5
33	7.5
36	7.5
浦河沖等（胆振東部を含む）	7.5
日本海東縁部（領域番号：29）	7.5
伊豆諸島以南（領域番号：26-28, 34-35）	7.5
与那国島周辺	7.4



付図 1.2-6 「2020 年版」における陸域及び海域の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度
(0.1 度四方あたり、M5.0 以上)



付図 1.2-7 「2020 年版」における与那国島周辺の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり、M5.0 以上)



付図 1.2-8 「2020 年版」における浦河沖等 (胆振東部を含む) の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり、M5.0 以上)

3. 海溝型地震

海溝型地震（平均活動間隔が数十年から数百年程度）のモデル化は、長期評価がなされ震源断層を個別にモデル化する地震と、震源断層を予め特定しにくい地震に大別される（付表 1.1-1）。

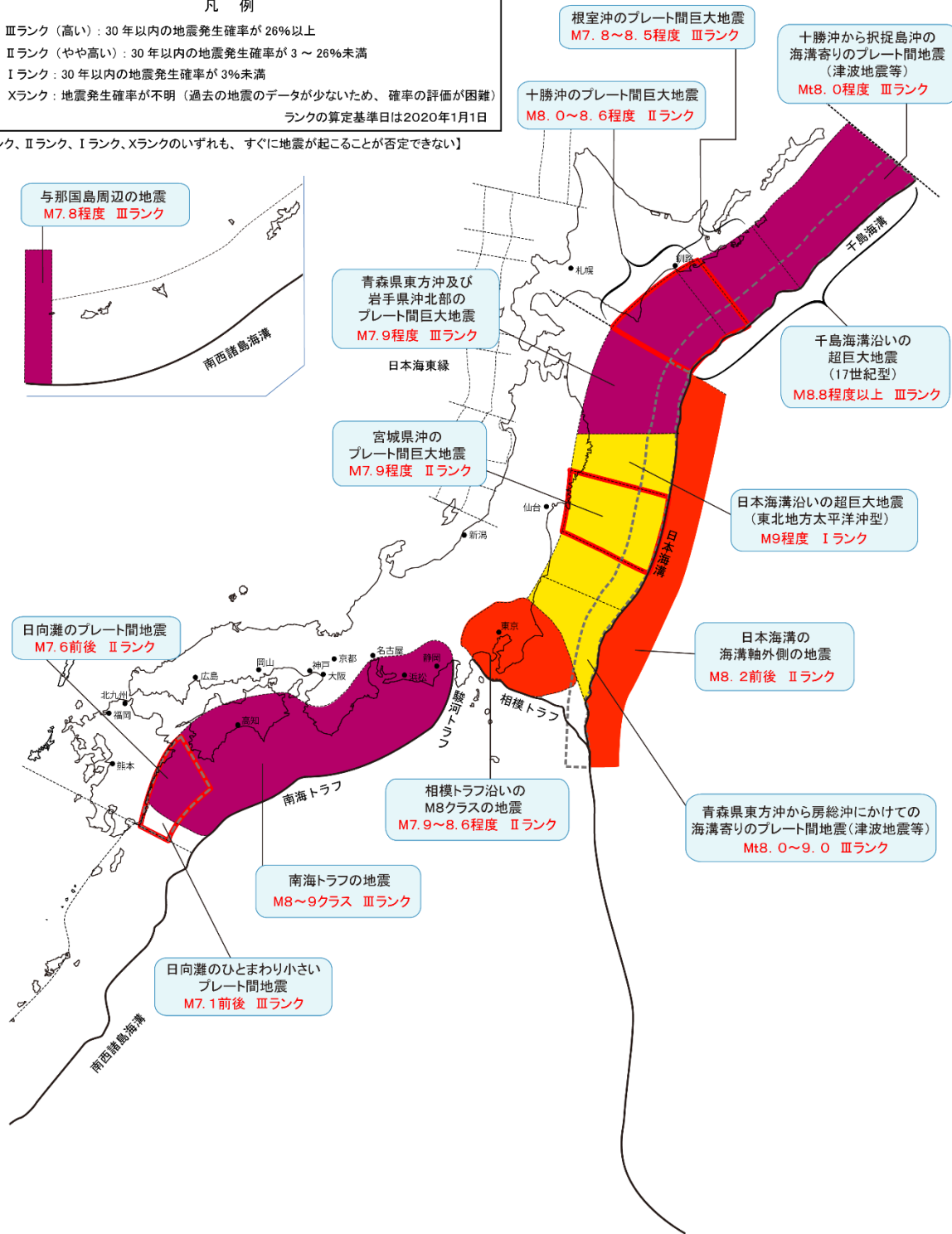
3.1 震源断層を個別にモデル化する地震

海溝型地震のうち震源断層を個別にモデル化する地震の長期評価結果の概要を付図 1.3-1 に示す。千島海溝沿いの地震、日本海溝沿いの地震、相模トラフ沿いの地震、南海トラフ沿いの地震、日向灘及び南西諸島海溝周辺地震それぞれについて、長期評価の結果に基づき、地震発生確率、地震規模がモデル化されている。震源断層を個別にモデル化する地震の地震発生確率、地震規模を付表 1.3-1 にまとめる。

2020年1月24日公表

凡例	
	Ⅲランク（高い）：30年以内の地震発生確率が26%以上
	Ⅱランク（やや高い）：30年以内の地震発生確率が3～26%未満
	Iランク：30年以内の地震発生確率が3%未満
	Xランク：地震発生確率が不明（過去の地震のデータが少ないため、確率の評価が困難）
ランクの算定基準日は2020年1月1日	

【Ⅲランク、Ⅱランク、Iランク、Xランクのいずれも、すぐに地震が起こることが否定できない】



付図 1.3-1 海溝型地震のうち震源断層を個別にモデル化する地震の長期評価結果の概要

付表 1.3-1 「2020年版」における海溝型地震のうち震源断層を個別にモデル化する地震の地震発生確率・地震規模

	地震発生確率 (2020年起点)		地震規模*1
	30年	50年	
千島海溝沿いの地震 <ul style="list-style-type: none"> 千島海溝沿いの超巨大地震（17世紀型） 十勝沖のプレート間巨大地震 根室沖のプレート間巨大地震 十勝沖から択捉島沖の海溝寄りのプレート間地震（津波地震等） 	13%*2, 37%*3	20%*2, 56%*3	Mw8.7~9.2 Mw8.0~8.6 Mw8.0~8.5 Mw8.0
日本海溝沿いの地震 <ul style="list-style-type: none"> 日本海溝沿いの超巨大地震（東北地方太平洋沖型） 青森県東方沖及び岩手県沖北部のプレート間巨大地震 宮城県沖のプレート間巨大地震 青森県東方沖から房総沖にかけての海溝寄りのプレート間地震（津波地震等） 日本海溝の海溝軸外側の地震 	0% 19% 24% 25% 7.0%	0% 64% 37% 39% 11%	Mw8.6~9.0 Mw7.9~8.8 Mw7.9~8.6 Mw6.8, 8.0 Mw8.2
相模トラフ沿いの地震 <ul style="list-style-type: none"> 相模トラフ沿いの M8 クラスの地震 	0.8%*2, 5.7%*3	1.9%*2, 11%*3	Mw7.9~8.6
南海トラフ沿いの地震 <ul style="list-style-type: none"> 南海トラフ沿いで発生する大地震 	74%	94%	Mw7.6~9.1
日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震 <ul style="list-style-type: none"> 日向灘のプレート間地震 日向灘のひとまわり小さいプレート間地震 与那国島周辺の地震 	14% 73% 26%	22% 89% 39%	Mw7.6 Mw7.1 Mw7.8

*1 「2020年版」におけるモデルの地震規模

*2 平均ケース

*3 最大ケース

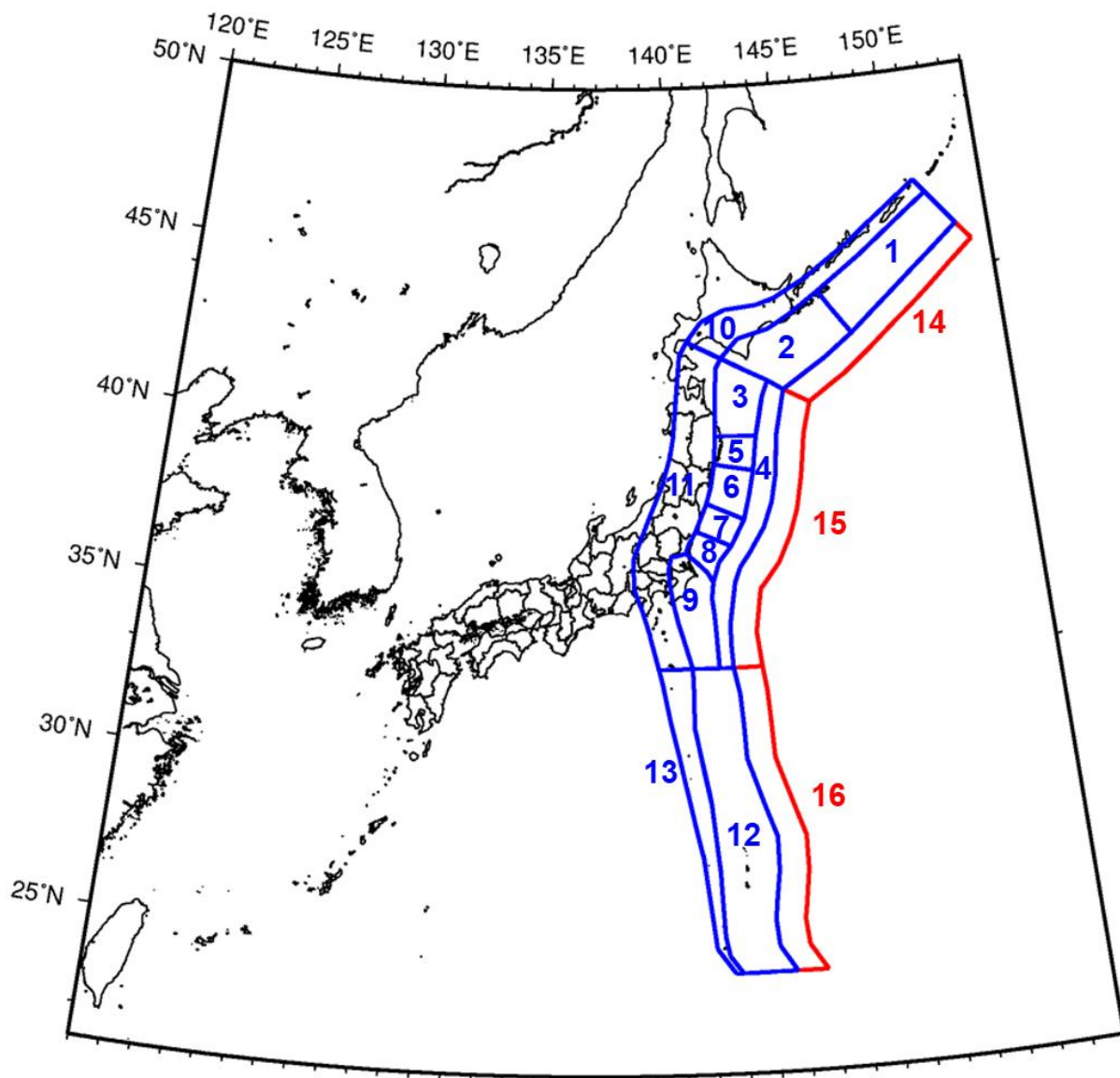
3.2 震源断層を予め特定しにくい地震

海溝型地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震は、活断層などの浅い地震のうち震源断層を予め特定しにくい地震と同様に、過去に発生した地震のデータに基づき、地震の発生場所、規模、頻度をモデル化している。

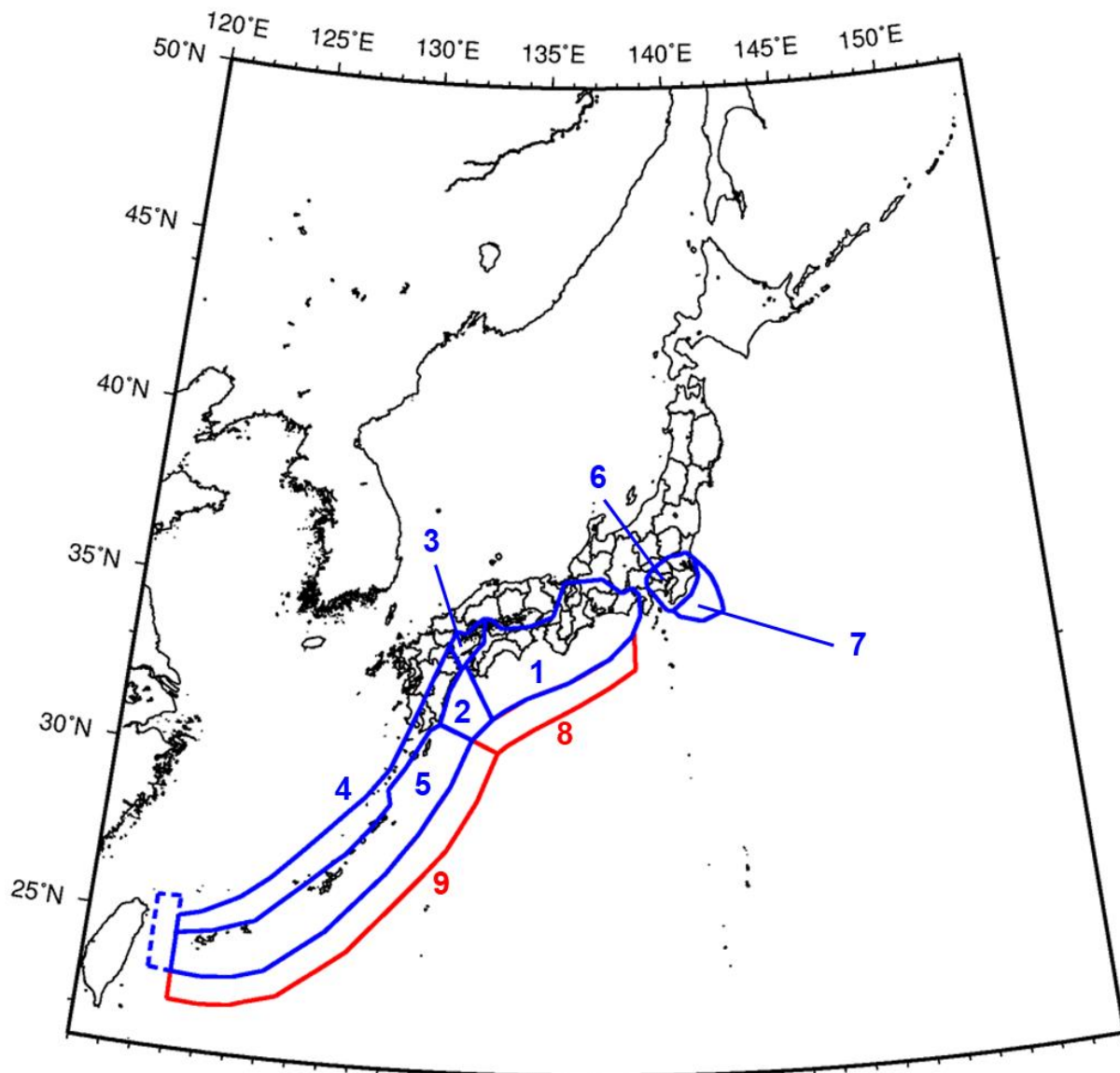
太平洋プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分を付図1.3-2に、フィリピン海プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分を付図1.3-3に示す。

規模について、最小マグニチュードは5.0としている。最大マグニチュードは過去に発生した地震の規模や関連する長期評価の結果等を踏まえて、付図1.3-2、付図1.3-3に示す領域ごとに設定している。領域ごとの最大マグニチュードを付表1.3-2、付表1.3-3に整理する。

頻度については、G-R式に従うと仮定して評価している。頻度の計算に使用する地震カタログは、基本的に、マグニチュード5.0以上の中地震カタログとマグニチュード4.0以上の小地震カタログを併用し、それぞれに対して余震を除去する手法とカタログに含まれるすべての地震を対象とする手法を併用している。太平洋プレートの地震の発生頻度を付図1.3-4 (a) に、フィリピン海プレートの地震の発生頻度を付図1.3-5 (a) に示す。また、太平洋プレートの地震について、領域ごとに設定したプレート間地震とプレート内地震の比率（付図1.3-6 (a)）に基づく、プレート間地震の発生頻度を付図1.3-4 (b)に、プレート内地震の発生頻度を付図1.3-4 (c) に示す。同様に、フィリピン海プレートの地震について、領域ごとに設定したプレート間地震とプレート内地震の比率（付図1.3-6 (b)）に基づく、プレート間地震の発生頻度を付図1.3-5 (b) に、プレート内地震の発生頻度を付図1.3-5 (c) に示す。



付図 1.3-2 「2020 年版」における太平洋プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分（赤は海溝軸外側の領域）



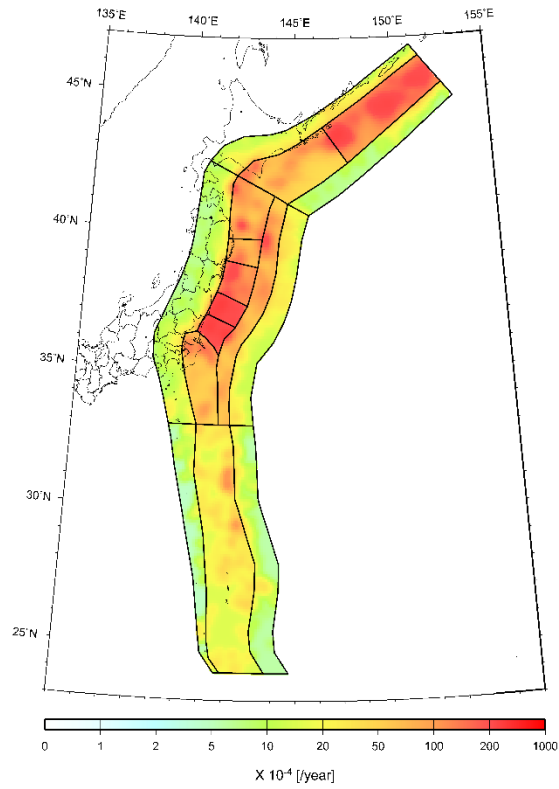
付図 1.3-3 「2020年版」におけるフィリピン海プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の領域区分（赤は海溝軸外側の領域）

付表 1.3-2 「2020年版」における太平洋プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード

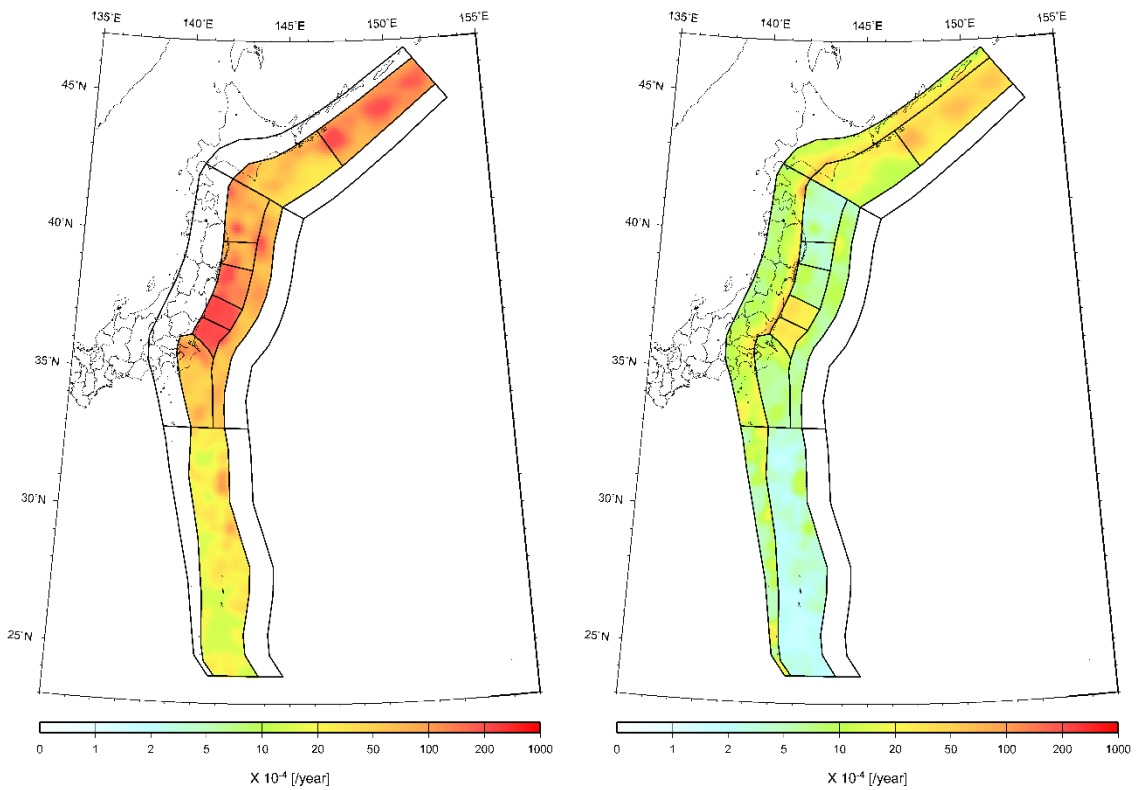
領域番号 (付図 1.3-2 参照)		最大マグニチュード
1	プレート間	8.6
	プレート内	8.4
2	プレート間	7.9
	プレート内	8.4
3	プレート間	7.8
	プレート内	8.4
4	プレート間	8.0
	プレート内	8.4
5	プレート間	8.2
	プレート内	8.4
6	プレート間	7.8
	プレート内	8.4
7	プレート間	8.2
	プレート内	8.4
8	プレート間	8.3
	プレート内	8.4
9	プレート間	8.5
	プレート内	8.4
10	プレート間	—
	プレート内	8.4
11	プレート間	—
	プレート内	8.4
12	プレート間	8.5
	プレート内	8.4
13	プレート間	—
	プレート内	8.4
14	プレート間	—
	プレート内	8.2
15	プレート間	—
	プレート内	8.1
16	プレート間	—
	プレート内	8.2

付表 1.3-3 「2020年版」におけるフィリピン海プレートのプレート間及びプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード

領域番号 (付図 1.3-3 参照)		最大マグニチュード
1	プレート間	8.0
	プレート内	8.0
2	プレート間	6.9
	プレート内	7.2
3	プレート間	—
	プレート内	8.0
4	プレート間	—
	プレート内	8.0
5	プレート間	8.5
	プレート内	8.0
6	プレート間	7.8
	プレート内	7.3
7	プレート間	7.8
	プレート内	7.3
8	プレート間	—
	プレート内	8.0
9	プレート間	—
	プレート内	8.0



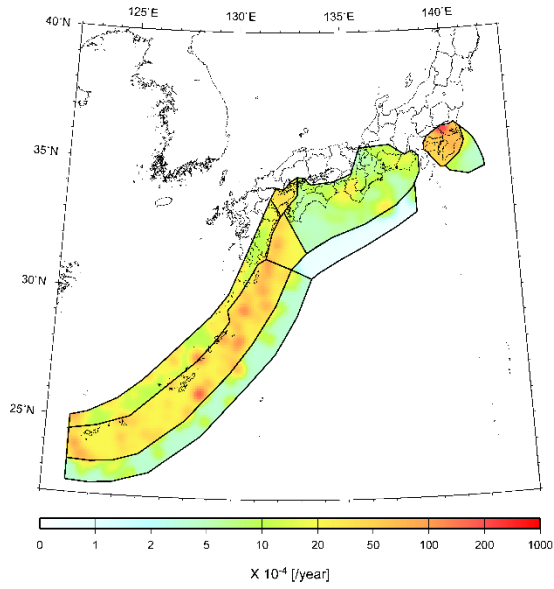
(a) プレート間とプレート内の合計



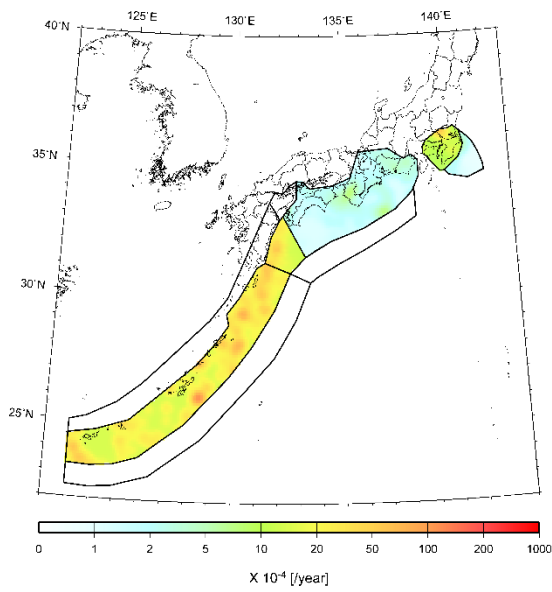
(b) プレート間

(c) プレート内

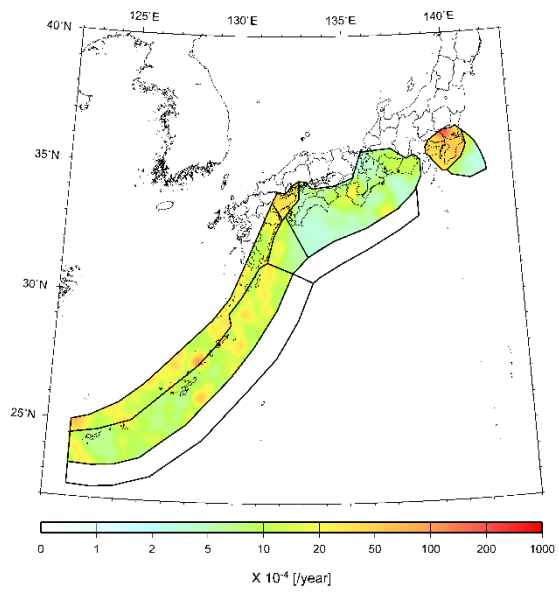
付図 1.3-4 「2020 年版」における太平洋プレートの地震の発生頻度
(0.1 度四方あたり、M5.0 以上)



(a) プレート間とプレート内の合計

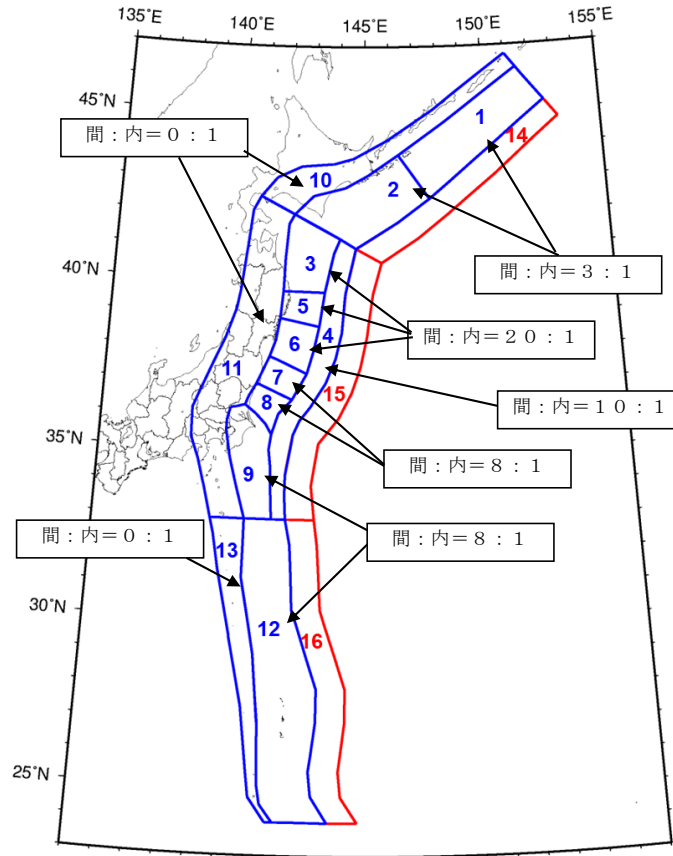


(b) プレート間

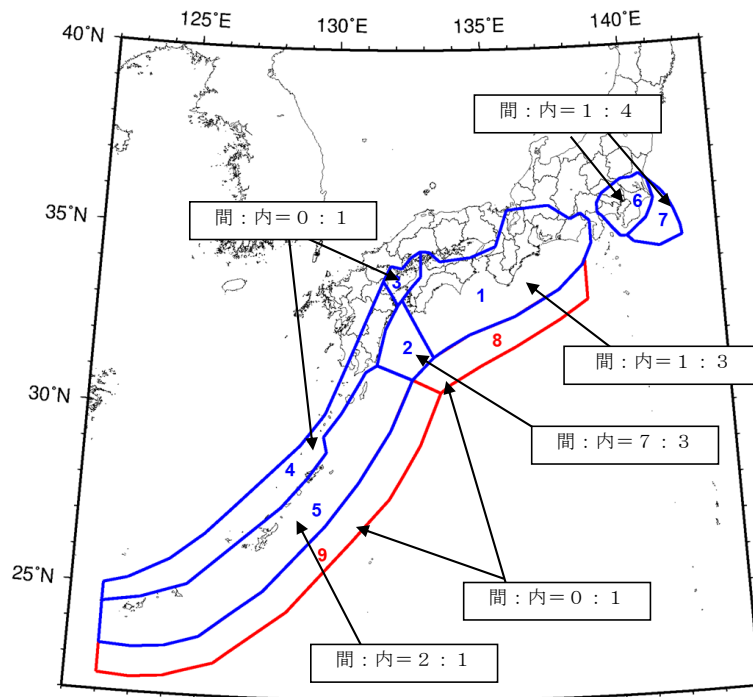


(c) プレート内

付図 1.3-5 「2020年版」におけるフィリピン海プレートの地震の発生頻度
(0.1度四方あたり、M5.0以上)



(a) 太平洋プレート



(b) フィリピン海プレート

付図 1.3-6 「2020年版」におけるプレート間地震とプレート内地震の比率

【参考文献】

地震調査研究推進本部地震調査委員会（2021）：全国地震動予測地図 2020 年版.

松田時彦（1975）：活断層から発生する地震の規模と周期について、地震第 2 輯、第 28 卷、第 3 号、pp.269-283.