

3. 確率論的地震動予測地図

3.1 評価の手順と結果の表現方法

3.1.1 地震ハザード評価手法の概要

地震ハザード評価とは、地点における地震動強さとそれを特定の期間内に超える確率の関係（ハザードカーブと呼ばれる）を算定するものである。一般的には、図 3.1.1-1 に示すフローに従って評価される。大まかな手順は、以下のようになっている。

- 1) 対象地点周辺の地震活動をモデル化する。全国を対象とした確率論的地震動予測地図では、考慮する地震を以下のように分類してモデル化している。
 - a) 主要活断層帯に発生する固有地震
 - b) 海溝型地震
 - c) その他の地震（長期評価の対象となっていない地震）
 - ①震源断層をある程度特定できる地震
 - (1) 主要活断層帯以外の活断層に発生する地震
 - (2) 主要活断層帯に発生する地震のうち固有地震以外の地震
 - ②震源断層を予め特定しにくい地震
 - (1) プレート間で発生する地震のうち大地震以外の地震
 - (2) 沈み込む（沈み込んだ）プレート内で発生する地震のうち大地震以外の地震
 - (3) 陸域で発生する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
 - (4) 浦河沖の震源を予め特定しにくい地震
 - (5) 日本海東縁部の震源を予め特定しにくい地震
 - (6) 伊豆諸島以南の震源を予め特定しにくい地震
 - (7) 南西諸島付近の震源を予め特定しにくい地震
- ただし、全国を対象とした確率論的地震動予測地図の作成では、上記の c) ① (2)の「主要活断層帯に発生する地震のうち固有地震以外の地震」は②(3)に含めてモデル化している。
- 2) モデル化したそれぞれの地震について、地震規模の確率、距離の確率、地震の発生確率（あるいは頻度）を評価する。
- 3) 地震の規模と距離が与えられた場合の地震動強さの推定の確率モデルを設定する。通常は、距離減衰式とそのばらつきによってモデル化される。
- 4) モデル化された個々の地震について、着目する期間内にその地震によって地震動強さがある値を超える確率を評価する。
- 5) これをモデル化した地震のすべてで繰り返し、それらの結果を統合することにより、全ての地震を考慮した場合に地震動強さが着目期間内に少なくとも1度ある値を超える確率を算定する。

確率論的地震動予測地図は、以上の手順によって地点ごとに実施された地震ハザード評価の結果に基づいて、期間、地震動強さ、確率のうちの2つを固定し、残りの1つの地域分布を示したものである。

3.1.2 ハザードカーブの算定方法

着目地点において、その周辺で発生する地震（あるいは地震群）によって t 年間に少なくとも1回地震動強さが y を超える確率 $P(Y > y; t)$ を、一般にハザードカーブと呼ぶ。ハザードカーブは、地点の周辺で発生するいずれの地震（群）によっても y 以下である確率を1から引くことにより、次式で評価される。

$$P(Y > y; t) = 1 - \prod_k \{1 - P_k(Y > y; t)\} \quad (3.1.2-1)$$

ここに、 $P_k(Y > y; t)$ は k 番目の地震（群）によって t 年間に少なくとも1回地震動強さが y を超える確率であり、以下の(1)および(2)のように算定される。なお、以下の記述では、地震の規模と距離に関して離散的な表現としている。

- (1) 震源を予め特定できる地震（主要活断層帯、海溝型地震、主要活断層帯以外の活断層）

これらの地震の発生確率は、一部のものについては更新過程あるいは時間予測モデルといった非定常な地震活動を表すモデルに基づき算定され、残りのものについては定常ポアソン過程を仮定して評価される。この場合、 k 番目の地震によって、地震動強さが t 年間に少なくとも1回 y を超える確率 $P_k(Y > y; t)$ は、以下のようにして算定することができる。

- a) 非定常な地震活動モデルに基づき地震発生確率が算定される場合

期間 t の間に複数回の地震発生を考慮する場合、それぞれの地震時の地震動強さが互いに独立であると仮定すると、地震動強さが t 年間に少なくとも1回 y を超える確率 $P_k(Y > y; t)$ は、

$$P_k(Y > y; t) = 1 - \sum_{l=0}^{\infty} \{P(E_k^{[l]}; t) [1 - P(Y > y | E_k)]^l\} \quad (3.1.2-2)$$

で表される。ただし、 $P(E_k^{[l]}; t)$ は期間 t の間に l 回地震が発生する確率、 $P(Y > y | E_k)$ は地震 k が1度発生した条件下で地震動強さが y を超える条件付確率であり、

$$P(Y > y | E_k) = \sum_i \sum_j P(Y > y | m_i, r_j) P_k(m_i) P_k(r_j | m_i) \quad (3.1.2-3)$$

となる。ここに、 $P_k(m_i)$ は k 番目の地震における規模の確率関数、 $P_k(r_j | m_i)$ は規模が m_i の条件下での距離の確率関数、 $P_k(Y > y | m_i, r_j)$ は地震の規模が m_i 、距離が r_j の時に地震動強さが y 以上となる条件付確率である。距離減衰式を用いて地震動強さを評価する場合には、

$P(Y > y | m_i, r_j)$ は距離減衰式の中央値 $\bar{Y}(m_i, r_j)$ とそのばらつき（中央値を1とする対数正規変量 U で表されることが多い）を用いて、

$$P(Y > y | m_i, r_j) = 1 - F_U \left(\frac{y}{\bar{Y}(m_i, r_j)} \right) \quad (3.1.2-4)$$

となる。ただし、 $F_U(u)$ は U の累積分布関数である。

なお、期間 t に複数回の地震が発生する確率が無視できる場合には、式(3.1.2-2)は簡略化されて次式で表される。

$$\begin{aligned} P_k(Y > y; t) &= P(E_k; t)P(Y > y | E_k) \\ &= P(E_k; t) \sum_i \sum_j P(Y > y | m_i, r_j) P_k(m_i) P_k(r_j | m_i) \end{aligned} \quad (3.1.2-5)$$

ただし、 $P(E_k; t)$ は k 番目の地震が t 年間に発生する確率であり、更新過程あるいは時間予測モデルに基づき、BPT 分布を用いて評価される(地震調査委員会, 2001a)。

b) 地震の発生が定常ポアソン過程でモデル化される場合

地震の発生を定常ポアソン過程とした場合には、地震動強さが t 年間に y を超える確率 $P_k(Y > y; t)$ は、

$$P_k(Y > y; t) = 1 - \exp\{-v_k(Y > y) \cdot t\} \quad (3.1.2-6)$$

となる。ただし、 $v_k(Y > y)$ は k 番目の地震によって地震動強さが y を超える年あたりの頻度であり、

$$\begin{aligned} v_k(Y > y) &= v(E_k)P(Y > y | E_k) \\ &= v(E_k) \sum_i \sum_j P(Y > y | m_i, r_j) P_k(m_i) P_k(r_j | m_i) \end{aligned} \quad (3.1.2-7)$$

となる。ここに、 $v(E_k)$ は k 番目の地震の年あたりの発生頻度、他は a)と同様である。

(2) 震源断層を予め特定しにくい地震

上記(1)と異なり、対象とする地震を複数の規模と距離の組み合わせから成る群として取り扱う必要がある。これらの地震は、地域区分する方法と地域区分しない方法を併用して評価するが、地域区分する方法の場合には地震活動域ごと、地域区分しない方法ではメッシュごとに、それぞれ地震活動が一様であると仮定している。これにより、各地震活動域あるいはメッシュを対象としている限りにおいて、地震の規模と発生場所は互いに独立となる。地震の規模の確率分布は上限値を有するグーテンベルク・リヒターの関係式から、また、距離の確率分布は地点と地震活動域あるいはメッシュとの幾何学的な位置関係からそれぞれ算定することができる。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。

以上から、グループ n の地震によって、地震動強さが t 年間に y を超える確率 $P_n(Y > y; t)$ は、次式によって算定することができる。

$$P_n(Y > y; t) = 1 - \exp(-v_n(Y > y) \cdot t) \quad (3.1.2-8)$$

ただし、 $v_n(Y > y)$ はグループ n の地震によって地震動強さが y を超える年あたりの頻度であり、

$$\begin{aligned} v_n(Y > y) &= \sum_k v(E_k)P(Y > y | E_k) \\ &= \sum_k v(E_k) \sum_i \sum_j P(Y > y | m_i, r_j) P_k(m_i) P_k(r_j | m_i) \end{aligned} \quad (3.1.2-9)$$

となる。ここに、 $v(E_k)$ はグループ n の地震を構成する k 番目の地震活動域またはメッシュにおける最小マグニチュード (=5.0) 以上の地震の年あたりの発生頻度、 $P(Y > y | E_k)$ はグループ n の地震を構成する k 番目の地震活動域またはメッシュで地震が 1 つ発生した場合に地点での地震動強さが y を超える条件付確率、 $P_k(m_i)$ は k 番目の地震活動域またはメッシュにおける規模の確率関数、 $P_k(r_j | m_i)$ は規模が m_i の条件下での距離の確率関数、 $P(Y > y | m_i, r_j)$ は地震の規模が m_i 、距離が r_j の時に地震動強さが y を超える条件付確率である。

なお、震源断層を予め特定しにくい地震では、上述のように、地震の規模の確率分布を、グーテンベルク・リヒター式に従うモデル(いわゆる b 値モデル)でモデル化している。厳密には、領域ごとに最大マグニチュードを設定しているため、上限値を有する b 値モデル(truncated b 値モデル)となっている。マグニチュードの上限値(と下限値)を有する b 値モデルでは、

$$N(m_l \leq M \leq m_u) = N(M \geq m_l) - N(M \geq m_u) \quad (3.1.2-10)$$

$$N(m_l \leq M \leq m) = N(M \geq m_l) - N(M \geq m) \quad (3.1.2-11)$$

と、グーテンベルク・リヒター式

$$N(M \geq m) = 10^{a-bm} \quad (3.1.2-12)$$

より、マグニチュード M の分布関数は、

$$\begin{aligned} F_M(m) &= P(M \leq m) \\ &= \frac{N(M \geq m_l) - N(M \geq m)}{N(M \geq m_l) - N(M \geq m_u)} \\ &= \frac{1 - 10^{-b(m-m_l)}}{1 - 10^{-b(m_u-m_l)}} \\ &= \frac{1 - \exp(-b \ln 10(m - m_l))}{1 - \exp(-b \ln 10(m_u - m_l))} \end{aligned} \quad (3.1.2-13)$$

となる。ここで、 m_l と m_u は最小と最大のマグニチュードであるが、一般にはマグニチュードの刻み Δm は 0.1 とすることが多く、この場合には、(0.1 刻みで表示された)最小マグニチュードが 5.0 の場合、 m_l には $5.0 - \Delta m/2 = 4.95$ が、同様に m_u には 0.1 刻みの最大マグニチュード $+ \Delta m/2$ が用いられる。上記の式(3.1.2-13)を用いて、マグニチュード M が m_1 となる確率は、 $m_1 - \Delta m/2 = m_1 \leq m_i < m_2 = m_1 + \Delta m/2$ として、

$$P(m_i) = P(m_1 \leq m_i \leq m_2) = F_M(m_2) - F_M(m_1) \quad (3.1.2-14)$$

となる。最大値を設定しない b 値モデルでは、規模別の累積発生頻度が片対数軸上で直線となるが、上限値が設定されている場合には、規模別の累積発生頻度は直線にはならないことに注意が必要である。

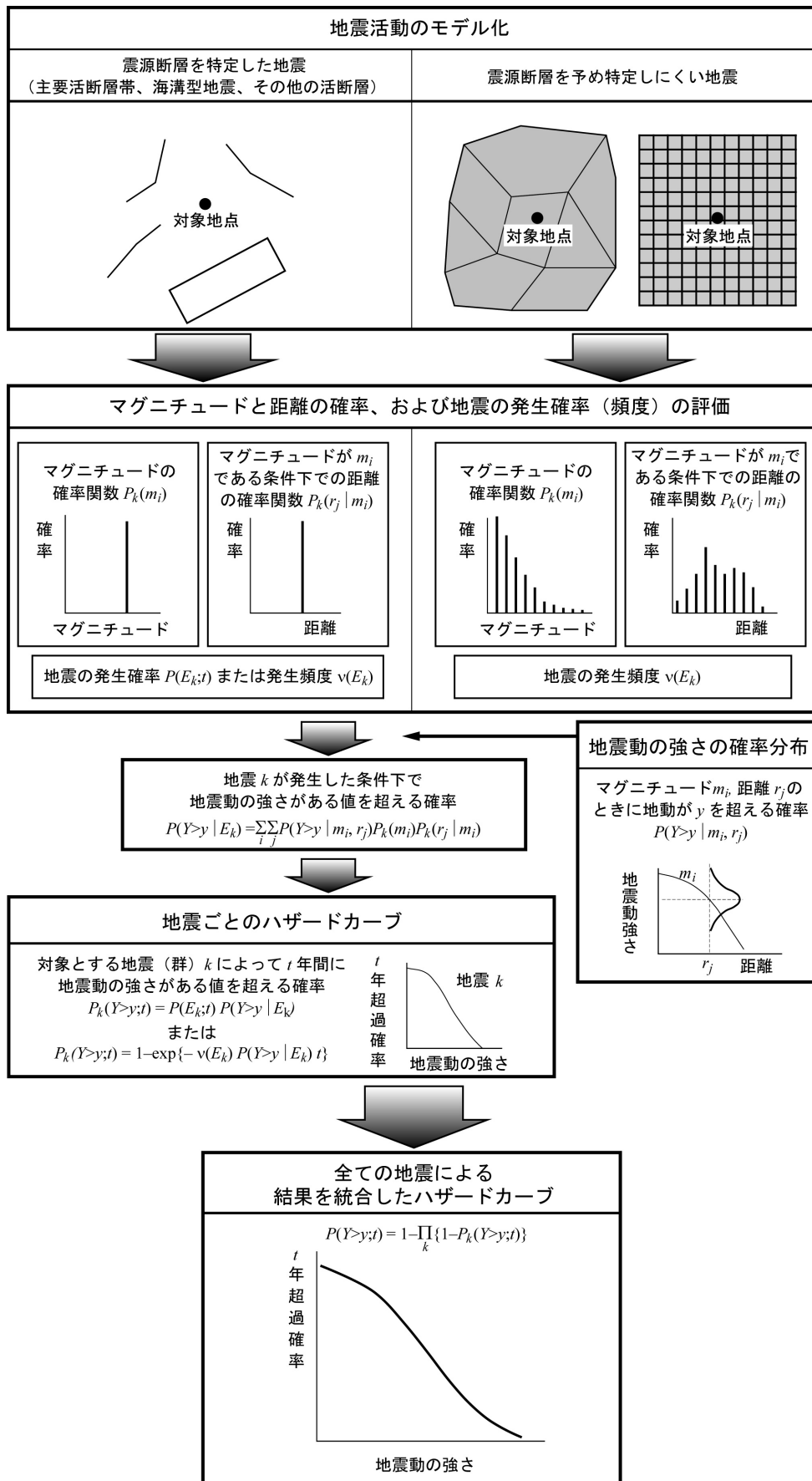


図 3.1.1-1 地震ハザード評価のフロー。

3.1.3 結果の表現方法

(1) ハザードカーブ

ハザードカーブは、地震動強さとそれを特定期間内に超える確率の関係を示したものであり、算定方法は3.1.2で示したとおりである。実際には、離散的に設定した地震動強さごとに超過確率を算定し、それを図3.1.3-1に示すような図上において直線で結んで表示している。

特定の地震動強さを定めたときにそれを超える確率、あるいは特定の超過確率を与えたときにそれに対応する地震動強さは、それぞれ図3.1.3-1の図上において線形補間して算定している。このように、対象とする期間を固定した上で、地震動強さを与えて確率を算定する、あるいは確率を与えて地震動強さを算定することは、1つのハザードカーブを用いて容易に行うことができる。一方、地震動強さと確率を固定してそれに該当する期間を算定することは、非正常な地震発生モデルを扱う場合には困難である。ただし、全ての地震の発生が定常ポアソン過程にしたがうとする場合には、算定されたハザードカーブを異なる期間の超過確率に変換することができるため、この関係を用いれば可能である。

(2) 確率論的地震動予測地図の表示

確率論的地震動予測地図は、地点ごとに独立に算定された t 年間のハザードカーブに基づき、

- 与えられた超過確率に対応する地震動強さを地点ごとに求め、その分布を地図上に表したもの
- 与えられた地震動強さの超過確率を地点ごとに求め、その分布を地図上に表したもの

の2種類を作成している。図3.1.3-1に示したように、これらはハザードカーブをどちらから読むかの違いである。

(3) 地震カテゴリー別の結果と影響度

今回は地震を3つのカテゴリーに分類して、カテゴリーごとの確率論的地震動予測地図についても作成する(石川・他, 2008)。各カテゴリーに含まれる地震については3.4において示す。また、当該確率レベル(震度レベル)においてどのカテゴリーの地震の影響が卓越するかを表す指標として「影響度」を用い、影響度についても表示する。影響度の定義は次のとおりである。

対象とする確率レベルに対応するような強さの地震動を起こし得る可能性が高い地震を想定地震として選定するための方法論として「確率論的想定地震」が提案されている(亀田・石川・奥村・中島, 1997, 石川・奥村, 2001)。そこでは、そのような地震動をもたらし得るような地震の相対的な出現可能性を表わす指標として各地震の「影響度」(原論文では「貢献度」)が定義されている。影響度は対象とする確率レベルや地震動指標に応じて変化する指標であり、影響度が大きい地震ほど想定地震を選定するにあたって重要視すべきと評価される。

影響度は、3.1.2で示した記号を用いて次式で定義される。

$$c_k(p; t) = \frac{P_k(Y > y; t)}{\sum_k P_k(Y > y; t)} \quad (3.1.3-1)$$

ここに、 $c_k(p; t)$ は t 年間の超過確率が p の確率レベルに対する k 番目の地震(群)の影響度、 $P_k(Y > y; t)$ は k 番目の地震によって t 年間に少なくとも1回地震動強さが y を超える確率である。 t 年間に複数回の地震が発生する確率が無視できる場合には、次式のように地震発生確率と地震動の超過確率に分解できる。

$$c_k(p; t) = \frac{P(E_k, t) \cdot P_k(Y > y | E_k)}{\sum_k P(E_k, t) \cdot P_k(Y > y | E_k)} \quad (3.1.3-2)$$

ここに、 $P(E_k, t)$ は k 番目の地震が t 年間に発生する確率、 $P_k(Y > y | E_k)$ は k 番目の地震が発生した条件下で地震動強さが y を超える条件付確率である。

上式より明らかなように、確率レベルごとに全地震の影響度の総和は1(100%)となる。同じ地震の影響度であっても確率レベルによって値は変化することになる。また、同一地点で同一の確率レベルであっても、対象とする地震動指標が異なれば影響度は変化する。

影響度は個々の地震ごとに定義されるが、地震を一括りにした地震群に対しても適用できる。今回は各地点で確率レベル(震度レベル)に応じて地震カテゴリーごとに3つの影響度が評価されるとともに、地点ごとに最も影響度が大きいカテゴリーを抽出した「最大影響地震カテゴリー」についても地図を作成している。

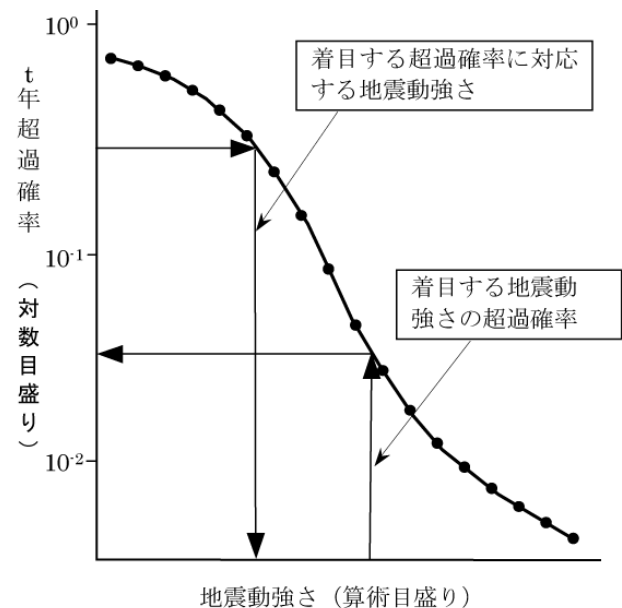


図 3.1.3-1 ハザードカーブの概念図。

3.2 地図の作成範囲と地図の仕様

3.2.1 地図の作成範囲

全国を対象とした確率論的地震動予測地図の作成領域は北海道から沖縄県まで全国 47 都道府県である。ただし、北方四島は作成領域に含まれるが、沖ノ鳥島と南鳥島は地震活動をモデル化できるだけの情報が無いため、評価の対象外とした。また、4.4.3 節に示すように、約 250m メッシュ（国土数値情報の日本測地系第 3 次地域区画を 16 分割したもの）単位の微地形区分のうち、「磯・岩礁」、「河原」、「河道」、「湖沼」については、地盤の増幅度の計算対象外としたため評価の対象外となっている。ちなみに、対象領域に含まれる 250m メッシュの総数は約 595 万 5 千である。

3.2.2 地図の仕様

司・翠川（1999）による距離減衰式を用いた最大速度とそれに基づく計測震度を地震動指標とする地図は、対象期間を 2009 年 1 月より 30 年間および 50 年間とし、以下の 2 種類の地図を作成する。

1) 期間と超過確率を固定した場合の地震動強さ分布図

対象領域に含まれる 250m メッシュの中心において、西暦 2009 年 1 月より 30 年間での超過確率が 6%、3%、ならびに 50 年間での超過確率が 39%、10%、5%、2%となる地震動強さを計算し、メッシュ単位で色分けして表示する。表示する地震動強さは、地表の計測震度である。

2) 期間と地震動強さを固定した場合の超過確率分布図

対象領域に含まれる 250m メッシュの中心において、西暦 2009 年 1 月より 30 年間に地表で震度 5 弱以上、5 強以上、6 弱以上および 6 強以上の地震動を受ける確率を計算し、メッシュ単位で色分けして表示する。

期間 30 年の震度分布図と超過確率分布図では、すべての地震を考慮した地図に加えて、地震の分類別の地図も示す。地震の分類は、従来、主要活断層帯・海溝型地震・その他の地震、という分類としてきたが、今回は、新たに定義した 3 種類の地震カテゴリーによる地図について示す。地震カテゴリーの分類については 3.4 で後述する。また、昨年（2008 年版）の結果との比較として、期間 30 年の超過確率の差の分布図、ならびに工学的基盤における 30 年間の超過確率が 6%および 3%となる最大速度の差の分布図を作成する。

さらに、今回は 3.1.3（3）に記した「最大影響地震カテゴリー」についても新たに地図を作成する。具体的には、各地点において、今後 30 年間に各地震動強さに対する影響度が最大となるカテゴリーを図示した「最大影響地震カテゴリー」の分布図を作成する。

なお、カテゴリーⅢの主要活断層帯の地震発生確率として平均ケースと最大ケースの 2 ケースの評価を行っていることから、カテゴリーⅢと全地震については最大ケースの地図も示す。これらの結果は、3.7 節で示す。

なお、各地図の緯度経度は測量法改正前の日本測地系

に基づいている。

3.3 地震活動の評価モデル

確率論的地震動予測地図を作成する際の評価条件のうち、地震活動の評価モデルについて示す。

ここで用いた地震活動の評価モデルは、平成 17 年 3 月、平成 18 年 9 月、平成 19 年 4 月ならびに平成 20 年 4 月に公表された確率論的地震動予測地図（地震調査委員会、2005b、2006b、2007b、2008b）におけるものと同様である。ただし、その後に改訂・公表された長期評価結果を反映させるとともに、時間が 1 年経過したことによる地震発生確率の変化を考慮している。また、震源を予め特定しにくい地震の発生頻度を設定するための地震カタログについても更新している。さらに、主要活断層帯の震源断層モデルの新しいモデル化方法を導入したことにより、かなりの数の活断層で震源断層モデルが更新されている。

ここでは、活断層で発生する地震や海溝型地震の長期評価を踏まえて、日本列島周辺で発生する地震を次のように分類した。

「主要活断層帯に発生する固有地震」

「海溝型地震」

「その他の地震（長期評価の対象となっていない地震）」

－震源断層をある程度特定できる地震

1) 主要活断層帯以外の活断層に発生する地震

2) 主要活断層帯に発生する地震のうち固有地震以外の地震

－震源断層を予め特定しにくい地震

3) プレート間で発生する地震のうち大地震以外の地震

4) 沈み込む（沈み込んだ）プレート内で発生する地震のうち大地震以外の地震

5) 陸域で発生する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

6) 浦河沖の震源を予め特定しにくい地震

7) 日本海東縁部の震源を予め特定しにくい地震

8) 伊豆諸島以南の震源を予め特定しにくい地震

9) 南西諸島付近の震源を予め特定しにくい地震

以下では、それぞれの地震活動モデルの概要について述べる。なお、このうち 2) については 5) に含めてモデル化している。

3.3.1 主要活断層帯に発生する固有地震

（1）モデル化の基本方針

①基本方針

主要活断層帯に発生する固有地震の地震活動は、長期評価の結果に基づいて、地震発生確率、マグニチュード、断層面の諸元をモデル化する。この際、マグニチュードと震源断層の諸元の設定には、新たに検討された震源断層のモデル化の手法（詳細は 2.1 節参照）を適用する。

また、強震動評価（震源断層を特定した地震動予測地図）が実施されている活断層については、そこで検討された震源断層の情報も考慮する。

なお、長期評価において複数案が併記されている布田川・日奈久断層帯（中部・南西部）に関しては、複数案を重み付き平均したハザードカーブを算定する。今回対象とするのは2008年12月末までに長期評価が改訂・公表された活断層帯である。

②地震発生確率の設定

主要活断層帯における地震発生確率は、地震調査委員会より公表された「長期的な地震発生確率の評価手法について」（地震調査委員会、2001a）の方法に従い、活動間隔の確率分布としてBPT分布を用い、ばらつき α は0.24を用いて算定する。ただし、最新活動時期等が不明な一部の活断層帯についてはポアソン過程に基づいて発生確率を算定する。

確率算定のための平均活動間隔と最新活動時期は長期評価結果（地震調査委員会、2005a、2006a、2007a、2008a、2009a）に基づく。時間の起点は2009年1月としている。長期評価では平均活動間隔あるいは最新活動時期が不明なため、地震発生確率が明示されていない活断層がある。その場合には断層長さや平均変位速度などの個別の情報に基づいて平均活動間隔を仮定し、ポアソン過程に基づき地震発生確率を設定する。平均変位速度が不明な場合には、活動度がB級の活断層については平均的な平均変位速度として0.25mm/yを仮定し（奥村・石川、1998）、A-B級、B-C級の活断層についてはそれぞれ平均的な平均変位速度としてクラスの境界値である1mm/y、0.1mm/yを仮定する（松田、1975）。なお、活動度が不明な場合にはB級を仮定する。

長期評価では地震発生確率に幅をもって示されている場合がある。ここでは、活動間隔および最新活動時期のそれぞれの幅の両端の中央の値に基づく地震発生確率を基本としてモデル化する（「平均ケース」と呼ぶ）。

主要活断層帯の長期評価の公表においては、今後30年間の地震発生確率の値によって、相対的に「発生の可能性が高いグループ」、「発生の可能性がやや高いグループ」というグループ分けを行っている。そのグループ分けでは地震発生確率の最大値が用いられており、上記の「平均ケース」での確率値と異なる場合があることに注意が必要である。そこで、結果の違いを比較するために地震発生確率の最大値を用いた場合（「最大ケース」と呼ぶ）についても検討する。

平均活動間隔が片側の幅（〇〇年以上）で評価されている場合には「平均ケース」、「最大ケース」とともに「〇〇年」とする。

最新活動時期が片側の幅（〇〇年以降）で与えられている場合には、原則として最近確実に活動していない時期を考慮してもう一方の幅の端を設定し、最新活動時期の中央の値を定める（「平均ケース」）。

断層区間が複数提示されているために平均活動間隔

が幅を有する場合には、原則として断層長さが最も長くなる（地震規模が最も大きくなる）断層区間をモデル化し、それに整合するように平均活動間隔を定める。

③マグニチュードの設定

活断層で発生する地震のマグニチュードは、原則として長期評価結果（地震調査委員会、2005a、2006a、2007a、2008a、2009a）に基づき、震源断層の長さから松田式（松田、1975）によって気象庁マグニチュード M_j を算定した上で、武村（1990）に基づき地震モーメントに変換後、モーメントマグニチュード M_w を求め、その値を用いる。マグニチュードに幅をもって示されている場合にはその両端の中央の値を用いる。なお、断層区間が複数提示されているためにマグニチュードが幅を有する場合には、設定した断層区間に整合するようにマグニチュードを定める。

④断層面の諸元の設定

個々の活断層の断層面は1枚もしくは複数枚の矩形面でモデル化する。モデルを規定するパラメータは、端部の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、上端深さである。モデル化の方法の詳細は、2.1節に示すとおりであるが、大まかな手順は以下のとおりである。

- i) 長期評価に基づく断層の長さ L から松田（1975）に基づきマグニチュード M_j を算定。
- ii) マグニチュード M_j から武村（1990）に基づき地震モーメント M_0 を算定。
- iii) 地震モーメント M_0 から入倉・三宅（2001）に基づき断層面積 S を算定。
- iv) $W=S/L$ で断層幅 W を算定。
- v) 断層上端深さは、強震動評価用の深い地盤構造のモデルにおける地震基盤の深さを参考に、断層下端深さは、微小地震の震源深さに基づく地震発生層の下限深さを参考にそれぞれ設定。
- vi) 傾斜角は、長期評価で数値の記載があればその値を、無い場合には、横ずれ成分卓越（90度）、逆断層（60度）、低角（30度）、高角（60度）とし、いずれにも該当しない場合には45度とする。
- vii) 断層モデルの下端と地震発生層の下端との位置関係により、幅と長さを調整して最終の形状とする。

ただし、長さが概ね80kmを超える長大断層の場合、活断層長さが15km未満の場合、活断層長さ地震規模が明確で無い場合には、それぞれ別途モデル化を行っている。

⑤活動区間

基本的には個々の活断層の全区間が同時に活動すると考える。ただし、長期評価結果で、1つの断層帯について、地震を起こす断層の組み合わせとして複数示されている場合には、最も地震が起こりそうな断層の組み合わせを活動区間として設定する。

(2) 主要活断層帯のうち地図作成に用いる活断層の諸元

確率論的地震動予測地図の作成に用いる主要活断層帯は表 2.1-1 ならびに図 2.1-1 に示されている。断層数は 165 である。これらのマグニチュードと断層面の諸元を表 2.1-2 に示している。地震発生確率（2009 年 1 月から 30 年および 50 年）を表 3.3.1-1 に示す。地震発生確率ならびに断層面の諸元のモデル化における活断層ごとの特記事項については各表の末尾に示している。

なお、表 2.1-1 の左欄は基盤の調査観測の対象活断層としてリストアップされた際の断層名称を記載している。長期評価の公表時には、複数の活断層が一緒に公表されるなど、異なる断層名称となっている場合があるので注意が必要である。

(3) 布田川・日奈久断層帯（中部・南西部）のモデル化

布田川・日奈久断層帯の長期評価（地震調査委員会、2002a）では、同断層帯の中部・南西部の評価において、活動履歴の解釈から、平均活動間隔ならびに最新活動時期に関して二つのケースが併記されている。そこで、ここでは両ケースを考慮した表 3.3.1-2 の 3 つのケースの重み付き平均として布田川・日奈久断層帯（中部・南西部）の活動によるハザードカーブを算定する。各ケースの地震発生確率とマグニチュードを表 3.3.1-3 に示す。なお、布田川・日奈久断層帯（中部・南西部）以外の地震との積和については、下記の個々のケースごとではなく、重み付き平均として求められたハザードカーブを用いて行う。

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その 1）。

コード	断層名称	長期評価結果 （*は形状評価）		発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
		平均活動間隔	最新活動時期	（ポアソン過程）	
0101	標津断層帯 L=52km	平均活動間隔	不明	17000 年	17000 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	—	0.18%	0.18%
		50 年発生確率	—	0.29%	0.29%
0201	十勝平野 断層帯主部	平均活動間隔	17000 年～22000 年程度	19500 年	17000 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	0.1%～0.2%	0.15%	0.18%
		50 年発生確率	0.2%～0.3%	0.26%	0.29%
0202	光地園断層	平均活動間隔	7000 年～21000 年程度	14000 年	7000 年
		最新活動時期	約 21000 年前以後に 2 回の活動 （特定できない）	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	0.1%～0.4%	0.21%	0.43%
		50 年発生確率	0.2%～0.7%	0.36%	0.71%
0301	富良野断層帯 西部	平均活動間隔	4000 年程度	4000 年	4000 年
		最新活動時期	2 世紀～1739 年	1090 年前	1909 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.03%	ほぼ 0%	0.029%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.05%	ほぼ 0%	0.052%
0302	富良野断層帯 東部	平均活動間隔	9000 年～22000 年程度	15500 年	9000 年
		最新活動時期	約 4300 年前～約 2400 年前	3350 年前	4300 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.01%	ほぼ 0%	0.012%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.02%	ほぼ 0%	0.021%
0401	増毛山地東縁 断層帯	平均活動間隔	5000 年程度以上	5000 年	5000 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	0.6%以下	0.60%	0.60%
		50 年発生確率	1%以下	1.0%	1.0%
0402	沼田－砂川 付近の断層帯 L=38km	平均活動間隔	不明	12000 年	12000 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	—	0.25%	0.25%
		50 年発生確率	—	0.42%	0.42%
0501	当別断層	平均活動間隔	7500 年～15000 年程度	11250 年	7500 年
		最新活動時期	約 11000 年前～約 2200 年前	6600 年前	11000 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～2%	0.082%	2.5%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～4%	0.14%	4.1%
0601	石狩低地東縁 断層帯主部	平均活動間隔	約 3300 年～6300 年	4800 年	3300 年
		最新活動時期	約 5200 年前～3300 年前 もしくはそれ以後	4250 年前	5200 年前
		30 年発生確率	0.05%～6%もしくはそれ以下	1.7%	5.8%
		50 年発生確率	0.09%～10%もしくはそれ以下	2.8%	9.5%
0602	石狩低地東縁断層 帯南部 L=23km s=0.2mm/y	平均活動間隔	不明	9100 年	9100 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	—	0.33%	0.33%
		50 年発生確率	—	0.55%	0.55%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その2）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
0701	黒松内低地 断層帯	平均活動間隔	3600年～5000年程度以上	4300年	3600年
		最新活動時期	5900年前～4900年前	5400年前	5900年前
		30年発生確率	2%～5%以下	3.7%	5.5%
		50年発生確率	3%～9%以下	6.0%	9.0%
0801	函館平野西縁 断層帯	平均活動間隔	13000年～17000年	15000年	13000年
		最新活動時期	14000年前以後（～1611年）	7199年前	14000年前
		30年発生確率	ほぼ0%～1%	0.0077%	0.98%
		50年発生確率	ほぼ0%～2%	0.013%	1.6%
0901	青森湾西岸 断層帯	平均活動間隔	3000年～6000年程度	4500年	3000年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	0.5%～1%	0.66%	1.0%
		50年発生確率	0.8%～2%	1.1%	1.7%
1001	津軽山地西縁 断層帯北部	平均活動間隔	不明	—	—
		最新活動時期	1766年の地震	—	—
		30年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
1002	津軽山地西縁 断層帯南部	平均活動間隔	不明	—	—
		最新活動時期	1766年の地震	—	—
		30年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
1101	折爪断層 L=47km	平均活動間隔	不明	15000年	15000年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.20%	0.20%
		50年発生確率	—	0.33%	0.33%
1201	能代断層帯	平均活動間隔	1900～2900年程度	2400年	1900年
		最新活動時期	1694年の能代地震	315年前	315年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
1301	北上低地西縁 断層帯	平均活動間隔	16000年～26000年	21000年	16000年
		最新活動時期	4500年前頃	4500年前	4500年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
1401	雫石盆地西縁 断層帯 L=17km	平均活動間隔	不明	5400年	5400年
		最新活動時期	約2800年前～14世紀	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.55%	0.55%
		50年発生確率	—	0.92%	0.92%
1402	真昼山地東縁 断層帯北部	平均活動間隔	約6300年～31000年	18650年	6300年
		最新活動時期	1896年陸羽地震	113年前	113年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
1403	真昼山地東縁 断層帯南部 L=17km	平均活動間隔	不明	5400年	5400年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.55%	0.55%
		50年発生確率	—	0.92%	0.92%
1501	横手盆地東縁 断層帯北部	平均活動間隔	3400年程度	3400年	3400年
		最新活動時期	1896年陸羽地震	113年前	113年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
1502	横手盆地東縁 断層帯南部 L=30km	平均活動間隔	不明	9500年	9500年
		最新活動時期	約6000年前～5000年前以後	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.32%	0.32%
		50年発生確率	—	0.52%	0.52%
1601	北由利断層	平均活動間隔	3400年～4000年程度	3700年	3400年
		最新活動時期	約2800年前以後	1400年前	2800年前
		30年発生確率	2%以下	ほぼ0%	1.9%
		50年発生確率	3%以下	0.0019%	3.2%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その3）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
1701	新庄盆地 断層帯	平均活動間隔	2000年～4000年程度	4000年	4000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.7%～1%	0.75%	0.75%
		50年発生確率	1%～2%	1.2%	1.2%
1801	山形盆地 断層帯北部	平均活動間隔	約2500年～4000年	3250年	2500年
		最新活動時期	約3900年前～1600年前 (～1609年前)	2755年前	3900年前
		30年発生確率	0.002%～8%	2.2%	7.6%
		50年発生確率	0.004%～10%	3.6%	12%
1802	山形盆地 断層帯南部	平均活動間隔	2500年程度	2500年	2500年
		最新活動時期	限定できない	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	1%	1.2%	1.2%
		50年発生確率	2%	2.0%	2.0%
1901	庄内平野東縁 断層帯	平均活動間隔	2400年～4600年程度	3500年	2400年
		最新活動時期	約3000年前～18世紀末	1605年前	3000年前
		30年発生確率	ほぼ0%～6%	0.020%	6.5%
		50年発生確率	ほぼ0%～10%	0.037%	11%
2001	長町一利府線 断層帯	平均活動間隔	3000年程度以上	5000年	5000年
		最新活動時期	約16000年前以後(特定できない)	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	1%以下	0.60%	0.60%
		50年発生確率	2%以下	1.0%	1.0%
2101	福島盆地西縁 断層帯	平均活動間隔	8000年程度	8000年	8000年
		最新活動時期	約2200年前～3世紀	1955年前	2200年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
2201	長井盆地西縁 断層帯	平均活動間隔	5000年～6300年程度	5650年	5000年
		最新活動時期	約2400年前以後	1200年前	2400年前
		30年発生確率	0.02%以下	ほぼ0%	0.024%
		50年発生確率	0.04%以下	ほぼ0%	0.043%
2301	双葉断層	平均活動間隔	8000年～12000年程度	10000年	8000年
		最新活動時期	約2400年前～2世紀	2105年前	2400年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
2401	会津盆地西縁 断層帯	平均活動間隔	約7400年～9700年	8550年	7400年
		最新活動時期	1611年会津地震	398年前	398年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
2402	会津盆地東縁 断層帯	平均活動間隔	約6300年～9300年	7800年	6300年
		最新活動時期	約3000年前～2600年前	2800年前	3000年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.02%	ほぼ0%	0.017%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.03%	ほぼ0%	0.030%
2501	櫛形山脈 断層帯	平均活動間隔	約2800年～4200年	3500年	2800年
		最新活動時期	約3200年前～2600年前	2900年前	3200年前
		30年発生確率	0.3%～5%	1.9%	4.9%
		50年発生確率	0.6%～8%	3.1%	8.1%
2601	月岡断層帯	平均活動間隔	7500年以上	7500年	7500年
		最新活動時期	約6500年前～900年前 (～909年前)	3705年前	6500年前
		30年発生確率	ほぼ0%～1%	0.022%	1.0%
		50年発生確率	ほぼ0%～2%	0.039%	1.7%
2701	長岡平野西縁 断層帯	平均活動間隔	約1200年～3700年	2450年	1200年
		最新活動時期	13世紀以後	405年前	809年前
		30年発生確率	2%以下	ほぼ0%	2.2%
		50年発生確率	4%以下	ほぼ0%	4.0%
2901	鴨川低地 断層帯 L=25km	平均活動間隔	不明	7900年	7900年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.38%	0.38%
		50年発生確率	—	0.63%	0.63%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その4）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
3001	関谷断層	平均活動間隔	約 2600 年～4100 年	3350 年	2600 年
		最新活動時期	14 世紀～17 世紀	509 年前	709 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
3101	関東平野 北西縁断層帯 主部	平均活動間隔	13000 年～30000 年程度	21500 年	13000 年
		最新活動時期	約 6200 年前～2500 年前	4350 年前	6200 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.008%	ほぼ 0%	0.0083%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.01%	ほぼ 0%	0.014%
3102	平井－櫛挽 断層帯 L=23km	平均活動間隔	不明	7000 年	7000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.43%	0.43%
		50 年発生確率	—	0.71%	0.71%
3401	立川断層帯	平均活動間隔	10000 年～15000 年程度	12500 年	10000 年
		最新活動時期	約 20000 年前～13000 年前	16500 年前	20000 年前
		30 年発生確率	0.5%～2%	1.3%	2.2%
		50 年発生確率	0.8%～4%	2.2%	3.7%
3501	伊勢原断層	平均活動間隔	4000 年～6000 年程度	5000 年	4000 年
		最新活動時期	5 世紀～18 世紀初頭	959 年前	1609 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.003%	ほぼ 0%	0.0026%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.005%	ほぼ 0%	0.0047%
3601	神縄・国府津－松 田断層帯	平均活動間隔	約 800 年～1300 年	1050 年	800 年
		最新活動時期	12 世紀～14 世紀前半(～1350 年)	784 年前	909 年前
		30 年発生確率	0.2%～16%	4.3%	16%
		50 年発生確率	0.4%～30%	7.4%	26%
3701	三浦半島 断層群主部 衣笠・北武 断層帯	平均活動間隔	1900 年～4900 年程度	3400 年	1900 年
		最新活動時期	6～7 世紀	1409 年前	1509 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～3%	0.0050%	3.0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～5%	0.0093%	5.0%
3702	三浦半島 断層群主部 武山断層帯	平均活動間隔	1600 年～1900 年程度	1750 年	1600 年
		最新活動時期	約 2300 年前～1900 年前 (～1909 年前)	2105 年前	2300 年前
		30 年発生確率	6%～11%	8.4%	11%
		50 年発生確率	10%～20%	14%	18%
3703	三浦半島 断層群南部 L=20km S=1.0mm/y	平均活動間隔	不明	1600 年	1600 年
		最新活動時期	約 26000 年前～22000 年前	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	1.9%	1.9%
		50 年発生確率	—	3.1%	3.1%
3801	北伊豆断層帯	平均活動間隔	約 1400 年～1500 年	1450 年	1400 年
		最新活動時期	1930 年北伊豆地震	79 年前	79 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
3901	十日町断層帯 西部	平均活動間隔	2000 年～3000 年程度	2500 年	2000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	1%	1.2%	1.5%
		50 年発生確率	2%	2.0%	2.5%
3902	十日町断層帯 東部	平均活動間隔	4000 年～8000 年程度	6000 年	4000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	0.4%～0.7%	0.50%	0.75%
		50 年発生確率	0.6%～1%	0.83%	1.2%
4001	長野盆地西縁 断層帯	平均活動間隔	800 年～2500 年	1650 年	800 年
		最新活動時期	1847 年善光寺地震	162 年前	162 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
4101	糸魚川－静岡 構造線断層帯 北部・中部	平均活動間隔	約 1000 年	1000 年	1000 年
		最新活動時期	約 1200 年前(約 1209 年前)	1209 年前	1209 年前
		30 年発生確率	14%	14%	14%
		50 年発生確率	20%	23%	23%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その5）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
4201	糸魚川－静岡 構造線断層帯南部 L=31km s=2mm/y	平均活動間隔	不明	1200年	1200年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	－	2.5%	2.5%
		50年発生確率	－	4.1%	4.1%
4301	富士川河口 断層帯	平均活動間隔	1500年～1900年	1700年	1500年
		最新活動時期	2100年前～1000年前 (～1009年前)	1555年前	2100年前
		30年発生確率	0.2%～11%	5.2%	11%
		50年発生確率	0.4%～20%	8.7%	18%
4501	木曾山脈西縁 断層帯 主部北部	平均活動間隔	約6400年～9100年	7750年	6400年
		最新活動時期	13世紀頃	759年前	809年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
4502	木曾山脈西縁 断層帯 主部南部	平均活動間隔	約4500年～24000年	14250年	4500年
		最新活動時期	約6500年前～3800年前	5150年前	6500年前
		30年発生確率	ほぼ0%～4%	ほぼ0%	4.0%
		50年発生確率	ほぼ0%～7%	ほぼ0%	6.6%
4503	清内路峠 断層帯 L=34km	平均活動間隔	不明	11000年	11000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	－	0.27%	0.27%
		50年発生確率	－	0.45%	0.45%
4601	境・神谷 断層帯主部	平均活動間隔	約1800年～5200年	3500年	1800年
		最新活動時期	約4900年前～2500年前	3700年前	4900年前
		30年発生確率	0.02%～13%	3.5%	13%
		50年発生確率	0.04%～20%	5.8%	20%
4602	霧訪山－ 奈良井断層帯 L=28km AB級	平均活動間隔	不明	2200年	2200年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	－	1.4%	1.4%
		50年発生確率	－	2.2%	2.2%
4701	跡津川断層帯	平均活動間隔	約2300年～2700年	2500年	2300年
		最新活動時期	1858年飛越地震	151年前	151年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
4801	高山・大原断層帯 国府断層帯	平均活動間隔	約3600年～4300年	3950年	3600年
		最新活動時期	約4700年前～300年前 (～309年前)	2505年前	4700年前
		30年発生確率	ほぼ0%～5%	0.43%	4.6%
		50年発生確率	ほぼ0%～7%	0.74%	7.5%
4802	高山・大原断層帯 高山断層帯	平均活動間隔	4000年程度	4000年	4000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.7%	0.75%	0.75%
		50年発生確率	1%	1.2%	1.2%
4803	高山・大原断層帯 猪之鼻断層帯 L=24km	平均活動間隔	不明	7600年	7600年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	－	0.39%	0.39%
		50年発生確率	－	0.66%	0.66%
4901	牛首断層帯	平均活動間隔	約5000年～7100年	6050年	5000年
		最新活動時期	11世紀～12世紀	909年前	1009年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
5001	庄川断層帯	平均活動間隔	約3600年～6900年	5250年	3600年
		最新活動時期	11世紀～16世紀	709年前	1009年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その6）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
5101	伊那谷断層帯 主部	平均活動間隔	約 5200 年～6400 年	5800 年	5200 年
		最新活動時期	14 世紀～18 世紀	459 年前	709 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
5102	伊那谷断層帯 南東部 L=32km BC 級	平均活動間隔	不明	25000 年	25000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.12%	0.12%
		50 年発生確率	—	0.20%	0.20%
5201	阿寺断層帯 主部北部	平均活動間隔	約 1800 年～2500 年	2150 年	1800 年
		最新活動時期	約 3400 年前～3000 年前	3200 年前	3400 年前
		30 年発生確率	6%～11%	8.4%	11%
		50 年発生確率	10%～20%	14%	18%
5202	阿寺断層帯 主部南部	平均活動間隔	約 1700 年	1700 年	1700 年
		最新活動時期	1586 年天正地震	423 年前	423 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
5203	阿寺断層帯 佐見断層帯 L=25km	平均活動間隔	不明	7900 年	7900 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.38%	0.38%
		50 年発生確率	—	0.63%	0.63%
5204	阿寺断層帯 白川断層帯 L=31km	平均活動間隔	不明	9800 年	9800 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.31%	0.31%
		50 年発生確率	—	0.51%	0.51%
5301	屏風山・恵那山－ 猿投山断層帯 屏風山断層帯	平均活動間隔	4000 年～12000 年程度	8000 年	4000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	0.2%～0.7%	0.37%	0.75%
		50 年発生確率	0.4%～1%	0.62%	1.2%
5302	赤河断層帯 L=23km	平均活動間隔	不明	7300 年	7300 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.41%	0.41%
		50 年発生確率	—	0.68%	0.68%
5303	恵那山－ 猿投山北 断層帯	平均活動間隔	約 7200 年～14000 年	10600 年	7200 年
		最新活動時期	約 7600 年前～5400 年前	6500 年前	7600 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～2%	0.12%	1.7%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～3%	0.21%	2.8%
5304	猿投－高浜 断層帯	平均活動間隔	40000 年程度	40000 年	40000 年
		最新活動時期	約 14000 年前頃	14000 年前	14000 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
5305	加木屋断層帯	平均活動間隔	30000 年程度	30000 年	30000 年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	0.1%	0.10%	0.10%
		50 年発生確率	0.2%	0.17%	0.17%
5501	邑知潟断層帯	平均活動間隔	1200 年～1900 年程度	1550 年	1200 年
		最新活動時期	(約 3200 年前～9 世紀)	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	2%	1.9%	2.5%
		50 年発生確率	3%～4%	3.2%	4.1%
5601	砺波平野 断層帯西部	平均活動間隔	約 6000 年～12000 年 もしくはこれらよりも短い間隔	9000 年	6000 年
		最新活動時期	約 6900 年前～1 世紀	4405 年前	6900 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～2% もしくはそれ以上	0.017%	2.3%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～4% もしくはそれ以上	0.028%	3.9%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その7）.

コード	断層名称		長期評価結果	発生確率	発生確率
			(*は形状評価)	平均ケース	最大ケース
5602	砺波平野 断層帯東部	平均活動間隔	3000年～7000年程度	5000年	3000年
		最新活動時期	約4300年前～3600年前	3950年前	4300年前
		30年発生確率	0.04%～6%	1.1%	5.9%
		50年発生確率	0.06%～10%	1.8%	9.7%
5603	呉羽山断層帯	平均活動間隔	3000年～5000年程度	4000年	3000年
		最新活動時期	約3500年前～7世紀	2405年前	3500年前
		30年発生確率	ほぼ0%～5%	0.29%	4.8%
		50年発生確率	ほぼ0%～8%	0.50%	7.8%
5701	森本・富樫 断層帯	平均活動間隔	約2000年	2000年	2000年
		最新活動時期	約2000年前～200年前 (約2009年前～209年前)	1109年前	2009年前
		30年発生確率	ほぼ0%～5%	0.31%	5.5%
		50年発生確率	ほぼ0%～9%	0.56%	9.1%
5801	福井平野東縁 断層帯主部	平均活動間隔	7000年～18000年程度 もしくはそれ以下	12500年	7000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.2%～0.4% ないしそれ以上	0.24%	0.43%
		50年発生確率	0.3%～0.7% ないしそれ以上	0.40%	0.71%
5802	福井平野東縁 断層帯西部	平均活動間隔	不明	—	—
		最新活動時期	1948年福井地震	—	—
		30年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
5901	長良川上流 断層帯 L=29km	平均活動間隔	不明	9200年	9200年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.33%	0.33%
		50年発生確率	—	0.54%	0.54%
6001	温見断層 北西部	平均活動間隔	約2200年～2400年	2300年	2200年
		最新活動時期	1891年濃尾地震	118年前	118年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
6002	温見断層 南東部 L=21km AB級	平均活動間隔	不明	1700年	1700年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	1.7%	1.7%
		50年発生確率	—	2.9%	2.9%
6003	濃尾断層帯 主部 根尾谷断層帯	平均活動間隔	約2100年～3600年	2850年	2100年
		最新活動時期	1891年濃尾地震	118年前	118年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
6004	濃尾断層帯 主部 梅原断層帯	平均活動間隔	約14000年～15000年	14500年	14000年
		最新活動時期	1891年濃尾地震	118年前	118年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
6005	濃尾断層帯 主部 三田洞断層帯 L=19km, BC級	平均活動間隔	不明	15000年	15000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.20%	0.20%
		50年発生確率	—	0.33%	0.33%
6006	揖斐川断層帯 L=24km	平均活動間隔	不明	7600年	7600年
		最新活動時期	1世紀～10世紀	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.39%	0.39%
		50年発生確率	—	0.66%	0.66%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その 8）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
6007	武儀川断層 L=29km	平均活動間隔	不明	9200年	9200年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.33%	0.33%
		50年発生確率	—	0.54%	0.54%
6101	柳ヶ瀬・関ヶ原 断層帯 主部北部	平均活動間隔	約 2300年～2700年	2500年	2300年
		最新活動時期	17世紀頃	359年前	409年前
		30年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
6102	柳ヶ瀬・関ヶ原 断層帯 主部中部 L=12km	平均活動間隔	不明	3800年	3800年
		最新活動時期	約 7200年前～7000年前	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.79%	0.79%
		50年発生確率	—	1.3%	1.3%
6103	柳ヶ瀬・関ヶ原 断層帯 主部南部 L=45km	平均活動間隔	不明	14000年	14000年
		最新活動時期	約 4900年前～15世紀	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.21%	0.21%
		50年発生確率	—	0.36%	0.36%
6104	浦底－柳ヶ瀬山 断層帯 L=25km, BC級	平均活動間隔	不明	20000年	20000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.15%	0.15%
		50年発生確率	—	0.25%	0.25%
6301	野坂断層帯	平均活動間隔	約 5600年～7600年 もしくはこれらよりも短い間隔	6600年	5600年
		最新活動時期	15～17世紀	459年前	609年前
		30年発生確率	ほぼ 0% もしくはそれ以上	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50年発生確率	ほぼ 0% もしくはそれ以上	ほぼ 0%	ほぼ 0%
6302	集福寺断層 L=10km	平均活動間隔	詳細な評価の対象外	3200年	3200年
		最新活動時期		(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.93%	0.93%
		50年発生確率	—	1.6%	1.6%
6401	湖北山地 断層帯北西部	平均活動間隔	約 3000年～4000年	3500年	3000年
		最新活動時期	11～14世紀	809年前	1009年前
		30年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
6402	湖北山地 断層帯南東部	平均活動間隔	概ね 7000年程度	7000年	7000年
		最新活動時期	15～17世紀	459年前	609年前
		30年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
6501	琵琶湖西岸 断層帯	平均活動間隔	約 1900年～4500年	3200年	1900年
		最新活動時期	約 2800年前～2400年前	2600年前	2800年前
		30年発生確率	0.09%～9%	1.9%	9.4%
		50年発生確率	0.2%～20%	3.2%	15%
6701	養老－桑名－四日 市断層帯	平均活動間隔	1400年～1900年	1650年	1400年
		最新活動時期	13世紀～16世紀	609年前	809年前
		30年発生確率	ほぼ 0%～0.7%	0.0019%	0.66%
		50年発生確率	ほぼ 0%～1%	0.0043%	1.2%
6801	鈴鹿東縁 断層帯	平均活動間隔	約 6500年～12000年	9250年	6500年
		最新活動時期	約 3500年前～2800年前	3150年前	3500年前
		30年発生確率	ほぼ 0%～0.07%	ほぼ 0%	0.066%
		50年発生確率	ほぼ 0%～0.1%	ほぼ 0%	0.11%
6901	鈴鹿西縁 断層帯	平均活動間隔	約 18000年～36000年	27000年	18000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.08%～0.2%	0.11%	0.17%
		50年発生確率	0.1%～0.3%	0.19%	0.28%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その9）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
7001	頓宮断層	平均活動間隔	約 10000 年以上	10000 年	10000 年
		最新活動時期	約 10000 年前～7 世紀	5655 年前	10000 年前
		30 年発生確率	1%以下	0.067%	1.1%
		50 年発生確率	2%以下	0.11%	1.8%
7101	布引山地 東縁断層帯 西部	平均活動間隔	17000 年程度	17000 年	17000 年
		最新活動時期	約 28000 年前～400 年前 （～409 年前）	14205 年前	28000 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～1%	0.39%	1.2%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～2%	0.66%	2.0%
7102	布引山地 東縁断層帯 東部	平均活動間隔	25000 年程度	25000 年	25000 年
		最新活動時期	約 11000 年前頃	11000 年前	11000 年前
		30 年発生確率	0.001%	0.0014%	0.0014%
		50 年発生確率	0.002%	0.0024%	0.0024%
7201	木津川断層帯	平均活動間隔	約 4000 年～25000 年	14500 年	4000 年
		最新活動時期	1854 年伊賀上野地震	155 年前	155 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
7301	三方断層帯	平均活動間隔	約 3800 年～6300 年	5050 年	3800 年
		最新活動時期	1662 年の地震	347 年前	347 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
7302	花折断層帯 北部	平均活動間隔	不明	—	—
		最新活動時期	1662 年の地震（15～17 世紀）	—	—
		30 年発生確率	—	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	—	ほぼ 0%	ほぼ 0%
7303	花折断層帯 中南部	平均活動間隔	約 4200 年～6500 年	5350 年	4200 年
		最新活動時期	約 2800 年前～6 世紀	2105 年前	2800 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.6%	0.0013%	0.56%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～1%	0.0023%	0.95%
7401	山田断層帯 主部 L=33km	平均活動間隔	不明	10000 年	10000 年
		最新活動時期	3300 年前以前	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	—	0.30%	0.30%
		50 年発生確率	—	0.50%	0.50%
7402	郷村断層帯	平均活動間隔	10000 年～15000 年程度	12500 年	10000 年
		最新活動時期	1927 年北丹後地震	82 年前	82 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
7501	奈良盆地 東縁断層帯	平均活動間隔	約 5000 年	5000 年	5000 年
		最新活動時期	約 11000 年前～1200 年前 （～1209 年前）	6105 年前	11000 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～5%	3.1%	4.5%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～7%	5.0%	7.4%
7601	有馬－高槻 断層帯	平均活動間隔	1000 年～2000 年程度	1500 年	1000 年
		最新活動時期	1596 年慶長伏見地震	413 年前	413 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.02%	ほぼ 0%	0.024%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.06%	ほぼ 0%	0.060%
7701	生駒断層帯	平均活動間隔	3000 年～6000 年	4500 年	3000 年
		最新活動時期	400 年頃～1000 年頃 （1609 年前～1009 年前）	1309 年前	1609 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～0.1%	ほぼ 0%	0.14%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～0.3%	ほぼ 0%	0.26%
7801	上林川断層 L=26km	平均活動間隔	不明	8300 年	8300 年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30 年発生確率	—	0.36%	0.36%
		50 年発生確率	—	0.60%	0.60%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その10）.

コード	断層名称		長期評価結果	発生確率	発生確率
			(*は形状評価)	平均ケース	最大ケース
7802	三峠断層	平均活動間隔	5000年～7000年程度	6000年	5000年
		最新活動時期	3世紀以前(特定できない)	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.4%～0.6%	0.50%	0.60%
		50年発生確率	0.7%～1%	0.83%	1.0%
7803	京都西山断層帯	平均活動間隔	約3500年～5600年	4550年	3500年
		最新活動時期	約2400年前～2世紀	2105年前	2400年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.8%	0.017%	0.80%
		50年発生確率	ほぼ0%～1%	0.030%	1.4%
7901	六甲・淡路島断層帯 主部六甲山地 南縁-淡路島東岸 区間	平均活動間隔	900年～2800年程度	1850年	900年
		最新活動時期	16世紀	459年前	509年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.9%	ほぼ0%	0.94%
		50年発生確率	ほぼ0%～2%	ほぼ0%	1.8%
7902	六甲・淡路島断層帯主部 淡路島西岸 区間	平均活動間隔	1800年～2500年程度	2150年	1800年
		最新活動時期	1995年兵庫県南部地震	14年前	14年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
7903	先山断層帯	平均活動間隔	5000年～10000年程度	7500年	5000年
		最新活動時期	11世紀～17世紀初頭	709年前	1009年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
8001	上町断層帯	平均活動間隔	8000年程度	8000年	8000年
		最新活動時期	約28000年前～9000年前	18500年前	28000年前
		30年発生確率	2%～3%	2.9%	3.1%
		50年発生確率	3%～5%	4.8%	5.1%
8101	中央構造線断層帯 金剛山地東縁-和 泉山脈南縁	平均活動間隔	約2000年～12000年	7000年	2000年
		最新活動時期	1世紀～4世紀	1809年前	2009年前
		30年発生確率	ほぼ0%～5%	ほぼ0%	5.5%
		50年発生確率	ほぼ0%～9%	ほぼ0%	9.1%
8102	中央構造線断層帯 紀淡海峡- 鳴門海峡	平均活動間隔	約4000年～6000年	5000年	4000年
		最新活動時期	約3100年前～2600年前	2850年前	3100年前
		30年発生確率	0.005%～1%	0.15%	1.3%
		50年発生確率	0.009%～2%	0.25%	2.1%
8103	中央構造線断層帯讃岐山脈南 縁-石鎚山脈北縁 東部	平均活動間隔	約1000年～1600年	1300年	1000年
		最新活動時期	16世紀	459年前	509年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.3%	0.0012%	0.31%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.6%	0.0033%	0.64%
8104	中央構造線断層帯 石鎚山脈北縁	平均活動間隔	約1000年～2500年	1750年	1000年
		最新活動時期	16世紀	459年前	509年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.3%	ほぼ0%	0.31%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.6%	ほぼ0%	0.64%
8105	中央構造線断層帯 石鎚山脈北縁西部 -伊予灘	平均活動間隔	約1000年～2900年	1950年	1000年
		最新活動時期	16世紀	459年前	509年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.3%	ほぼ0%	0.31%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.6%	ほぼ0%	0.64%
8201	那岐山断層帯	平均活動間隔	約30000年～40000年	35000年	30000年
		最新活動時期	不明	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	0.07%～0.1%	0.086%	0.10%
		50年発生確率	0.1%～0.2%	0.14%	0.17%
8202	山崎断層帯 主部北西部	平均活動間隔	約1800年～2300年	2050年	1800年
		最新活動時期	868年播磨国地震	1141年前	1141年前
		30年発生確率	0.09%～1%	0.31%	0.99%
		50年発生確率	0.2%～2%	0.56%	1.7%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率 (その 11).

コード	断層名称		長期評価結果 (*は形状評価)	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
8203	山崎断層帯 主部南東部	平均活動間隔	3000年程度	3000年	3000年
		最新活動時期	約3600年前～6世紀	2505年前	3600年前
		30年発生確率	0.03%～5%	2.2%	4.9%
		50年発生確率	0.06%～8%	3.8%	8.1%
8204	草谷断層	平均活動間隔	5000年程度	5000年	5000年
		最新活動時期	5世紀～12世紀	1209年前	1609年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
8401	長尾断層帯	平均活動間隔	概ね30000年程度	30000年	30000年
		最新活動時期	9世紀～16世紀	809年前	1209年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
8701	五日市断層 L=20km	平均活動間隔	不明	6400年	6400年
		最新活動時期	7世紀～12世紀	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.47%	0.47%
		50年発生確率	—	0.78%	0.78%
8702	己斐—広島 西縁断層帯 L=10km, BC級	平均活動間隔	不明	7900年	7900年
		最新活動時期	約23000年前以前	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.38%	0.38%
		50年発生確率	—	0.63%	0.63%
8801	岩国断層帯	平均活動間隔	約9000年～18000年	13500年	9000年
		最新活動時期	約11000年前～10000年前	10500年前	11000年前
		30年発生確率	0.03%～2%	0.38%	1.7%
		50年発生確率	0.05%～3%	0.63%	2.8%
9001	菊川断層帯 L=44km	平均活動間隔	不明	14000年	14000年
		最新活動時期	約8500年前～2100年前	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.21%	0.21%
		50年発生確率	—	0.36%	0.36%
9101	西山断層帯 L=31km	平均活動間隔	不明	9800年	9800年
		最新活動時期	約12000年前～概ね2000年前 (～2009年前)	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	—	0.31%	0.31%
		50年発生確率	—	0.51%	0.51%
9201	別府湾— 日出生断層帯 東部	平均活動間隔	約1300年～1700年	1500年	1300年
		最新活動時期	1596年慶長豊後地震	413年前	413年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
9202	別府湾— 日出生断層帯 西部	平均活動間隔	13000年～25000年程度	19000年	13000年
		最新活動時期	約7300年前～6世紀	4355年前	7300年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.05%	ほぼ0%	0.048%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.08%	ほぼ0%	0.081%
9203	大分平野— 由布院断層帯 東部	平均活動間隔	約2300年～3000年	2650年	2300年
		最新活動時期	約2200年前～6世紀	1805年前	2200年前
		30年発生確率	0.03%～4%	1.0%	4.3%
		50年発生確率	0.06%～7%	1.8%	7.1%
9204	大分平野— 由布院断層帯 西部	平均活動間隔	約700年～1700年	1200年	700年
		最新活動時期	約2000年前～18世紀初頭に 2回の活動(特定できない)	(ポアソン過程)	
		30年発生確率	2%～4%	2.5%	4.2%
		50年発生確率	3%～7%	4.1%	6.9%
9205	野稻岳— 万年山断層帯	平均活動間隔	4000年程度	4000年	4000年
		最新活動時期	約3900年前～6世紀	2655年前	3900年前
		30年発生確率	ほぼ0%～3%	0.57%	2.6%
		50年発生確率	ほぼ0%～4%	0.98%	4.3%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率 (その 12).

コード	断層名称		長期評価結果 (*は形状評価)	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
9206	崩平山一 亀石山断層帯	平均活動間隔	約 4300 年～7300 年	5800 年	4300 年
		最新活動時期	13 世紀以後	405 年前	809 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
9301	布田川・日奈久 断層帯北東部	平均活動間隔	約 11000 年～27000 年	19000 年	11000 年
		最新活動時期	約 1500 年前～1200 年前 (約 1509 年前～1209 年前)	1359 年前	1509 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
9302	布田川・日奈久 断層帯中部 (ケース1)	平均活動間隔	約 3500 年～11000 年	7250 年	3500 年
		最新活動時期	約 7500 年前～2200 年前	4850 年前	7500 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～6%	0.33%	6.3%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～10%	0.55%	10%
9302	布田川・日奈久 断層帯中部 (ケース2)	平均活動間隔	約 7000 年～14000 年	10500 年	7000 年
		最新活動時期	約 8000 年前～7500 年前	7750 年前	8000 年前
		30 年発生確率	0.03%～2%	0.38%	2.0%
		50 年発生確率	0.05%～3%	0.64%	3.3%
9302	布田川・日奈久 断層帯南西部 (ケース1: 中部と同 時活動)	平均活動間隔	不明		
		最新活動時期	約 7500 年前～2200 年前	(中部の発生確率)	
		30 年発生確率	—	0.33%	6.3%
		50 年発生確率	—	0.55%	10%
9302	布田川・日奈久 断層帯南西部 (ケース1: 中部と別 に活動)	平均活動間隔	不明	8600 年	8600 年
		最新活動時期	約 7500 年前～2200 年前	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.35%	0.35%
		50 年発生確率	—	0.58%	0.58%
9302	布田川・日奈久 断層帯南西部 (ケース2) L=27km	平均活動間隔	不明	8600 年	8600 年
		最新活動時期	約 7500 年前～1300 年前 (～1309 年前)	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	0.35%	0.35%
		50 年発生確率	—	0.58%	0.58%
9401	水縄断層帯	平均活動間隔	14000 年程度	14000 年	14000 年
		最新活動時期	679 年筑紫地震	1330 年前	1330 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%	ほぼ 0%
9501	雲仙断層群 北部 L=30km AB 級	平均活動間隔	不明	2400 年	2400 年
		最新活動時期	約 5000 年前以後	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	1.2%	1.2%
		50 年発生確率	—	2.1%	2.1%
9502	雲仙断層群 南東部 L=23km AB 級	平均活動間隔	不明	1800 年	1800 年
		最新活動時期	約 7300 年前以後	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	—	1.7%	1.7%
		50 年発生確率	—	2.7%	2.7%
9503	雲仙断層群 南西部北部	平均活動間隔	約 2500 年～4700 年	3600 年	2500 年
		最新活動時期	約 2400 年前～11 世紀	1655 年前	2400 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～4%	0.020%	4.0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～7%	0.037%	6.6%
9504	雲仙断層群 南西部南部	平均活動間隔	約 2100 年～6500 年	4300 年	2100 年
		最新活動時期	約 4500 年前～16 世紀初頭に 1 回 あるいは 2 回の活動(特定できない)	(ポアソン過程)	
		30 年発生確率	0.5%～1%	0.70%	1.4%
		50 年発生確率	0.8%～2%	1.2%	2.4%
9601	出水断層帯	平均活動間隔	概ね 8000 年	8000 年	8000 年
		最新活動時期	約 7300 年前～2400 年前	4850 年前	7300 年前
		30 年発生確率	ほぼ 0%～1%	0.15%	1.1%
		50 年発生確率	ほぼ 0%～2%	0.25%	1.8%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その13）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
9701	伊勢湾断層帯 主部北部	平均活動間隔	10000年～15000年程度	12500年	10000年
		最新活動時期	概ね1000年前～500年前 （1009年前～509年前）	759年前	1009年前
		30年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	ほぼ0%	ほぼ0%	ほぼ0%
9702	伊勢湾断層帯 主部南部	平均活動間隔	5000年～10000年程度	7500年	5000年
		最新活動時期	概ね2000年前～1500年前 （2009年前～1509年前）	1759年前	2009年前
		30年発生確率	ほぼ0%～0.002%	ほぼ0%	0.0019%
		50年発生確率	ほぼ0%～0.004%	ほぼ0%	0.0035%
9703	白子－野間 断層	平均活動間隔	8000年程度	8000年	8000年
		最新活動時期	概ね6500年前～5000年前	5750年前	6500年前
		30年発生確率	0.2%～0.8%	0.44%	0.76%
		50年発生確率	0.3%～1%	0.74%	1.3%
9801	大阪湾断層帯	平均活動間隔	約3000年～7000年	5000年	3000年
		最新活動時期	9世紀以後	605年前	1209年前
		30年発生確率	0.004%以下	ほぼ0%	0.0037%
		50年発生確率	0.007%以下	ほぼ0%	0.0071%
9901	サロベツ 断層帯	平均活動間隔	約4000年～8000年	6000年	4000年
		最新活動時期	約5100年前～4500年前	2550年前	5100年前
		30年発生確率	4%以下	0.0038%	4.0%
		50年発生確率	7%以下	0.0068%	6.6%
10101	花輪東断層帯	平均活動間隔	3000年～5000年程度	4000年	3000年
		最新活動時期	約15000年前以後（特定できない）	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	0.6%～1%	0.75%	1.0%
		50年発生確率	1%～2%	1.2%	1.7%
10401	曾根丘陵 断層帯	平均活動間隔	概ね2000年～3000年	2500年	2000年
		最新活動時期	約10000年前以後（特定できない）	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	1%	1.2%	1.5%
		50年発生確率	2%	2.0%	2.5%
10501	魚津断層帯	平均活動間隔	8000年程度以下	8000年	8000年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	0.4%以上	0.37%	0.37%
		50年発生確率	0.6%以上	0.62%	0.62%
10601	周防灘断層群 主部	平均活動間隔	概ね5800年～7500年	6650年	5800年
		最新活動時期	約11000年前～10000年前	10500年前	11000年前
		30年発生確率	2%～4%	2.9%	3.7%
		50年発生確率	4%～6%	4.8%	6.1%
10602	秋穂沖断層帯 $L=23\text{km}$ $s=0.1\text{mm/y}$	平均活動間隔	不明	18300年	18300年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.16%	0.16%
		50年発生確率	—	0.27%	0.27%
10603	宇部南方沖断層帯 $L=22\text{km}$ $s=0.1\text{mm/y}$	平均活動間隔	不明	17500年	17500年
		最新活動時期	不明	（ポアソン過程）	
		30年発生確率	—	0.17%	0.17%
		50年発生確率	—	0.29%	0.29%
10801	警固断層帯 北西部	平均活動間隔	不明	—	—
		最新活動時期	2005年福岡県西方沖の地震	4年前	4年前
		30年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
		50年発生確率	—	ほぼ0%	ほぼ0%
10802	警固断層帯 南東部	平均活動間隔	約3100年～5500年	4300年	3100年
		最新活動時期	約4300年前～3400年前	3850年前	4300年前
		30年発生確率	0.3～6%	1.9%	5.6%
		50年発生確率	0.4～9%	3.2%	9.2%

表 3.3.1-1 主要活断層帯での地震発生確率（その14）.

コード	断層名称		長期評価結果 （*は形状評価）	発生確率 平均ケース	発生確率 最大ケース
10901	人吉盆地 南縁断層	平均活動間隔	約 8000 年以上	8000 年	8000 年
		最新活動時期	約 7300 年前～3200 年前	5250 年前	7300 年前
		30 年発生確率	1%以下	0.26%	1.1%
		50 年発生確率	2%以下	0.44%	1.8%

(注記)

- 地震発生確率は西暦 2009 年起点の値とした。赤字は西暦 2008 年起点と比べて値が変わったもの、青字は値は変わったが数字の丸めの関係で西暦 2008 年起点と同じ値となっているものを示す。
- 最新活動時期が紀元後の場合には、西暦 2009 年までの年単位の表記とした。また、「平均ケース」の場合も最新活動時期は年単位で丸めた。
- 長期評価で「○○年前」と評価されていて、紀元後の場合は、2000 年時点で評価されたものとみなして、2009 年起点の値を計算した。
- 最新活動時期が○世紀と記述されている場合で幅がある場合は、活動時期の幅が最も大きくなる年とし(例:5 世紀～6 世紀の場合は、400 年～600 年)、西暦 2009 年起点の値を計算した。ただし、「初頭」、「前半」などの説明がある場合は、それぞれ、-100 年、-50 年した年とした。
- 確率が 10^{-3} %以下となる場合は「ほぼ 0%」と表示した。
- BPT 分布を用いて地震発生確率を算定する場合、ばらつき α はいずれも 0.24 とした。
- 長期評価の結果、地震発生確率が不明な活断層については、断層長さや平均変位速度に基づいて平均活動間隔を求め、ポアソン過程により地震発生確率を付与した。その際に用いた断層長さ L や平均変位速度 s の値は断層名称欄に示している。平均変位速度が不明な場合には、活動度に基づいた平均変位速度 (AB 級=1m/千年, B 級=0.25m/千年, BC 級=0.1m/千年) を仮定した。活動度は原則 B 級としたが、AB 級もしくは BC 級とした場合には断層名称欄に記した。なお、活動度に基づき平均変位速度を設定した活断層は次のとおりである。
 - (AB 級) 霧訪山－奈良井断層帯(4602)、温見断層南東部(6002)、雲仙断層群北部(9501)、雲仙断層群南東部(9502)
 - (B 級) 標津断層帯(0101)、沼田－砂川付近の断層帯(0402)、折爪断層(1101)、雫石盆地西縁断層帯(1401)、真昼山地東縁断層帯南部(1403)、横手盆地東縁断層帯南部(1502)、鴨川低地断層帯(2901)、平井－櫛挽断層帯(3102)、清内路峠断層帯(4503)、猪之鼻断層帯(4803)、佐見断層帯(5203)、白川断層帯(5204)、赤河断層帯(5302)、長良川上流断層帯(5901)、揖斐川断層帯(6006)、武儀川断層(6007)、柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯主部中部(6102)、柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯主部南部(6103)、集福寺断層(6302)、山田断層帯主部(7401)、上林川断層(7801)、五日市断層(8701)、菊川断層帯(9001)、西山断層帯(9101)、布田川・日奈久断層帯南西部(9302)
 - (BC 級) 伊那谷断層帯南東部(5102)、濃尾断層帯主部三田洞断層帯(6005)、浦底－柳ヶ瀬山断層帯(6104)、己斐－広島西縁断層帯(8702)
- 増毛山地東縁断層帯(0401)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも平均活動間隔を 5000 年とした。
- 石狩低地東縁断層帯主部(0601)の最新活動時期は、「平均ケース」4250 年前、「最大ケース」5200 年前とした。
- 函館平野断層帯(0801)の最新活動時期について、長期評価の説明文の中に「最近 390 年間はこの断層帯は活動しなかったと考えられる」という記述があるため、「平均ケース」での最新活動時期は 14000 年前～398 年前の中央の値=7199 年前を用いた。
- 津軽山地西縁断層帯北部(1001)、津軽山地西縁断層帯南部(1002)は平均活動間隔が不明なため長期確率が評価されていないが、ともに 1766 年に前回の活動があり、長期評価の説明文において「近い将来に地震が発生する可能性は低いと考えられる」と記されていることから、今後 30 年および 50 年での地震発生確率はほぼ 0%とした。
- 真昼山地東縁断層帯南部(1403)の長さは幅をもって示されているが、17kmとして平均活動間隔を定めた。
- 北由利断層(1601)の「平均ケース」の最新活動時期は 1400 年前とした。
- 新庄盆地断層帯(1701)の平均活動間隔は、「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも、断層長さを長い方の 23km として、断層長さから推定される1回の変位量(約 2m)と平均変位速度(約 0.5m/千年)から 4000 年とした。
- 山形盆地断層帯北部(1801)の平均活動間隔は、「平均ケース」3250 年、「最大ケース」2500 年とし、最新活動時期は、「平均ケース」2755 年前(3900 年前～1609 年前の中央の値)、「最大ケース」3900 年前とした。
- 山形盆地断層帯南部(1802)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも平均活動間隔を 2500 年とした。
- 長町－利府線断層帯(2001)の平均活動間隔は、「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも、断層長さを長い方の 40km として、断層長さから推定される1回の変位量(約 3m)と平均変位速度(約 0.6m/千年)から 5000 年とした。
- 長井盆地西縁断層帯(2201)の「平均ケース」の最新活動時期は 1200 年前とした。
- 会津盆地西縁断層帯(2401)の「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも最新活動時期は 398 年前とした。

- ・月岡断層帯(2601)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも平均活動間隔を7500年とした。
- ・長岡平野西縁断層帯(2701)の「平均ケース」の最新活動時期は405年前とした。
- ・伊勢原断層(3501)の最新活動時期は、「平均ケース」959年前、「最大ケース」1609年前とした。
- ・糸魚川－静岡構造線断層帯南部(4201)は、断層長さを31kmとし、「平均ケース」、「最大ケース」ともに平均変位速度を2m/千年として平均活動間隔を1200年と設定した。それに基づきポアソンモデルにより地震発生確率を付与した。
- ・木曾山脈西縁断層帯主部北部(4501)の最新活動時期は、「平均ケース」759年前、「最大ケース」809年前とした。
- ・砺波平野断層帯西部(5601)の平均活動間隔は、「平均ケース」9000年、「最大ケース」6000年とした。
- ・福井平野東縁断層帯主部(5801)の平均活動間隔は、「平均ケース」12500年、「最大ケース」7000年とした。
- ・福井平野東縁断層帯西部(5802)は平均活動間隔が不明なため長期確率が評価されていないが、1948年に前回の活動があり、長期評価の説明文において「今後30年以内における地震発生確率はほぼ0%であり、今後300年以内における地震発生確率も極めて低いと判断される」と記されていることから、今後30年および50年での地震発生確率はほぼ0%とした。
- ・柳ヶ瀬・関ヶ原断層帯主部北部(6101)の最新活動時期は、「平均ケース」359年前、「最大ケース」409年前とした。
- ・野坂断層帯(6301)の平均活動間隔は、「平均ケース」6600年、「最大ケース」5600年とした。
- ・頓宮断層(7001)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも平均活動間隔を10000年とした。
- ・花折断層帯北部(7302)は、平均活動間隔が不明なため長期確率が評価されていないが、「最新活動後、評価時点までの経過時間は300年余りで、我が国の一般的な活断層の活動間隔と比べると短い時間しか経過しておらず、(中略)ごく近い将来に地震が発生する可能性は低いと考えられる。」と注記されている。したがって、ここでは地震発生確率は30年、50年ともにほぼ0%とした。
- ・六甲・淡路島断層帯主部六甲山地南縁－淡路島東岸区間(7901)の最新活動時期は、「平均ケース」459年前、「最大ケース」509年前とした。
- ・先山断層帯(7903)の最新活動時期は、「平均ケース」709年前、「最大ケース」1009年前とした。
- ・中央構造線断層帯讃岐山脈南縁－石鎚山脈北縁東部(8103)、中央構造線断層帯石鎚山脈北縁(8104)、中央構造線断層帯石鎚山脈北縁西部－伊予灘(8105)の最新活動時期は、「平均ケース」459年前、「最大ケース」509年前とした。
- ・崩平山－亀石山断層帯(9206)の「平均ケース」の最新活動時期は405年前とした。
- ・布田川・日奈久断層帯 中部と南西部(9302)はケース1と2の平均として評価する。なお、長期評価では、南西部については平均活動間隔が不明とされている。南西部が中部と同時に活動する場合には、中部の地震発生確率を用いる。一方、南西部と中部が別々に活動する場合には、南西部の長さ(27km)とB級活断層の平均的な平均変位速度(0.25m/千年)に基づいて平均活動間隔を8600年と仮定し、ポアソンモデルより将来の地震発生確率を付与した。
- ・大阪湾断層帯(9801)の「平均ケース」の最新活動時期は605年前とした。
- ・サロベツ断層帯(9901)の長期評価では、最新活動時期(5100年前以後、4500年前以前)は「最新活動とは特定できない」とされているが、最新活動時期の平均ケースは2550年前(5100年の半分)、最大ケースは5100年前とした。
- ・魚津断層帯(10501)の長期評価では、平均活動間隔が「8000年程度以下」となっているため、平均ケース、最大ケースのいずれも「8000年」とした。
- ・秋穂沖断層帯(10602)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも、断層長さを23kmとして、断層長さから推定される1回の変位量(約1.83m)と平均変位速度(約0.1m/千年)から18300年とした。
- ・宇部南方沖断層帯(10603)は「平均ケース」、「最大ケース」のいずれも、断層長さを22kmとして、断層長さから推定される1回の変位量(約1.75m)と平均変位速度(約0.1m/千年)から17500年とした。
- ・警固断層帯北西部(10801)の長期評価では、平均活動間隔は不明であるが、「最新活動が2005年福岡県西方沖の地震であったことを考慮すると、我が国の主な活断層の平均的な活動間隔と比べ非常に短い時間しか経過していないことから、断層帯北西部でごく近い将来に今回評価したような地震が発生する可能性は低いと考えられる。」という記述があるため、発生確率はほぼ0%とした。

表 3.3.1-2 布田川・日奈久断層帯(中部・南西部)のケース分け。

ケース	発生確率の設定根拠	中部と南西部の活動	M_1	重み
ケース 1-1	長期評価のケース 1	同時に活動	$M_w 7.3$	0.25
ケース 1-2	長期評価のケース 1	別個に活動	$M_w 7.0, M_w 6.7$	0.25
ケース 2	長期評価のケース 2	別個に活動	$M_w 7.0, M_w 6.7$	0.5

表 3.3.1-3 布田川・日奈久断層帯(中部・南西部)の各ケースの地震発生確率とマグニチュード。

ケース	区間	30年発生確率		50年発生確率		M
		平均	最大	平均	最大	
ケース 1-1	中部・南西部	0.33%	6.3%	0.55%	10%	$M_w 7.3$
	中部	0.33%	6.3%	0.55%	10%	$M_w 7.0$
ケース 1-2	南西部	0.35%	0.35%	0.58%	0.58%	$M_w 6.7$
	中部	0.38%	2.0%	0.64%	3.3%	$M_w 7.0$
ケース 2	中部	0.38%	2.0%	0.64%	3.3%	$M_w 7.0$
	南西部	0.35%	0.35%	0.58%	0.58%	$M_w 6.7$

(注)「平均」は平均ケース、「最大」は最大ケースの確率。断層面の諸元は表 2.1-2 を参照のこと。

3.3.2 海溝型地震

海溝型地震の長期評価では、複数の領域ごとに評価結果が示されているため、次の順序でモデル化の概要について記す。

- (1) 南海トラフの地震（地震調査委員会，2001b）
- (2) 宮城県沖地震（地震調査委員会，2000）および三陸沖から房総沖にかけての地震（地震調査委員会，2002b，地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会地震動予測地図高度化ワーキンググループ，2008）
- (3) 千島海溝沿いの地震（地震調査委員会，2003a，同，2004d）
- (4) 日本海東縁部の地震（地震調査委員会，2003c）
- (5) 日向灘および南西諸島海溝周辺の地震（地震調査委員会，2004a）
- (6) 相模トラフ沿いの地震（地震調査委員会，2004c）

表 3.3.2-1 にモデル化した各地震のマグニチュードと

地震発生確率（2009年1月から30年間および50年間）をまとめて示す。

地震発生確率の算定において、平均発生間隔あるいは発生間隔のばらつき α が幅をもって示されている場合には、各パラメータの中央の値を用いる。平均発生間隔が片側の幅（〇〇年以上）で与えられている場合には、〇〇年を用いて地震の発生確率を算定する。

マグニチュードが〇〇前後あるいは〇〇程度と記されている場合には、すべてそのマグニチュードの地震であると仮定する。また、マグニチュードが幅をもって示されている場合には、0.1刻みで $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒター式にフィッティングするように発生確率を付与する。

地震動強さの評価では、特別の注記がないものについてはいずれの地震も $M_w = M_j$ と仮定する。

主な海溝型地震について、2005年、2006年、2007年、2008年、2009年よりの発生確率の変化を示すと表 3.3.2-2 のようになる。

表 3.3.2-1 海溝型地震の発生確率の一覧（その1）。

	領域または地震名	諸元	長期評価結果	モデル化
南海トラフの地震	南海地震* ¹	マグニチュード	M8.4 前後	M_w 8.4
		平均発生間隔	90.1 年* ²	90.1 年
		最新発生時期	1946 年 12 月	62.0 年前
		ばらつき α	0.20~0.24	0.20
		30 年発生確率	50%~60%	56%
		50 年発生確率	80%~90%	88%
	東南海地震* ¹	マグニチュード	M8.1 前後	M_w 8.1
		平均発生間隔	86.4 年* ²	86.4 年
		最新発生時期	1944 年 12 月	64.1 年前
		ばらつき α	0.18~0.24	0.20
		30 年発生確率	60%~70%	68%
		50 年発生確率	90%程度以上	93%
	想定東海地震* ¹	マグニチュード	-	M_w 8.0
		平均発生間隔	-	118.8 年
		最新発生時期	-	154.0 年前
ばらつき α		-	0.20	
30 年発生確率		-	87%	
50 年発生確率		-	97%	
三陸沖から房総沖にかけて	宮城県沖地震* ^{1,3}	マグニチュード	M7.5 前後	M_w 7.6, 7.4* ⁵
		平均発生間隔	37.1 年	37.1 年
		最新発生時期	1978 年 6 月	30.6 年前
		ばらつき α	0.177* ⁴	0.177
		30 年発生確率	99%	ほぼ 100%
		50 年発生確率	-	ほぼ 100%
	三陸沖南部海溝寄りの地震* ¹	マグニチュード	M7.7 前後	M_w 7.8* ⁵
		平均発生間隔	105 年程度	104.5 年
		最新発生時期	1897 年 8 月	111.4 年前
		ばらつき α	0.19~0.24	0.22
		30 年発生確率	80%~90%	80%
		50 年発生確率	90%~98%	95%

表 3.3.2-1 海溝型地震の発生確率の一覧 (その 2).

	領域または地震名	諸元	長期評価結果	モデル化
三陸沖から房総沖にかけての地震	三陸沖北部のプレート間大地震	マグニチュード	M8.0 前後	$M_w 8.3^{*5}$
		平均発生間隔	約 97.0 年	97.0 年
		最新発生時期	1968 年 5 月	40.6 年前
		ばらつき α	0.11~0.24	0.18
		30 年発生確率	0.2%~10%	4.5%
		50 年発生確率	30%~40%	39%
	三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震 (津波地震)	マグニチュード	M _s 8.2 前後	$M_w 6.8^{*6}$
		平均発生間隔	400 年に 3 回程度	133.3 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	20%程度	20%
	三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震 (正断層型)	マグニチュード	M8.2 前後	$M_w 8.2$
		平均発生間隔	400~750 年に 1 回	575 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	4%~7%	5.1%
	三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震	マグニチュード	M7.1~M7.6	$M_w 7.1 \sim 7.6^{*7}$
		平均発生間隔	11.3 年に 1 回程度	11.3 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	90%程度	93%
	福島県沖のプレート間地震 ^{*8}	マグニチュード	M7.4 前後	$M_w 7.4$
		平均発生間隔	400 年に 1 回以下	400 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
ばらつき α		-	-	
30 年発生確率		7%程度以下	7.2%	
茨城県沖のプレート間地震 ^{*10}	マグニチュード	-	$M_w 7.0$	
	平均発生間隔	-	21.7 年	
	最新発生時期	-	0.7 年前	
	ばらつき α	-	0.21	
	30 年発生確率	-	96%	
千島海溝沿いの地震	十勝沖の地震 ^{*1}	マグニチュード	M8.1 前後	$M_w 8.1$
		平均発生間隔	72.2 年	72.2 年
		最新発生時期	2003 年 9 月	5.3 年前
		ばらつき α	0.24~0.32	0.28
		30 年発生確率	0.2%~2%	0.62%
		50 年発生確率	20%程度	20%
	根室沖の地震 ^{*1*3}	マグニチュード	M7.9 程度	$M_w 7.9$
		平均発生間隔	72.2 年	72.2 年
		最新発生時期	1973 年 6 月	35.5 年前
		ばらつき α	0.24~0.32	0.28
		30 年発生確率	40%程度	41%
	色丹島沖の地震 ^{*3}	マグニチュード	M7.8 前後 ($M_w 8.2$ 前後)	$M_w 7.8$
		平均発生間隔	72.2 年	72.2 年
		最新発生時期	1969 年 8 月	39.4 年前
		ばらつき α	0.24~0.32	0.28
30 年発生確率		50%程度	49%	
		50 年発生確率	80%程度	82%

表 3.3.2-1 海溝型地震の発生確率の一覧 (その3).

	領域または地震名	諸元	長期評価結果	モデル化
千島海溝沿いの地震	択捉島沖の地震*3	マグニチュード	M8.1 前後 (M _w 8.5 前後)	M _w 8.1
		平均発生間隔	72.2 年	72.2 年
		最新発生時期	1963 年 10 月	45.2 年前
		ばらつき α	0.24~0.32	0.28
		30 年発生確率	60%程度	59%
		50 年発生確率	80%~90%	86%
	十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震	マグニチュード	M7.1 前後	M _w 7.1
		平均発生間隔	17.5 年に 1 回	17.5 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	80%程度	82%
		50 年発生確率	90%程度	94%
	色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震	マグニチュード	M7.1 程度 (M _w 7.7 前後)	M _w 7.1
		平均発生間隔	10.5 年に 1 回	10.5 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	90%程度	94%
		50 年発生確率	90%程度以上	99%
	沈み込んだプレート内のやや浅い地震	マグニチュード	M8.2 前後	M _w 8.2
		平均発生間隔	82.8 年に 1 回	82.8 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	30%程度	30%
		50 年発生確率	50%程度	45%
沈み込んだプレート内のやや深い地震	マグニチュード	M7.5 程度	M _w 7.5	
	平均発生間隔	27.3 年に 1 回	27.3 年	
	最新発生時期	(ポアソン過程)	-	
	ばらつき α	-	-	
	30 年発生確率	70%程度	67%	
	50 年発生確率	80%程度	84%	
日本海東縁部の地震	北海道北西沖の地震	マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8
		平均発生間隔	3900 年程度	3900 年
		最新発生時期	2100 年程度前	2100 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	0.006%~0.1%	0.046%
		50 年発生確率	0.01%~0.2%	0.082%
	北海道西方沖の地震	マグニチュード	M7.5 前後	M _w 7.5
		平均発生間隔	1400~3900 年程度	2650 年
		最新発生時期	1940 年 8 月	68.4 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	ほぼ 0%	0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	0%
	北海道南西沖の地震	マグニチュード	M7.8 前後	M _w 7.8
		平均発生間隔	500~1400 年程度	950 年
		最新発生時期	1993 年 7 月	15.5 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	ほぼ 0%	0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	0%
	青森県西方沖の地震	マグニチュード	M7.7 前後	M _w 7.7
		平均発生間隔	500~1400 年程度	950 年
最新発生時期		1983 年 6 月	25.6 年前	
ばらつき α		0.17~0.24	0.21	
30 年発生確率		ほぼ 0%	0%	
50 年発生確率		ほぼ 0%	0%	

表 3.3.2-1 海溝型地震の発生確率の一覧 (その 4).

	領域または地震名	諸元	長期評価結果	モデル化
日本海東縁部の地震	秋田県沖の地震	マグニチュード	M7.5 程度	M _w 7.5
		平均発生間隔	1000 年程度以上	1000 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	3%程度以下	3.0%
		50 年発生確率	5%程度以下	4.9%
	山形県沖の地震	マグニチュード	M7.7 前後	M _w 7.7
		平均発生間隔	1000 年程度以上	1000 年
		最新発生時期	1833 年 12 月	175.1 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	ほぼ 0%	0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	0%
	新潟県北部沖の地震	マグニチュード	M7.5 前後	M _w 7.5
		平均発生間隔	1000 年程度以上	1000 年
		最新発生時期	1964 年 6 月	44.5 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	ほぼ 0%	0%
		50 年発生確率	ほぼ 0%	0%
佐渡島北方沖の地震	マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8	
	平均発生間隔	500~1000 年程度	750 年	
	最新発生時期	(ポアソン過程)	-	
	ばらつき α	-	-	
	30 年発生確率	3%~6%	3.9%	
	50 年発生確率	5%~10%	6.4%	
日向灘および南西諸島海溝周辺の地震	安芸灘~伊予灘 ~豊後水道の プレート内地震	マグニチュード	M6.7~7.4	M _w 6.7~7.4 ^{*7}
		平均発生間隔	約 67 年に 1 回	67 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	40%程度	36%
		50 年発生確率	50%程度	53%
	日向灘の プレート間地震	マグニチュード	M7.6 前後	M _w 7.6
		平均発生間隔	約 200 年に 1 回	200 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	10%程度	14%
		50 年発生確率	20%程度	22%
	日向灘の ひとまわり小さい プレート間地震	マグニチュード	M7.1 前後	M _w 7.1
		平均発生間隔	約 20~27 年に 1 回	23 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	70%~80%	73%
		50 年発生確率	80%~90%	89%
与那国島周辺 の地震	マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8	
	平均発生間隔	約 100 年に 1 回	100 年	
	最新発生時期	(ポアソン過程)	-	
	ばらつき α	-	-	
	30 年発生確率	30%程度	26%	
	50 年発生確率	40%程度	39%	
相模トラフ	大正型 関東地震 ^{*9}	マグニチュード	M7.9 程度	M _w 7.9
		平均発生間隔	200~400 年	219.7 年 ^{*8}
		最新発生時期	1923 年 9 月	85.3 年前
		ばらつき α	0.17~0.24	0.21
		30 年発生確率	ほぼ 0%~1%	0.12%
		50 年発生確率	ほぼ 0%~6%	1.3%

表 3.3.2-1 海溝型地震の発生確率の一覧 (その 5).

	領域または地震名	諸元	長期評価結果	モデル化
相模トラフ	その他の南関東で発生する M7 程度の地震	マグニチュード	M6.7~7.2 程度	$M_w 6.7 \sim 7.2^{*7}$
		平均発生間隔	23.8 年に 1 回	23.8 年
		最新発生時期	(ポアソン過程)	-
		ばらつき α	-	-
		30 年発生確率	70%程度	72%
		50 年発生確率	90%程度	88%

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。赤字は 2008 年起点より値が変わったもの。なお、表中の「ばらつき α 」とは BPT 分布により地震発生確率を算定する際のばらつきを表す。

- *1 南海地震・東南海地震・想定東海地震、宮城県沖地震・三陸沖南部海溝寄りの地震、十勝沖の地震・根室沖の地震は連動を考慮したモデル化を行う。
- *2 南海地震と東南海地震の平均発生間隔は次回までの標準的な発生間隔を用いる。
- *3 宮城県沖地震、根室沖の地震、色丹島沖の地震、択捉島沖の地震は 2 回発生する場合を考慮する。
- *4 宮城県沖地震の活動間隔のばらつき α は報告書「長期的な地震発生確率の評価手法について」(地震調査委員会, 2001a) に基づく。
- *5 宮城県沖地震、三陸沖南部海溝寄りの地震、三陸沖北部のプレート間大地震の M_w は強震動評価に基づく。
- *6 三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)の地震動評価におけるマグニチュードは $M_w=6.8$ とした。
- *7 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震、安芸灘~伊予灘~豊後水道のプレート内地震、その他の南関東で発生する M7 程度の地震は $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒター式に従うようにマグニチュード別の発生頻度を評価する。
- *8 福島県沖の地震は 3 回の続発を考慮する。
- *9 相模トラフ沿いの海溝型地震として、元禄型関東地震はモデル化しない。大正型関東地震の平均発生間隔は元禄地震(1703.12)と関東地震(1923.9)の間隔に基づいて 219.7 年とする。
- *10 茨城県沖の地震は 2008 年 5 月 8 日の地震を踏まえて新たにモデル化した(地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会地震動予測地区高度化ワーキンググループ, 2008)。

表 3.3.2-2 主な海溝型地震の発生確率の推移。

(a) 30 年間の発生確率

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
南海地震	48%	50%	53%	55%	56%
東南海地震	61%	62%	64%	66%	68%
想定東海地震	86%	87%	87%	87%	87%
宮城県沖地震	99%	99%	ほぼ 100%	ほぼ 100%	ほぼ 100%
三陸沖南部海溝寄りの地震	79%	79%	80%	80%	80%
三陸沖北部のプレート間大地震	2.2%	2.6%	3.2%	3.8%	4.5%
十勝沖の地震	0.15%	0.22%	0.32%	0.45%	0.62%
根室沖の地震	33%	35%	37%	39%	41%
色丹島沖の地震	41%	43%	45%	47%	49%
択捉島沖の地震	52%	54%	56%	57%	59%
大正型関東地震	0.065%	0.076%	0.089%	0.10%	0.12%

(b) 50 年間の発生確率

	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年
南海地震	84%	85%	86%	87%	88%
東南海地震	90%	91%	92%	92%	93%
想定東海地震	97%	97%	97%	97%	97%
宮城県沖地震	ほぼ 100%	ほぼ 100%	ほぼ 100%	ほぼ 100%	ほぼ 100%
三陸沖南部海溝寄りの地震	94%	95%	95%	95%	95%
三陸沖北部のプレート間大地震	29%	32%	34%	36%	39%
十勝沖の地震	14%	15%	17%	19%	20%
根室沖の地震	72%	73%	75%	76%	77%
色丹島沖の地震	77%	78%	79%	80%	82%
択捉島沖の地震	83%	84%	85%	86%	86%
大正型関東地震	0.85%	0.94%	1.0%	1.1%	1.3%

(注) それぞれ各西暦年の 1 月時点よりの発生確率

(1) 南海トラフの地震

南海トラフの地震としては、南海地震、東南海地震、想定東海地震についてモデル化する。そのモデル化にあたっては、「南海トラフの地震の長期評価」（地震調査委員会、2001b）ならびに「中央防災会議・東海地震に関する専門調査会報告」（中央防災会議・東海地震に関する専門調査会、2001）を参照した。

ここでは、図 3.3.2-1 に示した各領域を震源域とする地震を次のように呼ぶ。また、過去の地震と震源域との対応を表 3.3.2-3 に示す。

- ・南海地震：足摺岬の沖合～潮岬の沖合（領域 X）
- ・東南海地震：潮岬の沖合～浜名湖の沖合（領域 Y）
- ・想定東海地震：浜名湖の沖合～駿河湾（領域 Z）

南海～東南海～想定東海地震の地震活動のモデル化に際しては、表 3.3.2-3 に示した過去の地震活動ならびに想定東海地震が安政東海地震の震源域の割れ残りと考えられていることを踏まえて、次の仮定をおく。

南海地震、東南海地震、想定東海地震は経時的にそれぞれ独立に別個の更新過程に従って発生すると仮定する。ただし、対象とする期間に複数の地震がともに発生する場合には、予め定められた確率でそれらの地震が連動（同時発生）する。

各地震の発生確率を算定するためのパラメータは長期評価に基づき表 3.3.2-4 のように設定する。なお、想定東海地震の前の活動は 1854 年安政東海地震と仮定している。

以上の条件で、西暦 2009 年 1 月から 30 年間、50 年間の各地震の発生確率は表 3.3.2-5 のようになる。（注：各地震ともに 50 年以内に 2 回発生する確率は考慮しない。）

一方、震源域については各地震が単独に発生するか、あるいは複数の地震が連動して発生すると仮定する。各地震の震源域はそれぞれの領域内で予め設定されたモデルとし、モデルの一部が震源域となる場合は想定しない。

図 3.3.2-2 にモデル化された各地震の震源域を示す。南海地震と東南海地震の震源域は長期評価、また想定東海地震の震源域は中央防災会議の東海地震に関する専門調査会の報告に基づいている。

複数の地震が連動して発生する確率は、可能性のある事象がすべて等確率で発生するという前提条件の下に定める。具体的には次のようになる。

- ・南海地震と東南海地震がともに発生し、想定東海地震が発生しない場合
南海、東南海がそれぞれ単独で発生する確率
：1/2（50%）
南海～東南海の連動の確率：1/2（50%）
- ・東南海地震と想定東海地震がともに発生し、南海地

震が発生しない場合

東南海、想定東海がそれぞれ単独で発生する確率
：1/2（50%）
東南海～想定東海の連動の確率：1/2（50%）

- ・3つの地震がすべて発生する場合
各地震がそれぞれ単独で発生する確率：1/4（25%）
南海～東南海の連動の確率：1/4（25%）
東南海～想定東海の連動の確率：1/4（25%）
南海～東南海～想定東海の連動の確率：1/4（25%）

また、各地震および複数の地震が連動した場合のマグニチュードを表 3.3.2-6 のように仮定する。

以上の条件の下で、南海～東南海～想定東海地震の発生パターンは表 3.3.2-7 に示す 13 ケースとなる。また、2009 年より 30 年間あるいは 50 年間に各ケースが生起する確率も同表のようになる。

表 3.3.2-7 の各ケースは排反かつすべての場合を尽くしているため、地震ハザードの計算は各ケースの生起確率と当該ケースに対する地震動強さの超過確率をその 13 ケースについて積和することにより求められる。

駿河トラフから南海トラフに沿った海域（領域 Z）では、1944 年東南海地震、1946 年南海地震で破壊されずに残った領域として、想定東海地震がいつ起きてもおかしくないと言われている。この海域では過去 100～150 年間隔で繰り返し大地震が発生しているが、想定東海地震の領域 Z が単独で破壊したケースは今回のモデル化で考慮した歴史地震の発生パターンには見られない。その意味では過去の事例に基づいて長期的な地震発生の確率評価を行うことに困難があることは否めない。

本来、将来発生する地震に関して、近接した領域との相互作用等も考慮した上で、発生事象の時系列をモデル化して発生確率を評価するのが望ましい。しかしながら、地震発生領域間の連動や発生時系列等のメカニズムには未解明な部分が多く、これらの物理を考慮して地震発生確率を定量的に評価することは、現状では困難である。

現在、想定東海地震に関しては、昭和 53 年（1978 年）に施行された「大規模地震対策特別措置法」に基づいて長期にわたって観測研究が続けられている。また、東南海・南海地震についても、「東南海・南海地震を対象とした調査観測の強化に関する計画（第一次報告）」（政策委員会調査観測計画部会、2003）に基づいて、長期的な地震発生時期や連動のメカニズム等に関する調査観測が計画されている。これらの調査・観測研究の成果および割れ残りや連動あるいは時間差発生に関する理論の発展によって、より適切な地震活動のモデル化が可能になれば、それに基づいて当該領域の地震発生確率を再検討する必要がある。

また、仮に想定東海地震が発生せずに推移した場合には、当該地震の領域は次の東南海地震発生の際に同時に破壊する可能性も出てくるが、この点については、適当な時期に地震発生確率や発生パターン等を再検討する必

要がある。

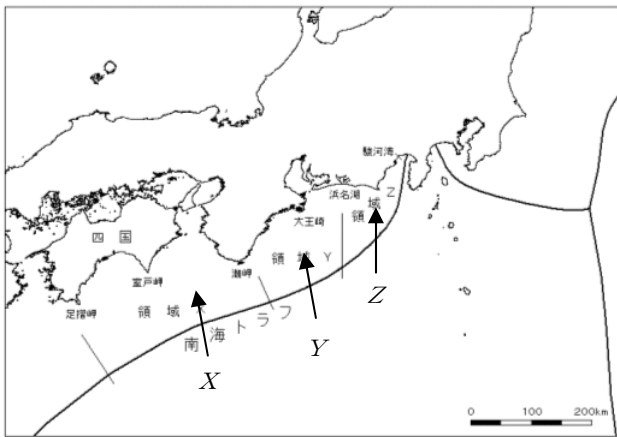


図 3.3.2-1 南海トラフの地震の震源域の位置関係。

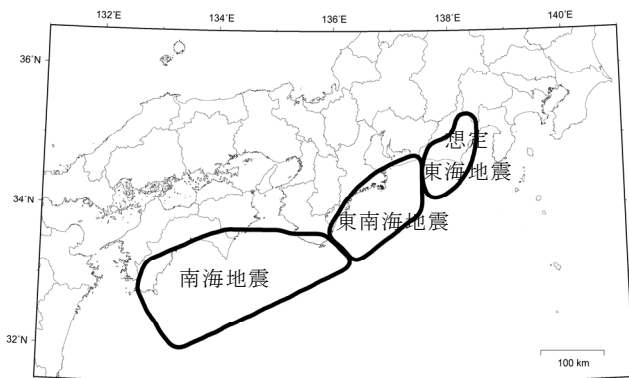


図 3.3.2-2 モデル化された各地震の震源域。

表 3.3.2-3 過去の南海トラフの地震の震源域。

発生年月日	地震名	領域 X	領域 Y	領域 Z
1498.09.20	明応東海地震		○	△
1605.02.03	慶長地震	○	○	△
1707.10.28	宝永地震	○	○	△～○
1854.12.23	安政東海地震		○	○
1854.12.24	安政南海地震	○		
1944.12.07	昭和東南海地震		○	
1946.12.21	昭和南海地震	○		

(注) ○：ほぼ全域が震源域，△：一部が震源域

表 3.3.2-4 各地震の活動間隔に関する諸元。

	次の地震までの間隔	前回活動時期	ばらつき α
南海地震	90.1 年	1946 年 12 月	0.20
東南海地震	86.4 年	1944 年 12 月	0.20
想定東海地震	118.8 年	1854 年 12 月	0.20

(注) 南海地震と東南海地震のパラメータは長期評価に基づく。なお、ばらつき α は 0.20 とした。想定東海地震の発生間隔は明応～慶長 (106.4 年)、慶長～宝永 (102.7 年)、宝永～安政 (147.2 年) の平均値、ばらつき α は南海地震、東南海地震と同じ値とした。

表 3.3.2-5 各地震の発生確率。

	経過時間	30 年発生確率	50 年発生確率
南海地震	62.0 年	56%	88%
東南海地震	64.1 年	68%	93%
想定東海地震	154.0 年	87%	97%

(注) 経過時間は 2009 年 1 月時点。

表 3.3.2-6 各地震のマグニチュード。

地震	M_w
南海地震	8.4
東南海地震	8.1
想定東海地震	8.0
南海地震と東南海地震の連動	8.5
東南海地震と想定東海地震の連動	8.4
3 地震の連動	8.5

(注) 司・翠川 (1999) による距離減衰式の適用にあたり、 $M_w 8.3$ 以上の規模の地震では最大速度は M_w に依存して大きくならない (頭打ち) と仮定している。

表 3.3.2-7 南海～東南海～想定東海地震の発生パターンと生起確率。

No.	南海地震	東南海地震	想定東海地震	30 年確率	50 年確率
(1)	×	×	×	1.8%	0.025%
(2)	←→	×	×	2.4%	0.18%
(3)	×	←→	×	3.8%	0.31%
(4)	×	×	←→	12%	0.86%
(5)	←→	←→	×	2.5%	1.1%
(6)	←→	←→	×	2.5%	1.1%
(7)	←→	×	←→	16%	6.2%
(8)	×	←→	←→	13%	5.5%
(9)	×	←→	←→	13%	5.5%
(10)	←→	←→	←→	8.3%	20%
(11)	←→	←→	←→	8.3%	20%
(12)	←→	←→	←→	8.3%	20%
(13)	←→	←→	←→	8.3%	20%
	合計			100%	100%

(注) 例えば、(9) の 30 年確率は次のように求められる。

表 3.3.2-5 より、南海地震が発生しない確率 = $1 - 0.56 = 0.44$ 、東南海地震の発生確率 = 0.68、想定東海地震の発生確率 = 0.87、従って、南海地震が発生せずに東南海地震と想定東海地震が発生する確率 = $0.44 * 0.68 * 0.87 = 0.26$ となる。この地震発生条件下で東南海地震と想定東海地震が連動する確率 = 0.5 より、(9) が 30 年間に生起する確率 = $0.26 * 0.5 = 0.13$ (13%) となる。

(2) 宮城県沖地震および三陸沖から房総沖にかけての地震

宮城県沖地震（地震調査委員会，2000）および三陸沖から房総沖にかけての地震（地震調査委員会，2002b）の評価対象領域を図 3.3.2-3 に示す。

以下，これらの領域で発生する海溝型地震のモデル化の概要について示す。

モデル化に際しては次の方針を設定した。

- ・宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震（図 3.3.2-3 のアとオ）については，両地震が連動して発生する可能性を考慮してモデル化する。
- ・三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震：図 3.3.2-3 のウ）のマグニチュードについては，1896 年の明治三陸地震の宇佐美(1996, 新編日本被害地震総覧)によるマグニチュードを参照して $M_w6.8$ とする。
- ・三陸沖中部の地震（図 3.3.2-3 のエ）についてはマグニチュードが 7 クラス以上の地震は想定されていないため，海溝型地震としてはモデル化しない（震源

が予め特定しにくい地震としてはモデル化する）。

- ・福島県沖の地震（図 3.3.2-3 のカ）に関しては，短期間に複数の地震が続発することが想定されているが，地震発生時系列としては平均発生間隔が 400 年のポアソン過程とし，続発の影響は地震動強さの超過確率の評価において，同じ断層面で 3 回地震が発生すると仮定することにより考慮する。
- ・震源域の場所に関して，宮城県沖地震（図 3.3.2-3 のア），三陸沖南部海溝寄りの地震（図 3.3.2-3 のオ），三陸沖北部のプレート間大地震（図 3.3.2-3 のイ）については固有の断層面を設定するが，それ以外の地震に関しては提案されている領域内にプレート境界に沿って複数の断層面を置き，それぞれが等確率で起こると仮定する。ただし，三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震（正断層型）については，傾斜角 45° ，上端深さ 0km の正断層としてモデル化する。なお，図 3.3.2-3 の領域イ，カ，キの西端は Umino, et al (1990) に基づいて設定する。

以下，各地震の活動モデルの諸元について示す。

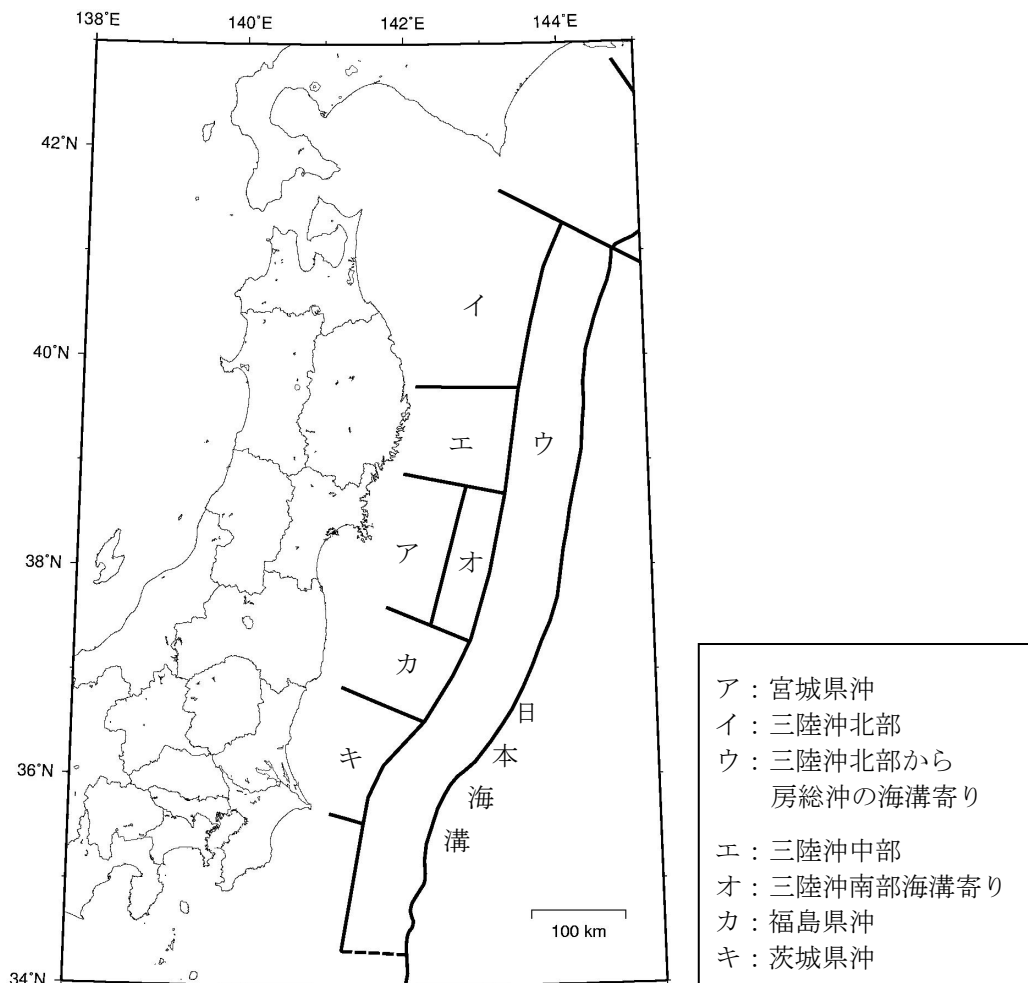


図 3.3.2-3 宮城県沖地震および三陸沖から房総沖にかけての地震の評価対象領域。

1) 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震

「宮城県沖地震の長期評価」(地震調査委員会, 2000)ならびに「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について」(地震調査委員会, 2002b)によれば, 宮城県沖地震ならびに三陸沖南部海溝寄りの地震の過去の活動として図 3.3.2-4 のものが示されている。

宮城県沖地震に関しては, 過去 6 回の活動のうち 1 回三陸沖南部海溝寄りの地震と連動して発生している。また, 三陸沖南部海溝寄りの地震に関しては, 過去 2 回の活動のうち 1 回が宮城県沖地震と連動して発生している。

このようなデータに基づいて, 上記の長期評価の報告書では両地震の活動間隔に関する諸元として表 3.3.2-8 の値が示されている。

この諸元に基づいて, 活動間隔が BPT 分布の更新過程を適用して 2009 年 1 月より将来 30 年間および 50 年間の地震発生確率を求めると表 3.3.2-9 のようになる。なお, 宮城県沖地震に関しては平均発生間隔が短いために, 将来の 30 年間および 50 年間で対象とした確率論的地震ハザード評価では地震が 2 回発生する確率も無視できないので, それを考慮した評価(石川・他, 2002)を行っている。

一方, 両地震の長期評価では, 次の宮城県沖地震と三陸沖南部海溝寄りの地震が, それぞれ単独で発生するのか両者が連動して発生するのかについては, 現状では判断できないとしている。

また, 「次の宮城県沖地震の震源断層の形状評価について」(地震調査委員会長期評価部会, 2002b)および「宮城県沖地震を想定した強震動評価について」(地震調査委員会, 2003b)では, 宮城県沖地震の発生が「単独の場合」の震源域として図 3.3.2-5 に示す領域 A1 と A2 を, 「連動した場合」として A1, A2 の領域および B の領域が震源域となるケースを想定している。

以上のデータを踏まえて, 連動を考慮した宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震のモデル化を行う。

ここでは, 三陸沖南部海溝寄りの地震が過去に発生した 2 回のうちの 1 回が宮城県沖地震と連動したという事実に基づき, 両地震が連動して発生する条件として次の仮定を設けた。

対象とする将来の期間 (30 年または 50 年) に宮城県

沖地震と三陸沖南部海溝寄りの地震がともに発生する場合に 50%の確率 (2 回に 1 回) で両地震が連動する。

各地震の震源域とマグニチュードは, 「次の宮城県沖地震の震源断層の形状評価について」(地震調査委員会長期評価部会, 2002b)および「宮城県沖地震を想定した強震動評価について」(地震調査委員会, 2003b)に従い, それぞれ次のようにモデル化する。

宮城県沖地震の発生が「単独の場合」には, 図 3.3.2-5 の A1 と A2 のいずれかの震源域で発生するとし, それぞれの震源域で発生する確率は等しい(ともに 50%)と仮定する。マグニチュードは A1 単独の場合には $M_w=7.6$, A2 単独の場合には $M_w=7.4$ とする。

三陸沖南部海溝寄りの地震が単独で発生する場合には, 図 3.3.2-5 の B の震源域で発生すると仮定する。マグニチュードは, 設定された断層面の面積から, 断層面積とマグニチュードの関係式を介して $M_w=7.8$ とする。

また, 宮城県沖地震と三陸沖南部海溝寄りの地震が連動して発生する場合の震源域は, 図 3.3.2-5 の A1+B, A2+B, A1+A2+B の 3 つのケースを想定する。これらのケースはそれぞれ等確率(確率 1/3)で生じると仮定する。マグニチュードはそれぞれの断層面積を参考に A1+B の場合は $M_w=7.9$, A2+B の場合は $M_w=7.9$, A1+A2+B の場合は $M_w=8.0$, とする。

以上の条件下で, 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震の発生パターンは, 宮城県沖地震の発生回数, 連動の有無, 各地震の震源域の違いを組合せて, 表 3.3.2-10 に示す 21 ケースとなる。将来 30 年間あるいは 50 年間の各ケースの生起確率は, 各地震の発生確率(表 3.3.2-9)と上記の仮定に基づく連動確率および震源域の生起確率を用いて, 表 3.3.2-10 のようになる。

なお, 表 3.3.2-10 のケースはそれぞれ排反かつすべての場合を尽くしているので, 地震ハザードの計算は各ケースの生起確率と当該ケースに対する地震動強さの超過確率を上記全ケースについて積和することにより求められる。

また, 地震ハザード評価結果に及ぼす各地震の影響度(貢献度)は両地震を併せた値として示されることになる。

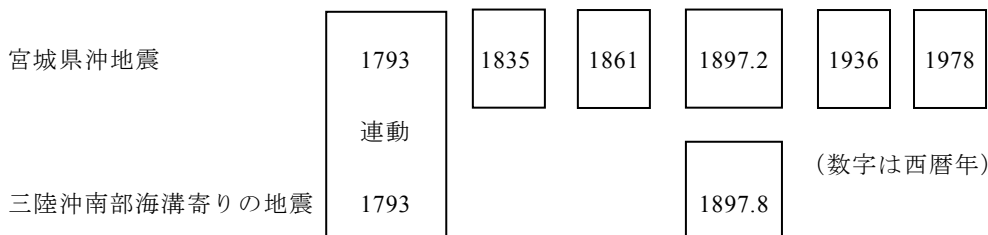


図 3.3.2-4 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震の発生履歴。

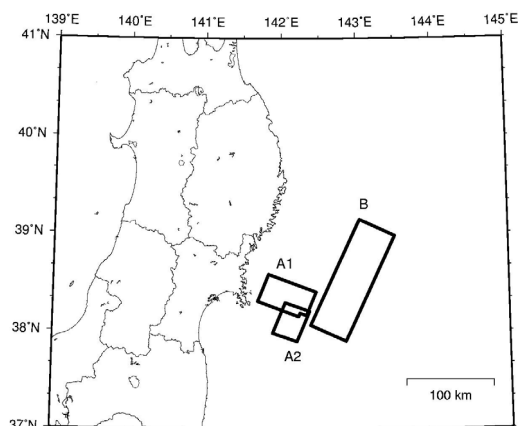


図 3.3.2-5 モデル化された各地震の震源域。

表 3.3.2-8 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震の活動間隔に関する諸元。

	平均発生間隔	最新活動からの経過時間	活動間隔のばらつき α
宮城県沖地震	37.1 年	30.6 年	0.177
三陸沖南部海溝寄りの地震	104.5 年	111.4 年	0.19~0.24

(注) 最新活動からの経過時間は 2009 年 1 月時点での値。宮城県沖地震の α は報告書「長期的な地震発生確率の評価手法について」(地震調査委員会, 2001a) に基づく。

表 3.3.2-9 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震の将来の発生確率。

	30 年発生確率			50 年発生確率		
	未発生	1 回	2 回	未発生	1 回	2 回
宮城県沖地震	0.23%	98%	2.1%	ほぼ 0%	27%	73%
三陸沖南部海溝寄りの地震	20%	80%	ほぼ 0%	5.1%	95%	ほぼ 0%

(注) 三陸沖南部海溝寄りの地震の α は 0.22 (幅の中央の値) を用いた。 10^{-3} %未満の確率は「ほぼ 0%」と表示している。発生確率は 2009 年 1 月よりの値。

表 3.3.2-10 宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震の発生確率。

	ケース	30 年確率	50 年確率
(1)	「宮城」0 回 * 「三陸」0 回	0.045%	ほぼ 0%
(2)	「宮城」0 回 * 「三陸」1 回単独	0.19%	ほぼ 0%
(3)	「宮城」1 回単独 A1 * 「三陸」0 回	9.6%	0.70%
(4)	「宮城」1 回単独 A2 * 「三陸」0 回	9.6%	0.70%
(5)	「宮城」1 回単独 A1 * 「三陸」1 回単独	20%	6.5%
(6)	「宮城」1 回単独 A2 * 「三陸」1 回単独	20%	6.5%
(7)	「宮城」1 回「三陸」1 回 連動 A1+B	13%	4.3%
(8)	「宮城」1 回「三陸」1 回 連動 A2+B	13%	4.3%
(9)	「宮城」1 回「三陸」1 回 連動 A1+A2+B	13%	4.3%
(10)	「宮城」2 回単独 A1*A1 * 「三陸」0 回	0.10%	0.93%
(11)	「宮城」2 回単独 A1*A2 * 「三陸」0 回	0.20%	1.9%
(12)	「宮城」2 回単独 A2*A2 * 「三陸」0 回	0.10%	0.93%
(13)	「宮城」2 回単独 A1*A1 * 「三陸」1 回単独	0.21%	8.6%
(14)	「宮城」2 回単独 A1*A2 * 「三陸」1 回単独	0.42%	17%
(15)	「宮城」2 回単独 A2*A2 * 「三陸」1 回単独	0.21%	8.6%
(16)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A1+B*1 回単独 A1	0.14%	5.7%
(17)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A2+B*1 回単独 A1	0.14%	5.7%
(18)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A1+A2+B*1 回単独 A1	0.14%	5.7%
(19)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A1+B*1 回単独 A2	0.14%	5.7%
(20)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A2+B*1 回単独 A2	0.14%	5.7%
(21)	「宮城」2 回 内 1 回「三陸」連動 A1+A2+B*1 回単独 A2	0.14%	5.7%
	合計	100%	100%

(注) 「宮城」: 宮城県沖地震, 「三陸」: 三陸沖南部海溝寄りの地震。発生確率は 2009 年 1 月よりの値。三陸沖南部海溝寄りの地震の発生間隔のばらつき α は 0.22 (幅の中央の値) を用いた。 10^{-3} %未満の確率は「ほぼ 0%」と表示している。

例えば, (7) の 30 年確率は, 表 3.3.2-9 で宮城県沖地震が 30 年間に 1 回発生する確率 (98%), 三陸沖南部海溝寄りの地震が 30 年間に 1 回発生する確率 (80%), 両地震が連動する確率 (50%), 連動の場合に震源域が A1+B となる確率 (33%) をすべて掛け合わせるにより, 約 13%と求められる。

2) 三陸沖北部のプレート間大地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-11 に示す。また、断層面の位置を図 3.3.2-6 に示す。断層面は強震動評価（地震調査委員会, 2004b）で用いられたものを踏襲している。

表 3.3.2-11 三陸沖北部のプレート間大地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	0.2%~10%	4.5%
50年発生確率	30%~40%	39%
マグニチュード	M8.0 前後	M_w 8.3
震源域	想定震源域の位置を図示	強震動評価で用いられた断層面

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=97.0 年、最新発生時期=40.6 年前、ばらつき $\alpha=0.18$ (0.11~0.24 の中央の値) とし、発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。また $M_w=M_j$ と仮定した。

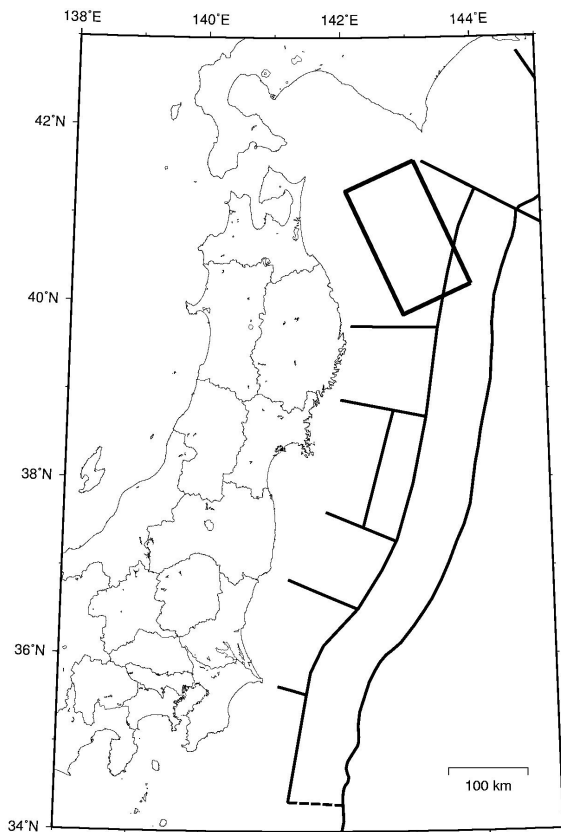


図 3.3.2-6 三陸沖北部のプレート間大地震の断層面。

3) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-12 に示す。マグニチュードについては 1896 年の明治三陸地震の宇佐美 (1996) によるマグニチュードを参照して M_w 6.8 とした。

震源域の位置について、「領域内でどこでも発生する可能性がある」とされているが、ここでは領域内にプレート境界に沿って長さ 200km、幅 50km の矩形の断層面を南北 7 列×東西 2 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した。その位置を図 3.3.2-7 に示す。

表 3.3.2-12 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	20%程度	20%
50年発生確率	30%程度	31%
マグニチュード	M 8.2 前後	M_w 6.8
震源域	図 3.3.2-3 のウの領域内、具体的な地域は特定できない 長さ 200km 程度 幅 50km 程度	領域内にプレート境界に沿って長さ 200km、幅 50km の矩形の断層面を南北 7 列×東西 2 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定（断層数 14）

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=133.3 年のポアソン過程を仮定した。また $M_w=M_j=6.8$ と仮定した。

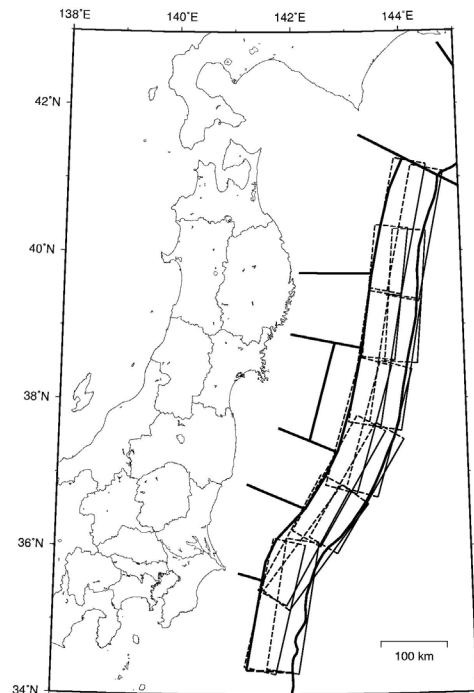


図 3.3.2-7 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震（津波地震）の断層面。

4) 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震 (正断層型)

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-13 に示す. 震源域の位置について, 「領域内でどこでも発生する可能性がある」とされているが, ここでは領域内に長さ 200km, 幅 100km, 傾斜角 45°, 上端深さ 0km の矩形の断層面を南北に 7 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した. その位置を図 3.3.2-8 に示す.

表 3.3.2-13 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震 (正断層型) の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	4%~7%	5.1%
50 年発生確率	6%~10%	8.3%
マグニチュード	M8.2 前後	M_w 8.2
震源域	図 3.3.2-3 のウの領域内, 具体的な地域は特定できない 長さ 200km 程度 幅 100km 程度	領域内に長さ 200km, 幅 100km, 傾斜角 45°, 上端深さ 0km の矩形の断層面を南北に 7 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定 (断層数 7)

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=575 年 (400~750 年の中央の値) のポアソン過程を仮定した. また $M_w = M_j$ と仮定した.

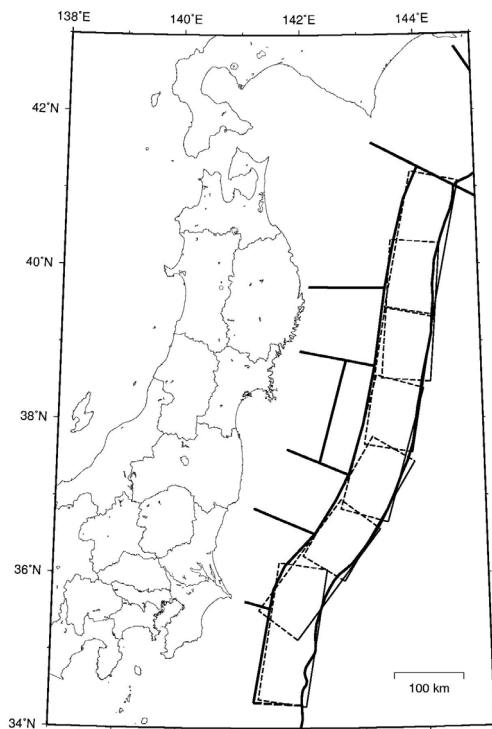


図 3.3.2-8 三陸沖北部から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震(正断層型)の断層面.

5) 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-14 に示す. マグニチュードに関して, $M=7.1\sim 7.6$ とされているが, ここでは $M=7.1\sim 7.6$ (0.1 刻み) の地震が $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒター式にフィッティングするようにそれぞれ次の割合 (相対確率) で発生すると仮定した.

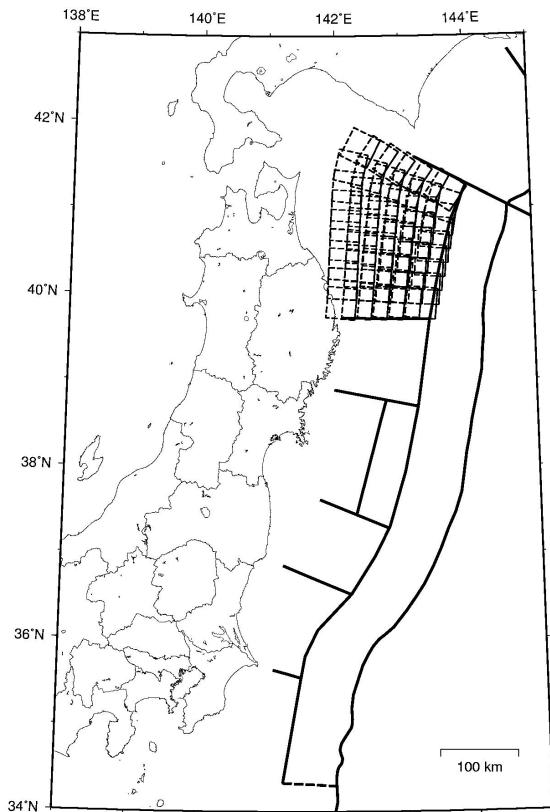
$M=7.1$: 26.3%, $M=7.2$: 21.4%, $M=7.3$: 17.4%,
 $M=7.4$: 14.1%, $M=7.5$: 11.5%, $M=7.6$: 9.3%

震源域の位置について, 「領域内でどこでも発生する可能性がある」とされているが, ここでは M_w が 7.1~7.3 の地震に関しては, 領域内にプレート境界に沿って長さ 40km, 幅 40km の矩形の断層面を南北 9×東西 6 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した. また, M_w が 7.4~7.6 の地震に関しては, 領域内にプレート境界に沿って長さ 60km, 幅 60km の矩形の断層面を南北 7×東西 4 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した. 各断層面の位置を図 3.3.2-9 に示す.

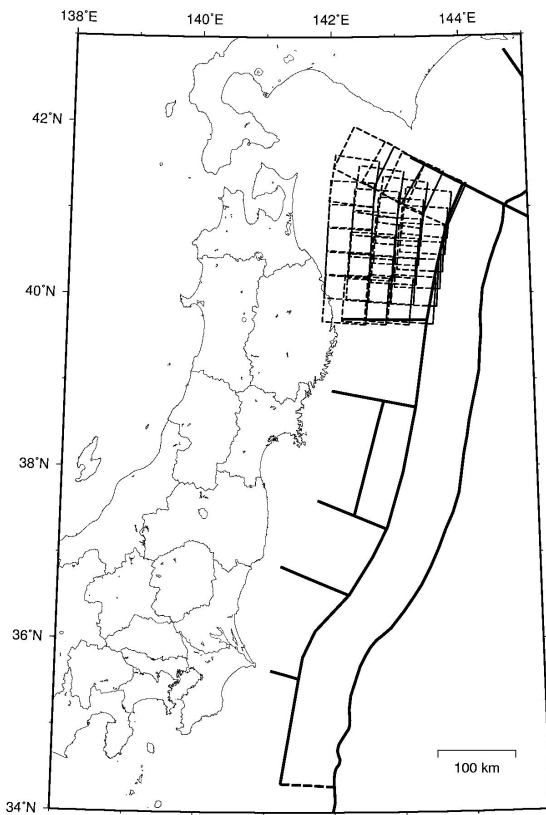
表 3.3.2-14 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	90%程度	93%
50 年発生確率	-	99%
マグニチュード	$M7.1\sim M7.6$	M_w 7.1~7.6
震源域	図 3.3.2-3 のイの領域内	M_w が 7.1~7.3 の地震に関しては, 長さ 40km, 幅 40km の矩形の断層面を領域内にプレート境界に沿って南北 9×東西 6 列 (断層数 54), M_w が 7.4~7.6 の地震に関しては, 長さ 60km, 幅 60km の矩形の断層面を領域内にプレート境界に沿って南北 7×東西 4 列 (断層数 28) 並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=11.3 年のポアソン過程を仮定した. なお, 長期評価では 50 年発生確率は示されていない. また $M_w = M_j$ と仮定した.



(a) $M7.1\sim7.3$ の地震



(b) $M7.4\sim7.6$ の地震

図 3.3.2-9 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震の断層面.

6) 福島県沖のプレート間地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-15 に示す. 長期評価では, 平均発生間隔が 400 年以上とされているが, ここでは 400 年と仮定した. また, 複数の大地震が 2 日程度の間継続した例があり, 次の地震についても短期間に複数の地震が継続することが想定されているが, 時系列としては一つのイベントとして扱う. 継続の影響は地震動強さの超過確率の評価において, 同じ断層面で 3 回地震が発生すると仮定することにより考慮する.

震源域の位置について, 「領域内でどこでも発生する可能性がある」とされているが, ここでは領域内にプレート境界に沿って長さ 50km, 幅 50km の矩形の断層面を南北 3×東西 5 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した. その位置を図 3.3.2-10 に示す.

表 3.3.2-15 福島県沖のプレート間地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	7%程度以下	7.2%
50 年発生確率	10%程度以下	12%
マグニチュード	$M7.4$ 前後 複数継続	$M_w 7.4$ (継続は地震動評価で考慮)
震源域	図 3.3.2-3 のカの領域内	領域内にプレート境界に沿って長さ 50km, 幅 50km の矩形の断層面を南北 3×東西 5 列並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定 (断層数 15)

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=400 年のポアソン過程を仮定した.
また $M_w = M_j$ と仮定した.

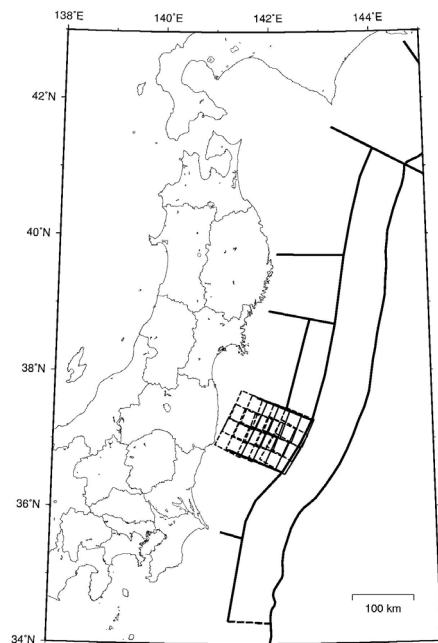


図 3.3.2-10 福島県沖のプレート間地震の断層面.

7) 茨城県沖のプレート間地震

茨城県沖の海溝型地震については、これまではポアソン過程を仮定して地震の発生確率が計算され、また、対象領域内のいずれかの場所で発生するものとしてモデル化が行われてきた。しかしながら、2008年5月8日に発生した地震を踏まえて、固有地震的な振る舞いをする断層面を新たに設定した（地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会地震動予測地図高度化ワーキンググループ、2008）。

1923年の関東地震による周辺の地震活動への影響が少なくなった1940年以降、2008年7月1日に至る68年間で、2008年5月8日の地震とほぼ同じ位置を震源として発生したM6.7以上の地震は1943年、1961年、1965年、1982年および2008年の5回である（表3.3.2-16）。このうち、1961年と1965年は、それぞれの震源位置や地震規模を考慮して2つで一つの固有地震として扱うこととする。この結果、約68年間で4回の固有規模の地震が発生しており、その平均発生間隔は21.7年となる。一方、地震の規模については、1982年、2008年の地震が7.0、また、1961年と1965年を併せて一つの地震とみなせばM7.0程度となることから7.0を想定規模とする。

断層面の位置については、震源インバージョン解析による1982年の地震におけるすべり量分布（室谷ほか、2003；Mochizuki et al., 2008）および2008年の地震におけるすべり量分布（名古屋大学、2008）におけるすべりの大きな領域（アスペリティ）を包含するように、プレート境界に沿うような一枚の平面で設定する。なお、設定された断層面の大きさは、地震規模（7.0）から想定される断層面積との関係（Murotani et al., 2008）とおおむね対応していることが確認されている。

地震活動モデルの諸元を表3.3.2-17に示す。断層面の位置を図3.3.2-11に示す。なお、ここでは、長期評価の改訂へ向けた審議の内容を一部先取りしてモデル化を行った。その後、改訂された長期評価では、これまで1923年の関東地震の影響が残るとして考慮されていなかった1923年の地震も固有地震と認定して平均発生間隔が求められており（地震調査委員会、2009b）、本検討とわずかながら違っている。

表 3.3.2-17 茨城県沖のプレート間地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	-	96%（1回：95%，2回：1.1%）
50年発生確率	-	ほぼ100%（1回：13%，2回：85%，3回：2.2%）
マグニチュード	-	M_w 7.0
震源域	-	2008年5月8日に発生した地震を踏まえて断層面を設定

（注）地震発生確率は2009年1月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=21.7年、最新発生時期=0.7年前、ばらつき $\alpha=0.21$ （0.18~0.24の中央の値）とし、発生間隔がBPT分布に従うと仮定した。

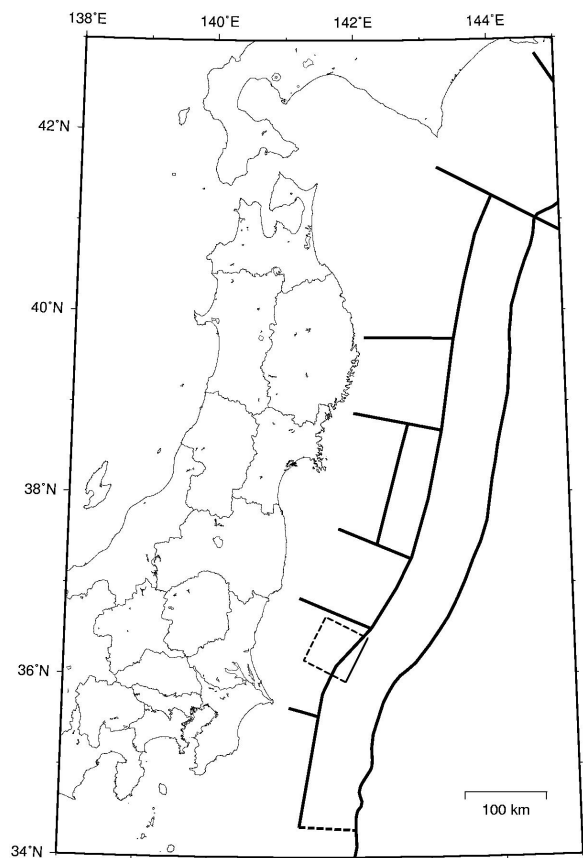


図 3.3.2-11 茨城県沖のプレート間地震の断層面.

表 3.3.2-16 茨城県沖の固有地震として扱った地震（地震調査委員会資料より）.

発生日	M
1943.04.11	6.7
1961.01.16	6.8
1965.09.18	6.7
1982.07.23	7.0
2008.05.08	7.0

（注）1961年の地震は1965年の地震に含めて固有地震として扱う。

(3) 千島海溝沿いの地震

千島海溝沿いの海溝型地震の地震活動に関しては、2003年3月に「千島海溝沿いの地震活動の長期評価について」(地震調査委員会, 2003a)が公表された。その後、2003年9月26日に十勝沖地震(M8.0)、また2004年11月29日に釧路沖の地震(M7.1)が発生したことを踏まえて、その後の調査研究成果も含めて、2004年12月に「千島海溝沿いの地震活動の長期評価(第二版)について」(地震調査委員会, 2004d)が公表されている。

千島海溝沿いの海溝型地震の評価対象領域を図3.3.2-12に示す。ここでは上記の長期評価結果に基づき、地震を次のように分類した。

- 1) プレート間地震(M8クラスとM7クラス)
 - ・M8クラスのプレート間地震：十勝沖の地震、根室沖の地震、色丹島沖の地震、択捉島沖の地震(十勝沖の地震と根室沖の地震については連動して発生する場合を含む)
 - ・ひとまわり小さいプレート間地震：十勝沖・根室沖と色丹島沖・択捉島沖
- 2) プレート内地震
 - ・沈みこんだプレート内のやや浅い地震(深さ50km程度, M8程度)
 - ・沈みこんだプレート内のやや深い地震(深さ100km程度, M7.5程度)

- ・「M8クラスのプレート間地震」は、図3.3.2-12の4つの領域においてそれぞれ固有の断層面で固有規模の地震が発生すると仮定する。ただし、十勝沖の地震と根室沖の地震は、それぞれ単独で発生する場合に加えて、これら2つの地震が連動して発生する場合も考慮する。連動する確率は「対象とする期間(30年間または50年間)に両地震がともに発生する場合に16.7%の確率(6回に1回)で連動する」と仮定する。なお、この確率(6回に1回)は、「M8クラスのプレート間地震」の平均発生間隔(72.2年)と両地震が連動する場合のおおよその平均発生間隔(400~500年程度)から定めた。
- ・震源域の場所に関して、「M8クラスのプレート間地震」については固有の断層面を設定するが、「ひとまわり小さいプレート間地震」と「沈みこんだプレート内のやや浅い地震」、「沈みこんだプレート内のやや深い地震」に関しては提案されている領域内に複数の断層面を置き、それぞれが等確率で起こると仮定する。なお、「ひとまわり小さいプレート間地震」が発生する領域はいずれもプレート上面の深さが20~60kmの範囲とする。また、「沈みこんだプレート内のやや浅い地震」については1994年北海道東方沖地震の断層面を参考とし、「沈みこんだプレート内のやや深い地震」については1993年釧路沖地震の断層面を参考とする。

モデル化に際しては次の方針を設定した。

以下、各地震の活動モデルの諸元について示す。

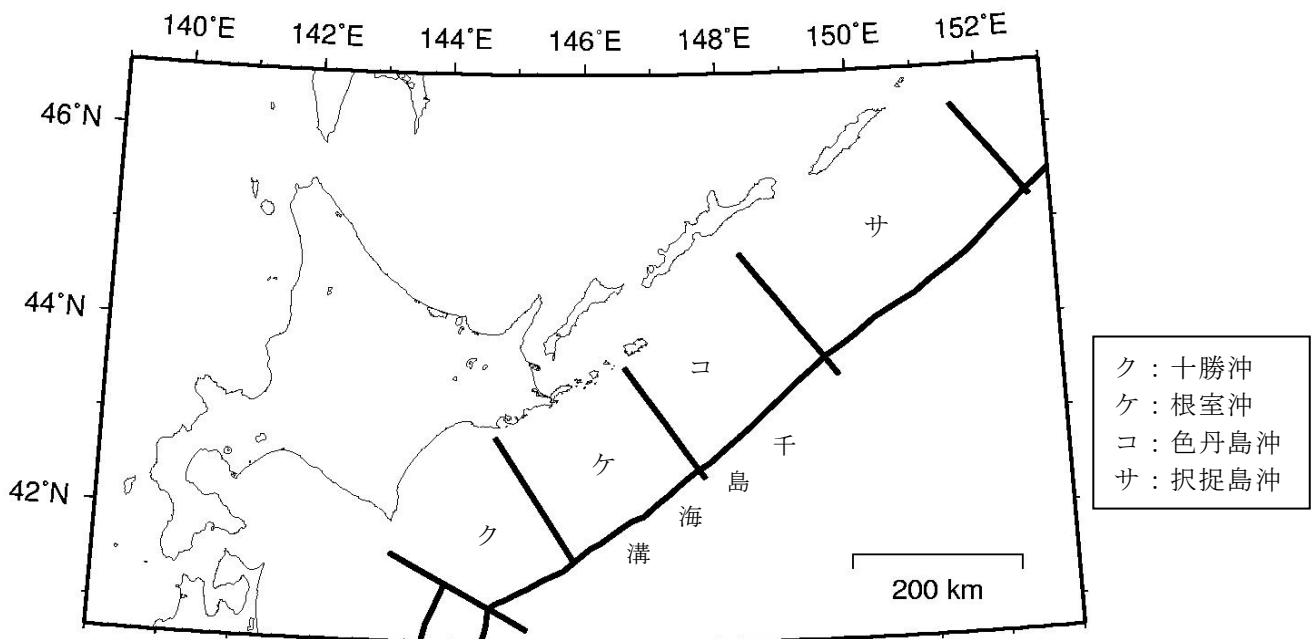


図 3.3.2-12 千島海溝沿いの海溝型地震の評価対象領域。

1) 十勝沖の地震・根室沖の地震

M8クラスのプレート間地震のうち、十勝沖の地震と根室沖の地震については、それぞれが単独で発生する場合と、両地震が連動して発生する場合の両方を考える。その際、両地震が連動する確率は次のように仮定する。対象とする期間(30年または50年)に両地震がともに発生する場合に16.7%の確率(6回に1回)で連動する。

ここで、この連動の確率(6回に1回)は、M8クラスのプレート間地震の平均発生間隔(72.2年)と両地震が連動する場合のおおよその平均発生間隔(400~500年程度)から定めた。

表 3.3.2-18 に両地震の発生確率について示す。根室沖

の地震については期間50年の場合には2回発生する確率はほぼ0%とはならない。上記を仮定した場合のこれら3つの地震(十勝沖の地震単独、根室沖の地震単独、両者連動)の発生パターンは表 3.3.2-19 に示す8ケースとなる。各ケースの生起確率を併せて表 3.3.2-19 に示す。

断層面の位置については、それぞれ単独で発生する場合、および連動して発生する場合のそれぞれにおいて、固有の断層面を設定する。連動して発生する場合のマグニチュードについては、十勝沖・根室沖の地震の長期評価における連動の場合の地震規模(M8.3)をそのまま用いる。

これらの地震のマグニチュードを表 3.3.2-20 に、断層面の位置を図 3.3.2-13 および図 3.3.2-14 に示す。

表 3.3.2-18 十勝沖の地震・根室沖の地震の発生確率。

地震	期間	長期評価	設定モデル	
			1回発生	2回発生
十勝沖の地震	30年発生確率	0.2%~2%	0.62%	ほぼ0%
	50年発生確率	20%程度	20%	ほぼ0%
根室沖の地震	30年発生確率	40%程度	41%	ほぼ0%
	50年発生確率	80%程度	77%	0.37%

(注)地震発生確率は2009年1月からの値。設定モデルの確率計算では長期評価結果に基づき、発生間隔が平均発生間隔=72.2年、最新発生時期=5.3年前(十勝沖)または35.5年前(根室沖)、ばらつき $\alpha=0.28$ (0.24~0.32の中央の値)のBPT分布に従うと仮定した。10⁻³%未満の確率は「ほぼ0%」とした。

表 3.3.2-19 十勝沖の地震・根室沖の地震(連動して発生する場合を含む)の発生確率。

	ケース	30年確率	50年確率
(1)	「十勝沖」0回 * 「根室沖」0回	58%	18%
(2)	「十勝沖」0回 * 「根室沖」1回単独	41%	61%
(3)	「十勝沖」1回単独 * 「根室沖」0回	0.37%	4.7%
(4)	「十勝沖」1回単独 * 「根室沖」1回単独	0.21%	13%
(5)	「十勝沖」1回・「根室沖」1回 連動	0.043%	2.6%
(6)	「十勝沖」0回 * 「根室沖」2回単独	ほぼ0%	0.30%
(7)	「十勝沖」1回単独 * 「根室沖」2回単独	ほぼ0%	0.063%
(8)	「十勝沖」1回・「根室沖」2回 うち1回連動	ほぼ0%	0.012%
	合計	100%	100%

(注)「十勝沖」:十勝沖の地震,「根室沖」:根室沖の地震。発生確率は2009年1月よりの値。10⁻³%未満の確率は「ほぼ0%」とした。

例えば,(4)の50年確率は,表 3.3.2-18 で十勝沖の地震が50年間に1回発生する確率(20%),根室沖の地震が50年間に1回発生する確率(77%),両地震が連動しない確率(100-16.7=83.3%)をすべて掛け合わせることににより,約13%として求められる。

表 3.3.2-20 十勝沖・根室沖の地震（連動して発生する場合を含む）のマグニチュード。

	長期評価	設定モデル
十勝沖の地震：単独	M8.1 前後	M_w 8.1
根室沖の地震：単独	M7.9 程度	M_w 7.9
両地震が連動して発生	M8.3 程度	M_w 8.3

(注) 単独の場合は $M_w = M_j$ と仮定した。また、連動の場合は十勝沖・根室沖の地震の長期評価における連動の場合の地震規模をそのまま用いた。

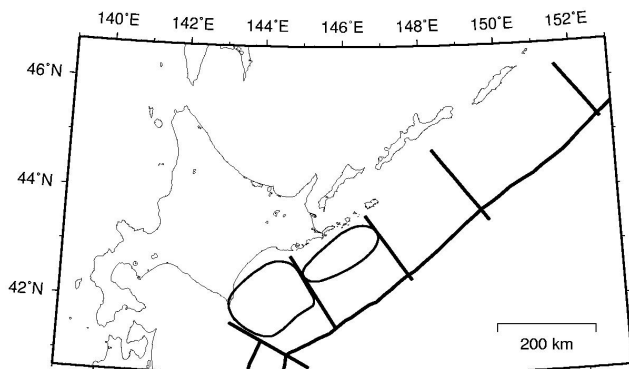


図 3.3.2-13 十勝沖の地震・根室沖の地震（単独で発生する場合）の断層面。

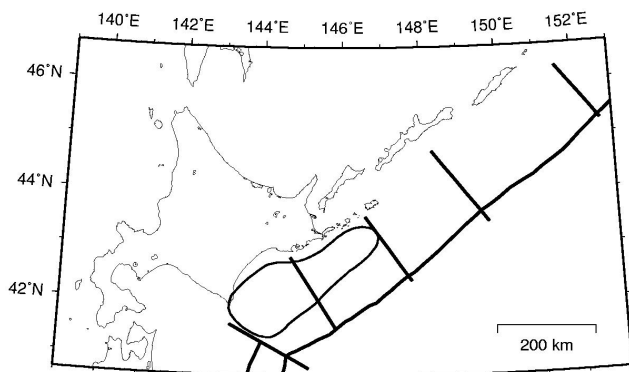


図 3.3.2-14 十勝沖の地震と根室沖の地震が連動して発生する場合の断層面。

2) 色丹島沖の地震・択捉島沖の地震

M8 クラスのプレート間地震のうち、色丹島沖の地震と択捉島沖の地震に関しては、長期評価の結果に従ってモデル化する。その地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-21 および表 3.3.2-22 に示す。また、断層面の位置を図 3.3.2-15 に示す。

表 3.3.2-21 色丹島沖の地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	50%程度	49%
50年発生確率	80%程度	82% (1回：81%, 2回：0.60%)
マグニチュード	M7.8 前後	M_w 7.8
震源域	想定震源域の位置を図示	長期評価の想定震源域に整合する固有の断層面を設定

(注) 地震発生確率は2009年1月からの値。設定モデルの確率計算では長期評価結果に基づき、発生間隔が平均発生間隔=72.2年、最新発生時期=39.4年前、ばらつき $\alpha = 0.28$ (0.24~0.32の中央の値) のBPT分布に従うと仮定した。期間50年については2回発生する場合も考慮する。また $M_w = M_j$ と仮定した。

表 3.3.2-22 択捉島沖の地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	60%程度	59%
50年発生確率	80%~90%	86% (1回：85%, 2回：1.0%)
マグニチュード	M8.1 前後	M_w 8.1
震源域	想定震源域の位置を図示	長期評価の想定震源域に整合する固有の断層面を設定

(注) 地震発生確率は2009年1月からの値。設定モデルの確率計算では長期評価結果に基づき、発生間隔が平均発生間隔=72.2年、最新発生時期=45.2年前、ばらつき $\alpha = 0.28$ (0.24~0.32の中央の値) のBPT分布に従うと仮定した。期間50年については2回発生する場合も考慮する。また $M_w = M_j$ と仮定した。

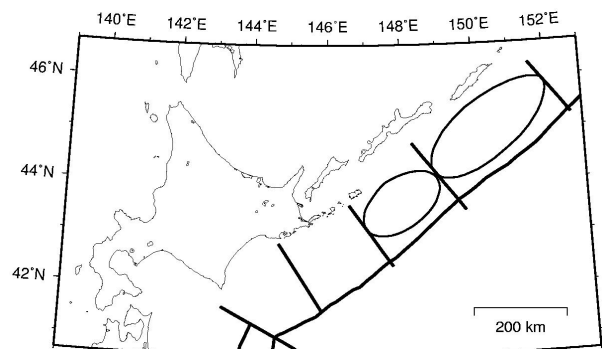


図 3.3.2-15 色丹島沖の地震・択捉島沖の地震の断層面。

3) ひとまわり小さいプレート間地震

ひとまわり小さいプレート間地震に関しては、長期評価結果に従い、十勝沖・根室沖と色丹島沖・択捉島沖に分けてモデル化する。十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震の活動モデルの諸元を表 3.3.2-23 に、色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震の活動モデルの諸元を表 3.3.2-24 に示す。

震源域の位置について、長期評価では各領域の「どこかで発生する」とされているが、ここではそれぞれの領域内でプレート上面の深さが 20~60km の範囲にプレート境界に沿って長さ 35km、幅 35km の矩形の断層面 (M_j 7.1 相当) を十勝沖・根室沖については 149 個 (18~22 × 7~9 列)、色丹島沖・択捉島沖については 156 個 (29 × 5~7 列) 並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した。それぞれの地震の断層面の位置を図 3.3.2-16 および図 3.3.2-17 に示す。

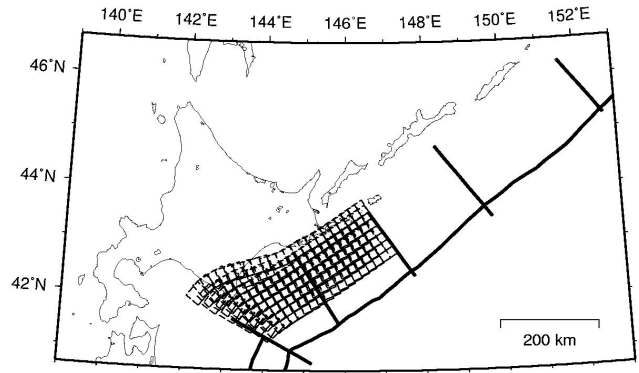


図 3.3.2-16 十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震の断層面。

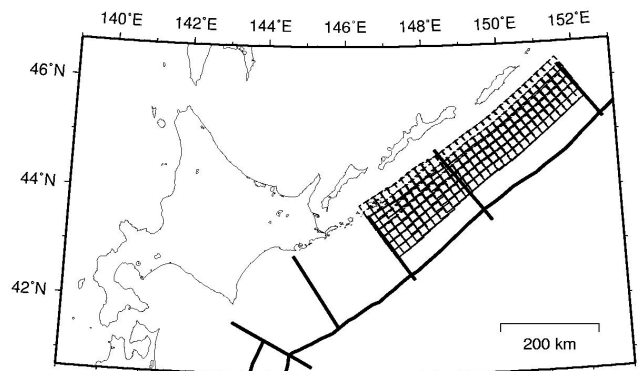


図 3.3.2-17 色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震の断層面。

表 3.3.2-23 十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震の諸元..

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	80%程度	82%
50年発生確率	90%程度	94%
マグニチュード	M7.1 前後	M_w 7.1
震源域	図 3.3.2-12 のクとケの領域内のどこかで発生する	長さ 35km、幅 35km の矩形の断層面を領域内にプレート境界に沿って、海溝軸方向に 18~22 列、海溝軸直交方向に 7~9 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定 (断層数 149)

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=17.5 年 (105 年間に 5 回) のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

表 3.3.2-24 色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	90%程度	94%
50年発生確率	90%程度以上	99%
マグニチュード	M7.1 程度	M_w 7.1
震源域	図 3.3.2-12 のコとサの領域内のどこかで発生する	長さ 35km、幅 35km の矩形の断層面を領域内にプレート境界に沿って海溝軸方向に 29 列、海溝軸直交方向に 5~7 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定 (断層数 156)

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=10.5 年 (42 年間に 4 回) のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

4) プレート内地震

プレート内地震 (M8 クラス) に関しては, 長期評価の結果に従い, 沈みこんだプレート内のやや浅い地震(深さ 50km 程度)と沈みこんだプレート内のやや深い地震(深さ 100km 程度)に分類してモデル化する. それぞれの地震の活動モデルの諸元を表 3.3.2-25 および表 3.3.2-26 に示す.

断層面の設定に関して, やや浅い地震については, 1994 年北海道東方沖地震の菊地・金森 (1995) のモデルを参照し, 長さ 120km, 幅 60km, 傾斜角 75° の断層面をその上端がプレート境界の深さが 20km の等深線に一致するように置き, それを十勝沖から択捉島沖までの 4 領域内で等深線に沿ってランダム (半ずらし) に配置する.

表 3.3.2-25 沈みこんだプレート内のやや浅い地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	30%程度	30%
50 年発生確率	50%程度	45%
マグニチュード	M8.2 前後	M _w 8.2
震源域	震源域の深さは概ね 50km 程度 具体的な地域は特定できない	長さ 120km, 幅 60km, 傾斜角 75° の断層面をその上端がプレート境界の深さが 20km の等深線に一致するように置き, それを十勝沖から択捉島沖までの 4 領域内で等深線に沿ってランダムに配置する (断層数 13)

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=82.8 年 (165.7 年間に 2 回) のポアソン過程を仮定した. また M_w = M_j と仮定した.

表 3.3.2-26 沈みこんだプレート内のやや深い地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	70%程度	67%
50 年発生確率	80%程度	84%
マグニチュード	M7.5 前後	M _w 7.5
震源域	震源域の深さは概ね 100km 程度 具体的な地域は特定できない	長さ 60km, 幅 40km で水平の断層面をプレート上面の深さが 60km の等深線の直下 100km のラインが断層面の中央となるように置き, それを十勝沖から択捉島沖までの 4 領域内で等深線に沿ってランダムに配置する (断層数 29)

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=27.3 年 (82 年間に 3 回) のポアソン過程を仮定した. また M_w = M_j と仮定した.

一方, やや深い地震については, 1993 年釧路沖地震の Ide and Takeo (1996) のモデルを参照し, 長さ 60km, 幅 40km の水平断層面を考え, プレート上面の深さ 60km の等深線の直下の深さ 100km のラインにその断層面の中央が対応するように置き, それを十勝沖から択捉島沖までの 4 領域内で等深線に沿ってランダム (半ずらし) に配置する. 断層面の配置の模式図 (プレート直交鉛直断面) を図 3.3.2-18 に示す. また, このようにして設定した断層面のモデルを図 3.3.2-19 および図 3.3.2-20 に示す.

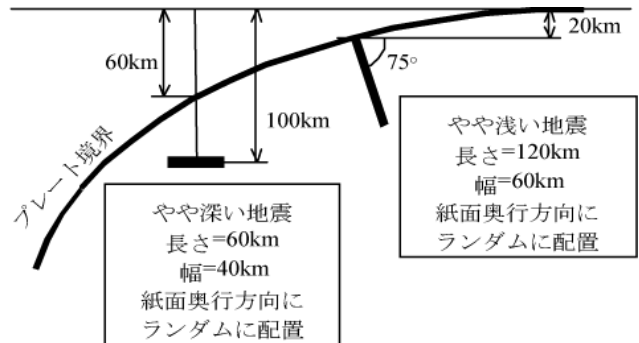


図 3.3.2-18 プレート内地震 (M8 クラス) の断層面の配置の模式図.

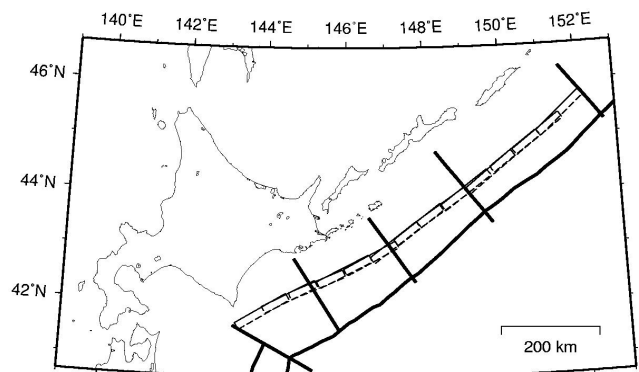


図 3.3.2-19 沈みこんだプレート内のやや浅い地震の断層面.

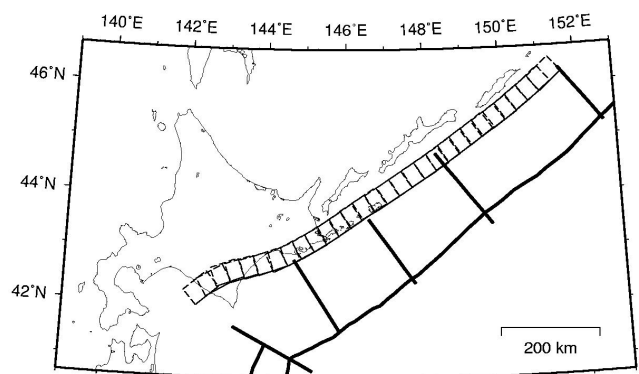


図 3.3.2-20 沈みこんだプレート内のやや深い地震の断層面.

(4) 日本海東縁部の地震

日本海東縁部で発生する海溝型地震に関しては、日本海東縁部の地震活動の長期評価(地震調査委員会, 2003c)に基づいて地震活動のモデル化を行う。図 3.3.2-21 に日本海東縁部で発生する海溝型地震の評価対象領域を過去の地震の断層面とともに示す。

モデル化に際しては次の方針を設定した。

- ・評価対象領域は、北から北海道北西沖(図 3.3.2-21 のシ)、北海道西方沖(図 3.3.2-21 のス:1940 年積丹半島沖地震)、北海道南西沖(図 3.3.2-21 のセ:1993 年北海道南西沖地震)、青森県西方沖(図 3.3.2-21 のソ:1983 年日本海中部地震)、秋田県沖(図 3.3.2-21 のタ)、山形県沖(図 3.3.2-21 のチ:1833 年庄内沖地震)、新潟県北部沖(図 3.3.2-21 のツ:1964 年新潟地震)、佐渡島北方沖(図 3.3.2-21 のテ)である。このうち、()に地震名を示した北海道西方沖、北海道南西沖、青森県西方沖、山形県沖、新潟県北部沖では過去に M7.5 以上の地震が発生したことが知られているが、北海道北西沖、秋田県沖、佐渡島北方沖では過去に M7.5 以上の地震は知られていない。

- ・地震発生確率の算定において、平均発生間隔あるいは発生間隔のばらつき α が幅をもって示されている場合には、各パラメータの中央の値を用いるが、平均発生間隔が 1000 年程度以上とされている秋田県沖、山形県沖、新潟県北部沖については、平均発生間隔を 1,000 年と仮定して地震の発生確率を算定する。
- ・震源域の場所に関して、過去の地震が知られている領域については、その断層モデルを踏襲して断層面を設定する。過去に地震が知られていない領域については、北海道北西沖は長さ 140km、幅 24km、傾斜角 45°、秋田県沖は長さ 90km、幅 24km、傾斜角 45°、佐渡島北方沖は長さ 140km、幅 34km、傾斜角 30° の矩形の断層面をそれぞれ上端深さ 3km として設定する。いずれも、傾斜の方向については、東傾斜、西傾斜が等確率で発生すると仮定する。なお、北海道北西沖、佐渡島北方沖については、平面的に領域内でどこでも起こり得るとしてそれぞれ 3 つの断層を置き、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定する。

以下、各地震の活動モデルの諸元について示す。

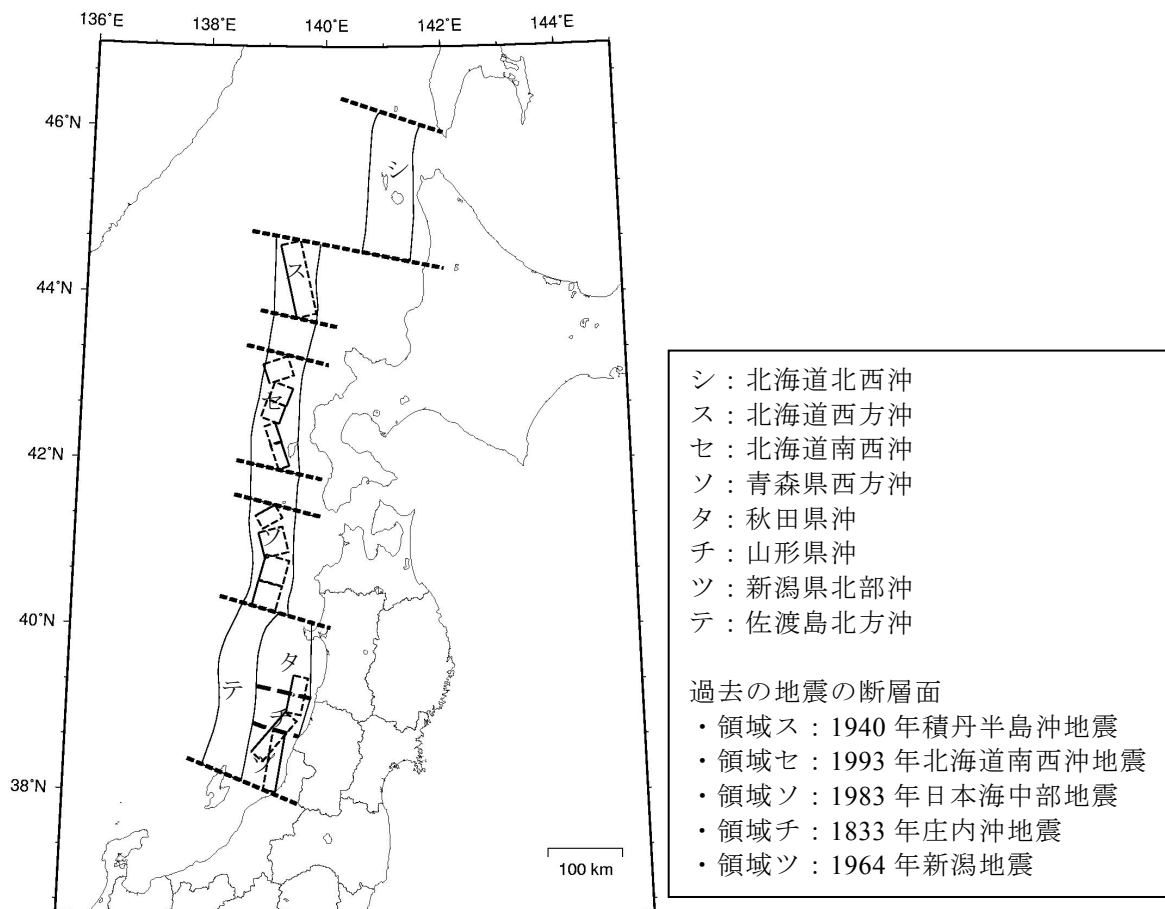


図 3.3.2-21 海溝型地震のうち日本海東縁部で発生する地震の評価対象領域と過去に発生した地震の断層面。

1) 北海道北西沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-27 に、断層面の位置を図 3.3.2-22 に示す。震源域の位置について、「領域内でも発生する可能性がある」とされているが、ここでは領域内に長さ 140km、幅 24km、傾斜角 45°、上端深さ 3km の矩形の断層面を南北に 3 列並べて（それぞれ東傾斜あるいは西傾斜）、そのいずれかで等確率（1/6）で地震が発生すると仮定した。

表 3.3.2-27 北海道北西沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	0.006%~0.1%	0.046%
50 年発生確率	0.01%~0.2%	0.082%
マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8
震源域	想定震源域の位置を図示	領域内に長さ 140km、幅 24km の矩形の断層面（45° 東傾斜あるいは西傾斜）を南北に 3 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=3900 年、最新発生時期=2100 年前、ばらつき $\alpha=0.21$ (0.17~0.24 の中央の値) とし、発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

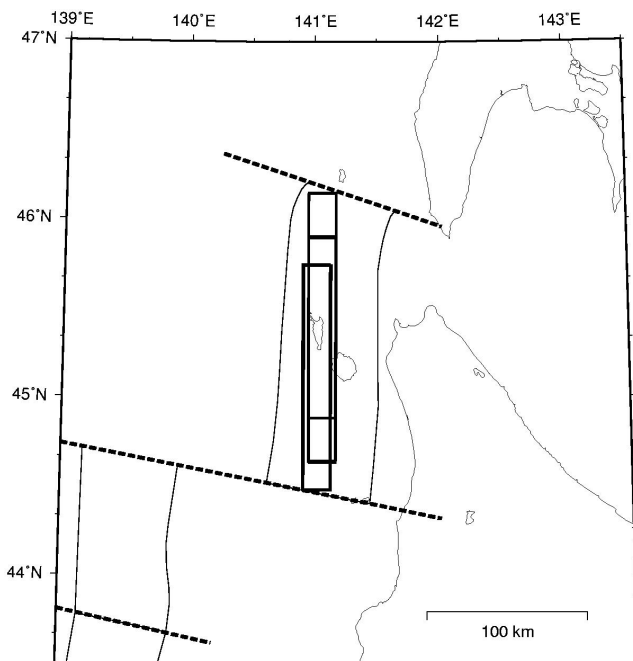


図 3.3.2-22 北海道北西沖の地震の断層面.

2) 北海道西方沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-28 に示す。断層面の諸元については、1940 年積丹半島沖地震の断層モデル (Satake (1986)) を踏襲した (図 3.3.2-21)。

3) 北海道南西沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-29 に示す。断層面の諸元については、1993 年北海道南西沖地震の断層モデル (Tanioka et al. (1995)) を踏襲した (図 3.3.2-21)。

4) 青森県西方沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-30 に示す。断層面の諸元については、1983 年日本海中部地震の断層モデル (本震は Sato (1985), 余震は阿部 (1987)) を踏襲した (図 3.3.2-21)。

表 3.3.2-28 北海道西方沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
マグニチュード	M7.5 前後	M _w 7.5
震源域	1940 年積丹半島沖地震の断層面	1940 年積丹半島沖地震の断層面

表 3.3.2-29 北海道南西沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
マグニチュード	M7.8 前後	M _w 7.8
震源域	1993 年北海道南西沖地震の断層面	1993 年北海道南西沖地震の断層面

表 3.3.2-30 青森県西方沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
50 年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
マグニチュード	M7.7 前後	M _w 7.7
震源域	1983 年日本海中部地震の断層面	1983 年日本海中部地震の断層面

(注) 表 3.3.2-28~表 3.3.2-30 に関して、いずれも地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=2650 年 (北海道西方沖の地震, 1400~3900 年の中央の値) 及び 950 年 (北海道南西沖の地震, 青森県西方沖の地震, 500~1400 年の中央の値), 最新発生時期=68.4 年前 (北海道西方沖の地震), 15.5 年前 (北海道南西沖の地震), 25.6 年前 (青森県西方沖の地震), ばらつき $\alpha=0.21$ (0.17~0.24 の中央の値) とし、発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。10⁻³%未満の確率は「ほぼ 0%」とした。M_w = M_j と仮定した。

5) 秋田県沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-31 に、断層面の位置を図 3.3.2-23 に示す。震源域の位置について、ここでは領域内に長さ 90km、幅 24km、傾斜角 45°、上端深さ 3km の矩形の断層面（東傾斜あるいは西傾斜）を置いて、そのいずれかで等確率 (1/2) で地震が発生すると仮定した。

表 3.3.2-31 秋田県沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	3%程度以下	3.0%
50年発生確率	5%程度以下	4.9%
マグニチュード	M7.5程度	M _w 7.5
震源域	想定震源域の位置を図示	領域内に長さ 90km、幅 24km の矩形の断層面 (45° 東傾斜あるいは西傾斜) のいずれかで等確率で地震が発生すると仮定

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔 1000 年 (長期評価では 1000 年程度以上) のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

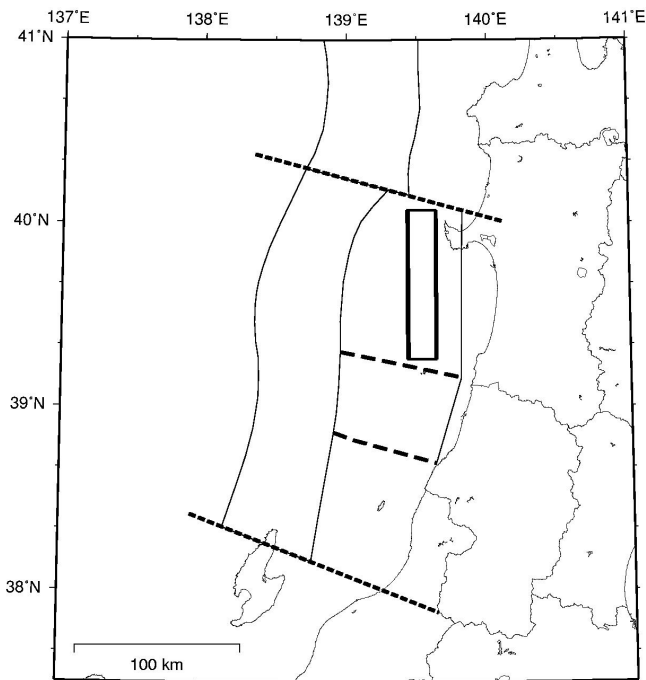


図 3.3.2-23 秋田県沖の地震の断層面.

6) 山形県沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-32 に示す。断層面の諸元については、1833 年庄内沖地震の断層モデル (相田 (1989)) を踏襲した (図 3.3.2-21)。

表 3.3.2-32 山形県沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
50年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
マグニチュード	M7.7前後	M _w 7.7
震源域	1833年庄内沖地震の断層面	1833年庄内沖地震の断層面

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=1000 年 (長期評価では 1000 年程度以上)、最新発生時期=175.1 年前、ばらつき $\alpha=0.21$ (0.17~0.24 の中央の値) とし、発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。10⁻³%未満の確率は「ほぼ 0%」とした。 $M_w = M_j$ と仮定した。

7) 新潟県北部沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-33 に示す。断層面の諸元については、1964 年新潟地震の断層モデル (Abe (1975)) を踏襲した (図 3.3.2-21)。

表 3.3.2-33 新潟県北部沖の地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
50年発生確率	ほぼ 0%	ほぼ 0%
マグニチュード	M7.5前後	M _w 7.5
震源域	1964年新潟地震の断層面	1964年新潟地震の断層面

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=1000 年 (長期評価では 1000 年程度以上)、最新発生時期=44.5 年前、ばらつき $\alpha=0.21$ (0.17~0.24 の中央の値) とし、発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。10⁻³%未満の確率は「ほぼ 0%」とした。 $M_w = M_j$ と仮定した。

8) 佐渡島北方沖の地震

地震活動モデルの諸元を表 3.3.2-34 に、断層面の位置を図 3.3.2-24 に示す。震源域の位置について、「領域内でも発生する可能性がある」とされているが、ここでは領域内に長さ 140km、幅 34km、傾斜角 30°、上端深さ 3km の矩形の断層面を南北に 3 列並べて（それぞれ東傾斜あるいは西傾斜）、そのいずれかで等確率（1/6）で地震が発生すると仮定した。

表 3.3.2-34 佐渡島北方沖の地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	3~6%	3.9%
50 年発生確率	5~10%	6.4%
マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8
震源域	想定震源域の位置を図示	領域内に長さ 140km、幅 34km の矩形の断層面（30° 東傾斜あるいは西傾斜）を南北に 3 列並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔 750 年（長期評価では 500~1000 年程度）のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

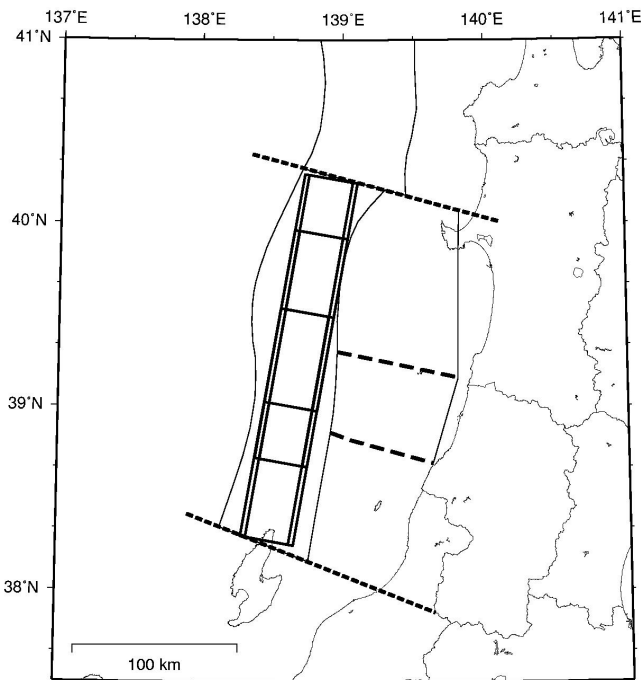


図 3.3.2-24 佐渡島北方沖の地震の断層面。

(5) 日向灘および南西諸島海溝周辺の地震

「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価」（地震調査委員会、2004a）に基づいて、安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震、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、をモデル化する。

これらの地震のモデル化において、震源域の場所はいずれの地震に関しても提案されている領域内に複数の断層面を置き、それぞれが等確率で起こると仮定する。断層の大きさが明示されていない場合にはマグニチュード M に応じた断層面積 S ($\log S = M - 4$; 宇津・関, 1955) を目安に一辺の長さを定めた正方形の断層を仮定する。

1) 安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震

安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震のモデルの諸元を表 3.3.2-35 に示す。また、設定した断層面の位置を図 3.3.2-25 に示す。

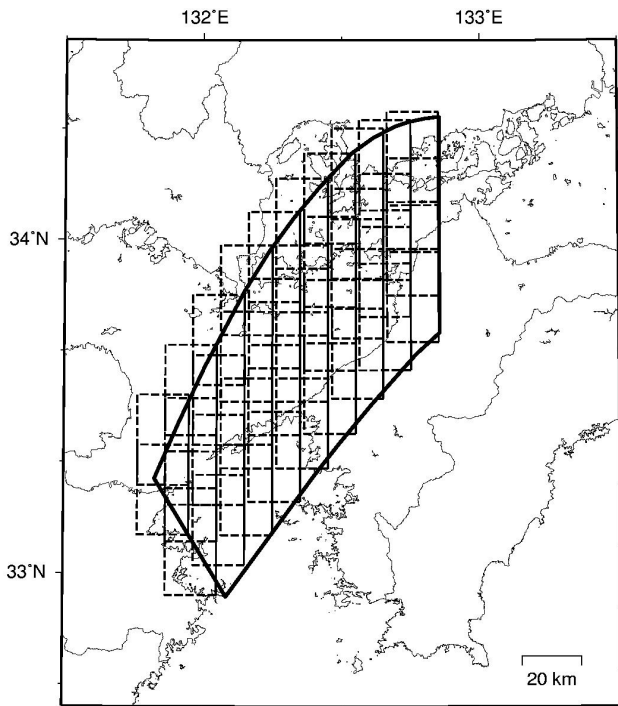
各地震のマグニチュードは $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒター式を前提として、それぞれ次の相対確率（割合）で発生すると仮定する。

$M_w 6.7$: 23.1% $M_w 6.8$: 18.8% $M_w 6.9$: 15.3%
 $M_w 7.0$: 12.4% $M_w 7.1$: 10.1% $M_w 7.2$: 8.2%
 $M_w 7.3$: 6.7% $M_w 7.4$: 5.4%

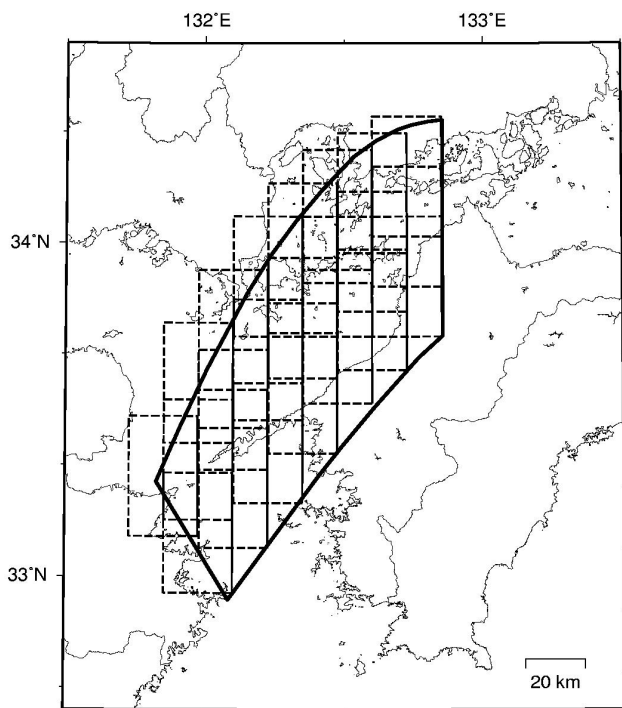
表 3.3.2-35 安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	40%程度	36%
50 年発生確率	50%程度	53%
マグニチュード	M6.7~7.4	M _w 6.7~7.4
震源域	想定震源域の位置を図示	2001 年芸予地震を参考に、南北走向で西下がり 55 度の傾斜角を有する矩形断層面を領域内に上端の中心がプレート上面の深さと一致するように並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した。長さと幅は M_w が 6.7~7.0 の地震に関しては長さ 30km×幅 30km (断層数 38)、 M_w が 7.1~7.4 の地震に関しては長さ 40km×幅 40km (断層数 22) と仮定した。

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=67 年（400 年間に 6 回）のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。



(a) M6.7~7.0 の地震



(b) M7.1~7.4 の地震

図 3.3.2-25 安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震の断層面.

2) 日向灘のプレート間地震

日向灘のプレート間地震のモデルの諸元を表 3.3.2-36 に示す. また, 設定した断層面の位置を図 3.3.2-26 に示す.

表 3.3.2-36 日向灘のプレート間地震の諸元.

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	10%程度	14%
50年発生確率	20%程度	22%
マグニチュード	M7.6 前後	M_w 7.6
震源域	想定震源域の位置を図示	領域内に長さ 65km×幅 65km ($M7.6$ 相当) の矩形の断層面 (断層数 10) をプレート境界に沿って並べて, そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した.

(注) 設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=200年 (400年間に2回) のポアソン過程を仮定した. また $M_w = M_j$ と仮定した.

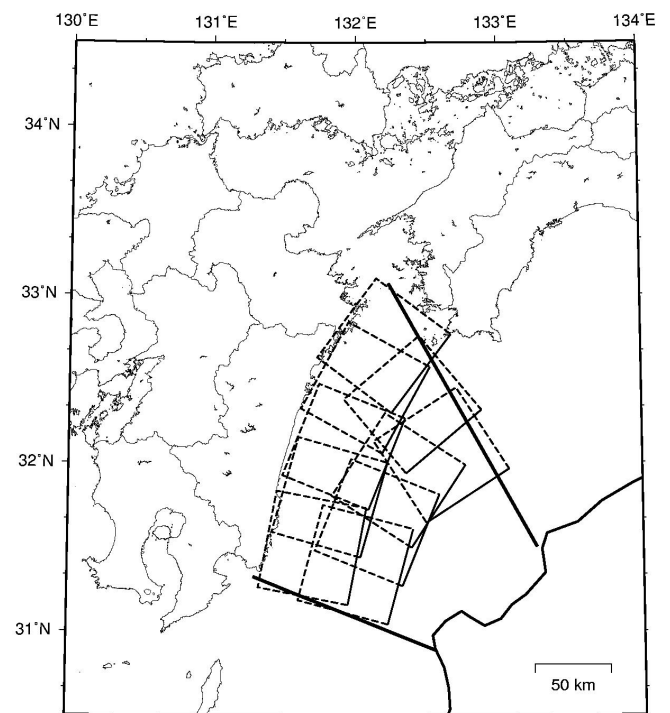


図 3.3.2-26 日向灘のプレート間地震の断層面.

3) 日向灘のひとまわり小さいプレート間地震

日向灘のひとまわり小さいプレート間地震のモデルの諸元を表 3.3.2-37 に示す。また、設定した断層面の位置を図 3.3.2-27 に示す。

表 3.3.2-37 日向灘のひとまわり小さいプレート間地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	70%~80%	73%
50年発生確率	80%~90%	89%
マグニチュード	M7.1 前後	M _w 7.1
震源域	想定震源域の位置を図示	領域内に長さ 35km×幅 35km (M7.1 相当) の矩形の断層面 (断層数 44) をプレート境界に沿って並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した。

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=23 年 (80 年間に 3~4 回) のポアソン過程を仮定した。また M_w = M_j と仮定した。

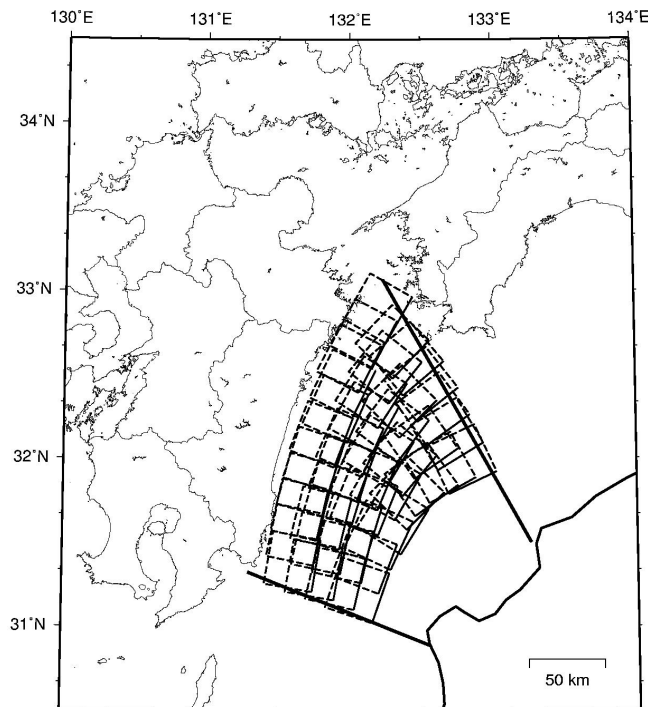


図 3.3.2-27 日向灘のひとまわり小さいプレート間地震の断層面。

4) 与那国島周辺の地震

与那国島周辺の地震のモデルの諸元を表 3.3.2-38 に示す。また、設定した断層面の位置を図 3.3.2-28 に示す。

表 3.3.2-38 与那国島周辺の地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30年発生確率	30%程度	26%
50年発生確率	40%程度	39%
マグニチュード	M7.8 程度	M _w 7.8
震源域	想定震源域の位置を図示	東西走向で北下がり 45度の傾斜角を有する長さ 80km×幅 80km (M7.8 相当) の矩形の断層面 (断層数 8) を、領域内に断層中心深さが 40km となるように並べて、そのいずれかで等確率で地震が発生すると仮定した。

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=100 年 (100 年間に 1 回) のポアソン過程を仮定した。また M_w = M_j と仮定した。

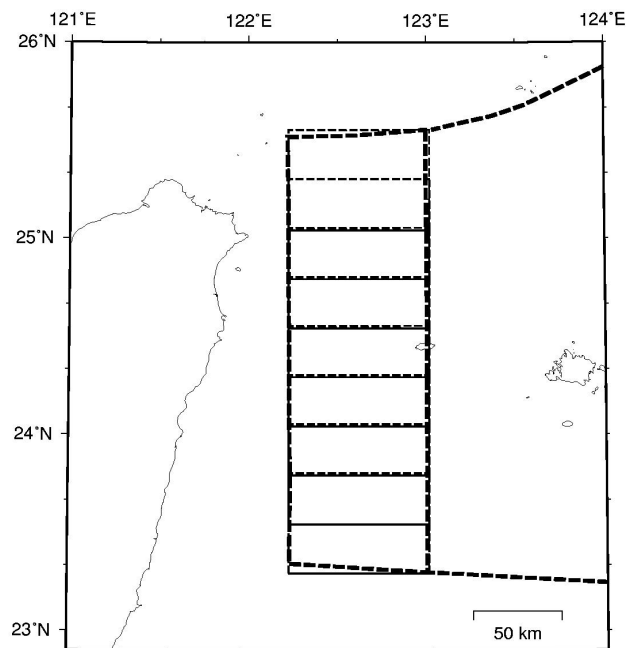


図 3.3.2-28 与那国島周辺の地震の断層面。

(6) 相模トラフ沿いの地震

「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価」(地震調査委員会, 2004c)に基づき, 「大正型関東地震」と「その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震」をモデル化した。なお, 「元禄型関東地震」については, 近い将来 (30 年あるいは 50 年) に発生する可能性はきわめて低いことからモデル化の対象外とした。

これらの地震のモデル化において, 次の方針を設定した。

- ・大正型関東地震の平均発生間隔は元禄地震 (1703.12) と関東地震 (1923.9) の間隔に基づいて 219.7 年とした。
- ・震源域の場所に関して, 大正型関東地震については固有の断層面を設定する。その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震はフィリピン海プレート上面, フィリピン海プレート内, 太平洋プレート上面の 3 つのタイプの地震に分類した上で, それぞれ提案されている領域内に複数の断層面を置き, すべての断層面において等確率で地震が発生すると仮定した。断層の大きさが明示されていない場合には, マグニチュード M に応じた断層面積 S ($\log S = M - 4$; 宇津・関, 1955) を目安に一辺の長さを定めた正方形の断層を仮定した。

1) 大正型関東地震

大正型関東地震のモデルの諸元を表 3.3.2-39 に示す。また, 設定した断層面の位置を図 3.3.2-29 に示す。大正型関東地震の平均発生間隔は, 長期評価では 200~400 年と示されているが, ここでは元禄地震 (1703.12) と関東地震 (1923.9) の間隔に基づいて 219.7 年とした。

表 3.3.2-39 大正型関東地震の諸元。

	長期評価	設定モデル
30 年発生確率	ほぼ 0%~1%	0.12%
50 年発生確率	ほぼ 0%~6%	1.3%
マグニチュード	$M7.9$ 程度	$M_w 7.9$
震源域	想定震源域の位置を図示	長期評価の想定震源域に整合する固有の断層面を設定

(注) 地震発生確率は 2009 年 1 月からの値。設定モデルの確率計算では, 平均発生間隔=219.7 年, 最新発生時期=85.3 年前, ばらつき $\alpha=0.21$ (0.17~0.24 の中央の値) とし, 発生間隔が BPT 分布に従うと仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。

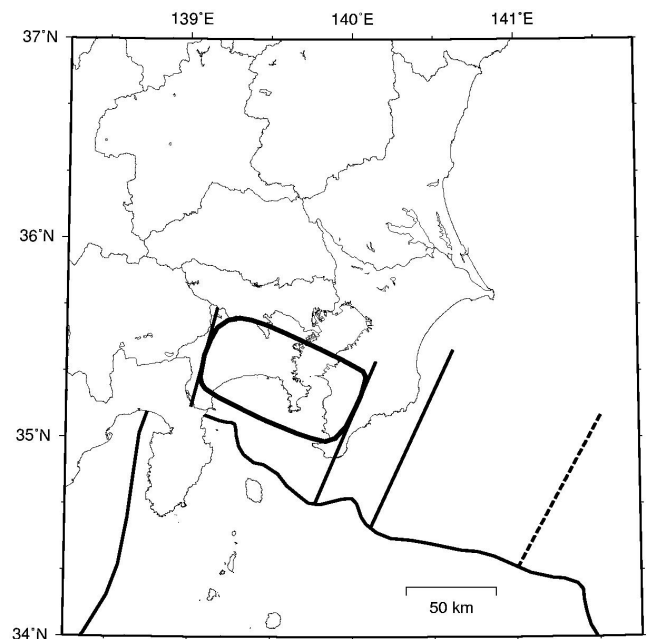


図 3.3.2-29 大正型関東地震の断層面。

2) その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震

その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震としては、
 a) フィリピン海プレート上面、b) フィリピン海プレート内、c) 太平洋プレート上面、の3つのタイプの地震をモデル化した。太平洋プレート内の地震は評価対象領域では 80km 以深となるためにモデル化していない。ただし、震源を予め特定しにくい地震としては考慮される。

断層面を配置する領域を図 3.3.2-30 に示す。a) フィリピン海プレート上面の地震は深さ 30km 以深、b) フィリピン海プレート内の地震は評価対象領域の全域、c) 太平洋プレート上面の地震は深さ 80km 以浅に、それぞれ断層面を配置した。フィリピン海プレート上面の地震と太平洋プレート上面の地震はプレート境界に沿うように断層面を配置した。また、フィリピン海プレート内の地震はプレート上面から 10km 下にプレート上面に平行な断層面を配置した。ただし、深さが 30km 以浅となる場合には深さ 30km に配置した。配置した断層面において等確率で地震が発生すると仮定した。

断層面の長さとは幅は、 M_w が $6.7\sim 6.9$ の地震に関しては長さ $25\text{km}\times$ 幅 25km 、 M_w が $7.0\sim 7.2$ の地震に関しては長さ $35\text{km}\times$ 幅 35km と仮定した。

各地震のマグニチュードは $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒター式にフィッティングするようにそれぞれ次の割合（相対確率）で発生すると仮定した。

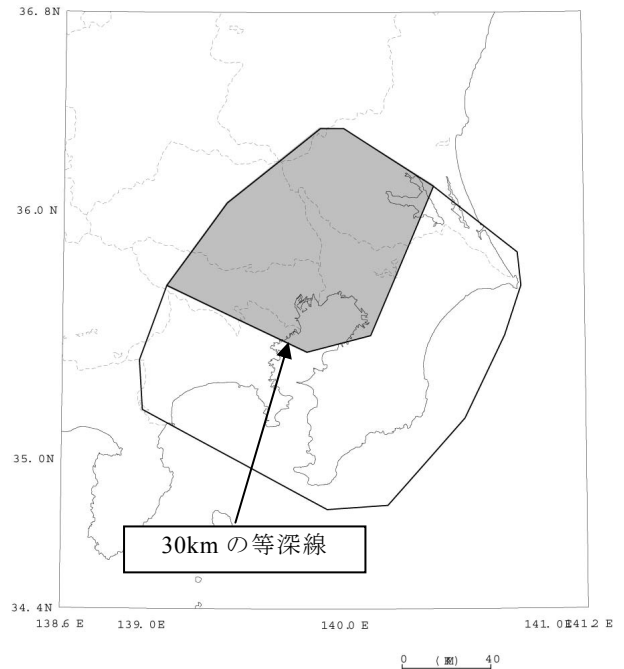
$M_w 6.7$: 26.3% $M_w 6.8$: 21.4% $M_w 6.9$: 17.4%
 $M_w 7.0$: 14.1% $M_w 7.1$: 11.5% $M_w 7.2$: 9.3%

表 3.3.2-40 その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震の諸元。

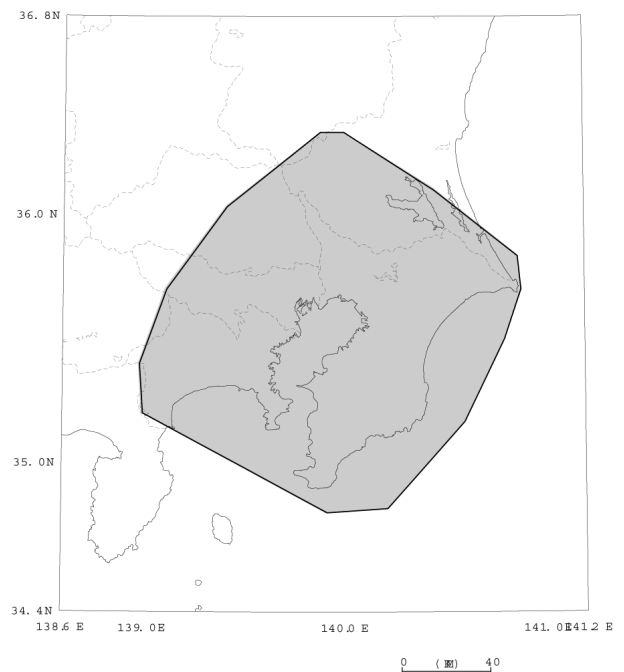
	長期評価	設定モデル
30年発生確率	70%程度	72%
50年発生確率	90%程度	88%
マグニチュード	$M6.7\sim 7.2$ 程度	$M_w 6.7\sim 7.2$
震源域	評価対象領域の位置を図示	a) フィリピン海プレート上面（深さ 30km 以深）、b) フィリピン海プレート内、c) 太平洋プレート上面（深さ 80km 以浅）、の3つのタイプの地震の断層面を配置し、それぞれ等確率で地震が発生すると仮定した。断層面の長さとは幅は、 M_w が $6.7\sim 6.9$ の地震は長さ $25\text{km}\times$ 幅 25km 、 M_w が $7.0\sim 7.2$ の地震は長さ $35\text{km}\times$ 幅 35km と仮定した。

(注) 設定モデルの確率計算では、平均発生間隔=23.8年（119年間に5回）のポアソン過程を仮定した。また $M_w = M_j$ と仮定した。配置した断層の数は図 3.3.2-31 に示す。

その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震のモデルの諸元を表 3.3.2-40 に示す。また、設定した断層面の位置を図 3.3.2-31 に示す。



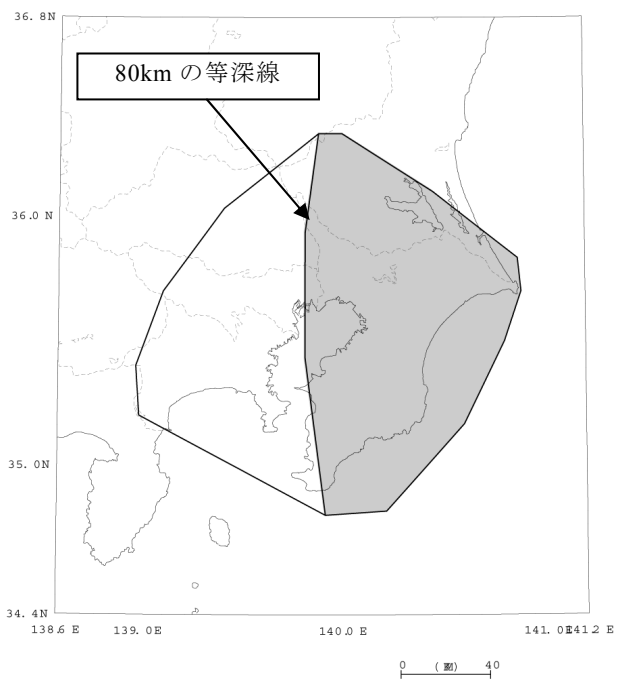
(a) フィリピン海プレート上面



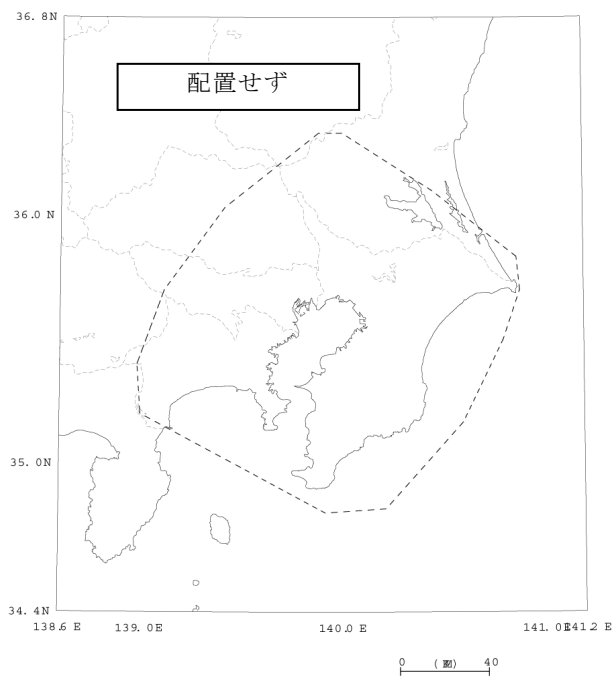
(b) フィリピン海プレート内

(注) 網掛けの領域に断層面を配置

図 3.3.2-30 その他の南関東で発生する $M7$ 程度の地震の断層面を配置する領域（その1）。



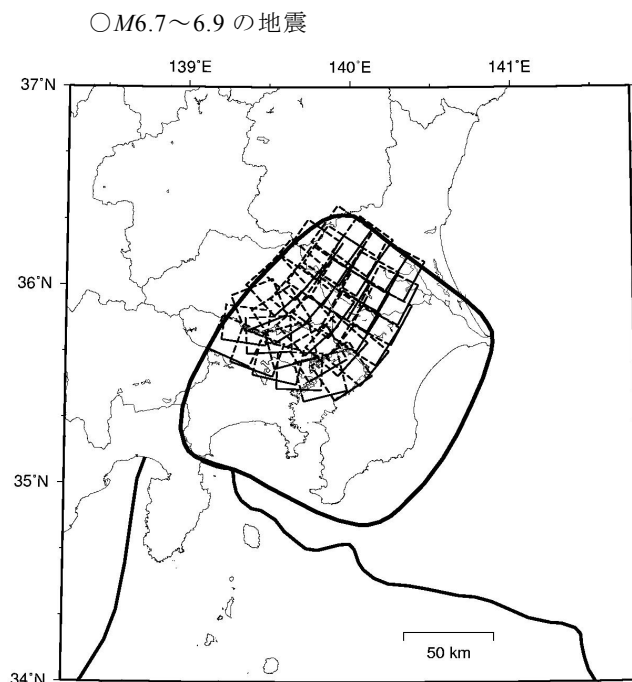
(c) 太平洋プレート上面



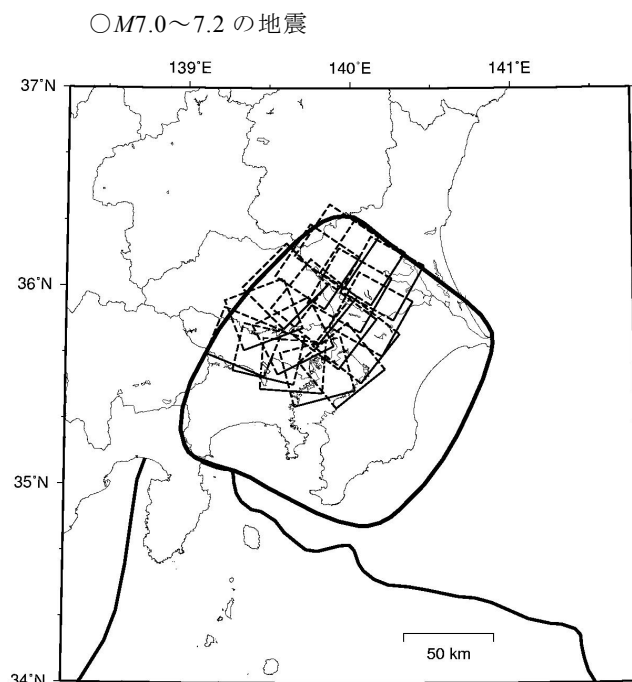
(d) 太平洋プレート内

(注) 網掛けの領域に断層面を配置

図 3.3.2-30 その他の南関東で発生する M7 程度の地震の断層面を配置する領域 (その 2).



(注) 断層数 34

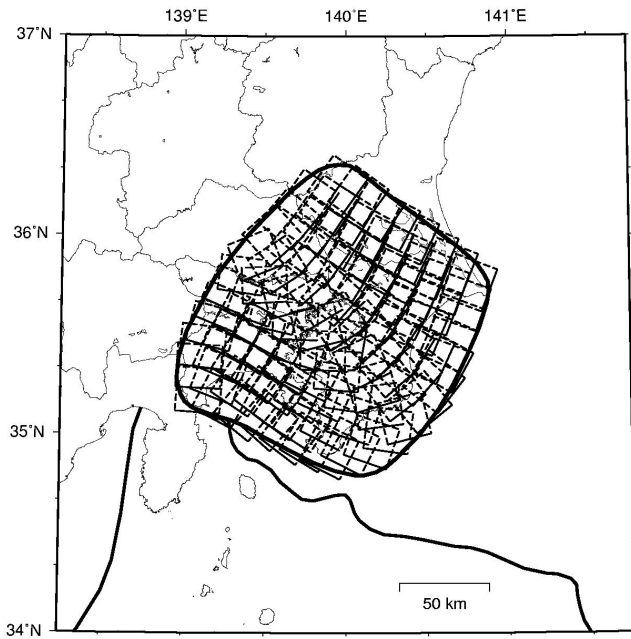


(注) 断層数 17

(a) フィリピン海プレート上面の地震

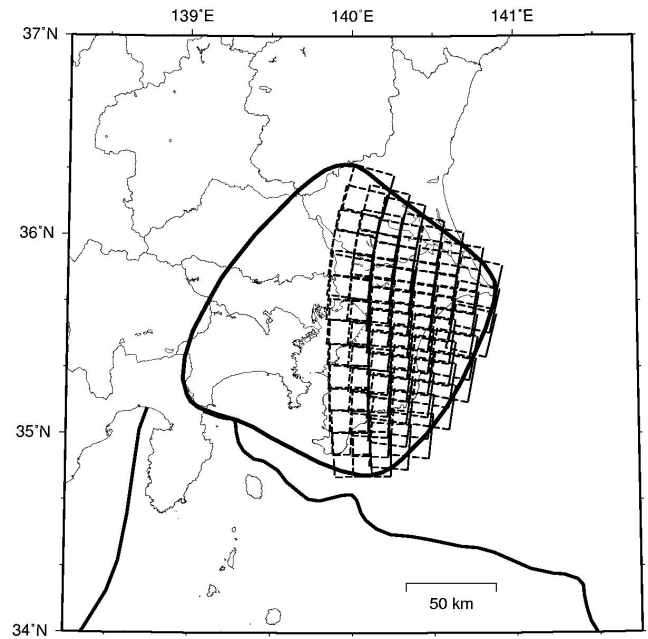
図 3.3.2-31 その他の南関東で発生する M7 程度の地震の断層面 (その 1).

○M6.7~6.9の地震



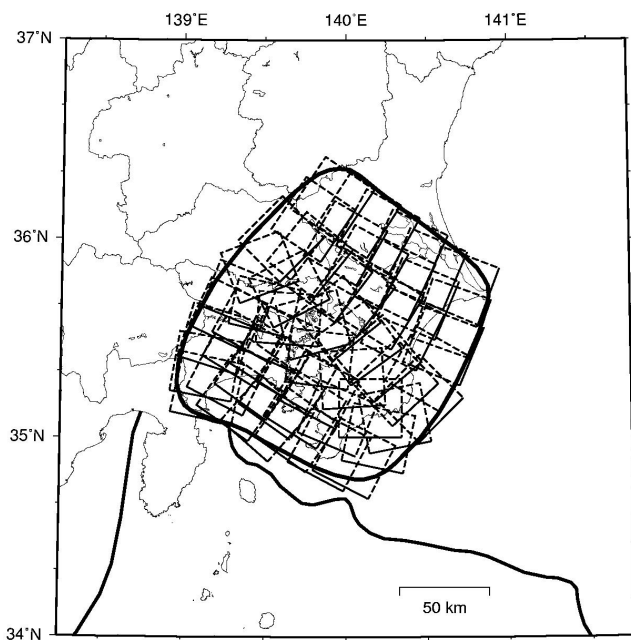
(注) 断層数 106

○M6.7~6.9の地震



(注) 断層数 63

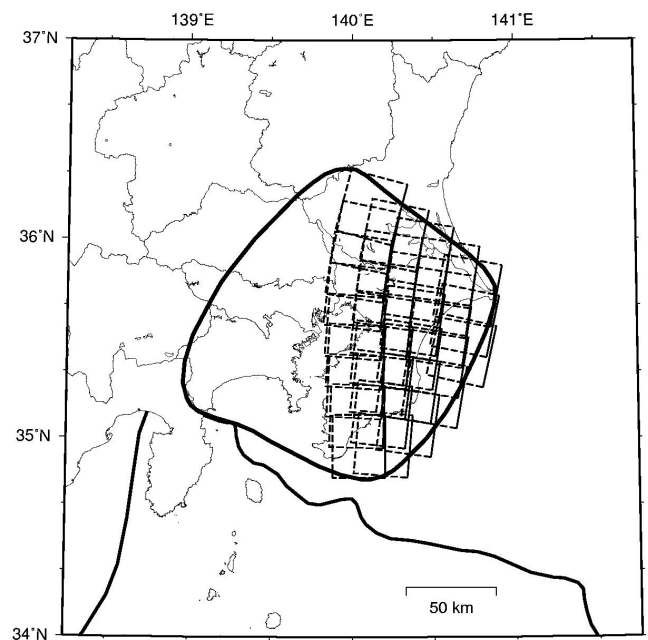
○M7.0~7.2の地震



(注) 断層数 56

(b) フィリピン海プレート内の地震

○M7.0~7.2の地震



(注) 断層数 31

(c) 太平洋プレート上面の地震

図 3.3.2-31 その他の南関東で発生する M7 程度の地震の断層面 (その 2).

図 3.3.2-31 その他の南関東で発生する M7 程度の地震の断層面 (その 3).

3.3.3 主要活断層帯以外の活断層に発生する地震¹

1) 基本方針

松田・他（2000）の起震断層の基準に当てはまる断層のうち、主要活断層帯以外のものを対象として抽出する。主要活断層帯の長期評価において考慮した断層で基盤的調査観測の基準に達しないため評価が行われなかった断層についても、起震断層の基準に当てはまるものはこの地震分類の中でモデル化を行う。

2) 起震断層の抽出プロセス

- ・「新編日本の活断層」（活断層研究会編，1991）および「活断層詳細デジタルマップ」（中田・今泉編，2002）をデータベースとして、そこから以下の松田・他（2000）の基準で全長 10km 以上の起震断層を抽出する。断層の端点と断層長さは両データベースにおいて改めて読み直した。
 - 周辺 5km 以内に他の活断層線のない孤立した長さ 10km 以上の断層
 - 互いの相互間隔が 5km 以内であるほぼ同じ走向の断層群
 - 断層線の midpoint の位置が主断層線から 5km 以上離れている走向を異にする断層
- ・「新編日本の活断層」における確実度Ⅲの断層は以下のように取り扱う。
 - 起震断層の端に、確実度Ⅲの断層が 5km 以短で続く場合には、これを起震断層の長さを含める。
 - 起震断層の途中に、確実度Ⅲの断層が 5km 以短で含まれて確実度Ⅱ以上の断層線をつなぐ場合には、これを起震断層の長さを含める。
 - 5km より長い確実度Ⅲの断層線は除外する。
- ・「活断層詳細デジタルマップ」における推定活断層は、起震断層の抽出対象に取り入れる。デジタルマップにおいては起震断層の抽出対象とされていないが、主要活断層帯の長期評価では推定活断層も対象として抽出されていることから、整合性を図るために起震断層の抽出対象とする。
- ・両データベースに共通な起震断層については、断層長さが長い方を採用する。片方のデータベースにしか記載されていない起震断層については、そのパラメータをそのまま採用する。

3) 地震発生確率の設定

「長期的な地震発生確率の評価手法について」（地震調査委員会，2001a）の方法に従い、平均的な活動間隔からポアソン過程に基づいて発生確率を算定する。

確率算定のための平均活動間隔 R （年）は、平均変位速度 S （mm/年）と 1 回の活動に伴う断層の変位量 D （m）

から

$$R = D / S * 1000 \quad (3.3.3-1)$$

で求められるが、 M （マグニチュード）と D 、及び M と断層長さ L （km）との以下の関係（松田，1975）

$$\log L = 0.6 M - 2.9 \quad (3.3.3-2)$$

$$\log D = 0.6 M - 4.0 \quad (3.3.3-3)$$

を用いて以下のように長さ平均変位速度から推定した。

$$\log R = \log L/S + 1.9 \quad (3.3.3-4)$$

平均変位速度が不明の活断層については「新編日本の活断層」における活動度に応じた平均変位速度を仮定する。なお、長さが短く活動度が高い活断層では、今回の方法で算定される平均活動間隔が数 100 年から 1,000 年未満となる。このような活断層に対する活動間隔の評価方法は今後の検討課題であるが、ここでは、非現実的な活動間隔になることを避けるために、平均変位速度の数値の記載がなく活動度が A 級、A-B 級とされる活断層については、それぞれ下記の平均変位速度を与えることにした。これらの数値は主要活断層帯で用いたものとは異なることに注意が必要である。

A 級	: 1 mm/y	(A 級の下限值)
A-B 級	: 0.5 mm/y	(A 級の半値)
B 級	: 0.25 mm/y	(奥村・石川，1998)
B-C 級	: 0.1 mm/y	(B 級と C 級の境界値)
C 級	: 0.047 mm/y	(奥村・石川，1998)

なお、活動度が不明の場合には C 級未満と考え、上記 C 級の平均変位速度の半分として、0.024 mm/y を仮定する。また、活動度が B 級未満、C 級未満と表記されている場合には、それぞれ B-C 級および C 級未満の平均変位速度として、0.1mm/y および 0.024mm/y を仮定する。

4) マグニチュードの設定

活断層で発生する地震のマグニチュードは、(3.3.3-2)式に従い、断層長さから求める。

5) 断層面の諸元の設定

個々の活断層の断層面は、1 枚もしくは複数枚の矩形面でモデル化する。モデルを規定するパラメータは、端部の位置、長さ、幅、走向、傾斜角、上端深さである。このうち、傾斜角は全ての断層について 90 度（鉛直面）と設定する。上端深さは地震動評価の観点からの研究（伊藤，1997）を参考に 3km と設定する。幅については、断層長さ 15km までは長さと同じとしている。それ以上の長さの活断層に対しては、地震発生層を深さ 3~18km と想定して、幅 15km とした。

6) 活動区間

個々の活断層の全区間が同時に活動すると考える。

¹ 主要活断層帯以外の活断層に発生する地震のモデル化の作業は、地震調査研究推進本部の事務局で実施されたものである。防災科学技術研究所はその成果の提供を受けて、確率論的地震動予測地図の作成に用いた。

7) モデル化した活断層の諸元

確率論的地震動予測地図の作成に用いる主要活断層帯以外の活断層の諸元を表 3.3.3-1、活断層の位置を主要活断層帯に重ねた地図を図 3.3.3-1 に示す。断層数は 175 である。宇部沖断層群（周防灘断層群）のうち、断層長さ

が 20km 未満の 3 つの断層（宇部東部断層—下郷断層（30180）、宇部南東沖断層帯（30181）、姫島北西沖断層帯（30182））が新たに対象となった。花輪盆地断層帯（30017）は主要活断層帯として評価されることとなったため、その他の活断層としては対象外となった。

表 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル化諸元（その 1）。

コード	モデル化した断層名 (注 1)	断層長さ (注 2)	M	活動間隔	活動間隔算出 根拠(注 3)	30 年発生 確率	50 年発生 確率
30001	羅臼岳断層帯	12km	6.6	1000 年	A 級	3.0%	4.9%
30002	斜里岳東断層帯	13km	6.7	1500 年	0.7mm/y	2.0%	3.3%
30003	網走湖断層帯	15km	6.8	4800 年	B 級	0.62%	1.0%
30004	常呂川東岸断層	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30005	問寒別断層帯	20km	7.0	12200 年	0.13mm/y	0.25%	0.41%
30006	幌延断層帯	22km	7.1	3500 年	0.5mm/y	0.85%	1.4%
30007	サロベツ撓曲帯	39km	7.5	15500 年	0.2mm/y	0.19%	0.32%
30008	ポンニタシベツ断層	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30009	三ツ石—浦河断層帯	12km	6.6	3800 年	B 級	0.79%	1.3%
30010	軽舞断層(石狩残部)	14km	6.7	23700 年	C 級	0.13%	0.21%
30011	野幌丘陵断層帯	20km	7.0	7900 年	0.2mm/y	0.38%	0.63%
30012	尻別川断層帯	25km	7.2	7900 年	0.25mm/y	0.38%	0.63%
30013	八雲断層帯	10km	6.5	800 年	1mm/y	3.7%	6.1%
30014	野辺地断層帯	20km ^{注 4)}	7.0	6400 年	B 級	0.47%	0.78%
30015	津軽山地西縁断層帯北部北方延長 (津軽山地西縁断層帯北部・中部残)	15km	6.8	49600 年	? (C 級未満)	0.060%	0.10%
30016	岩木山南麓断層帯	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30017	花輪盆地断層帯	17km	6.9	4500 年	0.3mm/y	0.66%	1.1%
30018	滝沢鵜飼西断層（北上残部）	17km	6.9	28700 年	C 級	0.10%	0.17%
30019	田沢湖断層帯	10km	6.5	2000 年	0.4mm/y	1.5%	2.5%
30020	北口断層帯	16km	6.8	5100 年	B 級	0.59%	0.98%
30021	横手盆地西南断層帯	21km	7.0	35500 年	C 級	0.084%	0.14%
30022	鳥田目断層帯	24km ^{注 4)}	7.1	7600 年	B 級	0.39%	0.66%
30023	釜ヶ台断層帯	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30024	象潟断層帯	10km	6.5	800 年	1mm/y	3.7%	6.1%
30025	旭山撓曲帯	23km	7.1	36500 年	0.05mm/y	0.082%	0.14%
30026	愛島推定断層	11km	6.6	36400 年	? (C 級未満)	0.082%	0.14%
30027	作並—屋敷平断層帯	10km	6.5	26500 年	0.03mm/y	0.11%	0.19%
30028	遠刈田断層帯	11km	6.6	2900 年	0.3mm/y	1.0%	1.7%
30029	尾花沢断層帯	14km	6.7	2200 年	0.5mm/y	1.4%	2.2%
30030	鮭川断層 (新庄盆地西縁断層帯残部)	23km	7.1	3700 年	0.5mm/y	0.81%	1.3%
30031	小樽川断層帯	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30032	双葉断層南部(原町市大原以南) (双葉断層南部 C 級残)	48km	7.6	120000 年	(注 5)	0.025%	0.042%
30033	大阪—足沢断層帯	16km	6.8	12700 年	B-C 級	0.24%	0.39%
30034	二ツ箭断層	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30035	三郡森断層帯	18km	6.9	5700 年	B 級	0.52%	0.87%
30036	湯ノ岳断層	12km	6.6	3800 年	B 級	0.79%	1.3%
30037	井戸沢断層	19km	7.0	62900 年	? (C 級未満)	0.048%	0.079%
30038	高萩付近推定	17km	6.9	56300 年	? (C 級未満)	0.053%	0.089%
30039	棚倉破砕帯西縁断層	20km	7.0	66200 年	? (C 級未満)	0.045%	0.076%
30040	安達太良山東麓断層帯	15km	6.8	2400 年	0.5mm/y	1.2%	2.1%
30041	川桁山断層帯	15km	6.8	11900 年	0.1mm/y	0.25%	0.42%
30042	白河西方断層帯	18km	6.9	59600 年	? (C 級未満)	0.050%	0.084%
30043	檜枝岐西断層	15km	6.8	25400 年	C 級	0.12%	0.20%
30044	虚空蔵山東方断層	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%

表 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル化諸元 (その 2).

コード	モデル化した断層名 (注 1)	断層長さ (注 2)	M	活動間隔	活動間隔算出 根拠(注 3)	30 年発生 確率	50 年発生 確率
30045	羽津断層帯	14km	6.7	3200 年	0.35mm/y	0.93%	1.6%
30046	沼越峠断層	16km	6.8	5100 年	B 級	0.59%	0.98%
30047	吉野屋断層	12km	6.6	4800 年	0.2mm/y	0.62%	1.0%
30048	悠久山断層帯	22km	7.1	5800 年	0.3mm/y	0.52%	0.86%
30049	常楽寺断層	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30050	大佐渡西岸断層帯	14km	6.7	11100 年	0.1mm/y	0.27%	0.45%
30051	国中平野南断層	10km	6.5	1600 年	0.5mm/y	1.9%	3.1%
30052	六日町断層帯	24km	7.1	3800 年	0.5mm/y	0.79%	1.3%
30053	平滝-伏野峠断層	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30054	高田平野東縁断層帯	14km	6.7	800 年	1.4mm/y	3.7%	6.1%
30055	高田平野西縁断層帯	15km	6.8	11900 年	0.1mm/y	0.25%	0.42%
30056	戸隠山断層	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30057	常念岳東断層帯	28km	7.2	22200 年	B-C 級	0.14%	0.22%
30058	黒菱山断層帯	28km	7.2	2200 年	1mm/y	1.4%	2.2%
30059	早乙女岳断層	16km	6.8	12700 年	B-C 級	0.24%	0.39%
30060	能都断層帯	18km	6.9	5700 年	B 級	0.52%	0.87%
30061	霧ヶ峰断層帯	20km	7.0	1600 年	A 級	1.9%	3.1%
30062	鴨川低地断層帯北断層	15km	6.8	10000 年	(注 5)	0.30%	0.50%
30063	越生断層	13km	6.7	22000 年	C 級	0.14%	0.23%
30064	鶴川断層	28km ^{注 4)}	7.2	47300 年	C 級	0.063%	0.11%
30065	扇山断層	21km	7.0	16700 年	B-C 級	0.18%	0.30%
30066	玄倉一塩沢断層帯	16km	6.8	5100 年	B 級	0.59%	0.98%
30067	秦野断層帯	13km	6.7	700 年	1.5mm/y	4.2%	6.9%
30068	甲府盆地南縁断層帯	28km	7.5	3000 年	1mm/y	1.0%	1.7%
30069	丹那断層帯南端群	14km	6.7	5600 年	0.2mm/y	0.53%	0.89%
30070	達磨山断層帯	11km	6.6	2900 年	0.3mm/y	1.0%	1.7%
30071	石廊崎断層	14km	6.7	2200 年	0.5mm/y	0% ^{注 6)}	0% ^{注 6)}
30072	日本平断層帯	12km	6.6	4800 年	0.2mm/y	0.62%	1.0%
30073	畑薙山断層	13km	6.7	22000 年	C 級	0.14%	0.23%
30074	中央構造線赤石山地西縁断層帯	52km ^{注 4)}	7.7	16500 年	B 級	0.18%	0.30%
30075	下伊那竜東断層帯	27km	7.2	8600 年	B 級	0.35%	0.58%
30076	平岡断層	20km	7.0	15900 年	B-C 級	0.19%	0.31%
30077	新野断層	13km	6.7	10300 年	B-C 級	0.29%	0.48%
30078	鈴ヶ沢断層	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30079	白巢峠断層帯	10km	6.5	1600 年	A-B 級	1.9%	3.1%
30080	若柄峠断層	14km	6.7	4400 年	B 級	0.68%	1.1%
30081	久野川断層	15km	6.8	4800 年	B 級	0.62%	1.0%
30082	古川断層帯(戸市川断層)	16km	6.8	27000 年	C 級	0.11%	0.19%
30083	口有道一山之口断層	20km	7.0	33800 年	C 級	0.089%	0.15%
30084	屏風山断層南西部 (屏風山断層南西部残り)	16km	6.8	80000 年	(注 5)	0.037%	0.062%
30085	笠原断層	16km	6.8	12700 年	B-C 級	0.24%	0.39%
30086	華立断層	10km	6.5	7900 年	[B]級	0.38%	0.63%
30087	深溝断層帯	11km	6.6	3500 年	0.25mm/y	0% ^{注 6)}	0% ^{注 6)}
30088	名古屋市付近断層	11km	6.6	8700 年	0.1mm/y	0.34%	0.57%
30089	天白河口断層	13km	6.7	150000 年	(注 5)	0.020%	0.033%
30090	眉丈山断層帯	17km	6.9	5400 年	0.25mm/y	0.55%	0.92%
30091	谷汲木知原断層	15km	6.8	2000 年	0.6mm/y	1.5%	2.5%
30092	池田山断層	16km	6.8	5100 年	0.25mm/y	0.59%	0.98%
30093	津島断層帯	31km	7.3	9800 年	B 級	0.31%	0.51%
30094	鈴鹿沖断層	13km	6.7	4100 年	B 級	0.73%	1.20%
30095	養老山地西縁断層帯	19km ^{注 4)}	7.0	6000 年	B 級	0.50%	0.83%
30096	宝慶寺断層	17km	6.9	13500 年	B-C 級	0.22%	0.37%
30097	金草岳断層帯	10km	6.5	2600 年	0.3mm/y	1.1%	1.9%
30098	奥川並断層	13km	6.7	10300 年	B-C 級	0.29%	0.48%

表 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル化諸元 (その 3).

コード	モデル化した断層名 (注 1)	断層長さ (注 2)	M	活動間隔	活動間隔算出 根拠(注 3)	30 年発生 確率	50 年発生 確率
30099	更毛断層	12km	6.6	9500 年	B-C 級	0.32%	0.52%
30100	宝泉寺断層帯	17km	6.9	13500 年	B-C 級	0.22%	0.37%
30101	美浜湾冲断層	21km	7.0	69500 年	? (C 級未満)	0.043%	0.072%
30102	耳川断層帯	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30103	琵琶湖東岸湖底断層	12km	6.6	3800 年	B 級	0.79%	1.3%
30104	熊川断層帯	11km	6.6	8700 年	0.1mm/y	0.34%	0.57%
30105	琵琶湖南部湖底断層	14km	6.7	4400 年	B 級	0.68%	1.1%
30106	大鳥居断層帯	24km	7.1	40600 年	C 級	0.074%	0.12%
30107	鈴鹿坂下断層帯	15km	6.8	7900 年	0.15mm/y	0.38%	0.63%
30108	経ヶ峯南断層	10km	6.5	3200 年	B 級	0.93%	1.6%
30109	中央構造線多気	20km	7.0	33800 年	C 級	0.089%	0.15%
30110	家城断層帯	16km	6.8	27000 年	C 級	0.11%	0.19%
30111	名張断層帯	29km ^{注 4)}	7.3	49000 年	C 級	0.061%	0.10%
30112	信楽断層帯	16km	6.8	5100 年	0.25mm/y	0.59%	0.98%
30113	和束谷断層	14km	6.7	4400 年	B 級	0.68%	1.1%
30114	田原断層	10km	6.5	16900 年	C 級	0.18%	0.30%
30115	あやめ池撓曲帯	15km	6.8	4000 年	0.3mm/y	0.75%	1.2%
30116	京阪奈丘陵撓曲帯	24km	7.1	7600 年	B 級	0.39%	0.66%
30117	羽曳野断層帯	15km	6.8	4800 年	B 級	0.62%	1.0%
30118	和泉北麓断層帯	16km	6.8	27000 年	C 級	0.11%	0.19%
30119	中央構造線五条	36km	7.4	60800 年	[C]級	0.049%	0.082%
30120	埴生断層	16km	6.8	5100 年	0.25mm/y	0.59%	0.98%
30121	中山断層帯	11km	6.6	29100 年	0.03mm/y	0.10%	0.17%
30122	三岳山断層	10km	6.5	33100 年	? (C 級未満)	0.091%	0.15%
30123	御所谷断層帯	29km	7.3	9200 年	B 級	0.33%	0.54%
30124	高塚山断層	12km	6.6	3800 年	B 級	0.79%	1.3%
30125	志筑断層帯	10km	6.5	7900 年	B-C 級	0.38%	0.63%
30126	飯山寺断層帯	14km	6.7	23700 年	C 級	0.13%	0.21%
30127	養父断層帯	21km ^{注 4)}	7.0	6700 年	B 級	0.45%	0.74%
30128	明延北方断層	12km	6.6	20300 年	C 級	0.15%	0.25%
30129	引原断層	10km	6.5	16900 年	C 級	0.18%	0.30%
30130	雨滝一釜戸断層	15km	6.8	49600 年	? (C 級未満)	0.060%	0.10%
30131	岩坪断層帯 (鹿野断層)	13km	6.7	34400 年	0.03mm/y	0% ^{注 6)}	0% ^{注 6)}
30132	岩坪断層帯 (岩坪断層)	8km	6.3	21200 年	0.03mm/y	0.14%	0.24%
30133	鹿島断層帯	18km	6.9	14300 年	0.1mm/y	0.21%	0.35%
30134	芳井断層	11km	6.6	1500 年	0.6mm/y	2.0%	3.3%
30135	福山断層帯	11km	6.6	36400 年	C 級未満	0.082%	0.14%
30136	御調断層	10km	6.5	33100 年	? (C 級未満)	0.091%	0.15%
30137	庄原断層	10km	6.5	16900 年	C 級	0.18%	0.30%
30138	三次断層帯	11km	6.6	18600 年	C 級	0.16%	0.27%
30139	上根断層	15km	6.8	4800 年	B 級	0.62%	1.0%
30140	筒賀断層帯	16km	6.8	12700 年	0.1mm/y	0.24%	0.39%
30141	弥栄断層帯	47km	7.6	124400 年	0.03mm/y	0.024%	0.040%
30142	大原湖断層	16km	6.8	2500 年	0.5mm/y	1.2%	2.0%
30143	渋木断層	16km	6.8	53000 年	? (C 級未満)	0.057%	0.094%
30144	徳島平野南縁断層帯	13km	6.7	4100 年	B 級	0.73%	1.2%
30145	鮎喰川断層帯	28km ^{注 4)}	7.2	92700 年	? (C 級未満)	0.032%	0.054%
30146	江畑断層帯	22km	7.1	72800 年	C 級未満	0.041%	0.069%
30147	高縄山北断層	15km	6.8	49600 年	? (C 級未満)	0.060%	0.10%
30148	綱付森断層	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30149	安田断層	23km	7.1	76100 年	? (C 級未満)	0.039%	0.066%
30150	行当岬断層	17km	6.9	5400 年	B 級	0.55%	0.92%
30151	高知吾川	22km	7.1	17500 年	0.1mm/y	0.17%	0.29%
30152	宿毛-中村断層帯	26km	7.2	86100 年	? (C 級未満)	0.035%	0.058%
30153	土佐清水北断層帯	10km	6.5	33100 年	? (C 級未満)	0.091%	0.15%

表 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル化諸元 (その 4).

コード	モデル化した断層名 (注 1)	断層長さ (注 2)	M	活動間隔	活動間隔算出 根拠(注 3)	30 年発生 確率	50 年発生 確率
30154	小倉東断層帯	12km	6.6	31800 年	0.03mm/y	0.094%	0.16%
30155	福智山断層帯	29km	7.3	23000 年	0.1mm/y	0.13%	0.22%
30156	警固断層帯	19km	7.0	15100 年	0.1mm/y	0.20%	0.33%
30157	佐賀関断層	12km	6.6	20300 年	C 級	0.15%	0.25%
30158	福良木断層	10km	6.5	33100 年	? (C 級未満)	0.091%	0.15%
30159	多良岳南西麓断層帯 (多々良岳南西麓断層帯)	15km	6.8	25400 年	C 級	0.12%	0.20%
30160	阿蘇外輪南麓断層群	15km	6.8	29800 年	0.04mm/y	0.10%	0.17%
30161	緑川断層帯	26km ^{注 4)}	7.2	8300 年	B 級	0.36%	0.60%
30162	鶴木場断層帯	11km	6.6	36400 年	? (C 級未満)	0.082%	0.14%
30163	国見岳断層帯	13km	6.7	43000 年	? (C 級未満)	0.070%	0.12%
30164	川南一征矢原断層	14km	6.7	4400 年	B 級	0.68%	1.1%
30165	大吉盆地断層帯	22km	7.1	8700 年	0.2mm/y	0.34%	0.57%
30166	水俣断層帯	10km	6.5	16900 年	C 級	0.18%	0.30%
30167	長島断層群	15km	6.8	25400 年	C 級	0.12%	0.20%
30168	鹿児島湾東縁断層帯	17km	6.9	5400 年	B 級	0.55%	0.92%
30169	鹿児島湾西縁断層帯	15km	6.8	49600 年	? (C 級未満)	0.060%	0.10%
30170	市木断層帯	23km	7.1	76100 年	? (C 級未満)	0.039%	0.066%
30171	池田湖西断層帯	10km	6.5	800 年	A 級	3.7%	6.1%
30172	種子島北部断層	14km	6.7	5600 年	0.2mm/y	0.53%	0.89%
30173	屋久島南岸断層帯	18km	6.9	4800 年	0.3mm/y	0.62%	1.0%
30174	喜界島断層帯	14km	6.7	1100 年	A 級	2.7%	4.4%
30175	沖永良部島断層帯	13km	6.7	4100 年	B 級	0.73%	1.2%
30176	金武湾西岸断層帯	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30177	宮古島断層帯	29km	7.3	9200 年	B 級	0.33%	0.54%
30178	与那国島断層帯	11km	6.6	3500 年	B 級	0.85%	1.4%
30179	能登半島地震断層 ^{注 7)}	—	6.9	—	—	0% ^{注 6)}	0% ^{注 6)}
30180	宇部東部断層—下郷断層	12km	6.6	39700 年	? (C 級未満)	0.076%	0.13%
30181	宇部南東沖断層帯	16km	6.8	53000 年	? (C 級未満)	0.057%	0.094%
30182	姫島北西沖断層帯	18km	6.9	59600 年	? (C 級未満)	0.050%	0.084%

注 1) モデル化した断層名は、両データベースのいずれかに掲載されている名称がある場合にはその名称をつけているが、適当な名称がなく暫定的に地名をつけているものもある。赤字は 2008 年起点と比べて変更となったもの、青字は 2008 年より名称を変更したもの（2008 年版までの名称はカッコ内の黒字）を示す。

注 2) 断層長さは両端の座標より算定した値を示している。

注 3) 活断層の活動間隔算出根拠において、「〇級」とあるものは「新編日本の活断層」に記載された活動度から求めた平均変位速度に基づいて活動間隔を算出している。「〇mm/y」とあるものは「活断層詳細デジタルマップ」に記載されている平均変位速度のデータに基づいている。「(注 5)」は次の注 5) を参照。「? (C 級未満)」はデータがないので、C 級未満の活動度を設定した。

注 4) 野辺地断層帯 (30014)、鳥目断層帯 (30022)、鶴川断層 (30064)、中央構造線赤石山地西縁断層帯 (30074)、養老山地西縁断層帯 (30095)、名張断層帯 (30111)、養父断層帯 (30127)、鮎喰川断層帯 (30145)、緑川断層帯 (30161) は、活断層両端の確実度Ⅲの断層線は、5km 以下の短いものは断層長さを含めたが、5km より長いものは含めなかった。

注 5) 双葉断層南部 (原町市大原以南) (30032) は、第四紀後期の約 12 万年間に変位がなかったとされていることから (福島県, 1999)、平均活動間隔を 12 万年とした。鴨川低地断層帯北断層 (30062) は、「活断層詳細デジタルマップ」において「最近 1 万年は活動していない」とされていることから、平均活動間隔を 1 万年とした。屏風山断層南西部 (30084) は、約 8 万年以降に変位はなかったとされていることから (岐阜県, 2001)、平均活動間隔を 8 万年とした。天白河口断層 (30089) は、名古屋市の調査により「最近 15 万年は活動していない」とされていることから (名古屋市, 1999)、平均活動間隔を 15 万年とした。

注 6) 次の活断層については最近活動したことがわかっており、近い将来に地震が発生する可能性は低いと考えられるため、地震発生確率は 30 年、50 年ともに 0%とした。

石廊崎断層 (30071) : 1974 年伊豆半島沖地震

深溝断層帯 (30087) : 1945 年三河地震

岩坪断層帯 (鹿野断層) (30131) : 1943 年鳥取地震

能登半島地震断層 (30179) : 2007 年能登半島地震

注 7) 能登半島地震断層は国土地理院のモデルに基づき、断層長さ 34.5km、断層幅 20km、走向 55 度、傾斜角 63 度の南東傾斜の逆断層としてモデル化している。

注 8) 見え消しの活断層は、主要活断層帯としてモデル化されたために本表から除かれたもの。

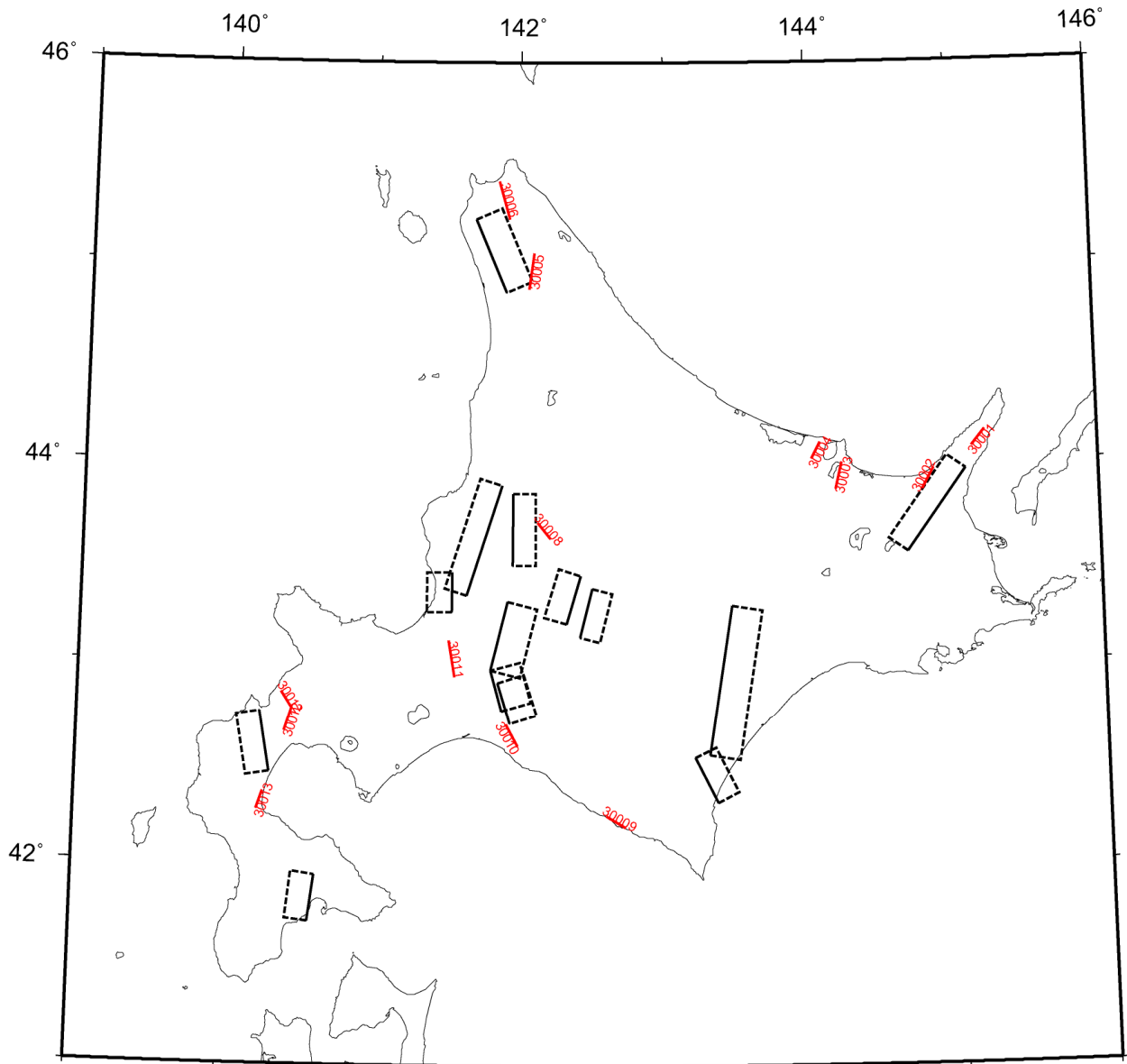


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 1).
 赤 : 主要活断層帯以外の活断層のモデル
 黒 : 主要活断層帯のモデル

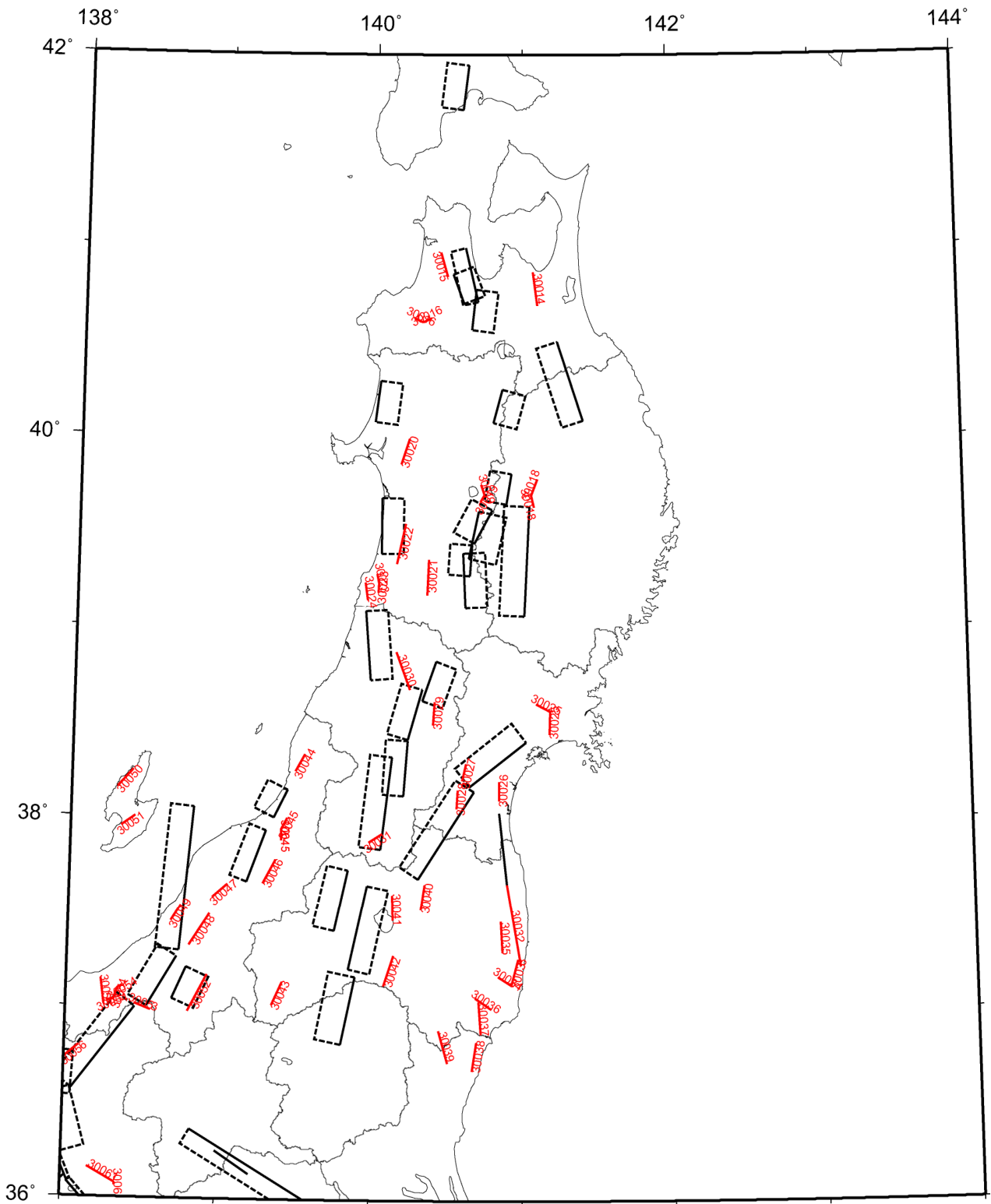


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 2).

赤：主要活断層帯以外の活断層のモデル

黒：主要活断層帯のモデル

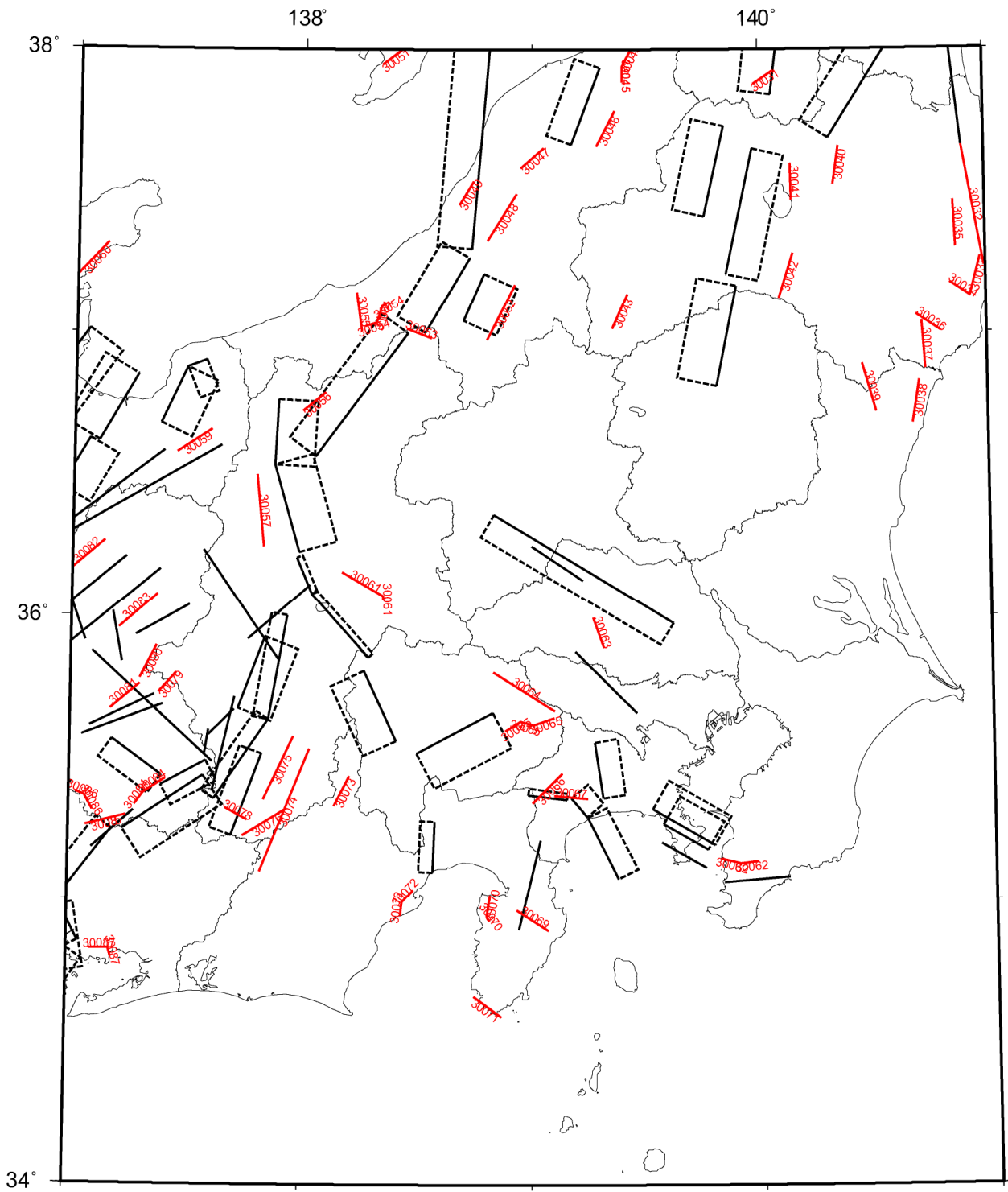


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 3).
 赤：主要活断層帯以外の活断層のモデル
 黒：主要活断層帯のモデル

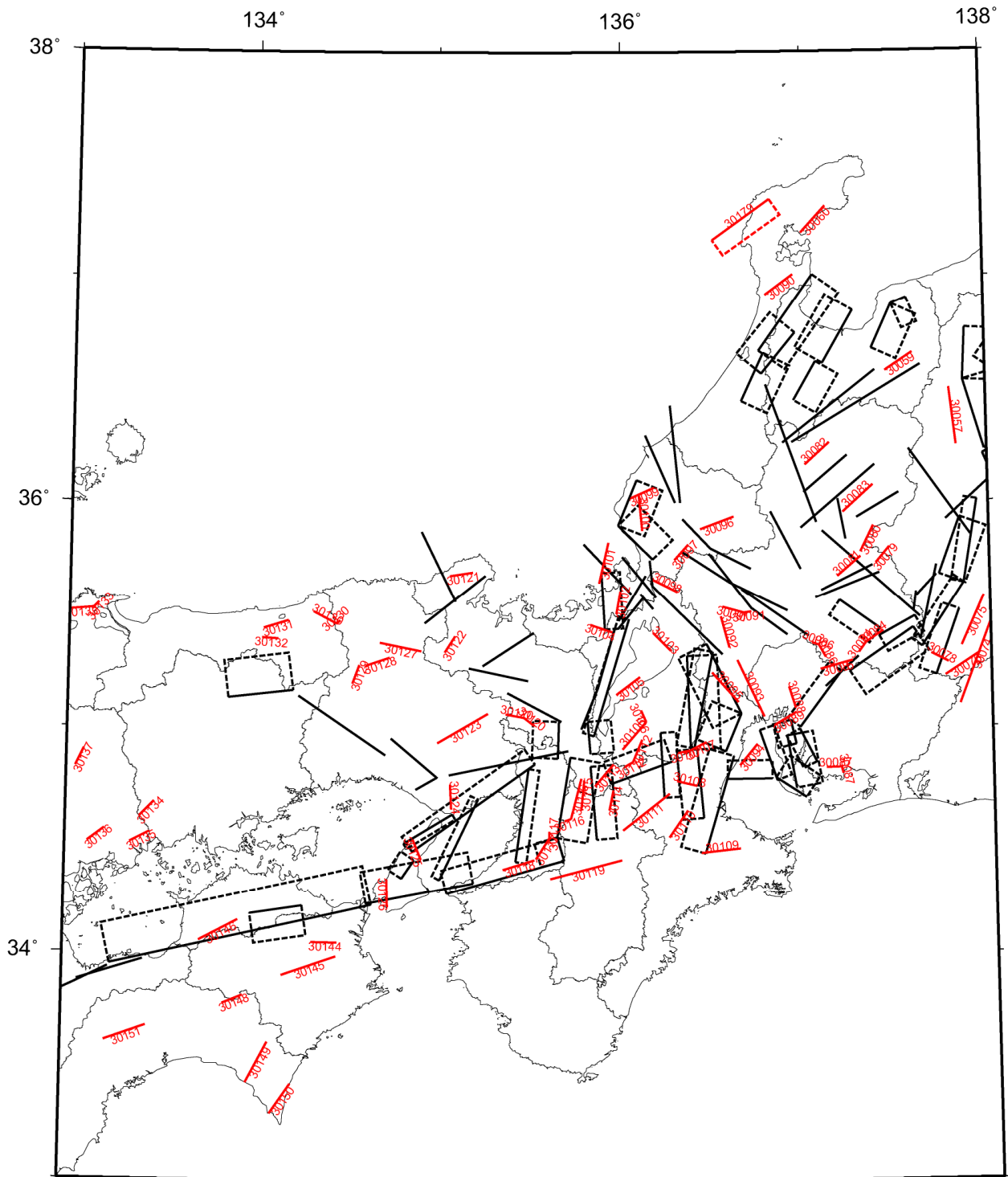


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 4).
 赤：主要活断層帯以外の活断層のモデル
 黒：主要活断層帯のモデル

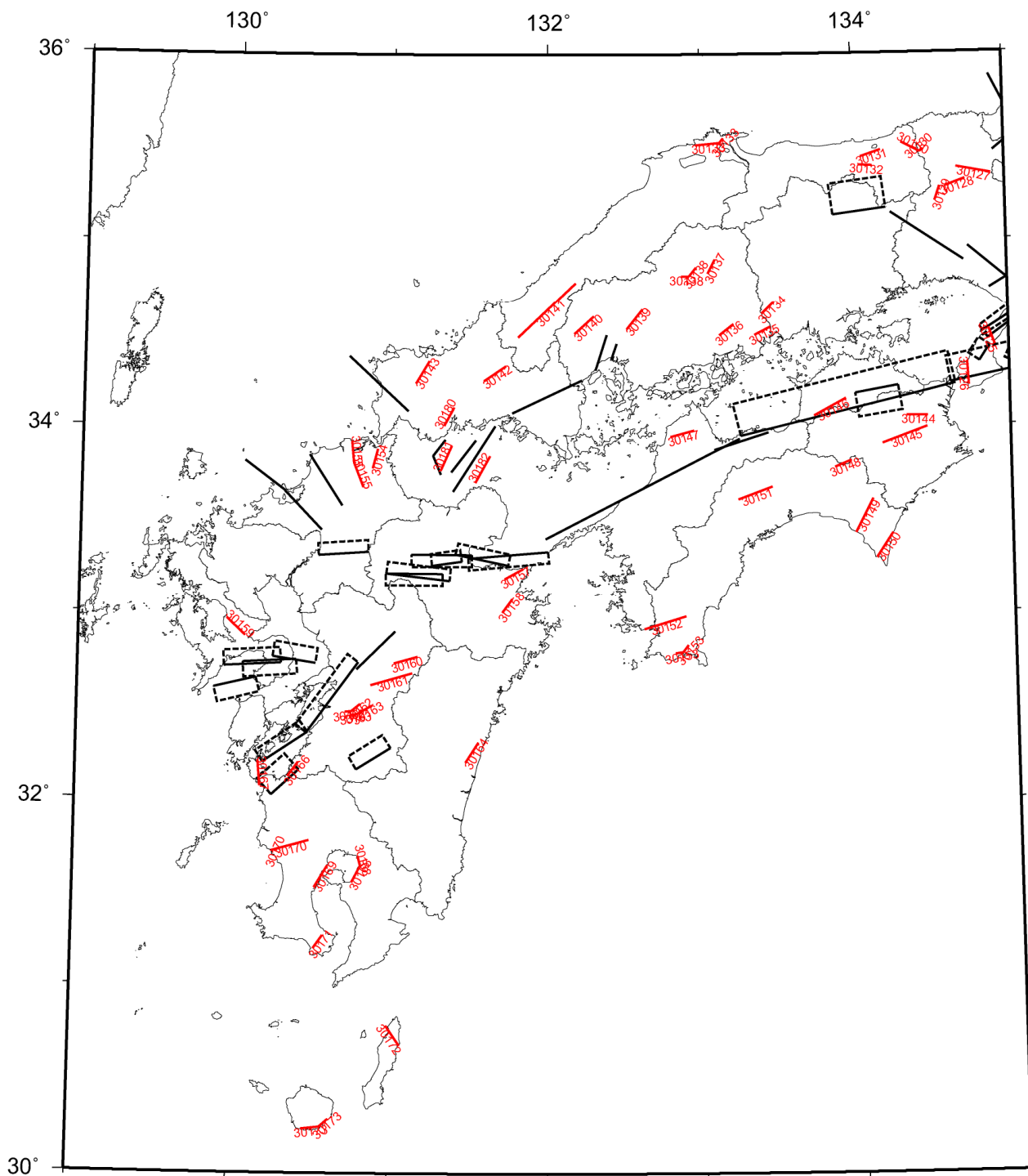


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 5).
 赤：主要活断層帯以外の活断層のモデル
 黒：主要活断層帯のモデル

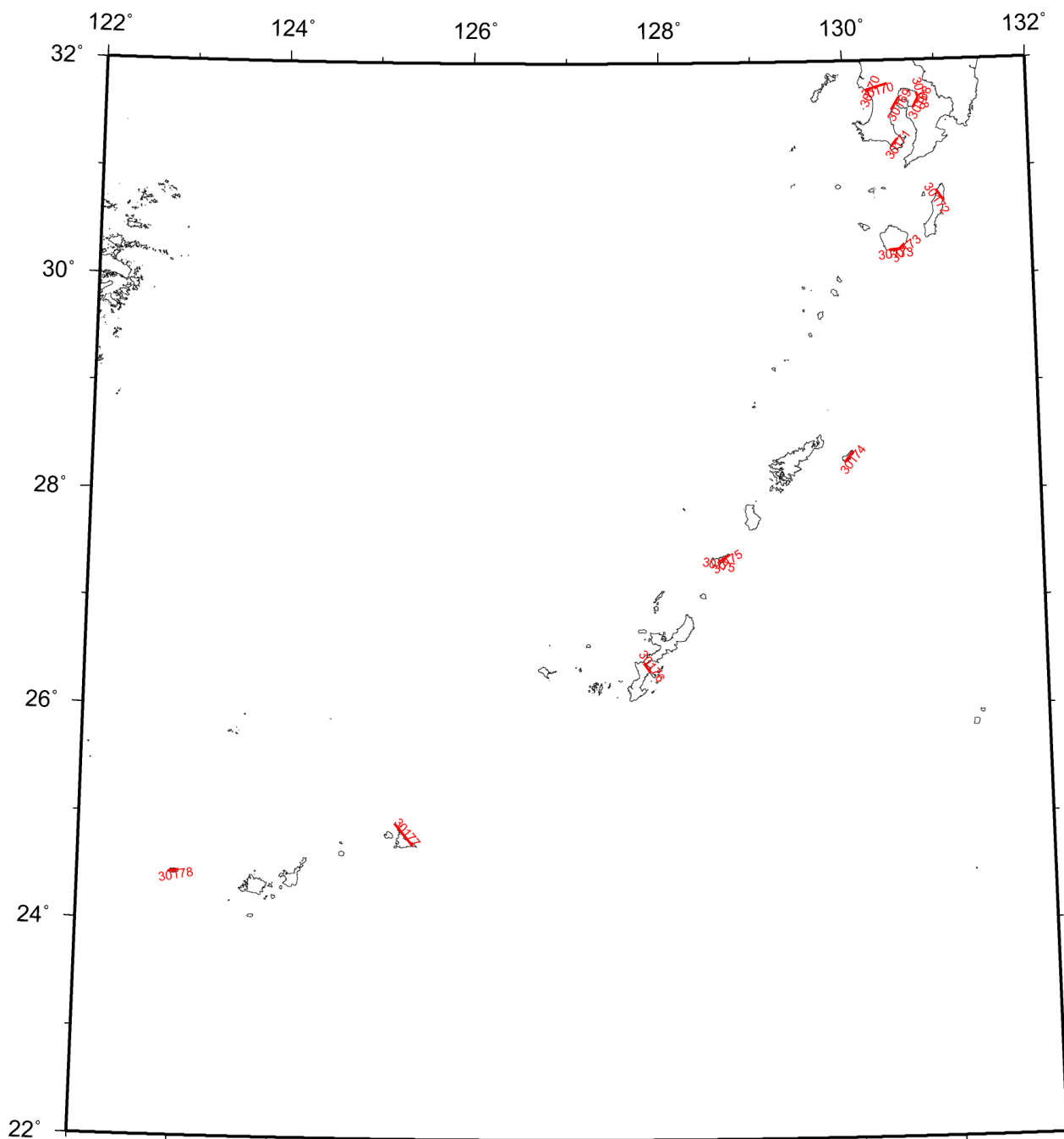


図 3.3.3-1 主要活断層帯以外の活断層のモデル (その 6).
 赤：主要活断層帯以外の活断層のモデル
 黒：主要活断層帯のモデル

3.3.4 震源断層を予め特定しにくい地震

3.3.4.1 震源断層を予め特定しにくい地震の定義と分類

ここまで述べてきた地震に分類されるもの以外にも、例えば活断層が知られていないところで発生する内陸の浅い地震やプレート間の中小地震など、実際には数多くの地震が発生する。本報告書では、これらの地震を「震源断層を予め特定しにくい地震」と呼び、確率論的地震動予測地図作成の際にその影響を考慮している。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。ここでは、震源断層を予め特定しにくい地震を、その発生場所によって以下のように分類して評価する。

- a) 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
 - a-1) 太平洋プレートのプレート間で発生する地震のうち大地震以外の地震
 - a-2) 沈み込む太平洋プレート内で発生する地震のうち大地震以外の地震
- b) 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
 - b-1) フィリピン海プレートのプレート間で発生する地震のうち大地震以外の地震
 - b-2) 沈み込むフィリピン海プレート内で発生する地震のうち大地震以外の地震
- c) 陸域で発生する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
- d) 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震
- e) 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震
- f) 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震
- g) 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震

3.3.4.2 評価手法の概要

震源断層を予め特定しにくい地震の評価手法は、「全国を概観した地震動予測地図」（地震調査委員会、2005b、2006b、2007b、2008b）で用いられているものと同様であり、「確率論的地震動予測地図の試作版（地域限定一西日本）」（地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会、2004）、「確率論的地震動予測地図の試作版（地域限定一北日本）」（地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会、2003）、および「震源を予め特定しにくい地震等の評価手法について（中間報告）」（地震調査委員会長期評価部会、2002a）に準拠することを基本としている。基本的な評価手法は以下に示すとおりであるが、実際には、3.3.4.1で分類した地震ごとあるいは地域ごとの状況に応じて取扱いを変えている場合がある。それらについては個別の評価のところでも説明する。

なお、地震調査委員会（2008b）との大きな違いは、

- ① 最大マグニチュードの設定における下限値を一律 6.5 としていたが、以下のように変更した。

- a) 海域のうち沈み込むプレート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を設定する際の下限値を、従来の 6.5 から 7.0 に変更。

根拠：海溝型地震の長期評価等によれば、三陸沖中部（岩手県沖）など大きな地震が発生しにくいと考えられる領域でも、M7.0 程度までの地震が発生しているため。

- b) 海域のうち陸側のプレートの上部地殻内および伊豆諸島以南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を設定する際の下限値を、従来の 6.5 から 7.0 に変更。

根拠：陸域とは異なり、活断層が十分に把握されておらず、個別の震源断層としてのモデル化が行われていないため。

- c) 陸域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を設定する際の下限値を、従来の 6.5 から 6.8 に変更。

根拠：現在モデル化している活断層との対応がとれない M6.8 の地震が、過去に少なからず発生しているため。

- ② フィリピン海プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分のうち、豊後水道から九州東部を経て南西諸島に至るやや深い地震の発生する領域の一部を、安芸灘～伊予灘～豊後水道の領域に含めた。

- ③ 使用する気象庁震源データの期間を 1 年延長して 2007 年末までにした。

の 3 点である。

震源断層を予め特定しにくい地震は、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、頻度をモデル化する。この際、海溝型地震の長期評価で区分された領域、地震地体構造、震央分布等に基づいて区分された領域を単位として評価する方法（以下、地域区分する方法）と、機械的に区分した東西南北 0.1 度のメッシュを単位として評価する方法（以下、地域区分しない方法）の両者を用いる。前者は損害保険料率算定会(2000)で用いられている手法に準じたもの、後者は Frankel (1995)における smoothed seismicity の考え方に準じたものである。両者の大きな違いは、地震活動度が一樣と考える領域の大きさである。地域区分する方法での領域は一般に 0.1 度のメッシュよりも大きいため、地震発生頻度の地域分布の変化（最大と最小の頻度の比や頻度の距離による変化の程度）は、地域区分しない方法による方が強くなる傾向がある。最終的には、地域区分する方法に基づく頻度も 0.1 度メッシュごとの頻度に換算し、地域区分の有無による結果の平均値を用いている。

地震発生頻度の算定に用いる震源データは、対象地域ごとの条件を勘案して決めているが、

- a) 宇津カタログ（宇津、1982；宇津、1985）のうち 1885 年から 1925 年のマグニチュード 6.0 以上の地震と、

平成 20 年に刊行された気象庁地震火山月報（カタログ編）2007 年 12 月（気象庁，2008）に収録の震源データのうち 1926 年から 2007 年のマグニチュード 5.0 以上の地震のデータを組み合わせたもの（中地震カタログ）

- b) 気象庁震源データのうち 1983 年から 2007 年のマグニチュード 3.0 以上（太平洋プレートとフィリピン海プレートの地震については 4.0 以上）の地震のデータ（小地震カタログ）

の 2 つを併用することを基本とする。震源深さは 200km 以浅のものを用いる。なお、これらのカタログからは、別途モデル化されている地震（主要活断層帯，海溝型地震，主要断層帯以外のその他の活断層）に対応するものは除去する。

余震は，マグニチュード 6.0 以上の地震の発生後 90 日以内に，震央を中心とする次式（建設省土木研究所，1983）で表される面積 A (km^2) の円内で発生した地震を余震とみなし，機械的に除去する。

$$\log A = M - 3.2 \quad (3.3.4.2-1)$$

なお，前震および群発地震は除去していない。

地震の規模の確率分布は，上限値を有するグーテンベルク・リヒターの関係に従うと仮定して評価し，係数 b は日本周辺の平均的な値と考えられる 0.9 とする。地震ハザード解析で考慮する最小のマグニチュードは 5.0^2 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する。この際，最大マグニチュードの下限值として，陸域では 6.8，海域では 7.0 を設けている。

地震の発生時系列は，定常ポアソン過程に従うと仮定する。

以下では，分類された地震ごとに評価条件と評価結果を示す。

3.3.4.3 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

1) 対象とする地震

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として，太平洋プレートの沈み込みに伴う地震のうち，海溝軸よりも陸側で，プレート上面深度が概ね 150km 程度までの領域の地震を対象とする。対象地域に関連する海溝型地震の長期評価として，「宮城県沖地震の長期評価」（地震調査委員会，2000），「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価」（地震調査委員会，2002b），「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価」（地震調査委員会，2004c），「千島海溝

沿いの地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査委員会，2004d）がそれぞれ公表されていることから，モデル化に際しては，これらの評価を参照する。具体的な地域区分は 2) で示すが，ここで対象とする領域は，千島海溝沿いから小笠原諸島周辺までとなっている。

他の震源断層を予め特定しにくい地震との関連は以下のとおりである。まず，陸域については，後述のとおり深さが 25km 以浅の地震が「陸域で発生する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」として別途考慮されているため，重複する領域では 25km より深い地震を評価対象とする。浦河沖では，深さ 25km から 45km に「浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震」が別途考慮されており，そこに含まれる地震は対象外となる。南関東では，フィリピン海プレートの下に太平洋プレートが沈み込んでおり，平面的には「陸域で発生する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」に加えて「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」とも重複することになる。これらの地震は，図 3.3.4.3-1 に示すように分離して取り扱う。具体的には，太平洋プレートの上面よりも 5km 上を境として，それより深いものを太平洋プレートの地震とみなしている。房総沖以南では，「伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震」と重複しているため，太平洋プレートの地震としては，深さが 40km より深いものを対象とする。

2) 地域区分

図 3.3.4.3-2 に，太平洋プレートのプレート間およびプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分を示す。

房総半島沖以北については，関連する海溝型地震の長期評価で示された領域区分やプレート等深線に加えて，Kosuga et al.(1996)，勝俣・他（2002）に示されているプレートの等深線，および Umino, et al. (1990)を参考に地域区分を設定しており，プレートの上面深度が 60km の等深線付近を境に浅い方と深い方を分けている。南関東の領域は，「南関東の M7 程度の地震」の領域と整合するように設定されており，領域番号 12 と 13 を分ける境界は Ishida(1992)によるフィリピン海プレート上面の 80km の等深線である。房総半島沖以南の領域では，海溝型地震の評価が行われていないため，海溝軸と宇津（2001）に記載の等深線から推定した深さ 60km と深さ 150km の等深線によって分割している。

3) 地震カタログ

原則として，中地震と小地震（最小マグニチュードは 4.0）のカタログを併用する。ただし，図 3.3.4.3-2 に記載のとおり，北方四島を含む領域では観測網の検知能力を勘案して，中地震カタログを 1960 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震に限定している。また，関東周辺では，中地震カタログとして，大正関東地震の影響が少なくなった 1940 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震を用い

² 小地震カタログを用いる場合には，マグニチュード 3.0（あるいは 4.0）以上の地震の発生頻度と， $b=0.9$ のグーテンベルク・リヒターの関係に基づき，解析で用いる最小マグニチュード 5.0 以上の地震の発生頻度を算出している。

る。さらに、房総半島沖以南では、観測網の検知能力を勘案して、1983年以降のマグニチュード5.0以上の地震のみを用いることとし、カタログの併用は行わない。

震源深さは、200kmまでを対象としているが、先述のとおり、平面的に重複する他の震源断層を特定しにくい地震に該当するデータは除去する。さらに、関連する海溝型地震として別途考慮されているものもカタログから除去する。

図3.3.4.3-3に1926年以降のマグニチュード5.0以上の地震の震央分布を、図3.3.4.3-4に1983年以降のマグニチュード4.0以上の地震の震央分布をそれぞれ示す。また、図3.3.4.3-5および6には、地震の規模別累積発生頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

最大マグニチュードは、地域区分された領域それぞれについて、過去に発生した最大地震の規模と、関連する領域における海溝型地震の長期評価とを参照して設定する。ただし、過去に発生した最大地震の規模が $M_j = 7.0$ 未満の場合、 $M_j = 7.0$ をその領域の最大マグニチュードとする。図3.3.4.3-7と表3.3.4.3-1に、設定した最大マグニチュードとその根拠を示す。

5) プレート間地震とプレート内地震の比率

茨城県沖よりも北の領域では、北日本を対象とした試作版（地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会、2003）で用いられた比率を適用する。これは、図3.3.4.3-8に示すように、プレート上面から20km深いところを境に、その上下の地震数の比に基づいて設定されたものである（防災科学技術研究所、2003）。ただし、60kmの等深線よりも深い領域については、全てプレート内地震としている。一方、北日本の試作版の対象外であった南関東以南の領域については、フィリピン海プレートの存在もあり深さ方向に複雑な震源分布となっているために地震を分離することが容易ではないことから、以下のように設定する。まず、深さ60km（南関東では80km）より深い領域は全てプレート内地震とし、南関東の80km以浅の領域は比を1:1、残る2領域は北に隣接する茨城県沖の比率（8:1）と同じと仮定する。以上のように設定したプレート間地震とプレート内地震の比を図3.3.4.3-9に示す。

6) 断層面の設定

プレート間地震はプレート上面の深さに、プレート内地震はプレート上面より30km深い位置に、それぞれ断層面の中心を置く。断層面の形状は円形とし、プレート間地震はプレート上面に沿うように、また、プレート内地震はプレート内に水平の断層面を設定する。円形断層の面積 $S(\text{km}^2)$ は宇津・関（1955）の式の係数を丸めた

$$\log S = M - 4.0 \quad (3.3.4.3-1)$$

を満足するようにマグニチュードに応じて設定する。

7) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、 M_j と同じとする。

8) 地震発生頻度の分布

図3.3.4.3-10(a)に、プレート間地震とプレート内地震を合計した場合の発生頻度（0.1度×0.1度の領域で1年間にマグニチュード5.0以上の地震が発生する頻度）の分布を示す。これは、1)中地震カタログで地域区分する方法、2)中地震カタログで地域区分しない方法、3)小地震カタログで地域区分する方法、4)小地震カタログで地域区分しない方法、の4ケースの頻度を平均したものである。この結果を、先に述べたプレート間とプレート内の地震の比率を考慮して分離した頻度を同図(b)および(c)に示す。

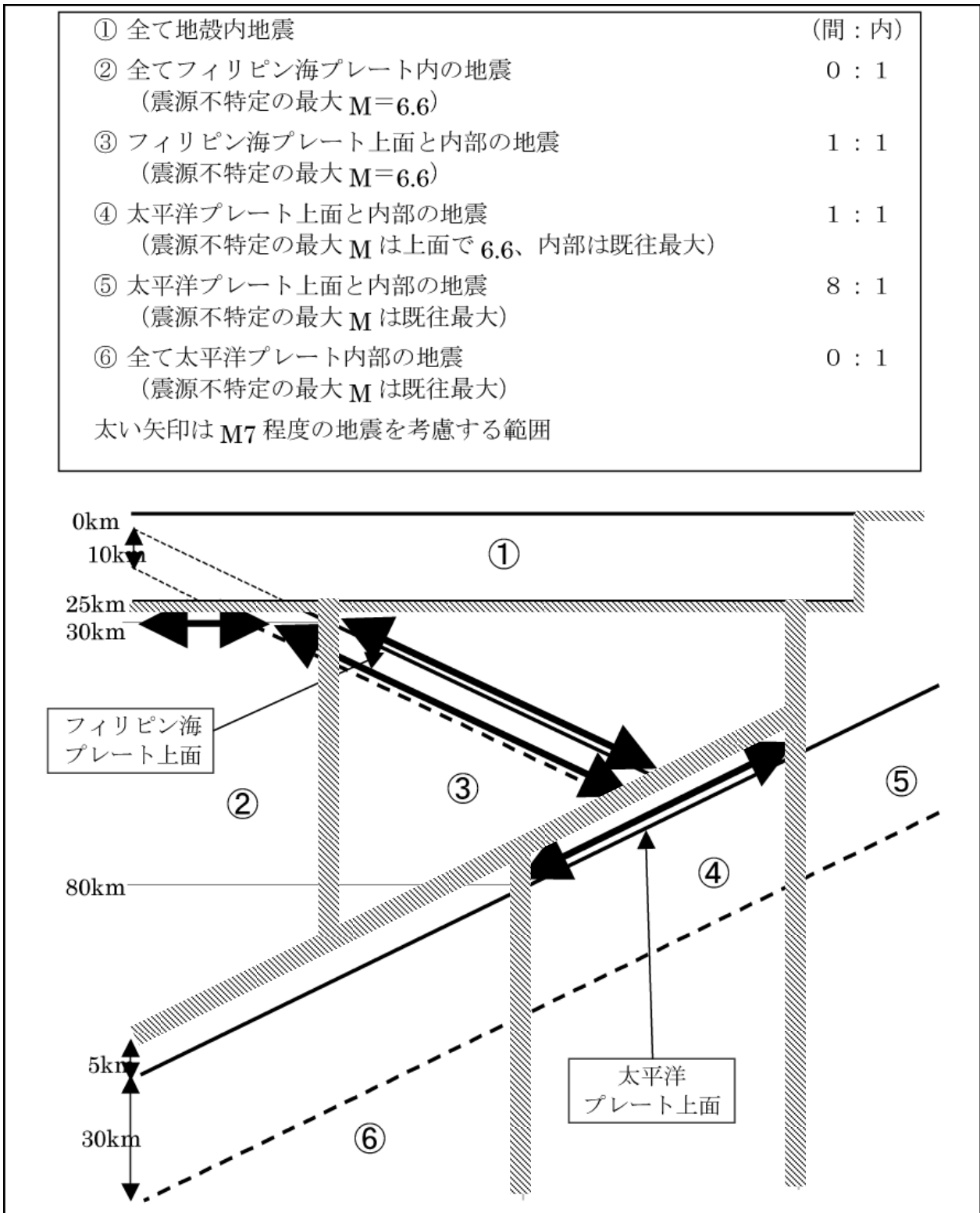


図 3.3.4.3-1 関東平野周辺の地震のうち、 $M7$ 程度の海溝型地震および震源断層を予め特定しにくい地震の取扱いの模式図.

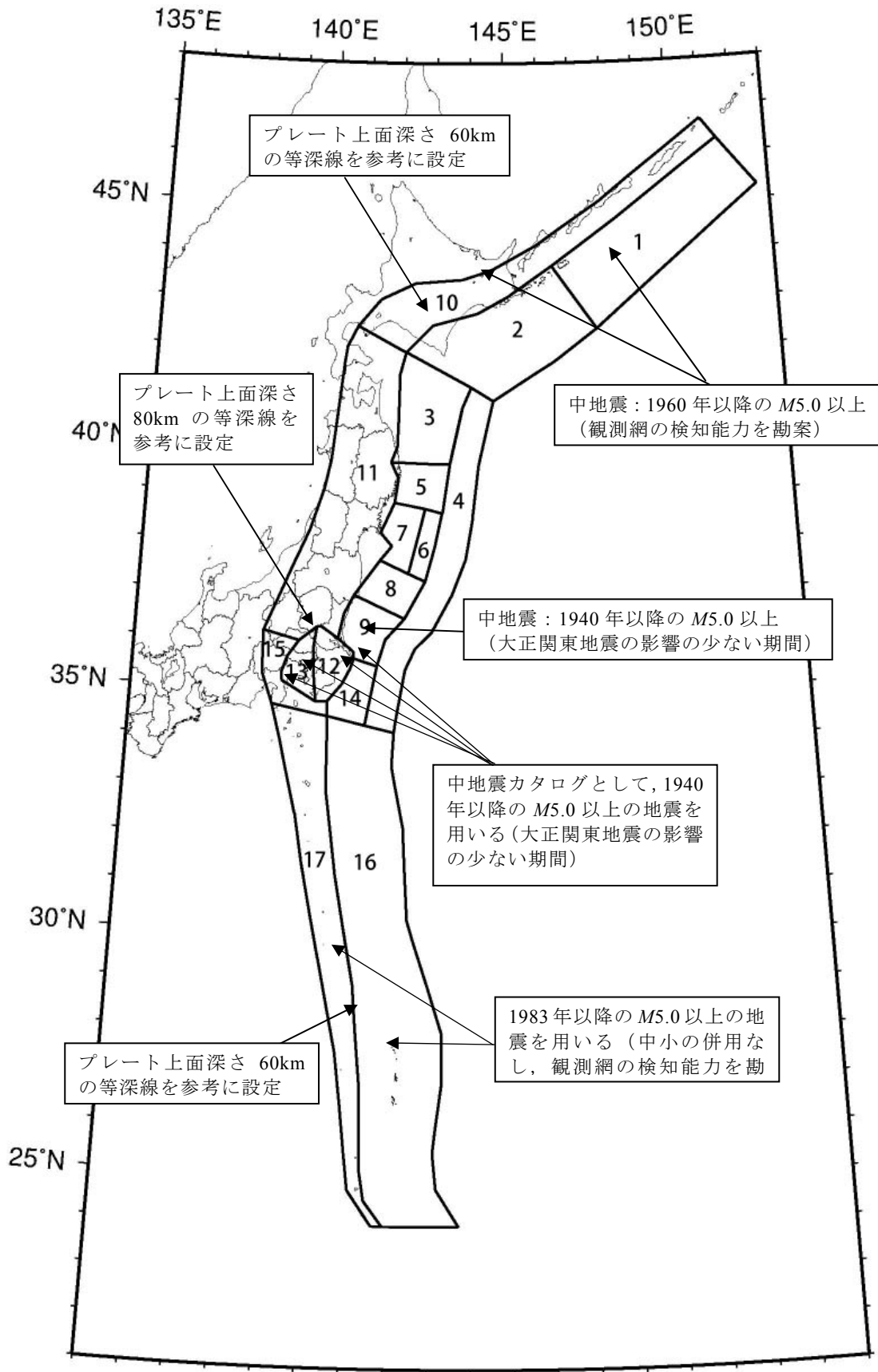


図 3.3.4.3-2 太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分と頻度算定に用いる地震カタログ。特記のない場合は、標準カタログを使用。

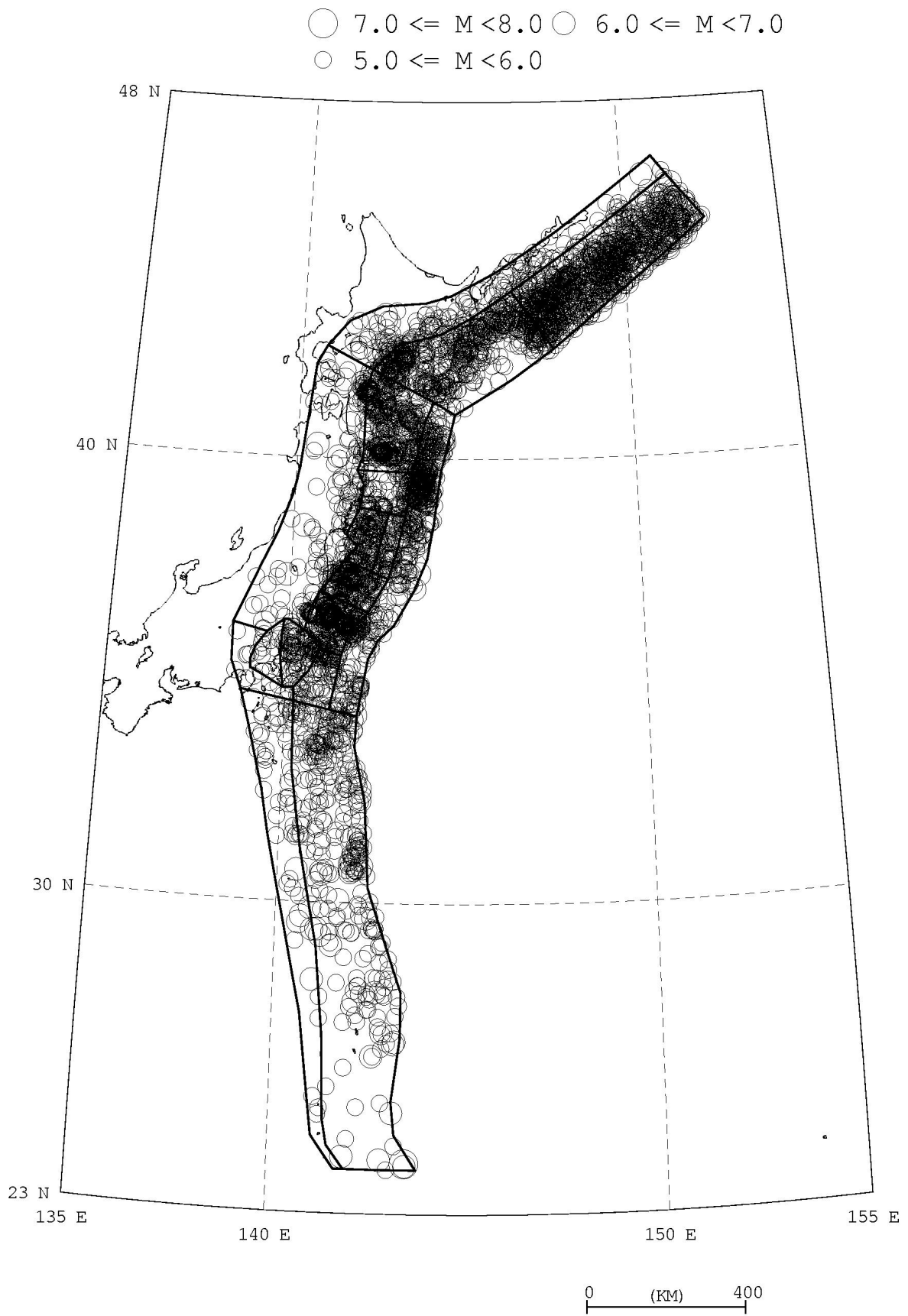


図 3.3.4.3-3 1926 年以降の $M \geq 5.0$ の地震の震央分布図.

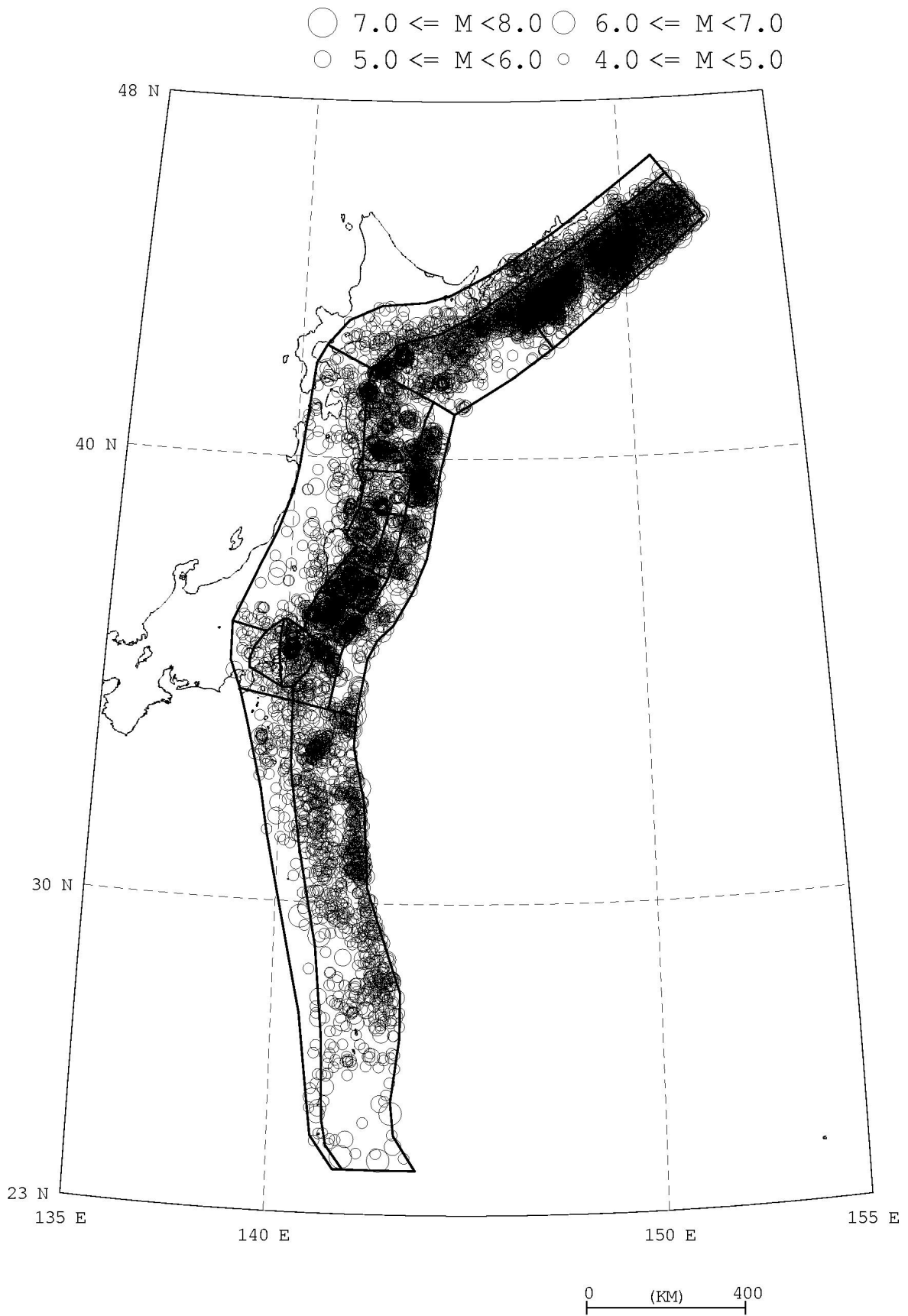


図 3.3.4.3-4 1983 年以降の $M \geq 4.0$ の地震の震央分布図.

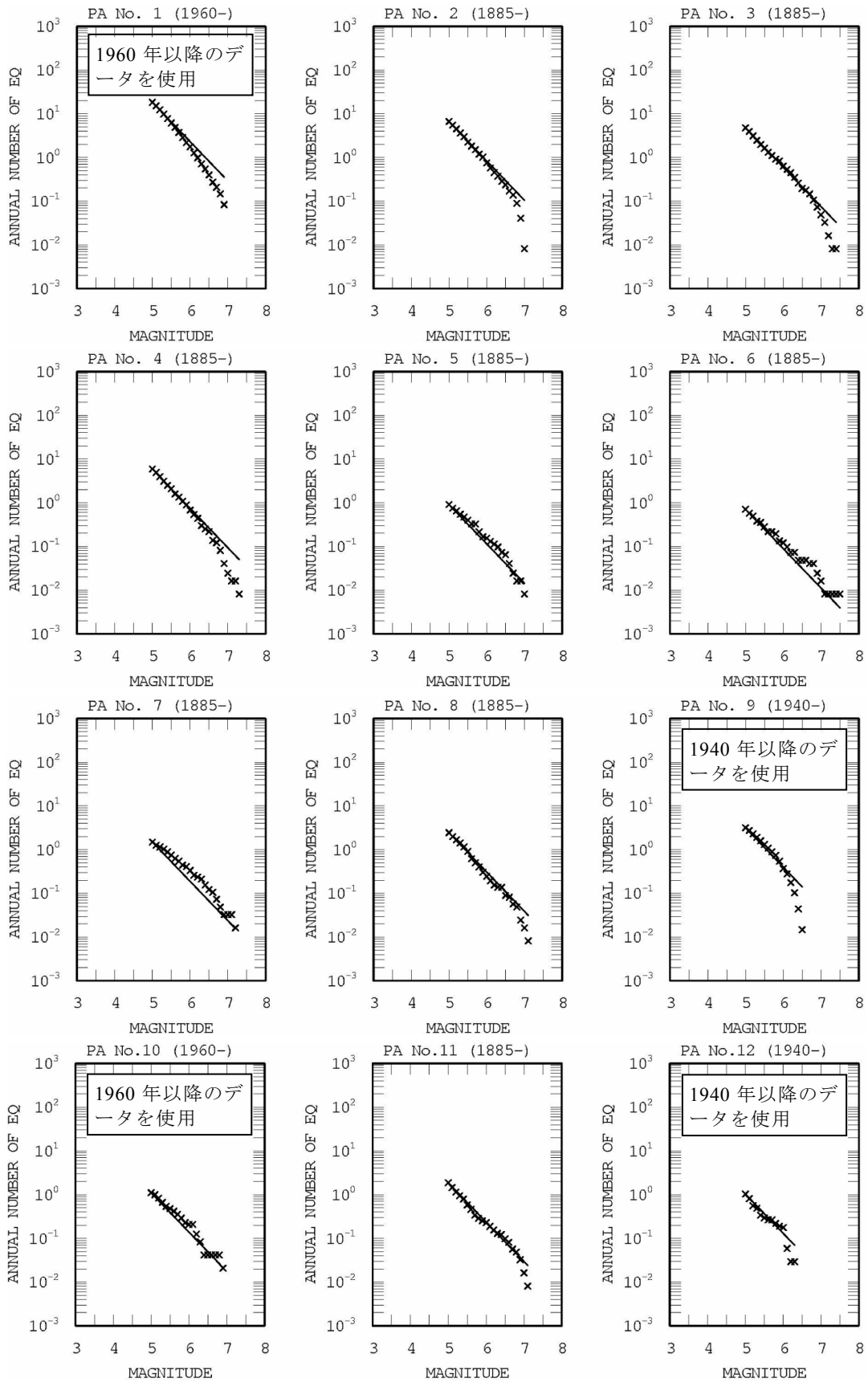


図 3.3.4.3-5 中地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 1)。

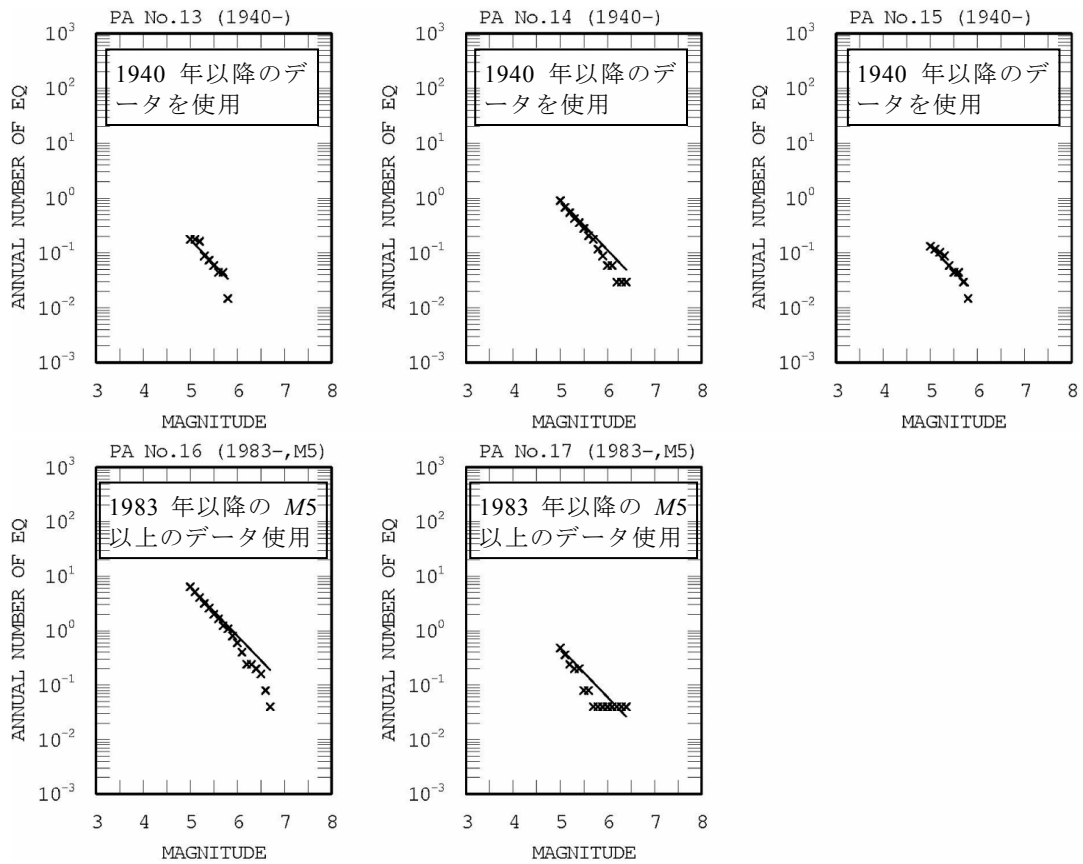


図 3.3.4.3-5 中地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 2)。

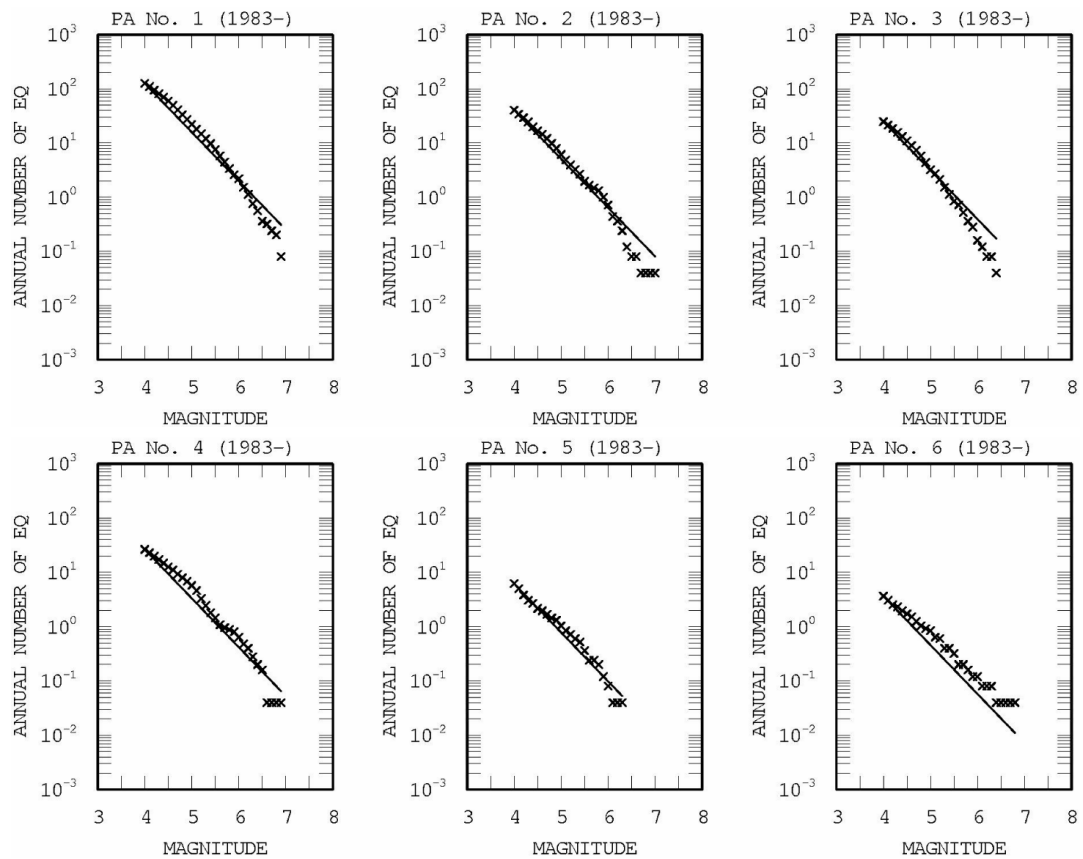


図 3.3.4.3-6 小地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 1)。

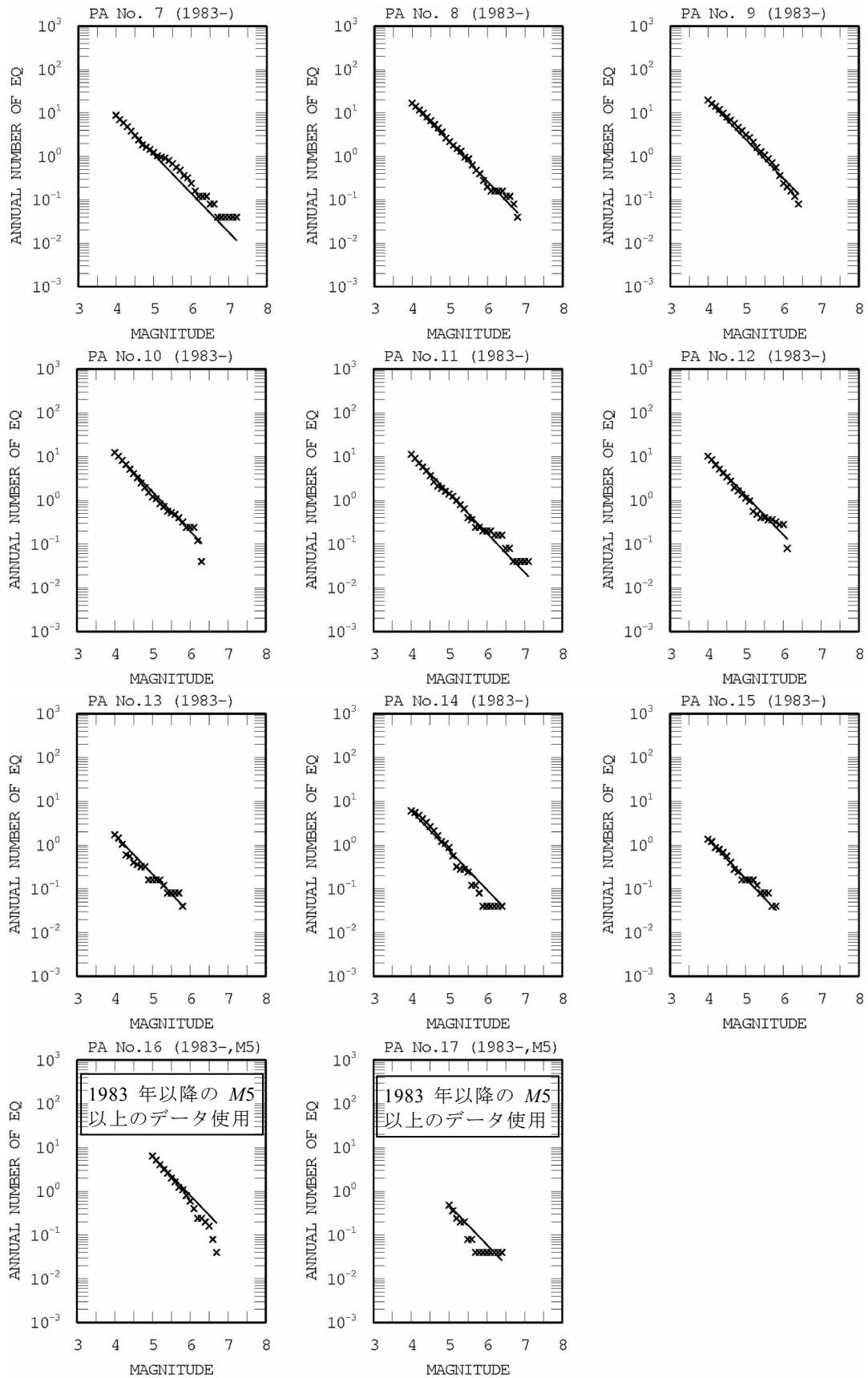


図 3.3.4.3-6 小地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 2).

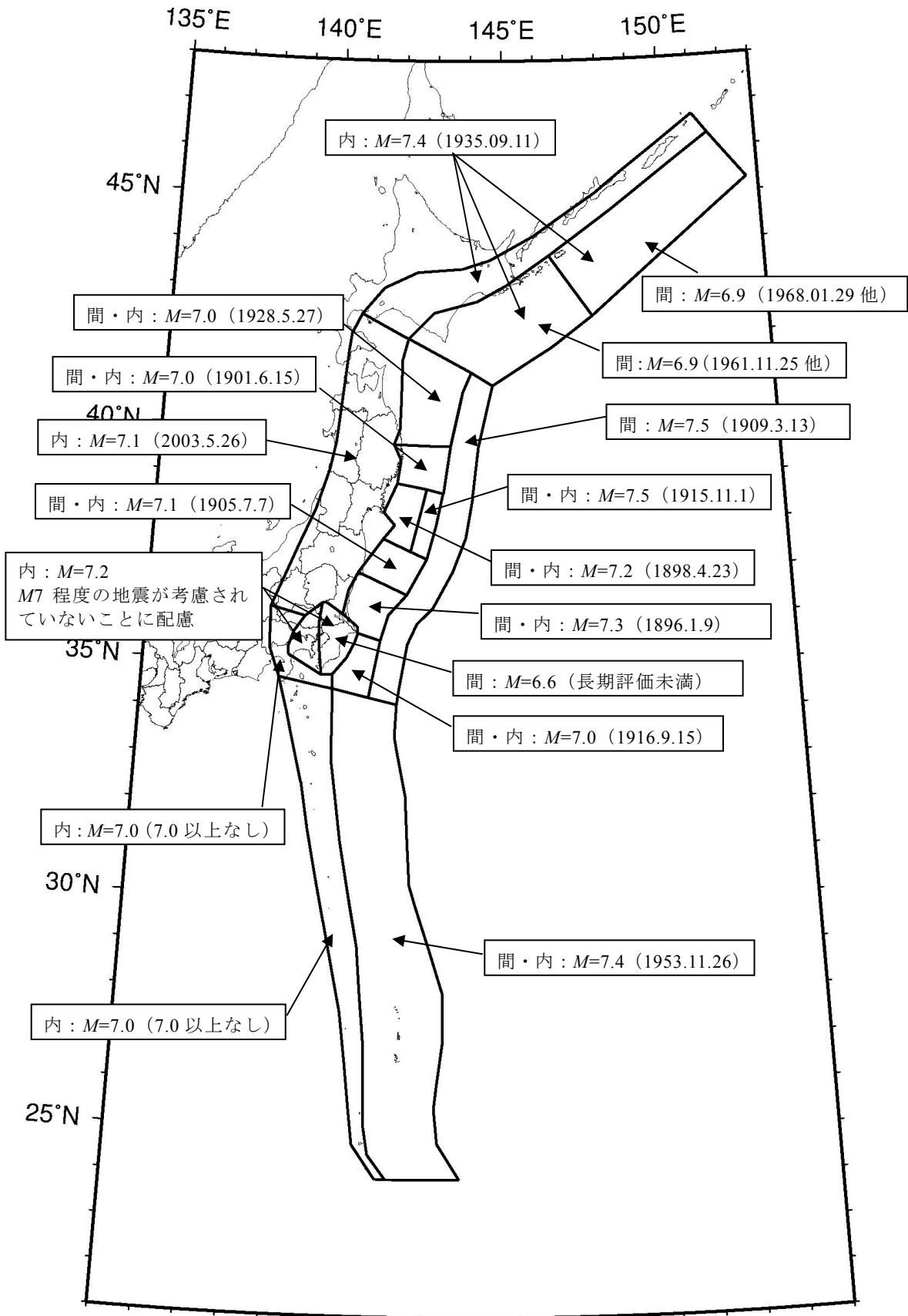


図 3.3.4.3-7 領域ごとの地震の最大マグニチュード.

表 3.3.4.3-1 領域ごとに設定した最大マグニチュードと根拠.

番号	最大 M	根拠	備考	
1	プレート間	6.9	1968.01.29 他	$M7.1$ 程度の地震が一回り小さい海溝型地震として別途考慮されている.
	プレート内	7.4	1935.09.11(h=90km)	プレート内の最大 M は No.1, 2, 10 で共通に設定. 1937.2.21($M7.6$)は浅い地震と判断.
2	プレート間	6.9	1961.11.25 他	$M7.1$ 程度の地震が一回り小さい海溝型地震として別途考慮されている.
	プレート内	7.4	1935.09.11(h=90km)	プレート内の最大 M は No.1, 2, 10 で共通に設定.
3	プレート間 および プレート内	7.0	1928.5.27	プレート間では $M7.1\sim7.6$ の地震が固有地震以外の海溝型地震として考慮されている. 最大 M はプレート間とプレート内で共通に設定.
4	プレート間	7.5	1909.3.13	$M8.2$ 前後の地震が海溝型地震として別途考慮されている. この地震は長期評価では房総沖の地震として言及されているが、個別のモデル化がされていないために考慮.
	プレート内	—		地震動評価の観点で、全てプレート間地震と仮定.
5	プレート間 および プレート内	7.0	1901.6.15	海溝型地震はなし. 最大 M はプレート間とプレート内で共通に設定.
6	プレート間 および プレート内	7.5	1915.11.1	$M7.7$ 前後の地震が海溝型地震として別途考慮されている. 最大 M はプレート間とプレート内で共通に設定.
7	プレート間 および プレート内	7.2	1898.4.23	$M7.3$ 程度 ~7.5 の宮城県沖地震が海溝型地震として別途考慮されている. 最大 M はプレート間とプレート内で共通に設定.
8	プレート間 および プレート内	7.1	1905.7.7	$M7.4$ 前後の地震が海溝型地震として別途考慮されている. 最大 M はプレート間とプレート内で共通に設定.
9	プレート間	7.3	1896.1.9	$M6.8$ 程度の地震 (評価対象は $6.7\sim7.0$) が海溝型地震として別途評価されているが、2008.5.8 の $M7.0$ の地震を含めて再評価の可能性有.
	プレート内	7.3	(同上)	プレート間と共通に設定.
10	プレート間	—		(全てプレート内地震と仮定)
	プレート内	7.4	1935.09.11(h=90km)	最大 M は No.1, 2, 10 で共通に設定.
11	プレート間	—		(全てプレート内地震と仮定)
	プレート内	7.1	2003.5.26 宮城県沖	
12	プレート間	6.6	長期評価未満	$M6.7\sim7.2$ 程度の地震が海溝型地震として別途考慮されている.
	プレート内	7.2		海溝型地震である「 $M7$ 程度の地震」の対象外であることに配慮
13	プレート間	—		(全てプレート内地震と仮定)
	プレート内	7.2		海溝型地震である「 $M7$ 程度の地震」の対象外であることに配慮
14	プレート間 および プレート内	7.0	1916.9.15	プレート間とプレート内で共通に設定
15	プレート間	—		(全てプレート内地震と仮定)
	プレート内	7.0	下限値を適用	7.0 以上なし
16	プレート間 および プレート内	7.4	1953.11.26	プレート間とプレート内で共通に設定. この地震は長期評価では房総沖の地震として言及されているが、個別のモデル化がされていないために考慮.
17	プレート間	—		(全てプレート内地震と仮定)
	プレート内	7.0	下限値を適用	7.0 以上なし

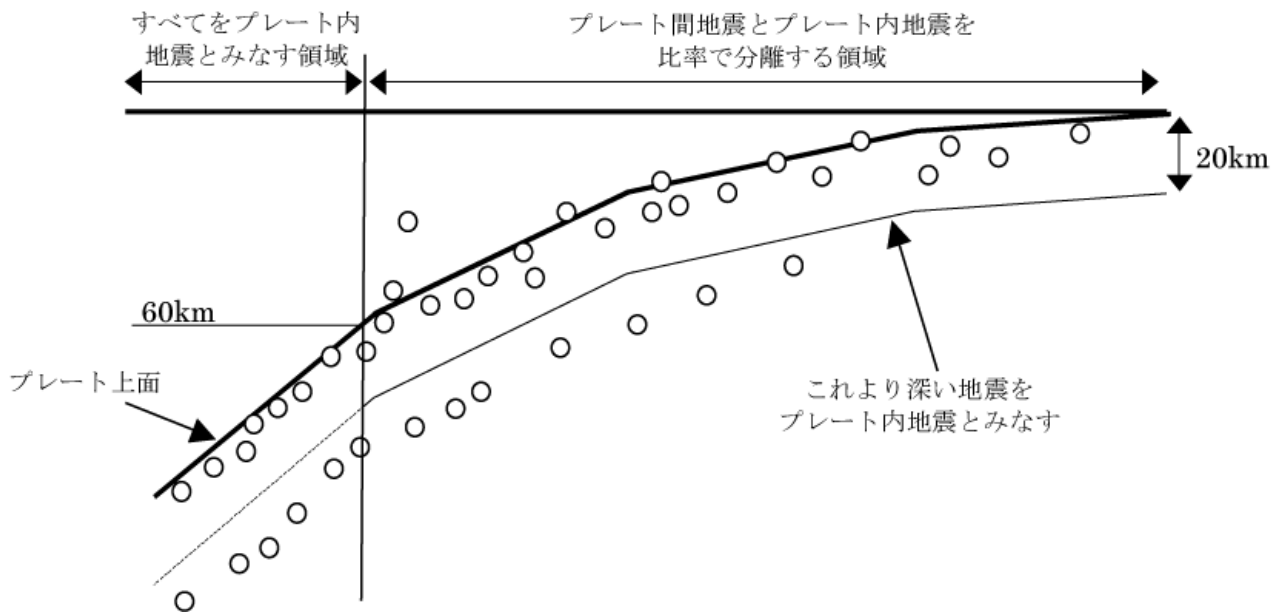


図 3.3.4.3-8 茨城県沖以北の領域におけるプレート間地震とプレート内地震の分離の考え方（地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会, 2003）.

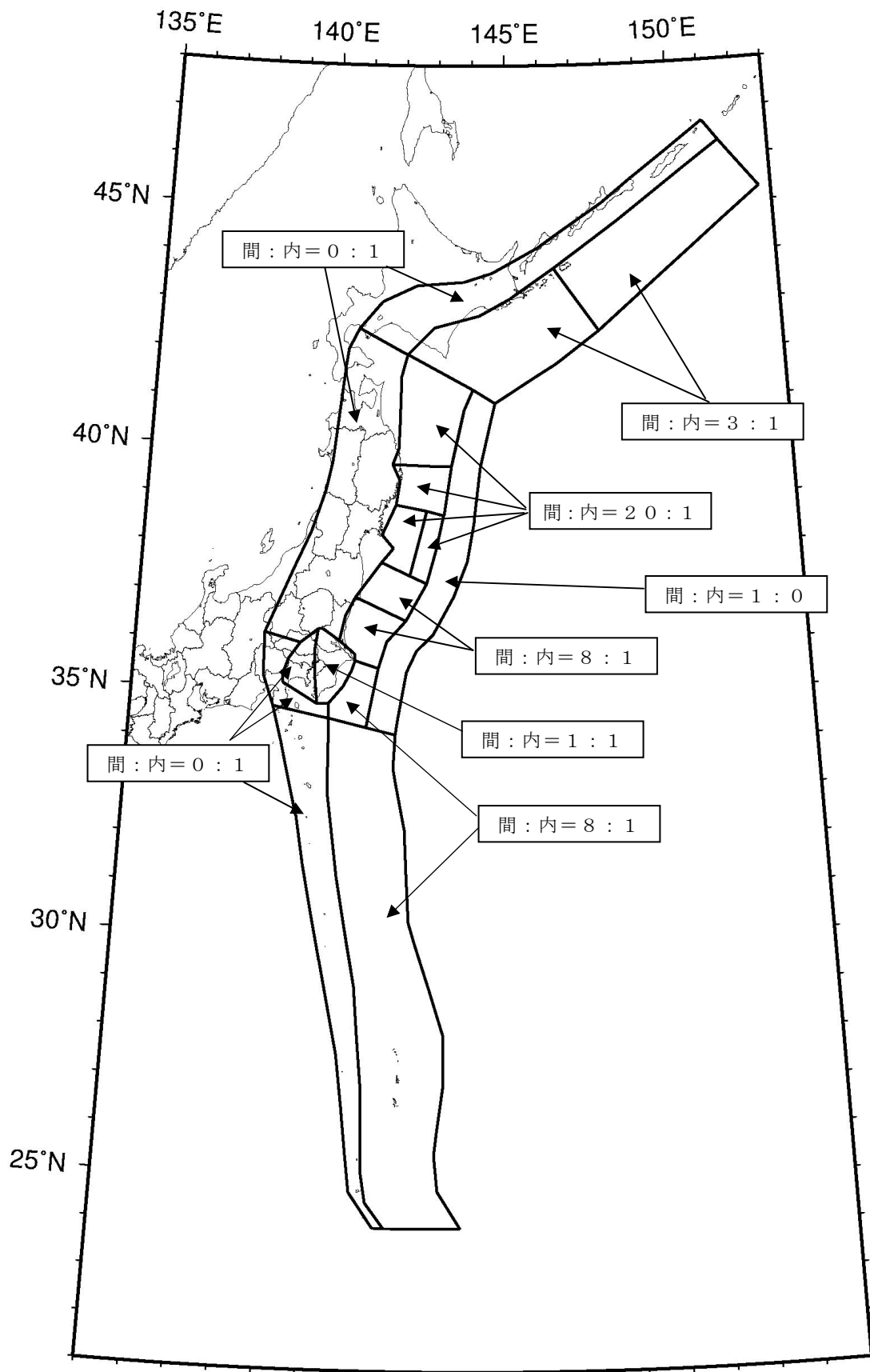
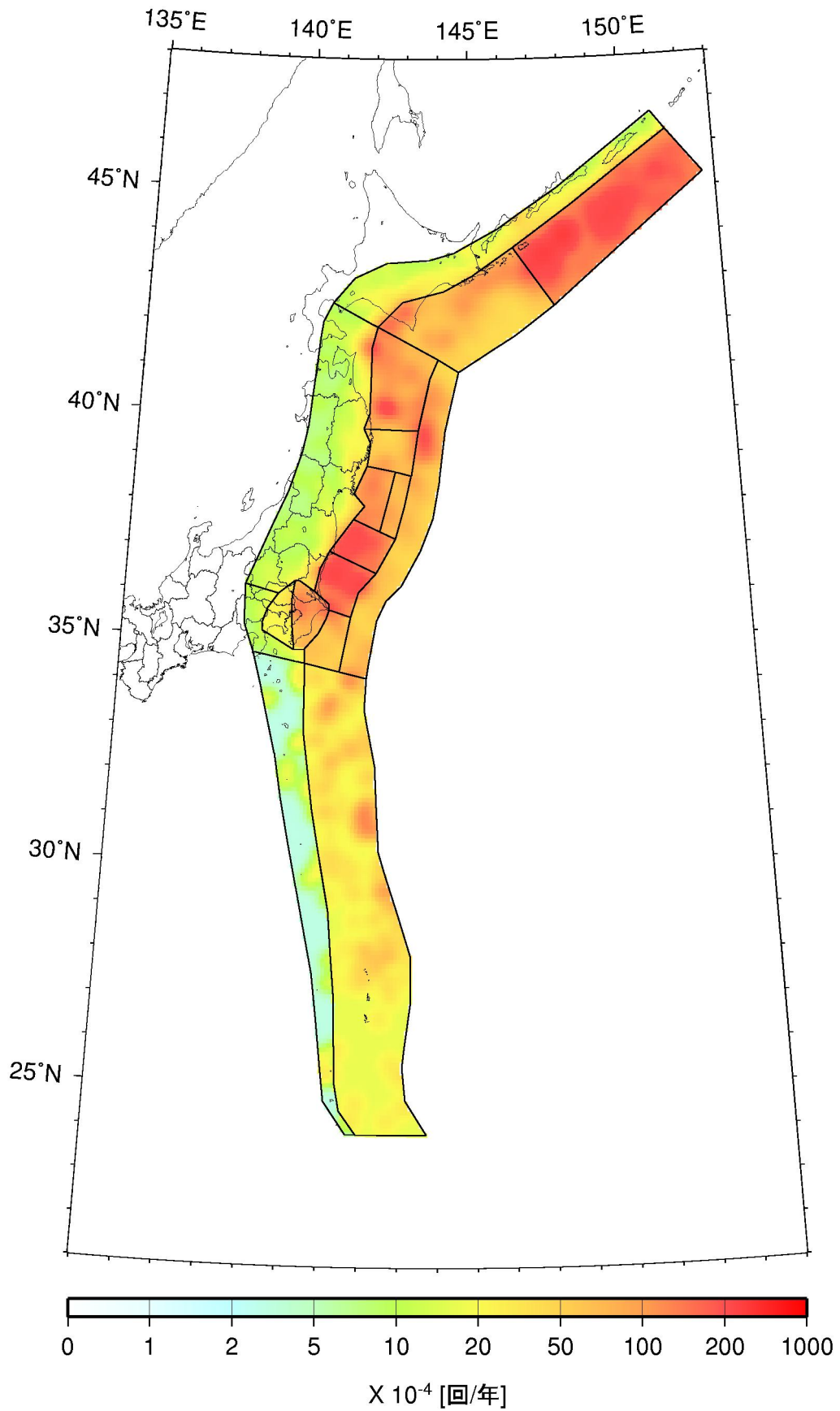


図 3.3.4.3-9 領域ごとのプレート間地震とプレート内地震の比.



(a) プレート間とプレート内の合計

図 3.3.4.3-10 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).

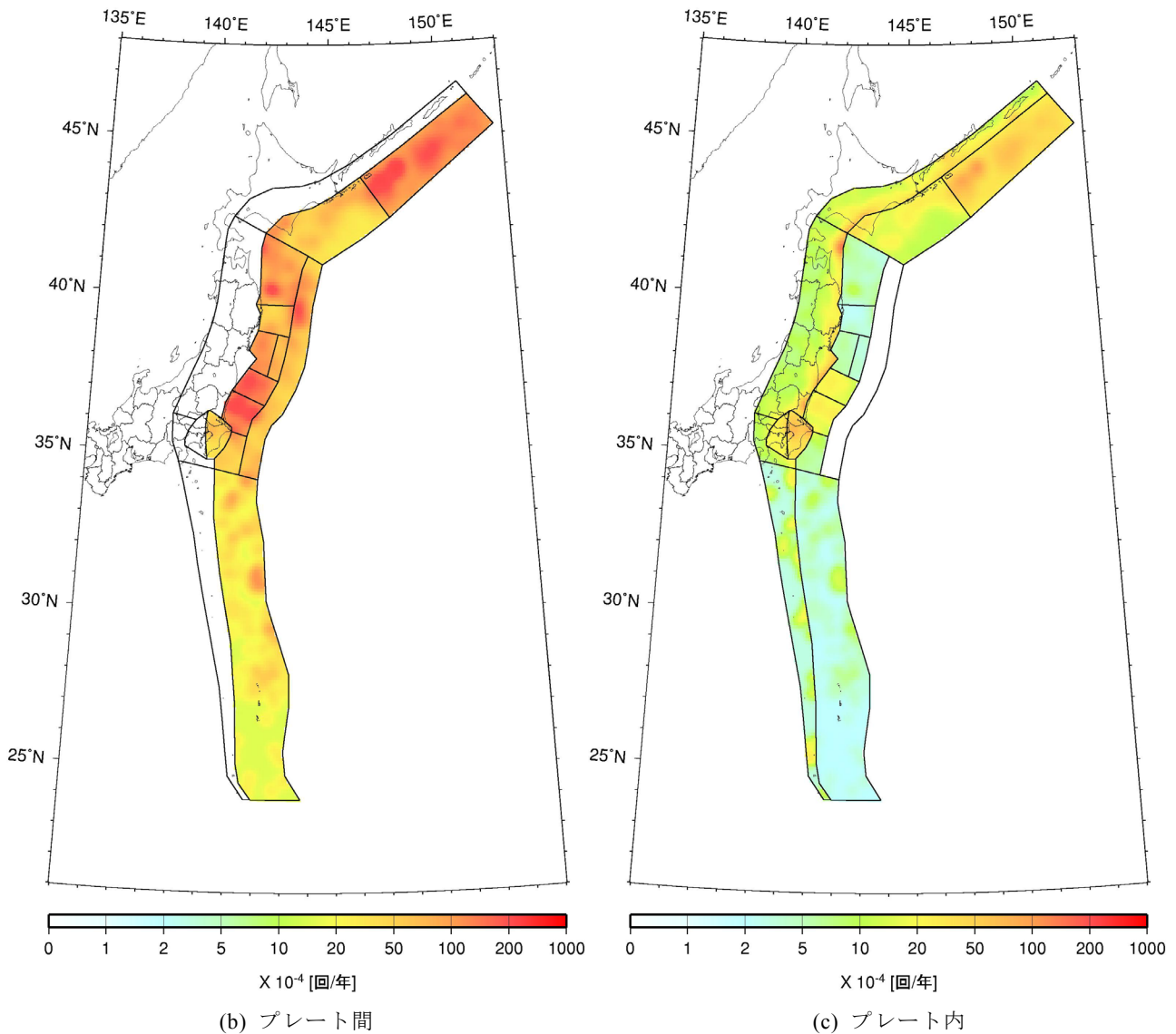


図 3.3.4.3-10 太平洋プレートの地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり, $M5.0$ 以上).

3.3.4.4 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

1) 対象とする地震

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として、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う海溝軸よりも陸側の地震を対象とする。対象地域では、海溝型地震の長期評価として、「南海トラフの地震の長期評価について」(地震調査委員会, 2001b), 「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」(地震調査委員会, 2004a), 「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について」(地震調査委員会, 2004c) がそれぞれ公表されていることから、モデル化に際しては、これらの評価を参照する。具

体的な地域区分は、2)で示すが、ここで対象とする地震は、地域によって、南関東、南海トラフ沿い、安芸灘～伊予灘～豊後水道、日向灘、九州から南西諸島のやや深い領域の5つに大別される。

他の震源断層を予め特定しにくい地震との関連は以下のとおりである。まず、陸域については、後述のとおり深さが 25km 以浅の地震が「陸域で発生する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」として別途考慮されているため、重複する領域では 25km より深い地震を評価対象とする。南関東では、フィリピン海プレートの下に太平洋プレートが沈み込んでおり、平面的には、3.3.4.3 で扱った「太平洋プレート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」とも

重複することから、震源の深さによって両者を分離する。具体的な分離の方法は先に「太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震」の項で説明したとおりであり、太平洋プレートの上面よりも5km上を境として、それより浅いものをフィリピン海プレートの地震とみなしている。南西諸島付近については、「南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震」と重複しており、フィリピン海プレートの地震としては、深さが60kmより深いものを対象とする。海溝軸よりも南側では、伊豆諸島から小笠原諸島にかけて浅い地震が発生しており、これらはフィリピン海プレートの内部で発生しているものと推測されるが、別途「伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震」としてモデル化がされている。

2) 地域区分

図3.3.4.4-1に、フィリピン海プレートのプレート間およびプレート内の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分を示す。安芸灘～伊予灘～豊後水道、日向灘、および九州から南西諸島周辺のやや深発地震に対応する領域は、いずれも長期評価で設定された領域を参考に設定している。南海トラフ沿いの領域の南側境界は海溝軸を参考に、また、北側は震央分布の北限を参考にそれぞれ設定している。南関東の領域は、「南関東のM7程度の地震」の領域と整合するように設定されており、領域番号5と6の領域を分ける境界はIshida(1992)によるフィリピン海プレート上面の30kmの等深線である。なお、伊豆半島を含む領域は、陸域の震源断層を予め特定しにくい地震として別途モデル化をするため、フィリピン海プレートの地震としては評価の対象外とする。

地震調査委員会(2008b)からの変更点は、豊後水道から九州東部を経て南西諸島に至るやや深い地震の発生する領域の一部を、安芸灘～伊予灘～豊後水道の領域に含めたことである(図3.4.4.4-2参照)。

3) 地震カタログ

原則として、中地震と小地震(最小マグニチュードは4.0)のカタログを併用するが、南関東の領域では、中地震カタログとして、大正関東地震の影響が少なくなった1940年以降のマグニチュード5.0以上の地震を用いる。また、九州から南西諸島周辺のやや深発地震の領域では、観測網の検知能力を勘案して、1983年以降のマグニチュード5.0以上の地震のみを用いることとし、カタログの併用は行わない。震源深さは、陸域の震源断層を予め特定しにくい地震と領域が重複する部分については25kmより深い地震が用いられており、また、南関東では、太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震に該当するものが除かれている。さらに、関連する海溝型地震として別途考慮されているものもカタログから除去する。

図3.3.4.4-3に、1926年以降のマグニチュード5.0以上の地震の震央分布を、図3.3.4.4-4に1983年以降のマグニチュード4.0以上の地震の震央分布をそれぞれ示す。また、図3.3.4.4-5および6には、地震の規模別累積発生

頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

最大マグニチュードは、地域区分された領域それぞれについて、1600年以降に発生した最大地震の規模と、関連する領域における海溝型地震の長期評価とを参照して設定する。表3.3.4.4-1と図3.3.4.4-7に、設定した最大マグニチュードとその根拠を示す。

5) プレート間地震とプレート内地震の比率

日向灘の領域では、植平・他(2001)を参考に、プレート間地震とプレート内地震の比率を7:3に設定する。南関東の領域では、プレート上面が30kmより深い北側の領域でプレート間地震とプレート内地震の比を1:1とし、南側の領域では浅い地震が地殻内の地震として考慮されることも勘案して全てプレート内地震とする。また、これら以外の領域については、全てプレート内地震とする。領域ごとの比率を図3.3.4.4-8に示す。

6) 断層面の設定

対象地域の長期評価ならびに既往の研究成果に基づいてフィリピン海プレートの上をを設定した上で、プレート間地震はプレート上面の深さに、プレート内地震はプレート上面より10km深い位置に、それぞれ断層面の中心を置く。断層面の形状は円形とし、プレート間地震はプレート上面に沿うように、また、プレート内地震はプレート内に水平の断層面を設定する。断層の面積は、規模に応じて宇津・関(1955)を満足するように定める。

7) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、 M_j と同じとする。

8) 地震発生頻度の分布

図3.3.4.4-9(a)に、プレート間地震とプレート内地震を合計した場合の発生頻度(0.1度×0.1度の領域で1年間にマグニチュード5.0以上の地震が発生する頻度)の分布を示す。これは、1)中地震カタログで地域区分する方法、2)中地震カタログで地域区分しない方法、3)小地震カタログで地域区分する方法、4)小地震カタログで地域区分しない方法、の4ケースの頻度を平均したものである。この結果を、先に述べたプレート間とプレート内の地震の比率を考慮して分離した頻度を同図(b)および(c)に示す。

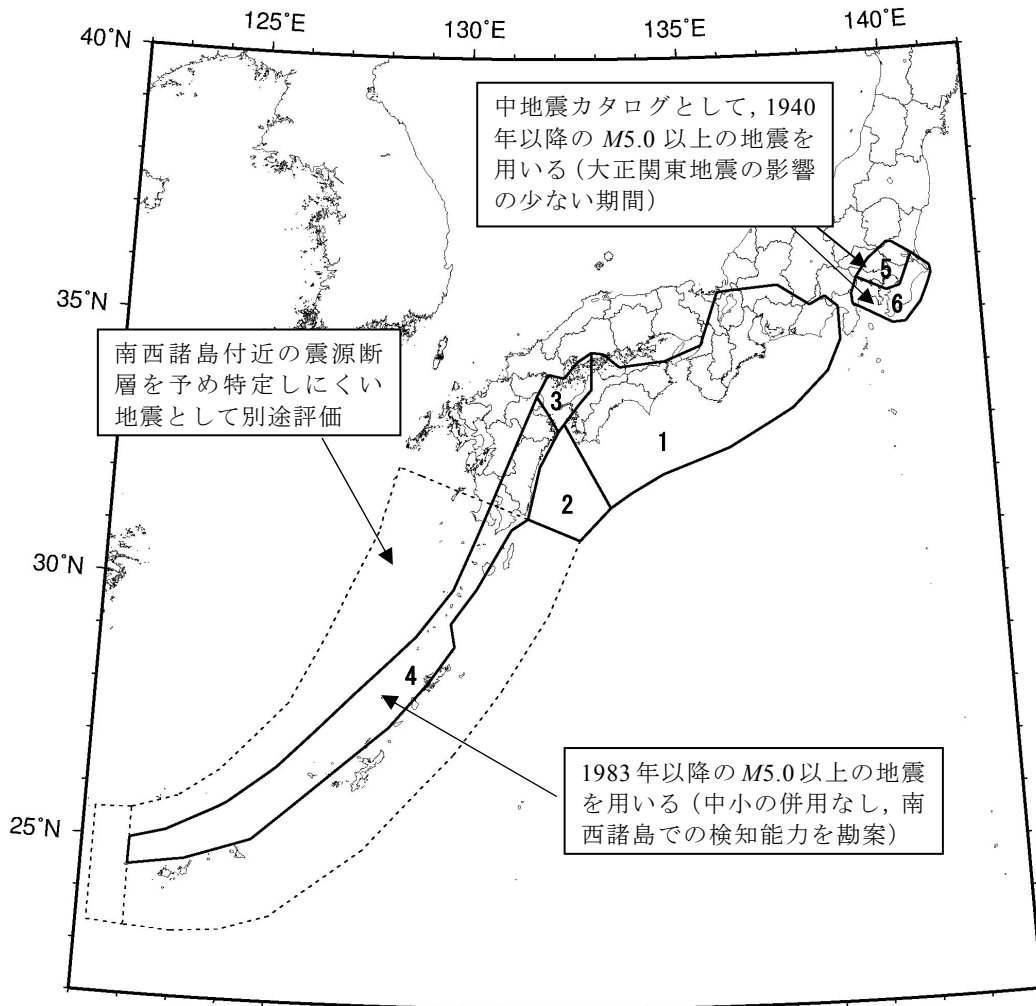


図 3.3.4.4-1 フィリピン海プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分と頻度算定に用いる地震カタログ。特記のないものは、標準カタログを使用。

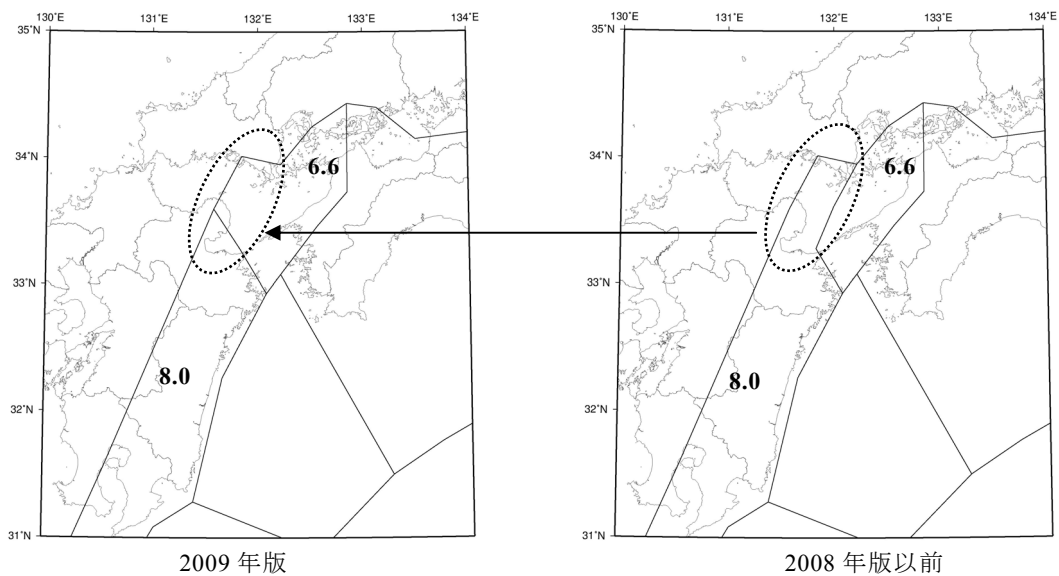


図 3.3.4.4-2 地域区分の変更箇所(図中の数値は当該領域の震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード)。

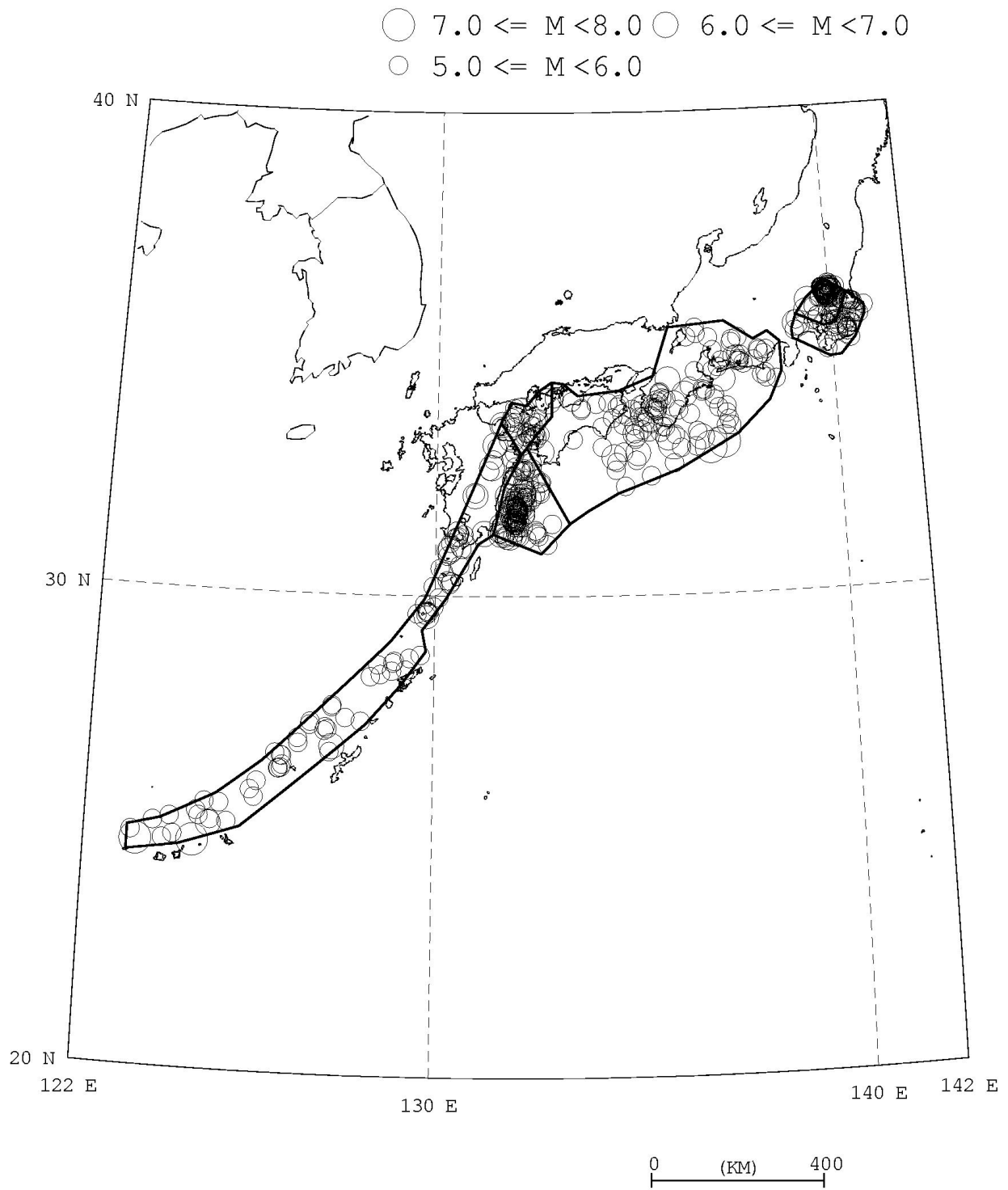


図 3.3.4.4-3 1926 年以降の $M \geq 5.0$ の地震の震央分布図.

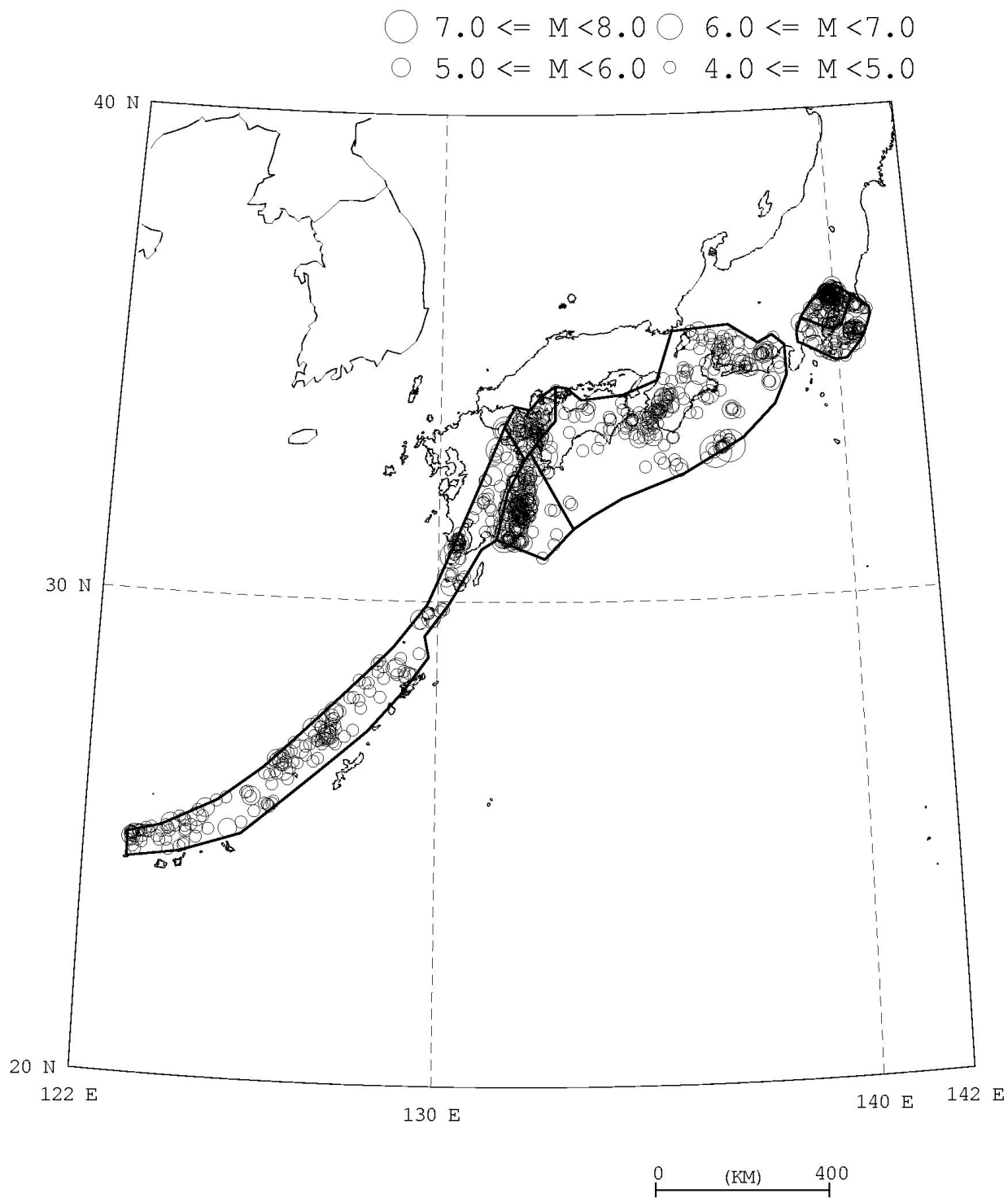


図 3.3.4.4-4 1983 年以降の $M \geq 4.0$ の地震の震央分布図.

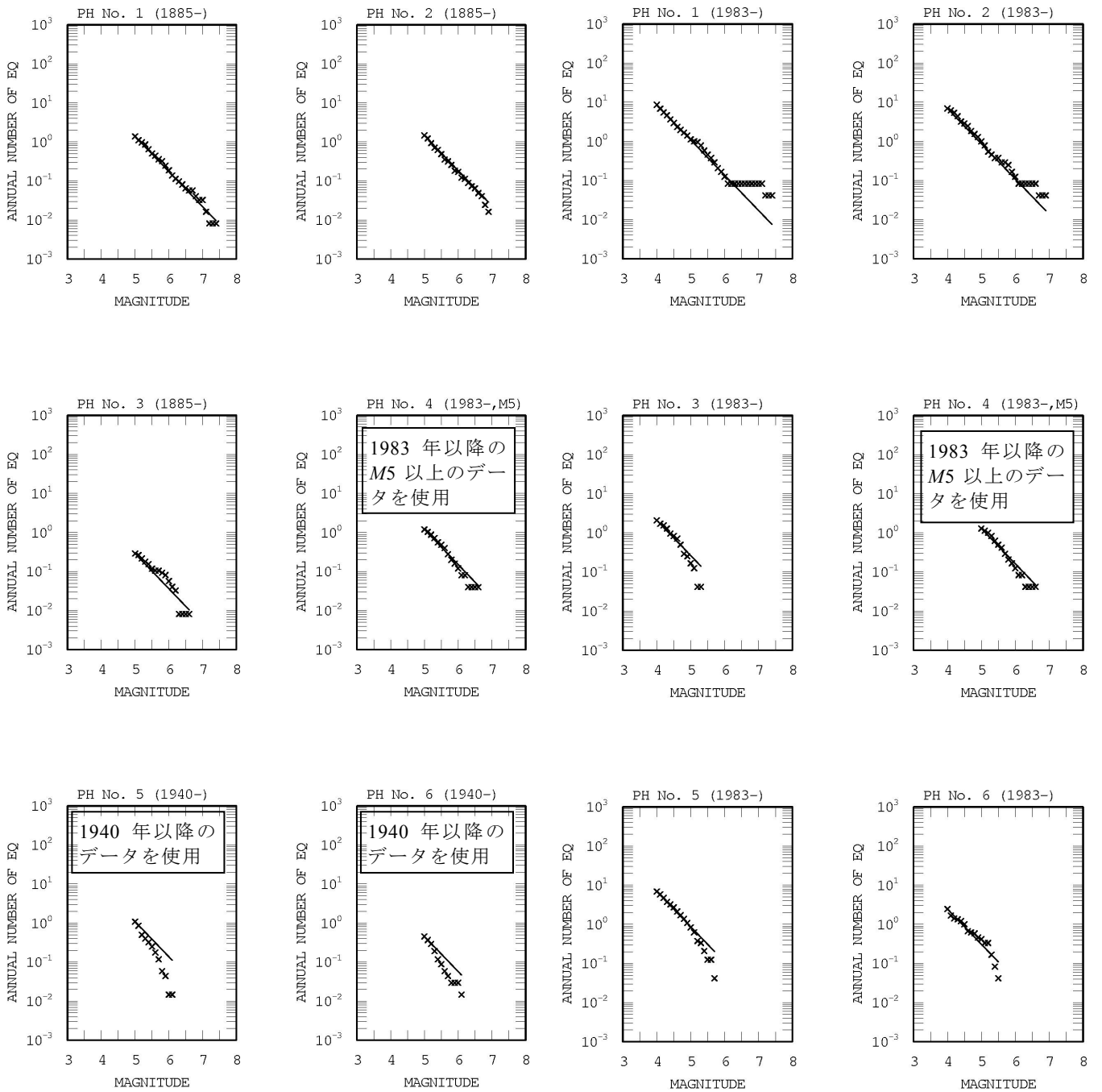


図 3.3.4.4-5 中地震カタログに基づく地震の規模別累積頻度.

図 3.3.4.4-6 小地震カタログに基づく地震の規模別累積頻度.

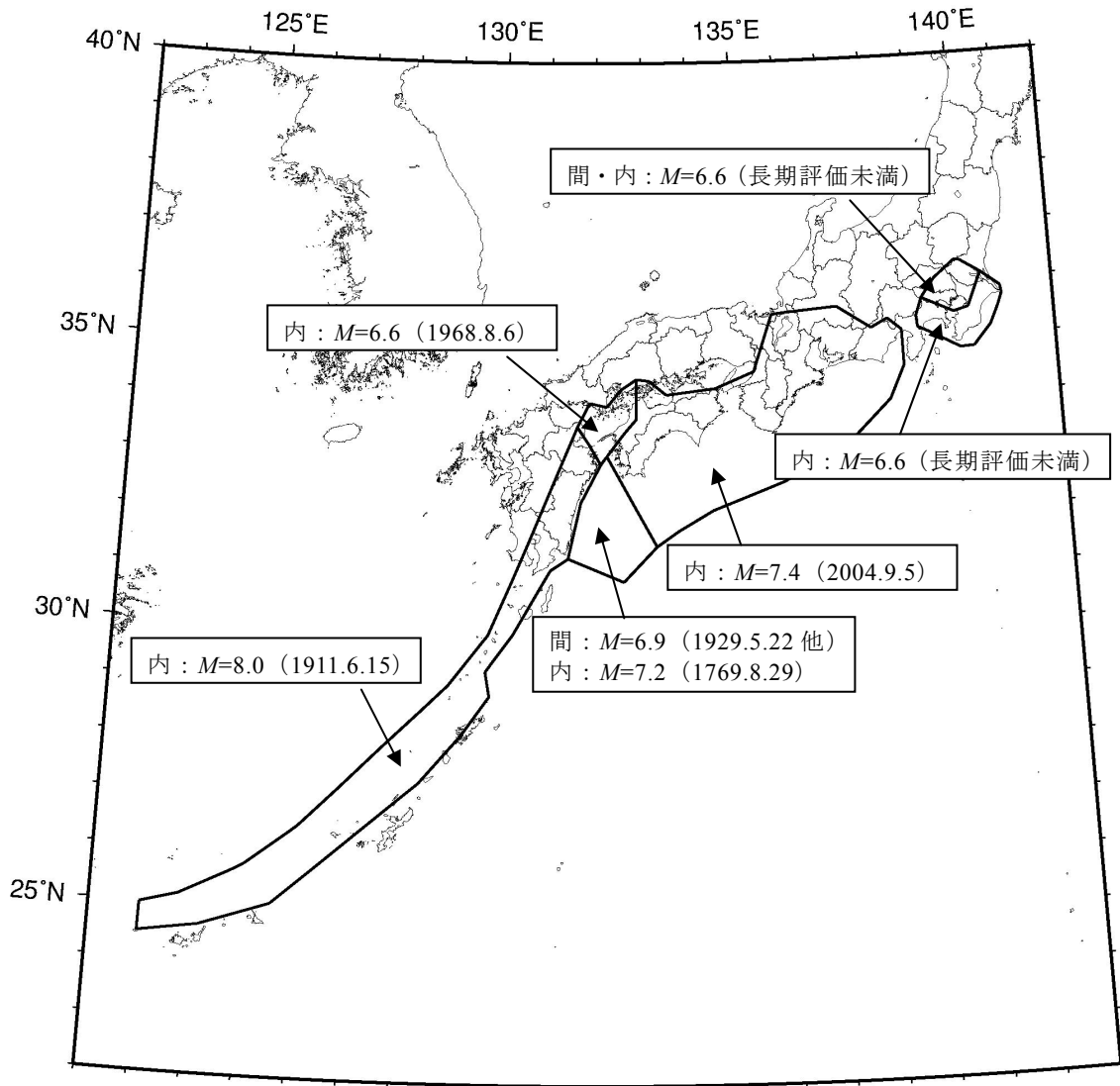


図 3.3.4.4-7 フィリピン海プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード。

表 3.3.4.4-1 地域区分ごとの最大マグニチュード。

番号	最大 M	根拠	備考	
1	プレート内	7.4	2004.09.05 紀伊半島南東沖	
2	プレート間	6.9	1929.05.22 日向灘	海溝型地震として $M7.0$ 以上の地震が別途考慮されている。
	プレート内	7.2	1769.08.29	長期評価の記載に基づき設定。
3	プレート内	6.6	1968.08.06 愛媛県西方沖	海溝型地震として $M6.7$ 以上の地震が別途考慮されている。
4	プレート内	8.0	1911.06.15 奄美大島近海	震央位置は、当該領域の長期評価の記載から Gutenberg and Richter のカタログの位置を採用。
5	プレート間	6.6	(長期評価未満)	海溝型地震として $M6.7$ 以上の地震が別途考慮されている。
	プレート内	6.6	(長期評価未満)	海溝型地震として $M6.7$ 以上の地震が別途考慮されている。
6	プレート内	6.6	(長期評価未満)	海溝型地震として $M6.7$ 以上の地震が別途考慮されている。

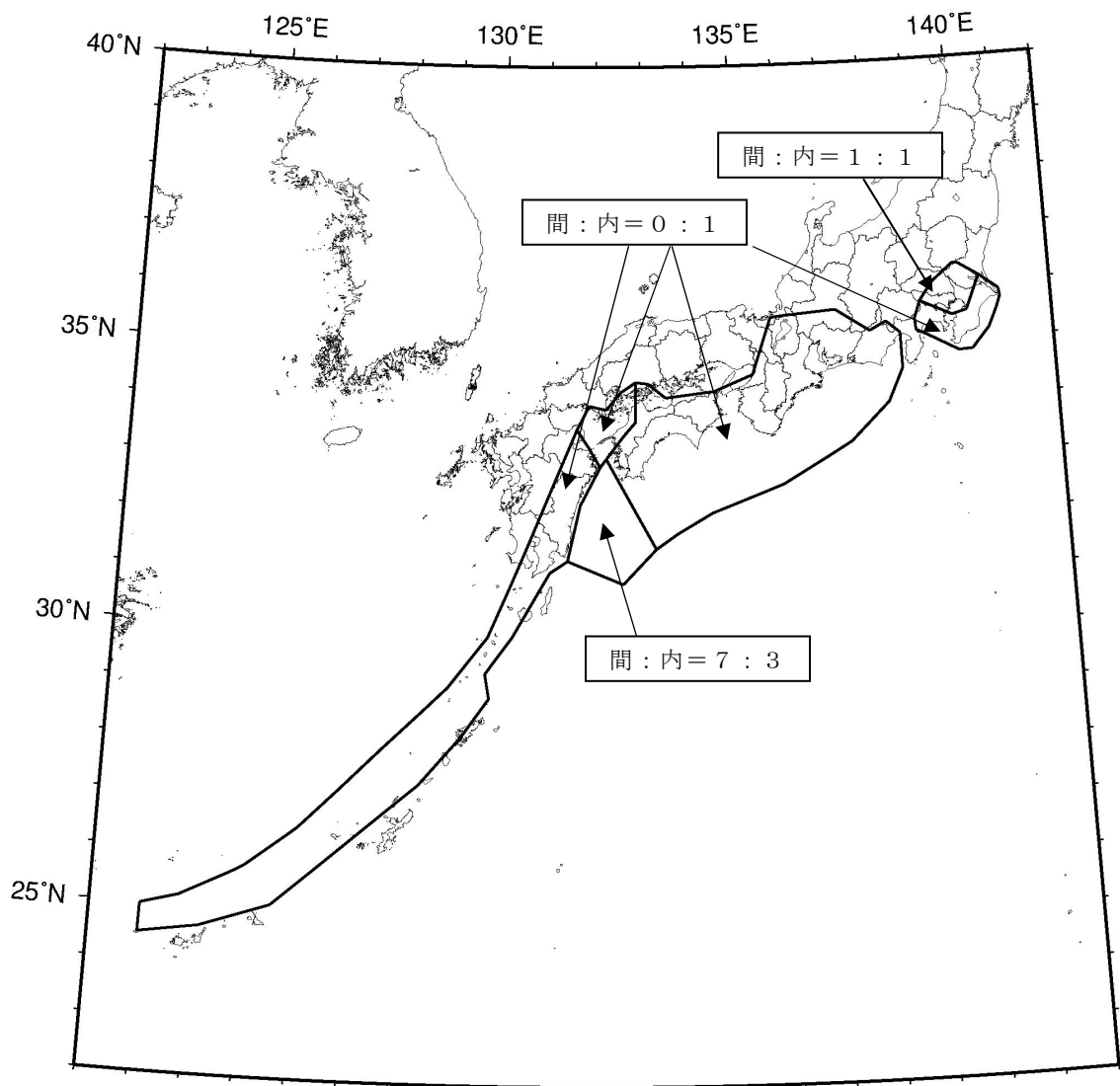
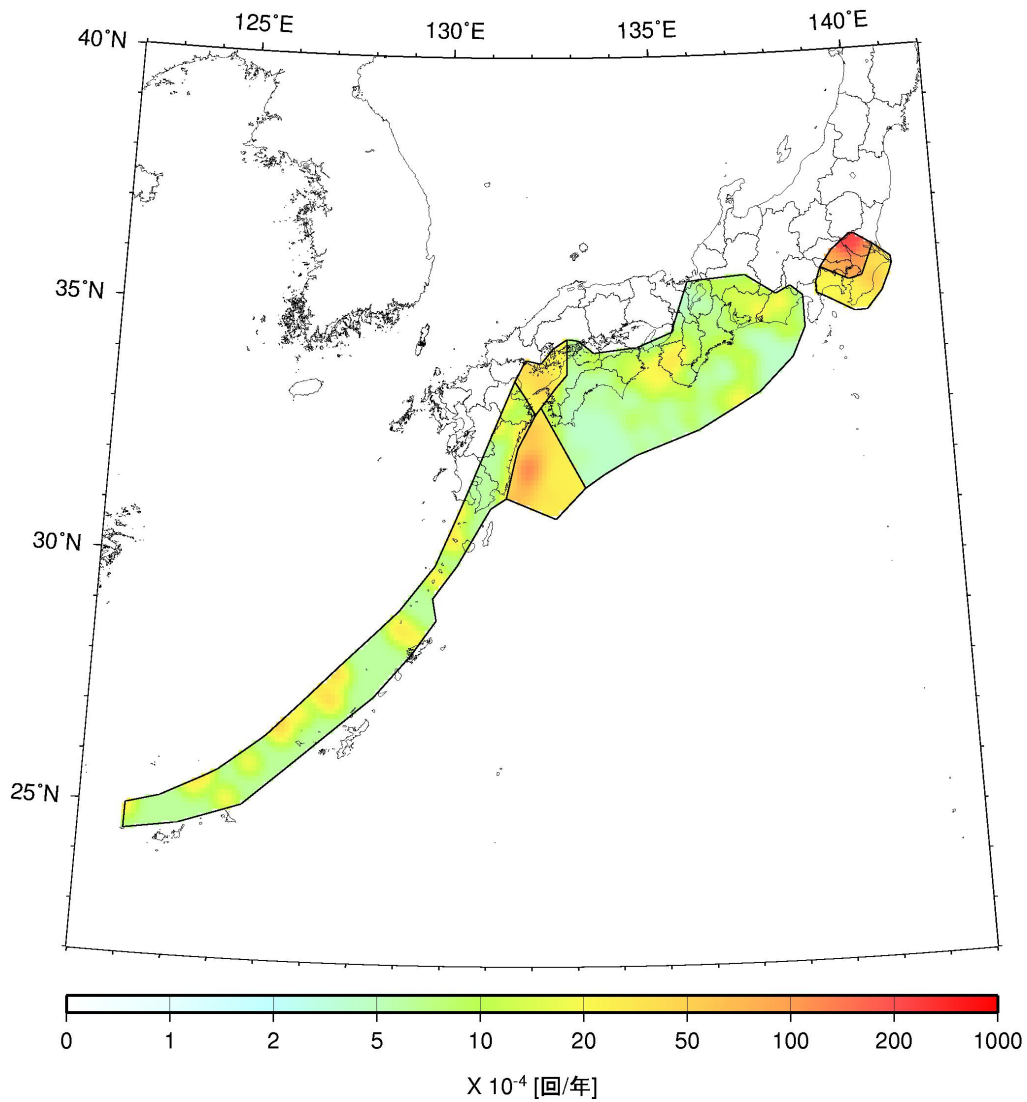
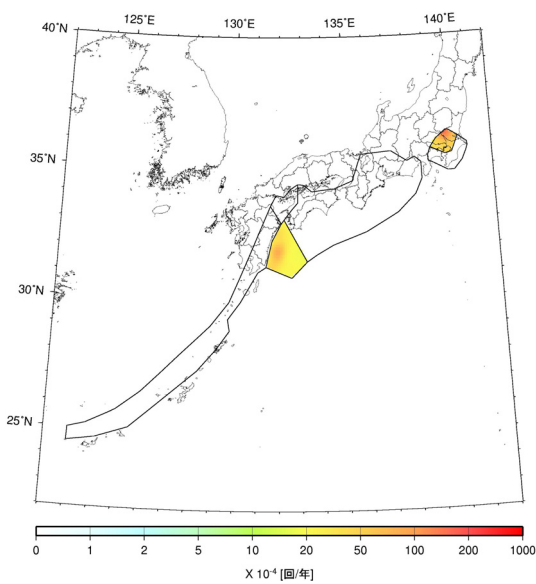


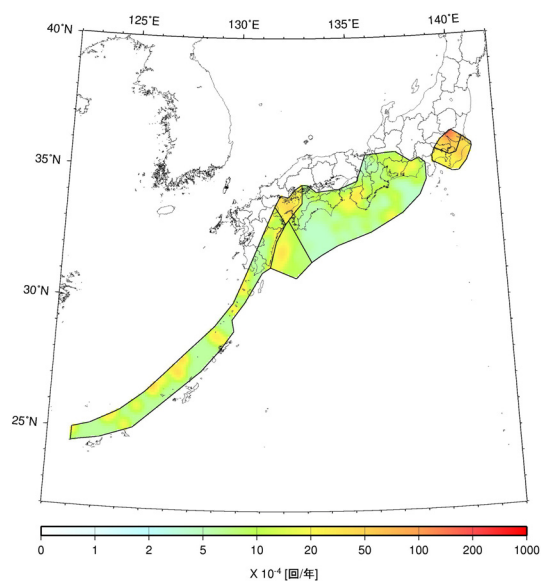
図 3.3.4.4-8 プレート間地震とプレート内地震の比率.



(a) プレート間とプレート内の合計



(b) プレート間地震



(c) プレート内地震

図 3.3.4.4-9 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).

3.3.4.5 陸域で発生する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

1) 対象とする地震

ここで対象とする地震は、陸側のプレート上部地殻内の地震発生層で発生する地震のうち、活断層が特定されていない場所で発生する浅い地震である。陸域では、主要活断層帯やその他の活断層で発生する固有地震が別途考慮されており、これらによって規模の大きい地震の多くは網羅されていると考えられる。ただし、これらの活断層に関連する固有地震以外の地震は特にモデル化がされていないことから、震源断層が予め特定しにくい地震を含めて評価する。

なお、陸側のプレートで発生する浅い地震のうち、九州南部から南西諸島、および日本海東縁部は、震源断層を予め特定しにくい地震として別途モデル化されるため、ここでの対象外とする。

2) 地域区分

垣見・他（2003）による地震地体構造区分図（図 3.3.4.5-1；以下「新垣見マップ」と呼ぶ）に基づき区分する。ただし、御前崎から四国にかけての太平洋岸のように陸地をカバーしていない場合には、境界を修正して陸地を含むようにする。また、日本海東縁部を含む領域については、新潟県付近の陸域と日本海東縁部とが分かれるように境界線を追加する。設定した区分を図 3.3.4.5-2 に示す。1)で述べたとおり、日本海東縁部と九州南部以南は、別途評価されるために対象外となっている。

3) 地震カタログ

中地震と小地震（最小マグニチュードは 3.0）のカタログを併用する。ただし、中地震カタログの期間は一部変更しており、関東を含む領域と伊豆半島では、中地震カタログとして、大正関東地震の影響が少なくなった 1940 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震を用いる。また、北海道の東部から北方四島にかけての領域では、観測網の検知能力を勘案し、中地震カタログとして 1960 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震を用いる。

震源深さは 25km 以浅のもののみを用いることを原則とするが、日本海側の海域においては、震源深さの精度も勘案して、40km までの地震を対象とする。なお、地震カタログからは、主要活断層帯の固有地震あるいは主要活断層帯以外のその他の活断層で発生する地震に該当するものは除去する。

図 3.3.4.5-3 に、1926 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震の震央分布を、図 3.3.4.5-4 に 1983 年以降のマグニチュード 3.0 以上の地震の震央分布をそれぞれ示す。また、図 3.3.4.5-5 および 6 には、地震の規模別累積発生頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

最大マグニチュードは、地域区分された領域それぞれ

について、1600 年以降に発生した地震のうち主要活断層帯あるいは主要活断層帯以外のその他の活断層との対応が明確でない地震の最大規模を採用する。ただし、陸域については $M_j=6.8$ を、海域については $M_j=7.0$ をそれぞれ下限値とする。領域ごとに設定した最大マグニチュードを、図 3.3.4.5-7 および表 3.3.4.5-1 に示す。

5) 断層面の設定

震源断層は、上部地殻内の地震発生層で一様に分布すると仮定する。断層面の形状は鉛直な矩形断層面を想定し、その長さはマグニチュードから松田（1975）の式で評価する。幅は長さと同じ（ただし、地震発生層の厚さで頭打ち）とし、走向はランダムとする。ただし、数値計算の際には、防災科学技術研究所(2003)での検討結果を参考に、これとほぼ等価な結果を与える深さ 3km の点震源とする。

6) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、武村(1990)に基づき、 M_j から次式で変換する。

$$M_w = 0.78 M_j + 1.08 \quad (3.3.4.5-1)$$

7) 地震発生頻度の分布

図 3.3.4.5-8 に、陸域で発生する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の発生頻度（0.1 度×0.1 度の領域で 1 年間にマグニチュード 5.0 以上の地震が発生する頻度）の分布を示す。これは、1)中地震カタログで地域区分する方法、2)中地震カタログで地域区分しない方法、3)小地震カタログで地域区分する方法、4)小地震カタログで地域区分しない方法、の 4 ケースの頻度を平均したものである。

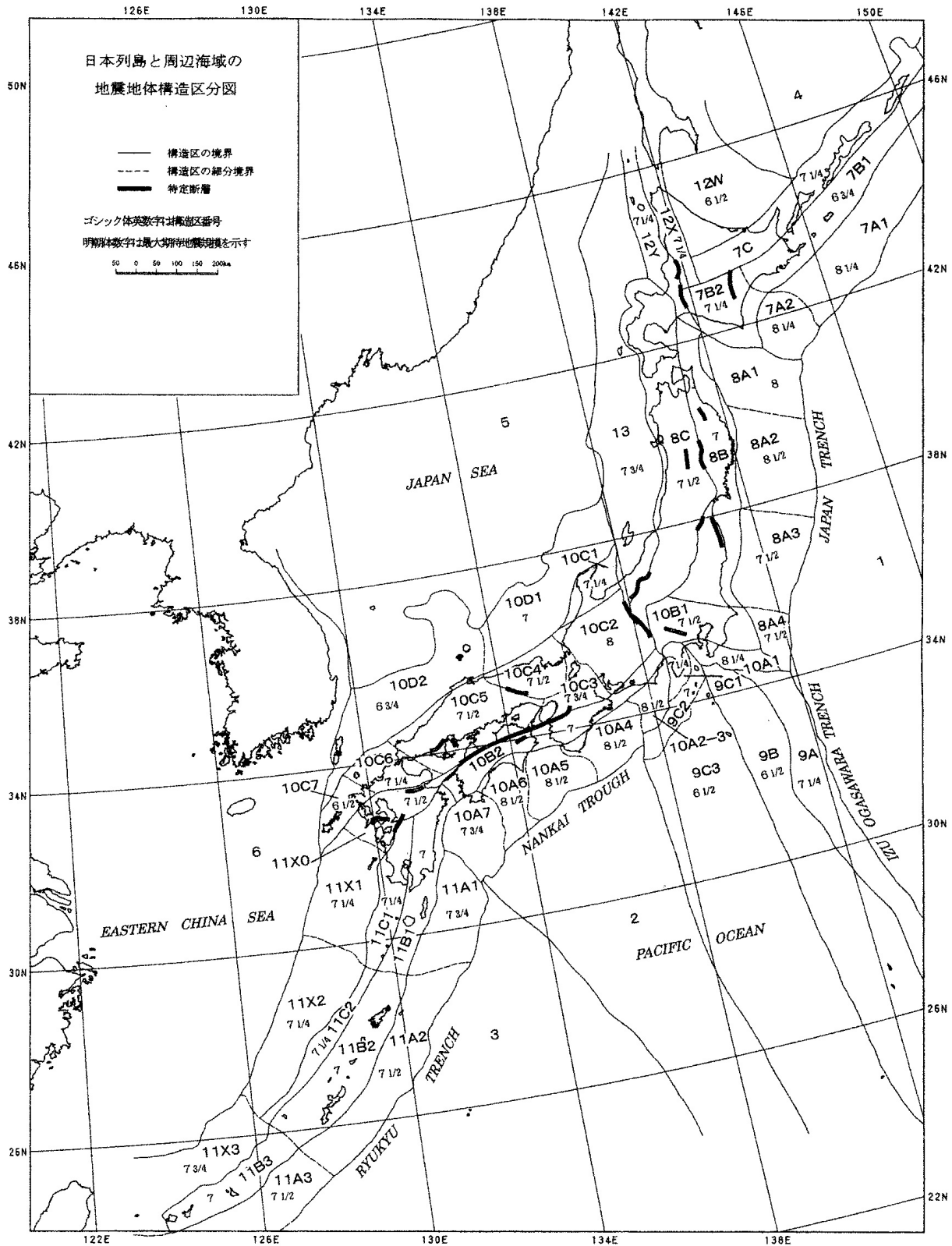


Fig. 1. Seismotectonic province map in and around the Japanese islands. Boldfaced sign is the symbol of province. Roman-type numeral represents the expected maximum earthquake magnitude (M_{\max}) assigned to each province. Solid line: boundary between provinces. Broken line: boundary between subprovinces. Bar: the designated fault.

図 3.3.4.5-1 垣見・他(2003)による地震地体構造区分図 (新垣見マップ)。

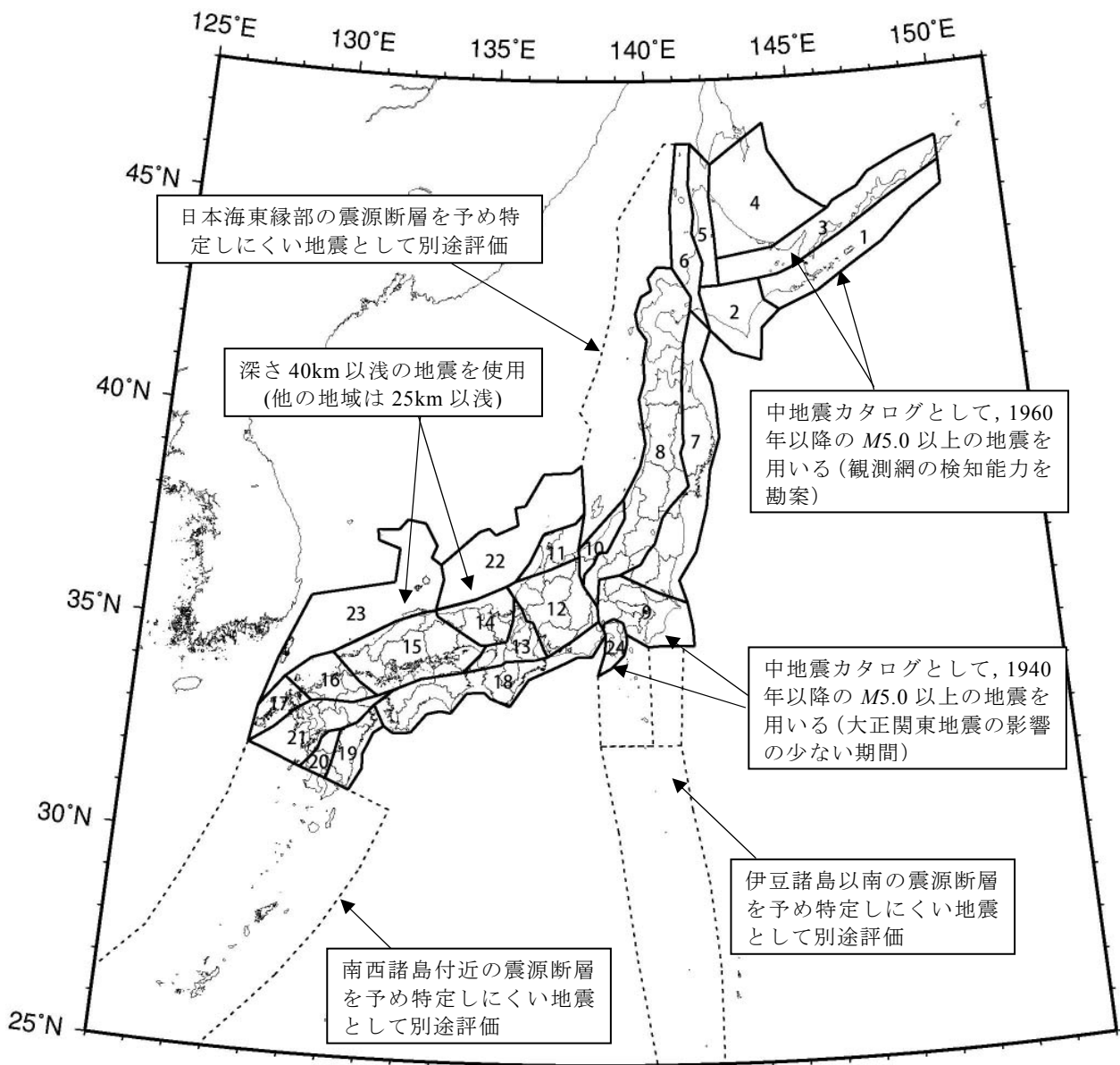


図 3.3.4.5-2 陸域の浅い震源を特定しにくい地震の地域区分と頻度算定に用いる地震カタログ. 特記のないものは, 標準カタログを使用.

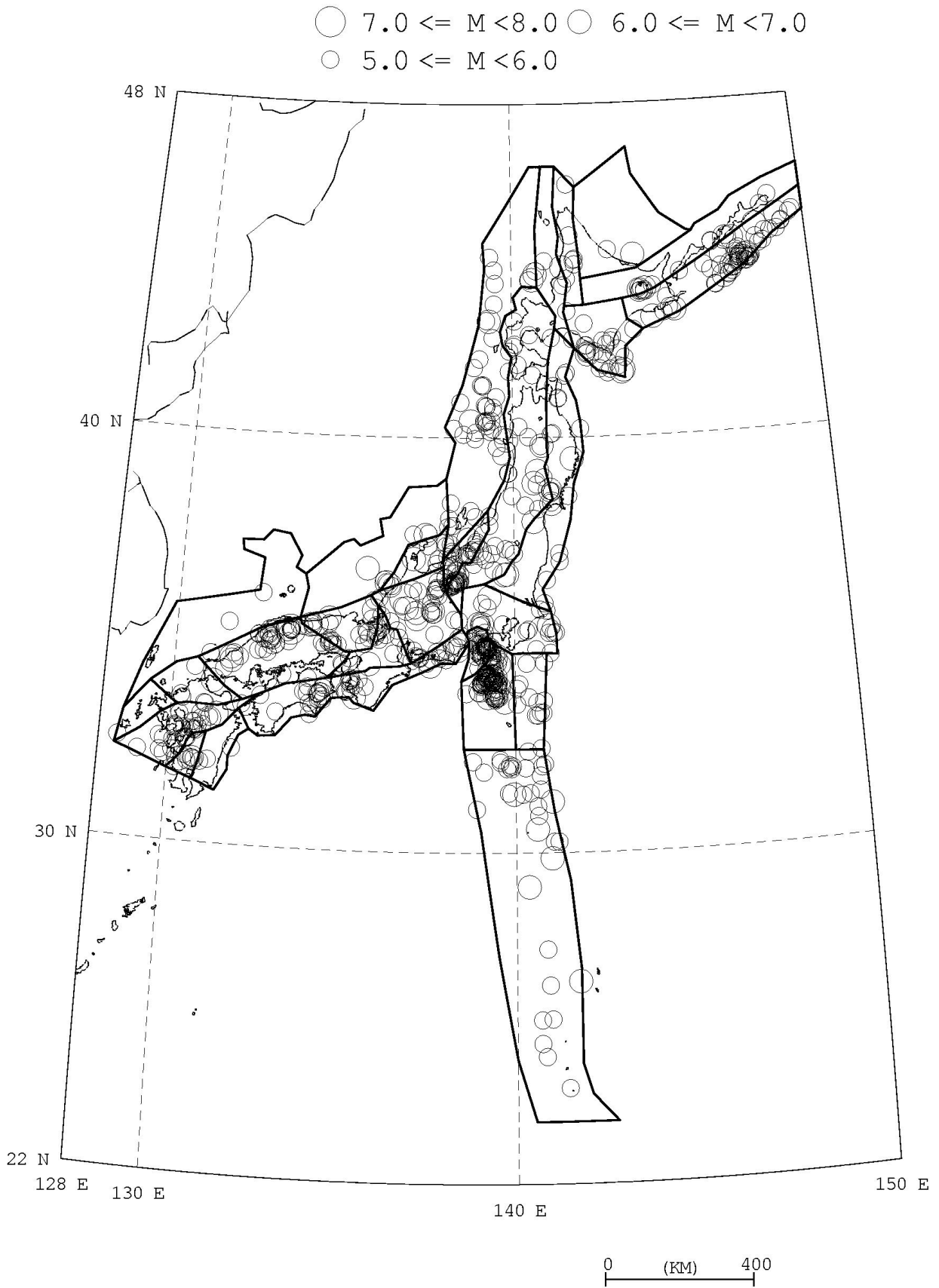


図 3.3.4.5-3 1926 年以降の $M \geq 5.0$ の地震の震央分布 (日本海東縁部, 伊豆諸島以南も図示).

○ $7.0 \leq M < 8.0$ ○ $6.0 \leq M < 7.0$
 ○ $5.0 \leq M < 6.0$ ○ $4.0 \leq M < 5.0$
 ○ $M < 4.0$

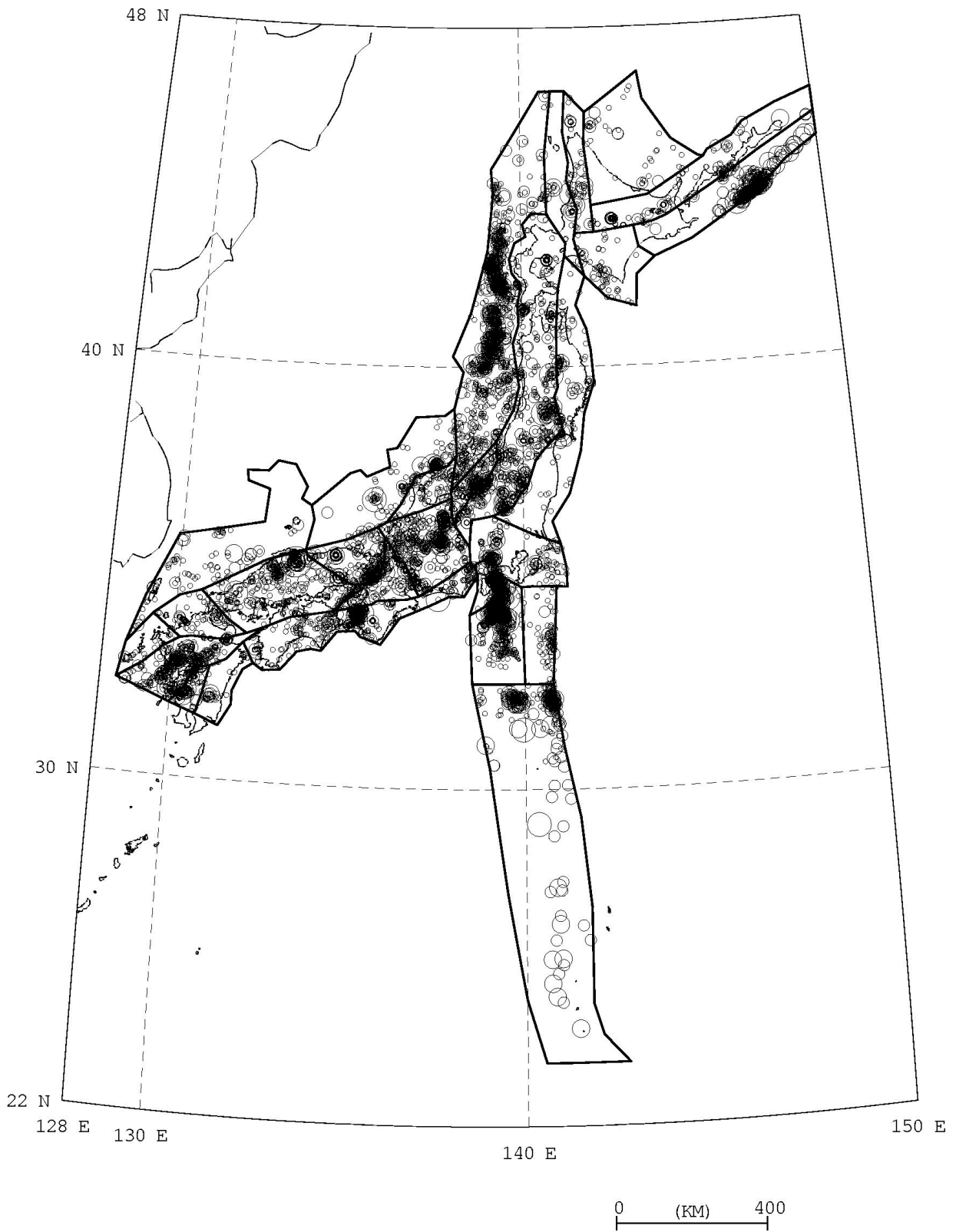


図 3.3.4.5-4 1983 年以降の $M \geq 3.0$ の地震の震央分布 (日本海東縁部, 伊豆諸島以南も図示).

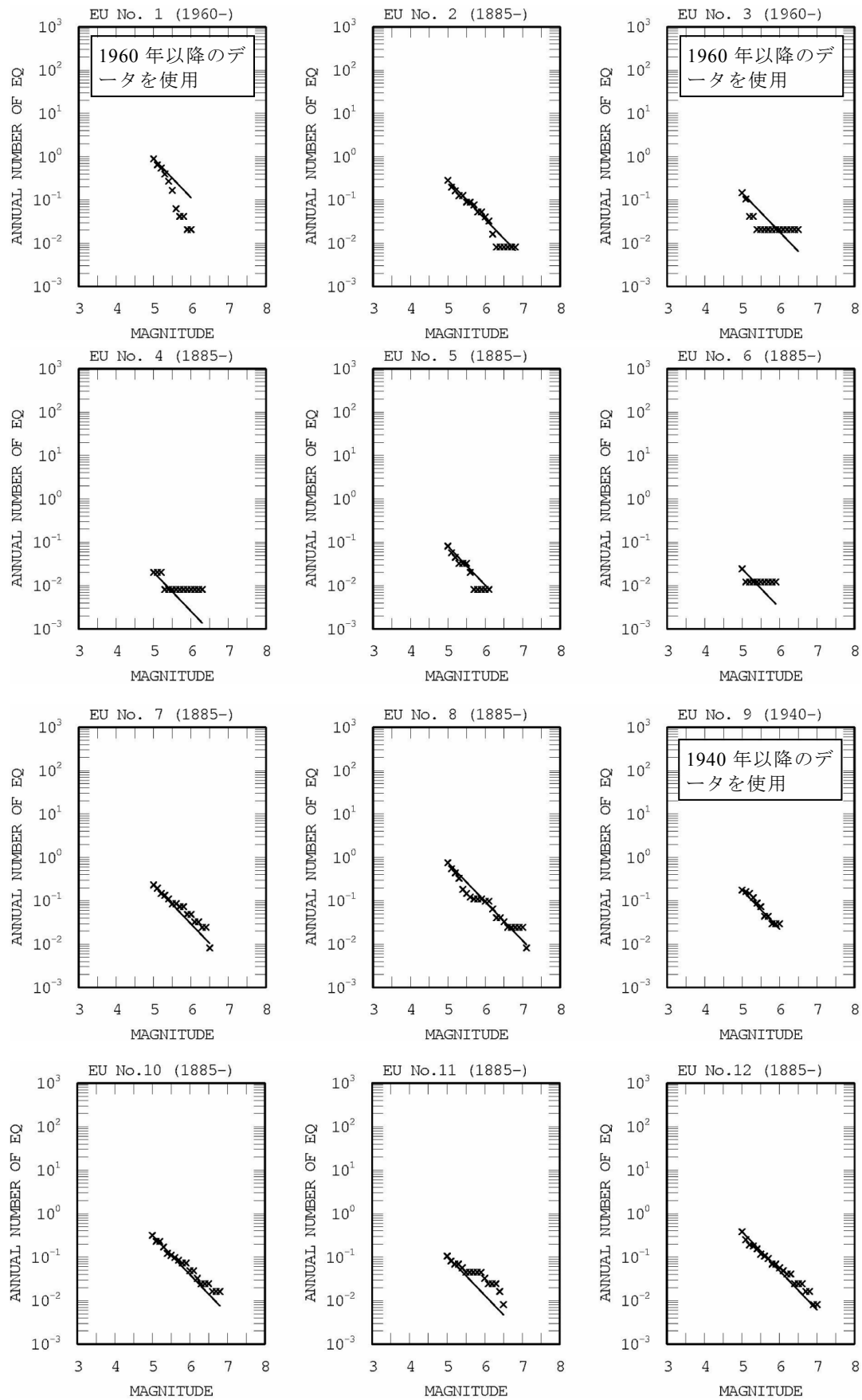


図 3.3.4.5-5 中地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度（その1）.

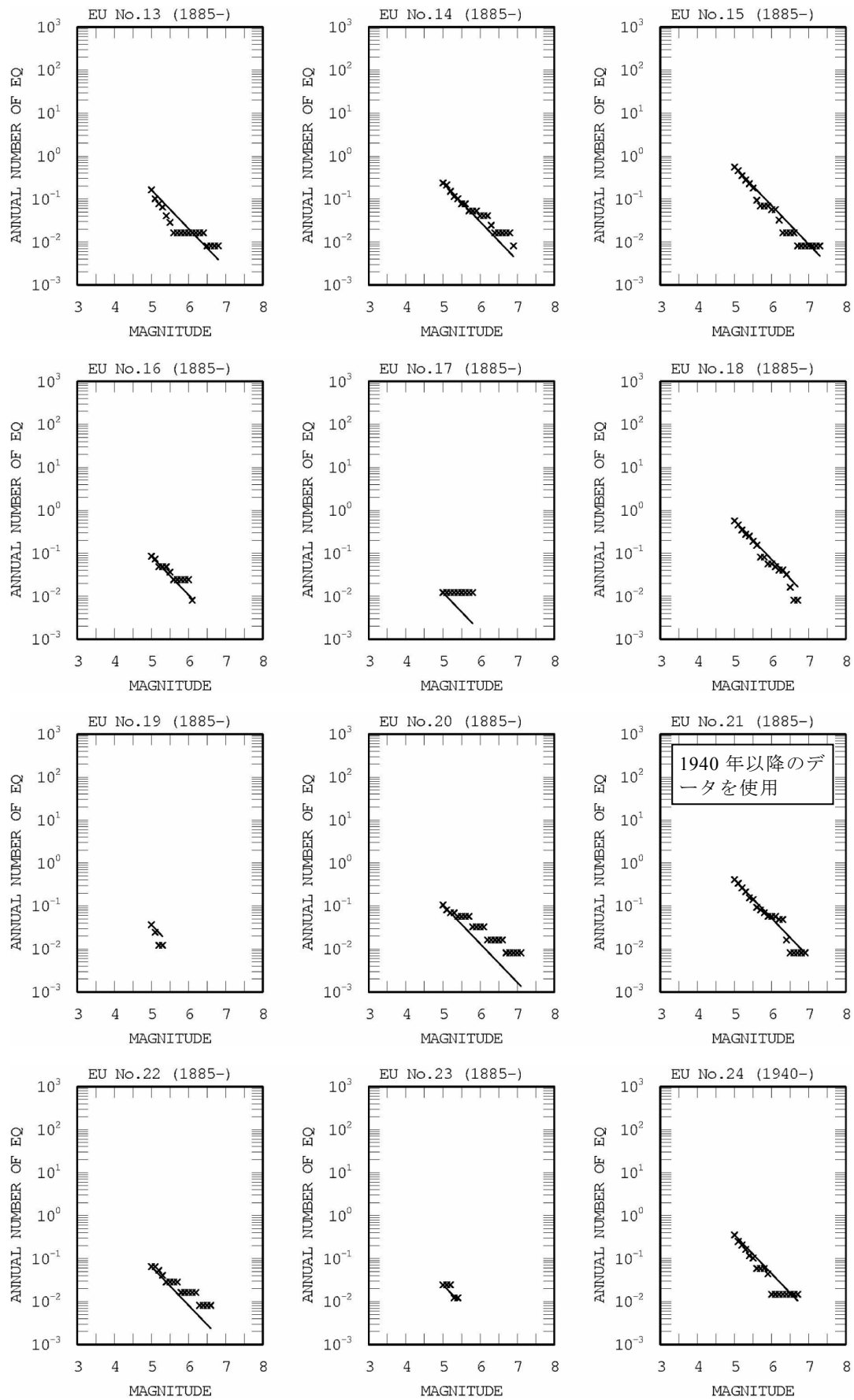


図 3.3.4.5-5 中地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 2)。

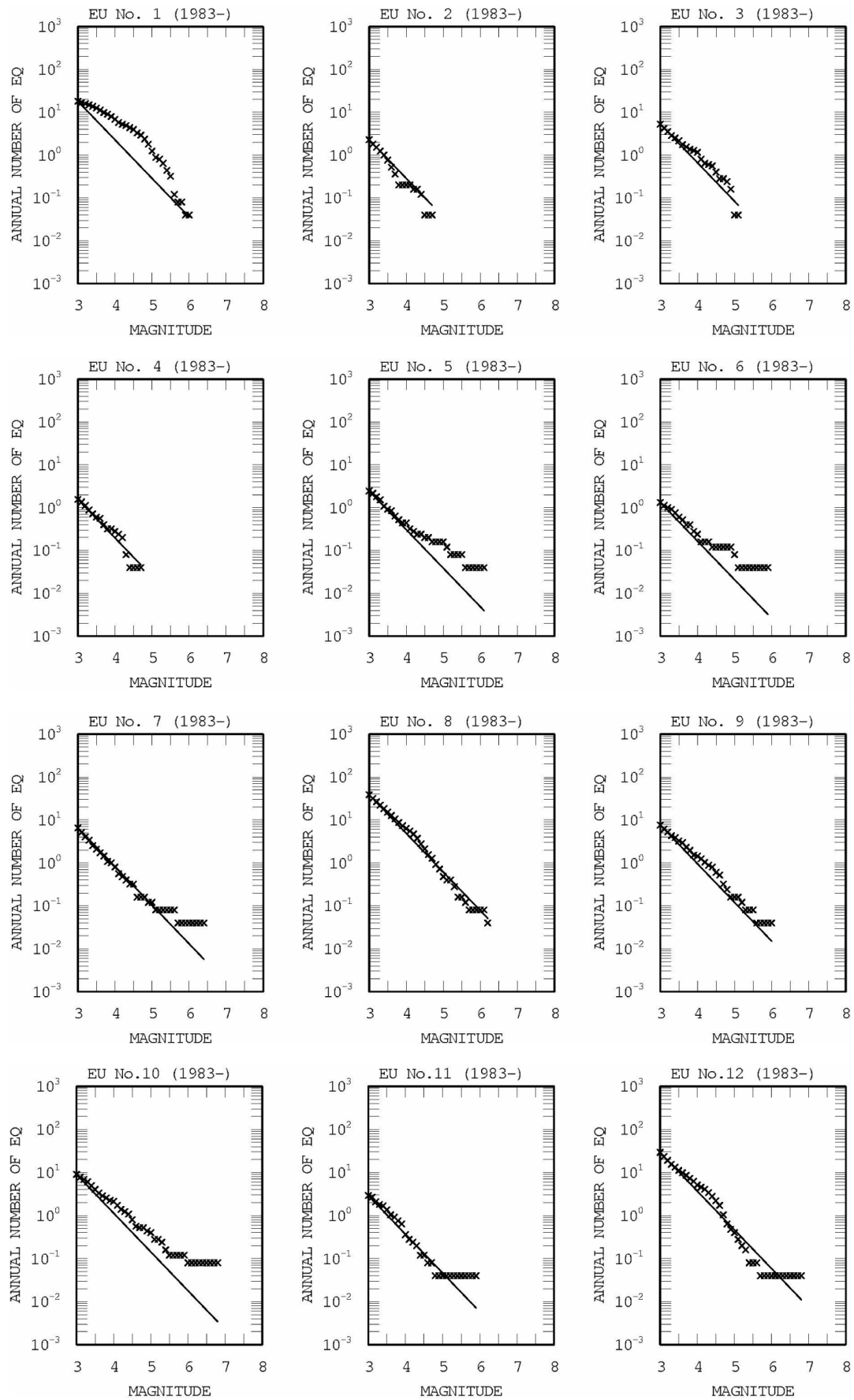


図 3.3.4.5-6 小地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 1).

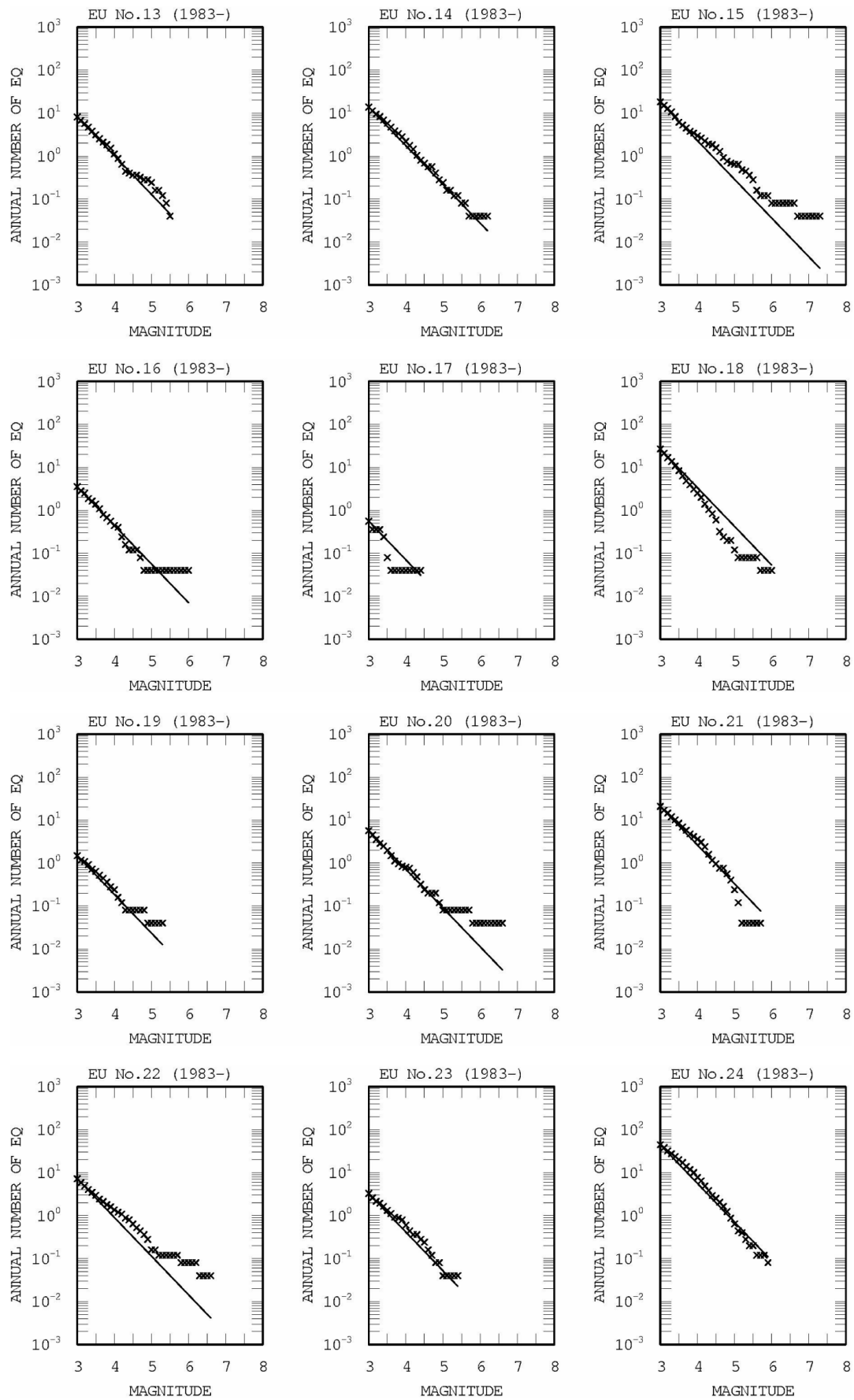


図 3.3.4.5-6 小地震カタログに基づく地域区分ごとの地震の規模別累積頻度 (その 2)。

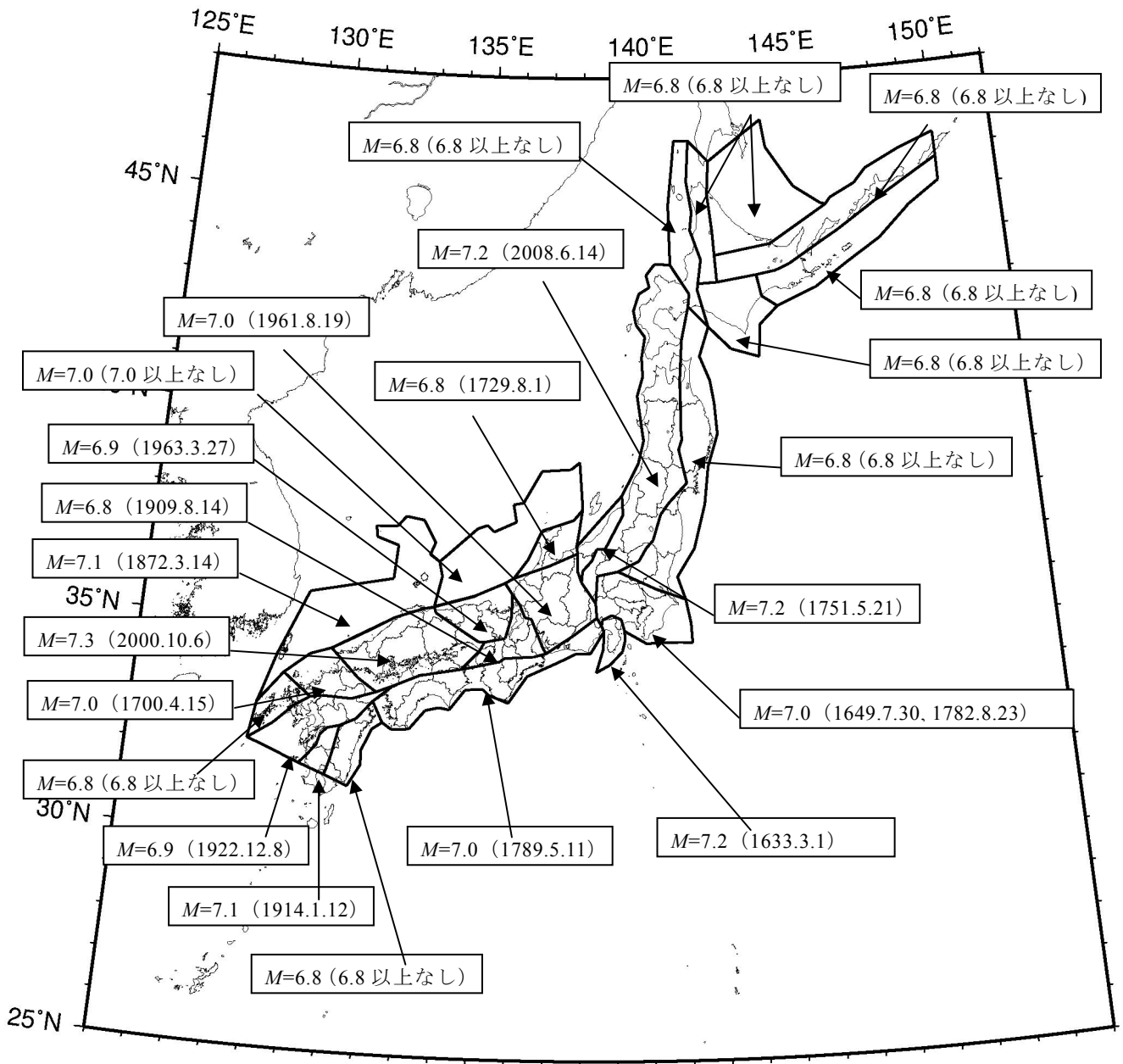


図 3.3.4.5-7 陸域の震源断層を予め特定しにくい地震の最大マグニチュード。

表 3.3.4.5-1 領域ごとの最大マグニチュード.

番号	最大 M	根拠	備考
1	6.8	(最大 M の下限値)	
2	6.8	(最大 M の下限値)	
3	6.8	(最大 M の下限値)	
4	6.8	(最大 M の下限値)	
5	6.8	(最大 M の下限値)	
6	6.8	(最大 M の下限値)	
7	6.8	(最大 M の下限値)	1772.6.3($M6.7$)と 1858.7.8($M7.3$)は太平洋プレートの地震と判断.
8	7.2	2008.06.14 岩手・宮城内陸	1766 津軽地震($M7.3$), 1896 陸羽地震($M7.2$)は活断層と対応.
9	7.0	1649.07.30 川越 1782.08.23 小田原	地殻内の地震かどうか不明確だが考慮. 1924 丹沢地震($M7.3$)は大正関東地震の余震として考慮せず.
10	7.2	1751.05.21 高田	1847 善光寺地震($M7.4$)は活断層と対応.
11	6.8	1729.08.01 能登・佐渡	
12	7.0	1961.08.19 北美濃地震	1891 濃尾地震($M8.0$), 1858 飛越地震($M7.1$), 1948 福井地震($M7.1$)はいずれも活断層と対応.
13	6.8	1909.08.14 姉川地震	1596 慶長地震($M7.5$), 1662 寛文地震($M7.5$), 1854 伊賀上野地震($M7.3$), 1995 兵庫県南部地震($M7.3$)はいずれも活断層と対応. 1819 年の近江八幡付近の地震($M7.3$)はやや深い地震の可能性が指摘されているため対象外とした.
14	6.9	1963.03.27 越前岬沖	1927 北丹後地震($M7.3$), 1943 鳥取地震($M7.2$)はいずれも活断層と対応.
15	7.3	2000.10.06 鳥取県西部地震	1649($M7.0$), 1686($M7.2$), 1857($M7.3$)はフィリピン海プレートの地震と考えられるため除外.
16	7.0	1700.04.15 壱岐・対馬	2005 年福岡県西方沖($M7.0$)は警固断層帯北西部と対応.
17	6.8	(最大 M の下限値)	
18	7.0	1789.05.11 阿波	1854 伊予西部($M7.4$)はフィリピン海プレートの地震と考えられるため対象外とした.
19	6.8	(最大 M の下限値)	1769 年の $M7.7$ の地震は津波が発生しており, フィリピン海プレートの地震と判断.
20	7.1	1914.01.12 桜島	火山性地震の可能性も指摘されているが最大マグニチュード設定に考慮.
21	6.9	1922.12.08 千々石湾	1596 慶長豊後($M7.5$)は活断層と対応.
22	7.0	(海域の最大 M の下限値)	
23	7.1	1872.03.14 浜田地震	
24	7.2	1633.03.01 小田原 ($7 \pm 1/4$)	1930 北伊豆地震($M7.3$)は活断層と対応.

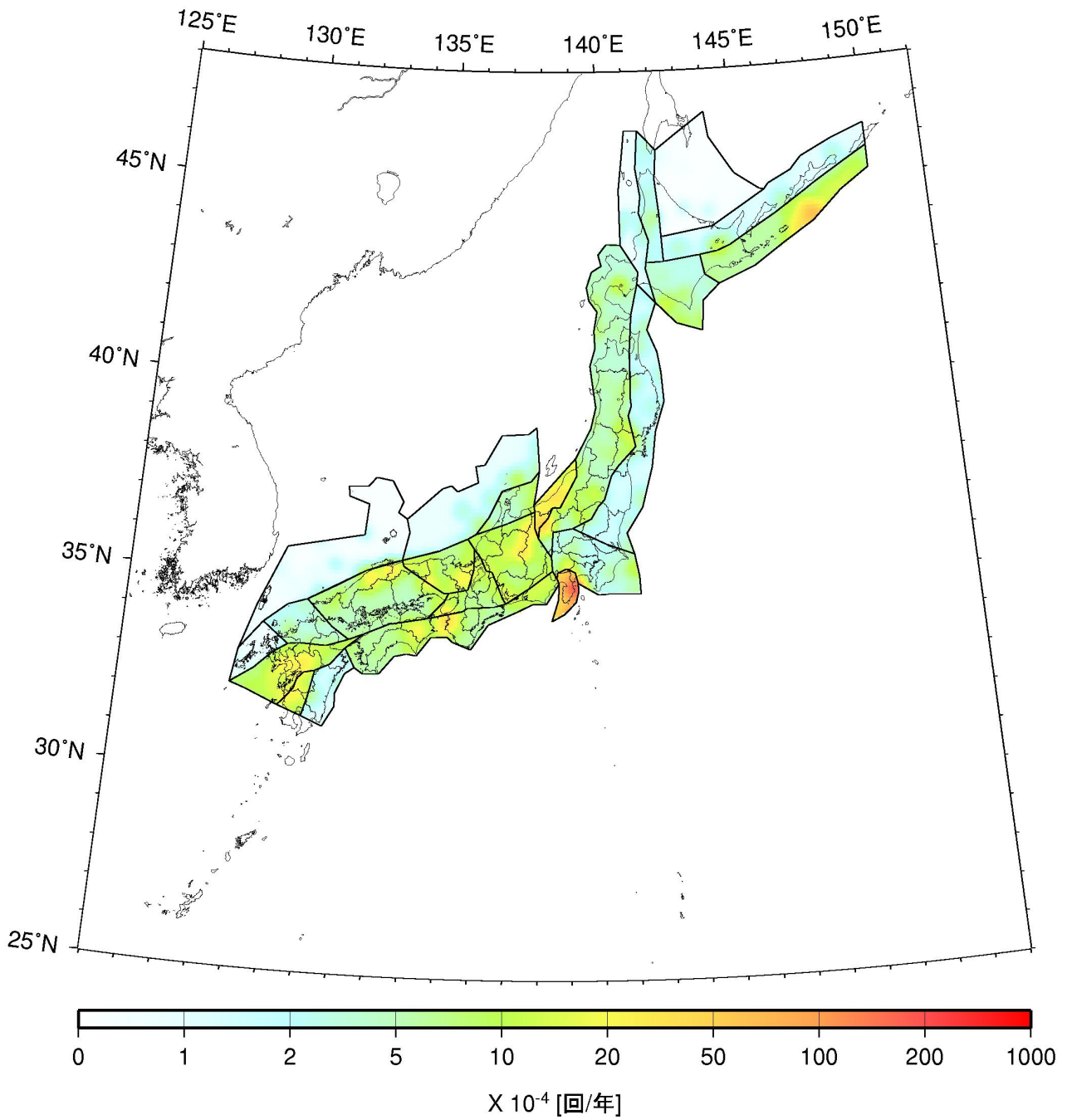


図 3.3.4.5-8 陸域の浅い震源を特定しにくい地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり, $M5.0$ 以上).

3.3.4.6 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震

1) 対象とする地震と地域区分

1982年浦河沖地震 ($M7.1$, $h=40\text{km}$) の震源域周辺で発生する地震は、太平洋プレートの上面より浅いが、他地域における上部地殻の地震発生層下面より深く、上下にはがれた千島弧の下部地殻との関連も指摘されている(村井・他, 2002)。ここでは、1982年浦河沖地震の震源域周辺で発生する地震を、太平洋プレートおよび陸域の震源断層を予め特定しにくい地震とは独立に、別途「浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震」としてモデル化する。

図 3.3.4.6-1 に、浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震のモデル化領域の概念を、また図 3.3.4.6-2 には地域区分を示す。地域区分は、1982年浦河沖地震と 1927年の $M6.0$ の地震を含み、かつ南東側の境界はプレート上面深度がほぼ 45km 程度となるように設定している。この地域区分は、平面的には陸域の地殻内で発生する震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分と重複しているため、地震活動度の評価には、図 3.3.4.6-1 に示すように、震源深さが 25km 以深で 45km より浅い地震を用いる。

2) 地震カタログ

中地震カタログと小地震カタログとを併用するが、対象としている領域が上部地殻内の地震と太平洋プレートの地震の中間に位置することから、宇津カタログでは地震を分離抽出することができない。そこで、中地震カタログとして気象庁カタログのうち 1926 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震のデータのみを用いることとし、宇津カタログとの組み合わせは行わない。小地震のカタログは気象庁カタログのうち 1983 年以降のマグニチュード 3.0 以上の地震のデータとする。図 3.3.4.6-3 に、これらの震央分布を示す。

中地震カタログおよび小地震カタログに基づいて算定

された地震の規模別累積発生頻度を図 3.3.4.6-4 に示す。

3) 最大マグニチュード

1982年浦河沖地震の $M7.1$ を最大マグニチュードとする。

4) 断層面の設定

日本の地震断層パラメーター・ハンドブック(佐藤編著, 1989)には、1982年浦河沖地震の断層モデルが 4 つ示されている。これによれば、走向は $N30W \sim N60W$ 、傾斜角は $30^\circ \sim 60^\circ$ の範囲となっている。ただし、傾斜方向は北東傾斜と南西傾斜が 2 つずつとなっている。これらを参考に、走向 $N45W$ 、傾斜角 45° で北東傾斜の円形断層面とし、その中心の深さは、領域の中間程度の深さである 35km に固定する。断層の面積は、規模に応じて宇津の式を満足するように定める。断層面の平面的な場所は、地域区分した領域内で一様に分布するものとする。

5) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、 M_j と同じとする。

6) 想定する地震のタイプ

地震動の評価(距離減衰式の適用)では、地殻内地震の式を用いる。

7) 地震発生頻度の分布

図 3.3.4.6-5 に、浦河沖の地震の発生頻度 ($0.1 \text{度} \times 0.1 \text{度}$ の領域で 1 年間にマグニチュード 5.0 以上の地震が発生する頻度) の分布を示す。これは、1) 中地震カタログで地域区分する方法、2) 中地震カタログで地域区分しない方法、3) 小地震カタログで地域区分する方法、4) 小地震カタログで地域区分しない方法、の 4 ケースの頻度を平均したものである。

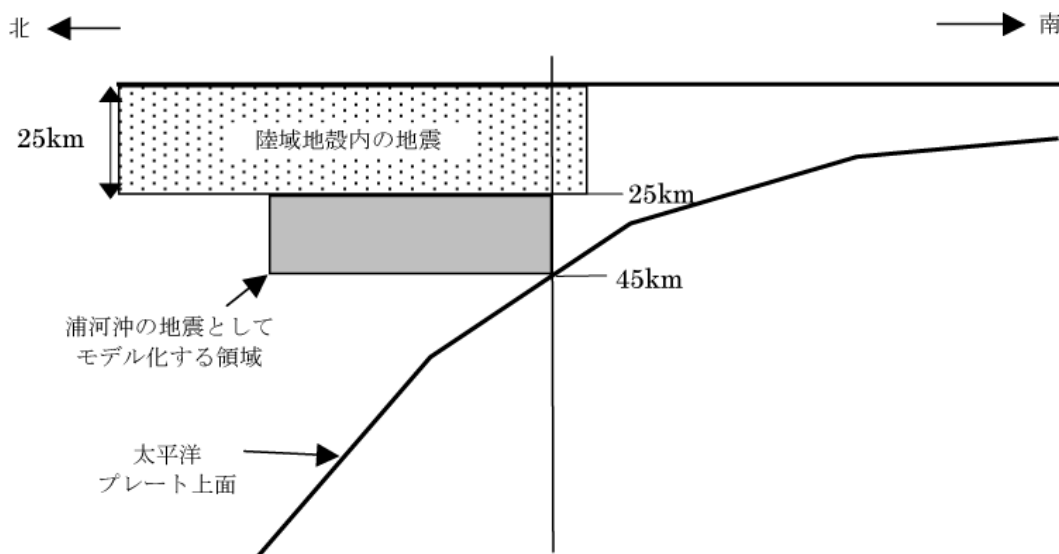


図 3.3.4.6-1 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震のモデル化領域の概念

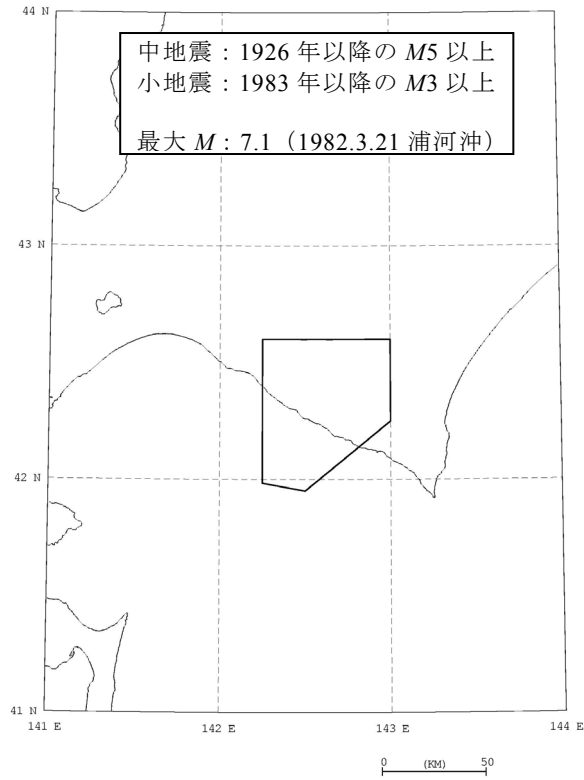
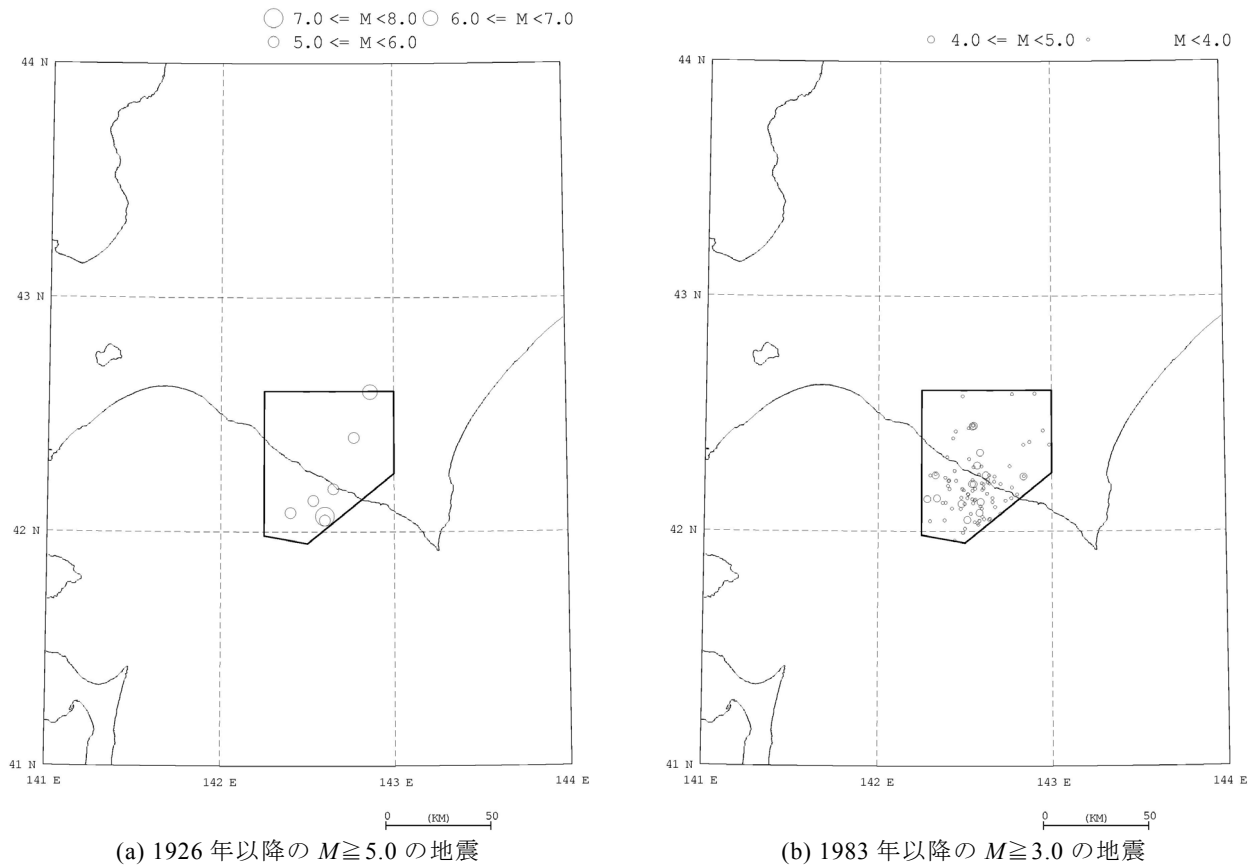


図 3.3.4.6-2 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分と頻度算定に用いる地震カタログ，最大マグニチュード.



(a) 1926年以降の $M \geq 5.0$ の地震

(b) 1983年以降の $M \geq 3.0$ の地震

図 3.3.4.6-3 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分内の震央分布.

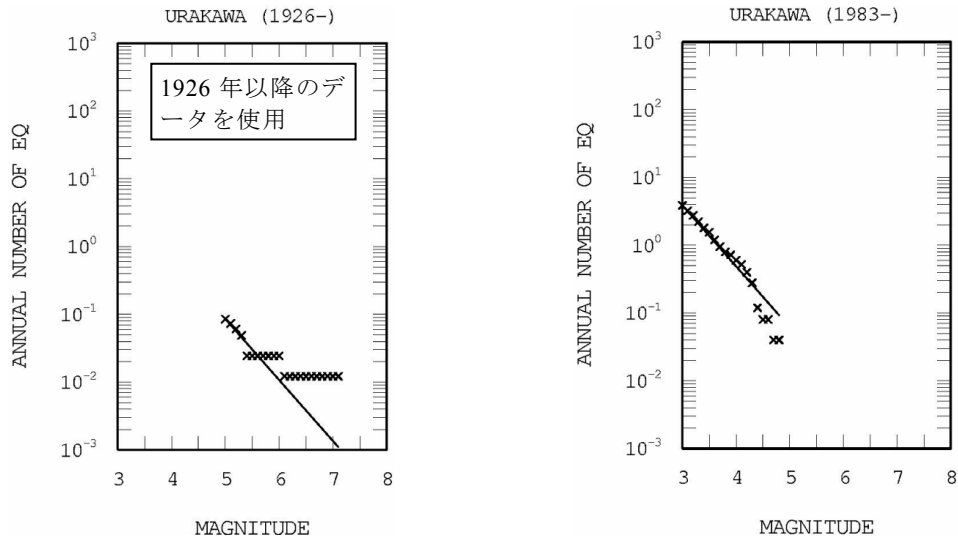


図 3.3.4.6-4 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震の規模別累積発生頻度 (左：中地震カタログ，右：小地震カタログ).

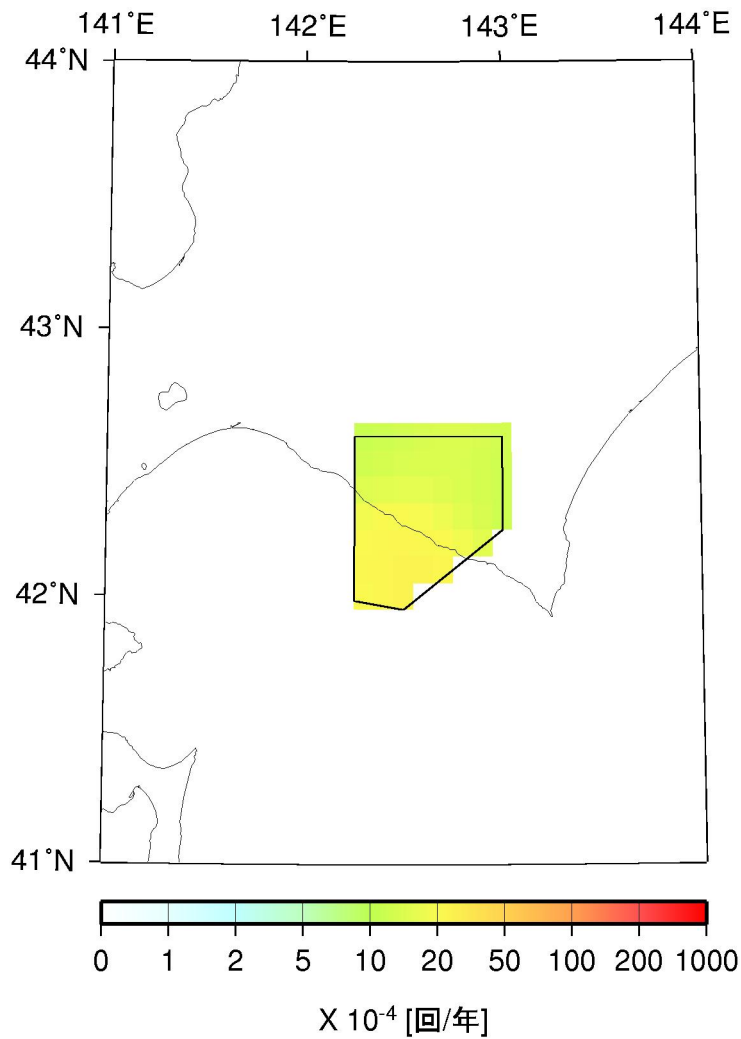


図 3.3.4.6-5 浦河沖の震源を特定しにくい地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり， $M5.0$ 以上).

3.3.4.7 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震

1) 対象とする地震

日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震は、同領域における海溝型地震の長期評価（地震調査委員会, 2003c）に基づいて別途考慮されるマグニチュード 7.5 程度以上の海溝型地震以外の地震を対象としたものである。

2) 地域区分

図 3.3.4.7-1 に、日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分を示す。同図には、陸域の浅い震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分も参考のために示してある。領域は、新垣見マップ（垣見・他（2003）；図 3.3.4.5-1 参照）における日本海東縁部の領域を参考に設定しているが、新垣見マップでは同領域が新潟県の内陸部に及んでいることから、海岸線付近以北のみを対象としている。

3) 地震カタログ

中地震と小地震（最小マグニチュードは 3.0）のカタログを併用し、震源深さは、40km より浅い地震を抽出する。なお、関連する海溝型地震として別途考慮されているものはカタログから除去する。

図 3.3.4.7-2 に 1926 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震の震央分布を、図 3.3.4.7-3 には 1983 年以降のマグニチュード 3.0 以上の地震の震央分布をそれぞれ示す。また、図 3.3.4.7-4 には、地震の規模別累積発生頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

先に図 3.3.4.7-1 に示したとおり、最大マグニチュードは 7.3 とする。別途評価されている海溝型地震に該当する地震を除くと、既往最大の地震のマグニチュードは 7.1 であるが、海溝型地震として考慮されている地震がマグニチュード 7.5 以上であることを勘案して、既往最大に上乘せをしている。

5) 断層面の設定

陸域地殻内の震源断層を特定しにくい地震での扱いと同様とする。すなわち、上部地殻内の地震発生層内に、規模に応じて大きさが変化する鉛直断層が分布すると仮定する。ただし、数値計算の際には、これとほぼ等価な結果を与える深さが 3km の点震源とする。

6) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、 M_j と同じとする。この部分は、陸域地殻内の震源断層を予め特定しにくい地震と取扱いが異なっているが、これは、日本海中部地震や北海道南西沖地震の M_w と M_j の関係を参考に設定している。

7) 想定する地震のタイプ

地震動の評価（距離減衰式の適用）では、地殻内地震の式を用いる。

8) 地震発生頻度の分布

図 3.3.4.7-5 に、日本海東縁部における震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度（0.1 度×0.1 度の領域で 1 年間にマグニチュード 5.0 以上の地震が発生する頻度）の分布を示す。これは、1) 中地震カタログで地域区分する方法、2) 中地震カタログで地域区分しない方法、3) 小地震カタログで地域区分する方法、4) 小地震カタログで地域区分しない方法、の 4 ケースの頻度を平均したものである。

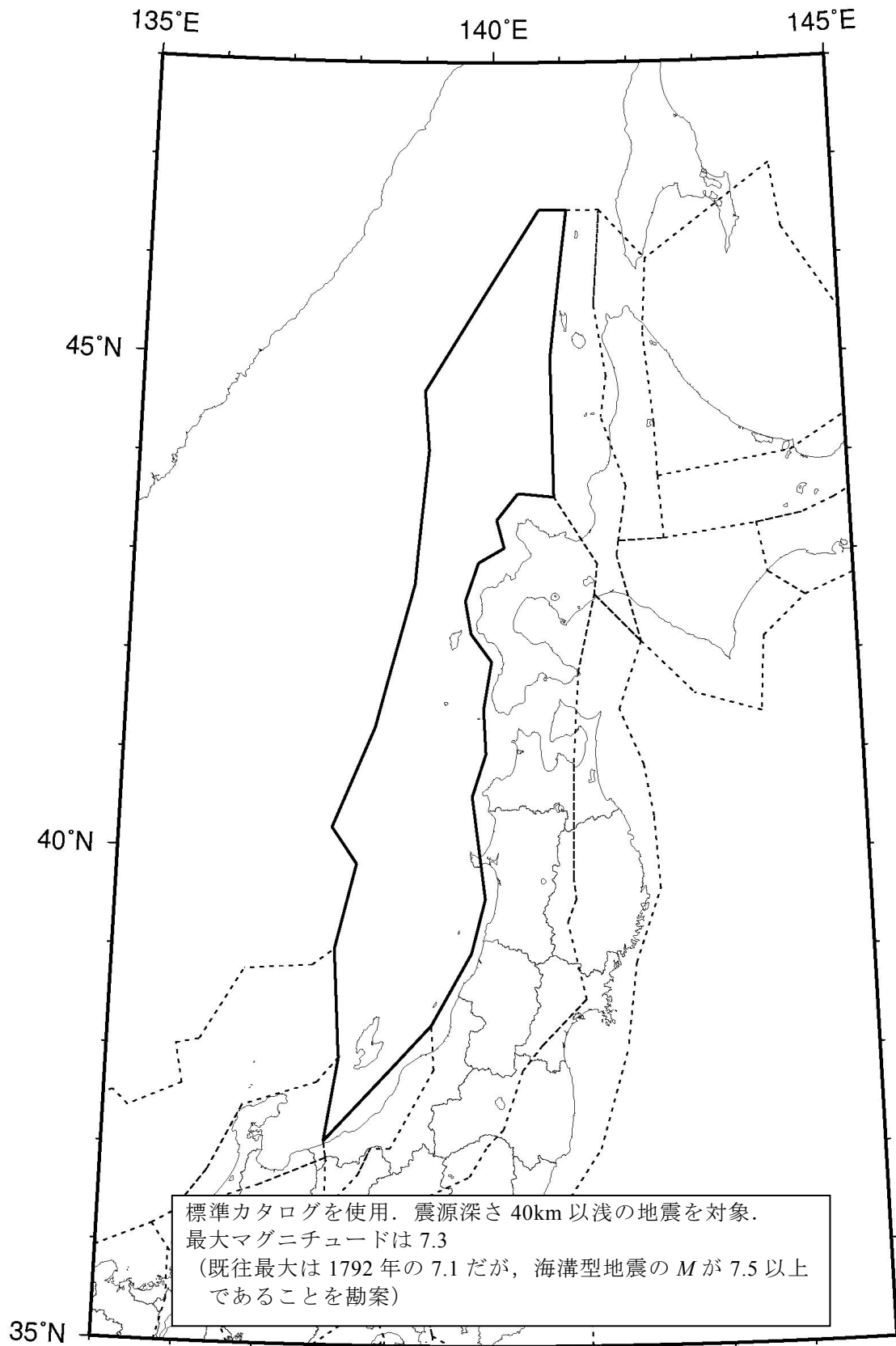


図 3.3.4.7-1 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分，使用する地震カタログ，および最大マグニチュード。（陸域の浅い地震の地域区分も点線で表示。）

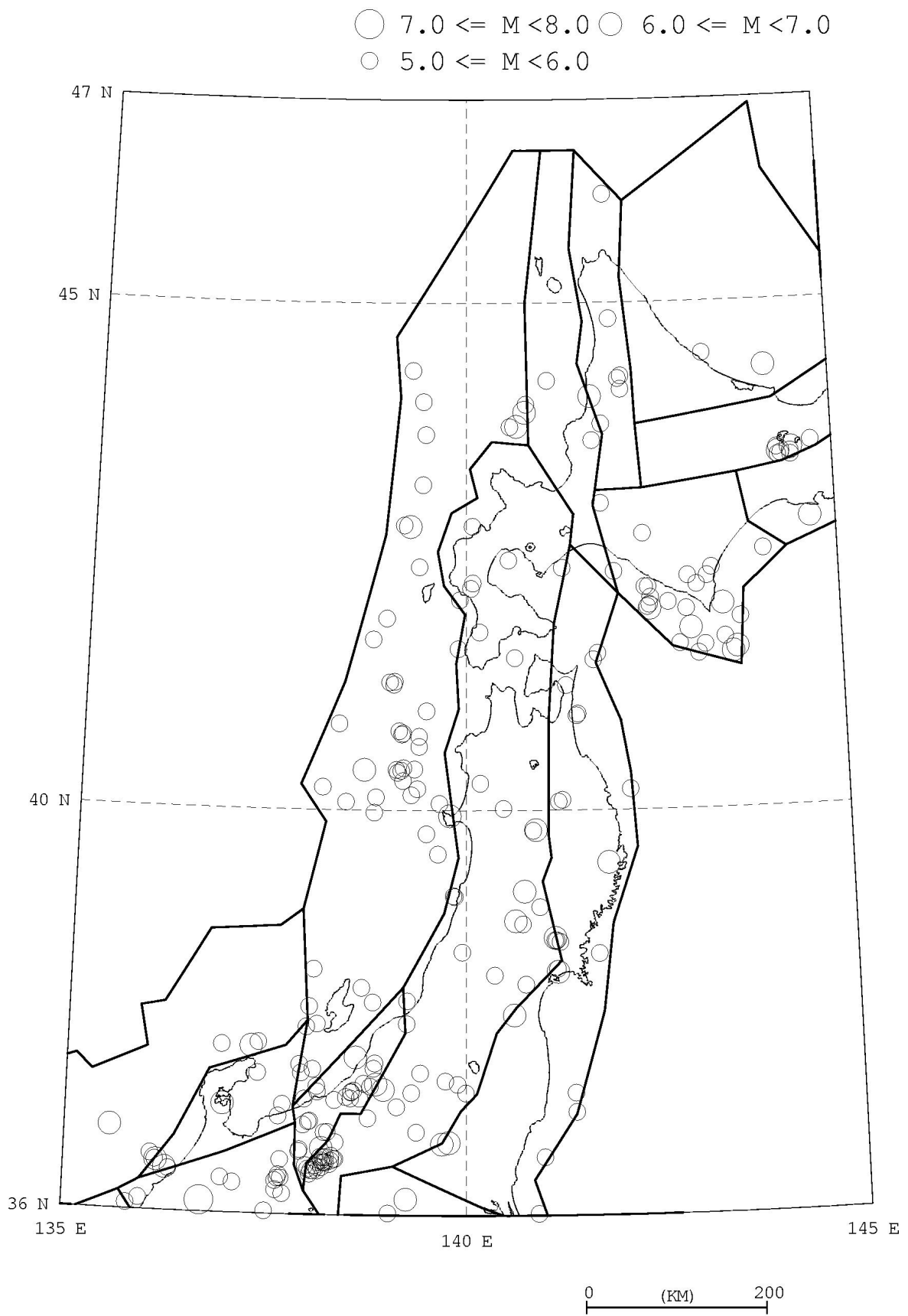


図 3.3.4.7-2 1926 年以降の $M \geq 5.0$ の地震の震央分布図.

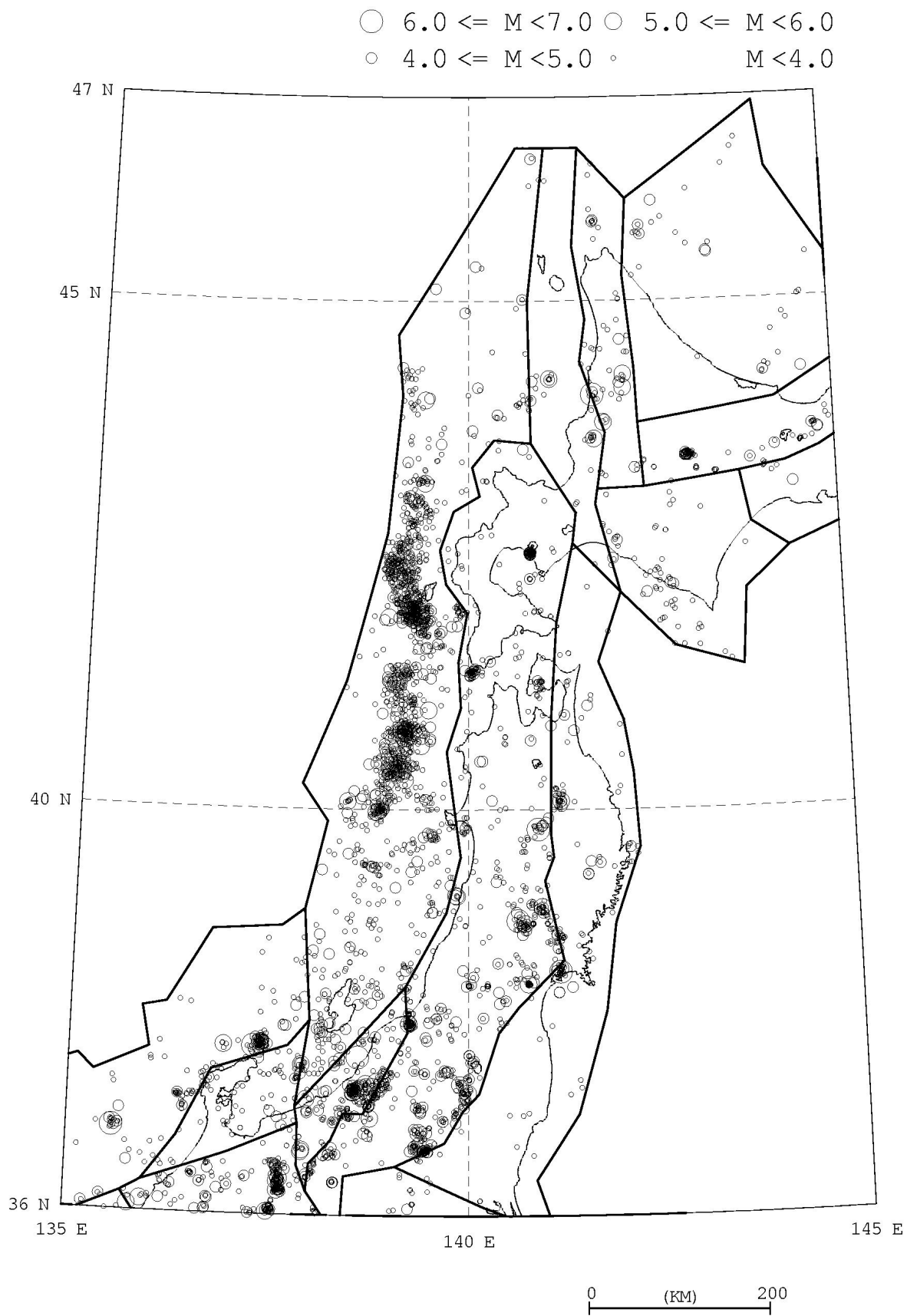


図 3.3.4.7-3 1983 年以降の $M \geq 3.0$ の地震の震央分布図.

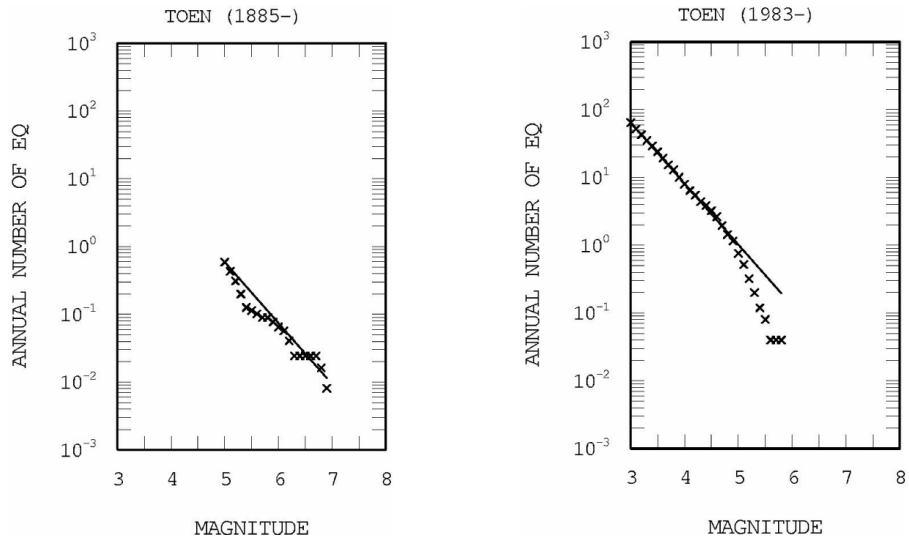


図 3.3.4.7-4 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の規模別累積発生頻度 (左：中地震カタログ, 右：小地震カタログ).

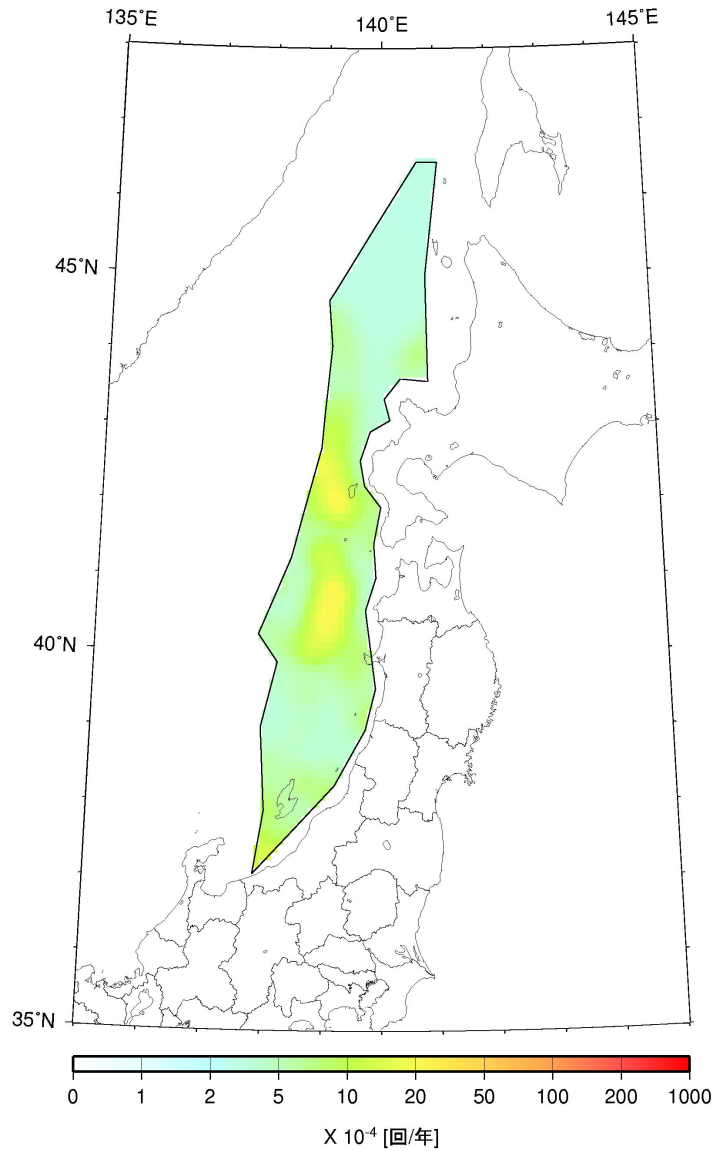


図 3.3.4.7-5 日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度 (0.1度四方あたり, $M5.0$ 以上).

3.3.4.8 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震

1) 対象とする地震

伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震は、伊豆半島および相模トラフよりも南で発生する浅い地震であり、実際にはフィリピン海プレート内部で発生していると推定される地震である。ここでは、伊豆諸島周辺の地震活動が活発な領域が含まれる。

関連する地震として、太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震があるが、両者の関係は、図 3.3.4.8-1 に示すように区別して取り扱っている。

2) 地域区分

図 3.3.4.8-2 に地域区分を示す。北側は、陸域の浅い震源断層を予め特定しにくい地震の領域に連続している。領域の東側は、太平洋プレートの上面 30km の等深線に沿うように設定しており、西側境界は、それにほぼ並行するように引いている。伊豆半島に近い 1 の領域は、地震活動が極めて高い領域であり、他と区別している。

3) 地震カタログ

北側の 2 つの領域については、中地震と小地震（最小マグニチュードは 3.0）のカタログを併用する。ただし、中地震カタログの期間は、大正関東地震の影響が少なくなった 1940 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震を用いる。また、一番南側の領域 3 では観測網の検知能力を勘案し、1983 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震のみを用いることとし、中地震と小地震のカタログの併用は行わない。震源深さは 40km 以浅のもののみを用いるが、太平洋プレートの上面より下に位置する地震は、太平洋プレートの地震として考慮する。

図 3.3.4.8-3 に、1926 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震の震央分布を、図 3.3.4.8-4 には 1983 年以降のマグニチュード 3.0 以上の地震の震央分布をそれぞれ示す。また、図 3.3.4.8-5 には、地震の規模別累積発生頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

最大マグニチュードは、地域区分された領域それぞれについて、過去に発生した地震の最大規模を採用する。ただし、 $M_j=7.0$ を下限値とする。領域ごとに設定した最大マグニチュードを、表 3.3.4.8-1 に示す。先に示した図 3.3.4.8-2 にも最大マグニチュードが記載されている。

5) 断層面の設定

断層面の取扱いは、陸域の震源断層を予め特定しにくい地震と同じとする。すなわち、厚さ十数 km の地震発生層内にランダムに位置する鉛直断層を想定するが、数値計算においては、この条件とほぼ等価な結果を与える深さ 3km の点震源とする。

6) モーメントマグニチュード M_w への変換

陸域の震源断層を予め特定しにくい地震での扱いと同様に、モーメントマグニチュード M_w は、武村(1990)に基づき、 M_j から次式で変換する。

$$M_w = 0.78 M_j + 1.08 \quad (3.3.4.8-1)$$

7) 想定する地震のタイプ

実際には、フィリピン海プレートのプレート内の地震であるが、強震動の評価（距離減衰式の適用）に際しては、陸域地殻内の地震と同じ特性を有すると仮定する。

8) 地震発生頻度の分布

図 3.3.4.8-6 に、伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度（0.1 度×0.1 度の領域で 1 年間にマグニチュード 5.0 以上の地震が発生する頻度）の分布を示す。これは、領域の 1 と 2 については、1) 中地震カタログで地域区分する方法、2) 中地震カタログで地域区分しない方法、3) 小地震カタログで地域区分する方法、4) 小地震カタログで地域区分しない方法、の 4 ケースの頻度を平均したもの、領域の 3 については、1983 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震データに基づく、1) 地域区分する方法、2) 地域区分しない方法、の 2 つのケースの頻度を平均したものとなっている。

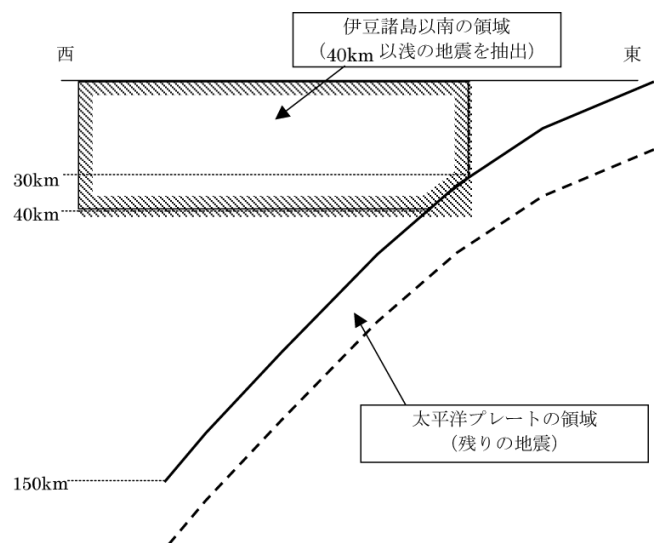


図 3.3.4.8-1 伊豆諸島周辺以南の浅い地震の抽出領域。

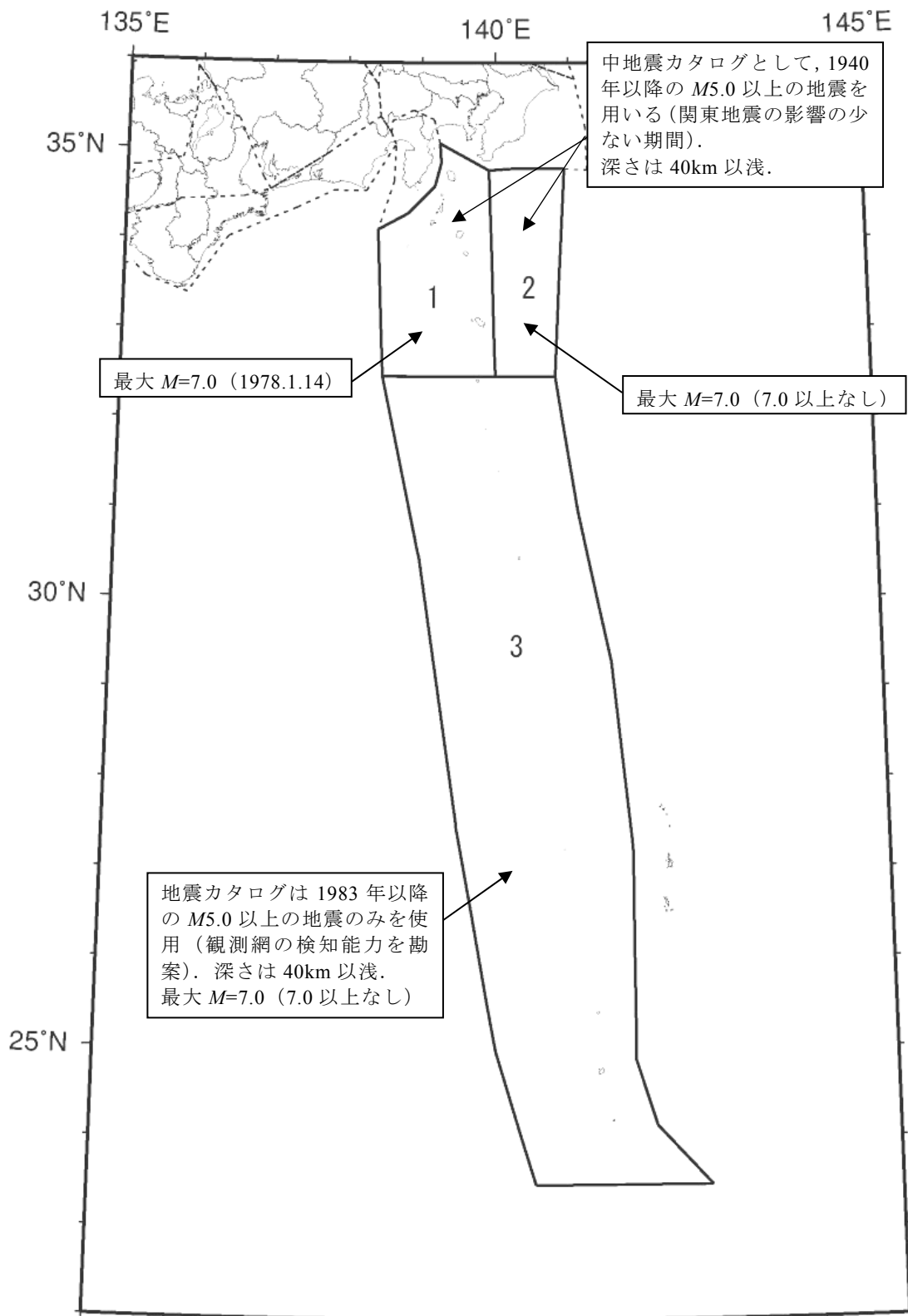


図 3.3.4.8-2 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分，使用する地震カタログ，および最大マグニチュード。

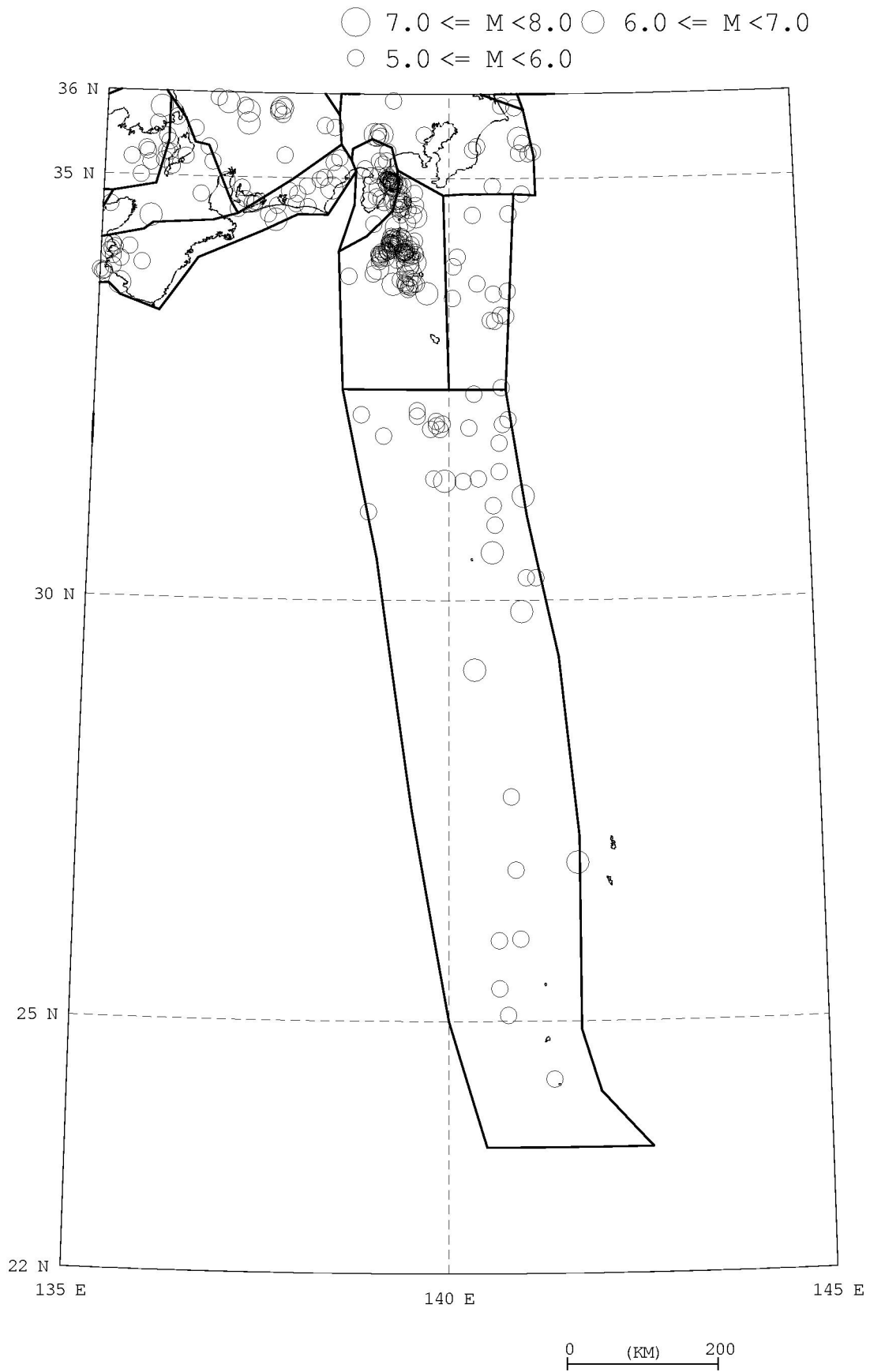


図 3.3.4.8-3 1926 年以降の $M \geq 5.0$ の地震の震央分布図.

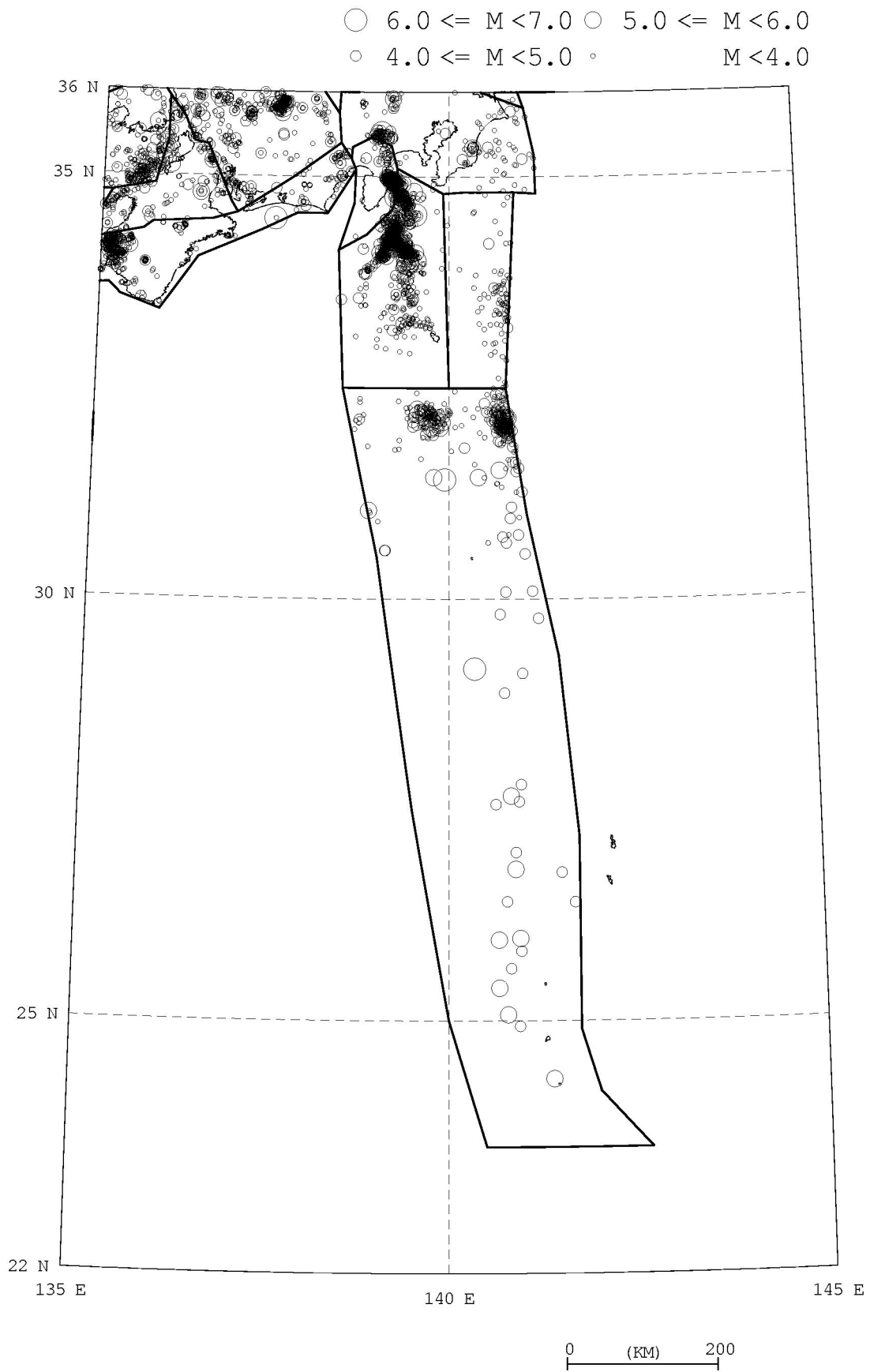


図 3.3.4.8-4 1983 年以降の $M \geq 3.0$ の地震の震央分布図.

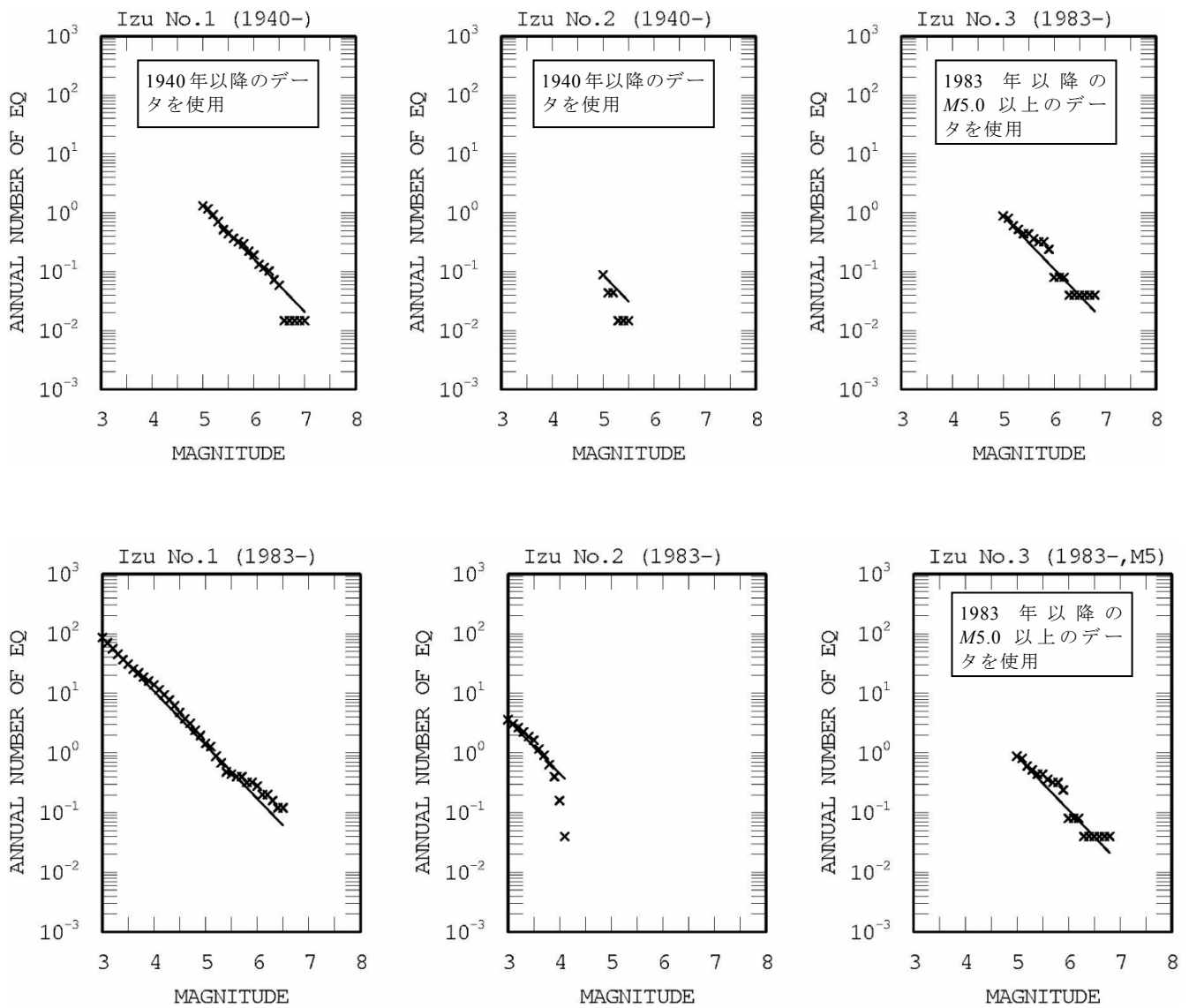


図 3.3.4.8-5 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分ごとの規模別累積発生頻度（上段：中地震カタログ，下段：小地震カタログ）。

表 3.3.4.8-1 領域ごとに設定した最大マグニチュード。

番号	最大 M	根拠	備考
1	7.0	1978.1.14 伊豆大島近海地震	
2	7.0	(最大 M の下限値)	
3	7.0	(最大 M の下限値)	

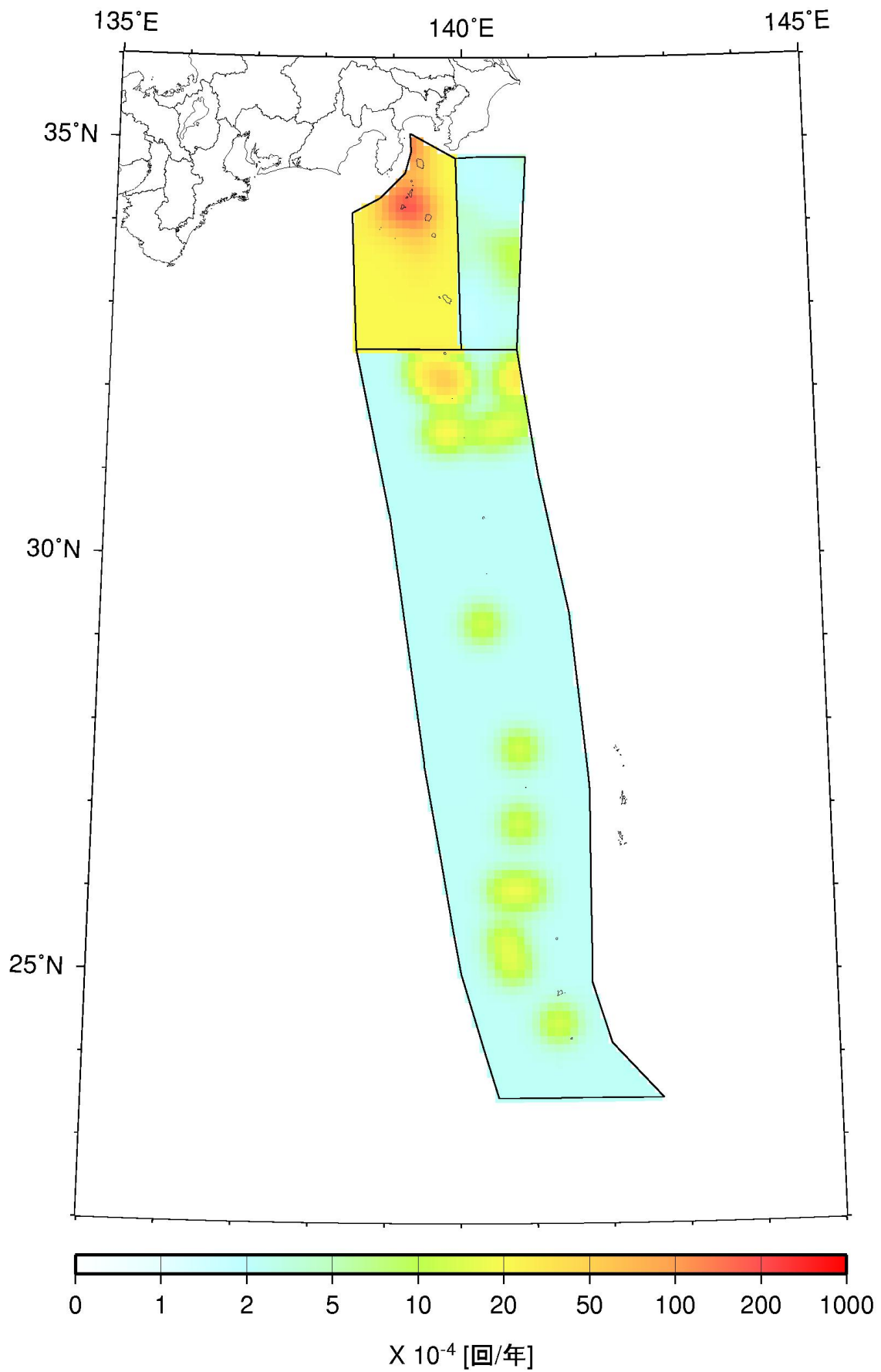


図 3.3.4.8-6 伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震の発生頻度 (0.1度四方あたり, $M5.0$ 以上).

3.3.4.9 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震

1) 対象とする地震

南西諸島付近の地震については、観測網の制約から震源データの精度が必ずしも十分ではなく、過去に発生した地震をタイプ別に分類することが困難なため、「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価」(地震調査委員会, 2004a)では、「南西諸島周辺の浅発地震(概ね 60km 以浅)」、「与那国島周辺の地震(概ね 100km 以浅)」、「九州から南西諸島周辺のやや深発地震(概ね 60km 程度以深, 150km 程度以浅)」に分けて評価されている。震源断層を予め特定しにくい地震についても、上記に整合するようにモデル化する。ただし、九州から南西諸島周辺のやや深発地震については、フィリピン海プレートのプレート内地震として扱っていることから、ここでは、南西諸島周辺の浅発地震と与那国島周辺の地震のうち大地震以外の地震をあわせて「南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震」と呼ぶ。図 3.3.4.9-1 に、評価の対象とする地震と関連する地震との関係を示す。

2) 地域区分

「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価」(地震調査委員会, 2004a)で設定されている領域に基づいて、図 3.3.4.9-2 のように地域区分する。

3) 地震カタログ

対象地域における観測網の制約を勘案し、気象庁カタログのうち 1983 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震のみを用いることとし、他の領域のように中地震と小地震のカタログの併用は行わない。対象とする地震は、与那国島周辺の地震については深さ 100km 以浅、南西諸島周辺の浅発地震については震源深さ 60km 以浅である。ただし、南西諸島周辺の浅発地震と、九州から南西諸島周辺のやや深発地震の領域は、地表投影面では重複するが、深さ方向の両者の位置関係は先に図 3.3.4.9-1 に示したとおりである。この際、やや深発地震の領域の東側(図 3.3.4.9-1 では右側)では、震源が深く決定される傾向があるため、地震カタログで深さ 60km 以深とされる地震についても、震央位置の情報を優先し、深さ 60km 以浅の地震とみなすこととする。なお、海溝型地震として別途評価されている地震は地震カタログから除去することになるが、地震発生頻度の評価に用いる 1983 年以降の地震の中には該当する地震は含まれていない。図 3.3.4.9-3 には 1983 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震の震央分布を示す。また、図 3.3.4.9-4 には、規模別累積発生頻度を示す。

4) 最大マグニチュード

南西諸島周辺の浅発地震の領域は、当該領域における長期評価の中で過去の地震に関する記述はあるものの発生確率等の評価がされておらず、海溝型地震としてはモデル化していないことから、すべての地震を、震源断層

を予め特定しにくい地震として取り扱うこととし、最大マグニチュードを 7.7 とする。

与那国島周辺の地震のうちマグニチュード 7.5 以上のものは、長期評価に基づき海溝型地震として別途モデル化されている。したがって、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は、マグニチュード 7.4 以下の地震のうち過去に発生した地震の最大値である 7.3 に設定する。表 3.3.4.9-1 に、領域ごとの最大マグニチュードを示す。また、先に示した図 3.3.4.9-2 には、最大マグニチュードが記載されている。

5) 断層面の設定

当該地域の長期評価では、南西諸島周辺のやや浅発地震は深さ 60km 以浅の地震が、また与那国島周辺の地震は深さ 100km 以浅の地震が、それぞれ一括して取り扱われている。実際には、陸側プレートの内部で発生する地震、フィリピン海プレートの上面で発生する地震、フィリピン海プレートの内部で発生する地震が混在していると考えられるが、これらの頻度の割合を分離することは困難である。そこで、南西諸島周辺の浅発地震については断層面の中心の深さを 30km、与那国島周辺の地震については断層面の中心の深さを 40km にそれぞれ固定する。

南西諸島周辺の浅発地震の断層面は、深さ 30km を断層面の中心として、地震規模に応じた拡がりを持つ円形の断層面を仮定し、走向はこの領域における海溝軸を参考に N45E、傾斜角は北西傾斜 45 度とする。これは、最大マグニチュード 7.7 の場合でも地表には突き抜けない条件となっている。

与那国島周辺の地震の断層面は、深さ 40km を断層面の中心として、地震規模に応じた拡がりを持つ円形の断層面を仮定し、走向はこの領域における海溝軸を参考に N90E、傾斜角は北傾斜 45 度とする。

上記のいずれの場合も、円形断層の面積 $S(\text{km}^2)$ は宇津・関(1955)の式の係数を丸めた

$$\log S = M - 4.0 \quad (3.3.4.9-1)$$

を満足するようにマグニチュードに応じて設定する。

6) モーメントマグニチュード M_w への変換

モーメントマグニチュード M_w は、 M_j と同じとする。

7) 想定する地震のタイプ

異なるタイプの地震が混在すると考えられるが、地震動の評価(距離減衰式の適用)にあたっては、プレート間地震を想定する。

8) 地震発生頻度の分布

図 3.3.4.9-5 に、南西諸島周辺の地震の発生頻度(0.1 度×0.1 度の領域で 1 年間にマグニチュード 5.0 以上の地震が発生する頻度)の分布を示す。これは、1983 年以降のマグニチュード 5.0 以上の地震に基づく 1)地域区分する方法と 2)地域区分しない方法の 2 ケースの頻度を平均

したものとなっている.

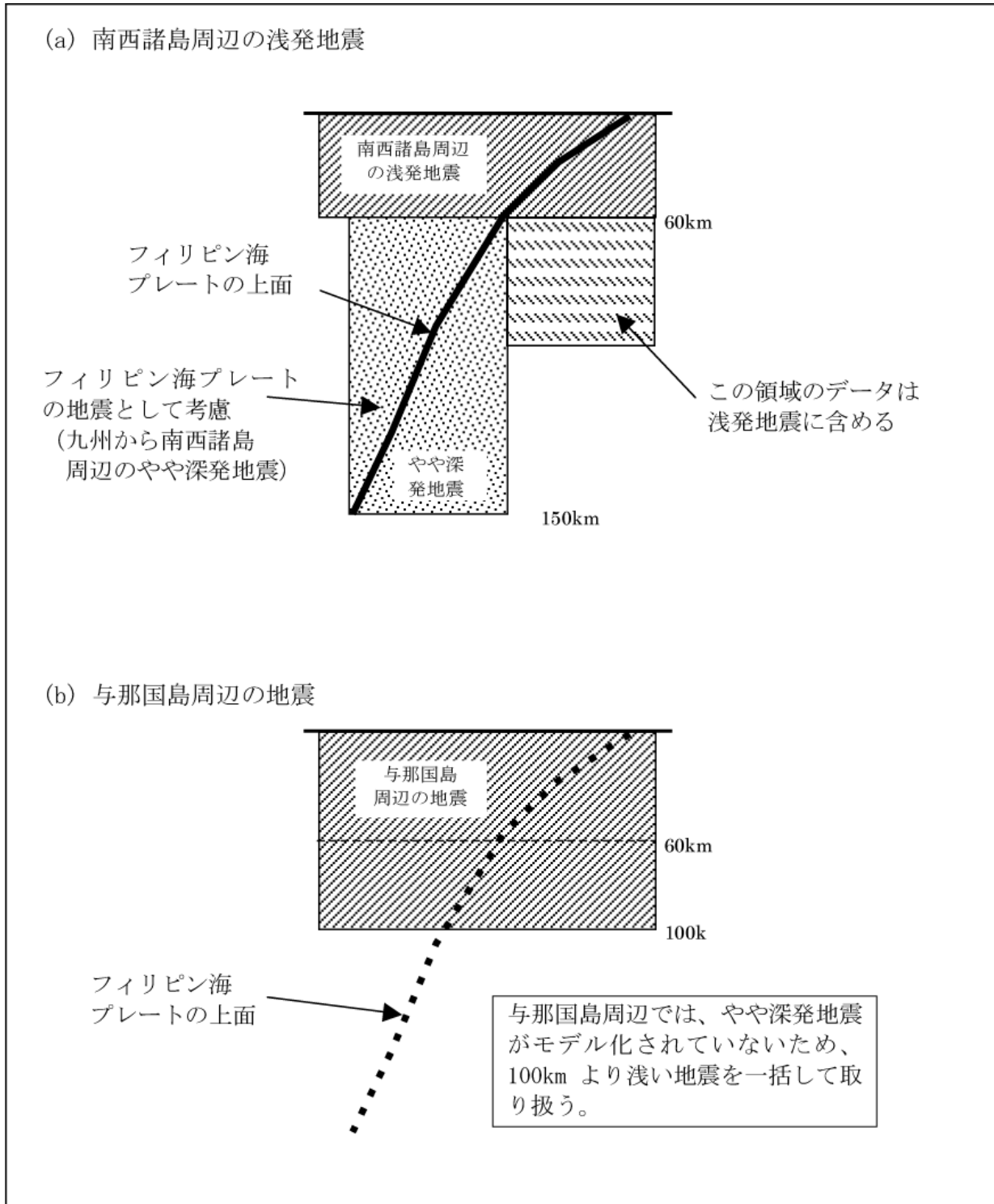


図 3.3.4.9-1 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震の対象.

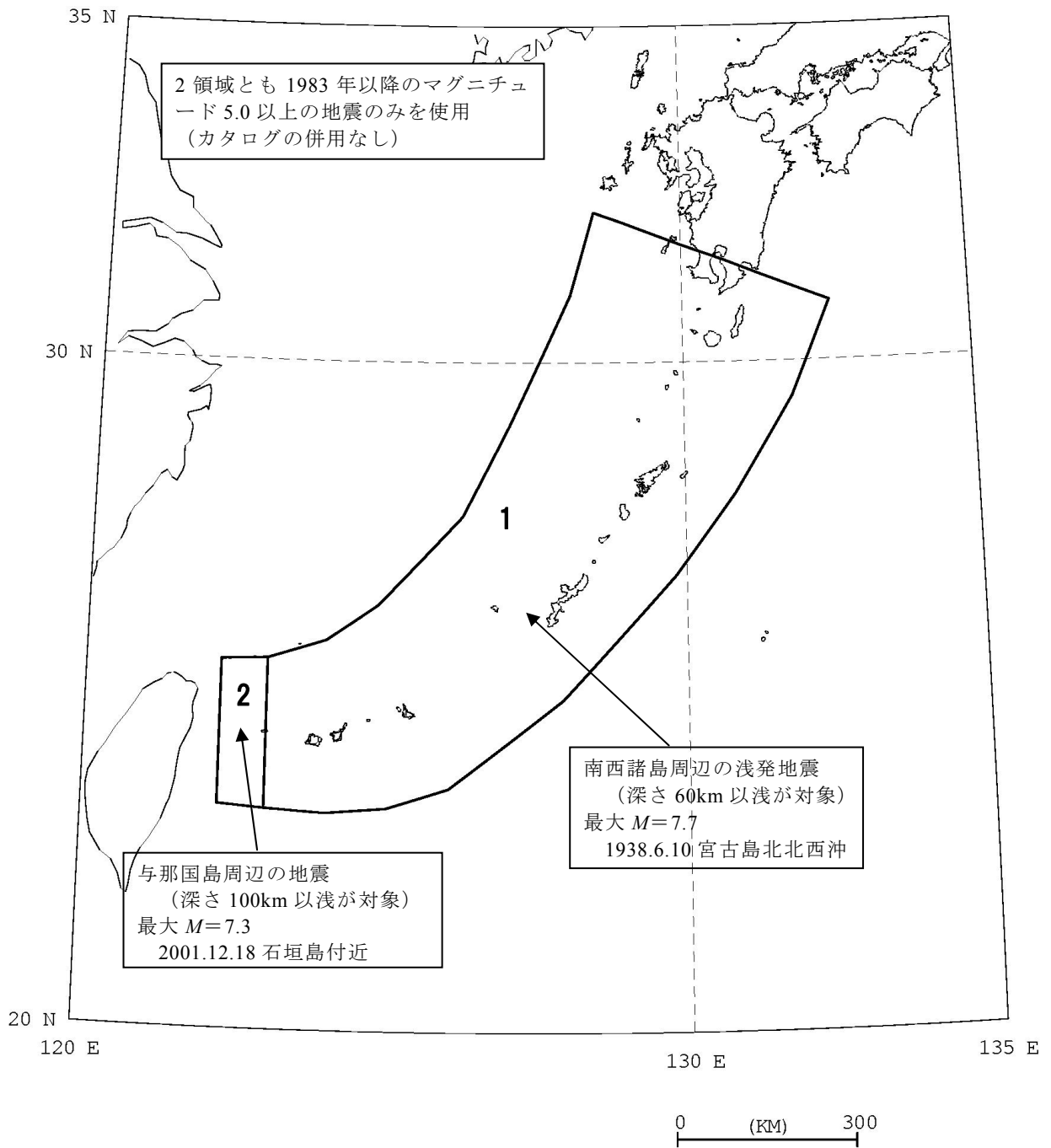


図 3.3.4.9-2 南西諸島付近の震源を特定しにくい地震の地域区分，頻度算定に用いる地震カタログと最大マグニチュード。

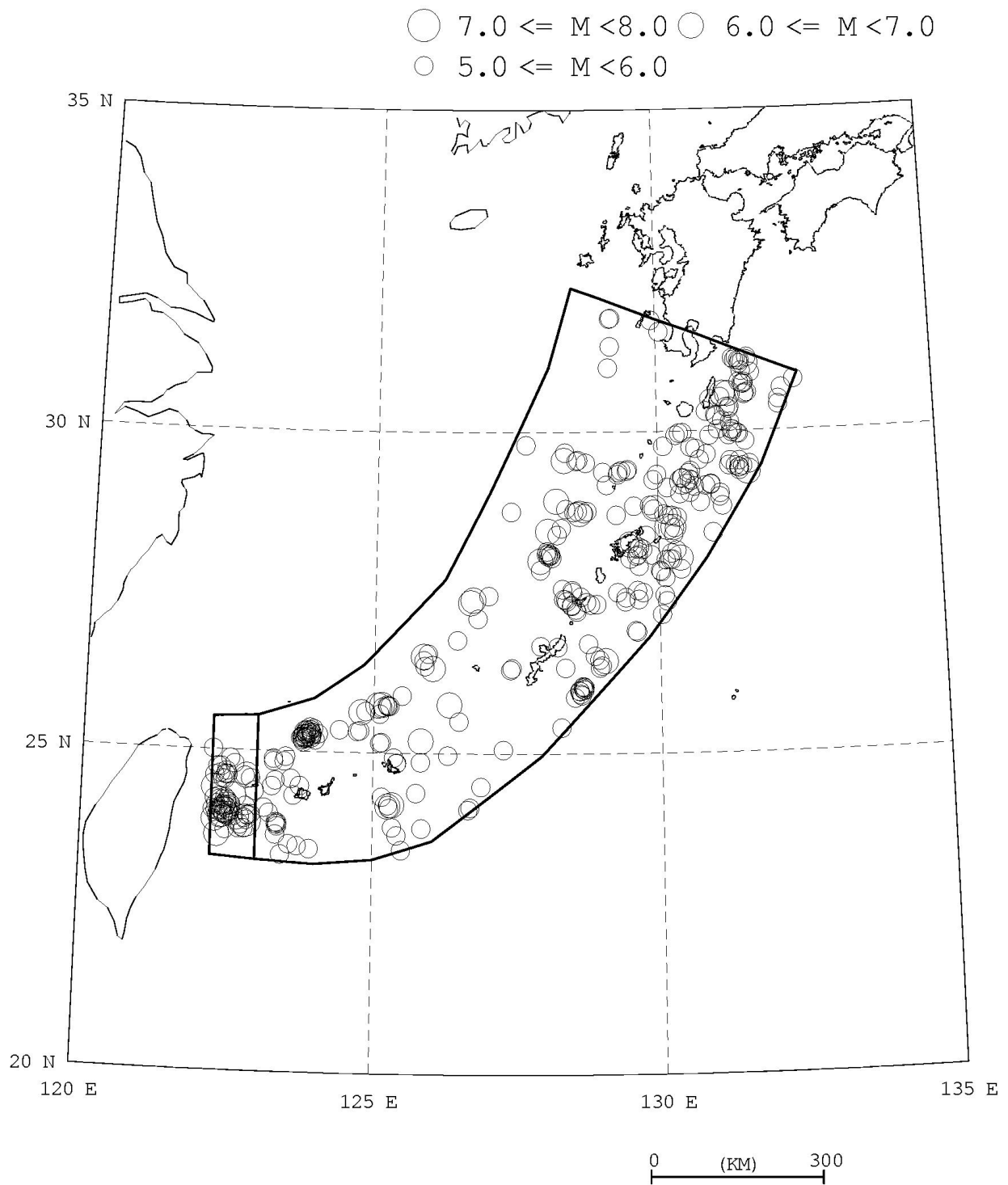


図 3.3.4.9-3 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震に該当する地震の震央分布 (1983 年以降の気象庁カタログ, マグニチュード 5.0 以上).

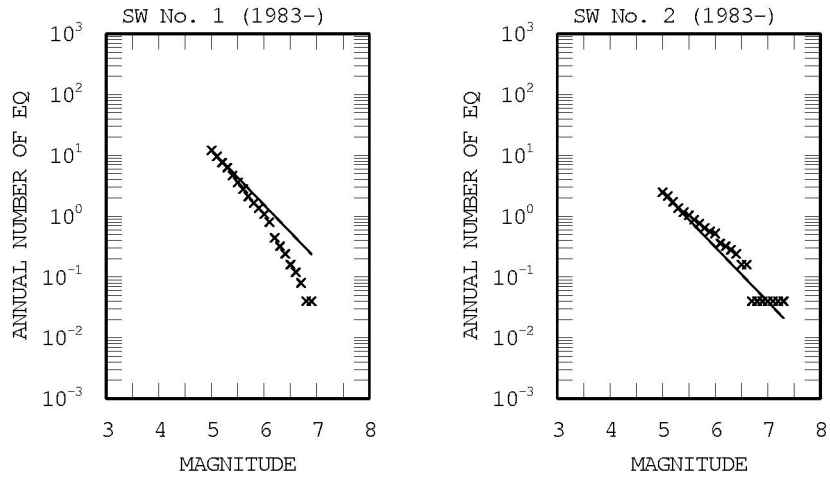


図 3.3.4.9-4 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震の地域区分ごとの規模別累積発生頻度.

表 3.3.4.9-1 領域ごとに設定した最大マグニチュード.

番号	最大 M	根拠	備考
1	7.7	1938.06.10 宮古島北北西沖	長期評価の記載に基づく. M は宇津による.
2	7.3	2001.12.18 石垣島付近	長期評価では $M7.5$ 以上の地震が評価されている.

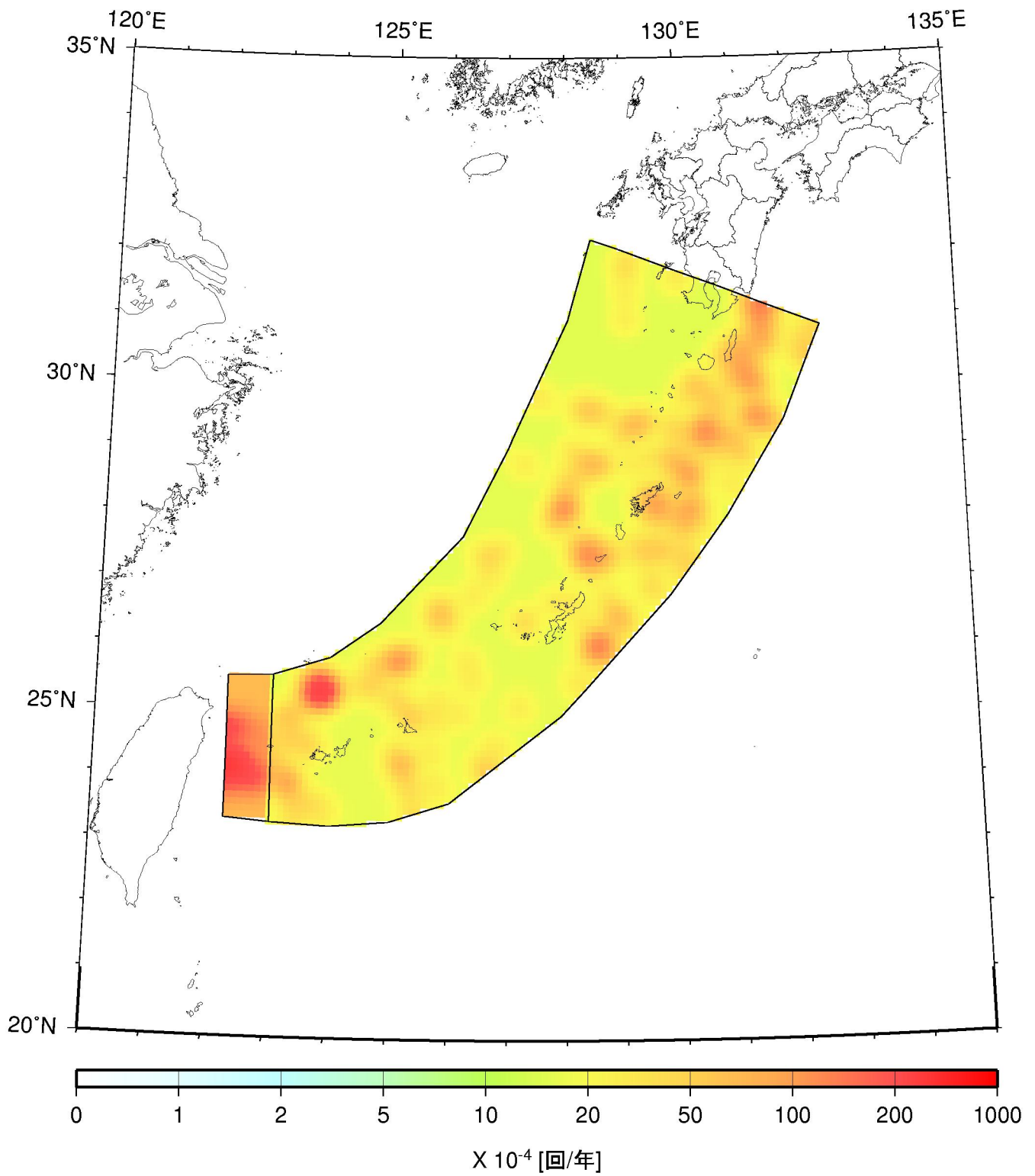


図 3.3.4.9-5 南西諸島付近の震源を特定しにくい地震の発生頻度 (0.1 度四方あたり, $M5.0$ 以上).

3.3.4.10 昨年度と今年度の地震発生頻度の比較

3.3.4.3 から 3.3.4.9 では、分類した地震ごとのモデル化の詳細と地震発生頻度を示した。ここでは、今回算定した地震発生頻度を、昨年度の結果と比較する。昨年度と今年度の違いは、使用した気象庁震源データの違いであり、昨年度は 2006 年末まで、今年度は 2007 年末までのものが用いられている。このため、今年度は 2007 年 1 月から 2007 年 12 月の 1 年間に発生した地震が追加され、また、カタログの期間が延びている。これ以外に、過去に遡った震源データの見直しが新しい震源データに反映されていれば、それも頻度の算定結果に影響すると考えられる。

以下に示す図では、頻度の分布図そのものの比較とともに、頻度の変化率（昨年度の頻度からの増減を昨年度の頻度で除したもの： $(\nu_{2009} - \nu_{2008}) / \nu_{2008}$ ）もあわせて示している。また、頻度の変化率の図中には、2007 年 1 月から 2007 年 12 月までに発生した地震の震央も図示している。なお、以下の図中、2008 年版が昨年度の結果、2009 年版が今年度の結果である。

ちなみに、地震発生頻度の変化についての一般的な傾向は、以下のようになる。

- ・ 地域区分する方法による発生頻度の算定方法の特徴から、着目する地域区分内で、過去の平均的な頻度よりも多くの地震が 2007 年に発生すれば、地域区分の頻度が全体的に増加する。
- ・ 地域区分しない方法による発生頻度の算定方法の特徴から、2007 年に発生した地震の周辺で頻度が増加する。
- ・ 地震発生頻度の算定に用いるカタログの期間が短い場合には、1 年間のデータを追加した影響がより顕著に現れる。例えば、伊豆諸島以南の領域や南西諸島付近では、1983 年以降のデータのみが用いられているために、変化率が強調される傾向がある。
- ・ 元々地震が少ない地域では、1 年間のデータを追加した影響が顕著に現れる。

図 3.3.4.10-1 は、太平洋プレートの震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度の比較である。頻度の図だけを比較すると両者の違いはほとんどわからないが、真ん中に示した頻度の変化率を見ると、北緯 34 度以南では何箇所かで個々の地震の影響が強く現れている。この領域は、使用している地震カタログが 1983 年以降の M5 以上の地震に限定されているために、一つ一つの地震の影響がはっきりと現れることがわかる。

図 3.3.4.10-2 は、フィリピン海プレートの震源断層をあらかじめ特定しにくい地震についての比較結果を示したものである。関東付近では房総半島の東部で若干頻度が上昇しているのに対して、九州から南西諸島にかけての帯状の領域では全般に頻度が低くなっている。なお、豊後水道付近については昨年度と今年度で地域区分を変更しており、頻度の変化にはその影響も含まれている。

図 3.3.4.10-3 は、陸域浅部、日本海東縁部、および伊

豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震についての比較結果を示したものである。北海道の北東部、房総半島東部、能登半島沖、小笠原諸島などでやや頻度が上昇している。房総半島東部は 2007 年 8 月の九十九里の群発地震、能登半島沖については 2007 年能登半島地震の余震の影響と考えられる。ただし、北海道北東部など、地震発生頻度の絶対値自体が小さい場合には、わずかな変化が強調されることに注意が必要である。

図 3.3.4.10-4 は、浦河沖の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震についての結果であるが、頻度の変化はほとんどない。

図 3.3.4.10-5 は、南西諸島付近の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震についての結果である。この領域では、使用するカタログの期間が 25 年と短いために、データの追加の影響が強調される。頻度の変化率の図を見ると、東側の広い領域では、追加した 1 年間に地震が発生したところで頻度が高くなり、それ以外でやや低くなる傾向が顕著に見られる。一方、西側の領域では、大きな変化は無い。

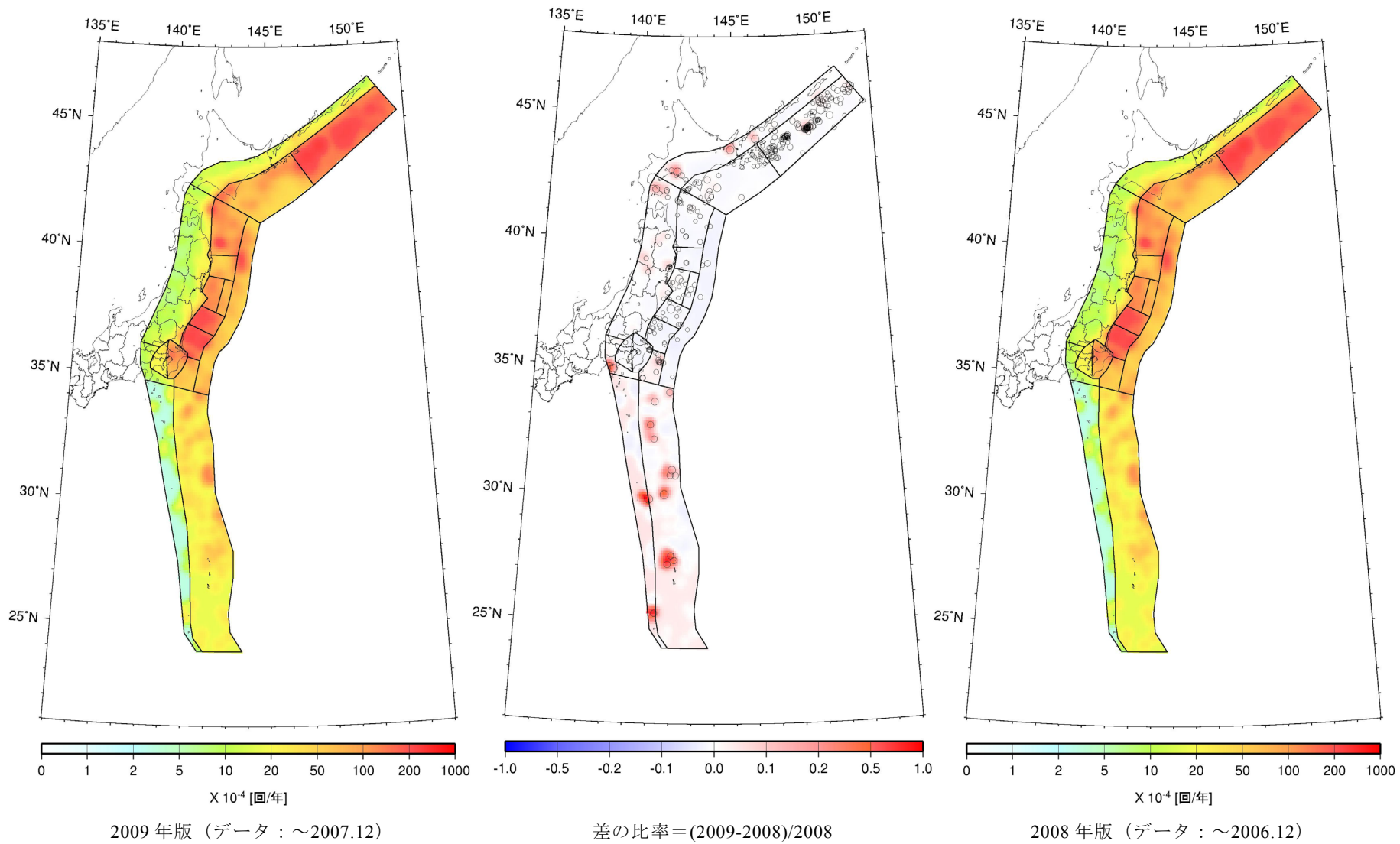


図 3.3.4.10-1 太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の頻度 (プレート間とプレート内の合計).

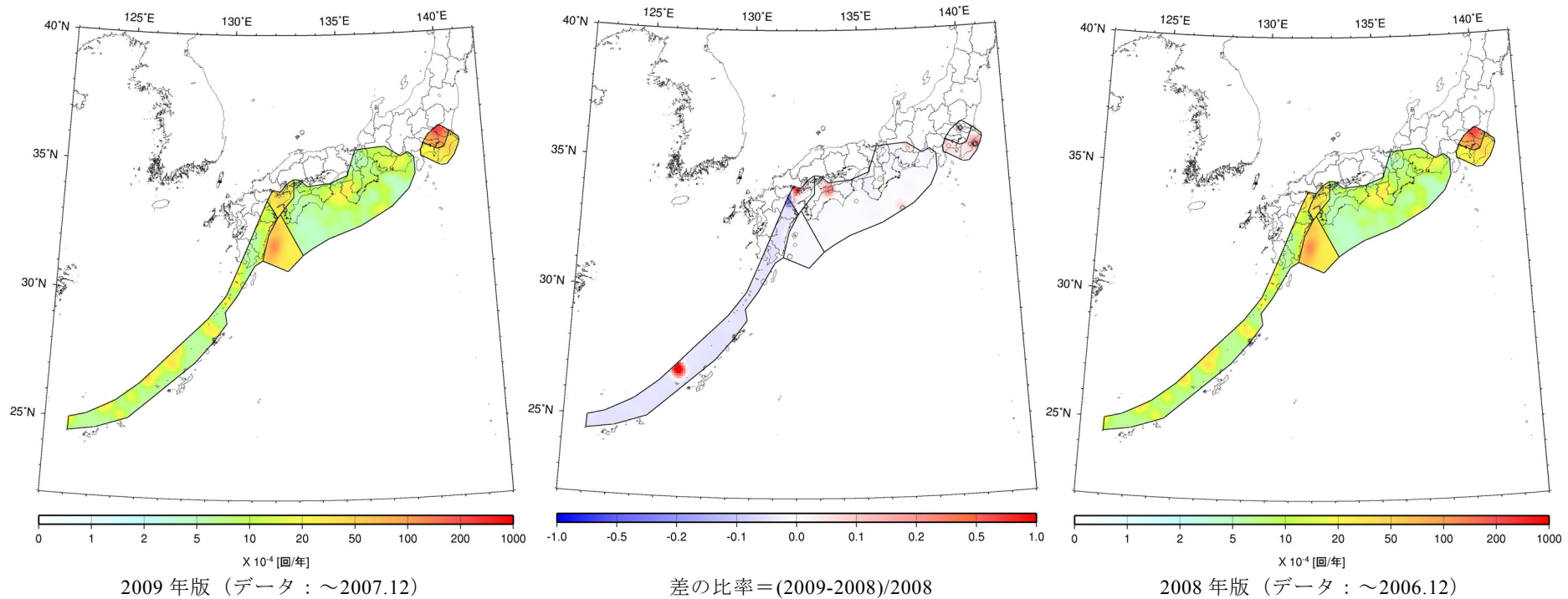


図 3.3.4.10-2 フィリピン海プレートの震源断層を予め特定しにくい地震の頻度 (プレート間とプレート内の合計).

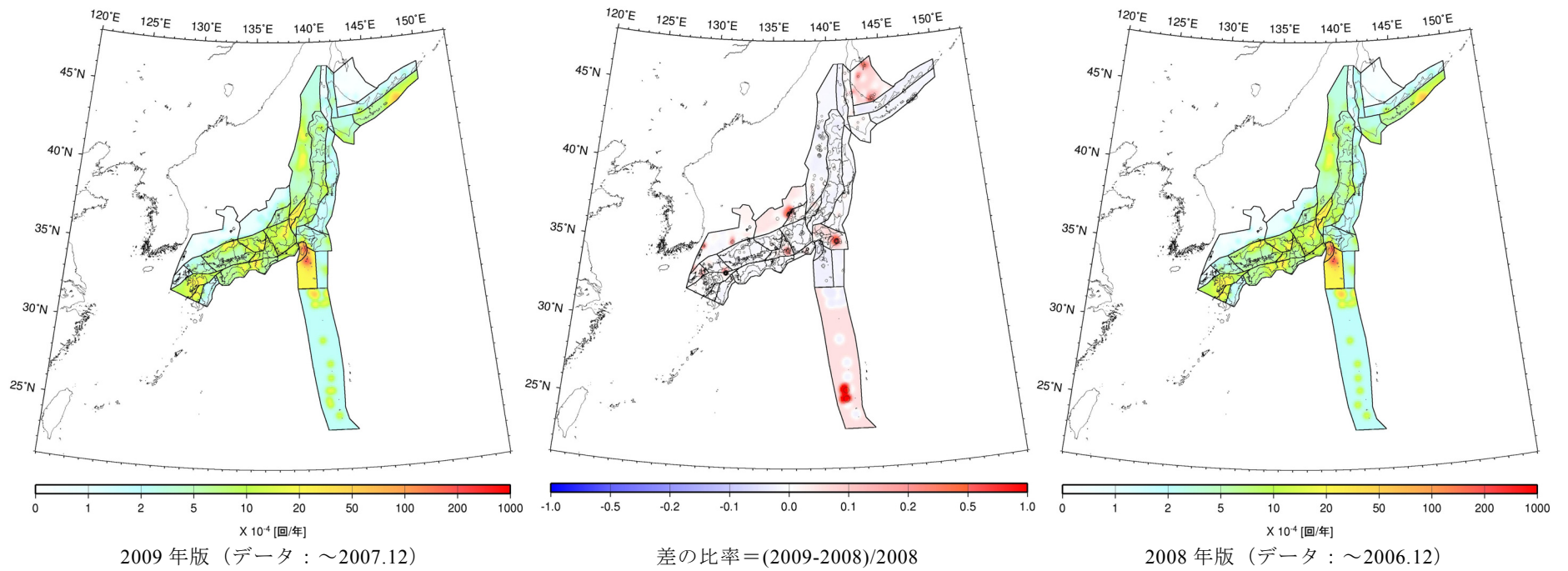


図 3.3.4.10-3 陸域浅部, 伊豆諸島以南, および日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震の頻度.

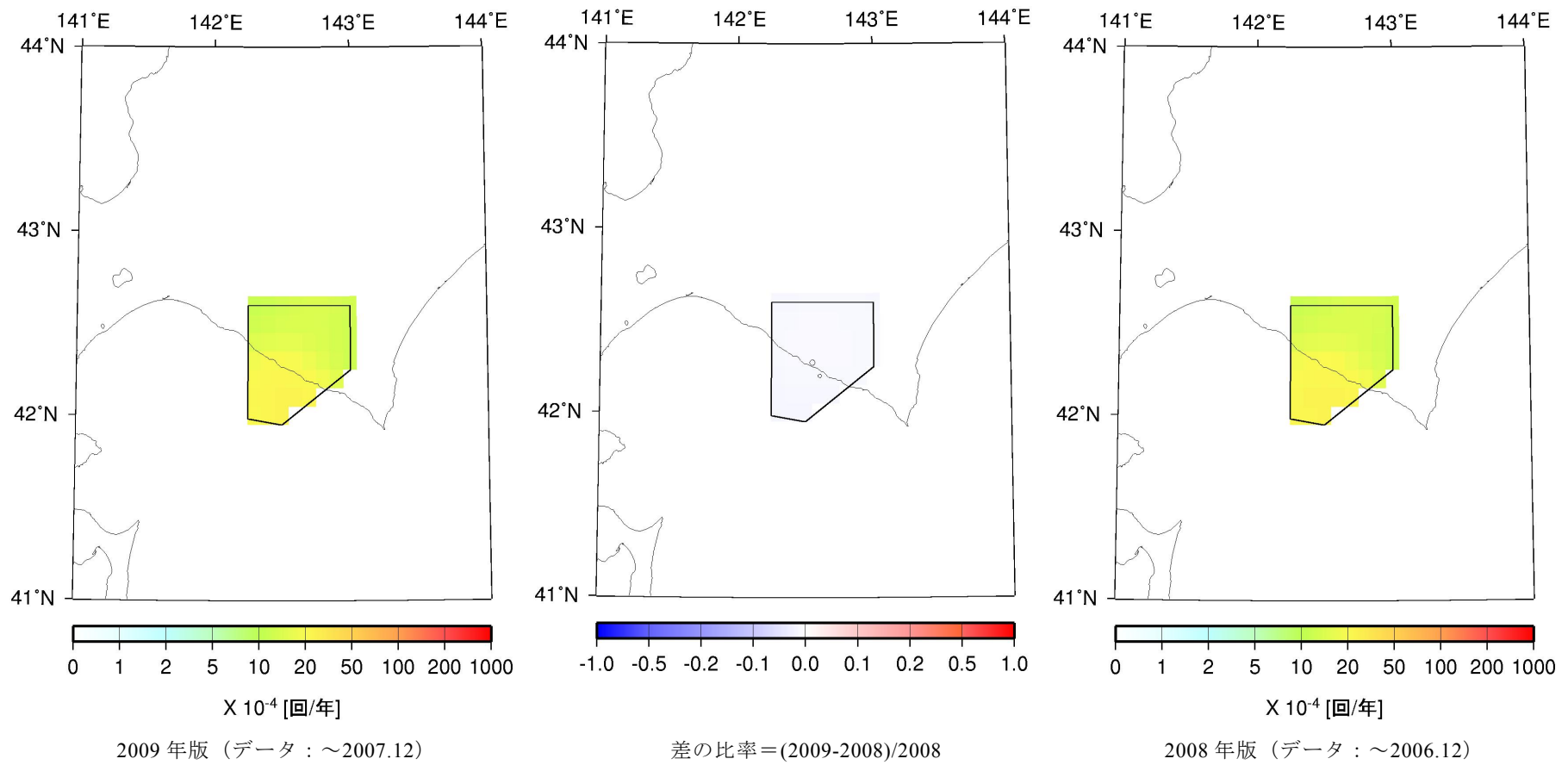


図 3.3.4.10-4 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震の頻度.

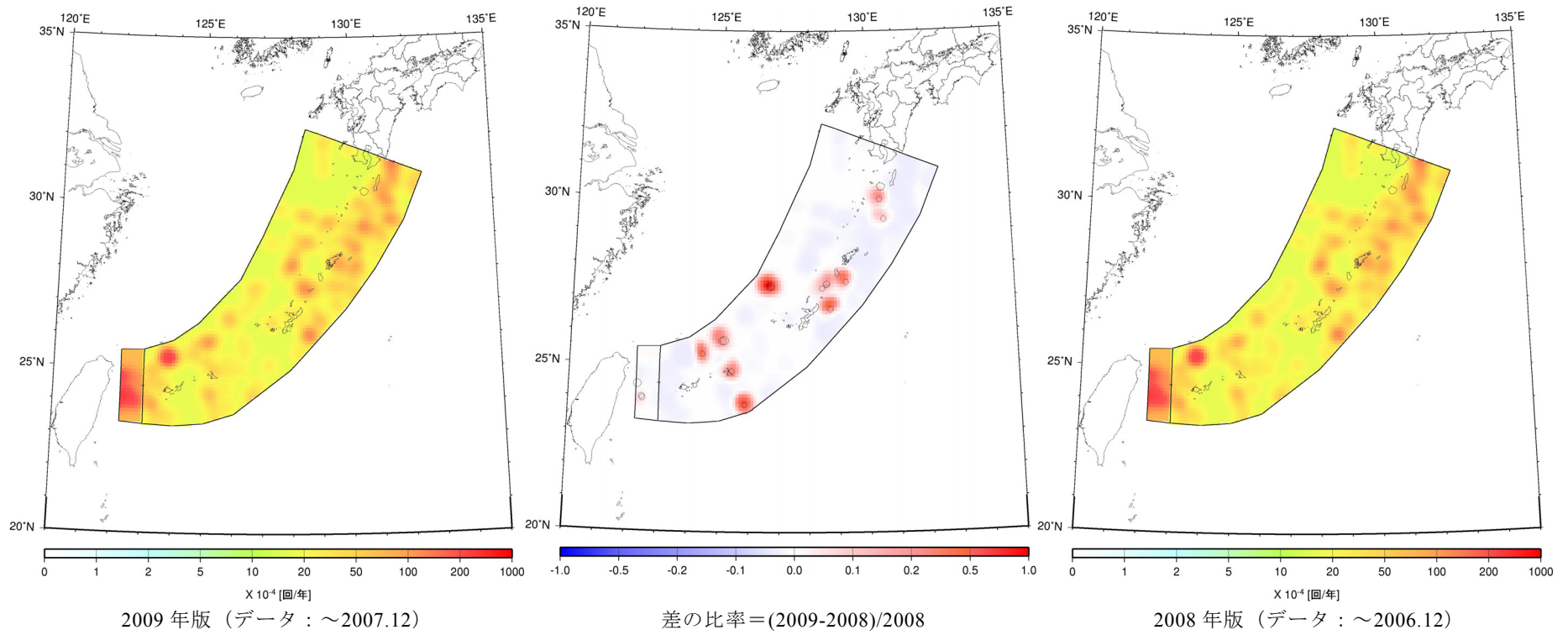


図 3.3.4.10-5 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震の頻度.

3.4 地震カテゴリー

2008年版までは、地震動予測地図の作成で考慮している地震を、主要活断層帯・海溝型地震・その他の地震、の3つに分類し、全国の地震ハザードの特徴を詳細に知るために用いてきた。今回、新たな地震分類として、地震カテゴリーを定義し、地震カテゴリー別の地図も作成する。3つに分けた新しい地震カテゴリーは次のとおりである。

地震カテゴリーI <海溝型巨大地震>

(震源断層が予め特定でき、再来間隔が数百年オーダーの海溝型の巨大地震)

- ・ 南海トラフの地震(南海地震・東南海地震・想定東海地震)
- ・ 宮城県沖地震・三陸沖南部海溝寄りの地震
- ・ 三陸沖北部のプレート間大地震
- ・ 十勝沖の地震・根室沖の地震
- ・ 色丹島沖の地震
- ・ 択捉島沖の地震
- ・ 大正型関東地震

地震カテゴリーII <海溝型震源不特定地震>

(海溝のプレートで発生する震源断層を予め特定しにくい地震)

- ・ 三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震
- ・ 三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)
- ・ 三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震(正断層型)
- ・ 福島県沖の地震
- ・ 茨城県沖の地震
- ・ 十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震
- ・ 色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震
- ・ 千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや浅い地震
- ・ 千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや深い地震
- ・ 安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震
- ・ 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
- ・ その他の南関東で発生するM7程度の地震
- ・ 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
- ・ 浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震

地震カテゴリーIII <陸域浅発地震>

(活断層帯の地震及び陸域と周辺海域で発生する震源断層を予め特定しにくい地震)

- ・ 主要活断層帯に発生する固有地震
- ・ 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
- ・ 主要活断層以外の活断層に発生する地震
- ・ 陸域で発生する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
- ・ 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
- ・ 南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震

3.5 地震動の評価モデル

全国を対象とした確率論的地震動予測地図を作成する際の評価条件のうち、地震動の評価モデルについて示す。

地震動強さの評価は、距離減衰式を用いて、マグニチュードなどの震源の特性と震源断層までの距離から評価される地震動強さの中央値と、評価式に含まれるばらつきを考慮することにより行われる。具体的には、まず工学的基盤面での最大速度を評価した後、表層地盤による最大速度の増幅率を乗じることによって地表での最大速度を評価する。計測震度は地表の最大速度から経験的関係式を用いて変換して評価する。

3.5.1 工学的基盤における最大速度の距離減衰式

ここでは、S波速度が400m/sの層を工学的基盤とし、そこでの最大速度を司・翠川(1999)の距離減衰式により求める。司・翠川(1999)は、震源断層までの距離のとり方として、断層最短距離と等価震源距離の二通りの式を求めているが、ここでは断層最短距離 X (km) を用いた以下の式

$$\log PGV = 0.58M_w + 0.0038H + d - 1.29 - \log(X + 0.0028 \times 10^{0.50M_w}) - 0.002X \quad (3.5.1-1)$$

$$d = \begin{cases} 0.0 & \text{地殻内地震} \\ -0.02 & \text{プレート間地震} \\ 0.12 & \text{プレート内地震} \end{cases}$$

を採用する。ここで、 PGV (cm/s) はS波速度が600m/sである硬質地盤上の最大速度、 M_w は地震のモーメントマグニチュード、 H (km) は震源断層中心深さである。工学的基盤 (S波速度が400m/s) での最大速度の値は、藤本・翠川(2006)による表層30mの平均S波速度 $AVS30$ (m/s) に基づく最大速度の増幅率

$$\log(amp) = 2.367 - 0.852 \cdot \log AVS30 \quad (3.5.1-2)$$

より得られる比(1.41)を、(3.5.1-1)式で求められる最大速度 PGV に乗じたものを工学的基盤上の最大速度 PGV_{b400} とする。

気象庁マグニチュード M からモーメントマグニチュードへの変換は、陸域の浅い地震とそれ以外の地震とに分けて行う。陸域の浅い地震は、武村(1990)による地震モーメント M_0 と気象庁マグニチュードとの関係式

$$\log M_0 = 1.17M + 10.72 \quad (3.5.1-3)$$

と Kanamori (1977) による地震モーメントとモーメントマグニチュードの関係式

$$\log M_0 = 1.5M_w + 9.1 \quad (3.5.1-4)$$

から導かれる

$$M_w = 0.78M + 1.08 \quad (3.5.1-5)$$

により変換する。それ以外の地震は、気象庁マグニチュードとモーメントマグニチュードは等しい、すなわち、

$M = M_w$ とする。

3.5.2 異常震域の補正方法

震源が日本海側にあるような深発地震において、日本海側の地域よりも震源から遠い太平洋側の地域で大きな震度が観測される。これは異常震域と呼ばれる現象である。異常震域は深発地震において顕著に現れるが、震源が日本列島の直下にあるようなやや深発地震においても見られる。このような現象は、地盤の違いによって局所的に生じるようなものではなく、図3.5.2-1に示すような島弧地域における特異な地震波の減衰(Q値)構造によって説明されている。距離減衰式では、震源距離が等しい地点に対しては同じ地震動強さが与えられるため、従来、異常震域を表現することは困難であったが、最近の強震度記録の蓄積によって可能な状況となった。以下ではその概要を示す。

(1) 東北日本に対する補正

東北日本(太平洋プレート)で発生するやや深発地震などで特徴的に見られる異常震域を反映させるために、森川・他(2003)の方法に準じた距離減衰式の補正係数 V_1 と V_2 を導入する。補正係数 V_1 は、太平洋側で日本海側よりも大きな震度が観測される現象を表現するためのもの、補正係数 V_2 は、地震波が減衰の小さな沈み込むプレート(スラブ)内を通ることにより、遠方の地点においても大きな震度が観測される現象を表現し、司・翠川(1999)の距離減衰式を300km以遠まで拡張して適用することを可能にするものであり、それぞれ次式で表される。

$$\log V_1 = (-4.021 \times 10^{-5} \times X_{tr} + 9.905 \times 10^{-3}) \times (H - 30) \quad (3.5.2-1)$$

$$V_2 = \max \{1.0, (R/300)^{2.064} \times 10^{-0.012}\}$$

ただし、 X_{tr} は海溝軸から観測点までの距離(km; 図3.5.2-1参照)、 R は震源距離(km)、 H は震源の深さ(km)である。このとき、 X_{tr} を求めるための海溝軸は表3.5.2-1に示す11地点を直線で結んだ線によって近似した(図3.5.2-2)。補正係数 V_1 は、震源の深さ H が30kmより深い地震に対してのみ適用される。補正は、司・翠川(1999)の距離減衰式により求められる最大速度の値に、 V_1 と V_2 を乗じて行う。補正係数 V_1 は、(3.5.2-1)式より、海溝軸から観測点までの距離 X_{tr} が約250kmの時に1.0となることがわかる。

なお、森川・他(2003)では、茨城県沖以北で発生した地震を対象とした検討に基づき補正係数が導出されているが、ここでは、茨城県沖以南の太平洋プレートで発生する地震に対しても同じ補正を適用することとする。また、浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震は、太平洋プレート上面よりも浅い所で発生するが、モデルでは断層の中心の深さを35kmとしていること、および1982年浦河沖地震における震度3の領域が宮城・岩手の県境付近にまで達していることを勘案して、補正の適用

対象とする。以上より、これらの補正を適用する地震は、太平洋プレートの海溝型地震（南関東で発生する M7 程度の地震のうち太平洋プレートで発生するものを含む）、及び浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震となる。

(2) 西南日本に対する補正

東北日本と比べると規模の大きなやや深発地震が少ない西南日本（フィリピン海プレート）では、そのような地震による強震動記録が少なかったこともあり、距離減衰式に対する補正係数の導出が行われていなかった（森川・他、2003）。そのような中、2006年6月12日に発生した大分県中部の地震（M=6.2、深さ 145km）の地震において明瞭な異常震域が見られたことから、森川・他（2006）は、中小規模の地震による記録も用いることによって、Kanno et al. (2006) の距離減衰式において西南日本の異常震域に対応するための補正係数を導出した。そこで、森川・他（2006）と同じデータセットを用いて、司・翠川（1999）の距離減衰式において西南日本の異常震域に対応するための補正係数を別途求めた。その結果、以下の係数 V'_1 が得られている。

$$\log V'_1 = \begin{cases} 4.28 \times 10^{-5} \times X_{vf} \times (H - 30) & (X_{vf} \leq 75\text{km}) \\ 3.21 \times 10^{-3} \times (H - 30) & (X_{vf} > 75\text{km}) \end{cases} \quad (3.5.2-2)$$

ただし、 X_{vf} は火山フロントから観測点までの距離 (km) であり、図 3.5.2-1 にあるように、火山フロントよりも前弧（太平洋）側で正、背弧（日本海、東シナ海）側で負の値をとる。ここでは、火山フロントを表 3.5.2-2 に示す 10 点を直線で結んだ線によって近似した（図 3.5.2-2）。東北日本と同様、司・翠川（1999）の距離減衰式により求められる最大速度の値に V'_1 を乗じて行う。

なお、この補正係数は、東経 137 度以西のフィリピン海プレートで発生する深さ 30km を対象として求められているが、西南日本において異常震域が顕著に現れる地震は、九州地方で発生する深さが 80km 程度より深い地震に限定されている。そのため、この補正を適用する地震は、この条件に該当する、九州から南西諸島周辺のやや深発地震に対応する領域（図 3.3.4.4-1 における地域区分 4 で発生する地震）のみとした。

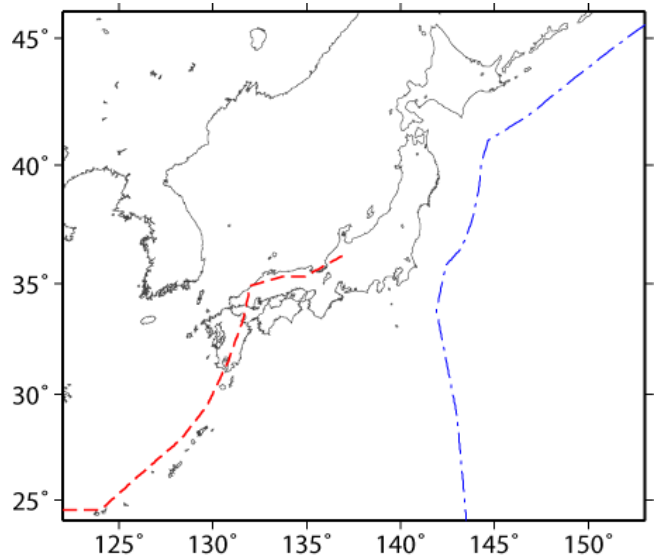


図 3.5.2-2 異常震域を補正するために定義した海溝軸（青）及び火山フロント（赤）の位置。

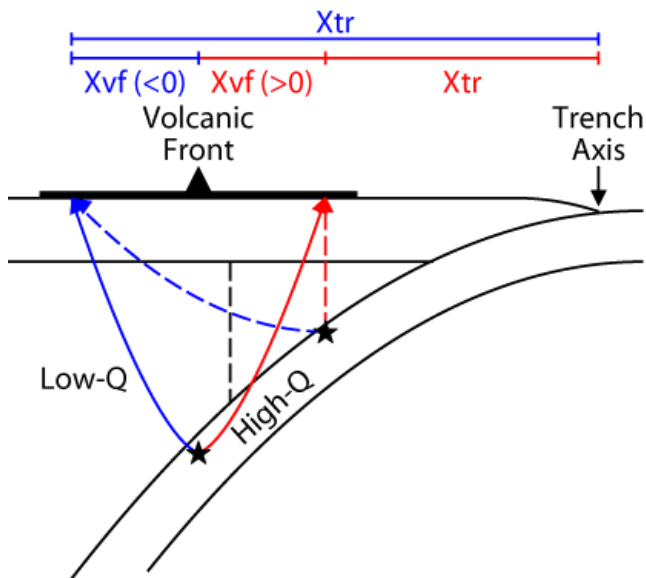


図 3.5.2-1 島弧地域における Q 値構造の模式図と X_{tr} 、 X_{vf} の定義（森川・他、2006 より）。

表 3.5.2-1 東北日本の海溝軸の基準点。

緯度 [° N]	45.50	42.00	41.00	40.10
経度 [° E]	153.00	146.80	144.65	144.30
緯度 [° N]	39.20	37.70	36.55	35.80
経度 [° E]	144.20	143.80	143.25	142.40
緯度 [° N]	33.80	29.00	24.00	—
経度 [° E]	141.90	143.00	143.50	—

表 3.5.2-2 西南日本の火山フロントの基準点。

緯度 [° N]	36.20	35.30	35.30	34.90
経度 [° E]	136.90	134.90	133.70	132.00
緯度 [° N]	33.40	31.50	29.5	27.90
経度 [° E]	131.60	130.80	129.7	128.30
緯度 [° N]	24.50	24.50	—	—
経度 [° E]	124.00	122.00	—	—

3.5.3 地表における最大速度の評価

地表面における最大速度 PGV_s は、工学的基盤での最大速度 PGV_{b400} に対して、別途算定されている工学的基盤から地表までの増幅率 (図 3.5.3-1) を乗じることにより得られる。この増幅率は、若松・松岡 (2008) による全国を対象として作成された地形・地盤分類 250m メッシュマップから求められた、地表から深さ 30m までの平均 S 波速度 ($AVS30$; 松岡・若松, 2008) に基づくものであり、それに、藤本・翠川 (2006) による $AVS30$ との経験的關係 (3.5.1-2) 式を適用することによって得られたものである。この最大速度の増幅率に関しては、4.4.3 節で詳細な説明をする。

3.5.4 地表における計測震度の評価

これまでの「全国を概観した地震動予測地図」では、これまで、翠川・他 (1999) によって示される以下の最大速度と計測震度との経験的關係式

$$I = 2.68 + 1.72 \cdot \log PGV_s \quad (3.5.4-1)$$

を用いて、地表の最大速度から地表の震度を評価してきた。なお、ここで、 I は計測震度、 PGV_s は地表の最大速度 (cm/s) である。

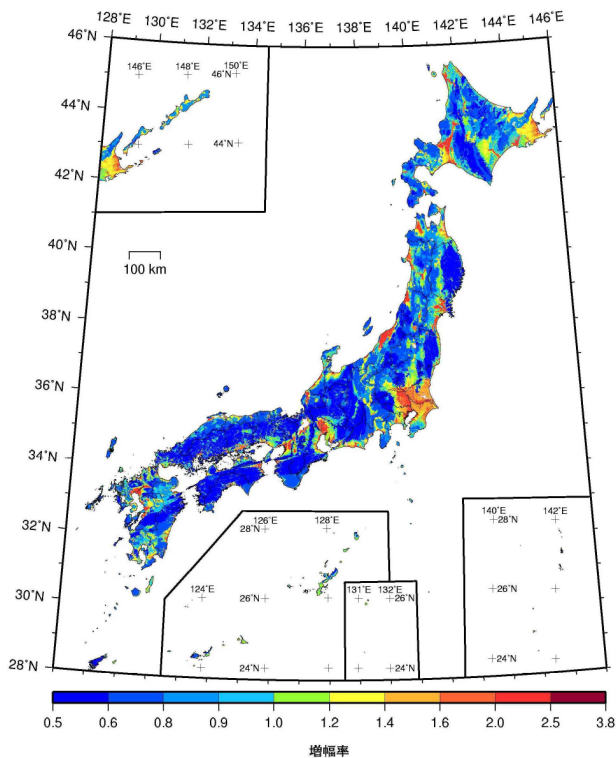


図 3.5.3-1 地形・地盤分類に基づく工学的基盤 (S 波速度 400m/s) 相当層から地表までの最大速度の増幅率。

その後、藤本・翠川 (2005) は、高密度な強震観測網の整備によって、近年に発生した地震における高震度の強震動記録が増加したことを踏まえ、最大速度などの地震動強さ指標と計測震度との新たな関係式として

$$I = 2.002 + 2.603 \cdot \log PGV_s - 0.213 \cdot (\log PGV_s)^2 \quad (3.5.4-2)$$

を示した。ただしその中で、海溝型の地震である 2003 年十勝沖地震による記録は、長周期成分 (主に 2 秒以上) が卓越した地震動により、計測震度に対して最大速度が大きめの傾向にあることを指摘している。そこで、海溝型の地震と内陸地震のそれぞれについて、上記のどちらの関係式を用いるのが適切であるかを最近の大地震による観測記録から検討し (森川・藤原, 2009), その取扱いを決定した。検討の具体的な内容については付録 3 に示すが、結論として、 $M8$ クラス以上の巨大地震が多い海溝型の地震では (3.5.4-1) 式が、 $M7$ クラスの地震が多く占める内陸地震では (3.5.4-2) 式が適切であると考えられる。したがって、地表の計測震度を評価するにあたっては、海溝型の地震であるカテゴリー I, II の地震については (3.5.4-1) 式を、内陸地震であるカテゴリー III の地震については (3.5.4-2) 式を用いることとした。

3.5.5 地震動のばらつき

従来の「全国を概観した地震動予測地図」では、無限大の地震動強さが生じないようにするため、工学的基盤における最大速度のばらつきの分布形状を対数正規分布と仮定し、分布の裾において、対数標準偏差の 3 倍より外側を打ち切ることとした。今回作成する地震動予測地図においても、この点については同じ扱いとした。

一方、ばらつきの大きさの設定にあたっては、ばらつきの種類を本質的にランダムな現象として取り扱うもの (偶然的不確定性) と、知識やデータ不足によるもの (認識論的不確定性) とに分離した上で、ハザードカーブの計算では、偶然的な不確定性に相当するもののみを考慮する必要がある。「全国を概観した地震動予測地図」では、距離減衰式の標準偏差として表されているばらつき (σ) は、この点を考慮した検討を行った結果として、以下に示すような、S 波速度が 600m/s である基準地盤での最大速度の振幅 (PGV_{b600}) に依存したばらつき (図 3.5.5-1) が採用された。

$$\sigma = \begin{cases} 0.20 & PGV_{b600} \leq 25 \text{ cm/s} \\ 0.20 - 0.05 \cdot \frac{PGV_{b600} - 25}{25} & 25 < PGV_{b600} \leq 50 \text{ cm/s} \\ 0.15 & PGV_{b600} > 50 \text{ cm/s} \end{cases} \quad (3.5.5-1)$$

その後、さらに数多く蓄積されてきた強震動記録や、大量の地震動シミュレーションに基づいて、確率論的な地震ハザード評価に用いるべきばらつきに関する研究が行われてきた。そこで、確率論的地震動予測地図で用いるばらつきについて、改めてこれらの研究成果を踏まえ

た検討を行った。具体的な内容については付録3に示すが、結果として、震源近傍では、ばらつきが大きくなるという研究成果から、内陸地震が主であるカテゴリーⅢの地震については、以下の震源距離 (X) に依存したばらつき (σ_{III})

$$\sigma_{III} = \begin{cases} 0.23 & X \leq 20\text{km} \\ 0.23 - 0.03 \cdot \frac{\log(X/20)}{\log(30/20)} & 20 < X \leq 30\text{km} \\ 0.20 & X > 30\text{km} \end{cases} \quad (3.5.5-2)$$

(図 3.5.5-2 の赤線) を、一方、震源近傍の地点がなく、巨大地震による影響度が大きい海溝型の地震が主である

カテゴリーⅠ,Ⅱについては、従来の振幅に依存したばらつき (3.5.5-1 式, 図 3.5.5-1) を採用することとした。

なお、従来の「全国を概観した地震動予測地図」では、工学的基盤における最大速度のばらつきの分布形状が対数正規分布であると仮定し、無限大の地震動強さが生じることを避けるため、分布の裾において、対数標準偏差の3倍より外側を打ち切っている。この点については、新たな知見が得られていないこともあり、本検討で作成する地震動予測地図においても同じ扱いとしている。

確率論的地震動予測地図で考慮する地震ごとに、適用する地震動評価手法を整理して表 3.5.5-1 に示す。

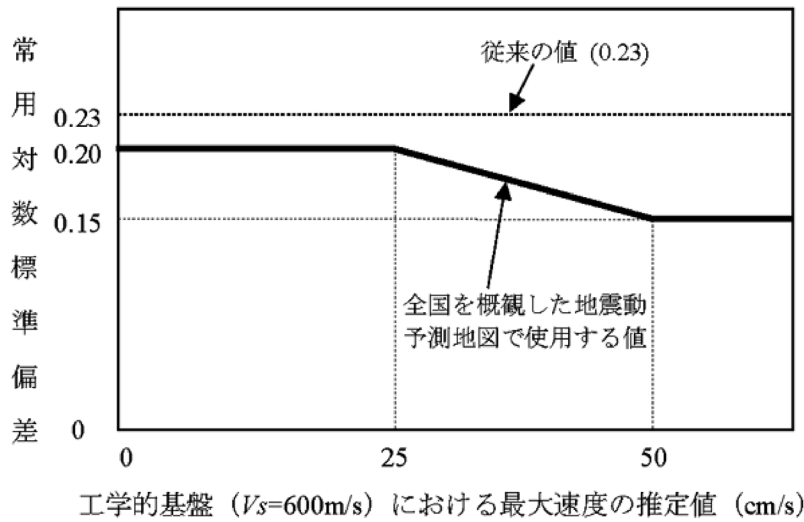


図 3.5.5-1 カテゴリーⅠ,Ⅱの地震に適用する、従来用いてきた振幅に依存したばらつき (太線)。

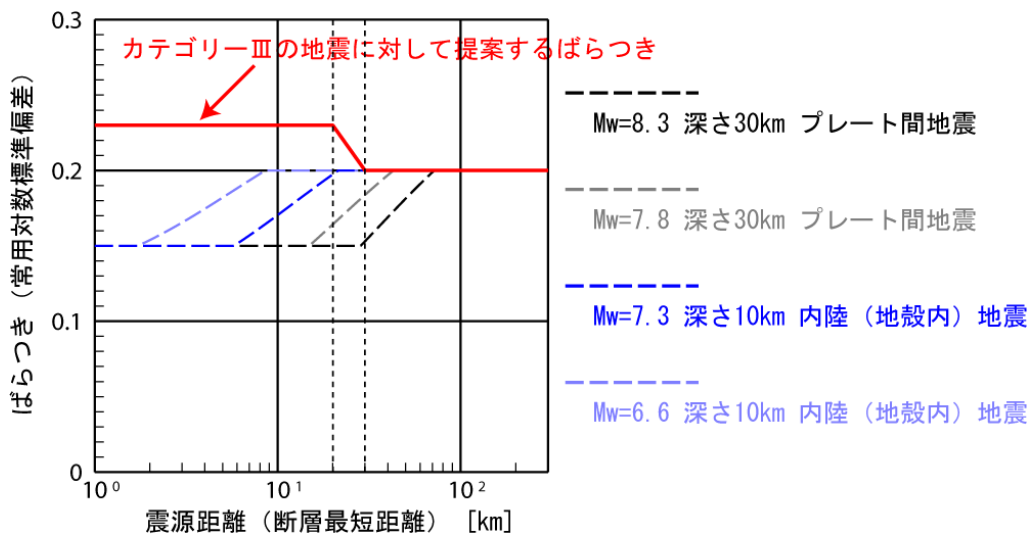


図 3.5.5-2 カテゴリーⅢの地震に新たに導入する震源距離に依存したばらつき (赤線)。破線は従来の振幅依存のばらつきで、「深さ」は断層面の中心深さを表す。

表 3.5.5-1 確率論的地震動予測地図における地震と適用距離減衰式一覧.

地震	旧地震 分類	地震 カテゴリー	距離減衰式		
			係数	補正	ばらつき
主要活断層帯に発生する固有地震	主要活断層帯	Ⅲ	地殻	—	距離
南海トラフの地震 (南海～東南海～想定東海地震)	海溝型	Ⅰ	P 間	—	振幅
宮城県沖地震および三陸沖南部海溝寄りの地震	海溝型	Ⅰ	P 間	北日本	振幅
三陸沖北部のプレート間大地震	海溝型	Ⅰ	P 間	北日本	振幅
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの プレート間大地震 (津波地震)	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
三陸沖北部から房総沖の海溝寄りの プレート内大地震 (正断層型)	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
福島県沖のプレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
茨城県沖のプレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
十勝沖の地震・根室沖の地震	海溝型	Ⅰ	P 間	北日本	振幅
色丹島沖の地震	海溝型	Ⅰ	P 間	北日本	振幅
択捉島沖の地震	海溝型	Ⅰ	P 間	北日本	振幅
十勝沖・根室沖のひとつまわり小さい プレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
色丹島沖・択捉島沖のひとつまわり小さい プレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
沈み込んだプレート内のやや浅い地震	海溝型	Ⅱ	P 内	北日本	振幅
沈み込んだプレート内のやや深い地震	海溝型	Ⅱ	P 内	北日本	振幅
北海道北西沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
北海道西方沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
北海道南西沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
青森県西方沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
秋田県沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
山形県沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
新潟県北部沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
佐渡島北方沖の地震	海溝型	Ⅲ	P 間	—	距離
安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震	海溝型	Ⅱ	P 内	—	振幅
日向灘のプレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	—	振幅
日向灘のひとつまわり小さいプレート間地震	海溝型	Ⅱ	P 間	—	振幅
与那国島周辺の地震	海溝型	Ⅱ	P 間	—	振幅
大正型関東地震	海溝型	Ⅰ	P 間	—	振幅
その他の南関東で発生する M7 程度の地震	海溝型	Ⅱ	P 間/P 内	—	振幅
主要活断層帯以外の活断層に発生する地震	上記以外	Ⅲ	地殻	—	距離
太平洋プレートのプレート間の震源断層を 予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅱ	P 間	北日本	振幅
太平洋プレートのプレート内の震源断層を 予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅱ	P 内	北日本	振幅
フィリピン海プレートのプレート間の震源断層を 予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅱ	P 間	—	振幅
フィリピン海プレートのプレート内の震源断層を 予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅱ	P 内	西日本 (一部)	振幅
陸域で発生する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	上記以外	Ⅲ	地殻	—	距離
浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅱ	地殻	—	振幅
日本海東縁部の震源断層を予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅲ	地殻	—	距離
伊豆諸島以南の震源断層を予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅲ	地殻	—	距離
南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震	上記以外	Ⅲ	P 間	—	距離

(注) 距離減衰式のばらつき: 「距離」距離依存で震源域で大, 「振幅」振幅依存で震源域で小.

3.6 確率論的地震動予測地図の作成条件の変更履歴

平成 17 年 3 月、政府の地震調査研究推進本部より「全国を概観した地震動予測地図」が公表された(2005 年版)。その後、諸評価の更新や地震発生確率の経時変化等を踏まえて、確率論的地震動予測地図は毎年更新されており、平成 18 年 9 月に 2006 年版、平成 19 年 4 月に 2007 年版、平成 20 年 4 月に 2008 年版の地震動予測地図が公表されている。そして、平成 21 年春に 2009 年版となる全国地

震動予測地図(本内容に準拠)が公表される予定である。

以下にこれまでの地図の作成条件の変更履歴を表形式で整理する(表 3.6-1～表 3.6-4)。また、全ての地震を考慮した場合(平均ケース)の 30 年間で震度 6 弱以上となる確率の分布図を、2005 年版から 2008 年版まで、図 3.6-1～図 3.6-4 に示す。なお、確率の値による色分けのカラーバーは、年度によって異なっていたが、ここでは現在のものに統一している。

表 3.6-1 2006 年版の確率論的地震動予測地図の作成条件の変更点。

地震の分類	作成条件 (2005 年版よりの変更点)
主要98断層帯	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程を適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成17年(2005年)1月1日」から「平成18年(2006年)1月1日」に変更。 ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし。 平成18年3月末までに公表された長期評価の一部改訂結果を反映させる(富良野断層帯東部、北由利断層)。
海溝型地震	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程または時間予測モデルを適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成17年(2005年)1月1日」から「平成18年(2006年)1月1日」に変更。 ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし。
震源断層をある程度特定できる地震(主要98断層帯以外の活断層に発生する地震)	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし
震源断層を予め特定しにくい地震	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生頻度分布に使用する気象庁の震源データについて、データの改訂及び更新(2002年末までのデータ→2004年末までのデータ)を反映させる。
地震動の評価	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし

表 3.6-2 2007 年版の確率論的地震動予測地図の作成条件の変更点。

地震の分類	作成条件 (2006 年版よりの変更点)
主要活断層帯(呼称変更)	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程を適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成18年(2006年)1月1日」から「平成19年(2007年)1月1日」に変更。 ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし。 平成18年12月末までに公表された長期評価の公表結果(一部改訂も含む)を反映させる(曾根丘陵断層帯、人吉盆地南縁断層、櫛形山脈断層帯、境峠・神谷断層帯主部、雲仙断層群南西部)。
海溝型地震	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程または時間予測モデルを適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成18年(2006年)1月1日」から「平成19年(2007年)1月1日」に変更。 ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし。
震源断層をある程度特定できる地震(主要活断層帯以外の活断層に発生する地震)	<ul style="list-style-type: none"> 平成18年12月末までに追加で公表された長期評価の結果を反映させる(甲府盆地南縁断層帯と人吉盆地断層帯を削除)。
震源断層を予め特定しにくい地震	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生頻度分布に使用する気象庁の震源データについて、データの改訂及び更新(2004年末までのデータ→2005年末までのデータ)を反映させる。
地震動の評価	<ul style="list-style-type: none"> 西南日本の異常震域に対応するため、距離減衰式の補正係数を導入する。

表 3.6-3 2008 年版の確率論的地震動予測地図の作成条件の変更点.

地震の種類	作成条件 (2007 年版よりの変更点)
主要活断層帯	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程を適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成19年(2007年)1月1日」から「平成20年(2008年)1月1日」に変更. ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし. 平成19年12月末までに公表された長期評価の公表結果(一部改訂も含む)を反映させる(警固断層帯, 魚津断層帯, 山形盆地断層帯, 伊那谷断層帯, サロベツ断層帯).
海溝型地震	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程または時間予測モデルを適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成19年(2007年)1月1日」から「平成20年(2008年)1月1日」に変更. ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし.
震源断層をある程度特定できる地震 (主要活断層帯以外の活断層に発生する地震)	<ul style="list-style-type: none"> 平成19年12月末までに追加で公表された長期評価の結果を反映させる(サロベツ断層帯, 新野断層, 黒菱山断層帯, 警固断層帯を削除). 「平成19年(2007年)能登半島地震」の断層モデルを新たに考慮する. ただし, 地震発生確率は30年, 50年とも「ほぼ0%」とする.
震源断層を予め特定しにくい地震	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生頻度分布に使用する気象庁の震源データについて, データの改訂及び更新(2005年末までのデータ→2006年末までのデータ)を反映させる.
地震動の評価	<ul style="list-style-type: none"> 変更なし

表 3.6-4 2009 年版の確率論的地震動予測地図の作成条件の変更点.

地震の種類	作成条件 (2008 年版よりの変更点)
主要活断層帯	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程を適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成20年(2008年)1月1日」から「平成21年(2009年)1月1日」に変更. ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし. 平成20年12月末までに公表された長期評価の公表結果(一部改訂も含む)を反映させる(花輪東断層帯, 砺波平野断層帯・呉羽山断層帯, 会津盆地西縁・東縁断層帯, 宇部沖断層群(周防灘断層群)). 断層面とマグニチュードを強震動評価と整合するように修正.
海溝型地震	<ul style="list-style-type: none"> 更新過程または時間予測モデルを適用した地震発生確率の算定において、時間軸原点を「平成20年(2008年)1月1日」から「平成21年(2009年)1月1日」に変更. ポアソン過程を適用した地震発生確率の算定については変更なし. 茨城県沖の海溝型地震のモデルを変更.
震源断層をある程度特定できる地震 (主要活断層帯以外の活断層に発生する地震)	<ul style="list-style-type: none"> 平成20年12月末までに追加で公表された長期評価の結果を反映させる(宇部東部断層-下郷断層, 宇部南東沖断層帯, 姫島北西沖断層帯を追加).
震源断層を予め特定しにくい地震	<ul style="list-style-type: none"> 地震発生頻度分布に使用する気象庁の震源データについて, データの改訂及び更新(2006年末までのデータ→2007年末までのデータ)を反映させる. 最大マグニチュードを一部変更. フィリピン海プレートの周防灘周辺の領域区分を変更.
地震動の評価	<ul style="list-style-type: none"> 計算メッシュサイズの変更(約1km四方→約250m四方) 地盤増幅率の変更. 陸域ならびに沿岸域の浅い地震に対する距離減衰式のばらつきと最大速度→計測震度換算式の変更.

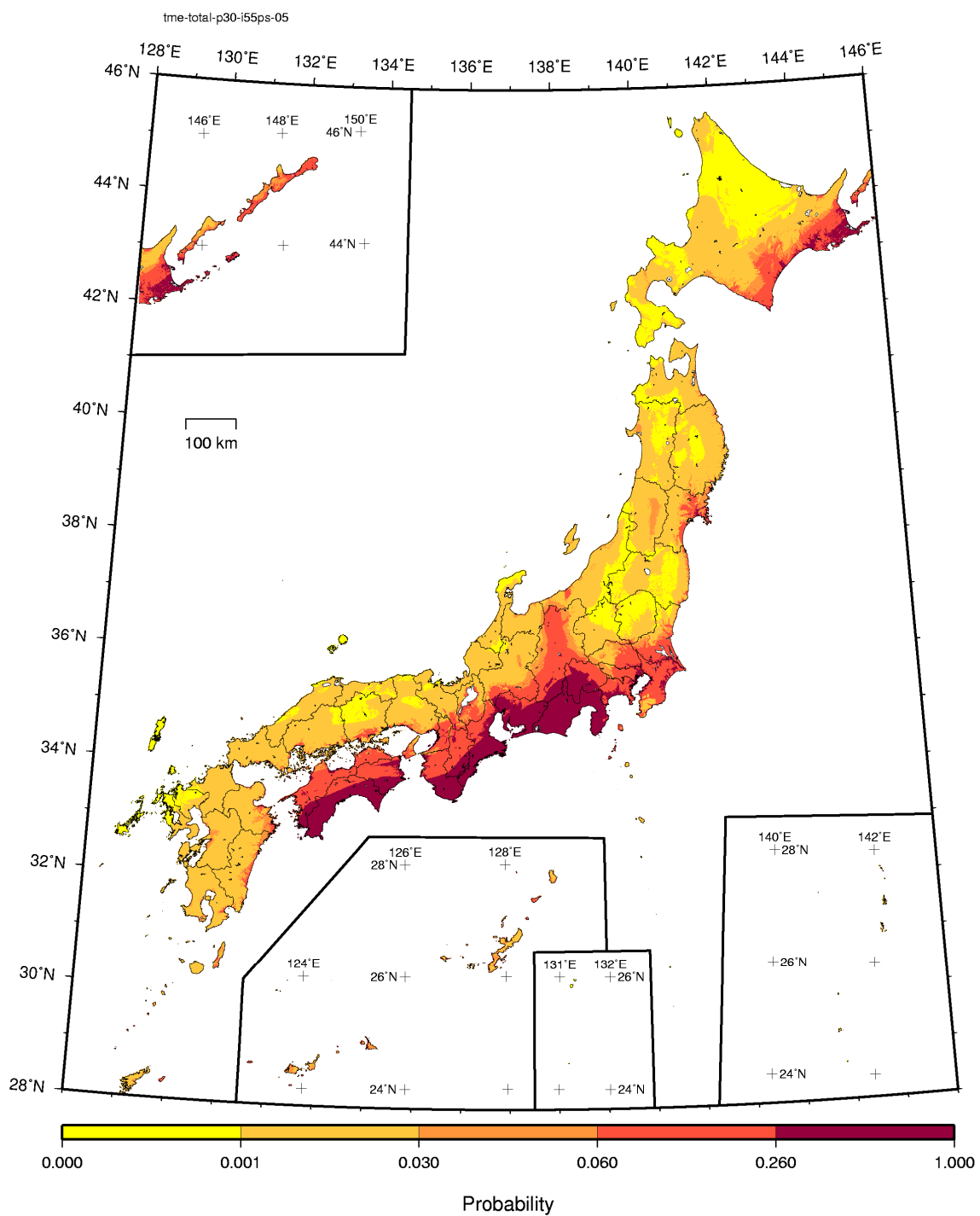


図 3.6-1 すべての地震を考慮したトータルのハザード（平均ケース，2005年版）.
 <30年間で震度6弱以上となる確率>

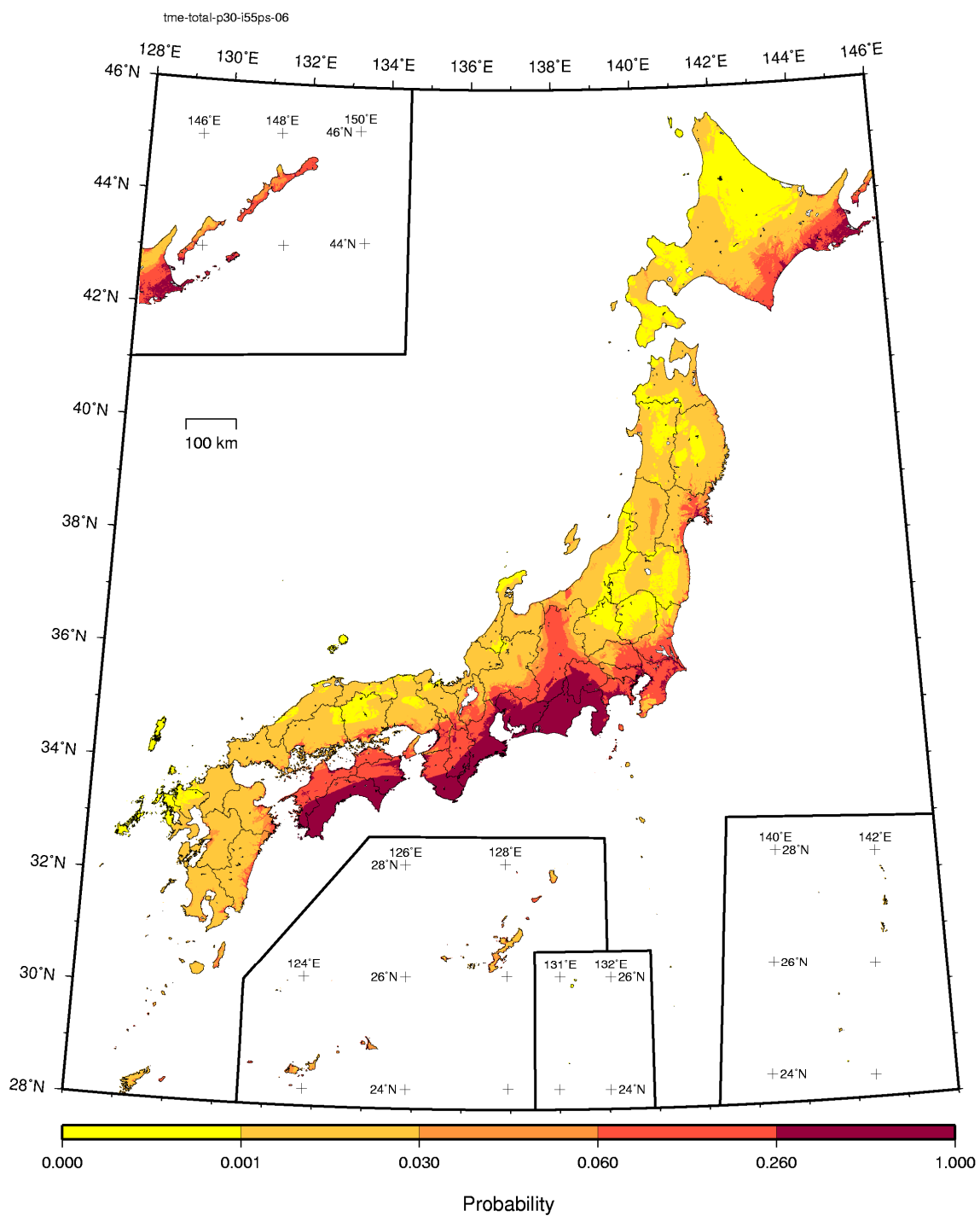


図 3.6-2 すべての地震を考慮したトータルのはザード（平均ケース，2006年版）.
 <30年間で震度6弱以上となる確率>

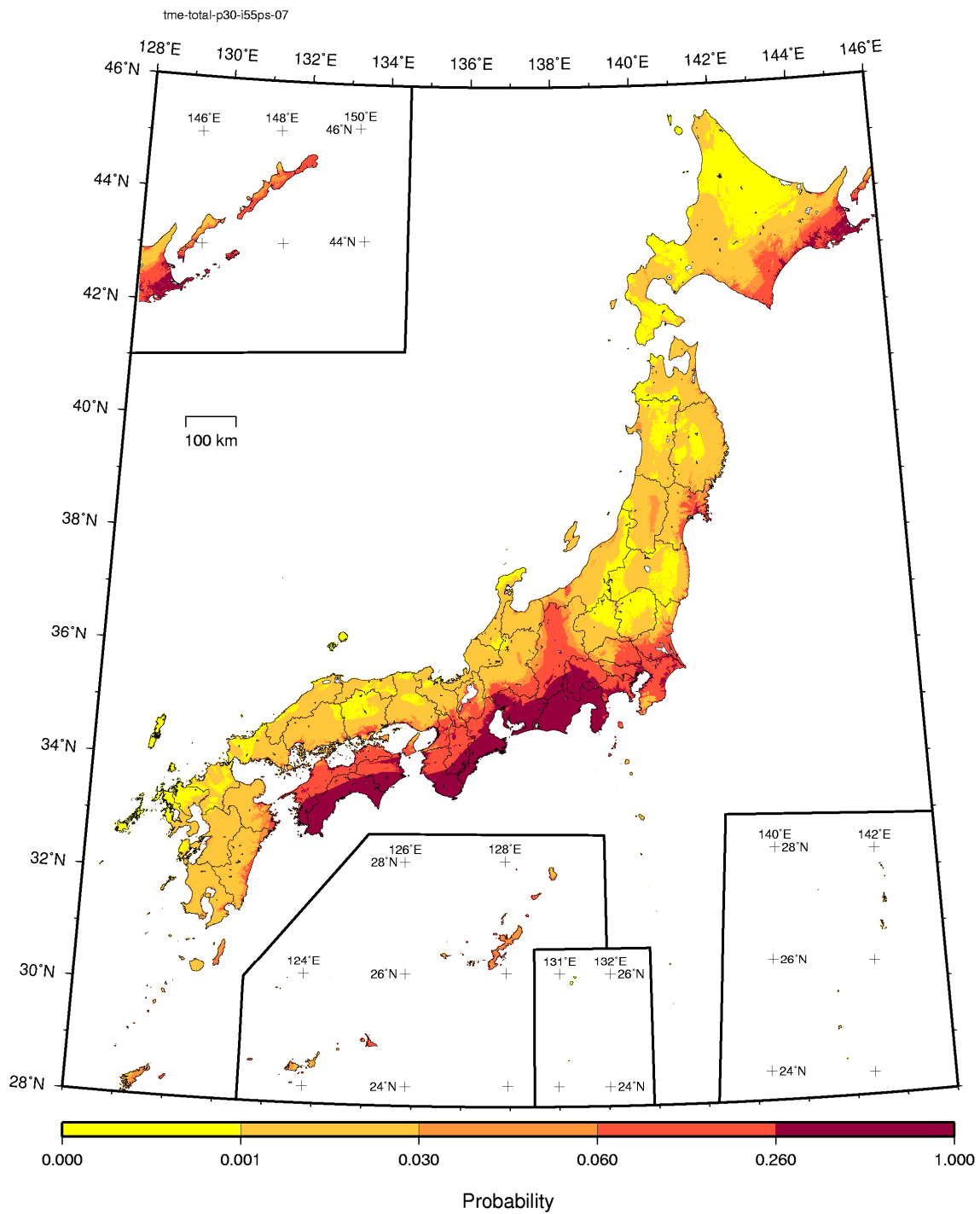


図 3.6-3 すべての地震を考慮したトータルハザード（平均ケース，2007年版）.
 <30年間で震度6弱以上となる確率>

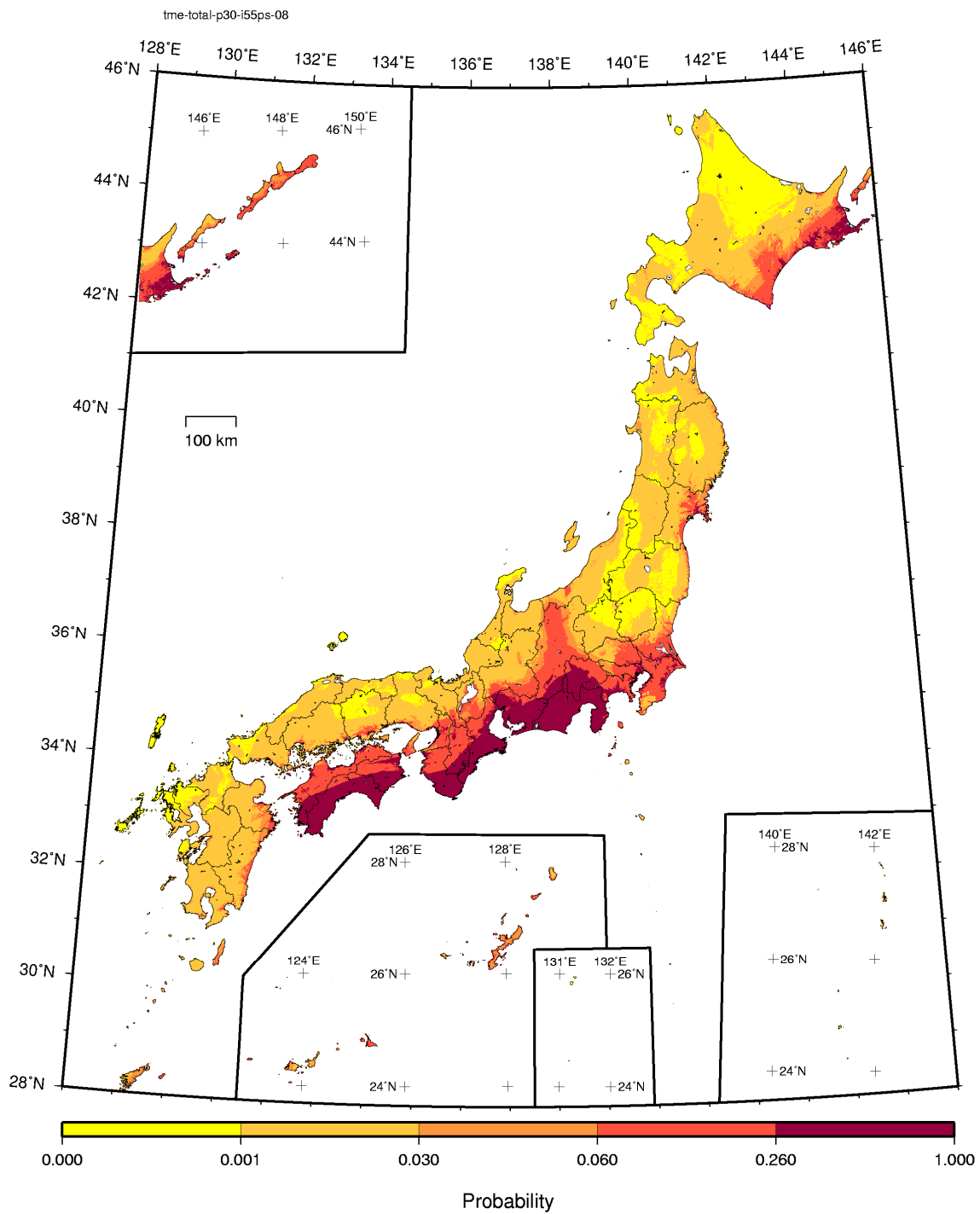


図 3.6-4 すべての地震を考慮したトータルハザード（平均ケース，2008年版）.
 <30年間で震度6弱以上となる確率>

3.7 評価結果

3.7.1 評価した地図の一覧

(図 3.7.2-1~110 は、付属の DVD に収録した.)

(0) 地盤増幅率

- 図 3.7.2-1 :最大速度の増幅率 (工学的基盤 (Vs=400m/s 相当層) から地表, 2009 年版)
- 図 3.7.2-2 :最大速度の増幅率 (工学的基盤 (Vs=400m/s 相当層) から地表, 2008 年版)
- 図 3.7.2-3 :最大速度の増幅率の比率 (2009 年版 / 2008 年版)

(1) 期間 30 年の超過確率を固定した場合の地震動強さの分布図

a) すべての地震を考慮したトータルのハザード (超過確率 6%と 3%)

- 図 3.7.2-4(1) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-4(2) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-5(1) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-5(2) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >

b) 地震カテゴリ別のハザード (超過確率 6%と 3%)

- 図 3.7.2-6(1) :海溝型巨大地震によるハザード
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-6(2) :海溝型巨大地震によるハザード
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-7(1) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-7(2) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-8(1) :陸域浅発地震によるハザード (平均ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-8(2) :陸域浅発地震によるハザード (平均ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-9(1) :陸域浅発地震によるハザード (最大ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-9(2) :陸域浅発地震によるハザード (最大ケース)
< 地表の計測震度の分布図 (超過確率 3%) >

(2) 期間 30 年の地震動強さを固定した場合の超過確率の分布図

a) すべての地震を考慮したトータルのハザード

(震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)

- 図 3.7.2-10(1) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-10(2) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-10(3) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-10(4) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (平均ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-11(1) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-11(2) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-11(3) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-11(4) :すべての地震を考慮したトータルのハザード (最大ケース)
< 超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >

b) 地震カテゴリ別のハザード

(震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)

- 図 3.7.2-12(1) :海溝型巨大地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-12(2) :海溝型巨大地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-12(3) :海溝型巨大地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-12(4) :海溝型巨大地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-13(1) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-13(2) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-13(3) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-13(4) :海溝型震源不特定地震によるハザード
< 超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >

- 図 3.7.2-14(1) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布図(震度 5 弱以上)＞
- 図 3.7.2-14(2) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布図(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-14(3) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布図(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-14(4) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布図(震度 6 強以上)＞
- 図 3.7.2-15(1) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布図(震度 5 弱以上)＞
- 図 3.7.2-15(2) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布図(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-15(3) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布図(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-15(4) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布図(震度 6 強以上)＞

c) 地震カテゴリー別のハザードの四分位表示

- (震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)
- 図 3.7.2-16(1) :海溝型巨大地震によるハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 弱以上)＞
- 図 3.7.2-16(2) :海溝型巨大地震によるハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-16(3) :海溝型巨大地震によるハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-16(4) :海溝型巨大地震によるハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 強以上)＞
- 図 3.7.2-17(1) :海溝型震源不特定地震による
ハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 弱以上)＞
- 図 3.7.2-17(2) :海溝型震源不特定地震による
ハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-17(3) :海溝型震源不特定地震による
ハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-17(4) :海溝型震源不特定地震による
ハザード
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 強以上)＞
- 図 3.7.2-18(1) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 弱以上)＞

- 図 3.7.2-18(2) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-18(3) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-18(4) :陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 強以上)＞
- 図 3.7.2-19(1) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 弱以上)＞
- 図 3.7.2-19(2) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 5 強以上)＞
- 図 3.7.2-19(3) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 弱以上)＞
- 図 3.7.2-19(4) :陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
＜超過確率の分布の四分位表示(震度 6 強以上)＞

(3) 期間 50 年の超過確率を固定した場合の地震動強さの分布図(超過確率 39%, 10%, 5%, 2%)

- 図 3.7.2-20(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(平均ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 39%)＞
- 図 3.7.2-20(2) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(平均ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 10%)＞
- 図 3.7.2-20(3) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(平均ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 5%)＞
- 図 3.7.2-20(4) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(平均ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 2%)＞
- 図 3.7.2-21(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(最大ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 39%)＞
- 図 3.7.2-21(2) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(最大ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 10%)＞
- 図 3.7.2-21(3) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(最大ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 5%)＞
- 図 3.7.2-21(4) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード(最大ケース)
＜地表の計測震度の分布図(超過確率 2%)＞

(4) 2009 年版と 2008 年版の期間 30 年の超過確率の差の分布図
(震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)

- 図 3.7.2-22(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-22(2) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-22(3) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-22(4) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-23(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-23(2) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-23(3) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-23(4) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差 (最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-24(1) :海溝型巨大地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-24(2) :海溝型巨大地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-24(3) :海溝型巨大地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-24(4) :海溝型巨大地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-25(1) :海溝型震源不特定地震による
ハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-25(2) :海溝型震源不特定地震による
ハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-25(3) :海溝型震源不特定地震による
ハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-25(4) :海溝型震源不特定地震による
ハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-26(1) :陸域浅発地震によるハザードの差
(平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-26(2) :陸域浅発地震によるハザードの差
(平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-26(3) :陸域浅発地震によるハザードの差
(平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-26(4) :陸域浅発地震によるハザードの差
(平均ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-27(1) :陸域浅発地震によるハザードの差
(最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-27(2) :陸域浅発地震によるハザードの差
(最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-27(3) :陸域浅発地震によるハザードの差
(最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-27(4) :陸域浅発地震によるハザードの差
(最大ケース)
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- (5) 平均ケースと最大ケースの期間 30 年の超過確率の
差の分布図
(震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)
- 図 3.7.2-28(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-28(2) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-28(3) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-28(4) :すべての地震を考慮したトータル
のハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- 図 3.7.2-29(1) :陸域浅発地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 弱以上) >
- 図 3.7.2-29(2) :陸域浅発地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 5 強以上) >
- 図 3.7.2-29(3) :陸域浅発地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 弱以上) >
- 図 3.7.2-29(4) :陸域浅発地震によるハザードの差
<超過確率の分布図 (震度 6 強以上) >
- (6) 2009 年版と 2008 年版の期間 30 年の基盤
($V_s=600\text{m/s}$) 上の最大速度の差の分布図
- a) すべての地震を考慮したトータル
のハザード (30 年超過確率 6%と 3%)
- 図 3.7.2-30(1) :すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >

- 図 3.7.2-30(2) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-30(3) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-31(1) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-31(2) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-31(3) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (平均ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-32(1) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-32(2) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-32(3) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-33(1) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-33(2) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-33(3) : すべての地震を考慮したトータル
のハザード (最大ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >
- b) 地震カテゴリー別のハザード
(30年超過確率 6%と 3%)
- 図 3.7.2-34(1) : 海溝型巨大地震によるハザード
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-34(2) : 海溝型巨大地震によるハザード
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-34(3) : 海溝型巨大地震によるハザード
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-35(1) : 海溝型巨大地震によるハザード
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-35(2) : 海溝型巨大地震によるハザード
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-35(3) : 海溝型巨大地震によるハザード
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-36(1) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-36(2) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-36(3) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-37(1) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-37(2) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-37(3) : 海溝型震源不特定地震による
ハザード
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >
- 図 3.7.2-38(1) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
<2009 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-38(2) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
<2008 年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >
- 図 3.7.2-38(3) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >

図 3.7.2-39(1) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
<2009年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >

図 3.7.2-39(2) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
<2008年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >

図 3.7.2-39(3) : 陸域浅発地震によるハザード
(平均ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >

図 3.7.2-40(1) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
<2009年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >

図 3.7.2-40(2) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
<2008年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 6%) >

図 3.7.2-40(3) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 6%) >

図 3.7.2-41(1) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
<2009年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >

図 3.7.2-41(2) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
<2008年版, $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の
最大速度 (超過確率 3%) >

図 3.7.2-41(3) : 陸域浅発地震によるハザード
(最大ケース)
< $V_s=600\text{m/s}$ の基盤上の最大速度の
差の分布図 (超過確率 3%) >

(7)すべての地震を考慮した期間 30 年の超過確率に対
する最大影響度の分布図

(震度 5 弱以上, 5 強以上, 6 弱以上, 6 強以上)

図 3.7.2-42(1) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 5 弱以上, 平均ケース)

図 3.7.2-42(2) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 5 強以上, 平均ケース)

図 3.7.2-42(3) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 6 弱以上, 平均ケース)

図 3.7.2-42(4) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 6 強以上, 平均ケース)

図 3.7.2-43(1) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 5 弱以上, 最大ケース)

図 3.7.2-43(2) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 5 強以上, 最大ケース)

図 3.7.2-43(3) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 6 弱以上, 最大ケース)

図 3.7.2-43(4) : 地震カテゴリーによる最大影響度
(震度 6 強以上, 最大ケース)

(8) 県別・地域別の評価結果

- 図 3.7.2-44 : 地域別の地震動予測地図 (北海道)
- 図 3.7.2-45 : 地域別の地震動予測地図 (北方四島)
- 図 3.7.2-46 : 地域別の地震動予測地図
(北海道石狩支庁)
- 図 3.7.2-47 : 地域別の地震動予測地図
(北海道渡島支庁)
- 図 3.7.2-48 : 地域別の地震動予測地図
(北海道檜山支庁)
- 図 3.7.2-49 : 地域別の地震動予測地図
(北海道後志支庁)
- 図 3.7.2-50 : 地域別の地震動予測地図
(北海道空知支庁)
- 図 3.7.2-51 : 地域別の地震動予測地図
(北海道上川支庁)
- 図 3.7.2-52 : 地域別の地震動予測地図
(北海道留萌支庁)
- 図 3.7.2-53 : 地域別の地震動予測地図
(北海道宗谷支庁)
- 図 3.7.2-54 : 地域別の地震動予測地図
(北海道網走支庁)
- 図 3.7.2-55 : 地域別の地震動予測地図
(北海道胆振支庁)
- 図 3.7.2-56 : 地域別の地震動予測地図
(北海道日高支庁)
- 図 3.7.2-57 : 地域別の地震動予測地図
(北海道十勝支庁)
- 図 3.7.2-58 : 地域別の地震動予測地図
(北海道釧路支庁)
- 図 3.7.2-59 : 地域別の地震動予測地図
(北海道根室支庁)
- 図 3.7.2-60 : 地域別の地震動予測地図 (青森県)
- 図 3.7.2-61 : 地域別の地震動予測地図 (岩手県)
- 図 3.7.2-62 : 地域別の地震動予測地図 (宮城県)
- 図 3.7.2-63 : 地域別の地震動予測地図 (秋田県)
- 図 3.7.2-64 : 地域別の地震動予測地図 (山形県)
- 図 3.7.2-65 : 地域別の地震動予測地図 (福島県)
- 図 3.7.2-66 : 地域別の地震動予測地図 (茨城県)
- 図 3.7.2-67 : 地域別の地震動予測地図 (栃木県)
- 図 3.7.2-68 : 地域別の地震動予測地図 (群馬県)
- 図 3.7.2-69 : 地域別の地震動予測地図 (埼玉県)
- 図 3.7.2-70 : 地域別の地震動予測地図 (千葉県)
- 図 3.7.2-71 : 地域別の地震動予測地図 (東京都)
- 図 3.7.2-72 : 地域別の地震動予測地図 (伊豆諸島)
- 図 3.7.2-73 : 地域別の地震動予測地図
(小笠原諸島)
- 図 3.7.2-74 : 地域別の地震動予測地図 (神奈川県)

- 図 3.7.2-75 :地域別の地震動予測地図 (新潟県)
- 図 3.7.2-76 :地域別の地震動予測地図 (富山県)
- 図 3.7.2-77 :地域別の地震動予測地図 (石川県)
- 図 3.7.2-78 :地域別の地震動予測地図 (福井県)
- 図 3.7.2-79 :地域別の地震動予測地図 (山梨県)
- 図 3.7.2-80 :地域別の地震動予測地図 (長野県)
- 図 3.7.2-81 :地域別の地震動予測地図 (岐阜県)
- 図 3.7.2-82 :地域別の地震動予測地図 (静岡県)
- 図 3.7.2-83 :地域別の地震動予測地図 (愛知県)
- 図 3.7.2-84 :地域別の地震動予測地図 (三重県)
- 図 3.7.2-85 :地域別の地震動予測地図 (滋賀県)
- 図 3.7.2-86 :地域別の地震動予測地図 (京都府)
- 図 3.7.2-87 :地域別の地震動予測地図 (大阪府)
- 図 3.7.2-88 :地域別の地震動予測地図 (兵庫県)
- 図 3.7.2-89 :地域別の地震動予測地図 (奈良県)
- 図 3.7.2-90 :地域別の地震動予測地図 (和歌山県)
- 図 3.7.2-91 :地域別の地震動予測地図 (鳥取県)
- 図 3.7.2-92 :地域別の地震動予測地図 (島根県)
- 図 3.7.2-93 :地域別の地震動予測地図 (岡山県)
- 図 3.7.2-94 :地域別の地震動予測地図 (広島県)
- 図 3.7.2-95 :地域別の地震動予測地図 (山口県)
- 図 3.7.2-96 :地域別の地震動予測地図 (徳島県)
- 図 3.7.2-97 :地域別の地震動予測地図 (香川県)
- 図 3.7.2-98 :地域別の地震動予測地図 (愛媛県)
- 図 3.7.2-99 :地域別の地震動予測地図 (高知県)
- 図 3.7.2-100 :地域別の地震動予測地図 (福岡県)
- 図 3.7.2-101 :地域別の地震動予測地図 (佐賀県)
- 図 3.7.2-102 :地域別の地震動予測地図 (長崎県)
- 図 3.7.2-103 :地域別の地震動予測地図 (熊本県)
- 図 3.7.2-104 :地域別の地震動予測地図 (大分県)
- 図 3.7.2-105 :地域別の地震動予測地図 (宮崎県)
- 図 3.7.2-106 :地域別の地震動予測地図 (鹿児島県)
- 図 3.7.2-107 :地域別の地震動予測地図 (奄美地方)
- 図 3.7.2-108 :地域別の地震動予測地図 (沖縄県)
- 図 3.7.2-109 :地域別の地震動予測地図
(宮古島・八重山地方)
- 図 3.7.2-110 :地域別の地震動予測地図
(大東島地方)

なお、各図に描かれている行政区界は、2009年1月1日現在のものである。

3.7.2 評価結果

本項では、2009年1月を起点とした確率論的地震動予測地図の評価結果を示し、その特徴を概観するとともに、前年度の評価結果との違いについて考察する。

今回作成した確率論的地震動予測地図と、2008年1月を起点として昨年度作成した確率論的地震動予測地図の作成条件の違いは、3.6に整理されている通りであり、時間軸原点が1年更新された事による地震発生確率の変化、2008年12月までの長期評価の公表結果の反映、茨城県沖の地震のモデル変更、主要活断層帯の断層面の修正、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の値や領域区分の一部変更に加えて、地盤増幅率の変更とメッシュサイズの変更、陸域および沿岸域の地震に適用する地震動評価手法(距離減衰式のばらつきと最大速度→計測震度の換算式)の変更など、きわめて多岐にわたっている。これらのうち、特に影響が大きいのが地震動評価手法の変更である。

(1) 地盤の増幅率

図3.7.2-1は今回用いた工学的基盤($V_s=400\text{m/s}$ 相当)から地表までの最大速度の増幅率、図3.7.2-2は昨年度作成した2008年版で用いた増幅率である。また、図3.7.2-3は、両者の比(2009年/2008年)を示したものである。これらの図から、2009年版の増幅率は2008年版のものと比較して値の範囲が広がっており、山地で小さく、平野部や盆地で大きくなる傾向がある。つまり、増幅率のコントラストが、2008年版より大きくなっているといえる。

(2) 超過確率を固定した場合の地表の計測震度の分布図

図3.7.2-4および図3.7.2-5は、2009年1月を起点とする30年間の超過確率が6%および3%の場合の全ての地震を考慮した地表の計測震度の分布図であり、主要活断層帯の地震発生確率が平均ケースのものを図3.7.2-4に、主要活断層帯の地震発生確率が最大ケースのものを図3.7.2-5にそれぞれ示している。

平均ケースの図3.7.2-4を見ると、超過確率が6%の場合には、北海道の東岸、仙台周辺、南関東～四国の太平洋岸、長野県周辺、およびその他一部の平野部などで震度6弱以上(橙～赤)となっており、超過確率が3%になると、震度6弱以上の領域が拡大している。

超過確率が6%の場合の平均ケースと最大ケースの比較では、石狩低地(当別断層:30年間の発生確率0.082%→2.5%、石狩低地東縁断層帯主部:1.7%→5.8%)、山形県(山形盆地断層帯北部:2.2%→7.6%、庄内平野東縁断層帯:0.020%→6.5%)、新潟平野周辺(櫛形山脈断層帯:1.9%→4.9%、長岡平野西縁断層帯:ほぼ0%→2.2%)、富山県～石川県(砺波平野断層帯西部:0.017%→2.3%、砺波平野断層帯東部:1.1%→5.9%、呉羽山断層帯:0.29%→4.8%、森本・富樫断層帯:0.31%→5.5%など)、近畿中部(琵琶湖西岸断層帯:1.9%→9.4%、中央構造線断層

帯金剛山地東縁一和泉山脈南縁：ほぼ 0%→5.5%) など最大ケースの結果が大きくなっている。

図 3.7.2-6～図 3.7.2-9 は、地震カテゴリー別のハザードを示したものである。これらの図から、海溝型巨大地震（カテゴリーI）は北海道の東部、仙台平野周辺、南関東から四国に対して、海溝型震源不特定地震（カテゴリーII）は北海道の太平洋岸、南関東、四国西部から九州東部に対して、陸域浅発地震（カテゴリーIII）は新潟県～長野県～伊豆半島周辺にかけてと近畿地方などに対して、それぞれ影響が大きいことがわかる。

図 3.7.2-20～図 3.7.2-21 は、期間を 50 年間とした場合の超過確率が 39%、10%、5%および 2%の場合の全ての地震を考慮した地表の計測震度の分布図である。50 年間の超過確率 10%は 30 年間の超過確率 6%、50 年 5%は 30 年 3%にそれぞれ対応し、地震の発生が時間軸上でランダムであれば両者は同一の結果となるが、30 年間の場合の結果（図 3.7.2-4 など）と比較すると、対応する超過確率の結果は類似しているものの、南海トラフの地震が影響する領域や東北から北海道など一部の地域で違いが出ている。これは、期間が 30 年から 50 年に変化した場合の地震発生確率の変化の度合いが、一部の地震で 50/30 倍からずれるために生じるものであり、例えば三陸沖北部のプレート間大地震は 30 年間の地震発生確率が 4.5%であるのに対して、50 年間の地震発生確率は 39%と 8 倍以上になるため、期間 50 年の地図の方が東北から北海道で強い揺れの範囲が広がる結果となっている。

（3）地表の計測震度を固定した場合の超過確率の分布図

図 3.7.2-10 および図 3.7.2-11 は、2009 年 1 月から 30 年間に、震度 5 弱、震度 5 強、震度 6 弱、震度 6 強以上となる確率の分布図を全ての地震を考慮して評価した結果であり、主要活断層帯の地震発生確率が平均ケースの場合を図 3.7.2-10 に、最大ケースの場合を図 3.7.2-11 にそれぞれ示している。

震度 5 弱以上となる確率は、全国の大半の地域で 3%以上の濃い色となっている。これに対して、震度 6 弱以上となる確率が高い地域は、北海道の東部、仙台平野周辺、南関東から四国の太平洋側、長野県、および一部の平野部に限定される。

図 3.7.2-12～図 3.7.2-15 は、これらの結果を地震カテゴリー別に示したものである。カテゴリーI（海溝型巨大地震）では、北海道東部、宮城県を含む三陸沿岸、関東南部から四国地方にかけての太平洋沿岸でハザードが高く、歴史的に繰り返し発生している海溝型巨大地震（千島海溝から日本海溝および南海トラフの巨大地震）の影響範囲がよくわかる。カテゴリーII（海溝型震源不特定地震）は、太平洋岸で全国の広い範囲に影響を及ぼしていることがわかる。とりわけ北海道東部と関東南部でハザードが高く、これらの地域では海溝型巨大地震に加えてこのタイプの地震にも注意を払う必要があることがわかる。カテゴリーIII（陸域浅発地震）は、全国の広い範

囲に影響を及ぼしており、とりわけ発生確率が高い主要活断層帯周辺でハザードが高くなっている。全地震を考慮したトータルの地図では、カテゴリーI（海溝型巨大地震）の影響に隠れてこのタイプの地震は軽視されがちになるが、特に太平洋側以外の地域ではこのタイプの地震が重要であることが理解できる。

図 3.7.2-16～図 3.7.2-19 は、地震カテゴリー別の超過確率の分布を、確率の絶対値ではなく、確率の値の四分位表示*で色分けしたものである。この際、確率が 0 となっているメッシュは対象外としている。震度 6 弱以上となる確率を四分位表示した結果を見ると、カテゴリーI では上位となる色の濃い領域が南海トラフの地震の影響範囲を主体に、カテゴリーII では北海道から九州の太平洋側に、カテゴリーIII では中部地方を主としつつも全国に幅広く色の濃い領域が存在していることがわかる。

（4）2009 年版と 2008 年版の超過確率の差の分布図

図 3.7.2-22～図 3.7.2-27 は、2009 年版と 2008 年版の期間 30 年の超過確率の差の分布図であり、全ての地震を考慮したトータルの結果だけでなく、地震カテゴリー別の結果も示している。確率の差は、2009 年 1 月起点の超過確率から 2008 年 1 月起点の超過確率を引いた値を示しており、2008 年 1 月起点の場合に比べて、2009 年 1 月起点の方が確率が上昇した場合を赤色で、逆に確率が低下した場合を青色で示している。なお、数値は実数表示であり、パーセント表示ではない。

全ての地震を考慮したトータルのハザードの平均ケースにおいて、震度 5 弱を上回る確率の差には、2009 年版と 2008 年版の増幅率の違いが強く反映されていることがわかる（図 3.7.2-3 参照）。対象とする震度が大きくなると、差が大きい地域が限定されるようになり、震度 6 弱の場合には平野部で赤色（2009 年版の方が確率大）、中部地方から紀伊半島、四国にかけての山間部で青色（2009 年版の方が確率小）となる。

地震カテゴリー別の結果で特徴的なのは、陸域浅発地震（カテゴリーIII）で震度が高い場合、ほぼ全ての地域で 2009 年版の結果が大きくなることである。これは、地震動評価手法の違い（ばらつきの扱いと最大速度～計測震度の変換式の違い）の影響によると考えられる。

（5）最大ケースと平均ケースの超過確率の差の分布図

図 3.7.2-28 は、主要活断層帯の地震発生確率が最大ケースの場合と平均ケースの場合の期間 30 年の超過確率の差の分布図であり、全ての地震を考慮したトータルの結果に加えて、陸域浅発地震（カテゴリーIII）のみの結果も図 3.7.2-29 に示している。確率の差が大きい地域は、最大ケースと平均ケースの地震発生確率の差が大きい断層帯の周辺であり、代表的な地域として、以下のものが挙げられる（括弧内は関連する主な断層帯）：北海道北部

* データを小さい方から並べた時に、全体の 4 分の 1、4 分の 2、4 分の 3 となる値を境に色分けをしている。

(サロベツ断層帯), 北海道石狩低地(石狩低地東縁断層帯主部など), 山形県(山形盆地断層帯北部, 庄内平野東縁断層帯), 新潟平野周辺(櫛形山脈断層帯, 長岡平野西縁断層帯), 神奈川県(神縄・国府津-松田断層帯など), 富山県~石川県(砺波平野断層帯, 森本・富樫断層帯など), 長野県~岐阜県(境峠・神谷断層帯主部, 国府断層帯, 阿寺断層帯主部北部など) 近畿中部(琵琶湖西岸断層帯, 中央構造線断層帯金剛山地東縁-和泉山脈南縁など), 福岡県(警固断層帯南東部), 大分県(大分平野-湯布院断層帯), 熊本県~長崎県(布田川・日奈久断層帯, 雲仙断層帯).

(6) 2009年版と2008年版の基盤($V_s=600\text{m/s}$)での最大速度の差の分布図

図 3.7.2-30 および図 3.7.2-31 は, 30 年間に 6% および 3% の確率で超過する基盤の最大速度の値の, 2009 年版の結果, 2008 年版の結果, および両者の差(2009 年版の最大速度から 2008 年版の最大速度を引いたもの)を平均ケースについて示したものであり, 図 3.7.2-32 および図 3.7.2-33 は, 最大ケースの場合である. また, 図 3.7.2-34 ~ 図 3.7.2-41 には, 地震カテゴリ別の結果を示す. 基盤における値で比較していることから, 2008 年版と 2009 年版の増幅率が違うことによる影響が除かれている. つまり, 2009 年版と 2008 年版の差異の要因のうち地震活動や地震動評価モデルの違いの影響を見ることができる.

まず, 30 年間の超過確率が 3% の場合の地震カテゴリ別の結果を見ると, カテゴリ I (海溝型巨大地震) では, 三陸沖北部のプレート間大地震の発生確率が時間軸の起点を更新したことにより 3.8% から 4.5% に増加した影響で, 北海道の南部から青森県付近において 2009 年版の結果が大きくなっている. また, 紀伊半島から四国を中心とする広い範囲で 2009 年版がやや大きくなっているのは, 南海トラフの地震の発生確率が増加した影響である.

カテゴリ II (海溝型震源不特定地震) の場合には, 茨城県周辺で 2009 年版の結果が大きく, 安芸灘周辺では逆に小さくなっている. 前者は, 太平洋プレートの震源断層を予め特定しにくい地震のうち, 茨城県沖の領域の最大マグニチュードが 6.6 から 7.3 に変更されたことに起因する. また, 後者は, フィリピン海プレートの震源断層を予め特定しにくい地震のうち豊後水道から安芸灘付近の領域区分が変更されたことに伴う最大マグニチュードの変化の影響が現れている.

カテゴリ III (陸域浅発地震) では, 主要活断層帯の長期評価の公表ならびに改訂, 主要活断層帯の断層諸元の変更(特に断層上端深さの変更), 震源を予め特定しにくい地震の頻度の更新と最大マグニチュードの変更, 距離減衰式のばらつきの変更の影響が現れている. 全体的には近距離で発生する地震に対する距離減衰式のばらつきが大きくなったためにハザードが高くなる傾向にあるが, それ以外の要因の影響程度が場所によって異なるために, ハザードがあまり変わらない地域(白色)やハザ

ードが低くなった地域(青色)も見られる. 赤色の地域の多くは距離減衰式のばらつきが大きくなったことによる影響であるが, 周防灘周辺は宇部沖断層群(周防灘断層群)の長期評価が新たに公表された影響が現れている. 石川県から富山県西部の青色は砺波平野断層帯・呉羽山断層帯の長期評価の改訂および断層上端深さが深くなったことによると思われる.

トータルの結果は, 以上に述べたカテゴリ別の違いがほぼ反映されたものとなっている.

(7) 最大影響度の地震カテゴリ別の分布図

図 3.7.2-42 および図 3.7.2-43 は, 30 年間に特定の震度以上となる確率に対して, 最も影響度が大きくなる地震カテゴリで全国を色分けした結果を, 平均ケースと最大ケースについて示したものである.

平均ケースの震度 5 弱以上となる確率に対する影響度は, 岩手県南部から宮城県全域と関東西部から中部~近畿~中四国~九州北東部で海溝型巨大地震(カテゴリ I), 北海道の中部・南東部から関東の太平洋岸のうち宮城県周辺を除く地域と九州南東部で海溝型震源不特定地震(カテゴリ II), 日本海側の大半の地域と南西諸島全域で陸域浅発地震(カテゴリ III) がそれぞれ最大となっている. 対象とする震度が大きくなるのに伴って, 陸域浅発地震(カテゴリ III) の影響度が最大となる領域が拡大していき, 震度 6 強以上の場合には, 北方四島から北海道の太平洋岸(カテゴリ II), 青森県の太平洋岸と宮城県東部(カテゴリ I), 南関東(カテゴリ II), 東海地方~近畿地方南部~四国全域(カテゴリ I), 宮崎県(カテゴリ II) を除く広い地域でカテゴリ III の地震が最も支配的となっている. これらの結果から, わが国の多くの地域においては, 震度 6 強以上の揺れが陸域の浅い地震(活断層で発生する地震を含む)によってもたらされる可能性が高いことがわかる.

(8) 地域別の地震動予測地図

図 3.7.2-44 ~ 図 3.7.2-110 に, 地域別の結果として, 平均ケースの場合の 2009 年 1 月から 30 年間に震度 6 弱以上となる確率の分布図, 30 年間の超過確率が 3% となる計測震度の分布図, および工学的基盤から地表までの増幅率を示す. 図は, 都道府県別のものに加えて, 北海道は支庁別を, また一部の島嶼については個別の地図として作成している.

(次ページ以降に図を掲載する)

3.7.3 代表地点における震度 6 弱の 30 年超過確率

わが国の主要地点における震度 6 弱の 30 年超過確率について、2008 年版の結果と 2009 年版の結果を比較する。対象地点は、各都道府県の県庁所在都市の市役所位置ならびに北海道の各支庁位置の合計 61 地点である。

表 3.7.3-1 に 61 地点の地盤増幅率と震度 6 弱の 30 年超過確率を示す。表には 2008 年版の結果も併記し、超過確率の差についても示している。図 3.7.3-1 には震度 6 弱の 30 年超過確率と地盤増幅率を図示している。同図において (a) と (b) は同じ図であるが縦軸の表記が異なる。また、図 3.7.3-2 は各地点での地震カテゴリー別の影響度を示したものである。

61 地点のうち、震度 6 弱の 30 年超過確率が 2008 年版に比べて低くなったのは甲府、網走、日高の 3 地点のみであり、他の 58 地点では確率が高くなっている。このうち、多くの地点では地盤増幅率が 2008 年版より大きくなっており、その影響が直接反映された結果となっている。一部の地点では地盤増幅率が小さくなったにもかかわらず超過確率が高くなっているが、これは主に地震動評価式（距離減衰式のばらつきと速度・計測震度換算式）を更新したことによる。とりわけ陸域の地震の影響が支配的な地点（図 3.7.3-2 で赤色が卓越している）では地震動評価式の更新によって震度 6 弱の 30 年超過確率が高くなる。

図 3.7.3-3 は 2008 年版と 2009 年版の違いの要因を分析したものである。case1 が 2008 年版の結果、case2 がそれを基に地盤増幅率と地震動評価式（距離減衰式のばらつきと速度・計測震度換算式）のみを更新した結果である。また、case3 は case2 を基に震源を予め特定しにくい地震を更新した結果、case4 は case3 を基に海溝型地震を更新した結果、case5 は case4 を基に主要活断層帯とその他の活断層を更新した結果である。case5 が 2009 年版に相当

する。大半の地点において case1 と case2 の差が著しく大きく、2009 年版の条件変更の中で地盤増幅率と地震動評価式の更新が最も強く影響していることがわかる。震源を予め特定しにくい地震の更新の影響はさほど大きくないが、周辺領域での最大マグニチュードが変更された水戸では結果に差が現れている。また、海溝型地震は発生確率の年更新の影響が少し見られるが影響はそれほど大きくない。水戸では海溝型地震の更新によって確率が少し低くなっているが、これは茨城県沖の海溝型地震のモデルを変更したためである。主要活断層帯とその他の活断層の更新に関しては、周防灘断層群の長期評価に伴う影響が山口で少し見られる程度である。

上記の特徴的な地点でのハザードカーブを示したのが図 3.7.3-4 である。同図において、紫線が 2008 年版の結果 (case1)、赤線が 2009 年版の結果 (case5) である。また、青点線は 2008 年版の結果で地盤増幅率と地震動評価式のみを更新した結果 (case2) である。図 (a) は大阪の結果であり、2009 年版ではカーブ全体においてハザードが高くなっている。case2 と case5 の結果がほぼ重なっていることから、差の要因は地盤増幅率と地震動評価式を更新したことであることがわかる。図 (b) は長崎の結果である。長崎でも case2 と case5 の結果がほぼ重なっているが、2008 年版と 2009 年版ではカーブが交差している。長崎では地盤増幅率は小さくなっていることから、計測震度が高い領域で 2009 年版のハザードが高くなる原因は地震動評価式を更新したことであると考えられる。図 (c) は水戸、(d) は山口の結果であり、それぞれ case2 と case5 の結果に違いが見られる。水戸では震源を予め特定しにくい地震の最大マグニチュードが更新された影響、山口では主要活断層帯とその他の活断層が更新された影響が効いているが、その影響はハザードカーブ全体に及んでいる。

表 3.7.3-1 各地点の地盤増幅率と震度 6 弱の 30 年超過確率の比較 (その 1)。

地点名	地盤増幅率		震度 6 弱の 30 年超過確率		超過確率の差 (2009-2008)
	2008 年版	2009 年版	2008 年版	2009 年版	
札幌	1.36	1.31	5.4E-03	1.2E-02	6.7E-03
青森	1.54	1.44	1.4E-02	2.0E-02	6.5E-03
盛岡	1.04	1.13	1.5E-03	6.8E-03	5.2E-03
仙台	1.04	1.03	2.8E-02	4.1E-02	1.2E-02
秋田	1.54	2.21	1.5E-02	7.7E-02	6.1E-02
山形	1.04	1.10	7.8E-03	2.3E-02	1.5E-02
福島	1.04	1.19	1.2E-03	8.9E-03	7.7E-03
水戸	1.52	1.86	8.3E-02	3.2E-01	2.3E-01
宇都宮	1.09	1.30	2.8E-03	1.6E-02	1.3E-02
前橋	1.11	1.19	9.1E-03	2.5E-02	1.6E-02
さいたま	1.49	1.63	1.2E-01	2.3E-01	1.1E-01
千葉	1.67	2.23	2.7E-01	6.4E-01	3.7E-01
東京	1.35	1.44	1.1E-01	2.0E-01	8.3E-02
横浜	1.67	2.19	3.3E-01	6.7E-01	3.4E-01

表 3.7.3-1 各地点の地盤増幅率と震度 6 弱の 30 年超過確率の比較 (その 2).

地点名	地盤増幅率		震度 6 弱の 30 年超過確率		超過確率の差 (2009-2008)
	2008 年版	2009 年版	2008 年版	2009 年版	
新潟	1.88	1.85	3.4E-02	7.6E-02	4.3E-02
富山	1.29	1.40	2.5E-02	5.7E-02	3.2E-02
金沢	1.15	1.12	1.0E-02	1.8E-02	8.1E-03
福井	1.45	2.19	1.4E-02	1.2E-01	1.0E-01
甲府	1.85	1.06	8.2E-01	5.5E-01	-2.7E-01
長野	0.95	1.04	5.7E-02	1.2E-01	6.5E-02
岐阜	1.08	1.20	8.1E-02	1.7E-01	8.9E-02
静岡	1.16	1.29	8.7E-01	9.0E-01	2.8E-02
名古屋	1.28	1.28	3.8E-01	4.4E-01	6.7E-02
津	1.48	2.21	6.3E-01	8.5E-01	2.3E-01
大津	1.05	1.10	7.2E-02	1.2E-01	4.9E-02
京都	1.08	1.22	6.5E-02	1.5E-01	8.0E-02
大阪	1.45	2.15	2.3E-01	6.0E-01	3.6E-01
神戸	1.27	1.40	8.2E-02	1.8E-01	9.6E-02
奈良	1.03	2.05	1.6E-01	6.7E-01	5.1E-01
和歌山	1.36	1.44	3.5E-01	4.8E-01	1.2E-01
鳥取	1.45	1.75	7.5E-03	4.1E-02	3.4E-02
松江	1.45	1.44	7.7E-03	2.1E-02	1.3E-02
岡山	1.45	1.81	9.1E-02	2.2E-01	1.3E-01
広島	1.45	1.71	1.0E-01	1.9E-01	9.2E-02
山口	1.12	1.21	6.9E-03	3.0E-02	2.3E-02
徳島	1.44	1.75	4.6E-01	6.0E-01	1.3E-01
高松	1.33	1.75	2.1E-01	4.1E-01	1.9E-01
松山	1.11	1.24	2.3E-01	3.3E-01	1.1E-01
高知	1.39	2.18	5.4E-01	6.2E-01	8.0E-02
福岡	1.45	1.81	2.3E-02	3.8E-02	1.6E-02
佐賀	1.45	2.05	5.6E-03	5.0E-02	4.4E-02
長崎	1.20	0.98	7.1E-03	1.3E-02	6.4E-03
熊本	1.36	1.53	2.0E-02	7.1E-02	5.1E-02
大分	1.45	2.25	1.6E-01	4.8E-01	3.3E-01
宮崎	1.40	2.13	1.3E-01	4.6E-01	3.2E-01
鹿児島	1.45	2.05	3.7E-02	1.6E-01	1.2E-01
那覇	1.69	1.78	1.5E-01	2.5E-01	9.6E-02
札幌市	1.39	1.32	5.5E-03	1.2E-02	6.6E-03
函館市	1.04	1.07	1.5E-03	5.0E-03	3.5E-03
江差町	1.04	0.90	1.3E-03	3.4E-03	2.1E-03
倶知安町	1.05	1.97	9.8E-04	3.1E-02	3.0E-02
岩見沢市	1.36	2.07	2.0E-02	4.6E-02	2.7E-02
旭川市	1.08	1.14	3.3E-04	2.3E-03	2.0E-03
留萌市	1.16	1.25	3.3E-03	9.8E-03	6.5E-03
稚内市	1.54	1.52	5.2E-03	9.3E-03	4.1E-03
網走市	1.54	1.11	1.7E-02	7.9E-03	-9.3E-03
室蘭市	0.91	1.75	6.4E-04	2.8E-02	2.7E-02
浦河町	1.54	0.99	3.3E-01	1.4E-01	-1.8E-01
帯広市	1.25	1.25	8.4E-02	1.1E-01	2.4E-02
釧路市	0.99	1.45	1.8E-01	4.6E-01	2.8E-01
根室市	1.21	1.43	4.6E-01	6.3E-01	1.7E-01

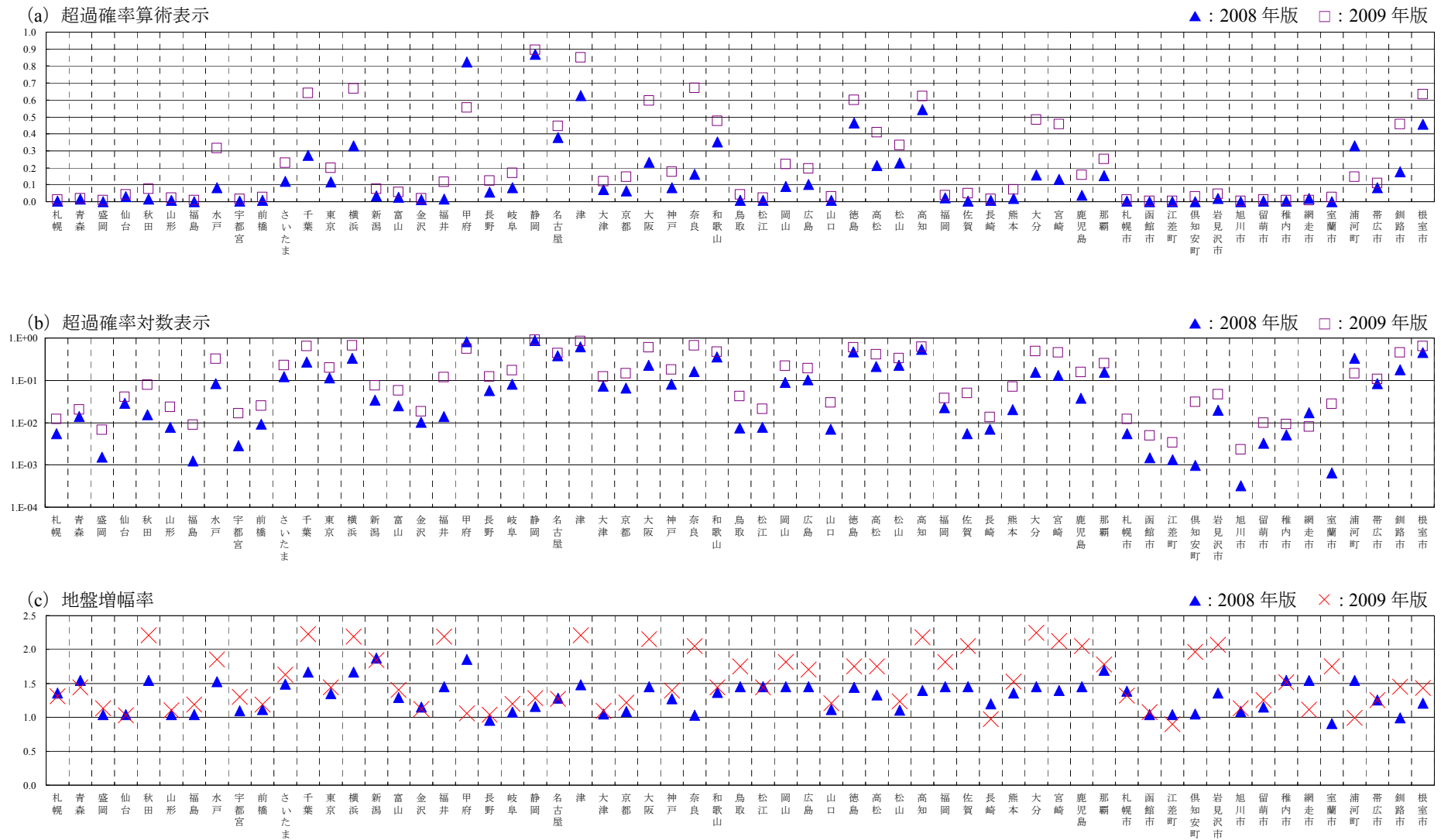
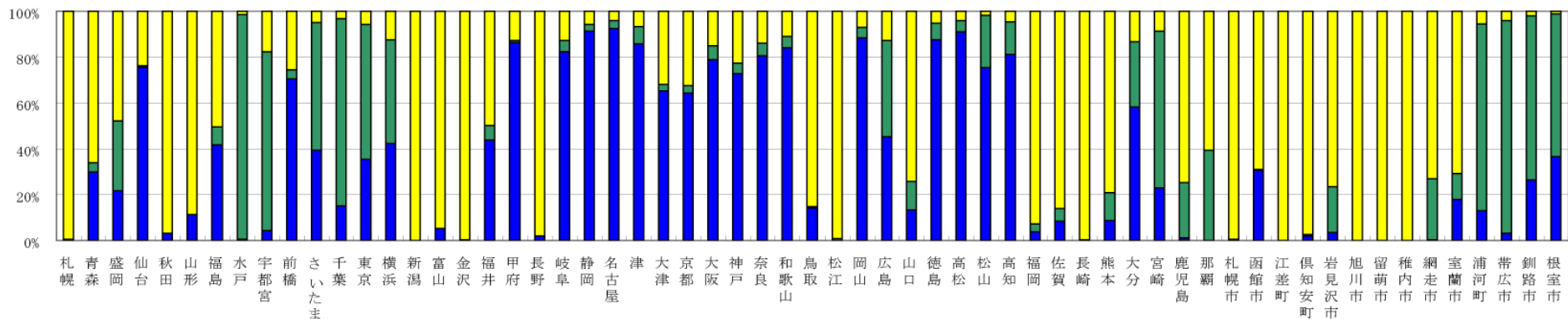


図 3.7.3-1 2008 年版と 2009 年版の震度 6 弱の 30 年超過確率の比較.



○地震カテゴリーⅠ＜震源断層が予め特定でき再来間隔が数百年オーダーの海溝型の巨大地震＞

南海トラフの地震(南海・東南海・想定東海)、宮城県沖地震・三陸沖南部海溝寄りの地震、三陸沖北部のプレート間大地震、十勝沖の地震・根室沖の地震、色丹島沖の地震、択捉島沖の地震、大正型関東地震

○地震カテゴリーⅡ＜海溝のプレートで発生する震源断層を予め特定しにくい地震＞

(注) 茨城県沖の海溝型地震はカテゴリー(2)に含めている

三陸沖北部の固有地震以外のプレート間地震、三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート間大地震(津波地震)、三陸沖から房総沖の海溝寄りのプレート内大地震(正断層型)、福島県沖の地震、茨城県沖の地震、十勝沖・根室沖のひとまわり小さいプレート間地震、色丹島沖・択捉島沖のひとまわり小さいプレート間地震、千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや浅い地震、千島海溝沿いの沈み込んだプレート内のやや深い地震、安芸灘～伊予灘～豊後水道のプレート内地震、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、その他の南関東で発生するM7程度の地震、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、浦河沖の震源断層を予め特定しにくい地震

○地震カテゴリーⅢ＜活断層帯の地震及び陸域と周辺海域で発生する震源断層を予め特定しにくい地震＞

主要活断層帯に発生する固有地震、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、主要活断層以外の活断層に発生する地震、陸域で発生する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、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、南西諸島付近の震源断層を予め特定しにくい地震

図 3.7.3-2 地震カテゴリー別の影響度.

case1 : 2008 年版 case2 : 増幅率と地震動評価式を更新 case3 : 震源不特定地震を更新 case4 : 海溝型地震を更新 case5 : 活断層を更新 (2009 年版)

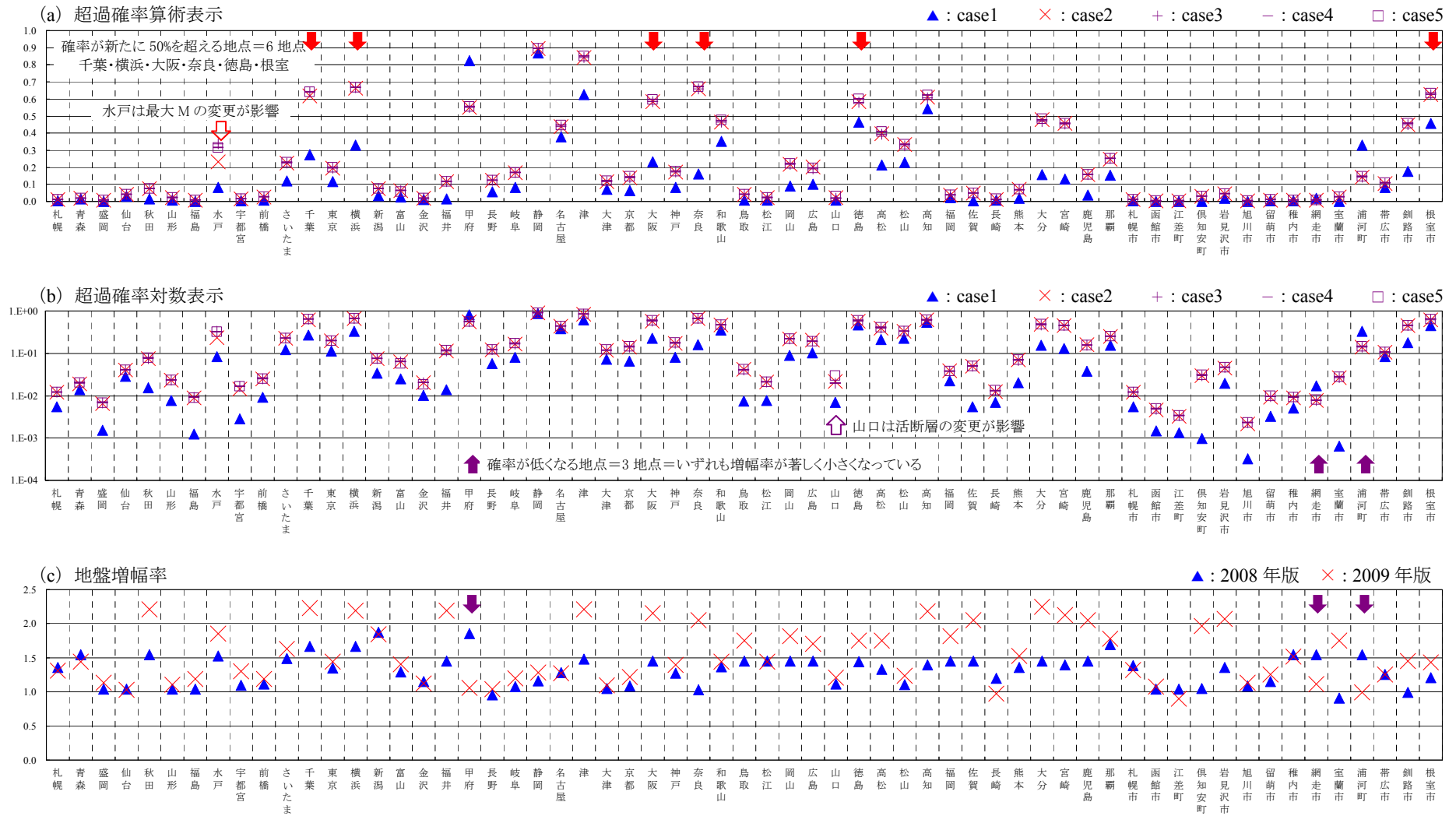
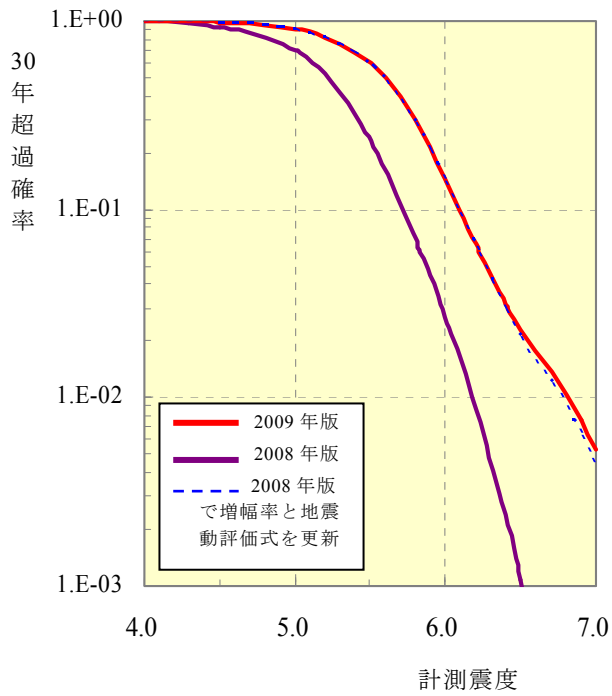
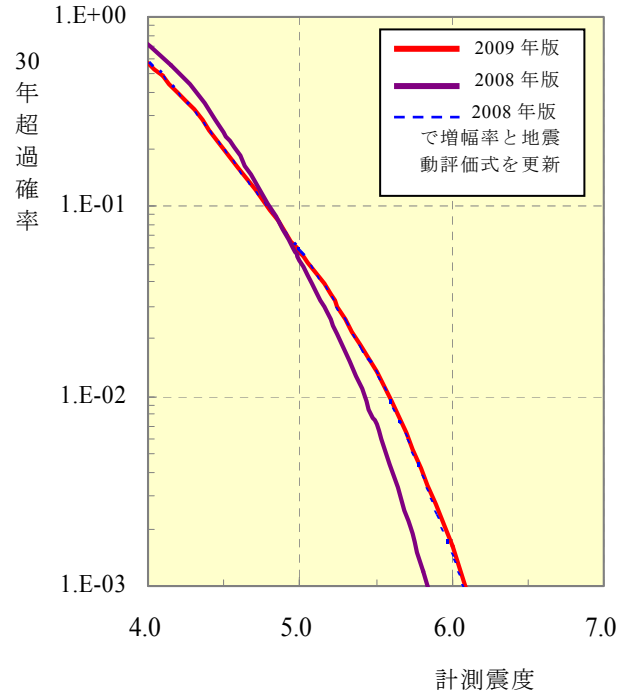


図 3.7.3-3 2008 年版と 2009 年版の震度 6 弱の 30 年超過確率の違いの要因分析.

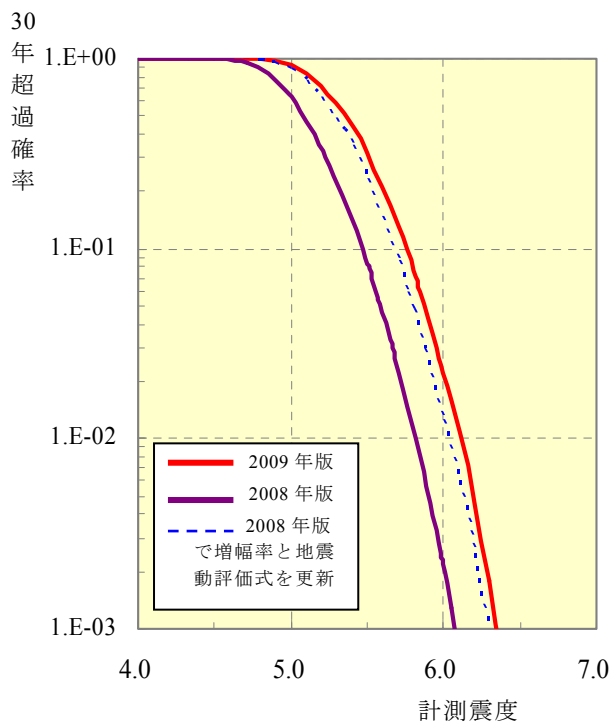
(a) 大阪



(b) 長崎



(c) 水戸



(d) 山口

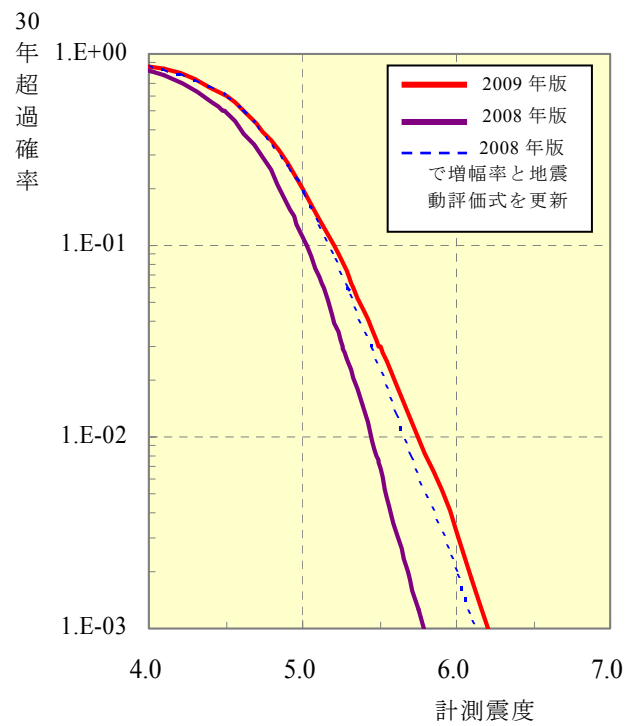


図 3.7.3-4 特徴的なハザードカーブの比較.

3章の参考文献

- 1) Abe, K. (1975): Re-examination of the Fault Model for the Niigata Earthquake of 1964, *J. Phys. Earth*, **23**, 349-366.
- 2) 阿部邦昭 (1987): 小地震の波源モデルと津波の性質—日本海中部地震の最大余震 (1983年6月21日)に伴う津波, *地震第2輯*, **40**, 349-363.
- 3) 相田勇 (1989): 天保四年の庄内沖地震による津波に関する数値実験, *続古地震—実像と虚像* (萩原尊禮編著), 204-213.
- 4) 防災科学技術研究所 (2003): 北日本地域を対象とした確率論的地震動予測地図作成手法の検討と試作例, *防災科学技術研究所研究資料*, **246**, 259pp.
- 5) 中央防災会議「東海地震に関する専門調査会」(2001): 中央防災会議東海地震に関する専門調査会報告, 平成13年12月11日.
- 6) Frankel, A. (1995): Mapping Seismic Hazard in the Central and Eastern United States, *Seism. Res. Lett.*, **66-4**, 8-21.
- 7) 藤本一雄・翠川三郎 (2005): 近年の強震記録に基づく地震動強さ指標による計測震度推定法, *地域安全学会論文集*, **7**, 1-6.
- 8) 藤本一雄・翠川三郎 (2006): 近接観測点ペアの強震記録に基づく地盤増幅度と地盤の平均S波速度の関係, *日本地震工学会論文集*, **6-1**, 11-22.
- 9) 福島県 (1999): 平成10年度 地震関係基礎調査交付金 双葉断層に関する調査成果報告書, 109pp.
- 10) 岐阜県 (2001): 平成12年度 地震関係基礎調査交付金 屏風山・恵那山断層帯に関する調査成果報告書, 164pp.
- 11) Ide, S. and Takeo, M. (1996): The Dynamic Rupture Process of the 1993 Kushiro-oki Earthquake, *J. Geophys. Res.*, **101-B3**, 5661-5675.
- 12) 入倉孝次郎・三宅弘恵 (2001): シナリオ地震の強震動予測, *地学雑誌*, **110**, 849-875.
- 13) Ishida, M. (1992): Geometry and Relative Motion of the Philippine Sea Plate and Pacific Plate Beneath the Kanto-Tokai District, Japan, *J. Geophys. Res.*, **97-B1**, 489-513.
- 14) 石川 裕・奥村俊彦 (2001): 地域の集積リスクを考慮した想定地震の選定方法, *地域安全学会論文集*, **3**, 199-206.
- 15) 石川 裕・奥村俊彦・斎藤知生 (2002): 複数回の地震発生を考慮した地震ハザード評価, *土木学会第57回年次学術講演会*, I-737, 1473-1474.
- 16) 石川 裕・藤原広行・能島暢呂・奥村俊彦・宮腰淳一 (2008): 地震カテゴリー別の確率論的地震動予測地図, *日本地震工学会大会—2008梗概集*, 220-221.
- 17) 伊藤 潔 (1997): 地殻内地震の深さの上限, *日本地震学会1997年度秋季大会講演予稿集*, 69.
- 18) 地震調査委員会 (2000): 宮城県沖地震の長期評価, 平成12年11月27日公表.
- 19) 地震調査委員会 (2001a): 長期的な地震発生確率の評価手法について, 平成13年6月8日公表.
- 20) 地震調査委員会 (2001b): 南海トラフの地震の長期評価について, 平成13年9月27日公表.
- 21) 地震調査委員会 (2002a): 布田川・日奈久断層帯の評価, 平成14年5月8日公表.
- 22) 地震調査委員会 (2002b): 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について, 平成14年7月31日公表.
- 23) 地震調査委員会 (2003a): 千島海溝沿いの地震活動の長期評価について, 平成15年3月24日公表.
- 24) 地震調査委員会 (2003b): 宮城県沖地震を想定した強震動評価について, 平成15年6月18日公表.
- 25) 地震調査委員会 (2003c): 日本海東縁部の地震活動の長期評価について, 平成15年6月20日公表.
- 26) 地震調査委員会 (2004a): 日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について, 平成16年2月27日公表.
- 27) 地震調査委員会 (2004b): 三陸沖北部の地震を想定した強震動評価について, 平成16年5月21日公表.
- 28) 地震調査委員会 (2004c): 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価について, 平成16年8月23日公表.
- 29) 地震調査委員会 (2004d): 千島海溝沿いの地震活動の長期評価 (第二版) について, 平成16年12月20日公表.
- 30) 地震調査委員会 (2005a): 長期評価における確率値の更新と活断層の地震規模の表記について, 平成17年1月12日公表.
- 31) 地震調査委員会 (2005b): 「全国を概観した地震動予測地図」報告書, 平成17年3月23日公表.
- 32) 地震調査委員会 (2006a): 長期評価による地震発生確率値の更新について, 平成18年1月11日公表.
- 33) 地震調査委員会 (2006b): 「全国を概観した地震動予測地図」報告書, 平成18年9月25日改訂.
- 34) 地震調査委員会 (2007a): 長期評価による地震発生確率値の更新について, 平成19年1月10日公表.
- 35) 地震調査委員会 (2007b): 「全国を概観した地震動予測地図」2007年版, 平成19年4月18日公表.
- 36) 地震調査委員会 (2008a): 長期評価による地震発生確率値の更新について, 平成20年1月11日公表.
- 37) 地震調査委員会 (2008b): 「全国を概観した地震動予測地図」2008年版, 平成20年4月24日公表.
- 38) 地震調査委員会 (2009a): 長期評価による地震発生確率値の更新について, 平成21年1月9日公表.
- 39) 地震調査委員会 (2009b): 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価の一部改訂について, 平成21年3月9日公表.
- 40) 地震調査委員会長期評価部会 (2002a): 震源を予め特定しにくい地震等の評価手法について (中間報告), 平成14年5月29日公表.
- 41) 地震調査委員会長期評価部会 (2002b): 次の宮城県沖地震の震源断層の形状評価について, 平成14年

- 10月15日公表.
- 42) 地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会 (2003): 確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定—北日本), 平成15年3月25日公表.
 - 43) 地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会 (2004): 確率論的地震動予測地図の試作版(地域限定—西日本), 平成16年3月25日公表.
 - 44) 地震調査委員会長期評価部会・強震動評価部会地震動予測地図高度化ワーキンググループ(2008): 全国地震動予測地図における茨城県沖の地震の扱いについて(会議資料, 地図25(7)), 平成20年12月17日.
 - 45) 亀田弘行・石川 裕・奥村俊彦・中島正人(1997): 確率論的想定地震の概念と応用, 土木学会論文集, **577/I-41**, 75-87.
 - 46) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, *J. Geophys. Res.*, **82**, 2981-2987.
 - 47) 活断層研究会編(1991): [新編] 日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会, 437pp.
 - 48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003): 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分, 地震第2輯, **55**, 389-406.
 - 49) Kanno, T., Narita, A., Morikawa, N., Fujiwara, H. and Fukushima, Y. (2006): A new attenuation relation for strong ground motion in Japan based on recorded data, *Bull. Seism. Soc. Am.*, **96**, 879-897.
 - 50) 勝俣啓・笠原稔・和田直人(2002): 稠密地震観測網によって見えてきた太平洋プレート内十勝沖断層帯, 月刊地球, **24-7**, 499-503.
 - 51) 建設省土木研究所地震防災部振動研究室(1983): 前・余震の頻度および規模に関する調査, 土研資料 No.1995.
 - 52) 菊地正幸・金森博雄(1995): 広帯域地震記録による1994年北海道東方沖地震の震源メカニズム, 月刊地球, **17(5)**, 322-328.
 - 53) 気象庁(2008): 地震火山月報(カタログ編) 2007年12月.
 - 54) Kosuga, M., T. Sato, A. Hasegawa, T. Matsuzawa, S. Suzuki, and Y. Motoya (1996): Spatial Distribution of Intermediate-depth Earthquakes with Horizontal or Vertical Nodal Planes beneath Northeastern Japan, *Phys. Earth Planet. Inter.*, **93**, 63-89.
 - 55) 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, **28**, 269-283.
 - 56) 松田時彦・塚崎朋美・萩谷まり(2000): 日本陸域の主な起震断層と地震の表—断層と地震の地方別分布関係—, 活断層研究, **19**, 33-54.
 - 57) 松岡昌志・若松加寿江(2008): 地形・地盤分類250mメッシュマップ全国版に基づく地盤のゆれやすさデータ, 産業技術総合研究所, 知的財産管理番号 H20PRO-936.
 - 58) 翠川三郎・藤本一雄・村松郁栄(1999): 計測震度と旧気象庁震度および地震動強さの指標との関係, 地域安全学会論文集, **1**, 51-56.
 - 59) Mochizuki, K., Yamada, T., Shinohara, M., Yamanaka, Y. and Kanazawa, T. (2008): Weak interpolate coupling by seamounts and repeating M~7 earthquakes, *Science*, **321**, 1194-1197.
 - 60) 森川信之・神野達夫・成田章・藤原広行・福島美光(2003): 東北日本の異常震域に対応するための距離減衰式の補正係数, 日本地震工学会論文集, **3-4**, 14-26.
 - 61) 森川信之・神野達夫・成田章・藤原広行・福島美光(2006): 東北日本の異常震域に対応するための最大振幅および応答スペクトルの新たな距離減衰式補正係数, 日本地震工学会論文集, **6-1**, 23-41.
 - 62) 森川信之・藤原広行(2009): 地動の最大速度と計測震度の関係についての一考察, 日本地球惑星科学連合2009年大会予稿集, S152-P024.
 - 63) 村井芳夫・秋山論・勝俣啓・高波鉄夫・山品匡史・渡辺智毅・長郁夫・田中昌之・桑野亜佐子・和田直人・島村英紀・古谷逸夫・趙大鵬・三田亮平(2002): 海底および陸上稠密地震観測から明らかになった日高衝突帯の地下構造, 月刊地球, **24-7**, 495-498.
 - 64) 室谷智子・菊地正幸・山中佳子(2003): 近地強震計記録を用いた1982年茨城県沖地震の震源過程, 日本地震学会2003年度秋季大会, P029.
 - 65) Murotani, S., Miyake, H. and Koketsu, K. (2008): Scaling of characterized slip models for plate-boundary earthquakes, *Earth Planets Space*, **60**, 987-991.
 - 66) 名古屋大学(2008): 2008年5月8日茨城県沖地震(Mj6.4, 7.0)の震源過程, 地震予知連絡会報, **80**, 101-110.
 - 67) 名古屋市(1999): 平成10年度 地震関係基礎調査交付金 天白河口断層に関する調査, 119pp.
 - 68) 中田高・今泉俊文編(2002): 活断層詳細デジタルマップ, 東京大学出版会.
 - 69) 奥村俊彦・石川裕(1998): 活断層の活動度から推定される平均変位速度に関する検討, 土木学会第53回年次学術講演会講演概要集, 第I部(B), 554-555.
 - 70) Satake, K. (1986): Re-examination of the 1940 Shokotan-oki Earthquake and the Fault Parameters of the Earthquakes along the Eastern Margin of the Japan Sea, *Phys. Earth Planet. Inter.*, **43**, 137-147.
 - 71) 佐藤良輔編著(1989): 日本の地震断層パラメーター・ハンドブック, 鹿島出版会, 390pp.
 - 72) Sato, T. (1985): Rupture Characteristics of the 1983 Nihonkai-chubu (Japan Sea) Earthquake as Inferred from Strong Motion Accelerograms, *J. Phys. Earth*, **33**, 525-557.
 - 73) 政策委員会調査観測計画部会(2003): 東南海・南海地震を対象とした調査観測の強化に関する計画(第一次報告), 平成15年6月26日.
 - 74) 司宏俊・翠川三郎(1999): 断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式, 日

本建築学会構造系論文集, **523**, 63-70.

- 75) 損害保険料率算定会 (2000): 活断層と歴史地震とを考慮した地震危険度評価の研究～地震ハザードマップの提案～, 地震保険調査研究 **47**.
- 76) 武村雅之 (1990): 日本列島およびその周辺地域に起こる浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係, 地震第2輯, **43**, 257-265.
- 77) Tanioka, Y., Satake, K. and Ruff, L.(1995) : Total Analysis of the 1993 Hokkaido Nansei-oki Earthquake Using Seismic Wave, Tsunami, and Geodetic Data, *Geophys. Res. Lett.*, **22**-1, 9-12.
- 78) 植平賢司・清水洋・松尾紉道・後藤和彦 (2001): 四国・中国西端から九州にかけての深発地震面の形状と発震機構, 月刊地球, **23**-10, 669-673.
- 79) Umino, N., Hasegawa, A. and Takagi, A. (1990): The Relationship between Seismicity Patterns and Fracture Zones beneath Northeastern Japan, *Tohoku Geophys. Jour.*, **33**-2, 149-162.
- 80) 宇佐美龍夫 (1996): 新編日本被害地震総覧 (増補改訂版), 東京大学出版会, 493pp.
- 81) 宇津徳治・関彰 (1955): 余震区域の面積と本震のエネルギーとの関係, 地震 第2輯, **7**, 233-240.
- 82) 宇津徳治 (1982): 日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の表: 1885 年～1980 年, 地震研究所彙報, **57**, 401-463.
- 83) 宇津徳治 (1985): 日本付近の M6.0 以上の地震及び被害地震の表: 1885 年～1980 年 (訂正と追加), 地震研究所彙報, **60**, 639-642.
- 84) 宇津徳治 (2001): 地震学 (第3版), 共立出版, 392pp.
- 85) 若松加寿江・松岡昌志 (2008): 地形・地盤分類 250m メッシュマップ全国版の構築, 日本地震工学会大会 - 2008 梗概集, 222-223..