

8. 評価結果

8.1 2014年版のモデルによる評価結果

ここでは、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。なお、確率論的地震動予測地図 2010 年版あるいは 2013 年の検討における評価結果との違いについては 8.2 節で示す。

(1) 超過確率を固定した場合の地表の計測震度の分布図

図 8.1-1 および図 8.1-2 は、30 年間の超過確率 6% および 3% の全地震を考慮した地表の計測震度分布であり、平均ケースを図 8.1-1 に、最大ケースを図 8.1-2 にそれぞれ示している。

平均ケースの図 8.1-1 を見ると、超過確率が 6% の場合には、北海道の東岸、宮城県の北部の一部、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ことが分かる。

図 8.1-3～図 8.1.9 は、地震カテゴリー別の 30 年間の超過確率 6% および 3% の地表の計測震度分布を示した図である。ここで、前述のとおり従来のモデルで地震カテゴリー I であった地震の一部が地震カテゴリー II となっている。そこで、地震カテゴリー I と II を統合した地図（地震カテゴリー I + II）も示している。これらの図から、地震カテゴリー I は北海道の東部、南関東～四国の南海トラフ沿いにおいて、地震カテゴリー II は北海道の太平洋岸、東北地方から南関東、四国西部から九州東部において、地震カテゴリー III は新潟県～長野県～伊豆半島周辺と近畿地方などにおいて、それぞれ影響が大きいことが分かる。なお、地震カテゴリー II については、ポアソン過程を仮定して地震発生確率を計算しているため、最大ケースは無く、平均ケースのみである。

(2) 地表の計測震度を固定した場合の超過確率の分布図

図 8.1-10 および図 8.1-11 は、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を、全地震を考慮して評価した結果であり、平均ケースを図 8.1-10 に、最大ケースを図 8.1-11 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、北海道東部、仙台平野周辺から北関東の太平洋沿岸部、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 8.1-12～図 8.1-18 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。全体的

な傾向は、上述の計測震度の分布図と同様である。

図 8.1-19～図 8.1-25 は、地震カテゴリ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、確率がゼロ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、地震カテゴリⅠでは上位となる色の濃い領域は、南海トラフの地震の影響範囲を主体に、北海道東部、下北半島東部に広がっている。地震カテゴリⅡでは北海道から九州の太平洋側に、地震カテゴリⅢでは中部地方を主としつつも全国に色の濃い領域が存在していることが分かる。

(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

図 8.1-26～図 8.1-34 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% の場合の地表の計測震度の分布図である。

(4) 最大影響地震カテゴリの分布図

図 8.1-35 および図 8.1-36 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、中部～近畿～四国～九州北東部では地震カテゴリⅠが、北海道中部・南東部から関東や東北地方の太平洋側の地域と九州南東部と南西諸島全域では地震カテゴリⅡが、日本海側の沿岸部の地域で地震カテゴリ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、カテゴリⅢの影響度が最大となる領域が拡大している。このことから、わが国の多くの地域においては、活断層で発生する地震等の陸側プレートの浅い地震によって震度 6 強以上の揺れがもたらされる可能性が高いことが分かる。

(5) 全国の都道府県庁所在地におけるハザードへの各地震カテゴリの影響度の図

全国の都道府県庁所在地の市役所（東京は都庁）及び北海道の総合振興局・振興局庁舎付近におけるハザードについて、各地震カテゴリの影響の割合を示す影響度を、図 8.1-37 に示す。全体的な傾向として、北海道地方から九州地方に至る日本海側では、カテゴリⅢの地震の影響度が大きく、北海道地方から関東地方に至る太平洋側ではカテゴリⅡの地震の影響度が大きく、中部地方から九州地方に至る太平洋側ではカテゴリⅠの地震（南海トラフの地震）の影響度が大きい。

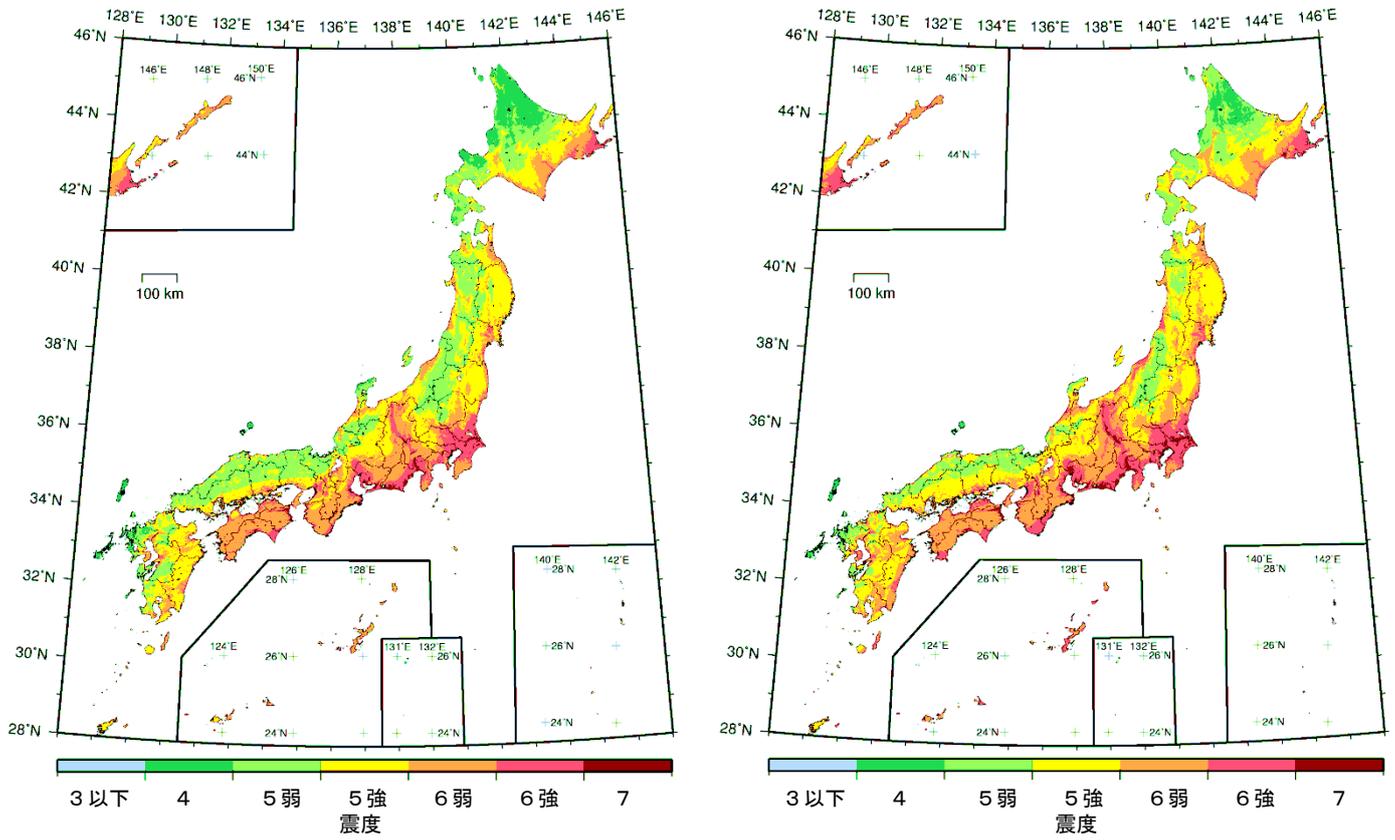


図 8.1-1 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (平均ケース・全地震)

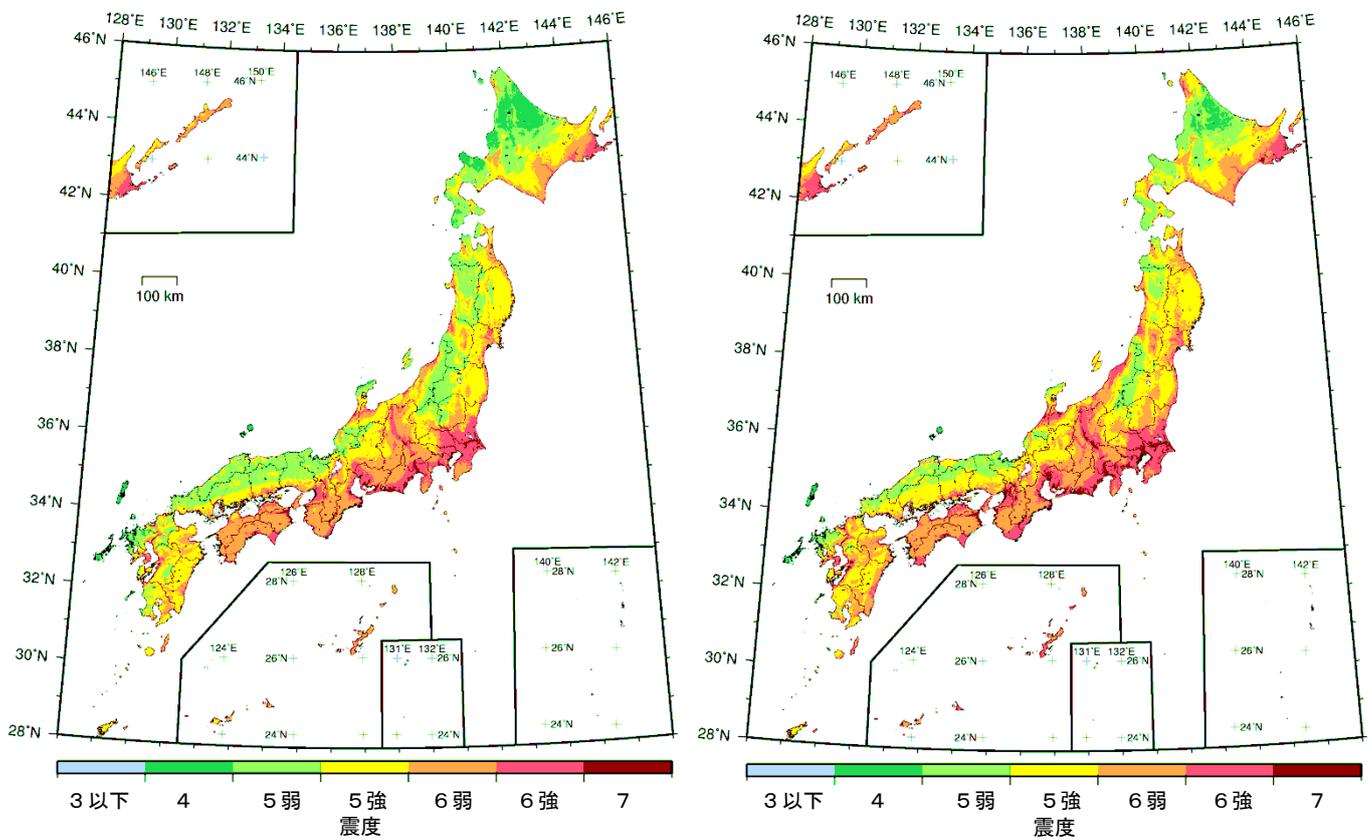


図 8.1-2 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (最大ケース・全地震)

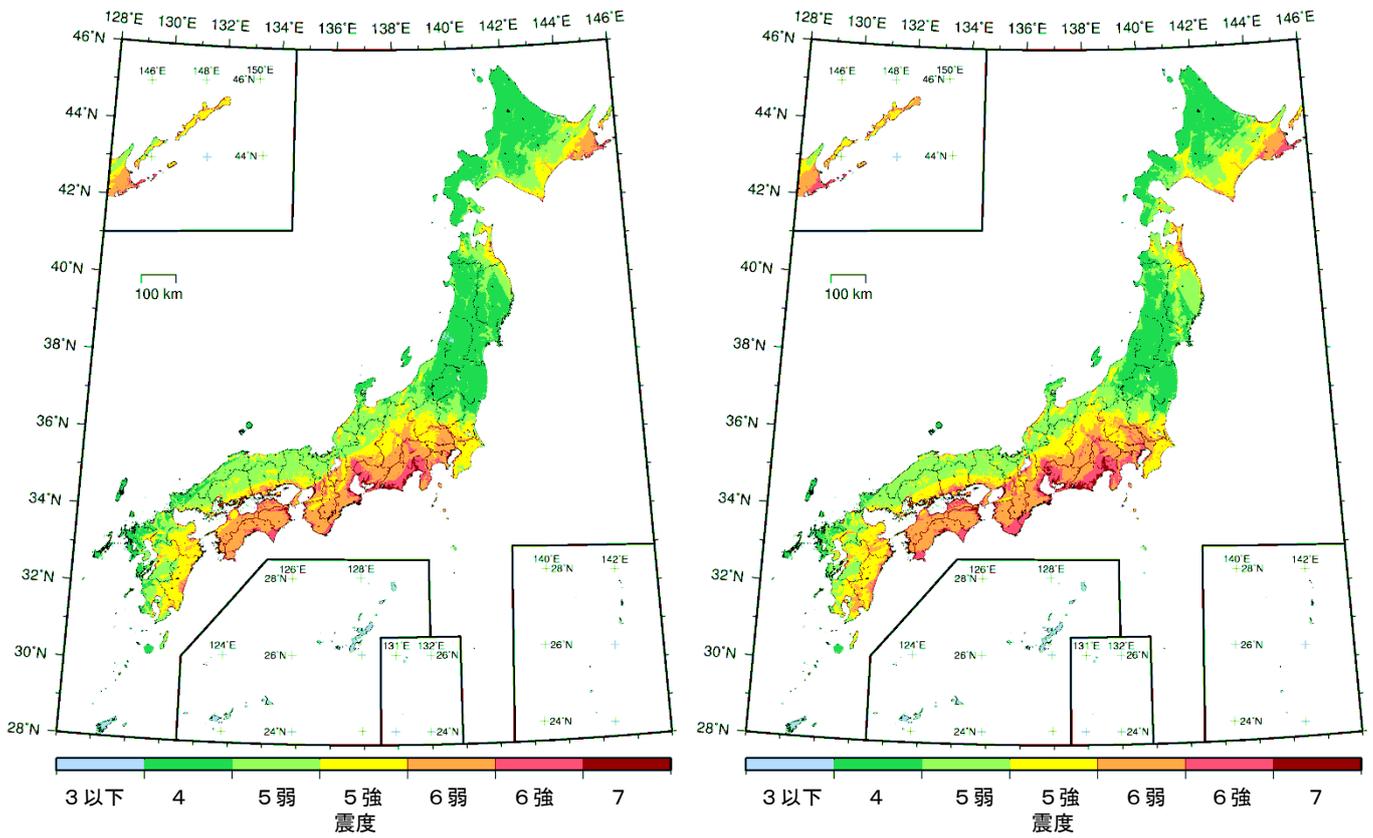


図 8.1-3 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (平均ケース・カテゴリーⅠ)

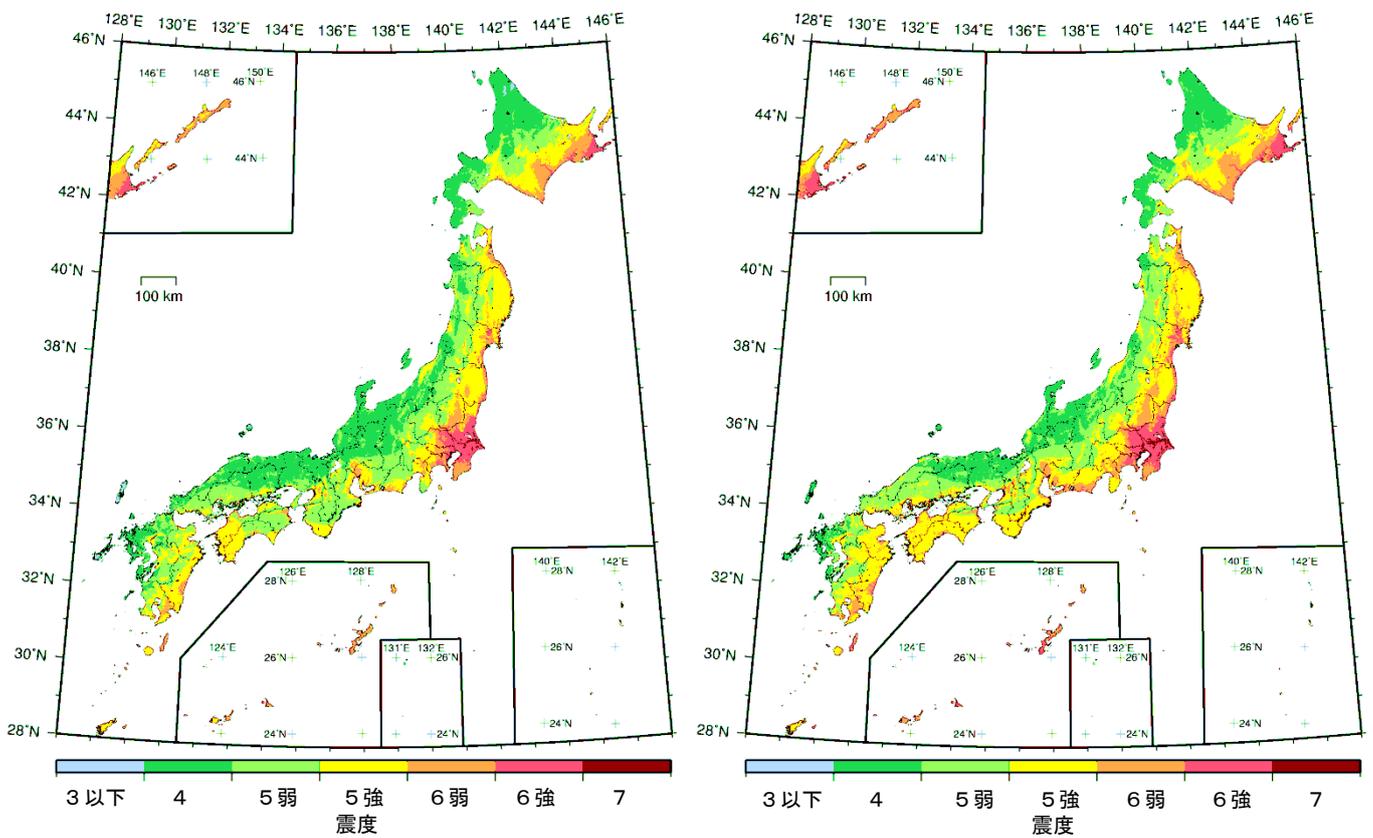


図 8.1-4 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (平均ケース・カテゴリーⅡ)

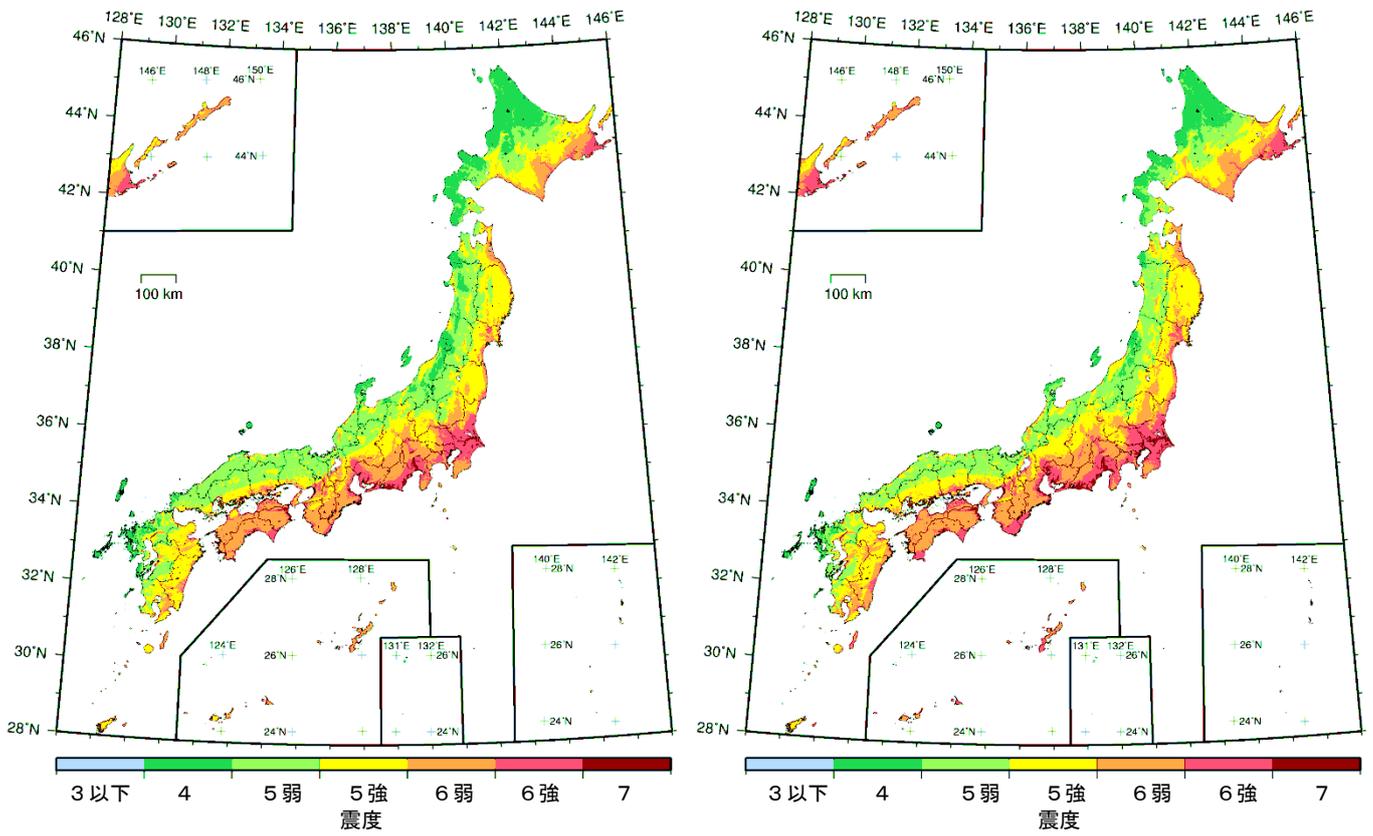


図 8.1-5 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (平均ケース・カテゴリーI+II)

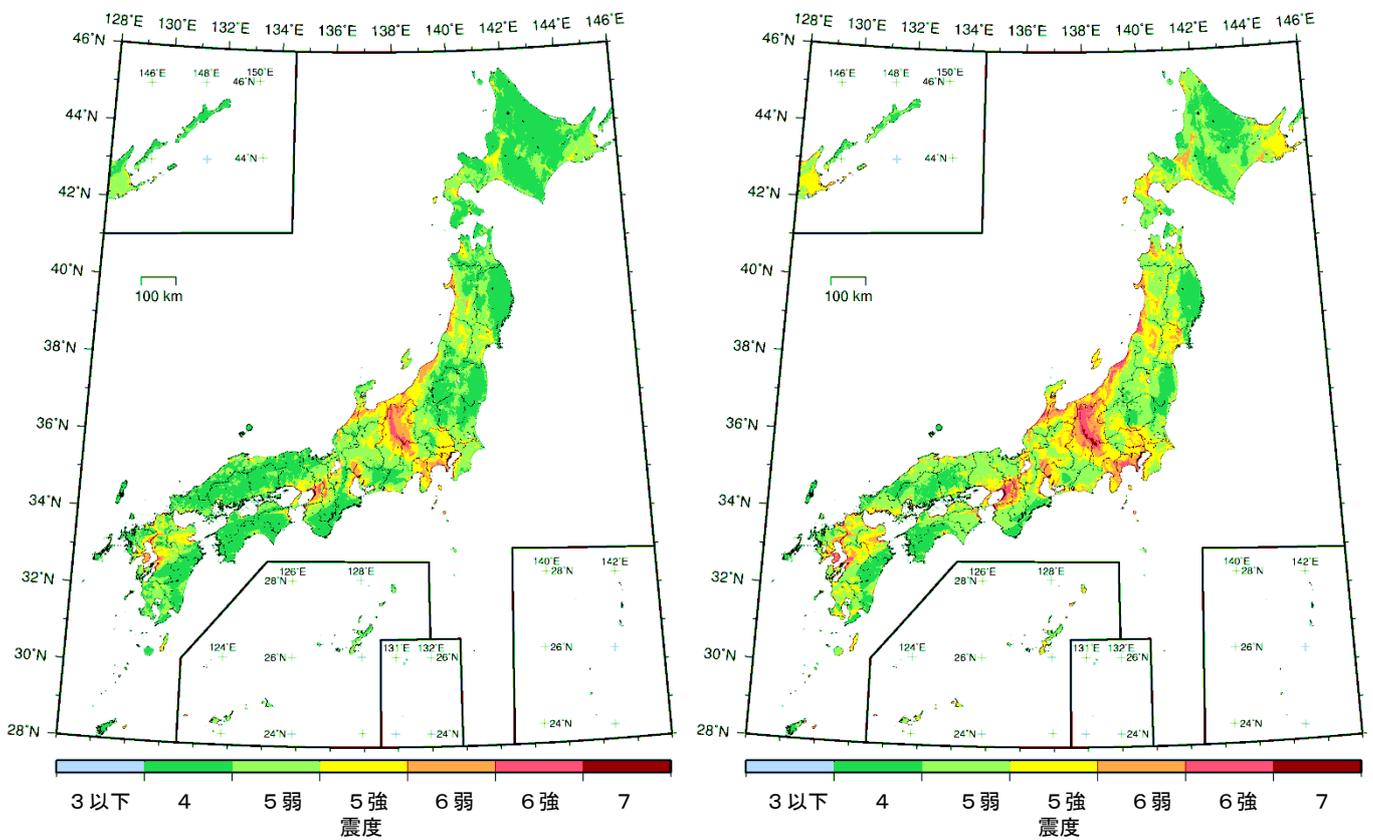


図 8.1-6 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (平均ケース・カテゴリーIII)

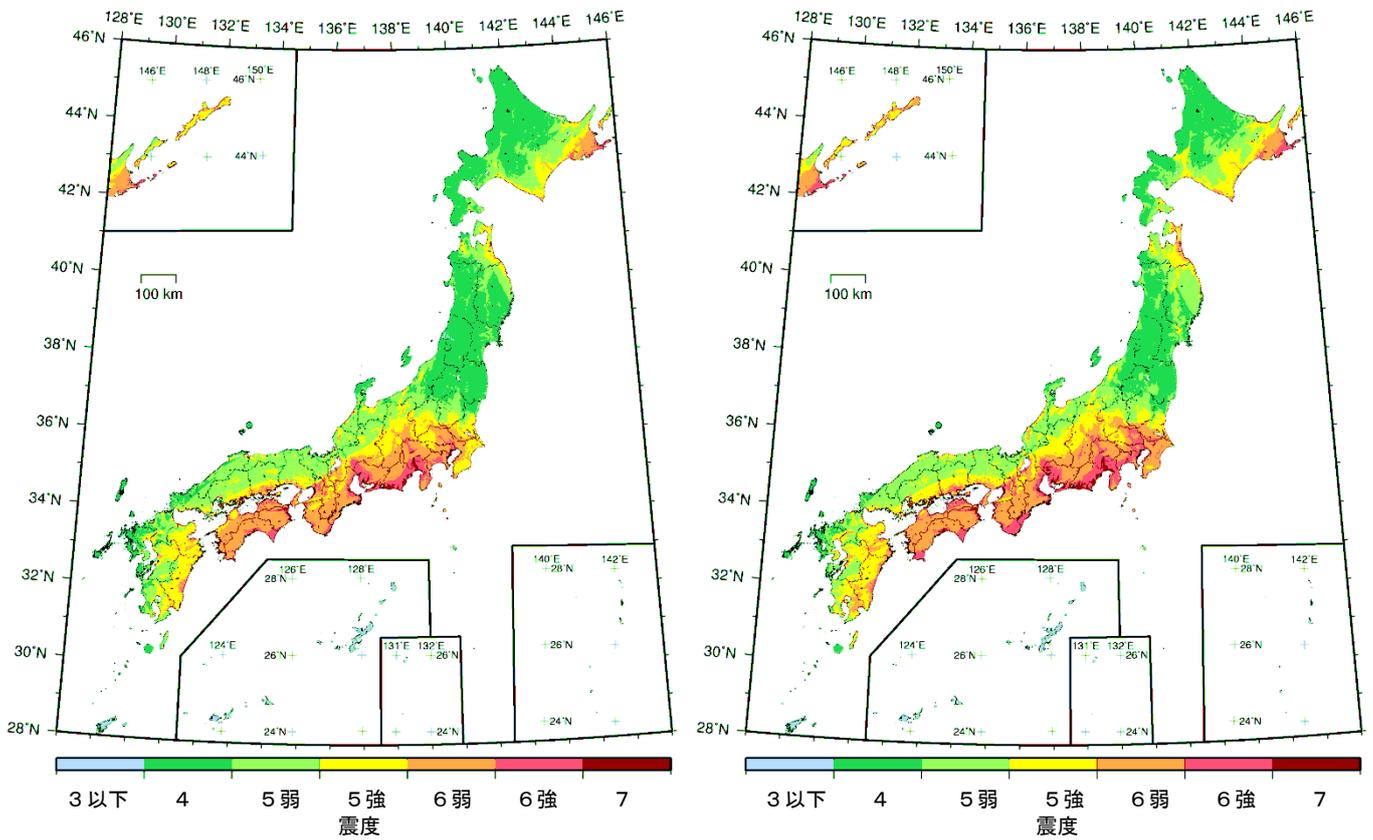


図 8.1-7 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (最大ケース・カテゴリー I)

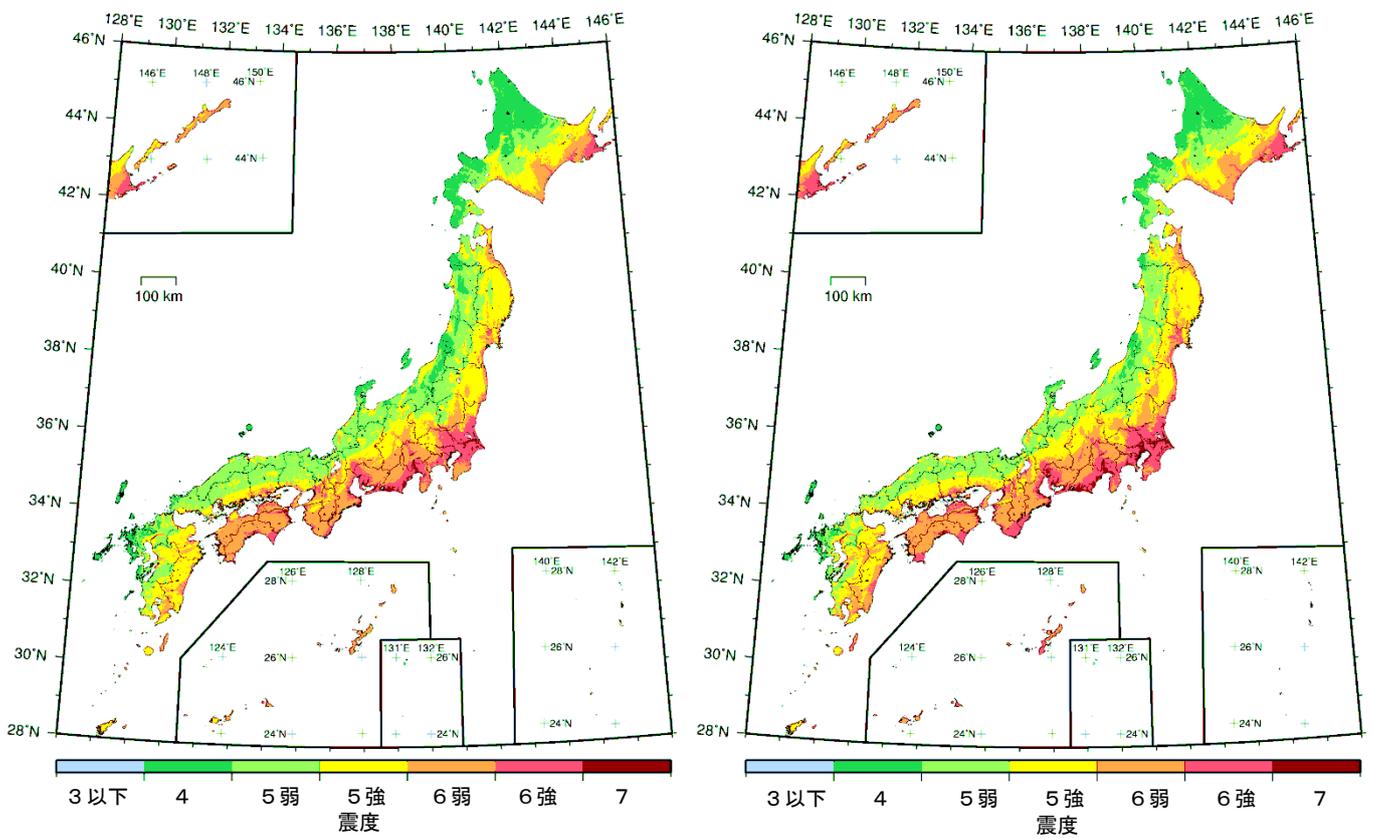


図 8.1-8 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (最大ケース・カテゴリー I+II)

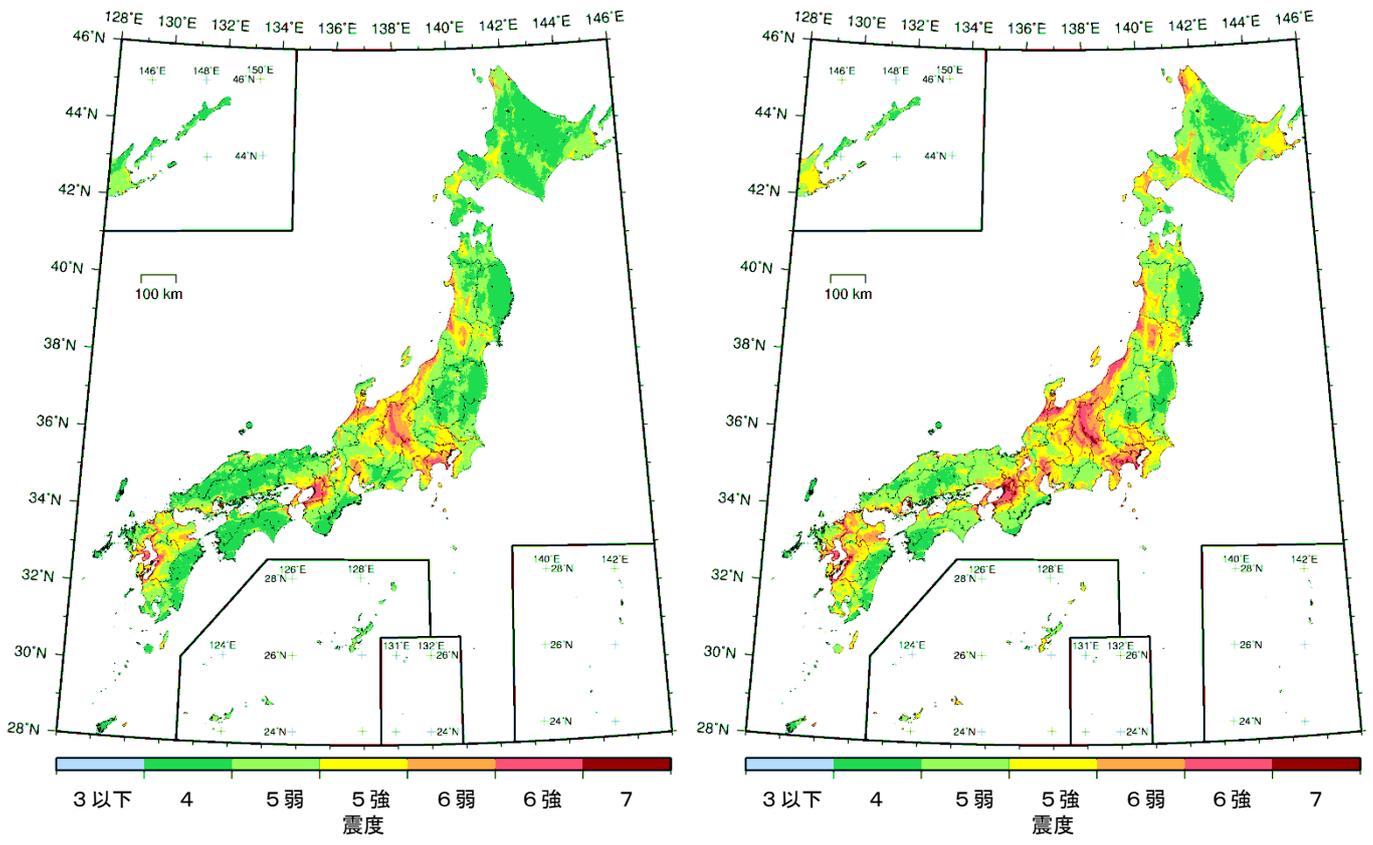
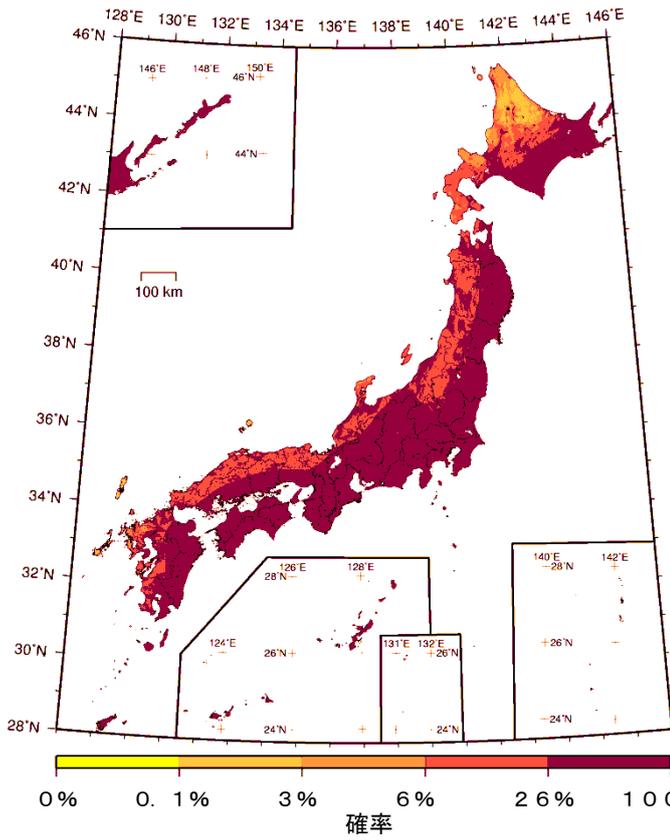
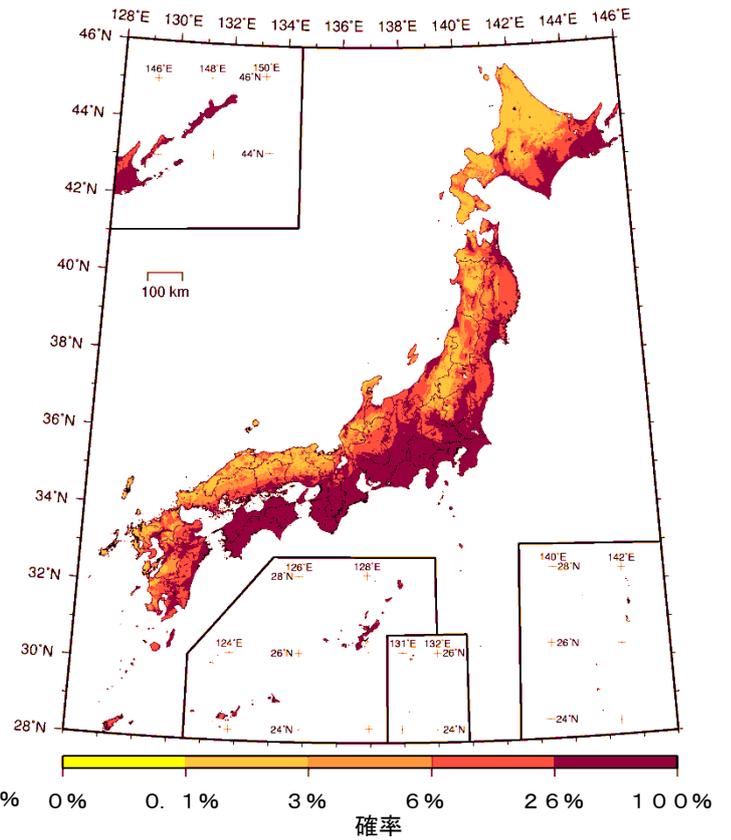


図 8.1-9 地表の計測震度の分布図 (30年超過確率 左:6%、右:3%) (最大ケース・カテゴリⅢ)

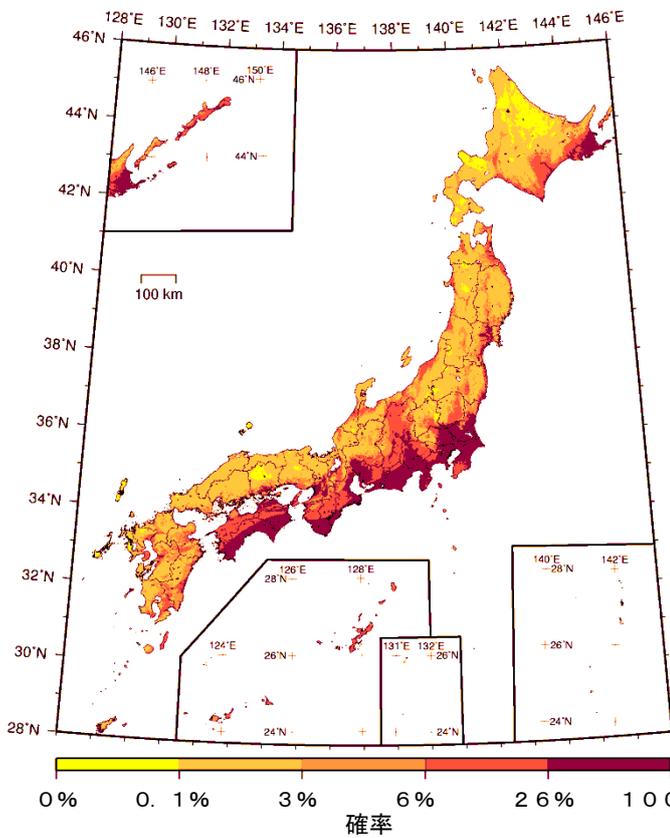
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

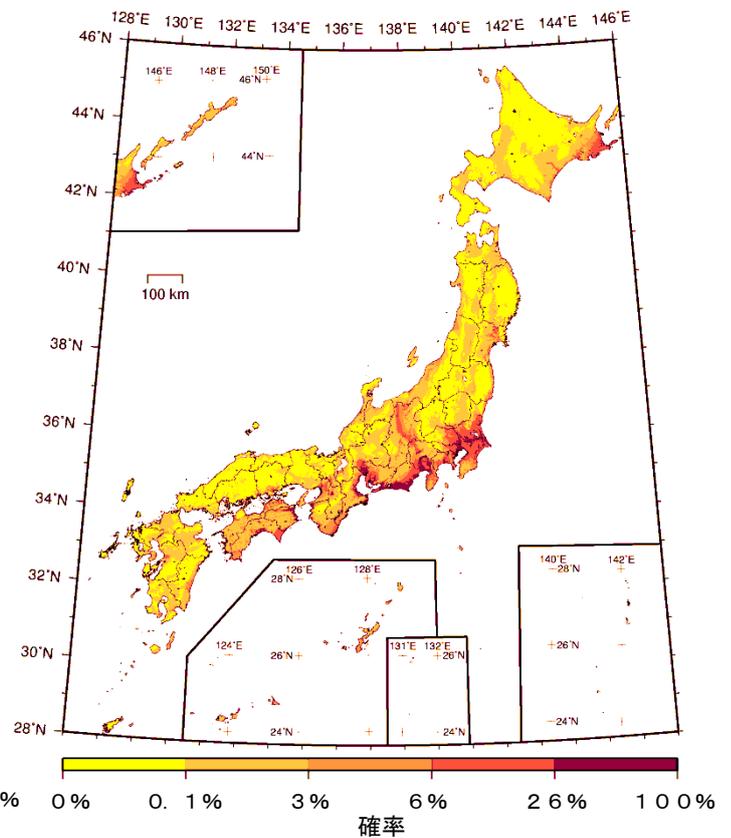
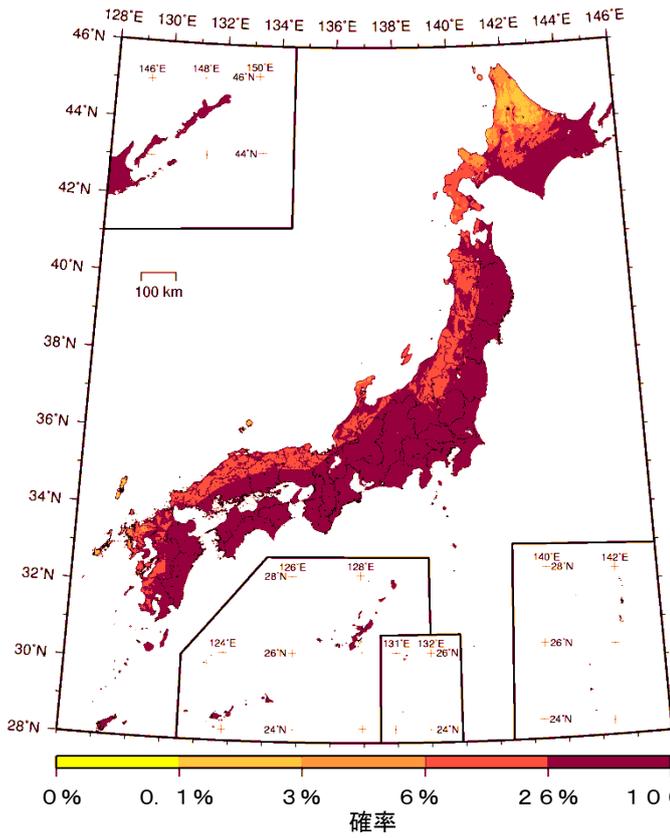
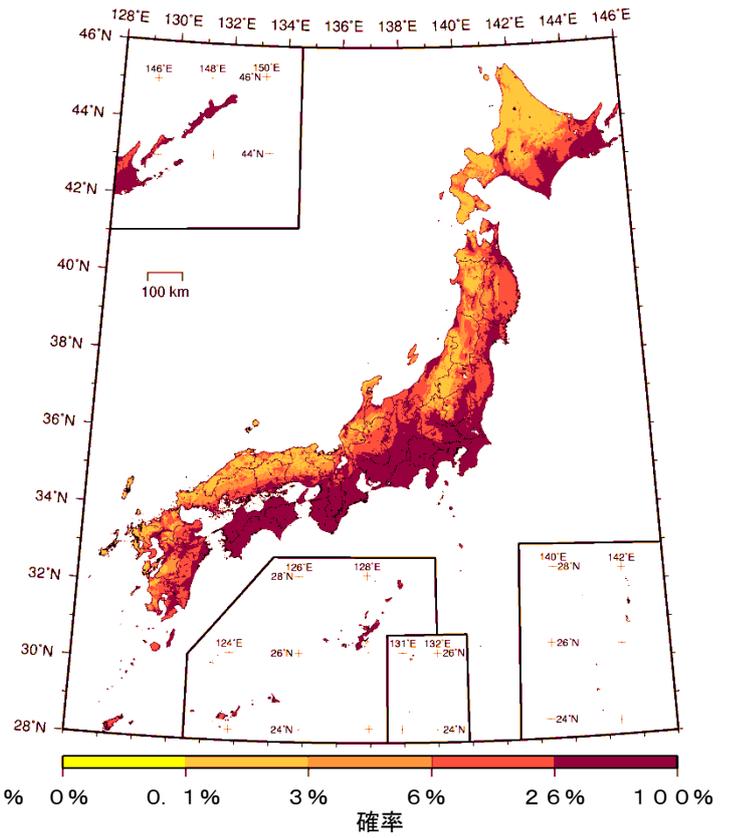


図 8.1-10 今後 30 年間の超過確率分布 (平均ケース・全地震)

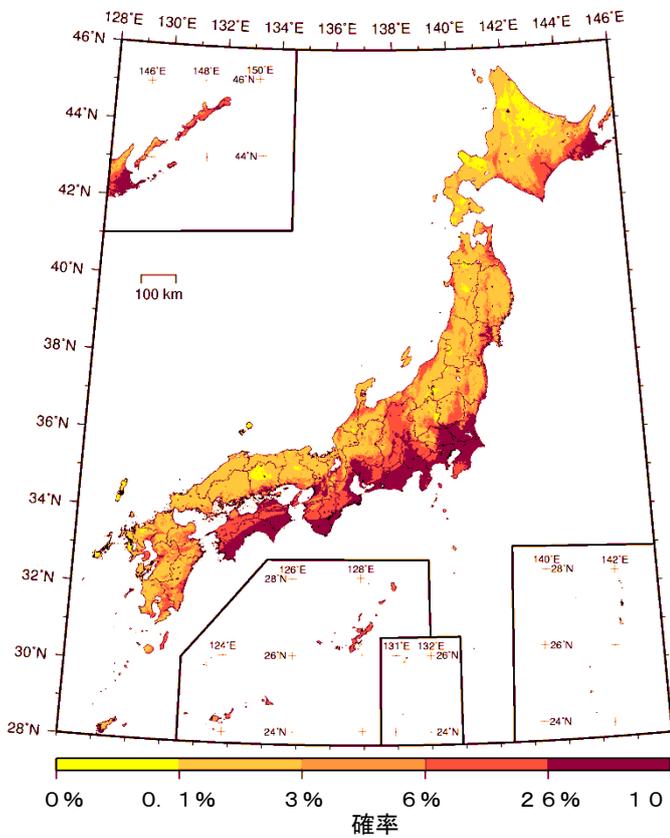
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

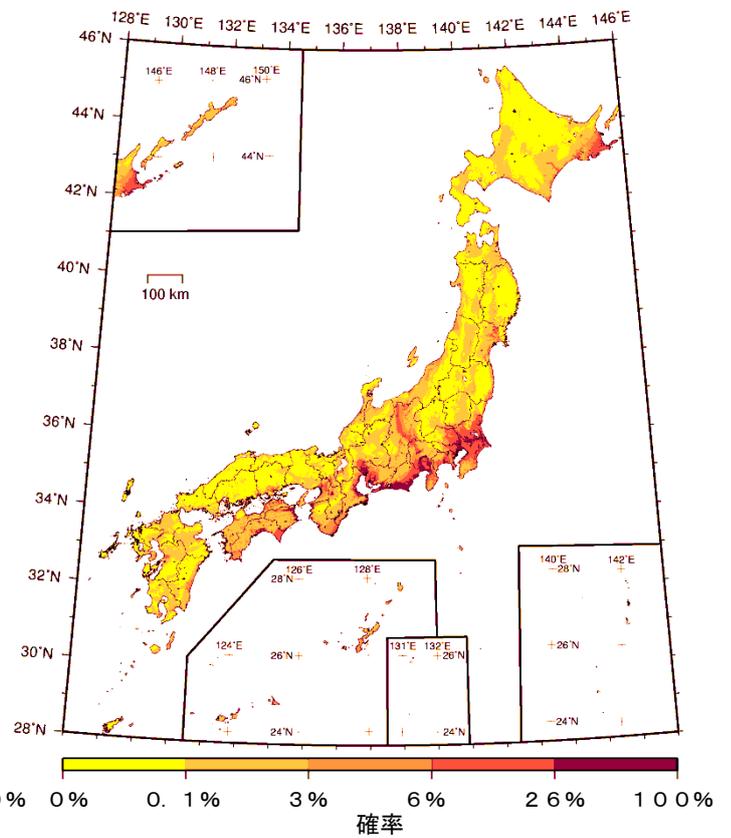
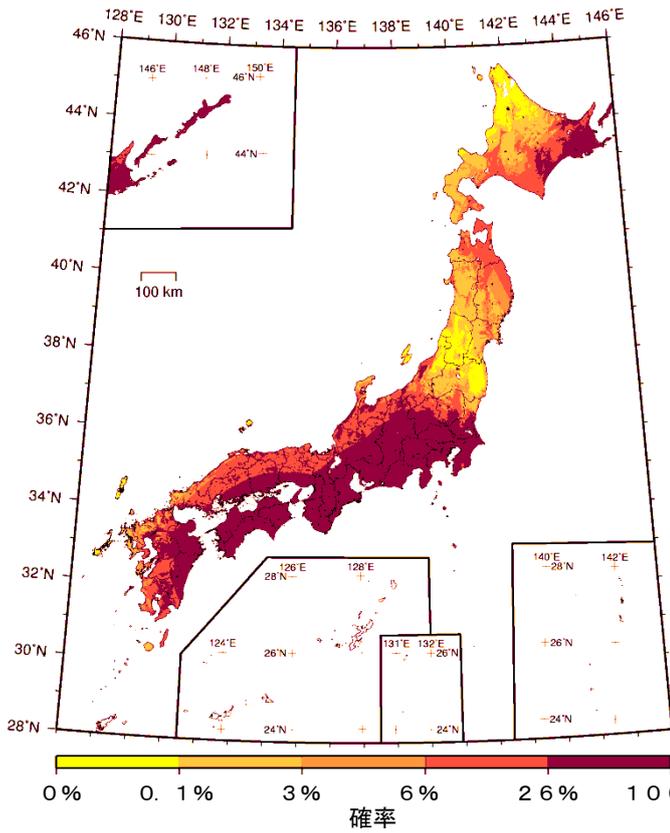
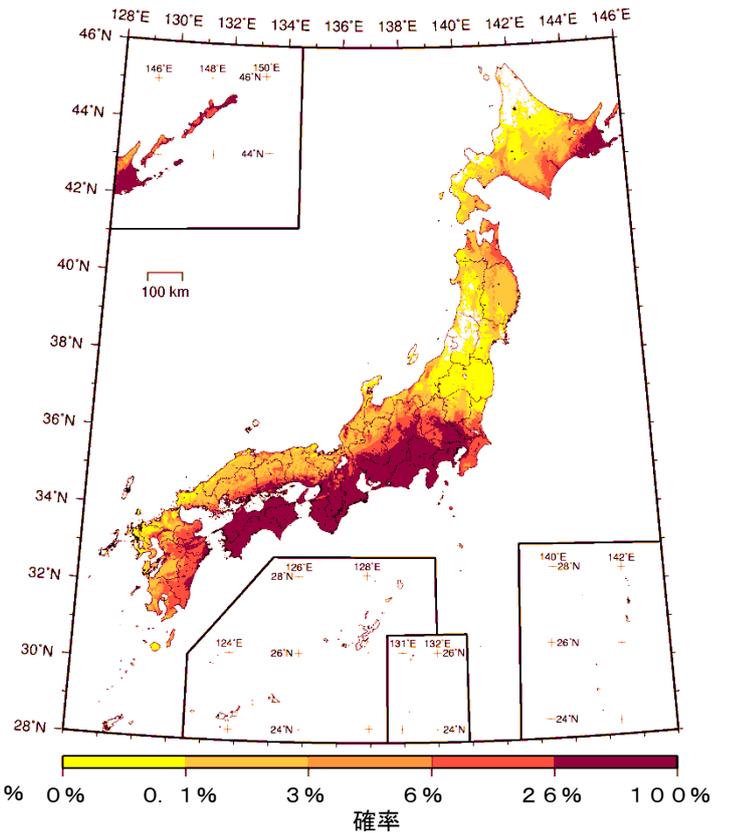


図 8.1-11 今後 30 年間の超過確率分布 (最大ケース・全地震)

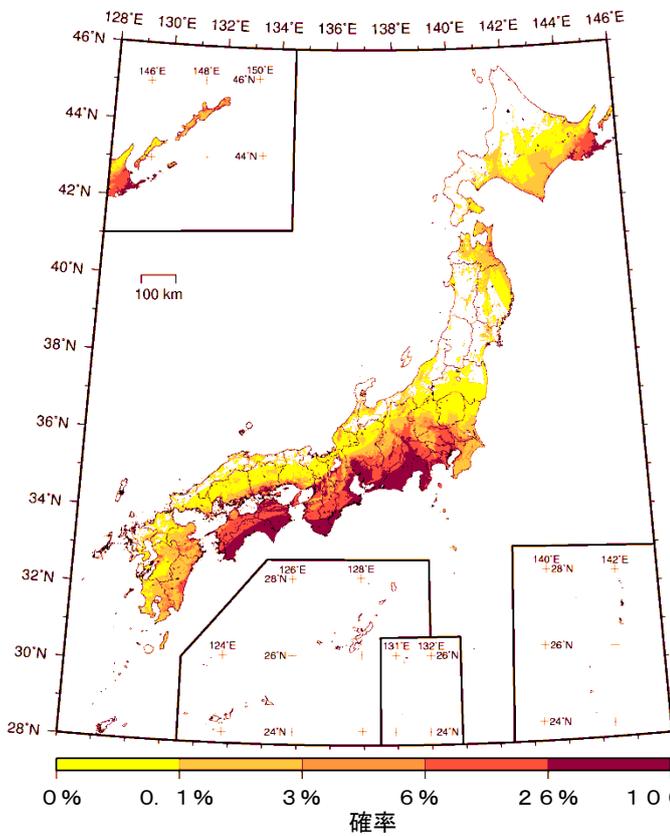
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

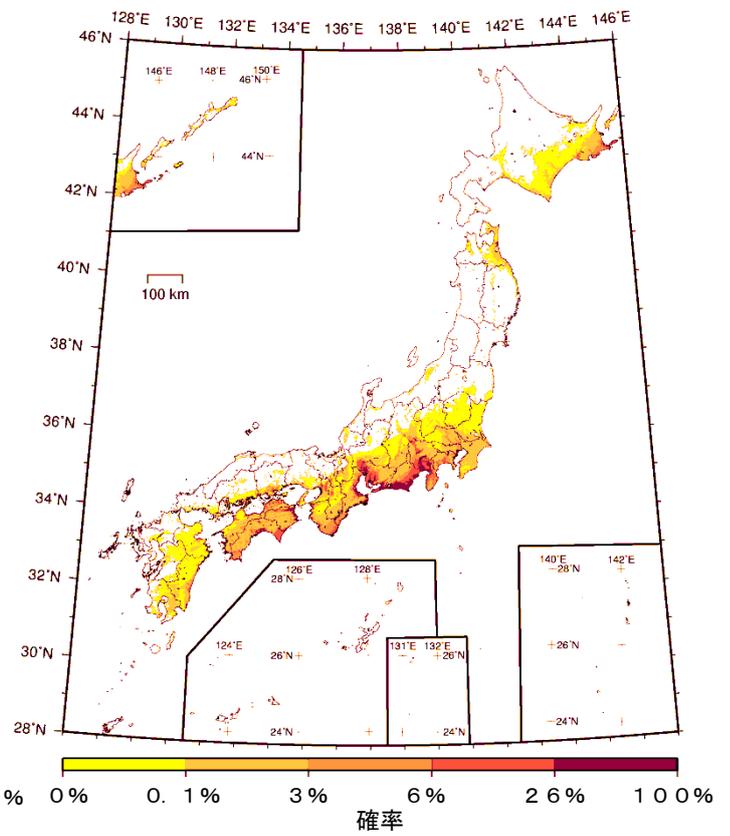
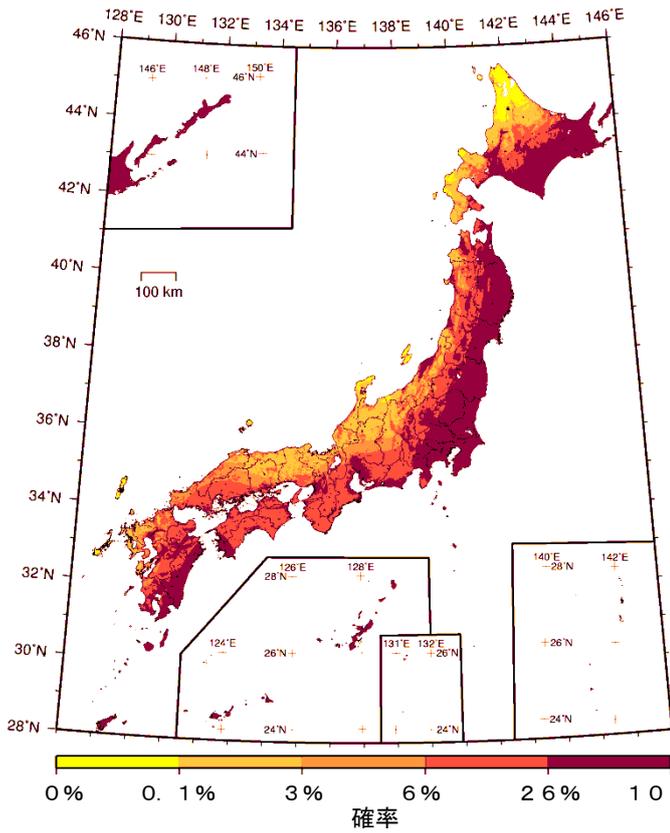
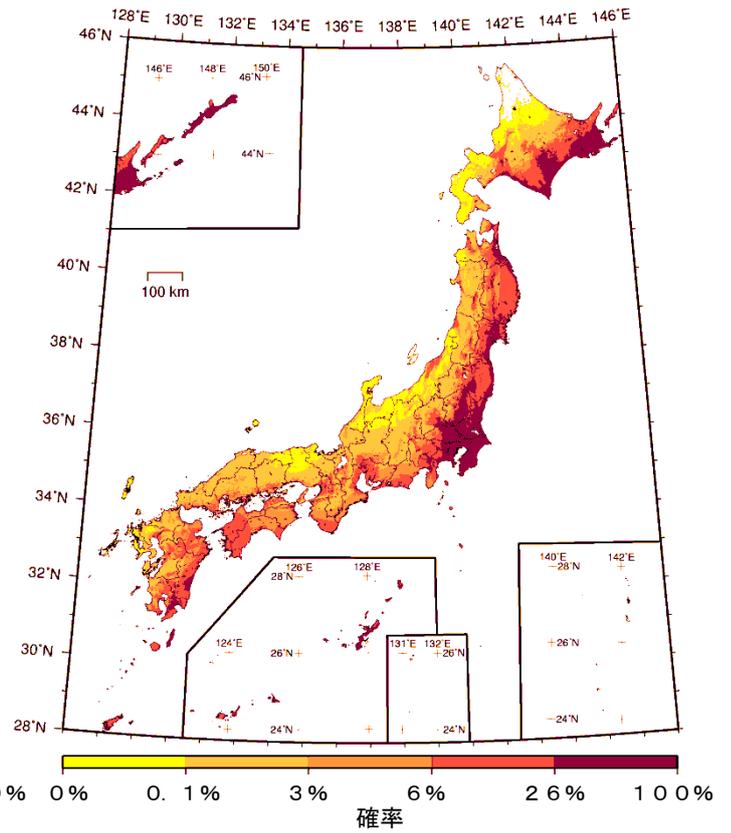


図 8.1-12 今後 30 年間の超過確率分布 (平均ケース・カテゴリー I)

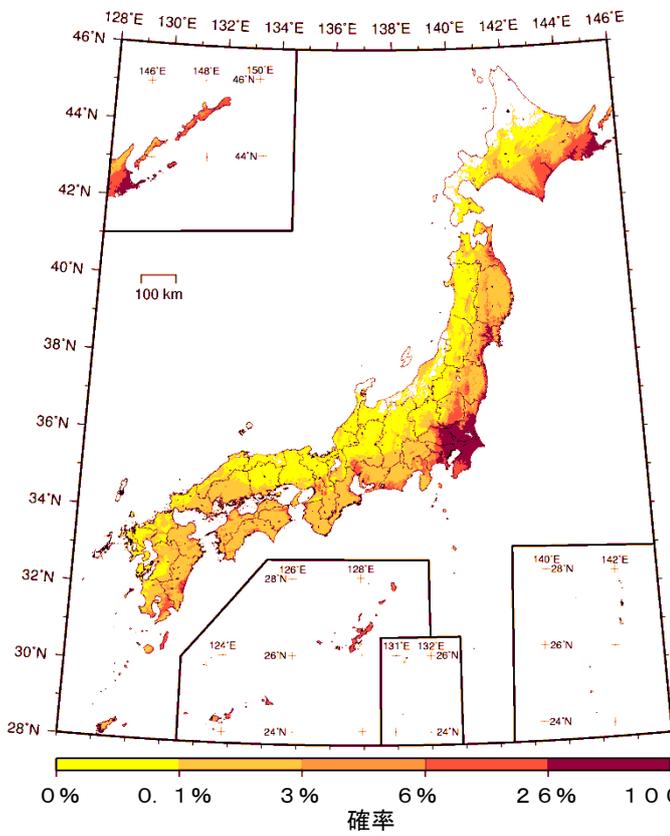
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

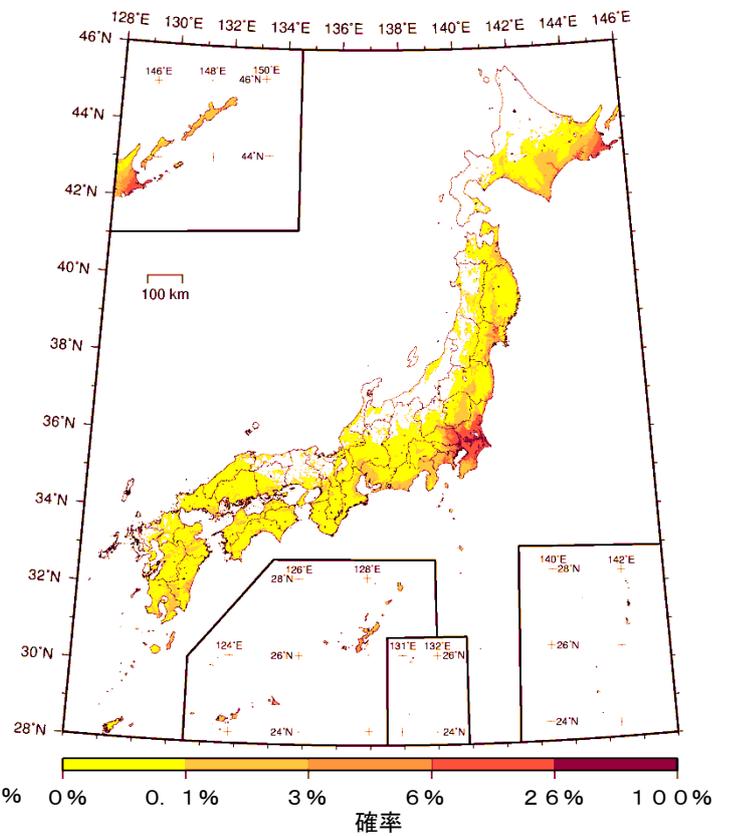
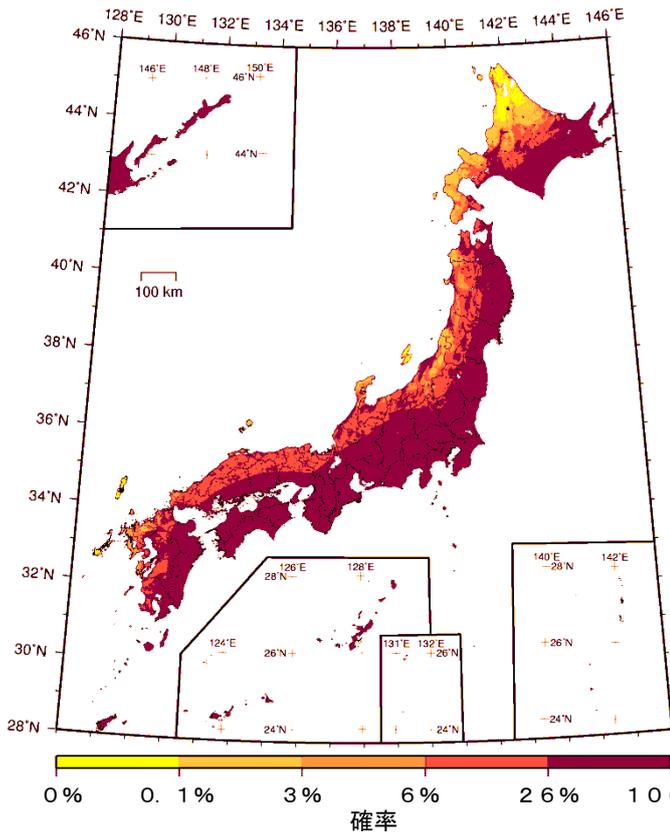
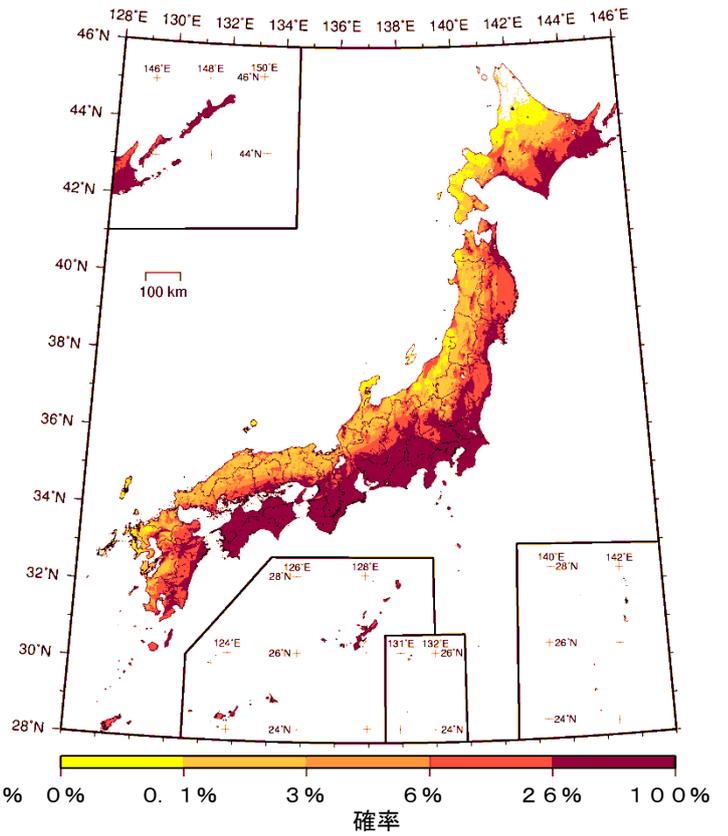


図 8.1-13 今後 30 年間の超過確率分布 (平均ケース・カテゴリー II)

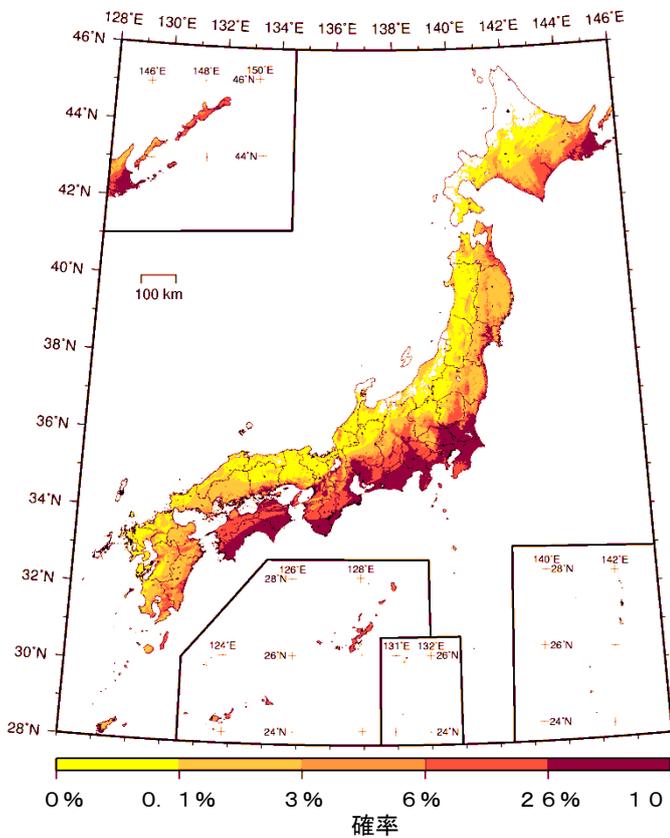
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

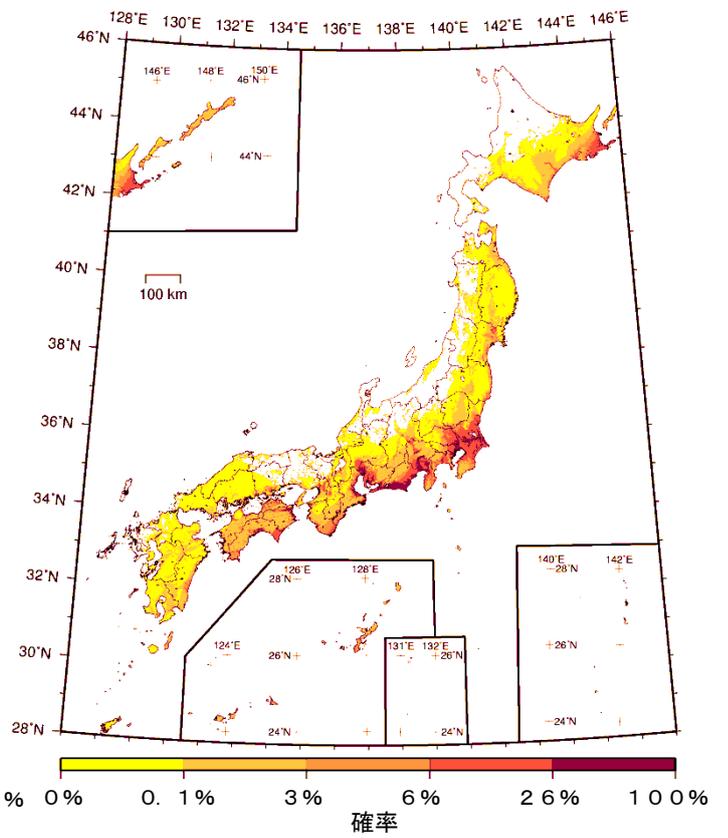
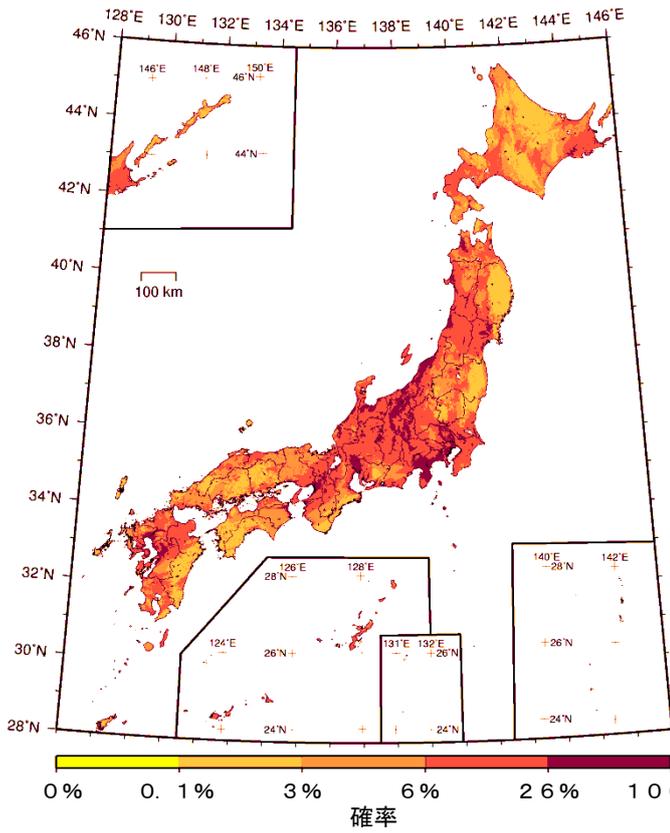
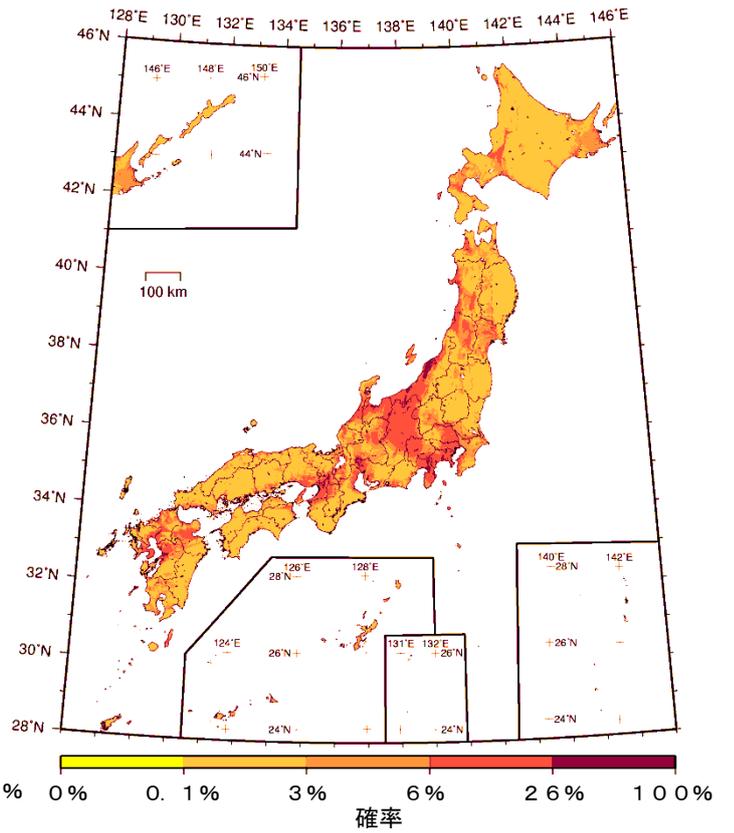


図 8.1-14 今後 30 年間の超過確率分布 (平均ケース・カテゴリー I+II)

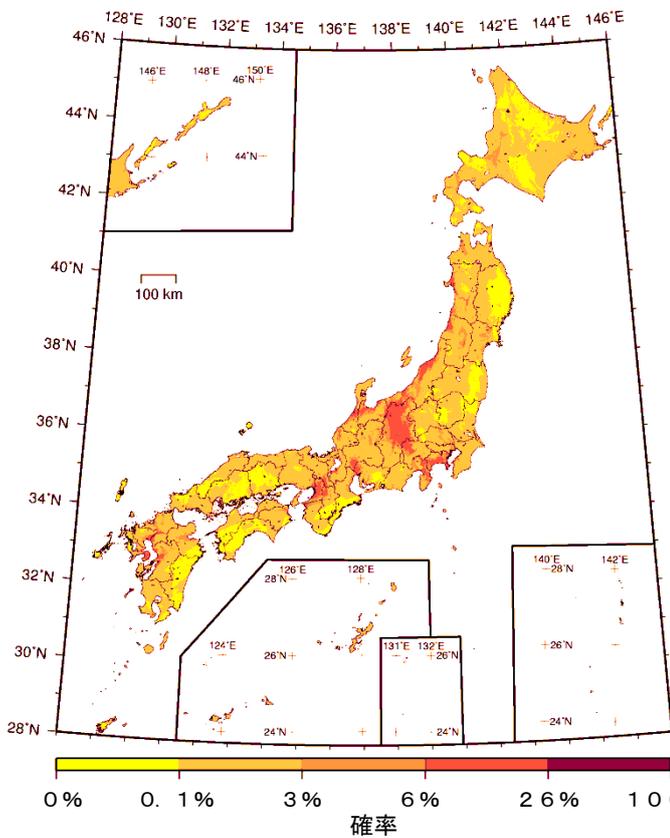
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

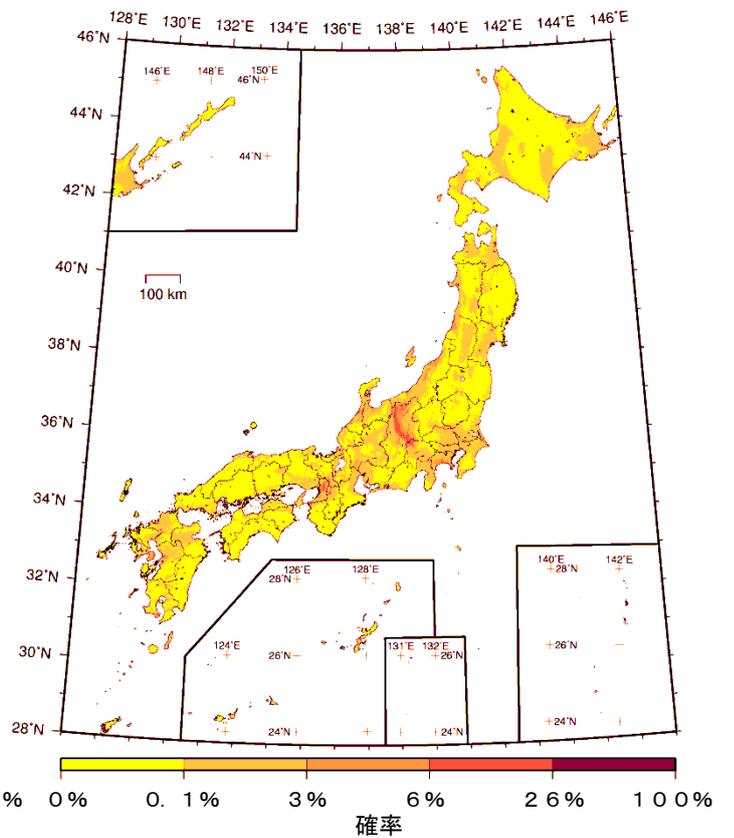
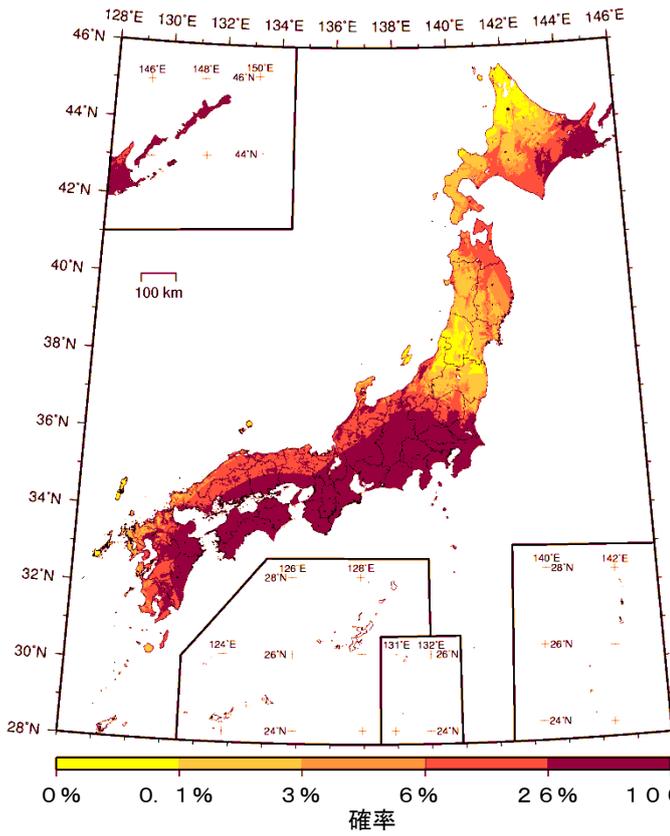
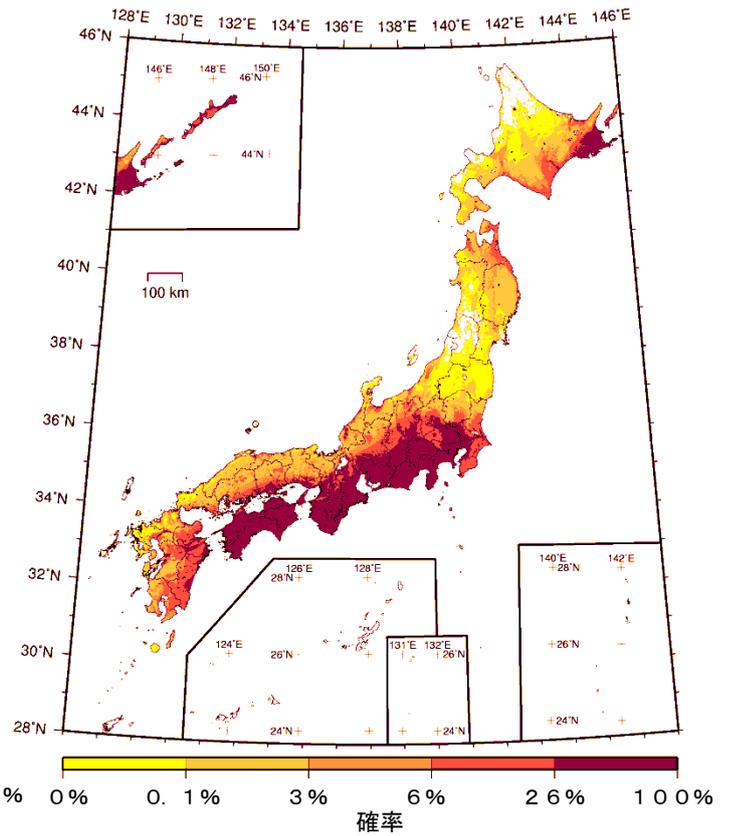


図 8.1-15 今後 30 年間の超過確率分布 (平均ケース・カテゴリ-III)

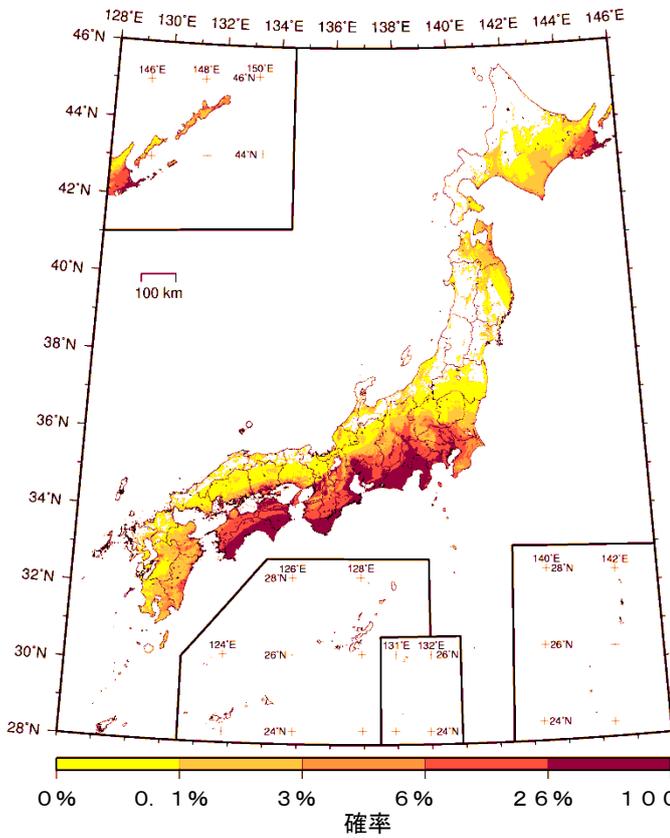
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

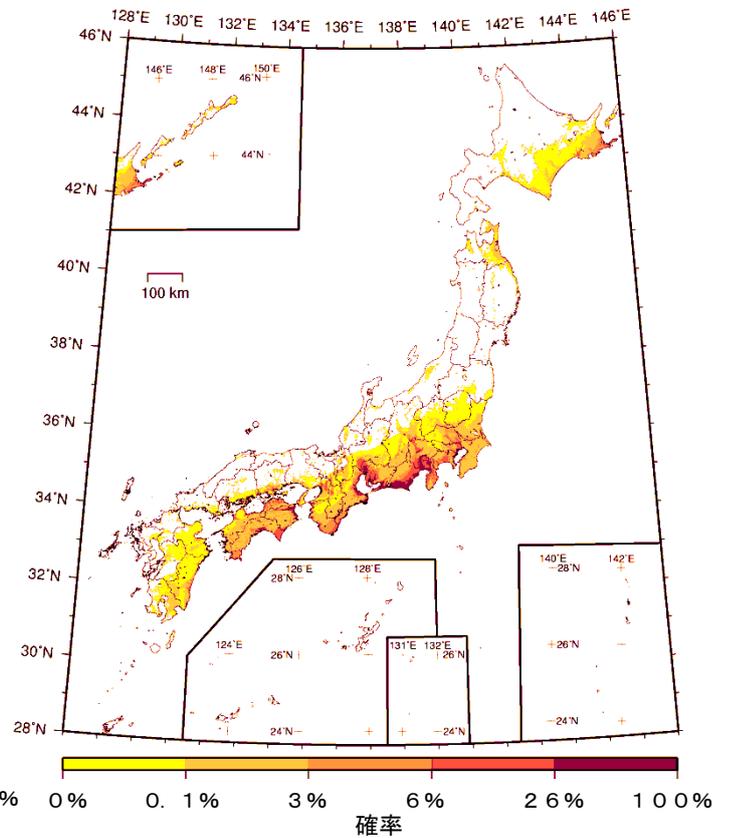
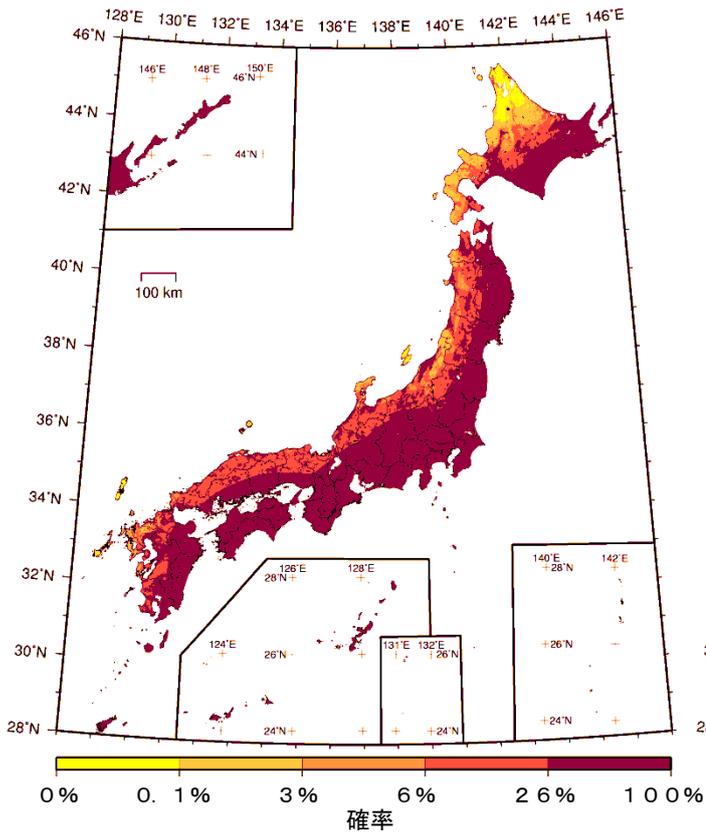
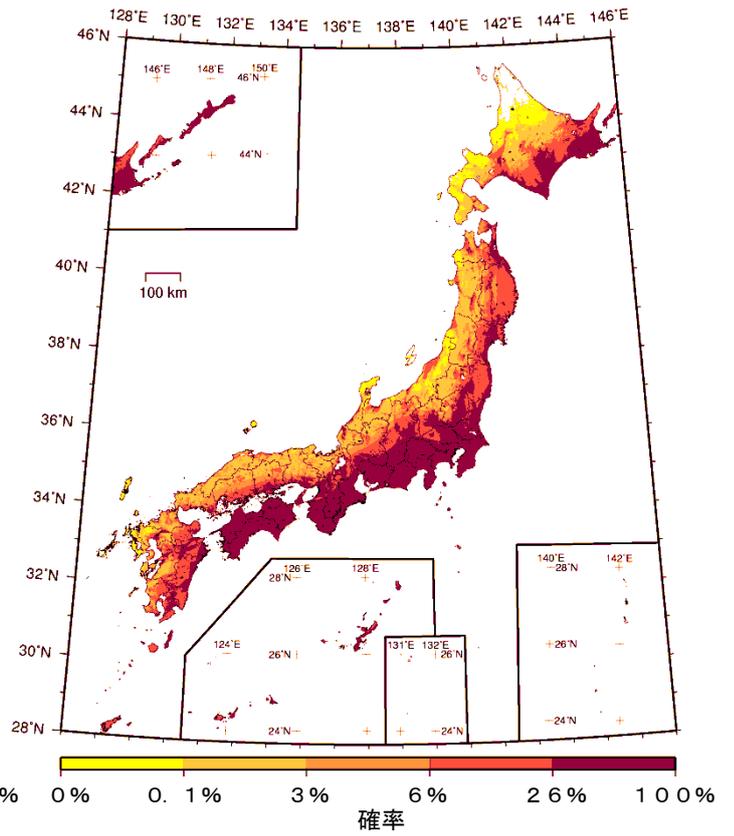


図 8.1-16 今後 30 年間の超過確率分布 (最大ケース・カテゴリー I)

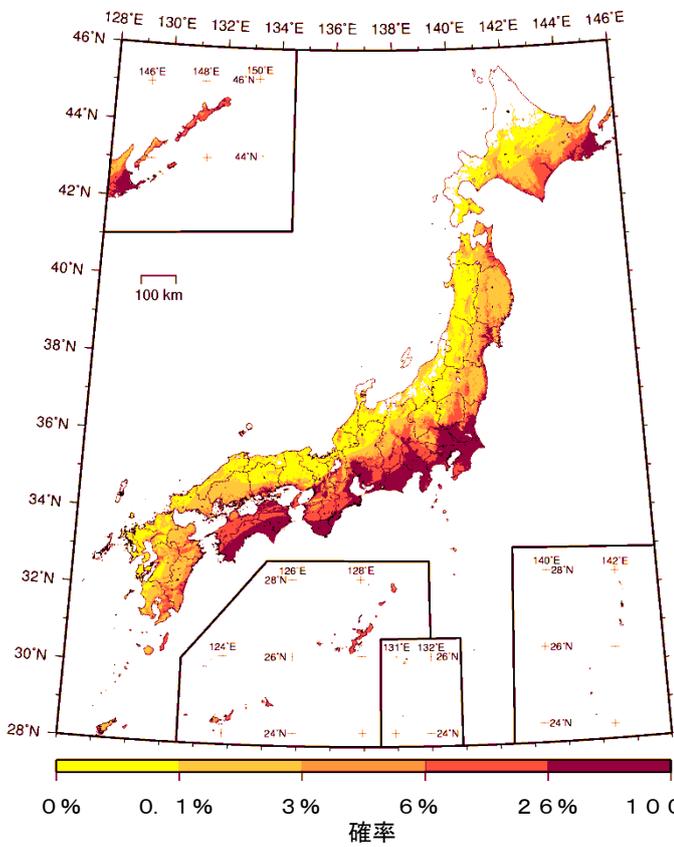
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

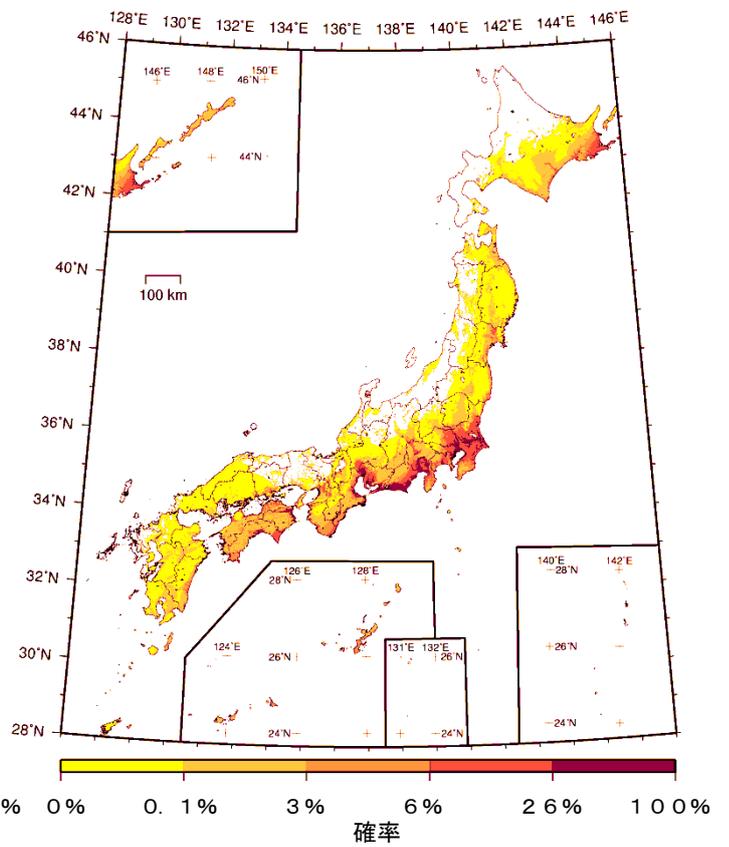
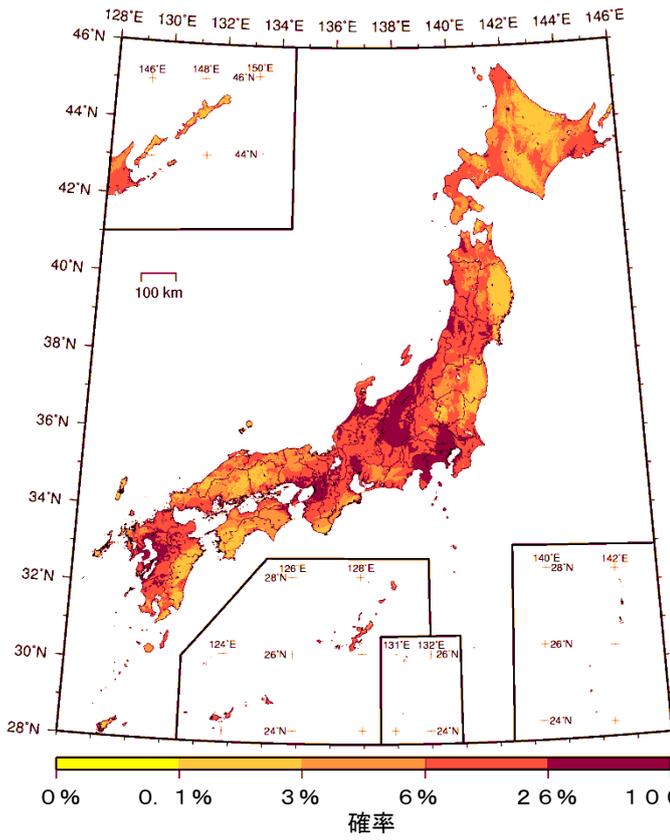
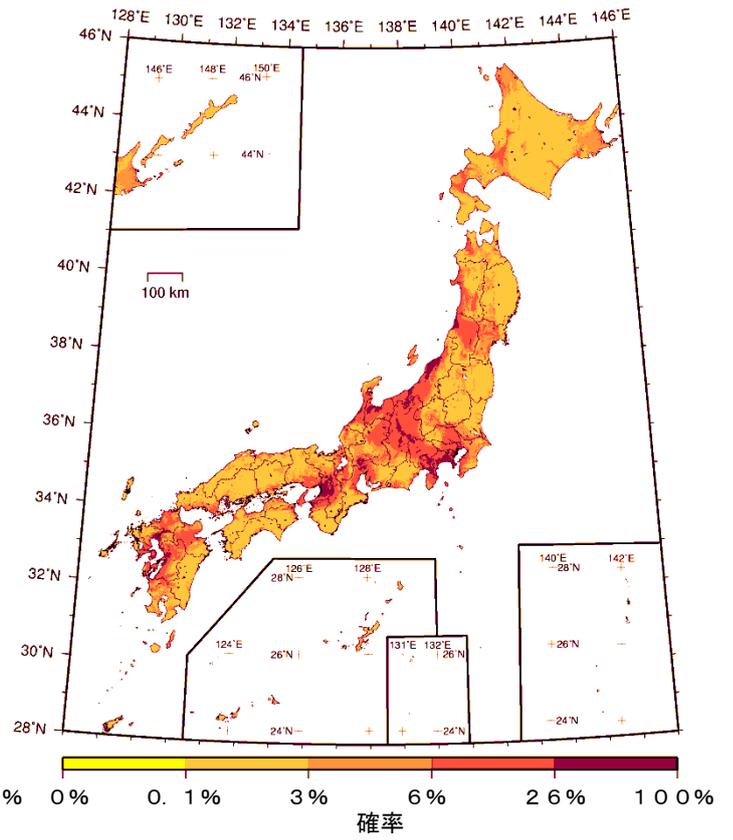


図 8.1-17 今後 30 年間の超過確率分布 (最大ケース・カテゴリー I+II)

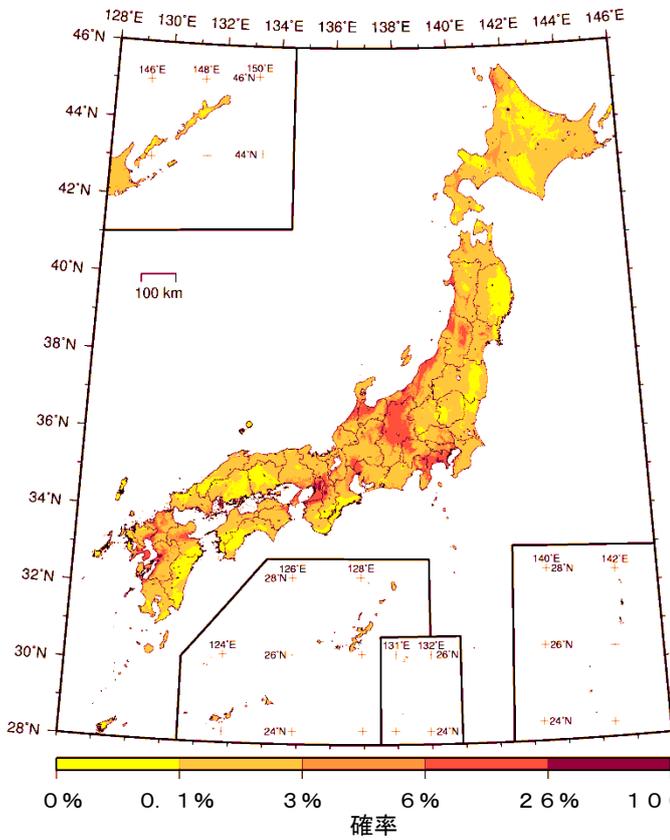
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

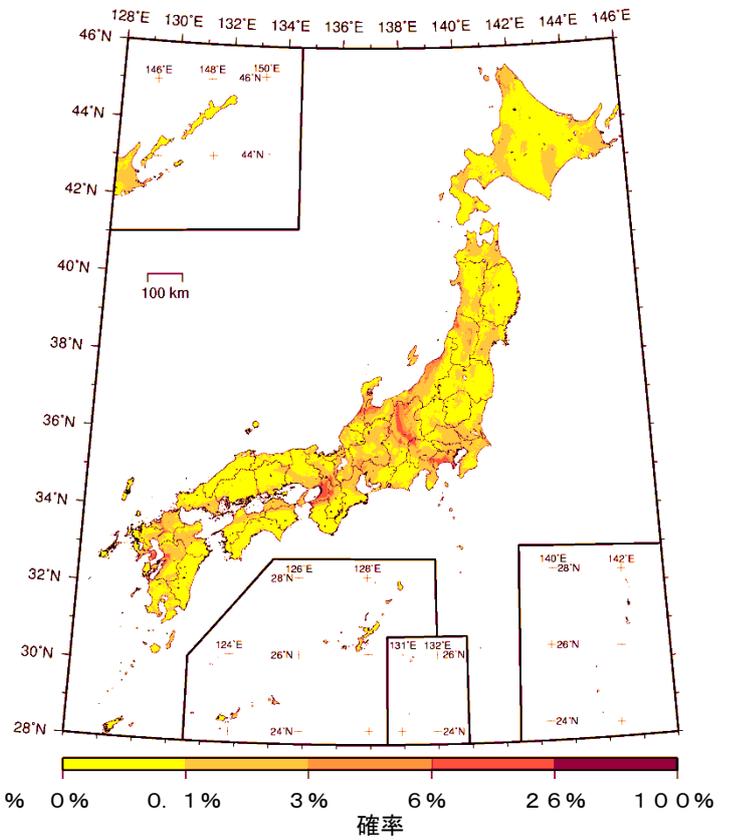
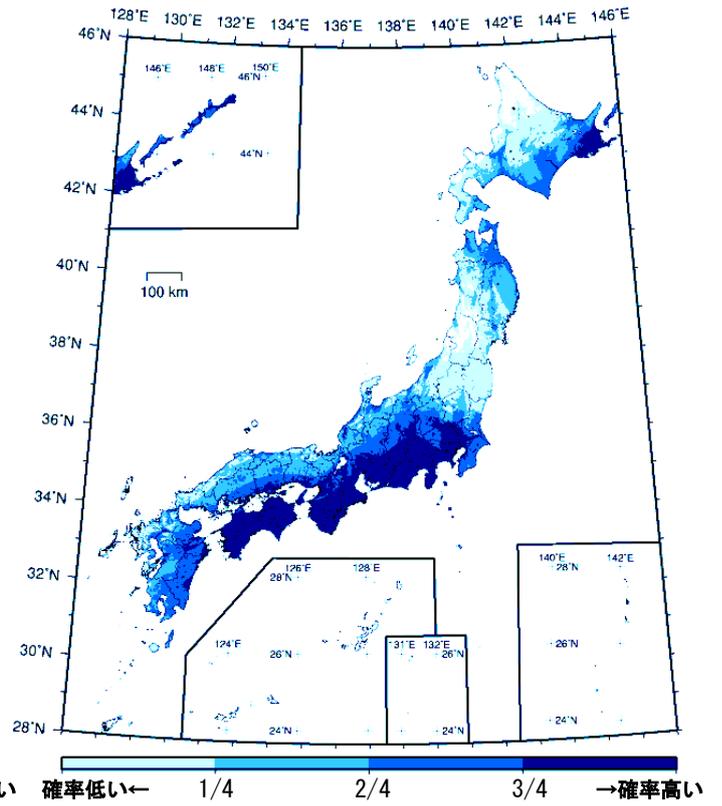
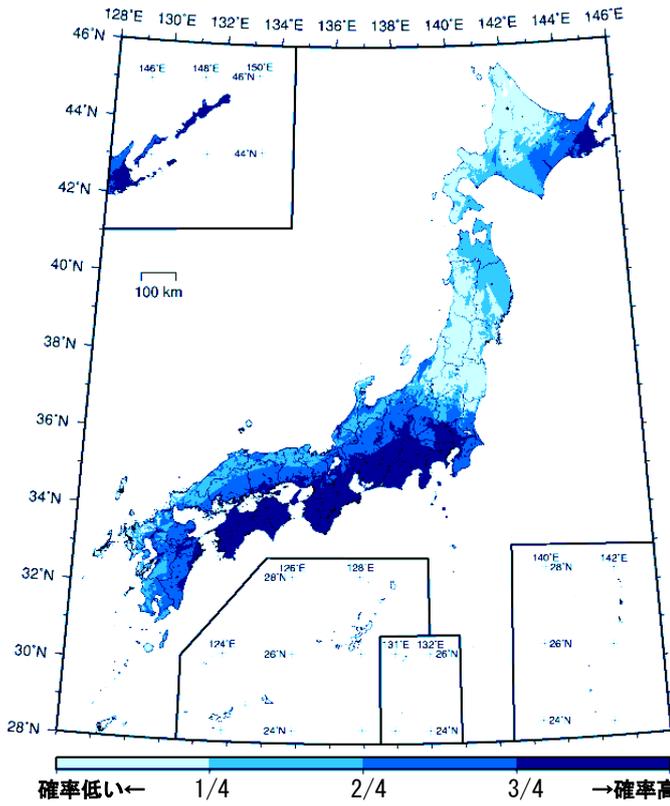


図 8.1-18 今後 30 年間の超過確率分布 (最大ケース・カテゴリ-III)

震度 5 弱以上

震度 5 強以上



震度 6 弱以上

震度 6 強以上

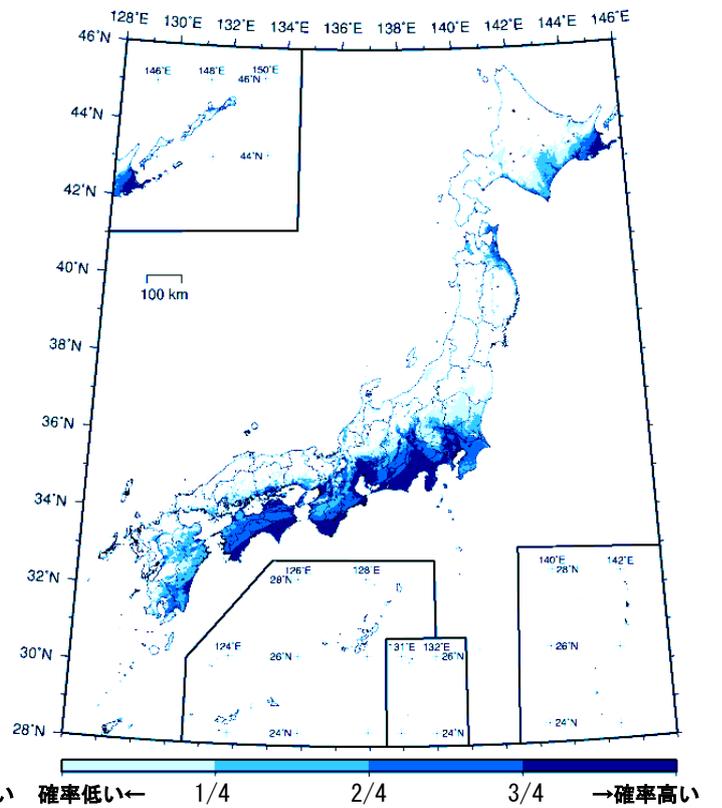
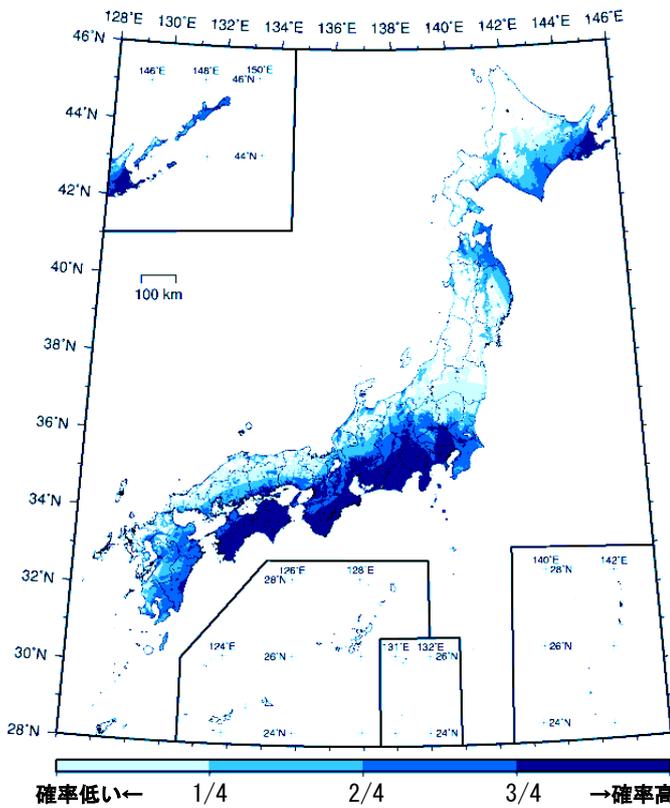
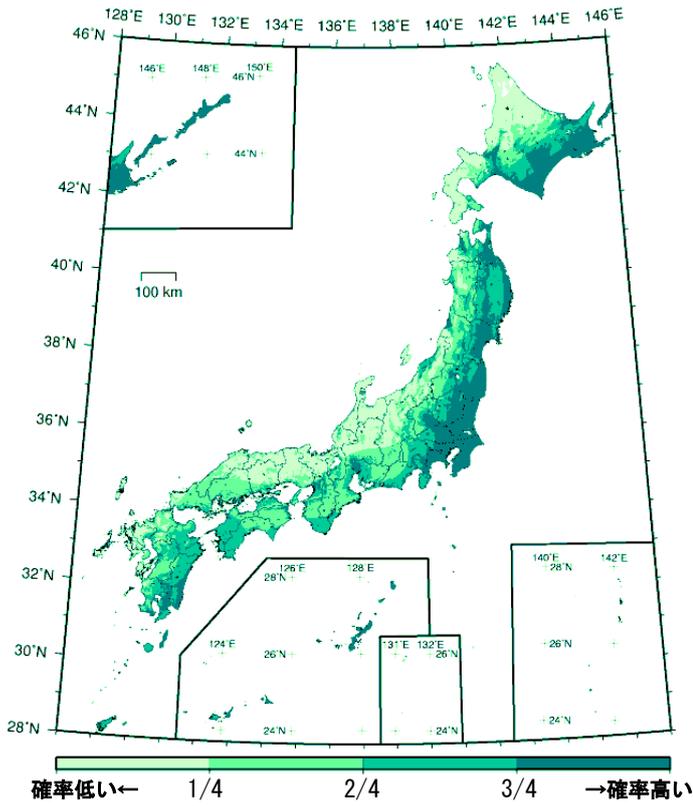
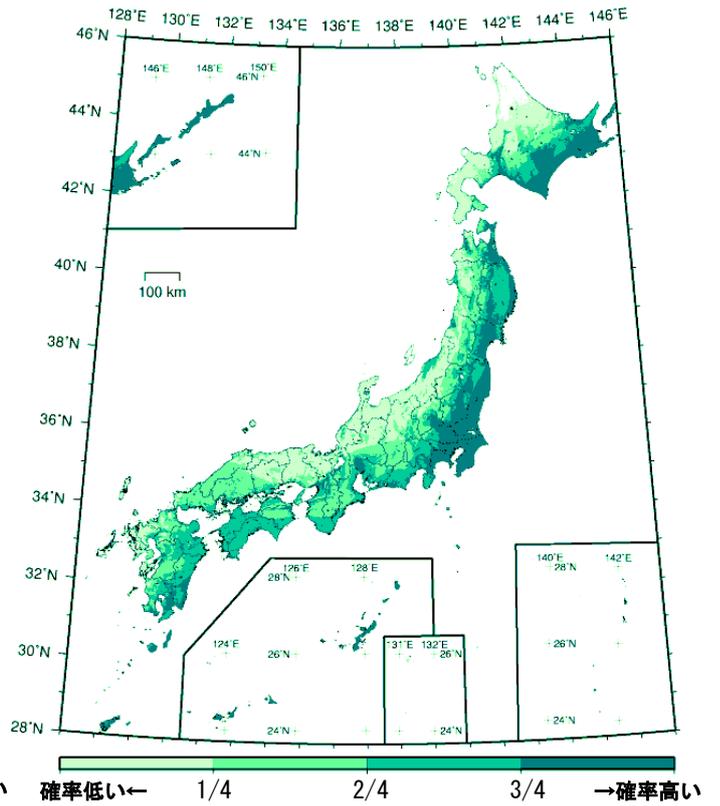


図 8.1-19 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (平均ケース・カテゴリ I)

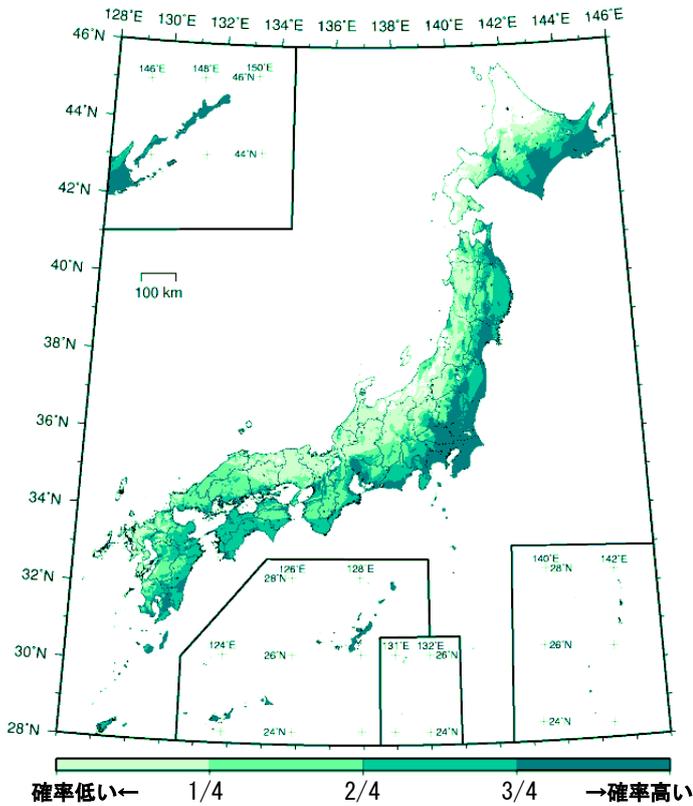
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

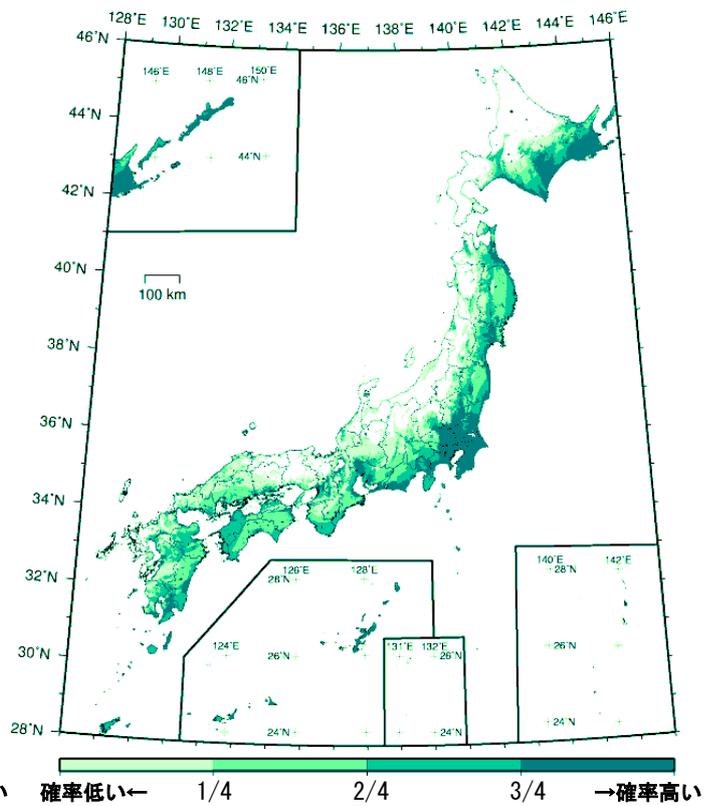
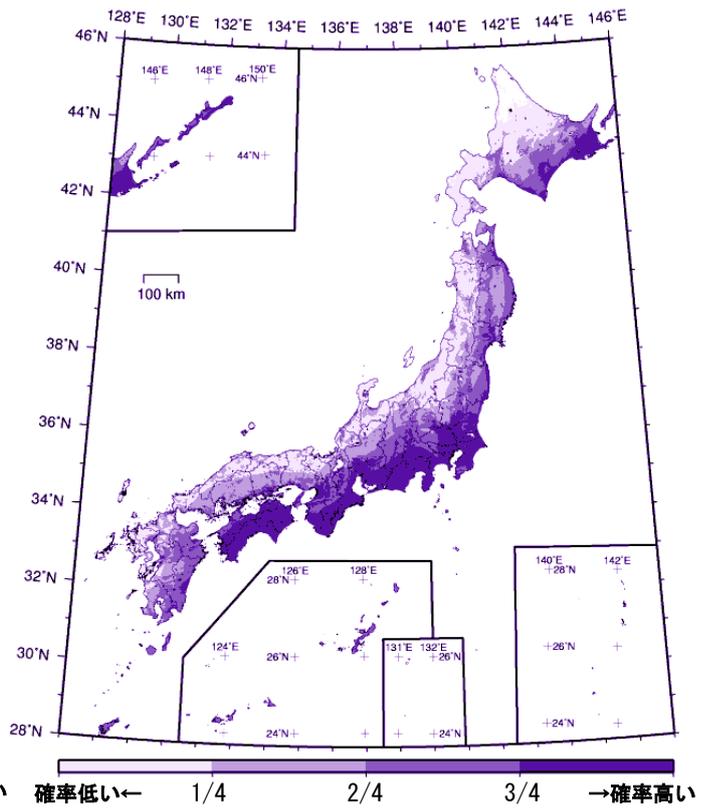
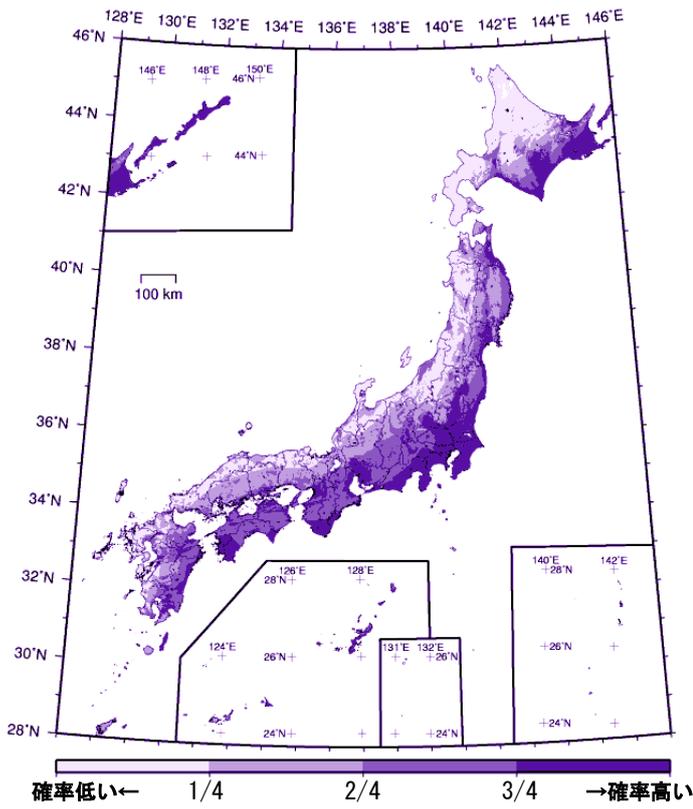


図 8.1-20 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (平均ケース・カテゴリ II)

震度 5 弱以上

震度 5 強以上



震度 6 弱以上

震度 6 強以上

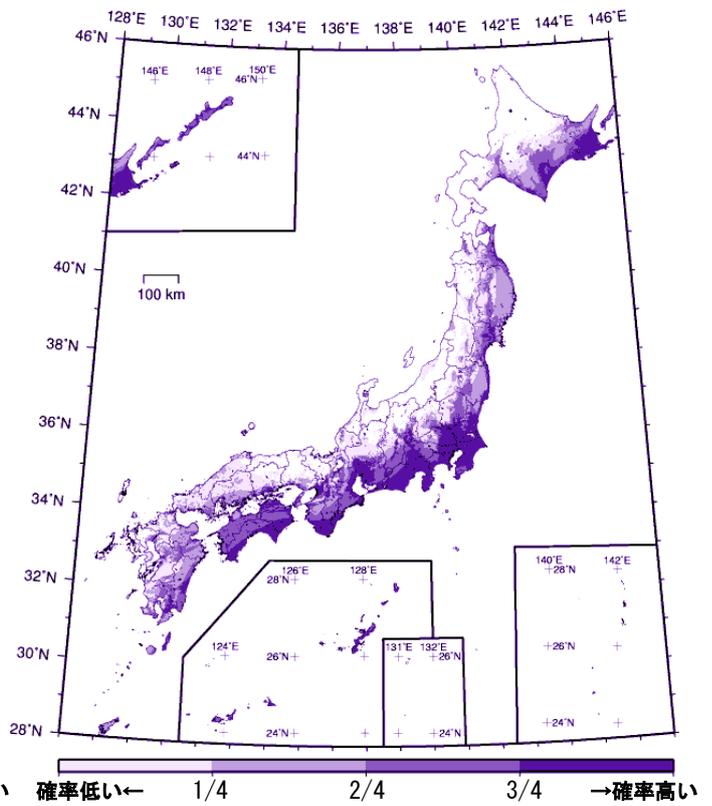
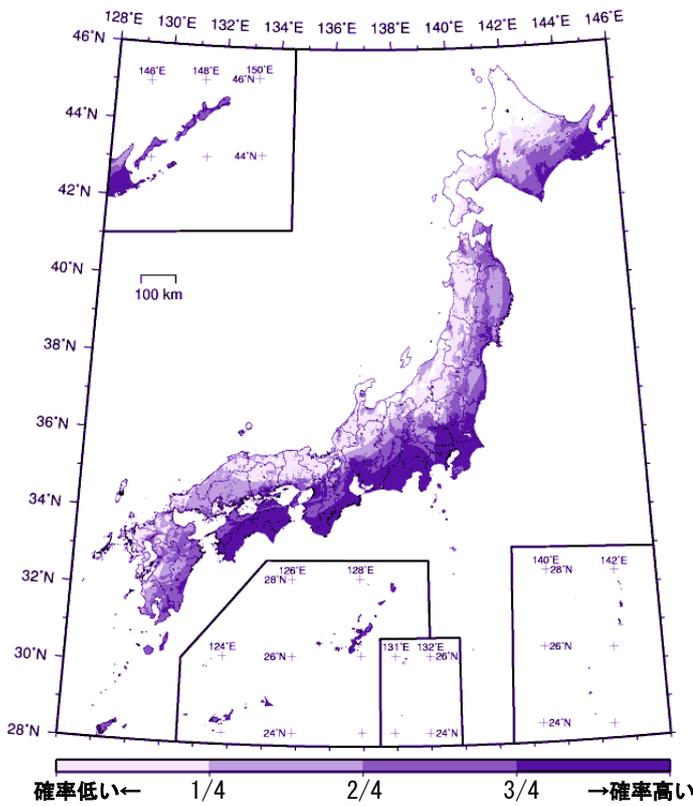
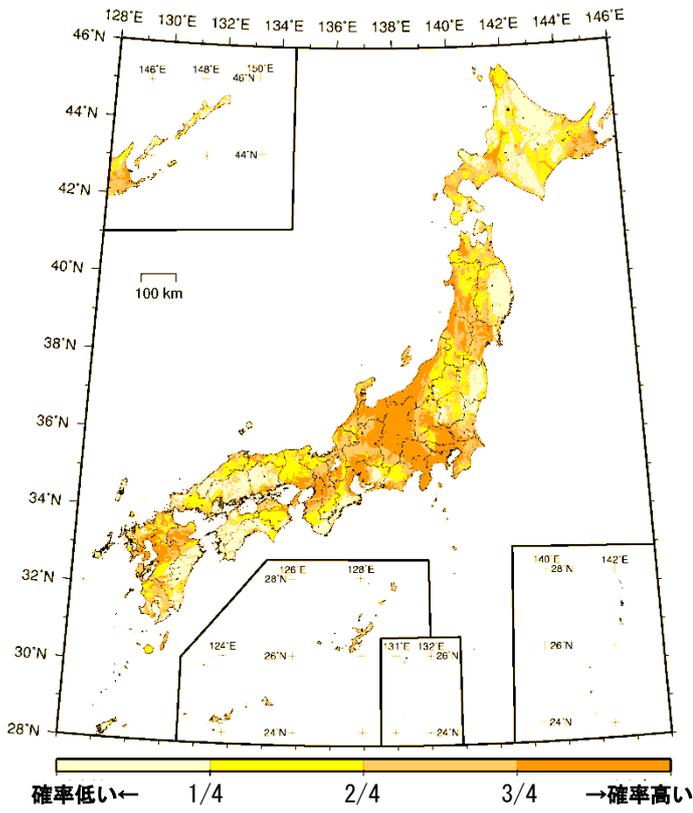
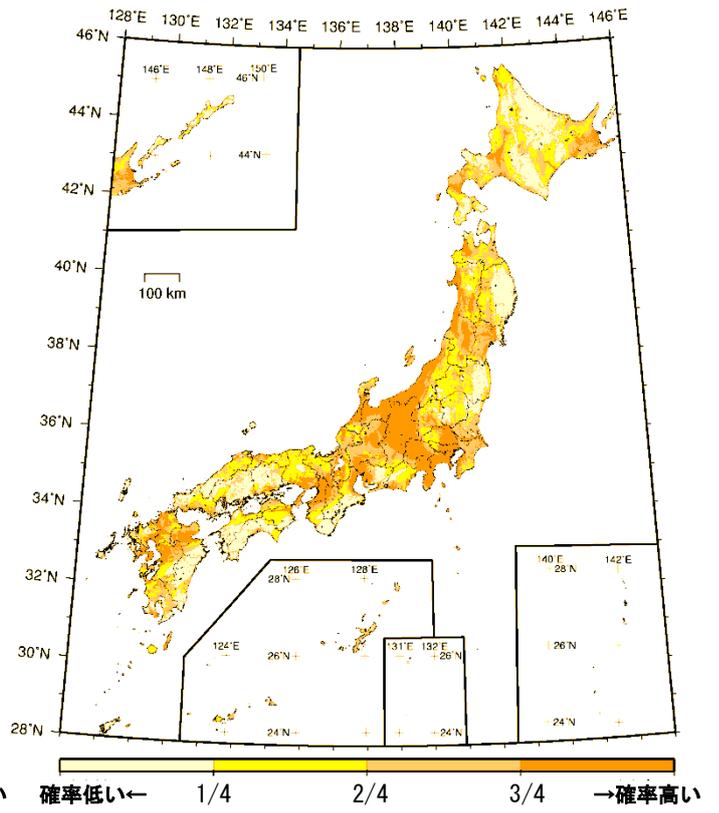


図 8.1-21 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (平均ケース・カテゴリ I+II)

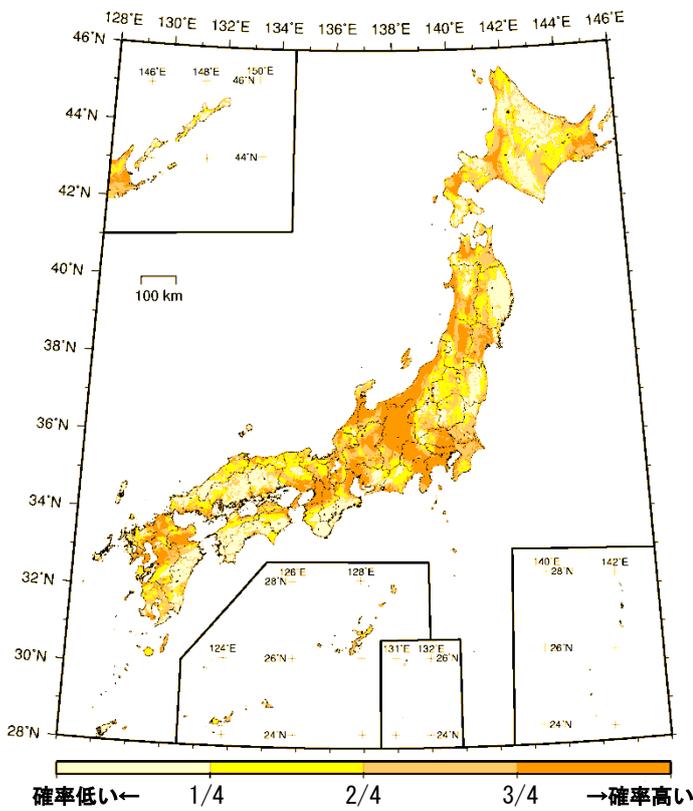
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

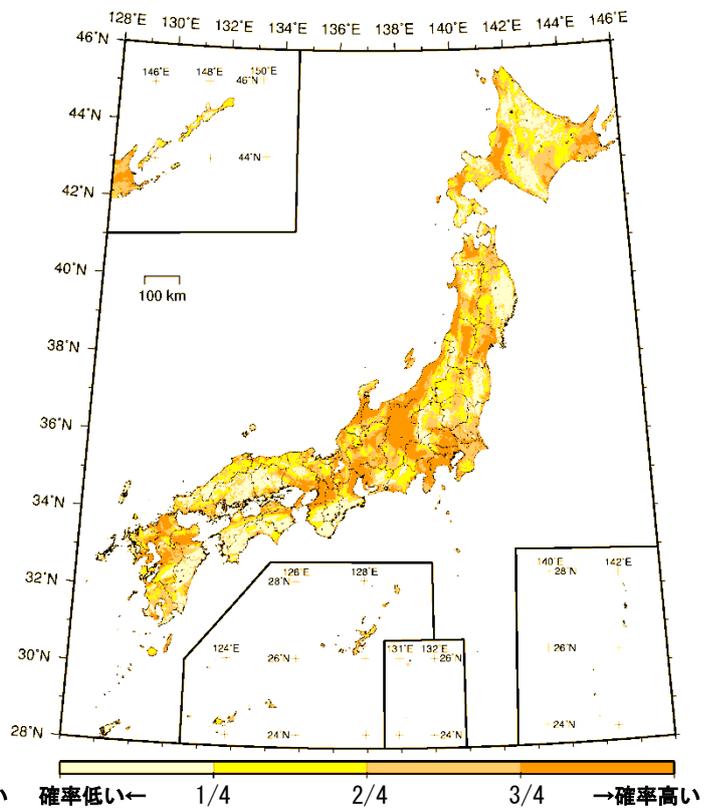
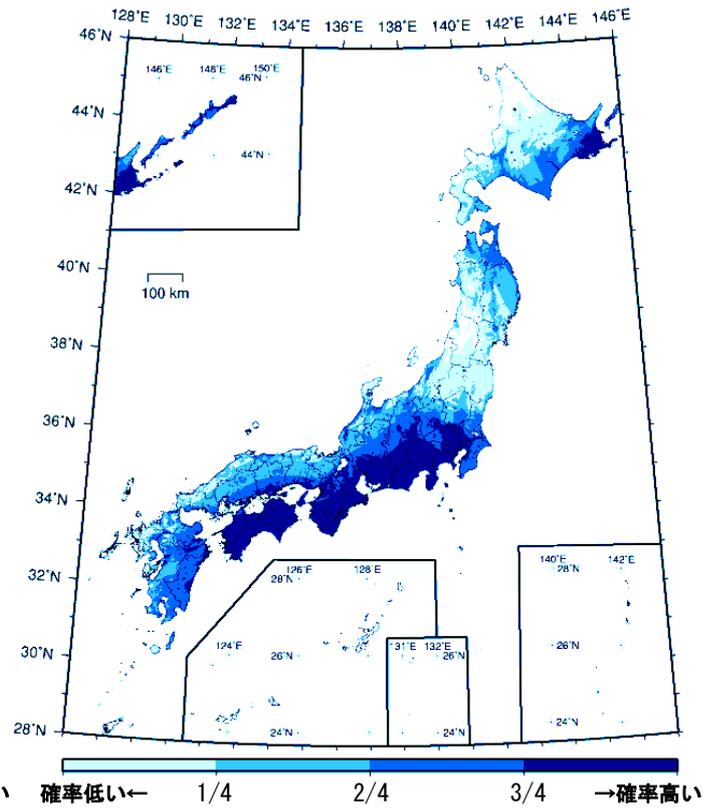
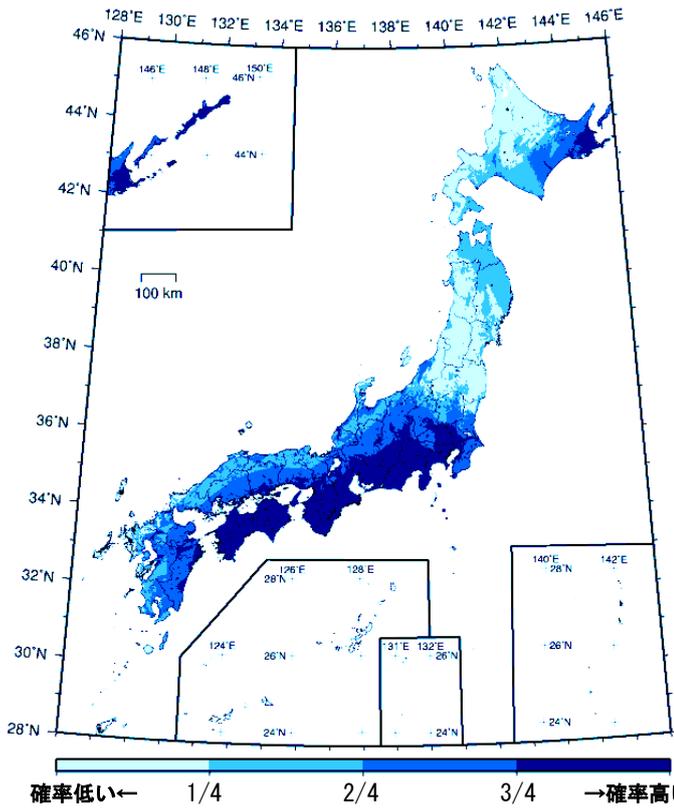


図 8.1-22 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (平均ケース・カテゴリ III)

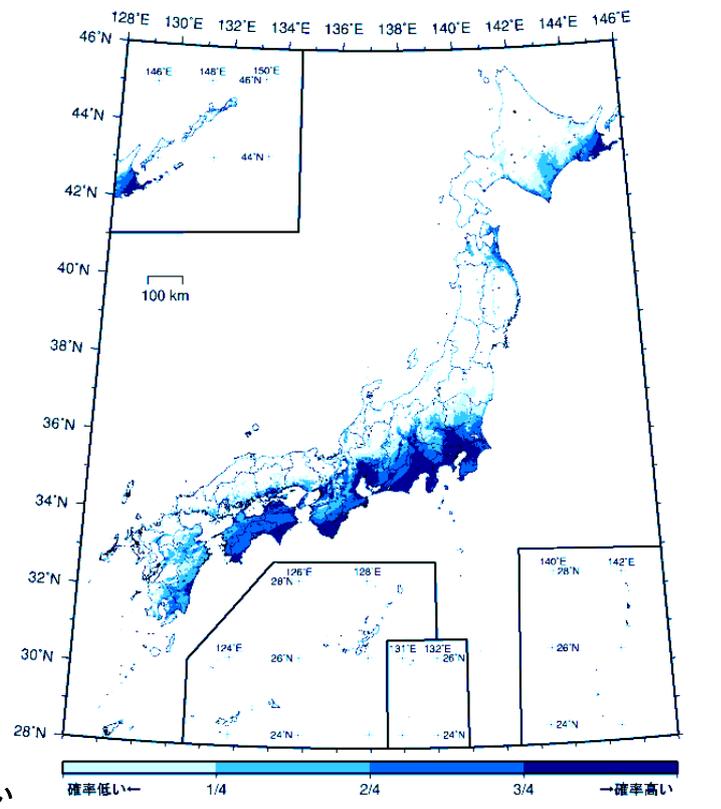
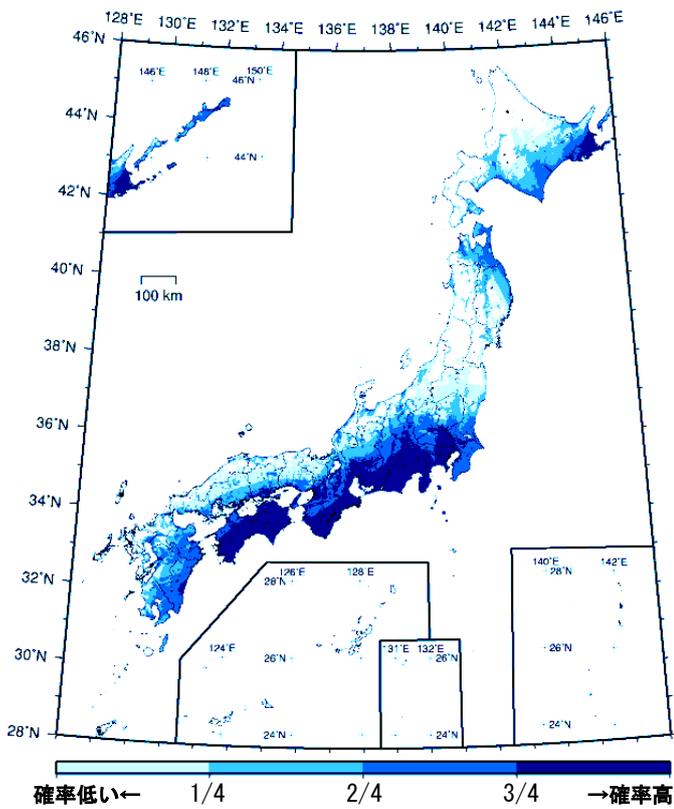
震度 5 弱以上

震度 5 強以上



震度 6 弱以上

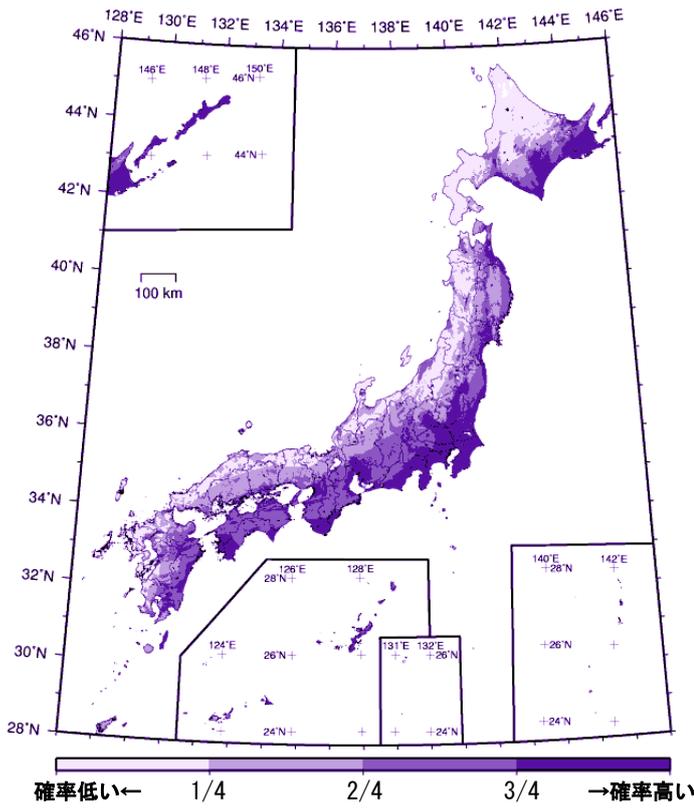
震度 6 強以上



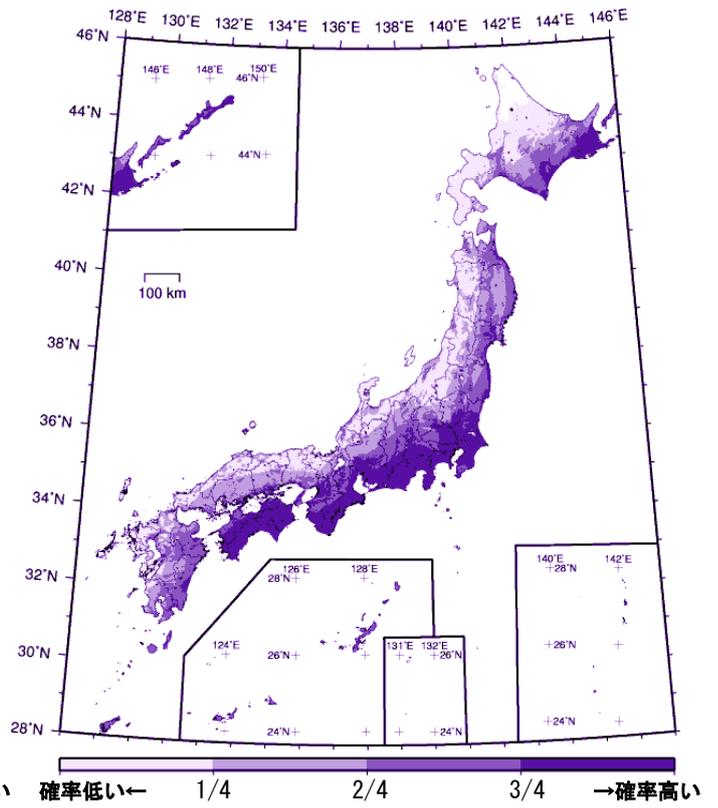
30年超過確率（四分位表示）
（震度 6 強以上）

図 8.1-23 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (最大ケース・カテゴリー I)

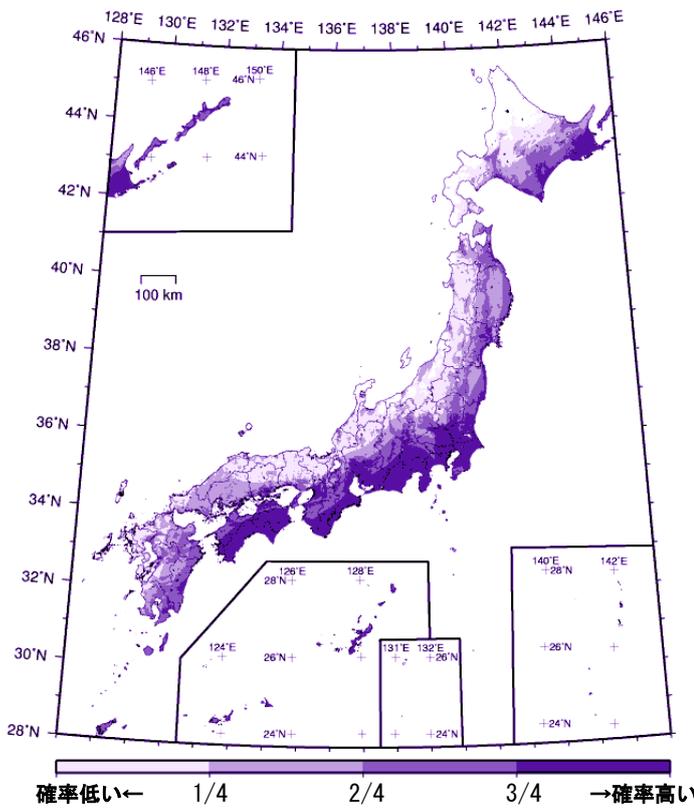
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

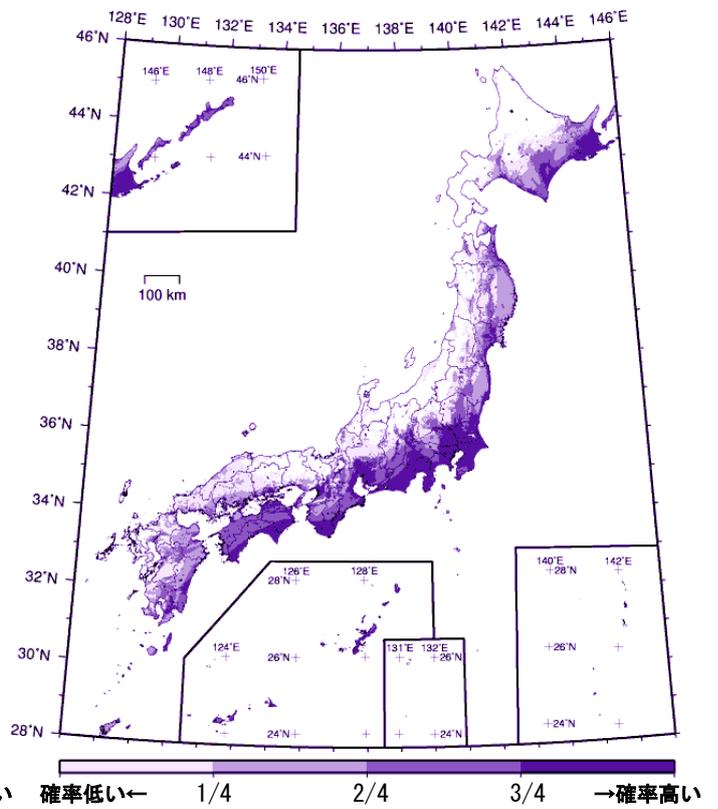
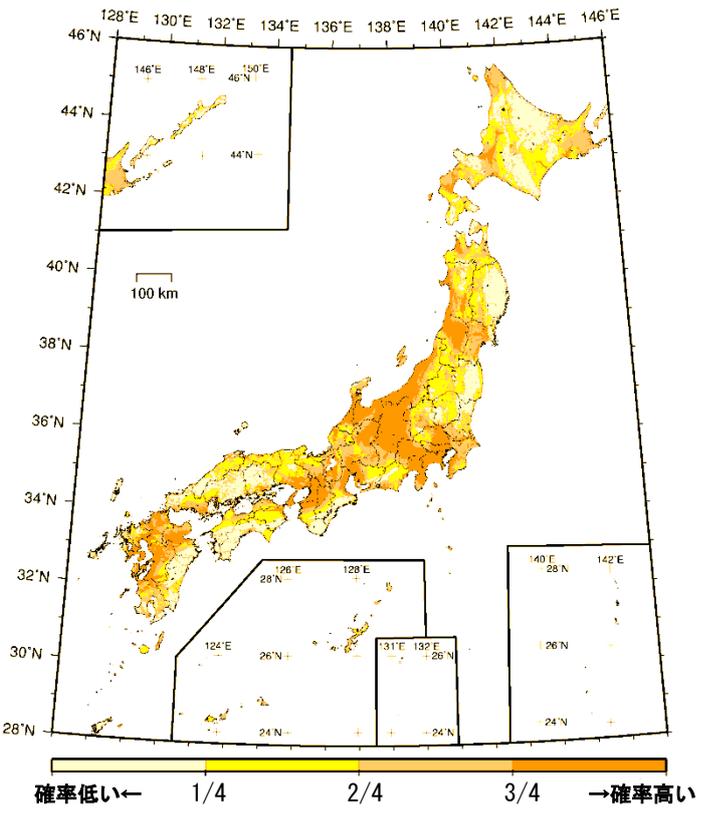
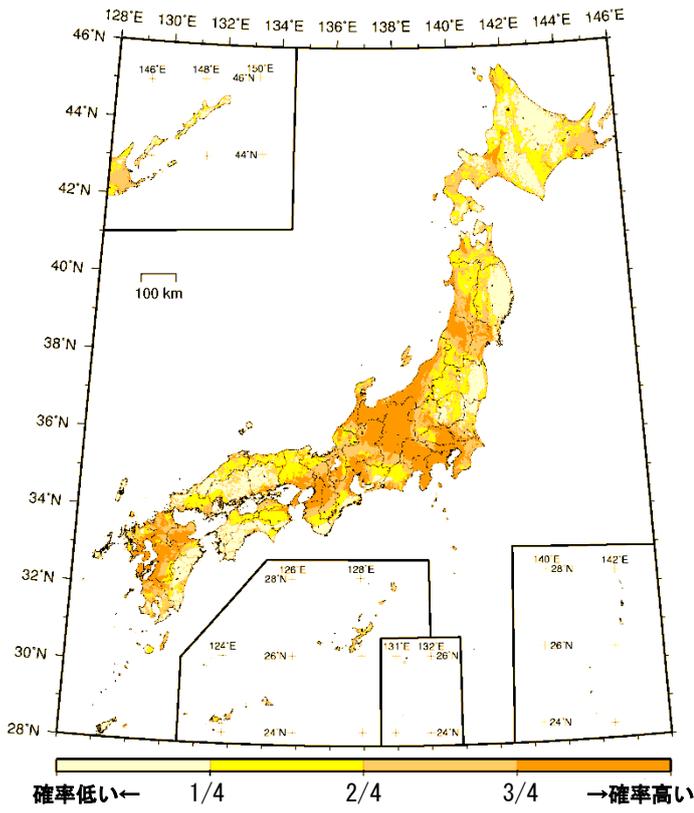


図 8.1-24 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (最大ケース・カテゴリ I+II)

震度 5 弱以上

震度 5 強以上



震度 6 弱以上

震度 6 強以上

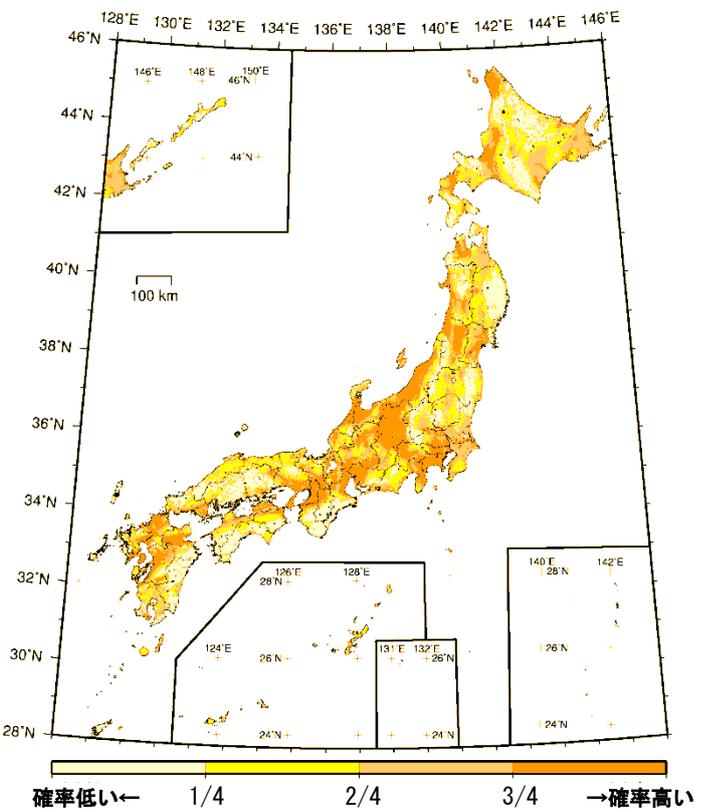
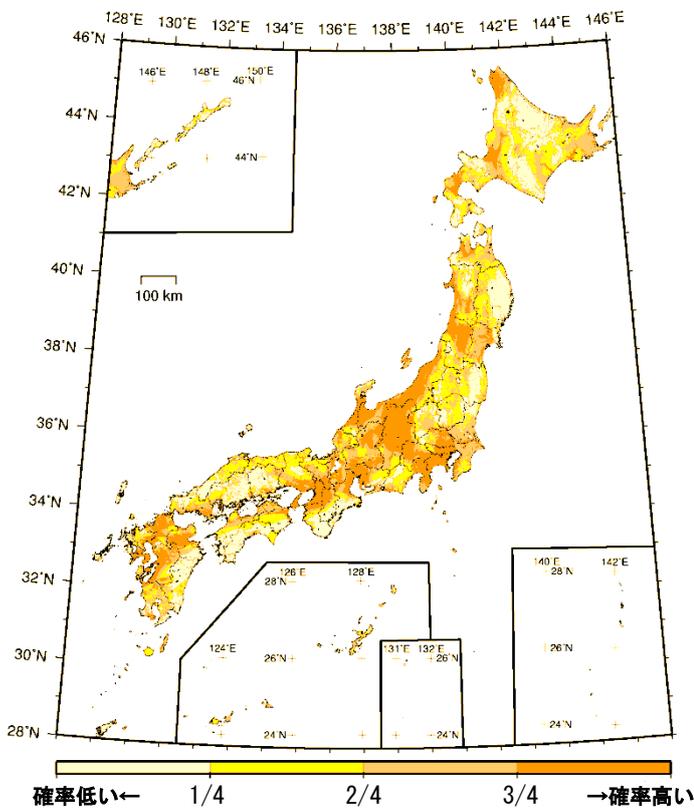
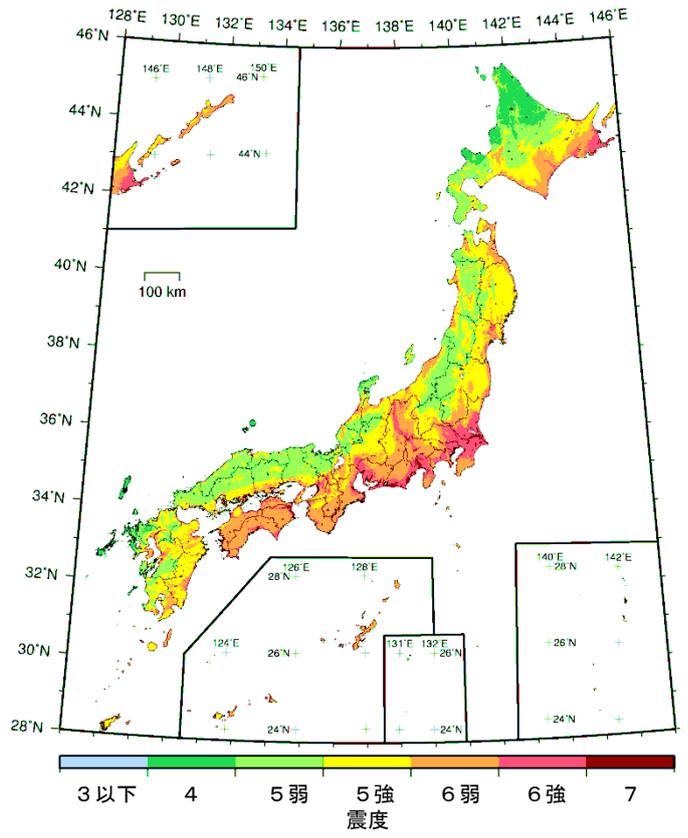
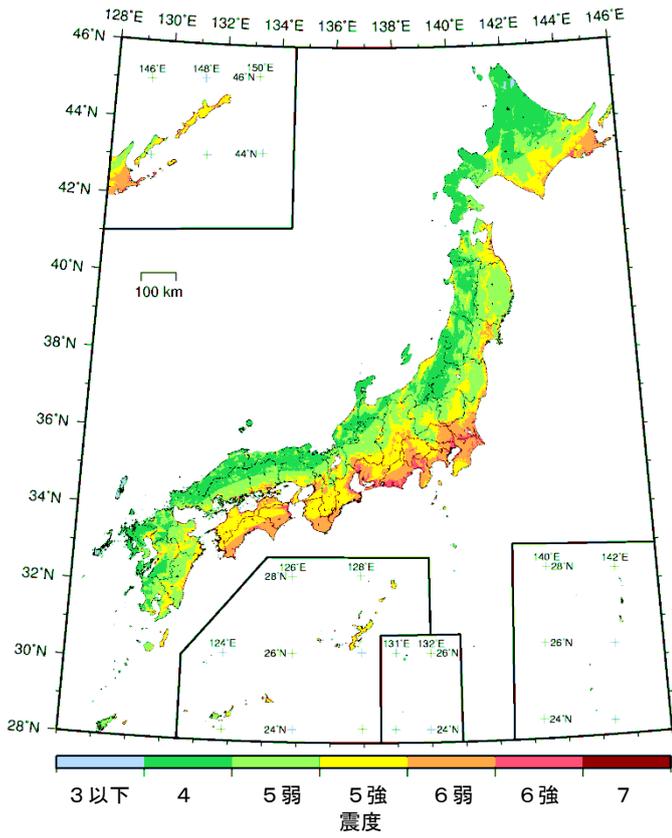


図 8.1-25 今後 30 年間の超過確率分布(四分位表示) (最大ケース・カテゴリⅢ)

50年超過確率 39%

50年超過確率 10%



50年超過確率 5%

50年超過確率 2%

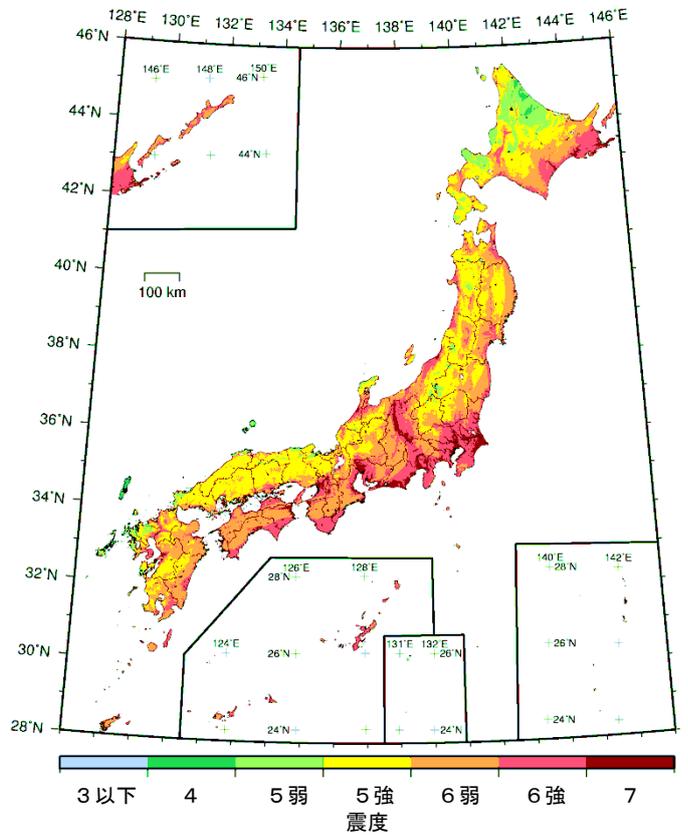
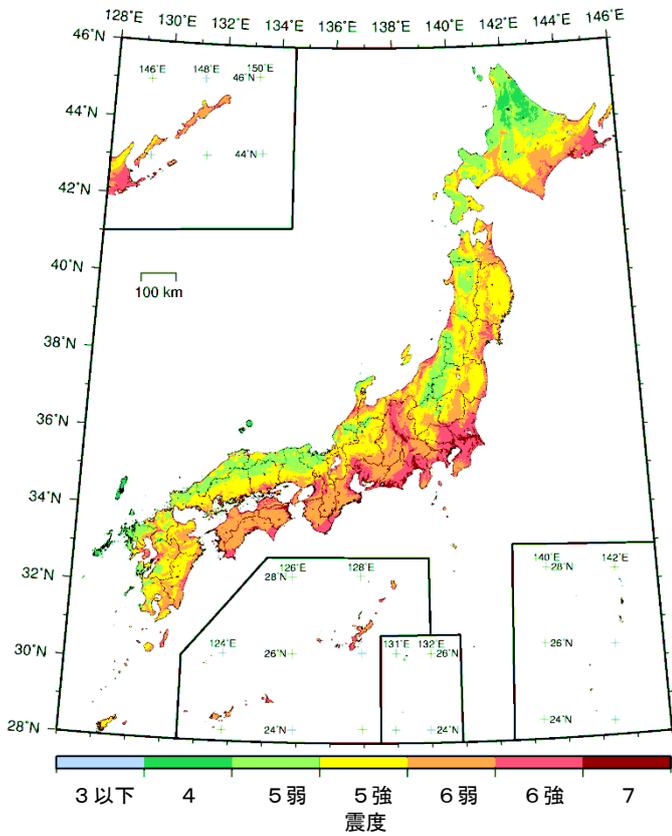
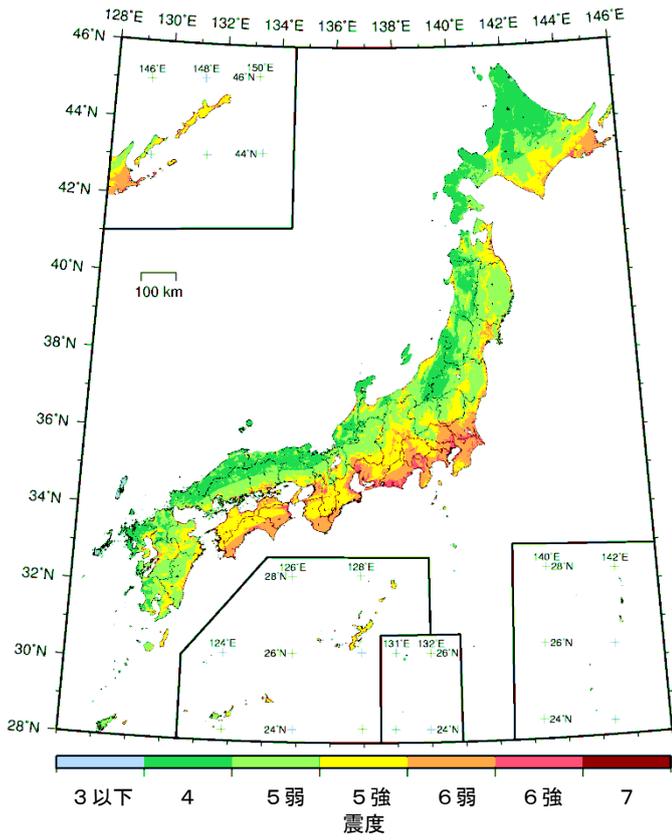
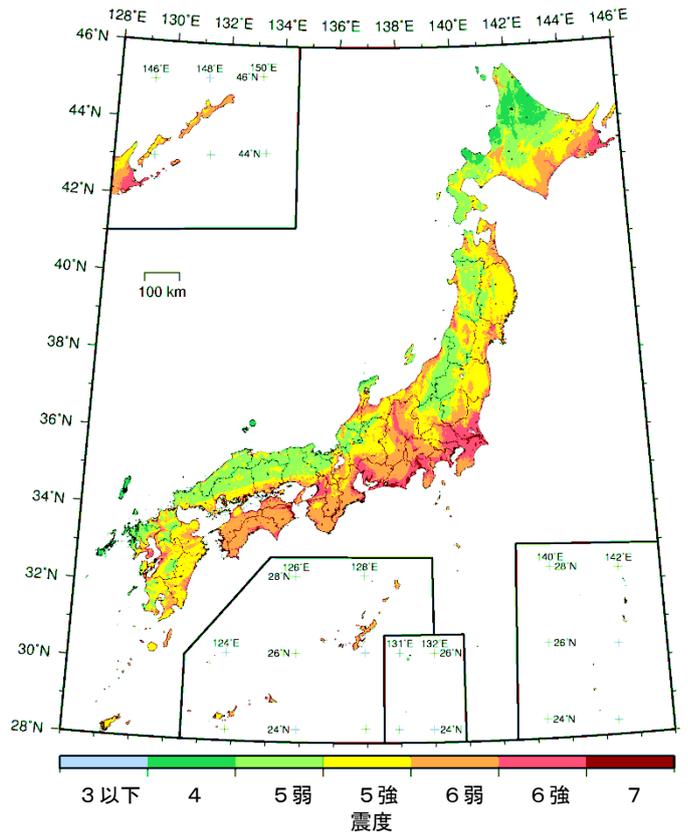


図 8.1-26 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (平均ケース・全地震)

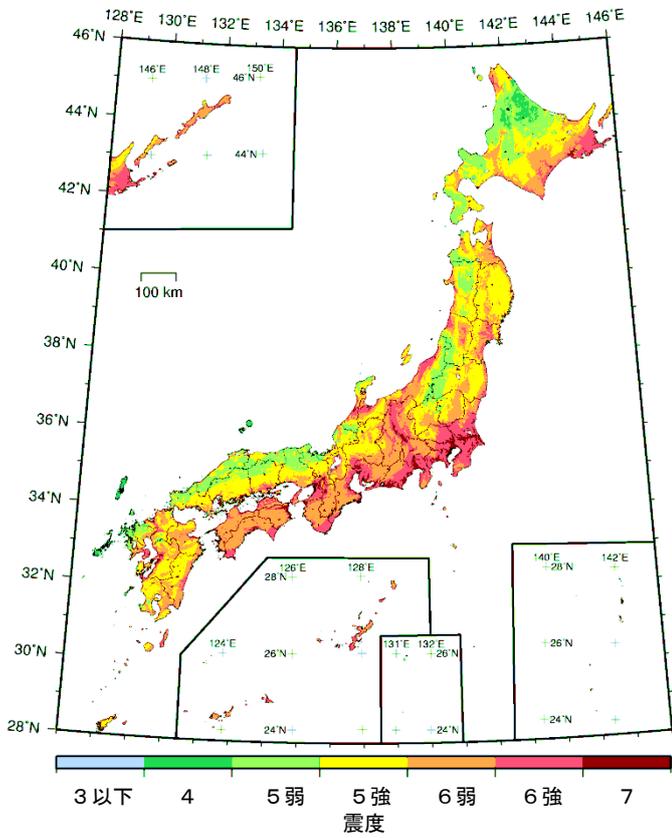
50年超過確率 39%



50年超過確率 10%



50年超過確率 5%



50年超過確率 2%

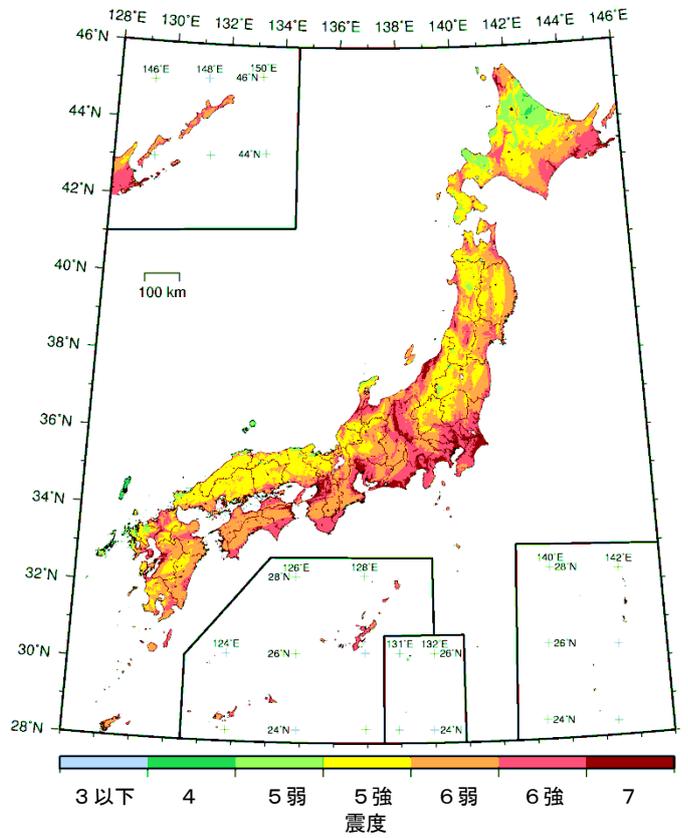
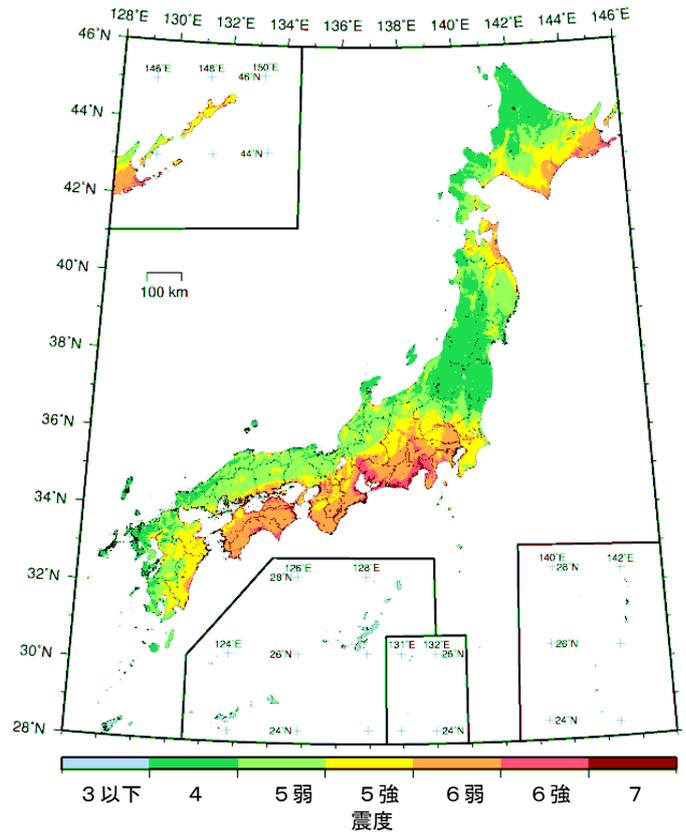
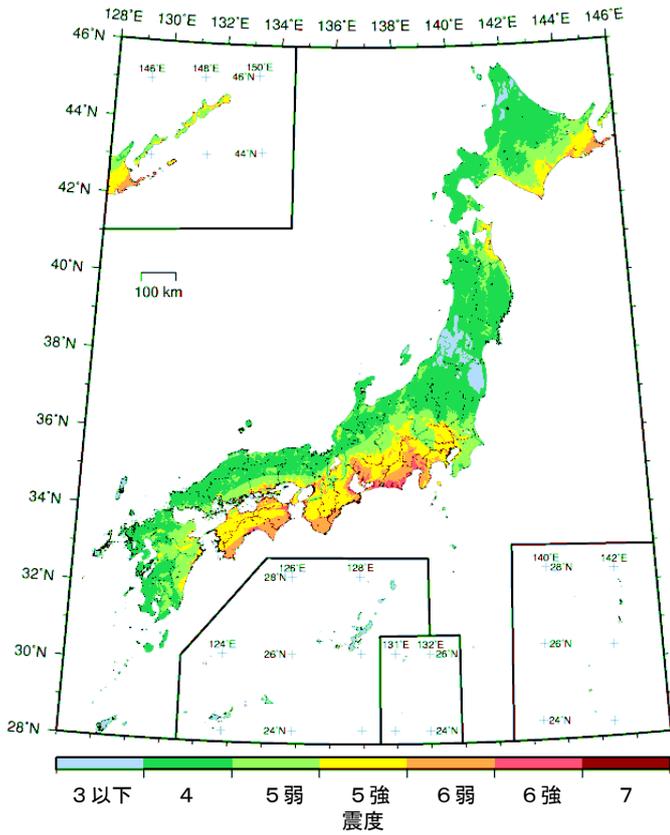


図 8.1-27 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (最大ケース・全地震)

50年超過確率 39%

50年超過確率 10%



50年超過確率 5%

50年超過確率 2%

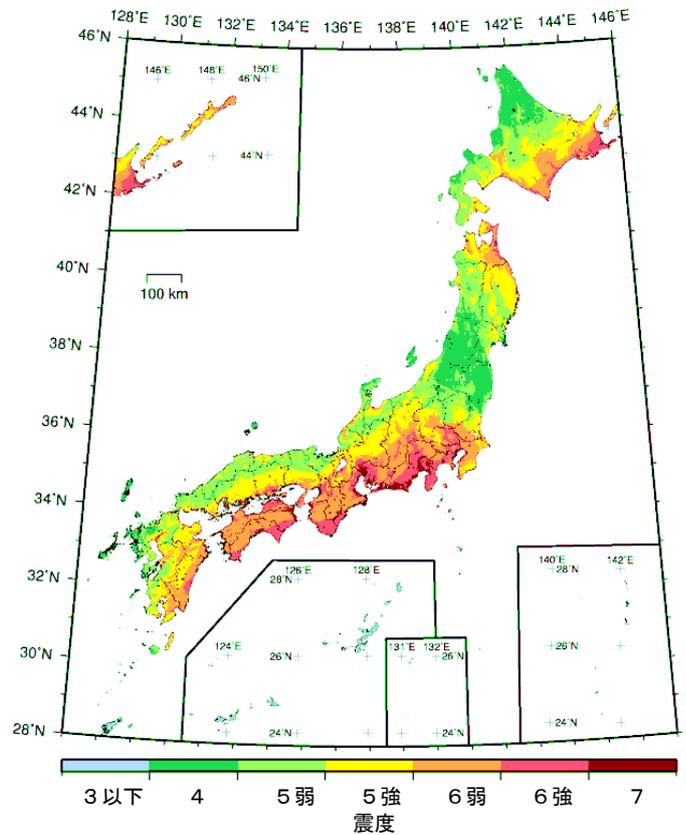
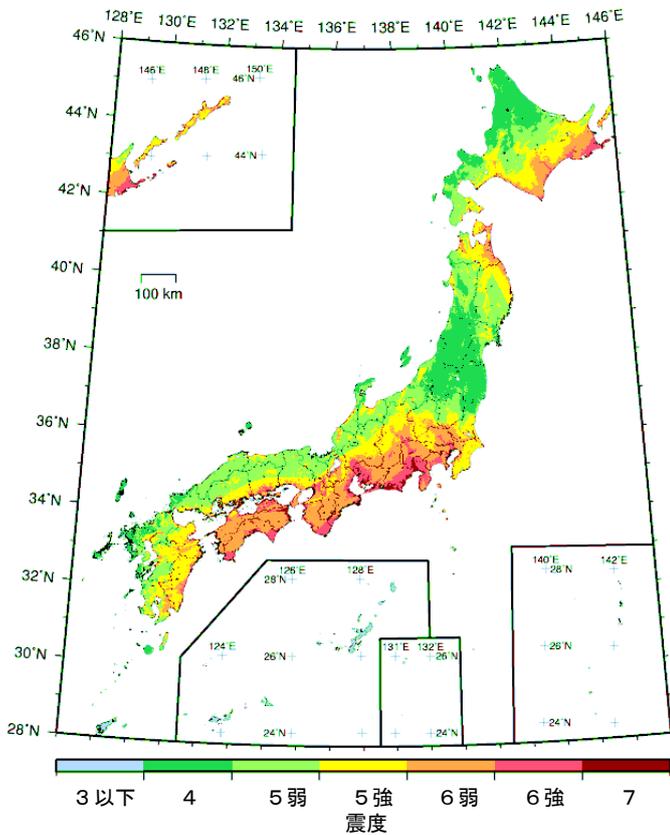
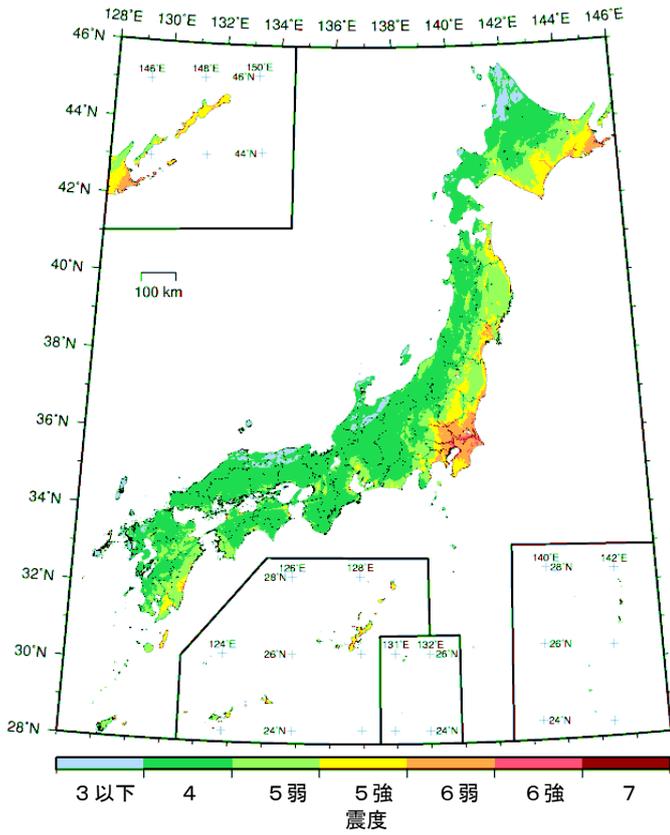
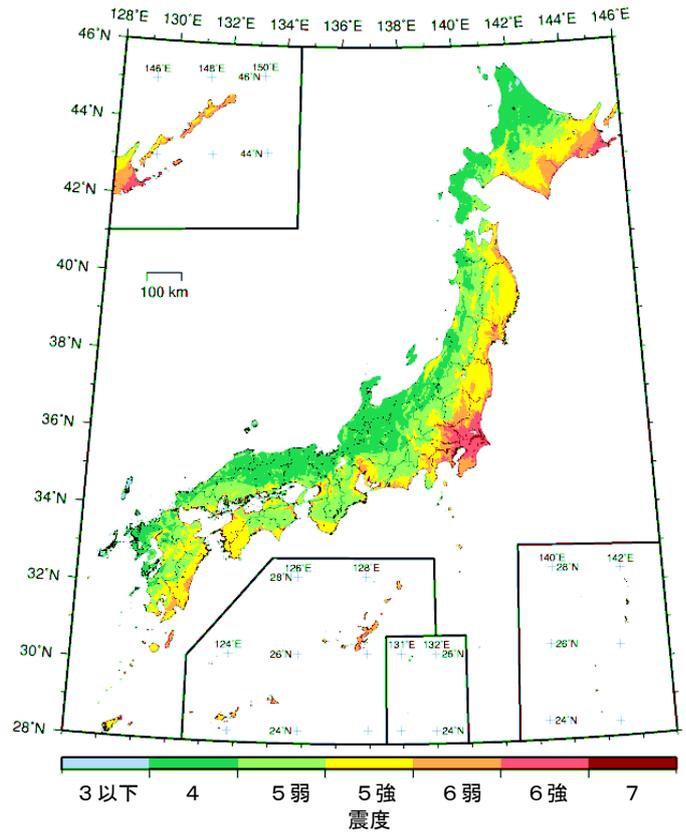


図 8.1-28 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (平均ケース・カテゴリー I)

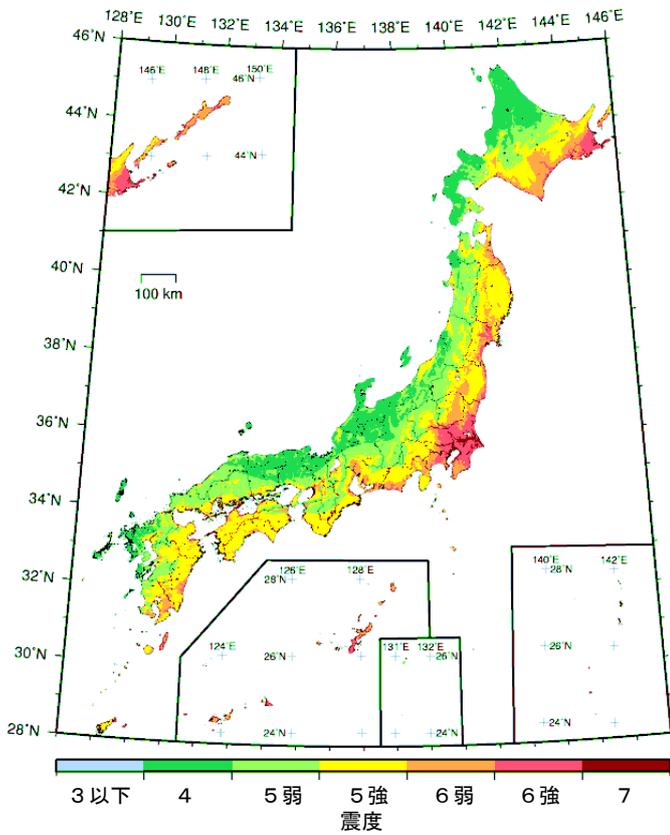
50年超過確率 39%



50年超過確率 10%



50年超過確率 5%



50年超過確率 2%

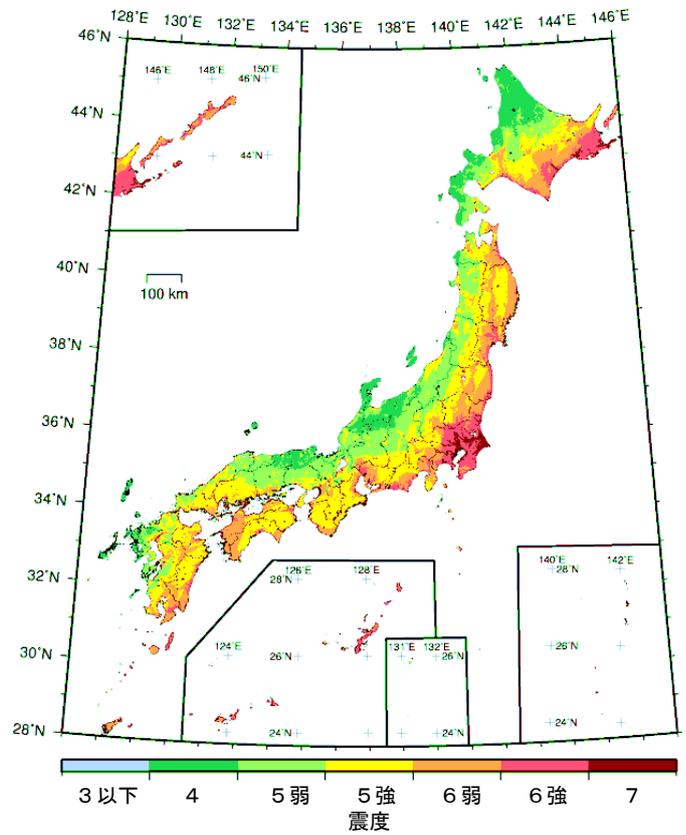
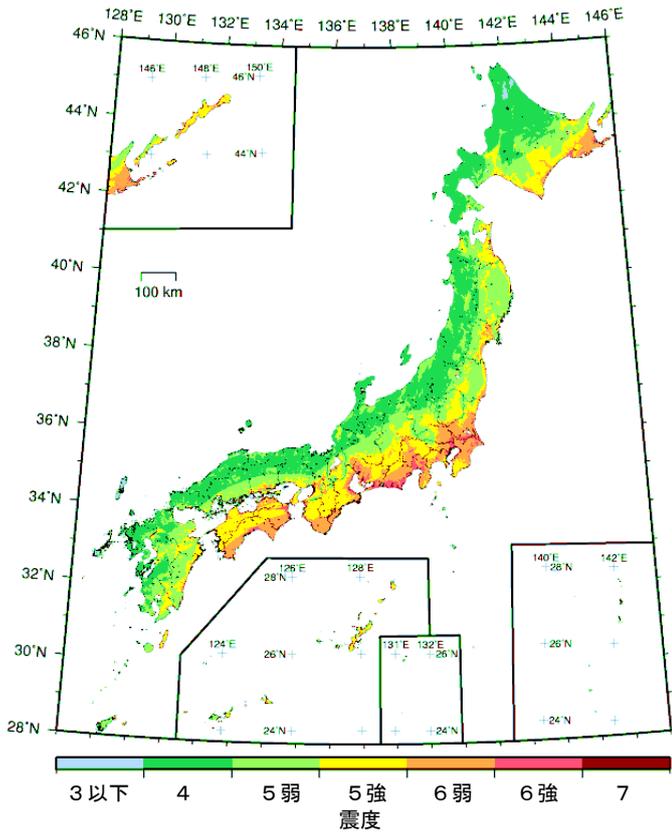
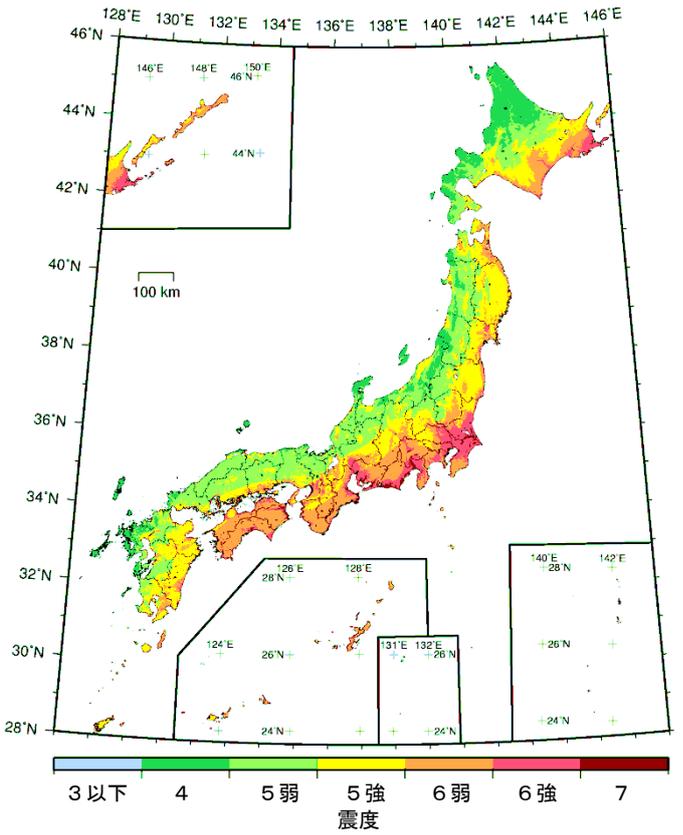


図 8.1-29 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (平均ケース・カテゴリー II)

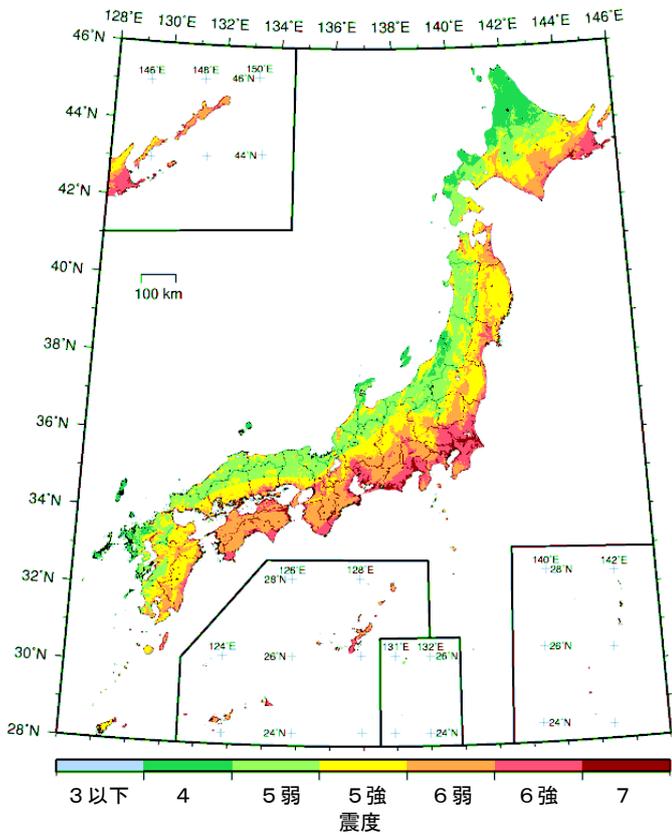
50年超過確率 39%



50年超過確率 10%



50年超過確率 5%



50年超過確率 2%

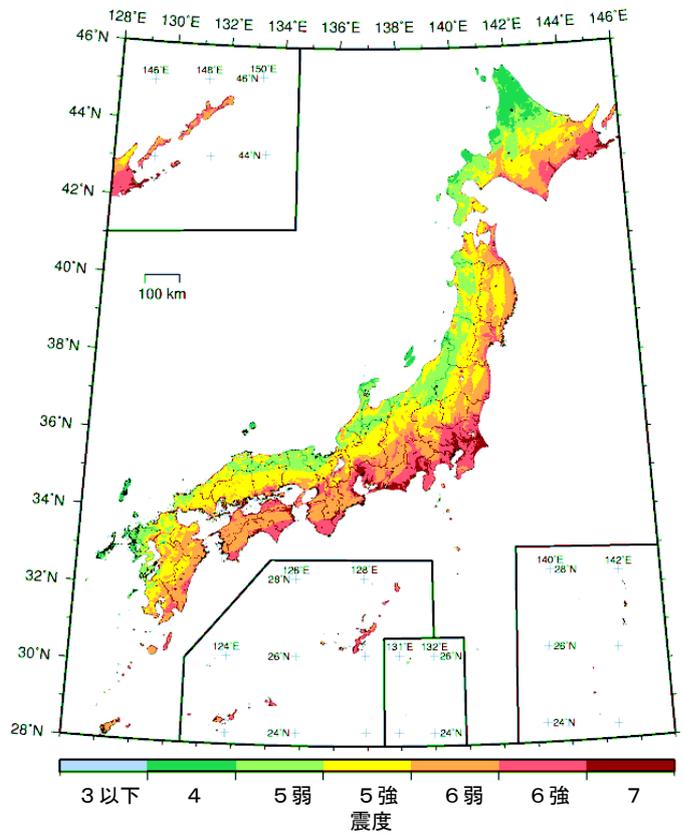
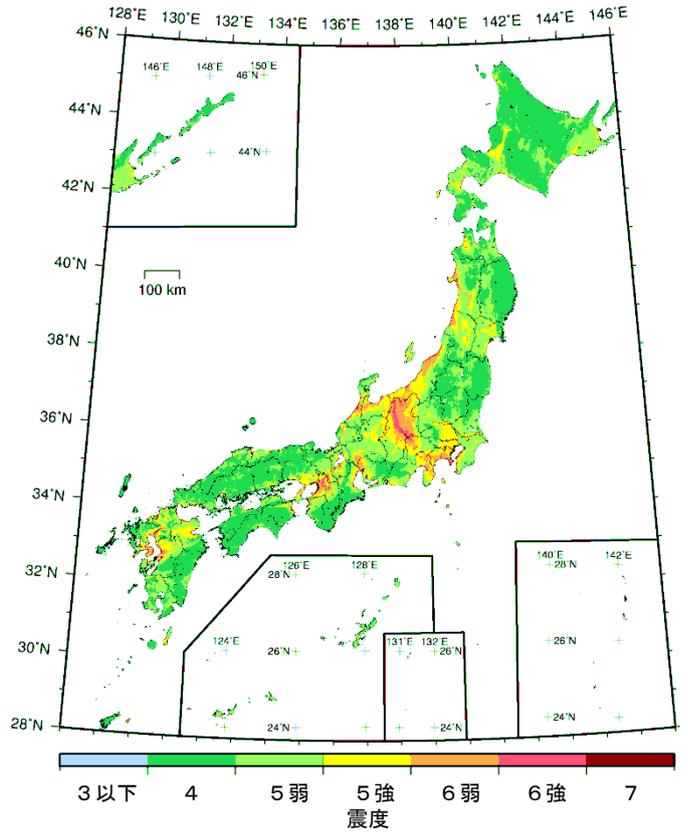
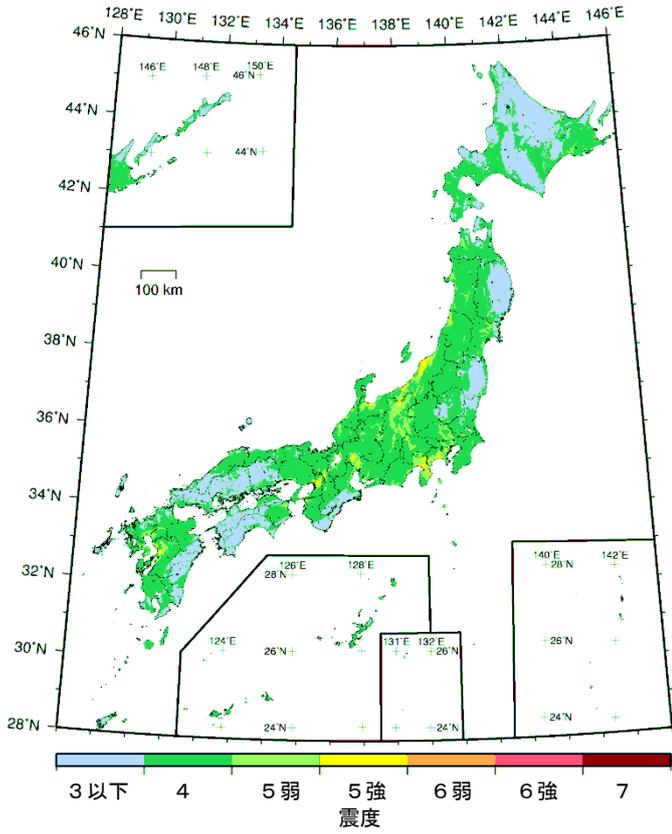


図 8.1-30 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (平均ケース・カテゴリー I+II)

50年超過確率 39%

50年超過確率 10%



50年超過確率 5%

50年超過確率 2%

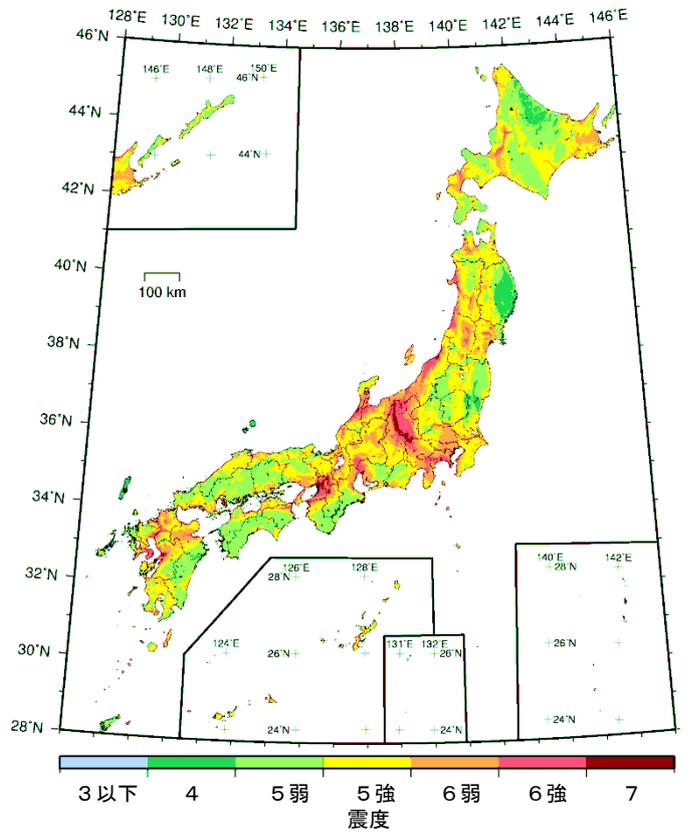
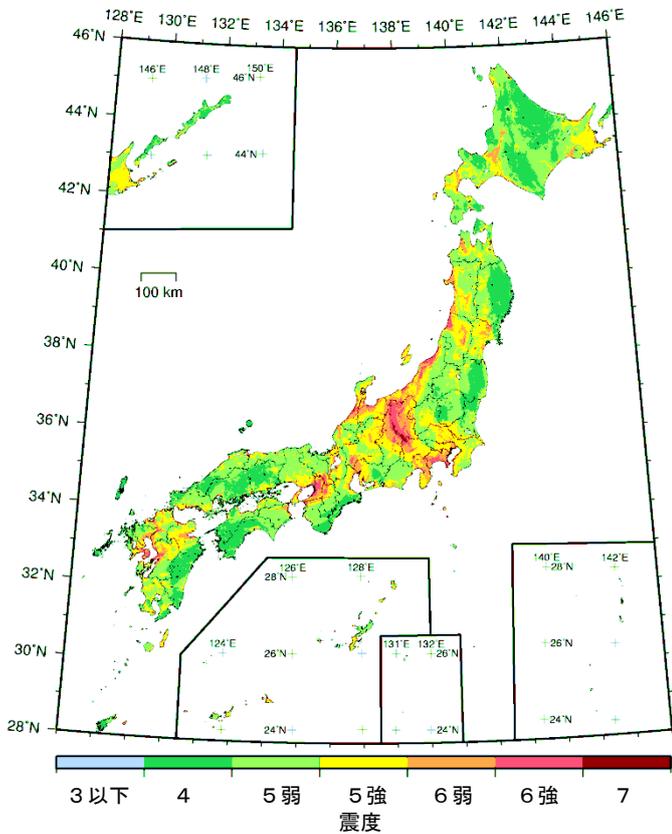
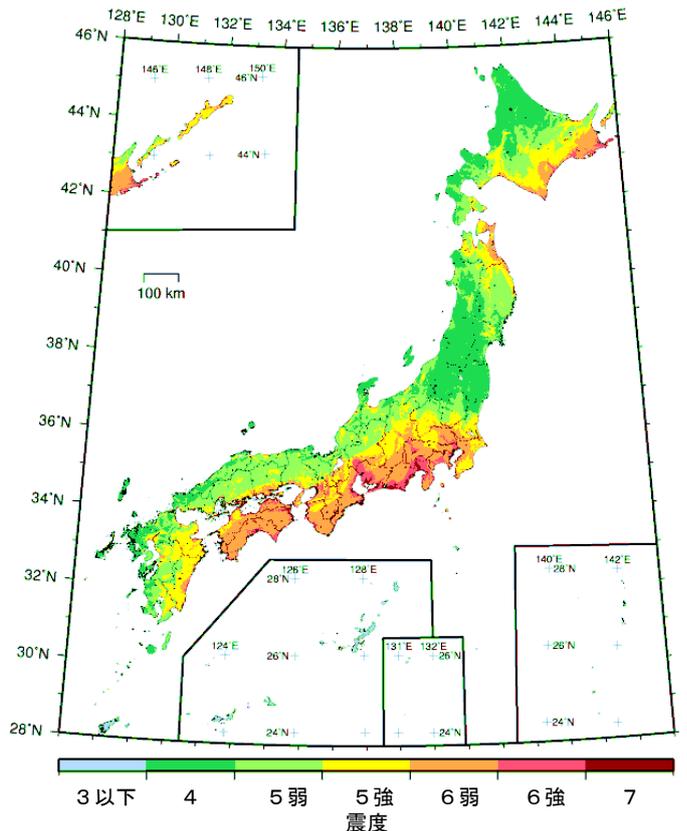
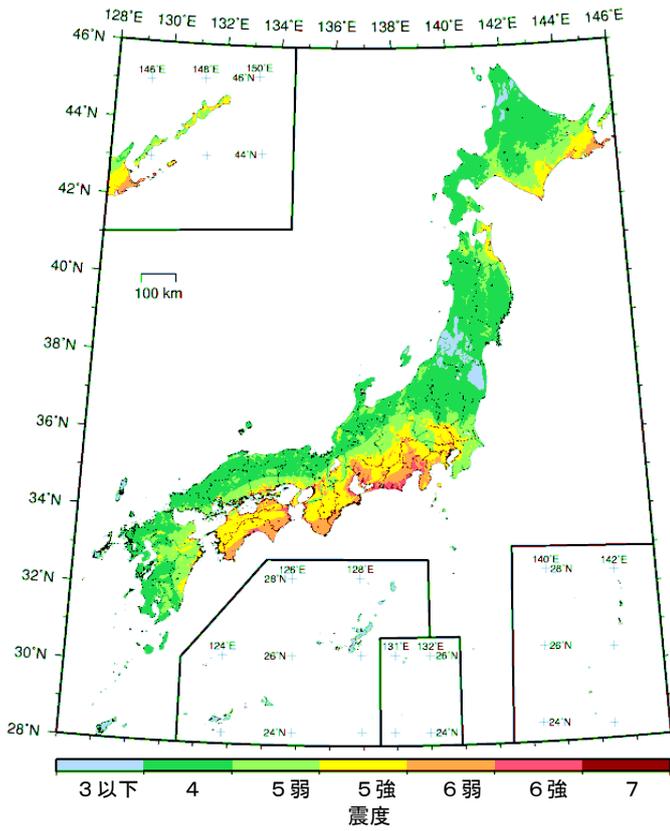


図 8. 1-31 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (平均ケース・カテゴリーⅢ)

50年超過確率 39%

50年超過確率 10%



50年超過確率 5%

50年超過確率 2%

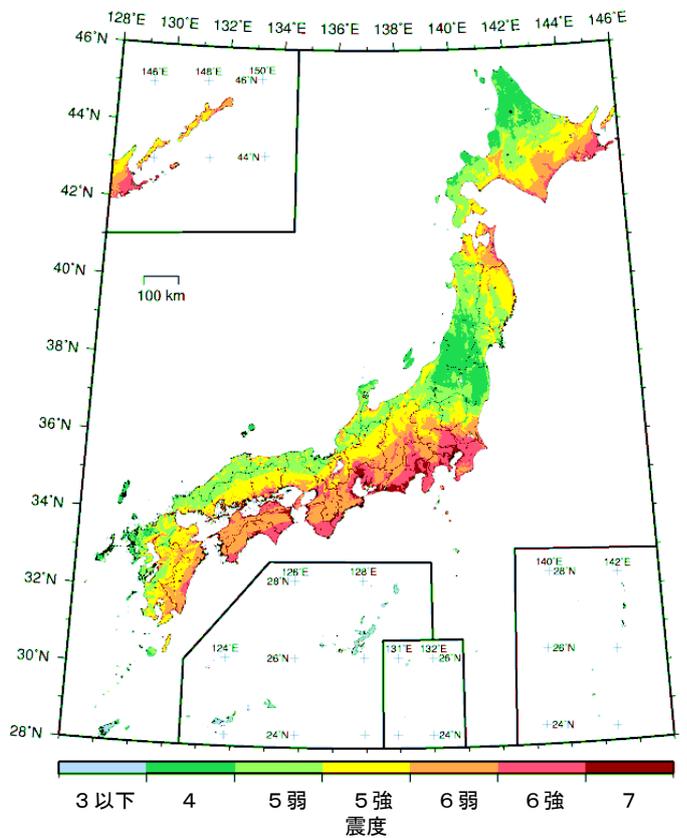
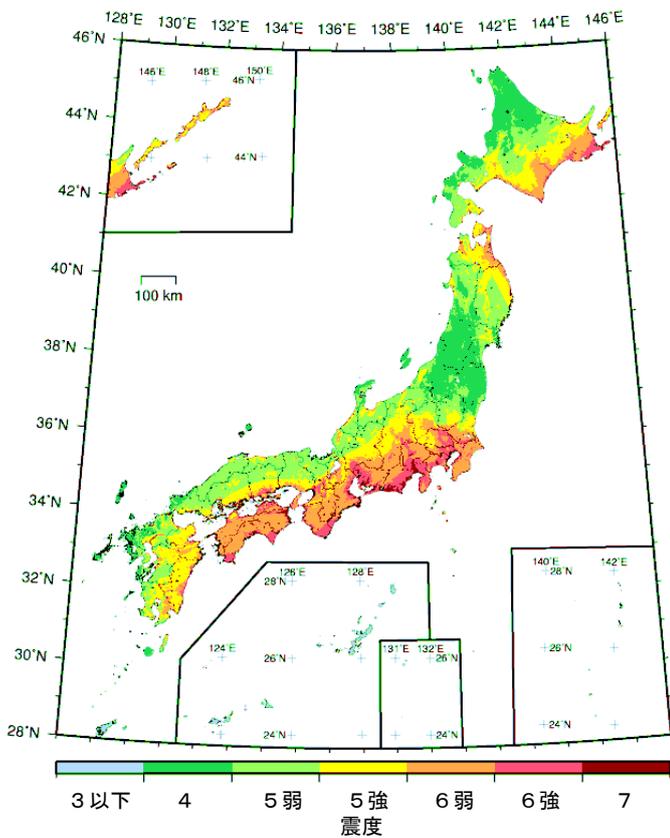
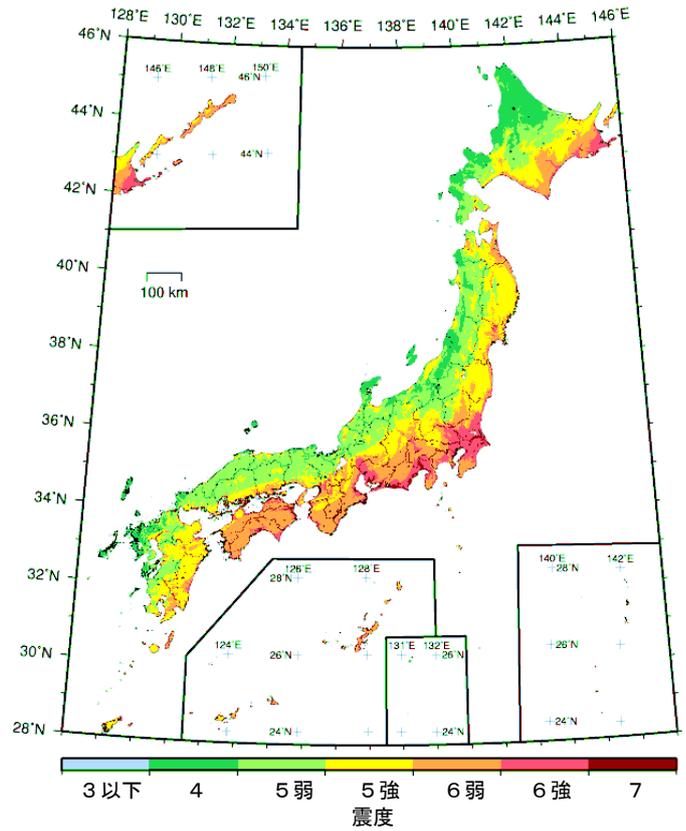
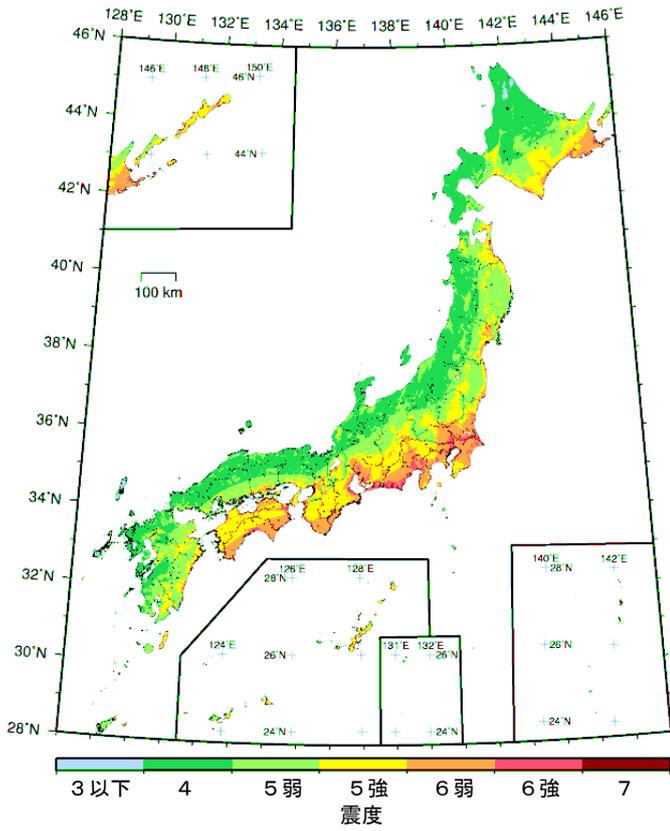


図 8. 1-32 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (最大ケース・カテゴリー I)

50年超過確率 39%

50年超過確率 10%



50年超過確率5%

50年超過確率2%

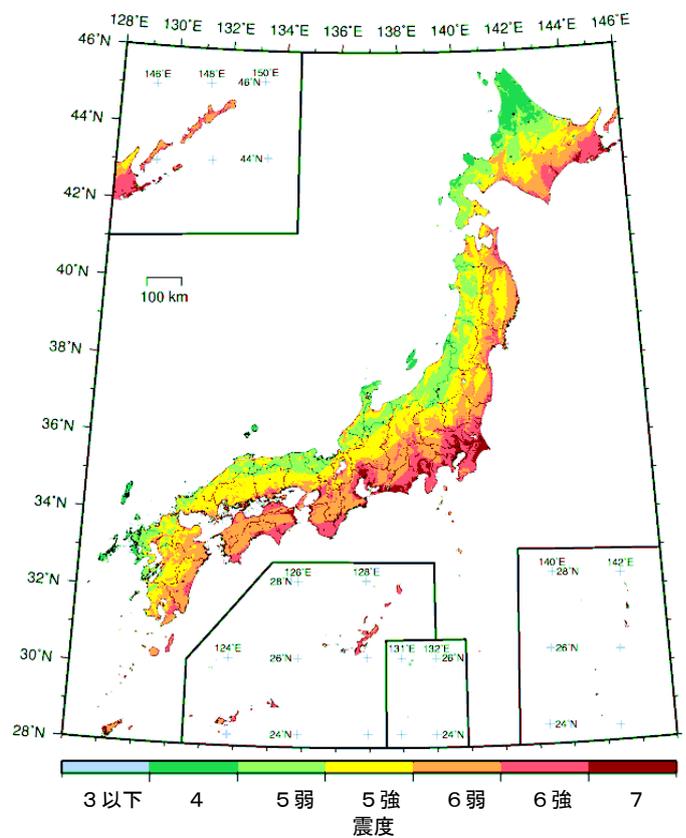
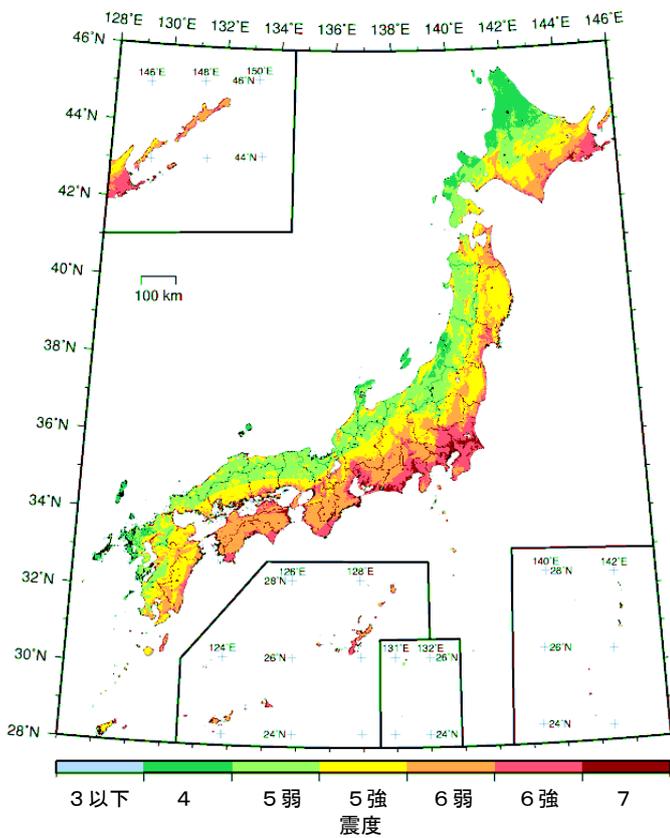
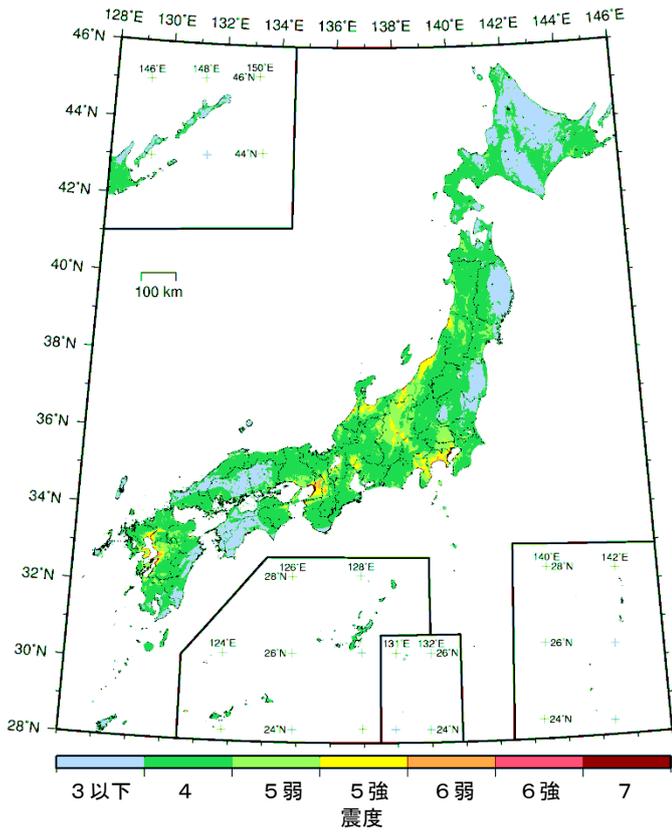
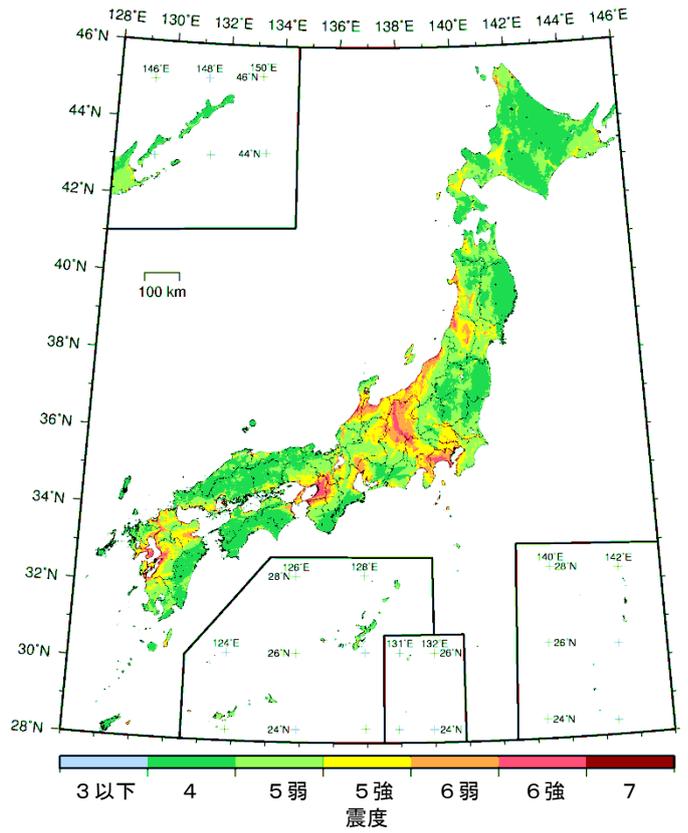


図 8.1-33 各超過確率に対応した今後50年間の地表の計測震度分布(最大ケース・カテゴリーI+II)

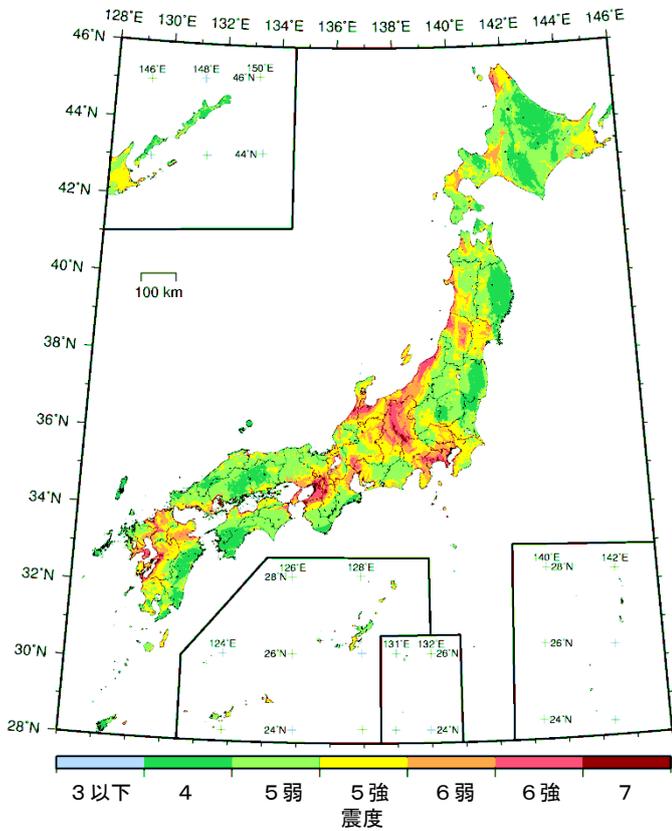
50年超過確率 39%



50年超過確率 10%



50年超過確率 5%



50年超過確率 2%

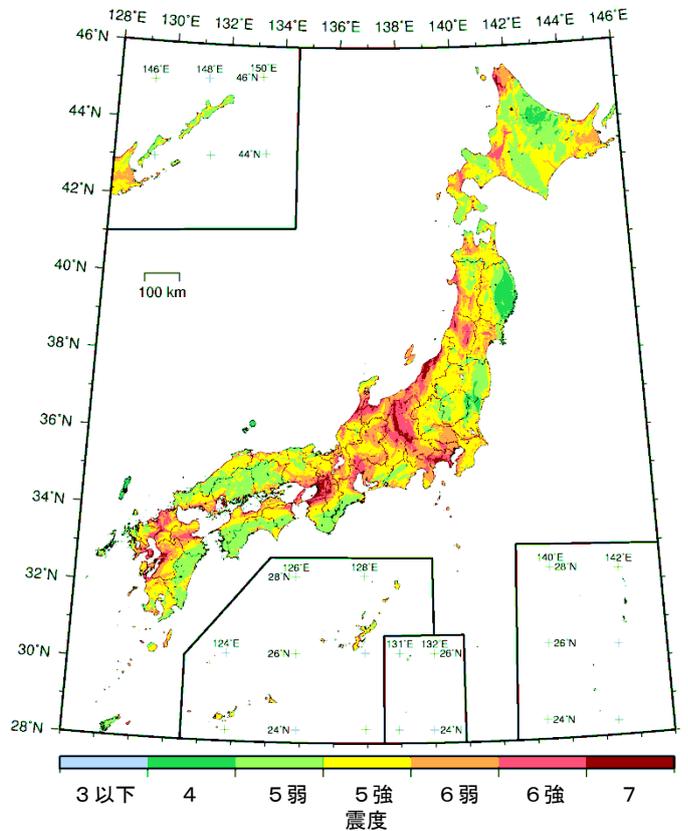
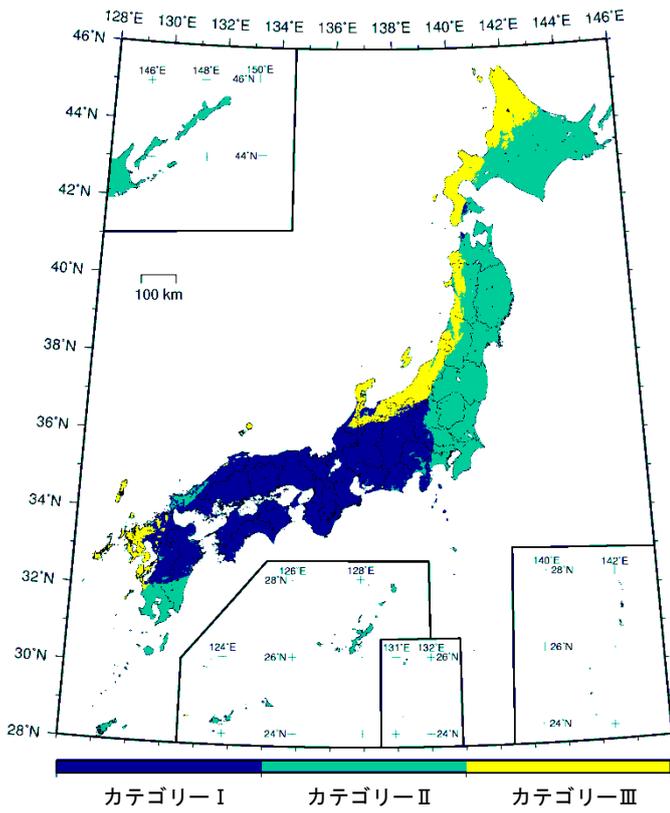
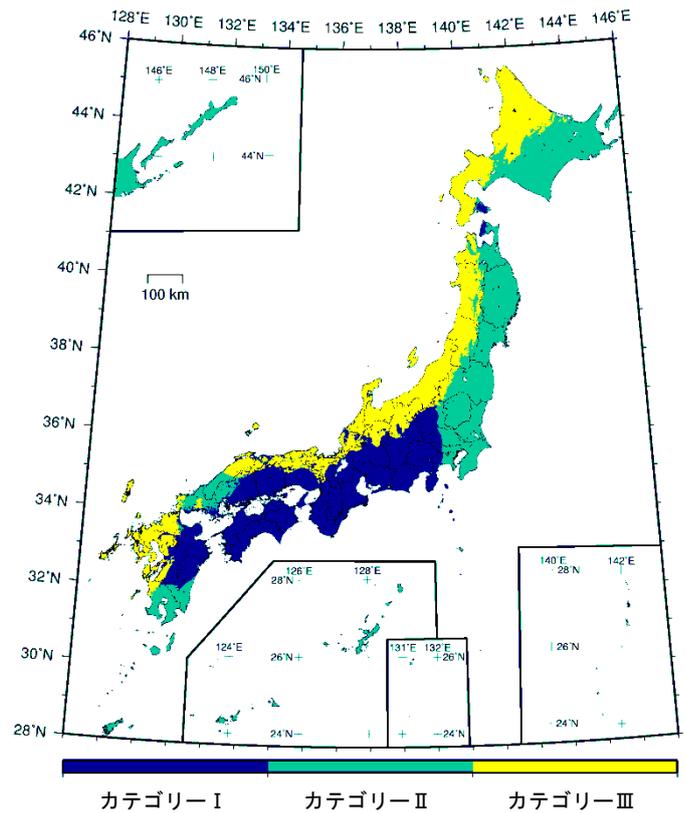


図 8. 1-34 各超過確率に対応した今後 50 年間の地表の計測震度分布 (最大ケース・カテゴリーⅢ)

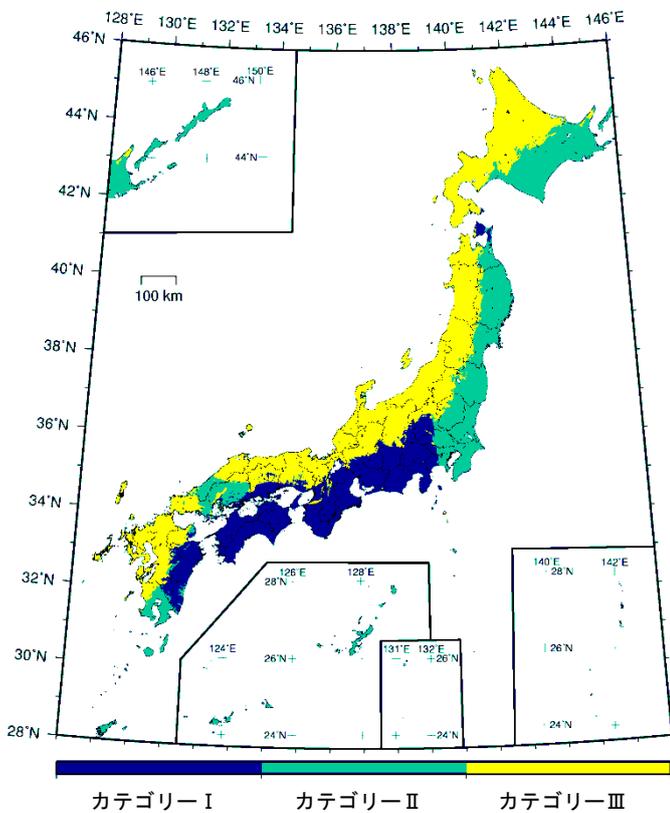
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

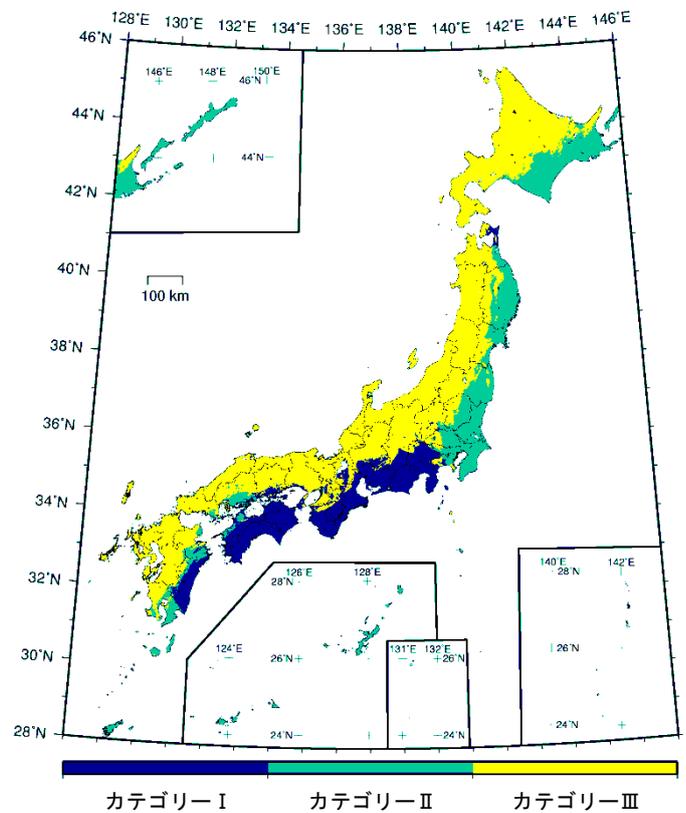
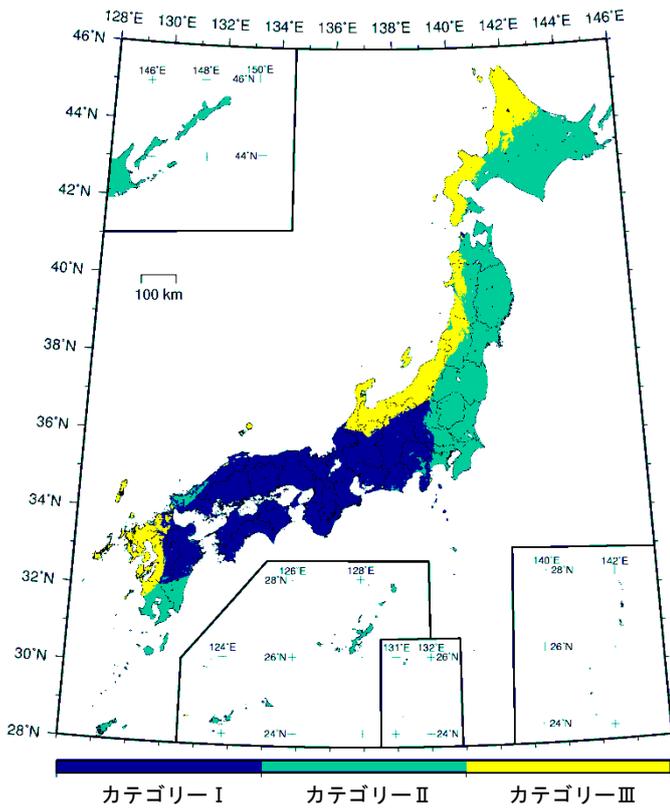
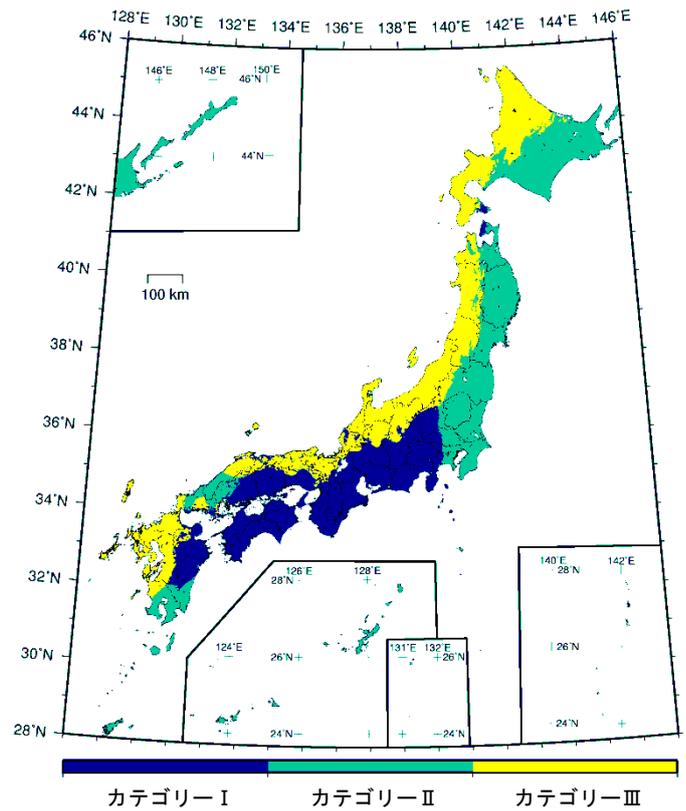


図 8.1-35 各超過確率に対応した今後 30 年間の最大影響地震カテゴリーの分布 (平均ケース・全地震)

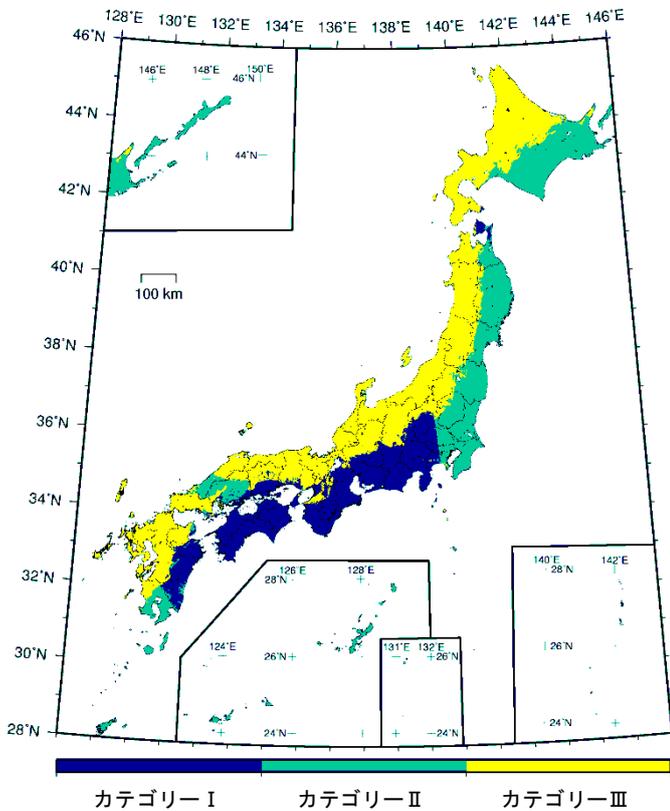
震度 5 弱以上



震度 5 強以上



震度 6 弱以上



震度 6 強以上

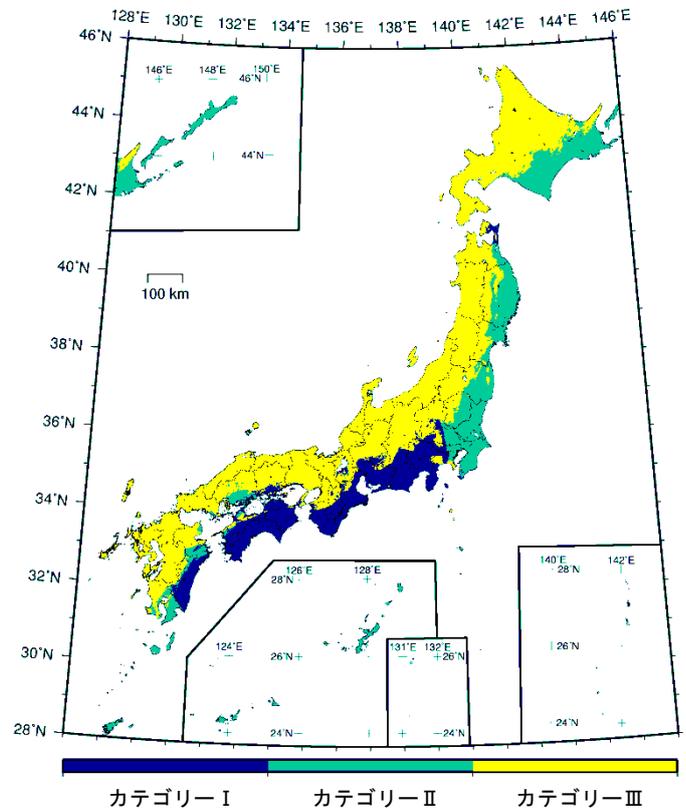


図 8.1-36 各超過確率に対応した今後 30 年間の最大影響地震カテゴリーの分布 (最大ケース・全地震)

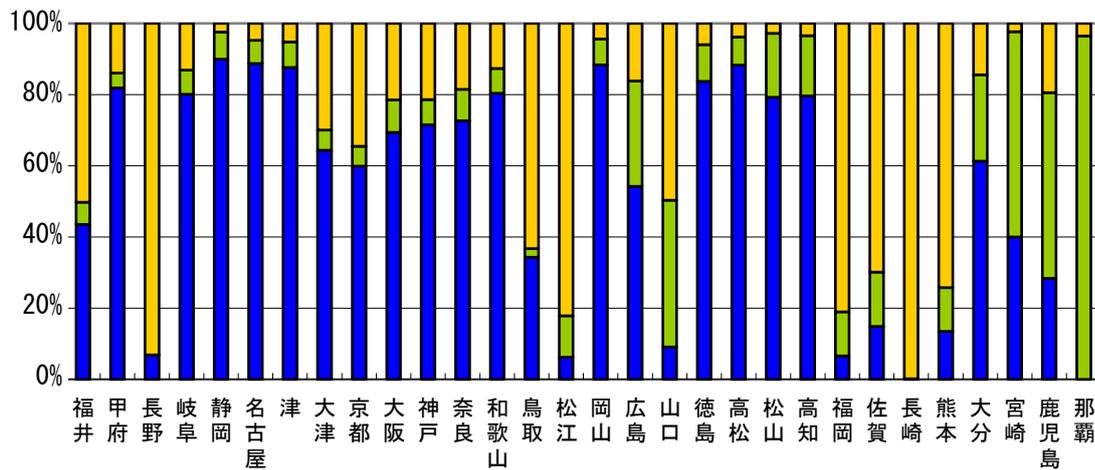
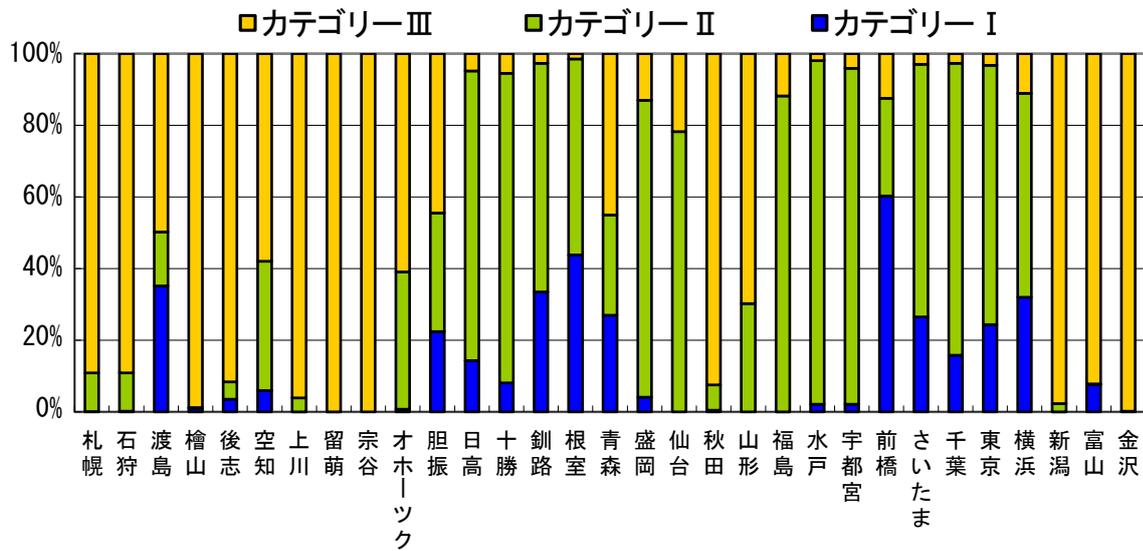


図 8.1-37 全国の都道府県庁所在地におけるハザードへの各地震カテゴリーの影響度

8.2 2014年版のモデルと旧モデルによる評価結果の比較

以下には、2014年版と旧モデルによる評価結果の比較を示す。ここで2014年版との比較に用いる旧モデルは、2010年版、2013年における検討の従来モデル、2013年における検討の検討モデルである。2013年における検討においては、従来モデルや検討モデルに加え、これらとの比較用の参照モデルを作成し、これに基づくハザードを計算している。参照モデルの詳細および、これに基づくハザードの計算結果については、「今後の地震動ハザード評価に関する検討～2013年における検討結果～」(地震調査研究推進本部地震調査委員会、2013a)の付録-1の6章を参照されたい。

8.2.1 2014年版と2010年版の評価結果の比較

まず、地震活動モデルが変わったことによる2010年版と2014年版の地震動ハザードの変化を見るため、工学的基盤上での最大速度および地表での超過確率を比較する。図8.2.1-1(1)、図8.2.1-1(2)に、30年間の超過確率3%の工学的基盤上の最大速度について、2014年版、2010年版、および両者の比(2014年版/2010年版)を示す。また、図8.2.1-1(3)には、地震活動モデルと表層地盤データが変わったことによる、2010年版と2014年版の地震動ハザードの変化を見るため、地表において今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率について、2014年版、2010年版、および両者の差(2014年版-2010年版)を示す。なお、2014年版のモデルは世界測地系を採用しており、日本測地系で評価されていた従来のモデルとメッシュの位置が異なるため、ここでは世界測地系の各メッシュの中心位置で比較を行った。

2014年版と2010年版のハザードの主な違いとその要因は以下のとおりである。

1) 全国的なハザードの上昇

震源断層をあらかじめ特定しにくい地震に関して、不確実性を考慮して従来よりも大きな規模の地震まで考慮したことが影響している。(地震カテゴリーⅡおよびⅢ)

2) 北海道南部におけるハザードの上昇

根室沖地震の地震発生確率の時間経過に伴う上昇や、カテゴリーⅡの地震の最大マグニチュードを大きくしたことによりハザードが上昇している。

3) 牡鹿半島(宮城県)付近でのハザードの低下

宮城県沖地震はこれまで繰り返し地震として長期評価され、その発生確率は30年99%で

あったが、長期評価が改訂となり(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2011c)、2014年版では震源断層をあらかじめ特定しにくい地震としてモデル化されたことが影響している(地震カテゴリーⅠ、Ⅱ)。

なお、牡鹿半島付近以外の宮城県地域については、上記 1) の影響の方が大きいためハザードが上昇している。

4) 関東地方におけるハザードの上昇

「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2014b)の反映により、実質、元禄型関東地震しか考慮していなかった相模トラフ沿いの $M8$ クラスの地震について元禄型関東地震以外の多様な地震を考慮したこと、カテゴリーⅡの地震の最大マグニチュードを大きくしたこと、「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」(文部科学省・東京大学地震研究所, 2012)に基づきフィリピン海プレートのモデル深さを浅くしたことなどによりハザードが上昇している。

5) 新潟平野周辺および庄内平野周辺におけるハザードの上昇

2013年における検討の従来モデルでは、日本海東縁部の地震の地震発生確率は、長期評価に基づく値(BPT分布により計算)を用いていたが、2014年版では長期評価に基づく値とポアソン過程により計算した値の平均値としたため、上昇した。これに加え、日本海東縁部で発生する震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大マグニチュードは、2013年における検討の従来モデルで $M7.3$ であったものを、2014年版では $M7.5$ と大きくした。これらにより、新潟平野周辺および庄内平野周辺においてハザードが上昇している(地震カテゴリーⅢ)。

6) 兵庫県南部でのハザードの低下と石川県付近でのハザードの上昇

「山崎断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013e)において、同断層帯主部南東部で発生する地震の発生確率が低下した(30年 $2.3\% \rightarrow 0.003\%$) ことにより兵庫県南部でのハザードが低下した。また、「森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013c)において、同断層帯で発生する地震の発生確率が上昇したことにより石川県付近のハザードが上昇した(地震カテゴリーⅢ)。

7) 三重県、奈良県、滋賀県付近と静岡県でのハザードの低下

南海トラフの地震の長期評価の改訂により南海トラフ全体で地震発生確率が評価されることとなったが、結果として従来のモデルで設定されていた東南海地震および想定東海地震の発生確率が低下したことが影響している(地震カテゴリーⅠ)。ただし、南海トラフの地震の長期評価改訂の影響については、ハザードカーブの比較で後述するとお

り、着目する超過確率または地震動強さによって、また地域によってハザードが上昇したり低下したりしており、複雑である。

8) 四国、紀伊半島南西部におけるハザードの上昇

「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2013d）の反映、カテゴリーⅡの地震の最大マグニチュードを大きくしたことによりハザードが上昇している。

9) 九州におけるハザードの上昇（薩摩半島を除く）

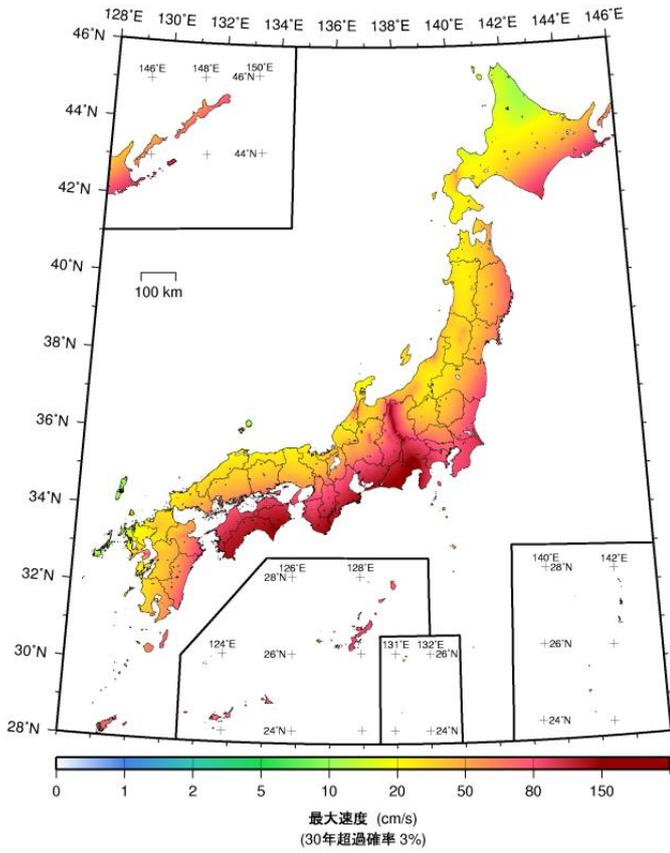
「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）」（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2013d）の反映により九州の太平洋側のハザードが上昇している。また、「九州地域の活断層の地域評価（第一版）」（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2013b）の反映や震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大マグニチュードを大きくしたこと、活断層の複数区間の連動や地表の証拠からは活動の痕跡を認めにくい地震の考慮などにより、九州においては全体的にわずかにハザードが上昇している。一方、陸域の浅い地震の領域区分の境界を変更したことにより、九州南部における地震の発生頻度が低下した。また、九州中部、熊本県周辺、鹿児島県西部においては、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の規模別発生頻度を求める際に大領域を用いる方法を導入したことにより、地震の発生頻度が低下した。これらは、ハザードを低下させる要因となる。これらのハザードを低下させる要因の影響と、前述のハザードを上昇させる要因の大小関係により、場所によってはハザードが上昇していないところもある（地震カテゴリーⅢ）。

10) 薩摩半島（鹿児島県）でのハザードの低下

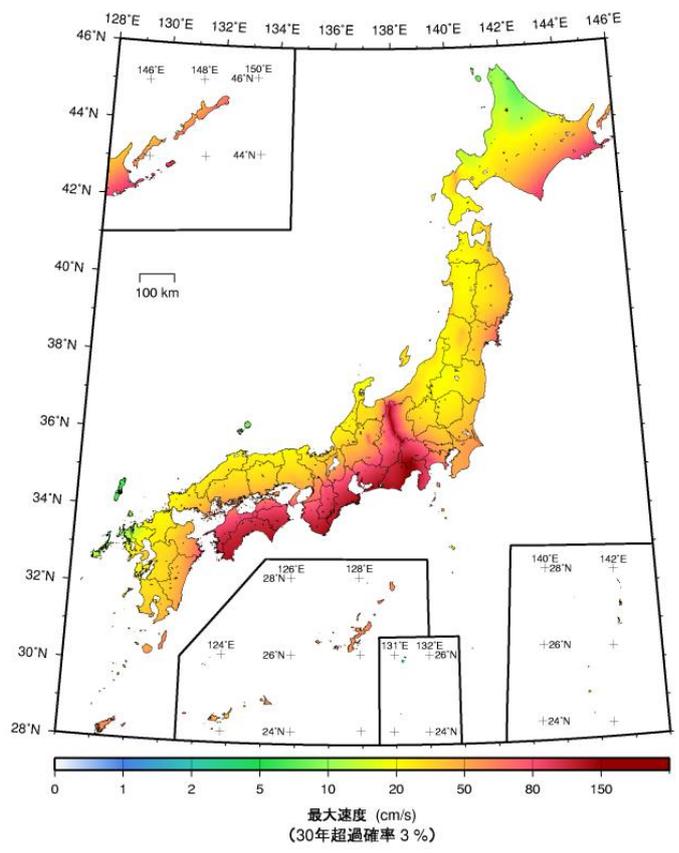
陸域の浅い地震の領域区分の境界を変更したことにより、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度が変化したことが影響している（図 8.2.1-2）（地震カテゴリーⅢ）。

なお、2014年版と2010年版とでは、地震活動モデルが変わったことによるハザードの変化が大きいと、図 8.2.2-5 に示す表層地盤データの変化によるハザードの変化は見えにくい。

(a) 2014年版



(b) 2010年版



(c) 2014年版/2010年版

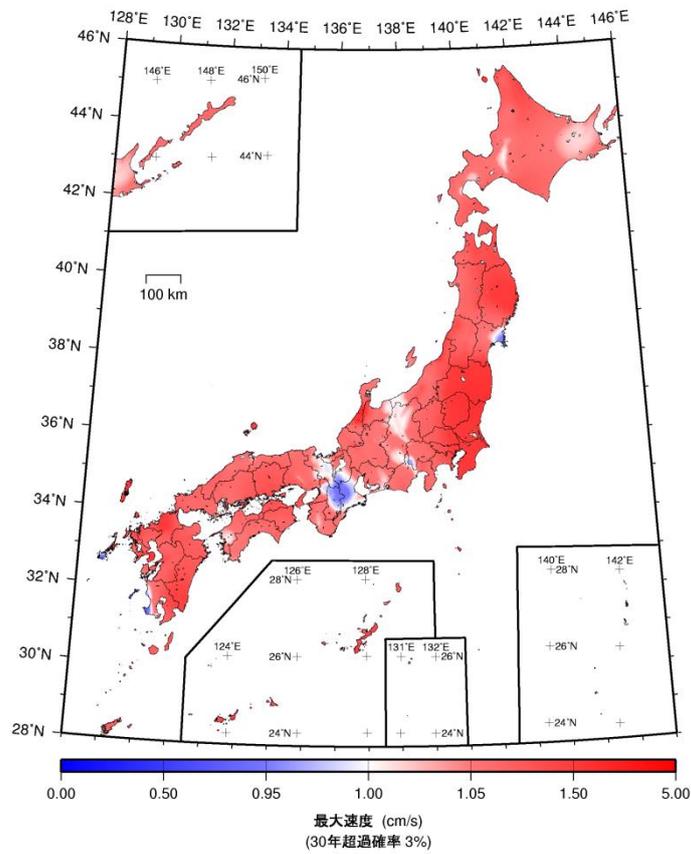
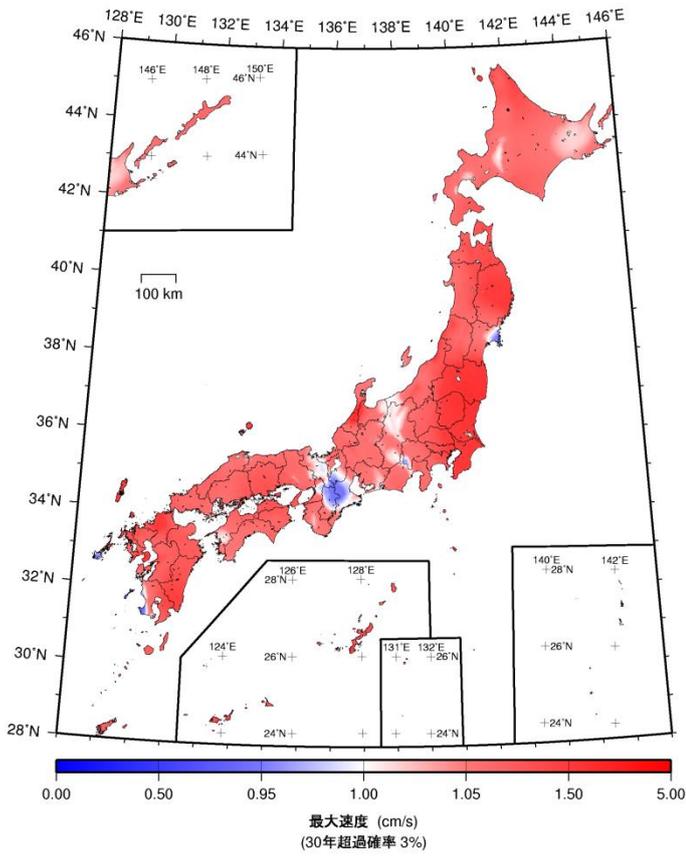
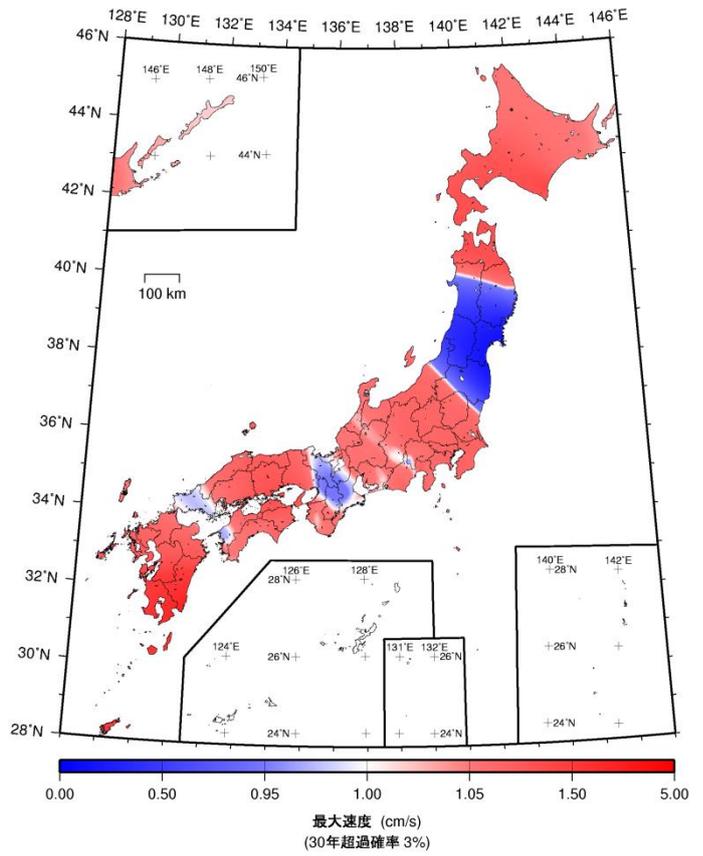


図 8.2.1-1(1) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014年版/2010年版; 平均ケース)

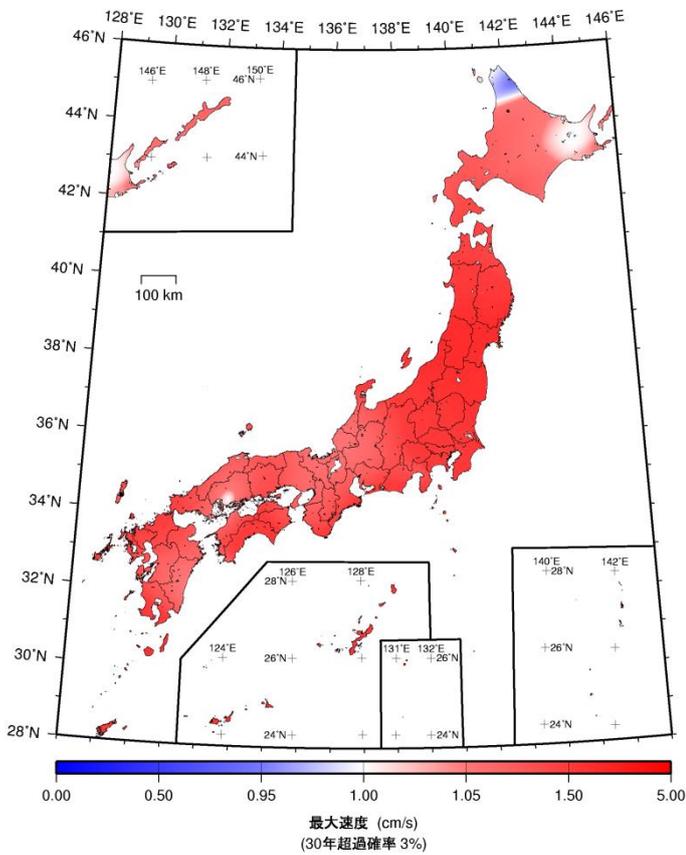
全地震



地震カテゴリー I



地震カテゴリー II



地震カテゴリー III

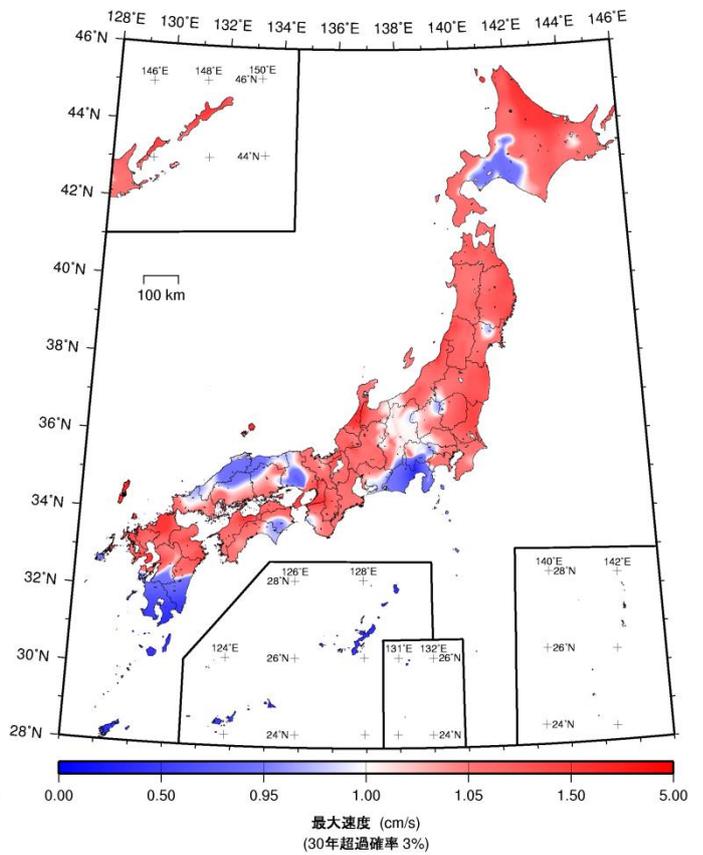
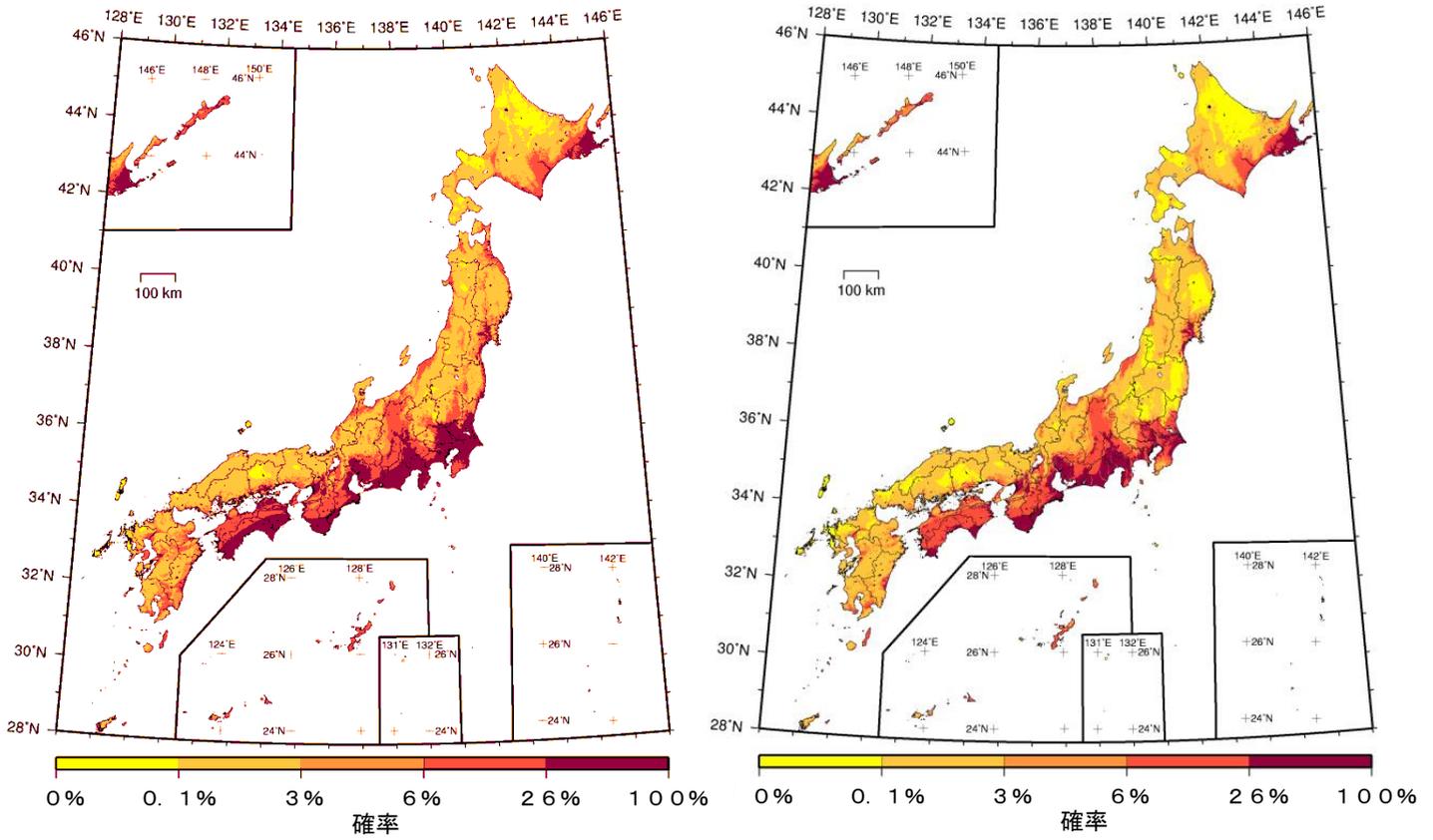


図 8.2.1-1(2) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014年版/2010年版; 平均ケース)

(a) 2014年版

(b) 2010年版



(c) 2014年版-2010年版

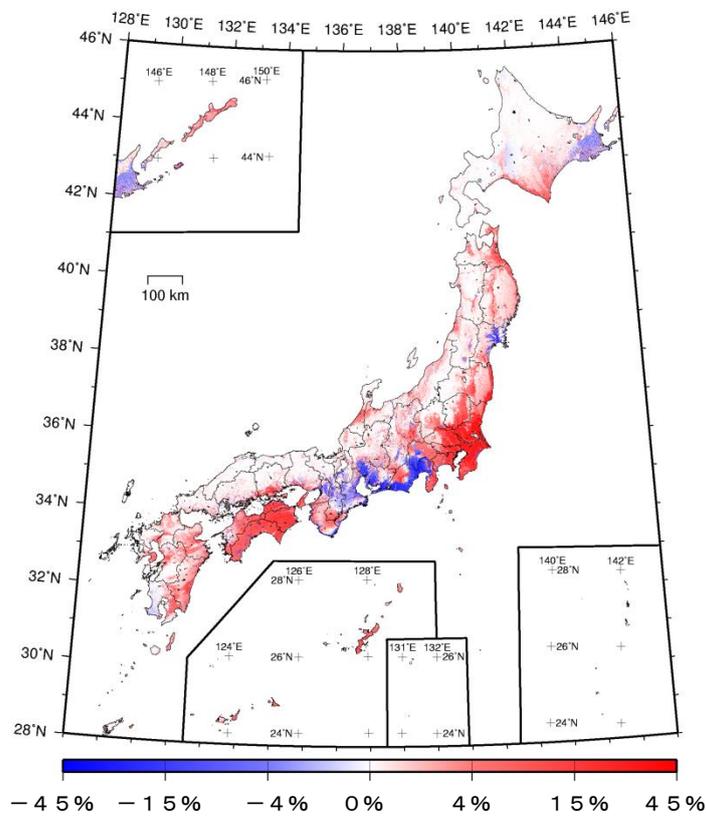
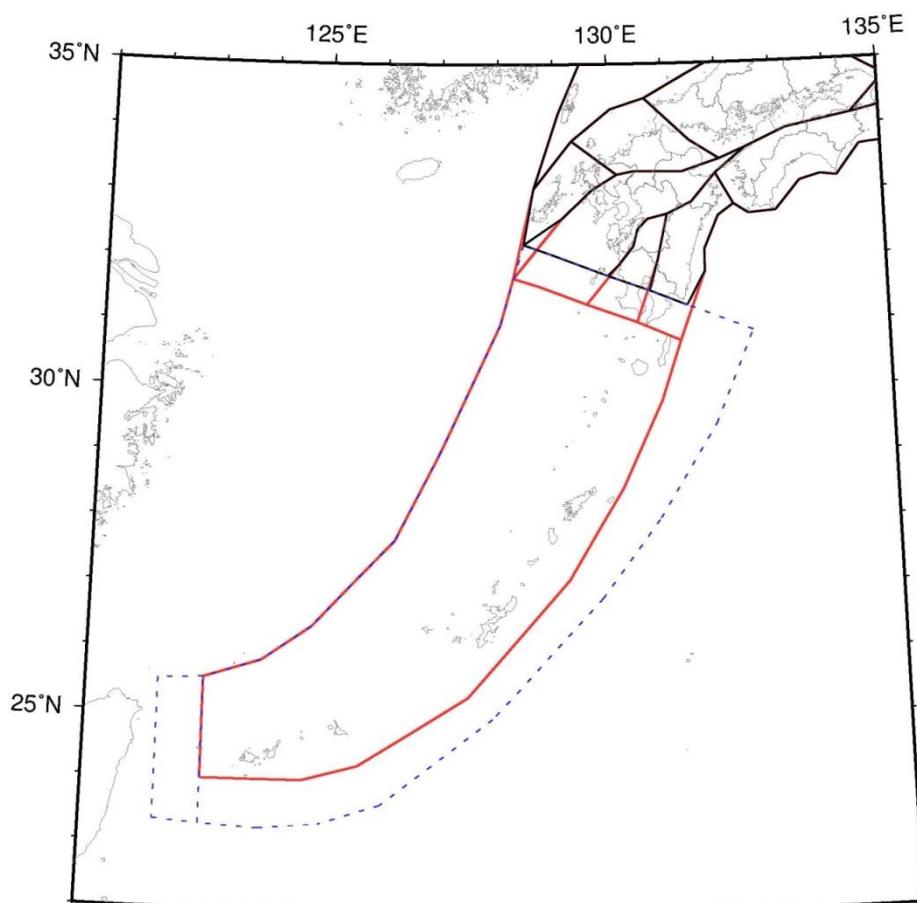


図 8.2.1-1(3) 2014年版と2010年版の超過確率の差(地表)

「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」(平均ケース・全地震)



破線：2010年版のモデルおよび2013年従来モデル
 赤線：2014年版（2013年検討モデル）

図 8.2.1-2 陸側プレートの浅い地震活動域の修正

8.2.2 2014年版と2013年における検討の評価結果の比較

(1) 2013年の検討における従来モデルの評価結果との比較

ここでは、地震活動モデルが変わったことにより2013年における検討の従来モデルと2014年版とで評価結果がどう変化したかを見るため、工学的基盤上での最大速度および地表での超過確率を比較する。図8.2.2-1(1)～図8.2.2-1(2)に、30年間の超過確率3%の工学的基盤上の最大速度について、2014年版、2013年における検討の従来モデル、および両者の比(2014年版/2013年従来モデル)を示す。また、図8.2.2-1(3)には、地表において今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率について、2014年版、2013年における検討の従来モデル、および両者の差(2014年版-2013年従来モデル)を示す。なお、本編では、確率の差が大きな地域のみを取り上げたが、付録-1では各地域における2014年版と2013年従来モデルの確率の差の原因について詳細に述べる。そのため、わずかな確率の差も把握することができるよう、確率の差については本編とは異なる着色の仕方を採用している。図8.2.2-2には、陸側プレートの浅い震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度について、2013年における検討の従来モデルと2014年版との比較を示す。

2014年版と2013年従来モデルの評価結果の主な違いとその要因は以下のとおりである。

1) 全国的なハザードの上昇

確率論的地震動予測地図2010年版との比較と同様、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震に関して、不確実性を考慮して従来よりも大きな規模の地震まで考慮したことが影響している。(地震カテゴリーⅡおよびⅢ)

2) 北海道根室地方におけるハザードの低下

地震活動モデルの複数の変更の影響の総和として確率が低下した。2013年における検討の従来モデルでは、十勝沖・根室沖と択捉島沖・色丹島沖の繰り返し以外の地震、千島海溝のプレート内地震(やや浅い地震とやや深い地震)を個別にモデル化していた。これらの地震は2014年版では震源断層をあらかじめ特定しにくい地震として扱っている。また、陸域の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震に「大領域」の区分を導入したことにより根室地方の地震の発生頻度が若干下がった。これらは確率を低下させる要因となっている。一方、海溝型の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大マグニチュードの値は、2013年における検討の従来モデルより大きくなっており、これは確率を上昇させる要因となる。これらの影響の総和として、2014年版においてわずかに確率が下がった。しかしながら、根室地方は元々の確率が高く、2014年版においても依然として高いことに注意する必要がある(地震カテゴリーⅡおよびⅢ)。

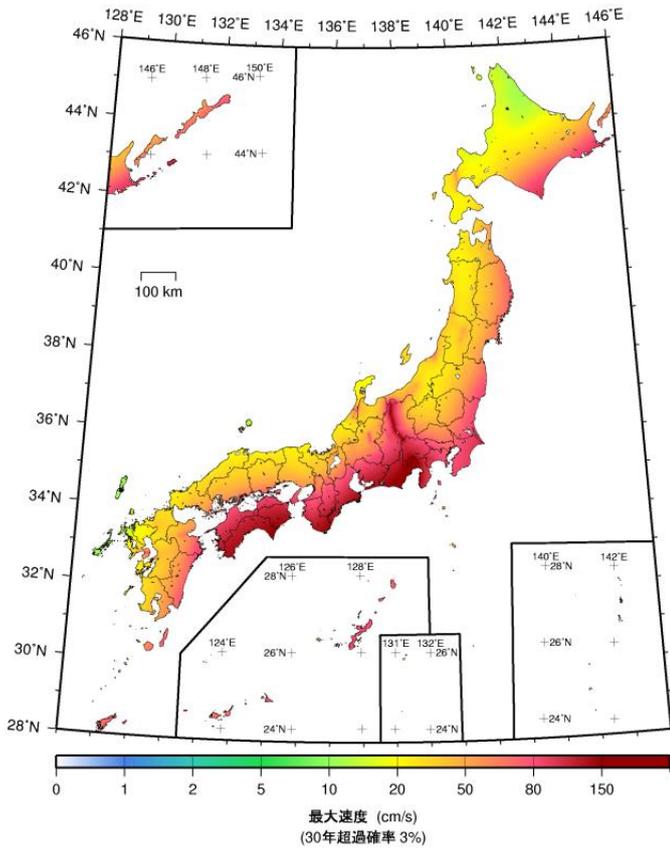
- 3) 群馬県中央部、青森県南部地方の海岸付近、長野県東部の一部における確率の上昇
2014年版で採用した表層地盤による最大速度の増幅率は、これまで用いてきたものと比べ、青森県南部地方の海岸付近、群馬県中央部、長野県東部の一部において大きくなった。これらの地域における確率の上昇には、表層地盤による揺れの増幅率のデータの更新(図 8.2.2-5)が大きく影響している。同様に、全国において見られる非常に局所的な確率の上昇や低下は、表層地盤データの更新が理由である。
- 4) 牡鹿半島(宮城県)付近におけるハザードの低下
2013年における検討の従来モデルでは、宮城県沖地震をカテゴリーⅠの地震として扱い、発生確率はポアソン過程を用いて計算していた(30年発生確率55%)。2014年版では、宮城県沖地震を、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震としてモデル化したことにより、ハザードが低下している(地震カテゴリーⅠおよびⅡ)。
- 5) 関東地方におけるハザードの上昇
「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2014b)の反映により、実質、元禄型関東地震しか考慮していなかった相模トラフ沿いのM8クラスの地震について元禄型関東地震以外の多様な地震を考慮することとしたこと、カテゴリーⅡの地震の最大マグニチュードを大きくしたこと、「首都直下地震防災・減災特別プロジェクト」(文部科学省・東京大学地震研究所, 2012)に基づきフィリピン海プレートのモデル深さを浅くしたことなどによりハザードが上昇している。
- 6) 新潟平野周辺および庄内平野周辺におけるハザードの上昇
2013年における検討の従来モデルでは、日本海東縁部の地震の地震発生確率は、長期評価(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2003b)に基づく値(BPT分布により計算)を用いていたが、2014年版では長期評価に基づく値とポアソン過程により計算した値の平均値としたため、上昇した。これに加え、日本海東縁で発生する震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大マグニチュードは、2013年における検討の従来モデルでM7.3であったものを、2014年版ではM7.5と大きくした。これらにより、新潟平野周辺および庄内平野周辺においてハザードが上昇している(地震カテゴリーⅢ)。
- 7) 石川県付近でのハザードの上昇と兵庫県南部でのハザードの低下
「森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013c)において、同断層帯で発生する地震の発生確率が上昇したことにより石川県付近のハザードが上昇した。また、「山崎断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013e)において、同断層帯主部南東部で発生する地震の発生確率が低下した(30年2.3%→0.003%)ことにより兵庫県南部でのハザードが低下した(地

震カテゴリーⅢ)。

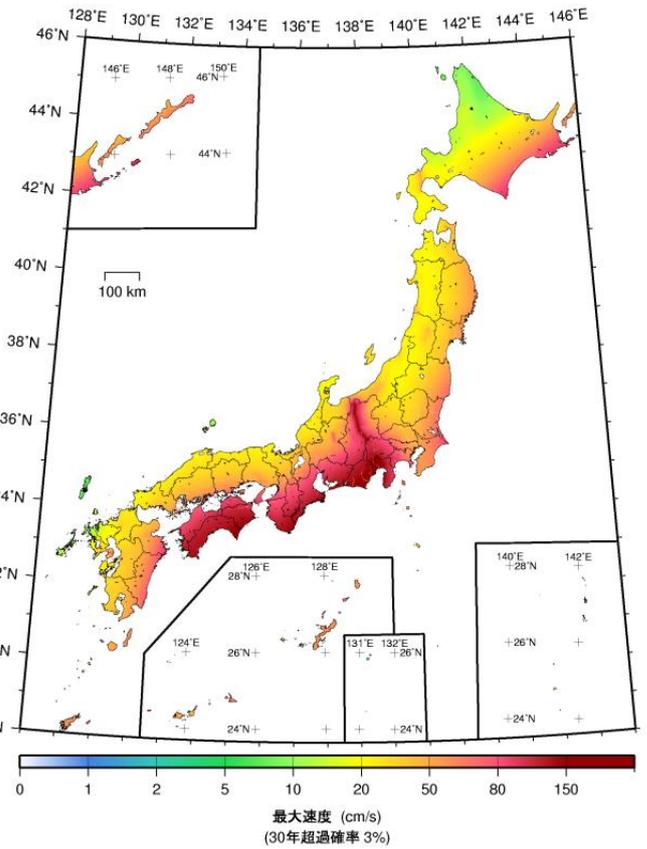
8) 薩摩半島（鹿児島県）でのハザードの低下

2014年版と2010年版との比較と同様、陸域の浅い地震の領域区分の境界を変更したことにより、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度が低下したことが影響している（図 8.2.1-2）（地震カテゴリーⅢ）。また、陸域の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震に「大領域」の区分を導入したことにより、熊本県周辺や鹿児島県北西部の発生頻度が変化したこともハザードを低下させる要因となる（図 8.2.2-2）（地震カテゴリーⅢ）。

(a) 2014年版



(b) 2013年従来モデル



(c) 2014年版/2013年従来モデル

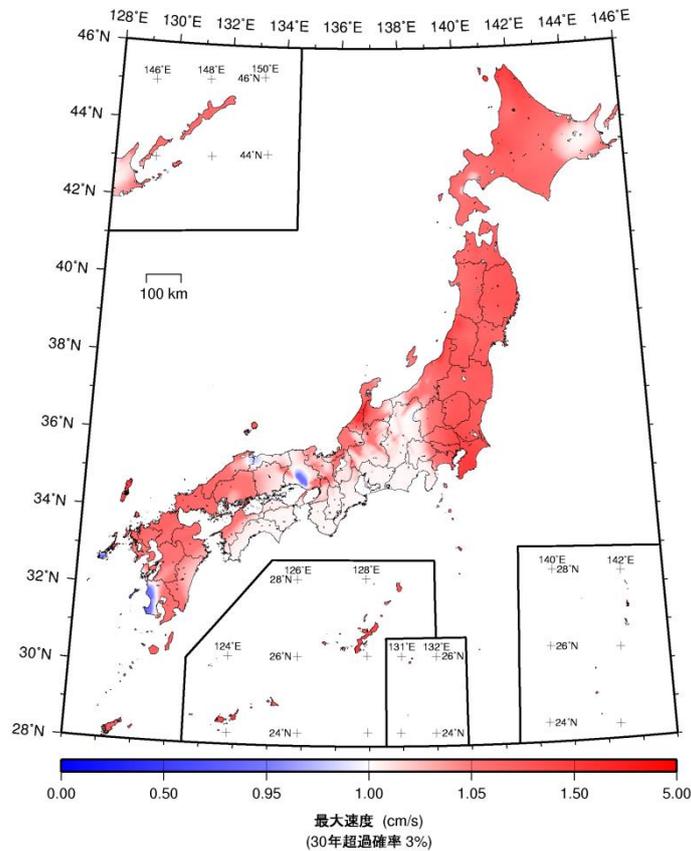
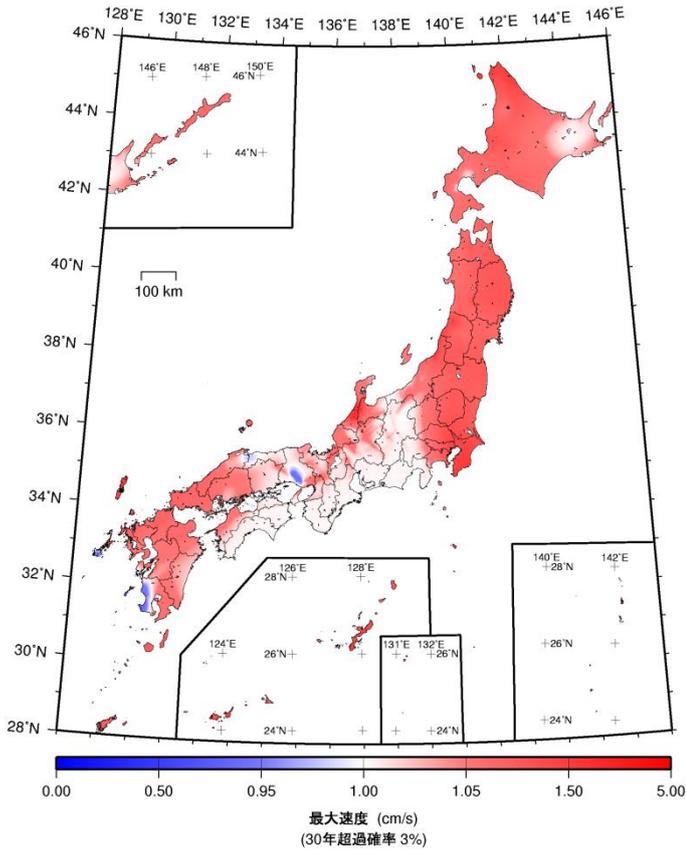
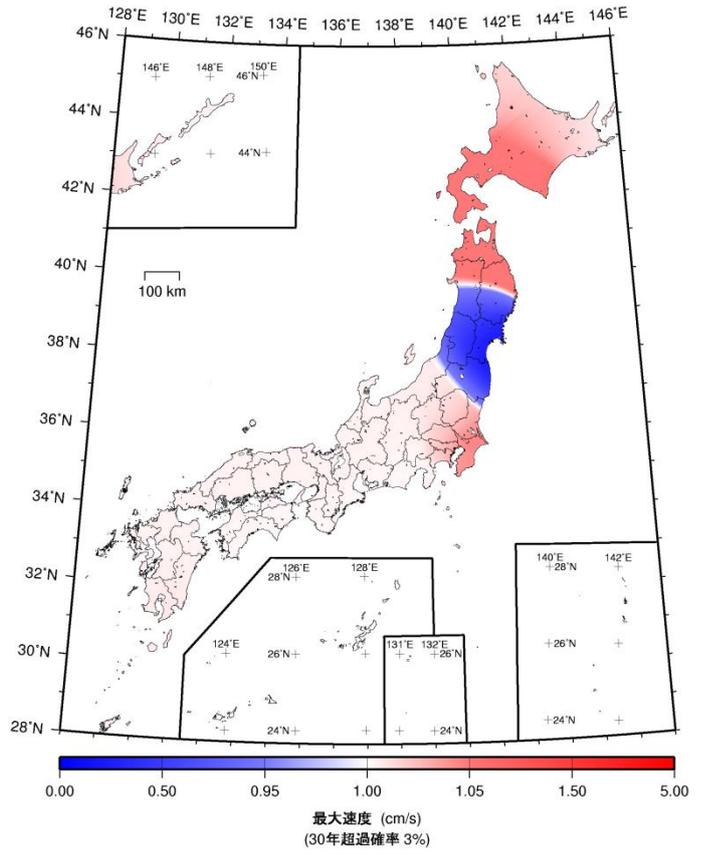


図 8.2.2-1(1) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014年版/2013年従来モデル; 平均ケース)

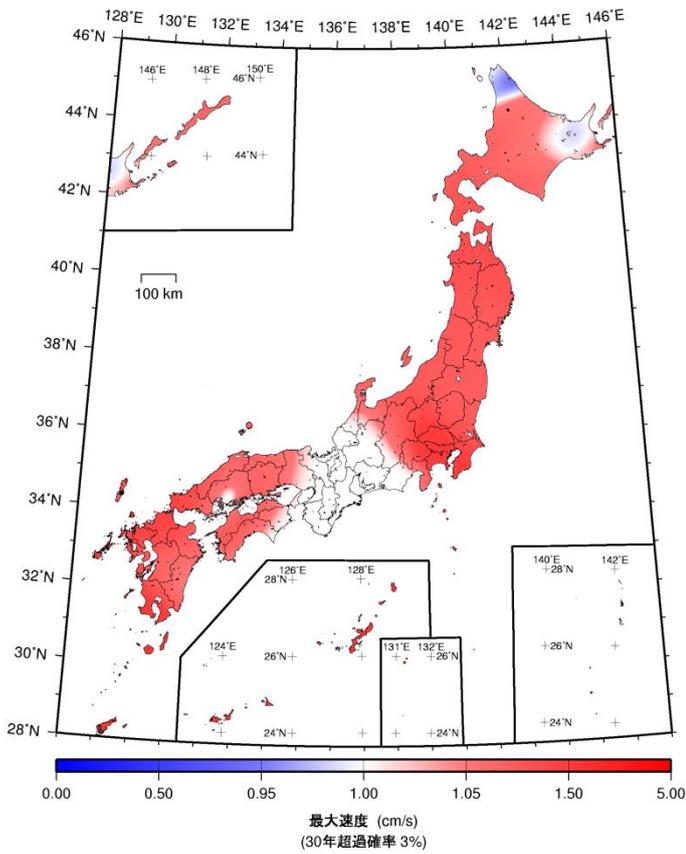
全地震



地震カテゴリー I



地震カテゴリー II



地震カテゴリー III

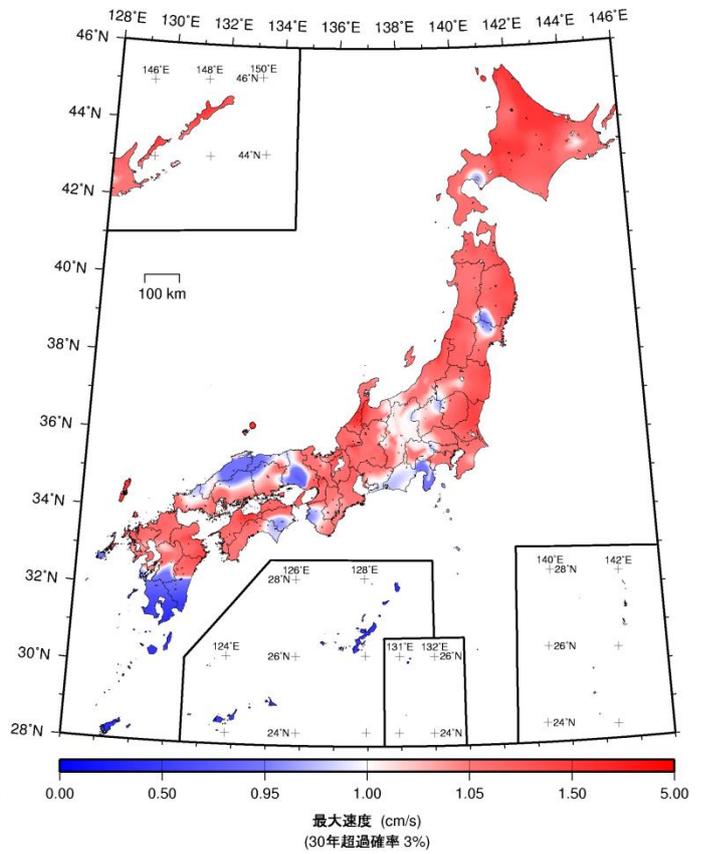
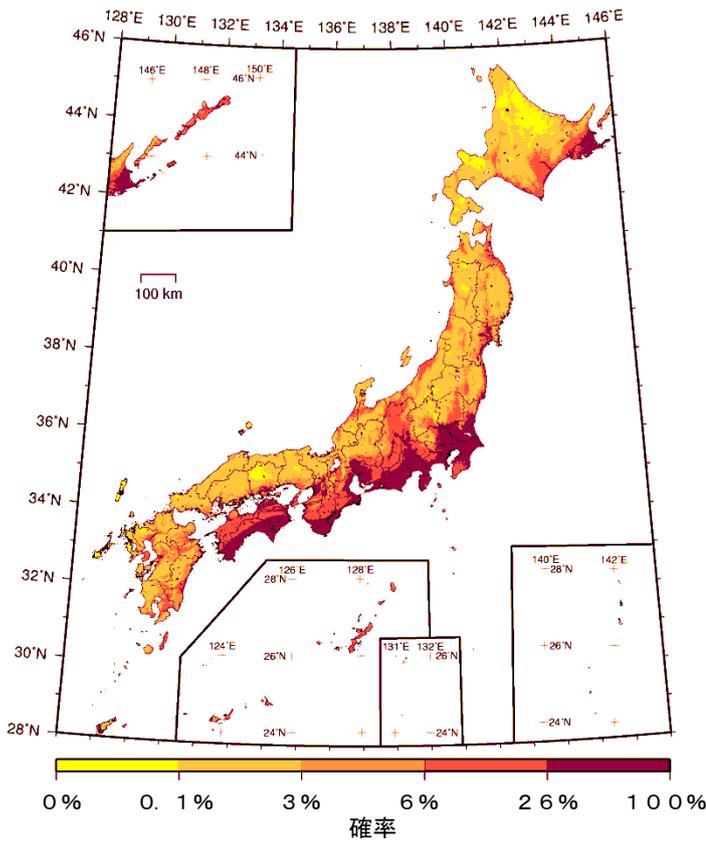
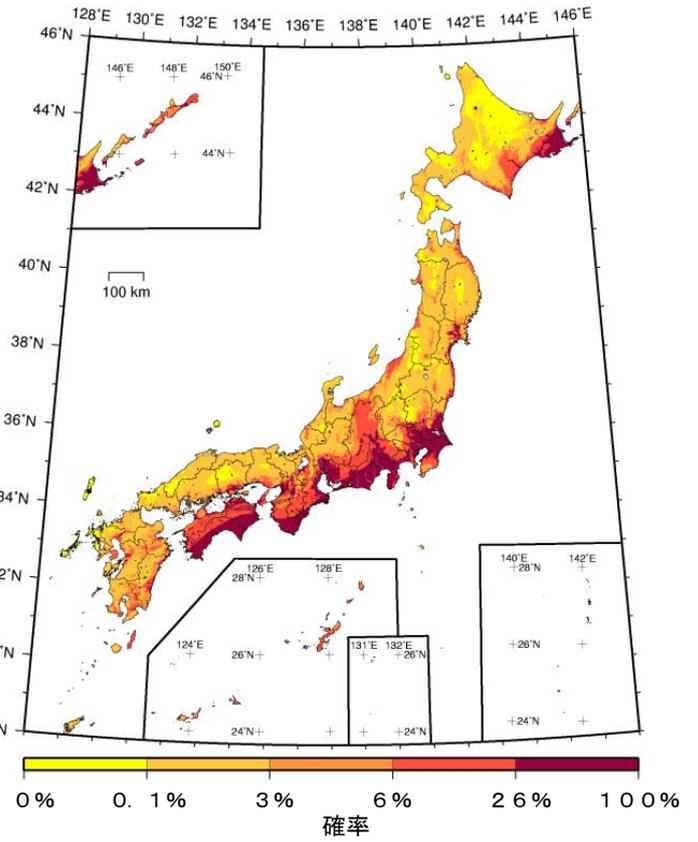


図 8. 2. 2-1(2) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014 年版/2013 年従来モデル ; 平均ケース)

(a) 2014年版



(b) 2013年従来モデル



(c) 2014年版-2013年従来モデル

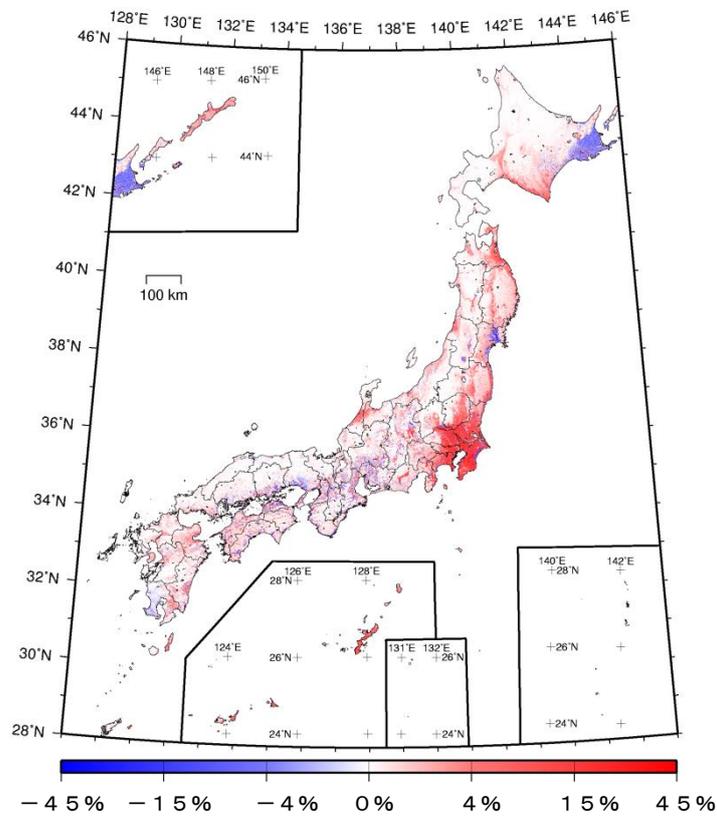
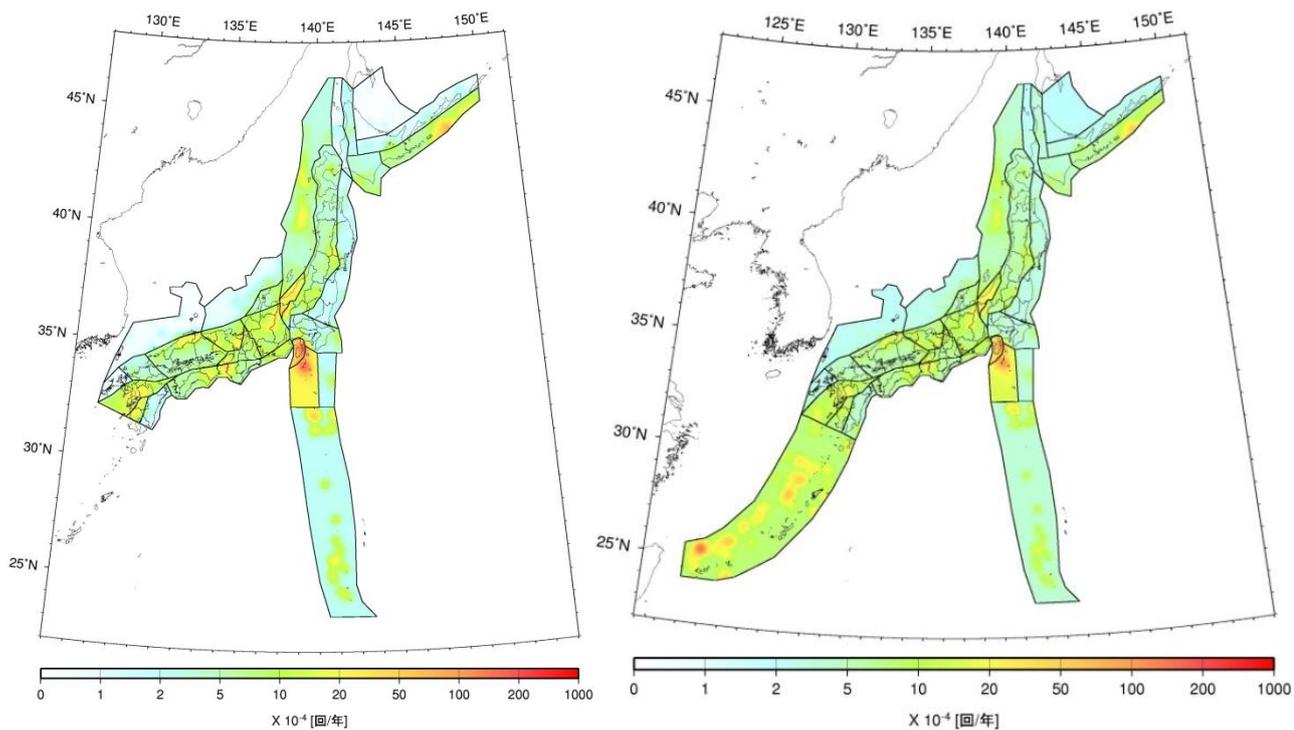


図 8.2.2-1(3) 2014年版と2013年従来モデルの超過確率の差(地表)

「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」(平均ケース・全地震)

(a) 2013年従来モデル

(b) 2014年版



(c) 頻度の変化 (2013年における検討の従来モデルに対する2014年版の増減の比率) (単位: 個/年)

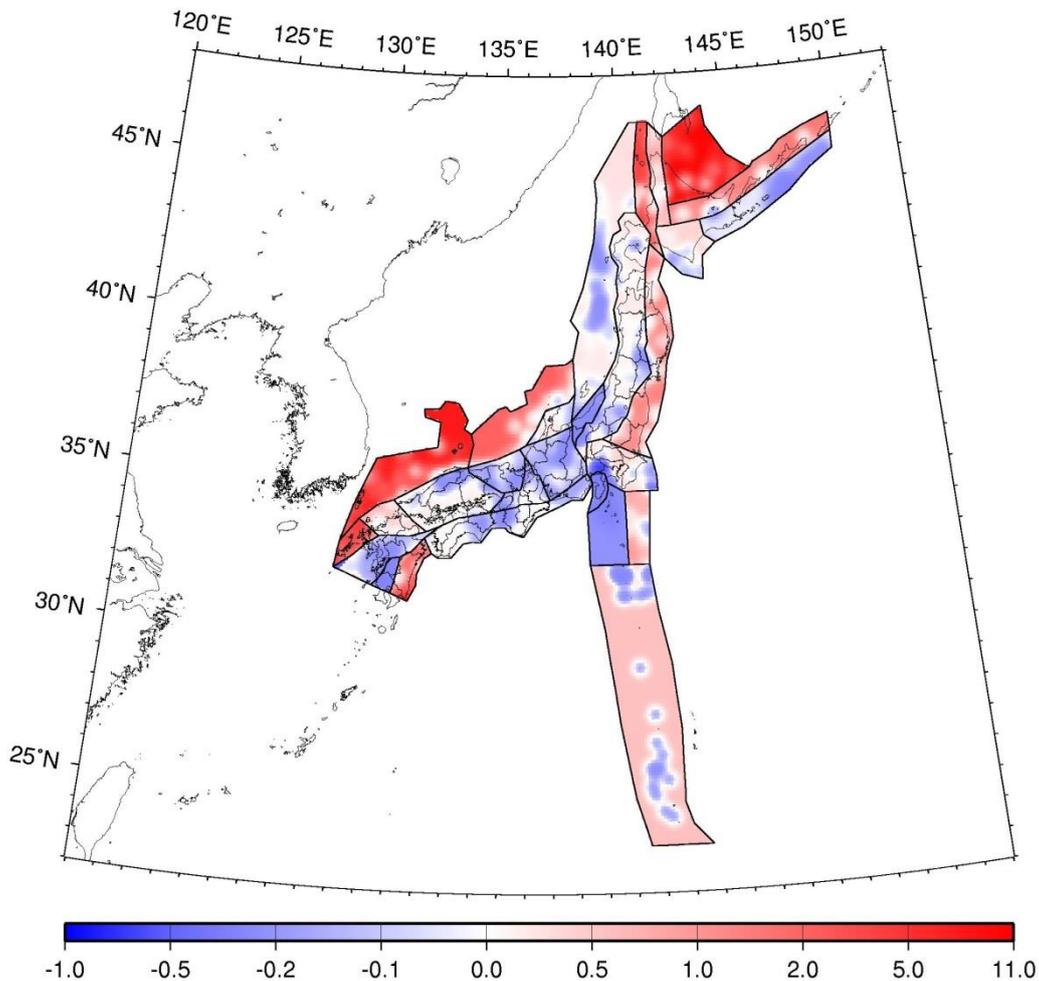


図 8. 2. 2-2 陸側プレートの浅い震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度の比較

(図 5. 3. 3. 1-10 の再掲)

(2) 2013年の検討における検討モデルの評価結果との比較

ここでは、地震活動モデルが変わったことにより2014年版と2013年における検討の検討モデルとで地震動ハザードがどう変化したかを見るため、工学的基盤上での最大速度および地表での超過確率を比較する。図8.2.2-3(1)～図8.2.2-3(2)に、30年間の超過確率3%の工学的基盤上の最大速度について、2014年版、2013年における検討の検討モデル、および両者の比(2014年版/2013年検討モデル)を示す。また、図8.2.2-3(3)には、地表において今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率について、2014年版、2013年における検討の検討モデル、および両者の差(2014年版-2013年検討モデル)を示す。図8.2.2-4には、陸側プレートの浅い震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度について、2013年における検討の検討モデルと2014年版との比較を示す。

2014年版の地震活動モデルは、2013年の検討における検討モデルが基となっていることもあり、2010年版や2013年起点の従来モデルとの確率の差と比べると、ハザードの変化の仕方は小さい。その主な内容と要因は以下のとおりである。

- 1) 北海道、東北、隠岐の島、九州北部での全体的なハザードの上昇と山陰、熊本県付近でのハザードの低下
陸域の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震に「大領域」の区分を導入したことにより、当該地震の発生頻度が変化したことが影響している(図8.2.2-4)(地震カテゴリーⅢ)。
- 2) 北海道および静岡県以西の太平洋側でのハザードのわずかな上昇
2013年から1年経過したことにより、BPT分布で評価している海溝型巨大地震の発生確率が上昇した(南海トラフのM8~9クラスの地震:30年67%→68%、根室沖の地震:30年49%→51%など)ことが影響している(地震カテゴリーⅠ)。
- 3) 北海道根室地方におけるハザードのわずかな低下
陸域の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度を算出する際に大領域を用いる方法を導入したことにより、根室地方では地震の発生頻度が下がり(図8.2.2-4)、ハザードが低下した(地震カテゴリーⅢ)。
- 4) 群馬県中央部、青森県南部地方の海岸付近、長野県東部の一部における確率の上昇
2014年版で採用した表層地盤による最大速度の増幅率は、これまで用いてきたものと比べ、青森県南部地方の海岸付近、群馬県中央部、長野県東部の一部において大きくなった。これらの地域における確率の上昇には、表層地盤による揺れの増幅率のデータの更

新(図 8.2.2-5)が大きく影響している。同様に、全国において見られる非常に局所的な確率の上昇や低下は、表層地盤データの更新が理由である。

5) 関東地方でのハザードの低下

相模トラフ沿いの $M8$ クラスの地震の発生確率は、2013 年における検討の検討モデルではポアソン過程を用いて計算した値(30 年約 9%)を用いた。2014 年版では「5.2.1.1 相模トラフ沿いの $M8$ クラスの地震」に示すとおり、地質学的データに基づいて計算された地震発生確率を基に設定した値(30 年約 0.7%)を用いた。これにより、関東地方でハザードが低下している(地震カテゴリーⅠ)。また、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2014b)の「プレートの沈み込みに伴う $M7$ 程度の地震」の評価に基づいて、関東直下のフィリピン海プレート内の震源断層をあらかじめ特定しにくい地震について、その最大マグニチュードを 7.8(相模トラフ沿いの $M8$ クラスの地震として考慮するマグニチュードの最小値未満)から 7.3 に変更したことも影響している(地震カテゴリーⅡ)。

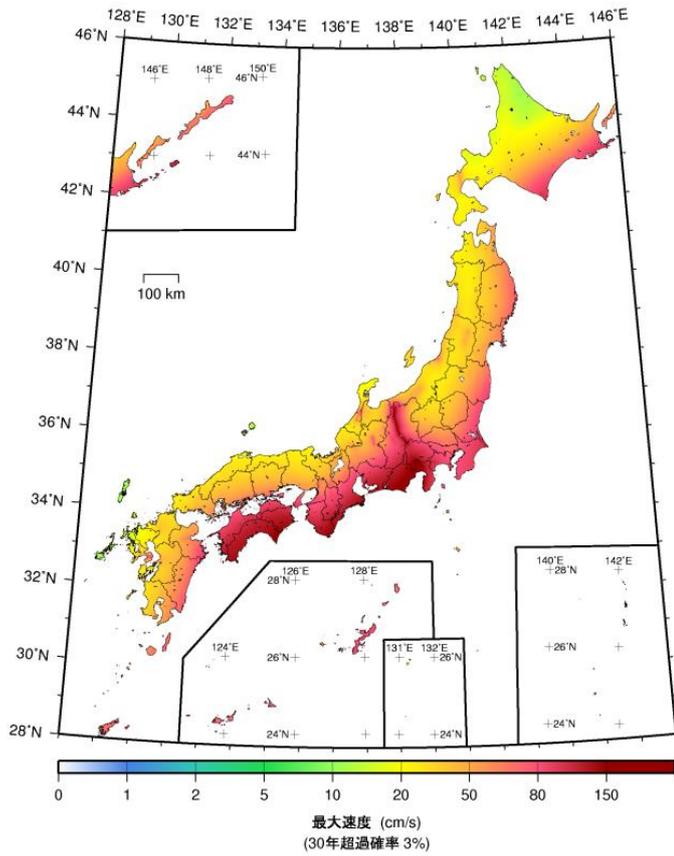
6) 新潟平野周辺および庄内平野周辺におけるハザードの低下

日本海東縁部の地震の発生確率は、2013 年における検討の検討モデルではポアソン過程を用いて計算した値を用いたが、2014 年版ではポアソン過程を用いて計算した値と、BPT 分布を用いて計算した長期評価による値の平均値としたため、新潟県付近でハザードが低下した(地震カテゴリーⅢ)。

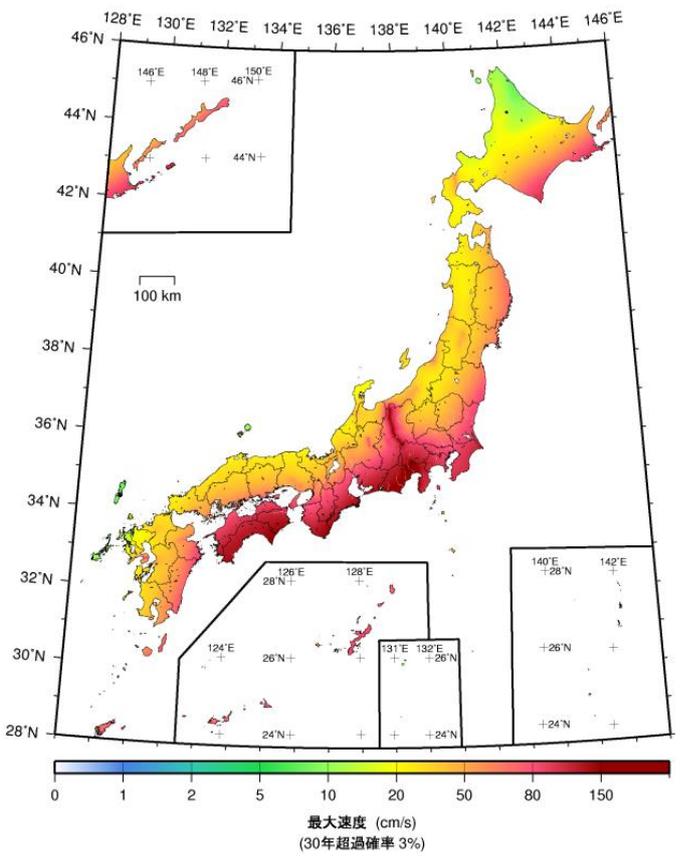
7) 兵庫県南部でのハザードの低下と石川県付近でのハザードの上昇

「山崎断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013e)において、山崎断層帯主部南東部で発生する地震の発生確率が低下した(30 年 2.3%→0.003%) ことにより兵庫県南部でのハザードが低下した。また、「森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013c)において、森本・富樫断層帯で発生する地震の発生確率が上昇したことにより、石川県付近のハザードが上昇した(地震カテゴリーⅢ)。

(a) 2014年版



(b) 2013年検討モデル



(c) 2014年版/2013年検討モデル

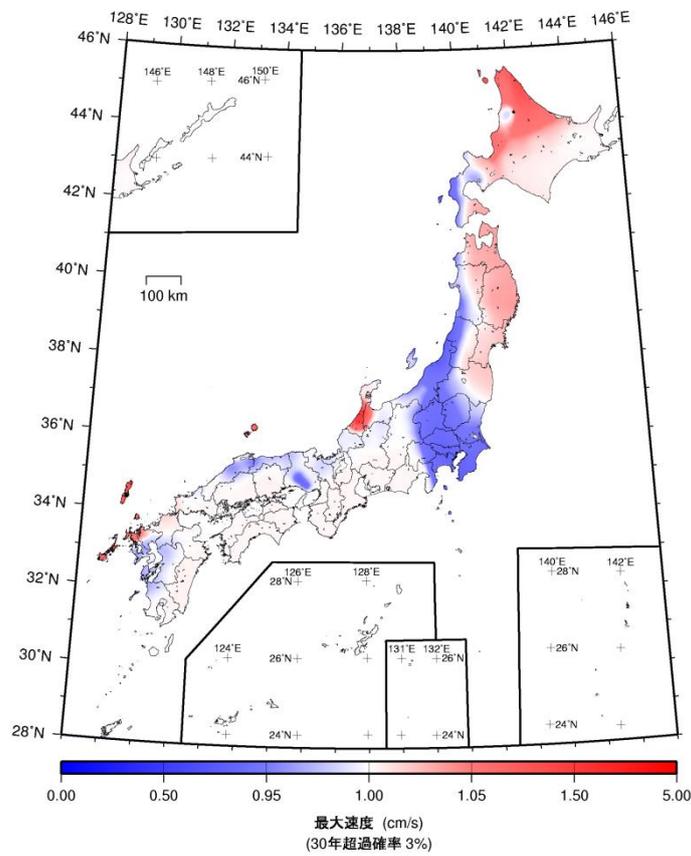
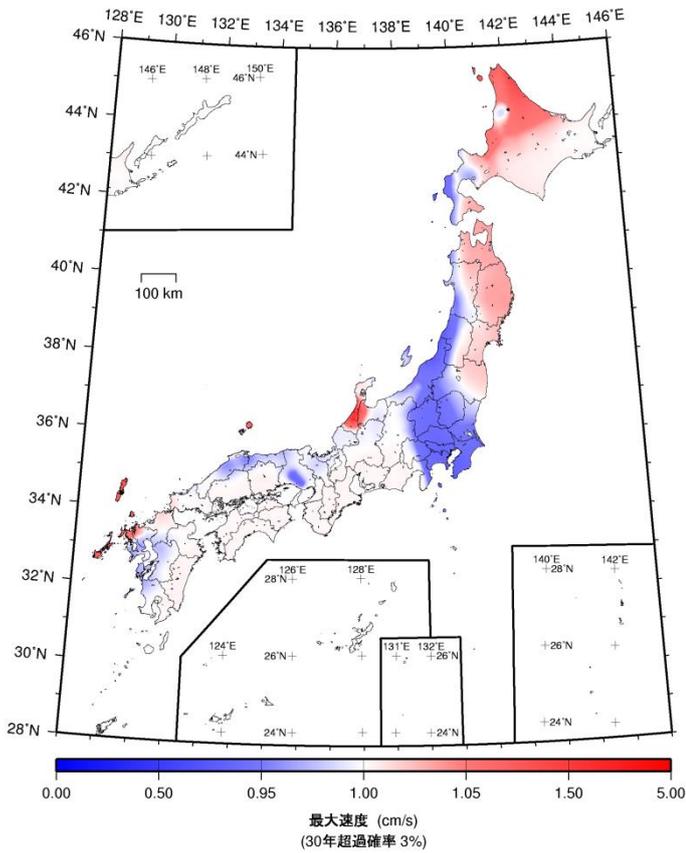
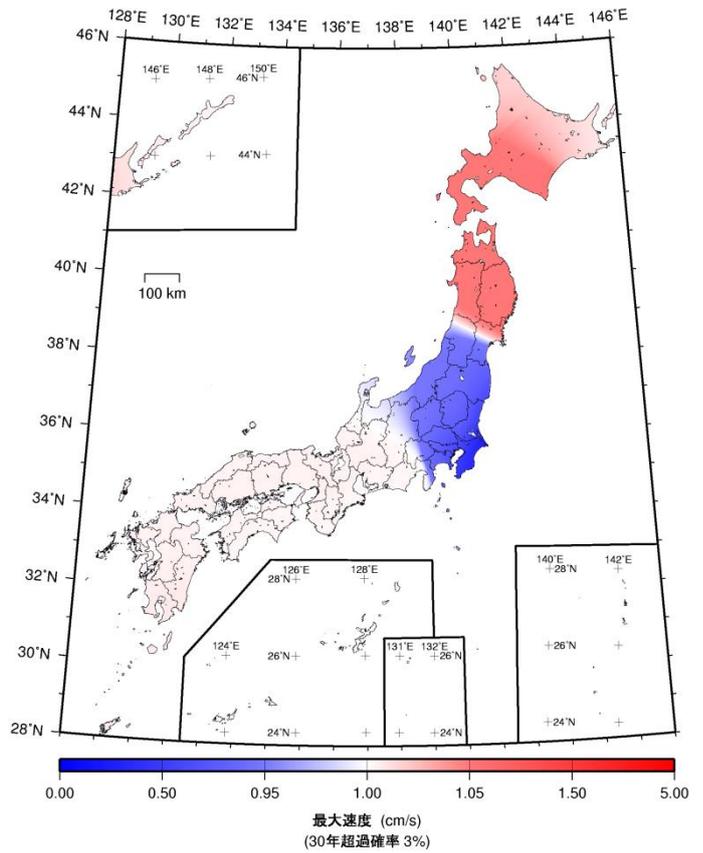


図 8.2.2-3(1) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014年版/2013年検討モデル; 平均ケース)

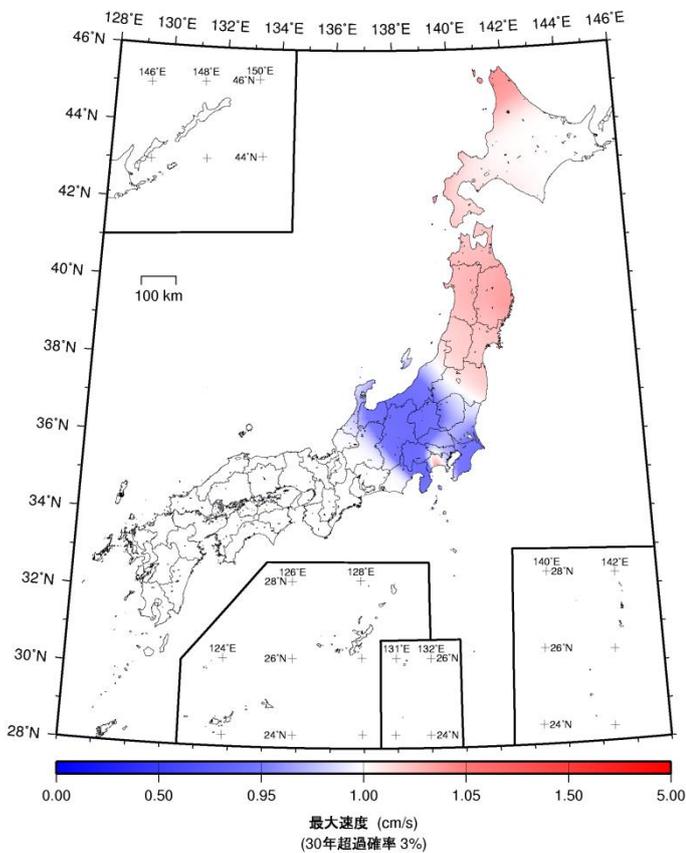
全地震



地震カテゴリー I



地震カテゴリー II



地震カテゴリー III

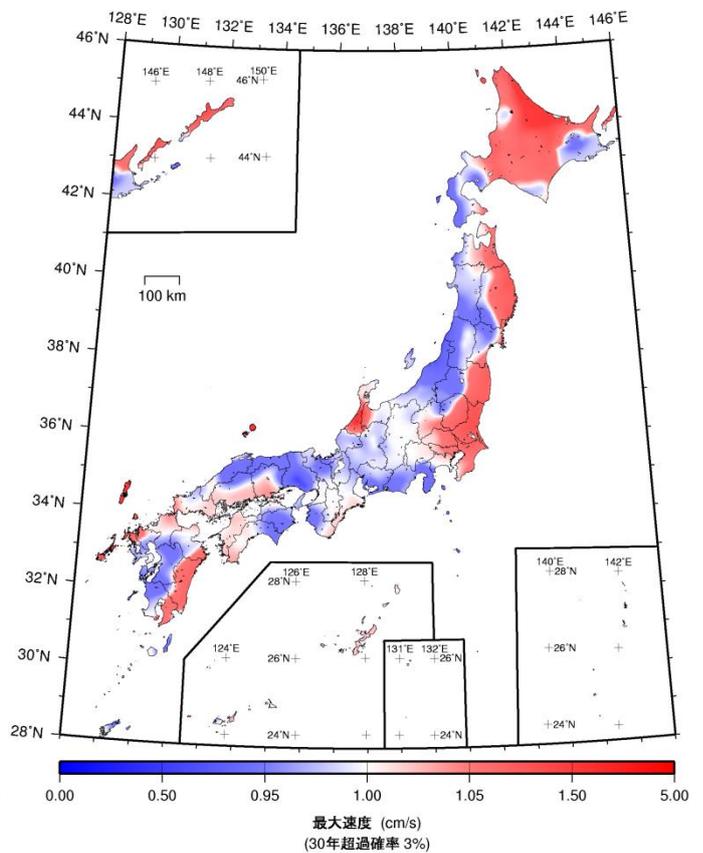
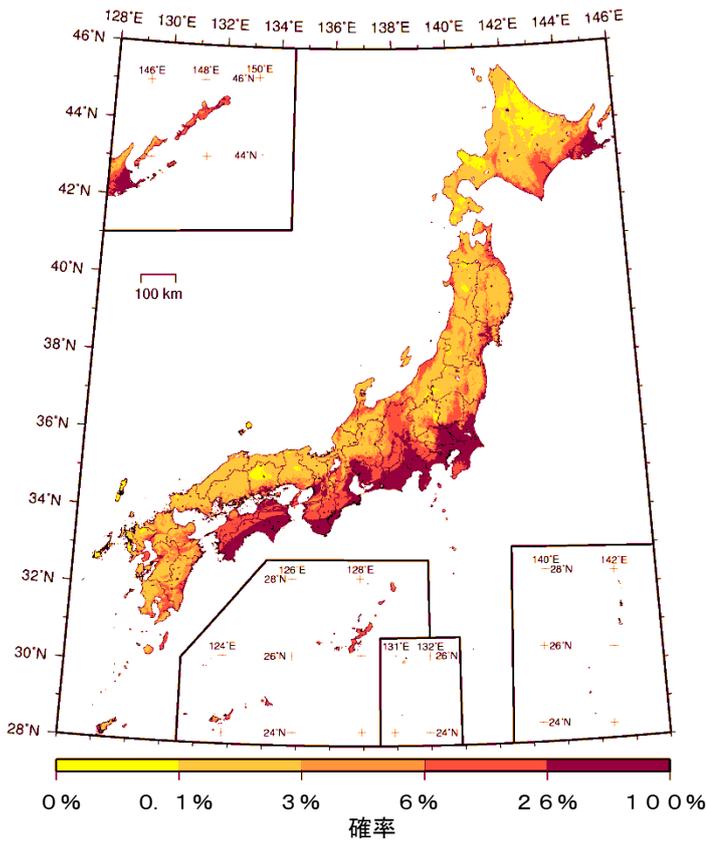
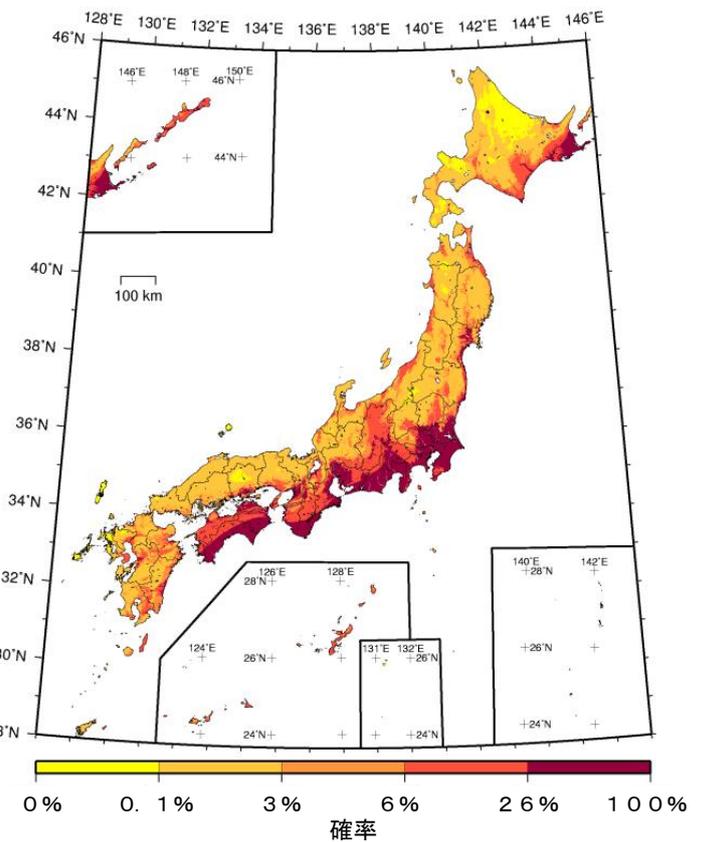


図 8. 2. 2-3(2) 工学的基盤上の最大速度の比 (2014 年版/2013 年検討モデル ; 平均ケース)

(a) 2014年版



(b) 2013年検討モデル



(c) 2014年版-2013年検討モデル

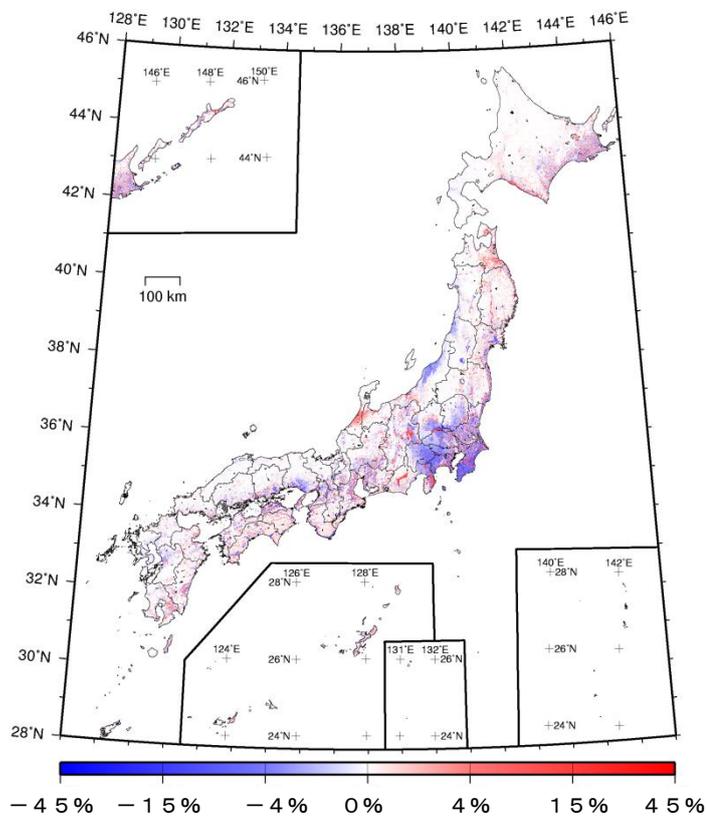
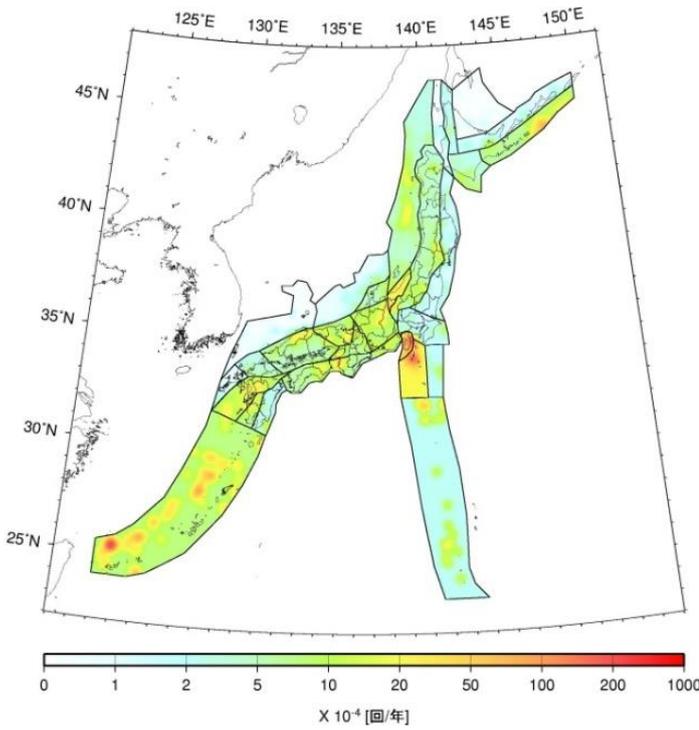
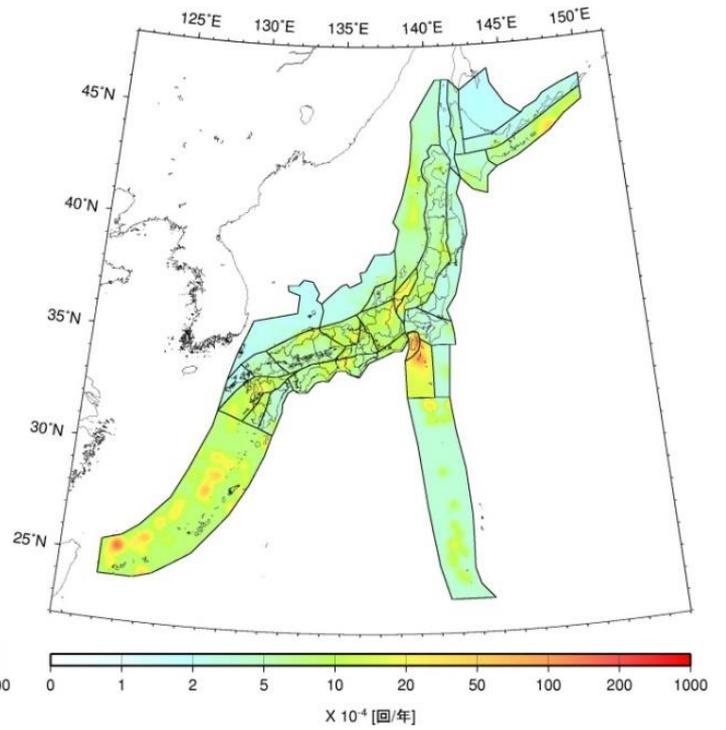


図 8.2.2-3(3) 2014年版と2013年検討モデルの超過確率の差(地表)
「今後30年間に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」(平均ケース・全地震)

(a) 2013 年検討モデル



(b) 2014 年版



(c) 頻度の変化 (2013 年における検討の検討モデルに対する 2014 年版の増減の比率) (単位: 個/年)

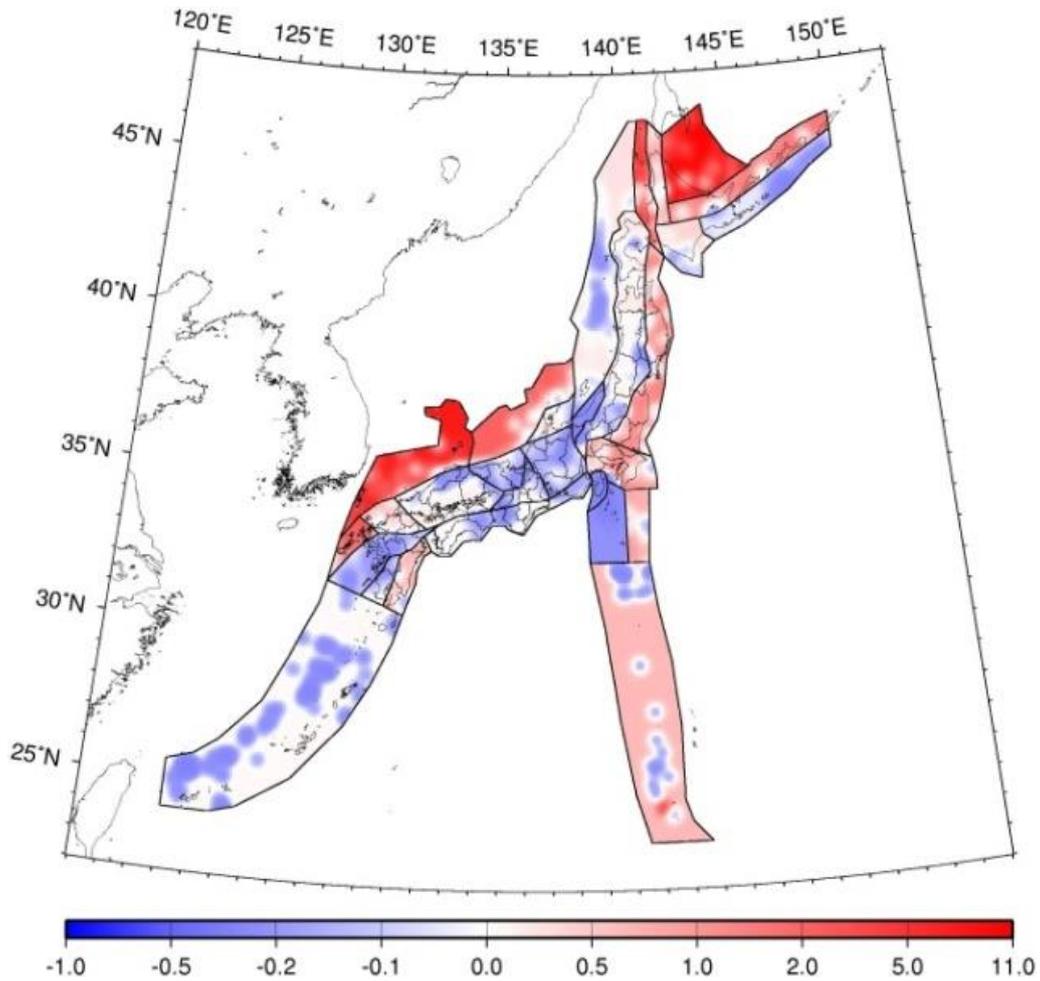


図 8.2.2-4 陸側プレートの浅い震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の発生頻度の比較

(図 5.3.3.1-11 の再掲)

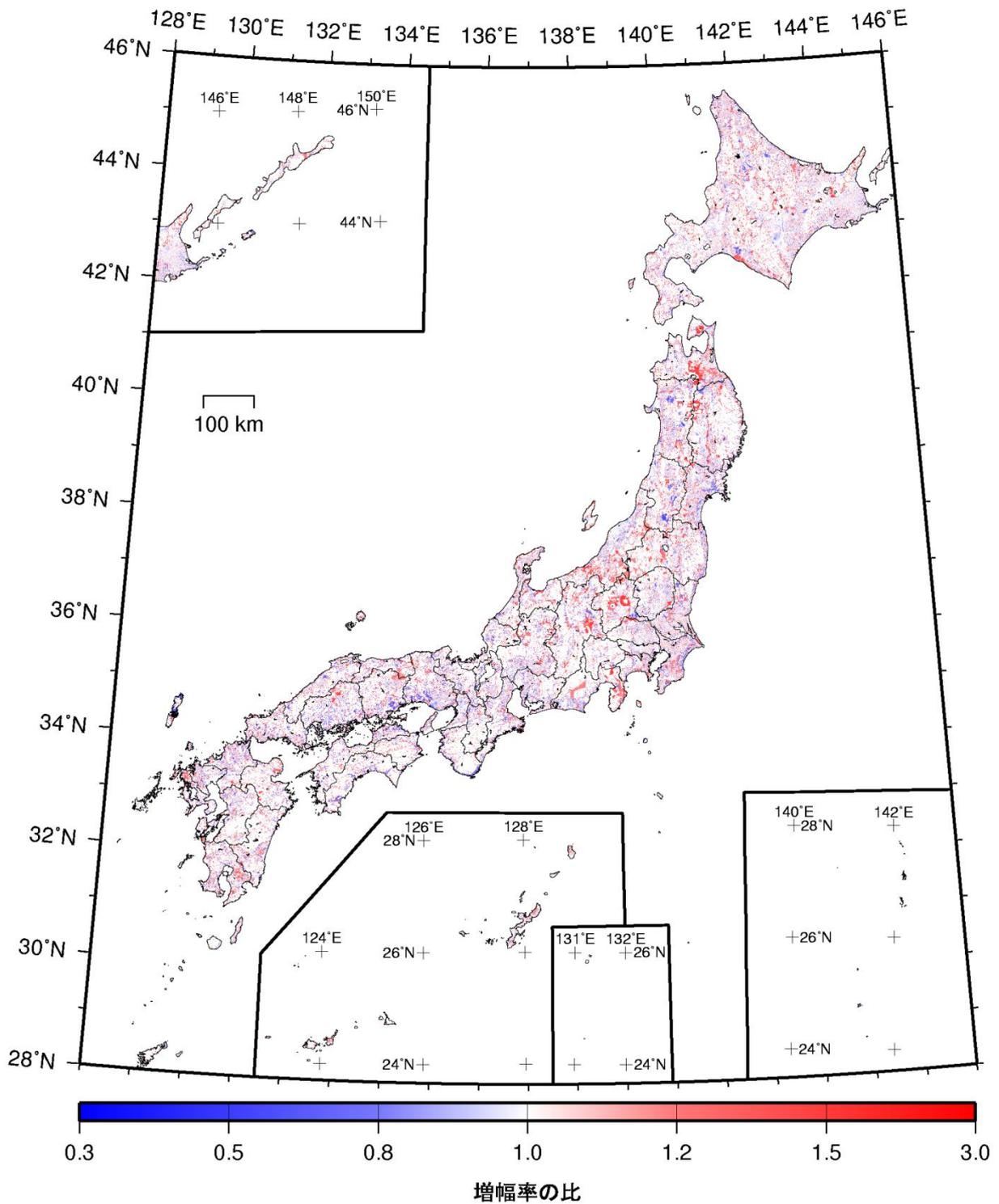


図 8.2.2-5 世界測地系のメッシュ中心位置で比較した 2014 年版と従来版の表層地盤による最大速度の増幅率の比 (2014 年版/従来版) (図 7.1.4 の再掲)

8.2.3 全国主要地点における超過確率とハザードカーブの比較

全国の主要地点を対象に、各モデルに基づいて計算した超過確率とハザードカーブを比較して示す。対象地点は、各都道府県の県庁所在都市の市役所の位置を含むメッシュ、ならびに北海道の各振興局位置を含むメッシュの合計 61 地点である。

61 地点における超過確率（30 年間、震度 6 弱以上、平均ケース）の比較を図 8.2.3-1 に、2010 年版、2013 年従来モデル、2013 年検討モデルの超過確率に対する 2014 年版の超過確率の増分比を図 8.2.3-2 に示した。また、61 地点における表層地盤での震度増分の比較を図 8.2.3-3 に、同地点における地表の計測震度のハザードカーブを図 8.2.3-4 に、工学的基盤面上の計測震度のハザードカーブを図 8.2.3-5 に示した。

これらの図から、全体的な傾向として、2010 年版と 2013 年の従来モデルがほぼ同等のハザードレベルであるのに対して、2013 年の検討モデルはそれよりも大きくなっており、2014 年版はおおむね 2013 年の検討における検討モデルと同等のハザードレベルとなっているところが多い。これは、2013 年の従来モデルが 2010 年版の地震活動モデルを踏襲しているのに対して、2014 年版は、不確実性を考慮した 2013 年の検討モデルに基づいていることによるものである。

ただし、南海トラフの地震の影響が大きい東海～四国にかけての地域では、2013 年の従来モデルであっても 2013 年の検討モデルおよび 2014 年版と同等のハザードレベルとなっている。また、南海トラフの地震の震源域に近い静岡市や名古屋市において、2010 年版のハザードカーブが、高確率では他のハザードカーブと比べて最大速度が大きくなっているが、低確率ではそれが逆転している。これは、「南海トラフの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013d)を反映したことによる。すなわち、これまで南海トラフの地震は、想定東海地震、南海地震、東南海地震のそれぞれについて個別に扱われていたが、改訂により、それらの地震は南海トラフにおける多様な地震発生様式の一部として評価されている。また、震源断層をあらかじめ特定しにくい地震の最大マグニチュードも、2014 年版では従来よりも大きく設定したことが影響している。

関東地方の各都市、金沢市では 2014 年版のハザードの方が 2013 年の検討モデルよりも大きく、金沢市においても 2014 年版のハザードの方が 2013 年の検討モデルよりも大きくなっている。これらは、「8.2.2 2014 年版と 2013 年における検討の評価結果の比較」で述べたとおり、それぞれ、「相模トラフ沿いの地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2014b)、「森本・富樫断層帯の長期評価(一部改訂)」(2013c)の反映によるものである。兵庫県南部においては、「山崎断層帯の長期評価(一部改訂)」(地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013e)の反映によりハザードが低下しているものの、

神戸市役所が立地するメッシュの微地形区分が見直され地震波の最大速度の増幅率が従来よりも大きくなったため、2014年版のハザードの方が2013年の検討モデルよりも大きくなっている。

図 8.2.3-4 の地表の最大速度のハザードカーブと図 8.2.3-5 の工学的基盤上のハザードカーブとを比較すると、データの全国的な見直しが行われた表層地盤モデルの変更の影響を理解することができる。工学的基盤でのハザードカーブでは、2013年の検討モデルと2014年版でほぼ同等の地点が多いが、地表では大きく異なっている地点も見受けられる（例えば、水戸、津、神戸など）。表層地盤による最大速度の増幅率は、評価対象地点を含むメッシュによる値を用いているが、これらの地点では、地形・地盤分類が見直されたことにより地盤増幅率の評価が変わったことが影響している。このことは、地震動ハザード評価において、地盤情報がきわめて重要であることを表している。

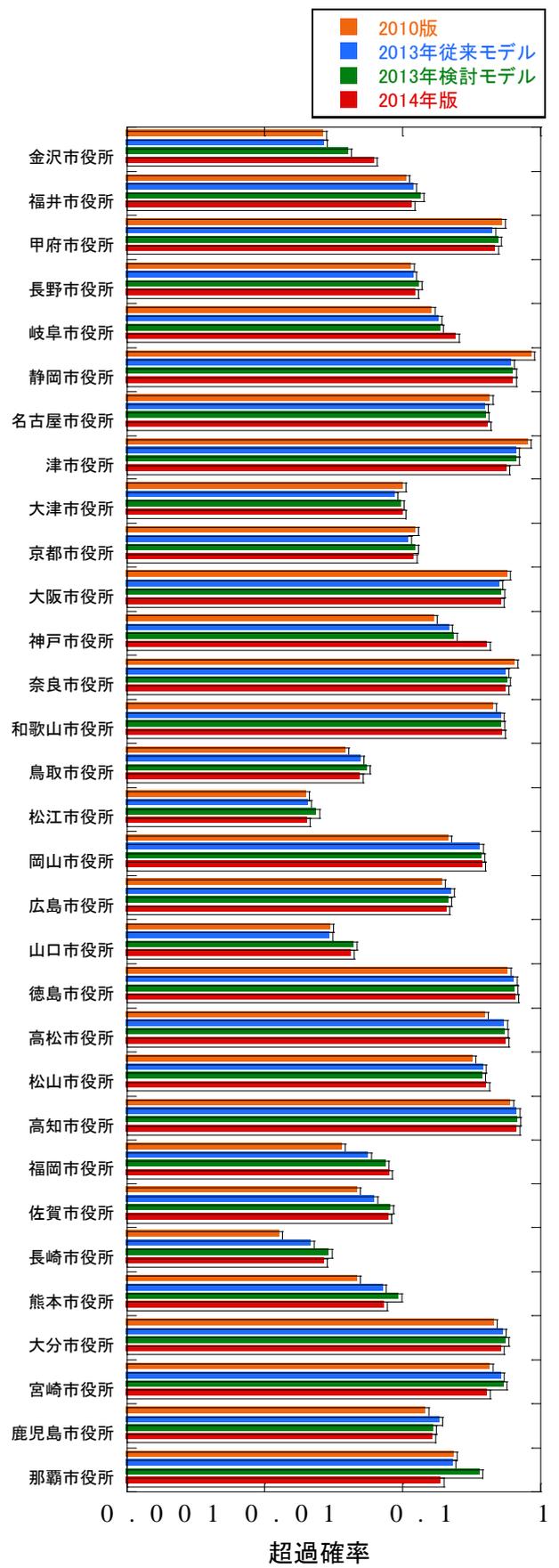
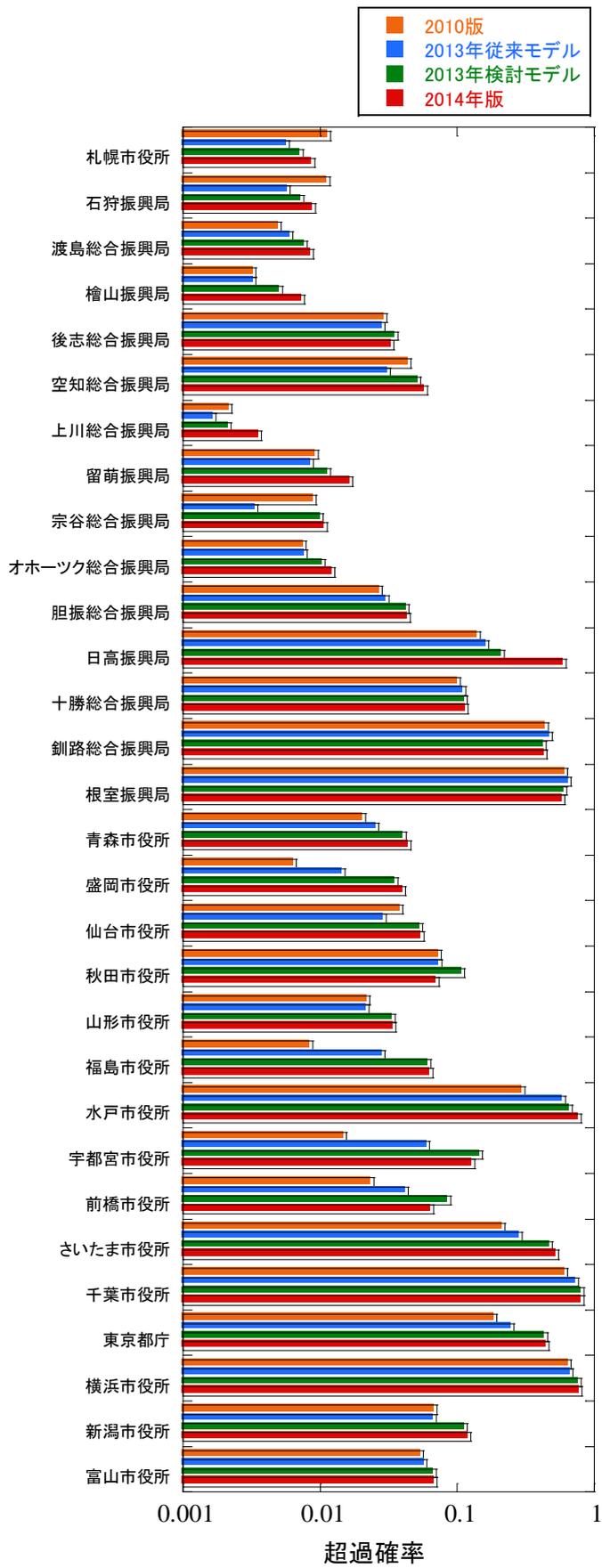


図 8.2.3-1 主要地点における超過確率 (30 年間、震度 6 弱以上)

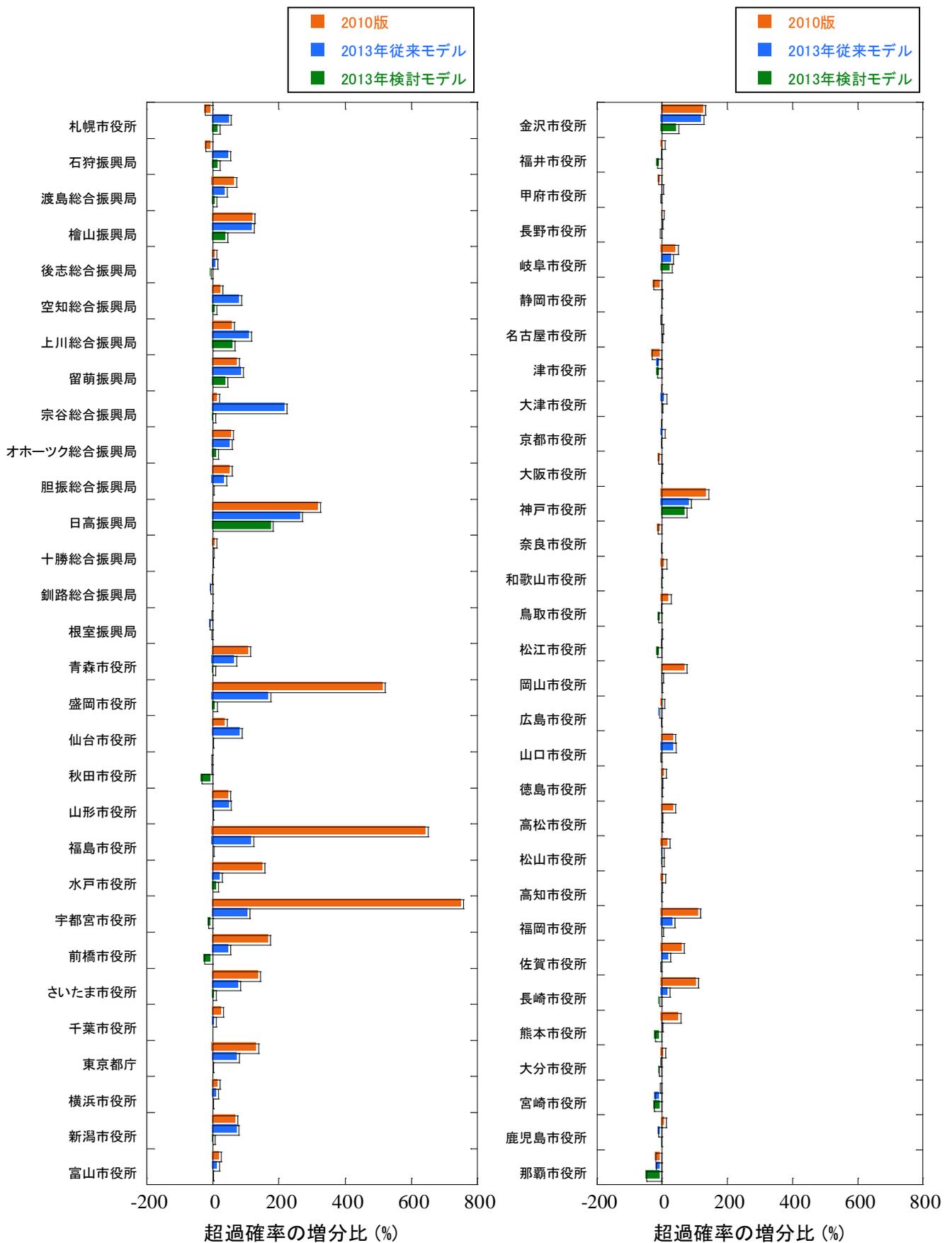


図 8.2.3-2 主要地点における超過確率の増分比 (30年間、震度6弱以上)

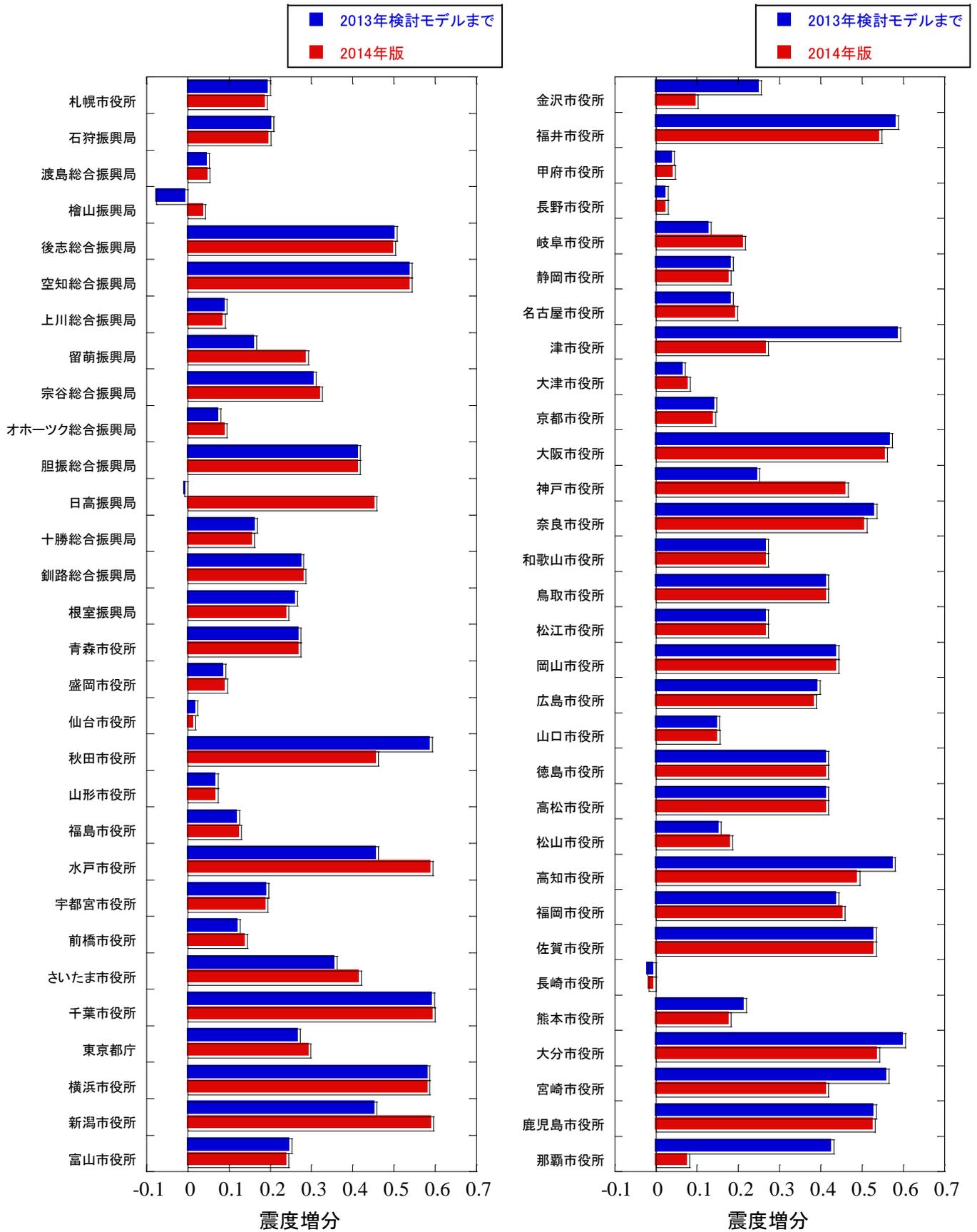


図 8.2.3-3 主要地点における表層地盤での震度増分の比較

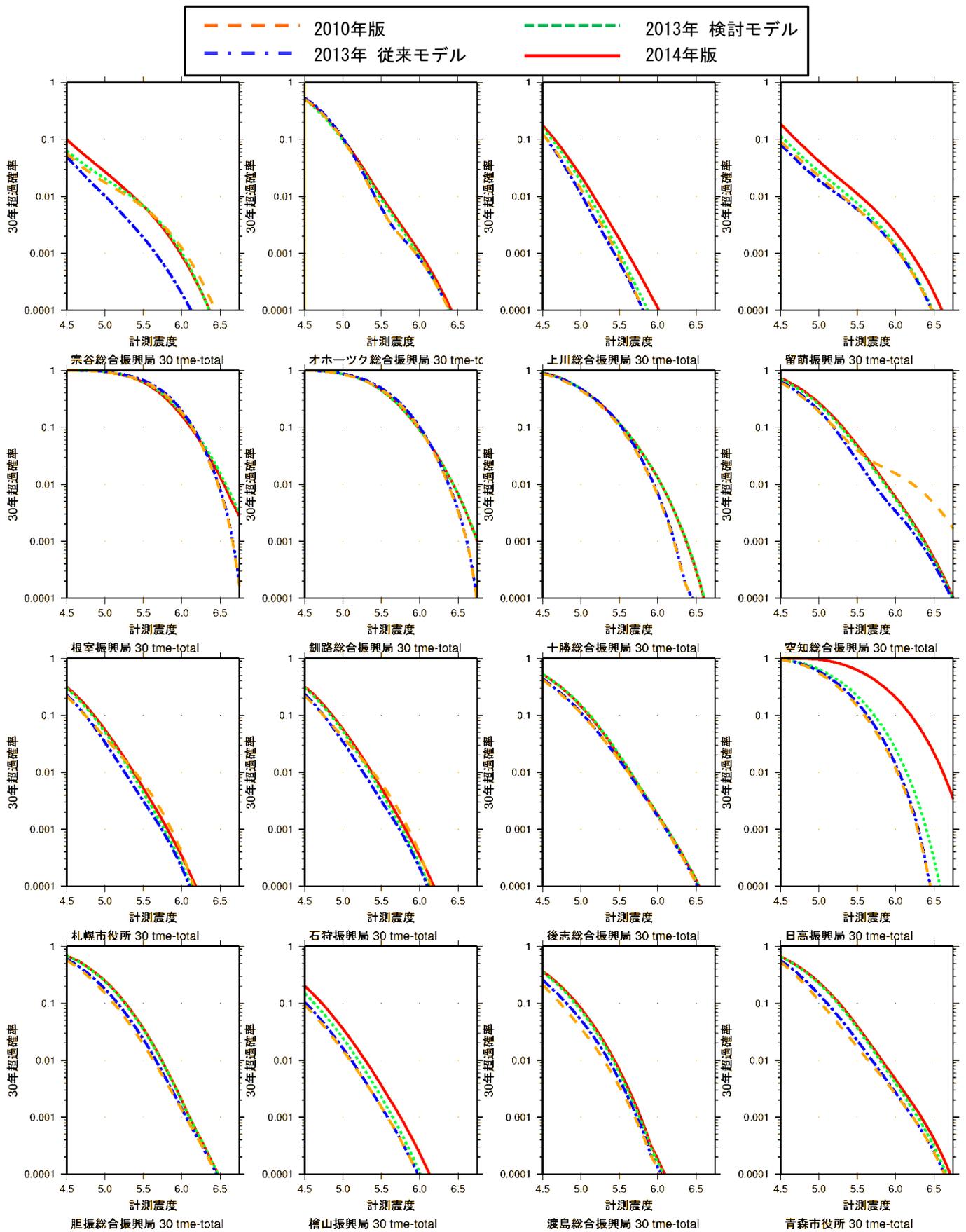


図 8.2.3-4(1) 地表面上の計測震度のハザードカーブ

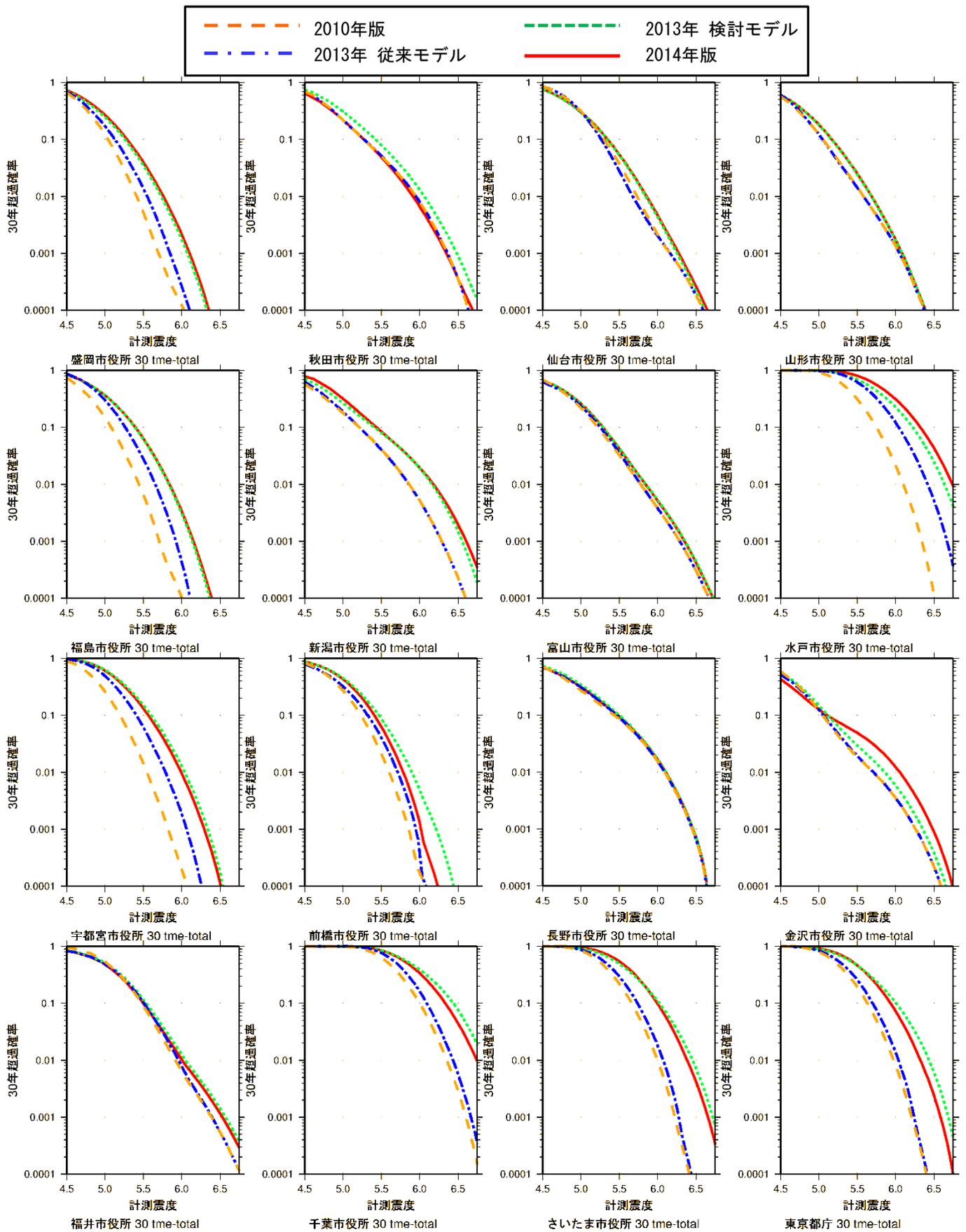


図 8.2.3-4(2) 地表面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)

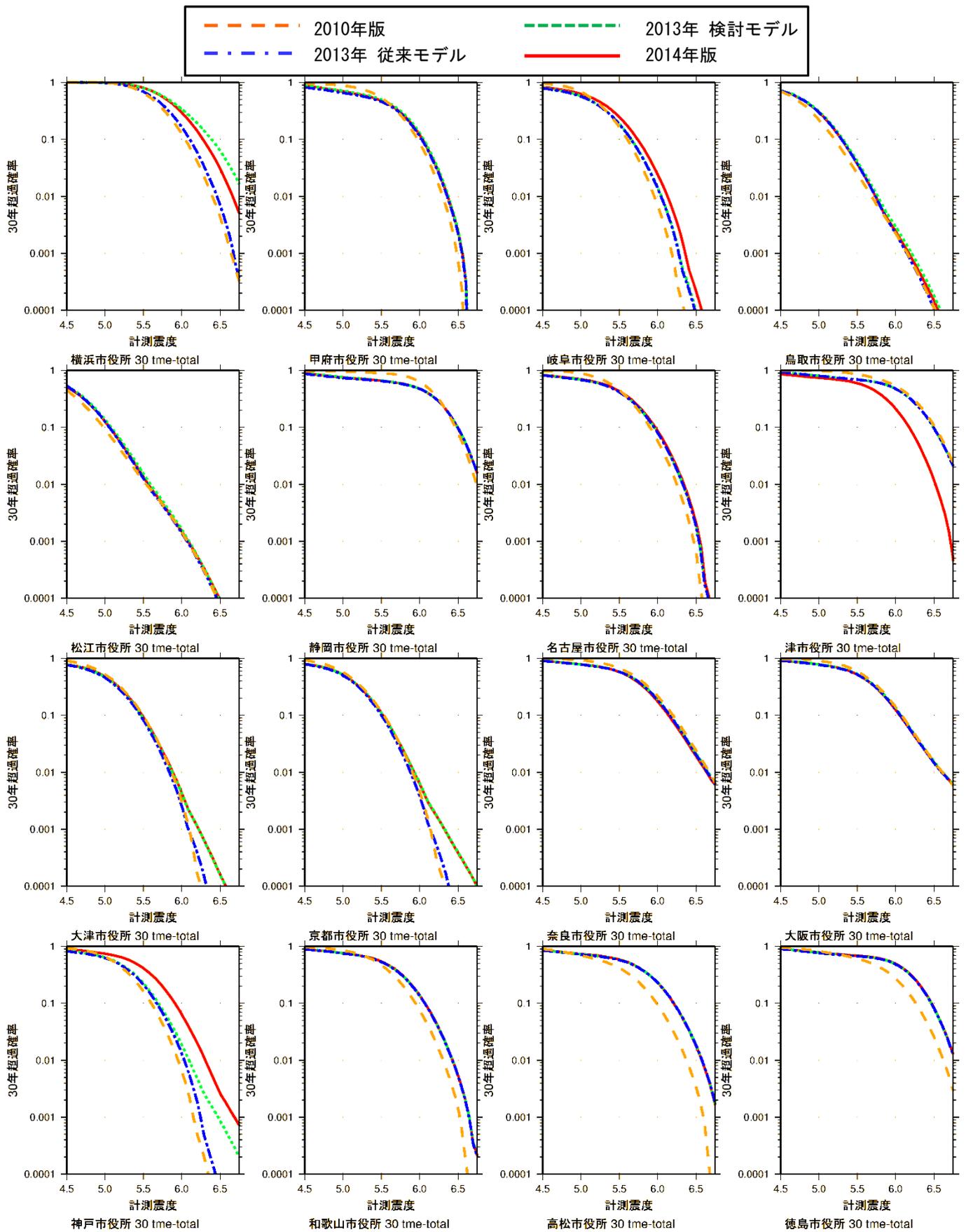


図 8.2.3-4(3) 地表面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)

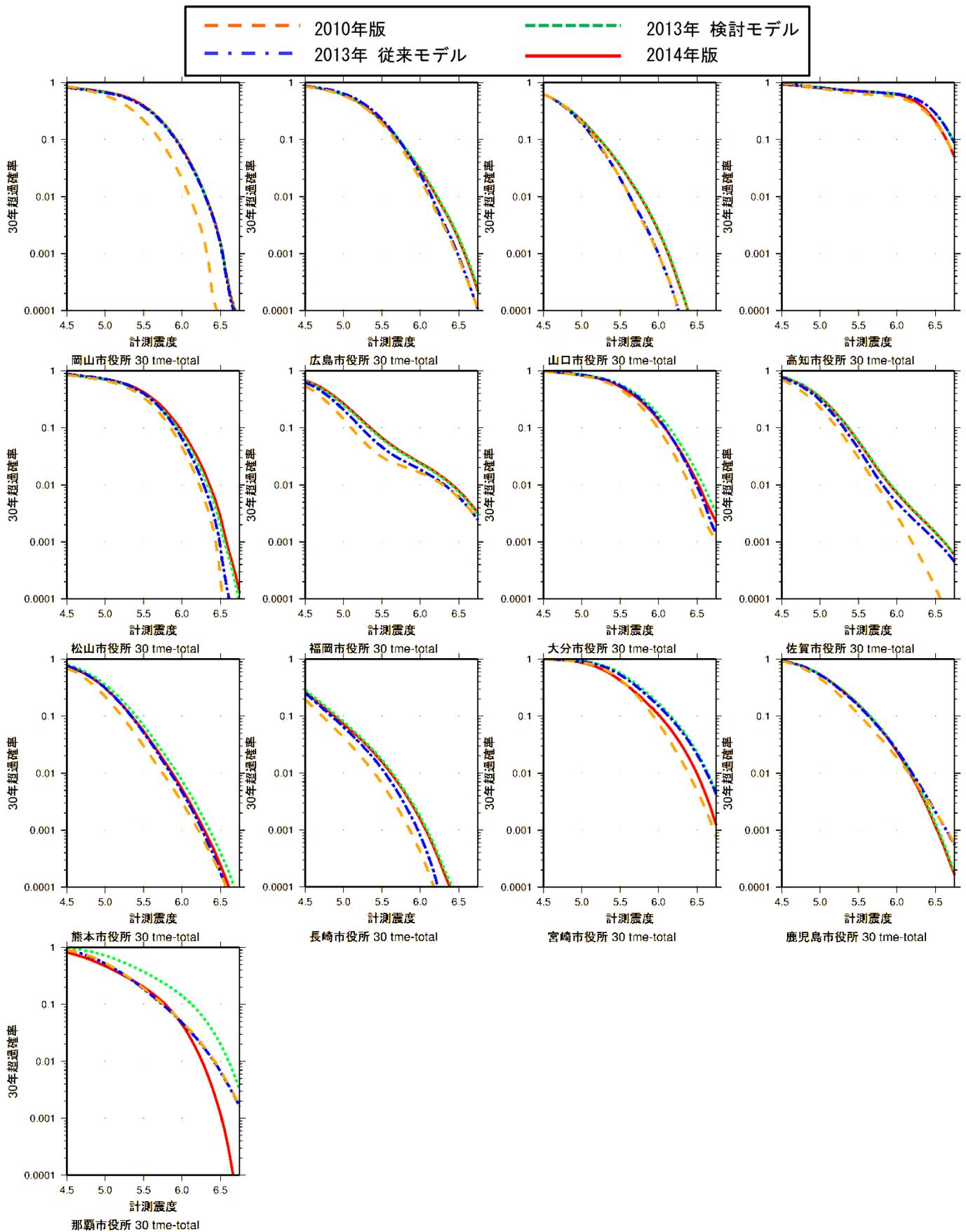


図 8. 2. 3-4(4) 地表面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)

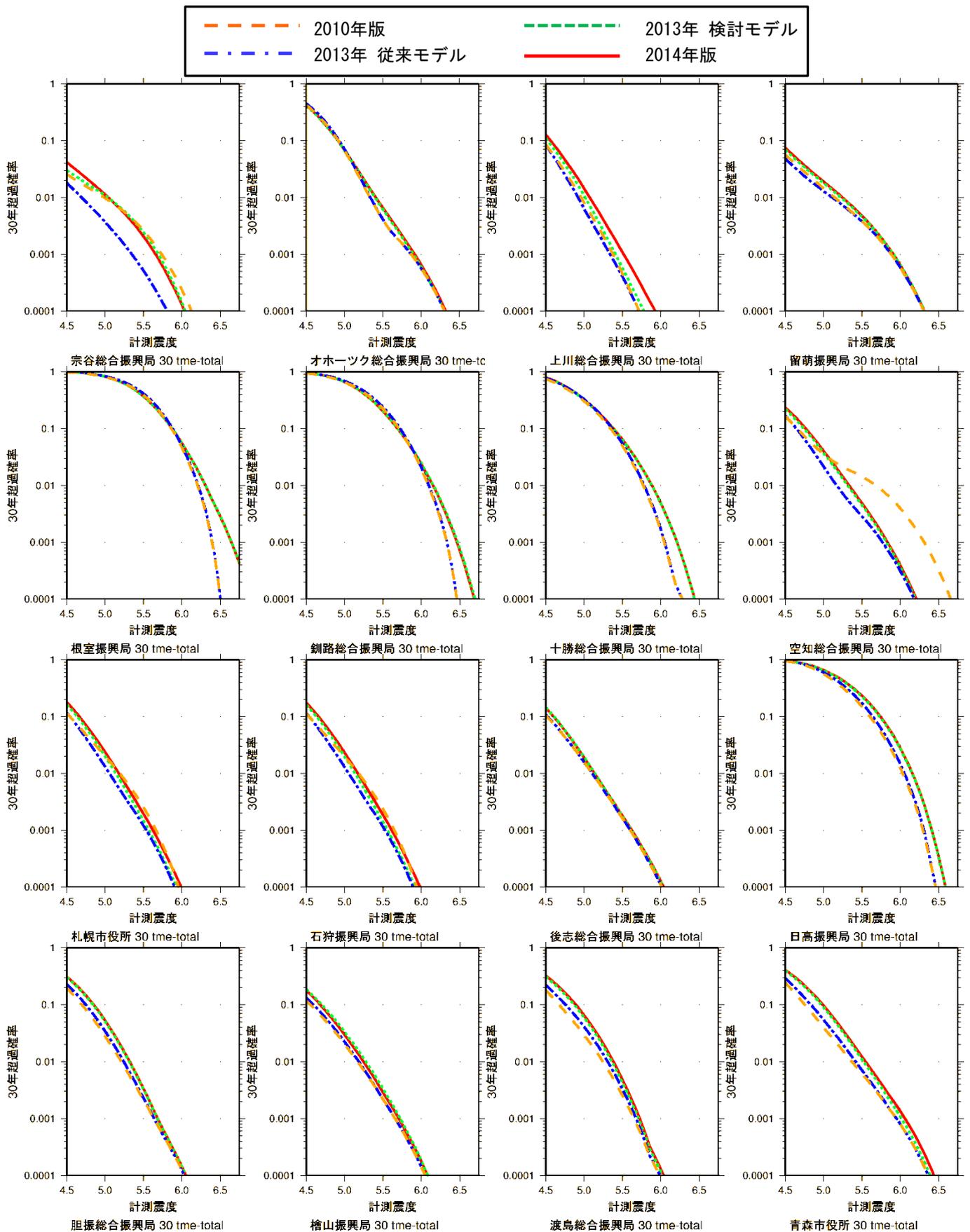


図 8.2.3-5(1) 工学的基盤面上の計測震度のハザードカーブ

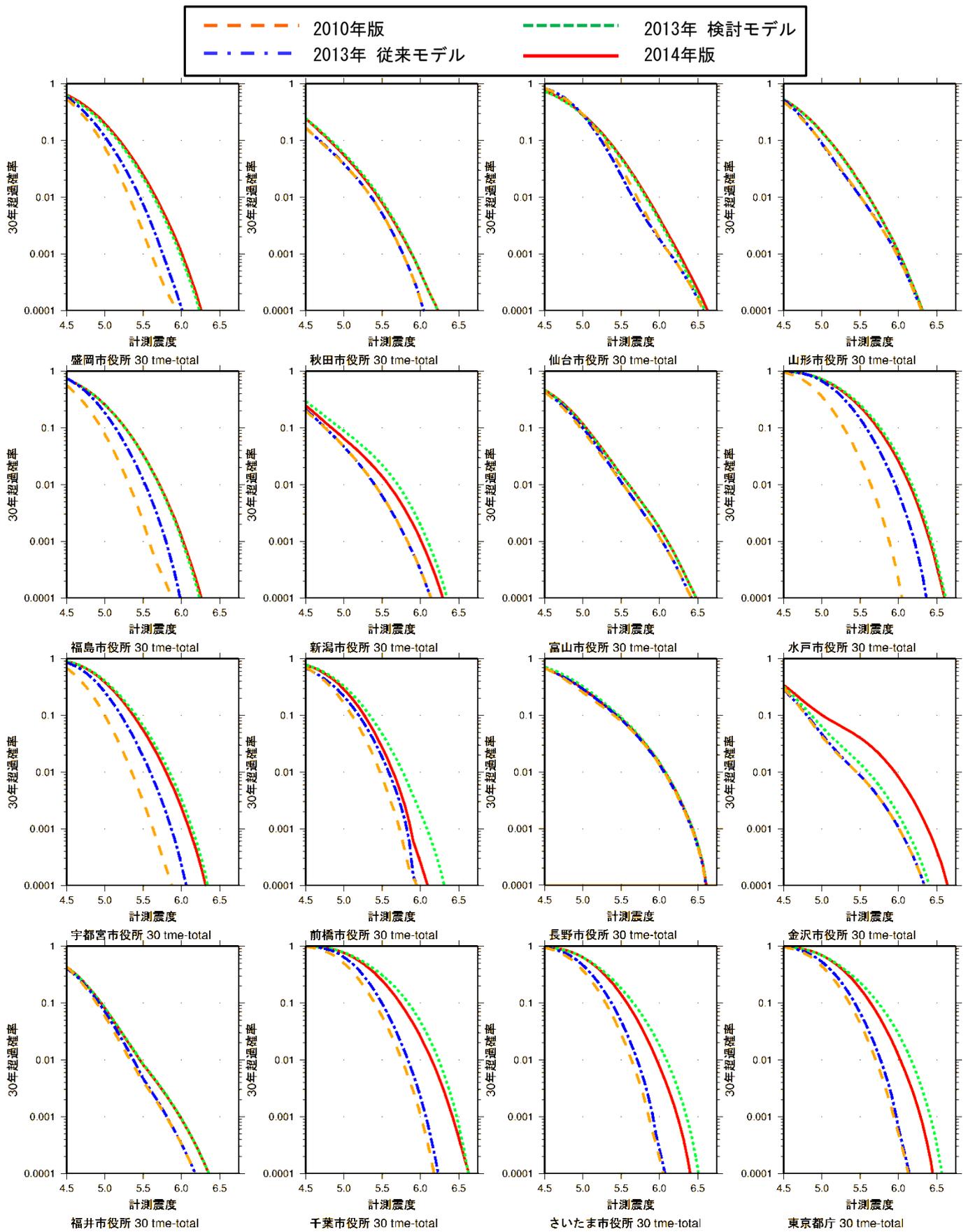


図 8. 2. 3-5(2) 工学的基盤面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)

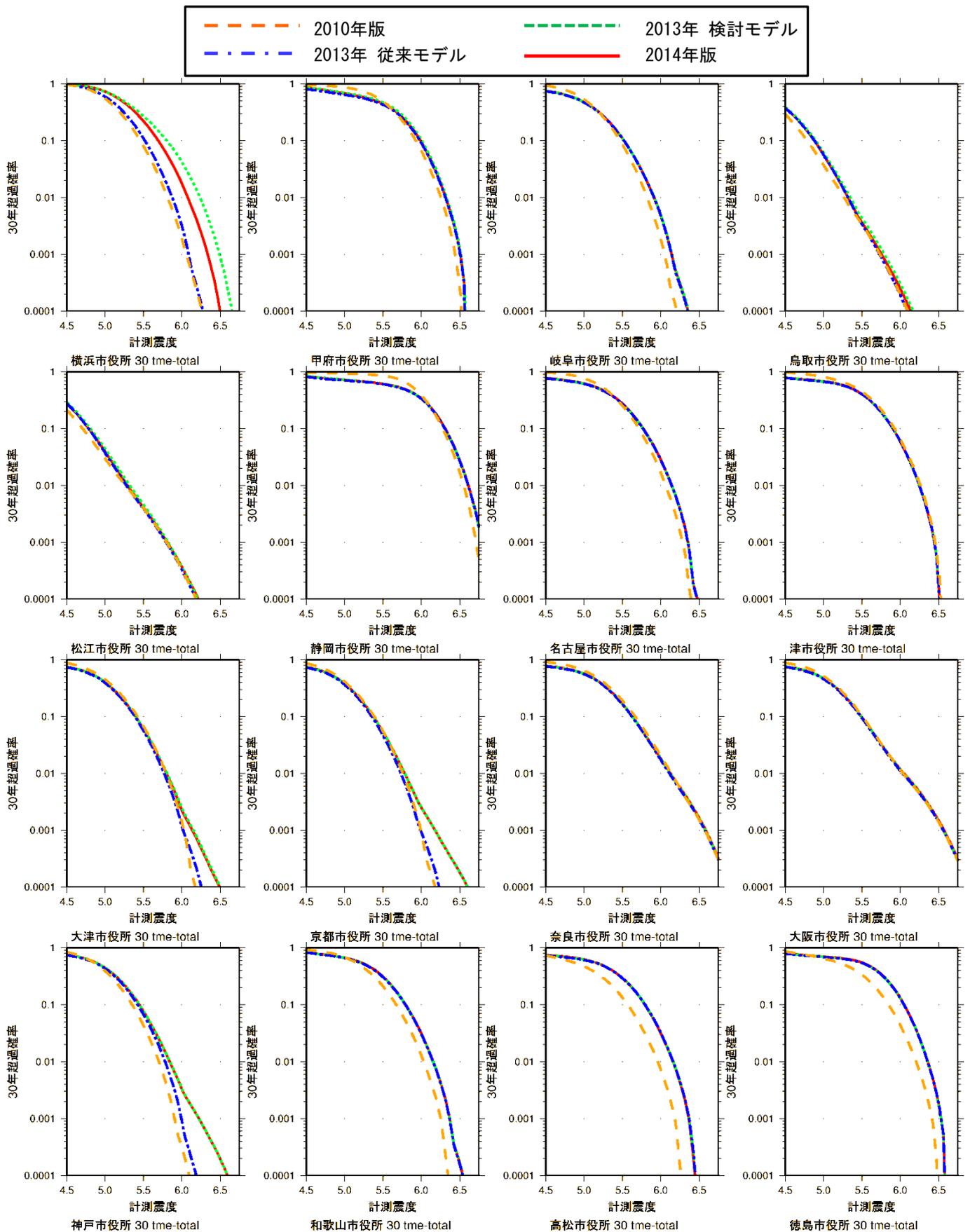


図 8. 2. 3-5(3) 工学的基盤面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)

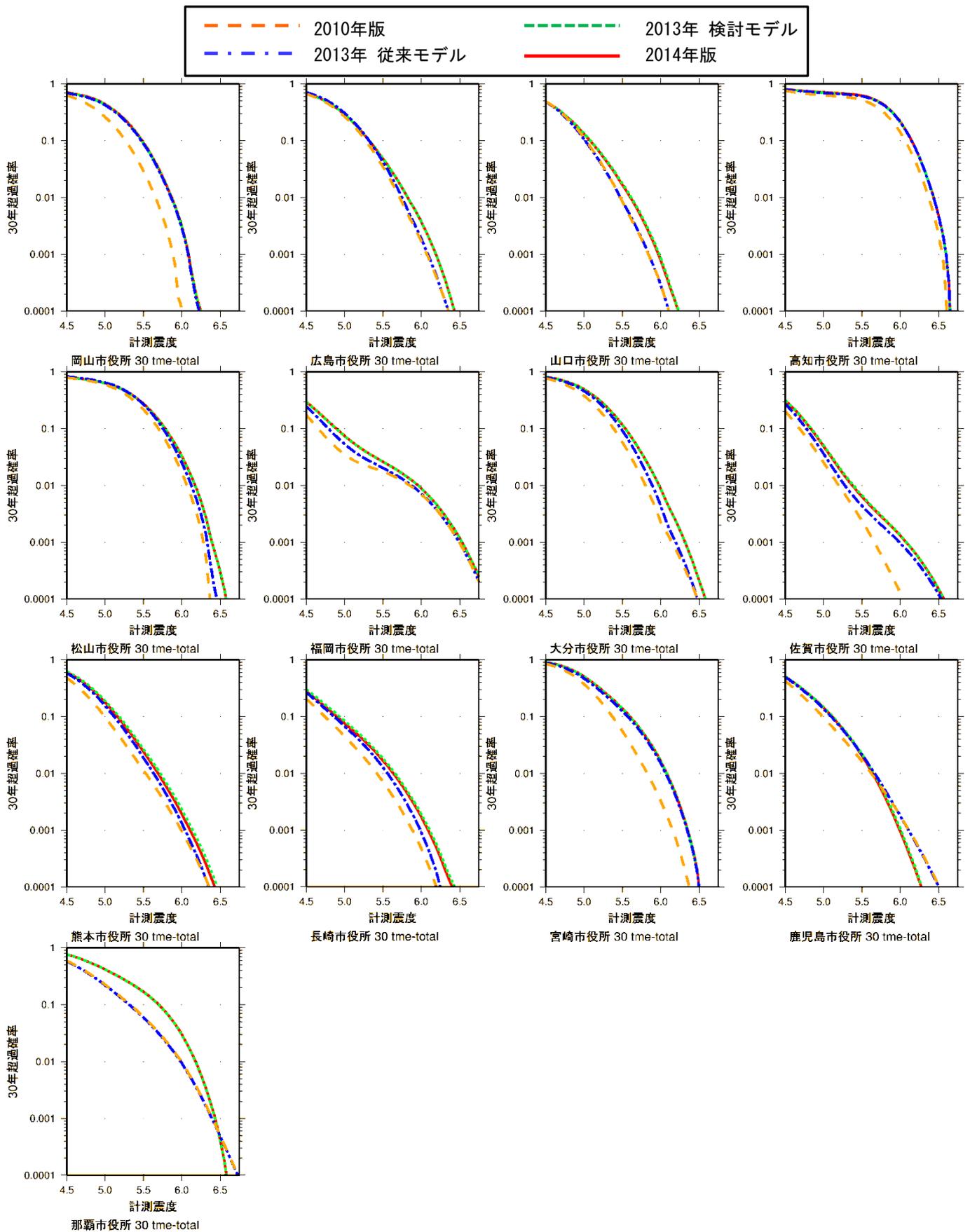


図 8. 2. 3-5(4) 工学的基盤面上の計測震度のハザードカーブ (つづき)