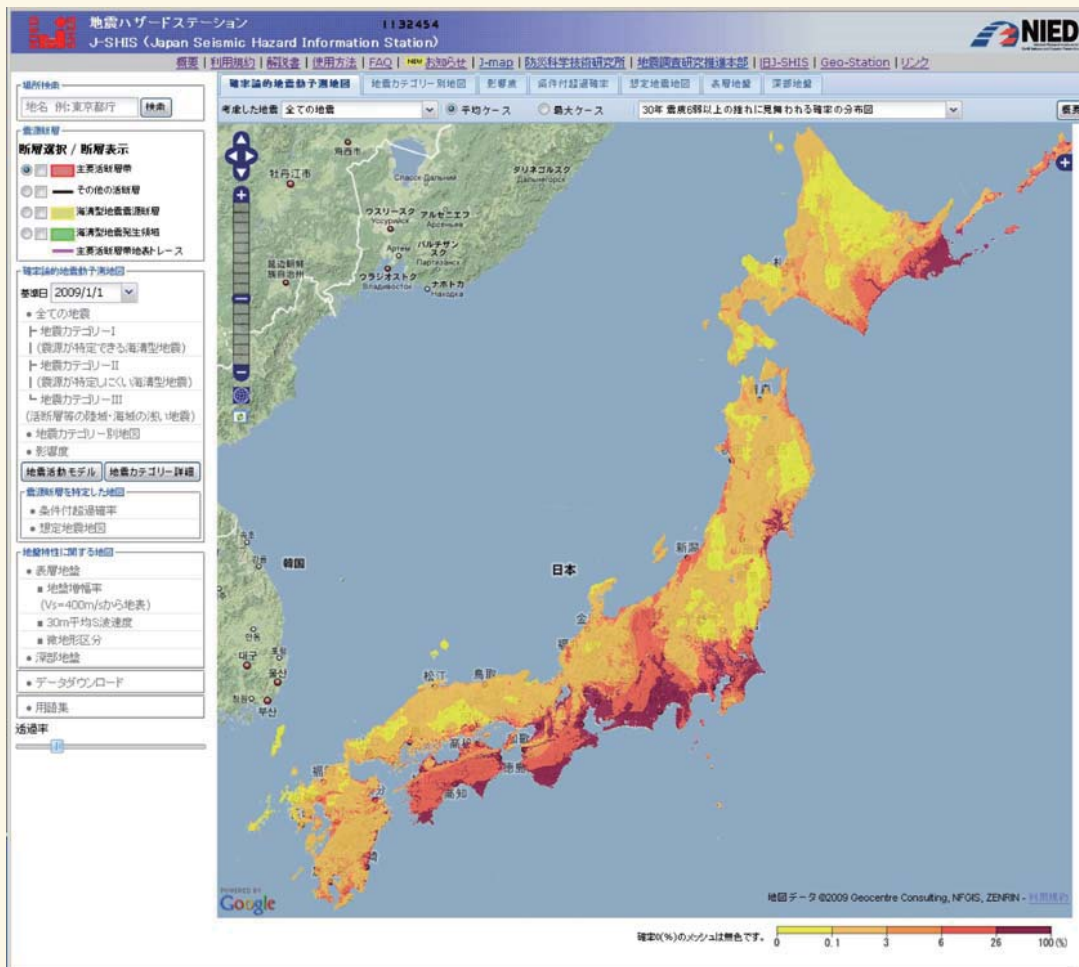


# 「全国地震動予測地図」作成手法の検討

## A Study on “National Seismic Hazard Maps for Japan”



(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  $\alpha$  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。

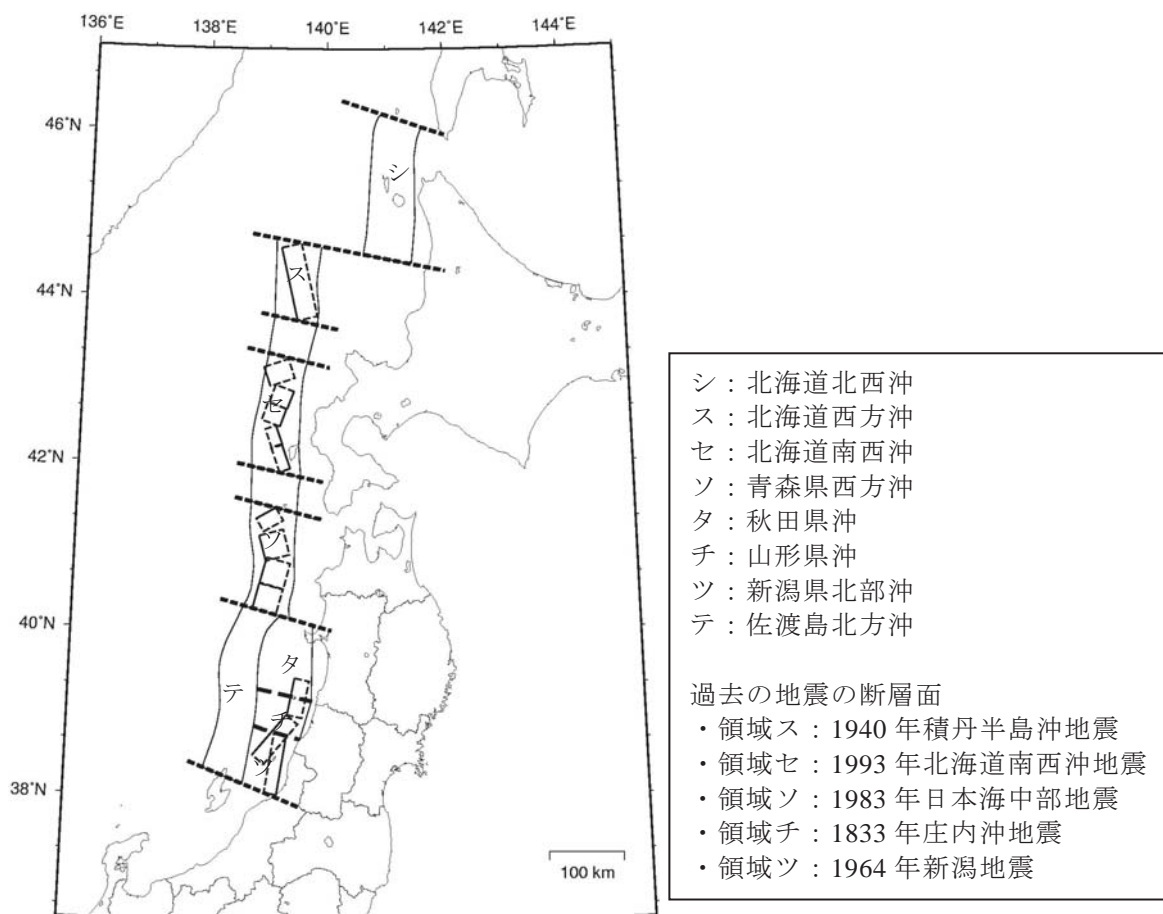


図 3.3.2-21 海溝型地震のうち日本海東縁部で発生する地震の評価対象領域と過去に発生した地震の断層面。

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 <sub>w</sub> 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。

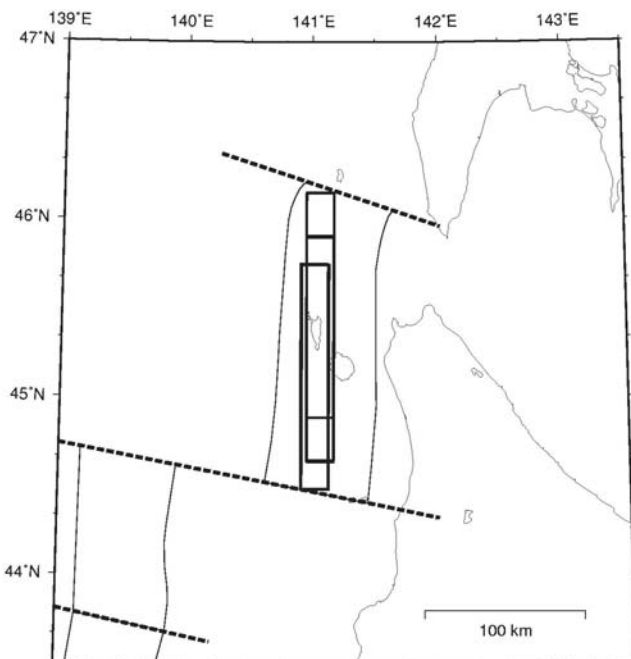


図 3.3.2-22 北海道北西沖の地震の断層面。

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=Sato (1985), 余震=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 <sub>w</sub> 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 <sub>w</sub> 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 <sub>w</sub> 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<sup>-3</sup>%未満の確率は「ほぼ 0%」とした。M<sub>w</sub> = M<sub>j</sub> 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 <sub>w</sub> 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。

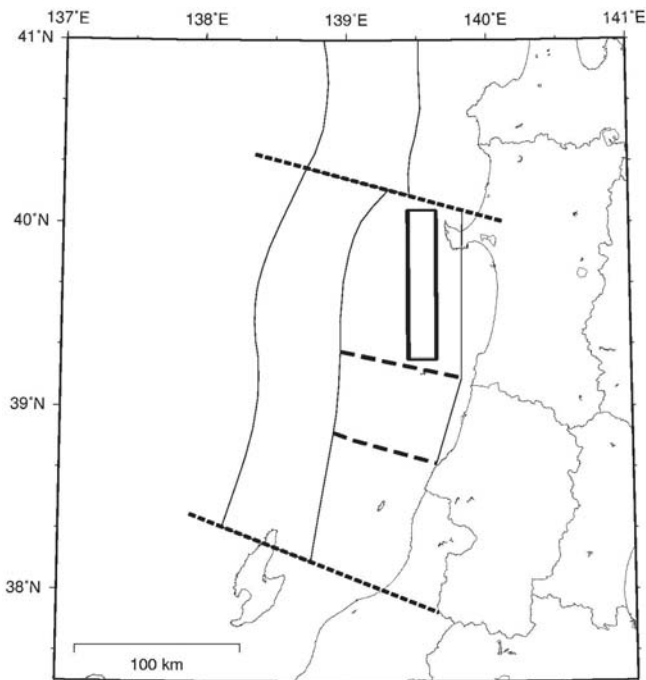


図 3.3.2-23 秋田県沖の地震の断層面.

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 <sub>w</sub> 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<sup>-3</sup>%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 <sub>w</sub> 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<sup>-3</sup>%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 <sub>w</sub> 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。

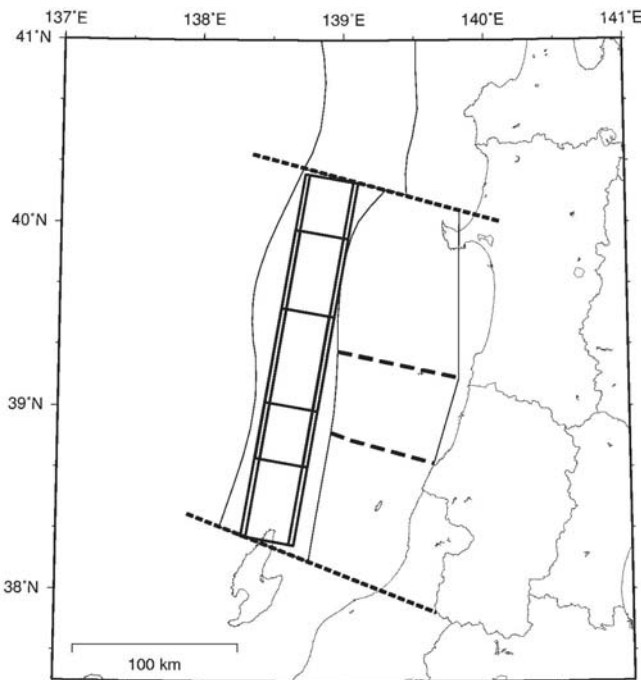


図 3.3.2-24 佐渡島北方沖の地震の断層面.

(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、震源域の場所はそれぞ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 <sub>w</sub> 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の断層面を、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。