

■敷地ごとに震源を特定して策定する地震動については過去に発生した地震および周辺活断層による地震のうち影響が大きいFO-A～FO-B～熊川断層および上林川断層を検討用地震として選定した。

■各検討用地震について、基本ケースおよび不確かさを考慮したケースのモデル化を行った。

■各検討ケースについて、地震動評価を行い、応答スペクトルおよび加速度波形を示した。

■審査ガイドに示されている16地震について、

- ①Mw6.5以上の2地震(2008年岩手・宮城内陸地震、2000年鳥取県西部地震)については、地域性について整理・分析した結果、鳥取県西部地震を観測記録収集の対象とした。
- ②Mw6.5未満の14地震については、震源近傍の観測記録を収集し、基盤地震動の検討・評価を実施。

表-1 収集対象となる内陸地殻内の地震の例

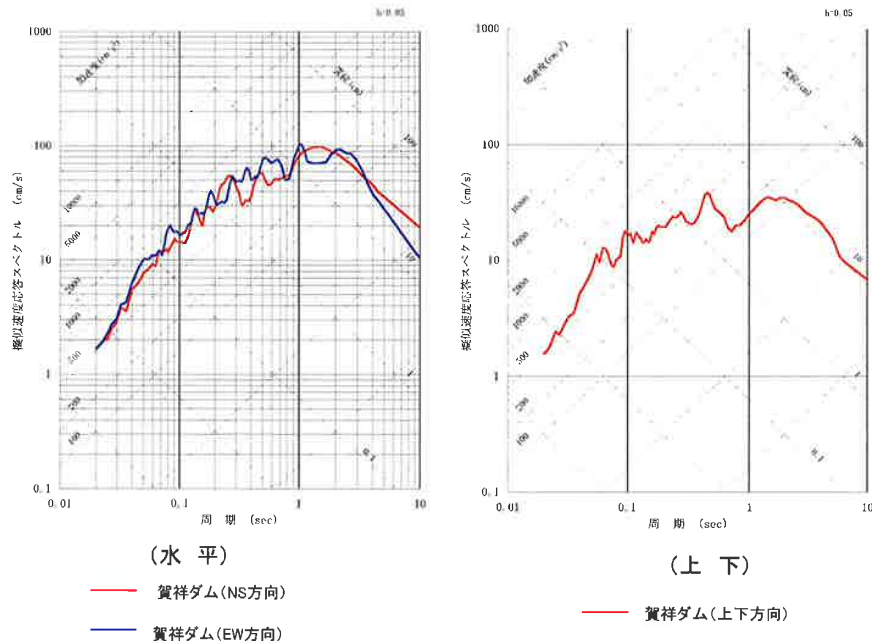
	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿兒島県西北部地震	1997/03/26 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北鄙(鬼首)地震	1996/08/11 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿兒島県西北部地震	1997/05/13 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北鄙地震	2013/02/25 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北鄙地震	2012/03/10 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北鄙地震	2011/07/05 19:18	Mw5.0

## 5. 震源を特定せず策定する地震動

第122回審査会合  
資料再掲

96

- 2000年鳥取県西部地震について、震源近傍に位置する賀祥ダムで、観測記録が得られている。
- 賀祥ダムの記録が $V_p=2.0\sim 2.2\text{km/s}$  ( $V_s=1.2\sim 1.3\text{km/s}$ )程度のCM級岩盤に設置された観測記録であり、高浜発電所の解放基盤の $V_s=2.2\text{km/s}$ よりも小さいことから、地盤特性の補正等は行わず、観測記録を基準地震動として採用する。



## 5. 震源を特定せず策定する地震動

第122回審査会合  
資料再掲

97

- Mw6.5未満の地震のうち影響の大きい5記録について整理した結果は以下のとおり。

		2004年北海道留萌支庁南部地震	2013年栃木県北部地震	2011年和歌山北部地震	2011年茨城県北部地震	2011年長野県北部地震
地盤モデル	使用モデル	佐藤他(2013)のボーリング結果に基づく地盤モデル	KiK-net観測記録に基づく地盤同定モデル	KiK-net観測記録に基づく地盤同定モデル	KiK-net観測記録に基づく地盤同定モデル	地盤情報が少なくモデルを構築できない
	既往の知見との整合性	微動探査による地盤データと整合 知見で指摘されている非線形性を考慮	KiK-net地盤データと整合しない 知見で指摘されている減衰・方位依存性の影響が不明	KiK-net地盤データと整合しない 知見で指摘されている減衰の影響が不明	観測記録の伝達関数及びKiK-net地盤データと整合しない 知見で指摘されている減衰の影響が不明	地盤モデルに関する既往の知見がない
		○	×	×	×	×
	更なる知見収集・検討事項	—	地盤モデルの改良 知見で指摘されている特性に係るデータの取得と影響度合いの評価	地盤モデルの改良 知見で指摘されている特性に係るデータの取得と影響度合いの評価	地盤モデルの改良 知見で指摘されている特性に係るデータの取得と影響度合いの評価	地質調査、微動探査等による地盤情報の取得
はざとり解析	解析手法	非線形性を考慮した等価線形解析	線形解析	線形解析	線形解析	地盤モデルが構築できないため、解析できない
	精度	観測記録と整合	はざとり解析の適用性が不明	はざとり解析の適用性が不明	はざとり解析の適用性が不明	はざとり解析の適用性が不明
		○	×	×	×	×
	更なる知見収集・検討事項	—	地表・地中観測記録の再現解析	地表・地中観測記録の再現解析	地表・地中観測記録の再現解析	地表観測記録の再現解析
	○	×	×	×	×	

■Mw6.5未満の地震のうち、影響の大きい5記録について整理した結果、2004年北海道留萌支庁南部地震のHKD020の記録については、信頼性のある基盤地震動が評価できたと考えられ、震源を特定せず策定する地震動に反映する。

■2013年栃木県北部地震のTCGH07、2011年茨城県北部地震のIBRH13、2011年和歌山北部地震のWKYH01の記録については、一次元波動論では信頼性のある地盤モデルが構築できず、はざとり解析による基盤地震動の評価は困難と考えられ、今後とも継続的に知見の収集とはざとり解析等の検討を進め、信頼性の高い解放基盤波の算定を試みる。

■2011年長野県北部地震のNIG023の記録については、地盤情報が乏しいためはざとり解析が困難であり、今後各種調査により地盤情報の取得を行い、分析を試みる。

### 2004年北海道留萌支庁南部地震に関する検討のまとめ

- 2004年北海道留萌支庁南部地震における佐藤・他(2013)による港町観測点の基盤地震動評価(水平動 $585\text{cm/s}^2$ 、上下動 $296\text{cm/s}^2$ )を元に、以下の検討を行った。
  - ①GL-41mまでの非線形性を考慮した基盤地震動評価(水平動,  $561\text{cm/s}^2$ )
  - ②当社として不確かさを考慮して、GL-6mからGL-41mまでの減衰定数を3%とした基盤地震動を評価(水平動,  $609\text{cm/s}^2$ )
  - ③再測定されたPS検層結果を踏まえた上下動の再評価(上下動,  $306\text{cm/s}^2$ )
  - ④地下水位の現状を反映したGL-6mまでポアソン比一定とした上下動評価(上下動,  $262\text{cm/s}^2$ )
- 以上より、基盤地震動の評価結果としては、水平動に関しては②のケース( $609\text{cm/s}^2$ )が、上下動に関しては③のケース( $306\text{cm/s}^2$ )が最も地震動の最大加速度が大きくなる事を確認した。

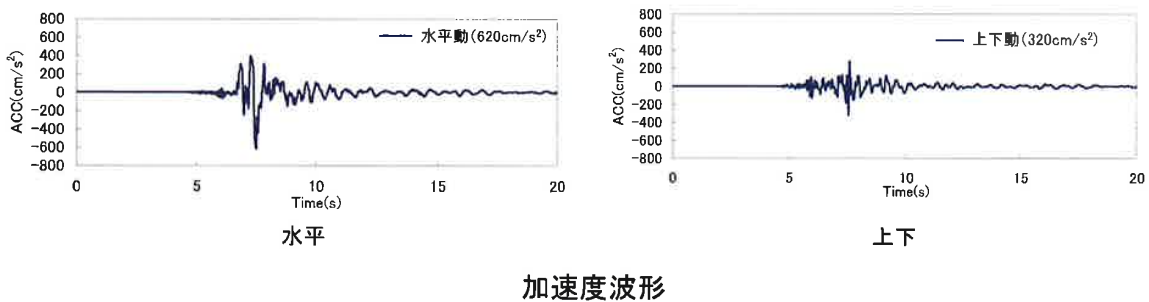
## 5. 震源を特定せず策定する地震動

第122回審査会合  
資料再掲

100

### 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果

- これまでの検討により、2004年北海道留萌支庁南部地震の記録を用いて基盤地震動を求めた結果、水平動609cm/s<sup>2</sup>、上下動306cm/s<sup>2</sup>となった。
- 当社として、原子力発電所の耐震性に求められる保守性を勘案して、震源を特定せず策定する地震動として水平動620cm/s<sup>2</sup>、上下動320cm/s<sup>2</sup>と設定する。

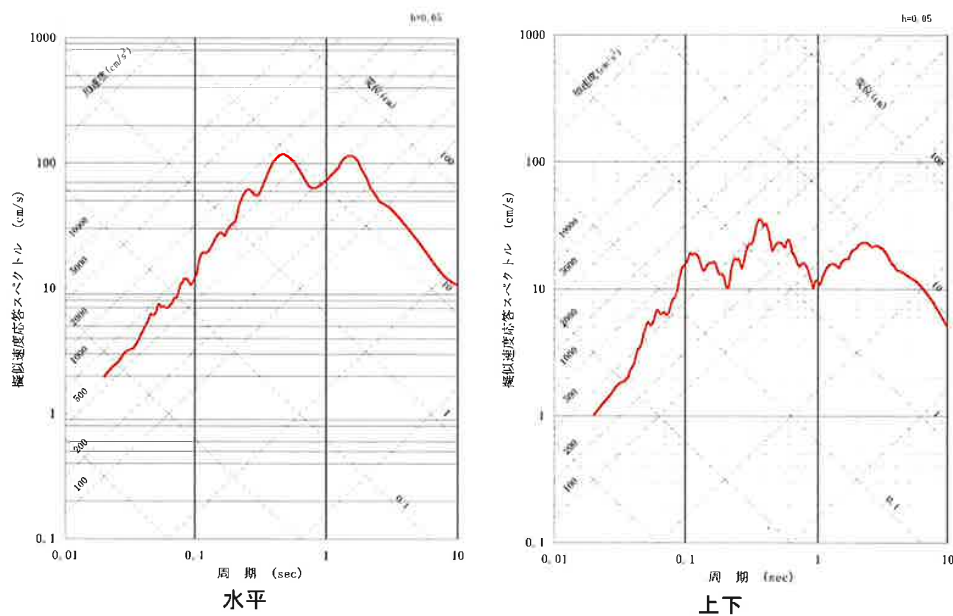


## 5. 震源を特定せず策定する地震動

第122回審査会合  
資料再掲

101

### ■2004年北海道留萌支庁南部地震の評価結果



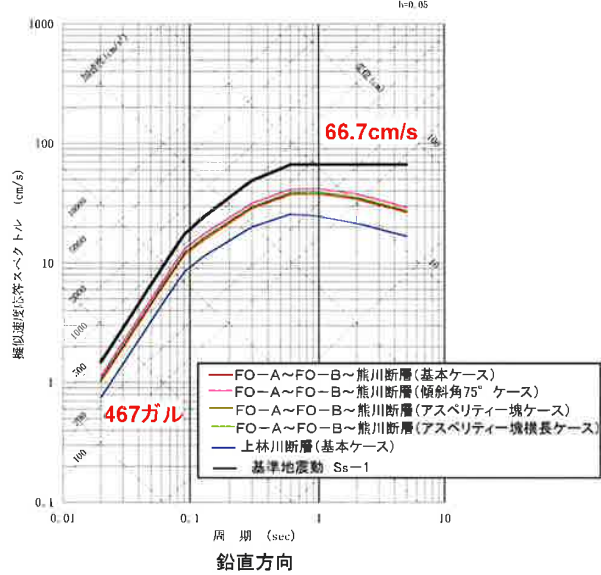
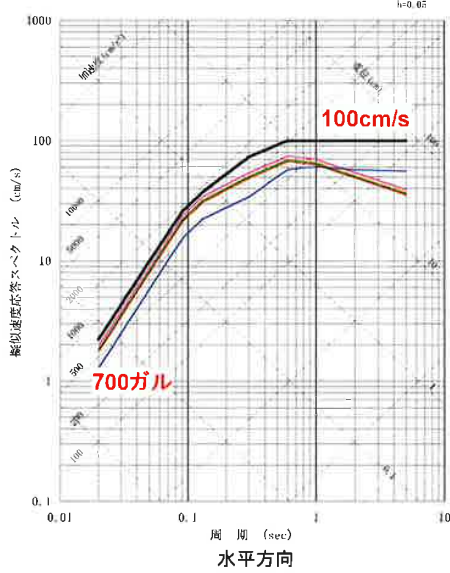
— 2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動

# 6. 基準地震動の策定

■ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルを設定する。

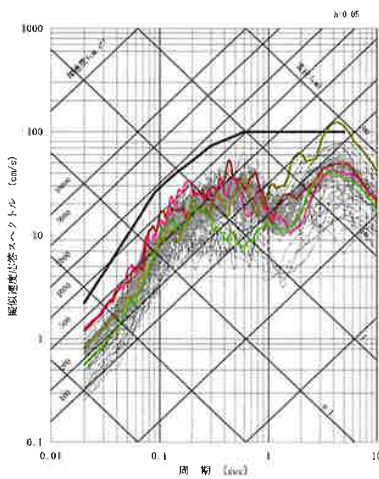
コントロールポイント

周期 (s)	0.02	0.09	0.13	0.3	0.6	5
水平 (cm/s)	2.23	25.78	37.24	73.53	100	100
鉛直 (cm/s)	1.49	17.19	24.83	49.02	66.7	66.7

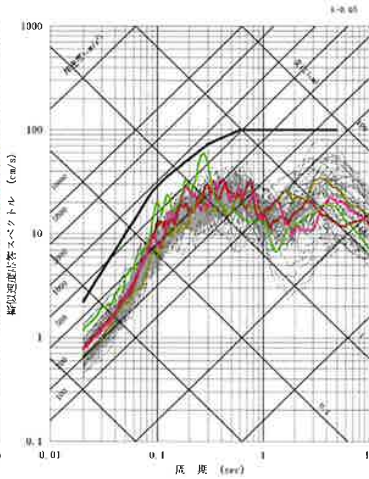


# 6. 基準地震動の策定

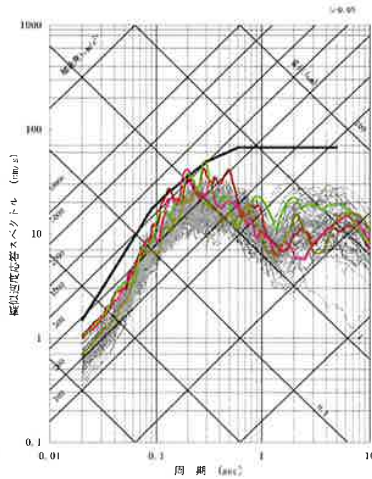
■ FO-A~FO-Bと熊川断層との3連動および上林川断層の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、基準地震動Ss-1の設計用応答スペクトルを上回るケースから、以下のケースを基準地震動(Ss-2~Ss-5)として採用する。



水平(NS)方向



水平(EW)方向



鉛直(UD)方向

- 基準地震動 Ss-1
- Ss-2: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点5)
- Ss-3: FO-A~FO-B~熊川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点6)
- Ss-4: FO-A~FO-B~熊川断層( $V_r=0.87\beta$  ケース、破壊開始点9)
- Ss-5: 上林川断層(短周期1.5倍ケース、破壊開始点3)

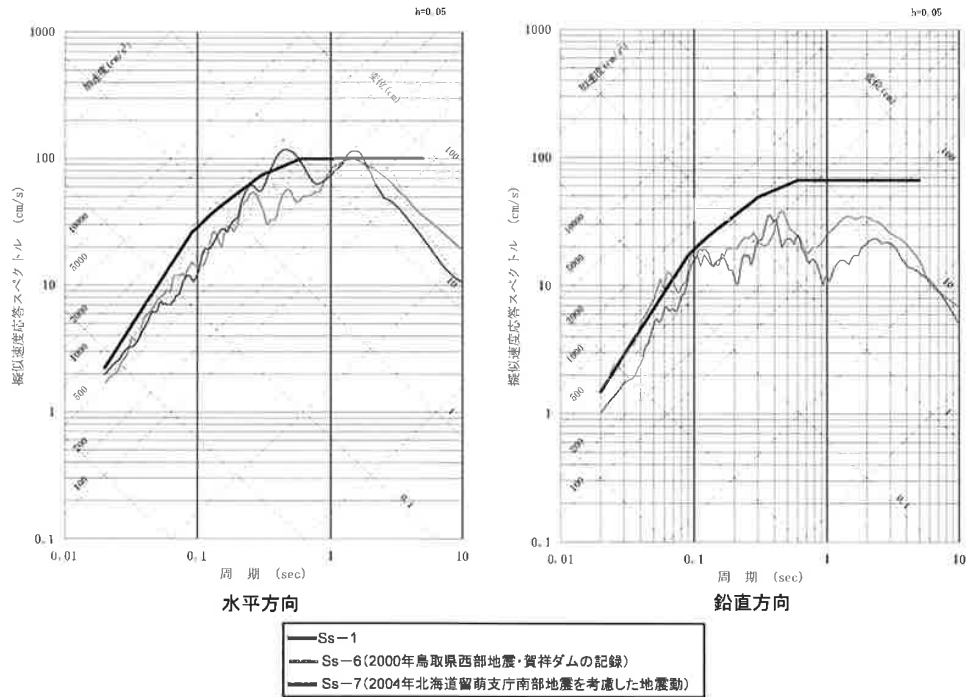
灰色: Ssを除くFO-A~FO-B~熊川断層、上林川断層の全てのケースの地震動評価結果

## 6. 基準地震動の策定

第122回審査会合  
資料再掲

104

■2000年鳥取県西部地震・賀祥ダムの記録および2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動は、基準地震動Ss-1の応答スペクトルを一部周期で上回ることから、基準地震動(Ss-6、Ss-7)として採用する。



## 6. 基準地震動の策定

第122回審査会合  
資料再掲

105

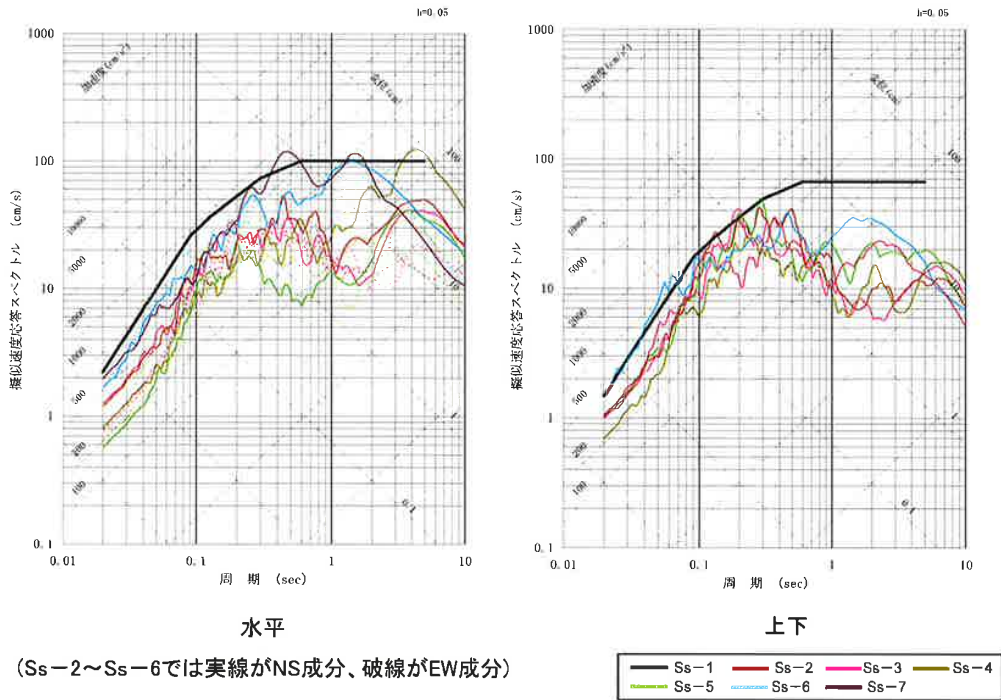
- FO-A~FO-B断層と熊川断層との3連動および上林川断層について地震動評価を行った。
- 地震動評価結果を踏まえて、基準地震動Ss-1の設計用スペクトルを設定した。また、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、Ss-1のスペクトルを上回るケースについて、基準地震動(Ss-2~Ss-5)として選定した。
- 震源を特定せず策定する地震動については、これまでに示した検討結果から、以下の2つの基準地震動を採用した。
  - ・Ss-6: 2000年鳥取県西部地震、賀祥ダムの観測記録
  - ・Ss-7: 2004年北海道留萌支庁南部地震、港町観測点の記録を考慮した地震動
- 以上より選定した基準地震動Ss-1~7について、次ページ以降に速度応答スペクトルおよび加速度時刻歴波形を示す。

## 6. 基準地震動の策定

第122回審査会合  
資料再掲

106

■ 基準地震動Ss-1～Ss-7の応答スペクトルは以下のとおり。



## 6. 基準地震動の策定

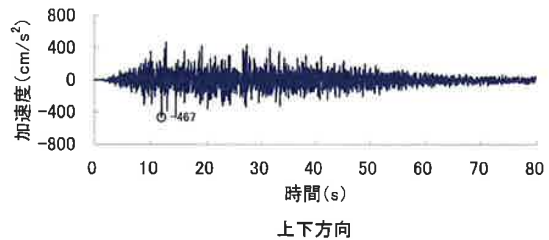
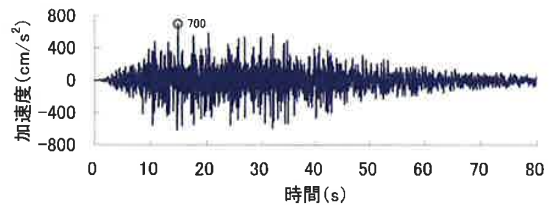
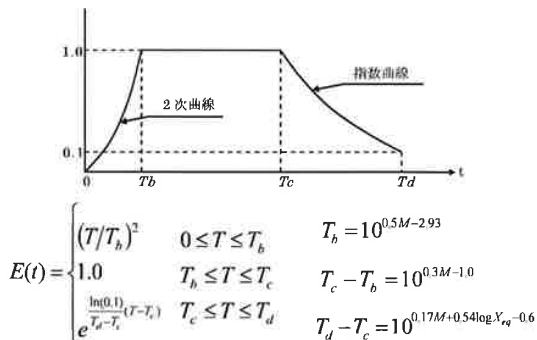
第122回審査会合  
資料再掲

107

- 基準地震動Ss-1の応答スペクトルに適合する模擬地震波は、位相角を一様乱数として与えた正弦波を重ね合わせて、目標とする応答スペクトルに適合するように補正して作成する。
- 振幅包絡線の経時の変化についてはNoda et al.(2002)に基づくものとし、マグニチュードM=7.8、等価震源距離Xeq=60kmとして設定する。

模擬地震波の振幅包絡線の経時の変化

マグニチュード M	等価震源距離 Xeq(km)	振幅包絡線の 経時の変化(s)		
		T <sub>b</sub>	T <sub>c</sub>	T <sub>d</sub>
7.8	60	9.33	31.21	79.76



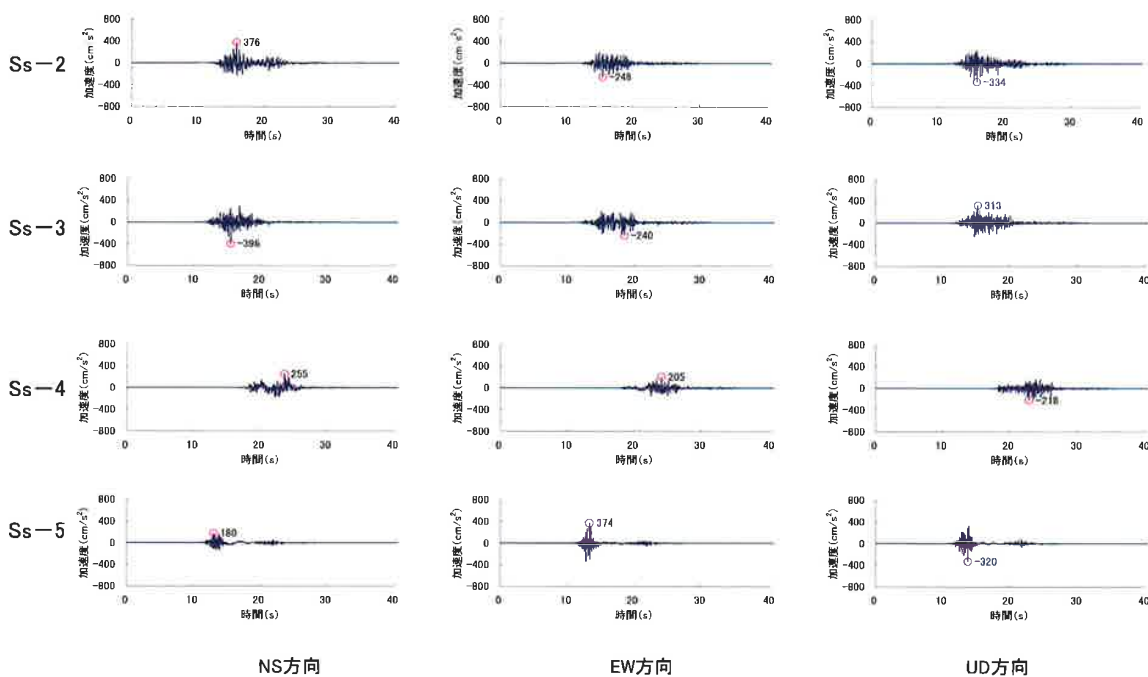
基準地震動Ss-1の模擬地震波

## 6. 基準地震動の策定

第122回審査会合  
資料再掲

108

■基準地震動の加速度時刻歴波形(Ss-2~5)

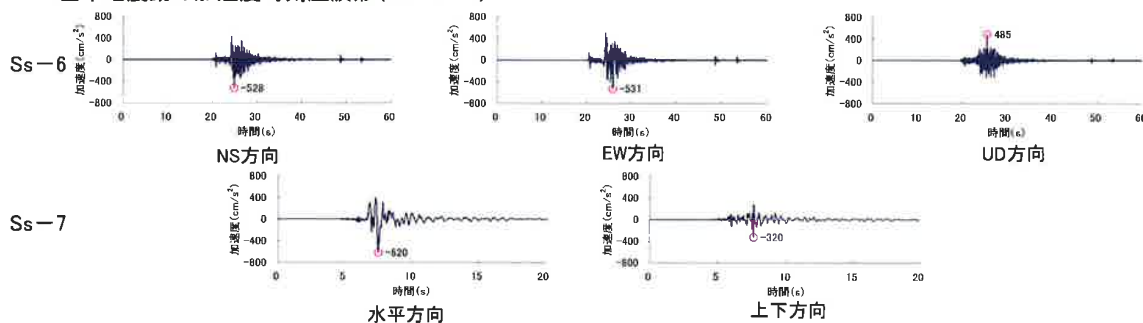


## 6. 基準地震動の策定

第122回審査会合  
資料修正

109

■基準地震動の加速度時刻歴波形(Ss-6~7)



■基準地震動の最大加速度一覧

(単位: cm/s<sup>2</sup>)

基準地震動		NS方向	EW方向	UD方向
Ss-1	設計用模擬地震波	700		467
Ss-2	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点5)	376	248	334
Ss-3	FO-A~FO-B~熊川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点6)	396	240	313
Ss-4	FO-A~FO-B~熊川断層 ( $V_r=0.87\beta$ ケース、破壊開始点9)	255	205	218
Ss-5	上林川断層 (短周期1.5倍ケース、破壊開始点3)	180	374	320
Ss-6	2000年鳥取県西部地震・賀禰ダムの記録	528	531	485
Ss-7	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	620		320



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

第122回審査会合  
資料修正

110

■日本原子力学会(2007)の方法を基に、専門家活用水準<sup>1</sup>※としてロジックツリーを作成して敷地における地震動の一律ハザードスペクトルを算定し、基準地震動の応答スペクトルがどの程度の年超過確率に相当するかを把握する。

### ■震源モデルの設定

#### (1) 特定震源モデルに基づく評価

敷地への影響度に応じて、敷地周辺の活断層を以下の(A)～(C)の3種類に分類してモデル化する。

#### (A): 詳細なロジックツリーを設定する主要活断層モデル

検討用地震として選定したFO-A～FO-B～熊川断層、上林川断層については、詳細なロジックツリーに展開して評価する。

#### (B): 上記(A)以外の主要活断層モデル

上記(A)以外の主要な活断層については、マグニチュードの分岐のみを考慮したロジックツリーで評価する。

#### (C) その他の活断層モデル

主要活断層モデル以外の活断層を対象に、基本的にサイトから100km程度以内にある「新編日本の活断層」に掲載されている確実度Ⅰ及びⅡの活断層をモデル化する。

なお、詳細な地質調査を実施している一部の断層については、調査結果による断層長さを採用。

#### (2) 領域震源モデルに基づく評価

領域震源モデルについては、萩原(1991)及び垣見・他(2003)の領域区分に基づき、サイトから100km以内の領域を対象とする。

また、地震規模と発生頻度はG-R式を用い、各領域の最大マグニチュードは領域内の過去の地震の最大値をもとに設定する。

### ■地震動伝播モデルの設定

地震動伝播モデルは、Noda et al.(2002)の方法を用いる。また、地震動評価のばらつきは対数標準偏差で0.53とし、ばらつきの打ち切り範囲は対数標準偏差の3倍とする。

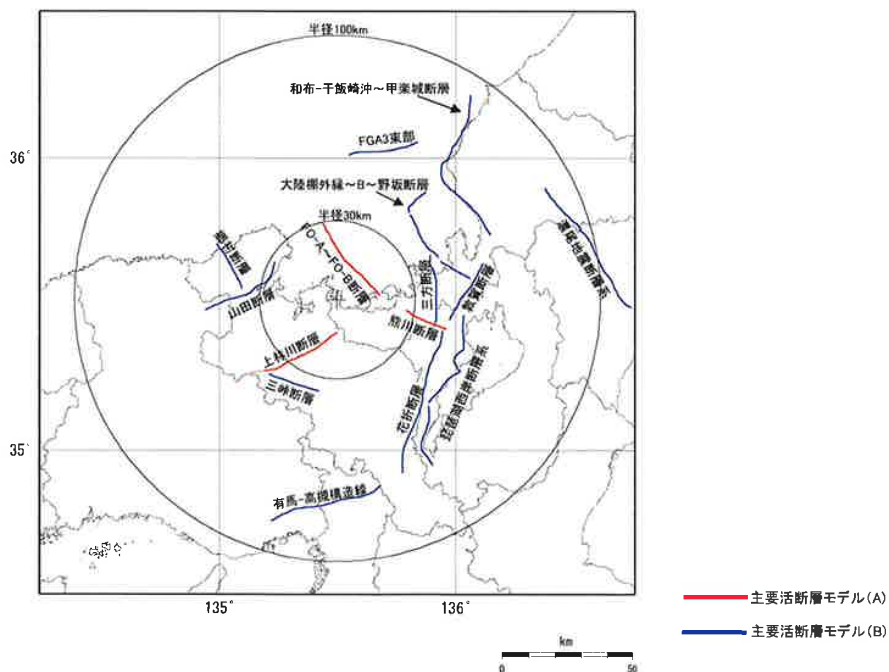
さらに、内陸補正のありなしをロジックツリーの分岐として考慮する。

※専門家活用水準<sup>1</sup>: 地震ハザードの不確かさへの影響が比較的小さい水準を想定し、TI(Technical Integrator, ロジックツリーの技術的な擔め役)が文献レビュー及び自らの経験に基づきコミュニティ分布(科学者集団が総合的に評価するその時点での不確かさの客観的分布)を評価し、ロジックツリーを作成する。

## 7. 基準地震動Ssの超過確率

111

主要活断層モデルの断層位置図



# 7. 基準地震動Ssの超過確率

詳細なロジックツリーを設定する主要活断層モデル(A)

- 決定論による地震動評価の際に不確かさとして考慮したパラメータのうち、Noda et al.(2002)の算定に影響を与えるパラメータについて、ロジックツリーに展開する。さらに、地震規模Mの評価式についても、ロジックツリーに展開する。

- ・FO-A~FO-B~熊川断層 ⇒ 傾斜角、アスペリティ配置、地震規模M
- ・上林川断層 ⇒ アスペリティ配置、地震規模M

- 地震の年発生頻度は、日本原子力学会(2007)に基づき次式で評価する。また、活断層の年平均変位速度は、地質調査結果および「新編 日本の活断層」を参考に断層の活動度(A~C)を設定した後、奥村・石川(1998)により活動度に応じた年平均変位速度を設定する。

$$\nu = S / D = (10^{1.1} \cdot S) / L$$

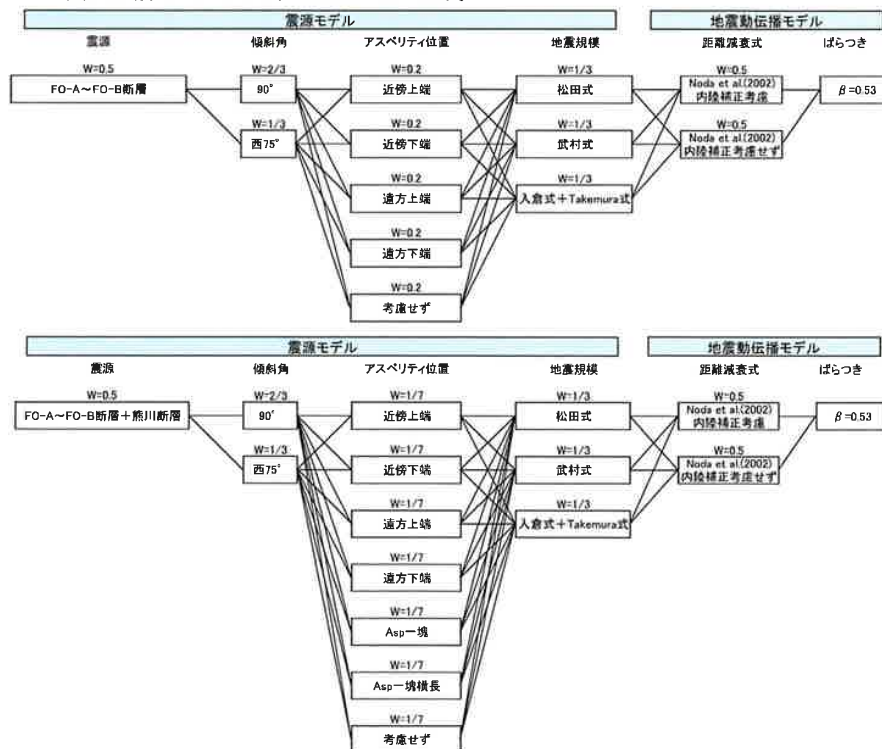
$\nu$ : 年平均発生頻度(回/年)  
 L: 断層長さ(km)  
 D: すべり量(m)  
 S: 活断層の年平均変位速度(m/年)  
 奥村・石川(1998)より、  
 活動度A: 0.0024(m/年)  
 活動度B: 0.00025(m/年)  
 活動度C: 0.000047(m/年)

- 地震規模Mは、基準地震動策定において用いている松田式に加えて、学会標準に記載されている断層長さから規模Mを算出する武村式、断層モデルとの整合を考えた断層面積から規模Mを算出する方法(入倉式+Takemura式)をロジックツリーに展開する。

①松田式 (松田, 1975)	$\log L = 0.6M - 2.9$	M: マグニチュード L: 断層長さ(km) S: 断層面積(km <sup>2</sup> ) M <sub>0</sub> : 地震モーメント(dyne·cm)
②武村式 (武村, 1998)	$\log L = 0.6M - 2.97$	
③入倉式+Takemura式 (入倉・三宅, 2001と Takemura et al., 1990)	$\begin{cases} S = 4.24 \times 10^{-11} \times M_0^{1/2} \\ \log M_0 = 1.17M + 17.72 \end{cases}$	

# 7. 基準地震動Ssの超過確率

■FO-A~FO-B~熊川断層のロジックツリーは以下のとおり。



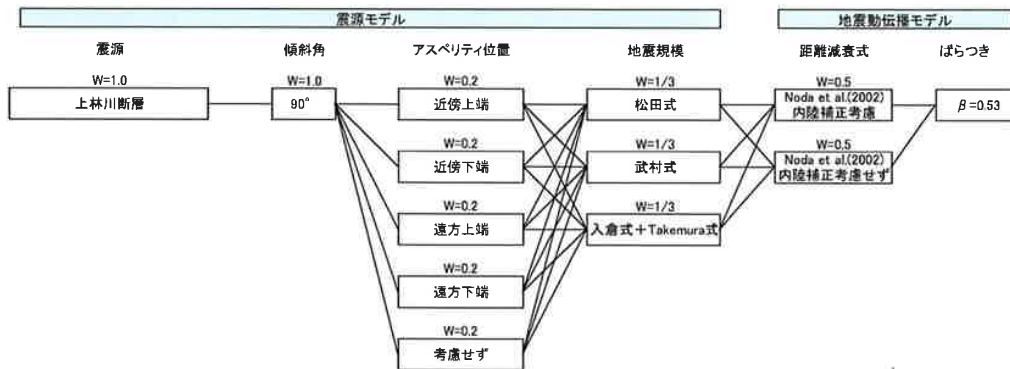
## 7. 基準地震動Ssの超過確率

■FO-A~FO-B~熊川断層のロジックツリーの分岐ごとの諸元は以下のとおり。

震源断層	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	アスペリティ	Xeq(km)	M			活動度	年発生頻度 (回/年)
					松田式	武村式	入倉式+Takemura式		
FO-A~FO-B断層	35.3	90	近傍上端	17.9	7.4	7.5	7.2	B	8.92E-05
			近傍下端	20.5					
			遠方上端	23.2					
			遠方下端	24.7					
			考慮せず	21.0					
		75	近傍上端	16.3	7.4	7.5	7.3		
			近傍下端	18.3					
			遠方上端	21.8					
			遠方下端	22.9					
			考慮せず	19.2					
FO-A~FO-B ~熊川断層	63.4	90	近傍上端	20.2	7.8	8.0	7.7	B	4.96E-05
			近傍下端	22.6					
			遠方上端	25.6					
			遠方下端	26.8					
			Asp一塊	19.7					
			Asp一塊横長	19.5					
			考慮せず	23.5					
		75	近傍上端	18.6	7.8	8.0	7.7		
			近傍下端	20.6					
			遠方上端	24.3					
			遠方下端	25.1					
			Asp一塊	17.1					
			Asp一塊横長	16.9					
			考慮せず	21.8					

## 7. 基準地震動Ssの超過確率

■上林川断層のロジックツリーと分岐ごとの諸元は以下のとおり。



震源断層	断層長さ (km)	傾斜角 (°)	アスペリティ	Xeq(km)	M			活動度	年発生頻度 (回/年)
					松田式	武村式	入倉式+Takemura式		
上林川断層	39.5	90	近傍上端	19.9	7.5	7.6	7.3	B	7.97E-05
			近傍下端	22.7					
			遠方上端	26.7					
			遠方下端	28.1					
			考慮せず	24.8					

## 7. 基準地震動Ssの超過確率

116

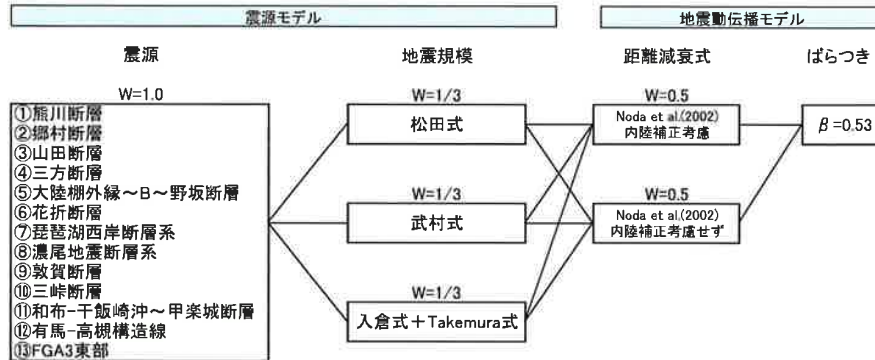
### 主要活断層モデル(B)の設定

■検討用地震の選定で検討した断層のうち、FO-A～FO-B～熊川断層および上林川断層を除いた下表の断層を対象とする。

また、地震規模Mの評価式について、ロジックツリーに展開する。

■地震の年発生頻度、地震規模の評価式は、主要活断層モデル(A)と同様とする。

■主要活断層モデル(B)のロジックツリーは以下のとおり。



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

117

■主要活断層モデル(B)の諸元は以下のとおり。

	断層名	断層長さ (km)	Xeq(km)	M 松田式	M 武村式	M 入倉式+Takemura式	活動度 <sup>※2</sup>	年発生頻度 (回/年)
1	熊川断層 <sup>※1</sup>	23	31.3	7.1	7.2	6.8	B	1.37E-04
2	郷村断層	34	50.9	7.4	7.5	7.2	B	9.26E-05
3	山田断層	33	38.6	7.4	7.5	7.1	B	9.54E-05
4	三方断層	27	44.5	7.2	7.3	7.1	B	1.17E-04
5	大陸棚外縁～B～野坂断層	49	47.5	7.7	7.8	7.4	B	6.42E-05
6	花折断層	58	51.4	7.8	7.9	7.6	B	5.43E-05
7	琵琶湖西岸断層系	60	52.0	7.8	7.9	7.6	A	5.04E-04
8	濃尾地震断層系	80	109.0	8.0	8.1	7.8	B	3.93E-05
9	敦賀断層	23	51.2	7.1	7.2	6.9	B	1.37E-04
10	三峠断層	20	36.9	7.0	7.1	6.8	B	1.57E-04
11	和布-干飯崎沖～甲楽城断層	60	71.5	7.8	7.9	7.8	B	5.25E-05
12	有馬-高槻構造線	45	77.6	7.6	7.7	7.4	B	6.99E-05
13	FGA3東部	29	60.5	7.3	7.4	7.0	B	1.09E-04

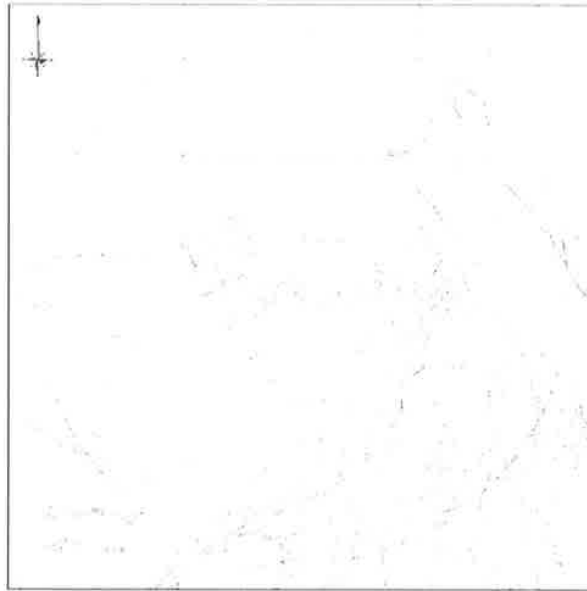
※1:熊川断層について、主要活断層モデル(A)で「FO-A～FO-B断層」(2連動)の場合のみ、主要活断層モデル(B)として上記の諸元で考慮した。

※2:活動度は地質調査結果および「新編 日本の活断層」を参考に設定した。なお、琵琶湖西岸断層系については、地震調査研究推進本部「琵琶湖西岸断層帯の長期評価」に示される年平均変位速度(1.1～1.6m/千年)を参考に活動度をAとした。

# 7. 基準地震動Ssの超過確率

## その他の活断層モデル(C)の設定

- その他の活断層モデルでは、「新編 日本の活断層」に掲載されている活断層のうち、サイトから100km程度以内にある確実度ⅠおよびⅡの活断層を対象とする。
- 各断層の地震規模Mは松田(1975)による。
- 年発生頻度は、主要活断層モデルと同様に算定する。



- T T 活断層であることが確実なもの(確実度Ⅰ)
- - T T 活断層であると推定されるもの(確実度Ⅱ)
- - - 活断層の疑いのあるリニアメント(確実度Ⅲ)
- 短線は縦ずれの低下側、矢印は横ずれの向きを示す
- 伏在断層
- 地震断層
- 活傾動 ← 地形面の傾き下る方向

# 7. 基準地震動Ssの超過確率

## その他の活断層モデル(C)の諸元(1/2)

No.	断層名	断層長さ(km)	X(km)	Y(km)	M	活動度	年発生頻度(回/年)
1	新井川断層	59	1312	78	A	5.0E-04	
2	吉野断層	56	1761	77	B	5.0E-05	
3	御前立断層(南側)	60	1473	75	A	3.0E-04	
4	御前立断層	10	1482	79	B	4.0E-05	
5	山崎断層	32	1113	78	B	5.0E-05	
6	戸田川断層	21	112	71	C	2.7E-05	
7	墨坂断層	21	1809	70	B	1.8E-04	
8	久小川断層	19	1503	70	C	2.1E-05	
9	霞川断層	33	1541	74	C	1.7E-05	
10	仙臺断層	24	1559	73	B	1.0E-04	
11	小川断層	9.4	1519	65	B	3.3E-04	
12	高塚断層	9.4	1486	65	B	3.2E-04	
13	狭ヶ谷断層	14	118	69	C	4.2E-05	
14	野ヶ谷断層	17	1046	69	B	1.8E-04	
15	細野大谷断層	10	1547	65	B	2.1E-04	
16	藤原断層	4.5	173	59	B	9.9E-04	
17	松原断層	5.5	84	61	B	3.8E-04	
18	若毛断層	10	818	65	B	3.7E-04	
19	立花断層	7.7	173	62	B	4.0E-04	
20	轟本断層	8.8	1514	64	B	3.5E-04	
21	上野三浦断層	1.9	139	57	B	1.5E-05	
22	二日丸断層	6.3	1288	64	B	3.8E-04	
23	河多岐断層	7.3	1334	63	B	4.3E-04	
24	藤原断層	1.5	1307	51	B	2.0E-05	
25	大野断層	1.6	1297	53	B	1.8E-05	
26	六甲断層	20	129	70	B	1.6E-04	
27	藤原断層	2.8	1663	56	B	1.1E-05	
28	上郷断層	1.4	1077	61	B	2.8E-05	
29	佐野断層	1.4	1065	51	B	2.2E-05	
30	立花断層	16	1616	68	B	2.0E-04	
31	松原川断層	27	1113	72	B	1.8E-04	
32	三瓶川断層	11	118	64	B	2.9E-04	
33	水越断層	2.8	1667	66	B	1.4E-05	
34	松島断層	12	181	67	B	2.6E-04	
35	加山断層	13	167	67	C	2.3E-04	
36	荒代断層	4.6	852	60	B	6.0E-04	
37	白身山断層	9.2	897	64	B	3.2E-04	
38	新上山断層	6.1	893	61	B	5.1E-04	
39	草津断層	12	797	66	B	2.7E-04	
40	狭ヶ谷断層	12	79	66	B	2.4E-04	
41	冠山断層	6.8	889	67	C	8.7E-05	
42	狭野川断層	24	893	71	B	1.3E-04	
43	越中川断層	9.3	761	65	B	3.4E-04	
44	樽川断層	11	718	66	B	2.8E-04	
45	小笠原断層	2.9	872	67	B	6.0E-05	
46	山崎断層	4.8	827	66	C	1.8E-04	
47	星川断層	12	679	67	B	2.4E-04	
48	黒川断層	12	585	66	B	2.8E-04	
49	高野断層	2.3	537	57	B	8.8E-04	
50	巨川断層	9.0	517	64	B	3.4E-04	
51	吉野断層	2.7	514	66	B	6.3E-04	
52	大湫川断層	1.1	507	52	B	1.8E-05	
53	路傍断層	11	544	66	B	2.0E-04	
54	大湫断層	10	516	65	C	6.0E-05	

No.	断層名	断層長さ(km)	X(km)	Y(km)	M	活動度	年発生頻度(回/年)
55	平井川断層	9.8	481	64	B	3.5E-04	
56	越中川断層	2.9	76	69	B	5.8E-04	
57	御前立断層	24	762	57	B	8.1E-04	
58	御前立断層	7.0	702	62	B	4.5E-04	
59	黒川川—八王子川	5.0	502	60	B	6.3E-04	
60	山中	3.5	543	57	B	8.8E-04	
61	豊志川断層	2.1	647	54	B	1.5E-05	
62	豊志川断層	31	1693	73	B	1.0E-04	
63	湯原川	7.3	673	62	C	6.1E-05	
64	北野断層	7.4	104	63	C	8.0E-05	
65	豊志川断層	11	118	65	B	2.3E-04	
66	湯原—古野	4.4	1692	68	C	1.5E-04	
67	高野川断層	4.1	1123	58	B	7.7E-04	
68	湯原断層	6.3	1693	64	B	3.8E-04	
69	平野断層	1.5	1019	51	B	2.0E-05	
70	沼津断層	2.3	1044	54	B	1.3E-05	
71	沼津断層	3.8	1061	50	B	6.8E-04	
72	沼津川断層	11	116	64	B	2.8E-04	
73	湯原川断層	17	892	66	B	1.8E-04	
74	湯原断層	7.8	87	62	B	4.0E-04	
75	立花断層	13	813	67	B	2.2E-04	
76	湯原断層	6.1	782	62	B	3.0E-04	
77	草津断層	2.3	793	54	B	7.3E-05	
78	湯原川断層	4.4	1017	50	B	7.1E-04	
79	湯原川断層	5.8	1052	61	B	5.4E-04	
80	湯原川断層	6.1	642	64	B	3.5E-04	
81	湯原川断層	11	54	65	B	2.9E-04	
82	大湫川断層	1.8	1643	50	B	1.7E-05	
83	湯原川断層	16	1039	69	B	1.7E-04	
84	湯原川断層	25	1056	56	C	2.0E-05	
85	湯原川断層	19	1137	70	C	3.1E-05	
86	湯原断層	6.2	1013	62	B	5.1E-04	
87	湯原川断層	0.1	1054	64	B	3.4E-04	
88	湯原断層	28	1019	72	C	1.1E-04	
89	平野断層	9.4	774	65	C	8.8E-05	
90	湯原川断層	1.8	817	53	C	3.0E-04	
91	正徳川断層	6.1	786	61	C	6.7E-05	
92	湯原断層	1.4	702	51	C	4.2E-04	
93	湯原断層	9.5	927	65	C	6.2E-05	
94	上野川	4.3	525	58	C	1.7E-04	
95	湯原断層	1.6	223	52	C	2.5E-04	
96	湯原断層	30	791	50	B	6.4E-04	
97	大湫川断層	12	817	66	C	5.0E-05	
98	大湫川断層	2.9	841	55	C	2.0E-04	
99	湯原断層	11	866	65	C	5.0E-05	
100	湯原断層	6.9	884	62	C	6.8E-05	
101	湯原断層	3.7	898	58	C	1.9E-04	
102	湯原断層	5.3	921	60	C	1.1E-04	
103	湯原川断層	20	856	70	B	1.5E-04	
104	湯原川断層	18	898	65	B	1.8E-04	
105	湯原断層	2.2	111	64	B	1.4E-03	
106	立花断層	6.1	1025	61	C	9.7E-05	
107	北野—平野断層	3.8	1020	67	B	9.8E-04	
108	湯原断層	1.2	117	53	B	2.8E-05	

# 7. 基準地震動Ssの超過確率

その他の活断層モデル(C)の諸元(2/2)

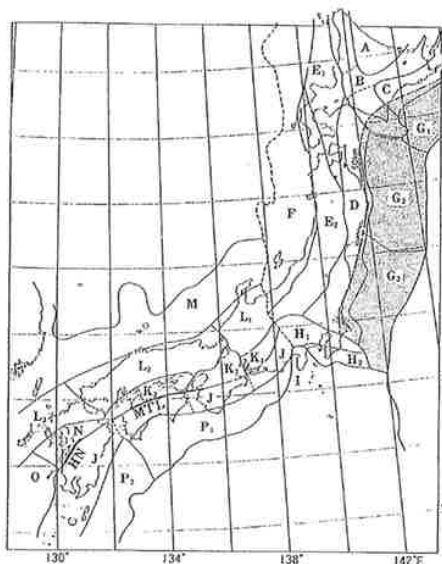
No.	断層名	断層長さ(km)	Xmax(km)	M	活動度	発生頻度(回/年)
109	雲仙山岳	8.8	63.2	6.4	B	2.8E-04
110	甲斐新断層	1.7	63.6	5.2	B	1.6E-03
111	霧島断層	8.7	82.5	6.2	B	4.7E-04
112	大島原断層	2.7	87.6	5.5	G	2.2E-04
113	石狩北山断層	1.2	102.2	5.0	G	4.4E-04
114	基一段層	11	44.9	5.6	B	2.9E-04
115	互川断層	5.4	43.1	6.5	B	3.3E-04
116	雲峰山断層	6.0	45.1	6.1	G	9.8E-05
117	石山溪断層	4.5	12.9	5.8	G	1.3E-04
118	甲山断層	7.0	29.8	6.3	G	6.4E-05
119	笠取山岳	4.9	28.3	6.0	G	1.2E-04
120	五十沢断層	2.7	23.5	5.8	G	1.5E-04
121	砂津寺断層	6.8	42.4	6.2	C	9.5E-05
122	内宮断層	6.8	23.4	6.2	G	9.7E-05
123	深谷断層	6.4	40.6	6.2	C	9.2E-05
124	三谷山断層	10	43.7	6.5	B	2.1E-04
125	志木断層	5.8	23.8	6.1	G	1.9E-04
126	経一宮断層	3.4	47.5	6.2	B	4.7E-04
127	駒川一宮断層	4.2	51	5.8	C	1.4E-04
128	駒山岳北	2.8	50.3	5.6	B	8.1E-04
129	野寺断層	4.1	64.8	5.5	B	7.8E-04
130	野末谷断層	11	67.6	6.5	B	2.8E-04
131	飯沼断層	7.8	102.5	6.2	G	7.8E-05
132	奥島原断層	2.1	97.1	5.4	B	1.4E-03
133	佐賀原断層	2.9	93.8	5.7	B	6.8E-04
134	藤山断層	6.1	41.7	6.1	B	5.1E-04
135	神水-越前断層	18	32.7	6.7	B	2.8E-04
136	藤山断層	12	43.2	6.7	B	2.8E-04
137	飯沼断層	15	52.4	6.6	B	2.0E-04
138	野末谷断層	6.5	62.7	6.2	B	4.2E-04
139	西山断層	11	68.6	6.5	B	2.6E-04
140	浅草寺断層	2.5	66.7	5.5	B	1.2E-03
141	金ヶ原断層	2.2	71	5.7	B	9.6E-04
142	須藤断層	10	72.2	6.5	B	2.0E-04
143	奥島原断層	2.8	72.3	5.6	G	1.5E-04
144	心形断層	12	79.3	6.6	B	2.2E-04
145	真尾断層	2.2	80.5	5.4	C	2.7E-04
146	交野断層	12	87.2	6.6	B	2.5E-04
147	野崎断層	1.8	83.2	5.2	B	1.7E-03
148	牧方断層	6.5	84.9	6.6	B	4.8E-04
149	田口断層	4.9	79.9	6.0	B	4.9E-04
150	赤野め吉断層	4.9	85	6.0	B	4.2E-04
151	美田断層	3.8	83.3	6.4	C	6.7E-05
152	生駒断層	16	100.7	6.8	B	2.0E-04
153	上野断層	5.0	93.5	6.1	B	5.4E-04
154	堀之内断層	17	35.2	6.9	B	1.8E-04
155	高井山断層	6.7	74.5	6.8	B	4.9E-04
156	十万石断層	11	77.2	6.6	G	5.3E-05
157	赤坂断層	4.3	80.7	5.9	B	7.8E-04
158	六甲断層	2.3	82.5	5.7	B	6.4E-04
159	津和野断層	8.3	87.3	6.4	B	3.9E-04
160	大井断層	12	89.6	6.6	B	2.9E-04
161	五輪断層	11	89.8	6.6	B	2.9E-04
162	丹波断層	19	87.8	6.5	B	3.9E-04

No.	断層名	断層長さ(km)	Xmax(km)	M	活動度	発生頻度(回/年)
163	早稲断層	5.2	88.8	6.0	B	4.0E-04
164	伊丹断層	3.6	82.5	5.8	B	8.8E-04
165	仙臺山断層(西側)	6.5	81.8	6.2	B	4.7E-04
166	藤山断層	1.7	82.7	6.2	C	2.5E-04
167	赤野一宮断層	12	86.5	6.6	B	2.9E-04
168	田原断層	7.9	90.2	6.2	B	4.0E-04
169	安木山断層	4.5	88.2	5.8	B	7.0E-04
170	山崎断層	2.5	91.2	5.9	B	6.9E-04
171	赤石断層	8.9	94.1	6.4	B	2.5E-04
172	藤山断層	11	94.4	6.5	B	2.8E-04
173	丹波断層	6.8	47.2	6.2	B	4.7E-04
174	赤坂断層	6.8	68.2	4.7	B	2.8E-03
175	茨木山断層	1.5	72.6	5.1	B	2.1E-03
176	菅野断層	4.4	68.8	5.9	B	6.8E-04
177	奥島原断層	6.8	68.7	6.2	B	4.5E-04
178	野末谷断層	2.8	81.7	5.8	A	2.8E-03
179	飯沼断層	1.5	72	6.0	B	2.6E-04
180	三宮断層	10	164.2	6.5	B	2.1E-04
181	松野山断層	10	101.2	6.5	B	2.0E-04
182	早稲断層	4.2	100.2	5.9	C	1.8E-04
183	長尾	14	101.2	6.8	B	2.1E-04
184	藤山山岳	6.8	58.1	6.7	B	4.8E-04
185	野末谷断層	16	82.2	6.8	B	1.2E-04
186	八木断層	5.0	73	6.0	B	6.3E-04
187	藤山断層-西側	10	72.4	6.6	C	6.1E-03
188	堀之内断層	10	80.4	6.5	C	3.8E-03
189	三宮断層	8.8	85.3	6.2	C	2.7E-03
190	経一宮断層	29	130.2	7.2	B	1.0E-04
191	大宮一宮断層	17	112.2	6.9	B	1.6E-04
192	大宮一宮断層	14	112.8	6.8	B	2.2E-04
193	大宮断層	8.1	124.5	6.4	B	2.8E-04
194	野末谷断層	4.0	118.4	5.8	B	7.8E-04
195	仙臺山断層(東側)	2.1	87.5	5.7	B	1.0E-03
196	東洋原断層(西側)	5.5	68.8	6.1	B	5.7E-04
197	赤野断層(西側)	14	60.2	6.7	B	2.3E-04
198	平島断層	4.3	58.5	5.9	A	7.0E-03
199	東洋原断層(東側)	8.0	62.6	6.3	B	2.9E-04
200	藤山断層	2.6	57.4	5.5	B	1.3E-03
201	FD-C断層	20	18.5	6.8	B	1.5E-04
202	伊丹断層	28	64.2	7.2	B	1.8E-04
203	藤山断層-伊丹断層	30	81.1	7.2	B	1.6E-04
204	堀之内断層	25	57.4	7.2	B	1.2E-04
205	清室一宮断層	18	52.8	6.9	B	1.7E-04
206	ツノロキ方一宮断層	22	60.1	7.1	B	1.7E-04
207	堀之内断層	15	38.1	6.8	B	2.1E-04
208	C断層(西側)	18	54.5	6.9	B	1.7E-04
209	C断層(東側)	17	52	6.9	B	1.8E-04
210	FD-A	24	47.5	7.3	B	1.3E-04
211	AGA-11	25	52.5	7.2	B	1.2E-04
212	AGA-12	21	82.8	7.2	B	1.0E-04

# 7. 基準地震動Ssの超過確率

## ■領域震源モデル

萩原(1991)および垣見・他(2003)の領域区分のうち、サイトから半径100km以内の領域を対象とする。



萩原(1991)による地震地体構造区分図

対象領域: K2, L1, L2, M



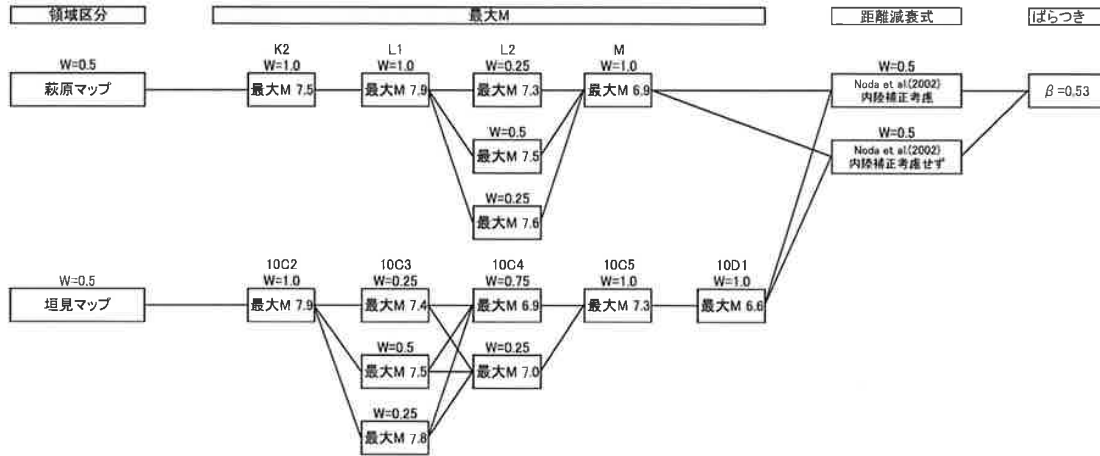
垣見・他(2003)による地震地体構造区分図

対象領域: 10C2, 10C3, 10C4, 10C5, 10D1

## 7. 基準地震動Ssの超過確率

122

- 領域震源の諸元は、各領域における歴史地震データに基づき設定する。
- 最大マグニチュードは、各領域で過去に発生した地震のうち、活断層と関連づけることが困難な地震の最大規模とする。  
また、地震カタログに記載されている過去の複数の地震の最大マグニチュードに幅がある場合には、その中央値・上限値・下限値をロジックツリーの分岐として考慮する。
- 地震規模および発生頻度はG-R式とし、各領域でb値・発生頻度を設定する。
- 震源深さは、気象庁カタログのデータに基づき各領域で震源深さの頻度分布を求め、正規分布または一様分布でモデル化する。
- 領域震源のロジックツリーは以下のとおり。



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

123

- 領域震源の諸元は以下のとおり

萩原(1991)による領域震源モデルの諸元

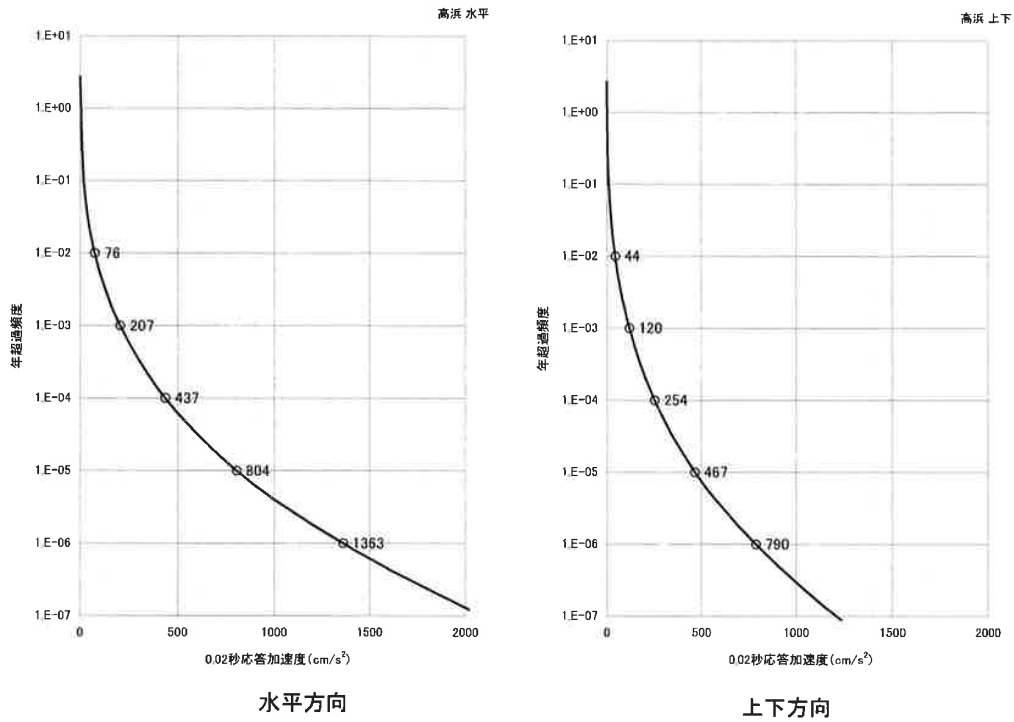
領域名	最大M	b値	発生頻度	震源深さ
K2	7.5	0.89	0.62	各領域で震源深さの頻度分布を求め、正規分布でモデル化する。 (正規分布によるモデル化が困難な場合は深さ3km~18kmの一様分布とする。
L1	7.9	0.86	0.47	
L2	7.3、7.5、7.6	0.92	0.86	
M	6.9	0.62	0.17	

垣見・他(2003)による領域震源モデルの諸元

領域名	最大M	b値	発生頻度	震源深さ
10C2	7.9	0.87	0.50	各領域で震源深さの頻度分布を求め、正規分布でモデル化する。 (正規分布によるモデル化が困難な場合は深さ3km~18kmの一様分布とする。
10C3	7.4、7.5、7.8	0.85	0.87	
10C4	6.9、7.0	0.81	0.27	
10C5	7.3	1.01	0.59	
10D1	6.6	0.82	0.92	

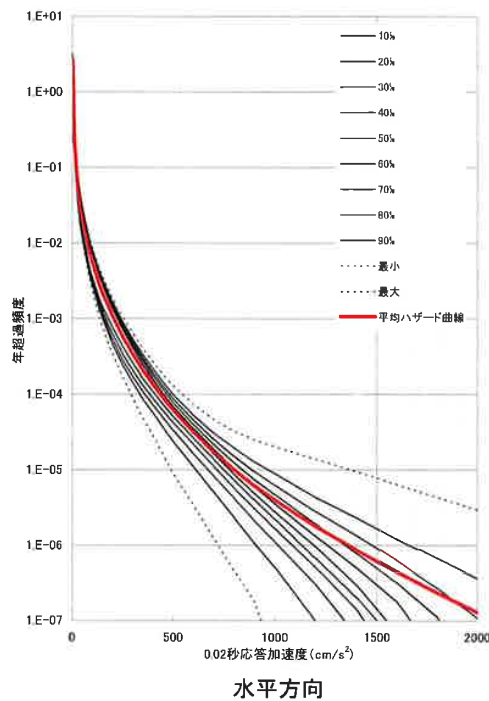
## 7. 基準地震動Ssの超過確率

### ■ 平均ハザード曲線



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

### ■ 平均ハザード曲線とフラクタルハザード曲線の重ねがき



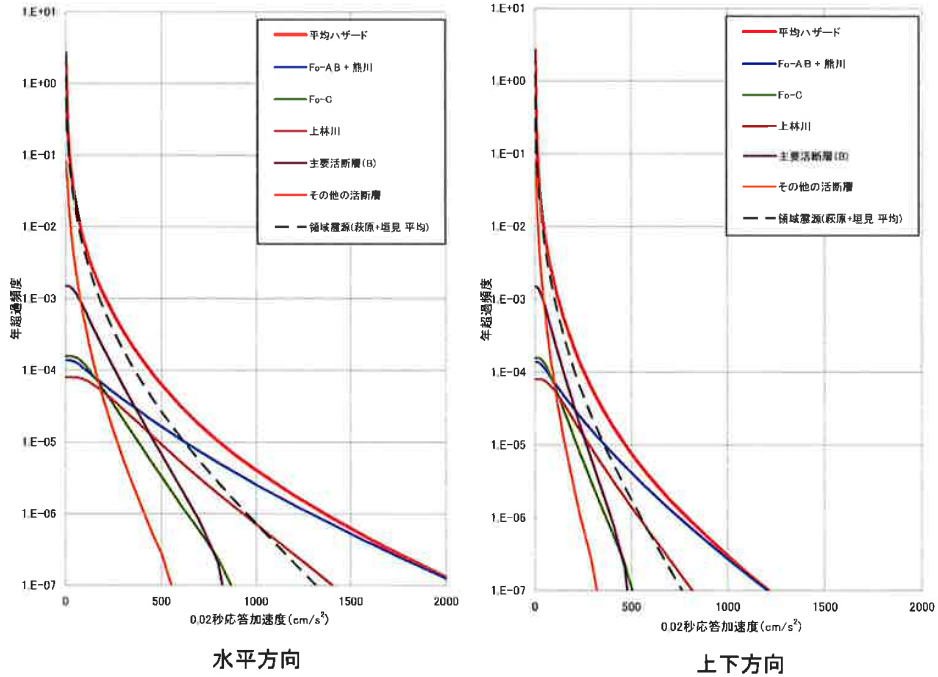


## 7. 基準地震動Ssの超過確率

126

### ■ 震源ごとのハザード曲線

年発生頻度が大きい範囲では領域震源の影響が大きく、年超過頻度が小さい範囲ではFO-A～FO-B～熊川断層の影響が大きい。

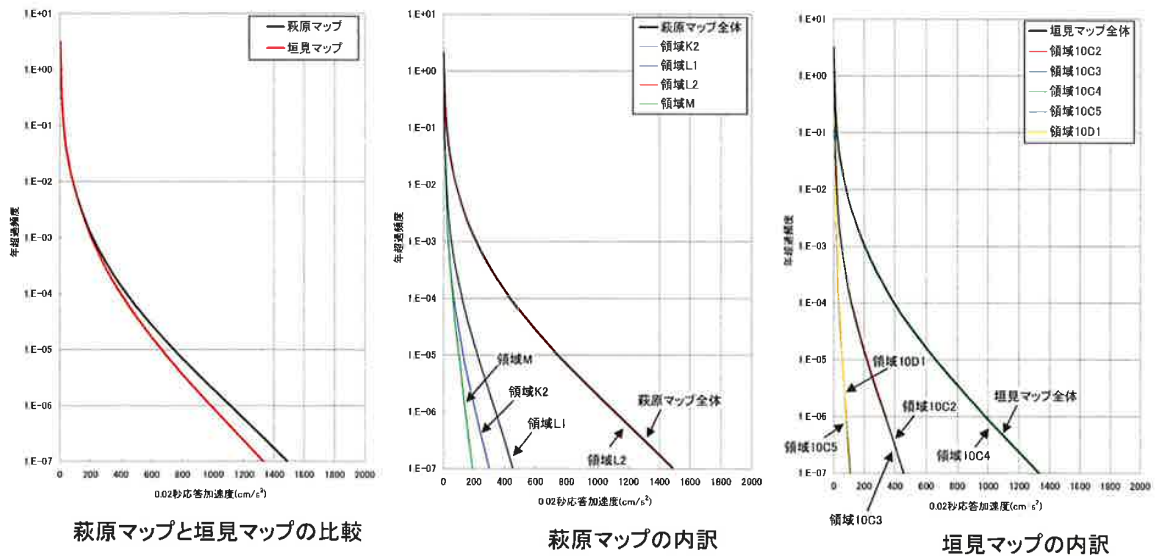


## 7. 基準地震動Ssの超過確率

127

### ■ 領域震源のハザード曲線の内訳

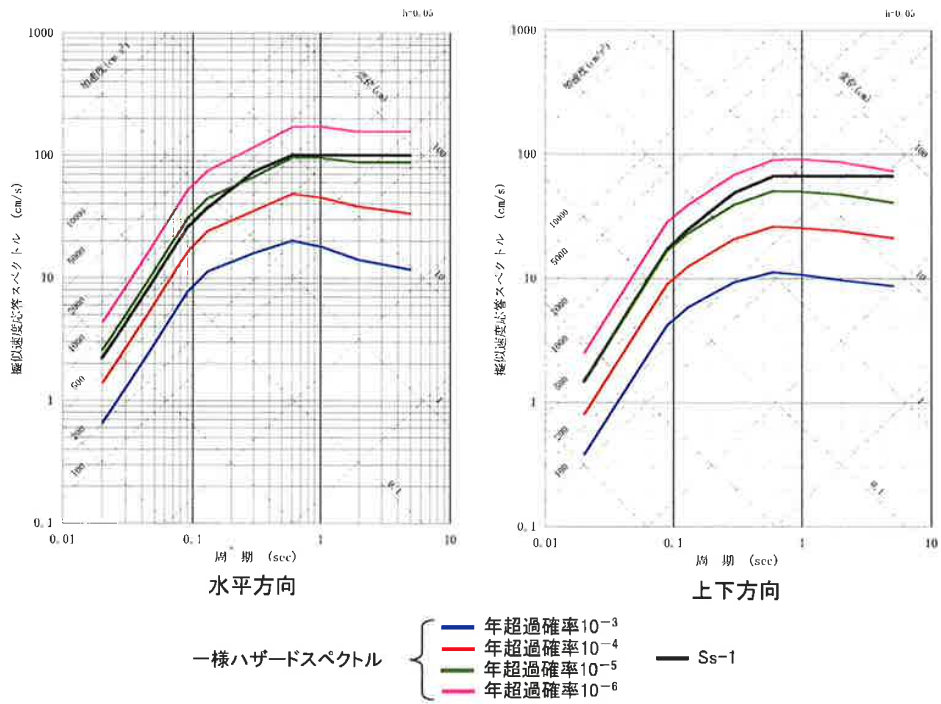
萩原マップと垣見マップの領域震源のハザード曲線は、ほぼ同等である。また、萩原マップ・垣見マップともに、サイトを含む領域(領域L2、領域10C4)が支配的となっている。



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

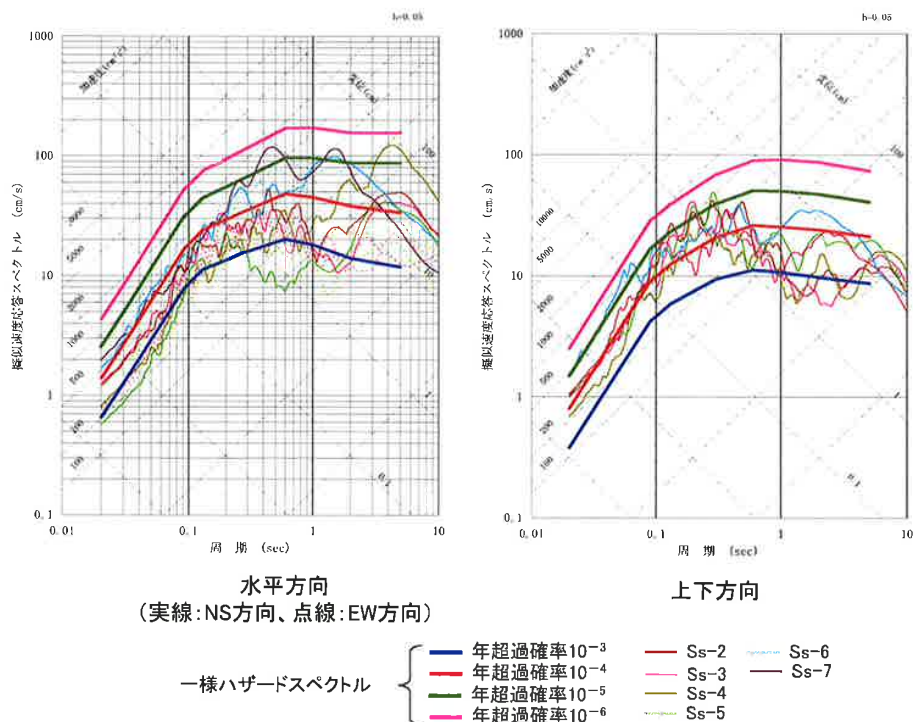
### ■一様ハザードスペクトルと基準地震動Ss-1の比較

⇒基準地震動Ss-1は、短周期側では $10^{-4}$ ~ $10^{-5}$ 程度、長周期側では $10^{-5}$ ~ $10^{-6}$ 程度となっている。



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

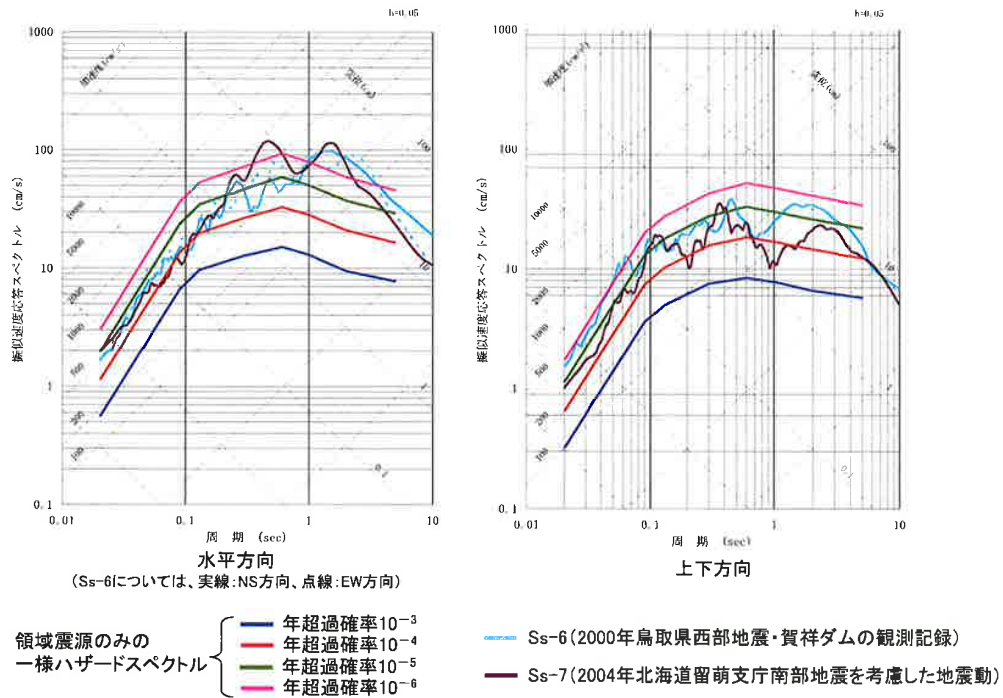
### ■一様ハザードスペクトルと基準地震動Ss-2~7の比較



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

130

■ 領域震源のみの一様ハザードスペクトルと震源を特定せず策定する地震動(Ss-6,Ss-7)の比較  
Ss-6,Ss-7の年超過確率は、 $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。



## 7. 基準地震動Ssの超過確率

第122回審査会合  
資料修正

131

- 特定震源モデルと領域震源モデルを作成し評価した。
- 主要活断層モデルは、ロジックツリーを用いて詳細な評価を行った。
- 一様ハザードスペクトルと基準地震動Ss-1との比較より、基準地震動Ss-1の年超過確率は、短周期側では $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、長周期側では $10^{-5} \sim 10^{-6}$ 程度となっている。

- 敷地周辺の過去の地震や活断層から、検討用地震としてFO-A～FO-B～熊川断層および上林川断層を選定した。
- 敷地および敷地周辺で実施した各種地下構造に関する調査結果に基づき、地震動評価に用いる地盤モデルを設定した。
- 検討用地震についての応答スペクトルに基づく地震動評価、断層モデルを用いた手法による地震動評価および震源を特定せず策定する地震動に関する検討結果に基づき、基準地震動 $S_s-1$ ～ $S_s-7$ を策定した。