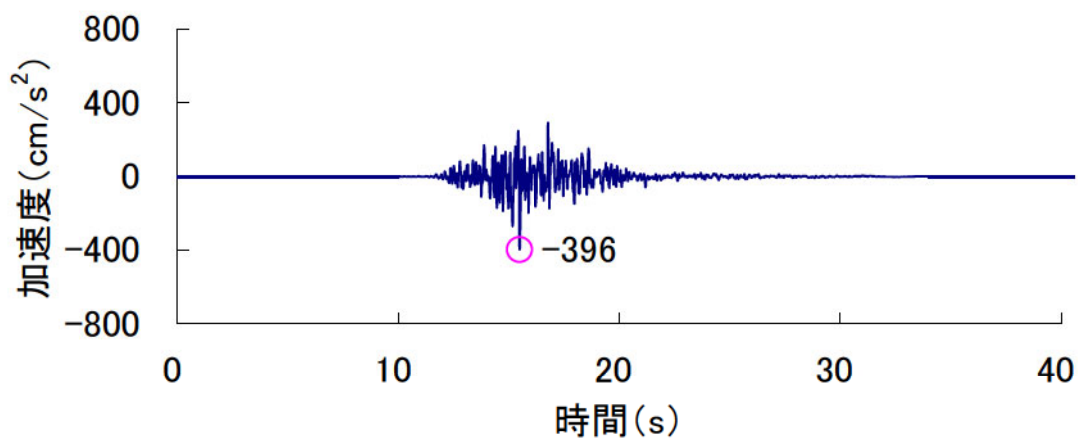
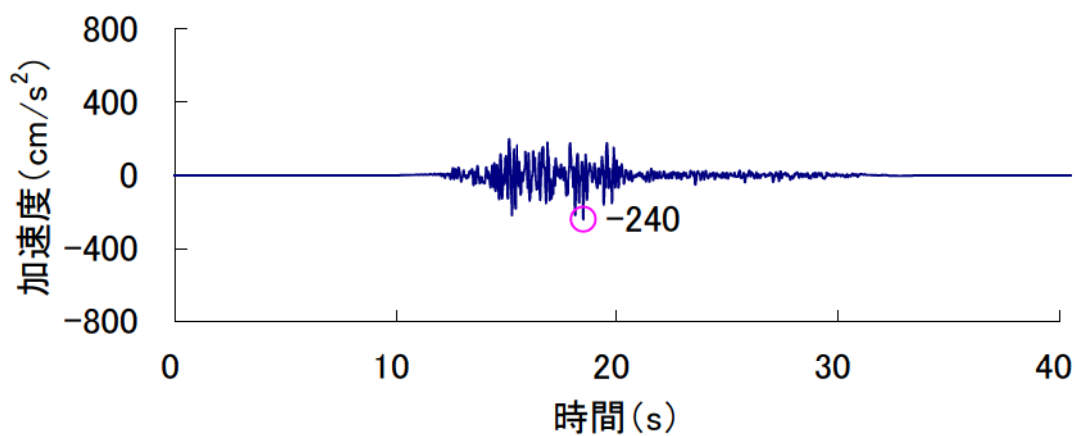
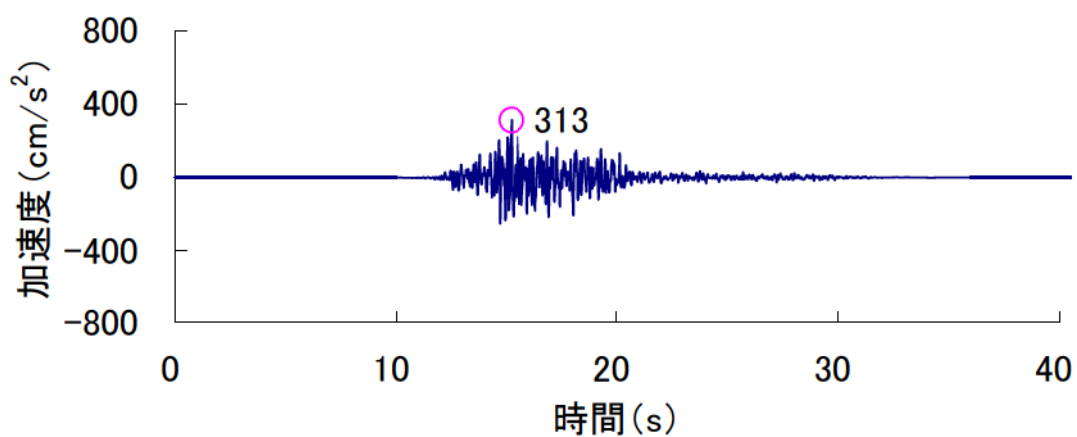




Ss-3 (NS 方向)

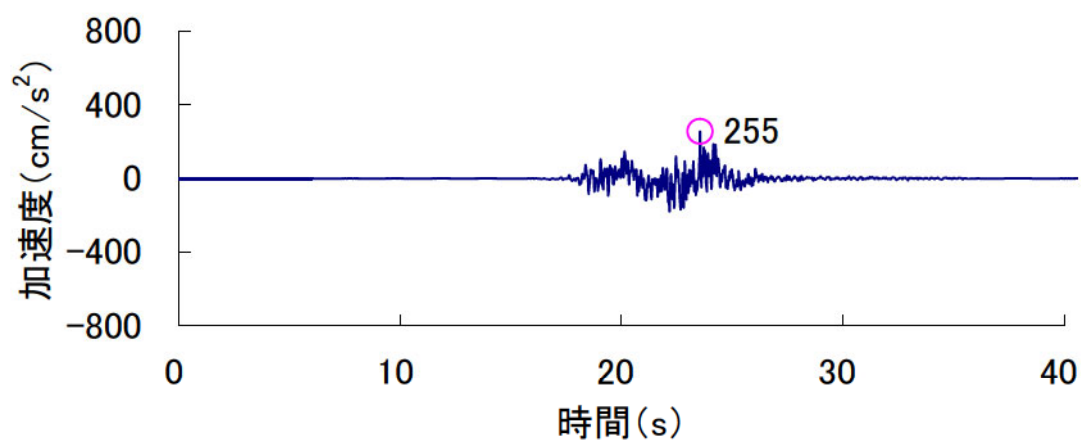


Ss-3 (EW 方向)

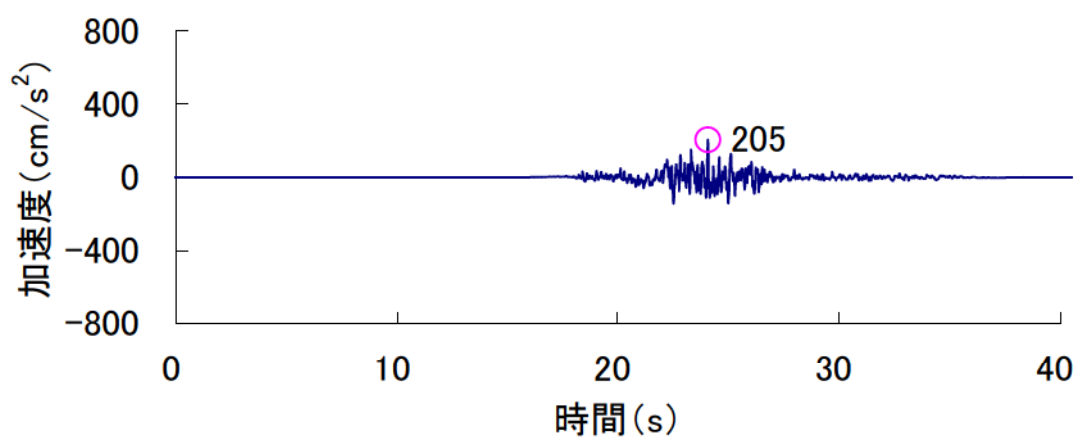


Ss-3 (UD 方向)

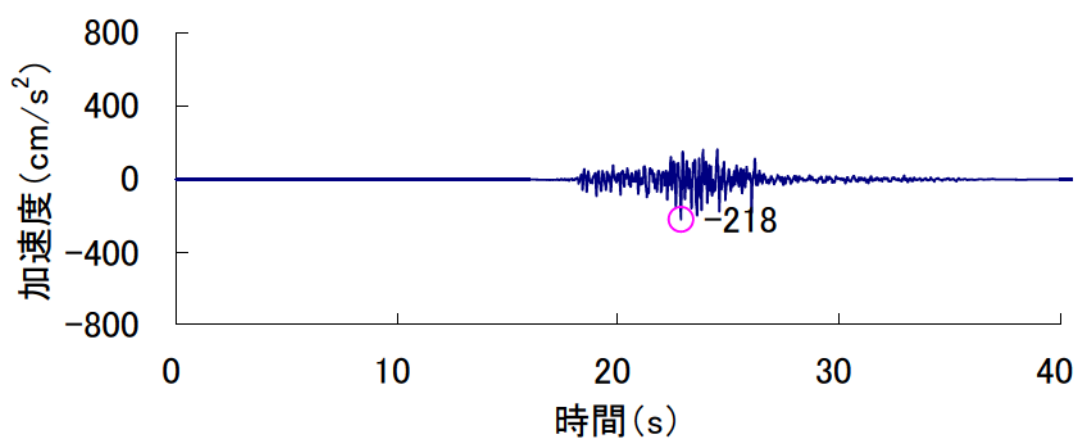
第 4.5.33 図 Ss-3 の加速度時刻歴波形



Ss-4 (NS 方向)

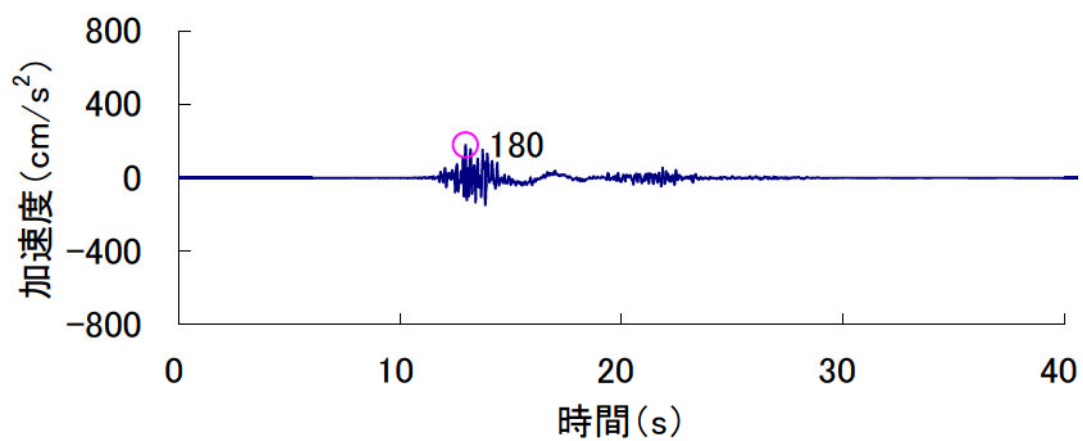


Ss-4 (EW 方向)

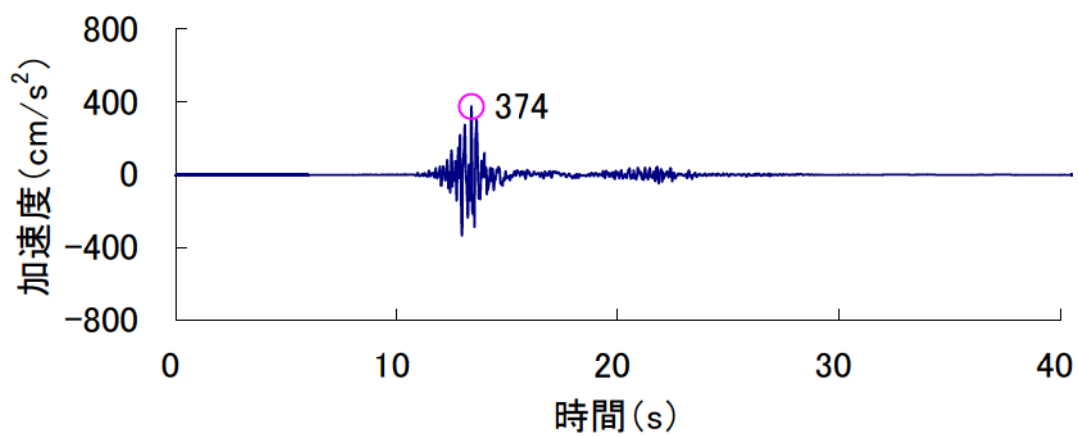


Ss-4 (UD 方向)

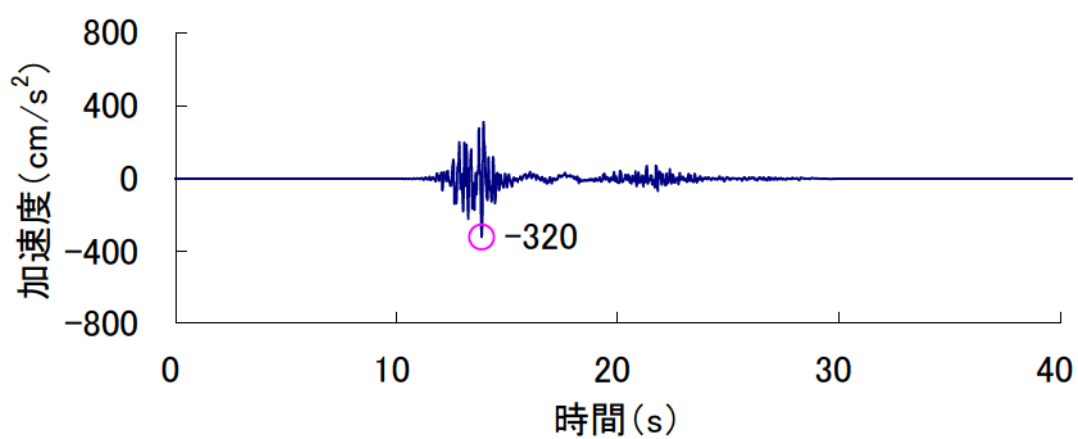
第 4.5.34 図 Ss-4 の加速度時刻歴波形



Ss-5 (NS 方向)

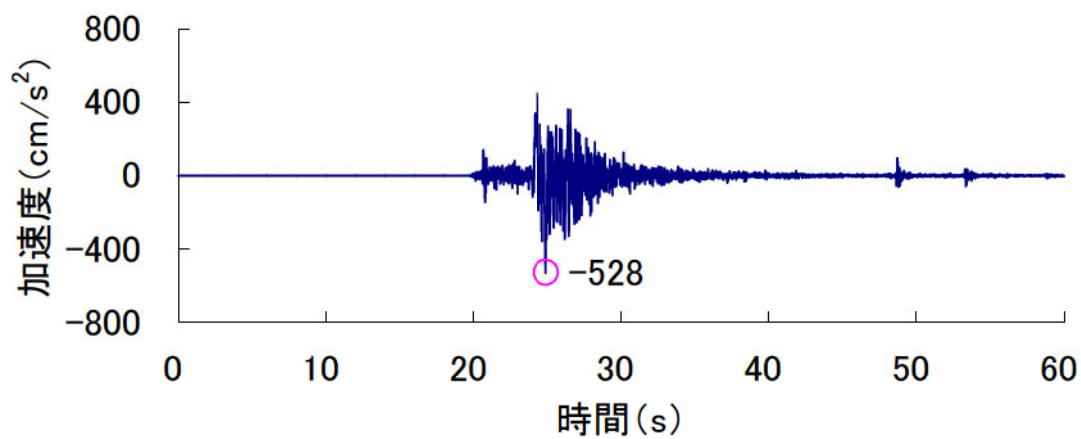


Ss-5 (EW 方向)

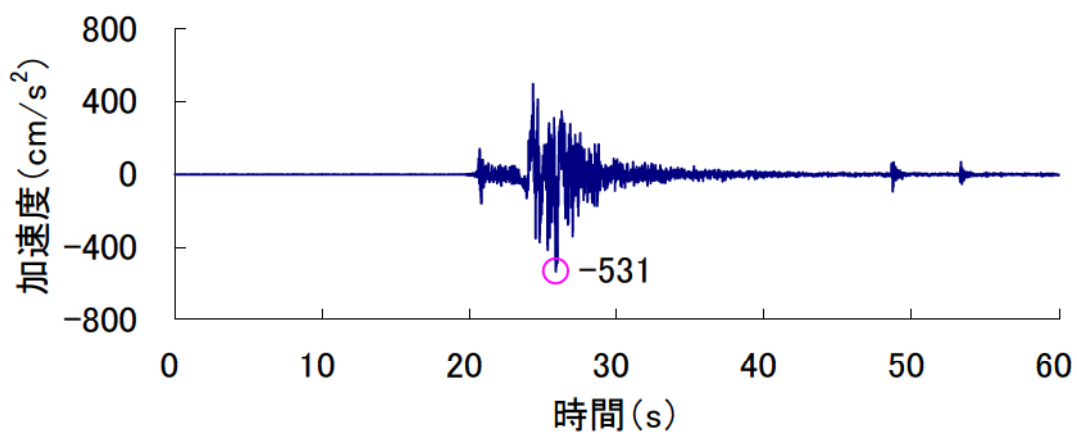


Ss-5 (UD 方向)

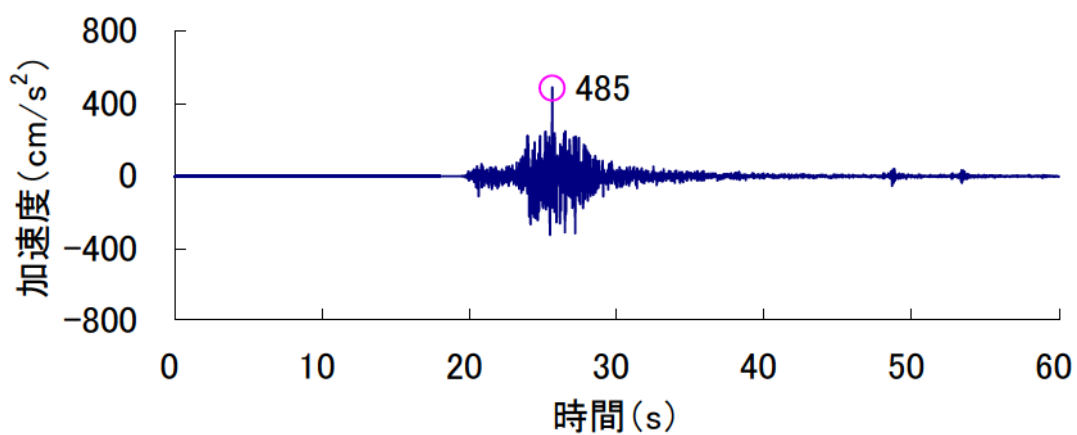
第 4.5.35 図 Ss-5 の加速度時刻歴波形



Ss-6 (NS 方向)

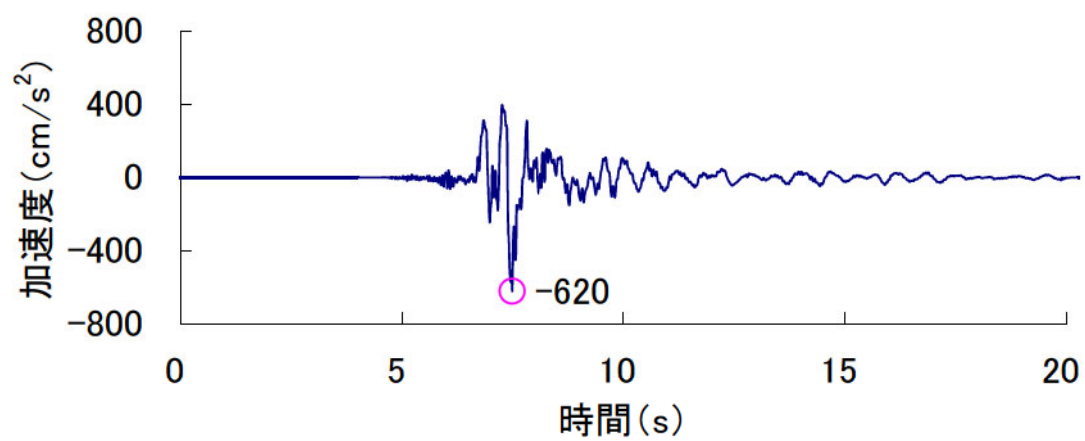


Ss-6 (EW 方向)

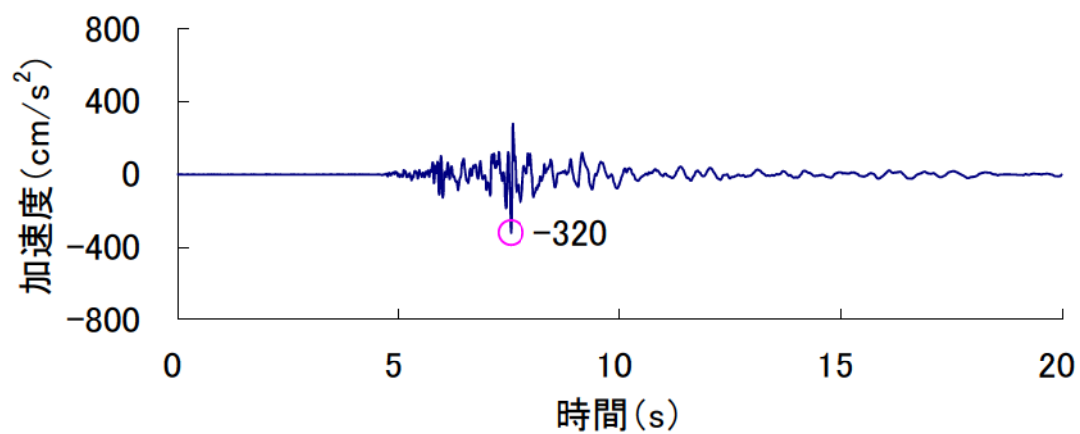


Ss-6 (UD 方向)

第 4.5.36 図 Ss-6 の加速度時刻歴波形

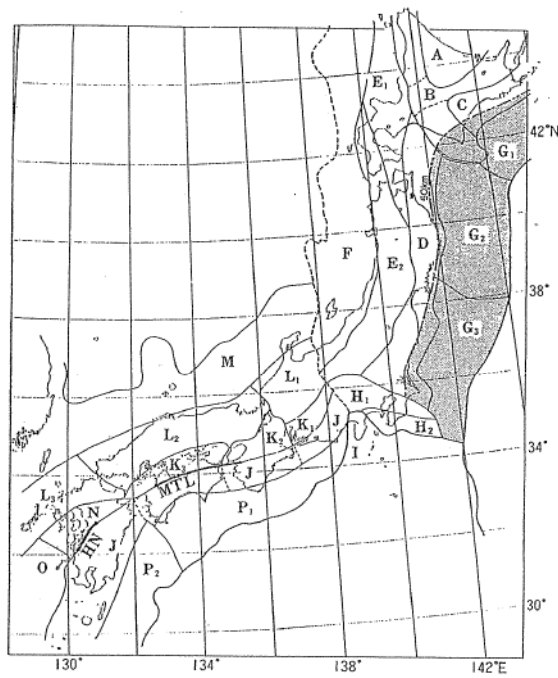


Ss-7 (水平方向)



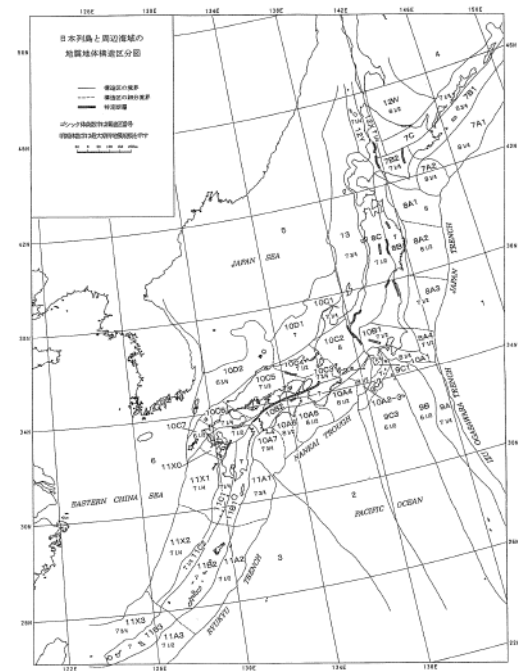
Ss-7 (鉛直方向)

第 4.5.37 図 Ss-7 の加速度時刻歴波形



萩原(1991)による地震地体構造区分図

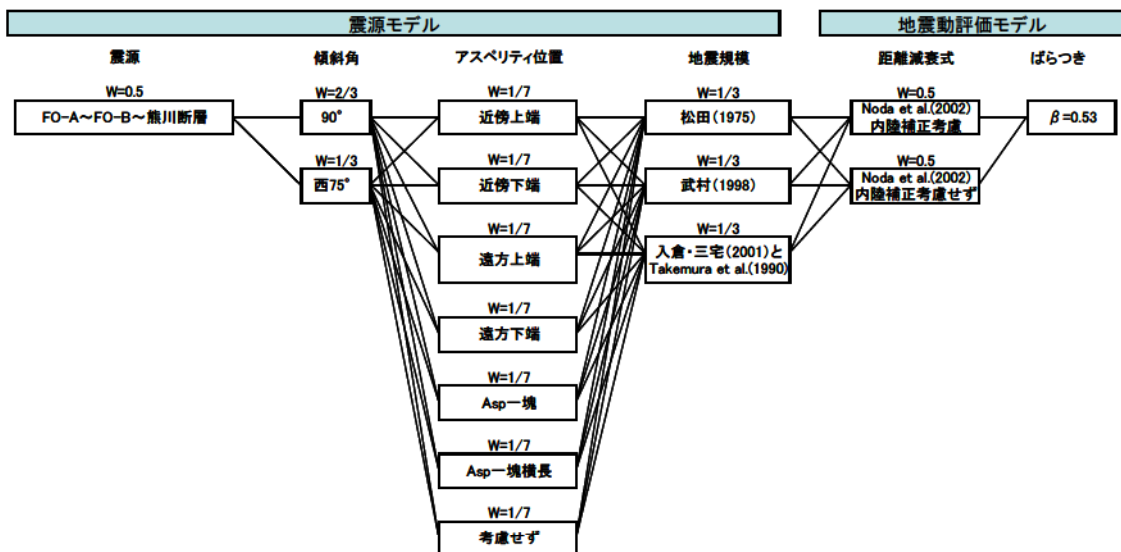
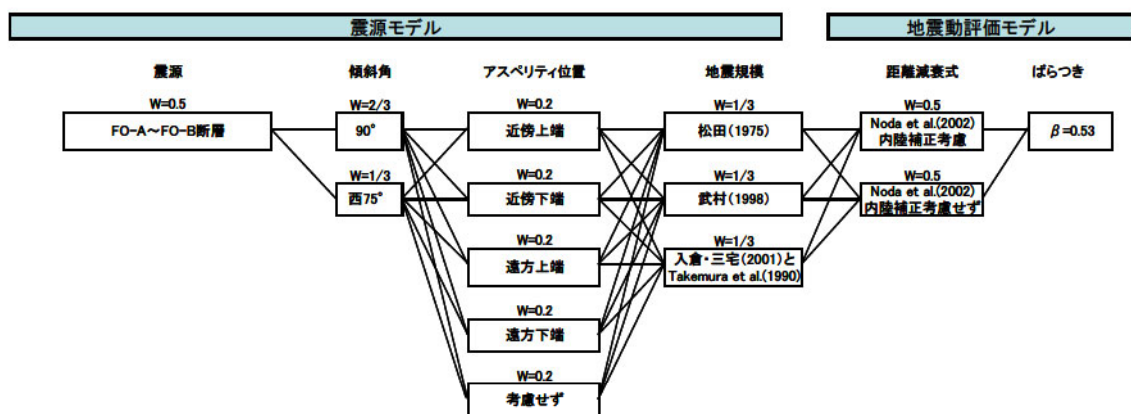
対象領域: K2、L1、L2、M



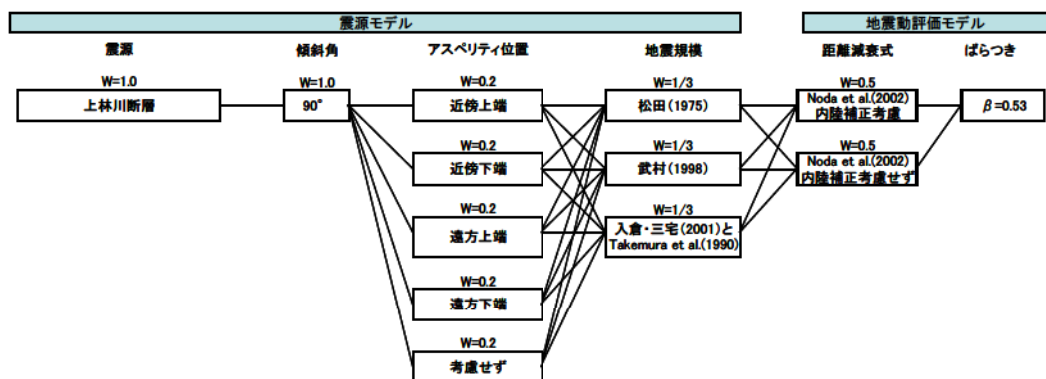
垣見他(2003)による地震地体構造区分図

対象領域: 10C2、10C3、10C4、10C5、10D1

第 4.5.39 図 領域震源モデル図

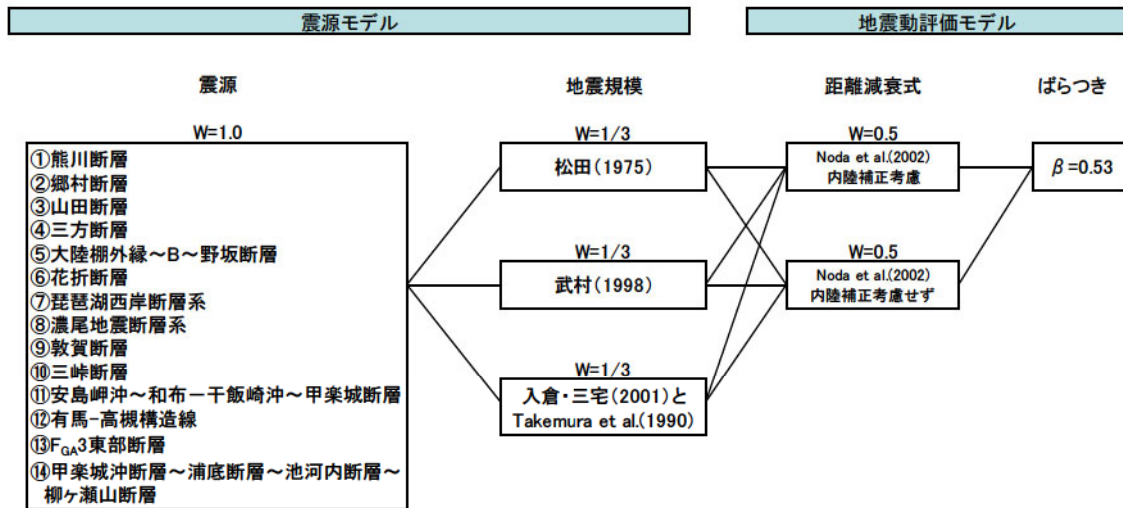


FO-A~FO-B~熊川断層

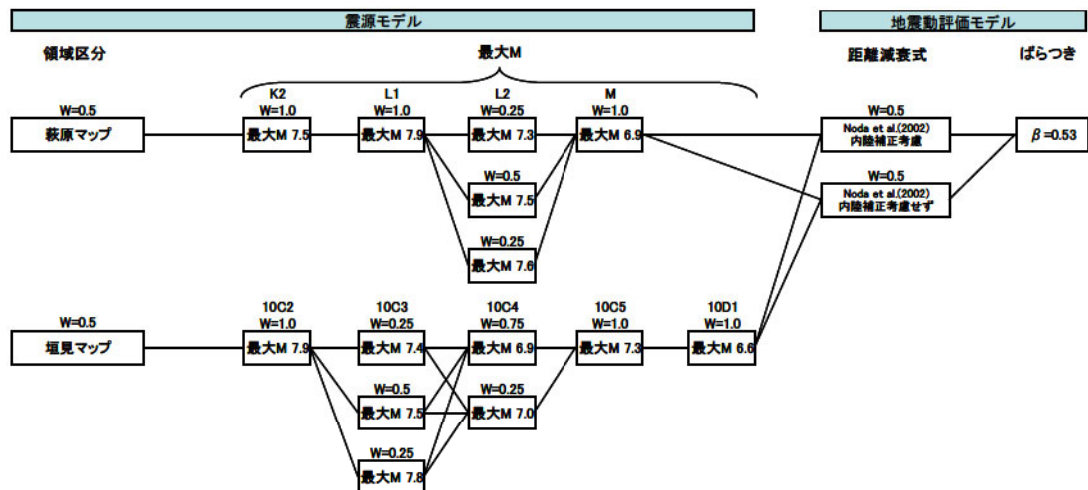


上林川断層

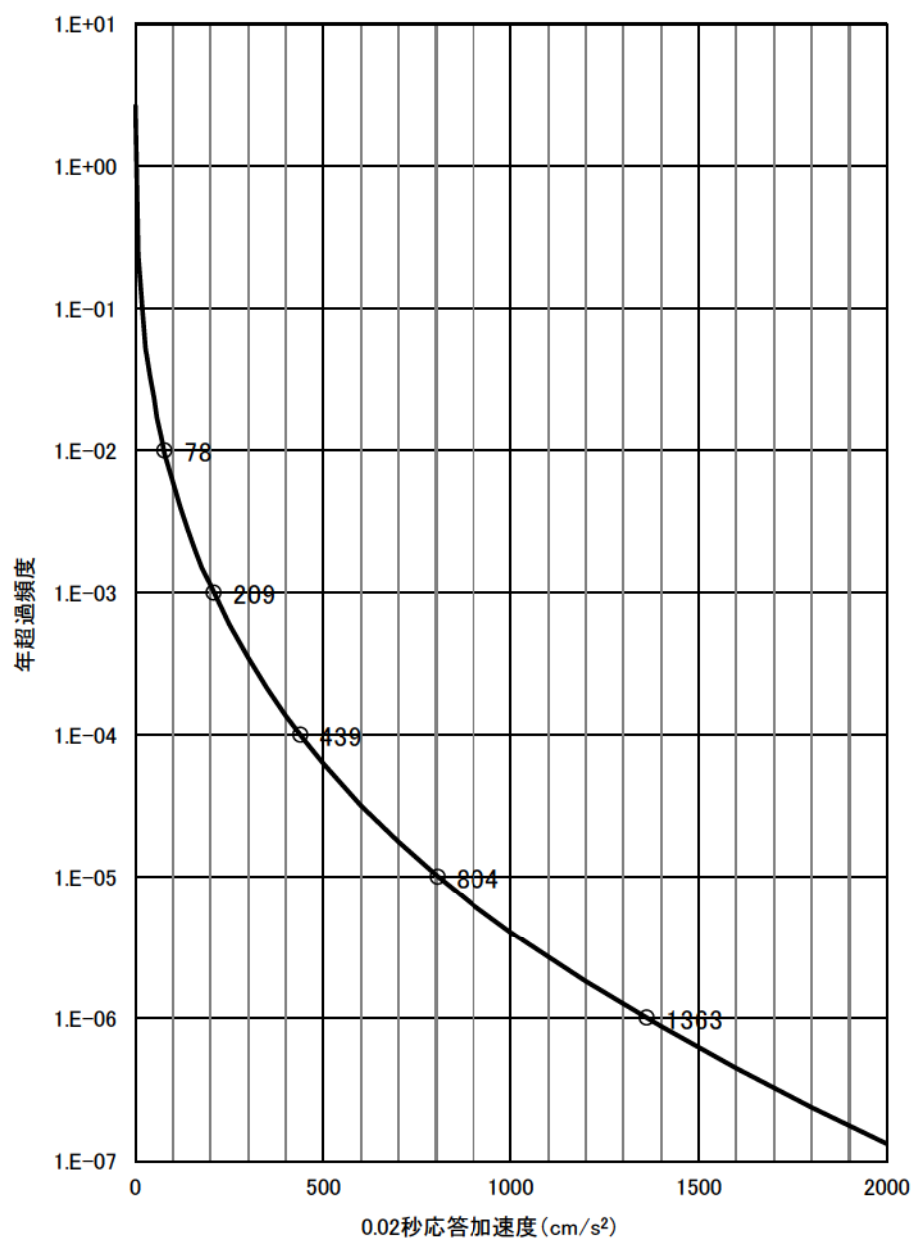
第 4.5.40 図 主要活断層モデル(A)のロジックツリー



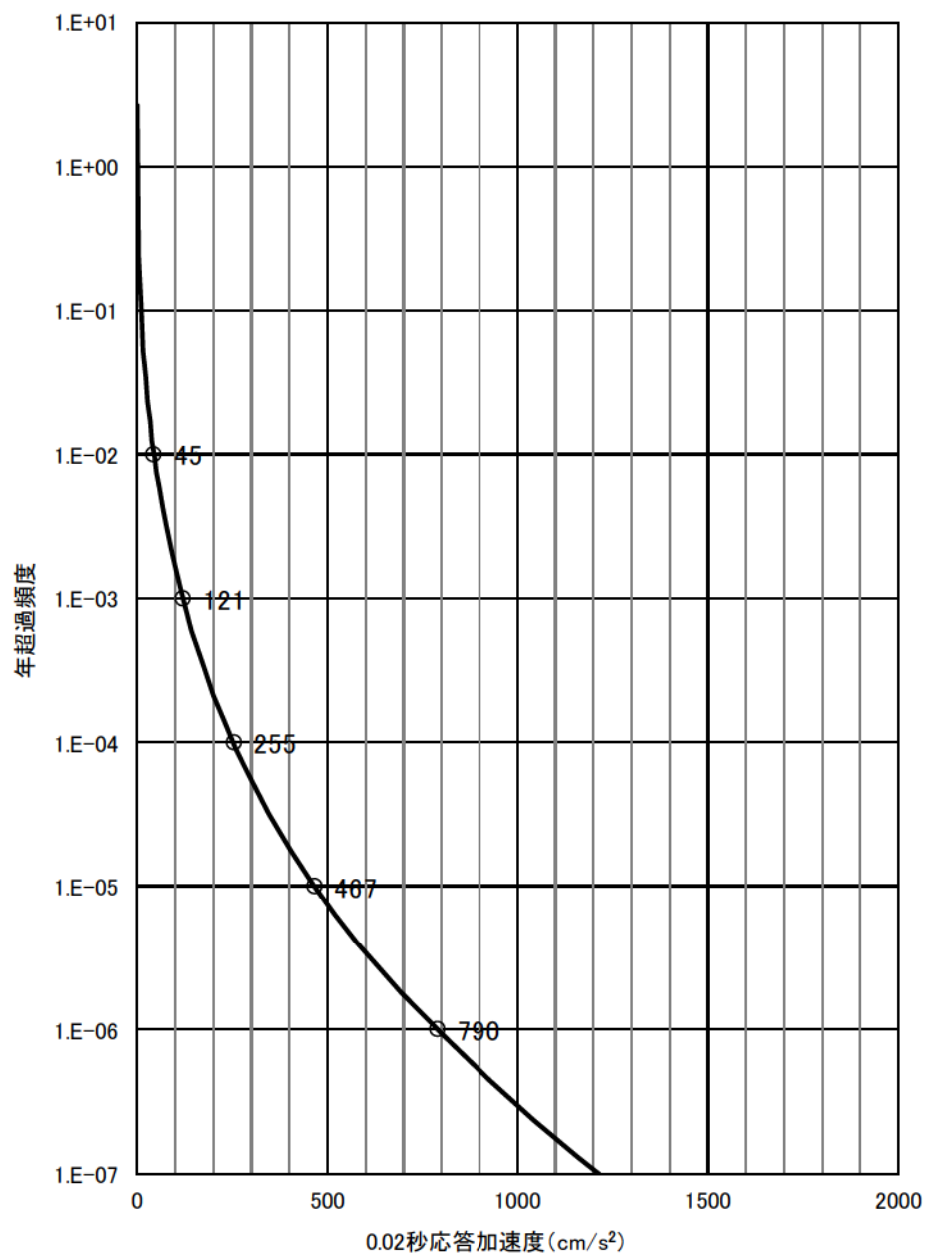
第 4.5.41 図 主要活断層モデル(B)のロジックツリー



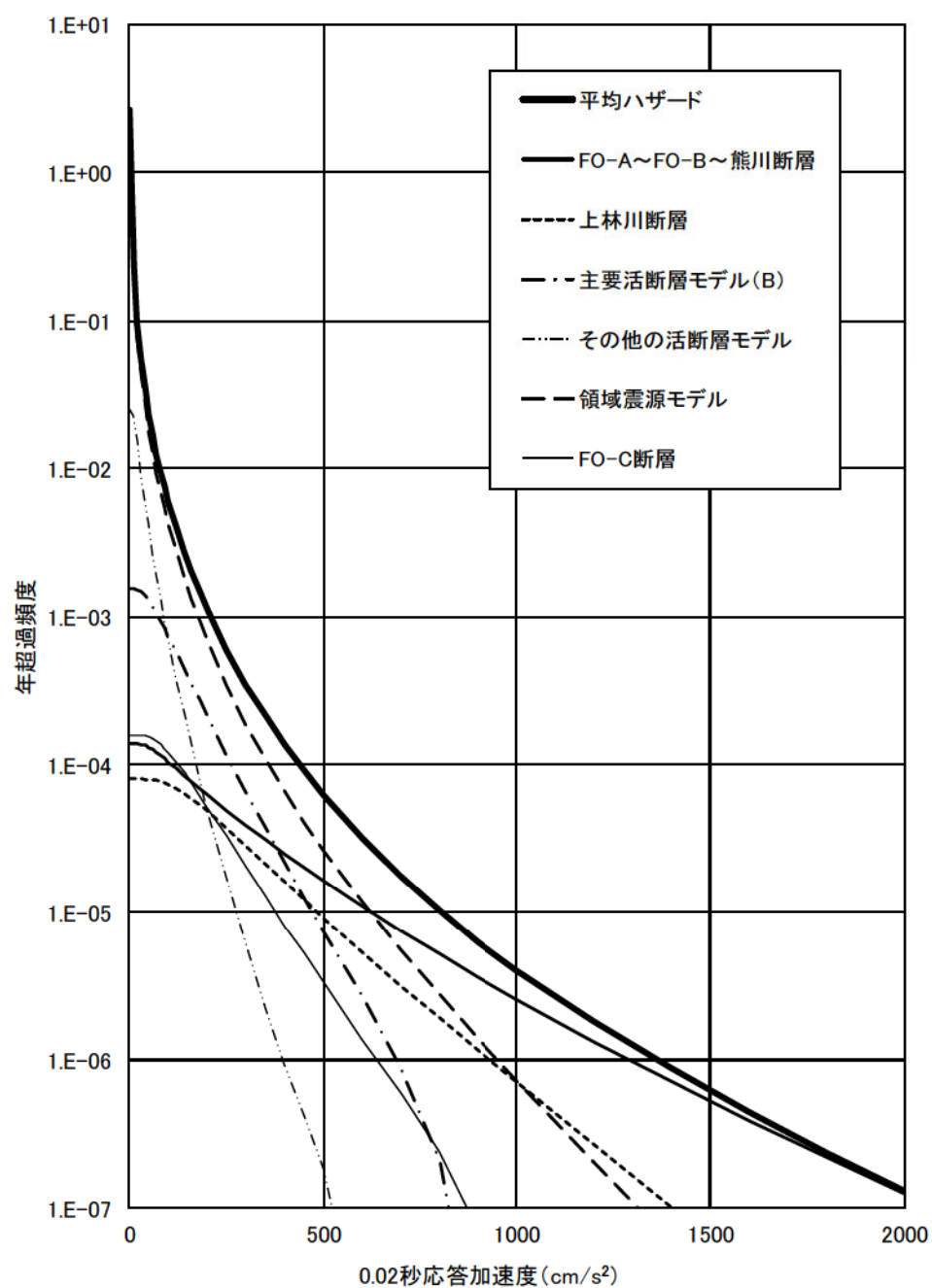
第 4.5.42 図 領域震源モデルのロジックツリー



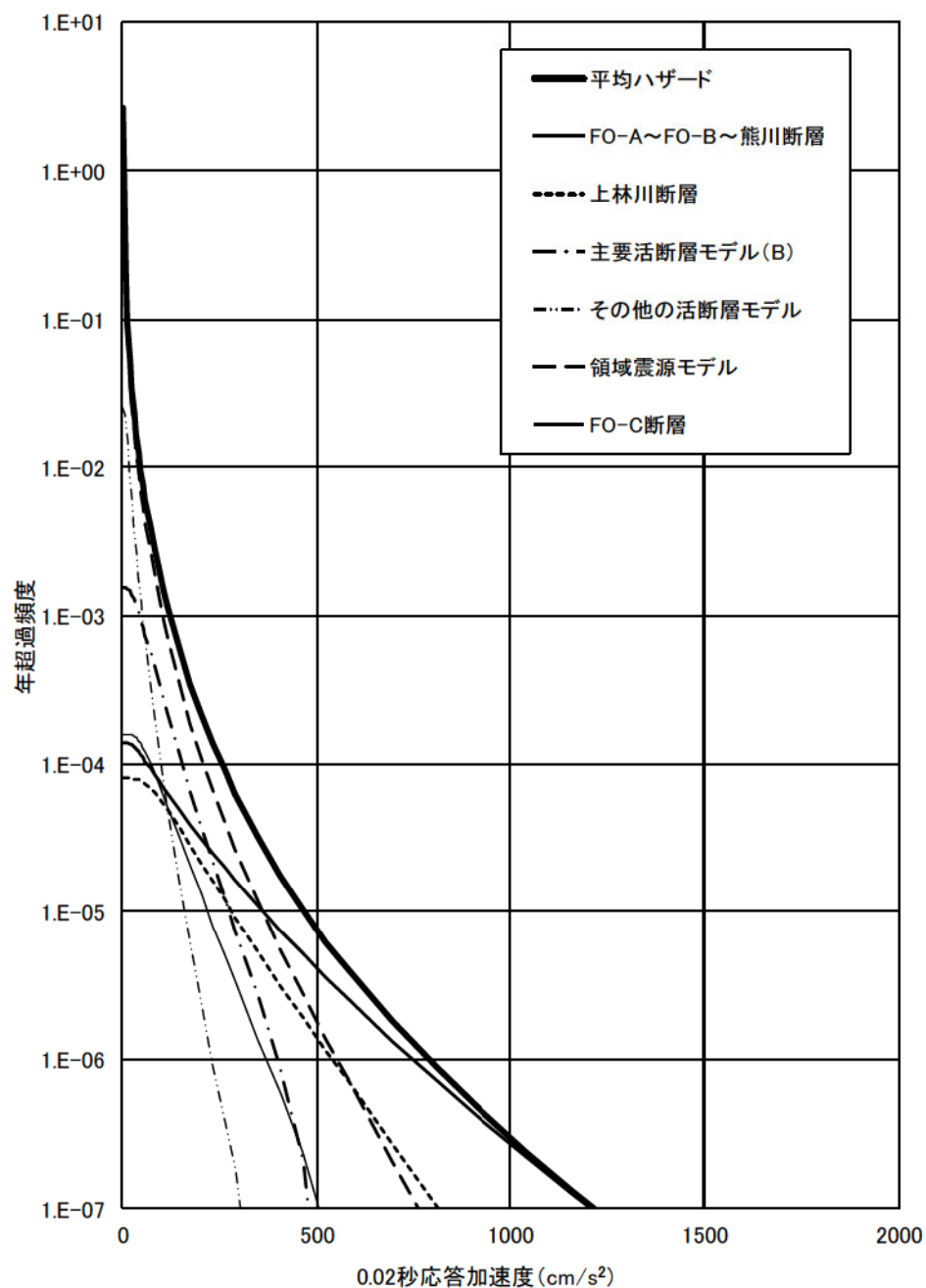
第 4.5.43 図(1) 平均ハザード曲線（水平方向）



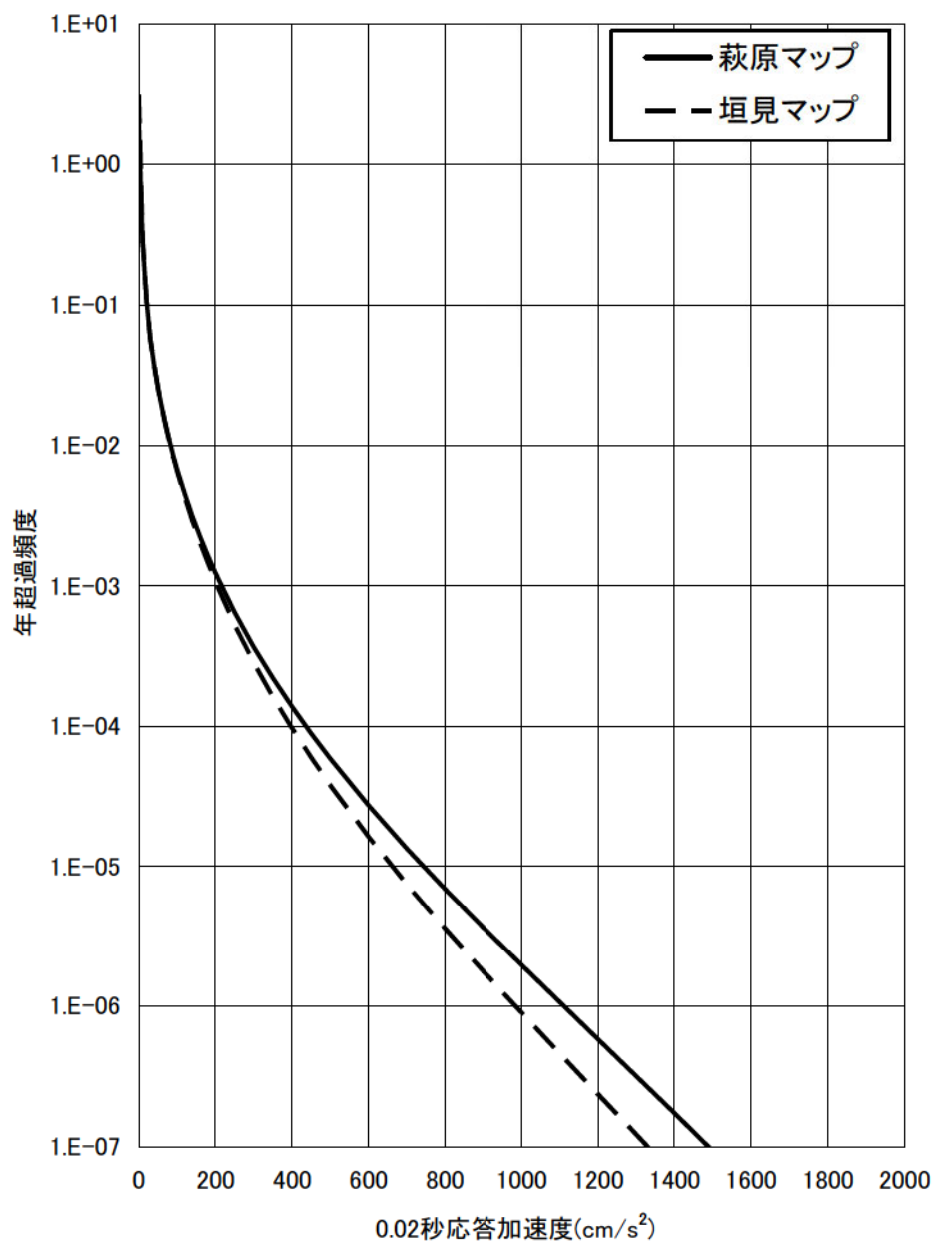
第 4.5.43 図(2) 平均ハザード曲線（鉛直方向）



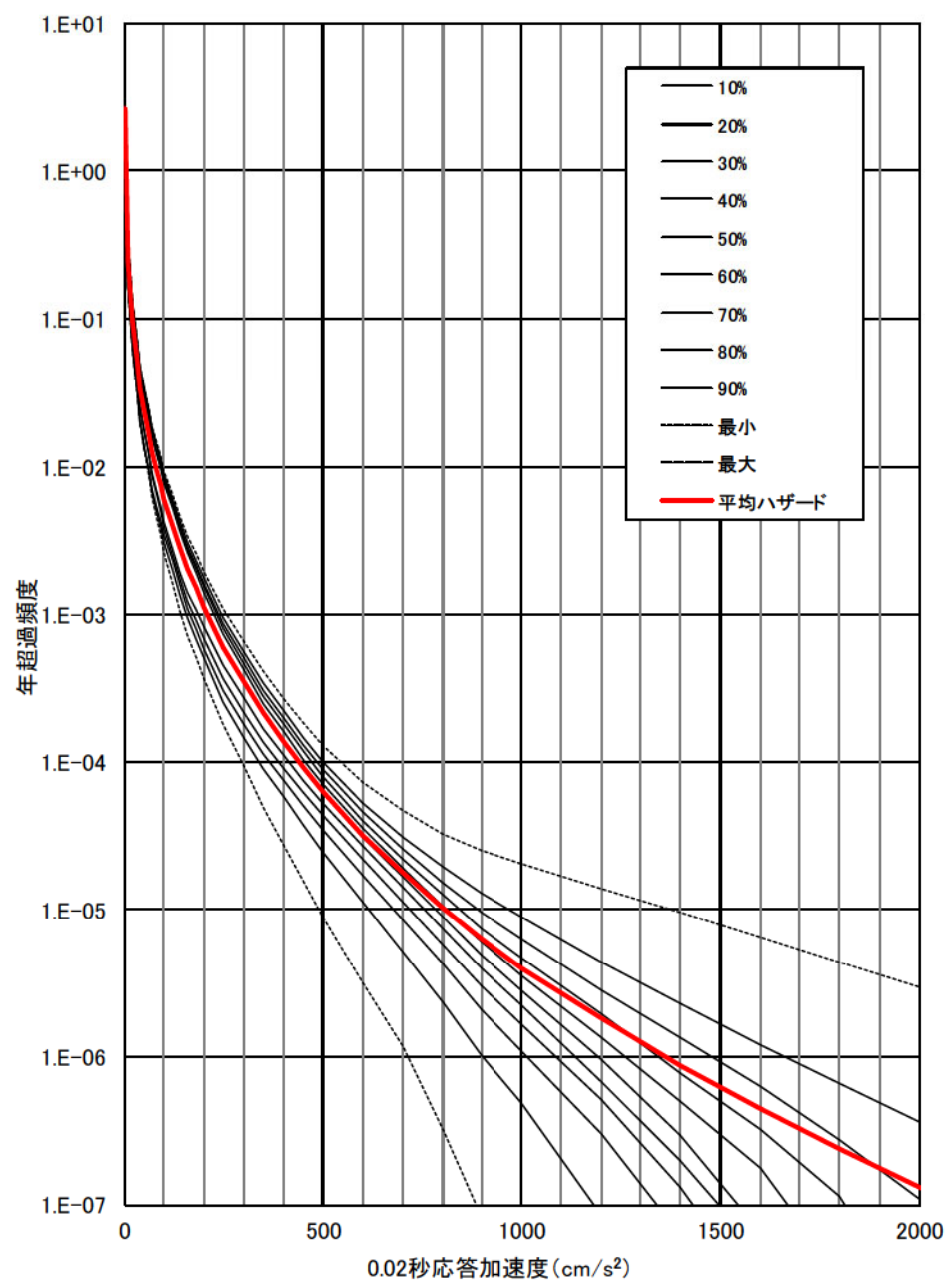
第 4.5.44 図(1) 震源ごとのハザード曲線（水平方向）



第 4.5.44 図(2) 震源ごとのハザード曲線（鉛直方向）

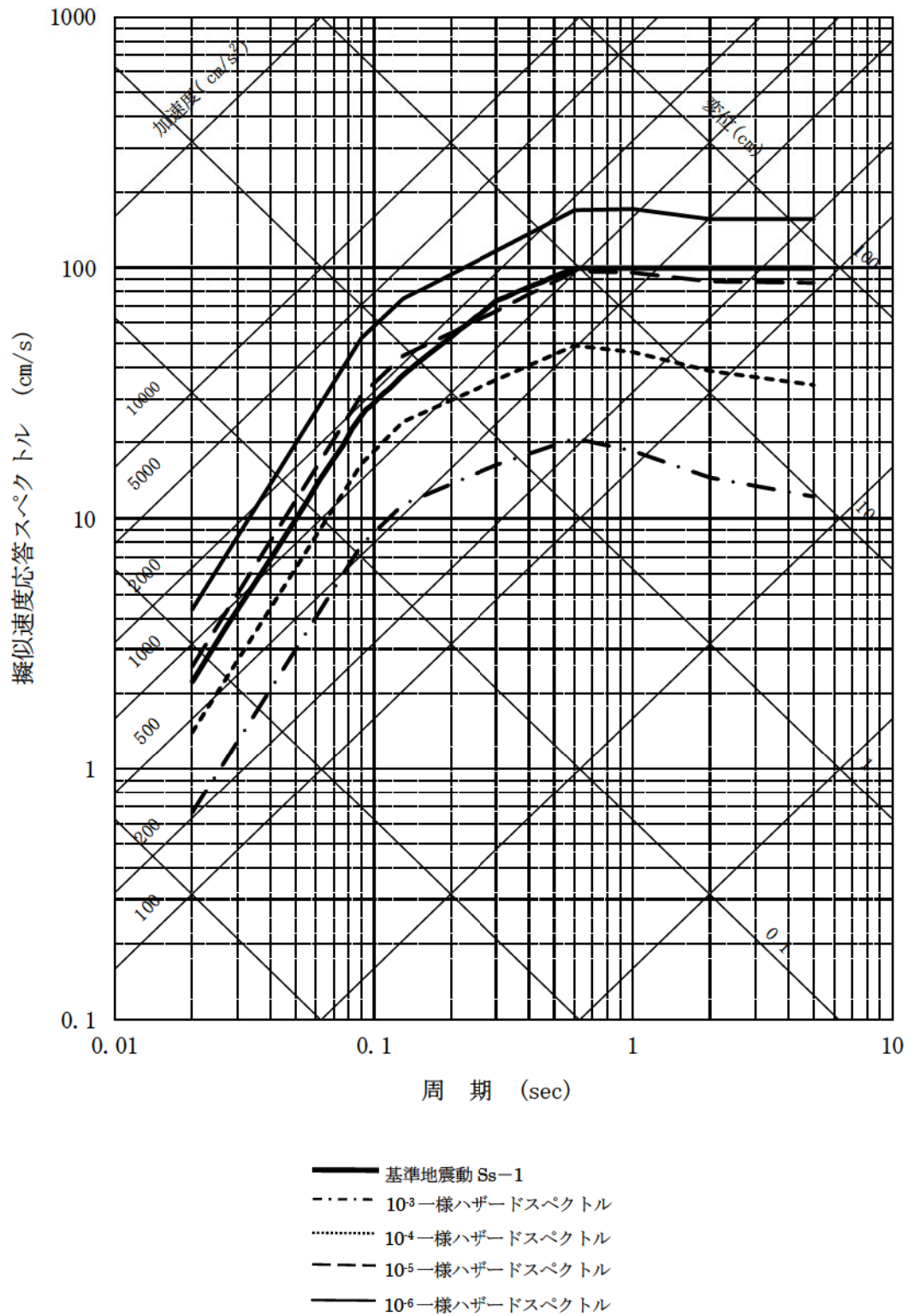


第 4.5.45 図 領域震源モデルによるハザード曲線（水平方向）

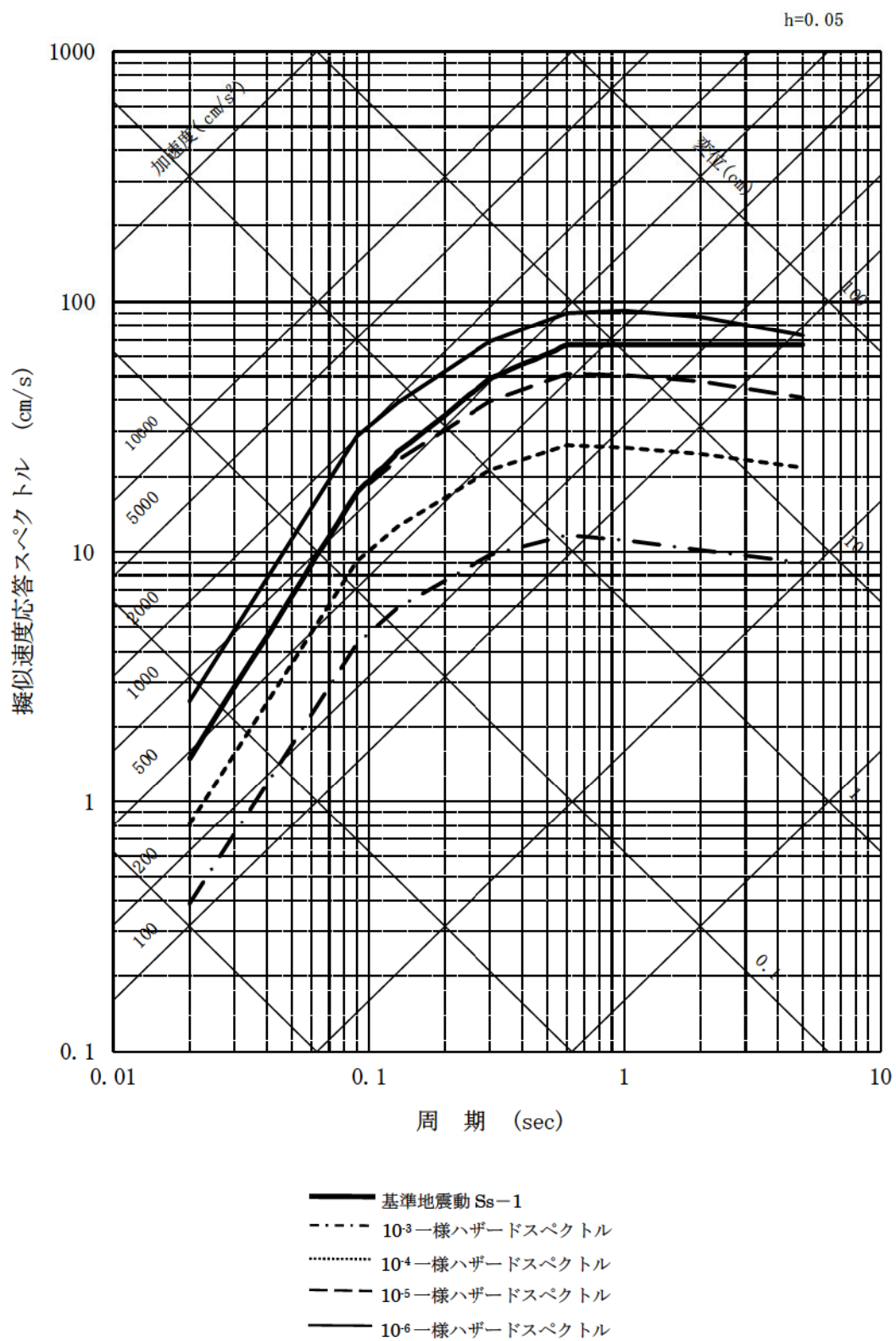


第 4.5.46 図 フラクタイルハザード曲線（水平方向）

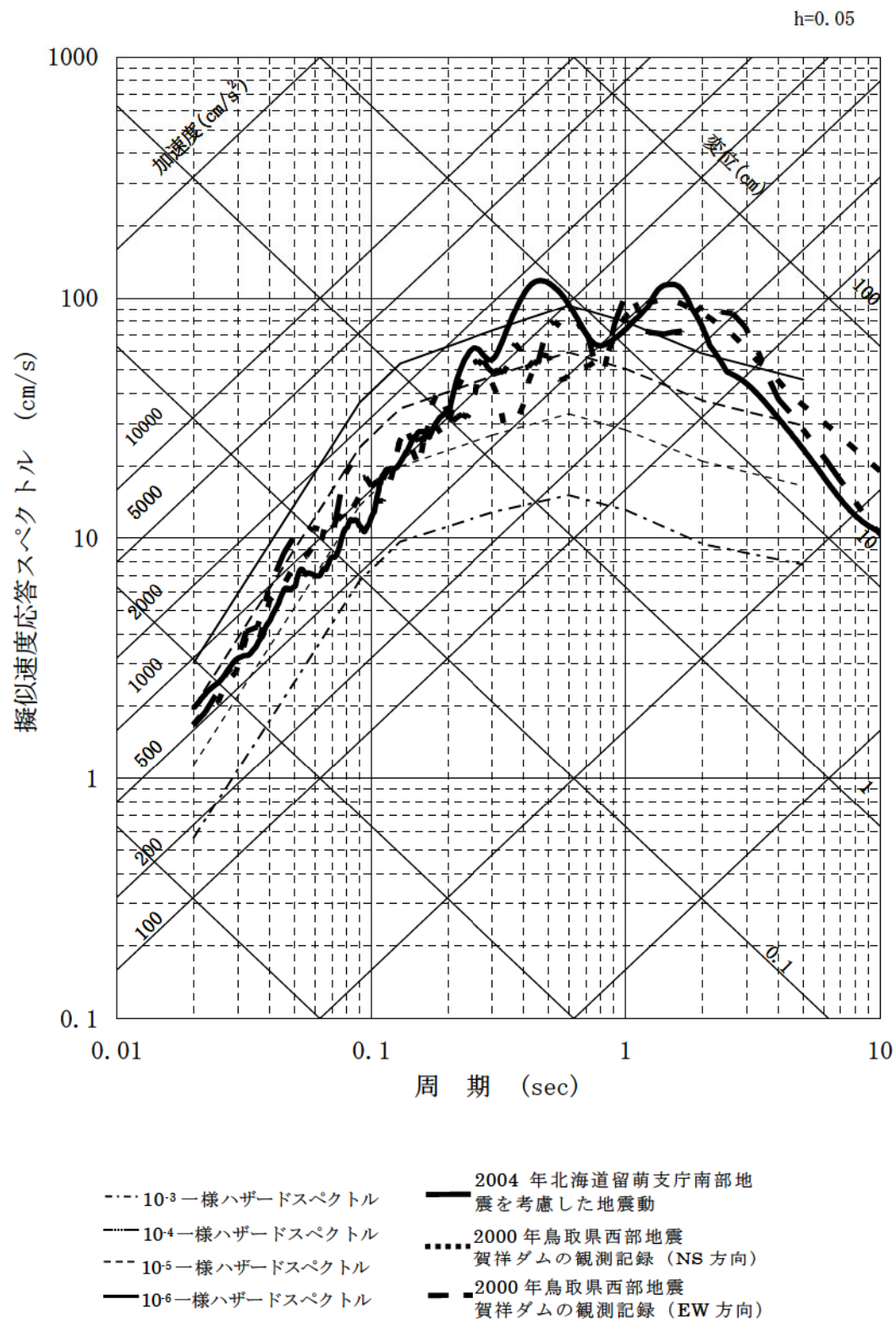
$h=0.05$



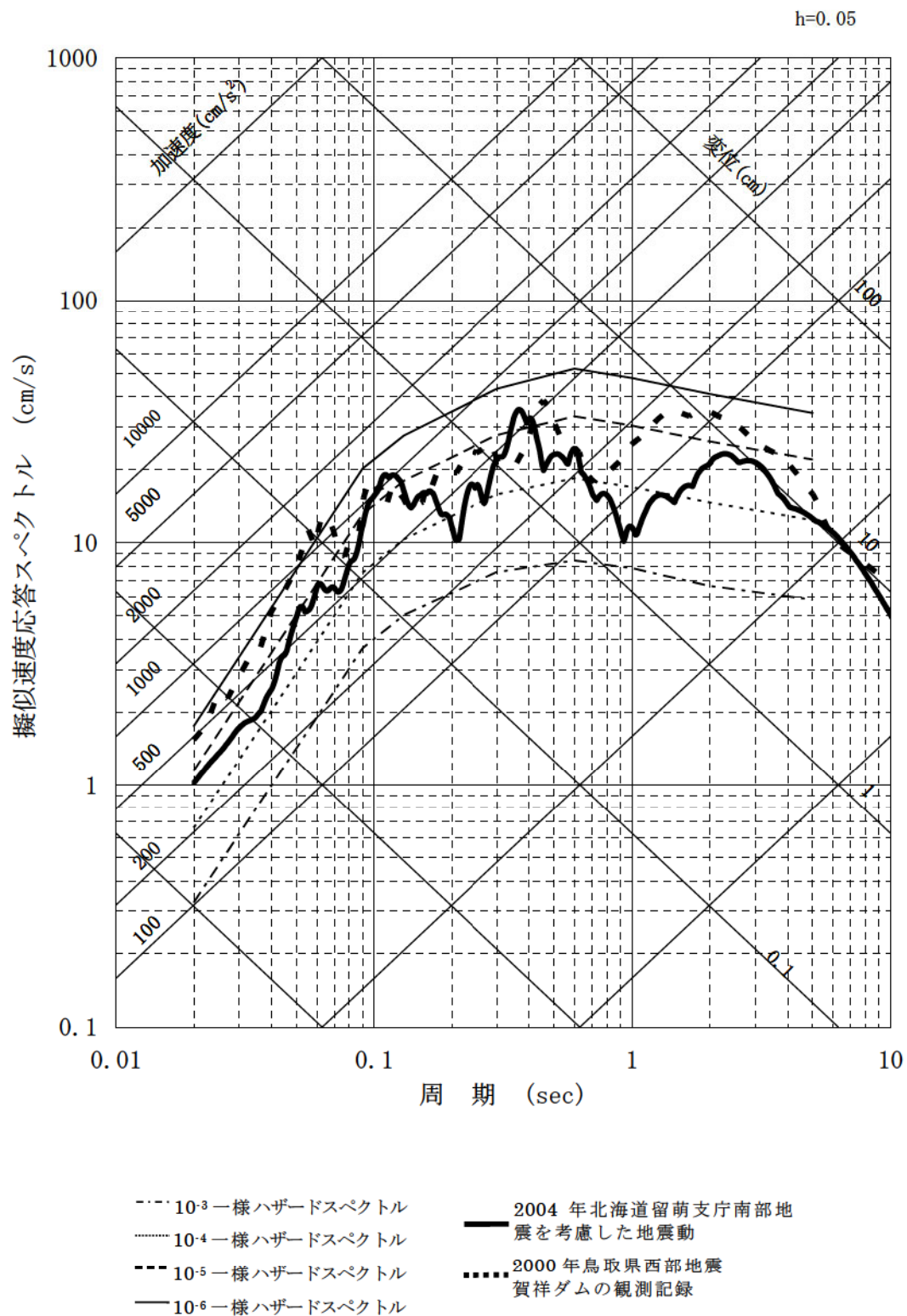
第 4.5.47 図(1) 基準地震動 Ss-1 と一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)



第 4.5.47 図(2) 基準地震動 Ss-1 と一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)



第 4.5.48 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルと領域震源による地震動の一様ハザードスペクトルの比較 (水平方向)



第 4.5.48 図(2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルと領域震源による地震動の一様ハザードスペクトルの比較 (鉛直方向)

5. 社会環境

5.1 人口分布

高浜発電所敷地は福井県の最西端に位置する音海半島中央部にあり、半島の大部分が山地であるため海岸沿いに若干の部落があるだけで人口密度は全般に稀薄である。

同地点を中心とする人口分布は第 5.1 表および第 5.1 図（その 1、その 2）に示すとおりであつて、最寄り集落である小黒飯部落まで約 1.3km である。半径 5km 以内の人口は約 5,000 人、10km 以内では約 20,000 人、15km 以内では約 77,500 人である。

近接した市街地としては約 12km に舞鶴市街地（東舞鶴）があるだけである。なお同市街地人口は約 47,000 人である。

なお、第 5.2 表および第 5.1 図（その 1、その 2）には発電所より 50km 以内にある市町村名を人口とともに記載してある。

5.2 付近の部落および特殊施設

発電所近傍の部落としては小黑飯部落、神野浦部落、神野部落および音海部落がある。各部落の中心部までの距離および人口は次のとおりである。

部 落 名	小黑飯	神野浦	神 野	音 海
距離(km)	約1.3	約1.3	約1.4	約1.8
人口(人)	79	63	87	260

部落付近の道路としては国道27号線に通ずる県道高浜停車場・音海線および高浜・舞鶴線がある。半径5km以内の部落所在地および道路は第5.2図に示すとおりである。

学校、病院等の特殊施設は第5.3表および第5.2図に示すとおりで、最寄りの学校としては約1.2km離れた神野小学校（生徒数25人）があり、また約2.1km離れた音海小中学校（生徒数35人）がある。（就学生徒数は昭和45年4月1日現在のもの）約5km離れたところに高浜病院（医師4人、ベッド数60）があり、その他の医療機関としては半径10km以内に医院および診療所が6箇所、歯科診療所が2箇所ある。

なお、舞鶴市内には17の病院があり、ベッド数は約2,100である。

参考として発電所を中心として半径50km以内の主要市町村の諸施設の状況を第5.4表に示す。

5.3 産業活動

発電所敷地のある高浜町は1次産業が主で2次産業については従業員15人以上の事業所が12箇所ある程度で、顕著な活動は認められない。

敷地近辺では半農半漁の部落が点在し、換金農作物としては若干の水稻があるだけでその他の自家消費用の野菜等が僅かにある程度である。

なお、敷地近辺の諸産業の状況を第5.5表に示す。

高浜地方の海岸漁業による海産物は第5.6表に示すとおりでぶり、あじ、かつお、しいら、まぐろ、かじき等が水揚げされている。

近接の舞鶴市街地区は鉱工業が盛んであり、就業者数においても2次産業は1次産業を上廻っている。

主要製品としては合成繊維、ベニア合板、窯業、輸送用機械器具等がある。

家畜のうち乳牛は昭和45年2月末現在において半径5km以内に8頭が飼育されており、高浜町全体で14頭、舞鶴市で320頭程度である。

参考として発電所を中心として半径50km以内の主要市町村の諸産業の状況を第5.7表に示す。

5.4 交通

発電所最寄りの鉄道としては、J R 小浜線（敦賀～東舞鶴）がある。
道路として主要なものは、次のとおりである。

(1) 国道 2 7 号線

（敦賀市～小浜市～舞鶴市～綾部市～京丹波町）

(2) 舞鶴若狭自動車道

（敦賀市～小浜市～舞鶴市～綾部市～三木市）

(3) 県道音海中津海線

（国道 2 7 号線より分岐）

なお、炉心から県道（ずい道の出入口）までの最短距離は、約 270m である。

港湾施設としては、昭和 44 年国際貿易港として開港した内浦港が、発電所中心から北方約 1km にある。この港では 10,000 トン（D/W）級の係船岸壁があり、木材が輸入されている。また、舞鶴には舞鶴港があり、50,000 トン（D/W）級の係船岸壁がある。

海上交通としては、発電所沖合約 14km に舞鶴から小樽（北海道）へのフェリー航路がある。

発電所周辺の鉄道、主要道路及び海上交通を第 5.3 図に示す。

航空関係としては、発電所の近くに空港はなく、発電所の南方約 80km に大阪国際空港、北東約 90km に福井空港、西方約 60km に但馬空港がある。発電所上空には航空路はないが広域航法（RNAV）経路（Y 1 8、Y 3 8 2）があり、その中心線は発電所の近傍を通っている。これらの航空路等に関する平成 24 年の交通便数の調査によると、当該空域を管轄する管制部に係る最大交通便数日（平成 24 年 6 月 8 日）の広域航法経路（Y 3 8 2）の飛行便数は 1 日 12 便、広域航法経路（Y 1 8）の飛行便数は 1 日 0 便である。なお、発電所上空に訓練区域は設定されておらず、航空機は原子力関係施設上空を飛行することを規制されている。

発電所周辺の航空路⁽¹⁾を第 5.4 図に示す。

5.5 外部火災影響施設

発電所から約 90km 離れた所に福井臨海地区の石油コンビナート施設がある。また、発電所周辺の石油コンビナート施設以外の産業施設として、舞鶴市に平工業団地、日本板硝子株式会社舞鶴工場（ガラス製造）及び日立造船株式会社舞鶴工場（プラント、機械製造）、高浜町に日立造船株式会社若狭事業所（機械製造）がある（平成 26 年 9 月現在）。発電所周辺の石油コンビナート施設の位置を第 5.5 図に示す。

5.6 参考文献

(1) 「AIP-JAPAN」

国土交通省航空局、平成25年3月

第 5.1 表 方位別人口分布表

単位：人

	北	北北東	北東	東	東南東	南	南南東	南	南南西	西	西北西	北西	北北西	計
0 ~ 1	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
1 ~ 2	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	110 (110)	0 (0)	87 (87)	60 (60)	0 (0)	0 (0)	517 (517)
2 ~ 3	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	246 (246)	152 (262)	0 (0)	0 (0)	94 (181)	0 (60)	0 (0)	0 (0)	492 (1,009)
3 ~ 4	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	464 (710)	312 (574)	185 (185)	53 (53)	139 (139)	64 (64)	110 (110)	0 (0)	1,827 (2,886)
4 ~ 5	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,250 (1,250)	168 (878)	515 (1,089)	296 (481)	107 (160)	61 (242)	148 (342)	26 (90)	90 (200)	2,856 (4,992)
5 ~ 7.5	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,775 (4,885)	200 (1,078)	159 (1,248)	152 (688)	594 (694)	986 (1,178)	209 (551)	100 (190)	288 (488)	7,942 (12,984)
7.5~10	0 (260)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	320 (2,095)	492 (5,381)	858 (1,891)	149 (782)	1,049 (1,748)	2,718 (3,891)	598 (1,089)	34 (224)	515 (1,008)	6,981 (19,915)
10 ~12.5	0 (260)	0 (0)	0 (0)	439 (439)	2,081 (4,176)	985 (6,816)	0 (1,891)	82 (864)	18,066 (14,809)	23,731 (27,622)	654 (1,743)	640 (864)	0 (1,003)	41,878 (61,593)
12.5~15	0 (260)	0 (0)	0 (0)	401 (840)	484 (4,610)	201 (6,517)	153 (2,044)	372 (1,286)	51 (14,860)	18,367 (40,988)	704 (2,447)	0 (864)	0 (1,003)	15,917 (77,510)
15 ~20	0 (260)	0 (0)	0 (0)	381 (1,221)	2,059 (6,669)	2,212 (8,725)	359 (2,403)	53 (3,992)	2,756 (17,616)	24,448 (65,437)	1,209 (3,656)	0 (864)	0 (1,003)	86,233 (118,748)
計	260	0	0	1,221	6,669	8,725	2,408	1,898	3,992	17,616	65,437	864	1,008	113,748

第 5.2 表 周辺の市町村人口

市町村名	数地よりの距離	人	市町村名	数地よりの距離	人	備	考
高松市	5.5 km	10,986	伊予市	25 km	5,495	高松市	45/3未現在
小豆島町	1.3	79	津島町	29	32,911	小豆島町	"
丸亀町	1.3	60	山田町	29	7,751	山田町	"
神谷町	1.4	87	小豆島町	38	8,196	大飯町	45/2未現在
香川町	1.8	260	知多町	30	6,528	知多町	"
津島町	2.0	105	津島町	34	4,773	上中町	44年未現在
上中町	4.1	94	大飯町	35	8,802	三万町	44年未現在
日高町	3.6	109	三万町	37	10,212	又高町	その他の市町村は4/10/1現在
宮田町	3.6	64	加賀町	38	9,656		
下高井町	3.7	51	野田川町	38	12,299		
厚土町	4.7	118	岩田町	33	6,756		
山田町	3.8	231	大飯町	39	10,678		
高松地区	4.2	2,429	大飯町	40	6,626		
高松地区	5.5	5,206	弥栄町	41	6,918		
高松地区	7.4	2,095	美良町	41	13,322		
高松地区		96,136	三和町	42	5,872		
高松地区	4.5	107	丹波町	42	7,735		
高松地区	4.5	61	日吉町	42	7,602		
高松地区	4.7	34	峰山町	42	15,105		
高松地区	5.5	136	京北町	43	8,734		
高松地区	5.8	100	福知山町	44	58,083		
高松地区	6.5	130	岡部町	45	14,988		
高松地区	7.0	288	丹波町	45	10,131		
高松地区	12	46,630	網野町	47	19,081		
高松地区	12	5,869					
高松地区	22	34,063					
高松地区	21	3,605					

第 5.8 表 近辺 (1 ~ 1 0 k m) の諸施設

a) 学 校

学 校 名	校 地 までの距離	生 徒 数	所 在 地
高 浜 小 学 校	5.5 k m	414	高浜町高崎
和 田 小 学 校	7.5 "	161	" 和田)
青 野 小 学 校	8.8 "	204	" 小和田
" 高野分校	3.5 "	6	" 高野
神 野 小 学 校	1.2 "	25	" 神野
内 浦 小 学 校	3.2 "	28	" 山中
日 引 小 学 校	3.9 "	26	" 日引
香 崎 小 学 校	2.1 "	26	" 香崎
高 浜 中 学 校	5.5 "	474	" 宮崎
内 浦 中 学 校	3.2 "	51	" 山中
香 崎 中 学 校	2.1 "	10	" 香崎
取 手 小 学 校	8 "	52	青野市字阿辺山屋
田 井 小 学 校	6.5 "	66	" 田井
野 原 小 学 校	8.5 "	33	" 野原
朝 来 小 学 校	7.2 "	187	" 朝来中
志 保 小 学 校	8.4 "	229	" 小倉
佐 分 利 小 学 校	9.8 "	182	大坂町鹿野
" 川上分校	9 "	46	" 川上
佐 分 利 中 学 校	9.8 "	122	" 鹿野

開校 高浜町 昭和45年4月1日現在
 青野市 昭和45年5月1日現在
 大坂町 昭和45年4月1日現在

b) 病 院 等

名 称	校 地 までの距離	所 在 地
新 谷 病 科	5.8 k m	高浜町中町
池 田 病 科	5 "	" 若宮
内 浦 診 断 所	3.5 "	" 山中
小 川 医 院	5.6 "	" 赤尾町
菊 地 医 院	5.4 "	" 今在家
山 口 医 院	5.4 "	" 木町
高 浜 病 科	5 "	" 若宮
青 野 診 断 所	2.9 "	" 小和田
和 田 診 断 所	7.2 "	" 和田

(調査 昭和45年4月現在)

第 5.4 表 周辺(1～50km)の諸施設

[illegible]

第5.5表 近辺(1~5km)の諸産物(その1)

	米		麦		いも・野菜類		畜産				備	考
	米	麦	麦	麦	いも・野菜類	乳	牛	役	肉	牛	鶏	その他
小 山 版	18t (501a)	8t (76a)	36t (144a)	0頭	0頭	0頭	0頭	0頭	0頭	0頭	0羽	0
神 野 田	16 (418)	8 (84)	19 (69)	0	0	0	0	0	0	0	13	0
神 野	19 (512)	13 (329)	55 (222)	0	0	0	0	0	0	0	83	0
若 布	60 (1,355)	16 (269)	194 (780)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
須 波 江	28 (777)	56 (140)	89 (374)	0	0	0	0	0	0	0	54	0
上 郡	10 (201)	—	54 (119)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日 引	25 (669)	—	54 (192)	0	0	0	0	0	0	0	103	0
宮 尾	16 (391)	1 (37)	61 (242)	0	0	0	0	0	0	0	45	0
下	13 (350)	—	57 (161)	0	0	0	0	0	0	0	15	0
群 合	46 (1,152)	4 (110)	105 (298)	0	0	0	0	0	0	0	55	0
山 中	76 (1,949)	12 (310)	322 (1,309)	0	0	0	0	0	0	0	110	0
取 部	16 (375)	1 (26)	17 (154)	0	0	0	0	0	0	0	22	取 12
西 三 松	87 (2,018)	1 (14)	69 (272)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

第5.5表 近辺(1~5km)の諸産物(その2)

	米			畜				価	考
	米	麦	いも・野菜類	乳	牛	役牛	鶏		
東三松	122t (8,057a)	7t (161a)	347t (1,381a)	0	0	0	40	0	
日 田	57 (1,396)	7 (179)	108 (451)	0	0	0	91	0	
西	37 (921)	2 (47)	34 (138)	0	0	0	670	0	
岡 田	90 (2,369)	4 (98)	105 (442)	0	0	0	788	PR 6	
森 田	11 (313)	0 (4)	13 (50)	0	0	0	11	0	
寺	11 (380)	8 (86)	38 (156)	0	0	0	10	0	
高 野	87 (2,414)	12 (302)	208 (781)	0	0	0	1,120	0	
小 山 田	136 (2,925)	1 (31)	189 (742)	0	0	0	2,061	0	
中 山	27 (684)	3 (64)	70 (283)	0	0	0	58	0	
横 津 新	46 (1,194)	5 (137)	105 (442)	0	0	0	136	0	
六 路 谷	47 (1,216)	1 (33)	51 (200)	0	0	0	51	0	

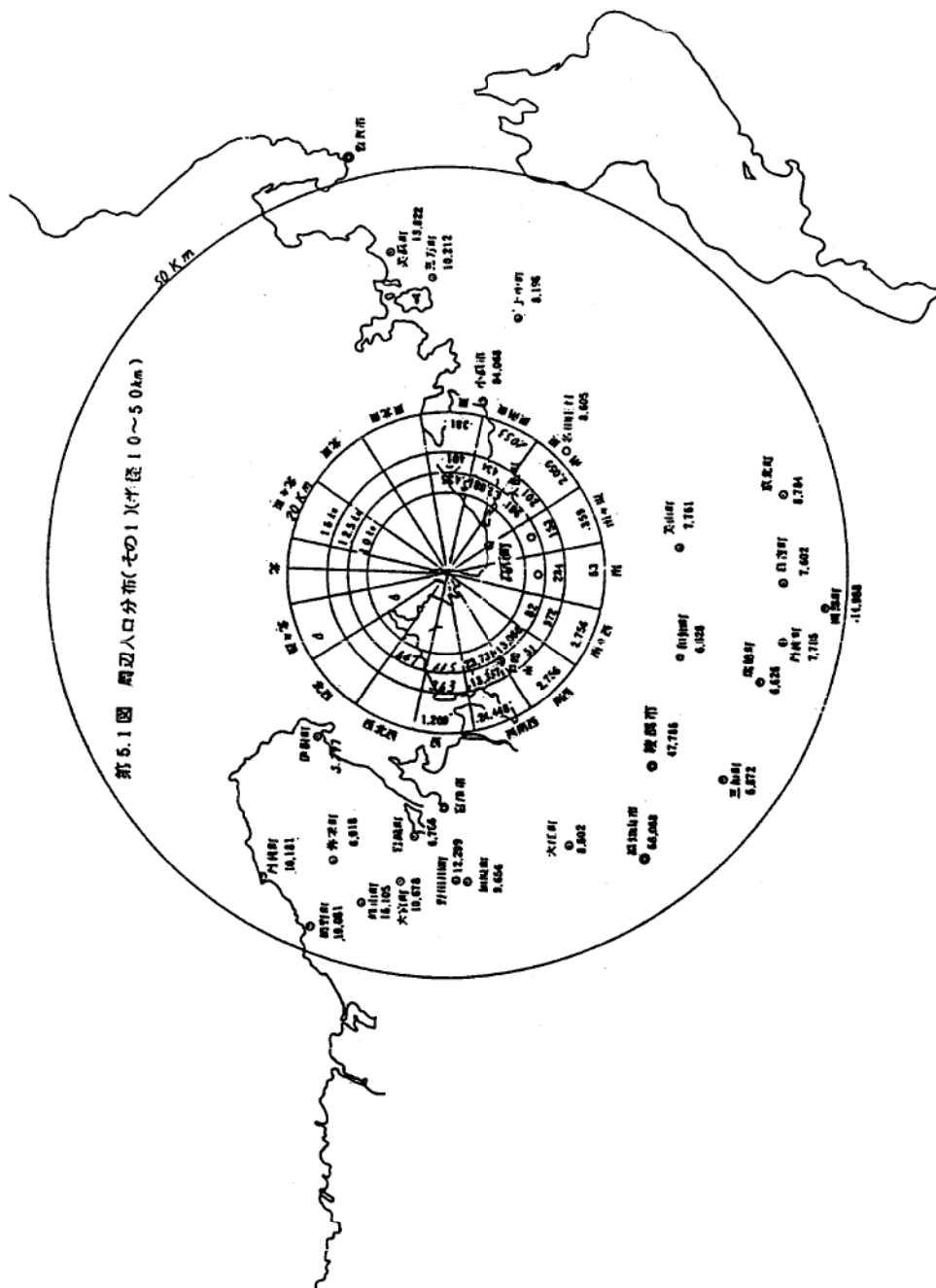
第5.6表 漁業地区(漁業組合)別魚種別獲高

(44年度分) 福井県統計調査事務所小浜出張所調べ
(単位:kg)

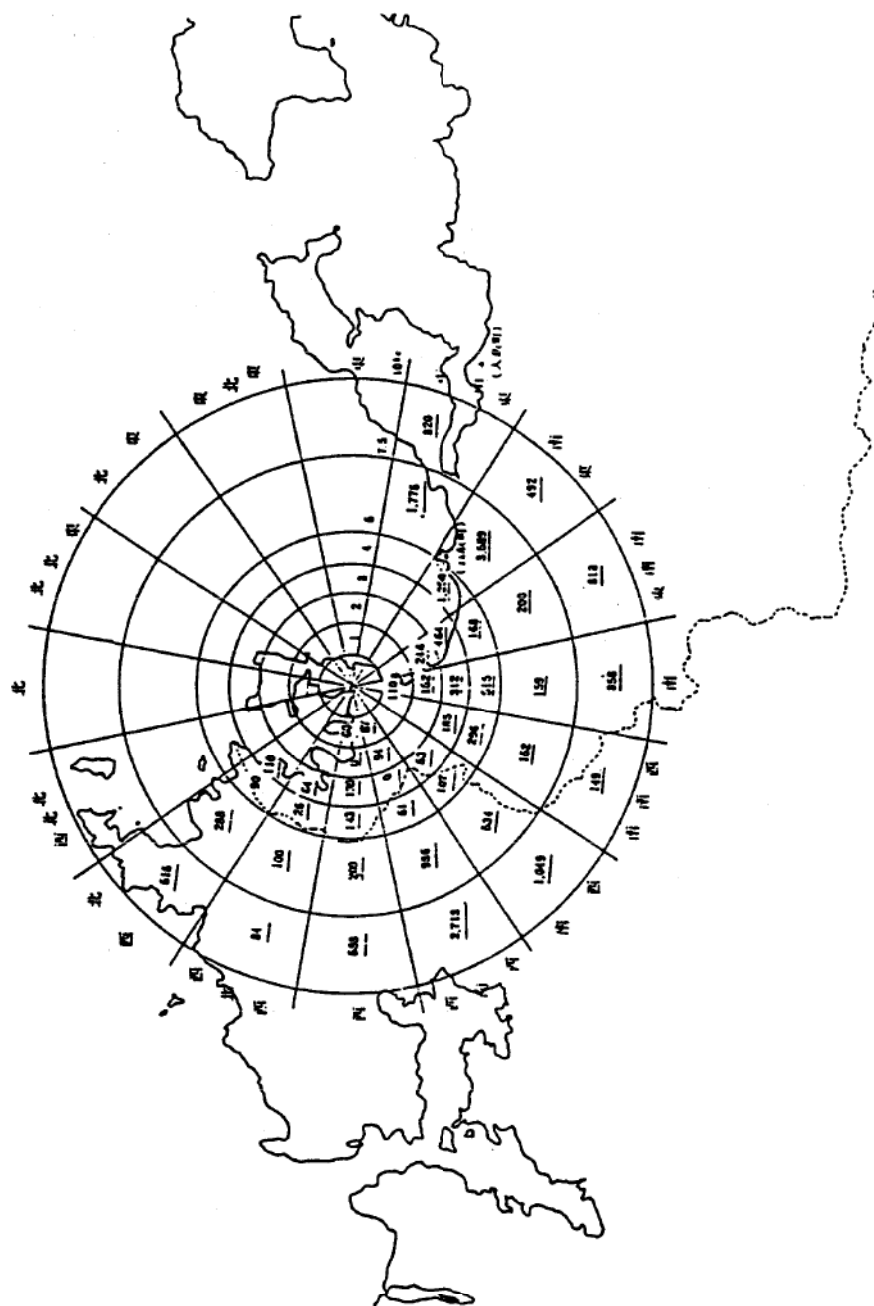
漁業地区	項目	総漁獲量	魚 種										貝 類			藻 類	その他魚類
			ブリ	アジ	ソーダカツホ	シイラ	マダロ	カジキ	トビウオ	その他	アワビ	ササエ	その他				
凡	全	167,476.49	17,620	24,298	1,575	2,853	2,068	1,020	4,511	50,450	734	8,874	80		3,680	49,712	
	岩前漁業組合	89,025	15,248	15,680	1,151	1,074	994	1,020	—		361	4,720	2		1,664		
	(小 浜 海)																
	小浜漁 "	58,307	—	7,456	424	1,779	1,060	—	3,131		11	377	9		1,653		
	(小 浜 海)																
	小浜 "	25,142	2,372	1,162	—	—	11	—	1,380		852	3,777	69		353		
	(神野浦、日引、上瀬)																
凡	凡	1,371,087	455,487	164,539	9,015	80,652	11,689	15,450	71,497	38,278	2,356	33,410	12,072		6,750	175,390	

第5.7表 周辺(1~50km)の畜産業

	農 産			畜 産			畜 産			工業生産	備 考		
	米	麦・雑穀	いも・芋	野菜	乳 牛	牧肉牛	鶏	その他	魚 類			其 他	
福井県	222,300	3,939	19,520	68,436	4,654	3,073	971,867	6,748	81,543	25,273	530	262,087	福井県
石川県	2,380	78	853	1,996	14	2	8,773	13	1,774	1,405	97	888	統計年月日
大阪府	2,700	50	167	649	6	321	22,000	117	329	815	7	379	農 4 4年度
小浜市	8,040	110	509	3,164	96	226	13,737	168	2,356	2,108	63	10,815	畜産 4 3年度
名田庄村	883	17	88	398	5	23	14,700	—	—	—	—	149	農 4 3年度
上小町	5,570	46	208	1,331	448	51	87,390	14	—	—	—	559	工業 43.12.31現在
三方町	4,510	84	279	1,191	167	46	40,000	140	948	940	7	902	
美浜町	4,490	85	367	1,481	590	20	14,400	81	1,097	966	55	577	
京都府	144,608	8,760	18,582	102,000	8,891	14,220	2,25,082	13,679	25,453	22,728	629	1,896	京都府
四日市市	7,121	110	1,676	6,069	322	185	102,293	1,292	8,170	6,933	280	49,089	統計年月日
宮津市	3,990	28	645	3,750	239	361	98,658	135	1,582	1,120	222	56,234	農 4 2年度分
伊根町	1,490	6	305	369	3	214	11,325	0	12,960	12,774	37	282	畜産 4 4年度分
岩田町	549	0	50	94	0	2	460	33	—	—	—	11,185	農 4 3年度分
大宮町	3,110	52	339	1,210	19	176	3,200	38	—	—	—	5,945	工業 4 3年度分
野田川町	2,110	10	174	1,058	2	29	7,350	7	—	—	—	11,880	
加茂町	2,400	8	172	1,235	9	86	9,859	20	—	—	—	6,677	
大江山	1,890	188	390	468	257	344	82,838	363	—	—	—	7,473	
綾瀬市	11,201	666	2,295	6,618	1,020	1,754	159,700	768	—	—	—	16,588	
和川町	1,670	26	107	10,414	1	359	6,000	78	—	—	—	9,191	
茨田町	1,790	48	79	348	107	346	5,550	70	—	—	—	5,444	
京北町	2,640	12	83	1,512	8	355	10,987	70	—	—	—	9,646	
日吉町	2,440	40	253	495	268	582	23,000	724	—	—	—	3,172	
磯崎町	2,770	134	257	1,024	60	509	41,204	506	—	—	—	1,269	
船山町	8,914	1,394	1,449	3,242	432	1,583	197,591	737	—	—	—	10,724	
柳野町	2,350	8	345	1,272	39	47	4,240	184	1,329	921	44	18,547	
赤松町	2,920	28	339	1,855	40	248	11,500	104	—	—	—	4,153	

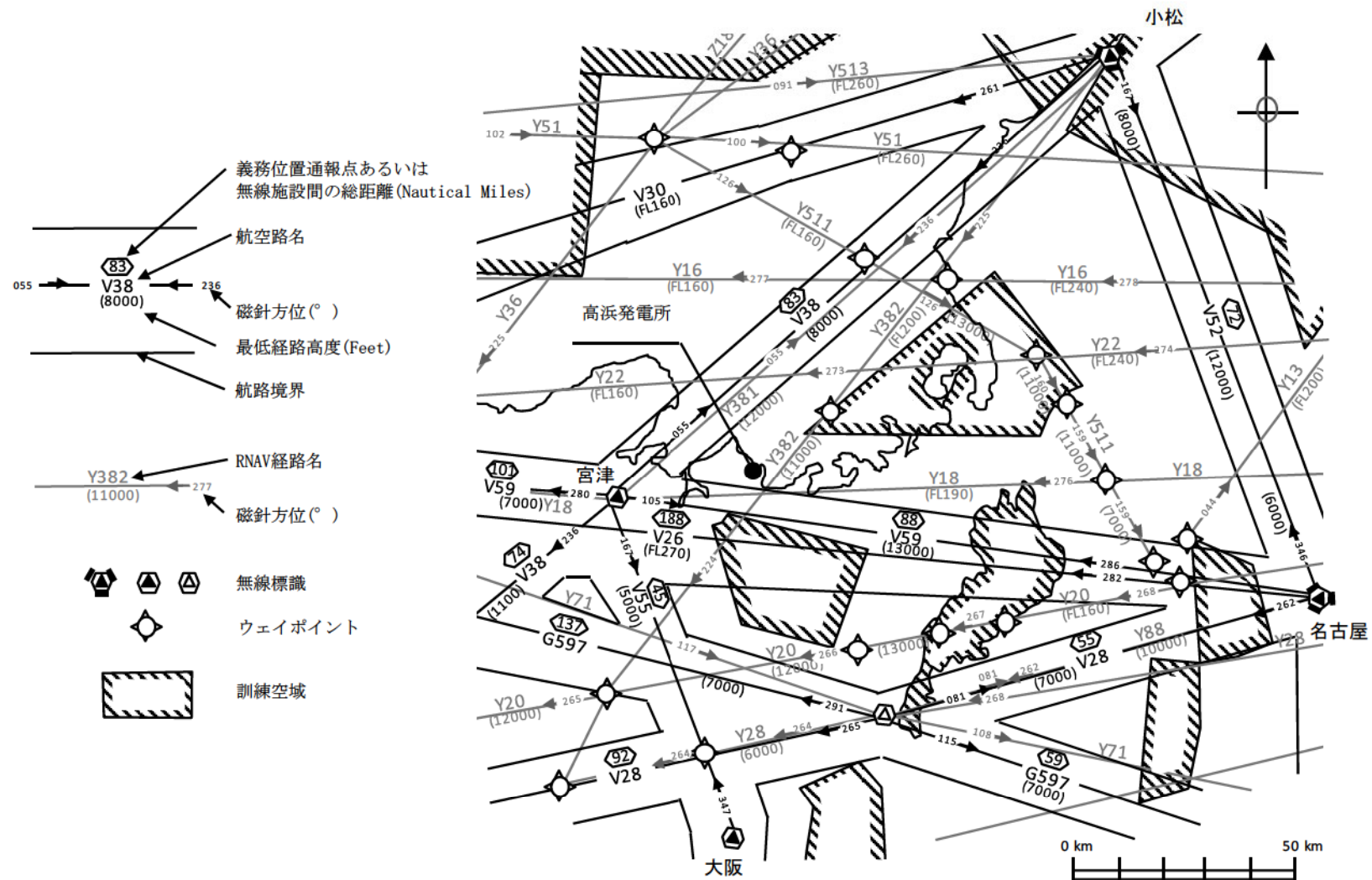


第 6.1 図 周辺人口分布図 (その 2) (半径 0~10km)





第5.3図 発電所周辺の鉄道、主要道路及び海上交通



第 5.4 図 発電所周辺の航空路

6. 津波

6.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波

敷地周辺の既往津波及び痕跡高について文献調査を実施した。既往津波に関する主要な文献としては、羽鳥(1984)⁽¹⁾、国立天文台(2014)⁽²⁾、宇佐美他(2013)⁽³⁾、羽鳥(2010)⁽⁴⁾、渡辺(1998)⁽⁵⁾、気象庁(2007)⁽⁶⁾等がある。既往津波の一覧とその概要を第 6.1.1 表に示す。文献調査によると、敷地周辺に影響を与えたと考えられる津波には、1983 年日本海中部地震津波及び 1993 年北海道南西沖地震津波がある。また、地震以外を要因とする日本海における津波の記録としては、火山現象に伴う山体崩壊を要因とする 1741 年渡島沖の津波があるものの、その他に海底地すべり、陸上の斜面崩壊（地すべり）、火山現象等、地震以外の要因による津波の記録は認められなかった。

さらに、第 6.1.1 図に示す若狭湾沿岸の三方五湖周辺、久々子湖東方陸域及び猪ヶ池において実施した津波堆積物調査⁽⁷⁾によっても、完新世において、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡は認められなかった。

6.2 基準津波の策定

6.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件

津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして Staggered Leap-frog 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。

津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについては、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細数値計算モデル」という。）を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第 6.2.1 図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.1 表と第 6.2.2 図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第 6.2.2 表と第 6.2.3 図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第 6.2.4 図に示す。

ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の 2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 ヶ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では 1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の水位下降に関する検討では、1～4 号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。

また、取水路内に設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」という。）を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水

口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996) ⁽¹¹⁾による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。

さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第 1 波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では、津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。

1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ室の取水経路である 1 号及び 2 号炉非常用海水路、3 号及び 4 号炉海水ポンプ室（以下「3, 4 号炉海水ポンプ室」という。）の取水経路である 3 号及び 4 号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。

6.2.2 地震に起因する津波

6.2.2.1 評価方法

地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)⁽⁸⁾に基づき実施した。

まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。

次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第 6.2.4 図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。

6.2.2.2 既往津波の再現性の確認

過去に、敷地周辺に比較的大きな水位変動を与えたと考えられる津波には、日本海東縁部を波源とする 1983 年日本海中部地震津波及び 1993 年北海道南西沖地震津波があり、発電所において、1983 年日本海中部地震津波では 0.85m の振幅を、1993 年北海道南西沖地震津波では $T.P.-0.02m \sim T.P.+0.67m$ (T.P.は東京湾平均海面) の水位変動を記録している。両地震津波による発電所周辺の津波痕跡高^{(12)~(16)}を第 6.2.5 図及び第 6.2.6 図に示す。これらの知見等を踏まえ、上記津波を対象とした津波シミュレーションを実施し、計算結果と敷地周辺及び日本海沿岸における津波痕跡高との比較により再現性の評価を行い、数値計算モデル及び計算手法の妥当性を確認した。結果を第 6.2.7 図に示す。

6.2.2.3 検討対象波源の選定

文献調査及び敷地周辺の地質調査結果を踏まえ、発電所へ大きな水位変動を及ぼす津波波源となる可能性のある敷地周辺の海域活断層と日本海東縁部の断層について、以下の検討を行った。

なお、太平洋側に想定されるプレート間地震及び海洋プレート内地震による津波については、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡が認められず、日本海側には影響しないと考えられることから検討対象波源として選定しなかった。

(1) 検討対象断層の選定

a. 海域活断層

検討対象断層は、敷地前面海域及び敷地周辺海域において後期更新世以降の活動が否定できない断層とした。

これらの断層について、武村(1998)⁽¹⁷⁾及び Kanamori (1977)⁽¹⁸⁾の手法で算出した地震モーメントに基づき阿部(1989)⁽¹⁹⁾の簡易予測式により推定津波水位を算定し、パラメータスタディを実施する断層を抽出した。簡易予測式による推定津波水位の算定フローを第 6.2.8 図に、簡易予測式による推定津波水位を第 6.2.3 表に示

す。

その結果、推定津波水位が 1m 以上となる安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層、甲楽城沖～浦底～池河内～柳ヶ瀬山断層、大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層及びFO-A～FO-B～熊川断層の計 5 断層を検討対象の海域活断層として抽出した。抽出された断層を第 6.2.9 図に示す。

b. 日本海東縁部の断層

日本海東縁部の検討対象断層として、北海道沖から新潟県沖までの広範囲な海域にモーメントマグニチュード $M_w=7.85$ の基準波源モデルを設定した。日本海東縁部における検討対象断層を第 6.2.10 図に示す。

(2) パラメータスタディ

海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)⁽⁸⁾に基づき、不確定性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第 6.2.4 表に示す。

(3) 検討対象波源の選定

パラメータスタディの検討結果より、水位変動量の大きい大陸棚外縁～B～野坂断層及びFO-A～FO-B～熊川断層を詳細数値計算モデルによる検討対象波源として選定した。

なお、日本海東縁部の断層については、パラメータスタディの結果、海域活断層に比べて水位変動量が小さいことから、詳細数値計算モデルによる検討対象波源として選定していない。

6.2.2.4 検討対象波源による津波の評価

前節までの検討で選定した波源に対して、詳細数値計算モデルによる津波シミュレーションを実施し、津波水位を算出した。津波シミュレーションに用いた詳細なパラメータ及び水位評価結果を、第 6.2.5 表

に示す。

津波水位評価の結果、水位上昇側において最も影響が大きい波源は、取水路防潮ゲート前面で大陸棚外縁～B～野坂断層であり、それ以外の評価点ではF O－A～F O－B～熊川断層であった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、F O－A～F O－B～熊川断層であった。

6.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波

国土交通省等及び日本海に位置する各自治体では、様々な波源モデルを用いて津波シミュレーションを実施しており、当社が検討した波源モデルと異なることから、影響を検討した。行政機関の波源モデルの中でも発電所へ比較的大きな水位変動を与える可能性のある波源モデルとして、福井県(2012)⁽²⁰⁾で想定されている若狭海丘列付近断層、秋田県(2012)⁽²¹⁾で想定されている日本海東縁部の波源及び「日本海における大規模地震に関する調査検討会（以下「検討会」という。）」(国土交通省(2014)⁽²²⁾で想定されている若狭海丘列付近断層(F－49)及びF O－A～F O－B～熊川断層(F－53)を対象に検討を実施した。

(1) 福井県の波源モデル

若狭海丘列付近断層について、文献調査及び海上音波探査記録の再解析を行い、当該断層の位置及び長さの評価を行った。

若狭海丘列付近断層周辺には、第 1.3.158 図に示すとおり、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾に示される 2 条の断層 (F_{AR}21、F_{AR}22)、及び脇田他(1992)⁽²⁴⁾に示される断層 (F_{GA}12) がある。F_{AR}22 と F_{GA}12 はほぼ同じ位置に示されている。

これらの断層について、地質調査所及び石油公団の海上音波探査記録等に基づき評価した結果を第 6.2.11 図に示す。

F_{AR}21 について海上音波探査記録を再解析した結果、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾が示すF_{AR}21 の位置には断層が認められないが、北西側に数条の断層 (F_{AR}21 (西部・中央・東部) 断層) が認められたことから、F_{AR}21 (西部・中央・東部) 断層の長さを約 38km と評

価する。

F_{AR}22 について海上音波探査記録を再解析した結果、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾が示すF_{AR}22 の位置には断層が認められないが、北西側に 2 条の断層 (F_{AR}22 (西部・東部) 断層) が認められた。F_{AR}22 東部断層については、後期更新世以降の地層に断層による変位・変形が認められないことから、震源として考慮する活断層ではないと評価する。また、F_{AR}22 西部断層の東西両端部の記録に後期更新世以降の地層に断層による変位・変形が認められないことから、F_{AR}22 西部断層の長さを約 12km と評価する。

以上より、若狭海丘列付近断層は、F_{AR}21 (西部・中央・東部) 断層 (断層長さ約 38km) 及びF_{AR}22 西部断層 (断層長さ約 12km) からなり、両断層の離隔距離は約 26km と評価したが、福井県が想定した断層長さ 90km の波源モデルの影響検討を行うため、福井県が想定した波源モデルを用いた津波シミュレーションを実施した。福井県が想定した波源モデルを第 6.2.12 図に、津波水位評価の結果を第 6.2.6 表に示す。

(2) 秋田県の波源モデル

日本海東縁部付近の波源については、秋田県、福井県等の複数の自治体で設定しており、波源の断層長さも約 130km～約 350km と様々である。このうち、最も断層長さが長い波源は秋田県の想定であり、断層長さを 350km、地震発生層下端の深さを 46km と設定している。秋田県が想定した波源モデルを第 6.2.13 図に示す。

一方、日本海側の地質構造については、平成 19 年度～平成 24 年度にかけて独立行政法人防災科学技術研究所(2014)⁽²⁵⁾によりひずみ集中帯の重点的調査観測・研究が実施されている。これによれば、日本海東縁の地質構造は主に 3 つのタイプ (島弧地殻、遷移地殻及び海洋地殻) に分けられ、島弧地殻の地殻厚さは厚いところで 25km 程度、海洋地殻の地殻厚さは 10km 程度、遷移地殻はその中間的な性質をもつ地殻に対応しているとされている。

以上より、秋田県が想定した波源モデルの地震発生層下端は日本

海東縁部の地質構造から推定される地殻厚さとは異なるが、秋田県が想定した断層長さ 350km の波源モデルの影響検討を行うため、秋田県が想定した波源モデルを用いた津波シミュレーションを実施した。津波水位評価の結果を第 6.2.7 表に示す。

(3) 検討会の波源モデル

検討会においては、日本海における最大クラスの津波断層モデル等の設定に関する検討を行っている。上述したこれまでの検討においては断層が一様にすべるモデル（以下「一様すべりモデル」という。）であったが、検討会においては、大すべり域及び背景領域を別々に設定した不均質な波源モデルを設定している。検討会の波源位置を第 6.2.14 図に、設定条件を第 6.2.8 表に示す。

本検討では、検討会の波源のうち発電所へ比較的大きな水位変動を与える可能性のある波源（若狭海丘列付近断層及び F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層）による津波シミュレーションを実施した。なお、検討会の波源のうち、日本海東縁部の波源については、いずれも日本海東縁部の波源（秋田県モデル）よりも規模が小さいため、検討対象としなかった。

検討にあたっては、まず概略数値計算モデルを用いて津波シミュレーションを実施し、一様すべりモデルの計算結果と同等以上となるものについては、さらに詳細数値計算モデルで検討を行なった。概略及び詳細数値計算モデルによる津波水位評価結果を、第 6.2.9 表に示す。

この結果、検討会の波源モデルについては、津波水位がいずれも同じ波源の一様すべりモデルよりも小さい評価結果となった。

(4) 行政機関の波源モデルによる津波の評価

前節までの検討による津波水位評価の結果、水位上昇側において最も影響が大きい波源は、取水路防潮ゲート前面、放水口前面及び放水路（奥）で福井県モデル（若狭海丘列付近断層）であり、それ以外の評価点で最も影響が大きい波源は、秋田県モデル（日本海東縁部付近の断層）であった。また、水位下降側において最も影響が

大きい波源は、秋田県モデル（日本海東縁部付近の断層）であった。

以上より、前節の検討対象波源に加えて、上記の2波源及び詳細計算モデルによる検討を行った検討会モデル（若狭海丘列付近断層）の3波源の行政機関の波源モデルについて、基準津波の選定に考慮する。

6.2.3 地震以外に起因する津波

地震以外に起因する津波として、海底地すべり、陸上の斜面崩壊（地すべり）（以下「陸上地すべり」という。）及び火山現象に起因する津波の検討を実施した。

6.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価

(1) 検討対象となる海底地すべりの抽出

徳山他(2001)⁽²⁶⁾によれば、日本海側に存在する海底地すべり地形として、隠岐トラフ付近に分布する海底地すべり地形群が示されているほか、地質調査所が作成した海底地質図^{(27)~(30)}にも隠岐トラフ付近に広範囲に海底地すべり跡と考えられる崩落崖の記載が多数ある。これらと地質調査所が作成した表層堆積図^{(31)~(34)}の層相区分図及び池原他(1990)⁽³⁵⁾を元に、高分解能海上音波探査記録（3.5kHz サブボトムプロファイラー：SBP）の再解析結果を用いて図面間の整合性の確認や図幅が整理されていない部分の追記を行い、第 6.2.15 図に示すとおり海底地すべり位置図及び海底の層相区分図を作成した。作成した層相区分図の範囲内すべての高分解能海上音波探査記録について、海底地すべり地形の有無を詳細に確認した結果、隠岐トラフの南東側及び南西側の水深約 500m～約 1,000m 付近の大陸斜面に 38 の海底地すべり跡を抽出した。

(2) 評価対象とする海底地すべりの選定

検討対象として抽出した 38 の海底地すべり跡について、位置及び向きにより、大きく3つのエリア（エリアA～C）に分けた。検討対象として抽出した海底地すべり跡の位置及びエリア区分を第

6.2.16 図に示す。

ここで、ゲンタツ瀬北方の海底地すべりに関して、山本(1991)⁽³⁶⁾によると、「この海底地すべりは2度の斜面崩壊により形成された。また崩壊時期は最終氷期の海面低下時であり、崩壊の原因としては背斜による傾斜角の増大と堆積物の斜面域への供給増加が考えられる。」とされており、現在の環境を踏まえると、隠岐トラフ周辺で将来発生する海底地すべりの想定は困難であることから、検討対象として抽出した過去の海底地すべり跡のうち、各エリアで最大規模のものが将来発生したと仮定した場合の影響を考慮することとした。

津波水位評価においては、鉛直方向の水位変動による影響が大きいことから、海底地すべり跡を横断する高分解能海上音波探査記録より崩壊部の鉛直断面積を概算し、エリアごとに最も断面積が大きい海底地すべりを最大規模の海底地すべりとした。断面積による規模評価結果を第6.2.10表に示す。

なお、断面積の規模評価の妥当性については、崩落崖の投影面積に高分解能海上音波探査記録より読み取った最大の厚さを乗じて算出した崩壊部の概算体積の比較によっても、評価結果に影響がないことを確認している。

これらに基づき、評価対象とする海底地すべりとして、エリアごとに最大規模となる、エリアAの Es-G3、エリアBの Es-K5、エリアCの Es-T2 を選定した。

(3) 海底地すべりによる地形変化の算出

地すべりによる海底地形変化については、津波水位に直接影響することから精度よく算出する必要があり、山本(1991)⁽³⁶⁾に準じて、高分解能海上音波探査記録を用いて、次の手順で海底地形変化を算出した。

- ① 高分解能海上音波探査記録の再解析を実施し、海底地すべり地形を通る複数の高分解能海上音波探査記録の層相の特徴等から、崩壊部や堆積部の幅、長さ、標高等を判読する。
- ② 崩壊前の地形の復元に当たっては、崩壊端部の地形を延長して

滑らかに接続させ、測線同士でのクロスチェックを行い、復元した地形が三次元的にも不自然でないことを確認する。

- ③ 崩壊量と堆積量のバランスを確認しながら海底地形変化量分布図を作成する。

山本(1991)⁽³⁶⁾が判読した海底地すべり（エリアAの Es-G3）について上記手順を適用したところ、崩壊前の復元地形、海底地形変化量分布及び崩壊体積が論文とほぼ一致し、手順が妥当であることを確認したことから、エリアB及びCについても上記手順を適用して海底地形変化を算出した。作成した海底地形変化量分布図を第 6.2.17 図に示す。

(4) 海底地すべりによる津波の評価方法

海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Grilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及び Watts et al.(2005)⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾による運動学的地すべりモデル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 6.2.19 図に示す。

なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。

高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)⁽³⁶⁾のように、実際には複数回の斜面崩壊によ

って形成された可能性がある。しかし、本検討で海底地すべりによる津波の初期水位形状の算出に用いるパラメータとしての崩壊規模は、判読した海底すべり地形の崩壊部が一度にすべて崩壊するものとして設定した。

また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(U_{max})を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。

海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾としての「開」条件を、それぞれ考慮した。

(5) 海底地すべりによる津波の評価結果

津波水位評価の結果を第 6.2.11 表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。

また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリア B の Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ室でエリア B の Es-K5、3, 4 号炉海水ポンプ室でエリア C の Es-T2 となった。

一方、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリア B の Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリア B の Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び 3, 4 号炉循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1 号炉及び 2 号炉海水ポンプ :

約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.5m）を下回る水位となった。また、エリアCの Es-T2 による津波では、水位上昇側において3，4号炉海水ポンプ室で敷地高さ（T.P.+3.5m）を上回る水位となった。

なお、湾の固有周期との共振によって評価点における水位変動が大きくなる可能性があることから、津波の周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度及び破壊継続時間についてパラメータスタディを実施した。その結果、これらのパラメータスタディでは津波の振幅及び周期が変化することが確認されたが、いずれの評価点においても、(4)で設定した破壊伝播速度及び破壊継続時間の場合に最も水位変動が大きくなることが確認された。したがって、湾の固有周期との共振による影響を考慮しても、海底地すべりによる津波の評価結果に影響がないことを確認した。

(6) 海底地すべりのうち敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認

津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾において「遡上波の地上部からの到達、流入及び取水路、放水路等の経路からの流入」（以下、敷地への遡上という。）及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認を行った。

敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認においては、津波水位計算結果に耐津波設計で考慮される潮位のバラツキ（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）及び高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を加味した値が、各ポンプ室のうちいずれかで敷地高さ（T.P.+3.5m）を上回る波源を“敷地への遡上のおそれがある波源”とし、各海水ポンプ室のうちいずれかで海水ポンプの取水可能水位（1号炉及び2号炉海水ポン

プ：約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.5m) を下回る波源を“水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源”とした。

敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。

- ① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、(2)で選定した各エリアで規模が1位のものに加え、エリアB及びエリアCでそれぞれ規模が2位及び3位のものを選定する。エリアAについては、最大規模のEs-G3による津波でも敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しない。
- ② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。
- ③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を確認する。

まず、①では、(2)の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-K7及びEs-K6を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとしてEs-T8及びEs-T13を、それぞれ選定した。

②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAのEs-G101、エリアCのEs-T13及びEs-T14を選定した。

①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第6.2.20図に、Watts他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第6.2.21図に、Kinematicモデルによる計算条件を第6.2.22図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべり

による津波水位計算結果を第 6.2.12 表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のバラツキ及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第 6.2.23 図に示す。第 6.2.23 図より、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源は、水位上昇側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) とエリア C の Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリア B の Es-K5 (Kinematic モデル) であることを確認した。

6.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価

(1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定

独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる 3 つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)⁽⁴⁰⁾による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 6.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 6.2.24 図に示す。

(2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法

選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であったため、No.1,2,3 を一体とした陸

上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。

想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)⁽⁴¹⁾による波源振幅予測式を用いたGrilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及びWatts et al.(2005)⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾を参考にした運動学的モデルによる予測方法（以下「運動学的手法」という。）を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 6.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 6.2.26 図に示す。

(3) 陸上の斜面崩壊（地すべり）による津波評価結果

津波水位評価の結果を第 6.2.13 表に示す。これによると、評価手法については、いずれのケースにおいても運動学的手法の影響が概ね大きい結果となった。また、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、放水口前面及び放水路（奥）においては、陸上地すべり(No.1,2,3)となり、それ以外の評価点においては、陸上地すべり(No.14)となった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、陸上地すべり(No.14)となった。

6.2.3.3 火山現象に起因する津波評価

日本海で認められる活火山⁽⁴²⁾としては、渡島大島、利尻島及び鬱陵島があるが、若狭湾沿岸における津波堆積物調査⁽⁷⁾の結果から、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡は認められなかった。

一方、中野他(2013)⁽⁴²⁾や西来他(2012)⁽⁴³⁾に示されるその他の第四紀火山として隠岐島後があるが、噴火形態は溶岩流であること、また最大活動休止期間よりも最新噴火年から現在に至る期間の方が長く、将

来の活動性が低いと考えられることから、火山現象に起因する津波により、発電所の安全性は影響を受けるおそれはないと評価する。

6.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討

地震に起因する津波及び地震以外に起因する津波の検討結果を踏まえ、因果関係が考えられる津波発生要因の組み合わせとして、地震と海底地すべりの組み合わせとなる「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり」、地震と陸上地すべりの組み合わせとなる「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.14)」及び「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.1,2,3)」を選定し、津波発生要因の組み合わせに関する検討を実施した。

津波発生要因の組み合わせの検討に当たっては、地震に起因する津波と、それに組み合わせる地震以外に起因する津波の計算を個別に行い、個々の津波水位評価結果を足し合わせて最も厳しい組み合わせケースを抽出した。ここで、津波水位評価結果の足し合わせにおいては、発生時間の不確かさを考慮した。

6.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ

隠岐トラフ付近に分布するエリア毎の最大規模の海底地すべり地形である、エリアAの Es-G3、エリアBの Es-K5、エリアCの Es-T2 について、若狭海丘列付近断層（福井県モデル）との組み合わせの検討を行った。

なお、海底地すべりによる津波評価には、水位への影響が大きかった Kinematic モデルによる方法を用いた。

また、海底地すべりの発生時間の不確かさについては、若狭海丘列付近断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで海底地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と各海底地すべりまでの等価震源距離 (X_{eq}) 及び若狭海丘列付近断層の地震規模 (M8.1) から、Jennings 型の包絡線関数により算出し、エリアAの Es-G3 では 87

秒間、エリア B の Es-K5 では 81 秒間、エリア C の Es-T2 では 102 秒間とした。

津波水位評価の結果、第 6.2.14 表に示すとおり、水位上昇側において、いずれの評価点においてもエリア B の Es-K5 との組み合わせが影響が最も大きい結果となった。また、水位下降側において、1 号炉海水ポンプ室においてはエリア B の Es-K5 とエリア C の Es-T2 との組み合わせが同等の結果となり、2 号炉海水ポンプ室においてはエリア C の Es-T2 との組み合わせが影響が最も大きい結果となり、また、3, 4 号炉海水ポンプ室においてはエリア B の Es-K5 とエリア C の Es-T2 との組み合わせが同等の結果となった。

6.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ

放水口側及び取水口側で最も影響のある内浦湾南方の陸上地すべり (No.1,2,3) 及び大島半島西側に位置する陸上地すべり (No.14) と、近接する主要な断層波源である FO-A ~ FO-B ~ 熊川断層との組み合わせの検討を行った。

(1) 陸上地すべり (No.1,2,3) との組み合わせ

発電所放水口側に位置する陸上地すべり (No.1,2,3) との組み合わせについて検討を行った。

ここで、組み合わせる陸上地すべりによる津波水位評価には、水位への影響が大きかった運動学的手法を用いた。また、陸上地すべりの発生時間の不確かさについては、FO-A ~ FO-B ~ 熊川断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで陸上地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と陸上地すべりまでの等価震源距離 (X_{eq}) 及び FO-A ~ FO-B ~ 熊川断層の地震規模 ($M7.8$) から、Jennings 型の包絡線関数により算出し、57 秒間とした。

津波水位評価の結果を第 6.2.15 表に示す。

なお、取水口側への影響は小さいため、水位下降側については評価対象外とした。

(2) 陸上地すべり(No.14)との組み合わせ

発電所取水口の対岸となる大島半島西側に位置する陸上地すべり(No.14)との組み合わせについて検討を行った。

ここで、組み合わせる陸上地すべりによる津波水位評価には、運動学的手法を用いた。また、陸上地すべりの発生時間の不確かさについては、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで陸上地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と陸上地すべりまでの等価震源距離(X_{eq})及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の地震規模(M7.8)から、Jennings 型の包絡線関数により算出し、54 秒間とした。

津波水位評価の結果を第 6.2.15 表に示す。これによると、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、放水口前面及び放水路（奥）で陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせとなり、それ以外の評価点では陸上地すべり(No.14)との組み合わせとなった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、陸上地すべり(No.14)との組み合わせとなった。

6.2.5 基準津波の選定

6.2.5.1 基準津波の選定方針

津波警報等に基づいて取水路防潮ゲートを閉止する場合に対して、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないことから、これらの2つの場合についてはそれぞれに基準津波を選定する必要がある。

また、津波警報等に基づいて取水路防潮ゲートを閉止する場合のうち、取水路防潮ゲートを閉止した後に津波の第1波が到達する場合（取水路防潮ゲート「閉」で評価）と、取水路防潮ゲートを閉止する前に津波の第1波が到達する場合（取水路防潮ゲート「開」で評価）では、評価条件が異なることから、これら2つの場合についてもそれぞれに基準津波を選定する必要がある。

取水路側の各評価点（取水路防潮ゲート前面及び各ポンプ室）は、取水路防潮ゲートの「開」「閉」の違いによって敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響の観点で重視すべき度合が異なることから、基準津波の選定においてはこれを考慮する。具体的には、取水路防潮ゲートが「閉」の場合には、越流による津波侵入の有無の観点から取水路防潮ゲート前面は評価点として重視する必要があるが、取水路からの津波侵入がないことで水位変動が比較的小さくなる各ポンプ室を評価点として重視する必要はない。一方、取水路防潮ゲート「開」の場合には、水位の高低に関わらず津波が浸入する取水路防潮ゲート前面を評価点として重視する必要はないが、取水路からの津波侵入によって水位変動が比較的大きくなる各ポンプ室は評価点として重視する必要がある。

上記を前提とした上で、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。

なお、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認では、津波水位計算結果に耐津波設計で考慮される潮位のバラツキ（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）及び高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を加味した値が、各ポンプ室のうちいずれかで敷地高さ（T.P.+3.5m）を上回る波源を“敷地への遡上のおそれがある波源”とし、各海水ポンプ室のうちいずれかで海水ポンプの取水可能水位（1号炉及び2号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.5m）を下回る波源を“水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源”とした。

① 敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がない場合の選定方針

敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点にお

ける最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。

② 敷地への遡上または水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がある場合の選定方針

耐津波設計における津波防護の観点では、敷地への遡上または水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるすべてのケースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、津波水位計算結果に潮位のバラツキ（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）及び高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を加味した値が、各ポンプ室のうちいずれかで敷地高さ（T.P.+3.5m）を上回る波源、または、各海水ポンプ室のうちいずれかで海水ポンプの取水可能水位（1号炉及び2号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ：約 T.P.-3.5m）を下回る波源については、すべて基準津波として選定する。

③ 津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の留意点

津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾には津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とすることが必要である。したがって、耐津波設計において敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。

具体的には、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の対象波源である海底地すべりでは、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波は発生し得る。このため、②に基づいて敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を基準津波として選定する場合には、基準津

波の波源としては、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。

6.2.5.2 基準津波の選定結果（津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾を除く）

各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 6.2.17 表及び第 6.2.18 表に示す。

単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7 ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 6.2.19 表に示す。

各波源及び一体計算による津波水位評価の結果から、取水路防潮ゲート「閉」条件で評価した波源のうち、取水路防潮ゲート前面、放水口前面及び放水路（奥）で最高水位となった「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリア B）の組み合わせ」を基準津波 1、取水路防潮ゲート「開」条件で評価した波源のうち、各ポンプ室で最高水位・最低水位となった「F O - A ～ F O - B ～熊川断層と陸上地すべり (No.14) の組み合わせ」を基準津波 2 として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。

また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。

各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認結果を第 6.2.20 表に示す。確認の結果、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源はなかった。なお、津

波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合でも敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがないことを確認した。

6.2.5.3 津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の基準津波の選定結果

津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の津波水位計算結果及び敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認結果を第 6.2.21 表に示す。津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源は「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波 3 及び基準津波 4 として選定した。

敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、海底地すべりによる津波の初期水位形状の算出に用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波 3 及び基準津波 4 は、「海底地すべりエリア B (Es-K5、Kinematic モデル)」及び「海底地すべりエリア C (Es-T2、Kinematic モデル)」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認において用いた値を上限とすることとした。

6.2.5.4 基準津波の策定

基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が微小と

なるよう、音海半島から北方に約 2km 離れた海域で定義した。その位置を第 6.2.27 図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第 6.2.28 図に示す。ただし、基準津波 3 及び基準津波 4 は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 では敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、基準津波 3 及び基準津波 4 については、若狭湾における津波の伝播特性を踏まえ、潮位観測システム（防護用）で観測された津波の第 1 波の水位変動量により津波襲来を確認した場合に、循環水ポンプを停止（プラント停止）し、取水路防潮ゲートを閉止することにより第 2 波以降の浸入を防止することで津波の敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を防止する。よって、安全設計上、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるケースをすべて確認できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波 3 及び基準津波 4 を用いて敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波をすべて確認できるように取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波 3 及び基準津波 4 は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に確認できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。

6.2.6 基準津波の超過確率の参照

日本原子力学会(2012)⁽⁴⁴⁾及び土木学会(2011)⁽⁴⁵⁾を参考に、地震に起因する津波を対象とした確率論的津波ハザード評価を行い、基準津波によ

る津波水位の年超過確率を算出した。

なお、海底地すべり及び陸上地すべりによる津波については、発生頻度を設定することが難しいため、評価に含めていない。

6.2.6.1 検討対象波源の設定

検討対象波源を以下に示す。

(1) 日本海東縁部の断層による津波

地震の発生履歴や地質学的知見、地震調査研究推進本部(2003)⁽⁴⁶⁾「日本海東縁部の地震活動の長期評価」等の知見をもとに活動域区分を設定する。

(2) 海域活断層による津波

発電所敷地前面海域及び敷地周辺海域において、後期更新世以降の活動を考慮する断層のうち、発電所に影響が大きいと考えられるものを検討対象断層とする。

(3) 領域震源（背景的地震）による津波

海域活断層として特定されていない震源により津波が生じる場合を想定し、領域震源（背景的地震）を考慮する。

領域震源の活動域の区分は、萩原(1991)⁽⁴⁷⁾及び垣見他(2003)⁽⁴⁸⁾による領域区分を用いる。

6.2.6.2 ロジックツリーの作成

ロジックツリーについては、波源ごとに、地震発生モデル、津波高推定モデル及び津波推定値のばらつきの分岐を考慮して設定した。設定したロジックツリーを第 6.2.25 図に示す。

6.2.6.3 津波ハザード評価結果

基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 6.2.30 図に示す。基準津波 1 及び基準津波 2 による水位上昇側の水位の年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、水位下降側の水位の年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。また、10%ごとのフラクタイル曲線を第 6.2.31 図に示す。

なお、基準津波 3 及び基準津波 4 については、海底地すべりによる津波であることから水位の年超過確率を求めることはできないが、基準津波 3 及び基準津波 4 による水位は、第 6.2.30 図の平均ハザード曲線上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度に相当する。

6.3 津波に対する安全性

策定した4つの基準津波による各評価点での時刻歴波形を第6.3.1図、第6.3.2図、第6.3.3図及び第6.3.4図に示す。また、基準津波による発電所周辺の最高及び最低水位分布図を第6.3.5図、第6.3.6図、第6.3.7図及び第6.3.8図に示す。

基準津波1及び基準津波2による水位上昇に対して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さはT.P.+3.5mであるが、取水路内に取水路防潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。

また、基準津波1及び基準津波2による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約T.P.-3.2mを上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。

一方、基準津波3及び基準津波4による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波3による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波3及び基準津波4に対しては、耐津波設計において、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する設計とする。

津波による砂移動に関して藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾及び高橋他(1999)⁽⁵¹⁾等^{(50), (52)~(65)}を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、1号及び2号炉非常用海水路の取水口において最大0.03m程度であり、1号及び2号炉非常用海水路の取水口は底版から1.2m高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ2.5mであることから、砂の堆積による通水への影響はない。

砂移動に関する数値計算条件を第6.3.1表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第6.3.9図、第6.3.10図、第6.3.11図及び第6.3.12図に示す。

さらに、2号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、取水路部、1号及び2号炉非常用海水路部、1号炉及び2号炉海水ポンプ室部を別途

1次元でモデル化した。2号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底版までの距離 6.05m に対して最大で 0.15m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。

以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。

6.4 参考文献

- (1) 羽鳥徳太郎(1984)：日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9
- (2) 国立天文台(2014)：理科年表 平成 27 年,丸善
- (3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013)：「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会
- (4) 羽鳥徳太郎(2010)：歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80
- (5) 渡辺偉夫(1998)：日本被害津波総覧〔第 2 版〕
- (6) 気象庁(2007)：平成 19 年 8 月 地震・火山月報（防災編）,第 1 号,p.41-42
- (7) 関西電力(株)(2012)：平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について
- (8) 土木学会(2016)：原子力発電所の津波評価技術 2016
- (9) 後藤智明・小川由信(1982)：Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982
- (10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971)：The displacement field of inclined faults, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440
- (11) 土木研究所(1996)：氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400 号,p.15
- (12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984)：昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告,第 1 号,p.91-266
- (13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994)：北海道南西沖地震に伴う津波ー小樽から礼文島までー,月刊海洋,号外 No.7,p.153-158
- (14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994)：1993 年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11 号,第 2 編,p.1-120
- (15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997)：「1993 年北海道

- 南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993 年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106
- (16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994):北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第 69 号、第 3 冊、p.159-175
- (17) 武村雅之(1998):「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第 2 輯,第 51 巻,p.211-228
- (18) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987
- (19) 阿部勝征(1989):地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69
- (20) 福井県(2012):福井県における津波シミュレーション結果について 平成 24 年 9 月 3 日,福井県 危機対策・防災課
- (21) 秋田県(2012):秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成 24 年 12 月 28 日
- (22) 国土交通省(2014):日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成 26 年 9 月
- (23) 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
- (24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992):300 万分の 1 日本地質構造図,日本地質アトラス(第 2 版),地質調査所編,朝倉書店
- (25) 防災科学技術研究所(2014):「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト
- (26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001):日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史(200 万分の 1)及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ
- (27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989):鳥取沖海底地質図(20 万分

- の 1) 及び同説明書,海洋地質図,35 号,地質調査所
- (28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993): 経ヶ岬沖海底地質図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,40 号,地質調査所
- (29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000): ゲンタツ瀬海底地質図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,50 号,地質調査所
- (30) 岡村行信(2007): 能登半島西方海底地質図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,61 号,産業技術総合研究所地質調査総合センター
- (31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990): 鳥取沖表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,36 号,地質調査所
- (32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993): 経ヶ岬沖表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,38 号,地質調査所
- (33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000): ゲンタツ瀬表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,53 号,地質調査所
- (34) 片山肇・池原研(2001): 能登半島西方表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,57 号,地質調査所
- (35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990): 高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96 巻,p.37-49
- (36) 山本博文(1991): 福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第 42 巻,第 5 号,p.221-232
- (37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I: Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297
- (38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.298-310
- (39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002): 1741 年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160
- (40) Huber, A. and W.H.Hager (1997): Forecasting impulse waves in

- reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris
- (41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175
 - (42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013): 日本の火山 (第 3 版) 概要及び付表, 200 万分の 1 地質編集図, no.11, 産業技術総合研究所地質調査総合センター
 - (43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012): 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, no.60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター
 - (44) 日本原子力学会 (2012): 日本原子力学会標準 原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準: 2011
 - (45) 土木学会 (2011): 確率論的津波ハザード解析の方法, 津波評価部会, 原子力土木委員会
 - (46) 地震調査研究推進本部 (2003): 日本海東縁部の地震活動の長期評価について, 地震調査研究推進本部, 地震調査委員会
 - (47) 萩原尊禮編 (1991): 日本列島の地震, 鹿島出版会
 - (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, 第 55 巻, p.389-406
 - (49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫 (1998): 津波による海底地形変化に関する研究, 海岸工学論文集, vol.45, p.376-380
 - (50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹 (1996): 津波による砂移動に関する研究, 海岸工学論文集, vol.43, p.691-695
 - (51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔 (1999): 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610
 - (52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道 (2010): 津波に

- よる海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究,海洋開発論文
文集,vol.26,p.213-218
- (53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭(2011): 津波による土砂
移動の粒径依存性に関する水理実験,土木学会論文集 B2 (海岸工
学) ,vol.67,p.231-235
- (54) 高橋智幸(2012): 津波による砂移動に関する数値シミュレーション
の現状と課題,堆積学研究,第 71 巻,第 2 号,p.149-155
- (55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009): 河川での津波防災検
討における津波移動床モデルの適用性に関する研究,土木学会論文集
B2 (海岸工学) ,vol.B2-65,No.1,p.301-305
- (56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012): 港湾で
の津波による土砂移動計算の再現性評価,土木学会論文集 B2 (海岸工
学) ,vol.68,No.2, I _396- I _400
- (57) 高橋智幸(1998): 津波による土砂移動に関する研究,東北大学博士論
文
- (58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of
Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake
Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental
and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño
T.Takahashi Editors, p.99-112
- (59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992): 土砂移動を伴う津波計算法
の開発,海岸工学論文集,vol.39,p.231-235
- (60) 芦田和男, 道上正規(1972): 移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する
基礎的研究,土木学会論文集,第 206 号,p.59-69
- (61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015): 2011
年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値
的検討,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I _247- I _252
- (62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel flow with suspended
sediments., Journal of the Hydraulics Division,
Vol.106,No.8,p.1325-1343

- (63) 森下祐・高橋智幸(2014)：2011 年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.70,No.2, I _491- I _495
- (64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b) : Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai : Result from numerical modeling, Marine Geology 358, <http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005>, p.18-37
- (65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015)：岩手県陸前高田市における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学) ,Vol.71,No.2, I _499- I _504
- (66) 原子力規制庁(2019)：津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について（インドネシア・スンダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して）,平成 31 年 1 月 16 日 第 53 回原子力規制委員会

第6.1.1表(1) 日本海における主な既往の津波を発生させた地震一覧

発生年月日	波源域	震央		地震規模 M	津波規模 階級 m	地震・津波の概要
		北緯 (°N)	東経 (°E)			
850.一.一 嘉祥3年	山形沖	39.0	139.7	7	2	出羽：地裂け、山崩れ、国府の城柵は傾倒し、圧死多数。最上川の岸崩れ、海水は国府から6里のところまで迫った。
1662.6.16 寛文2年	近江	35.2	135.95	7 ¹ / ₄ ~7.6	—	滋賀唐崎で田畑85町湖中に没し潰家1570。大溝で潰家1020余、死37。彦根で潰家1千、死30余。榎村で死300、所川村で死260余。京都で町屋倒壊1千、死200余など。諸所の城破損。大きな内陸地震で、比良断層または花折断層の活動とする説がある。
1741.8.29 寛保1年	渡島沖	41.6	139.4	—	3	渡島西岸・津軽・佐渡：渡島大島この月の上旬より活動、13日に噴火した。19日早朝に津波、北海道で死1467、流出家屋729、船1521破壊、津軽で田畑の損も多く、流出潰家約100、死37余。佐渡・能登・若狭にも津波。
1762.10.31 宝暦12年	新潟沖	38.1	138.7	7	1	佐渡：石垣・家屋が破損、銀山道が崩れ、死者があった。鶴島村で津波により26戸流出。新潟で地割れを生じ、砂と水を噴出。酒田・羽前南村山郡・日光で有感。
1792.6.13 寛政4年	積丹沖	43.75	140.0	7.1	2	後志：津波があった。忍路で港頭の岸壁が崩れ、海岸に引き上げていた夷船漂流、出漁中の夷人5人溺死。美国でも溺死若干。
1793.2.8 寛政4年	鰺ヶ沢	40.85	139.95	6.9~7.1	1	西津軽：鰺ヶ沢・深浦で激しく、全体で潰家154、死12など。大戸瀬を中心に約12kmの沿岸が最高3.5m隆起した。小津波があり、余震が続いた。
1804.7.10 文化1年	象潟	39.05	139.95	7	1	羽前・羽後：『象潟地震』：5月より付近で鳴動があった。被害は全体で潰家5千以上、死300以上。象潟湖が隆起して乾陸あるいは沼となった。余震が多かった。象潟・酒田などに津波の記事がある。
1833.12.7 天保4年	山形沖	38.9	139.25	7 ¹ / ₂	2	羽前・羽後・越後・佐渡：庄内地方で特に被害が大きく、潰家475、死42。津波が本庄から新潟に至る海岸と佐渡を襲い、能登で大破流出家約345、死約100。
1872.3.14 明治5年	浜田	35.15	132.1	7.1	0	石見・出雲：『浜田地震』：1週間ほど前から鳴動、当日には前震もあった。全体で全潰約5千、死約550、特に石見東部で被害が多かった。海岸沿いに数尺の隆起・沈降が見られ、小津波があった。

第 6.1.1 表(2) 日本海における主な既往の津波を発生させた地震一覧

発生年月日	波源域	震央		地震規模 M	津波規模 階級 m	地震・津波の概要
		北緯 (°N)	東経 (°E)			
1927.3.7 昭和2年	丹後	35.6	134.9	7.3	-1	京都府北西部：『北丹後地震』：被害は丹後半島の頸部が最も激しく、淡路・福井・岡山・米子・徳島・三重・香川・大阪に及ぶ。全体で死2925，家屋全壊12584。郷村断層(長さ18km，水平ずれ最大2.7m)とそれに直交する山田断層(長さ7km)を生じた。測量により，地震に伴った地殻の変形が明らかになった。
1939.5.1 昭和14年	男鹿	39.9	139.8	6.8	-1	男鹿半島：『男鹿地震』：2分後にもM6.7の地震があった。半島頸部で被害があり，死27，住家全壊479など。軽微な津波があった。半島西部が最大44cm隆起した。
1940.8.2 昭和15年	積丹沖	44.4	139.8	7.5	2	神威岬沖：震害はほとんどなく，津波による被害が大きかった。波高は，羽幌・天塩2m，利尻3m，金沢・宮津1m，天塩河口で溺死10。
1947.11.4 昭和22年	留萌沖	43.8	141.0	6.7	1	北海道西方沖：北海道の西側に津波があり，波高は利尻島杓形で2m，羽幌付近で0.7m。小被害があった。
1964.5.7 昭和39年	男鹿沖	40.4	138.7	6.9	-1	男鹿半島沖：青森・秋田・山形3県に民家全壊3などの被害があった。
1964.6.16 昭和39年	新潟沖	38.4	139.2	7.5	2	新潟県沖：『新潟地震』：新潟・秋田・山形の各県を中心に被害があり，死26，家屋全壊1960，半壊6640，浸水15297，その他船舶・道路の被害も多かった。新潟市内の各所で噴砂水がみられ，地盤の流動化による被害が著しかった。津波が日本海沿岸一帯を襲い，波高は新潟県沿岸で4m以上に達した。栗島が約1m隆起した。
1964.12.11 昭和39年	秋田県沖	40.4	139.0	6.3	-1	八郎潟干拓堤防約1kmが20cm沈下，亀裂2箇所。検潮記録による津波の最大振幅は深浦10cm。
1971.9.6 昭和46年	樺太沖	46.7	141.4	6.9	0	震度は稚内3，北見江幸 [※] 2，網走・根室1であったが，樺太全体で有感。震央付近では気象庁震度で5～6相当で地震の被害があったと思われる(詳細不明)。日本において津波は稚内で最も大きく，検潮記録による津波の最大全振幅は64cm。 ※当社注：北見枝幸の誤記と思われる
1983.5.26 昭和58年	秋田・青森沖	40.4	139.1	7.7	2～3	秋田県沖：『日本海中部地震』：被害は秋田県で最も多く，青森・北海道がこれに次ぐ。日本全体で死104(うち津波によるもの100)，傷163(同104)，建物全壊934，半壊2115，流失52，一部破損3258，船沈没255，流失451，破損1187。津波は早い所では津波警報発令以前に沿岸に到達した。石川・京都・島根など遠方の府県にも津波による被害が発生した。

第 6.1.1 表(3) 日本海における主な既往の津波を発生させた地震一覧

発生年月日	波源域	震央		地震規模 M	津波規模 階級 m	地震・津波の概要
		北緯 (°N)	東経 (°E)			
1993.2.7 平成5年	能登半島沖	37.7	137.3	6.6	0	輪島で深度5、石川県珠洲市を中心に地震被害あり、重傷1人、軽傷28人。また、新潟県でも軽傷1人。津波の最大全振幅は以下の通り。 福井港26cm、金沢港32cm、輪島港51cm、輪島25cm、宇出津港18cm、伏木港5cm、富山新港5cm、萩浦橋9cm、富山7cm、直江津23cm、柏崎港48cm、寺泊港17cm、岩船港40cm、両津港12cm、小木13cm。
1993.7.12 平成5年	北海道 南西沖	42.8	139.2	7.8	3	北海道南西沖：『平成5年北海道南西沖地震』：地震に加えて津波による被害が大きく、死202、不明28、傷323。特に地震後間もなく津波に襲われた奥尻島の被害は甚大で、島南端の青苗地区は火災もあって壊滅状態、夜10時すぎの間のなかで多くの人命、家屋等が失われた。津波の高さは青苗の市街地で10mを越えたところがある。
2007.3.25 平成19年	能登半島沖	37.2	136.7	6.9	-1	能登半島沖：『平成19年能登半島地震』：海陸境界域の横ずれ成分を含む逆断層型地殻内地震。死1、傷356、住家全壊686、半壊1740(2009年1月現在)。最大計測震度6強(石川県内3市町)、珠洲と金沢で0.2mの津波。
2007.7.16 平成19年	新潟県 上中越沖	37.6	138.6	6.8	-1	新潟県上中越沖：『平成19年新潟県中越沖地震』：新潟県沿岸海域の逆断層型地殻内地震。2004年中越地震に近いが余震活動は不活発。震源域内の原子力発電所が被災した初めての例。死15、傷2346、住家全壊1331、半壊5710(2008年10月15日現在)。最大計測震度6強(新潟県内3市村、長野県1町)、地盤変状・液状化なども目立った。日本海沿岸で最大35cm(柏崎)の津波。
2007.8.2 平成19年	サハリン 西方沖	47.1	141.8	6.4	—	サハリン西方沖(サハリン南部付近)でM6.4の地震が発生し、北海道で最大震度2を観測した。この地震により現地で少なくとも2名以上の死者などの被害があった(平成19年9月1日現在、米国地質調査所による)。サハリン南部のホルムスク、ネベリスクで0.1～0.2m程度の津波が観測された(米国海洋大気庁による)。今回観測した潮位変動の高さは高いところで稚内と留萌の0.2mであった。

1)波源域は羽鳥(1984)⁽¹⁾および国立天文台(2014)⁽²⁾ならびに宇佐美他(2013)⁽³⁾による

2)震央の位置、地震規模および地震・津波の概要は、国立天文台(2014)⁽²⁾による

3)津波規模階級m(今村・飯田)は、国立天文台(2014)⁽²⁾および渡辺(1998)⁽⁵⁾による

4)1662年に近江で発生した地震の波源域、震央、地震規模および地震・津波の概要は、宇佐美他(2013)⁽³⁾および羽鳥(2010)⁽⁴⁾による

5)1971年に樺太南西沖で発生した地震の波源域、震央、地震規模および地震・津波の概要は、渡辺(1998)⁽⁵⁾による

6)2007年にサハリン西方沖で発生した地震の波源域、震央、地震規模の概要は、気象庁(2007)⁽⁶⁾による

第6.2.1表 津波シミュレーションの概略計算手法および計算条件

設定項目		設 定 値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) ⁽⁹⁾ ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約1,500km, 南北方向約2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m	
	時間格子間隔	0.3秒 安定条件（CFL条件）を十分満足するように設定	
	初期条件	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) ⁽¹⁰⁾ の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする	
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) ⁽⁹⁾ ）
		陸域境界	完全反射条件
	海底摩擦	マニングの粗度係数 n=0.030 （土木学会(2016) ⁽⁸⁾ ）	
	水平渦動粘性係数	0m ² /s	
	計算時間	3.0時間（日本海東縁部のケースは6.0時間）	
	計算潮位	T.P.0.00m	
津波水位評価		cmを切り上げ、10cm単位で評価	

第 6.2.2 表 津波シミュレーションの詳細計算手法および計算条件

設定項目		設 定 値	
津波計算	基礎方程式	非線形長波理論式及び連続式（後藤・小川(1982) ⁽⁹⁾ ）	
	変数配置および差分スキーム	Staggered Leap-frog 法	
計算条件等	計算領域	対馬海峡から間宮海峡に至る東西方向約 1,500km, 南北方向約 2,000km	
	空間格子間隔	1,350m→450m→150m→50m→25m→12.5m→6.25m→3.125m	
	時間格子間隔※	地 震	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		海底地すべり	0.05 秒（取水路防潮ゲート開時は 0.025 秒）
		陸上地すべり	0.025 秒
	初期条件	地 震	断層モデルを用いて、Mansinha and Smylie(1971) ⁽¹⁰⁾ の方法により計算される海底面の鉛直変位分布を初期条件とする
		海底地すべり	(Watts 他の予測式) Grilli and Watts(2005) ⁽³⁷⁾ 及び Watts et al.(2005) ⁽³⁸⁾ の予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。
			(Kinematic モデルによる方法) Kinematic モデルによる方法を用いて算出される時間刻みあたりの地形変化量が、海面水位と海底地形にそのまま反映されるものとする。
		陸上地すべり	(Watts 他による方法) Fritz et al.(2009) ⁽⁴¹⁾ による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005) ⁽³⁷⁾ 及び Watts et al.(2005) ⁽³⁸⁾ による予測式により計算される初期水位分布を初期条件とする。
	境界条件	沖側境界	特性曲線法をもとに誘導される自由透過の条件（後藤・小川(1982) ⁽⁹⁾ ）
		陸域境界	完全反射条件（発電所敷地については遡上境界）
	海底摩擦	マニングの粗度係数 $n=0.030$ （土木学会(2016) ⁽⁸⁾ ）	
	水平渦動粘性係数	$0\text{m}^2/\text{s}$	
	計算時間	3.0 時間（日本海東縁部のケースは 6.0 時間）	
	計算潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.0.00m	
	評価潮位	水位上昇側 T.P.+0.49m、水位下降側 T.P.−0.01m 気象庁・舞鶴検潮所のデータによる(2007 年 1 月～2011 年 12 月の 5 箇年)	
津波水位評価		cm を切り上げ、10cm 単位で評価	

※安定条件(CFL 条件)を十分満足するように設定

第 6.2.3 表 簡易予測式による推定津波水位

断層名	断層長さ L (km)	断層幅 W (km)	すべり量 D (m)	地震 モーメント M ₀ (N・m)	モーメント マグニチュード M _w ※1	敷地から断層 までの距離 Δ (km)	推定津波水位 Ht or H _s ※3 (m)
1 安島岬沖～和布～千飯崎沖～ 甲楽城断層	76	15.0	—	2.52E+20	7.54	73.4	<u>2.11</u>
2 ウツロギ峠北方～池河内断層	24	15.0	—	2.51E+19	6.87	57.7	0.57
3 甲楽城沖～浦底～池河内～ 柳ヶ瀬山断層	36※2	15.0	—	5.66E+19	7.11	56.1	<u>1.03</u>
4 浦底～内池見断層	21	14.0	1.75	1.80E+19	6.77	54.9	0.48
5 甲楽城沖断層	13	8.7	1.08	4.26E+18	6.36	57.7	0.18
6 白木～丹生断層	15	10.0	1.25	6.55E+18	6.48	50.9	0.27
7 C断層	18	12.0	1.50	1.13E+19	6.64	48.9	0.40
8 大陸棚外縁～B～野坂断層	49※2	15.0	—	1.05E+20	7.29	39.9	<u>2.18</u>
9 三方断層	27	15.0	—	3.18E+19	6.94	37.1	<u>1.05</u>
10 F O - A ～ F O - B ～ 熊川 断層	64	15.0	—	1.79E+20	7.44	15.3	<u>4.17</u>
11 F _{G1} 東部断層	30	15.0	—	3.93E+19	7.00	100.1	0.45
12 F _{G1} 西部断層	29	15.0	—	3.67E+19	6.98	80.0	0.53
13 F _{GA3} 東部断層	29	15.0	—	3.67E+19	6.98	59.5	0.72
14 F _{GA3} 西部断層	21	14.0	1.75	1.80E+19	6.77	45.5	0.58
15 F _{GA4} 東部断層	7	4.7	0.58	6.65E+17	5.82	56.6	0.05
16 F _{GA4} 西部断層	17	11.3	1.41	9.53E+18	6.59	43.3	0.40
17 F _{GA4} 北部断層	17	11.3	1.41	9.53E+18	6.59	50.1	0.35
18 経ヶ岬北方断層	19	12.7	1.58	1.33E+19	6.69	46.2	0.47
19 郷村断層	34	15.0	—	5.05E+19	7.07	59.9	0.88
20 香住北方断層	38	15.0	—	6.30E+19	7.14	77.4	0.80

※1：小数点第3位を切り上げ ※2：津波評価上の長さ ※3：下線は簡易予測式により 1.0m を超えるもの

第 6.2.4 表 各波源におけるパラメータスタディ結果

断層名		断層長さ (km)	走向 【傾斜方向】 (°)	モーメント マグニチュード Mw	すべり 量 (m)	傾斜角 (°)	広域 応力場 (°)	取水口前面		放水口周辺 最大水位 上昇量 (m)
								最大水位 上昇量 (m)	最大水位 下降量 (m)	
海域活断層	安島岬沖～和布一 干飯崎沖～甲楽城 断層	76	① 3.91 ② 324.36 ③ 358.11 ④ 36.66 ⑤ 27.32 ⑥ 5.12 ⑦ 305.16 ⑧ 317.82 【東】	7.53	5.02	① : 45 ② : 90 ③～⑦ : 45 ⑧ : 90	90	1.9	-1.1	1.5
	甲楽城沖～浦底～ 池河内～柳ヶ瀬山 断層	36※	① 347.98 ② 316.76 ③ 329.74 ④ 328.03 ⑤ 322.95 ⑥ 320.79 ⑦ 325.76 ⑧ 317.34 ⑨ 299.48 ⑩ 305.13 ⑪ 147.15 ⑫ 312.01 ⑬ 323.77 ⑭ 143.66 ⑮ 163.00 【東】	7.10	2.99	90	90	1.3	-0.8	0.7
	大陸棚外縁～ B～野坂断層	49	① 41.12 ② 345.44 ③ 330.27 ④ 309.19 ⑤ 315.54 ⑥ 305.27 【東】	7.29	3.76	①～③ : 60 ④～⑥ : 90	90	4.3	-1.0	1.8
	三方断層	27	① 357.29 ② 351.32 ③ 330.81 ④ 1.97 【東】	6.94	1.94	60	90	0.5	-0.4	0.6
	FO-A～ FO-B～ 熊川断層	64※	① 139.02 ② 129.01 ③ 110.50 【西】	7.43	5.32	90	90	1.0	-3.0	2.0
日本海東縁部	E 1 南②	131	183	7.85	9.44	60	-	1.2	-1.2	1.2
	E 2南①	131	30	7.85	9.44	60	-	0.7	-1.2	1.2
	E 3南①	131	20	7.85	9.44	60	-	1.0	-1.7	1.5
	E 3B 南④	131	200	7.85	9.44	60	-	1.7	-1.2	1.2

※ 津波評価上の長さ

下線は、各評価点における最大水位上昇量または最大水位下降量を示す

第 6.2.5 表(1) 地震による津波の評価結果（波源の詳細パラメータ）

断層名	合計 断層長さ L	平均 断層幅 W	※1 Mw	断層 セグメント No.	上端 深さ	地震発生 層厚さ	傾斜 角	断層 セグメント 幅	広域 応力場	すべり 角	剛性率 μ	※2 すべり量 D	
大陸棚外縁～ B～野坂断層	49km	16.2km	7.29	①	0.0km	15.0km	60.00°	17.3km	90°	157°	3.5×10 ¹⁰ N/m ²	3.76m	
				②						70°			
				③						46°			
				④			90.00°	15.0km		0°			
				⑤						11°			
				⑥						0°			
FO-A～FO-B～熊川断層	64km	15.0km	7.43	①	0.0km	15.0km	90.00°	15.0km	90°	30°	3.5×10 ¹⁰ N/m ²	5.32m	
				②						0°			
				③						0°			

武村(1998)より、 $\log M_w = 2.0 \log L + 16.64$ 、Kanamori(1977)より、 $M_w = (\log M_0 - 9.1) / 1.5$ の関係を用いて算出

※1：武村(1998)より、 $\log M_0 = 2.0 \log L + 16.64$ 、Kanamori(1977)より、 $M_w = (\log M_0 - 9.1) / 1.5$ の関係を用いて算出

※2： $M_0 = \mu D L W$ より算出

第 6.2.5 表(2) 地震による津波の評価結果（津波水位）

波源モデル	水位上昇側							水位下降側		
	取水路 防潮ゲート 前面	3, 4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3, 4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3, 4号炉 海水 ポンプ室
	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)	(T.P.m)
大陸棚外縁～B～野坂断層	<u>5.3</u>	0.9	0.9	0.9	1.3	2.1	2.1	—	—	—
FO-A～FO-B～熊川断層	2.0	<u>2.1</u>	<u>1.9</u>	<u>1.9</u>	<u>2.5</u>	<u>2.7</u>	<u>2.8</u>	<u>-1.9</u> [*]	<u>-1.8</u> [*]	<u>-2.0</u> [*]
日本海東縁部の波源	—	—	—	—	—	—	—	-0.8	-0.7	-1.0

※地盤隆起量：0.23m

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す

第 6.2.6 表 若狭海丘列付近断層（福井県モデル）による津波水位評価結果

波源モデル	水位上昇側							水位下降側		
	取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
若狭海丘列付近断層 (福井県モデル)	4.5	1.1	1.1	1.1	1.4	3.6	3.8	-0.8	-0.8	-1.0

第 6.2.7 表 日本海東縁部の波源（秋田県モデル）による津波水位評価結果

波源モデル	水位上昇側							水位下降側		
	取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
日本海東縁部の断層 (秋田県モデル)	4.4	1.7	1.7	1.7	1.7	2.9	3.0	-1.4	-1.4	-1.6

第 6.2.8 表 検討会の波源モデルの設定条件

波源モデル	セグメント		走向 (°)	傾斜角 (°)	すべり角 (°)	上端深さ (km)	断層幅 (km)	断層長さ (km)	合計断層 長さ (km)	Mw	すべり量 (m)
若狭海丘列 付断層	福井県	Sg1	91	60	90	0.1	17.3	18.0	90	7.63	6.43
		Sg2						72.0			
	検討会 (F-49)	Sg1	81	60	264	1.0	14.5	21.1	87	7.39	2.82
		Sg2						8.4			4.30
		Sg3	47	60	145	1.0	14.5	36.3			2.72
		Sg4						16.1			4.40
		Sg5	54	60	215	1.0	14.5	29.9			2.76
		Sg6						12.8			4.36
FO・A～FO・B ～熊川断層	関西電力	Sg1	139	90	30	0.0	15.0	36.2	64	7.43	5.32
		Sg2						9.5			
		Sg3						17.7			
	検討会 (F-53)	Sg1	111	90	35	1.0	14.0	17.2	60	7.21	1.91
		Sg2						8.6			3.81
		Sg3	130	90	35	1.0	14.0	11.4			1.63
		Sg4						6.9			4.09
		Sg5	139	90	35	1.0	14.0	31.3			1.99
		Sg6						14.6			3.73

第 6.2.9 表(1) 検討会の波源モデルによる津波水位評価結果（概略計算）

波源モデル			水位上昇側		水位下降側
			取水口前面 (T.P.m)	放水口前面 (T.P.m)	取水口前面 (T.P.m)
若狭海丘列付近断層	福井県モデル	一様すべり	3.4	<u>4.0</u>	-3.5
	検討会モデル	大すべり中央	<u>3.5</u>	2.1	-2.3
		大すべり左側	3.3	1.8	-2.1
		大すべり右側	3.3	2.0	-2.2
		大すべり隣接LRR	<u>3.5</u>	1.9	-2.2
		大すべり隣接LLR	<u>3.6</u>	1.9	-2.1

下線は、津波水位評価結果（水位上昇側）が最大又は一様すべりモデルと同等以上となったものを示す

波源モデル			水位上昇側		水位下降側
			取水口前面 (T.P.m)	放水口前面 (T.P.m)	取水口前面 (T.P.m)
FO-A～FO-B～ 熊川断層	関西電力モデル	一様すべり	<u>1.7</u>	<u>2.7</u>	<u>-2.7</u>
	検討会モデル	大すべり中央	1.2	2.1	-1.1
		大すべり左側	1.1	1.8	-0.8
		大すべり右側	1.4	1.7	-1.1
		大すべり隣接LRR	1.4	1.7	-1.1
		大すべり隣接LLR	1.4	1.7	-1.1

下線は、津波水位評価結果（水位上昇側）が最大又は一様すべりモデルと同等以上となったものを示す

第6.2.9表(2) 検討会の波源モデルによる津波水位評価結果（詳細計算）

波源モデル		水位上昇側						水位下降側			
		取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3、4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3、4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3、4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
若狭海丘列付近断層 (検討会モデル)	大すべり中央	3.6	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>1.2</u>	<u>2.1</u>	<u>2.1</u>	－	－	－
	大すべり隣接LRR	3.6	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>1.2</u>	1.9	1.9	－	－	－
	大すべり隣接LLR	<u>3.7</u>	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>0.7</u>	<u>1.2</u>	1.9	2.0	－	－	－

下線は、各評価点における最高又は最低水位を示す

第 6.2.10 表 海底地すべり規模の検討結果（断面積による規模評価結果）

順位	地すべり地形	エリア	測線	地すべり長さ (m)	地すべり厚さ (m)	地すべり長さ × 厚さ (m ²)
1	Es-K5	B	K-120	7,135	128	913,324
2	Es-T2	C	GA-23	8,592	97	833,402
3	Es-T8	C	GA-22	4,374	150	656,141
4	Es-K7	B	K-119	3,618	160	578,850
5	Es-T13	C	GA-20	4,966	116	576,038
6	Es-K6	B	K-120	5,420	103	558,225
7	Es-T14	C	GA-15	8,970	61	547,200
8	Es-K8	B	K-119	6,557	76	498,312
9	Es-K4	B	K-120	4,418	81	357,855
10	Es-K3	B	K-121	7,596	45	341,839
11	Es-T6	C	GA-21	5,343	62	331,267
12	Es-T17	C	GA-11	1,979	158	312,678
13	Es-K2	B	K-120	4,462	67	298,932
14	Es-T15	C	GA-13	8,326	33	274,765
15	Es-K1	B	K-121	5,198	52	270,276
16	Es-G3	A	K-115	6,856	29	198,822
17	Es-G103	A	K-118	6,172	30	185,161
18	Es-T12	C	GA-T	6,284	29	182,237
19	Es-G104	A	K-51	3,584	46	164,876
20	Es-G102	A	K-119	4,413	36	158,864

順位	地すべり地形	エリア	測線	地すべり長さ (m)	地すべり厚さ (m)	地すべり長さ × 厚さ (m ²)
21	Es-T1	C	GA-W	1,861	84	156,298
22	Es-T4	C	GA-21	1,362	107	145,702
23	Es-T5	C	GA-22	1,746	83	144,908
24	Es-T10	C	GA-U	3,807	38	144,669
25	Es-T11	C	GA-25	1,737	75	130,273
26	Es-T18	C	GA-11	844	138	116,467
27	Es-K9	B	K-12	1,859	62	115,233
28	Es-T9	C	GA-23	2,159	43	92,824
29	Es-G105	A	K-116	2,758	32	88,253
30	Es-T3	C	GA-21	1,784	48	85,648
31	Es-G1	A	K-48	3,079	23	70,808
32	Es-K10	B	K-8	959	69	66,168
33	Es-G101	A	K-56	2,379	26	61,862
34	Es-G2	A	K-46	1,846	33	60,902
35	Es-G4	A	K-115	2,247	26	58,416
36	Es-T16	C	GA-12	2,732	21	57,377
37	Es-T7	C	GA-V	780	73	56,944
38	Es-T19	C	GA-F	739	13	9,610

下線は、各エリアにおける最大値を示す

第6.2.11表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(取水路防潮ゲート「閉」)

波源モデル		取水路 防潮 ゲート※1	水位上昇							水位下降		
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	閉	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.3	-0.3	-0.3
	Kinematic モデルによる方法	閉	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	1.8	-0.8	-0.8	-0.8
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	閉	2.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.9	2.1	-0.7	-0.7	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	<u>4.1</u>	<u>1.2</u>	<u>1.1</u>	<u>1.1</u>	<u>1.3</u>	<u>3.7</u>	<u>4.0</u>	<u>-1.1</u>	<u>-1.0</u>	-1.1
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	閉	2.4	0.8	0.7	0.7	1.1	1.1	1.3	-0.5	-0.5	-0.8
	Kinematic モデルによる方法	閉	3.3	1.1	<u>1.1</u>	<u>1.1</u>	1.2	<u>3.7</u>	3.9	-0.9	-0.9	<u>-1.2</u>

※1 閉：取水路防潮ゲート天端T.P.+8.5mで全閉

(取水路防潮ゲート「開」)

波源モデル		取水路 防潮 ゲート※1	水位上昇							水位下降		
			取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
エリアA (Es-G3)	Watts他の 予測式	開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
	Kinematic モデルによる方法	開	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
エリアB (Es-K5)	Watts他の 予測式	開	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
	Kinematic モデルによる方法	開	<u>3.6</u>	<u>3.9</u>	<u>3.7</u>	<u>3.8</u>	<u>3.8</u>	<u>3.7</u>	<u>4.0</u>	<u>-3.6</u>	<u>-3.7</u>	<u>-3.7</u>
エリアC (Es-T2)	Watts他の 予測式	開	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
	Kinematic モデルによる方法	開	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	<u>3.7</u>	3.9	-2.4	-2.5	-2.8

※1 開：取水路防潮ゲート4門開

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す。

第6.2.12表 海底地すべりによる津波水位評価結果

(Es-G3、Es-G101、Es-K5、Es-K6、Es-K7、Es-T2、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

数字は、T.P.(m)

波源モデル		取水路 防潮 ゲート	水位上昇						水位下降			
			取水路 防潮ゲート 前面	3,4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3,4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3,4号炉 海水 ポンプ室
エリアA	Es-G3 (規模1位)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
		Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
	Es-G101 (発電所方向)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
		Kinematicモデルによる方法	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	-0.6	-0.7	-1.3
エリアB	Es-K5 (規模1位)	Watts他の予測式	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
		Kinematicモデルによる方法	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-3.6	-3.7	-3.7
	Es-K7 (規模2位)	Watts他の予測式	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.6
		Kinematicモデルによる方法	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	2.4	-1.5	-1.6	-2.4
エリアC	Es-K6 (規模3位)	Watts他の予測式	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	-0.7	-0.8	-1.3
		Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	1.9	-1.4	-1.5	-2.2
	Es-T2 (規模1位)	Watts他の予測式	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
		Kinematicモデルによる方法	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-2.4	-2.5	-2.8
エリアC	Es-T8 (規模2位)	Watts他の予測式	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	1.1	-1.0	-1.0	-1.7
		Kinematicモデルによる方法	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	2.5	-1.7	-1.9	-2.6
	Es-T13 (規模3位、発電所方向)	Watts他の予測式	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	0.9	-0.6	-0.7	-1.3
		Kinematicモデルによる方法	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.4	-1.5	-1.6	-2.3
エリアC	Es-T14 (発電所方向)	Watts他の予測式	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	-0.6	-0.7	-1.2
		Kinematicモデルによる方法	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	2.0	-1.5	-1.6	-2.1

第6.2.13表 Huber and Hager(1997)による水位予測式を用いた選定結果

陸上地すべり	平均長さL (m)	平均幅b (m)	平均厚さt (m)	土量Vs =L×b×t (m ³)	すべり面の傾斜角α (°)	進行角Y (°)	突入位置水深d1 (m)	発電所前面水深d2(m)	発電所までの距離r (m)	発電所での全振幅 (m)	備考
No.1	400	250	30	3,000,000	6	0	15	10	600	2.22	放水口側に位置する
No.9	160	80	20	256,000	30	30	15	10	1,500	2.63	
No.10	160	80	20	256,000	28	0	15	10	1,600	2.68	
No.11	280	160	29	1,299,200	25	30	15	10	7,400	1.22	取水口側に位置する
No.14	300	100	25	750,000	30	25	15	10	7,600	1.42	

下線は、以下の理由により津波シミュレーションを実施する陸上地すべりとする

- ・放水口側は、No.1については、近傍のNo.2,3との地すべりも含めるため、選定する
- ・No.9,10については、発電所との位置関係等よりNo.10を選定する
- ・取水口側は全振幅が大きいNo.14を選定する

第 6.2.14 表 陸上の斜面崩壊（地すべり）による津波水位評価結果

波源モデル		水位上昇側							水位下降側		
		取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
No.1,2,3 一体	Watts他に よる方法	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	-0.1	-0.1	-0.1
	運動学的 手法	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	<u>2.1</u>	<u>2.1</u>	<u>-0.3</u>	-0.3	<u>-0.4</u>
No.10	Watts他に よる方法	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	-0.1	-0.1	-0.1
	運動学的 手法	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.5	1.4	-0.1	-0.1	-0.1
No.14	Watts他に よる方法	1.0	1.1	0.9	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	0.6	0.6	<u>-0.3</u>	<u>-0.4</u>	<u>-0.4</u>
	運動学的 手法	<u>1.1</u>	<u>1.2</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	<u>1.0</u>	0.6	0.7	<u>-0.3</u>	<u>-0.4</u>	<u>-0.4</u>

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す

第 6.2.15 表 若狭海丘列付近断層（福井県モデル）と隠岐トラフ海底地すべりの組み合わせによる津波水位評価結果

波源モデル	発生時間の不確かさ	水位上昇側							水位下降側		
		取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
若狭海丘列付近断層と 隠岐トラフ海底地すべり (エリアA)	87秒間	4.4	1.2	1.1	1.1	1.5	3.6	3.8	-1.2	-1.1	-1.4
若狭海丘列付近断層と 隠岐トラフ海底地すべり (エリアB)	81秒間	<u>5.7</u> (21秒)	<u>1.5</u> (0秒)	<u>1.3</u> (18,21秒)	<u>1.3</u> (13~24秒)	<u>1.8</u> (39秒)	<u>6.0</u> (63秒)	<u>6.1</u> (78秒)	<u>-1.3</u> (57,60秒)	-1.2	<u>-1.7</u> (81秒)
若狭海丘列付近断層と 隠岐トラフ海底地すべり (エリアC)	102秒間	4.7	1.1	1.1	1.1	1.5	4.8	5.1	<u>-1.3</u> (90,93秒)	<u>-1.3</u> (78,81秒)	<u>-1.7</u> (60秒)

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す
()は発生時間のずれ

第 6.2.16 表 F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべりの組み合わせによる津波水位評価結果

波源モデル	発生時間の不確かさ	水位上昇側							水位下降側		
		取水路 防潮ゲート 前面 (T.P.m)	3, 4号炉 循環水 ポンプ室 (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	放水口 前面 (T.P.m)	放水路 (奥) (T.P.m)	1号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	2号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)	3, 4号炉 海水 ポンプ室 (T.P.m)
F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.1,2,3)	57秒間	1.9	2.2	2.0	2.0	2.3	<u>3.0</u> (0秒)	<u>3.1</u> (0秒)	—	—	—
F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり (No.14)	54秒間	<u>2.2</u> (54秒)	<u>2.6</u> (54秒)	<u>2.2</u> (54秒)	<u>2.3</u> (54秒)	<u>2.7</u> (45秒)	2.7	2.7	<u>-2.0</u> (51秒)	<u>-1.9</u> (30秒)	<u>-2.0</u> (54秒)

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す
()は発生時間のずれ

第6.2.17表 各波源による津波水位評価結果

(T.P.m)

波源モデル		取水路 防潮 ゲート※1	水位上昇							水位下降					
			(参考) 取水口※2 前面	取水路 防潮ゲート 前面	3, 4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3, 4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考) 取水口※2 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3, 4号炉 海水 ポンプ室	
地震に 起因する津波	大陸棚外縁～B～野坂断層	閉	3.8	5.3	0.9	0.9	0.9	1.3	2.1	2.1	—	—	—	—	
	FO-A～FO-B～熊川断層	開	2.1	2.0	2.1	1.9	1.9	2.5	2.7	2.8	-2.5	-1.9※3	-1.3※3	-2.0※3	
	日本海東縁部の波源	閉	—	—	—	—	—	—	—	—	-1.9	-0.8	-0.7	-1.0	
	海底 地すべり	Watts他 の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.1	-0.3	-0.3	-0.3
		Kinematicモデルによる方法	閉	1.7	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.6	1.8	-0.9	-0.8	-0.8	-0.8
		Watts他 の予測式	閉	1.9	2.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.9	2.1	-1.0	-0.7	-0.7	-0.8
		Kinematicモデルによる方法	閉	3.4	4.1	1.2	1.1	1.1	1.3	3.7	4.0	-3.0	-1.1	-1.0	-1.1
	地震以外に 起因する津波	Watts他 の予測式	閉	1.6	2.4	0.8	0.7	0.7	1.1	1.1	1.3	-1.0	-0.5	-0.5	-0.8
		Kinematicモデルによる方法	閉	2.8	3.3	1.1	1.1	1.1	1.2	3.7	3.9	-1.7	-0.9	-0.9	-1.2
		Watts他 による方法	開	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
運動学的手法		開	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	2.1	2.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	
Watts他 による方法		開	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	
運動学的手法		開	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.5	1.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	
行政機関の 波源モデルを 用いた津波	Watts他 による方法	開	0.9	1.0	1.1	0.9	1.0	1.0	0.6	0.6	-0.4	-0.3	-0.4	-0.4	
	運動学的手法	開	1.0	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	0.6	0.7	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	
	若狭海丘列付近断層 (福井県モデル)	閉	3.5	4.5	1.1	1.1	1.1	1.4	3.6	3.8	-3.5	-0.8	-0.8	-1.0	
	日本海東縁部の断層 (秋田県モデル)	閉	4.0	4.4	1.7	1.7	1.7	1.7	2.9	3.0	-2.2	-1.4	-1.4	-1.6	
	大すべり中央	閉	2.5	3.6	0.7	0.7	0.7	1.2	2.1	2.1	—	—	—	—	
	若狭海丘列付近断層 (検討会モデル)	閉	2.4	3.6	0.7	0.7	0.7	1.2	1.9	1.9	—	—	—	—	
大すべり隣接LLR	閉	2.4	3.7	0.7	0.7	0.7	1.2	1.9	2.0	—	—	—	—		

※1 閉：取水路防潮ゲート天端 T.P.+8.5m で全閉、 開：両系列のゲートが開いた状態 (T.P.±0～+8.5m はカーデンウォールあり)

※2 取水口前面は評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している

※3 地盤変動量 0.23m 隆起

第 6.2.18 表 単体組み合わせによる津波水位評価結果

(T.P.m)

波源モデル			取水路 防潮 ゲート※1	水位上昇						水位下降					
地震に 起因する津波	地震以外に 起因する津波	発生時間の 不確かさ		(参考) ※2 取水口 前面	取水路 防潮ゲート 前面	3、4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3、4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考) ※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3、4号炉 海水 ポンプ室
若狭海丘列 付近断層 (福井県モデル)	隠岐トラフ 海底地すべり (Kinematic)	エリアA	87秒間	3.4	4.4	1.2	1.1	1.1	1.5	3.6	3.8	-3.7	-1.2	-1.1	-1.4
		エリアB	81秒間	4.6	5.7 (21秒)	1.5	1.3	1.3	1.8	6.0 (63秒)	6.1 (78秒)	-4.7	-1.3	-1.2	-1.7
		エリアC	102秒間	3.5	4.7	1.1	1.1	1.1	1.5	4.8	5.1	-4.3	-1.3	-1.3	-1.7
FO-A～FO-B～ 熊川断層	陸上地すべり (運動学的手法)	No.14	54秒間	2.2	2.2	2.6 (54秒)	2.2 (54秒)	2.3 (54秒)	2.7 (45秒)	2.7	2.7	-2.6	2.0 ※3 (51秒)	1.9 ※3 (30秒)	2.0 ※3 (54秒)
		No.1,2,3	57秒間	2.1	1.9	2.2	2.0	2.0	2.3	3.0	3.1	—	—	—	—

※1 閉：取水路防潮ゲート天端 T.P.+8.5m で全閉、 開：両系列のゲートが開いた状態 (T.P.±0～+8.5m はカーテンウォールあり)

※2 取水口前面は評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している

※3 地盤変動量 0.23m 隆起

下線は、各評価点における最高または最低水位を示す
()は発生時間のずれ

第 6.2.19 表 一体計算による津波水位評価結果

(T.P.m)

波源モデル	発生時間の ずれ	取水路 防潮 ゲート※1	ケース	水位上昇							水位下降					
				(参考) ※2 取水口 前面	取水路 防潮ゲート 前面	3、4号炉 循環水 ポンプ室	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3、4号炉 海水 ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	(参考) ※2 取水口 前面	1号炉 海水 ポンプ室	2号炉 海水 ポンプ室	3、4号炉 海水 ポンプ室	
若菜海丘列付近断層（福井県モデル）と 隠岐トラフ海底地すべり(エリアB)	21秒	閉	①	3.9	4.9	1.3	1.3	1.2	1.7	5.0	5.8	－	－	－	－	
	63秒		②	4.4	5.1	1.3	1.3	1.2	1.8	5.3	6.1	－	－	－	－	
	78秒		③	4.5	5.5	1.3	1.2	1.1	1.7	5.3	6.2	－	－	－	－	
FO－A～FO－B～熊川断層と 陸上地すべり(No.14)	30秒	開	④	－	－	－	－	－	－	－	－	※3 -2.5	※3 -1.9	※3 -1.8	※3 -1.9	
	45秒		⑤	2.1	2.1	2.4	2.1	2.1	2.5	2.7	2.7	－	－	－	－	
	51秒		⑥	－	－	－	－	－	－	－	－	－	※3 -2.5	※3 -1.8	※3 -1.8	※3 -2.0
	54秒		⑦	2.1	2.2	2.5	2.2	2.2	2.5	2.7	2.7	－	※3 -2.5	※3 -1.8	※3 -1.8	※3 -2.0

※1 閉：取水路防潮ゲート天端 T.P.+8.5m で全閉、開：両系列のゲートが開いた状態 (T.P.±0～+8.5m はカーテンウォールあり)

※2 取水口前面は評価点として用いていないが、津波高さの目安として参考に記載している

※3 地盤変動量 0.23m 隆起

第6.2.20表 敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認結果

津波水位計算結果に潮位のバラツキ（上昇側+0.15m, 下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。

数字はT.P.(m)

青字は敷地への遡上または水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある値（該当なし）

取水路防潮 ゲート※1	波源モデル		水位上昇						水位下降			
			取水路防潮 ゲート前面	3, 4号 海水ポンプ室	1号 海水ポンプ室	2号 海水ポンプ室	3, 4号 海水ポンプ室	放水口 前面	放水路 (奥)	1号 海水ポンプ室	2号 海水ポンプ室	3, 4号 海水ポンプ室
閉 (Close)	地震に 起因する津波	大陸棚外縁～B～野坂断層	5.9	1.6	1.5	1.5	1.9	2.7	2.8	—	—	—
		日本海東縁部の波源	—	—	—	—	—	—	—	-0.9	-0.9	-1.1
	地震以外に 起因する津波	エリアA (Es-G3)	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	-0.5	-0.5	-0.5
		Kinematicモデルによる方法	2.7	1.6	1.6	1.6	1.6	2.3	2.4	-0.9	-0.9	-1.0
		エリアB (Es-K5)	2.7	1.5	1.5	1.5	1.6	2.6	2.8	-0.9	-0.9	-1.0
		Kinematicモデルによる方法	4.7	1.8	1.8	1.7	2.0	4.4	4.6	-1.2	-1.2	-1.3
	福井県モデル（若狭海丘列付近断層）	エリアC (Es-T2)	3.0	1.4	1.3	1.3	1.8	1.8	2.0	-0.7	-0.7	-1.0
		Kinematicモデルによる方法	3.9	1.7	1.7	1.7	1.8	4.3	4.6	-1.1	-1.1	-1.4
		5.1	1.7	1.8	1.7	2.0	4.2	4.4	-1.0	-1.0	-1.2	
		5.1	2.3	2.3	2.3	2.3	3.5	3.7	-1.6	-1.6	-1.8	
行政機関の 波源モデルを 用いた津波	秋田県モデル（日本海東縁部の断層）	大すべり中央	4.2	1.4	1.4	1.3	1.9	2.7	2.7	—	—	
		大すべり隣接LRR	4.2	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	—	—	
		大すべり隣接LLR	4.4	1.4	1.3	1.3	1.9	2.5	2.6	—	—	
		21秒すれ	5.5	2.0	1.9	1.9	2.3	5.7	6.4	—	—	
	津波の 組み合わせ （一体計算）	と隠岐トラフ海底地すべりエリアB (Es-K5)	5.8	1.9	1.9	1.9	2.4	5.9	6.8	—	—	
開 (Open)	地震に 起因する津波	FO-A～FO-B～熊川断層	78秒すれ	6.1	1.9	1.8	1.8	2.3	6.0	6.8	—	—
			2.6	2.8	2.5	2.5	3.1	3.3	3.4	-2.0※2	-2.0※2	-2.2※2
	Watts他による方法		1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	-0.3	-0.3	-0.3
	運動学的手法		1.3	1.4	1.3	1.3	1.5	2.7	2.8	-0.5	-0.5	-0.5
	地震以外に 起因する津波	陸上 地すべり	No.10	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.7	-0.3	-0.3
			運動学的手法	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	2.1	2.1	-0.3	-0.3
		Watts他による方法	1.6	1.7	1.5	1.7	1.7	1.2	1.3	-0.5	-0.6	-0.6
			運動学的手法	1.7	1.9	1.7	1.7	1.7	1.2	1.3	-0.5	-0.5
	津波の 組み合わせ （一体計算）	FO-A～FO-B～熊川断層と 陸上地すべり (No.14)	30秒すれ	—	—	—	—	—	—	-2.1※2	-1.9※2	-2.1※2
			45秒すれ	2.8	3.1	2.8	2.8	3.1	3.3	3.4	—	—
51秒すれ			—	—	—	—	—	—	—	-2.0※2	-2.0※2	-2.1※2
54秒すれ			2.8	3.1	2.8	2.8	3.1	3.3	3.4	-2.0※2	-2.0※2	-2.1※2
施設影響が生じる高さ	（上昇側：敷地高さ・防潮ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側：取水可能水位）	8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2※2	-3.2※2	-3.5※2	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

※1：閉：取水路防潮ゲート天端TP+8.5mで全閉、開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0～+8.5mはカーテンウォールあり）※2：地盤変動量0.23m隆起

第6.2.21表 津波警報等が発表されない場合の津波水位計算結果

(津波水位計算の結果)

数字はT.P.(m)、赤字は各評価点の最高または最低水位

取水路防衛 ゲート ^{※1}		波源モデル		水位上昇							水位下降			
				取水路防衛 ゲート前面	1、4号伊 海水ポンプ室	1号伊 海水ポンプ室	2号伊 海水ポンプ室	3、4号伊 海水ポンプ室	取水口 前面	取水路 (奥)	1号伊 海水ポンプ室	2号伊 海水ポンプ室	3、4号伊 海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.5	-0.6	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.2	2.6	1.6	1.8	-1.2	-1.4	-2.2
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	-0.4	-0.5	-1.1
				Kinematicモデルによる方法	0.9	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	0.9	-0.6	-0.7	-1.3
			エリアB (Es-E5)	Watts他の予測式	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	1.9	2.1	-1.4	-1.5	-2.1
				Kinematicモデルによる方法	3.6	3.9	3.7	3.8	3.8	3.7	4.0	-3.6	-3.7	-3.7
			エリアB (Es-E6)	Watts他の予測式	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.0	1.0	-0.7	-0.8	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.3	2.1	2.1	2.3	1.7	1.9	-1.4	-1.5	-2.2
			エリアB (Es-E7)	Watts他の予測式	1.4	1.7	1.5	1.5	1.7	1.1	1.2	-0.9	-1.0	-1.6
				Kinematicモデルによる方法	2.1	2.3	2.1	2.2	2.6	2.2	2.4	-1.5	-1.6	-2.4
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	1.4	1.8	1.4	1.6	1.8	1.1	1.4	-1.3	-1.4	-2.2
				Kinematicモデルによる方法	3.2	3.7	3.3	3.5	3.6	3.7	3.9	-2.4	-2.5	-2.8
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	1.3	1.7	1.2	1.3	1.6	0.9	1.1	-1.0	-1.0	-1.7
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.1	1.9	2.0	2.1	2.4	2.5	-1.7	-1.9	-2.6
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	0.9	1.2	0.9	1.0	1.3	0.9	0.9	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	1.8	2.0	1.8	1.8	2.1	2.3	2.4	-1.5	-1.6	-2.3
			エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	2.0	2.4	2.1	2.2	2.4	1.9	2.0	-1.5	-1.6	-2.1

基準津波 3

基準津波 4

(敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響
のおそれがある波源の確認結果)

津波水位計算結果に潮位のバラツキ（上昇側+0.15m,下降側-0.17m）、高潮の裕度（上昇側+0.49m）を考慮。

数字はT.P.(m)

青字は敷地への遡上または水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある値

取水路防衛 ゲート ^{※1}		波源モデル		水位上昇							水位下降			
				取水路防衛 ゲート前面	1、4号伊 海水ポンプ室	1号伊 海水ポンプ室	2号伊 海水ポンプ室	3、4号伊 海水ポンプ室	取水口 前面	取水路 (奥)	1号伊 海水ポンプ室	2号伊 海水ポンプ室	3、4号伊 海水ポンプ室	
開 (Open)	地震以外に 起因する津波	海底 地すべり	エリアA (Es-G3)	Watts他の予測式	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	-0.6	-0.7	-1.3
				Kinematicモデルによる方法	2.6	3.0	2.8	2.8	3.2	2.3	2.4	-1.4	-1.5	-2.4
			エリアA (Es-G101)	Watts他の予測式	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	-0.6	-0.7	-1.2
				Kinematicモデルによる方法	1.5	1.6	1.5	1.5	1.7	1.5	1.6	-0.8	-0.9	-1.5
			エリアB (Es-K5)	Watts他の予測式	2.8	3.1	3.0	3.0	3.1	2.6	2.8	-1.5	-1.6	-2.3
				Kinematicモデルによる方法	4.3	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.6	-3.7	-3.8	-3.8
			エリアB (Es-K6)	Watts他の予測式	1.7	1.9	1.8	1.8	1.9	1.6	1.7	-0.8	-0.9	-1.5
				Kinematicモデルによる方法	2.6	2.9	2.8	2.8	2.9	2.3	2.5	-1.5	-1.7	-2.4
			エリアB (Es-K7)	Watts他の予測式	2.1	2.4	2.1	2.1	2.3	1.7	1.8	-1.1	-1.2	-1.8
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.0	2.8	2.8	3.2	2.8	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T2)	Watts他の予測式	2.0	2.4	2.1	2.2	2.5	1.8	2.0	-1.5	-1.6	-2.4
				Kinematicモデルによる方法	3.8	4.3	4.0	4.1	4.3	4.3	4.5	-2.5	-2.6	-2.9
			エリアC (Es-T8)	Watts他の予測式	2.0	2.3	1.9	1.9	2.3	1.6	1.7	-1.2	-1.2	-1.9
				Kinematicモデルによる方法	2.5	2.7	2.5	2.6	2.8	3.0	3.1	-1.9	-2.0	-2.8
			エリアC (Es-T13)	Watts他の予測式	1.5	1.8	1.6	1.6	1.9	1.5	1.5	-0.8	-0.9	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.4	2.6	2.4	2.5	2.8	2.9	3.0	-1.7	-1.8	-2.5
			エリアC (Es-T14)	Watts他の予測式	1.4	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.5	-0.7	-0.8	-1.4
				Kinematicモデルによる方法	2.7	3.1	2.8	2.9	3.0	2.6	2.7	-1.6	-1.8	-2.3
施設影響が生じる高さ（上昇側：敷地高さ・防衛ゲート高さ・防潮堤高さ、下降側：取水可能水位）					8.5	3.5	3.5	3.5	3.5	8.0	8.0	-3.2	-3.2	-3.5

※1：開：取水路防衛ゲート天端TP+8.5mで全開、 開：両系列のゲートが開いた状態（TP±0→+8.5mはカーテンウォールあり）

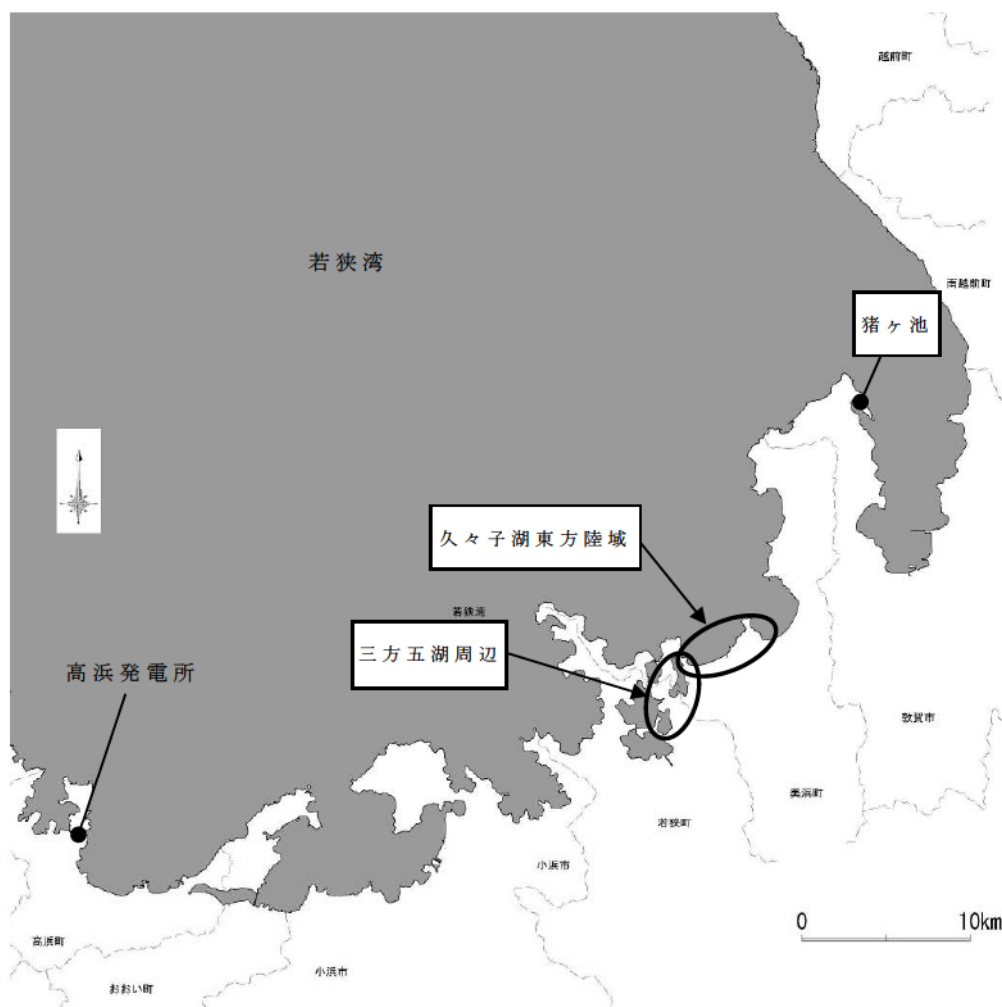
第6.3.1表(1) 砂移動に関する数値計算条件

設定項目	設定値
砂移動モデル	・ 藤井他(1998) ⁽⁴⁹⁾ による手法 ・ 高橋他(1999) ⁽⁵¹⁾ による手法
解析領域	高浜発電所周辺海域（東西約11.4km、南北約10.2kmの範囲）
空間格子間隔	6.25m→3.125m
時間格子間隔	最小0.10秒
沖側境界条件	・ 津波シミュレーションで得られる水位及び線流量を砂移動の数値シミュレーションの沖側境界条件とする ・ 解析領域内外への砂の流入出を考慮する
陸側境界条件	完全反射条件
浮遊砂体積濃度 上限値	藤井他(1998) ⁽⁴⁹⁾ の手法 1%、5% 高橋他(1999) ⁽⁵¹⁾ の手法 1%
砂の粒径	0.117mm（海底土質調査より設定）
砂粒の密度	2.686g/cm ³ （海底土質調査より設定）
海水の密度	1.03g/cm ³
空隙率	0.4（高橋他(1992) ⁽⁵⁹⁾ ）
マンニングの粗度係数	0.03（土木学会(2016) ⁽⁶⁾ ）
限界摩擦速度	岩垣式で算定
計算潮位	T.P.±0.0m
計算時間	地震発生後3.0時間
初期砂層厚	・ コンクリートブロック、捨石等による海底面被覆部を除いて沖合まで初期砂層厚は無限厚さ ・ 被覆部は、竣工図を基本とし、深浅測量の結果から、中央部は初期堆積砂層厚ゼロ、端部は深浅測量の結果を基に砂層厚を設定し、被覆面天端以深には洗掘が生じないとする

第 6.3.1 表(2) 砂移動に関する数値計算条件

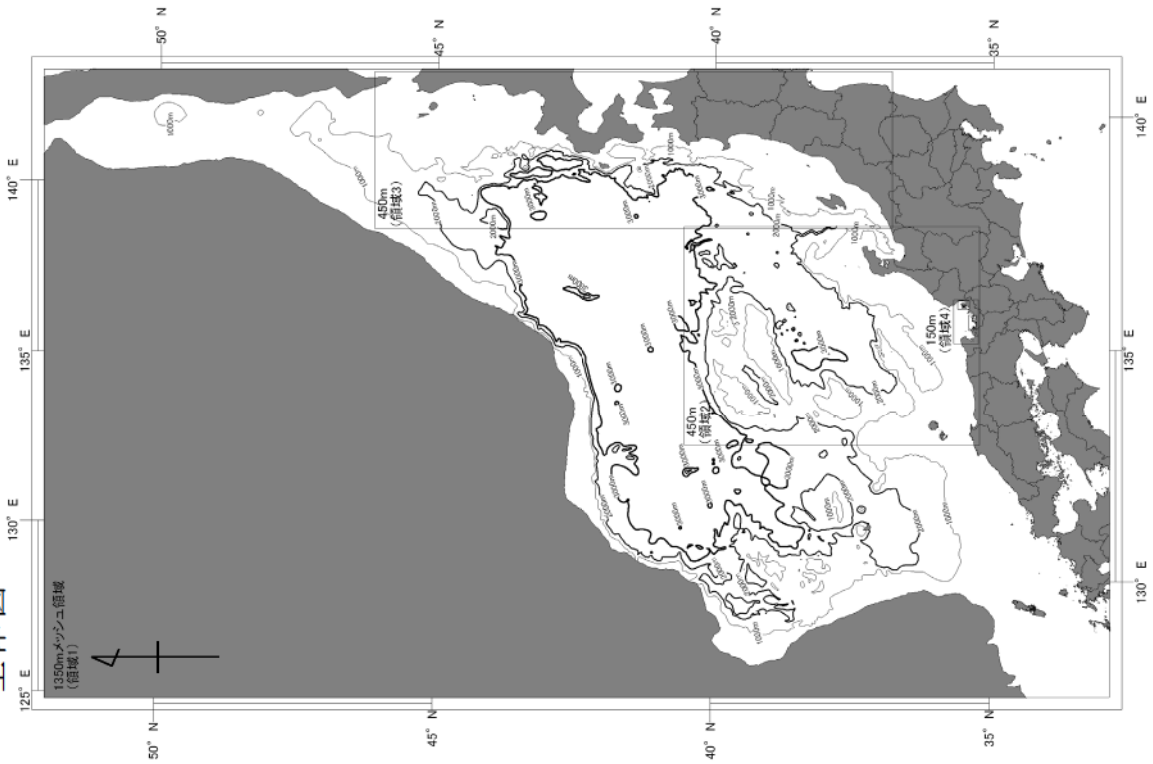
項目	藤井他(1998) ⁽⁴⁹⁾ の手法	高橋他(1999) ⁽⁵¹⁾ の手法
掃流層の 流砂連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \alpha \left(\frac{\partial Q}{\partial x} \right) + \frac{E - S}{\sigma(1 - \lambda)} = 0$	$\frac{\partial Z}{\partial t} + \frac{1}{1 - \lambda} \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{E - S}{\sigma} \right) = 0$
浮遊層の 流砂連続式	$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial(UC)}{\partial x} - \frac{E - S}{D} = 0$	$\frac{\partial(C_s D)}{\partial t} + \frac{\partial(MC_s)}{\partial x} - \frac{E - S}{\sigma} = 0$
流砂量式	小林他(1996) ⁽⁵⁰⁾ の実験式 $Q = 80\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$	高橋他(1999) ⁽⁵¹⁾ の実験式 $Q = 21\tau_*^{1.5} \sqrt{sgd^3}$
浮遊砂層への 巻き上げ量 算定式	$E = \frac{(1 - \alpha)Qw^2\sigma(1 - \lambda)}{Uk_z \left[1 - \exp\left\{ \frac{-wD}{k_z} \right\} \right]}$	高橋他(1999) ⁽⁵¹⁾ の実験式 $E = 0.012\tau_*^2 \sqrt{sgd} \cdot \sigma$
沈降量の 算定式	$S = wC_b$	$S = wC_s \cdot \sigma$
摩擦速度の 計算式	log-wake則($u_* / U = \kappa / \{\ln(h/Z_0) - 1\}$) にwake関数を付加した式を鉛直 方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_* = \sqrt{gn^2 U U / D^{1/3}}$

Z : 水深変化量(m) t : 時間(s) x : 平面座標 Q : 単位幅、単位時間当たりの掃流砂量($m^3/s/m$)
 τ_* : シールズ数 σ : 砂粒の密度(g/cm^3) ρ : 海水の密度(g/cm^3) $s = \sigma/\rho - 1$
 g : 重力加速度(m/s^2) d : 砂の粒径(mm) U : 流速(m/s) D : 全水深(m)
 n : Manningの粗度係数 ($=0.03m^{-1/3} \cdot s$ 土木学会(2016)⁽⁶⁾より)
 w : 土粒子の沈降速度 (Rubey式より算出) (m/s)
 α : 局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率 ($=0.1$, 藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾より)
 kZ : 鉛直拡散係数 ($0.2\kappa \cdot u_* \cdot h$, 藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾より) (m^2/s)
 κ : カルマン定数 ($=0.4$, 藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾より)
 h : 水深 (m) Z_0 : 粗度高さ($=ks/30$)(m) ks : 相当粗度($=d$)(m)
 C, C_b : 浮遊砂濃度、底面浮遊砂濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m^3)
 C_s : 浮遊砂体積濃度 (浮遊砂層の連続式より算出) (kg/m^3) λ : 空隙率 ($=0.4$, 高橋他(1992)⁽⁵⁹⁾より)

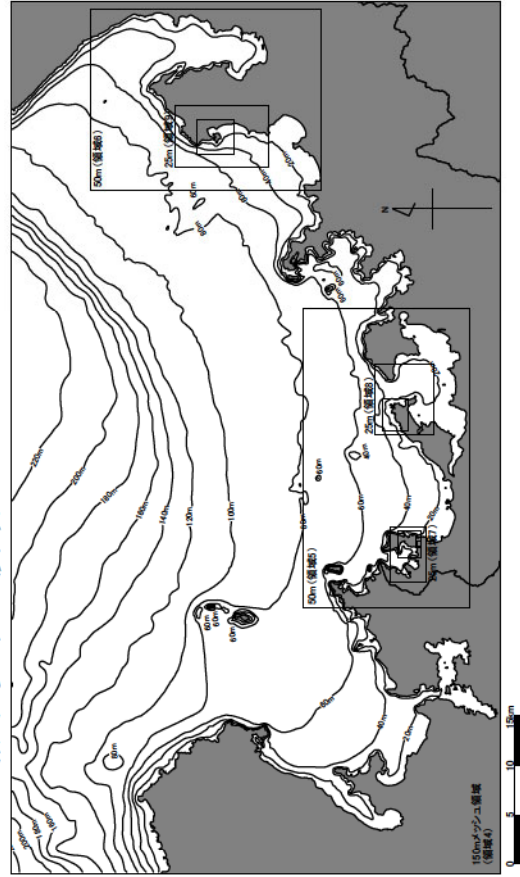


第 6.1.1 図 津波堆積物調査位置図

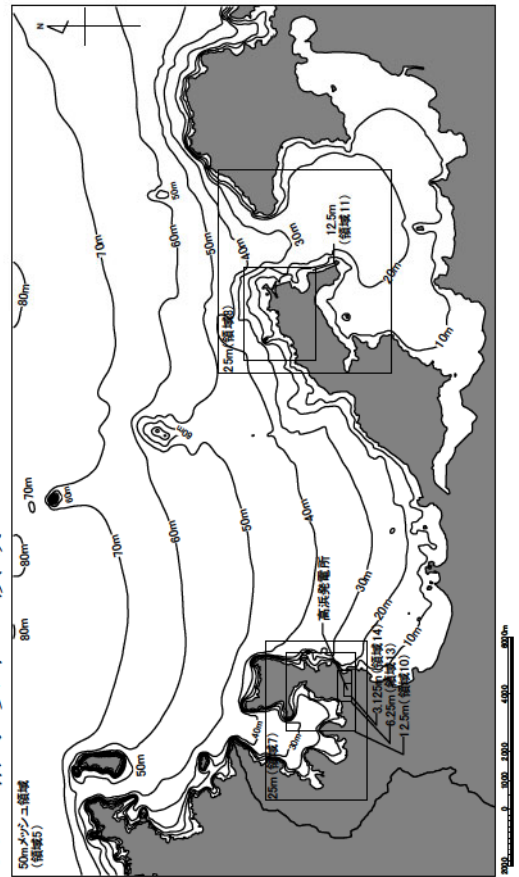
全体図



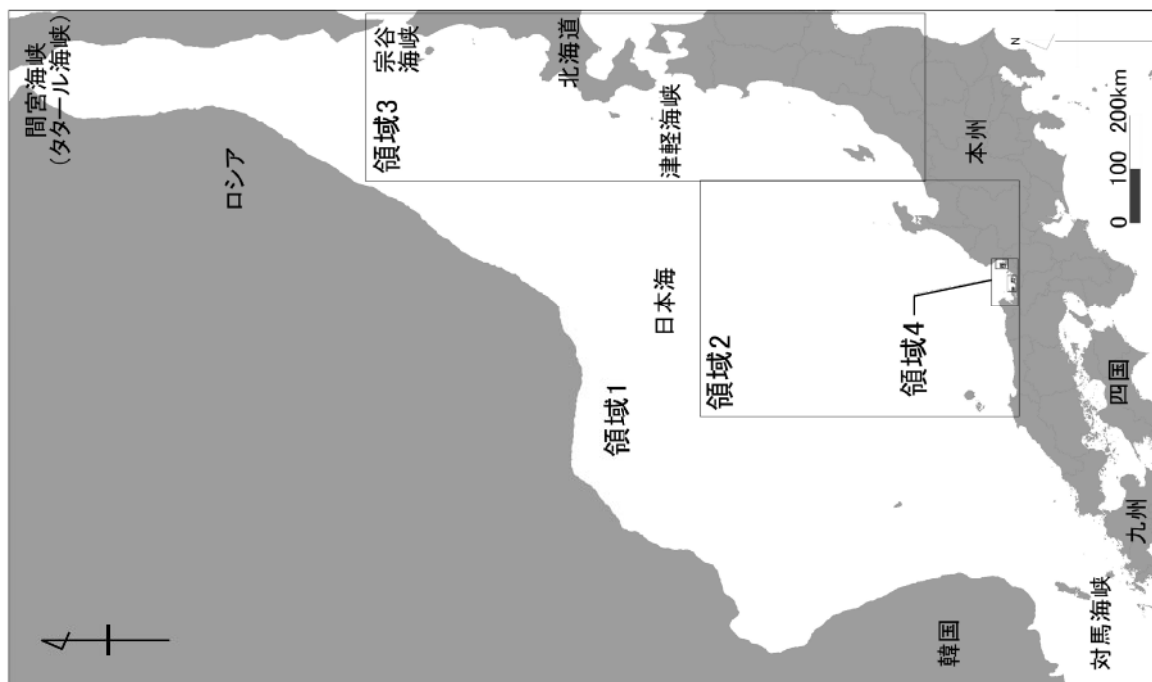
150m 格子以下の領域



50m 格子以下の領域



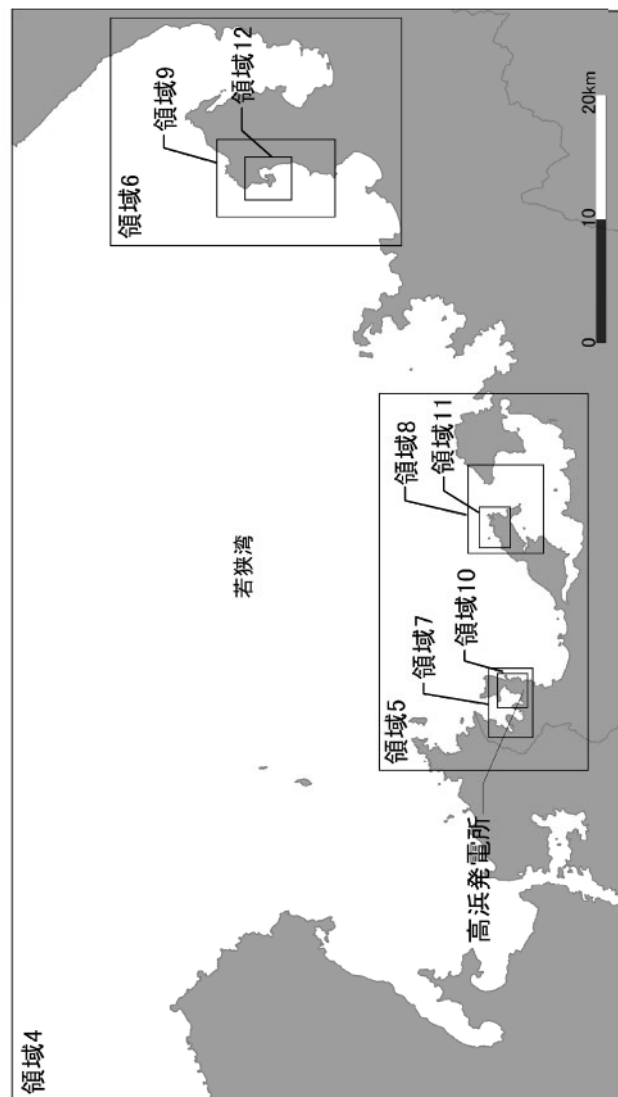
第 6.2.1 図 水深分布図



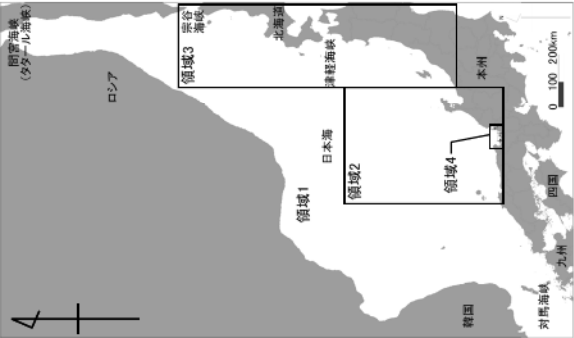
領域番号	空間格子間隔 $\Delta x(m)$	最大水深 $h_{max}(m)$	CFL条件を満たす $\Delta t(sec)$ ※1
1	1350	3800	4.95
2,3	450	3700	1.67
4	150	240	2.19
5,6	50	90	1.19
7,8,9	25	80	0.63
10,11,12	12.5	60	0.36

※1
$$\Delta t \leq \frac{\Delta x}{\sqrt{2gh_{max}}}$$

ここに、
 Δx : 空間格子間隔
 Δt : 時間格子間隔
 h_{max} : 最大水深
 g : 重力加速度



第 6.2.2.2 図 概略津波計算モデル（津波伝播計算領域及び空間格子間隔）



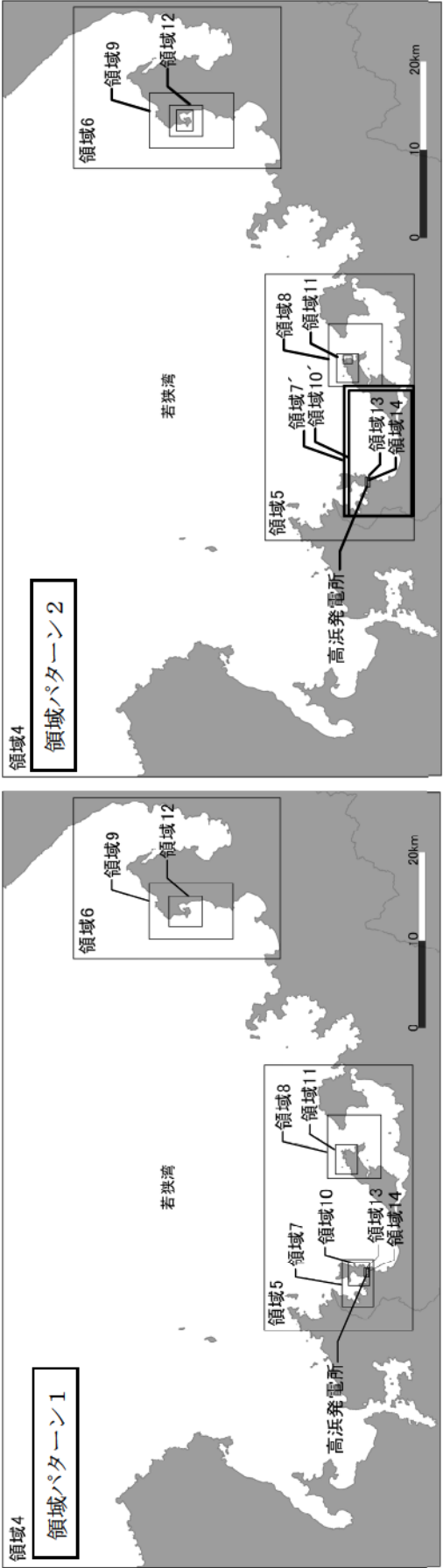
※1

$$\Delta t \leq \frac{\Delta x}{\sqrt{2gh_{\max}}}$$

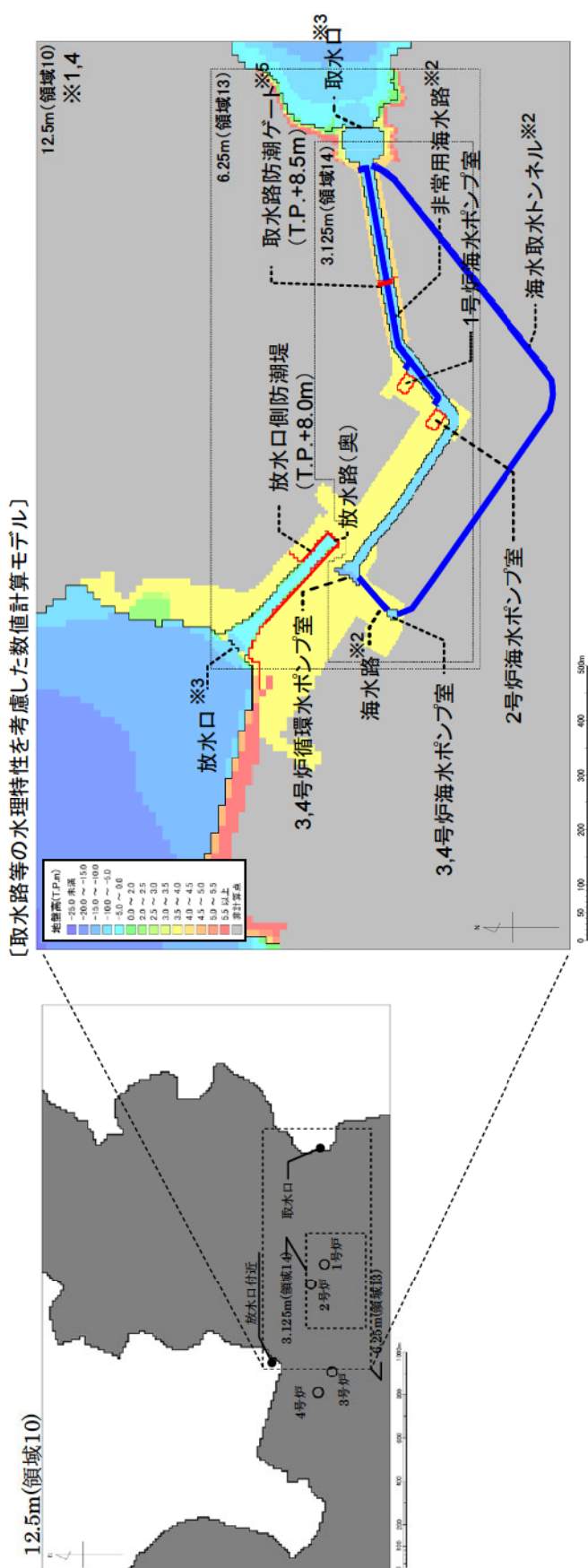
ここに、
 Δx : 空間格子間隔
 Δt : 時間格子間隔
 $h_{\max}$: 最大水深
 g : 重力加速度

領域番号	空間格子間隔 $\Delta x(\text{m})$	最大水深 $h_{\max}(\text{m})$	CFL条件を満たす $\Delta t(\text{sec})$ ※1
1	1350	3800	4.95
2,3	450	3700	1.67
4	150	240	2.19
5,6	50	90	1.19
7or7' ※2,8,9	25	80	0.63
10or10' ※2,11,12	12.5	60	0.36
13	6.25	10	0.44
14	3.125	10	0.22

※2 FO-A～FO-B断層～熊川断層、陸上地すべりの計算時には7' 及び10' (領域パターン2) を用いている。

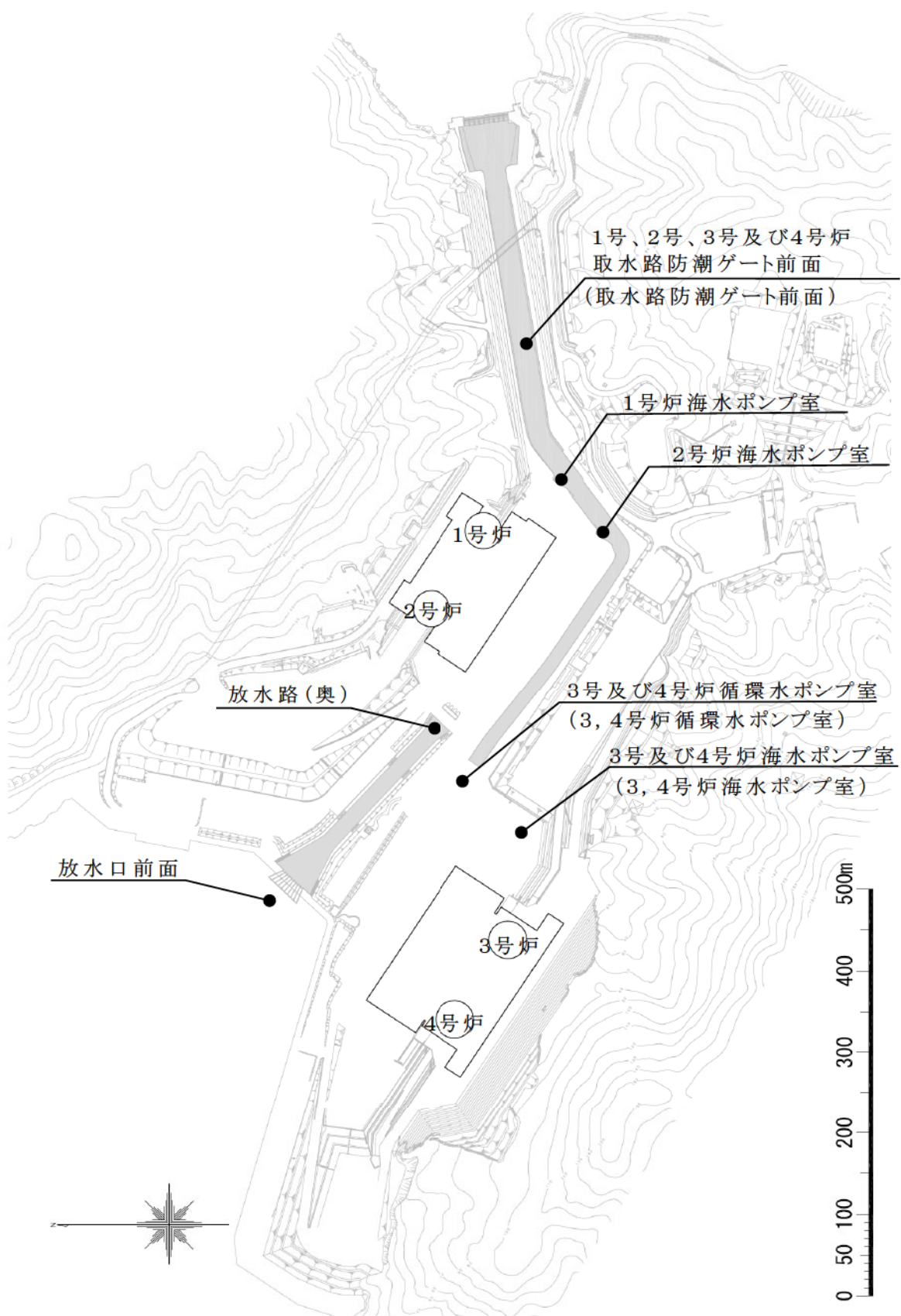


第 6.2.3 図(1) 詳細津波計算モデル (津波伝播計算領域及び空間格子間隔)

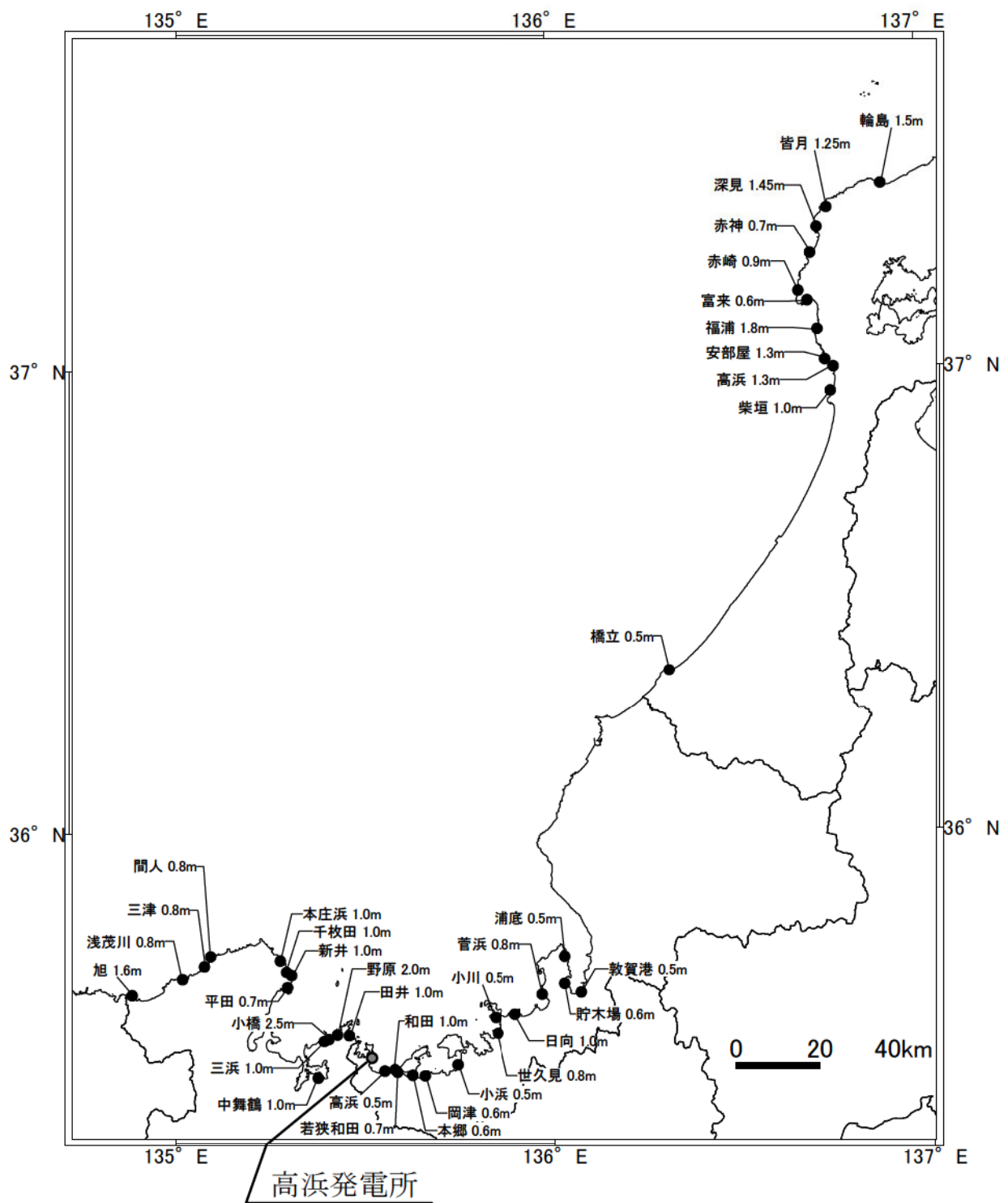


- ※1 本計算範囲は12.5m、6.25m及び3.125m格子であり、非線形長波理論式及び連続式で計算。
- ※2 海水路、海水取水トンネル(管路)、非常用海水路は、仮想スロットモデルにより一次元不定流の連続式及び運動方程式で計算。
- ※3 取放水口のカーテンウォール及び取水路防潮ゲートは、本間公式および土木研究所(1996)による計算式から、越流量および開口部通過流量を計算。
- ※4 灰色の着色部を除くメッシュで遡上計算が可能。
- ※5 取水路防潮ゲートは津波到達時間により「開」「閉」の条件を設定。津波警報等が発表されない場合は、取水路防潮ゲートは「開」の条件を設定。
- ※6 津波警報等が発表されない場合は、循環水ポンプによる取水を考慮する。ただし、循環水ポンプは、運用上の設定水位(T.P.:2.50m)に達した場合には取水を停止する。

第 6.2.3 図(2) 詳細津波計算モデル (敷地内)

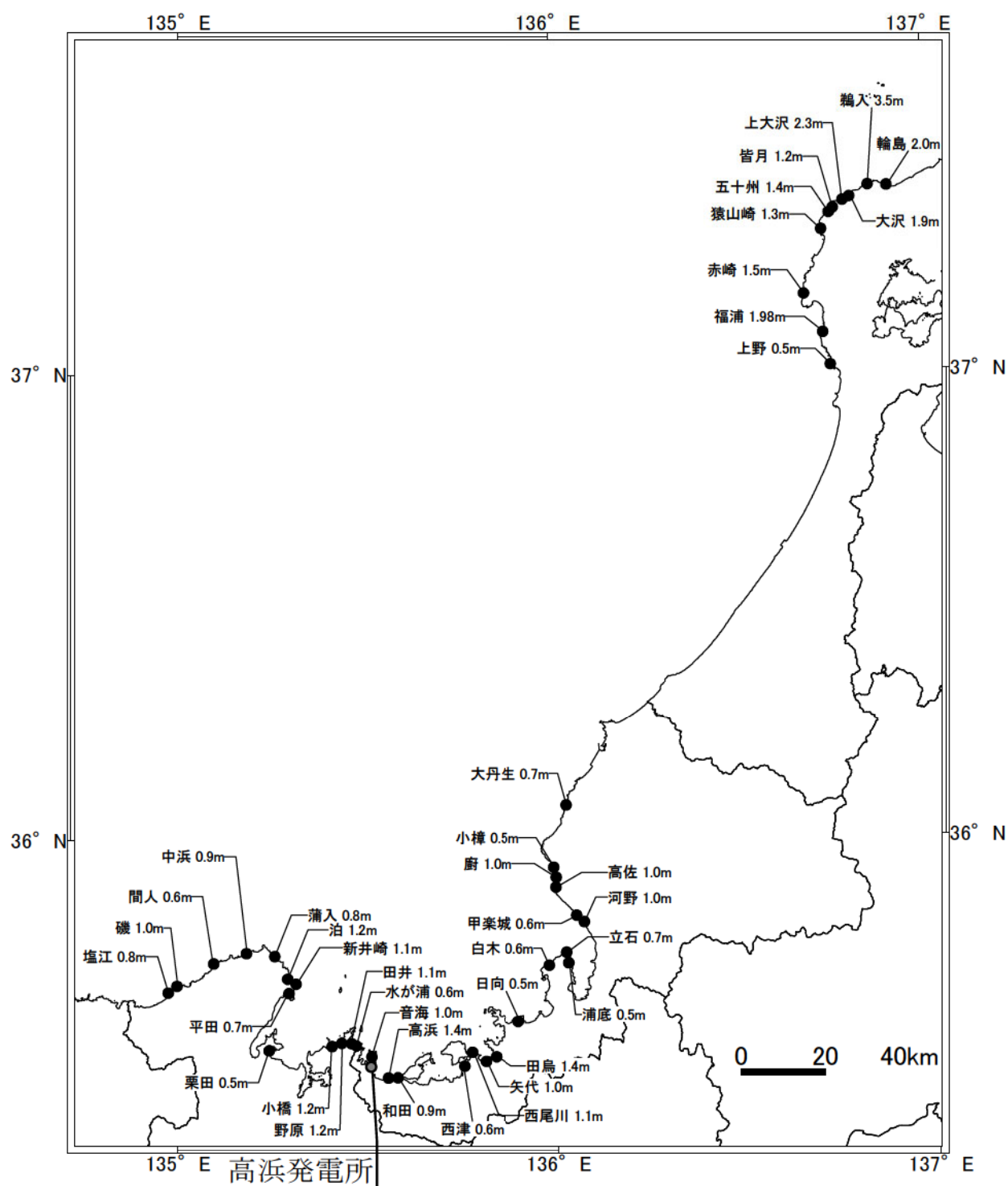


第 6.2.4 図 津波水位評価点位置図



※痕跡高は東北大学工学部津波防災実験所(1984)⁽¹²⁾による

第 6.2.5 図 1983 年日本海中部地震津波による発電所周辺の痕跡高

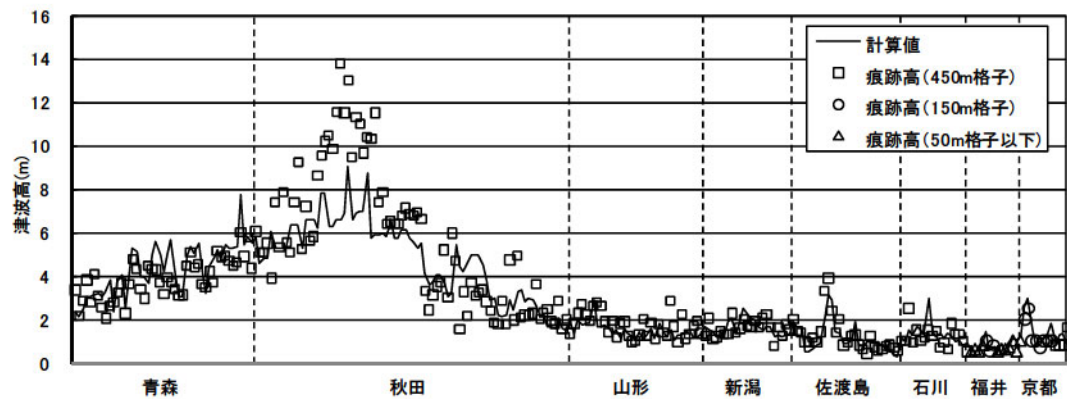


※痕跡高は後藤他(1994)⁽¹³⁾、東北大学工学部災害制御研究センター(1994)⁽¹⁴⁾、
首藤他(1997)⁽¹⁵⁾、阿部他(1994)⁽¹⁶⁾による

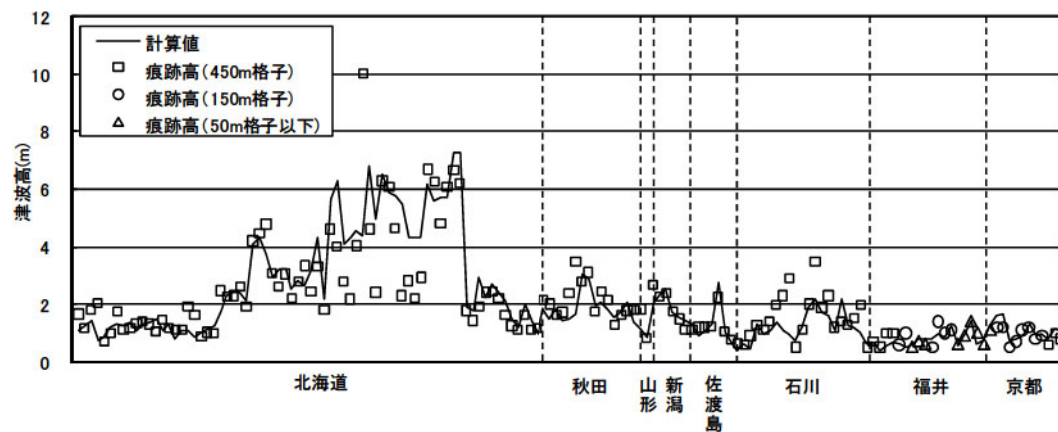
第 6.2.6 図 1993 年北海道南西沖地震津波による発電所周辺の痕跡高

対象津波	地点数 n	幾何平均 K	幾何標準偏差 κ
1983 年日本海中部地震津波	259	1.01	1.37
1993 年北海道南西沖地震津波	153	1.01	1.37

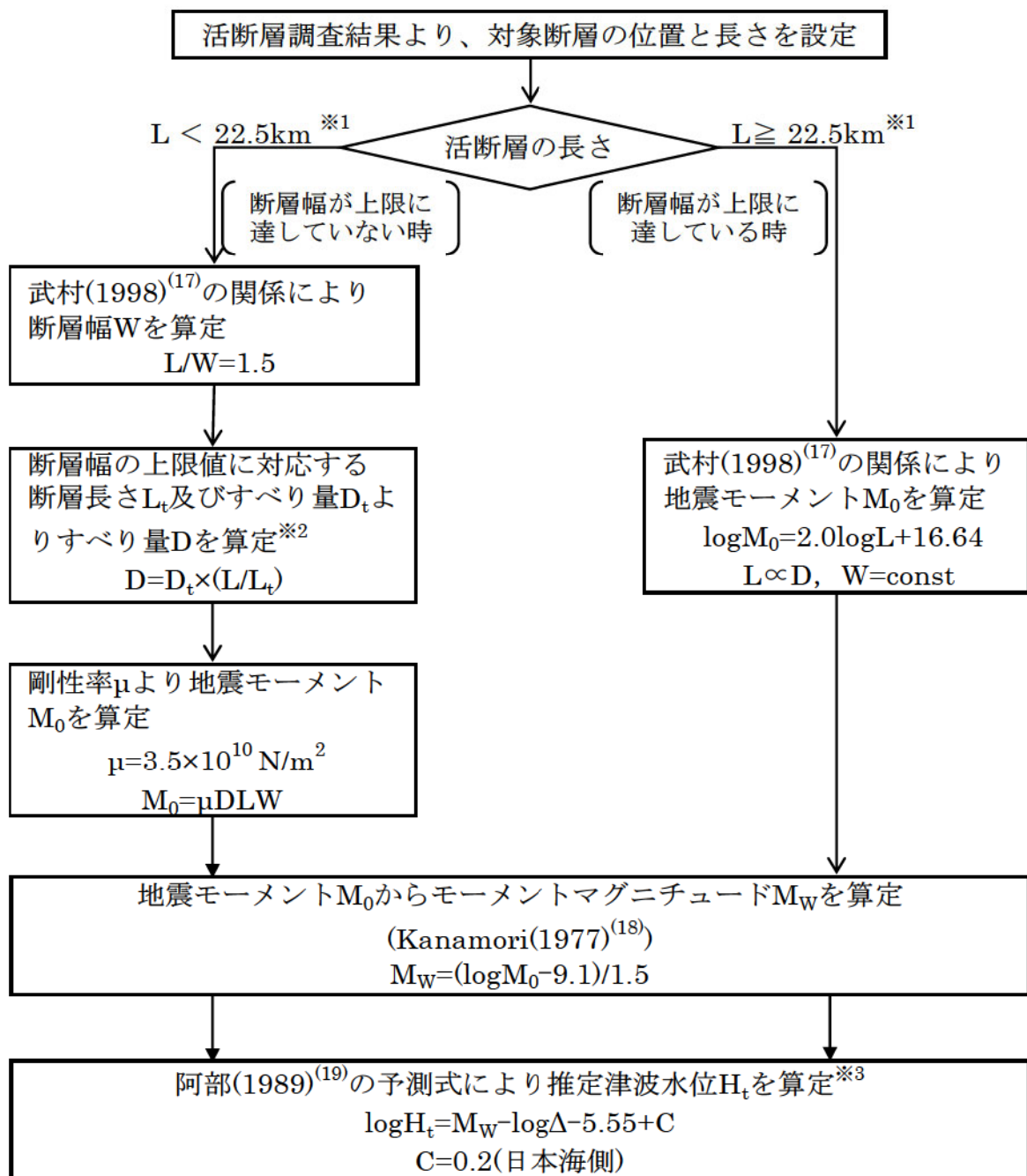
【1983 年日本海中部地震津波】



【1993 年北海道南西沖地震津波】



第 6.2.7 図 津波シミュレーション結果と津波痕跡高との比較



※1 断層幅の上限 W_t は、地震発生層の厚さ H_e を15kmとし、傾斜角 δ を $90^\circ(45 \sim 90^\circ$ のうち M_W が最大となる値)とした際には、 $W_t=H_e/\sin \delta=15\text{km}$ となる。断層幅の上限に対応する断層長さ L_t は、 $L_t=1.5W_t=22.5\text{km}$ となる。

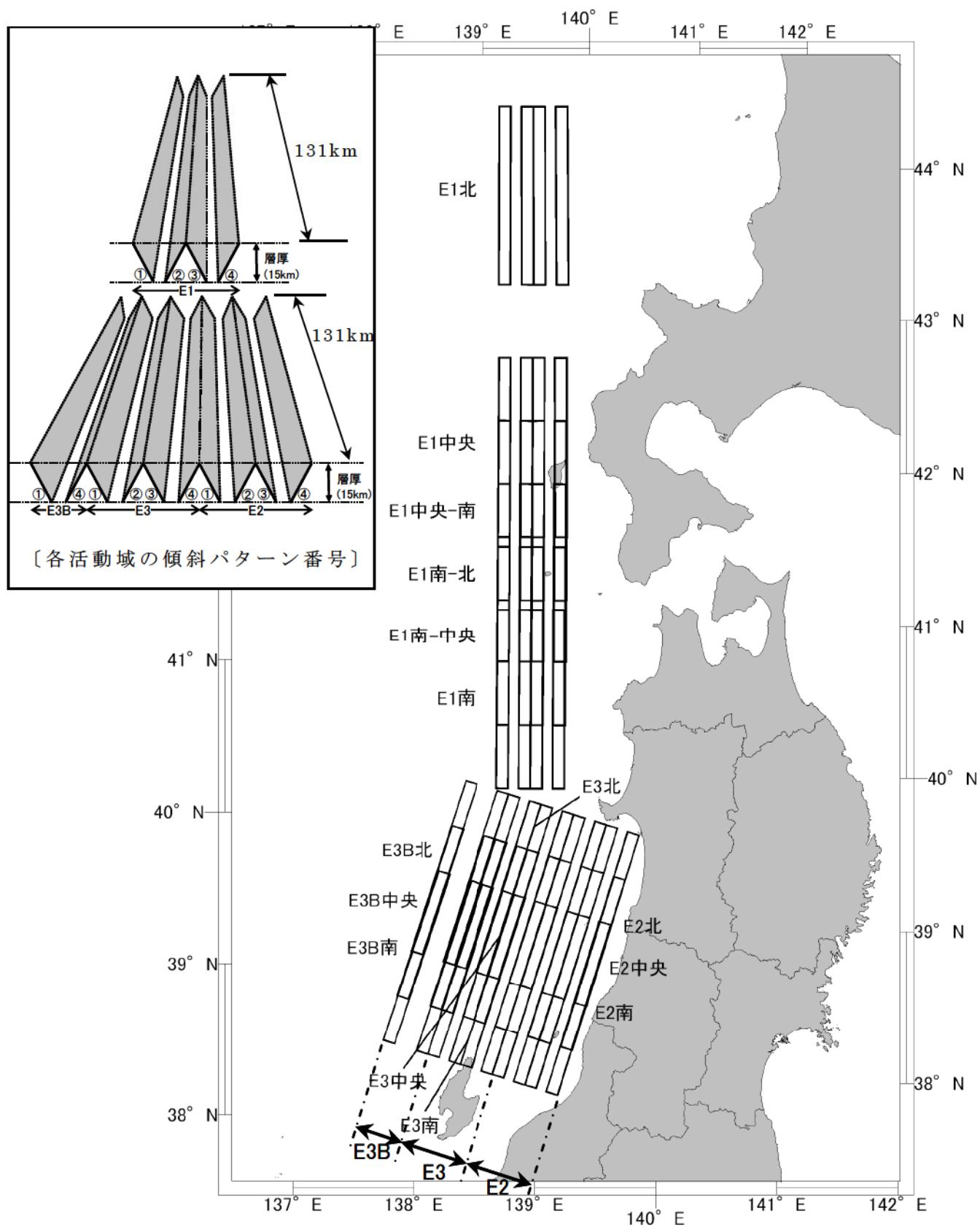
※2 断層幅の上限に対応するすべり量 D_t は、モーメントマグニチュードを $M_{Wt}=(\log L_t+3.77)/0.75=6.83$ 、地震モーメントを $M_{0t}=10^{(1.5M_{Wt}+9.1)}=2.21 \times 10^{19}\text{Nm}$ 、剛性率を $\mu=3.5 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ とした際には、 $D_t=M_{0t}/(\mu L_t W_t)=1.87\text{m}$ となる。

※3 $\log r_0=0.5M_W-2.25$ より求まる r_0 に対して、 $\Delta \leq r_0$ となる場合は $\log H_r=0.5M_W-3.30+C$ 、 $C=0.2$ (日本海側) より求まる H_r を推定津波水位とする。

第 6.2.8 図 簡易予測式による推定津波水位の算定フロー



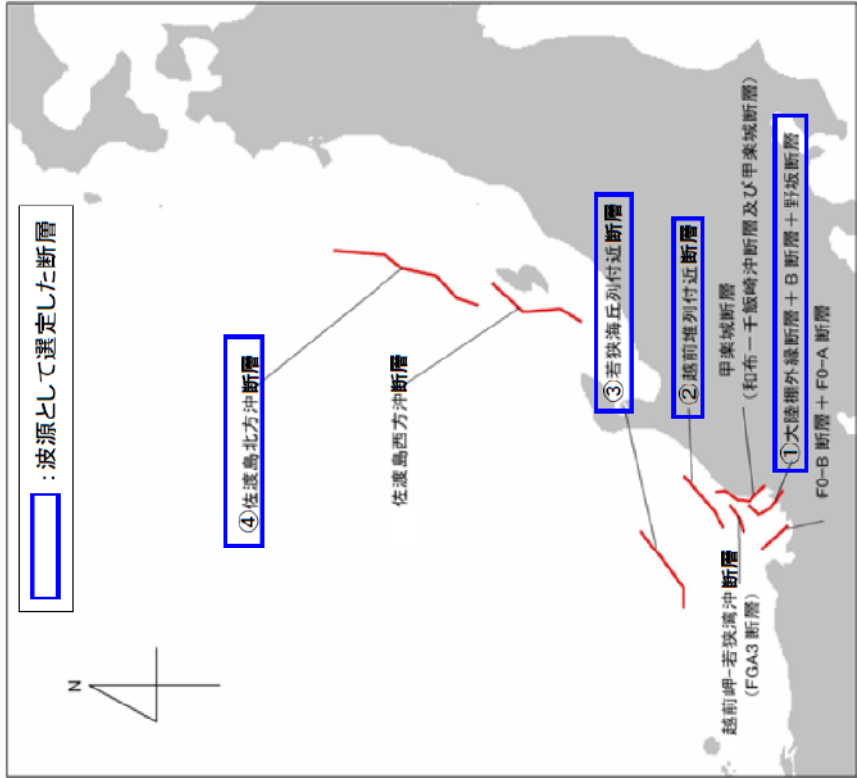
第 6.2.9 図 敷地周辺の海域における検討対象断層



第 6.2.10 図 日本海東縁部における検討対象断層

【福井県が想定した若狭海丘列付近断層の波源モデル】

断層長さ (km)	断層幅 (km)	地震規模 Mw	上端深さ (km)	傾斜角 (°)	すべり角 (°)	すべり量 (m)
90	17.32	7.63	0.1	60	90	6.43



福井県(2012)⁽²⁰⁾：福井県における津波シミュレーション結果について、平成24年9月3日，福井県 危機対策・防災課．

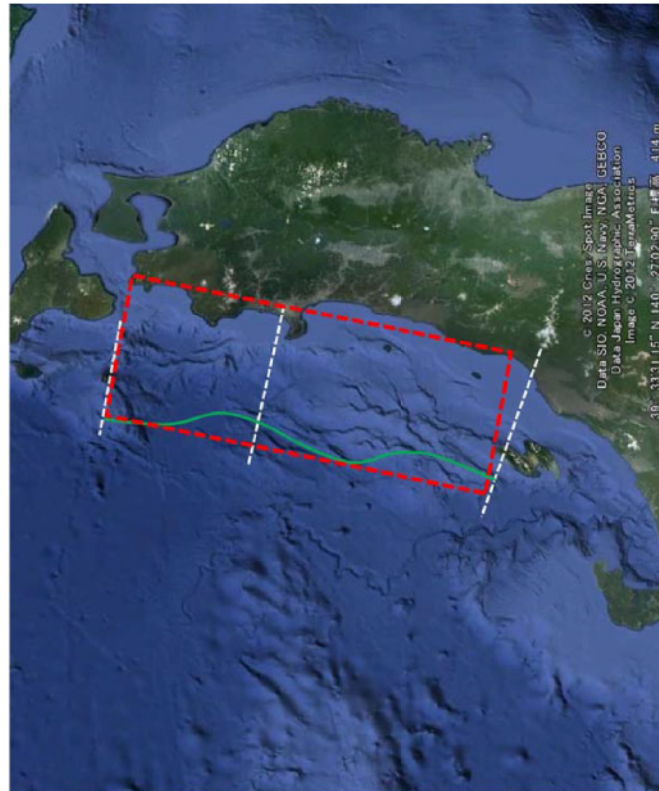
第 6.2.12 図 若狭海丘列付近断層（福井県モデル）の波源モデル図

海域 A+B+C が連動した場合の津波断層モデル

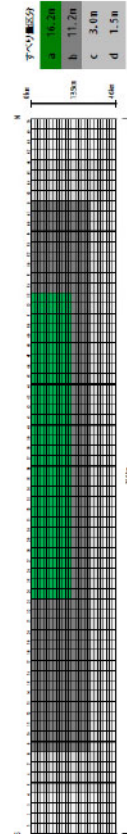
巨観的震源パラメータ	設定方法	
断層モデル原点	地中の上端における前縁	38° 17' 36.8" N 138° 5' 14.9" E
走向 θ		14°
傾斜角 δ	東傾斜	20°
すべり角 γ	逆断層	90°
断層モデル上端深さ		0 km
断層モデル長さ L_{model}	海域A、海域B、海域Cの運動	350 km
断層モデル幅 W_{model}	$W/L=0.33$ を摘要し、5kmメッシュでモデル化	135 km
断層モデル面積 S_{model}	$S_{\text{model}}=L_{\text{model}} \times W_{\text{model}}$	47,250 km ² 4.73E+14 cm ²
マグニチュード M	$\log S=11-4.07$	8.7
断層率 μ	3.50×10^{11} dyne-cm と仮定	3.50E+11 dyne/cm ² 3.50E+10 N/m ²
平均すべり量 D_{model}	$\log D_{\text{model}}=10^{-10.2} \times (\mu S)^{0.5}$	811 cm
地震モーメント M_0	$M_0=\mu \cdot D \cdot S$	8.1 m 1.34E+29 dyne-cm 1.34E+22 Nm
モーメントマグニチュード M_w	$M_w=(\log M_0-16.1)/1.5$	8.69

秋田県 (2012) : 「地震被害想定調査」に係る津波関連データについて

(2013年1月31日更新) 津波浸水シミュレーション参考資料 (秋田県HPより抜粋) (2)

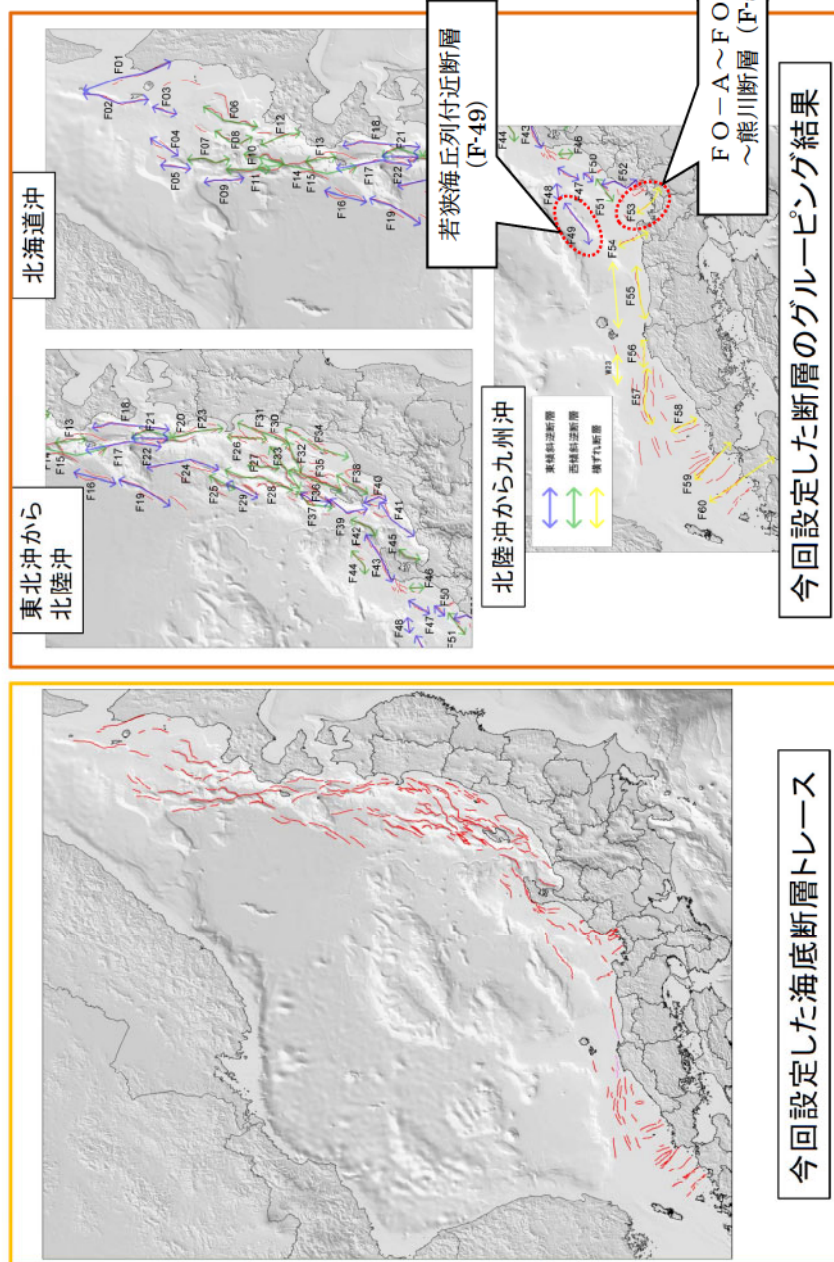


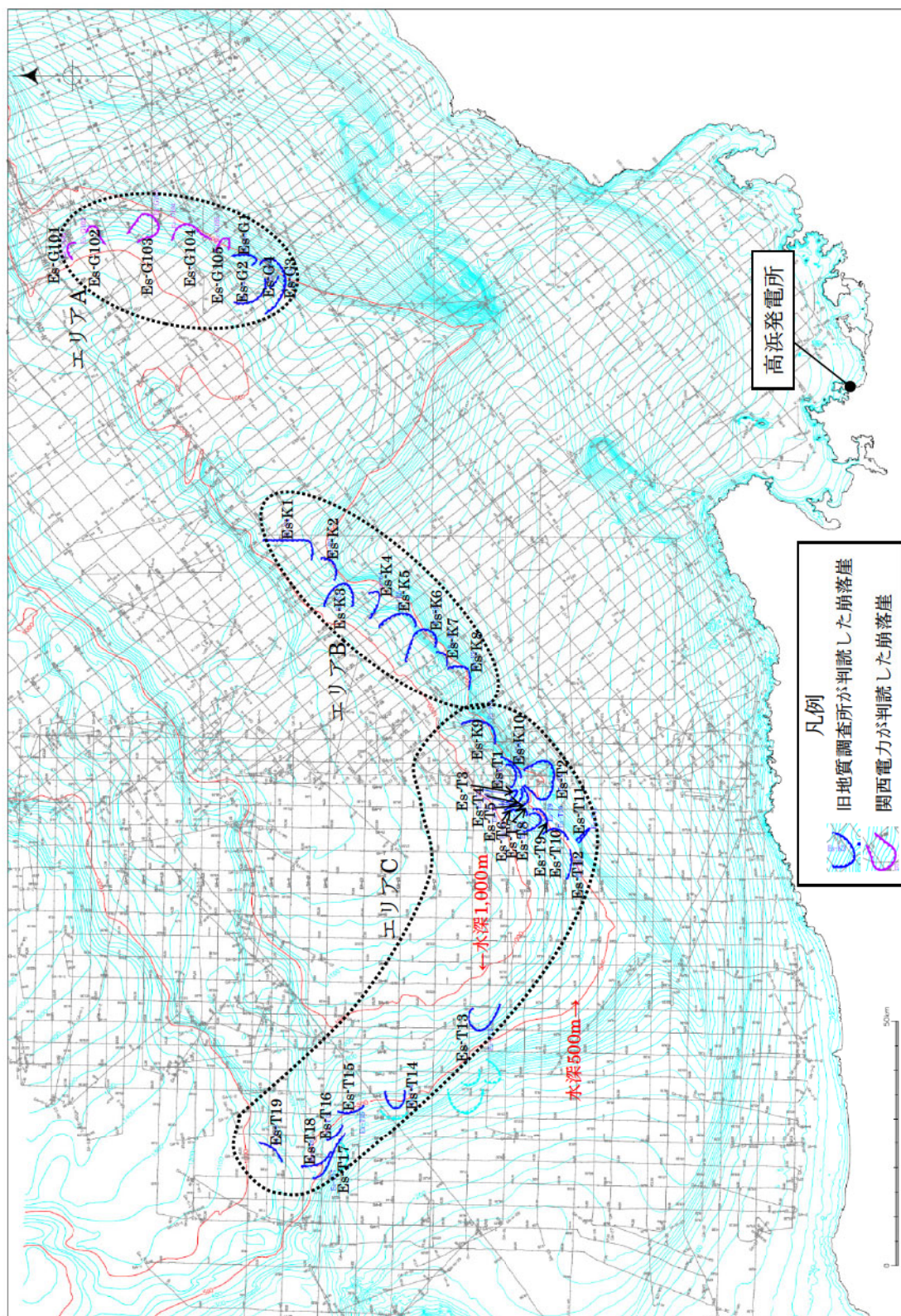
【海域 A+B+C、大すべり域(面積比20%)を断層中央から15km北側に配置】



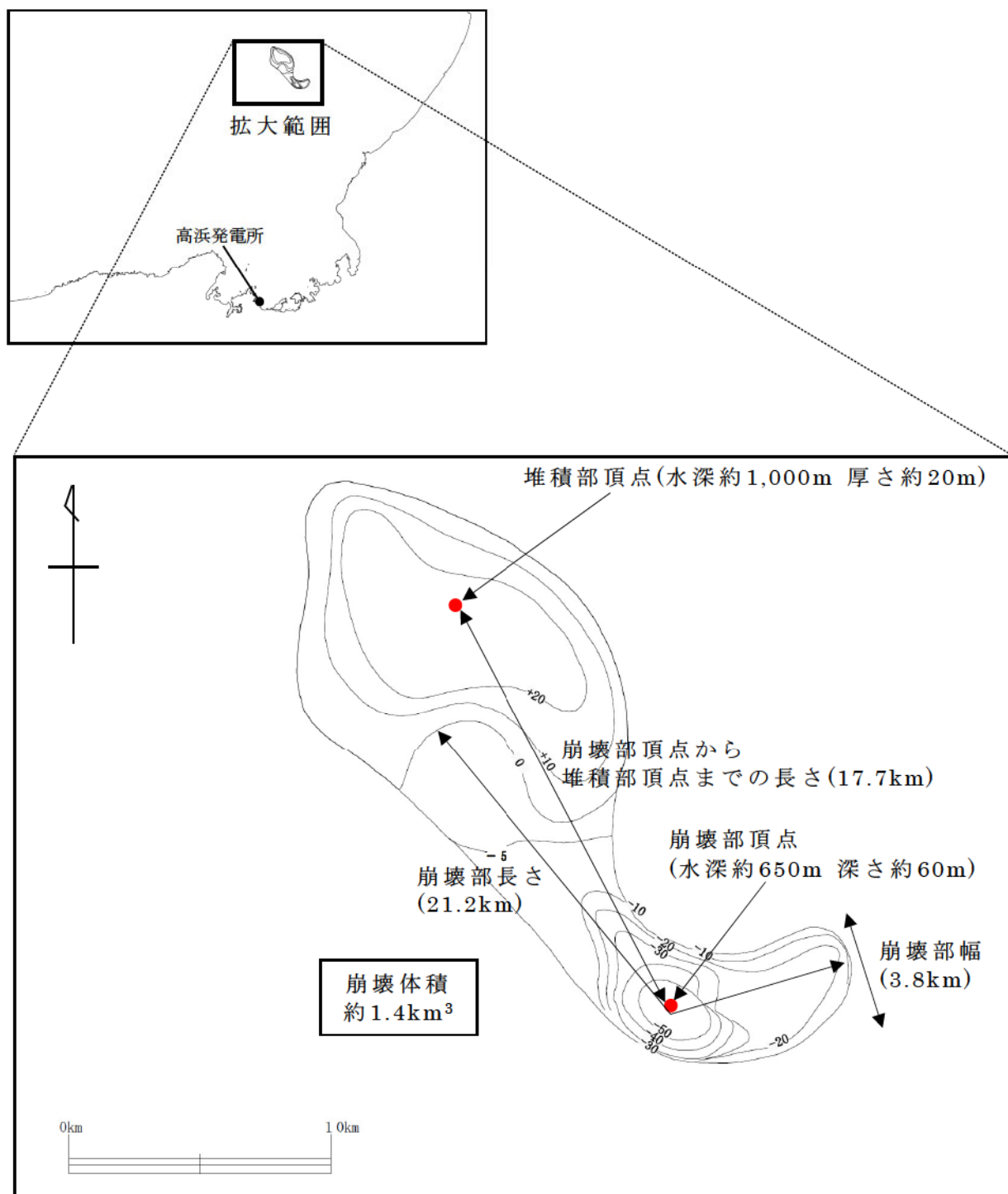
第 6.2.13 図 日本海東縁部の波源 (秋田県モデル) の波源モデル図

若狭海丘列付近断層（検討会モデル：F-49）
の波源モデル図

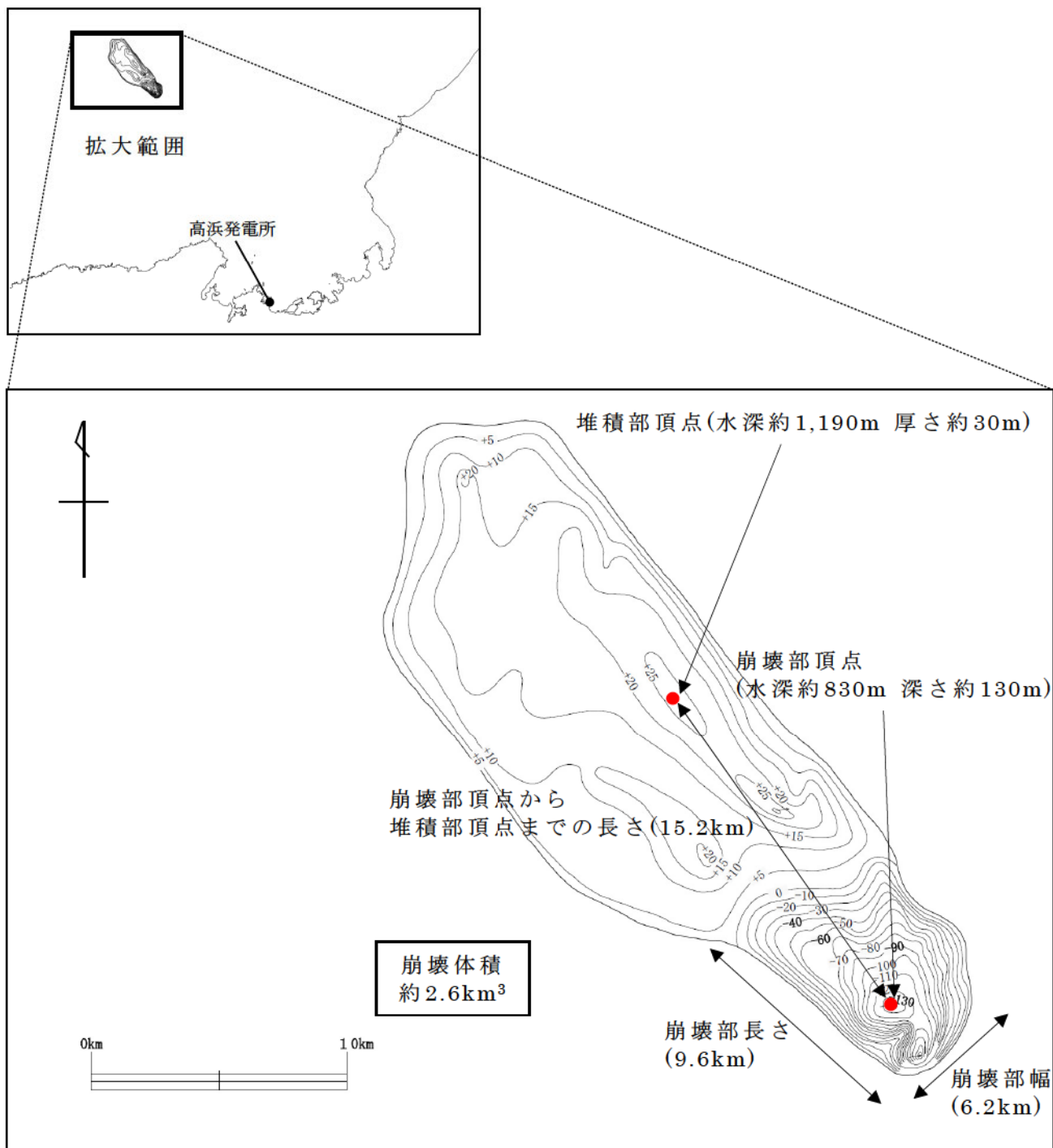




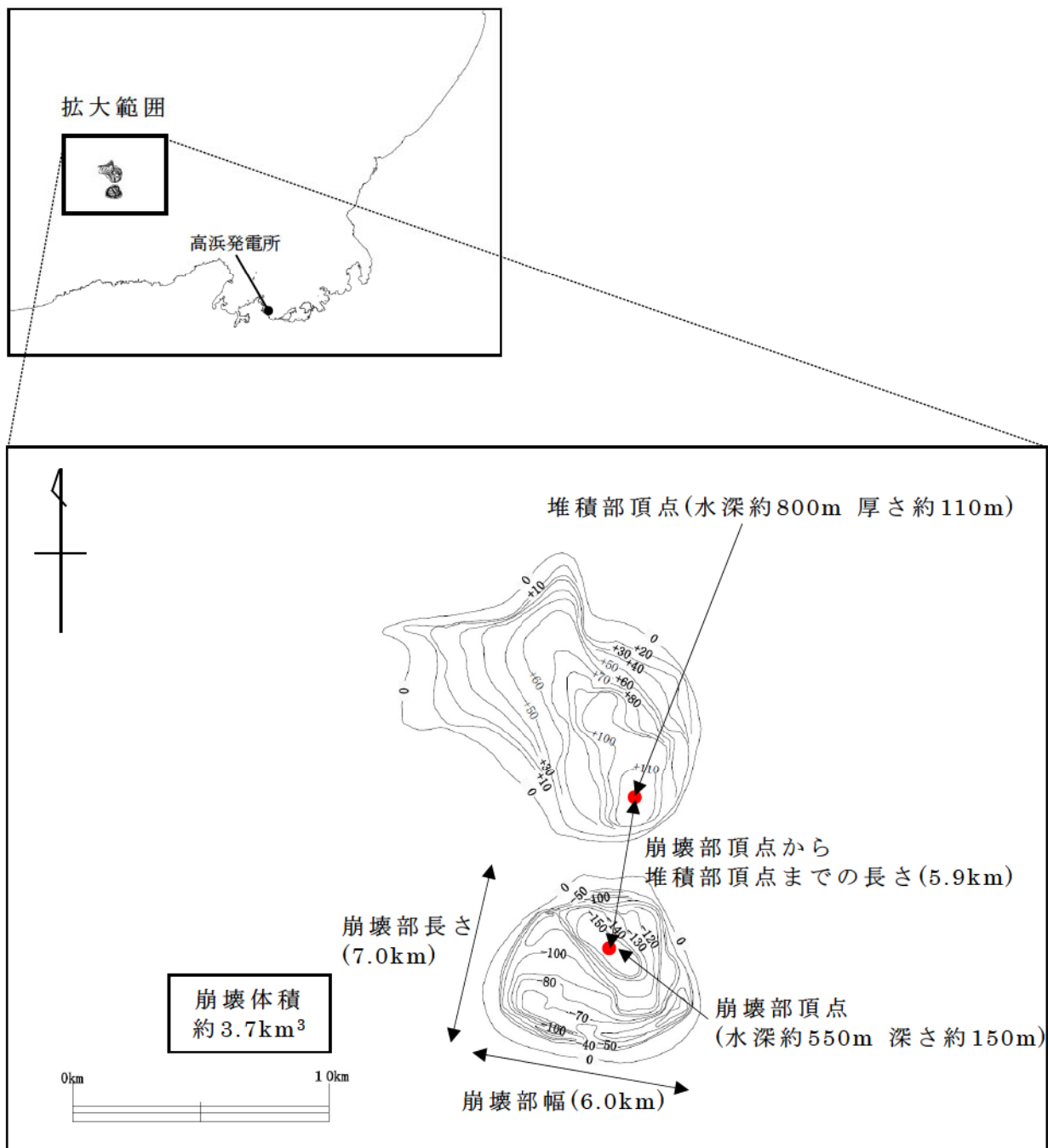
第 6.2.16 図 検討対象として抽出した海底地すべりの位置及びエリア区分図



第 6.2.17 図(1) 海底地形変化量分布図 (エリア A : Es-G3)

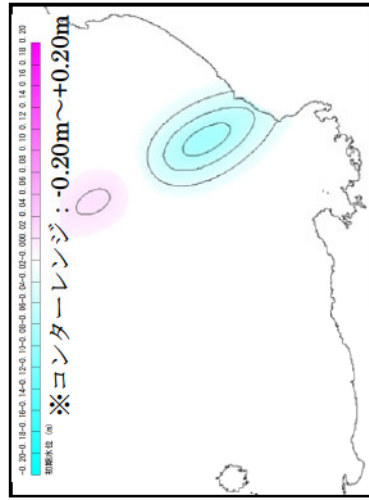


第 6.2.17 図(2) 海底地形変化量分布図 (エリア B : Es-K5)

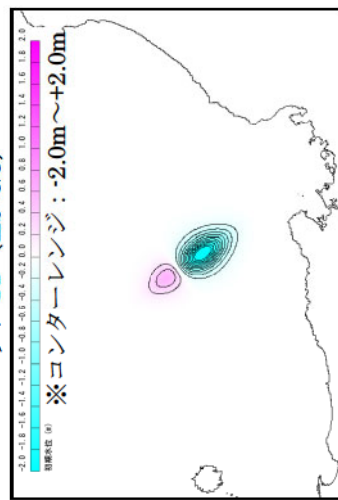


第 6.2.17 図(3) 海底地形変化量分布図 (エリア C : Es-T2)

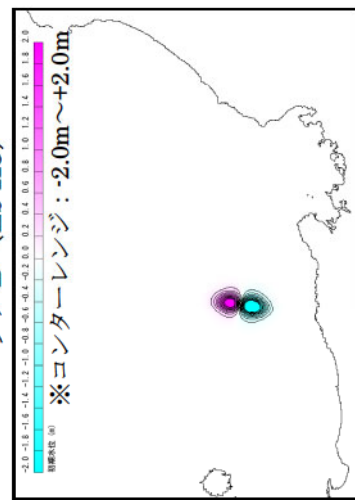
【初期水位波形】



エリア A (Es-G3)



エリア B (Es-K5)



エリア C (Es-T2)

【計算条件】

項目	エリア			備考
	エリア A Es-G3	エリア B Es-K5	エリア C Es-T2	
$\gamma(^{\circ})$	1.4	1.4	1.4	地質調査所・海洋地質図説明書※1
b (m)	21,200	9,600	7,000	崩壊部長さ※2
T (m)	60	130	150	崩壊部の頂点における崩壊深さ※2
w (m)	3,800	6,200	6,000	崩壊部幅※2
d (m)	590	700	400	崩壊部頂点の水深－崩壊深さ※2
θ (deg.)	1.1	1.7	1.4	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離と、崩壊高さと崩壊前に おける堆積部頂点の水深から算出※2
g (m/s ²)	9.8	9.8	9.8	
Cd	0	0	0	
Cm	1	1	1	
S	17,700	15,200	5,900	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離※2
S ₀	8,850	7,600	2,950	S/2
Cn	0.009	0.086	0.072	$=S_0 / (R \cos \theta)$
R(m)	936,333	88,615	40,833	$=b^2/8T$
a ₀ (m ² /s)	0.015	0.140	0.118	$=S_0/t_0$
t ₀ (sec)	757	233	158	$=\sqrt{(R/g)}\sqrt{(\gamma+Cm)/(\gamma-1)}$
λ_0 (m)	57,573	19,292	9,899	$=t_0\sqrt{gd}$
$\Delta \Phi$ (rad)	0.019	0.172	0.144	$2S_0/R$
u _{max} (m/s)	11.69	32.63	18.66	$=S_0/t_0$
ΔX (m)	28,786	9,646	4,950	$=\lambda_0/2$
κ^*	0.687	0.625	0.898	

項目	波源振幅の推定値		
	エリア A Es-G3	エリア B Es-K5	エリア C Es-T2
$\eta_{0.2D}$ (m)	1.12	9.79	9.65
$\eta_{0.3D}$ (m)	0.07	2.38	3.64

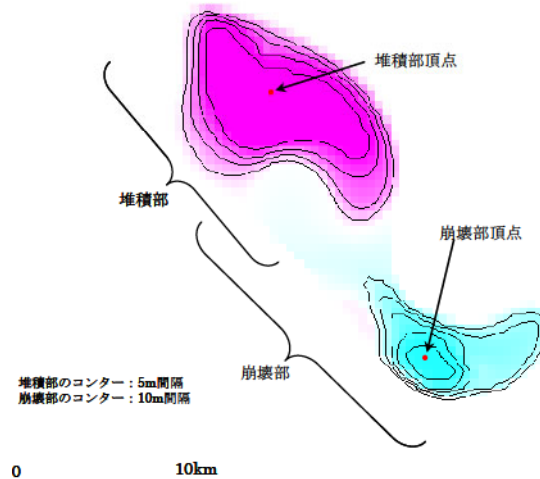
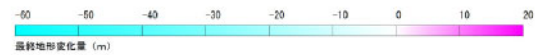
※1 片山肇、佐藤幹夫、池原研「海洋地質図 38 経ヶ岬沖
表層堆積図説明書 1:200,000」平成5年 地質調査所
※2 地形変化量分布図からの図読による値

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.3m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	3分※2
（参考）地すべり終了時間	2,082秒※3



【海底地形変化量分布図】
（Kinematicモデルへの入力データ）



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

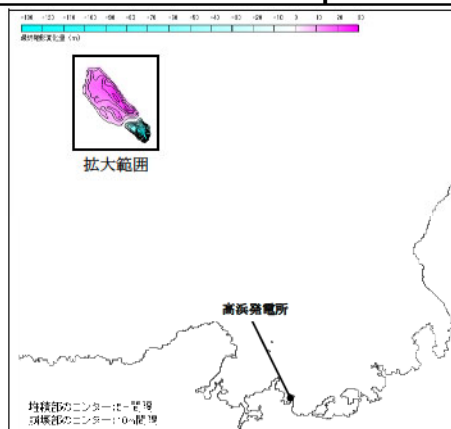
※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,902秒（地すべりの標高差570.7m÷鉛直方向破壊伝播速度0.3m/s）＋破壊継続時間3分(180秒)＝2,082秒

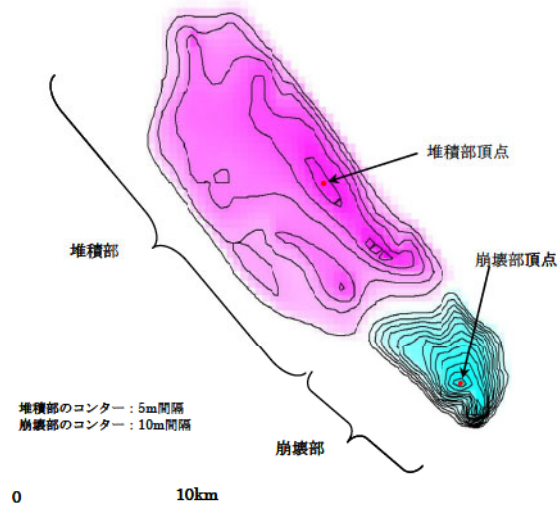
第6.2.19図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es－G3）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	1.0m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	2分※2
（参考）地すべり終了時間	951秒※3



【海底地形変化量分布図】
（Kinematicモデルへの入力データ）



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間831秒（地すべりの標高差831.1m÷鉛直方向破壊伝播速度1m/s）＋破壊継続時間2分(120秒)＝951秒

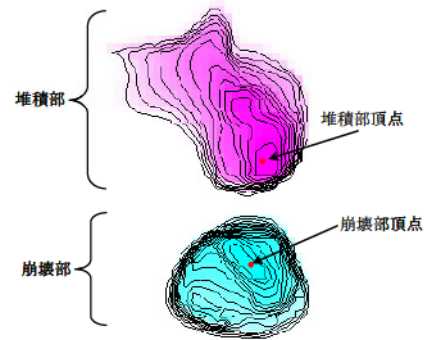
第6.2.19図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es－K5）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s ^{※1}
破壊継続時間（基本ケース）	5分 ^{※2}
（参考）地すべり終了時間	1,748秒 ^{※3}



【海底地形変化量分布図】
(Kinematicモデルへの入力データ)



堆積部のコンター：10m間隔
崩壊部のコンター：10m間隔

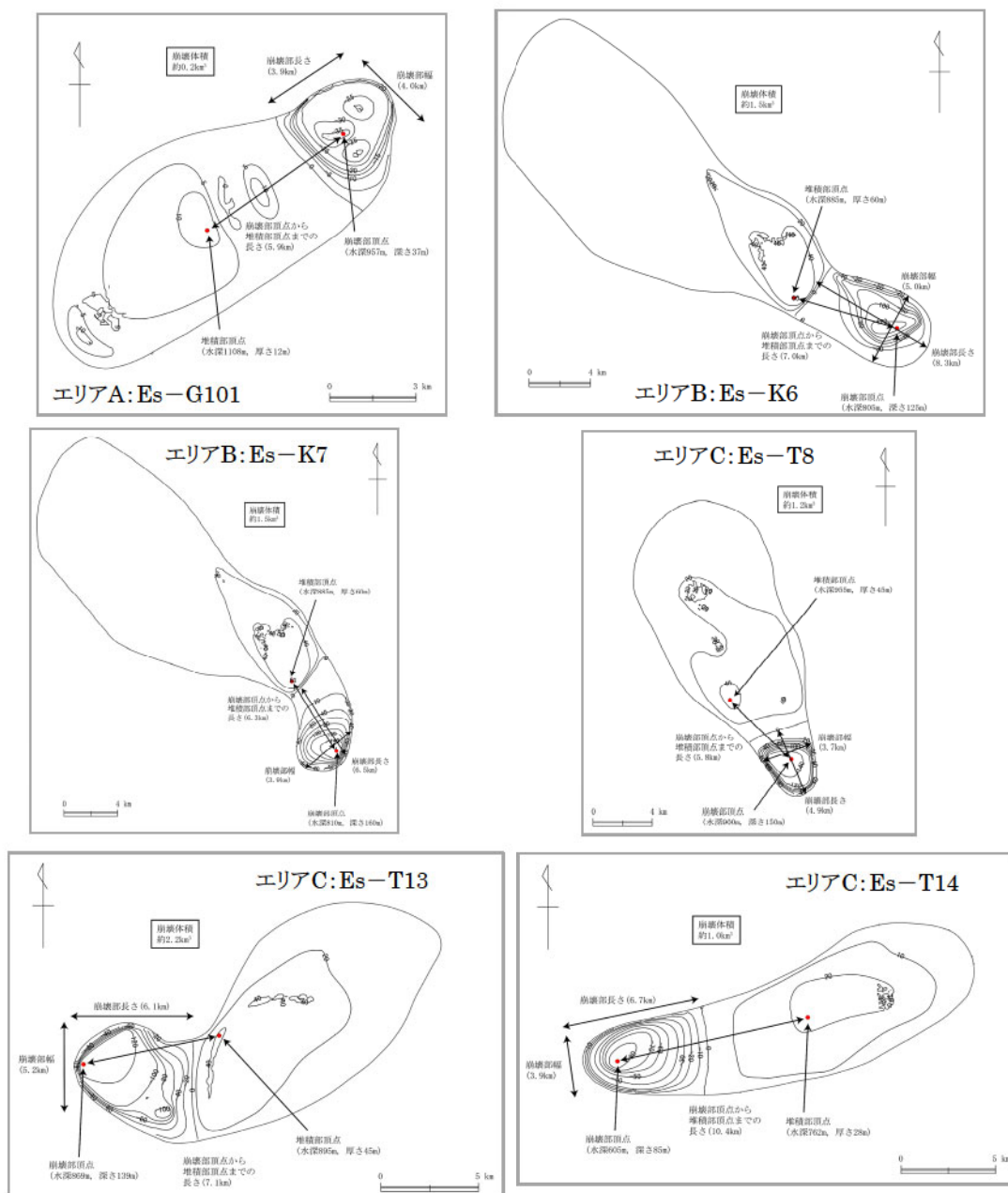
0 10km

※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間1,448秒（地すべりの標高差723.9m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=1,748秒

第6.2.19図(3) Kinematicモデルによる計算条件（エリアC：Es-T2）



第6.2.20図 海底地形変化量分布図

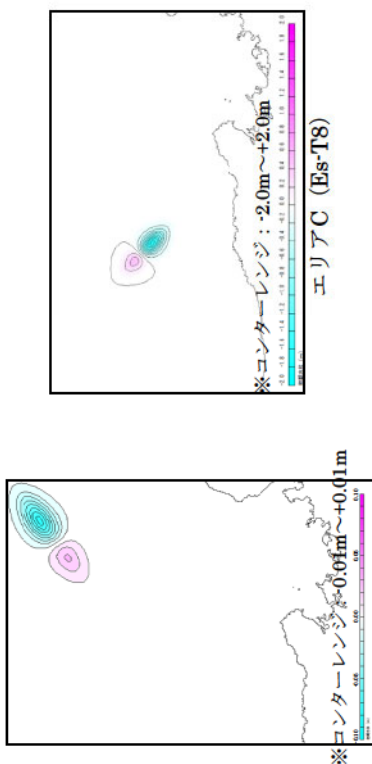
(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

項目	エリアA		エリアB		エリアC		備考
	Es-G101	Es-K6	Es-K7	Es-T8	Es-T13	Es-T14	
$\gamma(^{\circ})$	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	地質調査所・海洋地質図説図書 ^{※1}
b (m)	3,900	8,300	6,500	4,900	6,100	6,700	崩壊部長さ ^{※2}
T (m)	37	125	160	150	139	85	崩壊部の頂点における崩壊深さ ^{※2}
w (m)	4,000	5,000	3,870	3,700	5,200	3,950	崩壊部幅 ^{※2}
d (m)	920	680	650	750	730	520	崩壊部頂点の水深-崩壊深さ ^{※2}
$\theta(\text{deg.})$	1.6	1.2	1.2	1.0	0.6	1.0	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離と、崩壊高さと崩壊前における堆積部頂点の水深から算出 ^{※2}
g (m/s ²)	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	
Cd	0	0	0	0	0	0	
Cm	1	1	1	1	1	1	
S	5,900	7,000	6,270	5,800	7,100	10,400	崩壊部頂点から堆積部頂点の距離 ^{※2}
S ₀	2,950	3,500	3,135	2,900	3,550	5,200	S/2
Cn	0.057	0.051	0.095	0.145	0.106	0.079	$=S_0 / (R \cos \theta)$
R(m)	51,385	68,890	33,008	29,008	33,462	66,015	$=b / \sin \theta$
a ₀ (m ² /s)	0.094	0.083	0.155	0.237	0.173	0.129	$=S_f / \gamma_0^3$
t ₀ (sec)	177	205	142	111	143	201	$=\sqrt{(R/g) \{ (\gamma+Cm) / (\gamma-1) \}}$
λ_0 (m)	16,842	16,765	11,346	9,489	12,106	14,352	$=\gamma_0 \sqrt{gd}$
$\Delta \Phi(\text{rad})$	0.115	0.102	0.190	0.290	0.212	0.158	$2S_f / R$
v _{max} (m/s)	16.64	17.04	22.05	26.20	24.80	25.87	$=S_f / \gamma_0$
ΔX (m)	8,421	8,383	5,673	4,744	6,053	7,176	$=\lambda_0 / 2$
κ'	0.680	0.777	0.715	0.663	0.680	0.684	

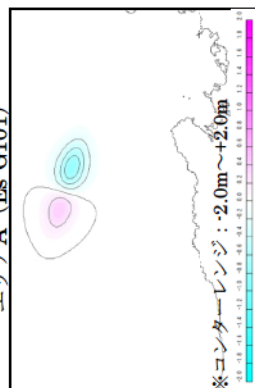
※1：片山肇、佐藤幹夫、池原研「海洋地質図 38 能登半島沖震層堆積図説図書 1:200,000」平成5年 地質調査所

※2：地すべり地形からの図説による値

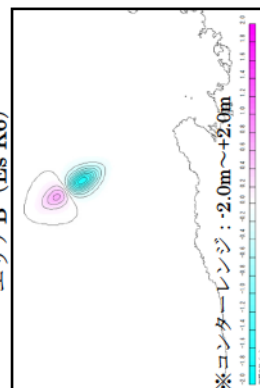
項目	波源振幅の推定値					
	エリアA		エリアB		エリアC	
	Es-G101	Es-K6	Es-K7	Es-T8	Es-T13	Es-T14
$\eta_{0, \text{SD}}$ (m)	0.41	3.41	6.88	5.96	4.73	4.72
$\eta_{0, \text{SD}}$ (m)	0.08	0.78	1.75	1.67	1.42	1.02



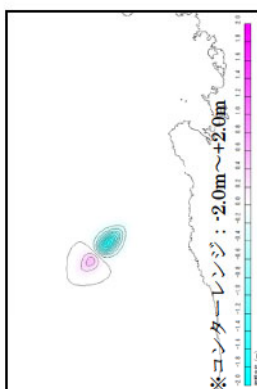
エリアA (Es-G101)



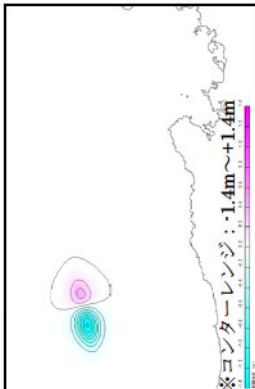
エリアB (Es-K6)



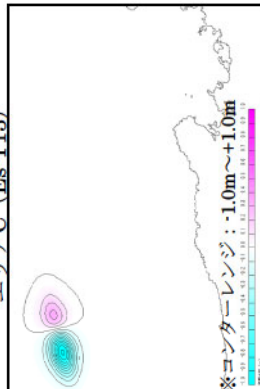
エリアB (Es-K7)



エリアC (Es-T8)



エリアC (Es-T13)



エリアC (Es-T14)

第6.2.21図 Watts他による初期水位波形及び計算条件

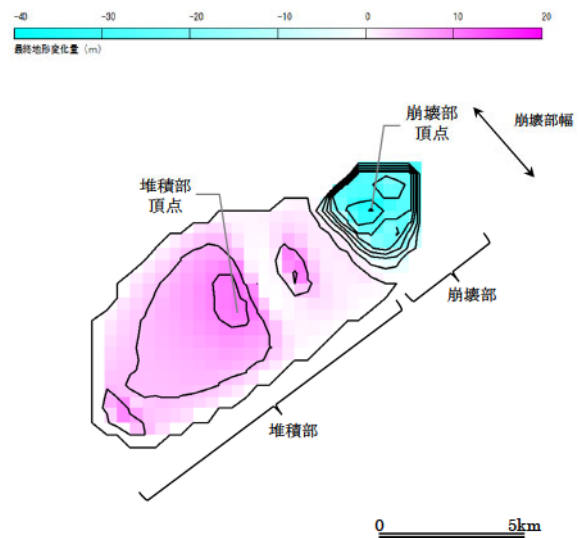
(Es-G101、Es-K6、Es-K7、Es-T8、Es-T13、Es-T14)

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.5m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	1分※2
（参考）地すべり終了時間	867秒※3



【海底地形変化量分布図】
(Kinematicモデルへの入力コンター)



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

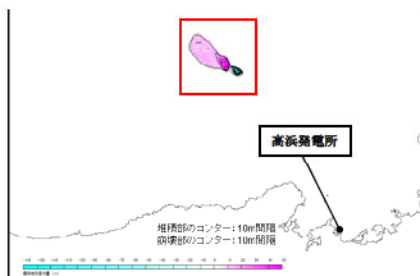
※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間807秒（地すべりの標高差403.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.5m/s）＋破壊継続時間1分(60秒)=867秒

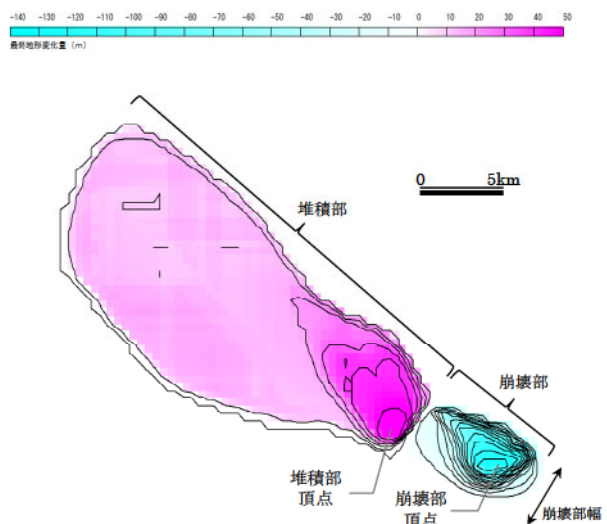
第6.2.22図(1) Kinematicモデルによる計算条件（エリアA：Es－G101）

【計算条件】

項目	設定値
設定位置格子サイズ	450m
鉛直方向破壊伝播速度（基本ケース）	0.4m/s※1
破壊継続時間（基本ケース）	5分※2
（参考）地すべり終了時間	2,364秒※3



【海底地形変化量分布図】
(Kinematicモデルへの入力コンター)



※1 破壊伝播速度の鉛直成分として設定した。

※2 地形変化の速度が鉛直方向破壊伝播速度を超えない範囲で最大となるよう破壊継続時間を設定した。

※3 地すべり終了時間＝地すべり伝播到達時間2,064秒（地すべりの標高差825.5m÷鉛直方向破壊伝播速度0.4m/s）＋破壊継続時間5分(300秒)=2,364秒

第6.2.22図(2) Kinematicモデルによる計算条件（エリアB：Es－K6）