つづき

No.	年月日	震央位置		マグニチュード M	震央距離 (km)	地　名 (地震名)
		北緯	東経			
41	1911. 2.18	31.9°	131.5°	5.6	124	宮崎県東部
42	1911. 8.22	32.9°	131.0°	5.7	141	熊本県東部
43	1913. 4.13	32.0°	132.0°	6.8	172	宮崎県沖
44	1913. 6.29	31.6°	130.3°	5.7	28	鹿児島県西部
45	1913. 6.30	31.6°	130.3°	5.9	28	鹿児島県西部
46	1914. 1.12	31.6°	130.6°	7.1	47	鹿児島県中部 (桜島地震)
47	1915. 7.14	31.9°	130.8°	5.0	58	鹿児島県北東部
48	1916. 3. 6	33.5°	131.6°	6.1	227	大分県東部
49	1916.12.29	32.3°	130.5°	6.1	59	熊本県南部
50	1921. 4.19	32.6°	132.1°	5.5	199	宮崎県沖
51	1922.12. 8	32.7°	130.1°	6.9	97	橘湾 (島原(千々石湾)地震)
52	1922.12. 8	32.7°	130.1°	6.5	97	橘湾
53	1923. 7.13	30° 36'	131° 12'	7.1	167	種子島付近
54	1929. 1. 2	33° 07.24'	130° 52.04'	5.5	156	大分県北部
55	1929. 5.22	31° 44.97'	131° 53.33'	6.9	161	日向灘
56	1929. 8. 8	33° 32.35'	130° 16.36'	5.1	189	福岡県中部
57	1930. 2. 5	33° 27.71'	130° 18.78'	5.0	181	福岡県中部
58	1931.11. 2	31° 47.48'	132° 00.12'	7.1	172	日向灘
59	1931.12.21	32° 29.19'	130° 29.25'	5.5	78	天草地方
60	1931.12.22	32° 30.22'	130° 30.11'	5.6	80	天草地方
61	1931.12.26	32° 29.66'	130° 31.75'	5.8	80	天草地方
62	1937. 1.27	32° 47.13'	130° 48.81'	5.1	121	熊本県北西部
63	1939. 3.20	32° 05.07'	131° 44.83'	6.5	150	日向灘
64	1941.11.19	32° 07.11'	132° 08.05'	7.2	186	日向灘
65	1947. 5. 9	33° 22.33'	130° 56.99'	5.5	185	大分県北部
66	1948. 5. 9	31° 15.73'	131° 25.09'	6.4	133	大隈半島南東沖
67	1961. 2.27	31° 38.7'	131° 53.2'	7.0	162	日向灘
68	1961. 3.14	31° 59.3'	130° 42.0'	―	51	九州南部　えびの
69	1966.11.12	33° 04'	130° 16'	5.5	137	有明海北部
70	1968. 2.21	32° 01'	130° 43'	5.7	54	九州南部　えびの
71	1968. 2.21	32° 01'	130° 43'	6.1	54	九州南部　えびの (えびの地震)
72	1968. 2.22	32° 00'	130° 46'	5.6	58	九州南部　えびの
73	1968. 3.25	32° 01'	130° 43'	5.7	54	九州南部　えびの
74	1968. 3.25	31° 59'	130° 44'	5.4	54	九州南部　えびの
75	1968. 4. 1	32° 17'	132° 32'	7.5	227	日向灘 (日向灘地震)
76	1969. 4.21	32° 09'	132° 07'	6.5	185	日向灘
77	1970. 7.26	32° 04'	132° 02'	6.7	176	日向灘
78	1972. 9. 6	32° 45'	130° 26'	5.2	104	熊本県北西部

つづく

つづき

No.	年月日	震央位置		マグニチュード M	震央距離 (km)	地　名 (地震名)
		北緯	東経			
79	1975. 1.22	33° 02’	131° 08’	5.5	160	熊本県北東部
80	1975. 1.23	33° 00’	131° 08’	6.1	157	熊本県北東部
81	1975. 4.21	33° 08’	131° 20’	6.4	180	大分県北部
82	1984. 8. 6	32° 45.6’	130° 10.6’	5.7	103	雲仙岳付近
83	1984. 8. 7	32° 23.0’	132° 09.2’	7.1	195	日向灘
84	1987. 3.18	31° 58.4’	132° 03.7’	6.6	178	日向灘
85	1994. 2.13	32° 05.1’	130° 29.7’	5.7	40	鹿児島県北西部
86	1996. 9. 9	30° 29.36’	130° 57.60’	5.8	166	種子島付近
87	1996.10.19	31° 47.92’	132° 00.50’	6.9	172	日向灘
88	1996.12. 3	31° 46.19’	131° 40.83’	6.7	141	日向灘
89	1997. 3.26	31° 58.37’	130° 21.54’	6.6	22	鹿児島県北西部 (鹿児島県北西部地震)
90	1997. 4. 3	31° 58.22’	130° 19.32’	5.7	20	鹿児島県北西部
91	1997. 4. 5	31° 58.21’	130° 24.22’	5.2	25	鹿児島県北西部
92	1997. 4. 9	31° 58.41’	130° 24.66’	5.1	26	鹿児島県北西部
93	1997. 5.13	31° 56.90’	130° 18.16’	6.4	17	鹿児島県北西部 (鹿児島県北西部地震)
94	1997. 5.14	31° 56.16’	130° 20.65’	5.1	18	鹿児島県北西部
95	2000. 6. 8	32° 41.54’	130° 45.72’	5.0	109	熊本県南部
96	2002.11. 4	32° 24.76’	131° 52.17’	5.9	171	日向灘
97	2006. 6.12	33° 08.12’	131° 26.13’	6.2	186	大分県北部
98	2010. 1.25	30° 52.46’	131° 09.03’	5.4	140	大隈半島南東沖

第1.2-84表　気象庁震度階級関連解説表（2009）木造建物（住宅）の状況

震度階級	木造建物（住宅）	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5弱	―	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。
5強	―	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。
6弱	壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。 壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。 瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。
6強	壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。	壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが多くなる。 傾くものや、倒れるものが多くなる。
7	壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。 まれに傾くことがある。	傾くものや、倒れるものが更に多くなる。

（注1）　木造建物（住宅）の耐震性により2つに区分けした。耐震性は、建築年代の新しいものほど高い傾向があり、おおむね昭和56年（1981年）以前は耐震性が低く、昭和57年（1982年）以降には耐震性が高い傾向がある。しかし、構法の違いや壁の配置などにより耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

（注2）　この表における木造の壁のひび割れ、亀裂、損壊は、土壁（割り竹下地）、モルタル仕上壁（ラス、金網下地を含む）を想定している。下地の弱い壁は、建物の変形が少ない状況でも、モルタル等が剥離し、落下しやすくなる。

（注3）　木造建物の被害は、地震の際の地震動の周期や継続時間によって異なる。平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震のように、震度に比べ建物被害が少ない事例もある。

第1.2-85表　気象庁震度階級関連解説表（2009）鉄筋コンクリート造建物の状況

震度階級	鉄筋コンクリート造建物	
	耐震性が高い	耐震性が低い
5強	―	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。
6弱	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。
6強	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。	壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂がみられることがある。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものがある。
7	壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が更に多くなる。 1階あるいは中間階が変形し、まれに傾くものがある。	壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやX状のひび割れ・亀裂が多くなる。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものが多くなる。

（注1）　鉄筋コンクリート造建物では、建築年代の新しいものほど耐震性が高い傾向があり、おおむね昭和56年（1981年）以前は耐震性が低く、昭和57年（1982年）以降は耐震性が高い傾向がある。しかし、構造形式や平面的、立面的な耐震壁の配置により耐震性に幅があるため、必ずしも建築年代が古いというだけで耐震性の高低が決まるものではない。既存建築物の耐震性は、耐震診断により把握することができる。

（注2）　鉄筋コンクリート造建物は、建物の主体構造に影響を受けていない場合でも、軽微なひび割れがみられることがある。

第1.2-86表　敷地周辺における主な地震の諸元

No.	発生年月日	地震の名称	マグニチュード M	震央距離 (km)
1	1914.1.12	桜島地震	7.1	47
2	1997.3.26	鹿児島県北西部地震	6.6	22
3	1997.5.13	鹿児島県北西部地震	6.4	17

第1.2-87表　敷地周辺の主な活断層

No.	断層の名称	断層長さ (km)	マグニチュード M注1	震央距離 (km)
1	市来断層帯市来区間	24.9	7.2	12
2	辻の堂断層注2	12.3	6.8	29
3	笠山周辺断層群－ 水俣南断層群	31.8	7.3	34
4	長島西断層・長島断層群	20.0	7.0	34
5	出水断層系	23.0	7.1	35
6	人吉盆地南縁断層	21.8	7.1	79
7	布田川・日奈久断層帯	92.7	8.1	92
8	緑川断層帯	33.6	7.4	115
9	甑断層帯甑区間	40.9	7.5	26
10	市来断層帯甑海峡中央区間	38.5	7.5	29
11	市来断層帯吹上浜西方沖区間	20.2	7.0	30
12	F-E断層注2	9.1	6.8	22
13	F-F断層	18.0	6.9	27
14	甑島北方断層	28.1	7.2	34
15	甑島西方断層	62.5	7.8	63
16	長崎海脚断層	86.4	8.1	80
17	男女海盆北方断層	50.1	7.7	103
18	男女海盆断層	51.1	7.7	106

注１：　マグニチュードは、松田（1975）による式に基づく（但し、注2を除く）。

注２：　地表付近の断層長さが短く、震源断層が地表付近の長さ以上に拡がっている可能性も考えられる断層（以下「孤立した短い活断層」という。）については、安全評価上、M6.8を考慮する。

第1.2-88表　主な観測地震

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻(注)	震央位置(注) 北緯 東経	マグニチュード(注) M	震源深さ(注) (km)	震央距離 Δ (km)	気象庁震度階級
1	九州西側海域	1984.8.15 3:30:12	31°32.8' 130°3.8'	5.5	13	34	4　鹿児島市東郡元
2	鹿児島県北西部	1994.2.13 2:6:56	32°5.1' 130°29.7'	5.7	5.2	40	4　人吉市城本町、天草市牛深町、阿久根市赤瀬川(旧)
3	鹿児島県北西部(鹿児島県北西部地震:本震)	1997.3.26 17:31:48	31°58.37' 130°21.54'	6.6	11.85	22	5強　阿久根市赤瀬川(旧)、薩摩川内市中郷、さつま町宮之城屋地 4　雲仙市小浜町雲仙、熊本市京町(旧)、八代市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、天草市牛深町、都城市菖蒲原、鹿児島市東郡元、枕崎市高見町(旧)、大口市山野、霧島市隼人町内山田
4	鹿児島県北西部(鹿児島県北西部地震:余震)	1997.4.3 4:33:23	31°58.22' 130°19.32'	5.7	14.79	20	5強　薩摩川内市中郷 5弱　阿久根市赤瀬川(旧)、さつま町宮之城屋地 4　芦北町芦北、霧島市隼人町内山田
5	鹿児島県北西部(鹿児島県北西部地震:本震)	1997.5.13 14:38:28	31°56.90' 130°18.16'	6.4	9.24	17	6弱　薩摩川内市中郷 5強　さつま町宮之城屋地 5弱　阿久根市赤瀬川(旧) 4　八代市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、都城市菖蒲原、鹿児島市東郡元、鹿児島市下福元、枕崎市高見町(旧)、大口市山野、霧島市隼人町内山田

(注) 地震諸元は、「地震年報、2011年」による。

第1.2-89表　地震動評価に用いる地下構造モデル

層上面 EL.(m)	層厚 (m)	密度ρ (g/cm^3)	Vp (km/s)	Vs (km/s)	Q値
-18.5	10	2.70	3.20	1.50	100
-28.5	452	2.70	3.70	1.60	100
-480	538	2.70	4.40	2.15	200
-1018.5	1,000	2.70	5.20	3.01	200
-2018.8	1,000	2.70	5.60	3.24	300
-3018.5	14,000	2.70	5.90	3.50	300
-17018.5	16,000	3.00	6.60	3.80	500
-33018.5	―	3.30	7.60	4.30	500

第 1.2-90 表　地下構造モデルの妥当性確認に用いる観測地震

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻※	震央位置※ 北緯 東経	マグニチュード※ M	震源深さ※ (km)	震央距離 Δ(km)	気象庁震度階級	
1	九州西側海域	1984.8.15 3:30:12	31°32.8' 130°3.8'	5.5	13	34	4	鹿児島市東郡元
2	鹿児島県北西部	1994.2.13 2:6:56	32°5.1' 130°29.7'	5.7	5.2	40	4	人吉市城本町、天草市牛深町、阿久根市赤瀬川(旧)
3	鹿児島県北西部 (鹿児島県北西部地震:本震)	1997.3.26 17:31:48	31°58.37' 130°21.54'	6.6	11.85	22	5強 4	阿久根市赤瀬川(旧)、薩摩川内市中郷、さつま町宮之城屋地 雲仙市小浜町雲仙、熊本市京町(旧)、八代市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、天草市牛深町、都城市菖蒲原、鹿児島市東郡元、枕崎市高見町(旧)、大口市山野、霧島市隼人町内山田
4	鹿児島県北西部 (鹿児島県北西部地震:余震)	1997.4.3 4:33:23	31°58.22' 130°19.32'	5.7	14.79	20	5強 5弱 4	薩摩川内市中郷 阿久根市赤瀬川(旧)、さつま町宮之城屋地 芦北町芦北、霧島市隼人町内山田
5	鹿児島県北西部 (鹿児島県北西部地震:本震)	1997.5.13 14:38:28	31°56.90' 130°18.16'	6.4	9.24	17	6弱 5強 5弱 4	薩摩川内市中郷 さつま町宮之城屋地 阿久根市赤瀬川(旧) 八代市平山新町、宇城市松橋町、人吉市城本町、芦北町芦北、上天草市大矢野町、都城市菖蒲原、鹿児島市東郡元、鹿児島市下福元、枕崎市高見町(旧)、大口市山野、霧島市隼人町内山田

つづく

つづき

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻※	震央位置※ 北緯 東経	マグニチュード※ M	震源 深さ※ (km)	震央 距離 Δ(km)	気象庁震度階級
6	薩摩半島 西方沖	2015.11.14 5:51:30	30°56.59' 128°35.40'	7.1	17	181	4　白石町有明、鹿児島市東郡元、鹿児島市祇園之洲町、鹿児島市喜入町、鹿児島市桜島赤水新島、いちき串木野市湊町、南さつま市大浦町、南さつま市金峰町尾下、屋久島町口永良部島公民館
7	薩摩半島 西方沖	2015.11.15 4:20:18	31°19.83' 128°43.04'	5.9	9.36	151	最大震度が 3 以下のため記載を省略
8	熊本県 熊本地方 (熊本地震:前震)	2016.4.14 21:26:34	32°44.50' 130°48.52'	6.5	11.39	116	7　益城町宮園 6 弱　玉名市天水町(旧)、西原村小森、嘉島町上島、宇城市松橋町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、熊本東区佐土原、熊本西区春日、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町 5 強　玉名市横島町、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、御船町御船、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本北区植木町
9	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.14 22:7:35	32°46.53' 130°50.97'	5.8	8.26	122	6 弱　益城町宮園 5 強　西原村小森、熊本東区佐土原 5 弱　玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、熊本美里町永富、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本西区春日、熊本南区富合町
10	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.15 0:3:46	32°42.04' 130°46.66'	6.4	6.71	111	6 強　益城町宮園、宇城市豊野町 6 弱　宇城市松橋町、宇城市小川町(旧)、氷川町島地、熊本南区城南町(旧) 5 強　八代市千丁町、八代市鏡町、宇土市浦田町(旧)、西原村小森、御船町御船、嘉島町上島、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市不知火町、氷川町宮原、熊本西区春日、熊本南区富合町

つづく

つづき

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻※	震央位置※ 北緯 東経	マグニチュード※ M	震源 深さ※ (km)	震央 距離 Δ(km)	気象庁震度階級
11	熊本県 熊本地方 (熊本地震:本震)	2016.4.16 1:25:5	32°45.27' 130°45.78'	7.3	12.45	116	7　西原村小森、益城町宮園 6 強　南阿蘇村河陽(旧)、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、大津町大津(旧)、嘉島町上島、宇城市松橋町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本西区春日 6 弱　阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、南阿蘇村中松、南阿蘇村河陰、八代市鏡町、玉名市横島町、玉名市天水町(旧)、菊池市隈府、菊池市泗水町、大津町引水、菊陽町久保田、御船町御船、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市不知火町、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市御代志、和水町江田、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、上天草市大矢野町、天草市五和町、別府市鶴見、由布市湯布院町川上(旧)
12	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 1:44:7	32°45.19' 130°45.69'	5.4	15.16	115	5 弱　玉名市天水町(旧)、西原村小森、益城町宮園、熊本西区春日、熊本北区植木町 4　島原市有明町、雲仙市小浜町雲仙、南島原市北有馬町、南島原市深江町、熊本高森町高森、八代市平山新町、八代市千丁町、八代市坂本町(旧)、玉名市横島町、山鹿市菊鹿町、山鹿市鹿本町、山鹿市鹿央町、菊池市隈府、菊池市泗水町、菊池市旭志(旧)、宇土市浦田町(旧)、玉東町木葉、長洲町長洲、大津町引水、大津町大津(旧)、御船町御船、嘉島町上島、甲佐町豊内、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市松橋町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、山都町下馬尾、氷川町島地、合志市竹迫、合志市御代志、和水町江田、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、芦北町芦北、芦北町田浦町、上天草市大矢野町、上天草市松島町、天草市五和町

つづく

つづき

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻※	震央位置※ 北緯 東経	マグニチュード※ M	震源深さ※ (km)	震央距離 Δ(km)	気象庁震度階級
13	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 1:45:55	32°51.79' 130°53.94'	5.9	10.55	132	6弱　菊陽町久保田、益城町宮園、合志市竹迫、熊本東区佐土原 5強　玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、大津町大津(旧)、西原村小森、嘉島町上島、和水町江田 5弱　南島原市加津佐町、南阿蘇村河陽(旧)、玉名市岱明町、玉名市横島町、菊池市泗水町、長洲町長洲、宇城市松橋町、合志市御代志、熊本中央区大江、熊本西区春日、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、上天草市大矢野町
14	熊本県 阿蘇地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 3:3:11	32°57.83' 131°5.21'	5.9	6.89	151	5強　阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、南阿蘇村中松 5弱　阿蘇市波野(旧) 4　久留米市北野町、柳川市大和町、柳川市本町、八女市矢部村、朝倉市杷木池田、みやま市高田町、南小国町赤馬場、産山村山鹿、熊本高森町高森、南阿蘇村吉田、南阿蘇村河陽(旧)、玉名市横島町、玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、菊陽町久保田、西原村小森、益城町宮園、合志市竹迫、熊本北区植木町、天草市五和町、豊後大野市清川町(旧)、日田市前津江町(旧)、日田市上津江町、竹田市直入町、竹田市荻町、九重町後野上
15	熊本県 阿蘇地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 3:55:53	33°1.59' 131°11.46'	5.8	10.89	162	6強　産山村山鹿 5強　阿蘇市波野(旧)、南阿蘇村中松 5弱　南小国町赤馬場、熊本高森町高森、阿蘇市一の宮町、阿蘇市内牧、竹田市荻町
16	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 9:48:33	32°50.82' 130°50.10'	5.4	15.91	128	6弱　菊池市旭志(旧) 5弱　玉名市天水町(旧)、大津町引水、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、熊本美里町永富、合志市竹迫 4　南阿蘇村中松、南阿蘇村河陰、八代市坂本町(旧)、玉名市横島町、菊池市隈府、菊池市泗水町、西原村小森、嘉島町上島、甲佐町豊内、熊本美里町馬場、宇城市松橋町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、山都町下馬尾、合志市御代志、和水町江田、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本西区春日、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、日田市中津江村栃野(旧)

つづく

つづき

No.	地　名 (地震名)	発震年月日 時　刻※	震央位置※ 北緯 東経	マグニチュード※ M	震源 深さ※ (km)	震央 距離 Δ(km)	気象庁震度階級
17	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.16 16:2:1	32°41.95' 130°43.20'	5.4	12.3	108	5弱　嘉島町上島、宇城市不知火町、宇城市豊野町、熊本西区春日 4　八代市平山新町、八代市松江城町、八代市千丁町、八代市鏡町、玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、西原村小森、甲佐町豊内、熊本美里町永富、熊本美里町馬場、宇城市松橋町、宇城市小川町(旧)、山都町下馬尾、氷川町島地、氷川町宮原、合志市竹迫、熊本中央区大江、熊本東区佐土原、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、熊本北区植木町、上天草市松島町
18	熊本県 阿蘇地方 (熊本地震:余震)	2016.4.18 20:41:58	33°0.12' 131°11.99'	5.8	8.64	161	5強　産山村山鹿、阿蘇市波野(旧)、竹田市荻町 5弱　熊本高森町高森、阿蘇市一の宮町、南阿蘇村中松 4　筑前町篠隈、神埼市千代田、南小国町赤馬場、熊本小国町宮原、阿蘇市内牧、南阿蘇村吉田、南阿蘇村河陽(旧)、玉名市横島町、玉名市天水町(旧)、菊池市旭志(旧)、大津町引水、大津町大津(旧)、菊陽町久保田、西原村小森、合志市竹迫、熊本北区植木町、天草市五和町、豊後大野市清川町(旧)、日田市上津江町、竹田市竹田小学校、竹田市久住町、竹田市直入町、竹田市会々、延岡市北川町川内名白石、高千穂町三田井、高千穂町寺迫
19	熊本県 熊本地方 (熊本地震:余震)	2016.4.19 17:52:14	32°32.11' 130°38.12'	5.5	9.96	88	5強　八代市平山新町、八代市松江城町 5弱　八代市千丁町、八代市坂本町(旧)、氷川町島地、芦北町田浦町 4　南島原市口之津町、南島原市加津佐町、八代市鏡町、八代市東陽町、宇土市新小路町、益城町木山、熊本美里町永富、宇城市松橋町、宇城市三角町、宇城市不知火町、宇城市小川町(旧)、宇城市豊野町、氷川町宮原、熊本南区城南町(旧)、熊本南区富合町、あさぎり町須恵、芦北町芦北、津奈木町小津奈木、上天草市大矢野町、上天草市龍ヶ岳町、上天草市姫戸町(旧)、上天草市松島町、天草市五和町
20	薩摩半島 西方沖	2016.5.7 14:42:9	31°5.72' 128°59.58'	5.5	6.5	140	最大震度が3以下のため記載を省略

※：地震諸元は、「気象庁地震カタログ」による。

第1.2-91表　検討用地震選定の諸元

No.	断層又は地震の名称	断層長さ (km)	マグニチュード M	等価震源距離 (km)
1	市来断層帯市来区間	24.9	7.2	22.5
2	辻の堂断層	12.3	6.8	31.6
3	笠山周辺断層群－ 水俣南断層群	31.8	7.3	39.8
4	長島西断層・長島断層群	20.0	7.0	37.3
5	出水断層系	23.0	7.1	39.5
6	布田川・日奈久断層帯	92.7	8.1	104.0
7	甑断層帯甑区間	40.9	7.5	36.5
8	市来断層帯甑海峡中央区間	38.5	7.5	38.4
9	市来断層帯吹上浜西方沖区間	20.2	7.0	33.6
10	F-E断層	9.1	6.8	25.8
11	F-F断層	18.0	6.9	30.2
12	甑島北方断層	28.1	7.2	39.0
13	甑島西方断層	62.5	7.8	72.1
14	長崎海脚断層	86.4	8.1	93.6
15	鹿児島県北西部地震(3月)	－	6.6	26.2
16	鹿児島県北西部地震(5月)	－	6.4	19.9
17	桜島地震	－	7.1	49.8

第1.2-92表　1997年鹿児島県北西部地震特性化震源モデルの断層パラメータ

パラメータ	単位	設定値	
		3月26日	5月13日
断層面積	km^2	75.0	66.2
地震モーメント(注)	N・m	1.2×10^{18}	9.0×10^{17}
平均応力降下量	MPa	4.5	5.8
アスペリティ面積	km^2	24.0	24.0
アスペリティ実効応力	MPa	14.1	15.9
短周期レベル	$N\cdot m/s^2$	4.85×10^{18}	5.42×10^{18}

（注）地震モーメントは、菊地・山中（1997）による。

第1.2-93表　断層パラメータの設定根拠（基本震源モデル）

<table>
<tr><th colspan="3">パラメータ</th><th>基本震源モデルのパラメータ設定根拠</th></tr>
<tr><td rowspan="5">巨視的パラメータ</td><td rowspan="3">震源断層の形状等</td><td>断層長さ及び震源断層の拡がり</td><td>断層長さ及び震源断層の拡がりは、地震調査委員会（2013）に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td>断層傾斜角</td><td>傾斜角は、原子力安全基盤機構（2005）によると九州地方は横ずれ断層が主体と考えられることから、強震動予測レシピに基づき、90度と設定する。</td></tr>
<tr><td>地震発生層</td><td>地震発生層上下端深さは、「1.2.7.2（4）a.　内陸地殻内地震（b）　地震発生層」を踏まえ、上端2km、下端15kmと設定する。発生層厚さは、13kmと設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">マグニチュード</td><td>断層長さから松田（1975）に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">地震モーメント</td><td>断層面積及び1997年鹿児島県北西部地震の観測記録を用いた検討により得られた平均応力降下量から円形クラック式に基づき、算定する。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">微視的パラメータ</td><td colspan="2">アスペリティの位置</td><td>セグメントごとに敷地に最も近い位置の断層上端に設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">アスペリティの応力降下量、平均すべり量</td><td>アスペリティの実効応力は、1997年鹿児島県北西部地震の観測記録を用いた検討により得られた値を設定する。平均すべり量は強震動予測レシピに従い、経験式に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">背景領域の応力降下量、平均すべり量</td><td>強震動予測レシピに従い、経験式に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">すべり速度時間関数</td><td>短周期領域では用いていない。
長周期領域では中村・宮武（2000）に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">高周波遮断特性</td><td>1997年鹿児島県北西部地震の観測記録を用いた検討を踏まえ設定する。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">その他のパラメータ</td><td colspan="2">破壊伝ぱ速度</td><td>強震動予測レシピに従い、経験式に基づき、設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">破壊開始点</td><td>巨視的断層面の端部で破壊が敷地に向かうような位置に設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">破壊伝ぱ様式</td><td>強震動予測レシピに従い、放射状の破壊伝ぱを設定する。</td></tr>
</table>

第1.2-94表　市来断層帯市来区間による地震の断層パラメータ

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°44′18″	31°43′42″	31°43′54″	31°44′18″
			東経	130°22′18″	130°11′30″	130°18′48″	130°22′18″
		西端	北緯	31°44′24″	31°44′24″	31°43′42″	31°43′54″
			東経	130°06′42″	130°06′42″	130°11′30″	130°18′48″
	走向（度）			―	99.7	88.1	82.4
	傾斜角（度）			90	90	90	90
	ずれの種類			左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			24.9	7.7	11.6	5.6
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			323.7	100.1	150.8	72.8
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			1.39×10^{19}	4.00×10^{18}	7.39×10^{18}	2.48×10^{18}
	平均すべり量（cm）			129.5	120.7	148.2	102.9
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.53×10^{19}	―	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		1.02×10^{19}	2.93×10^{18}	5.42×10^{18}	1.82×10^{18}
		面積（km^2）		118.08	36.51	55.01	26.56
		平均すべり量（cm）		260.3	242.6	297.8	206.9
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		3.70×10^{18}	1.07×10^{18}	1.97×10^{18}	6.61×10^{17}
		面積（km^2）		205.62	63.59	95.79	46.24
		平均すべり量（cm）		54.4	50.7	62.2	43.2
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-260図参照	―	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―	―

第1.2-95表　甑断層帯甑区間による地震の断層パラメータ

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°49′04″	31°45′07″	31°48′17″	31°49′04″
			東経	130°06′51″	129°56′02″	129°58′27″	130°06′51″
		西端	北緯	31°38′57″	31°38′57″	31°45′07″	31°48′17″
			東経	129°45′13″	129°45′13″	129°56′02″	129°58′27″
	走向（度）			―	236.3	213.1	263.8
	傾斜角（度）			90	90	90	90
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			40.9	20.5	7.0	13.4
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			531.7	266.5	91.0	174.2
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			2.92×10^{19}	1.69×10^{19}	3.37×10^{18}	8.93×10^{18}
	平均すべり量（cm）			166.0	191.6	112.0	154.9
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.96×10^{19}	―	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		2.14×10^{19}	1.24×10^{19}	2.47×10^{18}	6.55×10^{18}
		面積（km^2）		193.95	97.21	33.19	63.54
		平均すべり量（cm）		333.6	385.2	225.1	311.4
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		7.79×10^{18}	4.51×10^{18}	8.99×10^{17}	2.38×10^{18}
		面積（km^2）		337.75	169.29	57.81	110.66
		平均すべり量（cm）		69.7	80.5	47.0	65.1
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-261図参照	―	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―	―

第1.2-96表　市来断層帯甑海峡中央区間による地震の断層パラメータ

項　目				設定値		
				全体	南部セグメント	北部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	北端	北緯	31°45′48″	31°38′01″	31°45′48″
			東経	130°08′06″	129°59′47″	130°08′06″
		南端	北緯	31°28′24″	31°28′24″	31°38′01″
			東経	129°55′36″	129°55′36″	129°59′47″
	走向（度）			―	200.4	222.5
	傾斜角（度）			90	90	90
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2
	断層長さ（km）			38.5	19.0	19.5
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			500.5	247.0	253.5
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			2.67×10^{19}	1.31×10^{19}	1.36×10^{19}
	平均すべり量（cm）			161.0	160.0	162.1
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.91×10^{19}	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		1.95×10^{19}	9.58×10^{18}	9.96×10^{18}
		面積（km^2）		182.57	90.10	92.47
		平均すべり量（cm）		323.7	321.6	325.8
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		7.11×10^{18}	3.49×10^{18}	3.63×10^{18}
		面積（km^2）		317.93	156.90	161.03
		平均すべり量（cm）		67.6	67.2	68.1
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-262図参照	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―

第1.2-97表　検討用地震の諸元

検討用地震	マグニチュード M	等価震源距離 (km)
市来断層帯市来区間による地震	7.2	13.9
甑断層帯甑区間による地震	7.5	20.2
市来断層帯甑海峡中央区間による地震	7.5	19.9

第1.2-98表　断層パラメータの設定根拠（不確かさ考慮モデル）

<table>
<tr><th colspan="3">パラメータ</th><th>不確かさ考慮の有無・根拠</th></tr>
<tr><td rowspan="6">巨視的パラメータ</td><td rowspan="3">震源断層の形状等</td><td>断層長さ及び震源断層の拡がり</td><td>甑断層帯甑区間については、敷地に最も近い位置に想定した場合について震源断層面を設定する。</td></tr>
<tr><td>断層傾斜角</td><td>強震動予測レシピ等を参考に、60度（地質調査結果等を参考に南・南東傾斜）と設定する。</td></tr>
<tr><td>地震発生層</td><td>地震発生層上下端深さは、敷地周辺では、地震観測記録等の多くの情報が得られていることから、不確かさの考慮は行わない。</td></tr>
<tr><td colspan="2">マグニチュード</td><td>マグニチュードは、断層長さの不確かさを考慮することに伴い、不確かさを考慮する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">地震モーメント</td><td>地震モーメントは、断層長さ又は断層傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、不確かさを考慮する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">アスペリティの位置</td><td>セグメントごとに敷地に最も近い位置の断層上端に設定する。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">微視的パラメータ</td><td colspan="2">アスペリティの応力降下量、平均すべり量</td><td rowspan="2">アスペリティの実効応力及び背景領域の実効応力は、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、短周期レベルに関する既往の経験式の1.5倍相当の値を設定する。平均すべり量については、断層長さ又は断層傾斜角の不確かさを考慮することに伴い、不確かさを考慮する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">背景領域の応力降下量、平均すべり量</td></tr>
<tr><td colspan="2">すべり速度時間関数</td><td>中村・宮武（2000）では、他のパラメータの不確かさで間接的に考慮されているため、不確かさの考慮は行わない。</td></tr>
<tr><td colspan="2">高周波遮断特性</td><td>「1.2.7.2（6）a.　敷地ごとに震源を特定して策定する地震動　（b）検討用地震の地震動評価　イ　基本震源モデルの設定」における1997年鹿児島県北西部地震の観測記録を用いた検討により1997年鹿児島県北西部地震の敷地地盤における地震記録を模擬できていることを確認していることから、不確かさの考慮は行わない。</td></tr>
<tr><td colspan="2">破壊伝ぱ速度</td><td>「1.2.7.2（6）a.　敷地ごとに震源を特定して策定する地震動　（b）検討用地震の地震動評価　イ　基本震源モデルの設定」における1997年鹿児島県北西部地震の観測記録を用いた検討により1997年鹿児島県北西部地震の敷地地盤における地震記録を模擬できていることを確認していることから、不確かさの考慮は行わない。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">その他のパラメータ</td><td colspan="2">破壊開始点</td><td>敷地への影響が大きくなることを考慮して、破壊が敷地に向かうような位置に複数ケース設定する。</td></tr>
<tr><td colspan="2">破壊伝ぱ様式</td><td>敷地への影響が大きくなることを考慮して破壊開始点を設定しており、基本震源モデルで設定した放射状の伝ぱによる影響が大きいと判断し、不確かさの考慮は行わない。</td></tr>
</table>

第1.2-99表　市来断層帯市来区間による地震の不確かさを考慮した地震動評価の検討ケース

No.	検討ケース	断層長さ	傾斜角	断層幅	破壊開始点	アスペリティ位置	応力降下量	震源断層の拡がり
1	基本震源モデル	24.9km	90度	13.0km	巨視的断層面東下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）
2	応力降下量の不確かさ考慮モデル	24.9km	90度	13.0km	巨視的断層面東下端	敷地に最も近い位置の断層上端	短周期レベルの経験式の1.5倍相当	地震調査委員会（2013）
3		24.9km	90度	13.0km	アスペリティ東下端	敷地に最も近い位置の断層上端	短周期レベルの経験式の1.5倍相当	地震調査委員会（2013）
4	断層傾斜角の不確かさ考慮モデル	24.9km	60度	15.1km	巨視的断層面東下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）
5		24.9km	60度	15.1km	アスペリティ東下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）

第1.2-100表　甑断層帯甑区間による地震の不確かさを考慮した地震動評価の検討ケース

No.	検討ケース	断層長さ	傾斜角	断層幅	破壊開始点	アスペリティ位置	応力降下量	震源断層の拡がり
1	基本震源モデル	40.9km	90度	13.0km	巨視的断層面 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	観測記録による 検討に基づく値	地震調査委員会 (2013)
2	応力降下量の 不確かさ考慮モデル	40.9km	90度	13.0km	巨視的断層面 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	短周期レベルの経験式の 1.5倍相当	地震調査委員会 (2013)
3		40.9km	90度	13.0km	アスペリティ 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	短周期レベルの経験式の 1.5倍相当	地震調査委員会 (2013)
4	断層傾斜角の 不確かさ考慮モデル	40.9km	60度	15.1km	巨視的断層面 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	観測記録による 検討に基づく値	地震調査委員会 (2013)
5		40.9km	60度	15.1km	アスペリティ 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	観測記録による 検討に基づく値	地震調査委員会 (2013)
6	断層長さ 及び 震源断層の拡がりの 不確かさ考慮モデル	43.0km	90度	13.0km	巨視的断層面 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	観測記録による 検討に基づく値	敷地に最も 近い位置に設定
7		43.0km	90度	13.0km	アスペリティ 南下端	敷地に最も近い位置の 断層上端	観測記録による 検討に基づく値	敷地に最も 近い位置に設定

第1.2-101表　市来断層帯甑海峡中央区間による地震の不確かさを考慮した地震動評価の検討ケース

No.	検討ケース	断層長さ	傾斜角	断層幅	破壊開始点	アスペリティ位置	応力降下量	震源断層の拡がり
1	基本震源モデル	38.5km	90度	13.0km	巨視的断層面南下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）
2	応力降下量の不確かさ考慮モデル	38.5km	90度	13.0km	巨視的断層面南下端	敷地に最も近い位置の断層上端	短周期レベルの経験式の1.5倍相当	地震調査委員会（2013）
3		38.5km	90度	13.0km	アスペリティ南下端	敷地に最も近い位置の断層上端	短周期レベルの経験式の1.5倍相当	地震調査委員会（2013）
4	断層傾斜角の不確かさ考慮モデル	38.5km	60度	15.1km	巨視的断層面南下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）
5		38.5km	60度	15.1km	アスペリティ南下端	敷地に最も近い位置の断層上端	観測記録による検討に基づく値	地震調査委員会（2013）

第1.2-102表　市来断層帯市来区間による地震の不確かさを考慮した断層パラメータ（応力降下量の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°44′18″	31°43′42″	31°43′54″	31°44′18″
			東経	130°22′18″	130°11′30″	130°18′48″	130°22′18″
		西端	北緯	31°44′24″	31°44′24″	31°43′42″	31°43′54″
			東経	130°06′42″	130°06′42″	130°11′30″	130°18′48″
	走向（度）			―	99.7	88.1	82.4
	傾斜角（度）			90	90	90	90
	ずれの種類			左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			24.9	7.7	11.6	5.6
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			323.7	100.1	150.8	72.8
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			1.39×10^{19}	4.00×10^{18}	7.39×10^{18}	2.48×10^{18}
	平均すべり量（cm）			129.5	120.7	148.2	102.9
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.92×10^{19}	―	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		1.02×10^{19}	2.93×10^{18}	5.42×10^{18}	1.82×10^{18}
		面積（km^2）		118.08	36.51	55.01	26.56
		平均すべり量（cm）		260.3	242.6	297.8	206.9
		実効応力（MPa）		19.875	19.875	19.875	19.875
	背景領域	地震モーメント（N･m）		3.70×10^{18}	1.07×10^{18}	1.97×10^{18}	6.61×10^{17}
		面積（km^2）		205.62	63.59	95.79	46.24
		平均すべり量（cm）		54.4	50.7	62.2	43.2
		実効応力（MPa）		3.125	3.125	3.125	3.125
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-263図参照	―	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―	―

第1.2-103表　甑断層帯甑区間による地震の不確かさを考慮した
断層パラメータ（応力降下量の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°49′04″	31°45′07″	31°48′17″	31°49′04″
			東経	130°06′51″	129°56′02″	129°58′27″	130°06′51″
		西端	北緯	31°38′57″	31°38′57″	31°45′07″	31°48′17″
			東経	129°45′13″	129°45′13″	129°56′02″	129°58′27″
	走向（度）			－	236.3	213.1	263.8
	傾斜角（度）			90	90	90	90
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			40.9	20.5	7.0	13.4
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			531.7	266.5	91.0	174.2
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			2.92×10^{19}	1.69×10^{19}	3.37×10^{18}	8.93×10^{18}
	平均すべり量（cm）			166.0	191.6	112.0	154.9
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			2.46×10^{19}	－	－	－
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		2.14×10^{19}	1.24×10^{19}	2.47×10^{18}	6.55×10^{18}
		面積（km^2）		193.95	97.21	33.19	63.54
		平均すべり量（cm）		333.6	385.2	225.1	311.4
		実効応力（MPa）		19.875	19.875	19.875	19.875
	背景領域	地震モーメント（N･m）		7.79×10^{18}	4.51×10^{18}	8.99×10^{17}	2.38×10^{18}
		面積（km^2）		337.75	169.29	57.81	110.66
		平均すべり量（cm）		69.7	80.5	47.0	65.1
		実効応力（MPa）		3.125	3.125	3.125	3.125
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-264図参照	－	－	－
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	－	－	－

第1.2-104表　市来断層帯甑海峡中央区間による地震の不確かさを考慮した断層パラメータ（応力降下量の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値		
				全体	南部セグメント	北部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	北端	北緯	31°45′48″	31°38′01″	31°45′48″
			東経	130°08′06″	129°59′47″	130°08′06″
		南端	北緯	31°28′24″	31°28′24″	31°38′01″
			東経	129°55′36″	129°55′36″	129°59′47″
	走向（度）			－	200.4	222.5
	傾斜角（度）			90	90	90
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2
	断層長さ（km）			38.5	19.0	19.5
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			500.5	247.0	253.5
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			2.67×10^{19}	1.31×10^{19}	1.36×10^{19}
	平均すべり量（cm）			161.0	160.0	162.1
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			2.38×10^{19}	－	－
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		1.95×10^{19}	9.58×10^{18}	9.96×10^{18}
		面積（km^2）		182.57	90.10	92.47
		平均すべり量（cm）		323.7	321.6	325.8
		実効応力（MPa）		19.875	19.875	19.875
	背景領域	地震モーメント（N･m）		7.11×10^{18}	3.49×10^{18}	3.63×10^{18}
		面積（km^2）		317.93	156.90	161.03
		平均すべり量（cm）		67.6	67.2	68.1
		実効応力（MPa）		3.125	3.125	3.125
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-265図参照	－	－
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	－	－

第1.2-105表　市来断層帯市来区間による地震の不確かさを考慮した断層パラメータ（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°43′41″	31°43′05″	31°43′17″	31°43′41″
			東経	130°22′24″	130°11′23″	130°18′49″	130°22′24″
		西端	北緯	31°43′47″	31°43′47″	31°43′04″	31°43′17″
			東経	130°06′34″	130°06′34″	130°11′29″	130°18′53″
	走向（度）			―	99.7	88.1	82.4
	傾斜角（度）			60	60	60	60
	ずれの種類			左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ	左横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			24.9	7.7	11.6	5.6
	断層幅（km）			15.1	15.1	15.1	15.1
	断層面積（km^2）			375.99	116.27	175.16	84.56
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			1.74×10^{19}	5.00×10^{18}	9.25×10^{18}	3.10×10^{18}
	平均すべり量（cm）			139.6	130.1	159.7	111.0
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.65×10^{19}	―	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		1.27×10^{19}	3.67×10^{18}	6.78×10^{18}	2.28×10^{18}
		面積（km^2）		137.15	42.41	63.89	30.85
		平均すべり量（cm）		280.5	261.5	321.0	223.0
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		4.63×10^{18}	1.33×10^{18}	2.47×10^{18}	8.28×10^{17}
		面積（km^2）		238.84	73.86	111.27	53.71
		平均すべり量（cm）		58.6	54.6	67.1	46.6
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-266図参照	―	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―	―

第1.2-106表　甑断層帯甑区間による地震の不確かさを考慮した
断層パラメータ（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°48′27″	31°44′36″	31°47′57″	31°48′27″
			東経	130°06′56″	129°56′26″	129°59′04″	130°06′56″
		西端	北緯	31°38′26″	31°38′26″	31°44′46″	31°47′39″
			東経	129°45′39″	129°45′39″	129°56′39″	129°58′29″
	走向（度）			―	236.3	213.1	263.8
	傾斜角（度）			60	60	60	60
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			40.9	20.5	7.0	13.4
	断層幅（km）			15.1	15.1	15.1	15.1
	断層面積（km^2）			547.07	309.55	70.44	167.08
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			3.05×10^{19}	2.02×10^{19}	2.20×10^{18}	8.03×10^{18}
	平均すべり量（cm）			168.4	197.7	94.3	145.2
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			1.99×10^{19}	―	―	―
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		2.23×10^{19}	1.48×10^{19}	1.61×10^{18}	5.89×10^{18}
		面積（km^2）		199.56	112.92	25.70	60.95
		平均すべり量（cm）		338.4	397.4	189.6	291.9
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		8.13×10^{18}	5.40×10^{18}	5.86×10^{17}	2.14×10^{18}
		面積（km^2）		347.51	196.63	44.75	106.13
		平均すべり量（cm）		70.7	83.0	39.6	61.0
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-267図参照	―	―	―
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	―	―	―

第1.2-107表　市来断層帯甑海峡中央区間による地震の不確かさを考慮した断層パラメータ（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値		
				全体	南部セグメント	北部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	北端	北緯	31°45′23″	31°37′48″	31°45′23″
			東経	130°08′38″	130°00′28″	130°08′38″
		南端	北緯	31°28′10″	31°28′10″	31°37′36″
			東経	129°56′17″	129°56′17″	130°00′18″
	走向（度）			－	200.4	222.5
	傾斜角（度）			60	60	60
	ずれの種類			右横ずれ	右横ずれ	右横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2
	断層長さ（km）			38.5	19.0	19.5
	断層幅（km）			15.1	15.1	15.1
	断層面積（km^2）			552.21	272.33	279.88
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			3.09×10^{19}	1.51×10^{19}	1.58×10^{19}
	平均すべり量（cm）			169.2	168.0	170.3
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			2.00×10^{19}	－	－
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		2.27×10^{19}	1.11×10^{19}	1.16×10^{19}
		面積（km^2）		201.43	99.34	102.09
		平均すべり量（cm）		340.0	337.6	342.3
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		8.24×10^{18}	4.04×10^{18}	4.21×10^{18}
		面積（km^2）		350.77	172.99	177.78
		平均すべり量（cm）		71.0	70.6	71.5
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-268図参照	－	－
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	－	－

第1.2-108表　甑断層帯甑区間による地震の不確かさを考慮した断層パラメータ
（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース）

項　目				設定値			
				全体	西部セグメント	中部セグメント	東部セグメント
巨視的パラメータ	断層位置	東端	北緯	31°49′04″	31°45′07″	31°50′13″	31°49′04″
			東経	130°06′51″	129°56′02″	129°59′56″	130°06′51″
		西端	北緯	31°38′57″	31°38′57″	31°45′07″	31°50′13″
			東経	129°45′13″	129°45′13″	129°56′02″	129°59′56″
	走向（度）			－	236.3	213.2	281.1
	傾斜角（度）			90	90	90	90
	ずれの種類			－	右横ずれ	右横ずれ	左横ずれ
	断層上端深さ（km）			2	2	2	2
	断層長さ（km）			43.0	20.5	11.3	11.2
	断層幅（km）			13.0	13.0	13.0	13.0
	断層面積（km^2）			559.0	266.5	146.9	145.6
	剛性率（N/m^2）			3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}	3.31×10^{10}
	S波速度（km/s）			3.5	3.5	3.5	3.5
	地震モーメント（N･m）			3.15×10^{19}	1.74×10^{19}	7.10×10^{18}	7.01×10^{18}
	平均すべり量（cm）			170.2	196.9	146.2	145.5
	平均応力降下量（MPa）			5.8	5.8	5.8	5.8
	短周期レベル（$N\cdot m/s^2$）			2.01×10^{19}	－	－	－
微視的パラメータ	アスペリティ	地震モーメント（N･m）		2.31×10^{19}	1.27×10^{19}	5.21×10^{18}	5.14×10^{18}
		面積（km^2）		203.91	97.21	53.59	53.11
		平均すべり量（cm）		342.1	395.8	293.8	292.5
		実効応力（MPa）		15.9	15.9	15.9	15.9
	背景領域	地震モーメント（N･m）		8.39×10^{18}	4.63×10^{18}	1.89×10^{18}	1.87×10^{18}
		面積（km^2）		355.09	169.29	93.31	92.49
		平均すべり量（cm）		71.5	82.7	61.4	61.1
		実効応力（MPa）		2.5	2.5	2.5	2.5
その他のパラメータ	破壊伝ぱ速度（km/s）			2.52	2.52	2.52	2.52
	破壊開始点			第1.2-269図参照	－	－	－
	破壊伝ぱ様式			放射状	放射状	放射状	放射状
Q値				$104f^{0.63}$	－	－	－

第1.2-109表　不確かさを考慮した検討用地震の諸元

（断層傾斜角の不確かさを考慮したケース）

検討用地震	マグニチュード M	等価震源距離 （km）
市来断層帯市来区間による地震	7.2	16.5
甑断層帯甑区間による地震	7.5	21.6
市来断層帯甑海峡中央区間による地震	7.5	20.5

（断層長さ及び震源断層の拡がりの不確かさを考慮したケース）

検討用地震	マグニチュード M	等価震源距離 （km）
甑断層帯甑区間による地震	7.6	21.0

第1.2-110表　要素地震の震源パラメータ

項　目		設定値
発生年月日		1984年8月15日
気象庁マグニチュード		5.5
震源位置	北緯	31.54°
	東経	130.07°
震源深さ（km）		13
走向（度）		96 ; 6
傾斜（度）		82 ; 89
すべり角（度）		1 ; 172
地震モーメント（N･m）		1.02×10^{17}
臨界振動数（Hz）		1.016
平均すべり量（cm）		59.4
実効応力（MPa）		21.02

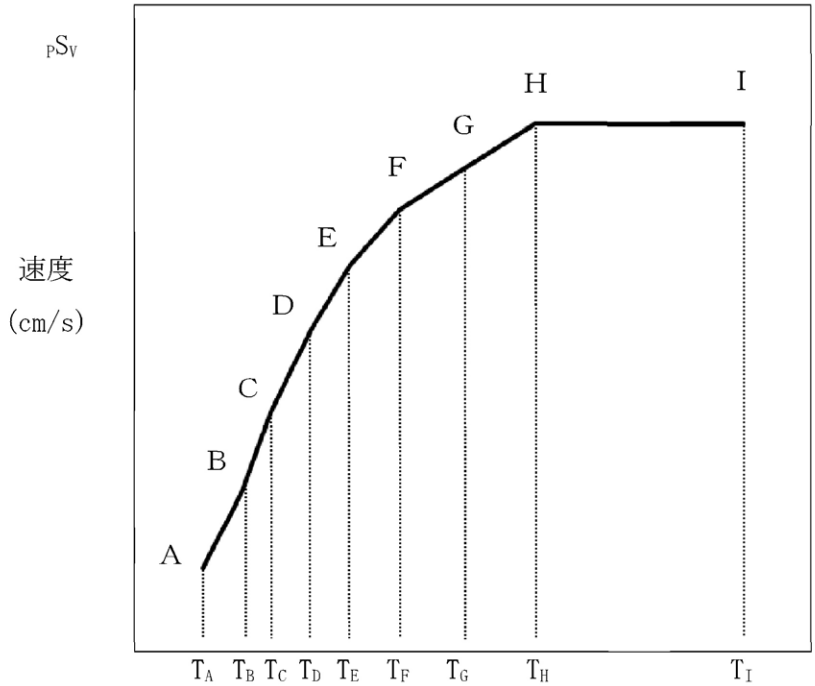
第1.2-111表　標準応答スペクトルの応答スペクトル値

標準応答スペクトル	コントロールポイント									
	A		B		C		D		E	
	T_A	${}_pS_V$	T_B	${}_pS_V$	T_C	${}_pS_V$	T_D	${}_pS_V$	T_E	${}_pS_V$
水平方向	0.02	1.910	0.03	3.500	0.04	6.300	0.06	12.000	0.09	20.000
鉛直方向	0.02	1.273	0.03	2.500	0.04	4.400	0.06	7.800	0.09	13.000

標準応答スペクトル	コントロールポイント							
	F		G		H		I	
	T_F	${}_pS_V$	T_G	${}_pS_V$	T_H	${}_pS_V$	T_I	${}_pS_V$
水平方向	0.15	31.000	0.30	43.000	0.60	60.000	5.00	60.000
鉛直方向	0.15	19.000	0.30	26.000	0.60	35.000	5.00	35.000

注）T_A～T_I は周期（s）

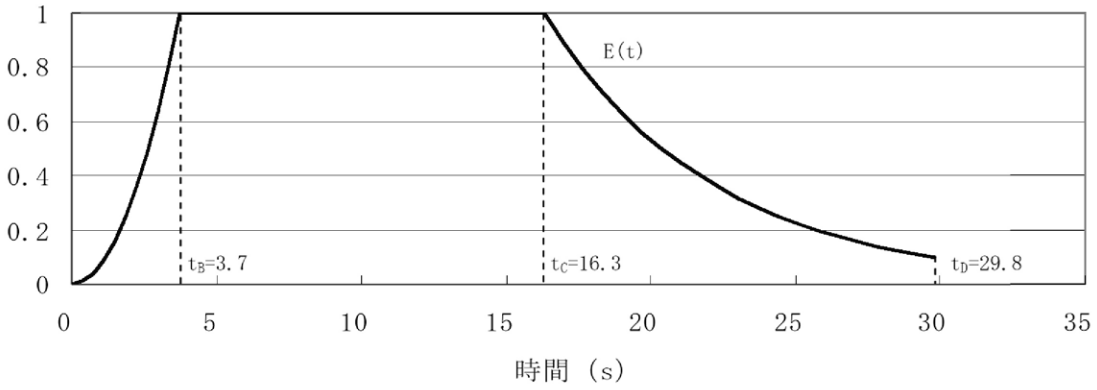
${}_pS_V$ は速度（cm/s）



擬似速度応答スペクトル

第 1.2-112 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における
一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波
の振幅包絡線の経時変化

標準応答スペクトル	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時的変化(s)		
		t_B	t_C	t_D
水平方向	29.8	3.7	16.3	29.8
鉛直方向	29.8	3.7	16.3	29.8



$$t_B = 10^{0.5M-2.93}$$

$$t_C - t_B = 10^{0.3M-1.0}$$

$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log Xeq-0.6}$$

$$\text{振幅包絡線}：E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 < t \leqq t_B \\ 1.0 & t_B < t \leqq t_C \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{t_D - t_C}(t-t_C)} & t_C < t \leqq t_D \end{cases}$$

$M = 7.0, Xeq = 10(km)$

第1.2-113 標準応答スペクトルに基づく地震基盤相当面における模擬地震波の作成結果

(1) 一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波

標準応答スペクトル	作成条件	作　成　結　果			
	応答スペクトル	最大加速度 (cm/s^2)	応答スペクトル比	継続時間	SI比
水平方向	第1.2-111表	600	第1.2-294図	第1.2-112表	1.00
鉛直方向	第1.2-111表	400	第1.2-294図	第1.2-112表	1.01

(2) 実観測記録の位相を用いた模擬地震波

①1997年3月26日の地震　　②1997年5月13日の地震

標準応答スペクトル		作成条件	作　成　結　果			
		応答スペクトル	最大加速度 (cm/s^2)	応答スペクトル比	継続時間	SI比
①	NS方向	第1.2-111表	600	第1.2-295図	第1.2-298図	1.00
	EW方向	第1.2-111表	600	第1.2-295図	第1.2-298図	1.01
	UD方向	第1.2-111表	400	第1.2-295図	第1.2-298図	1.01
②	NS方向	第1.2-111表	600	第1.2-296図	第1.2-299図	1.03
	EW方向	第1.2-111表	600	第1.2-296図	第1.2-299図	1.00
	UD方向	第1.2-111表	400	第1.2-296図	第1.2-299図	1.01

$$R(T)=\frac{S_{V1}(T)}{S_{V2}(T)}\geqq 0.85 \quad (0.02\leqq T)$$

但し、T：周期 (s)

$S_{V1}(T)$：模擬地震波の応答スペクトル値

$S_{V2}(T)$：目標とする応答スペクトル値

$$\text{SI比}=\frac{\int_{0.1}^{2.5} S_V(T)\,dt}{\int_{0.1}^{2.5} \overline{S}_V(T)\,dt}\geqq 1.0$$

但し、SI：応答スペクトル強さ

$S_V(T)$：模擬地震波の応答スペクトル (cm/s)

$\overline{S}_V(T)$：目標とする応答スペクトル (cm/s)

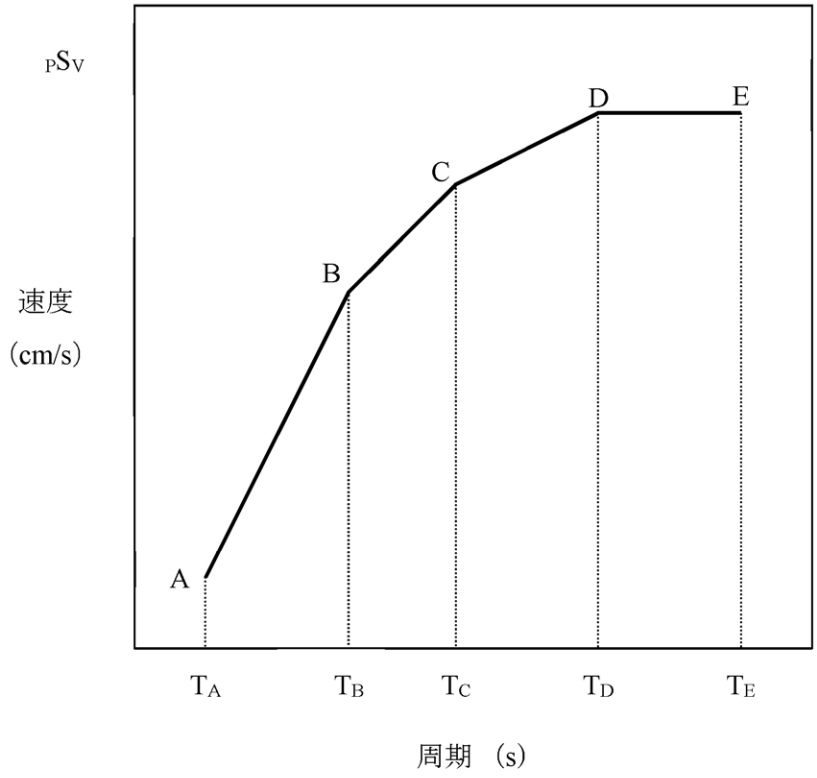
T：固有周期 (s)

第1.2-114表　応答スペクトルに基づく手法による基準地震動Ss-1の
設計用応答スペクトル値

基準地震動 Ss-1	コントロールポイント									
	A		B		C		D		E	
	T_A	${}_pS_V$	T_B	${}_pS_V$	T_C	${}_pS_V$	T_D	${}_pS_V$	T_E	${}_pS_V$
$Ss\text{-}1_H$	0.02	1.719	0.09	18.92	0.20	42.04	1.00	130.00	5.00	130.00
$Ss\text{-}1_V$	0.02	1.030	0.09	11.05	0.20	25.06	1.00	81.77	5.00	95.42

注）T_A～T_Eは周期（s）

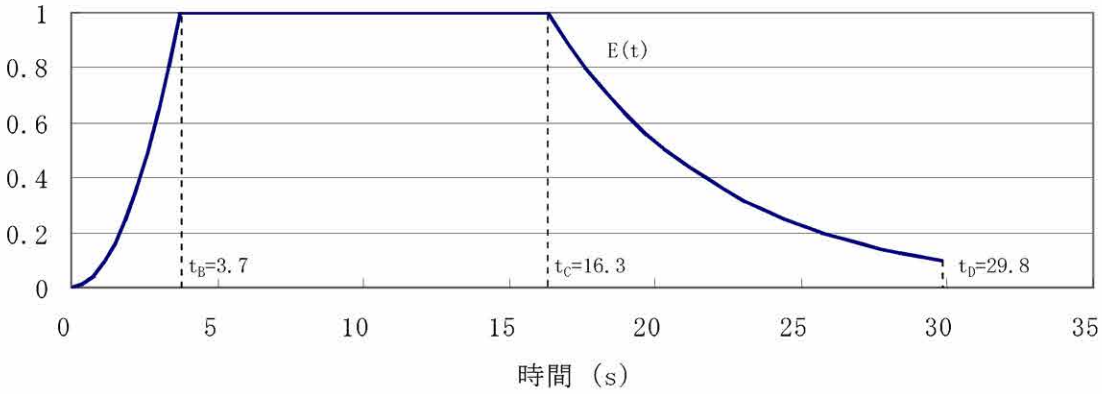
${}_pS_V$は速度（cm/s）



擬似速度応答スペクトル

第1.2-115表　基準地震動Ss-1の設計用模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化

基準地震動 Ss-1	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時的変化(s)		
		t_B	t_C	t_D
$Ss\text{-}1_H$	29.8	3.7	16.3	29.8
$Ss\text{-}1_V$	29.8	3.7	16.3	29.8



$$t_B = 10^{0.5M-2.93}$$
$$t_C - t_B = 10^{0.3M-1.0}$$
$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log Xeq-0.6}$$
$$M = 7.0,\ Xeq = 10\ (\mathrm{km})$$

第1.2-116表　基準地震動Ss-1の設計用模擬地震波の作成結果

基準地震動 Ss-1	作成条件	作　成　結　果			
	応答スペクトル	最大加速度 (cm/s^2)	応答スペクトル比	継続時間	SI比
Ss-1$_H$	第1.2-114表	540	第1.2-321図	第1.2-115表	1.03
Ss-1$_V$	第1.2-114表	324	第1.2-321図	第1.2-115表	1.01

$$R(T)=\frac{S_{V1}(T)}{S_{V2}(T)}\geqq 0.85 \quad (0.02\leqq T)$$

但し、T：周期（s）

$S_{V1}(T)$：模擬地震波の応答スペクトル値

$S_{V2}(T)$：目標とする応答スペクトル値

$$\text{SI比}=\frac{\int_{0.1}^{2.5} S_V(T)\,dt}{\int_{0.1}^{2.5} \overline{S}_V(T)\,dt}\geqq 1.0$$

但し、SI：応答スペクトル強さ

$S_V(T)$：模擬地震波の応答スペクトル（cm/s）

$\overline{S}_V(T)$：目標とする応答スペクトル（cm/s）

T：固有周期（s）

第1.2-117表　基準地震動の最大加速度

基準地震動				最大加速度 (cm/s^2)
基準地震動Ss-1	設計用模擬地震波	水平方向	Ss-1$_H$	540
		鉛直方向	Ss-1$_V$	324
基準地震動Ss-2	2004年北海道留萌支庁南部 地震を考慮した地震波	水平方向	Ss-2$_H$	620
		鉛直方向	Ss-2$_V$	320
基準地震動Ss-3	標準応答スペクトルを 考慮した地震波	水平方向	Ss-3$_H$	687
		鉛直方向	Ss-3$_V$	455

第1.2-118表　敷地周辺の長大な活断層による地震の諸元

No.	断層名	断層長さ (km)	マグニチュード M	等価震源距離 (km)
1	布田川・日奈久断層帯	92.7	8.1	104.0
2	甑島西方断層	62.5	7.8	72.1
3	長崎海脚断層	86.4	8.1	93.6

第1.2-119表　琉球海溝におけるプレート間地震（Mw9.1）の断層パラメータ

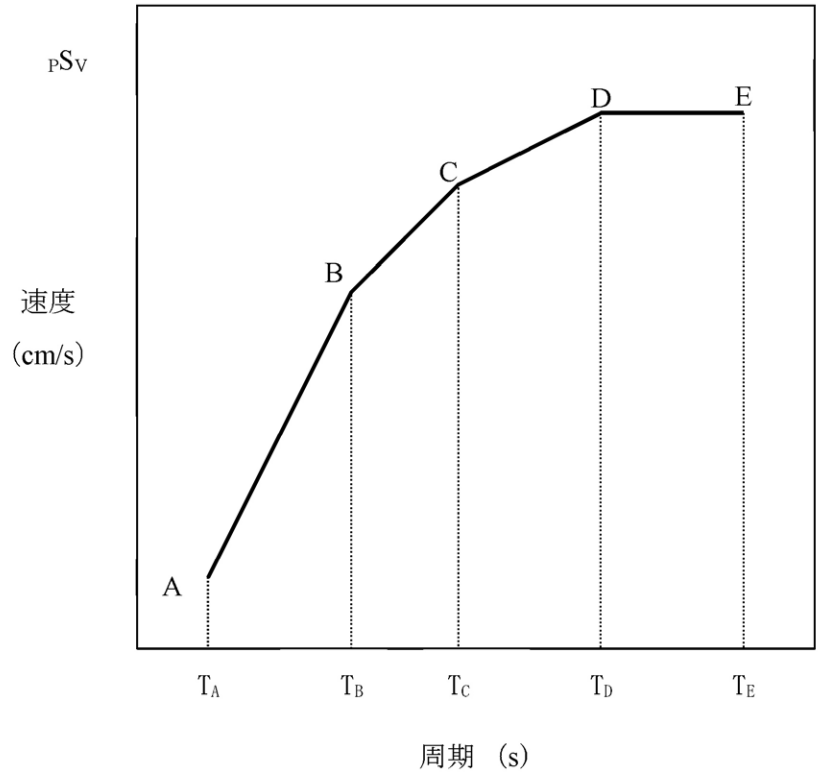
パラメータ		琉球海溝北部	琉球海溝中部
全体	面積（km^2）	120,859	
	平均応力降下量（MPa）	3	
	平均すべり量（m）	10.4	
	地震モーメント（N･m）	5.2×10^{22}	
	Mw	9.1	
全体（セグメント）	面積（km^2）	51,072	69,787
	平均応力降下量（MPa）	4.2	4.2
	平均すべり量（m）	9.5	11.1
	地震モーメント（N･m）	2.0×10^{22}	3.2×10^{22}
	Mw	8.8	8.9
SMGA全体	面積（km^2）	5,107	6,979
	面積比（%）	10	10
	応力パラメータ（MPa）	26.6	26.6
	平均すべり量（m）	19.0	22.2
	地震モーメント（N･m）	4.0×10^{21}	6.4×10^{21}
	Mw	8.3	8.5
SMGA①	面積（km^2）	2,554	3,489
	応力パラメータ（MPa）	37.6	37.6
	平均すべり量（m）	19.0	22.2
	地震モーメント（N･m）	2.0×10^{21}	3.2×10^{21}
	Mw	8.1	8.3
SMGA②	面積（km^2）	2,554	3,489
	応力パラメータ（MPa）	37.6	37.6
	平均すべり量（m）	19.0	22.2
	地震モーメント（N･m）	2.0×10^{21}	3.2×10^{21}
	Mw	8.1	8.3
背景領域	面積（km^2）	45,965	62,809
	応力パラメータ（MPa）	3.9	3.9
	平均すべり量（m）	8.5	9.9
	地震モーメント（N･m）	1.6×10^{22}	2.5×10^{22}
	Mw	8.7	8.9
その他	破壊伝ぱ速度（km/s）	2.7	2.7
	剛性率（N/m^2）	4.1×10^{10}	4.1×10^{10}
	S波速度（km/s）	3.82	3.82
	密度（g/cm^3）	2.8	2.8
	破壊伝ぱ形式	放射状	放射状

第1.2-120表　免震構造施設設計用基準地震動Ss-Lの設計用応答スペクトル値

基準地震動 Ss-L	コントロールポイント									
	A		B		C		D		E	
	T_A	$_pS_V$	T_B	$_pS_V$	T_C	$_pS_V$	T_D	$_pS_V$	T_E	$_pS_V$
Ss-L_H	0.02	1.274	0.16	21.44	0.64	85.78	2.00	200.00	5.00	200.00
Ss-L_V	0.02	0.763	0.16	12.50	0.64	53.61	2.00	139.00	5.00	146.80

注）T_A～T_Eは周期（s）

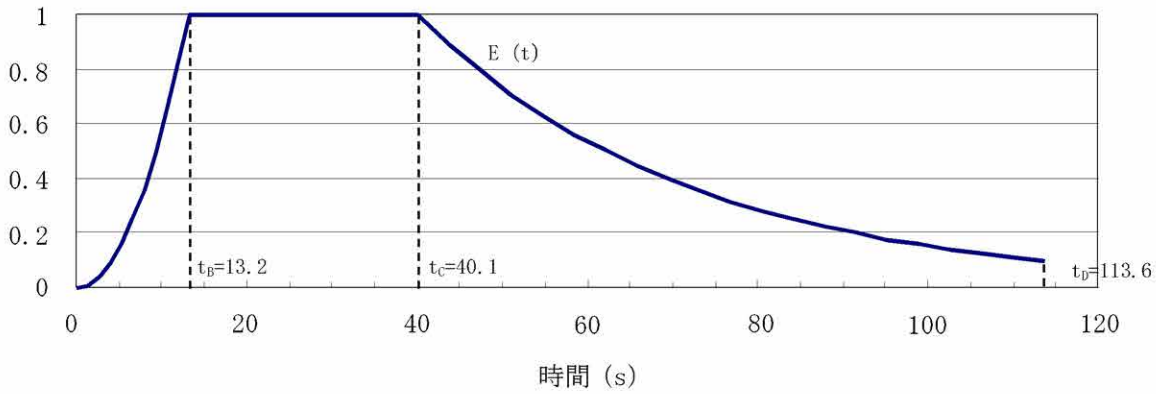
$_pS_V$は速度（cm/s）



擬似速度応答スペクトル

第1.2-121表　免震構造施設設計用基準地震動Ss-Lの設計用模擬地震波の振幅包絡線の経時的変化

基準地震動 Ss-L	継続時間 (s)	振幅包絡線の経時的変化(s)		
		t_B	t_C	t_D
Ss-L_H	113.6	13.2	40.1	113.6
Ss-L_V	113.6	13.2	40.1	113.6



$$t_B = 10^{0.5M-2.93}$$
$$t_C - t_B = 10^{0.3M-1.0}$$
$$t_D - t_C = 10^{0.17M+0.54\log Xeq-0.6}$$
$$M = 8.1,\ Xeq = 104.0\,(km)$$

第1.2-122表　免震構造施設設計用基準地震動Ss-Lの設計用模擬地震波の作成結果

基準地震動 Ss-L	作成条件	作　成　結　果			
	応答スペクトル	最大加速度 (cm/s^2)	応答スペクトル比	継続時間	SI比
Ss-L_H	第1.2-120表	400	第1.2-336図	第1.2-121表	1.01
Ss-L_V	第1.2-120表	240	第1.2-336図	第1.2-121表	1.02

$$R(T)=\frac{S_{V1}(T)}{S_{V2}(T)}\geqq 0.85 \quad (0.02\leqq T)$$

但し、T：周期　(s)

$S_{V1}(T)$：模擬地震波の応答スペクトル値

$S_{V2}(T)$：目標とする応答スペクトル値

$$\text{SI比}=\frac{\int_{0.1}^{2.5} S_V(T)\,dt}{\int_{0.1}^{2.5} \overline{S}_V(T)\,dt}\geqq 1.0$$

但し、SI：応答スペクトル強さ

$S_v(T)$：模擬地震波の応答スペクトル（cm/s）

$\overline{S}_v(T)$：目標とする応答スペクトル（cm/s）

T：固有周期（s）

第1.2-123表　免震構造施設設計用基準地震動の最大加速度

基準地震動				最大加速度 (cm/s^2)
免震構造施設設計用基準地震動Ss-L	設計用模擬地震波	水平方向	Ss-L_H	400
		鉛直方向	Ss-L_V	240

第 1.2-124 表　解析用物性値設定の考え方

物性値 / 岩種・岩級		物理特性	強度特性			変形特性				
						動的変形特性			静的変形特性	
		密度 ρ(g/cm^3)	せん断強度 τ_0(N/mm^2)	内部摩擦角 ϕ(°)	残留強度 τ(N/mm^2)	動せん断弾性係数 G_d(×10^{3}N/mm^2)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h(%)	静弾性係数 E_s(×10^{3}N/mm^2)	静ポアソン比 ν_s
礫岩	B,C_H級	密度試験結果	岩盤せん断試験結果			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	岩盤変形試験結果	一軸圧縮試験結果
	C_M級	密度試験結果	岩盤せん断試験結果		礫岩C_H級に基づき算定			慣用値※1	岩盤変形試験結果	慣用値※1
	C_L級	礫岩C_M級に基づき算定	岩盤せん断試験結果		礫岩C_H級に基づき算定			慣用値※1	岩盤変形試験結果	慣用値※1
	D級	密度試験結果	粘板岩D級を使用			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:粘板岩D級を使用		粘板岩D級を使用	粘板岩D級を使用	慣用値※1
砂岩	B,C_H級	密度試験結果	砂岩C_M級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	岩盤変形試験結果	一軸圧縮試験結果
	C_M級	密度試験結果	粘板岩C_M級に基づき算定		粘板岩C_M級に基づき算定			慣用値※1	岩盤変形試験結果	慣用値※1
	C_L級	現場密度試験結果	岩盤せん断試験結果					慣用値※1	岩盤変形試験結果	慣用値※1
	D級	密度試験結果	粘板岩D級を使用			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:粘板岩D級を使用		粘板岩D級を使用	粘板岩D級を使用	慣用値※1
粘板岩及び頁岩	B,C_H級	密度試験結果	粘板岩C_M級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	粘板岩C_L級に基づき算定	一軸圧縮試験結果
	C_M級	密度試験結果	岩盤せん断試験結果					慣用値※1	粘板岩C_L級に基づき算定	慣用値※1
	C_L級	粘板岩C_M級に基づき算定	砂岩C_L級に基づき算定		砂岩C_L級に基づき算定			慣用値※1	岩盤変形試験結果	慣用値※1
	D級	密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:繰返し三軸試験結果		繰返し三軸試験結果	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
混在岩		粘板岩C_L級を使用	粘板岩C_L級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	粘板岩C_L級を使用	慣用値※1
変はんれい岩類	B,C_H級	密度試験結果	粘板岩C_H級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	粘板岩C_H級を使用	粘板岩C_H級を使用
	C_M級	密度試験結果	粘板岩C_M級を使用					慣用値※1	粘板岩C_M級を使用	慣用値※1
	C_L級	変はんれい岩類C_M級に基づき算定	粘板岩C_L級を使用					慣用値※1	粘板岩C_L級を使用	慣用値※1
	D級	密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:繰返し三軸試験結果		繰返し三軸試験結果	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
北薩火山岩類Ⅰ		密度試験結果	みやま層を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	みやま層を使用	慣用値※1
みやま層		密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
北薩火山岩類Ⅱ	C_M級	密度試験結果	北薩火山岩類ⅡD級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	北薩火山岩類ⅡC_L級を使用	一軸圧縮試験結果
	C_L級	密度試験結果	北薩火山岩類ⅡD級を使用					慣用値※1	北薩火山岩類ⅡD級に基づき算定	一軸圧縮試験結果
	D級	密度試験結果	岩盤せん断試験結果			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:粘板岩D級を使用		粘板岩D級を使用	岩盤変形試験結果	慣用値※1
溶結凝灰岩	C_M級	密度試験結果	溶結凝灰岩D級を使用			PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		慣用値※1	溶結凝灰岩C_L級に基づき算定	北薩火山岩類ⅡC_M級を使用
	C_L級	密度試験結果	溶結凝灰岩D級を使用					慣用値※1	岩盤変形試験結果	北薩火山岩類ⅡC_L級を使用
	D級	密度試験結果	岩盤せん断試験結果			G_0，ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 G_d/G_0:粘板岩D級を使用		粘板岩D級を使用	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
断層内物質		密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			繰返し三軸試験結果	慣用値※1	繰返し三軸試験結果	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
断層内物質(凝灰質粘土状)		密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			繰返し三軸試験結果	慣用値※1	繰返し三軸試験結果	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
埋戻土※2		密度試験結果	静的三軸圧縮試験結果			繰返し三軸試験結果	慣用値※1	繰返し三軸試験結果	静的三軸圧縮試験結果	慣用値※1
マンメイドロック		慣用値※1	－	－	－	E_s及びν_dより算定	慣用値※1	慣用値※1	設計基準強度より算定	慣用値※1

※1 原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>(土木学会原子力土木委員会、2009年2月)、岩盤斜面の安定解析と計測((社)土木学会、平成6年12月)、原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説((社)日本建築学会、2005制定)等を参考に設定。

G_0:初期動せん断弾性係数

※2 埋戻土については、既設原子炉建設時の試験値を基に物性値を設定。新設の建物・構築物周辺においても、同等以上の強度特性を有する材料にて埋戻すこととしている。

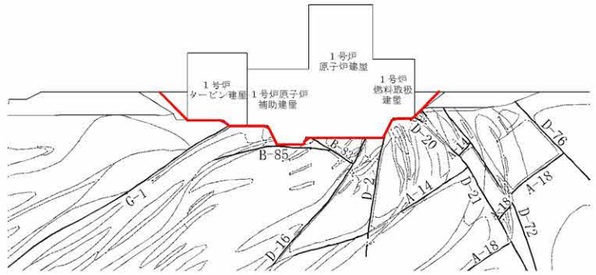
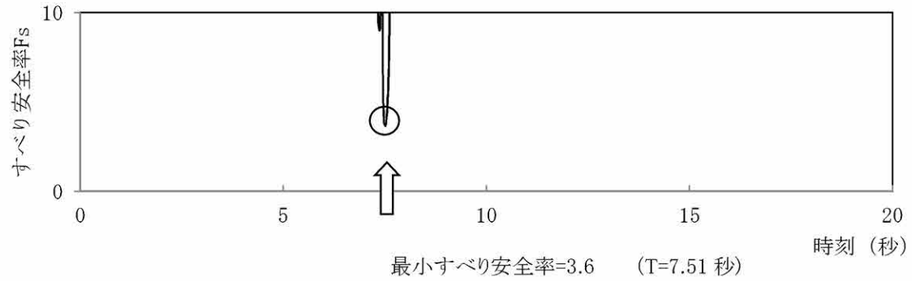
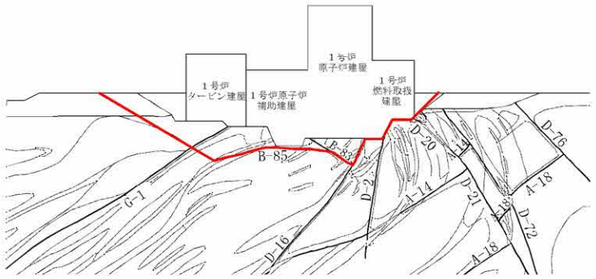
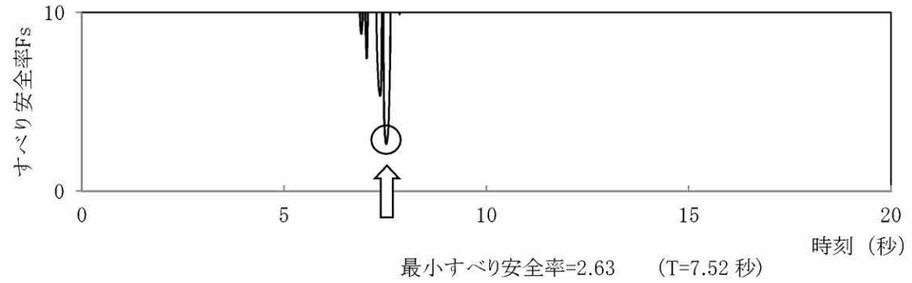
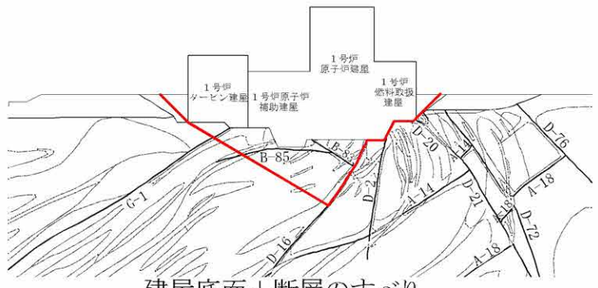
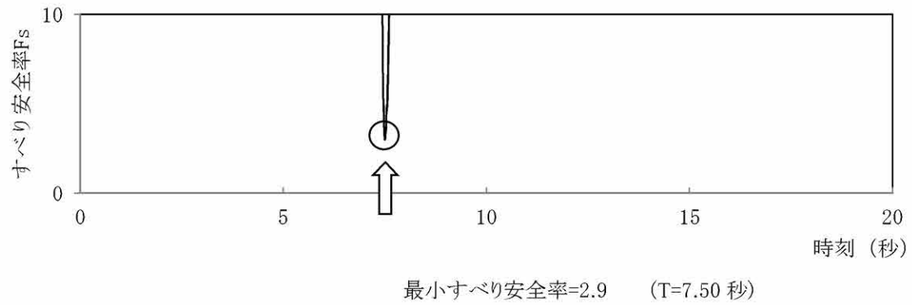
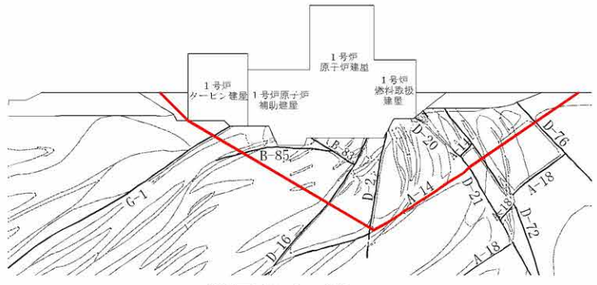
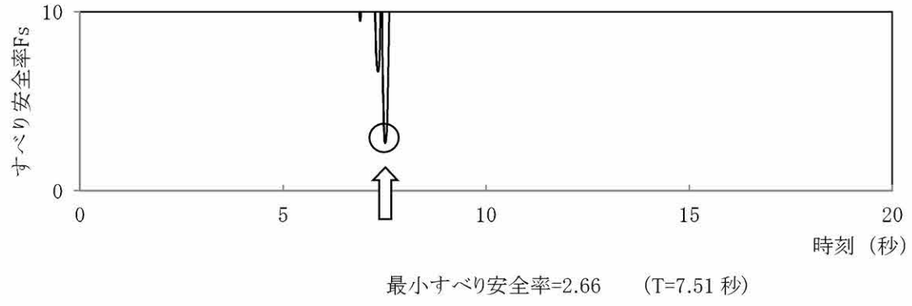
第 1.2-125 表　解析用物性値

岩種・岩級	物性値	物理特性	強度特性			変形特性				
						動的変形特性			静的変形特性	
		密度 ρ(g/cm^3)	せん断強度 τ_0(N/mm^2)	内部摩擦角 ϕ (°)	残留強度 τ(N/mm^2)	動せん断弾性係数 G_d($\times10^3$N/mm^2)	動ポアソン比 ν_d	減衰定数 h(%)	静弾性係数 E_s($\times10^3$N/mm^2)	静ポアソン比 ν_s
礫岩	B,C_H級	2.69	2.32	46.7	$1.80\sigma^{0.65}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	2.30	0.22
	C_M級	2.69	1.24	45.3	$1.21\sigma^{0.84}$			3	1.00	0.30
	C_L級	2.27	0.19	43.7	0.72σ			3	0.45	0.30
	D級	2.09	0.06	18.7	$\sigma\leqq0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
砂岩	B,C_H級	2.70	1.08	44.8	$1.77\sigma^{0.49}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	2.07	0.22
	C_M級	2.70	1.08	44.8	$1.77\sigma^{0.49}$			3	1.32	0.30
	C_L級	2.28	0.24	27.6	$0.64\sigma^{0.48}$			3	0.66	0.30
	D級	2.22	0.06	18.7	$\sigma\leqq0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
粘板岩及び頁岩	B,C_H級	2.72	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	1.94	0.26
	C_M級	2.70	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$			3	1.24	0.30
	C_L級	2.28	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$			3	0.62	0.30
	D級	1.86	0.06	18.7	$\sigma\leqq0.08$ $\tau=0.06+\sigma\tan18.7°$ $\sigma>0.08$ $\tau=0.07+\sigma\tan10.3°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.072\sigma_3^{0.41}$	0.35
混在岩		2.28	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.62	0.30
変はんれい岩類	B,C_H級	2.89	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	1.94	0.26
	C_M級	2.84	0.75	44.8	$1.45\sigma^{0.51}$			3	1.24	0.30
	C_L級	2.40	0.17	27.6	$0.58\sigma^{0.53}$			3	0.62	0.30
	D級	1.75	0.04	26.9	$\tau=0.03+\sigma\tan24.0°$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+50\gamma^{0.61})$		h=[γ/(4.488γ+0.070)+0.067]×100	$0.024\sigma_3^{0.26}$	0.35
北薩火山岩類Ⅰ		2.11	0.79	32.5	$\tau=0.34+\sigma\tan33.9°$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.76	0.30
みやま層		1.76	0.79	32.5	$\tau=0.34+\sigma\tan33.9°$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.76	0.30
北薩火山岩類Ⅱ	C_M級	2.62	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.28	0.24
	C_L級	2.47	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$			3	0.28	0.24
	D級	1.85	0.30	31.4	$0.79\sigma^{0.53}$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	0.25	0.35
溶結凝灰岩	C_M級	2.27	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$	PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定		3	0.37	0.24
	C_L級	1.98	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$			3	0.28	0.24
	D級	1.81	0.31	29.3	$0.69\sigma^{0.38}$	G_0, ν_d:PS検層による速度層毎のVs、Vp及び密度により算定 $G_d/G_0=1/(1+197\gamma^{0.81})$		h=[γ/(7.079γ+0.027)+0.069]×100	$0.116\sigma_3^{0.36}$	0.35
断層内物質		2.27	0.11	27.9	$\tau=0.11+\sigma\tan25.3°$	$G_0=0.464\sigma_m^{0.75}$ $G_d/G_0=1/(1+483\gamma^{0.85})$	0.45	h=[γ/(6.813γ+0.002)+0.093]×100	$0.083\sigma_3^{0.86}$	0.40
断層内物質（凝灰質粘土状）		1.64	0.06	11.7	$\tau=0.04+\sigma\tan10.6°$	$G_0=0.061\sigma_m^{0.61}$ $G_d/G_0=1/(1+188\gamma^{0.97})$	0.45	h=[γ/(4.268γ+0.063)+0.017]×100	$0.048\sigma_3^{0.15}$	0.40
埋戻土※1		2.00	0.01	37.3	$\sigma\tan37.3°$	$G_0=0.183\sigma_m^{0.44}$ $G_d/G_0=1/(1+161\gamma^{0.75})$	0.45	h=[γ/(4.639γ+0.008)+0.013]×100	$0.193\sigma_3^{1.24}$	0.40
マンメイドロック		2.35	—	—	—	8.6	0.20	5	20.6	0.20

※1 盛土及び第四系の物性値については、埋戻土の物性値を用いる。

G_0：初期動せん断弾性係数　γ：せん断ひずみ　σ：垂直応力　σ_m：平均主応力　σ_3：最小主応力

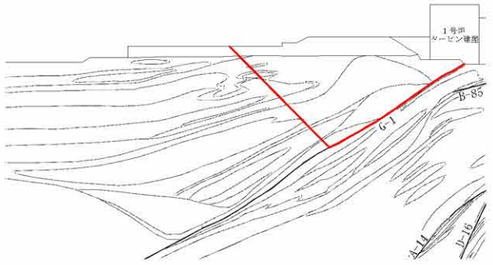
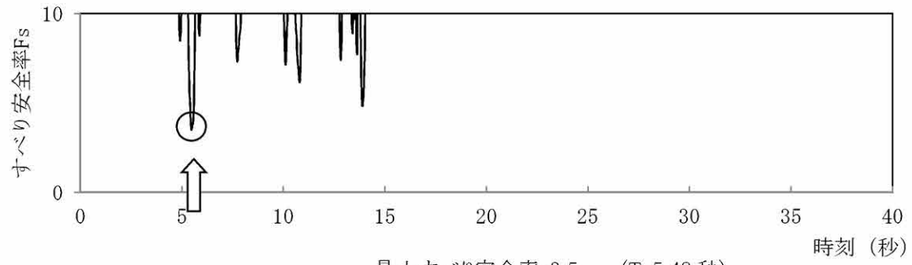
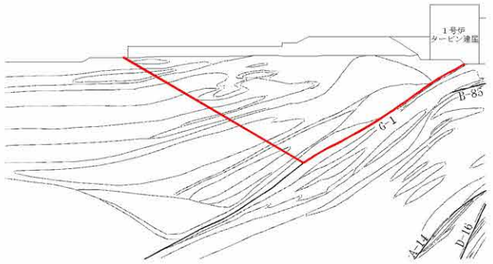
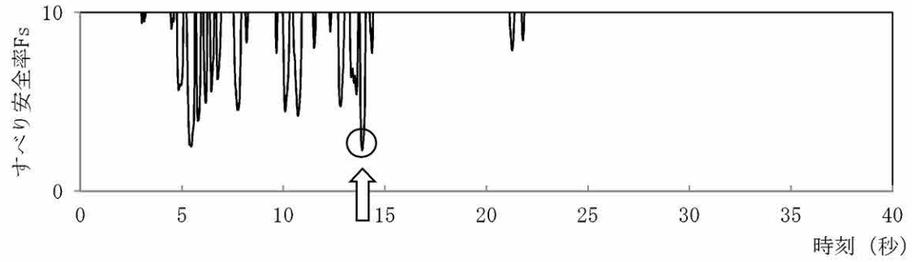
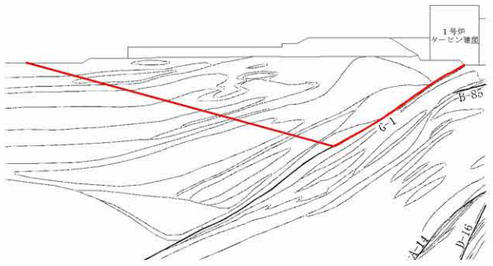
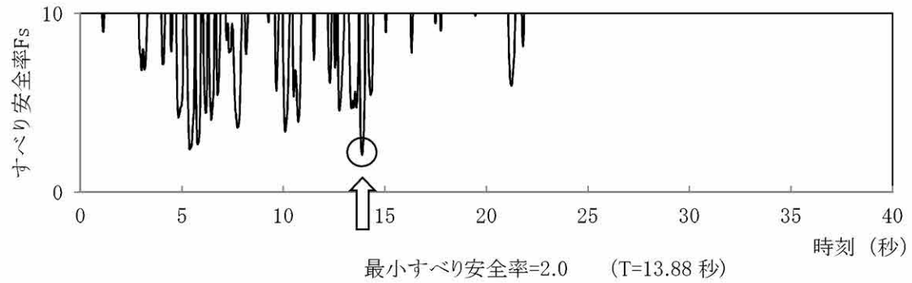
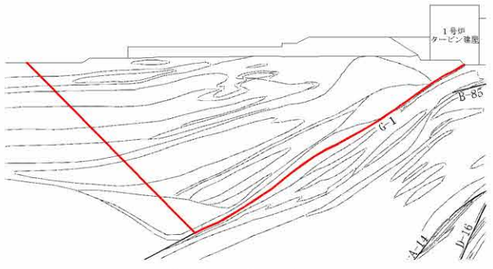
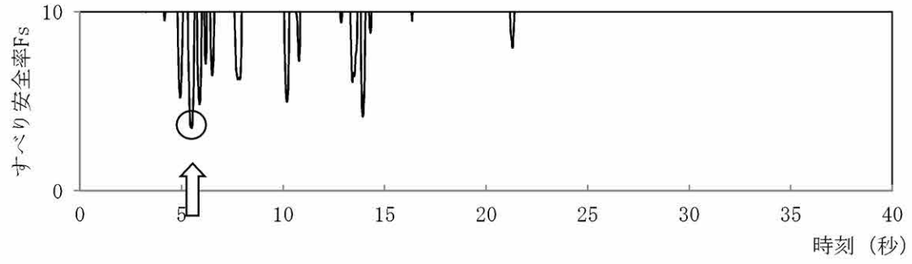
第 1.2-126 表（1） すべり安全率（X_{1L}－X_{1L}’断面）（陸側）

すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻(秒)	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1	 建屋底面のすべり	Ss-1	4.4	13.72	
		Ss-2	3.6	7.51	
		Ss-3	4.6	16.95	
2	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	3.5	13.73	
		Ss-2	2.63 (3.1※2)	7.52	
		Ss-3	3.2	16.95	
3	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	5.4	13.72	
		Ss-2	2.9	7.50	
		Ss-3	5.8	16.94	
4	 断層のすべり	Ss-1	4.4	13.73	
		Ss-2	2.66	7.51	
		Ss-3	5.1	16.95	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

------ 岩種・岩級区分線 ―― すべり線 ―― 断層 ◯ すべり安全率の最小値

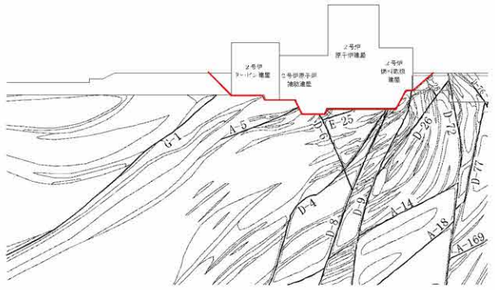
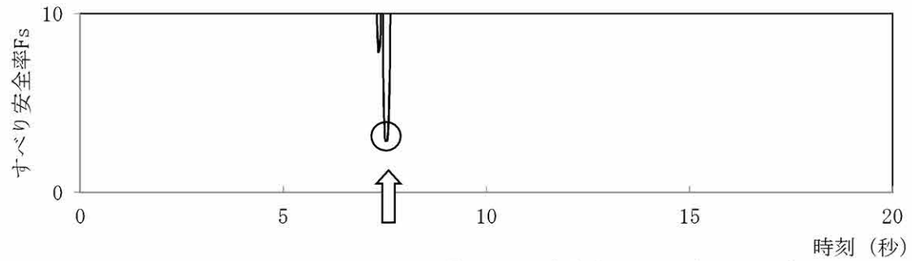
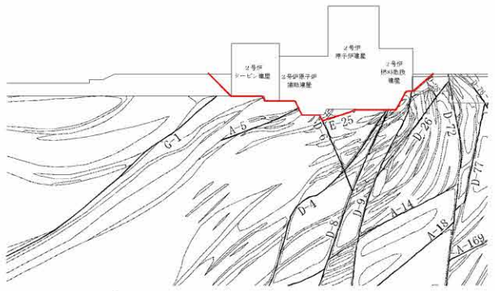
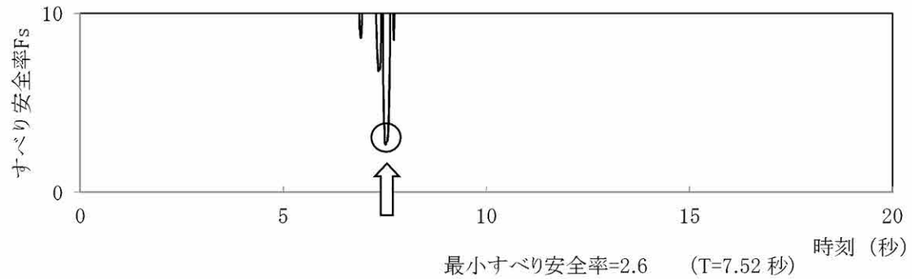
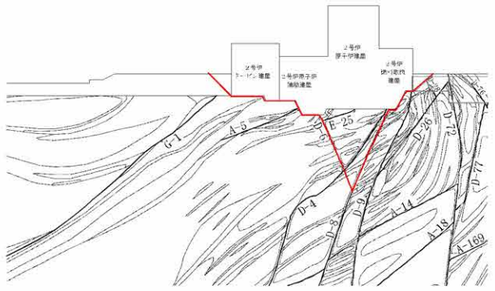
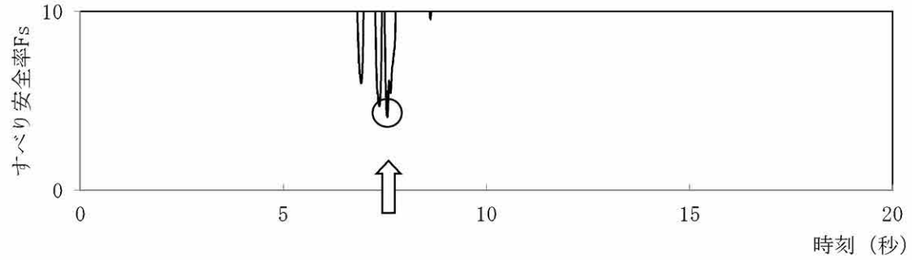
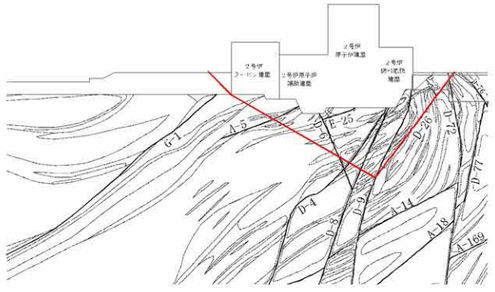
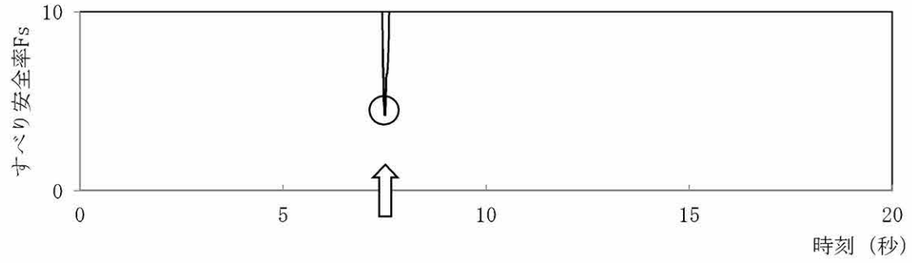
第 1.2-126 表（2） すべり安全率（X_{1L}－X_{1L}’断面）（海側）

すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻(秒)	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1	 断層のすべり	Ss-1	3.5	5.48	 最小すべり安全率=3.5 （T=5.48 秒）
		Ss-2	4.4	7.62	
		Ss-3	4.9	9.36	
2	 断層のすべり	Ss-1	2.2	13.88	 最小すべり安全率=2.2 （T=13.88 秒）
		Ss-2	2.5	7.77	
		Ss-3	3.0	9.37	
3	 断層のすべり	Ss-1	2.0 (2.0※2)	13.88	 最小すべり安全率=2.0 （T=13.88 秒） （強度-1σの場合:2.0）
		Ss-2	2.5	7.68	
		Ss-3	2.8	9.32	
4	 断層のすべり	Ss-1	3.51	5.51	 最小すべり安全率=3.51 （T=5.51 秒）
		Ss-2	3.54	7.72	
		Ss-3	4.6	10.40	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

------ 岩種・岩級区分線 ―― すべり線 ―― 断層 ◯ すべり安全率の最小値

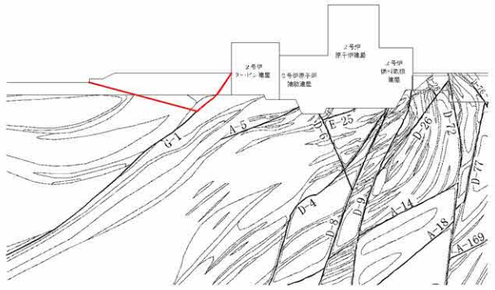
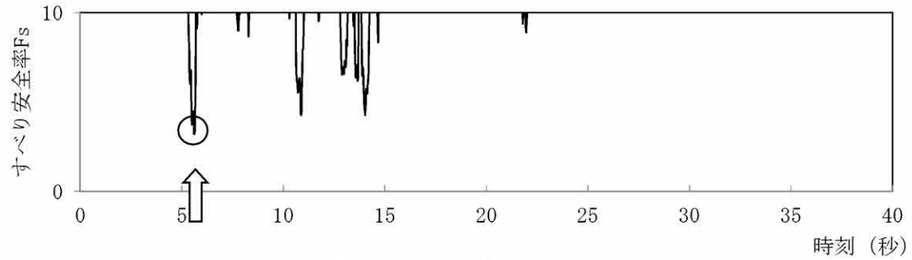
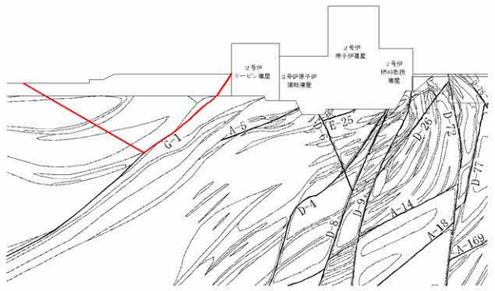
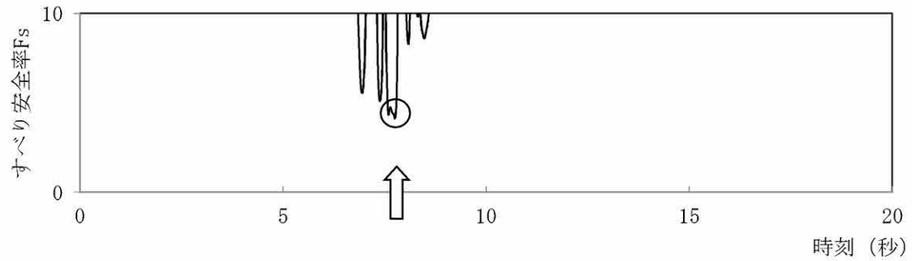
第 1.2-126 表（3） すべり安全率（X_{2L}－X_{2L}'断面）（その1）

すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻(秒)	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1	 建屋底面のすべり	Ss-1	4.0	13.73	 最小すべり安全率=2.8 （T=7.52 秒）
		Ss-2	2.8	7.52	
		Ss-3	4.4	16.95	
2	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	3.7	13.74	 最小すべり安全率=2.6 （T=7.52 秒） （強度−1σの場合:2.5）
		Ss-2	2.6 (2.6※2)	7.52	
		Ss-3	4.1	16.95	
3	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	4.2	5.44	 最小すべり安全率=4.1 （T=7.56 秒）
		Ss-2	4.1	7.56	
		Ss-3	4.6	9.32	
4	 断層のすべり	Ss-1	6.2	13.71	 最小すべり安全率=4.2 （T=7.51 秒）
		Ss-2	4.2	7.51	
		Ss-3	7.3	16.94	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

------ 岩種・岩級区分線 ―― すべり線 ―― 断層 ◯ すべり安全率の最小値

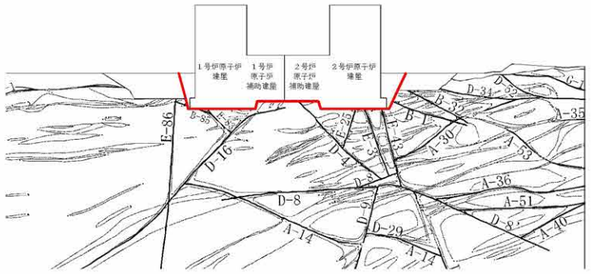
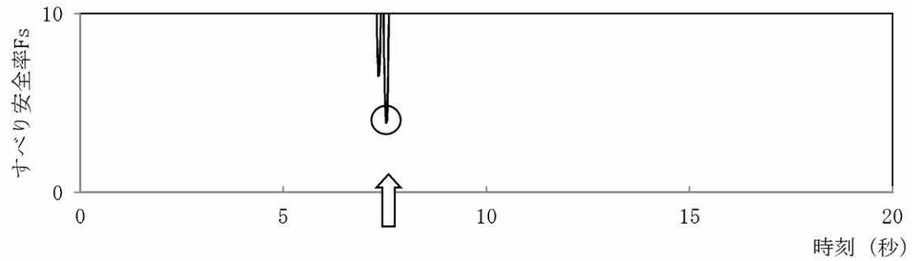
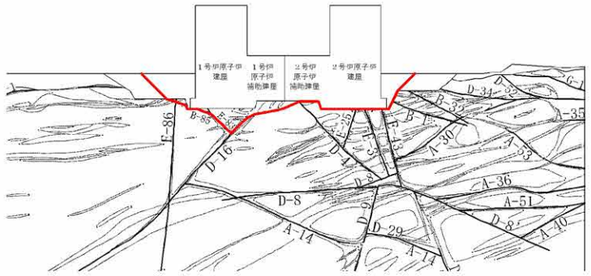
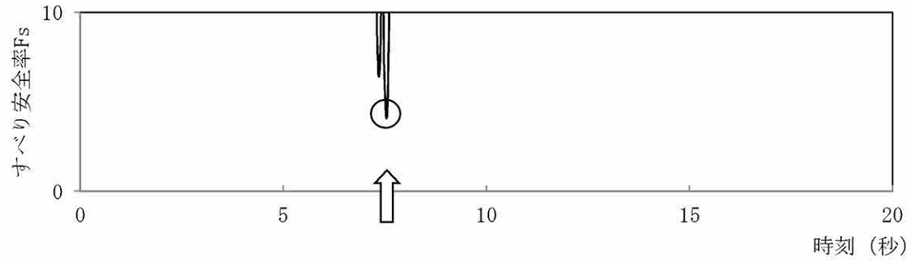
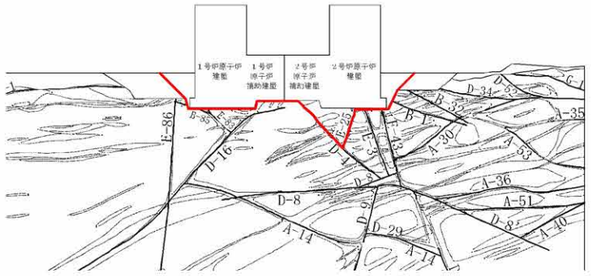
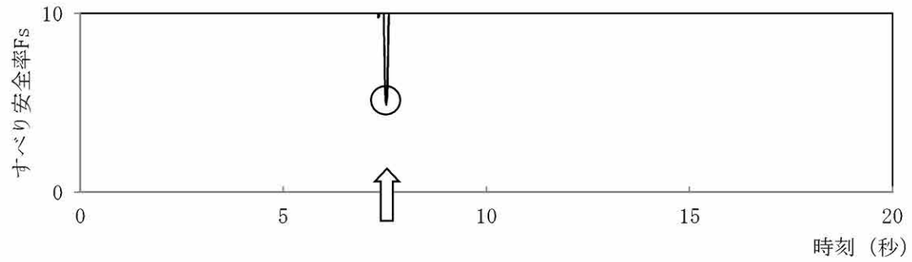
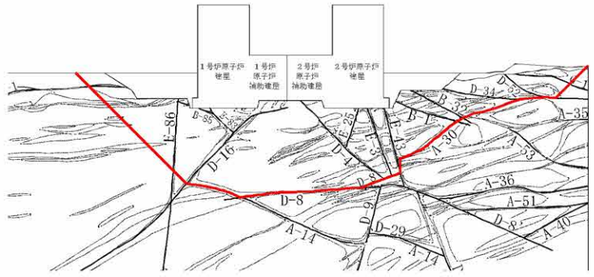
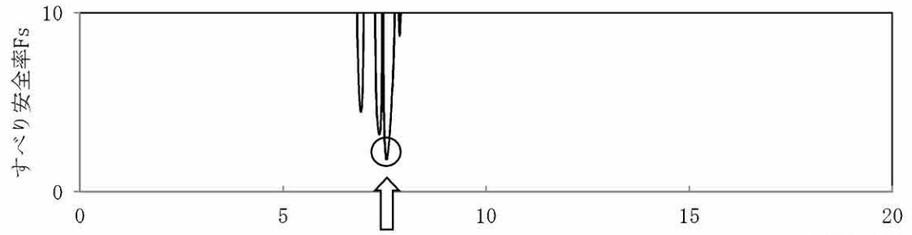
第 1.2-126 表（4） すべり安全率（X_{2L}－X_{2L}’断面）（その２）

すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻(秒)	すべり安全率タイムヒストリー （すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
5	 断層のすべり	Ss-1	3.2	5.61	 最小すべり安全率=3.2　（T=5.61 秒）
		Ss-2	4.1	7.74	
		Ss-3	4.2	11.01	
6	 断層のすべり	Ss-1	4.3	5.41	 最小すべり安全率=4.1　（T=7.75 秒）
		Ss-2	4.1	7.75	
		Ss-3	5.0	9.34	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。

------ 岩種・岩級区分線　　―― すべり線　　―― 断層

第 1.2-126 表（5） すべり安全率（Y－Y’断面）

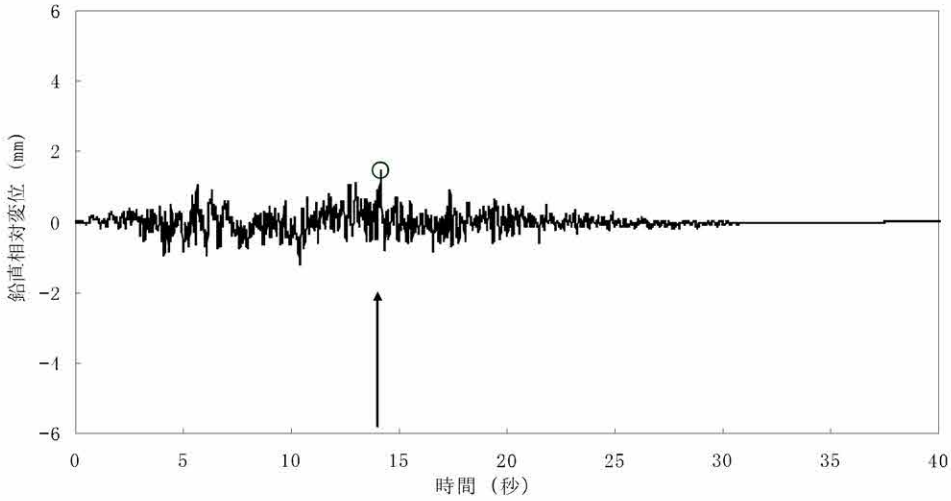
すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻(秒)	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1	 建屋底面のすべり	Ss-1	5.7	13.75	 最小すべり安全率=3.8 （T=7.53 秒）
		Ss-2	3.8	7.53	
		Ss-3	7.8	16.96	
2	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	6.0	13.75	 最小すべり安全率=4.0 （T=7.54 秒）
		Ss-2	4.0	7.54	
		Ss-3	7.6	16.96	
3	 建屋底面＋断層のすべり	Ss-1	6.6	13.75	 最小すべり安全率=4.8 （T=7.53 秒）
		Ss-2	4.8	7.53	
		Ss-3	9.2	16.96	
4	 断層のすべり	Ss-1	3.0	10.05	 最小すべり安全率=1.7 （T=7.55 秒） （強度−1σの場合:1.7）
		Ss-2	1.7 (1.8※2)	7.55	
		Ss-3	3.7	16.97	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

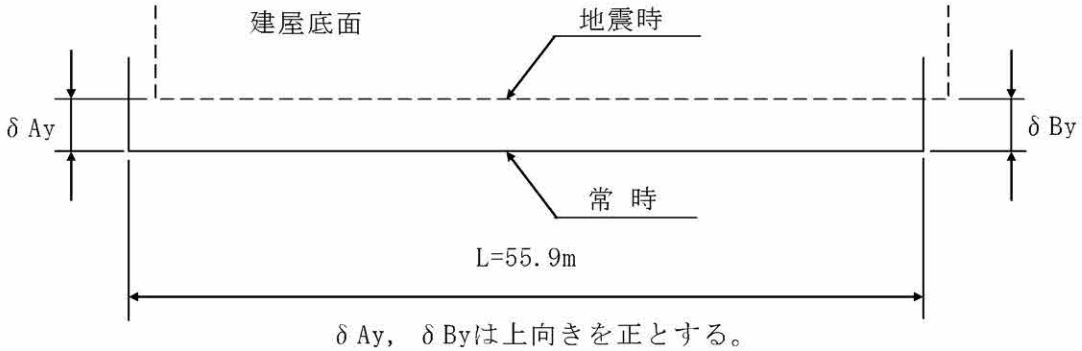
------ 岩種・岩級区分線　　すべり線　　断層　　すべり安全率の最小値

第 1.2-127 表（1） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（X_{1L}－X_{1L}'断面、Ss-1）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.5 mm （T=14.15秒）	1/37,000

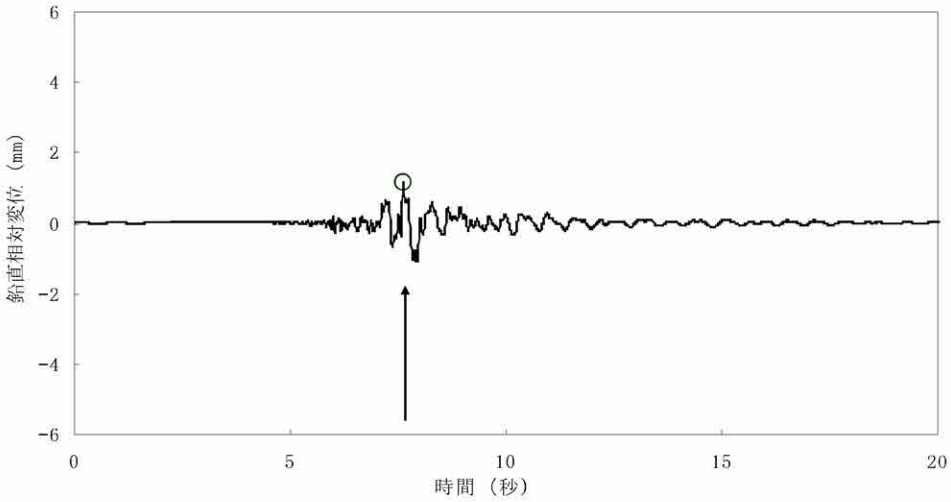
（注）記号の説明



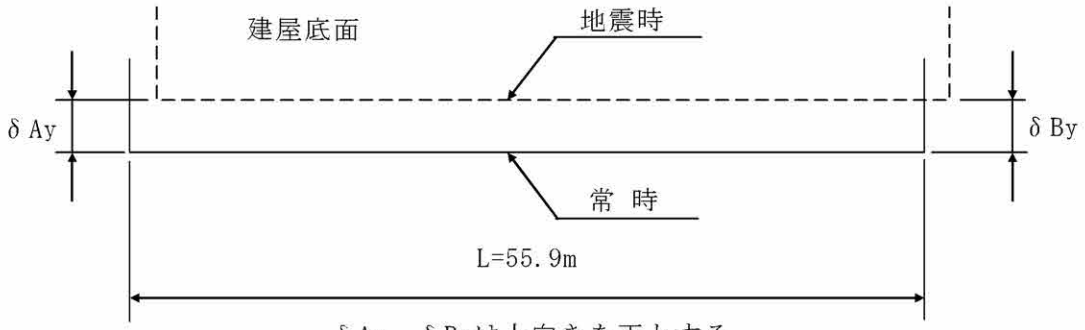
δAy, δByは上向きを正とする。

第 1.2-127 表（2） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（X_{1L}－X_{1L}'断面、Ss-2）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.1 mm （T=7.62秒）	1/51,000

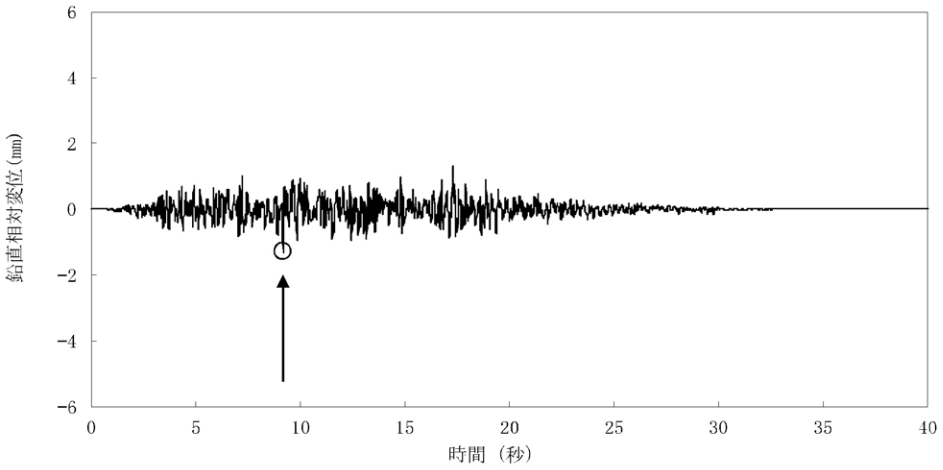
（注）記号の説明



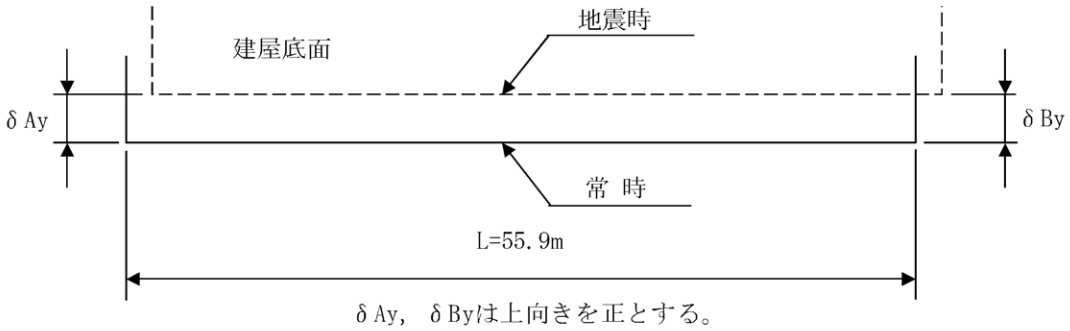
δAy， δByは上向きを正とする。

第 1.2-127 表（3） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（X_{1L}－X_{1L}'断面、Ss-3）

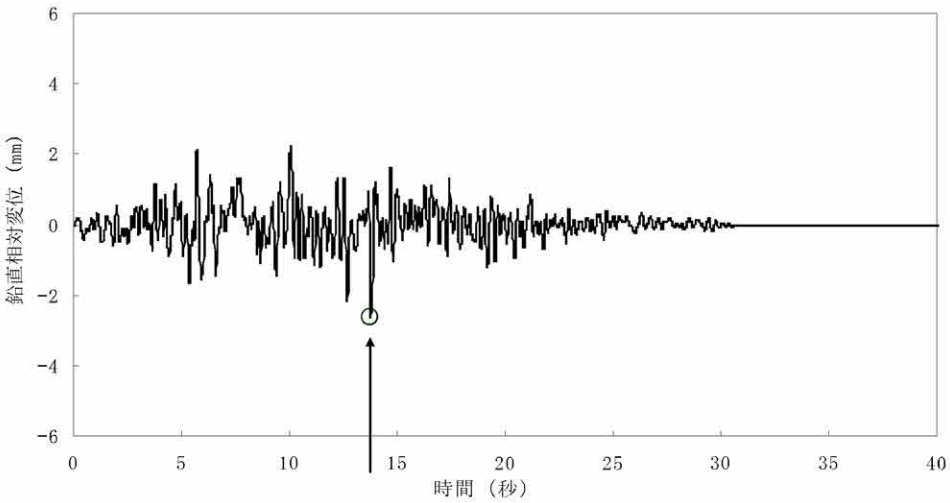
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.3 mm (T=9.18秒)	1/43,000

（注）記号の説明

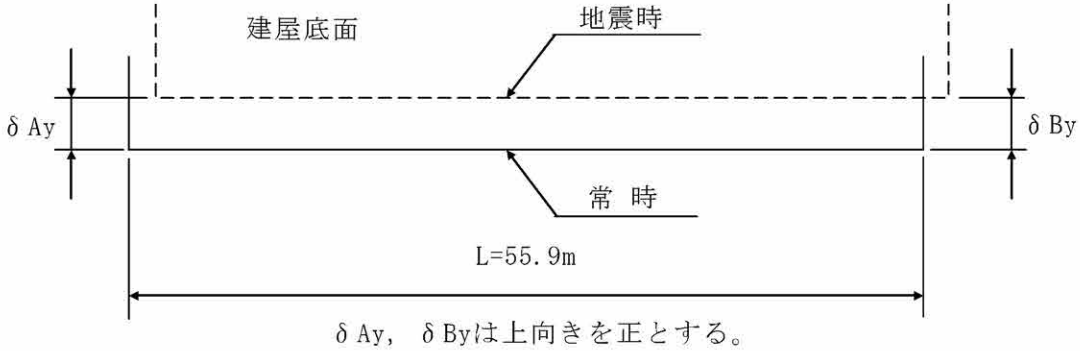


第 1.2-127 表(4) 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(X_{2L}－X_{2L}'断面、Ss-1)

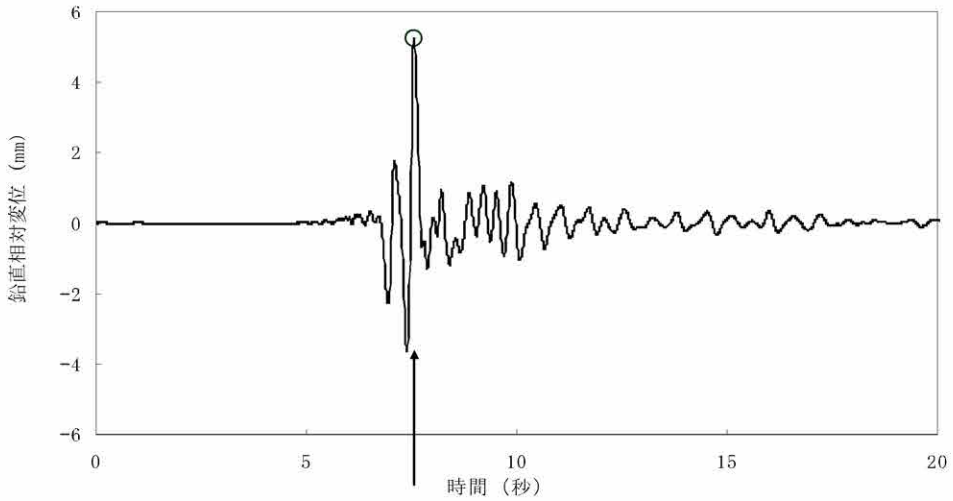
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.6 mm (T=13.78秒)	1/22,000

(注) 記号の説明

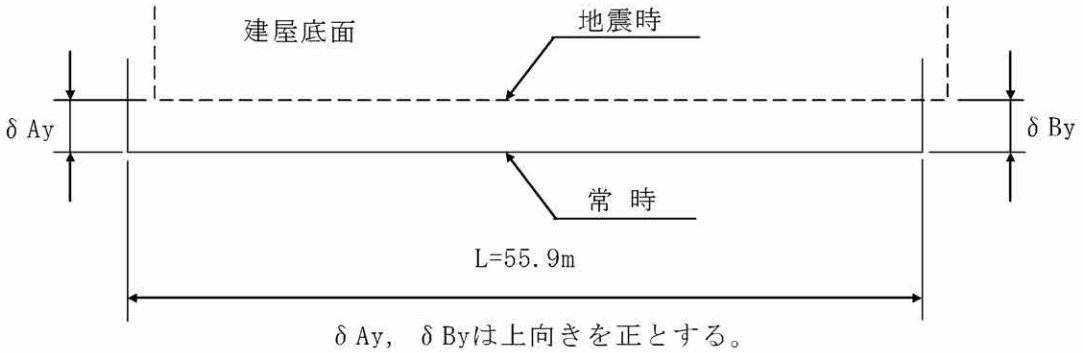


第 1.2-127 表(5) 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(X_{2L}－X_{2L}'断面、Ss-2)

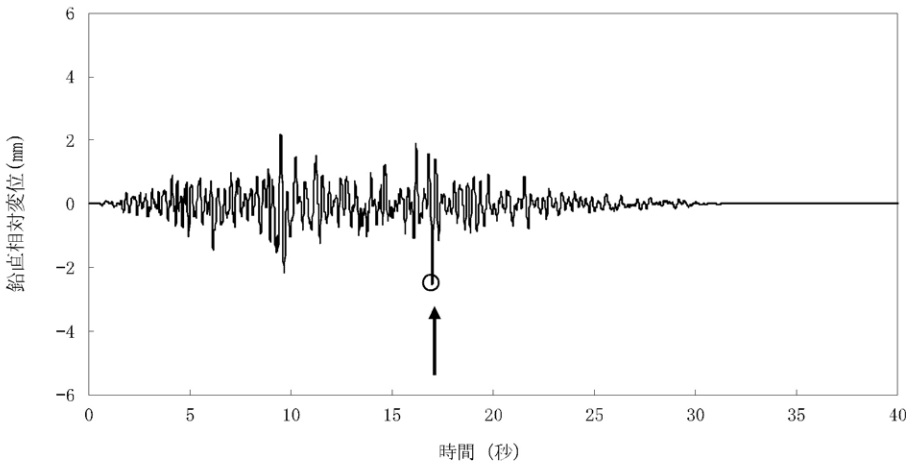
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 5.2 mm (T=7.56秒)	1/11,000

(注) 記号の説明

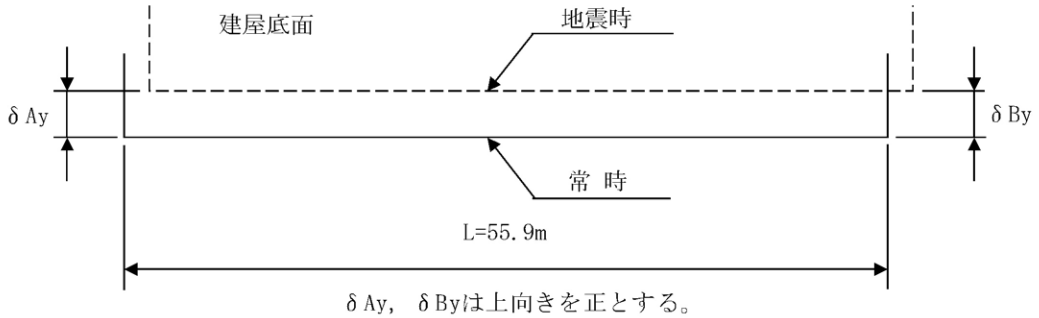


第 1.2-127 表（6） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（X_{2L}－X_{2L}'断面、Ss-3）

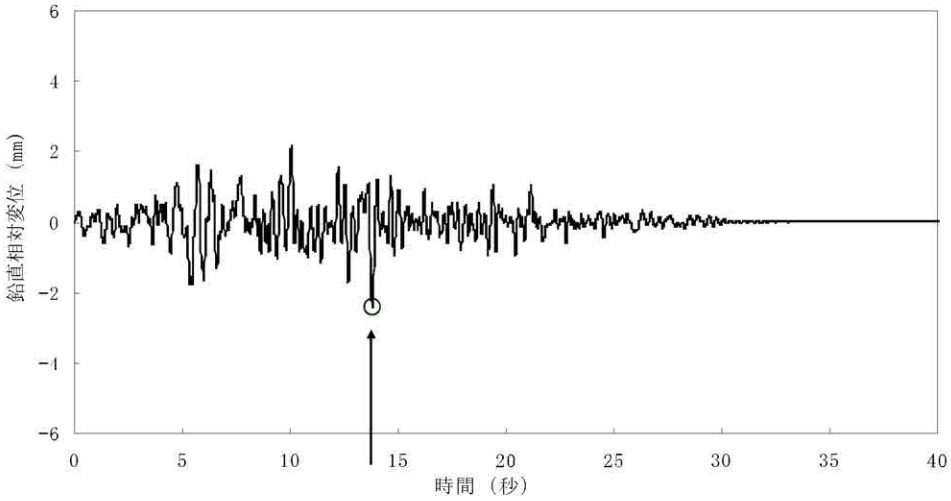
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.5 mm (T=17.00秒)	1/22,000

（注）記号の説明

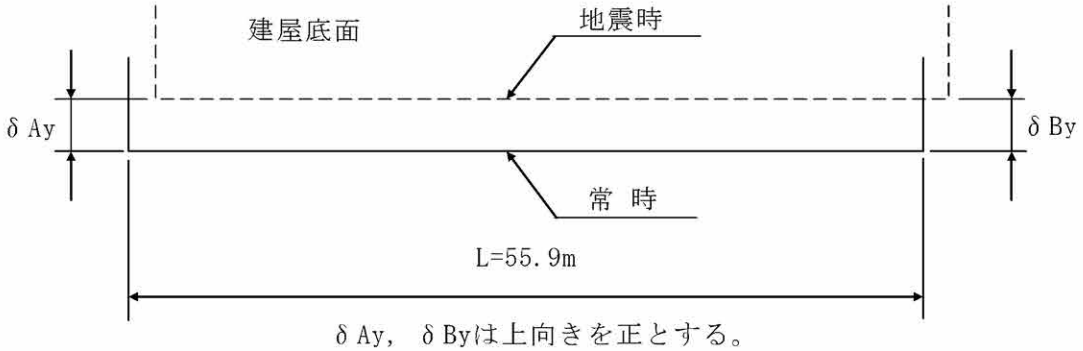


第 1.2-127 表（7） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（Y－Y’断面、Ss-1）（1号機）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.4 mm （T=13.82秒）	1/23,000

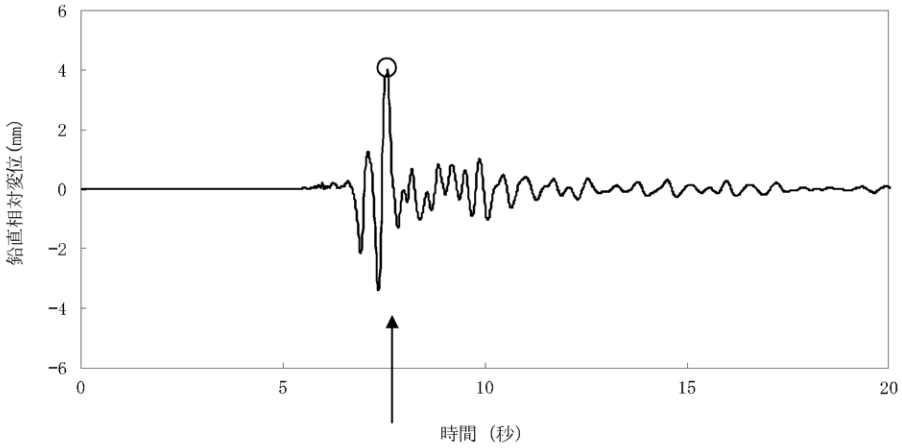
（注）記号の説明



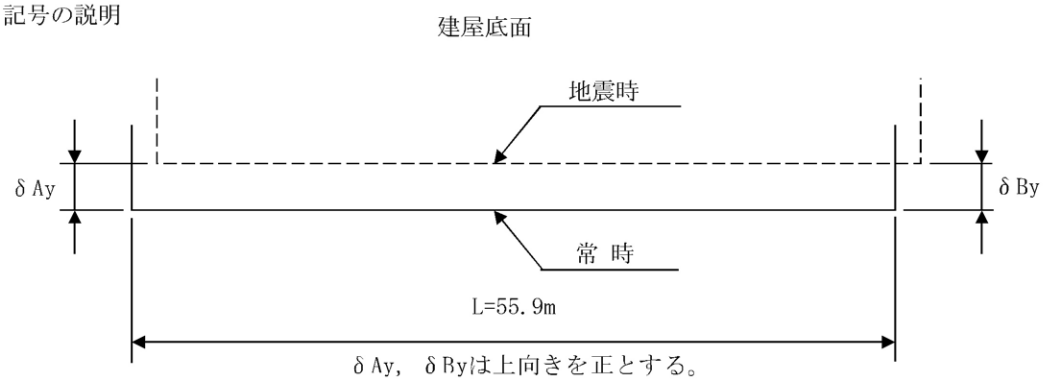
δAy， δByは上向きを正とする。

第 1.2-127 表（8） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（Y－Y’断面、Ss-2）（1号機）

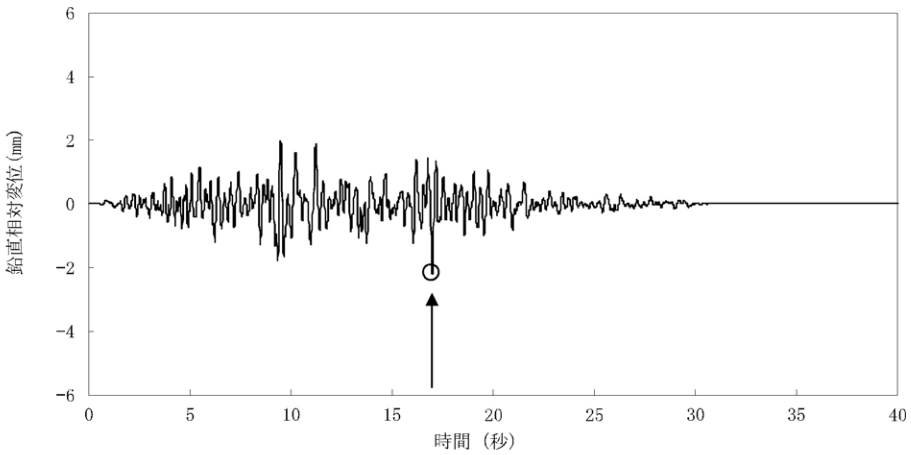
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 4.0 mm （T=7.59秒）	1/14,000

（注）記号の説明

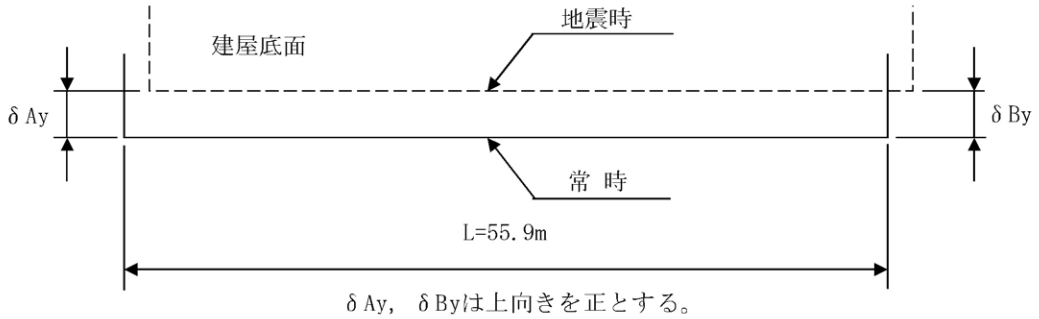


第 1.2-127 表(9) 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(Y－Y'断面、Ss-3)(1号機)

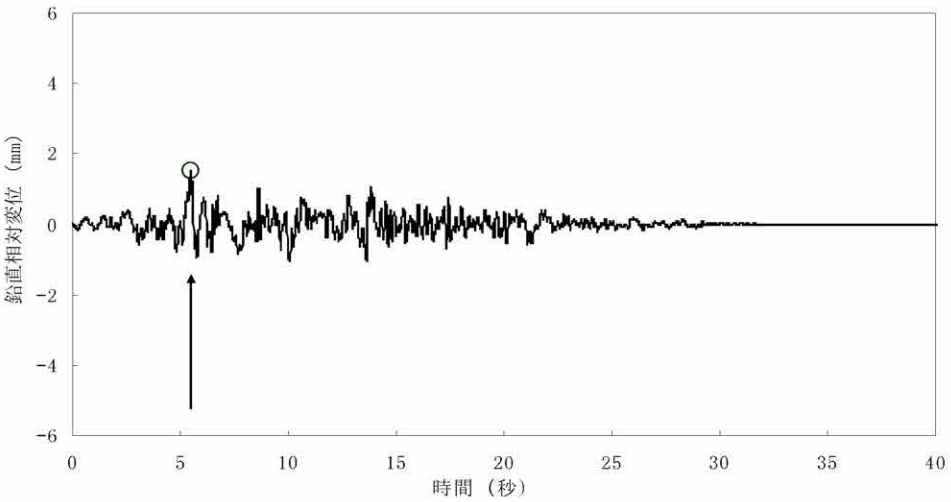
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.2 mm (T=17.00秒)	1/25,000

(注) 記号の説明

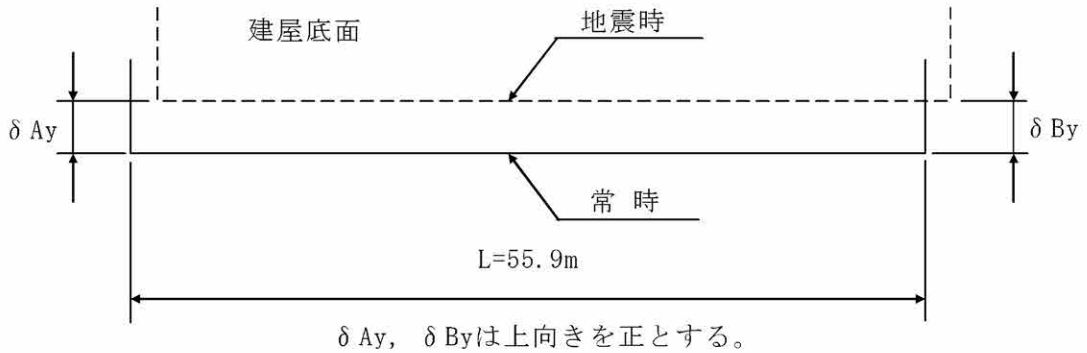


第 1.2-127 表（10） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（Y－Y’断面、Ss-1）（２号機）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.5 mm （T=5.47秒）	1/37,000

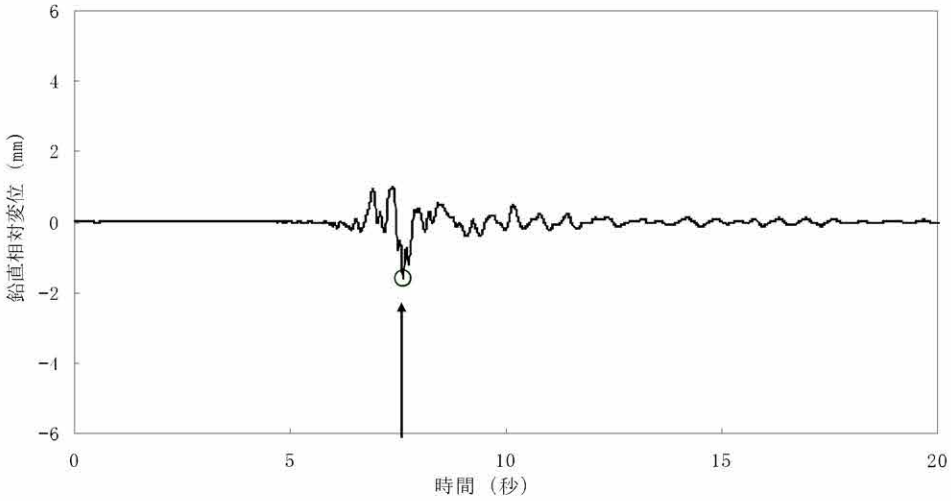
（注）記号の説明



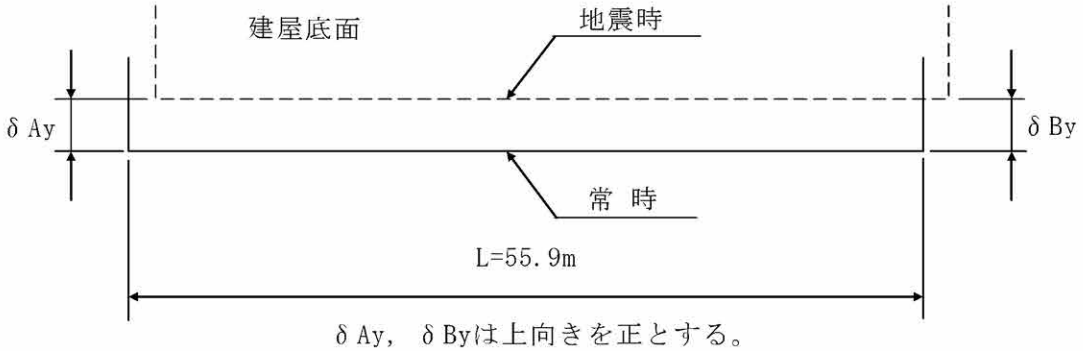
δAy， δByは上向きを正とする。

第 1.2-127 表（11） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（Y－Y’断面、Ss-2）（２号機）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.6 mm （T=7.62秒）	1/35,000

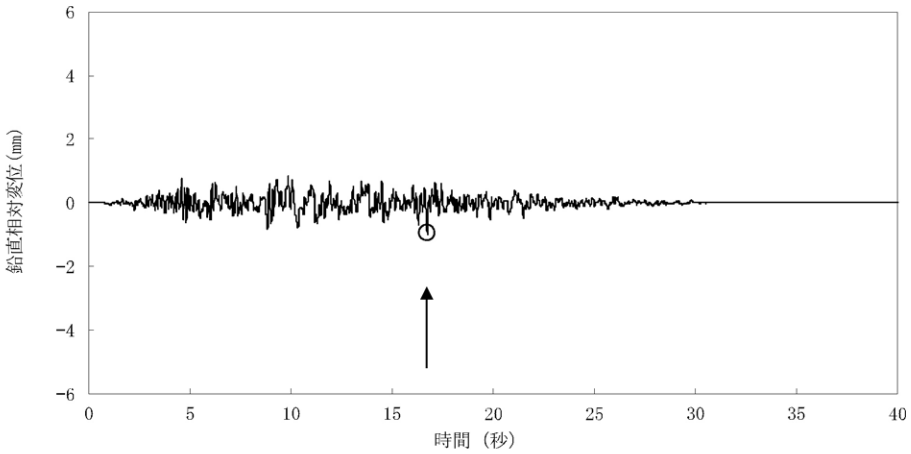
（注）記号の説明



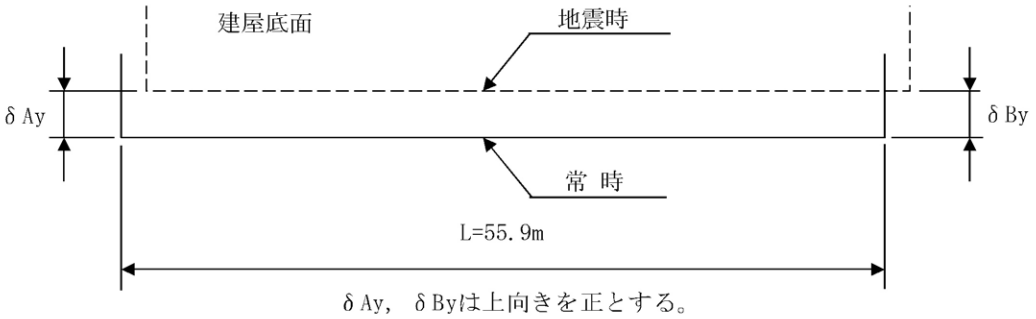
δAy， δByは上向きを正とする。

第 1.2-127 表（12） 原子炉建屋基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

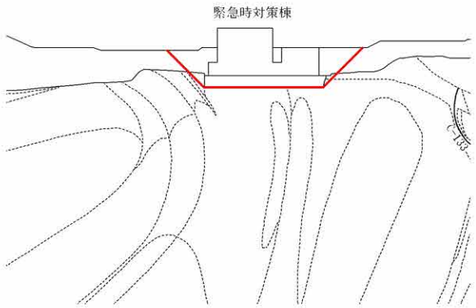
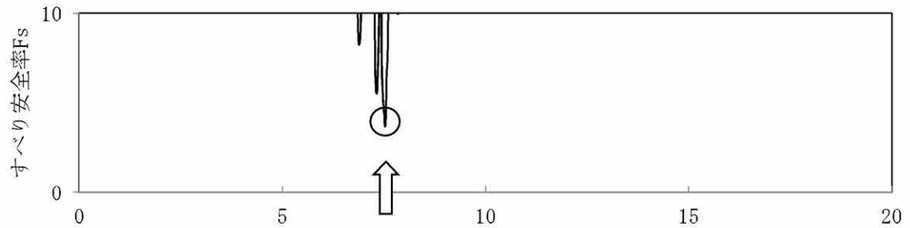
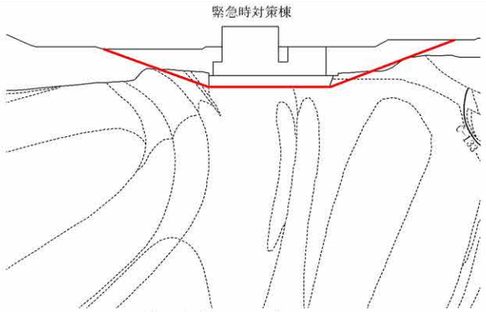
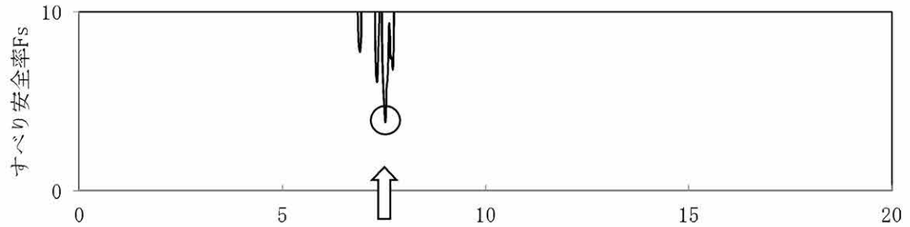
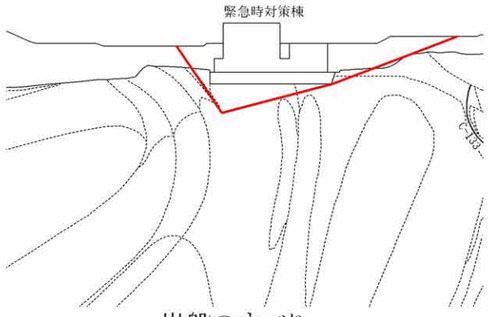
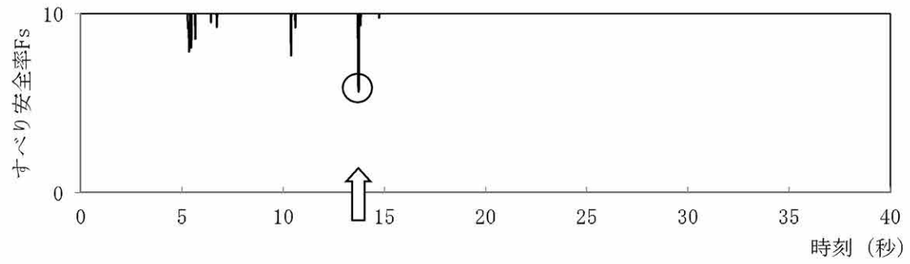
（Y－Y’断面、Ss-3）（２号機）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 1.0 mm （T=16.75秒）	1/56,000

（注）記号の説明



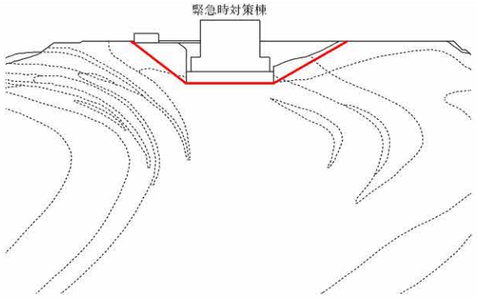
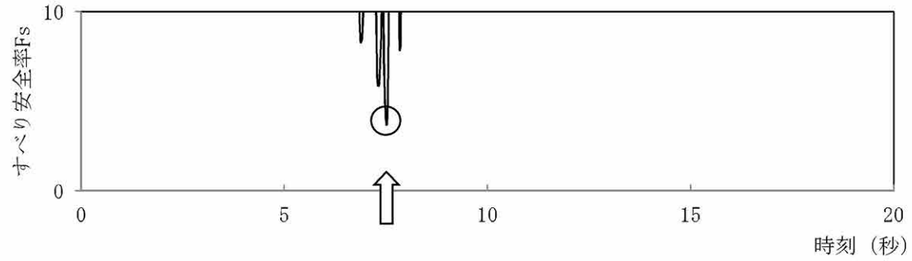
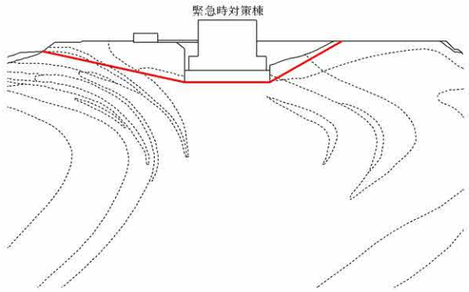
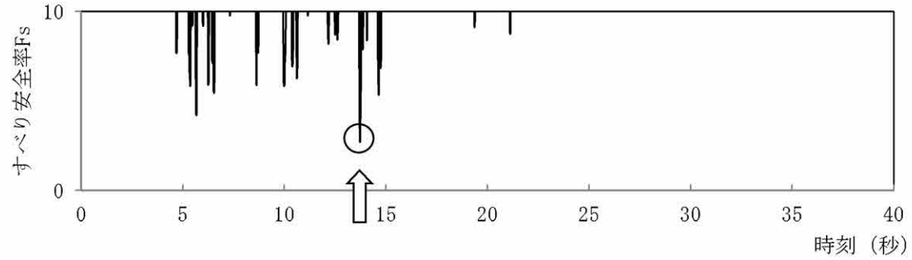
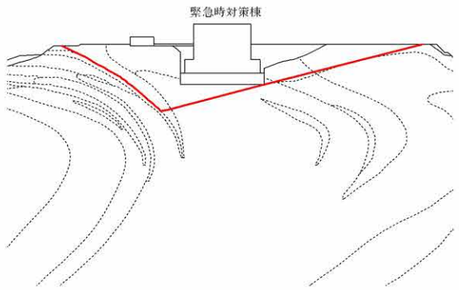
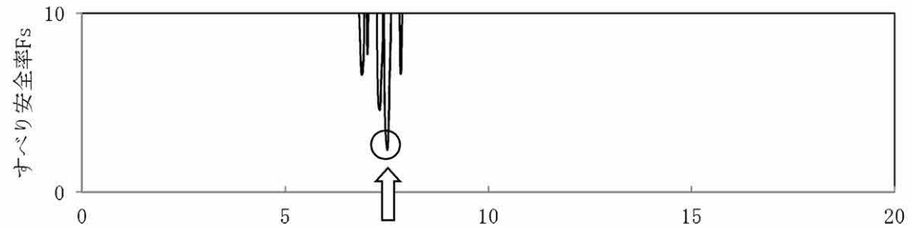
第 1.2-128 表（1） すべり安全率（X_K－X_K'断面）

すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻（秒）	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1		Ss-1	3.7	13.74	 最小すべり安全率=3.6 （T=7.53 秒） （強度-1σの場合：3.3）
		Ss-2	3.6 （3.8※2）	7.53	
		Ss-3	4.5	11.18	
2	 建屋底面のすべり	Ss-1	4.0	13.74	 最小すべり安全率=3.8 （T=7.54 秒）
		Ss-2	3.8	7.54	
		Ss-3	4.6	11.18	
3	 岩盤のすべり	Ss-1	5.6	13.73	 最小すべり安全率=5.6 （T=13.73 秒）
		Ss-2	6.1	7.52	
		Ss-3	6.6	16.96	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

------ 岩種・岩級区分線　　すべり線　　断層　　すべり安全率の最小値

第 1.2-128 表（2） すべり安全率（Yκ－Yκ’断面）

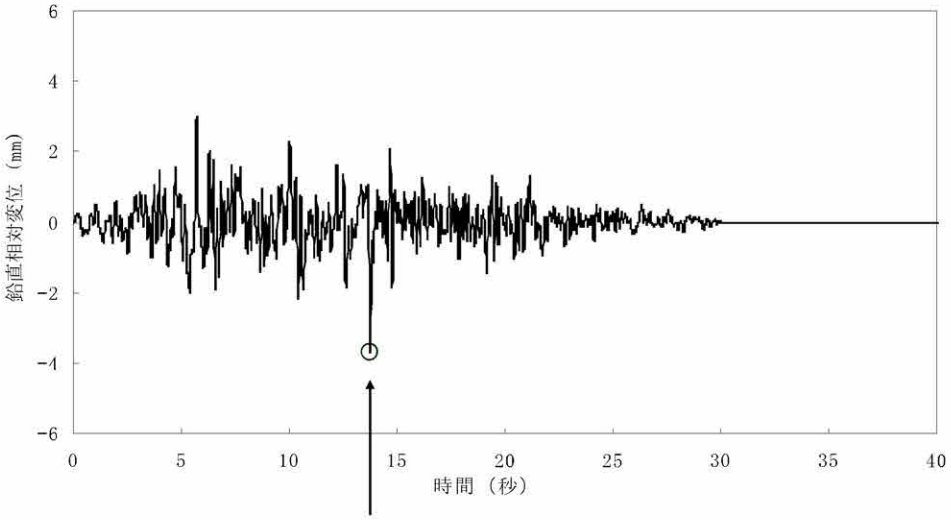
すべり線番号	すべり線形状	地震動	最小すべり安全率※1	時刻（秒）	すべり安全率タイムヒストリー（すべり安全率が最小となるケースについて示す。）
1	 建屋底面のすべり	Ss-1	3.9	13.74	 最小すべり安全率=3.6 （T=7.52 秒）
		Ss-2	3.6	7.52	
		Ss-3	5.3	16.96	
2	 建屋底面のすべり	Ss-1	2.7	13.74	 最小すべり安全率=2.7 （T=13.74 秒）
		Ss-2	2.9	7.52	
		Ss-3	4.0	9.04	
3	 岩盤のすべり	Ss-1	2.6	13.74	 最小すべり安全率=2.3 （T=7.52 秒） （強度-1σの場合:2.1）
		Ss-2	2.3 (2.6※2)	7.52	
		Ss-3	3.7	16.96	

※1 地震動の位相を反転させたケースを含む。 ※2 応力再配分後のすべり安全率

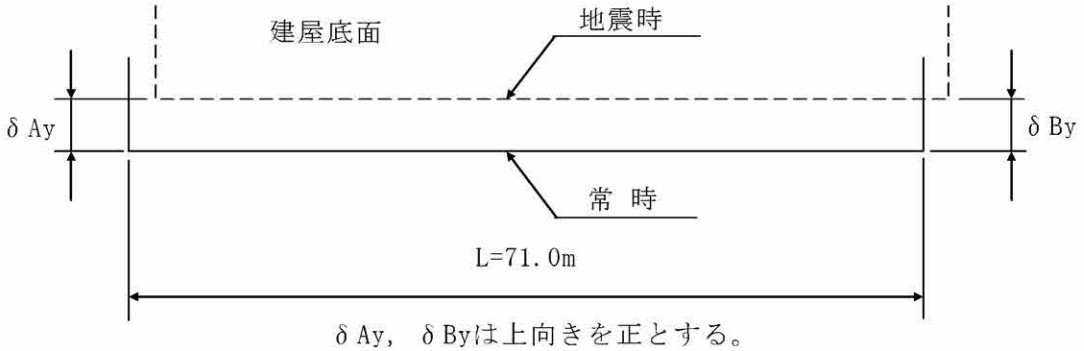
------ 岩種・岩級区分線 ―― すべり線 ◯ すべり安全率の最小値

第 1.2-129 表(1) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(X_K－X_K'断面、Ss-1)

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 3.7 mm (T=13.76秒)	1/19,000

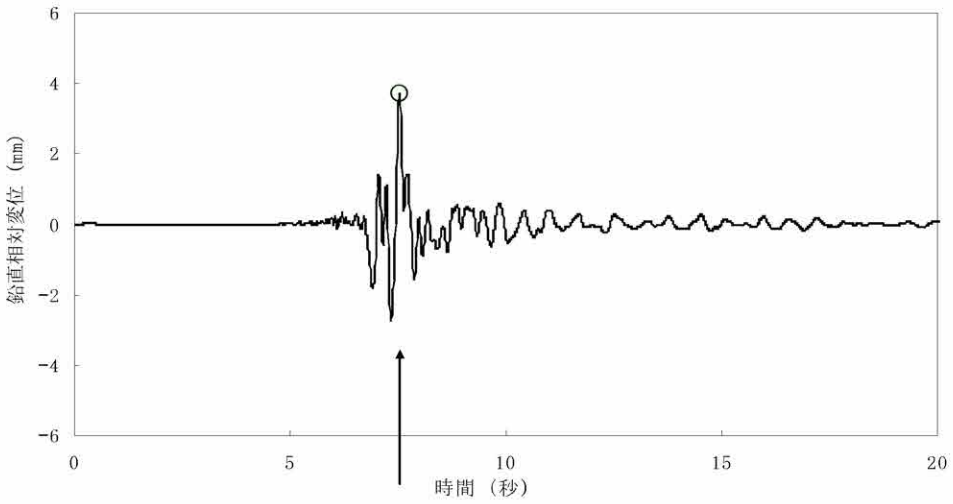
(注) 記号の説明



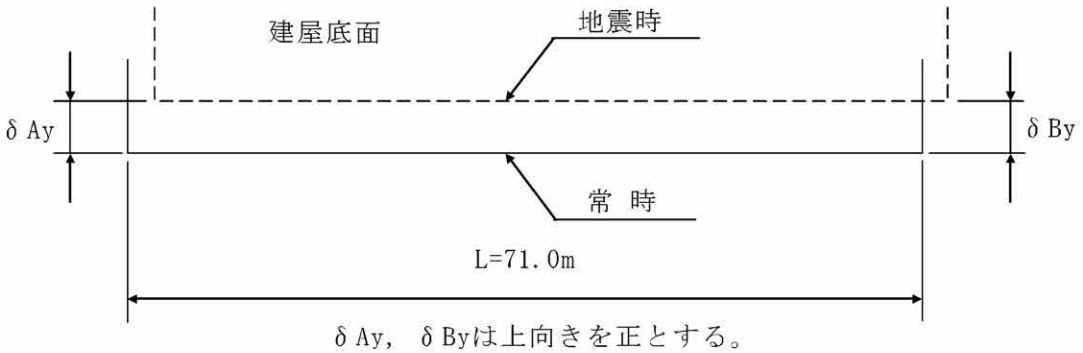
δAy, δByは上向きを正とする。

第 1.2-129 表(2) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(X_K－X_K'断面、Ss-2)

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 3.7 mm (T=7.54秒)	1/19,000

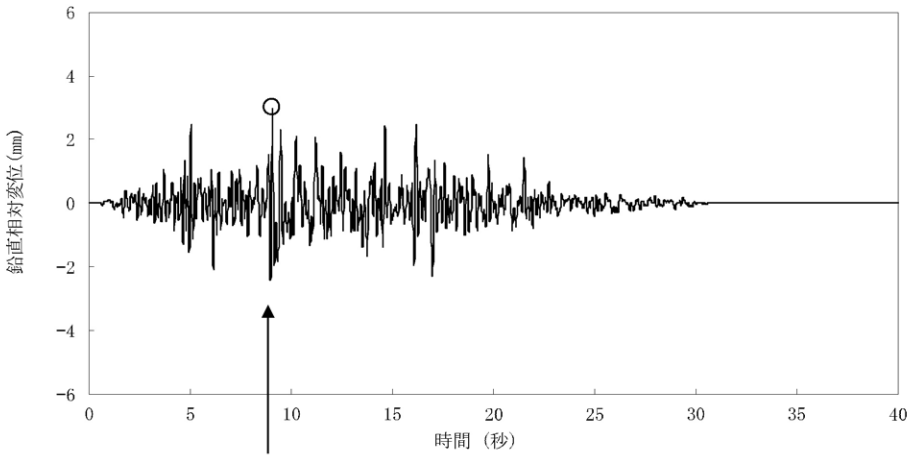
(注) 記号の説明



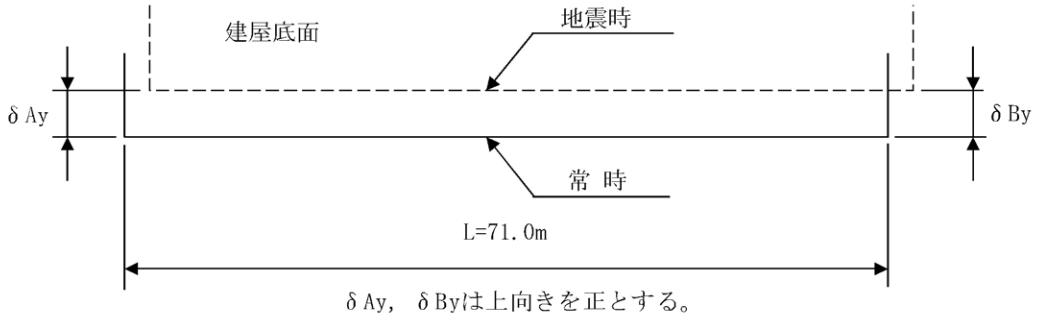
δAy, δByは上向きを正とする。

第 1.2-129 表(3) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（X_K－X_K'断面、Ss-3）

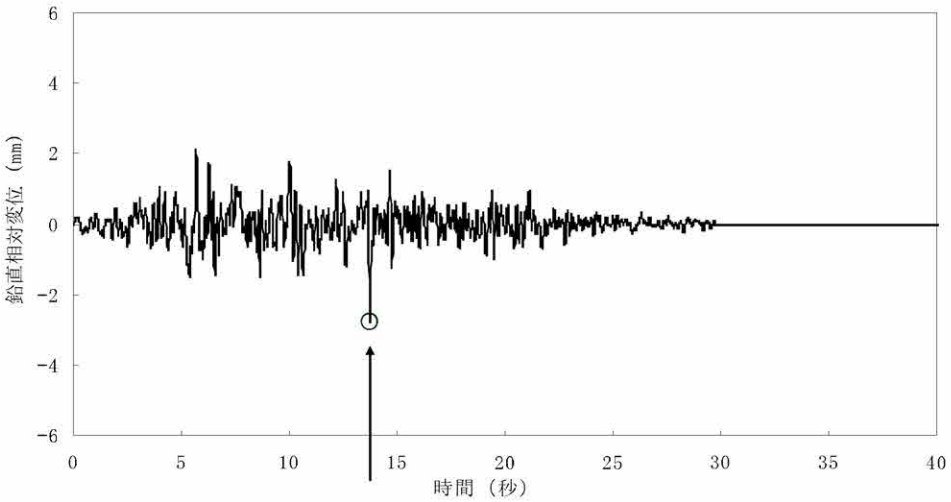
相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 3.0 mm (T=9.06秒)	1/24,000

(注) 記号の説明

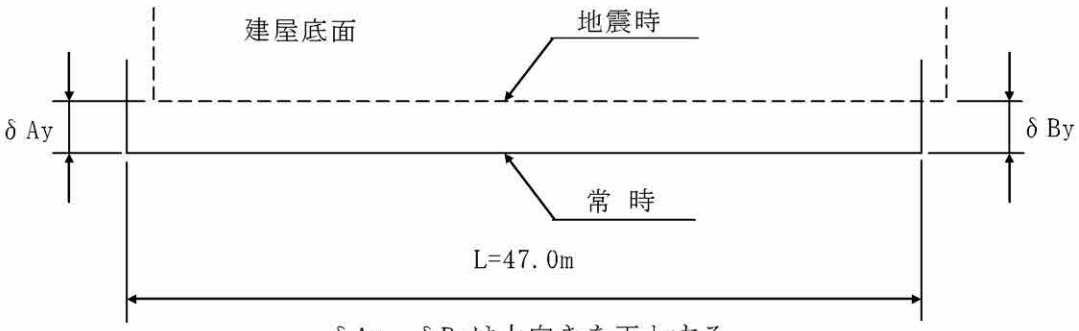


第 1.2-129 表(4) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(Y_K－Y_K'断面、Ss-1)

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.8 mm （T=13.75秒）	1/17,000

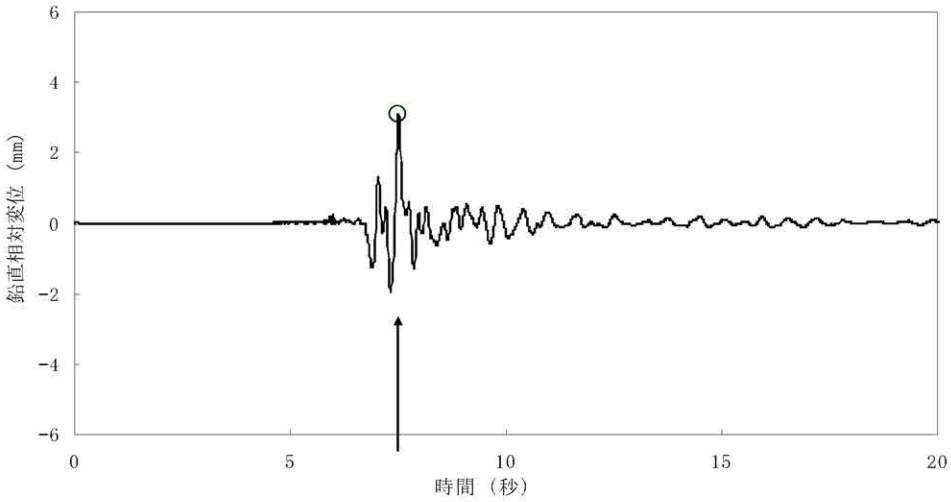
（注）記号の説明



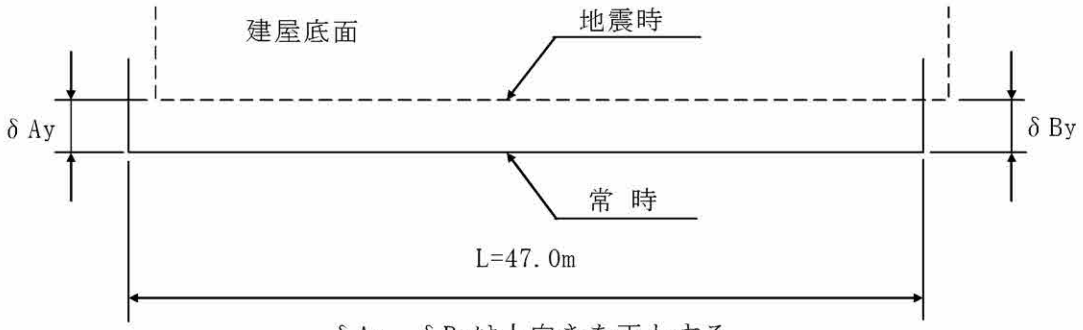
δAy, δByは上向きを正とする。

第 1.2-129 表(5) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

(Y_K－Y_K'断面、Ss-2)

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 3.1 mm (T=7.52秒)	1/15,000

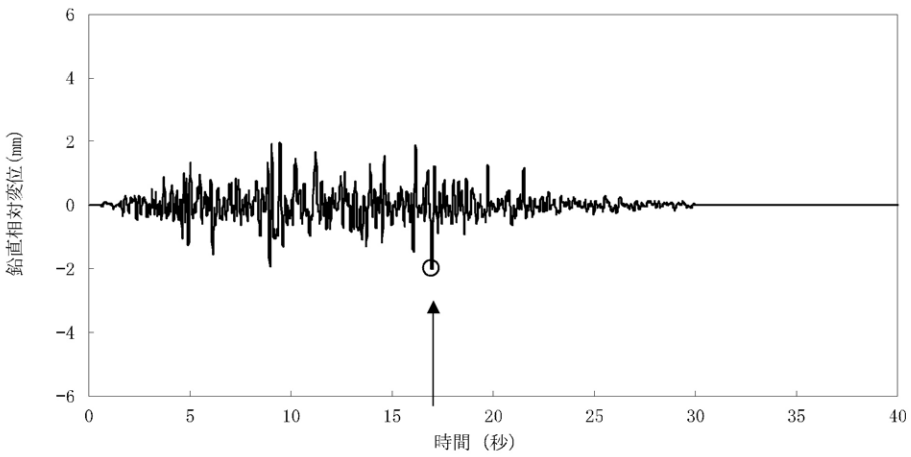
(注) 記号の説明



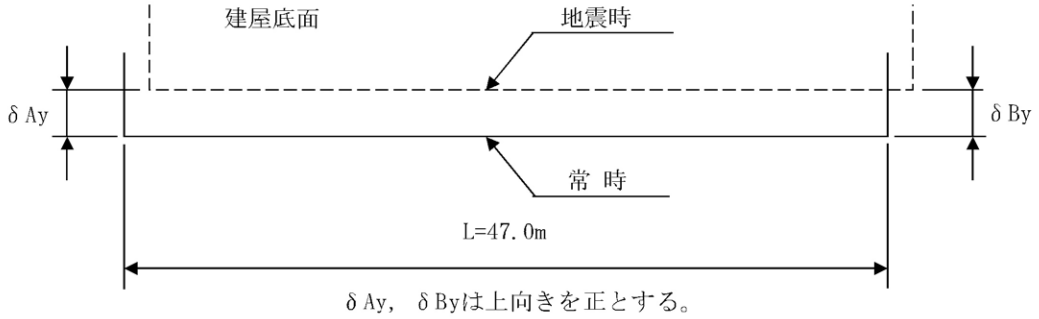
δAy, δByは上向きを正とする。

第 1.2-129 表(6) 緊急時対策棟基礎底面両端の鉛直方向の相対変位・傾斜

（Y_K－Y_K'断面、Ss-3）

相対変位の時刻歴 鉛直方向 δAy － δBy	最大傾斜 $\frac{\lvert \delta Ay - \delta By \rvert}{L}$
 最大相対変位＝ 2.0 mm (T=16.97秒)	1/24,000

（注）記号の説明



第1.2-132表　阿久根特別地域気象観測所における地上気象観測月別平年値

項目	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均気温	℃	7.5	8.0	11.0	15.4	18.9	22.3	26.1	26.8	23.9	19.3	14.5	9.7	16.9
日最高気温の平均	℃	10.9	11.6	14.9	19.4	22.8	25.6	29.4	30.5	27.7	23.4	18.4	13.4	20.7
日最低気温の平均	℃	4.1	4.6	7.2	11.5	15.2	19.4	23.4	23.7	20.8	15.7	10.9	6.2	13.6
平均湿度	%	67	68	71	74	78	85	85	81	79	72	70	68	75
最多風向	-	ENE	NE	NE	ENE	ENE	SSW	SSW	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE
平均風速	m/s	3.9	4.0	3.8	3.2	2.7	2.6	2.6	2.5	3.0	3.3	3.5	3.7	3.2
日照時間	h	112.3	114.2	147.5	170.0	181.8	136.7	205.1	225.3	179.4	188.1	146.0	129.8	1,936.3
降水量	mm	84.9	94.3	144.2	177.4	188.3	403.0	362.9	206.8	209.7	103.9	84.3	68.5	2,128.2

注：統計期間は昭和46年～平成12年の30年間、但し、風速は昭和50年～平成12年の26年間である。

出典：「日本気候表全国の平年値一覧」（気象庁編、平成13年）

第1.2-133表　川内地域気象観測所における地上気象観測結果（平成18年）

項目	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
平均気温	℃	6.9	9.1	10.0	15.0	20.2	23.5	28.0	28.2	24.6	20.5	14.7	9.4	17.5
最多風向	-	NNE	NW	NNE	NW	WNW	NNE	SSW	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE
平均風速	m/s	1.6	2.2	2.3	2.5	2.3	2.0	2.6	1.8	1.5	1.5	1.8	1.6	2.0
日照時間	h	123.7	116.8	167.6	161.2	68.6	70.2	135.4	186.4	139.1	242.8	122.3	118.7	1,652.8
降水量	mm	104.0	140.0	142.0	246.0	269.0	434.0	525.0	221.0	190.0	25.0	108.0	170.0	2,574.0

出典：「アメダス年報2006年」（気象庁編、平成19年）

第1.2-134表　川内川の流量

観測所	流量（m^3/s）					統計期間
	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量	年平均	
斧淵	86.40	56.39	40.60	22.75	91.03	昭和31年1月～平成15年12月

出典：「流量年表」（国土交通省河川局、平成19年）

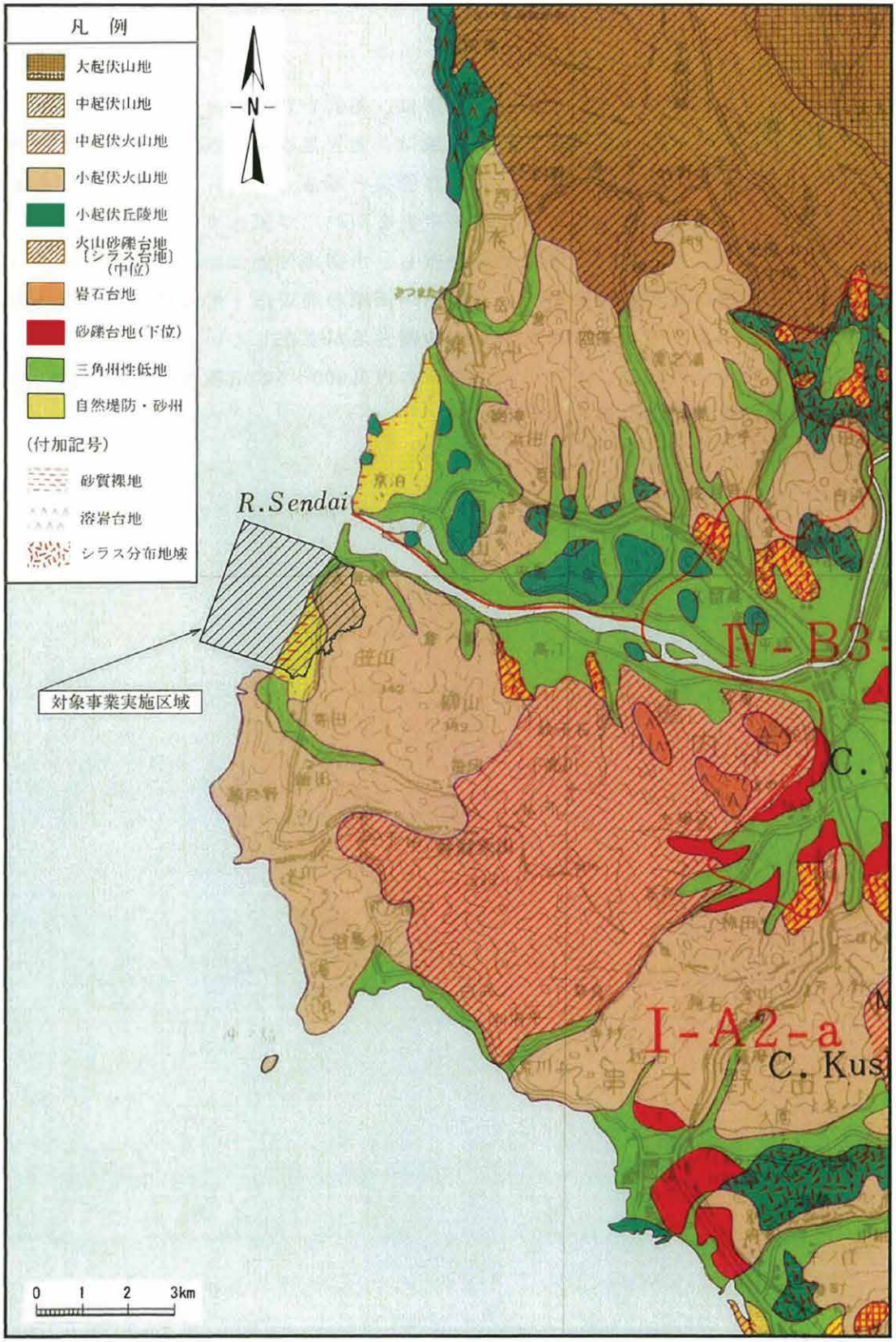
第1.2-135表　土地利用の状況（平成18年）

（単位：ha）

	総数	田	畑	宅地	山林	その他
薩摩川内市	30,818	4,679	3,406	2,185	16,119	4,430
いちき串木野市	8,023	740	838	566	5,191	688
鹿児島県	465,382	48,152	108,916	34,930	230,402	42,982

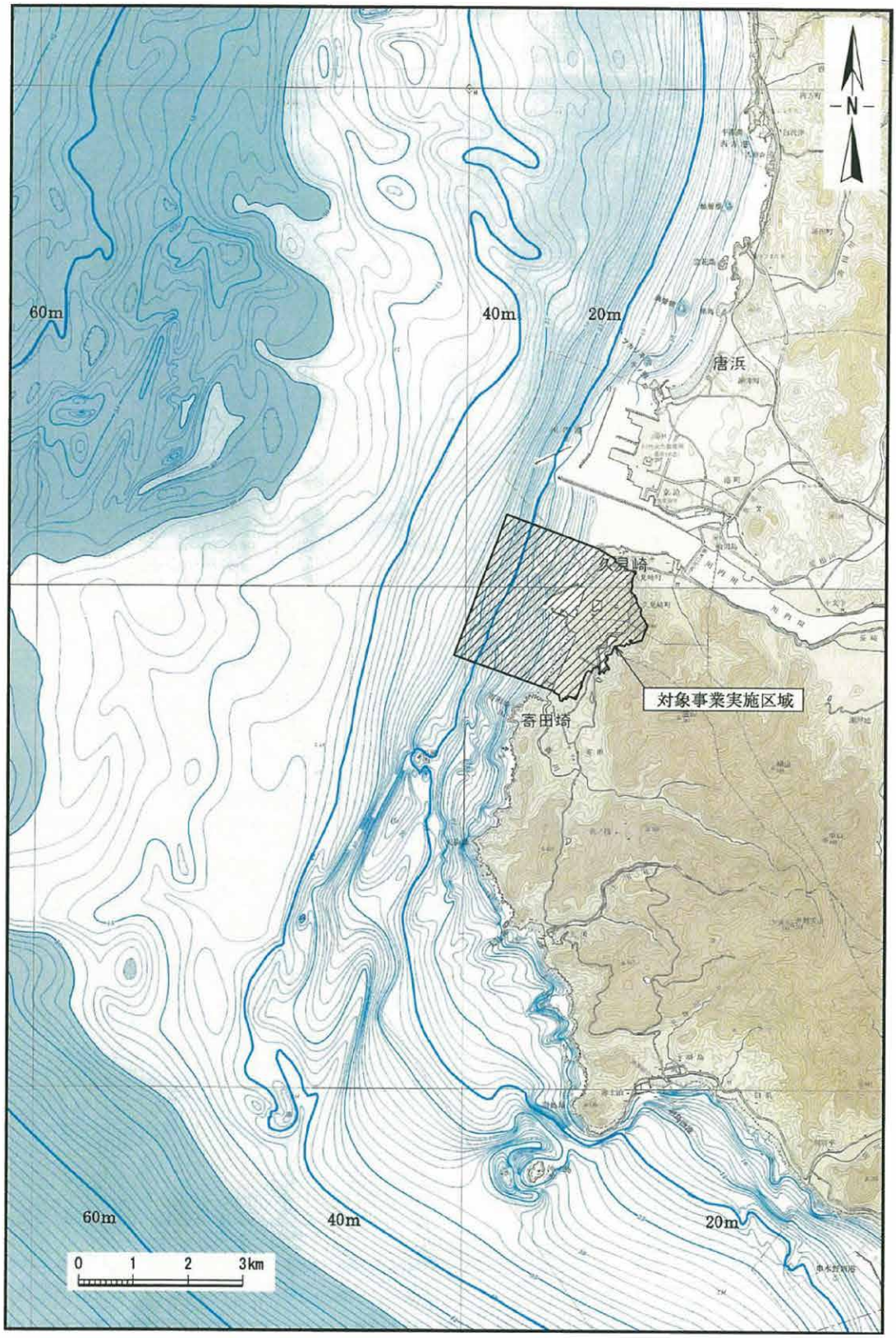
注：四捨五入の関係で、総数と内訳は一致しない。

出典：「平成18年　鹿児島県統計年鑑」（鹿児島県、平成19年）



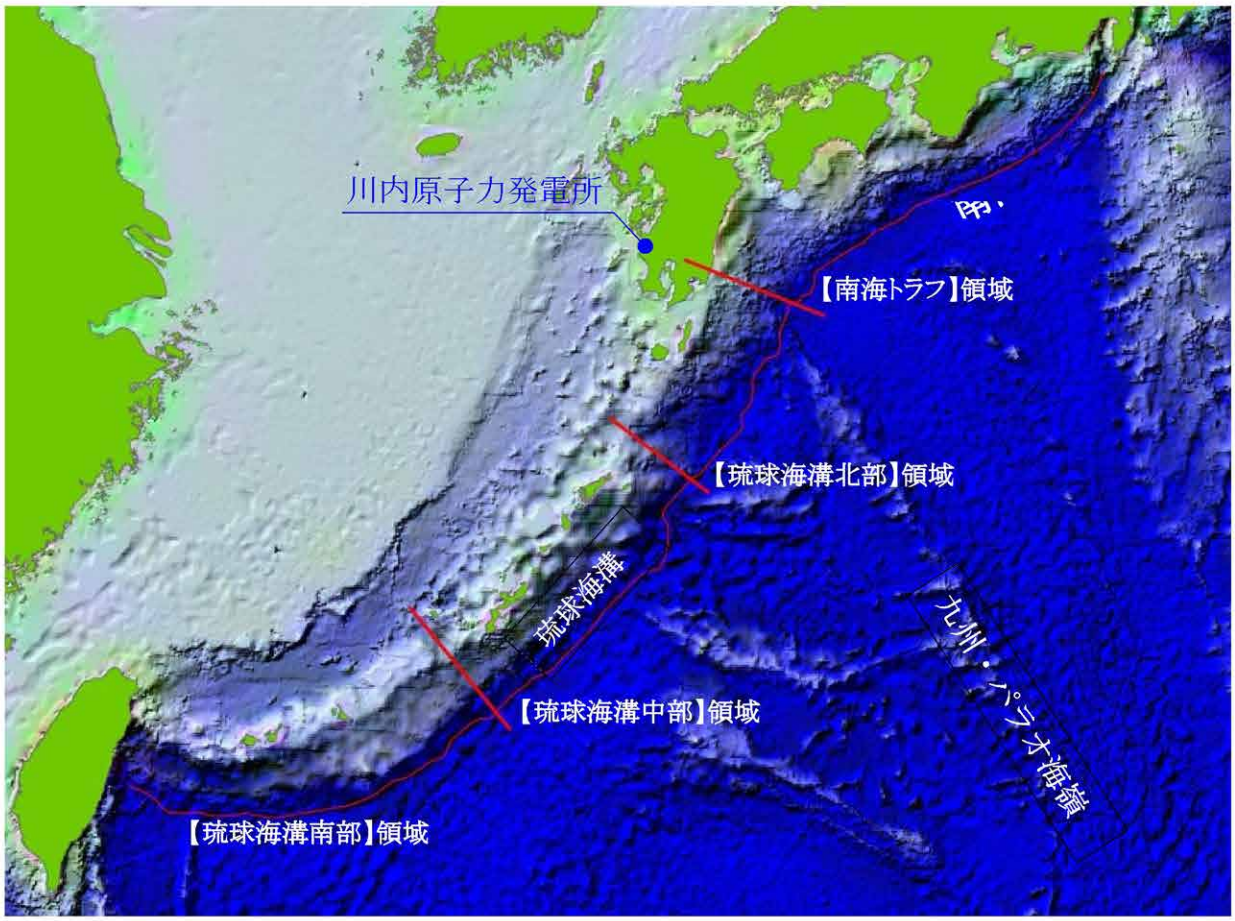
「土地分類図(鹿児島県)地形図」(経済企画庁、昭和46年)より作成

第1.2-1図　川内原子力発電所及びその周辺の地形



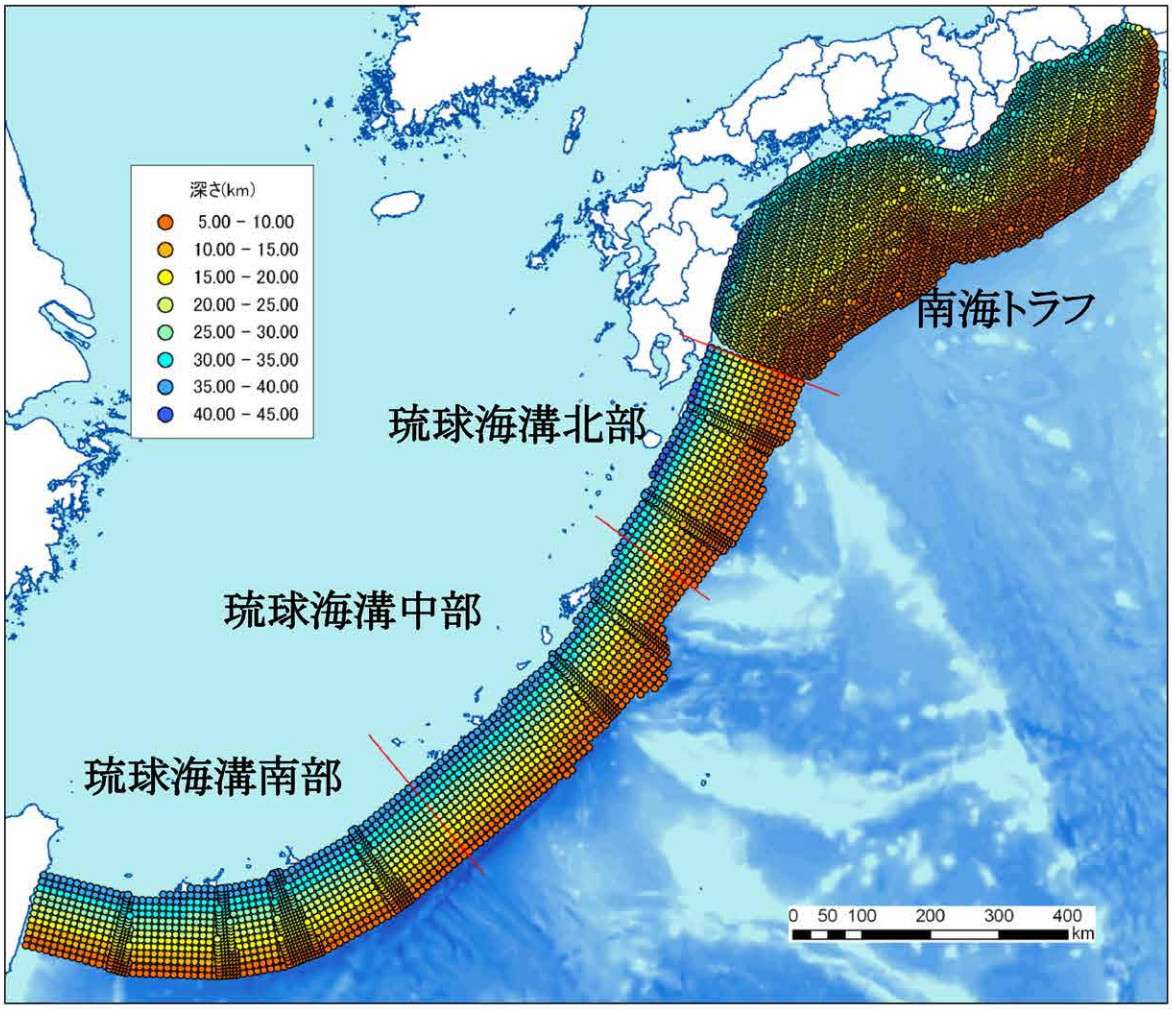
「阿久根海底地形図」(海上保安庁、平成13年)
「串木野海底地形図」(海上保安庁、平成14年)より作成

第1.2-2図　川内原子力発電所の周辺海域の海底地形

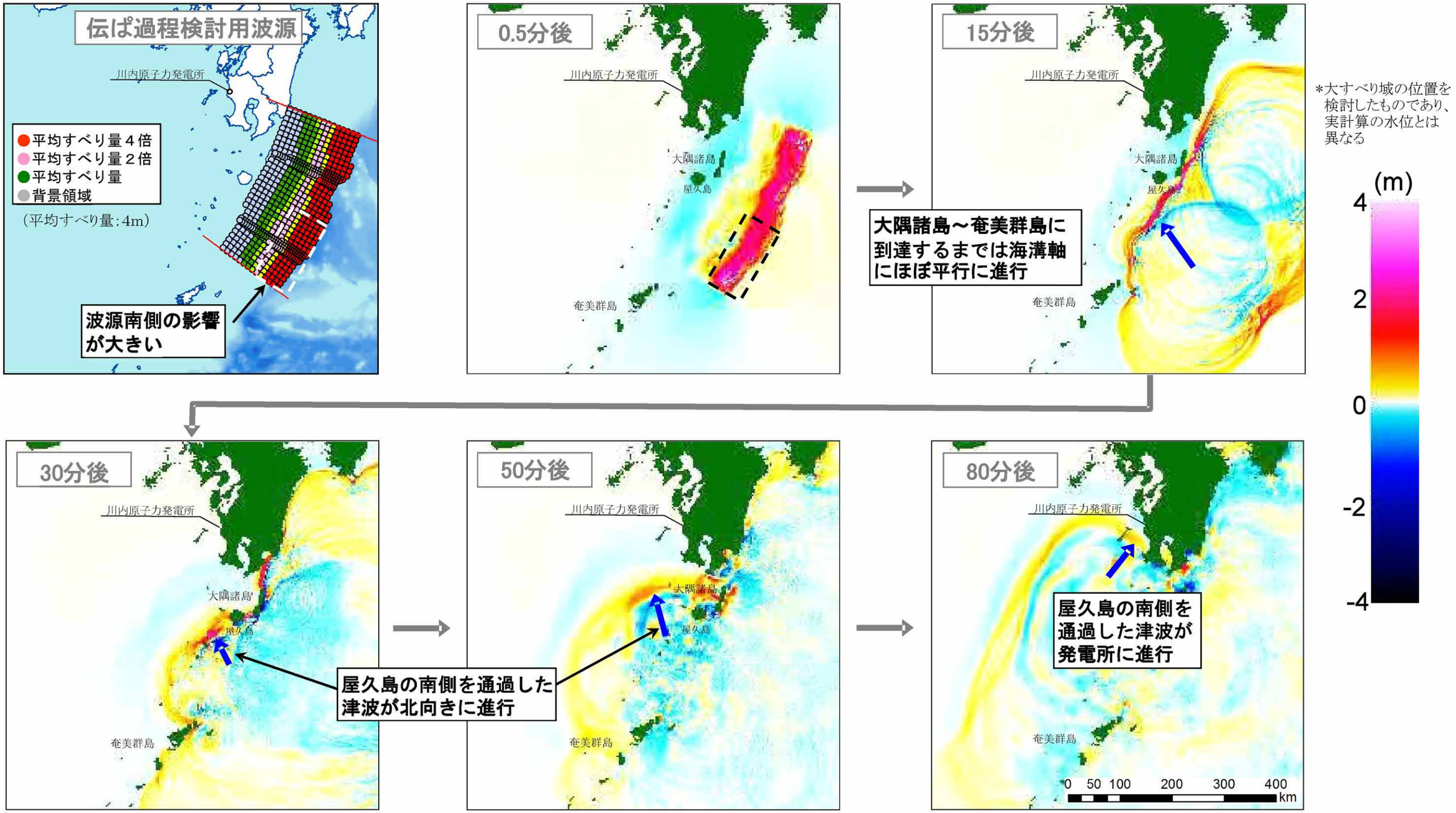


©ESRI, NOAA NGDC

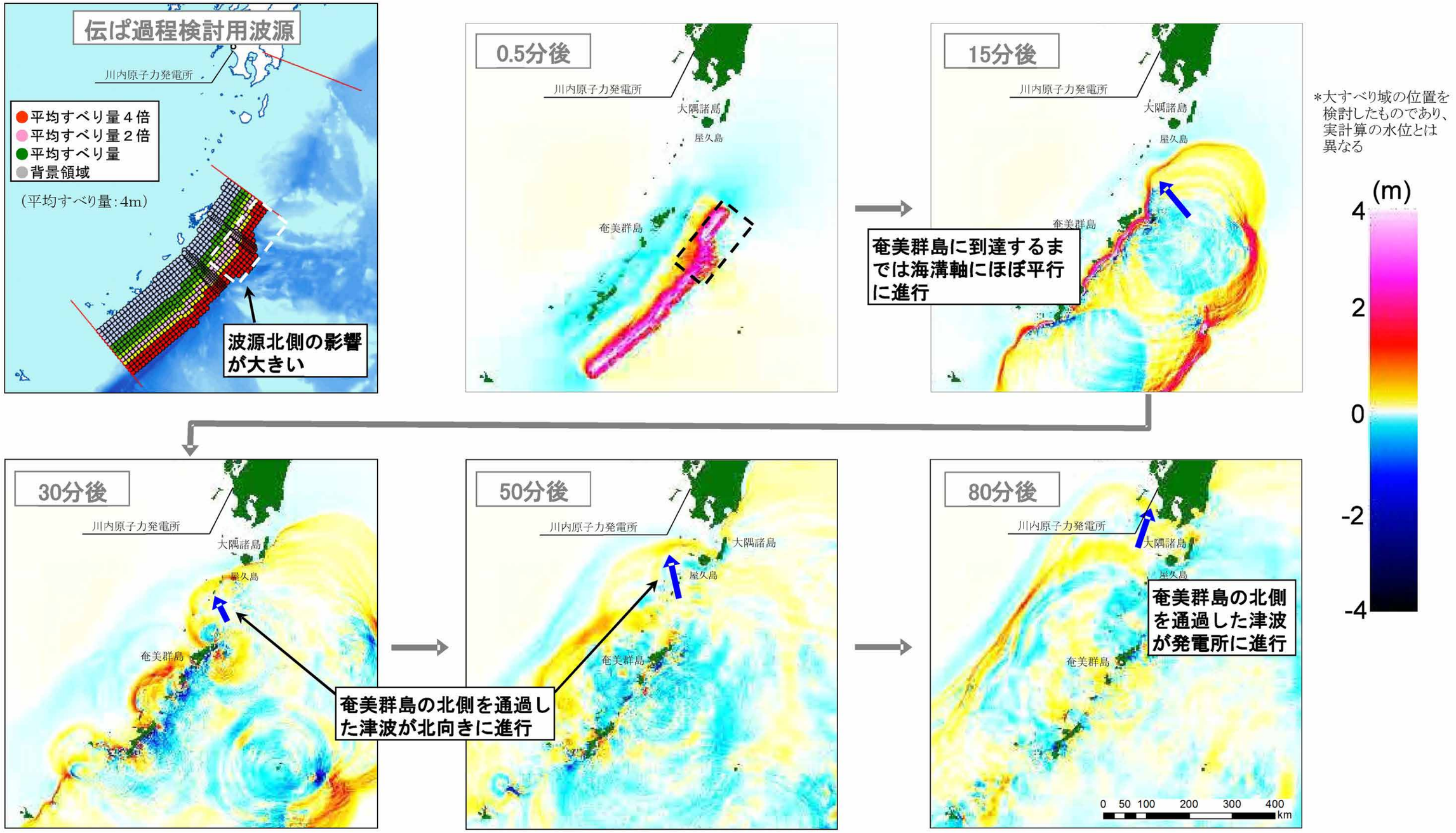
第1.2-4図　南海トラフ～琉球海溝における領域区分図



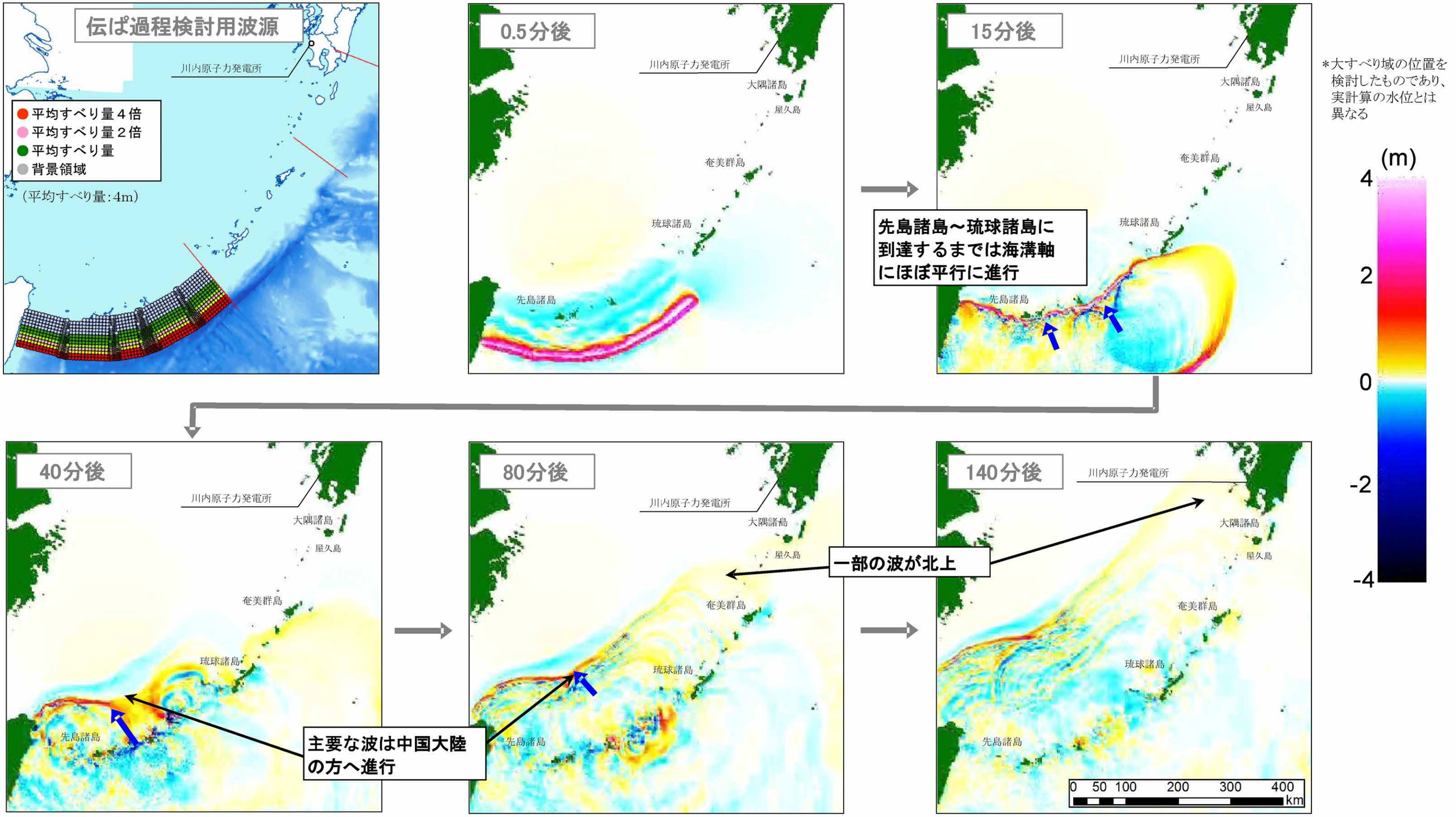
第1.2-5図　南海トラフ～琉球海溝におけるスラブ面形状



第1.2-6図（1） 琉球海溝北部を波源とした津波の伝ぱ過程

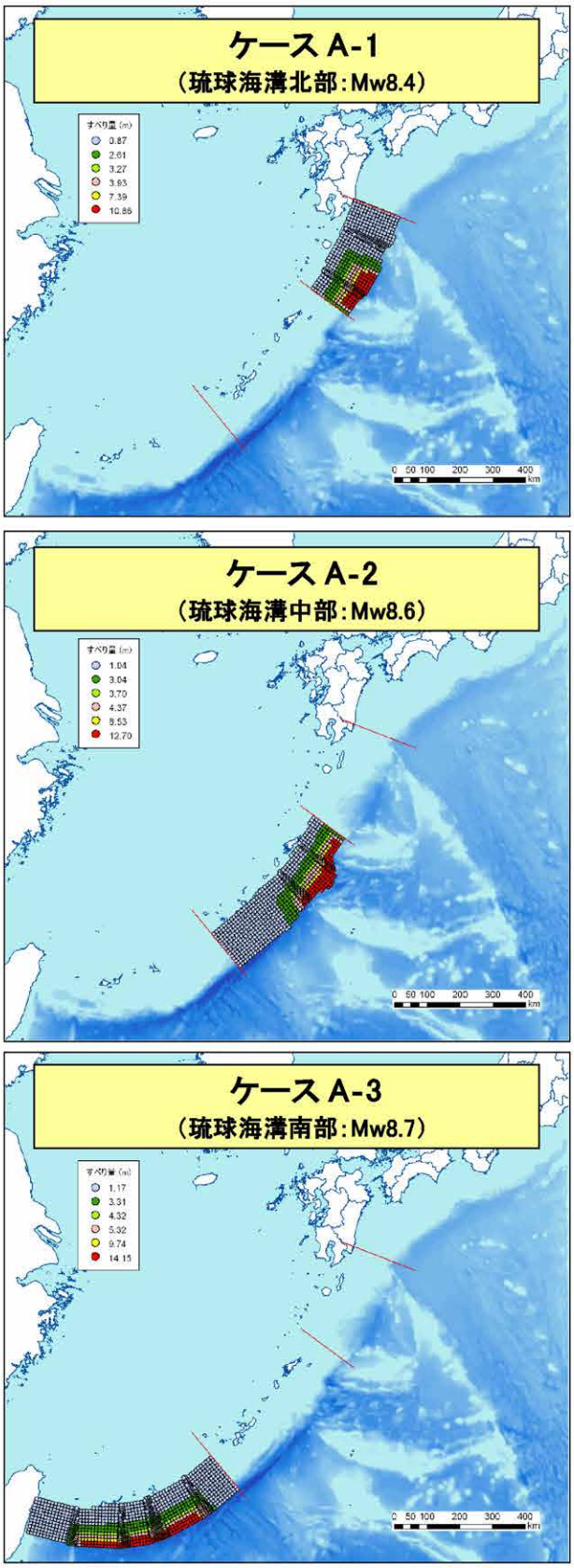


第1.2-6図（2） 琉球海溝中部を波源とした津波の伝ぱ過程

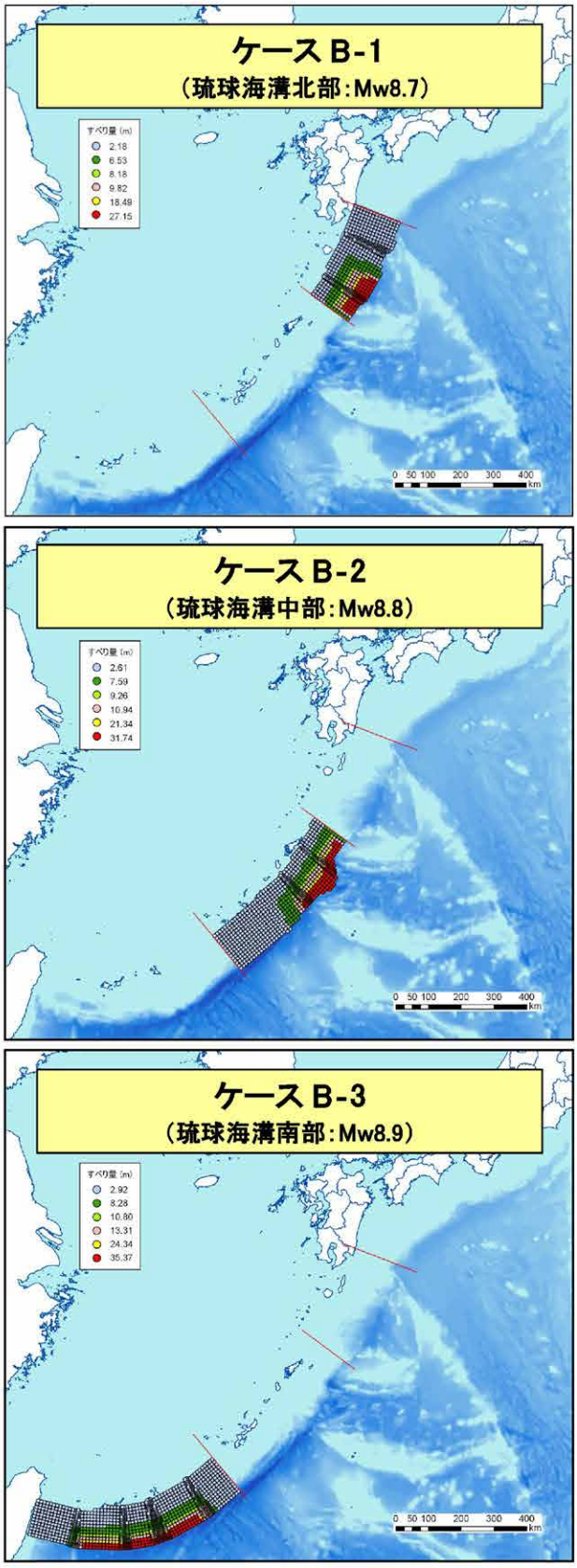


＊大すべり域の位置を検討したものであり、実計算の水位とは異なる

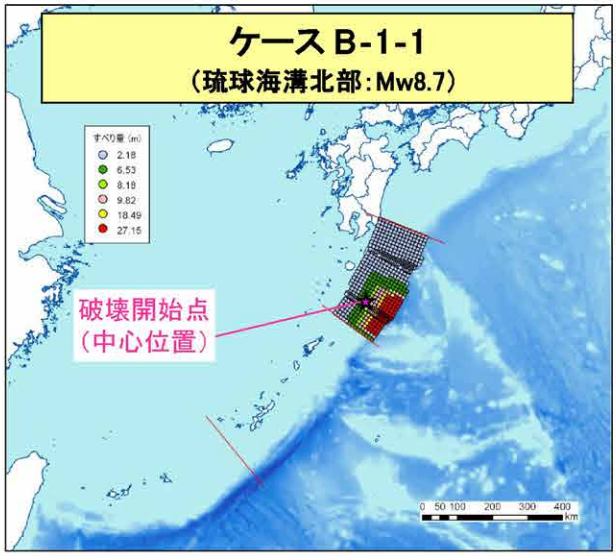
第1.2-6図（3） 琉球海溝南部を波源とした津波の伝ぱ過程

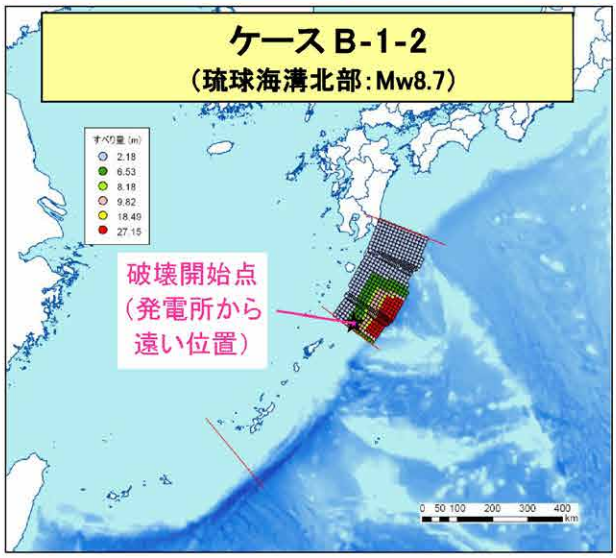


第1.2-7図（1） 琉球海溝の津波波源
（分析結果に基づく津波波源：基本ケース）



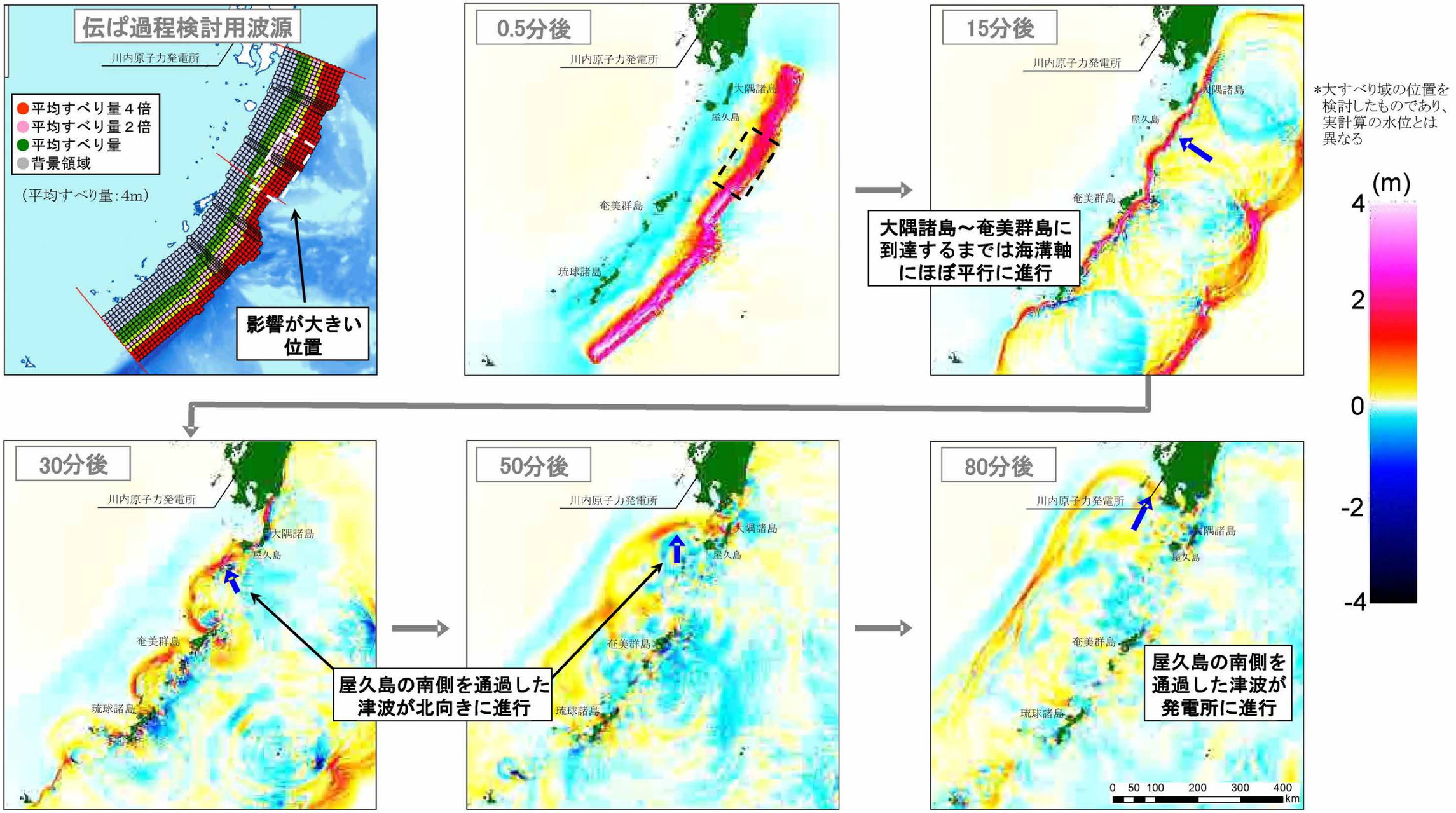
第1.2-7図（2） 琉球海溝の津波波源
（分析結果に基づく津波波源：不確かさケース①）



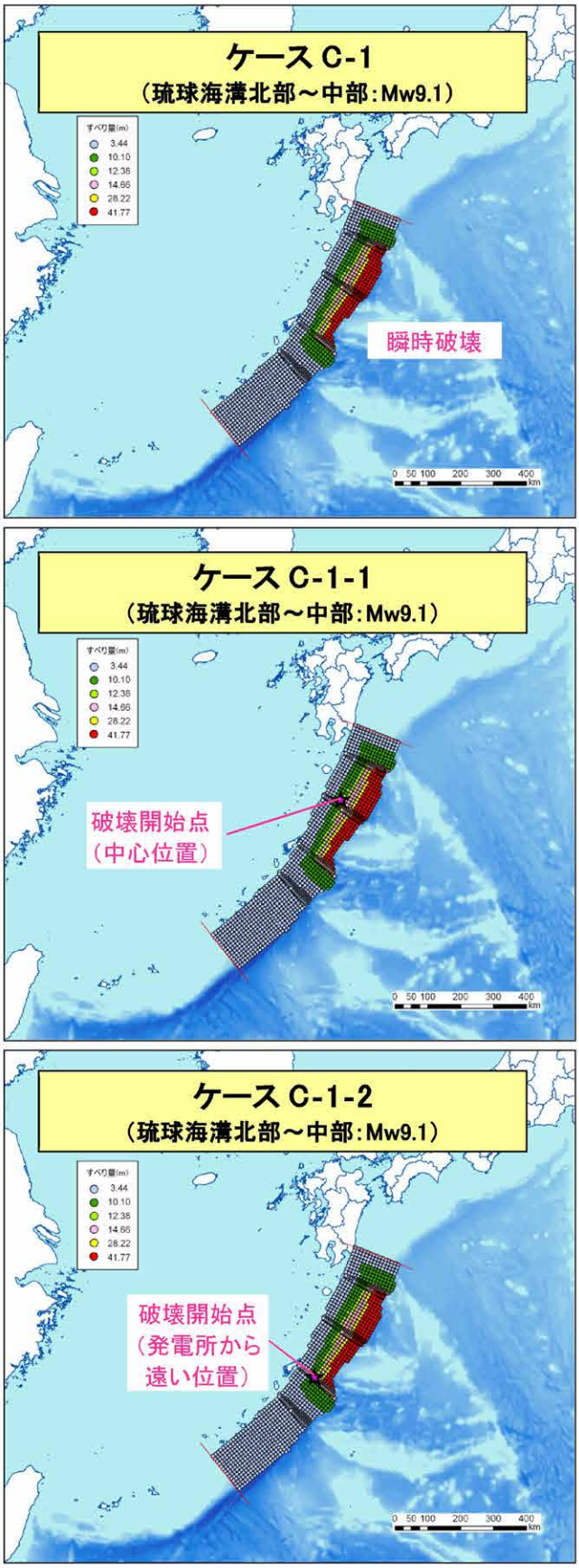


第1.2-7図（3） 琉球海溝の津波波源

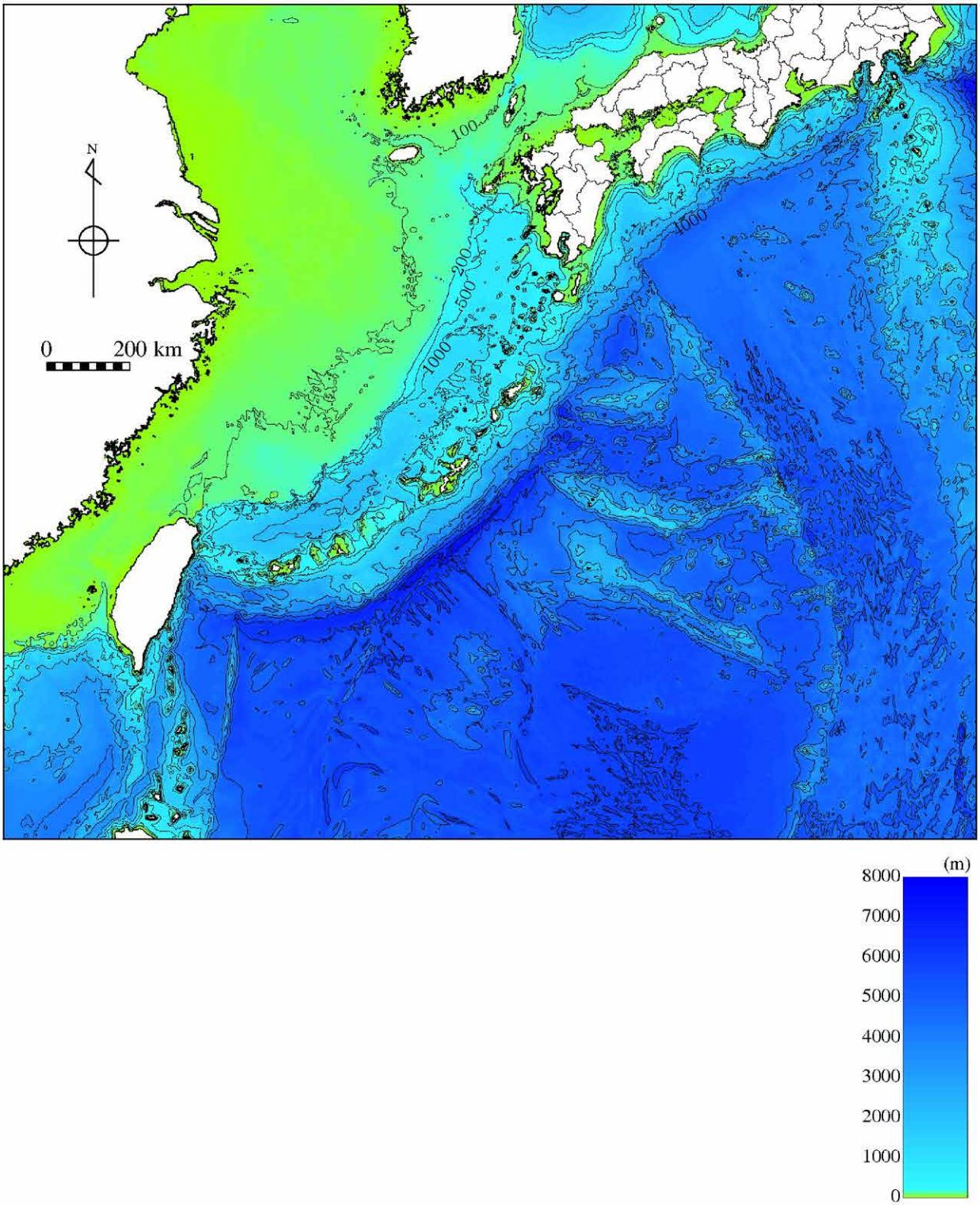
（分析結果に基づく津波波源：不確かさケース②）



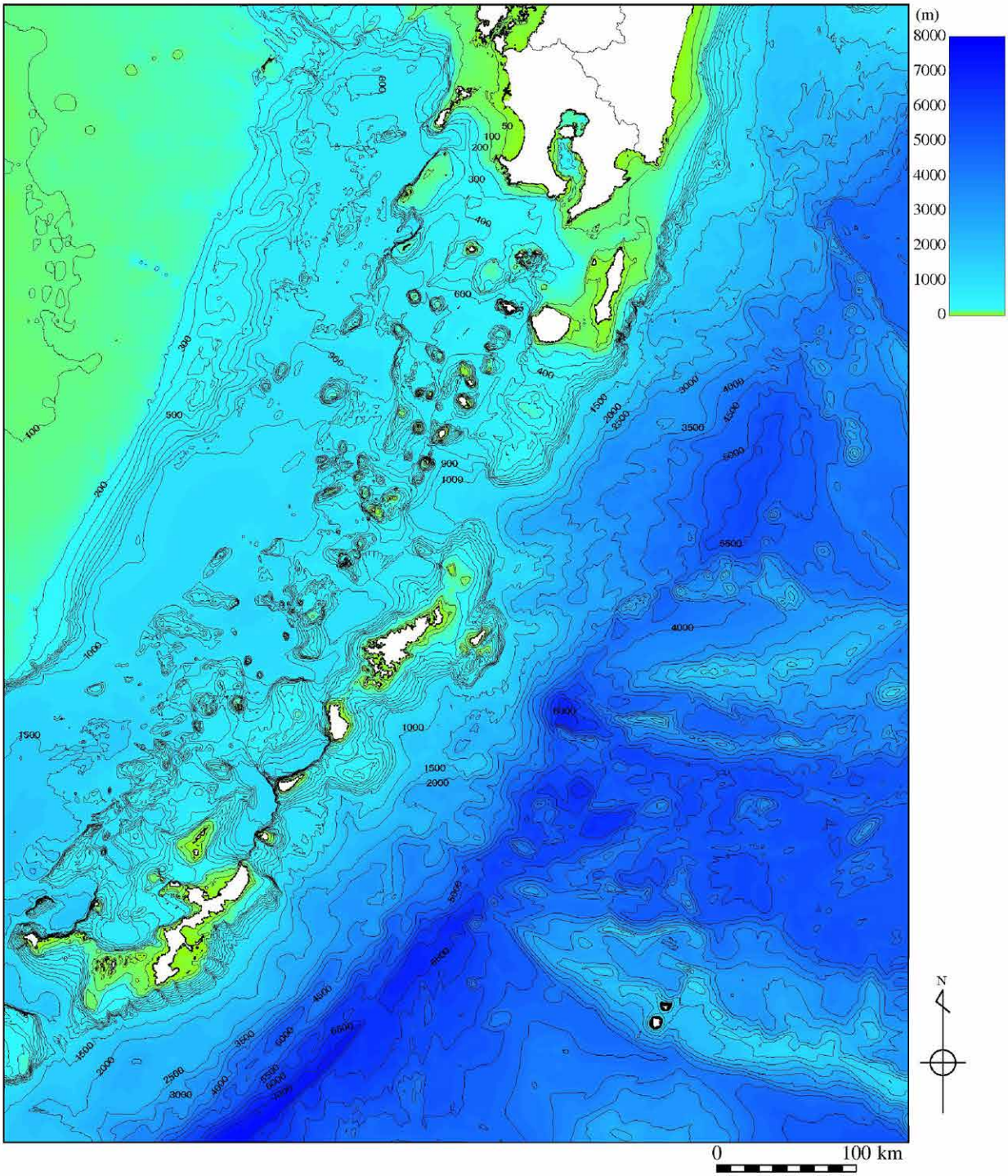
第1.2-8図　琉球海溝北部～琉球海溝中部を波源とした津波の伝ぱ過程



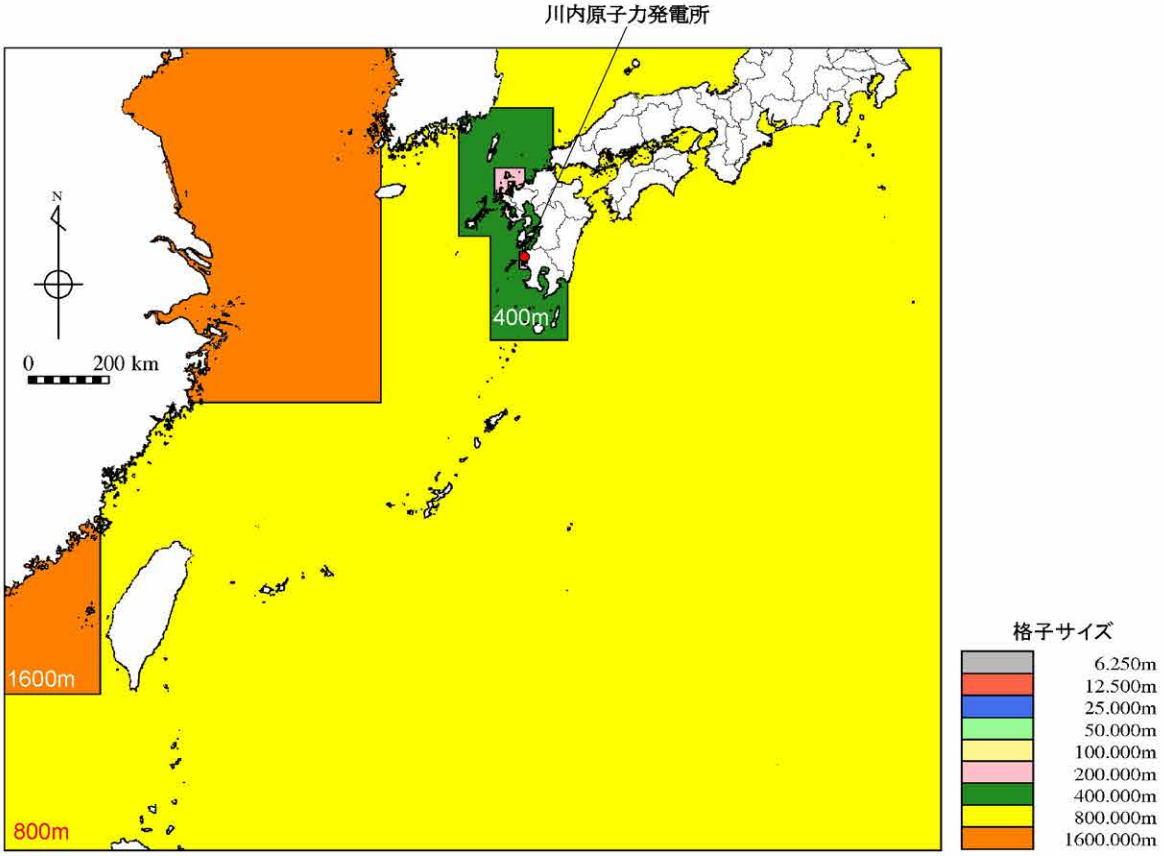
第1.2-9図　琉球海溝の津波波源
（領域境界を越えて固着域が破壊する津波波源）



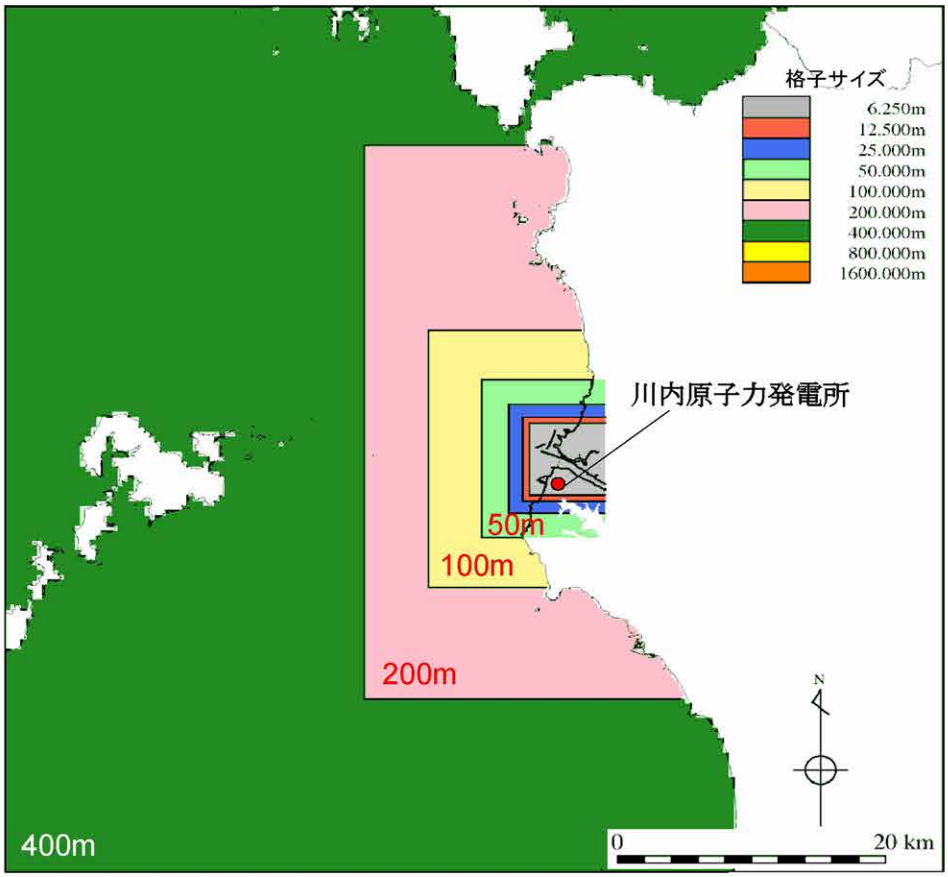
第1.2-10図（1） 海底地形（計算領域全体）



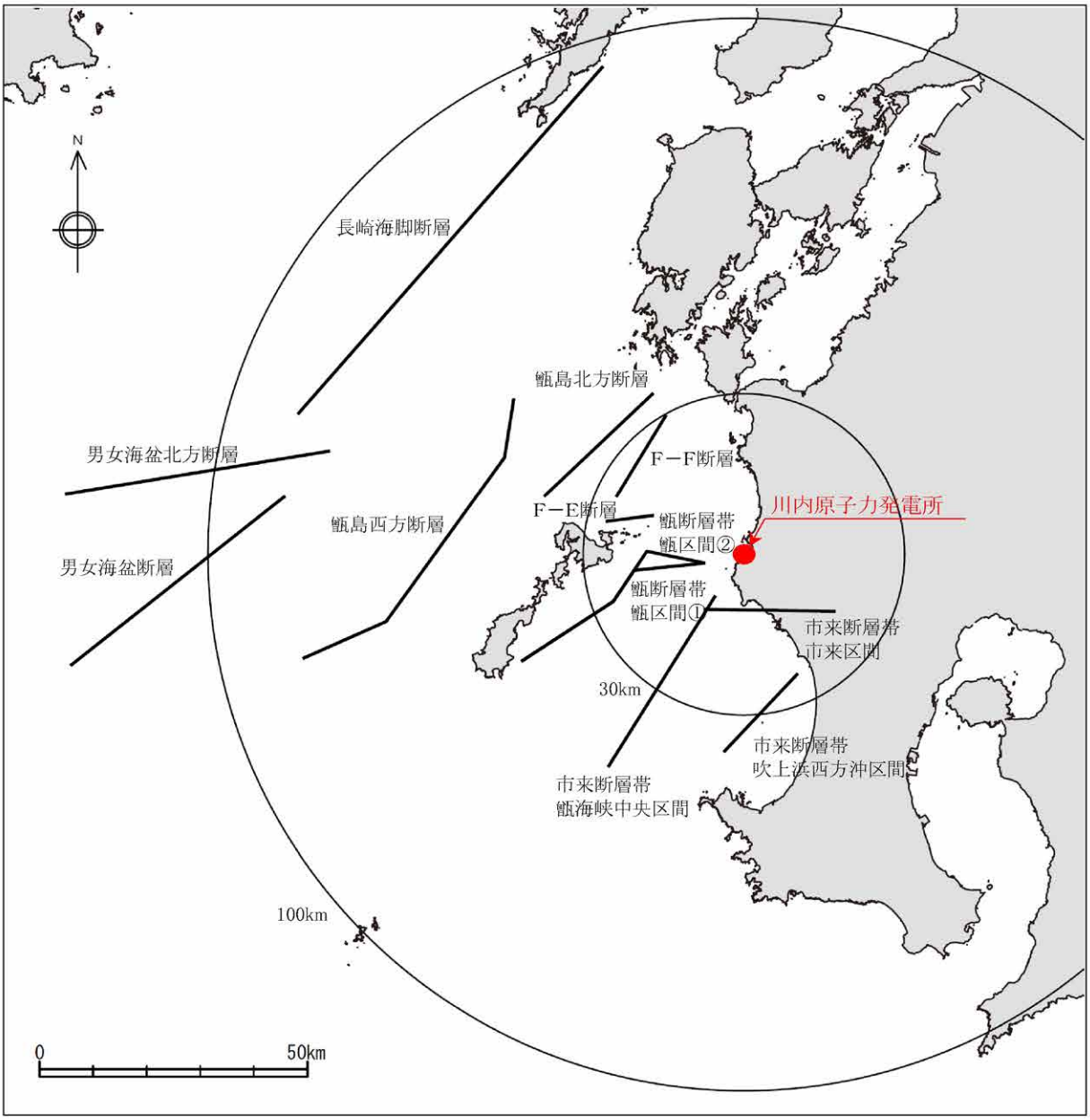
第1.2-10図（2） 海底地形（琉球海溝北部周辺）



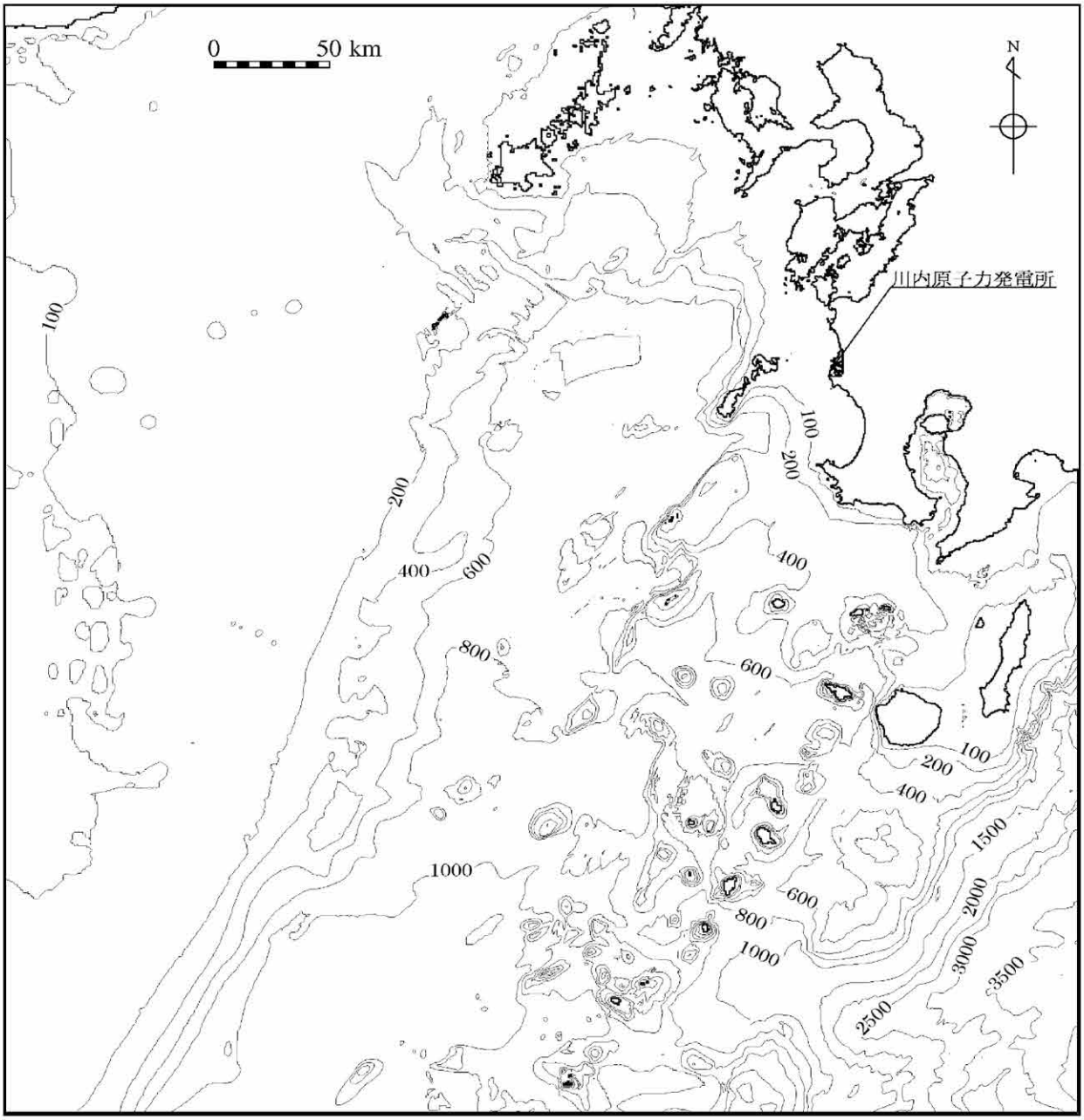
第1.2-11図（1） 計算格子分割（計算領域全体）



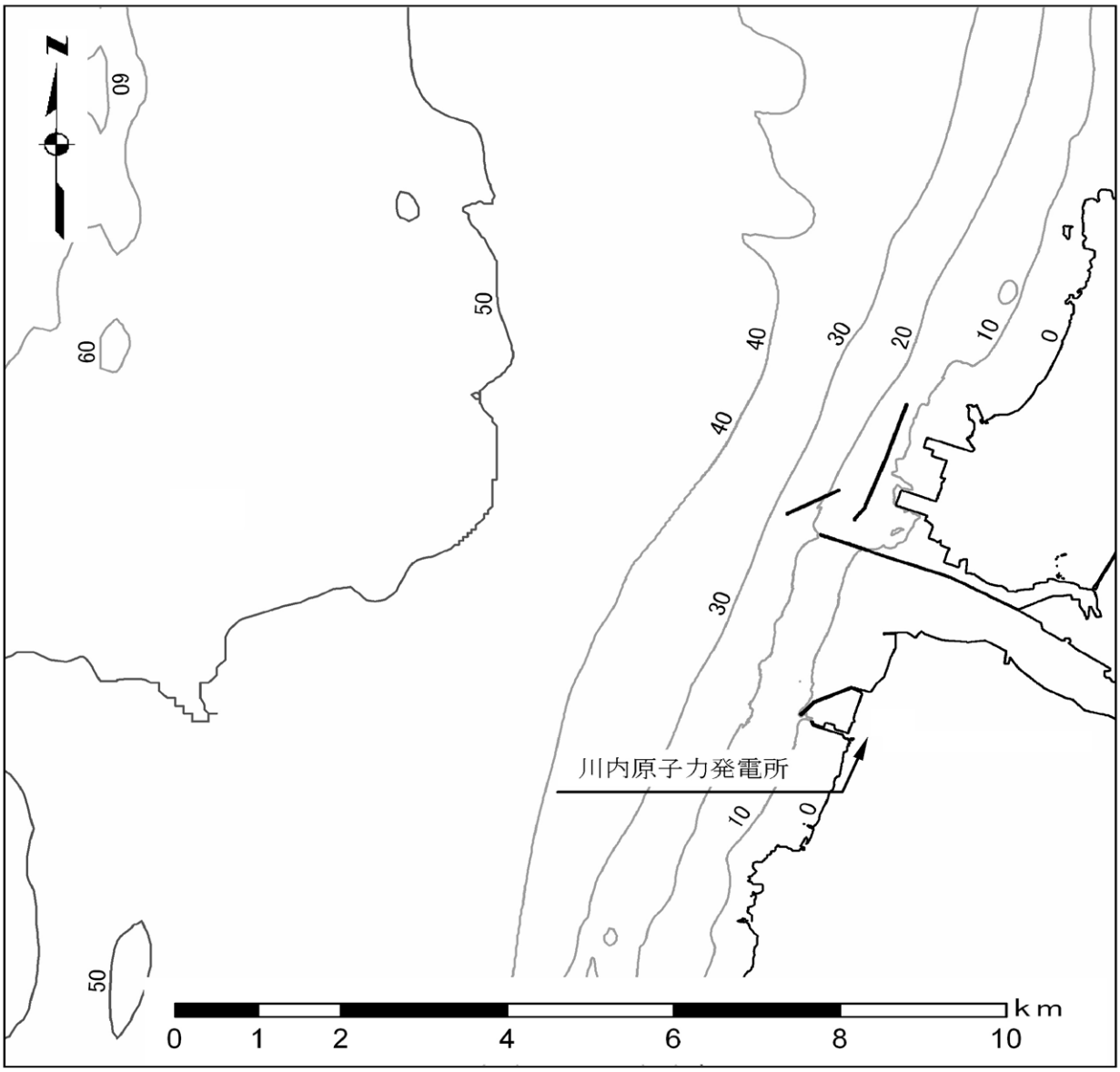
第1.2-11図（2） 計算格子分割（敷地前面海域）



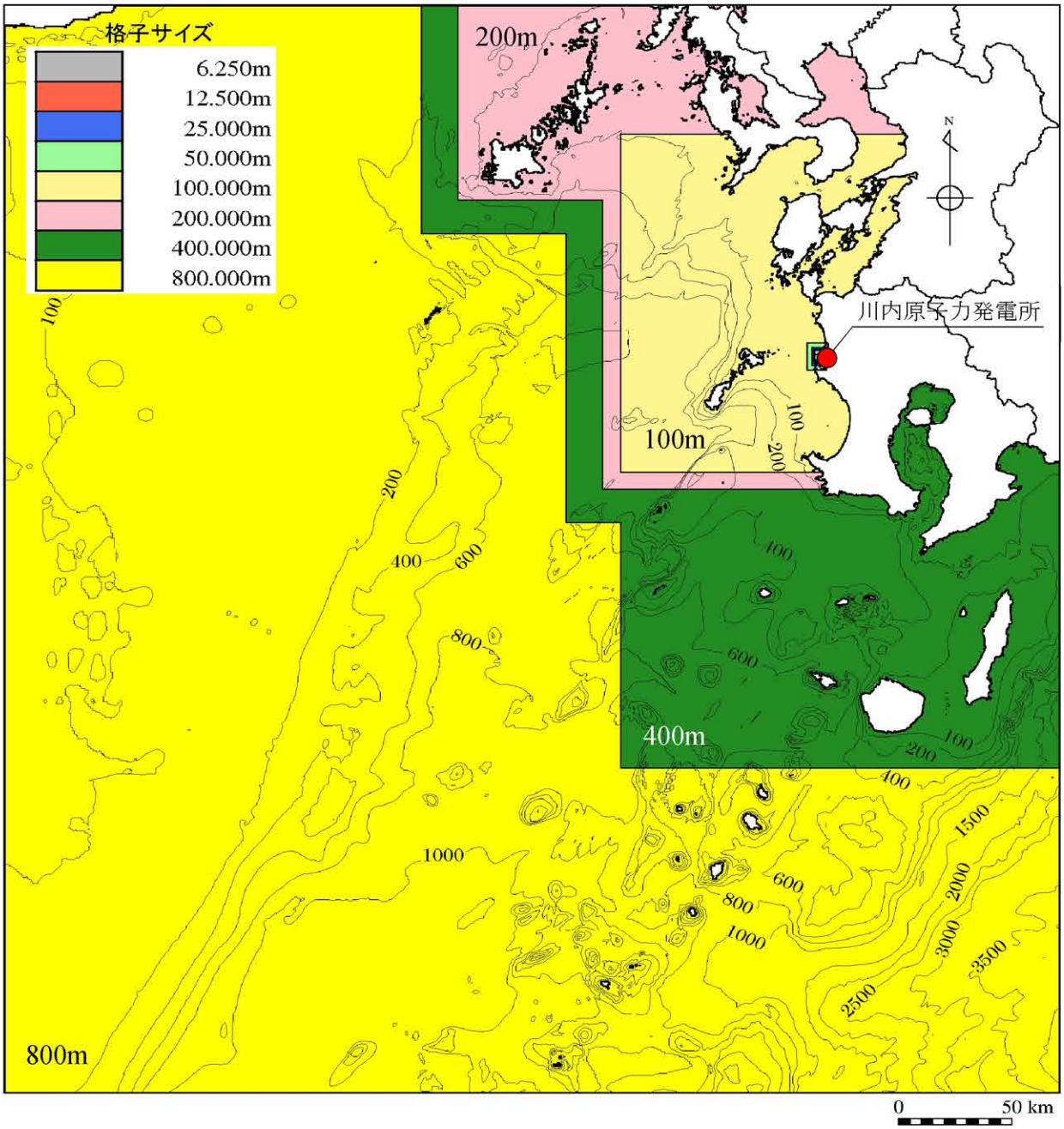
第1.2-12図　敷地周辺の海域活断層の津波波源



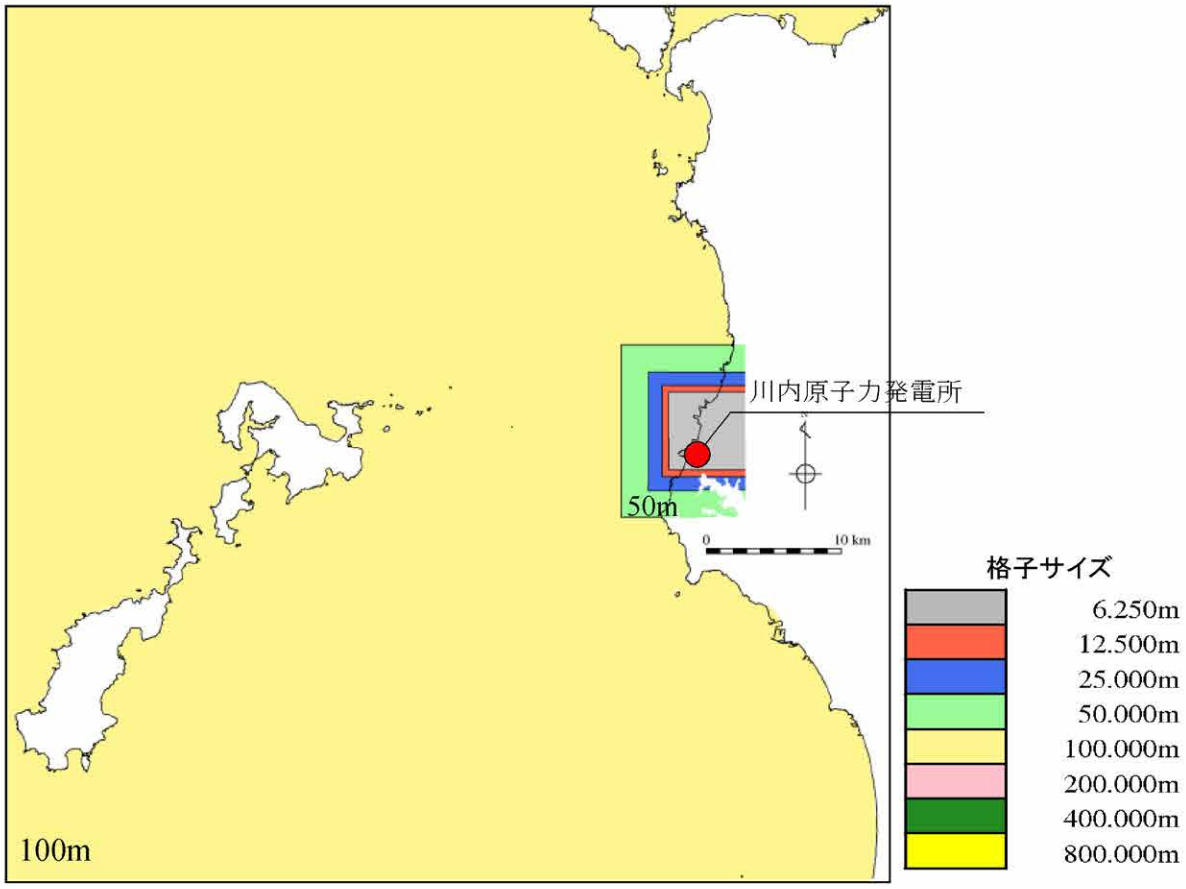
第1.2-13図（1） 海底地形（計算領域全体）



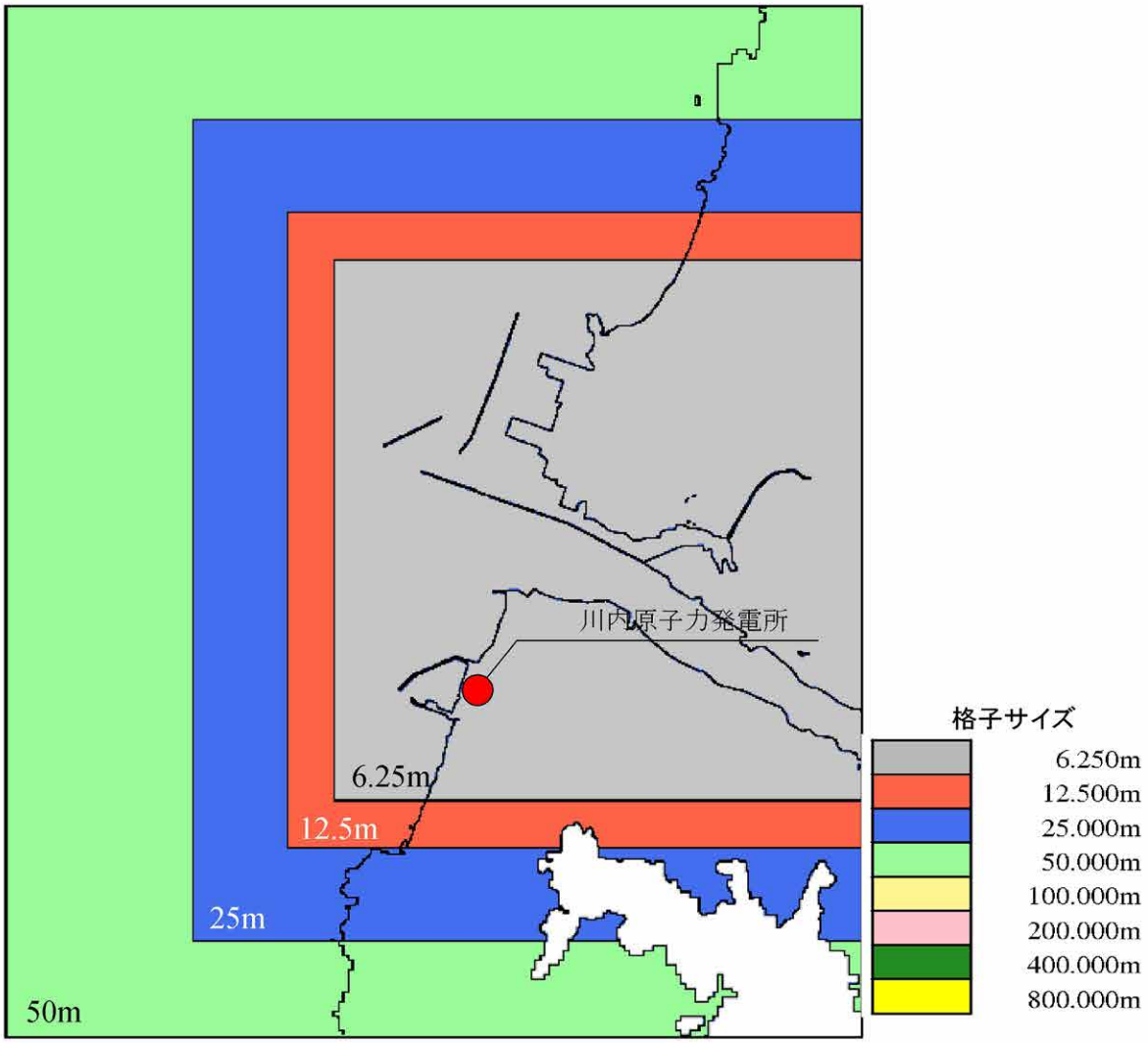
第1.2-13図(2)　海底地形(敷地近傍海域)



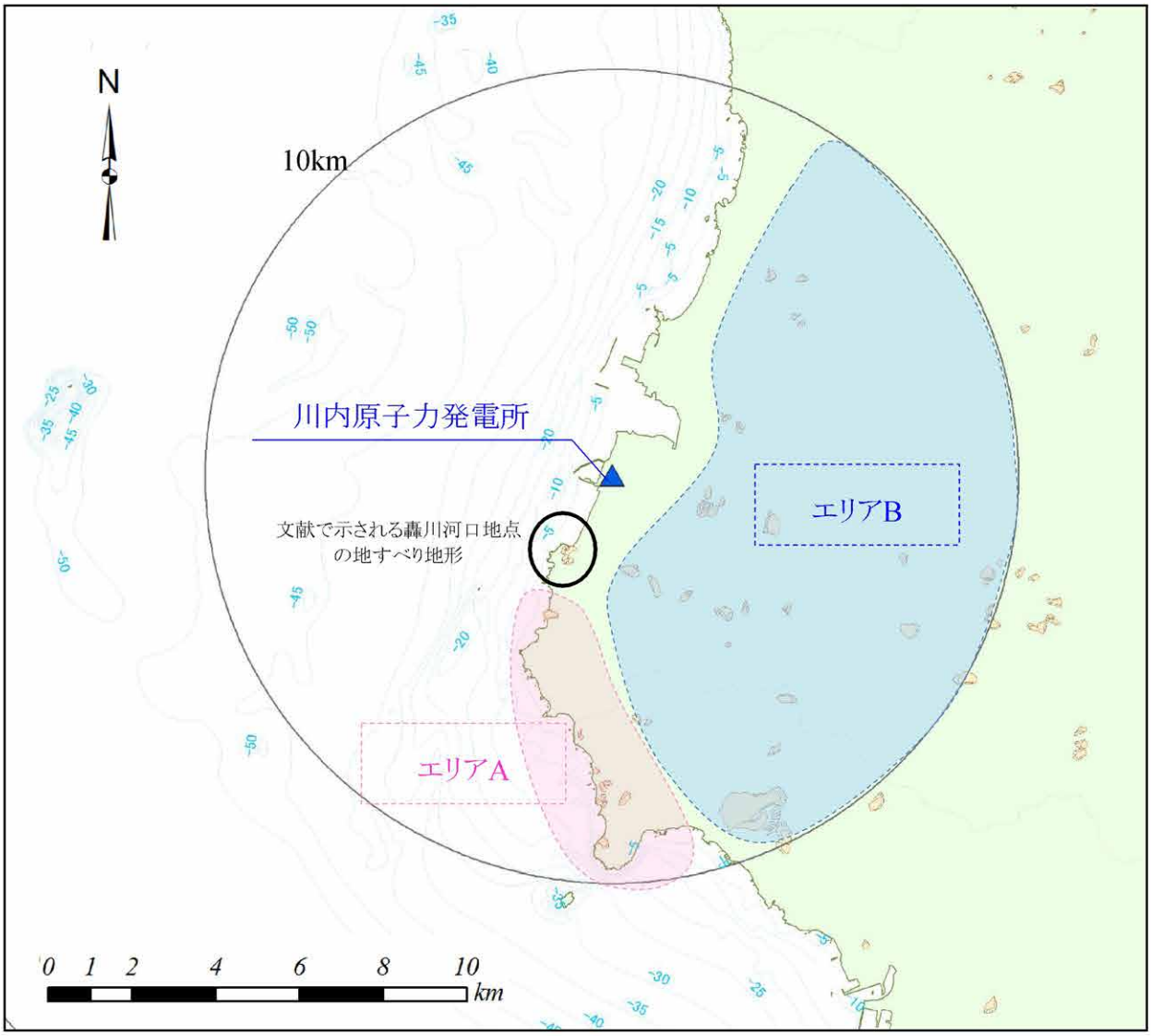
第1.2-14図(1) 計算格子分割(計算領域全体)



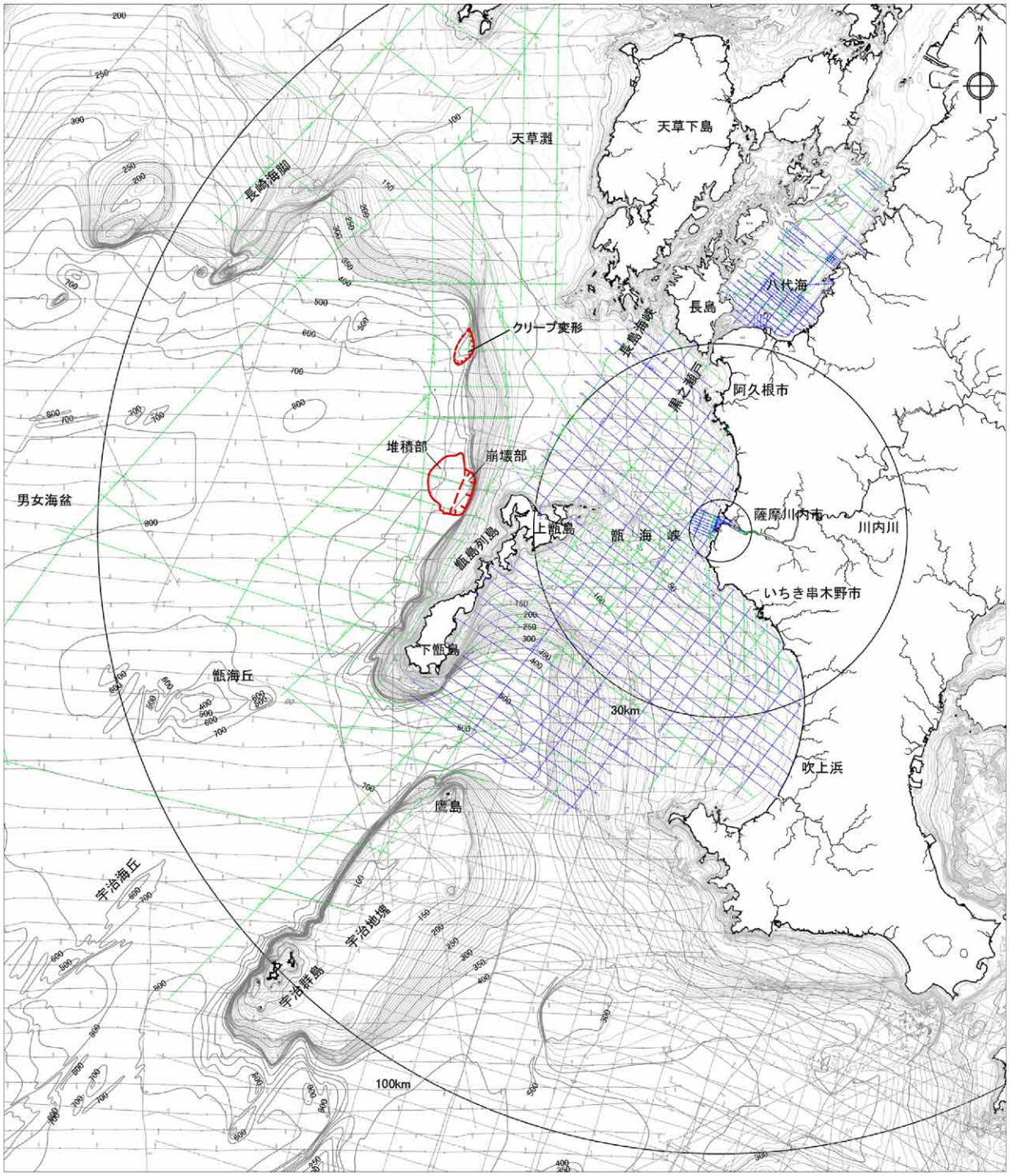
第1.2-14図(2) 計算格子分割(敷地前面海域)



第1.2-14図(3)　計算格子分割(敷地近傍海域)



第1.2-15図　沿岸陸域の地すべり地形の位置



凡 例

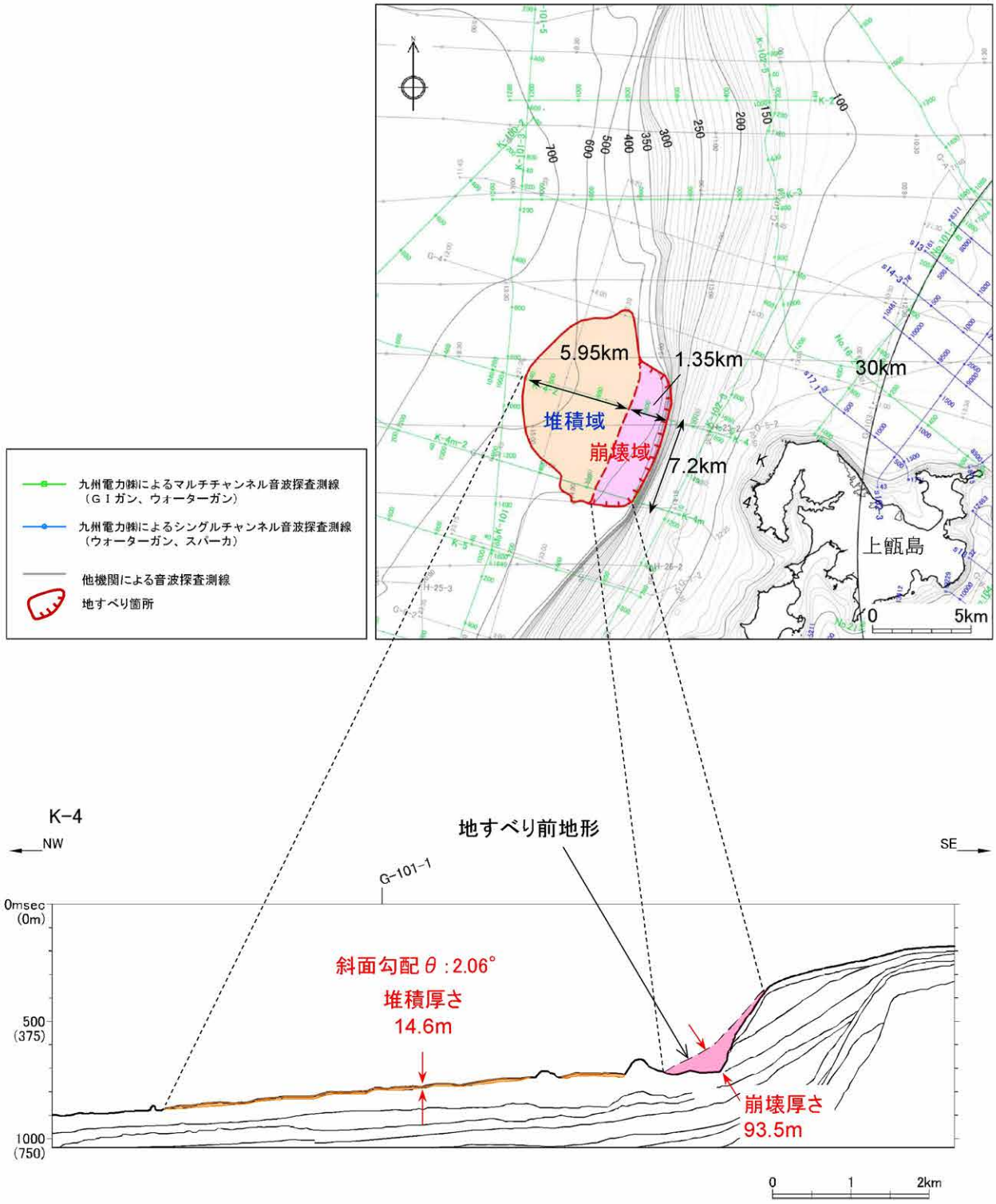
- 九州電力㈱によるマルチチャンネル音波探査測線（ＧＩガン、ウォーターガン）
- 九州電力㈱によるシングルチャンネル音波探査測線（ウォーターガン、スパーカ）
- 他機関による音波探査測線
- 地すべり箇所

水涯線は、国土地理院発行の数値地図25000空間データ基盤（熊本・鹿児島）を編集したものである。海域の地図は、国土地理院刊行の2万5千分の1沿岸海域地形図（水俣）他・海上保安庁刊行の5万分の1沿岸の海の基本図（串木野）他・20万分の1大陸棚の海の基本図（天草灘）他を編集したものである。

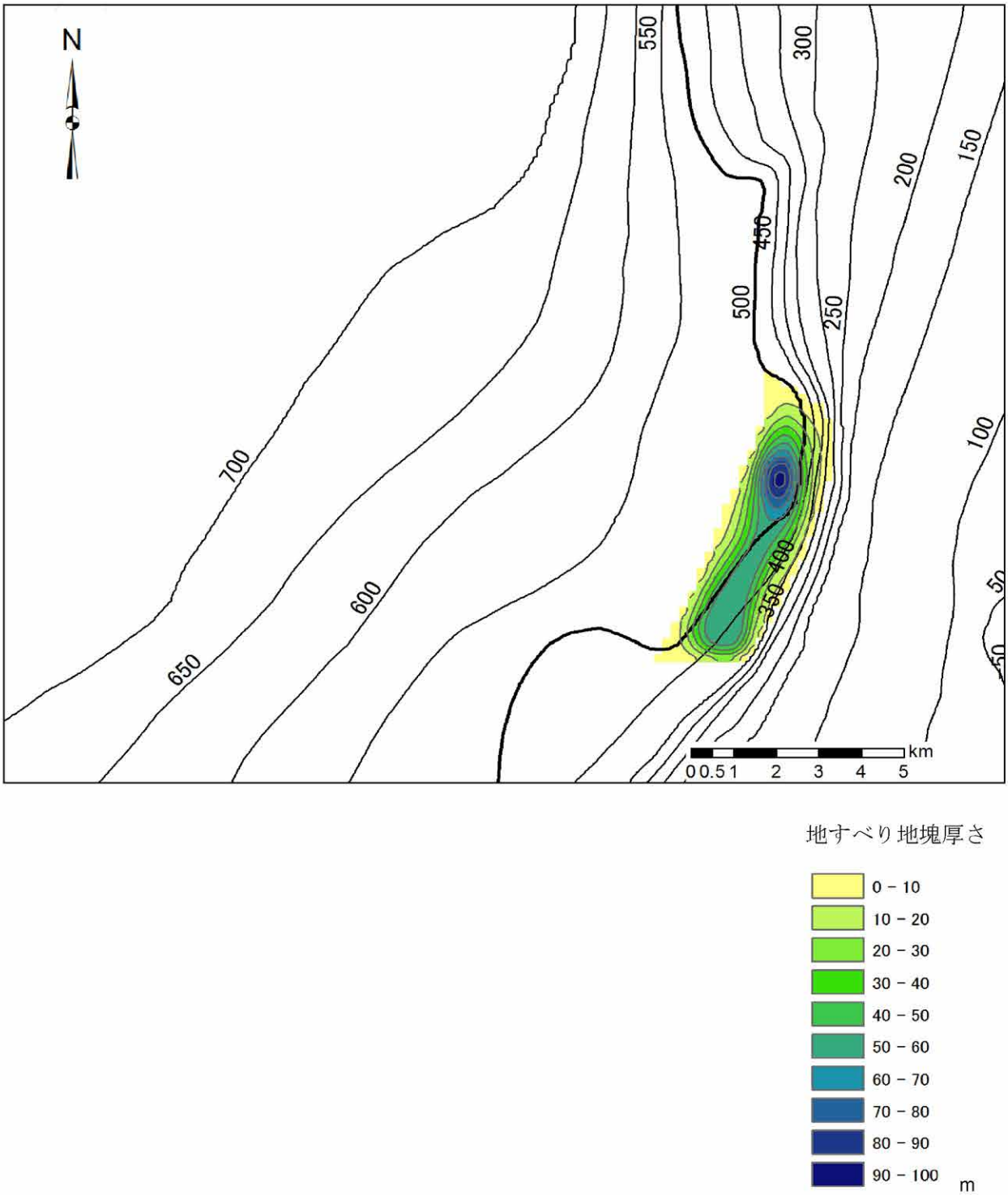
（注）海域の地形コンターの数字は深度を示す

0 10 20 30km

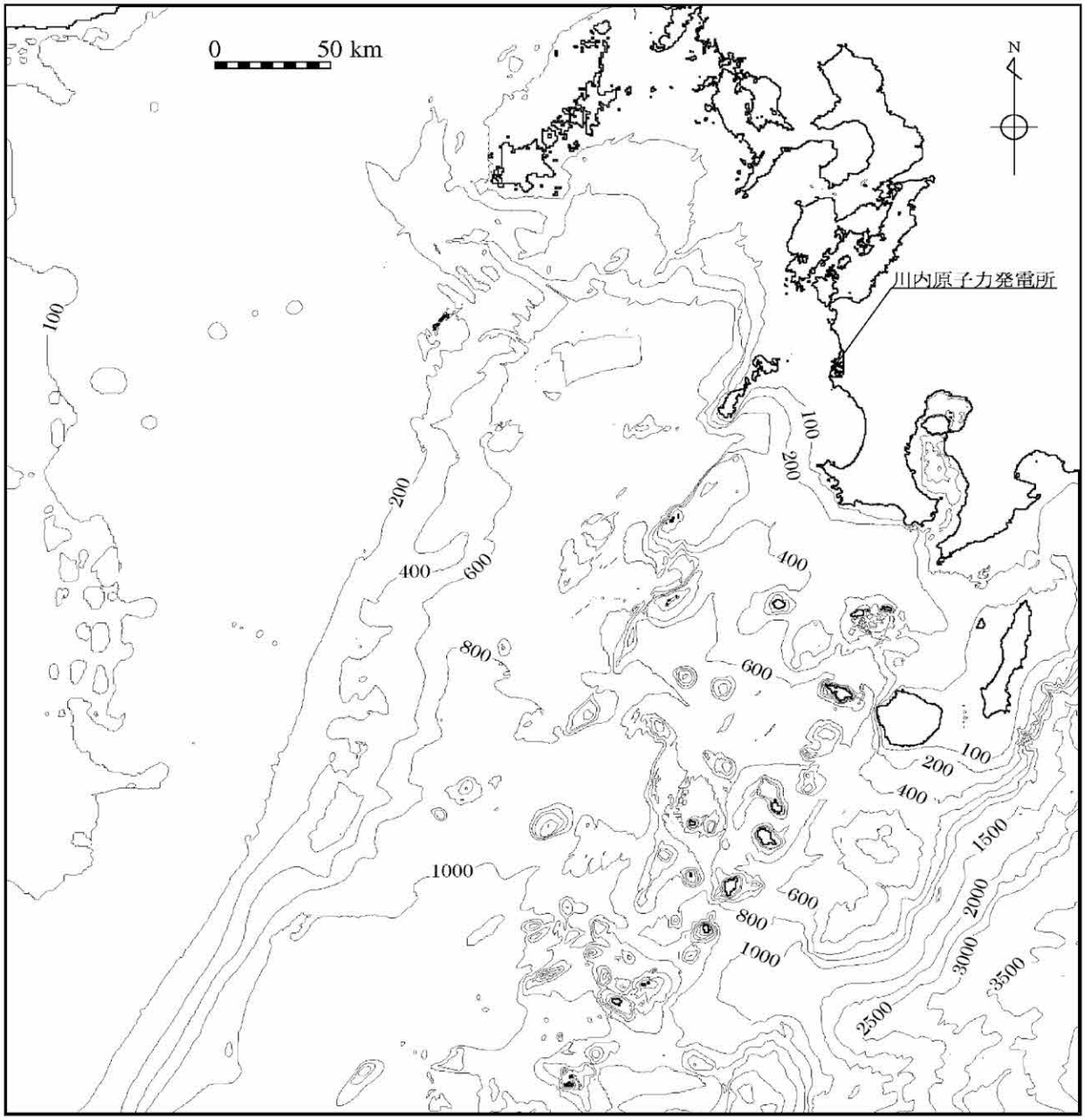
第1.2-16図　海底地すべり地形の位置



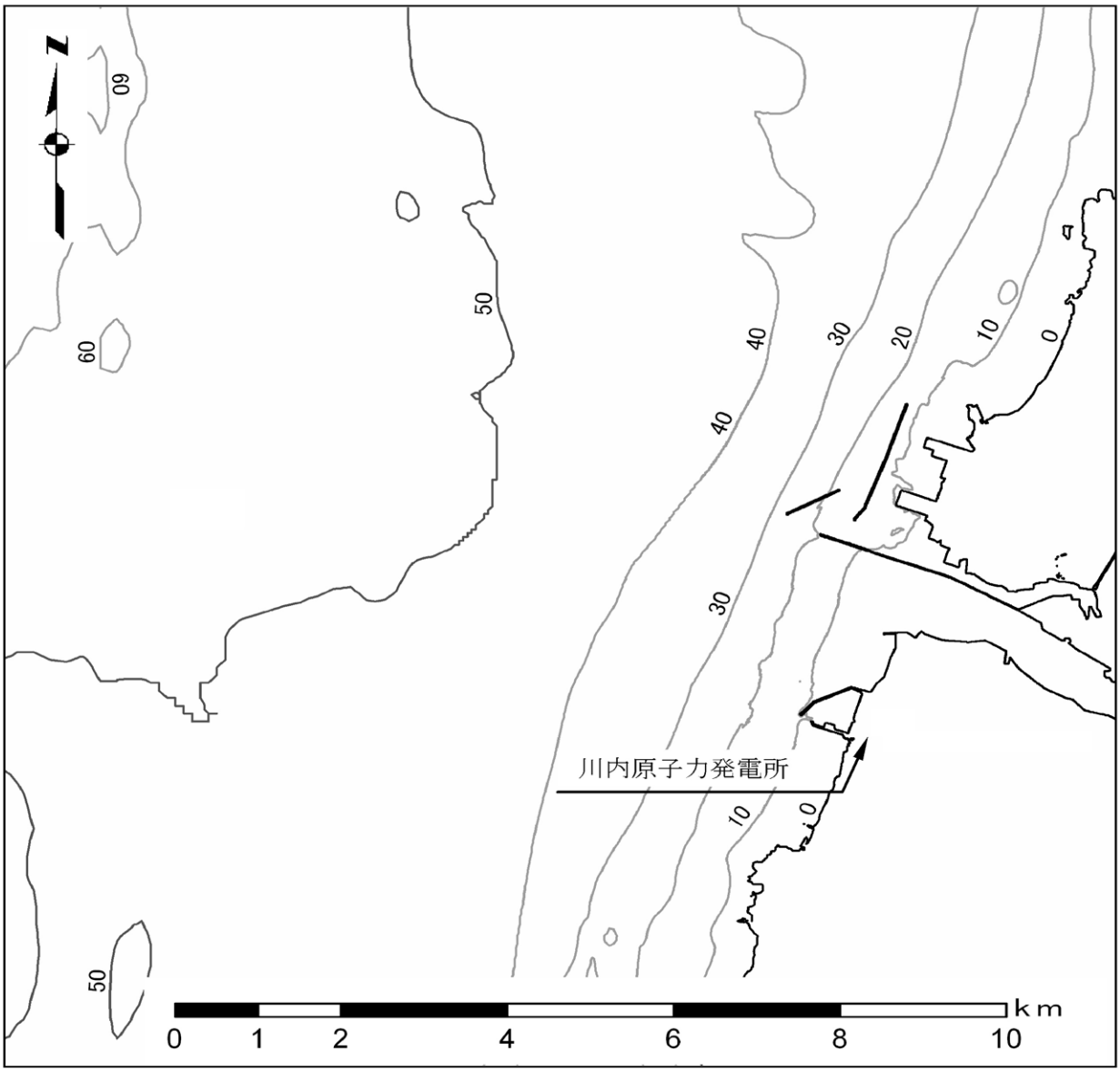
第1.2-17図（1） 海底地すべりモデル
（Watts et al.（2005） の予測式に基づく手法）



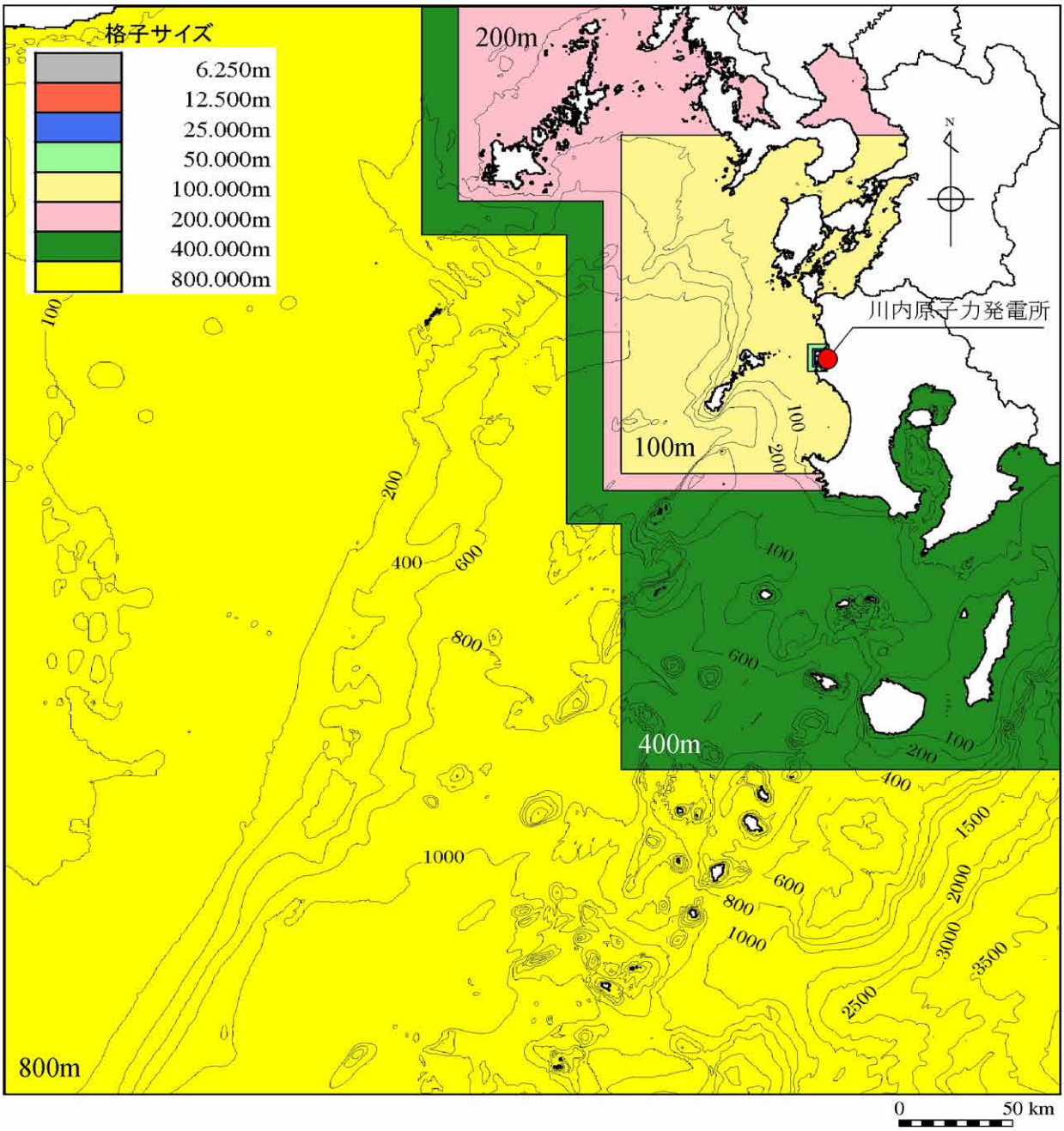
第1.2-17図（2） 海底地すべりモデル
（二層流モデルに基づく手法）



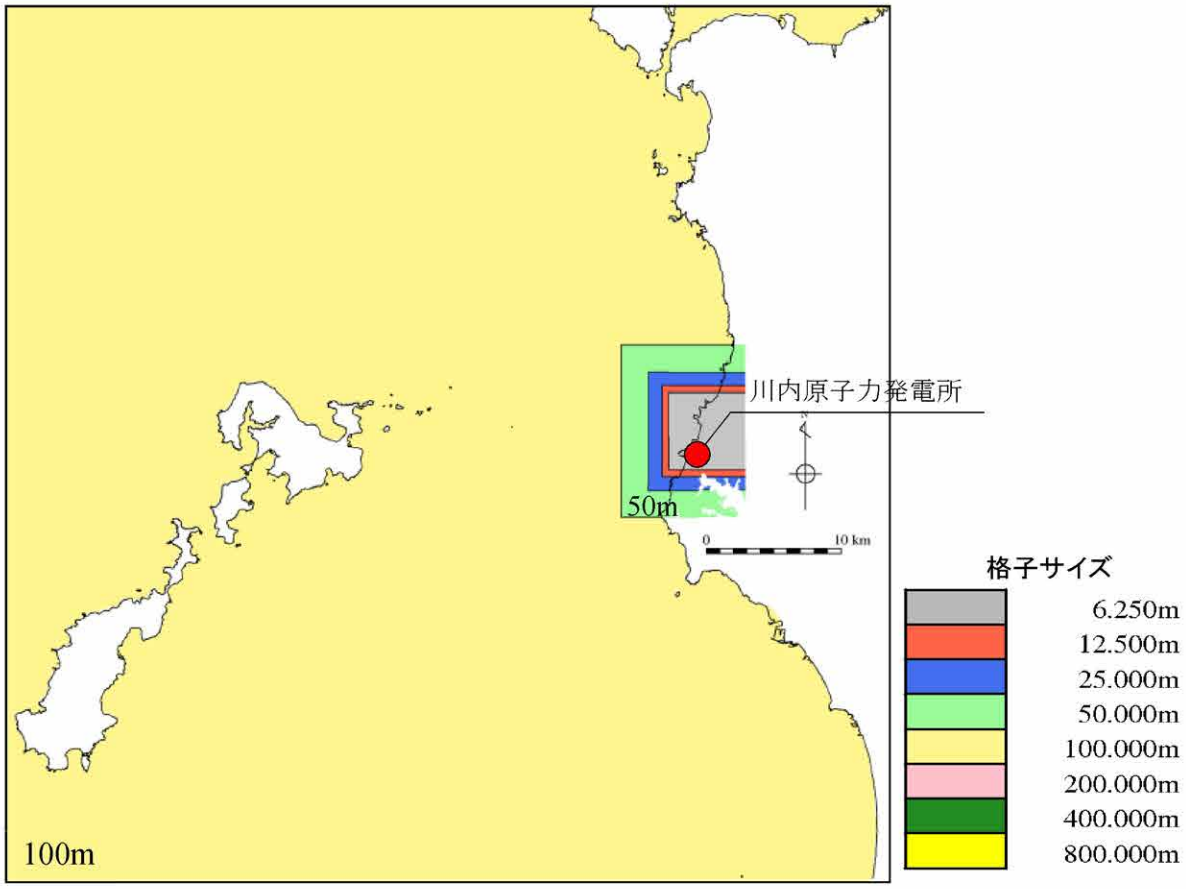
第1.2-18図（1） 海底地形（計算領域全体）



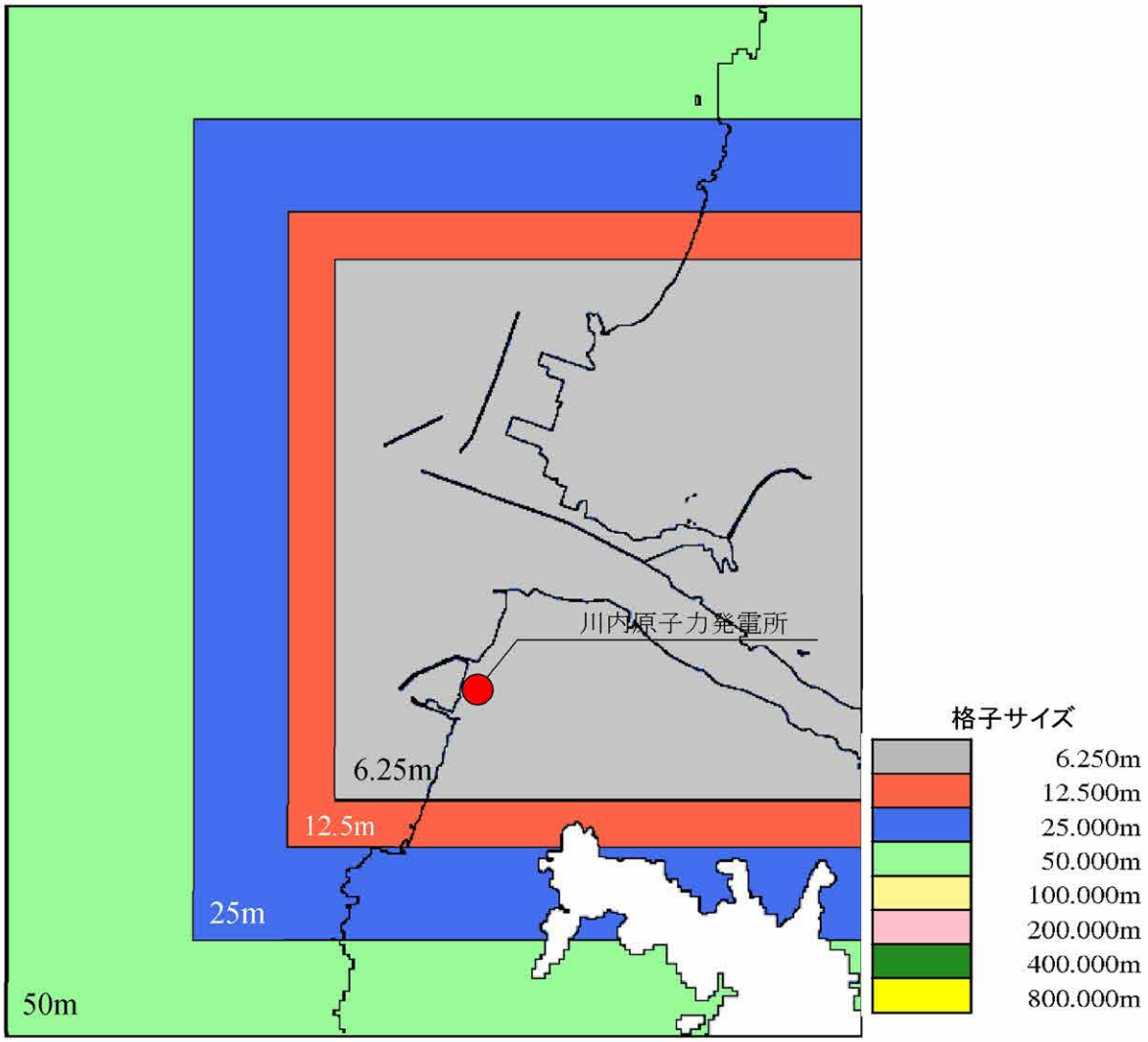
第1.2-18図(2) 海底地形(敷地近傍海域)



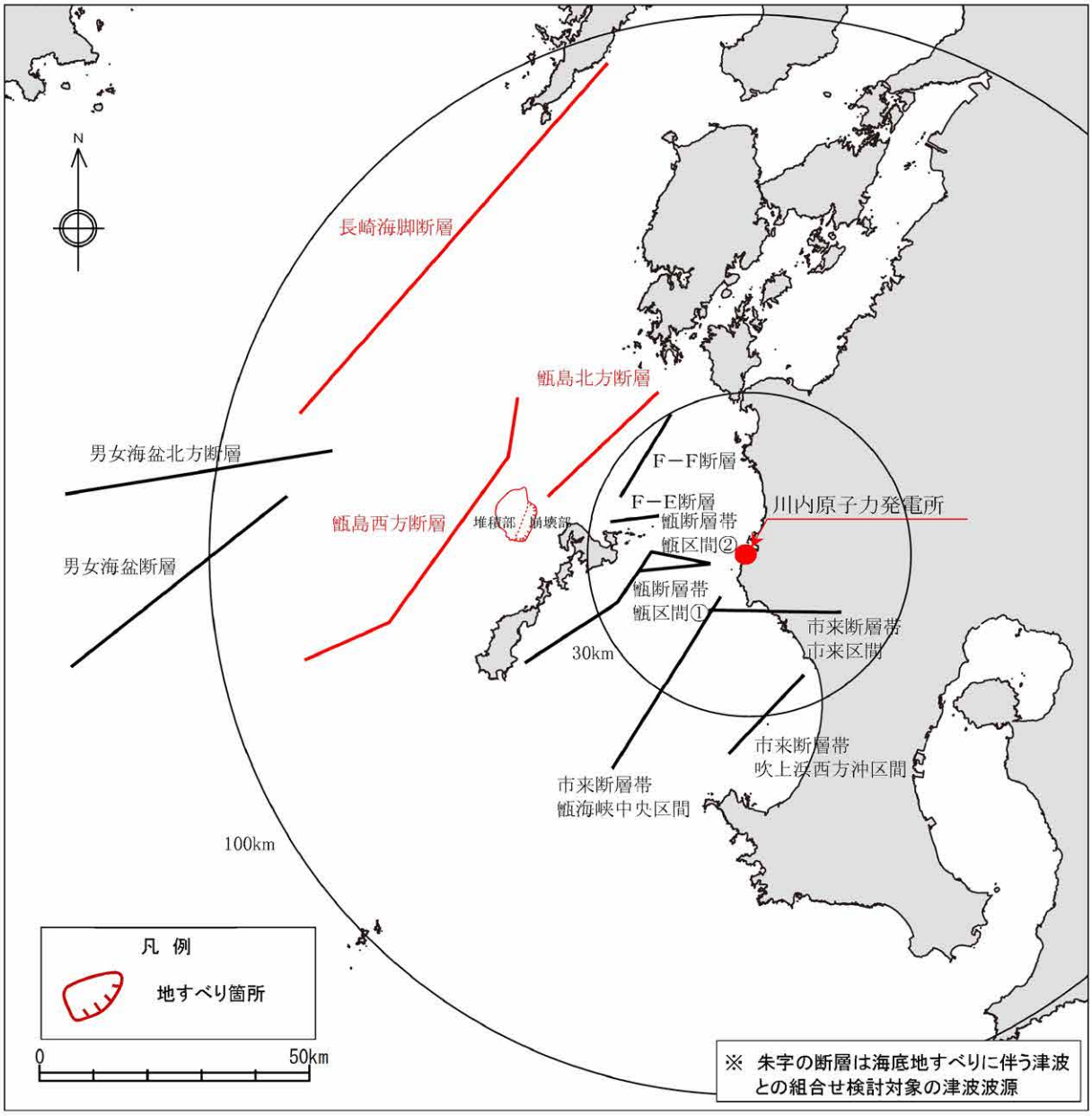
第1.2-19図（1） 計算格子分割（計算領域全体）



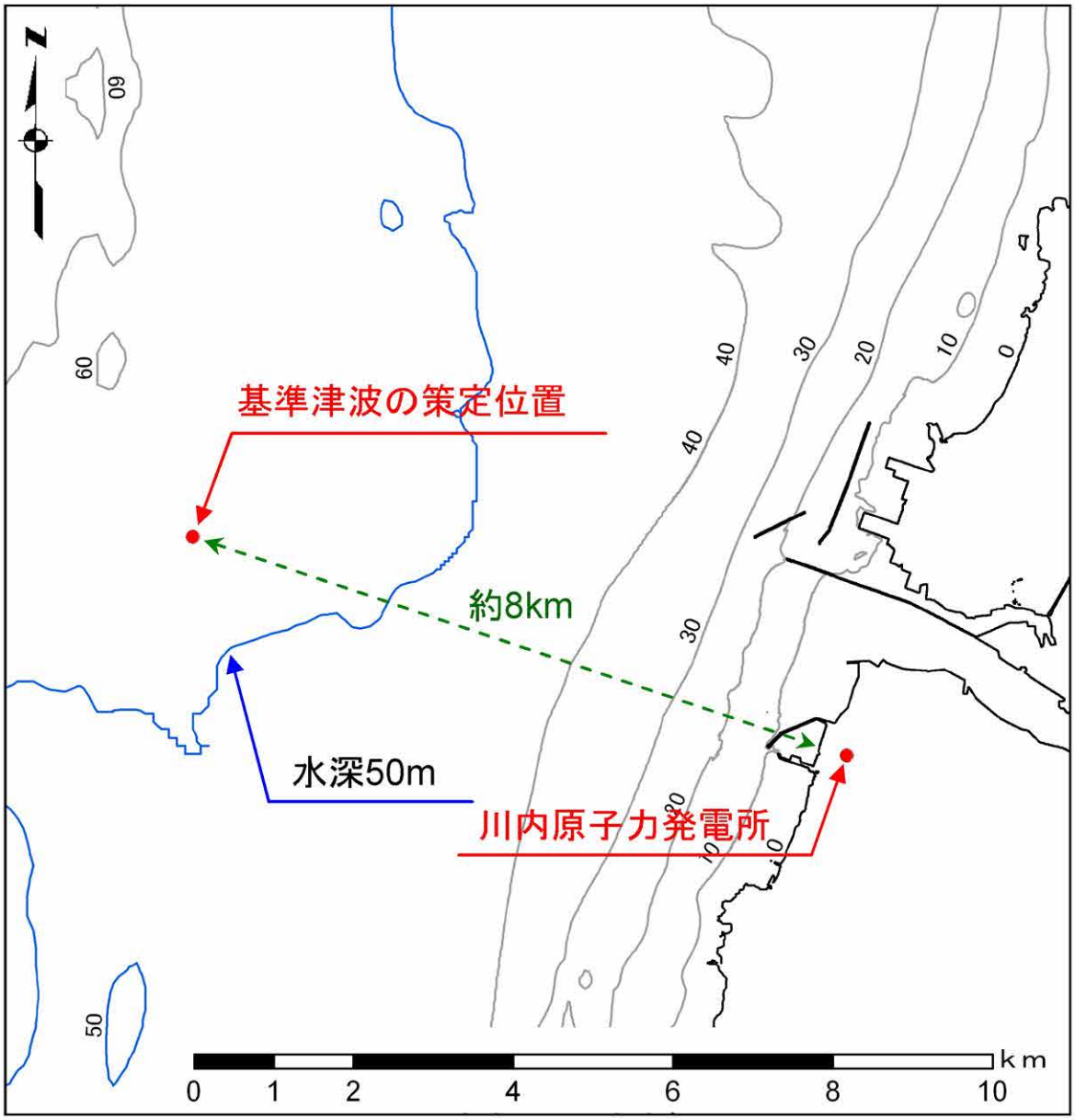
第1.2-19図（2） 計算格子分割（敷地前面海域）



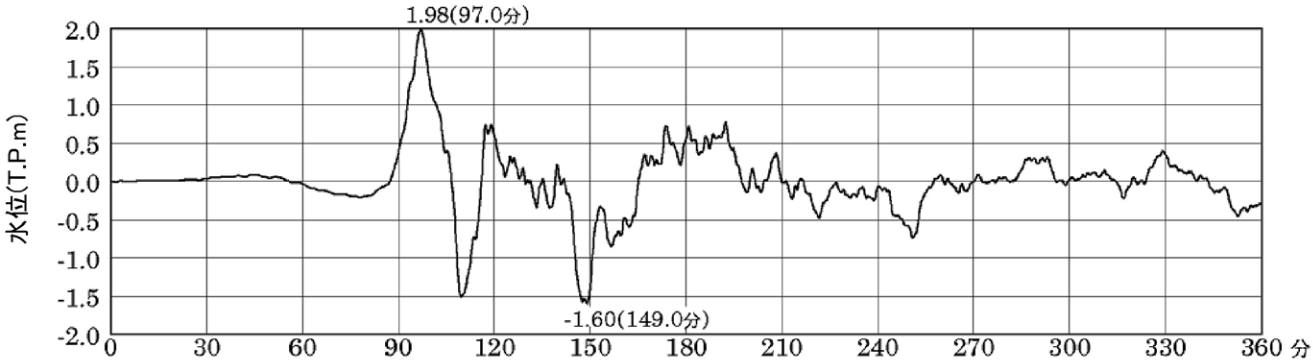
第1.2-19図（3） 計算格子分割（敷地近傍海域）



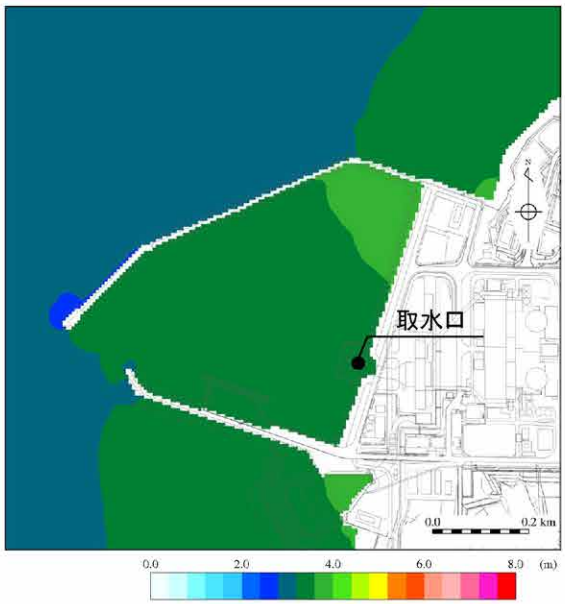
第1.2-20図 敷地周辺の海域活断層の津波波源
及び海底地すべりの位置



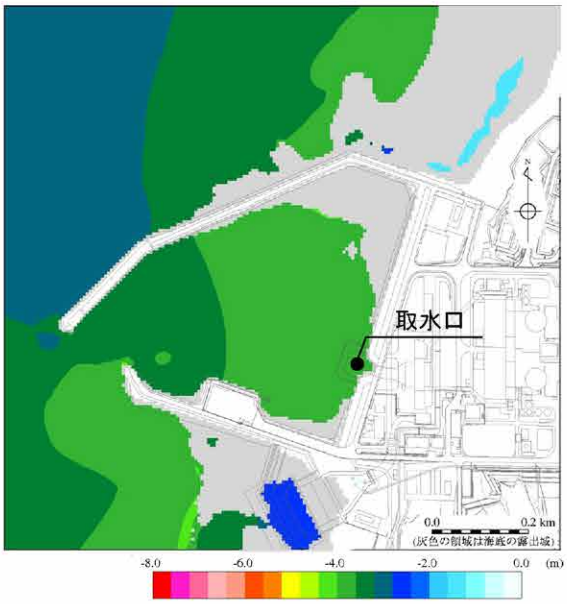
第1.2-21図　基準津波の策定位置



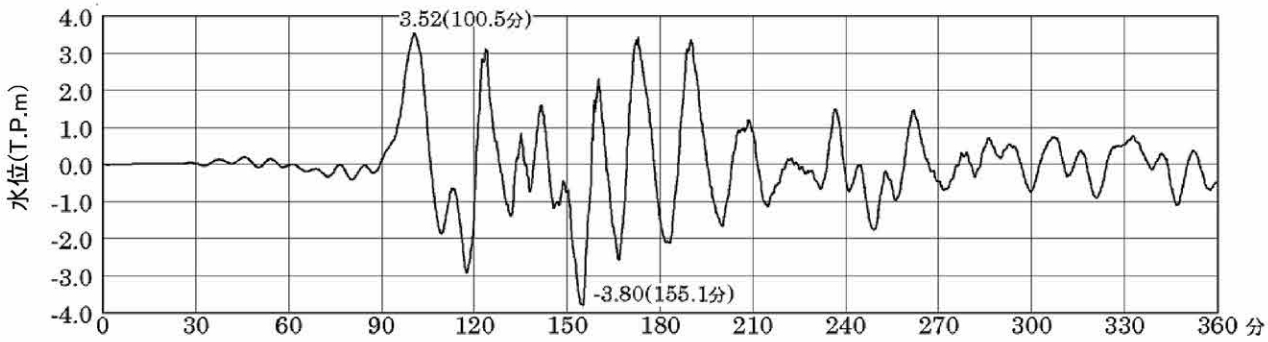
第1.2-22図　基準津波の時刻歴波形（初期潮位：T.P.±0.00m）



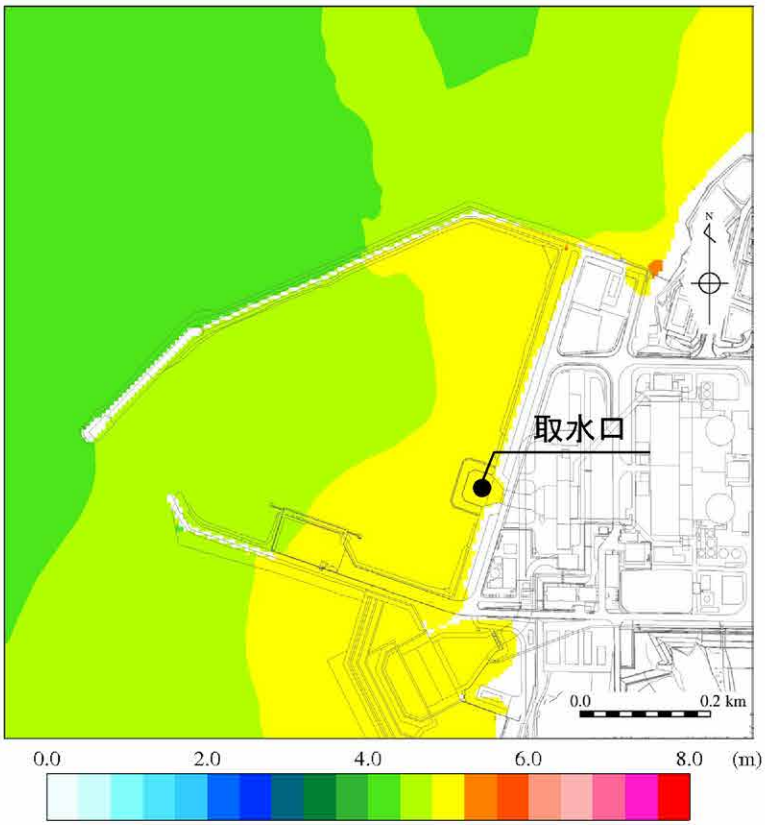
第1.2-23図（1） 基準津波の最大水位上昇量分布
（初期潮位：T.P.±0.00m）



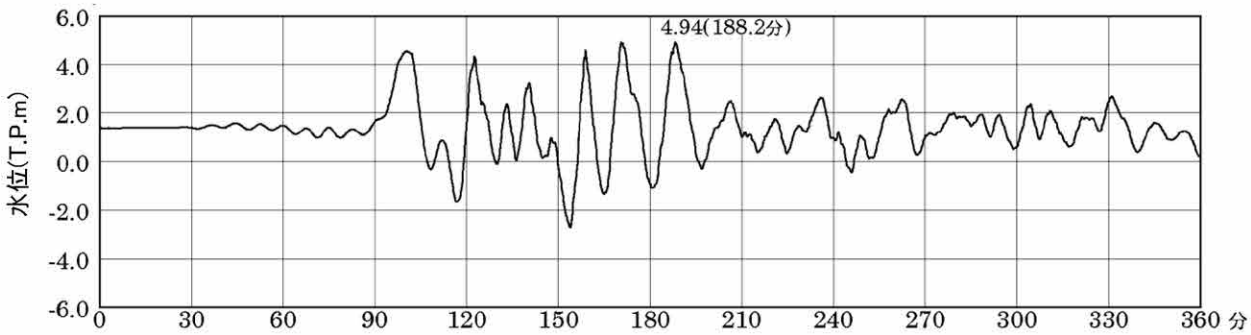
第1.2-23図（2） 基準津波の最大水位下降量分布
（初期潮位：T.P.±0.00m）



第1.2-23図（3） 基準津波の取水口位置での時刻歴波形
（初期潮位：T.P.±0.00m）

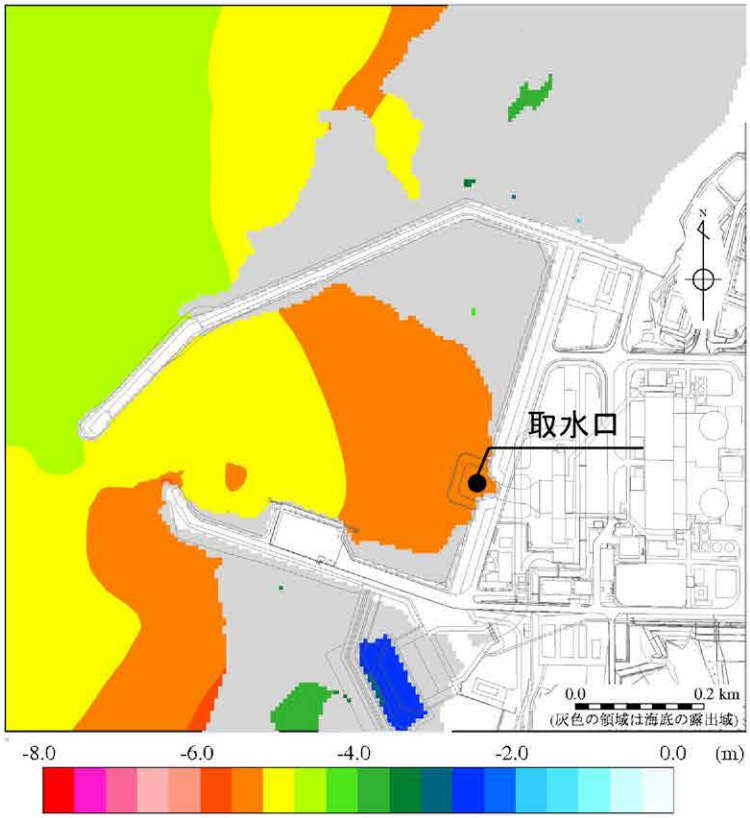


第1.2-24図（1） 基準津波の最高水位分布（朔望平均満潮位を考慮）

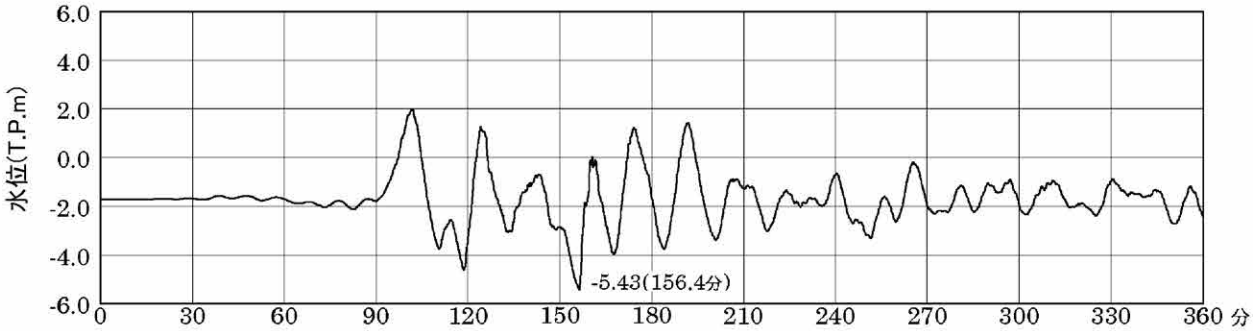


第1.2-24図（2） 基準津波の取水口位置での時刻歴波形

（朔望平均満潮位を考慮）

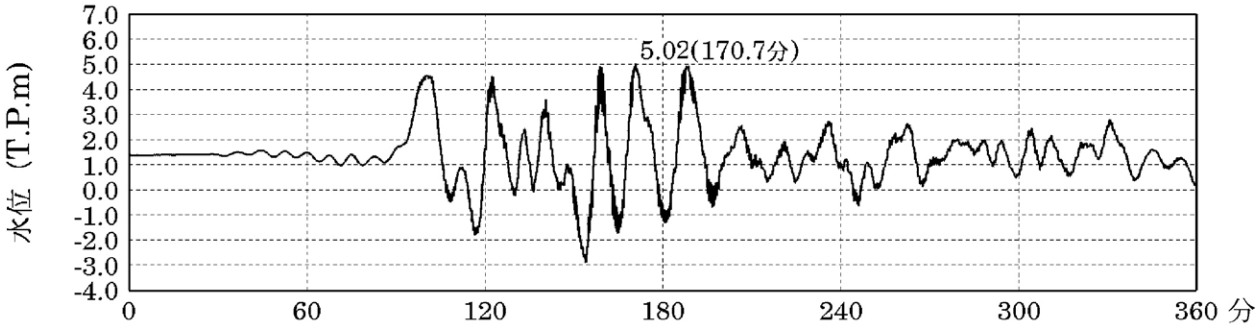


第1.2-24図(3)　基準津波の最低水位分布(朔望平均干潮位を考慮)



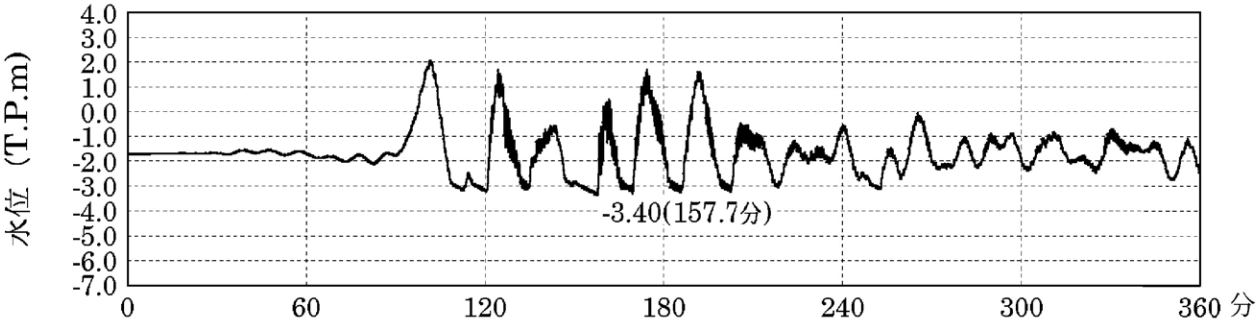
第1.2-24図(4)　基準津波の取水口位置での時刻歴波形

(朔望平均干潮位を考慮)



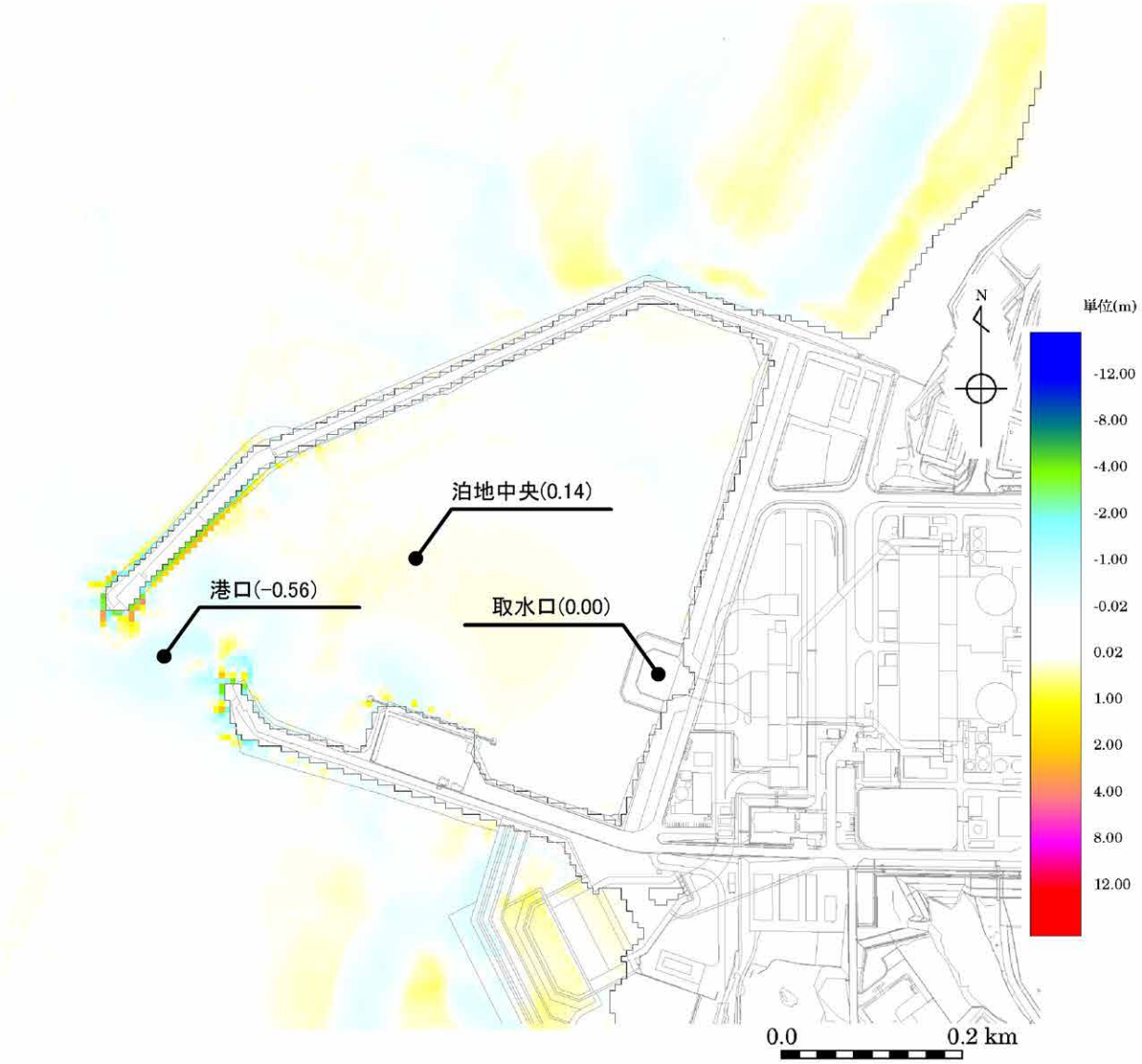
第1.2-26図（1） 取水ピットでの時刻歴波形

（水位上昇側、朔望平均満潮位を考慮）

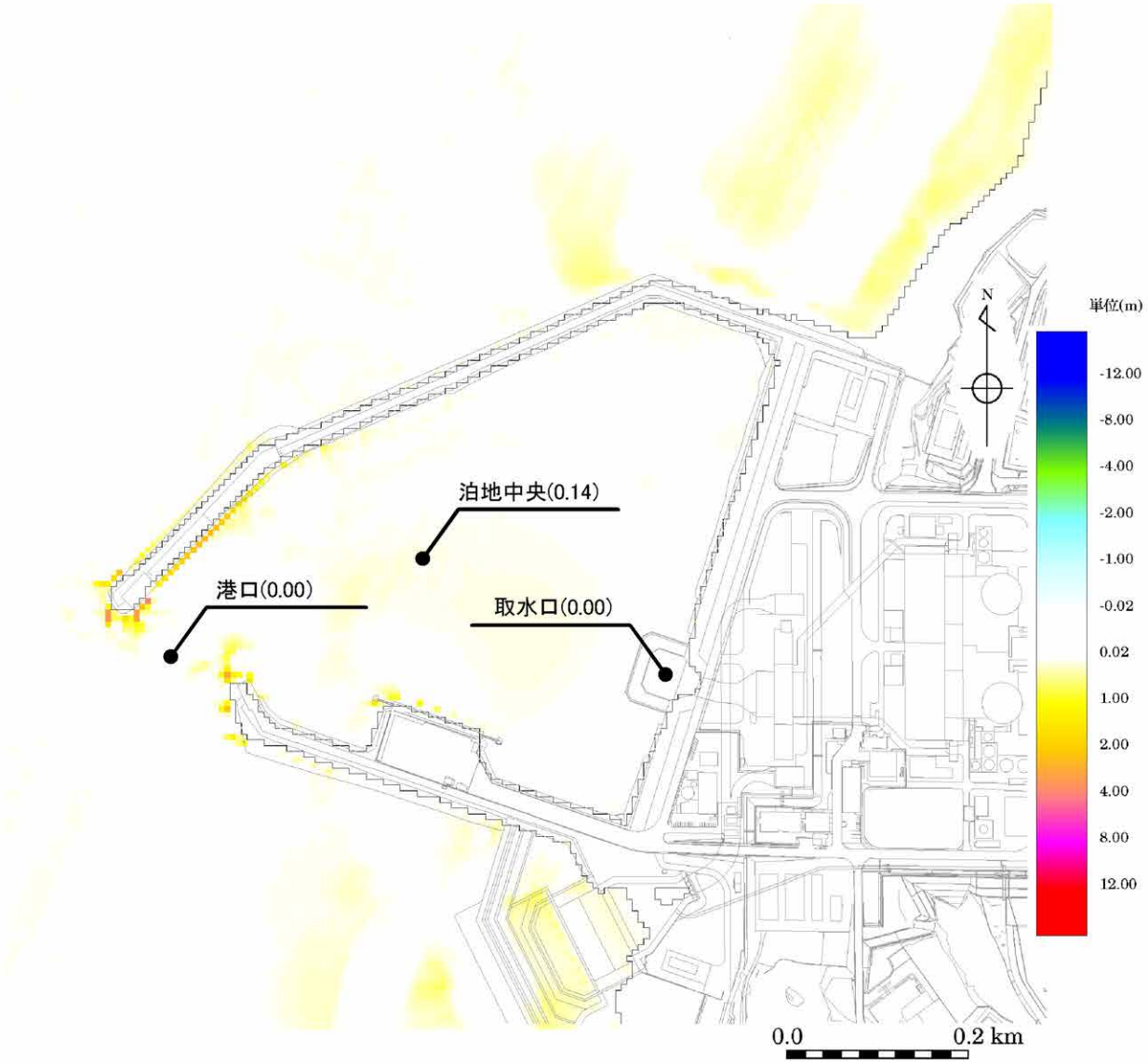


第1.2-26図（2） 取水ピットでの時刻歴波形

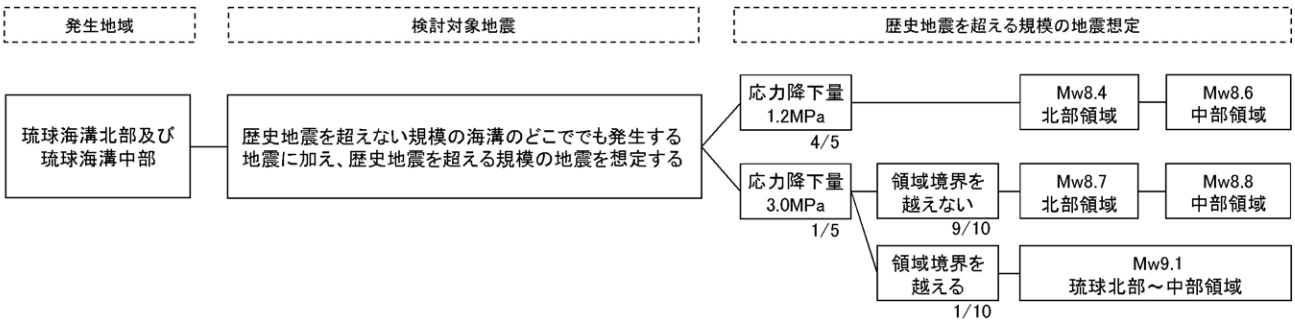
（水位下降側、朔望平均干潮位を考慮）



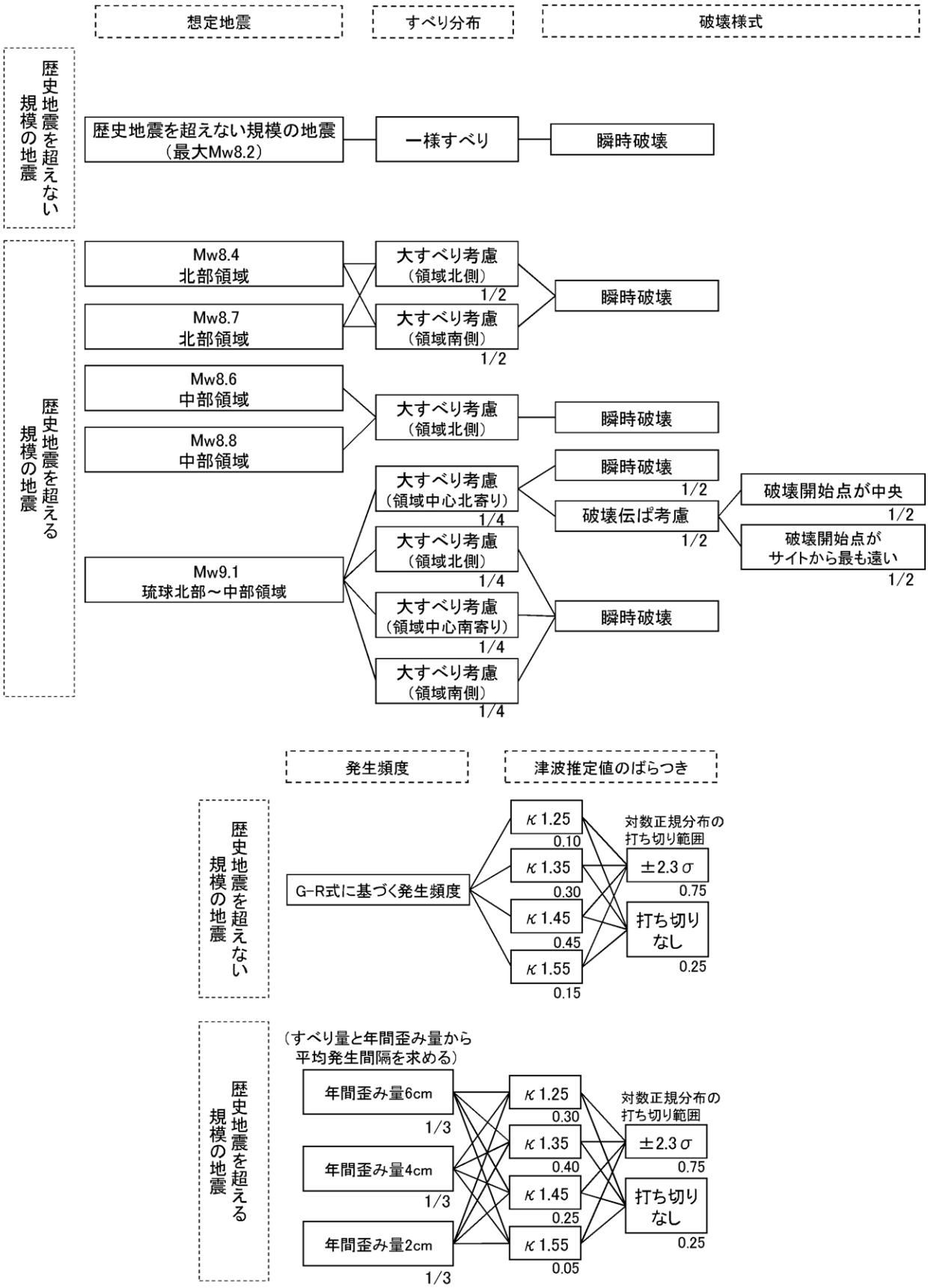
第1.2-27図（1） 砂移動による最終地形変化量



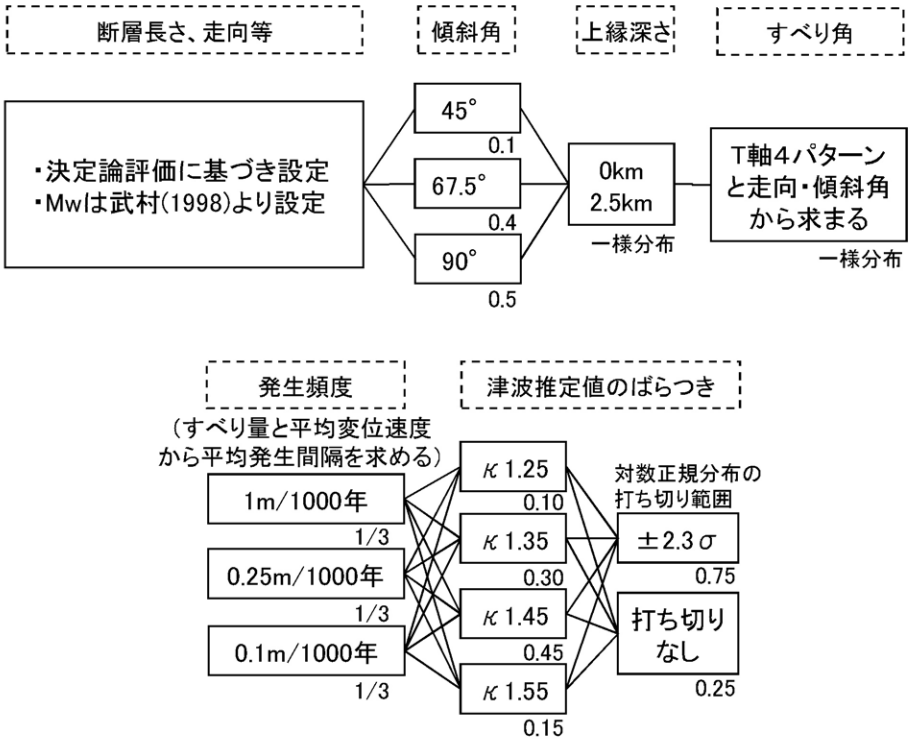
第1.2-27図（2） 砂移動による最大堆積厚



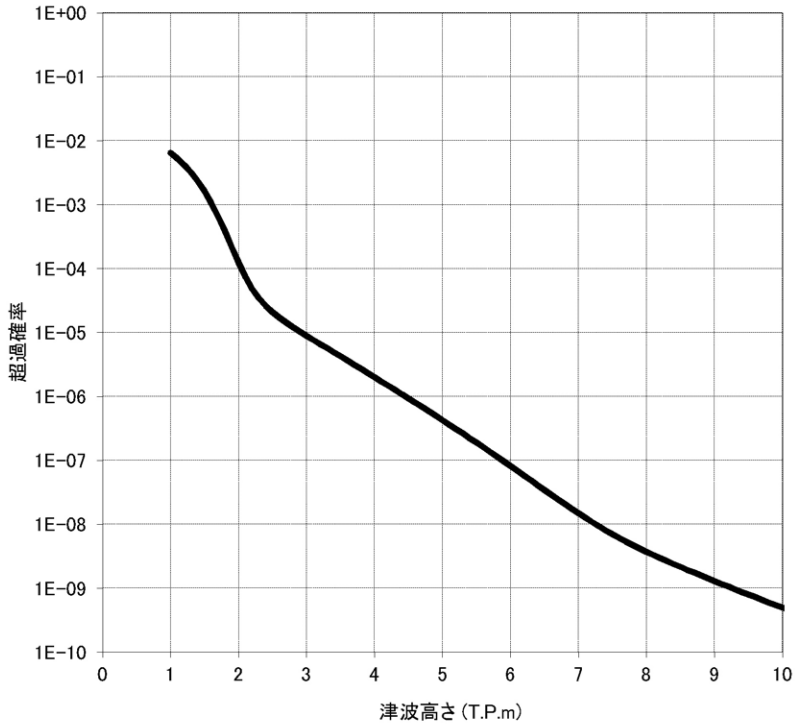
第1.2-28図（1） ロジックツリー（プレート間地震）



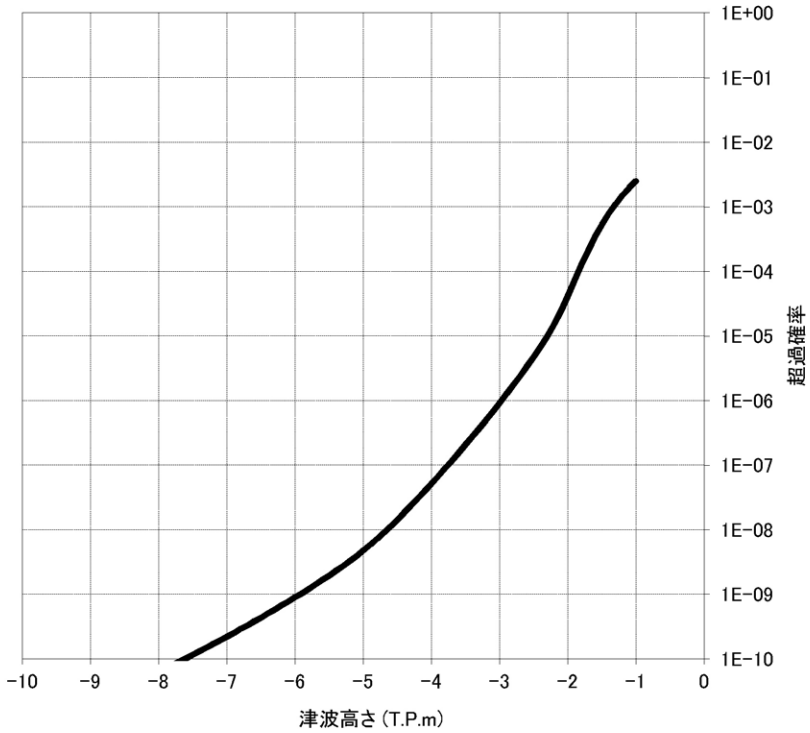
第1.2-28図（2） ロジックツリー（プレート間地震）



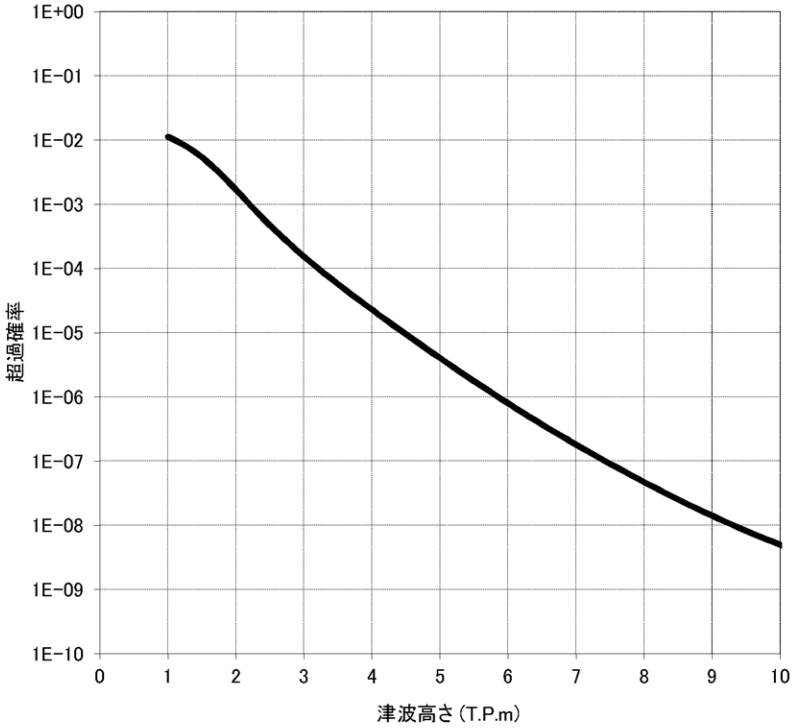
第1.2-28図（3） ロジックツリー（海域活断層による地殻内地震）



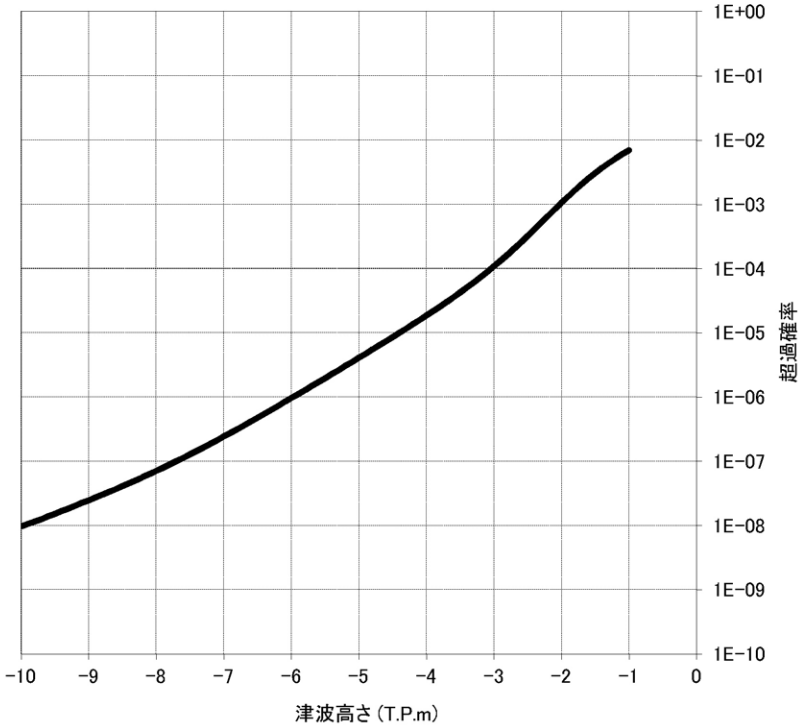
第1.2-29図（1） 基準津波の策定位置における
水位と年超過確率の関係（水位上昇側）



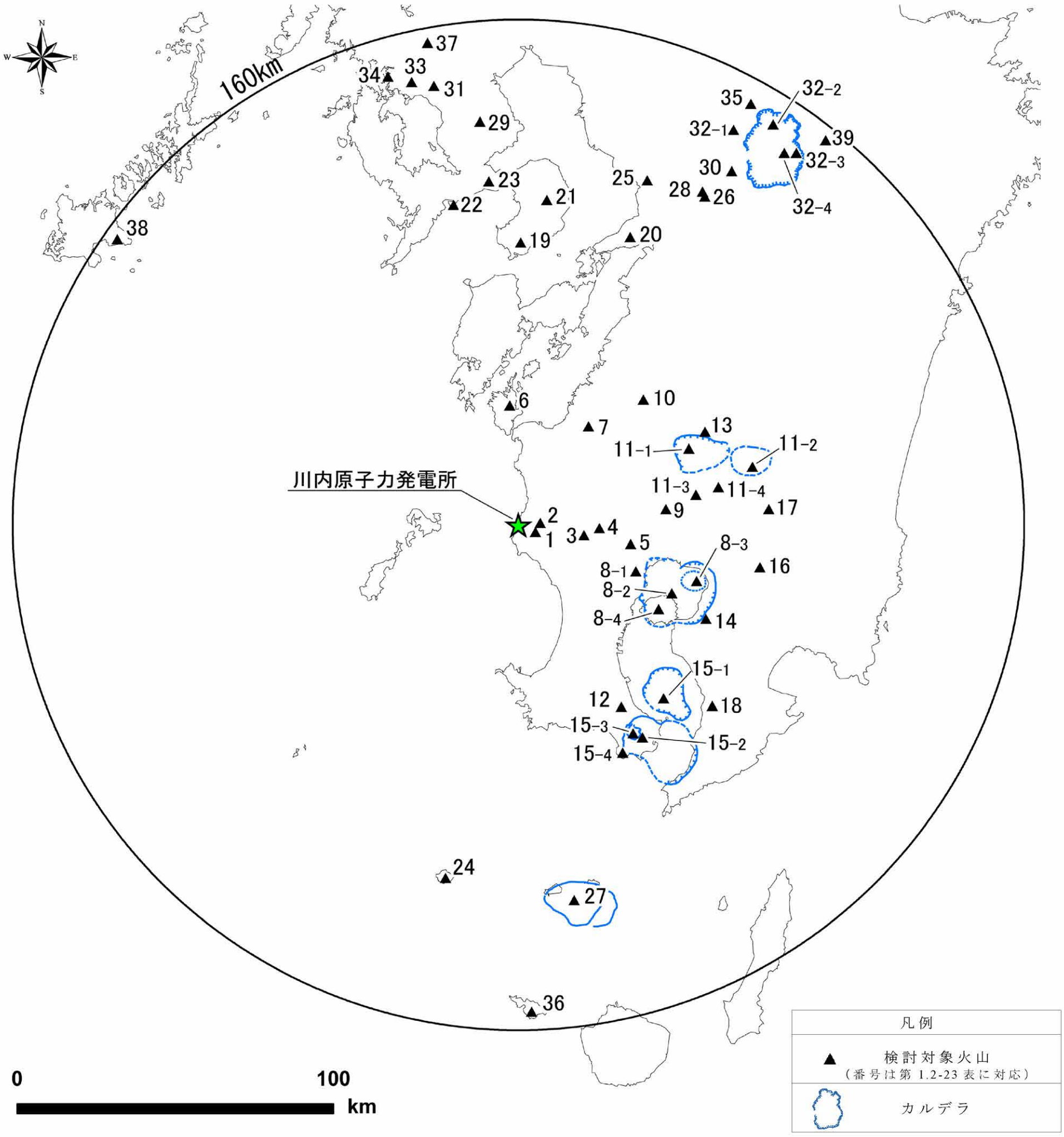
第1.2-29図（2） 基準津波の策定位置における
水位と年超過確率の関係（水位下降側）



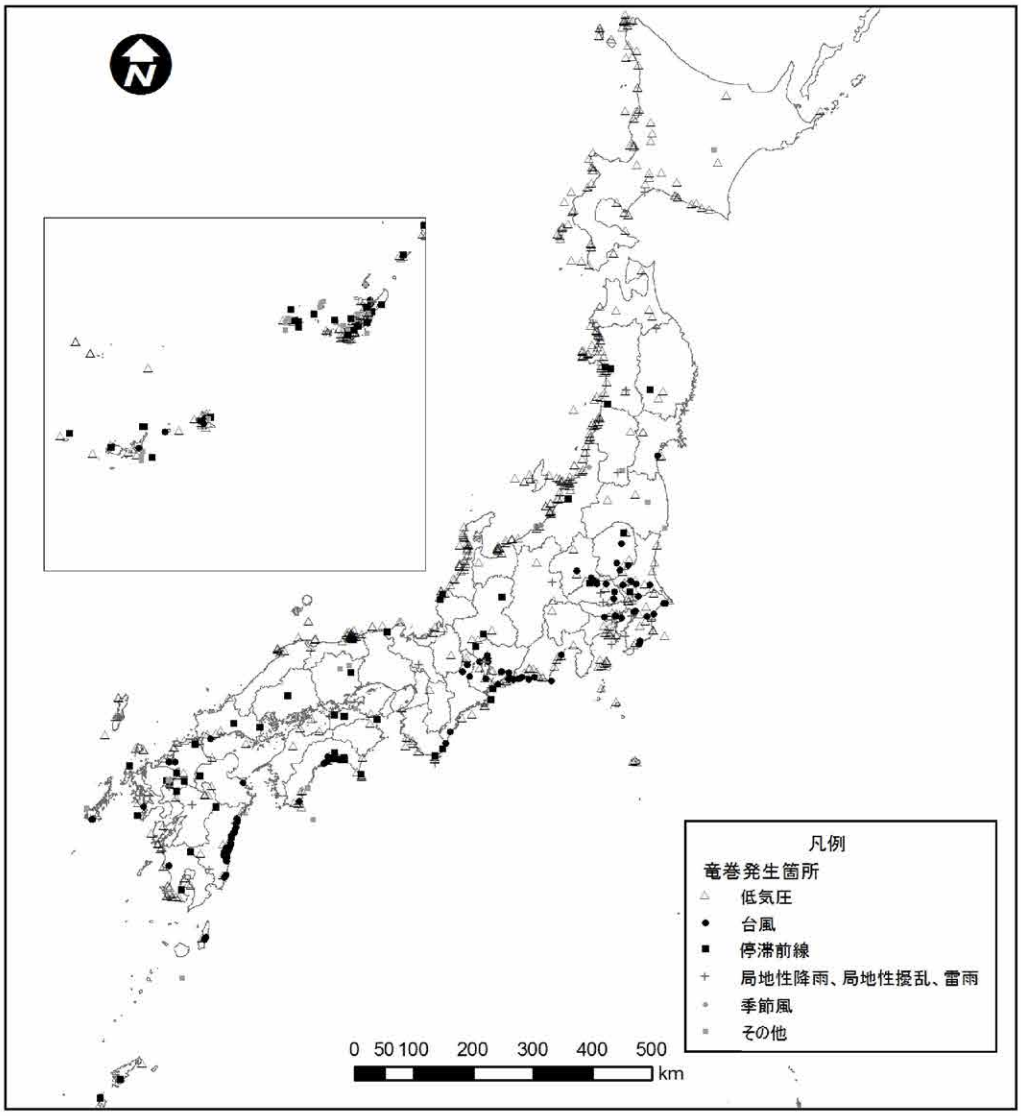
第1.2-29図（3） 取水口位置における
水位と年超過確率の関係（水位上昇側）



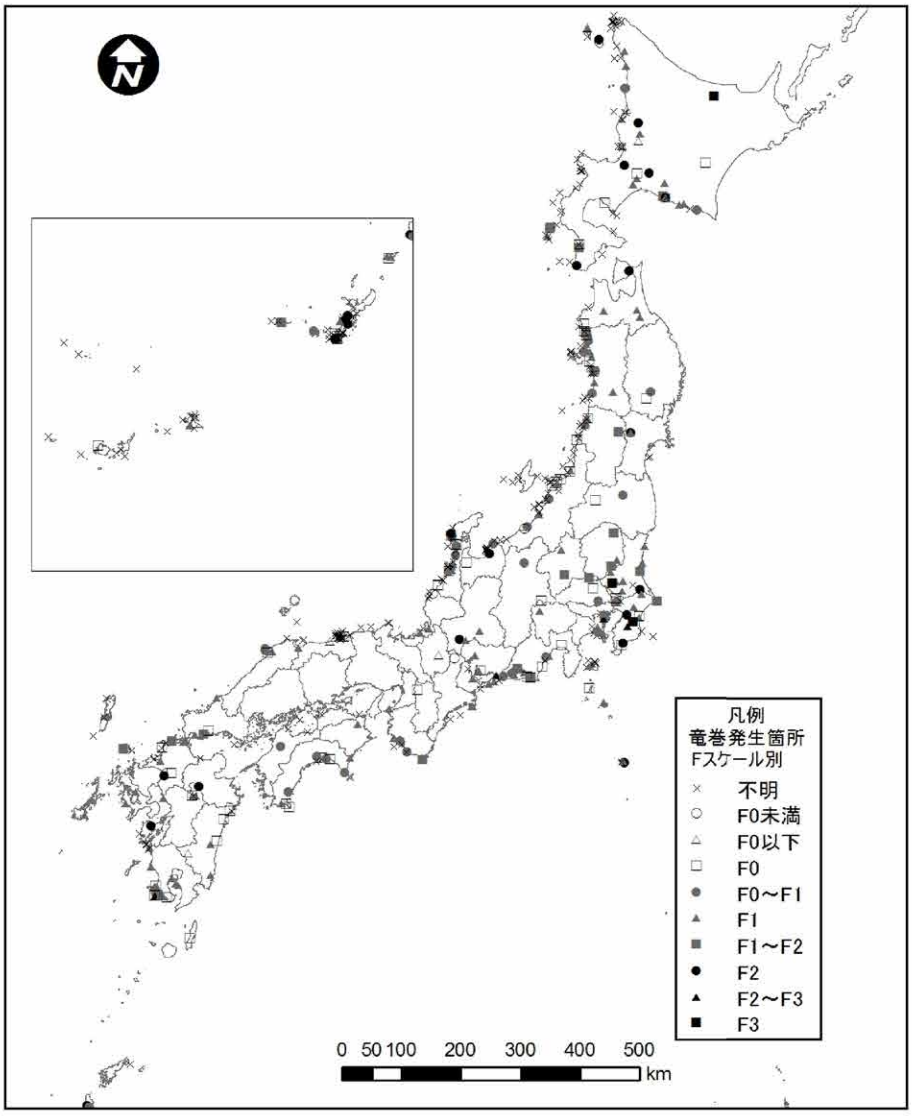
第1.2-29図（4） 取水口位置における
水位と年超過確率の関係（水位下降側）



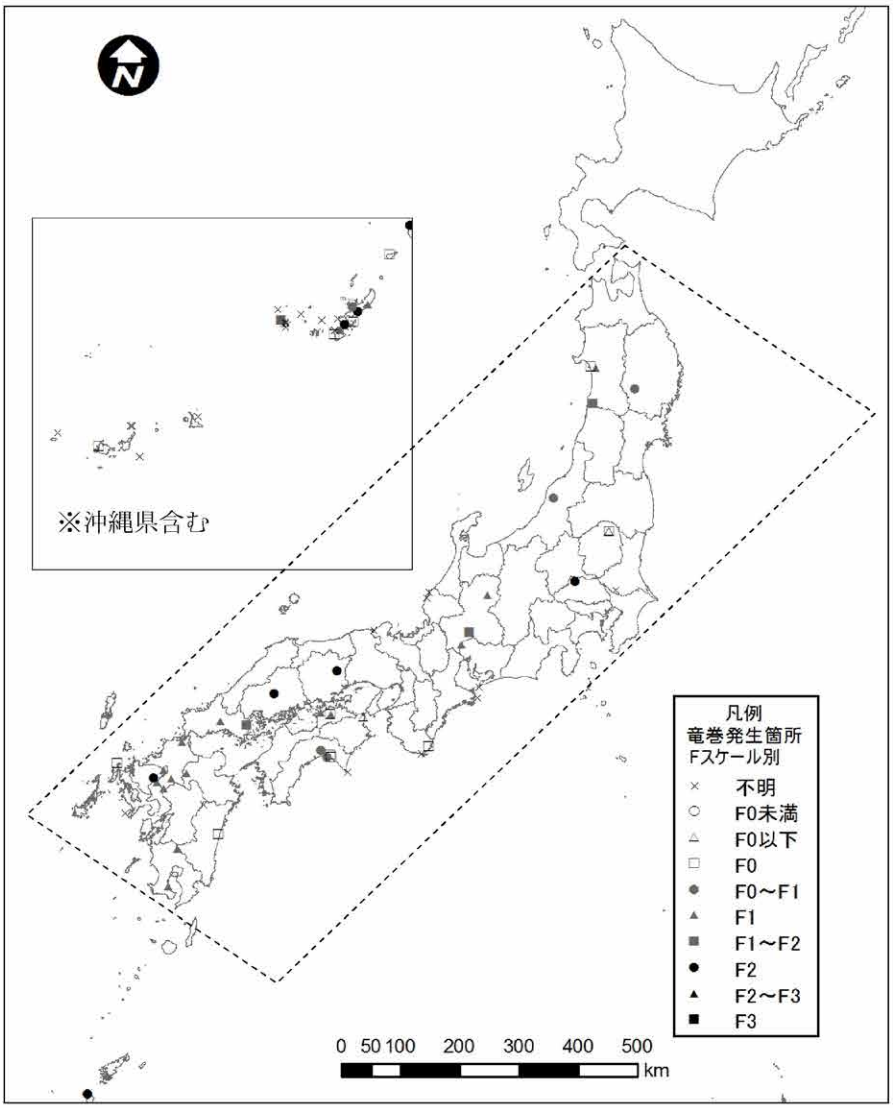
第1.2-30図　地理的領域の検討対象火山の位置



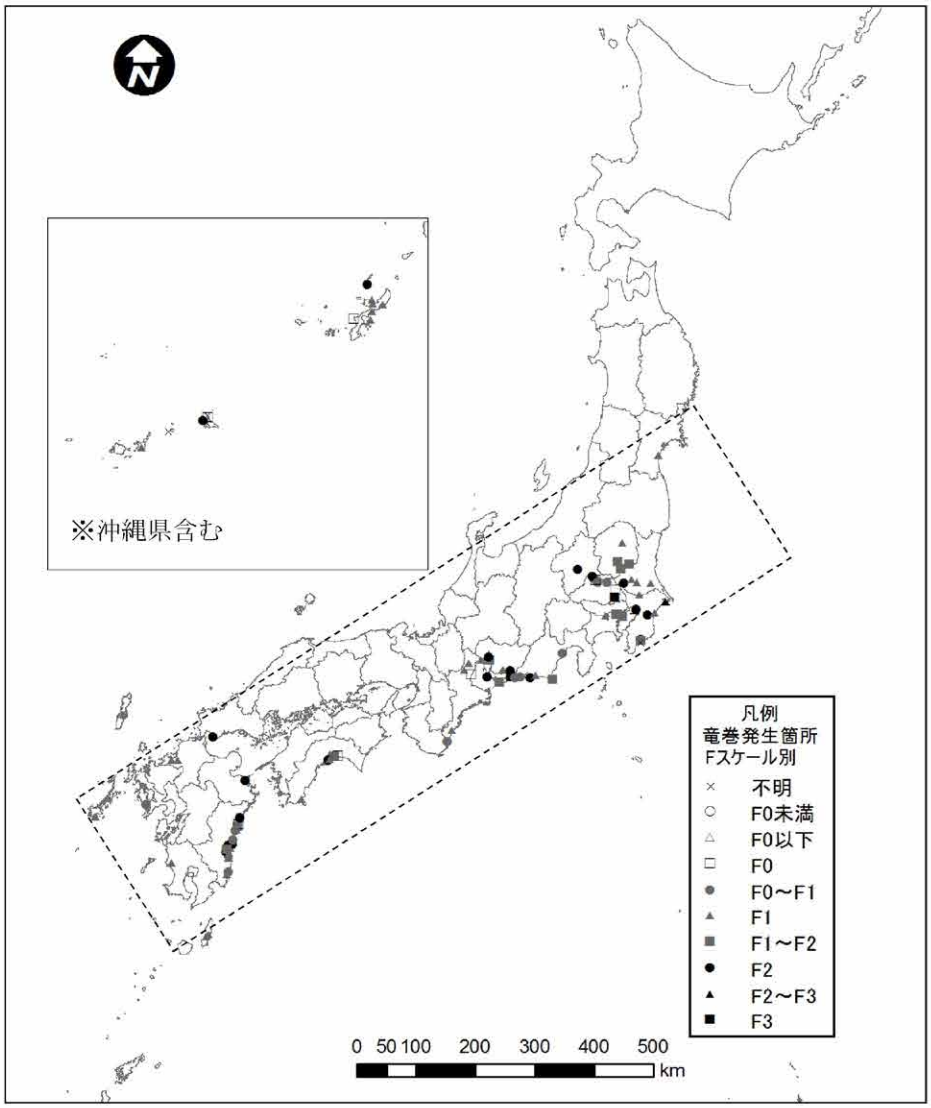
第1.2-31図　気象要因別の竜巻発生位置



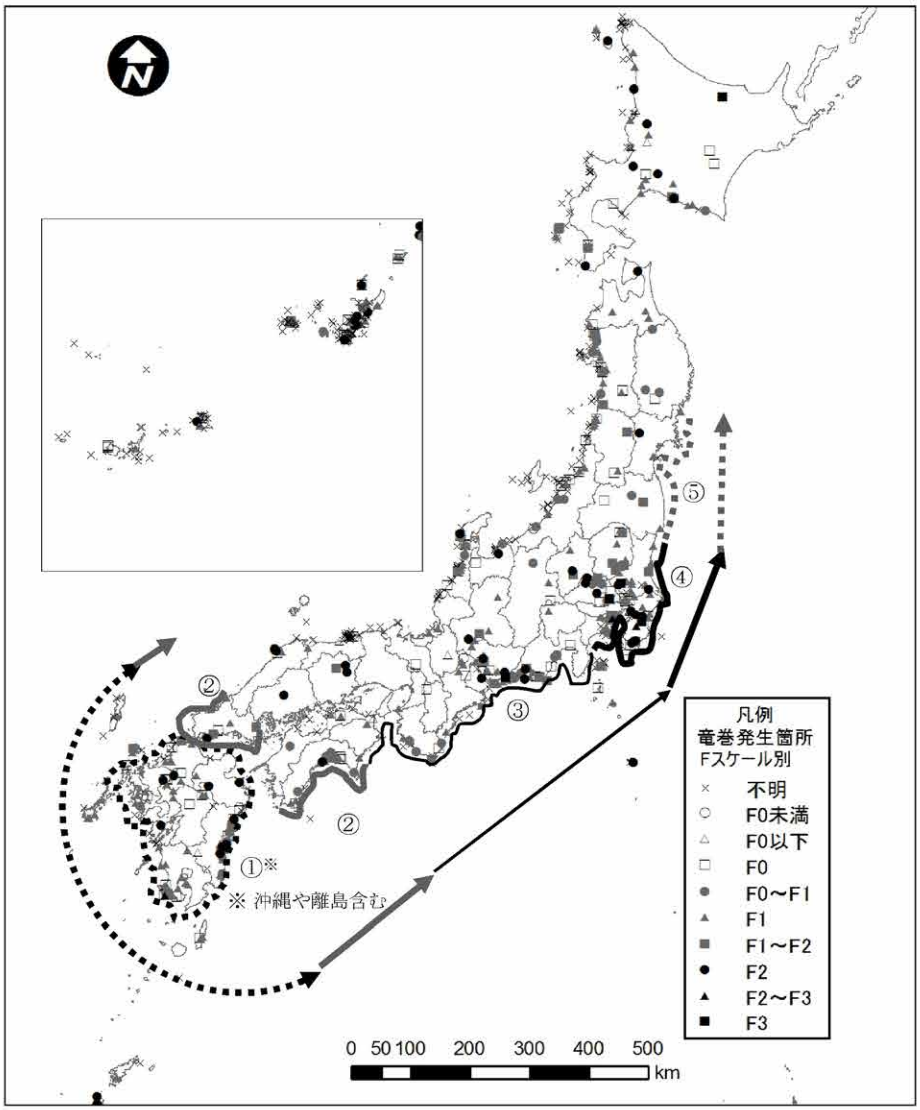
第1.2-32図　竜巻発生位置（低気圧起因）



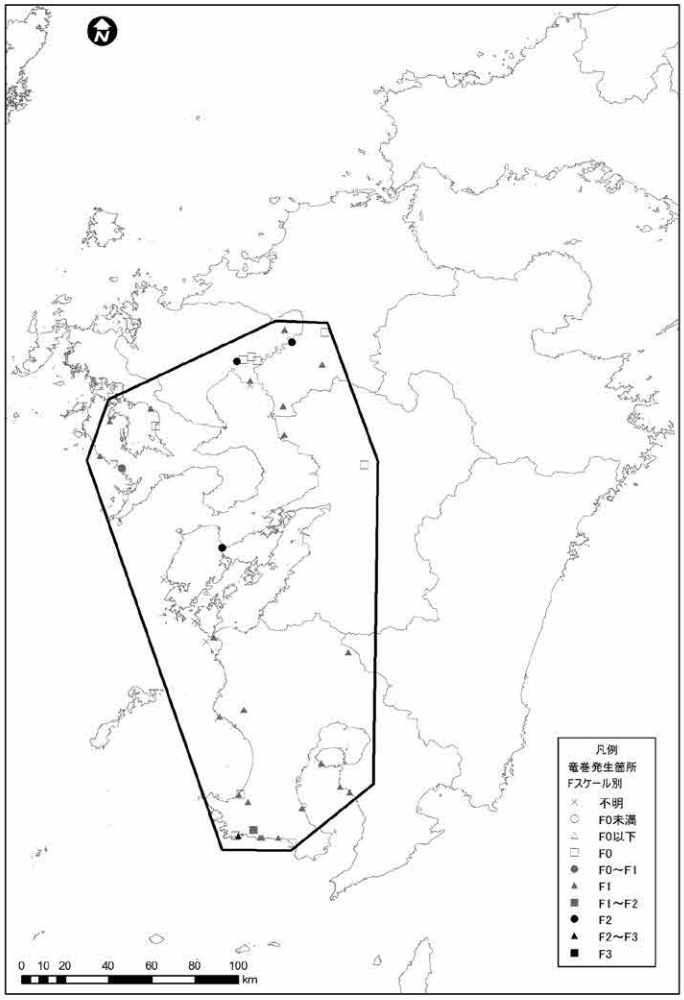
第1.2-33図　竜巻発生位置（停滞前線起因）



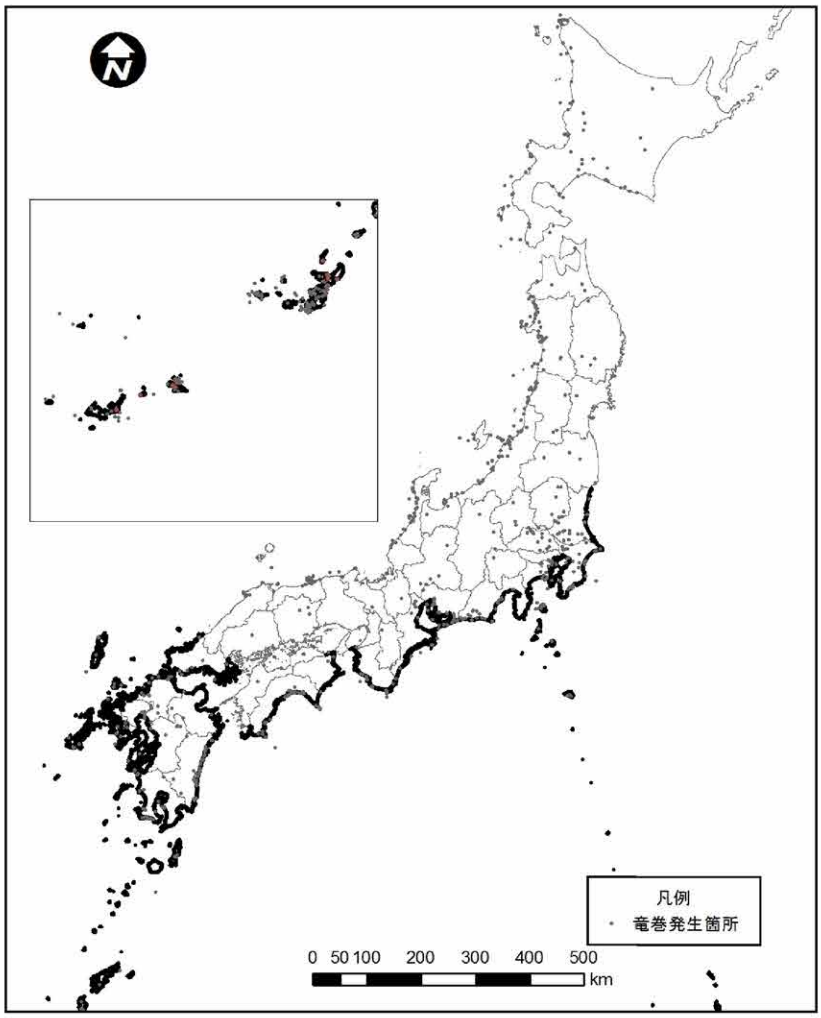
第1.2-34図　竜巻発生位置（台風起因）



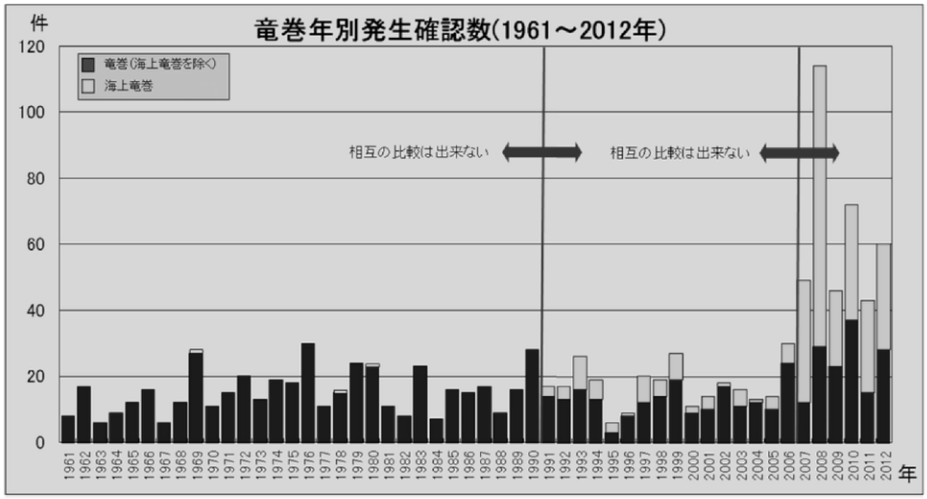
第1.2-35図　Fスケール別の竜巻発生位置



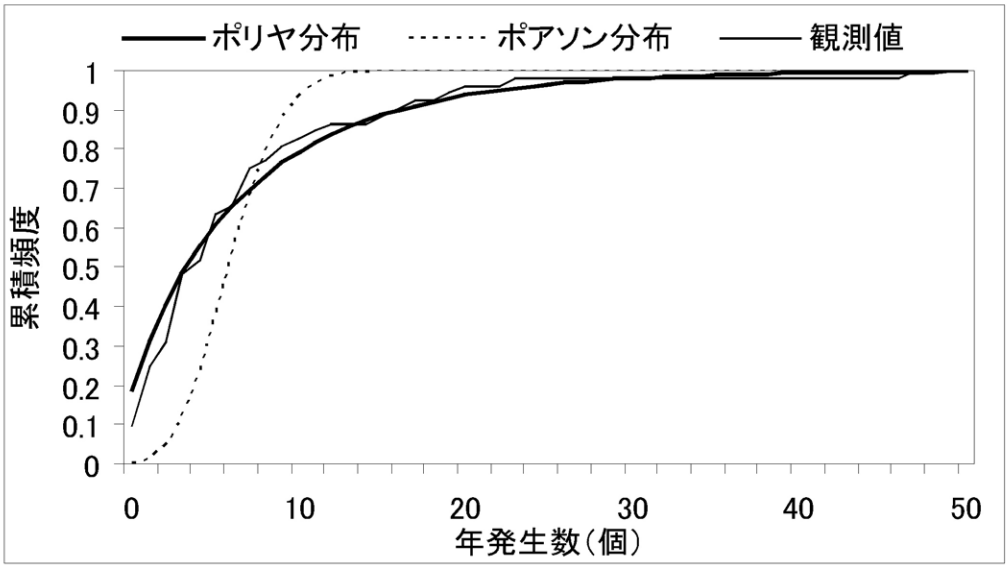
第1.2-36図　集中地域⑨におけるFスケール別竜巻発生位置



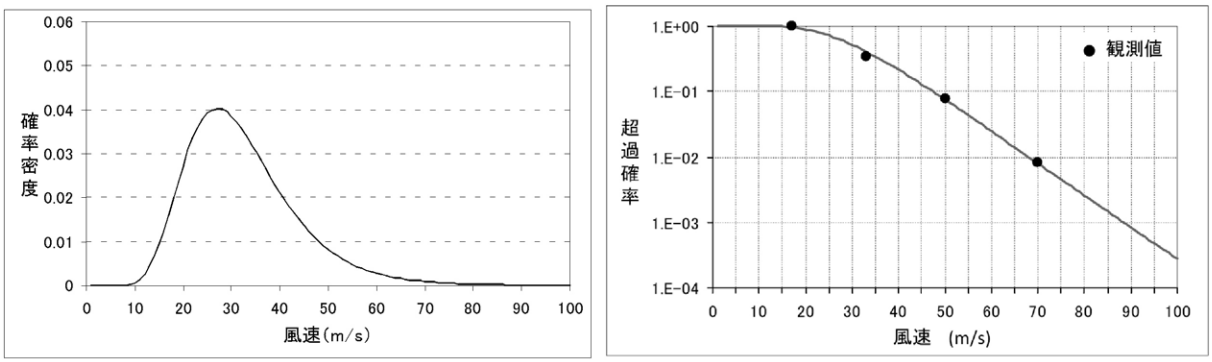
第1.2-37図　竜巻検討地域



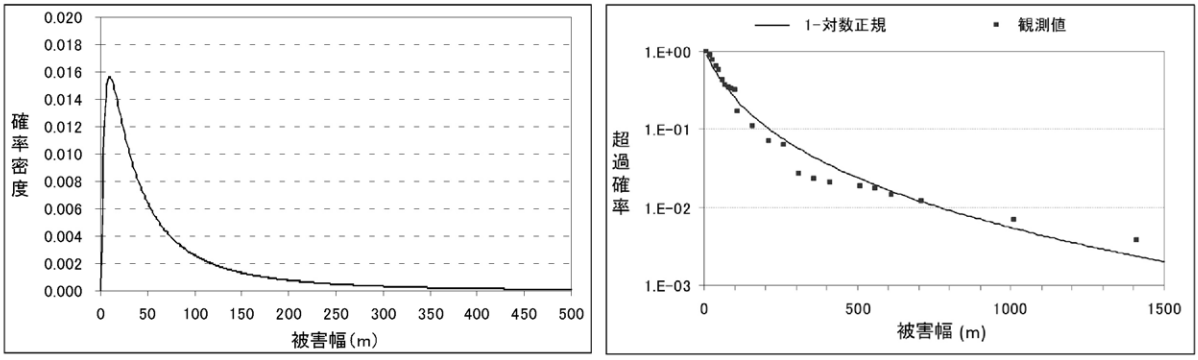
第1.2-38図　竜巻の年発生数（出典：気象庁ホームページ）



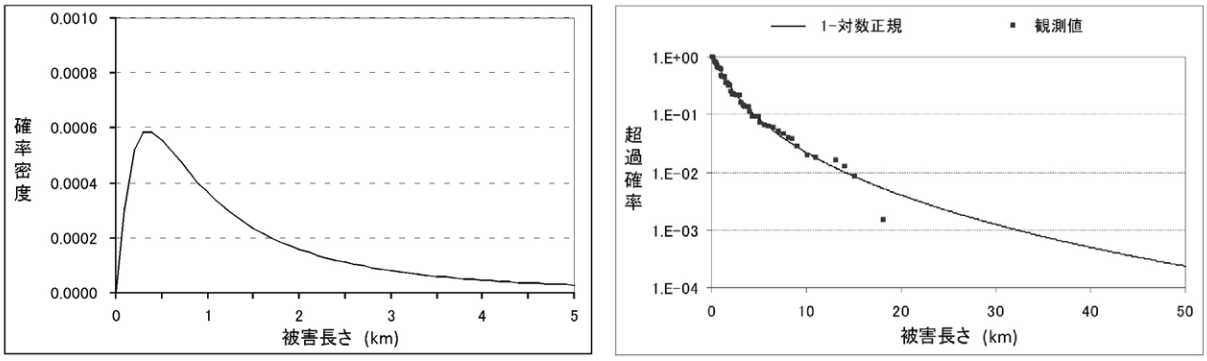
第1.2-39図　竜巻検討地域における竜巻の年発生数の累積頻度



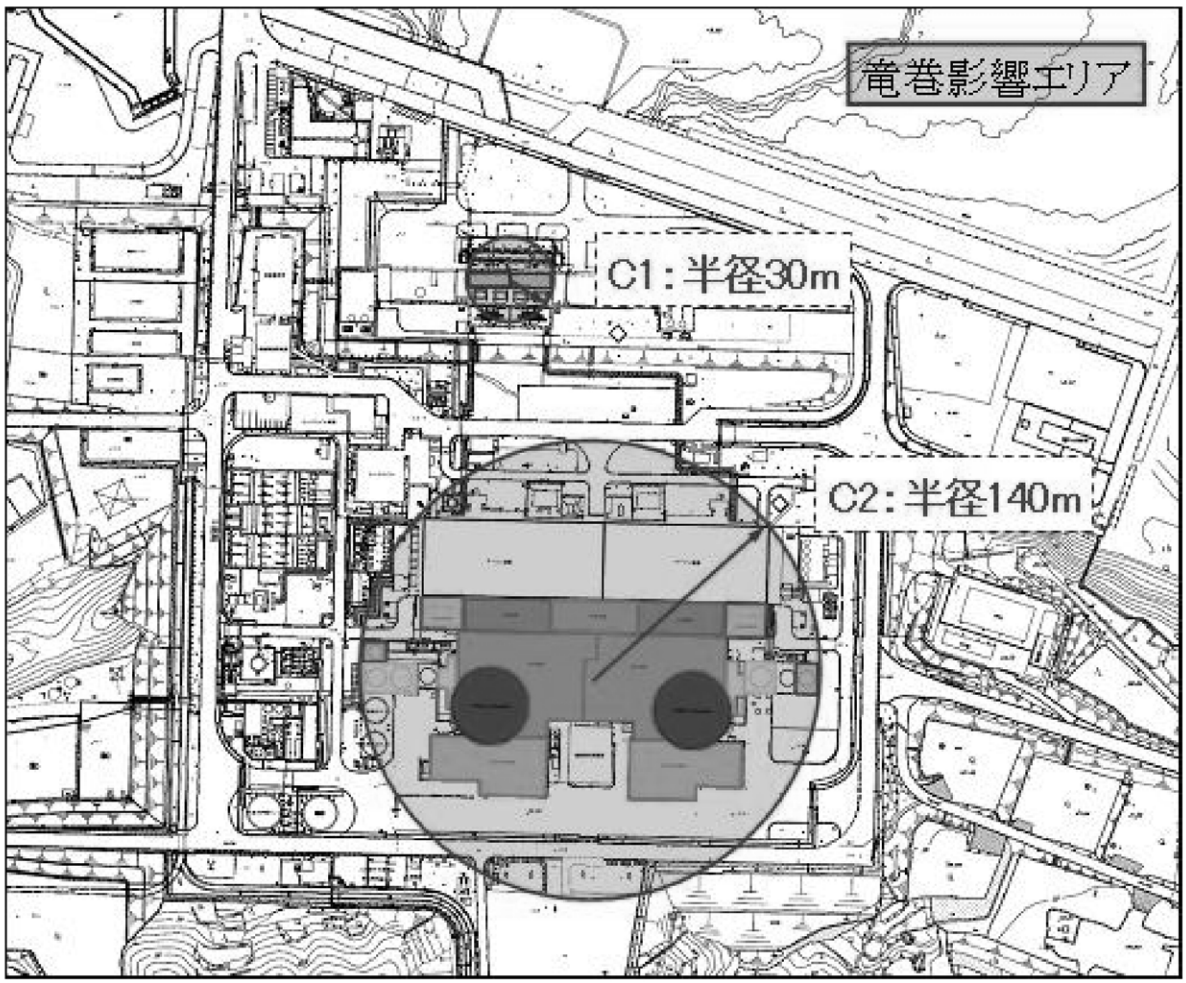
第1.2-40図　風速の確率密度分布(左)と超過確率(右)



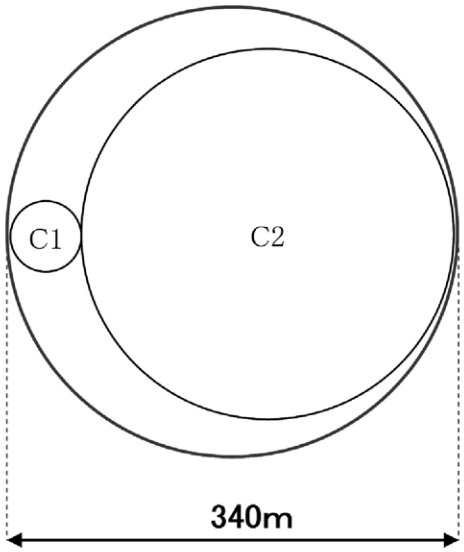
第1.2-41図　被害幅の確率密度分布(左)と超過確率(右)



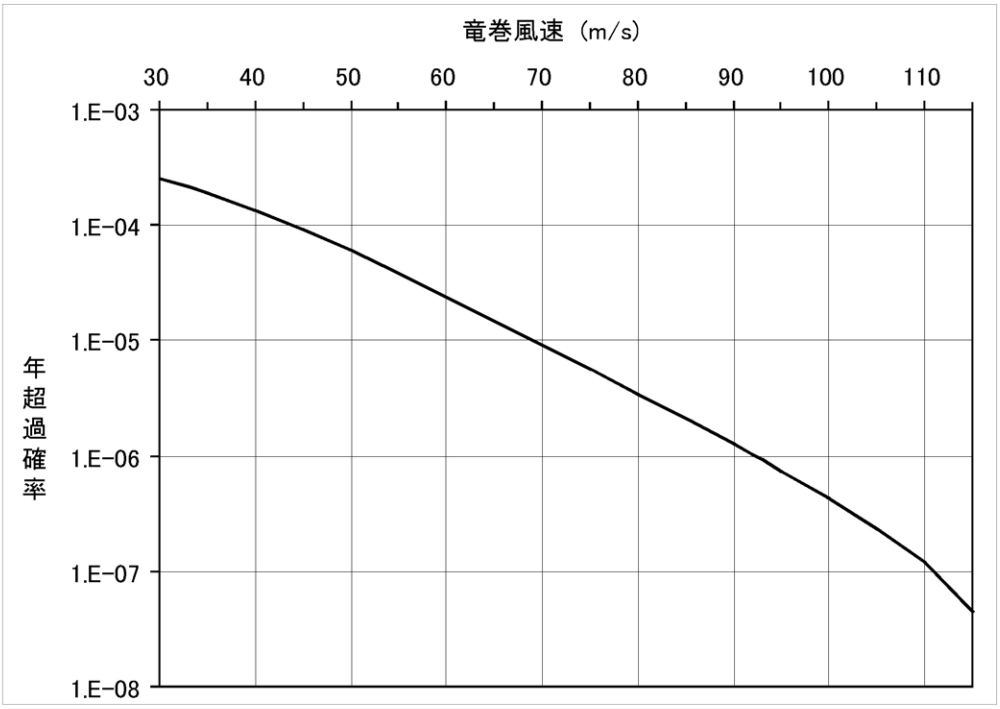
第1.2-42図　被害長さの確率密度分布(左)と超過確率(右)



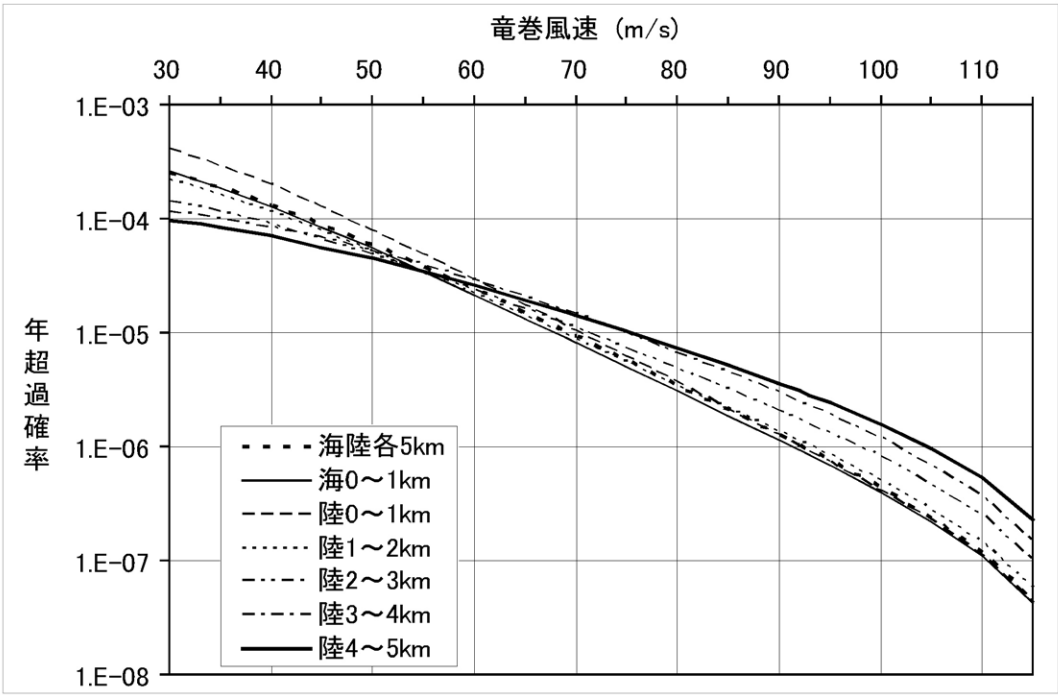
計算上の取扱い



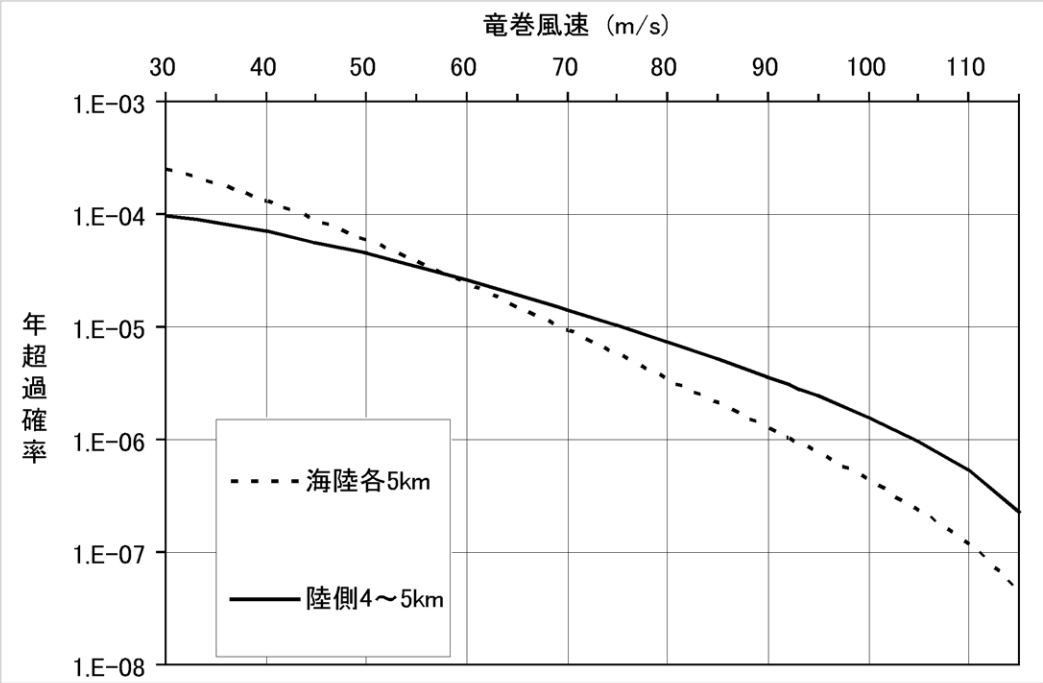
第1.2-43図　竜巻影響エリア



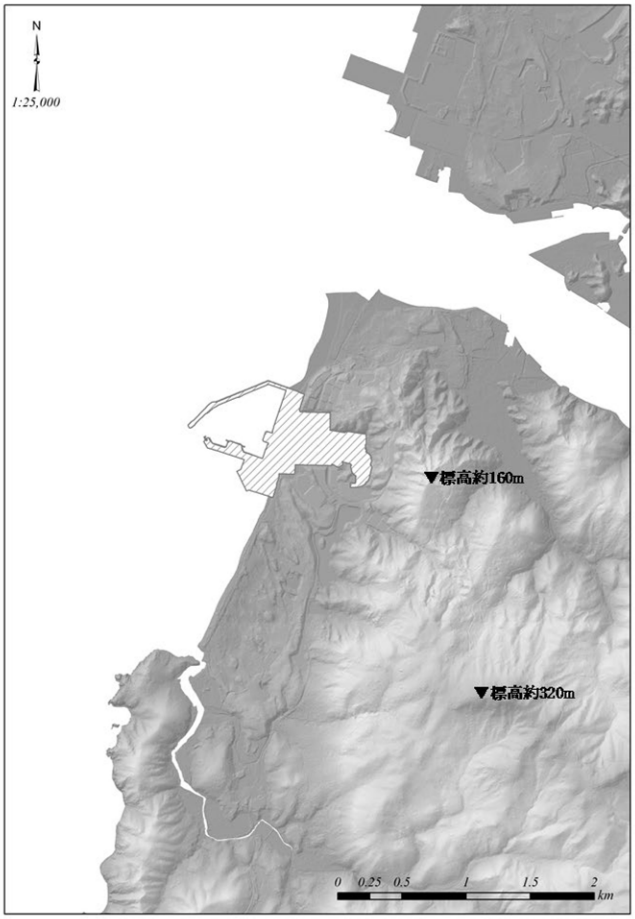
第1.2-44図　竜巻最大風速のハザード曲線（海側、陸側5km範囲）



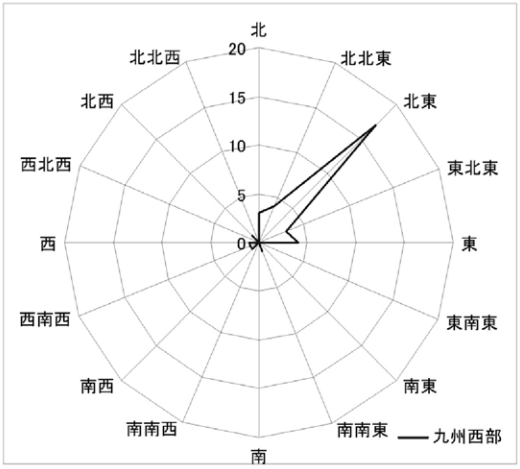
第1.2-45図　竜巻最大風速のハザード曲線（1km範囲）



第1.2-46図　竜巻最大風速のハザード曲線



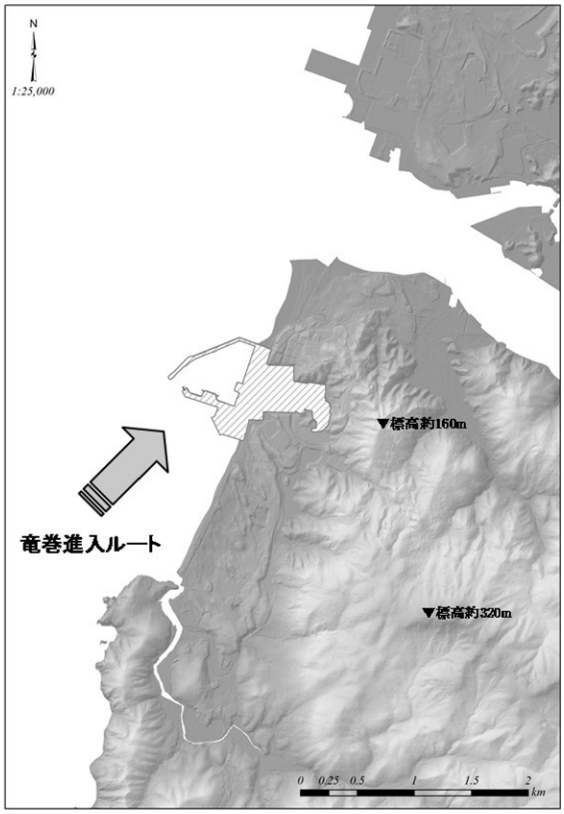
第1.2-47図　川内原子力発電所周辺の地形



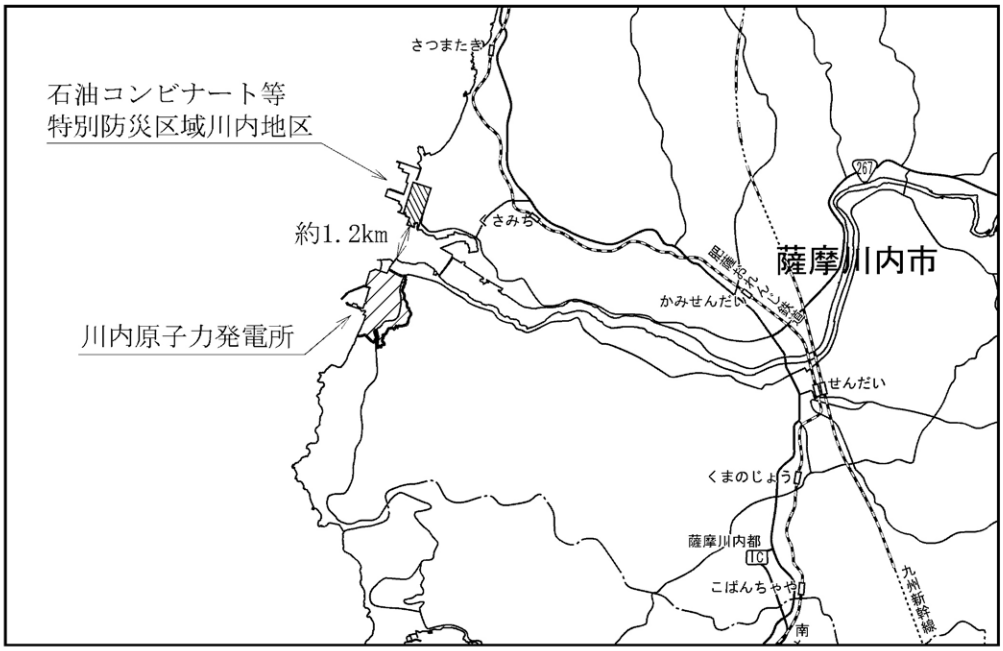
	九州西部
北	3
北北東	4
北東	17
東北東	3
東	4
東南東	0
南東	0
南南東	1
南	0
南南西	0
南西	1
西南西	1
西	1
西北西	0
北西	1
北北西	0
計	36

北～東31個

第1.2-48図　九州西部で発生した竜巻の移動方向

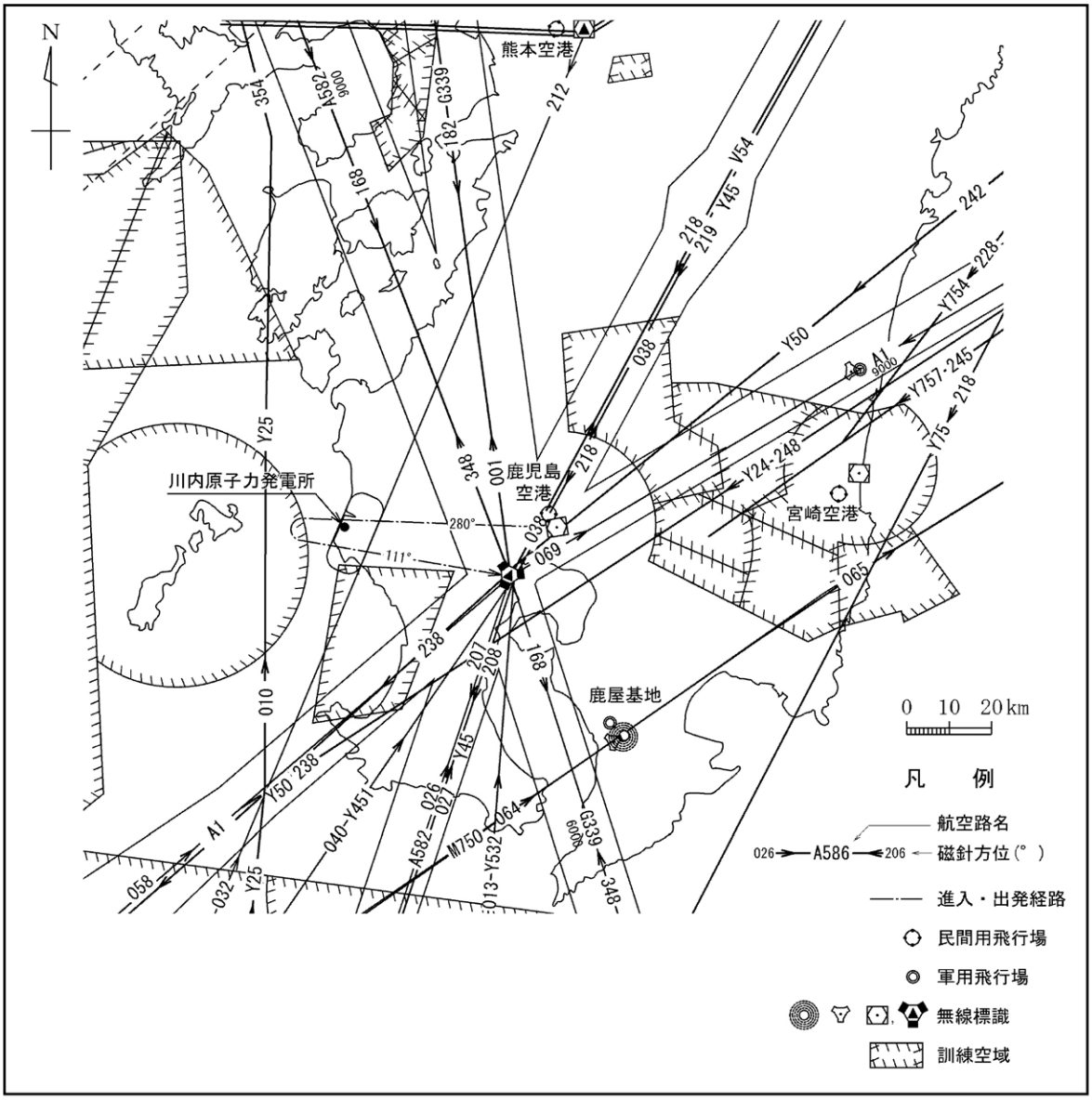


第1.2-49図　竜巻の移動方向と川内原子力発電所の位置関係

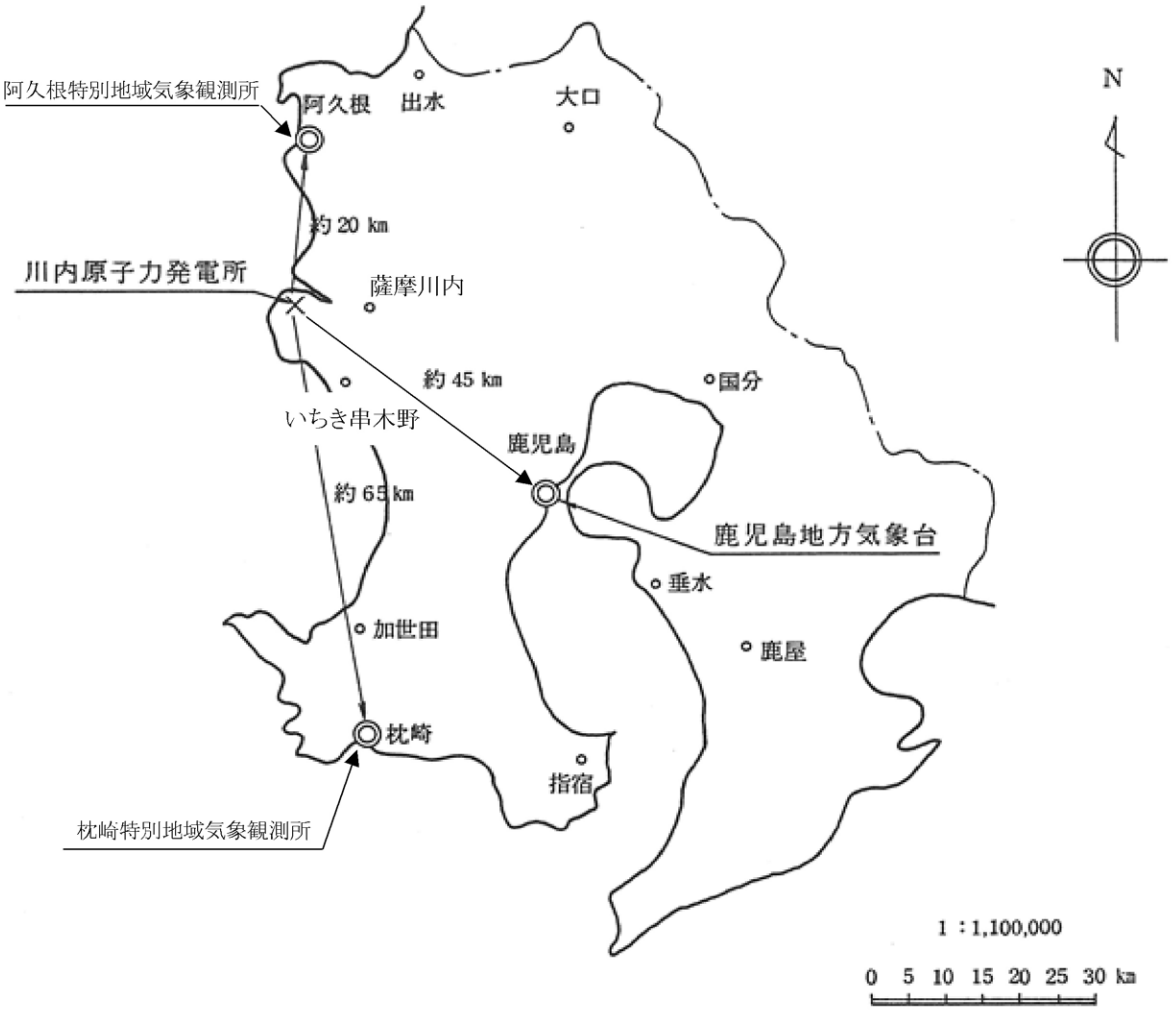


第1.2-50図　川内原子力発電所周辺のコンビナート施設の位置図

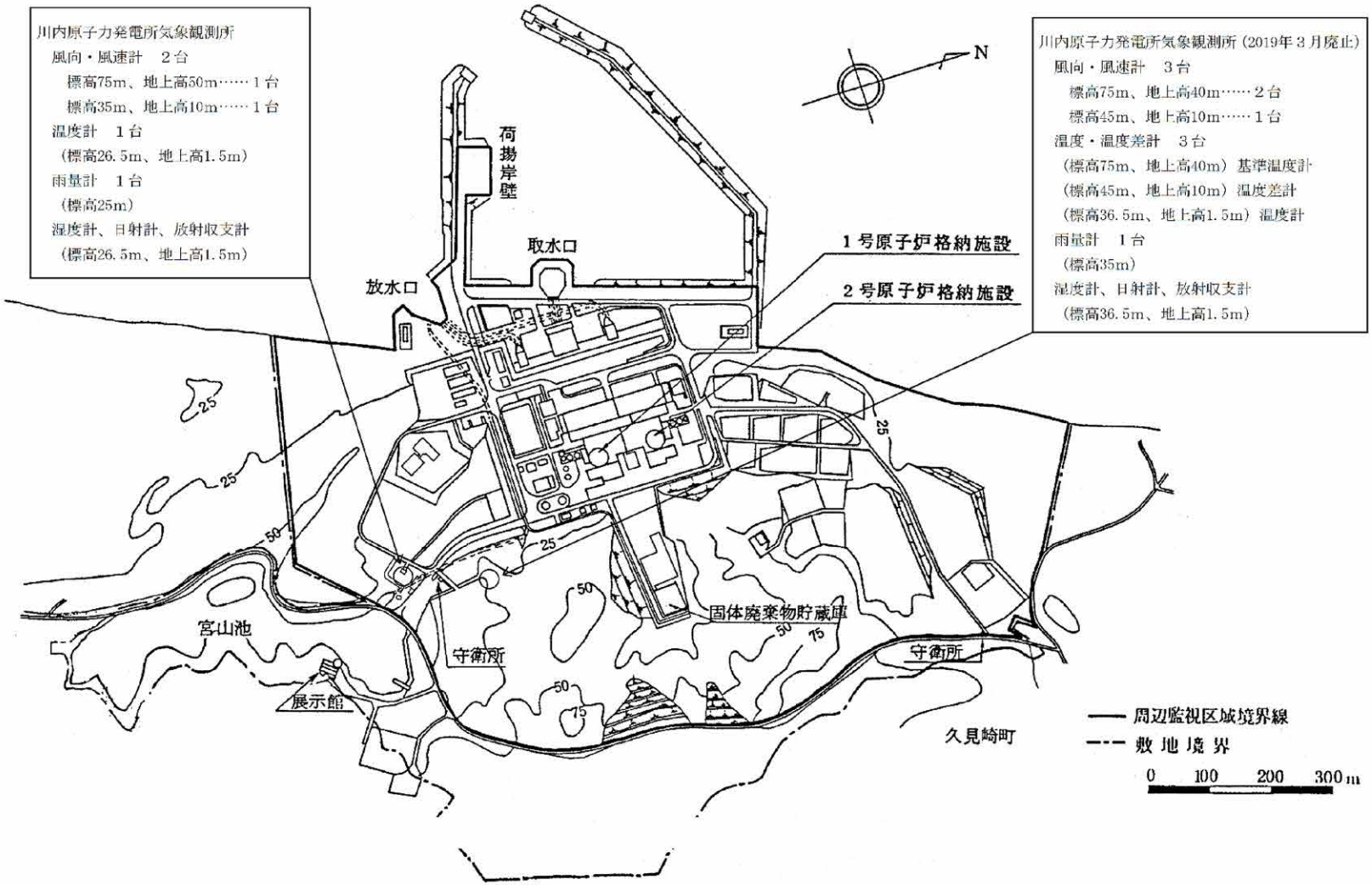
第1.2-51図 川内原子力発電所周辺の幹線道路、鉄道路線及び航路図



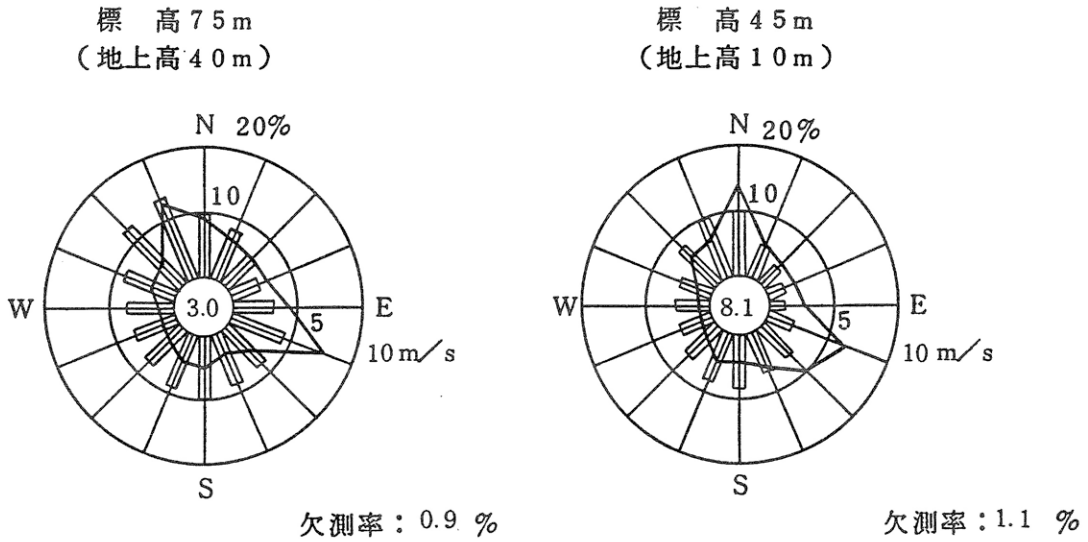
第1.2-52図 航空路等図



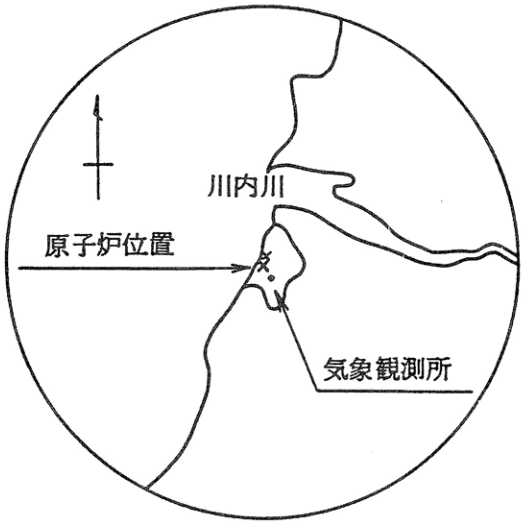
第1.2-53図　気象官署の所在地



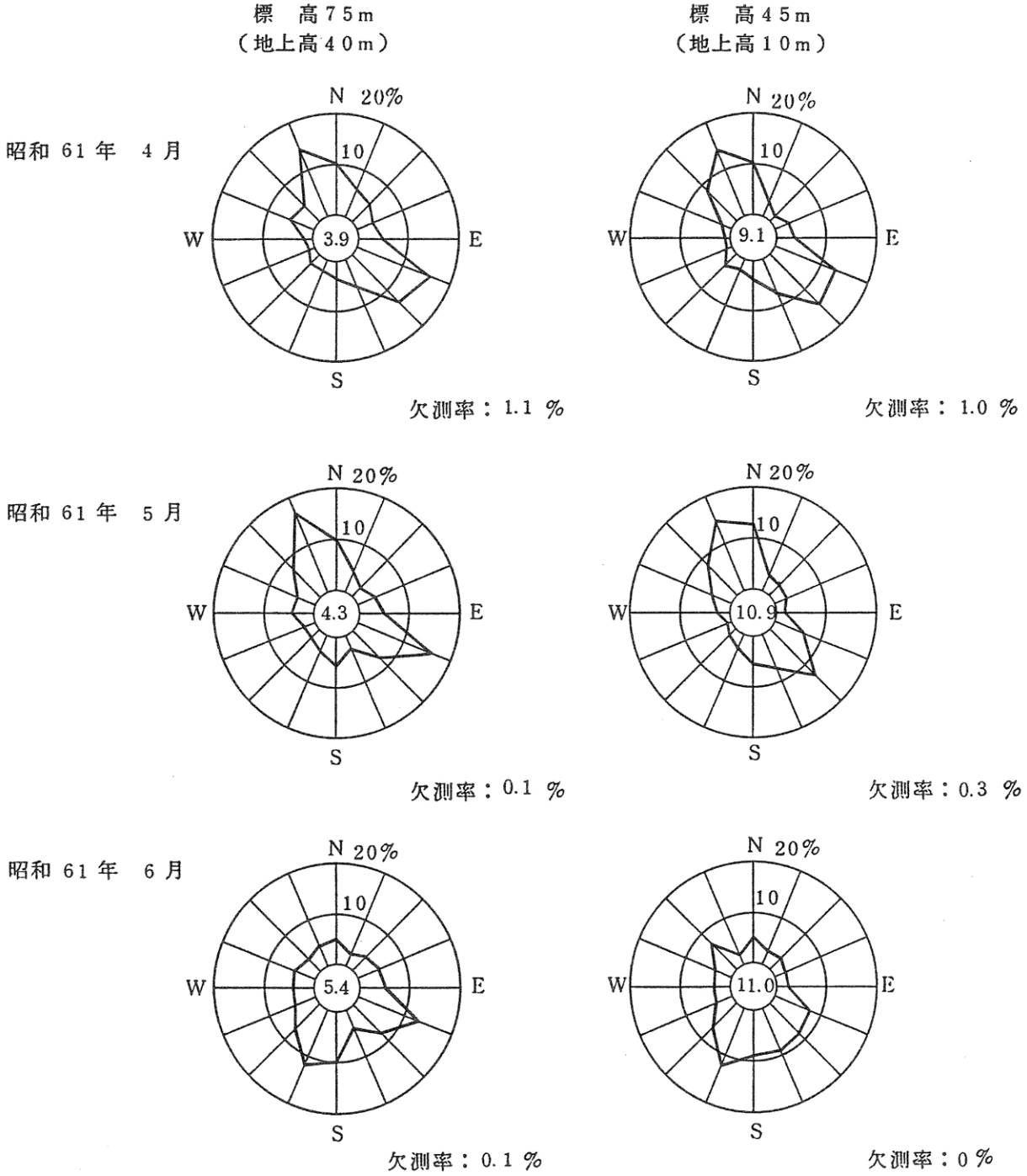
第1.2-54図　気象観測設備配置図



注）1.　―― 風向出現頻度（％）
　　▭ 平均風速（m／s）
　　2.　小円内の数字は静穏（0.5 m／s未満）の頻度（％）

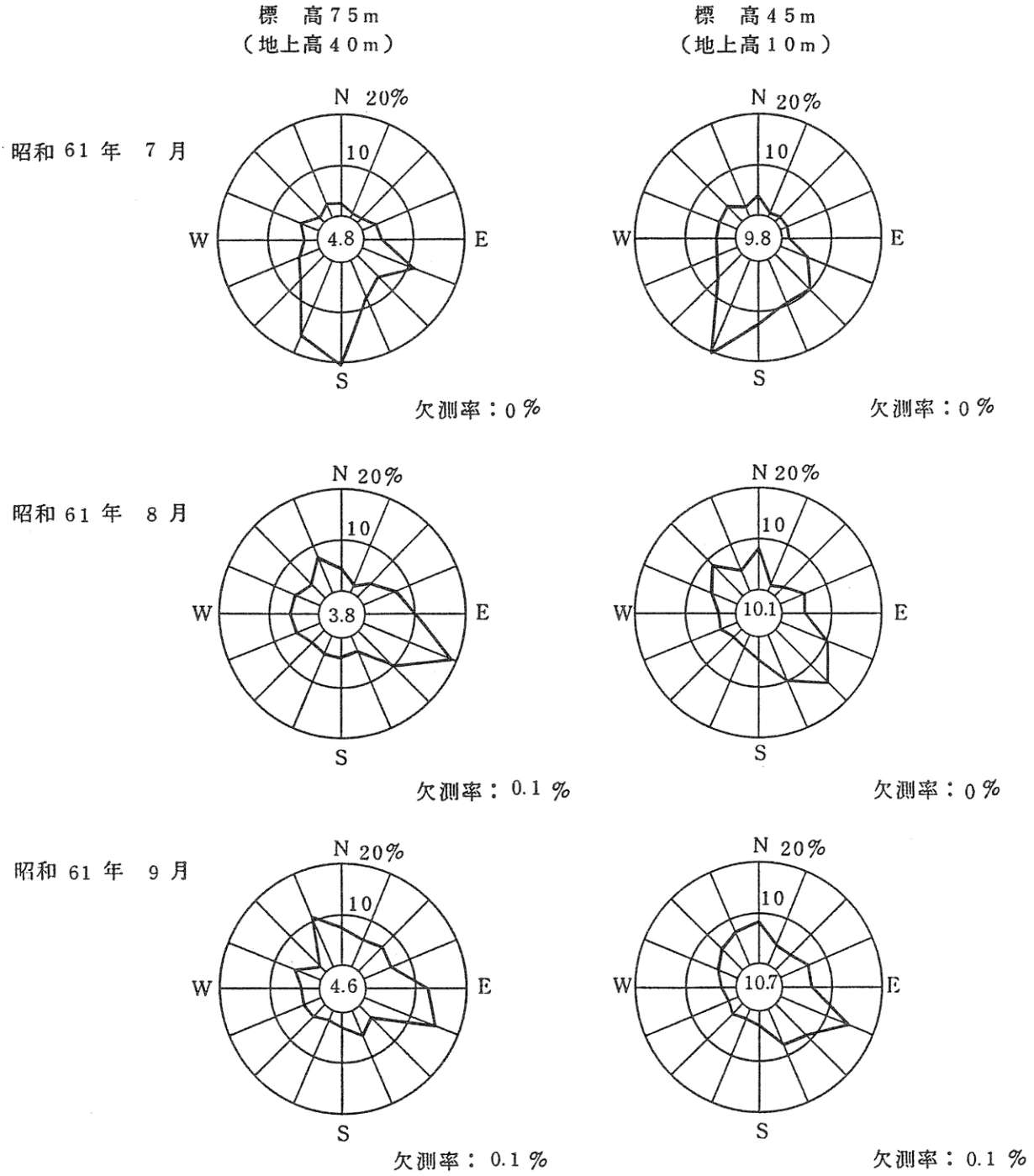


第1.2-55図　敷地の風配図（全年）



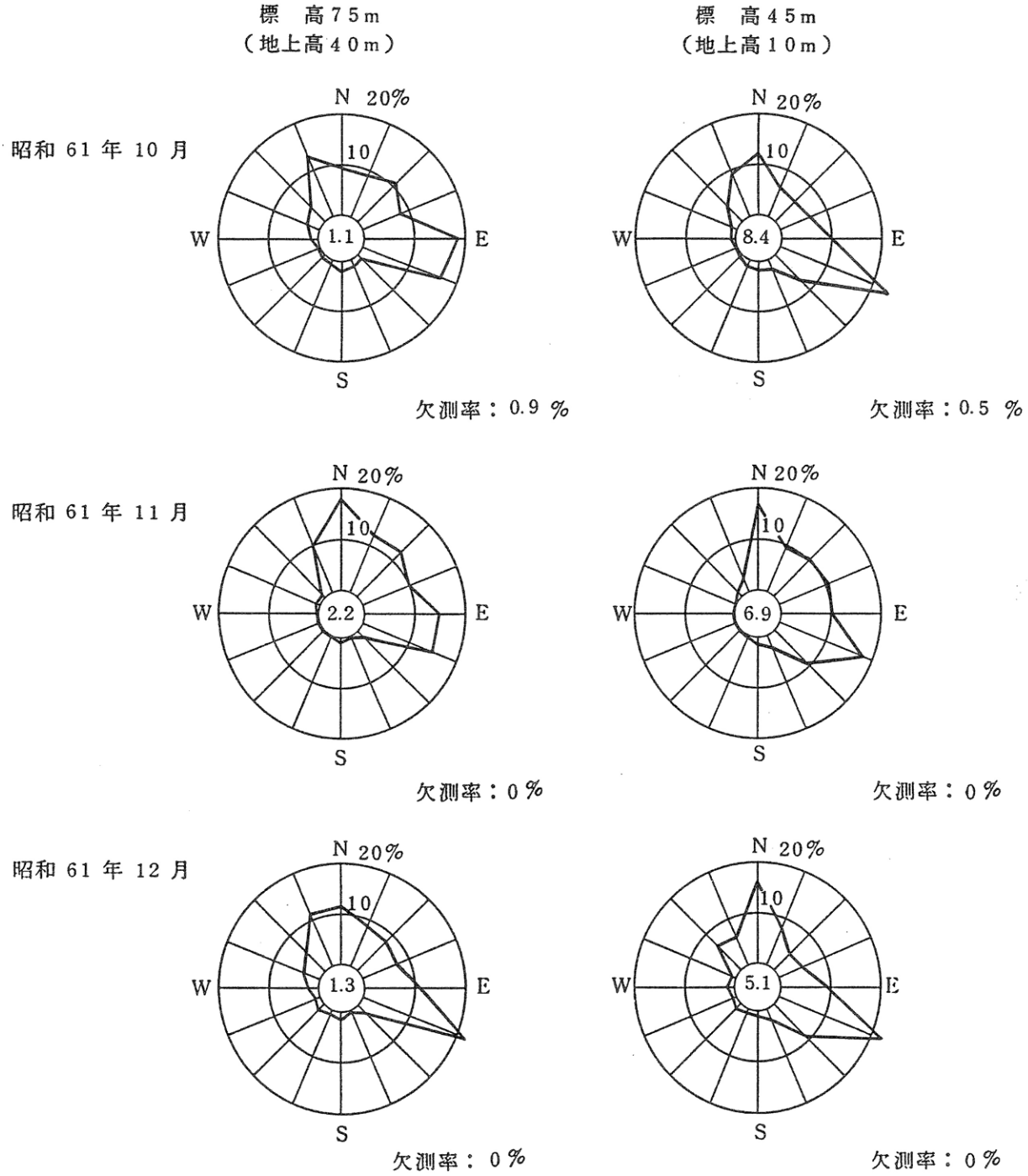
注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）

第1.2-56図（1）　敷地の風配図（その1）（4～6月）



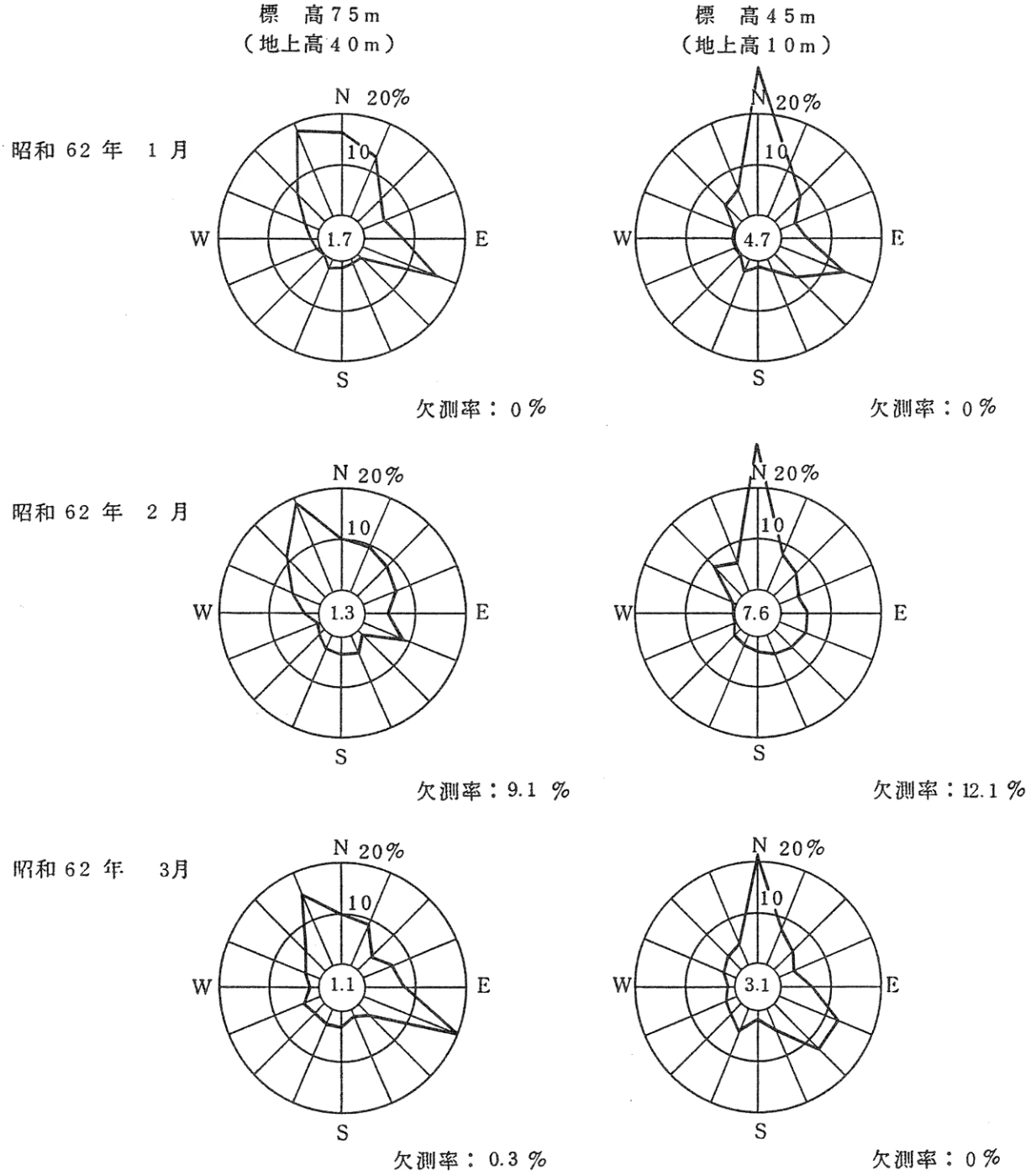
注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（％）

第1.2-56図（2）　敷地の風配図（その2）（7～9月）



注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（%）、

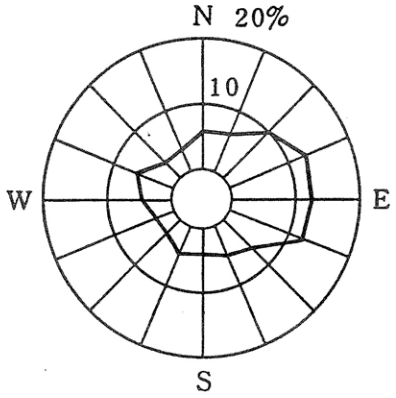
第1.2-56図(3)　敷地の風配図(その3)(10～12月)



注）小円内の数字は静穏（0.5 m／s 未満）の頻度（％）.

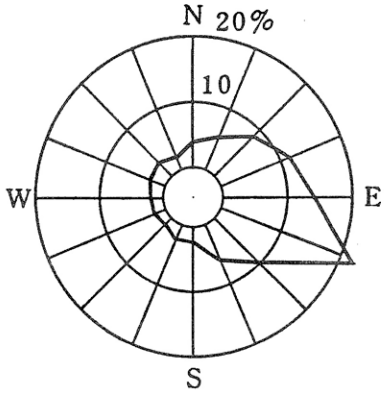
第1.2-56図（4）　敷地の風配図（その4）（1～3月）

標　高７５ｍ
（地上高４０ｍ）



欠測率：0.9 %

標　高４５ｍ
（地上高１０ｍ）

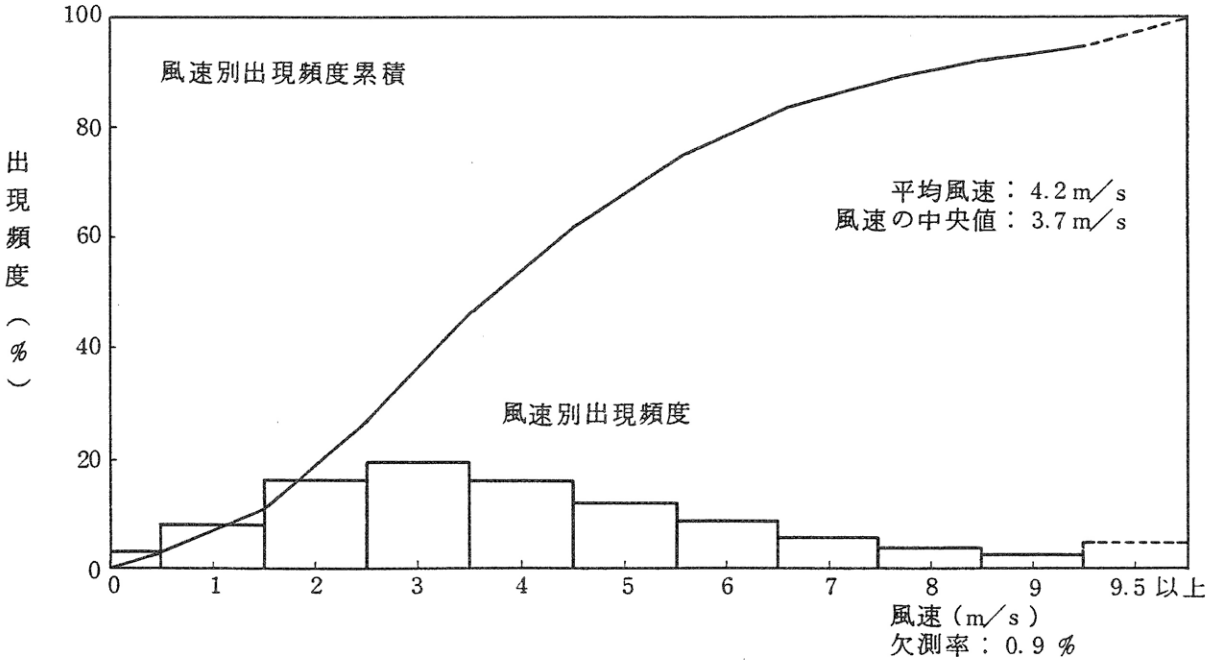


欠測率：1.1 %

低風速（0.5～2.0 m／s）の出現頻度

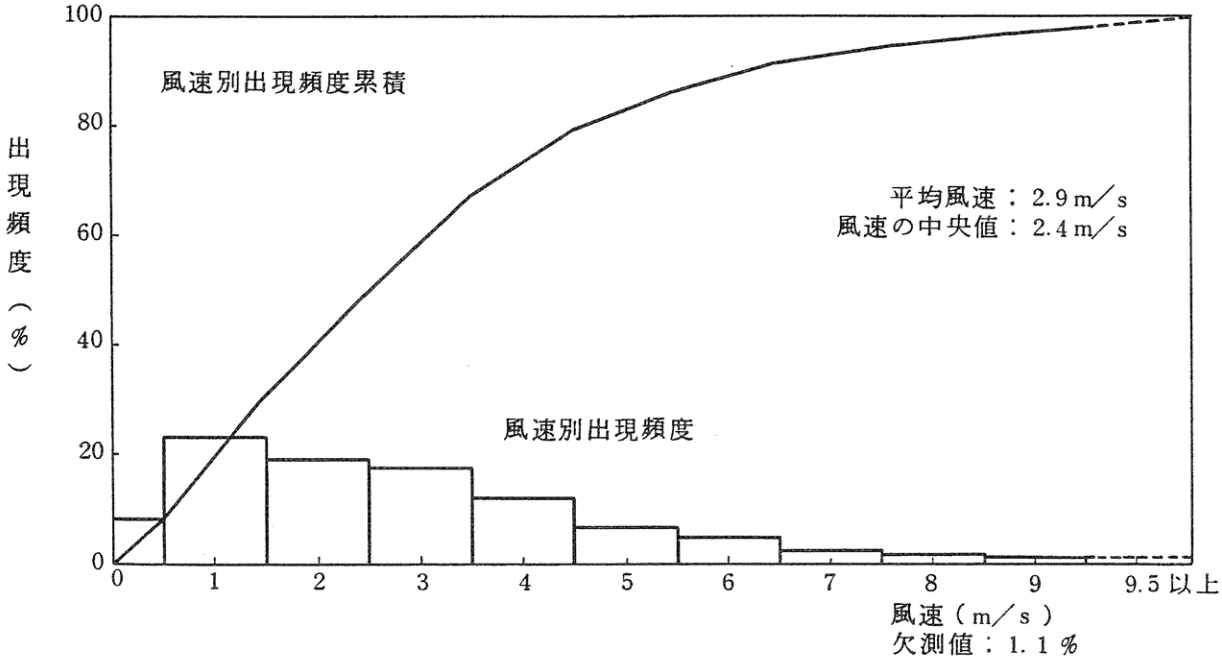
観　測　点	出現頻度（%）
標高　４５ｍ	３４.８
標高　７５ｍ	１６.８

第1.2-57図　低風速（0.5～2.0m/s）時の風配図



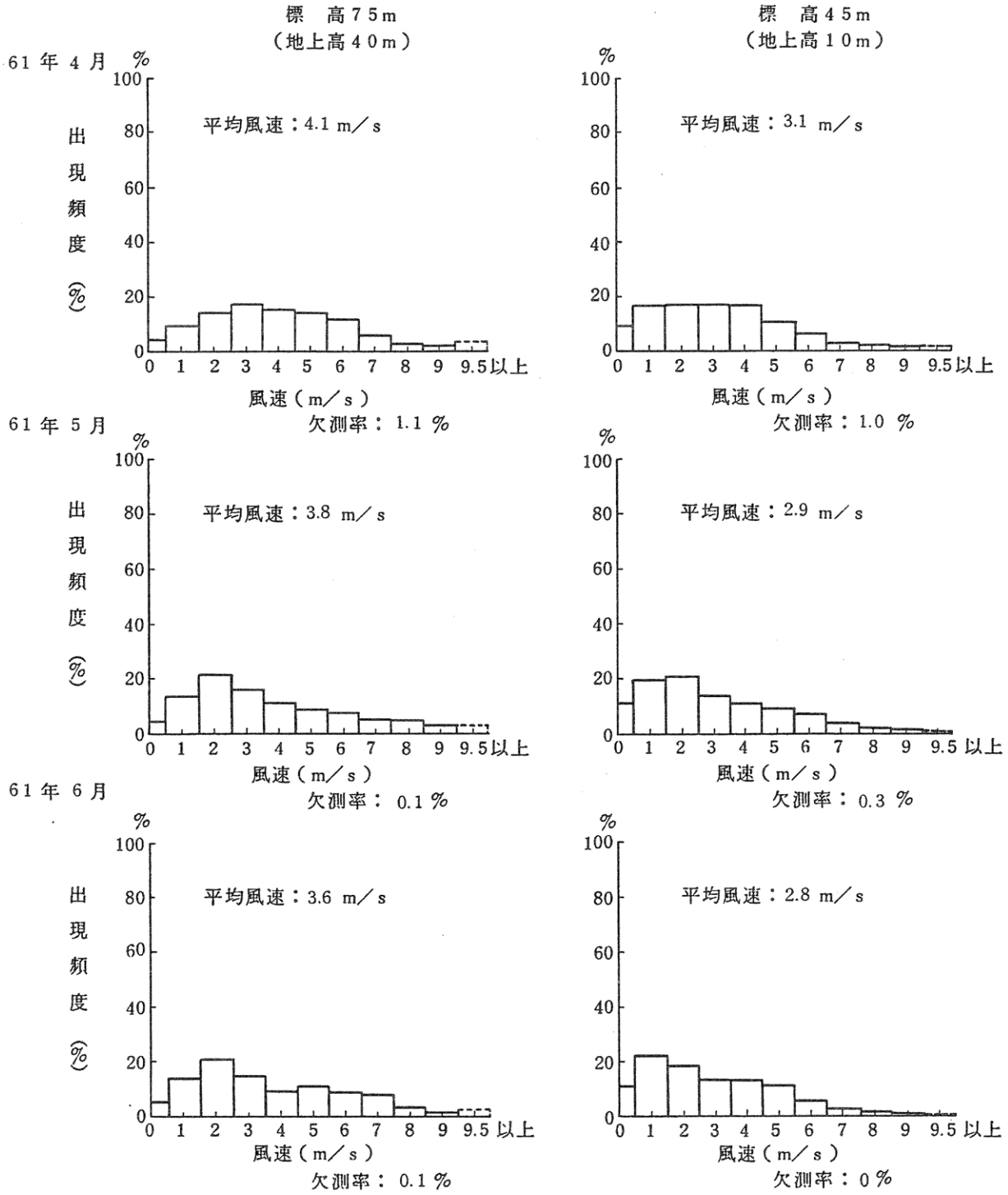
第1.2-58図(1)　年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積

（標高75m、地上高40m）

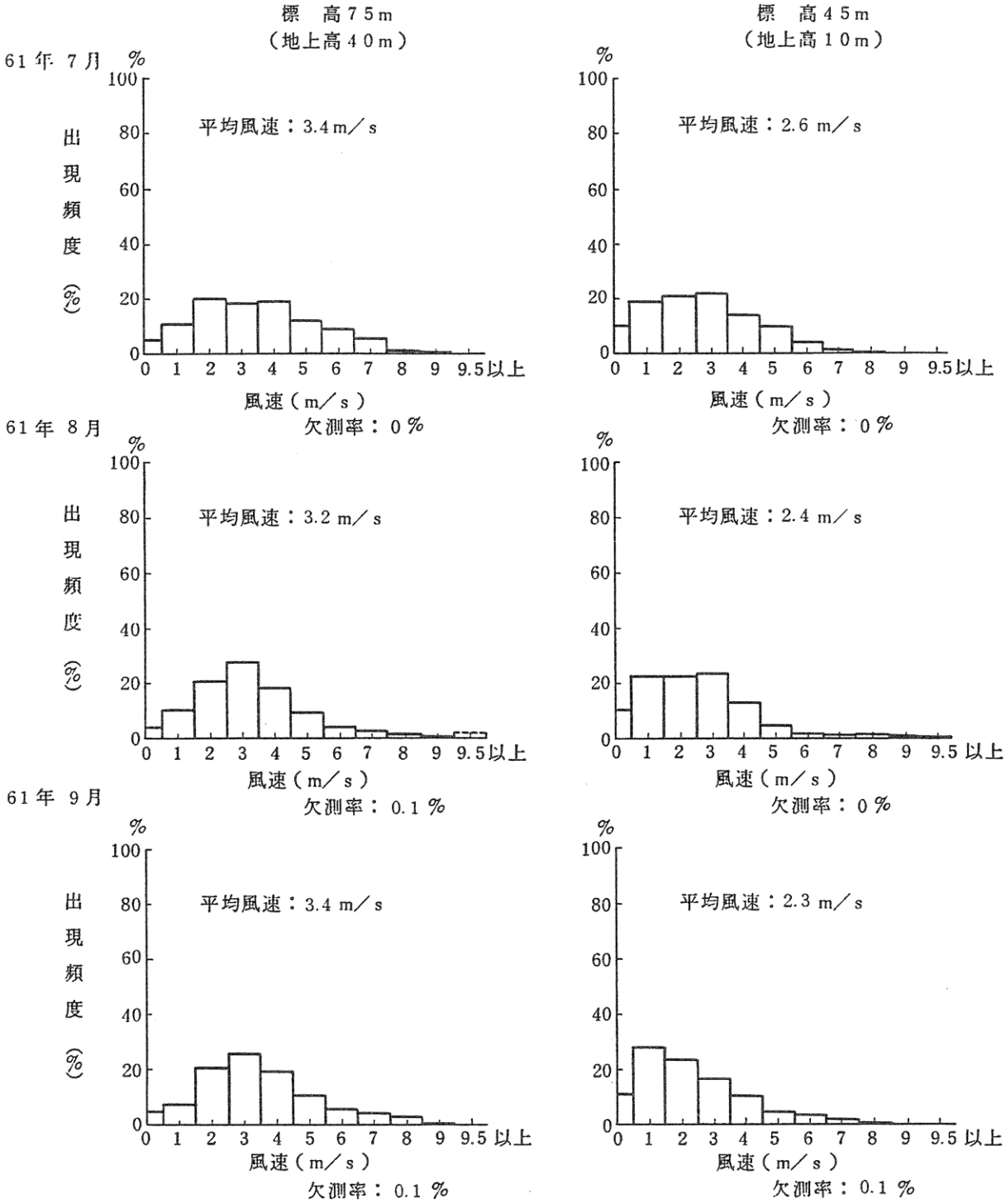


第1.2-58図(2)　年間風速別出現頻度及び風速別出現頻度累積

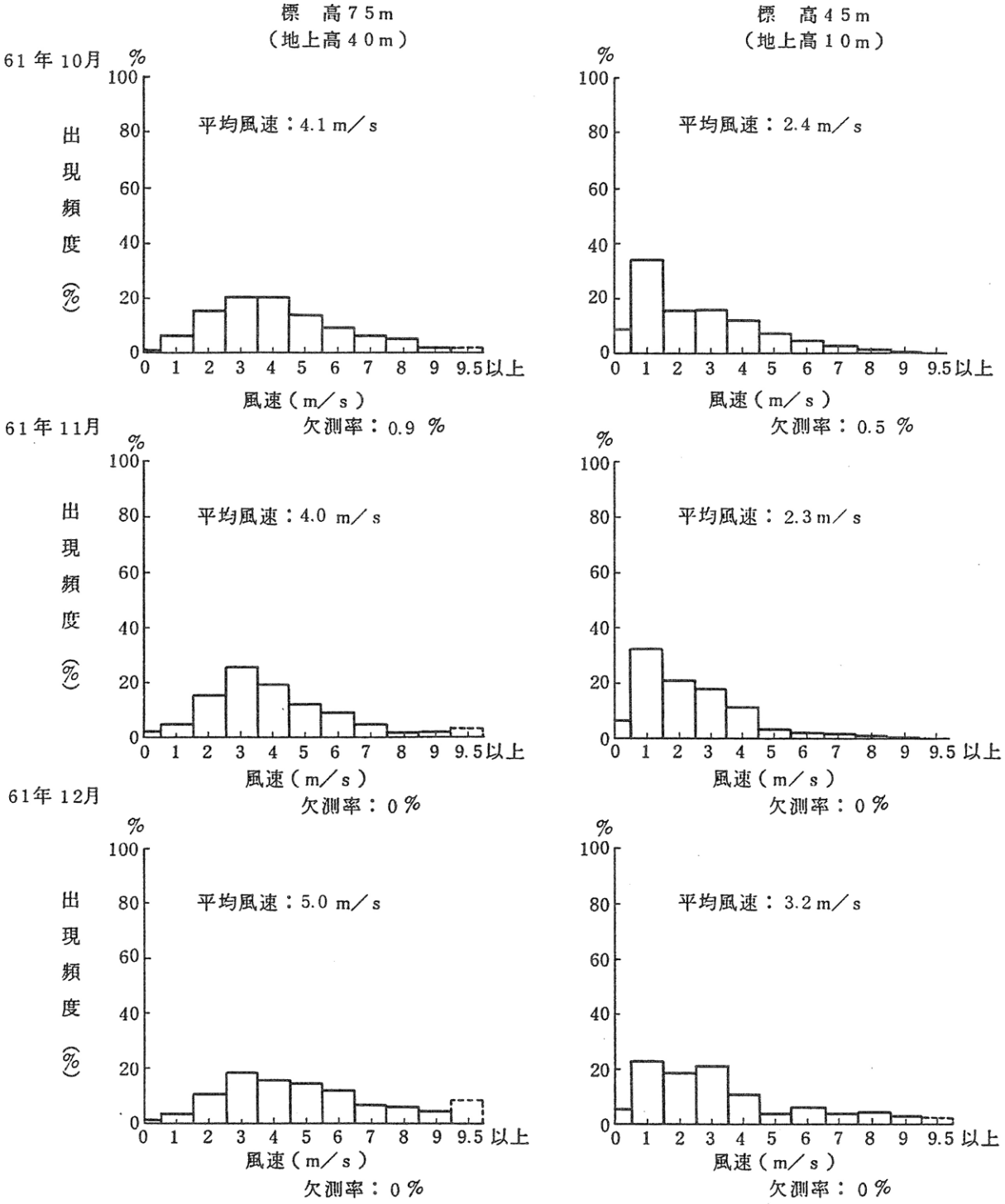
（標高45m、地上高10m）



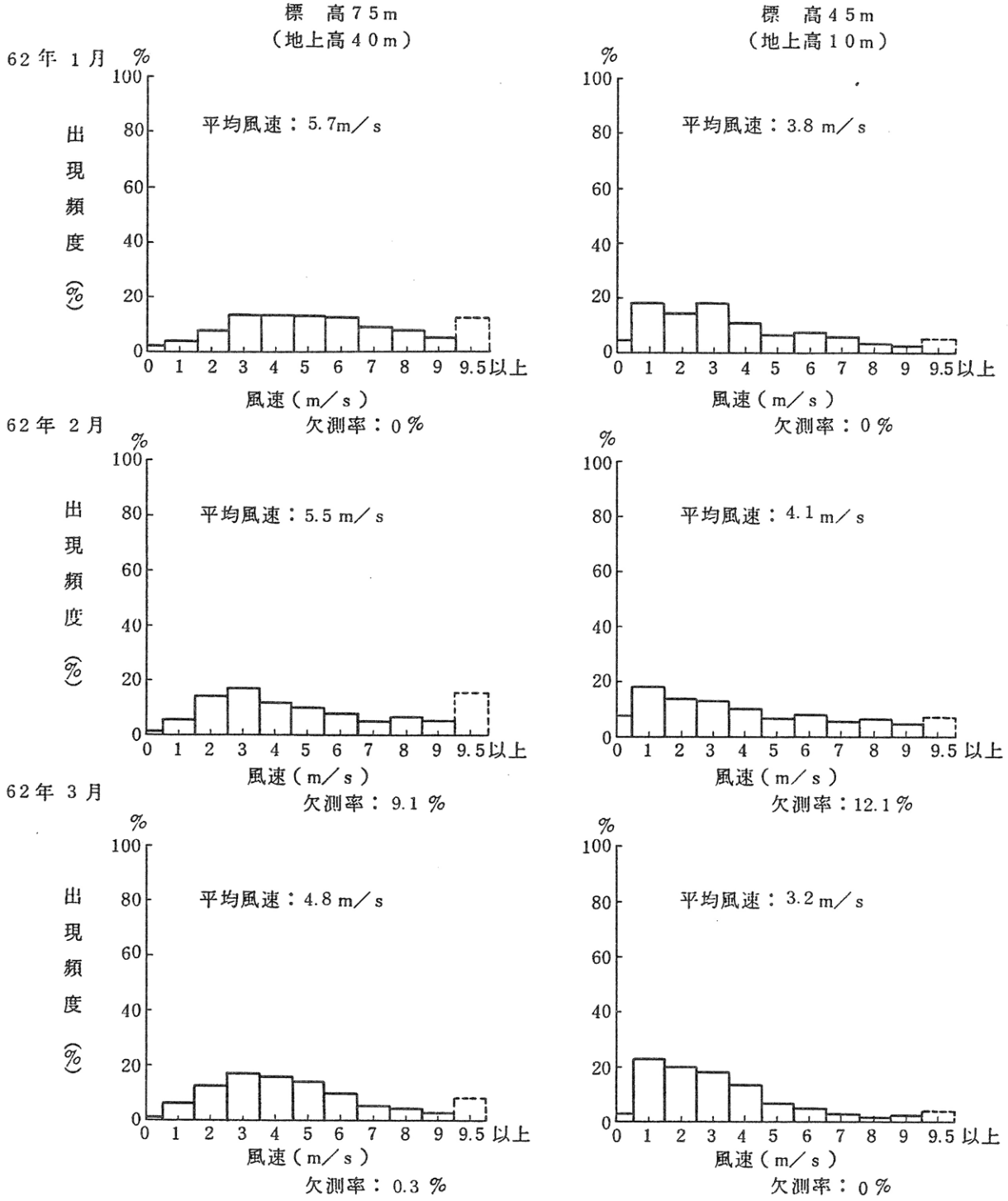
第1.2-59図（1）　月別風速別出現頻度（その1）（4～6月）



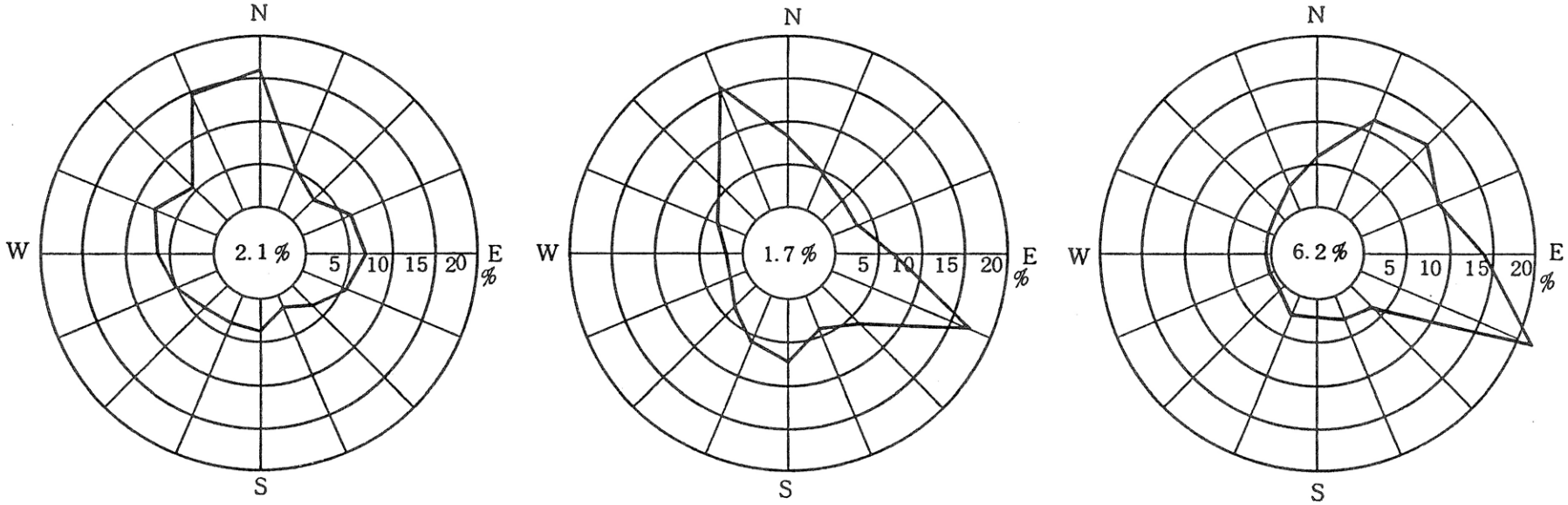
第1.2-59図(2)　月別風速別出現頻度(その2)(7～9月)



第1.2-59図(3)　月別風速別出現頻度(その3)(10～12月)



第1.2-59図(4)　月別風速別出現頻度(その4)(1～3月)



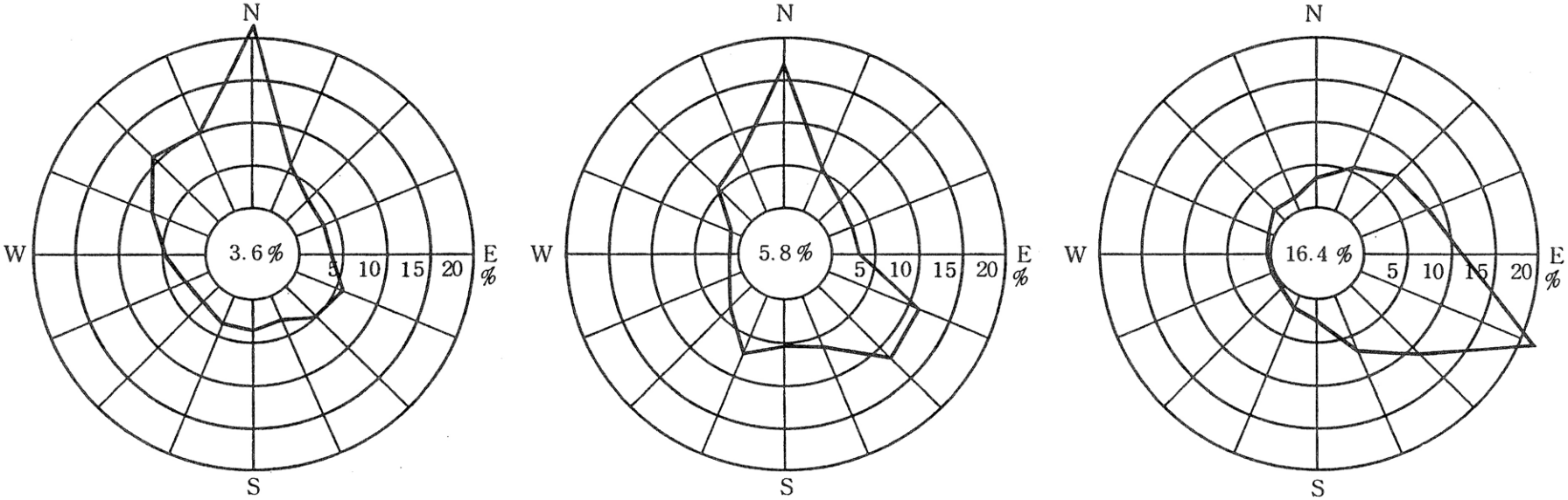
安定度　A，B，C型
（出現頻度　23.8％）

安定度　D型
（出現頻度　49.4％）

安定度　E，F，G型
（出現頻度　26.9％）

注）円内は静穏の出現頻度を示す。

第1.2-60図（1）　年間大気安定度別風配図（標高75m、地上高40m）



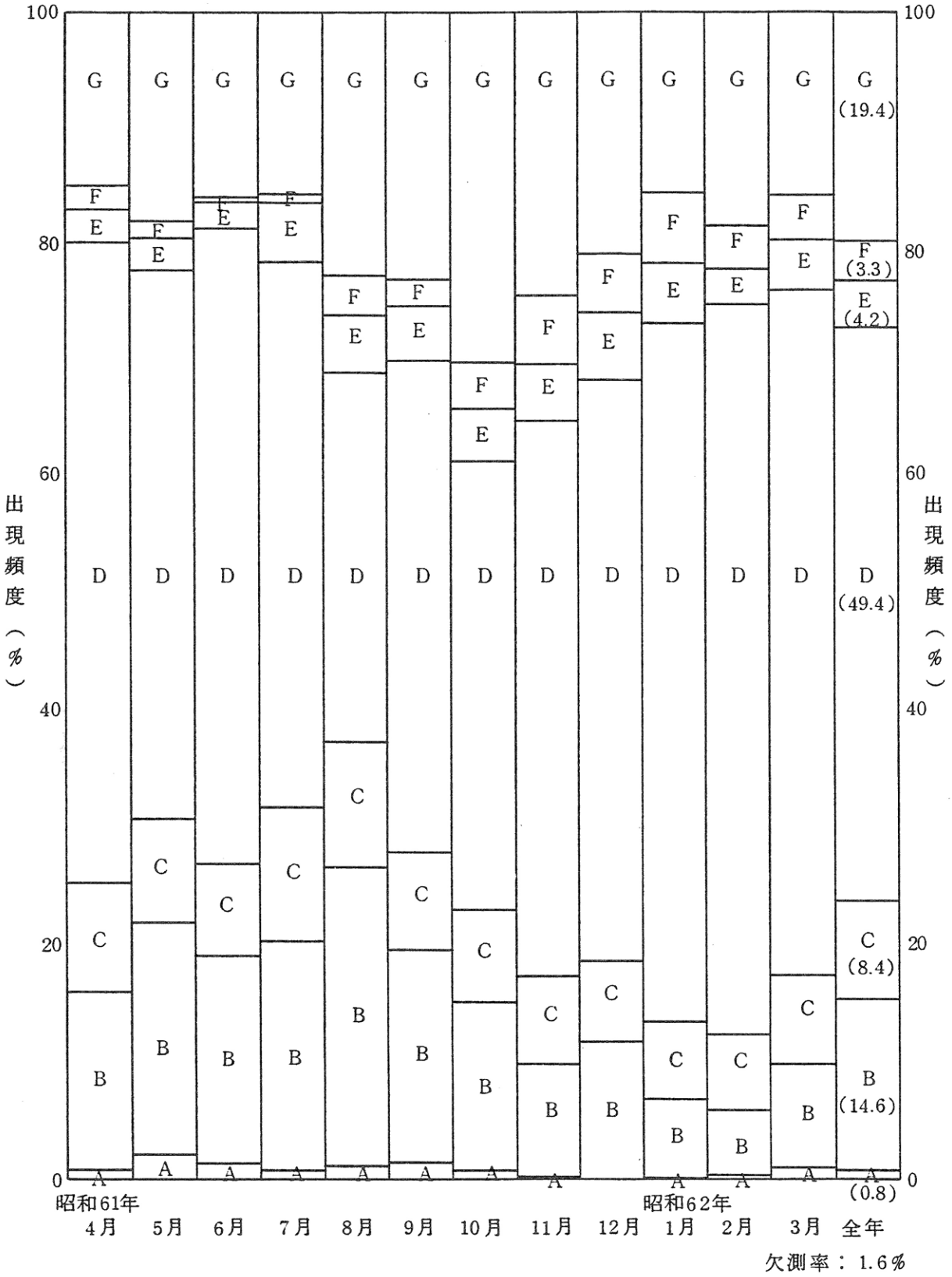
安定度　A，B，C型
（出現頻度　23.8％）

安定度　D型
（出現頻度　49.4％）

安定度　E，F，G型
（出現頻度　26.9％）

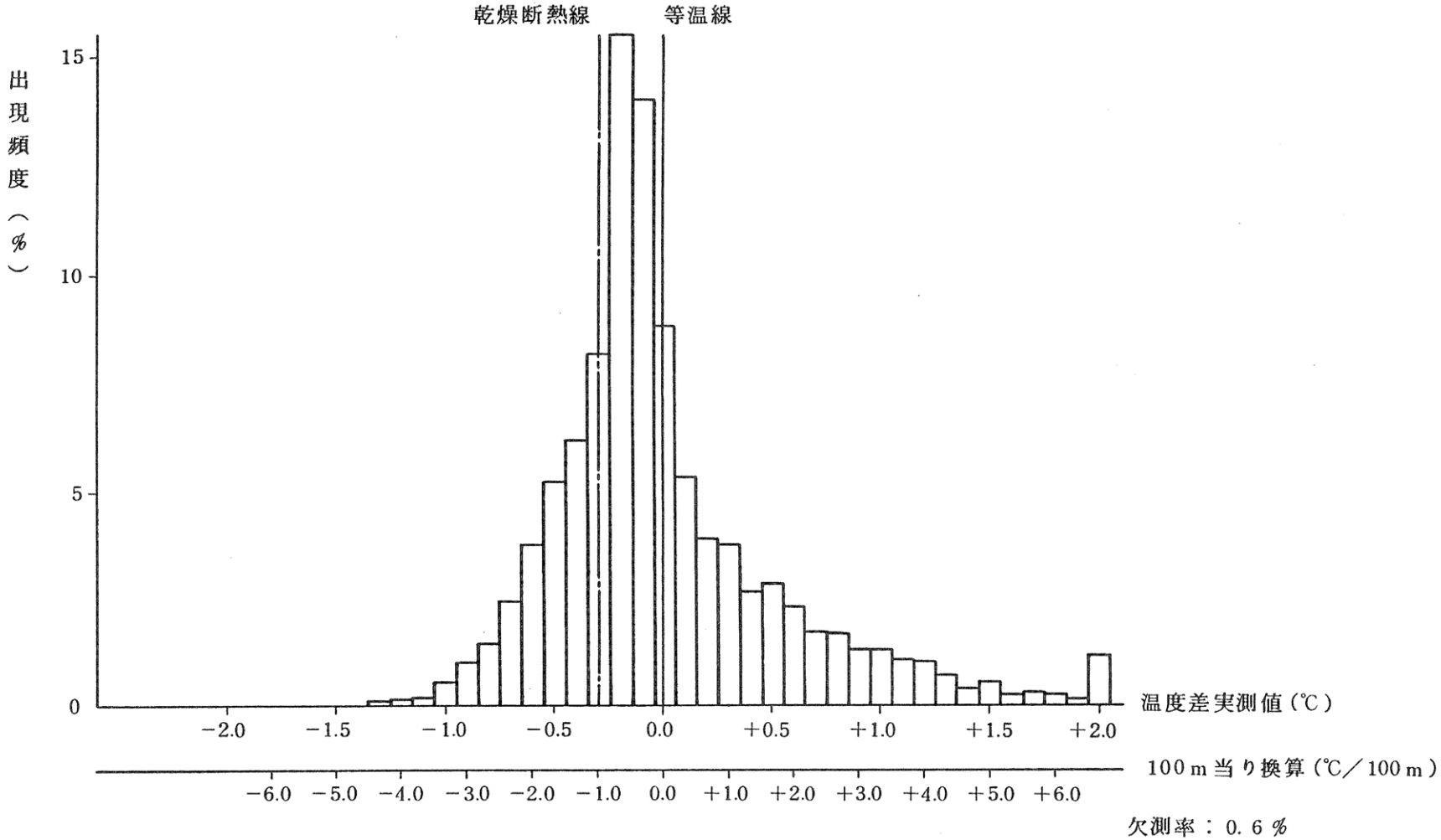
注）円内は静穏の出現頻度を示す。

第1.2-60図（2）　年間大気安定度別風配図（標高45m、地上高10m）

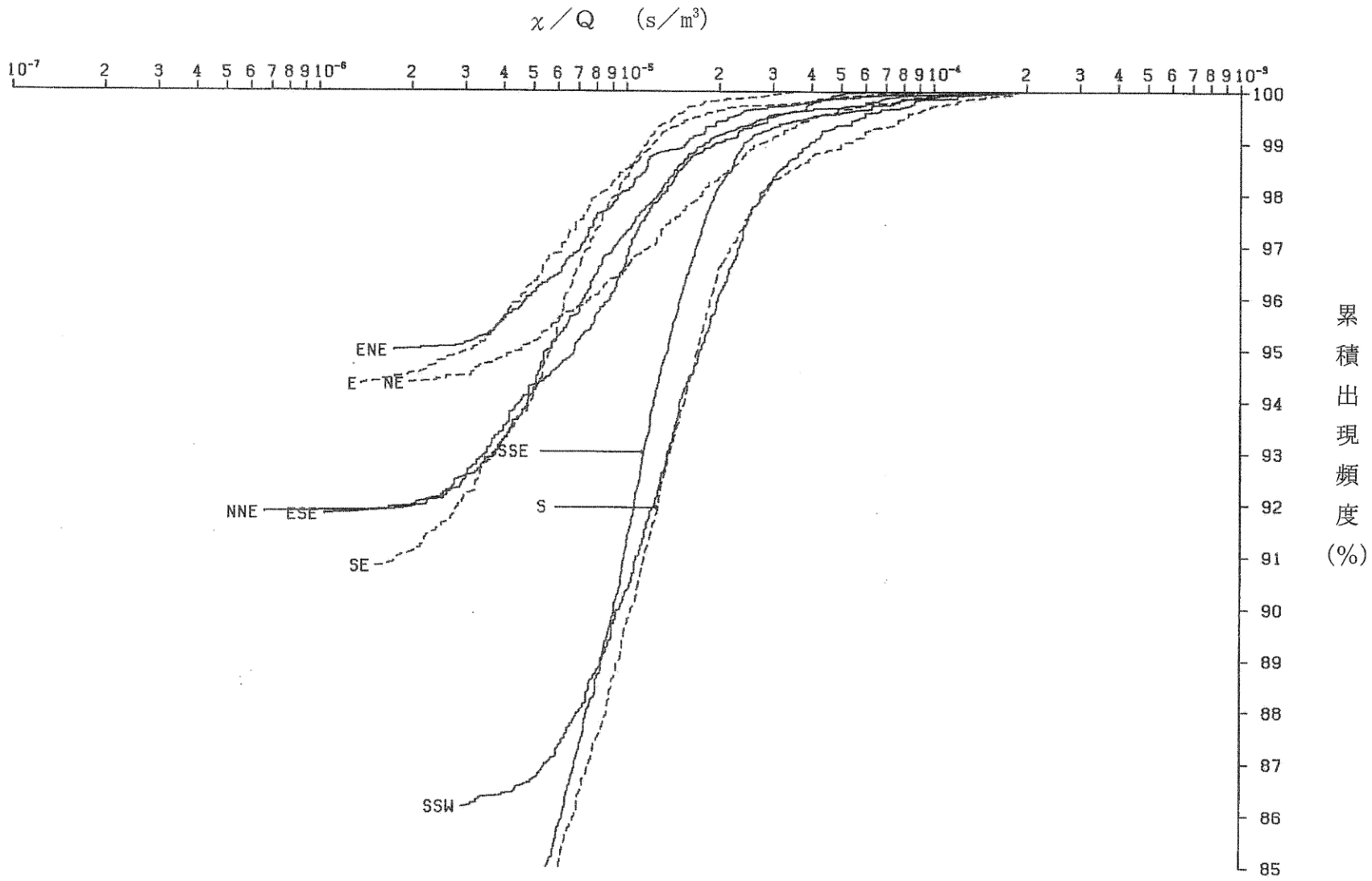


第1.2-61図　年間及び月別の大気安定度出現頻度

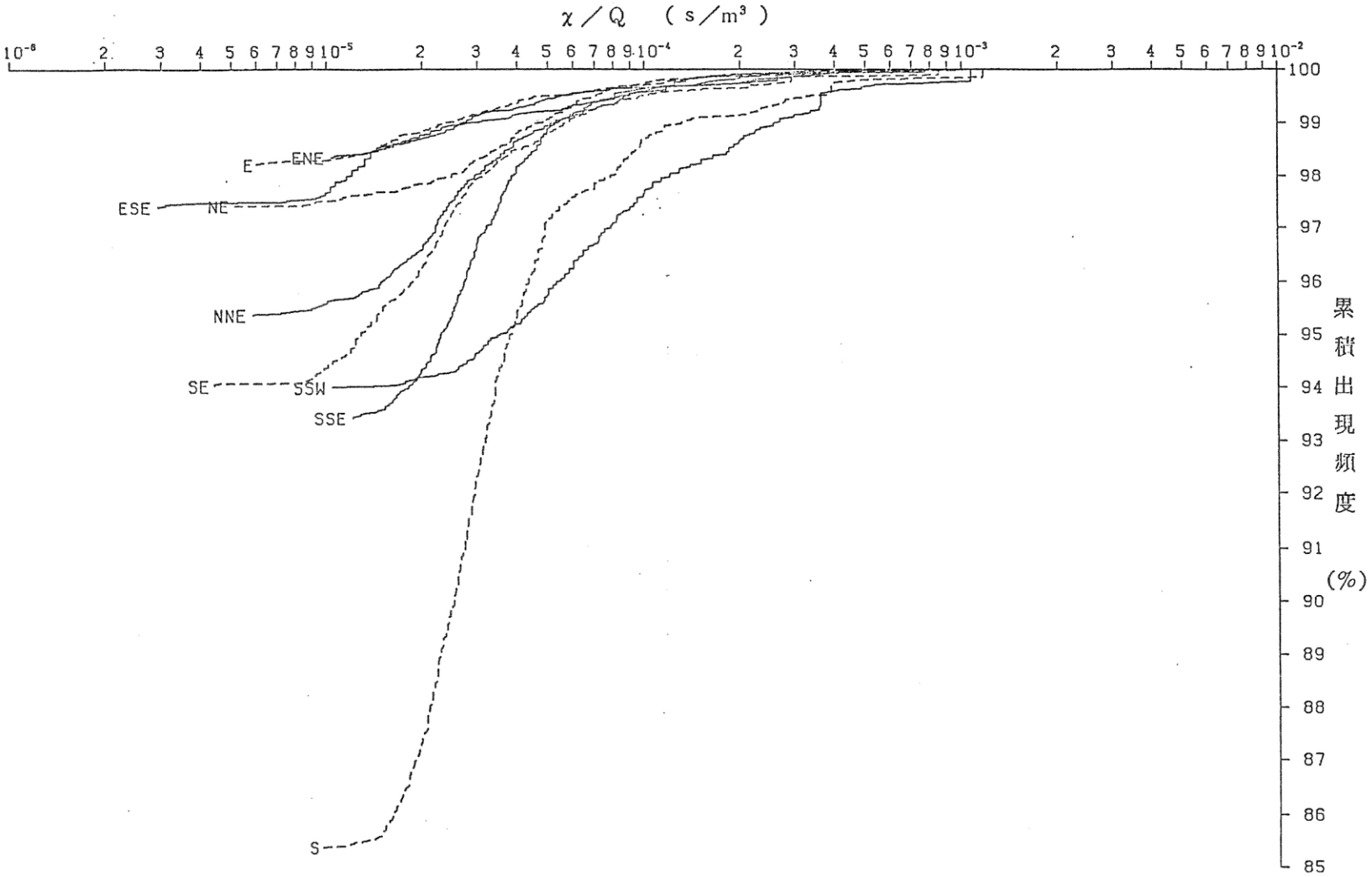
測定場所：川内原子力発電所気象観測所



第1.2-62図　年間気温差出現頻度（標高75m（地上高40m）－標高45m（地上高10m））

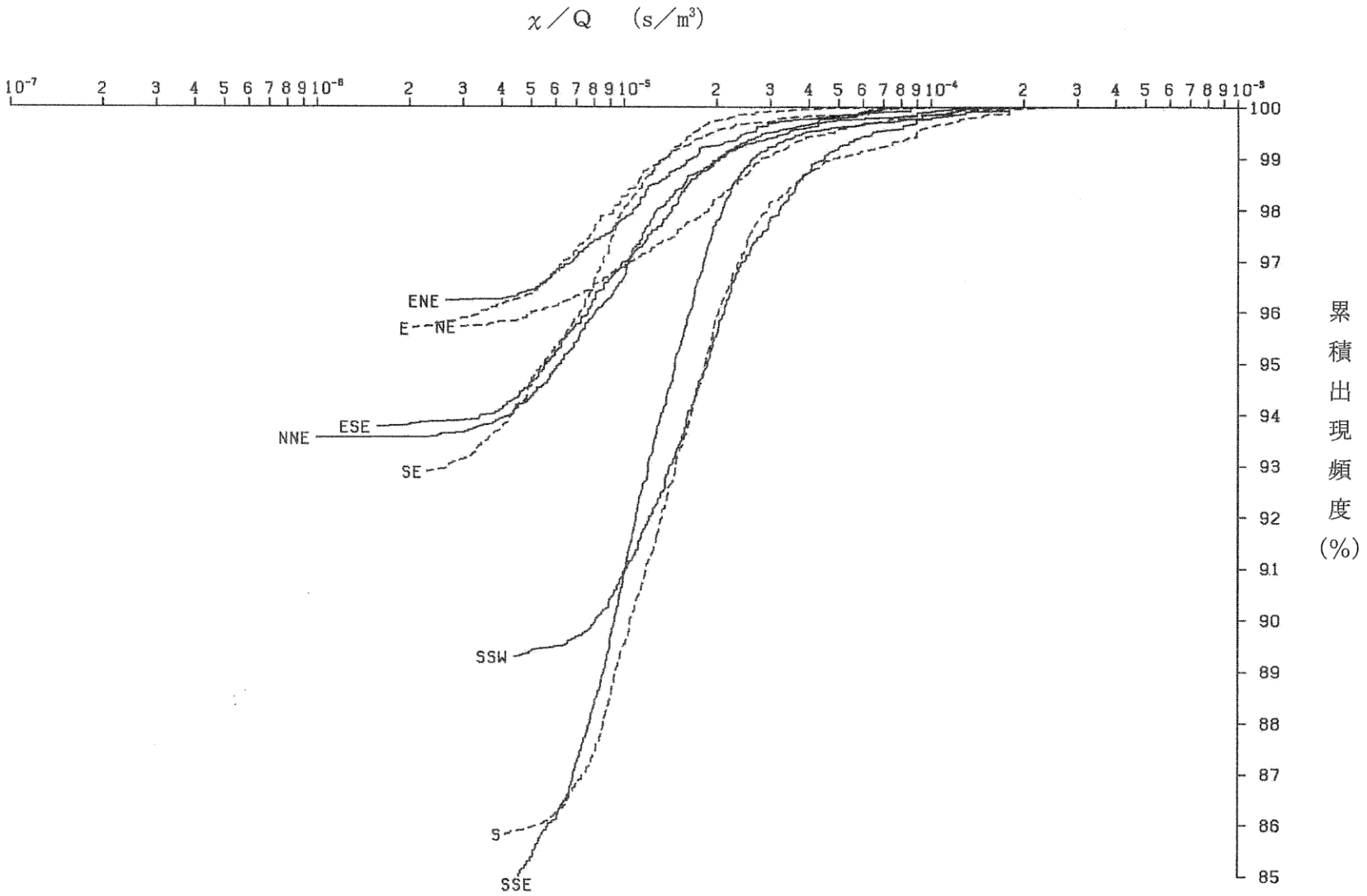


第1.2-63図(1)　方位別相対濃度(χ/Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(事故時)〕

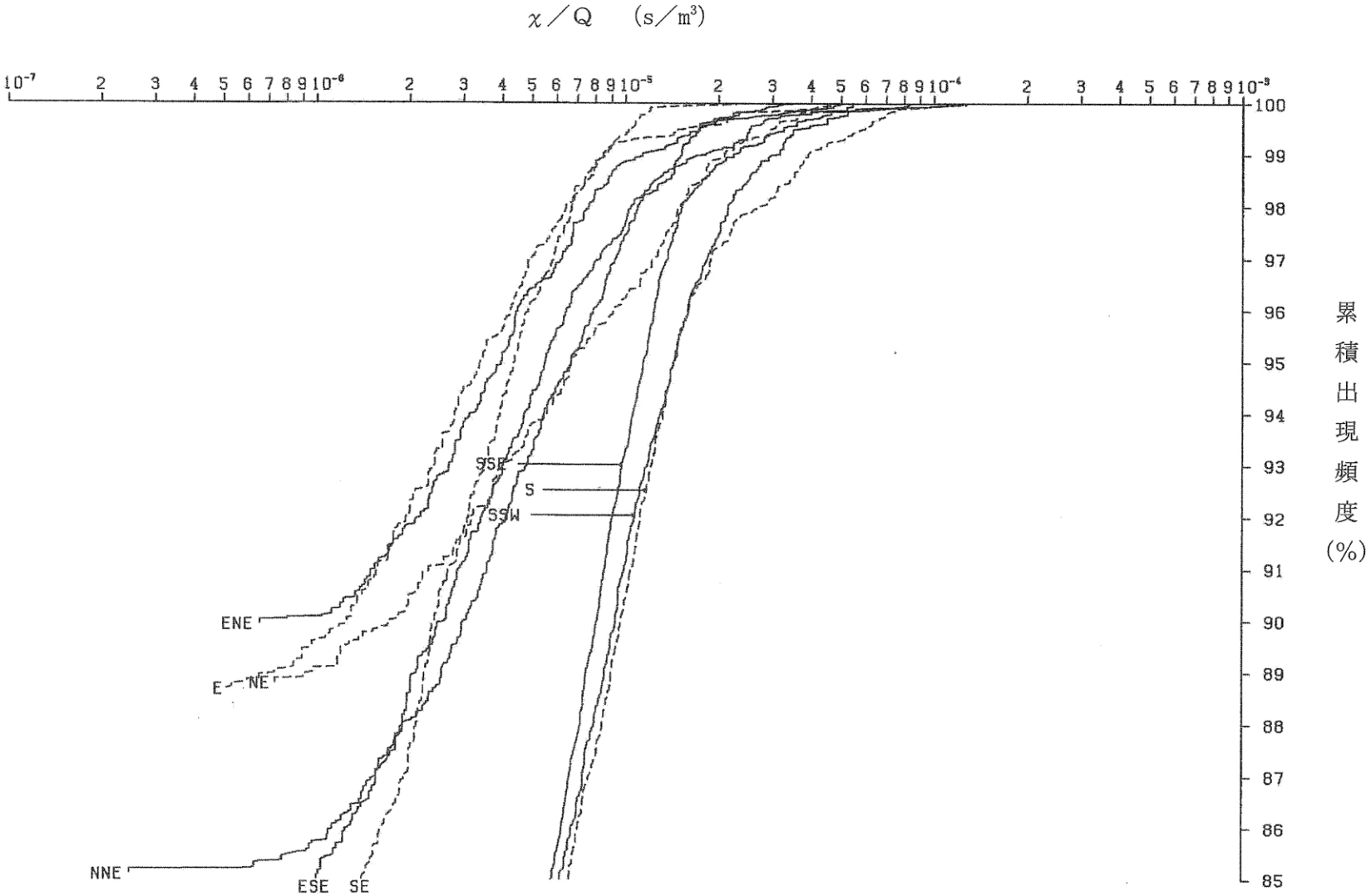


第1.2-63図（2） 方位別相対濃度（χ/Q）の累積出現頻度

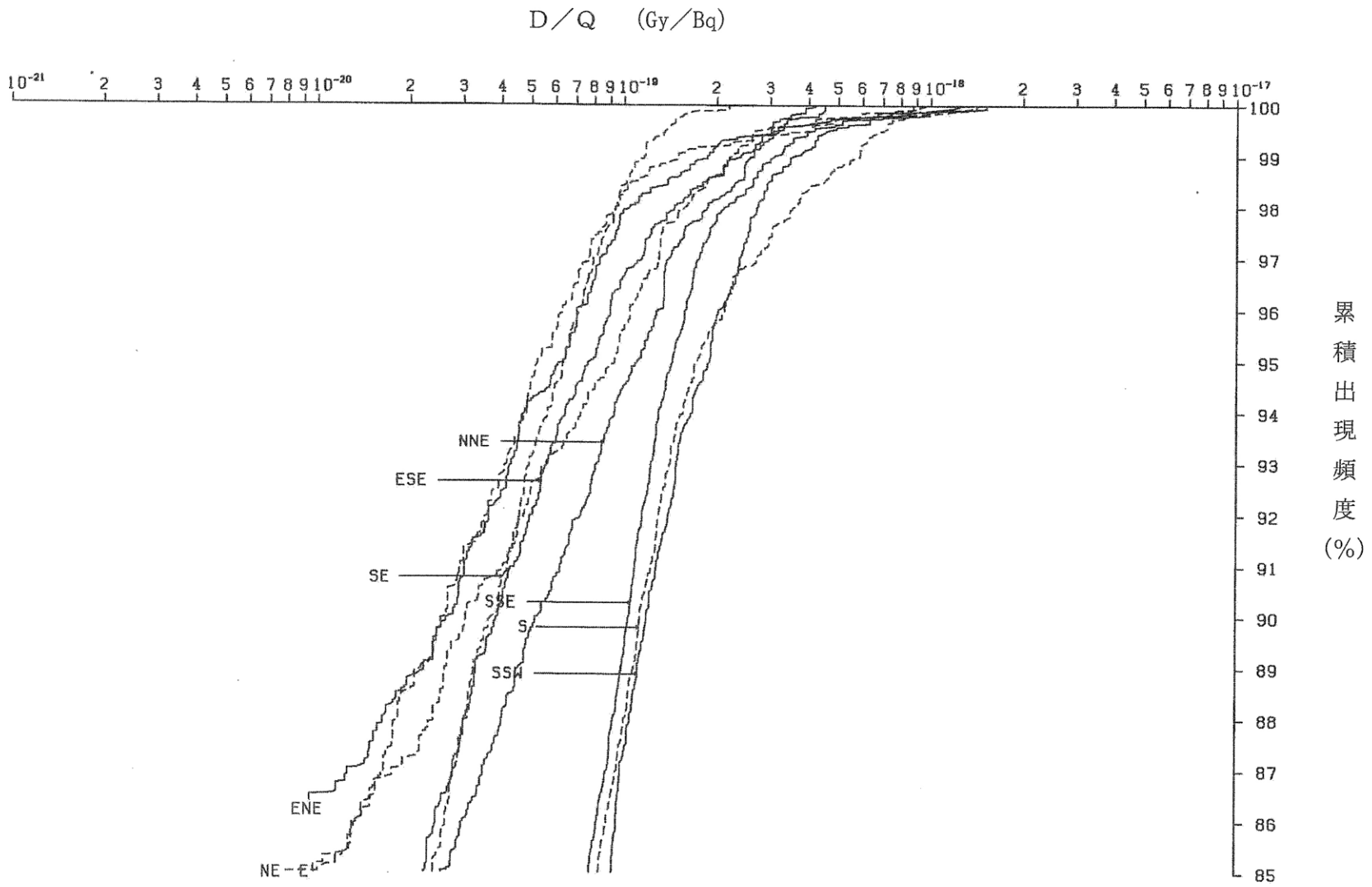
（放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損（事故、重大事故及び仮想事故時）、燃料集合体の落下）



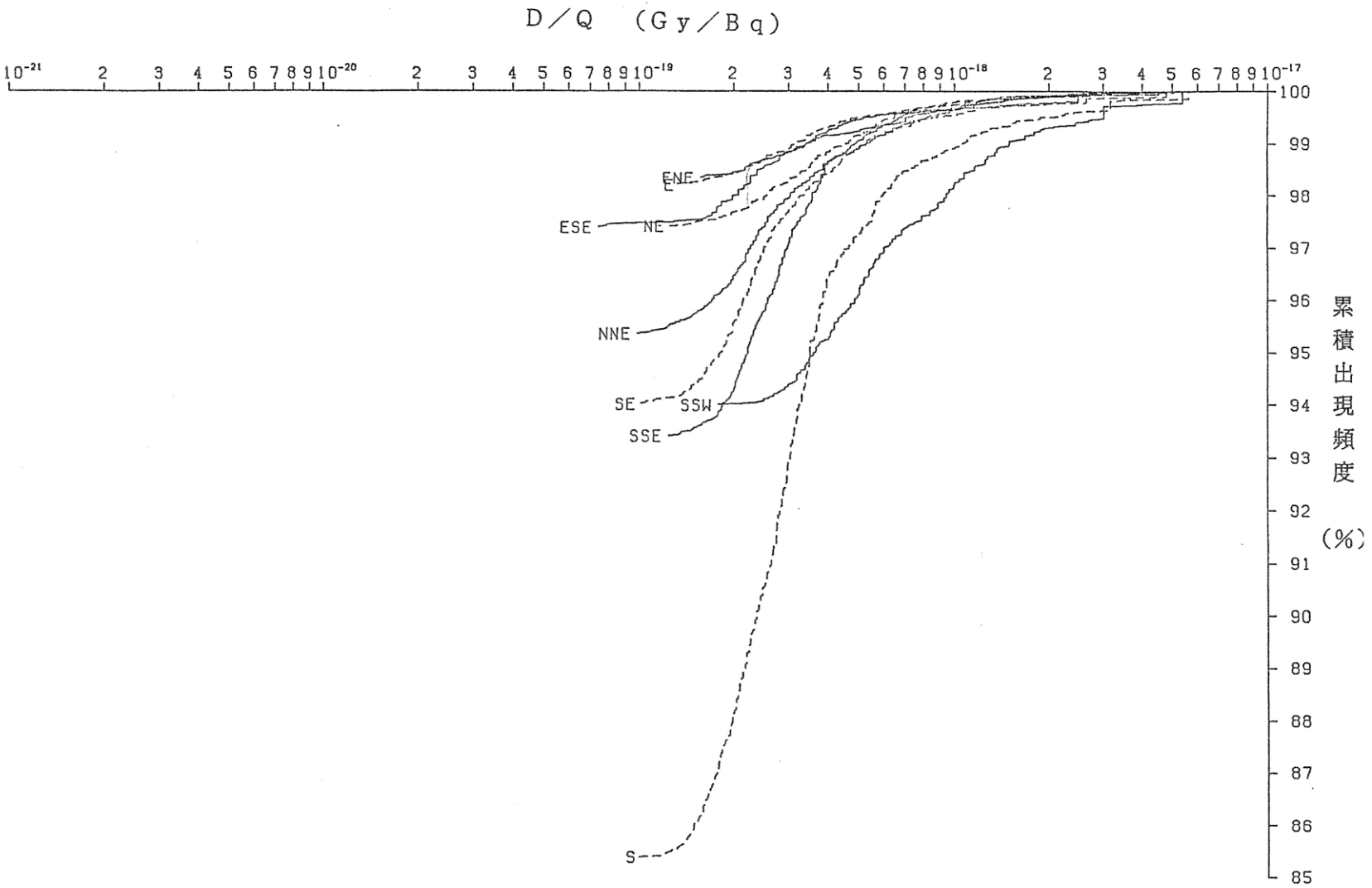
第1.2-63図(3)　方位別相対濃度(χ/Q)の累積出現頻度
〔制御棒飛び出し〕



第1.2-63図(4)　方位別相対濃度(χ/Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(重大事故及び仮想事故時)〕

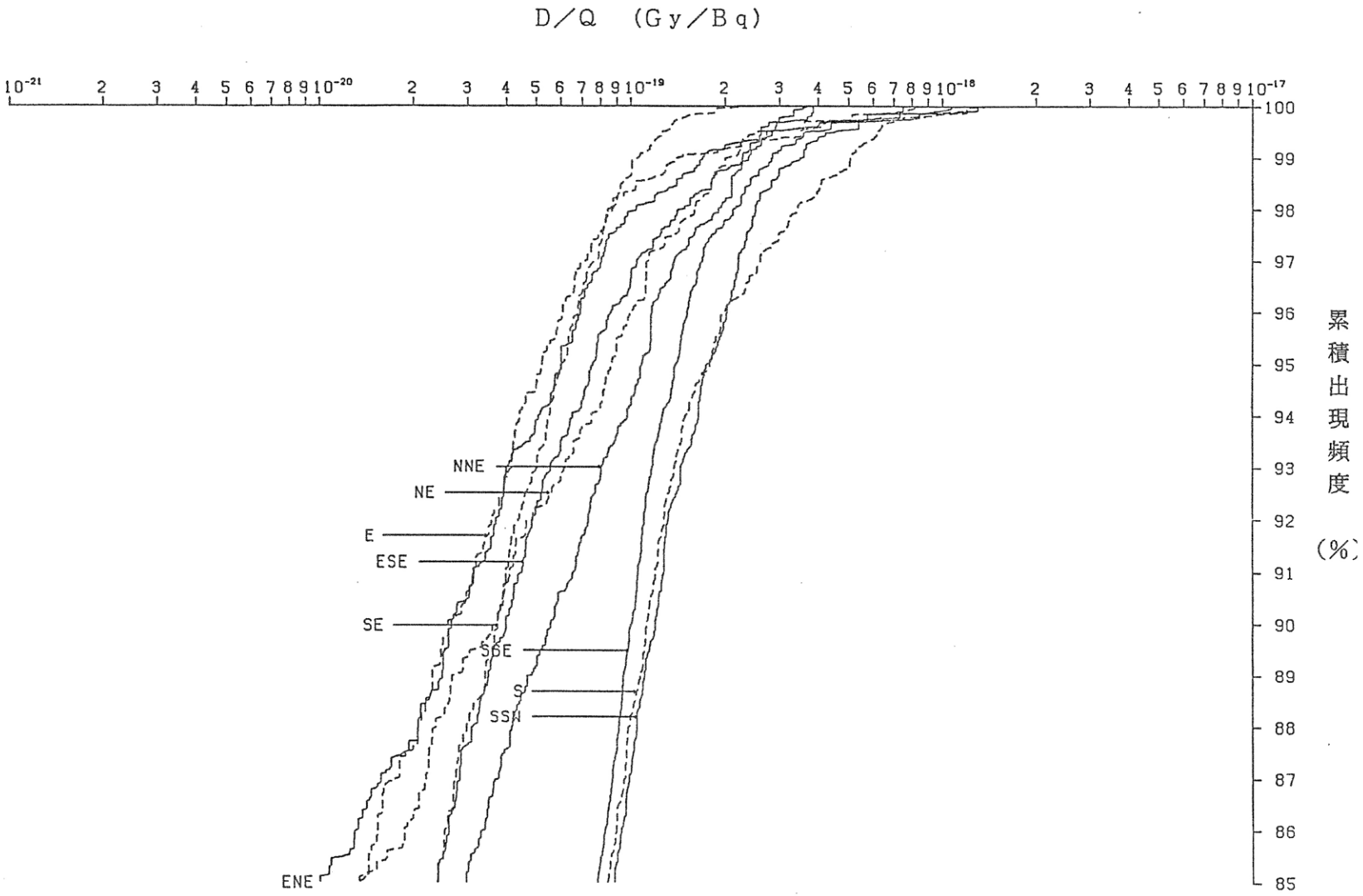


第1.2-63図(5)　方位別相対線量(D/Q)の累積出現頻度
〔原子炉冷却材喪失(事故時)〕



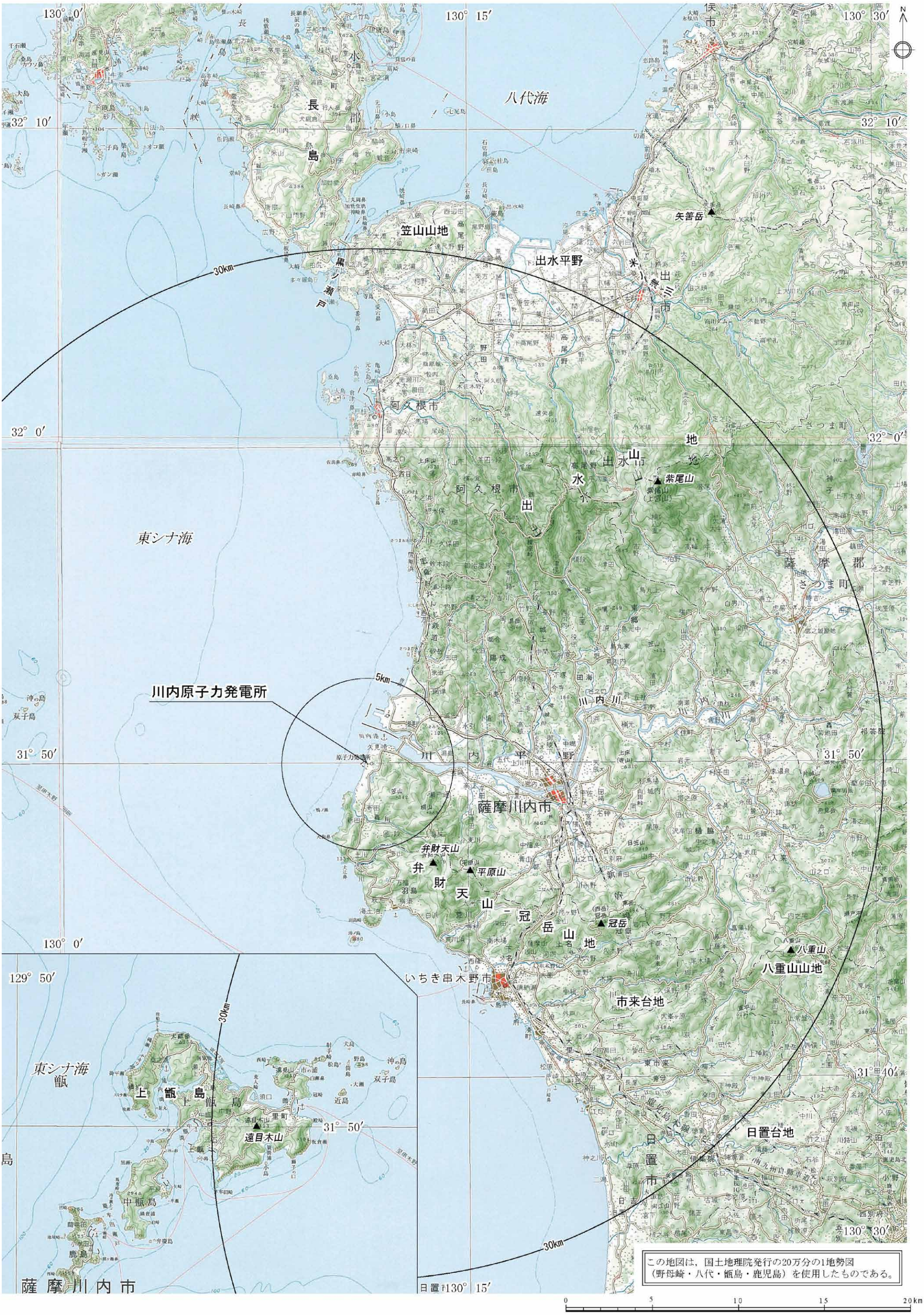
第1.2-63図(6)　方位別相対線量(D/Q)の累積出現頻度

(放射性気体廃棄物処理施設の破損、蒸気発生器伝熱管破損(事故、重大事故及び仮想事故時)、燃料集合体の落下)

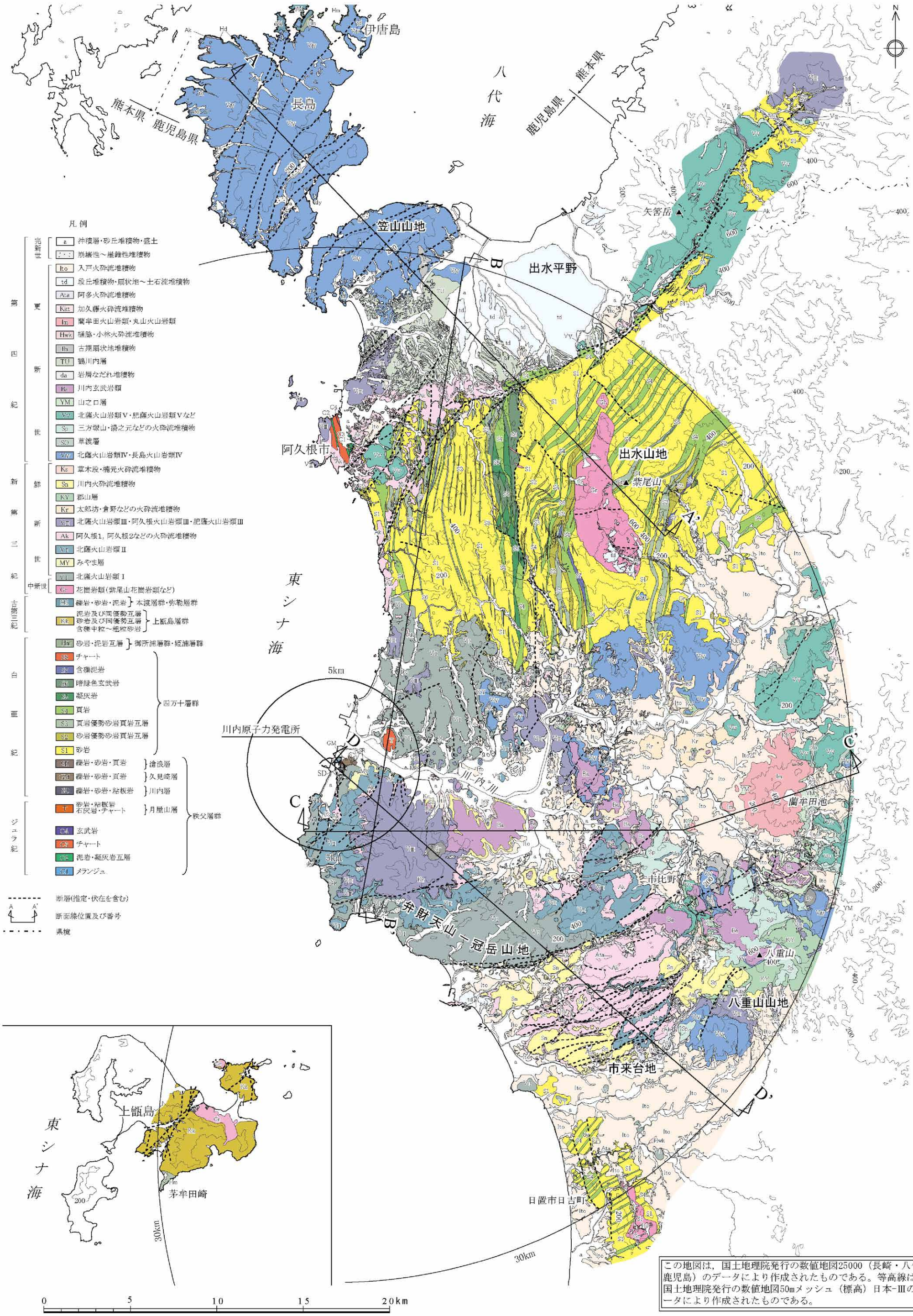


第1.2-63図(7)　方位別相対線量(D/Q)の累積出現頻度

(制御棒飛び出し
原子炉冷却材喪失(重大事故及び仮想事故時))

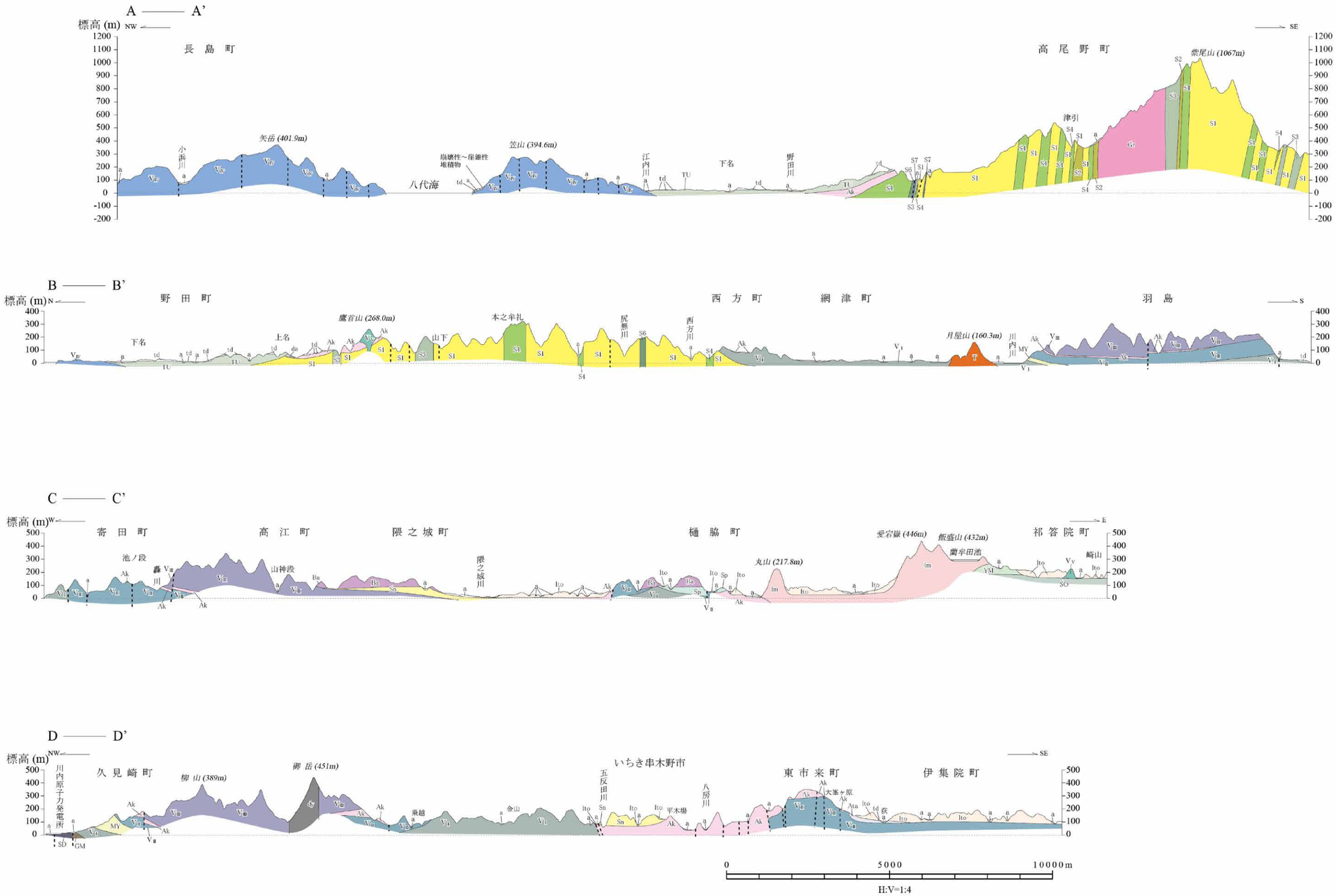


第1.2-64図　敷地周辺陸域の地形図



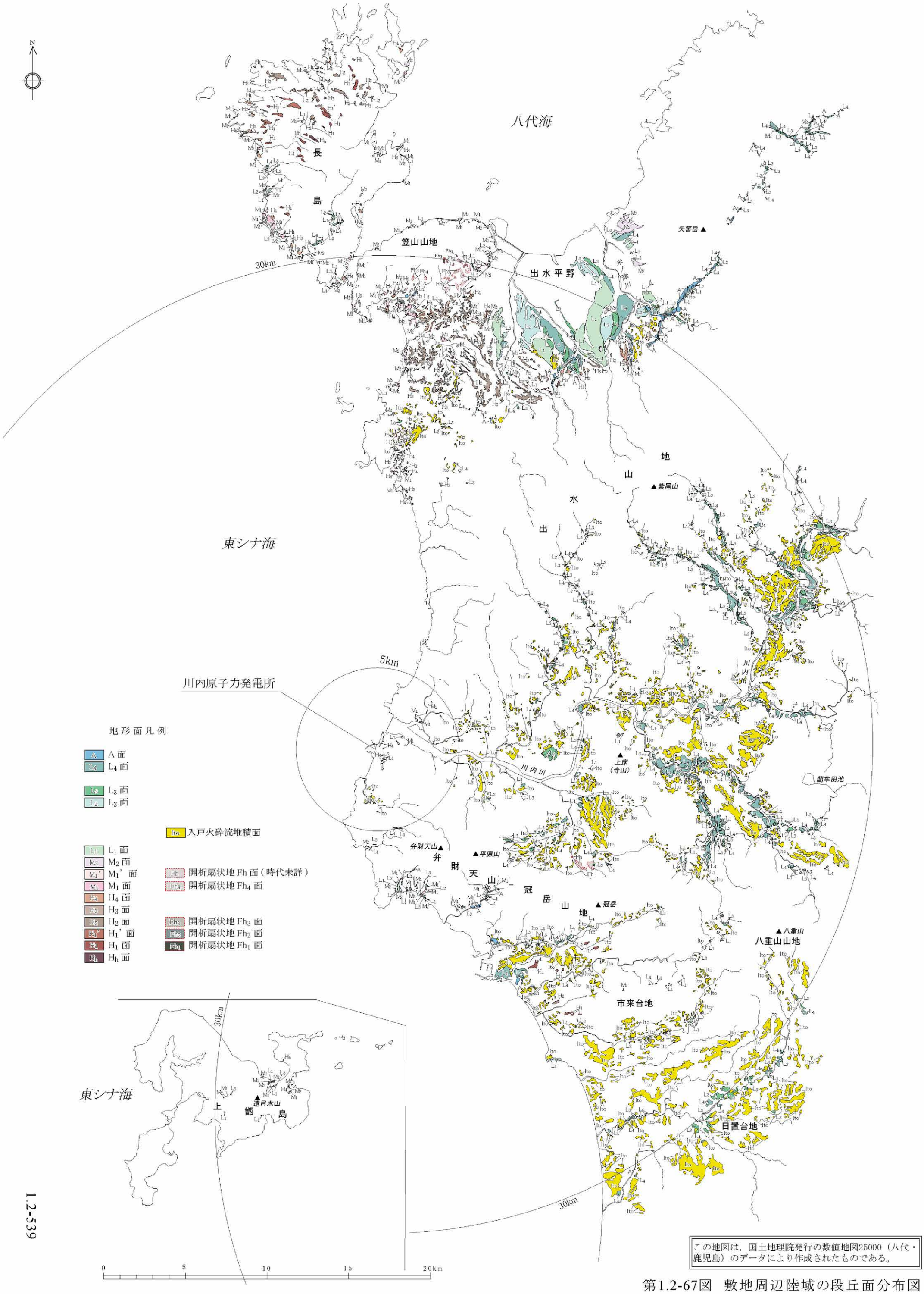
この地図は，国土地理院発行の数値地図25000（長崎・八代・鹿児島）のデータにより作成されたものである。等高線は，国土地理院発行の数値地図50mメッシュ（標高）日本-IIIのデータにより作成されたものである。

第1.2-65図　敷地周辺陸域の地質図



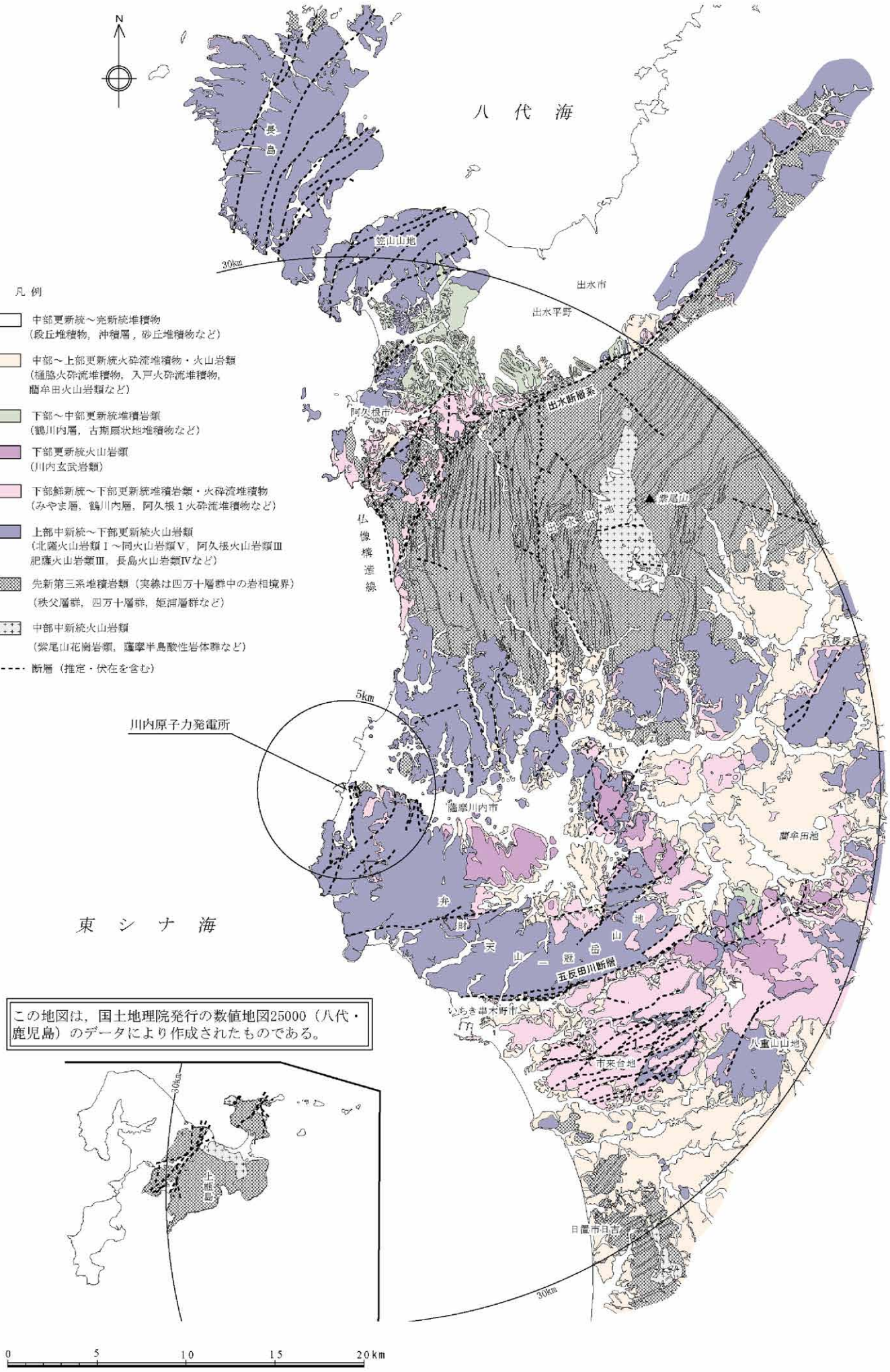
（注）凡例は、第1.2-65図を参照。

第1.2-66図　敷地周辺陸域の地質断面図

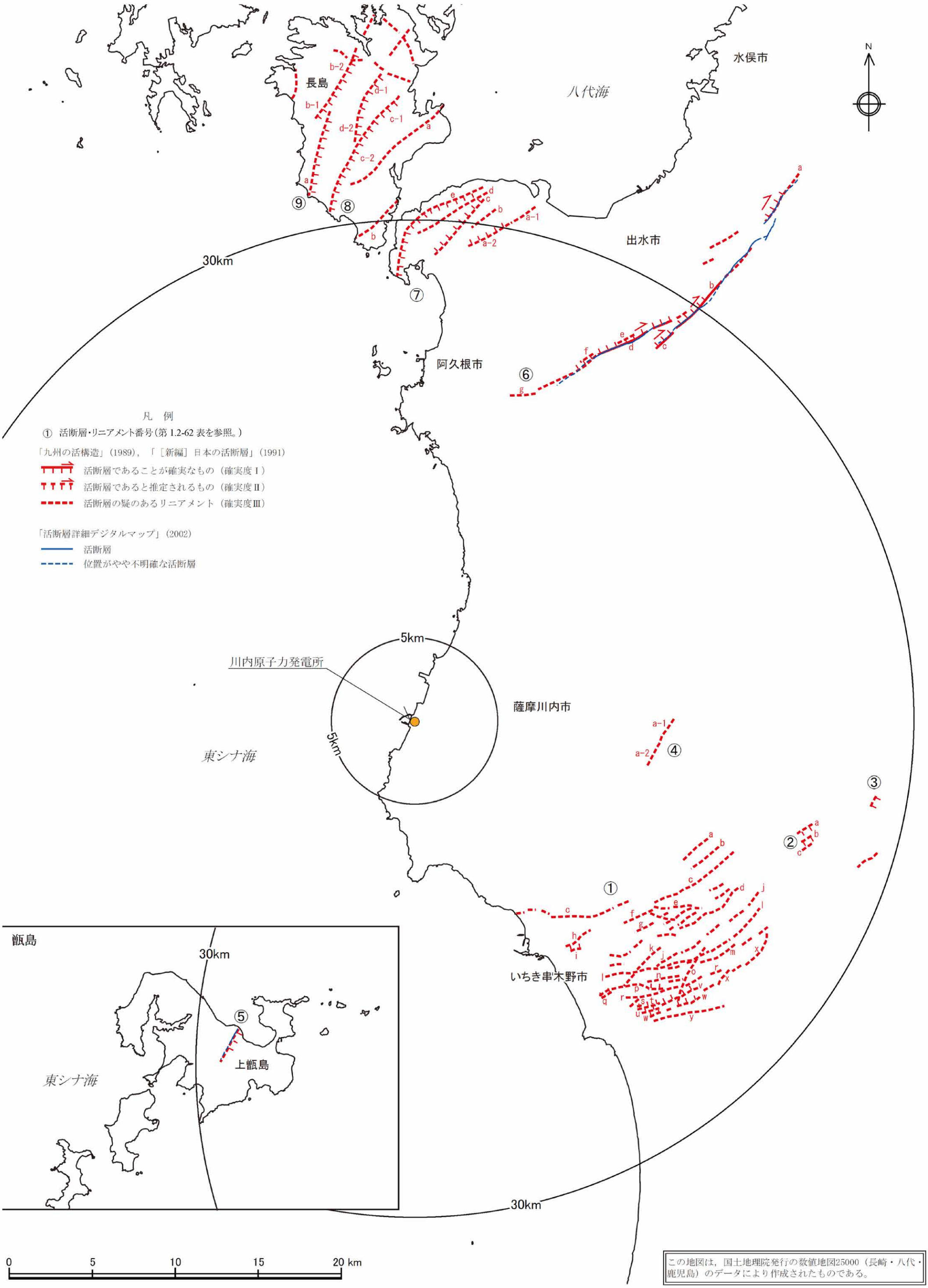


この地図は，国土地理院発行の数値地図25000（八代・鹿児島）のデータにより作成されたものである。

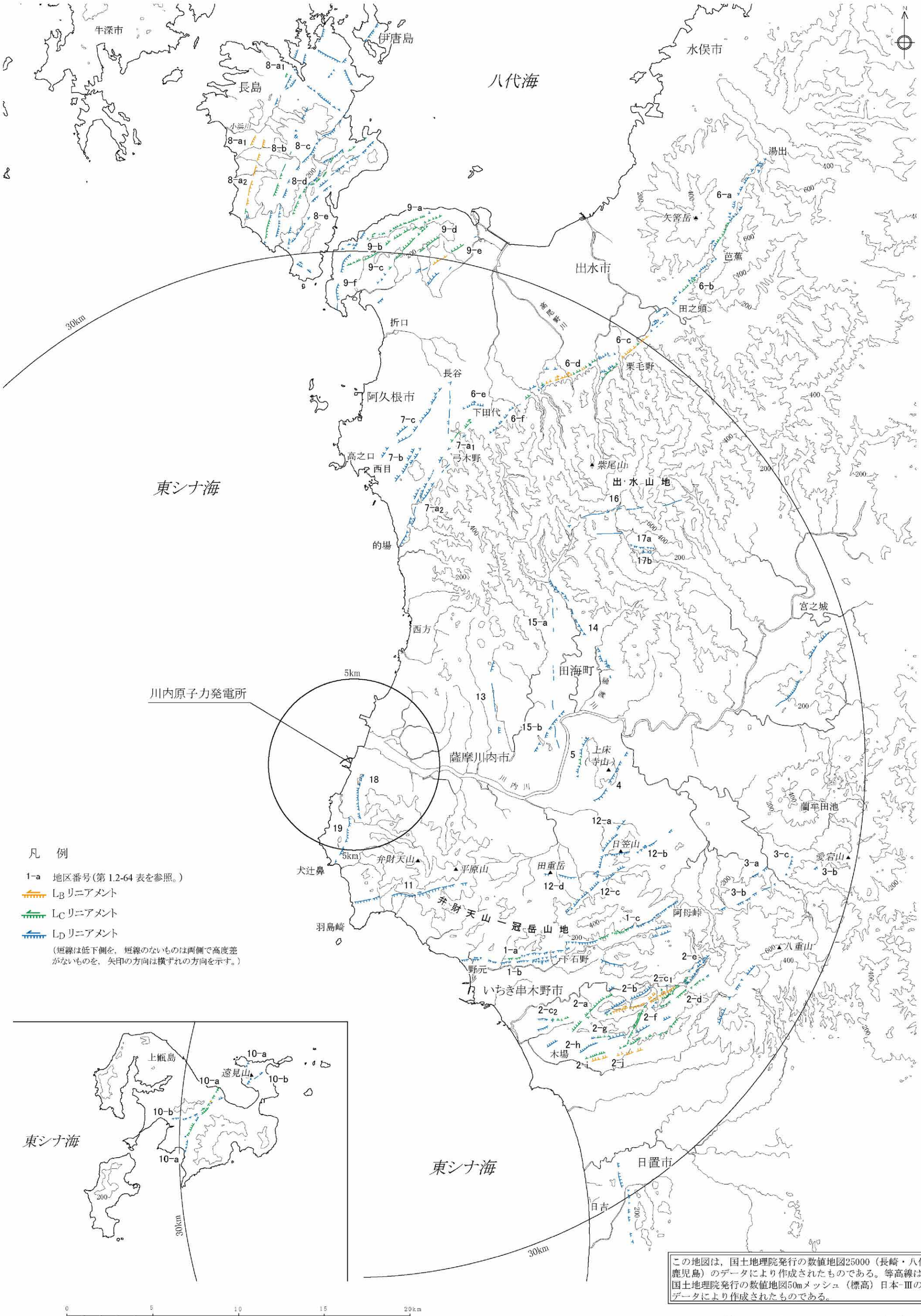
第1.2-67図　敷地周辺陸域の段丘面分布図



第1.2-68図　敷地周辺陸域の地質構造図



第1.2-69図　文献による活断層・リニアメント分布図



第1.2-70図　リニアメント分布図