

耐震重要度分類と評価上の扱い

耐震クラス	設備等の名称	本評価での扱い		
		評価上の扱い	評価対象 (炉心/SFP)	
S	a. 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系			-
	・原子炉容器	原子炉格納容器は水密化されており、津波単独事象で、これらの機能が喪失することはないと評価		
	・蒸気発生器			
	・1次冷却材ポンプ			
	・加圧器			
	b. 使用済燃料を貯蔵するための施設			-
	・使用済燃料ピット	使用済燃料ピットは、津波単独事象でその機能が喪失することはないと評価		
・使用済燃料ピット補給水系	起因事象「使用済燃料ピット冷却機能喪失」として考慮 緩和系A：使用済燃料ピットにある燃料の重大な損傷を防止する収束シナリオ（フロントライン系）として考慮	SFP		
B	・使用済燃料ピット冷却系		SFP	
S	c. 原子炉の緊急停止のために急激に負の反応度を付加するための施設、及び原子炉の停止状態を維持するための施設			-
	・制御棒クラスタおよび制御棒駆動装置	原子炉格納容器は水密化されており、津波単独事象で、これらの機能が喪失することはないと評価		
	・ほう酸注入（移送）系	緩和系B：炉心にある燃料の重大な損傷を防止する収束シナリオの緩和系（フロントライン系）として考慮	炉心	
	d. 原子炉停止後、炉心から崩壊熱を除去するための施設			炉心
	・主蒸気系（蒸気発生器～主蒸気隔離弁）	緩和系B		
	・主給水系（主給水逆止弁～蒸気発生器）			
	・補助給水系			
	・復水タンク			
	・余熱除去系			
	e. 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故後、炉心から崩壊熱を除去するための施設			炉心/SFP
	・安全注入系	緩和系B		
	・余熱除去系（ECCS）	緩和系B		
	・燃料取替用水タンク	緩和系C：炉心及び使用済燃料ピットにある燃料の重大な損傷を防止する収束シナリオの緩和系（サポート系）として考慮		

耐震 クラス	設備等の名称	本評価での扱い	
		評評価上の扱い	評価対象 (炉心/SFP)
S	f. 原子炉冷却材圧力バウンダリ破損事故の際に、圧力障壁となり放射性物質の放散を直接防ぐための施設		
	・原子炉格納容器	原子炉格納容器は、津波単独事象でその機能が喪失することはないと評価	—
	g. 放射性物質の放出を伴うような事故の際に、その外部放散を抑制するための施設で直接防ぐための施設で上記 f. 以外の施設		
	・格納容器スプレイ系	緩和系 B	炉心
	・燃料取替用水タンク（再掲）	緩和系 C	炉心/SFP
	h. 補助設備		
	・原子炉補機冷却水系	起回事象「補機冷却水系の喪失」として考慮 緩和系 C	炉心/SFP
	・原子炉補機冷却海水系	緩和系 C	炉心/SFP
	・非常用電源	緩和系 C	炉心/SFP
	・計装設備	緩和系 C	炉心/SFP
・制御用空気系	緩和系 B	炉心	
その他	i. その他		
	耐震B,Cクラス設備（「使用済燃料ピット冷却系」を除く）	起回事象：「過渡事象」、「主給水喪失」、「外部電源喪失」として考慮	炉心/SFP

川内2号機 設計津波高さに関する算定根拠説明資料

1. 地震随伴事象に対する考慮(津波に対する安全性)

## 目 次

1.1 評価方針.....	1-1
1.2 評価方法.....	1-2
1.3 想定津波の検討.....	1-3
1.3.1 既往津波の検討.....	1-3
1.3.1.1 文献調査.....	1-3
1.3.2 海域活断層に想定される地震に伴う津波の検討.....	1-4
1.3.2.1 簡易予測式による津波高の検討.....	1-4
1.3.2.2 津波の数値シミュレーションの手法.....	1-5
1.3.2.3 数値シミュレーションによる津波高の検討.....	1-5
1.3.2.4 概略パラメータスタディ.....	1-5
1.3.2.5 詳細パラメータスタディ.....	1-6
1.4 津波に対する安全性の評価.....	1-7
1.4.1 津波水位の評価.....	1-7
1.4.2 津波による水位上昇に対する安全性.....	1-7
1.4.3 津波による水位下降に対する安全性.....	1-7
1.5 参考文献.....	1-8

## 表

第 1.3-1 表	近地津波一覧	1-10
第 1.3-2 表(1)	近地津波の痕跡高一覧その 1	1-11
第 1.3-2 表(2)	近地津波の痕跡高一覧その 2	1-12
第 1.3-3 表	近地津波の検潮記録一覧	1-13
第 1.3-4 表	遠地津波(チリ地震津波)の検潮記録一覧	1-13
第 1.3-5 表(1)	阿部の簡易予測式による波高その 1	1-14
第 1.3-5 表(2)	阿部の簡易予測式による波高その 2	1-15
第 1.3-5 表(3)	阿部の簡易予測式による波高その 3	1-16
第 1.3-5 表(4)	阿部の簡易予測式による波高その 4	1-17
第 1.3-6 表	数値シミュレーションにおける主な計算条件	1-18
第 1.3-7 表(1)	概略パラメータスタディ検討対象断層のパラメータ 及び評価結果	1-19
第 1.3-7 表(2)	概略パラメータスタディ検討対象断層のパラメーター一覧	1-20
第 1.3-8 表(1)	パラメータスタディの検討内容(海域活断層)	1-21
第 1.3-8 表(2)	パラメータスタディの検討結果(長崎海脚断層)	1-21
第 1.3-8 表(3)	パラメータスタディの検討結果(甕島西方断層)	1-21

## 図

第 1.2-1 図	評価フロー	1-22
第 1.3-1 図	1960 年チリ津波の検潮記録位置 —九州周辺地域—	1-23
第 1.3-2 図(1)	海域活断層分布図(広域図)	1-24
第 1.3-2 図(2)	海域活断層分布図(敷地周辺拡大図)	1-25
第 1.3-3 図	海域活断層による推定津波高の算定フロー	1-26
第 1.3-4 図(1)	計算領域と水深(解析領域全体)	1-27
第 1.3-4 図(2)	計算領域と水深(敷地前面海域)	1-28
第 1.3-4 図(3)	計算領域と水深(敷地近傍海域)	1-29
第 1.3-4 図(4)	計算領域と水深(敷地内)	1-30
第 1.3-5 図(1)	計算領域の格子分割(解析領域全体)	1-31
第 1.3-5 図(2)	解析領域の格子分割(敷地前面海域)	1-32
第 1.3-5 図(3)	解析領域の格子分割(敷地近傍海域)	1-32
第 1.3-6 図(1)	敷地における最大水位上昇量の分布	1-33
第 1.3-6 図(2)	敷地における最大水位下降量の分布	1-34
第 1.3-7 図(1)	代表地点位置における水位の時系列変化 最大水位上昇量を生じるケース(長崎海脚断層)	1-35
第 1.3-7 図(2)	代表地点位置における水位の時系列変化 最大水位下降量を生じるケースその 1(長崎海脚断層)	1-36
第 1.3-7 図(3)	代表地点位置における水位の時系列変化 最大水位下降量を生じるケースその 2(甌島西方断層)	1-37

## 1.1 評価方針

施設の供用期間中に極めてまれではあるが発生する可能性のある津波を想定し、想定津波による水位変化の原子力施設への影響を評価し、原子炉施設の安全性に問題とならないことを確認する。

## 1.2 評価方法

既往津波について、文献調査を基に敷地の位置する九州地方沿岸域に影響を及ぼしたと考えられる津波を抽出する。

敷地周辺の沿岸域に被害をもたらした既往津波が認められないことから、想定津波として海域活断層に想定される地震に伴う津波を設定し、設定した想定津波の断層モデルに係わる不確かさを考慮した数値シミュレーション等を行うことにより、津波の検討を行う。

これらより、評価用の津波水位を求め、津波水位に対する原子炉施設への影響を評価する。評価フローを第 1.2-1 図に示す。

### 1.3 想定津波の検討

津波の想定に当たっては、敷地周辺の既往津波の被害状況、プレート境界付近における津波の発生状況、海域の活断層及び遠地津波を考慮する。

#### 1.3.1 既往津波の検討

文献調査を基に敷地周辺の既往津波の被害状況、プレート境界付近における津波の発生状況について、以下のとおり整理した。

##### 1.3.1.1 文献調査

近地津波と共に遠地津波も対象とした文献調査の結果<sup>(1)~(17)</sup>より、九州地方沿岸域に影響を及ぼしたと考えられる主な津波を抽出した。

九州地方沿岸域に影響を及ぼした主な既往の近地津波の一覧を第 1.3-1 表に、痕跡高の記録が存在する九州地方沿岸域における主な近地津波の痕跡高を第 1.3-2 表に、九州地方沿岸域における主な近地津波の検潮記録を第 1.3-3 表に示す。

第 1.3-1 表に示した地震による津波の規模と敷地周辺の沿岸域に対する影響について検討した結果、既往津波のなかで敷地付近に被害を及ぼしたものはなく、九州地方沿岸域の津波痕跡高等から考慮すると、敷地周辺の沿岸域において規模の大きな津波は過去に来襲していないものと判断される。

九州地方沿岸域に影響を及ぼした可能性のある遠地津波は、1960 年チリ地震津波がある。九州地方沿岸域におけるチリ地震津波の検潮記録を第 1.3-4 表に、検潮記録観測点の位置図を第 1.3-1 図に示す。気象庁チリ地震津波調査報告(1961)<sup>(16)</sup>及びチリ津波合同調査班(1961)<sup>(17)</sup>による九州地方沿岸域における現地調査結果によると、いずれの文献によっても敷地周辺の沿岸域における津波の被害記録は認められない。また、記録されている敷地周辺の検潮記録のうち最も値が大きいものは、敷地の西方約 30km に位置する薩摩川内市なかこしき中甕なかこしきにおける 1.65m(全振幅)である。

これ以外の遠地津波で影響が懸念されるのは、1700 年北米カスケード沖の地震津波であるが、日本での津波痕跡記録は 7 カ所程度にすぎず、九州付近での記録は明らかとなっていない。また地震の規模も明確でないため、津波波源モデルの確立までには至つ

ていない。

以上のことから、九州沿岸域の既往津波の被害状況等より、敷地周辺の沿岸域に影響を及ぼした既往津波は認められないと判断される。

### 1.3.2 海域活断層に想定される地震に伴う津波の検討

簡易予測式により、推定津波高が比較的大きくなる海域活断層を抽出し、土木学会(2002)<sup>(18)</sup>を参考に、想定津波の断層モデルに係わる不確かさを合理的な範囲で考慮した数値シミュレーションを実施した。

なお、敷地周辺の沿岸域に被害をもたらした既往津波が認められないことから、川内地点の地震津波解析では、既往津波の再現対象となる波源は存在せず、想定地震津波は海域活断層により想定される地震に伴う津波となる<sup>\*</sup>。

#### 1.3.2.1 簡易予測式による津波高の検討

海域活断層に想定される地震に伴う津波については、地質調査結果より、後期更新世以降の活動を考慮している断層のうち、断層長さ 15km 以上の断層を対象とし、阿部(1989)<sup>(19)</sup>の簡易予測式により、数値シミュレーションを実施する活断層の絞り込みを行った。

海域活断層分布図を第 1.3-2 図に、簡易予測式による推定津波高の算定フローを第 1.3-3 図に、推定津波高を第 1.3-5 表に示す。第 1.3-5 表のうち、簡易予測式で波高が 0.5m 以上となる断層を、その後の数値シミュレーションによる検討対象断層とした。

---

<sup>\*</sup>)既往津波の検潮記録の最大はチリ津波地震の中甕における 1.65m であり、海域活断層で想定した地震津波波高がこれを上回ることは検証済である。

### 1.3.2.2 津波の数値シミュレーションの手法

数値シミュレーションにおける主な計算条件を第 1.3-6 表に示す。

地形のモデル化に当たっては、海上保安庁等による最新の地形図<sup>(20)</sup>と、測量による敷地周辺の詳細な地形図を用いた。また、Shuto et al(1986)<sup>(21)</sup>の基準に従い、水深と津波の周期から推定される津波の波長を基に、計算格子分割を設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深を第 1.3-4 図に、計算領域の格子分割を第 1.3-5 図に示す。

### 1.3.2.3 数値シミュレーションによる津波高の検討

想定津波の断層モデルに係わる不確かさの検討については、まず、敷地周辺の活断層モデルについて「1.3.2.1 簡易予測式による津波高の検討」により、検討対象とする 11 断層を抽出した。

次に土木学会(2002)<sup>(18)</sup>を参考に、これら 11 断層のモデルについて不確かさが存在する因子のうち傾斜角のみを対象に合理的と考えられる範囲で変化させた数値シミュレーションを実施した(概略パラメータスタディ)。

最後に、概略パラメータスタディで水位上昇及び水位下降の上位ケースを対象に、断層上縁深さ、傾斜角及びすべり角を合理的と考えられる範囲で変化させた数値シミュレーションを実施した(詳細パラメータスタディ)。

### 1.3.2.4 概略パラメータスタディ

簡易予測式で抽出した 11 断層を対象に、傾斜角をパラメータとする概略パラメータスタディを実施した。対象とした 11 断層のパラメータ諸元及び評価結果を第 1.3-7 表に示す。

検討の結果、水位上昇側は長崎海脚断層の影響が最も大きいことから、同断層を詳細パラメータスタディの検討対象とした。

一方、水位下降側は長崎海脚断層、甕島北方断層、甕島西方断層の順に影響が大きいものの、この 3 断層で水位下降量に有意な差がないことから、3 断層を詳細パラメータスタディの検討対象とした。

### 1.3.2.5 詳細パラメータスタディ

土木学会(2002)<sup>(18)</sup>によると、海域活断層の場合、パラメータスタディを実施する因子は、断層面上縁深さ、傾斜角、傾斜方向及びすべり角(応力場のばらつきを考慮して傾斜角に連動)とし、調査結果よりパラメータが明確な場合は固定しても良いとしている。対象となる長崎海脚断層の傾斜方向は、調査結果より東傾斜であることが明らかになっている。

以上のことから、概略パラメータスタディで選定した長崎海脚断層(水位上昇側及び水位下降側)、甬島北方断層(水位下降側)、甬島西方断層(水位下降側)を対象に、断層上縁深さ、傾斜角及びすべり角を対象とした詳細パラメータスタディを実施した。

数値シミュレーションを実施した結果、水位変動量が最大となるケースは、敷地における最大水位上昇量については、長崎海脚断層の傾斜角  $90^\circ$ 、すべり角基準 $+15^\circ$ 、上縁深さ  $0\text{km}$ とした場合で  $2.31\text{m}$ 、取水口付近における最大水位下降量については、長崎海脚断層と甬島西方断層がほぼ同等の評価となり、長崎海脚断層は傾斜角  $52.5^\circ$ 、すべり角基準 $+15^\circ$ 、上縁深さ  $2.5\text{km}$ とした場合で、 $-1.94\text{m}$ である。また、甬島西方断層は傾斜角  $90^\circ$ 、すべり角基準 $+30^\circ$ 、上縁深さ  $2.5\text{km}$ とした場合で、 $-1.93\text{m}$ である。

パラメータスタディの検討結果を第 1.3-8 表に示す。敷地における最大水位上昇量及び最大水位下降量の分布を第 1.3-6 図に、敷地前面の代表地点位置における水位の時系列変化を第 1.3-7 図に示す。

## 1.4 津波に対する安全性の評価

評価用の津波水位による水位上昇及び水位下降に対して、原子炉施設の安全性に問題としないことを確認する。確認に当たっては、取水設備の水理特性による水位変動への影響も考慮する。なお、基準面は東京湾平均海面(T.P.)を用いる。

### 1.4.1 津波水位の評価

敷地前面における最高水位を与える評価用の想定津波(水位上昇側)は、長崎海脚断層に想定される地震に伴う津波で、最大水位上昇量は2.31mであり、評価用の最高水位は、朔望平均満潮位(T.P.+1.38m)を考慮すると、T.P.+3.7m程度である。

また、1、2号機取水口における最低水位を与える評価用の想定津波(水位下降側)については、長崎海脚断層に想定される地震に伴う津波で、最大水位下降量は1.94mであり、評価用の最低水位は、朔望平均干潮位(T.P.-1.72m)を考慮するとT.P.-3.7m程度である。

### 1.4.2 津波による水位上昇に対する安全性

津波による水位上昇(T.P.+3.7m)に対しては、敷地はT.P.+13.0mに整地されていることから、原子炉施設の安全性に問題はない。

### 1.4.3 津波による水位下降に対する安全性

津波による水位下降(T.P.-3.7m)に対しては、1、2号機取水口の敷高はT.P.-6.0mであることから、津波により水位が下降した場合でも、原子炉補機冷却海水設備に必要な取水が確保できる。

## 1.5 参考文献

- (1) 渡辺偉夫(1998):日本被害津波総覧[第2版]、東京大学出版会
- (2) 宇佐美龍夫(2003):最新版 日本被害地震総覧[416]-2001、東京大学出版会
- (3) 国立天文台編(2008):理科年表、丸善
- (4) 福岡管区気象台(1970):九州および山口県の地震・津波、福岡管区気象台要報、第25号
- (5) 福岡管区気象台(1979):九州・山口県付近の地震・津波の概要、気象庁技術報告、第096号
- (6) 福岡管区気象台(1981):九州・山口県における被害地震、福岡管区気象台要報、第36号
- (7) 福岡管区気象台(1991):九州地方の地震活動(1984~1990年)ーテレメータシステム整備後の地震資料ー、福岡管区気象台要報、第46号
- (8) 宇津徳治(1979):1885~1925年の日本の地震活動ーM6以上の地震および被害地震の再調査ー、東京大学地震研究所彙報、Vol.54、pp.253-308
- (9) Iida,K.(1956):Earthquakes accompanied by tunamis occurring under the see off the Islands of Japan、The journal of Earth Sciences Nagoya University,Vol.4,pp.1-43
- (10) 今村明恒(1949):本邦津浪年代表、地震、第2輯、第2巻、第1號
- (11) 渡辺偉夫(1968):日本およびその周辺(沖縄および南千島を含む)の津波の表、地震、第2輯、第21巻、pp293-313
- (12) 渡辺偉夫(1983):改訂日本およびその周辺の津波の表、地震、第2輯、第36巻、pp83-107
- (13) Usami,T.(1979):Study of Historical Earthquakes in Japan、東京大学地震研究所彙報、Vol.54、pp399-439
- (14) 土木学会(1986):1983年日本海中部地震震害調査報告、土木学会
- (15) 土木学会(1997):1993年北海道南西沖地震震害調査報告、土木学会
- (16) 気象庁(1961):昭和35年5月24日チリ地震津波調査報告、気象庁技術報告第8号
- (17) チリ津波合同調査班(1961):1960年5月24日チリ地震津波に関する論文及び報

告、丸善

- (18) 原子力発電所の津波評価技術(2002):土木学会原子力土木委員会津波評価部  
会
- (19) 阿部勝征(1989):地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測、東京大学  
地震研究所彙報、Vol64、pp51-69
- (20) 海上保安庁:沿岸の海の基本図 海底地形図、M7008 薩摩等 他
- (21) Shuto,N., Suzuki,T., Hasegawa,K. and Inagaki,K.(1986): A Study of Numerical  
Technique on the Tsunami Propagation and Run-up, Science of tsunami hazards,The  
international journal of the tsunami society、Vol.4、No.2、pp.111-124
- (22) 活断層研究会編(1991):「[新編]日本の活断層」分布図と資料、東京大学出版会
- (23) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992):日本地質構造図(300 万分の 1)、地質調  
査所編、日本地質アトラス(第2版)、朝倉書店
- (24) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤  
康人・徐 垣・日野亮太・野原 壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001):日本  
周辺海域中新世最末期以降の構造発達史、海洋調査技術、vol.13、No.1、  
pp.27-53
- (25) Mansinha, L. and Smylie,D.E. (1971): The displacement fields of inclined faults,  
Bull. Seism. Soc. Am., Vol.61,pp.1433-1440
- (26) 小谷美佐、今村文彦、首藤伸夫(1998):GIS を利用した津波遡上計算と被害推定  
法、海岸工学論文集、第45巻、pp356-360
- (27) 武村雅之(1998):日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影  
響および地震被害との関連—、地震第2輯、第51巻、pp211-228
- (28) Kanamori, H.(1977):The energy release in great earthquakes, J.Giophys. Res,  
Vol.82, pp2981-2987.

第 1.3-1 表 近地津波一覧

発生年月日	震央位置 <sup>1)</sup>			地震規模 <sup>1)</sup> M	津波規模 m <sup>2)</sup> [m <sub>H</sub> ]	地震・津波の概要 <sup>1)</sup>
	震央地名	緯度 (° N)	経度 (° E)			
① 1707. 10. 28	五畿・七道 (宝永地震)	33. 2	135. 9	8. 6	4 [3. 5 ~4]	わが国最大級の地震の一つ。全体で少なくとも死 2 万、潰家 6 万、流出家 2 万。震害は東海道・伊勢湾・紀伊半島で最もひどく、津波が紀伊半島から九州までの太平洋沿岸や瀬戸内海を襲った。津波の被害は土佐が最大。
② 1771. 4. 24	八重山・宮古両群島 (八重山地震津波)	24. 0	124. 3	7. 4	4	震害はなかったようである。津波による被害が大きく、石垣島が特にひどかった。全体で家屋流失 2 千余、溺死約 1 万 2 千。
③ 1781. 4. 11	鹿児島湾	31. 6	130. 7	—	2	桜島高免沖の出来島噴火。津波により溺死者 15 人、傷者 1 人。
④ 1792. 5. 21	雲仙岳	32. 8	130. 3	6. 4	3	前年 10 月から始まった地震が 11 月 10 日頃から強くなり、山崩れなどでたびたび被害があった。4 月 1 日に大地震 2 回、前山(天狗山)の東部がくずれ、崩土約 0. 34km <sup>3</sup> が島原海に入り津波を生じた。対岸の肥後でも被害が多く、津波による死者は全体で約 1 万 5 千。
⑤ 1854. 12. 24	畿内・東海・東山・北陸・南海・山陰・山陽道 (安政南海地震)	33. 0	135. 0	8. 4	4 [3]	東海地震の 32 時間後に発生、近畿付近では二つの地震の被害をはっきりとは区別できない。被害地域は中部から九州に及ぶ。津波が大きく、波高は串本で 15m、久礼で 16m、種崎で 11m など。
⑥ 1911. 6. 15	奄美大島付近 (喜界島地震)	28. 0	130. 0	8. 0	0 [1. 5]	有感域は中部日本に及び、喜界島・沖縄島・奄美大島に被害があった。死 12、家屋全潰 422。この地域最大の地震
⑦ 1941. 11. 19	日向灘	32. 1	132. 1	7. 2	1 [1]	大分・宮崎・熊本の本県で被害があり、死 2、家屋全壊 27。九州東岸・四国西岸に津波があり、波高は最大 1m。
⑧ 1946. 12. 21	紀伊半島沖 (南海地震)	32. 9	135. 8	8. 0	3 [3]	被害は中部以西の日本各地にわたり、死 1330、家屋全壊 11591、半壊 23487、流失 1451、焼失 2598。津波が静岡県より九州にいたる海岸に来襲し、高知・三重・徳島沿岸で 4~6m に達した。
⑨ 1968. 4. 1	日向灘 (1968 年日向灘地震)	32. 3	132. 5	7. 5	1 [1. 5]	高知・愛媛で被害多く、死 1、傷 15、住家全壊 1、半壊 2、道路損壊 18 など。小津波があった。
⑩ 1983. 5. 26	秋田県沖 (昭和 58 年日本海中部地震)	40. 4	139. 1	7. 7	2. 5 [3]	日本全体で死 104 (うち津波によるもの 100)、傷 163 (同 104)、建物全壊 934、半壊 2115、流失 52、一部破損 3258、船沈没 255、流失 451、破損 1187。津波は早い所では津波警報発令以前に沿岸に到達した。石川・京都・島根など遠方の府県にも津波による被害が発生した。
⑪ 1993. 7. 12	北海道南西沖 (平成 5 年北海道南西沖地震)	42. 8	139. 2	7. 8	[3]	地震に加えて津波による被害が大きく、死 202、不明 28、傷 323、特に地震後間もなく津波に襲われた奥尻島の被害は甚大。津波の高さは青苗の市街地で 10m を越えたところがある。

1) 震央位置、地震規模および地震・津波の概要は国立天文台編(2008)による。ただし、鹿児島湾の地震は渡辺(1998)<sup>(1)</sup>による。

2) 津波規模 m および m<sub>H</sub> は宇佐美(2003)<sup>(2)</sup>による。ただし、鹿児島湾の地震は渡辺(1998)<sup>(1)</sup>による。

第 1.3-2 表(1) 近地津波の痕跡高一覧その1

(単位:m)

地名		地震		1707	1771	1792	1854	1911	1941	1946	1968
				宝永	八重山	雲仙岳	安政南海	喜界島	日向灘	南海	日向灘
大分	杵築市	杵築	1.5~2								
	日出町	日出	2								
	別府市	別府								0.7	
	大分市	大分	2							0.8	
	大分市	大野川								0.4	
	大分市	佐賀関	3								
	臼杵市	臼杵	3~3.5							0.4	
	佐伯市	佐伯	3.5~4							1.0	
	佐伯市	宮野内浦	3								
	佐伯市	竹之浦									1.26
	佐伯市	蒲江	3								0.96
宮崎	延岡市	北浦									0.78
	延岡市	延岡	3								
	延岡市	浜子	3.5~4								
	延岡市	土々呂	4~4.5								1.01
	門川町	門川								1.5	
	日向市	細島							1	1.6	0.94 <sup>1)</sup> (1.20)
	高鍋町	高鍋	3								
	宮崎市	宮崎	2								
	日南市	油津							1	1.5	
鹿児島	—	種子島	5~6?								
熊本	天草市	大島子			12.3						
	熊本市	河内			23.4						
長崎	南島原市	大崎鼻			約 50						
沖縄	石垣島	東岸北端 (浦崎付近)		約 30							

1) 上段：細島工業港、下段( )書き：細島商業港

第 1.3-2 表(2) 近地津波の痕跡高一覧その2

(単位:m)

地名		地震		1983	1993
				日本海中部	北海道南西沖
福岡	北九州市	日明		0.12	
	北九州市	響灘		0.12	
	福岡市	博多		0.10	
佐賀	唐津市	唐津		0.11	
長崎	平戸市	薄香湾		0.2	
	壱岐市	郷ノ浦		0.17	
	対馬市	豊		0.3	
	対馬市	泉		0.4	
	対馬市	比田勝		0.3	
	対馬市	舟志		0.3	
	対馬市	琴		0.2	
	対馬市	一重		0.3	
	対馬市	小鹿		0.5	
	対馬市	佐賀		0.3	
	対馬市	巖原		0.29	
	対馬市	安神		0.1	
	対馬市	鱧		0.4	
	対馬市	佐須奈		0.97	
	対馬市	佐護湊		1.0	
山口	萩市	江崎			1.1
	萩市	須佐			1.1
	萩市	宇田郷			0.9
	萩市	奈古			1.2
	萩市	嫁泣			1.0
	萩市	越浜			0.5
	萩市	三見			0.8
	長門市	三隅			0.4
	長門市	黄波戸			0.6
	長門市	掛淵			1.0
	下関市	栗野			0.3
	下関市	阿川			0.3

第 1.3-3 表 近地津波の検潮記録一覧

(最大全振幅、単位:m)

地名		地震		1983	1993
				日本海中部	北海道南西沖
福岡	北九州市	門司			0.21
	福岡市	博多	0.11		0.07
	日明	二丈町			0.33
佐賀	唐津市	唐津			0.22
	玄海町	仮屋			0.36
長崎	壱岐市	郷ノ浦			0.35
	対馬市	厳原	0.43		0.41
山口	萩市	須佐			0.76
	萩市	萩	0.45		
	長門市	三隅			1.03
	下関市	松谷			0.12
	下関市	下関	0.21		0.11
	下関市	弟子侍			0.09
	下関市	南風泊			0.22

第 1.3-4 表 遠地津波(チリ地震津波)の検潮記録一覧

地名		全振幅(m)	発生時間(分) <sup>1)</sup>	
宮崎	延岡市	東海	0.88	480
	日向市	細島	1.88	427
	宮崎市	宮崎	0.62	515
	日南市	油津	2.02	614
	串間市	福島	1.50	685
鹿児島	西之表市	種子島	2.60	390
	鹿児島市	鹿児島	0.52	670
	枕崎市	枕崎	1.56	525
	薩摩川内市	中甕	1.65	380
熊本	八代市	八代	0.25	470
長崎	五島市	富江	1.66	770
	長崎市	深堀	0.96	540
	長崎市	女神	1.60	536
	長崎市	大波止	2.00	533
	佐世保市	佐世保	1.25	840
佐賀	唐津市	唐津	0.40	1240
福岡	福岡市	博多	0.75	670

1) 発生時間は 1960 年 5 月 24 日 0:00 分を 0 分とした時間を示す。

第 1.3-5 表(1) 阿部の簡易予測式による波高その 1

(海上音波探査記録の解析結果に基づく検討対象断層)

断層名	断層 長さ L (km)	幅 W (km)	すべり 量 D (m)	地震モーメント $M_0$ ( $N \cdot m$ )	モーメント マグニチュード $M_w$	津波の伝播 距離 $\Delta$ (km)	推定 津波高 Ht (m)
男女海盆北方	52.3	15.0	4.35	$1.19 \times 10^{20}$	7.3	102	0.6
男女海盆	51.0	15.0	4.24	$1.14 \times 10^{20}$	7.3	105	0.5
甑島北方	28.1	15.0	2.34	$3.45 \times 10^{19}$	7.0	34	0.8
甑島西方	65.9	15.0	5.48	$1.90 \times 10^{20}$	7.5	57	1.4
長崎海脚	86.3	15.0	7.18	$3.25 \times 10^{20}$	7.6	80	1.4
F-A+F-B	41.9	15.0	3.48	$7.65 \times 10^{19}$	7.2	25	1.7
F-A-1	18.2	12.1	1.51	$1.17 \times 10^{19}$	6.6	19	0.7
F-A-2	21.4	14.2	1.78	$1.89 \times 10^{19}$	6.8	18	0.9
F-B	14.9	9.9	1.23	$6.35 \times 10^{18}$	6.5	39	0.2
F-C	16.1	10.7	1.34	$8.07 \times 10^{18}$	6.5	21	0.5 <sup>※1</sup>
F-D	10.1	6.7	0.84	$2.01 \times 10^{18}$	6.1	32	0.1
F-E	9.1	6.0	0.75	$1.45 \times 10^{18}$	6.0	22	0.1
F-F	18.0	12.0	1.49	$1.13 \times 10^{19}$	6.6	27	0.5 <sup>※1</sup>

■ : 数値シミュレーション対象断層

※1: 四捨五入による切り上げで 0.5(m) になる。

第 1.3-5 表(2) 阿部の簡易予測式による波高その 2  
 (活断層研究会編 (1991) <sup>(22)</sup>及び脇田ほか (1992) <sup>(23)</sup>による検討対象断層)

断層名	断層 長さ L (km)	幅 W (km)	すべり 量 D (m)	地震モーメント M <sub>0</sub> (N・m)	モーメント マグニチュード M <sub>w</sub>	津波の伝播 距離 Δ (km)	推定 津波高 Ht (m)
4	32.6	15.0	2.71	4.64×10 <sup>19</sup>	7.0	74	0.4
6	21.7	14.4	1.80	1.97×10 <sup>19</sup>	6.8	109	0.2
7	19.9	13.3	1.66	1.54×10 <sup>19</sup>	6.7	126	0.1
8	23.8	15.0	1.98	2.48×10 <sup>19</sup>	6.9	147	0.1
9	32.9	15.0	2.73	4.72×10 <sup>19</sup>	7.0	146	0.2
10	37.0	15.0	3.08	5.98×10 <sup>19</sup>	7.1	132	0.3
11	19.1	12.7	1.58	1.34×10 <sup>19</sup>	6.7	140	0.1
12	16.7	11.2	1.39	9.08×10 <sup>18</sup>	6.6	136	0.1
13, 14, 15	47.9	15.0	3.98	1.00×10 <sup>20</sup>	7.3	177	0.3
16, 17	71.6	15.0	5.95	2.24×10 <sup>20</sup>	7.5	223	0.4
18, 19, 20	45.6	15.0	3.79	9.06×10 <sup>19</sup>	7.2	196	0.2
26	24.3	15.0	2.02	2.57×10 <sup>19</sup>	6.9	86	0.2
27	58.1	15.0	4.83	1.47×10 <sup>20</sup>	7.4	143	0.5 <sup>※1</sup>
28	28.3	15.0	2.36	3.51×10 <sup>19</sup>	7.0	198	0.1
29	32.5	15.0	2.70	4.61×10 <sup>19</sup>	7.0	208	0.1
30	37.9	15.0	3.15	6.26×10 <sup>19</sup>	7.1	252	0.2
31	20.9	14.0	1.74	1.78×10 <sup>19</sup>	6.8	172	0.1
32	38.0	15.0	3.16	6.30×10 <sup>19</sup>	7.1	133	0.3

※1: 四捨五入による切り上げで 0.5 (m) になる。

第 1.3-5 表(3) 阿部の簡易予測式による波高その 3

(徳山ほか(2001)<sup>(24)</sup>による検討対象断層 1)

断層名	断層 長さ L(km)	幅 W (km)	すべり 量 D (m)	地震モーメント M <sub>0</sub> (N・m)	モーメント マグニチュード M <sub>W</sub>	津波の伝播 距離 Δ (km)	推定 津波高 Ht(m)
1096	16.5	11.0	1.38	8.78×10 <sup>18</sup>	6.6	105	0.1
1097	16.1	10.8	1.34	8.14×10 <sup>18</sup>	6.5	116	0.1
1098	20.5	13.7	1.71	1.68×10 <sup>19</sup>	6.7	126	0.1
1099	42.7	15.0	3.55	7.96×10 <sup>19</sup>	7.2	147	0.3
1131	23.1	15.0	1.92	2.32×10 <sup>19</sup>	6.8	125	0.2
1132	27.8	15.0	2.31	3.37×10 <sup>19</sup>	7.0	134	0.2
1133	26.2	15.0	2.18	3.00×10 <sup>19</sup>	6.9	157	0.1
1134	17.8	11.9	1.48	1.10×10 <sup>19</sup>	6.6	165	0.1
1135	98.0	15.0	8.15	4.19×10 <sup>20</sup>	7.7	203	0.7
1136	21.3	14.2	1.77	1.87×10 <sup>19</sup>	6.8	89	0.2
1141	25.1	15.0	2.08	2.74×10 <sup>19</sup>	6.9	151	0.1
1164	71.4	15.0	5.94	2.23×10 <sup>20</sup>	7.5	290	0.3
1165	27.2	15.0	2.26	3.23×10 <sup>19</sup>	6.9	245	0.1
1166	44.8	15.0	3.73	8.77×10 <sup>19</sup>	7.2	181	0.3
1167	19.8	13.2	1.64	1.50×10 <sup>19</sup>	6.7	219	0.1
1168	87.1	15.0	7.24	3.31×10 <sup>20</sup>	7.6	232	0.5
1169	20.8	13.9	1.73	1.75×10 <sup>19</sup>	6.8	253	0.1
1170	38.8	15.0	3.22	6.56×10 <sup>19</sup>	7.1	244	0.2
1171	28.4	15.0	2.36	3.52×10 <sup>19</sup>	7.0	193	0.1
1174	32.4	15.0	2.69	4.59×10 <sup>19</sup>	7.0	138	0.2
1175	16.3	10.9	1.35	8.37×10 <sup>18</sup>	6.5	155	0.1
1176	18.5	12.3	1.54	1.23×10 <sup>19</sup>	6.7	162	0.1

	: 数値シミュレーション対象断層
--	------------------

第 1.3-5 表(4) 阿部の簡易予測式による波高その 4

(徳山ほか(2001)<sup>(24)</sup>による検討対象断層 2)

断層名	断層長さ L(km)	幅 W (km)	すべり 量 D (m)	地震モーメント M <sub>0</sub> (N・m)	モーメント マグニチュード <sup>*</sup> M <sub>w</sub>	津波の伝播 距離 Δ (km)	推定 津波高 Ht(m)
1177	22.5	15.0	1.87	2.20×10 <sup>19</sup>	6.8	189	0.1
1178	30.7	15.0	2.55	4.10×10 <sup>19</sup>	7.0	133	0.2
1179	28.4	15.0	2.36	3.51×10 <sup>19</sup>	7.0	132	0.2
1180	29.9	15.0	2.49	3.91×10 <sup>19</sup>	7.0	191	0.1
1181	23.7	15.0	1.97	2.44×10 <sup>19</sup>	6.9	160	0.1
1182	21.1	14.1	1.76	1.83×10 <sup>19</sup>	6.8	204	0.1
1183	23.0	15.0	1.91	2.32×10 <sup>19</sup>	6.8	197	0.1
1186	44.7	15.0	3.72	8.73×10 <sup>19</sup>	7.2	172	0.3
1187	27.8	15.0	2.31	3.37×10 <sup>19</sup>	7.0	213	0.1
1197	28.9	15.0	2.40	3.65×10 <sup>19</sup>	7.0	251	0.1
1198	27.5	15.0	2.29	3.31×10 <sup>19</sup>	6.9	315	0.1
1199	20.5	13.7	1.71	1.68×10 <sup>19</sup>	6.7	315	0.1
1200	34.3	15.0	2.85	5.13×10 <sup>19</sup>	7.1	363	0.1
1201	115.9	15.0	9.64	5.86×10 <sup>20</sup>	7.8	356	0.5 <sup>*1</sup>
1203	17.5	11.6	1.45	1.03×10 <sup>19</sup>	6.6	310	0.0
1206	56.5	15.0	4.70	1.39×10 <sup>20</sup>	7.4	362	0.2
1209	15.9	10.6	1.32	7.83×10 <sup>18</sup>	6.5	321	0.0
1210	19.4	12.9	1.61	1.41×10 <sup>19</sup>	6.7	320	0.0
1211	51.3	15.0	4.27	1.15×10 <sup>20</sup>	7.3	263	0.2
1212	17.9	11.9	1.49	1.11×10 <sup>19</sup>	6.6	315	0.0
1216	30.9	15.0	2.57	4.17×10 <sup>19</sup>	7.0	254	0.1
1217	15.5	10.3	1.29	7.18×10 <sup>18</sup>	6.5	281	0.0
1218	37.1	15.0	3.09	6.02×10 <sup>19</sup>	7.1	301	0.1
1173+1174	49.0	15.0	4.07	1.05×10 <sup>20</sup>	7.3	146	0.4
1179+1181	54.7	15.0	4.55	1.30×10 <sup>20</sup>	7.3	145	0.4
1184+1185+ 1503	91.0	15.0	7.56	3.61×10 <sup>20</sup>	7.6	225	0.5
1202+1207+ 1208	83.4	15.0	6.93	3.03×10 <sup>20</sup>	7.6	276	0.4

■ : 数値シミュレーション対象断層

※1: 四捨五入による切り上げで 0.5(m) になる。

第 1.3-6 表 数値シミュレーションにおける主な計算条件

項目	計算条件
計算領域	南九州周辺海域（南北約 520km、東西約 470km）
格子分割サイズ	沖合の最大 800m から 400、200、100、50、25、12.5m と 1/2 ずつ徐々に細かい格子サイズを設定
総格子数	764428 格子
計算時間間隔	0.5 秒
基礎方程式	慣性項、海底摩擦項を含む非線形長波方程式 コリオリ項は考慮せず
水平渦動粘性係数	10.0 m <sup>2</sup> /s（土木学会、2002） <sup>(18)</sup>
初期条件	地震断層モデルを用いて Mansinha & Smylie (1971) <sup>(25)</sup> の方法により 計算される地盤の鉛直変動量が瞬時に生じるように設定
境界条件	開境界：自由透過条件 陸岸境界：静水面より上昇する津波に対して完全反射条件、静水面より 下降する津波に対して移動境界条件（小谷ほか、1998） <sup>(26)</sup> を用いて海底露出を考慮 敷地の防波堤の部分は、（小谷ほか、1998） <sup>(26)</sup> の遡上条件で 実施
海底摩擦係数	マンニングの粗度係数 $n=0.03 \text{ m}^{-1/3}\cdot\text{s}$ とした（土木学会、2002） <sup>(18)</sup> （自然水路における整正断面水路の標準値）
計算対象現象時間	地震発生後 4 時間までとした

基礎方程式：非線形長波（浅水理論）の連続式及び運動方程式

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$$

$$\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{M^2}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{MN}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial x} - K_h \left( \frac{\partial^2 M}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 M}{\partial y^2} \right) + \frac{gn^2}{D^{7/3}} M \sqrt{M^2 + N^2} = 0$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{MN}{D} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{N^2}{D} \right) + gD \frac{\partial \eta}{\partial y} - K_h \left( \frac{\partial^2 N}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 N}{\partial y^2} \right) + \frac{gn^2}{D^{7/3}} N \sqrt{M^2 + N^2} = 0$$

ここに、 $t$ ：時間、 $x, y$ ：平面座標、 $\eta$ ：静水面から鉛直上方にとった水位変動量、  
 $M$ ： $x$  方向の線流量、 $N$ ： $y$  方向の線流量、 $h$ ：静水深、  
 $D$ ：全水深 ( $D=h+\eta$ )、 $g$ ：重力加速度、 $K_h$ ：水平渦動粘性係数、  
 $n$ ：マンニングの粗度係数

第 1.3-7 表(1) 概略パラメータスタディ検討対象断層のパラメータ及び評価結果  
(甑島北方、甑島西方、長崎海脚断層)

断層名	Mw	走向(°)	傾斜角(°)	すべり角(°)			すべり量(cm)	長さ(km)	幅(km)	取水口位置水位計算結果	
				すべり角1	すべり角2	すべり角				最大水位上昇量(m)	最大水位下降量(m)
甑島北方	6.96	225.88	90	-90	-165	-90	233.73	28.11	15.00	1.22	-1.70
	6.96	225.88	67.5	-90	-165	-90	215.94	28.11	16.24	1.42	-1.58
	6.92	225.88	45	-90	-160	-90	165.27	28.11	18.74	1.24	-1.14
甑島西方	7.45	188.31	90	-140	-	-140	548.21	11.18	15.00	1.41	-1.65
		214.94		-100	-	-100		37.74			
		245.13		-70	-115	-90		17.01			
	7.45	188.31	67.5	-145	-	-145	506.48	11.18	16.24	1.18	-1.51
		214.94		-105	-	-105		37.74			
		245.13		-60	-125	-90		17.01			
	7.45	188.31	45	-145	-	-145	387.64	11.18	21.21	1.22	-1.33
		214.94		-105	-	-105		37.74			
		245.13		-60	-125	-90		17.01			
長崎海脚	7.61	40.41	90	-95	-	-95	717.90	86.34	15.00	2.31	-1.44
	7.61	40.41	67.5	-95	-	-95	663.25	86.34	16.24	2.00	-1.80
	7.61	40.41	45	-95	-170	-95	507.63	86.34	21.21	1.59	-1.82

注 1) 剛性率  $\mu = 3.5 \times 10^{10}$  (N/m<sup>2</sup>)。

注 2) すべり角 1 及びすべり角 2 は、主張力軸 (T 軸) が 135° 及び 180° とした場合の、各走向・傾斜角よりそれぞれ求めたすべり角を示す。横線で示した箇所はすべり角が求まらない場合を表す。すべり角設定値は、すべり角 1 及びすべり角 2 のうち縦ずれ方向 (-90°) に近い角度とし、-90° がすべり角 1 ~ 2 の範囲内となる場合は、すべり角設定値を -90° とする。なお、すべり角は、5° 刻み (±2.5° で丸め込み) で設定した。

注 3) 概略パラメータスタディでは、断層上縁深さは 0km。

注 4) 走向は北からの角度。

第 1.3-7 表(2) 概略パラメータスタディ検討対象断層のパラメータ一覧  
(男女海盆北方、男女海盆、F-A+F-B、F-A-1、F-A-2、1135、1168、1184+1185+1503 断層)

断層名	Mw	走向 (°)	傾斜角 (°)	すべり角(°)			すべり量 (cm)	長さ (km)	幅 (km)	取水口位置水位計算結果	
				すべり角1	すべり角2	すべり角				最大水位上昇量 (m)	最大水位下降量 (m)
男女海盆北方	7.32	259.50	90	-45	-100	-90	435.00	52.32	15.00	0.41	-0.61
	7.32	259.50	67.5	-35	-105	-90	401.89	52.32	16.24	0.65	-0.47
	7.32	259.50	45	-40	-105	-90	307.59	52.32	21.21	0.68	-0.46
男女海盆	7.30	230.55	90	-85	-145	-90	424.08	51.00	15.00	0.47	-0.52
	7.30	230.55	67.5	-85	-155	-90	391.80	51.00	16.24	0.50	-0.57
	7.30	230.55	45	-80	-150	-90	299.87	51.00	21.21	0.47	-0.57
F-A+F-B	7.19	56.17	90	-80	-130	-90	348.04	20.50	15.00	1.78	-1.18
		32.93		-100	-	-100		11.43			
		105.50		-	-75	-75		9.93			
	7.19	56.17	67.5	-75	-140	-90	321.55	20.50	16.24	1.82	-1.18
		32.93		-105	-	-105		11.43			
		105.50		-	-70	-70		9.93			
	7.19	56.17	45	-75	-140	-90	246.10	20.50	21.21	1.52	-1.13
		32.93		-105	-	-105		11.43			
		105.50		-	-65	-65		9.93			
F-A-1	6.65	32.99	90	-100	-	-100	151.37	7.47	12.14	0.64	-0.51
		96.60		-	-85	-85		10.74			
	6.62	32.99	67.5	-105	-	-105	139.85	7.47	12.14	0.78	-0.68
		96.60		-	-80	-80		10.74			
	6.55	32.99	45	-105	-	-105	107.04	7.47	12.14	0.69	-0.61
		96.60		-5	-80	-80		10.74			
F-A-2	6.78	32.93	90	-100	-	-100	177.57	11.43	14.24	1.00	-0.91
		105.50		-	-75	-75		9.93			
	6.76	32.93	67.5	-105	-	-105	164.05	11.43	14.24	1.11	-1.02
		105.50		-	-70	-70		9.93			
	6.68	32.93	45	-105	-	-105	125.56	11.43	14.24	0.99	-0.86
		105.50		-	-65	-65		9.93			
1135	7.68	16.26	90	-125	-	-125	814.87	52.25	15.00	1.18	-1.07
		30.45		-105	-	-105		45.75			
	7.68	16.26	67.5	-130	-	-130	752.85	52.25	16.24	1.13	-0.87
		30.45		-110	-	-110		45.75			
	7.68	16.26	45	-130	-	-130	576.20	52.25	21.21	0.97	-0.74
		30.45		-110	-	-110		45.75			
1168	7.61	28.29	90	-105	-	-105	724.21	18.75	15.00	0.38	-0.44
		8.36		-140	-	-140		68.35			
	7.61	28.29	67.5	-115	-	-115	669.08	18.75	16.24	0.32	-0.43
		8.36		-145	-	-145		68.35			
	7.61	28.29	45	-115	-	-115	512.09	18.75	21.21	0.32	-0.38
		8.36		-145	-	-145		68.35			
1184+ 1185+ 1503	7.64	155.25	90	-	-	-180	756.39	14.74	15.00	0.34	-0.34
		188.82		-135	-	-135		76.23			
	7.64	155.25	67.5	-	-	-180	698.81	14.74	16.24	0.30	-0.27
		188.82		-145	-	-145		76.23			
	7.64	155.25	45	-	-	-180	534.85	14.74	21.21	0.44	-0.32
		188.82		-145	-	-145		76.23			

第 1.3-8 表(1) パラメータスタディの検討内容(海域活断層)

因子	検討内容
土木学会(2002) <sup>(18)</sup> に示されている因子	断層面上縁深さ、傾斜角、傾斜方向、すべり角

第 1.3-8 表(2) パラメータスタディの検討結果(長崎海脚断層)

(最大水位上昇・下降のケースと評価水位)

因子及び結果	上昇側評価 (1, 2 号機取水口位置)	下降側評価 (1, 2 号機取水口位置)
断層面上縁深さ 0km、2.5km、5km の 3 ケース	0km	2.5km
傾斜角 90° ~45° の範囲を 7.5° 刻みで 7 ケース	90°	52.5°
傾斜方向	東落ち(音波探査記録の解析結果)	
すべり角 すべり角基準 <sup>※1</sup> を中心に ±0°、±15°、±30° の 5 ケース	-80° (すべり角基準+15°)	-80° (すべり角基準+15°)
評価水位	+2.31m	-1.94m

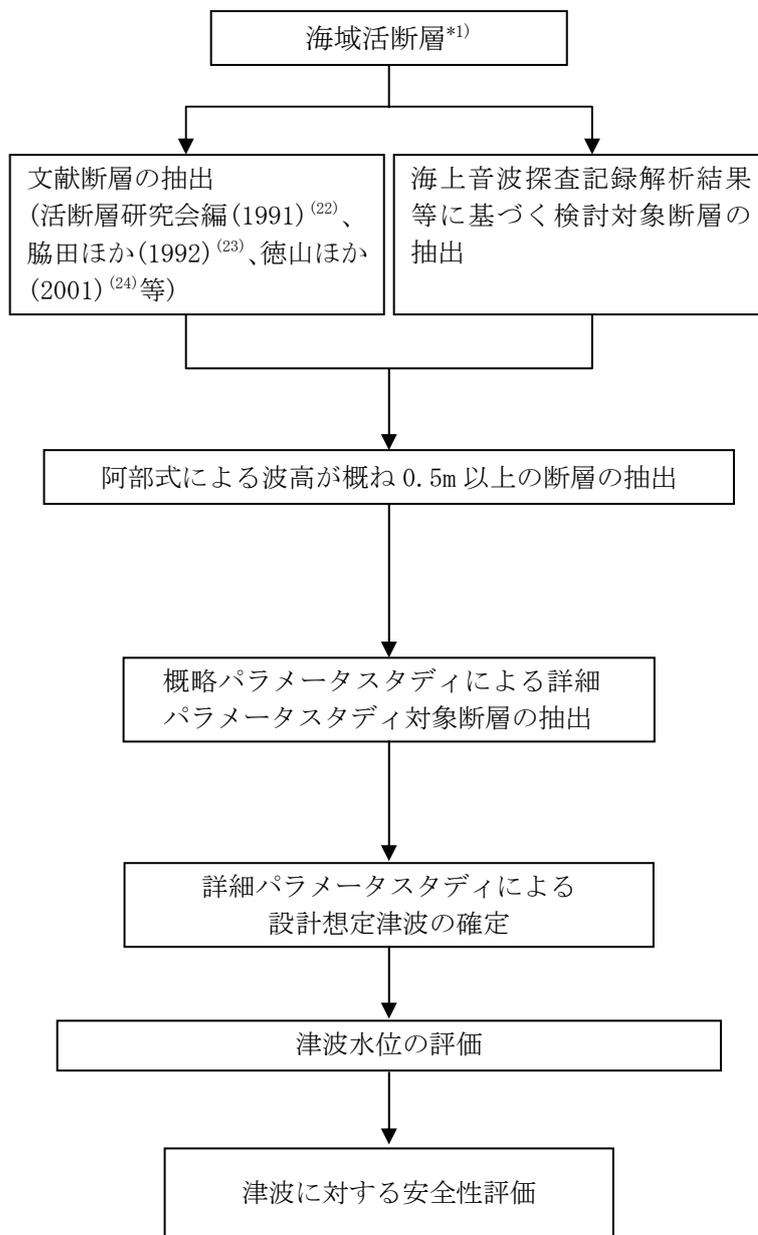
第 1.3-8 表(3) パラメータスタディの検討結果(甕島西方断層)

(最大水位下降のケースと評価水位)

因子及び結果	上昇側評価 (1, 2 号機取水口位置)	下降側評価 (1, 2 号機取水口位置)
断層面上縁深さ 0km、2.5km、5km の 3 ケース	—	2.5km
傾斜角 90° ~75° の範囲を 7.5° 刻みで 3 ケース	—	90.0°
傾斜方向	西落ち(音波探査記録の解析結果)	
すべり角 すべり角基準 <sup>※1</sup> を中心に ±0°、±15°、±30° の 5 ケース	—	-60° ~-110° <sup>※2</sup> (すべり角基準+30°)
評価水位	—	-1.93m

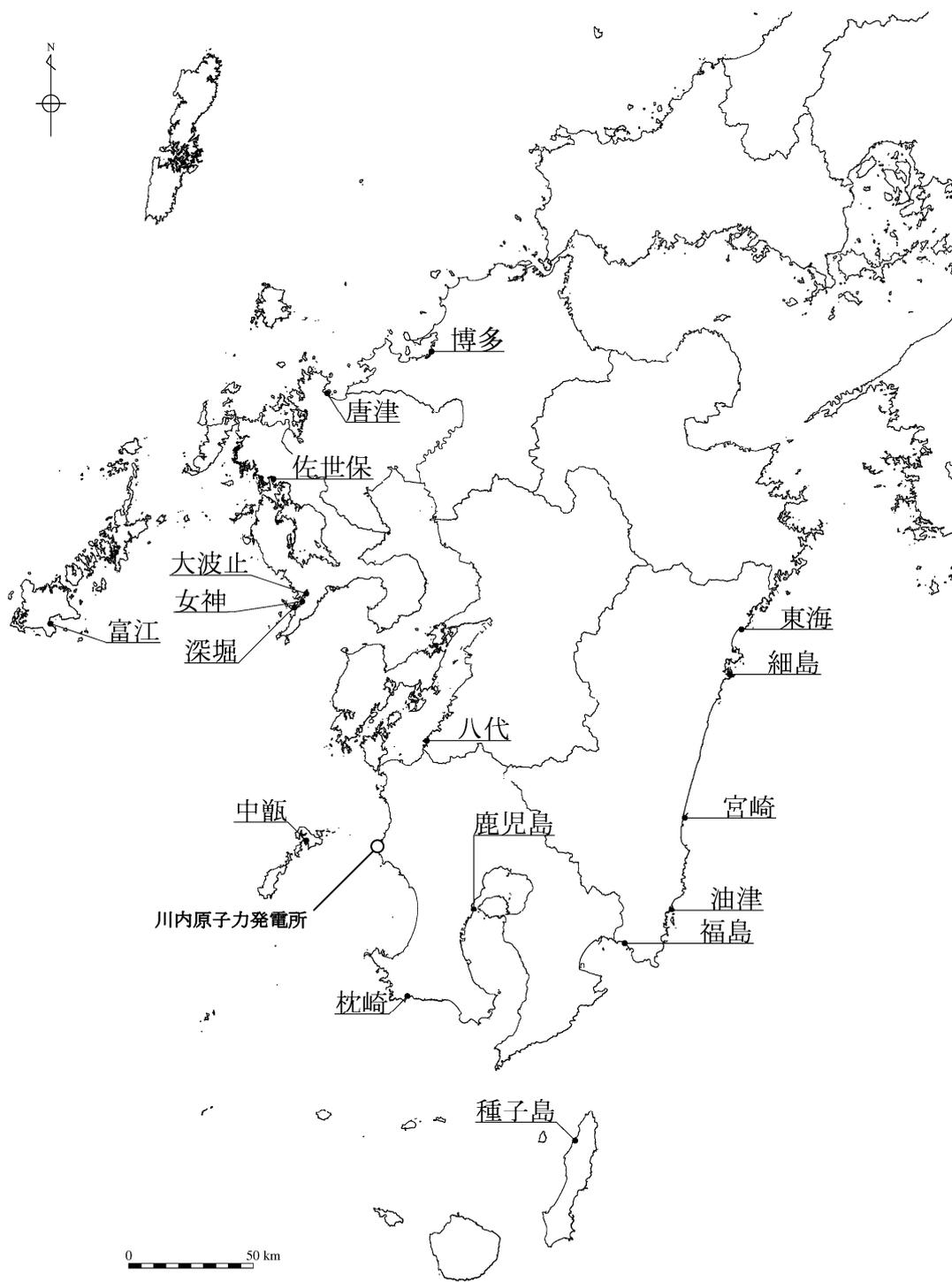
※1 すべり角基準：応力場から求まるすべり角の範囲のうち、最も高角のすべり角。

※2 甕島西方断層は、走向の異なる 3 条の断層からなるため、断層毎にすべり角基準を算定。

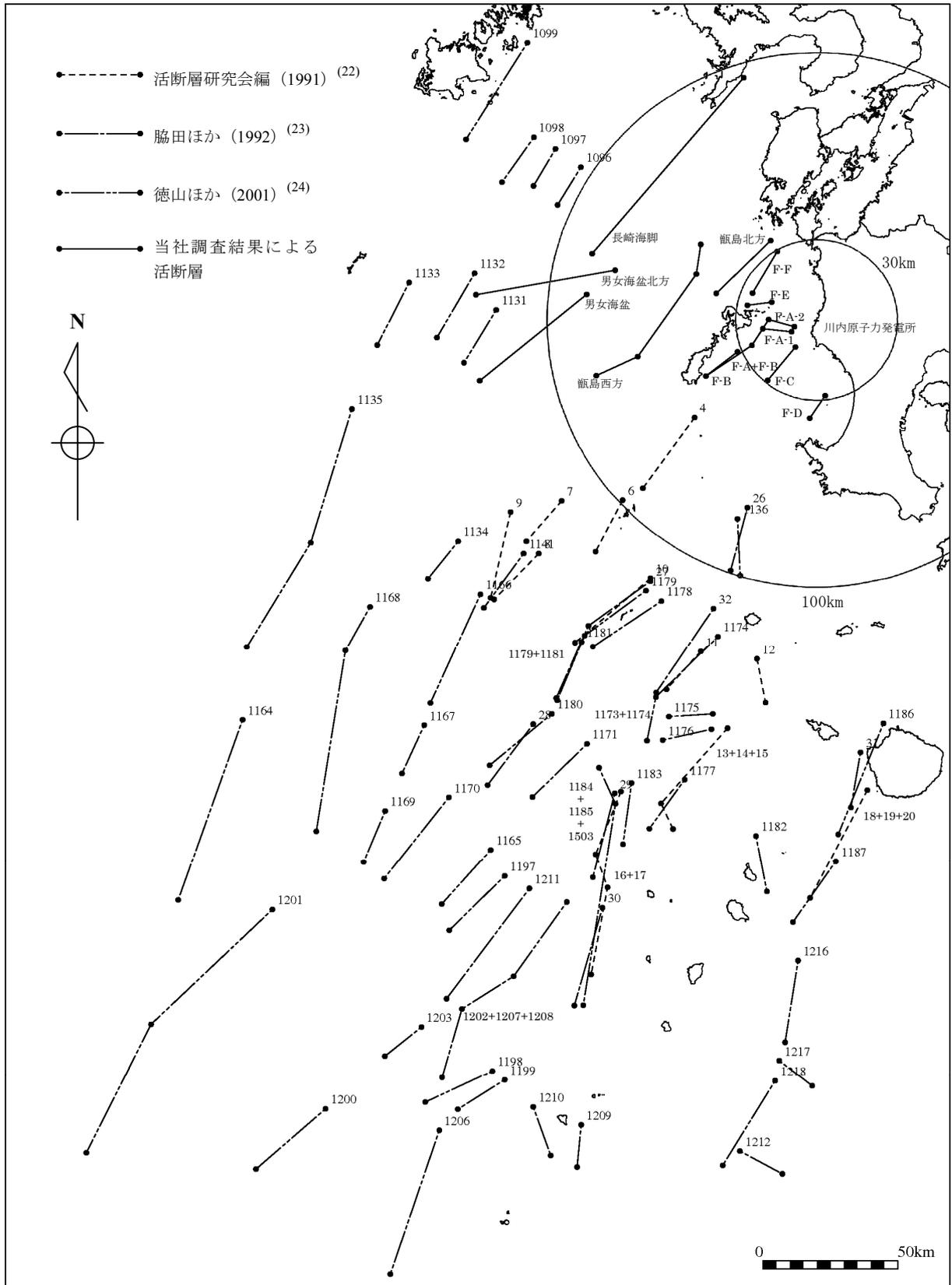


\*1) 川内原子力発電所においては、過去に影響を及ぼした既往津波がないことから、既往津波の検討は実施していない。

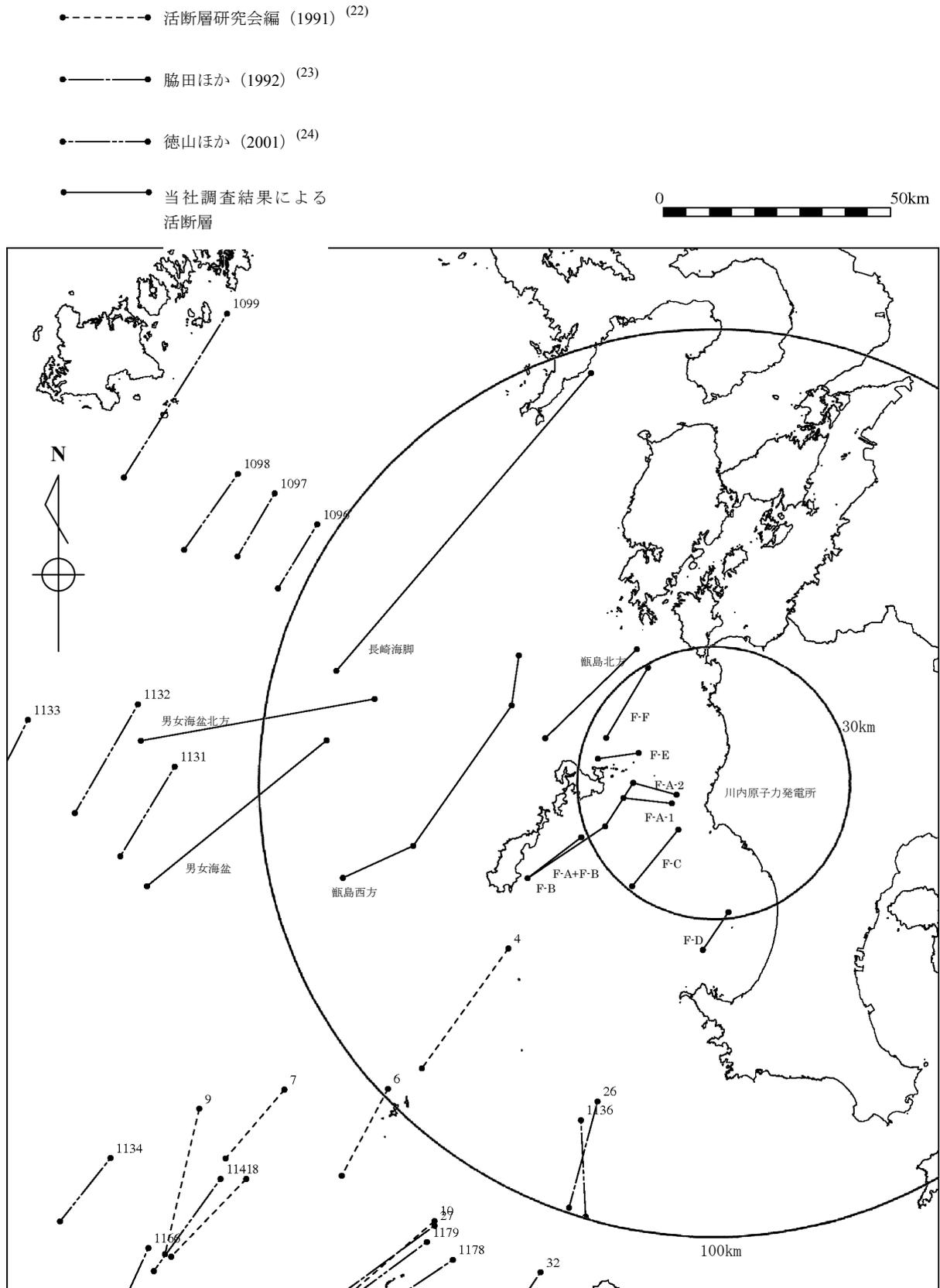
第 1.2-1 図 評価フロー



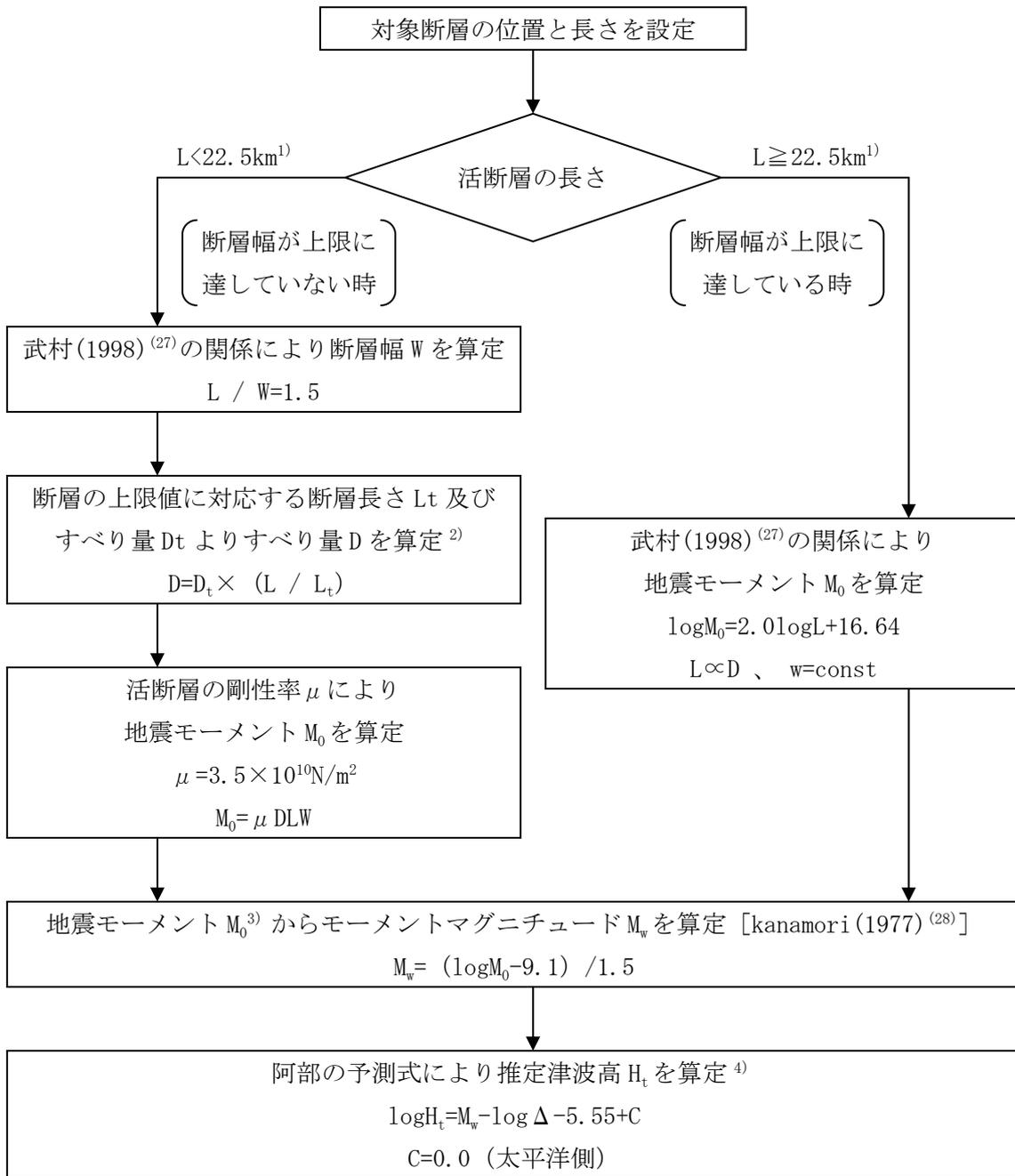
第 1.3-1 図 1960 年チリ津波の検潮記録位置 — 九州周辺地域 —



第 1.3-2 図(1) 海域活断層分布図(広域図)

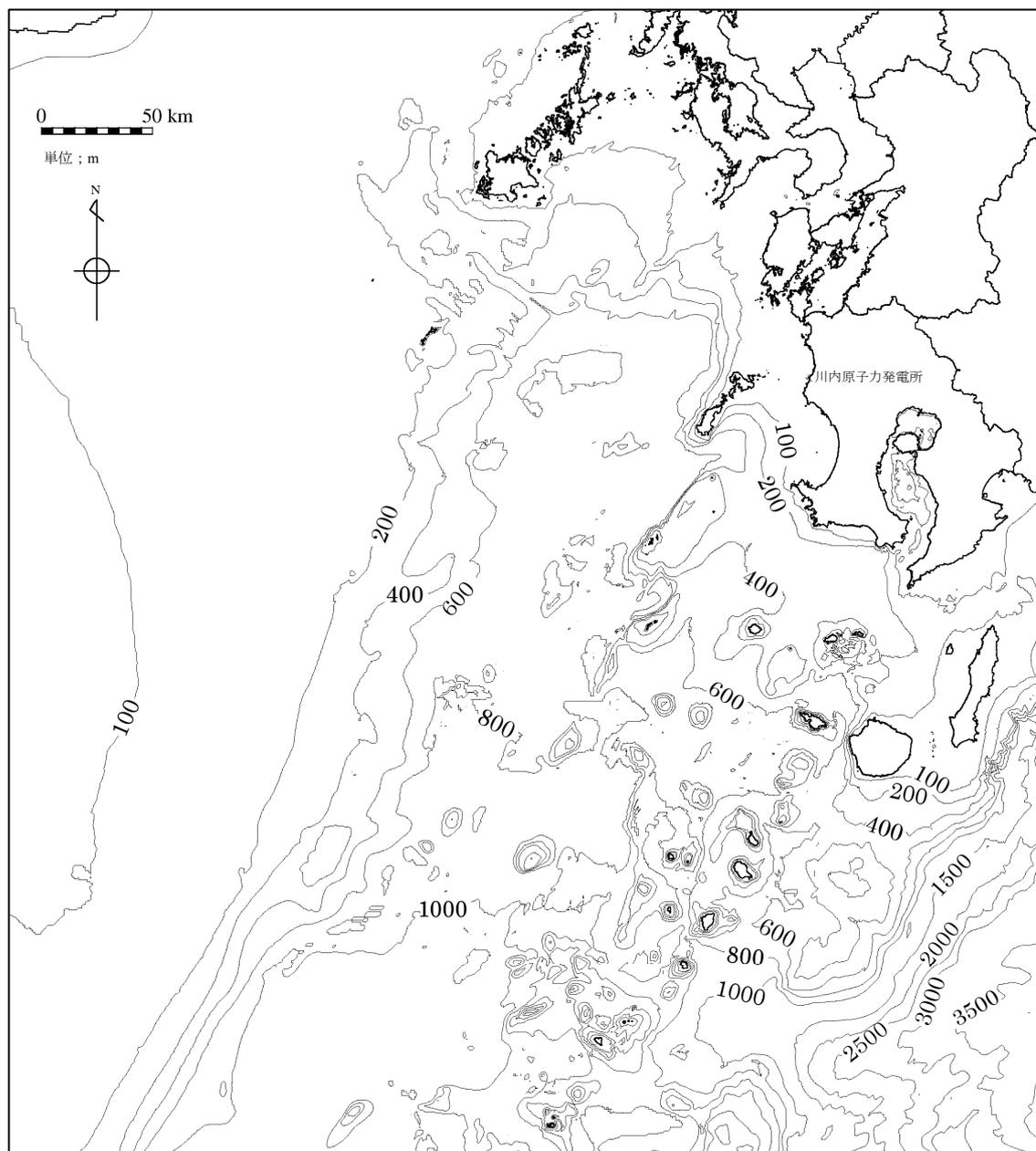


第 1.3-2 図(2) 海域活断層分布図(敷地周辺拡大図)

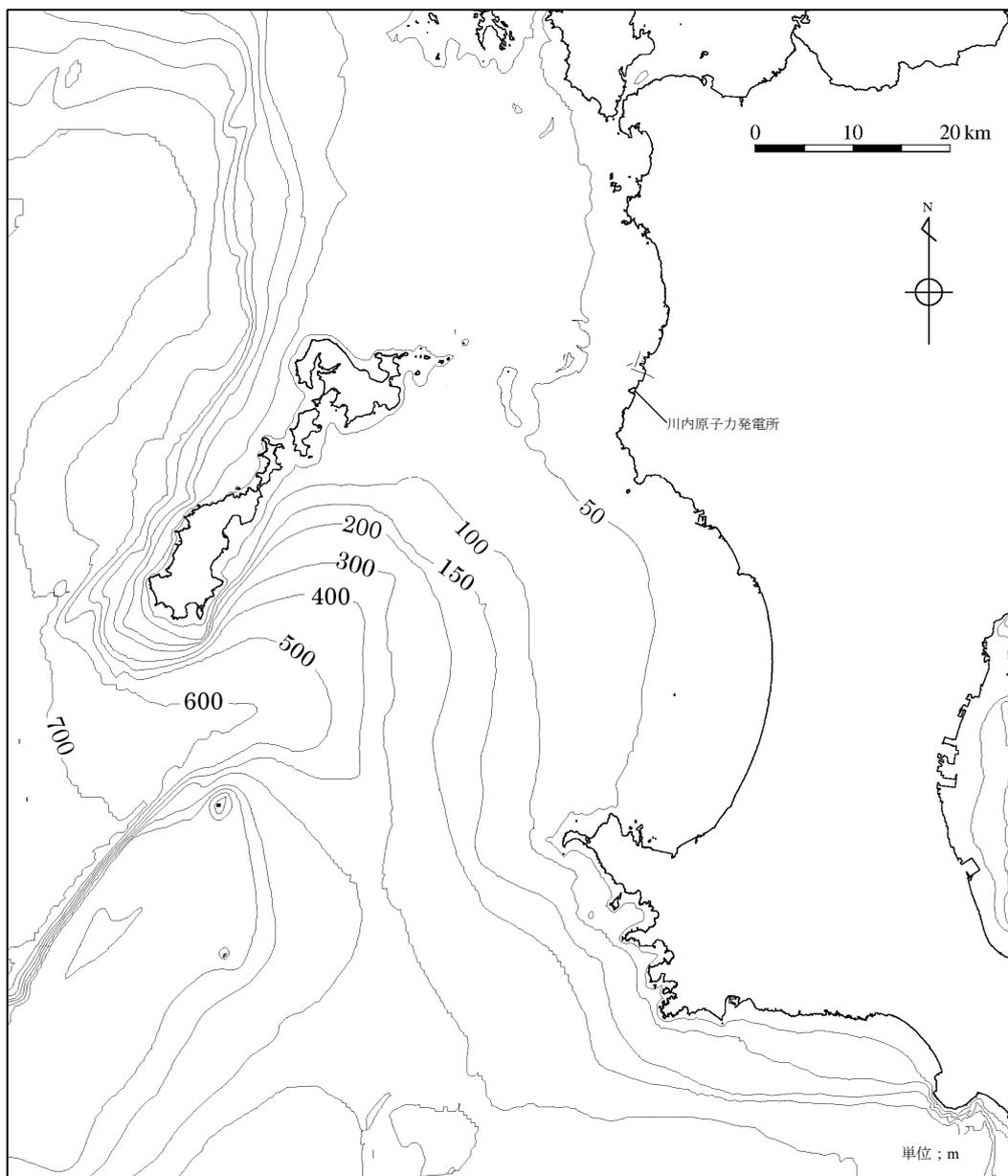


- 1) 断層幅の上限  $W_t$  は、地震発生層の厚さ  $H_e$  を 15km とし、傾斜角  $\delta$  を  $90^\circ$  ( $45 \sim 90^\circ$  のうち  $M_w$  が最大となる値) とした際には、 $W_t = H_e / \sin \delta = 15\text{km}$  となる。また、断層幅の上限に対応する断層長さ  $L_t$  は、 $L_t = 1.5W_t = 22.5\text{km}$  となる。
- 2) 断層幅の上限に対応するすべり量  $D_t$  は、モーメントマグニチュードを  $M_{wt} = (\log L_t + 3.77) / 0.75 = 6.83$ 、地震モーメントを  $M_{0t} = 10^{(1.5M_{wt} + 9.1)} = 2.21 \times 10^{19} \text{Nm}$ 、剛性率を  $\mu = 3.50 \times 10^{10} \text{N/m}^2$  とした際には、 $D_t = M_{0t} / (\mu L_t W_t) = 1.87\text{m}$  となる。
- 3) 対象となる活断層が海域と陸域に連続して分布する場合には、 $M_0$  を海域部の断層長さ  $L_s$  と全体の断層長さ  $L$  との比で按分した値を用いている。
- 4)  $\log r_0 = 0.5M_w - 2.25$  より求まる  $r_0$  に対して、 $\Delta \leq r_0$  となる場合は  $\log H_t = 0.5M_w - 3.30 + C$ 、 $C = 0.0$  (太平洋側) より求まる  $H_t$  を推定津波高とする。

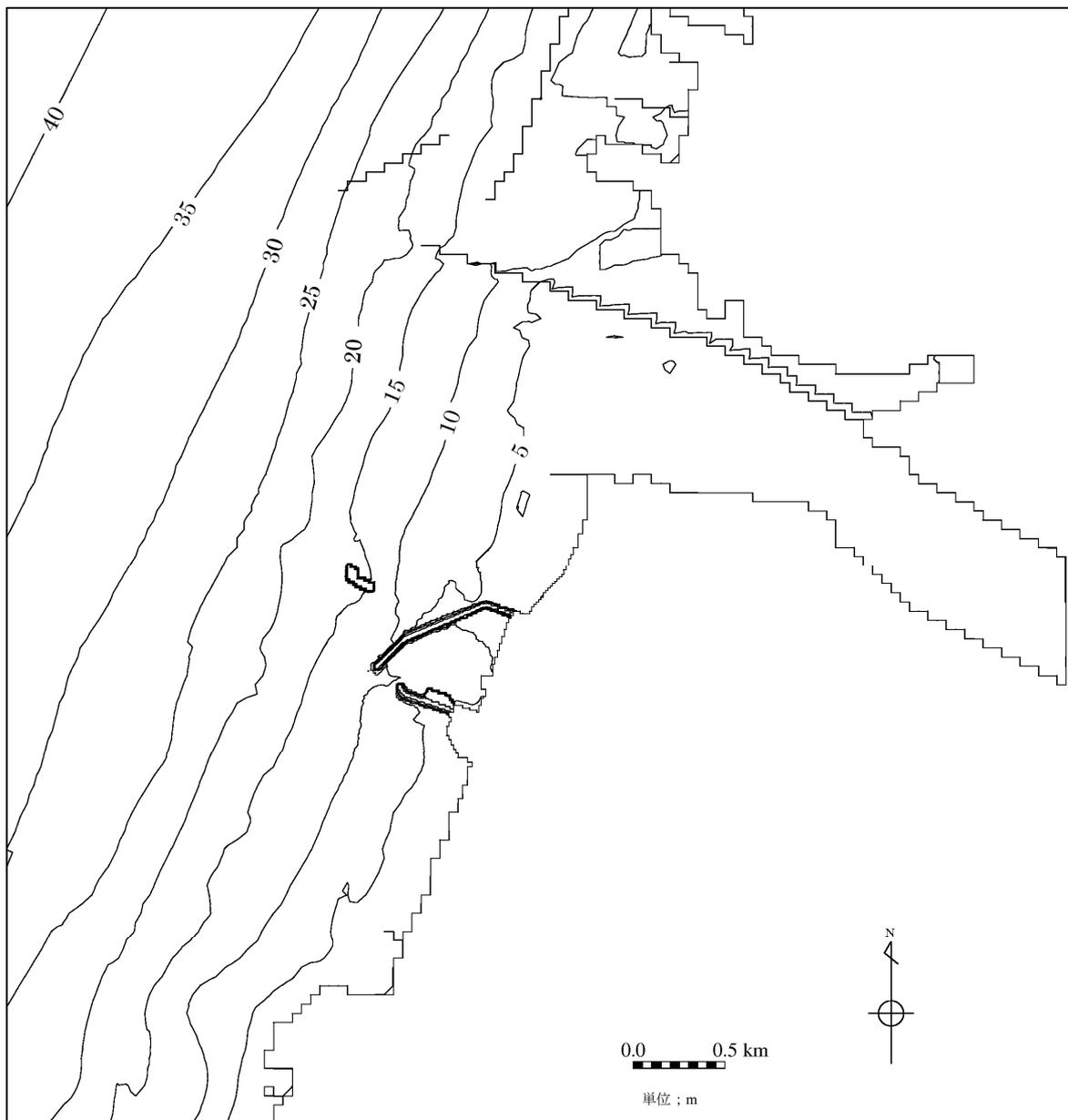
第 1.3-3 図 海域活断層による推定津波高の算定フロー



第 1.3-4 図(1) 計算領域と水深(解析領域全体)

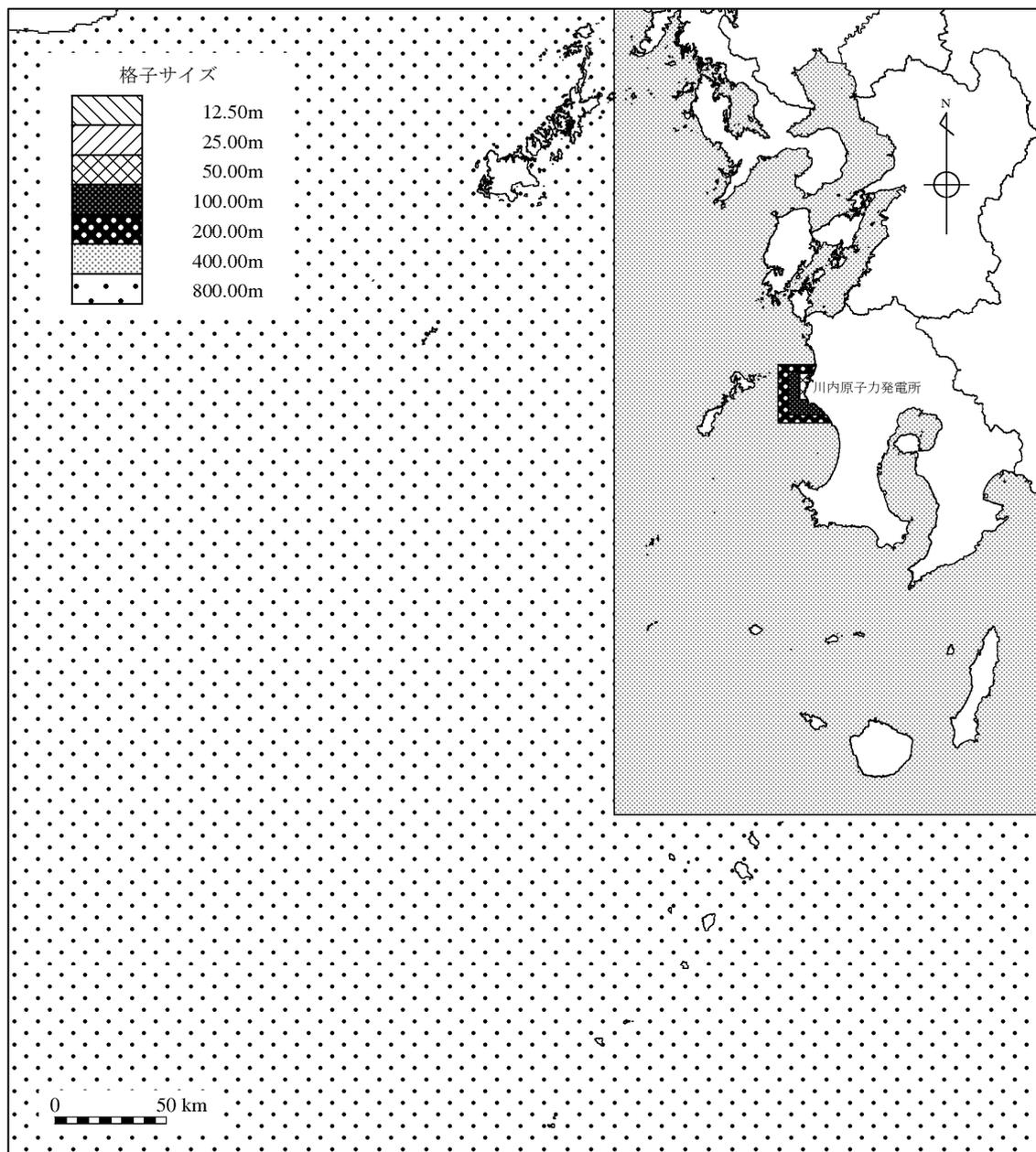


第 1.3-4 図(2) 計算領域と水深(敷地前面海域)

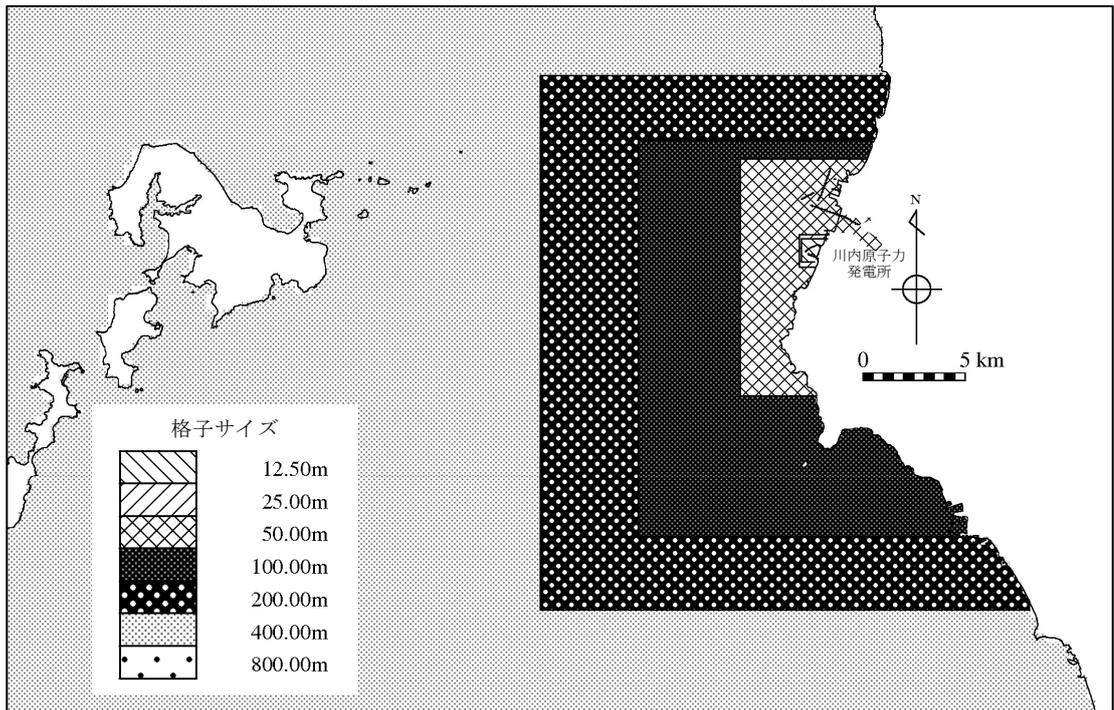


第 1.3-4 図(3) 計算領域と水深(敷地近傍海域)

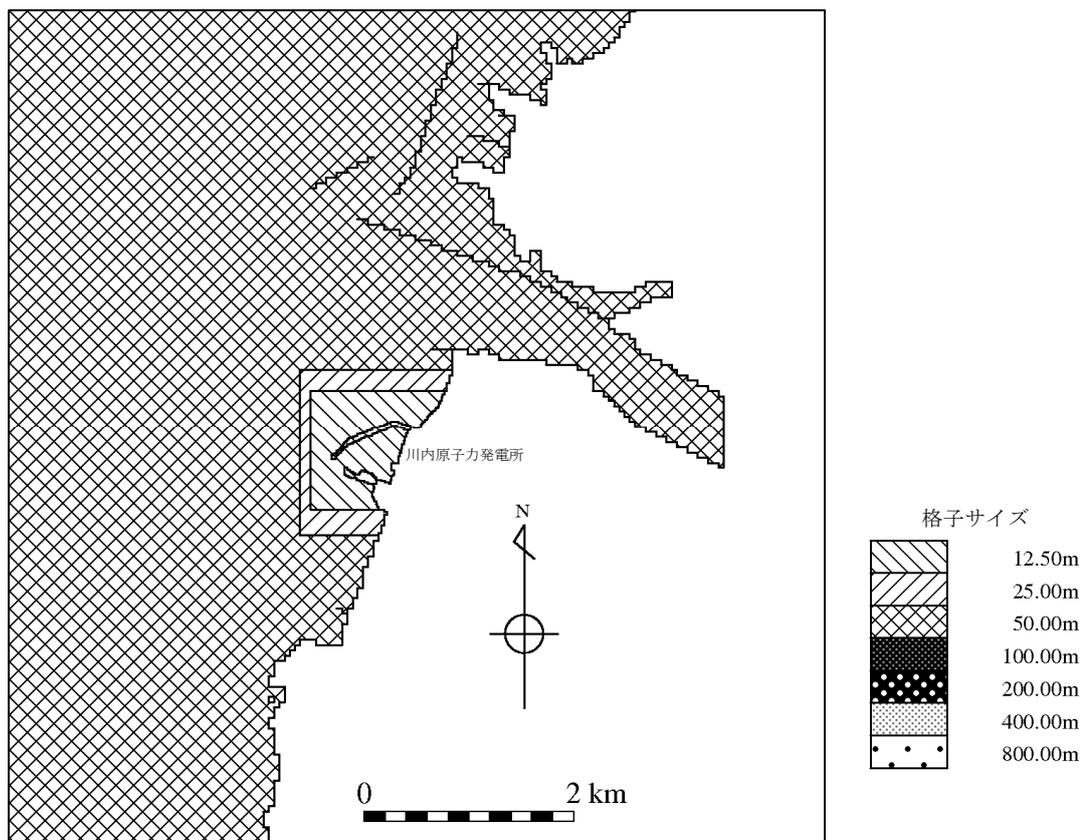




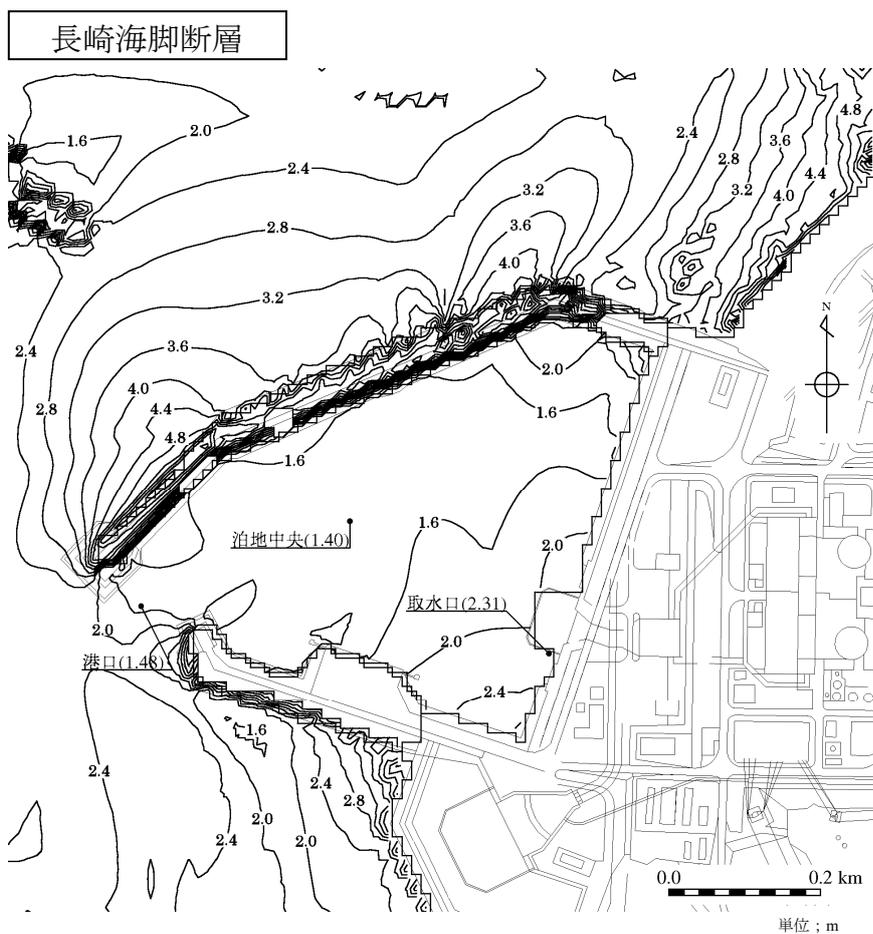
第 1.3-5 図(1) 計算領域の格子分割(解析領域全体)



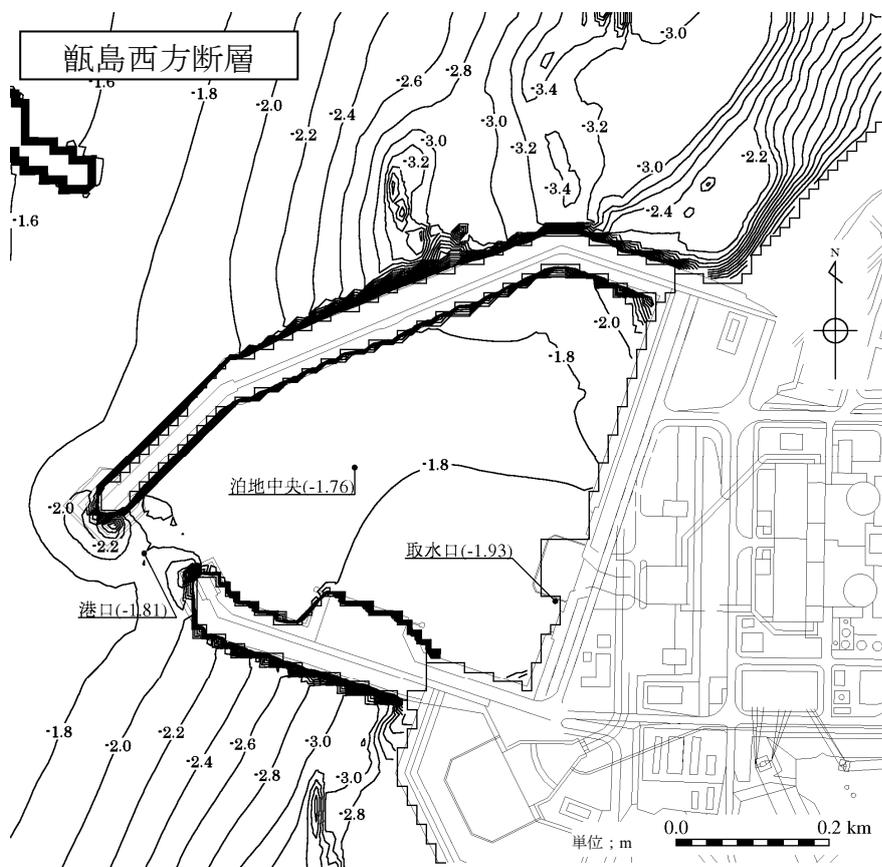
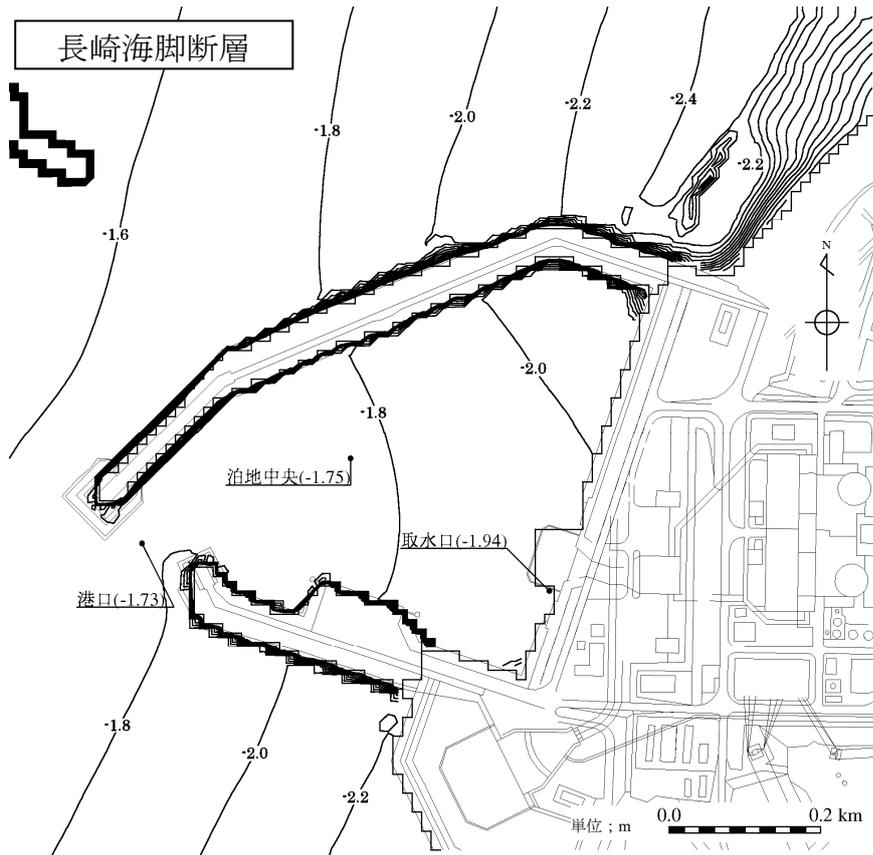
第 1.3-5 図(2) 解析領域の格子分割(敷地前面海域)



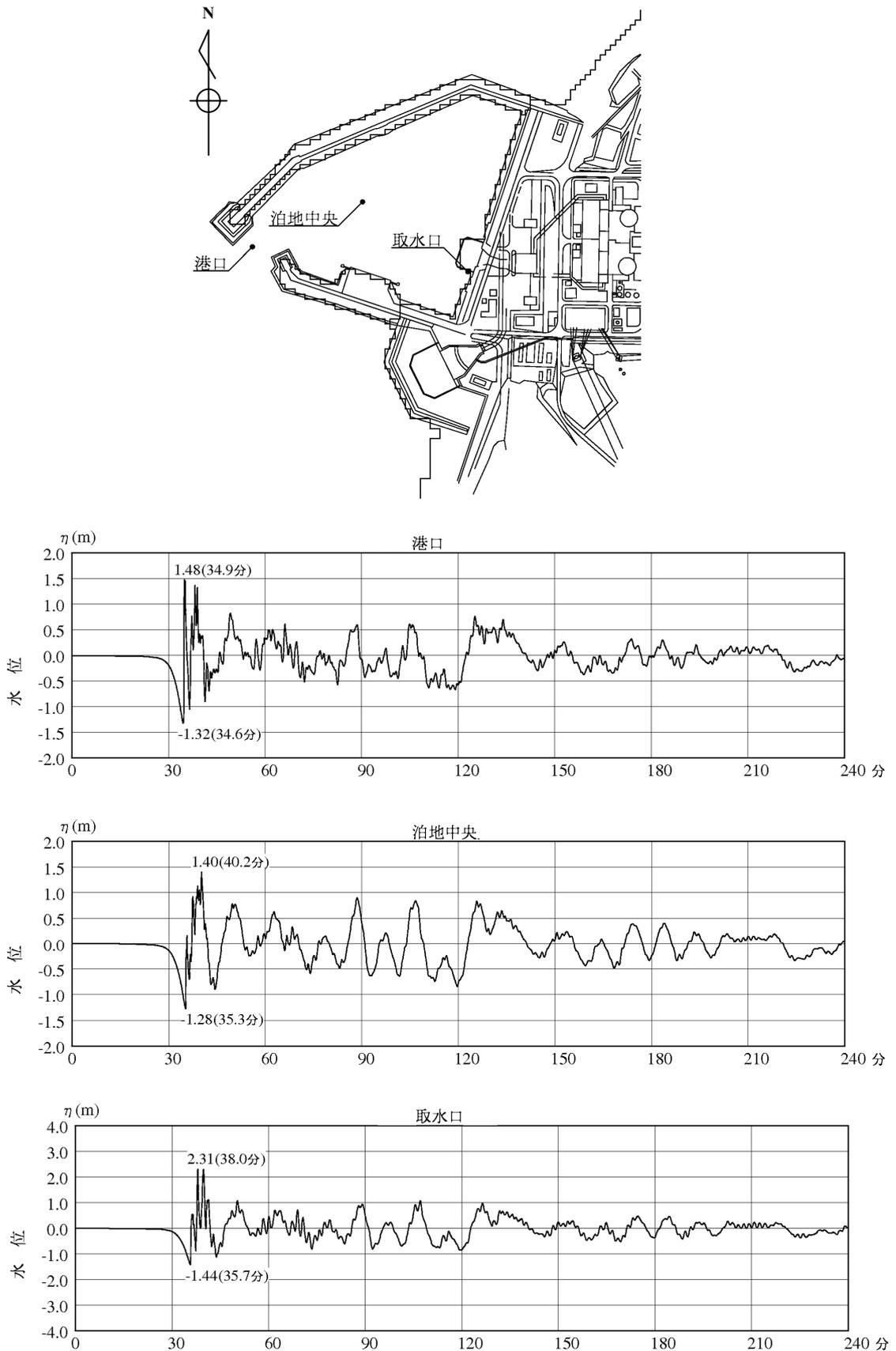
第 1.3-5 図(3) 解析領域の格子分割(敷地近傍海域)



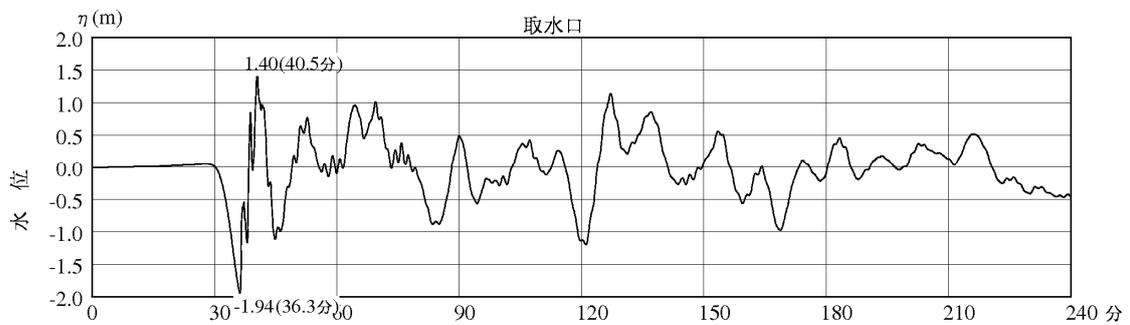
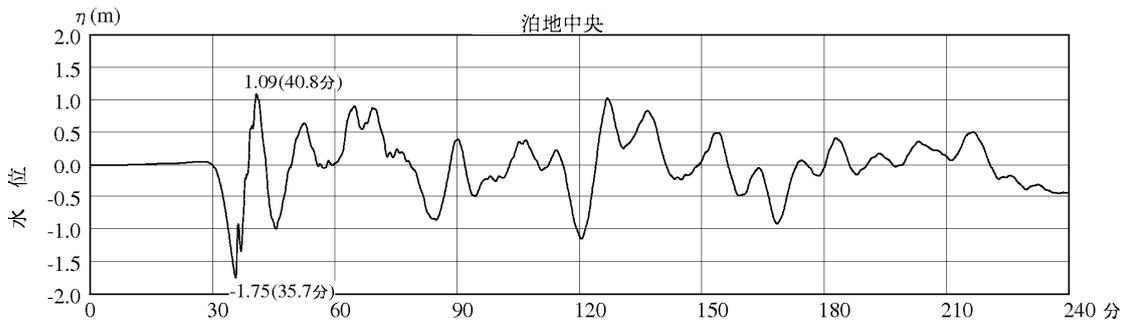
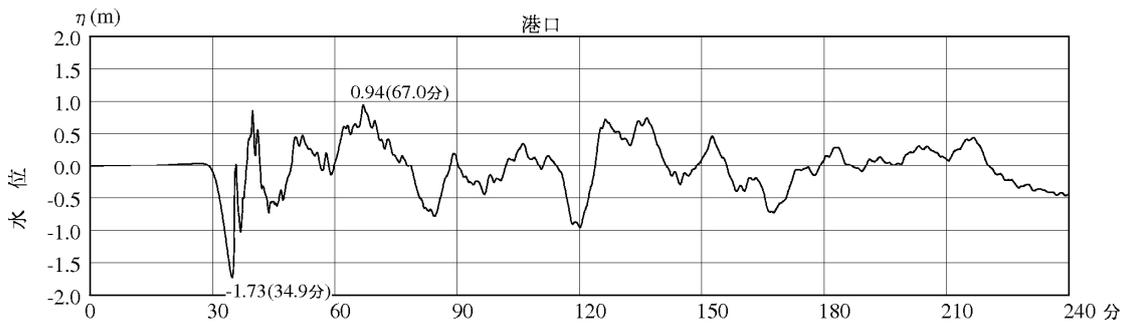
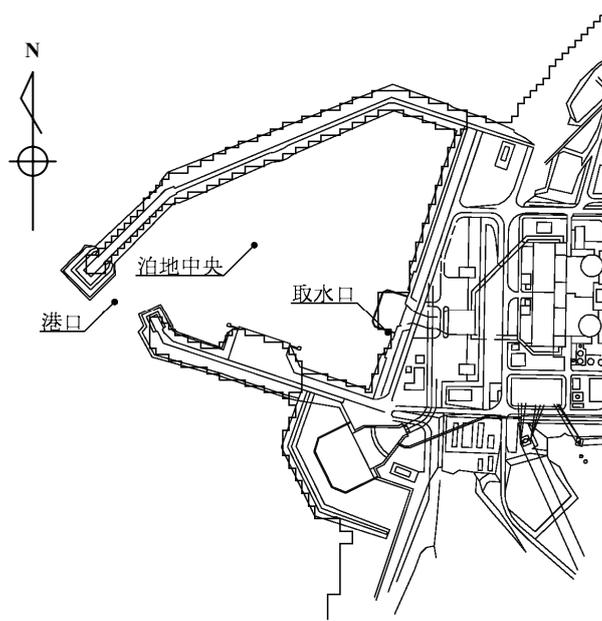
第 1.3-6 図(1) 敷地における最大水位上昇量の分布



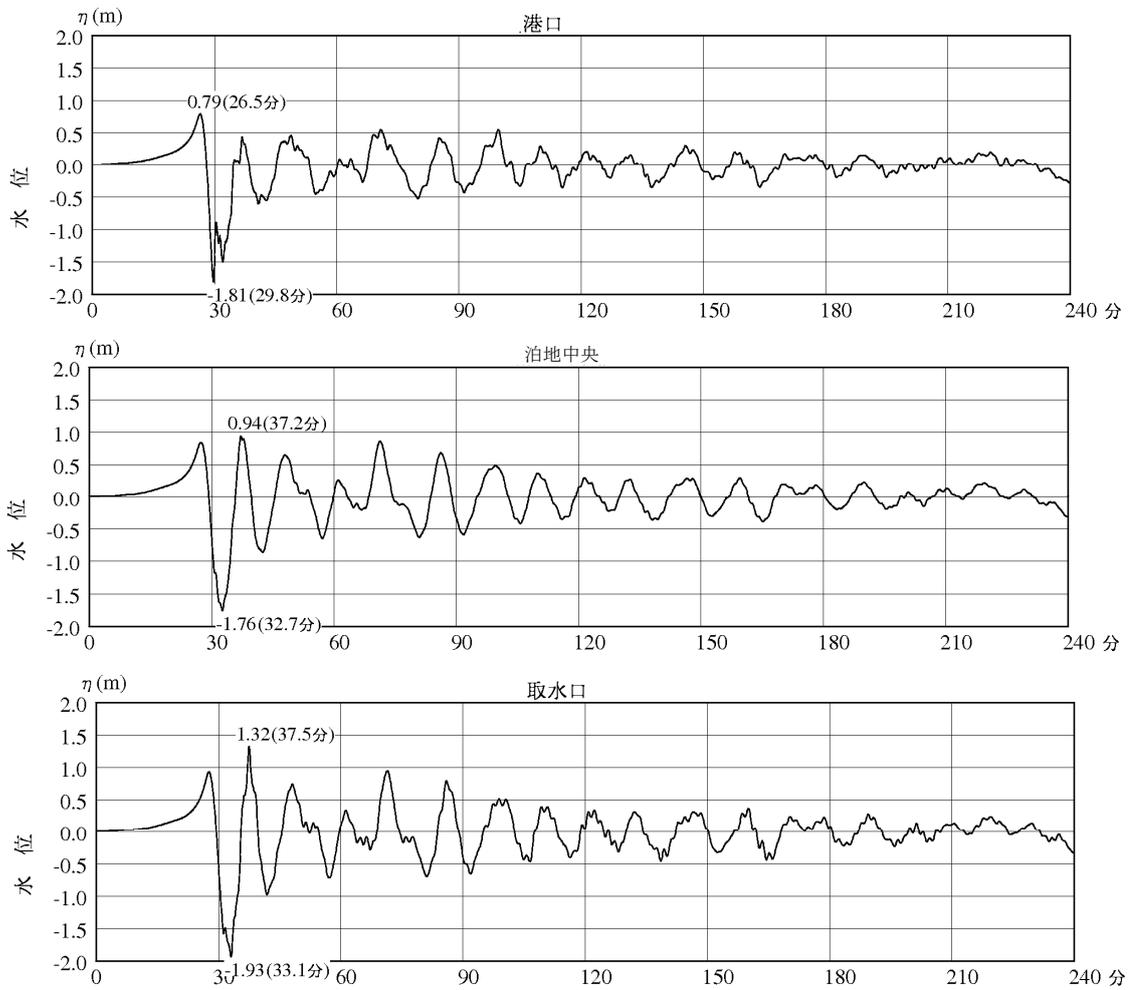
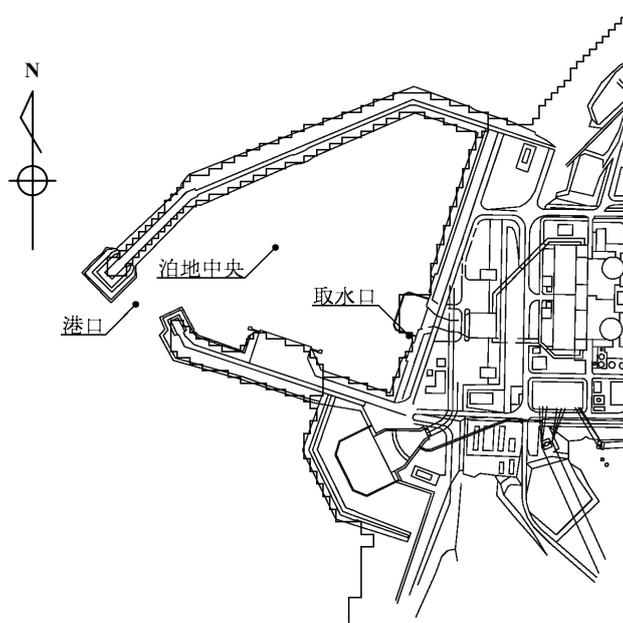
第 1.3-6 図(2) 敷地における最大水位下降量の分布



第 1.3-7 図(1) 代表地点位置における水位の時系列変化  
最大水位上昇量を生じるケース(長崎海脚断層)



第 1.3-7 図(2) 代表地点位置における水位の時系列変化  
最大水位下降量を生じるケースその1(長崎海脚断層)



第 1.3-7 図(3) 代表地点位置における水位の時系列変化  
 最大水位下降量を生じるケースその2(甌島西方断層)