

本資料のうち、枠囲みの内容は、商業機密あるいは防護上の観点から公開できません。

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-115 改0
提出年月日	平成30年2月13日

V-2-10-2-2-2-2 防潮堤（鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア））  
の耐震性についての計算書

## 目 次

1. 概要	1
2. 基本方針	2
2.1 位置	2
2.2 構造概要	3
2.3 評価方針	7
2.4 適用規格	10
3. 地震応答解析	11
3.1 評価対象断面	11
3.2 解析方法	15
3.3 荷重及び荷重の組合せ	16
3.4 入力地震動	18
3.5 解析モデル及び諸元	51
4. 耐震評価	54
4.1 評価対象部位	54
4.2 許容限界	55
4.3 評価方法	57

## 1. 概要

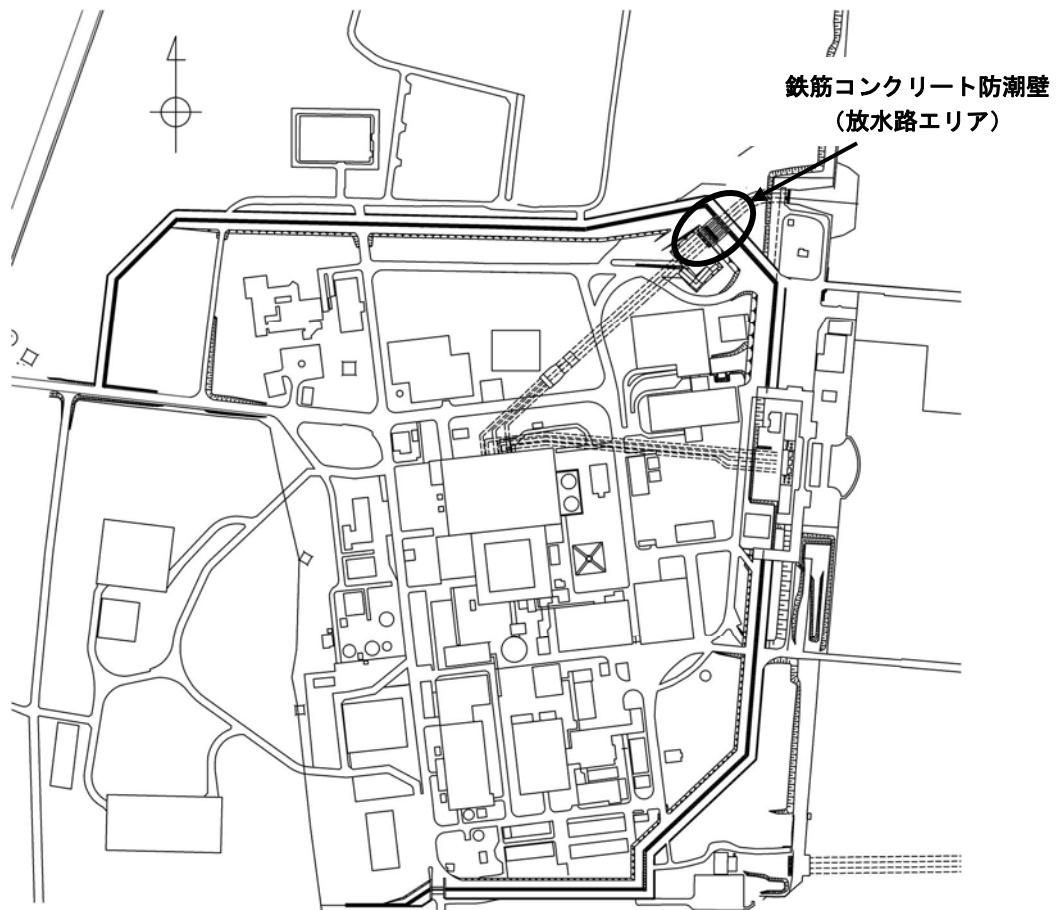
本資料は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」の構造強度及び機能維持の設計方針に基づき、防潮堤のうち鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）が基準地震動 $S_0$ に対して十分な構造強度を有していること及び止水性を損なわないことを説明するものである。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）に要求される機能の維持を確認するにあたっては、地震応答解析に基づく構造部材の健全性評価、基礎地盤の支持性能評価及び構造物の変形性評価により行う。

## 2. 基本方針

### 2.1 位置

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の平面位置図を第2-1図に示す。



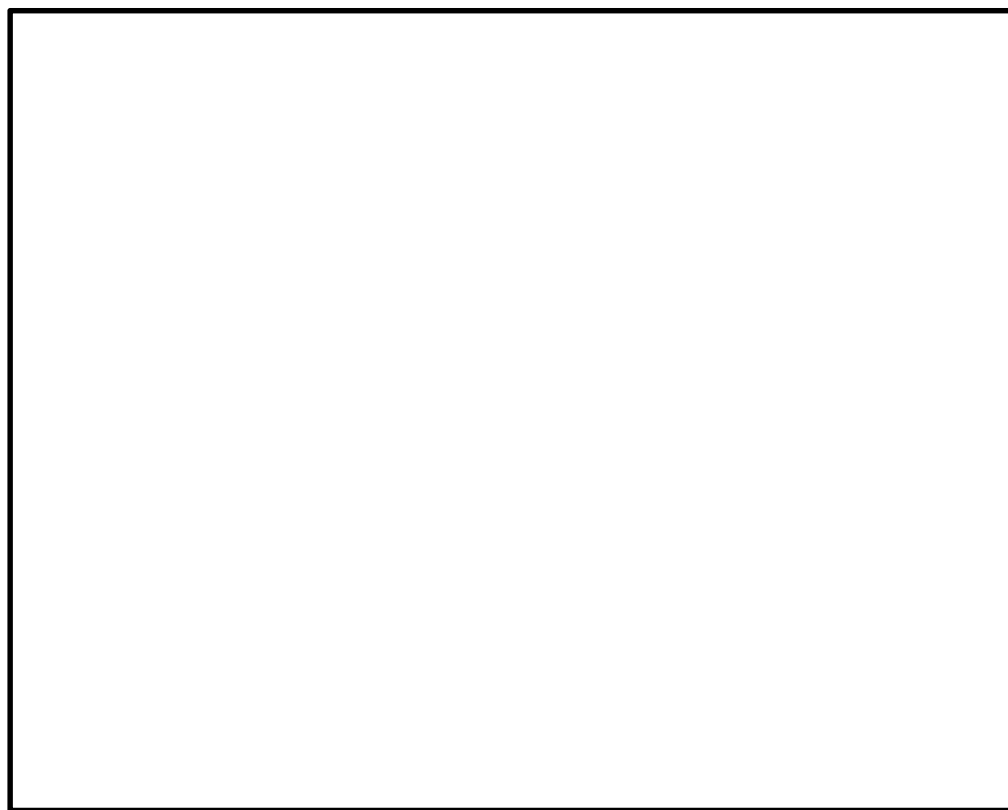
第2-1図 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の位置図

## 2.2 構造概要

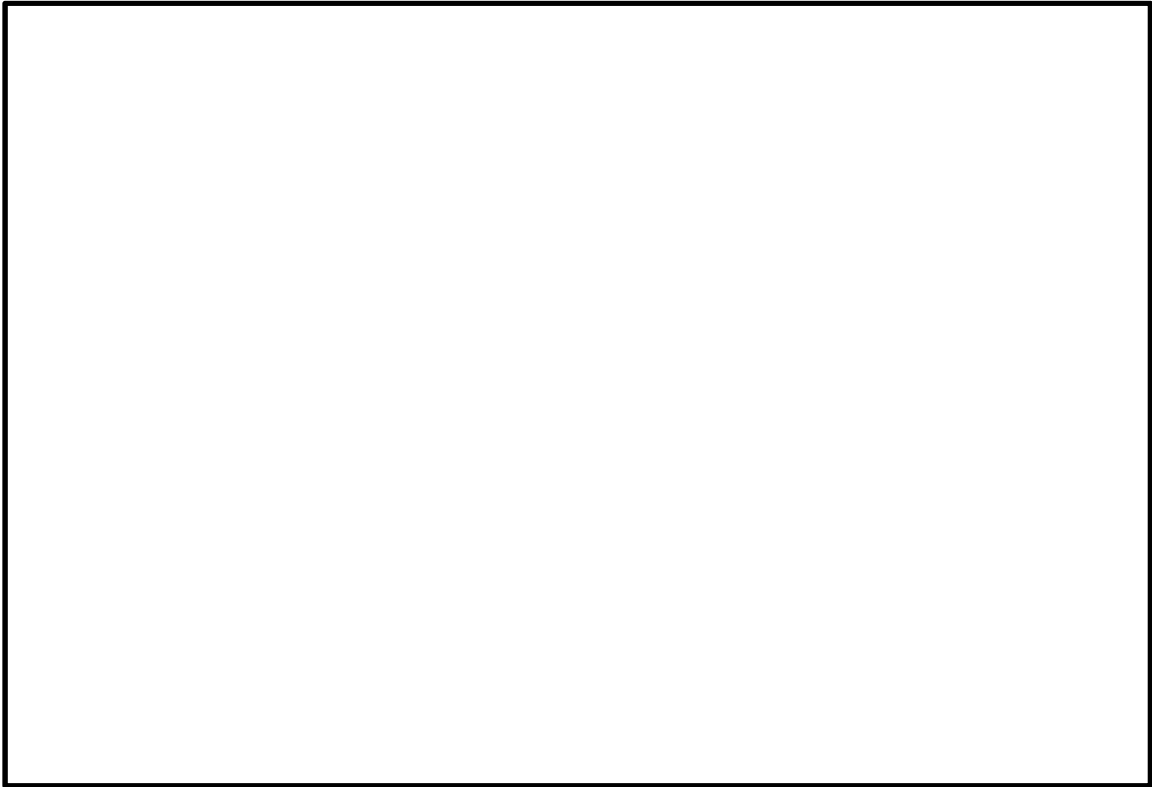
鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）は、鉄筋コンクリート製の放水路及び地中連続壁基礎の上に鉄筋コンクリート製の防潮壁を構築するものである。防潮壁、放水路及び地中連続壁基礎はすべて鉄筋コンクリートで一体化した構造とし、地中連続壁基礎を介して十分な支持性能を有する岩盤に設置する。防潮壁直下に構築する放水路はカルバート構造であり、敷地内への津波の浸水を防止するためのゲートを設置する。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の平面図を第 2-2 図に、断面図を第 2-3 図に示す。

また、防潮壁に隣接する鋼管杭で支持された鉄筋コンクリート壁との境界には、止水性の維持のため、伸縮性を有する止水ジョイント部材を設置する。止水ジョイント部材の設置位置図を第 2-4 図に、概念図を第 2-5 図に示す。



第 2-2 図 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の平面図

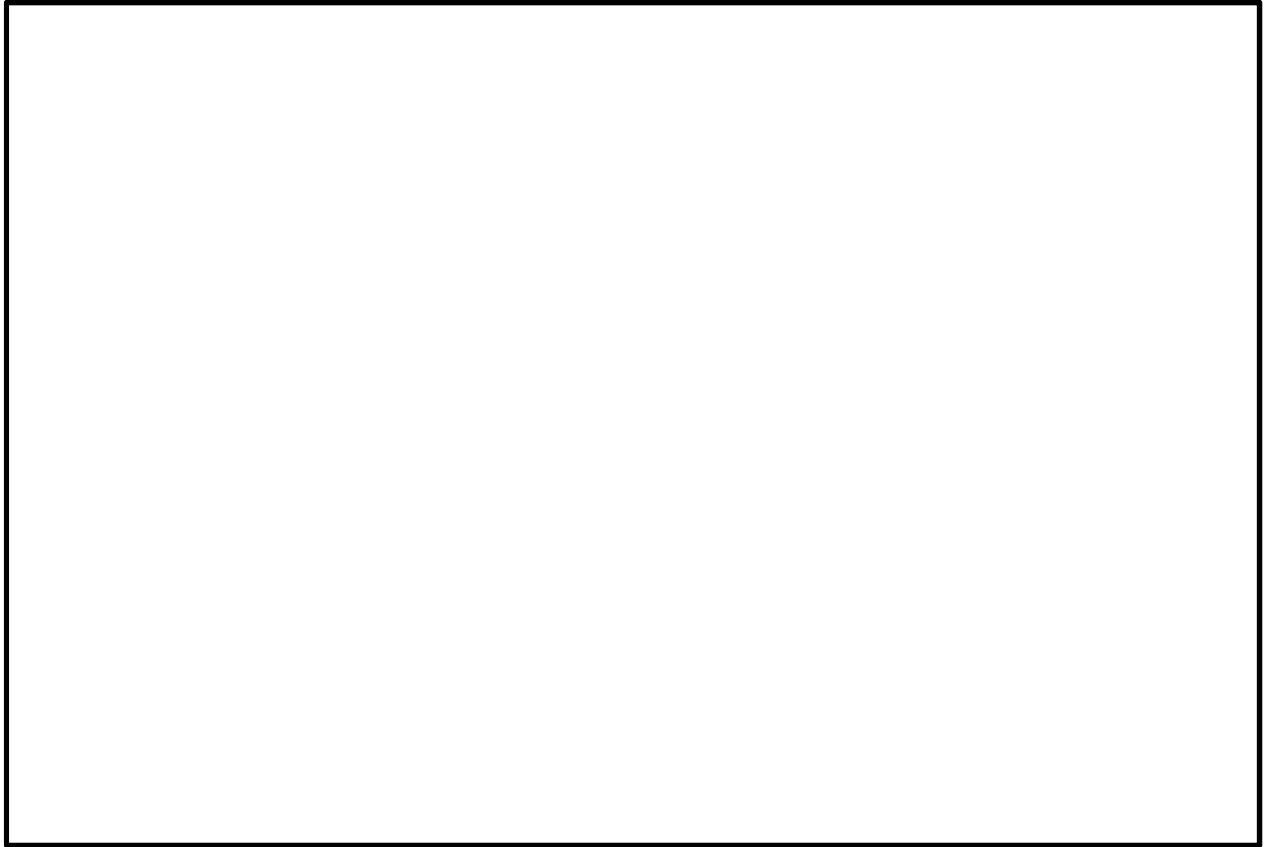


横断方向：①—①断面

注：寸法は mm を示す。

第 2-3 図 (1) 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の断面図

NT2 補② V-2-10-2-2-2-2 R0



縦断方向：②—②断面

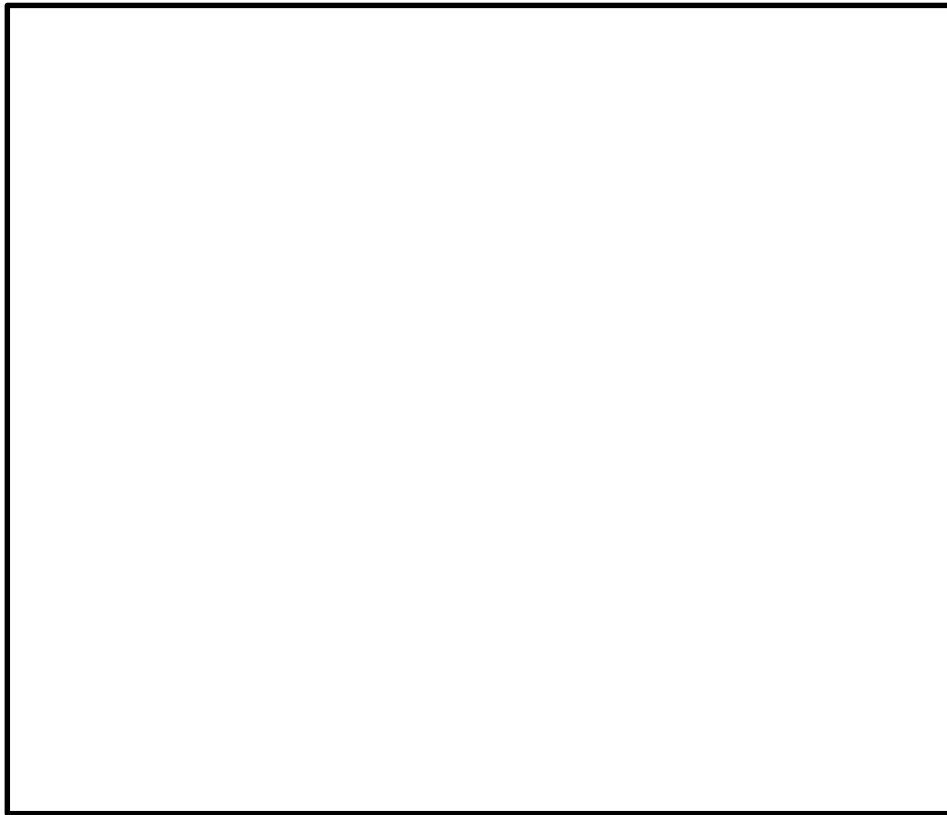
縦断方向：③—③断面



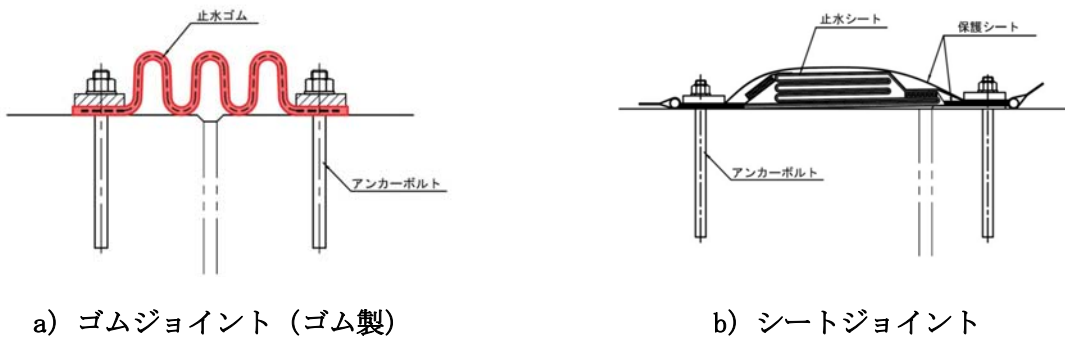
水平方向：④—④断面

注：寸法は mm を示す。

第 2-3 図 (2) 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の断面図



第2-4図 止水ジョイント部材の設置位置図



第2-5図 止水ジョイント部材の概念図



### 2.3 評価方針

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）は、Sクラス施設である浸水防護施設に分類される。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震評価は、設計基準対象施設として第2-1表の鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の評価項目に示すとおり、構造部材の健全性評価、基礎地盤の支持性能評価及び構造物の変形性評価を行う。

構造部材の健全性評価については、構造部材の発生応力が許容限界以下であることを確認する。

基礎地盤の支持性能評価については、防潮壁を支持する基礎地盤に作用する接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

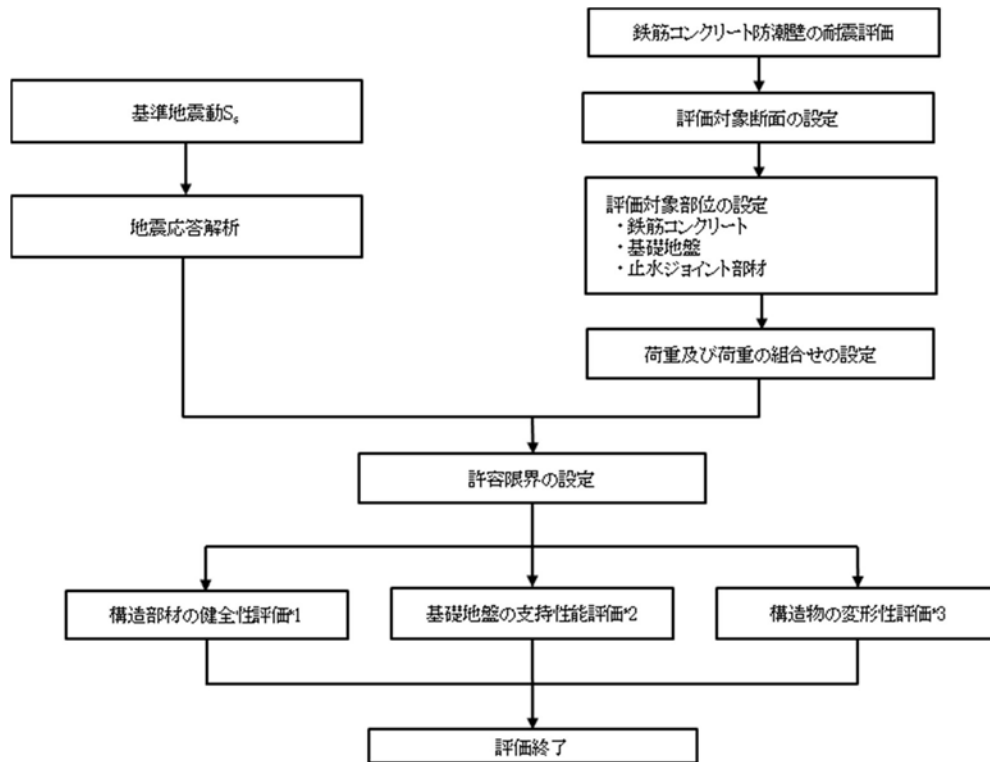
構造物の変形性評価については、止水ジョイント部材の変形量を算定し、試験により確認した許容限界以下であることを確認する。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震評価の検討フローを第2-6図に示す。

第2-1表 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の評価項目

評価方針	評価項目	部位	評価方法	許容限界
構造強度を有すること	構造部材の健全性	鉄筋コンクリート	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	接地圧が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
止水性を損なわないこと	構造部材の健全性	鉄筋コンクリート	発生応力が許容限界以下であることを確認	短期許容応力度
	基礎地盤の支持性能	基礎地盤	接地圧が許容限界以下であることを確認	極限支持力*
	構造物の変形性	止水ジョイント部材	発生変形量が許容限界以下であることを確認	有意な漏えいが生じないことを確認した変形量

注記 \*：妥当な安全余裕を考慮する。



- 注記 \*1：構造部材の健全性評価を実施することで、第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- \*2：基礎地盤の支持性能評価を実施することで、第 2-1 表に示す「構造強度を有すること」及び「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。
- \*3：構造物の変形性評価を実施することで、第 2-1 表に示す「止水性を損なわないこと」を満足することを確認する。

第 2-6 図 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震評価の検討フロー

## 2.4 適用規格

適用する規格，基準等を以下に示す。

- コンクリート標準示方書〔構造性能照査編〕（（社）土木学会，2002年制定）
- 道路橋示方書（Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編）・同解説（（社）日本道路協会，平成24年3月）
- 原子力発電所耐震設計技術指針 J E A G 4 6 0 1 -1987（（社）日本電気協会）
- 建築基準法（昭和25年5月24日法律第201号）
- 建築基準法施行令（昭和25年11月16日政令第338号）
- 各種合成構造設計指針・同解説（（社）日本建築学会，2010年11月）
- 原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル  
（（社）土木学会，2005年）

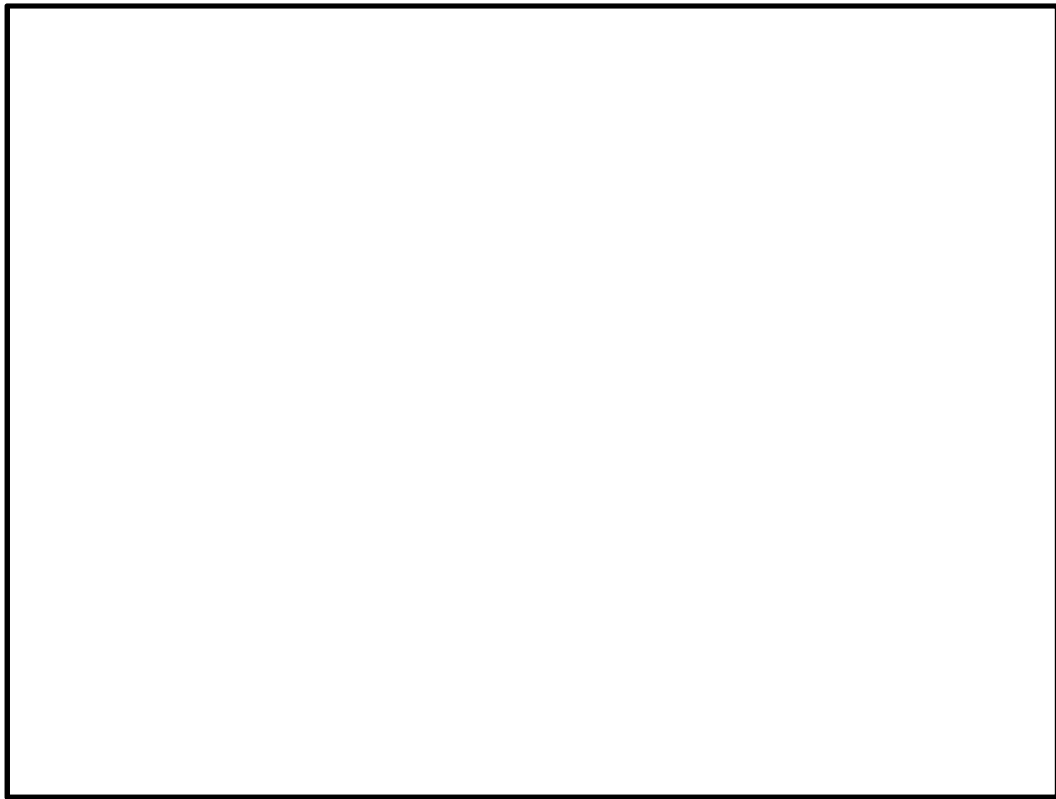
### 3. 地震応答解析

#### 3.1 評価対象断面

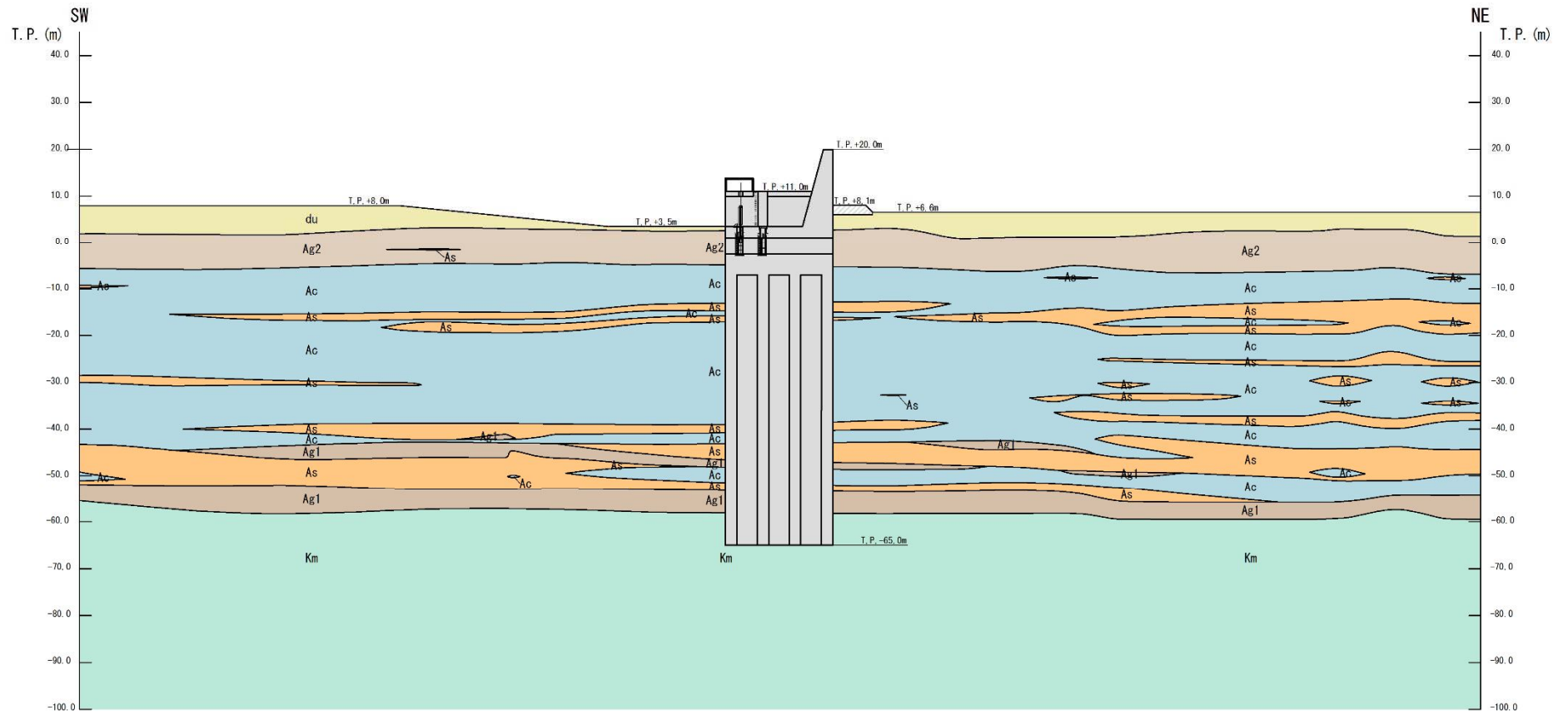
地震応答解析の評価対象断面は、鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の構造上の特徴や周辺地盤状況を踏まえて設定する。

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の地中連続壁基礎は、強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でなく、横断方向と縦断方向で地質断面に差異があるため、構造物に直交する両方向を評価対象断面とする。縦断方向については、防潮壁及び浸水防止ゲートによって地震時の応答が変化すると考えられることから、防潮壁を通過する②-②断面（防潮壁部）、及び浸水防止ゲートを通過する③-③断面（ゲート部）の2断面を評価対象断面として選定する。

第3-1図に評価対象断面位置図を、第3-2図に評価対象断面図を示す。

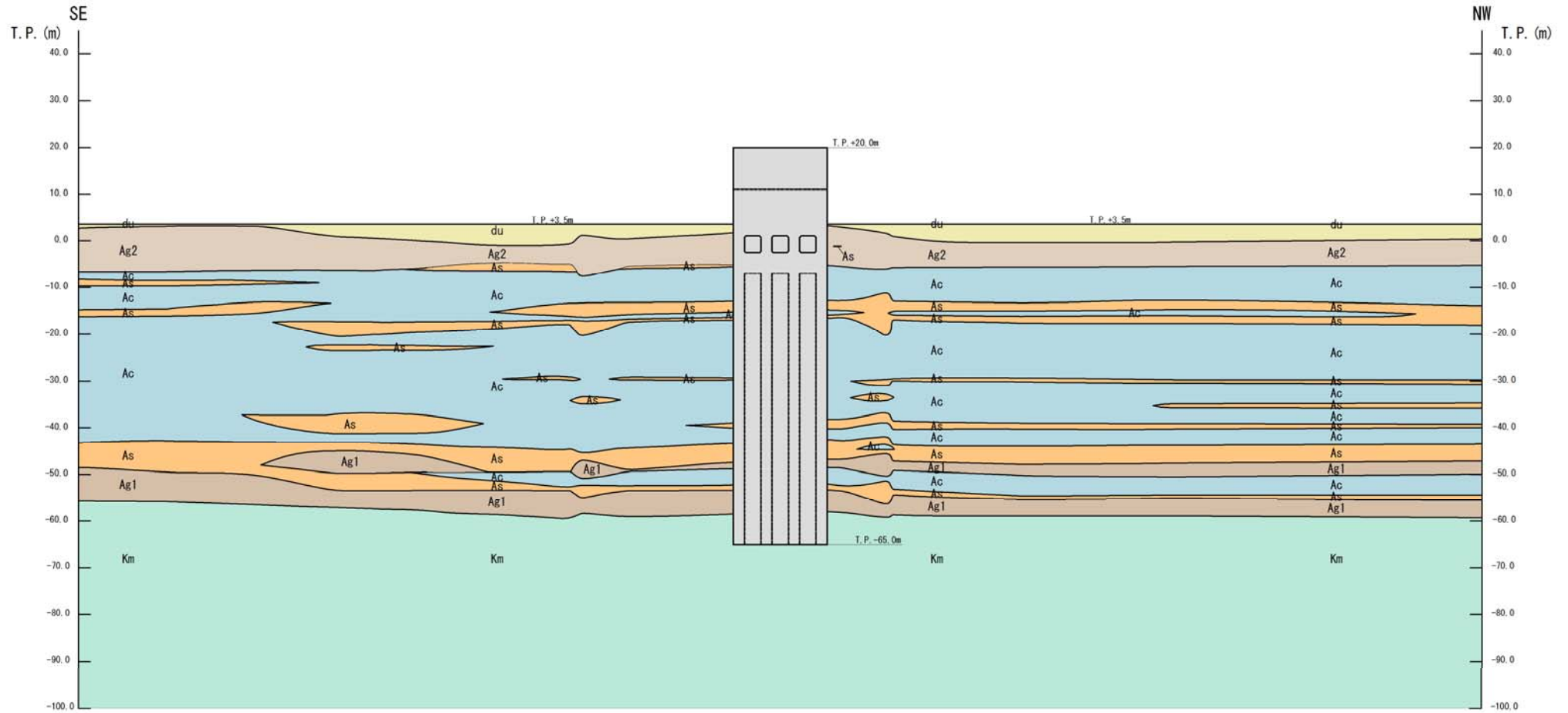


第3-1図 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の評価対象断面位置図

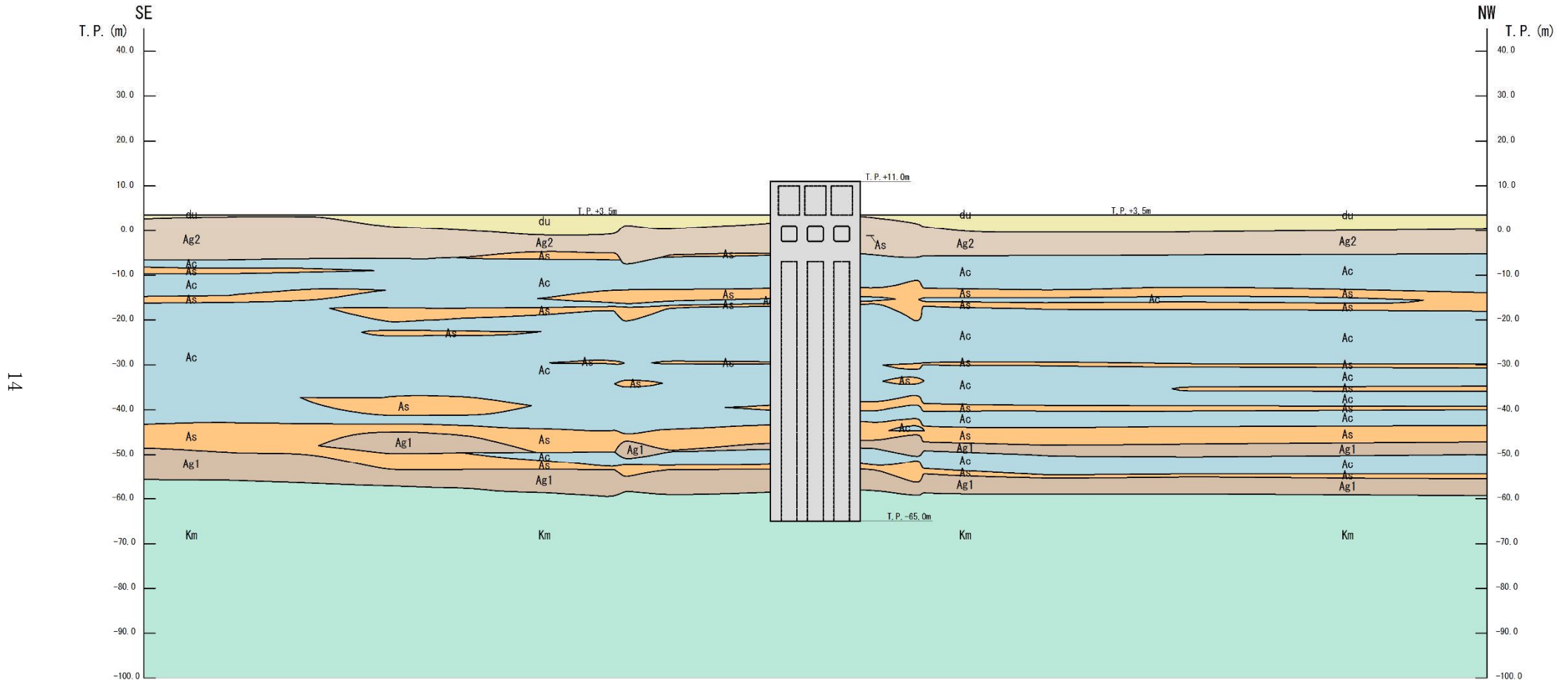


12

第3-2図(1) 鉄筋コンクリート防潮壁(放水路エリア)の評価対象断面図(横断方向:①-①断面)



第 3-2 図 (2) 鉄筋コンクリート防潮壁 (放水路エリア) の評価対象断面図 (縦断方向: ②-②断面, 防潮壁部)



第 3-2 図 (3) 鉄筋コンクリート防潮壁 (放水路エリア) の評価対象断面図 (縦断方向: ③-③断面, ゲート部)



### 3.2 解析方法

地震応答解析は、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」のうち、「2.3 屋外重要土木構造物」に示す解析方法及び解析モデルを踏まえて実施する。

地震応答計算では、地震時における地盤の有効応力の変化に伴う影響を考慮できる有効応力解析を実施する。有効応力解析に用いる液状化強度特性は、敷地の原地盤における代表性及び網羅性を踏まえた上で保守性を考慮して設定することを基本とする。

地中土木構造物への地盤変位に対する保守的な配慮として、地盤を強制的に液状化させることを仮定した影響を考慮する場合は、原地盤よりも十分に小さい液状化強度特性（敷地に存在しない豊浦標準砂に基づく液状化強度特性）を設定する。

上部土木構造物及び機器・配管系への加速度応答に対する保守的な配慮として、地盤の非液状化の影響を考慮する場合は、原地盤において非液状化の条件を仮定した解析を実施する。

地震応答解析には、解析コード「FLIP Ver. 7.3.0\_2」を使用する。なお、解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

#### 3.2.1 構造部材

構造部材は、はり要素及び平面要素を適用し、線形部材としてモデル化する。

#### 3.2.2 地盤

V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」に示す有効応力解析用地盤物性値に基づき、地盤の有効応力の変化に応じた地震時挙動を考慮できるモデルとする。

#### 3.2.3 減衰特性

時刻歴非線形解析における減衰特性については、固有値解析にて求められる固有振動数に基づく Rayleigh 減衰を考慮する。

### 3.3 荷重及び荷重の組合せ

荷重及び荷重の組合せは、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき設定する。

#### 3.3.1 耐震評価上考慮する状態

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の地震応答解析において、地震以外に考慮する状態を以下に示す。

(1) 運転時の状態

発電用原子炉施設が運転状態にあり、通常の条件下におかれている状態。ただし、運転時の異常な過渡変化時の影響を受けないことから考慮しない。

(2) 設計基準事故時の状態

設計基準事故時の影響を受けないことから考慮しない。

(3) 設計用自然条件

積雪荷重及び風荷重を考慮する。

(4) 重大事故等時の状態

重大事故等時の状態の影響を受けないことから考慮しない。

#### 3.3.2 荷重

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の地震応答解析において、考慮する荷重を以下に示す。

(1) 固定荷重（G）

固定荷重として、躯体自重を考慮する。

(2) 積載荷重（P）

積載荷重として、浸水防止ゲート及び巻上機械の機器・配管荷重、並びに放水路内の静水圧による荷重を考慮する。

なお、考慮する機器・配管荷重は第3-1表のとおりである。

第3-1表 機器・配管荷重一覧表

機器	備考
浸水防止ゲート及び巻上機	86 kN/基×3基

(3) 地震荷重（ $K_s$ ）

基準地震動 $S_s$ による荷重を考慮する。

(4) 積雪荷重（ $P_s$ ）

積雪荷重として、30 cmの積雪を考慮する。

(5) 風荷重（ $P_k$ ）

風荷重として、風速30 m/sの風圧力を考慮する。

### 3.3.3 荷重の組合せ

荷重の組合せを第3-2表に示す。

第3-2表 荷重の組合せ

外力の状態	荷重の組合せ
地震時 ( $S_s$ )	$G + P + K_s + P_s + P_k$

G : 固定荷重

P : 積載荷重

$K_s$  : 地震荷重

$P_s$  : 積雪荷重

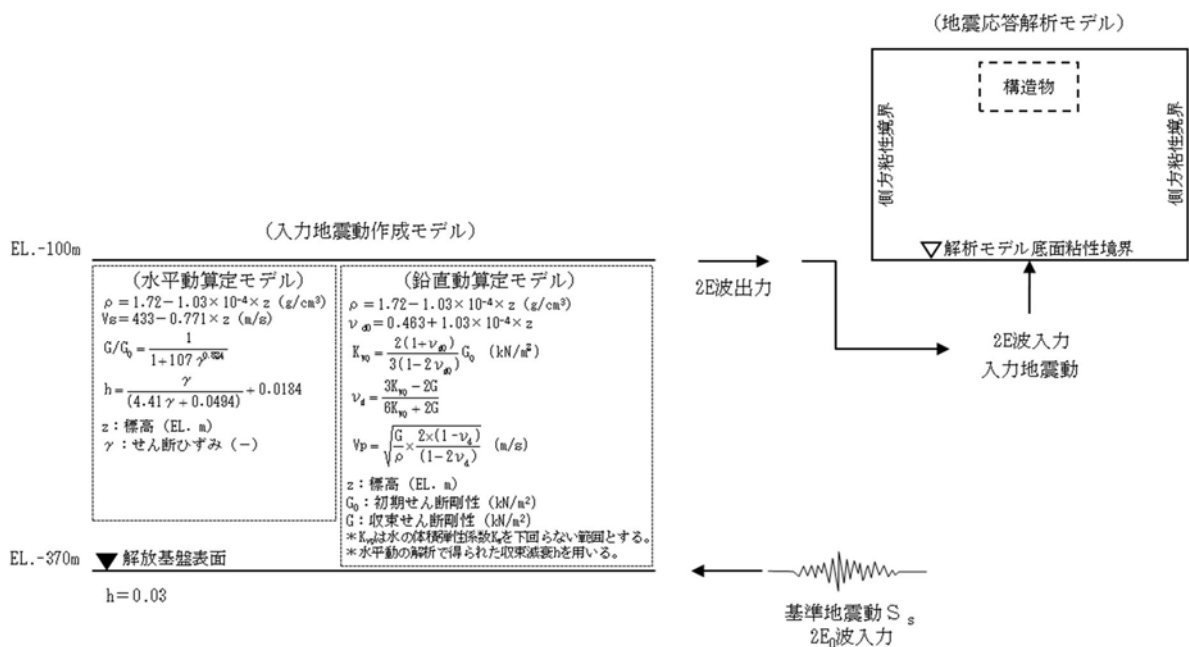
$P_k$  : 風荷重

### 3.4 入力地震動

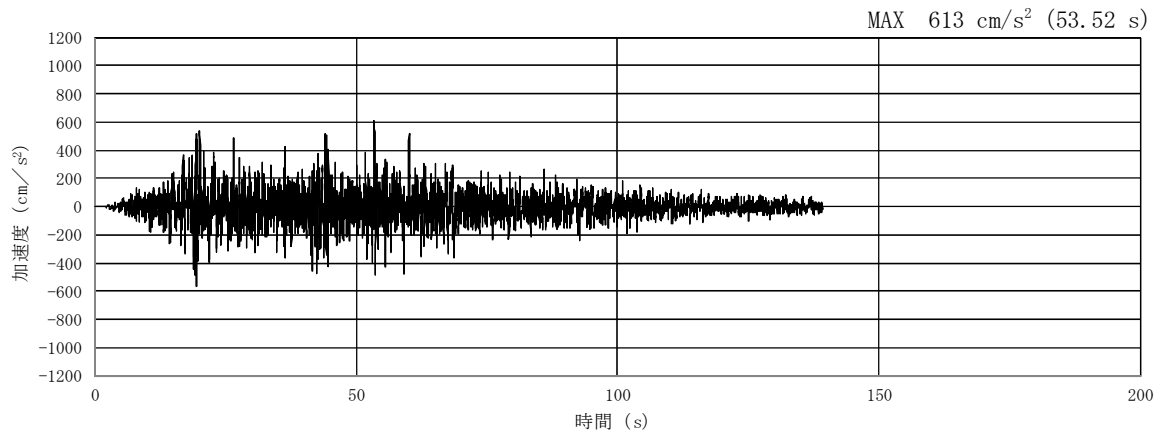
入力地震動は、V-2-1-6「地震応答解析の基本方針」のうち「2.3 屋外重要土木構造物」に示す入力地震動の設定方針を踏まえて設定する。

地震応答解析に用いる入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動  $S_s$  を 1 次元波動論により、地震応答解析モデルの底面位置で評価したものをを用いる。入力地震動算定の概念図を第 3-3 図に、横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 3-4 図に、縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを第 3-5 図に示す。

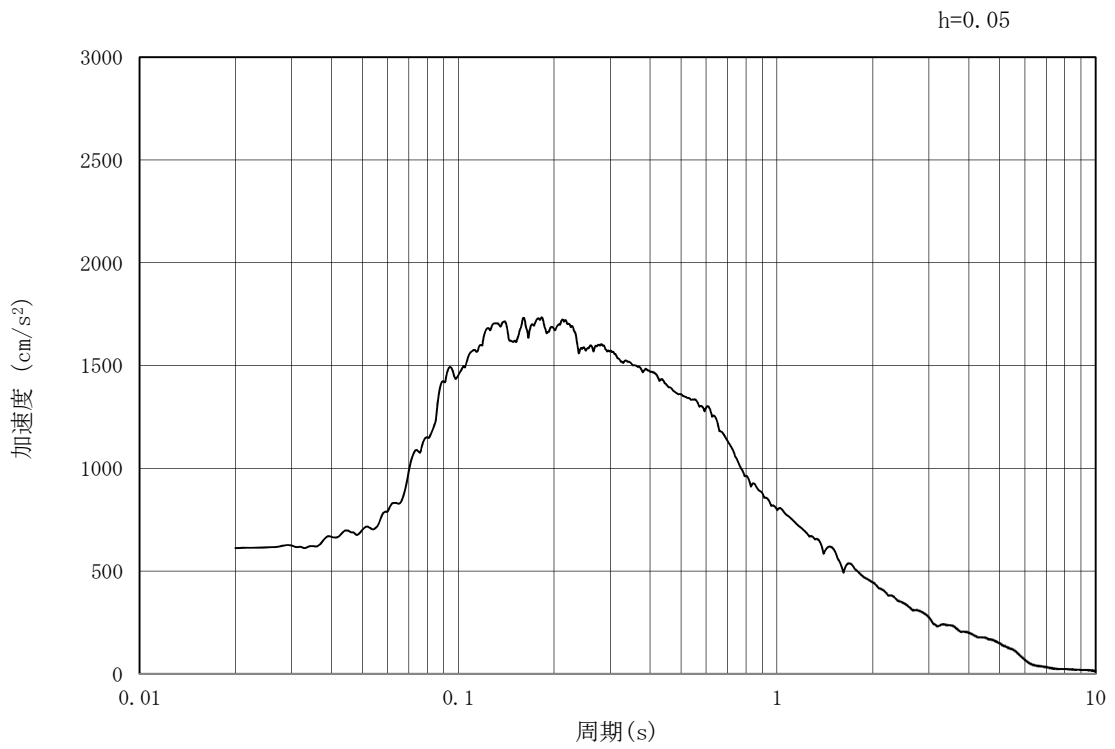
入力地震動の算定には、解析コード「k-SHAKE Ver. 6.2.0」を使用する。解析コードの検証及び妥当性確認の概要については、別紙「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。



第 3-3 図 入力地震動算定の概念図

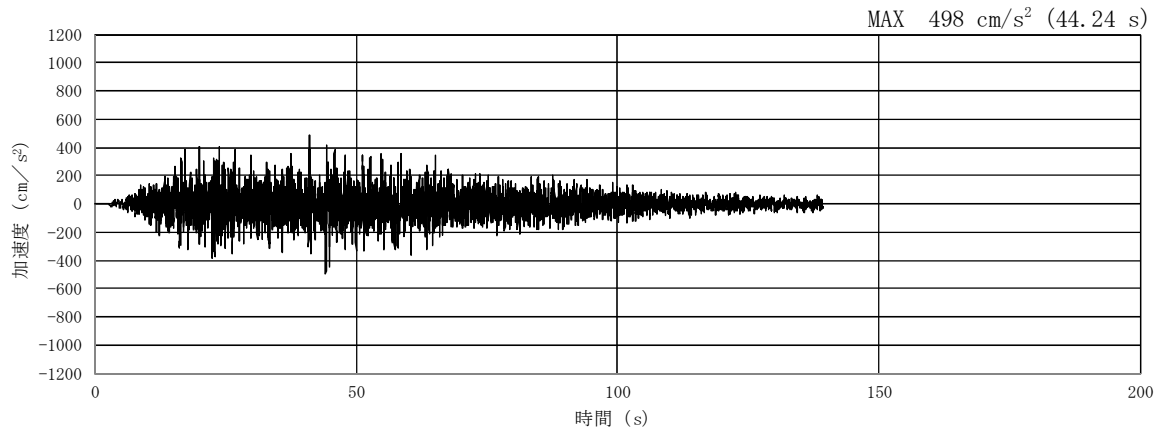


(a) 加速度時刻歴波形

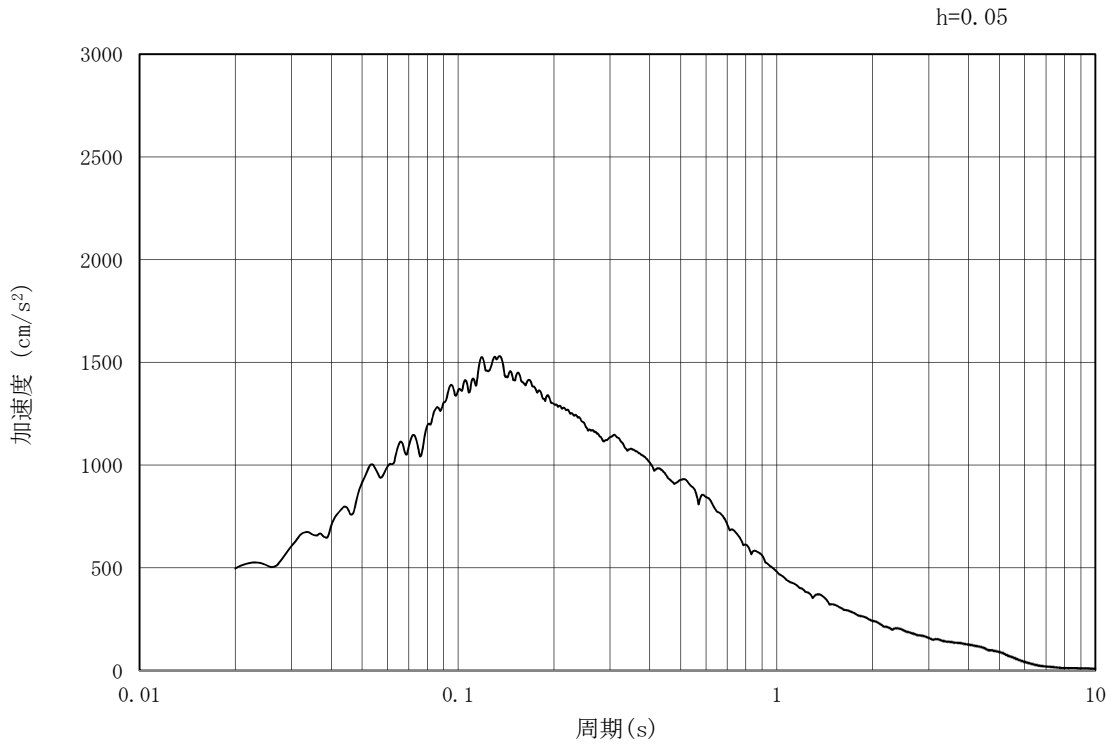


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (1) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 : S<sub>s</sub>-D 1)

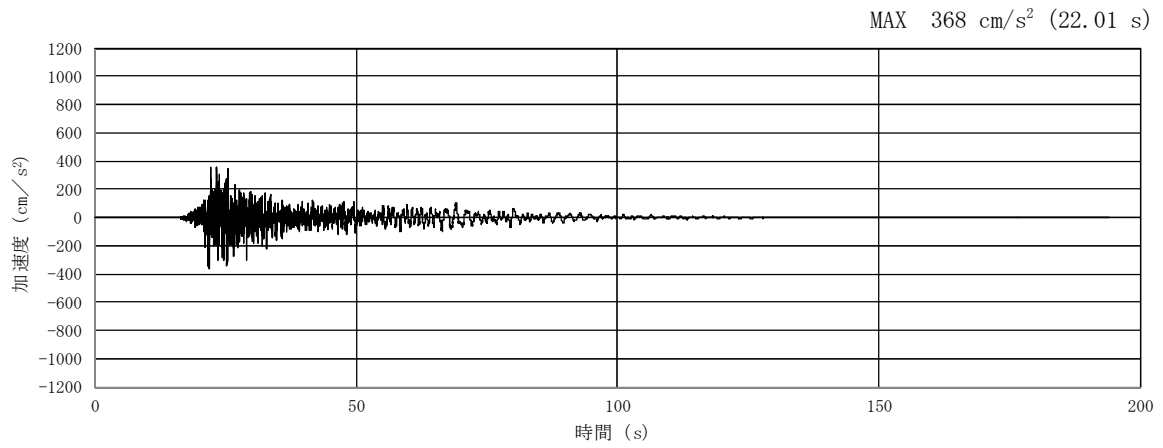


(a) 加速度時刻歴波形

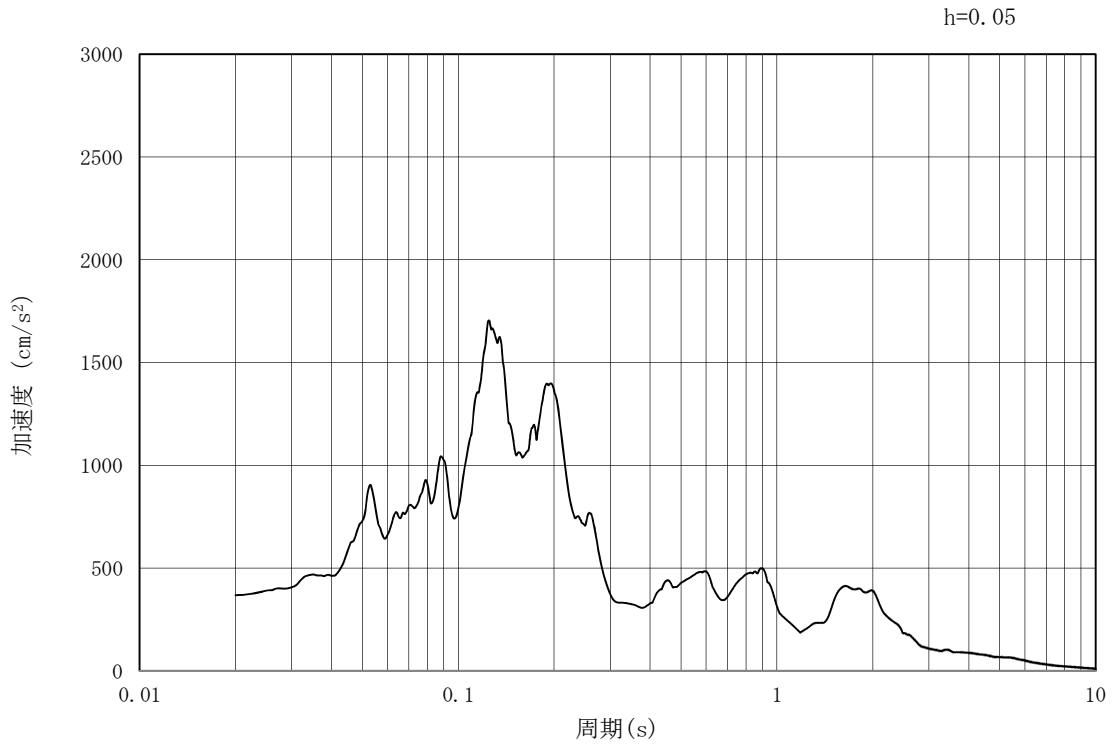


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (2) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - D 1$ )

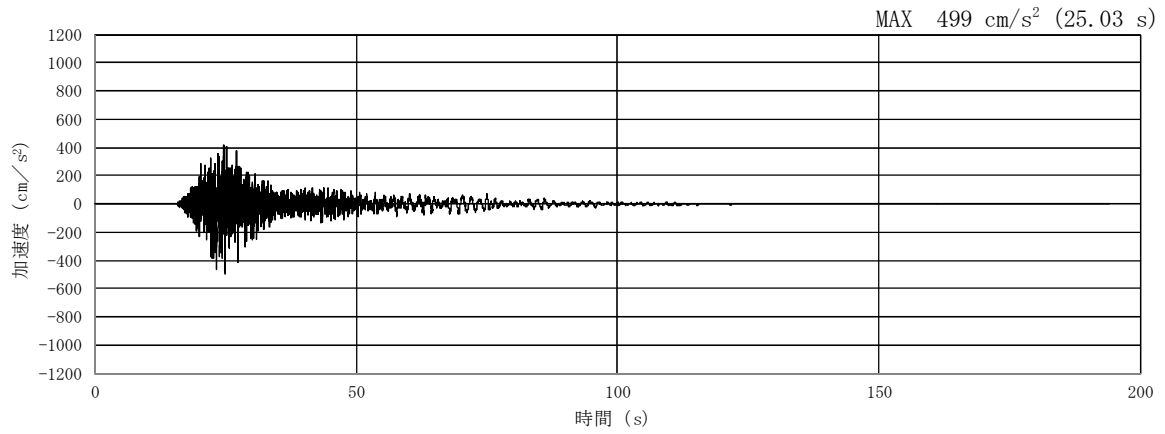


(a) 加速度時刻歴波形

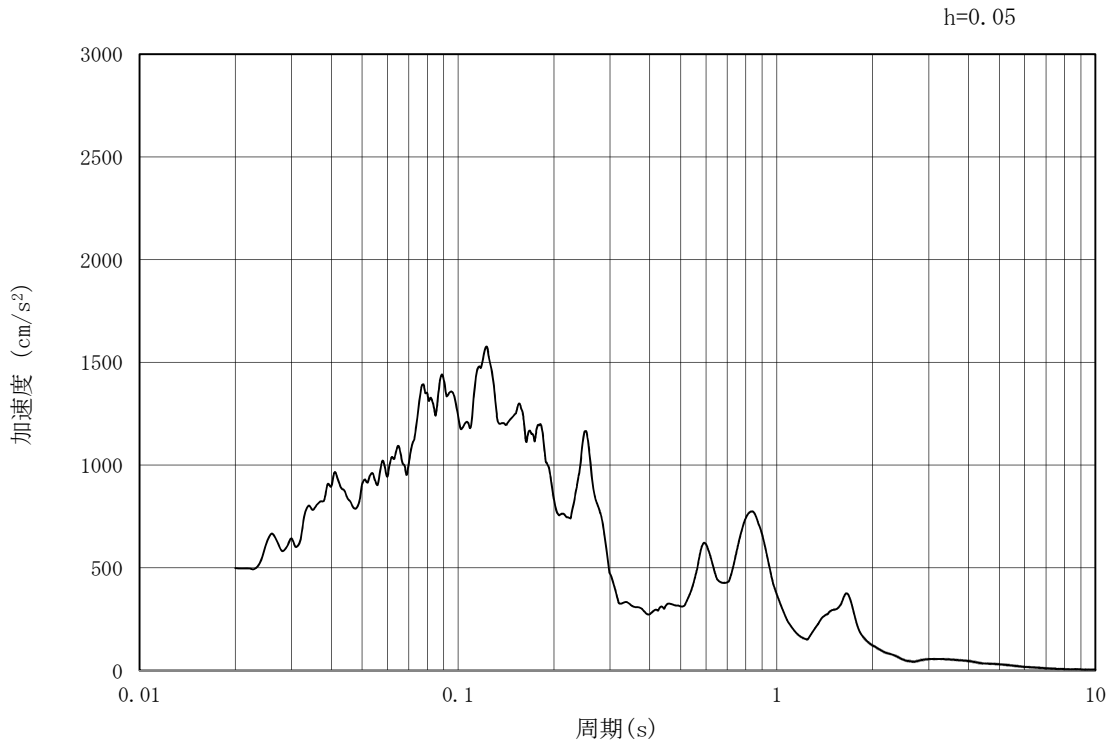


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (3) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 11$ )



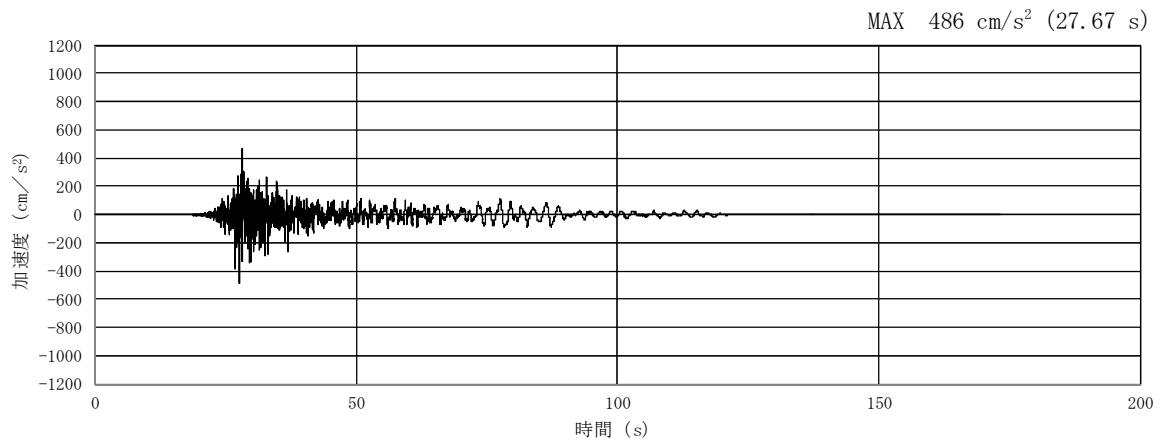
(a) 加速度時刻歴波形



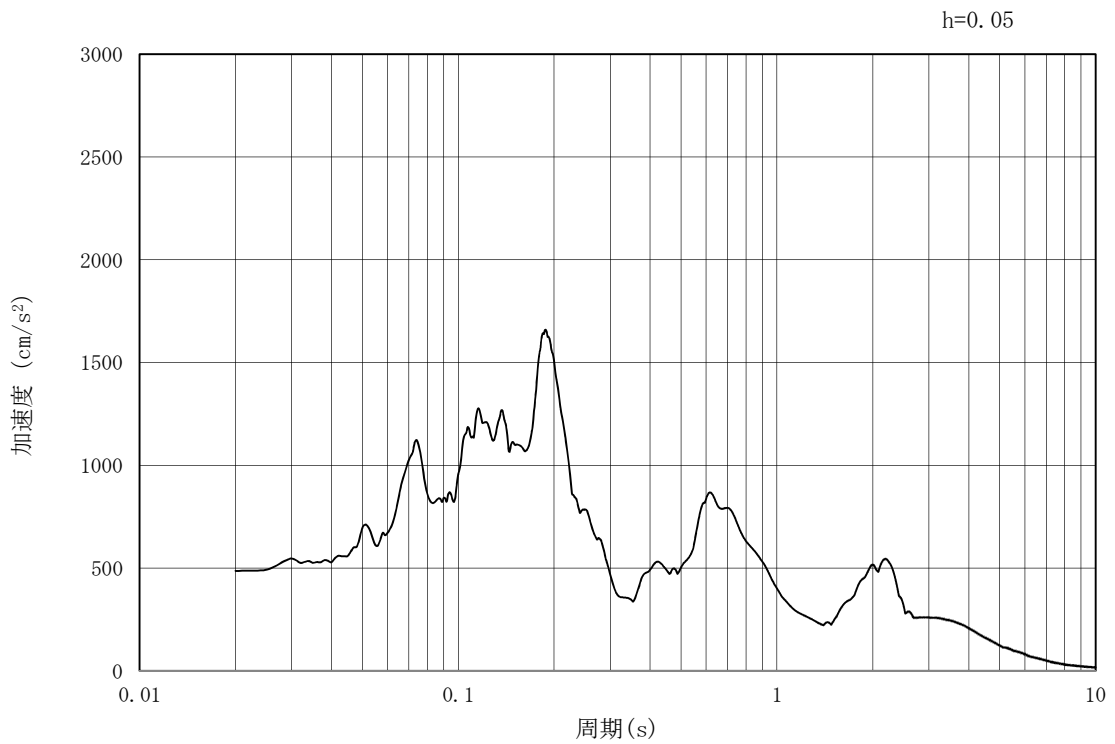
(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (4) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 11$ )



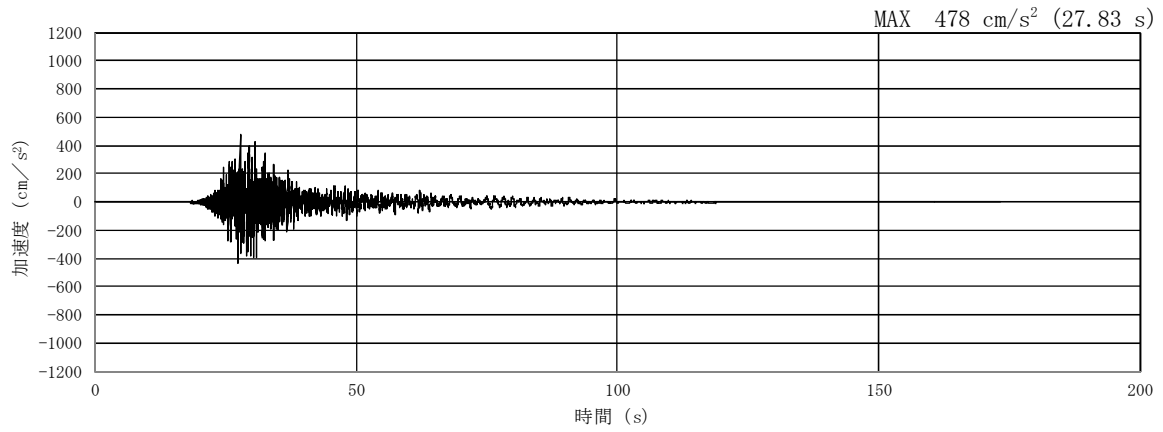


(a) 加速度時刻歴波形

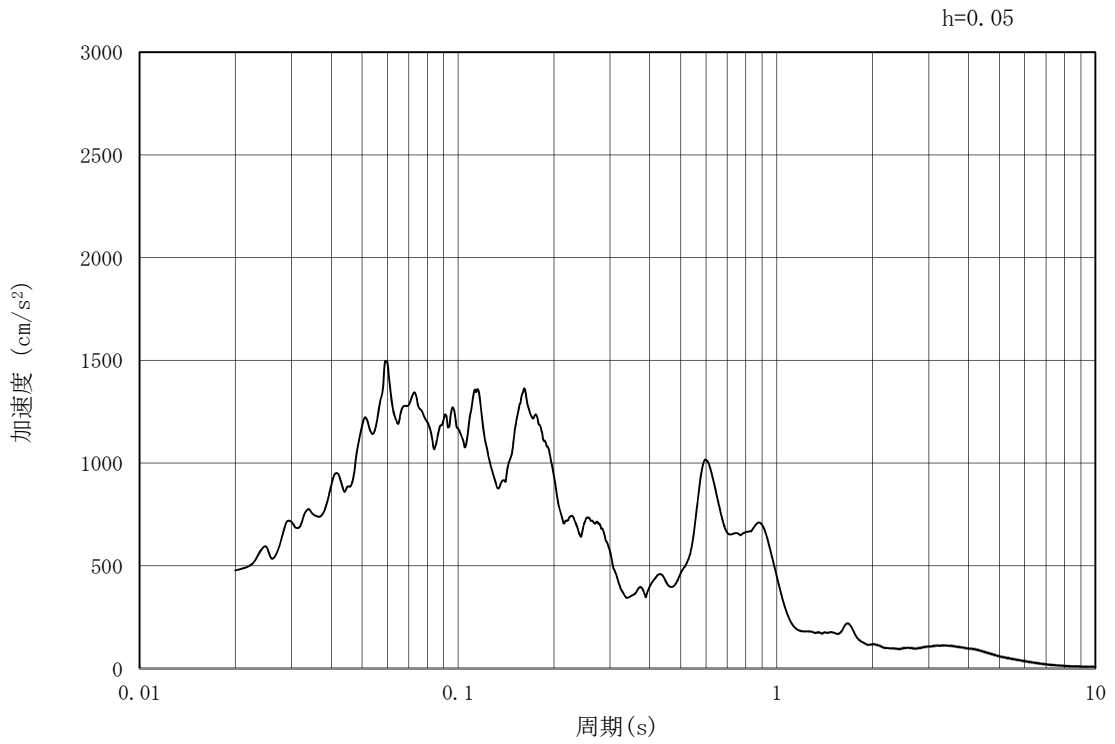


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (5) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 12$ )

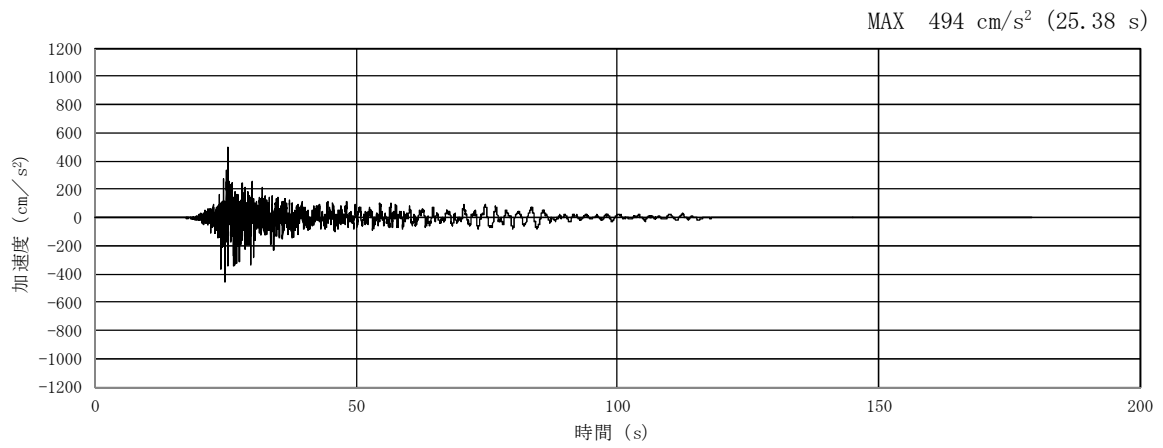


(a) 加速度時刻歴波形

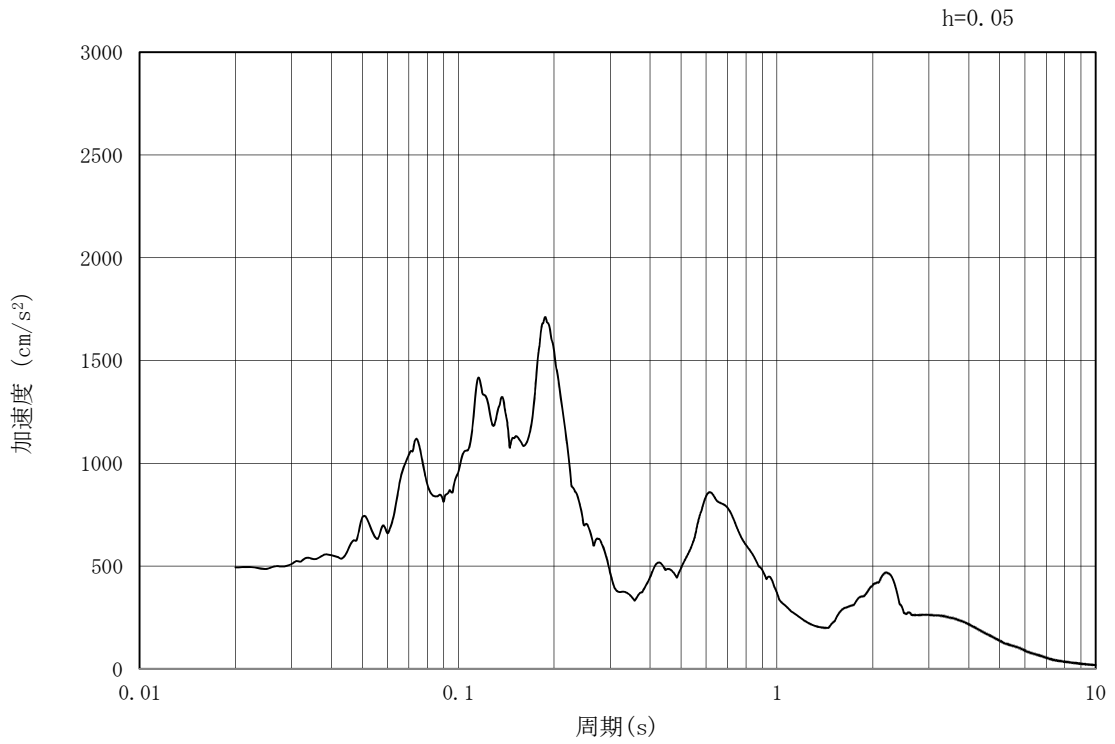


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (6) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 1 2$ )

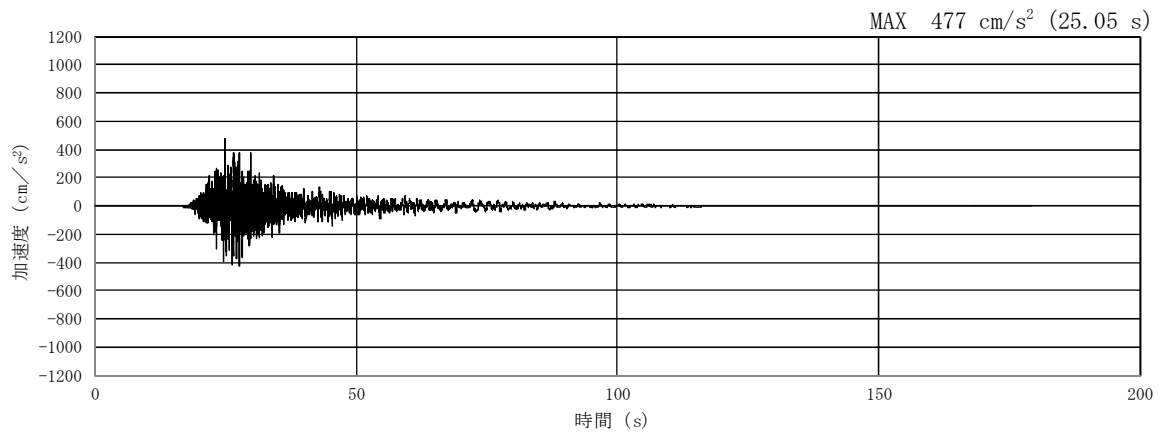


(a) 加速度時刻歴波形

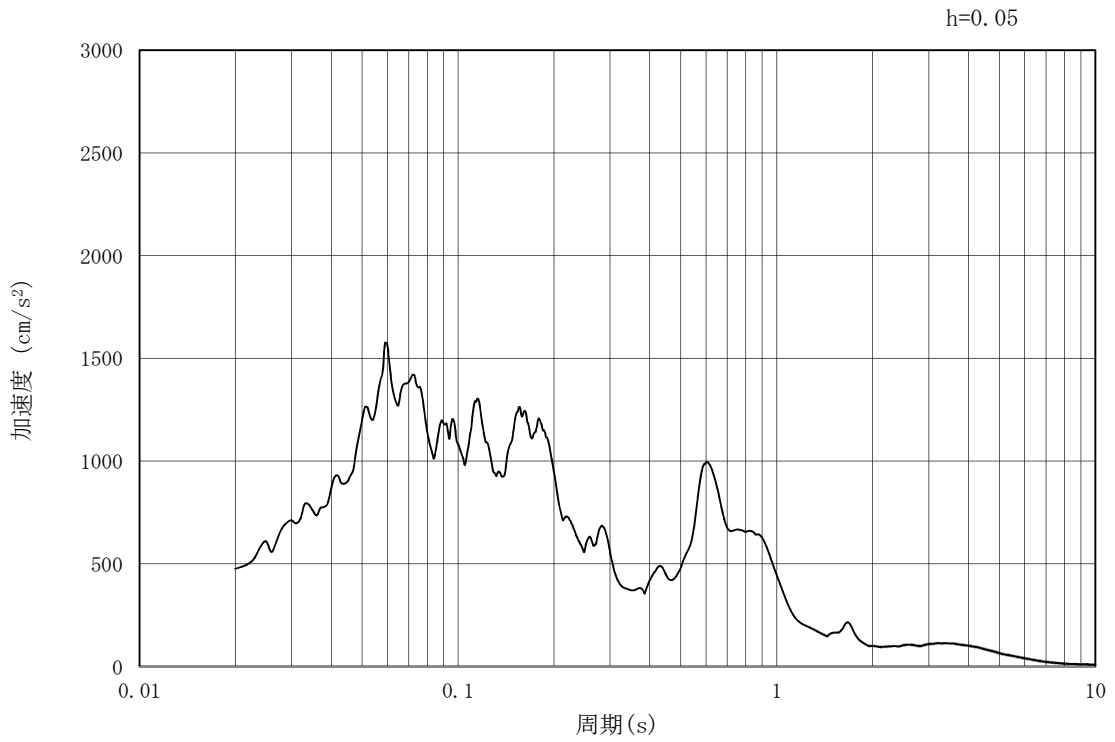


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (7) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 13$ )

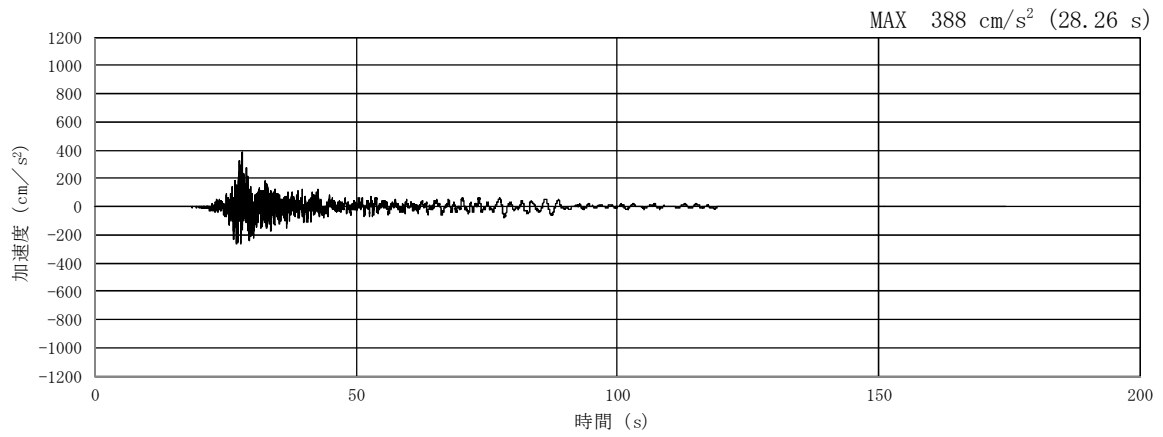


(a) 加速度時刻歴波形

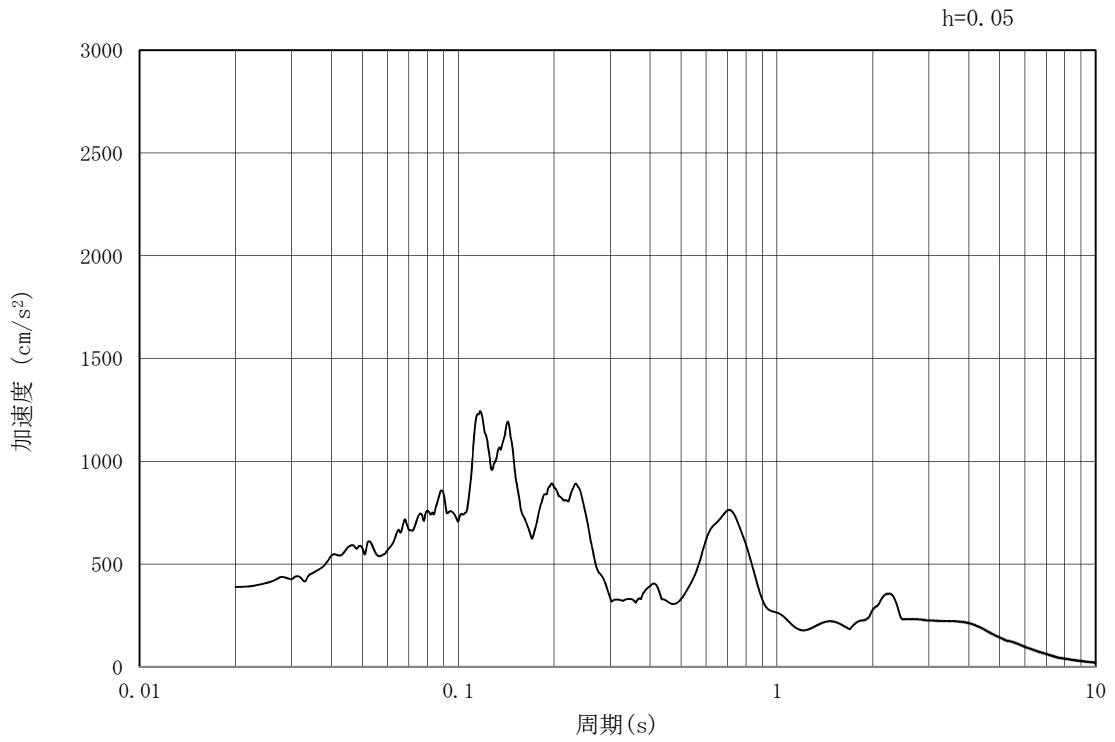


(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (8) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 13$ )

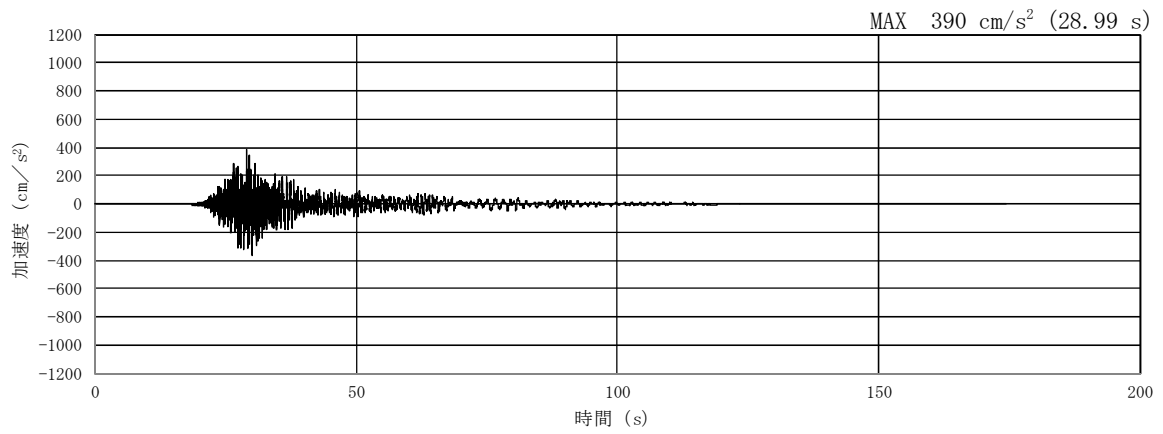


(a) 加速度時刻歴波形

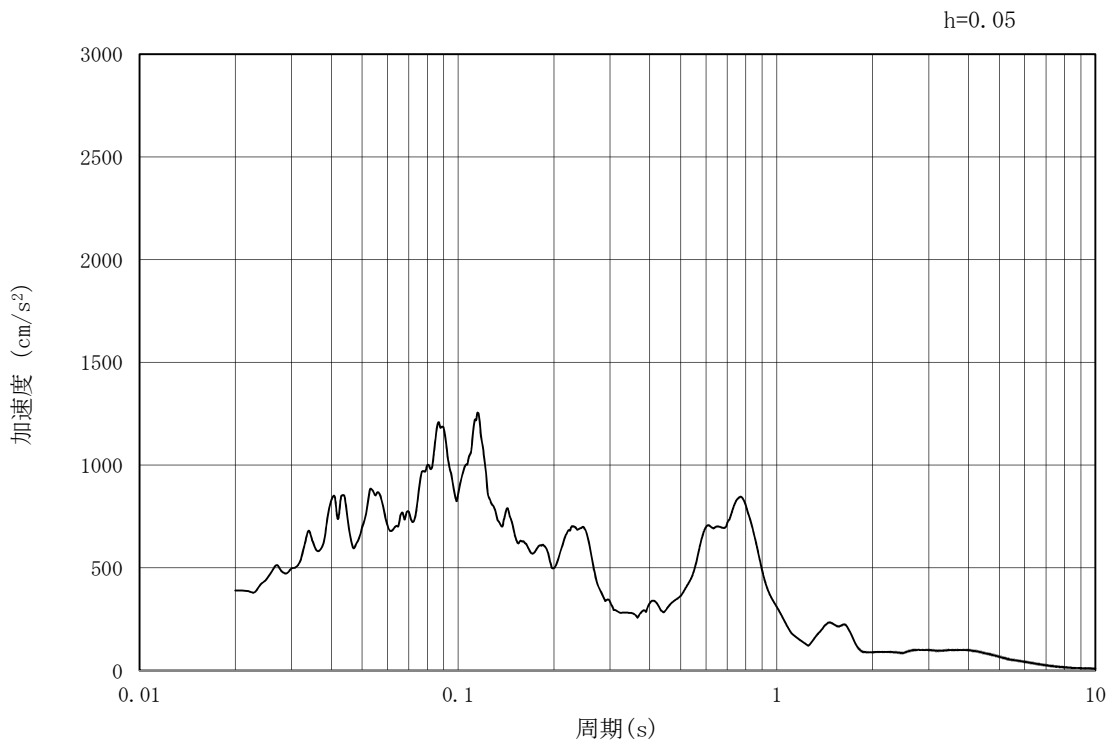


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (9) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 1.4$ )

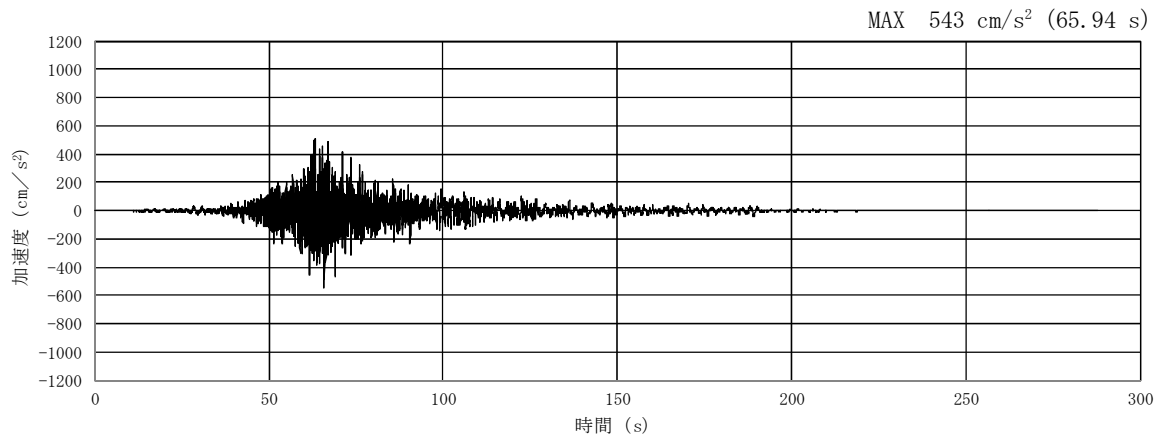


(a) 加速度時刻歴波形

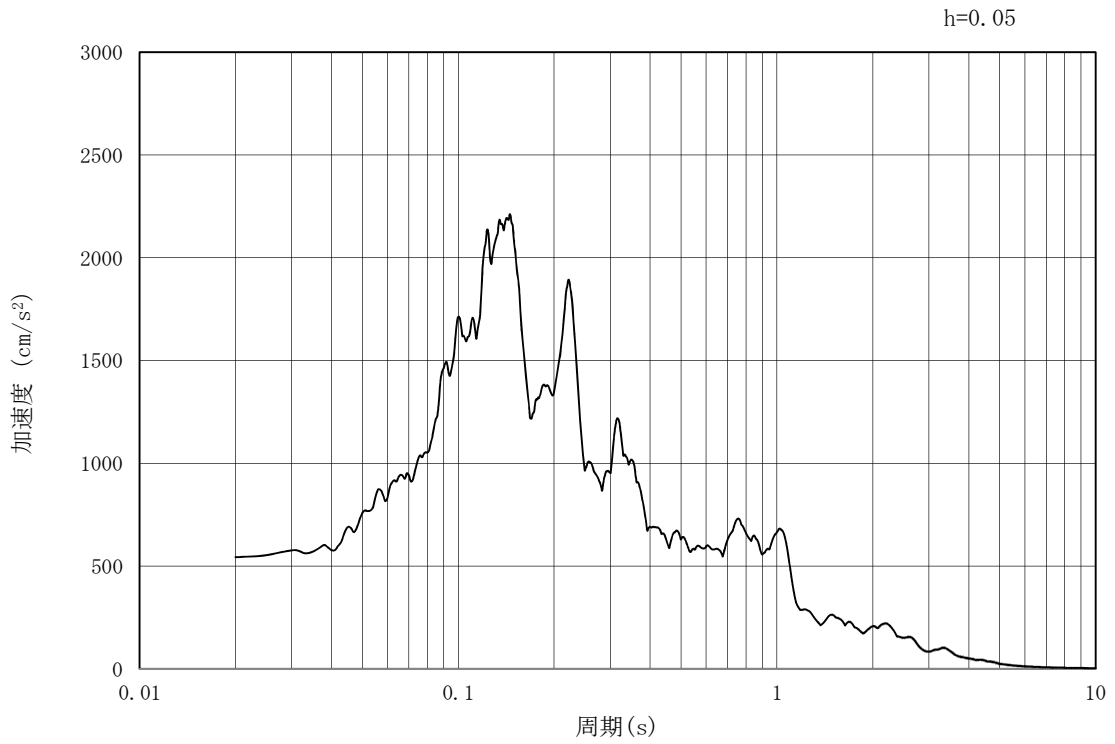


(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (10) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 1.4$ )

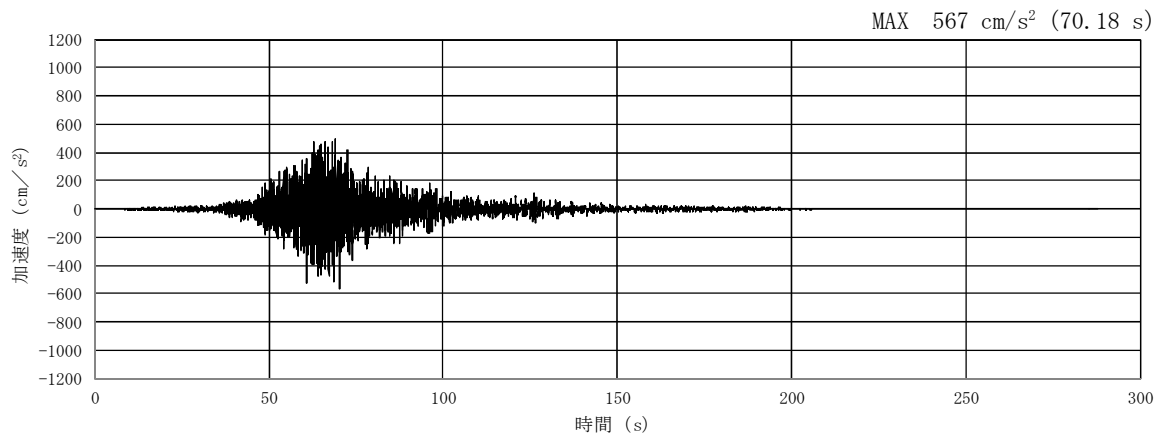


(a) 加速度時刻歴波形

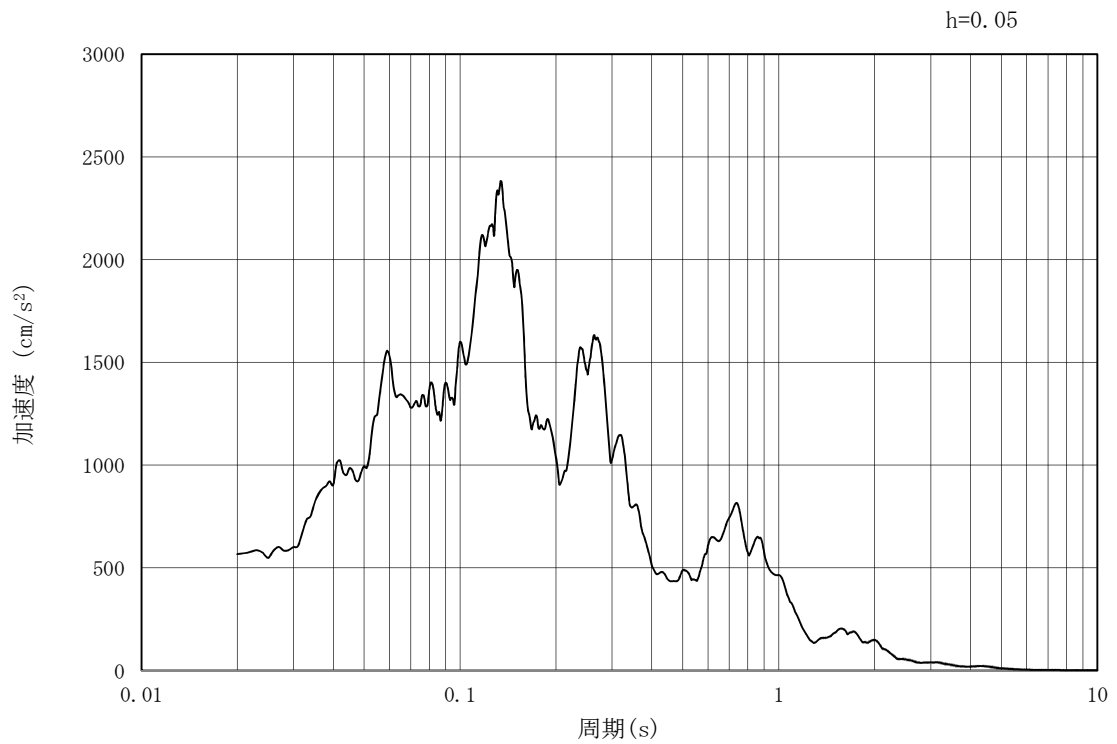


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (11) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 21$ )



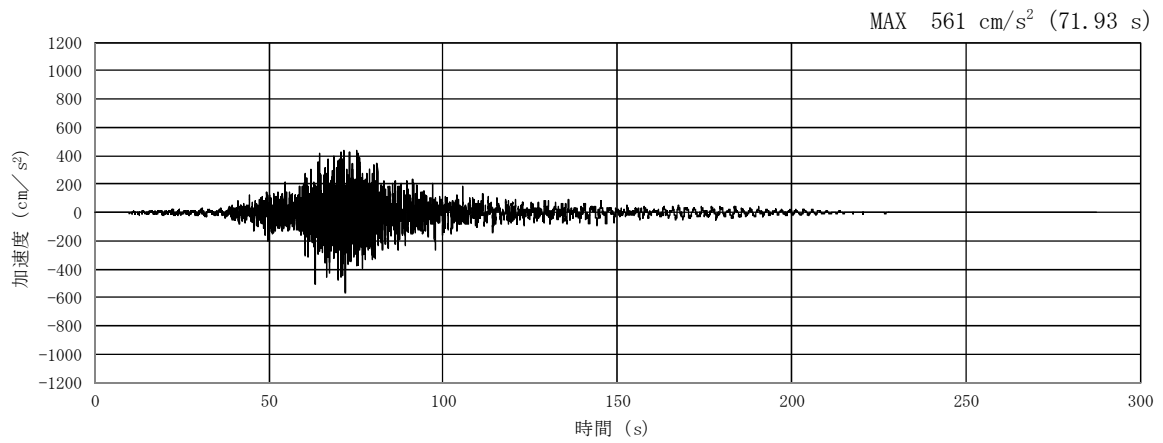
(a) 加速度時刻歴波形



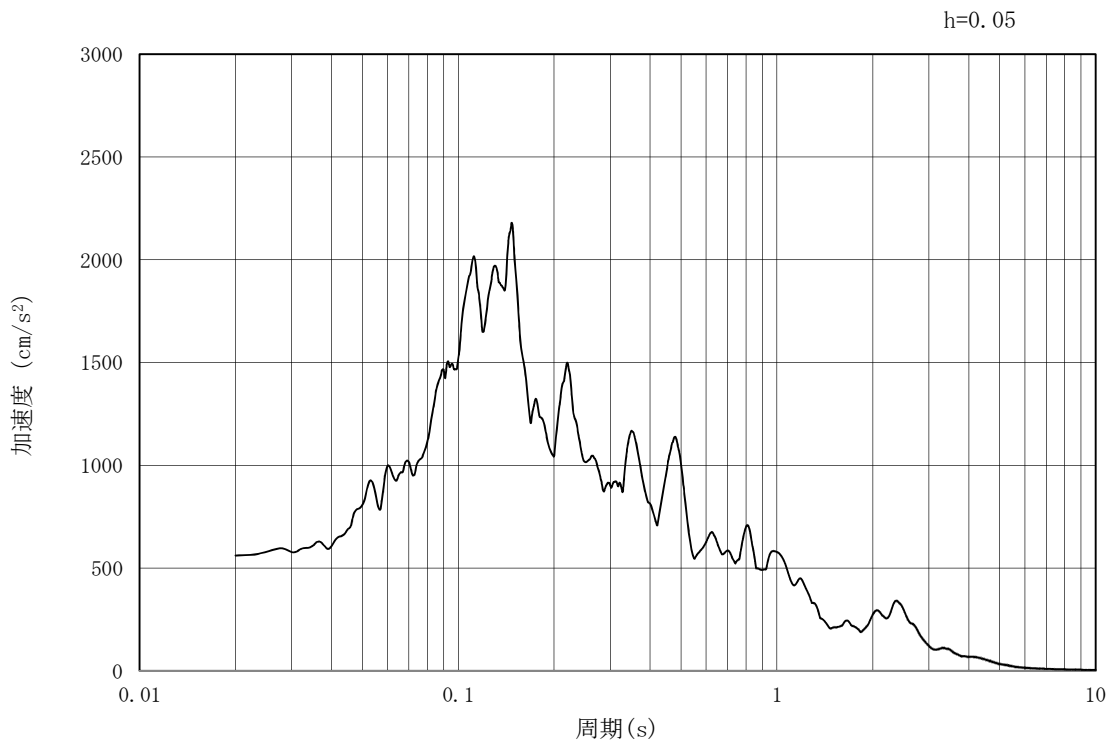
(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (12) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 21$ )



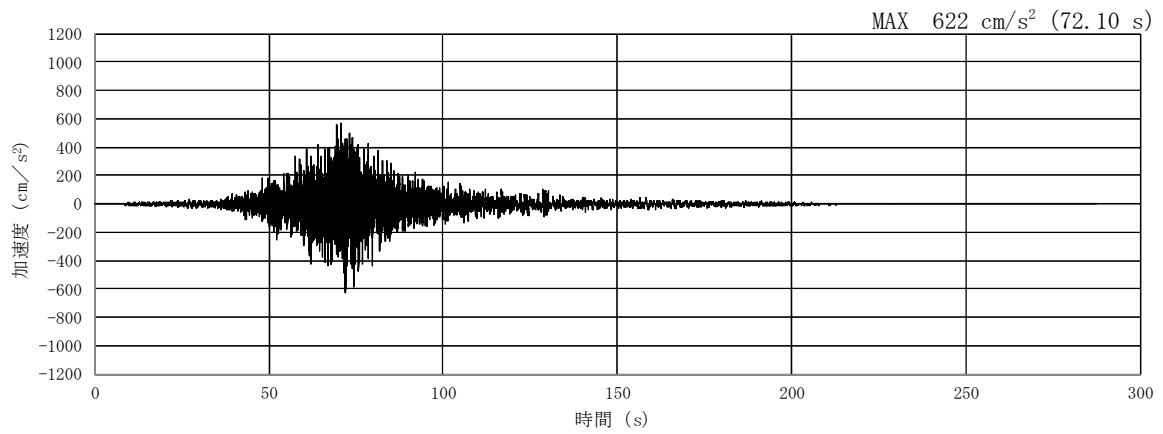


(a) 加速度時刻歴波形

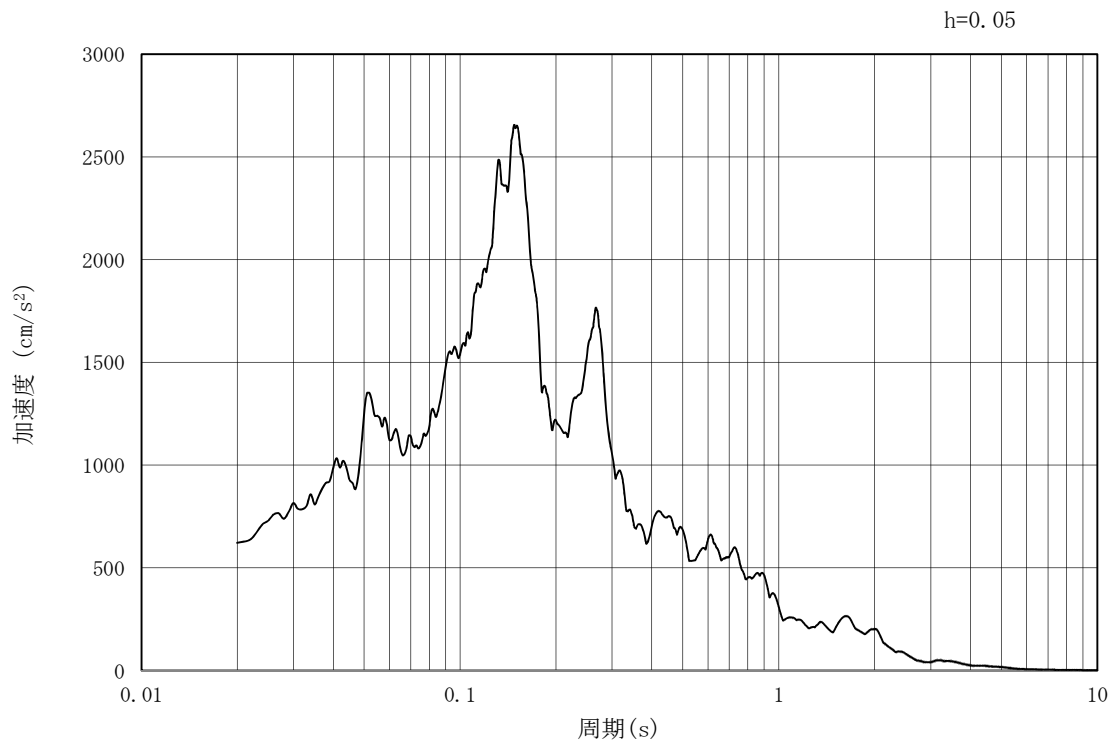


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (13) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 22$ )

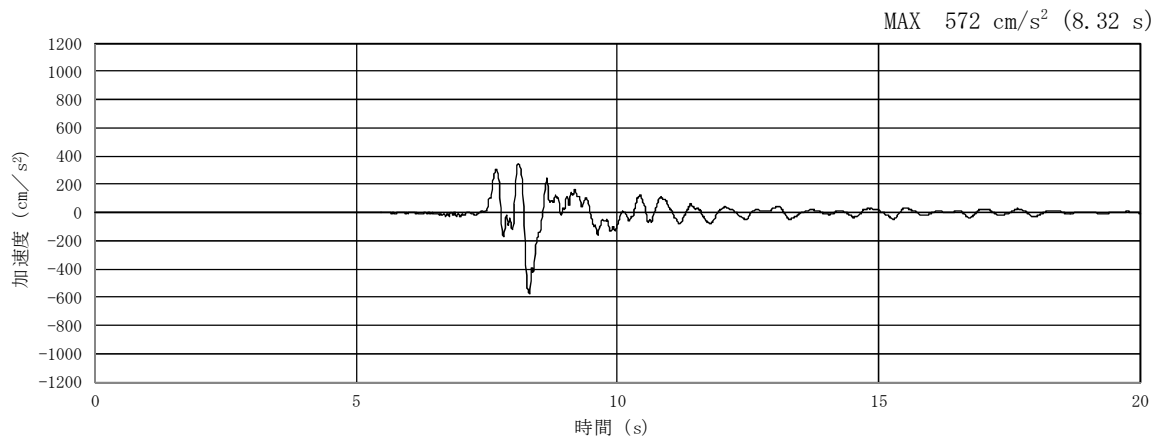


(a) 加速度時刻歴波形

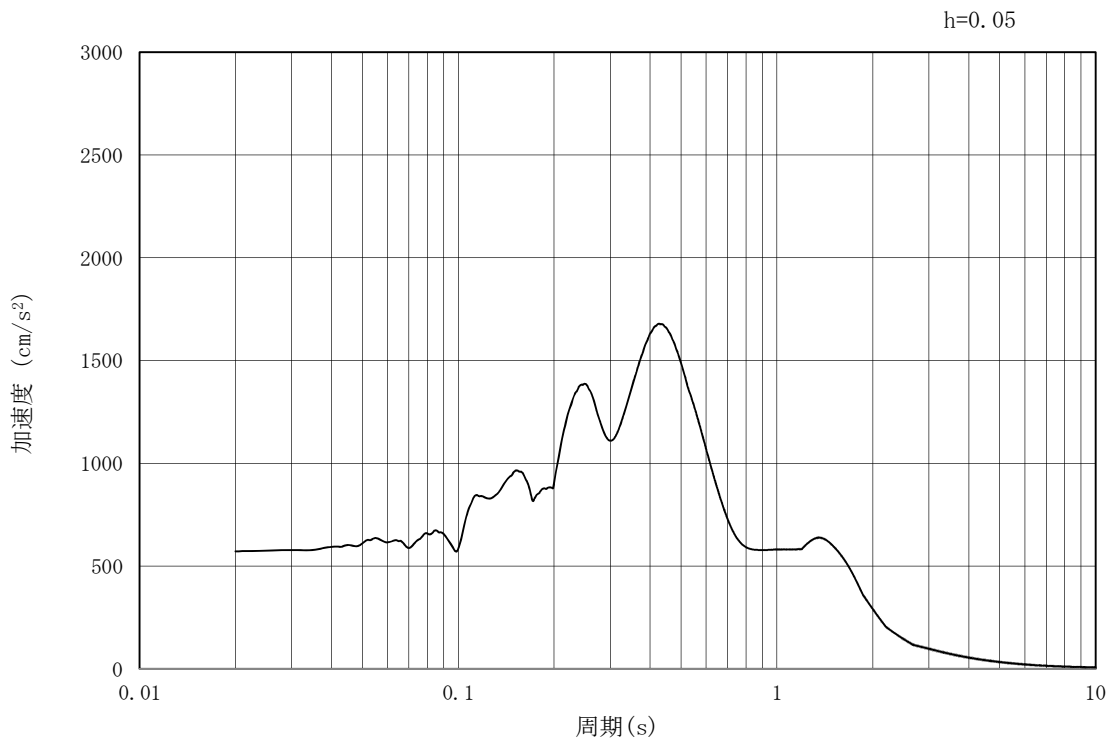


(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (14) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 22$ )

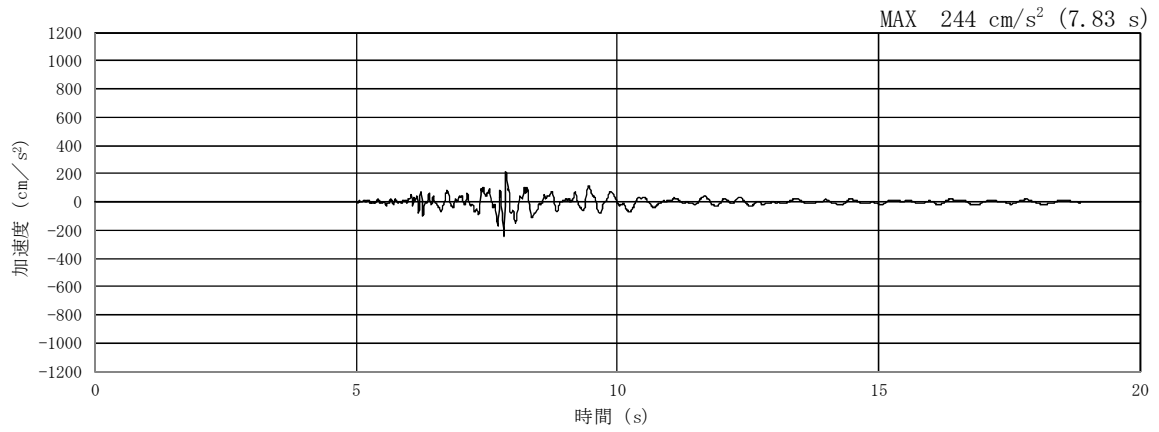


(a) 加速度時刻歴波形

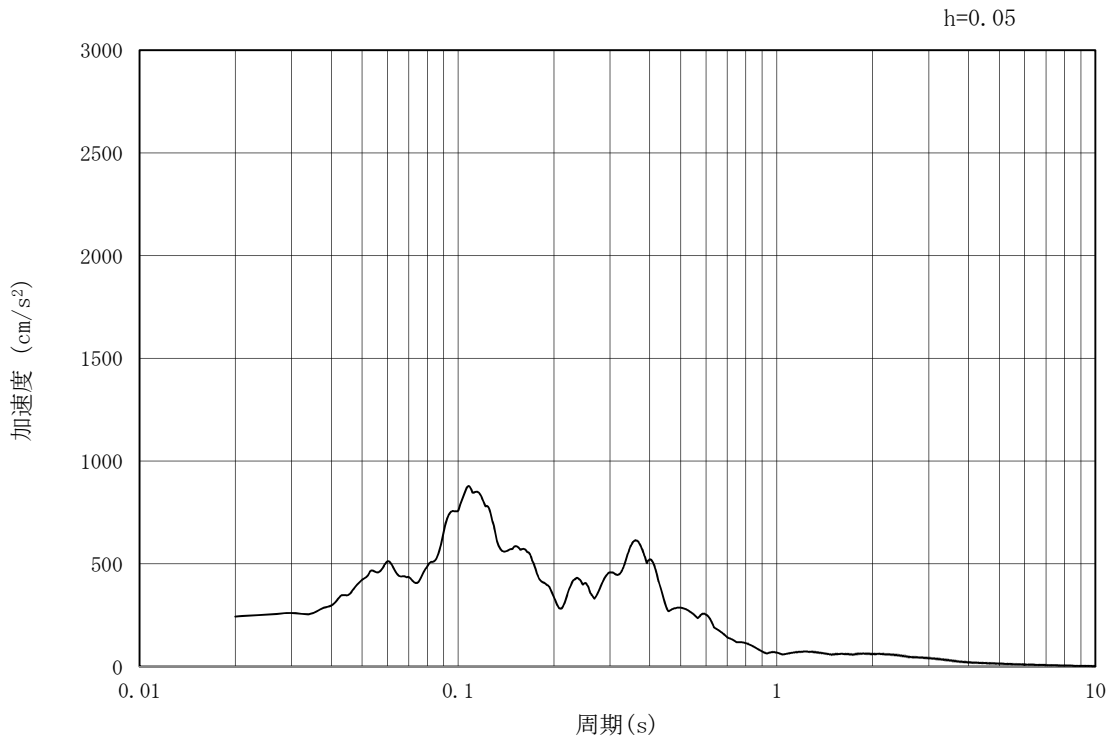


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-4 図 (15) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 31$ )

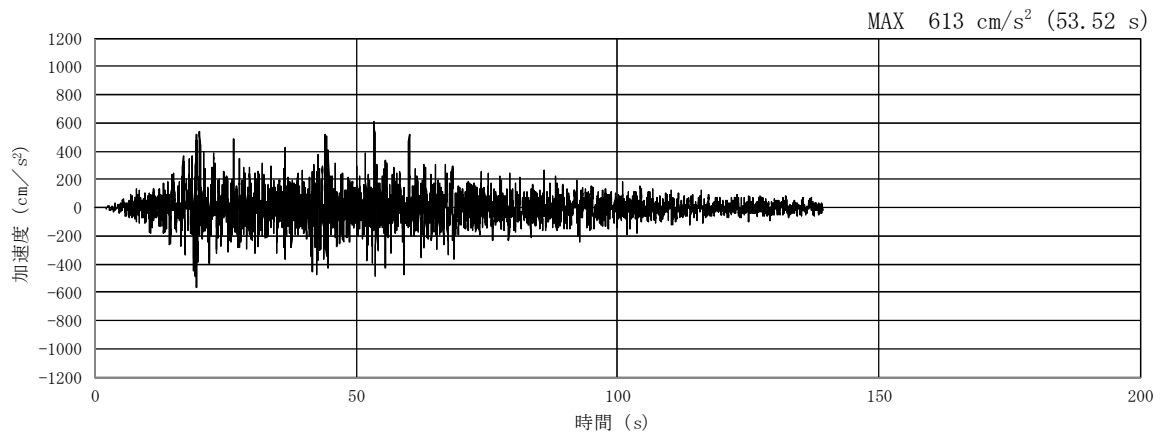


(a) 加速度時刻歴波形

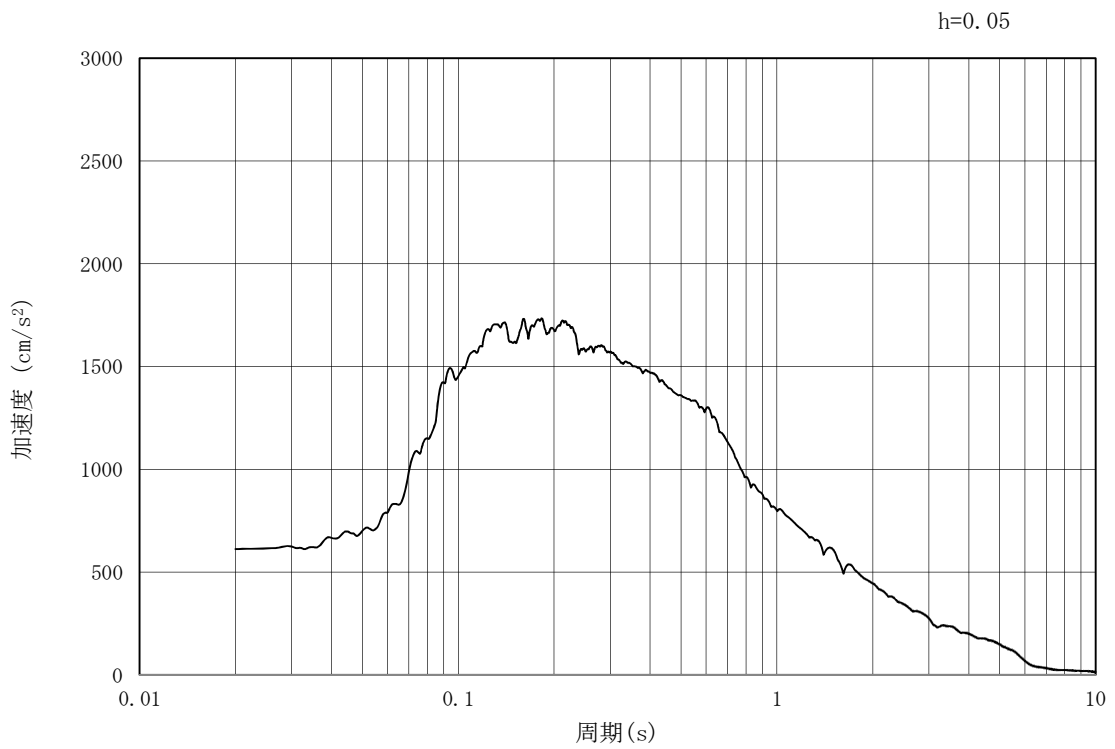


(b) 加速度応答スペクトル

第3-4図 (16) 横断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 31$ )

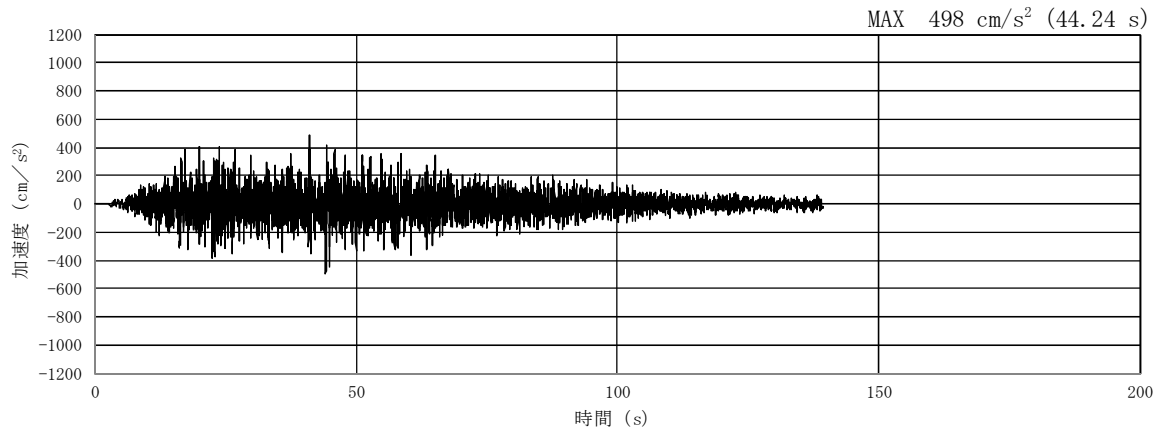


(a) 加速度時刻歴波形

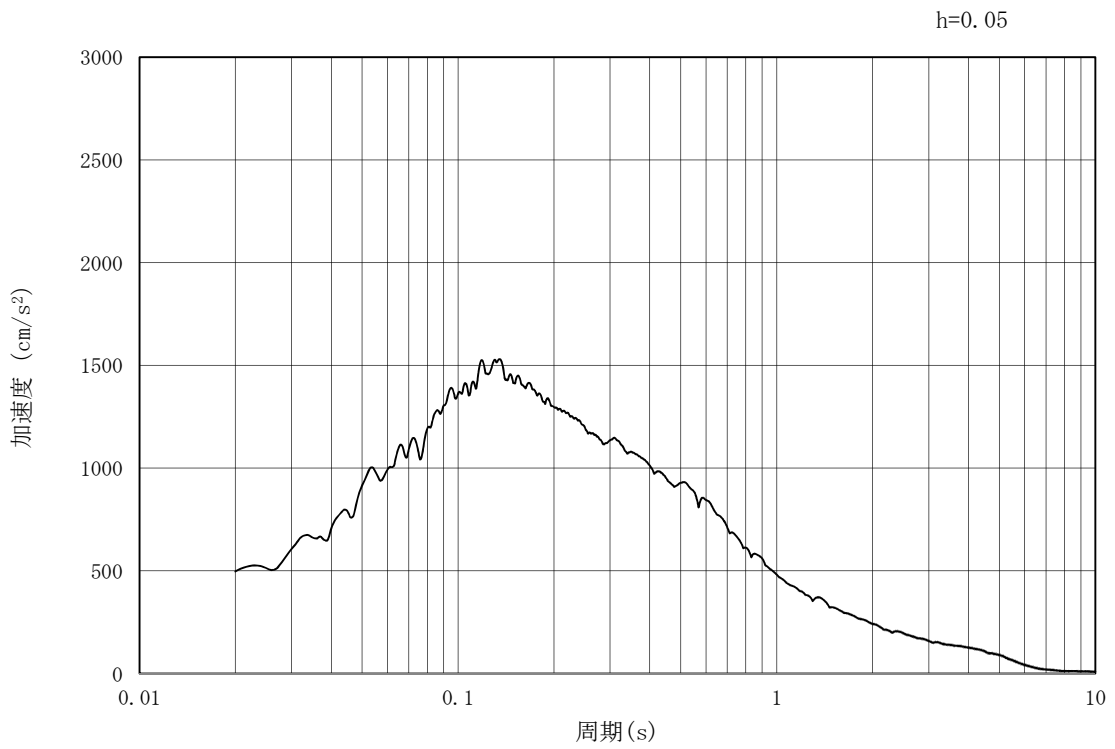


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (1) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 : S<sub>s</sub>-D 1)

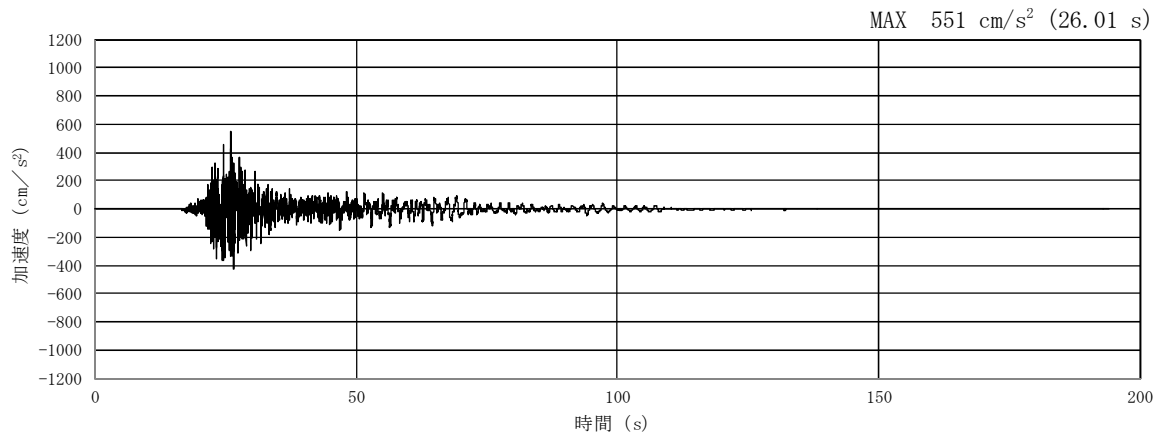


(a) 加速度時刻歴波形

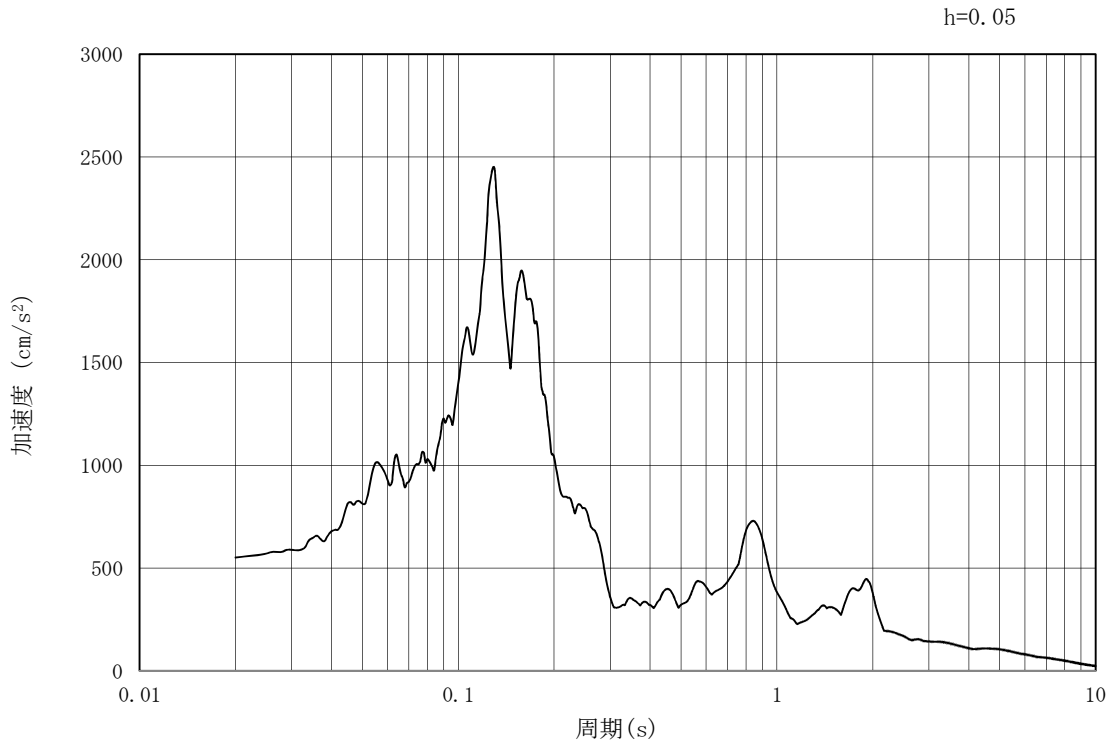


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (2) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向: S<sub>s</sub>-D1)

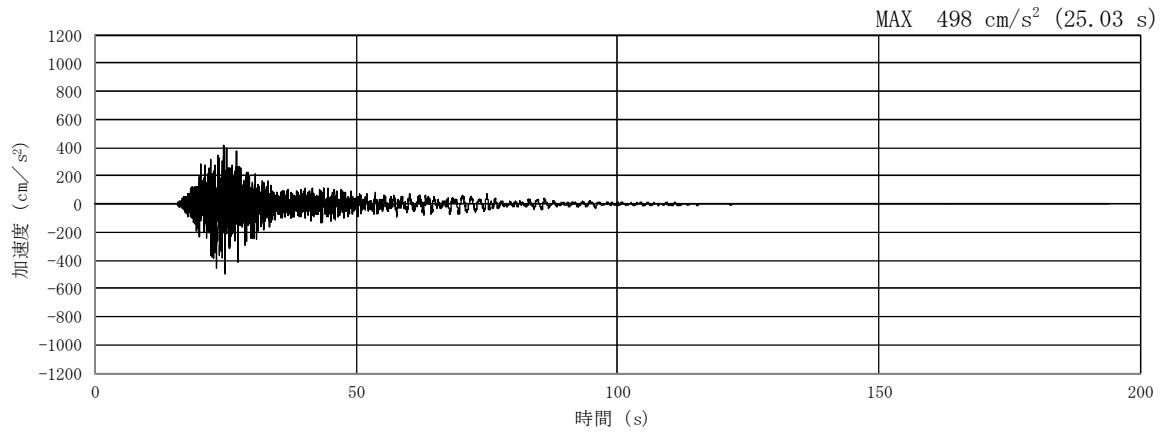


(a) 加速度時刻歴波形

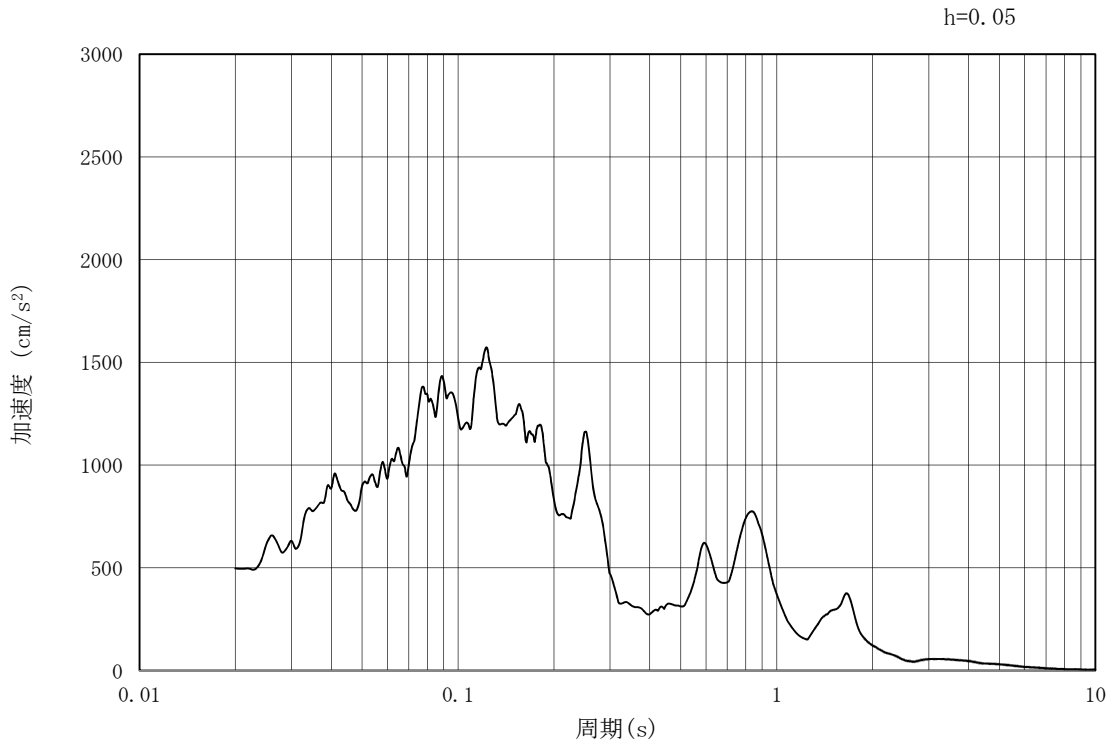


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (3) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 11$ )



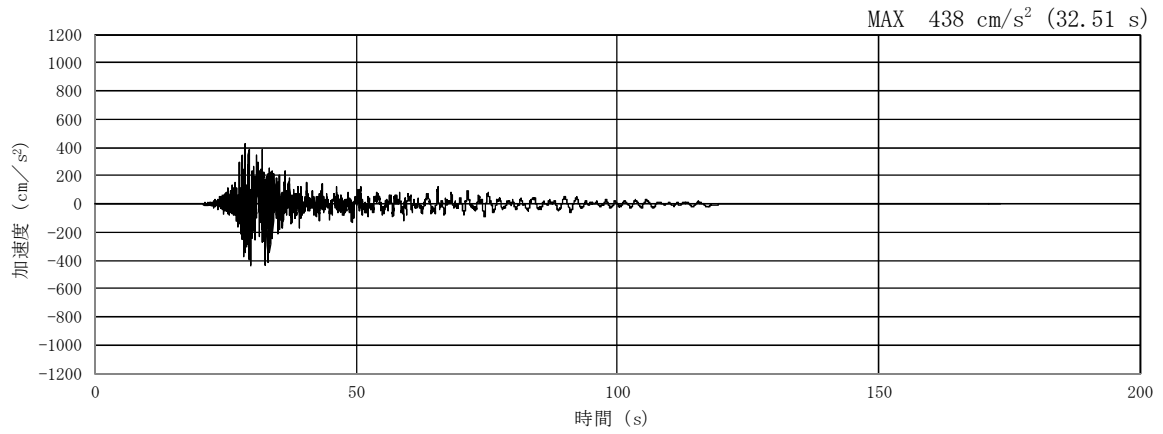
(a) 加速度時刻歴波形



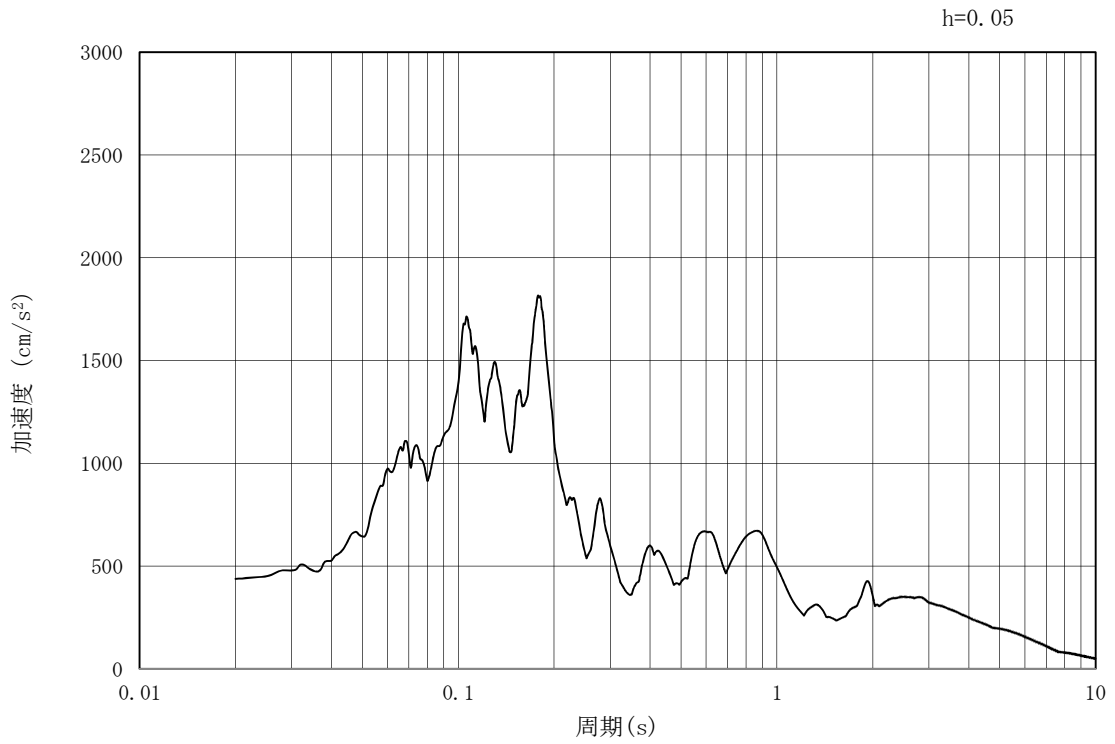
(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (4) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 11$ )



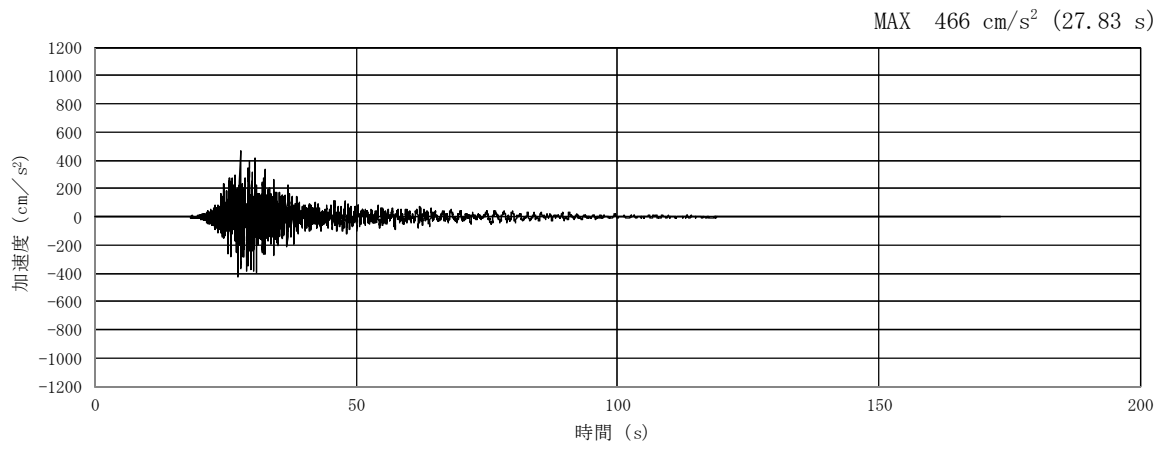


(a) 加速度時刻歴波形

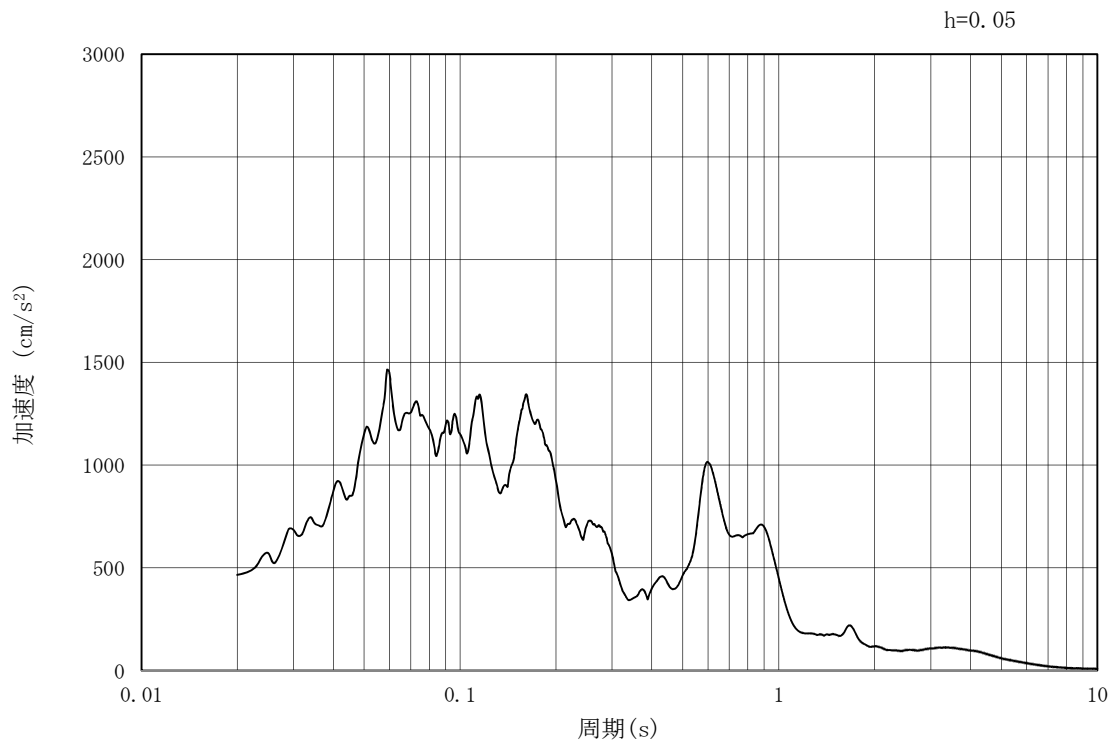


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (5) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 1.2$ )

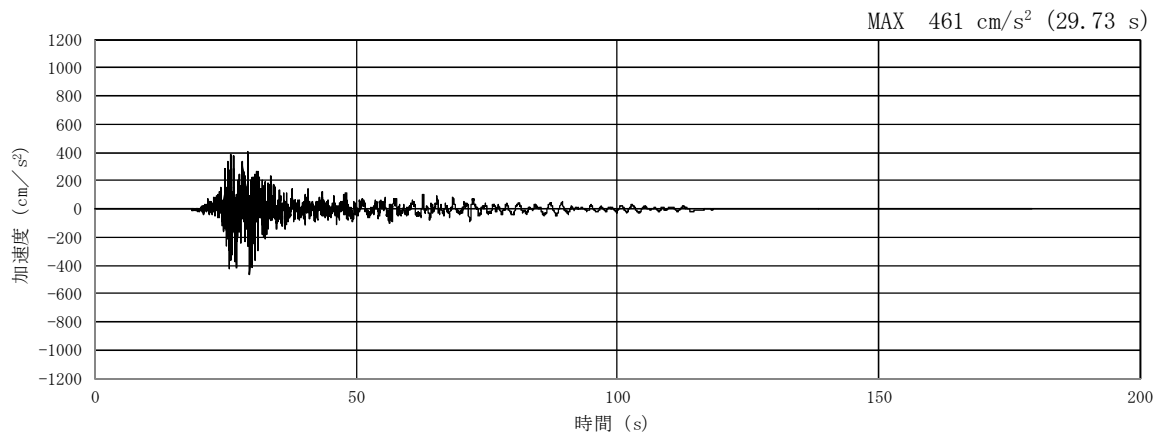


(a) 加速度時刻歴波形

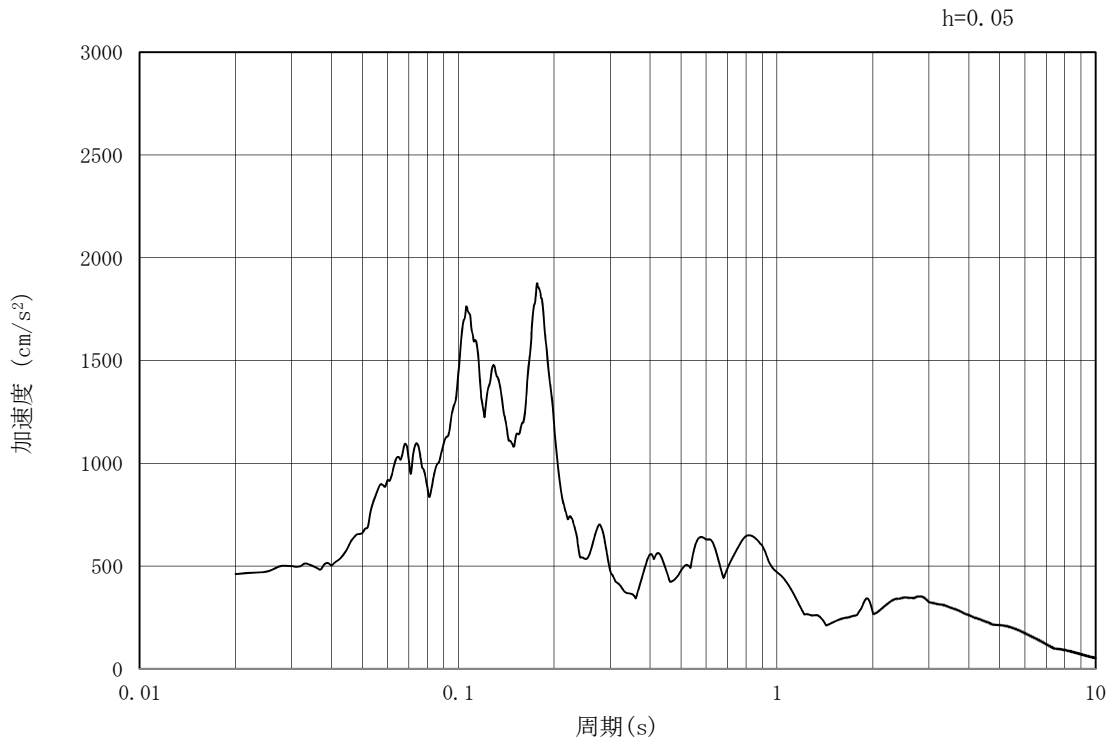


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (6) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 12$ )

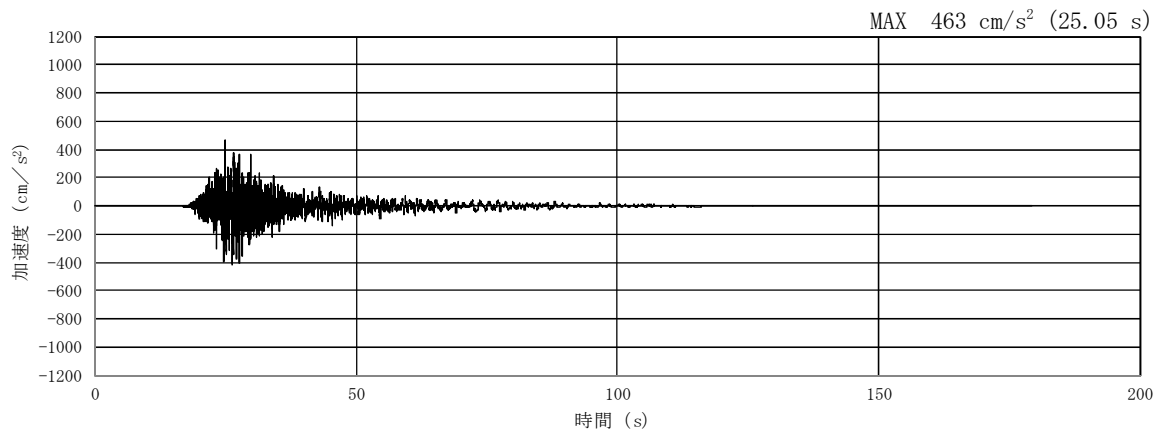


(a) 加速度時刻歴波形

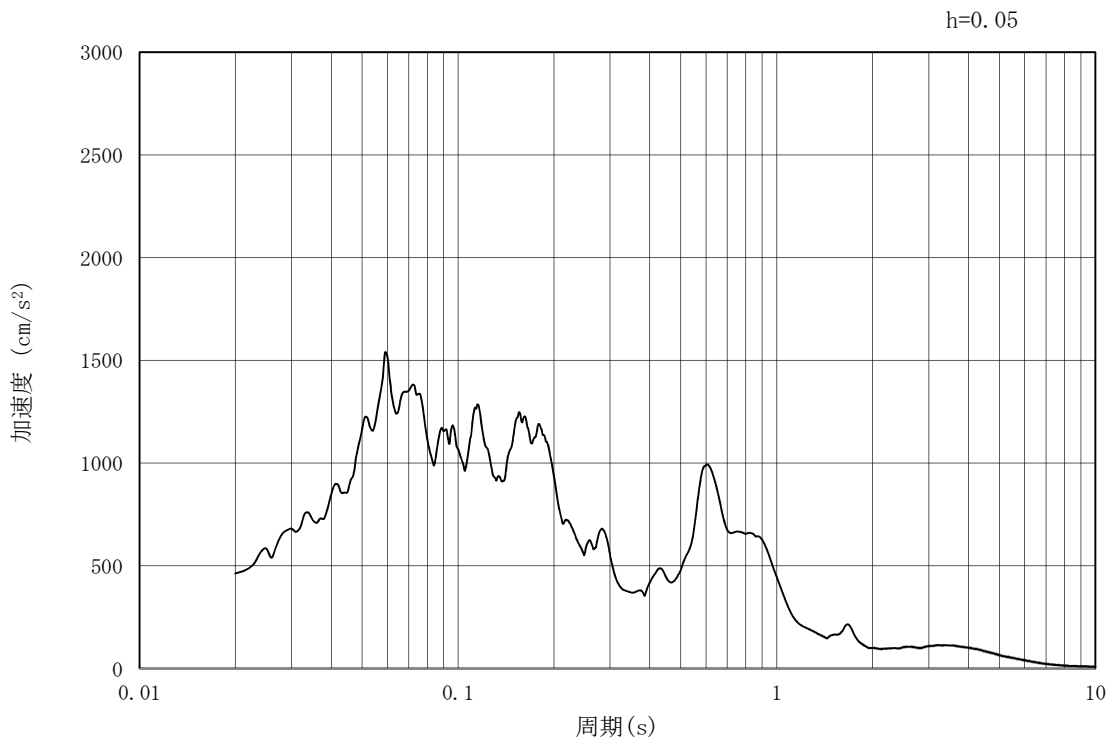


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (7) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 13$ )

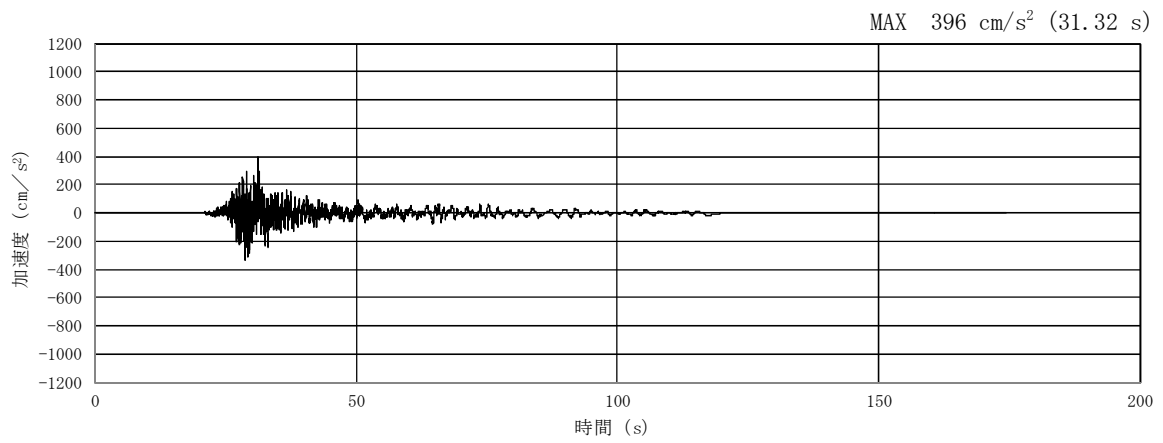


(a) 加速度時刻歴波形

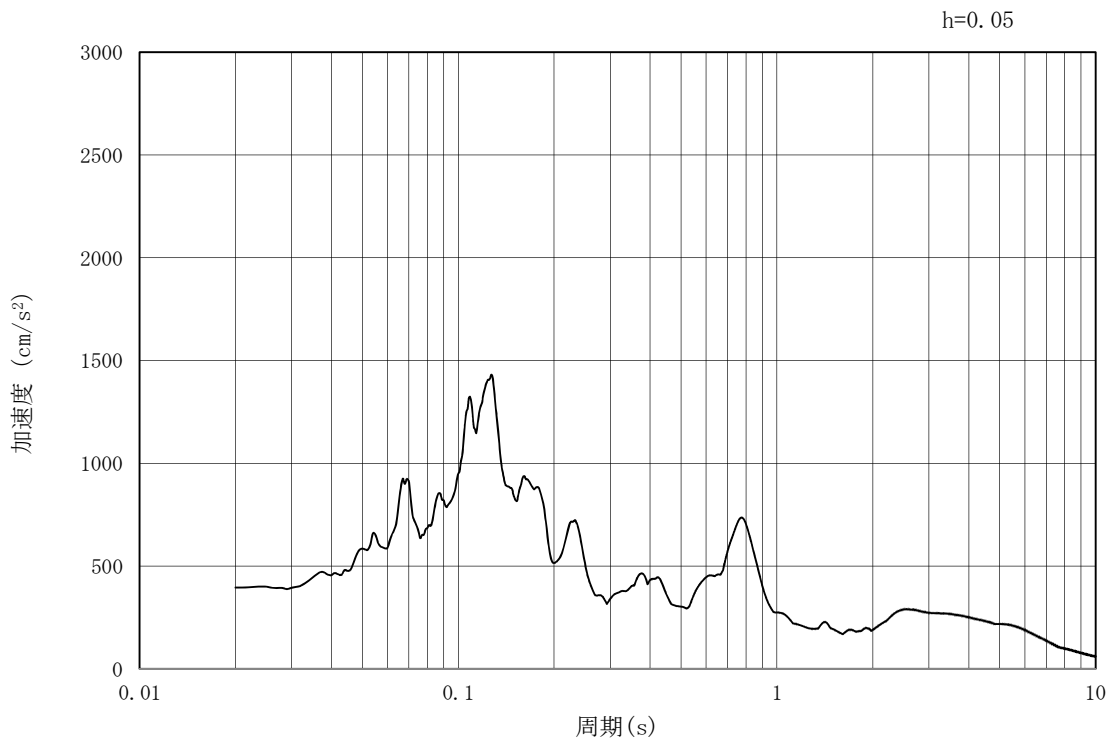


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (8) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 13$ )

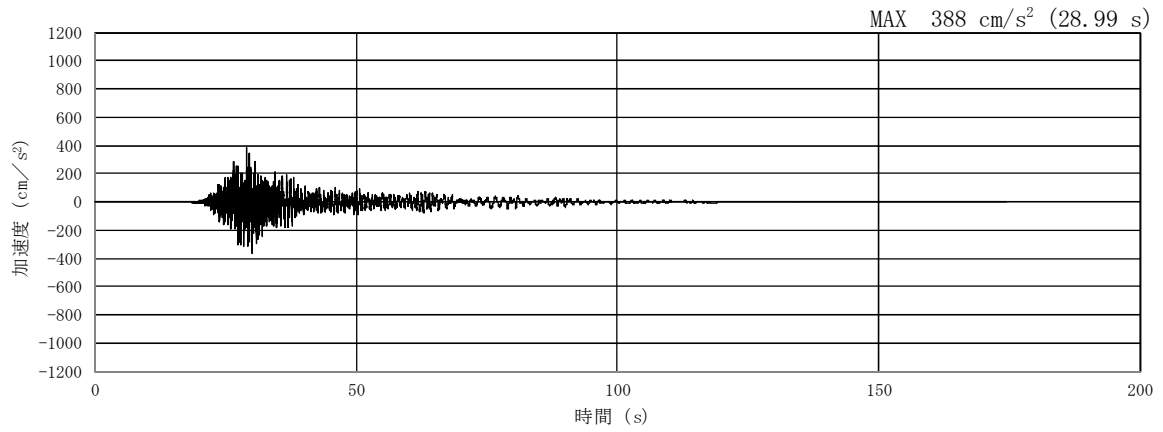


(a) 加速度時刻歴波形

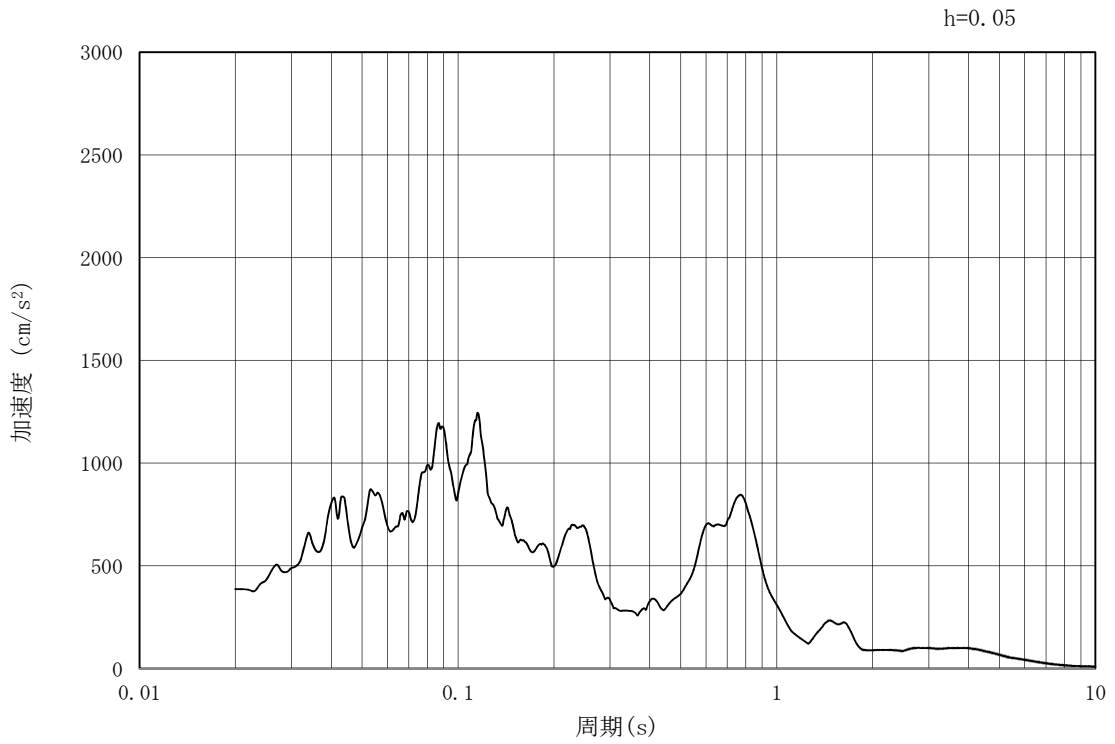


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (9) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 14$ )

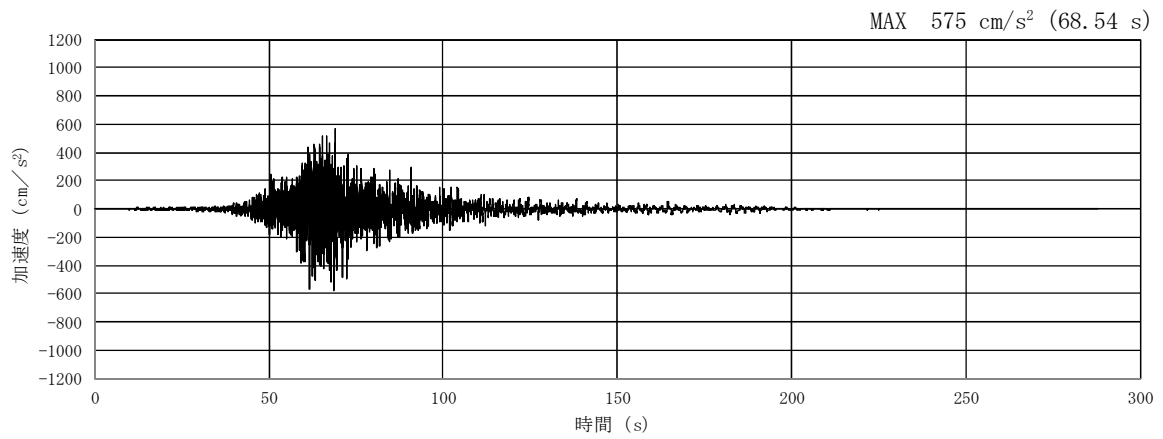


(a) 加速度時刻歴波形

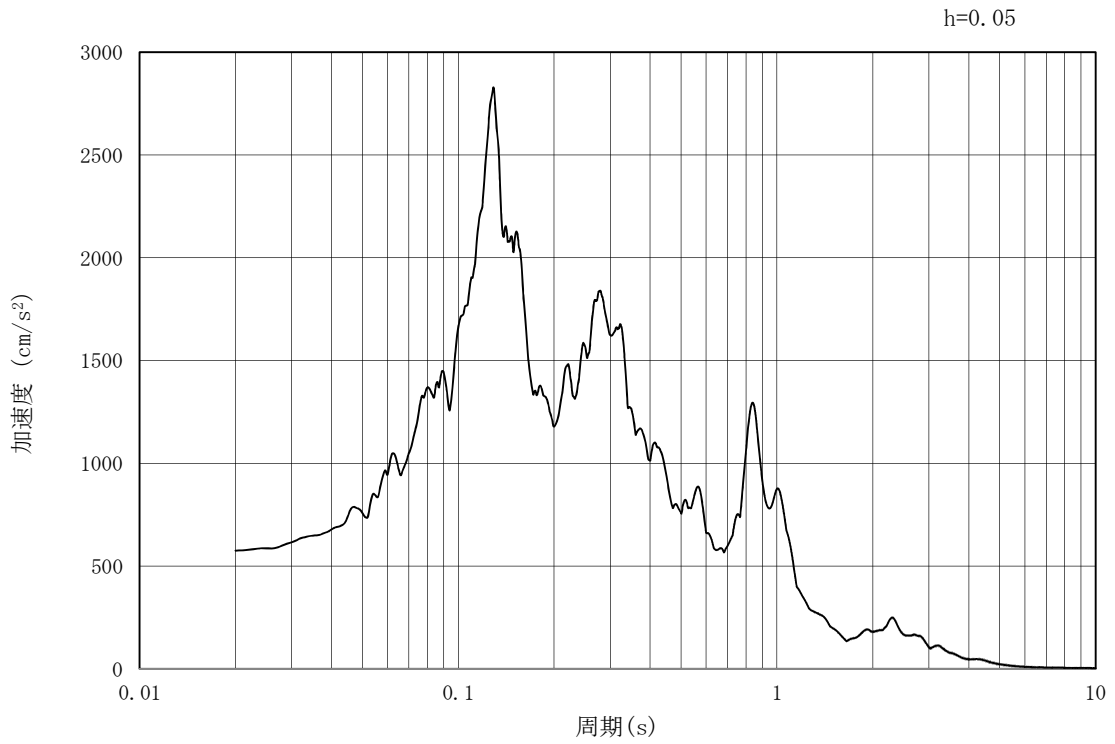


(b) 加速度応答スペクトル

第3-5図 (10) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 1.4$ )

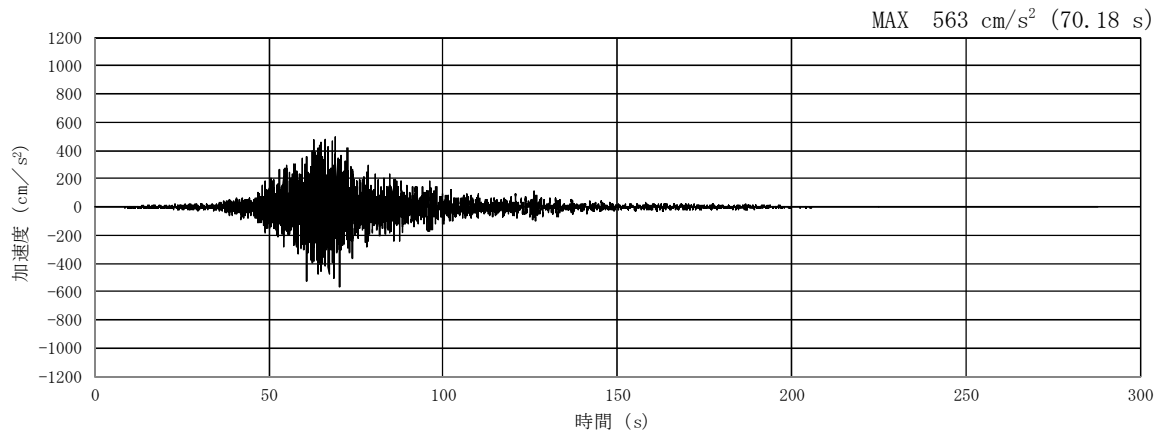


(a) 加速度時刻歴波形

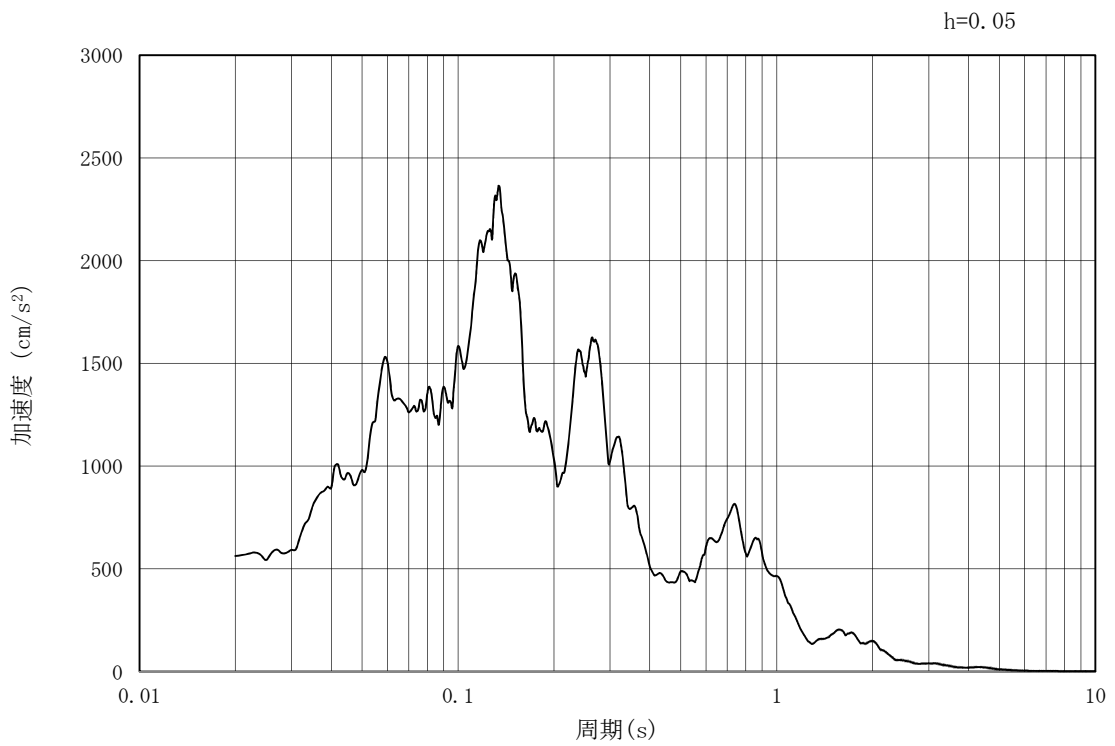


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (11) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 21$ )



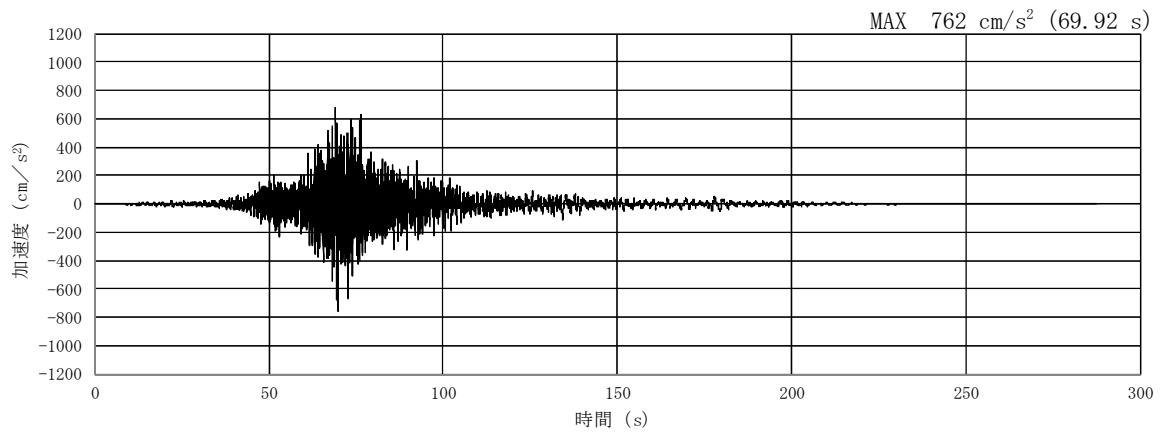
(a) 加速度時刻歴波形



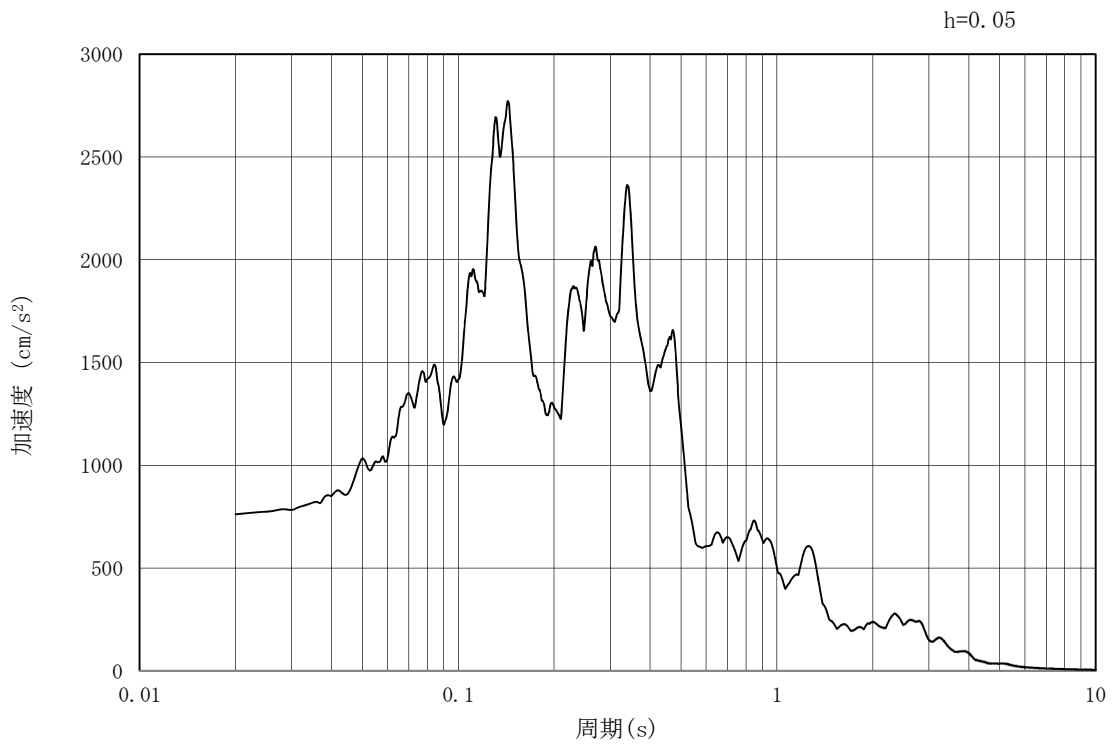
(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (12) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向 :  $S_s - 21$ )



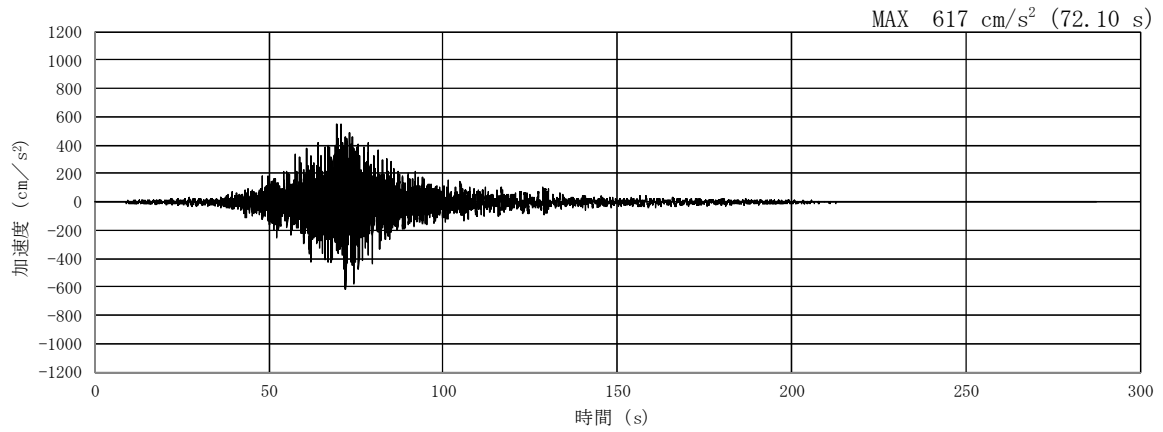


(a) 加速度時刻歴波形

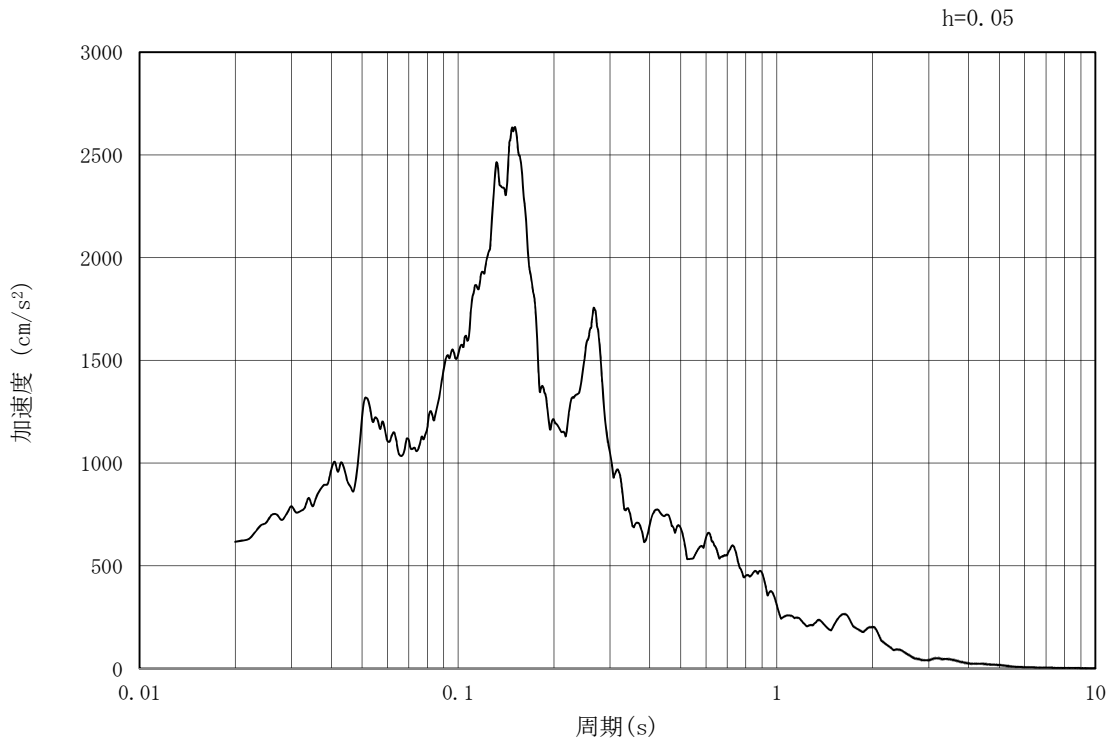


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (13) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向 :  $S_s - 22$ )

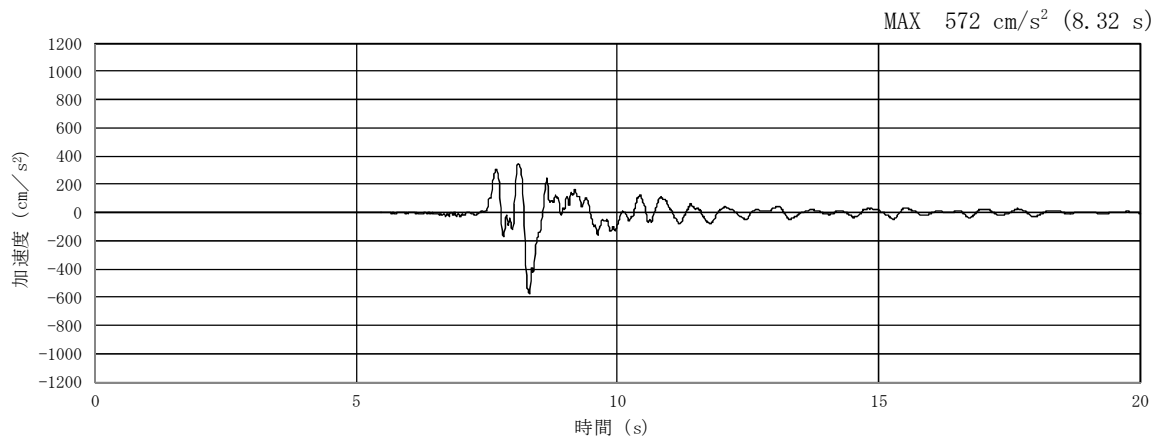


(a) 加速度時刻歴波形

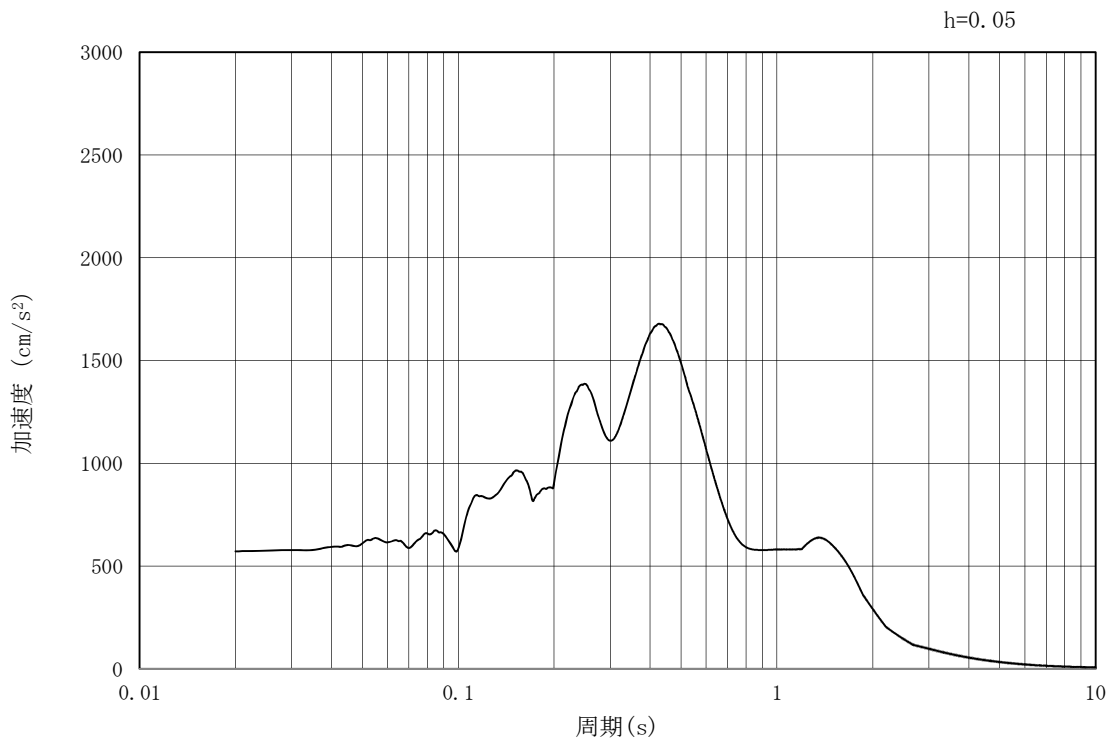


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (14) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 22$ )

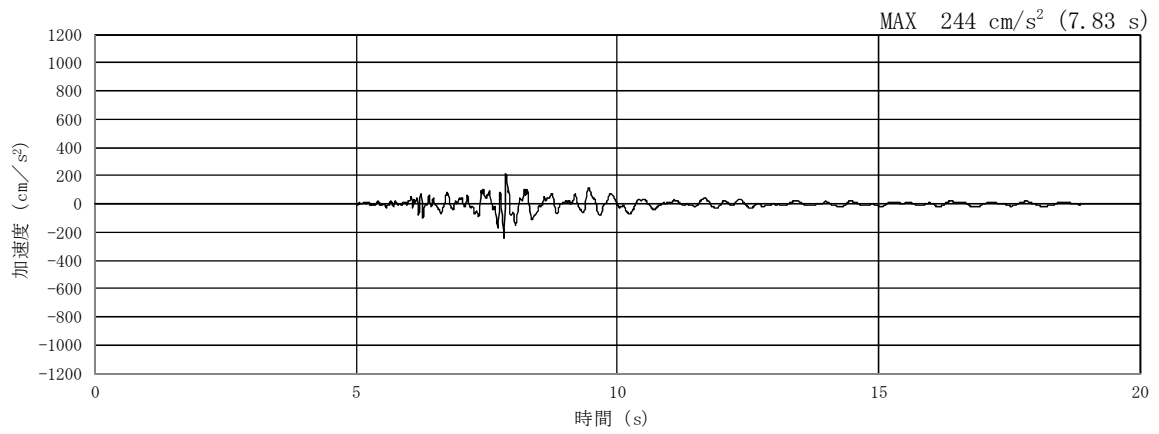


(a) 加速度時刻歴波形

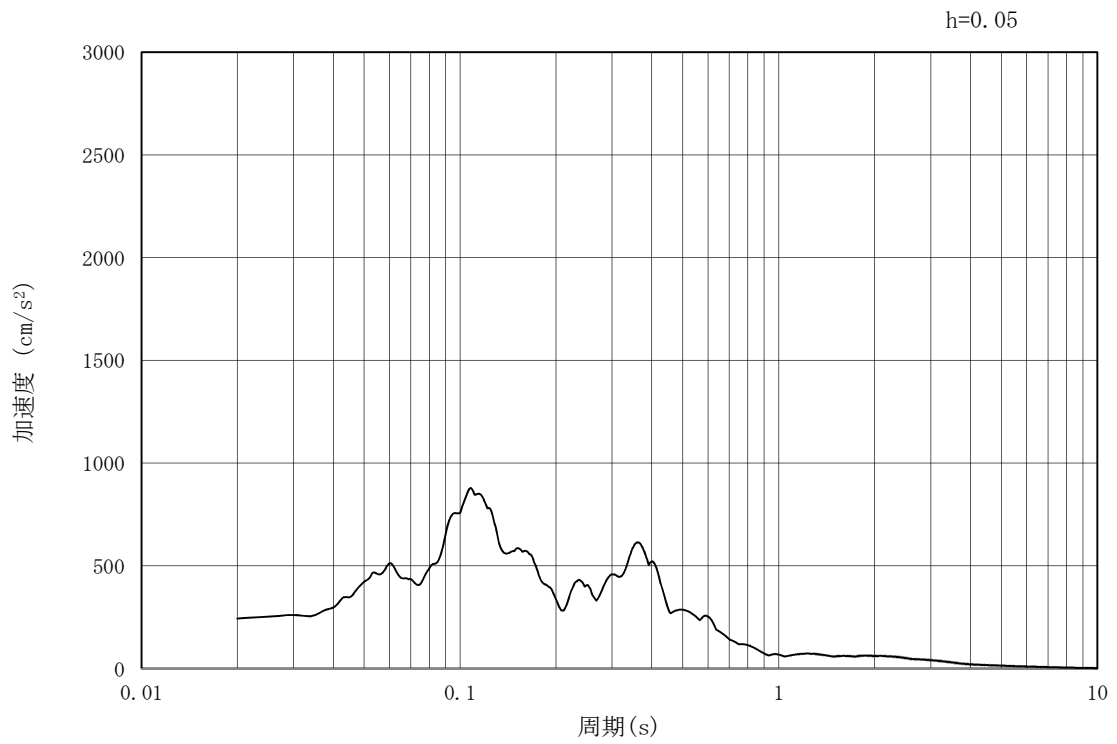


(b) 加速度応答スペクトル

第 3-5 図 (15) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(水平方向:  $S_s - 31$ )



(a) 加速度時刻歴波形



(b) 加速度応答スペクトル

第3-5図 (16) 縦断方向の入力地震動の加速度時刻歴波形及び加速度応答スペクトル  
(鉛直方向:  $S_s - 31$ )

### 3.5 解析モデル及び諸元

#### 3.5.1 解析モデル

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の地震応答解析モデルは、以下のように設定する。

(1) 解析領域

解析領域は、側方境界及び底面境界が構造物の応答に影響しないよう、構造物と側方境界及び底面境界との距離を十分に大きく設定する。

(2) 境界条件

解析領域の側方及び底面には、エネルギーの逸散効果を考慮するため、粘性境界を設ける。

(3) 構造物のモデル化

構造物は、はり要素及び平面要素を適用し、線形部材としてモデル化する。

(4) 地盤のモデル化

地盤は、地質断面図に基づき、マルチスプリング要素でモデル化する。

### 3.5.2 使用材料及び材料の物性値

使用材料を第3-3表に、材料の物性値を第3-4表に示す。

第3-3表 使用材料

使用箇所	材料	諸元
防潮壁	鉄筋	SD345, SD490
	コンクリート	設計基準強度 40 N/mm <sup>2</sup>
放水路	鉄筋	SD345
	コンクリート	設計基準強度 30 N/mm <sup>2</sup>
地中連続壁基礎	鉄筋	SD390, SD490
	コンクリート	設計基準強度 40 N/mm <sup>2</sup>

第3-4表 材料の物性値

使用箇所	材料	単位体積重量 (kN/m <sup>3</sup> )	ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
防潮壁	鉄筋コンクリート	24.5	$3.1 \times 10^4$	0.2
放水路	鉄筋コンクリート	24.5	$2.8 \times 10^4$	0.2
地中連続壁基礎	鉄筋コンクリート	24.5	$3.1 \times 10^4$	0.2

### 3.5.3 地盤及び地盤改良体の物性値

地盤及び地盤改良体の物性値は、V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」にて設定している物性値を用いる。

## 4. 耐震評価

### 4.1 評価対象部位

評価対象部位は、鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の構造上の特徴や周辺の状況も踏まえて設定する。

#### (1) 構造部材の健全性

構造部材の健全性に係る評価対象部位は、一体化された防潮壁、放水路及び地中連続壁基礎の各鉄筋コンクリート部材について設定する。

防潮壁は、地震時に弱軸断面方向となる津波襲来方向の部材とする。放水路は、地震時に弱軸断面方向となる津波襲来方向に直交する方向の部材とする。地中連続壁基礎は、強軸断面方向と弱軸断面方向が明確でなく、横断方向と縦断方向で地質断面に差異があることから、津波方向とこれに直交する方向の両方向の部材とする。

#### (2) 基礎地盤の支持性能

基礎地盤の支持性能に係る評価対象部位は、鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の下部工となる地中連続壁基礎を支持する基礎地盤とし、基礎地盤に発生する接地圧を検討する。

#### (3) 止水ジョイント部材の変形性

止水ジョイント部材は、余震時における変形量が許容限界以下であることを確認する。



## 4.2 許容限界

許容限界は、V-2-1-9「機能維持の基本方針」に基づき設定する。

### (1) 構造部材に対する許容限界

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の構造部材の照査は、許容応力度による照査を行う。許容応力度については、「コンクリート標準示方書[構造性能照査編]（（社）土木学会 2002 年制定）」、及び「道路橋示方書・同解説、IV下部構造編（（社）日本道路協会、平成 24 年 3 月）」に基づき、第 4-1 表のとおり設定する。なお、第 4-1 表に示す許容応力度は短期許容応力度とし、短期許容応力度は耐震設計上考慮する荷重が地震荷重であることを考慮し、コンクリート及び鉄筋の許容応力度に対して 1.5 倍の割増しを考慮する。

第 4-1 表 許容応力度（短期）

評価項目			短期許容応力度 (N/mm <sup>2</sup> )
コンクリート	$f'_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	16.5
		許容せん断応力度 $\tau_{a1}$	0.75*
	$f'_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma_{ca}$	21
		許容せん断応力度 $\tau_{a1}$	0.825*
鉄筋	SD345	許容引張応力度 $\sigma_{sa}$	294
	SD390	許容引張応力度 $\sigma_{sa}$	309
	SD490	許容引張応力度 $\sigma_{sa}$	435

注記 \*：斜め引張鉄筋を考慮する場合は、「コンクリート標準示方書 [構造性能照査編]（（社）土木学会，2002 年制定）」に準拠し，次式により求められる許容せん断力（ $V_a$ ）を許容限界とする。

$$V_a = V_{ca} + V_{sa}$$

ここで、

$V_{ca}$  : コンクリートの許容せん断力

$$V_{ca} = 1/2 \cdot \tau_{al} \cdot b_w \cdot j \cdot d$$

$V_{sa}$  : 斜め引張鉄筋の許容せん断力

$$V_{sa} = A_w \cdot \sigma_{sa} \cdot j \cdot d / s$$

$\tau_{al}$  : 斜め引張鉄筋を考慮しない場合の許容せん断応力度

$b_w$  : 有効幅

$j$  : 1/1.15

$d$  : 有効高さ

$A_w$  : 斜め引張鉄筋断面積

$\sigma_{sa}$  : 鉄筋の許容引張応力度

$s$  : 斜め引張鉄筋間隔

(2) 基礎地盤の支持力に対する許容限界

基礎地盤に作用する接地圧に対する許容限界は、V-2-1-3「地盤の支持性能に係る基本方針」を考慮し、極限支持力に基づき設定する。

(3) 止水ジョイント部材の変形量

止水ジョイント部材の変形量の許容限界は、メーカー規格、漏水試験及び変形試験により、有意な漏えいが生じないことを確認した変形量とする。第4-2表に止水ジョイント部材の変形量の許容限界を示す。

第4-2表 止水ジョイント部材の変形量の許容限界

評価項目		許容限界
止水ジョイント部材	ゴムジョイント	水平：200 mm，鉛直：200 mm，軸直角 200 mm
	シートジョイント	防潮壁天端相対変位：2 m

#### 4.3 評価方法

鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の耐震評価は，地震応答解析結果より得られる照査用応答値が，「4.2 許容限界」で設定した許容限界以下であることを確認する。

##### (1) 鉄筋コンクリート

鉄筋コンクリートは，耐震評価により算定したコンクリートの曲げ圧縮方向及び鉄筋の引張方向，並びにせん断方向に発生する応力が許容限界以下であることを確認する。

##### (2) 基礎地盤の支持力

基礎地盤の支持性能に係る評価においては，基礎地盤に作用する接地圧が極限支持力に基づく許容限界以下であることを確認する。

##### (3) 止水ジョイント部材の変形量

止水ジョイント部材の変形量の評価は，地震応答解析で算定した各構造物間に生じる相対変位量が止水ジョイント部材の許容限界以下であることを確認する。