資料１－５

中部電力

浜岡原子力発電所
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動について
（補足説明資料③）

（地震動の顕著な増幅を考慮する地震動評価（震源モデル及び地震動評価結果の詳細））

2021年7月16日

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

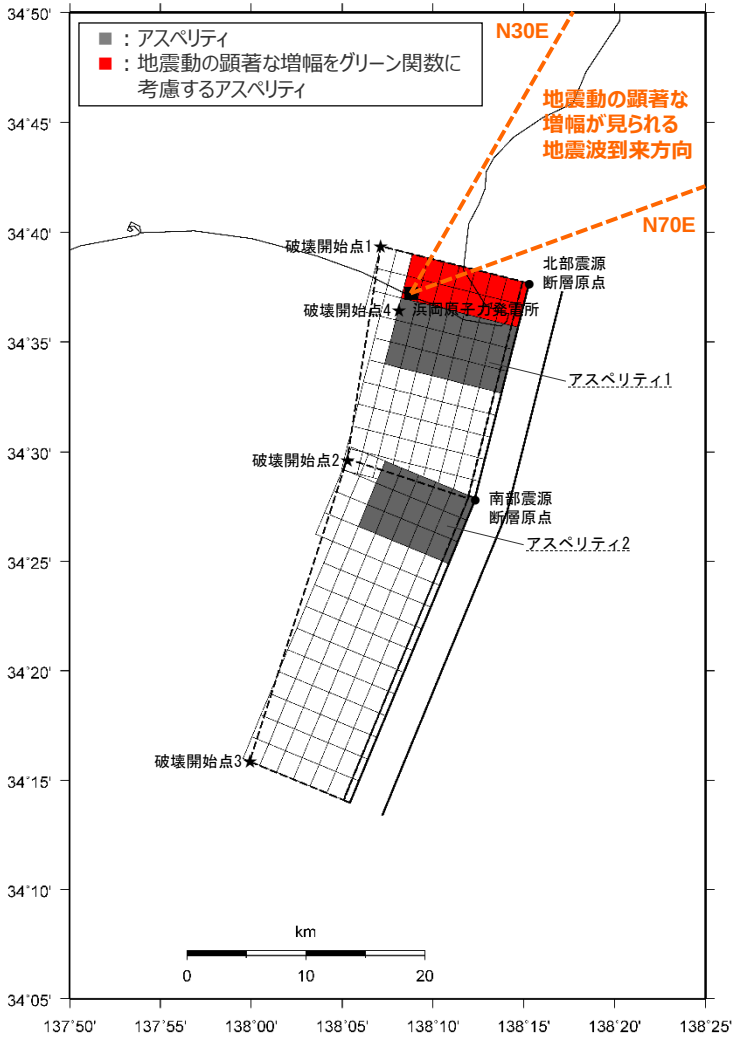
2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

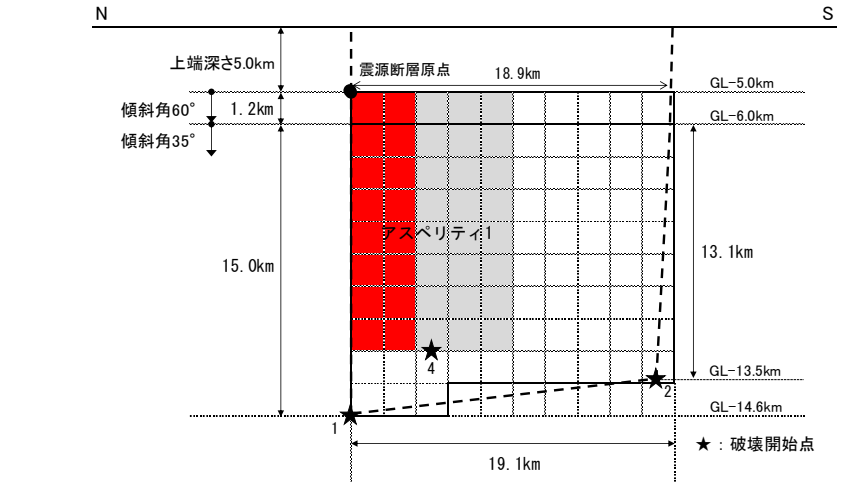
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.3一部修正

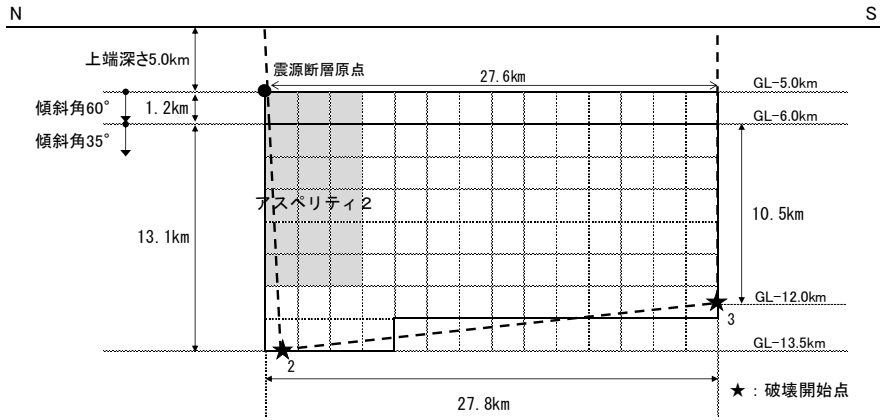
基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（地表面投影図）



北部



南部

（展開図）

＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.4一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	13.05
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	110.80
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	8.68E+18
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	2.264
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	55.40
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	3.07E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	1.601
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.61

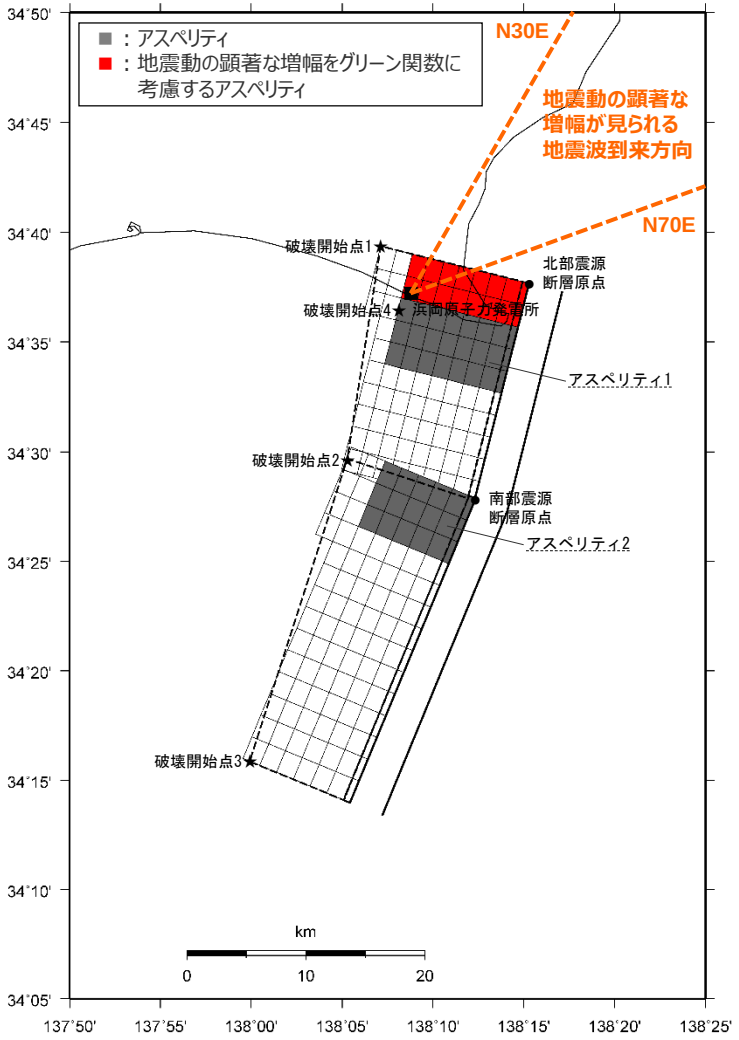
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

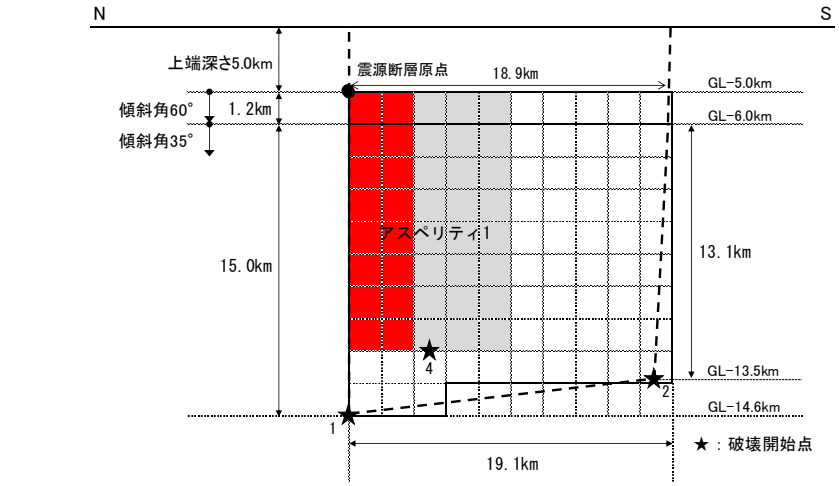
・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.5一部修正

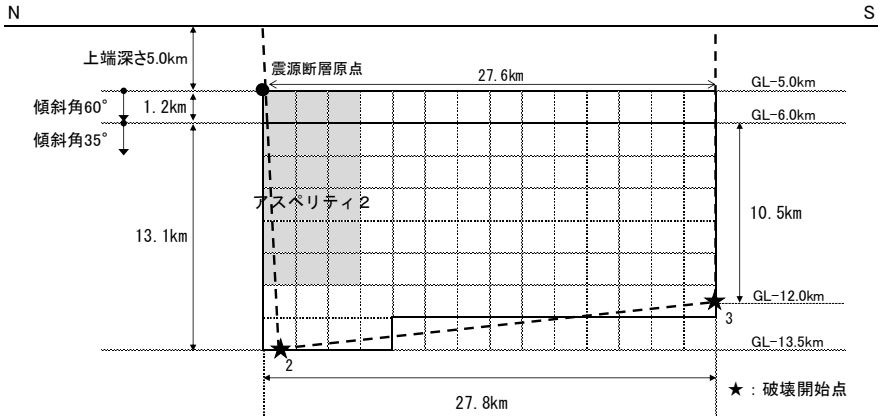
アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（地表面投影図）



北部



南部

（展開図）

＜アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.6一部修正

アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

＜アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)\times1.5$	MPa	19.58
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	110.80
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	8.68E+18
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	2.264
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	19.58
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	55.40
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	3.07E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	1.601
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	19.58
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	3.92

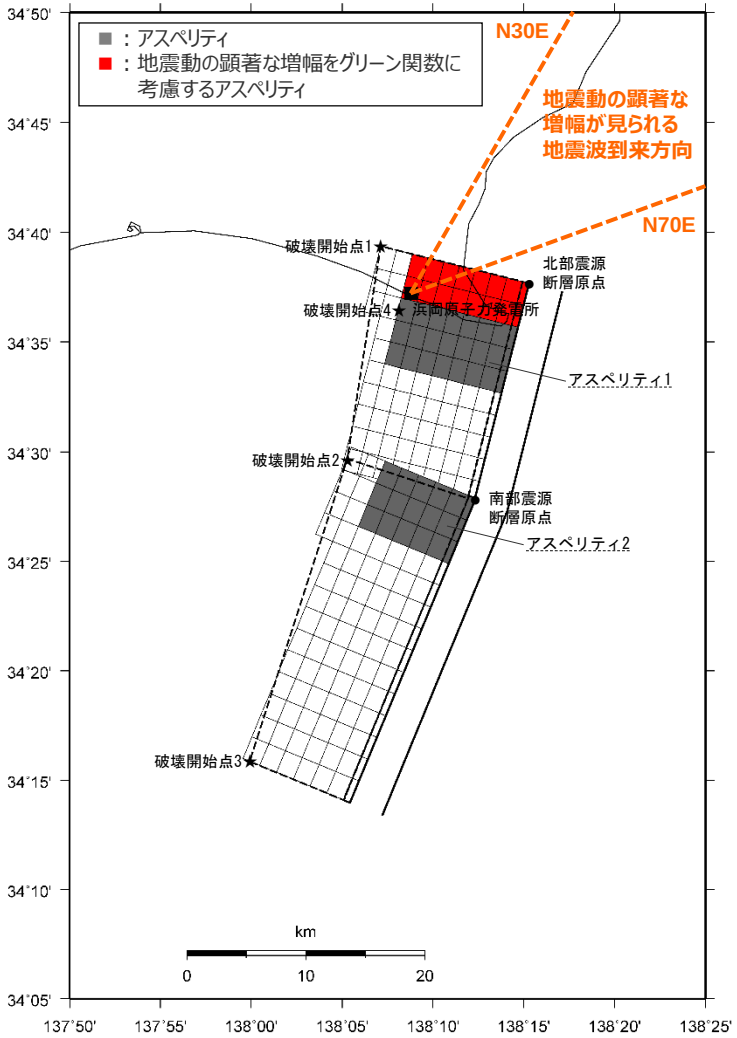
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。
（アスペリティの応力降下量の1.5倍の考慮により、短周期レベルも1.5倍）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

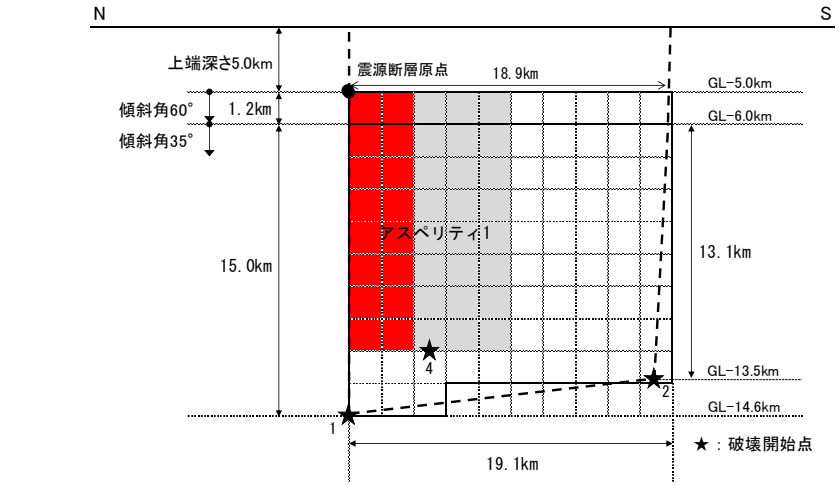
・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.7一部修正

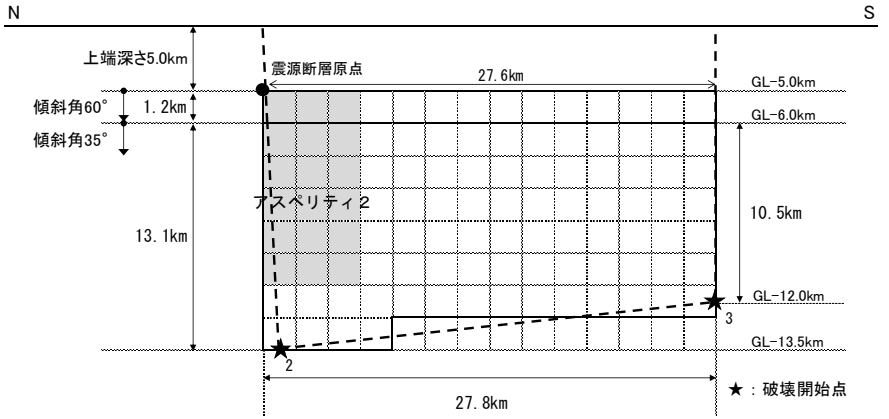
破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（地表面投影図）



北部



南部

（展開図）

＜破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.8一部修正

破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

＜破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.87\beta$（不確かさの検討結果による）	km/s	3.08
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	13.05
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	110.80
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	8.68E+18
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	2.264
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	55.40
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	3.07E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	1.601
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.61

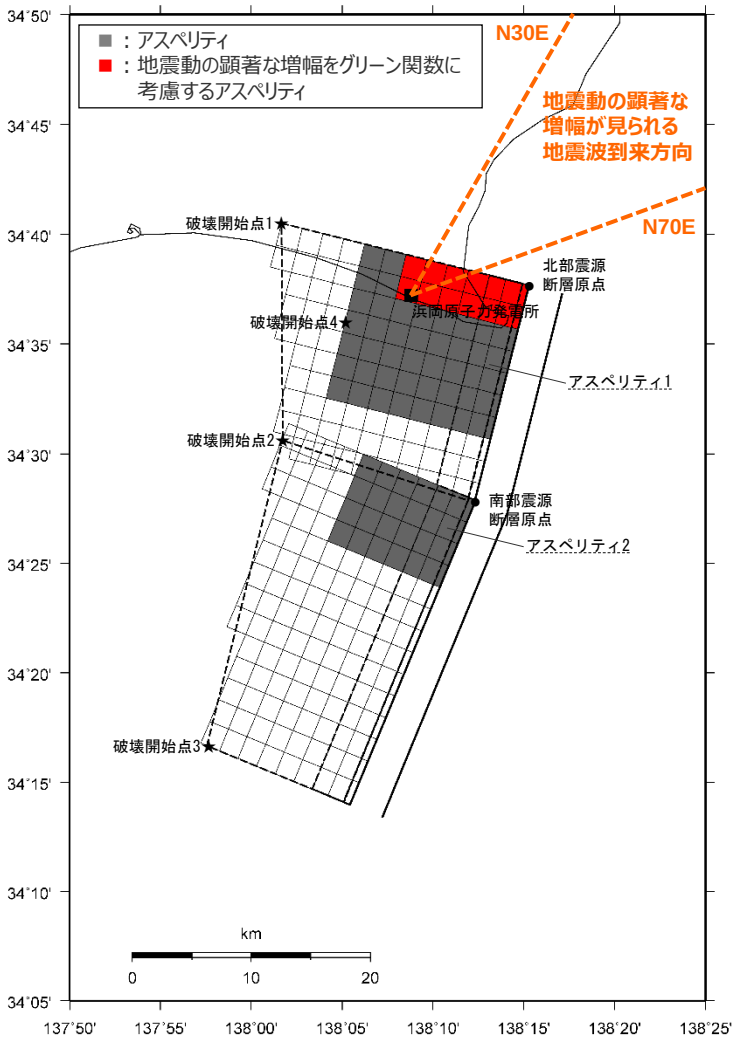
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

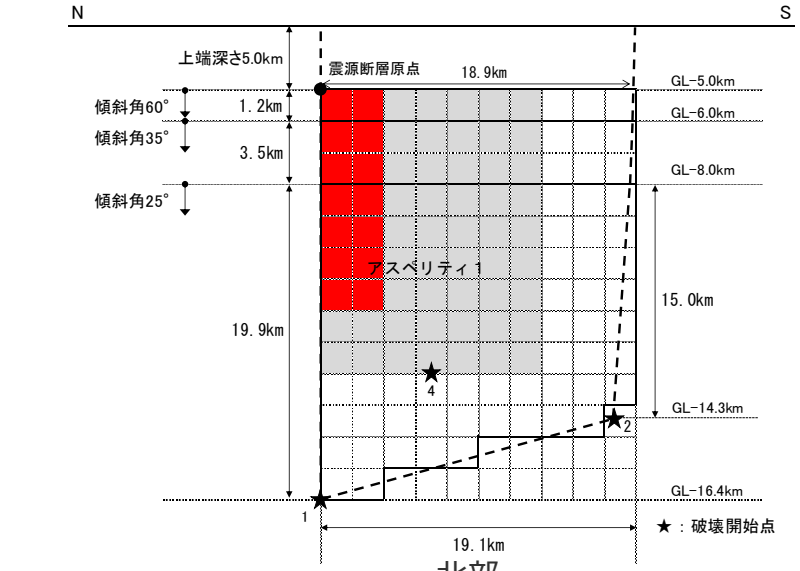
・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.9一部修正

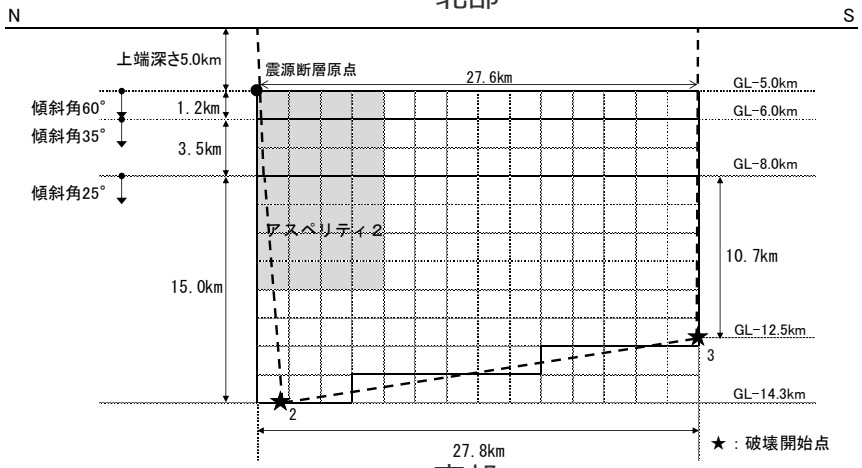
断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（地表面投影図）



北部



南部
（展開図）

＜断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.10一部修正

断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

＜断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km～GL-8km	同上	°	35
		GL-8km以深	不確かさの検討結果による	°	25
ずれの種類			地質調査結果による	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	14.3～16.4
		南部	同上	km	12.5～14.3
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km～GL-8km)	地質調査結果、断層傾斜角による	km	3.5
		北部(GL-8km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	15.0～19.9
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km～GL-8km)	地質調査結果、断層傾斜角による	km	3.5
		南部(GL-8km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.7～15.0
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	403.69
		南部	S_2:同上	km^2	474.52
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	878.21
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	16.72
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	4.29E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.6
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	7.0
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.41
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	4.02
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.86E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	9.53
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	285.22
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.825
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	2.79E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	12.37
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	190.14
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	2.06E+19
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	3.130
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.37
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	95.07
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	7.28E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	2.214
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.37
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	592.99
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.50E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.733
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.47

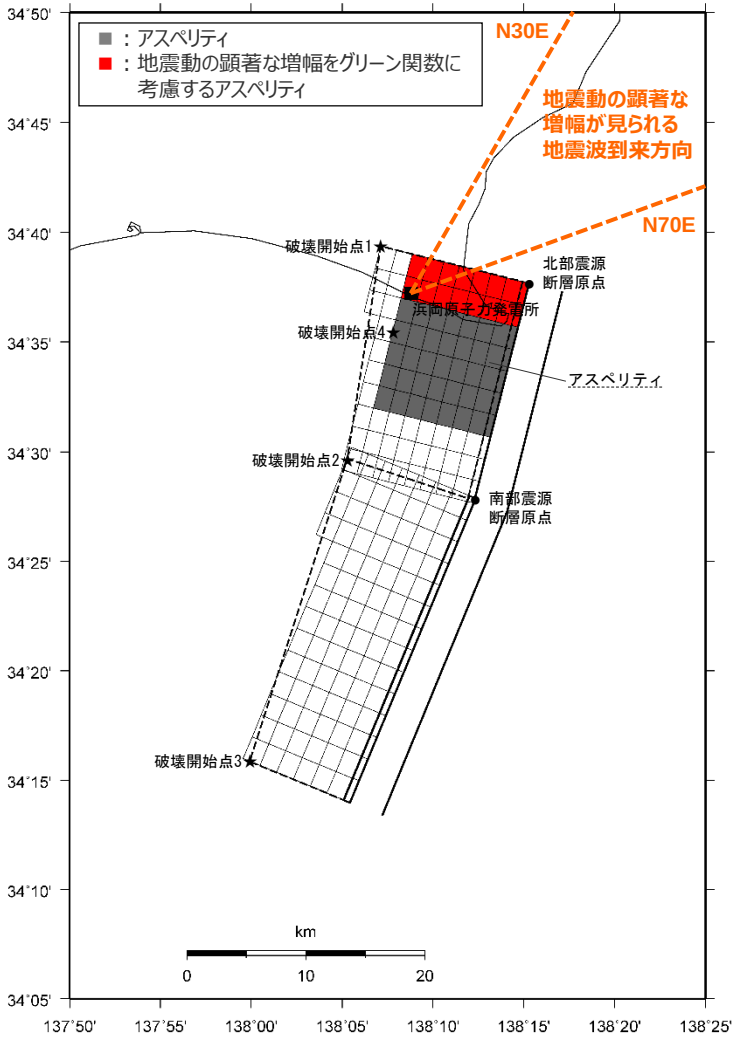
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

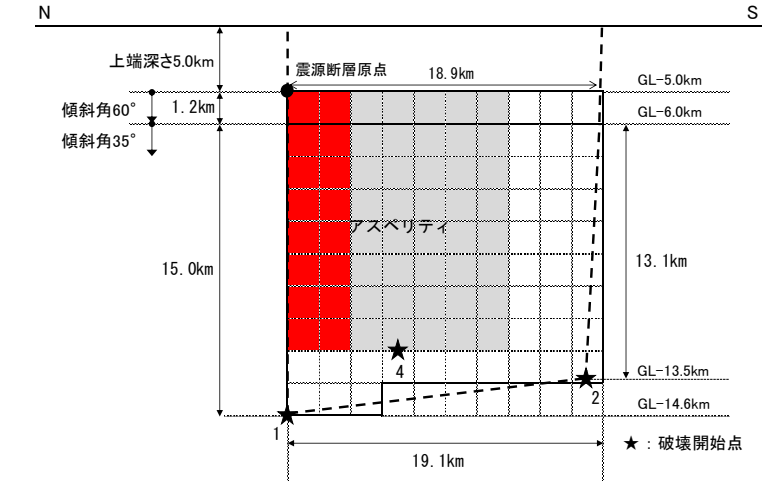
・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.21一部修正

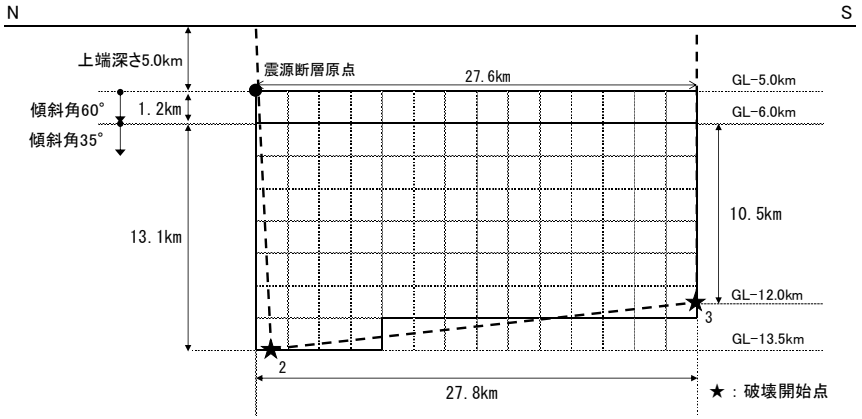
アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（地表面投影図）



北部



南部

（展開図）

＜アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.22一部修正

アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

＜アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	13.05
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.61

・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.24一部修正

地震動評価手法（評価方針）

○検討用地震毎に、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

【応答スペクトルに基づく地震動評価】

○ 岩盤における観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができるNoda et al.(2002)の方法を用いる。ただし、評価に際して、Noda et al.(2002)に基づく内陸地震に対する補正は考慮しない。

○ Noda et al.(2002)の方法を用いるに当たっては、適用条件、適用範囲を検討した上で、距離減衰式が適切に選定されていることを確認する。また、適用範囲外と判断される震源モデルについては、その他の方法の適用条件、適用範囲を検討する。

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価にあたっては、地震規模Mjは、震源断層面積から地震モーメントを介し武村(1990)で設定する場合に加え、活断層長さから松田(1975)で設定する場合の影響も確認する。

○ 地震動の顕著な増幅は、震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」）を算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じることで考慮する。

【断層モデルを用いた手法による地震動評価】

○ 一次元地下構造モデル※1の妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法※2を用いる。

○ ハイブリッド合成法に関しては、強震動予測レシピに基づき、理論的手法の精度の限界及び半経験的手法の有効性を考慮して接続周期の設定等を行い、強震動予測結果の検証として、距離減衰式を用いた推定値との比較等を行う。

○ 地震動の顕著な増幅※3は、統計的グリーン関数法において算定する解放基盤表面位置のグリーン関数に増幅係数を乗じることで考慮する。

・応答スペクトルに基づく地震動評価は主に巨視的断層パラメータによる影響を、断層モデルを用いた手法による地震動評価は主に微視的断層パラメータによる影響を確認することができるため、これらの特徴等を踏まえて、検討用地震毎に地震動評価を行う。

※1： 一次元地下構造モデルは、地震観測記録を用いて推定した地盤モデルに基づく地盤増幅率、敷地の観測記録（2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録、Coda波部H/Vスペクトル及び微動アレイ観測による分散曲線）との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.108~、補足説明資料①-11参照）。

※2： 統計的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法を用いるに当たっては、適切な要素地震が得られている海洋プレート内地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮しない）を対象として、経験的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法に基づく地震動評価結果との比較・検討を行い、評価手法の代表性を確認している（補足説明資料④-34参照）。

※3： 地震動の顕著な増幅の地震動評価への反映方法については、増幅の程度が最も大きい2009年駿河湾の地震（本震）を対象とした５号炉の観測記録の再現検討、プレート間地震を対象とした浅部三次元地下構造モデルを用いた地震動評価結果との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.115~、補足説明資料④-35,41参照）。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.27一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（概要）

適用性検討の考え方は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価で用いるNoda et al.(2002)の方法は、国内で観測された地震観測記録に基づき、下表のとおり、極近距離、近距離、中距離、遠距離毎に地震規模Mjと等価震源距離Xeqに応じてコントロールポイントを定めている。

＜Noda et al.(2002)の回帰式の作成に用いた地震諸元（左図■）＞
- ・地震規模Mj：5.5≦ Mj ≦7.0
- ・等価震源距離Xeq：28km≦ Xeq ≦202km

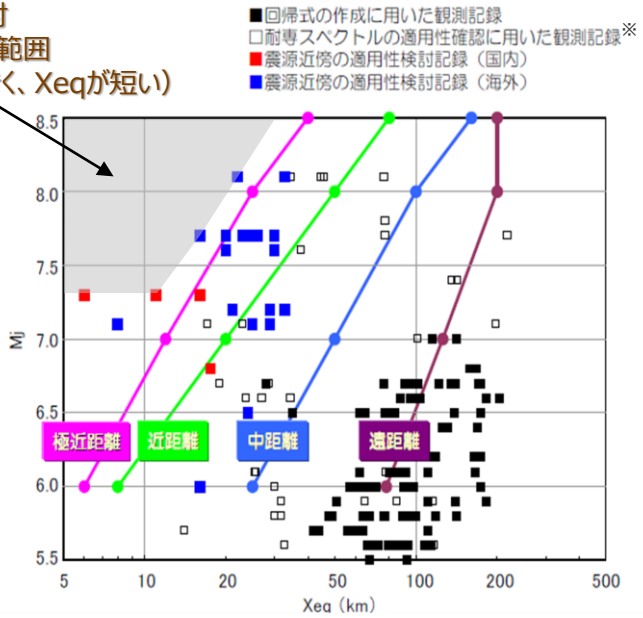
＜Noda et al.(2002)の回帰式の適用性確認に用いた地震諸元（左図□）＞
- ・地震規模Mj：5.4≦ Mj ≦8.1
- ・等価震源距離Xeq：14km≦ Xeq ≦216km

○ また、極近距離よりさらに近い地震についても検討が行われているが（左図■ ■）、旧原子力安全委員会の「応答スペクトルに基づく地震動評価」に関する専門家との意見交換会において、東京電力(2009b)では、「極近距離よりさらに近い地震に関しては観測データも少なく、また、コントロールポイントも設けられていない。これらより、今後スペクトルの適用性や改良に関する検討等が必要と考えられる。」としている。

○ Noda et al.(2002)の方法の適用性検討に用いられた記録の分布によると、地震規模Mjが大きく、等価震源距離Xeqが短い（震源が敷地に近い）記録は分布していない（左図灰色の範囲）。

⇒ Noda et al.(2002)の方法の適用性の検討にあたっては、検討用地震毎の諸元（地震規模Mj及び等価震源距離Xeq）と極近距離を比較し、極近距離との乖離が大きい場合は、適用範囲外とする。

適用性検討
記録がない範囲
（Mjが大きく、Xeqが短い）



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性＞
（東京電力(2009b)に適用性検討記録がない範囲を重ね描き）

＜Noda et al.(2002)の方法のコントロールポイント（東京電力(2009a)による）＞

	M	Xeq (km)	コントロールポイントの座標 $_pS_V$(cm/s)							
			A	B	C	D	E	F	G	H
			T_A(s)	T_B(s)	T_C(s)	T_D(s)	T_E(s)	T_F(s)	T_G(s)	T_H(s)
			0.02	0.09	0.13	0.30	0.60	1.00	2.00	5.00
極近距離	8.5	40	1.62	18.44	27.32	47.87	68.05	64.66	53.52	40.06
	8	25	1.69	20.05	28.96	48.22	67.80	65.25	52.51	38.35
	7	12	1.40	17.20	24.84	33.86	43.42	36.42	25.15	17.85
	6	6	1.04	12.82	18.51	21.84	23.17	17.41	9.64	3.88
近距離	8.5	80	0.73	7.36	11.43	22.92	34.79	32.58	27.60	21.96
	8	50	0.67	7.45	11.17	20.05	28.65	27.06	22.70	17.19
	7	20	0.78	9.44	13.64	19.10	24.83	20.69	14.46	10.37
	6	8	0.77	9.45	13.65	16.23	17.18	12.73	7.16	2.89
中距離	8.5	160	0.26	2.22	3.67	9.45	15.17	14.83	13.64	12.26
	8	100	0.32	3.08	4.86	10.27	16.04	14.96	12.73	10.37
	7	50	0.23	2.65	4.01	6.02	7.64	6.68	4.87	3.64
	6	25	0.21	2.49	3.60	4.54	4.84	3.98	2.07	0.86
遠距離	8.5	200	0.18	1.44	2.43	6.87	11.17	11.17	10.67	10.04
	8	200	0.10	0.80	1.35	3.82	6.21	6.21	5.93	5.58
	7	125	0.046	0.43	0.70	1.34	1.81	1.59	1.26	1.05
	6	78	0.041	0.45	0.65	0.95	1.03	0.80	0.49	0.22

※耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.28一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討
（御前崎海脚西部の断層帯による地震）

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

【御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）における適用性検討】

＜震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)で地震規模Mjを設定した場合（右図▲）＞

○①基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）及び③アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、極近距離から離れているものの、適用性検討記録がある範囲であることから、適用範囲内であると判断した。一方、②断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、極近距離からの乖離が大きく、適用性検討記録がない範囲であることから、適用範囲外と判断した。

＜活断層長さから松田(1975)で地震規模Mjを設定した場合（右図■）＞

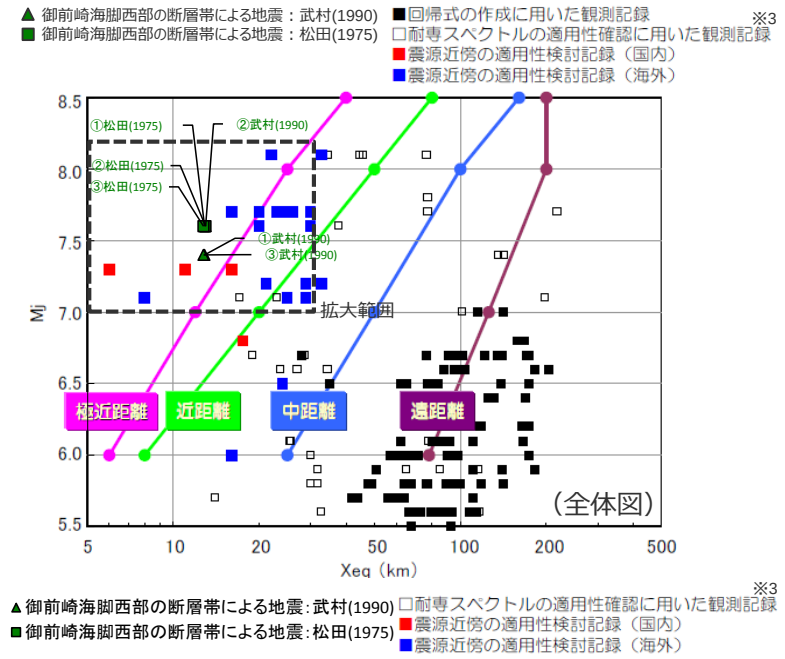
○すべての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（①～③）で、極近距離からの乖離が大きく、適用性検討記録がない範囲であることから、適用範囲外と判断した。

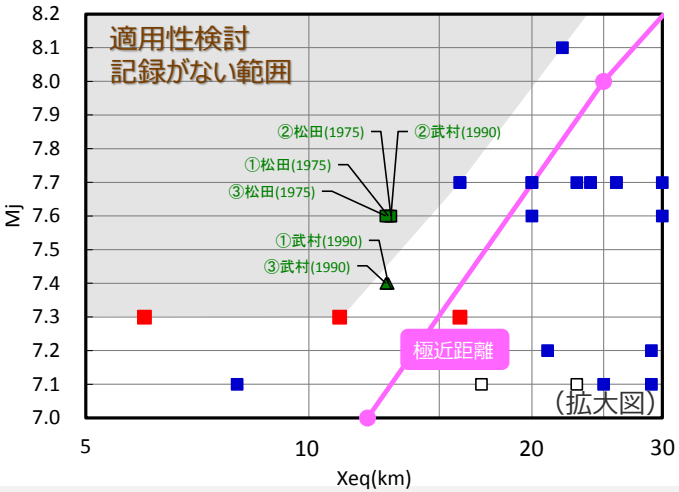
⇒ Noda et al.(2002)の方法の適用範囲内と判断した震源モデルは、Noda et al.(2002)の方法による地震動評価を行い、Noda et al.(2002)の方法の適用範囲外と判断した震源モデルは、Noda et al.(2002)以外のNGA等の距離減衰式の適用性検討（次々ページ以降参照）を踏まえて、地震動評価を行う。

＜各検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mj 武村(1990)※1	Mj 松田(1975)※2	等価震源距離(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震				
①	基本震源モデル	7.4	7.6	12.8
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.6	7.6	12.9
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	7.4	7.6	12.7

※1 武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)でMjを設定。
※2 松田(1975)：活断層長さから松田(1975)でMjを設定。
※3 耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。
・御前崎海脚西部の断層帯による地震について、アスペリティの応力降下量の不確かさ及び破壊伝播速度の不確かさの影響確認は、断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させるため、適用性検討は行わない。





＜Noda et al.(2002)の方法の適用性＞
（上図：東京電力(2009b)に各震源モデルの諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.29一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）

○Noda et al.(2002)の方法の適用範囲内と判断した震源モデル（下表の○）は、Noda et al.(2002)の方法による地震動評価を行い、Noda et al.(2002)の方法の適用範囲外と判断した震源モデル（下表の×）は、Noda et al.(2002)以外のNGA等の距離減衰式の適用性検討（次ページ以降参照）を踏まえて、地震動評価を行う。

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）における
Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）＞

地震	御前崎海脚西部の断層帯による地震					
震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	
Mjの算出	武村(1990)※1	松田(1975)※2	武村(1990)※1	松田(1975)※2	武村(1990)※1	松田(1975)※2
Mj	7.4	7.6	7.6	7.6	7.4	7.6
等価震源距離 Xeq（km）	12.8	12.8	12.9	12.9	12.7	12.7
Noda et al.(2002)の方法の適用性検討	○	×	×	×	○	×

○：適用範囲内　×：適用範囲外

※1 武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)でMjを設定。
※2 松田(1975)：活断層長さから松田(1975)でMjを設定。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.30一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討（概要）

適用性検討の考え方は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ Noda et al.(2002)の方法の適用範囲外と判断した震源モデル（御前崎海脚西部の断層帯による地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）及びアスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）については、下表に示すNoda et al.(2002)以外のNGA等の距離減衰式の適用性検討を行い、適用範囲内と判断した距離減衰式を用いて、応答スペクトルに基づく地震動評価を行う。

＜Noda et al.(2002)以外の各種距離減衰式の概要＞

距離減衰式	データベース諸元					
	対象地震	地震種別	Mwの範囲	断層最短距離の範囲	地盤条件・種別	地盤補正
Kanno et al.(2006)	主に国内	内陸地殻内プレート間海洋プレート内	5.5～8.2	500km以内	100≦Vs30※2≦1400m/s	Vs30※2による
Zhao et al.(2006)	主に国内		5.0～8.3	300km以内	Hard Rock(Vs30※2＞1100m/s)～Soft Soil(Vs30※2=200m/s)	地盤種別による
内山・翠川(2006)	日本周辺		5.5～8.3	300km以内	150≦Vs30※2≦750m/s Vs30※2=500m/s程度の工学的基盤	－
片岡・他(2006)	日本周辺		4.9～8.2	250km以内	Ⅰ種、Ⅱ種、Ⅲ種地盤及び工学的基盤（Vs30※2=720m/s（平均値））	地盤種別による
Abrahamson et al.(2014)	国内外	内陸地殻内	3.0～8.5	300km以内	180≦Vs30※2≦1500m/s※3	Vs30※2による
Boore et al.(2014)			3.0～8.5（横ずれ断層） 3.0～8.5（逆断層） 3.3～7.0（正断層）	400km以内※1	150≦Vs30※2≦1500m/s※3	Vs30※2による
Campbell and Bozorgnia(2014)			3.3～8.5（横ずれ断層） 3.3～8.0（逆断層） 3.3～7.0（正断層）	300km以内	150≦Vs30※2≦1500m/s※3	Vs30※2による
Chiou and Youngs(2014)			3.5～8.5（横ずれ断層） 3.5～8.0（逆断層） 3.5～8.0（正断層）	300km以内	180≦Vs30※2≦1500m/s※3	Vs30※2による
Idriss(2014)			5.0～8.0	150km以内	450≦Vs30※2≦2000m/s※3	Vs30※2による

※1 断層の地表投影面からの最短距離の範囲を記載。※2 Vs30：表層30mのS波速度の平均値（浜岡原子力発電所はVs30=759m/s)
※3 Gregor et al.(2014)による。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

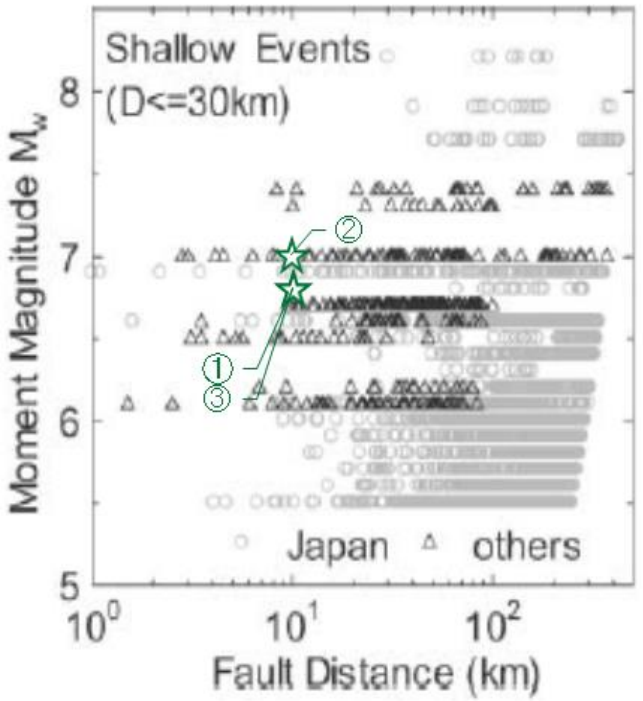
第882回
資料1-2 p.31一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Kanno et al.(2006)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Kanno et al.(2006)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



☆ 御前崎海脚西部の断層帯による地震
（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜Kanno et al.(2006)の方法の適用性検討＞
（Kanno et al.(2006)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.32一部修正

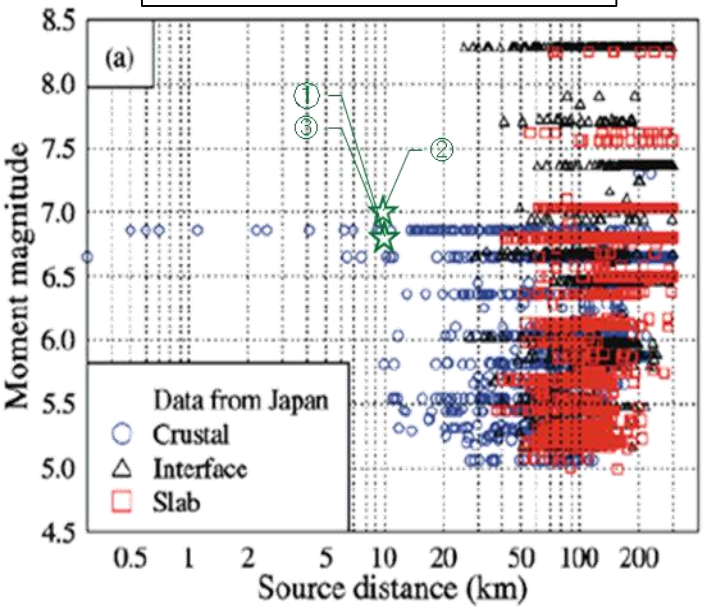
Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Zhao et al.(2006)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Zhao et al.(2006)の方法の適用範囲内であると判断した。

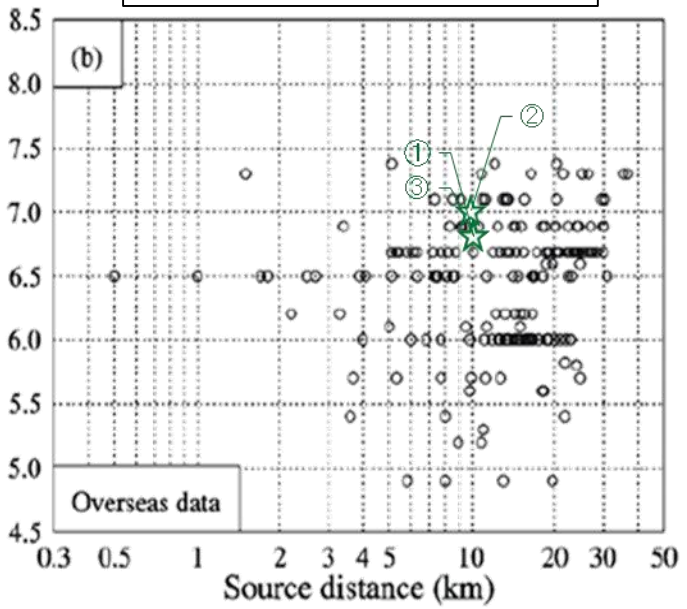
＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0

☆御前崎海脚西部の断層帯による地震（地震動の顕著な増幅を考慮）



☆御前崎海脚西部の断層帯による地震（地震動の顕著な増幅を考慮）



＜Zhao et al.(2006)の方法の適用性検討＞
（Zhao et al.(2006)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

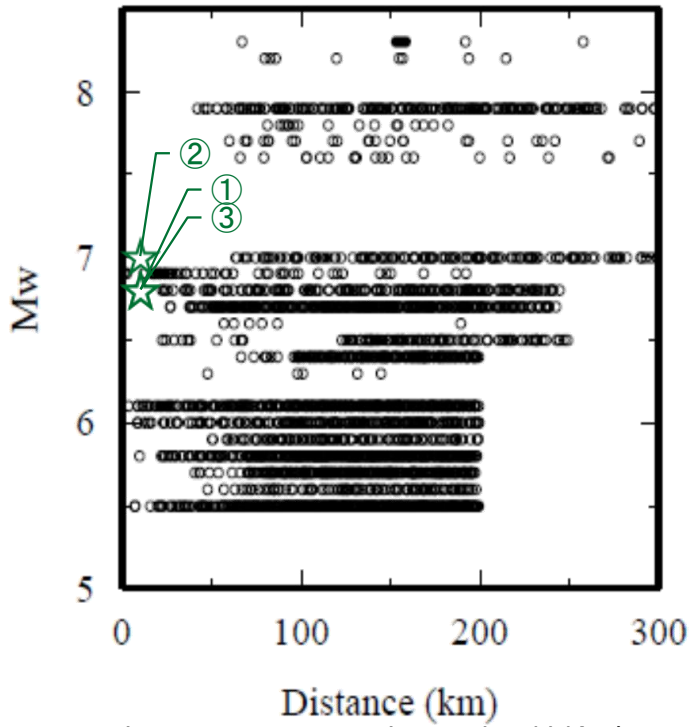
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（内山・翠川(2006)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、内山・翠川(2006)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



☆ 御前崎海脚西部の断層帯による地震
（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜内山・翠川(2006)の方法の適用性検討＞
（内山・翠川(2006)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

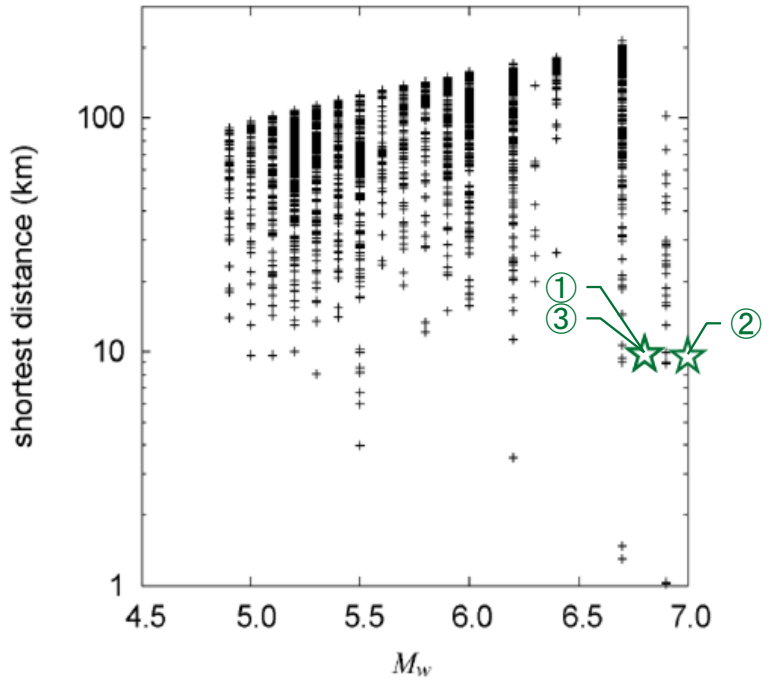
第882回
資料1-2 p.34一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（片岡・他(2006)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、片岡・他(2006)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



＜片岡・他(2006)の方法の適用性検討＞
（片岡・他(2006)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

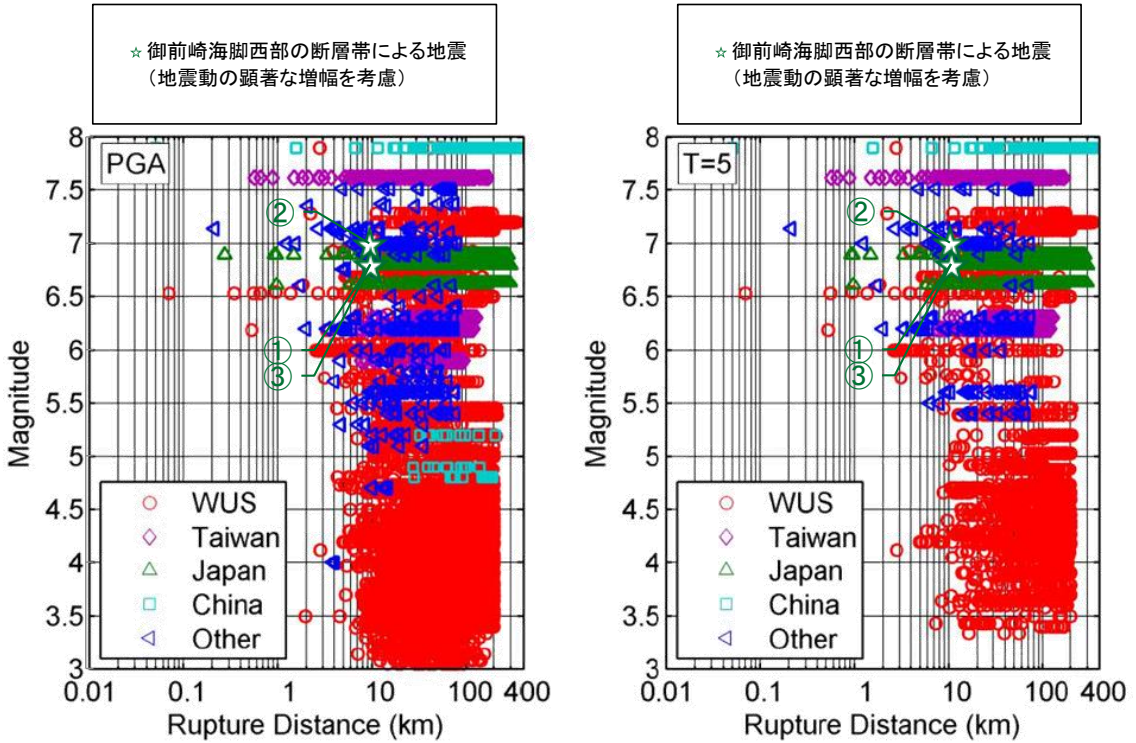
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Abrahamson et al.(2014)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Abrahamson et al.(2014)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



＜Abrahamson et al.(2014)の方法の適用性検討＞
（Abrahamson et al.(2014)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

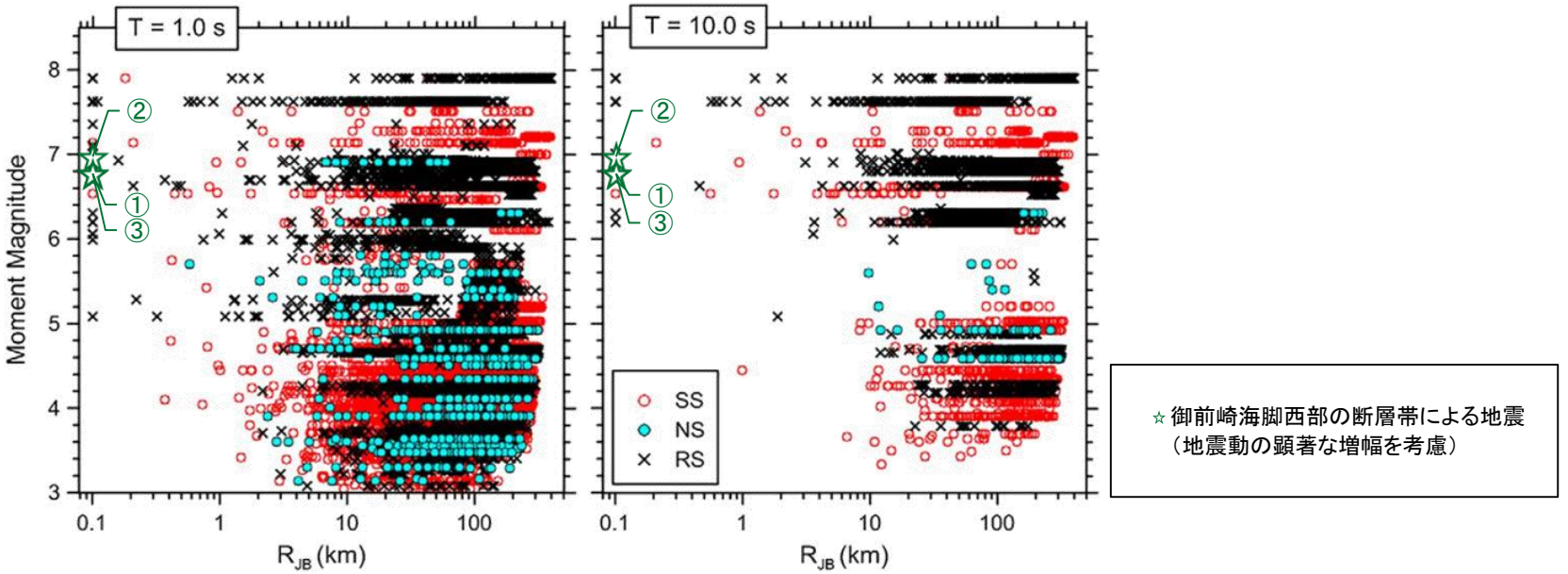
第882回
資料1-2 p.36一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Boore et al.(2014)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Boore et al.(2014)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	地表投影面からの最短距離R_{JB}(km)※
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	0.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	0.0
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	0.0



＜Boore et al.(2014)の方法の適用性検討＞
（Boore et al.(2014)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

※御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデルの地表投影面からの最短距離R_{JB}は0kmであるが、Boore et al.(2008)、Boore et al.(2013)及びBoore et al.(2014)において、R_{JB}が0.1km未満の場合は0.1kmとしてプロットされていることから、これに倣い、0.1kmとしてプロットしている。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

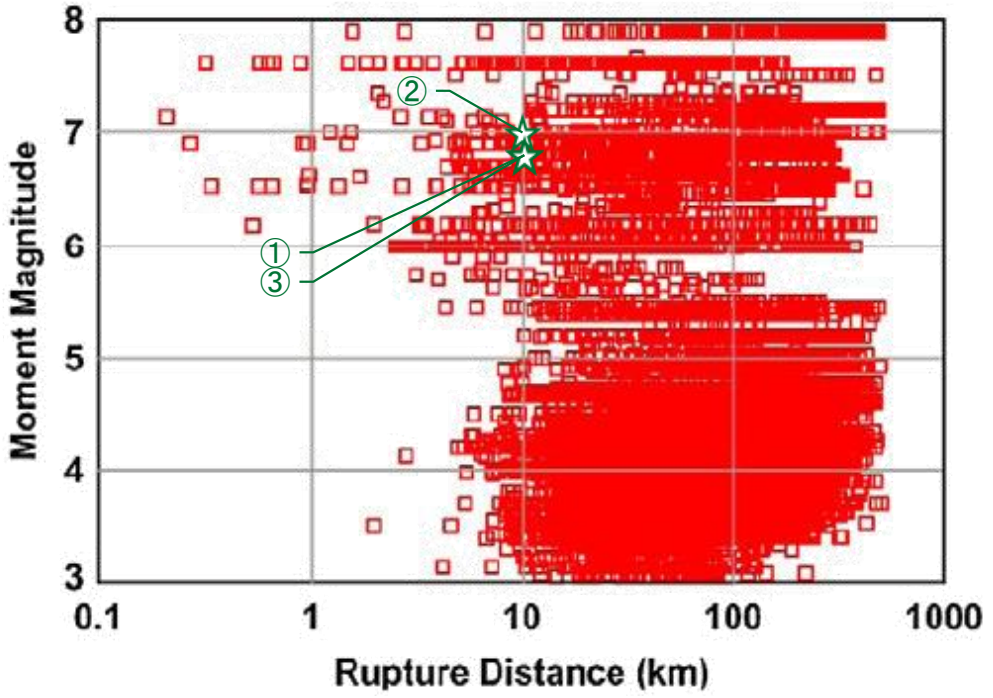
第882回
資料1-2 p.37一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Campbell and Bozorgnia(2014)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Campbell and Bozorgnia(2014)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



☆御前崎海脚西部の断層帯による地震
（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜Campbell and Bozorgnia(2014)の方法の適用性検討＞
（Campbell and Bozorgnia(2014)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

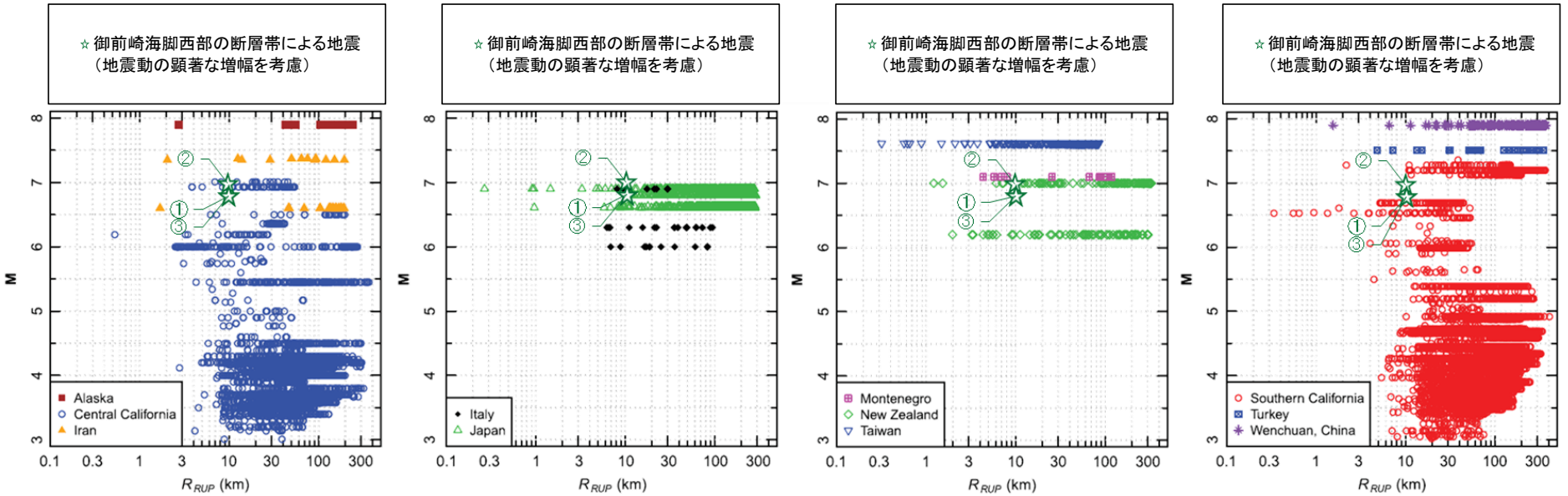
第882回
資料1-2 p.38一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Chiou and Youngs(2014)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Chiou and Youngs(2014)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



＜Chiou and Youngs(2014)の方法の適用性検討＞
（Chiou and Youngs(2014)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

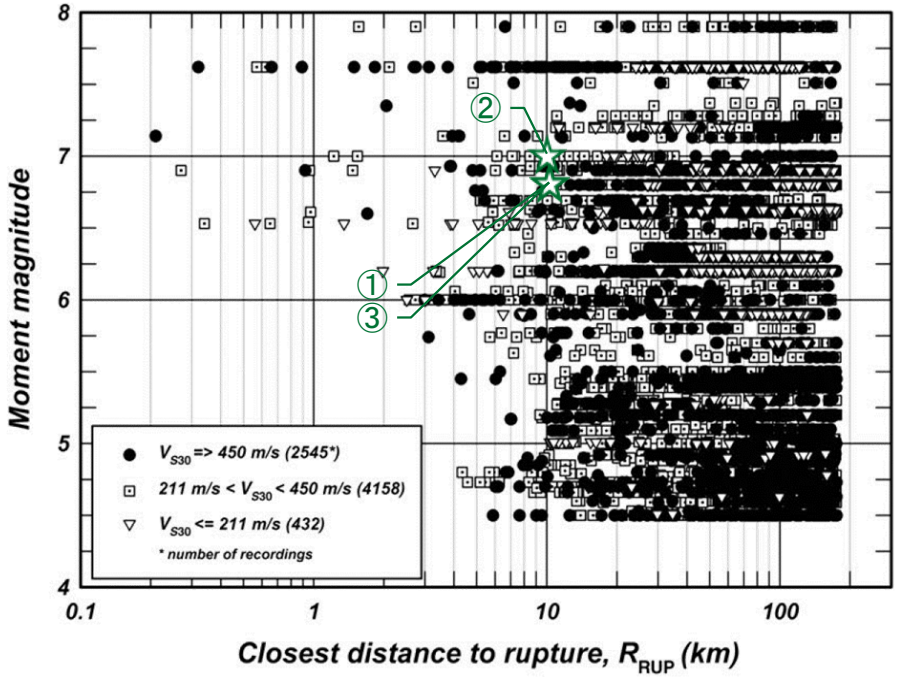
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（Idriss(2014)の方法の場合）

○Noda et al.(2002)の方法が適用範囲外である御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Idriss(2014)の方法の適用範囲内であると判断した。

＜各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元＞

No.	震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	Mw	断層最短距離Xsh(km)
御前崎海脚西部の断層帯による地震			
①	基本震源モデル	6.8	10.0
②	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル	7.0	9.8
③	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル	6.8	10.0



☆御前崎海脚西部の断層帯による地震
（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜Idriss(2014)の方法の適用性検討＞
（Idriss(2014)に各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.40一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討（まとめ）

○Noda et al.(2002)の方法の適用範囲外と判断した御前崎海脚西部の断層帯による地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、Noda et al.(2002)以外のNGA等の距離減衰式の適用性を検討した結果、いずれも適用範囲内であることから、これらの距離減衰式を用いて、応答スペクトルに基づく地震動評価を行う。

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）におけるNoda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討（まとめ）＞

地震		御前崎海脚西部の断層帯による地震		
震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
Mw		6.8	7.0	6.8
断層最短距離Xsh（km）		10.0	9.8	10.0
距離減衰式	Kanno et al.(2006)	○	○	○
	Zhao et al.(2006)	○	○	○
	内山・翠川(2006)	○	○	○
	片岡・他(2006)	○	○	○
	Abrahamson et al.(2014)	○	○	○
	Boore et al.(2014)	○	○	○
	Campbell and Bozorgnia(2014)	○	○	○
	Chiou and Youngs(2014)	○	○	○
	Idriss(2014)	○	○	○

○：適用範囲内　　×適用範囲外

・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.41一部修正

各距離減衰式の適用性検討（まとめ）

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）におけるNoda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）＞

地震	御前崎海脚西部の断層帯による地震					
震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	
Mjの算出	武村(1990)※1	松田(1975)※2	武村(1990)※1	松田(1975)※2	武村(1990)※1	松田(1975)※2
Mj	7.4	7.6	7.6	7.6	7.4	7.6
等価震源距離Xeq（km）	12.8	12.8	12.9	12.9	12.7	12.7
Noda et al.(2002)の方法の適用性	○	×	×	×	○	×

○：適用範囲内
×：適用範囲外

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）におけるNoda et al.(2002)以外の距離減衰式※4の適用性検討（まとめ）＞

地震	御前崎海脚西部の断層帯による地震		
震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
Mw※3	6.8	7.0	6.8
断層最短距離Xsh（km）	10.0	9.8	10.0
Noda et al.(2002)以外の距離減衰式※4の適用性	○	○	○

○：適用範囲内
×：適用範囲外

※1　武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)でMjを設定。
※2　松田(1975)：活断層長さから松田(1975)でMjを設定。
※3　MwはKanamori(1977)で設定。
※4　Noda et al.(2002)以外の距離減衰式とは、Kanno et al.(2006)、Zhao et al.(2006)、内山・翠川(2006)、片岡・他(2006)、Abrahamson et al.(2014)、Boore et al.(2014)、Campbell and Bozorgnia(2014)、Chiou and Youngs(2014)及びIdriss(2014)をいう。Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

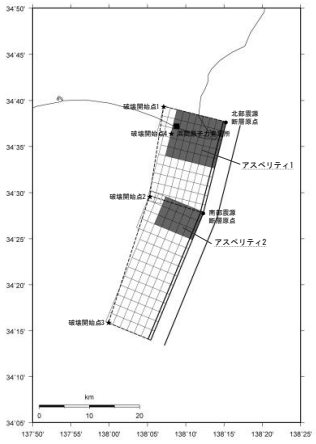
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第940回
資料2 p.62一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価は、検討用地震（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」※）を水平動・鉛直動それぞれで算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じる。

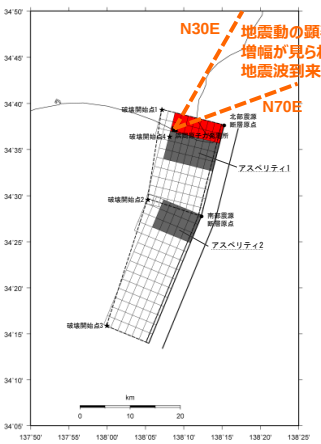
【地震動の顕著な増幅を考慮しない】



合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)

断層モデルを用いた手法による地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮しない）

【地震動の顕著な増幅を考慮】



合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)’

断層モデルを用いた手法による地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$

応答スペクトルに基づく地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）
＝ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）× 増幅係数（応答スペクトル比）

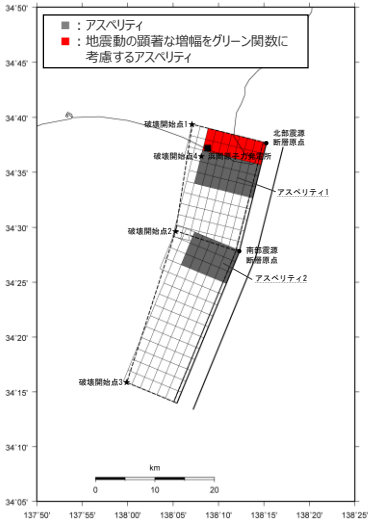
※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出に当たって、「本反映方法により地震動の顕著な増幅を反映した断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の応答スペクトル比（地震動の顕著な増幅を考慮する地震動評価結果／地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価結果）」はNS方向とEW方向で同程度となること（後述参照）、応答スペクトルに基づく手法は震源断層全体の地震動を評価する手法であり、Noda et al.(2002)の方法等を含めて一般に距離減衰式を作成する際には水平動はNS方向の観測記録とEW方向の観測記録とを区別せずに回帰分析が行われていることから、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を用いて求める増幅係数（応答スペクトル比）は各破壊開始点の平均、水平動についてはNS方向とEW方向の平均を用いる。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

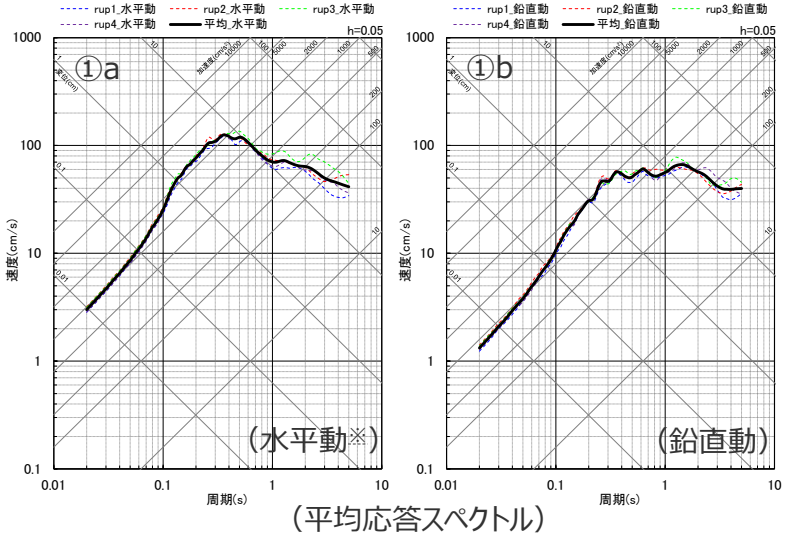
・箱書きを抜粋して記載。
・震源モデル図を内陸地殻内地震の検討用地震の震源モデルに変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.44一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

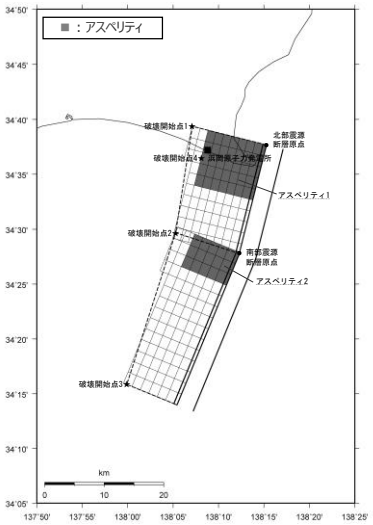


（震源モデル）

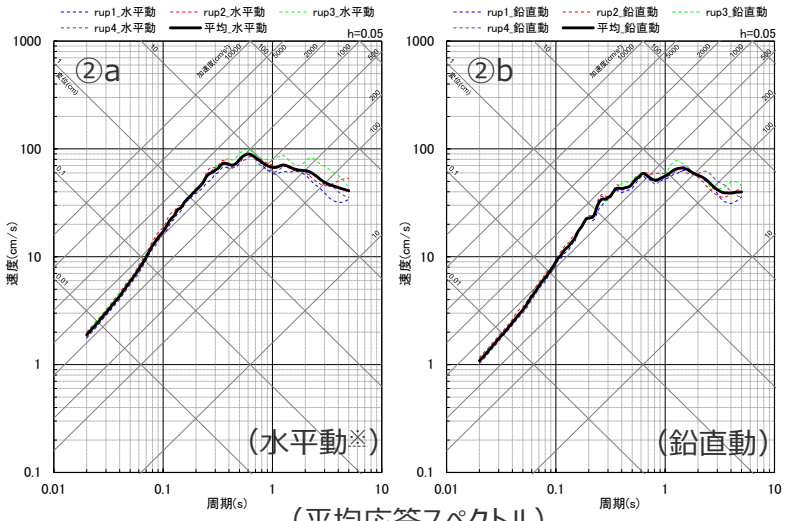


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

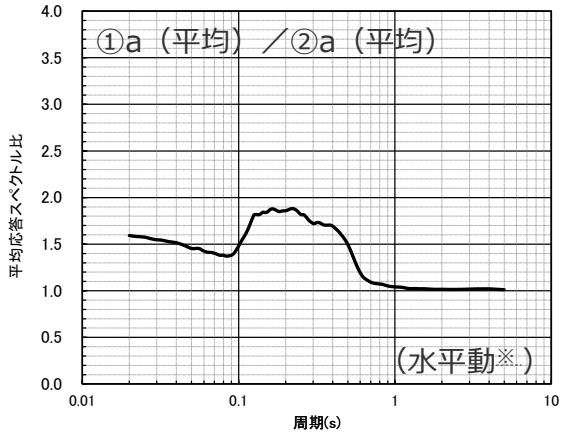


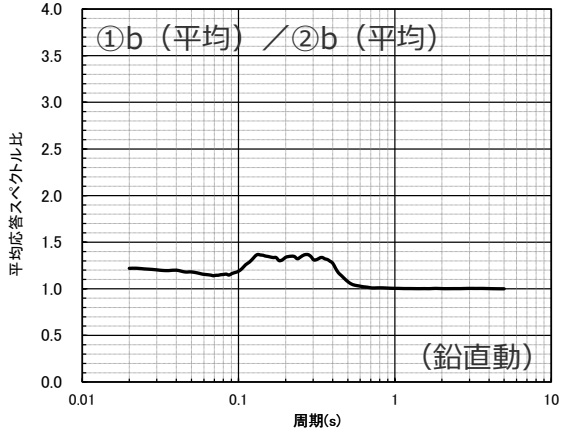
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

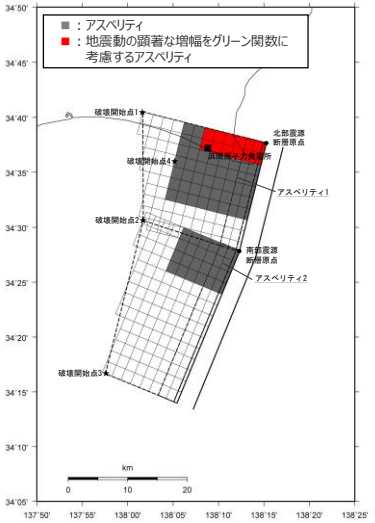
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

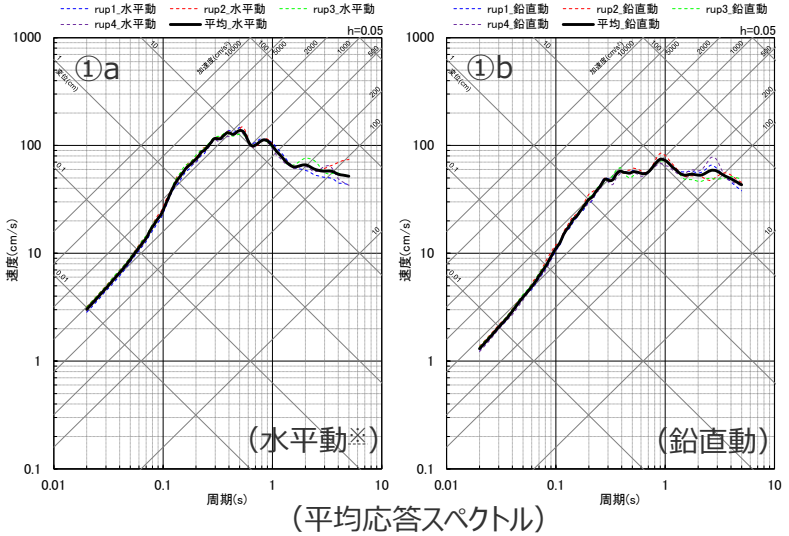
第882回
資料1-2 p.45一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

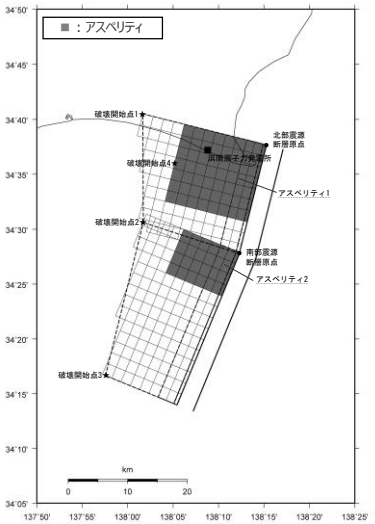


（震源モデル）

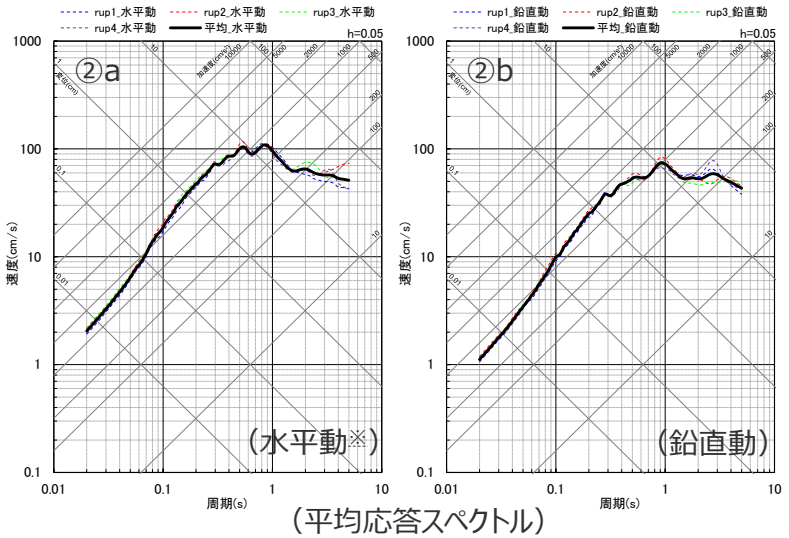


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

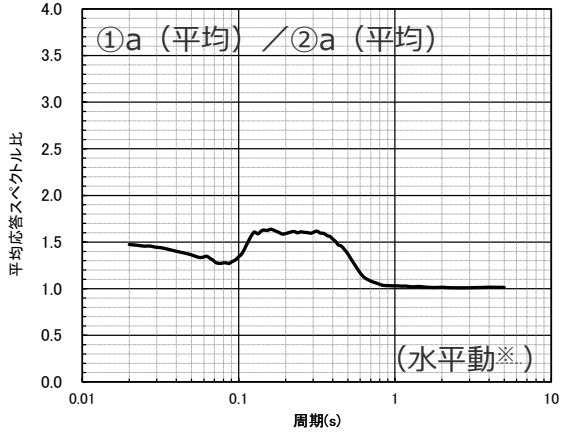


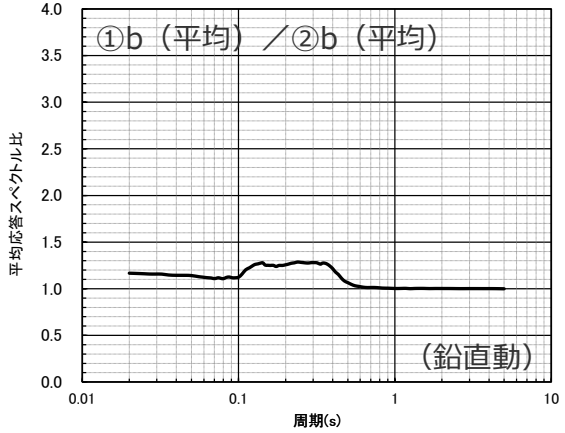
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

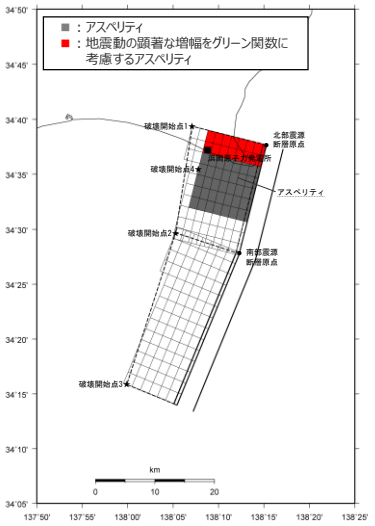
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

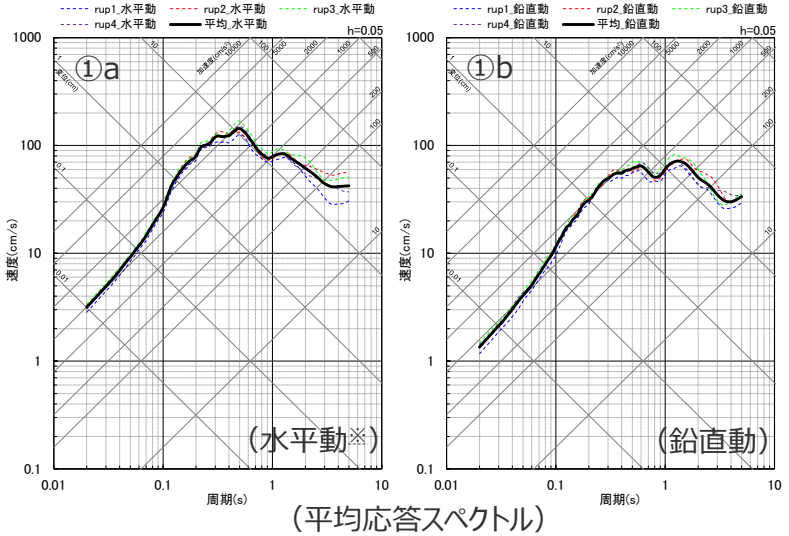
第882回
資料1-2 p.46一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

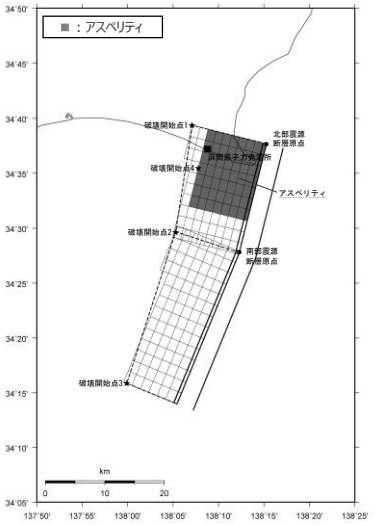


（震源モデル）

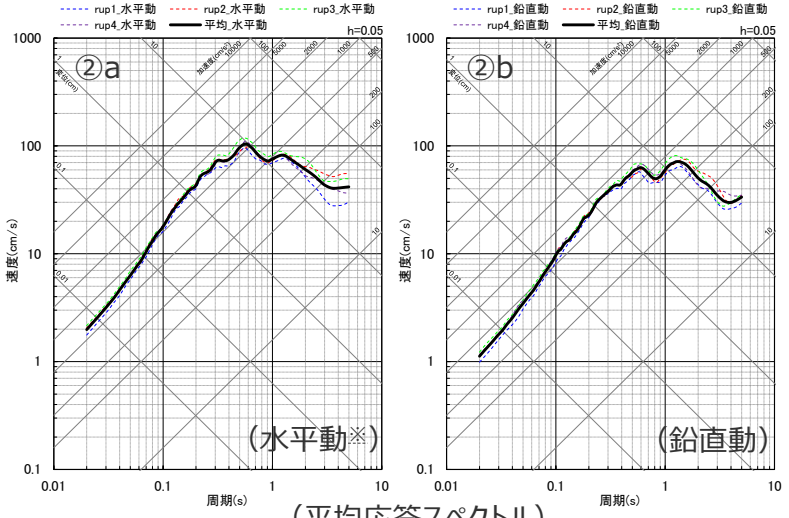


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

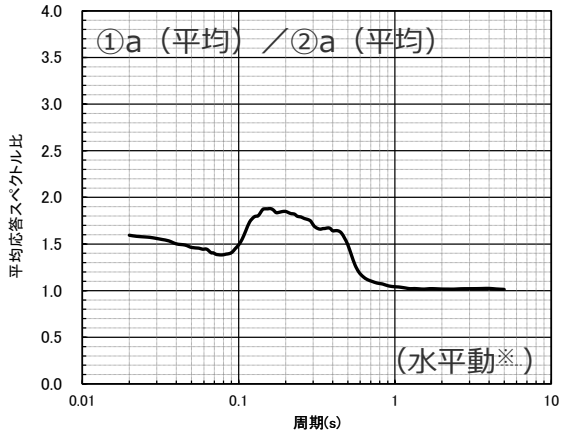


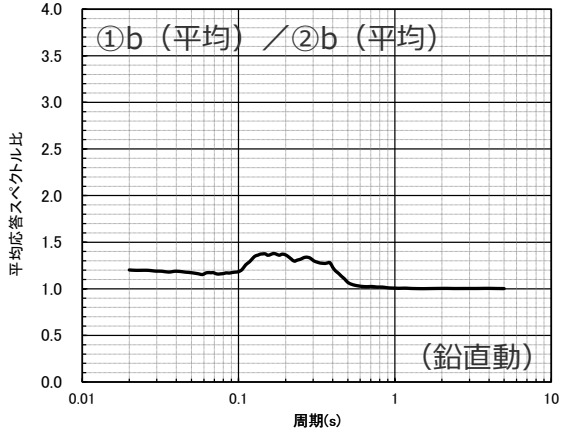
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

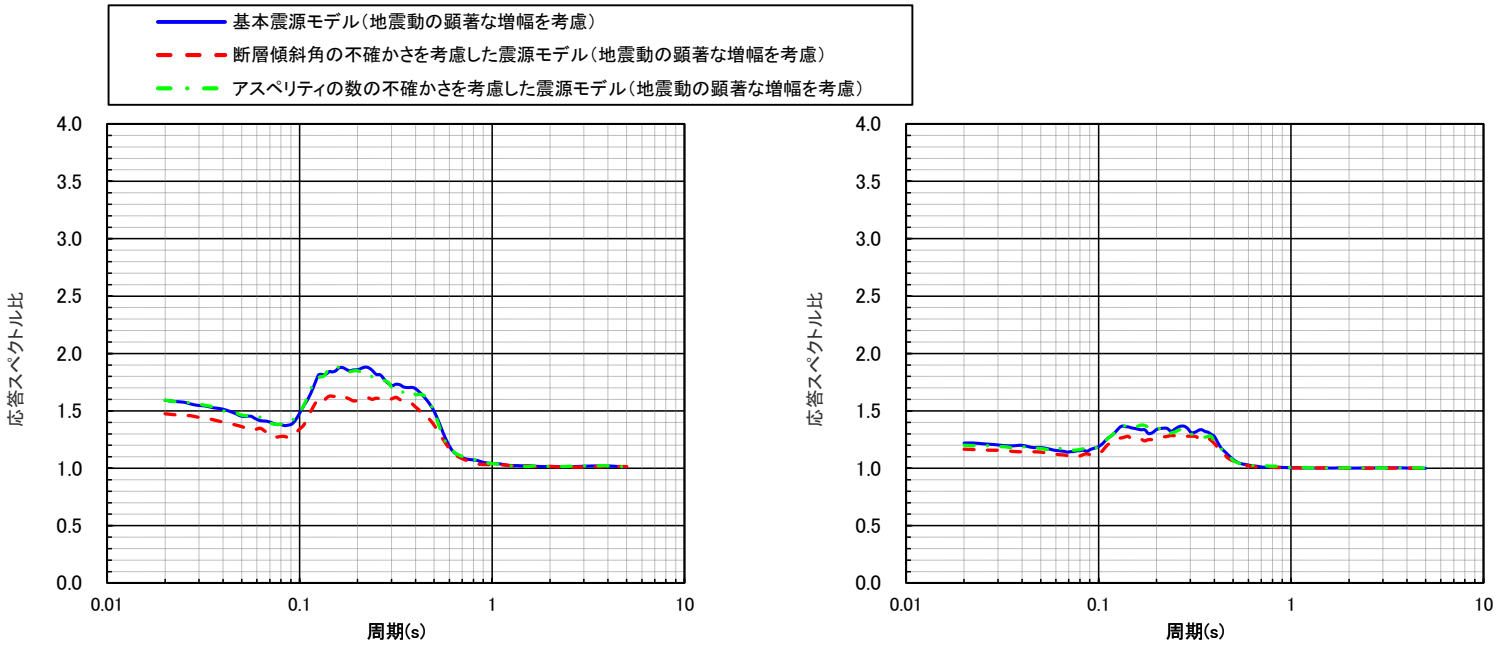
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.89一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映（増幅係数（応答スペクトル比））

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜地震動の顕著な増幅の反映のために用いる増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

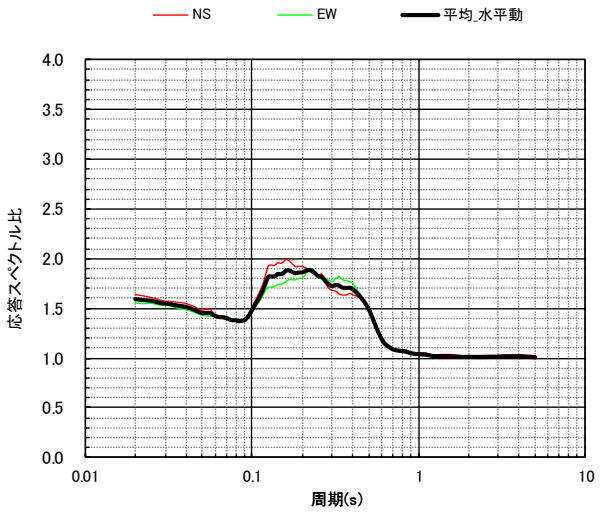
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・補足説明資料に関する注釈を削除。
・図タイトルの「（内陸地殻内地震（御前崎海脚西部の断層帯による地震））」を削除。

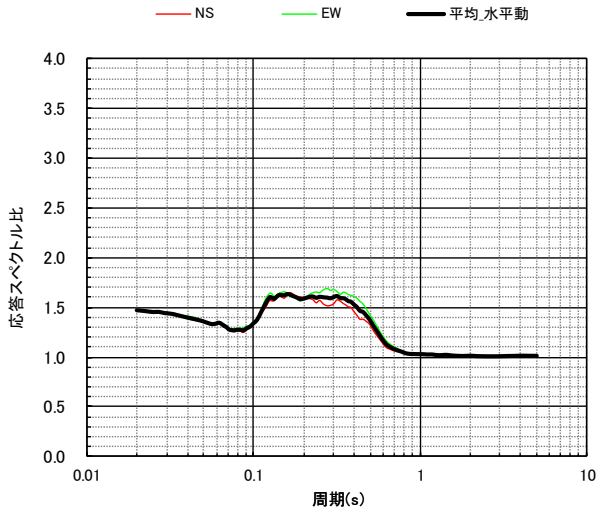
第940回
資料2 p.90一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（NS方向、EW方向と水平方向（平均）の増幅係数（応答スペクトル比）の比較）

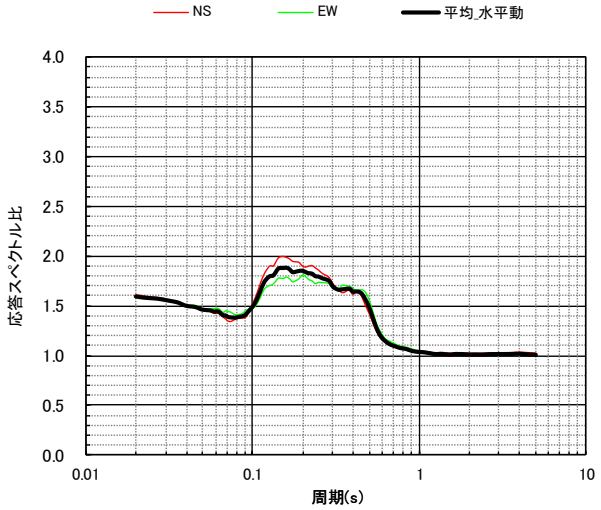
○内陸地殻内地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、NS方向とEW方向の増幅係数（応答スペクトル比）は同程度となっている。



（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

＜NS方向、EW方向と水平方向（平均）※の増幅係数（応答スペクトル比）の比較＞

※水平方向（平均）はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

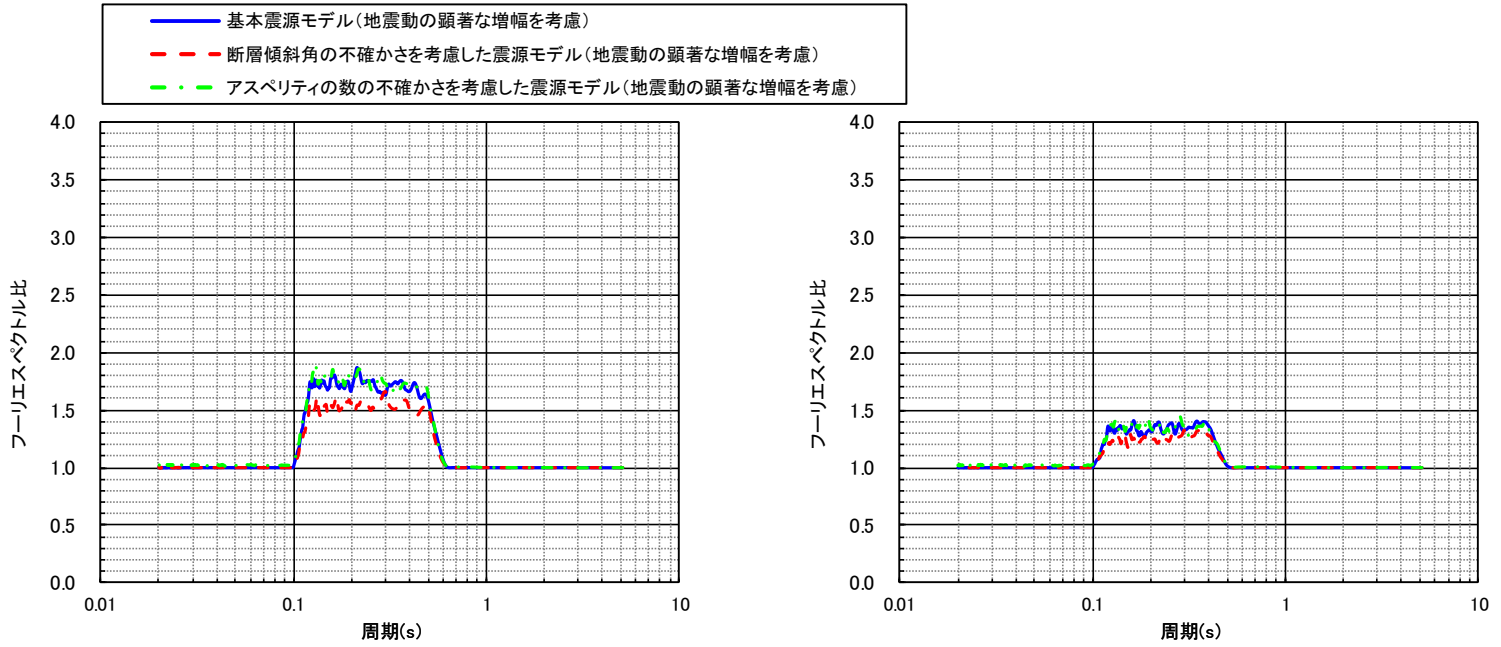
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（内陸地殻内地震）」を削除。

第882回
資料1-2 p.48一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（（参考）フーリエスペクトル比）

フーリエスペクトル比を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜（参考）フーリエスペクトル比＞

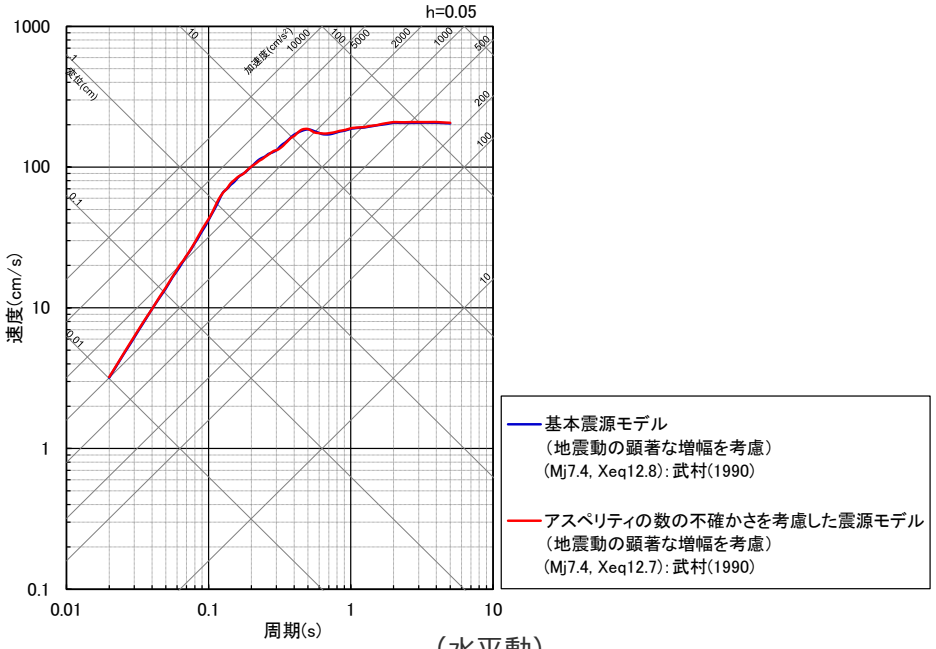
※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出における平均応答スペクトルの作成に用いた波形と同じ20組の波形を用いて平均フーリエスペクトルを算出。水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

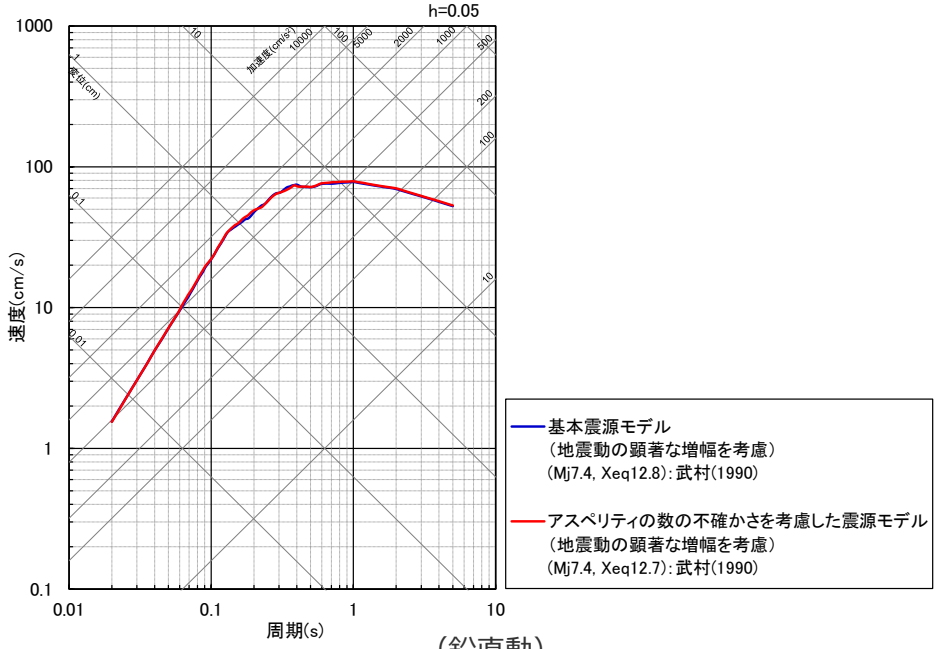
第882回
資料1-2 p.49一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果

（基本震源モデル、アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）



（鉛直動）

・アスペリティの応力降下量の不確かさ、破壊伝播速度の不確かさによる影響の確認については、
断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させる。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞
（基本震源モデル、アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

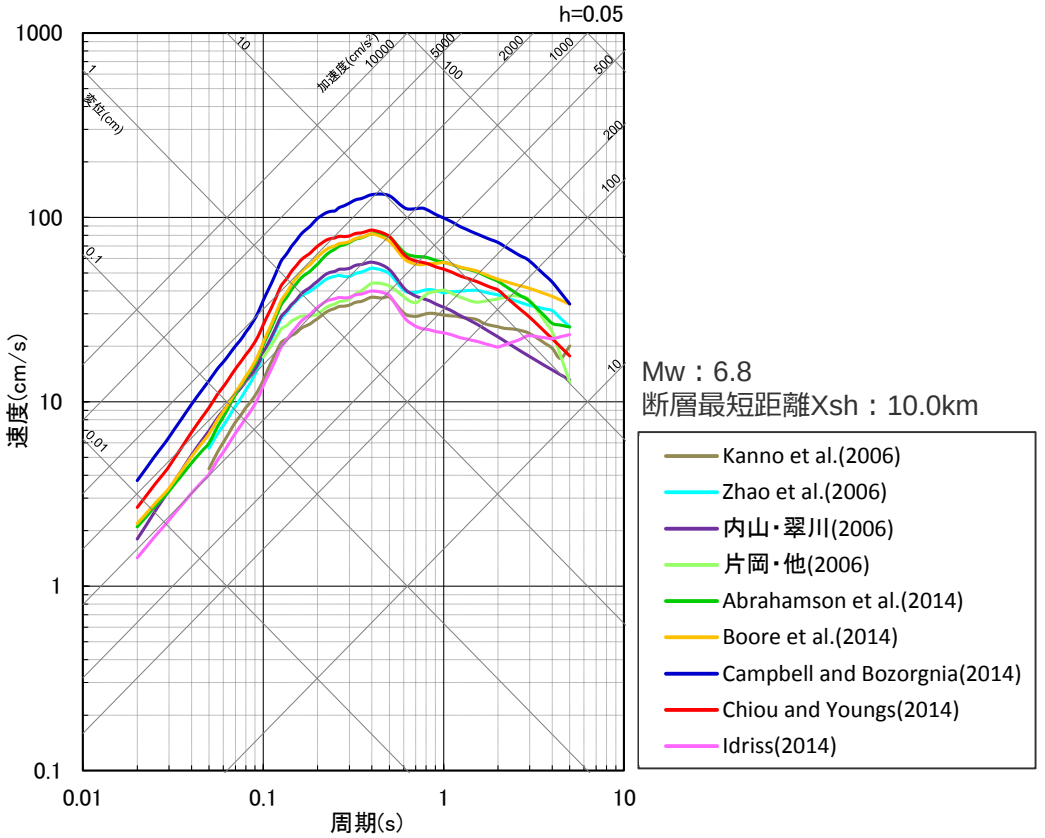
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介し武村(1990)でMjを設定。
・NFRD効果を考慮。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの記載順序を変更。

第882回
資料1-2 p.50一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

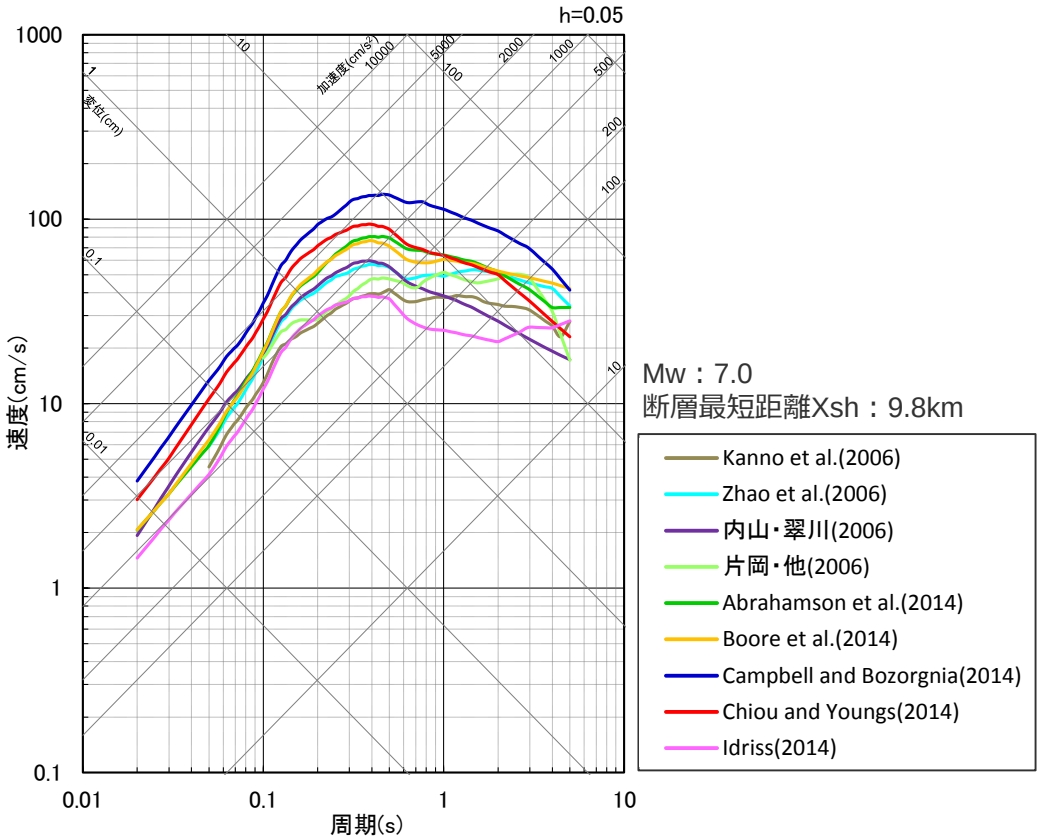
・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.51一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）＞
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

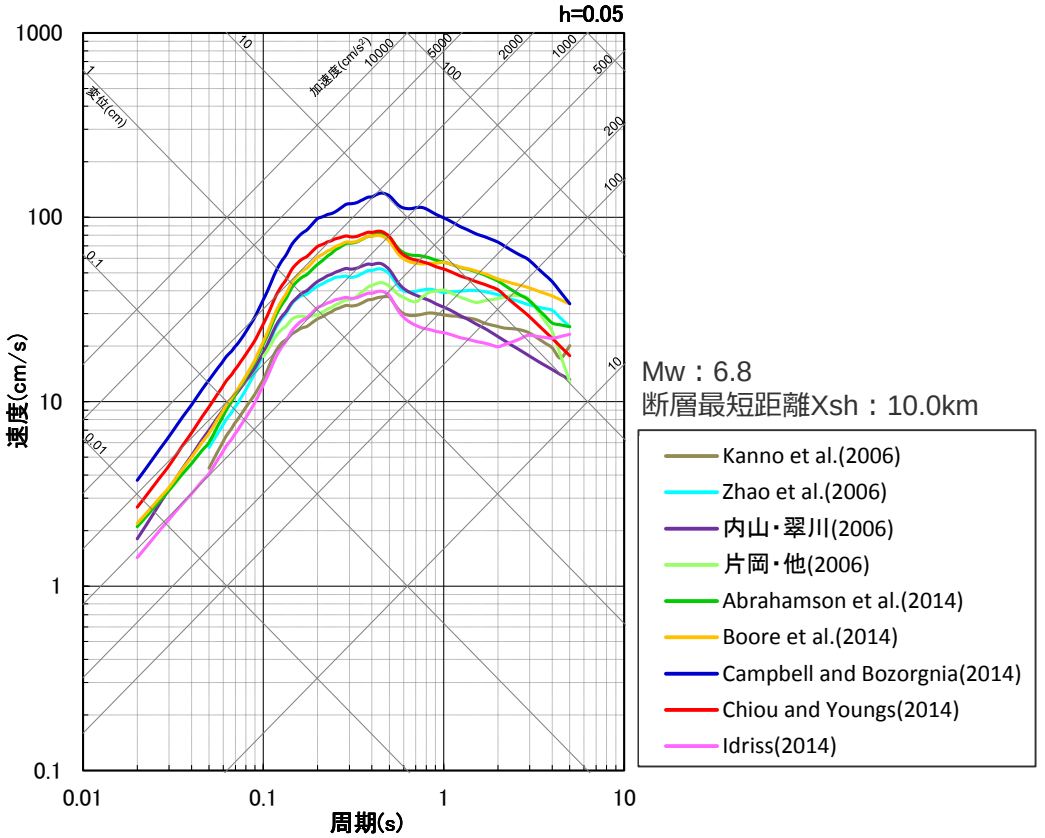
・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.52一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法

断層モデルを用いた手法は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ 断層モデルを用いた手法による地震動評価は、一次元地下構造モデルの妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法を用いる。
○ 統計的グリーン関数法は、Boore(1983)による要素地震及び入倉・他(1997)による波形合成※1に基づく。放射特性係数は、Kamae and Irikura(1992)により、0.5Hz以下をAki and Richards(1980)による理論値、5Hz以上をBoore and Boatwright(1984)による等方的な値（0.445）とし、その間は対数軸上で線形補間した値とする。
○ 波数積分法は、Hisada(1994)に基づく。すべり速度時間関数は、強震動予測レシピ(2020)に基づき中村・宮武(2000)を用いる。

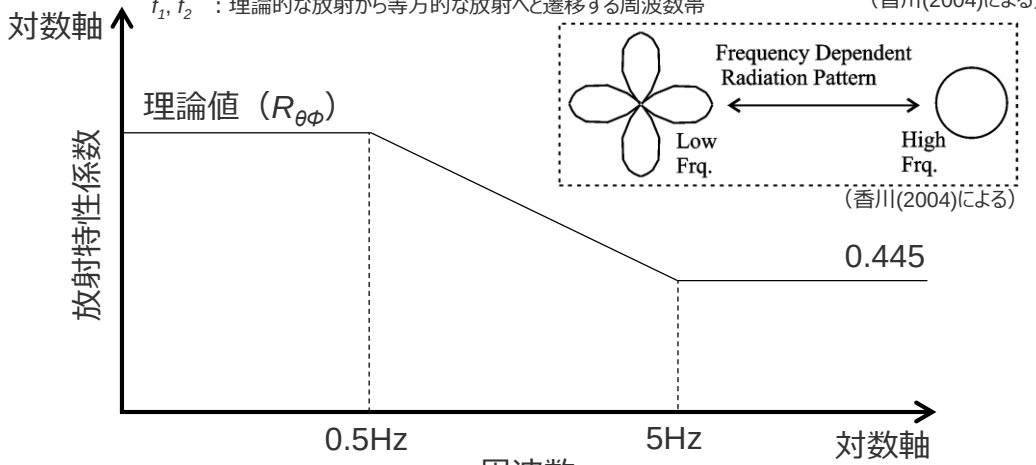
※1　入倉・他(1997)による波形合成では、強震動予測レシピ(2020)によるライズタイム※2を用いる。ただし、新規制基準適合性審査以前より検討用地震としている御前崎海脚西部の断層帯による地震は、当時と同様のBrune(1970)のライズタイム※3を用いる（御前崎海脚西部の断層帯による地震について、Brune(1970)のライズタイムは、強震動予測レシピ(2020)のライズタイムより短いことを確認している）。
※2　強震動予測レシピ(2020)によるライズタイムtr=0.5･W/Vr（W＝W_a（アスペリティの幅）、W=W_b（背景領域の幅）、Vr：破壊伝播速度）。$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：アスペリティの面積、W_b=S／L、S及びL：震源断層の面積及び長さ。内閣府(2013)首都直下地震モデル検討会で用いられているライズタイムもtr=0.5･W/Vrで設定されている。
※3　Brune(1970)によるライズタイムtr=μD/(2βΔσ)（μ：剛性率、D=D_a（アスペリティのすべり量）、D=D_b（背景領域のすべり量）、β：S波速度、Δσ=$\Delta\sigma_a$（アスペリティの応力降下量）、Δσ =σ_b（背景領域の実効応力））

$$R_{\theta\phi}(f)=\frac{(\log(f_2)-\log(f))R_{\theta\phi 0}+(\log(f)-\log(f_1))R_{\theta\phi m}}{\log(f_2)-\log(f_1)}$$

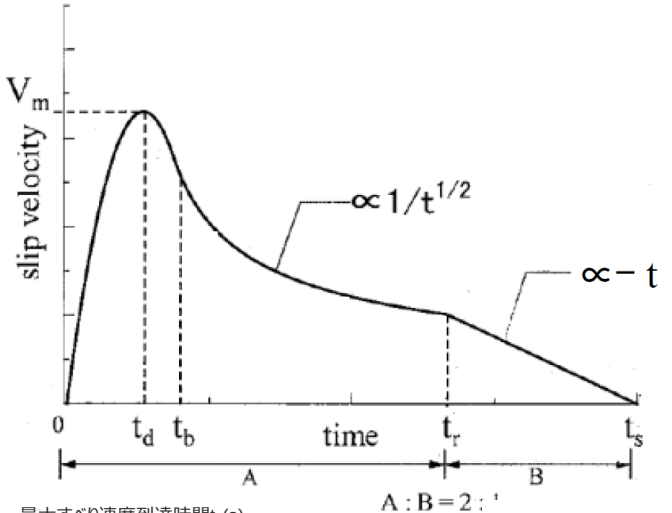
（香川(2004)による）

$R_{\theta\Phi 0}$　：震源とサイトの位置関係及びすべり方向から理論的に評価されるラディエーション係数
$R_{\theta\Phi m}$　：高周波数で等方放射として平均化されたラディエーション係数
f_1, f_2　：理論的な放射から等方的な放射へと遷移する周波数帯

（香川(2004)による）



＜放射特性係数＞



・最大すべり速度到達時間t_d(s)
・すべり速度振幅が$1/t^{0.5}$に比例するKostrov型関数に移行する時間t_b(s)
・ライズタイムtr=0.5･W/Vr　（W＝W_a（アスペリティの幅）、W=W_b（背景領域の幅）、Vr：破壊伝播速度）。$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：各アスペリティの面積、W_b=S／L、S及びL：各セグメントの震源断層の面積及び長さ。
・最大すべり速度振幅V_m(m/s)

＜中村・宮武(2000)によるすべり速度時間関数＞
（強震動予測レシピ(2020)に凡例及びライズタイム算出式を加筆）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

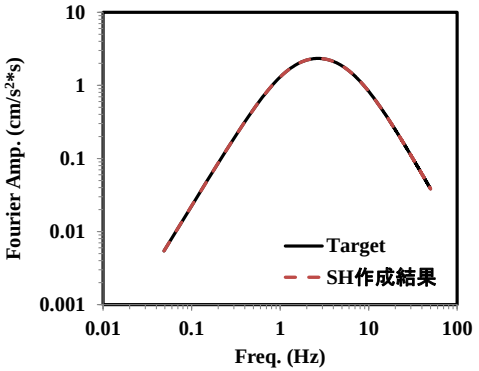
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

要素地震

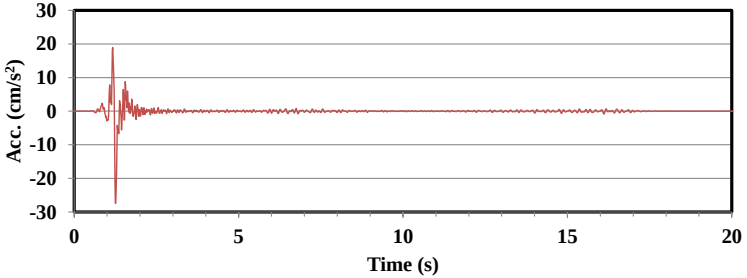
○要素地震の振幅特性及び経時特性はBoore(1983)の手法を用いる。下図に示す要素地震は、震源断層全体の平均的なものであり、波形合成の際は、アスペリティと背景領域毎に応力降下量及びすべり量で補正を行う。

作成条件

パラメータ	設定値
地震モーメント	7.96×10^{15}Nm
平均応力降下量	3.42MPa
fmax	6.0Hz
要素断層面積	3.2km^2
震源距離	20km



フーリエスペクトル



時刻歴波形

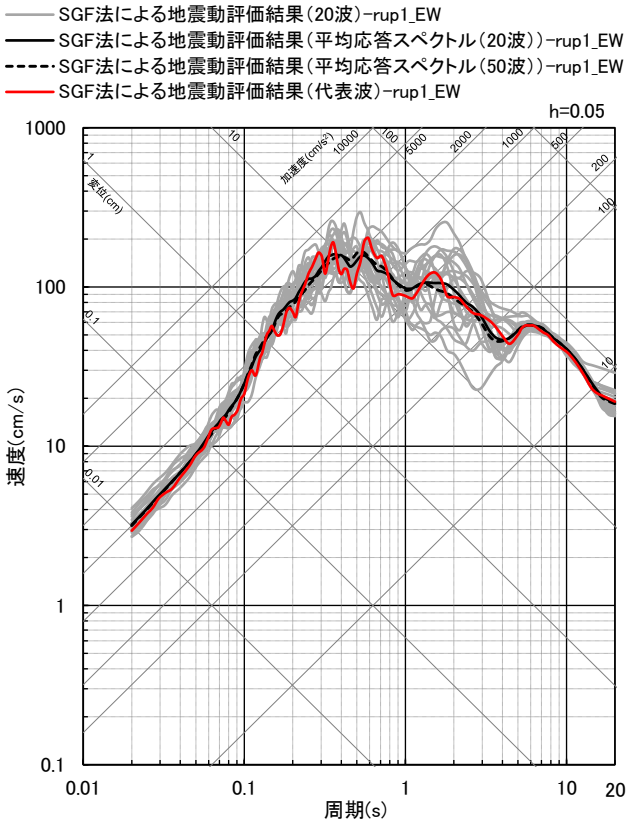
＜要素地震（震源断層全体平均）の作成例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）北部、深さ6km以深の震源断層面　SH波）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

統計的グリーン関数法による地震動評価における代表波の選定

○統計的グリーン関数法による地震動評価では、破壊の揺らぎ等を考慮するため、乱数を変えた20組※の波形合成を行い、減衰定数5%の擬似速度応答スペクトル20組の平均値との残差（NS、EW、UDの合計）が最小となるものを代表波として選定する。
○例として、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の選定について下図に示す。

※ 乱数を20組とした場合と50組とした場合で、平均応答スペクトルが同程度であることを確認。



＜統計的グリーン関数法による地震動評価の代表波の選定の例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））＞

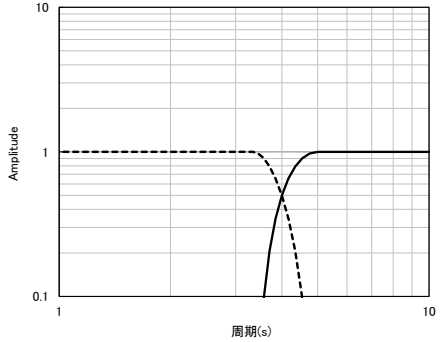
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.60一部修正

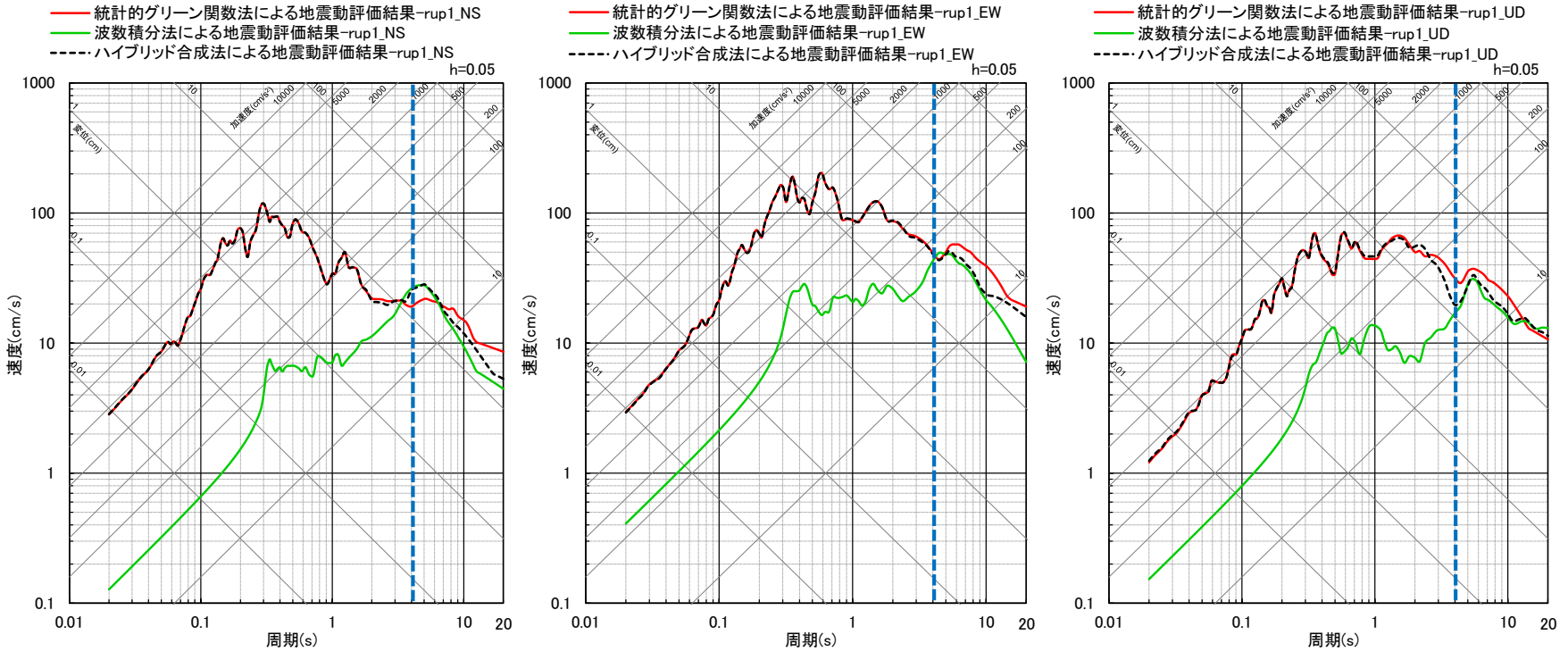
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）（破壊開始点１））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

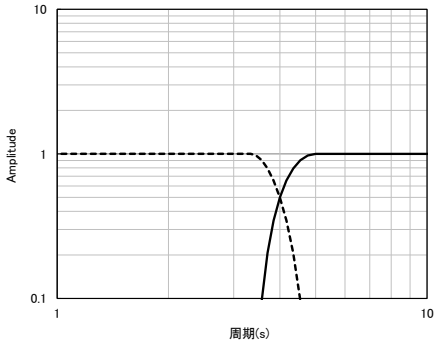
・下線（___）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.61一部修正

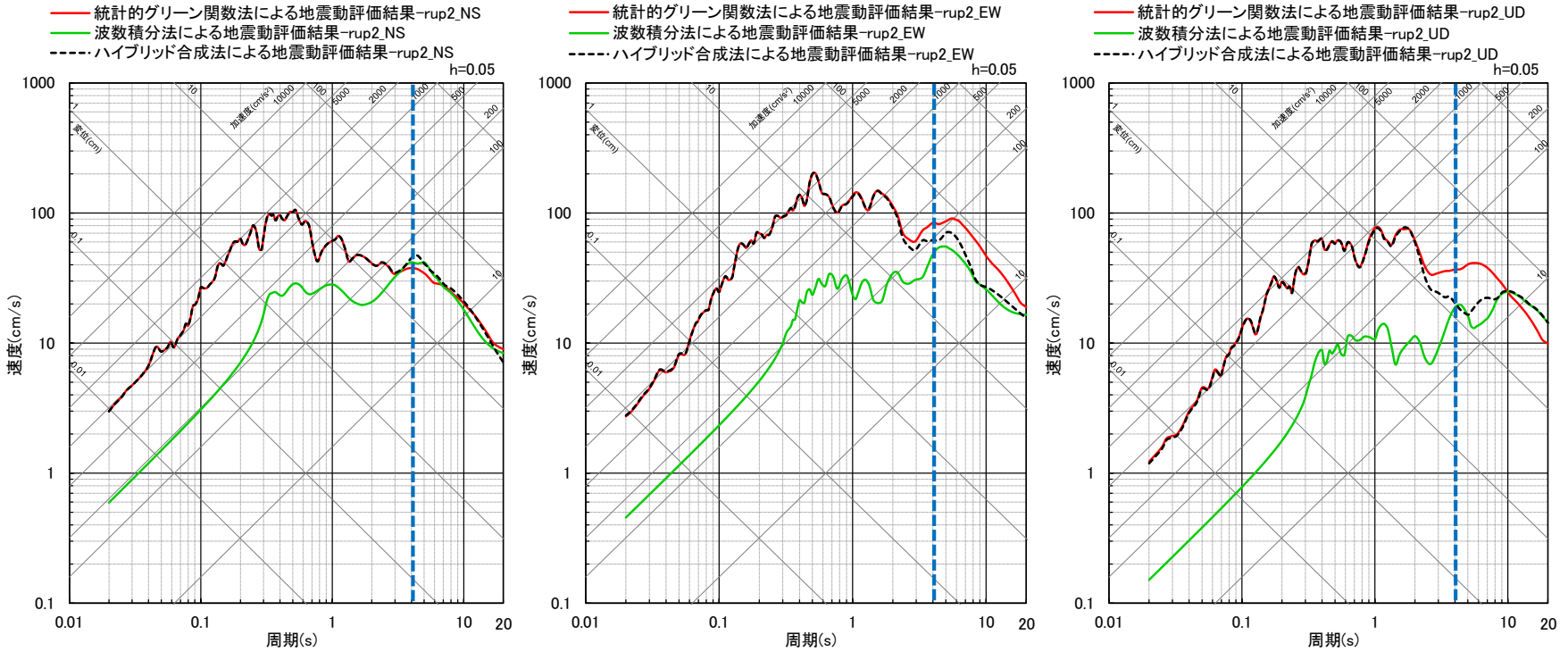
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）（破壊開始点２））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

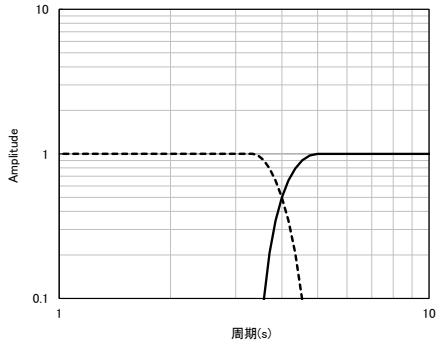
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.62一部修正

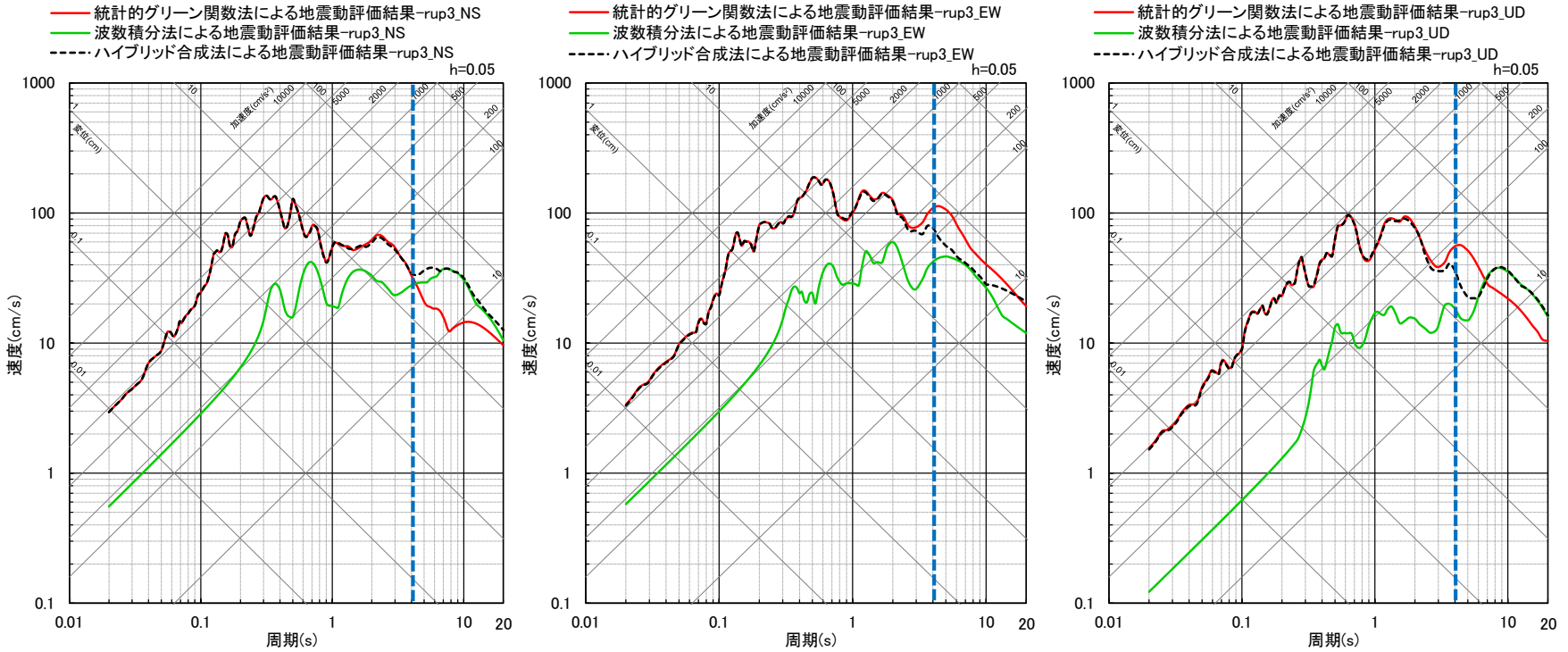
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）（破壊開始点３））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

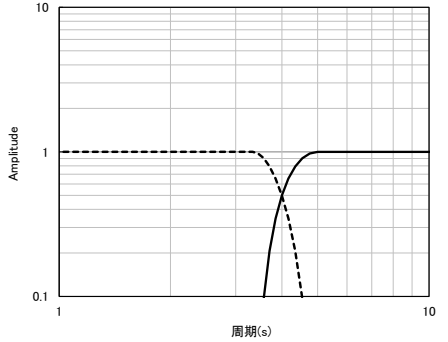
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.63一部修正

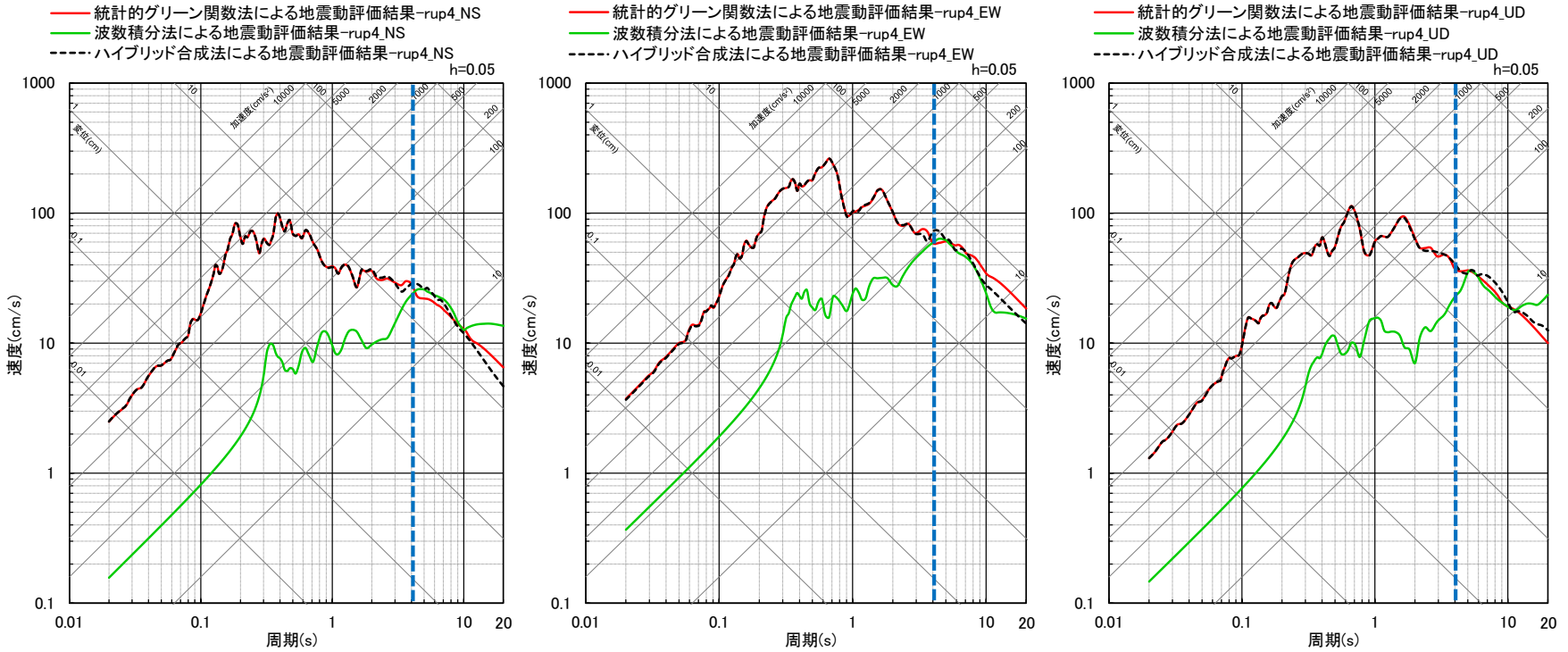
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

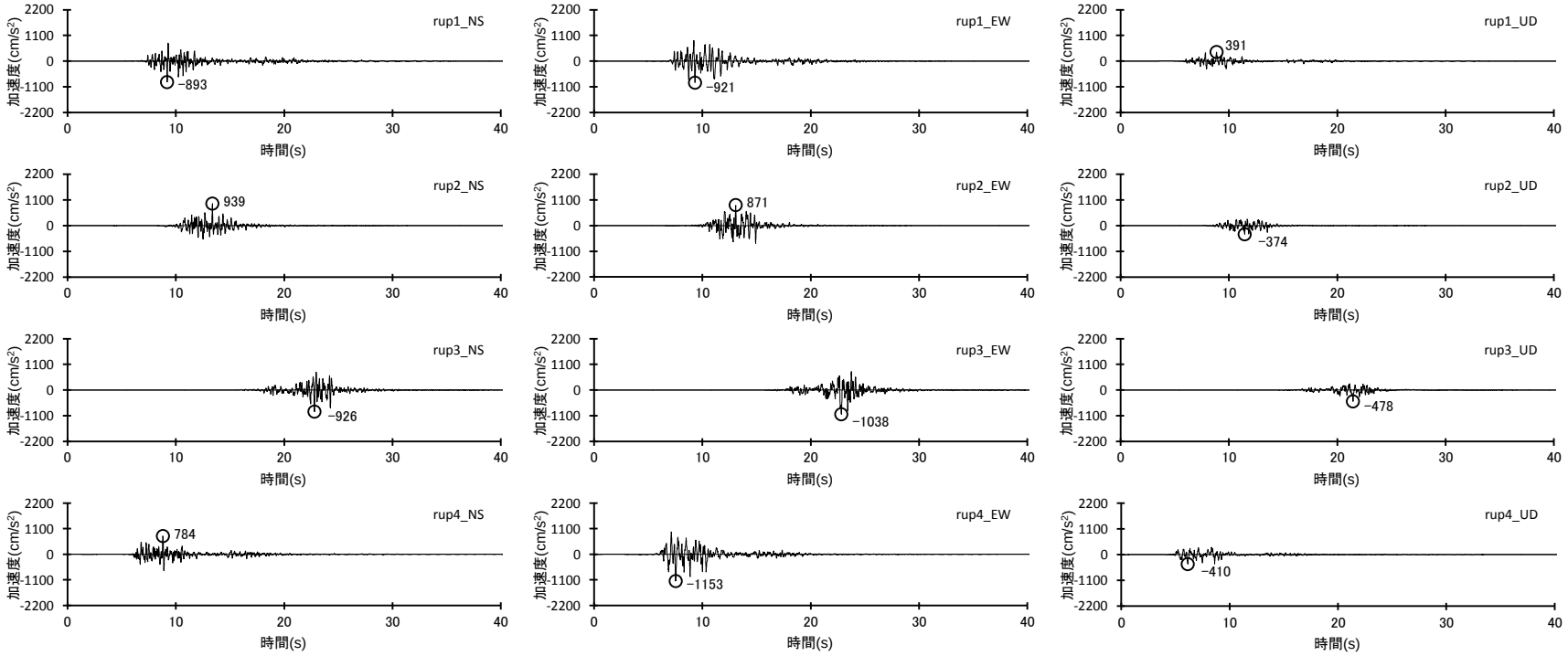
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）（破壊開始点４））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

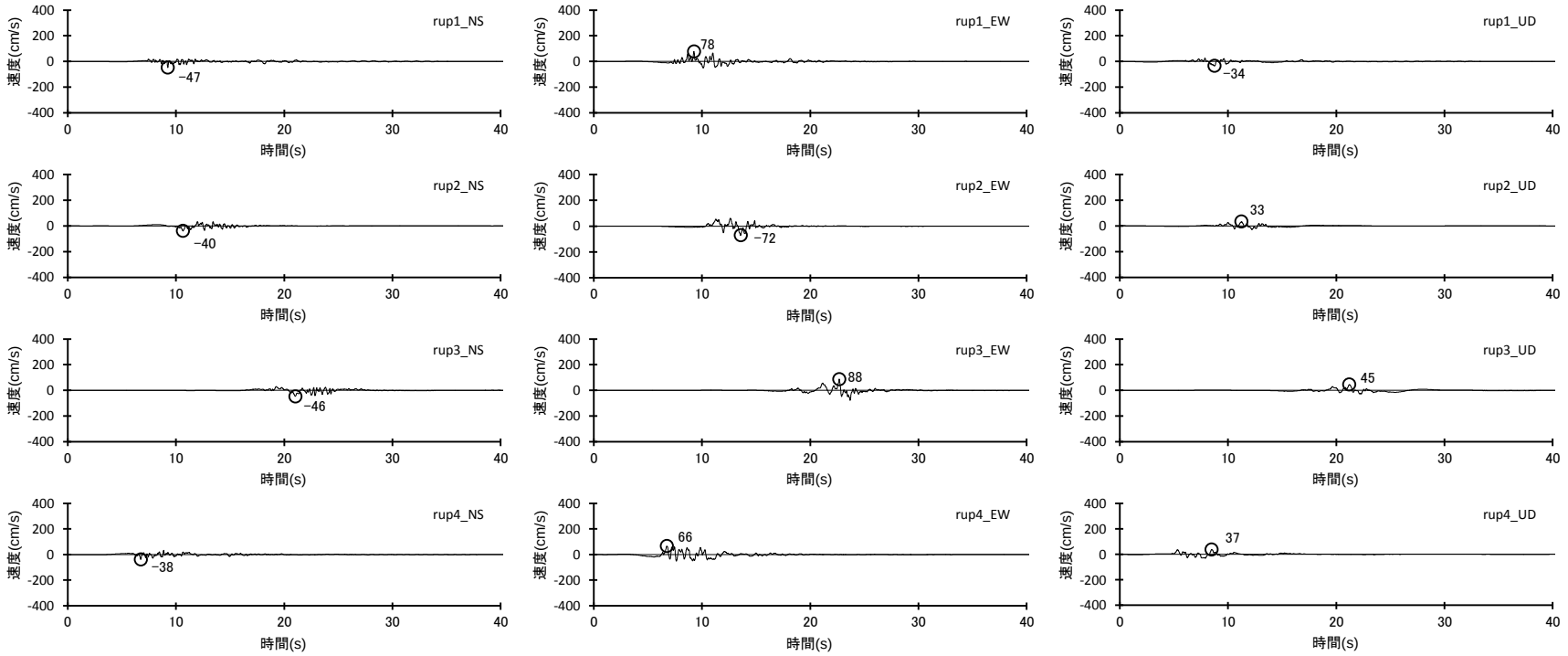


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（加速度時刻歴波形）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

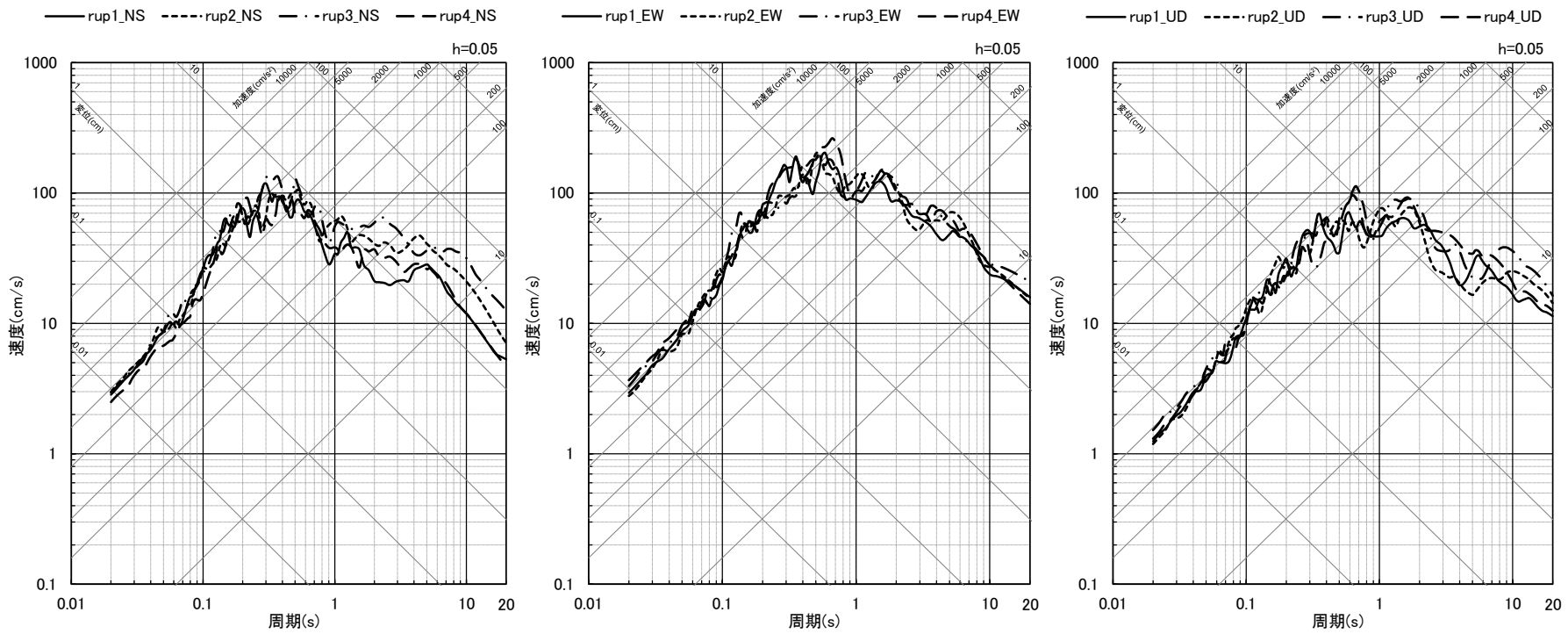


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（速度時刻歴波形）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



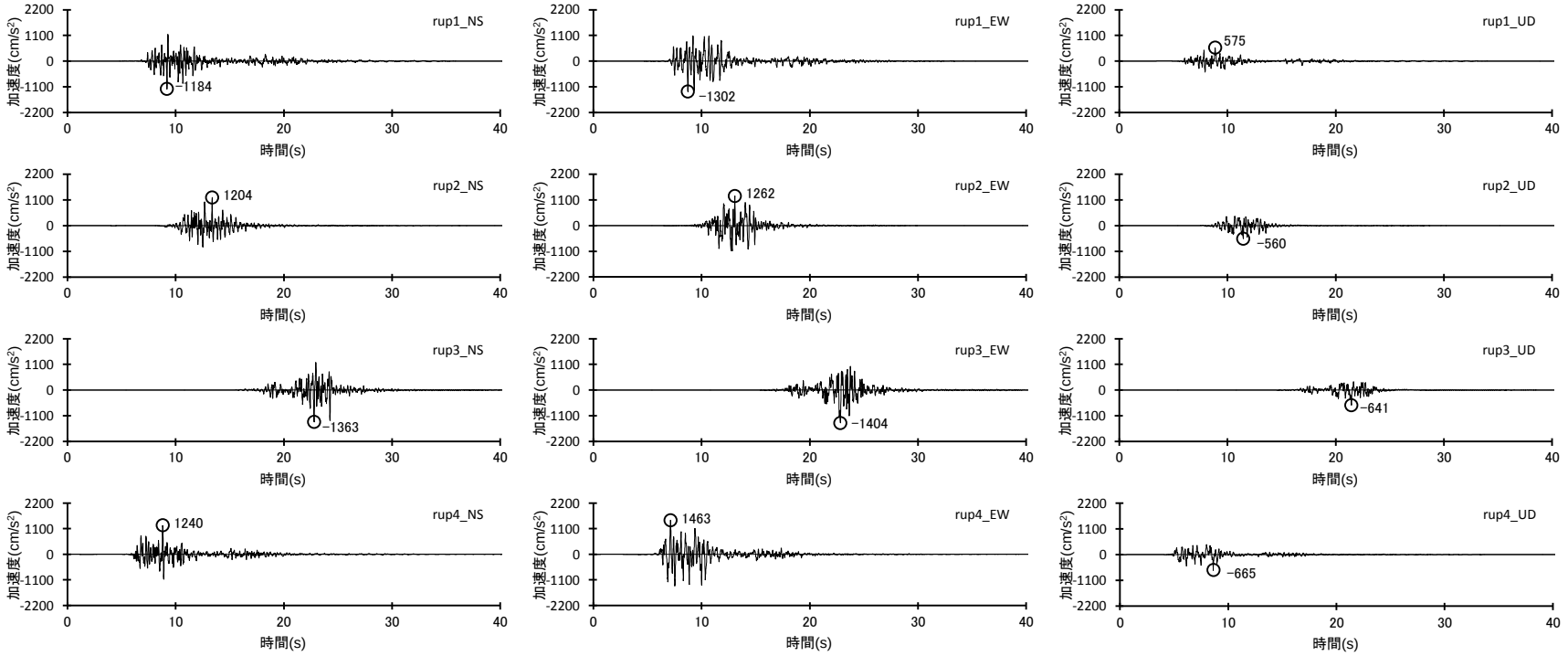
（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

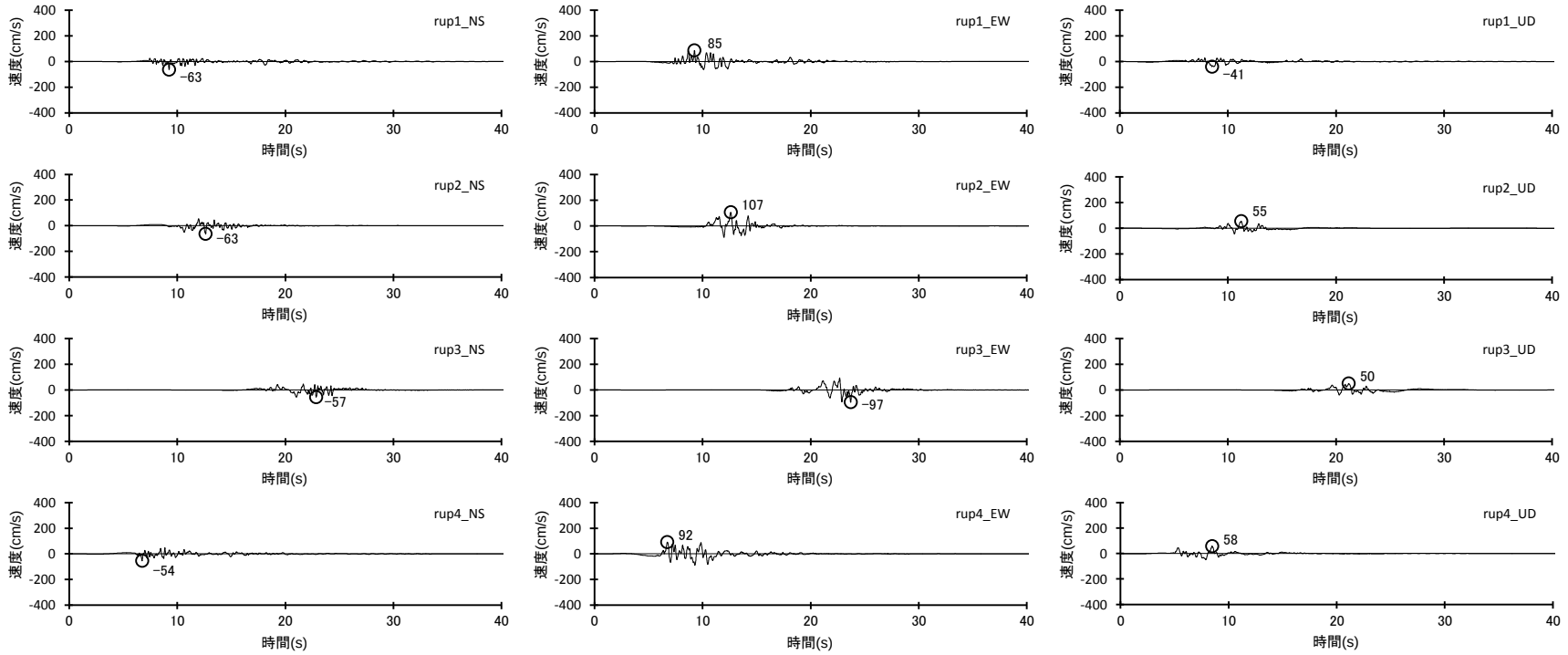


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（加速度時刻歴波形）＞
（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

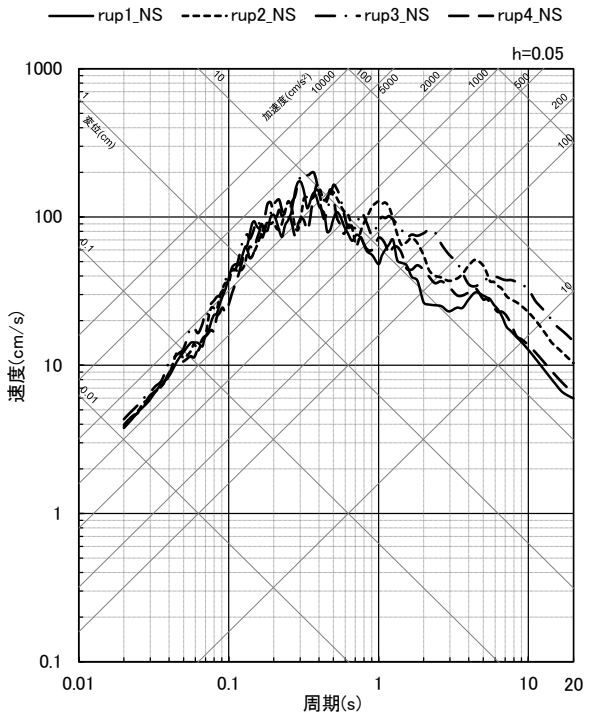


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（速度時刻歴波形）＞
（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

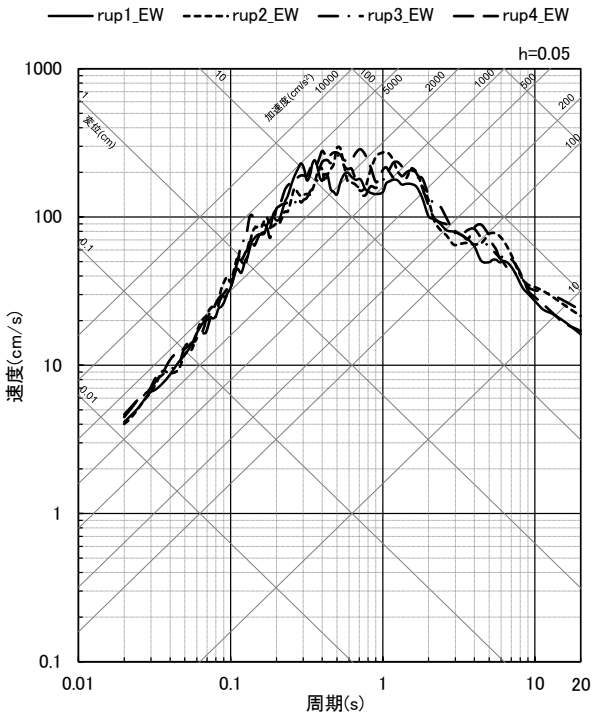
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

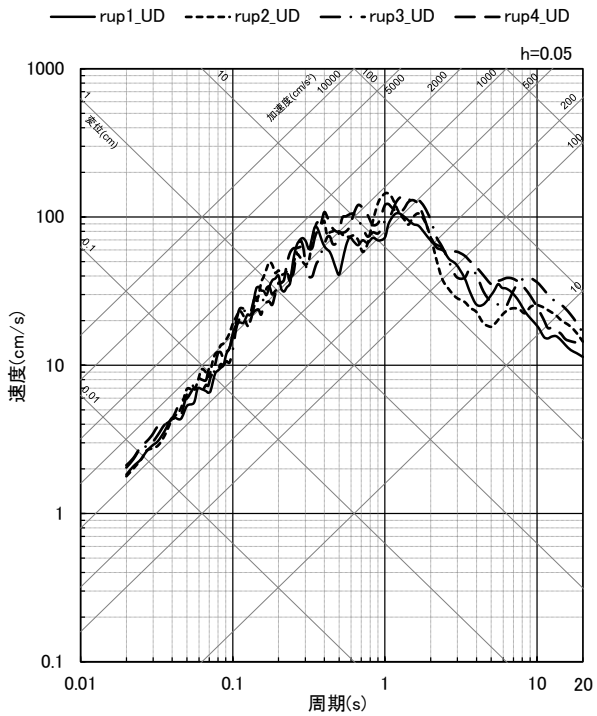
（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（NS方向）



（EW方向）



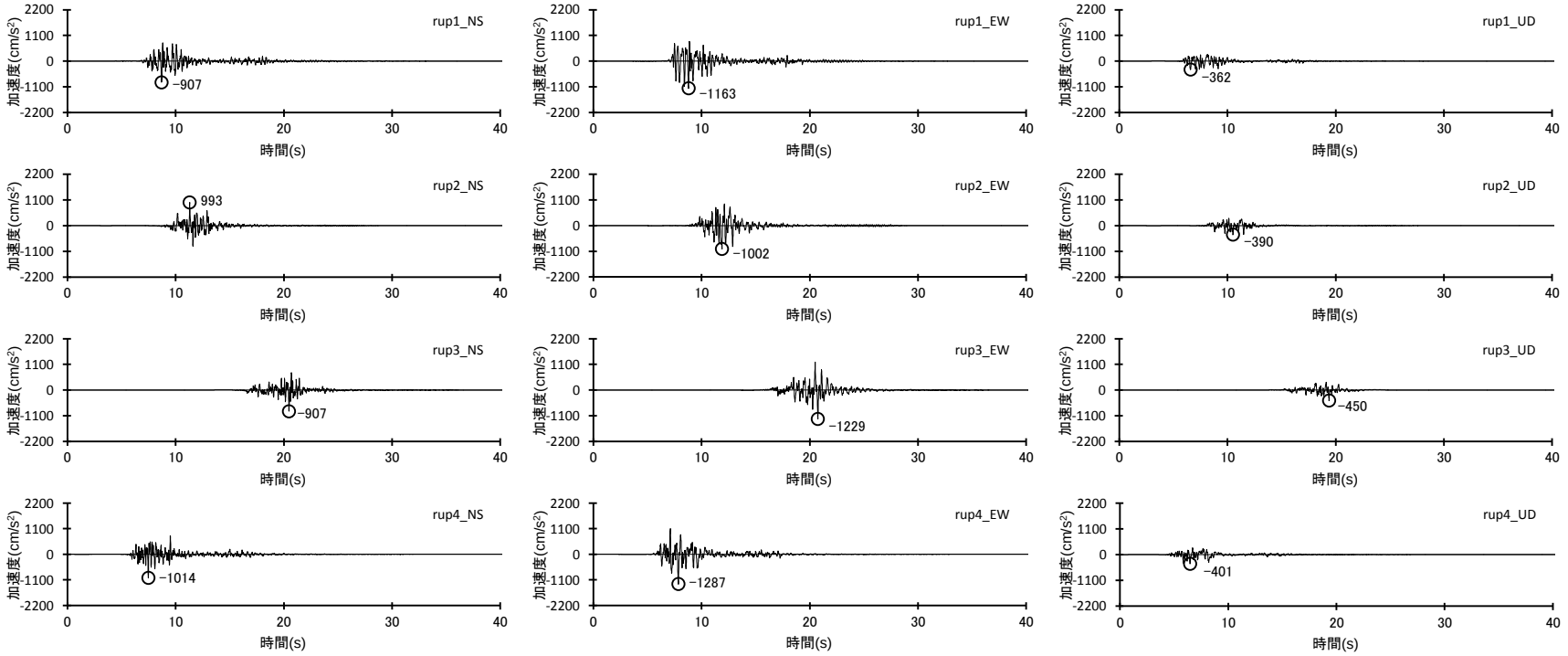
（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

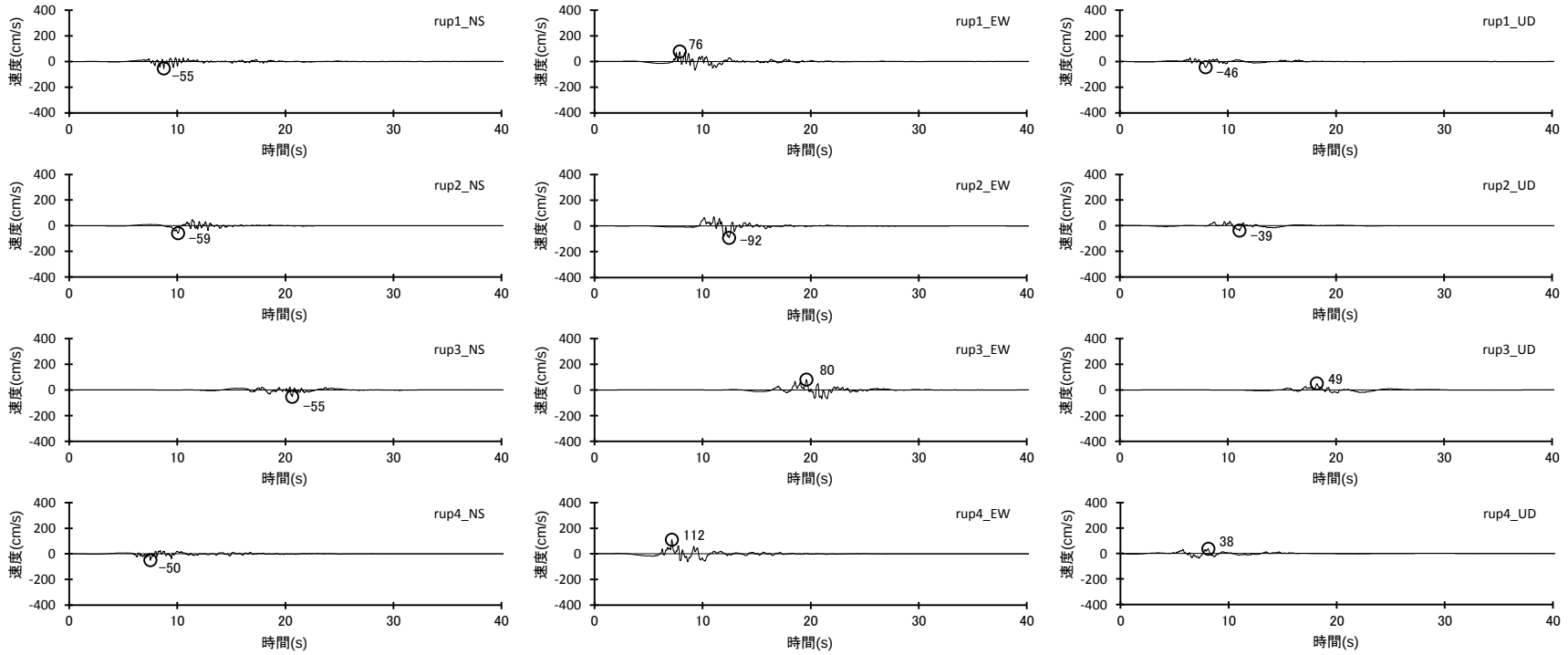


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（加速度時刻歴波形）＞
（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

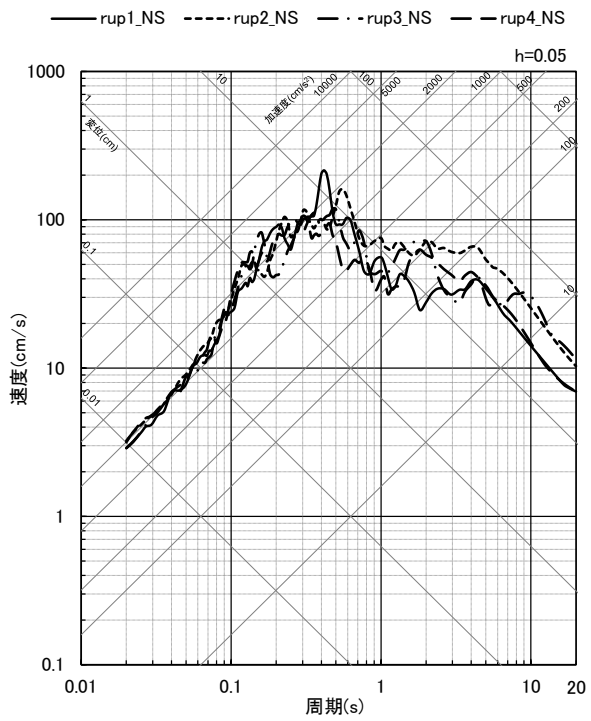


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（速度時刻歴波形）＞
（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

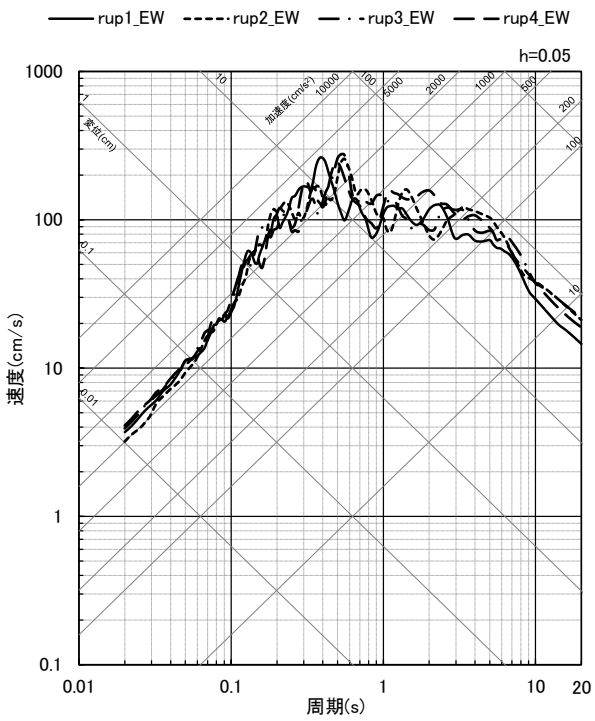
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

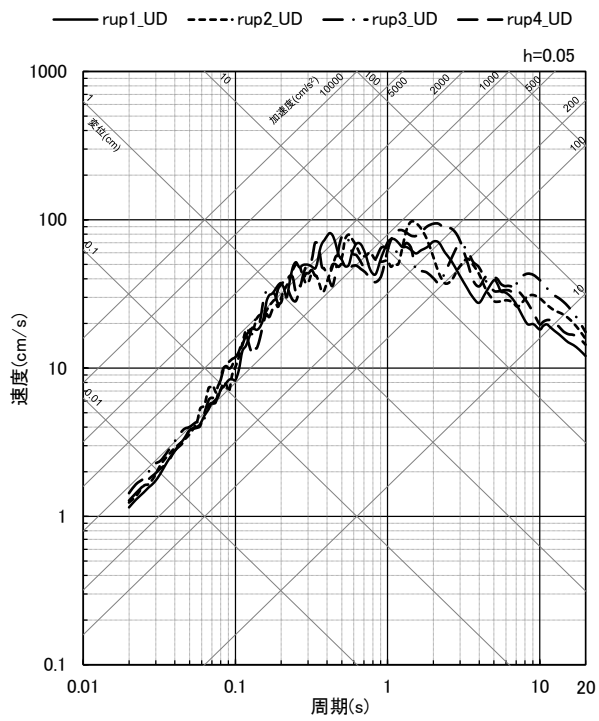
（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（NS方向）



（EW方向）



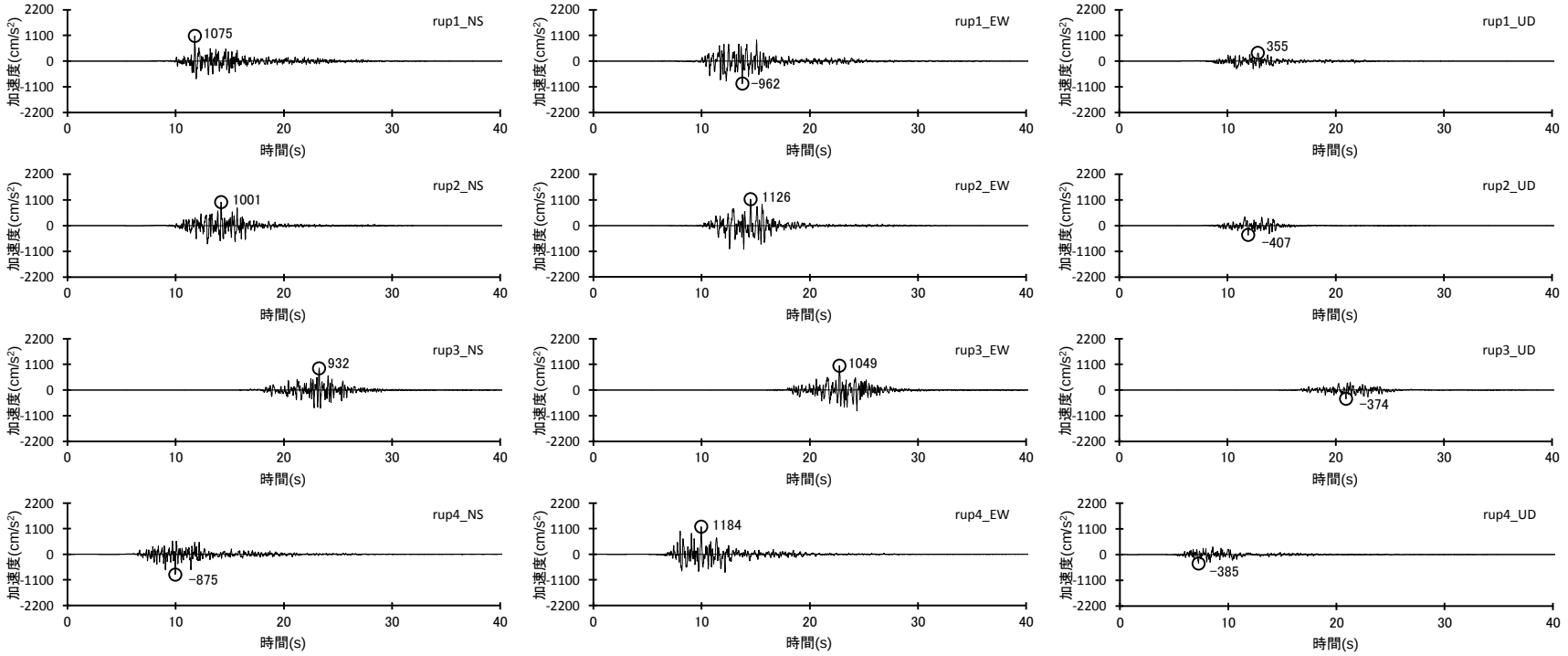
（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

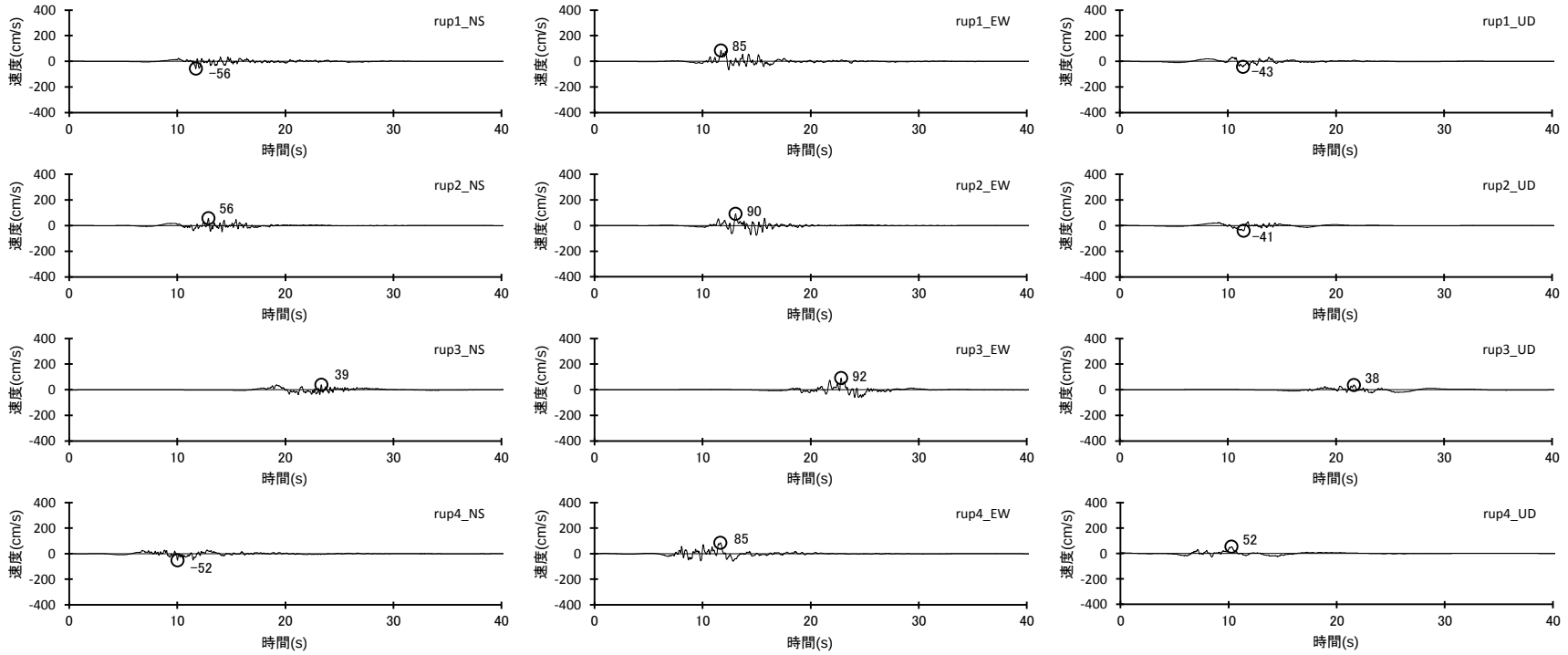


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（加速度時刻歴波形）＞
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

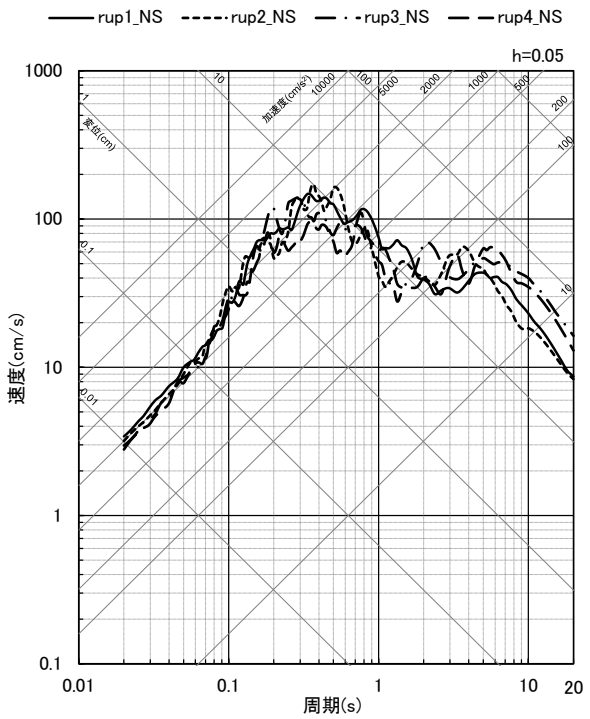


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（速度時刻歴波形）＞
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

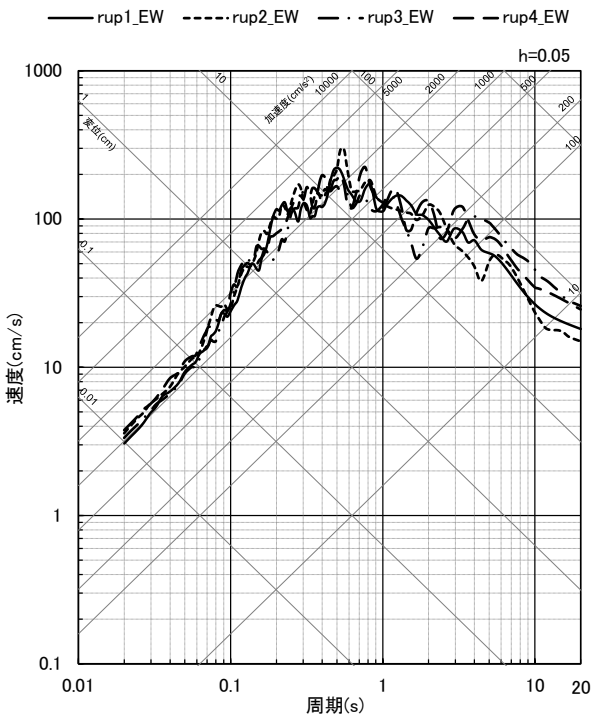
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

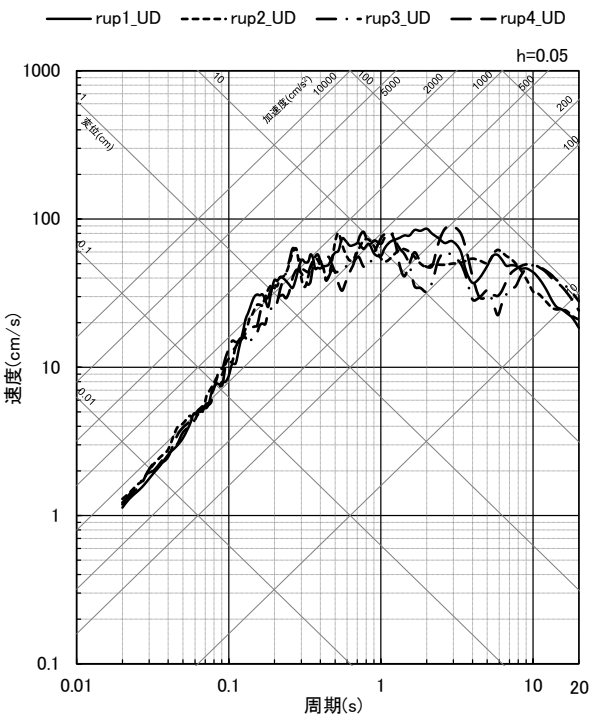
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（NS方向）



（EW方向）



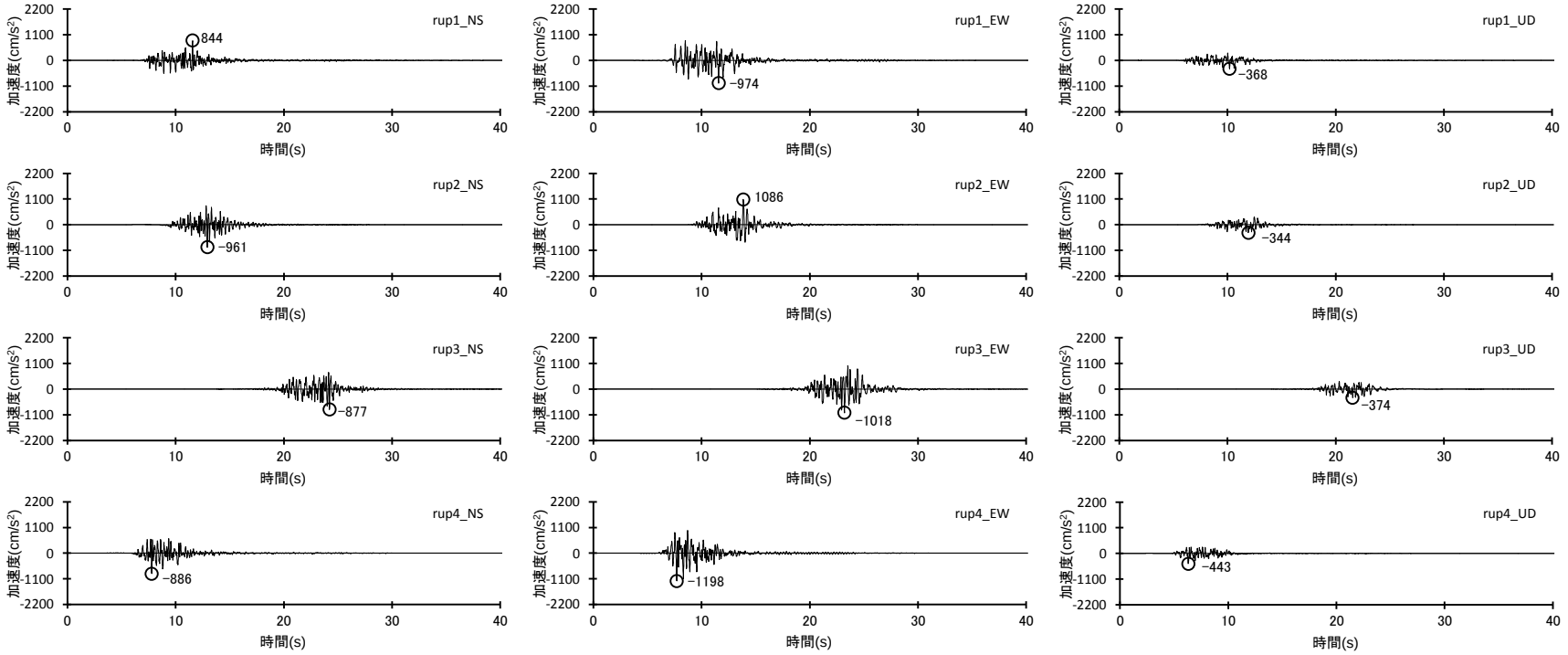
（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

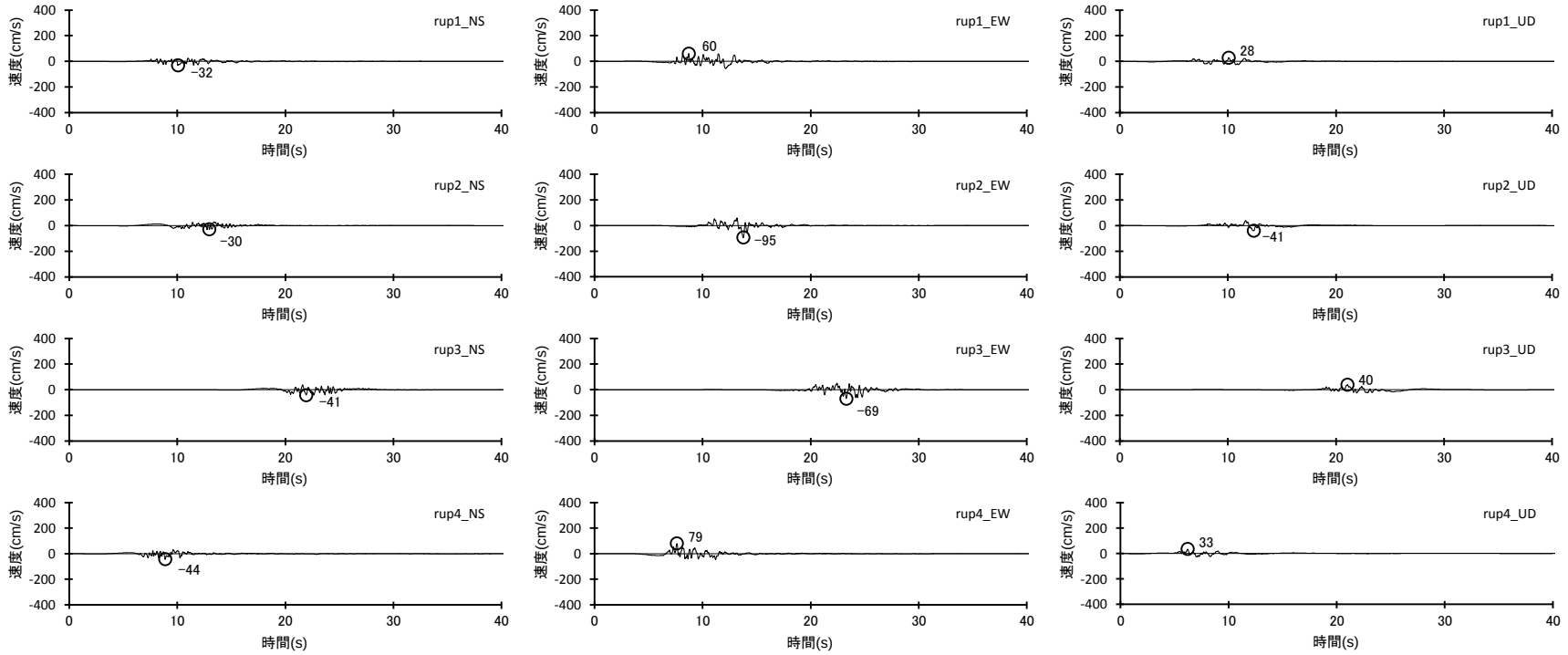


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（加速度時刻歴波形）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

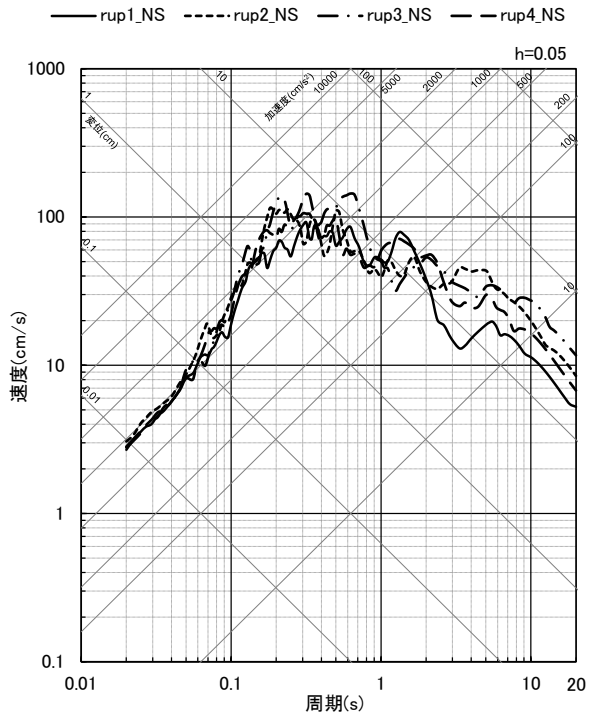


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（速度時刻歴波形）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

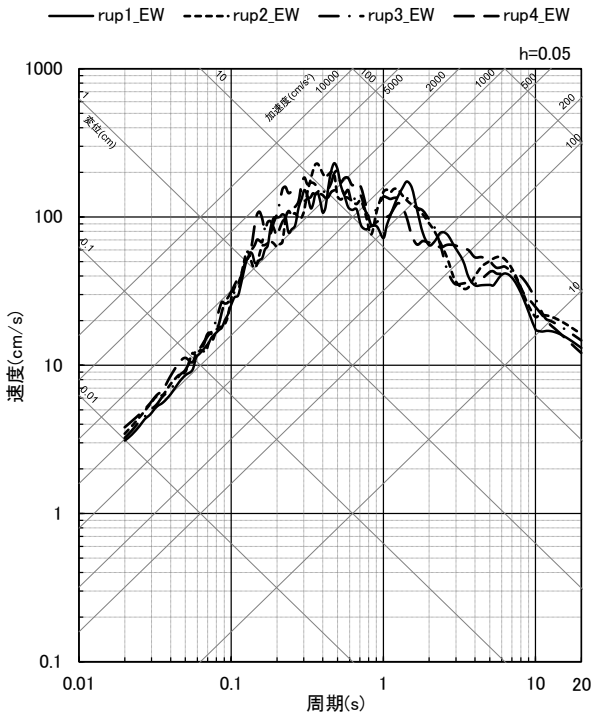
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

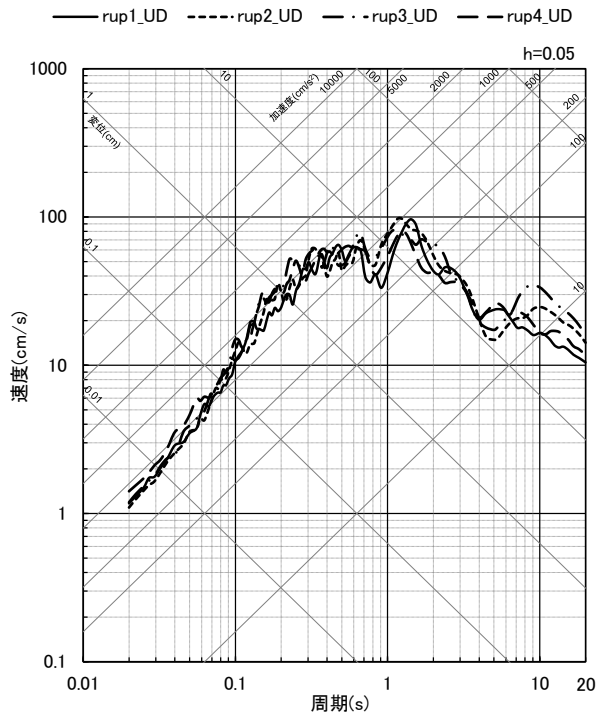
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

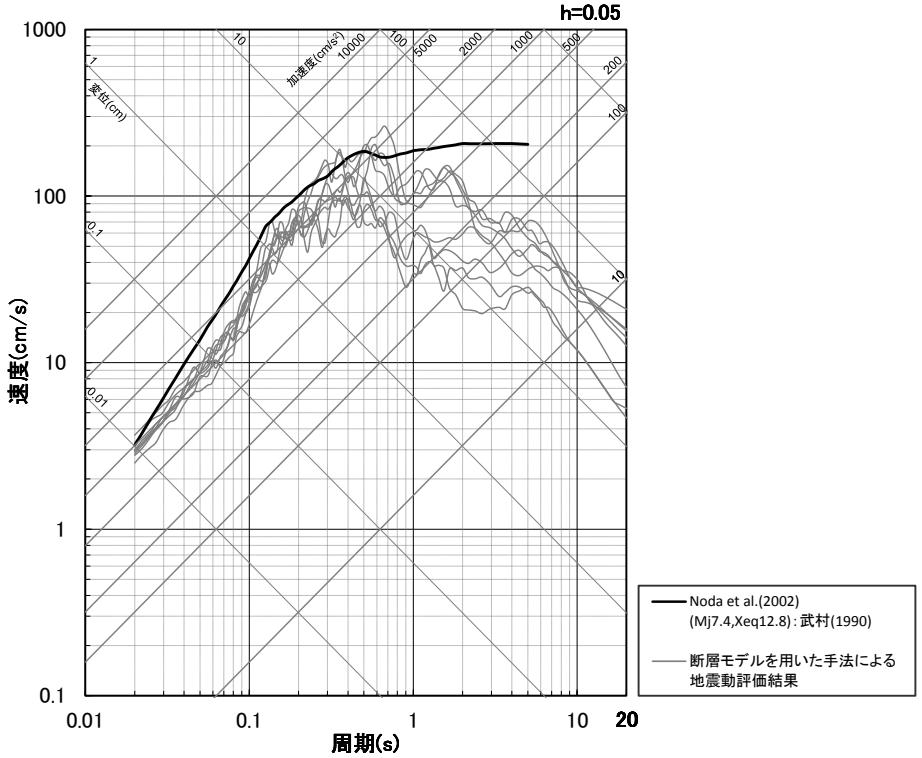
2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

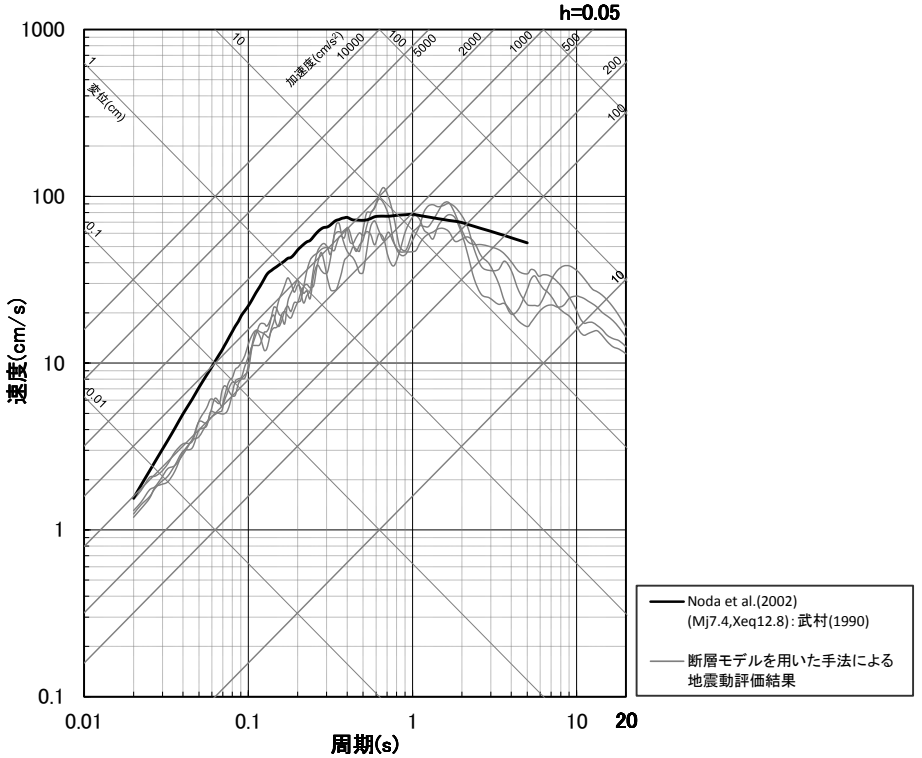
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.80一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（水平動）



（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）：武村(1990)）

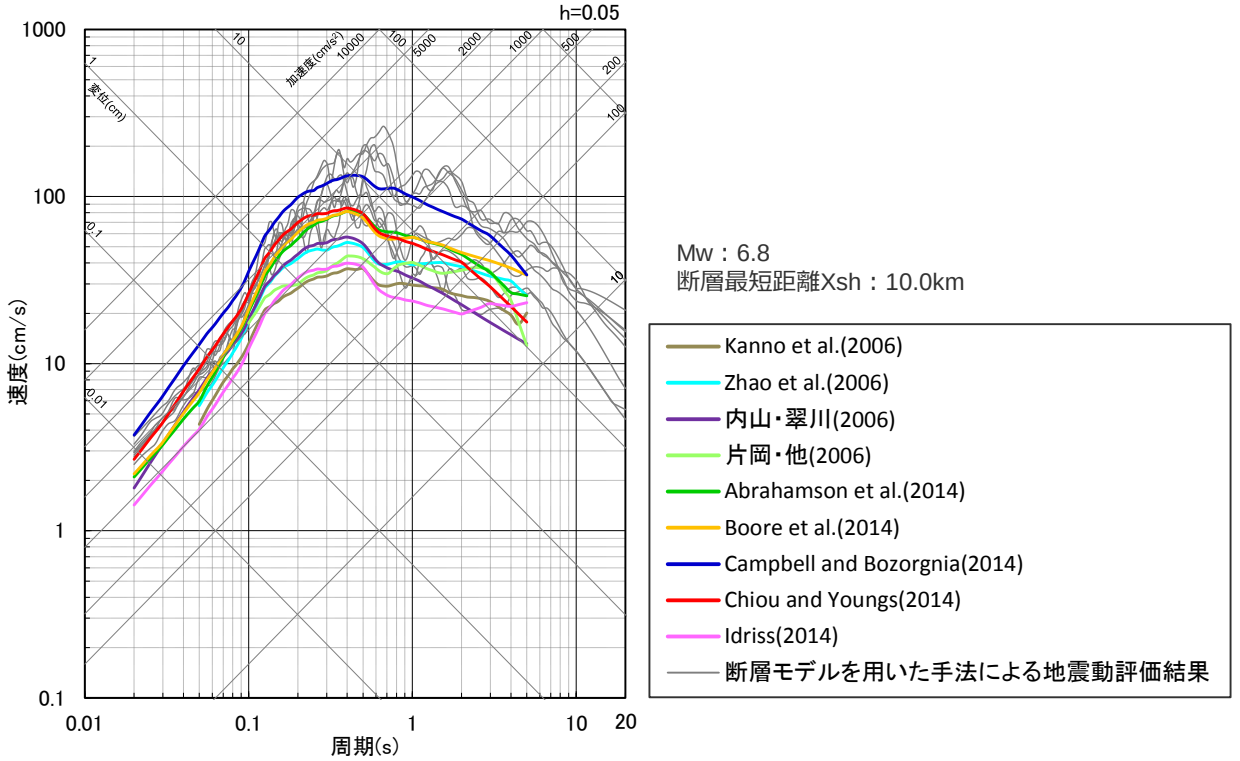
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)でMjを設定。
・応答スペクトルに基づく地震動評価（Noda et al.(2002)の方法による）では、NFRD効果を考慮。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.81一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

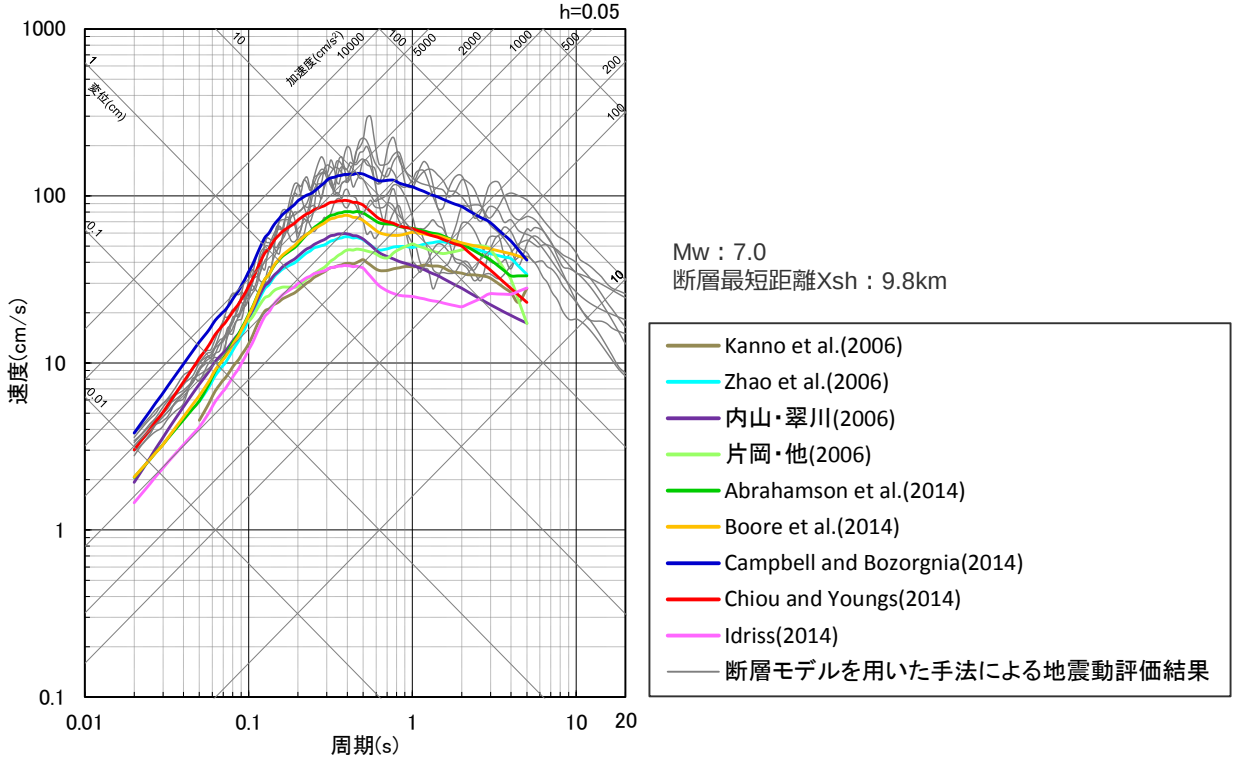
・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.82一部修正

断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

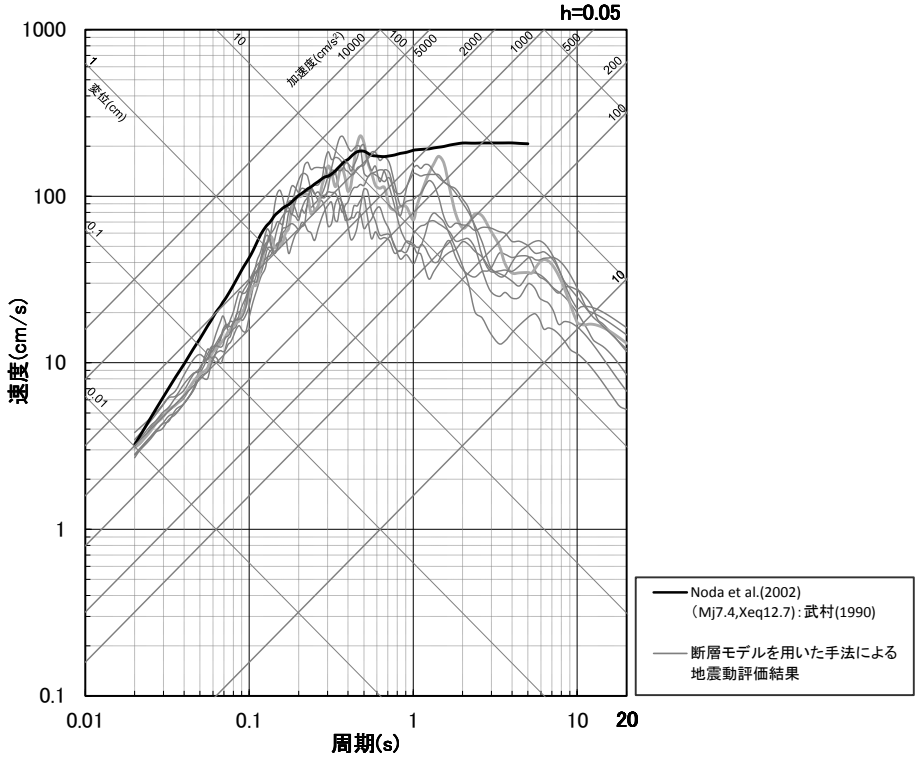
・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

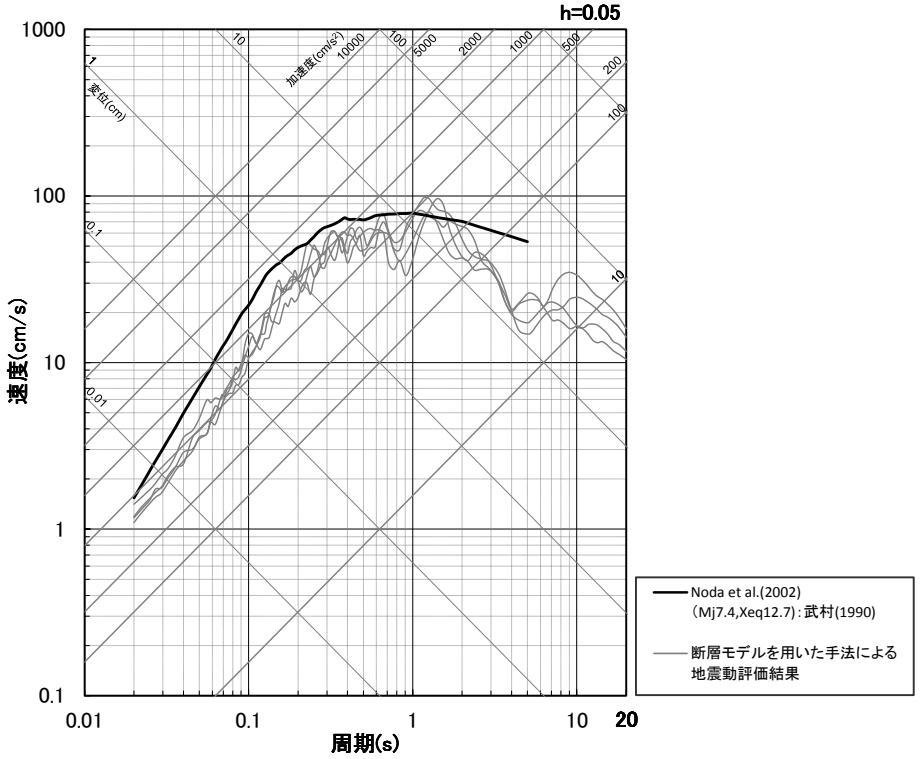
・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.83一部修正

アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（水平動）



（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）：武村(1990)）

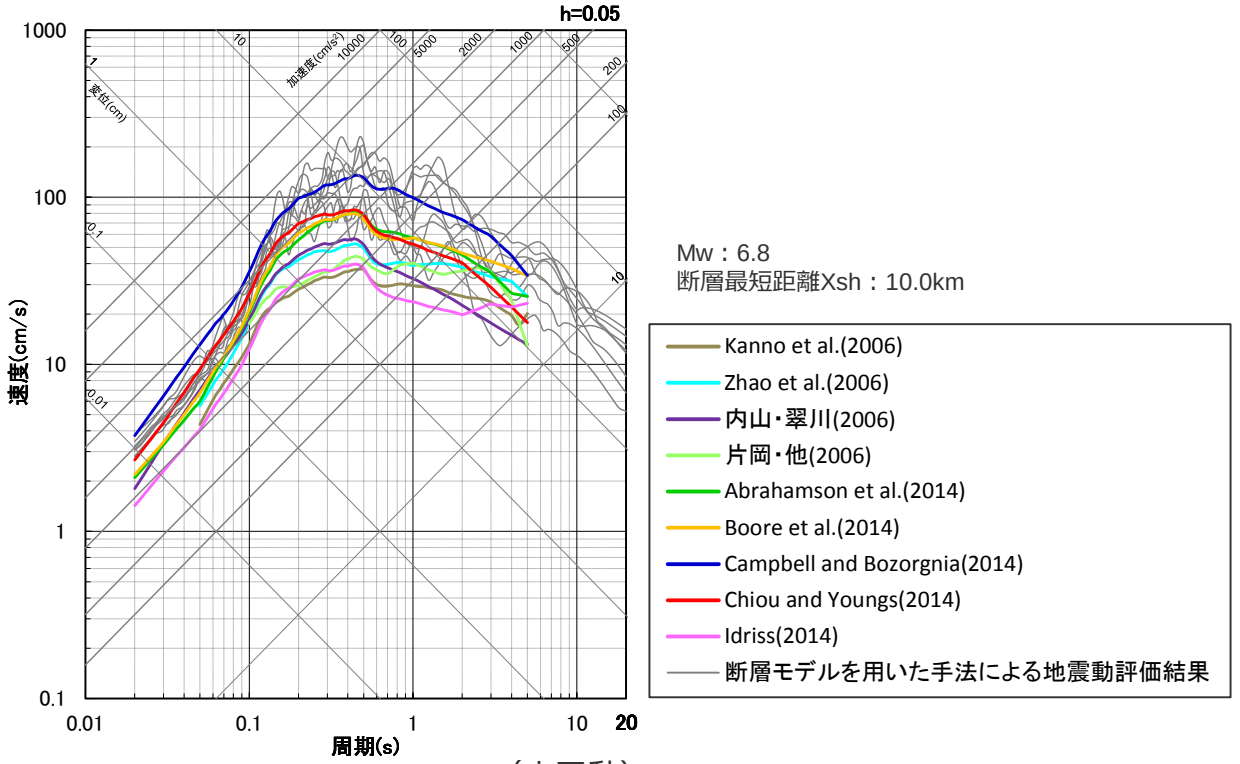
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介して武村(1990)でMjを設定。
・応答スペクトルに基づく地震動評価（Noda et al.(2002)の方法による）では、NFRD効果を考慮。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.84一部修正

アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)以外の距離減衰式による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

・Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・内山・翠川(2006)については、工学的基盤のVs30と浜岡原子力発電所のVs30との違いを考慮し地盤補正を実施。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

1.1　検討用地震の震源モデルの設定 ・・・・・p.2~

1.2　地震動評価 ・・・・・p.14~

1.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価 ・・・・・p.16~

1.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価 ・・・・・p.44~

1.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較 ・・・・・p.67~

1.2.4　地震動評価結果のまとめ ・・・・・p.74~

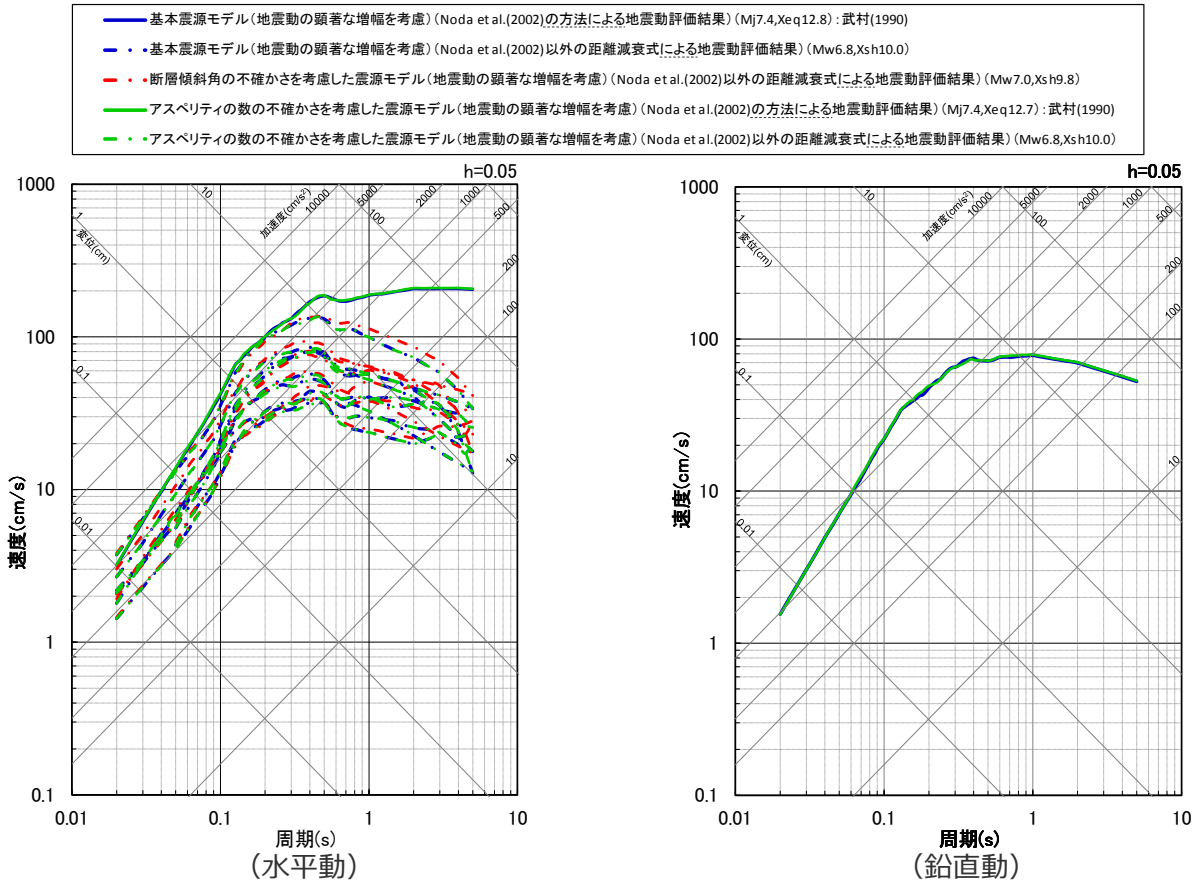
2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） ・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.91一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（水平動）　（鉛直動）

・アスペリティの応力降下量の不確かさ、破壊伝播速度の不確かさによる影響の確認については、断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させる。
・Noda et al.(2002)の方法による場合は、NFRD効果を考慮。
・Noda et al.(2002)以外の距離減衰式とは、Kanno et al.(2006)、Zhao et al.(2006)、内山・翠川(2006)、片岡・他(2006)、Abrahamson et al.(2014)、Boore et al.(2014)、Campbell and Bozorgnia(2014)、Chiou and Youngs(2014)及びIdriss(2014)をいう。Kanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・武村(1990)：震源断層面積から地震モーメントを介し武村(1990)でMjを設定。
・Xeqは、等価震源距離（km）を、Xshは、断層最短距離（km）を表す。

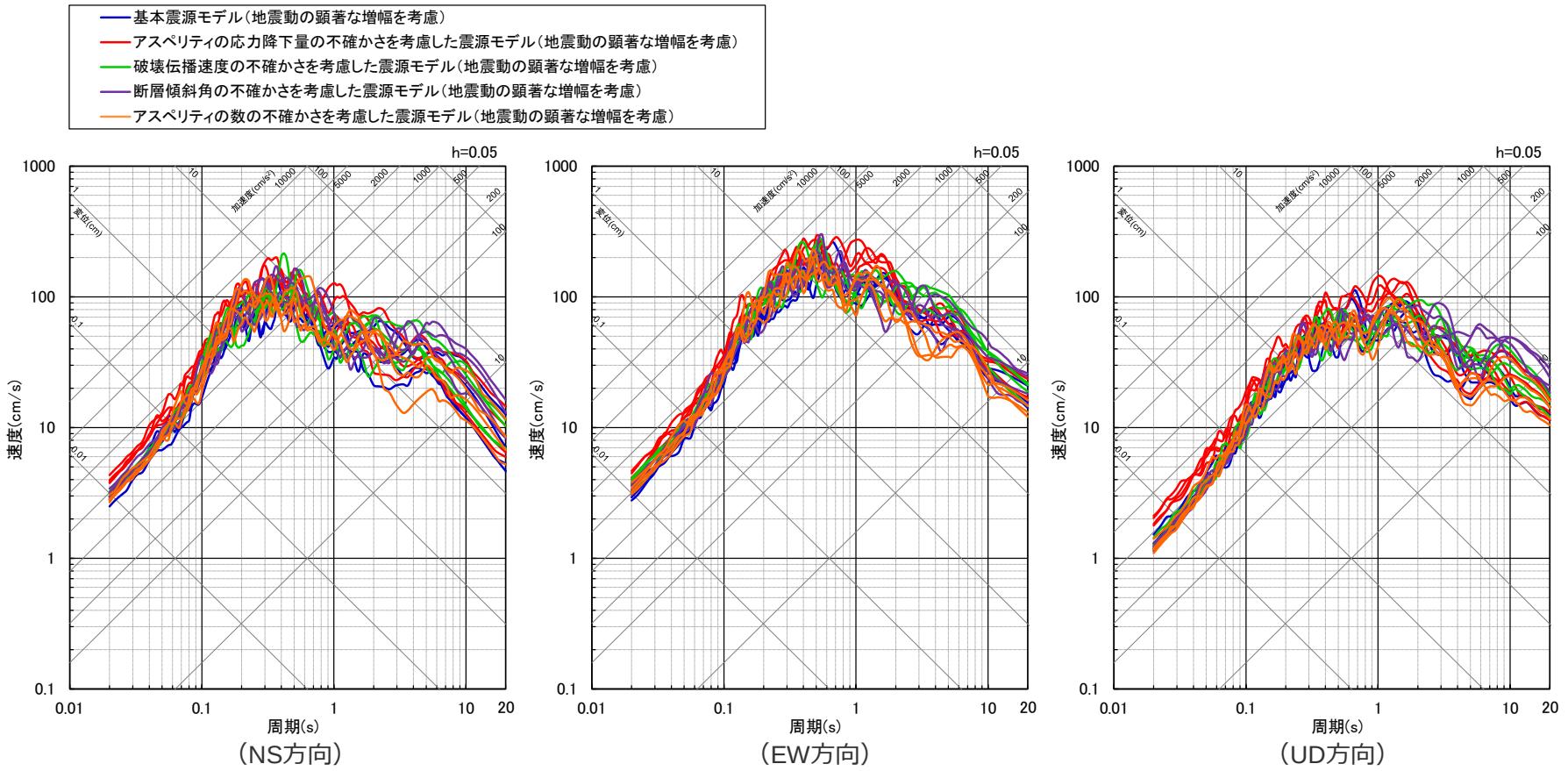
＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・参照資料に関する記載を削除。
・図タイトルの「（内陸地殻内地震）」を削除。

第940回
資料2 p.88一部修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



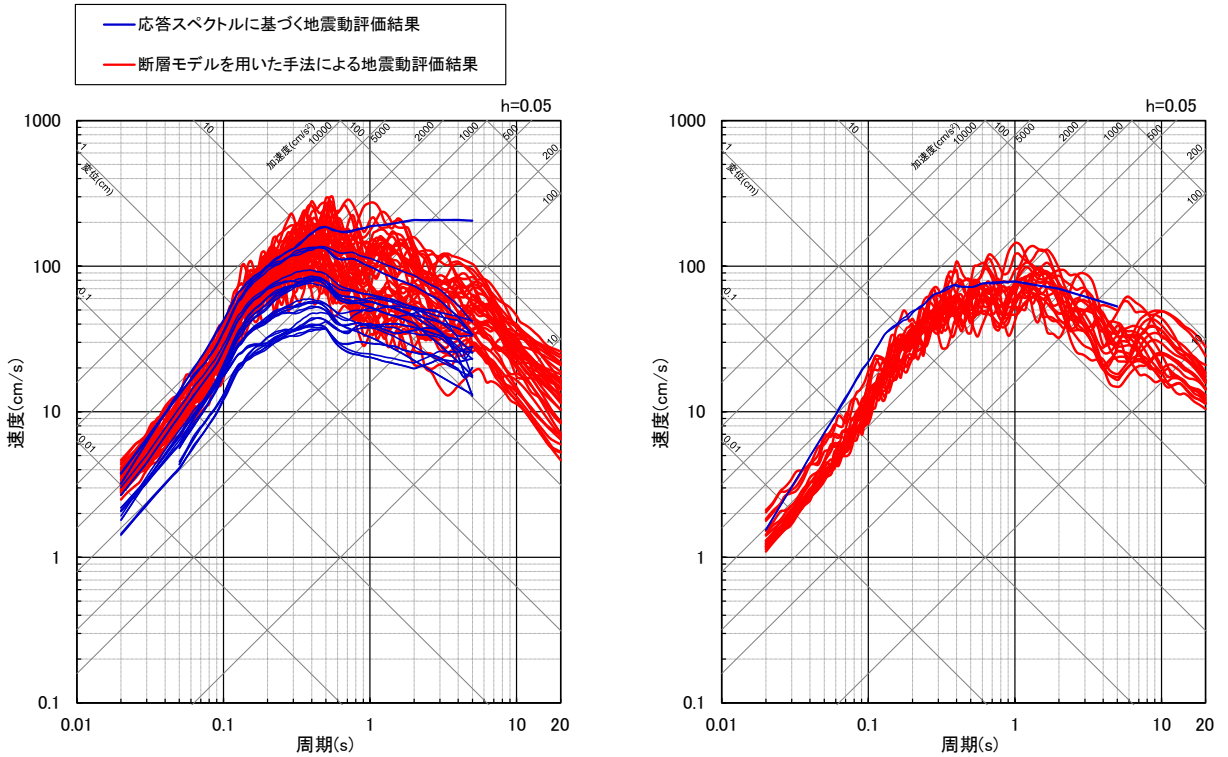
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・参照資料に関する記載を削除。
・図タイトルの「（内陸地殻内地震）」を削除。

第940回
資料2 p.92一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））（御前崎海脚西部の断層帯による地震））



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））（御前崎海脚西部の断層帯による地震））

・応答スペクトルに基づく地震動評価で用いているKanno et al.(2006)及びZhao et al.(2006)が評価対象としている周期は0.05秒～、片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの「（内陸地殻内地震）」を削除。
・下線（.....）は、一部修正箇所を示す。

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

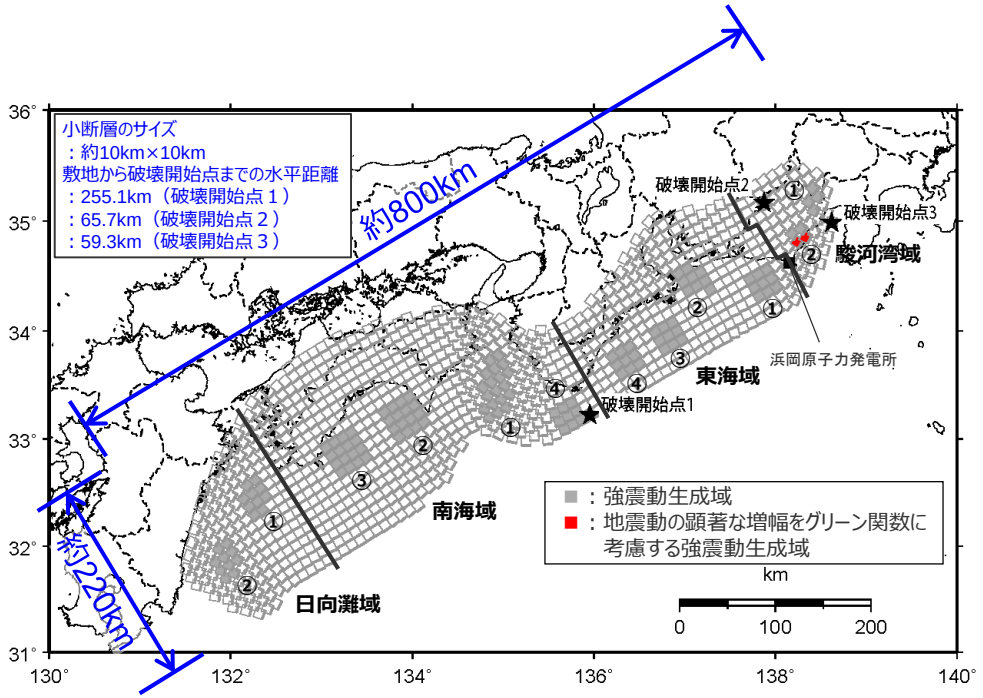
2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

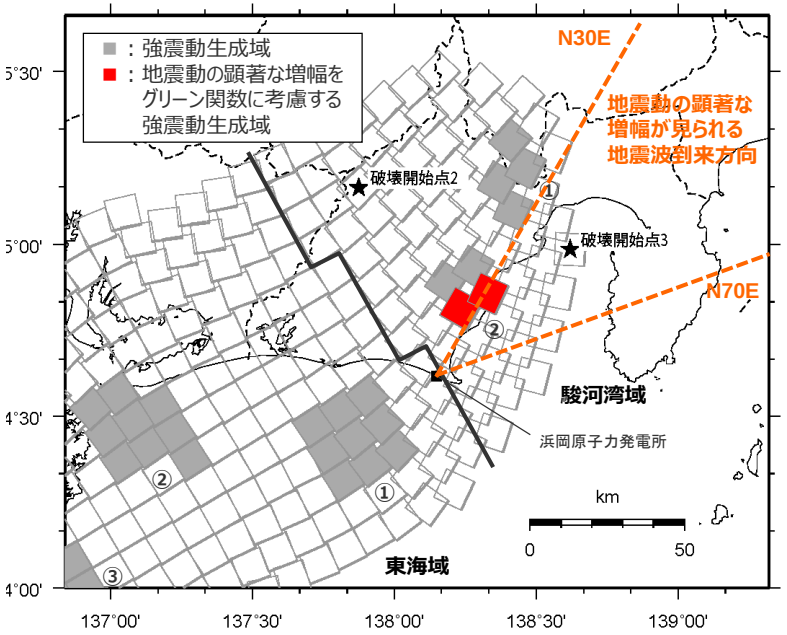
3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（全体）



（敷地周辺）

＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.92一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜基本震源モデル（南海トラフ最大クラス地震モデル（基本ケース））（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

全体	面積(km^2)	110150			
	平均応力降下量(MPa)	2.3			
	平均すべり量(m)	7.6			
	地震モーメント(Nm)	3.4E+22			
	Mw	9.0			
	短周期レベル(Nm/s^2)	5.08E+20			
各セグメント	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
	面積(km^2)	19053	53790	29419	7888
	地震モーメント(Nm)	4.3E+21	2.0E+22	8.3E+21	1.2E+21
	Mw	8.4	8.8	8.5	8.0
強震動生成域SMGA①	面積(km^2)	1018	1953	910	438
	応力パラメータ(MPa)	34.5	46.4	45.4	34.4
	平均すべり量(m)	11.0	20.5	13.7	7.2
	地震モーメント(Nm)	4.6E+20	1.6E+21	5.1E+20	1.3E+20
	Mw	7.7	8.1	7.7	7.3
強震動生成域SMGA②	面積(km^2)	1029	1615	914	415
	応力パラメータ(MPa)	34.5	46.4	45.4	34.4
	平均すべり量(m)	11.1	18.7	13.7	7.0
	地震モーメント(Nm)	4.7E+20	1.2E+21	5.1E+20	1.2E+20
	Mw	7.7	8.0	7.7	7.3
強震動生成域SMGA③	面積(km^2)		1612	913	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		18.6	13.7	
	地震モーメント(Nm)		1.2E+21	5.1E+20	
	Mw		8.0	7.7	
強震動生成域SMGA④	面積(km^2)		929	924	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		14.2	13.8	
	地震モーメント(Nm)		5.4E+20	5.2E+20	
	Mw		7.8	7.7	

・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a \Delta\sigma_a \beta^2$）に基づく。

	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
背景領域	面積(km^2)	17006	47682	25758	7034
	応力パラメータ(MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	4.9	8.1	5.9	3.1
	地震モーメント(Nm)	3.4E+21	1.6E+22	6.2E+21	9.0E+20
	Mw	8.3	8.7	8.5	7.9
その他	破壊伝播速度(km/s)	2.7			
	fmax(Hz)	6.0			
	剛性率(Nm^2)	4.1E+10			

○震源断層パラメータの設定は内閣府(2012)による。設定方法は以下のとおり。

＜各セグメントの地震モーメントM_0＞
：$M_0=16/(7\pi^{3/2})\cdot\Delta\sigma\cdot S^{3/2}$
（$\Delta\sigma$：平均応力降下量(4MPa), S：震源断層面積）

＜平均変位量D＞
：$M_0=\mu DS$
（μ：剛性率(ρVs^2), ρ：密度(2.8g/cm^3), Vs（β）：S波速度(3.82km/s)
（内閣府(2012)による））

＜強震動生成域の面積Saと個数＞
：強震動生成域は各セグメントの震源断層面積の10%程度とし、セグメント内の地形的な構造単位に２個配置する。

＜強震動生成域全体の地震モーメントM_0a＞
：$M_0a=\mu DaSa$
（Da＝2D）

＜各強震動生成域の地震モーメントM_0ai、変位量Dai、応力降下量$\Delta\sigma ai$※＞
：$M_0ai=M_0a\cdot Sai^{3/2}/(\sum Sai^{3/2})$　（i：i番目の強震動生成域を表す）
：$\Delta\sigma ai=(7\pi^{3/2})/16\cdot M_0ai/Sai^{3/2}$
：$Dai=M_0ai/(\mu Sai)$

＜破壊伝播速度＞
：Vr=0.72Vs

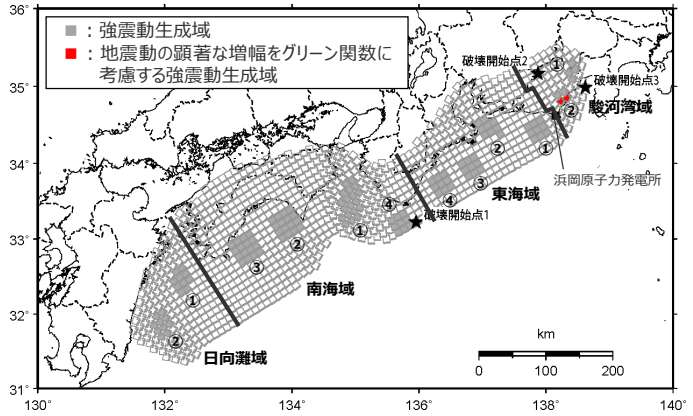
※ 当該モデルの強震動生成域の応力降下量は34～46MPa程度であり、内閣府(2012)によると、地震調査委員会(2009)の手順による場合は40MPaとなり、多少のばらつきはあるものの、両者は概ね同程度としている。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.93一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



＜基本震源モデル（南海トラフ最大クラス地震モデル（基本ケース））（地震動の顕著な増幅を考慮）の強震動生成域のパラメータ＞

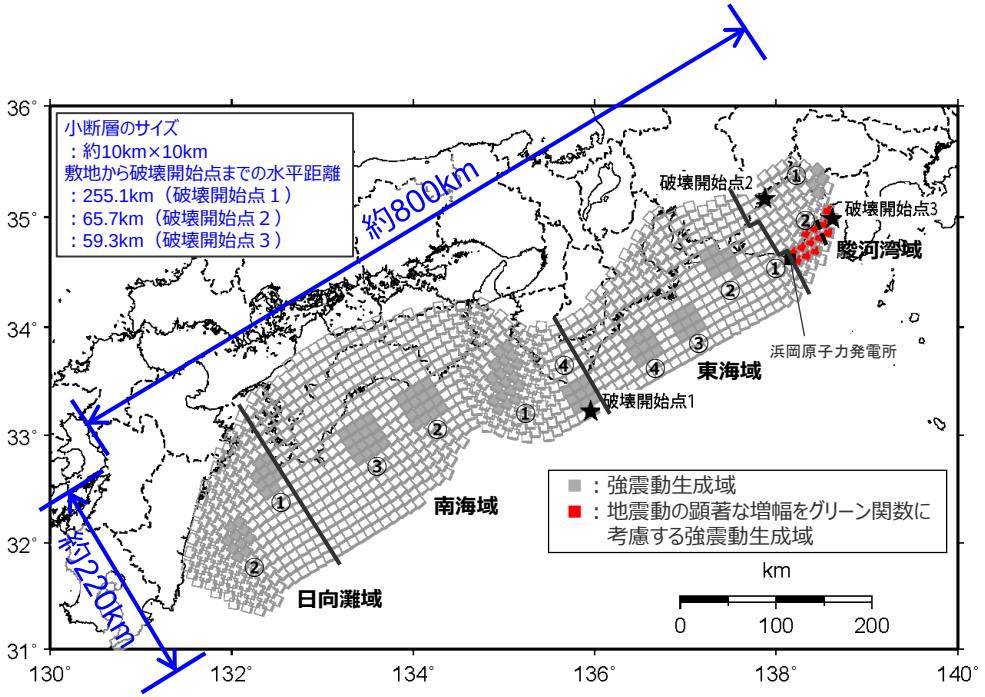
強震動生成域	強震動生成域の面積 Sa(km)	強震動生成域の応力パラメータ Δσa(MPa)	強震動生成域の平均すべり量 Da(m)	強震動生成域の地震モーメント M_0a(MPa)	強震動生成域の短周期レベル $Aa(Nm/s^2)$	強震動生成域の最短距離 Xsha(km)
駿河湾SMGA①	438	34.4	7.2	1.3×10^{20}	7.45×10^{19}	55.5
駿河湾SMGA②	415	34.4	7.0	1.2×10^{20}	7.25×10^{19}	22.3
東海SMGA①	910	45.4	13.7	5.1×10^{20}	1.42×10^{20}	22.9
東海SMGA②	914	45.4	13.7	5.1×10^{20}	1.42×10^{20}	80.1
東海SMGA③	913	45.4	13.7	5.1×10^{20}	1.42×10^{20}	128.6
東海SMGA④	924	45.4	13.8	5.2×10^{20}	1.43×10^{20}	177.3
南海SMGA①	1953	46.4	20.5	1.6×10^{21}	2.12×10^{20}	300.2
南海SMGA②	1615	46.4	18.7	1.2×10^{21}	1.93×10^{20}	398.9
南海SMGA③	1612	46.4	18.6	1.2×10^{21}	1.93×10^{20}	468.8
南海SMGA④	929	46.4	14.2	5.4×10^{20}	1.46×10^{20}	258.0
日向灘SMGA①	1018	34.5	11.0	4.6×10^{20}	1.14×10^{20}	580.3
日向灘SMGA②	1029	34.5	11.1	4.7×10^{20}	1.14×10^{20}	636.3

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

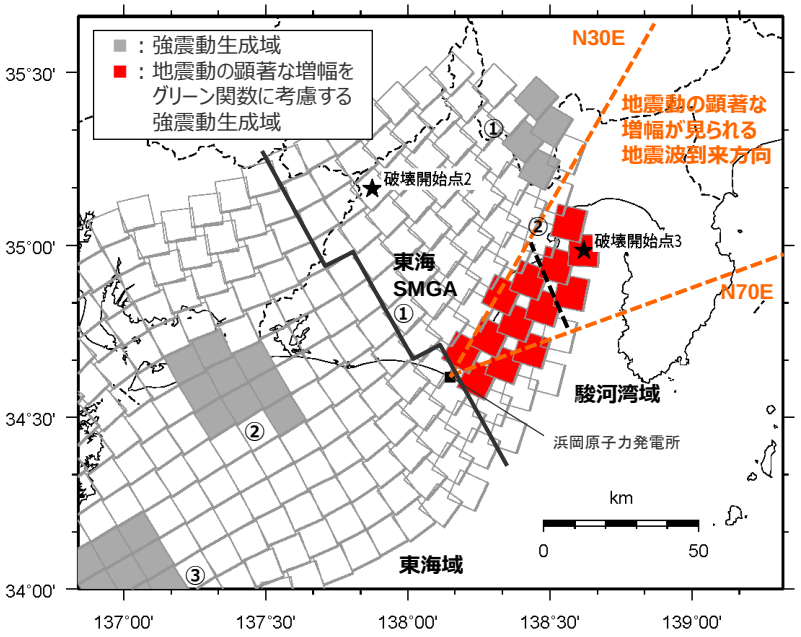
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

第882回
資料1-2 p.94一部修正



（全体）



（敷地周辺）

＜強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・-·--：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・上段箱書きを削除。

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.1 検討用地震の震源モデルの設定>

強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

第882回
資料1-2 p.95一部修正

<強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ>

全体	面積(km^2)	110150			
	平均応力降下量(MPa)	2.3			
	平均すべり量(m)	7.6			
	地震モーメント(Nm)	3.4E+22			
	Mw	9.0			
	短周期レベル(Nm/s^2)	5.09E+20			
各セグメント	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
	面積(km^2)	19053	53790	29419	7888
	地震モーメント(Nm)	4.3E+21	2.0E+22	8.3E+21	1.1E+21
	Mw	8.4	8.8	8.5	8.0
強震動生成域 SMGA①	面積(km^2)	1014	1958	913	448
	応力パラメータ(MPa)	34.6	46.4	45.4	33.9
	平均すべり量(m)	11.0	20.5	13.7	7.2
	地震モーメント(Nm)	4.6E+20	1.6E+21	5.1E+20	1.3E+20
	Mw	7.7	8.1	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA②	面積(km^2)	1023	1616	915	431
	応力パラメータ(MPa)	34.6	46.4	45.4	33.9
	平均すべり量(m)	11.1	18.7	13.7	7.0
	地震モーメント(Nm)	4.7E+20	1.2E+21	5.2E+20	1.2E+20
	Mw	7.7	8.0	7.7	7.3
強震動生成域 SMGA③	面積(km^2)		1612	913	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		18.6	13.7	
	地震モーメント(Nm)		1.2E+21	5.1E+20	
	Mw		8.0	7.7	
強震動生成域 SMGA④	面積(km^2)		932	918	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		14.2	13.8	
	地震モーメント(Nm)		5.4E+20	5.2E+20	
	Mw		7.8	7.7	

	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
背景領域	面積(km^2)	17017	47673	25760	7009
	応力パラメータ(MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	4.9	8.1	5.9	3.1
	地震モーメント(Nm)	3.4E+21	1.6E+22	6.2E+21	8.9E+20
	Mw	8.3	8.7	8.5	7.9
その他	破壊伝播速度(km/s)	2.7			
	fmax(Hz)	6.0			
	剛性率(Nm^2)	4.1E+10			

○震源断層パラメータの設定は内閣府(2012)による。設定方法は以下のとおり。

<各セグメントの地震モーメントM_0>
：$M_0=16/(7\pi^{3/2})\cdot\Delta\sigma\cdot S^{3/2}$
（$\Delta\sigma$：平均応力降下量(4MPa), S：震源断層面積）

<平均変位量D>
：$M_0=\mu DS$
（μ：剛性率(ρVs^2), ρ：密度($2.8g/cm^3$), Vs（β）：S波速度(3.82km/s)
（内閣府(2012)による））

<強震動生成域の面積Saと個数>
：強震動生成域は各セグメントの震源断層面積の10%程度とし、セグメント内の地形的な構造単位に２個配置する。

<強震動生成域全体の地震モーメントM_0a>
：$M_0a=\mu DaSa$
（Da＝2D）

<各強震動生成域の地震モーメントM_0ai、変位量Dai、応力降下量$\Delta\sigma ai$>
：$M_0ai=M_0a\cdot Sai^{3/2}/(\sum Sai^{3/2})$　（i：i番目の強震動生成域を表す）
：$\Delta\sigma ai=(7\pi^{3/2})/16\cdot M_0ai/Sai^{3/2}$
：$Dai=M_0ai/(\mu Sai)$

<破壊伝播速度>
：Vr=0.72Vs

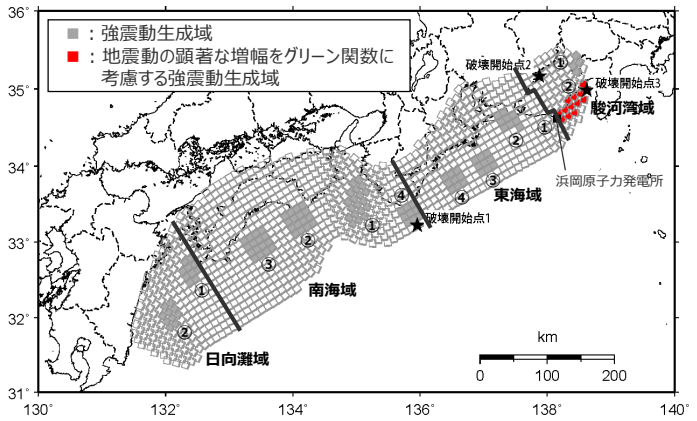
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.1 検討用地震の震源モデルの設定>

強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



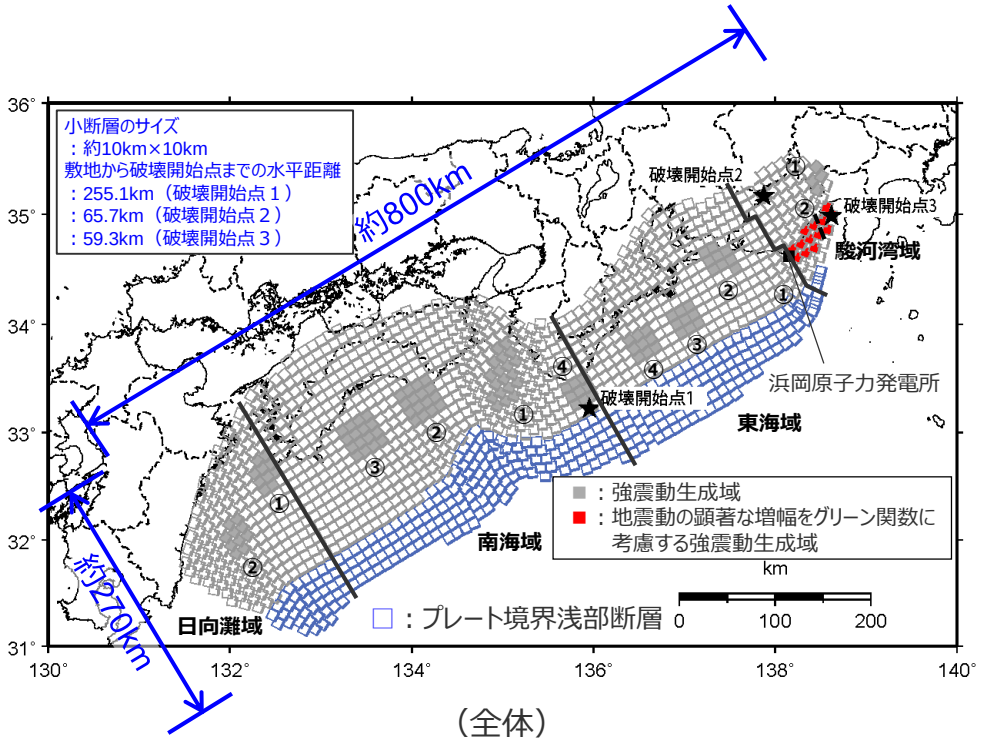
＜強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の強震動生成域のパラメータ＞

強震動生成域	強震動生成域の面積 Sa(km)	強震動生成域の応力パラメータ Δσa(MPa)	強震動生成域の平均すべり量 Da(m)	強震動生成域の地震モーメント M_0a(MPa)	強震動生成域の短周期レベル $Aa(Nm/s^2)$	強震動生成域の最短距離 Xsha(km)
駿河湾SMGA①	448	33.9	7.2	1.3×10^{20}	7.42×10^{19}	68.8
駿河湾SMGA②	431	33.9	7.0	1.2×10^{20}	7.28×10^{19}	41.4
東海SMGA①	913	45.4	13.7	5.1×10^{20}	1.42×10^{20}	13.9
東海SMGA②	915	45.4	13.7	5.2×10^{20}	1.42×10^{20}	51.6
東海SMGA③	913	45.4	13.7	5.1×10^{20}	1.42×10^{20}	108.7
東海SMGA④	918	45.4	13.8	5.2×10^{20}	1.42×10^{20}	157.5
南海SMGA①	1958	46.4	20.5	1.6×10^{21}	2.12×10^{20}	290.5
南海SMGA②	1616	46.4	18.7	1.2×10^{21}	1.93×10^{20}	379.5
南海SMGA③	1612	46.4	18.6	1.2×10^{21}	1.93×10^{20}	448.8
南海SMGA④	932	46.4	14.2	5.4×10^{20}	1.47×10^{20}	237.3
日向灘SMGA①	1014	34.6	11.0	4.6×10^{20}	1.14×10^{20}	561.9
日向灘SMGA②	1023	34.6	11.1	4.7×10^{20}	1.14×10^{20}	617.0

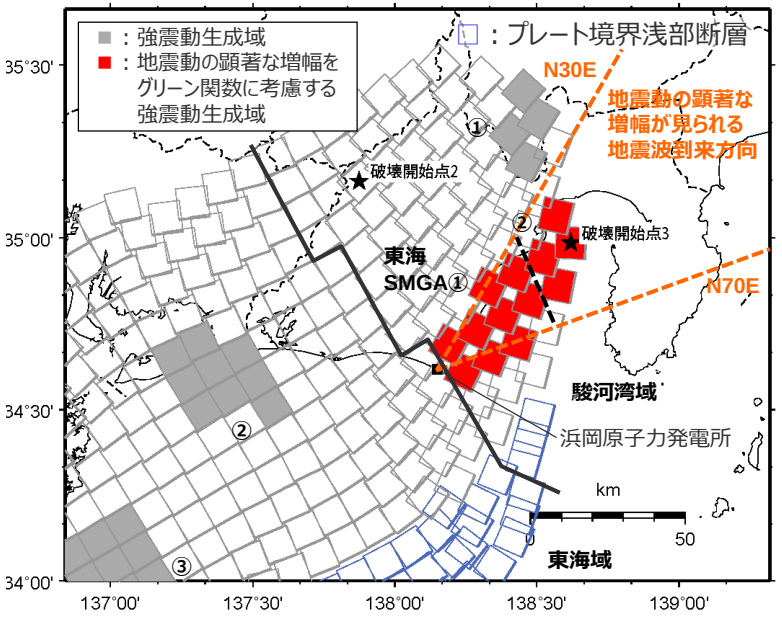
・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（全体）



（敷地周辺）

＜強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞
（Mw9.1の震源モデル）

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・-----：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.1 検討用地震の震源モデルの設定>

第882回
資料1-2 p.98一部修正

強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

<強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（Mw9.1の震源モデル）の震源断層パラメータ>

全体	面積(km^2)	144114			
	平均応力降下量(MPa)	2.6			
	平均すべり量(m)	9.8			
	地震モーメント(Nm)	5.8E+22			
	Mw	9.1			
	短周期レベル(Nm/s^2)	5.09E+20			
各セグメント	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
	面積(km^2)	19053	53790	29419	7888
	地震モーメント(Nm)	5.7E+21	2.7E+22	1.1E+22	1.5E+21
	Mw	8.4	8.9	8.6	8.1
強震動生成域SMGA①（深部）	面積(km^2)	1014	1958	913	448
	応力パラメータ(MPa)	34.6	46.4	45.4	33.9
	平均すべり量(m)	14.6	27.2	18.1	9.5
	地震モーメント(Nm)	6.1E+20	2.2E+21	6.8E+20	1.7E+20
	Mw	7.8	8.2	7.8	7.4
強震動生成域SMGA②（深部）	面積(km^2)	1023	1616	915	431
	応力パラメータ(MPa)	34.6	46.4	45.4	33.9
	平均すべり量(m)	14.6	24.6	18.1	9.3
	地震モーメント(Nm)	6.1E+20	1.6E+21	6.8E+20	1.6E+20
	Mw	7.8	8.1	7.8	7.4
強震動生成域SMGA③（深部）	面積(km^2)		1612	913	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		24.7	18.1	
	地震モーメント(Nm)		1.6E+21	6.8E+20	
	Mw		8.1	7.8	
強震動生成域SMGA④（深部）	面積(km^2)		932	918	
	応力パラメータ(MPa)		46.4	45.4	
	平均すべり量(m)		18.7	18.2	
	地震モーメント(Nm)		7.2E+20	6.8E+20	
	Mw		7.8	7.8	

	セグメント名	日向灘域	南海域	東海域	駿河湾域
背景領域（深部）	面積(km^2)	17017	47673	25760	7009
	応力パラメータ(MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	6.4	10.7	7.8	4.1
	地震モーメント(Nm)	4.5E+21	2.1E+22	8.2E+21	1.2E+21
	Mw	8.4	8.8	8.5	8.0
背景領域（浅部）	面積(km^2)	4297	16675	12685	307
	応力パラメータ(MPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
	平均すべり量(m)	6.4	10.7	7.7	4.1
	地震モーメント(Nm)	1.1E+21	7.3E+21	4.0E+21	5.2E+19
	Mw	8.0	8.5	8.3	7.1
その他	破壊伝播速度(km/s)	2.7			
	fmax(Hz)	6.0			
	剛性率(Nm^2)	4.1E+10			

深部
<平均変位量D>
：D=基本震源モデルの平均変位量×10/7.6
<各セグメントの地震モーメントM_0>
：$M_0=\mu DS$
（μ：剛性率(ρVs^2), ρ：密度(2.8g/cm^3), Vs（β）：S波速度(3.82km/s)
（内閣府(2012)による）,S：震源断層面積）

<強震動生成域の応力降下量Δσai >
：基本震源モデルで設定した値。

<その他>
：基本震源モデルと同様の方法で設定。

浅部
<応力降下量Δσsi、平均すべり量Ds>
：背景領域（深部）で設定した値。

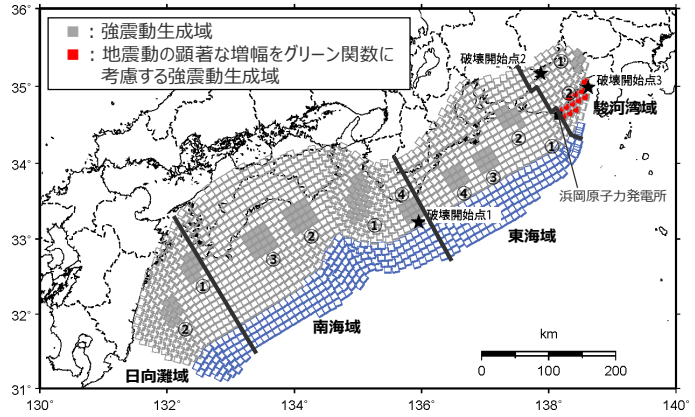
<各セグメントの地震モーメントM_0s>
：$M_0s=\mu DsSs$
（Ss：背景領域（浅部）の面積）

・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a \Delta\sigma_a \beta^2$）に基づく。
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.1 検討用地震の震源モデルの設定>

強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



＜強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（Mw9.1の震源モデル）の強震動生成域のパラメータ＞

強震動生成域	強震動生成域の面積 Sa(km)	強震動生成域の応力パラメータ Δσa(MPa)	強震動生成域の平均すべり量 Da(m)	強震動生成域の地震モーメント M_0a(MPa)	強震動生成域の短周期レベル Aa(Nm/s^2)	強震動生成域の最短距離 Xsha(km)
駿河湾SMGA①	448	33.9	9.5	1.7×10^{20}	7.42×10^{19}	68.8
駿河湾SMGA②	431	33.9	9.3	1.6×10^{20}	7.28×10^{19}	41.4
東海SMGA①	913	45.4	18.1	6.8×10^{20}	1.42×10^{20}	13.9
東海SMGA②	915	45.4	18.1	6.8×10^{20}	1.42×10^{20}	51.6
東海SMGA③	913	45.4	18.1	6.8×10^{20}	1.42×10^{20}	108.7
東海SMGA④	918	45.4	18.2	6.8×10^{20}	1.42×10^{20}	157.5
南海SMGA①	1958	46.4	27.2	2.2×10^{21}	2.12×10^{20}	290.5
南海SMGA②	1616	46.4	24.6	1.6×10^{21}	1.93×10^{20}	379.5
南海SMGA③	1612	46.4	24.7	1.6×10^{21}	1.93×10^{20}	448.8
南海SMGA④	932	46.4	18.7	7.2×10^{20}	1.47×10^{20}	237.3
日向灘SMGA①	1014	34.6	14.6	6.1×10^{20}	1.14×10^{20}	561.9
日向灘SMGA②	1023	34.6	14.6	6.1×10^{20}	1.14×10^{20}	617.0

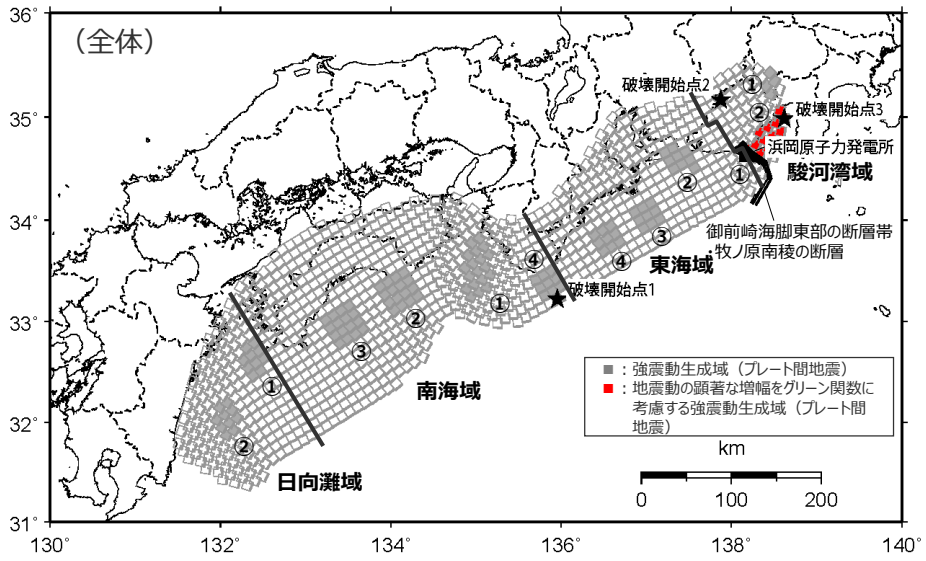
・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

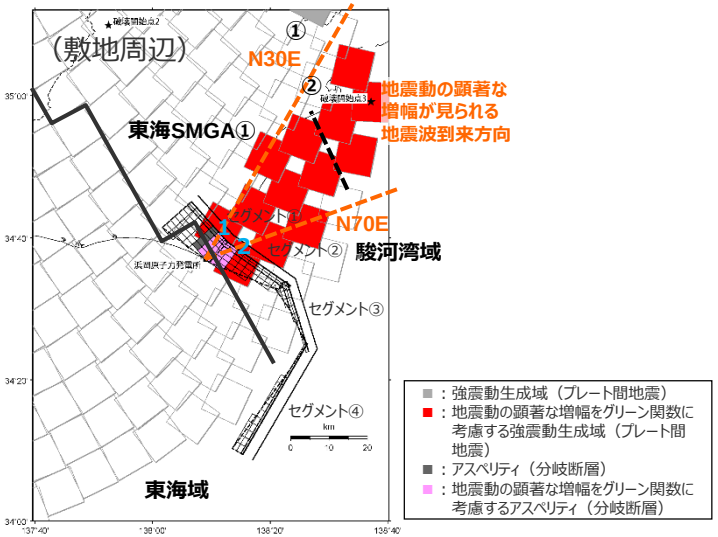
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

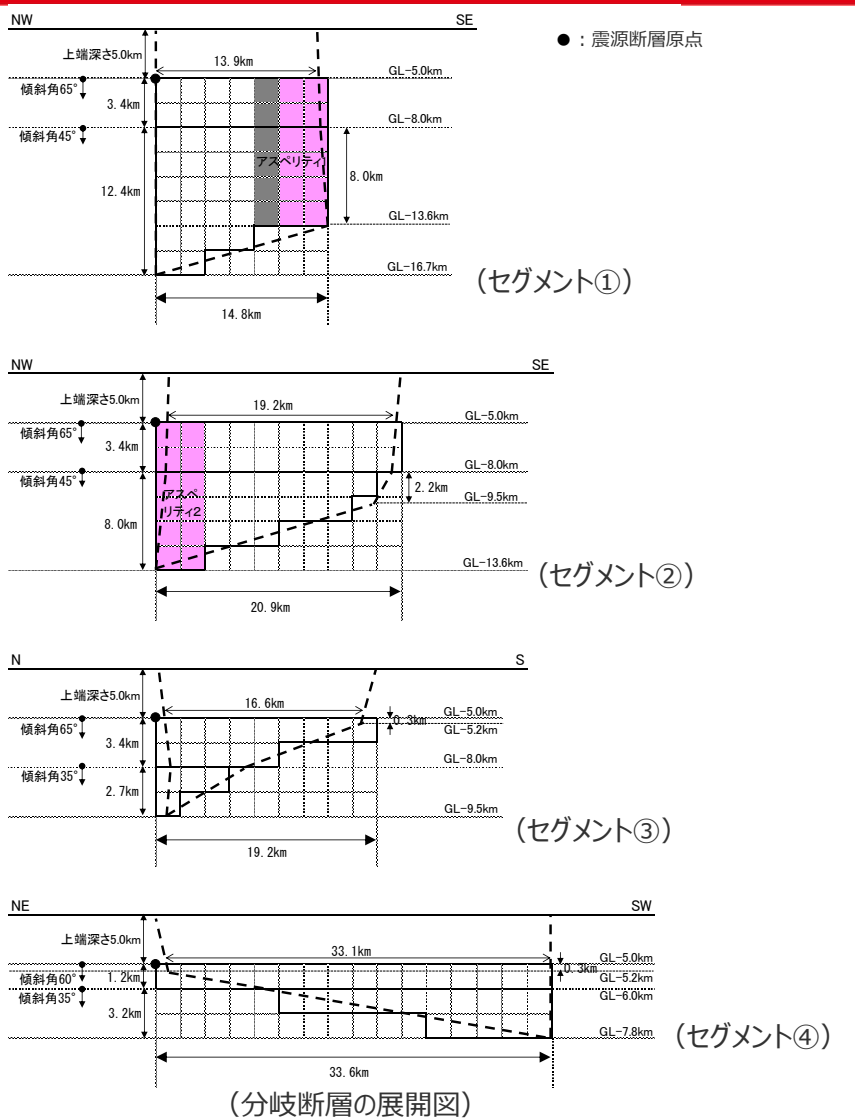
余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）







（分岐断層の展開図）

＜強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.、水色字の数字は内陸地殻内地震のアスペリティのNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

第882回
資料1-2 p.102一部修正

＜御前崎海脚東部の断層帯・牧ノ原南稜の断層（地震動の顕著な増幅を考慮）　（強震動励起を想定）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	①	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.76572°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.12892°
	②	北緯（世界測地系）	同上	-	34.67894°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.21890°
	③	北緯（世界測地系）	同上	-	34.57109°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.40528°
	④	北緯（世界測地系）	同上	-	34.40580°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.46659°
走向		①	地質調査結果による	-	138.3°NE
		②	同上	-	124.9°NE
		③	同上	-	162.9°NE
		④	同上	-	210.2°NE
断層傾斜角	①②	GL-8km以浅	同上	°	65
		GL-8km以深	同上	°	45
	③	GL-8km以浅	同上	°	65
		GL-8km以深	同上	°	35
	④	GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		①	同上	km	13.6～16.7
		②	同上	km	9.5～13.6
		③	同上	km	5.2～9.5
		④	同上	km	5.2～7.8
活断層長さ		①	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	13.7
		②	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	19.8
		③	$L_{0\text{-}3}$:同上	km	19.2
		④	$L_{0\text{-}4}$:同上	km	33.6
震源断層長さ		①	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	13.9
		②	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	19.2
		③	$L_{5\text{-}3}$:同上	km	16.6
		④	$L_{5\text{-}4}$:同上	km	33.1
震源断層幅	①	GL-8km以浅	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層上端深さとの関係による	km	3.4
		GL-8km以深	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層下端深さとの関係による	km	8.0～12.4
	②	GL-8km以浅	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層上端深さとの関係による	km	3.4
		GL-8km以深	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層下端深さとの関係による	km	2.2～8.0
	③	GL-8km以浅	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層上端深さとの関係による	km	0.3～3.4
		GL-8km以深	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層下端深さとの関係による	km	0.0～2.7
	④	GL-6km以浅	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層上端深さとの関係による	km	0.3～1.2
		GL-6km以深	地質調査結果、断層傾斜角及び震源断層下端深さとの関係による	km	0.0～3.2
震源断層面積		①	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	195.76
		②	S_2:同上	km^2	153.56
		③	S_3:同上	km^2	48.69
		④	S_4:同上	km^2	76.28

・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a \Delta\sigma_a \beta^2$）に基づく。

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
震源断層面積		$S=S_1+S_2+S_3+S_4$	km^2	474.29
等価半径		$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	12.29
地震モーメント		$M_0=\mu DS$	Nm	6.23E+19
気象庁マグニチュード		$M_j=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.8
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	7.1
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β:3.54km/s, ρ:2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=D_a/2$	m	3.80
平均応力降下量		$\Delta\sigma$:Fujii and Matsu'ura(2000)	MPa	3.10
短周期レベル		$A=4\pi(S_a/\pi)^{0.5}\Delta\sigma_a\beta^2$	Nm/s^2	1.28E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(S_a/\pi)^{0.5}$	km	5.76
	面積	$S_a=0.22S$	km^2	104.34
	平均すべり量	D_a：プレート間地震（基本震源モデル）の平均すべり量による	m	7.60
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	2.74E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=\Delta\sigma\times(S/S_a)$	MPa	14.09
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)S_a$	km^2	69.56
	平均すべり量	D_{a1}：プレート間地震（基本震源モデル）の平均すべり量による	m	7.60
	地震モーメント	$M_{0a1}=\mu S_{a1} D_{a1}$	Nm	1.83E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	14.09
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)S_a$	km^2	34.78
	平均すべり量	D_{a2}：プレート間地震（基本震源モデル）の平均すべり量による	m	7.60
	地震モーメント	$M_{0a2}=\mu S_{a2} D_{a2}$	Nm	9.14E+18
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	14.09
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	369.95
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	3.49E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	2.73
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.82

（参考）上記パラメータ設定と強震動予測レシピ(2020)に基づく設定との比較

震源断層パラメータ	上記パラメータ設定	強震動予測レシピ(2020)に基づく設定※
震源断層面積S(km^2)	474.29	474.29
地震規模Mj	7.8	7.2
地震モーメント(Nm)	6.23×10^{19}	1.25×10^{19}
短周期レベル(Nm/s^2)	1.28×10^{19}	1.23×10^{19}
アスペリティ応力降下量(MPa)	14.09	13.70
アスペリティ面積(km^2)	104.34	102.15
アスペリティ地震モーメント(Nm)	2.74×10^{19}	5.39×10^{18}
アスペリティ平均すべり量(m)	7.60	1.53

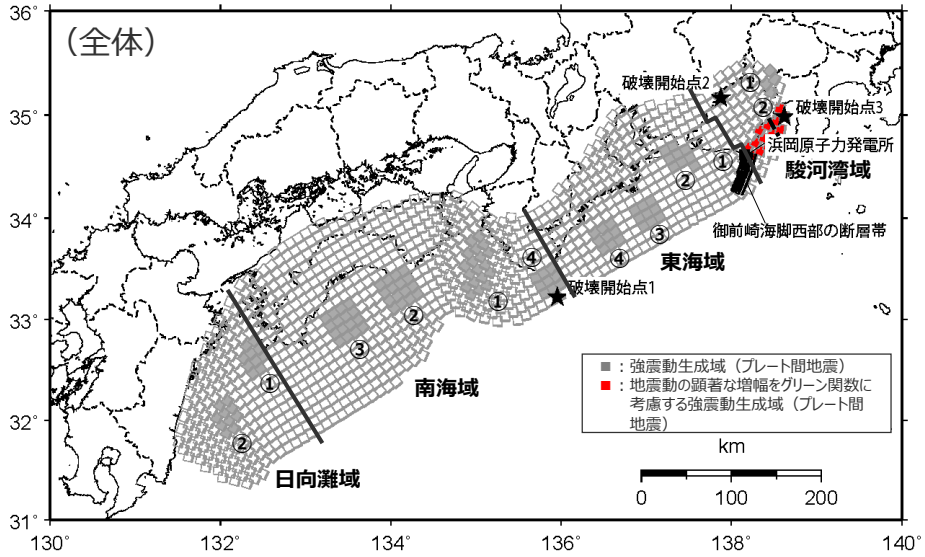
※内陸地殻内地震である御前崎海脚西部の断層帯による地震と同様の設定方法。

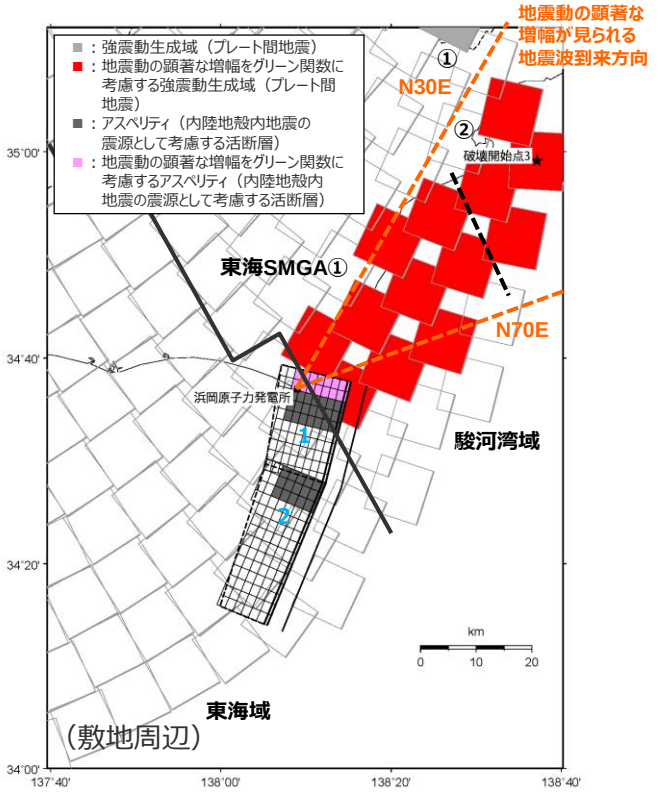
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.103一部修正

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）





＜強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.、水色字の数字は内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層のアスペリティのNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・上段箱書きを削除。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.1 検討用地震の震源モデルの設定>

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

<アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ>

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm³（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)\times1.5$	MPa	19.58
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	110.80
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	8.68E+18
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	2.264
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	19.58
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	55.40
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	3.07E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	1.601
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	19.58
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	3.92

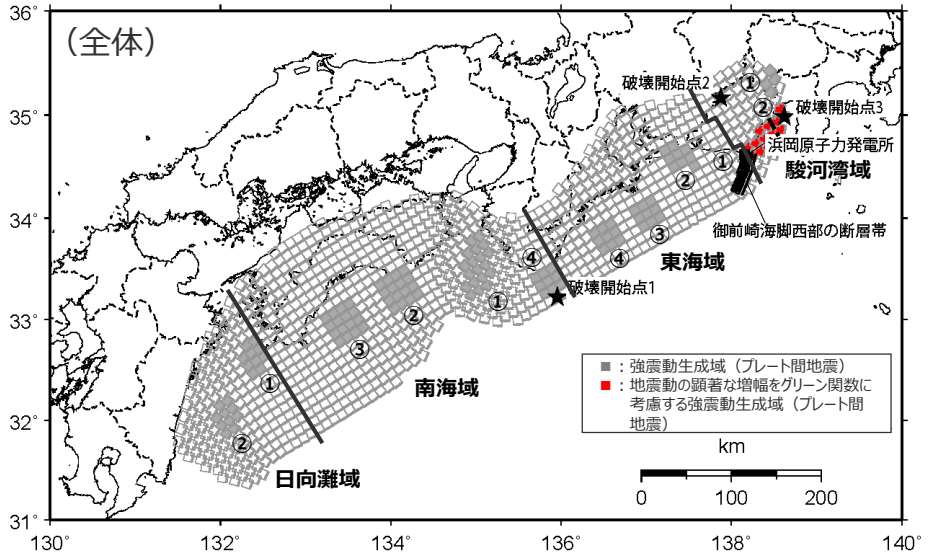
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。
（アスペリティの応力降下量の1.5倍の考慮により、短周期レベルも1.5倍）

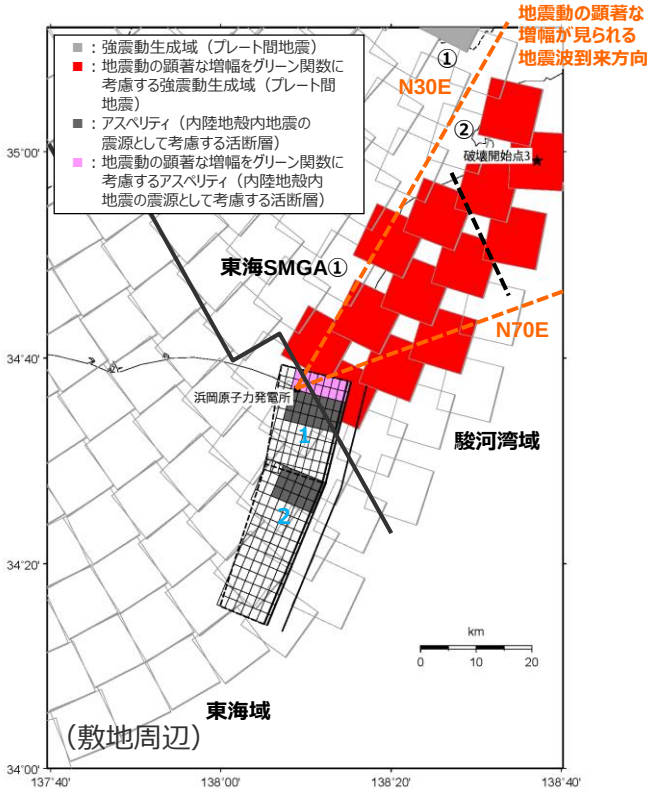
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

第882回
資料1-2 p.105一部修正





＜強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.、水色字の数字は内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層のアスペリティのNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・上段箱書きを削除。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.87\beta$（不確かさの検討結果による）	km/s	3.08
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	13.05
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	110.80
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	8.68E+18
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	2.264
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	55.40
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	3.07E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	1.601
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	13.05
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.61

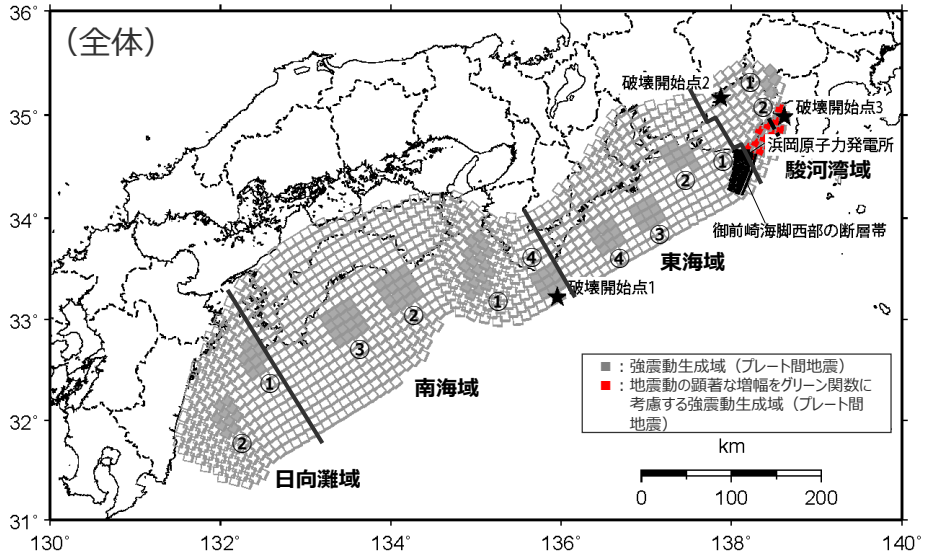
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

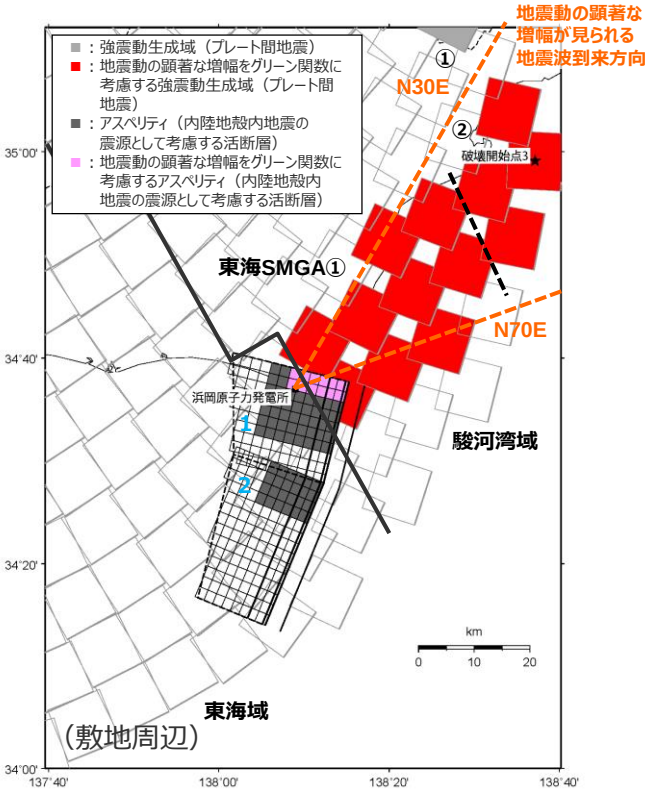
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

第882回
資料1-2 p.107一部修正





＜強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域No.、水色字の数字は内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層のアスペリティのNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・上段箱書きを削除。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.108一部修正

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km～GL-8km	同上	°	35
		GL-8km以深	不確かさの検討結果による	°	25
ずれの種類			地質調査結果による	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	14.3～16.4
		南部	同上	km	12.5～14.3
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km～GL-8km)	地質調査結果、断層傾斜角による	km	3.5
		北部(GL-8km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	15.0～19.9
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km～GL-8km)	地質調査結果、断層傾斜角による	km	3.5
		南部(GL-8km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.7～15.0
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	403.69
		南部	S_2:同上	km^2	474.52
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	878.21
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	16.72
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	4.29E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.6
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	7.0
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.41
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	4.02
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.86E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ全体	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	9.53
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	285.22
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.825
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	2.79E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	12.37
アスペリティ1	面積	$S_{a1}=(2/3)\times S_a$	km^2	190.14
	地震モーメント	$M_{0a1}=M_{0a}\times S_{a1}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	2.06E+19
	平均すべり量	$D_{a1}=M_{0a1}/(\mu S_{a1})$	m	3.130
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a1}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.37
アスペリティ2	面積	$S_{a2}=(1/3)\times S_a$	km^2	95.07
	地震モーメント	$M_{0a2}=M_{0a}\times S_{a2}^{1.5}/(S_{a1}^{1.5}+S_{a2}^{1.5})$	Nm	7.28E+18
	平均すべり量	$D_{a2}=M_{0a2}/(\mu S_{a2})$	m	2.214
	応力降下量	$\Delta\sigma_{a2}=\Delta\sigma_a$	MPa	12.37
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	592.99
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.50E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.733
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.47

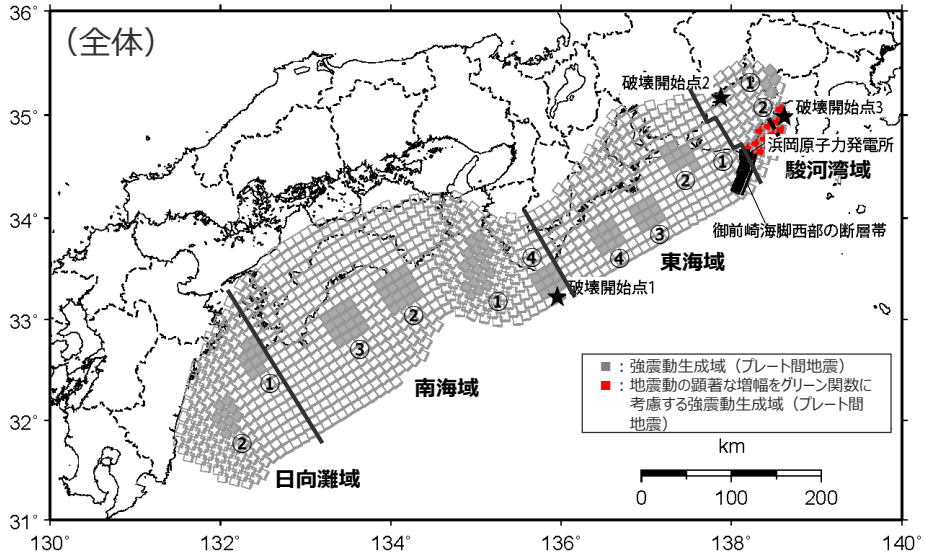
・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

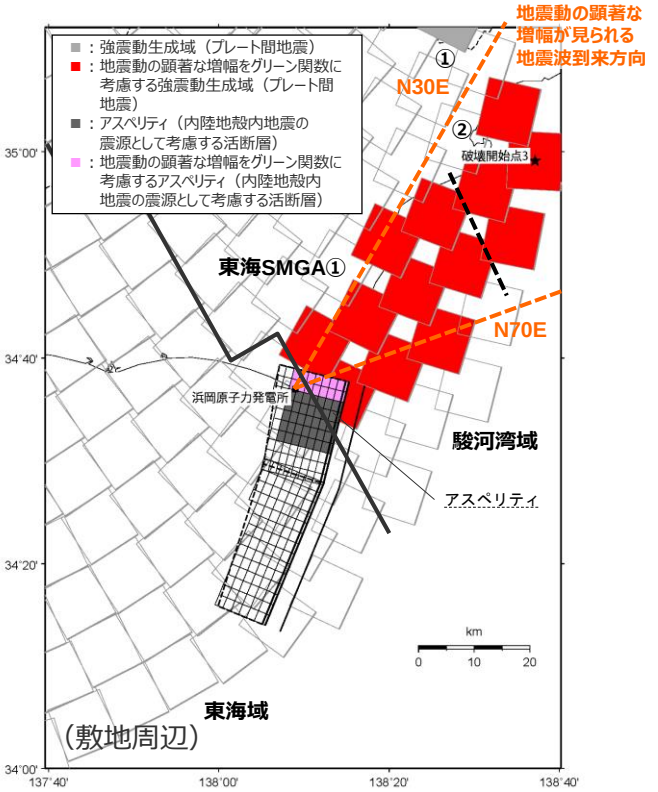
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.109一部修正

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）





＜強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo. を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・上段箱書きを削除。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.110一部修正

強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（御前崎海脚西部の断層帯による地震）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ			設定方法	単位	設定値
震源断層原点(北端)	北部	北緯（世界測地系）	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	-	34.62800°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.25486°
	南部	北緯（世界測地系）	同上	-	34.46467°
		東経（世界測地系）	同上	-	138.20581°
走向		北部	地質調査結果による	-	194.1°NE
		南部	同上	-	202.4°NE
断層傾斜角		GL-6km以浅	同上	°	60
		GL-6km以深	同上	°	35
ずれの種類			同上	-	逆断層
震源断層上端深さ			地震発生層の検討結果による	km	5.0
震源断層下端深さ		北部	同上	km	13.5～14.6
		南部	同上	km	12.0～13.5
活断層長さ		北部	$L_{0\text{-}1}$:地質調査結果による	km	19.1
		南部	$L_{0\text{-}2}$:同上	km	27.8
震源断層長さ		北部	$L_{5\text{-}1}$:地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	18.9
		南部	$L_{5\text{-}2}$:同上	km	27.6
震源断層幅		北部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		北部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	13.1～15.0
		南部(GL-6km以浅)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層上端深さとの関係による	km	1.2
		南部(GL-6km以深)	地質調査結果、断層傾斜角及び地震発生層下端深さとの関係による	km	10.5～13.1
震源断層面積		北部	S_1:震源断層長さ及び震源断層幅による	km^2	281.51
		南部	S_2:同上	km^2	353.63
震源断層面積			$S=S_1+S_2$	km^2	635.14
等価半径			$R=(S/\pi)^{0.5}$	km	14.22
地震モーメント			$M_0=\{S/(4.24\times10^{-11})\}^{2.0}/10^7$（入倉・三宅(2001)）	Nm	2.24E+19

震源断層パラメータ		設定方法	単位	設定値
気象庁マグニチュード		$M_J=(\log(L_{0\text{-}1}+L_{0\text{-}2})+2.9)/0.6$（松田(1975)）	-	7.6
		$M_J=(\log M_0-10.72)/1.17$（武村(1990)）	-	7.4
モーメントマグニチュード		$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$（Kanamori(1977)）	-	6.8
剛性率		$\mu=\rho\beta^2$（β：3.54km/s, ρ：2.76g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	N/m^2	3.46E+10
平均すべり量		$D=M_0/(\mu S)$	m	1.02
平均応力降下量		$\Delta\sigma=(7/16)(M_0/R^3)$	MPa	3.42
短周期レベル		$A=2.46\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$（壇・他(2001)）	Nm/s^2	1.49E+19
破壊伝播速度		$Vr=0.72\beta$（Geller(1976)）	km/s	2.55
f_{max}		中央防災会議(2004)による	Hz	6.0
アスペリティ	等価半径	$r_a=(7\pi M_0\beta^2)/(4AR)$	km	7.27
	面積	$S_a=\pi r_a^2$	km^2	166.20
	平均すべり量	$D_a=2D$	m	2.043
	地震モーメント	$M_{0a}=\mu S_a D_a$	Nm	1.17E+19
	応力降下量	$\Delta\sigma_a=(7/16)M_0/(r_a^2R)$	MPa	13.05
背景領域	面積	$S_b=S-S_a$	km^2	468.94
	地震モーメント	$M_{0b}=M_0-M_{0a}$	Nm	1.07E+19
	平均すべり量	$D_b=M_{0b}/(\mu S_b)$	m	0.659
	実効応力	$\sigma_b=0.2\Delta\sigma_a$	MPa	2.61

・アスペリティの短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_a\Delta\sigma_a\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・表タイトルの記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.112一部修正

地震動評価手法（評価方針）

○検討用地震毎に、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

【応答スペクトルに基づく地震動評価】

○ 岩盤における観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができるNoda et al.(2002)の方法を用いる。

○ Noda et al.(2002)の方法を用いるに当たっては、適用条件、適用範囲を検討した上で、距離減衰式が適切に選定されていることを確認する。また、適用範囲外と判断される震源モデルについては、その他の方法の適用条件、適用範囲を検討する。

○ 領域区分は、①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域に加え、②駿河湾域＋東海域＋南海域、③駿河湾域＋東海域、④東海域、⑤駿河湾域の各ケースを対象とする。地震規模Mjは佐藤(1989)で設定し、Mj8.5を超える震源モデルは、Mj8.5とする。

○ 連動ケースについては、応答スペクトルに基づく地震動評価ではなく、この破壊過程がより適切に反映できると考えられる断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

○ 地震動の顕著な増幅は、震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」）を算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じることで考慮する。

【断層モデルを用いた手法による地震動評価】

○ 一次元地下構造モデル※1の妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法※2を用いる。

○ ハイブリッド合成法に関しては、強震動予測レシピに基づき、理論的手法の精度の限界及び半経験的手法の有効性を考慮して接続周期の設定等を行い、強震動予測結果の検証として、距離減衰式を用いた推定値との比較等を行う。

○ 地震動の顕著な増幅※3は、統計的グリーン関数法において算定する解放基盤表面位置のグリーン関数に増幅係数を乗じることで考慮する。

・応答スペクトルに基づく地震動評価は主に巨視的断層パラメータによる影響を、断層モデルを用いた手法による地震動評価は主に微視的断層パラメータによる影響を確認することができるため、これらの特徴等を踏まえて、検討用地震毎に地震動評価を行う。

※1： 一次元地下構造モデルは、地震観測記録を用いて推定した地盤モデルに基づく地盤増幅率、敷地の観測記録（2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録、Coda波部H/Vスペクトル及び微動アレイ観測による分散曲線）との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.108~、補足説明資料①-11参照）。

※2： 統計的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法を用いるに当たっては、適切な要素地震が得られている海洋プレート内地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮しない）を対象として、経験的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法に基づく地震動評価結果との比較・検討を行い、評価手法の代表性を確認している（補足説明資料④-34参照）。

※3： 地震動の顕著な増幅の地震動評価への反映方法については、増幅の程度が最も大きい2009年駿河湾の地震（本震）を対象とした５号炉の観測記録の再現検討、プレート間地震を対象とした浅部三次元地下構造モデルを用いた地震動評価結果との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.115~、補足説明資料④-35,41参照）。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.115一部修正

評価方針

・基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
・強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
・強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

【応答スペクトルに基づく地震動評価の評価方針】

○基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）及び強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、岩盤における観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができるNoda et al.(2002)の方法を用いて応答スペクトルに基づく地震動評価を行う。

○上記の検討用地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、駿河湾域、東海域、南海域及び日向灘域で設定されている。そこで、①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域に加え、②駿河湾域＋東海域＋南海域、③駿河湾域＋東海域、④東海域、⑤駿河湾域の各ケースについても、地震規模と等価震源距離を算出し、Noda et al.(2002)の方法の適用性検討を行った上で、地震動評価を行い、それらのうち、敷地への影響が最も大きい評価結果を、その震源モデルの応答スペクトルに基づく地震動評価結果として採用する。

○強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、敷地近傍を含めて駿河湾域の地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）に集約して設定しており、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）では２つの領域（③駿河湾域＋東海域）を最小の評価対象領域とする。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.116一部修正

評価方針

・強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
・強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

【応答スペクトルに基づく地震動評価の評価方針】

○ 強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、プレート境界面の破壊に伴い、受動的に分岐断層が破壊しても、強震動励起に及ぼす影響が小さいと考えられるものの、分岐断層が強震動を励起すると想定している（補足説明資料④-13参照）。

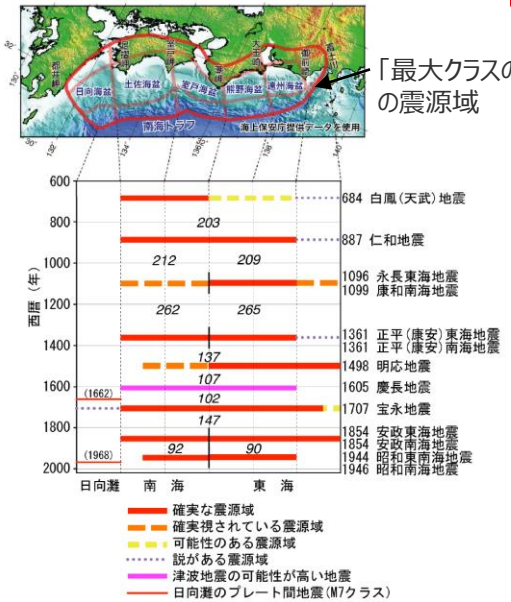
○ また、強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、プレート境界面の破壊が外縁隆起帯のトラフ側斜面の付加体内に分布する分岐断層に伝播する活動の繰り返しにより、外縁隆起帯等の顕著な地形的高まりが形成されており、陸側のより古い付加体内に分布し、顕著な地形的高まりとの関連が認められない内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層にプレート境界面の破壊が伝播する可能性は低いと考えられるが、プレート間地震の震源断層の破壊が内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層に伝播すると想定している（補足説明資料④-14参照）。

○ Noda et al.(2002)等の距離減衰式の作成・検証に用いられた地震のデータベースには、上記の破壊過程で生じた地震は含まれないと考えられ、これらの震源モデルについては、応答スペクトルに基づく地震動評価ではなく、この破壊過程がより適切に反映できると考えられる断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

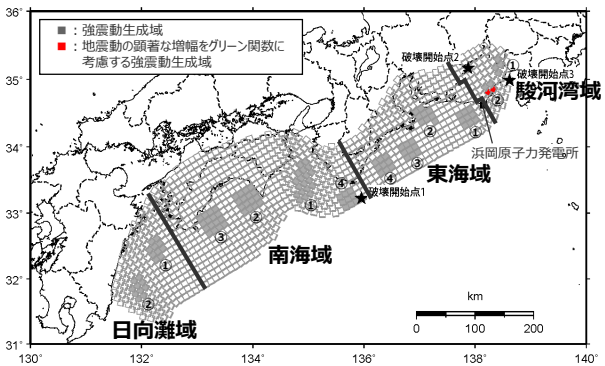
第882回
資料1-2 p.117一部修正

評価方針

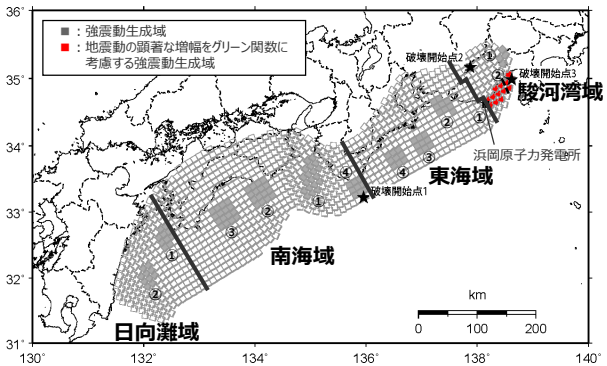


＜過去地震や想定地震と領域区分との関係＞
（地震調査委員会(2013b)に図の説明
（「最大クラスの地震」の震源域）を加筆）

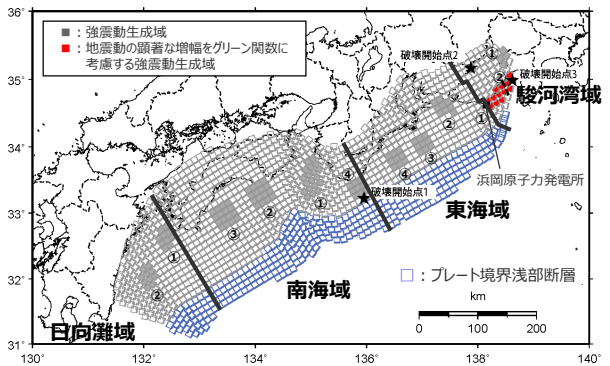
○検討用地震の各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、以下のとおり。
○駿河湾域、東海域、南海域、日向灘域といった領域区分は、過去地震等との関係を踏まえ設定された地震調査委員会(2013b)と整合的である。



＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



＜強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



＜強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞

・黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・各震源モデルの拡大図は、p.79,82,85参照。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

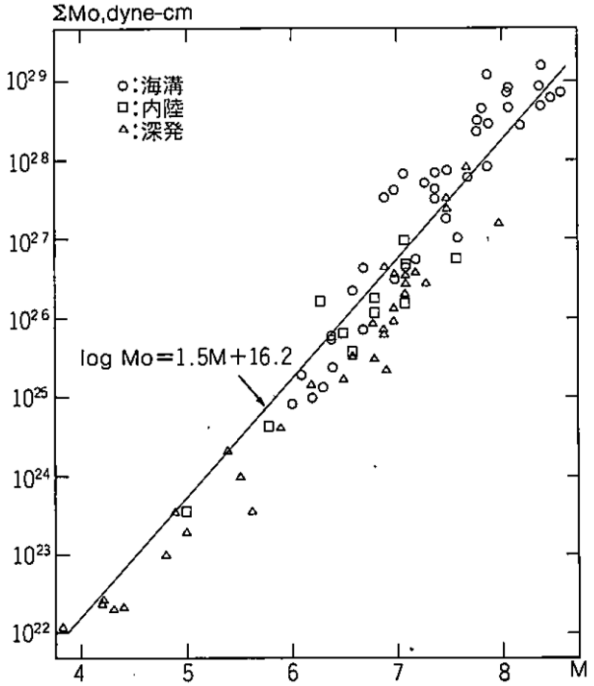
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.118一部修正

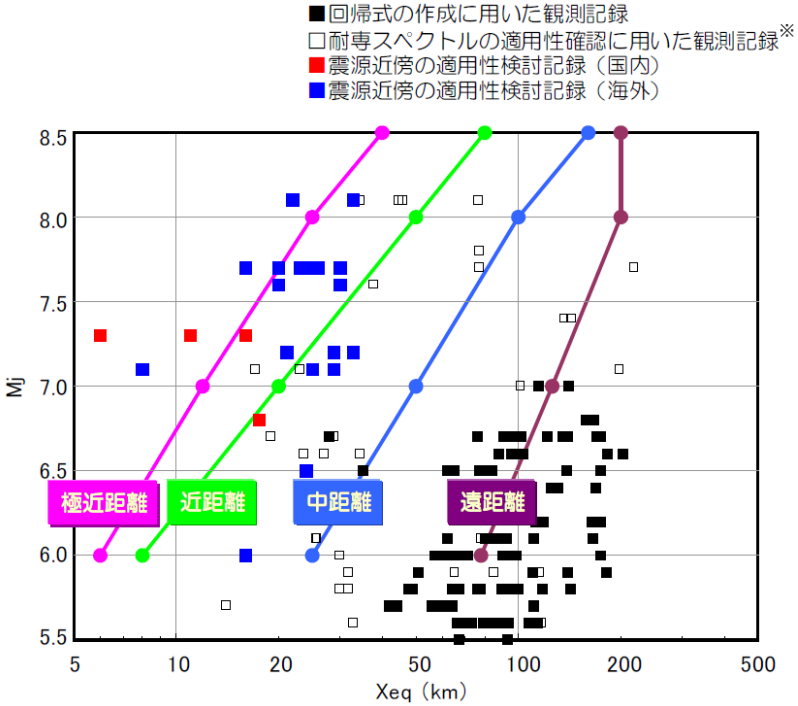
評価方針
（地震規模の算出方法）

評価方針（地震規模の算出方法）は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○地震規模Mjについては、武村(1990)において「気象庁マグニチュードないしはそれとほぼ同等のマグニチュードと考えられる」とされている佐藤(1989)の地震規模Mと地震モーメントM_0との関係式（$M=(\log(M_0\times10^7)-16.2)/1.5$、各領域区分の地震モーメント$M_0$は、震源断層パラメータに示された領域毎の地震モーメントM_0を足し合せて算出）に基づいて算出する。
○ただし、2011年東北地方太平洋沖地震の強震観測記録において距離減衰式から求められるMwは8.2～8.3程度であり、全体の断層運動により求められる地震の規模Mw9.0に比べて小さいとされていること、Noda et al.(2002)の方法の適用範囲の地震の最大規模がMj8.5であることを踏まえ、佐藤(1989)に基づき算出した地震規模がMj8.5を超える震源モデルは、Mj8.5としてNoda et al.(2002)の方法による地震動評価を行う。



＜地震規模Mと地震モーメントM_0の関係＞
（佐藤(1989)による）



＜Noda et al.(2002)の方法の地震規模Mjと等価震源距離Xeqの関係＞
（東京電力(2009b)による）

※ 耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.119一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

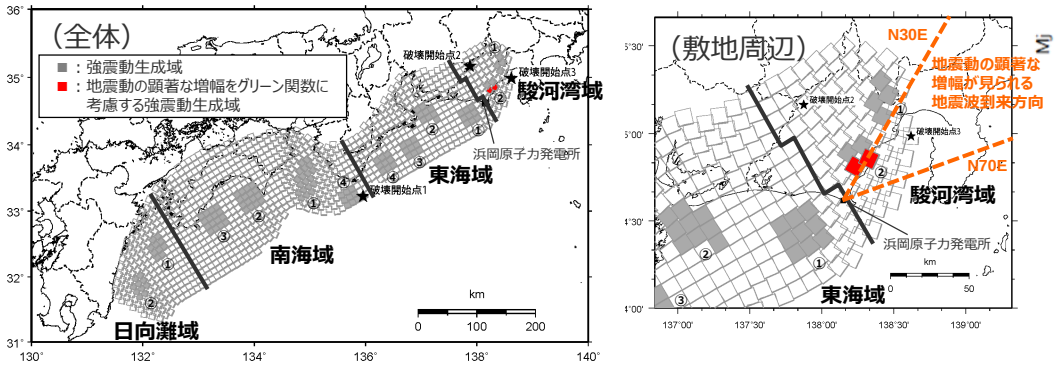
【Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

○基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、いずれの領域区分（「①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域」、「②駿河湾域＋東海域＋南海域」、「③駿河湾域＋東海域」、「④東海域」及び「⑤駿河湾域」）もNoda et al.(2002)の方法の適用範囲内となっている。

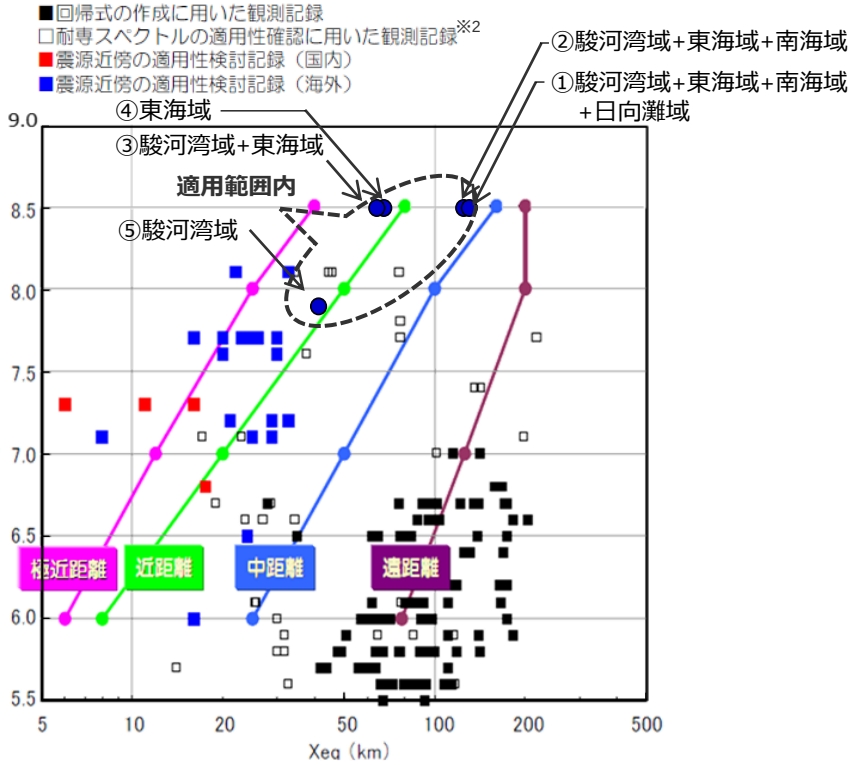
＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

領域区分	パラメータ	
	Mj※1	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5(8.9)	130.1
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5(8.9)	124.6
③駿河湾域+東海域	8.5	64.2
④東海域	8.5	67.7
⑤駿河湾域	7.9	41.2

※1 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。括弧内の数字は、佐藤(1989)に基づくMj8.5を超える場合の地震規模を表す。



＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性検討＞
（東京電力(2009b)に各領域区分のパラメータを加筆）

※2 耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。
・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.120一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討

（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

【Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

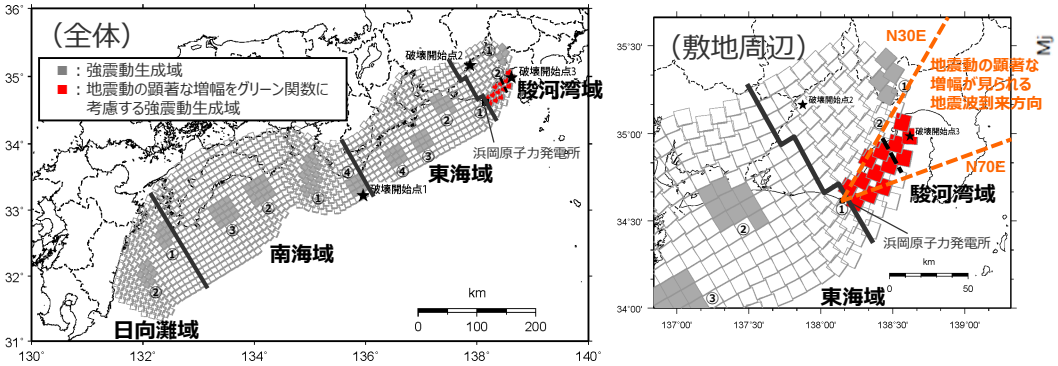
○強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、いずれの領域区分※1（「①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域」、「②駿河湾域＋東海域＋南海域」及び「③駿河湾域＋東海域」）もNoda et al.(2002)の方法の適用範囲内となっている。

＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル
（地震動の顕著な増幅を考慮））

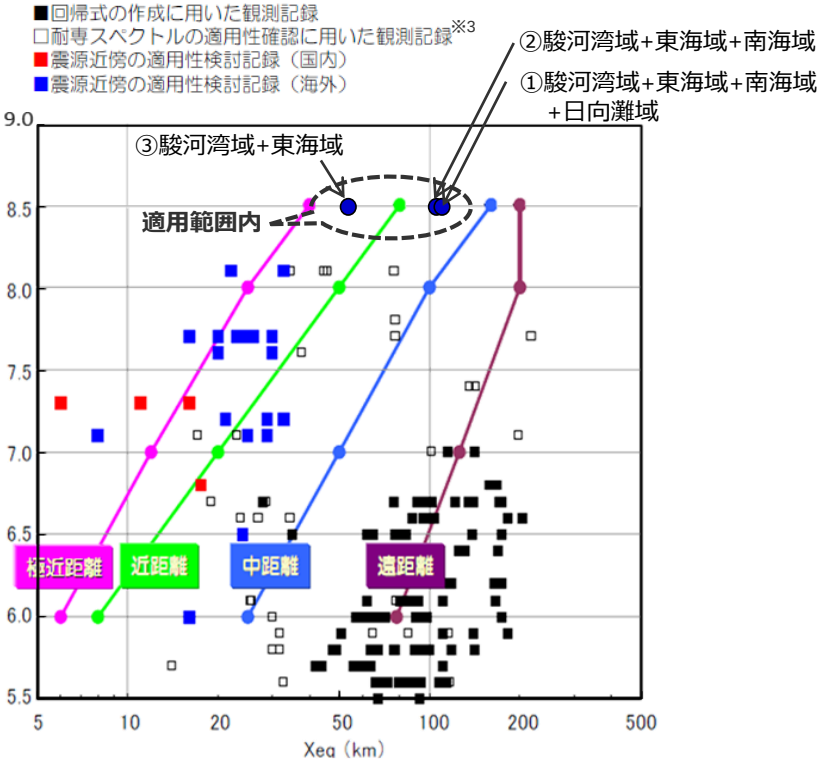
領域区分※1	パラメータ	
	Mj※2	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5(8.9)	109.1
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5(8.9)	104.4
③駿河湾域+東海域	8.5	53.4

※1「④東海域」及び「⑤駿河湾域」は、東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、駿河湾域の敷地下方から地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）にかけて移動して設定しているため、「③駿河湾域＋東海域」を最小単位として応答スペクトルに基づく評価を行う。

※2 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。括弧内の数字は、佐藤(1989)に基づくMj8.5を超える場合の地震規模を表す。



＜強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル
（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性検討＞
（東京電力(2009b)に各領域区分のパラメータを加筆）

※3 耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

・▪▪▪▪：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.121一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討

（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

【Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

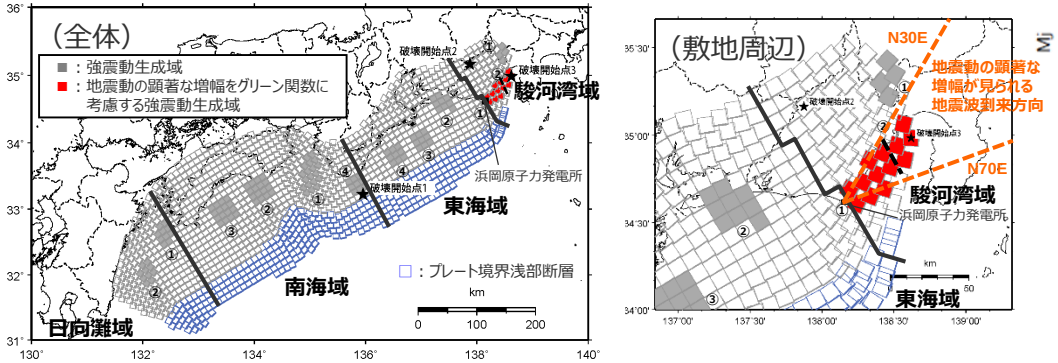
○強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、いずれの領域区分※1（「①駿河湾域＋東海域＋南海域＋日向灘域」、「②駿河湾域＋東海域＋南海域」及び「③駿河湾域＋東海域」）もNoda et al.(2002)の方法の適用範囲内となっている。

＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

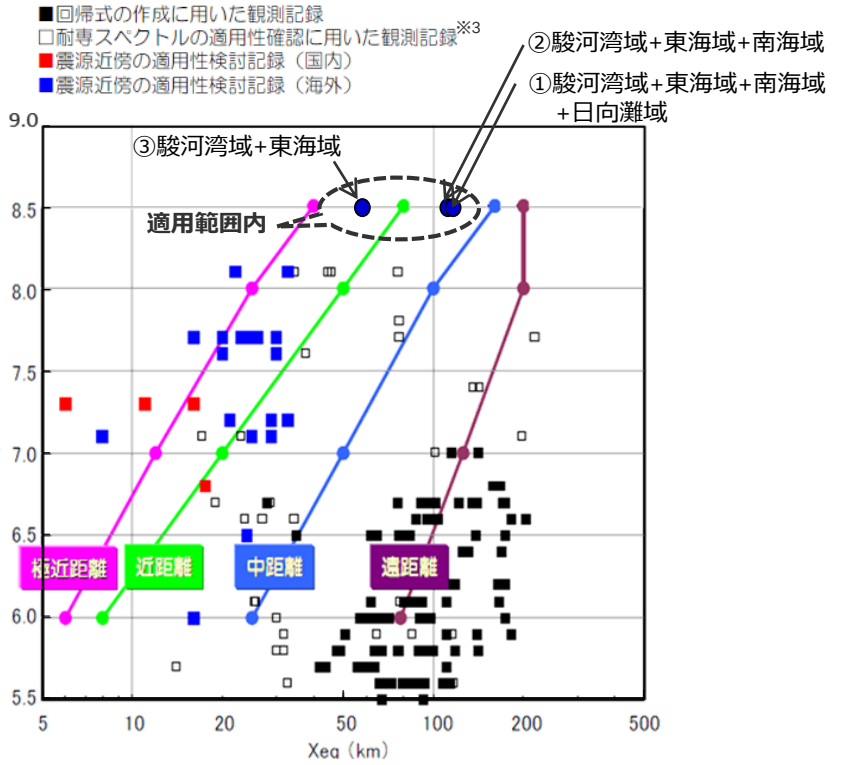
領域区分※1	パラメータ	
	Mj※2	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5(9.0)	115.9
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5(9.0)	111.3
③駿河湾域+東海域	8.5(8.7)	57.9

※1「④東海域」及び「⑤駿河湾域」は、東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、駿河湾域の敷地下方から地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）にかけて移動して設定しているため、「③駿河湾域＋東海域」を最小単位として応答スペクトルに基づく評価を行う。

※2 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。括弧内の数字は、佐藤(1989)に基づくMj8.5を超える場合の地震規模を表す。



＜強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性検討＞
（東京電力(2009b)に各領域区分のパラメータを加筆）

※3 耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

・▪▪▪▪：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.122一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）における
Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）＞

震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	領域区分	地震規模 Mj	等価震源距離 Xeq(km)	Noda et al.(2002)の方法の適用性
基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	130.1	○
	②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	124.6	○
	③駿河湾域+東海域	8.5	64.2	○
	④東海域	8.5	67.7	○
	⑤駿河湾域	7.9	41.2	○
強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）※	①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	109.1	○
	②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	104.4	○
	③駿河湾域+東海域	8.5	53.4	○
強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）※	①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	115.9	○
	②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	111.3	○
	③駿河湾域+東海域	8.5	57.9	○

○ ：適用範囲内　×：適用範囲外

※東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、敷地近傍を含めて駿河湾域の地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）に集約して設定しており、２つの領域（③駿河湾域＋東海域）を最小の領域区分とした震源モデル

各領域区分の比較の結果、地震動レベルが最も大きいもの。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

余 白

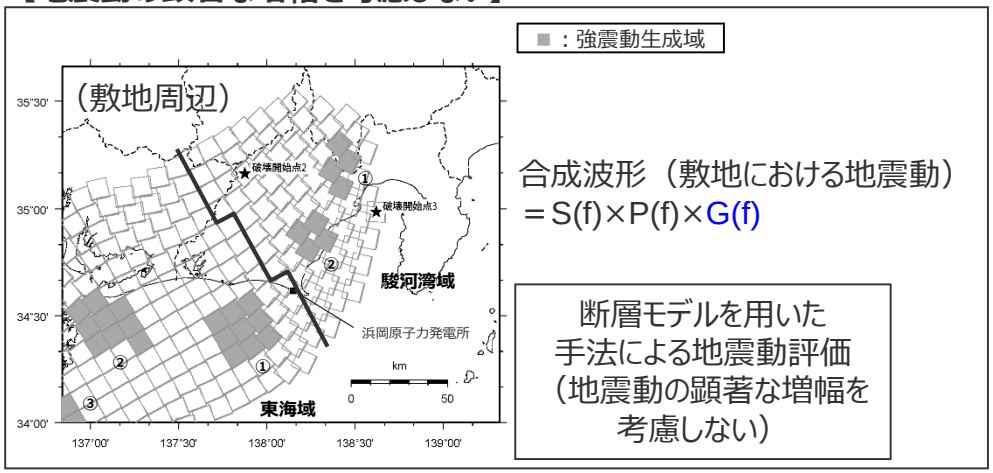
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.62一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価は、検討用地震（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」※）を水平動・鉛直動それぞれで算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じる。

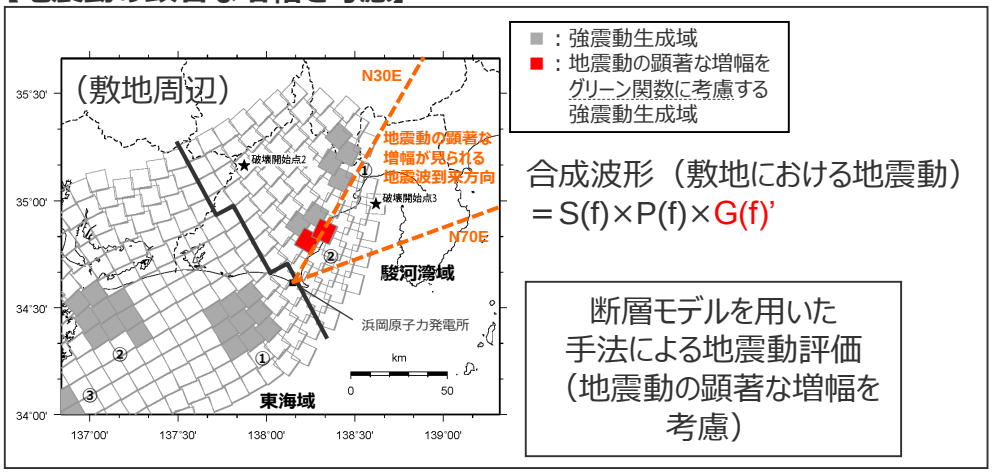
【地震動の顕著な増幅を考慮しない】



合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)

断層モデルを用いた
手法による地震動評価
（地震動の顕著な増幅を
考慮しない）

【地震動の顕著な増幅を考慮】



合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)'

断層モデルを用いた
手法による地震動評価
（地震動の顕著な増幅を
考慮）

・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$

応答スペクトルに基づく地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）
＝ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）× 増幅係数（応答スペクトル比）

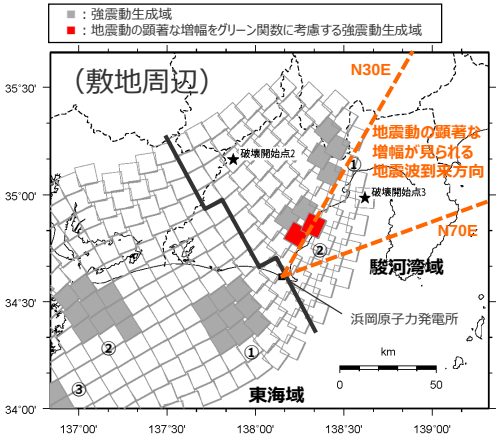
※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出に当たって、「本反映方法により地震動の顕著な増幅を反映した断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の応答スペクトル比（地震動の顕著な増幅を考慮する地震動評価結果／地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価結果）」はNS方向とEW方向で同程度となること（後述参照）、応答スペクトルに基づく手法は震源断層全体の地震動を評価する手法であり、Noda et al.(2002)の方法等を含めて一般に距離減衰式を作成する際には水平動はNS方向の観測記録とEW方向の観測記録とを区別せずに回帰分析が行われていることから、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を用いて求める増幅係数（応答スペクトル比）は各破壊開始点の平均、水平動についてはNS方向とEW方向の平均を用いる。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

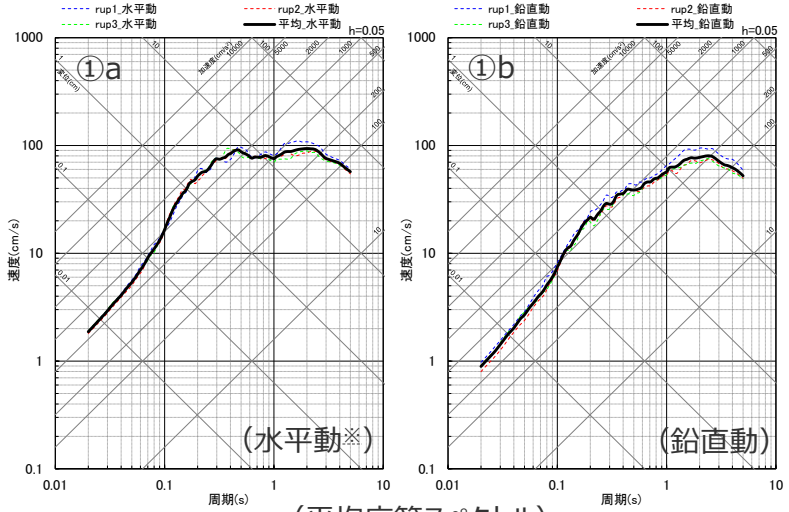
・箱書きを抜粋して記載。
・震源モデル図をプレート間地震の検討用地震の震源モデルに変更。

第882回
資料1-2 p.125一部修正

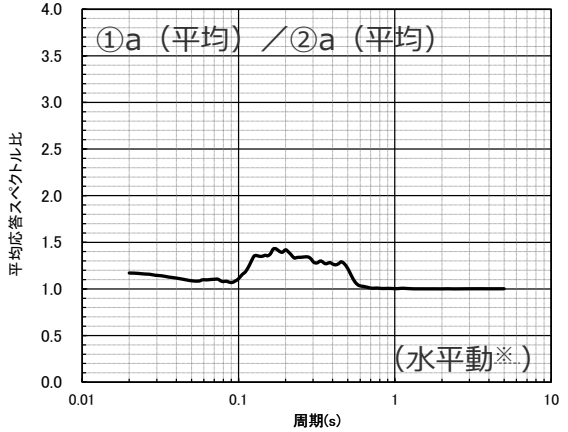
応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



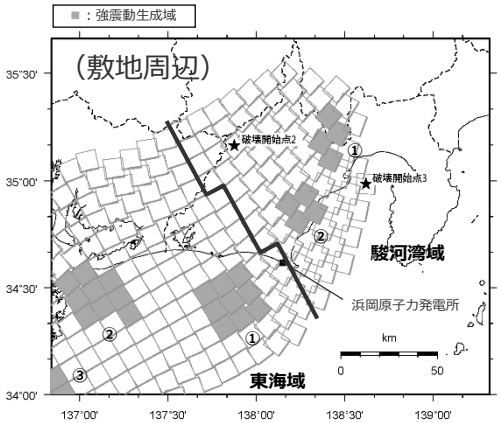
（震源モデル）



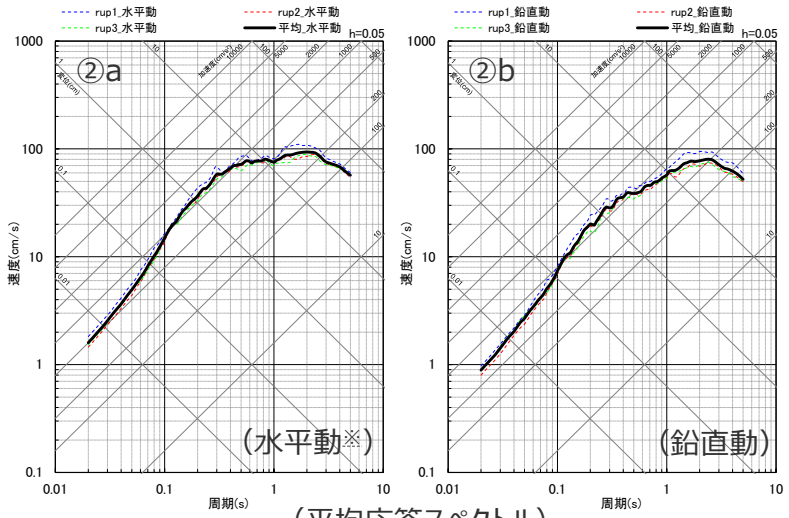
（平均応答スペクトル）



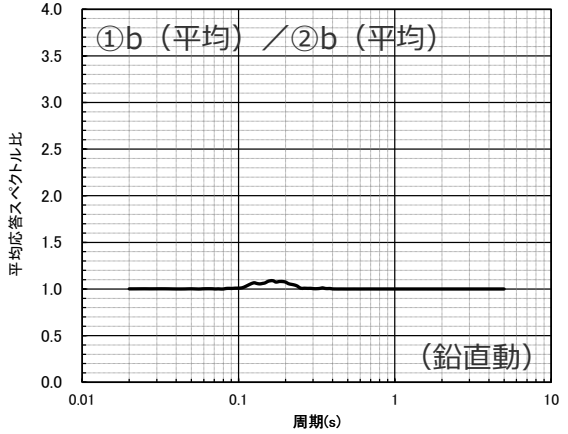
＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞



（震源モデル）



（平均応答スペクトル）



＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞

＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

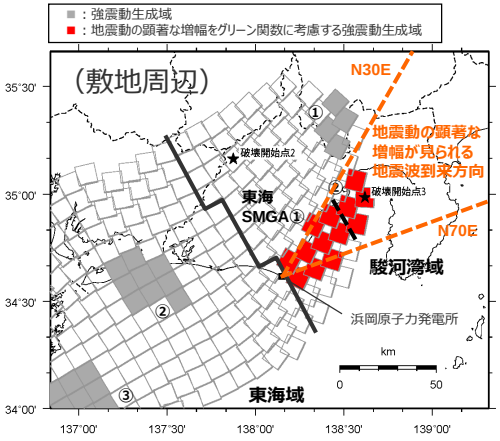
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

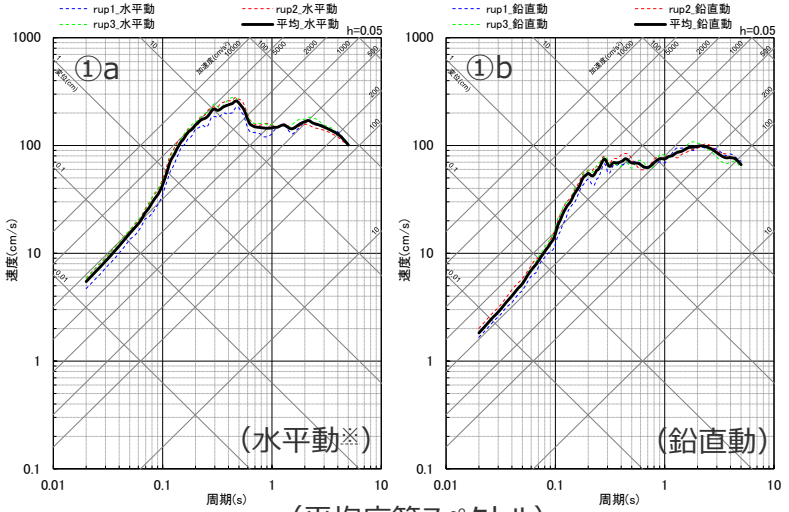
応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

第882回
資料1-2 p.126一部修正

（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

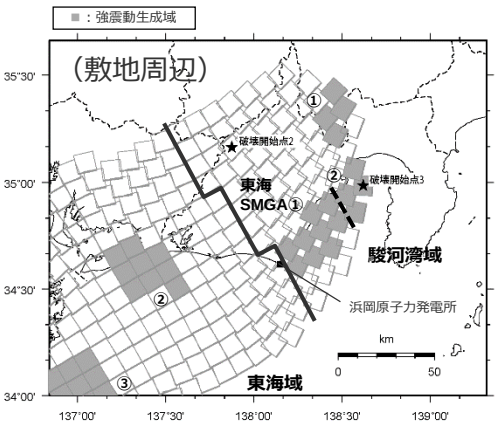


（震源モデル）

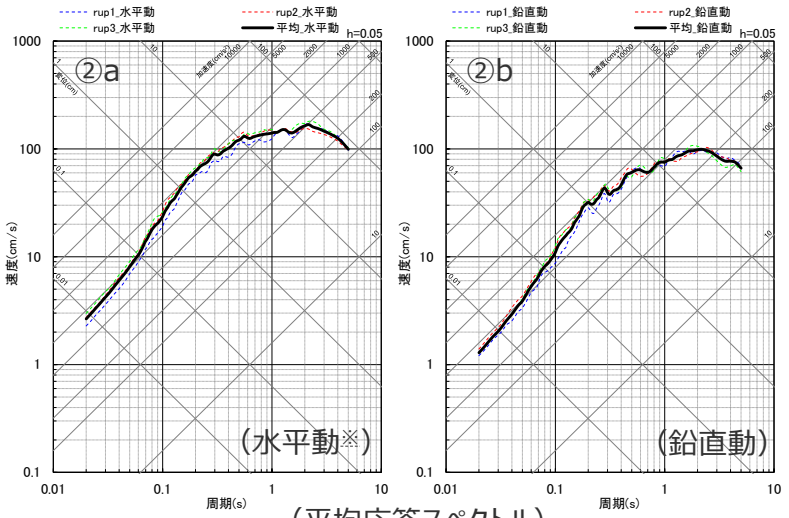


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

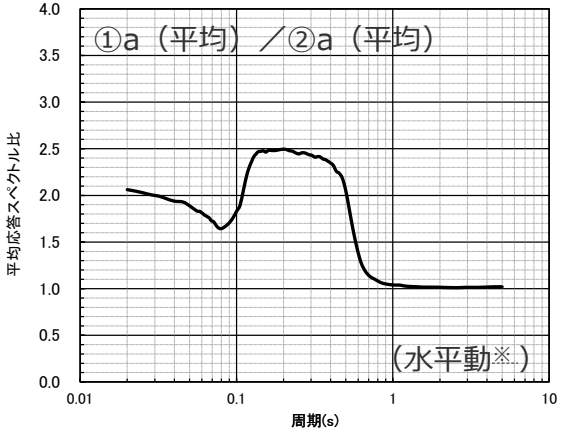


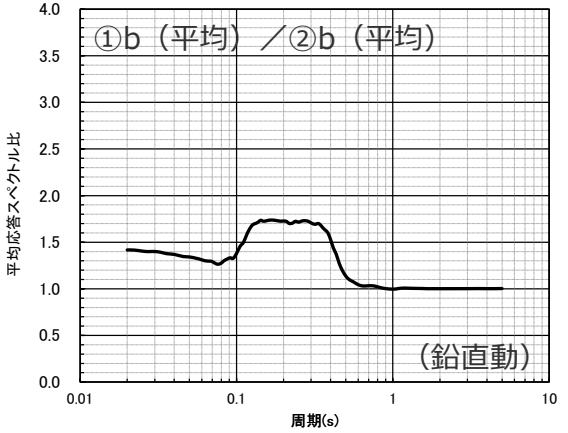
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

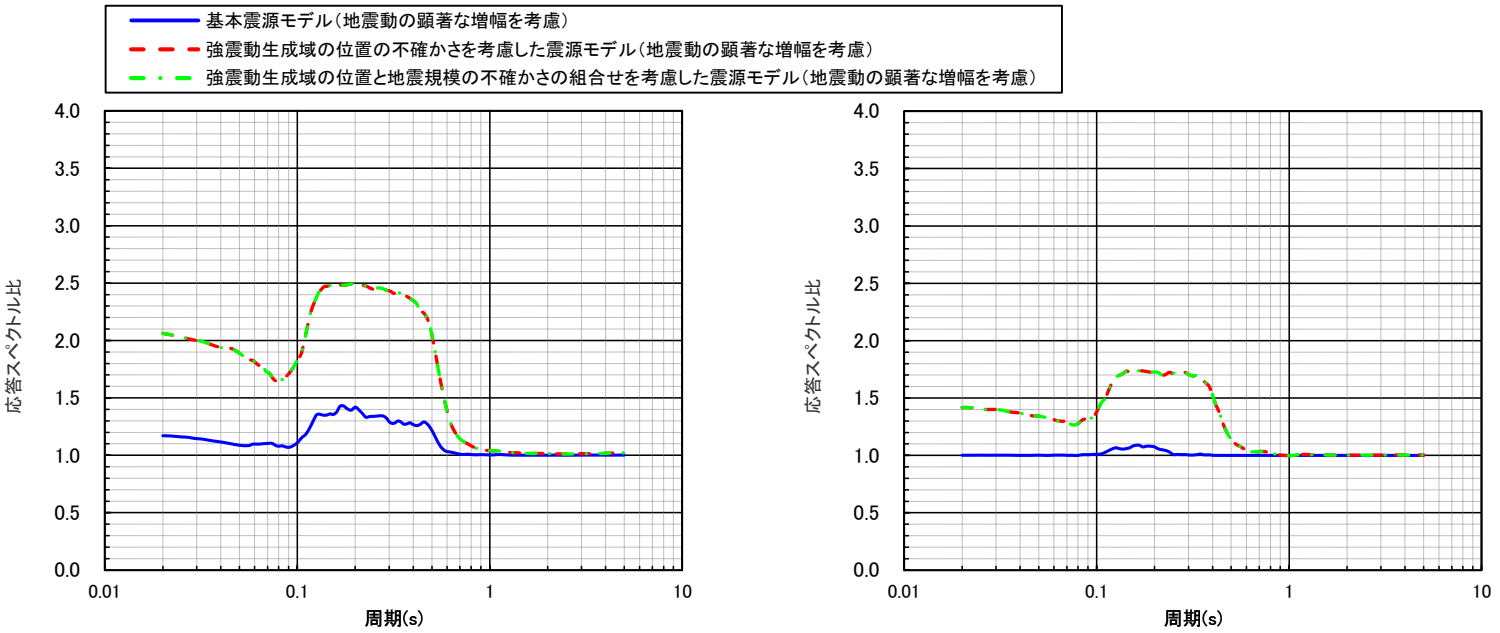
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第940回
資料2 p.111一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映（増幅係数（応答スペクトル比））

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜地震動の顕著な増幅の反映のために用いる増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

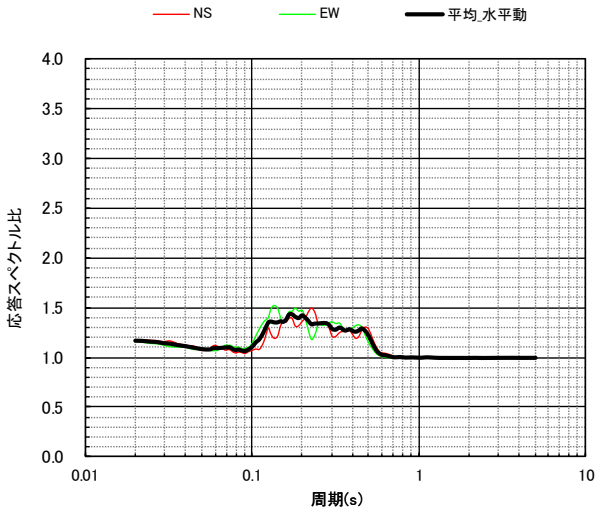
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・補足説明資料に関する注釈を削除。
・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。

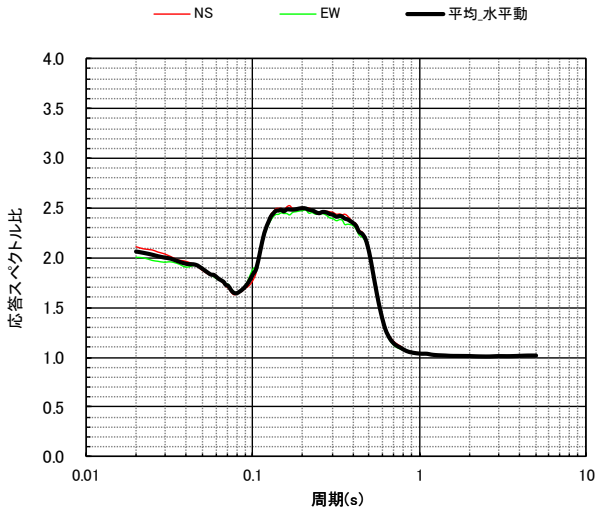
第940回
資料2 p.112一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（NS方向、EW方向と水平方向（平均）の増幅係数（応答スペクトル比）の比較）

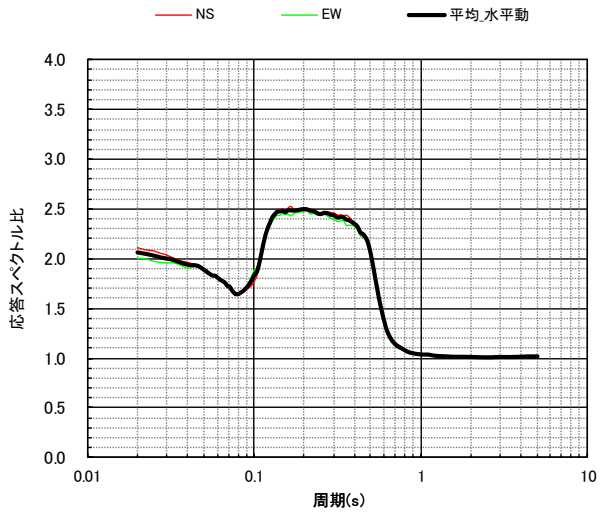
○プレート間地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、NS方向とEW方向の増幅係数（応答スペクトル比）は同程度となっている。



（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

＜NS方向、EW方向と水平方向（平均）※の増幅係数（応答スペクトル比）の比較＞

※水平方向（平均）はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

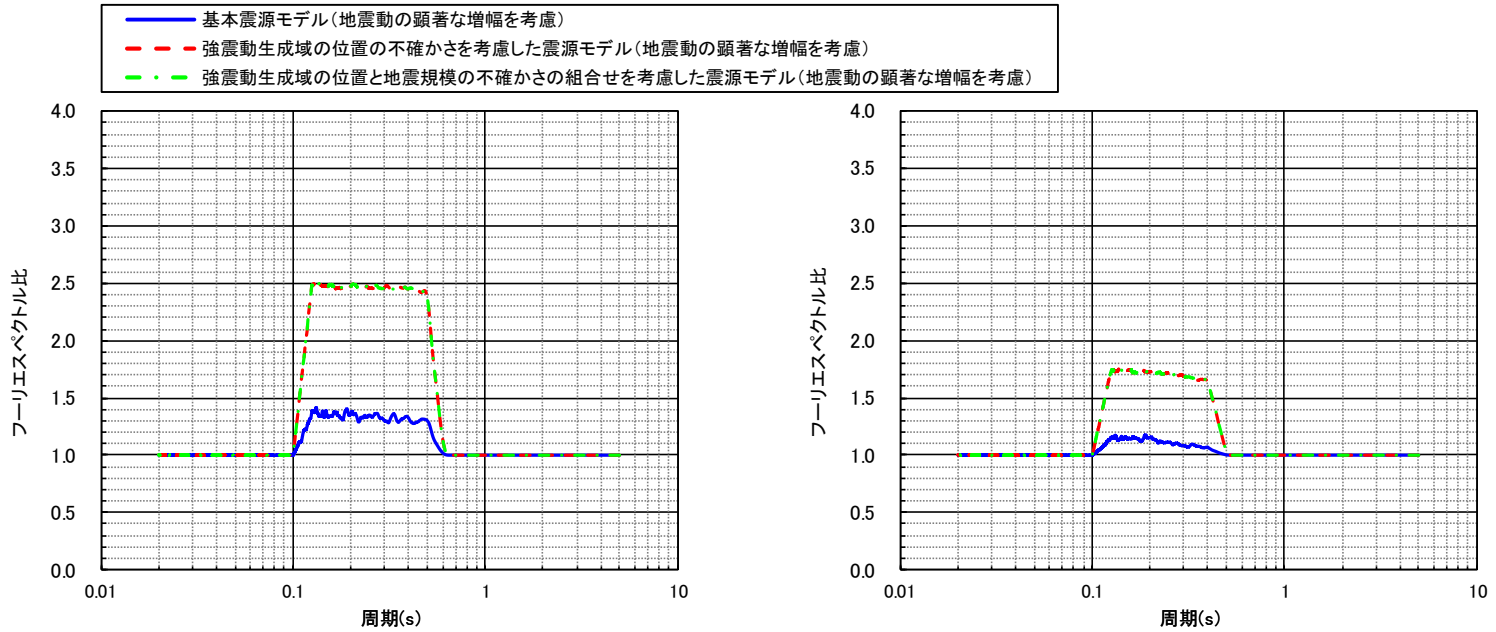
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・参照資料に関する記載を削除。
・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。

第882回
資料1-2 p.128一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映（（参考）フーリエスペクトル比）

フーリエスペクトル比を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜（参考）フーリエスペクトル比＞

※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出における平均応答スペクトルの作成に用いた波形と同じ20組の波形を用いて平均フーリエスペクトルを算出。水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.129一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

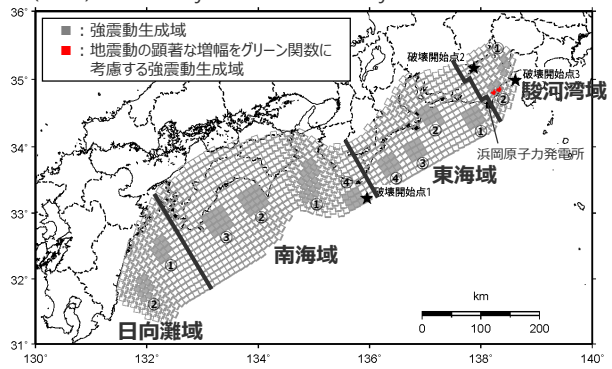
【Noda et al.(2002)の方法による地震動評価 （基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

○基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分①～⑤のうち「③駿河湾域＋東海域」の地震動レベルが最も大きくなっており、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の応答スペクトルに基づく地震動評価結果として「③駿河湾域＋東海域」を採用する。

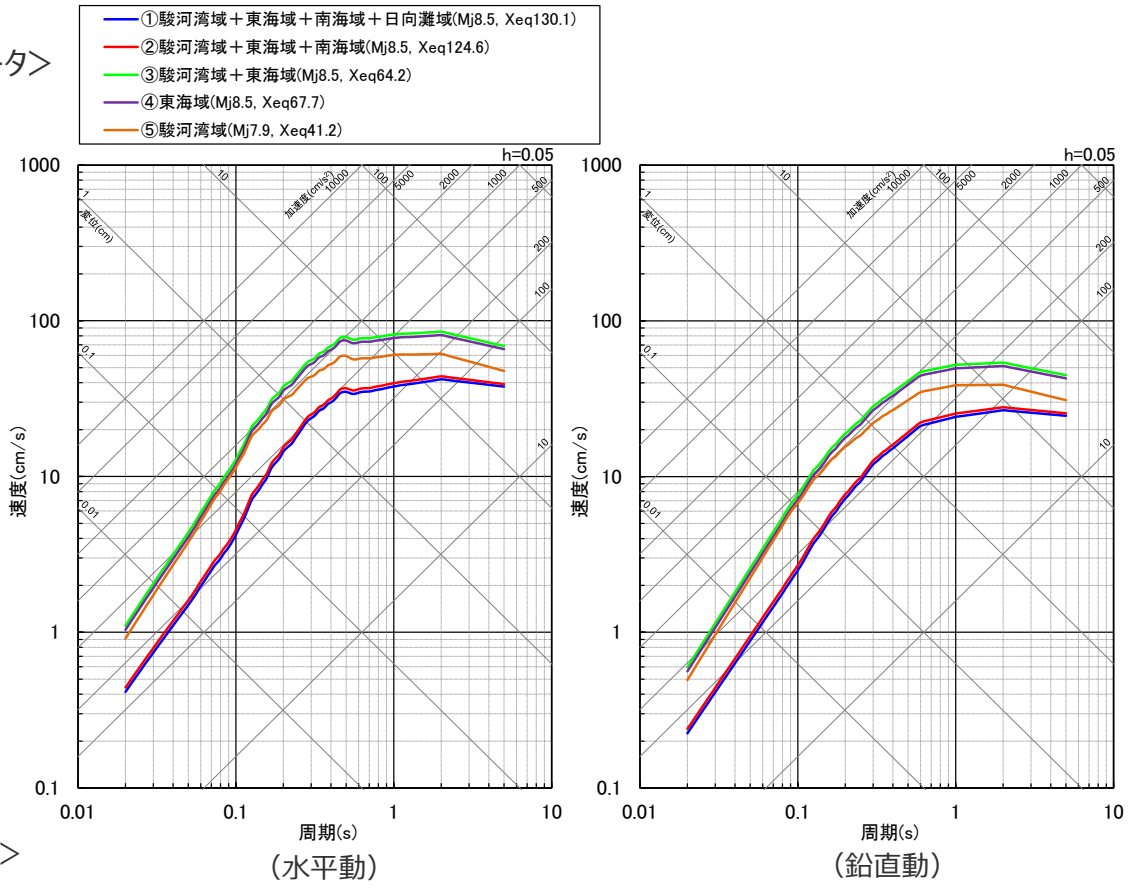
＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

領域区分	パラメータ	
	Mj※1	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	130.1
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	124.6
③駿河湾域+東海域	8.5	64.2
④東海域	8.5	67.7
⑤駿河湾域	7.9	41.2

※1 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。



＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・右下図タイトルの記載順序を変更。

第882回
資料1-2 p.130一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果

（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

【Noda et al.(2002)の方法による地震動評価（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

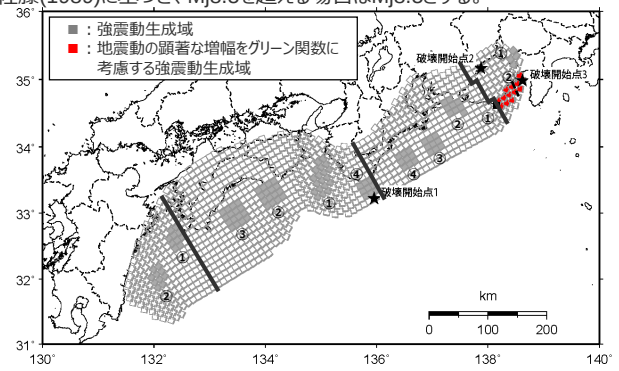
○強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分①～③のうち「③駿河湾域＋東海域」の地震動レベルが最も大きくなっており、「③駿河湾域＋東海域」で強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の応答スペクトルに基づく地震動評価結果として「③駿河湾域＋東海域」を採用する。

＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル
（地震動の顕著な増幅を考慮））

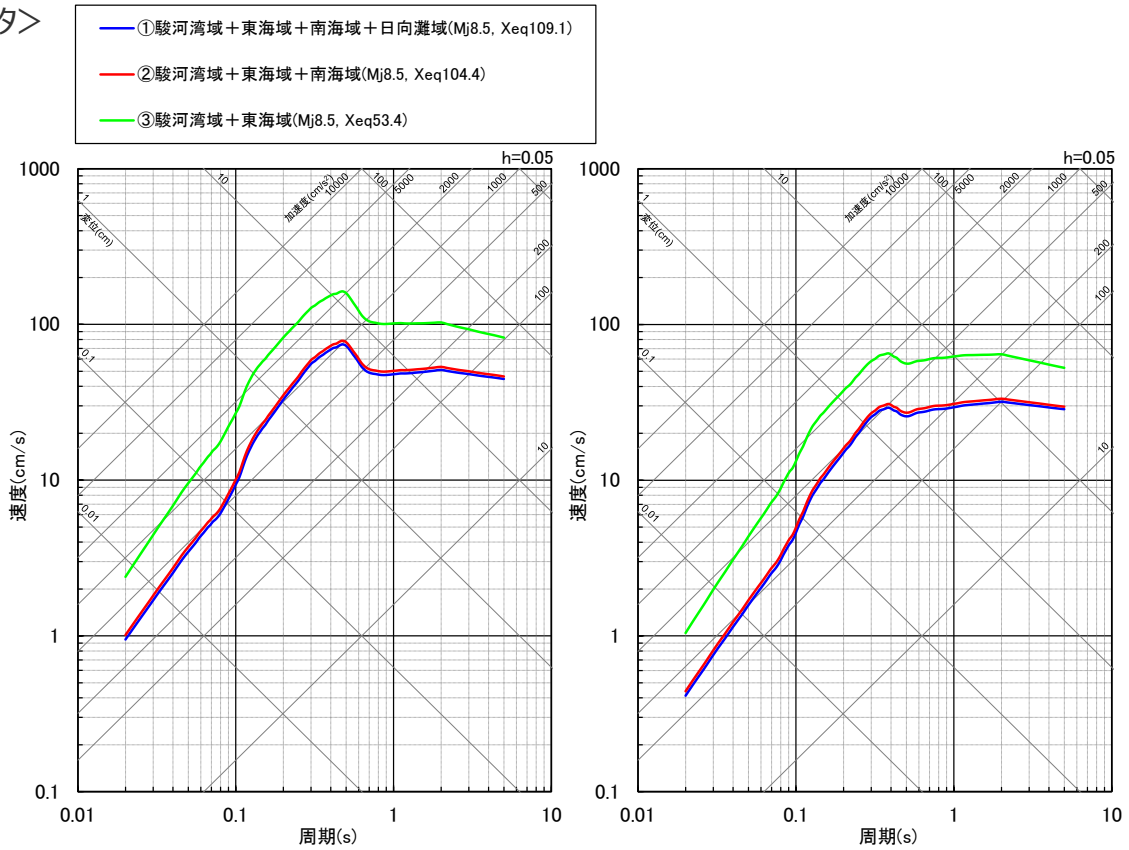
領域区分※1	パラメータ	
	Mj※2	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	109.1
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	104.4
③駿河湾域+東海域	8.5	53.4

※1「④東海域」及び「⑤駿河湾域」は、東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、駿河湾域の敷地下方から地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）にかけて移動して設定しているため、「③駿河湾域＋東海域」を最小単位として応答スペクトルに基づく評価を行う。

※2 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。



＜強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル
（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・右下図タイトルの記載順序を変更。

第882回
資料1-2 p.131一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果

（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

【Noda et al.(2002)の方法による地震動評価（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））】

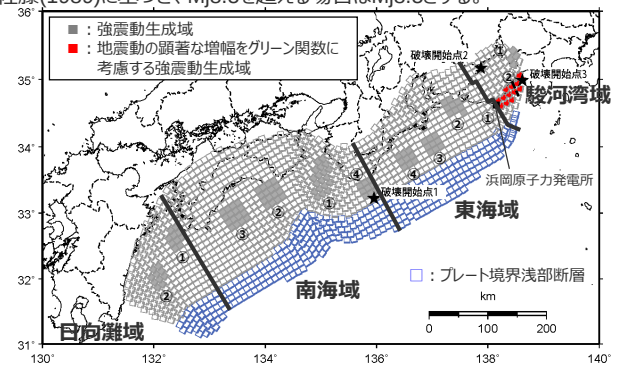
○ 強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分①～③のうち「③駿河湾域＋東海域」の地震動レベルが最も大きくなっており、 強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の応答スペクトルに基づく地震動評価結果として「③駿河湾域＋東海域」を採用する。

＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

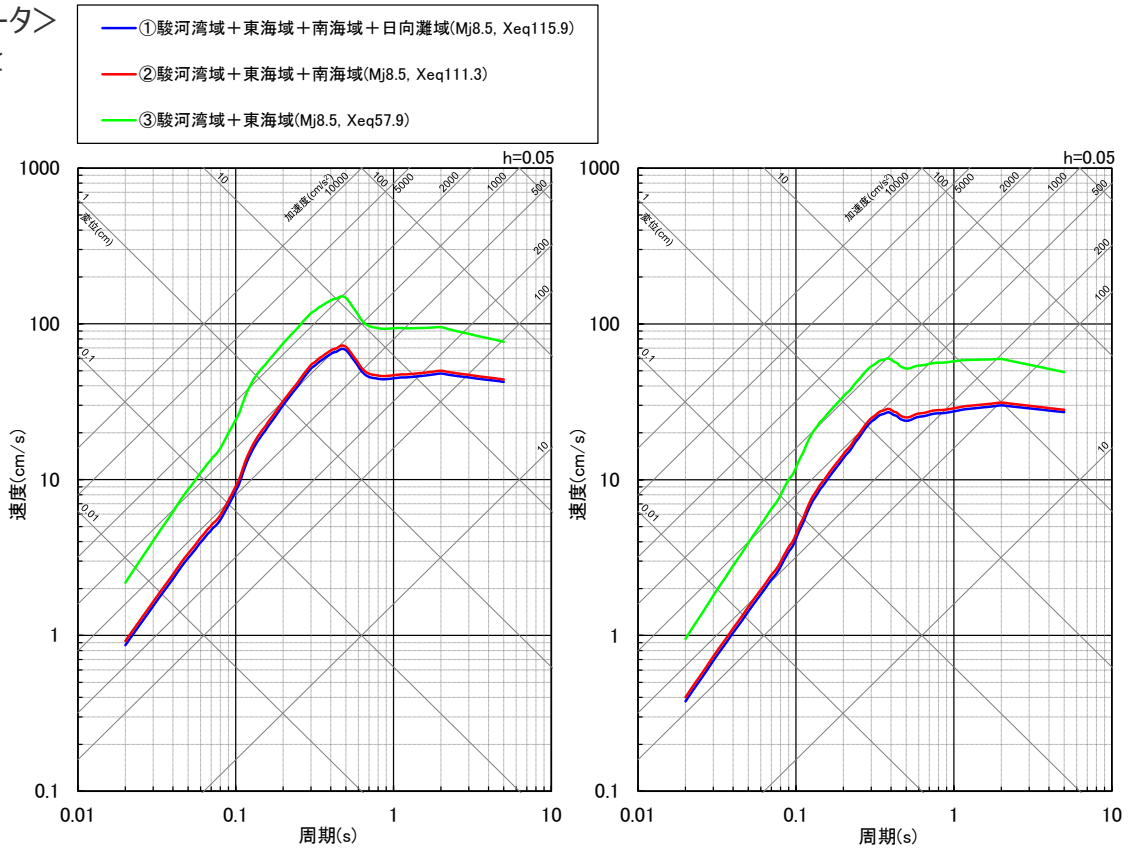
領域区分※1	パラメータ	
	Mj※2	等価震源距離 Xeq(km)
①駿河湾域+東海域+南海域+日向灘域	8.5	115.9
②駿河湾域+東海域+南海域	8.5	111.3
③駿河湾域+東海域	8.5	57.9

※1「④東海域」及び「⑤駿河湾域」は、東海域に位置する東海SMGA①を、保守的な評価となるよう、駿河湾域の敷地下方から地震動の顕著な増幅が見られる地震波到来方向（N30E～N70E）にかけて移動して設定しているため、「③駿河湾域＋東海域」を最小単位として応答スペクトルに基づく評価を行う。

※2 佐藤(1989)に基づき、Mj8.5を超える場合はMj8.5とする。



＜強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の領域区分＞



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

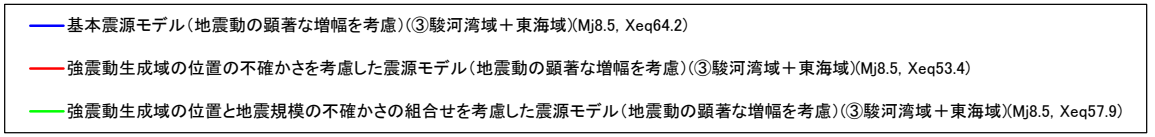
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・震源モデル図における黒字の丸数字はプレート間地震の強震動生成域のNo.を表す。
・▬▬：東海SMGA①と駿河湾SMGA②の境界を表す。

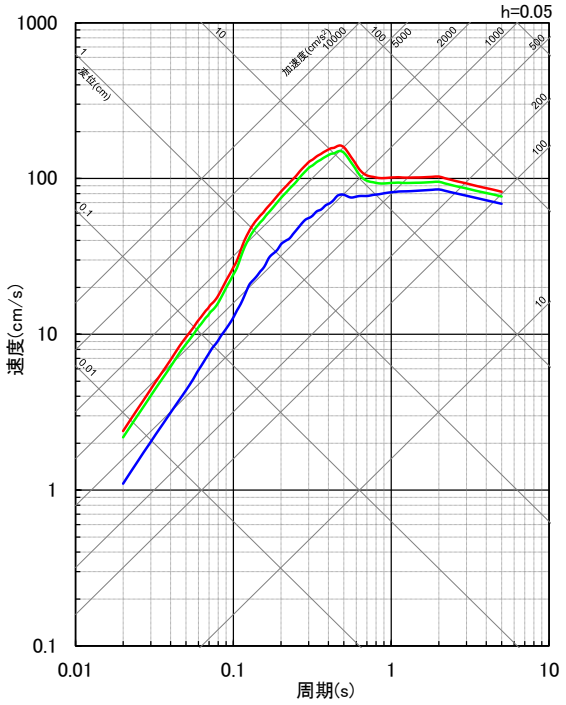
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・右下図タイトルの記載順序を変更。

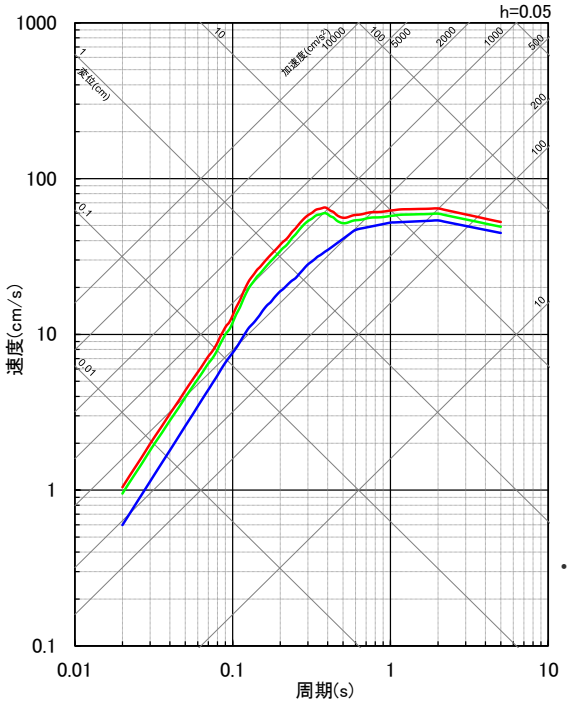
第882回
資料1-2 p.132一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（まとめ（地震動の顕著な増幅を考慮））





（水平動）



（鉛直動）

・各震源モデルの地震動評価結果として採用した（地震動レベルが最も大きい）領域区分「③駿河湾域＋東海域」。

・破壊開始点の不確かさ、強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せ、強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せは、断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させる。
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの記載順序を変更。

第882回
資料1-2 p.133一部修正

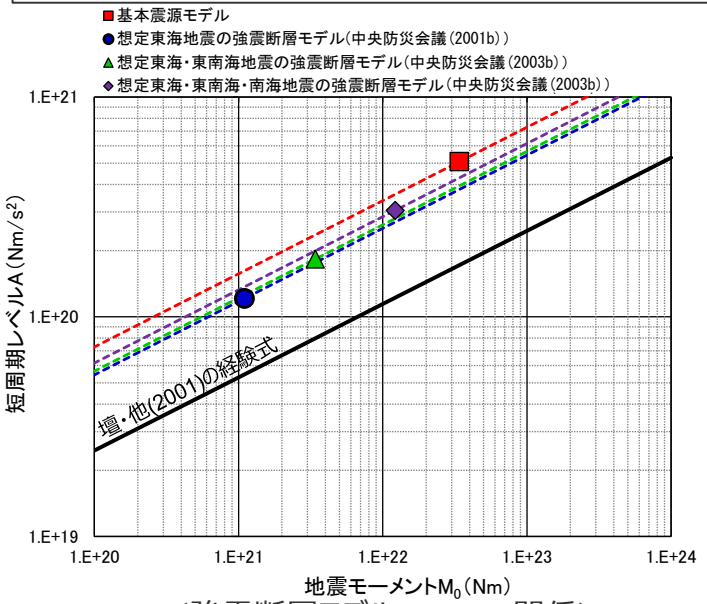
応答スペクトルに基づく地震動評価
（強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映）

○ 基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、地震規模及び破壊開始点の他、強震動生成域の応力降下量の不確かさを予め考慮しており、この影響の確認は、断層モデルを用いた手法による地震動評価を重視することとしているが、応答スペクトルに基づく地震動評価においても、以下に示す方法で、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）に予め考慮した強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映する。

○ Noda et al.(2002)の方法による地震動評価結果は、中央防災会議モデル（既往地震）の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果と概ね同程度となっている。そこで、地震モーメントM_0と短周期レベルAのスケーリング則（$A \propto M_0^{1/3}$）に着目し、Noda et al.(2002)の方法による地震動評価結果に対して、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）に相当するM_0-A関係と中央防災会議モデル（既往地震）に相当するM_0－A関係との比率を乗じることで、強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映する。なお、中央防災会議モデル（既往地震）については、想定東海地震、想定東海・東南海地震、想定東海・東南海・南海地震の強震断層モデルを対象とし、最も大きい比率を考慮する。

$$\text{Noda et al.(2002)の方法による地震動評価結果} \times \frac{\text{基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の}M_0\text{-A関係}}{\text{中央防災会議モデル（既往地震）の}M_0\text{－A関係}} = \text{Noda et al.(2002)の方法による地震動評価結果（強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映）}$$

中央防災会議モデル（既往地震）の断層モデルを用いた手法による地震動評価結果と同程度



＜強震断層モデルのM_0－A関係＞

＜強震断層モデルのM_0－A関係＞

震源モデル	M_0-A関係 (A:Nm/s^2、M_0:Nm)	基本震源モデルの比率
①基本震源モデル （地震動の顕著な増幅を考慮）	$A=7.28\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$	–
②想定東海地震の強震断層モデル （中央防災会議(2001b)）	$A=5.44\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$	1.34 (①/②)
③想定東海・東南海地震の強震断層モデル （中央防災会議(2003b)）	$A=5.65\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$	1.29 (①/③)
④想定東海・東南海・南海地震の強震断層モデル （中央防災会議(2003b)）	$A=6.15\times10^{10}\times(M_0\times10^7)^{1/3}$	1.18 (①/④)

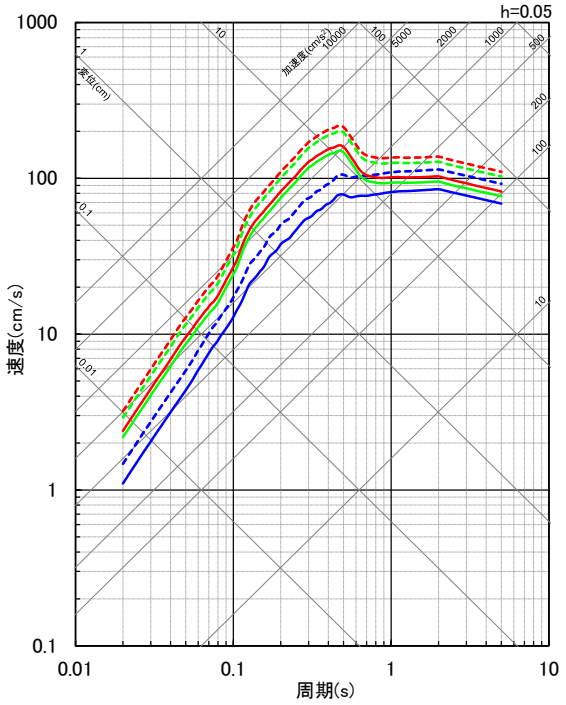
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.113一部修正

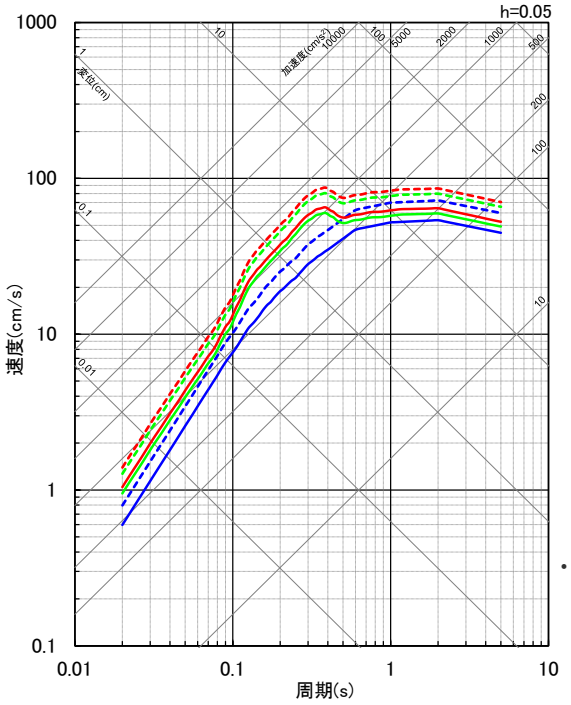
応答スペクトルに基づく地震動評価結果

（まとめ（強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映）（地震動の顕著な増幅を考慮））

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq64.2)
基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq64.2)：強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映
強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq53.4)
強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq53.4)：強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映
強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq57.9)
強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（③駿河湾域＋東海域）(Mj8.5, Xeq57.9)：強震動生成域の応力降下量の不確かさの影響を反映



（水平動）



（鉛直動）

・各震源モデルの地震動評価結果として採用した（地震動レベルが最も大きい）領域区分「③駿河湾域＋東海域」。

・破壊開始点の不確かさ、強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せ、強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せは、断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させる。
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの記載順序を変更。・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。
・参照資料に関する記載を削除。

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.138一部修正

断層モデルを用いた手法

断層モデルを用いた手法は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ 断層モデルを用いた手法による地震動評価は、一次元地下構造モデルの妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法を用いる。
○ 統計的グリーン関数法は、Boore(1983)による要素地震及び入倉・他(1997)による波形合成※1に基づく。放射特性係数は、Kamae and Irikura(1992)により、0.5Hz以下をAki and Richards(1980)による理論値、5Hz以上をBoore and Boatwright(1984)による等方的な値（0.445）とし、その間は対数軸上で線形補間した値とする。
○ 波数積分法は、Hisada(1994)に基づく。すべり速度時間関数は、一般的に用いられる三角形関数※3（震源断層パラメータに基づく）を用いる。

※1　入倉・他(1997)による波形合成では、強震動予測レシピ(2020)によるライズタイム※2を用いる。
※2　強震動予測レシピ(2020)によるライズタイムtr=0.5・W/Vr（W＝W_a（強震動生成域及びアスペリティの幅）、W=W_b（背景領域の幅）、Vr：破壊伝播速度）。プレート間地震について、$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：各強震動生成域の面積、$W_b=S_b^{0.5}$、S_b：各領域の背景領域の面積。分岐断層について、$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：各アスペリティの面積、W_b=S／L、S及びL：各セグメントの震源断層の面積及び長さ。内閣府(2012)南海トラフの巨大地震モデル検討会で用いられているライズタイムもtr=0.5・W/Vrで設定されている。

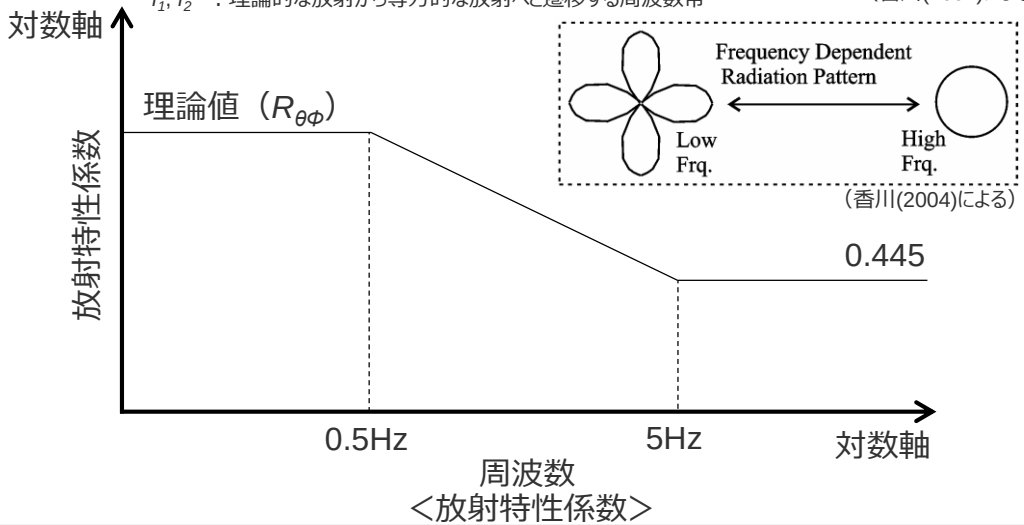
・プレート間地震の小断層の分割について、統計的グリーン関数法では10km四方（分割なし）とし、波数積分法では3×3分割としている。
　プレート間地震の小断層の分割の妥当性確認については、補足説明資料④-17参照。
・内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層について、断層モデルを用いた手法はp.45参照。

$$R_{\theta\phi}(f)=\frac{(\log(f_2)-\log(f))R_{\theta\phi 0}+(\log(f)-\log(f_1))R_{\theta\phi m}}{\log(f_2)-\log(f_1)}$$

（香川(2004)による）

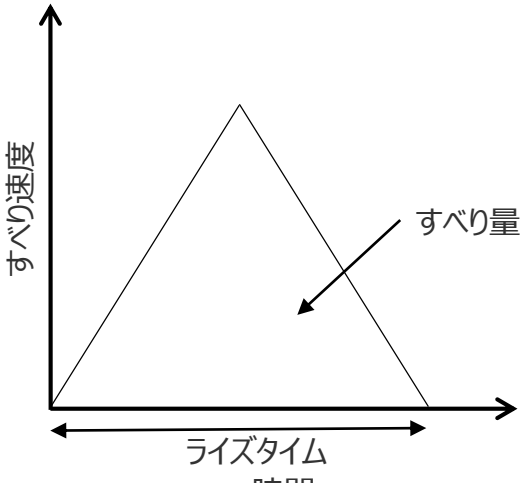
$R_{\theta\phi 0}$　：震源とサイトの位置関係及びすべり方向から理論的に評価されるラディエーション係数
$R_{\theta\phi m}$　：高周波数で等方放射として平均化されたラディエーション係数
f_1, f_2　：理論的な放射から等方的な放射へと遷移する周波数帯

（香川(2004)による）



（香川(2004)による）

＜放射特性係数＞



ライズタイムtr=0.5・W/Vr　（W＝W_a（強震動生成域及びアスペリティの幅）、W=W_b（背景領域の幅）、Vr：破壊伝播速度）。プレート間地震について、$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：各強震動生成域の面積、$W_b=S_b^{0.5}$、S_b：各領域の背景領域の面積。分岐断層について、$W_a=S_a^{0.5}$、S_a：各アスペリティの面積、W_b=S／L、S及びL：各セグメントの震源断層の面積及び長さ。

＜すべり速度時間関数＞

※3　久田(2002)、倉橋・入倉(2017)等による。敷地において長周期が卓越した地震動が得られた2004年紀伊半島南東沖の地震（本震）のシミュレーションにより妥当性の確認をしている（補足説明資料④p.436~参照）。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

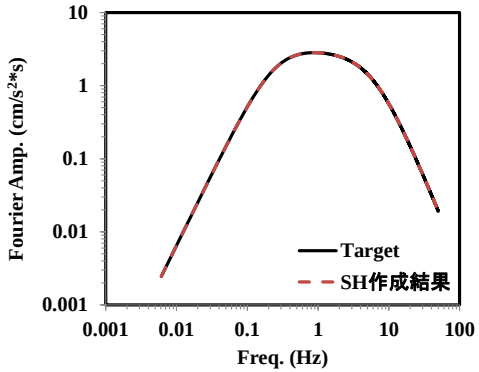
要素地震

○プレート境界及び分岐断層に設定する要素地震の振幅特性及び経時特性はBoore(1983)の手法を用いる。下図に示す要素地震は、震源断層全体の平均的なものであり、波形合成の際は、強震動生成域又はアスペリティと背景領域毎に応力降下量及びすべり量で補正を行う。

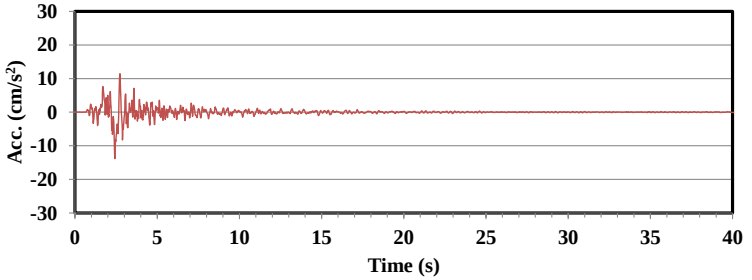
・内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層について、要素地震の振幅特性及び経時特性はp.46参照。

作成条件

パラメータ	設定値
地震モーメント	9.77×10^{17}Nm
平均応力降下量	2.3MPa
fmax	6.0Hz
要素断層面積	102.3km^2
震源距離	68km



フーリエスペクトル



時刻歴波形

＜要素地震（震源断層全体平均）の作成例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）　SH波）＞

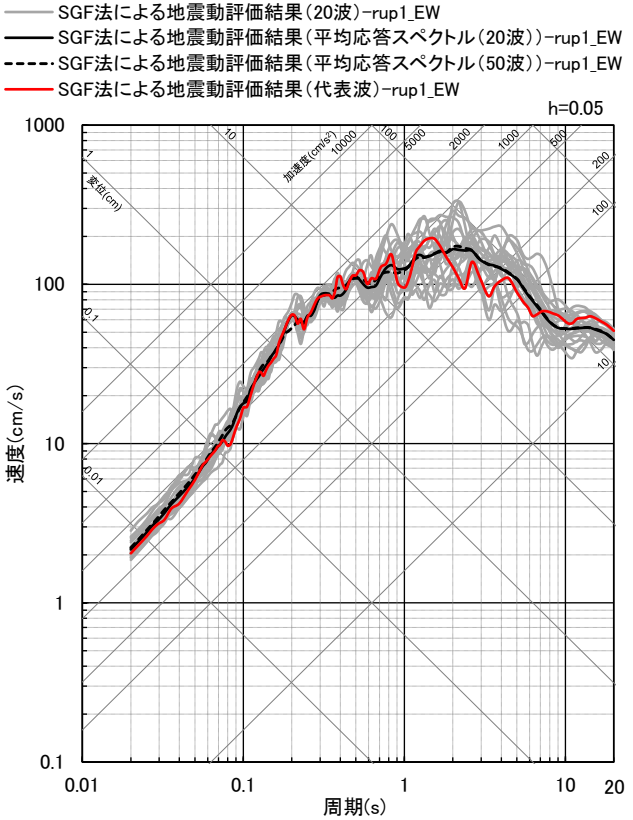
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.141一部修正

統計的グリーン関数法による地震動評価における代表波の選定

○統計的グリーン関数法による地震動評価では、破壊の揺らぎ等を考慮するため、乱数を変えた20組※の波形合成を行い、減衰定数5%の擬似速度応答スペクトル20組の平均値との残差（NS、EW、UDの合計）が最小となるものを代表波として選定する。
○例として、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の選定について下図に示す。

※ 乱数を20組とした場合と50組とした場合で、平均応答スペクトルが同程度であることを確認。
・後述（p.131）する一体計算についても、上記と同様の方法で代表波を選定する。



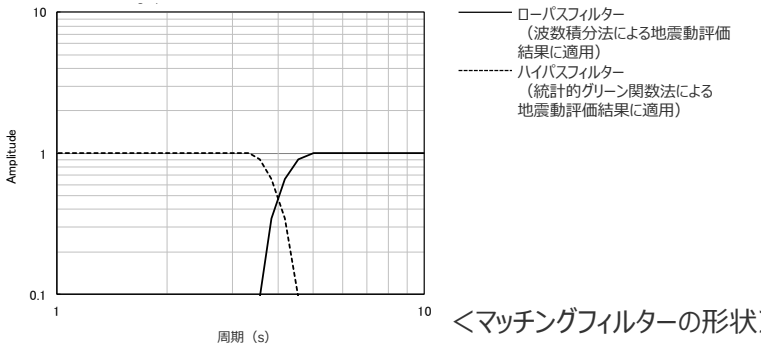
＜統計的グリーン関数法による地震動評価の代表波の選定例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

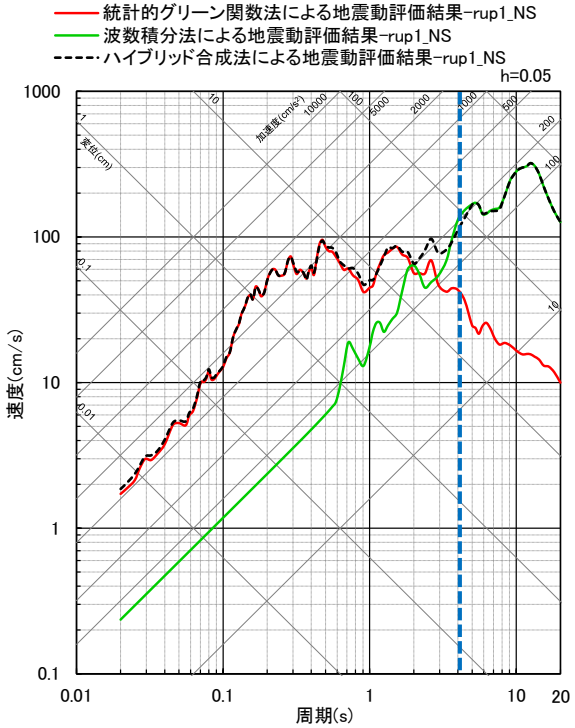
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

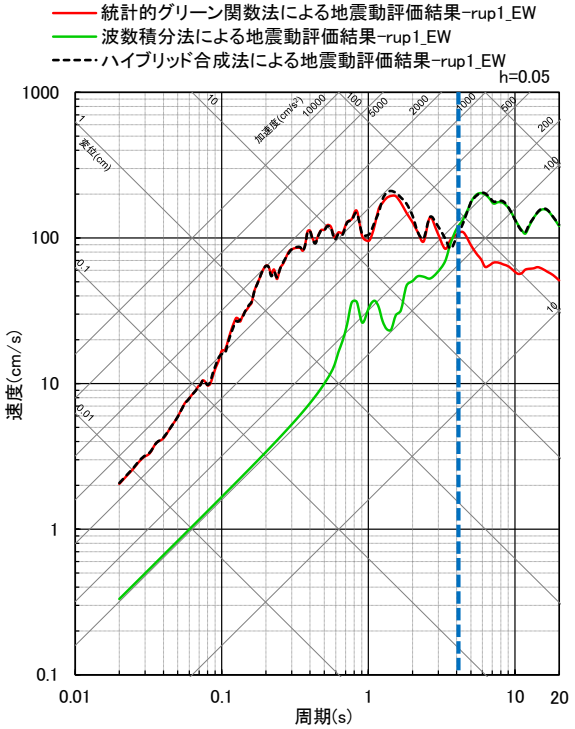
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



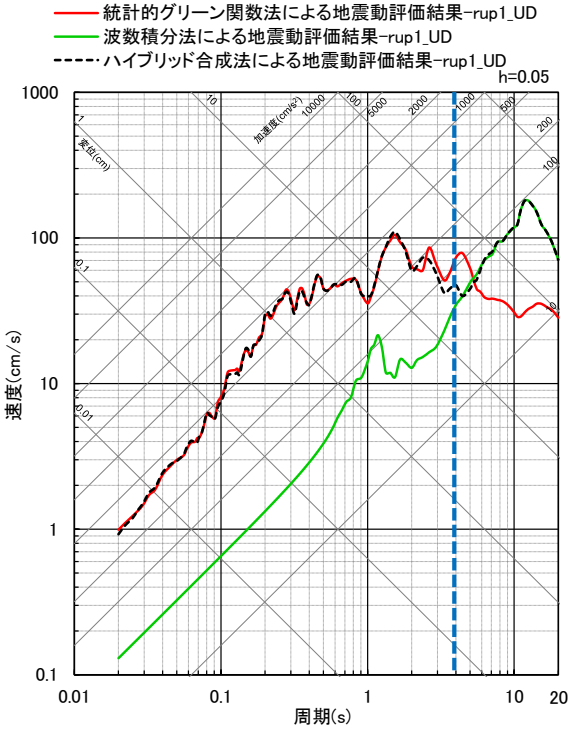
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点１））

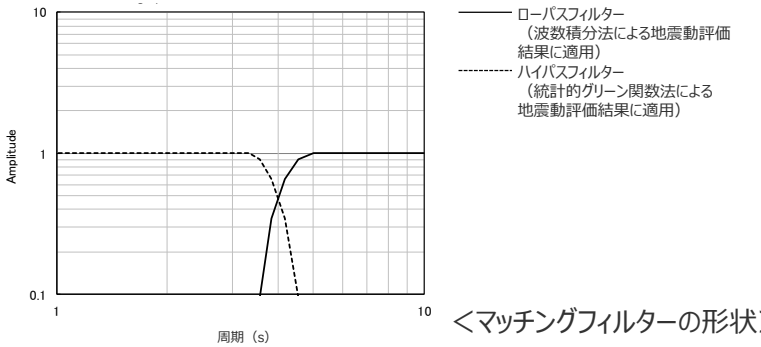
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.143再掲

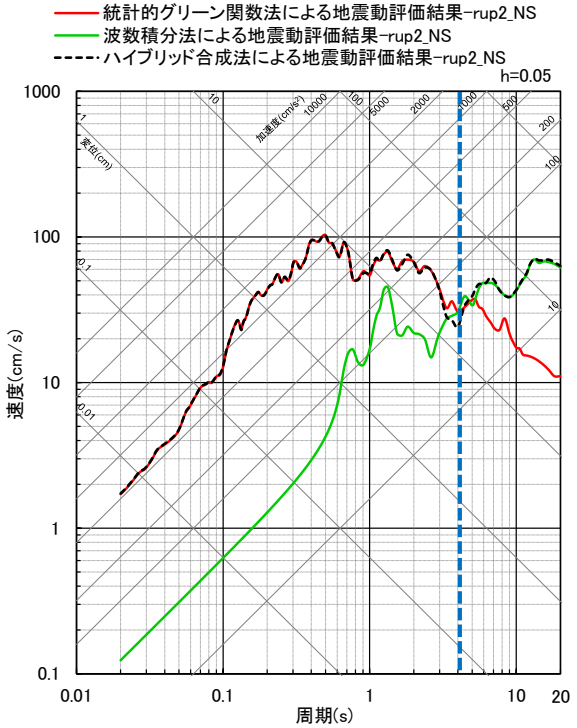
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

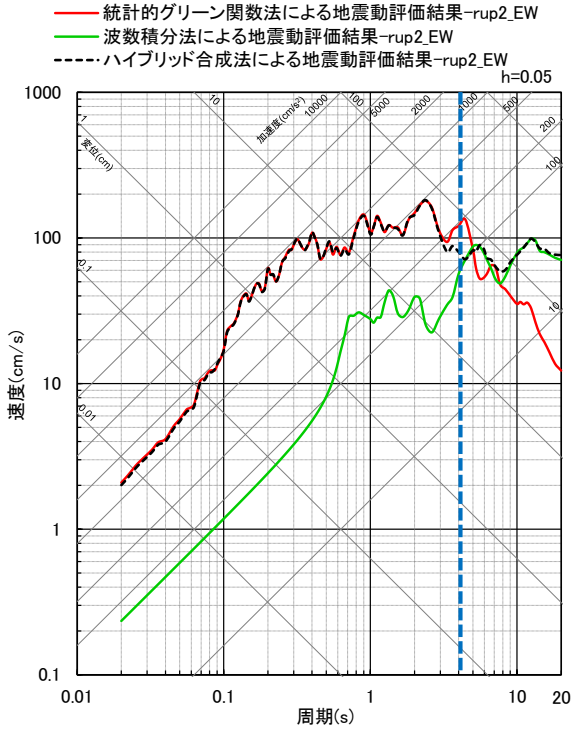
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



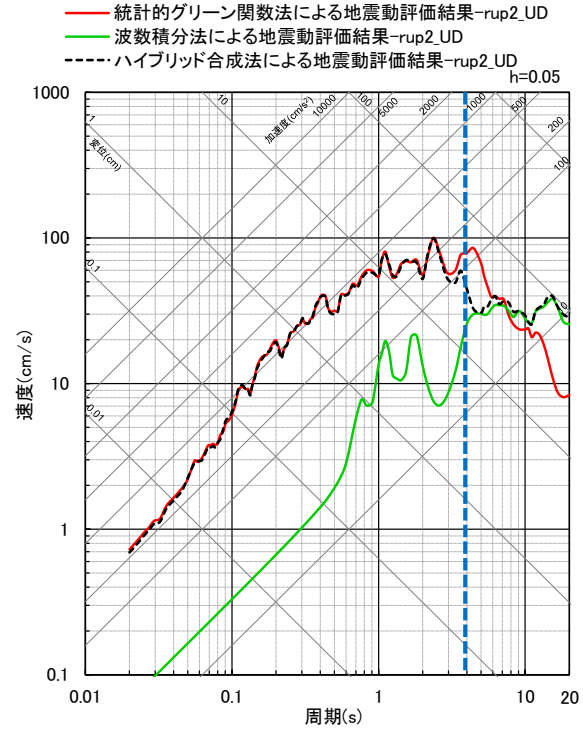
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

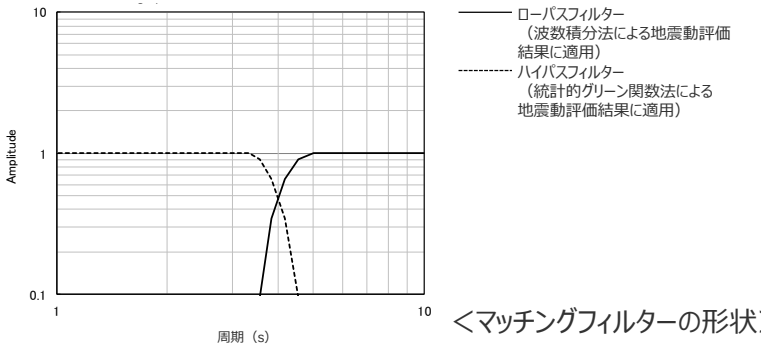
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点２））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

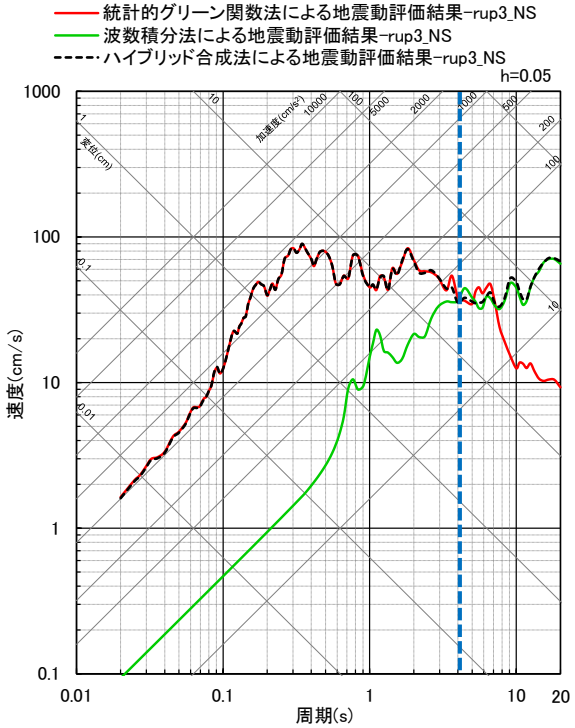
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を４秒（遷移周期帯：3.3～5.0秒※）とした。

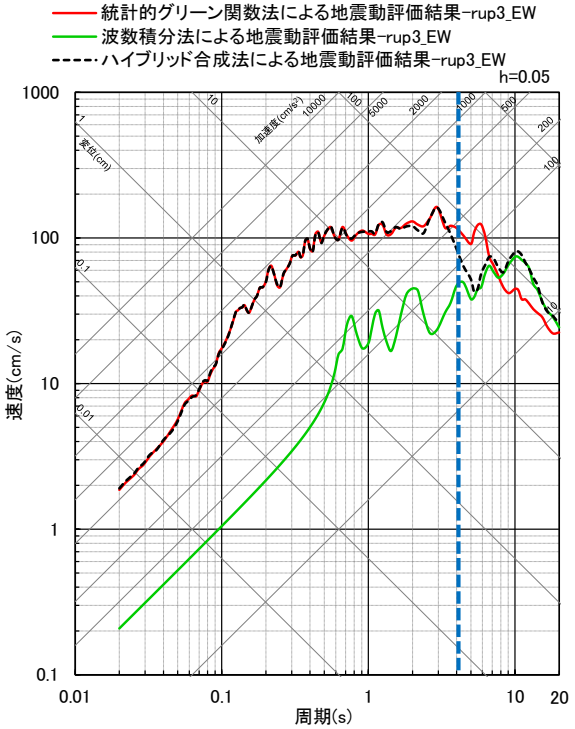
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



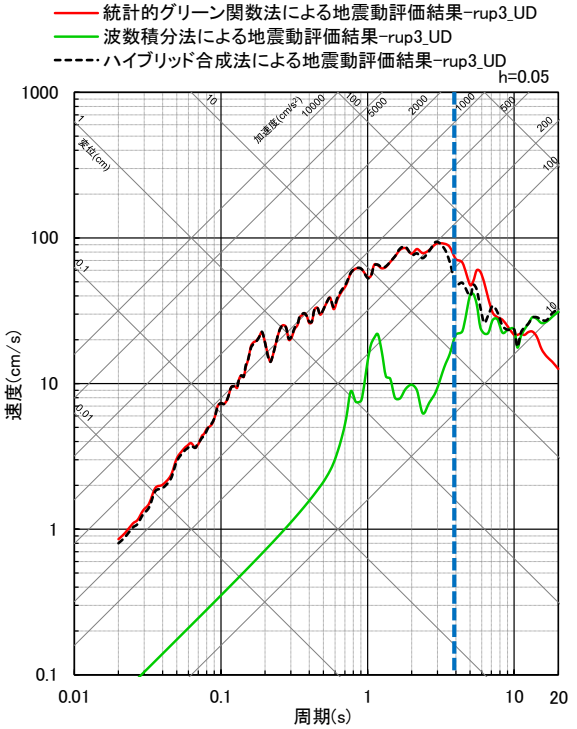
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

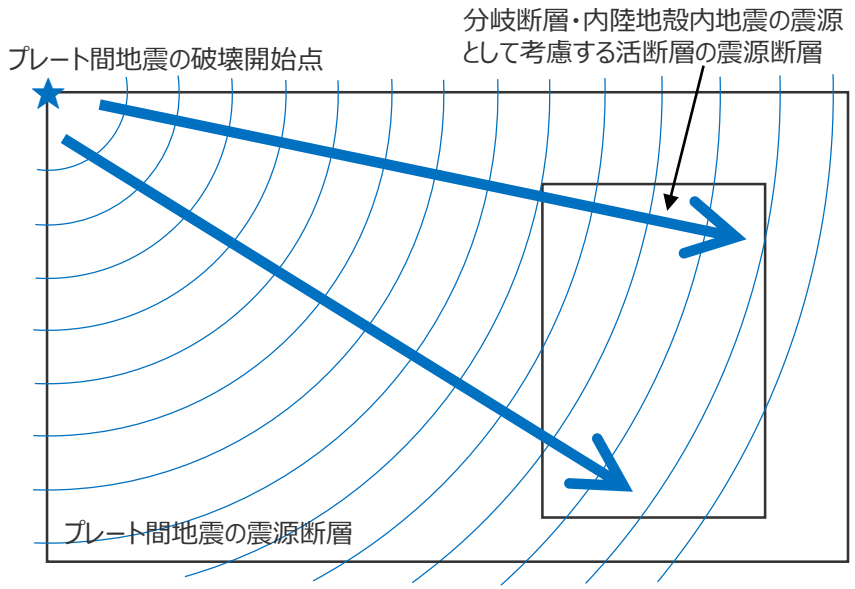
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点３））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

分岐断層及び内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層との連動ケースの地震動評価手法

連動ケースの地震動評価手法は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せの考慮において、プレート間地震の震源断層の破壊が分岐断層へ伝播することを想定しており、この破壊過程がより適切に反映されるように、一体計算で地震動評価を行う。
○具体的には、分岐断層を含むプレート間地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）を一体として設定し、プレート間地震の震源断層の破壊を分岐断層に連続的に伝播させて破壊時刻を算出し、各要素のグリーン関数を合成する方法とする（通常の統計的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法と同じ）（一体計算）。
○また、強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せの考慮についても、上記と同様、プレート間地震の震源断層の破壊が内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層へ伝播することを想定しており、一体計算の方法で断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。



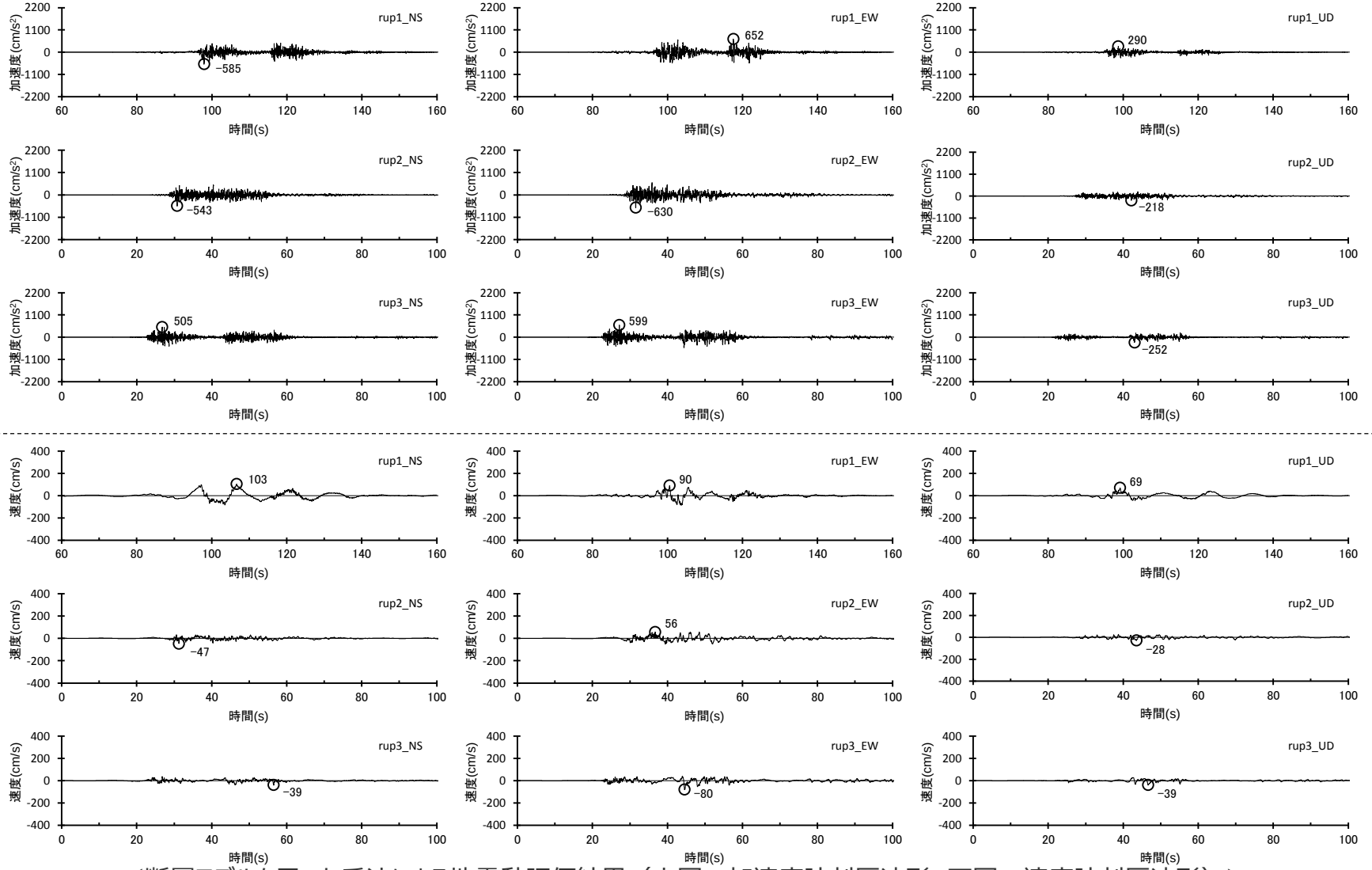
＜一体計算での破壊過程（イメージ図）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

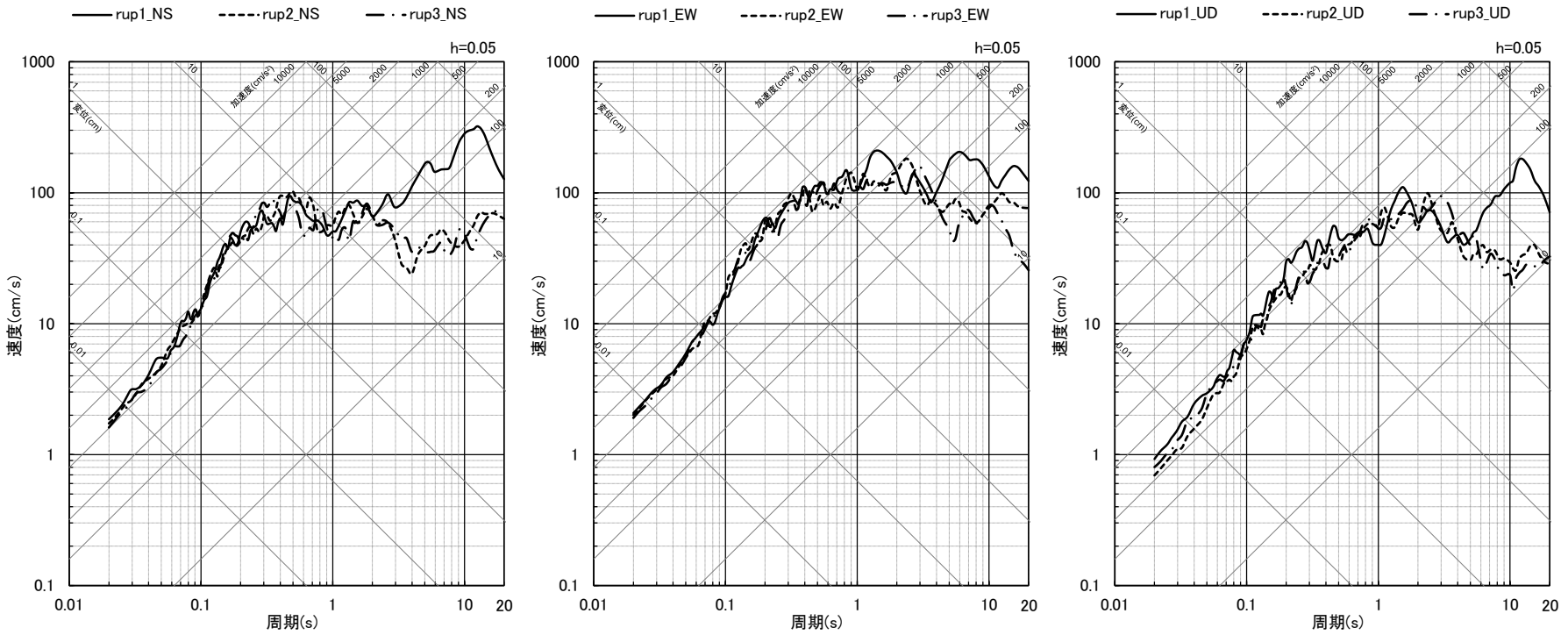
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



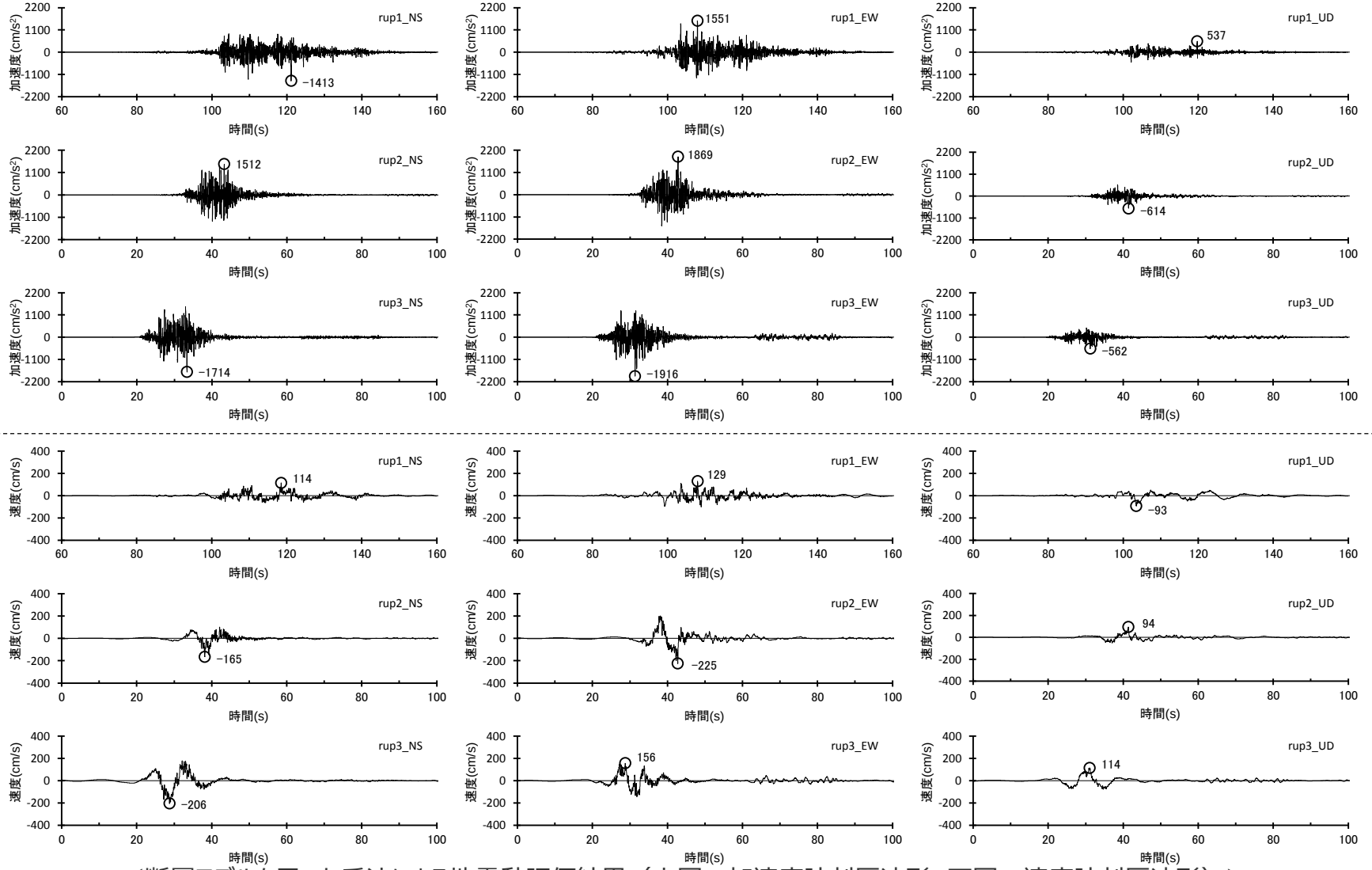
（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

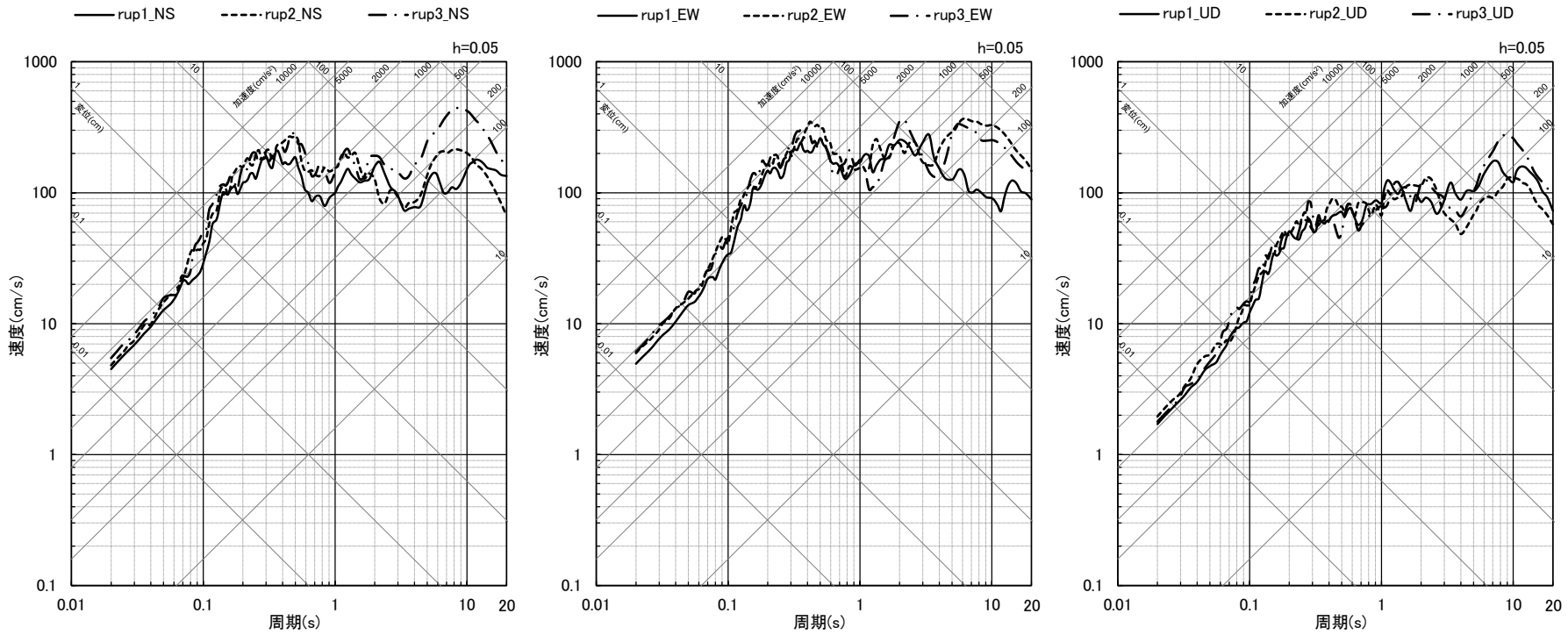


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

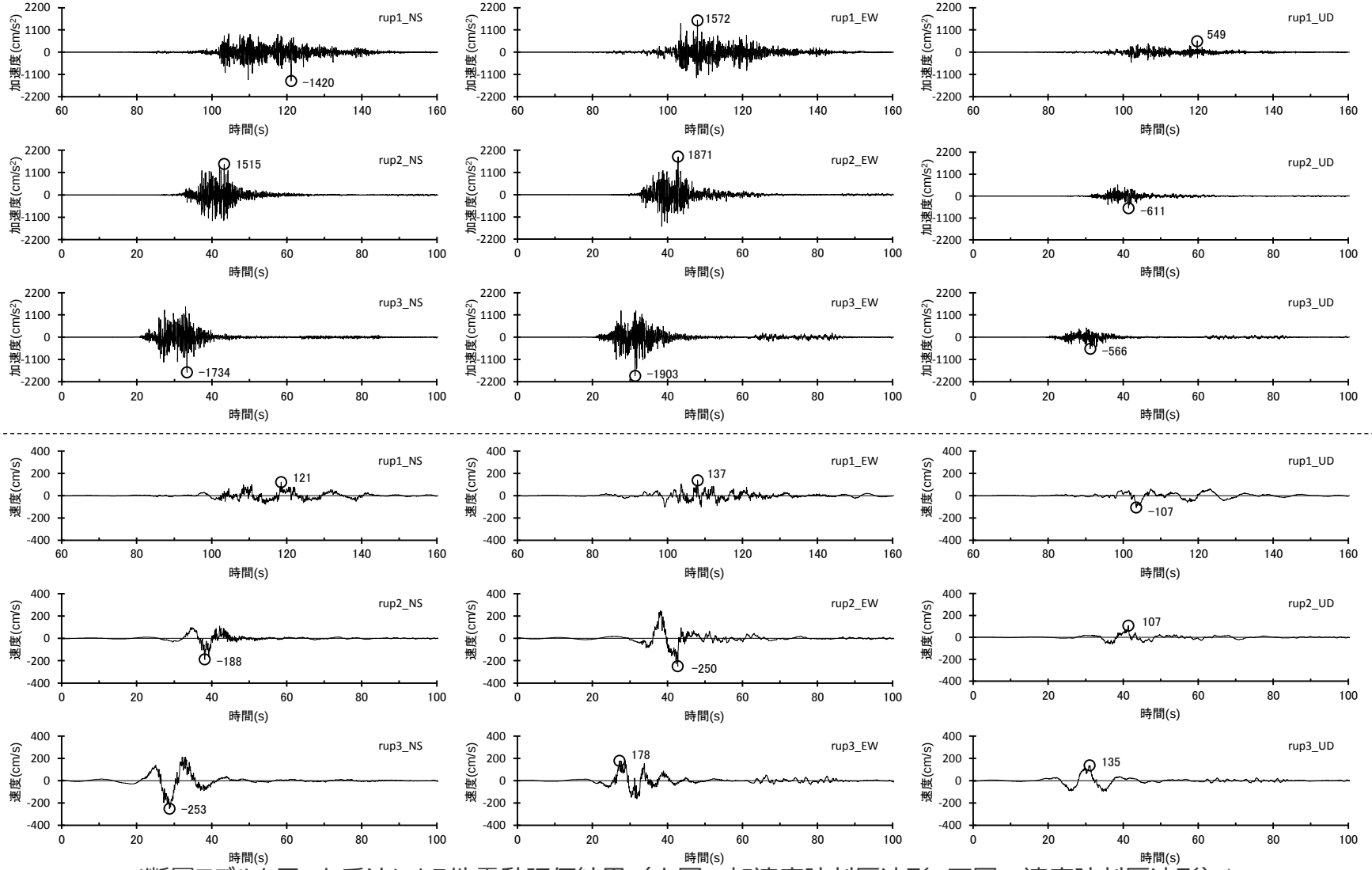


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

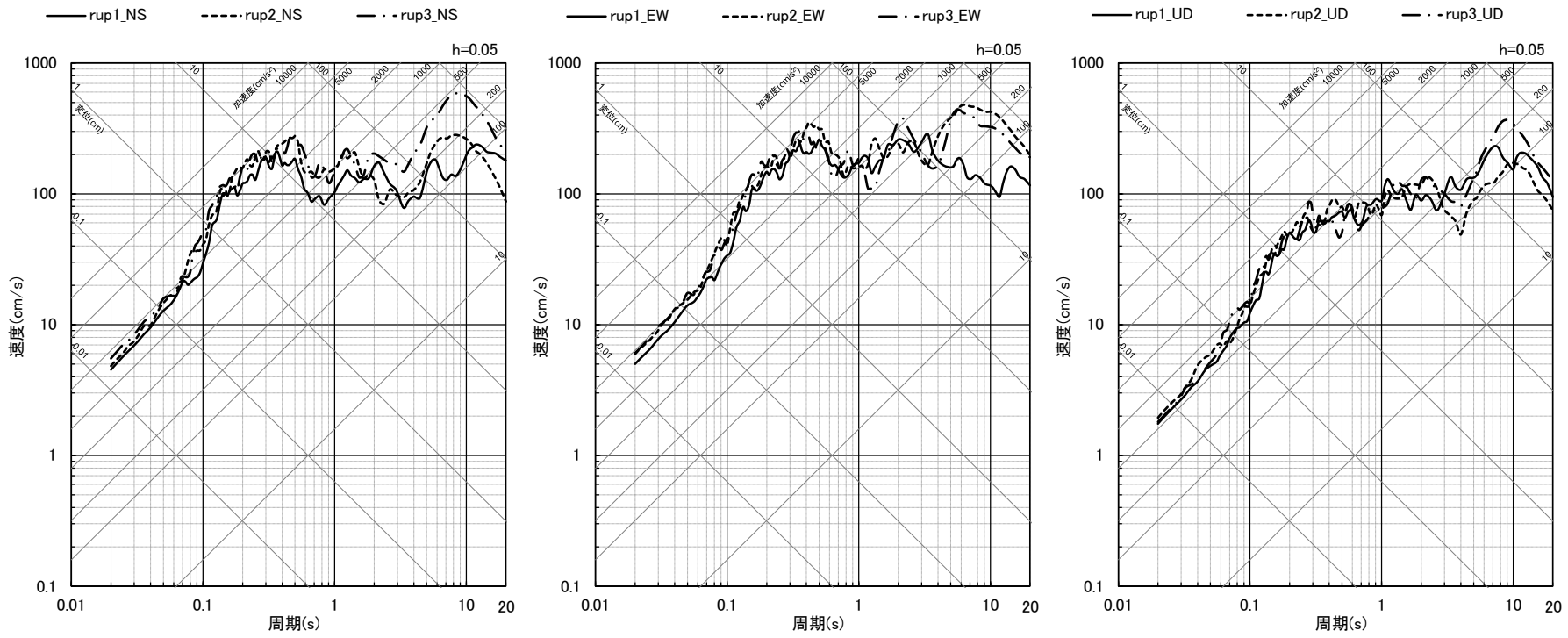


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



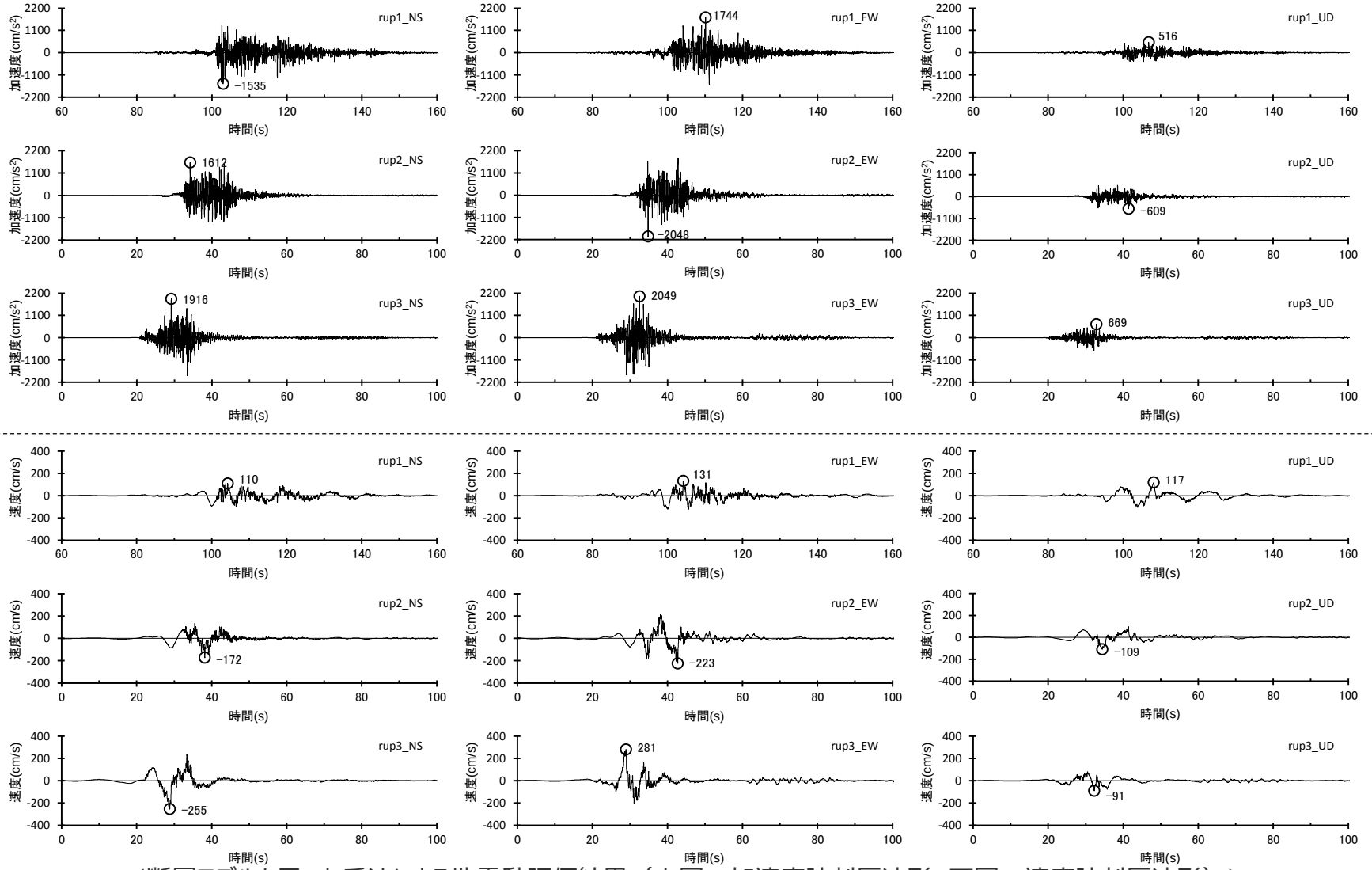
（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

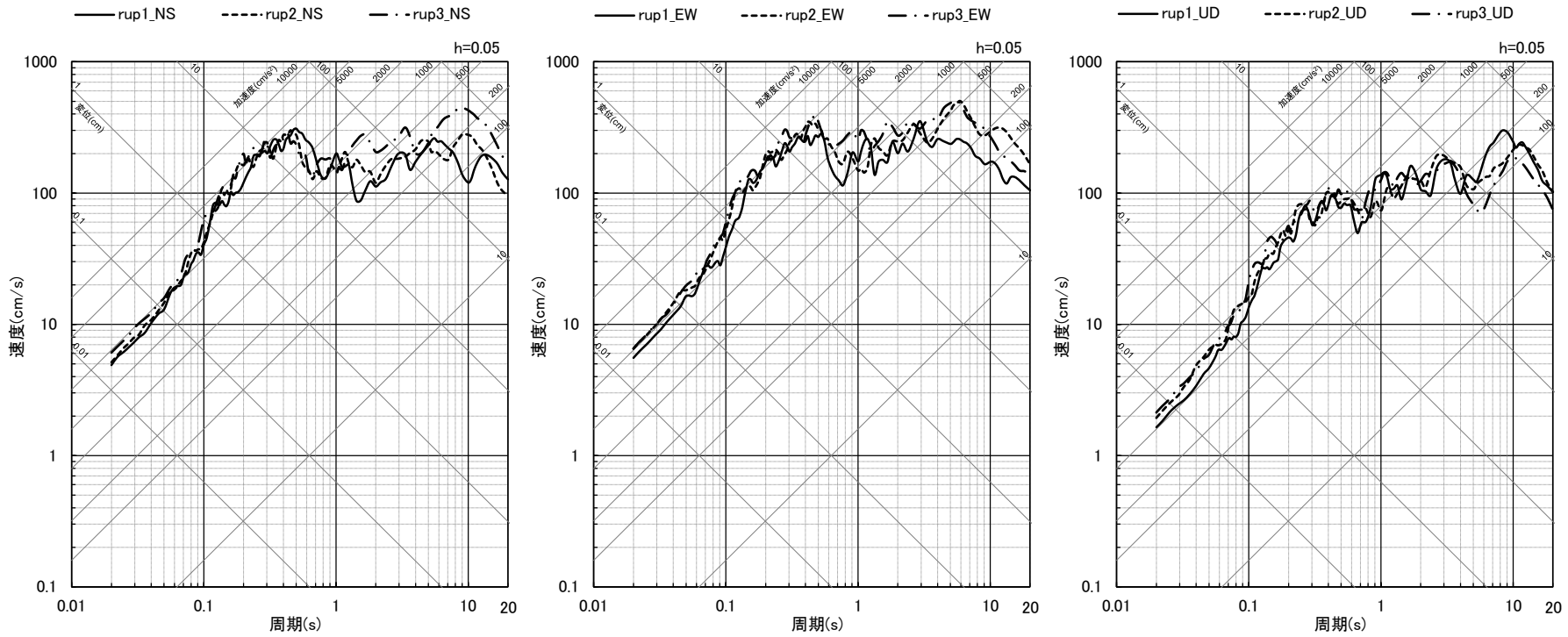
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.2 地震動評価 2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.154再掲

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向） （EW方向） （UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

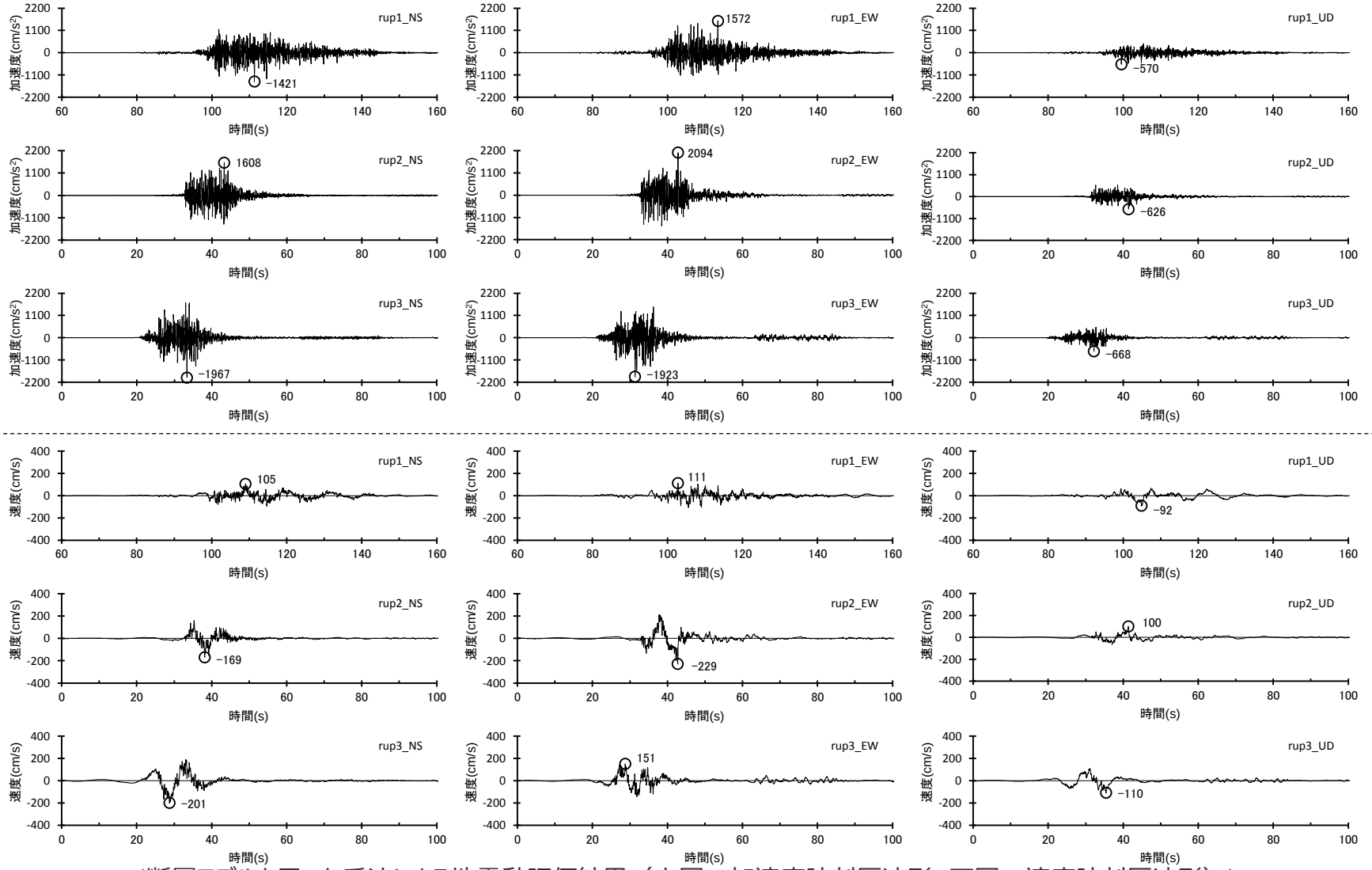
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.155再掲

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



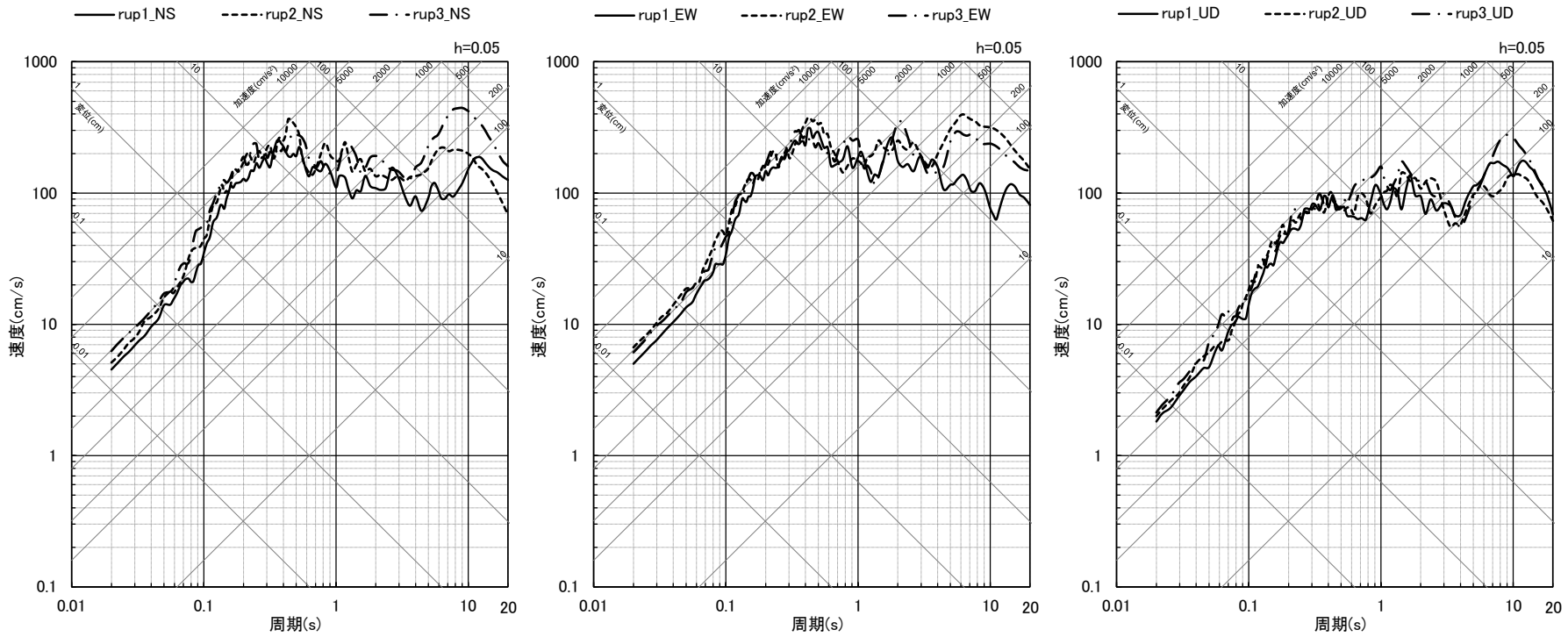
<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）>
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

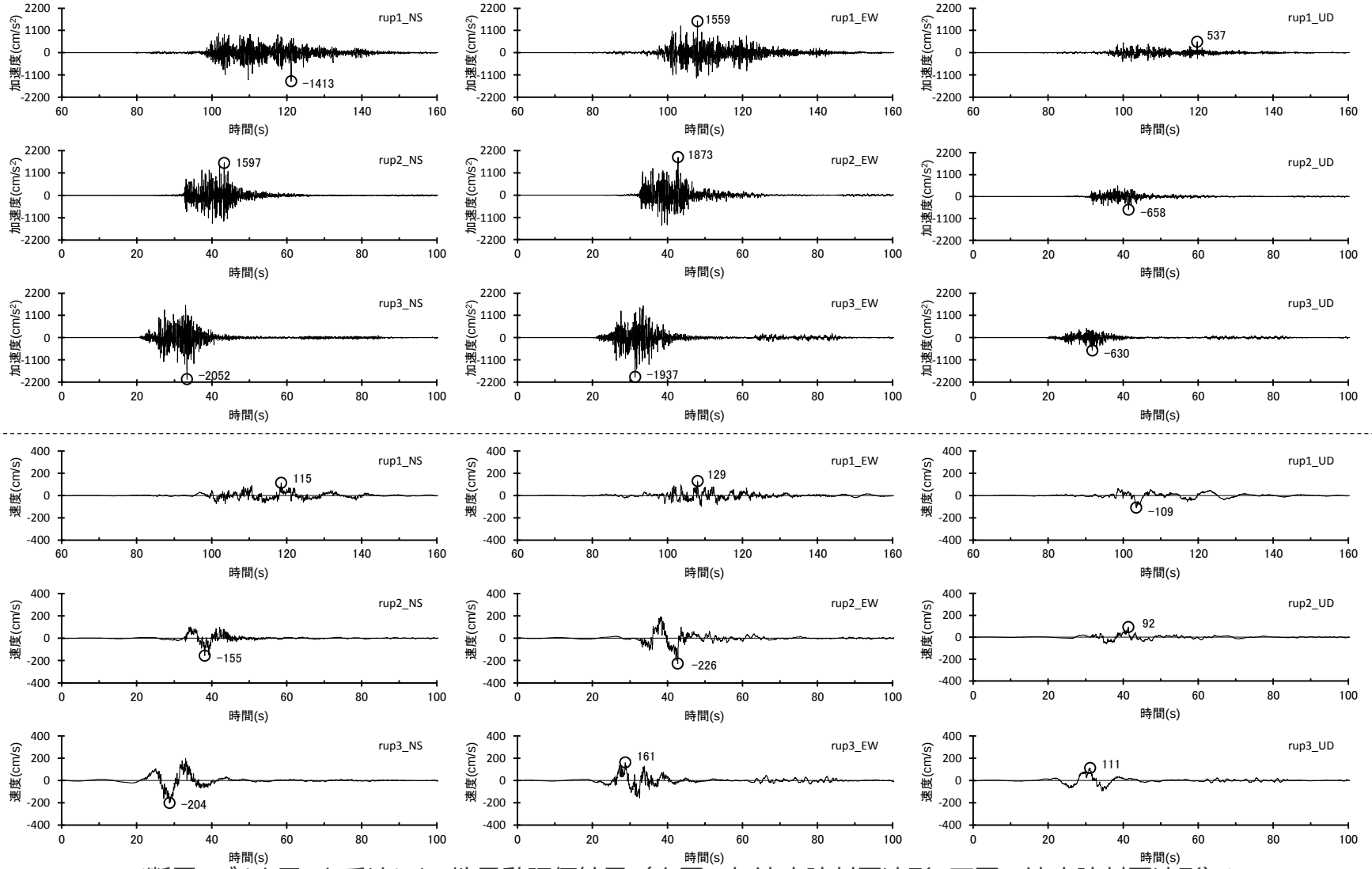
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.157再掲

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



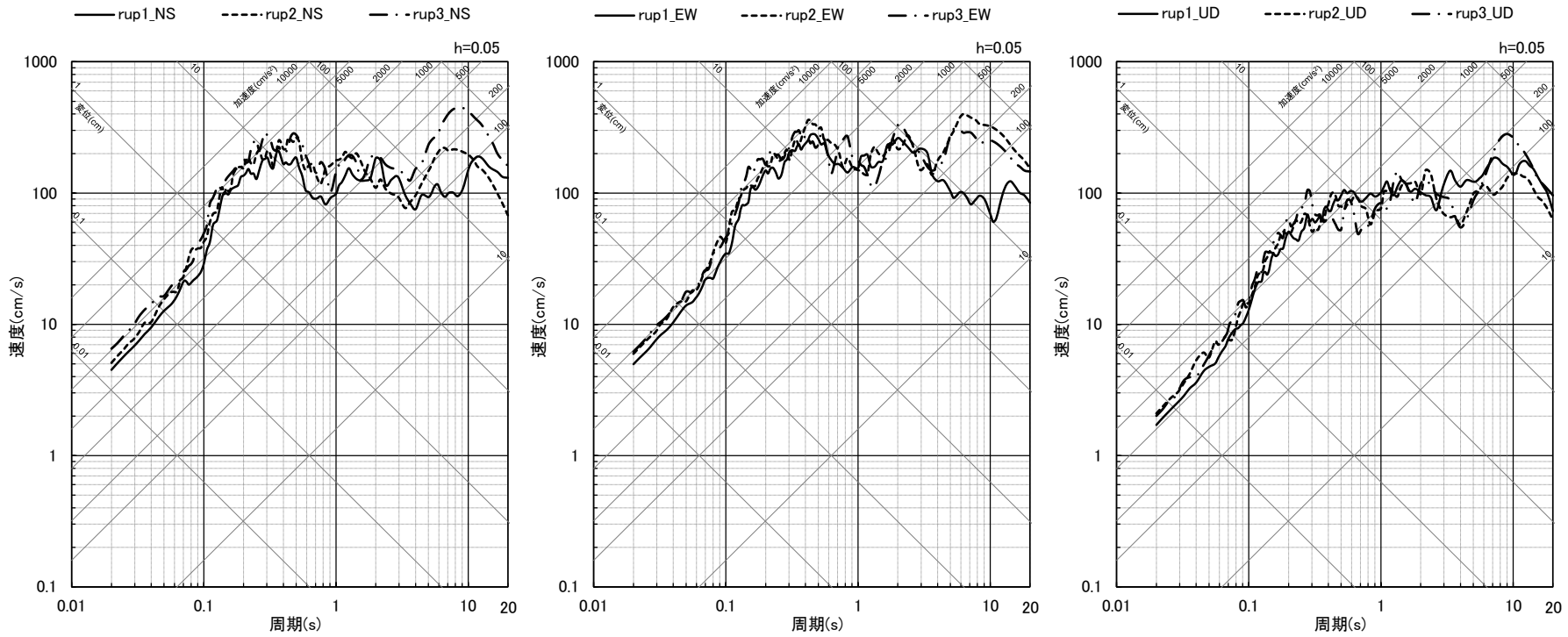
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

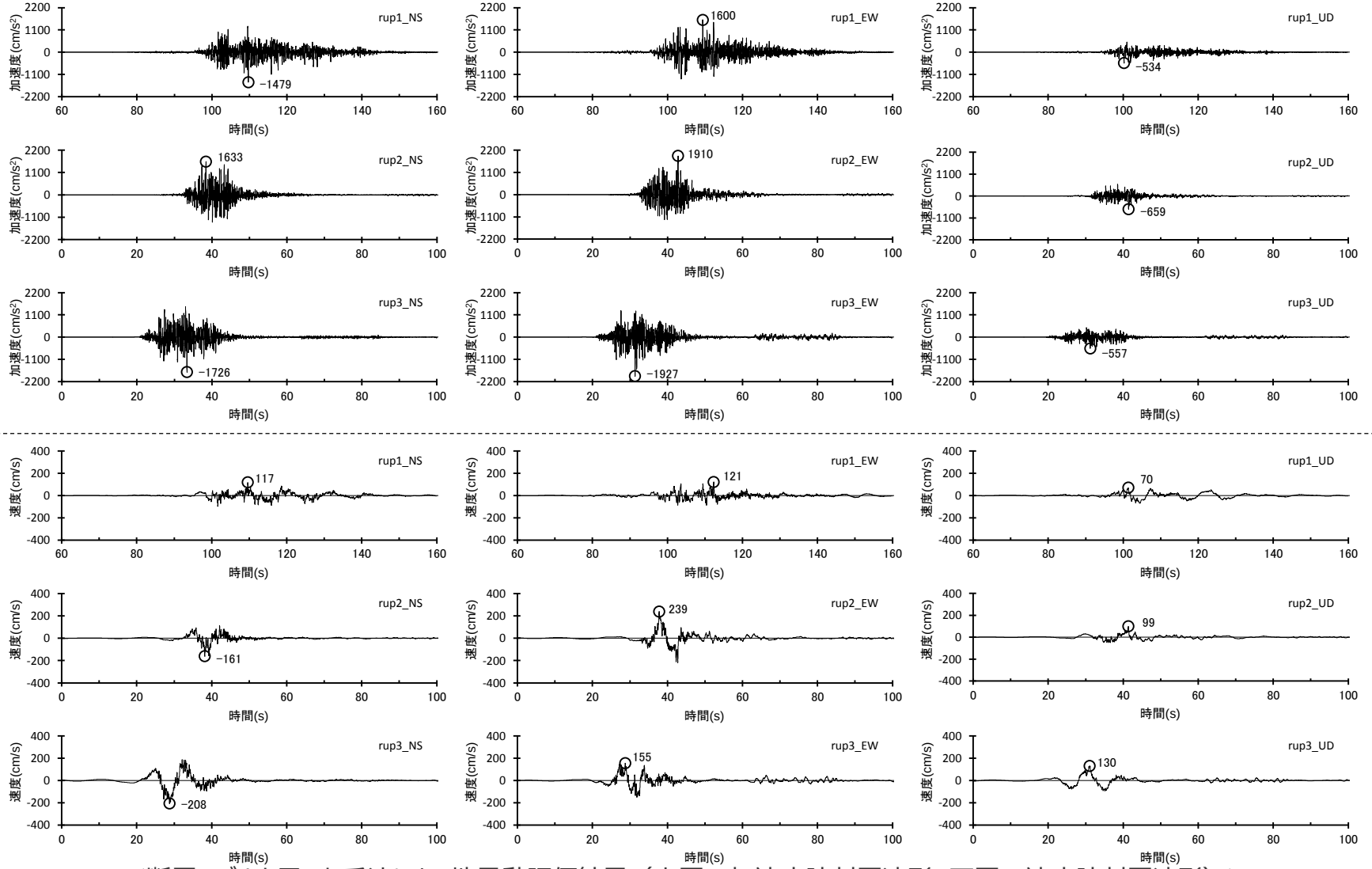
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.159再掲

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



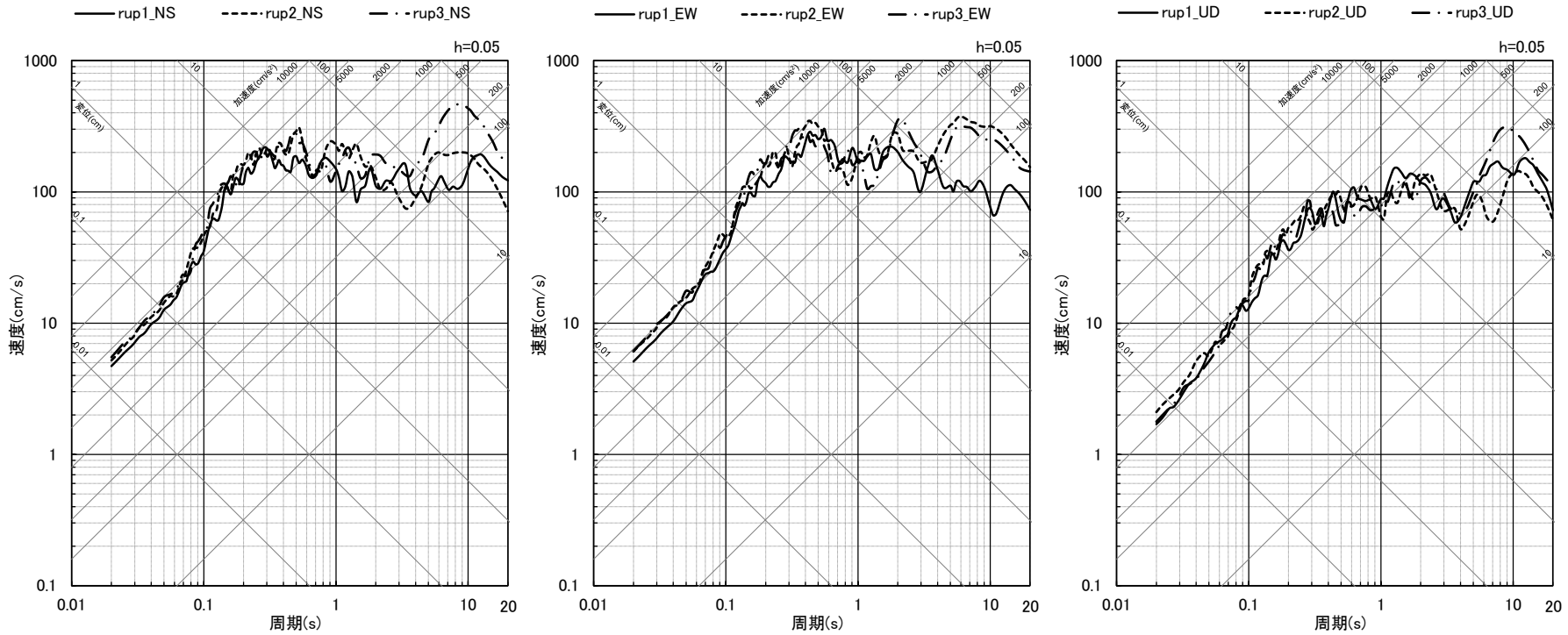
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.2 地震動評価 2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向） （EW方向） （UD方向）

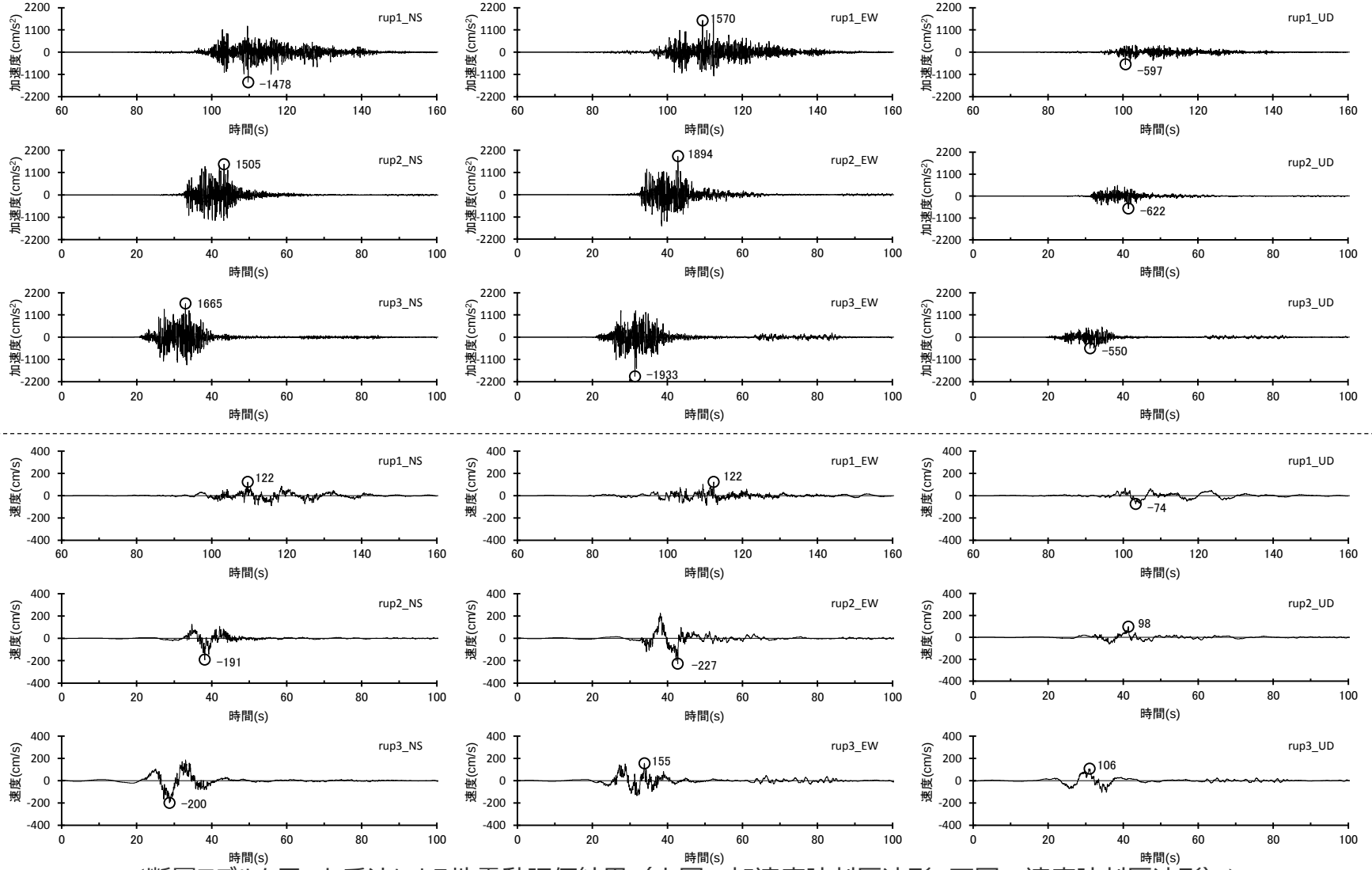
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　2.2 地震動評価　2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



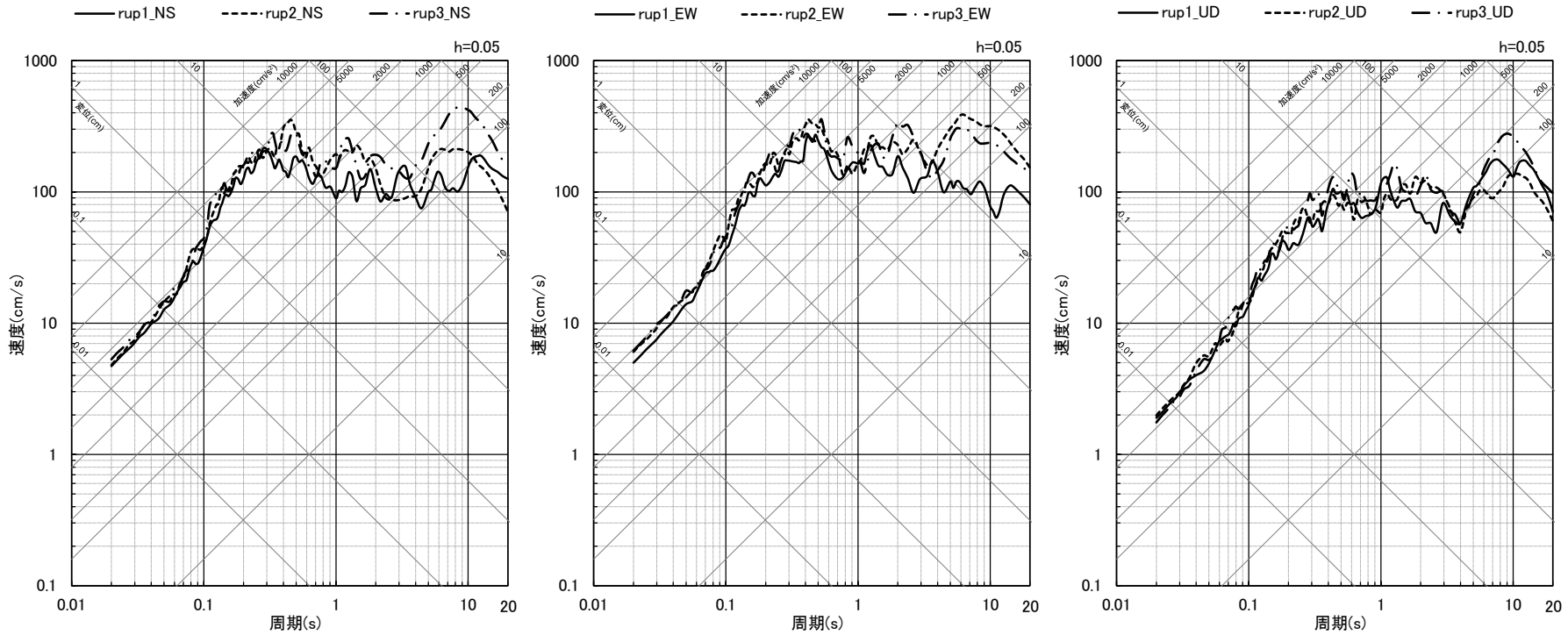
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.2 地震動評価 2.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向） （EW方向） （UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係る不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

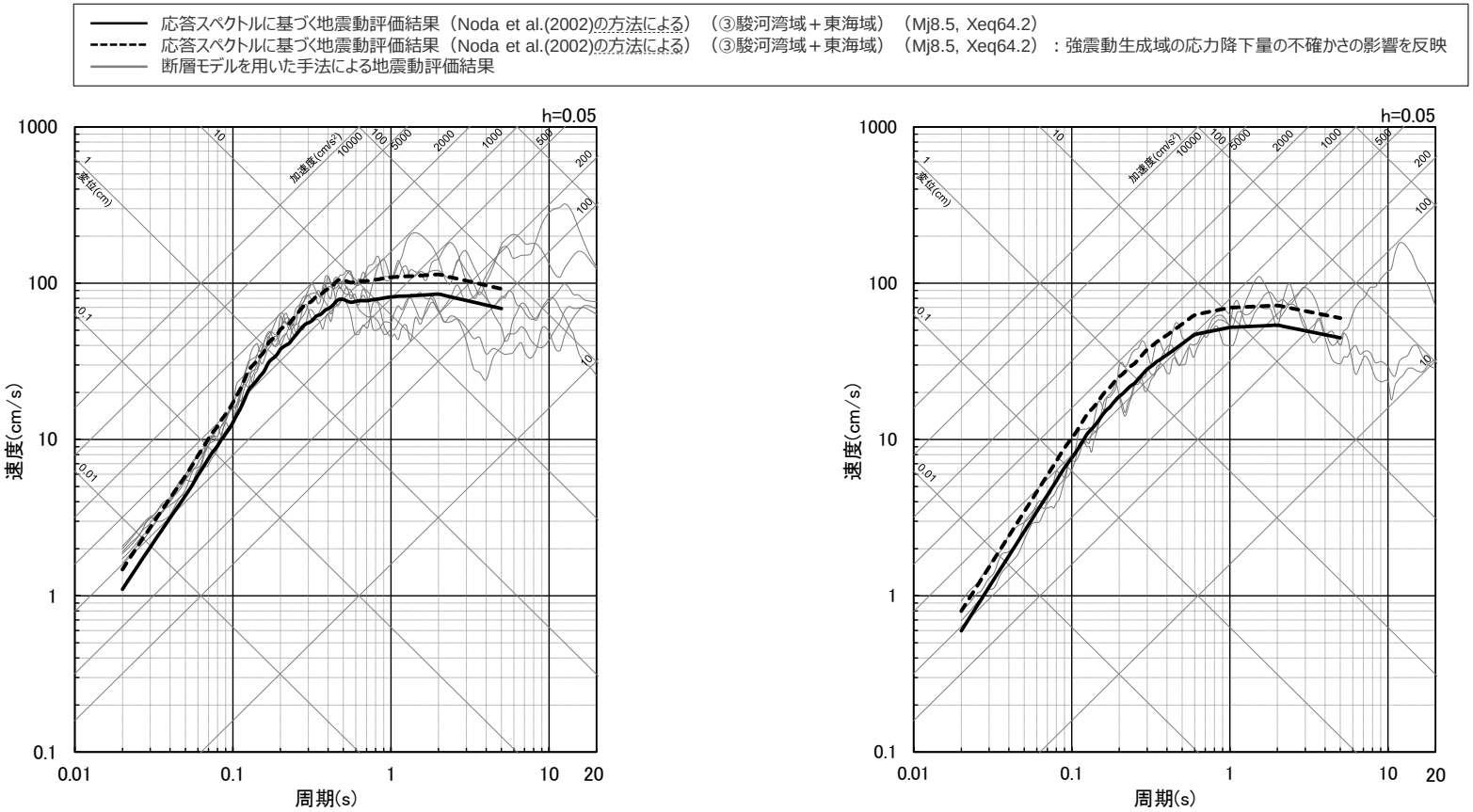
2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.173一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

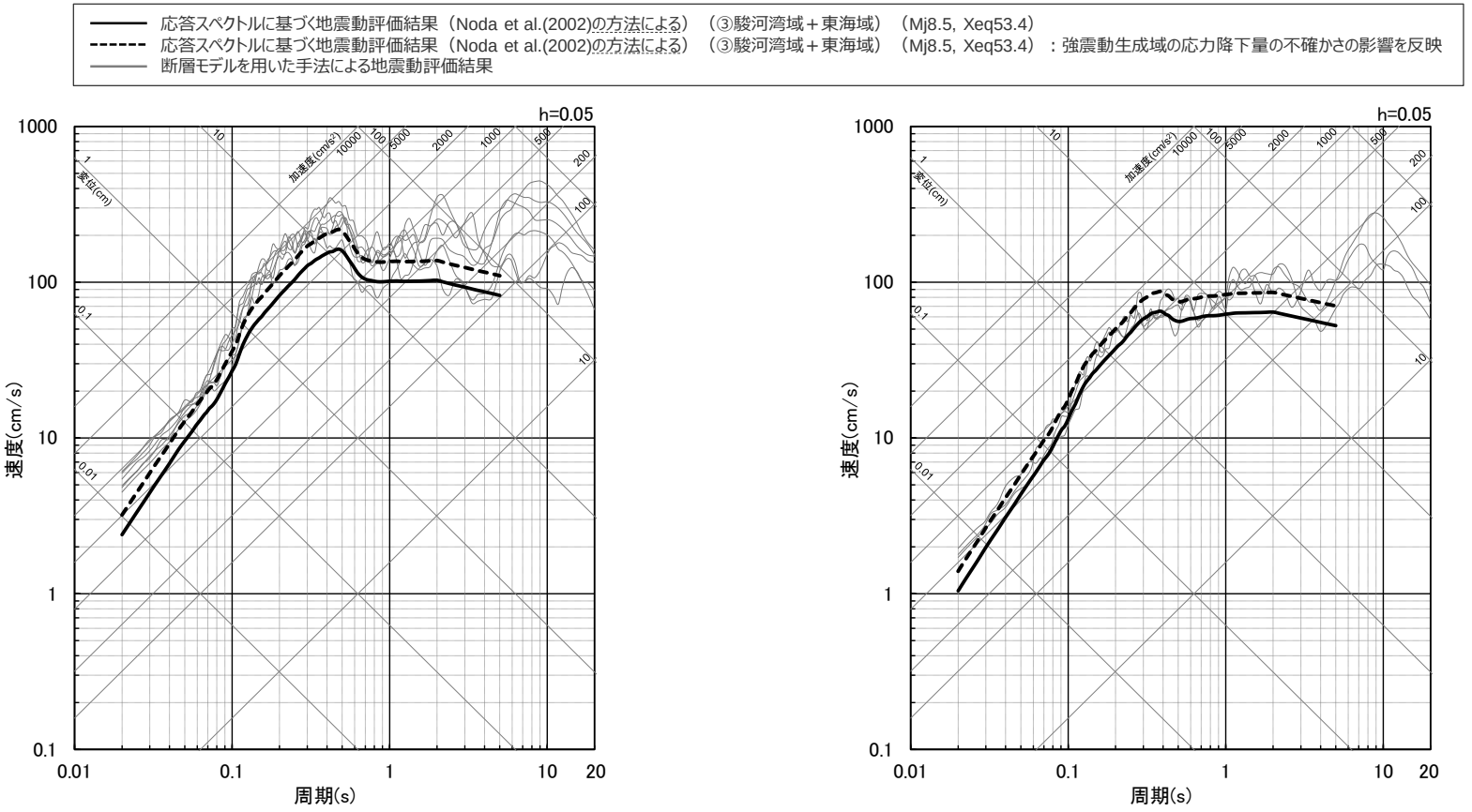
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.2 地震動評価 2.2.3 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較>

第882回
資料1-2 p.174一部修正

強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動） （鉛直動）

<応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

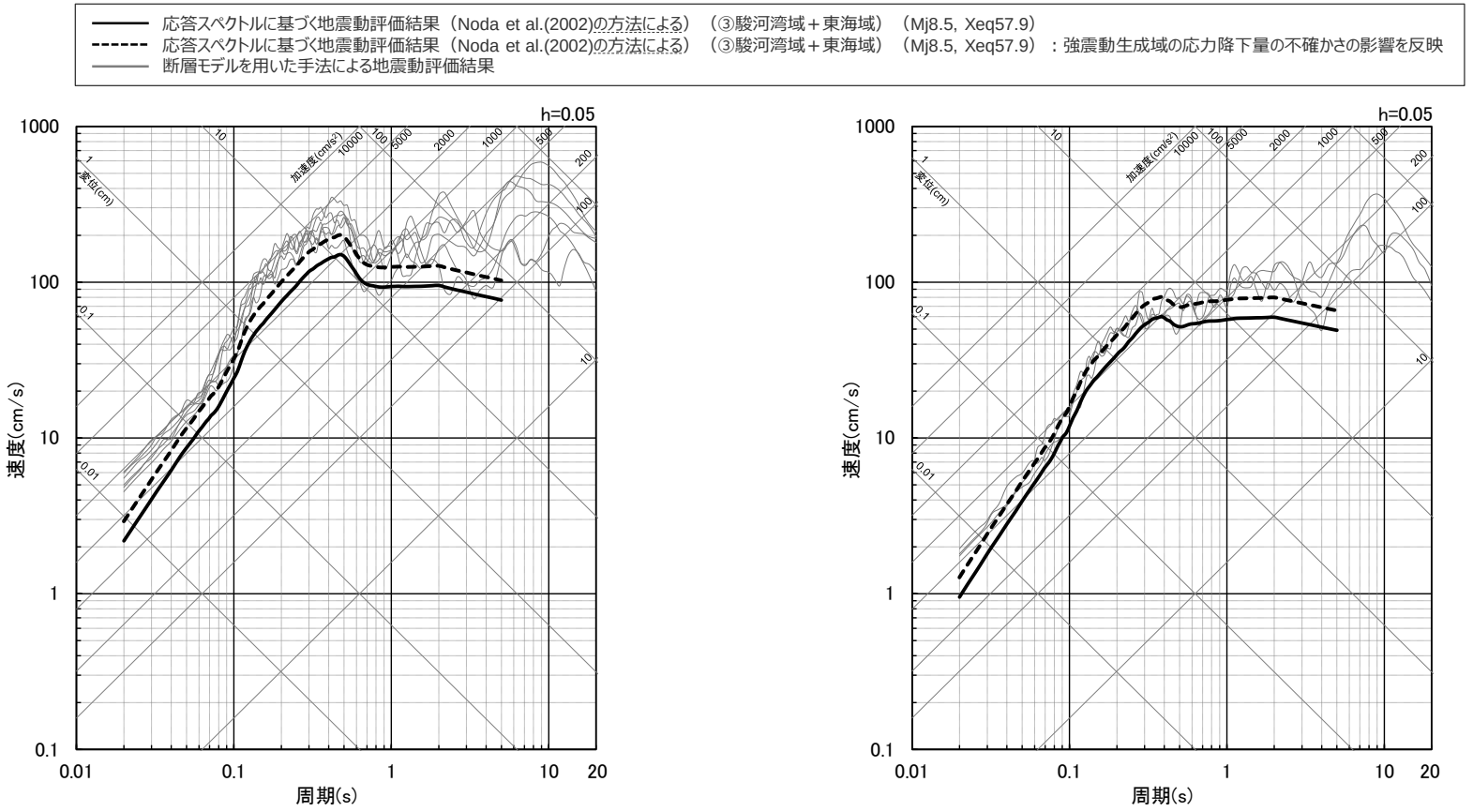
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（ ）は、一部修正箇所を示す。

<2 プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 2.2 地震動評価 2.2.3 応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較>

第882回
資料1-2 p.175一部修正

強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

<応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）>
（強震動生成域の位置と地震規模の不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

2.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.78~

2.2　地震動評価　・・・・・p.100~

2.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.102~

2.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.124~

2.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.149~

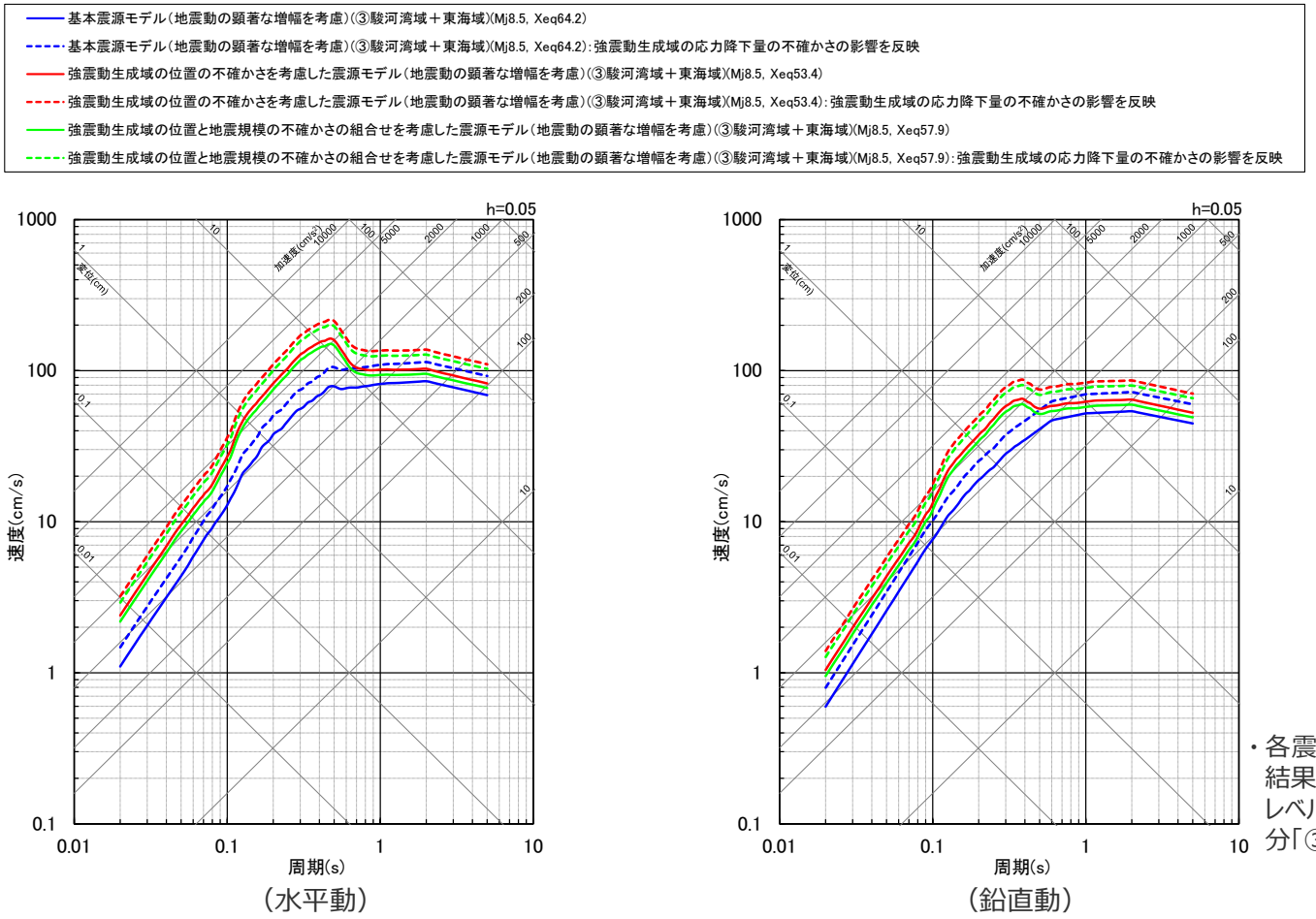
2.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.154~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.158~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.113一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）　　（鉛直動）

・各震源モデルの地震動評価結果として採用した（地震動レベルが最も大きい）領域区分「③駿河湾域＋東海域」。

・破壊開始点の不確かさ、強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係る不確かさの組合せ、強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層への破壊伝播に係る不確かさの組合せは、断層モデルを用いた手法による地震動評価で代表させる。
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞

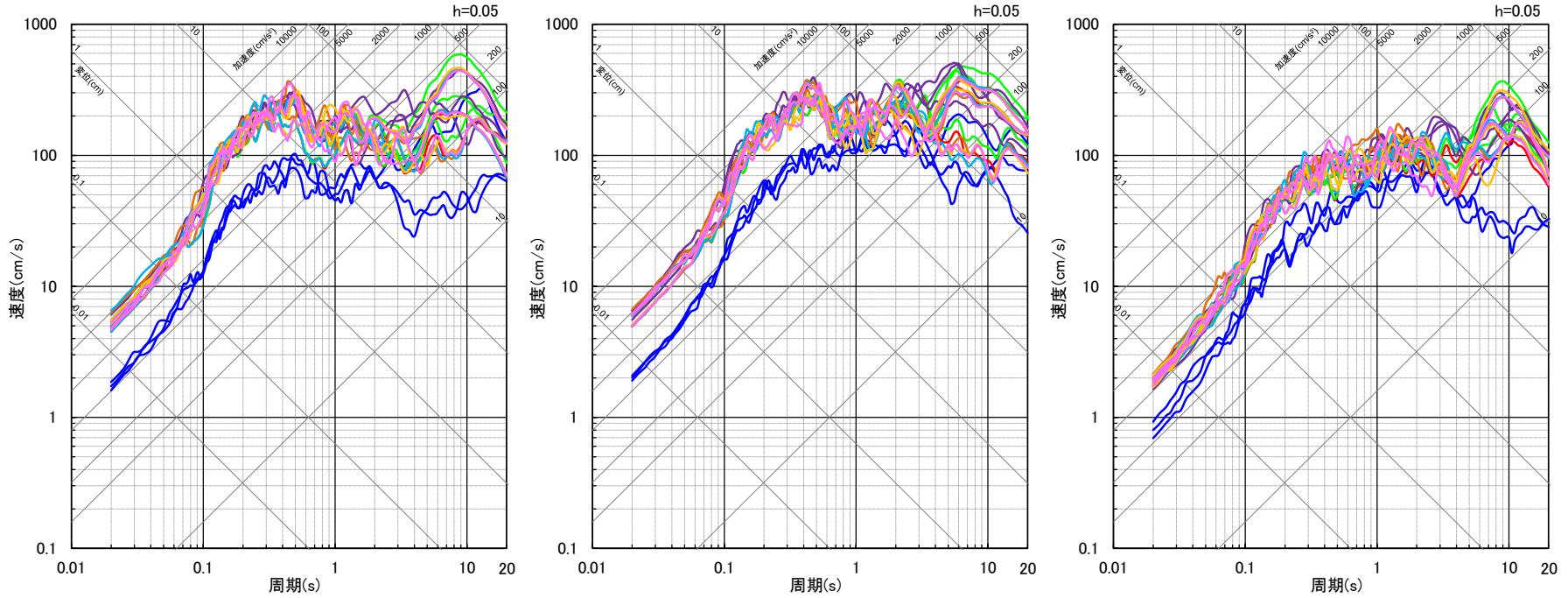
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。・図タイトルの記載順序を変更。
・参照資料に関する記載を削除。

第940回
資料2 p.110一部修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と分岐断層の強震動励起特性に係るの不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの応力降下量の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係るの不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（破壊伝播速度の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係るの不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（断層傾斜角の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係るの不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
強震動生成域の位置と内陸地殻内地震の震源として考慮する活断層（御前崎海脚西部の断層帯（アスペリティの数の不確かさを考慮した震源モデル））への破壊伝播に係るの不確かさの組合せを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

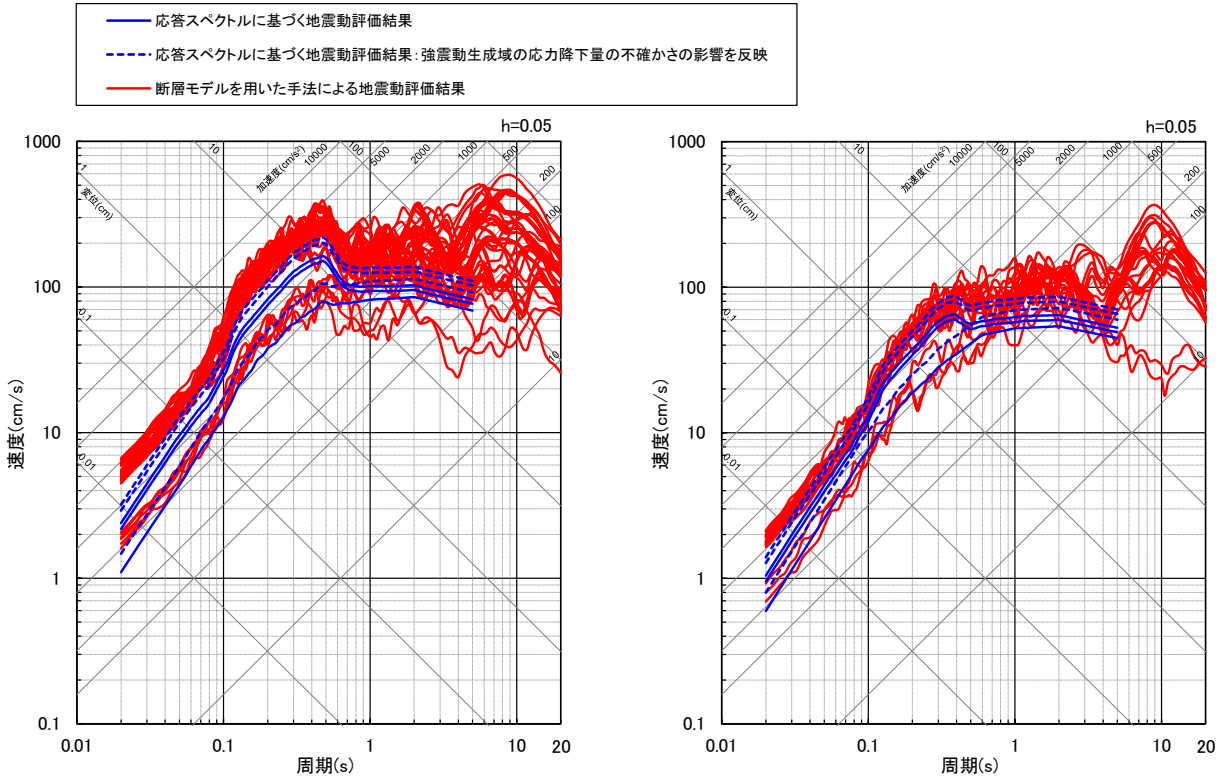
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・補足説明資料に関する注釈を削除。
・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。

第940回
資料2 p.114一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの「（プレート間地震）」を削除。

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

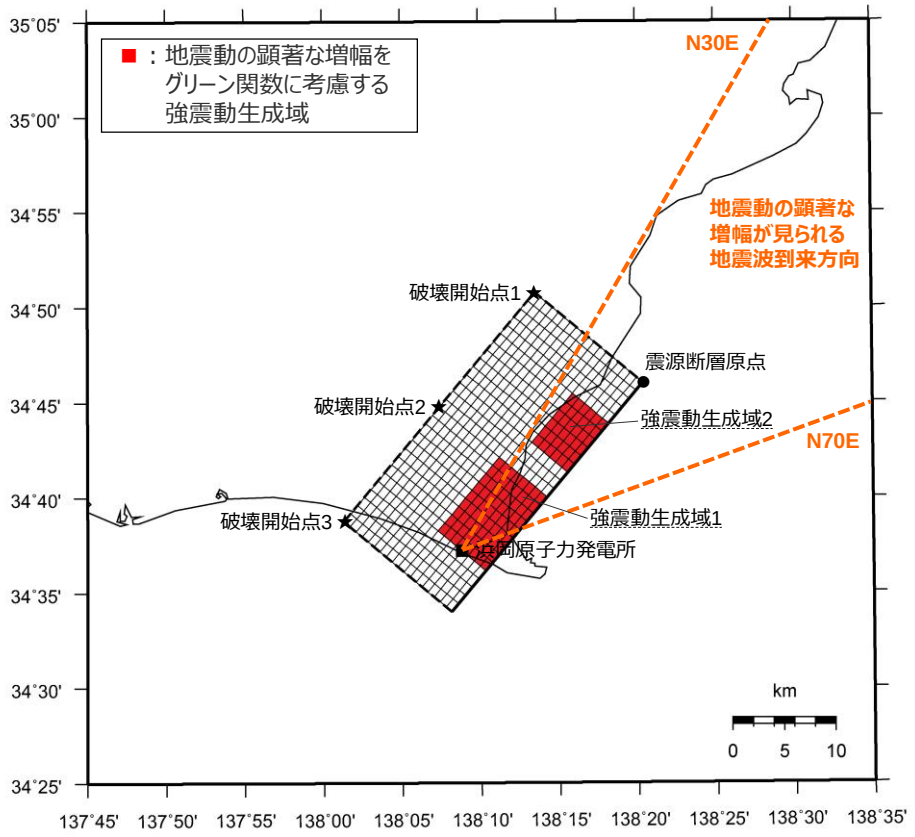
3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

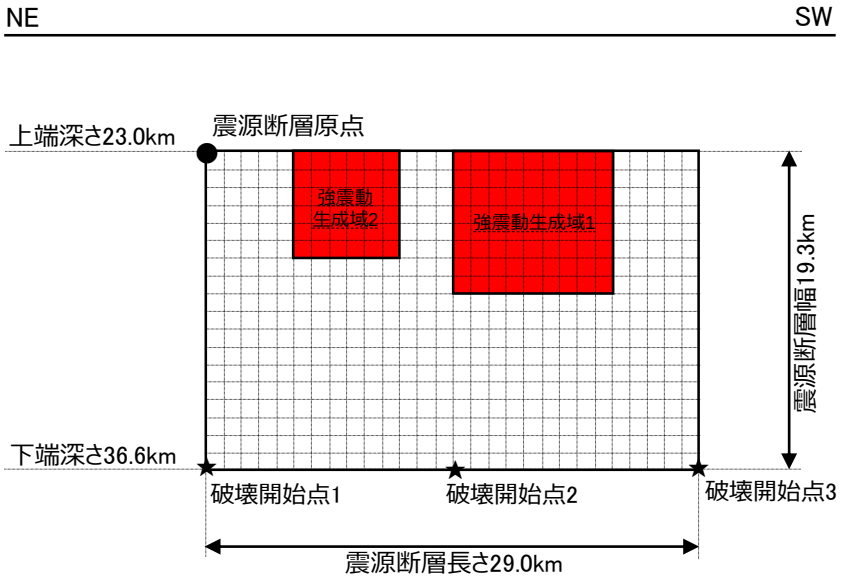
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.181一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.182一部修正

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.766785度 東経138.339557度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	45 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=(S/6)^{0.5}\times3$	29.0 km
震源断層幅	$W=(S/6)^{0.5}\times2$	19.3 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	559.8 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)の$M_0=4.6\times10^{18}$Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，$\gamma_D=2.0$	1.02 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	3.71E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	1.06E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	114.3 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	2.05 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	76.2 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	7.85E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	2.27 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	38.1 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA2}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	2.78E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	1.61 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.54E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	445.5 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	0.76 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i^3$, $W_{back}=W$, $\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$, $r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	4.66 MPa

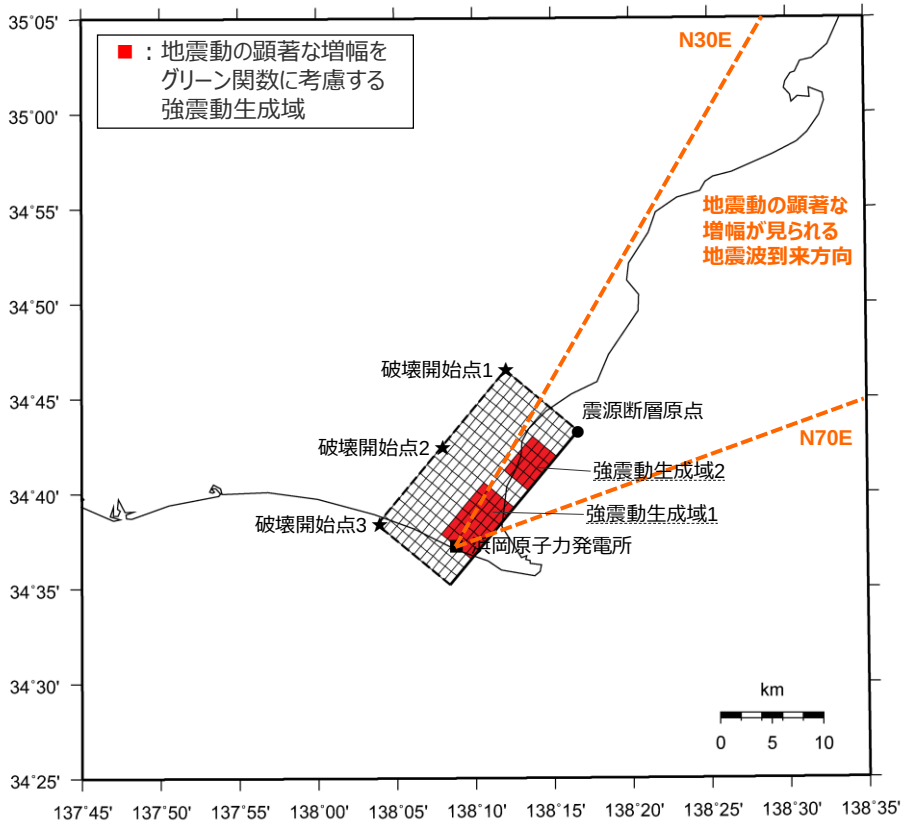
・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

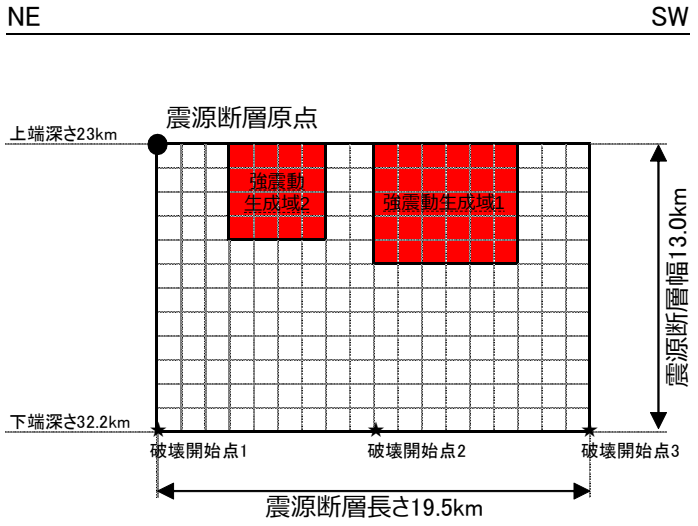
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.183一部修正

短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞
（笹谷・他(2006)に基づく）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.184一部修正

短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞（笹谷・他(2006)に基づく）

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.721057度 東経138.276965度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	45 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=(S/6)^{0.5}\times3$	19.5 km
震源断層幅	$W=(S/6)^{0.5}\times2$	13.0 km
震源断層面積	$S=(49/16)M_0{}^2\beta^4\pi^4/(S_{SMGA}A^2)$	254.6 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)のM_0=4.6×10^{18}Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=M_0/\mu S$	2.25 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=S_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}/S$	15.6 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	$A=9.84\times10^{17}\times M_0{}^{1/3}$[dyne-cm]（笹谷・他(2006)の$M_0$-$A$ 関係）	6.28E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

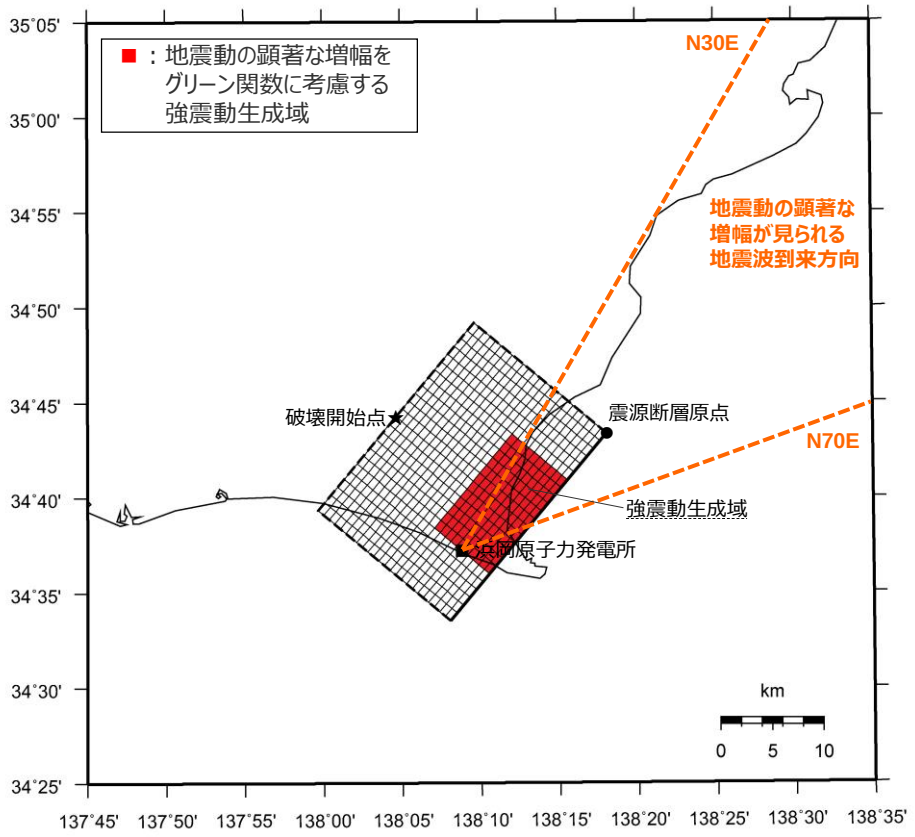
震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	$M_{0SMGA}=\mu S_{SMGA}D_{SMGA}$	1.04E+19 Nm
	面積	$S_{SMGA}=1.25\times10^{-16}\times M_0{}^{2/3}$[dyne-cm]（笹谷・他(2006)の$M_0$-$S_{SMGA}$関係）	50.9 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=\gamma_D D$，γ_D=2.0	4.50 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi\beta^2)/(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	77.98 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	33.97 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}{}^{1.5}/(S_{SMGA1}{}^{1.5}+S_{SMGA2}{}^{1.5})$	7.69E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	4.99 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	77.98 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	16.98 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}{}^{1.5}/(S_{SMGA1}{}^{1.5}+S_{SMGA2}{}^{1.5})$	2.72E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	3.53 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	77.98 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.56E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	203.7 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	1.69 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$， $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i{}^3$，$W_{back}=W$，$\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$，$r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	11.80 MPa

・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

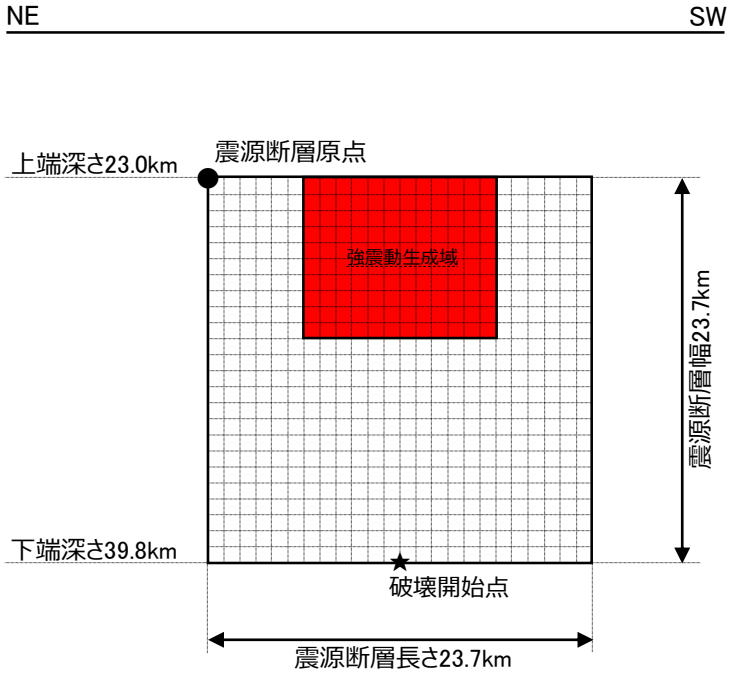
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.185一部修正

強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.186一部修正

強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.722426度 東経138.300854度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	45 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=S^{0.5}$	23.7 km
震源断層幅	$W=S^{0.5}$	23.7 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	559.8 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)のM_0=4.6×10^{18}Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，γ_D=2.0	1.02 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	3.71E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	1.06E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	114.3 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	2.05 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.54E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	445.5 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	0.76 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, W_{SMGA}=0.9875×10, $W_{back}=W$	4.76 MPa

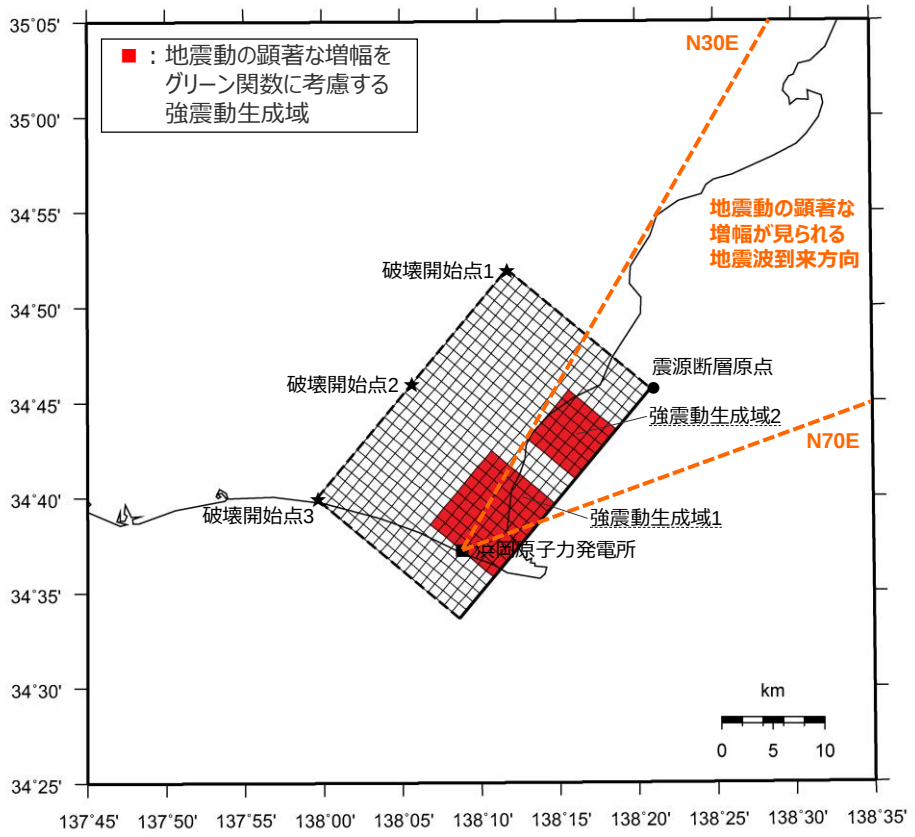
・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

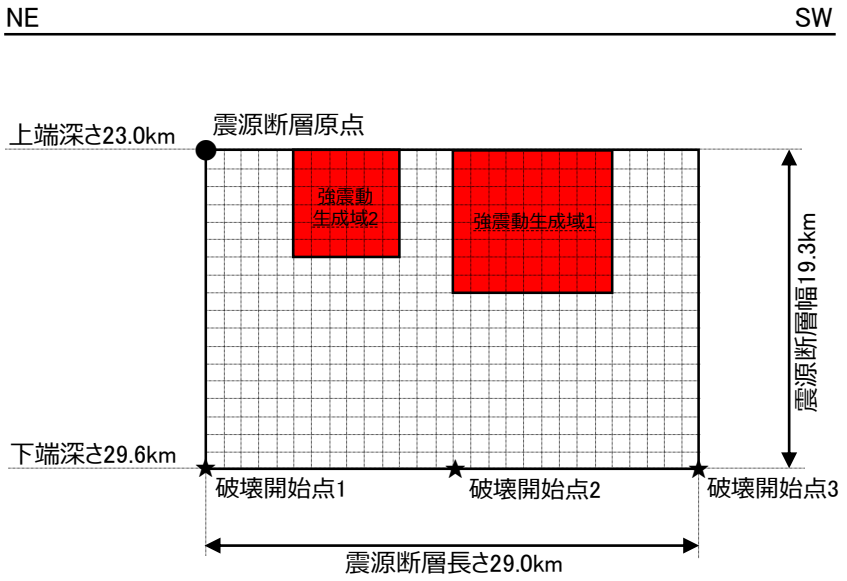
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.187一部修正

断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.188一部修正

断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.760991度 東経138.347891度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	敷地周辺の地震等を参考に設定	20 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=(S/6)^{0.5}\times3$	29.0 km
震源断層幅	$W=(S/6)^{0.5}\times2$	19.3 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	559.8 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)の$M_0=4.6\times10^{18}$Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，$\gamma_D=2.0$	1.02 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	3.71E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	1.06E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	114.3 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	2.05 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	76.2 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	7.85E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	2.27 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	38.1 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA2}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	2.78E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	1.61 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.54E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	445.5 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	0.76 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i^3$, $W_{back}=W$, $\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$, $r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	4.66 MPa

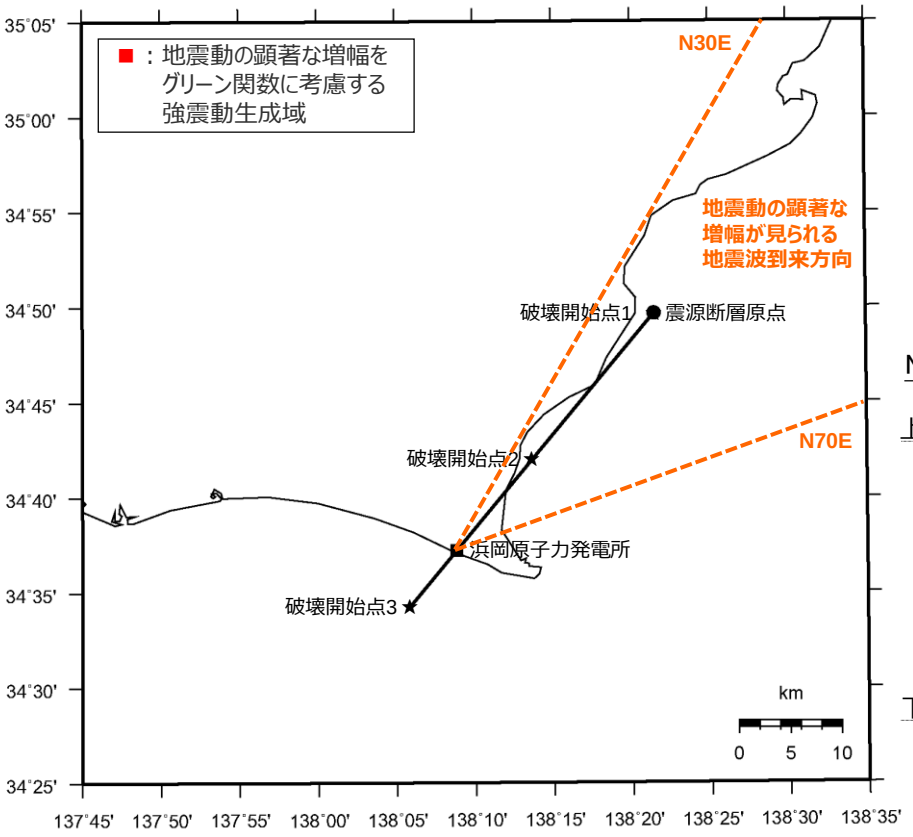
・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

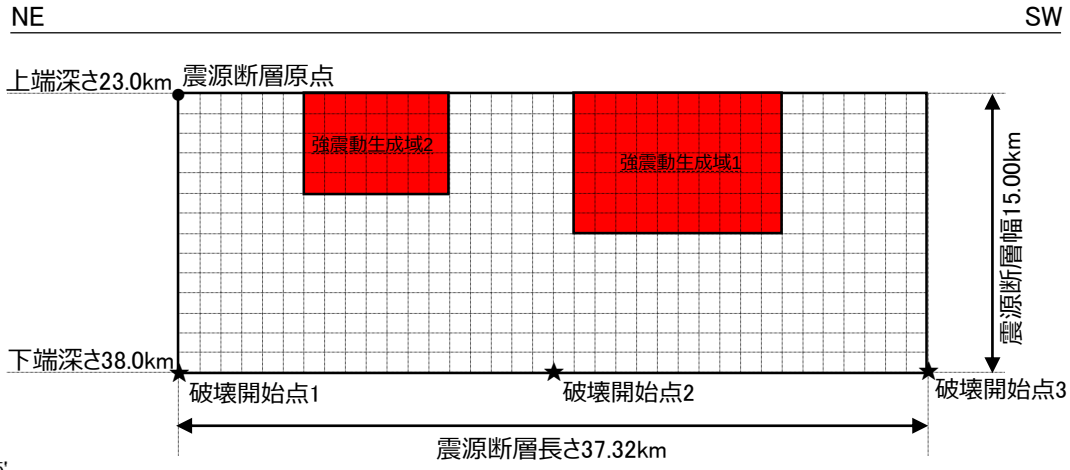
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.189一部修正

断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.190一部修正

断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.827434度 東経138.358163度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	ディレクティビティ効果を考慮して設定	90 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=S/W$	37.3 km
震源断層幅	敷地周辺の地震発生層の幅を踏まえて設定	15.0 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	559.8 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)の$M_0=4.6\times10^{18}$Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，$\gamma_D=2.0$	1.02 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	3.71E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	1.06E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	114.3 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	2.05 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	76.2 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	7.85E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	2.27 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	38.1 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA2}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	2.78E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	1.61 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.54E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	445.5 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	0.76 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i^3$, $W_{back}=W$, $\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$, $r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	4.66 MPa

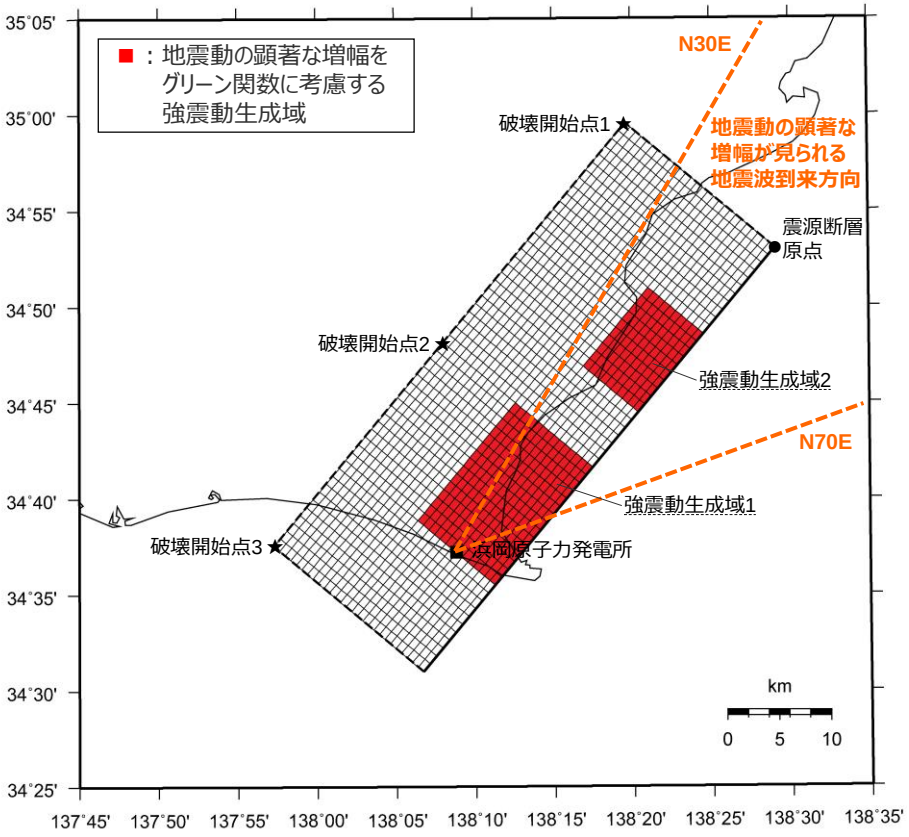
・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

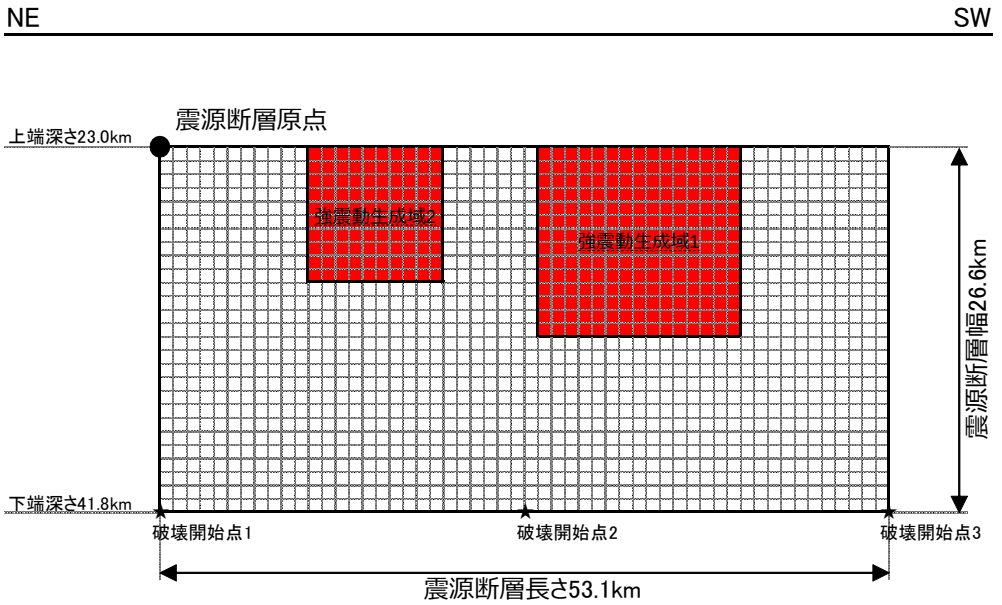
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.191一部修正

地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.192一部修正

地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.883279度 東経138.485104度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	45 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=(S/2)^{0.5}\times2$	53.1 km
震源断層幅	$W=(S/2)^{0.5}$	26.6 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	1410.6 km^2
震源断層上端深さ	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	23 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)のM_0=4.6×10^{18}Nm）の512$^{0.5}$倍	1.04E+20 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	7.3
気象庁マグニチュード	M_j：地震規模の不確かさを踏まえ設定	7.4
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，γ_D=2.0	1.63 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	5.88E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

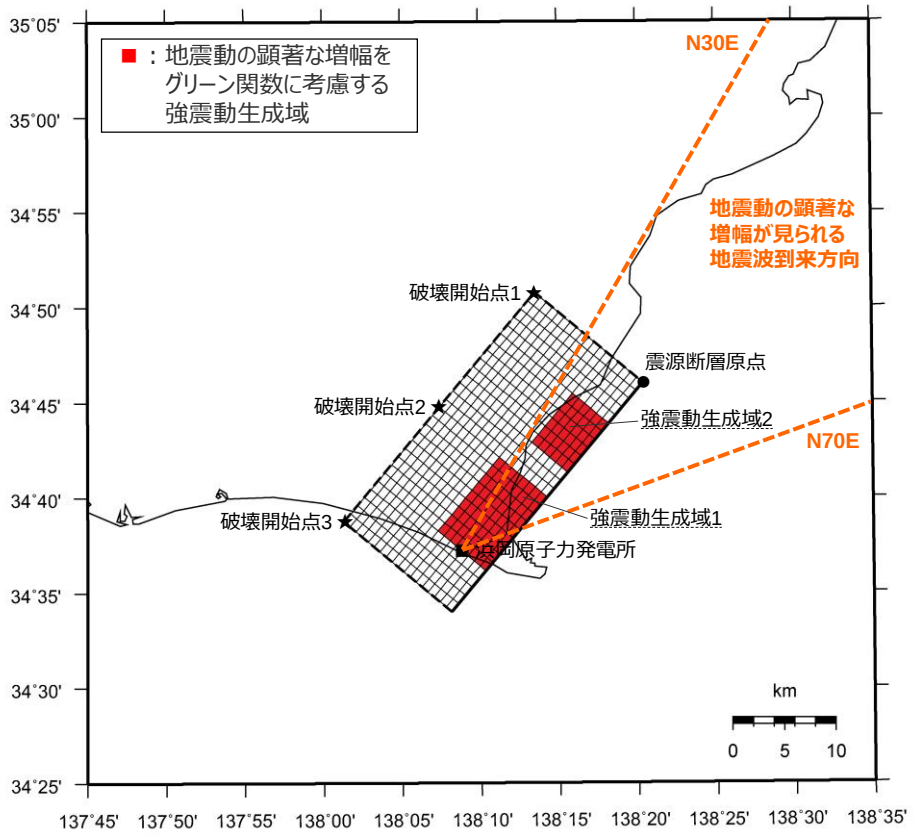
震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	4.25E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	288.0 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	3.25 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	192.0 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	3.14E+19 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	3.60 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	96.0 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA2}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	1.11E+19 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	2.55 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	6.16E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	1122.6 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	1.21 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i^3$, $W_{back}=W$, $\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$, $r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	5.37 MPa

・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

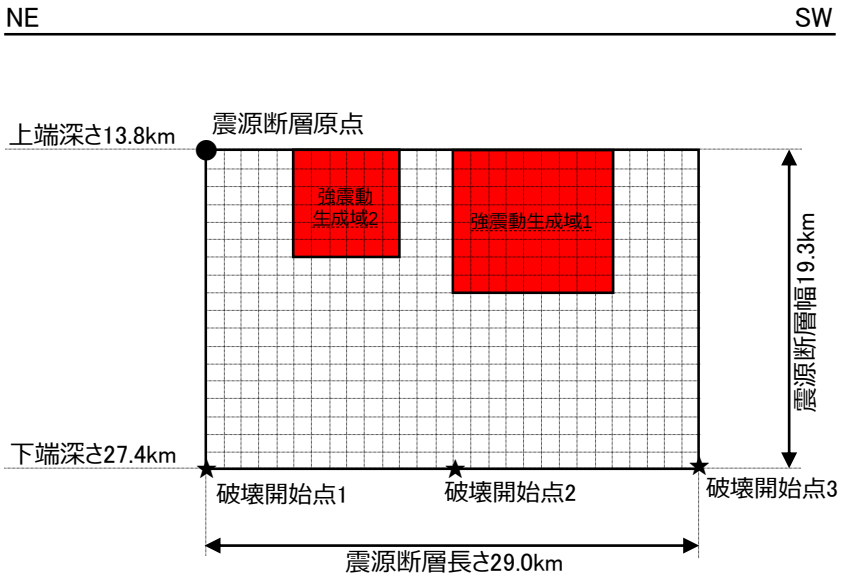
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.193一部修正

震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（地表面投影図）



（展開図）

＜震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.194一部修正

震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

＜震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源断層パラメータ＞

震源断層パラメータ	設定方法	設定結果
震源断層原点	敷地下方に設定	北緯34.766785度 東経138.339557度
走向	プレートの沈み込み方向に直交	220 °
傾斜角	2009年駿河湾の地震の知見に基づき設定	45 °
すべり角	DC型	90 °
震源断層長さ	$L=(S/6)^{0.5}\times3$	29.0 km
震源断層幅	$W=(S/6)^{0.5}\times2$	19.3 km
震源断層面積	$S=M_0/(\mu D)$	559.8 km^2
震源断層上端深さ	敷地直下のフィリピン海プレートの構造を踏まえて設定	13.8 km
地震モーメント	2009年駿河湾の地震（鈴木・他(2009)の$M_0=4.6\times10^{18}$Nm）の$32^{0.5}$倍	2.60E+19 Nm
モーメントマグニチュード	$M_w=(\log M_0-9.1)/1.5$	6.9
気象庁マグニチュード	M_j：フィリピン海プレート(領域1)におけるスラブ内地震の最大規模等を踏まえ設定	7.0
剛性率	$\mu=\rho\beta^2$（β：3.99km/s, ρ：2.85g/cm^3（地下構造調査結果等に基づく一次元地下構造モデルによる））	4.54E+10 N/m^2
平均すべり量	$D=D_{SMGA}/\gamma_D$，$\gamma_D=2.0$	1.02 m
平均応力降下量	$\Delta\sigma=(7/16)\cdot Mo/(S/\pi)^{1.5}$	4.79 MPa
破壊伝播速度	V_r：2009年駿河湾の地震の特性化震源モデルによる	3.4 km/s
短周期レベル	2009年駿河湾の地震のM_0-A関係及びスケーリング則による	3.71E+19 Nm/s^2
f_{max}	中央防災会議(2004)による	6.0 Hz

震源断層パラメータ		設定方法	設定結果
強震動生成域	地震モーメント	2009年駿河湾の地震のM_0-M_{0SMGA}関係及びスケーリング則による	1.06E+19 Nm
	面積	2009年駿河湾の地震のM_0-S_{SMGA}関係及びスケーリング則による	114.3 km^2
	平均すべり量	$D_{SMGA}=M_{0SMGA}/(\mu S_{SMGA})$	2.05 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA}=A/(4\pi r_{SMGA}\beta^2)$, $r_{SMGA}=(S_{SMGA}/\pi)^{0.5}$	30.71 MPa
強震動生成域1	面積	$S_{SMGA1}=S_{SMGA}\times(2/3)$	76.2 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA1}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA1}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	7.85E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA1}=M_{0SMGA1}/(\mu\cdot S_{SMGA1})$	2.27 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA1}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
強震動生成域2	面積	$S_{SMGA2}=S_{SMGA}\times(1/3)$	38.1 km^2
	地震モーメント	$M_{0SMGA2}=M_{0SMGA}\times S_{SMGA2}^{1.5}/(S_{SMGA1}^{1.5}+S_{SMGA2}^{1.5})$	2.78E+18 Nm
	平均すべり量	$D_{SMGA2}=M_{0SMGA2}/(\mu\cdot S_{SMGA2})$	1.61 m
	応力降下量	$\Delta\sigma_{SMGA2}=\Delta\sigma_{SMGA}$	30.71 MPa
背景領域	地震モーメント	$M_{0back}=M_0-M_{0SMGA}$	1.54E+19 Nm
	面積	$S_{back}=S-S_{SMGA}$	445.5 km^2
	平均すべり量	$D_{back}=M_{0back}/(\mu S_{back})$	0.76 m
	実効応力	$\sigma_{back}=(D_{back}/W_{back})/(D_{SMGA}/W_{SMGA})\ \Delta\sigma_{SMGA}$, $W_{SMGA}=(\pi)^{0.5}r_{SMGA}\Sigma\gamma_i^3$, $W_{back}=W$, $\gamma_i=r_{SMGAi}/r_{SMGA}$, $r_{SMGAi}=(S_{SMGAi}/\pi)^{0.5}$	4.66 MPa

・震源断層パラメータ表中の2009年駿河湾の地震は本震。
・強震動生成域の短周期レベルは、壇・他(2001)による関係式（$A=4\pi r_{SMGA}\Delta\sigma_{SMGA}\beta^2$）に基づく。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.196一部修正

地震動評価手法（評価方針）

○検討用地震毎に、応答スペクトルに基づく地震動評価及び断層モデルを用いた手法による地震動評価を行う。

【応答スペクトルに基づく地震動評価】

○ 岩盤における観測記録に基づいて提案された距離減衰式で、解放基盤表面における水平方向及び鉛直方向の地震動の応答スペクトルを評価することができるNoda et al.(2002)の方法を用い、補正係数には2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録を用いて、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮しない）等の震源特性と同様、2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映することを原則とする。

○ Noda et al.(2002)の方法を用いるに当たっては、適用条件、適用範囲を検討した上で、距離減衰式が適切に選定されていることを確認する。また、適用範囲外と判断される震源モデルについては、その他の方法の適用条件、適用範囲を検討する。

○短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）については、沈み込んだ深い海洋プレート内地震の震源特性を反映しており、この震源特性を反映するための観測記録（補正係数）は得られていないため、断層モデルを用いた手法による地震動評価を重視することとするが、短周期レベルを入力値とする片岡・他(2006)の方法※1を用いる。

○ 地震動の顕著な増幅は、震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」）を算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じることで考慮する。

【断層モデルを用いた手法による地震動評価】

○ 一次元地下構造モデル※2の妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法※3を用いる。

○ ハイブリッド合成法に関しては、強震動予測レシピに基づき、理論的手法の精度の限界及び半経験的手法の有効性を考慮して接続周期の設定等を行い、強震動予測結果の検証として、距離減衰式を用いた推定値との比較等を行う。

○ 地震動の顕著な増幅※4は、統計的グリーン関数法において算定する解放基盤表面位置のグリーン関数に増幅係数を乗じることで考慮する。

・応答スペクトルに基づく地震動評価は主に巨視的断層パラメータによる影響を、断層モデルを用いた手法による地震動評価は主に微視的断層パラメータによる影響を確認することができるため、これらの特徴等を踏まえて、検討用地震毎に地震動評価を行う。

※1： データベースに海洋プレート内地震が含まれる４つの距離減衰式（Kanno et al.(2006)、Zhao et al.(2006)、内山・翠川(2006)、片岡・他(2006)）のうち、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果に最も近い結果となる距離減衰式は、片岡・他(2006)で短周期レベルを入力値とする方法。
短周期レベルの入力値は、短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の値を用いる。

※2： 一次元地下構造モデルは、地震観測記録を用いて推定した地盤モデルに基づく地盤増幅率、敷地の観測記録（2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録、Coda波部H/Vスペクトル及び微動アレイ観測による分散曲線）との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.108~、補足説明資料①-11参照）。

※3： 統計的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法を用いるに当たっては、適切な要素地震が得られている海洋プレート内地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮しない）を対象として、経験的グリーン関数法と波数積分法によるハイブリッド合成法に基づく地震動評価結果との比較・検討を行い、評価手法の代表性を確認している（補足説明資料④-34参照）。

※4： 地震動の顕著な増幅の地震動評価への反映方法については、増幅の程度が最も大きい2009年駿河湾の地震（本震）を対象とした５号炉の観測記録の再現検討、プレート間地震を対象とした浅部三次元地下構造モデルを用いた地震動評価結果との比較・検討を行い、その妥当性を確認している（本資料p.115~、補足説明資料④-35,41参照）。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.199一部修正

Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（概要）

適用性検討の考え方は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価で用いるNoda et al.(2002)の方法は、国内で観測された地震観測記録に基づき、下表のとおり、極近距離、近距離、中距離、遠距離毎に地震規模Mjと等価震源距離Xeqに応じてコントロールポイントを定めている。

＜Noda et al.(2002)の回帰式の作成に用いた地震諸元（左図■）＞
- ・地震規模Mj：5.5≦ Mj ≦7.0
- ・等価震源距離Xeq：28km≦ Xeq ≦202km

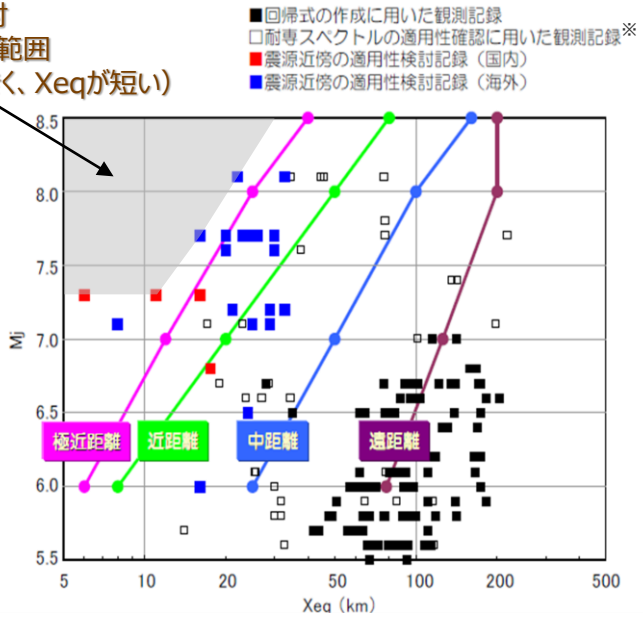
＜Noda et al.(2002)の回帰式の適用性確認に用いた地震諸元（左図□）＞
- ・地震規模Mj：5.4≦ Mj ≦8.1
- ・等価震源距離Xeq：14km≦ Xeq ≦216km

○ また、極近距離よりさらに近い地震についても検討が行われているが（左図■ ■）、旧原子力安全委員会の「応答スペクトルに基づく地震動評価」に関する専門家との意見交換会において、東京電力(2009b)では、「極近距離よりさらに近い地震に関しては観測データも少なく、また、コントロールポイントも設けられていない。これらより、今後スペクトルの適用性や改良に関する検討等が必要と考えられる。」としている。

○ Noda et al.(2002)の方法の適用性検討に用いられた記録の分布によると、地震規模Mjが大きく、等価震源距離Xeqが短い（震源が敷地に近い）記録は分布していない（左図灰色の範囲）。

⇒ Noda et al.(2002)の方法の適用性の検討にあたっては、検討用地震毎の諸元（地震規模Mj及び等価震源距離Xeq）と極近距離を比較し、極近距離との乖離が大きい場合は、適用範囲外とする。

適用性検討
記録がない範囲
（Mjが大きく、Xeqが短い）



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性＞
（東京電力(2009b)に適用性検討記録がない範囲を重ね描き）

＜Noda et al.(2002)の方法のコントロールポイント（東京電力(2009a)による）＞

	M	Xeq (km)	コントロールポイントの座標 $_pS_V$(cm/s)							
			A	B	C	D	E	F	G	H
			T_A(s)	T_B(s)	T_C(s)	T_D(s)	T_E(s)	T_F(s)	T_G(s)	T_H(s)
			0.02	0.09	0.13	0.30	0.60	1.00	2.00	5.00
極近距離	8.5	40	1.62	18.44	27.32	47.87	68.05	64.66	53.52	40.06
	8	25	1.69	20.05	28.96	48.22	67.80	65.25	52.51	38.35
	7	12	1.40	17.20	24.84	33.86	43.42	36.42	25.15	17.85
	6	6	1.04	12.82	18.51	21.84	23.17	17.41	9.64	3.88
近距離	8.5	80	0.73	7.36	11.43	22.92	34.79	32.58	27.60	21.96
	8	50	0.67	7.45	11.17	20.05	28.65	27.06	22.70	17.19
	7	20	0.78	9.44	13.64	19.10	24.83	20.69	14.46	10.37
	6	8	0.77	9.45	13.65	16.23	17.18	12.73	7.16	2.89
中距離	8.5	160	0.26	2.22	3.67	9.45	15.17	14.83	13.64	12.26
	8	100	0.32	3.08	4.86	10.27	16.04	14.96	12.73	10.37
	7	50	0.23	2.65	4.01	6.02	7.64	6.68	4.87	3.64
	6	25	0.21	2.49	3.60	4.54	4.84	3.98	2.07	0.86
遠距離	8.5	200	0.18	1.44	2.43	6.87	11.17	11.17	10.67	10.04
	8	200	0.10	0.80	1.35	3.82	6.21	6.21	5.93	5.58
	7	125	0.046	0.43	0.70	1.34	1.81	1.59	1.26	1.05
	6	78	0.041	0.45	0.65	0.95	1.03	0.80	0.49	0.22

※耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.
・下線（＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.200一部修正

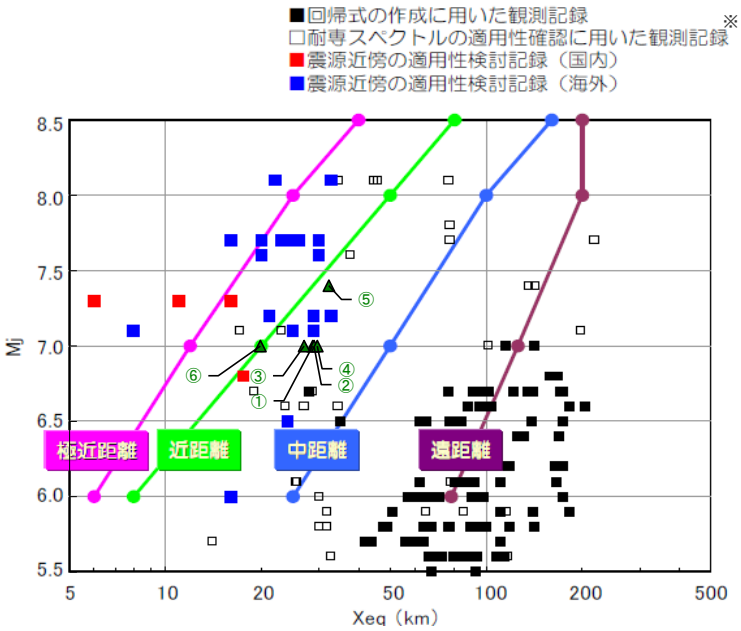
Noda et al.(2002)の方法の適用性検討
（2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

【Noda et al.(2002)の方法の適用性検討（地震動の顕著な増幅を考慮）】

○海洋プレート内地震の2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、Noda et al.(2002)の方法の適用範囲内と判断できることから、Noda et al.(2002)の方法による地震動評価を行う。

＜Noda et al.(2002)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した
各震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		パラメータ	
		Mj	等価震源距離 Xeq(km)
①	基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.0	28.7
②	強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.0	29.0
③	断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.0	27.0
④	断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.0	29.7
⑤	地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.4	32.3
⑥	震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	7.0	19.7



＜Noda et al.(2002)の方法の適用性検討＞
（東京電力(2009b)に加筆）

※耐専スペクトルとNoda et al.(2002)の方法は同じ距離減衰式である。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.201一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討（概要）

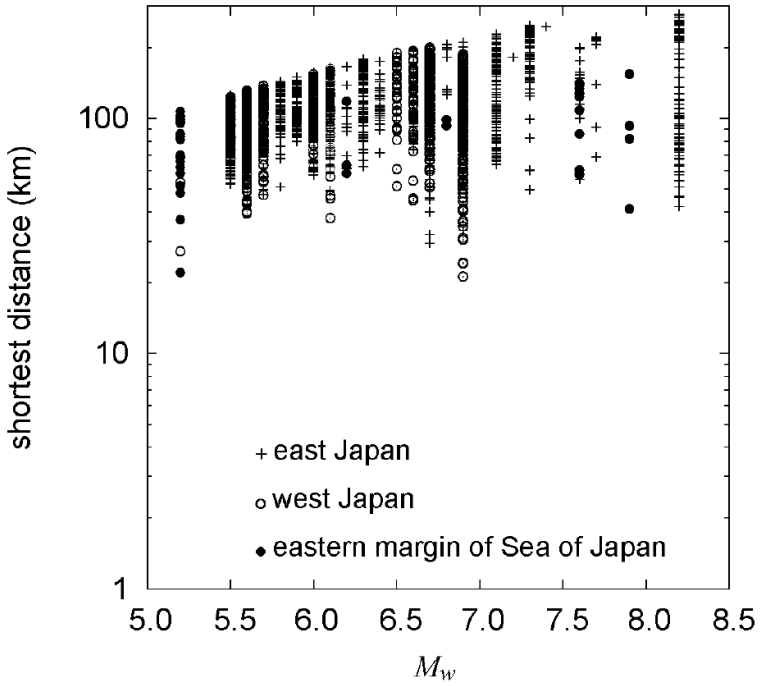
適用性検討の考え方は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）については、沈み込んだ深い海洋プレート内地震の震源特性を反映しており、この震源特性を反映するための観測記録（補正係数）は得られていないため、断層モデルを用いた手法による地震動評価を重視することとするが、短周期レベルを入力値とする片岡・他(2006)の方法を用いる。
○片岡・他(2006)の方法の適用性の検討にあたっては、短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元（Mw及び断層最短距離Xsh）と片岡・他(2006)の距離減衰式の作成に用いられた地震の諸元を比較し、乖離が大きい場合は、適用範囲外とする。

＜片岡・他(2006)の方法の概要＞

対象地震	日本周辺
地震種別	内陸地殻内 プレート間 海洋プレート内
Mwの範囲	4.9～8.2
断層最短距離の範囲	250km以内
地盤条件・種別	Ⅰ種、Ⅱ種、Ⅲ種地盤及び 工学的基盤（Vs30※=720m/s（平均値））
地盤補正	地盤種別による

※ Vs30 ：表層30mのS波速度の平均値（浜岡原子力発電所はVs30=759m/s)



＜片岡・他(2006)の距離減衰式の作成に用いられた地震の諸元＞
（片岡・他(2006)による）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

第882回
資料1-2 p.202一部修正

Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

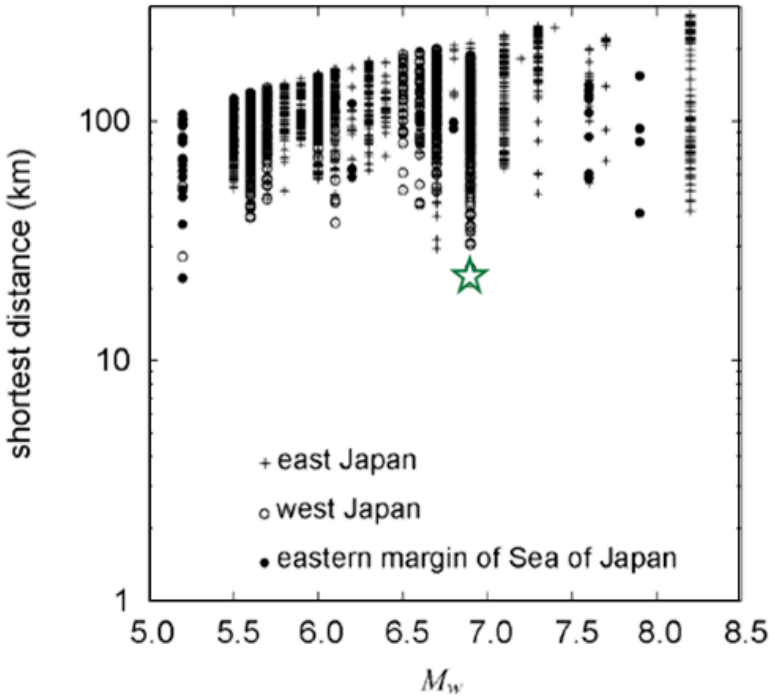
【Noda et al.(2002)以外の距離減衰式の適用性検討（地震動の顕著な増幅を考慮）】

○短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の応答スペクトルに基づく地震動評価については、Noda et al.(2002)以外の距離減衰式のうち、片岡・他(2006)で短周期レベルを入力値とする方法の適用性を検討する。

○海洋プレート内地震の短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、片岡・他(2006)の適用範囲内と判断できることから、片岡・他(2006)の方法による地震動評価を行う。

＜片岡・他(2006)の方法による地震動評価に用いるパラメータ＞
（地震動の顕著な増幅を考慮）

震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）		パラメータ	
		Mw	断層最短距離 Xsh(km)
☆	短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	6.9	23.0



＜片岡・他(2006)の方法の適用性検討＞
（片岡・他(2006)に短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の諸元を重ね描き）

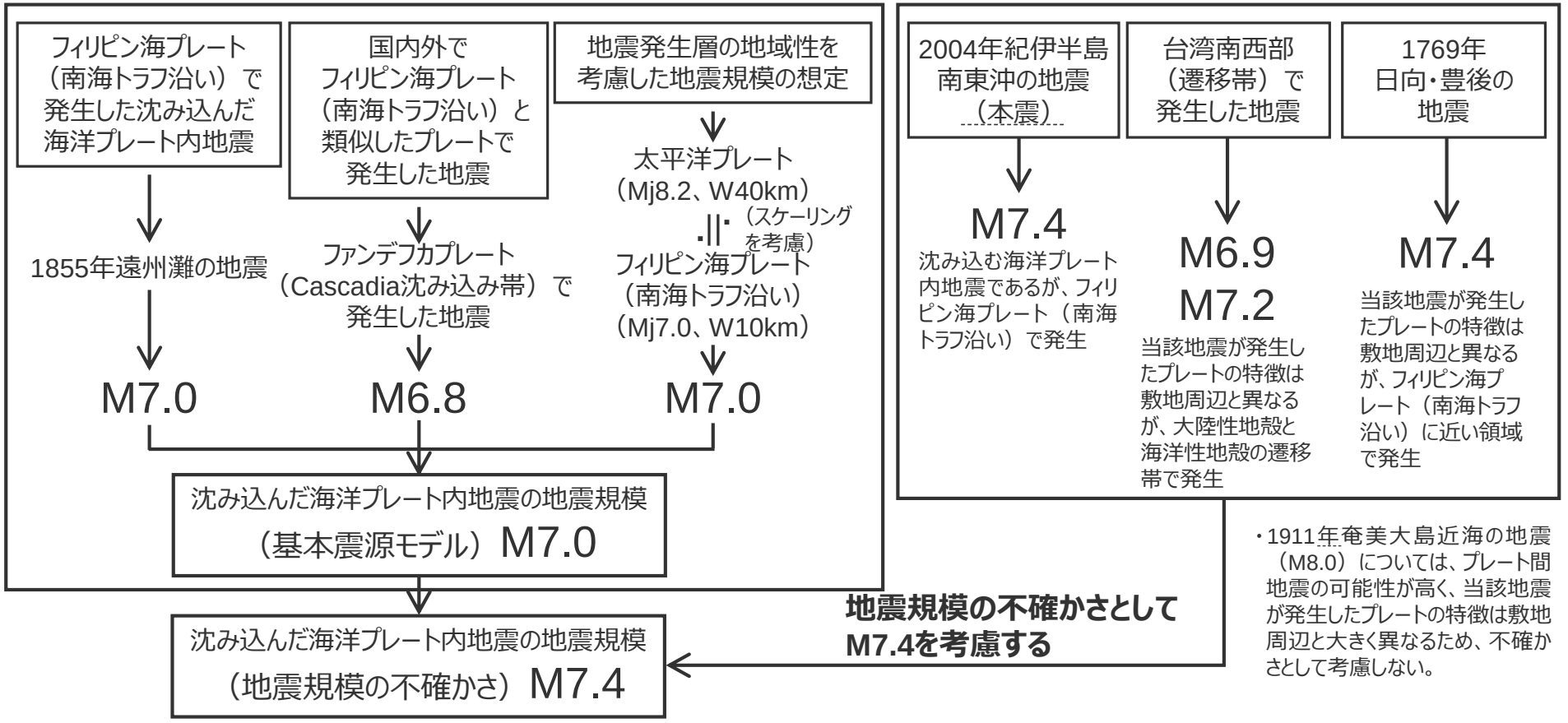
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.203一部修正

地震規模の設定

地震規模の設定は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ フィリピン海プレート（南海トラフ沿い）で発生した沈み込んだ海洋プレート内地震の最大規模、当該プレートと特徴が類似した海洋プレートで発生した地震の最大規模、地震発生層の地域性を考慮した地震規模の想定を踏まえて、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の地震規模M7.0を考慮する。地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）以外の震源モデルも、同様にM7.0とする。
○ 上記以外で発生した地震及びプレートの特徴を検討した結果、2004年紀伊半島南東沖の地震（本震M7.4）を踏まえるとともに、台湾南西部（遷移帯）で発生した地震（M6.9,M7.2）、1769年日向・豊後の地震（M7.4）等を確認し、地震規模の不確かさとして、M7.4を考慮する。



・1911年奄美大島近海の地震（M8.0）については、プレート間地震の可能性が高く、当該地震が発生したプレートの特徴は敷地周辺と大きく異なるため、不確かさとして考慮しない。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・過去の審査会合回の記載を削除。

第882回
資料1-2 p.204一部修正

各距離減衰式の適用性検討（まとめ）

＜検討用地震の震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）におけるNoda et al.(2002)の方法の適用性検討（まとめ）＞

震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
Mj	7.0	7.0	7.0	7.0	7.4	7.0
等価震源距離Xeq（km）	28.7	29.0	27.0	29.7	32.3	19.7
Noda et al.(2002)の方法の適用性	○	○	○	○	○	○

○：適用範囲内　×：適用範囲外

＜短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）における片岡・他(2006)の方法の適用性検討（まとめ）＞

震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）	短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
Mw	6.9
断層最短距離Xsh（km）	23.0
片岡・他(2006)の方法の適用性	○

○：適用範囲内　×：適用範囲外

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

余 白

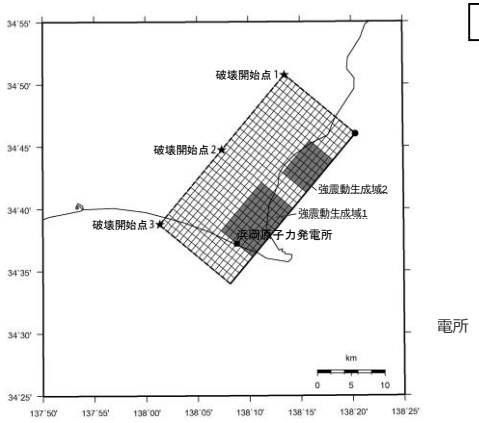
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第940回
資料2 p.62一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

○ 応答スペクトルに基づく地震動評価は、検討用地震（地震動の顕著な増幅を考慮）の震源モデル毎に、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合について、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による増幅係数（応答スペクトル比：「地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」／「地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）」※）を水平動・鉛直動それぞれで算出し、応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）に乗じる。

【地震動の顕著な増幅を考慮しない】

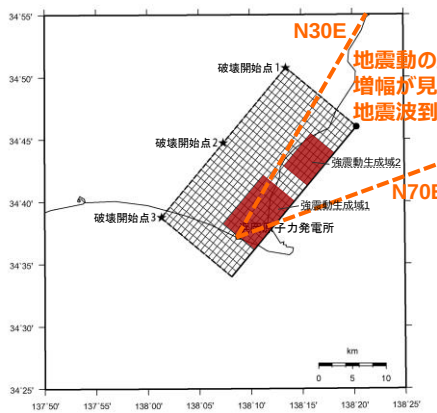


■：強震動生成域

合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)

断層モデルを用いた
手法による地震動評価
（地震動の顕著な増幅を
考慮しない）

【地震動の顕著な増幅を考慮】



■：地震動の顕著な増幅をグリーン関数に考慮する強震動生成域

合成波形（敷地における地震動）
＝S(f)×P(f)×G(f)’

断層モデルを用いた
手法による地震動評価
（地震動の顕著な増幅を
考慮）

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$

応答スペクトルに基づく地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）
＝ 応答スペクトルに基づく地震動評価結果（地震動の顕著な増幅を考慮しない）× 増幅係数（応答スペクトル比）

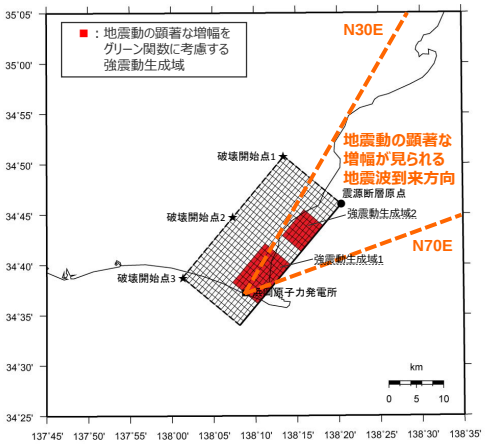
※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出に当たって、「本反映方法により地震動の顕著な増幅を反映した断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の応答スペクトル比（地震動の顕著な増幅を考慮する地震動評価結果／地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価結果）」はNS方向とEW方向で同程度となること（後述参照）、応答スペクトルに基づく手法は震源断層全体の地震動を評価する手法であり、Noda et al.(2002)の方法等を含めて一般に距離減衰式を作成する際には水平動はNS方向の観測記録とEW方向の観測記録とを区別せずに回帰分析が行われていることから、断層モデルを用いた手法による地震動評価結果を用いて求める増幅係数（応答スペクトル比）は各破壊開始点の平均、水平動についてはNS方向とEW方向の平均を用いる。

・箱書きを抜粋して記載。
・震源モデル図を海洋プレート内地震の検討用地震の震源モデルに変更。
・下線（＿＿）は、一部修正箇所を示す。

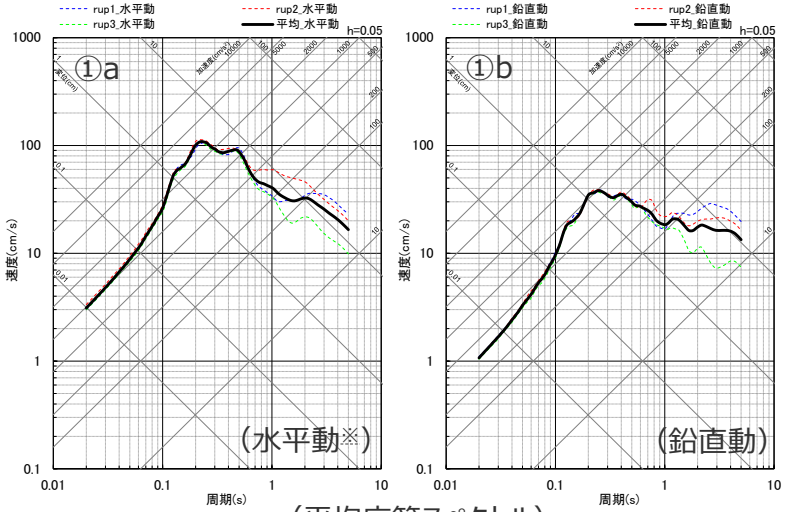
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.206一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

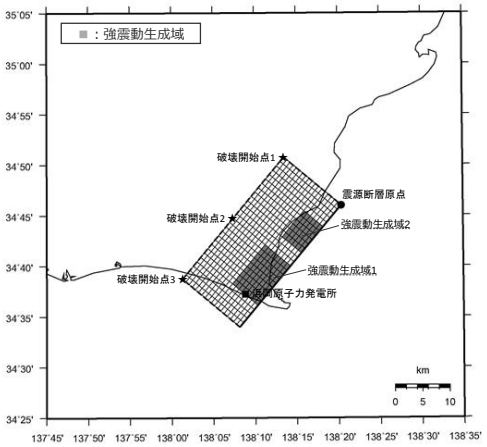


（震源モデル）

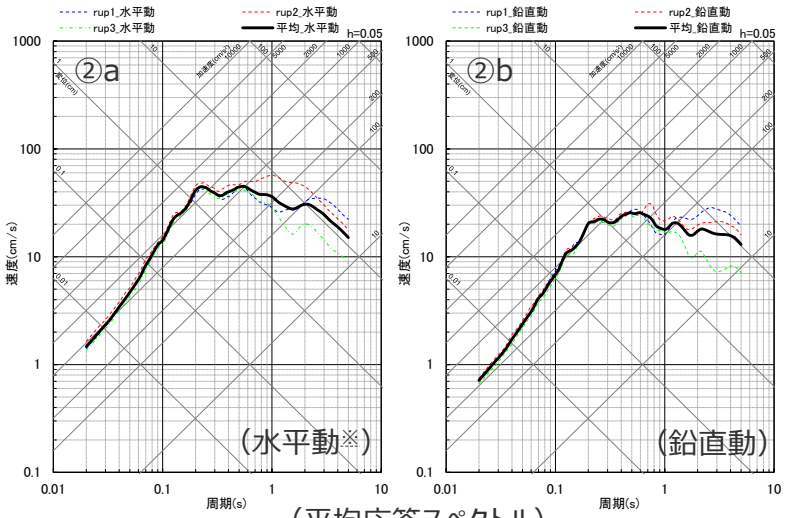


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

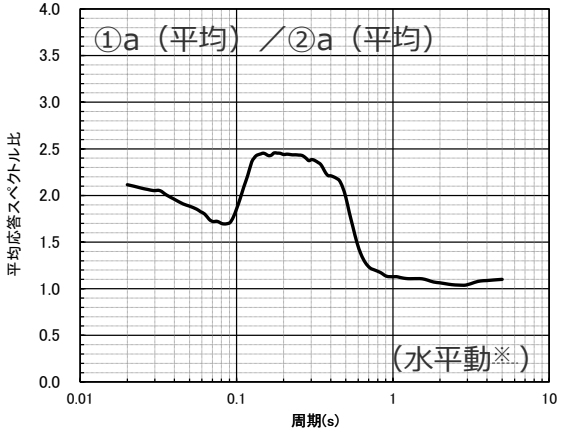


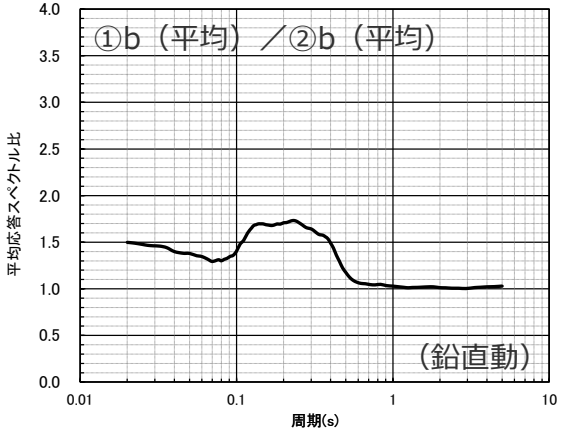
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

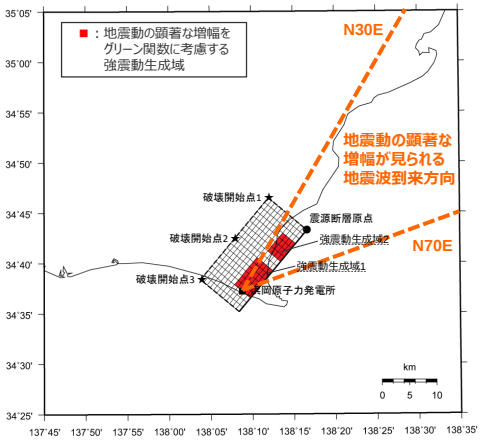
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

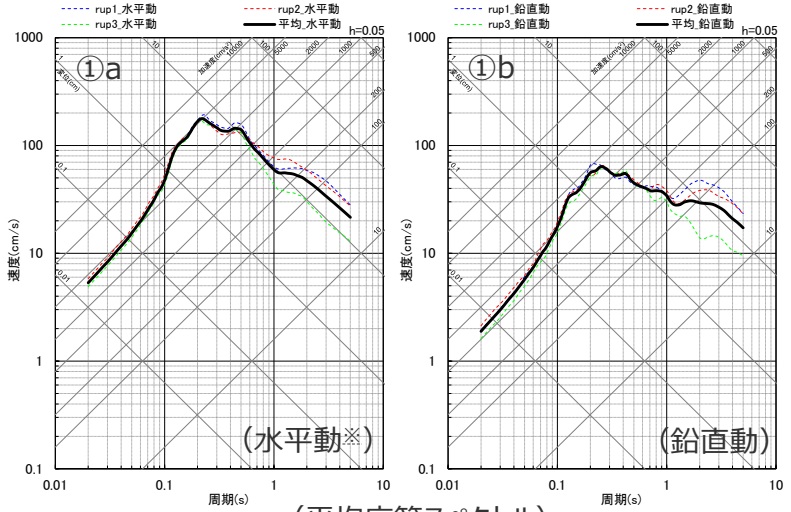
第882回
資料1-2 p.207一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

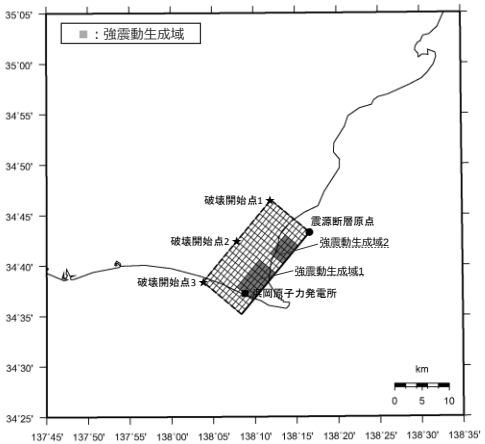


（震源モデル）

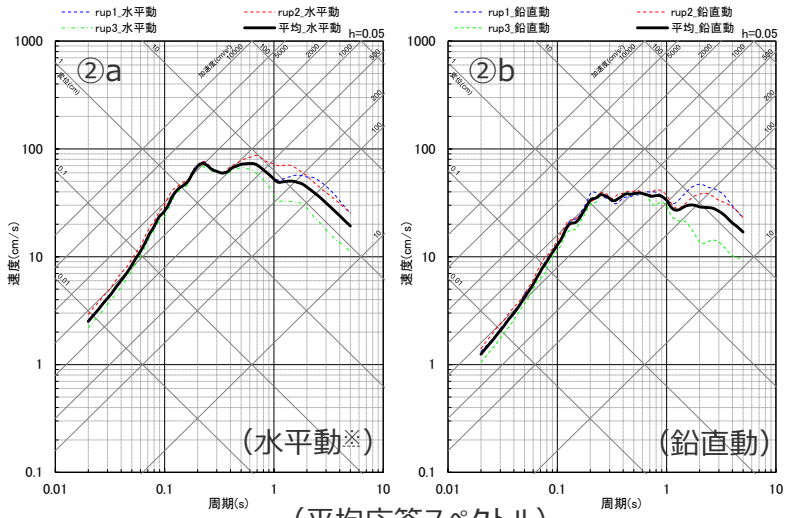


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

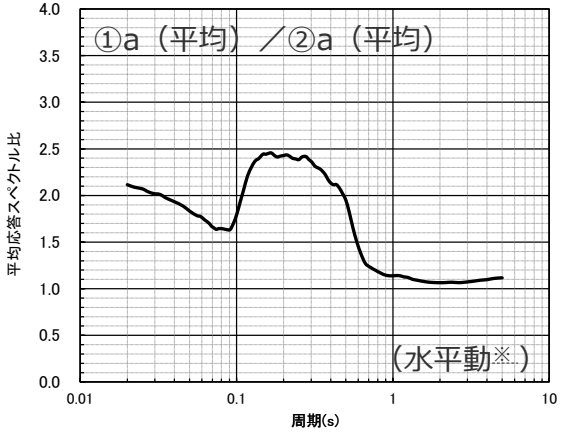


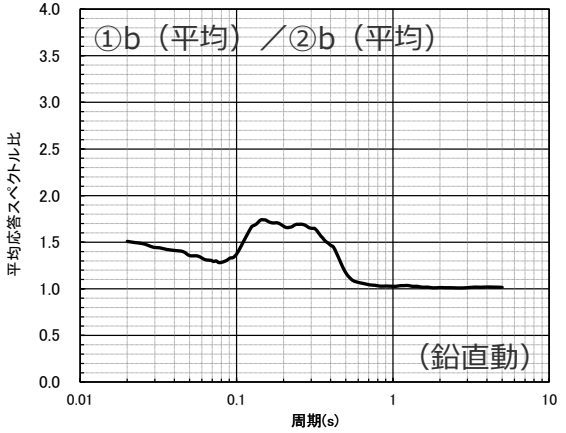
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

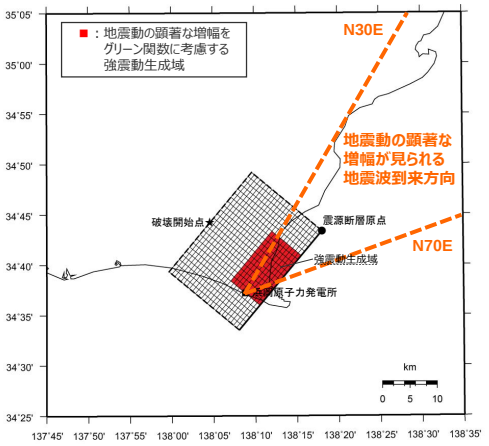
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

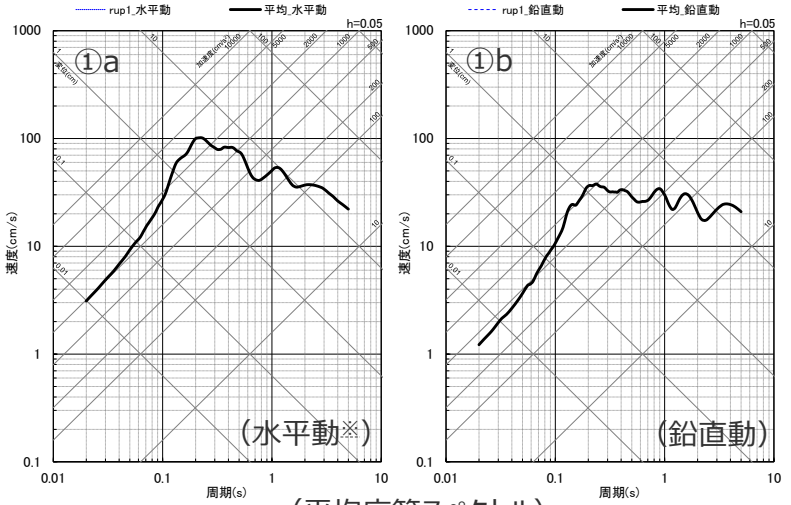
第882回
資料1-2 p.208一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

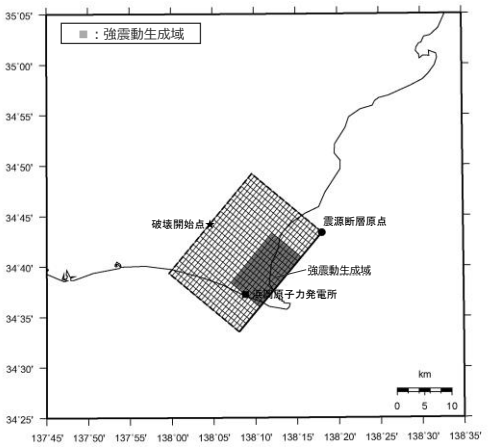


（震源モデル）

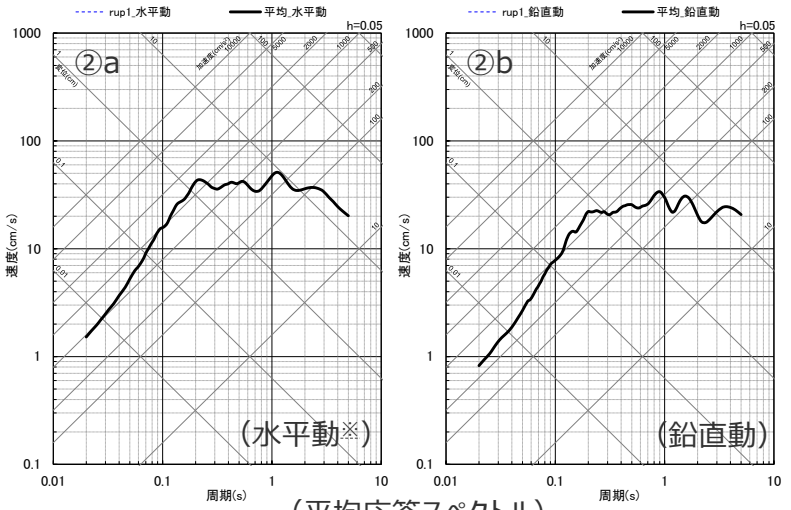


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

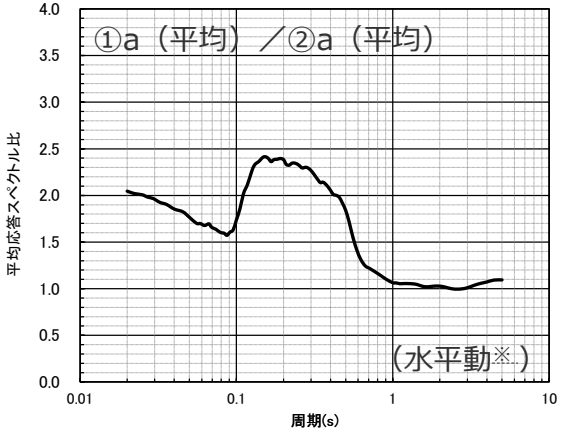


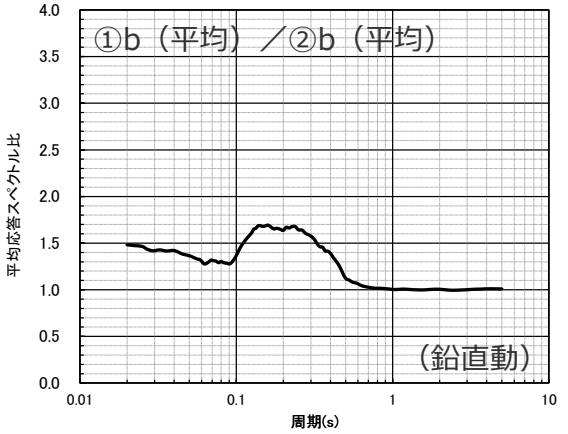
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

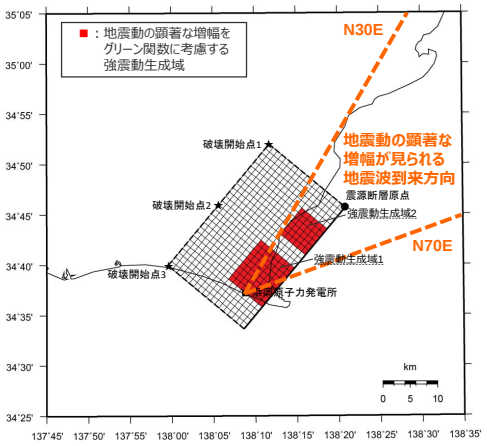
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

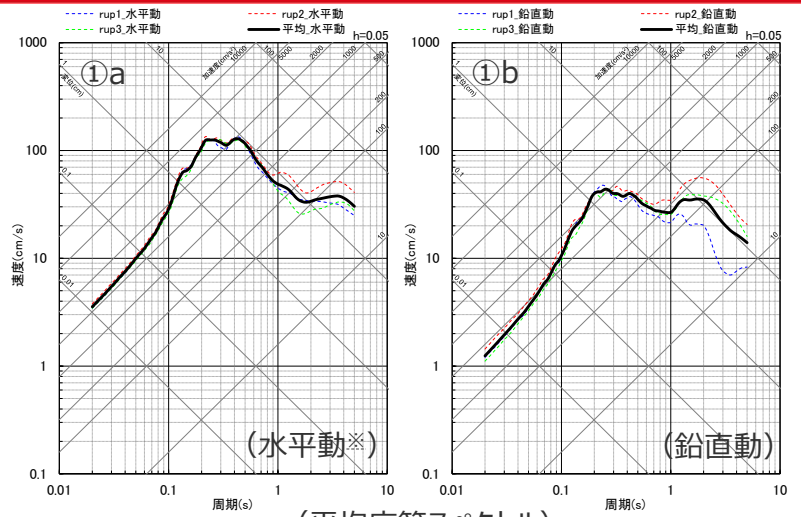
第882回
資料1-2 p.209一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

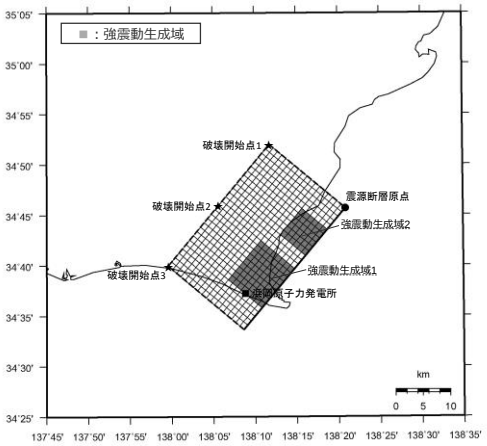


（震源モデル）

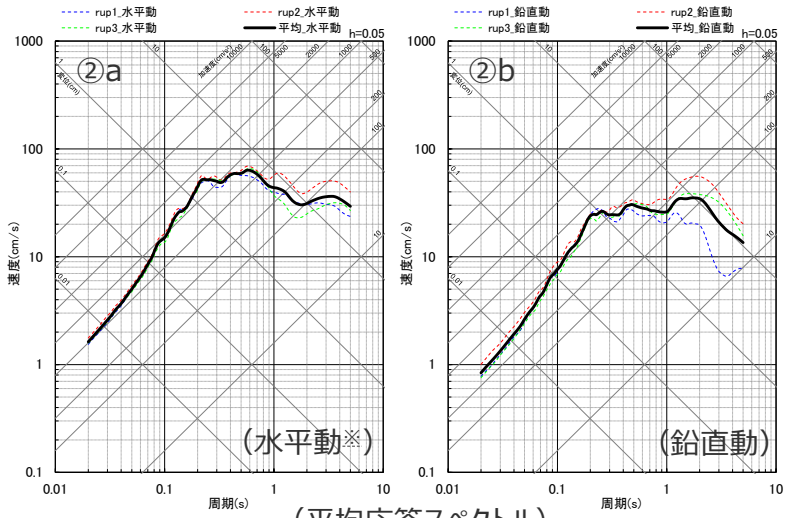


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

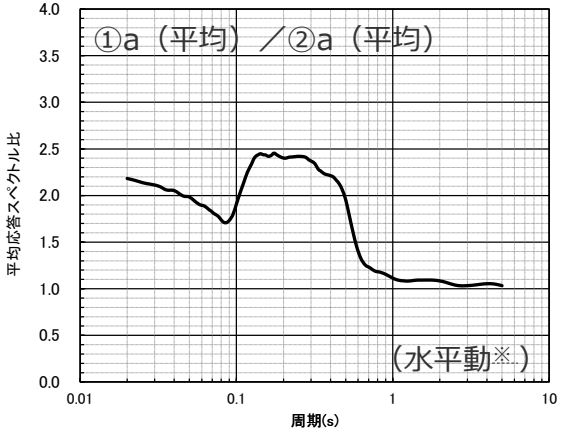


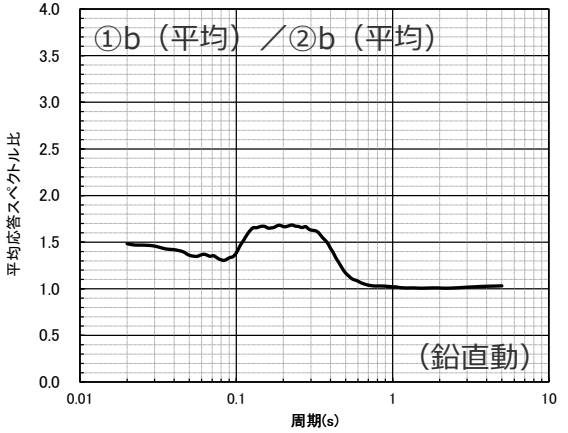
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

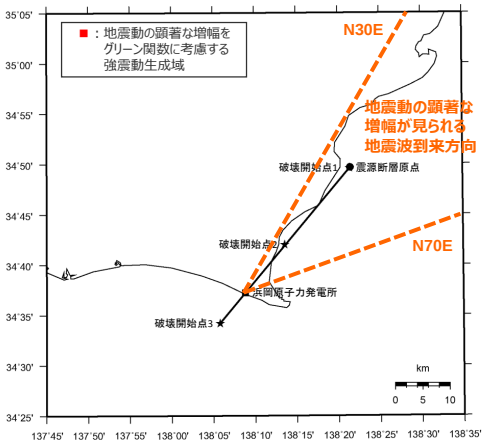
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

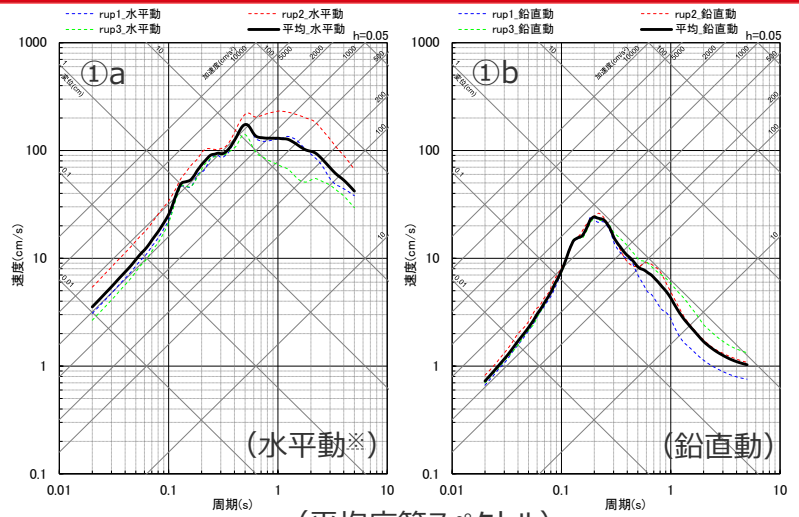
第882回
資料1-2 p.210一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

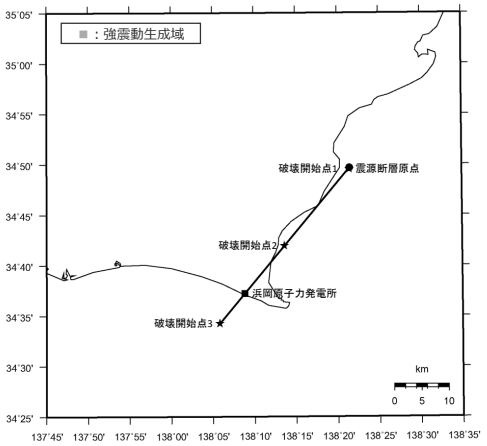


（震源モデル）

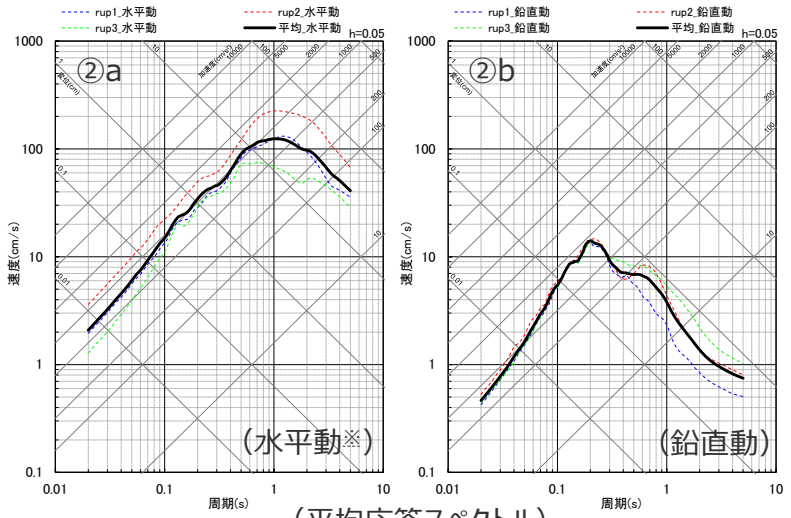


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

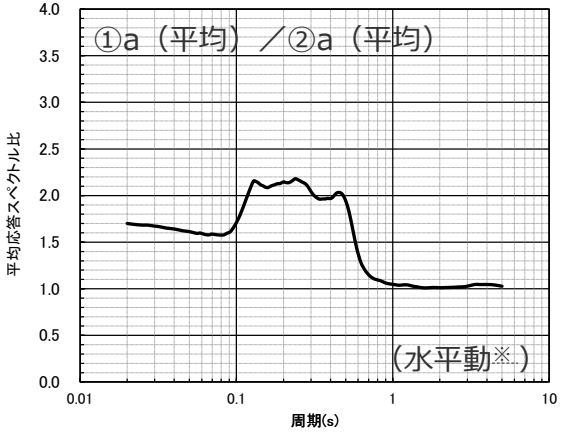


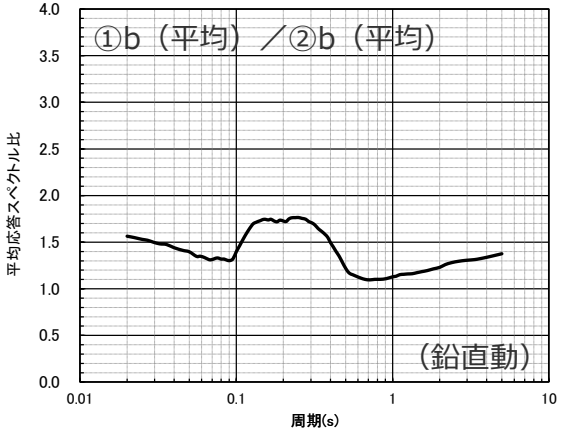
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





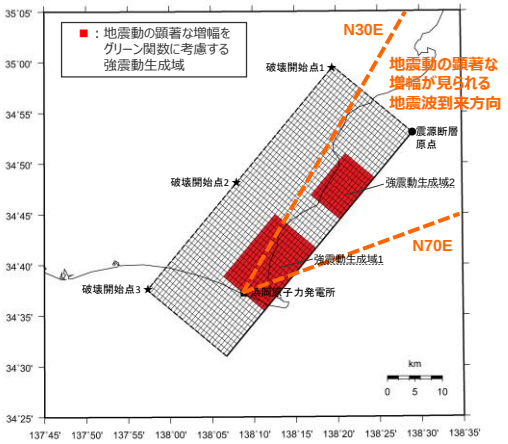
＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

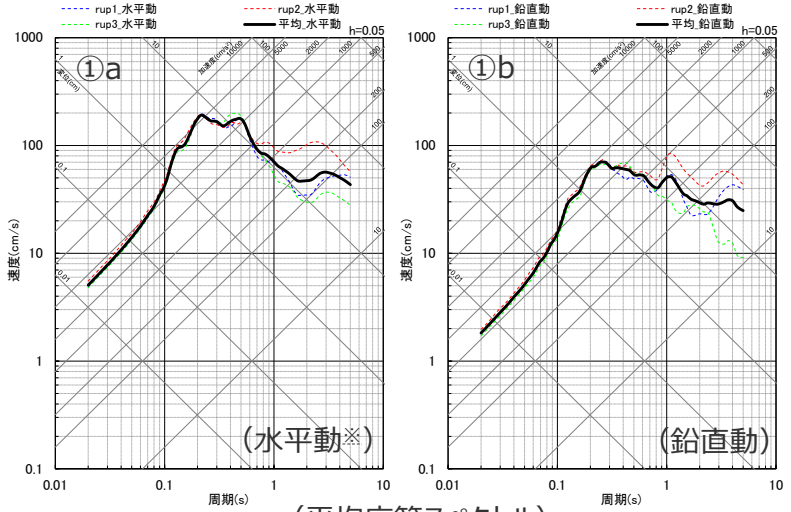
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.211一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

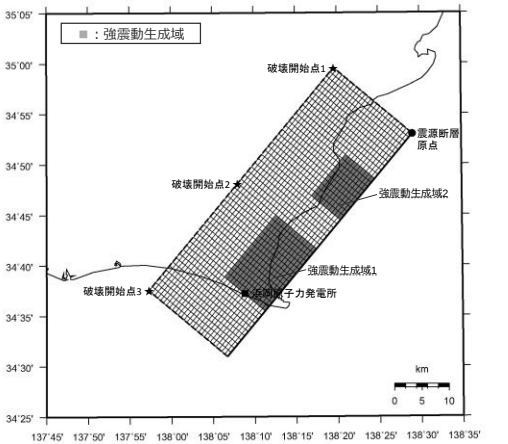


（震源モデル）

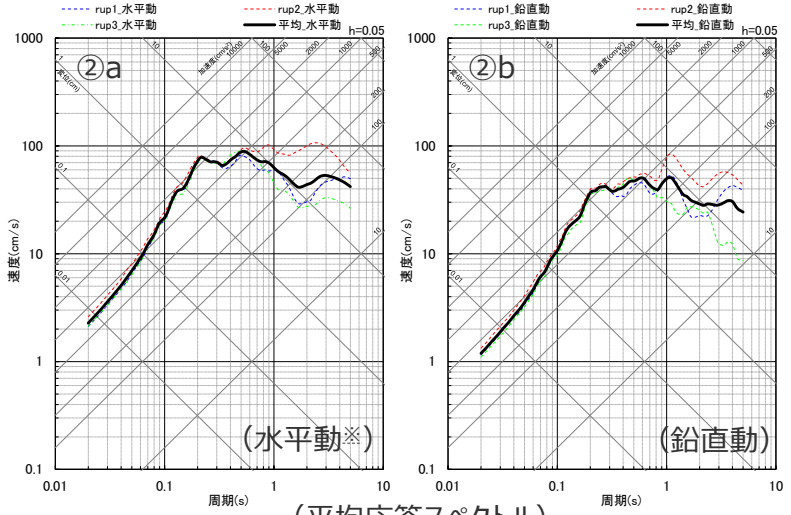


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

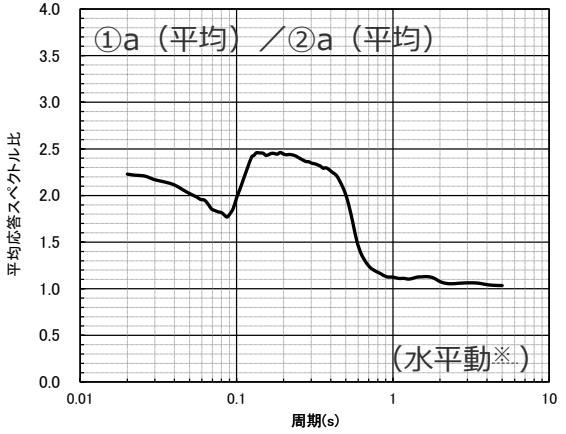


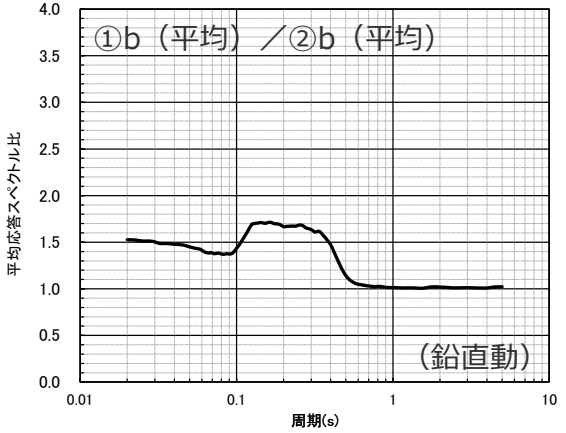
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

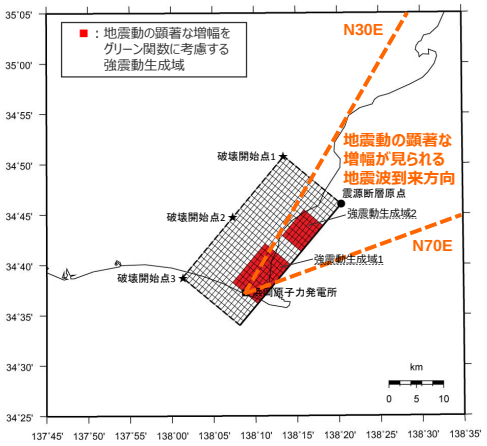
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

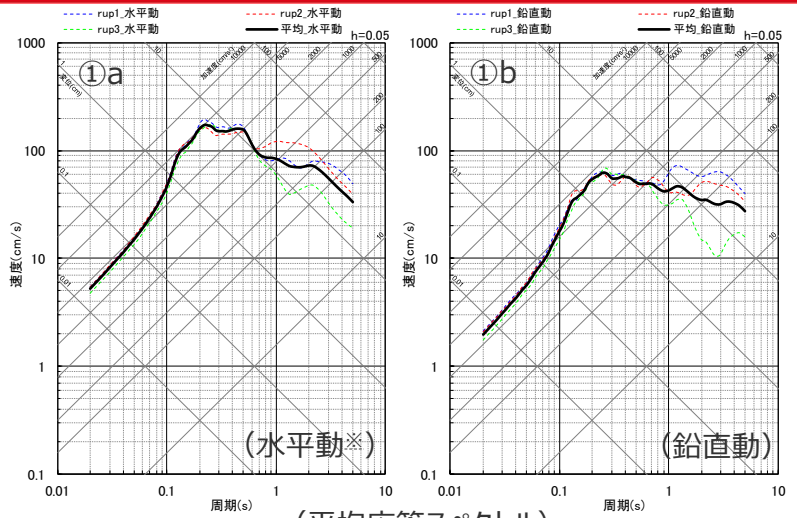
第882回
資料1-2 p.212修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映

（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

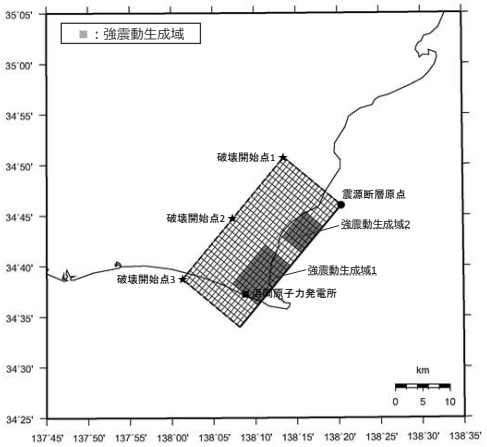


（震源モデル）

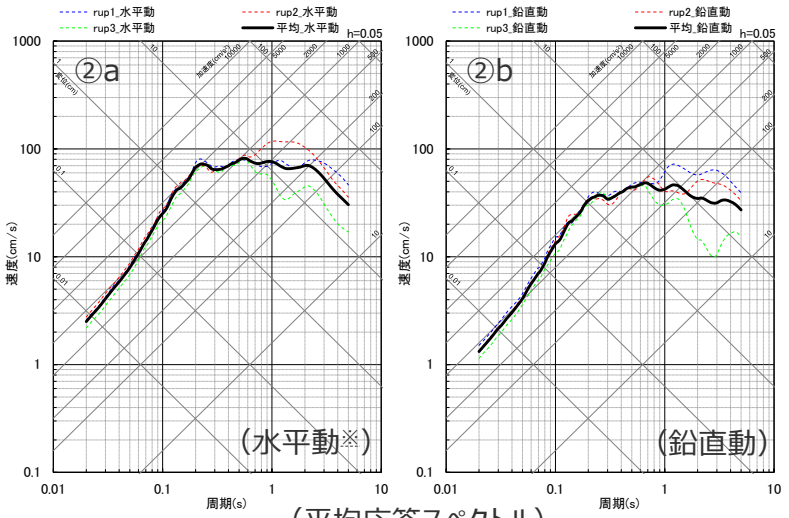


（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮する場合＞

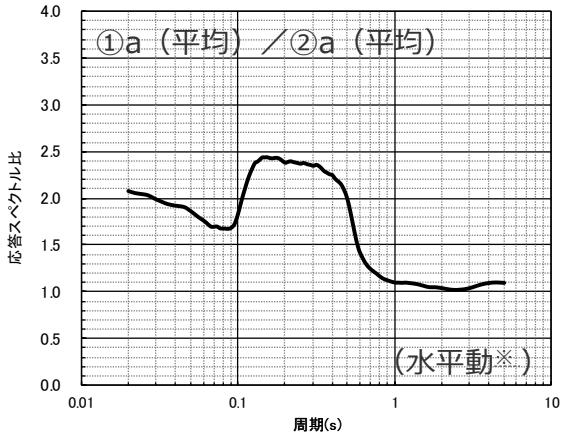


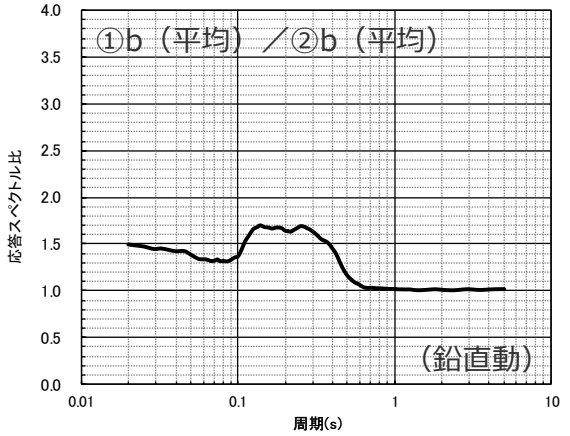
（震源モデル）



（平均応答スペクトル）

＜地震動の顕著な増幅を考慮しない場合＞





＜増幅係数（応答スペクトル比）＞

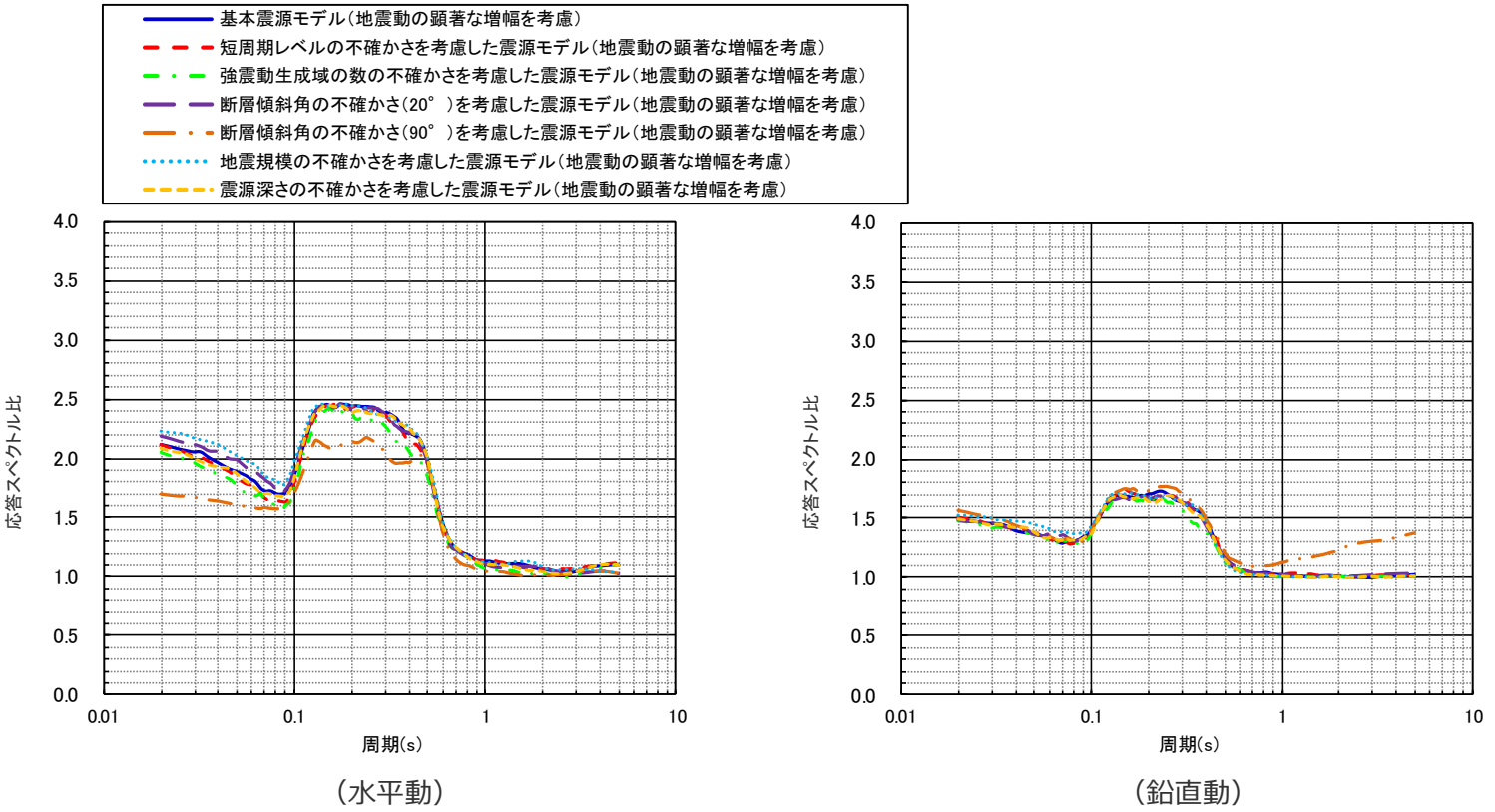
※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（増幅係数（応答スペクトル比））

増幅係数（応答スペクトル比）を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均応答スペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜地震動の顕著な増幅の反映のために用いる増幅係数（応答スペクトル比）＞

※ 水平動はNS方向とEW方向の平均。

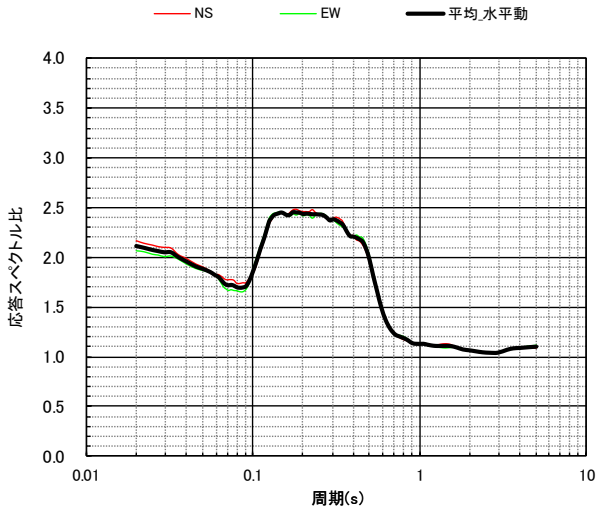
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・参照資料に関する記載を削除。
・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。

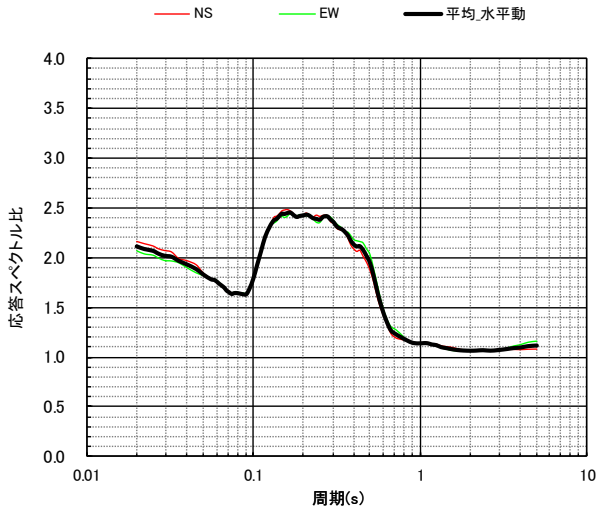
第940回
資料2 p.128一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（NS方向、EW方向と水平方向（平均）の増幅係数（応答スペクトル比）の比較）

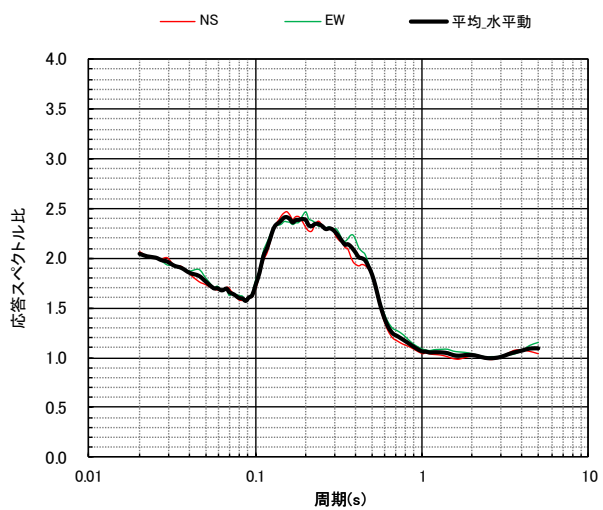
○海洋プレート内地震の基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、NS方向とEW方向の増幅係数（応答スペクトル比）は同程度となっている。



（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

＜NS方向、EW方向と水平方向（平均）※の増幅係数（応答スペクトル比）の比較＞

※水平方向（平均）はNS方向とEW方向の平均。

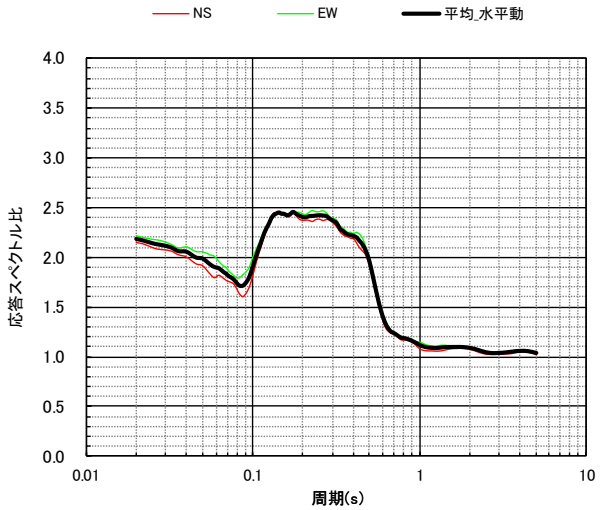
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。

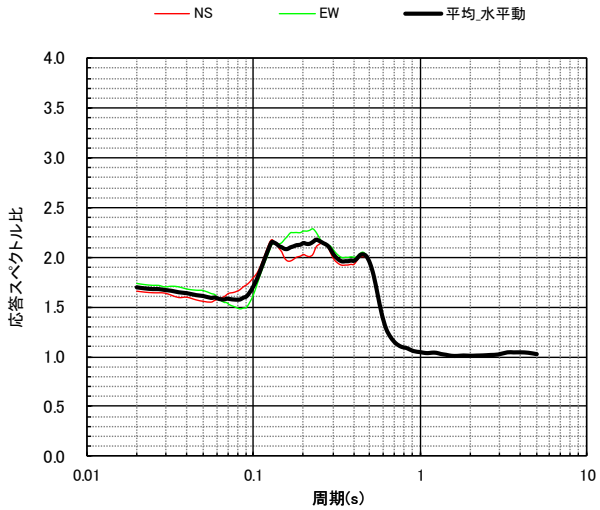
第940回
資料2 p.129一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（NS方向、EW方向と水平方向（平均）の増幅係数（応答スペクトル比）の比較）

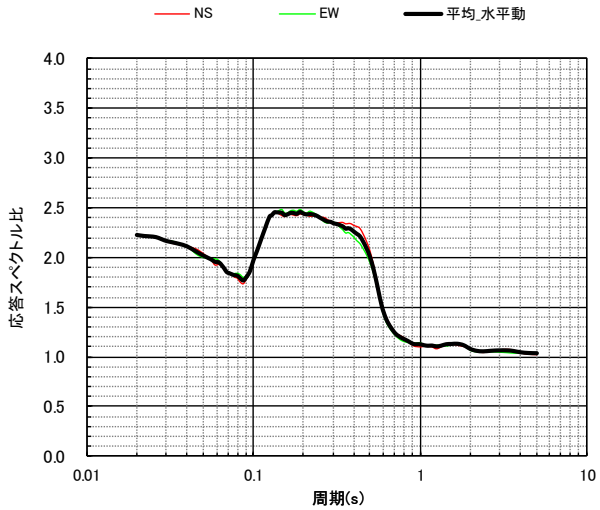
○海洋プレート内地震の断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、NS方向とEW方向の増幅係数（応答スペクトル比）は同程度となっている。



（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

＜NS方向、EW方向と水平方向（平均）※の増幅係数（応答スペクトル比）の比較＞

※水平方向（平均）はNS方向とEW方向の平均。

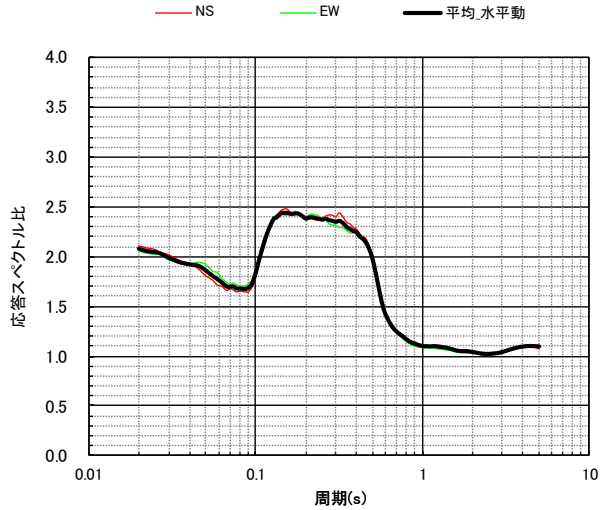
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。

第940回
資料2 p.130修正

応答スペクトルに基づく地震動評価への地震動の顕著な増幅の反映
（NS方向、EW方向と水平方向（平均）の増幅係数（応答スペクトル比）の比較）

○海洋プレート内地震の震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）について、NS方向とEW方向の増幅係数（応答スペクトル比）は同程度となっている。



（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル
（地震動の顕著な増幅を考慮））

＜NS方向、EW方向と水平方向（平均）※の増幅係数（応答スペクトル比）の比較＞

※水平方向（平均）はNS方向とEW方向の平均。

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除
・平均を用いることの妥当性説明の記載を削除。

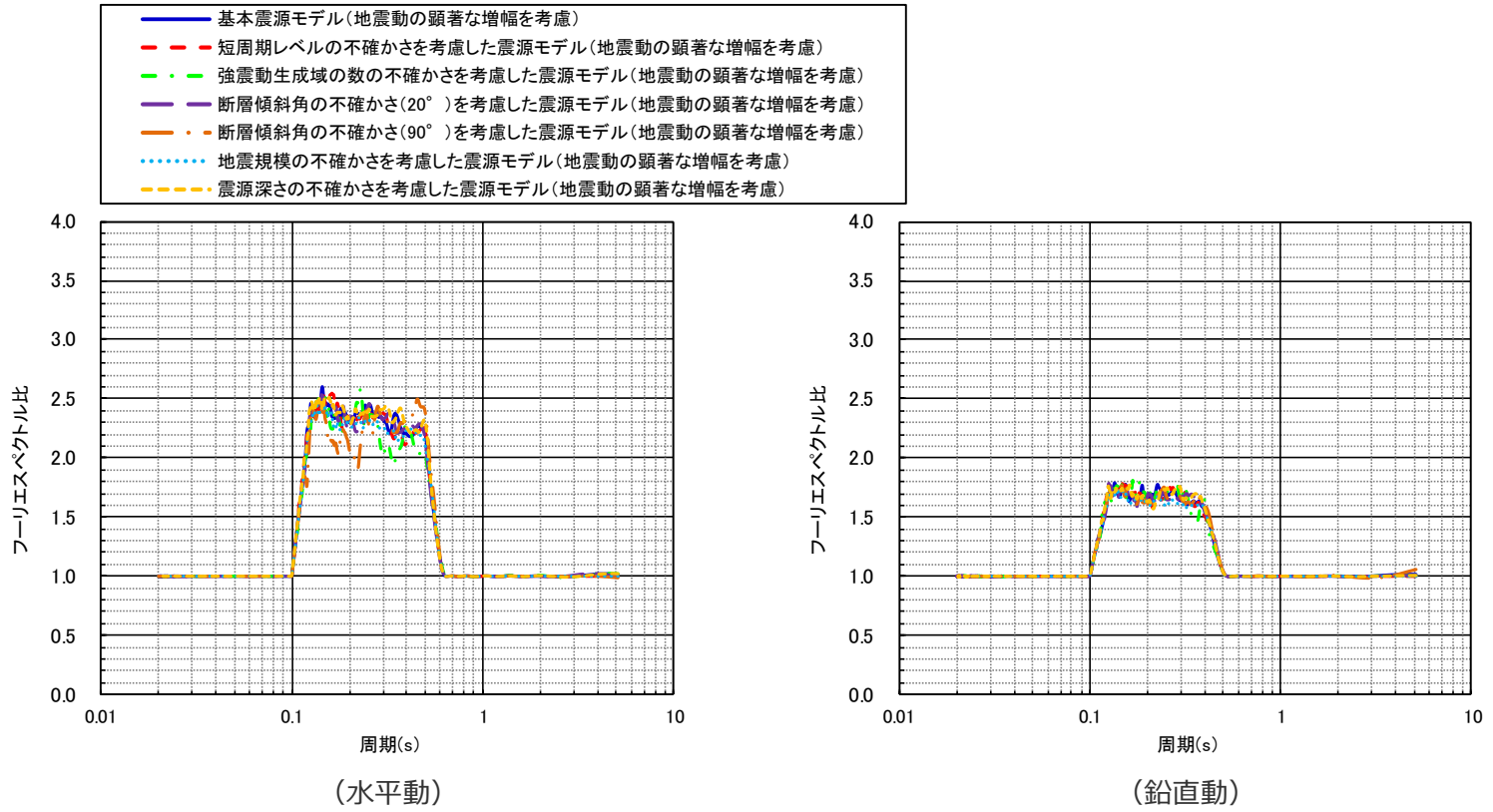
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.214一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価における地震動の顕著な増幅の反映（（参考）フーリエスペクトル比）

フーリエスペクトル比を算出

$$\frac{\text{地震動の顕著な増幅を考慮する場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}{\text{地震動の顕著な増幅を考慮しない場合の平均フーリエスペクトル（各破壊開始点の平均）※}}$$



（水平動）　（鉛直動）

＜（参考）フーリエスペクトル比＞

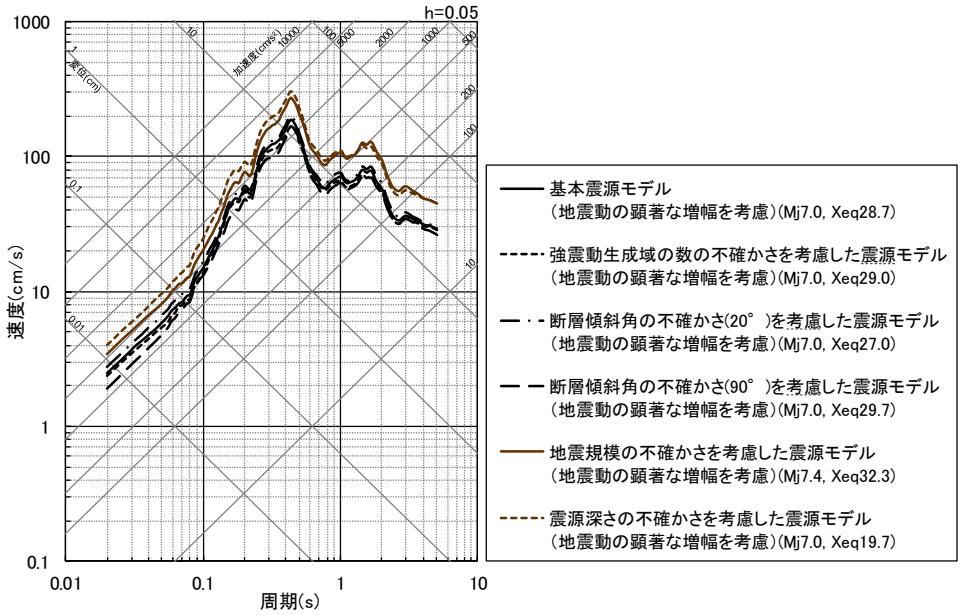
※ 増幅係数（応答スペクトル比）の算出における平均応答スペクトルの作成に用いた波形と同じ20組の波形を用いて平均フーリエスペクトルを算出。水平動はNS方向とEW方向の平均。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

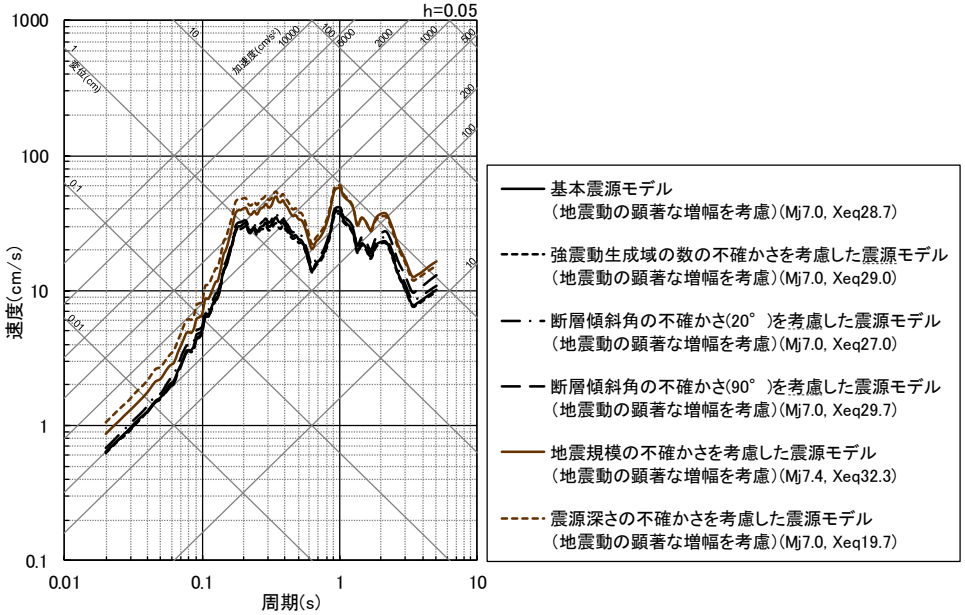
第882回
資料1-2 p.215修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）では、2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映したNoda et al.(2002)の方法を用いることとし、地震動の顕著な増幅特性については、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合の震源モデルを対象に、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による平均応答スペクトル比をNoda et al.(2002)の方法による応答スペクトルに乗じることで考慮する。



（水平動）



（鉛直動）

・Noda et al.(2002)の方法により2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録を用いて補正。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）＞
（2009年駿河湾の地震（本震）の震源特性を反映した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

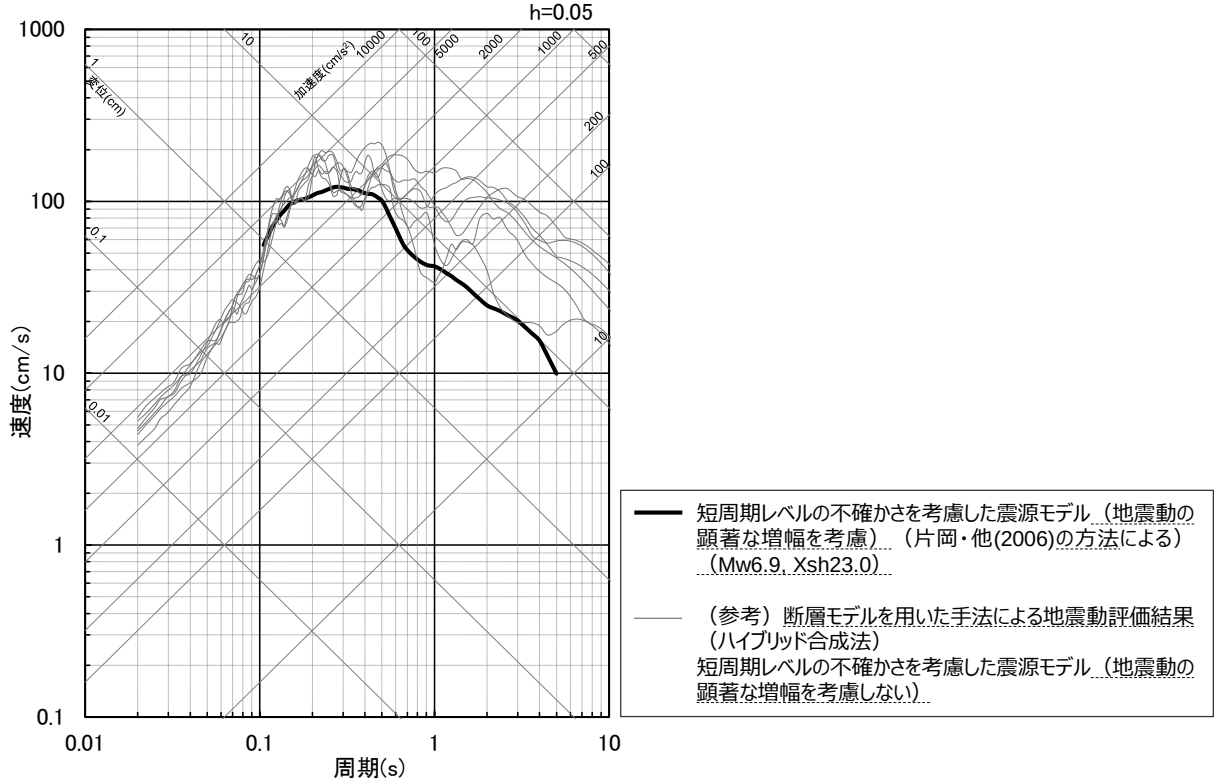
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの記載順序を変更。

第882回
資料1-2 p.216一部修正

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）については、片岡・他(2006)で短周期レベルを入力値とする方法を用いることとし、地震動の顕著な増幅特性については、地震動の顕著な増幅を考慮する場合と考慮しない場合の震源モデルを対象に、断層モデルを用いた手法による地震動評価を行い、これらの結果による平均応答スペクトル比を片岡・他(2006)の方法による応答スペクトルに乗じることで考慮する。



（水平動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（片岡・他(2006)で短周期レベルを入力値とする方法による）＞
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・Xshは、断層最短距離（km）を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの記載順序変更。

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.220一部修正

断層モデルを用いた手法

断層モデルを用いた手法は地震動の顕著な増幅を考慮しない地震動評価と同じ

○ 断層モデルを用いた手法による地震動評価は、一次元地下構造モデルの妥当性を確認した統計的グリーン関数法（短周期領域）と波数積分法（長周期領域）によるハイブリッド合成法を用いる。
○ 統計的グリーン関数法は、Boore(1983)による要素地震及び入倉・他(1997)による波形合成※1に基づく。放射特性係数は、Kamae and Irikura(1992)により、0.5Hz以下をAki and Richards(1980)による理論値、5Hz以上をBoore and Boatwright(1984)による等方的な値（0.445）とし、その間は対数軸上で線形補間した値とする。
○ 波数積分法は、Hisada(1994)に基づく。すべり速度時間関数は、一般的に用いられる三角形関数※2（震源断層パラメータに基づく）を用いる。

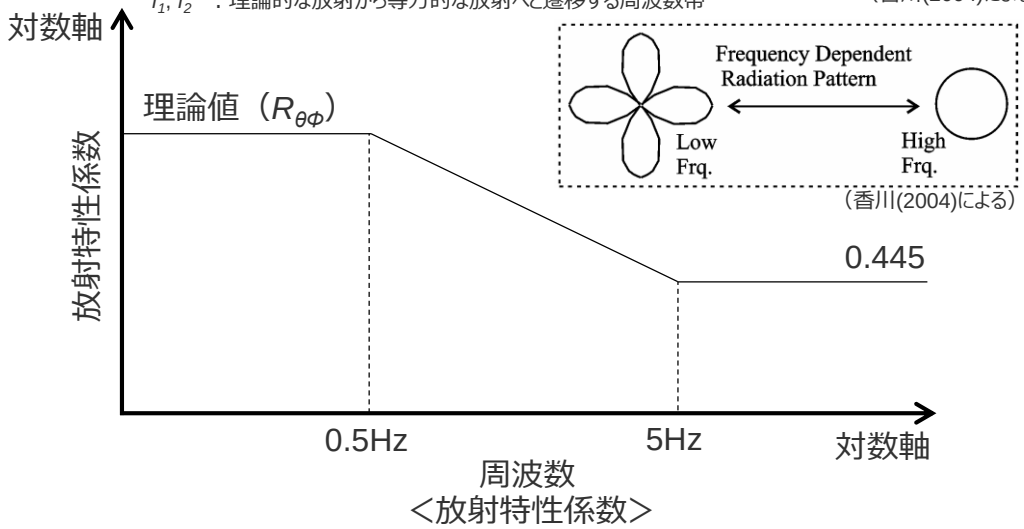
※1　入倉・他(1997)による波形合成では、2009年駿河湾の地震（本震）のシミュレーションを踏まえたライズタイム（0.3秒）を用いる。

$$R_{\theta\phi}(f)=\frac{(\log(f_2)-\log(f))R_{\theta\phi 0}+(\log(f)-\log(f_1))R_{\theta\phi m}}{\log(f_2)-\log(f_1)}$$

（香川(2004)による）

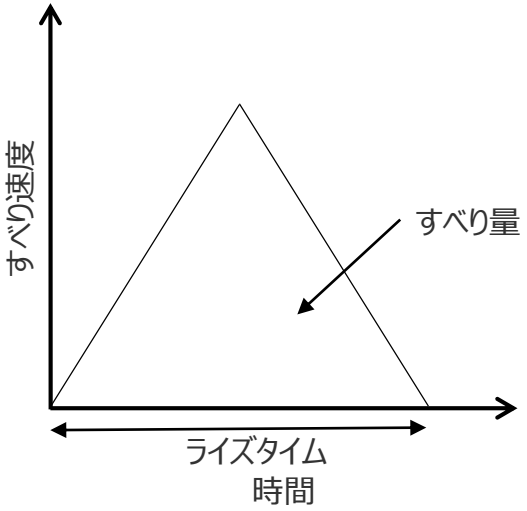
$R_{\theta\Phi 0}$ ：震源とサイトの位置関係及びすべり方向から理論的に評価されるラディエーション係数
$R_{\theta\Phi m}$ ：高周波数で等方放射として平均化されたラディエーション係数
f_1, f_2 ：理論的な放射から等方的な放射へと遷移する周波数帯

（香川(2004)による）



（香川(2004)による）

＜放射特性係数＞



ライズタイムtr=0.3秒（2009年駿河湾の地震のシミュレーションモデルを踏まえて設定）

＜すべり速度時間関数＞

※2　久田(2002)、倉橋・入倉(2017)等による。敷地において長周期が卓越した地震動が得られた2004年紀伊半島南東沖の地震（本震）のシミュレーションにより妥当性の確認をしている（補足説明資料④p.436~参照）。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

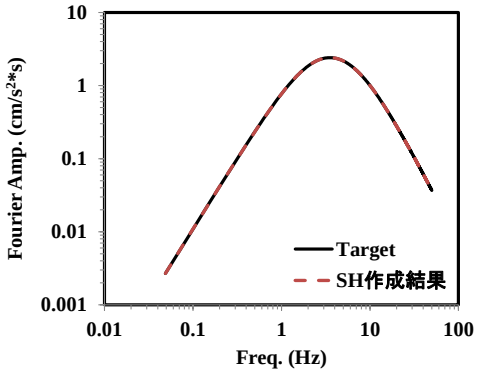
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・参照資料に関する記載を削除。

要素地震

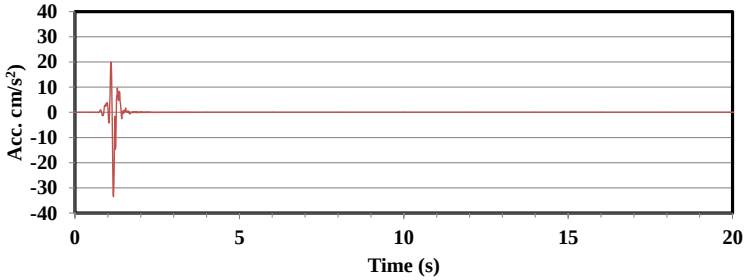
○要素地震の振幅特性及び経時特性はBoore(1983)の手法を用いる。下図に示す要素地震は、強震動生成域のものであり、波形合成の際は、背景領域の要素地震とするために応力降下量及びすべり量で補正を行う。

作成条件

パラメータ	設定値
地震モーメント	1.48×10^{16}Nm
強震動生成域の平均応力降下量	30.71MPa
fmax	6.0Hz
要素断層面積	$1.1km^2$
震源距離	50km



フーリエスペクトル



時刻歴波形

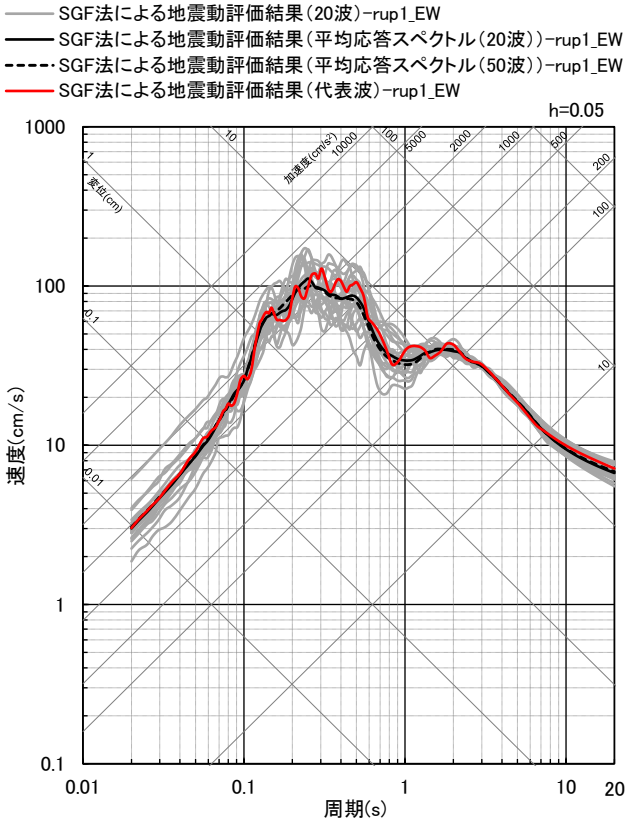
＜要素地震（強震動生成域）の作成例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）　SH波）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

統計的グリーン関数法による地震動評価における代表波の選定

○統計的グリーン関数法による地震動評価では、破壊の揺らぎ等を考慮するため、乱数を変えた20組※の波形合成を行い、減衰定数5%の擬似速度応答スペクトル20組の平均値との残差（NS、EW、UDの合計）が最小となるものを代表波として選定する。
○例として、基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）の選定について下図に示す。

※ 乱数を20組とした場合と50組とした場合で、平均応答スペクトルが同程度であることを確認。



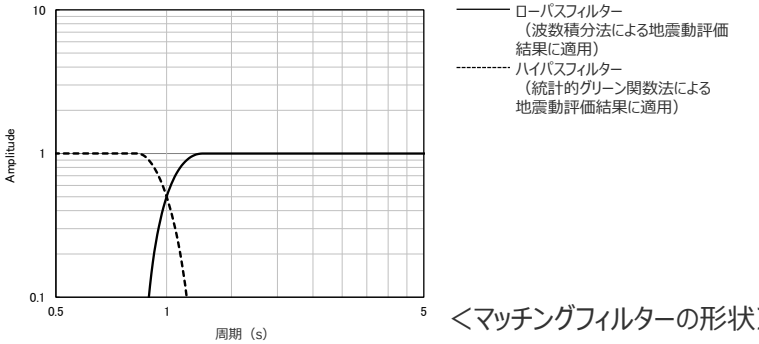
＜統計的グリーン関数法による地震動評価の代表波の選定例（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

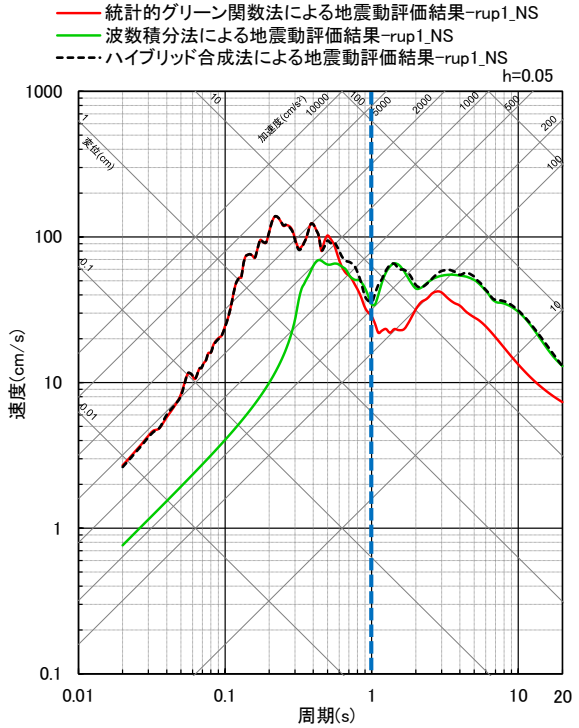
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を１秒（遷移周期帯：0.83～1.25秒※）とした。

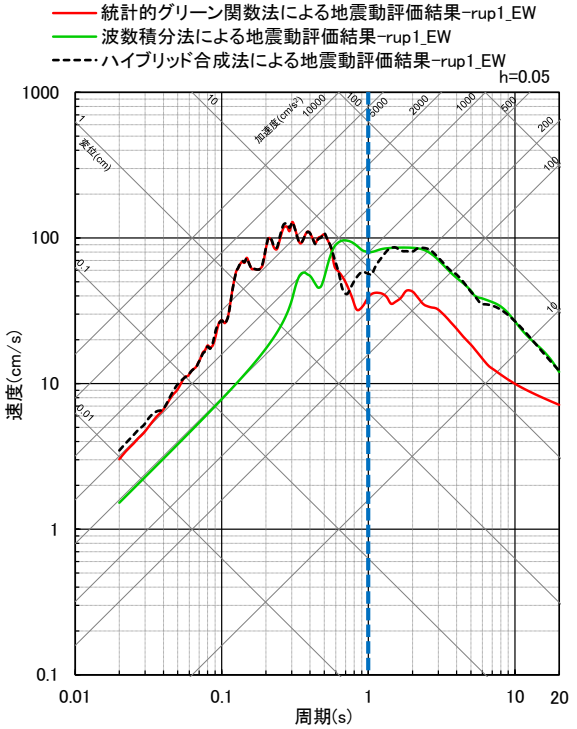
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



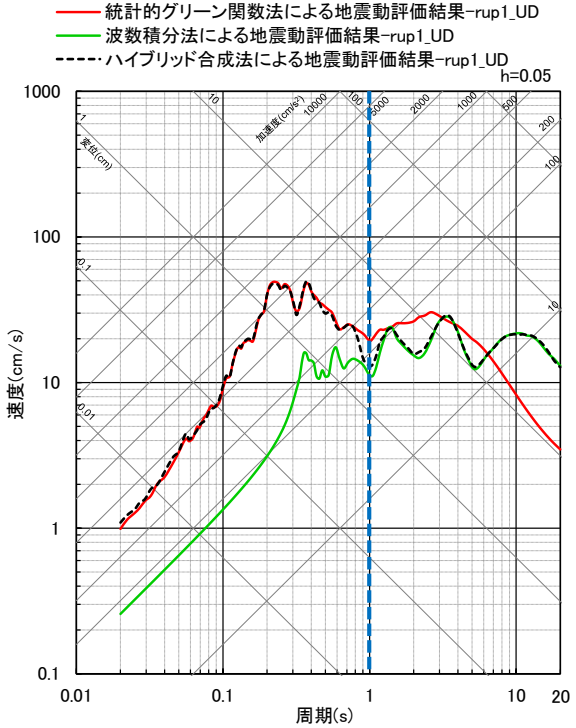
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

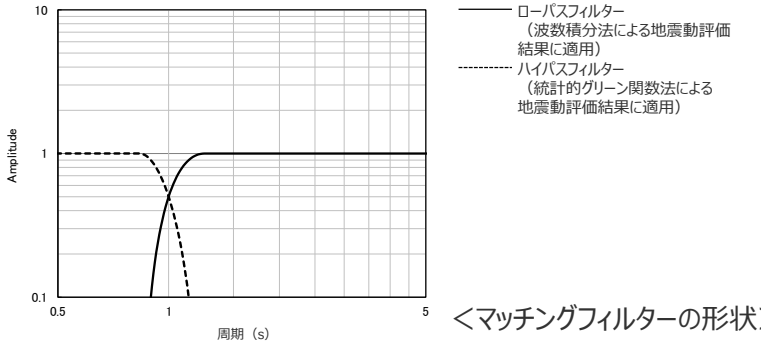
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点１））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

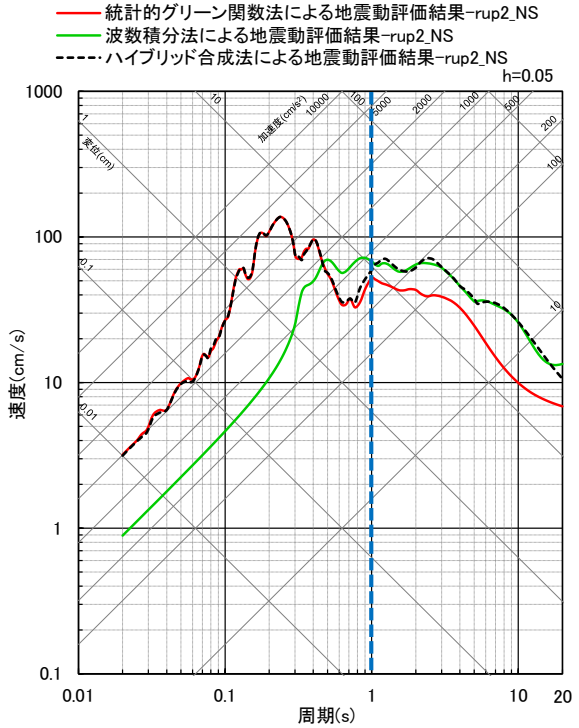
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を１秒（遷移周期帯：0.83～1.25秒※）とした。

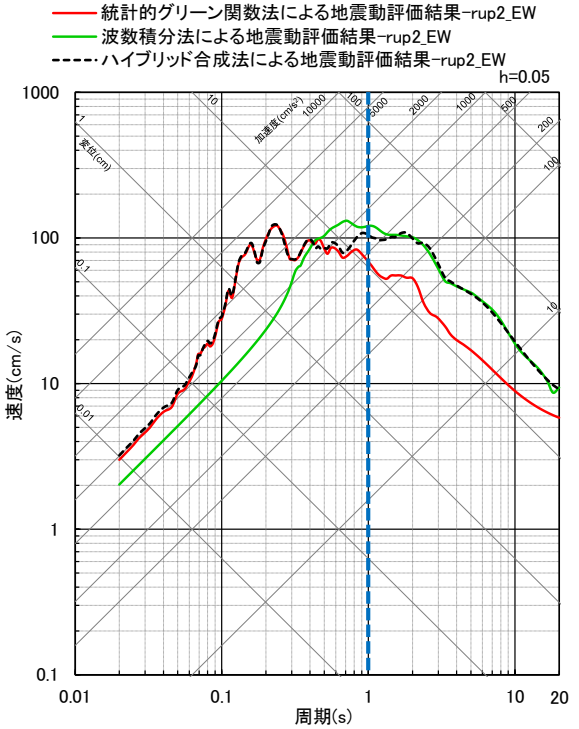
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



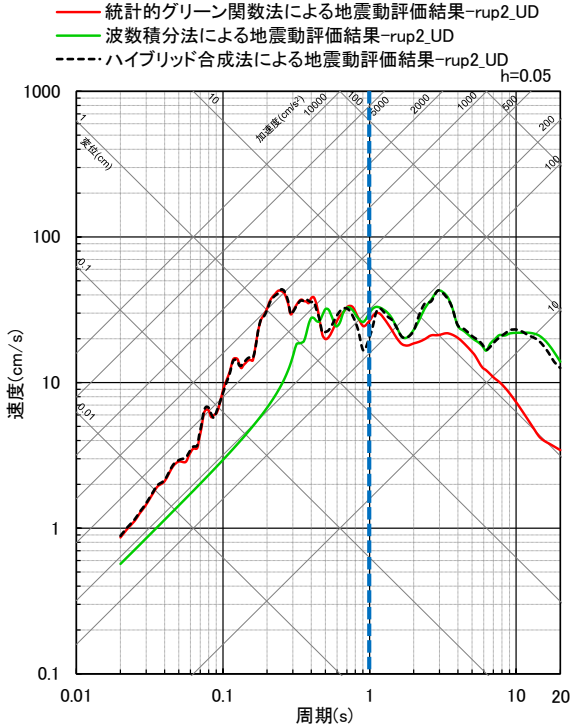
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

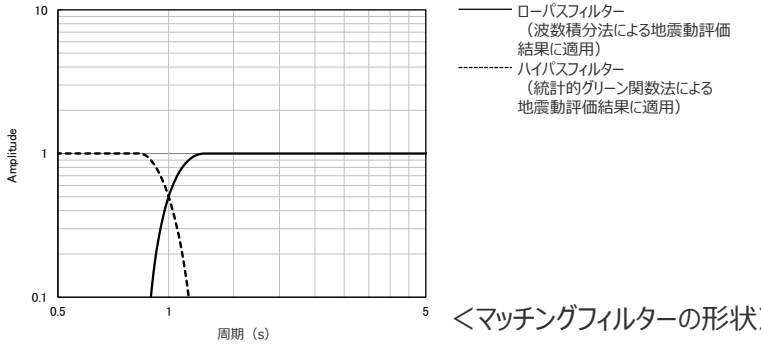
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点２））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

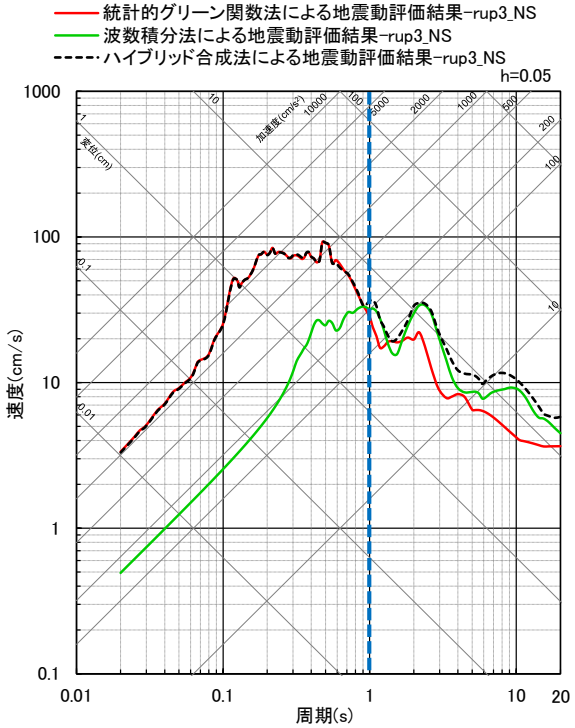
マッチングフィルター及び接続周期

○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果には、遷移周期帯で相補的に低減するマッチングフィルターを施した。
○統計的グリーン関数法による地震動評価結果と波数積分法による地震動評価結果から、接続周期を１秒（遷移周期帯：0.83～1.25秒※）とした。

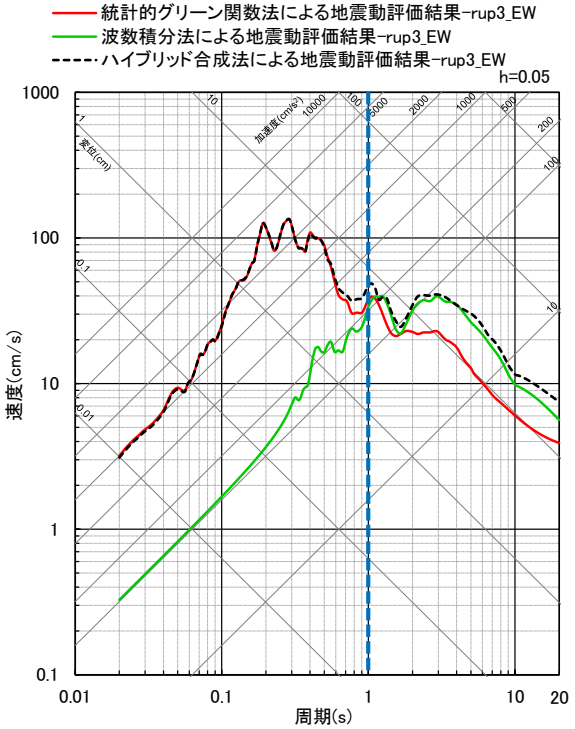
※中心周波数fc（＝接続周期の逆数）に対し、低周波数側f_1=0.8fc、高周波数側f_2=1.2fcとして設定。



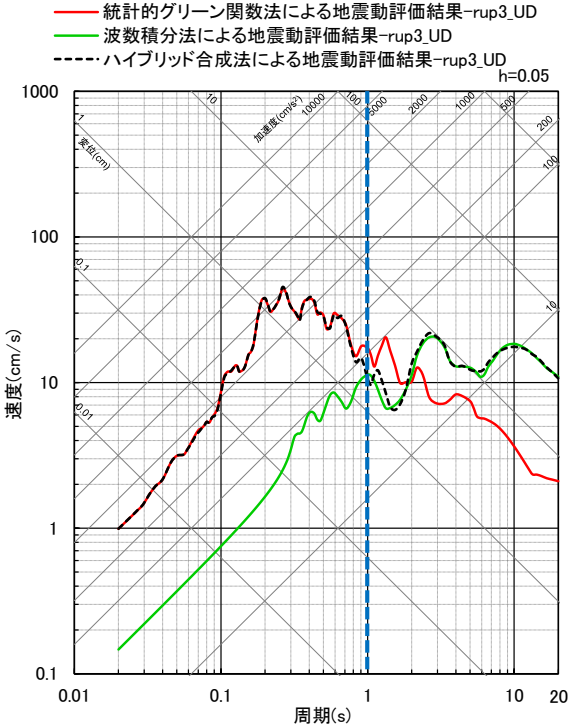
＜マッチングフィルターの形状＞



（NS方向）



（EW方向）

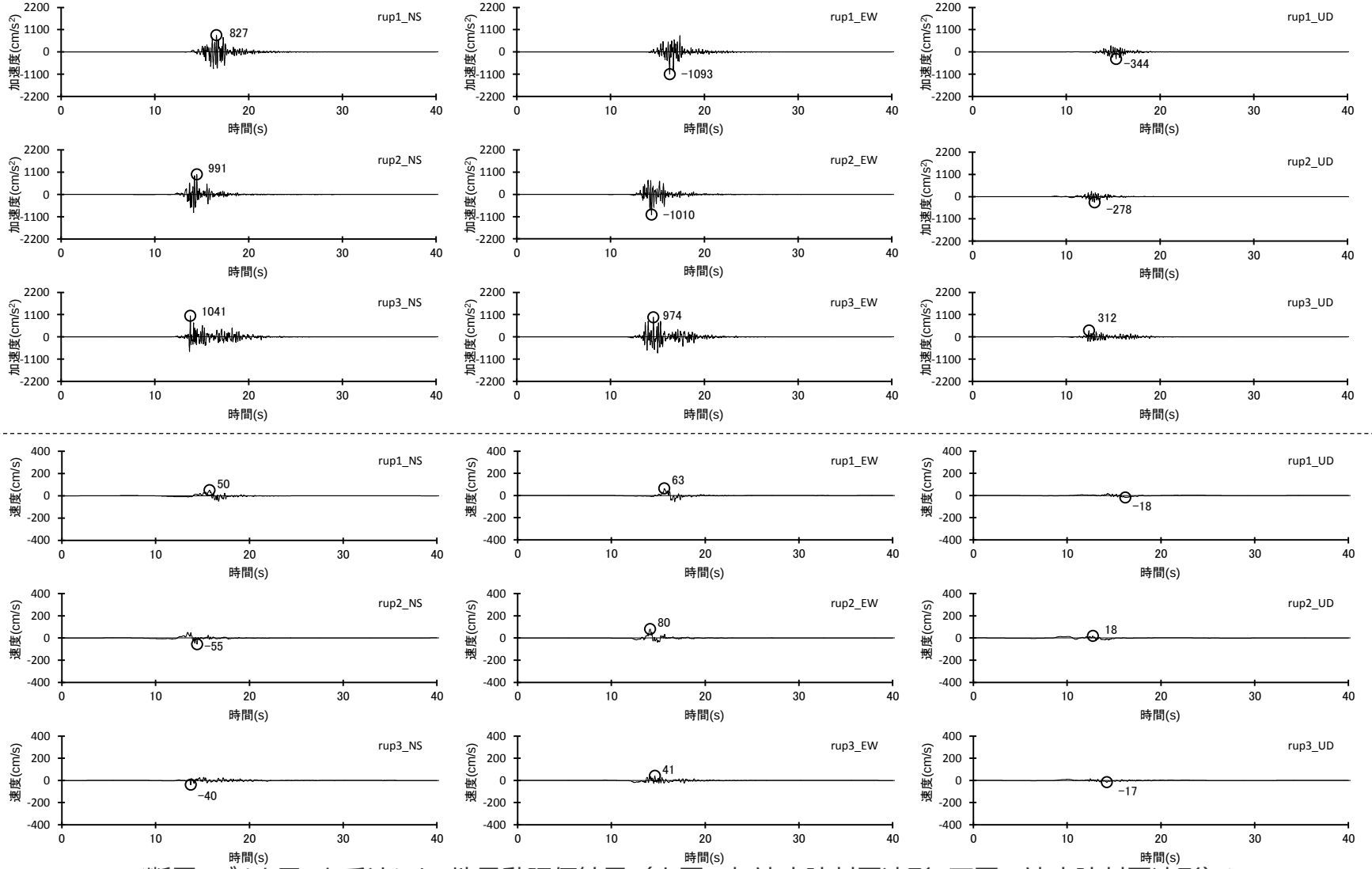


（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）（破壊開始点３））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

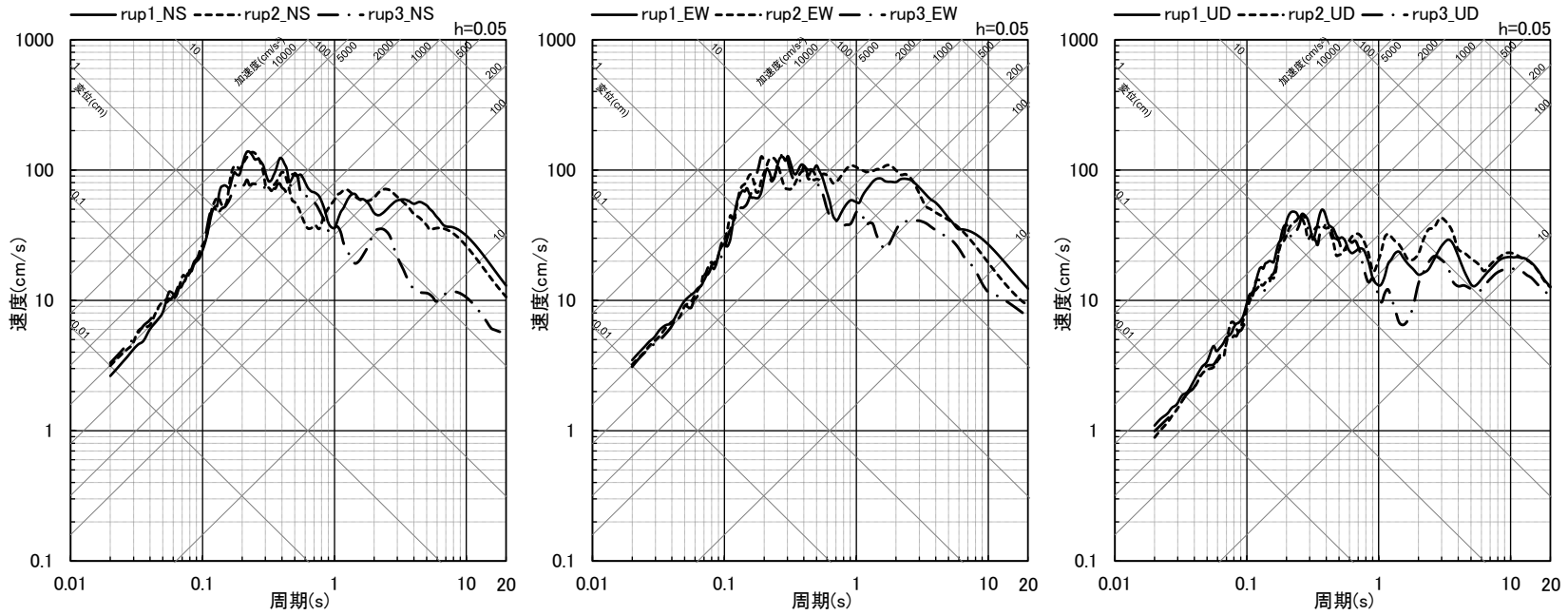
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

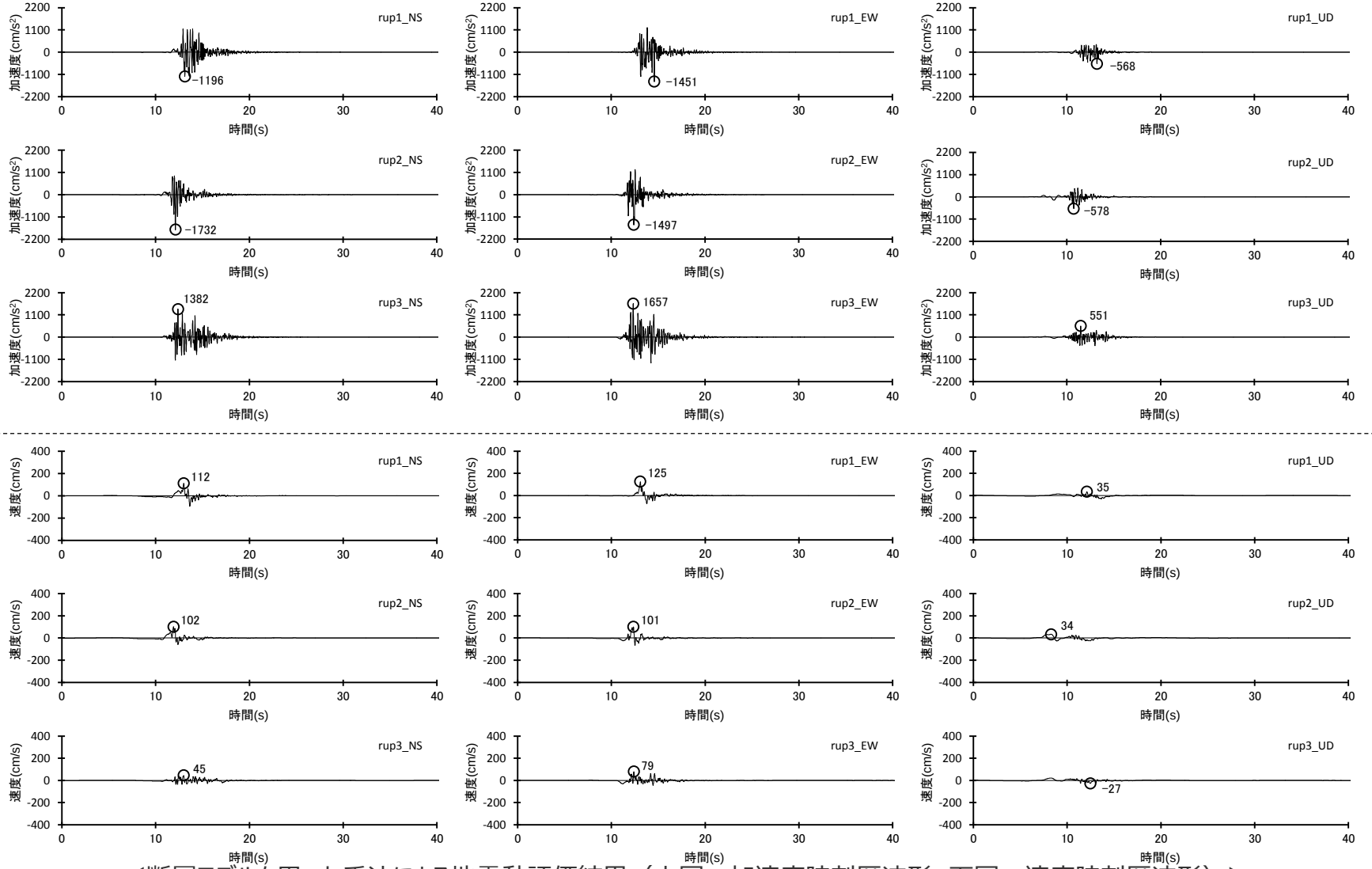


（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

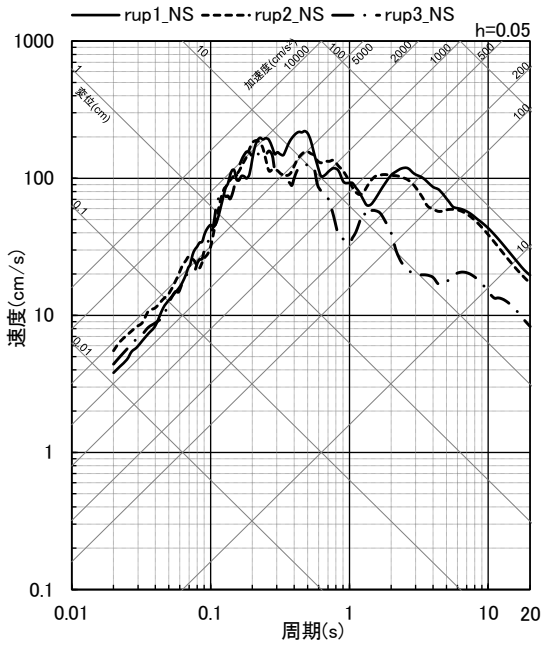
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



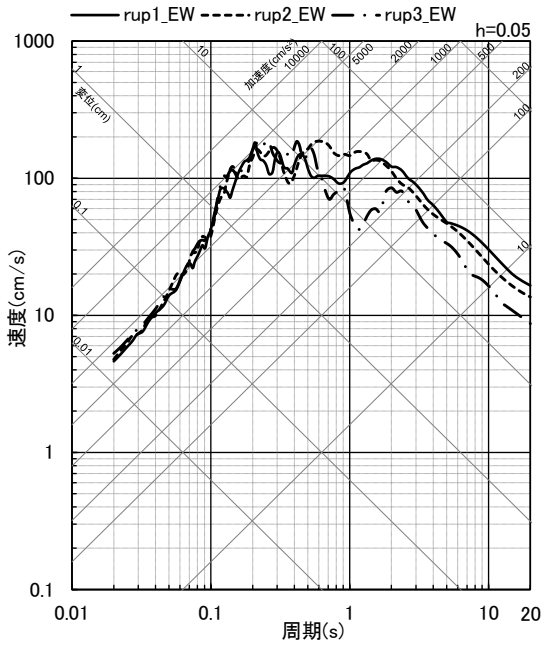
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

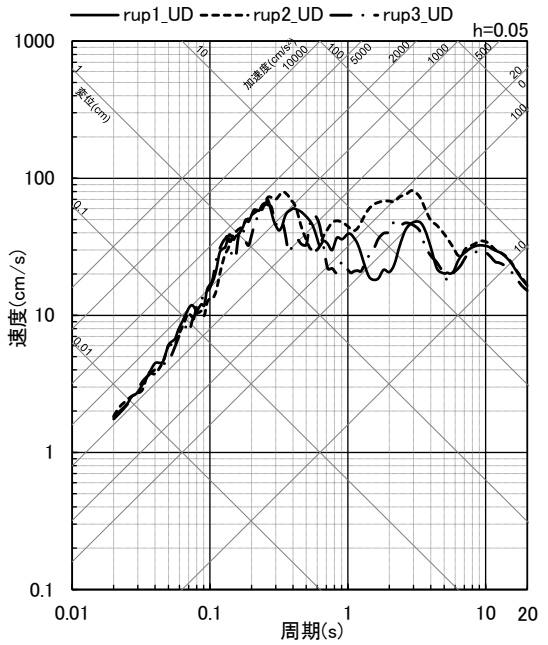
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）



（EW方向）



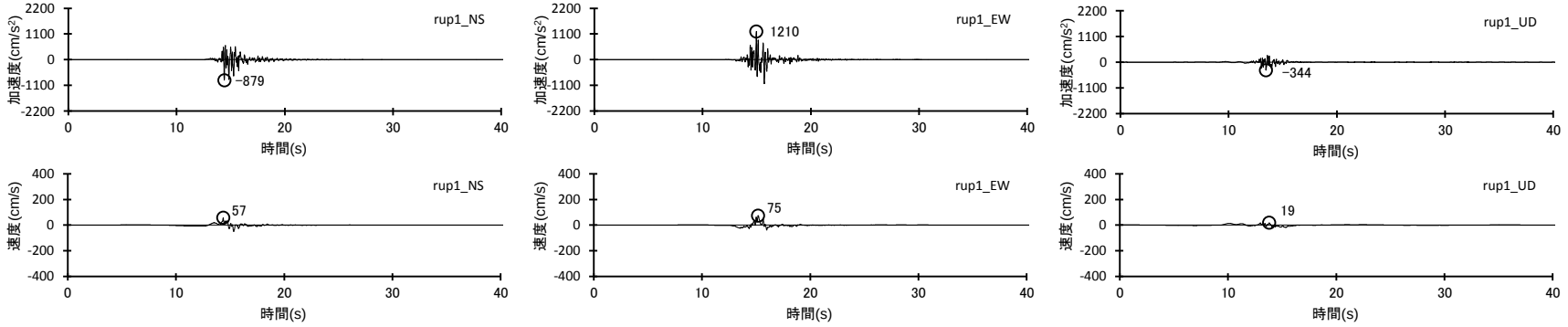
（UD方向）

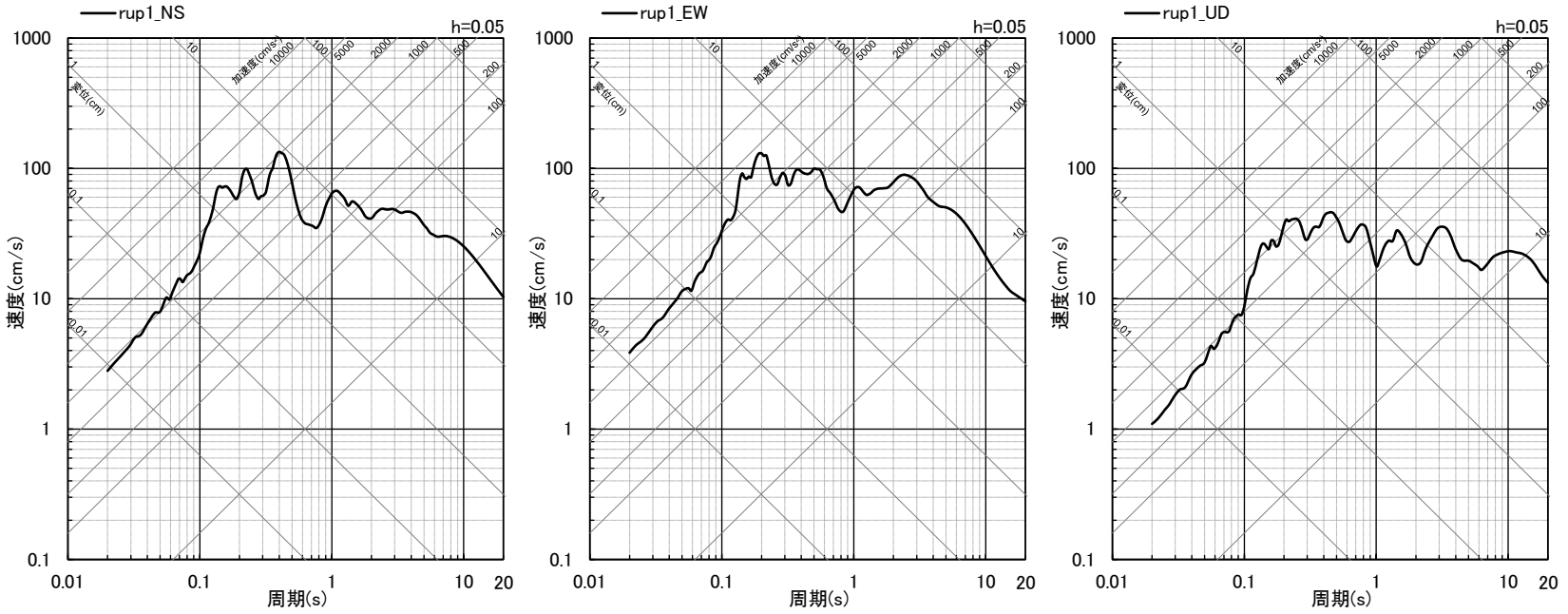
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））





（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（上図：加速度時刻歴波形、中図：速度時刻歴波形、下図：応答スペクトル）＞
（強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

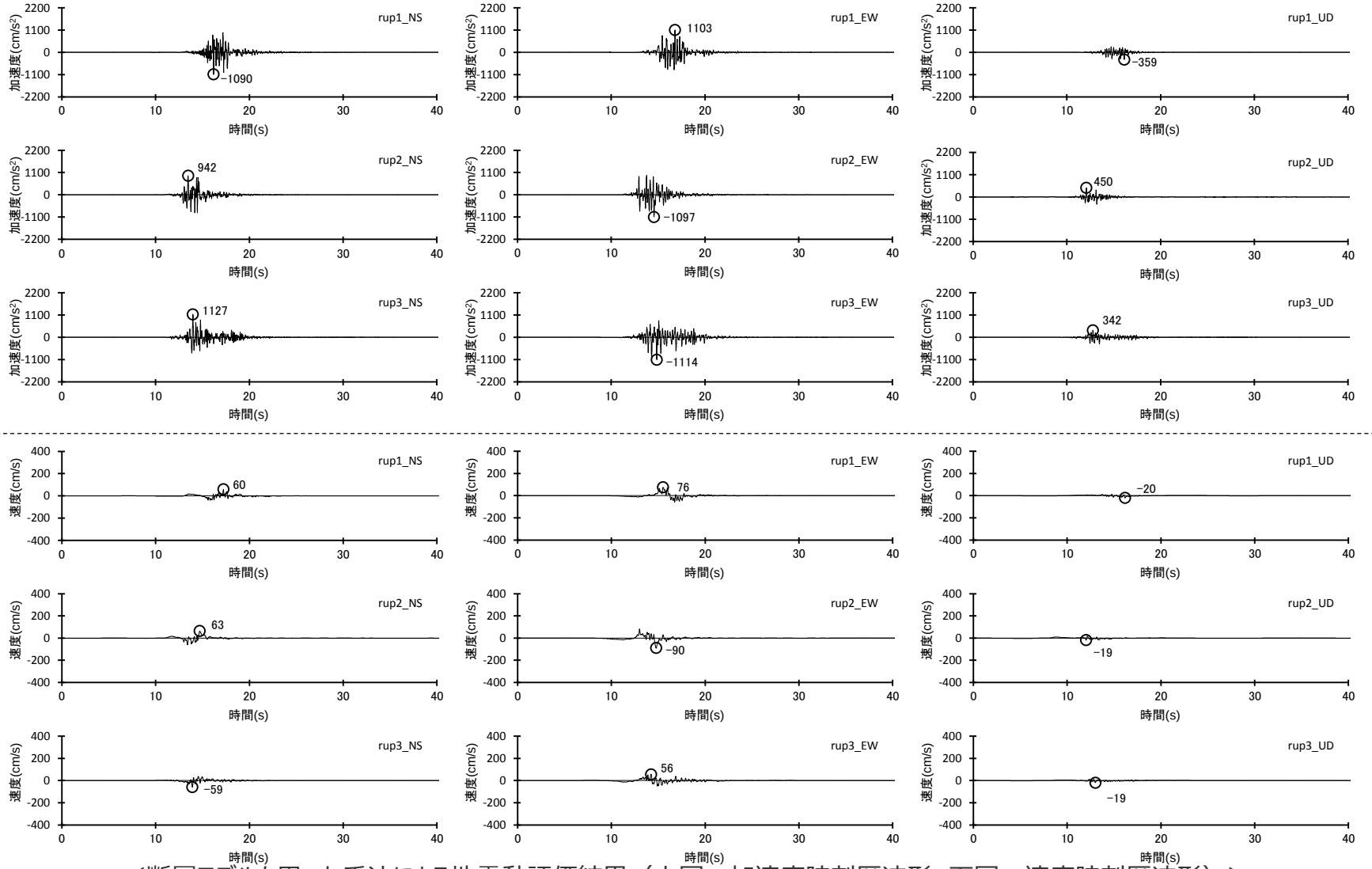
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

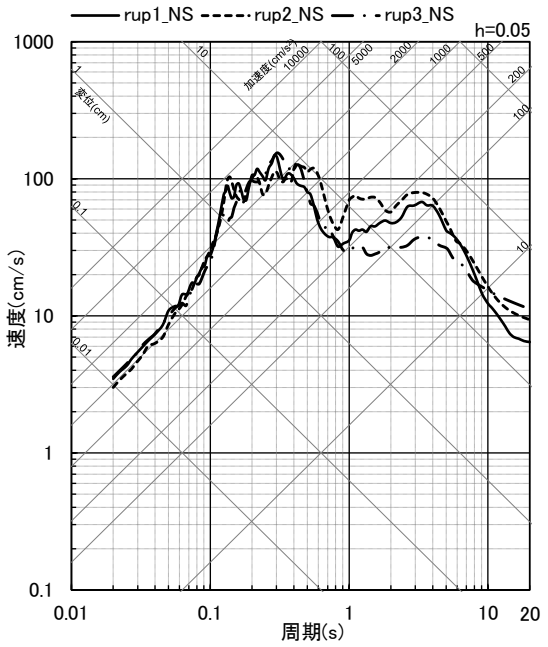
（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



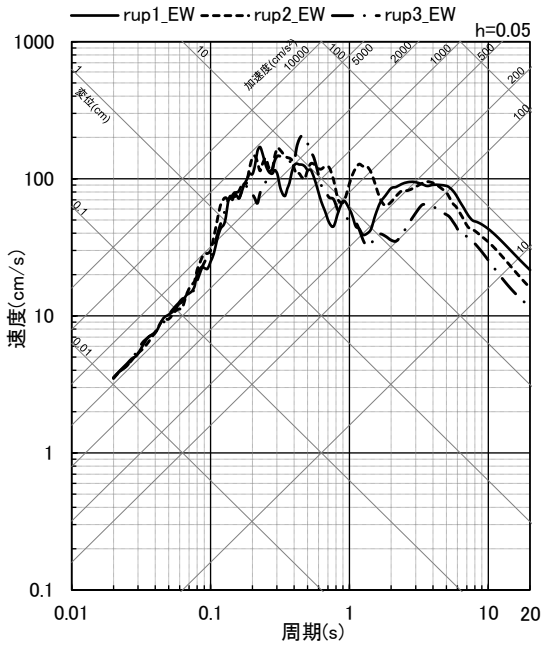
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

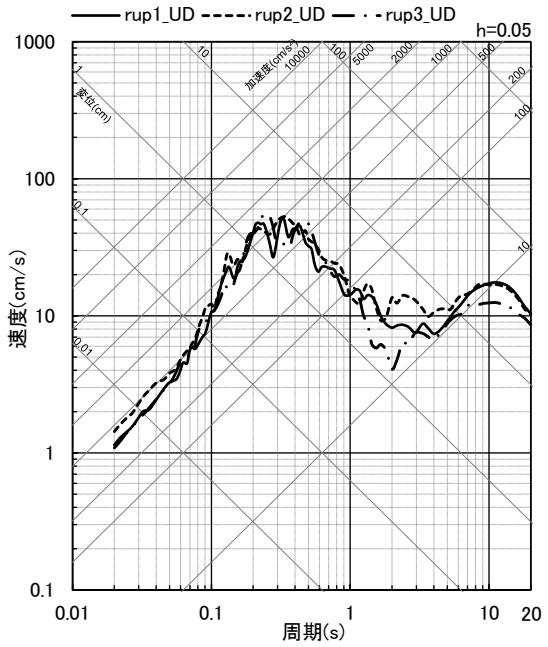
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）



（EW方向）



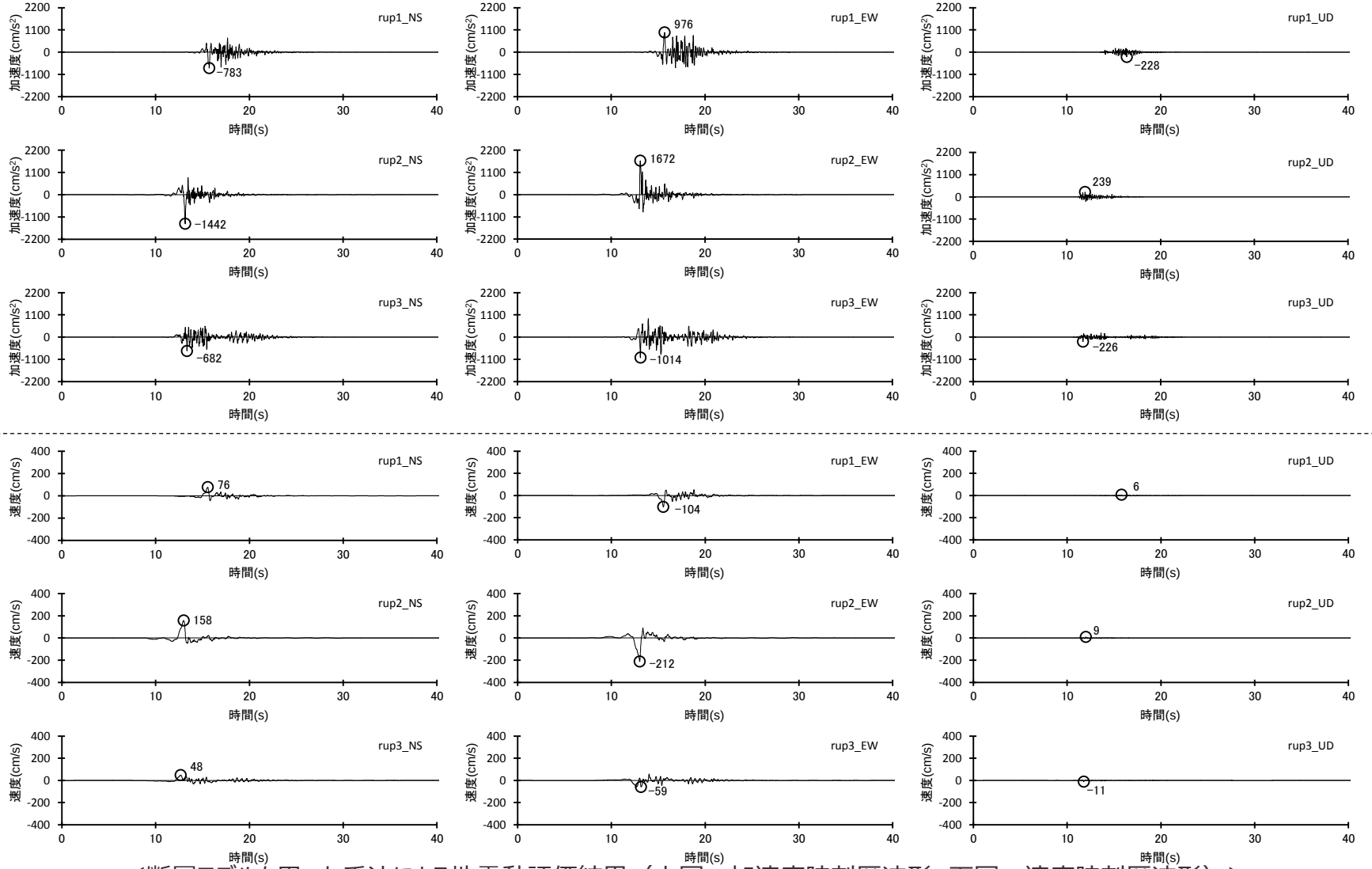
（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

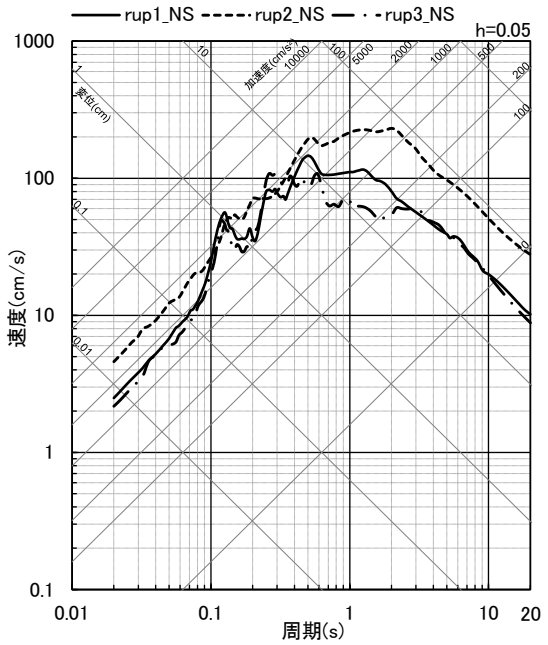
（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



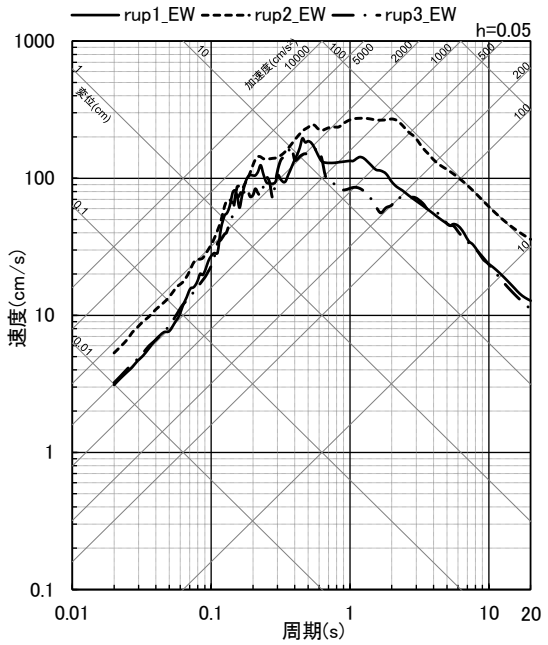
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

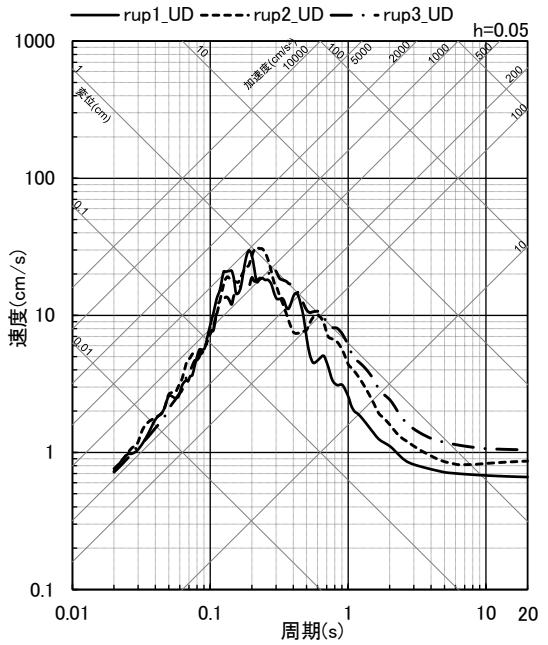
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）



（EW方向）

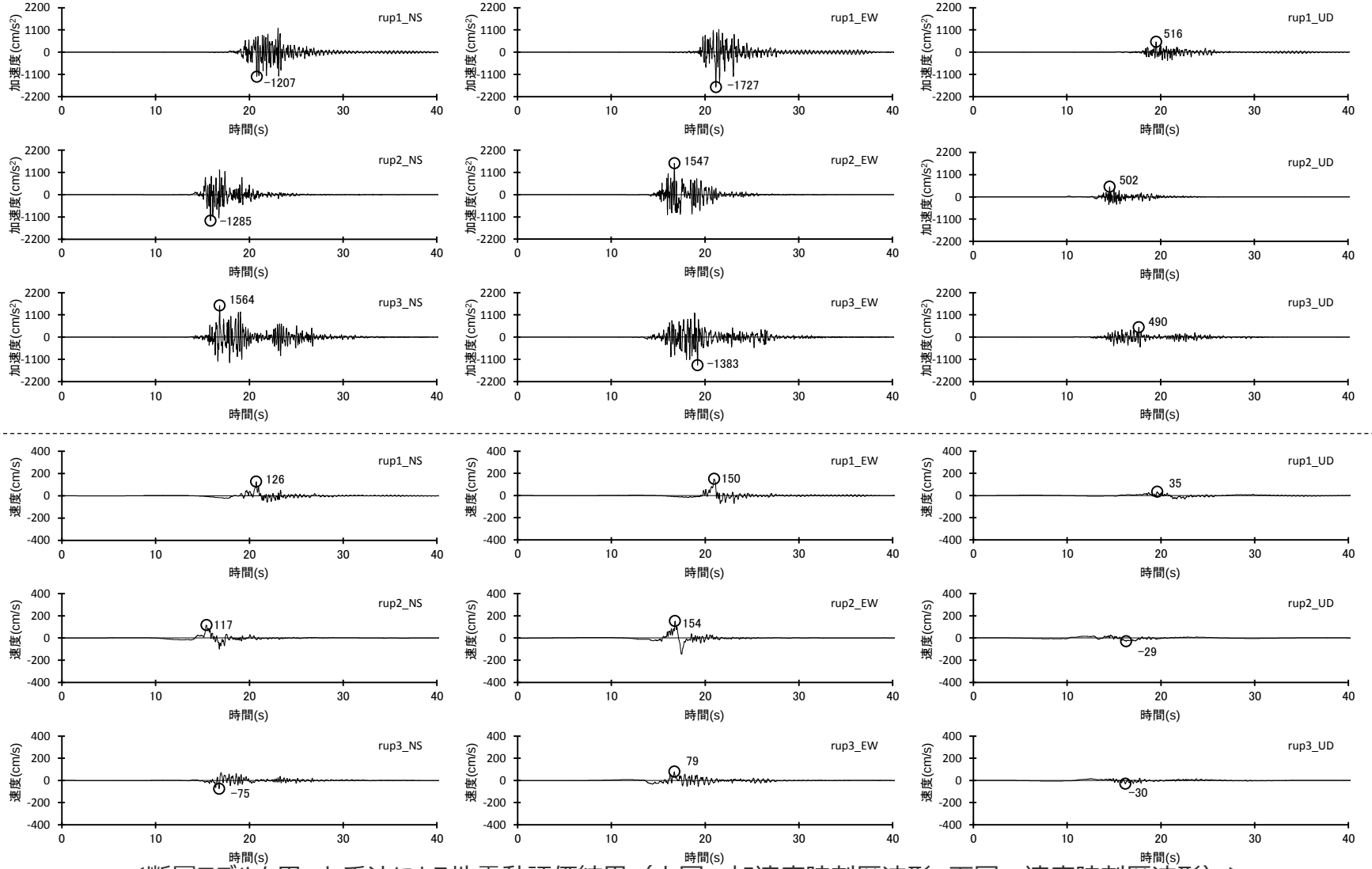


（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

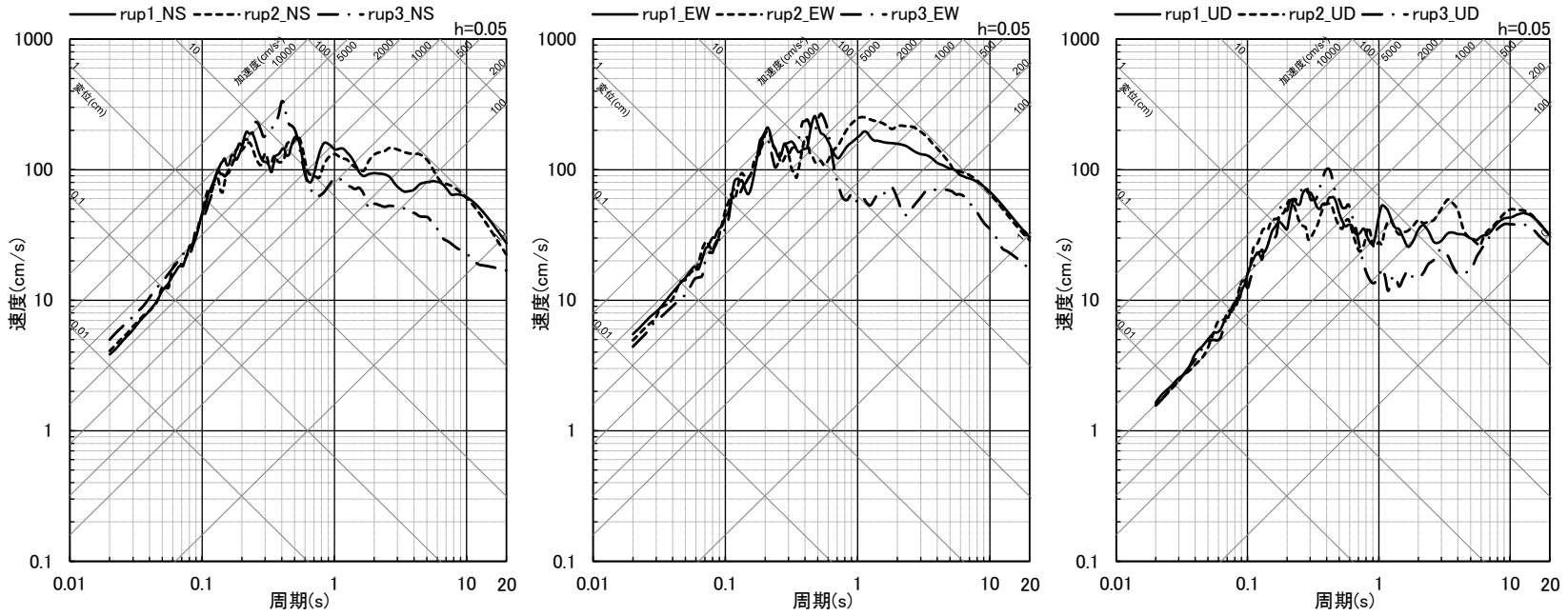
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



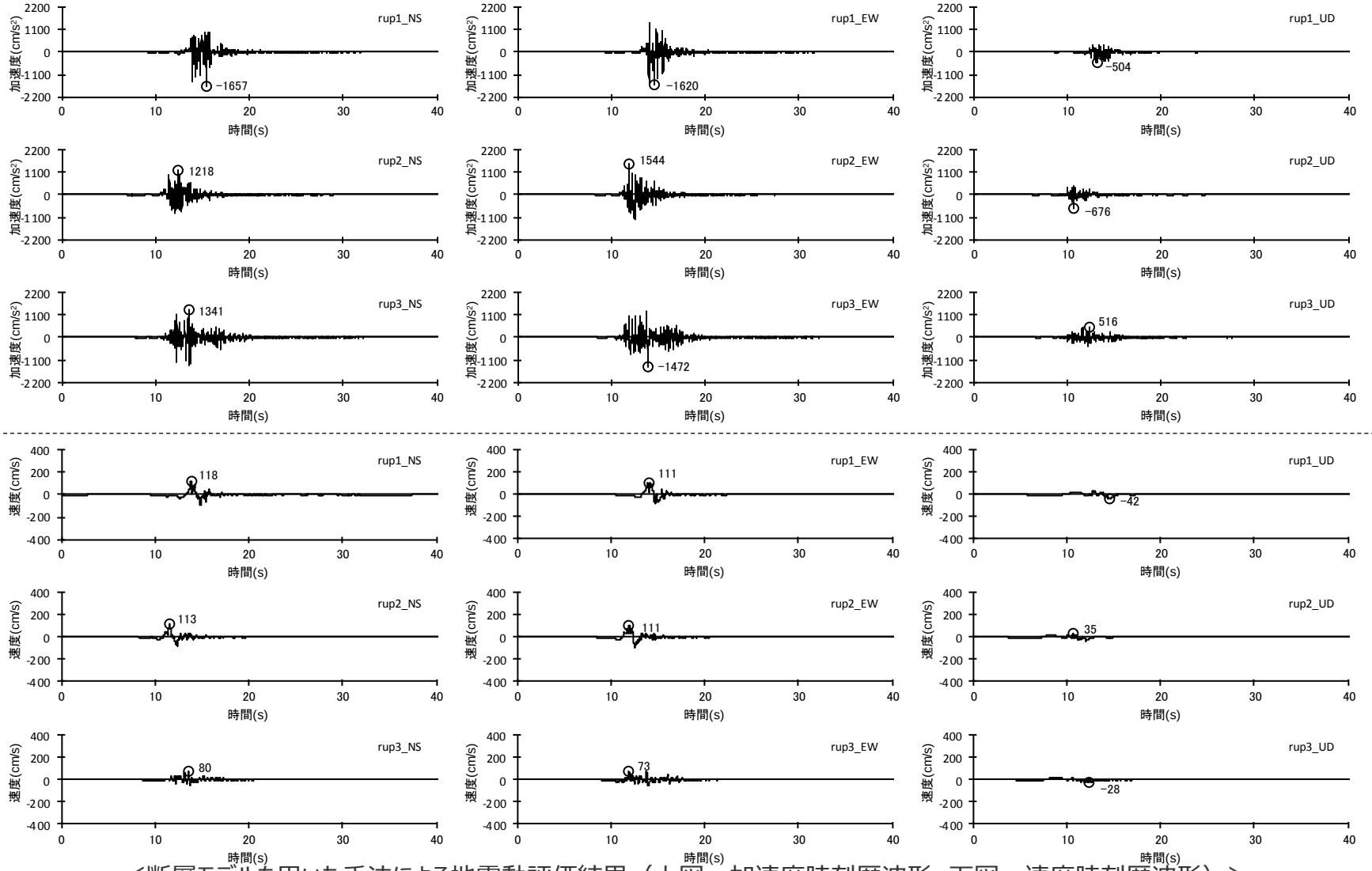
（NS方向）　（EW方向）　（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.239修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

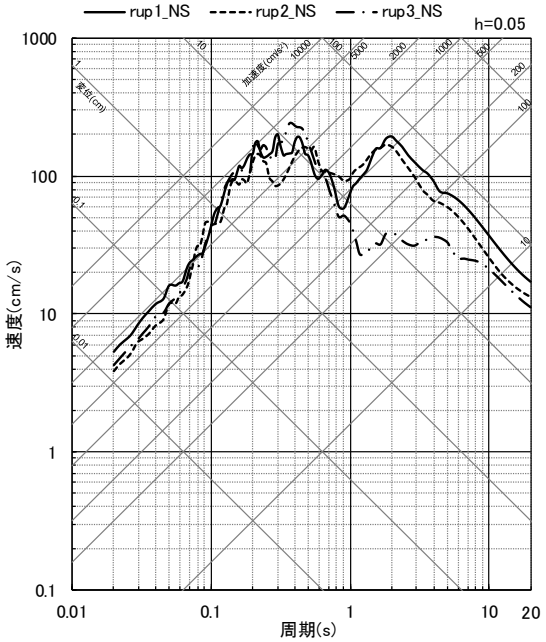


＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

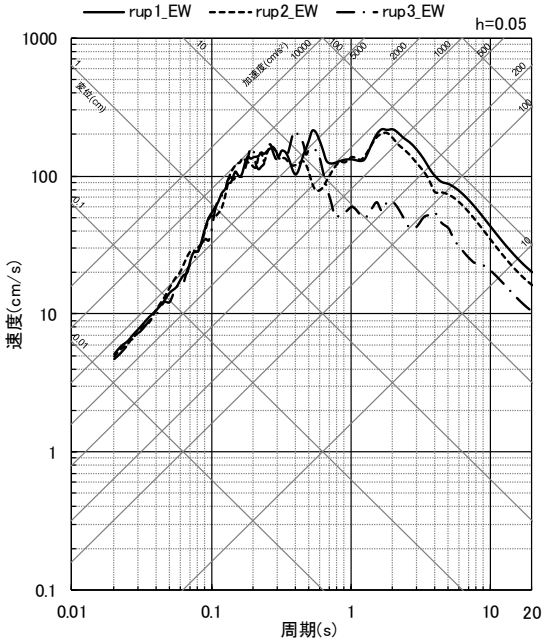
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.240修正

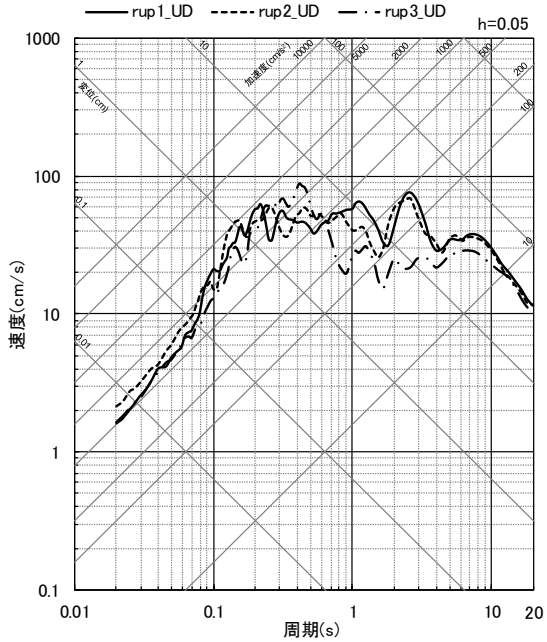
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

余 白

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

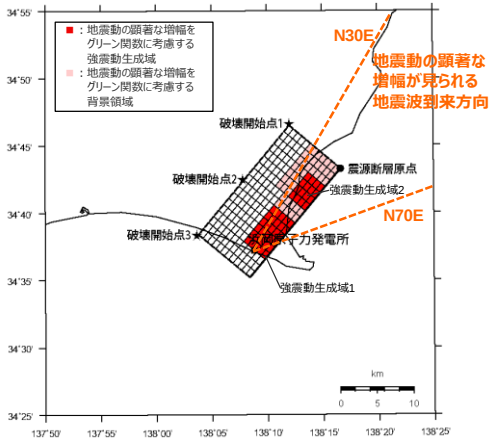
断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価）

○地震動の顕著な増幅を考慮する地震動評価では、地震動の顕著な増幅が見られた短周期の地震動への影響が支配的な強震動生成域（アスペリティ）に着目した保守的な設定を行っており、検討用地震（地震動の顕著な増幅を考慮）の地震動評価結果は、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層に増幅係数を乗じる乗じないにかかわらず、十分保守的な評価結果と考えられる。

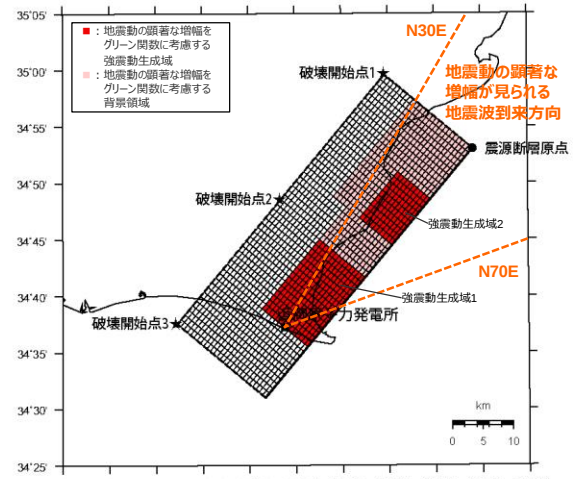
○しかしながら、第940回審査会合におけるコメントを踏まえ、基準地震動に選定される海洋プレート内地震（地震動の顕著な増幅を考慮）の地震動評価結果については、より慎重に保守的な評価を行うこととし、**地震動レベルが比較的大きく基準地震動に選定される可能性のある以下の震源モデル※について、敷地ごとに震源を特定して策定する地震動として、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価結果を採用する。**

・短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
・地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）
・震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）

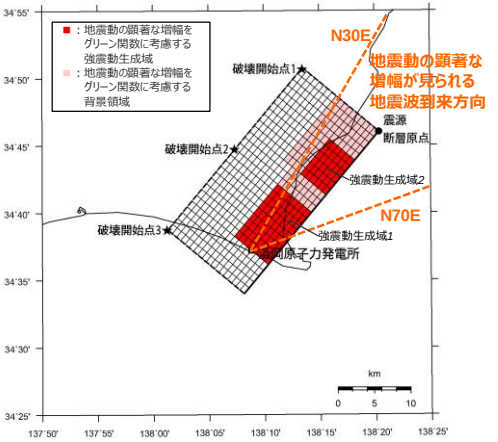
※ 地震動レベルが小さいその他の震源モデルは、念のため、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価を行い、それらの地震動評価結果がいずれも「当初申請時の応答スペクトルに基づく手法による基準地震動Ss2-D」を上回らないことを確認している（補足説明資料④p.675参照）。



（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

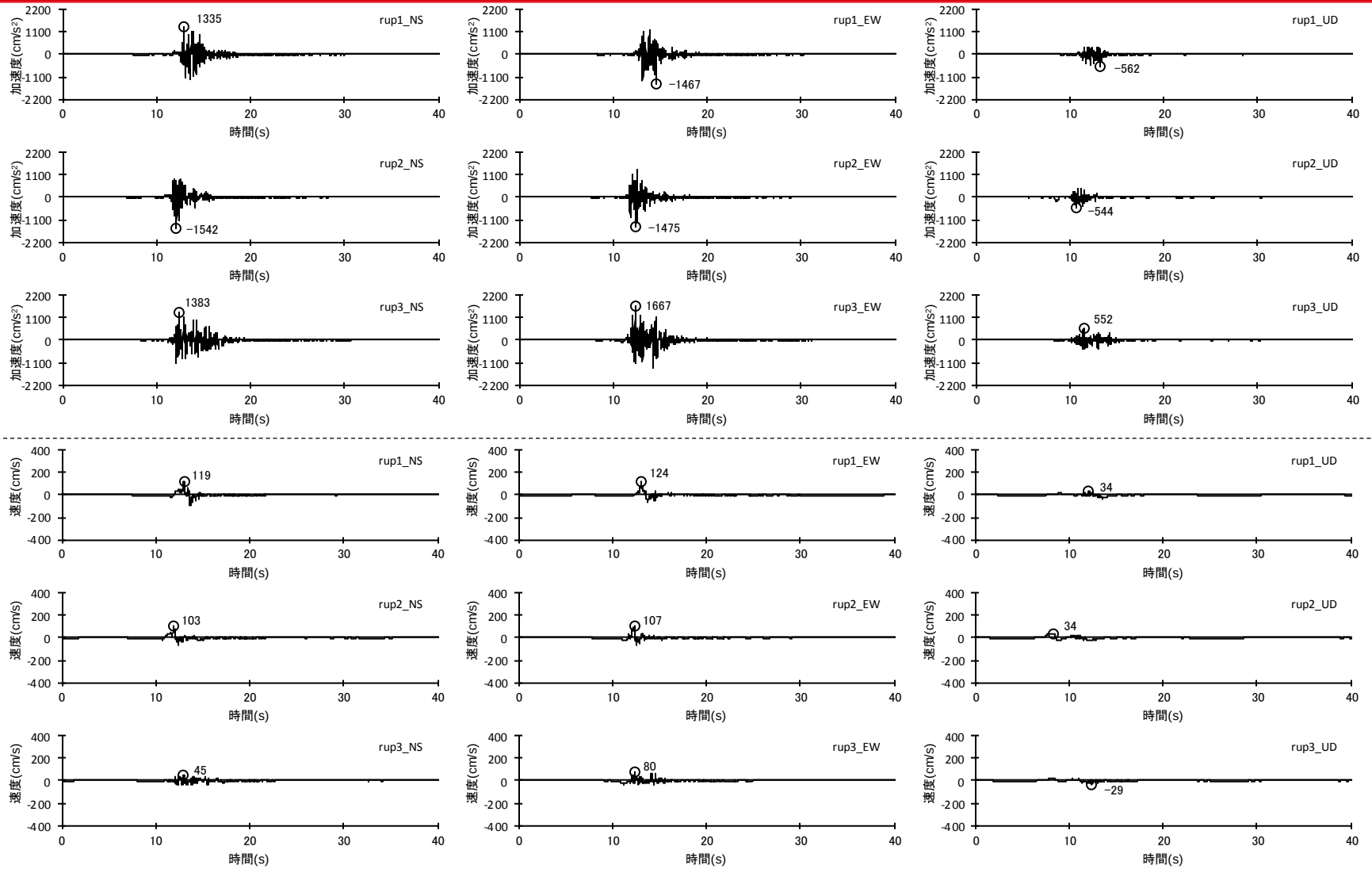
＜震源モデル（「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価）＞

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.229修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

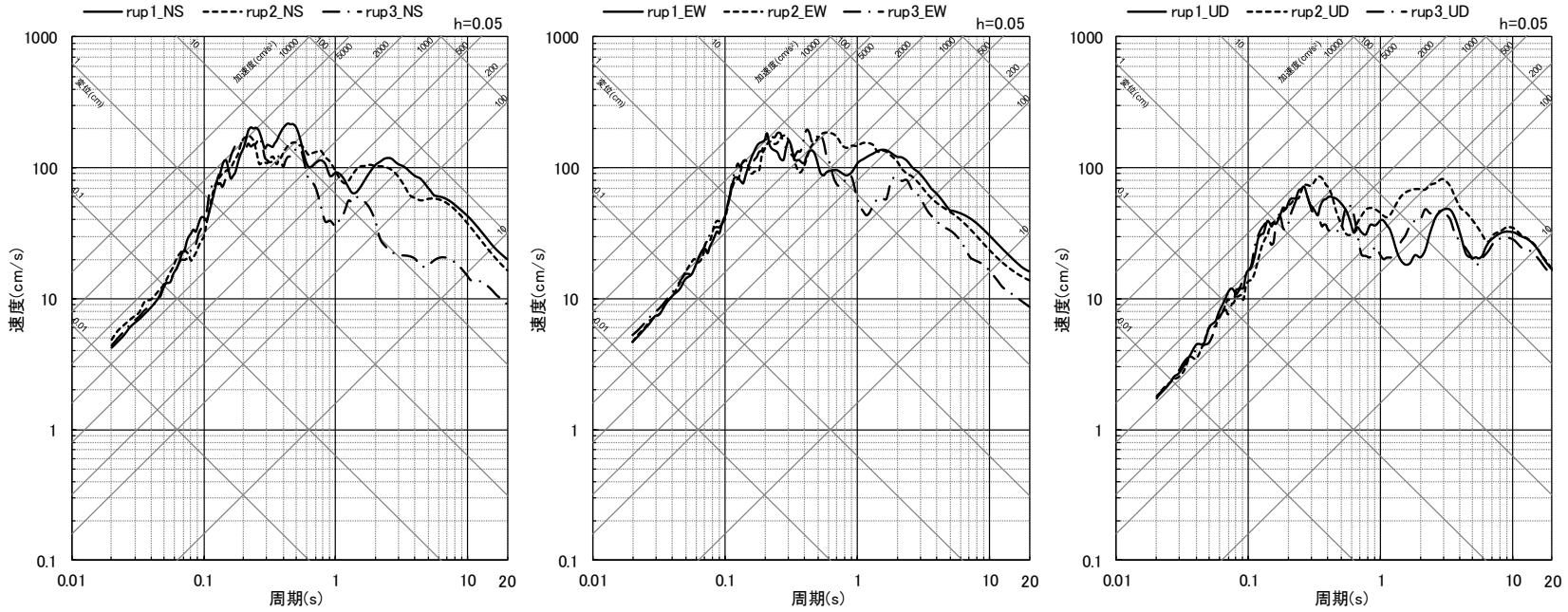
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<3 海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 3.2 地震動評価 3.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.230修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



（NS方向） （EW方向） （UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

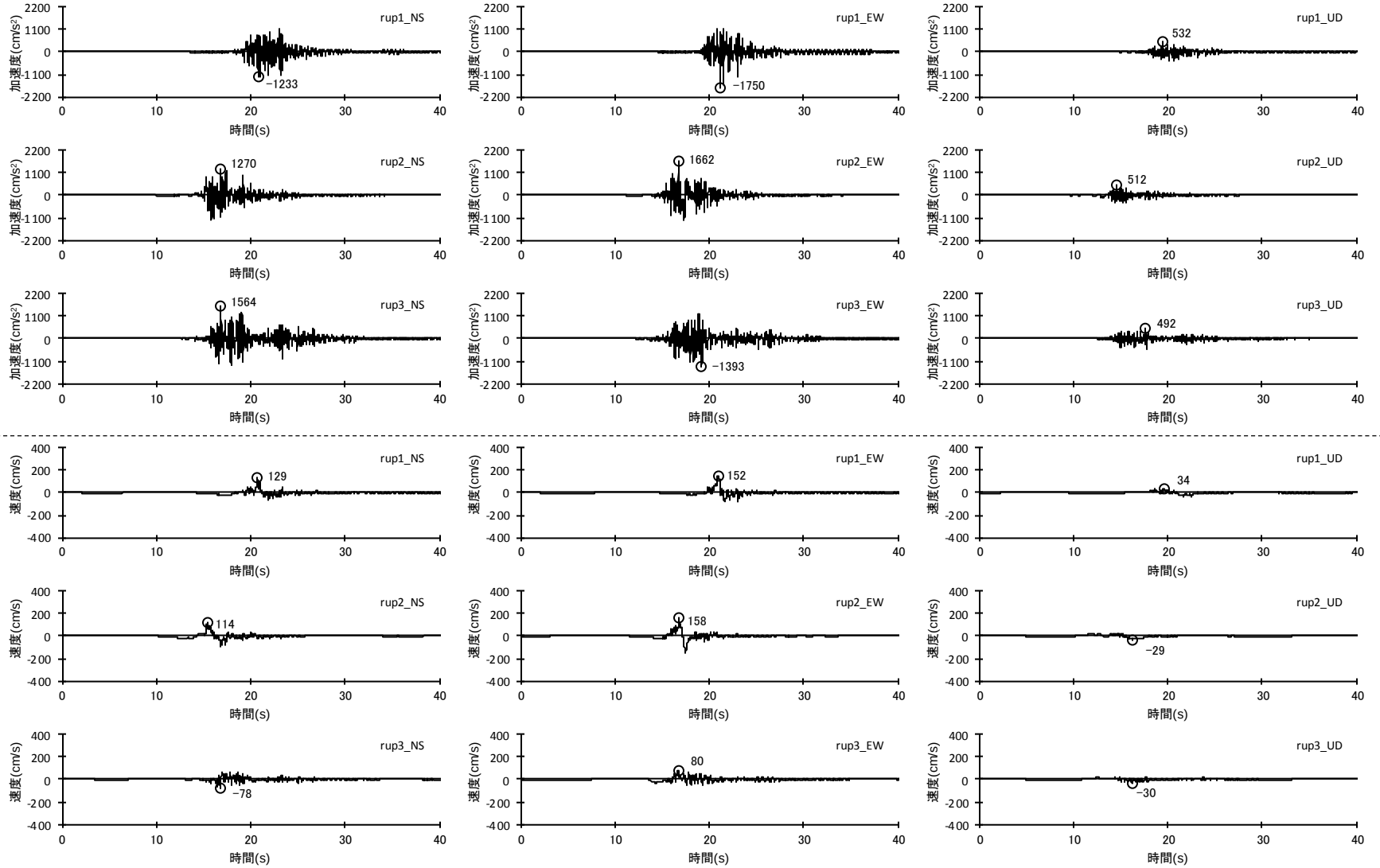
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<3 海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 3.2 地震動評価 3.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

第882回
資料1-2 p.237修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



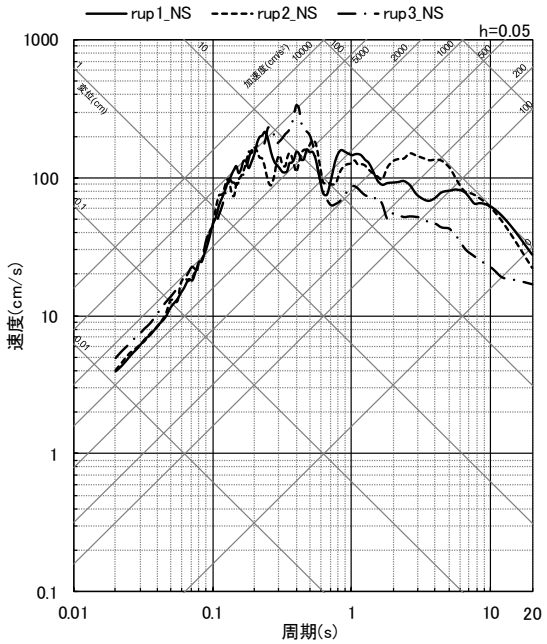
<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）>
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

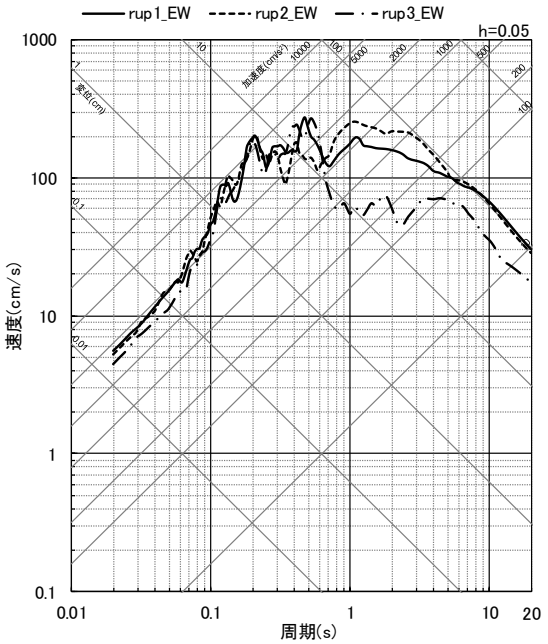
第882回
資料1-2 p.238修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

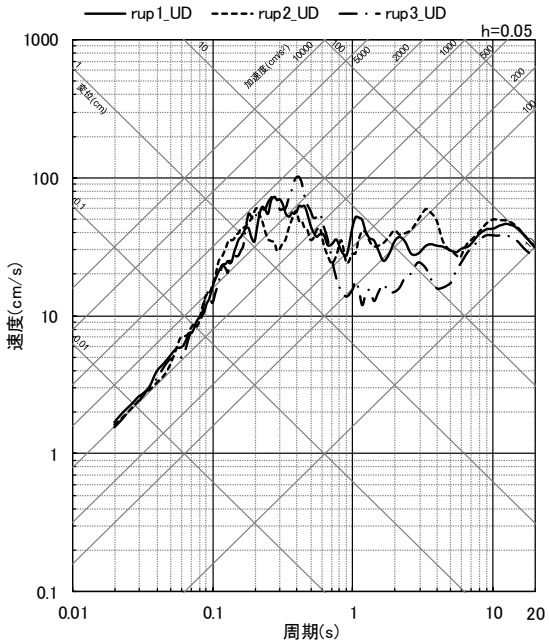
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

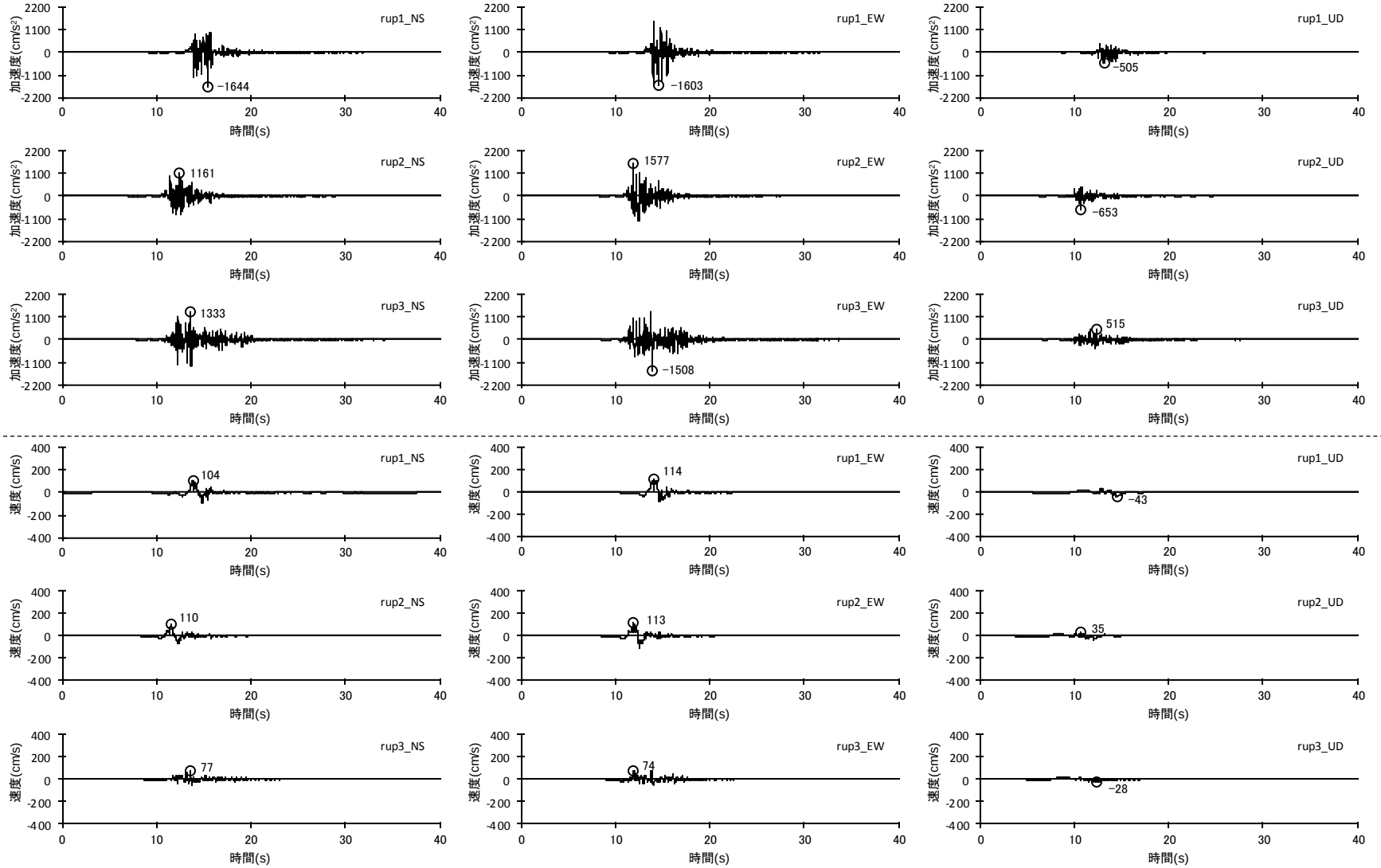
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

第882回
資料1-2 p.239修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（上図：加速度時刻歴波形、下図：速度時刻歴波形）＞
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

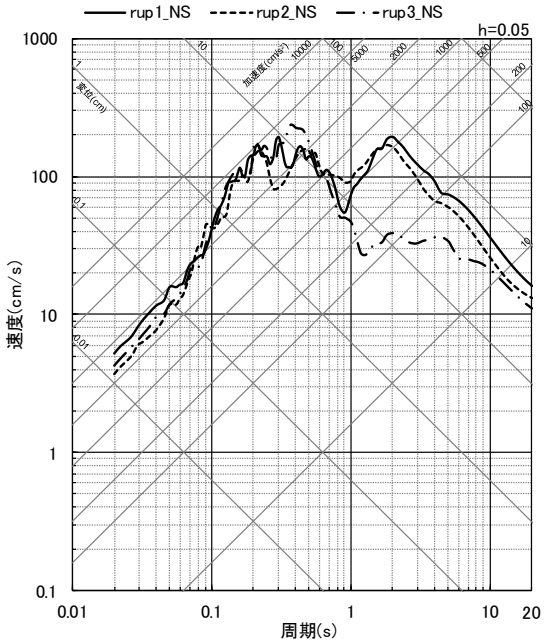
Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

<3 海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮） 3.2 地震動評価 3.2.2 断層モデルを用いた手法による地震動評価>

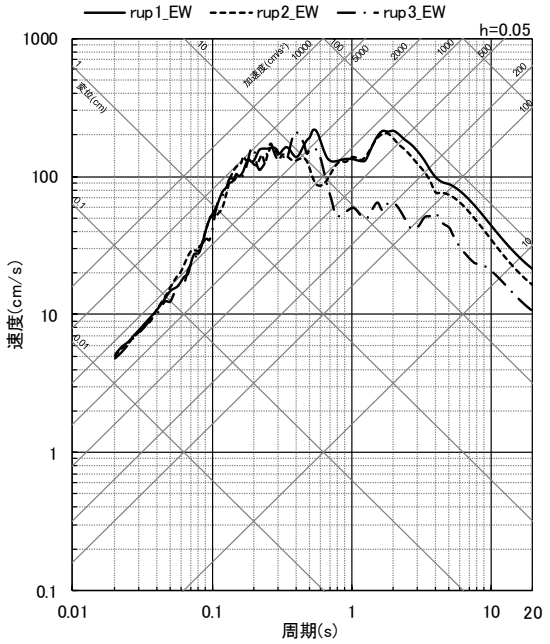
第882回
資料1-2 p.240修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果

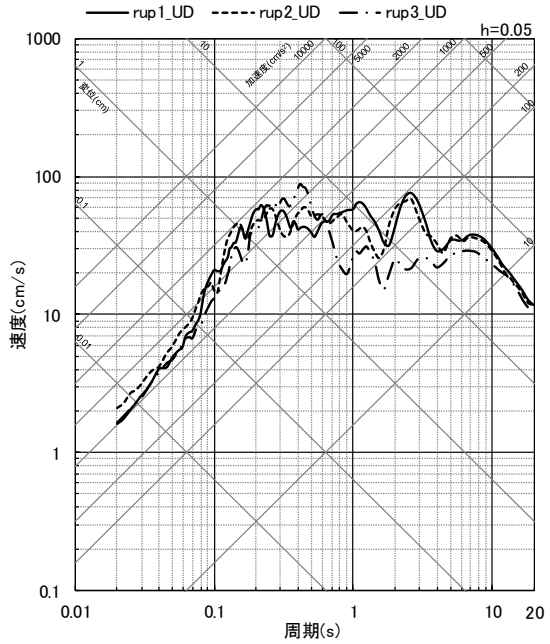
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）



（NS方向）



（EW方向）



（UD方向）

<断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）>
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる場合）

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

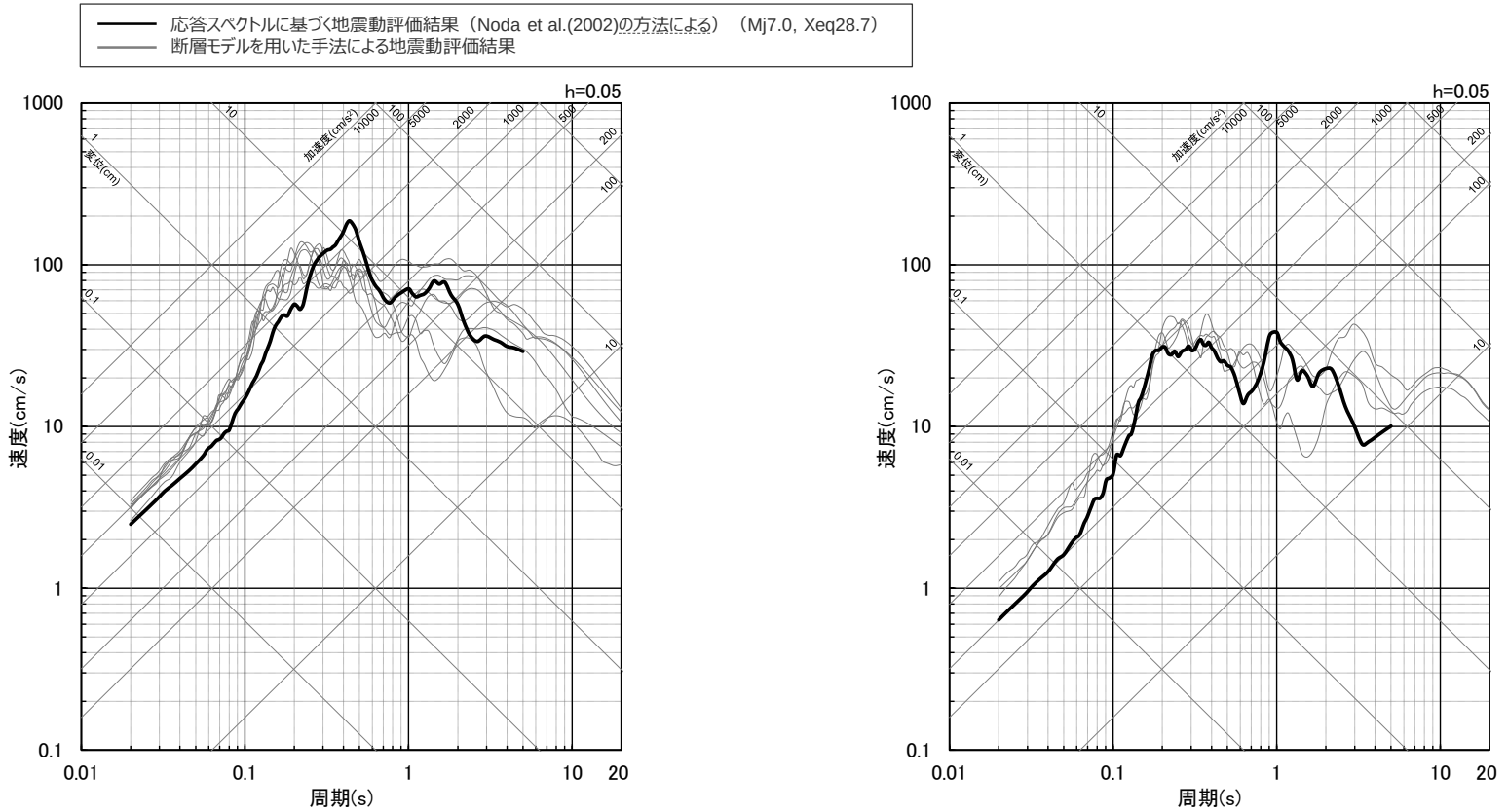
3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

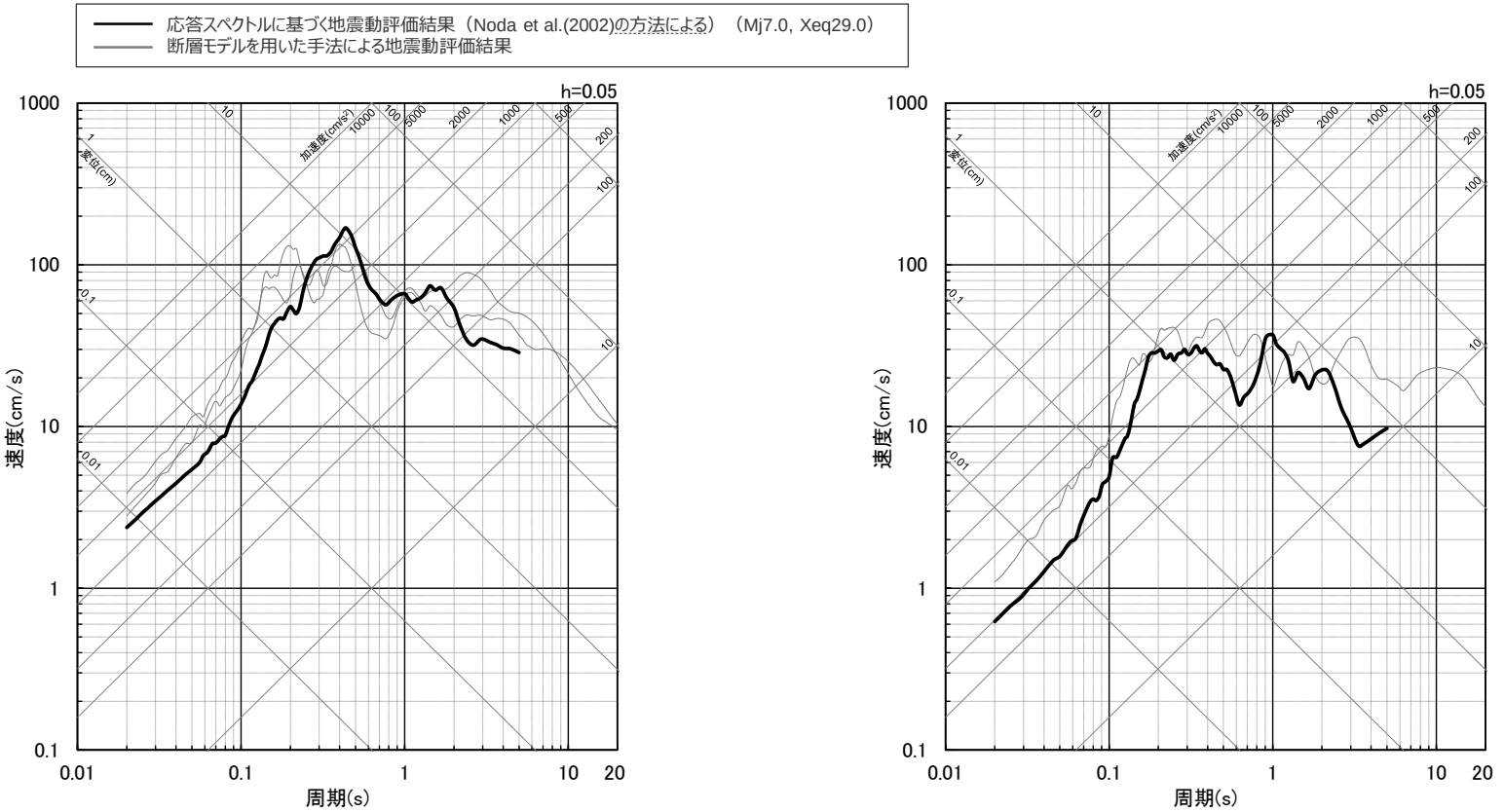
＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（基本震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

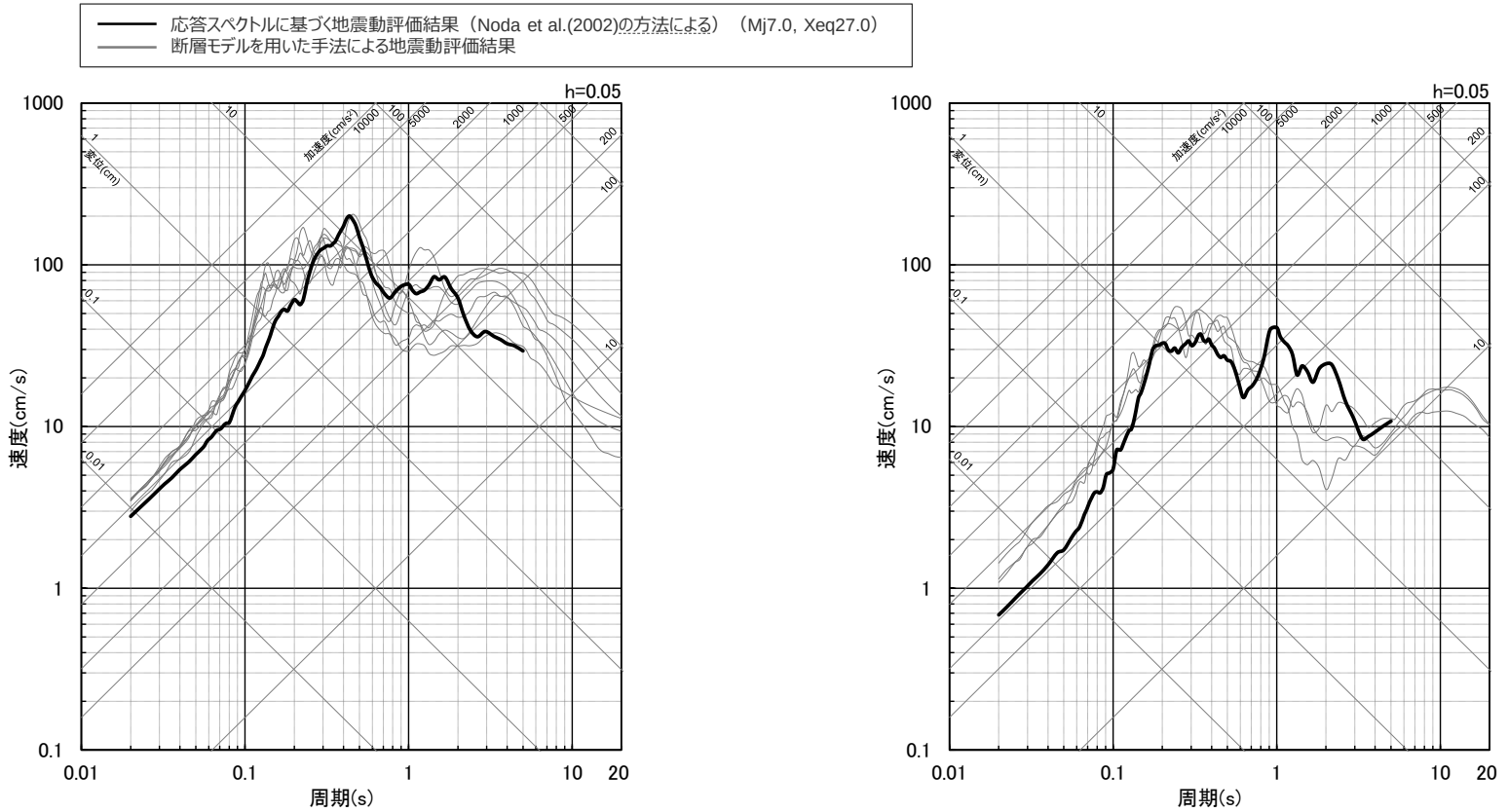
＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（強震動生成域の数の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

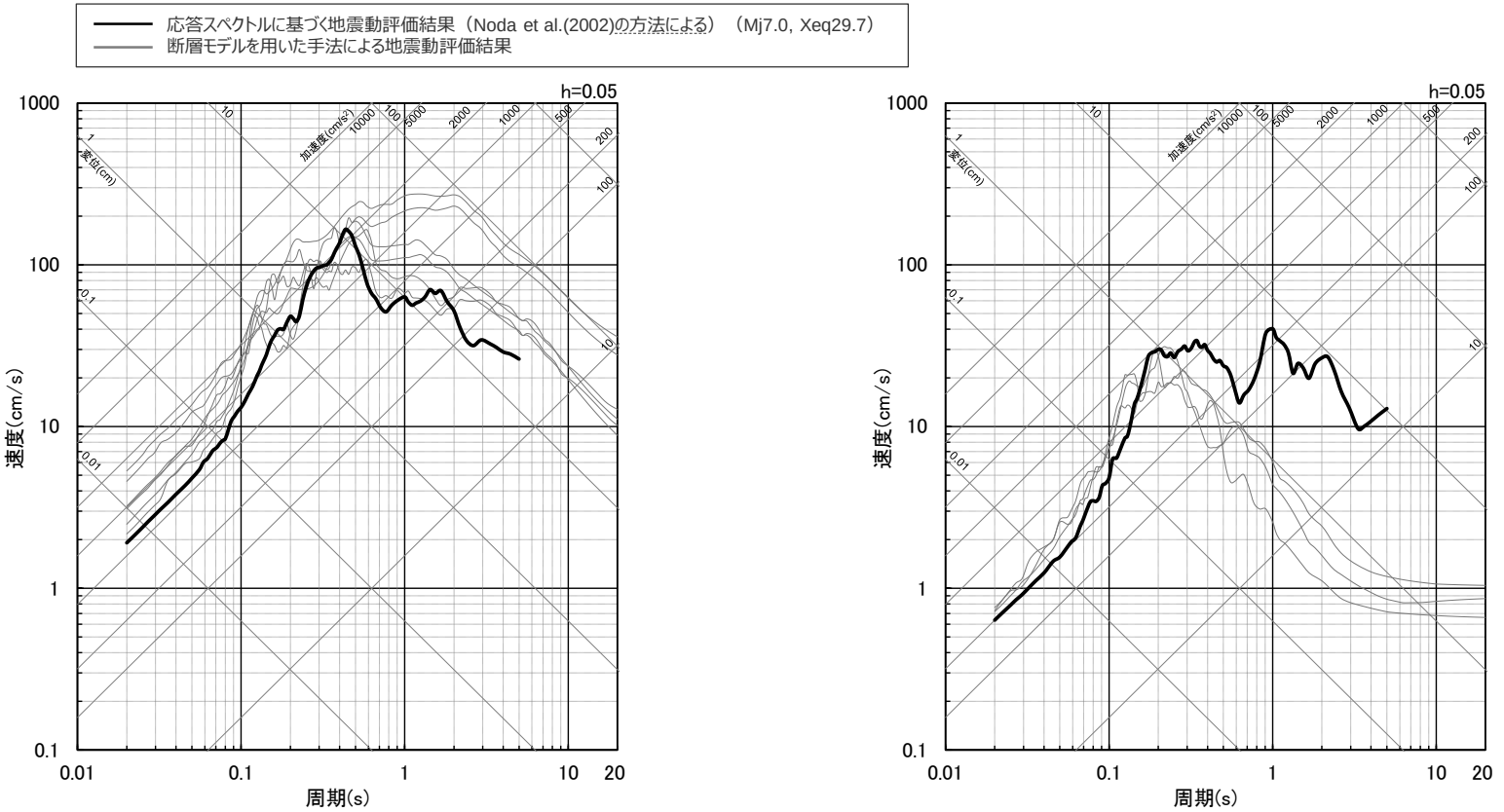
＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさ（20°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（断層傾斜角の不確かさ（90°）を考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

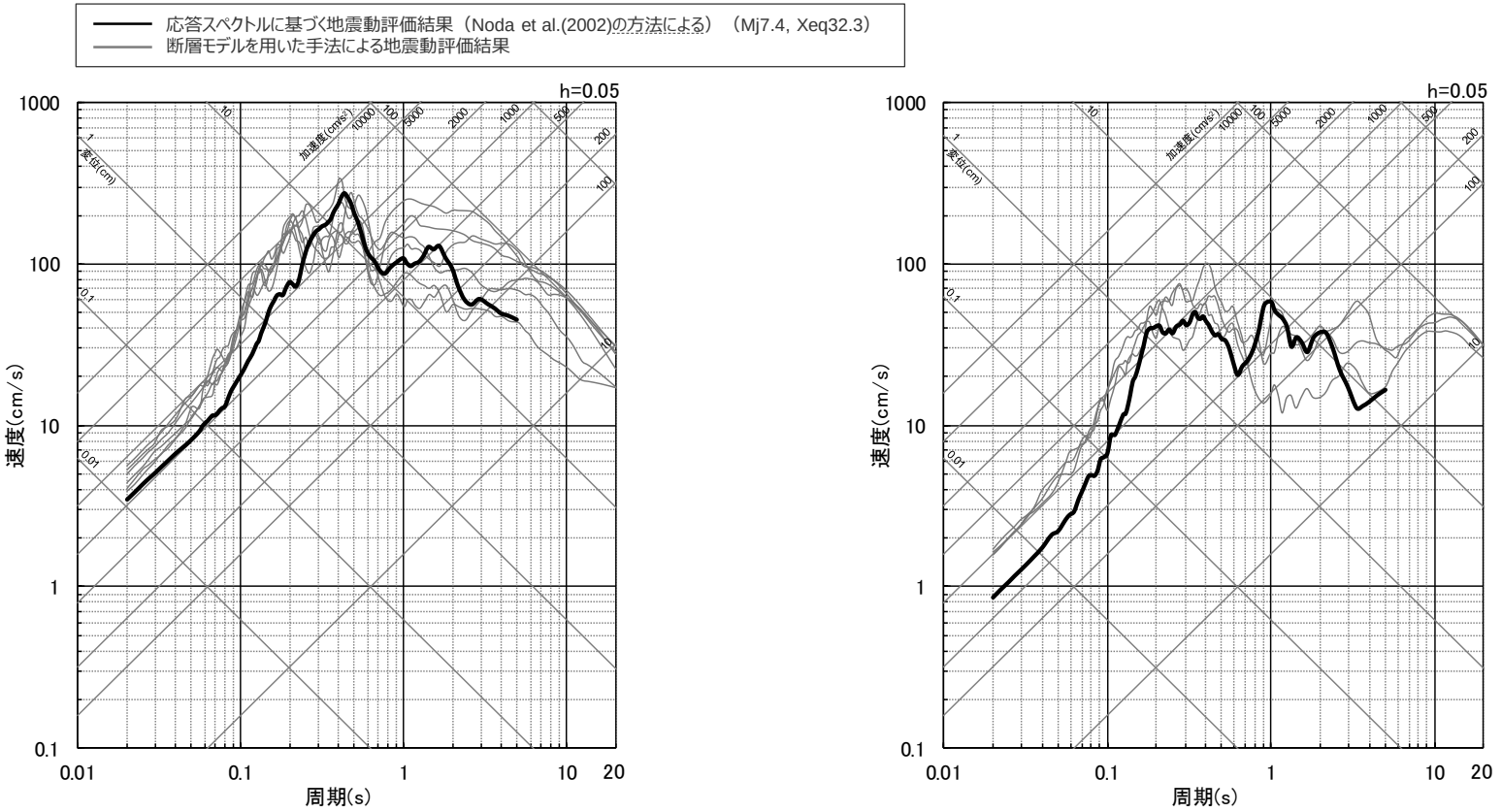
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

第882回
資料1-2 p.246修正

地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

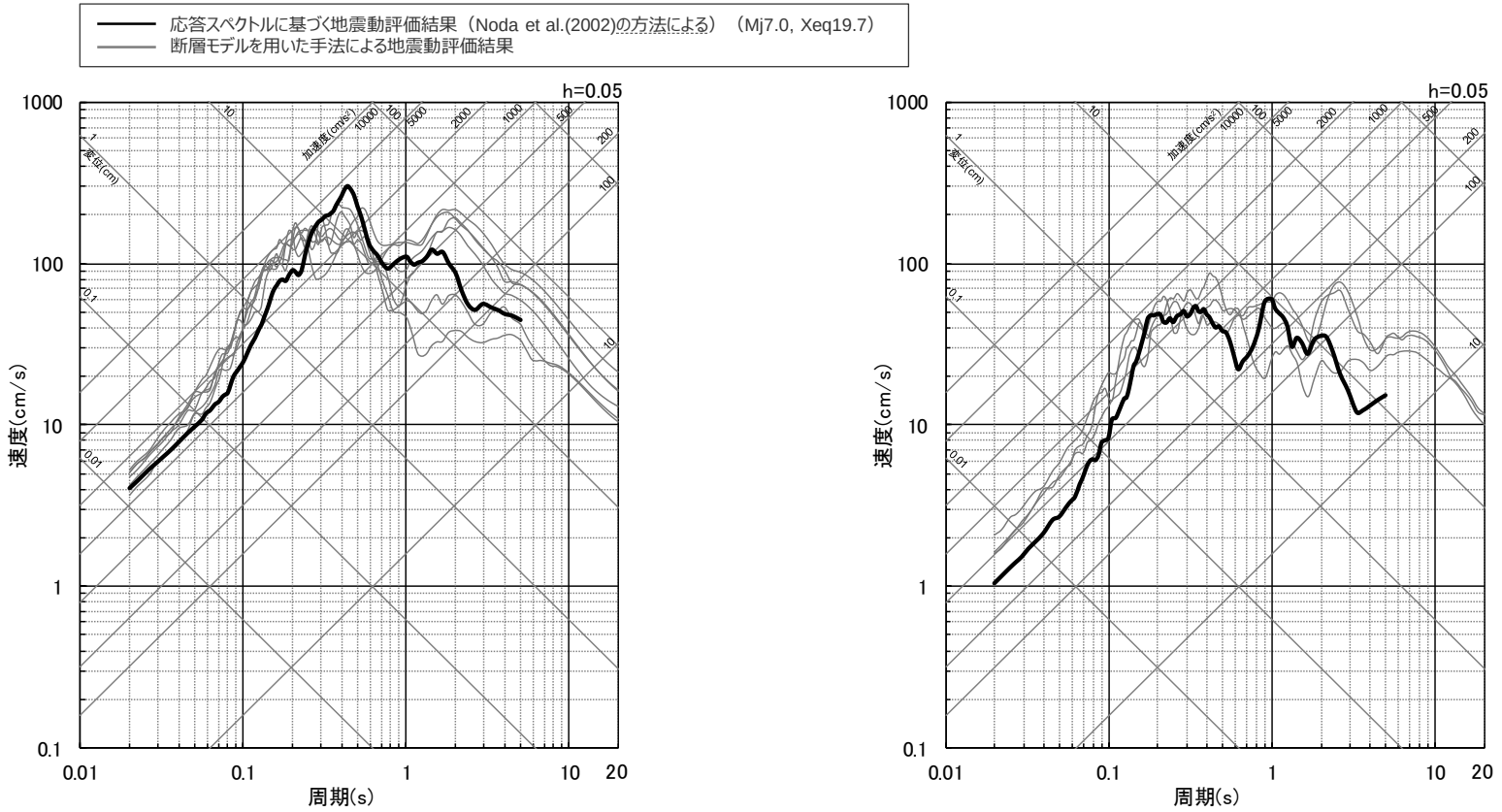
・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価結果。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

第882回
資料1-2 p.247修正

震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）



（水平動）　　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果（Noda et al.(2002)の方法による）と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・Xeqは、等価震源距離（km）を表す。
・断層モデルを用いた手法による地震動評価結果は、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価結果。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・凡例の記載順序を変更。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・凡例「（地震動の顕著な増幅を考慮）」を削除。

目次

1　内陸地殻内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.2~

2　プレート間地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）　・・・・・p.78~

3　海洋プレート内地震の地震動評価（地震動の顕著な増幅を考慮）

3.1　検討用地震の震源モデルの設定　・・・・・p.158~

3.2　地震動評価　・・・・・p.174~

3.2.1　応答スペクトルに基づく地震動評価　・・・・・p.176~

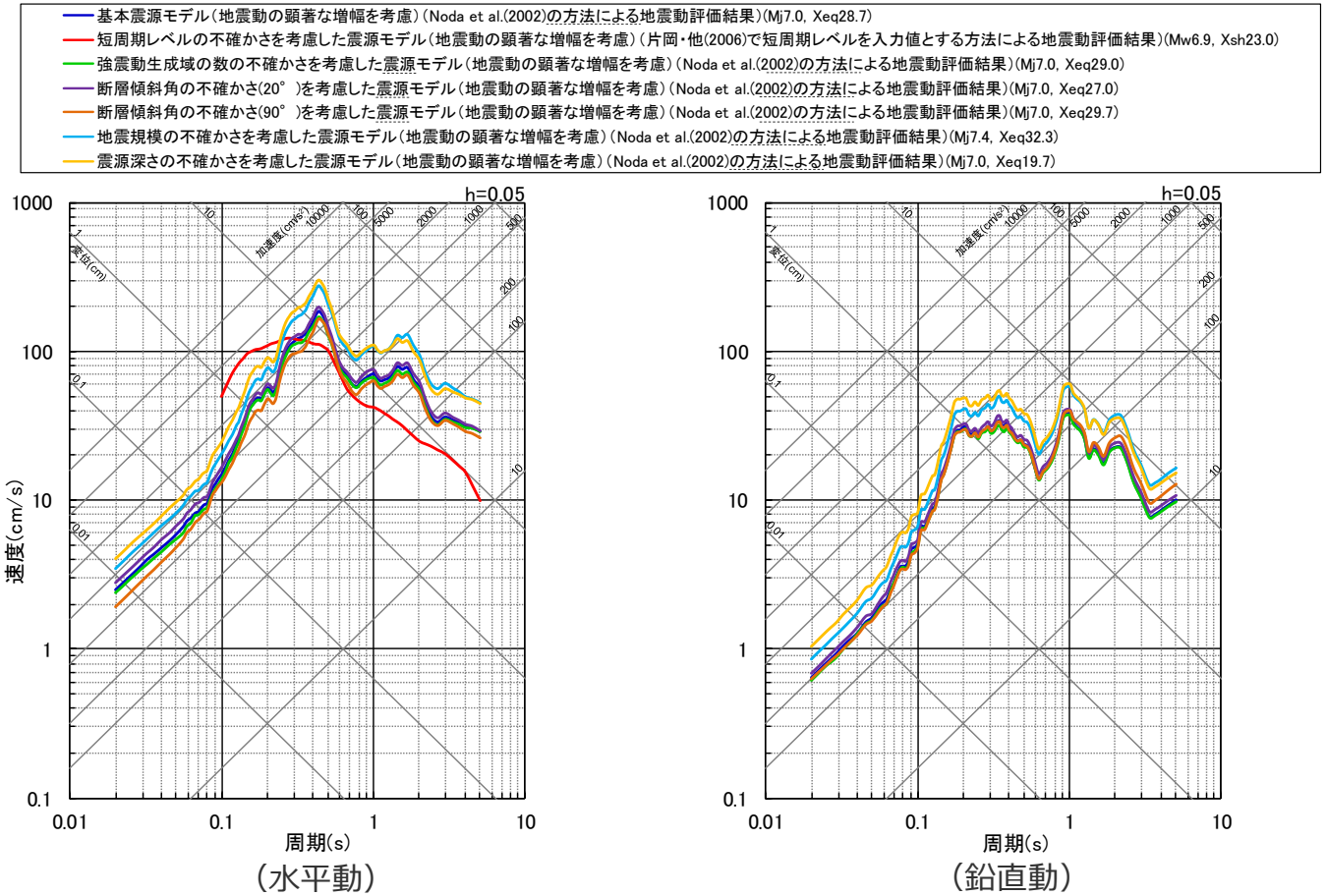
3.2.2　断層モデルを用いた手法による地震動評価　・・・・・p.200~

3.2.3　応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較　・・・・・p.229~

3.2.4　地震動評価結果のまとめ　・・・・・p.236~

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

応答スペクトルに基づく地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）　（鉛直動）

・Noda et al.(2002)の方法による場合は2009年駿河湾の地震（本震）の観測記録を用いて補正。

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

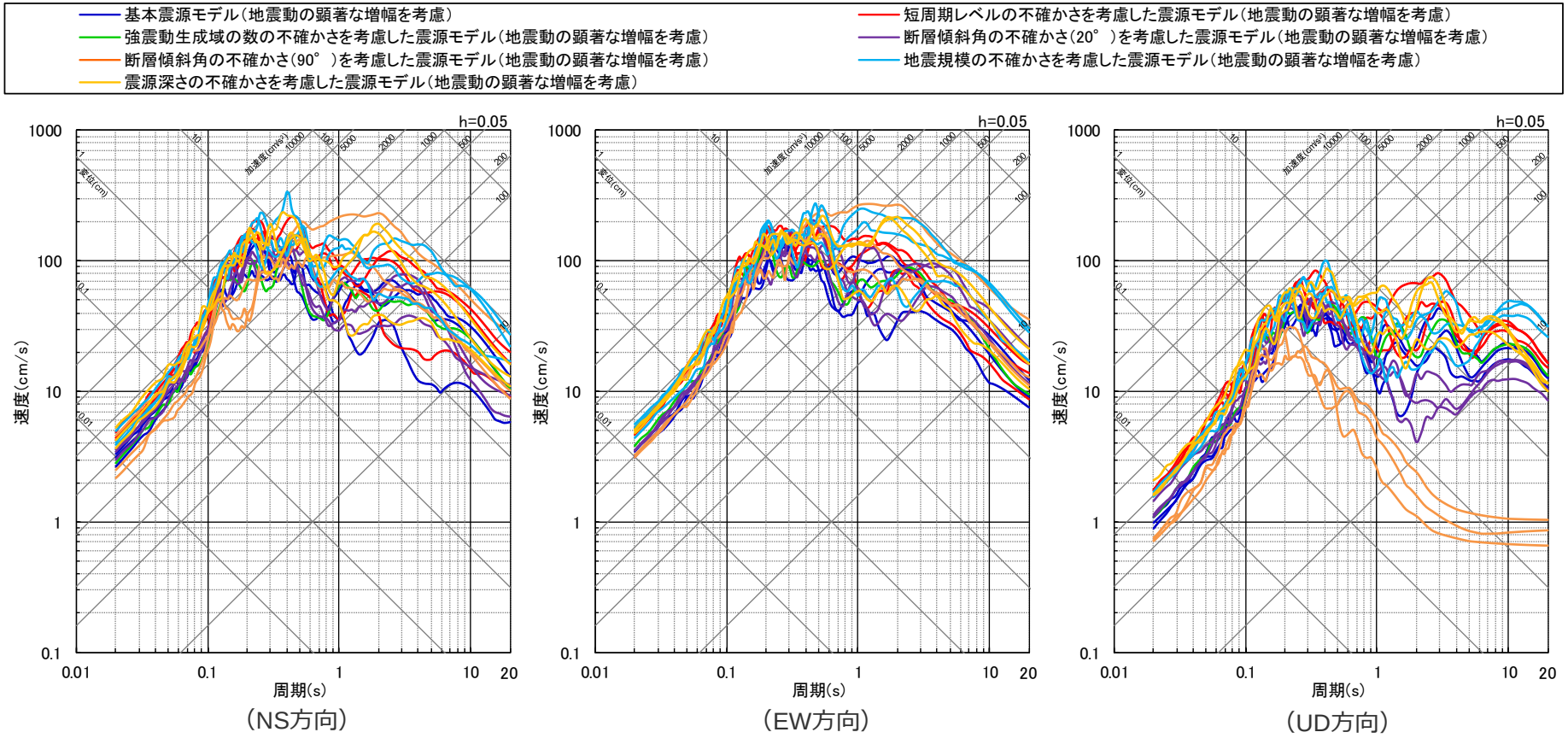
・Xeqは、等価震源距離（km）、Xshは、断層最短距離（km）を表す。
・片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。
・参照資料に関する記載を削除。

第940回
資料2 p.126修正

断層モデルを用いた手法による地震動評価結果
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



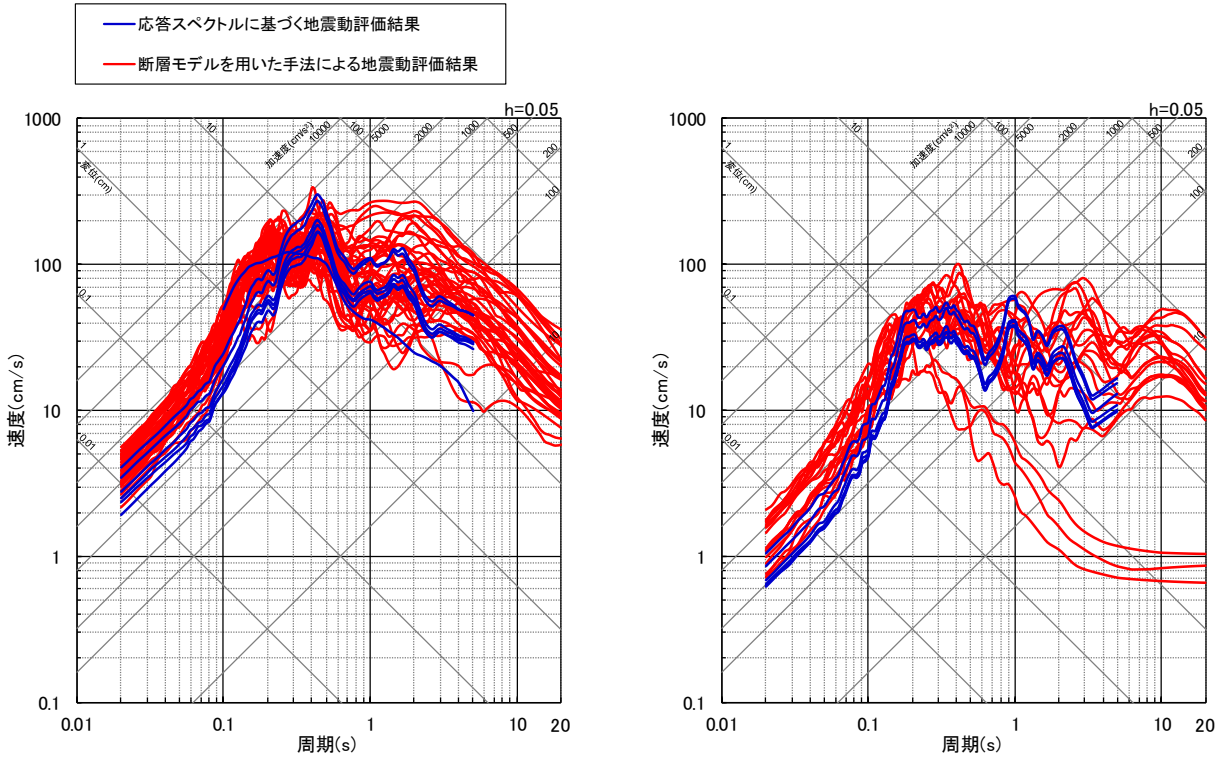
＜断層モデルを用いた手法による地震動評価結果（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）及び震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価結果。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。
・参照資料に関する記載を削除。

応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））



（水平動）　（鉛直動）

＜応答スペクトルに基づく地震動評価結果と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果との比較（応答スペクトル）＞
（全ての震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮））

・応答スペクトルに基づく地震動評価で用いている片岡・他(2006)が評価対象としている周期は0.1秒～。
・断層モデルを用いた手法による地震動評価結果のうち、短周期レベルの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）、地震規模の不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）及び震源深さの不確かさを考慮した震源モデル（地震動の顕著な増幅を考慮）は、「増幅方向」に位置する背景領域の小断層にも増幅係数を乗じる地震動評価結果。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.

・図タイトルの「（海洋プレート内地震）」を削除。
・下線（　）は、一部修正箇所を示す。

参考文献

・参考文献は、本資料参照。

Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.



Copyright © Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.