

- (140)大藤 茂・下條将徳・青木一勝・中間隆昇・丸山茂徳・柳井修一，
2010，砂質片岩中のジルコンの年代分布に基づく三波川帯再区分の
試み，地学雑誌，119，333-346.
- (141)大塚一広・七山 太・三浦健一郎・池田倫治・金山清一・横山芳
春・杉山雄一・佃 栄吉，2001，伊予灘東部海域の中央構造線活断
層系の完新世活動性評価(Ⅱ)ー上灘沖海上ボーリングコアの解析結
果ー，産業技術総合研究所地質調査総合センター，活断層・古地震
研究報告，1，215-232.
- (142)大塚一広・七山 太・三浦健一郎・池田倫治・金山清一・小林修
二・徳間伸介・安間 恵・横山芳春・安原盛明・杉山雄一・佃 栄
吉，2002，中央構造線活断層系伊予セグメント西端部，下灘沖南断
層の完新世活動履歴，産業技術総合研究所地質調査総合センター，
活断層・古地震研究報告，2，125-140.
- (143)Özalaybey, S., M. Ergin, M. Aktar, C. Tapirdamaz, F. Bicmen
and A. Yörük, 2002, The 1999 İzmit Earthquake Sequence in
Turkey: Seismological and Tectonic Aspects, Bulletin of the
Seismological Society of America, 92, 1, 376-386.
- (144)坂上澄夫・速水俱子・宮久三千年・鹿島愛彦・高谷精二，1974，
土地分類基本調査図(松山南部)(5万分の1)，愛媛県.
- (145)坂上澄夫・速水俱子・友沢 悟，1976，土地分類基本調査図(魚神
山)(5万分の1)，愛媛県.
- (146)榊原正幸・大山ゆかり・梅木美妙・榊原 光・正野英憲・後藤真
一，1998，四国西部における北部秩父帯の地体構造区分と広域変成
作用，地質学雑誌，104，9，604-622.
- (147)榊原正幸・富山雄太・上原誠一郎・伊東佳彦・岡崎健治，2005，

付加体中の緑色岩中の初生粘土鉱物およびその風化プロセス，応用地質学会講演要旨集，13，65-70.

(148)産業技術総合研究所地質調査総合センター，2004，日本重力 CD-ROM 第2版，数値地質図 P-2.

(149)産業技術総合研究所地質調査総合センター，2008，松山地域重力図（ブーゲー異常）（20万分の1），重力図 26.

(150)産業技術総合研究所地質調査総合センター編，2013，日本重力データベース DVD 版，数値地質図 P-2.

(151)産業技術総合研究所活断層・地震研究センター，2012，活断層データベース，〈<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/activefault/index.html>〉.

(152)佐藤比呂志・伊藤谷生・池田安隆・平田直・今泉俊文・井川猛，2001，震源断層－活断層システムのイメージングの意義と現状，地学雑誌，110，6，838-848.

(153)佐藤比呂志・児島悠司・村田明広・伊藤谷生・金田義行・大西正純・岩崎貴哉・於保幸正・萩野スミ子・狩野謙一・河村知徳・蔵下英司・越谷信・高須晃・竹下徹・津村紀子・寺林優・豊原富士夫・中島隆・野田賢・橋本善孝・長谷川修一・平田直・宮内崇裕・宮田隆夫・山北聡・吉田武義・Steven Harder・Kate Miller・Galen Kaip・小澤岳史・井川猛，2005，西南日本外帯の地殻構造：2002年四国－瀬戸内海横断地殻構造探査の成果，地震研究所彙報，80，53-71.

(154)佐藤比呂志・平田直・岩崎貴哉・瀨瀨一起・伊藤潔・伊藤谷生・笠原敬司・加藤直子・新井隆太，2006，和泉山脈地殻構造探査（和泉測線 2006），I 地震動（強い揺れ）の予測「大都市圏地殻構

- 造調査研究」，大都市大震災軽減化特別プロジェクト 平成 18 年度
成果報告書，21-86.
- (155) Shibata, K., and T. Nozawa, 1968, K-Ar Ages of Granitic
Rocks of Ashizuri-misaki, Takatsukiyama and Omogo, Shikoku,
Japan, Bull. Geol. Surv. Japan, 19, 4, 223-228.
- (156) 四国地方土木地質図編纂委員会，1998，四国地方土木地質図及び
同解説書(20 万分の 1) .
- (157) 島崎邦彦・松岡裕美・岡村 眞・千田 昇・中田 高，2000，別
府湾の海底活断層分布，月刊地球／号外，28，79-84.
- (158) Stirling, M.W., S.G. Wesnousky and K. Shimazaki, 1996, Fault
trace complexity, cumulative slip, and the shape of the
magnitude-frequency distribution for strike-slip faults: a
global survey, Geophys. J. Int., 124, 833-868.
- (159) 杉山雄一，2003，活断層情報の現状とその活用法－強震動予測へ
の貢献の観点から－，第 31 回地盤震動シンポジウム，5-14.
- (160) 高橋治郎，1986，愛媛県松山市周辺地域の“中央構造線”，愛媛
大学教育学部紀要，自然科学，6，1-44.
- (161) 高橋治郎・大龍昭智・鹿島愛彦，1984，愛媛県松山市南方に分布
する八倉層について，愛媛大学教育学部紀要，自然科学，4，31-38.
- (162) 高橋恭平・池田倫治・佐藤誉司・足達健人・西坂直樹・大西耕
造・大野裕記・露口耕治・辻 健，2020，地震探査結果に基づく四
国北西部沖伊予灘海域における中央構造線の分布及び活動性，活断
層研究，53，13-32.
- (163) 高橋尚子・隈元 崇，2006，日本の内陸被害地震に先行する地震
活動の変化と断層成熟度との関係，活断層研究，26，15-28.

- (164) 武田賢治・槇坂 敏・板谷徹丸・西村祐二郎, 1993, 四国西端部三瓶地域の真穴帯 —構成と地体構造的位置づけ—, 地質学雑誌, 99, 4, 255-279.
- (165) 田中雅章・山本健太・田中竹延, 2011, 上関原子力発電所周辺の大深部地質構造 —二船式海上音波探査及び航空重力探査結果による—, 電力土木, 354, 40-44.
- (166) 田中雅章・小西克文・國西達也・清水雄一・高智英二郎, 2010, 瀬戸内海西部海域における活断層の発見とそのテクトニクスについて, 日本応用地質学会平成 22 年度研究発表会, 93.
- (167) Taner, M.T., F. Koehler and R.E. Sheriff, 1979, Complex seismic trace analysis, *Geophysics*, 44, 1041- 1063.
- (168) 田代正之, 1985, 白亜紀海生二枚貝フォーナと層序, 地質学論集, 26, 43-75.
- (169) 巽 好幸・鳥居雅之・石坂恭一, 1980, 瀬戸内火山岩類の火山活動時期および分布範囲について —瀬戸内火山岩類の年代測定, その5—, 火山, 2, 25, 3, 171-179.
- (170) 田崎耕市・板谷徹丸・グレース・R.H., 1990, 松山市北部の領家花こう岩類に貫入する酸性岩岩脈の K-Ar 年代, 岩鉱, 85, 455-458.
- (171) 寺岡易司・栗本史雄, 1986, 宇和島地域の四万十帯白亜系層序—大型化石と放散虫化石の層序的分布に関連して—, 地質調査所月報, 37, 8, 417-453.
- (172) 遠田晋次, 2013, 内陸地震の長期評価に関する課題と新たな視点, 地質学雑誌, 119, 105-123.
- (173) 都司嘉宣・松岡祐也, 2011, 文禄五年閏七月十二日 (1596 年 9 月

- 4日) 豊後国地震津波と瓜生島伝説について, 津波工学研究報告, 28, 153-172.
- (174) 塚原弘昭・小林洋二, 1991, 中・西部日本の地殻応力, 地震 2, 44, 221-231.
- (175) 佃 栄吉, 1992, 西南日本弧のアクティブテクトニクス —前弧スリバーの西進運動にともなう変形像—, 地質学論集, 40, 235-250.
- (176) 佃 栄吉, 1996, 中央構造線活断層系のセグメンテーションと周辺の地質構造, テクトニクスと変成作用, 創文, 250-257.
- (177) 佃 栄吉・寒川 旭・衣笠善博, 1982, 活構造図, 高知(50 万分の1), 地質調査所.
- (178) 堤 浩之・後藤秀昭, 2006, 四国の中央構造線断層帯の最新活動に伴う横ずれ変位量分布, 地震, 2, 59, 117-132.
- (179) Tsutsumi, H. and A. Okada, 1996, Segmentation and Holocene surface faulting on the Median Tectonic Line, Southwest Japan, Journal of Geophysical Research, 101, B3, 5855-5871.
- (180) 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・後藤秀昭・丹羽俊二, 1998, 都市圏活断層図(新居浜)(2万5千分の1), 国土地理院.
- (181) 堤 浩之・岡田篤正・中田 高・後藤秀昭・丹羽俊二・小田切聡子, 1999, 都市圏活断層図(伊予三島)(2万5千分の1), 国土地理院.
- (182) 堤 浩之・戸田 茂・今村朋裕・石山達也・河村知徳・佐藤比呂志・宮内崇裕・加藤 一・隈元 崇・武田麻美・山本彰吾, 2007, 四国の中央構造線断層帯の浅層反射法地震探査 —2002年新居浜測線と2003年阿波測線—, 地震研究所彙報, 82, 105-117.
- (183) 露口耕治・松岡裕美・岡村 眞, 1996, 伊予灘における中央構造

線系海底活断層の分布とセグメンテーション, 日本地質学会第103年
学術大会講演要旨集, 364.

- (184) 徳島県, 2012, 1/25,000 徳島県中央構造線活断層帯 (讃岐山脈南
縁) 活断層図.
- (185) 上田圭一・谷 和夫, 1999, 基盤の断層変位に伴う第四紀層及び
地表の変形状況の検討(その3) —横ずれ, 斜めずれ断層模型実験
—, 電力中央研究所, 電力中央研究所報告, U98049.
- (186) Wallace, L.M., S. Ellis, K. Miyao, S. Miura, J. Beavan and J.
Goto, 2009, Enigmatic, highly active left-lateral shear zone in
southwest Japan explained by aseismic ridge collision, *Geology*,
37, 2, 143-146.
- (187) Wallis, S.R., R. Anczkiewicz, S. Endo, M. Aoya, J.P. Platt,
M. Thirlwall and T. Hirata, 2009, Plate movements, ductile
deformation and geochronology of the Sanbagawa belt, SW Japan:
tectonic significance of 89-88 Ma Lu-Hf eclogite ages,
metamorphic Geol., 27, 93-105.
- (188) 渡辺満久, 2005, 活断層変位地形と推定地下構造, *地理科学*, 60,
3, 149-159.
- (189) Wesnousky, S.G., 1999, Crustal Deformation Processes and the
Stability of the Gutenberg-Richter Relationship, *Bulletin of
the Seismological Society of America*, 89, 1131-1137.
- (190) Wesnousky, S.G., 2006, Predicting the endpoints of earthquake
ruptures, *nature*, 444, 358-360.
- (191) 山下大輔・吉川周作・塚腰 実・長岡信治・熊原康博, 2006, 愛
媛県大洲・内子盆地に分布する下部—中部更新統の層序と編年, 第

- 四紀研究, 45, 6, 463-477.
- (192)山田哲雄・端山好和, 1996, 領家変成岩, 新版地学辞典, 平凡社, 1399-1400.
- (193)山本明彦・志知龍一編, 2004, 日本列島重力アトラスー西南日本および中央日本ー.
- (194)八島邦夫, 1994, 瀬戸内海の海釜地形に関する研究, 海上保安庁報告, 30, 237-32.
- (195)Yoshikura, S., K. Shibata and S. Maruyama, 1981, Garnet-Clinopyroxene Amphibolite from the Kurosegawa Tectonic Zone, Near Kochi City -Petrography and K-Ar Age-, J. Japan. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol., 76, 102-109.
- (196)吉村尚久編, 2001, 粘土鉱物と変質作用, 地学双書 32.
- (197)吉岡敏和・栗田泰夫・下川浩一・杉山雄一・伏島祐一郎, 2005, 全国主要活断層活動確率地図及び同説明書(200 万分の1), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- (198)由佐悠紀・竹村恵二・北岡豪一・神山孝吉・堀江正治・中川一郎・小林芳正・久保寺 章・須藤靖明・井川 猛・浅田正陽, 1992, 反射法地震探査と重力測定による別府湾の地下構造, 地震, 2, 45, 199-212.

5. 地震

5.5 基準地震動 S_s

5.5.2 震源を特定せず策定する地震動

5.5.2.2 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集

震源と活断層を関連付けることが困難な過去の内陸地殻内地震の震源近傍の観測記録を収集する。

「地域性を考慮する地震動」は、震源断層がほぼ地震発生層の厚さ全体に広がっているものの、地表地震断層としてその全容を表すまでには至っておらず、震源の規模が推定できない $M_w6.5$ 程度以上の地震を対象とする。

「全国共通に考慮すべき地震動」は、断層破壊領域が地震発生層内部に留まり、国内においてどこでも発生すると考えられる地震で、震源の位置及び規模が推定できない地震として地震学的検討から全国共通で考慮すべき $M_w6.5$ 程度未満の地震を対象とする。

(2) 「全国共通に考慮すべき地震動」 ($M_w6.5$ 程度未満の地震)

2004 年北海道留萌支庁南部地震における K-NET 港町観測点の観測記録については、佐藤ほか(2013)⁽⁶⁷⁾で詳細な地盤調査及び基盤地震動の推定が行われ、信頼性の高い基盤地震動が得られていることから、これらを参考に地盤モデルを設定し基盤地震動を評価する。この基盤地震動に不確かさを考慮した地震動を、「震源を特定せず策定する地震動」として採用する。

標準応答スペクトルを第 5.5.34 図に示す。標準応答スペク

トルは，地震基盤相当面（地震基盤からの地盤増幅率が小さく地震動としては地震基盤面と同等とみなすことができる地盤の解放面で，せん断波速度 $V_s=2.2\text{km/s}$ 以上の地層）で策定された地震動レベルであり，敷地の解放基盤表面の S 波速度が約 2.6km/s と地震基盤相当であることを踏まえ，標準応答スペクトルをそのまま「震源を特定せず策定する地震動」として採用する。

(3) 震源を特定せず策定する地震動の設定

以上の検討を踏まえ，伊方発電所で設定する「震源を特定せず策定する地震動」は，敷地の地盤物性（ $V_s=2.6\text{km/s}$ ）を考慮し，2000 年鳥取県西部地震の賀祥ダムの観測記録，2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動の応答スペクトル及び標準応答スペクトルを設定する。「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを第 5.5.35 図に示す。

5.5.3 基準地震動 S_s の策定

5.5.3.2 震源を特定せず策定する地震動

「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルと基準地震動 S_{s-1} の設計用応答スペクトルを第 5.5.42 図に示す。これより，2004 年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動，2000 年鳥取県西部地震における賀祥ダムの観測記録及び標準応答スペクトルについては，一部の周期帯で設計用応答スペクトル S_{s-1} を上回ることから，基準地震動 S_{s-3-1} ， S_{s-3-2} 及び S_{s-3-3} として選定する。

5.5.4 設計用模擬地震波

応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S_s-1 は、設計用応答スペクトル S_s-1 に適合する模擬地震波で表すものとする。また、「震源を特定せず策定する地震動」による基準地震動のうち、標準応答スペクトルに基づく基準地震動 S_s-3-3 は、応答スペクトル S_s-3-3 に適合する模擬地震波で表すものとする。

設計用模擬地震波 S_s-1H 及び S_s-1V は、それぞれの応答スペクトルに適合する周波数—振幅特性と一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成する。また、設計用模擬地震波 S_s-3-3H 及び S_s-3-3V は、それぞれの応答スペクトルに適合する周波数—振幅特性に対し、異なる位相特性を用いた複数の方法として、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによる模擬地震波の検討を行うとともに、伊方発電所及び伊方発電所周辺等の実観測記録の位相を用いた模擬地震波についても検討を行った。そのうえで、伊方発電所の解放基盤表面は地震基盤相当であり、地震基盤相当面から解放基盤表面までの伝播特性の影響を考慮するために観測記録の位相を用いる必要がないことも踏まえ、一様乱数の位相をもつ正弦波の重ね合わせによって作成した模擬地震波を採用する。 S_s-1H 及び S_s-1V 並びに S_s-3-3H 及び S_s-3-3V の振幅包絡線の経時変化については、Noda et al. (2002)⁽³⁶⁾に基づき、第 5.5.14 表に示す形状とする。

設計用模擬地震波 S_s-1H 及び S_s-1V 並びに S_s-3-3H 及び S_s-3-3V の作成結果を第 5.5.15 表に、設計用応答スペクトルに対する設計用模擬地震波の応答スペクトル比を第 5.5.43 図に示す。

基準地震動 S_s-1 の時刻歴波形を第 5.5.44 図に、基準地震動 S_s-

2 の時刻歴波形を第 5.5.45 図に，基準地震動 S_s-3 の時刻歴波形を第 5.5.46 図に示す。

また，基準地震動 S_s-1，基準地震動 S_s-2 及び基準地震動 S_s-3 の最大加速度振幅を第 5.5.16 表に示す。

5.5.6 地震調査委員会(2017)を踏まえた地震動評価への影響

地震調査委員会(2011)⁽²¹⁾による「中央構造線断層帯（金剛山地東縁－伊予灘）の長期評価（一部改訂）について」（以下「中央構造線第一版」という。）の改訂が行われ，平成 29 年 12 月に「中央構造線断層帯（金剛山地東縁－由布院）の長期評価（第二版）」（地震調査委員会，2017）⁽⁶⁹⁾（以下「中央構造線第二版」という。）として公表された。その改訂のポイントは，区間の追加（断層全長の変更），区間の再整理（断層の活動区分の変更），活断層帯の全体像（断層傾斜角の評価）である。ここでは，中央構造線第二版による改訂を踏まえた地震動評価への影響を確認する。

5.5.6.1 断層全長の変更による影響

中央構造線断層帯の全長については，中央構造線第一版では全長を約 360 km（金剛山地東縁－伊予灘）と評価していたのに対し，中央構造線第二版では全長を約 444 km（金剛山地東縁－由布院）と西端を豊予海峡－由布院区間まで延ばして評価しており，全長が約 80 km 程度延長されている。これは，地震調査委員会(2005)⁽²²⁾による別府－万年山断層帯の長期評価の構成断層が見直され，豊予海峡－由布院区間が中央構造線断層帯の一部とし

て評価されたものである。

一方、「5.5.1.3 (1) 内陸地殻内地震」においては、中央構造線第一版の中央構造線断層帯（長さ約 360 km）に、地震調査委員会(2005)⁽²²⁾による別府－万年山断層帯（中央構造線第二版における豊予海峡－由布院区間及び「万年山－崩平山断層帯の長期評価（第一版）」（地震調査委員会，2017）⁽⁷⁰⁾における万年山－崩平山断層帯に相当）を連動させた長さ約 480 kmの断層を基本震源モデルとして考慮し、地震動評価を実施している。すなわち、長さ約 480km の基本震源モデルは、中央構造線第二版における中央構造線断層帯の全長と地震調査委員会(2017)⁽⁷⁰⁾における万年山－崩平山断層帯とを連動させたものと対応している。

したがって、中央構造線第二版における断層全長の変更による影響については、中央構造線第二版の断層全長（長さ約 444 km）よりも長い基本震源モデル（長さ約 480 km）を考慮するとともに、「5.5.1.5 (1) 内陸地殻内地震」に示すとおり、断層長さが変わっても地震動レベルが変わらないことを確認していることから、地震動評価への影響はない。

5.5.6.2 断層の活動区分の変更による影響

伊方発電所の地震動評価への影響が大きい断層は、敷地沖合約 8 km を通過する敷地前面海域の断層群であることから、敷地前面海域における断層の活動区分に着目すると、中央構造線第一版では長さ約 130 km（石鎚山脈北縁西部－伊予灘区間）と評価されていたのに対し、中央構造線第二版では長さ約 88 km（伊予灘区間）と評価されている。

一方、「5.5.1.3 (1) 内陸地殻内地震」においては、断層が部分破壊するケースを考慮しており、地質調査等に基づく長さ約 54 km 及び中央構造線第一版の活動区分を踏まえた石鎚山脈北縁西部－伊予灘区間の長さ約 130 km を考慮している。

したがって、中央構造線第二版における断層の活動区分の変更による影響については、敷地前面海域に関して、中央構造線第二版の長さ約 88 km よりも長い場合も短い場合も両方考慮するとともに、「5.5.1.5 (1) 内陸地殻内地震」に示すとおり、断層長さが変わっても地震動レベルが変わらないことを確認していることから、地震動評価への影響はない。

5.5.6.3 断層傾斜角の評価による影響

中央構造線断層帯の傾斜角について、中央構造線第二版では、高角度（地震動評価モデルの設定においては 90 度）と中角度（地震動評価モデルの設定においては北傾斜 40 度）の両論を併記した上で、中角度の可能性が高いとしている。

一方、「5.5.1.3 (1) 内陸地殻内地震」においては、敷地前面海域の断層群を含む横ずれが卓越する断層の震源モデルの設定において、断層傾斜角は 90 度を基本とし、不確かさの考慮として活断層としての中央構造線が北へ傾斜する地質境界断層と一致する場合の評価を行っている。なお、「5.5.1.5 (1) 内陸地殻内地震」に示すとおり、地震動評価に最も影響が大きい不確かさは応力降下量の不確かさであり、北傾斜断層の不確かさが地震動評価に与える影響はそれほど大きいものではない。

ここで、中央構造線第二版で中角度の可能性が高いとした根

拠として、高角である中央構造線断層帯が下方において中角である中央構造線を切断していることを示す事実は確認されていないことと、中央構造線は数千万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推測され、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいと想像されることが挙げられている。前者については、高角と中角の両論を併記したものであって高角を否定するものではなく、文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科(2017)⁽⁷¹⁾によれば、「3.2.4.3 断層傾斜角」で示したアトリビュート解析の結果と同様に、北傾斜する地質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている可能性を示唆する見解が示されている。また、後者については、断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さいことを踏まえると、北傾斜する断層が横ずれ運動を起こすためには断層の応力降下量は相対的に小さくなると想定されることから、敷地との位置関係も踏まえれば、断層傾斜角は90度を基本と想定する方が保守的と考えられる。

したがって、中央構造線第二版における断層傾斜角の評価による影響については、傾斜角90度を基本とし、地質境界断層の傾斜角が30～40度との調査結果を踏まえ、不確かさとして北傾斜を考慮することに問題はなく、北傾斜の場合の震源モデルにおいては、地震規模（断層面積）が保守的な設定となるよう傾斜角30度を設定していることから、地震動評価への影響はない。

5.5.6.4 地震動評価への影響の確認結果

以上より、中央構造線第二版の改訂内容は、「5.5.1.3 (1) 内

陸地殻内地震」及び「5.5.1.5 (1) 内陸地殻内地震」に示した内陸地殻内地震の地震動評価に包含されており，中央構造線第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを確認した。

5.5.6.5 中央構造線第二版を踏まえた震源モデルによる地震動評価

中央構造線第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響はないものの，原子力安全に対する信頼向上の観点から，定量的な確認のため，中央構造線第二版の設定を踏まえた震源モデルによる地震動評価を実施した。

地震動評価は，中央構造線第二版の設定を踏まえ，断層長さは敷地前面海域の断層群(54 km)と伊予セグメント(33 km)を連動させた87 km，断層傾斜角は北傾斜40度の震源モデルを設定し，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実施した。地震動評価に用いるスケーリング則は，壇ほか(2011)⁽⁵³⁾及びFujii and Matsu'ura(2000)⁽⁵⁴⁾の手法を用いた。設定した断層モデルを第5.5.52図に，断層パラメータを第5.5.17表に示す。

応答スペクトルに基づく地震動評価について，評価結果を第5.5.53図に示す。評価結果はいずれも全周期帯で基準地震動 S_{s-1} に包含されており，中央構造線第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを定量的に確認した。なお，耐専スペクトルについては，適用性を検証した結果，耐専スペクトルの検証データが無い範囲で，内陸補正をしてもその他の距離減衰式の地震動レベルと大きく乖離しており，耐専スペク

ルの適用は適切ではないと判断されるため、その他の距離減衰式を採用することとした。

断層モデルを用いた手法による地震動評価について、評価結果を第 5.5.54 図に示す。評価結果は、周期帯によって若干の差異はあるものの、全体としては第 5.5.30 図で示した基本震源モデルとほぼ同等の地震動レベルで、いずれも全周期帯で基準地震動 Ss-1 に包含されており、中央構造線第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを定量的に確認した。

5.5.7 地震調査委員会(2022)を踏まえた地震動評価への影響

地震調査委員会(2004)⁽²⁴⁾による「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」(以下「日向灘第一版」という。)の改訂が行われ、令和4年3月に「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査委員会, 2022)⁽⁷²⁾(以下「日向灘第二版」という。)として公表された。その改訂のポイントは、最新の知見を踏まえた地震の再評価(M8程度等の巨大地震の発生可能性を評価)、評価対象領域・地震の再編(地震活動に関する知見や最新の調査結果等を反映)、不確実性を踏まえた評価(浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価)である。ここでは、日向灘第二版による改訂を踏まえた地震動評価への影響を確認する。

5.5.7.1 プレート間地震の地震動評価への影響

プレート間地震の地震動評価については、日向灘第一版を引用し、「5.3.4.2 日向灘のプレート間地震」において、日向灘

域におけるM7.6の地震を検討用地震の候補として選定している。以上を踏まえ、ここでは、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として日向灘域においてM8程度の規模の地震が想定されたことによる検討用地震の選定への影響を確認する。

日向灘地震の規模をMw8.0として検討用地震の候補を再評価（Zhao et al. (2006)⁽⁴⁶⁾による応答スペクトル評価）した結果を第5.5.55図に示す。敷地に最も影響の大きいプレート間地震は内閣府検討会（2012）⁽³⁰⁾の南海トラフの巨大地震（陸側ケース）であるとの評価に変更はなく、日向灘第二版を踏まえた検討用地震の選定への影響はない。

なお、「5.5.1.3（3）プレート間地震」において、内閣府検討会（2012）⁽³⁰⁾の南海トラフの巨大地震（陸側ケース）を基本震源モデルとして採用し、日向灘域を含んだ領域を対象に地震動評価を実施しているが、南海トラフの巨大地震（陸側ケース）については、第5.5.8表に示すとおり、断層全体でMw9.0、日向灘域でMw8.4の地震規模を想定するとともに、第5.5.7表に示すとおり、不確かさの考慮として敷地に最も近い日向灘域の強震動生成域を敷地の直下に追加配置した断層モデルによる保守的な評価を実施している。このことから、日向灘第二版を踏まえた地震動評価への影響はない。

5.5.7.2 海洋プレート内地震の地震動評価への影響

海洋プレート内地震の地震動評価については、「5.3.3 海洋プレート内地震」において、敷地周辺で収集した歴史地震（第5.2.1表）等から検討用地震の候補を選定するとともに、敷地周

辺における地震の発生領域を複数区分（第 5.3.7 図）して検討用地震を選定している。以上を踏まえ、ここでは、「評価対象領域・地震の再編」による検討用地震の選定への影響を確認する。

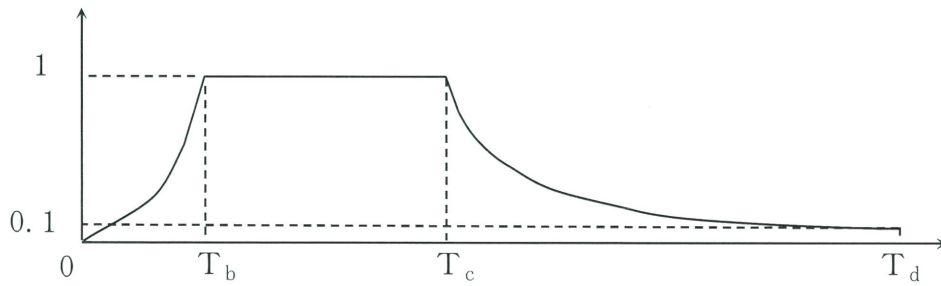
評価対象領域の再編については、日向灘第二版において評価対象領域の区分が日向灘第一版から見直されているものの、大きな変更はなく、検討用地震の選定に影響を及ぼさないことから、日向灘第二版を踏まえた検討用地震の選定への影響はない。また、地震の再編については、日向灘第二版で再編された過去の地震は全て収集した歴史地震（第 5.2.1 表）の中に含まれており、新たに考慮すべき被害地震がないことから、日向灘第二版を踏まえた検討用地震の選定への影響はない。

5.5.7.3 地震動評価への影響の確認結果

以上より、日向灘第二版による改訂を踏まえても地震動評価への影響がないことを確認した。

第 5.5.14 表 設計用模擬地震波（S_S-1H 及び S_S-1V 並びに S_S-3-3H 及び S_S-3-3V）の振幅包絡線の経時的変化

設計用 模擬地震波	振幅包絡線の 設定諸元		継続時間 (s)	振幅包絡線の 経時的変化 (s)		
	M	X _{eq} (km)		T _b	T _c	T _d
S _S -1H S _S -1V	8.5	43	109.7	20.9	56.4	109.7
S _S -3-3H S _S -3-3V	7.0	10	29.80	3.72	16.31	29.80



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

$$T_c - T_b = 10^{0.3M-1.0}$$

$$T_d - T_c = 10^{0.17M+0.54\log X_{eq}-0.6}$$

$$\text{振幅包絡線: } E(T) = \begin{cases} (T/T_b)^2 & 0 < T \leq T_b \\ 1.0 & T_b < T \leq T_c \\ e^{\frac{\ln(0.1)}{T_d-T_c}(T-T_c)} & T_c < T \leq T_d \end{cases}$$

第 5.5.15 表 設計用模擬地震波 (Ss-1H 及び Ss-1V 並びに Ss-3-3H 及び Ss-3-3V) の作成結果

基準 地震動	作成条件			作成結果 (適合度確認)	
	応答スペクトル	最大加速度 (cm/s ²)	継続時間	応答スペクトル比	SI比
Ss-1H	第5.5.36図	650	第5.5.14表	第5.5.43(1)図	1.01
Ss-1V	第5.5.36図	377	第5.5.14表	第5.5.43(1)図	1.01
Ss-3-3H	第5.5.42図	600	第5.5.14表	第5.5.43(2)図	1.00
Ss-3-3V	第5.5.42図	400	第5.5.14表	第5.5.43(2)図	1.00

$$SI比 = \frac{\int_{0.1}^{2.5} S_V(T) dt}{\int_{0.1}^{2.5} \bar{S}_V(T) dt} : \text{応答スペクトル強さ}$$

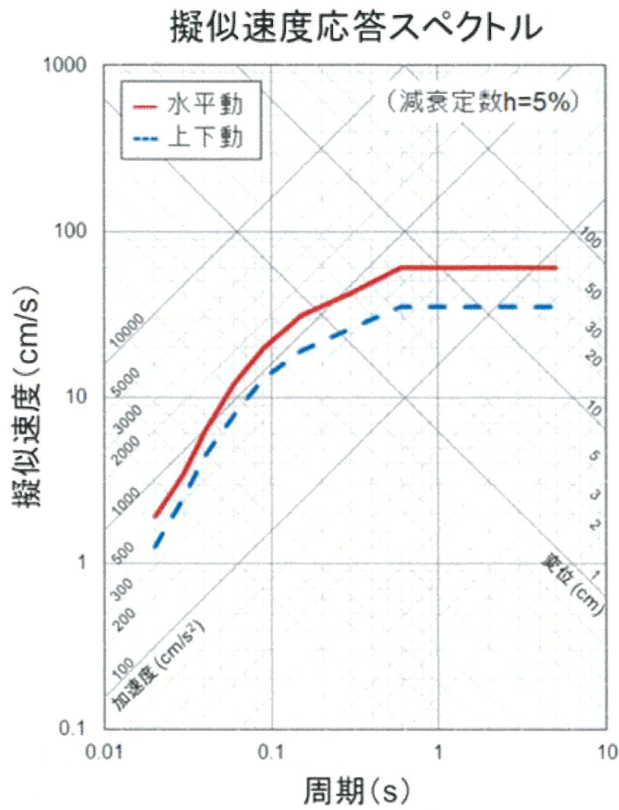
$S_V(T)$: 設計用模擬地震波の擬似速度応答スペクトル (cm/s)

$\bar{S}_V(T)$: 目標とする設計用応答スペクトル (cm/s)

T : 固有周期 (s)

第 5.5.16 表 基準地震動 S_s の最大加速度振幅

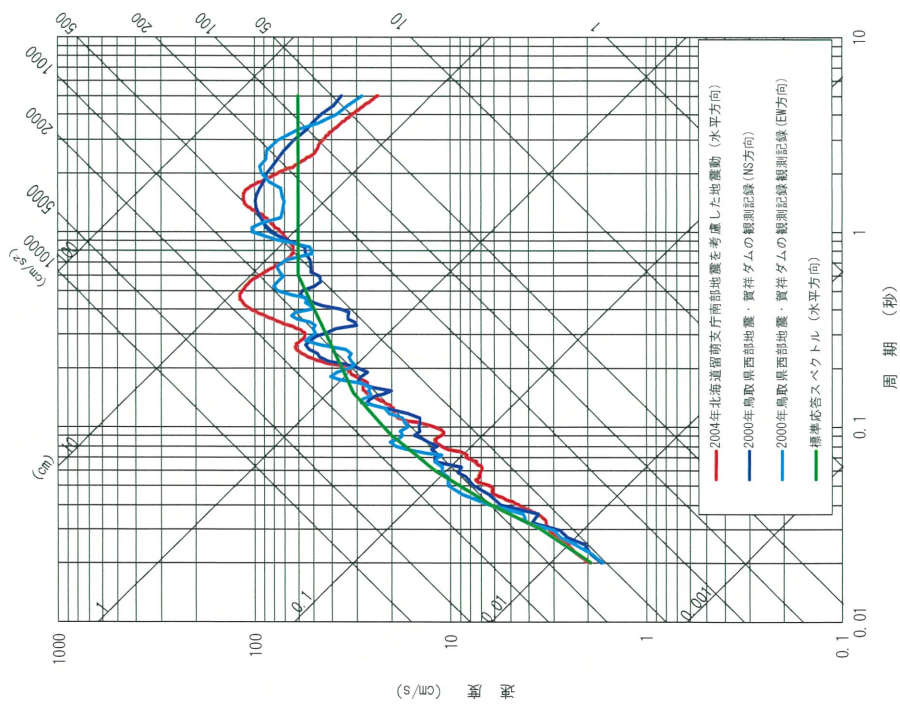
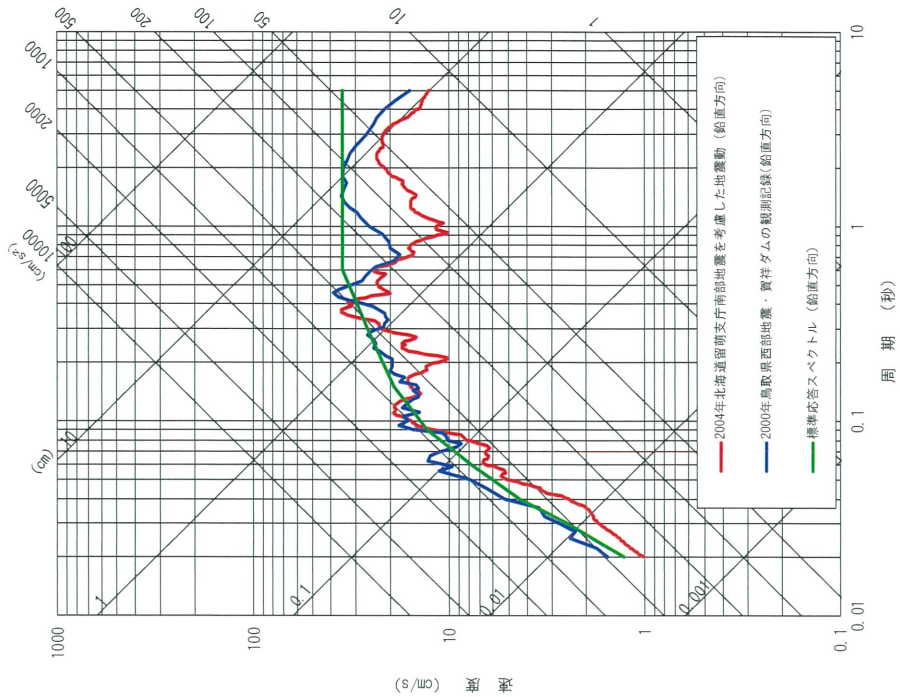
基準地震動 S _s					最大加速度振幅 (cm/s ²)		
敷地ごとに震源を特定して策定する地震動	応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 S _s	設計用模擬地震波			水平動	S _s -1H	650
					鉛直動	S _s -1V	377
	断層モデルを用いた手法による基準地震動 S _s	敷地前面海域の断層群 (中央構造線断層帯)	480km連動・壇の手法・ △σ 20MPa・西破壊	水平動 NS成分	S _s -2-1NS	579	
				水平動 EW成分	S _s -2-1EW	390	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-1UD	210	
			480km連動・壇の手法・ △σ 20MPa・中央破壊	水平動 NS成分	S _s -2-2NS	456	
				水平動 EW成分	S _s -2-2EW	478	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-2UD	195	
			480km連動・壇の手法・ △σ 20MPa・第1アスペリティ西破壊	水平動 NS成分	S _s -2-3NS	371	
				水平動 EW成分	S _s -2-3EW	418	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-3UD	263	
			480km連動・F&Mの手法・ △σ 1.5倍・西破壊	水平動 NS成分	S _s -2-4NS	452	
				水平動 EW成分	S _s -2-4EW	494	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-4UD	280	
			480km連動・F&Mの手法・ △σ 1.5倍・中央破壊	水平動 NS成分	S _s -2-5NS	452	
				水平動 EW成分	S _s -2-5EW	388	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-5UD	199	
			480km連動・F&Mの手法・ △σ 1.5倍・東破壊	水平動 NS成分	S _s -2-6NS	291	
				水平動 EW成分	S _s -2-6EW	360	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-6UD	201	
			54km・入倉・三宅の手法・ △σ 1.5倍・中央破壊	水平動 NS成分	S _s -2-7NS	458	
				水平動 EW成分	S _s -2-7EW	371	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-7UD	178	
			480km連動・壇の手法・ △σ 20MPa・中央破壊・ 入れ替え	水平動 NS成分	S _s -2-8NS	478	
				水平動 EW成分	S _s -2-8EW	456	
				鉛直動 UD成分	S _s -2-8UD	195	
	震源を特定せず策定する地震動	2004年北海道留萌支庁南部地震を考慮した地震動	水平動	S _s -3-1H	620		
鉛直動			S _s -3-1V	320			
2000年鳥取県西部地震賀祥ダムの観測記録		水平動 NS成分	S _s -3-2NS	528			
		水平動 EW成分	S _s -3-2EW	531			
		鉛直動 UD成分	S _s -3-2UD	485			
標準応答スペクトル		水平動	S _s -3-3H	600			
	鉛直動	S _s -3-3V	400				



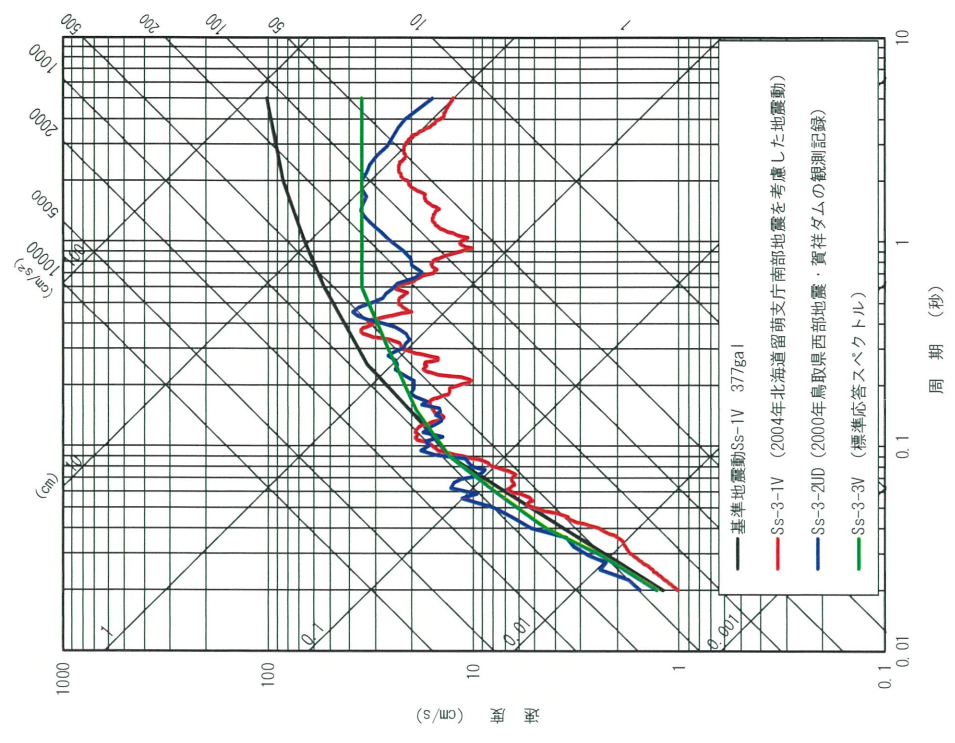
コントロールポイント

周期 (s)	水平動	上下動
	擬似速度 (cm/s)	擬似速度 (cm/s)
0.02	1.910	1.273
0.03	3.500	2.500
0.04	6.300	4.400
0.06	12.000	7.800
0.09	20.000	13.000
0.15	31.000	19.000
0.30	43.000	26.000
0.60	60.000	35.000
5.00	60.000	35.000

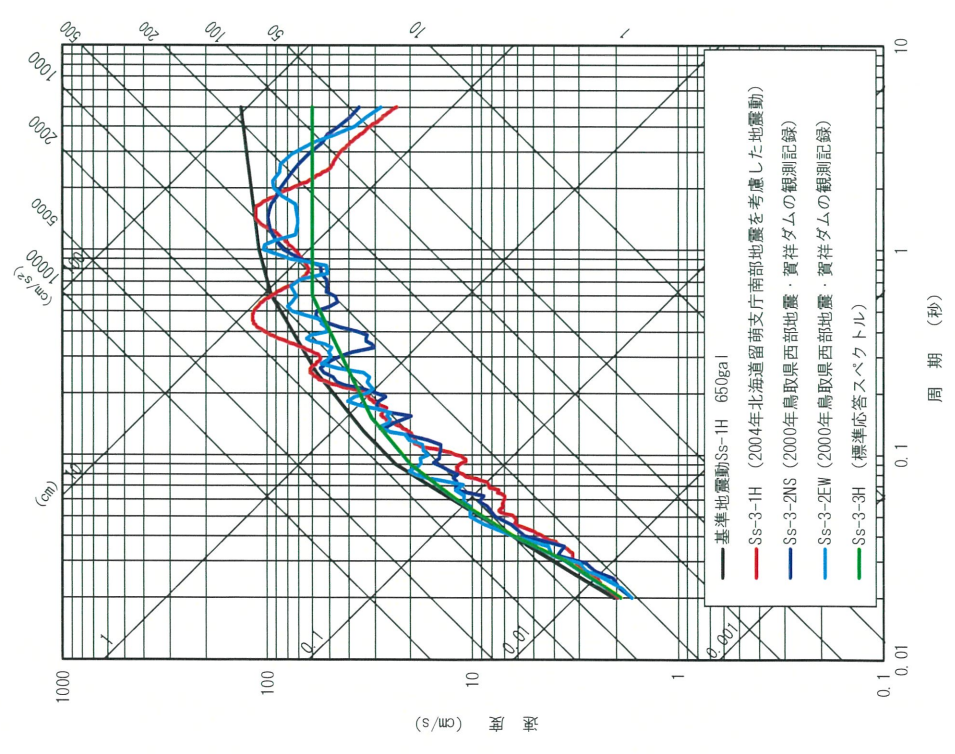
第 5.5.34 図 標準応答スペクトル



第 5.5.35 図 震源を特定せず策定する地震動

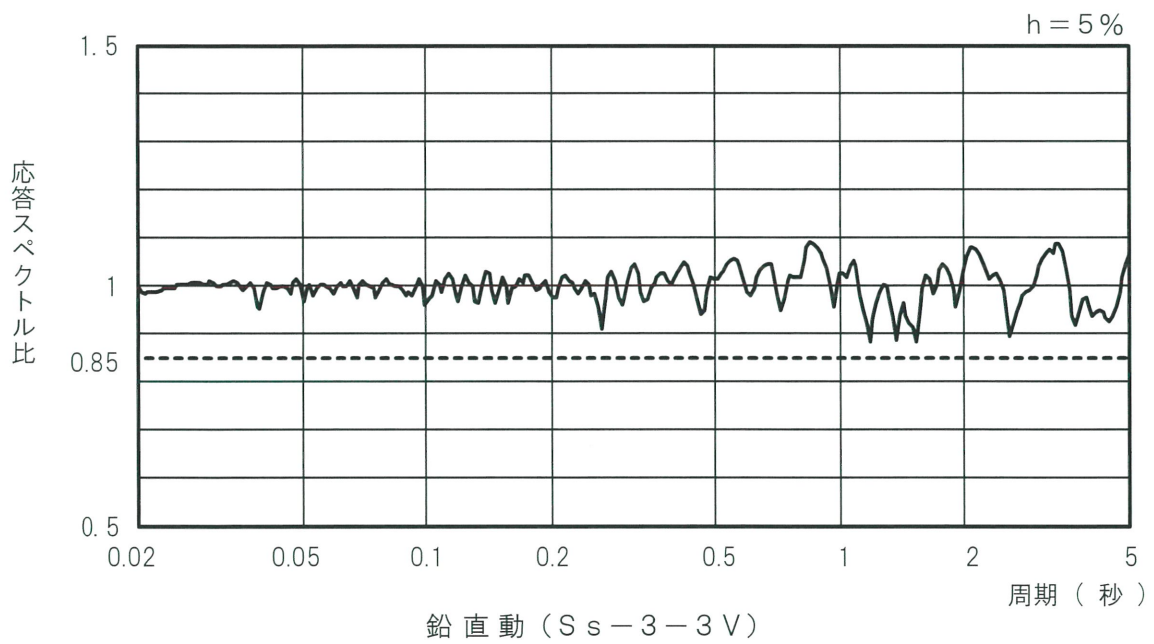
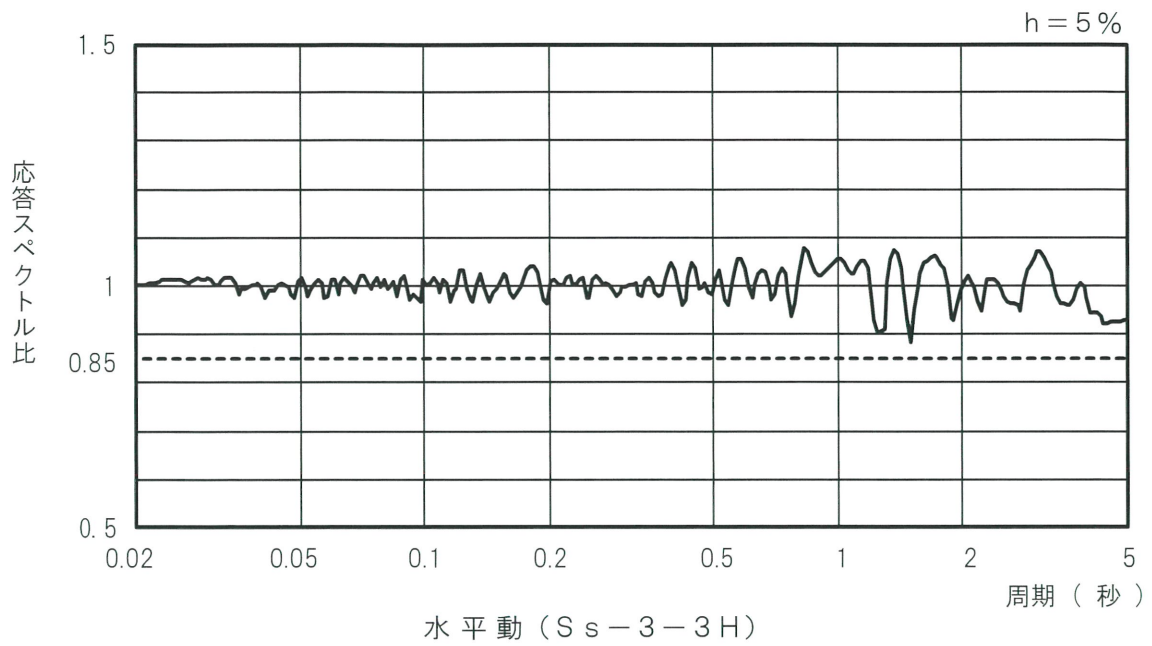


鉛直方向

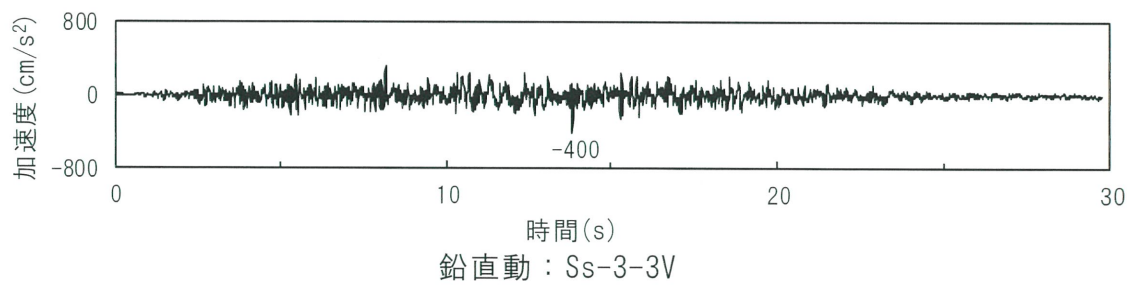
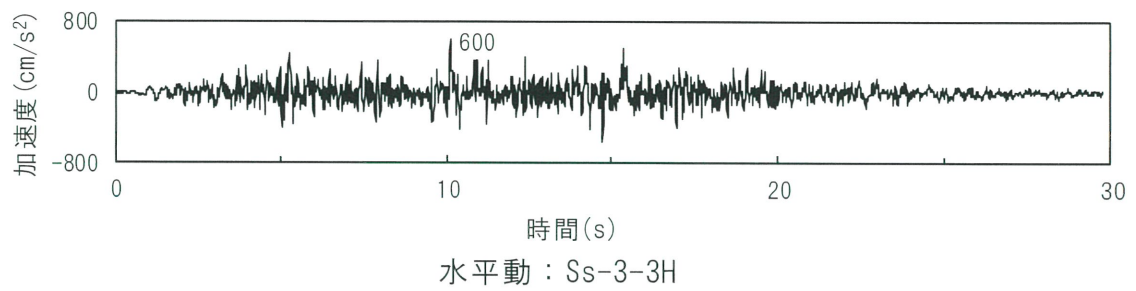


水平方向

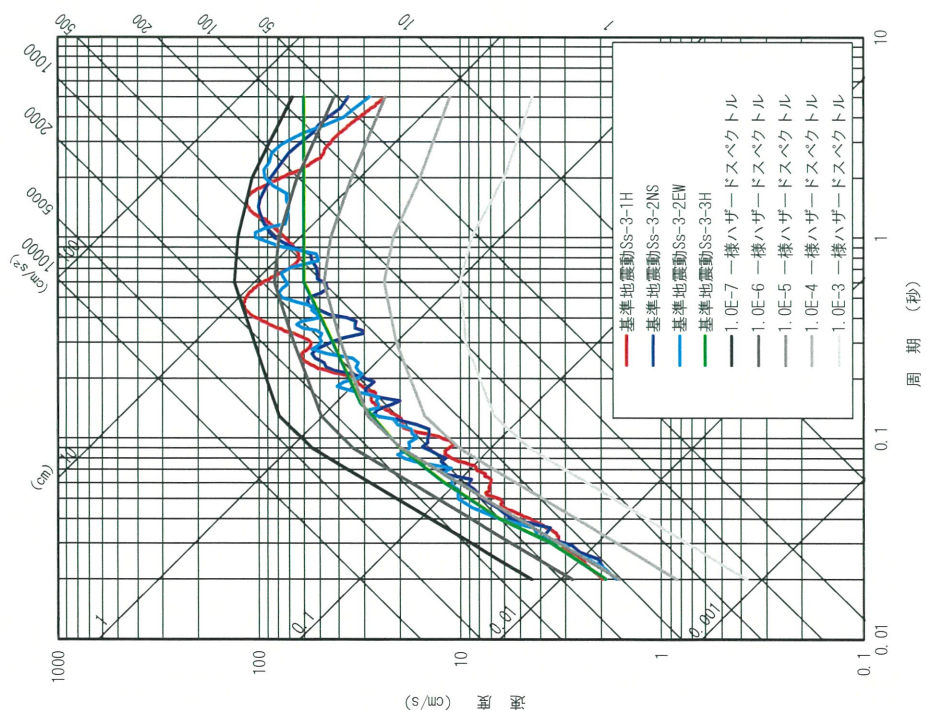
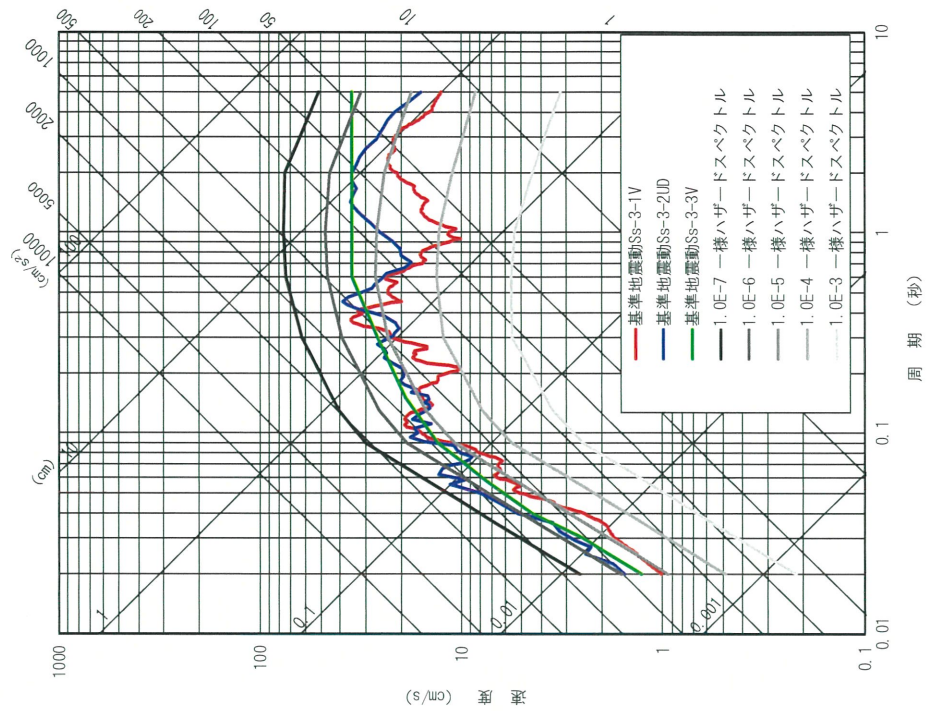
第 5.5.42 図 「震源を特定せず策定する地震動」による標準地震動 Ss



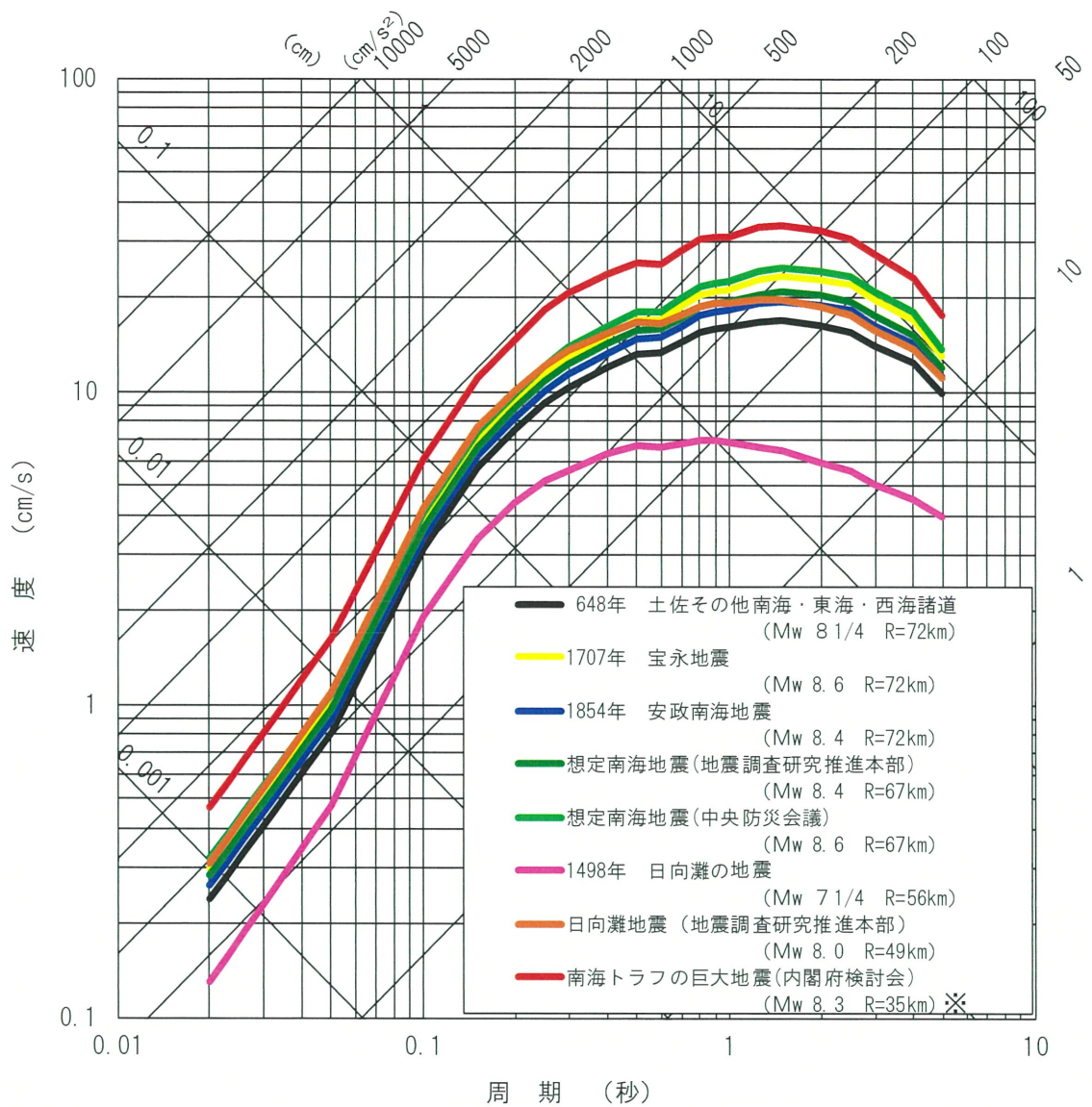
第 5.5.43(2) 図 設計用模擬地震波 (S_s-3-3H , S_s-3-3V) の設計用応答スペクトルに対する応答スペクトル比



第 5.5.46(3) 図 基準地震動 Ss-3 の時刻歴波形



第 5.5.51 図 基準地震動 Ss-3 と領域震源による一様ハザードスペクトルの比較



※応答スペクトル手法による地震動評価に用いる地震規模は内閣府検討会(2012)による

第 5.5.55 図 プレート間地震の検討用地震の候補の再評価 (日向灘第二版を踏まえた地震動評価)

5.6 参考文献

- (1) 「日本の地震活動－被害地震から見た地域別の特徴－」総理府地震調査研究推進本部地震調査委員会編，追補版，1999.
- (2) 「増訂 大日本地震史料(第1巻～第3巻)」文部省震災予防評議会編，1941～1943.
- (3) 「日本地震史料」武者金吉，毎日新聞社，1951.
- (4) 「新収 日本地震史料(第1巻～第5巻，補遺，続補遺)」東京大学地震研究所編，1980～2004.
- (5) 「日本被害地震総覧 599-2012」宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子，東京大学出版会，2013.
- (6) 「日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表：1885年～1980年」宇津徳治，地震研究所彙報，Vol.57，1982.
- (7) 「地震の事典[第2版]」宇津徳治・嶋悦三・吉井敏尅・山科健一郎編，朝倉書店，2001.
- (8) 「理科年表 平成27年」国立天文台編，丸善，2014.
- (9) 「地震月報」，「地震年報」等，気象庁.
- (10) 「震源分布からみた伊予灘周辺フィリピン海プレートの形状および地震特性」松崎伸一・大野裕記・池田倫治・福島美光，地震2，56，2003.
- (11) 「震度分布と地震のマグニチュードとの関係，岐阜大学教育学部研究報告－自然科学」村松郁栄，4，169-176，1969.
- (12) 「17世紀以降に芸予地域で発生した被害地震の地震規模」高橋利昌・浅野彰洋・大内泰志・川崎真治・神田克久・武村雅之・宇佐美龍夫，地震2，60，第3号，2008.
- (13) 「豊後水道近傍で発生した歴史的被害地震の地震規模」神田克久・

- 武村雅之・高橋利昌・浅野彰洋・大内泰志・川崎真治・宇佐美龍夫，
地震 2，60，第 4 号，2008.
- (14) 「歴史地震の震源域位置および規模の系統的再検討-第 7 報-(文政近江の地震など)」松浦律子・中村操・唐鎌郁夫・茅野一郎，日本地震学会秋季大会講演予稿集，278，2005.
- (15) 「南海トラフ沿いの沈み込むスラブ内で発生した歴史地震の震度による地震規模推定」神田克久・武村雅之，歴史地震，第 28 号，35-48，2013.
- (16) 「震源分布からみた伊勢湾から四国西部にかけてのフィリピン海スラブの形状」三好崇之・石橋克彦，地震 2，57，2004.
- (17) 「[新編]日本の活断層ー分布図と資料ー」活断層研究会編，1991.
- (18) 「活断層詳細デジタルマップ」中田 高・今泉俊文編，2002.
- (19) 「別府湾の海底活断層分布」島崎邦彦・松岡裕美・岡村眞・千田昇・中田高，月刊地球／号外，28，79-84，2000.
- (20) 「伊予灘～佐賀関沖 MTL 活断層系の広域イメージングとセグメント区分」七山太・池田倫治・大塚一広・三浦健一郎・金山清一・小林修二・長谷川正・杉山雄一・佃栄吉，産業技術総合研究所地質調査総合センター，活断層・古地震研究報告，2，141-152，2002.
- (21) 「中央構造線断層帯(金剛山地東縁ー伊予灘)の長期評価(一部改訂)について」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2011.
- (22) 「別府ー万年山断層帯の長期評価について」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2005.
- (23) 「南海トラフの地震の長期評価について」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2001.
- (24) 「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」

- 地震調査研究推進本部地震調査委員会，2004.
- (25) 「日向灘の地震を想定した強震動評価について」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2005.
- (26) 「東南海，南海地震等に関する専門調査会(第16回)，東南海，南海地震に関する報告(案)，平成15年12月16日」中央防災会議，2003.
- (27) 「東南海，南海地震等に関する専門調査会(第16回)，東南海，南海地震に関する報告(案) 図表集，平成15年12月16日」中央防災会議，2003.
- (28) 「南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめ」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，2011.
- (29) 「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について（第一次報告）」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，2012.
- (30) 「南海トラフの巨大地震モデル検討会（第二次報告）」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会，2012.
- (31) 「震度を知る」気象庁監修，ぎょうせい，1996.
- (32) 「江戸時代の歴史地震の震源域位置および規模の系統的再検討作業について」松浦律子，歴史地震，第17号，27-31，2001.
- (33) 「震度分布にもとづく江戸時代の4地震の震源域と規模の再検討(概報)－1662年日向灘・1769年日向・豊後・1847年善光寺地震・1861年宮城の4地震について－」松浦律子・中村操・茅野一郎・唐鎌郁夫，歴史地震，19，53-59，2003.
- (34) 「全国地震動予測地図」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2009.
- (35) 「20世紀初頭に九州・南西諸島のサブダクション帯で発生した2つの地震の震度分布と地震規模」武村雅之・神田克久・阿比留哲生・

- 原弘明, 歴史地震, 第 24 号, 7-31, 2009.
- (36) 「Response spectra for design purpose of stiff structures on rock sites, OECD-NEA workshop on the relations between seismological data and seismic engineering analysis」 Shizuo Noda, Kazuhiko Yashiro, Katsuya Takahashi, Masayuki Takemura, Susumu Ohno, Masanobu Tohdo, Takahide Watanabe, OCT.16-18, Istanbul, 2002.
- (37) 「Analysis of the 2001 Geiyo, Japan, earthquake using high-density strong ground motion data: Detailed rupture process of a slab earthquake in a medium with a large velocity contrast」 Takehi, Y., J. Geophys. Res., 109, 2004.
- (38) 「Crustal structure of southwest Japan, revealed by the integrated seismic experiment Southwest Japan 2002」, Tanio Ito, Yuji Kojima, Shuichi Kodaira, Hiroshi Sato, Yoshiyuki Kaneda, Takaya Iwasaki, Eiji Kurashimo, Noriko Tsumura, Akira Fujiwara, Takahiro Miyauchi, Naoshi Hirata, Steven Harder, Kate Miller, Akihiro Murata, Satoshi Yamakita, Masazumi Onishi, Susumu Abe, Takeshi Sato, Takeshi Ikawa, Tectonophysics 472, 124-134, 2009.
- (39) 「Double-Difference Tomography 法による西南日本の 3 次元地震波速度構造およびフィリピン海プレートの形状の推定」弘瀬冬樹・中島淳一・長谷川昭, 地震 第 2 輯, 第 60 卷, 1-20, 2007.
- (40) 「Seismic imaging of arc magma and fluids under the central part of northeastern Japan」 Nakajima, J., T. Matsuzawa, A. Hasegawa and D. Zhao, Tectonophysics, 341, 1-17, 2001.
- (41) 「全国のキュリー点解析結果」大久保泰邦, 地質ニュース, 352 号,

- 12-17, 1984.
- (42) 「キュリー点深度と地震のマグニチュード」本蔵義守・大久保泰邦・春日茂・大島章一, 地質ニュース, 408号, 26-32, 1988.
- (43) 「地震発生層の深さ分布と活断層のセグメンテーションとの関係」伊藤潔, 京都大学防災研究所年報, 第49号B, 227-238, 2006.
- (44) 「Geothermal gradient and heat flow data in and around Japan (I) : Appraisal of heat flow from geothermal gradient data」Tanaka, A., M. Yamano, Y. Yano, and M. Sasada, Earth Planets Space, 56, 1191-1194, 2004.
- (45) 「Geothermal gradient and heat flow data in and around Japan (II) : Crustal thermal structure and its relationship to seismogenic layer」Tanaka, A., Earth Planets Space, 56, 1195-1199, 2004.
- (46) 「Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period」J. X. Zhao, J. Zhang, A. Asano, Y. Ohno, T. Oouchi, T. Takahashi, H. Ogawa, K. Irikura, H. K. Thio, P. G. Somerville, Y. Fukushima, Y. Fukushima, BSSA(Bulletin of the Seismological Society of America), 96, 898-913, 2006.
- (47) 「活断層から発生する地震の規模と周期について」松田時彦, 地震 2, 28, 269-283, 1975.
- (48) 「Space and Time Evolution of Rupture and Faulting during the 1999 Izmit (Turkey) Earthquake」Bouchon, M., M.N. Toksoz, H. Karabulut, MP.Bouin, M. Dietrich, M. Aktar and M. Edie, BSSA, Vol.92, 1, pp.256-266, 2002.

- (49) 「The Mw 7.8, 2001 Kunlunshan earthquake: Extreme rupture speed variability and effect of fault geometry」 Robinson, D.P., C. Brough, and S. Das, JGR, Vol.111, B08303, 2006.
- (50) 「Estimation of Source Rupture Process and Strong Ground Motion Simulation of the 2002 Denali, Alaska, Earthquake」 Asano, K., T. Iwata and K. Irikura, Bull. Seism. Soc. Am., Vol.95, No.5, 1701-1715, 2005.
- (51) 「Evidence for a Supershear Transient during the 2002 Denali Fault Earthquake」 Dunham, E. M. and R. J. Archuleta, BSSA, Vol.94, No.6B, pp.S256-S268, 2004.
- (52) 「すべりの時空間的不均質特性のモデル化」 宮腰研・PETUKHIN Anatoly・長郁夫, 地震災害軽減のための強震動予測マスターモデルに関する研究 成果報告書, p.113-123, 2003.
- (53) 「長大横ずれ断層による内陸地震の平均動的応力降下量の推定と強震動予測のためのアスペリティモデルの設定方法への応用」 壇一男・具典淑・入江紀嘉・アルズベ^へイママン・石井やよい, 日本建築学会構造系論文集, 第670号, 2041-2050, 2011.
- (54) 「Regional difference in scaling laws for large earthquakes and its tectonic implication」 Fujii, Yoshihiro and Mitsuhiro Matsu'ura, Pure and Applied Geophysics, Vol.157, 2283-2302, 2000.
- (55) 「シナリオ地震の強震動予測」 入倉孝次郎・三宅弘恵, 地学雑誌, Vol.110, 849-875, 2001.
- (56) 「スラブ内地震の震源特性」 笹谷努・森川信之・前田宜浩, 北海道大学地球物理学研究報告, 69, 123-134, 2006.

- (57) 「中小地震の応力降下量の断層タイプ・震源深さ依存性及び地域性に関する研究」佐藤智美, 土木学会地震工学論文集, p_048.pdf, 2003.
- (58) 「Joint inversion was made using strong-ground-motion data (provided by K-net (NIED)) and teleseismic data」Yagi, Y. and M. Kikuchi, <http://www.eic.eri.u-tokyo.ac.jp/~yuji/Aki-nada/>, 2001.
- (59) 「Ground-Motion Prediction Equations for the Average Horizontal Component of PGA, PGV, and 5%-Damped PSA at Spectral Periods between 0.01 s and 10.0 s」Boore, D.M. and G. M. Atkinson, Earthquake Spectra, Vol.24, No.1, 99-138, 2008.
- (60) 「断層の非一様すべり破壊を考慮した半経験的波形合成法による強震動予測」壇一男・佐藤俊明, 日本建築学会構造系論文集, 第 509 号, 49-60, 1998.
- (61) 「A semi-empirical method to synthesize earthquake ground motions based on approximate far-field shear-wave displacement」Dan, K., T. Watanabe and T. Tanaka, Journal of Structural and Construction Engineering (Transactions of the Architectural Institute of Japan), No. 396, 27-36, 1989.
- (62) 「Stochastic simulation of high-frequency ground motions based on seismological models of the radiated spectra」Boore, D.M., Bull. Seism. Soc. Am., Vol.73, No.6A, 1865-1894, 1983.
- (63) 「A Theoretical Method for Computing Near-Fault Strong Motions in Layered Half-Space Considering Static Offset due to Surface Faulting, with a Physical Interpretation of Fling Step and

- Rupture Directivity」Hisada, Y, and J. Bielik, Bull. of the Seism. Soc. of America., Vol.93, No.3, pp.1154-1168, June., 2003.
- (64) 「地震のスケーリング則に基づいた大地震時の強震動予測 統計的波形合成法による予測」釜江克宏・入倉孝次郎・福知保長, 日本建築学会構造系論文報告集, 第 430 号, 1-9, 1991.
- (65) 「薄層法による震源断層解の精度向上と大規模想定地震への適用」渡辺哲史・永野正行, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 21124, 247-248, 2003.
- (66) 「震源を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2008.
- (67) 「物理探査・室内試験に基づく 2004 年留萌支庁南部の地震による K-NET 港町観測点(HKD020)の基盤地震動とサイト特性評価」佐藤浩章・芝良昭・東貞成・功刀卓・前田宜浩・藤原広行, 電力中央研究所報告, 2013.
- (68) 「原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準: 2007」社団法人 日本原子力学会, 日本原子力学会標準, ASEJ-SC-P006:2007.
- (69) 「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-由布院)の長期評価(第二版)」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2017.
- (70) 「万年山-崩平山断層帯の長期評価(第一版)」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2017.
- (71) 「別府-万年山断層帯(大分平野-由布院断層帯東部)における重点的な調査観測 平成 26~28 年度成果報告書」文部科学省研究開発局・国立大学法人京都大学大学院理学研究科, 2017.

- (72) 「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価（第二版）」
地震調査研究推進本部地震調査委員会，2022.
- (73) 「日本列島およびその周辺で起こる浅発地震のマグニチュードと地震モーメントの関係」武村雅之，地震2，43，257-265，1990.
- (74) 「日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害の関係」武村雅之，地震2，51，211-228，1998.
- (75) 「The energy release in great earthquakes」Kanamori, H., J. Geophys. Res. 82, 2981-2987, 1977.
- (76) 「Tectonic implications of subcrustal, normal faulting earthquakes in the western Shikoku region」Shiono, K. and T. Mikumo, Japan. J. Phys. Earth, 23, 257-278, 1975.
- (77) 「Source mechanisms and tectonic significance of historical earthquakes along the Nankai trough, Japan」Ando, M., Tectonophysics, 27, 119-140, 1975.
- (78) 「南海道沖の津波の数値実験」相田勇，東京大学地震研究所彙報，56, 713-730, 1981.
- (79) 「中国地方およびその周辺の最近の地震活動——白木微小地震観測所テレメータ観測網による——」浅野周三・三浦勝美・井上義弘・三浦礼子・石桁征夫・吉井敏尅，地震2，39，229-240，1986.
- (80) 「2001年芸予地震の強震動分布と深部地下構造」瀬瀬一起・古村孝志，地震2，55，97-105，2002.
- (81) 「芸予地震(2001. 3. 24)はスラブマントル地震か？」大倉敬宏・瀬野徹三，日本地震学会秋季大会講演予稿集，A64，2002.
- (82) 「Structure of the upper part of the Philippine Sea plate estimated by later phases of upper mantle earthquakes in and

- around Shikoku, Japan] Ohkura, T., *Tectonophysics*, 321, 17-36, 2000.
- (83) 「レシーバ関数解析による四国東部地域の地殻およびスラブ構造」
澁谷拓郎, *月刊地球*, 23, 708-713, 2001.
- (84) 「Seismic structure of western end of the Nankai trough seismogenic zone」 Takahashi, N., S. Kodaira, A. Nakanishi, J. O. Park, S. Miura, T. Tsuru, Y. Kaneda, K. Suyehiro, H. Kinoshita, N. Hirata and T. Iwasaki, *J. Geophys. Res.*, 107, ESE2-1 - ESE2-19, 2002.
- (85) 「Scaling relations for earthquake source parameters and magnitudes」 Geller, R., *Bull. Seism. Soc. Am.*, 66, 1501-1523, 1976.
- (86) 「A New Attenuation Relation for Strong Ground Motion in Japan Based on Recorded Data」 Tatsuo Kanno, Akira Narita, Nobuyuki Morikawa, Hiroyuki Fujiwara, and Yoshimitsu Fukushima, *BSSA*, 96, 879-897, 2006.
- (87) 「震源深さの影響を考慮した工学的基盤における応答スペクトルの距離減衰式」 内山泰夫・翠川三郎, *日本建築学会構造系論文集*, 第606号, 81-88, 2006.
- (88) 「短周期レベルをパラメータとした地震動強さの距離減衰式」 片岡正次郎・佐藤智美・松本俊輔・日下部毅明, *土木学会論文集 A*, Vol. 62, No. 4, 740-757, 2006.
- (89) 「Summary of the Abrahamson & Silva NGA Ground-Motion Relations」 Abrahamson, N. and W. Silva, *Earthquake Spectra*, Vol. 24, No. 1, 67-97, 2008.

- (90) 「NGA Ground Motion Model for the Geometric Mean Horizontal Component of PGA, PGV, PGD and 5% Damped Linear Elastic Response Spectra for Periods Ranging from 0.01 to 10 s」 Campbell, K. W. and Y. Bozorgnia, Earthquake Spectra, Vol.24, No.1, 139-171, 2008.
- (91) 「An NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra」 Chiou, B. S-J. and R. R. Youngs, Earthquake Spectra, Vol.24, No.1, 173-215, 2008.
- (92) 「An NGA Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated By Shallow Crustal Earthquakes」 Idriss, I. M., Earthquake Spectra, Vol.24, No 1, 217-242, 2008.
- (93) 「国土数値情報とサイスミックマイクロゾーニング」松岡昌志・翠川三郎, 日本建築学会, 第22回地盤振動シンポジウム, 23-34, 1994.
- (94) 「日本列島の地震 地震工学と地震地体構造」萩原尊禮, 鹿島出版会, 1991.
- (95) 「活断層と歴史地震とを考慮した地震危険度評価の研究～地震ハザードマップの提案～」損害保険料率算定会, 地震保険調査研究 47, 2000.
- (96) 「全国地震動予測地図」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2013.

7. 津 波

7.7 基準津波の策定

7.7.2 地震調査委員会(2022)を踏まえた津波評価への影響

地震調査委員会(2004)⁽⁴⁸⁾による「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価について」(以下「日向灘第一版」という。)の改訂が行われ、令和4年3月に「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価(第二版)」(地震調査委員会, 2022)⁽¹⁰⁶⁾(以下「日向灘第二版」という。)として公表された。その改訂のポイントは、最新の知見を踏まえた地震の再評価(M8程度等の巨大地震の発生可能性を評価)、評価対象領域・地震の再編(地震活動に関する知見や最新の調査結果等を反映)、不確実性を踏まえた評価(浅い地震はプレート間地震・海洋プレート内地震を区別せずに評価)である。ここでは、日向灘第二版による改訂を踏まえた津波評価への影響を確認する。

7.7.2.1 プレート境界付近に想定される地震に伴う津波のうち「南海トラフの巨大地震に伴う津波」への影響

南海トラフの巨大地震に伴う津波の評価においては、日向灘第一版を引用していないものの、日向灘域を含んだ領域を評価対象としていることも踏まえ、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として日向灘域においてM8程度の規模の地震が想定されたことによる影響を確認する。

「7.4.1.3 南海トラフの巨大地震に伴う津波」で述べたとおり、南海トラフの巨大地震に伴う津波においては、第7.4.4図に示すとおり断層全体でMw9.1を想定している。日向灘域では、

少なくともMw8程度以上が想定されていることになり、さらに日向灘域に多くの大すべり域が配分されている内閣府検討会のケース⑤（『「四国沖～九州沖」に大すべり域を設定』）を対象津波として選定していることから、日向灘第二版を踏まえた津波評価への影響はない。

7.7.2.2 プレート境界付近に想定される地震に伴う津波のうち「南海トラフから南西諸島までの領域を対象とした津波」への影響
南海トラフから南西諸島までの領域を対象とした津波においては、「7.4.1.4(1) 津波波源の設定」に示すとおり、南西諸島の固着域に関する分析として日向灘第一版を一部引用しているものの、規模の想定においては引用していない。ここでは、「最新の知見を踏まえた地震の再評価」として南西諸島周辺及び与那国島周辺においてM8.0程度の規模の地震が想定されたことによる影響を確認する。

「7.4.1.4 南海トラフから南西諸島までの領域を対象とした津波」で述べたとおり、琉球海溝Mw9.0の地震に伴う津波においては、第7.4.5図に示すとおり断層全体でMw9.0を想定した上で、さらに保守側となるよう、大すべり域を発電所に近い北東部の領域に設定した評価を実施している。以上のことから、日向灘第二版を踏まえた津波評価への影響はない。

7.7.2.3 津波評価への影響の確認結果

以上より、日向灘第二版による改訂を踏まえても津波評価への影響がないことを確認した。

7.10 参考文献

- (1) 「日本被害津波総覧」渡辺偉夫，東京大学出版会，1985.
- (2) 「日本被害津波総覧（第2版）」渡辺偉夫，東京大学出版会，1998.
- (3) 「最新版 日本被害地震総覧 416-2001」宇佐美龍夫，東京大学出版会，2003.
- (4) 「地震の事典[第2版]」宇津徳治ほか編集，朝倉書店，2001.
- (5) 「別府湾沿岸における慶長元年（1596年）豊後地震の津波調査」羽鳥徳太郎，地震研究所彙報，Vol. 60，429-438，1985.
- (6) 「瀬戸内海・豊後水道沿岸における宝永（1707）・安政（1854）・昭和（1946）南海道津波の挙動」羽鳥徳太郎，地震2，41，215-221，1988.
- (7) 「1596年豊後地震における「かみの関」の津波被害」松岡裕也・今村文彦・都司嘉宣，津波工学研究報告，29号，225-252，2012.
- (8) 「古文書に見る大分の地震・津波」平井義人，大分県先哲史料館 史料館研究紀要，第17号，2013.
- (9) 「『玄與日記』が記す「かみの関」地点の比定（1596年豊後地震）」松崎伸一・平井義人，歴史地震，29，183-193，2014.
- (10) 「四国における歴史津波（1605 慶長・1707 宝永・1854 安政）の津波高の再検討」村上仁士・島田富美男・伊藤禎彦・山本尚明・石塚淳一，自然災害科学，15-1，39-52，1996.
- (11) 「四国沿岸域における歴史津波高評価」村上仁史・島田富美男・山本尚明・上月康則・佐藤広章，月刊 海洋，号外 28，61-72，2002.
- (12) 「記録に基づく四国4県の歴史地震津波に関する被害状況」山本尚明・村上仁史・島田富美男・上月康則・佐藤広章，歴史地震，17，117-126，2001.
- (13) 「瀬戸内海の歴史南海地震津波について」山本尚明，歴史地震，19，

- 153-160, 2003.
- (14) 「理科年表 平成 25 年」国立天文台編, 丸善, 2012.
- (15) 「大分地域の地質」吉岡敏和・星住英夫・宮崎一博, 地域地質研究報告, 5 万分の 1 地質図幅, 地質調査所, 1997.
- (16) 「1596 年慶長豊後地震に伴う津波の波源推定」石辺岳男・島崎邦彦, 歴史地震, 20, 119-131, 2005.
- (17) 「地震動による海底地すべりの発生メカニズムに関する地盤工学的検討」國生剛治・堤千花・池原研, 中央大学理工学研究所年報, 第 9 号, 18-24, 2002.
- (18) 「津波堆積物からわかる南海地震の繰り返し」岡村 眞・松岡裕美, 科学, 82, 182-191, 2012.
- (19) 「12-2 津波堆積物から見た南海トラフ沿いの巨大地震履歴」松岡裕美・岡村 眞, 地震予知連絡会会報, 87, 495-496, 2012.
- (20) 「愛媛県津波痕跡調査業務【報告書概要版】」愛媛県県民環境部防災局危機管理課, 1-64, 2013.
- (21) 「大分市横尾貝塚に見られるアカホヤ噴火に伴う津波堆積物」藤原治・町田 洋・塩地潤一, 第四紀研究, 49, 23-33, 2010.
- (22) 「四国北西部伊予灘沿岸域における津波堆積物調査 (速報)」後藤憲央・柳田 誠・池田倫治・辻 智大・小林修二・高橋鉄一・秋葉文雄・松島義章, 日本第四紀学会講演要旨集, 43, 114-115, 2013.
- (23) 「原子力発電所の津波評価技術」土木学会原子力土木委員会津波評価部会, 2002.
- (24) 「南海道沖の津波の数値実験」相田勇, 東京大学地震研究所彙報, 56, 713-730, 1981.
- (25) 「資料 3 中央防災会議「東南海, 南海地震等に関する専門調査会」

- (第16回) 東南海, 南海地震の強震動と津波の高さ (案)」内閣府中央防災会議事務局, 2003.
- (26) 「南海トラフの巨大地震モデル検討会中間とりまとめ」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会, 2011.
- (27) 「南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について (第一次報告)」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会, 2012.
- (28) 「南海トラフの巨大地震モデル検討会 (第二次報告)」内閣府南海トラフの巨大地震モデル検討会, 2012.
- (29) 「愛媛県地震被害想定調査報告書」愛媛県, 2013.
- (30) 「Global frequency of magnitude 9 earthquakes」McCaffrey, R., *Geology*, vol. 36, 263-266, 2008.
- (31) 「Earthquake off Japan could generate strong tsunami」Hsu, S.-K. and Sibuet, J.-C., *Eos Transactions AGU*, vol. 86, 169-170, 2005.
- (32) 「三陸沖の古い津波のシミュレーション」相田勇, 東京大学地震研究所彙報, 52, 71-10, 1977.
- (33) 「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査報告」東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会, 中央防災会議, 2011.
- (34) 「日本列島と周辺海域の地震地体構造区分」垣見俊弘・松田時彦・相田 勇・衣笠善博, 地震第2輯, vol. 55, 389-406, 2003.
- (35) 「Predecessors of the giant 1960 Chile earthquake」Cisternas, M., Atwater, B. F., Torrejo[´]n, F., Sawai, Y., Machuca, G., Lagos, M., Eipert, A., Youlton, C., Salgado, I., Kamataki, T., Shishikura, M., Rajendran, C. P., Malik, J. K., Rizal, Y. and Husni, M., *Nature*, vol. 437, 404-407, 2005.

- (36) 「カスケード沈み込み帯における巨大地震の発生履歴の研究史」佐竹健治, 地震予知連絡会会報, vol.89, 421-424, 2013.
- (37) 「Turbidite event history - methods and implications for Holocene paleoseismicity of the Cascadia subduction zone」Goldfinger, C., Nelson, C. H., Morey, A. E., Johnson, J. E., Patton, J. R., Karabanov, E., Gutiérrez-Pastor, J., Eriksson, A. T., Gràcia, E., Dunhill, G., Enkin, R. J., Dallimore, A., and Vallier, T., USGS Professional Paper, 1661-F., 2012.
- (38) 「Multi-segment earthquakes and tsunami potential of the Aleutian megathrust」Shennan, I., Bruhn, R. and Plafker, G., Quaternary Science Reviews, vol.28, 7-13, 2009.
- (39) 「History of earthquakes and tsunamis along the eastern Aleutian-Alaska megathrust, with implications for tsunami hazards in the California Continental Borderland」Ryan, H. F., von Huene, R., Wells, R. E., Scholl, D. W., Kirby, S. and Draut, A. E., USGS Professional Paper, 1795-A., 2012.
- (40) 「A millennial-scale record of Holocene tsunamis on the Kronotskiy Bay coast, Kamchatka, Russia」Pinagina, T. K., Bourgeois, J., Bazanova, L. I., Melekestsev, I. V. and Braitseva, O. A., Quaternary Research, vol.59, 36-47, 2003.
- (41) 「三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）について」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2011.
- (42) 「インド洋における過去の巨大地震・津波」藤野滋弘, 地震予知連絡会会報, vol.89, 429-431, 2013.
- (43) 「南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）」地震調査研究推進

- 本部地震調査委員会，2013.
- (44) 「津波堆積物から見た南海トラフ沿いの巨大地震履歴」松岡裕美・岡村 眞，地震予知連絡会会報，vol.87，495-496，2012.
- (45) 「地形・地質記録から見た南海トラフの巨大地震・津波（東海地域の例）」藤原 治，GSJ 地質ニュース，vol. 2，197-200，2013.
- (46) 「地形・地質記録から見た南海トラフの巨大地震・津波（南海地域の例）」宍倉正展，GSJ 地質ニュース，vol. 2，201-204，2013.
- (47) 「南海トラフ三連動型地震・M9 はあり得るか？」瀬野徹三，GSJ 地質ニュース，vol. 2，212-214，2013.
- (48) 「日向灘および南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価」地震調査研究推進本部地震調査委員会，2004.
- (49) 「Localized tsunamigenic earthquakes inferred from preferential distribution of coastal boulders on the Ryukyu Islands, Japan」Goto, K., Miyagi, K. and Imamura, F., *Geology*, vol.41, 1139-1142, 2013.
- (50) 「On the mechanism of seismic decoupling and back arc spreading in subduction zones」Scholz, C. H. and Campos, J., *Journal of Geophysical Research*, vol.100, 22103-22115, 1995.
- (51) 「The seismic coupling of subduction zones revisited」Scholz, C. H. and Campos, J., *Journal of Geophysical Research*, vol.117, B05310, 2012.
- (52) 「測地データから推定された環太平洋地域のプレート間カップリング」西村卓也，地震予知連絡会会報，vol.89，453-455，2013.
- (53) 「Geodetic imaging of plate motions, slip rates, and partitioning of deformation in Japan」Loveless, J. P. and Meade,

- B. J., *Journal of Geophysical Research*, vol.115, B02410, 2010.
- (54) 「Present-day tectonics in four active island arcs based on GPS observations and forearc stress fields」 Kato, T. and Kubo, A., *Geophysical Monograph Series*, vol.116, 31-42, 2006.
- (55) 「東海・東南海・南海地震の連動性評価研究プロジェクト 東海・東南海・南海地震の連動性評価のための調査観測・研究（平成 20～24 年度）成果報告書」文部科学省研究開発局・独立行政法人海洋研究開発機構, 2013.
- (56) 「南西諸島の地震活動と巨大津波発生可能性」中村 衛, *科学*, vol.82, 201-207, 2012.
- (57) 「Interplate coupling in the Ryukyu Trench: possibility of large interplate earthquakes and mega-tsunamis」 Nakamura, M., Shieh, C.-L., Koizumi, N. and Matsumoto, N. eds. *Proceedings of the 10th Taiwan-Japan International Workshop on Hydrological and Geochemical Research for Earthquake Prediction*, GSJ Openfile Report, no.574, 19-28, 2013.
- (58) 「プレート・テクトニクス」上田誠也, 岩波書店, 1989.
- (59) 「Back arc extension: which driving mechanism? *Journal of the Virtual Explorer*」 Mantovani, E., Viti, M., Babbucci, D., Tamburelli, C. and Albarello, D., vol. 3, 17-45, 2001.
- (60) 「Back-arc opening and the mode of subduction」 Uyeda, S. and Kanamori, H., *Journal of Geophysical Research*, vol.84, 1049-1061, 1979.
- (61) 「Controls on tectonic accretion versus erosion in subduction zones: implications for the origin and recycling of the

- continental crust] Clift, P. and Vannucchi, P., Review of Geophysics, vol.42, RG2001, 2004.
- (62) 「Do trench sediments affect great earthquake occurrence in subduction zones?」 Ruff, L. J., Pure and Applied Geophysics, vol.129, 263-282, 1989.
- (63) 「Back-arc extension in the Andaman Sea: Tectonic and magmatic processes imaged by high-precision teleseismic double-difference earthquake relocation」 Diehl, T., Waldhauser, F., Cochran, J. R., Kamesh Raju, K. A., Seeber, L., Schaff, D. and Engdahl, E. R., Journal of Geophysical Research: Solid Earth, vol.118, 1-19, 2013.
- (64) 「A rigid block rotation model for the GPS derived velocity field along the Ryukyu arc」 Nishimura, S. Hashimoto, M. and Ando, M., Physics of the Earth and Planetary Interiors, vol.142, 185-203, 2004.
- (65) 「Why the Philippine Sea plate moves as it does」 Seno, T., Journal of Geological Society of the Philippines, vol.55, 105-117, 2000.
- (66) 「九州-琉球列島における稍深発地震とテクトニクス」 長宗留男, 地震第2輯, vol.40, 417-423, 1987.
- (67) 「NOAA National Geophysical Data Center: Age of Oceanic Lithosphere (m. y.)」,
http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/ocean_age/data/2008/ngdcgenerated_images/whole_world/2008_age_of_oceans_plates.pdf
- (68) 「トカラ列島における中期更新世の酸性海底火山活動」 横瀬久芳・

- 佐藤 創・藤本悠太・Mirabueno, M. H. T.・小林哲夫・秋元和実・吉村 浩・森井康宏・山脇信博・石井輝秋・本座栄一, 地学雑誌, vol.119, 46-68, 2010.
- (69) 「琉球列島(南西諸島)の構造区分」小西健二, 地質学雑誌, vol. 71, 437-457, 1965.
- (70) 「『活断層の長期評価手法』報告書」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2010.
- (71) 「日本列島における地殻内地震のスケーリング則」武村雅之, 地震, 2, 51, 211-228, 1998.
- (72) 「大分県津波浸水予測調査報告書」大分県, 2013.
- (73) 「中央構造線断層帯(金剛山地東縁-伊予灘)の長期評価(一部改訂)について」地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2011.
- (74) 「長大横ずれ断層による内陸地震の平均動的応力降下量の推定と強震動予測のためのアスペリティモデルの設定方法への応用」壇一男・具典淑・入江紀嘉・アルズベ^oイマサン・石井やよい, 日本建築学会構造系論文集, 第 670 号, 2041-2050, 2011.
- (75) 「マグニチュード9クラスのプレート境界地震による強震動予測のための断層モデルの設定方法-南海トラフ巨大地震への適用と東海地方における強震動の試算例-」, 壇一男, 石井やよい, 宮腰淳一, 高橋広人, 護雅史, 福和伸夫, 日本建築学会構造系論文集, 78, 692, 1685-1694, 2013.
- (76) 「内陸地殻内の長大断層で発生する地震に関するスケーリング則」, 松島信一, 室谷智子, 吾妻崇, 入倉孝次郎, 北川貞之, 北海道大学地球物理学研究報告, 73, 117-127, 2010.
- (77) 「日本活火山総覧(第3版)」気象庁編, 気象業務支援センター, 2005.

- (78) 「Parallel adaptive numerical simulation of dry avalanches over natural tephra」, A.K.Patra, A.C.Bauer, C.C.Nichita, E.B.Pitman, M.F.Sheridan, M.Bursik, B.Rupp, A.Webber, A.J.Stinton, L.M.Namikawa, C.S.Renschler, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 139, 1-21, 2005.
- (79) 「土砂突入による津波発生機構に関する基礎検討」, 今村文彦・後藤大地・嶋原良典・喜多村雄一・松原隆之・高岡一章・伴一彦, 海岸工学論文集, 48, 321-325, 2001.
- (80) 「 Numerical investigations of tsunamis generated by pyroclastic flows from the Kikai caldera, Japan」, Fukashi Maeno and Fumihiko Imamura, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, 34, L23303, 2007.
- (81) 「1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた」, 佐竹健治・加藤幸弘, 月刊海洋, 号外 No.28, 2002.
- (82) 「豊後水道南方海底地質図及び同説明書(20万分の1)」岡村行信, 地質調査所, 1998.
- (83) 「地すべり地形分布図 第32集 「松山・宇和島」」防災科学技術研究所, 防災科学技術研究所研究資料, 第308号, 2007.
- (84) 「地震地すべり」日本地すべり学会, 2012.
- (85) 「四国島における大規模崩壊地形の分布と地域特性」寺戸恒夫, 地質学論集, 28, 221-232, 1986.
- (86) 「土佐有間山の崩壊」岡崎好伸, 新砂防, 39, 32-35, 1986.
- (87) 「地すべり地形分布図データベース」防災科学技術研究所, 2013, <http://lswb1.ess.bosai.go.jp/>, 防災科学技術研究所ホームページ.

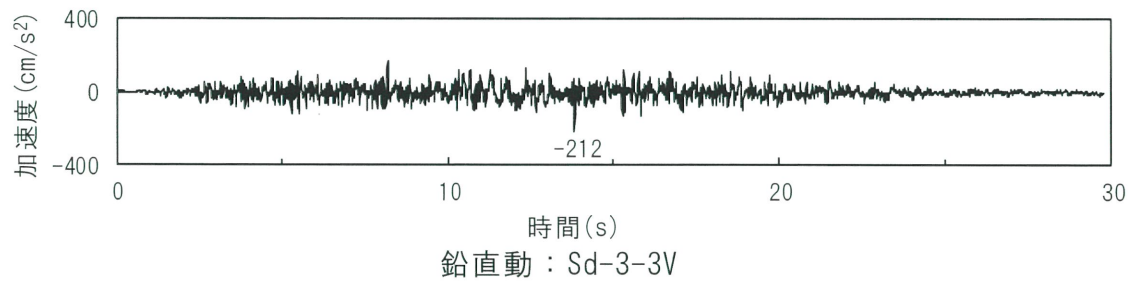
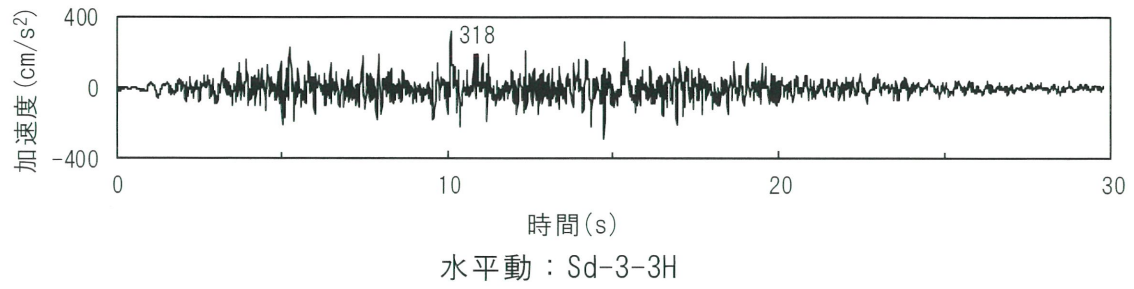
- (88) 「水理公式集（平成 11 年版）」土木学会水理委員会水理公式集改訂小委員会編，1999.
- (89) 「火力・原子力発電所土木構造物の設計（増補改訂版）」電力土木技術協会，1995.
- (90) 「発電水力演習」千秋信一，学献社，1967.
- (91) 「津波による海底地形変化に関する研究」藤井直樹・大森政則・高尾 誠・金山 進・大谷英夫，海岸工学論文集，vol.45，376-380，1998.
- (92) 「掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発」高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔，海岸工学論文集，vol.46，606-610，1999.
- (93) 「津波による砂移動に関する研究」小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾 誠・藤井直樹，海岸工学論文集，vol.43，691-695，1996.
- (94) 「津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究」藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道，海洋開発論文集，vol.26，213-218，2010.
- (95) 「津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験」高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.67，231-235，2011.
- (96) 「日本原子力学会標準 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011」日本原子力学会，2012.
- (97) 「確率論的津波ハザード解析の方法」土木学会原子力土木委員会津波評価部会，2011.
- (98) 「The displacement fields of inclined faults」，Mansinha, L. and

- Smylie, D. E. , Bulletin of the Seismological Society of America,
Vol. 61, 5, 1971.
- (99) 「GIS を利用した津波遡上計算と被害推定」, 小谷美佐・今村文彦・
首藤伸夫, 海岸工学論文集, 45, 356-360, 1998.
- (100) 「津波の数値実験における格子間隔と時間積分間隔に関する研究」
長谷川賢一・鈴木孝夫・稲垣和男・首藤伸夫, 土木学会論文集, 381,
II-7, 1987.
- (101) 「TITAN2D User Guide」 Geophysical Mass Flow Group (GMFG),
University at Buffalo, 2005.
- (102) 「すべりに伴う物質の移動と変形第 7 回 大規模地すべり」千木
良雅弘, 日本地すべり学会誌 Vol.42, No.1, 2005.
- (103) 「土石流による津波発生・伝播モデルの開発」松本智裕・橋和正・
今村文彦・首藤伸夫, 海岸工学論文集, 45, 346-350, 1998.
- (104) 「Model of Tsunami Generation by Collapse of Volcanic
Eruption: The 1741 Oshima-Oshima Tsunami」 K. Kawamata, K.
Takaoka, K. Ban, F. Imamura, S. Yamaki, E. Kobayashi, 2005.
- (105) 「ロジックツリーの重みのアンケート結果(平成 20 年度)」, 土木
学会原子力土木委員会,
http://committees.jsce.or.jp/ceofnp/system/files/Questionnaire_RT_PTHA_20141009_0.pdf
- (106) 「日向灘及び南西諸島海溝周辺の地震活動の長期評価 (第二版)」
地震調査研究推進本部地震調査委員会, 2022

添付書類八の一部補正

添付書類八を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
8(3)-目-1	上 4	令和 <u>2</u> 年 <u>9</u> 月 <u>16</u> 日付け原規規発第 <u>2009168</u> 号をもって…	令和 <u>5</u> 年 <u>2</u> 月 <u>8</u> 日付け原規規発第 <u>2302083</u> 号をもって…
8(3)-目-1	上 9～ 上 10	…，令和 <u>2</u> 年 <u>9</u> 月 <u>16</u> 日付け原規規発第 <u>2009168</u> 号で…	…，令和 <u>5</u> 年 <u>2</u> 月 <u>8</u> 日付け原規規発第 <u>2302083</u> 号で…
8(3)-1-8		第1.4.14図 弾性設計用地震動Sd-3-3の時刻歴波形	別紙8-1に変更する。

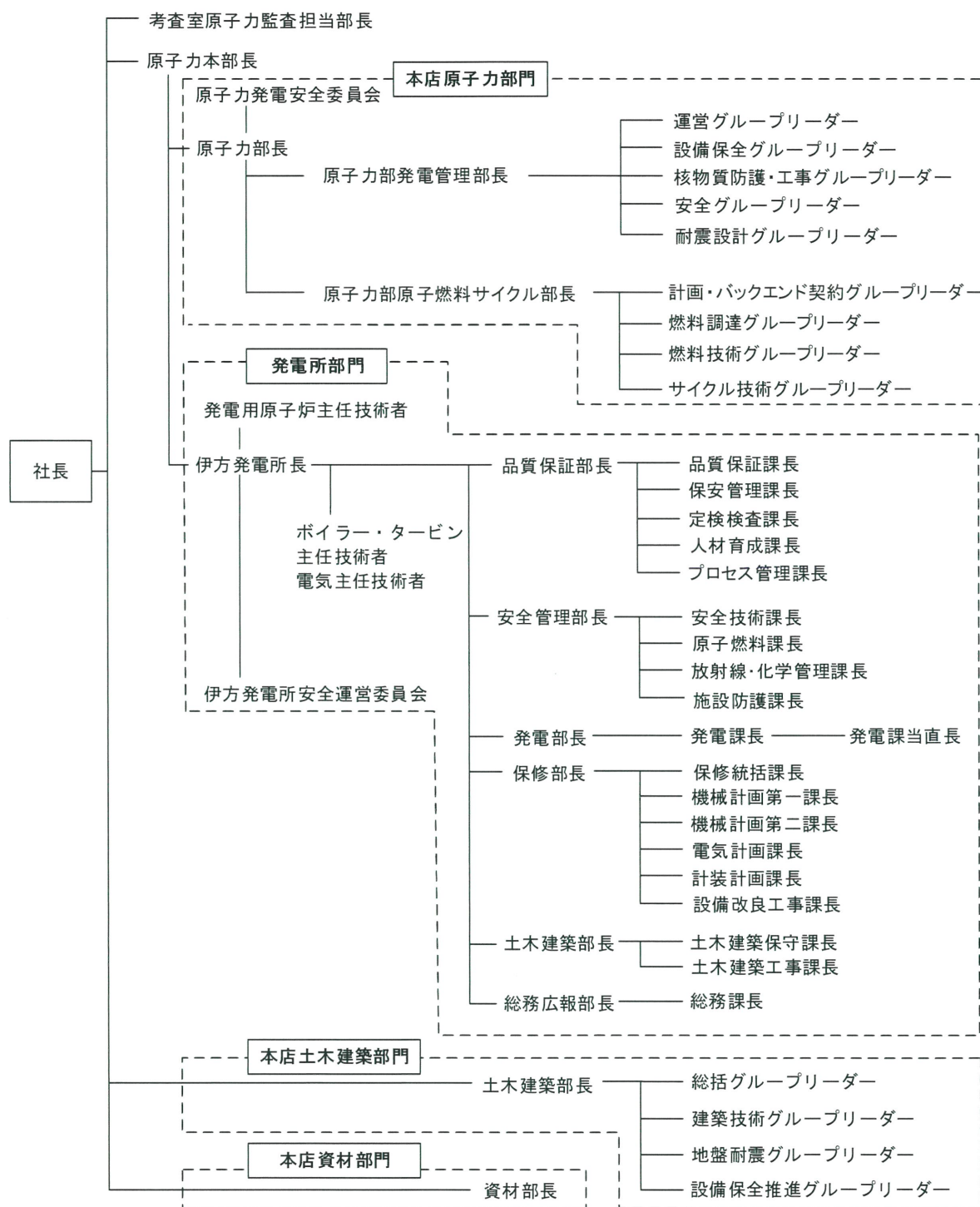


第 1. 4. 14 図 弾性設計用地震動 Sd-3-3 の時刻歴波形

添付書類十一の一部補正

添付書類十一を以下のとおり補正する。

頁	行	補 正 前	補 正 後
11-4		第 1 図 本店組織及び発電所組織に係る体制（令和 3 年 3 月 1 日現在）	別紙 11-1 に変更する。



※：主管する箇所の長とは、各プロセスを主管するグループリーダー及び課長をいう。

第1図 本店組織及び発電所組織に係る体制（令和4年7月1日現在）