

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所（南地区）

原子炉設置変更許可申請書（高速実験炉原子炉施設の変更）の本文及び添付書類の一部補正（第3回）の新旧対比表

【添付書類6（5. 地震）】

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|--|
| <p>5. 地震</p> <p>5.1～5.3 (省略)</p> <p>5.4 地震の分類 (省略)</p> <p>5.4.2 プレート間地震 (省略)</p> <p>また、中央防災会議(2013)⁽⁹⁾では、フィリピン海プレート間地震として茨城県南部を震源とするM7.3の地震を想定している。さらに、地震調査研究推進本部地震調査委員会(以下「地震調査研究推進本部」という。)(2012a)⁽⁸⁾では、太平洋プレート間地震として茨城県沖を震源とするM6.9～M7.6の地震を想定している。地震調査研究推進本部(2019)⁽⁹⁾では、太平洋プレート間地震として茨城県沖を震源とするM7.0～M7.5程度の地震を想定している。</p> <p>5.4.3 海洋プレート内地震</p> <p>第5.2.1図に示す過去の被害地震のうち、敷地周辺で震度5弱(震度V)程度以上であったと推定される海洋プレート内地震は、1895年霞ヶ浦付近の地震及び1921年茨城県龍ヶ崎付近の地震である。首都直下地震防災・減災特別プロジェクト(2012)⁽¹⁰⁾では、1895年霞ヶ浦付近の地震は太平洋プレート内で発生した地震であること、1921年茨城県龍ヶ崎付近の地震はフィリピン海プレート内で発生した地震であることが指摘されている。</p> <p>また、中央防災会議(2004)⁽¹¹⁾では、茨城県南部のフィリピン海プレート内を震源とするM7.3の地震が想定されている。さらに、中央防災会議(2013)に基づけば、茨城県南部においてM7.3の地震を想定できる。また、地震調査研究推進本部(2009a)⁽¹²⁾では、「震源断層を予め特定しにくい地震」として、北関東から東北地方の陸域にかけての太平洋プレート内を震源とするM7.1の地震(以下「震源断層を予め特定しにくい地震(陸域)」という。)及び茨城県沖の太平洋プレート内を震源とするM7.3の地震(以下「震源断層を予め特定しにくい地震(海域)」という。)が想定されている。地震調査研究推進本部(2019)では、沈み込んだプレート内地震として青森県東方沖及び岩手県沖北部～茨城県沖でM7.0～M7.5程度の海洋プレート内地震が想定されているが、茨城県沖では過去にM7.0を超える沈み込んだプレート内地震は発生していない。さらに、地震調査研究推進本部(2009a)では、茨城県沖の海溝寄りの太平洋プレート内を震源とするM8.2の地震(以下「海溝寄りのプレート内地震」という。)が想定されている。</p> <p>(省略)</p> <p>5.5 敷地及び敷地近傍の地盤振動特性</p> <p>5.5.1 解放基盤表面の設定</p> <p>「3. 地盤」によると、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層及び新第三系中新統の多賀層群は敷地及び敷地近傍でほぼ水平で相当な広がりを持って分布しており、敷地内において久米層はG.L.約-90m以深からG.L.約-170mまで、多賀層群はG.L.約-170m以深からボーリング調査下端のG.L.約-250mまで分布している。また、PS検層によるとG.L.-172.5m以深でS</p> | <p>5. 地震</p> <p>5.1～5.3 (変更なし)</p> <p>5.4 地震の分類 (変更なし)</p> <p>5.4.2 プレート間地震 (変更なし)</p> <p>また、<u>想定される地震について文献調査^{(7)～(11)}を実施した。</u>そのうち、中央防災会議(2013)では、フィリピン海プレート間地震として茨城県南部を震源とするM7.3の地震が<u>想定されている</u>。地震調査研究推進本部地震調査委員会(以下「地震調査研究推進本部」という。)(2012a)では、太平洋プレート間地震として茨城県沖を震源とするM6.9～M7.6の地震が<u>想定されている</u>。</p> <p>5.4.3 海洋プレート内地震</p> <p>第5.2.1図に示す過去の被害地震のうち、敷地周辺で震度5弱(震度V)程度以上であったと推定される海洋プレート内地震は、1895年霞ヶ浦付近の地震及び1921年茨城県龍ヶ崎付近の地震である。首都直下地震防災・減災特別プロジェクト(2012)⁽¹²⁾では、1895年霞ヶ浦付近の地震は太平洋プレート内で発生した地震であること、1921年茨城県龍ヶ崎付近の地震はフィリピン海プレート内で発生した地震であることが指摘されている。</p> <p>また、中央防災会議(2004)⁽¹³⁾では、茨城県南部のフィリピン海プレート内を震源とするM7.3の地震が想定されている。さらに、中央防災会議(2013)に基づけば、茨城県南部においてM7.3の地震を想定できる。また、地震調査研究推進本部(2009a)⁽¹⁴⁾では、「震源断層を予め特定しにくい地震」として、北関東から東北地方の陸域にかけての太平洋プレート内を震源とするM7.1の地震(以下「震源断層を予め特定しにくい地震(陸域)」という。)及び茨城県沖の太平洋プレート内を震源とするM7.3の地震(以下「震源断層を予め特定しにくい地震(海域)」という。)が想定されている。地震調査研究推進本部(2019)では、沈み込んだプレート内地震として青森県東方沖及び岩手県沖北部～茨城県沖でM7.0～M7.5程度の海洋プレート内地震が想定されているが、茨城県沖では過去にM7.0を超える沈み込んだプレート内地震は発生していない。さらに、地震調査研究推進本部(2009a)では、茨城県沖の海溝寄りの太平洋プレート内を震源とするM8.2の地震(以下「海溝寄りのプレート内地震」という。)が想定されている。</p> <p>(変更なし)</p> <p>5.5 敷地及び敷地近傍の地盤振動特性</p> <p>5.5.1 解放基盤表面の設定</p> <p>「3. 地盤」によると、新第三系鮮新統～第四系下部更新統の久米層及び新第三系中新統の多賀層群は敷地及び敷地近傍でほぼ水平で相当な広がりを持って分布しており、敷地内において久米層はG.L.約-90m以深からG.L.約-170mまで、多賀層群はG.L.約-170m以深からボーリング調査下端のG.L.約-260mまで分布している。また、PS検層によるとG.L.-172.5m以深でS</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|---|--|
| <p>波速度が概ね0.7km/s以上となり、著しい風化も見られない。以上を踏まえ、G.L.-172.5mの位置に解放基盤表面を設定する。なお、地震動評価のうち応答スペクトルに基づく手法における解放基盤表面での地盤の弾性波速度値を、P波速度については2.17km/s、S波速度については1.01km/sと設定する。</p> <p>5.5.2 地震観測</p> <p>敷地地盤における地震観測は、第5.5.1図に示す位置で実施している。観測された主な地震の諸元を第5.5.1表に、震央分布を第5.5.2図に示す。これらの地震について、地中最深部（G.L.-250m）で得られた観測記録の応答スペクトルを第5.5.3図に、各深度で得られた観測記録の応答スペクトルを第5.5.4図(1)から第5.5.4図(3)に示す。これらの図によると、岩盤内での著しい増幅は認められない。</p> <p>5.5.3 敷地周辺の地盤構造</p> <p>第5.5.7図に示す地質調査総合センター編（2013）⁽¹³⁾による重力異常分布によると、敷地の北側には重力の高まりが見られるが、敷地においてはほぼ平坦な構造となっている。これらの不整形地盤等が、敷地の地震動に与える影響について、単点微動観測記録及び地震観測記録の分析並びに地盤モデルを用いた解析により検討した。</p> <p>単点微動観測記録の分析では、第5.5.6図に示す位置で実施した微振動観測で得られた記録からH/Vスペクトルを評価した結果、いずれの観測点においてもおおむね同様の傾向を示すことから、敷地地盤には特異な速度構造等がないことを確認した。</p> <p>地震観測記録の分析では、第5.5.7図(1)及び第5.5.7図(2)に震央位置を示す地震波の到来方向ごとの応答スペクトル比を比較した結果、第5.5.8図(1)及び第5.5.8図(2)に示すように到来方向によって大きな違いは見られず、ばらつきも小さいことを確認した。</p> <p>また、敷地及び敷地周辺で実施した屈折法地震探査及び微動アレイ探査結果等に基づき作成した第5.5.9図に示す二次元地盤モデルと、敷地直下の地盤構造に基づく成層地盤モデルを用いて、敷地の解放基盤表面における地震動について検討した結果、第5.5.10図(1)及び第5.5.10図(2)に示すように両地盤モデルの地震波はおおむね対応するものの、一部、入射角が大きい長周期成分の地震波において乖離が見られる。この乖離は不整形地盤に起因すると考えられるが、前述した地震波の到来方向ごとの応答スペクトル比においては到来方向の違いによって長周期成分が特異に増幅する様子は見られず、また、長い固有周期を有する耐震重要施設はないことから、敷地における地震動評価において大きな問題はないと判断した。</p> <p>これらの結果より、敷地地盤は水平な成層構造と見なすことができることを確認した。</p> <p>5.5.4 地盤構造モデル (省略)</p> | <p>波速度が概ね0.7km/s以上となり、著しい風化も見られない。以上を踏まえ、G.L.-172.5mの位置に解放基盤表面を設定する。なお、地震動評価のうち応答スペクトルに基づく手法における解放基盤表面での地盤の弾性波速度値を、P波速度については2.17km/s、S波速度については1.01km/sと設定する。</p> <p>5.5.2 地震観測</p> <p>敷地地盤における地震観測は、第5.5.1図に示す敷地西側地点と東側地点で実施している。両地点で観測された解放基盤表面付近の地震観測記録を用いて算出した応答スペクトル比を第5.5.2図に、敷地西側地点で観測された主な地震の諸元を第5.5.1表に、震央分布を第5.5.3図に示す。</p> <p>第5.5.2図より、両地点の解放基盤表面の地震動特性は同様であることを確認した。地震動評価は観測期間が長く記録が充実している敷地西側地点で行う。</p> <p>第5.5.1表に示す地震について、地中最深部（G.L.-250m）で得られた観測記録の応答スペクトルを第5.5.4図に、各深度で得られた観測記録の応答スペクトルを第5.5.5図(1)から第5.5.5図(3)に示す。これらの図によると、岩盤内での著しい増幅は認められない。</p> <p>5.5.3 敷地周辺の地盤構造</p> <p>第5.5.6図に示す地質調査総合センター編（2013）⁽¹⁵⁾による重力異常分布によると、敷地の北側には重力の高まりが見られるが、敷地においてはほぼ平坦な構造となっている。これらの不整形地盤等が、敷地の地震動に与える影響について、単点微動観測記録及び地震観測記録の分析並びに地盤モデルを用いた解析により検討した。</p> <p>単点微動観測記録の分析では、第5.5.7図に示す位置で実施した微振動観測で得られた記録からH/Vスペクトルを評価した結果、いずれの観測点においてもおおむね同様の傾向を示すことから、敷地地盤には特異な速度構造等がないことを確認した。</p> <p>地震観測記録の分析では、第5.5.8図(1)及び第5.5.8図(2)に震央位置を示す地震波の到来方向ごとの応答スペクトル比を比較した結果、第5.5.9図(1)及び第5.5.9図(2)に示すように到来方向によって大きな違いは見られず、ばらつきも小さいことを確認した。</p> <p>また、敷地及び敷地周辺で実施した屈折法地震探査及び微動アレイ探査結果等に基づき作成した第5.5.10図に示す二次元地盤モデルと、敷地直下の地盤構造に基づく成層地盤モデルを用いて、敷地の解放基盤表面における地震動について検討した結果、第5.5.11図(1)及び第5.5.11図(2)に示すように両地盤モデルの地震波はおおむね対応するものの、一部、入射角が大きい長周期成分の地震波において乖離が見られる。この乖離は不整形地盤に起因すると考えられるが、前述した地震波の到来方向ごとの応答スペクトル比においては到来方向の違いによって長周期成分が特異に増幅する様子は見られず、また、長い固有周期を有する耐震重要施設はないことから、敷地における地震動評価において大きな問題はないと判断した。</p> <p>これらの結果より、敷地地盤は水平な成層構造と見なすことができることを確認した。</p> <p>5.5.4 地盤構造モデル (変更なし)</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|---|---|
| <p>5.6 基準地震動 Ss (省略)</p> <p>5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動</p> <p>5.6.1.1 検討用地震の選定</p> <p>「5.4 地震の分類」を踏まえ、地震発生様式ごとに敷地に特に大きな影響を及ぼすと考えられる地震をNoda et al. (2002) ⁽¹⁴⁾の方法により検討用地震として選定する。Noda et al. (2002) の方法による応答スペクトルの算定に当たっては、震源位置や地震の発生様式ごとに分類した地震観測記録を用いた補正係数を必要に応じて用いる。 (省略)</p> <p>(2) 内陸地殻内地震</p> <p>a. 地震発生層の設定</p> <p>a) 福島県と茨城県の県境付近以外の断層に対する地震発生層の設定 (省略)</p> <p>しかしながら、上記の検討は、2011年東北地方太平洋沖地震以降、福島県と茨城県の県境付近で地震活動が活発化した影響を受けていると考えられる。その影響を受けていない原子力安全基盤機構 (2004) ⁽¹⁵⁾によるD10及びD90は、敷地周辺の「福島・茨城」ではそれぞれ6.1km、18.1kmとしている。</p> <p>また、地震発生層と速度構造の関係については、廣瀬・伊藤 (2006) ⁽¹⁶⁾によると、浅い地殻内で発生する微小地震はP波速度5.8km/s～6.4km/sの層に集中しているとされており、三浦ほか (2000) ⁽¹⁷⁾による日本海溝・福島沖前弧域における海底地震計及びエアガンを用いた深部構造探査結果からすると、福島県の海岸線においてP波速度5.5km/s、6.0km/s及び6.5km/sとなる深さは、それぞれ約6km、約9km及び約15kmとなっている。 (省略)</p> <p>b) 福島県と茨城県の県境付近の断層に対する地震発生層の設定 (省略)</p> <p>青柳・上田 (2012) ⁽¹⁸⁾では、阿武隈南部を対象に2011年東北地方太平洋沖地震後の臨時稠密余震観測により震源再決定が行われている。それらのデータを用いたD10及びD90がそれぞれ深さ3.0km、7.9kmであることから、上端深さは3kmに設定する。また、2011年福島県浜通りの地震の震源インバージョン解析モデル⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾や震源域周辺の微小地震分布⁽²²⁾から、下端深さは13km～16km程度と推定されるが、保守的に18kmと設定する。 (省略)</p> <p>5.6.1.2 検討用地震の地震動評価</p> <p>(1) 内陸地殻内地震</p> <p>a. F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震の基本震源モデルは、原則として地震調査研究推進本部 (2017) ⁽²³⁾による震源断層を特定した地震の強震動予測</p> | <p>5.6 基準地震動 Ss (変更なし)</p> <p>5.6.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動</p> <p>5.6.1.1 検討用地震の選定</p> <p>「5.4 地震の分類」を踏まえ、地震発生様式ごとに敷地に特に大きな影響を及ぼすと考えられる地震をNoda et al. (2002) ⁽¹⁶⁾の方法により検討用地震として選定する。Noda et al. (2002) の方法による応答スペクトルの算定に当たっては、震源位置や地震の発生様式ごとに分類した地震観測記録を用いた補正係数を必要に応じて用いる。 (変更なし)</p> <p>(2) 内陸地殻内地震</p> <p>a. 地震発生層の設定</p> <p>a) 福島県と茨城県の県境付近以外の断層に対する地震発生層の設定 (変更なし)</p> <p>しかしながら、上記の検討は、2011年東北地方太平洋沖地震以降、福島県と茨城県の県境付近で地震活動が活発化した影響を受けていると考えられる。その影響を受けていない原子力安全基盤機構 (2004) ⁽¹⁷⁾によるD10及びD90は、敷地周辺の「福島・茨城」ではそれぞれ6.1km、18.1kmとしている。</p> <p>また、地震発生層と速度構造の関係については、廣瀬・伊藤 (2006) ⁽¹⁸⁾によると、浅い地殻内で発生する微小地震はP波速度5.8km/s～6.4km/sの層に集中しているとされており、三浦ほか (2000) ⁽¹⁹⁾による日本海溝・福島沖前弧域における海底地震計及びエアガンを用いた深部構造探査結果からすると、福島県の海岸線においてP波速度5.5km/s、6.0km/s及び6.5km/sとなる深さは、それぞれ約6km、約9km及び約15kmとなっている。 (変更なし)</p> <p>b) 福島県と茨城県の県境付近の断層に対する地震発生層の設定 (変更なし)</p> <p>青柳・上田 (2012) ⁽²⁰⁾では、阿武隈南部を対象に2011年東北地方太平洋沖地震後の臨時稠密余震観測により震源再決定が行われている。それらのデータを用いたD10及びD90がそれぞれ深さ3.0km、7.9kmであることから、上端深さは3kmに設定する。また、2011年福島県浜通りの地震の震源インバージョン解析モデル⁽²¹⁾⁽²³⁾や震源域周辺の微小地震分布⁽²⁴⁾から、下端深さは13km～16km程度と推定されるが、保守的に18kmと設定する。 (変更なし)</p> <p>5.6.1.2 検討用地震の地震動評価</p> <p>(1) 内陸地殻内地震</p> <p>a. F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>F1断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震の基本震源モデルは、原則として地震調査研究推進本部 (2017) ⁽²⁵⁾による震源断層を特定した地震の強震動予測</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|--|
| <p>手法（「レシピ」）（以下「強震動予測レシピ」という。）及び地質調査結果に基づき設定する。</p> <p>（省略）</p> <p>アスペリティ位置については、北部区間と南部区間に一つずつ設定し、それぞれの区間において敷地に近い位置の断層上端に配置する。具体的には、断層長さ方向の配置については、Manighetti et al. (2005) ⁽²⁴⁾の知見等を踏まえるとアスペリティのような大きなすべりが生じる領域とすべりが生じない領域が隣接することは考えにくいことから、断層端部との間に断層モデル上最小の幅を有する背景領域を設定する。また、断層幅方向の配置については、すべりに追従する表層領域（地表から断層上端まで）は強震動を生成しにくいと考えられることから、その境界位置となる断層上端にアスペリティを配置する。</p> <p>（省略）</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>（省略）</p> <p>短周期レベルについては、佐藤・堤（2012）⁽²⁵⁾により正断層の地震である2011年福島県浜通りの地震の短周期レベルが、壇ほか（2001）⁽²⁶⁾の関係式とほぼ同等であることを確認した上で、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、強震動予測レシピによる値の1.5倍を考慮する。</p> <p>（省略）</p> <p>b. F3断層～F4断層による地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>（省略）</p> <p>F3断層～F4断層による地震の断層面については、敷地により近いF3断層の地表面トレース形状を踏まえて設定する。この際、入倉・三宅（2001）⁽²⁷⁾による内陸地殻内地震のスケーリング則の適用範囲を参考に、地震モーメントM_0が$7.5 \times 10^{18} \text{Nm}$となるように保守的に地震の規模を嵩上げし、この地震の規模に相当する断層面積となるように設定する。</p> <p>（省略）</p> <p>c) 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価</p> <p>応答スペクトルに基づく手法による地震動評価は、Noda et al. (2002) に基づき行う。なお、補正係数の設定に必要な断層近傍の地震が敷地で観測されていないことから補正係数を1倍と設定し、Noda et al. (2002) による内陸地殻内地震に対する補正については考慮しない。また、敷地に対して震源が近いことから、日本電気協会（2016）⁽²⁸⁾を参考に震源近傍における破壊伝播効果（NFRD効果）を考慮する。加えて、Noda et al. (2002) の適用範囲を踏まえ、第5.6.11表に示すNoda et al. (2002) 以外の距離減衰式も用いて評価する。</p> <p>（省略）</p> <p>(2) プレート間地震</p> <p>a. 2011年東北地方太平洋沖型地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震の本震については、諸井ほか（2013）⁽²⁹⁾により強震</p> | <p>手法（「レシピ」）（以下「強震動予測レシピ」という。）及び地質調査結果に基づき設定する。</p> <p>（変更なし）</p> <p>アスペリティ位置については、北部区間と南部区間に一つずつ設定し、それぞれの区間において敷地に近い位置の断層上端に配置する。具体的には、断層長さ方向の配置については、Manighetti et al. (2005) ⁽²⁶⁾の知見等を踏まえるとアスペリティのような大きなすべりが生じる領域とすべりが生じない領域が隣接することは考えにくいことから、断層端部との間に断層モデル上最小の幅を有する背景領域を設定する。また、断層幅方向の配置については、すべりに追従する表層領域（地表から断層上端まで）は強震動を生成しにくいと考えられることから、その境界位置となる断層上端にアスペリティを配置する。</p> <p>（変更なし）</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>（変更なし）</p> <p>短周期レベルについては、佐藤・堤（2012）⁽²⁷⁾により正断層の地震である2011年福島県浜通りの地震の短周期レベルが、壇ほか（2001）⁽²⁸⁾の関係式とほぼ同等であることを確認した上で、2007年新潟県中越沖地震の知見を踏まえ、強震動予測レシピによる値の1.5倍を考慮する。</p> <p>（変更なし）</p> <p>b. F3断層～F4断層による地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>（変更なし）</p> <p>F3断層～F4断層による地震の断層面については、敷地により近いF3断層の地表面トレース形状を踏まえて設定する。この際、入倉・三宅（2001）⁽²⁹⁾による内陸地殻内地震のスケーリング則の適用範囲を参考に、地震モーメントM_0が$7.5 \times 10^{18} \text{N} \cdot \text{m}$となるように保守的に地震の規模を嵩上げし、この地震の規模に相当する断層面積となるように設定する。</p> <p>（変更なし）</p> <p>c) 応答スペクトルに基づく手法による地震動評価</p> <p>応答スペクトルに基づく手法による地震動評価は、Noda et al. (2002) に基づき行う。なお、補正係数の設定に必要な断層近傍の地震が敷地で観測されていないことから補正係数を1倍と設定し、Noda et al. (2002) による内陸地殻内地震に対する補正については考慮しない。また、敷地に対して震源が近いことから、日本電気協会（2016）⁽³⁰⁾を参考に震源近傍における破壊伝播効果（NFRD効果）を考慮する。加えて、Noda et al. (2002) の適用範囲を踏まえ、第5.6.11表に示すNoda et al. (2002) 以外の距離減衰式も用いて評価する。</p> <p>（変更なし）</p> <p>(2) プレート間地震</p> <p>a. 2011年東北地方太平洋沖型地震</p> <p>a) 基本震源モデルの設定</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震の本震については、諸井ほか（2013）⁽³¹⁾により強震</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|---|--|
| <p>動予測レシピの適用性が確認されている。よって、2011年東北地方太平洋沖型地震の基本震源モデルは、強震動予測レシピに基づき設定する。</p> <p>震源位置については、長谷川ほか (2013) ⁽³⁰⁾に基づけば、陸のプレートと太平洋プレートの境界で発生する地震の破壊が、Uchida et al. (2010) ⁽³¹⁾のフィリピン海プレートの北東端以南へ伝播する可能性は低いと考えられることから、三陸沖中部から茨城県沖にかけての長さ500kmの断層を設定する。</p> <p>SMGA位置については、入倉 (2012) ⁽³²⁾によると過去のM8以下の地震の震源域に対応し、地震調査研究推進本部の領域区分に関連付けられるとされていることを踏まえ、地震調査研究推進本部の領域区分に対応するよう5個のSMGAを設定する。なお、茨城県沖のSMGA位置については、1896年鹿島灘の地震等、過去に規模が大きい地震が発生している領域であり、2011年東北地方太平洋沖地震の本震の敷地での観測記録を再現できる位置に設定する。</p> <p>(省略)</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>(省略)</p> <p>短周期レベルの不確かさについては、基本震源モデルにおいて茨城県沖で発生する地震に対しては保守的な設定になっているものの、宮城県沖で発生する短周期レベルが大きい地震と同程度になるように考慮することとし、佐藤 (2010) ⁽³³⁾や片岡ほか (2006) ⁽³⁴⁾等におけるプレート間地震の短周期レベルと地震モーメントの関係を参考に、不確かさとして基本震源モデルで設定した値の1.5倍を考慮する。</p> <p>(省略)</p> <p>(3) 海洋プレート内地震</p> <p>a. 茨城県南部の地震</p> <p>(省略)</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>(省略)</p> <p>アスペリティの応力降下量については、笹谷ほか (2006) ⁽³⁵⁾のスケーリング則に基づきパラメータ設定したケースを考慮する。</p> <p>(省略)</p> <p>5.6.2 震源を特定せず策定する地震動</p> <p>(省略)</p> <p>5.6.2.1 評価方針</p> <p>(省略)</p> <p>5.6.2.2 既往の知見</p> <p><u>加藤ほか (2004) ⁽³⁶⁾は、内陸地殻内地震を対象として、詳細な地質学的調査によっても震源位置と地震規模を予め特定できない地震 (以下「震源を事前に特定できない地震」という。) による震源近傍の硬質地盤上における強震記録を用いて、震源を事前に特定できない地震による水平成分の地震動の上限スペクトルを提案している。この加藤ほ</u></p> | <p>動予測レシピの適用性が確認されている。よって、2011年東北地方太平洋沖型地震の基本震源モデルは、強震動予測レシピに基づき設定する。</p> <p>震源位置については、長谷川ほか (2013) ⁽³²⁾に基づけば、陸のプレートと太平洋プレートの境界で発生する地震の破壊が、Uchida et al. (2010) ⁽³³⁾のフィリピン海プレートの北東端以南へ伝播する可能性は低いと考えられることから、三陸沖中部から茨城県沖にかけての長さ500kmの断層を設定する。</p> <p>SMGA位置については、入倉 (2012) ⁽³⁴⁾によると過去のM8以下の地震の震源域に対応し、地震調査研究推進本部の領域区分に関連付けられるとされていることを踏まえ、地震調査研究推進本部の領域区分に対応するよう5個のSMGAを設定する。なお、茨城県沖のSMGA位置については、1896年鹿島灘の地震等、過去に規模が大きい地震が発生している領域であり、2011年東北地方太平洋沖地震の本震の敷地での観測記録を再現できる位置に設定する。</p> <p>(変更なし)</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>(変更なし)</p> <p>短周期レベルの不確かさについては、基本震源モデルにおいて茨城県沖で発生する地震に対しては保守的な設定になっているものの、宮城県沖で発生する短周期レベルが大きい地震と同程度になるように考慮することとし、佐藤 (2010) ⁽³⁵⁾や片岡ほか (2006) ⁽³⁶⁾等におけるプレート間地震の短周期レベルと地震モーメントの関係を参考に、不確かさとして基本震源モデルで設定した値の1.5倍を考慮する。</p> <p>(変更なし)</p> <p>(3) 海洋プレート内地震</p> <p>a. 茨城県南部の地震</p> <p>(変更なし)</p> <p>b) 不確かさを考慮するパラメータの選定</p> <p>(変更なし)</p> <p>アスペリティの応力降下量については、笹谷ほか (2006) ⁽³⁷⁾のスケーリング則に基づきパラメータ設定したケースを考慮する。</p> <p>(変更なし)</p> <p>5.6.2 震源を特定せず策定する地震動</p> <p>(変更なし)</p> <p>5.6.2.1 評価方針</p> <p>(変更なし)</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|---|
| <p>か(2004)による「震源を事前に特定できない地震」は、「震源を特定せず策定する地震動」と同等の考え方に基づく知見と考えられる。</p> <p>以上を踏まえ、加藤ほか(2004)による水平成分の応答スペクトルに対し、Noda et al. (2002)の方法を用いて敷地の地盤物性を考慮した水平成分及び鉛直成分の応答スペクトルを「震源を特定せず策定する地震動」として考慮する。</p> <p>加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトルを第5.6.28図(1)及び第5.6.28図(2)に示す。</p> <p>5.6.2.3 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 (省略)</p> <p>5.6.2.3.1 全国共通に考慮すべき地震動</p> <p>震源近傍における観測記録を基に得られた「2004年北海道留萌支庁南部の地震において、防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網の港町観測点における観測記録」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈における標準応答スペクトル」を対象とする。標準応答スペクトルを第5.6.29図、そのコントロールポイントを第5.6.19表に示す。</p> <p>2004年北海道留萌支庁南部地震の記録については、佐藤ほか(2013)⁽³⁷⁾によりK-NET港町観測点において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K-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確かさを考慮した基盤地震動を評価する。</p> <p>5.6.2.3.2 地域性を考慮する地震動 (省略)</p> <p>5.6.2.4 震源を特定せず策定する地震動の設定</p> <p>震源を特定せず策定する地震動として、「5.6.2.2 既往の知見」で示した加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトル、「5.6.2.3.1 全国共通に考慮すべき地震動」で評価した2004年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動及び標準応答スペクトルを考慮する。</p> <p>2004年北海道留萌支庁南部地震については、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違(S波速度でK-NET港町観測点938m/sに対し、敷地は第5.5.3表に示す地盤構造モデル(深部)において1,010m/s)による影響等を考慮して評価した地震動の応答スペクトルを考慮する。ここで、解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違による影響等を考慮する際には、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面の地盤物性値を比較し、おおむね同等の地盤であることから、K-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確かさを考慮した基盤地震動に、保守性を考慮する。</p> <p>標準応答スペクトルについては、S波速度2,200m/s以上の地震基盤相当面で設定されており、敷地においてS波速度2,200m/s以上の層が確認されるG.L.-1.293kmに設定する。</p> | <p>5.6.2.2 検討対象地震の選定と震源近傍の観測記録の収集 (変更なし)</p> <p>(1) 全国共通に考慮すべき地震動</p> <p>震源近傍における観測記録を基に得られた「2004年北海道留萌支庁南部の地震において、防災科学技術研究所が運用する全国強震観測網の港町観測点における観測記録」及び「試験研究の用に供する原子炉等の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈における標準応答スペクトル」を対象とする。標準応答スペクトルを第5.6.28図、そのコントロールポイントを第5.6.19表に示す。</p> <p>2004年北海道留萌支庁南部地震の記録については、佐藤ほか(2013)⁽³⁸⁾によりK-NET港町観測点において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K-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確かさを考慮した基盤地震動を評価する。</p> <p>(2) 地域性を考慮する地震動 (変更なし)</p> <p>5.6.2.3 震源を特定せず策定する地震動の設定</p> <p>震源を特定せず策定する地震動として、「5.6.2.2(1) 全国共通に考慮すべき地震動」で評価した2004年北海道留萌支庁南部地震の基盤地震動及び標準応答スペクトルを考慮する。</p> <p>(1) 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)に保守性を考慮した地震動</p> <p>2004年北海道留萌支庁南部地震については、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違(S波速度でK-NET港町観測点938m/sに対し、敷地は第5.5.3表に示す地盤構造モデル(深部)において1,010m/s)による影響等を考慮して評価した地震動の応答スペクトルを考慮する。ここで、解放基盤表面相当位置の地盤物性の相違による影響等を考慮する際には、K-NET港町観測点と敷地の解放基盤表面の地盤物性値を比較し、おおむね同等の地盤であることから、K-NET港町観測点の地盤構造モデルの不確かさを考慮した基盤地震動に、保守性を考慮する。</p> <p>(2) 標準応答スペクトルを考慮した地震動</p> <p>標準応答スペクトルについては、S波速度2,200m/s以上の地震基盤相当面で設定されており、敷地においてS波速度2,200m/s以上の層が確認されるG.L.-1.293km(S波速度3,052m/s)に設定する。</p> <p>a. 地震基盤相当面における模擬地震動</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|---|---|
| <p>標準応答スペクトルに適合する模擬地震波は、乱数の位相を持つ正弦波の重ね合わせによって作成するものとし、振幅包絡線の経時的変化については、Noda et al. (2002)⁽⁴⁴⁾の方法に基づき、第5.6.22表に示す形状とする。標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果を第5.6.23表、時刻歴波形を第5.6.30図、標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比を第5.6.31図に示す。作成した模擬地震波を用いて一次元波動論による地盤応答解析を行い、解放基盤表面における応答スペクトルを算定する。</p> <p>以上を踏まえた、「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを第5.6.32図(1)及び第5.6.32図(2)に示す。</p> <p>5.6.3 基準地震動 Ss の策定 (省略)</p> <p>5.6.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動 Ss (1) 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 Ss (省略) 各検討用地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.33図(1)及び第5.6.33図(2)に示す。また、基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルのコントロールポイントの値を第5.6.24表に示す。</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による基準地震動 Ss (省略) 各検討用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基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.34図(1)から第5.6.34図(3)に示す。第</p> | <p>標準応答スペクトルに適合する模擬地震動は、複数の方法を用いることとし、乱数の位相を持つ正弦波の重ね合わせにより作成する方法（以下「乱數位相による検討」）及び敷地の地震観測記録から得られる位相を用いて作成する方法（以下「実位相による検討」）により作成する。</p> <p>乱數位相による検討では、振幅包絡線の経時的変化としてNoda et al. (2002)の方法に基づき、第5.6.22表に示す形状とする。</p> <p>実位相による検討では、敷地で観測された内陸地殻内地震のうち敷地に最も近い地震の観測記録の位相特性を用いる。実位相による検討で用いた地震の震央位置を第5.6.29図に示す。</p> <p>標準応答スペクトルに適合する模擬地震動の作成結果を第5.6.23表、時刻歴波形を第5.6.30図(1)及び第5.6.30図(2)、標準応答スペクトルに対する模擬地震動の応答スペクトル比を第5.6.31図(1)及び第5.6.31図(2)に示す。</p> <p>b. 解放基盤表面における地震動 解放基盤表面における地震動は、地震基盤相当面における模擬地震動を用い、深部の地盤構造モデルによる地盤応答解析を行い算定する。</p> <p>算定した地震動の応答スペクトルを第5.6.32図(1)及び第5.6.32図(2)、時刻歴波形を第5.6.33図(1)及び第5.6.33図(2)に示す。</p> <p>応答スペクトルについては乱數位相による検討結果と実位相による検討結果は概ね同程度であり、位相の違いによる特異な地盤の応答増幅は見られない。一方、時刻歴波形については乱數位相による検討結果の方が水平成分と鉛直成分とで強震動部の時間が重複し、かつ強震動部の継続時間が長く、地盤あるいは建物等の水平及び鉛直の組合せ評価や非線形解析において安全側の評価になると考えられることから、標準応答スペクトルを考慮した地震動として乱數位相による検討結果を選定する。</p> <p>(3) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル 以上を踏まえ算定した「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルを第5.6.34図(1)及び第5.6.34図(2)に示す。</p> <p>5.6.3 基準地震動 Ss の策定 (変更なし)</p> <p>5.6.3.1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動 Ss (1) 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 Ss (変更なし) 各検討用地震の応答スペクトルに基づく手法による地震動評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.35図(1)及び第5.6.35図(2)に示す。また、基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルのコントロールポイントの値を第5.6.24表に示す。</p> <p>(2) 断層モデルを用いた手法による基準地震動 Ss (変更なし) 各検討用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基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5.6.36図(1)から第5.6.36図(3)に示す。第</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|--|
| <p>5. 6. <u>34</u>図(1)から第5. 6. <u>34</u>図(3)より、包絡関係を考慮して選定した基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の応答スペクトルを第5. 6. <u>35</u>図(1)から第5. 6. <u>35</u>図(3)に示す。</p> | <p>5. 6. <u>36</u>図(1)から第5. 6. <u>36</u>図(3)より、包絡関係を考慮して選定した基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の応答スペクトルを第5. 6. <u>37</u>図(1)から第5. 6. <u>37</u>図(3)に示す。</p> |
| <p>5. 6. 3. 2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動 Ss 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ssは、「5. 6. 2. 4 震源を特定せず策定する地震動の設定」における震源を特定せず策定する地震動の評価結果と、「5. 6. 3. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」に示す基準地震動Ssを比較し、包絡関係を考慮して選定する。 震源を特定せず策定する地震動の評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5. 6. <u>36</u>図(1)及び第5. 6. <u>36</u>図(2)に示す。第5. 6. <u>36</u>図(1)及び第5. 6. <u>36</u>図(2)より、<u>震源を特定せず策定する地震動の評価結果と前節で示した基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較し、包絡関係を考慮して基準地震動Ss-6として選定する。</u></p> | <p>5. 6. 3. 2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動 Ss 震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ssは、「5. 6. 2. 3 震源を特定せず策定する地震動の設定」における震源を特定せず策定する地震動の評価結果と、「5. 6. 3. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」に示す基準地震動Ssを比較し、包絡関係を考慮して選定する。 震源を特定せず策定する地震動の評価結果と基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルを比較したものを第5. 6. <u>38</u>図(1)及び第5. 6. <u>38</u>図(2)に示す。第5. 6. <u>38</u>図(1)及び第5. 6. <u>38</u>図(2)より、包絡関係を考慮して<u>標準応答スペクトルを考慮した地震動を基準地震動Ss-6として選定する。</u></p> |
| <p>5. 6. 3. 3 基準地震動 Ss の応答スペクトル 「5. 6. 3. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」及び「5. 6. 3. 2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動Ss」を踏まえて策定した基準地震動Ssの応答スペクトルを第5. 6. <u>37</u>図(1)から第5. 6. <u>37</u>図(3)に示す。</p> | <p>5. 6. 3. 3 基準地震動 Ss の応答スペクトル 「5. 6. 3. 1 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動に基づく基準地震動Ss」及び「5. 6. 3. 2 震源を特定せず策定する地震動に基づく基準地震動Ss」を踏まえて策定した基準地震動Ssの応答スペクトルを第5. 6. <u>39</u>図(1)から第5. 6. <u>39</u>図(3)に示す。</p> |
| <p>5. 6. 3. 4 基準地震動 Ss の時刻歴波形 (省略) 基準地震動Ss-Dの模擬地震波の作成結果を第5. 6. 26表に、基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトルの比を第5. 6. <u>38</u>図に示す。 以上より、策定した基準地震動Ss-Dの時刻歴波形を第5. 6. <u>39</u>図に、断層モデルを用いた手法による基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の時刻歴波形を第5. 6. <u>40</u>図(1)から第5. 6. <u>40</u>図(5)に、震源を特定せず策定する地震動による基準地震動Ss-6の時刻歴波形を第5. 6. <u>40</u>図(6)に示す。また、基準地震動Ssの最大加速度値を第5. 6. 27表に示す。</p> | <p>5. 6. 3. 4 基準地震動 Ss の時刻歴波形 (変更なし) 基準地震動Ss-Dの模擬地震波の作成結果を第5. 6. 26表に、基準地震動Ss-Dの設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトルの比を第5. 6. <u>40</u>図に示す。 以上より、策定した基準地震動Ss-Dの時刻歴波形を第5. 6. <u>41</u>図に、断層モデルを用いた手法による基準地震動Ss-1～基準地震動Ss-5の時刻歴波形を第5. 6. <u>42</u>図(1)から第5. 6. <u>42</u>図(5)に、震源を特定せず策定する地震動に<u>基づく</u>基準地震動Ss-6の時刻歴波形を第5. 6. <u>43</u>図に示す。また、基準地震動Ssの最大加速度値を第5. 6. 27表に示す。</p> |
| <p>5. 7 基準地震動 Ss の超過確率の参照 日本原子力学会 (2015) ⁽³⁸⁾を参考に、敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルを評価する。震源モデルについては、特定震源モデル及び領域震源モデルを設定し、それぞれ調査結果等に基づき設定した震源モデル (以下「調査モデル」という。) 及び地震調査研究推進本部 (2012b) ⁽³⁹⁾の知見を参考に設定した震源モデル (以下「推本参考モデル」という。) を考慮する。また、地震動伝播モデルについては、2011 年東北地方太平洋沖型地震については断層モデルを用いた手法による地震動評価を、それ以外の震源についてはNoda et al. (2002) の方法を用いた地震動評価を行う。作成したロジックツリーを第5. 7. 1 図に、これらの設定に基づき評価した敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルと基準地震動 Ss との比較を第5. 7. 2 図(1)及び第5. 7. 2 図(2)に示す。 (省略)</p> | <p>5. 7 基準地震動 Ss の超過確率の参照 日本原子力学会 (2015) ⁽³⁹⁾を参考に、敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルを評価する。震源モデルについては、特定震源モデル及び領域震源モデルを設定し、それぞれ調査結果等に基づき設定した震源モデル (以下「調査モデル」という。) 及び地震調査研究推進本部 (2012b) ⁽⁴⁰⁾の知見を参考に設定した震源モデル (以下「推本参考モデル」という。) を考慮する。また、地震動伝播モデルについては、2011 年東北地方太平洋沖型地震については断層モデルを用いた手法による地震動評価を、それ以外の震源についてはNoda et al. (2002) の方法を用いた地震動評価を行う。作成したロジックツリーを第5. 7. 1 図に、これらの設定に基づき評価した敷地における地震動の一樣ハザードスペクトルと基準地震動 Ss との比較を第5. 7. 2 図(1)及び第5. 7. 2 図(2)に示す。 (変更なし)</p> |
| <p>5. 8 参考文献 (省略)</p> | <p>5. 8 参考文献 (変更なし) <u>(10) 産業技術総合研究所. 産総研：千葉県の太平洋岸で歴史記録にない津波の痕跡を発見. 産業技</u></p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|---|
| <p>(10) 東京大学地震研究所・防災科学技術研究所・京都大学防災研究所. 文部科学省委託研究 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 総括成果報告書. 2012-3.</p> <p>(11) 中央防災会議. 中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第12回)地震ワーキンググループ報告書. 2004-11-17.</p> <p>(12) 地震調査研究推進本部. 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. 2009-07-21.</p> <p>(13) 地質調査総合センター編. 日本重力データベース DVD 版. 産業技術総合研究所地質調査総合センター. 2013.</p> <p>(14) Shizuo Noda, Kazuhiko Yashiro, Katsuya Takahashi, Masayuki Takemura, Susumu Ohno, Masanobu Tohdo, Takahide Watanabe. RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES. OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analysis, Istanbul, 16-18 October, 2002.</p> <p>(15) 原子力安全基盤機構. 平成15年度地震記録データベース SANDEL のデータ整備と地震発生上下限層深さの評価に関する報告書(JNES/SAE04-017). 2004-8.</p> <p>(16) 廣瀬一聖, 伊藤潔. 広角反射法および屈折法解析による近畿地方の地殻構造の推定. 京都大学防災研究所年報. No. 49B, 2006, pp. 307-321.</p> <p>(17) 三浦誠一, 小平秀一, 仲西理子, 鶴哲郎, 高橋成実, 金田義行. エアガンー海底地震計データによる日本海溝・福島沖前弧域の地震波速度構造. JAMSTEC 深海研究. no. 16, 2000, pp. 87-100.</p> <p>(18) 青柳恭平, 上田圭一. 2011年東北地方太平洋沖地震による阿武隈南部の正断層型誘発地震の特徴ー臨時余震観測に基づく震源分布と速度構造ー. 電力中央研究所報告 N11048. 2012.</p> <p>(19) 芝良昭, 野口科子. 広帯域地震動を規定する震源パラメータの統計的特性ー震源インバージョン解析に基づく検討ー. 電力中央研究所報告 N11054. 2012.</p> <p>(20) 引間和人. 2011年4月11日福島県浜通りの地震 (Mj7.0) の震源過程ー強震波形と再決定震源による2枚の断層面の推定ー. 地震第2輯. vol. 64, 2012, pp. 243-256.</p> <p>(21) Miho Tanaka, Kimiyuki Asano, Tomotaka Iwata, Hisahiko Kubo. Source rupture process of the 2011 Fukushima-ken Hamadori earthquake: how did the two subparallel faults rupture?, Earth, Planets and Space 2014, 66:101, 2014.</p> <p>(22) Aitaro Kato, Toshihiro Igarashi, Kazushige Obara, Shinichi Sakai, Tetsuya Takeda, Atsushi Saiga, Takashi Iidaka, Takaya Iwasaki, Naoshi Hirata, Kazuhiko Goto, Hiroki Miyamachi, Takeshi Matsushima, Atsuki Kubo, Hiroshi Katao, Yoshiko Yamanaka, Toshiko Terakawa, Haruhisa Nakamichi, Takashi Okuda, Shinichiro Horikawa, Noriko Tsumura, Norihito Umino, Tomomi Okada, Masahiro Kosuga, Hiroaki Takahashi, Takuji Yamada. Imaging the source regions of normal faulting sequences induced by the 2011 M9.0</p> | <p>術総合研究所. 2021, 2021-09-03. https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2021/pr20210903/pr20210903.html</p> <p>(11) Jessica E. Pilarczyk, Yuki Sawai, Yuichi Namegaya, Toru Tamura, Koichiro Tanigawa, Dan Matsumoto, Tetsuya Shinozaki, Osamu Fujiwara, Masanobu Shishikura, Yumi Shimada, Tina Dura, Benjamin P. Horton, Andrew C. Parnell, Christopher H. Vane. A further source of Tokyo earthquakes and Pacific Ocean tsunamis. Nat. Geosci. 14, 2021, pp. 796-800. https://doi.org/10.1038/s41561-021-00812-2</p> <p>(12) 東京大学地震研究所・防災科学技術研究所・京都大学防災研究所. 文部科学省委託研究 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト 総括成果報告書. 2012-3.</p> <p>(13) 中央防災会議. 中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」(第12回)地震ワーキンググループ報告書. 2004-11-17.</p> <p>(14) 地震調査研究推進本部. 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. 2009-07-21.</p> <p>(15) 地質調査総合センター編. 日本重力データベース DVD 版. 産業技術総合研究所地質調査総合センター. 2013.</p> <p>(16) Shizuo Noda, Kazuhiko Yashiro, Katsuya Takahashi, Masayuki Takemura, Susumu Ohno, Masanobu Tohdo, Takahide Watanabe. RESPONSE SPECTRA FOR DESIGN PURPOSE OF STIFF STRUCTURES ON ROCK SITES. OECD-NEA Workshop on the Relations between Seismological Data and Seismic Engineering Analysis, Istanbul, 16-18 October, 2002.</p> <p>(17) 原子力安全基盤機構. 平成15年度地震記録データベース SANDEL のデータ整備と地震発生上下限層深さの評価に関する報告書(JNES/SAE04-017). 2004-8.</p> <p>(18) 廣瀬一聖, 伊藤潔. 広角反射法および屈折法解析による近畿地方の地殻構造の推定. 京都大学防災研究所年報. No. 49B, 2006, pp. 307-321.</p> <p>(19) 三浦誠一, 小平秀一, 仲西理子, 鶴哲郎, 高橋成実, 金田義行. エアガンー海底地震計データによる日本海溝・福島沖前弧域の地震波速度構造. JAMSTEC 深海研究. no. 16, 2000, pp. 87-100.</p> <p>(20) 青柳恭平, 上田圭一. 2011年東北地方太平洋沖地震による阿武隈南部の正断層型誘発地震の特徴ー臨時余震観測に基づく震源分布と速度構造ー. 電力中央研究所報告 N11048. 2012.</p> <p>(21) 芝良昭, 野口科子. 広帯域地震動を規定する震源パラメータの統計的特性ー震源インバージョン解析に基づく検討ー. 電力中央研究所報告 N11054. 2012.</p> <p>(22) 引間和人. 2011年4月11日福島県浜通りの地震 (Mj7.0) の震源過程ー強震波形と再決定震源による2枚の断層面の推定ー. 地震第2輯. vol. 64, 2012, pp. 243-256.</p> <p>(23) Miho Tanaka, Kimiyuki Asano, Tomotaka Iwata, Hisahiko Kubo. Source rupture process of the 2011 Fukushima-ken Hamadori earthquake: how did the two subparallel faults rupture?, Earth, Planets and Space 2014, 66:101, 2014.</p> <p>(24) Aitaro Kato, Toshihiro Igarashi, Kazushige Obara, Shinichi Sakai, Tetsuya Takeda, Atsushi Saiga, Takashi Iidaka, Takaya Iwasaki, Naoshi Hirata, Kazuhiko Goto, Hiroki Miyamachi, Takeshi Matsushima, Atsuki Kubo, Hiroshi Katao, Yoshiko Yamanaka, Toshiko Terakawa, Haruhisa Nakamichi, Takashi Okuda, Shinichiro Horikawa, Noriko Tsumura, Norihito Umino, Tomomi Okada, Masahiro Kosuga, Hiroaki Takahashi, Takuji Yamada. Imaging the source regions of normal faulting sequences induced by the 2011 M9.0</p> |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|--|
| <p>Tohoku-Oki earthquake, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, Vol.40, 1-6. 2013.</p> <p>(23) 地震調査研究推進本部. 震源断層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. 2017.</p> <p>(24) Isabelle Manighetti, Charles Sammis, Geoffrey Charles Plume King, Michel Campillo. Evidence for self-similar, triangular slip distributions on earthquakes: Implications for earthquake and fault mechanics, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, Vol.110, B05302. 2005.</p> <p>(25) 佐藤智美, 堤英明. 2011 年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性. 日本地震工学会論文集. vol.12, no.7, 2012.</p> <p>(26) 壇一男, 渡辺基史, 佐藤俊明, 石井透. 断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化. 日本建築学会構造系論文集. vol.66, no.545, 2001, pp.51-62.</p> <p>(27) 入倉孝次郎, 三宅弘恵. シナリオ地震の強震動予測. 地学雑誌. vol.110 (6), 2001, pp.849-875.</p> <p>(28) 日本電気協会. 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2015. 原子力規格委員会. 2016, 285p.</p> <p>(29) 諸井孝文, 広谷浄, 石川和也, 水谷浩之, 引間和人, 川里健, 生玉真也, 釜田正毅. 標準的な強震動レシピに基づく東北地方太平洋沖巨大地震の強震動の再現. 日本地震工学会第 10 回年次大会梗概集. 2013, pp.381-382.</p> <p>(30) 長谷川昭, 中島淳一, 内田直希, 海野徳仁. 東京直下に沈み込む 2 枚のプレートと首都圏下の特異な地震活動. 地学雑誌. vol.122, no.3, 2013, pp.398-417.</p> <p>(31) Naoki Uchida, Toru Matsuzawa, Junichi Nakajima, Akira Hasegawa. Subduction of a wedge - shaped Philippine Sea plate beneath Kanto, central Japan, estimated from converted waves and small repeating earthquakes. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. vol.115, 2010, B07309.</p> <p>(32) 入倉孝次郎. 海溝型巨大地震の強震動予測のための震源モデルの構築. 第 40 回地盤震動シンポジウム. 2012.</p> <p>(33) 佐藤智美. 逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則. 日本建築学会構造系論文集. vol.75, no.651, 2010, pp.923-932.</p> <p>(34) 片岡正次郎, 佐藤智美, 松本俊輔, 日下部毅明. 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. 土木工学会論文集A. vol.62, No.4, 2006, pp.740-757.</p> <p>(35) 笹谷努, 森川信之, 前田宜浩. スラブ内地震の震源特性. 北海道大学地球物理学研究報告. no.69, 2006-3, pp.123-134.</p> <p>(36) 加藤研一, 宮腰勝義, 武村雅之, 井上大栄, 上田圭一, 壇一男. <u>震源を事前に特定できない内陸地殻内地震による地震動レベル—地質学的調査による地震の分類と強震観測記録に基づく上限レベルの検討—</u>. 日本地震工学会論文集. vol.4, no.4, 2004, pp.46-86.</p> <p>(37) 佐藤浩章, 芝良昭, 東貞成, 功刀卓, 前田宜浩, 藤原広行. 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. 電力中央研究所報告. 2013.</p> <p>(38) 日本原子力学会. 原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準: 2015, 日本原子力学会標準, 2015.</p> | <p>Tohoku-Oki earthquake, GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS, Vol.40, 1-6. 2013.</p> <p>(25) 地震調査研究推進本部. 震源断層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. 2017.</p> <p>(26) Isabelle Manighetti, Charles Sammis, Geoffrey Charles Plume King, Michel Campillo. Evidence for self-similar, triangular slip distributions on earthquakes: Implications for earthquake and fault mechanics, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, Vol.110, B05302. 2005.</p> <p>(27) 佐藤智美, 堤英明. 2011 年福島県浜通り付近の正断層の地震の短周期レベルと伝播経路・地盤増幅特性. 日本地震工学会論文集. vol.12, no.7, 2012.</p> <p>(28) 壇一男, 渡辺基史, 佐藤俊明, 石井透. 断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化. 日本建築学会構造系論文集. vol.66, no.545, 2001, pp.51-62.</p> <p>(29) 入倉孝次郎, 三宅弘恵. シナリオ地震の強震動予測. 地学雑誌. vol.110 (6), 2001, pp.849-875.</p> <p>(30) 日本電気協会. 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601-2015. 原子力規格委員会. 2016, 285p.</p> <p>(31) 諸井孝文, 広谷浄, 石川和也, 水谷浩之, 引間和人, 川里健, 生玉真也, 釜田正毅. 標準的な強震動レシピに基づく東北地方太平洋沖巨大地震の強震動の再現. 日本地震工学会第 10 回年次大会梗概集. 2013, pp.381-382.</p> <p>(32) 長谷川昭, 中島淳一, 内田直希, 海野徳仁. 東京直下に沈み込む 2 枚のプレートと首都圏下の特異な地震活動. 地学雑誌. vol.122, no.3, 2013, pp.398-417.</p> <p>(33) Naoki Uchida, Toru Matsuzawa, Junichi Nakajima, Akira Hasegawa. Subduction of a wedge - shaped Philippine Sea plate beneath Kanto, central Japan, estimated from converted waves and small repeating earthquakes. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. vol.115, 2010, B07309.</p> <p>(34) 入倉孝次郎. 海溝型巨大地震の強震動予測のための震源モデルの構築. 第 40 回地盤震動シンポジウム. 2012.</p> <p>(35) 佐藤智美. 逆断層と横ずれ断層の違いを考慮した日本の地殻内地震の短周期レベルのスケーリング則. 日本建築学会構造系論文集. vol.75, no.651, 2010, pp.923-932.</p> <p>(36) 片岡正次郎, 佐藤智美, 松本俊輔, 日下部毅明. 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. 土木工学会論文集A. vol.62, No.4, 2006, pp.740-757.</p> <p>(37) 笹谷努, 森川信之, 前田宜浩. スラブ内地震の震源特性. 北海道大学地球物理学研究報告. no.69, 2006-3, pp.123-134.</p> <p>(38) 佐藤浩章, 芝良昭, 東貞成, 功刀卓, 前田宜浩, 藤原広行. 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. 電力中央研究所報告. 2013.</p> <p>(39) 日本原子力学会. 原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準: 2015, 日本原子力学会標準, 2015.</p> |

| 変更前 (2021.12.2 付補正) | 変更後 |
|---|---|
| (39) 地震調査研究推進本部. 今後の地震動ハザード評価に関する検討～2011年・2012年における検討結果～. 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2012. | (40) 地震調査研究推進本部. 今後の地震動ハザード評価に関する検討～2011年・2012年における検討結果～. 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2012. |
| (40) Ludwig, W.J., Nafe, J.E., Drake, C.L. Seismic Refraction in the Sea. Wiley-Interscience. vol.4, part.1, 1970, pp.53-84. | (41) Ludwig, W.J., Nafe, J.E., Drake, C.L. Seismic Refraction in the Sea. Wiley-Interscience. vol.4, part.1, 1970, pp.53-84. |
| (41) Kennett, B.L.N., Engdahl, E.R. Traveltimes for global earthquake location and phase identification. Geophysical Journal International. vol.105, 1991, pp.429-465. | (42) Kennett, B.L.N., Engdahl, E.R. Traveltimes for global earthquake location and phase identification. Geophysical Journal International. vol.105, 1991, pp.429-465. |
| (42) 佐藤智美, 川瀬博, 佐藤俊明. 表層地盤の影響を取り除いた工学的基盤波の統計的スペクトル特性—仙台地域のボアホールで観測された多数の中小地震記録を用いた解析—. 日本建築学会構造系論文集. vol.59, No.462, 1994, pp.79-89. | (43) 佐藤智美, 川瀬博, 佐藤俊明. 表層地盤の影響を取り除いた工学的基盤波の統計的スペクトル特性—仙台地域のボアホールで観測された多数の中小地震記録を用いた解析—. 日本建築学会構造系論文集. vol.59, No.462, 1994, pp.79-89. |
| (43) Masayoshi Yoshimura, Seishi Fujii, Kenji Tanaka, Ken Morita. On the relationship between P and S-wave velocities in soft rock. SEG Expanded Abstracts 1, 1982, p.143. | (44) Masayoshi Yoshimura, Seishi Fujii, Kenji Tanaka, Ken Morita. On the relationship between P and S-wave velocities in soft rock. SEG Expanded Abstracts 1, 1982, p.143. |
| (44) Yoshihiro Fujii, Mitsuhiro Matsu'ura. Regional Difference in Scaling Laws for Large Earthquakes and its Tectonic Implication. Pure and Applied Geophysics. vol.157, 2000, pp.2283-2302. | (45) Yoshihiro Fujii, Mitsuhiro Matsu'ura. Regional Difference in Scaling Laws for Large Earthquakes and its Tectonic Implication. Pure and Applied Geophysics. vol.157, 2000, pp.2283-2302. |
| (45) Robert J. Geller. Scaling relations for earthquake source parameters and magnitudes. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.66, 1976, pp.1501-1523. | (46) Robert J. Geller. Scaling relations for earthquake source parameters and magnitudes. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.66, 1976, pp.1501-1523. |
| (46) Kanno T., A. Narita, N. Morikawa, H. Fujiwara, Y. Fukushima. A New Attenuation Relation for Strong Ground Motion in Japan Based on Recorded Data. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.96, no.3, 2006, pp.879-897. | (47) Kanno T., A. Narita, N. Morikawa, H. Fujiwara, Y. Fukushima. A New Attenuation Relation for Strong Ground Motion in Japan Based on Recorded Data. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.96, no.3, 2006, pp.879-897. |
| (47) Zhao, J. X., J. Zhang, A. Asano, Y. Ohno, T. Oouchi, T. Takahashi, H. Ogawa, K. Irikura, H. K. Thio, P. G. Somerville, Y. Fukushima. Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.96, no.3, 2006, pp.898-913. | (48) Zhao, J. X., J. Zhang, A. Asano, Y. Ohno, T. Oouchi, T. Takahashi, H. Ogawa, K. Irikura, H. K. Thio, P. G. Somerville, Y. Fukushima. Attenuation Relations of Strong Ground Motion in Japan Using Site Classification Based on Predominant Period. Bulletin of the Seismological Society of America. vol.96, no.3, 2006, pp.898-913. |
| (48) 内山泰生, 翠川三郎. 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. 日本建築学会構造系論文集. vo.71, no.606, 2006, pp.81-88. | (49) 内山泰生, 翠川三郎. 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. 日本建築学会構造系論文集. vo.71, no.606, 2006, pp.81-88. |
| (49) Norman A. Abrahamson, Walter J. Silva, Ronnie Kamai. Summary of the ASK14 Ground Motion Relation for Active Crustal Regions. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1025-1055. | (50) Norman A. Abrahamson, Walter J. Silva, Ronnie Kamai. Summary of the ASK14 Ground Motion Relation for Active Crustal Regions. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1025-1055. |
| (50) David M. Boore, Jonathan P. Stewart, Emel Seyhan, Gail M. Atkinson. NGA-West2 Equations for Predicting PGA, PGV, and 5% Damped PSA for Shallow Crustal Earthquakes. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1057-1085. | (51) David M. Boore, Jonathan P. Stewart, Emel Seyhan, Gail M. Atkinson. NGA-West2 Equations for Predicting PGA, PGV, and 5% Damped PSA for Shallow Crustal Earthquakes. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1057-1085. |
| (51) Kenneth W. Campbell, Yousef Bozorgnia. NGA-West2 Ground Motion Model for the Average Horizontal Components of PGA, PGV, and 5% Damped Linear Acceleration Response Spectra. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1087-1115. | (52) Kenneth W. Campbell, Yousef Bozorgnia. NGA-West2 Ground Motion Model for the Average Horizontal Components of PGA, PGV, and 5% Damped Linear Acceleration Response Spectra. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1087-1115. |
| (52) Brian S.-J. Chiou, Robert R. Youngs. Update of the Chiou and Youngs NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1117-1153. | (53) Brian S.-J. Chiou, Robert R. Youngs. Update of the Chiou and Youngs NGA Model for the Average Horizontal Component of Peak Ground Motion and Response Spectra. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1117-1153. |
| (53) I. M. Idriss. An NGA-West2 Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated by Shallow Crustal Earthquakes. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1155-1177. | (54) I. M. Idriss. An NGA-West2 Empirical Model for Estimating the Horizontal Spectral Values Generated by Shallow Crustal Earthquakes. Earthquake Spectra. vol.30, no.3, 2014, pp.1155-1177. |
| (54) 壇一男, 畑奈緒未, 武藤尊彦, 宮腰淳一, 神田順. シナリオ地震の生起確率を考慮した基準 | (55) 壇一男, 畑奈緒未, 武藤尊彦, 宮腰淳一, 神田順. シナリオ地震の生起確率を考慮した基準地 |

| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|--|
| <p>地震動策定に関する研究(その 3)宮城県沖で発生するプレート境界大地震の断層破壊シナリオとそれに基づく強震動の計算. 日本建築学会大会(近畿)学術講演梗概集. B-1, 構造 I, 2005, pp.97-98.</p> | <p>震動策定に関する研究(その 3)宮城県沖で発生するプレート境界大地震の断層破壊シナリオとそれに基づく強震動の計算. 日本建築学会大会(近畿)学術講演梗概集. B-1, 構造 I, 2005, pp.97-98.</p> |
| <p>(55) 佐藤良輔編. 日本の地震断層パラメータ ハンドブック. 鹿島出版会, 1989.</p> | <p>(56) 佐藤良輔編. 日本の地震断層パラメータ ハンドブック. 鹿島出版会, 1989.</p> |
| <p>(56) Thomas C. Hanks, Hiroo Kanamori. A moment magnitude scale. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. vol.84, B5, 1979, pp.2348-2350.</p> | <p>(57) Thomas C. Hanks, Hiroo Kanamori. A moment magnitude scale. JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. vol.84, B5, 1979, pp.2348-2350.</p> |
| <p>(57) 地震調査研究推進本部. 宮城県沖地震を想定した強震動評価手法について(中間報告)(説明文の訂正). 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2002.</p> | <p>(58) 地震調査研究推進本部. 宮城県沖地震を想定した強震動評価手法について(中間報告)(説明文の訂正). 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2002.</p> |
| <p>(58) 地震調査研究推進本部. 宮城県沖地震を想定した強震動評価(一部修正版)について(平成17年12月14日公表). 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2005.</p> | <p>(59) 地震調査研究推進本部. 宮城県沖地震を想定した強震動評価(一部修正版)について(平成17年12月14日公表). 地震調査研究推進本部地震調査委員会. 2005.</p> |
| <p>(59) 佐藤智美. 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. 土木学会地震工学論文集. vol.27, no.75, 2003.</p> | <p>(60) 佐藤智美. 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. 土木学会地震工学論文集. vol.27, no.75, 2003.</p> |
| <p>(60) 田力正好, 池田安隆, 野原壯. 河成段丘の高度分布から推定された, 岩手・宮城内陸地震の震源断層. 地震第2輯. vol.62, no.1, 2009, pp.1-11.</p> | <p>(61) 田力正好, 池田安隆, 野原壯. 河成段丘の高度分布から推定された, 岩手・宮城内陸地震の震源断層. 地震第2輯. vol.62, no.1, 2009, pp.1-11.</p> |
| <p>(61) 防災科学技術研究所. ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究 総括成果報告書. 2013-5.</p> | <p>(62) 防災科学技術研究所. ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究 総括成果報告書. 2013-5.</p> |
| <p>(62) 岡田篤正. 山陰地方の活断層の諸特徴. 活断層研究. vol.22(松田時彦先生古稀記念号), 2002, pp.17-32.</p> | <p>(63) 岡田篤正. 山陰地方の活断層の諸特徴. 活断層研究. vol.22(松田時彦先生古稀記念号), 2002, pp.17-32.</p> |
| <p>(63) 西村卓也. 山陰地方のGNSSデータに認められるひずみ集中帯. 日本地球惑星科学連合2014年大会. SSS31-06. 2014.</p> | <p>(64) 西村卓也. 山陰地方のGNSSデータに認められるひずみ集中帯. 日本地球惑星科学連合2014年大会. SSS31-06. 2014.</p> |
| <p>(64) Paul Somerville, Kojiro Irikura, Robert Graves, Sumio Sawada, David Wald, Norman Abrahamson, Yoshinori Iwasaki, Takao Kagawa, Nancy Smith, Akira Kowada. Characterizing crustal earthquake slip models for the prediction of strong ground motion. Seismological Research Letters. vol.70, 1999, pp.59-80.</p> | <p>(65) Paul Somerville, Kojiro Irikura, Robert Graves, Sumio Sawada, David Wald, Norman Abrahamson, Yoshinori Iwasaki, Takao Kagawa, Nancy Smith, Akira Kowada. Characterizing crustal earthquake slip models for the prediction of strong ground motion. Seismological Research Letters. vol.70, 1999, pp.59-80.</p> |
| <p>(65) 岩田知孝, 浅野公之. 強震動予測のためのスラブ内地震の特性化震源モデルの構築. 北海道大学地球物理学研究報告. vol.73, 2010, pp.129-135.</p> | <p>(66) 岩田知孝, 浅野公之. 強震動予測のためのスラブ内地震の特性化震源モデルの構築. 北海道大学地球物理学研究報告. vol.73, 2010, pp.129-135.</p> |

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

第 5. 2. 1 表～第 5. 4. 1 表 (省略)

第 5. 5. 1 表 敷地地盤で観測された主な地震

| No. | 発震日時 地名又は地震名 | 震央位置 北緯 東経 | マグニ チュード M | 震源 深さ (km) | 震央 距離 (km) | 気象庁震度階級 (茨城県、抜粋) |
|-----|--|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------|--|
| 1 | 2011年3月11日14:46 東北地方太平洋沖地震 の本震 | 38° 06. 21' 142° 51. 66' | 9. 0 [*] | 23. 74 | 290 | 6強: 日立市助川小学校、日立市十王町友部、高萩市本町、笠間市中央、常陸大宮市北町、那珂市瓜連、小美玉市上玉里、筑西市舟生、鉾田市当間 6弱: 水戸市金町、水戸市千波町、水戸市中央、水戸市内原町(旧)、日立市役所、常陸太田市高柿町(旧)、高萩市安良川、北茨城市磯原町、笠間市石井(旧)、笠間市下郷、ひたちなか市南神敷台、ひたちなか市東石川、茨城町小堤、東海村東海(旧)、常陸大宮市中富町、常陸大宮市野口、常陸大宮市山方、那珂市福田、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、小美玉市堅倉、土浦市常名、土浦市下高津、石岡市柿岡、石岡市石岡、取手市井野、つくば市天王台、つくば市苜間、茨城鹿嶋市鉢形、茨城鹿嶋市宮中、潮来市辻、美浦村受領、坂東市山、稲敷市役所、稲敷市結佐、筑西市門井、かすみがうら市上土田、行方市麻生(旧)、行方市山田、行方市玉造、桜川市岩瀬、桜川市真壁、鉾田市鉾田、鉾田市造谷、鉾田市汲上、常総市新石下、つくばみらい市加藤 5強: 常陸太田市町屋町、常陸太田市町田町、常陸太田市中大町、大洗町磯浜町、大子町池田、常陸大宮市高部、常陸大宮市上小瀬、城里町徳藏、土浦市藤沢、茨城古河市下大野、茨城古河市仁連、石岡市八郷、結城市結城、龍ヶ崎市寺後、下妻市本城町、下妻市鬼怒、取手市寺田、取手市藤代、牛久市中央、つくば市小荃、阿見町中央、河内町源清田、八千代町菅谷、五霞町小福田、境町旭町、守谷市大柏、坂東市岩井、坂東市馬立、坂東市役所、稲敷市江戸崎甲、稲敷市柴崎、筑西市下中山、筑西市海老ヶ島、かすみがうら市大和田、神栖市溝口、神栖市波崎、桜川市羽田、つくばみらい市福田 5弱: 茨城古河市長谷町、利根町布川 |
| 2 | 2011年3月11日15:15 東北地方太平洋沖地震 余震 震 | 36° 07. 25' 141° 15. 15' | 7. 6 | 42. 70 | 65 | 6強: 鉾田市当間 6弱: 神栖市溝口、鉾田市鉾田 5強: 水戸市金町、水戸市千波町、水戸市中央、日立市助川小学校、笠間市中央、東海村東海(旧)、那珂市瓜連、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、土浦市常名、土浦市下高津、茨城鹿嶋市鉢形、茨城鹿嶋市宮中、潮来市辻、稲敷市須賀津、稲敷市結佐、筑西市舟生、神栖市波崎、行方市麻生(旧)、行方市玉造、鉾田市造谷、つくばみらい市福田 5弱: 水戸市内原町(旧)、日立市役所、高萩市安良川、笠間市石井(旧)、笠間市下郷、ひたちなか市東石川、大洗町磯浜町、常陸大宮市北町、常陸大宮市野口、小美玉市堅倉、土浦市藤沢、茨城古河市下大野、石岡市柿岡、石岡市八郷、結城市結城、下妻市本城町、取手市寺田、取手市井野、牛久市中央、つくば市天王台、つくば市苜間、つくば市小荃、阿見町中央、河内町源清田、八千代町菅谷、利根町布川、坂東市山、稲敷市江戸崎甲、稲敷市柴崎、筑西市下中山、筑西市海老ヶ島、筑西市門井、かすみがうら市上土田、かすみがうら市大和田、桜川市岩瀬、桜川市真壁、桜川市羽田 |
| 3 | 2011年4月11日17:16 福島県浜通りの地震 | 36° 56. 74' 140° 40. 36' | 7. 0 | 6. 42 | 77 | 6弱: 鉾田市当間 5強: 日立市助川小学校、高萩市安良川、北茨城市磯原町、小美玉市上玉里、筑西市舟生、かすみがうら市上土田、鉾田市鉾田、鉾田市汲上 5弱: 水戸市千波町、水戸市中央、日立市役所、日立市十王町友部、高萩市本町、笠間市中央、ひたちなか市南神敷台、ひたちなか市東石川、茨城町小堤、大子町池田、常陸大宮市北町、常陸大宮市野口、那珂市福田、那珂市瓜連、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、小美玉市堅倉、土浦市常名、土浦市下高津、土浦市藤沢、石岡市柿岡、石岡市石岡、石岡市八郷、つくば市天王台、つくば市苜間、阿見町中央、坂東市馬立、坂東市山、稲敷市役所、行方市山田、常総市新石下、つくばみらい市加藤 |

地震諸元及び震度は気象庁による。
※はモーメントマグニチュードMw

第 5. 5. 2 表 (省略)

変更後

第 5. 2. 1 表～第 5. 4. 1 表 (変更なし)

第 5. 5. 1 表 敷地地盤で観測された主な地震

| No. | 発震日時 地名又は地震名 | 震央位置 北緯 東経 | マグニ チュード M | 震源 深さ (km) | 震央 距離 (km) | 気象庁震度階級 (茨城県、抜粋) |
|-----|--------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------|------------------|--|
| 1 | 2011年3月11日14:46 東北地方太平洋沖地震 の本震 | 38° 06. 21' 142° 51. 66' | 9. 0 [*] | 23. 74 | 290 | 6強: 日立市助川小学校、日立市十王町友部、高萩市本町、笠間市中央、常陸大宮市北町、那珂市瓜連、小美玉市上玉里、筑西市舟生、鉾田市当間 6弱: 水戸市金町、水戸市千波町、水戸市中央、水戸市内原町(旧)、日立市役所、常陸太田市高柿町(旧)、高萩市安良川、北茨城市磯原町、笠間市石井(旧)、笠間市下郷、ひたちなか市南神敷台、ひたちなか市東石川、茨城町小堤、東海村東海(旧)、常陸大宮市中富町、常陸大宮市野口、常陸大宮市山方、那珂市福田、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、小美玉市堅倉、土浦市常名、土浦市下高津、石岡市柿岡、石岡市石岡、取手市井野、つくば市天王台、つくば市苜間、茨城鹿嶋市鉢形、茨城鹿嶋市宮中、潮来市辻、美浦村受領、坂東市山、稲敷市役所、稲敷市結佐、筑西市門井、かすみがうら市上土田、行方市麻生(旧)、行方市山田、行方市玉造、桜川市岩瀬、桜川市真壁、鉾田市鉾田、鉾田市造谷、鉾田市汲上、常総市新石下、つくばみらい市加藤 5強: 常陸太田市町屋町、常陸太田市町田町、常陸太田市中大町、大洗町磯浜町、大子町池田、常陸大宮市高部、常陸大宮市上小瀬、城里町徳藏、土浦市藤沢、茨城古河市下大野、茨城古河市仁連、石岡市八郷、結城市結城、龍ヶ崎市寺後、下妻市本城町、下妻市鬼怒、取手市寺田、取手市藤代、牛久市中央、つくば市小荃、阿見町中央、河内町源清田、八千代町菅谷、五霞町小福田、境町旭町、守谷市大柏、坂東市岩井、坂東市馬立、坂東市役所、稲敷市江戸崎甲、稲敷市柴崎、筑西市下中山、筑西市海老ヶ島、かすみがうら市大和田、神栖市溝口、神栖市波崎、桜川市羽田、つくばみらい市福田 5弱: 茨城古河市長谷町、利根町布川 |
| 2 | 2011年3月11日15:15 東北地方太平洋沖地震 の余震 | 36° 07. 25' 141° 15. 15' | 7. 6 | 42. 70 | 65 | 6強: 鉾田市当間 6弱: 神栖市溝口、鉾田市鉾田 5強: 水戸市金町、水戸市千波町、水戸市中央、日立市助川小学校、笠間市中央、東海村東海(旧)、那珂市瓜連、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、土浦市常名、土浦市下高津、茨城鹿嶋市鉢形、茨城鹿嶋市宮中、潮来市辻、稲敷市須賀津、稲敷市結佐、筑西市舟生、神栖市波崎、行方市麻生(旧)、行方市玉造、鉾田市造谷、つくばみらい市福田 5弱: 水戸市内原町(旧)、日立市役所、高萩市安良川、笠間市石井(旧)、笠間市下郷、ひたちなか市東石川、大洗町磯浜町、常陸大宮市北町、常陸大宮市野口、小美玉市堅倉、土浦市藤沢、茨城古河市下大野、石岡市柿岡、石岡市八郷、結城市結城、下妻市本城町、取手市寺田、取手市井野、牛久市中央、つくば市天王台、つくば市苜間、つくば市小荃、阿見町中央、河内町源清田、八千代町菅谷、利根町布川、坂東市山、稲敷市江戸崎甲、稲敷市柴崎、筑西市下中山、筑西市海老ヶ島、筑西市門井、かすみがうら市上土田、かすみがうら市大和田、桜川市岩瀬、桜川市真壁、桜川市羽田 |
| 3 | 2011年4月11日17:16 福島県浜通りの地震 | 36° 56. 74' 140° 40. 36' | 7. 0 | 6. 42 | 77 | 6弱: 鉾田市当間 5強: 日立市助川小学校、高萩市安良川、北茨城市磯原町、小美玉市上玉里、筑西市舟生、かすみがうら市上土田、鉾田市鉾田、鉾田市汲上 5弱: 水戸市千波町、水戸市中央、日立市役所、日立市十王町友部、高萩市本町、笠間市中央、ひたちなか市南神敷台、ひたちなか市東石川、茨城町小堤、大子町池田、常陸大宮市北町、常陸大宮市野口、那珂市福田、那珂市瓜連、城里町石塚(旧)、城里町阿波山(旧)、小美玉市小川、小美玉市堅倉、土浦市常名、土浦市下高津、土浦市藤沢、石岡市柿岡、石岡市石岡、石岡市八郷、つくば市天王台、つくば市苜間、阿見町中央、坂東市馬立、坂東市山、稲敷市役所、行方市山田、常総市新石下、つくばみらい市加藤 |

地震諸元及び震度は気象庁による。
※はモーメントマグニチュードMw

第 5. 5. 2 表 (変更なし)

第 5.5.3 表 敷地の地盤構造モデル (深部)

| 上面 G. L. (km) | 層厚 (km) | 密度 ^{※1} (g/cm ³) | 水平成分 | | 鉛直成分 | | | |
|---------------------|------------|--|----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | | S波速度 (km/s) | 減衰定数 ^{※2} | | P波速度 ^{※3} (km/s) | 減衰定数 ^{※2} | |
| | | | | Qs | hs | | Qp | hp |
| 0.000 | 0.173 | — | — | — | — | — | — | — |
| -0.173 | 0.100 | 1.98 | 1.010 | 100 | 0.005 | 2.170 | 100 | 0.005 |
| -0.273 | 0.350 | 2.11 | 1.186 | | | 2.590 | | |
| -0.623 | 0.670 | 2.44 | 2.086 | | | 4.100 | | |
| -1.293 | 2.708 | 2.68 | 3.052 | 110 × f ^{0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} | 5.750 | 110 × f ^{0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} |
| -4.000 | 11.900 | 2.70 | 3.600 | | | 5.960 | | |
| -15.900 | 14.600 | 2.80 | 4.170 | | | 6.810 | | |
| -30.500 | ∞ | 3.20 | 4.320 | | | 7.640 | | |

※1 G.L.-0.273km~G.L.-4.000kmはLudwig *et al.*(1970)⁽⁴⁰⁾、G.L.-4.000km以深はiasp91(Kennett *et al.*(1991)⁽⁴¹⁾)を踏まえて設定
 ※2 fは周波数(Hz)、G.L.-1.293km以深は佐藤ほか(1994)⁽⁴²⁾を踏まえて設定
 ※3 G.L.-0.273km~G.L.-4.000kmはYoshimura *et al.*(1982)⁽⁴³⁾を踏まえて設定

第 5.6.1 表~第 5.6.3 表 (省略)

第 5.5.3 表 敷地の地盤構造モデル (深部)

| 上面 G. L. (km) | 層厚 (km) | 密度 ^{※1} (g/cm ³) | 水平成分 | | 鉛直成分 | | | |
|---------------------|------------|--|----------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | | S波速度 (km/s) | 減衰定数 ^{※2} | | P波速度 ^{※3} (km/s) | 減衰定数 ^{※2} | |
| | | | | Qs | hs | | Qp | hp |
| 0.000 | 0.173 | — | — | — | — | — | — | — |
| -0.173 | 0.100 | 1.98 | 1.010 | 100 | 0.005 | 2.170 | 100 | 0.005 |
| -0.273 | 0.350 | 2.11 | 1.186 | | | 2.590 | | |
| -0.623 | 0.670 | 2.44 | 2.086 | | | 4.100 | | |
| -1.293 | 2.708 | 2.68 | 3.052 | 110 × f ^{0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} | 5.750 | 110 × f ^{0.69} | 0.0045 × f ^{-0.69} |
| -4.000 | 11.900 | 2.70 | 3.600 | | | 5.960 | | |
| -15.900 | 14.600 | 2.80 | 4.170 | | | 6.810 | | |
| -30.500 | ∞ | 3.20 | 4.320 | | | 7.640 | | |

※1 G.L.-0.273km~G.L.-4.000kmはLudwig *et al.*(1970)⁽⁴¹⁾、G.L.-4.000km以深はiasp91(Kennett *et al.*(1991)⁽⁴²⁾)を踏まえて設定
 ※2 fは周波数(Hz)、G.L.-1.293km以深は佐藤ほか(1994)⁽⁴²⁾を踏まえて設定
 ※3 G.L.-0.273km~G.L.-4.000kmはYoshimura *et al.*(1982)⁽⁴³⁾を踏まえて設定

第 5.6.1 表~第 5.6.3 表 (変更なし)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

第 5. 6. 4 表 F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | 設定値 | | | 設定方法 | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--|---|
| | 全体 | 北部 | 南部 | | |
| 断層上端長さ(km) 断層下端長さ(km) | 57.7 54.2 | 21.8 20.1 | 35.9 34.1 | 活断層調査結果による位置を基に設定 | |
| 断層傾斜角(°) | 60(西傾斜) | 60(西傾斜) | 60(西傾斜) | 活断層調査結果に基づき設定 | |
| 断層上端深さ(km) 断層下端深さ(km) | 3 18 | 3 18 | 3 18 | 微小地震の発生及び地下構造から設定 | |
| 断層幅W(km) | 17.3 | 17.3 | 17.3 | 地震発生層と断層傾斜角から設定 | |
| 断層面積S(km ²) | 967.9 | 362.4 | 605.5 | 断層面より算定 | |
| 破壊伝播様式 | 同心円状 | 同心円状 | 同心円状 | - | |
| 地震モーメントM ₀ (N・m) | 5.21E+19 | 1.65E+19 | 3.56E+19 | M ₀ =[S/(4.24×10 ⁻¹¹)] ² /10 ⁷ 全体の地震モーメントを断層面積の1.5乗比で分配 | |
| 剛性率(N/m ²) | 3.50E+10 | 3.50E+10 | 3.50E+10 | $\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3$, $\beta = 3.6 \text{ km/s}$ (β は敷地周辺を対象にした地震波速度トモグラフィ, ρ は地震調査研究推進本部(2009a)の「全国1次地下構造モデル(暫定版)」を参考に設定) | |
| 平均すべり量D(cm) | 153.9 | 130.1 | 168.1 | D=M ₀ /(μ S) | |
| 平均応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa) | 3.1 | 3.1 | 3.1 | Fujii and Matsu'ura(2000) ⁽⁴⁹⁾ による | |
| 破壊伝播速度V _r (km/s) | 2.59 | 2.59 | 2.59 | V _r =0.72 β (Geller(1976) ⁽⁴⁵⁾ による) | |
| 短周期レベルA(N・m/s ²)(参考) | 1.98E+19 | - | - | A=2.46×10 ¹⁰ ×(M ₀ ×10 ⁷) ^{1/3} | |
| アスペリティ | 面積S _a (km ²) | 212.9 | 79.7 | 133.2 | S _a =0.22S |
| | 平均すべり量D _a (cm) | 307.7 | 260.1 | 336.2 | D _a =2D |
| | 地震モーメントM _{0a} (N・m) | 2.29E+19 | 7.26E+18 | 1.57E+19 | M _{0a} = μ S _a D _a |
| | 応力降下量 $\Delta\sigma_a$ (MPa) | 14.09 | 14.09 | 14.09 | $\Delta\sigma_a = \Delta\sigma \times S/S_a$ |
| | 短周期レベルA(N・m/s ²)(参考) | 1.89E+19 | 1.16E+19 | 1.49E+19 | A=4 $\pi r_a \Delta\sigma_a \beta^2$ |
| 背景領域 | 面積S _b (km ²) | 755.0 | 282.7 | 472.3 | S _b =S-S _a |
| | 平均すべり量D _b (cm) | 110.5 | 93.4 | 120.7 | D _b =M _{0b} /(μ S _b) |
| | 地震モーメントM _{0b} (N・m) | 2.92E+19 | 9.24E+18 | 1.99E+19 | M _{0b} =M ₀ -M _{0a} |
| | 実効応力 $\Delta\sigma_b$ (MPa) | 2.82 | 2.82 | 2.82 | $\Delta\sigma_b = 0.2 \Delta\sigma_a$ |

第 5. 6. 5 表～第 5. 6. 10 表 (省略)

変更後

第 5. 6. 4 表 F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | 設定値 | | | 設定方法 | |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|--|---|
| | 全体 | 北部 | 南部 | | |
| 断層上端長さ(km) 断層下端長さ(km) | 57.7 54.2 | 21.8 20.1 | 35.9 34.1 | 活断層調査結果による位置を基に設定 | |
| 断層傾斜角(°) | 60(西傾斜) | 60(西傾斜) | 60(西傾斜) | 活断層調査結果に基づき設定 | |
| 断層上端深さ(km) 断層下端深さ(km) | 3 18 | 3 18 | 3 18 | 微小地震の発生及び地下構造から設定 | |
| 断層幅W(km) | 17.3 | 17.3 | 17.3 | 地震発生層と断層傾斜角から設定 | |
| 断層面積S(km ²) | 967.9 | 362.4 | 605.5 | 断層面より算定 | |
| 破壊伝播様式 | 同心円状 | 同心円状 | 同心円状 | - | |
| 地震モーメントM ₀ (N・m) | 5.21E+19 | 1.65E+19 | 3.56E+19 | M ₀ =[S/(4.24×10 ⁻¹¹)] ² /10 ⁷ 全体の地震モーメントを断層面積の1.5乗比で分配 | |
| 剛性率(N/m ²) | 3.50E+10 | 3.50E+10 | 3.50E+10 | $\mu = \rho \beta^2$, $\rho = 2.7 \text{ g/cm}^3$, $\beta = 3.6 \text{ km/s}$ (β は敷地周辺を対象にした地震波速度トモグラフィ, ρ は地震調査研究推進本部(2009a)の「全国1次地下構造モデル(暫定版)」を参考に設定) | |
| 平均すべり量D(cm) | 153.9 | 130.1 | 168.1 | D=M ₀ /(μ S) | |
| 平均応力降下量 $\Delta\sigma$ (MPa) | 3.1 | 3.1 | 3.1 | Fujii and Matsu'ura(2000) ⁽⁴⁹⁾ による | |
| 破壊伝播速度V _r (km/s) | 2.59 | 2.59 | 2.59 | V _r =0.72 β (Geller(1976) ⁽⁴⁵⁾ による) | |
| 短周期レベルA(N・m/s ²)(参考) | 1.98E+19 | - | - | A=2.46×10 ¹⁰ ×(M ₀ ×10 ⁷) ^{1/3} | |
| アスペリティ | 面積S _a (km ²) | 212.9 | 79.7 | 133.2 | S _a =0.22S |
| | 平均すべり量D _a (cm) | 307.7 | 260.1 | 336.2 | D _a =2D |
| | 地震モーメントM _{0a} (N・m) | 2.29E+19 | 7.26E+18 | 1.57E+19 | M _{0a} = μ S _a D _a |
| | 応力降下量 $\Delta\sigma_a$ (MPa) | 14.09 | 14.09 | 14.09 | $\Delta\sigma_a = \Delta\sigma \times S/S_a$ |
| | 短周期レベルA(N・m/s ²)(参考) | 1.89E+19 | 1.16E+19 | 1.49E+19 | A=4 $\pi r_a \Delta\sigma_a \beta^2$ |
| 背景領域 | 面積S _b (km ²) | 755.0 | 282.7 | 472.3 | S _b =S-S _a |
| | 平均すべり量D _b (cm) | 110.5 | 93.4 | 120.7 | D _b =M _{0b} /(μ S _b) |
| | 地震モーメントM _{0b} (N・m) | 2.92E+19 | 9.24E+18 | 1.99E+19 | M _{0b} =M ₀ -M _{0a} |
| | 実効応力 $\Delta\sigma_b$ (MPa) | 2.82 | 2.82 | 2.82 | $\Delta\sigma_b = 0.2 \Delta\sigma_a$ |

第 5. 6. 5 表～第 5. 6. 10 表 (変更なし)

第 5. 6. 11 表 各距離減衰式の概要

| 距離減衰式 | データベース 対象地域 | 地震タイプ | 主なパラメータ | Mwの範囲 | 距離の範囲 | 地盤条件・種別 |
|--|----------------|----------------------|---|--|-----------|---|
| Kanno <i>et al.</i> (2006) ⁽⁴⁶⁾ | 主に国内 | 内陸 プレート間 プレート内 | Mw、断層最短距離、 震源深さ、Vs30 ^{*1} | 5.5~8.2 | 1~500km | 100<Vs30<1400m/s |
| Zhao <i>et al.</i> (2006) ⁽⁴⁷⁾ | | | Mw、断層最短距離、 震源深さ | 5.0~8.3 | 0.3~300km | Soft Soil ~ Hard Rock(Hard Rock Vs=2000m/s) |
| 内山・翠川ほか (2006) ⁽⁴⁸⁾ | 日本周辺 | | Mw、断層最短距離、 震源深さ | 5.5~8.3 | 300km以内 | 150≤Vs30 ^{*1} ≤750m/s |
| 片岡ほか (2006) | 国内 | 内陸 海溝性 | Mw、断層最短距離、 短周期レベル | 陸: 4.9~6.9 海: 5.2~8.2 | 250km以内 | I種、II種、III種地盤 及び工学的基盤 |
| Abrahamson <i>et al.</i> (2014) ⁽⁴⁹⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.0~8.5 | 0~300km | 180≤Vs30 ^{*1} ≤1000m/s |
| Boore <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵⁰⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層面の地表投影面 への最短距離、Vs30 ^{*1} | 3.0~8.5(横ずれ、逆断層) 3.0~7.0(正断層) | 0~400km | 150≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Campbell <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵¹⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.3~8.5(横ずれ断層) 3.3~8.0(逆断層) 3.3~7.5(正断層) | 0~300km | 150≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Chiou <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵²⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.5~8.5(横ずれ断層) 3.5~8.0(逆、正断層) | 0~300km | 180≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Idriss (2014) ⁽⁵³⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} | 5≤Mw | ≤150km | 450≤Vs30 ^{*1} |

*1 Vs30: 表層地盤(地表からおよそ30mの深さまで)の平均S波速度

第 5. 6. 11 表 各距離減衰式の概要

| 距離減衰式 | データベース 対象地域 | 地震タイプ | 主なパラメータ | Mwの範囲 | 距離の範囲 | 地盤条件・種別 |
|--|----------------|----------------------|---|--|-----------|---|
| Kanno <i>et al.</i> (2006) ⁽⁴²⁾ | 主に国内 | 内陸 プレート間 プレート内 | Mw、断層最短距離、 震源深さ、Vs30 ^{*1} | 5.5~8.2 | 1~500km | 100<Vs30<1400m/s |
| Zhao <i>et al.</i> (2006) ⁽⁴⁸⁾ | | | Mw、断層最短距離、 震源深さ | 5.0~8.3 | 0.3~300km | Soft Soil ~ Hard Rock(Hard Rock Vs=2000m/s) |
| 内山・翠川ほか (2006) ⁽⁴⁹⁾ | 日本周辺 | | Mw、断層最短距離、 震源深さ | 5.5~8.3 | 300km以内 | 150≤Vs30 ^{*1} ≤750m/s |
| 片岡ほか (2006) | 国内 | 内陸 海溝性 | Mw、断層最短距離、 短周期レベル | 陸: 4.9~6.9 海: 5.2~8.2 | 250km以内 | I種、II種、III種地盤 及び工学的基盤 |
| Abrahamson <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵⁰⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.0~8.5 | 0~300km | 180≤Vs30 ^{*1} ≤1000m/s |
| Boore <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵¹⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層面の地表投影面 への最短距離、Vs30 ^{*1} | 3.0~8.5(横ずれ、逆断層) 3.0~7.0(正断層) | 0~400km | 150≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Campbell <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵²⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.3~8.5(横ずれ断層) 3.3~8.0(逆断層) 3.3~7.5(正断層) | 0~300km | 150≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Chiou <i>et al.</i> (2014) ⁽⁵³⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} 、断層上端深さ | 3.5~8.5(横ずれ断層) 3.5~8.0(逆、正断層) | 0~300km | 180≤Vs30 ^{*1} ≤1500m/s |
| Idriss (2014) ⁽⁵⁴⁾ | 国内外 | 内陸 | Mw、断層最短距離、 Vs30 ^{*1} | 5≤Mw | ≤150km | 450≤Vs30 ^{*1} |

*1 Vs30: 表層地盤(地表からおよそ30mの深さまで)の平均S波速度

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

第 5. 6. 12 表 2011 年東北地方太平洋沖型地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | | 設定値 | 設定方法 |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|---|
| 走向 | $\theta(^{\circ})$ | 200 | F-net |
| 傾斜角1(東側) | $\delta_1(^{\circ})$ | 12 | 壇ほか(2005) ⁽⁵⁴⁾ |
| 傾斜角2(西側) | $\delta_2(^{\circ})$ | 21 | 壇ほか(2005) |
| すべり角 | $\lambda(^{\circ})$ | 88 | F-net |
| 長さ | L(km) | 500 | 断層面積に基づき算定 |
| 幅 | W(km) | 200 | 断層面積に基づき算定 |
| 基準点北緯 | N(^{\circ}) | 38.1035 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 基準点東経 | E(^{\circ}) | 142.8610 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 基準点深さ | H(km) | 23.7 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 上端深さ | h_u (km) | 12.3 | $h_u = H - w_1 \sin \delta_1$, $w_1 = 55$ km |
| 下端深さ | h_d (km) | 68.9 | $h_d = H + (100 - w_1) \sin \delta_1 + 100 \sin \delta_2$ |
| 断層面積 | S(km ²) | 100000 | $\log S = M - 4.0$, 佐藤(1989) ⁽⁵⁵⁾ |
| 平均応力降下量 | $\Delta \sigma$ (MPa) | 3.08 | $M_0 = 16/7 \times (S/\pi)^{3/2} \Delta \sigma$ |
| 地震モーメント | M_0 (N・m) | 4.00E+22 | $\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$, Hanks and Kanamori (1979) ⁽⁵⁶⁾ |
| モーメントマグニチュード | M_w | 9.0 | 2011年東北地方太平洋沖地震 |
| 平均すべり量 | D(cm) | 854.3 | $D = M_0 / (\mu S)$ |
| 剛性率 | μ (N/m ²) | 4.68E+10 | $\mu = \rho V_s^2$, $\rho = 3.08$ g/cm ³ 地震調査研究推進本部 (2002) ⁽⁵²⁾ , (2005) ⁽⁵³⁾ |
| せん断波速度 | V_s (km/s) | 3.9 | 地震調査研究推進本部 (2002), (2005) |
| 破壊伝播速度 | V_r (km/s) | 3.0 | 地震調査研究推進本部 (2002), (2005) |
| SMGA全体 | 面積 | S_a (km ²) | 12500 $S_a = cS$, $c = 0.125$ |
| | 地震モーメント | M_{0a} (N・m) | 1.00E+22 $M_{0a} = \mu D_a S_a$ |
| | すべり量 | D_a (cm) | 1708.6 $D_a = 2 \times D$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_a$ (MPa) | 24.6 $\Delta \sigma_a = S/S_a \times \Delta \sigma$ |
| | 短周期レベル | A_a (N・m/s ²) | 2.97E+20 $A_a = (\sum A_{a1}^2)^{1/2} = 5^{1/2} A_{a1}$ |
| 各SMGA | 面積 | S_{a1} (km ²) | 2500 $S_{a1} = S_a/5$ |
| | 地震モーメント | M_{0a1} (N・m) | 2.00E+21 $M_{0a1} = M_{0a} S_{a1}^{1.5} / \sum S_{a1}^{1.5} = M_{0a}/5$ |
| | すべり量 | D_{a1} (cm) | 1708.6 $D_{a1} = M_{0a1} / (\mu S_{a1})$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_{a1}$ (MPa) | 24.6 $\Delta \sigma_{a1} = \Delta \sigma_a$ |
| | 短周期レベル | A_{a1} (N・m/s ²) | 1.33E+20 $A_{a1} = 4\pi r_1 \Delta \sigma_{a1} V_s^2$, $r_1 = (S_{a1}/\pi)^{1/2}$ |
| | ライズタイム | τ_{a1} (s) | 8.33 $\tau_{a1} = 0.5W_a/V_r$, W_{a1} :SMGA幅 |
| 背景領域 | 面積 | S_b (km ²) | 87500 $S_b = S - S_a$ |
| | 地震モーメント | M_{0b} (N・m) | 3.00E+22 $M_{0b} = M_0 - M_{0a}$ |
| | すべり量 | D_b (cm) | 732.2 $D_b = M_{0b} / \mu S_b$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_b$ (MPa) | 4.9 $\Delta \sigma_b = 0.2 \Delta \sigma_a$ |
| | ライズタイム | τ_b (s) | 33.33 $\tau_b = 0.5W/V_r$, W :断層幅 |
| Q値 | Q | 110f ^{0.69} | 佐藤ほか(1994) |

第 5. 6. 13 表～第 5. 6. 15 表 (省略)

変更後

第 5. 6. 12 表 2011 年東北地方太平洋沖型地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | | 設定値 | 設定方法 |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|---|
| 走向 | $\theta(^{\circ})$ | 200 | F-net |
| 傾斜角1(東側) | $\delta_1(^{\circ})$ | 12 | 壇ほか(2005) ⁽⁵⁵⁾ |
| 傾斜角2(西側) | $\delta_2(^{\circ})$ | 21 | 壇ほか(2005) |
| すべり角 | $\lambda(^{\circ})$ | 88 | F-net |
| 長さ | L(km) | 500 | 断層面積に基づき算定 |
| 幅 | W(km) | 200 | 断層面積に基づき算定 |
| 基準点北緯 | N(^{\circ}) | 38.1035 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 基準点東経 | E(^{\circ}) | 142.8610 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 基準点深さ | H(km) | 23.7 | 本震の震源位置(気象庁) |
| 上端深さ | h_u (km) | 12.3 | $h_u = H - w_1 \sin \delta_1$, $w_1 = 55$ km |
| 下端深さ | h_d (km) | 68.9 | $h_d = H + (100 - w_1) \sin \delta_1 + 100 \sin \delta_2$ |
| 断層面積 | S(km ²) | 100000 | $\log S = M - 4.0$, 佐藤(1989) ⁽⁵⁶⁾ |
| 平均応力降下量 | $\Delta \sigma$ (MPa) | 3.08 | $M_0 = 16/7 \times (S/\pi)^{3/2} \Delta \sigma$ |
| 地震モーメント | M_0 (N・m) | 4.00E+22 | $\log M_0 = 1.5M_w + 9.1$, Hanks and Kanamori (1979) ⁽⁵⁷⁾ |
| モーメントマグニチュード | M_w | 9.0 | 2011年東北地方太平洋沖地震 |
| 平均すべり量 | D(cm) | 854.3 | $D = M_0 / (\mu S)$ |
| 剛性率 | μ (N/m ²) | 4.68E+10 | $\mu = \rho V_s^2$, $\rho = 3.08$ g/cm ³ 地震調査研究推進本部 (2002) ⁽⁵⁸⁾ , (2005) ⁽⁵⁹⁾ |
| せん断波速度 | V_s (km/s) | 3.9 | 地震調査研究推進本部 (2002), (2005) |
| 破壊伝播速度 | V_r (km/s) | 3.0 | 地震調査研究推進本部 (2002), (2005) |
| SMGA全体 | 面積 | S_a (km ²) | 12500 $S_a = cS$, $c = 0.125$ |
| | 地震モーメント | M_{0a} (N・m) | 1.00E+22 $M_{0a} = \mu D_a S_a$ |
| | すべり量 | D_a (cm) | 1708.6 $D_a = 2 \times D$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_a$ (MPa) | 24.6 $\Delta \sigma_a = S/S_a \times \Delta \sigma$ |
| | 短周期レベル | A_a (N・m/s ²) | 2.97E+20 $A_a = (\sum A_{a1}^2)^{1/2} = 5^{1/2} A_{a1}$ |
| 各SMGA | 面積 | S_{a1} (km ²) | 2500 $S_{a1} = S_a/5$ |
| | 地震モーメント | M_{0a1} (N・m) | 2.00E+21 $M_{0a1} = M_{0a} S_{a1}^{1.5} / \sum S_{a1}^{1.5} = M_{0a}/5$ |
| | すべり量 | D_{a1} (cm) | 1708.6 $D_{a1} = M_{0a1} / (\mu S_{a1})$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_{a1}$ (MPa) | 24.6 $\Delta \sigma_{a1} = \Delta \sigma_a$ |
| | 短周期レベル | A_{a1} (N・m/s ²) | 1.33E+20 $A_{a1} = 4\pi r_1 \Delta \sigma_{a1} V_s^2$, $r_1 = (S_{a1}/\pi)^{1/2}$ |
| | ライズタイム | τ_{a1} (s) | 8.33 $\tau_{a1} = 0.5W_a/V_r$, W_{a1} :SMGA幅 |
| 背景領域 | 面積 | S_b (km ²) | 87500 $S_b = S - S_a$ |
| | 地震モーメント | M_{0b} (N・m) | 3.00E+22 $M_{0b} = M_0 - M_{0a}$ |
| | すべり量 | D_b (cm) | 732.2 $D_b = M_{0b} / \mu S_b$ |
| | 応力降下量 | $\Delta \sigma_b$ (MPa) | 4.9 $\Delta \sigma_b = 0.2 \Delta \sigma_a$ |
| | ライズタイム | τ_b (s) | 33.33 $\tau_b = 0.5W/V_r$, W :断層幅 |
| Q値 | Q | 110f ^{0.69} | 佐藤ほか(1994) |

第 5. 6. 13 表～第 5. 6. 15 表 (変更なし)

第 5. 6. 16 表 茨城県南部の地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | | 設定値 | 設定方法 |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| 基準点 (断層北西端) | N(°) | 36.242 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレート内の地震を想定する領域の北端 |
| | E(°) | 140.11 | |
| 上端深さ | h(km) | 36~52 | フィリピン海プレートの上面位置 |
| 気象庁マグニチュード [*] | M _j | 7.3 | M _j =M _w |
| モーメントマグニチュード [*] | M _w | 7.3 | 中央防災会議(2013) |
| 地震モーメント | M ₀ (N・m) | 1.12E+20 | logM ₀ =1.5M _w +9.1, Hanks and Kanamori (1979) |
| 走向 | θ(°) | 140.7 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレート内の地震を想定する領域 |
| 傾斜角 | δ(°) | 90 | 中央防災会議(2013) |
| ずれの種類 | - | 右横ずれ | 長谷川ほか(2013) |
| すべり角 | λ(°) | 180 | 長谷川ほか(2013) |
| 平均応力降下量 | Δσ(MPa) | 10.3 | 中央防災会議(2013) |
| 断層面積 | S(km ²) | 900 | 中央防災会議(2013) |
| 長さ | L(km) | 45 | L=S/W |
| 幅 | W(km) | 20 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレートの厚さ |
| 密度 | ρ(g/cm ³) | 2.875 | μ=ρV _s ² |
| せん断波速度 | V _s (km/s) | 4.0 | 佐藤(2003) ⁽⁶⁹⁾ |
| 剛性率 | μ(N/m ²) | 4.6E+10 | 中央防災会議(2013) |
| 平均すべり量 | D(m) | 2.55 | D=M ₀ /(μS) |
| 破壊伝播速度 | V _r (km/s) | 2.9 | 中央防災会議(2013) |
| 高周波遮断係数 | f _{max} (Hz) | 13.5 | 地震調査研究推進本部の海溝型地震 |
| アスベリティ | 面積 | S _a (km ²) | 150 |
| | すべり量 | D _a (m) | 5.1 |
| | 地震モーメント | M _{0a} (N・m) | 3.52E+19 |
| | 応力降下量 | Δσ _a (MPa) | 62 |
| 短周期レベル (参考) | A(N・m/s ²) | 8.61E+19 | A _a =4πr ₀ Δσ _a V _s ² |
| 背景領域 | 面積 | S _b (km ²) | 750 |
| | すべり量 | D _b (m) | 2.23 |
| | 地震モーメント | M _{0b} (N・m) | 7.7E+19 |
| | 実効応力 | Δσ _b (MPa) | 12.4 |
| Q値 | Q | 110f ^{0.69} | 佐藤ほか(1994) |

第 5. 6. 17 表~第 5. 6. 19 表 (省略)

第 5. 6. 16 表 茨城県南部の地震の断層パラメータ
(基本震源モデル)

| 項目 | | 設定値 | 設定方法 |
|---------------------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| 基準点 (断層北西端) | N(°) | 36.242 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレート内の地震を想定する領域の北端 |
| | E(°) | 140.11 | |
| 上端深さ | h(km) | 36~52 | フィリピン海プレートの上面位置 |
| 気象庁マグニチュード [*] | M _j | 7.3 | M _j =M _w |
| モーメントマグニチュード [*] | M _w | 7.3 | 中央防災会議(2013) |
| 地震モーメント | M ₀ (N・m) | 1.12E+20 | logM ₀ =1.5M _w +9.1, Hanks and Kanamori (1979) |
| 走向 | θ(°) | 140.7 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレート内の地震を想定する領域 |
| 傾斜角 | δ(°) | 90 | 中央防災会議(2013) |
| ずれの種類 | - | 右横ずれ | 長谷川ほか(2013) |
| すべり角 | λ(°) | 180 | 長谷川ほか(2013) |
| 平均応力降下量 | Δσ(MPa) | 10.3 | 中央防災会議(2013) |
| 断層面積 | S(km ²) | 900 | 中央防災会議(2013) |
| 長さ | L(km) | 45 | L=S/W |
| 幅 | W(km) | 20 | 中央防災会議(2013)のフィリピン海プレートの厚さ |
| 密度 | ρ(g/cm ³) | 2.875 | μ=ρV _s ² |
| せん断波速度 | V _s (km/s) | 4.0 | 佐藤(2003) ⁽⁶⁹⁾ |
| 剛性率 | μ(N/m ²) | 4.6E+10 | 中央防災会議(2013) |
| 平均すべり量 | D(m) | 2.55 | D=M ₀ /(μS) |
| 破壊伝播速度 | V _r (km/s) | 2.9 | 中央防災会議(2013) |
| 高周波遮断係数 | f _{max} (Hz) | 13.5 | 地震調査研究推進本部の海溝型地震 |
| アスベリティ | 面積 | S _a (km ²) | 150 |
| | すべり量 | D _a (m) | 5.1 |
| | 地震モーメント | M _{0a} (N・m) | 3.52E+19 |
| | 応力降下量 | Δσ _a (MPa) | 62 |
| 短周期レベル (参考) | A(N・m/s ²) | 8.61E+19 | A _a =4πr ₀ Δσ _a V _s ² |
| 背景領域 | 面積 | S _b (km ²) | 750 |
| | すべり量 | D _b (m) | 2.23 |
| | 地震モーメント | M _{0b} (N・m) | 7.7E+19 |
| | 実効応力 | Δσ _b (MPa) | 12.4 |
| Q値 | Q | 110f ^{0.69} | 佐藤ほか(1994) |

第 5. 6. 17 表~第 5. 6. 19 表 (変更なし)

第 5.6.20 表 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源域と敷地近傍の比較

| 項目 | 比較結果 | 2008年岩手・宮城内陸地震の震源域 | 敷地近傍 |
|--------|------|---|--|
| 地質 | △ | ・ 震源域近傍には、主に中新統から鮮新統の堆積岩・火山岩等、第四系の火山岩類が分布する。 | ・ 敷地近傍には、中新統の堆積岩、鮮新統の堆積岩、更新統の段丘堆積物等、完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。 |
| 地質構造 | × | ・ 震源域近傍には、中新世以降に形成された褶曲構造が認められる。 ・ カルデラが密集することから、地質構造が複雑である。 | ・ 敷地近傍に広く分布する鮮新統～下部更新統(久米層)及びこれを不整合に覆う上部更新統はほぼ水平に分布している。 ・ 敷地近傍にカルデラは分布しない。 |
| 変動地形等 | × | ・ 下記の観点より、震源域近傍は変動地形等の認識が難しい地域である。 - 震源域は山間部に位置し、近傍に河成段丘が一部分布するのみであり、指標となる地形が少ない。 - 大規模地すべりを含めた地すべりが密集している。 ・ 田力ほか(2009) ⁽⁶⁰⁾ によると、爪木立付近には短いながら明瞭な断層変位地形があり、低位段丘礫層堆積期以降に複数回、比較的活発な活動を繰り返していることが明らかとなった。 | ・ 下記の観点より、敷地近傍は変動地形等が認識しやすい地域である。 - 陸域には後期更新世以降に形成された段丘面が広く分布している。 - 地すべりが認められない。 - 海域には堆積層からなる鮮新統及び下部更新統が水平に広く分布している。 ・ 変動地形学的調査の結果、敷地近傍陸域に変動地形は認められない。 |
| 火山 | × | ・ 火山フロントに近接する。 | ・ 火山フロントの遠方に位置する。 |
| 地震地体構造 | × | ・ 東北日本弧内帯 (8C) (垣見ほか(2003)) | ・ 東北日本弧外帯 (8B) (垣見ほか(2003)) |
| 応力場 | × | ・ 防災科学技術研究所(2013) ⁽⁶¹⁾ において、ひずみ集中帯と指摘されている。 ・ 東西圧縮の逆断層型が卓越 | ・ ひずみ集中帯と指摘している文献はない。 ・ 敷地周辺の茨城県北部では南西-北東引張の正断層型が卓越 |

【凡例】 ○：類似性あり、△：類似性低い～一部あり、×：類似性なし

第 5.6.20 表 2008 年岩手・宮城内陸地震の震源域と敷地近傍の比較

| 項目 | 比較結果 | 2008年岩手・宮城内陸地震の震源域 | 敷地近傍 |
|--------|------|---|--|
| 地質 | △ | ・ 震源域近傍には、主に中新統から鮮新統の堆積岩・火山岩等、第四系の火山岩類が分布する。 | ・ 敷地近傍には、中新統の堆積岩、鮮新統の堆積岩、更新統の段丘堆積物等、完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。 |
| 地質構造 | × | ・ 震源域近傍には、中新世以降に形成された褶曲構造が認められる。 ・ カルデラが密集することから、地質構造が複雑である。 | ・ 敷地近傍に広く分布する鮮新統～下部更新統(久米層)及びこれを不整合に覆う上部更新統はほぼ水平に分布している。 ・ 敷地近傍にカルデラは分布しない。 |
| 変動地形等 | × | ・ 下記の観点より、震源域近傍は変動地形等の認識が難しい地域である。 - 震源域は山間部に位置し、近傍に河成段丘が一部分布するのみであり、指標となる地形が少ない。 - 大規模地すべりを含めた地すべりが密集している。 ・ 田力ほか(2009) ⁽⁶¹⁾ によると、爪木立付近には短いながら明瞭な断層変位地形があり、低位段丘礫層堆積期以降に複数回、比較的活発な活動を繰り返していることが明らかとなった。 | ・ 下記の観点より、敷地近傍は変動地形等が認識しやすい地域である。 - 陸域には後期更新世以降に形成された段丘面が広く分布している。 - 地すべりが認められない。 - 海域には堆積層からなる鮮新統及び下部更新統が水平に広く分布している。 ・ 変動地形学的調査の結果、敷地近傍陸域に変動地形は認められない。 |
| 火山 | × | ・ 火山フロントに近接する。 | ・ 火山フロントの遠方に位置する。 |
| 地震地体構造 | × | ・ 東北日本弧内帯 (8C) (垣見ほか(2003)) | ・ 東北日本弧外帯 (8B) (垣見ほか(2003)) |
| 応力場 | × | ・ 防災科学技術研究所(2013) ⁽⁶²⁾ において、ひずみ集中帯と指摘されている。 ・ 東西圧縮の逆断層型が卓越 | ・ ひずみ集中帯と指摘している文献はない。 ・ 敷地周辺の茨城県北部では南西-北東引張の正断層型が卓越 |

【凡例】 ○：類似性あり、△：類似性低い～一部あり、×：類似性なし

第 5. 6. 21 表 2000 年鳥取県西部地震の震源域と敷地近傍の比較

第 5. 6. 21 表 2000 年鳥取県西部地震の震源域と敷地近傍の比較

| 項目 | 比較結果 | 2000年鳥取県西部地震の震源域 | 敷地近傍 |
|--------|------|---|--|
| 地質 | × | ・ 震源域近傍には、主に白亜系～古第三系の花崗岩及び中新統の安山岩～玄武岩の岩脈が分布する。 | ・ 敷地近傍には、中新統の堆積岩、鮮新統の堆積岩、更新統の段丘堆積物等、完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。 |
| 地質構造 | × | ・ 第四紀中期以降に新たに断層面を形成して、断層が発達しつつあり、活断層の発達過程としては初期ないし未成熟な段階にある。 | ・ 敷地近傍に広く分布する鮮新統～下部更新統(久米層)及びこれを不整合に覆う上部更新統はほぼ水平に分布している。 |
| 変動地形等 | × | ・ 下記の観点より、震源域近傍は変動地形等の認識が難しい地域である。 - 岡田(2002) ⁽⁶²⁾ によると、震源域近傍の活断層の特徴として、第四紀中期以降に新たな断層面を形成して断層が発達しつつあり、活断層の発達過程としては初期ないし未成熟な段階にある。 ・ 震源域に震源断層の方向とほぼ一致する短く断続するリニアメント群が判読されるとともにリニアメント沿いで水平に近い条線をもつ断層露頭が多く確認され、これらの断層は横ずれ断層に伴うフラワー構造を呈して地下では1本の断層に収斂すると推測されている。 | ・ 下記の観点より、敷地近傍は変動地形等が認識しやすい地域である。 - 陸域には後期更新世以降に形成された段丘面が広く分布している。 - 地すべりが認められない。 - 海域には堆積層からなる鮮新統及び下部更新統が水平に広く分布している。 ・ 変動地形学的調査の結果、敷地近傍陸域に変動地形は認められない。 |
| 火山 | × | ・ 火山フロントに近接する。 | ・ 火山フロントの遠方に位置する。 |
| 地震地体構造 | × | ・ 中国山地・瀬戸内海(10C5)(垣見ほか(2003)) | ・ 東北日本弧外帯(8B)(垣見ほか(2003)) |
| 応力場 | × | ・ 西村(2014) ⁽⁶³⁾ において、ひずみ集中帯と指摘されている。 ・ 東西圧縮の横ずれ断層型が卓越 | ・ ひずみ集中帯と指摘している文献はない。 ・ 敷地周辺の茨城県北部では南西-北東引張の正断層型が卓越 |

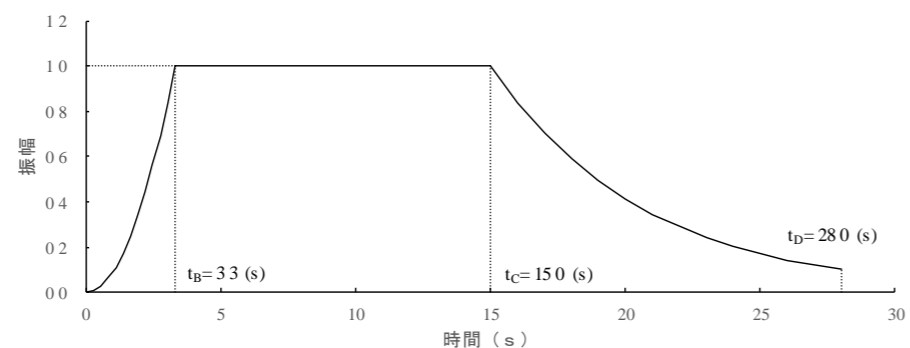
【凡例】 ○：類似性あり、△：類似性低い～一部あり、×：類似性なし

| 項目 | 比較結果 | 2000年鳥取県西部地震の震源域 | 敷地近傍 |
|--------|------|---|--|
| 地質 | × | ・ 震源域近傍には、主に白亜系～古第三系の花崗岩及び中新統の安山岩～玄武岩の岩脈が分布する。 | ・ 敷地近傍には、中新統の堆積岩、鮮新統の堆積岩、更新統の段丘堆積物等、完新統の沖積層及び砂丘砂層が分布する。 |
| 地質構造 | × | ・ 第四紀中期以降に新たに断層面を形成して、断層が発達しつつあり、活断層の発達過程としては初期ないし未成熟な段階にある。 | ・ 敷地近傍に広く分布する鮮新統～下部更新統(久米層)及びこれを不整合に覆う上部更新統はほぼ水平に分布している。 |
| 変動地形等 | × | ・ 下記の観点より、震源域近傍は変動地形等の認識が難しい地域である。 - 岡田(2002) ⁽⁶³⁾ によると、震源域近傍の活断層の特徴として、第四紀中期以降に新たな断層面を形成して断層が発達しつつあり、活断層の発達過程としては初期ないし未成熟な段階にある。 ・ 震源域に震源断層の方向とほぼ一致する短く断続するリニアメント群が判読されるとともにリニアメント沿いで水平に近い条線をもつ断層露頭が多く確認され、これらの断層は横ずれ断層に伴うフラワー構造を呈して地下では1本の断層に収斂すると推測されている。 | ・ 下記の観点より、敷地近傍は変動地形等が認識しやすい地域である。 - 陸域には後期更新世以降に形成された段丘面が広く分布している。 - 地すべりが認められない。 - 海域には堆積層からなる鮮新統及び下部更新統が水平に広く分布している。 ・ 変動地形学的調査の結果、敷地近傍陸域に変動地形は認められない。 |
| 火山 | × | ・ 火山フロントに近接する。 | ・ 火山フロントの遠方に位置する。 |
| 地震地体構造 | × | ・ 中国山地・瀬戸内海(10C5)(垣見ほか(2003)) | ・ 東北日本弧外帯(8B)(垣見ほか(2003)) |
| 応力場 | × | ・ 西村(2014) ⁽⁶⁴⁾ において、ひずみ集中帯と指摘されている。 ・ 東西圧縮の横ずれ断層型が卓越 | ・ ひずみ集中帯と指摘している文献はない。 ・ 敷地周辺の茨城県北部では南西-北東引張の正断層型が卓越 |

【凡例】 ○：類似性あり、△：類似性低い～一部あり、×：類似性なし

第 5. 6. 22 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の
振幅包絡線の経時変化

| 種別 | 継続時間 (s) | 振幅包絡線の経時変化 (s) | | |
|------|-------------|----------------|-------|-------|
| | | t_B | t_C | t_D |
| 水平成分 | 28.0 | 3.3 | 15.0 | 28.0 |
| 鉛直成分 | 28.0 | 3.3 | 15.0 | 28.0 |



M=6.9、 $X_{eq}=10\text{km}$ として評価

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

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

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

$$E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 \leq t \leq t_B \\ 1 & t_B \leq t \leq t_C \\ \exp[(\ln 0.1)(t-t_C)/(t_D-t_C)] & t_C \leq t \leq t_D \end{cases}$$

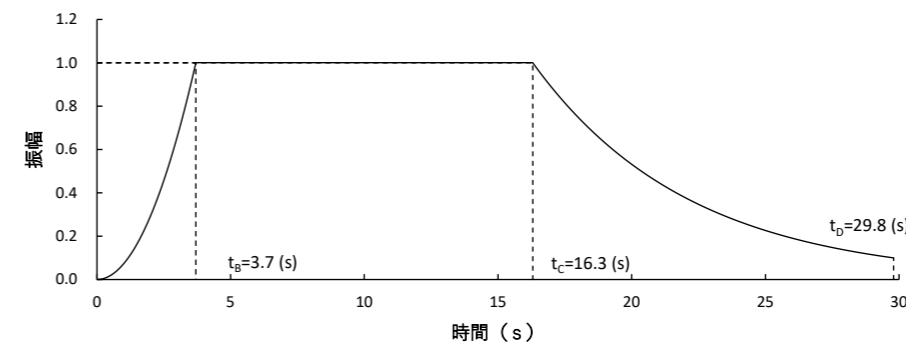
第 5. 6. 23 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果

| 標準応答 スペクトル | 作成条件 | 作成結果 | | | |
|---------------|--------------|----------------------------------|--------------|-------------------|--------|
| | 応答 スペクトル | 最大 加速度 (cm/s^2) | 継続 時間等 | 応答スペク トル比 R(T) | SI 比 |
| 水平成分 | 第 5. 6. 29 図 | 600 | 第 5. 6. 30 図 | 第 5. 6. 31 図 | 1.0 以上 |
| 鉛直成分 | 第 5. 6. 29 図 | 400 | 第 5. 6. 30 図 | 第 5. 6. 31 図 | 1.0 以上 |

第 5. 6. 24 表～第 5. 6. 25 表 (省略)

第 5. 6. 22 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の
振幅包絡線の経時変化

| 種別 | 継続時間 (s) | 振幅包絡線の経時変化 (s) | | |
|------|-------------|----------------|-------|-------|
| | | t_B | t_C | t_D |
| 水平成分 | 29.8 | 3.7 | 16.3 | 29.8 |
| 鉛直成分 | 29.8 | 3.7 | 16.3 | 29.8 |



M=7.0、 $X_{eq}=10\text{km}$ として評価

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

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

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

$$E(t) = \begin{cases} (t/t_B)^2 & 0 \leq t \leq t_B \\ 1 & t_B \leq t \leq t_C \\ \exp[(\ln 0.1)(t-t_C)/(t_D-t_C)] & t_C \leq t \leq t_D \end{cases}$$

第 5. 6. 23 表 標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果

| 位相 | 標準応答 スペクトル | 作成条件 | 作成結果 | | | |
|---------------|---------------|--------------|----------------------------------|-----------------|-------------------|--------|
| | | 応答 スペクトル | 最大 加速度 (cm/s^2) | 継続 時間等 | 応答スペク トル比 R(T) | SI 比 |
| 乱数位相 による検討 | 水平成分 | 第 5. 6. 28 図 | 600 | 第 5. 6. 30 図(1) | 第 5. 6. 31 図(1) | 1.0 以上 |
| | 鉛直成分 | 第 5. 6. 28 図 | 400 | 第 5. 6. 30 図(1) | 第 5. 6. 31 図(1) | 1.0 以上 |
| 実位相 による検討 | 水平成分 | 第 5. 6. 28 図 | 524 | 第 5. 6. 30 図(2) | 第 5. 6. 31 図(2) | 1.0 以上 |
| | 鉛直成分 | 第 5. 6. 28 図 | 350 | 第 5. 6. 30 図(2) | 第 5. 6. 31 図(2) | 1.0 以上 |

第 5. 6. 24 表～第 5. 6. 25 表 (変更なし)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

第 5. 6. 26 表 設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果

| 種別 | 作成条件 | 作成結果 | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|--------------|---------|
| | 応答スペクトル | 最大加速度 (cm/s ²) | 継続時間等 | 応答スペクトル比 | SI 比 |
| Ss-D _H | 第 5. 6. 33 図 (1) | 700 | 第 5. 6. 39 図 | 第 5. 6. 38 図 | 1. 0 以上 |
| Ss-D _V | 第 5. 6. 33 図 (2) | 500 | 第 5. 6. 39 図 | 第 5. 6. 38 図 | 1. 0 以上 |

変更後

第 5. 6. 26 表 設計用応答スペクトルに適合する模擬地震波の作成結果

| 種別 | 作成条件 | 作成結果 | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|--------------|---------|
| | 応答スペクトル | 最大加速度 (cm/s ²) | 継続時間等 | 応答スペクトル比 | SI 比 |
| Ss-D _H | 第 5. 6. 35 図 (1) | 700 | 第 5. 6. 41 図 | 第 5. 6. 40 図 | 1. 0 以上 |
| Ss-D _V | 第 5. 6. 35 図 (2) | 500 | 第 5. 6. 41 図 | 第 5. 6. 40 図 | 1. 0 以上 |

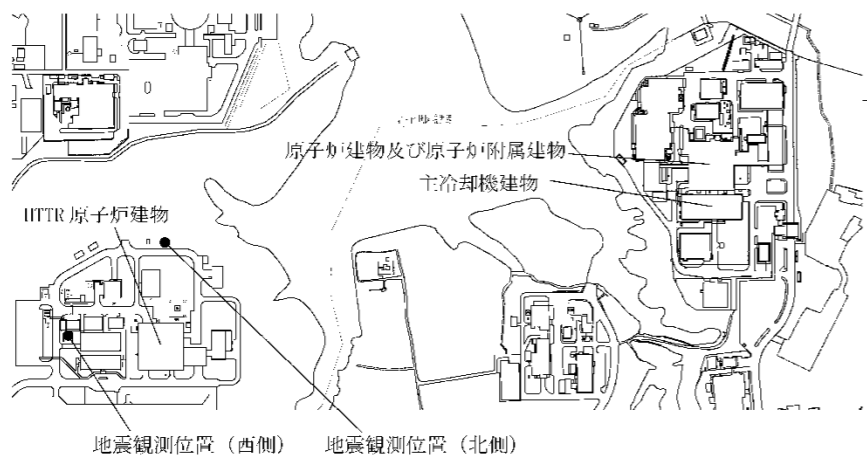
第 5. 6. 27 表 基準地震動 Ss の最大加速度

| 基準地震動 | | 最大加速度 (cm/s ²) | | |
|-------|---|----------------------------|------|------|
| | | NS成分 | EW成分 | UD成分 |
| Ss-D | 応答スペクトル手法による基準地震動 | 700 | | 500 |
| Ss-1 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点1) | 973 | 711 | 474 |
| Ss-2 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点2) | 835 | 761 | 436 |
| Ss-3 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点3) | 948 | 850 | 543 |
| Ss-4 | F3断層～F4断層による地震 (断層傾斜角の不確かさ、破壊開始点3) | 740 | 630 | 405 |
| Ss-5 | 2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳) | 670 | 513 | 402 |
| Ss-6 | 標準応答スペクトルを考慮した地震動 | 754 | | 572 |

第 5. 6. 27 表 基準地震動 Ss の最大加速度

| 基準地震動 | | 最大加速度 (cm/s ²) | | |
|-------|---|----------------------------|------|------|
| | | NS成分 | EW成分 | UD成分 |
| Ss-D | 応答スペクトル手法による基準地震動 | 700 | | 500 |
| Ss-1 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点1) | 973 | 711 | 474 |
| Ss-2 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点2) | 835 | 761 | 436 |
| Ss-3 | F3断層～F4断層による地震 (短周期レベルの不確かさ、破壊開始点3) | 948 | 850 | 543 |
| Ss-4 | F3断層～F4断層による地震 (断層傾斜角の不確かさ、破壊開始点3) | 740 | 630 | 405 |
| Ss-5 | 2011年東北地方太平洋沖型地震 (SMGA位置と短周期レベルの不確かさの重畳) | 670 | 513 | 402 |
| Ss-6 | 標準応答スペクトルを考慮した地震動 | 827 | | 591 |

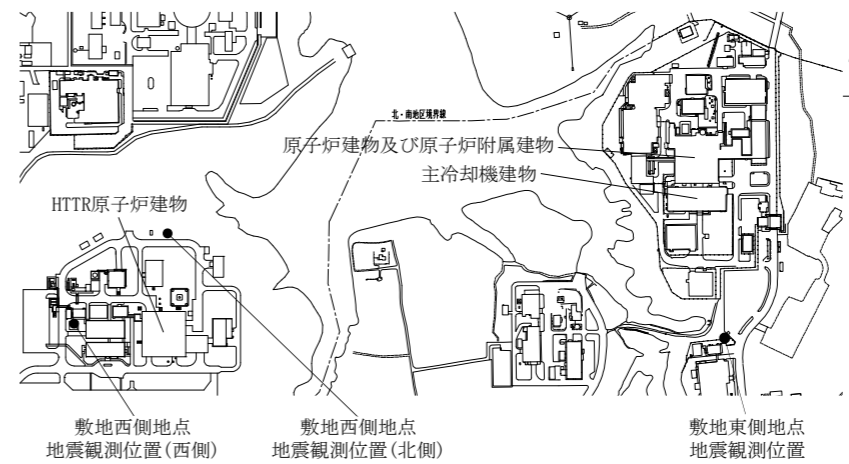
第 5. 2. 1 図～第 5. 4. 2 図 (省略)



| G. L. | 地震観測位置 | | |
|---------|--------|----|--------|
| | 西側 | 北側 | |
| 0m | | | 地表面 |
| -1m | ○ | | |
| -30m | | ○ | |
| -32m | ○ | | |
| -95m | ○ | | |
| -172.5m | | | 解放基盤表面 |
| -174m | ○ | | |
| -250m | | ○ | |

第 5. 5. 1 図 敷地における地震観測位置

第 5. 2. 1 図～第 5. 4. 2 図 (変更なし)



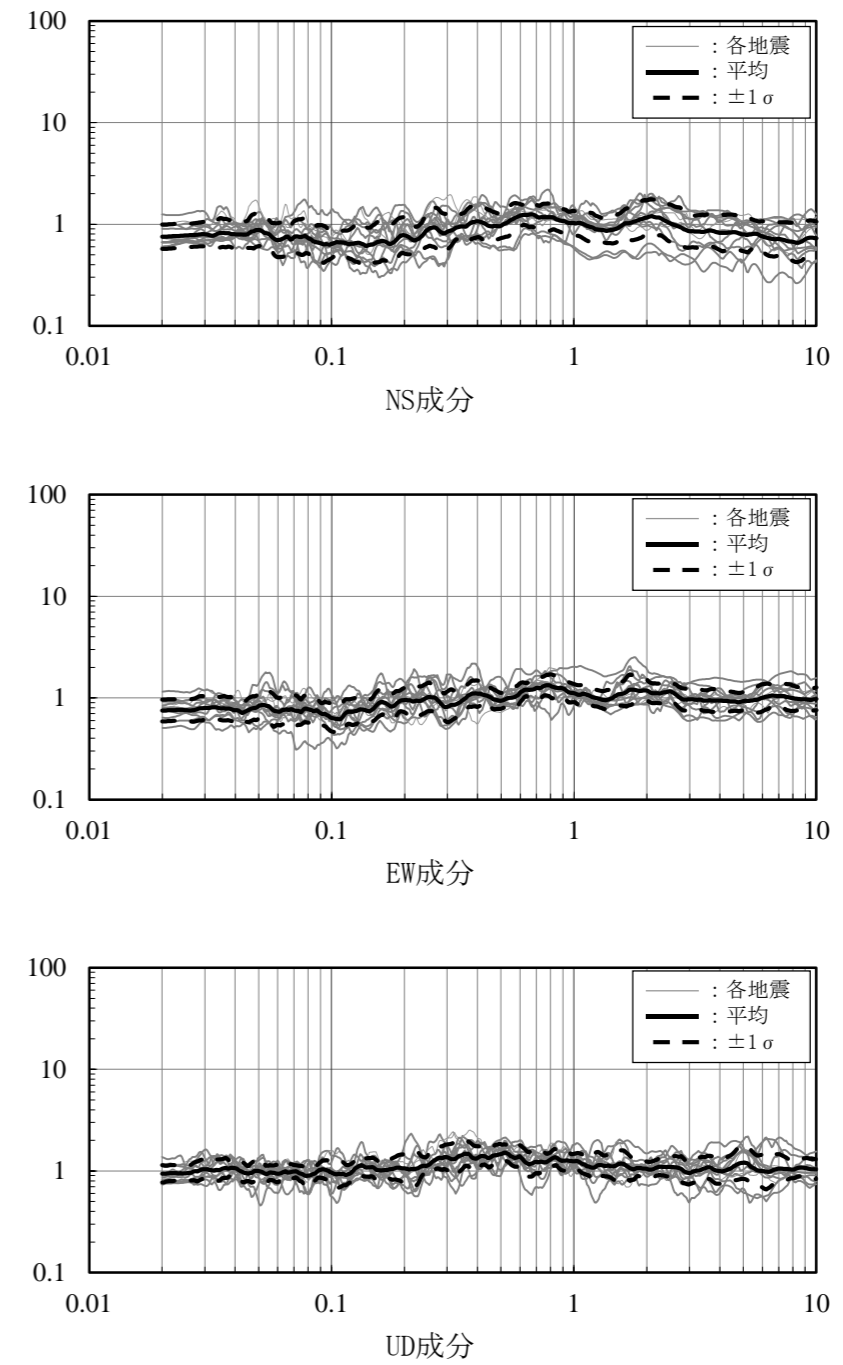
| G. L. | 地震観測位置 | | |
|---------|--------|------|--------|
| | 西側※1 | 北側※2 | |
| 0m | | | 地表面 |
| -1m | ○ | | |
| -30m | | ○ | |
| -32m | ○ | | |
| -95m | ○ | | |
| -172.5m | | | 解放基盤表面 |
| -174m | ○ | | |
| -250m | | ○ | |

| G. L. | 地震観測位置 | |
|---------|--------|--------|
| | | |
| -32m | ○ | |
| -170m | ○※3 | |
| -173m | ○※4 | |
| -173.9m | | 解放基盤表面 |

※1 観測期間 1987年～
※2 観測期間 1998年～

※3 観測期間 2016年1月26日～
※4 観測期間 2012年4月1日～2016年1月25日

第 5. 5. 1 図 敷地における地震観測位置

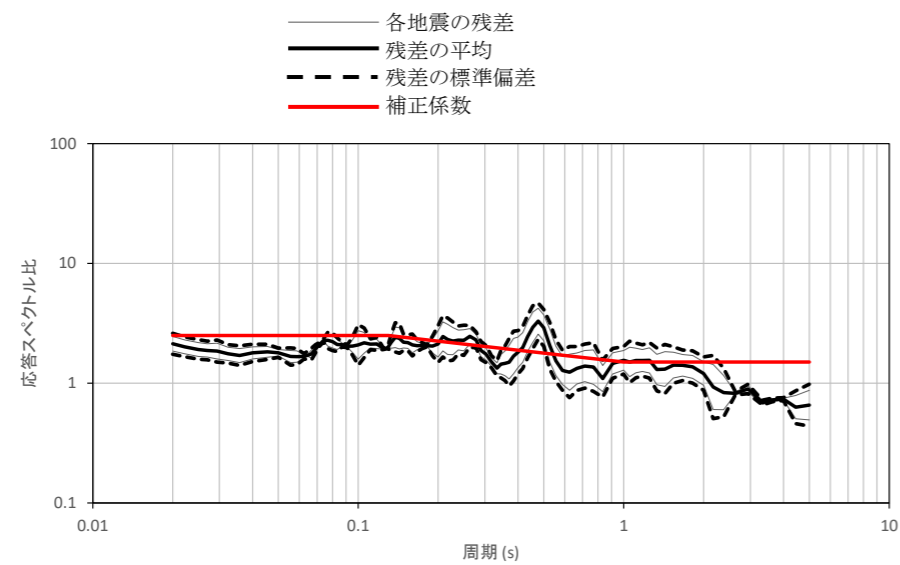


第 5.5.2 図 敷地西側地点と敷地東側地点の解放基盤表面付近の地震観測記録に基づく
 応答スペクトル比 (敷地東側地点/敷地西側地点)

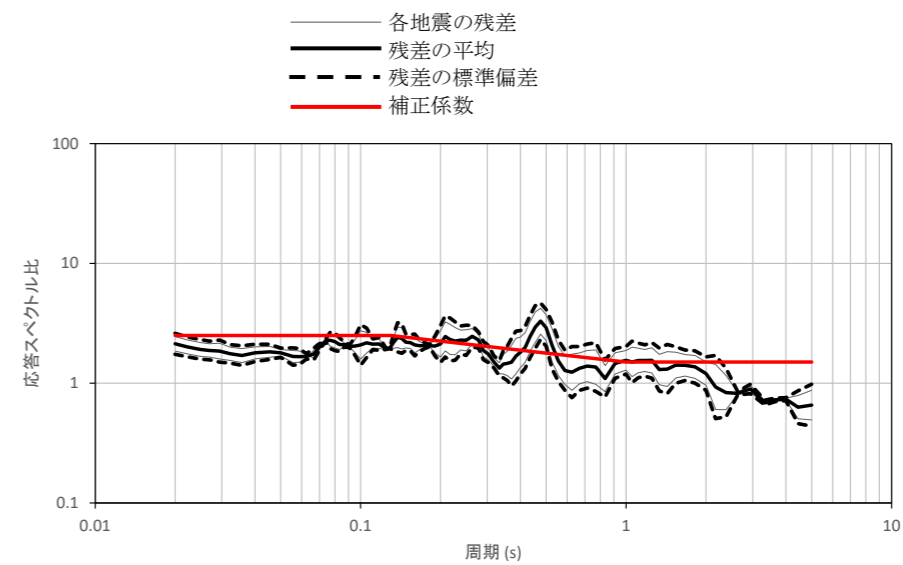
| 変更前 (2021. 12. 2 付補正) | 変更後 |
|--|---|
| <p>第 5. 5. <u>2</u> 図 敷地地盤で観測された主な地震の震央分布</p> <p>第 5. 5. <u>3</u> 図 観測記録の応答スペクトル(地中最深部(G. L. -250m))</p> <p>第 5. 5. <u>4</u> 図(1) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震の本震)</p> <p>第 5. 5. <u>4</u> 図(2) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震の余震)</p> <p>第 5. 5. <u>4</u> 図(3) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 4 月 11 日福島県浜通りの地震)</p> <p>第 5. 5. <u>5</u> 図 敷地周辺の重力異常分布</p> <p>第 5. 5. <u>6</u> 図 敷地における単点微動観測記録による検討結果</p> <p>第 5. 5. <u>7</u> 図(1) 敷地における地震動の到来方向の検討に用いた地震の震央位置(4 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>7</u> 図(2) 敷地における地震動の到来方向の検討に用いた地震の震央位置(9 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>8</u> 図(1) 敷地における地震動の到来方向による検討結果(4 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>8</u> 図(2) 敷地における地震動の到来方向による検討結果(9 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>9</u> 図 敷地及び敷地周辺で実施した各種探査結果等を基に作成した二次元地盤モデル</p> <p>第 5. 5. <u>10</u> 図(1) 敷地における応答波形の比較 (NS 成分)</p> <p>第 5. 5. <u>10</u> 図(2) 敷地における応答波形の比較 (EW 成分)</p> <p>第 5. 6. 1 図(1) (省略)</p> | <p>第 5. 5. <u>3</u> 図 敷地地盤で観測された主な地震の震央分布</p> <p>第 5. 5. <u>4</u> 図 観測記録の応答スペクトル(地中最深部(G. L. -250m))</p> <p>第 5. 5. <u>5</u> 図(1) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震の本震)</p> <p>第 5. 5. <u>5</u> 図(2) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震の余震)</p> <p>第 5. 5. <u>5</u> 図(3) 観測記録の応答スペクトル(各深度、2011 年 4 月 11 日福島県浜通りの地震)</p> <p>第 5. 5. <u>6</u> 図 敷地周辺の重力異常分布</p> <p>第 5. 5. <u>7</u> 図 敷地における単点微動観測記録による検討結果</p> <p>第 5. 5. <u>8</u> 図(1) 敷地における地震動の到来方向の検討に用いた地震の震央位置(4 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>8</u> 図(2) 敷地における地震動の到来方向の検討に用いた地震の震央位置(9 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>9</u> 図(1) 敷地における地震動の到来方向による検討結果(4 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>9</u> 図(2) 敷地における地震動の到来方向による検討結果(9 領域)</p> <p>第 5. 5. <u>10</u> 図 敷地及び敷地周辺で実施した各種探査結果等を基に作成した二次元地盤モデル</p> <p>第 5. 5. <u>11</u> 図(1) 敷地における応答波形の比較 (NS 成分)</p> <p>第 5. 5. <u>11</u> 図(2) 敷地における応答波形の比較 (EW 成分)</p> <p>第 5. 6. 1 図(1) (変更なし)</p> |

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

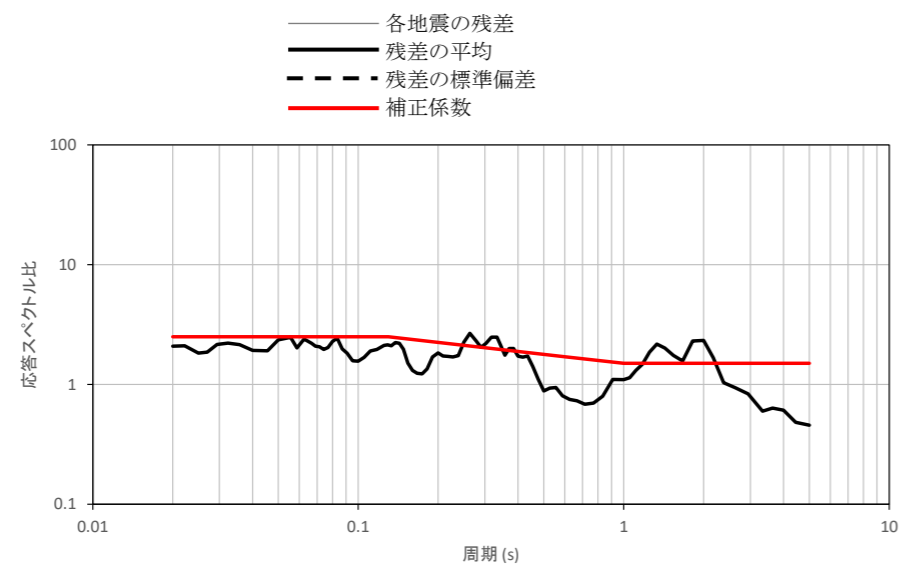
変更後



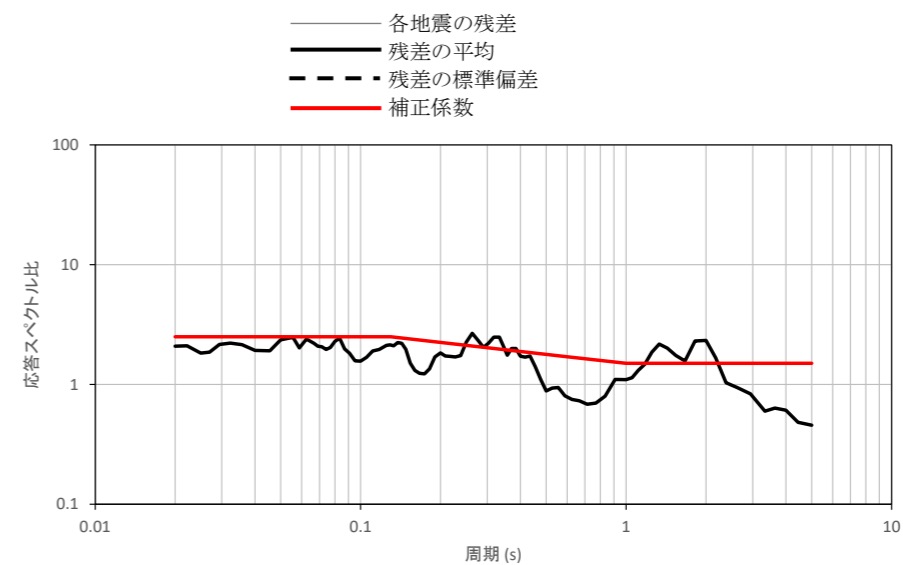
(水平成分)



(水平成分)



(鉛直成分)



(鉛直成分)

※使用しているデータが1つであるため、各地震の残差及び残差の標準偏差は表示されない。

第 5.6.1 図(2) 解放基盤波と Noda et al. (2002) の方法による応答スペクトルの比
(鹿島灘付近で発生した太平洋プレート間地震)

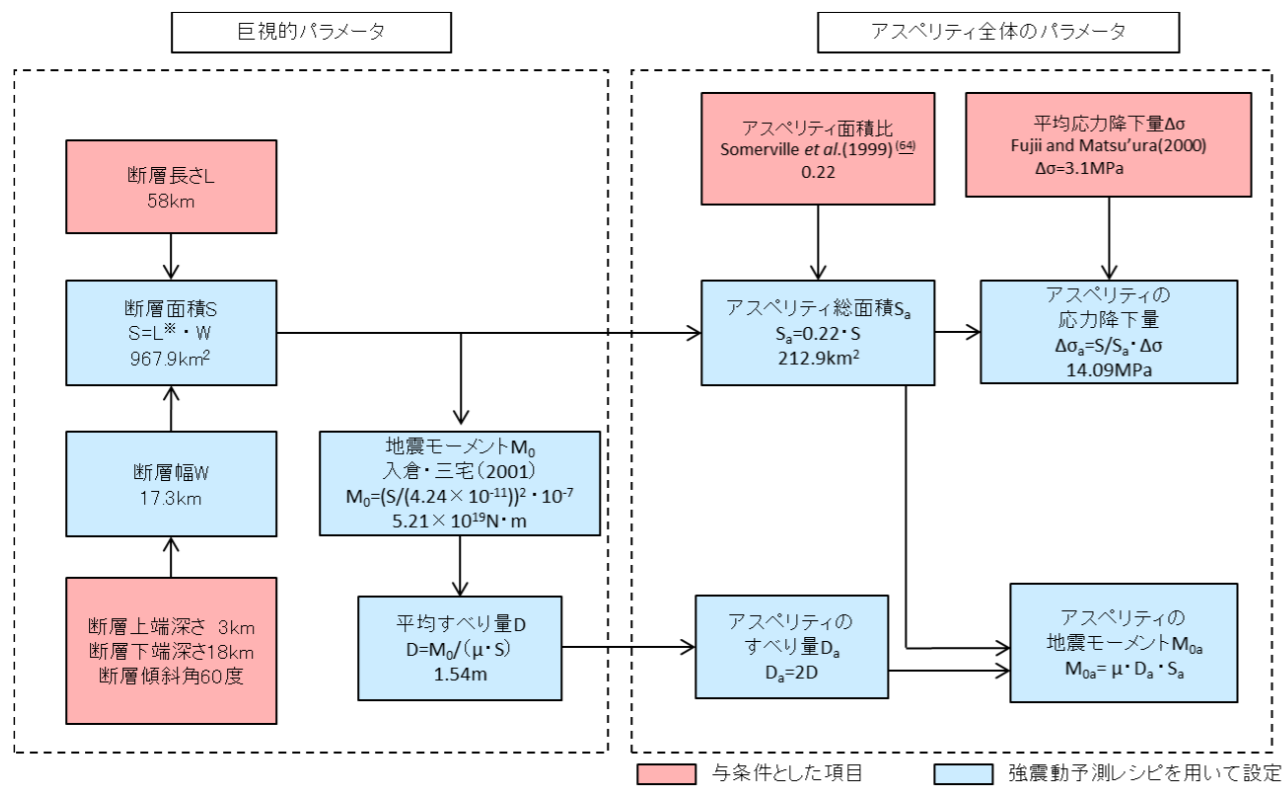
第 5.6.1 図(2) 解放基盤波と Noda et al. (2002) の方法による応答スペクトルの比
(鹿島灘付近で発生した太平洋プレート間地震)

第 5.6.1 図(3)～第 5.6.4 図 (省略)

第 5.6.1 図(3)～第 5.6.4 図 (変更なし)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

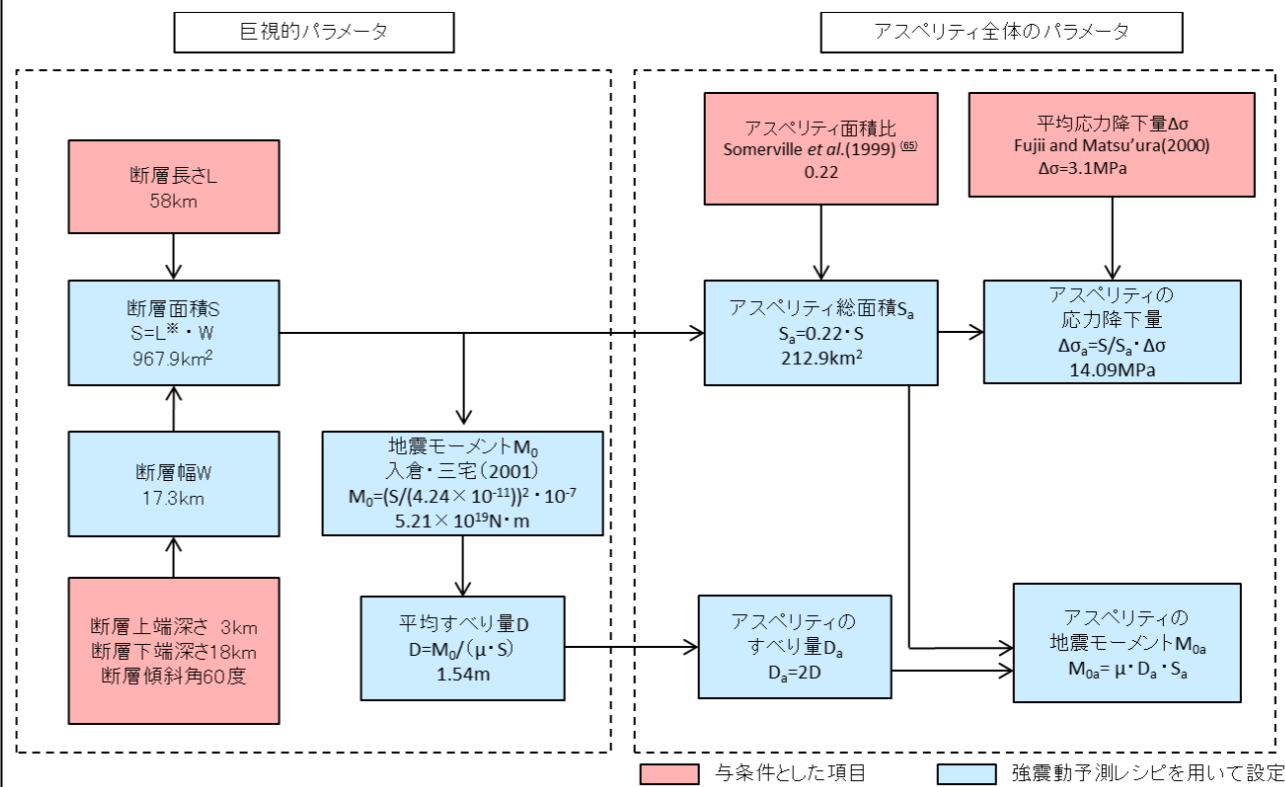
変更後



第 5.6.5 図 断層パラメータの設定フロー

(F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震、基本震源モデル)

第 5.6.6 図～第 5.6.22 図 (省略)



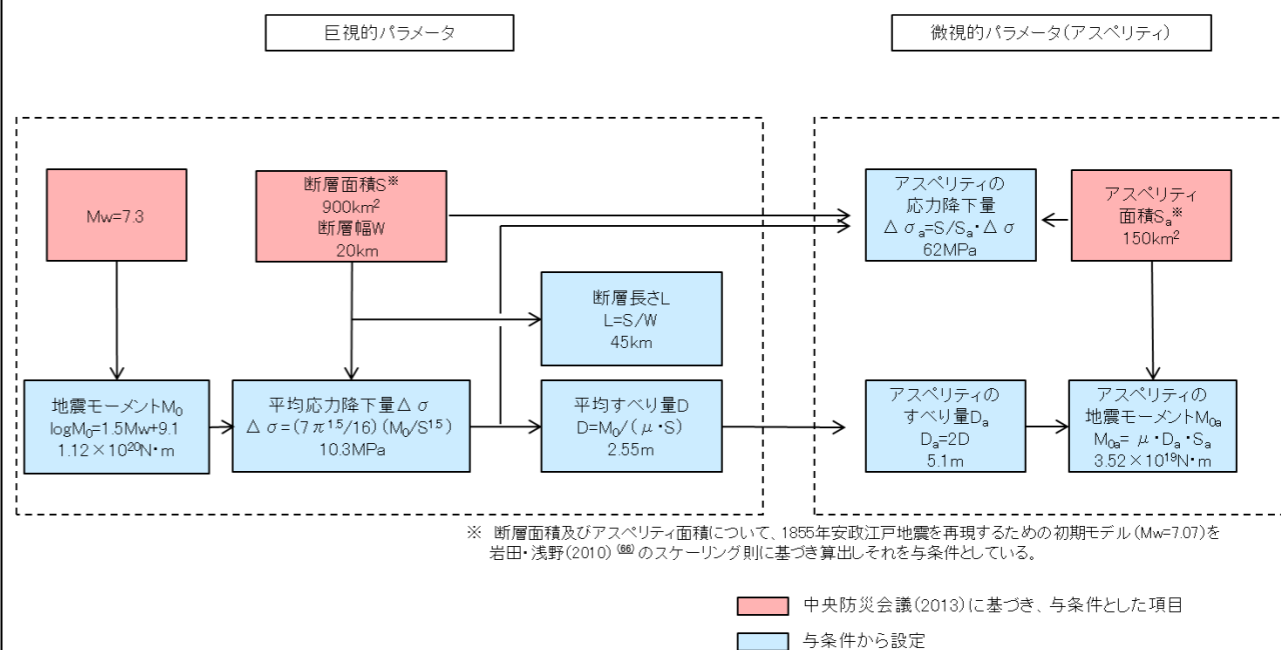
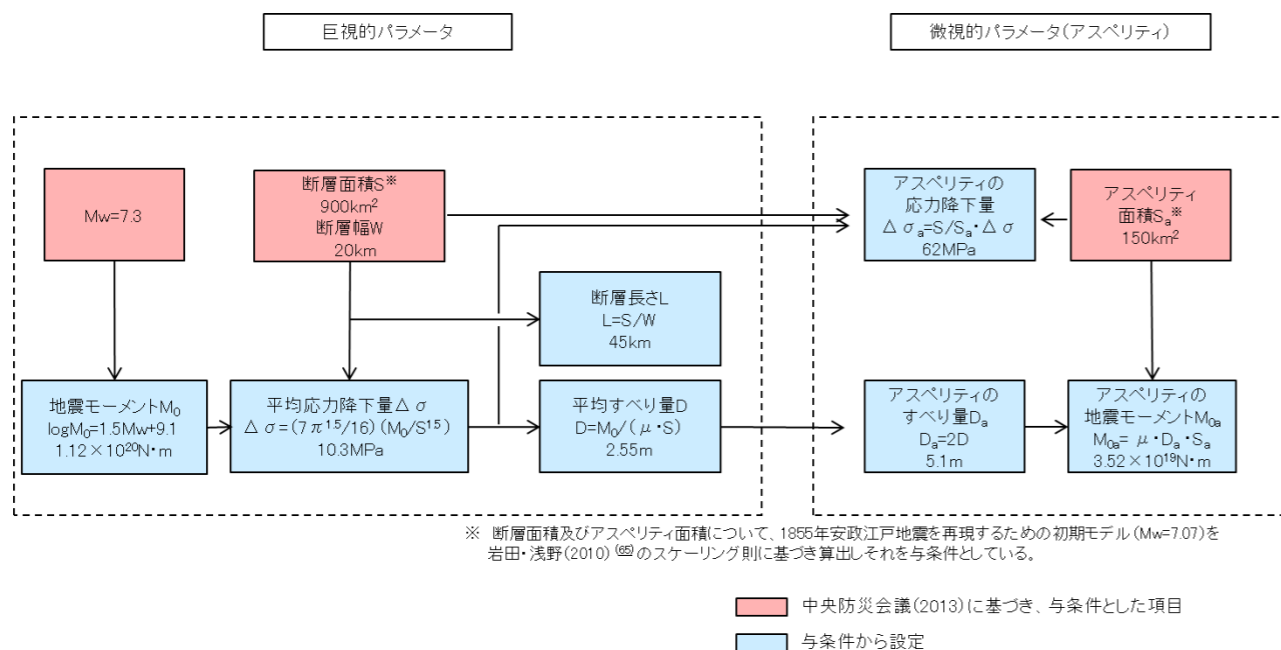
第 5.6.5 図 断層パラメータの設定フロー

(F1 断層～北方陸域の断層～塩ノ平地震断層による地震、基本震源モデル)

第 5.6.6 図～第 5.6.22 図 (変更なし)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

変更後

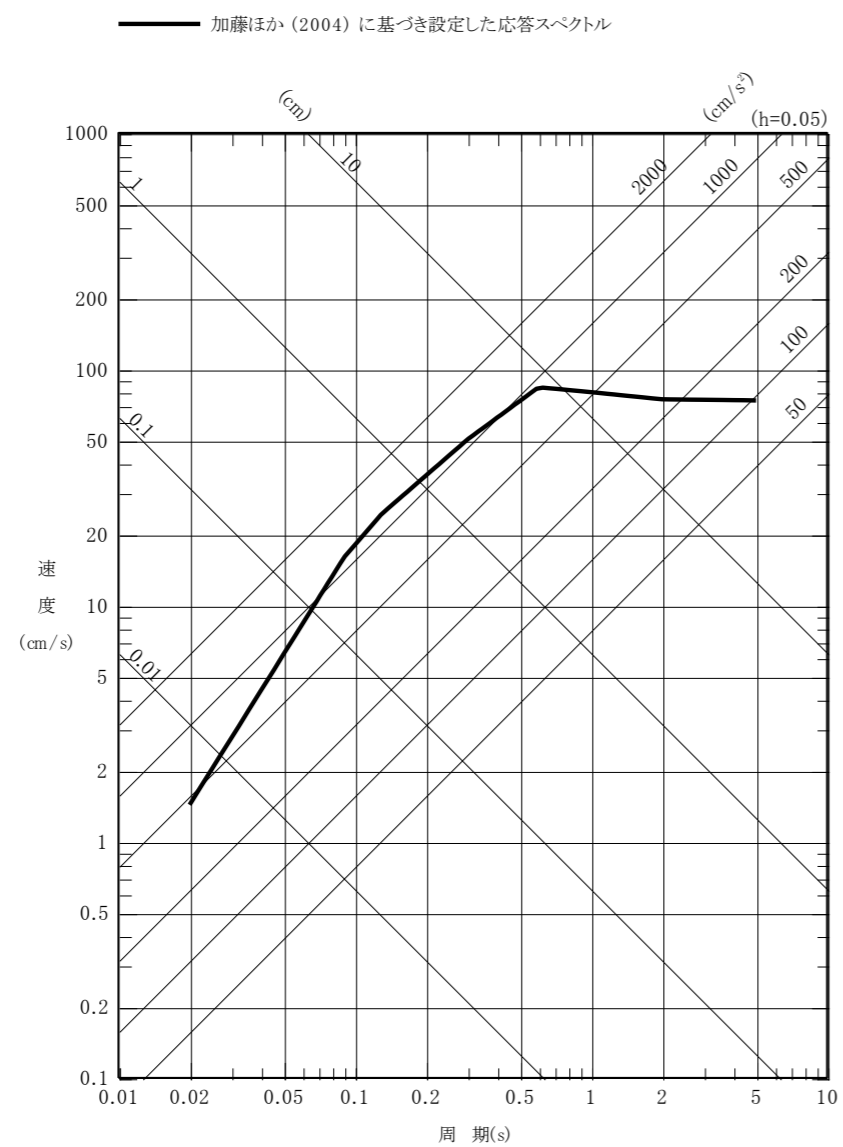


第 5. 6. 23 図 断層パラメータの設定フロー
(茨城県南部の地震、基本震源モデル)

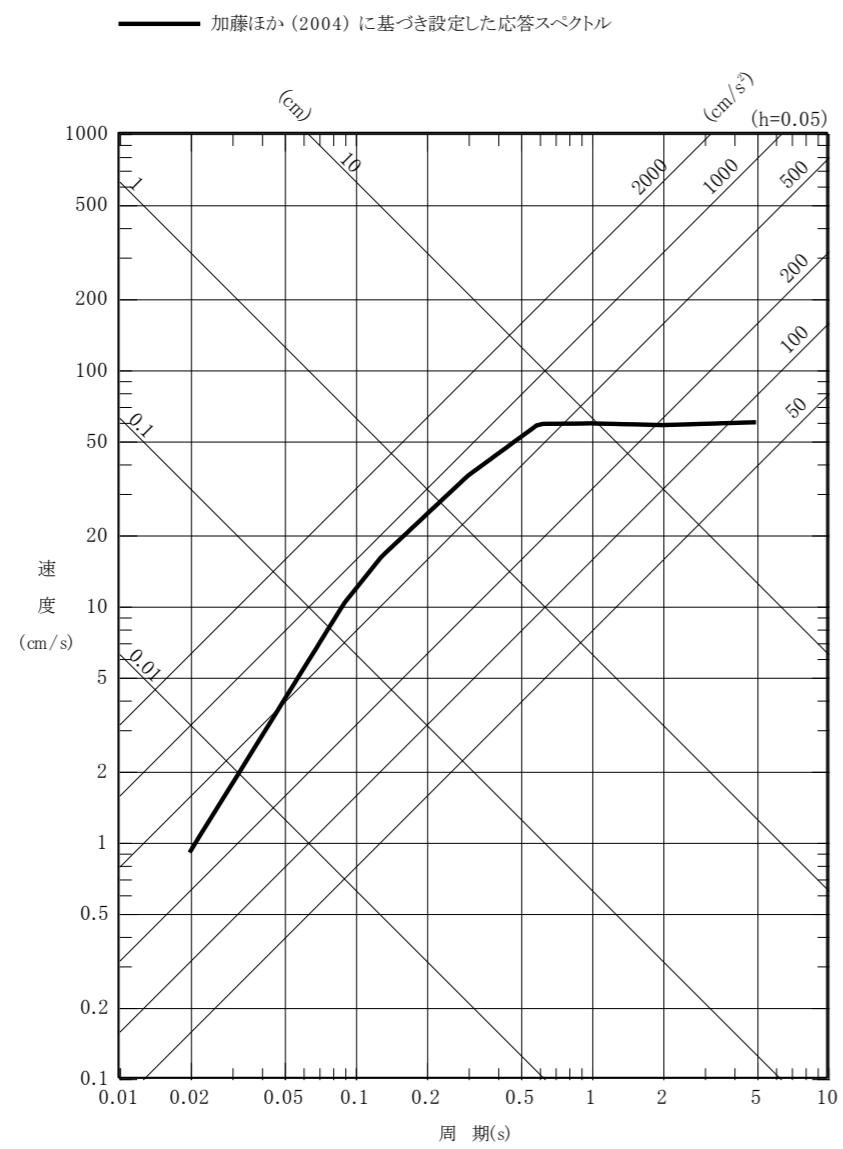
第 5. 6. 23 図 断層パラメータの設定フロー
(茨城県南部の地震、基本震源モデル)

第 5. 6. 24 図～第 5. 6. 27 図(15) (省略)

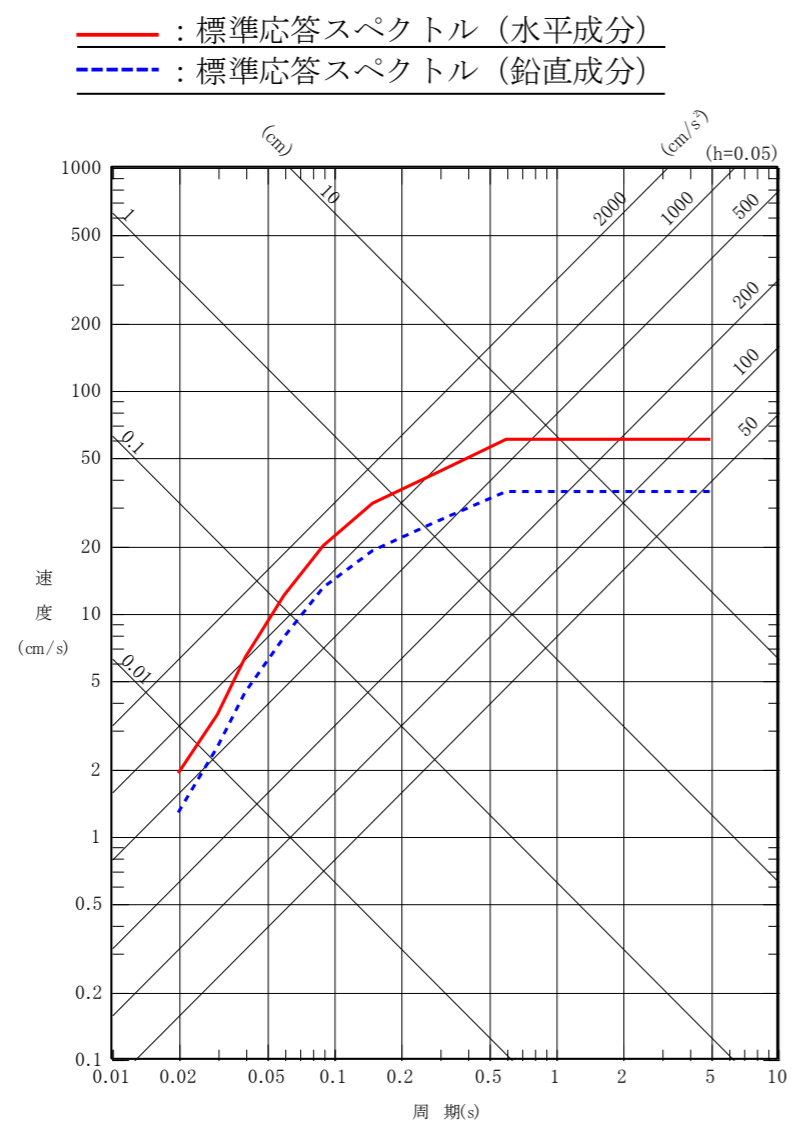
第 5. 6. 24 図～第 5. 6. 27 図(15) (変更なし)



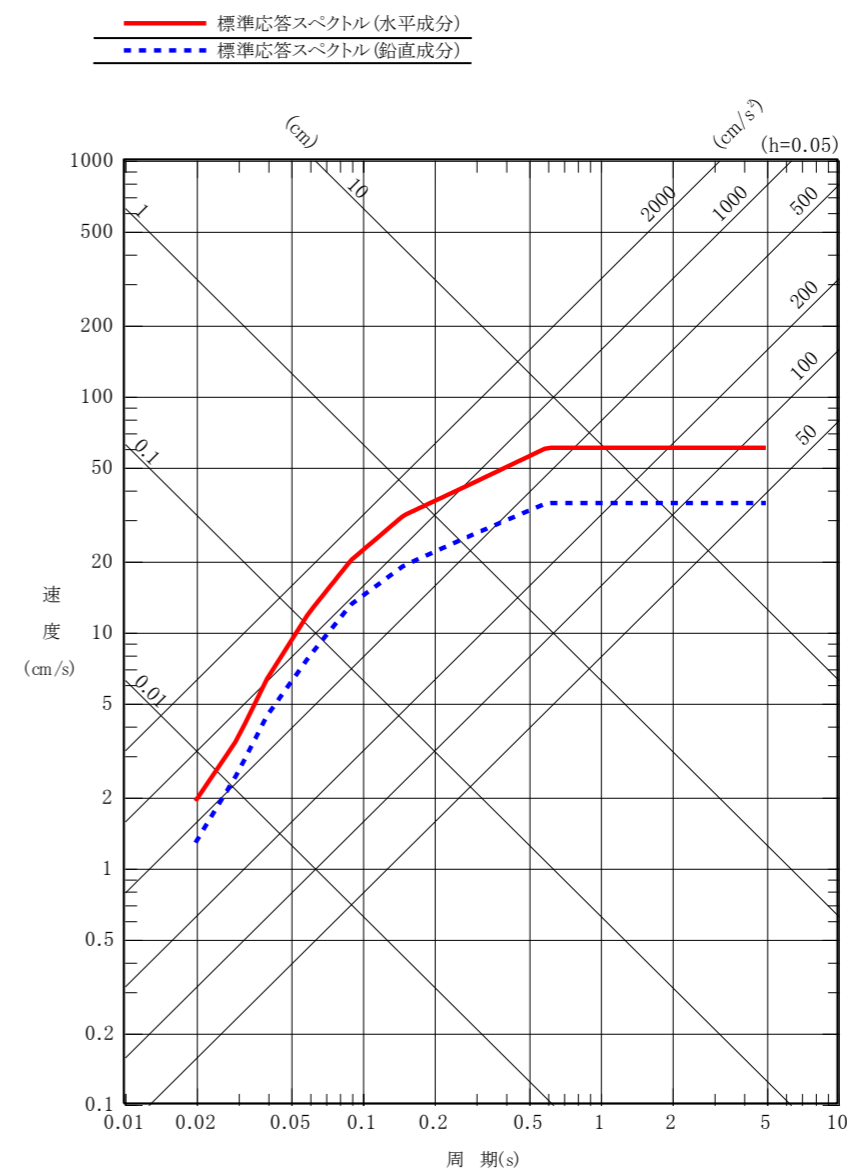
第 5.6.28 図(1) 加藤ほか (2004) に基づき設定した応答スペクトル
(水平成分)



第 5.6.28 図(2) 加藤ほか (2004) に基づき設定した応答スペクトル
(鉛直成分)



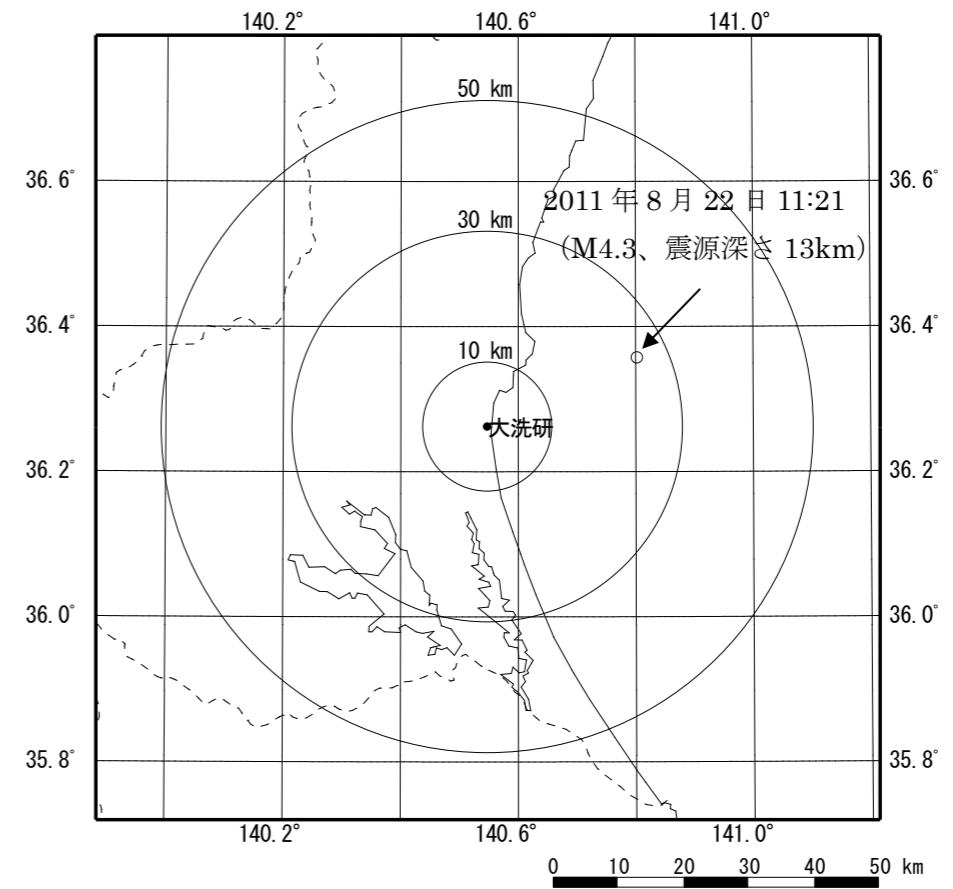
第 5. 6. 29 図 標準応答スペクトル



第 5. 6. 28 図 標準応答スペクトル

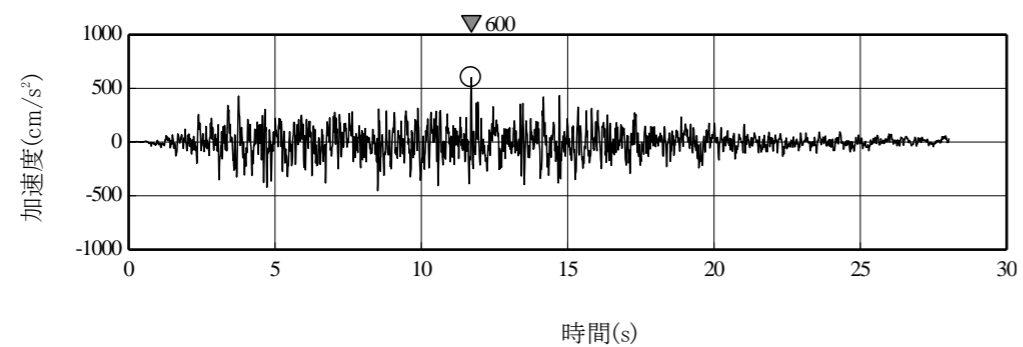
変更前 (2021. 12. 2 付補正)

変更後

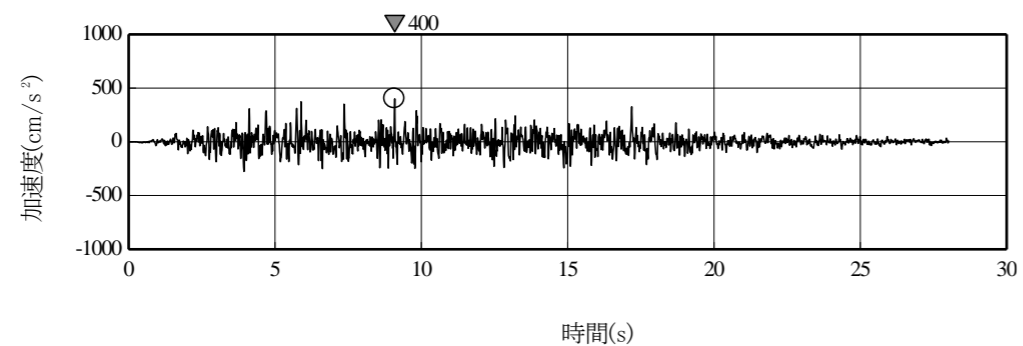


第 5. 6. 29 図 実位相による検討に用いる地震の震央位置

変更前 (2021. 12. 2 付補正)



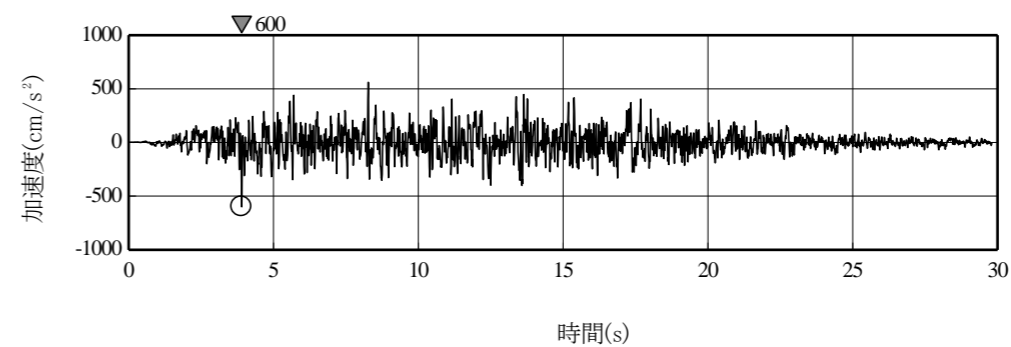
水平成分



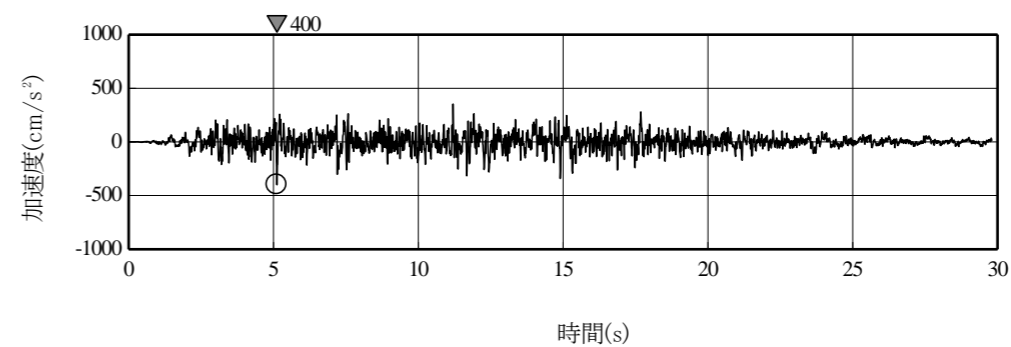
鉛直成分

第 5. 6. 30 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の時刻歴波形

変更後



水平成分

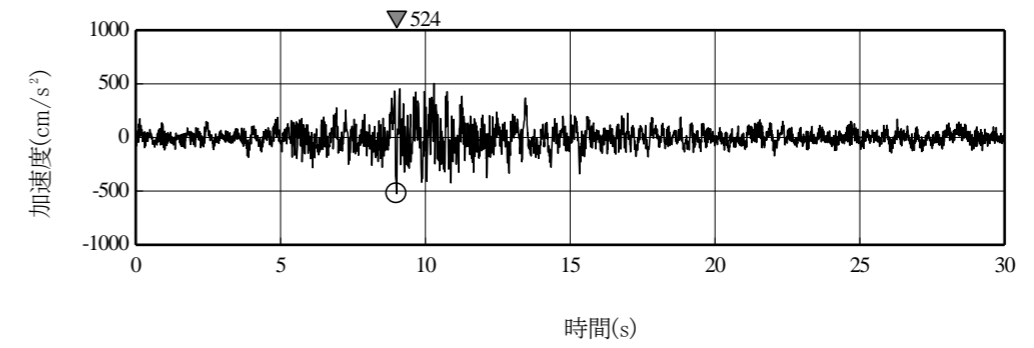


鉛直成分

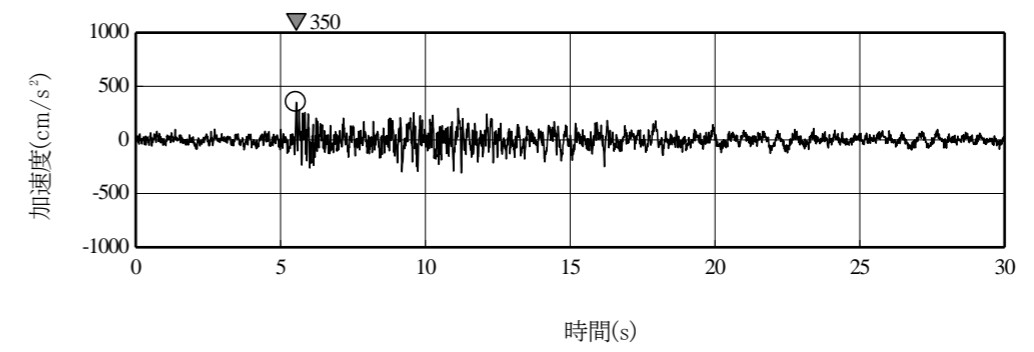
第 5. 6. 30 図(1) 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の時刻歴波形
(乱数位相による検討)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

変更後



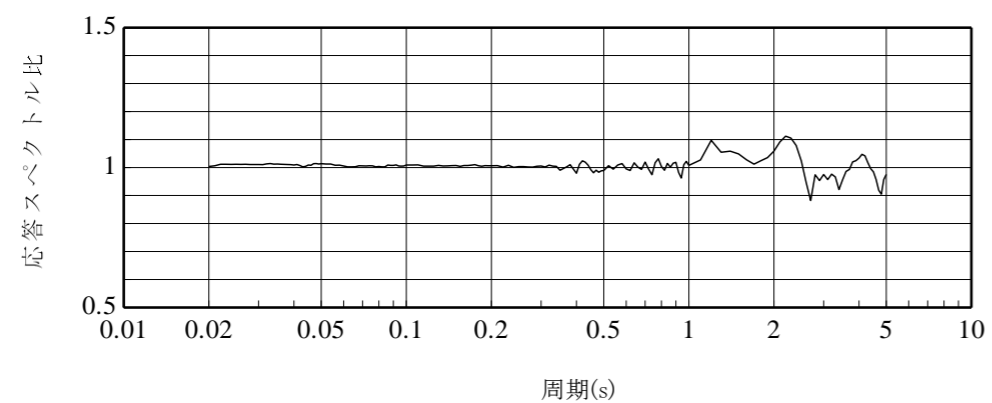
水平成分



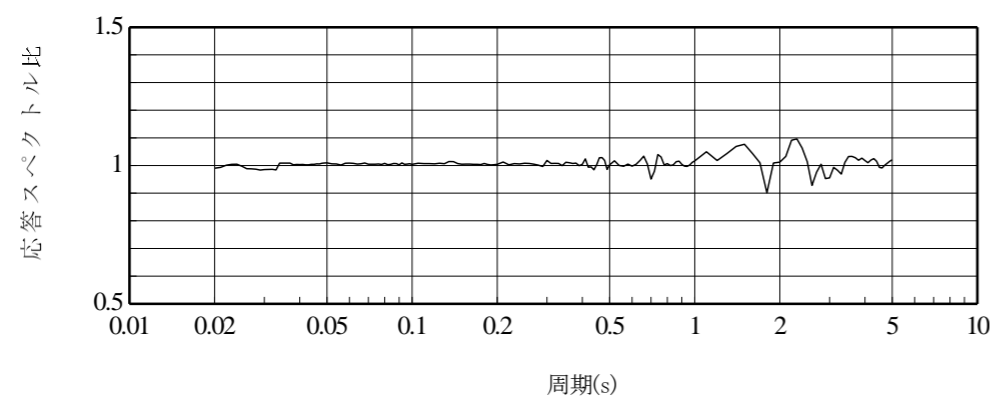
鉛直成分

第 5. 6. 30 図(2) 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに適合する模擬地震波の時刻歴波形
(実位相による検討)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)



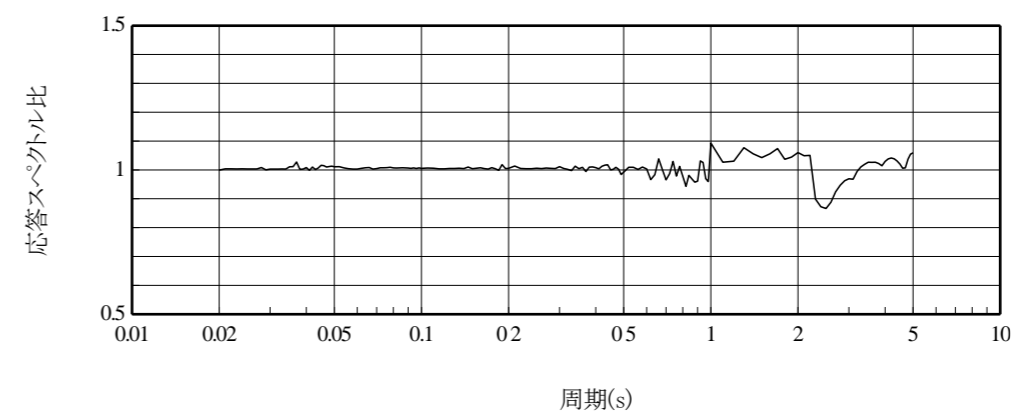
水平成分



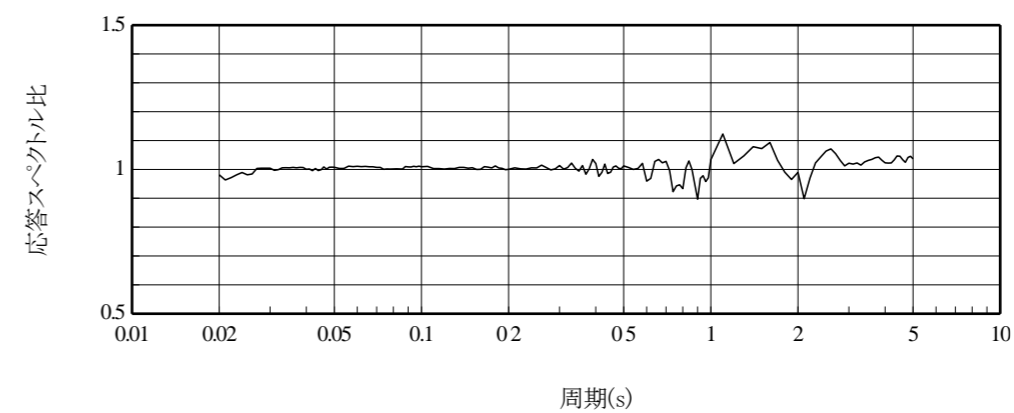
鉛直成分

第 5. 6. 31 図 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比

変更後



水平成分

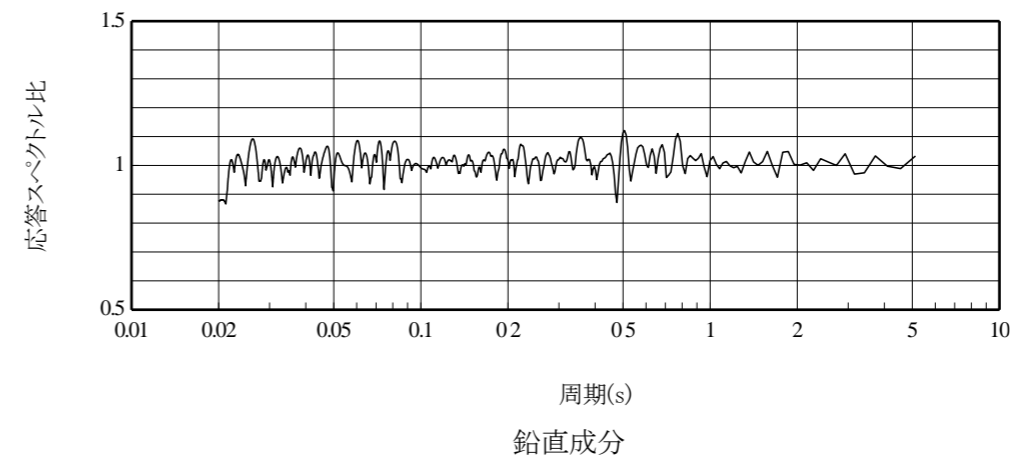
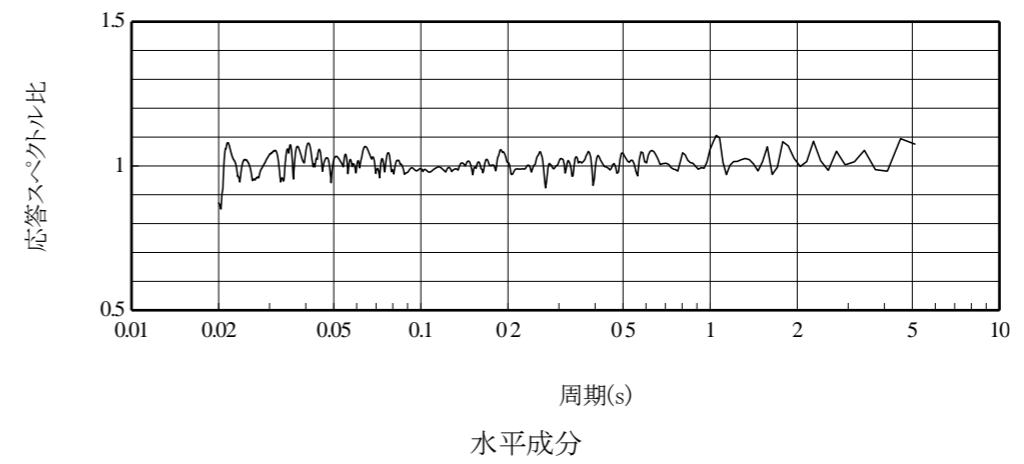


鉛直成分

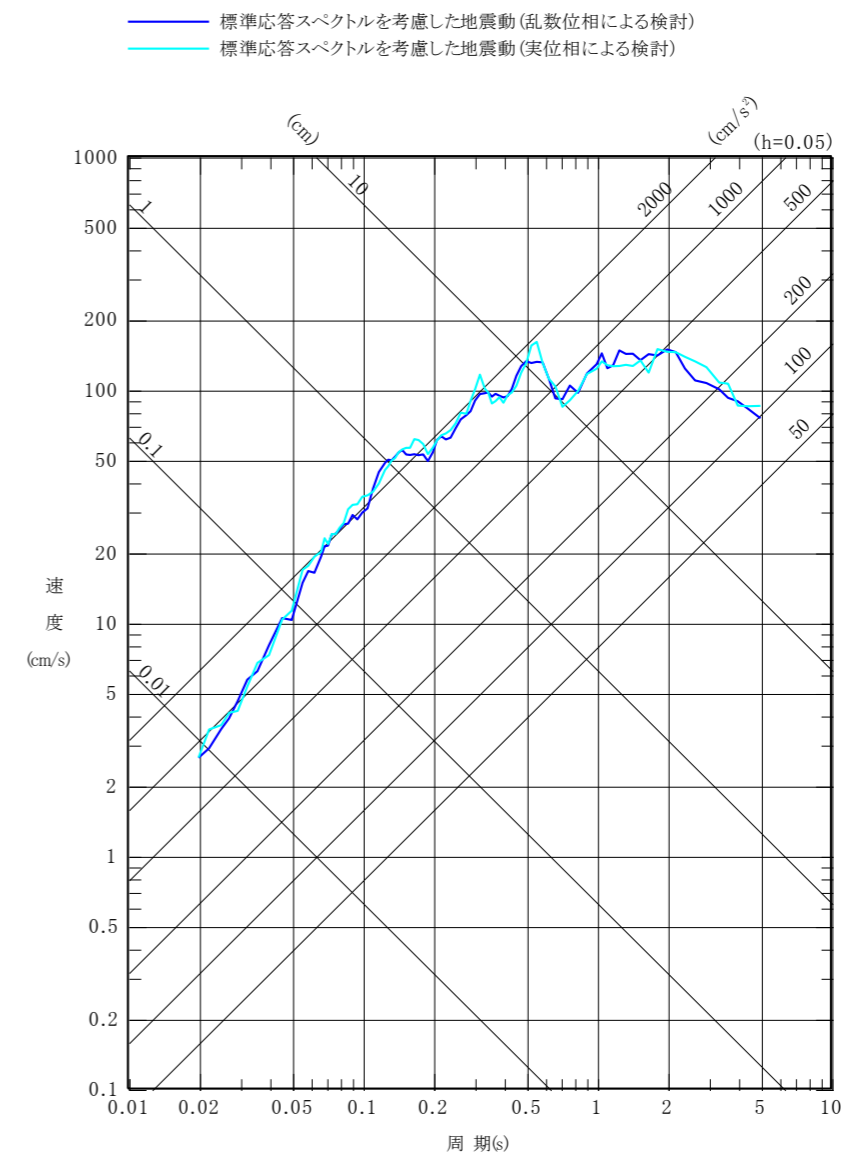
第 5. 6. 31 図(1) 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比
(乱数位相による検討)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

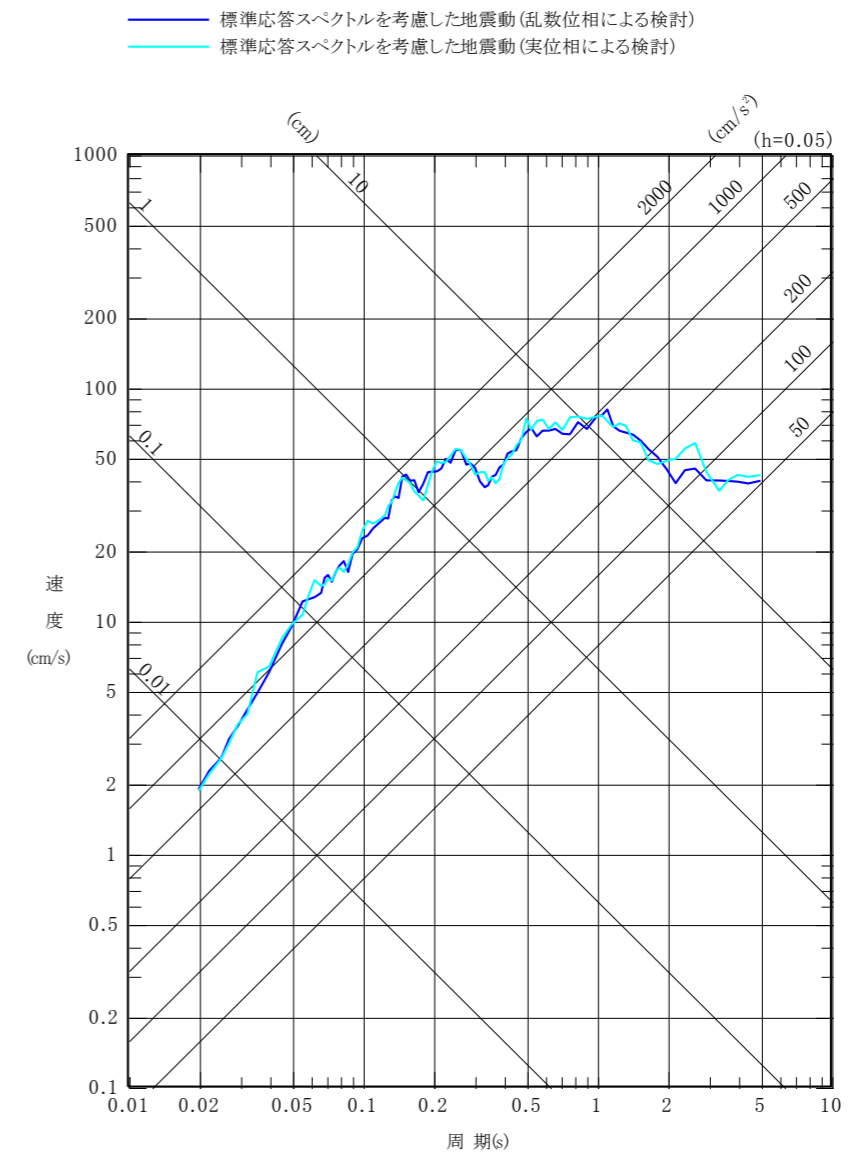
変更後



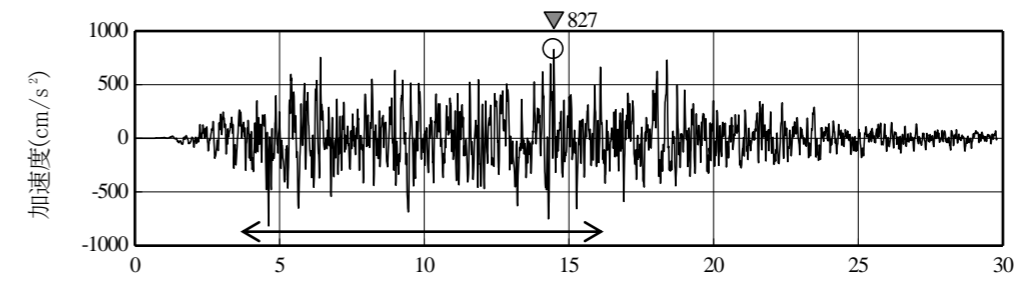
第 5. 6. 31 図(2) 地震基盤相当面における標準応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比
(実位相による検討)



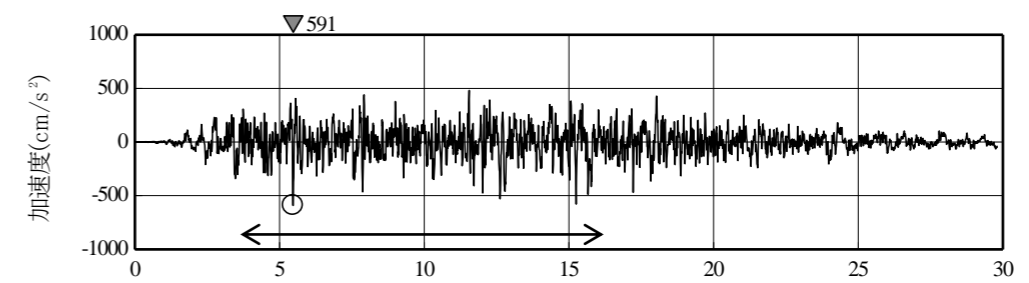
第 5.6.32 図(1) 解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトル
(水平成分)



第 5.6.32 図(2) 解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動の応答スペクトル
(鉛直成分)



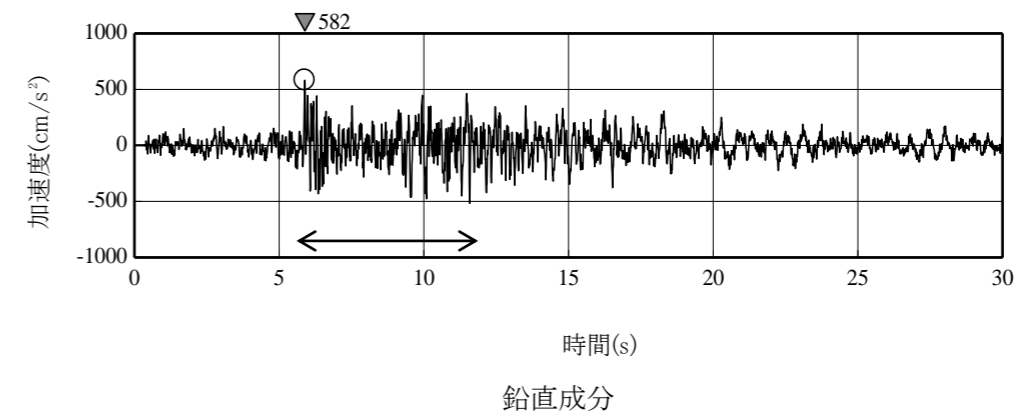
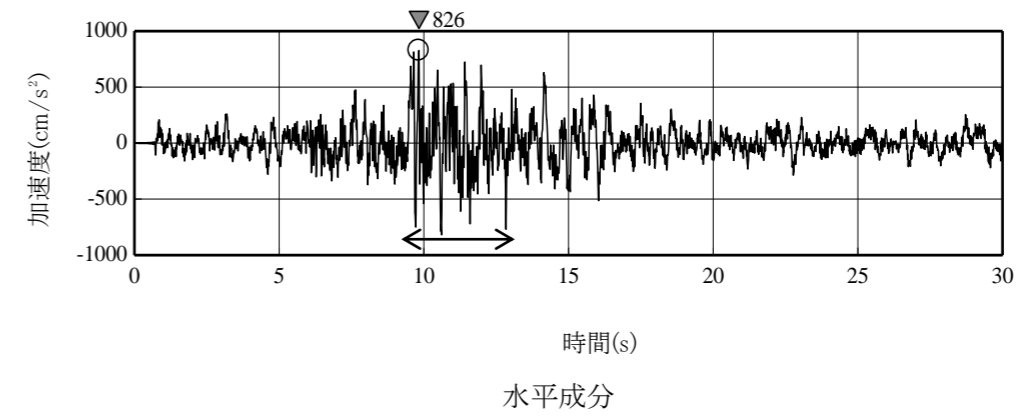
時間(s)
水平成分



時間(s)
鉛直成分

←→ 強震動部

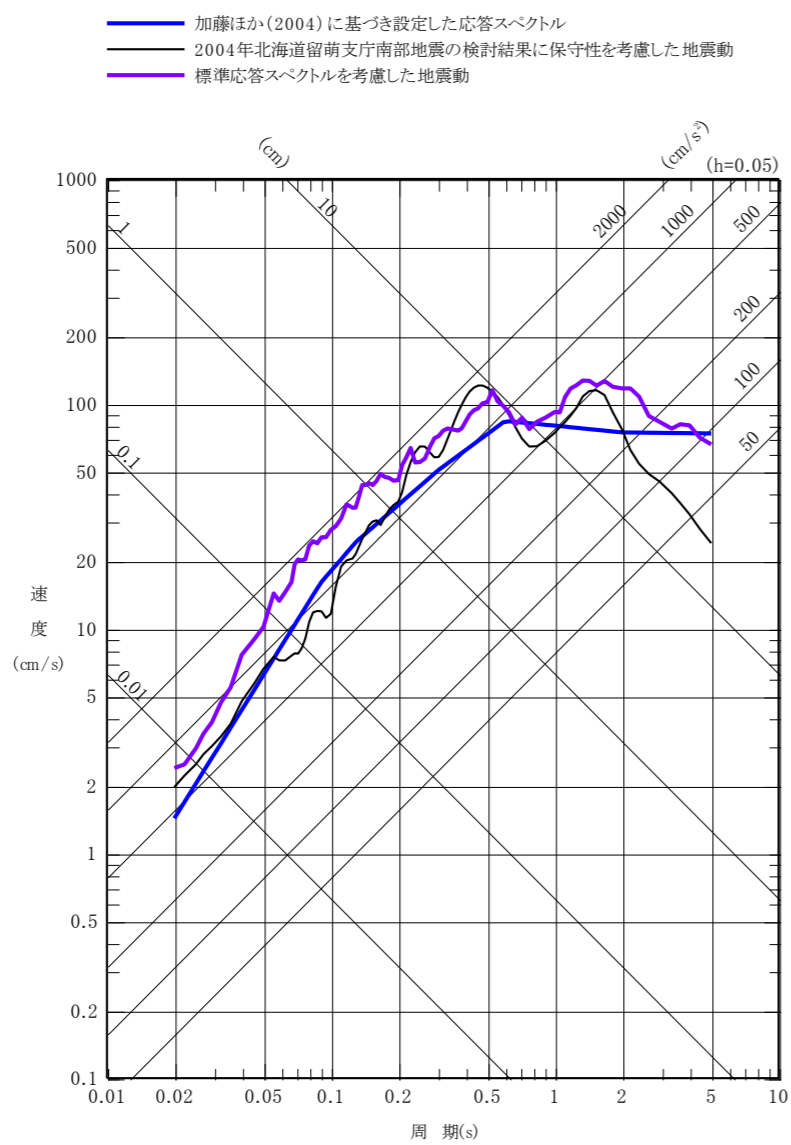
第 5. 6. 33 図(1) 解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動の時刻歴波形
(乱数位相による検討)



←→ 強震動部

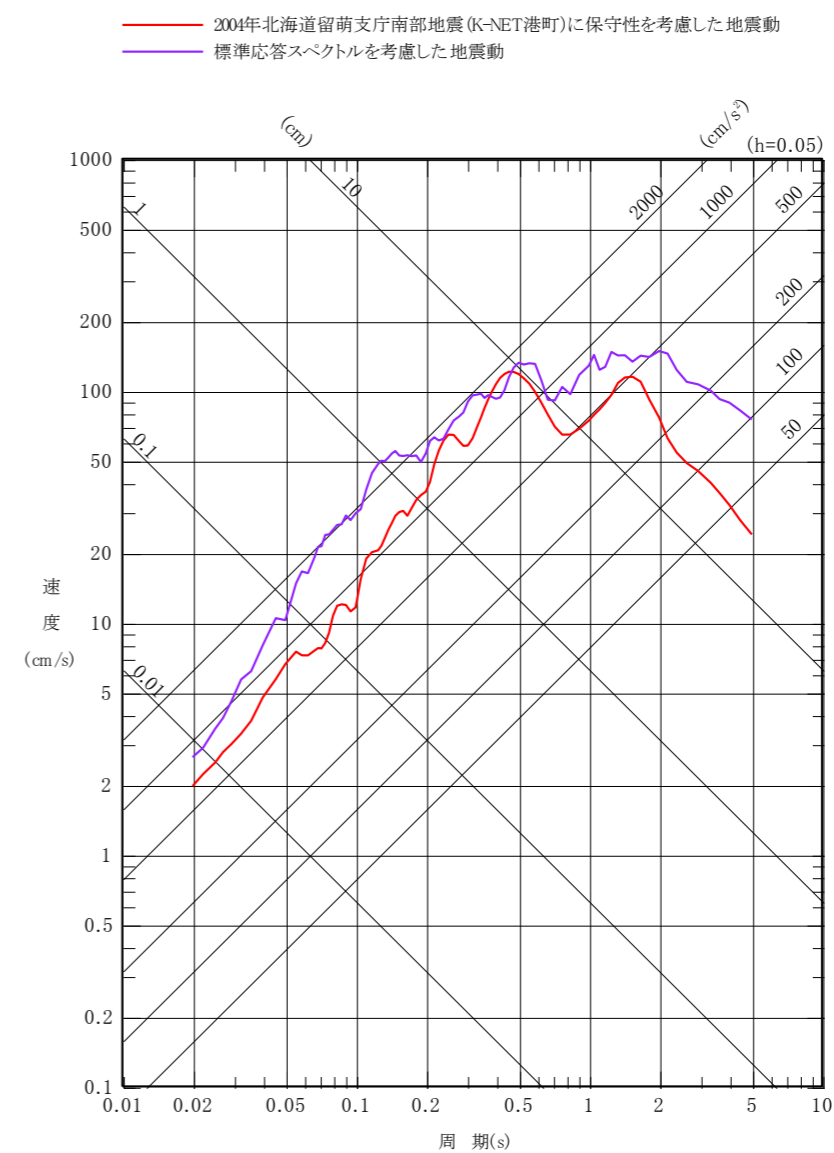
第 5.6.33 図(2) 解放基盤表面における標準応答スペクトルを考慮した地震動の時刻歴波形
(実位相による検討)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)



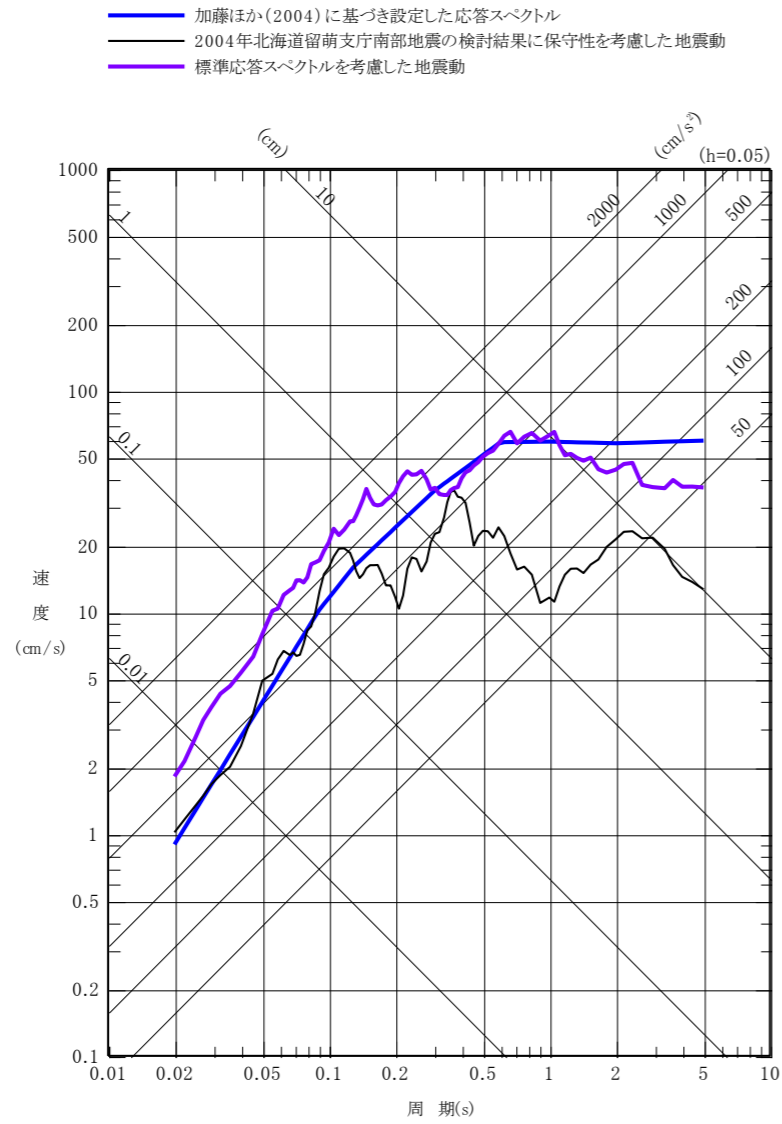
第 5. 6. 32 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(水平成分)

変更後



第 5. 6. 34 図(1) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(水平成分)

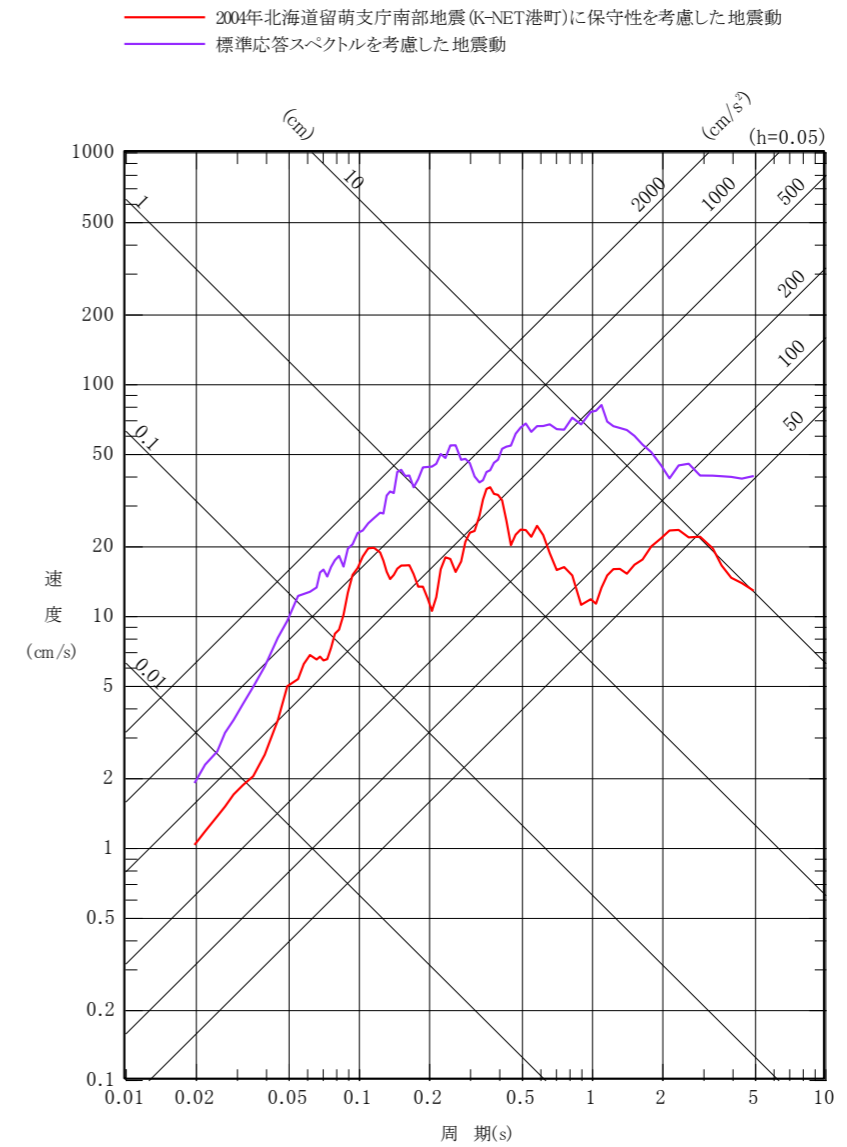
変更前 (2021. 12. 2 付補正)



第 5. 6. 32 図 (2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(鉛直成分)

- 第 5. 6. 33 図 (1) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル (水平成分、S_s-D_H)
- 第 5. 6. 33 図 (2) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル (鉛直成分、S_s-D_V)
- 第 5. 6. 34 図 (1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (NS 成分)
- 第 5. 6. 34 図 (2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (EW 成分)
- 第 5. 6. 34 図 (3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (UD 成分)
- 第 5. 6. 35 図 (1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (NS 成分)
- 第 5. 6. 35 図 (2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (EW 成分)
- 第 5. 6. 35 図 (3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (UD 成分)

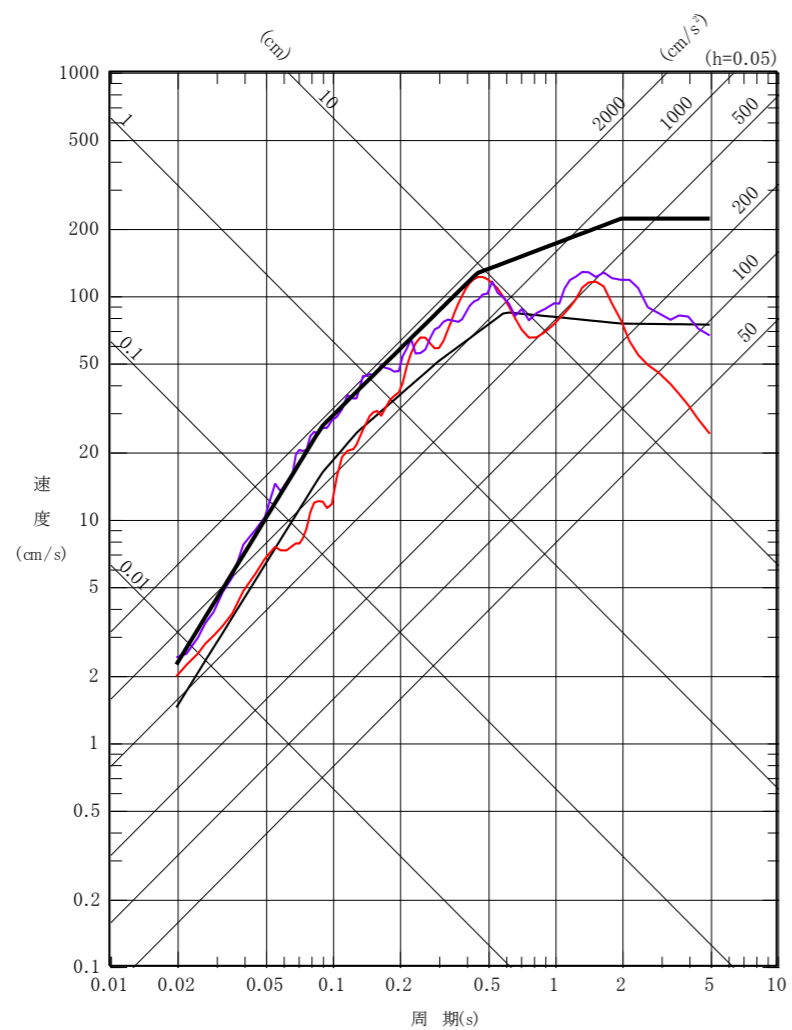
変更後



第 5. 6. 34 図 (2) 震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトル
(鉛直成分)

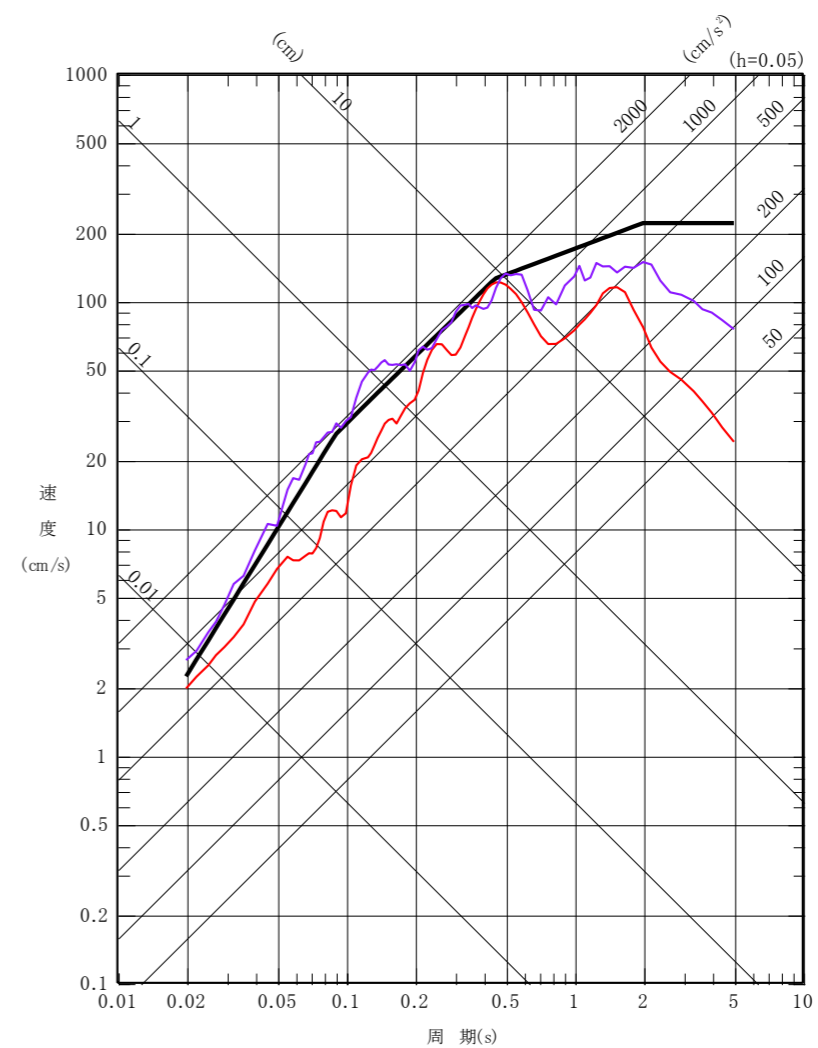
- 第 5. 6. 35 図 (1) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル (水平成分、S_s-D_H)
- 第 5. 6. 35 図 (2) 基準地震動 S_s-D の設計用応答スペクトル (鉛直成分、S_s-D_V)
- 第 5. 6. 36 図 (1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (NS 成分)
- 第 5. 6. 36 図 (2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (EW 成分)
- 第 5. 6. 36 図 (3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による地震動評価結果の比較 (UD 成分)
- 第 5. 6. 37 図 (1) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (NS 成分)
- 第 5. 6. 37 図 (2) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (EW 成分)
- 第 5. 6. 37 図 (3) 基準地震動 S_s-D と断層モデルを用いた手法による基準地震動 S_s の比較 (UD 成分)

〓 基準地震動 S_s-D
 〓 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
 〓 加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトル
 〓 標準応答スペクトルを考慮した地震動



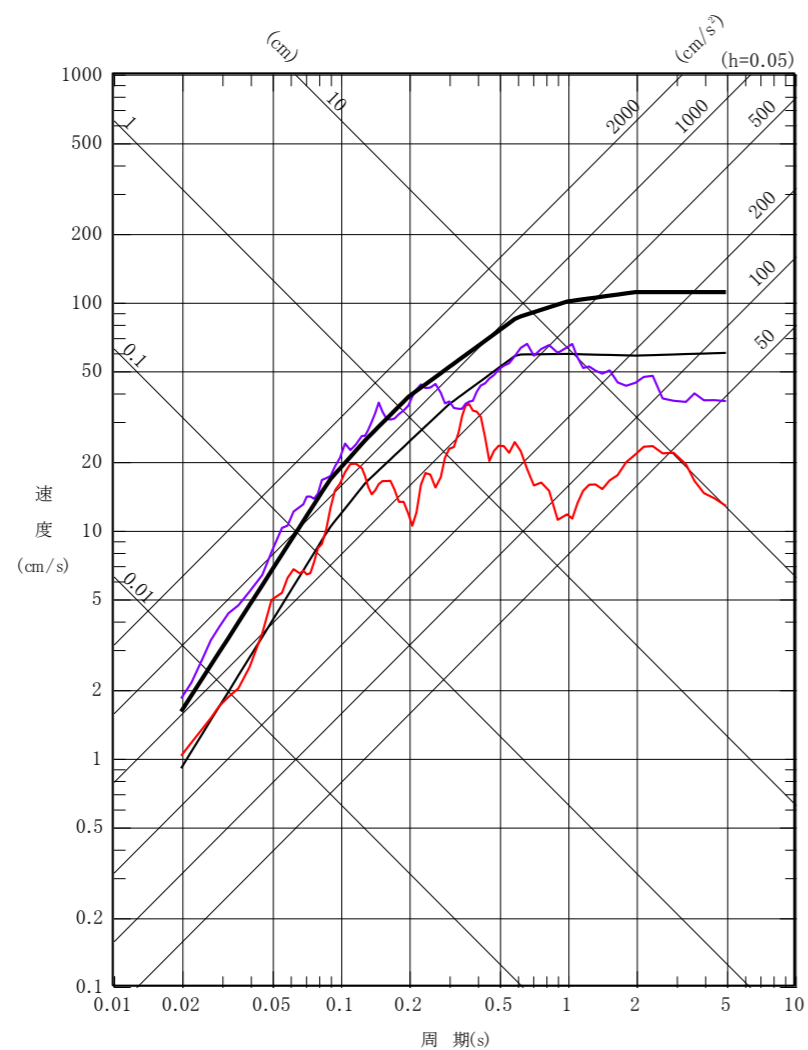
第 5. 6. 36 図(1) 基準地震動 S_s-D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(水平成分)

〓 基準地震動 S_s-D
 〓 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)に保守性を考慮した地震動
 〓 標準応答スペクトルを考慮した地震動



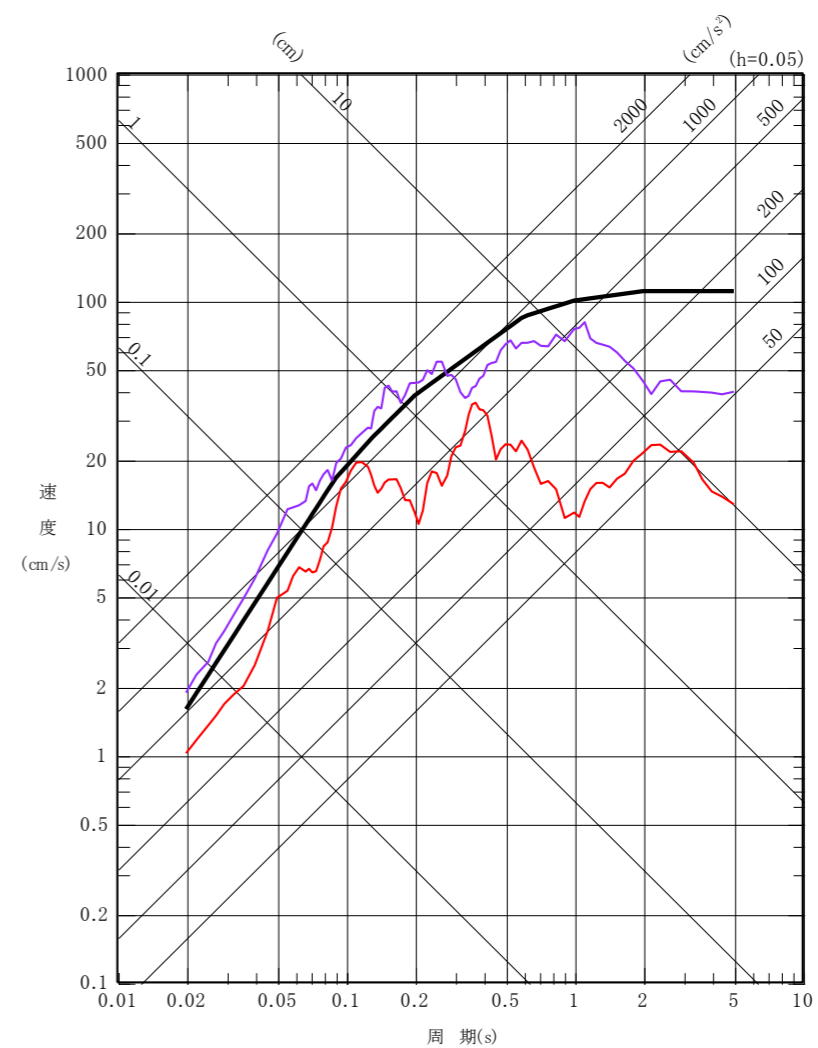
第 5. 6. 38 図(1) 基準地震動 S_s-D と震源を特定せず策定する地震動の比較
(水平成分)

〓 基準地震動 $S_s - D$
 〓 2004年北海道留萌支庁南部地震の検討結果に保守性を考慮した地震動
 〓 加藤ほか(2004)に基づき設定した応答スペクトル
 〓 標準応答スペクトルを考慮した地震動



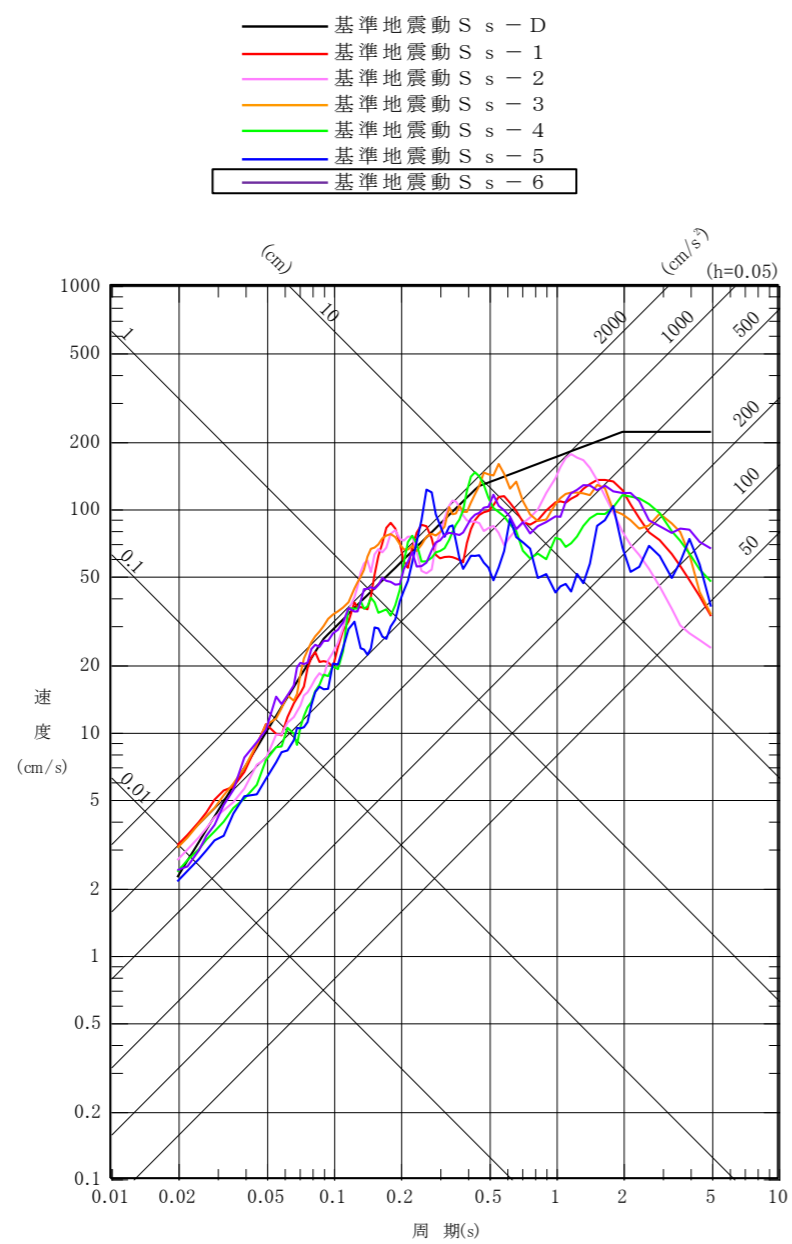
第 5. 6. 36 図(2) 基準地震動 $S_s - D$ と震源を特定せず策定する地震動の比較 (鉛直成分)

〓 基準地震動 $S_s - D$
 〓 2004年北海道留萌支庁南部地震(K-NET港町)に保守性を考慮した地震動
 〓 標準応答スペクトルを考慮した地震動



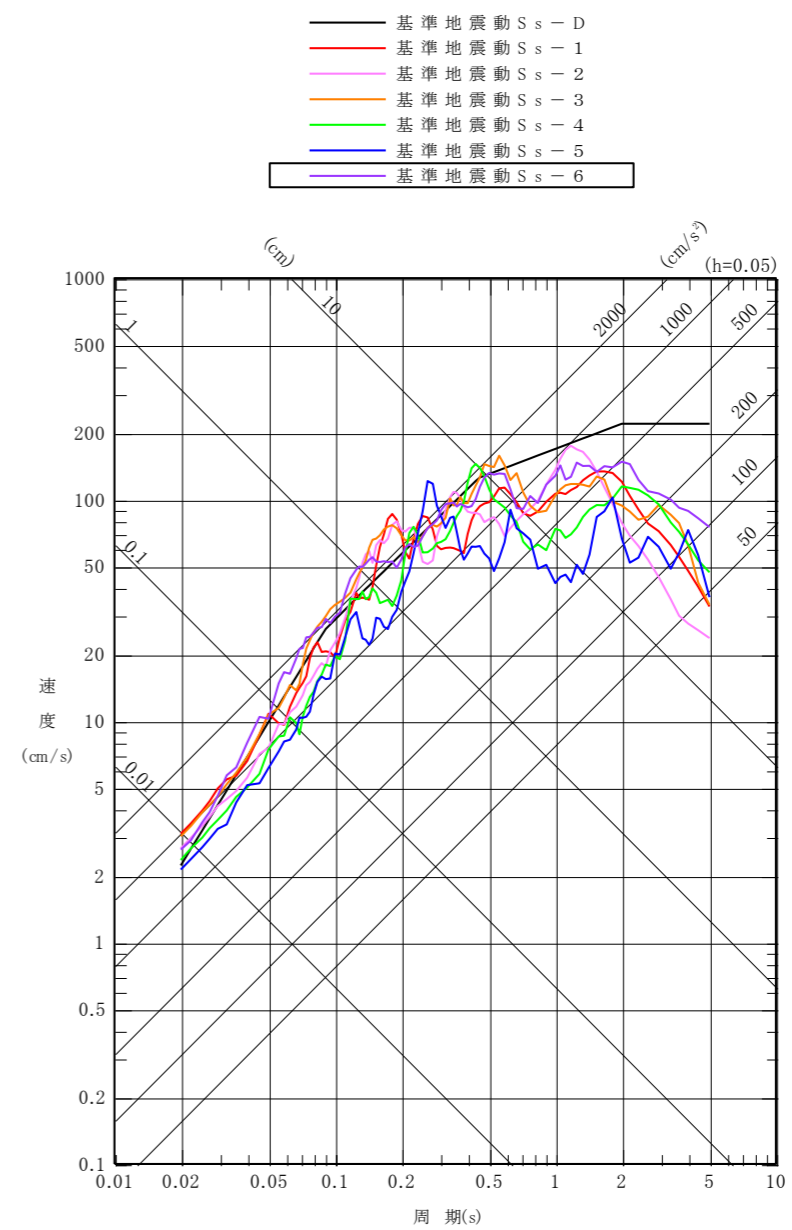
第 5. 6. 38 図(2) 基準地震動 $S_s - D$ と震源を特定せず策定する地震動の比較 (鉛直成分)

変更前 (2021. 12. 2 付補正)

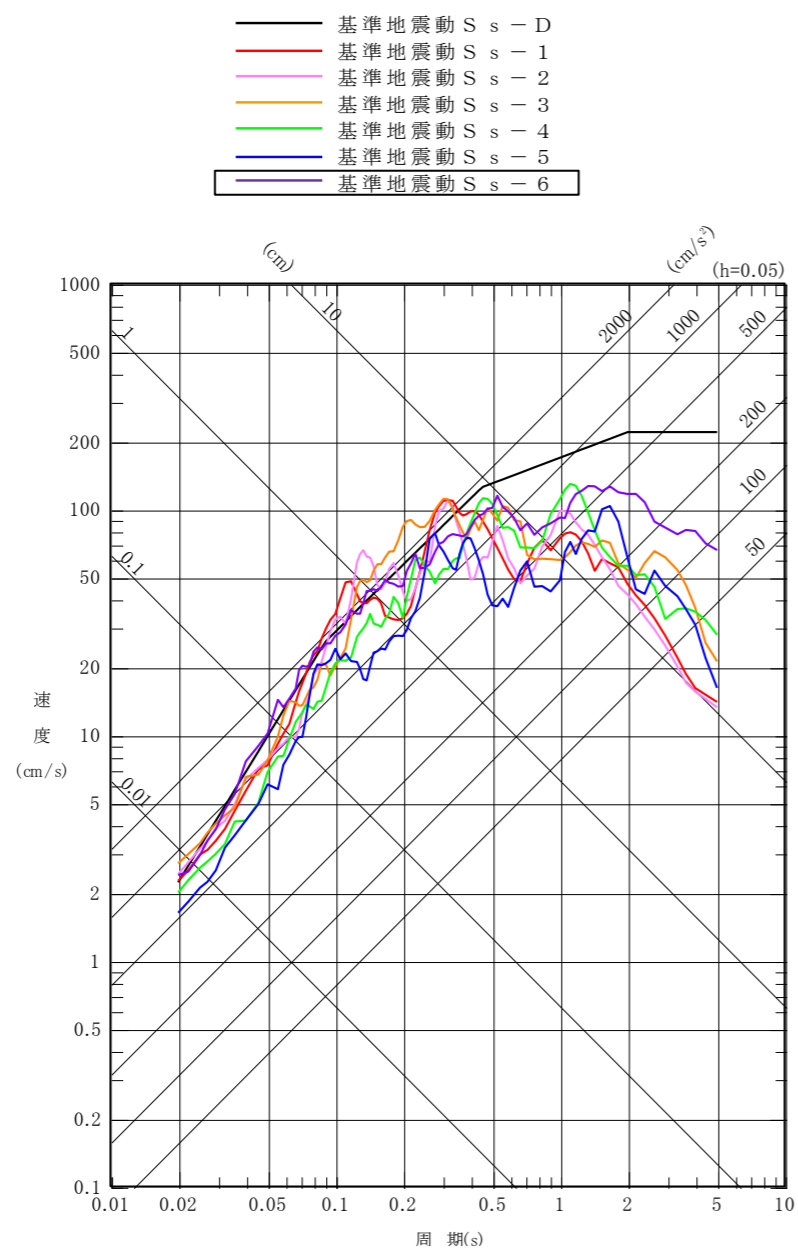


第 5. 6. 37 図(1) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(NS 成分)

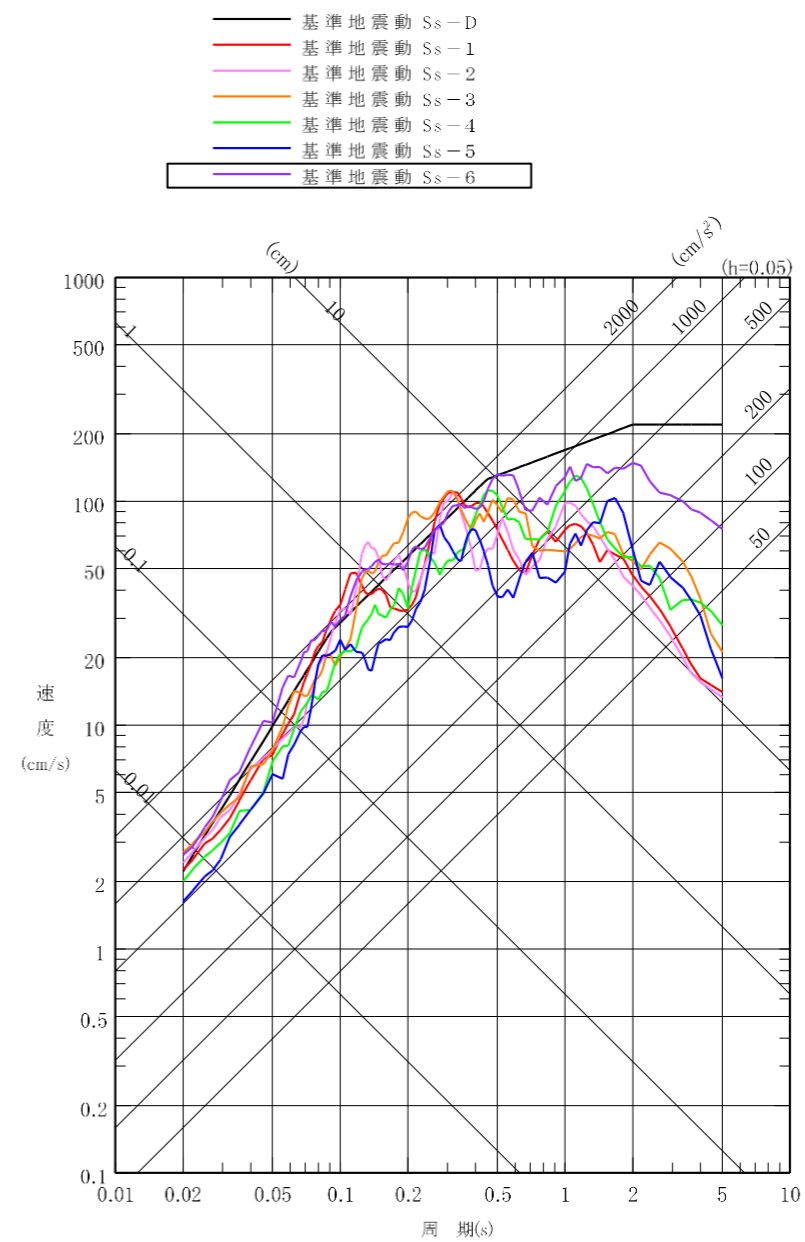
変更後



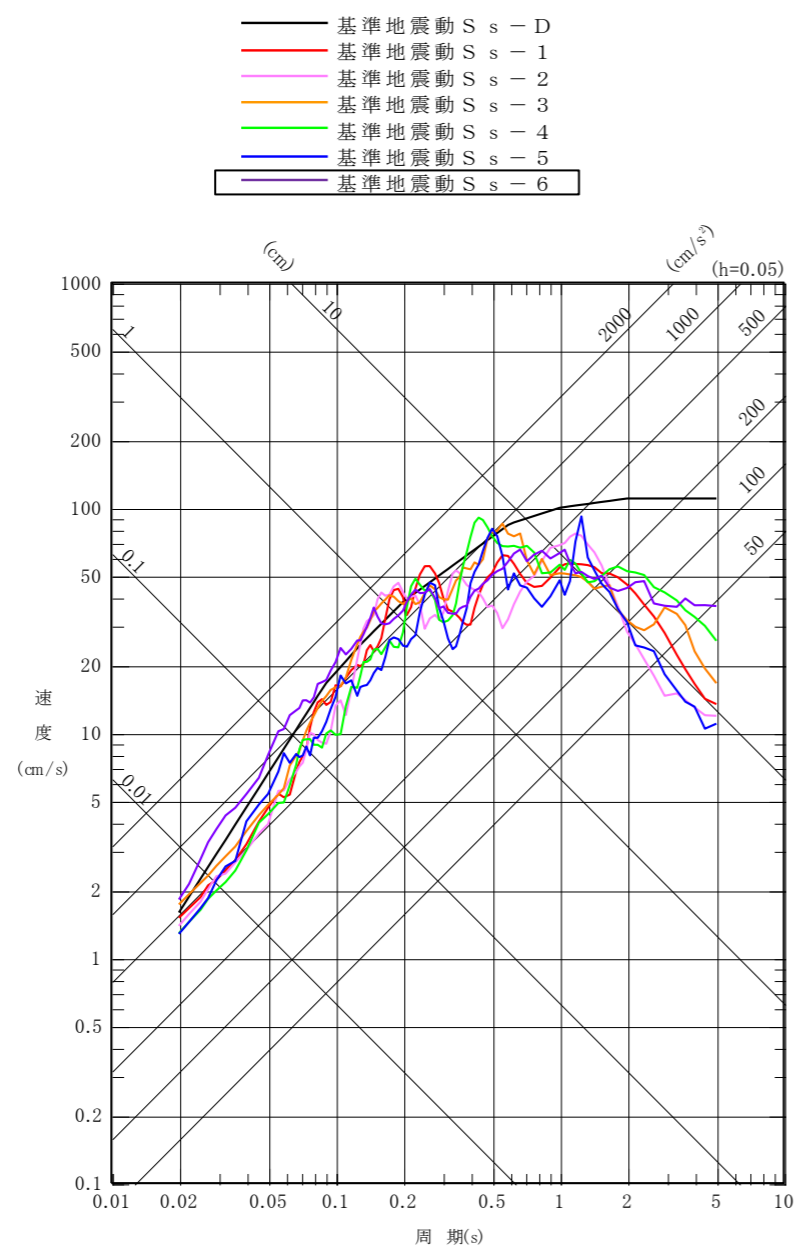
第 5. 6. 39 図(1) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(NS 成分)



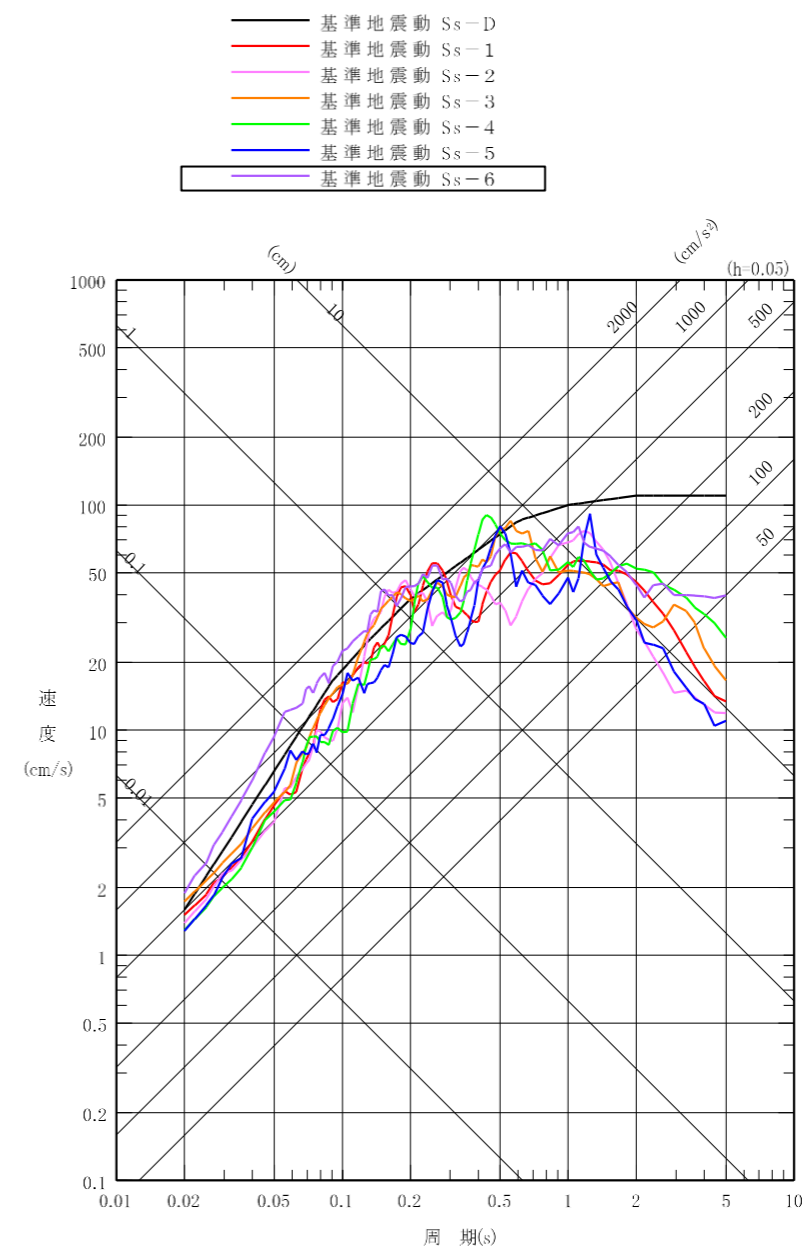
第 5. 6. 37 図(2) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(EW 成分)



第 5. 6. 39 図(2) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(EW 成分)



第 5.6.37 図(3) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(UD 成分)



第 5.6.39 図(3) 基準地震動 Ss の応答スペクトル
(UD 成分)

第 5.6.38 図 設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比

第 5.6.39 図 基準地震動 Ss-D の時刻歴波形

第 5.6.40 図(1) 基準地震動 Ss-1 の時刻歴波形

第 5.6.40 図(2) 基準地震動 Ss-2 の時刻歴波形

第 5.6.40 図(3) 基準地震動 Ss-3 の時刻歴波形

第 5.6.40 図(4) 基準地震動 Ss-4 の時刻歴波形

第 5.6.40 図(5) 基準地震動 Ss-5 の時刻歴波形

第 5.6.40 図 設計用応答スペクトルに対する模擬地震波の応答スペクトル比

第 5.6.41 図 基準地震動 Ss-D の時刻歴波形

第 5.6.42 図(1) 基準地震動 Ss-1 の時刻歴波形

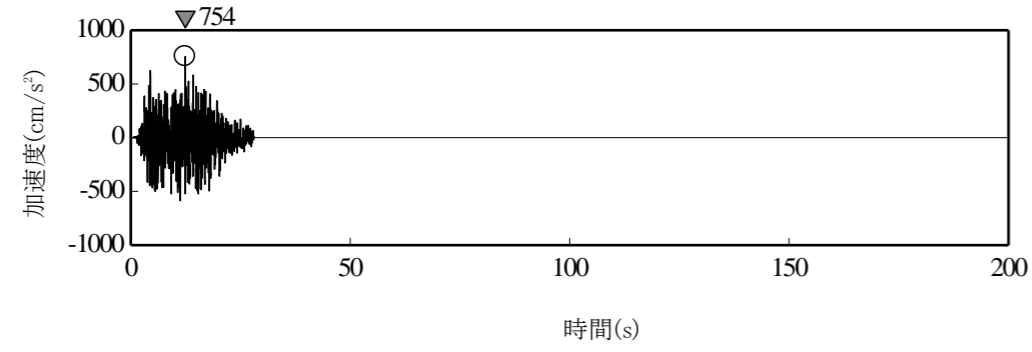
第 5.6.42 図(2) 基準地震動 Ss-2 の時刻歴波形

第 5.6.42 図(3) 基準地震動 Ss-3 の時刻歴波形

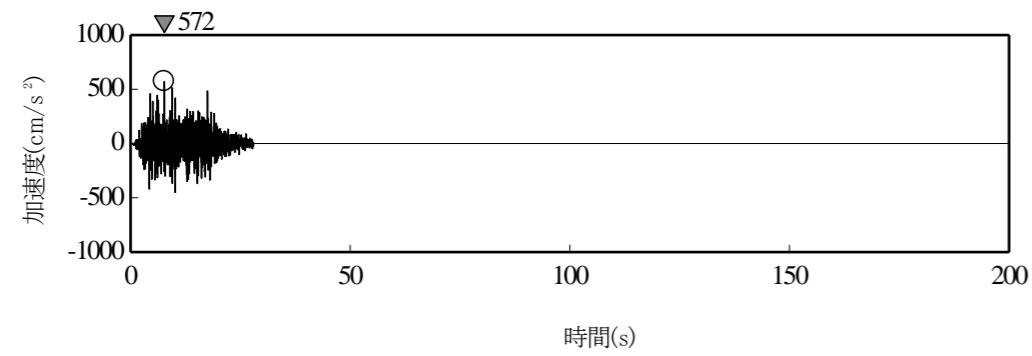
第 5.6.42 図(4) 基準地震動 Ss-4 の時刻歴波形

第 5.6.42 図(5) 基準地震動 Ss-5 の時刻歴波形

変更前 (2021. 12. 2 付補正)



(水平成分)

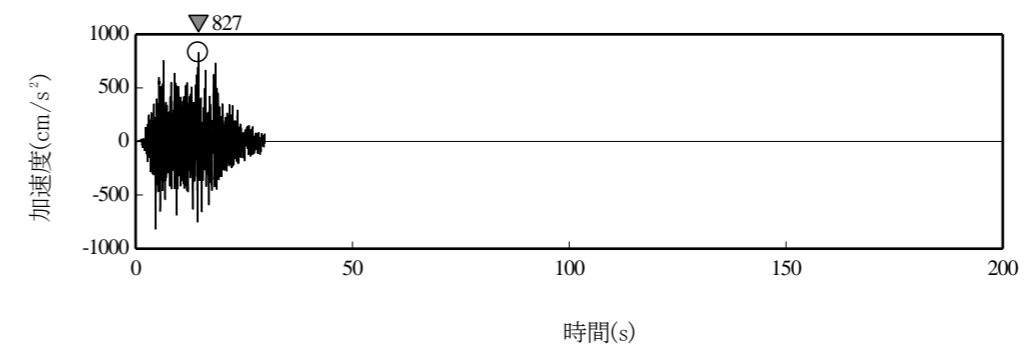


(鉛直成分)

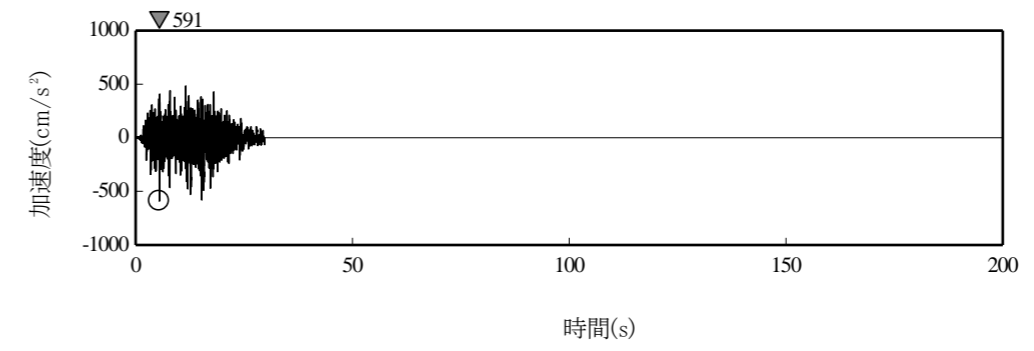
第 5. 6. 40 図(6) 基準地震動 Ss-6 の時刻歴波形

第 5. 7. 1 図 (省略)

変更後



(水平成分)



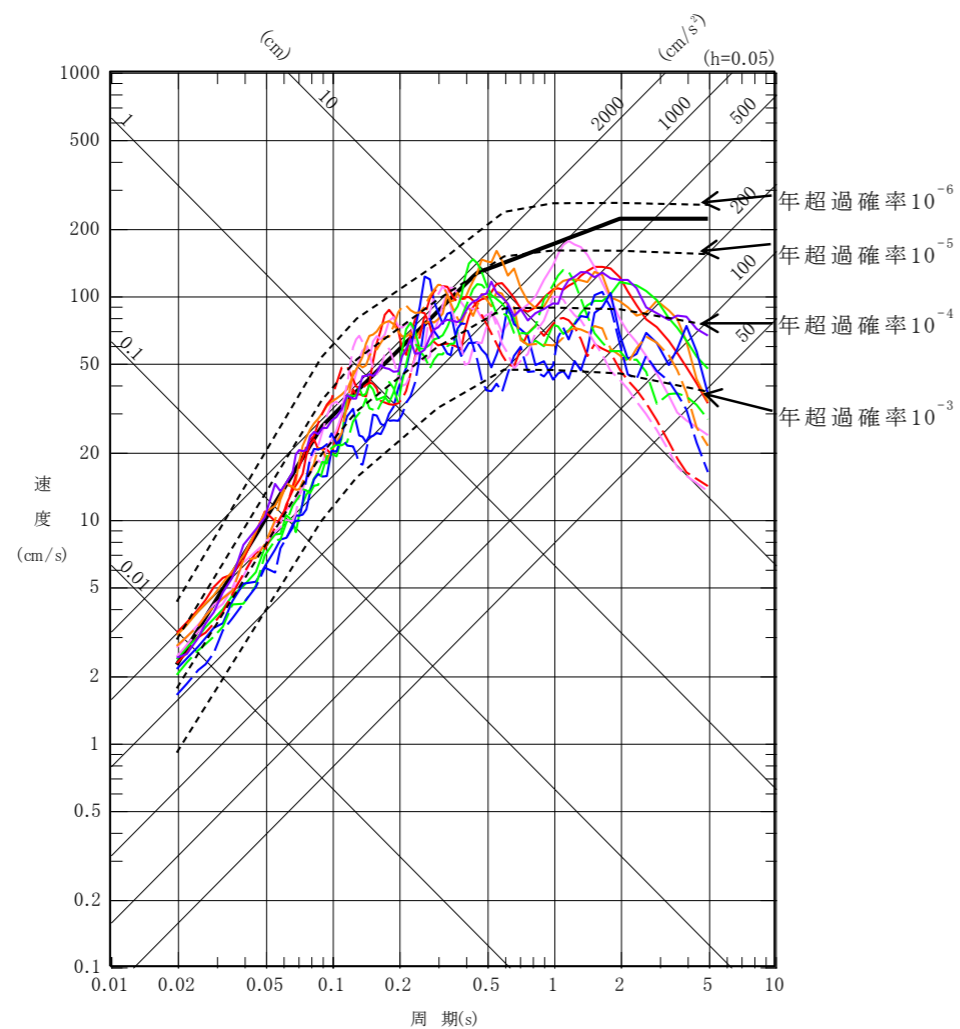
(鉛直成分)

第 5. 6. 43 図 基準地震動 Ss-6 の時刻歴波形

第 5. 7. 1 図 (変更なし)

- 一様ハザードスペクトル
- 基準地震動 S_s-D
- 基準地震動 S_s-1^{※1}
- 基準地震動 S_s-2^{※1}
- 基準地震動 S_s-3^{※1}
- 基準地震動 S_s-4^{※1}
- 基準地震動 S_s-5^{※1}
- 基準地震動 S_s-6

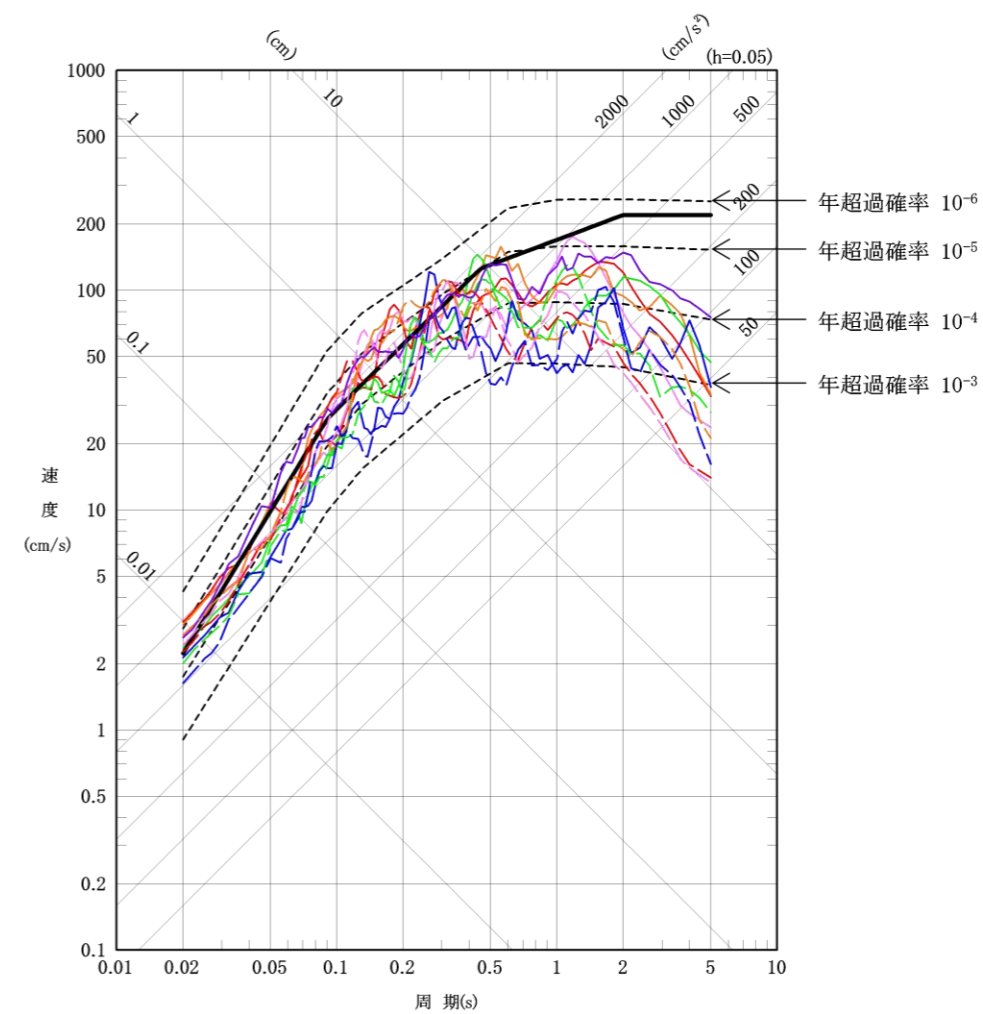
※1 実線はNS成分、破線はEW成分



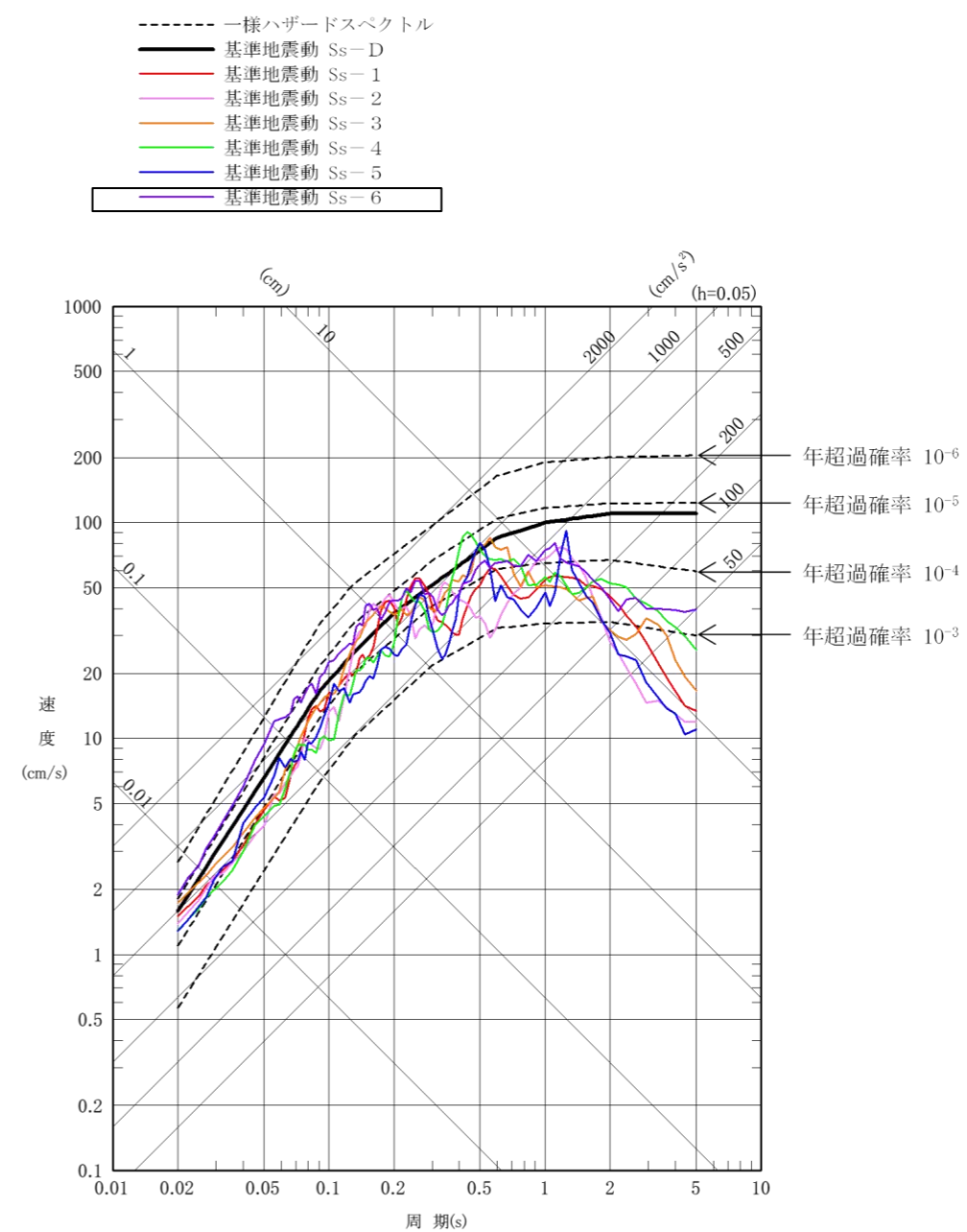
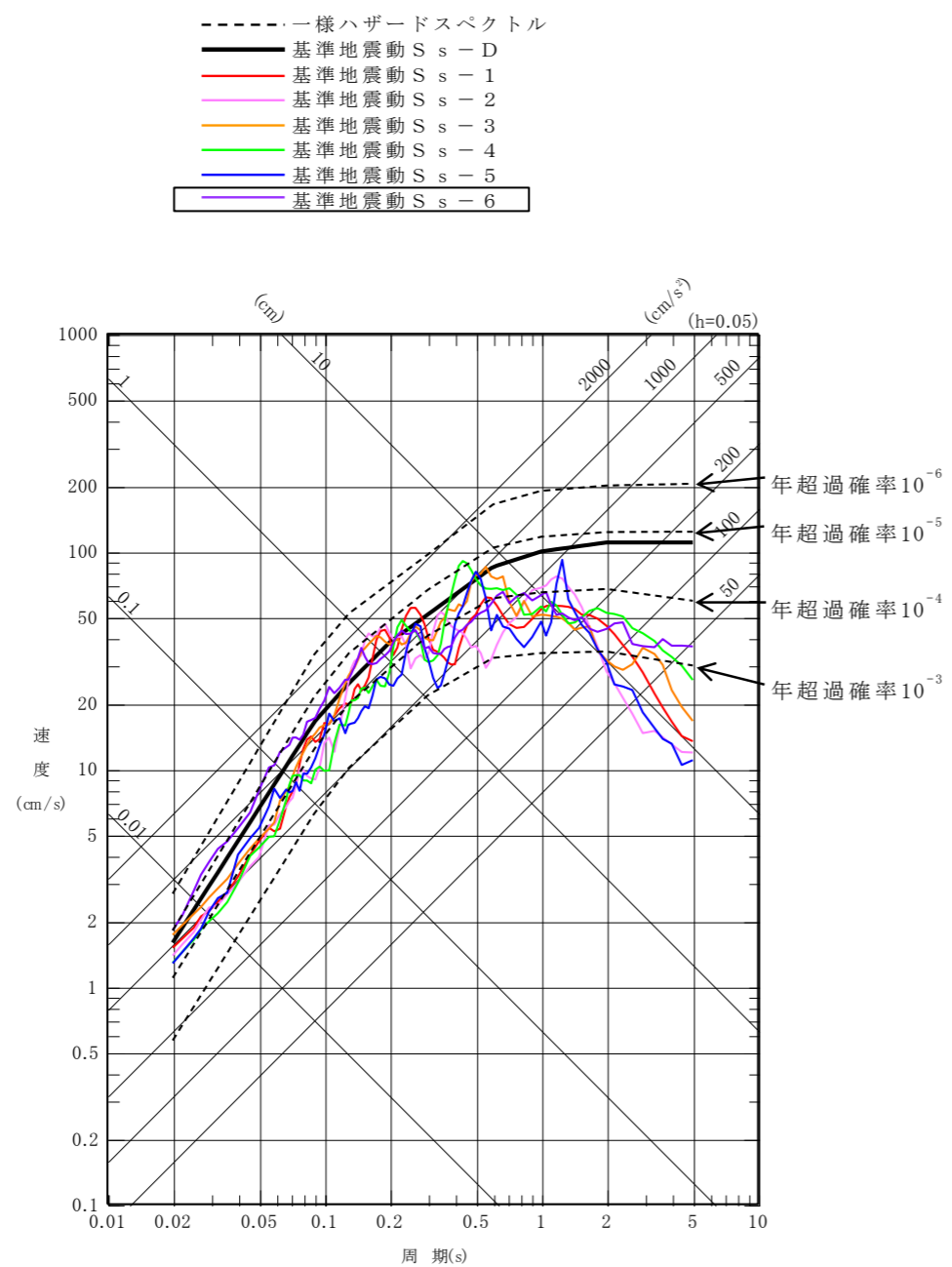
第 5.7.2 図(1) 一様ハザードスペクトルと
基準地震動 S_s の応答スペクトルの比較
(水平成分)

- 一様ハザードスペクトル
- 基準地震動 S_s-D
- 基準地震動 S_s-1^{※1}
- 基準地震動 S_s-2^{※1}
- 基準地震動 S_s-3^{※1}
- 基準地震動 S_s-4^{※1}
- 基準地震動 S_s-5^{※1}
- 基準地震動 S_s-6

※1 実線はNS成分、破線はEW成分



第 5.7.2 図(1) 一様ハザードスペクトルと
基準地震動 S_s の応答スペクトルの比較
(水平成分)



第 5.7.2 図(2) 一様ハザードスペクトルと
基準地震動 Ss の応答スペクトルの比較
(鉛直成分)

第 5.7.2 図(2) 一様ハザードスペクトルと
基準地震動 Ss の応答スペクトルの比較
(鉛直成分)