

3. 南海地震（昭和型）の長周期地震動予測地図

南海地震は、南海トラフ沿いを震源として繰り返し発生している地震のうち、潮岬沖～足摺岬沖の領域を震源とする M 8 以上の規模の地震です。最新の活動は、1946 年南海地震（昭和南海地震）です。平均発生間隔は約 110 年で、次の南海地震の発生確率は今後 30 年以内に 60 % 程度という大きな値になっています（地震調査委員会, 2011）。

本報告書では、観測記録が得られており比較的良好に特徴が知られている 1946 年南海地震と同様の地震が発生した場合に想定される長周期地震動予測地図を作成しました。長周期地震動の予測は、2009 年試作版の 5 章に沿って、本報告書の 4 章で述べる検討を加えて実施しました。震源モデルは Murotani (2007) による 1946 年南海地震の解析結果を高度化して用い、周期 2 秒以上の長周期帯域での地震観測記録波形の説明性を確認した地下構造モデルを使って、長周期地震動を計算しました。また、1946 年南海地震の時に実際に観測された地震記録との比較を行い、震源モデルと地下構造モデルが適切であることを確認しました（4 章を参照）。

3.1 周期ごとの最大速度応答値分布図

図 3.1-1～3.1-2 には、周期 3 秒、5 秒、7 秒、10 秒での減衰定数 5 % の相対速度応答値（2 章コラムを参照）のうち、水平成分の大きい方の分布を示します（本報告書では、擬似速度応答値ではなく実速度応答値を図示しています）。いずれの周期帯でも、震源に近い平野である大阪平野や濃尾平野、京都盆地や奈良盆地、および、琵琶湖周辺や徳島県の吉野川下流沿いで、特に揺れが大きくなっています。さらに長い周期 7 秒や 10 秒でも、大阪平野および徳島県の吉野川下流沿いなどでは大きな揺れが予想されています。

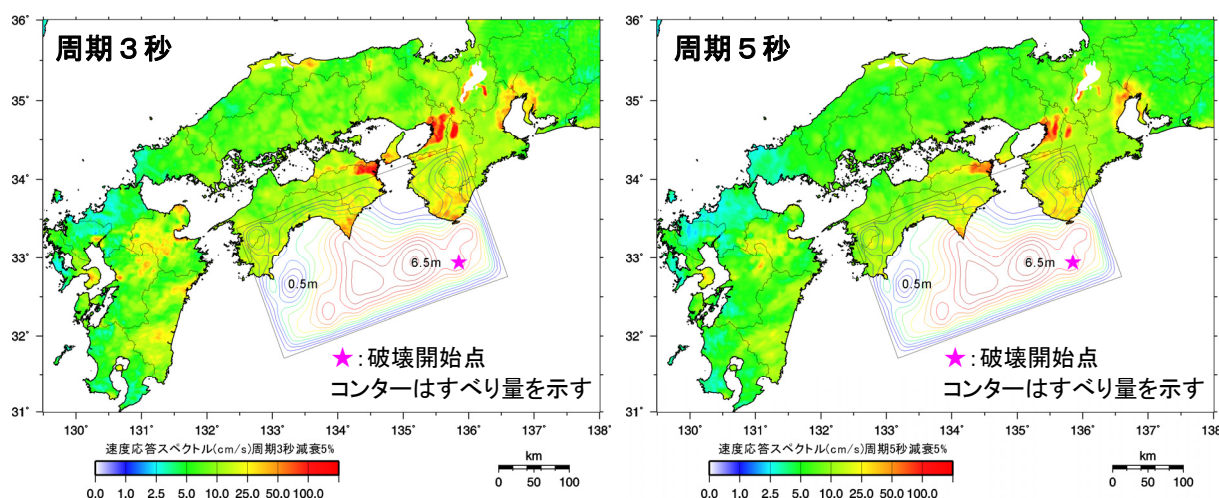


図 3.1-1 相対速度応答スペクトル(周期 3 秒と周期 5 秒)の分布

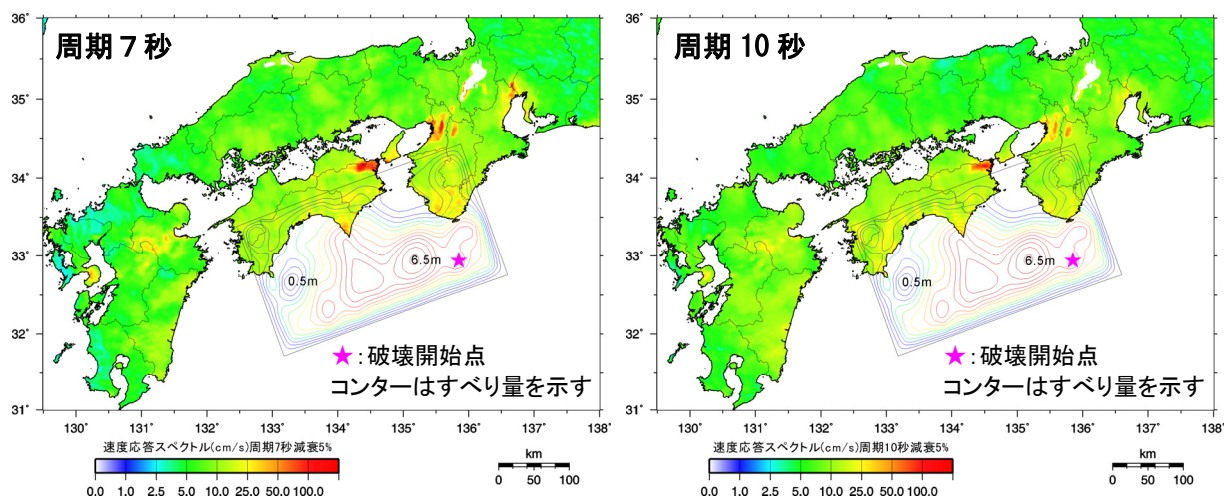


図 3.1-2 相対速度応答スペクトル(周期7秒と周期 10 秒)の分布

速度として計算された長周期地震動の揺れ幅の最大値(最大速度)を分布図にしたものが図 3.2 です。また、図 3.3 には速度 1 cm/s を超える揺れが継続する時間の分布図を示しました。振幅の大きい大阪平野や濃尾平野、徳島県の吉野川沿いに加えて、奈良盆地や琵琶湖周辺で継続時間が長くなることがわかります。

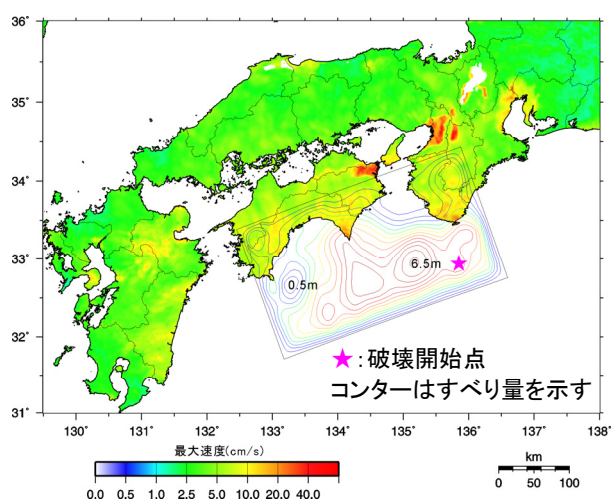


図 3.2 最大速度の分布

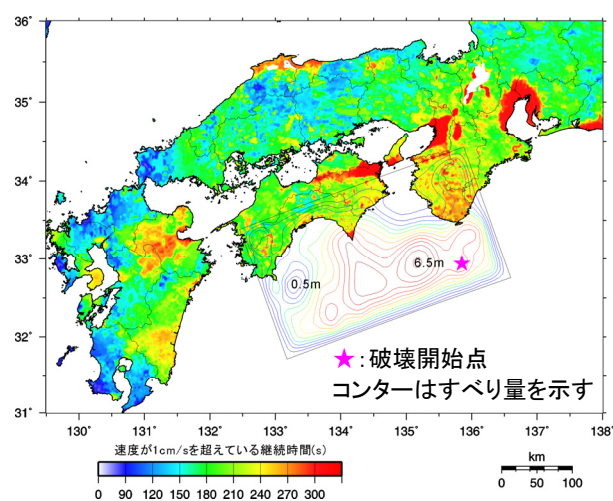


図 3.3 継続時間の分布

3.2 代表地点での速度時刻歴と速度応答スペクトル

図 3.4-1 に、大阪平野における 3 地点の地震動計算結果の減衰定数 5 % の速度応答スペクトルを示しています(本報告書では、擬似速度応答値ではなく実速度応答値を図示しています)。地震基盤が浅く堆積層が比較的薄い上町台地上の大阪府庁位置に比べて、堆積層の厚い東大阪市役所および大阪舞洲では、特に周期 3 秒程度よりも長周期帯域でも地震動が大きくなっていることが分かります。この傾向は図 3.4-2 に示した 2011 年東北地方太平洋沖地震の観測記録にも見られ、同じ平野の中といえども場所によって地震動が大きく異なることを示しています。

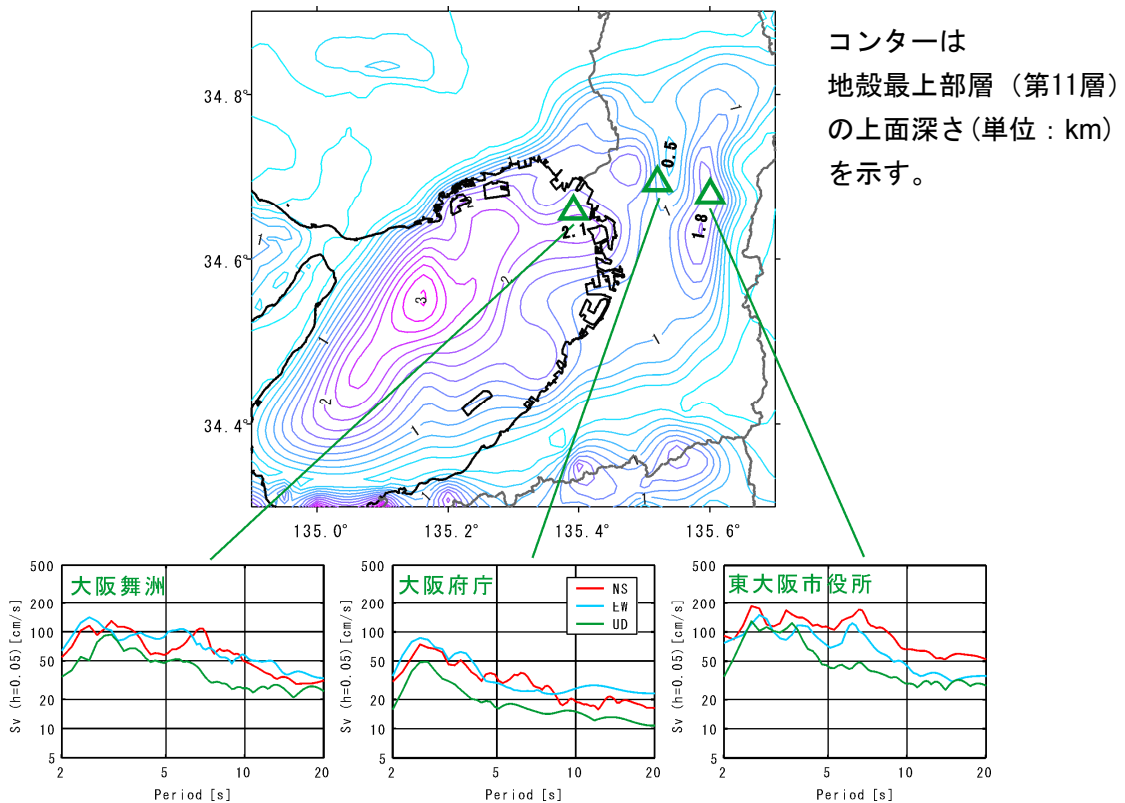


図 3.4-1 大阪平野内の3地点で計算された相対速度応答スペクトル

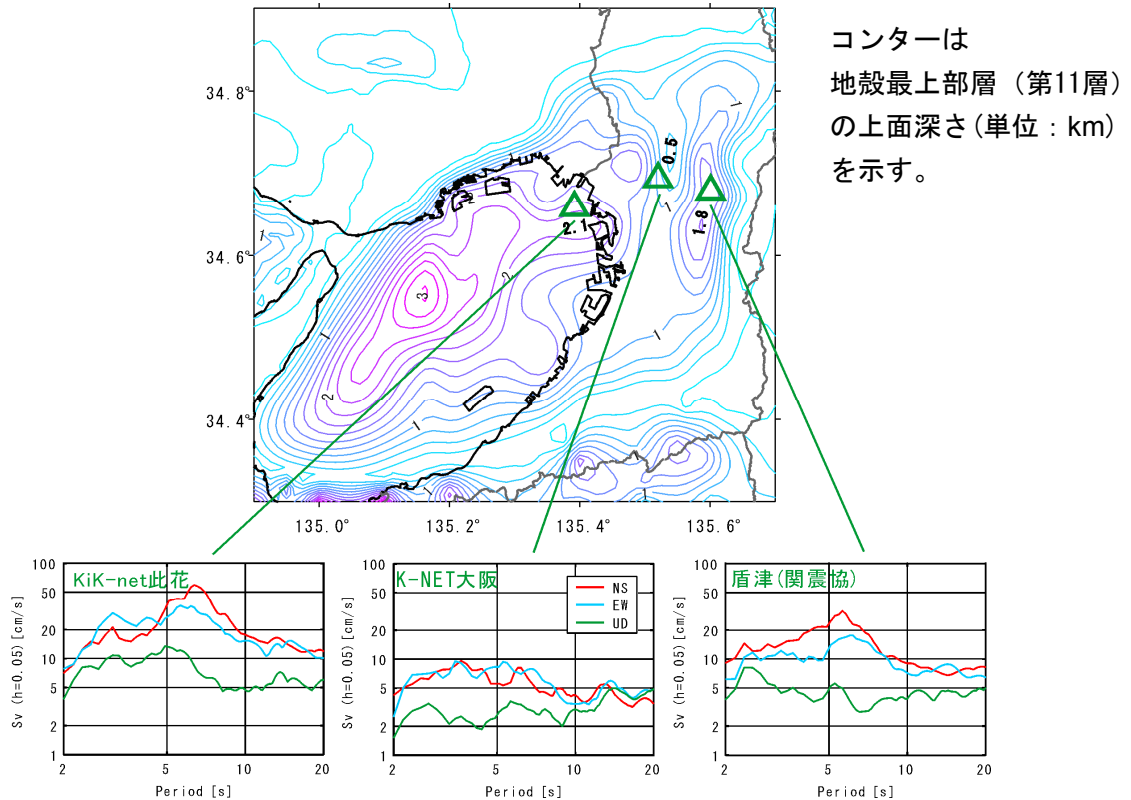


図 3.4-2 大阪平野内の3地点で観測された2011年東北地方太平洋沖地震の相対速度応答スペクトル ※ 図3.4-1とほぼ同位置の強震観測点での比較

図 3.5 の赤丸印は代表的な府県庁の位置を示しています。府県庁の位置は地盤の良いところが多いため、それら以外に堆積層の厚い地点など大きな振幅となった代表的な地点を緑丸印で示しています。図 3.6-1～3.6-18 には、いくつかの代表地点で計算された長周期地震動の速度波形と減衰定数 5 % の相対速度応答スペクトルを、地域毎に示しました。速度応答スペクトルの図にも示したように、速度波形は周期 2 秒以上の長周期地震動 3 成分を計算したものです。

図 3.6-7 に示した京都府庁では、上下動で最大速度値を生じています。また、図 3.6-13 に示した高知県庁の上下動は、水平動とほぼ同程度の最大速度値となっています。このような傾向は、硬質な地盤上にあり比較的振幅の小さな地点で見られ、振幅の大きな地点では水平動が卓越しています。このため、図 3.1、図 3.2 は水平動成分で作成していますが、上下動を加えても大きく傾向が変わることはありません。

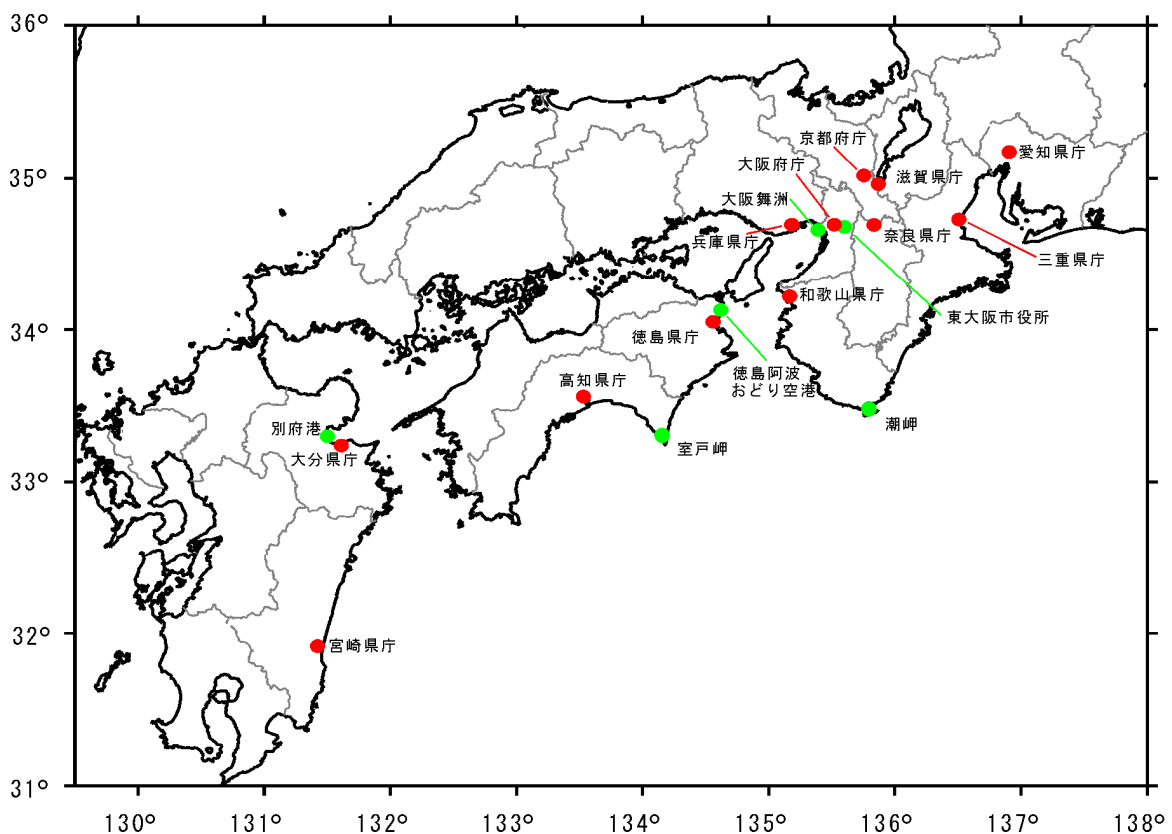


図 3.5 計算波形を示した地点(赤丸:府県庁, 緑丸:それ以外)

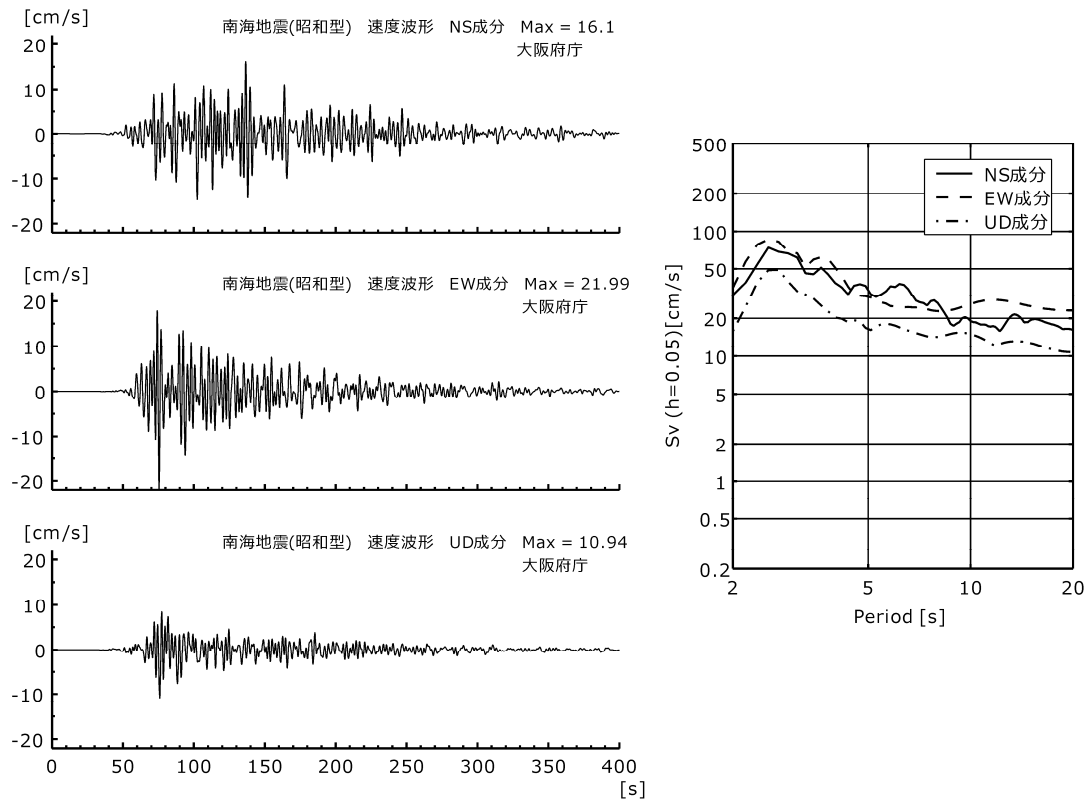


図 3.6-1 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（大阪府庁）

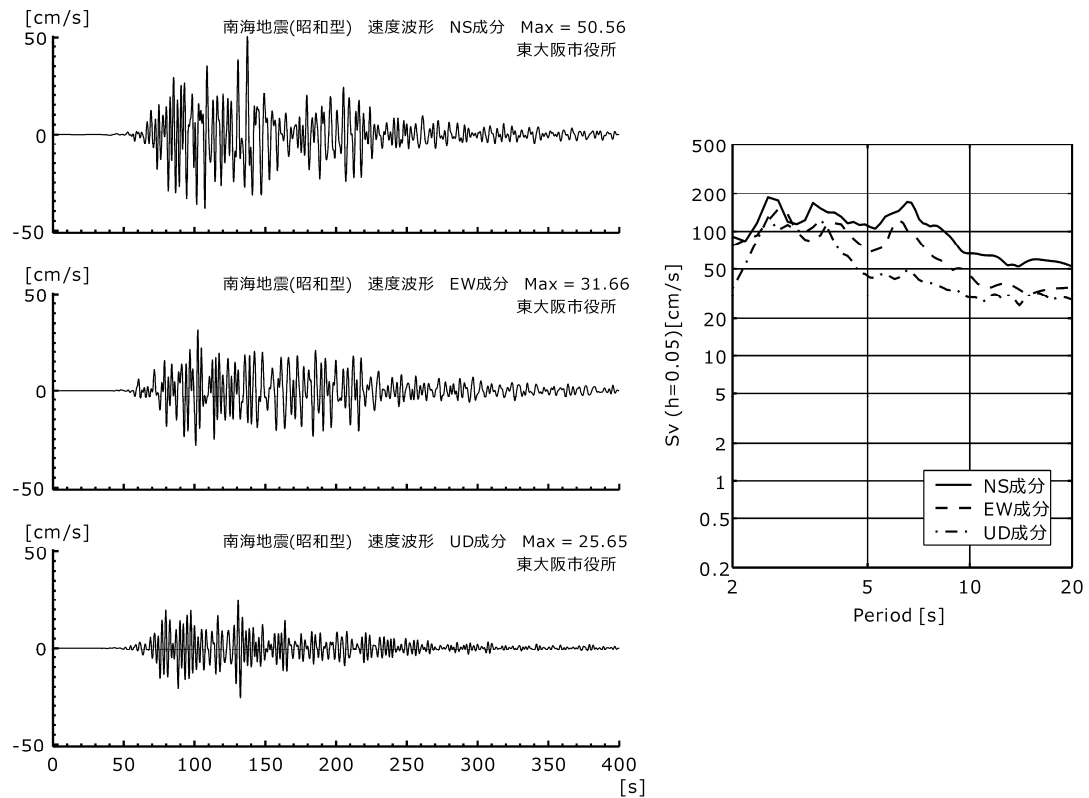


図 3.6-2 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（東大阪市府所）

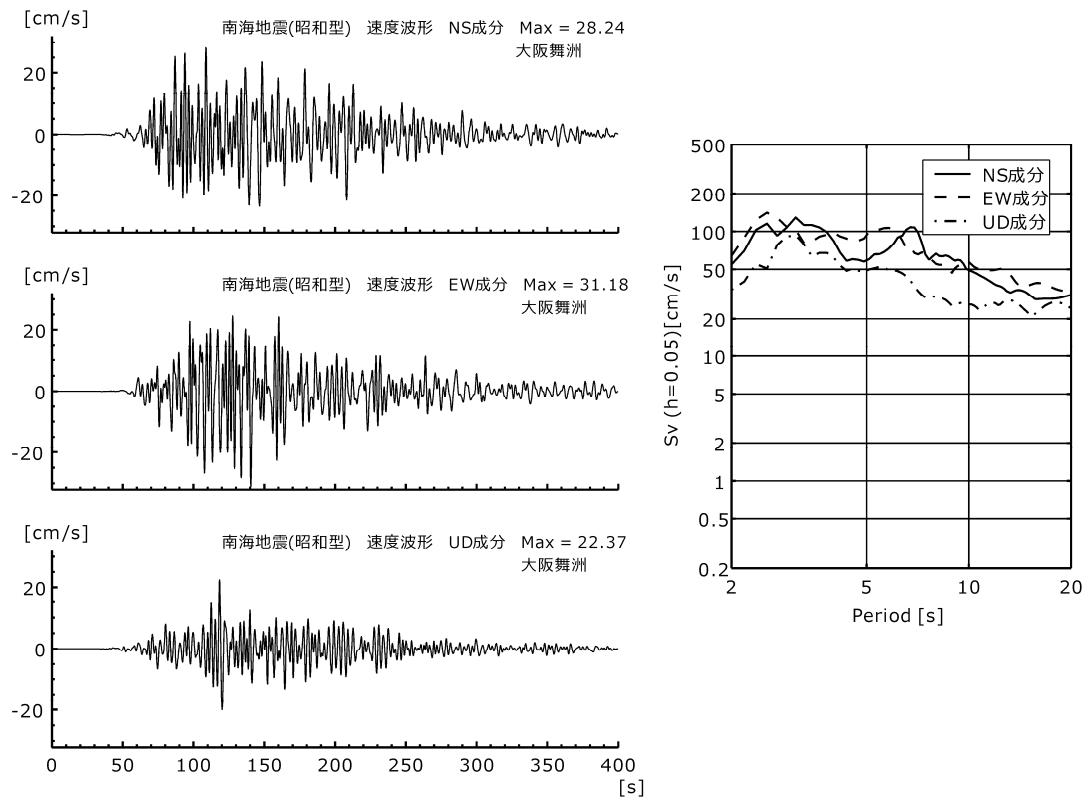


図 3.6-3 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（大阪舞洲）

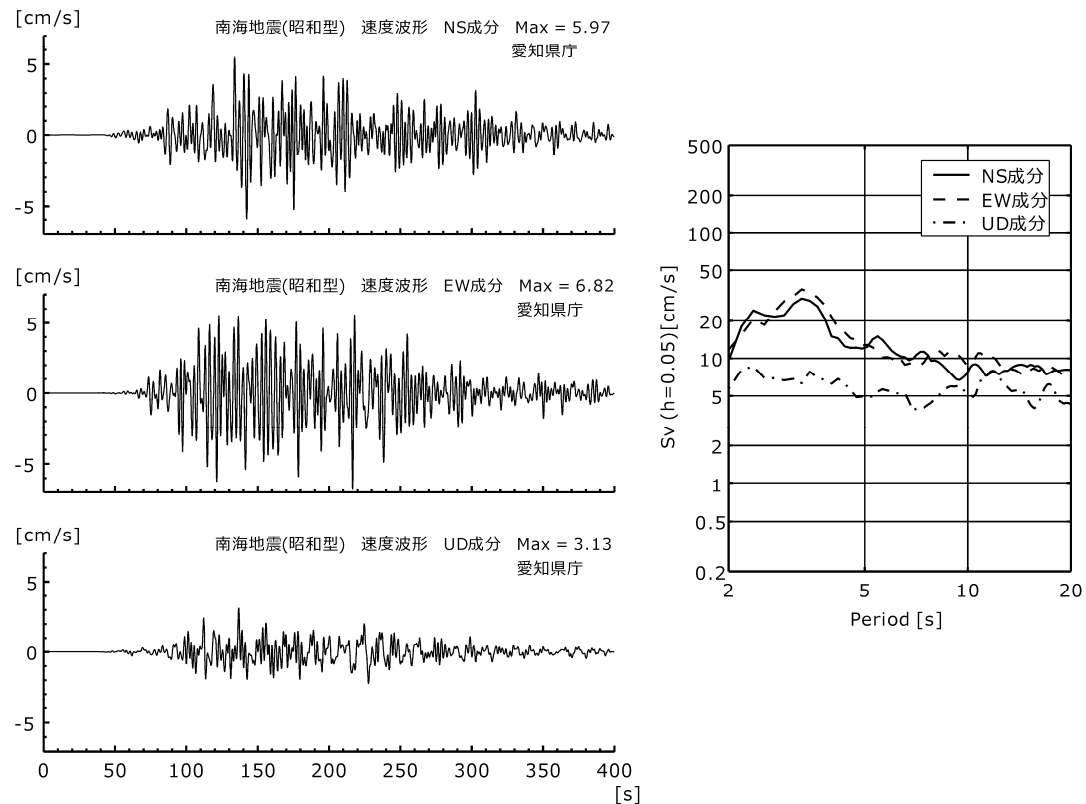


図 3.6-4 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（愛知県庁）

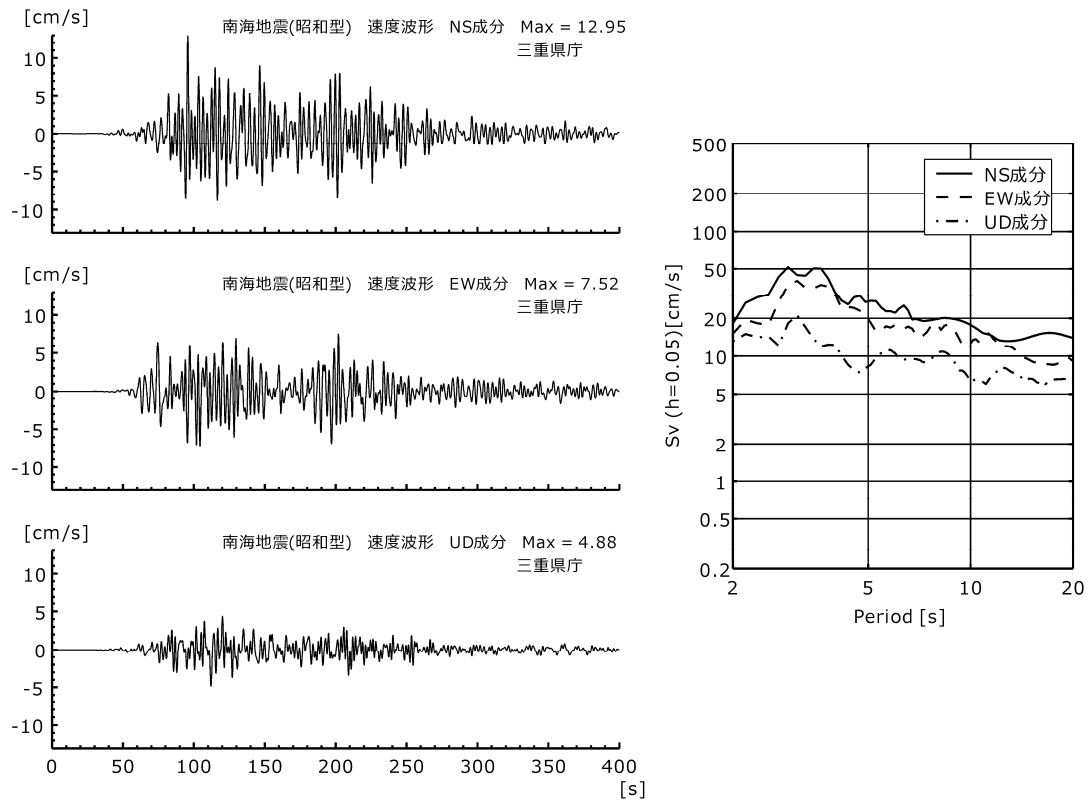


図 3.6-5 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（三重県庁）

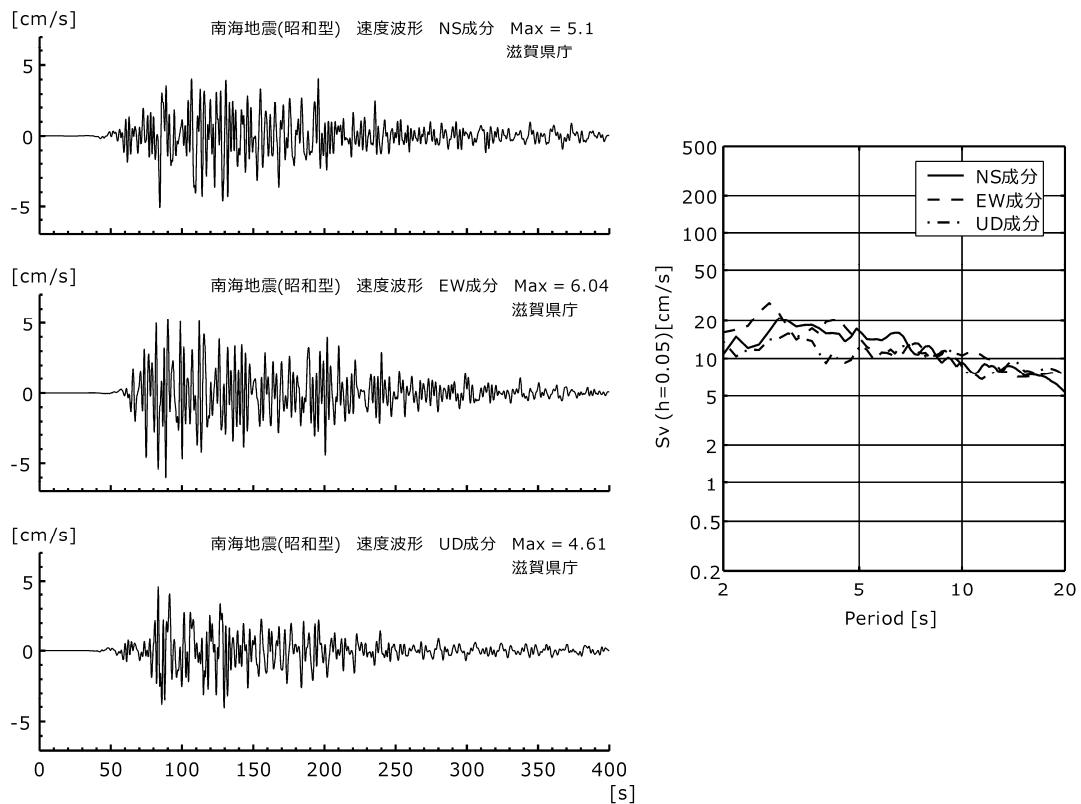


図 3.6-6 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（滋賀県庁）

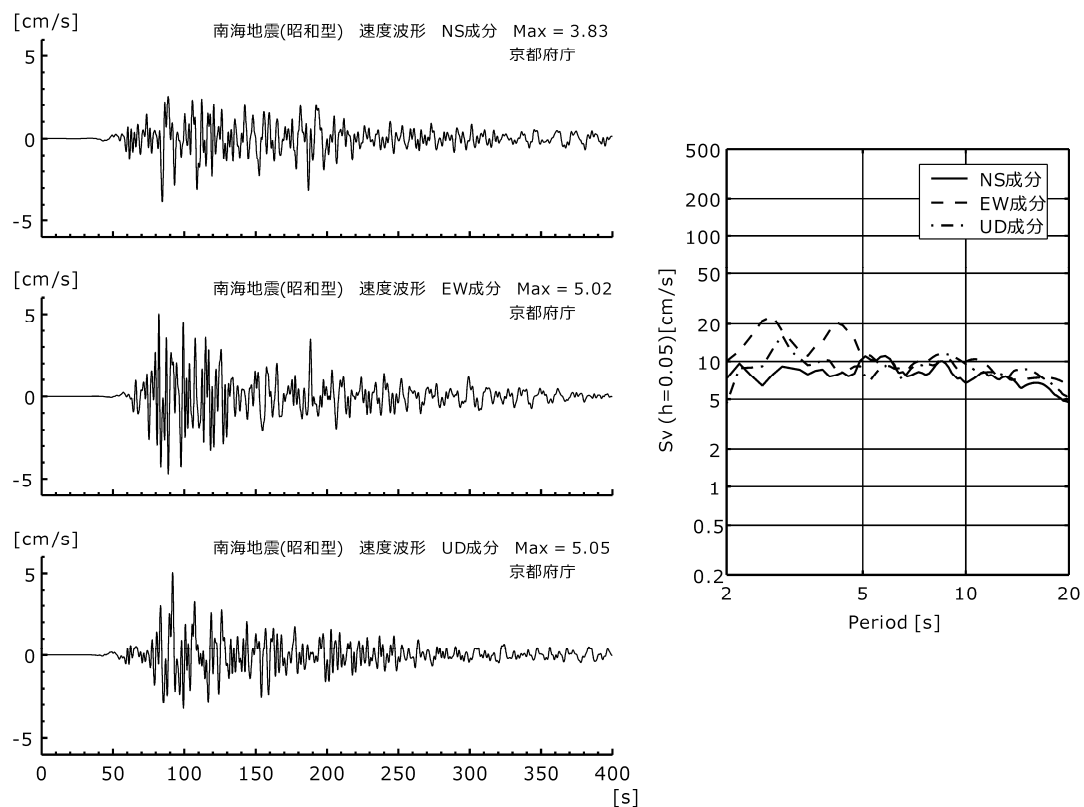


図 3.6-7 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（京都府庁）

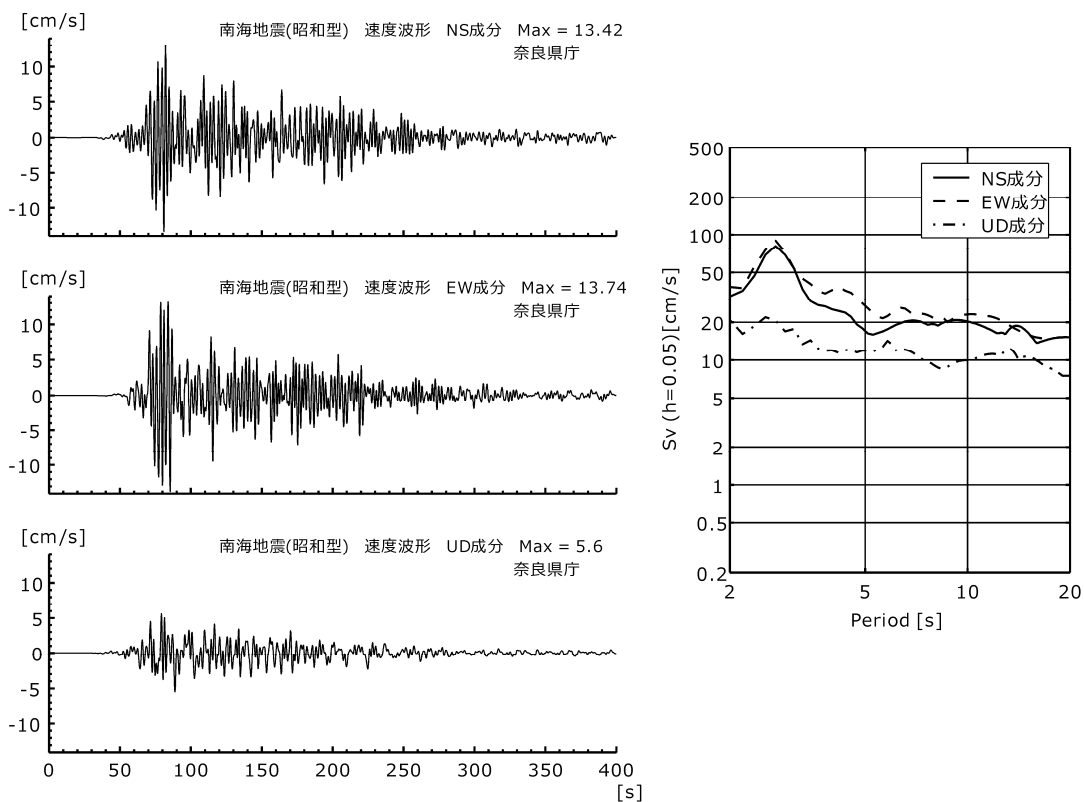


図 3.6-8 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（奈良県庁）

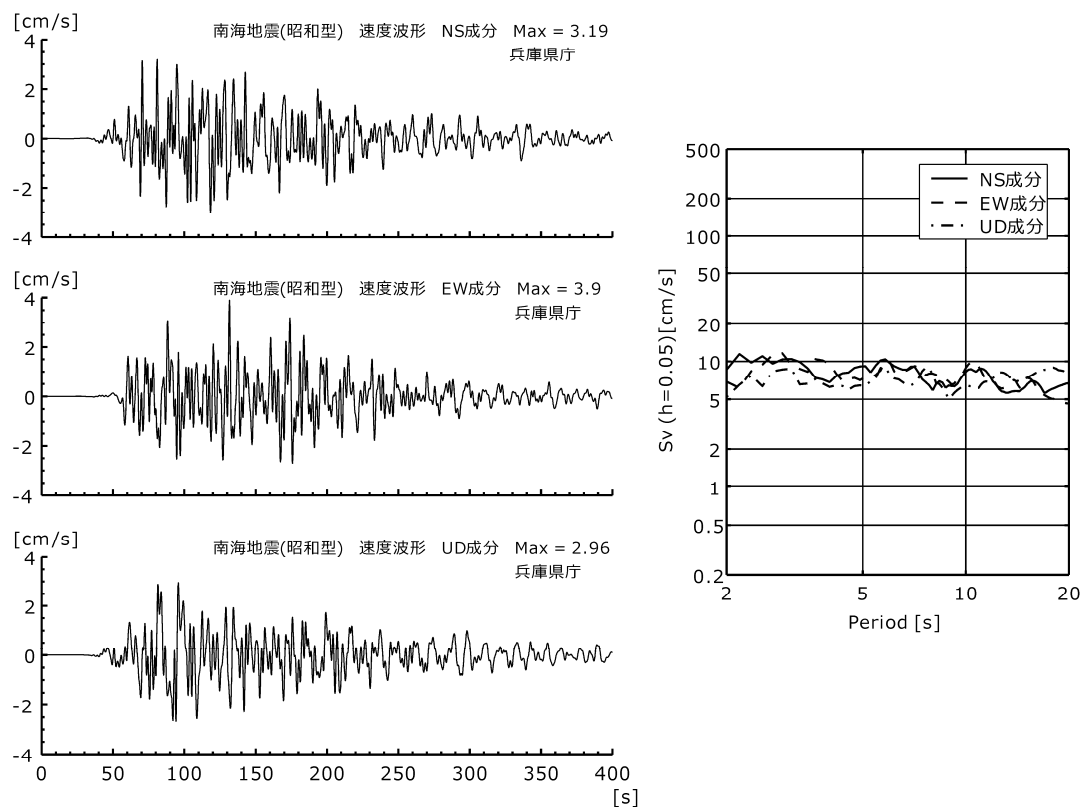


図 3.6-9 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（兵庫県庁）

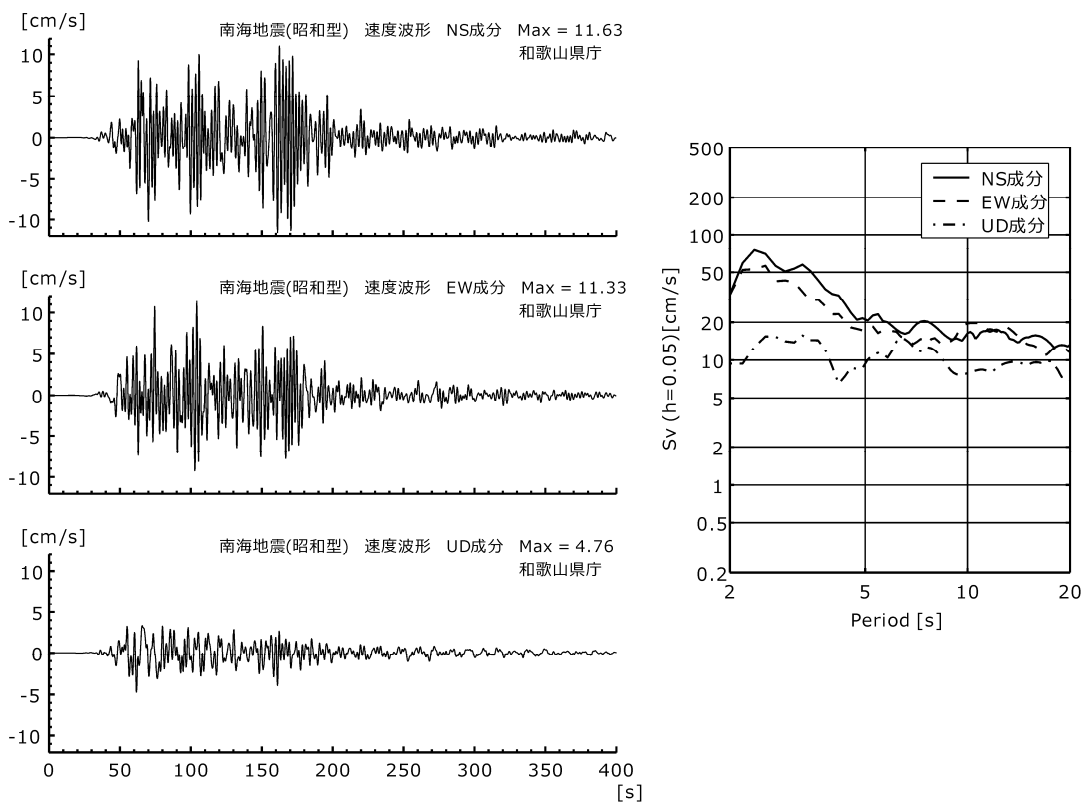


図 3.6-10 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（和歌山県庁）

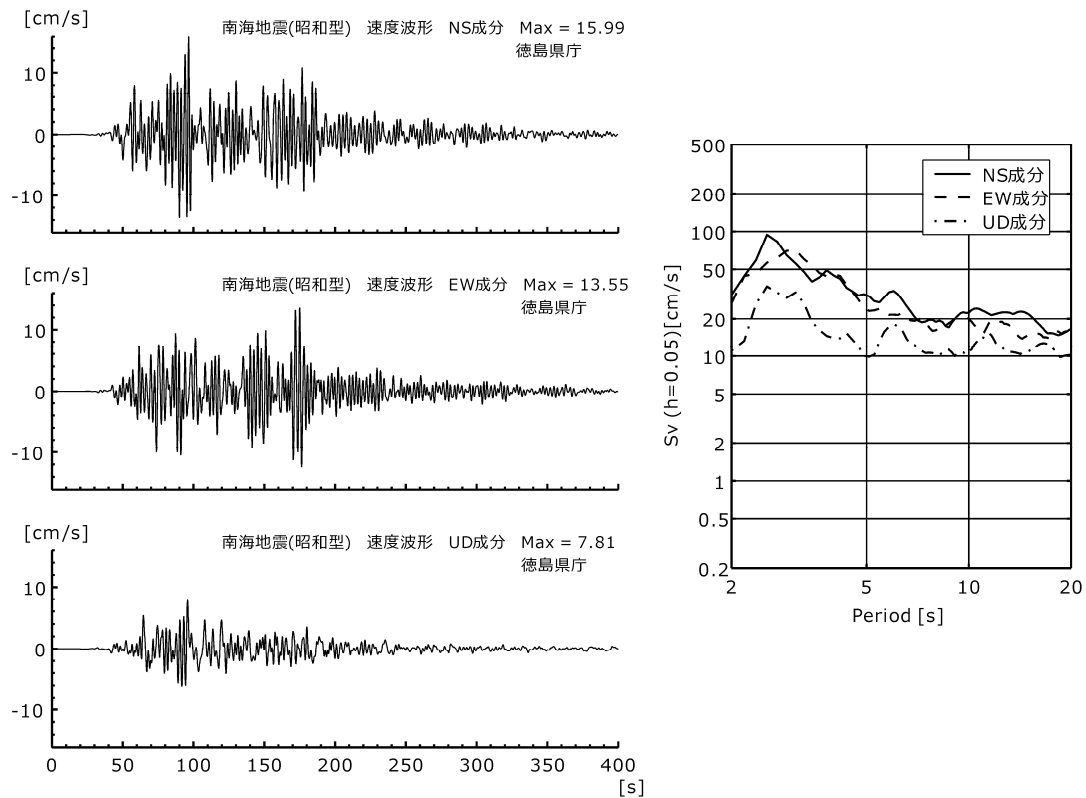


図 3.6-11 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（徳島県庁）

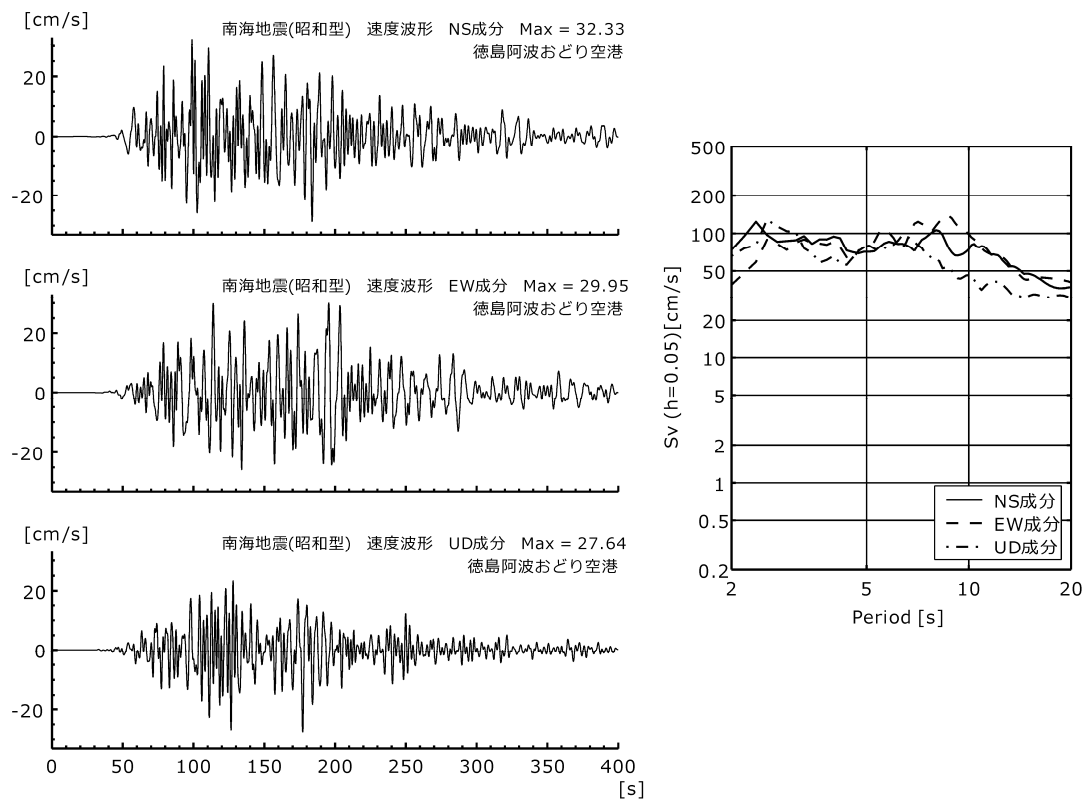


図 3.6-12 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（徳島阿波おどり空港）

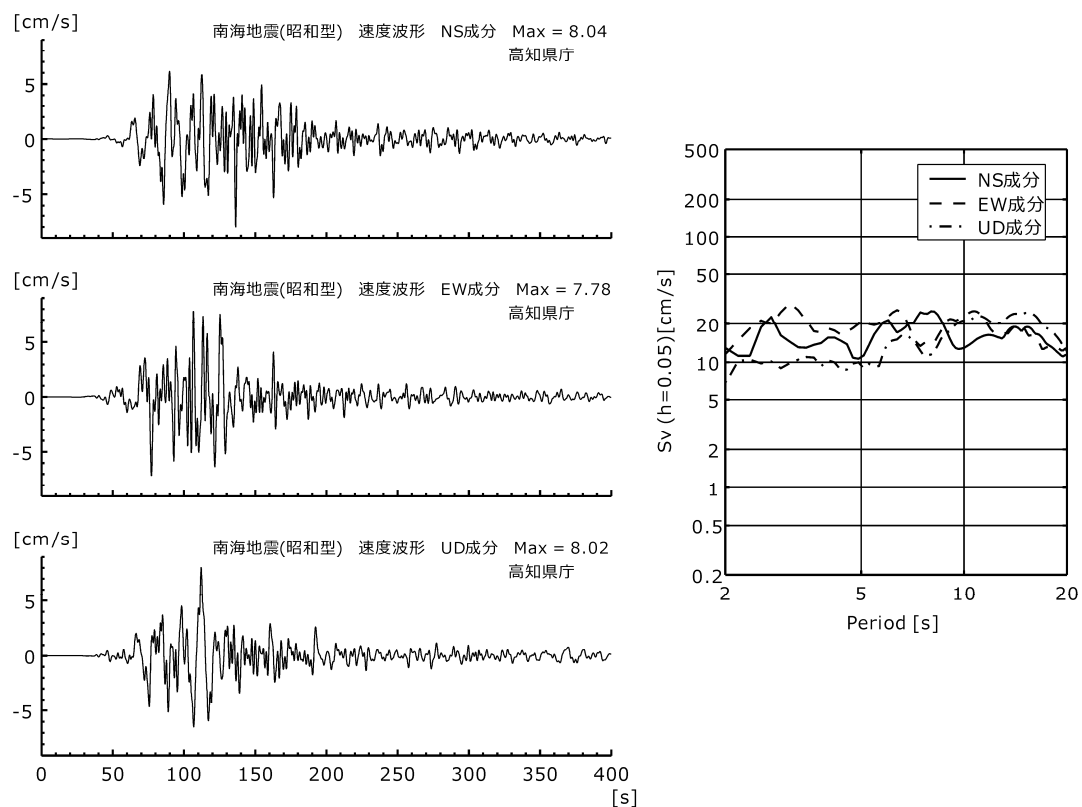


図 3.6-13 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（高知県庁）

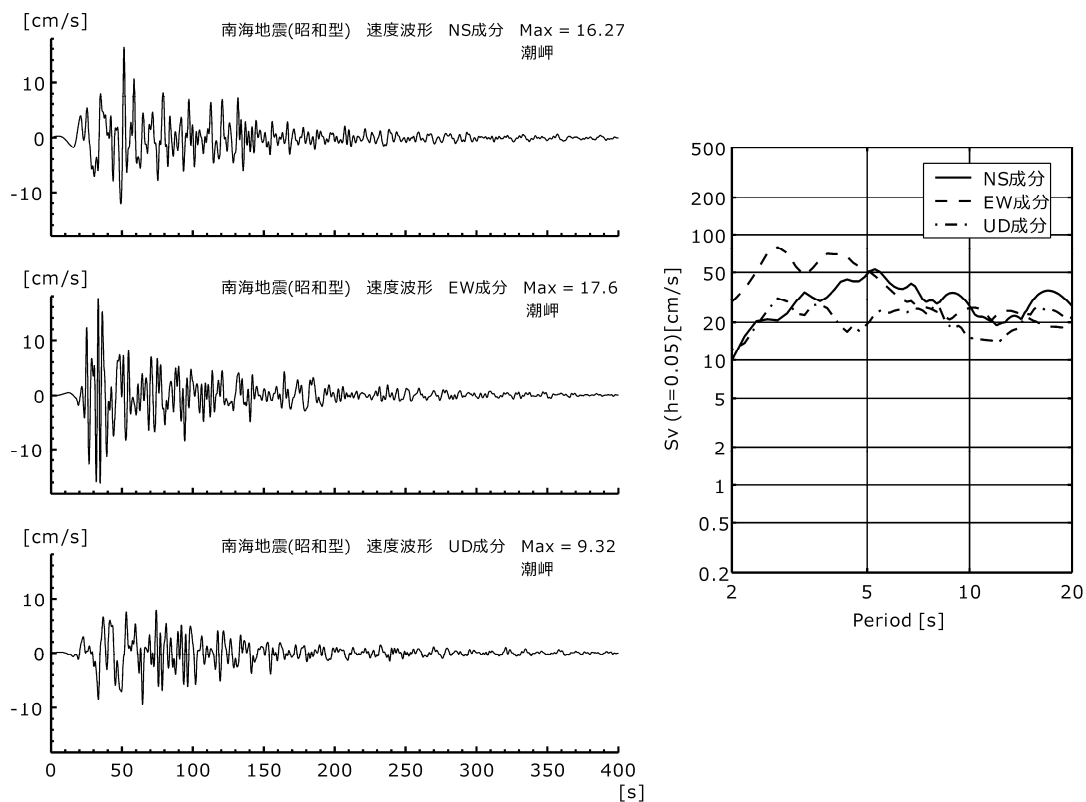


図 3.6-14 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（潮岬）

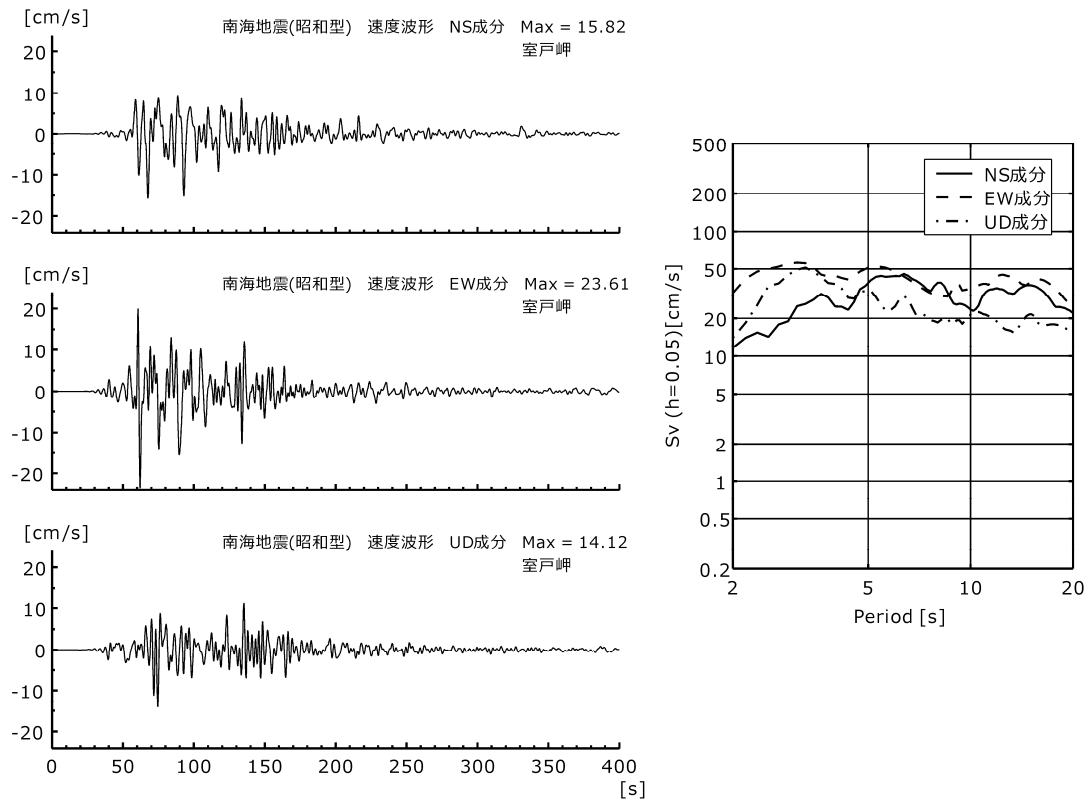


図 3.6-15 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（室戸岬）

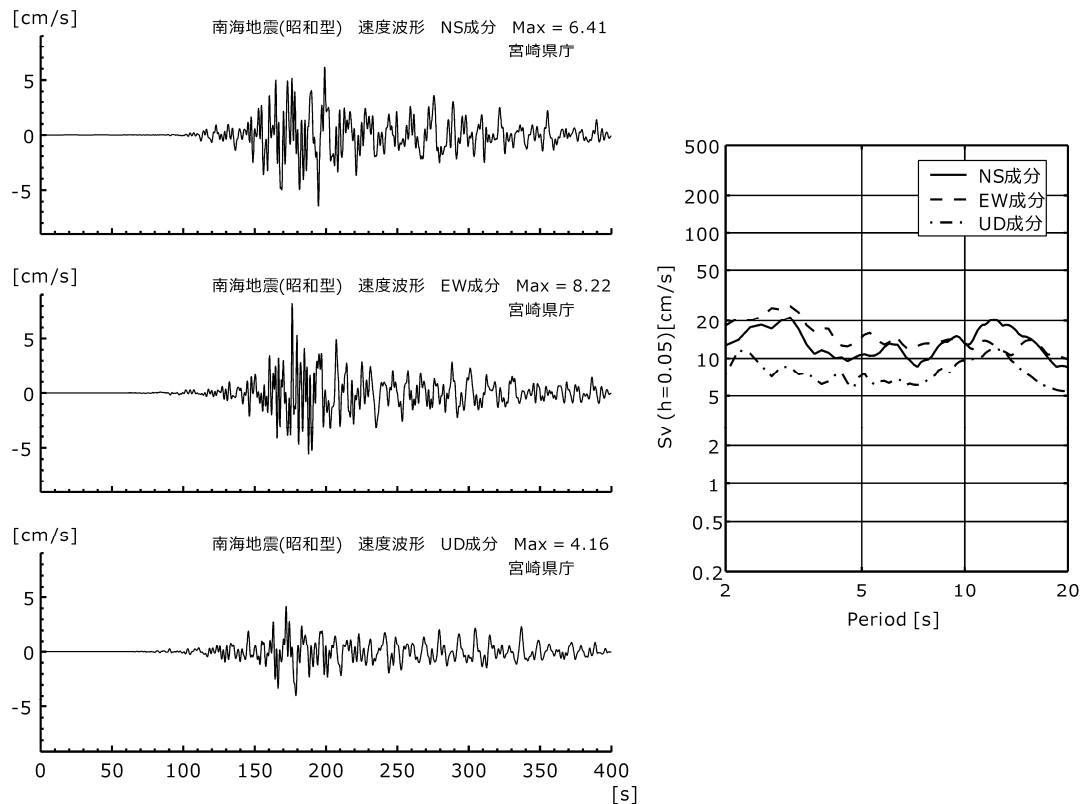


図 3.6-16 計算された相対速度波形と速度応答スペクトル（宮崎県庁）

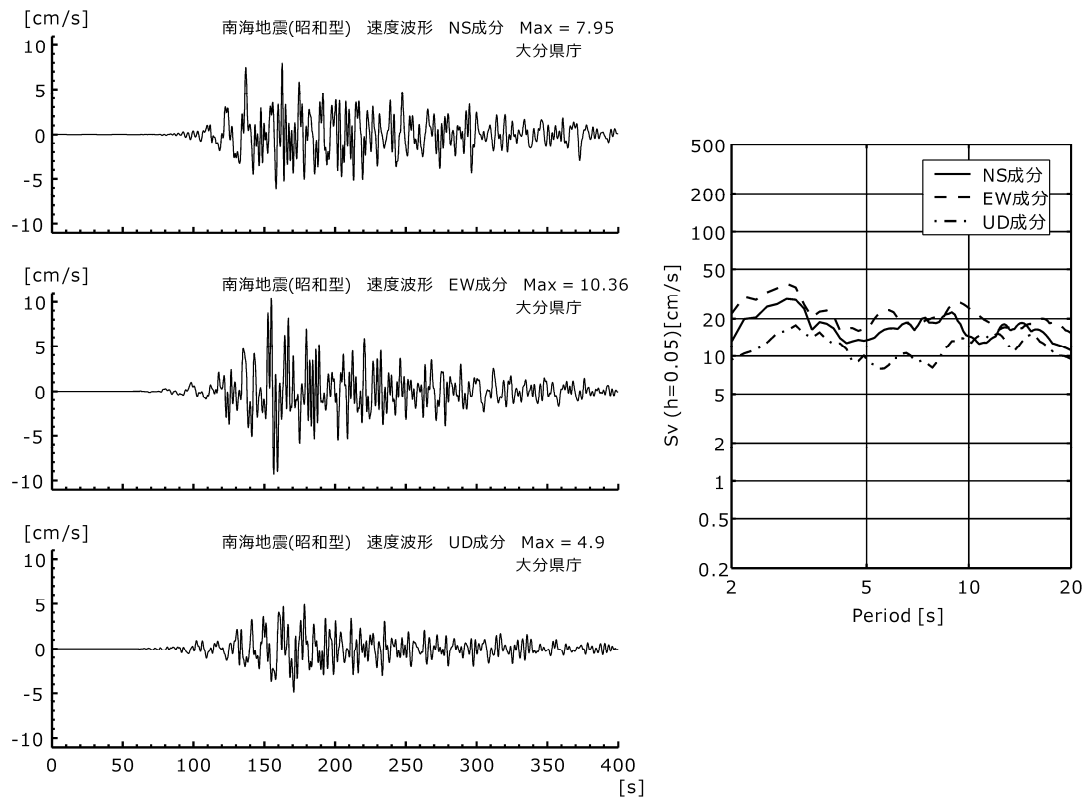


図 3.6-17 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（大分県庁）

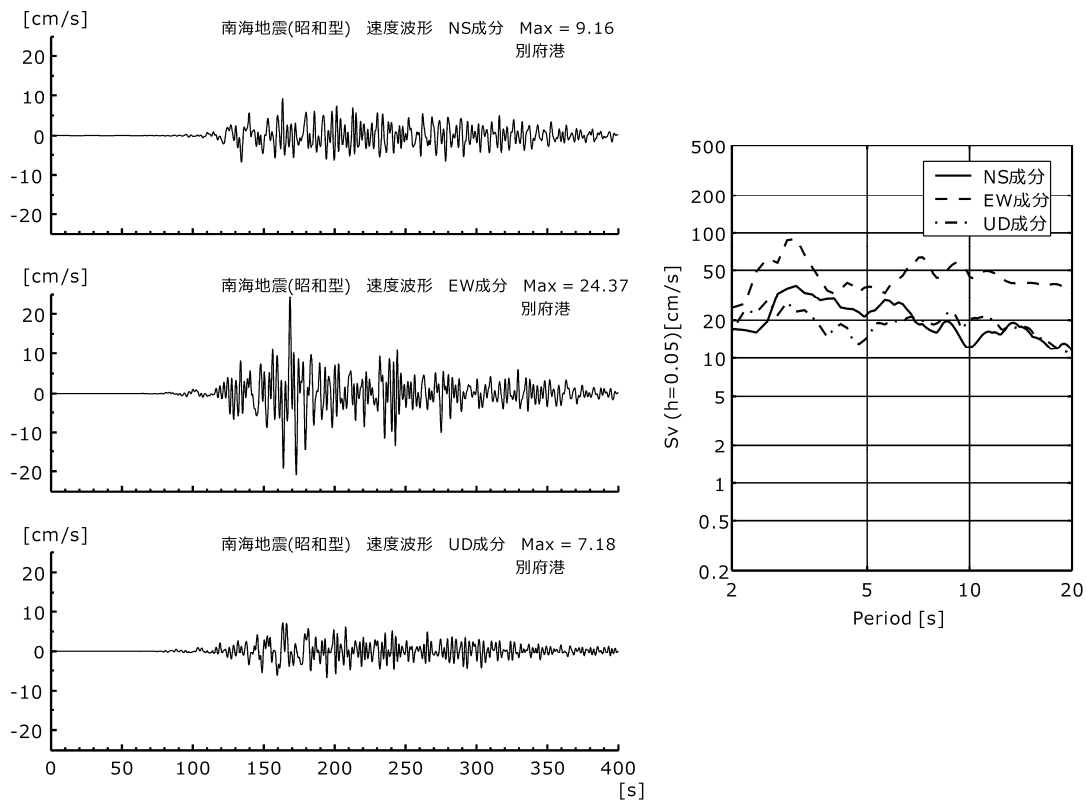


図 3.6-18 計算された速度波形と相対速度応答スペクトル（別府港）

3.3 考 察

2012 年試作版では、周期 3.5 秒以上の長周期地震動を対象として計算した 2009 年版に対して、より短周期側にまで計算対象を広げるための技術的検討を進め、周期 2 秒以上の長周期地震動を対象として計算することが出来ました。その結果、図 3.1-1 に示すように周期 3 秒の応答スペクトルを評価することができるようになり、この評価結果を適用できる高層建築物や長大構造物も増えると期待されます。

このような計算対象の短周期側への拡張のためには、地下構造を詳細にモデル化し、それを用いて震源モデルの見直しと短周期側への説明性向上の工夫を行っています。詳しくは 4 章に記載しています。

本検討によって得られた地震動は、堆積層の厚い地点で振幅が大きく、継続時間も長いものとなりました。このように、長周期地震動は地下構造による影響が大きいことが分かります。今後、より精度高く、より短周期帯域まで地震動を評価するためには、地下構造を詳細に調査した上で、その調査によって得られた新たな情報を生かして地下構造モデルの一層の高度化を図ることが望まれます。

なお、今回検討対象とした南海地震（昭和型）は、過去にこの領域で発生した $M8$ 級の巨大地震の中では、比較的小さい規模であったと考えられています。南海地震単独の発生例でも、江戸時代末に発生した安政南海地震は、より規模が大きかったと考えられますし、さらにその一巡前に発生した宝永地震は、想定東海地震・東南海地震・南海地震の領域が連動した超巨大地震であったと推定されています。そのような地震が将来発生した場合には、今回予測した南海地震（昭和型）の地震動をさらに上回る大きな地震動となることが予想されます。今後、2011 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の震源破壊過程などの解析結果を参考にして、より大規模な地震の特性化震源モデルを構築し、それによる長周期地震動予測地図を検討することが、重要な課題となります。