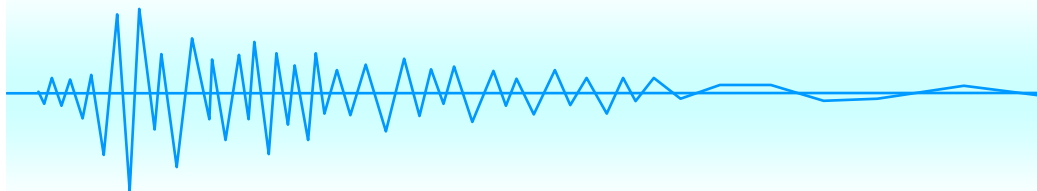


長周期地震動予測地図 2009年試作版について

地震調査委員会事務局

(文部科学省 研究開発局 地震・防災研究課)

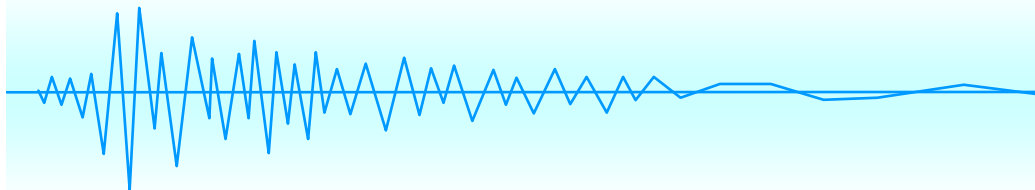
- ◆ 長周期地震動とは
- ◆ 長周期地震動による影響
 - 高層ビル、長周期構造物
 - 室内での影響
- ◆ 長周期地震動予測地図
 - 3種類の地図
 - 地震動予測地図との違い



長周期地震動とは

- ◆ 周期の短い揺れ 「コトコト」「ユサユサ」
- ◆ 周期の長い揺れ
 - 揺れの繰り返し時間(周期)が数秒になるような、ゆっくりとした揺れ

長周期地震動



長周期地震動の特徴

- ◆ 震源域(地震動が発生する領域)が広いほど長周期地震動も大きくなる。

大きい地震について予測が必要

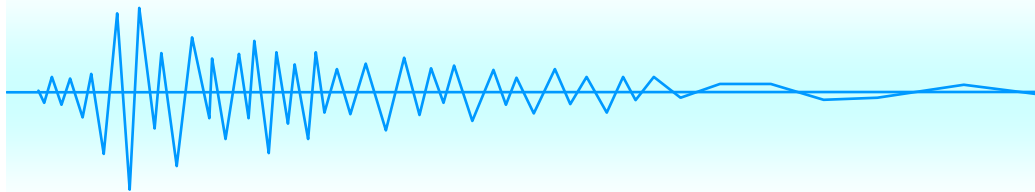
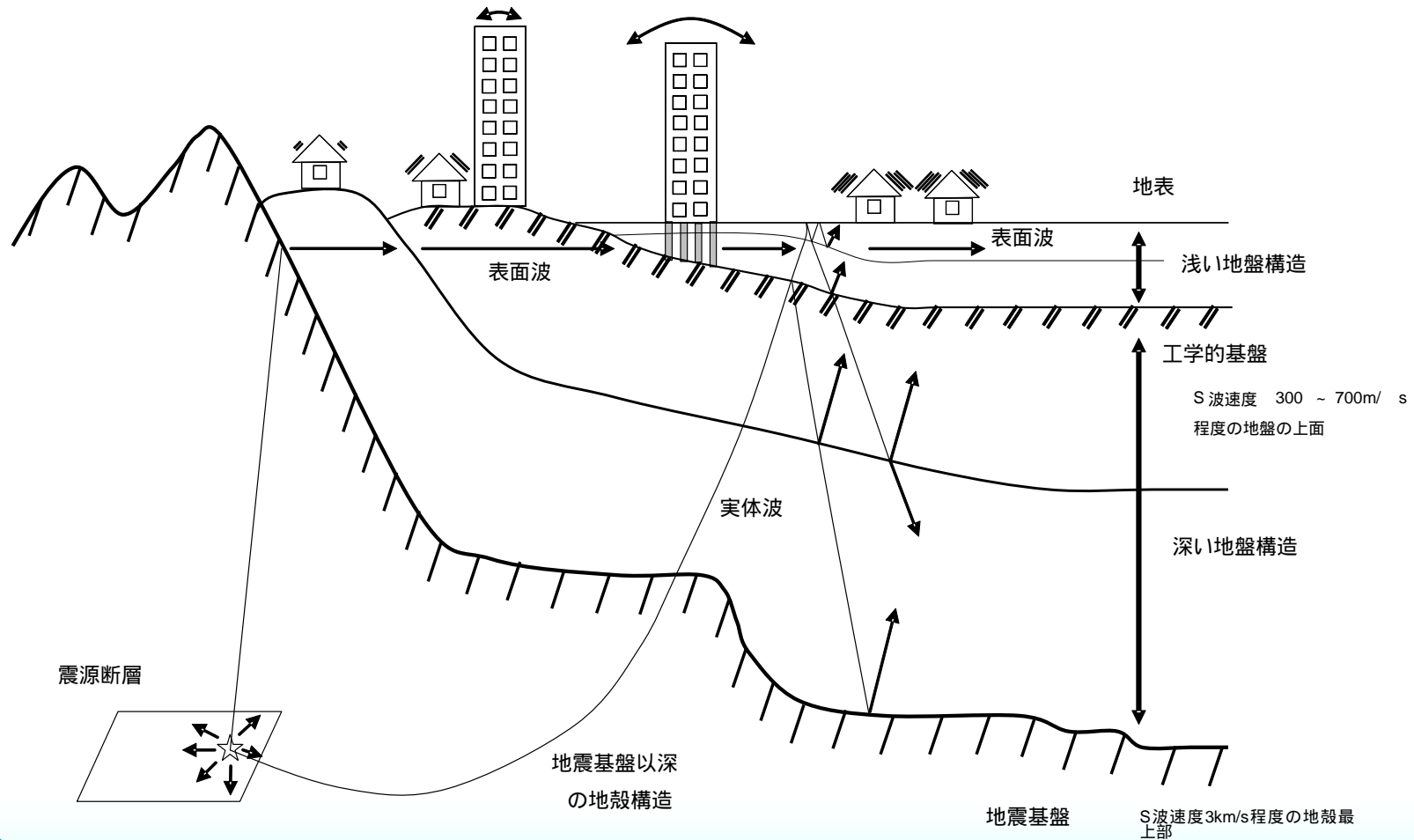
- ◆ 短周期の波に比べて減衰しにくく、震源から遠くても、あまり弱くならず伝わる。

遠くで発生した地震でも揺れる

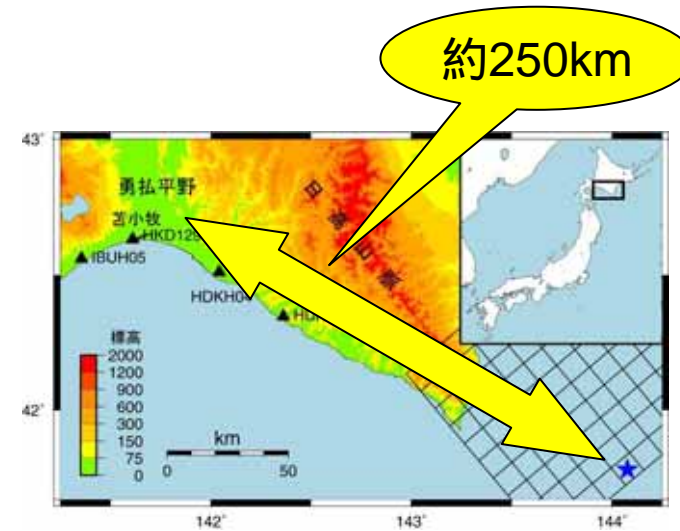
- ◆ 深い地下構造が凹状の形になっているところ(堆積盆地)では、揺れが大きくなり、継続時間が長くなる

平野では大きく揺れる

地下構造モデルの模式図

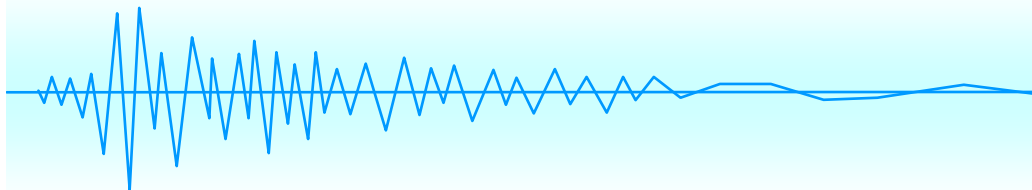


長周期地震動の影響



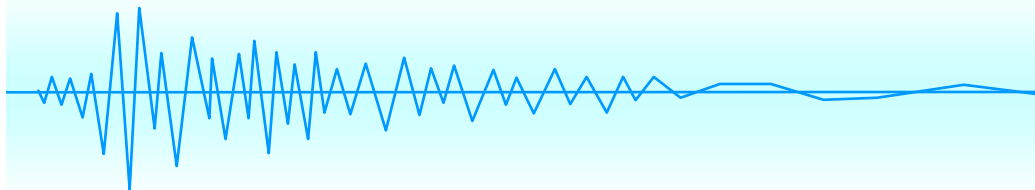
2003年十勝沖地震によって発生した長周期地震動による
苫小牧の石油タンク火災(総務省消防研究センター提供)

建造物の周期と一致したとき、大きな影響



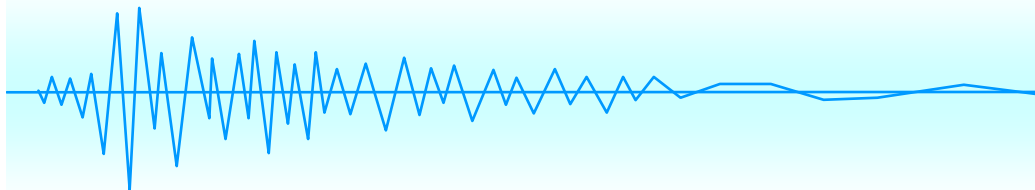
長周期地震動による揺れの特徴

- ◆ 建造物の固有周期によって、大きく揺れる場合がある
- ◆ 地上の揺れに比べ、振幅が大きくなり、長い時間揺れる場合がある

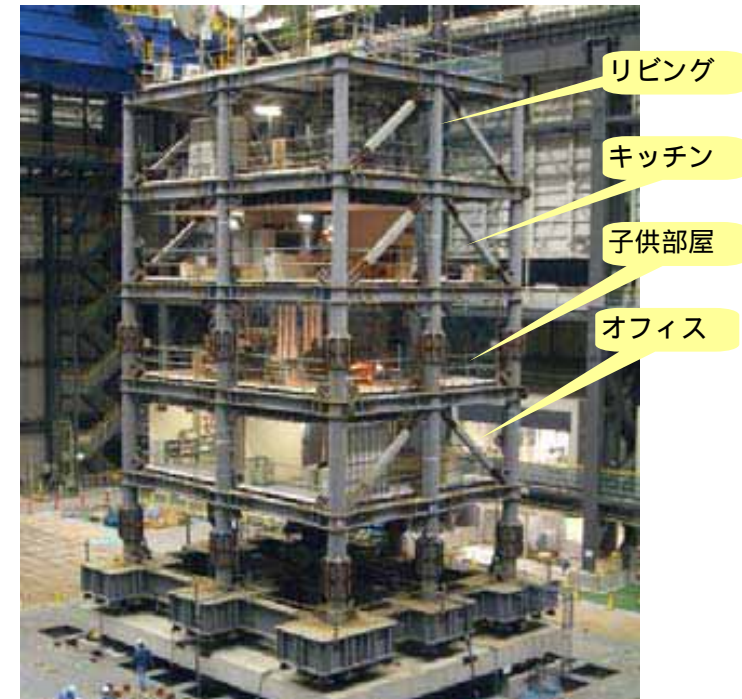


周期ごとに影響のある構造物

- ◆ 一戸建て・中小ビルなど、固有周期が短い建物
 - 長周期地震動ではほとんど共振しない。
- ◆ 30～40階建て程度の超高層ビル、50階建て程度の超高層ビル
 - それぞれ、固有周期3.5秒～4秒、あるいは5秒程度と考えられ、長周期地震動による強い影響を受ける可能性
- ◆ タワー、長大橋、石油タンクなど
 - 長周期地震動による強い影響を受ける可能性がある。

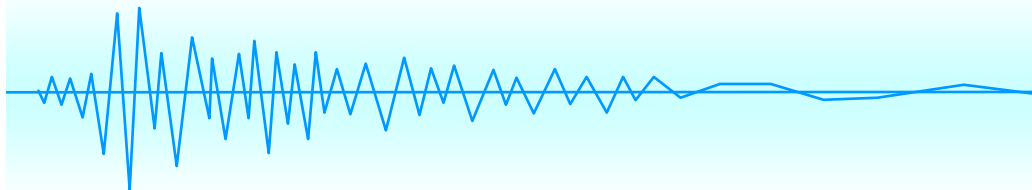


E - ディフェンスによる実験



E-ディフェンスの概観図

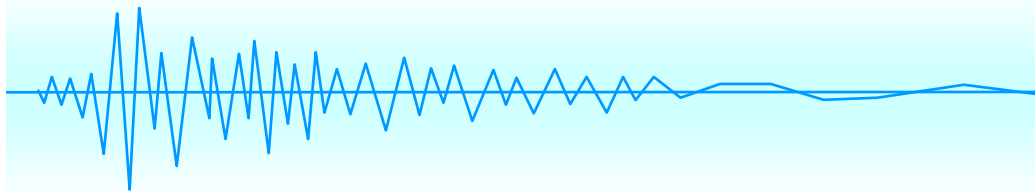
長周期地震動による高層ビルの上層階の揺れを再現
周期約3秒 200秒間 最大1.3m



オフィスの状況



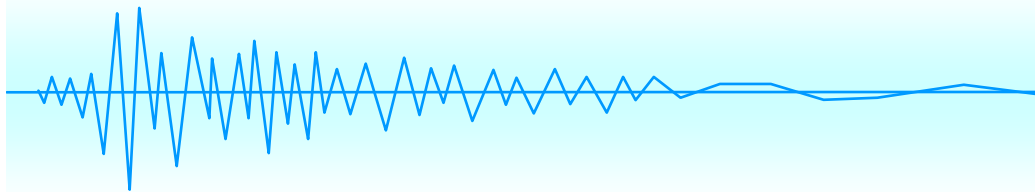
(左:加振前,右:加振後)(榎田・他, 2009)



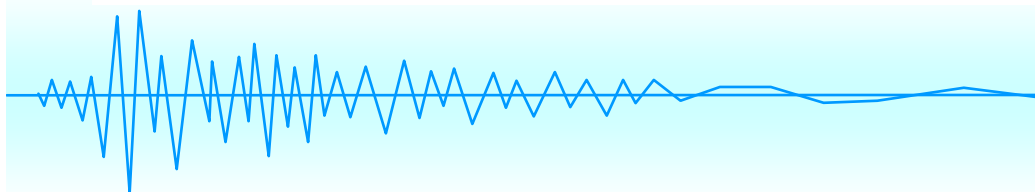
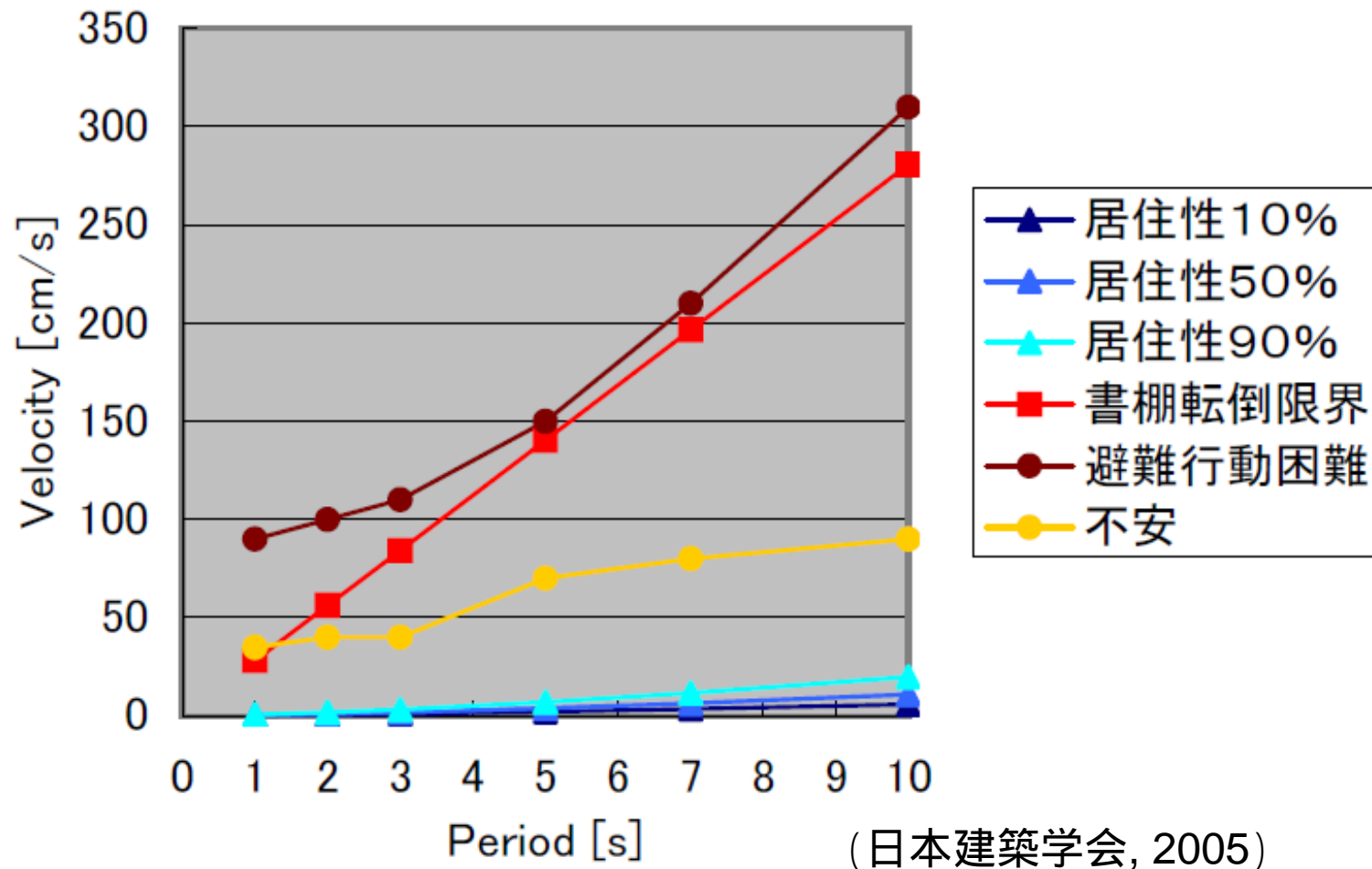
集合住宅のキッチンの状況



(左:家具転倒対策なし, 右:対策あり)
(榎田・他, 2009)



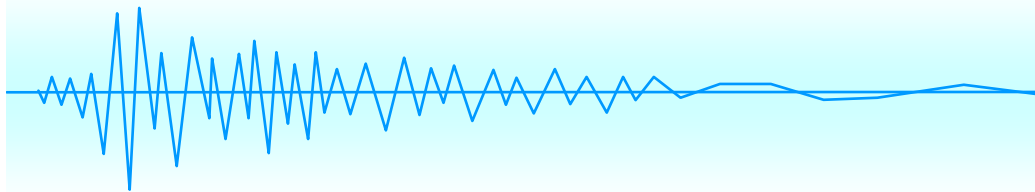
人体感覚・家具転倒に及ぼす影響



今回公表した地図(試作版)について

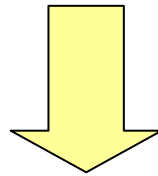
- ◆ 想定される東海地震、過去に起こった東南海地震、宮城県沖地震の再現したものを対象
- ◆ 主要な平野(関東平野、大阪平野、濃尾平野、仙台平野など)を含む限定された範囲での予測
- ◆ 周期3.5秒以上の地震動

試作版として公表



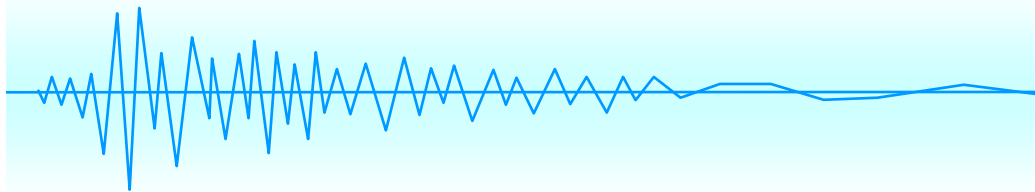
長周期地震動予測地図の特徴

- ◆ 地上の揺れと、構造物の揺れが異なる

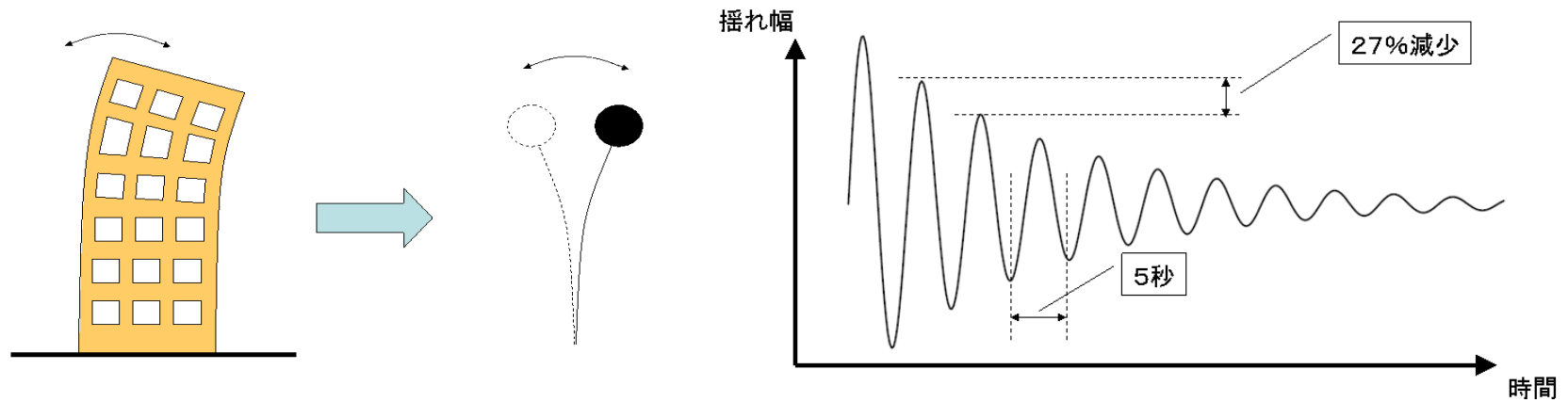


応答スペクトルで表す

地震動特性の3要素を表現



応答スペクトルの求め方



高層ビルやタワー、タンクの液面の揺れを、
同じ固有周期や減衰特性を持つ
「バネに繋がれた1つのおもり」
の動きに模擬して、周期ごとの揺れ方(応答)を評価している。

地震動特性の3要素

振幅 特性

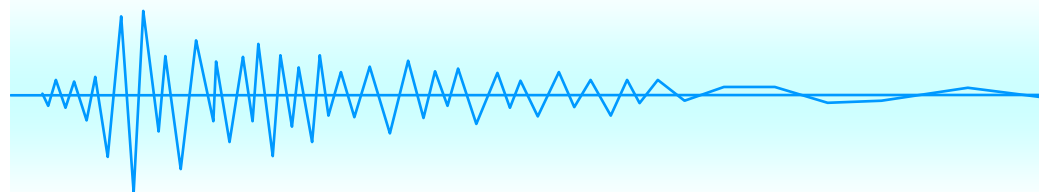
揺れの大きさ・強さ

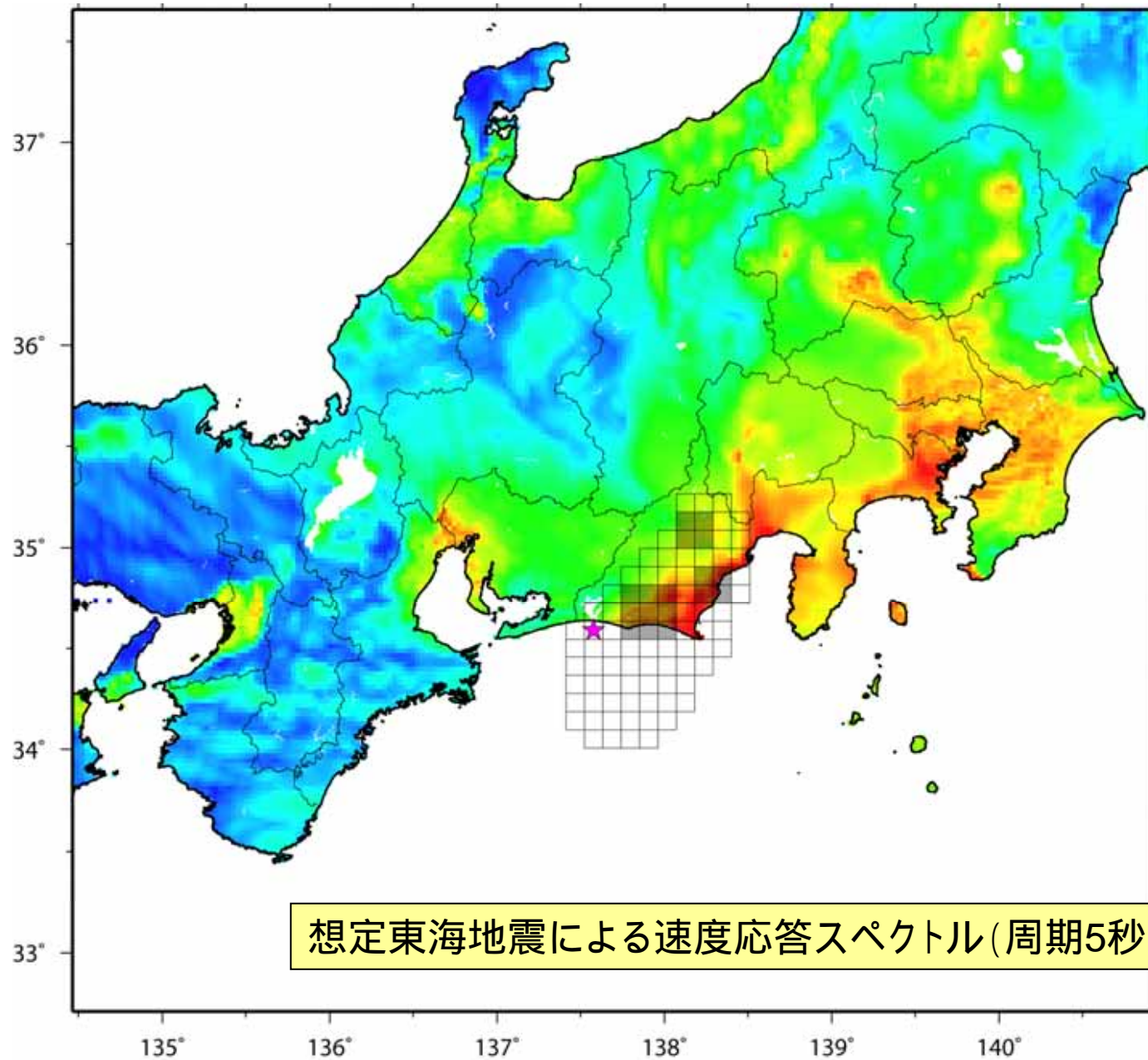
周期特性

揺れの素早さ

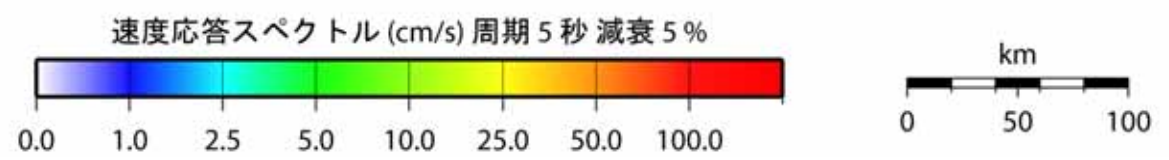
経時 特性

揺れの長さ・時間変化

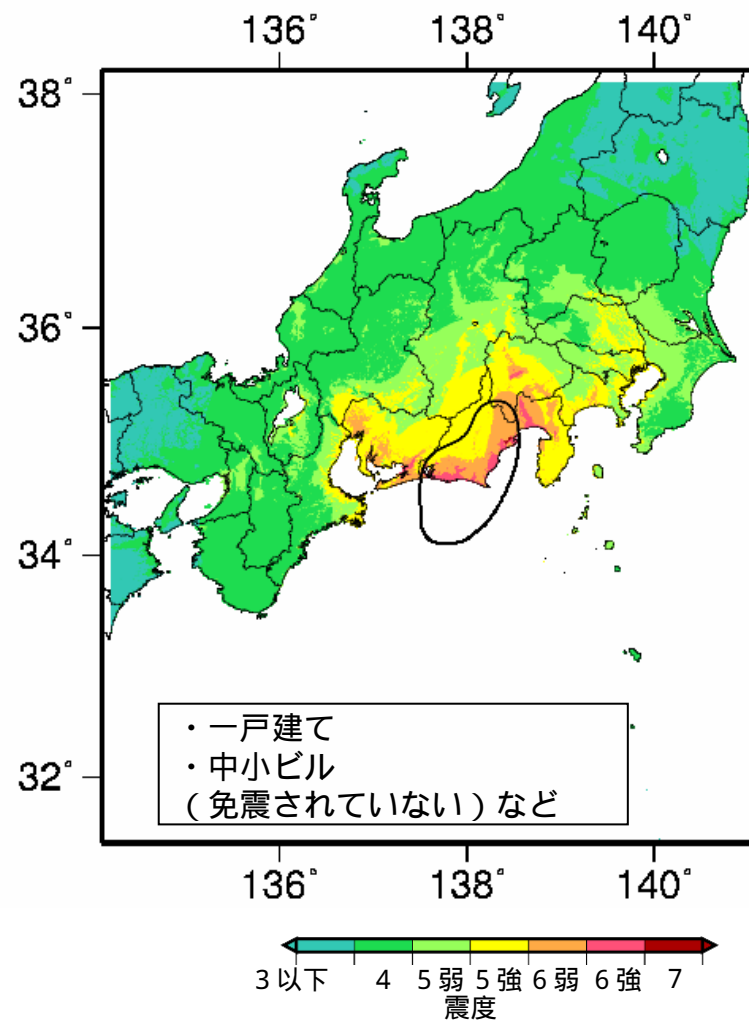
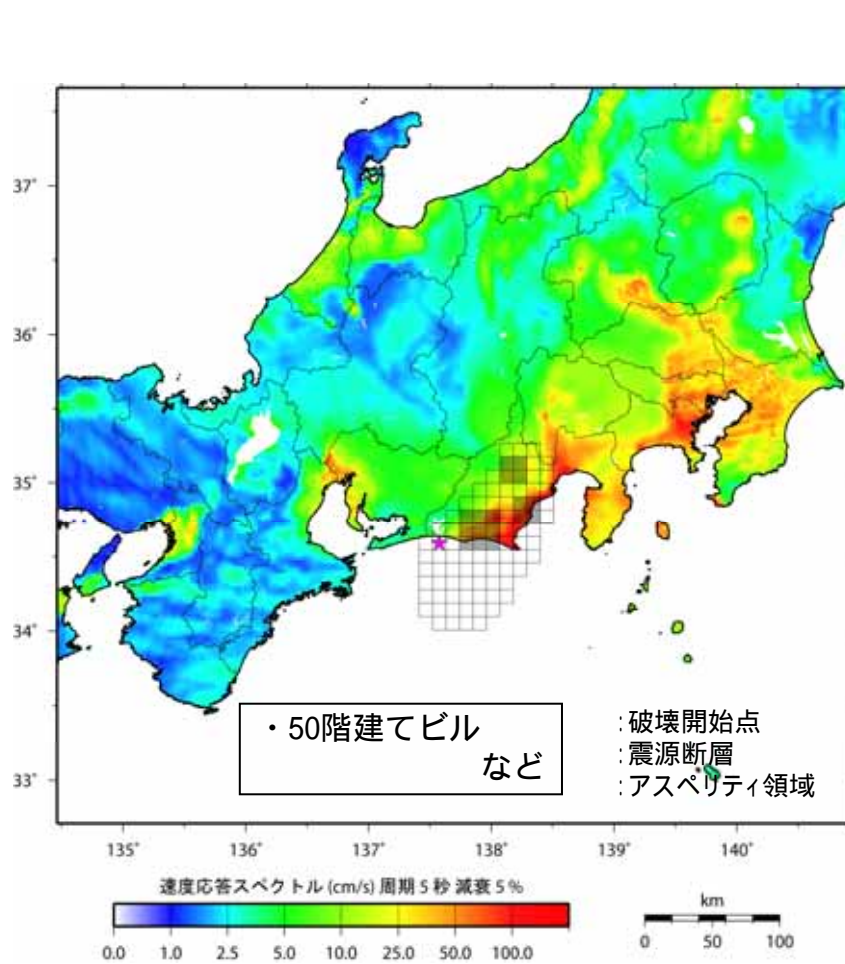




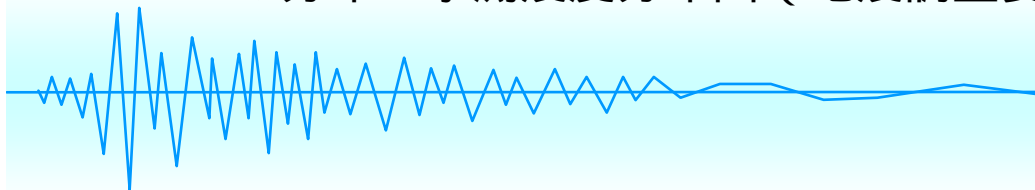
想定東海地震による速度応答スペクトル(周期5秒)の分布



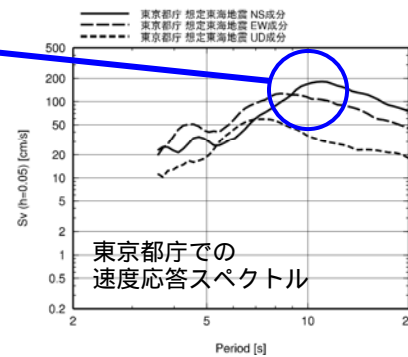
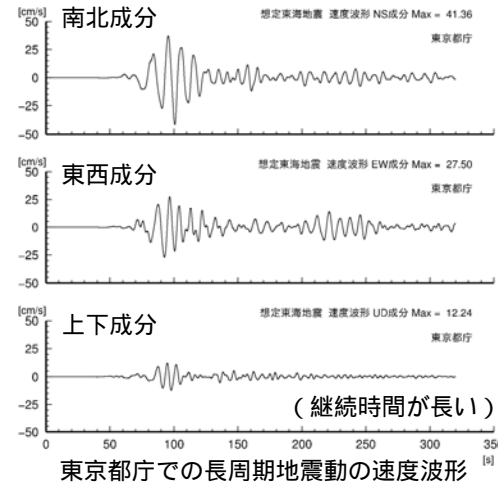
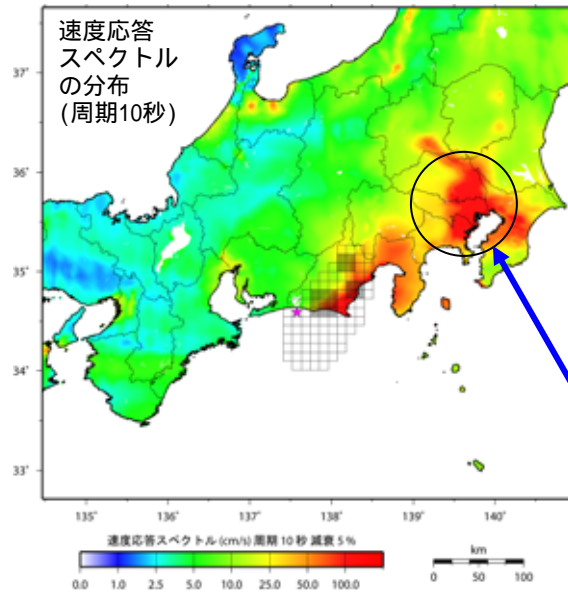
- : 破壊開始点
- : 震源断層
- : アスペリティ領域



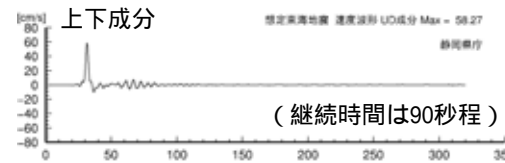
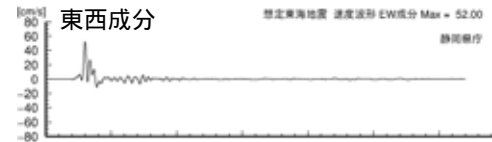
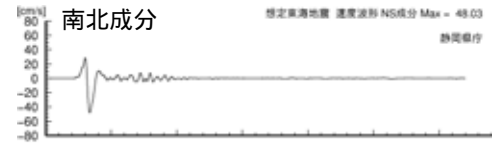
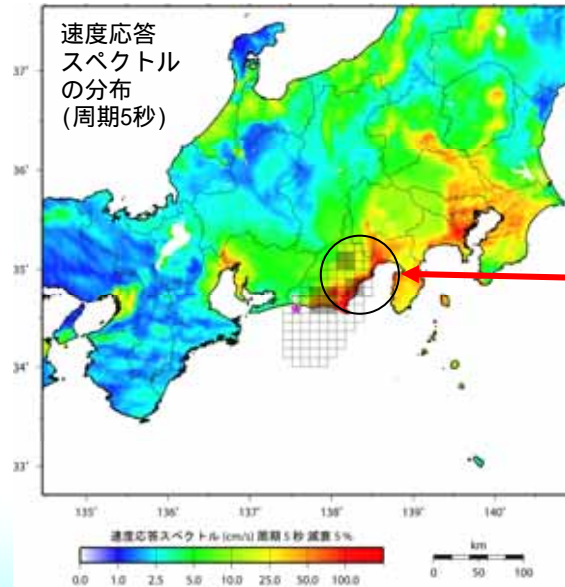
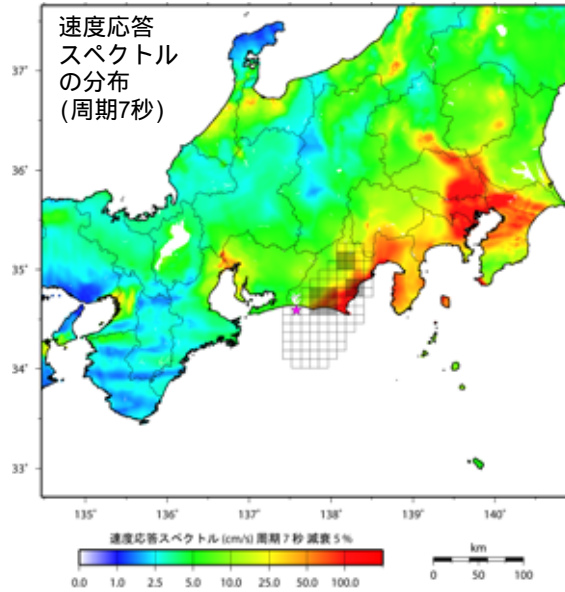
想定東海地震による長周期地震動の速度応答スペクトル (周期5秒) の分布と予測震度分布図 (地震調査委員会, 2009) の比較



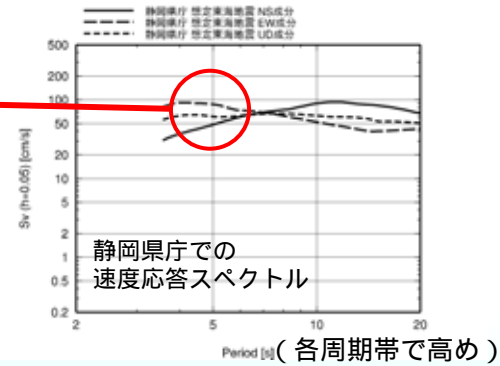
速度応答スペクトルの見方の例

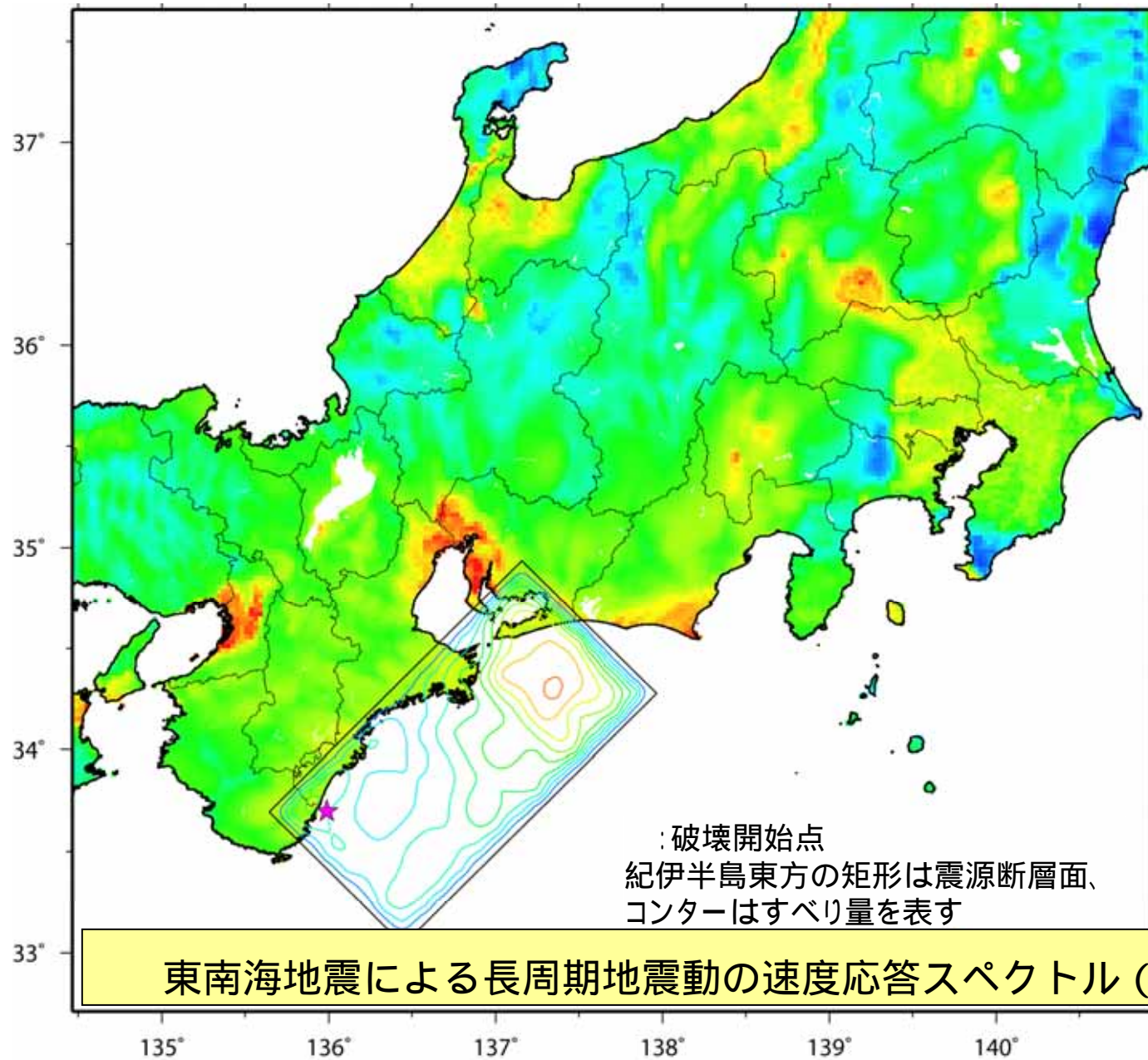


東京都庁では、静岡県庁にくらべて、長周期地震動の継続時間が長く、周期約10秒で大きくなる。



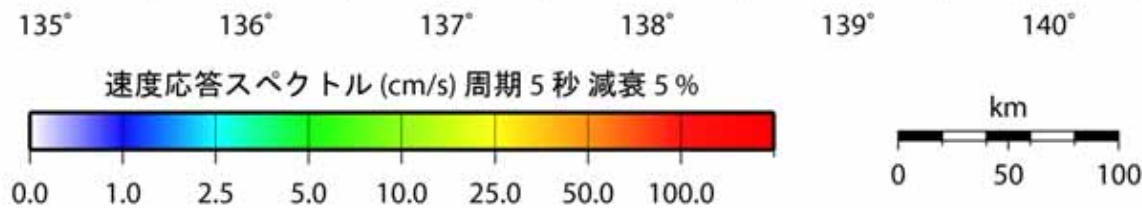
静岡県庁での長周期地震動の速度波形

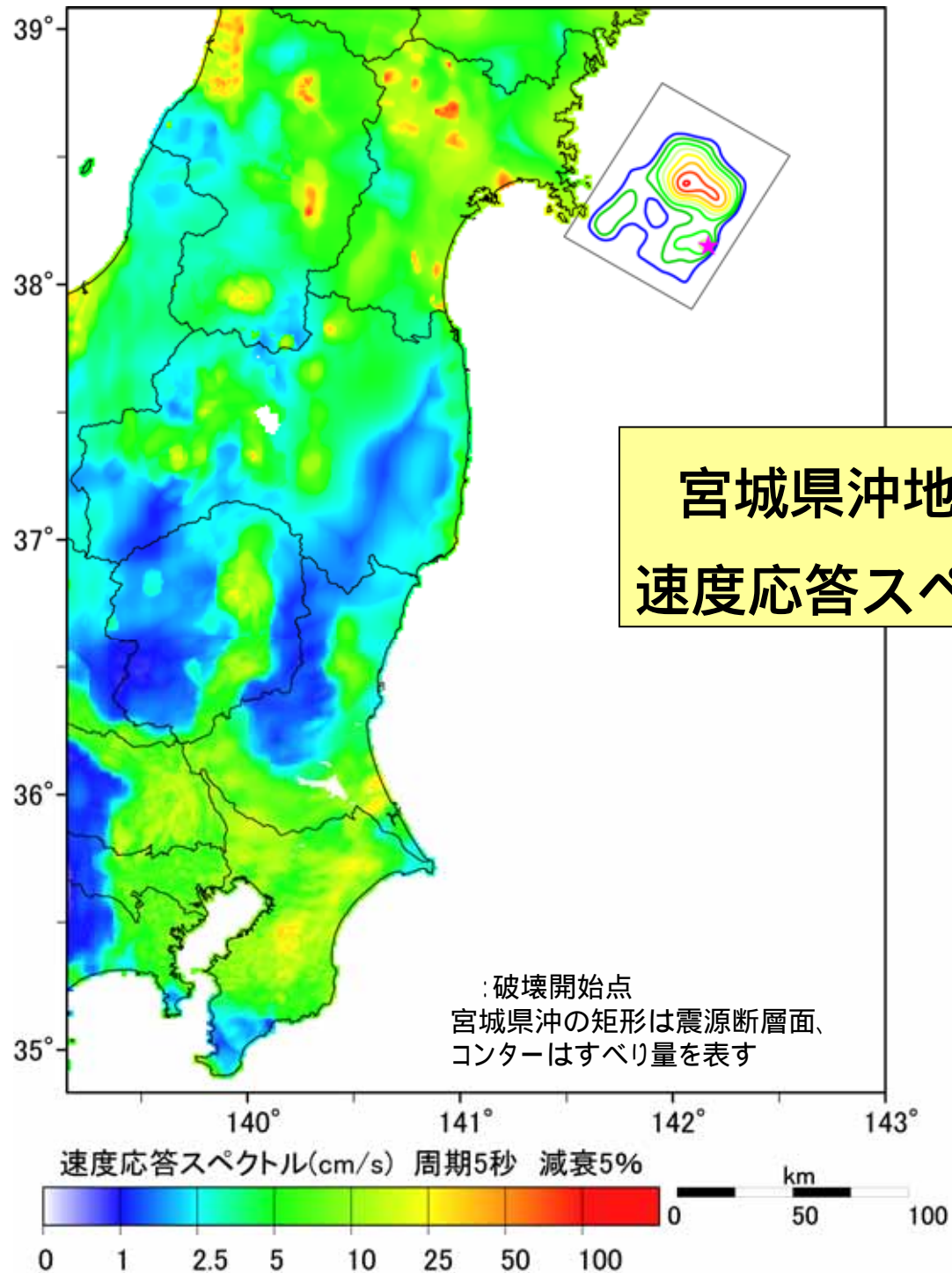




:破壊開始点
 紀伊半島東方の矩形は震源断層面、
 コンターはすべり量を表す

東南海地震による長周期地震動の速度応答スペクトル（周期5秒）の分布

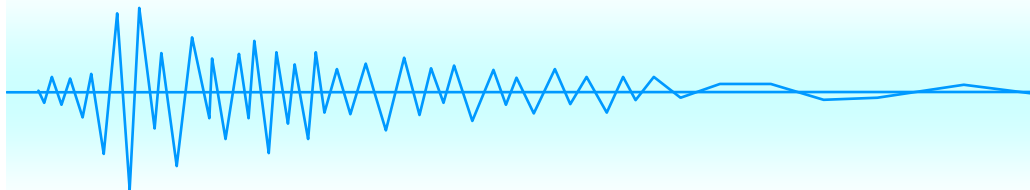


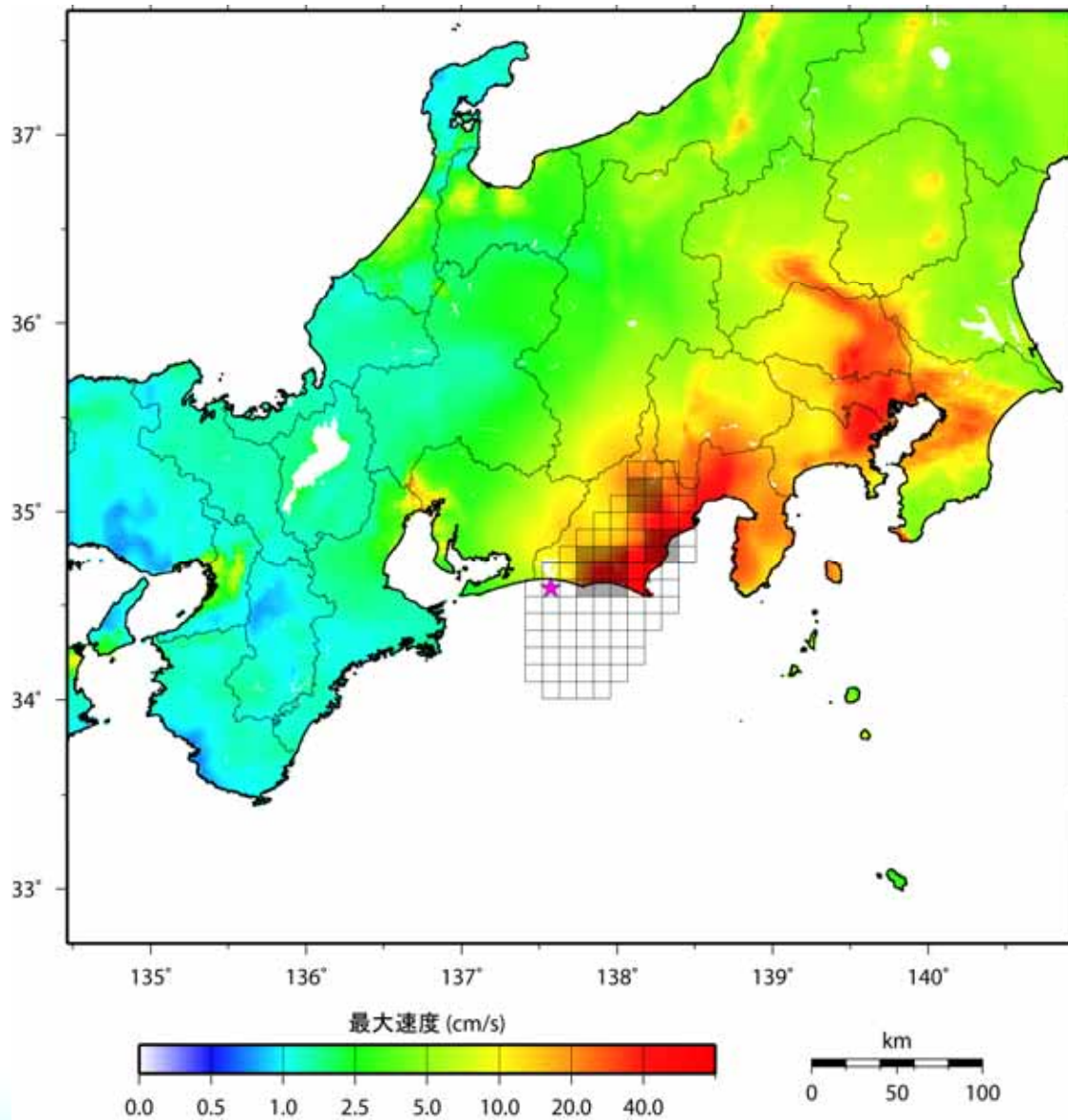


宮城県沖地震による長周期地震動の
速度応答スペクトル（周期5秒）の分布

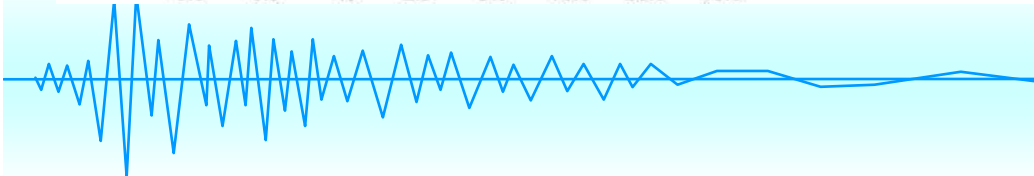
速度と揺れ幅(変位)の関係

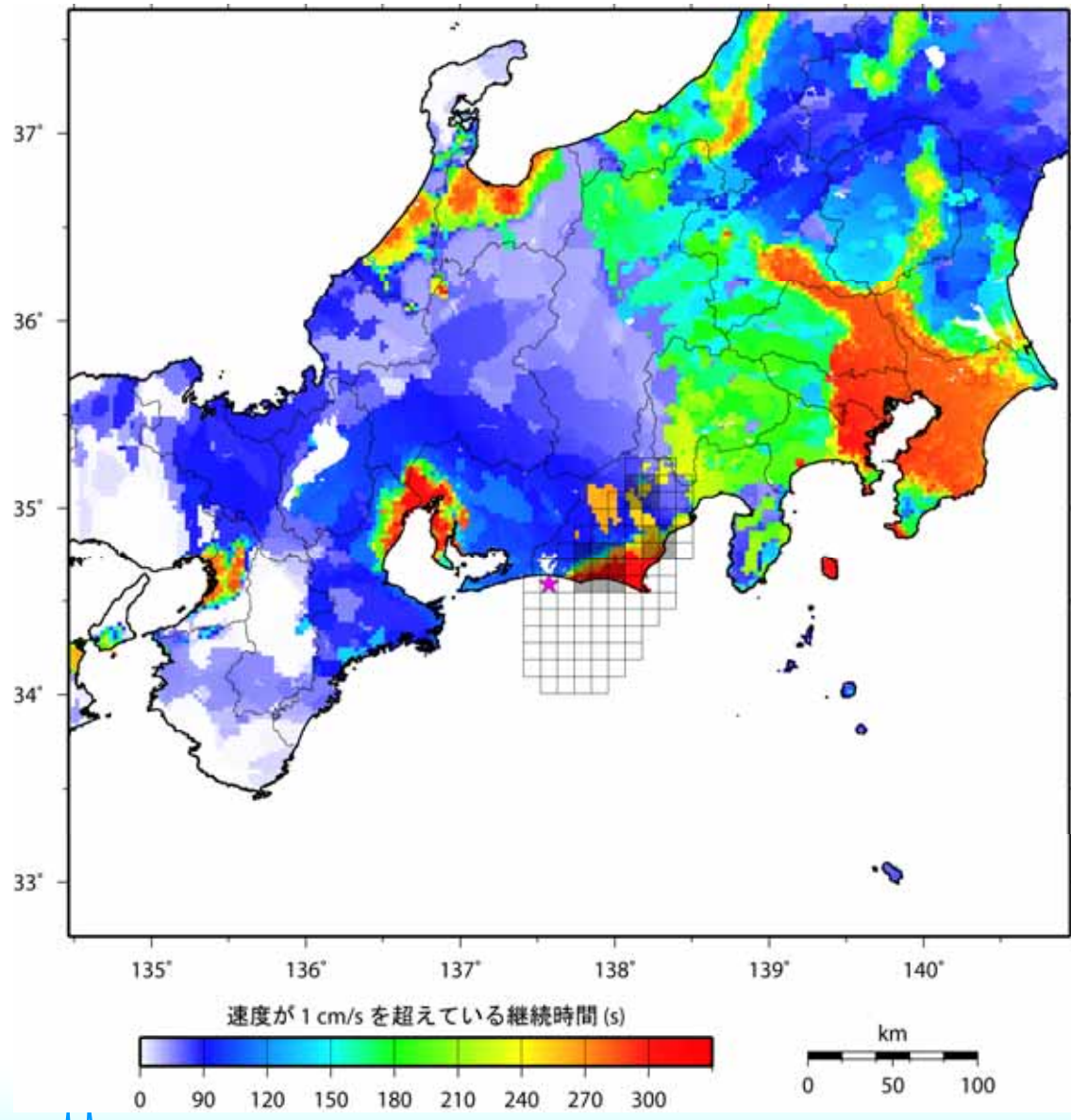
速度応答 \ 周期	5秒	7秒	10秒
10cm/s	8cm	11cm	16cm
20cm/s	16cm	22cm	32cm
50cm/s	40cm	56cm	80cm
100cm/s	80cm	111cm	160cm



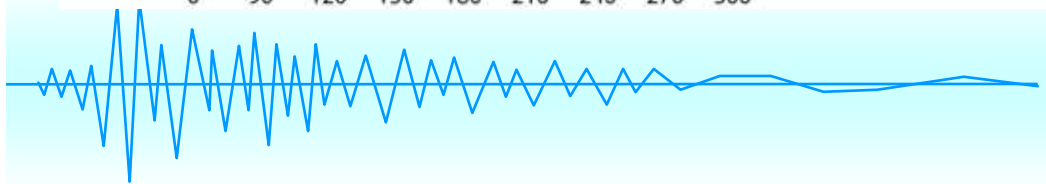


想定東海地震による
地表での最大速度
(周期3.5秒以上)





想定東海地震における
継続時間
(速度1cm/s以上)



課題

◆ 技術的課題

- 海溝型地震の(特性化)震源モデル
- 全国地下構造モデルの構築
- 周期2～3秒程度以上の予測

◆ 表現方法

- 予測結果を有効に社会に活かしていくための
提示の仕方

