

第36回OYO展セミナー

首都直下地震に備えて

—首都圏の地下構造と地震リスク—

講演者：応用地質(株)

東京本社技術センター地震防災部

松山 尚典

応用地質株式会社



本日の話題

1. 首都圏で想定される地震
 - ・「東京湾北部地震」の切迫性、予測される地震動および被害
2. 首都圏の地震動予測
 - ・地盤モデル
 - ・長周期地震動

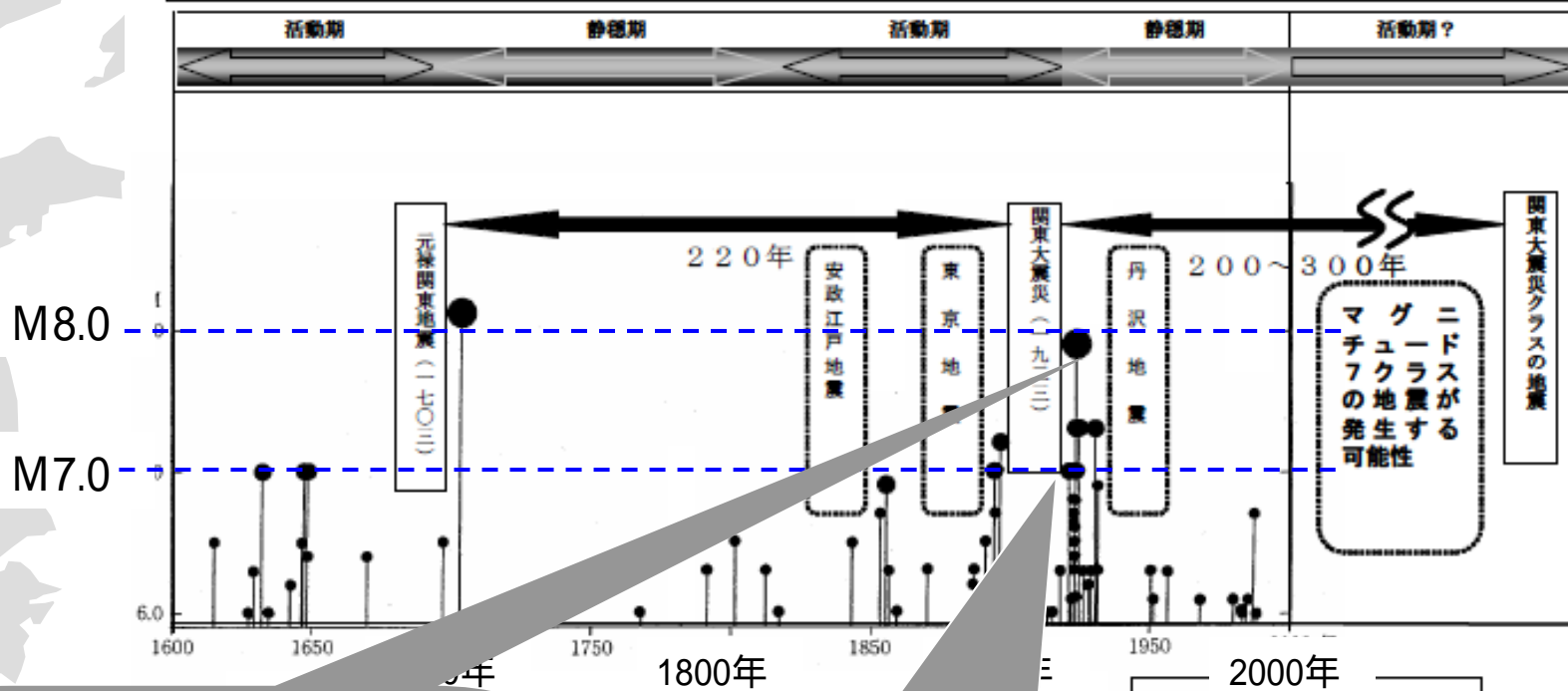
< 首都圏の地震への備えのために、知っておいてください >



南関東地域で発生する地震の規模と発生頻度

図 2-1 南関東で発生した地震 (M6以上、1600年以降)

南関東では、2～3百年間隔で発生する関東大震災クラスの地震の間に、マグニチュード7クラスの直下型地震が数回発生する。大都市直下で発生した場合、多大な被害が生じる



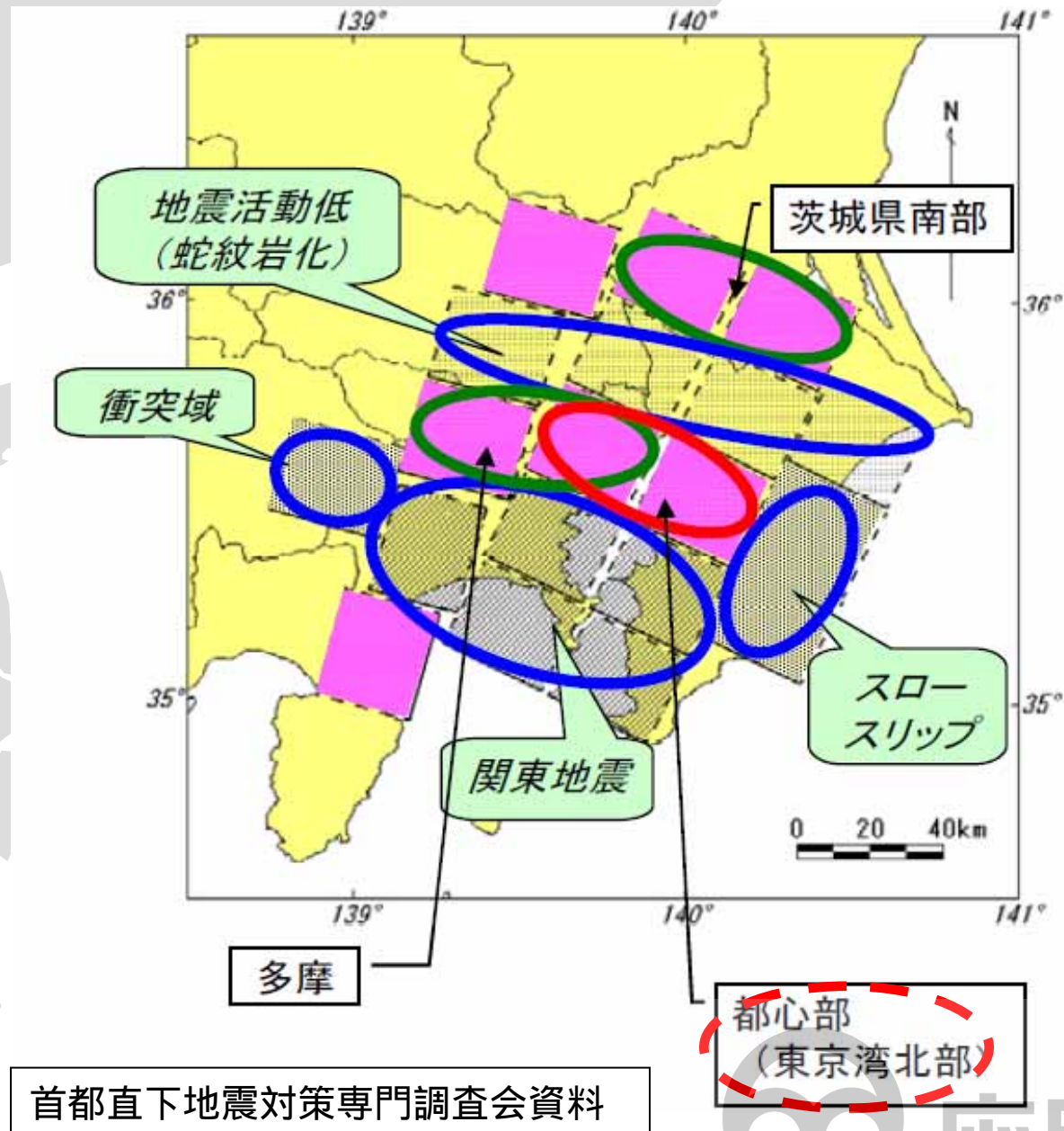
M8クラスの地震
 大正型・元禄型関東地震
 平均発生間隔: 200～300年、
 当面の発生確率は低い

M7クラスの地震
 M8クラスの地震に先立って発生
 今後100年間に数回発生
 都心部に大きな被害も

凡例
 ● : マグニチュード8クラス
 ● : マグニチュード7クラス
 ● : マグニチュード6クラス

地震対策専門調査会 (第1回) 資料

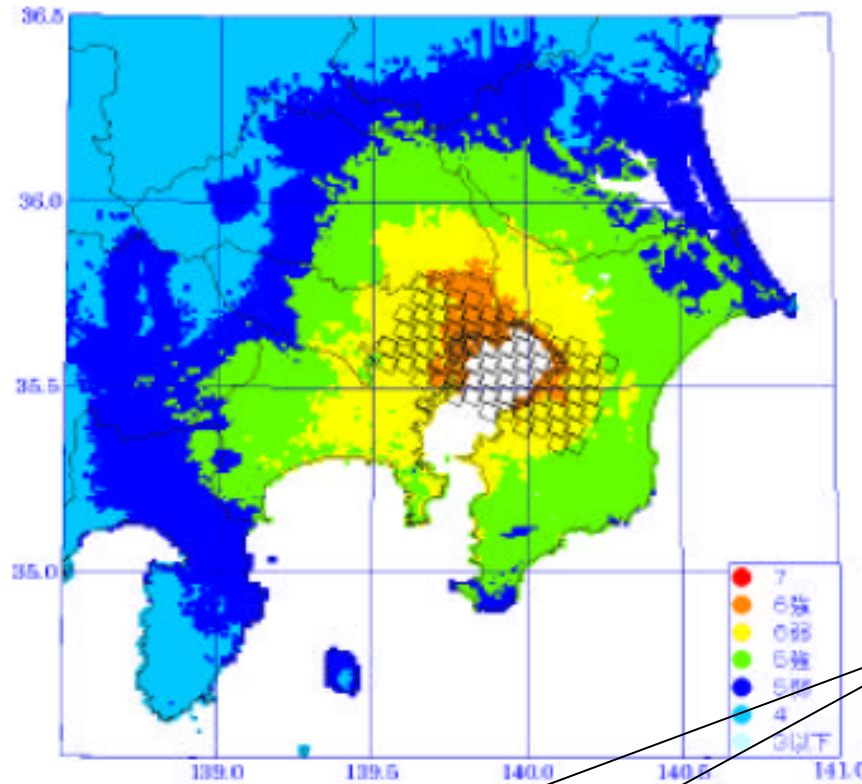
フィリピン海プレート上面付近の震源断層分布



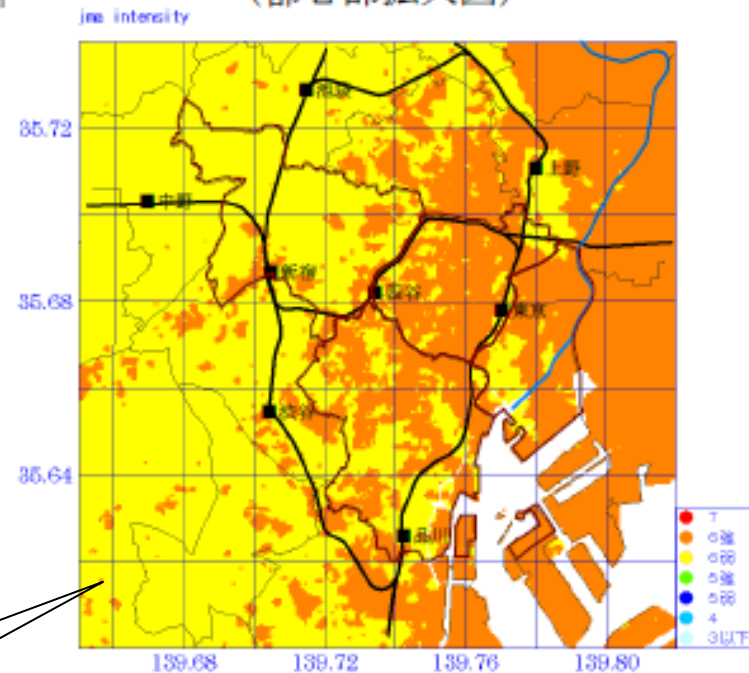
首都直下地震対策専門調査会資料

「東京湾北部地震」で想定される地震動

東京湾北部地震、M7.3



(都心部拡大図)



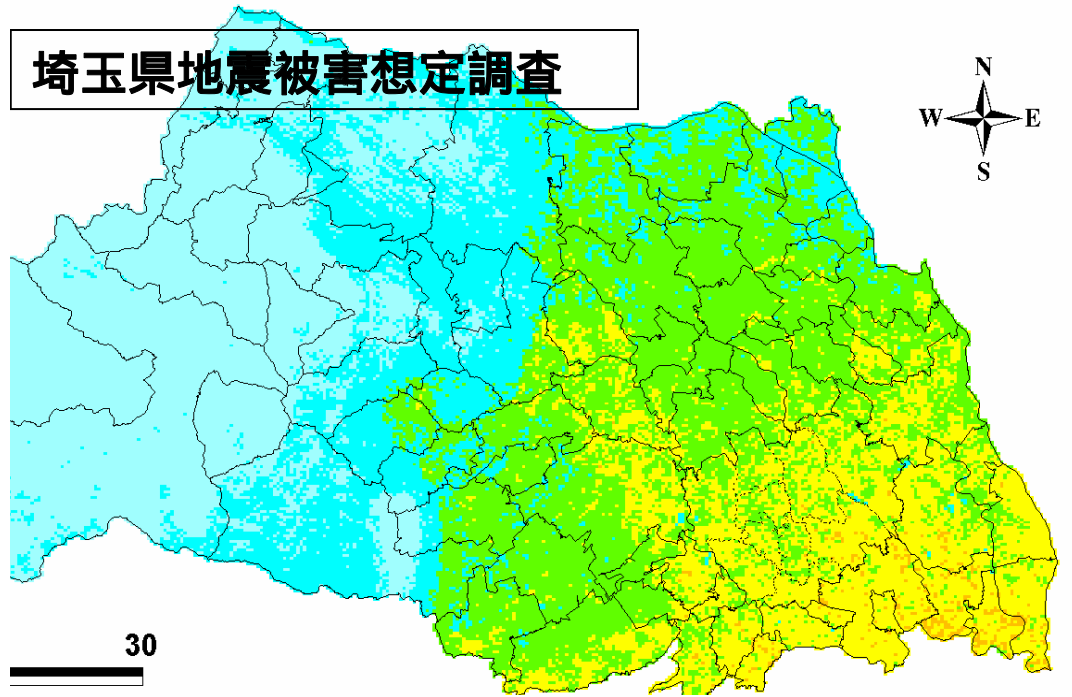
都心部では震度6強、
広範囲に震度6弱のゆれ

首都直下地震対策専門調査会資料



応用地質株式会社

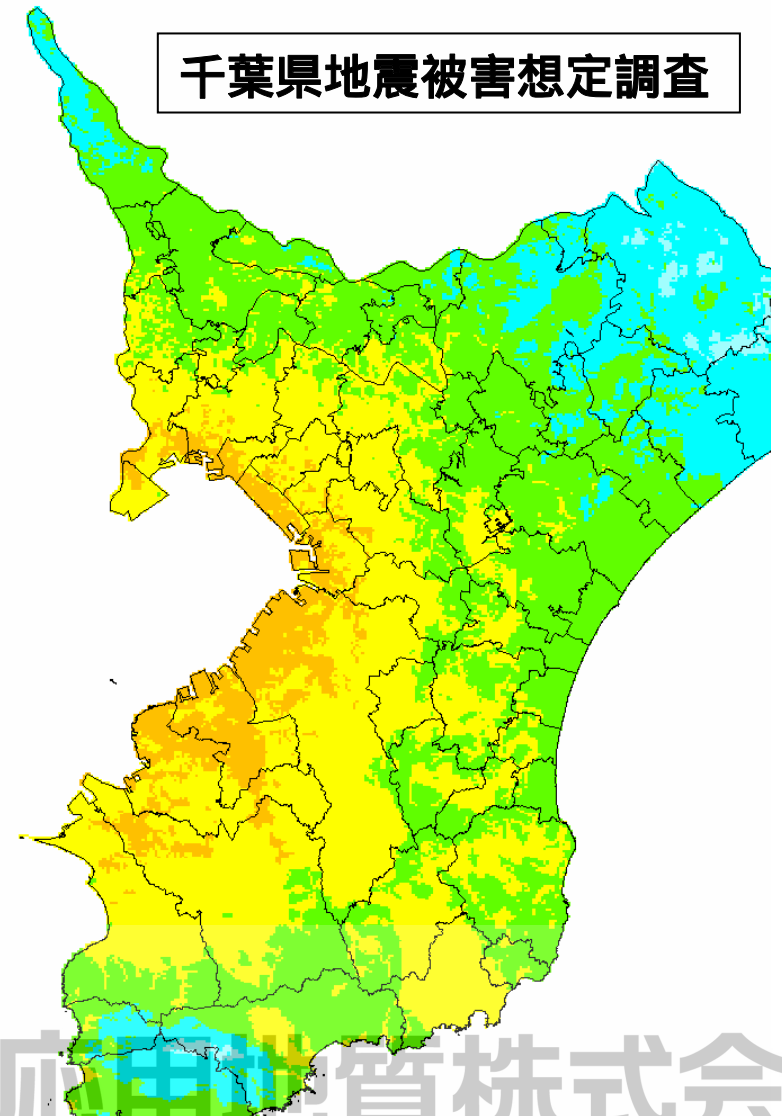
埼玉県地震被害想定調査



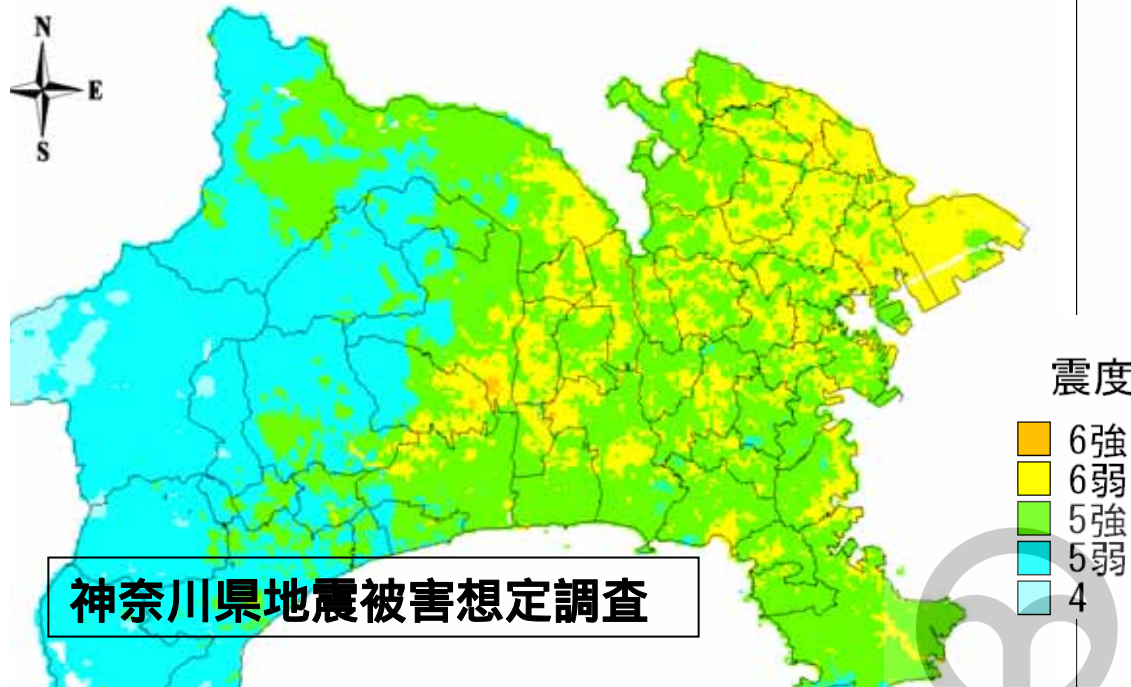
「東京湾北部地震」で 想定される地震動

< OYO実施業務 >

千葉県地震被害想定調査



神奈川県地震被害想定調査



「東京湾北部地震」で想定される被害

- ・全壊建物数(揺れ・液状化・急傾斜地崩壊)： 20万棟 (都内で12万棟)
- ・火災による消失棟数： 65万棟 (都内で41万棟)
- ・死者数： 1万1千人 (都内のみで8千人近く)
- ・避難者数： 700万人 (都内だけで310万人)
- ・帰宅困難者： 650万人 (都内だけで390万人)
- ・経済被害額： 約112兆円(間接被害含む、GDPの約1/5)

(首都直下地震対策専門調査会資料)

国、自治体の対策検討

- ~ 適確な被害想定とそれに基づく施策の効果判定が必要
- ~ 被害をもたらす地震動の適確な予測が必要



本日の話題

1. 首都圏で想定される地震
 - ・「東京湾北部地震」の切迫性、予測される地震動および被害
2. 首都圏の地震動予測
 - ・地盤モデル
 - ・長周期地震動

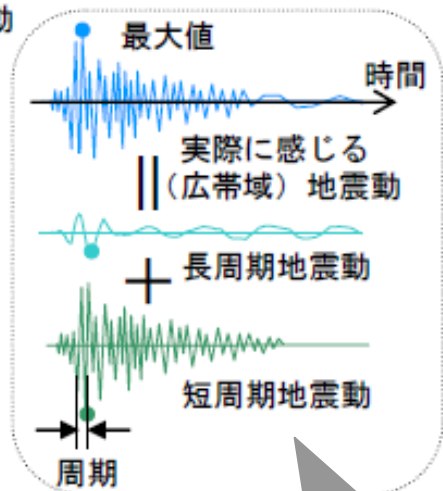


地震動の相違：震源からの距離・地盤との関係

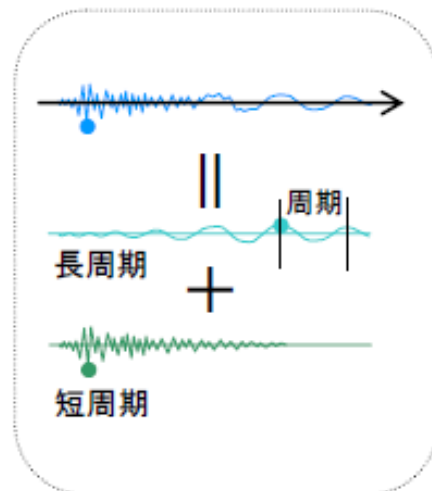
地震本部：長周期地震動予測地図(2009年試作版)

模式的な
地面の揺れ
=地震動

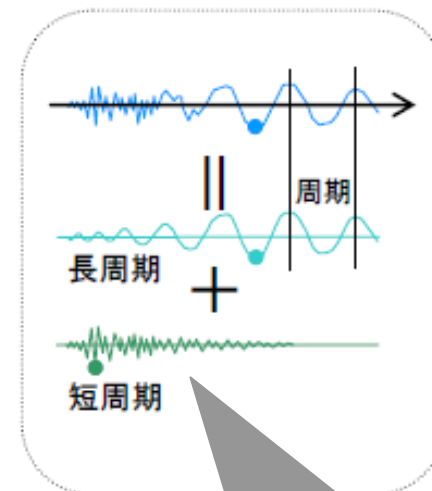
A: 近距離



B: 遠距離



C: 遠距離・堆積層上



短周期の地震動が優勢
<ガタガタとしたゆれ>

長周期の地震動が優勢
<ゆっくり繰り返すゆれ>
~ゆれの増幅、長い継続時間



応用地質株式会社

被害想定のための地盤モデルの要件

- ・ 種々の構造物に対応した**広い周期範囲**で使用できる。
- ・ 対象とする**広範囲の地域**をカバーする。
- ・ 地域ごとの**細かな地盤特性**を反映する。

A : <浅い地盤構造のモデル>

工学的基盤上面 ~ 地表

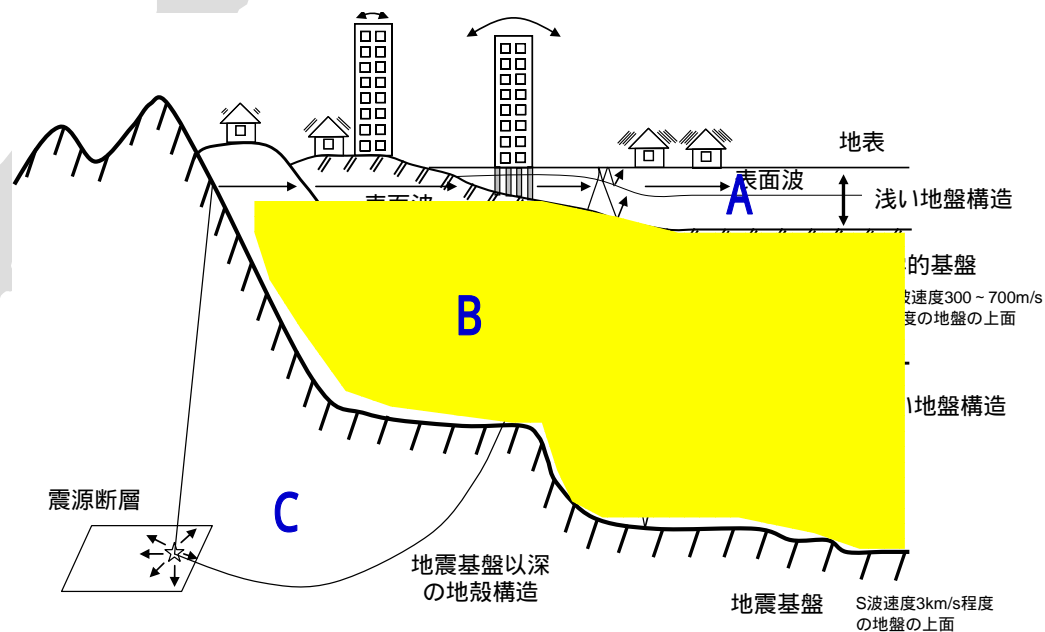
短周期成分の増幅に影響する。

B : <深い地盤構造のモデル>

地震基盤上面 ~ 工学的基盤上面

長周期成分の増幅に影響する。

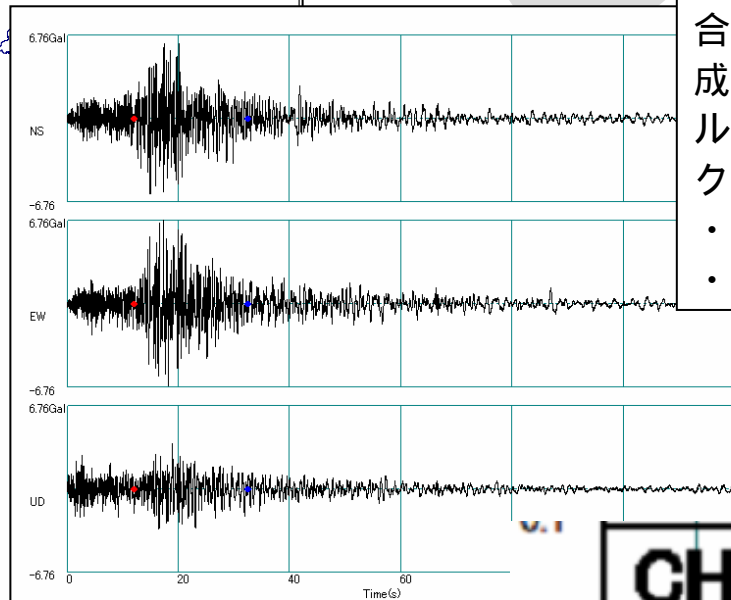
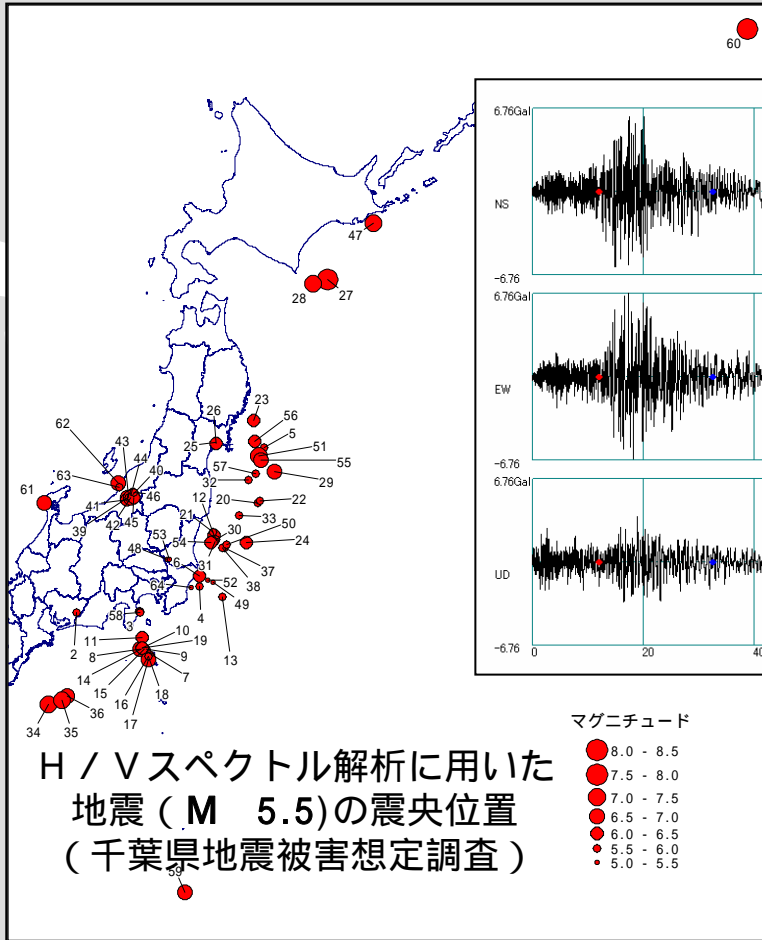
C : 震源断層から地震基盤上面まで



地震調査研究推進本部地震調査委員会

「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」

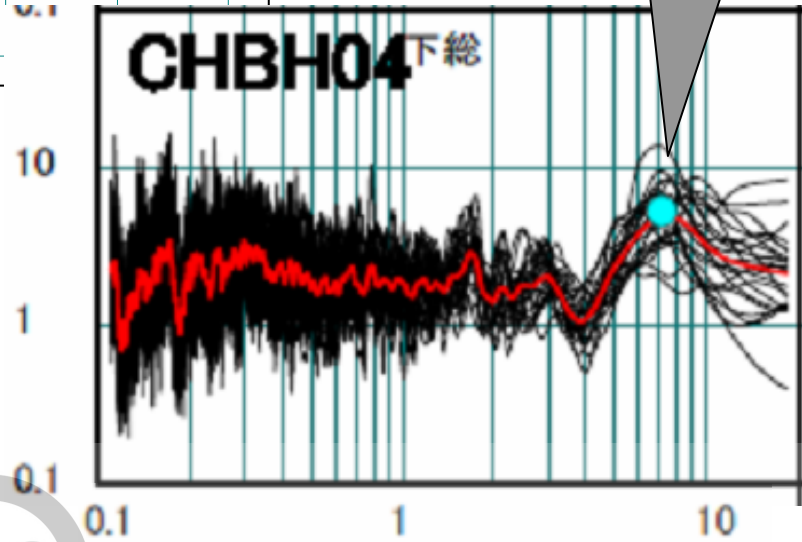
地質データを用いた地盤モデルを地震動の特性を示す指標(H/Vスペクトル)で調整する。



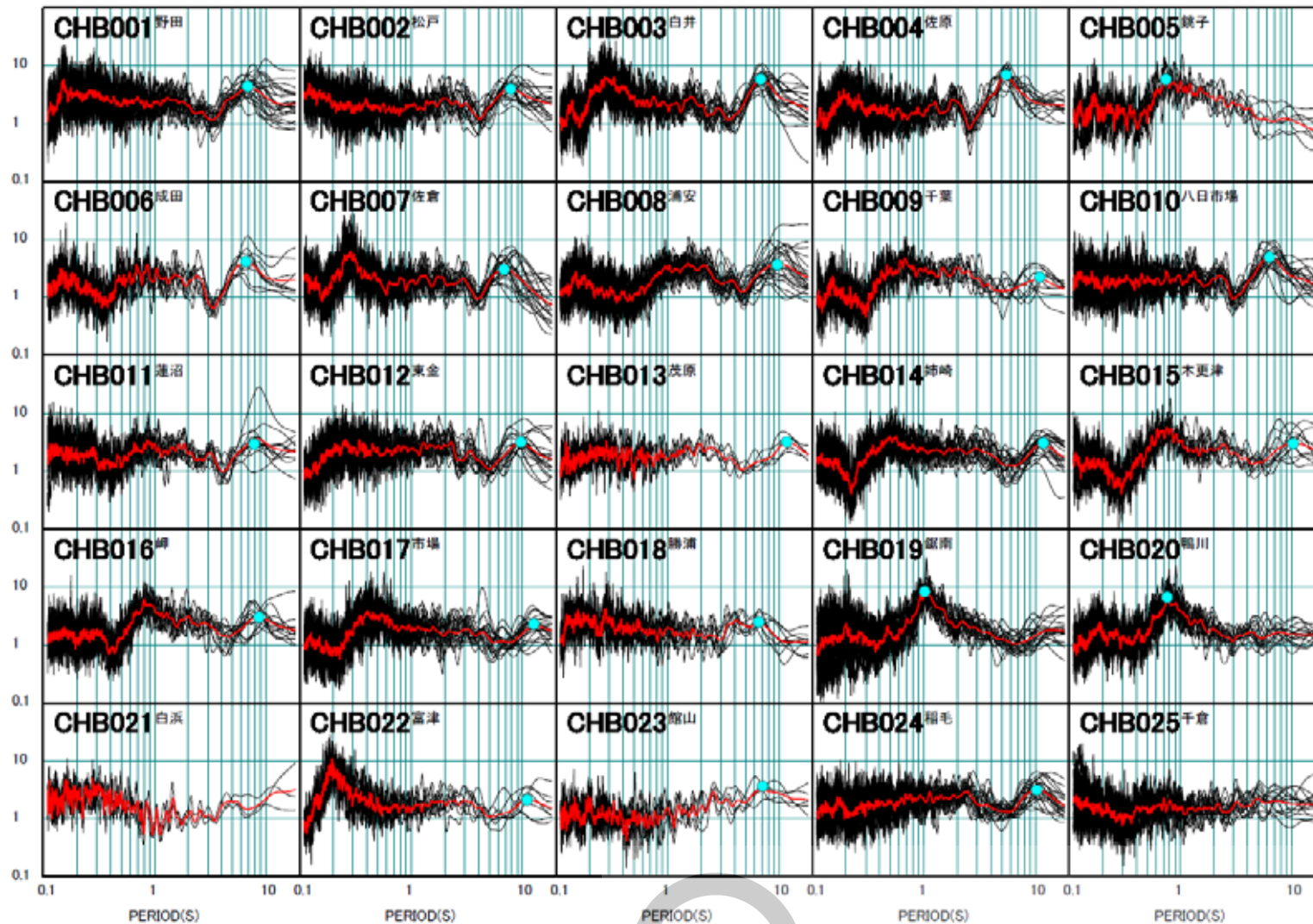
観測記録について水平2成分から合成したラディアル成分と上下動成分それぞれでフーリエスペクトルを計算し、両者の比をH/Vスペクトルとする。

- ・全観測データの重ね書き
- ・赤は平均

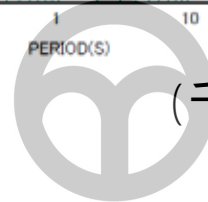
卓越周期



観測波形のH/Vスペクトル比の卓越周期 地盤構造との相関



(千葉県地震被害想定調査の結果)



応用地震株式会社

短周期の地震動の増幅の予測には、工学的基盤より浅い地盤のモデルが必要

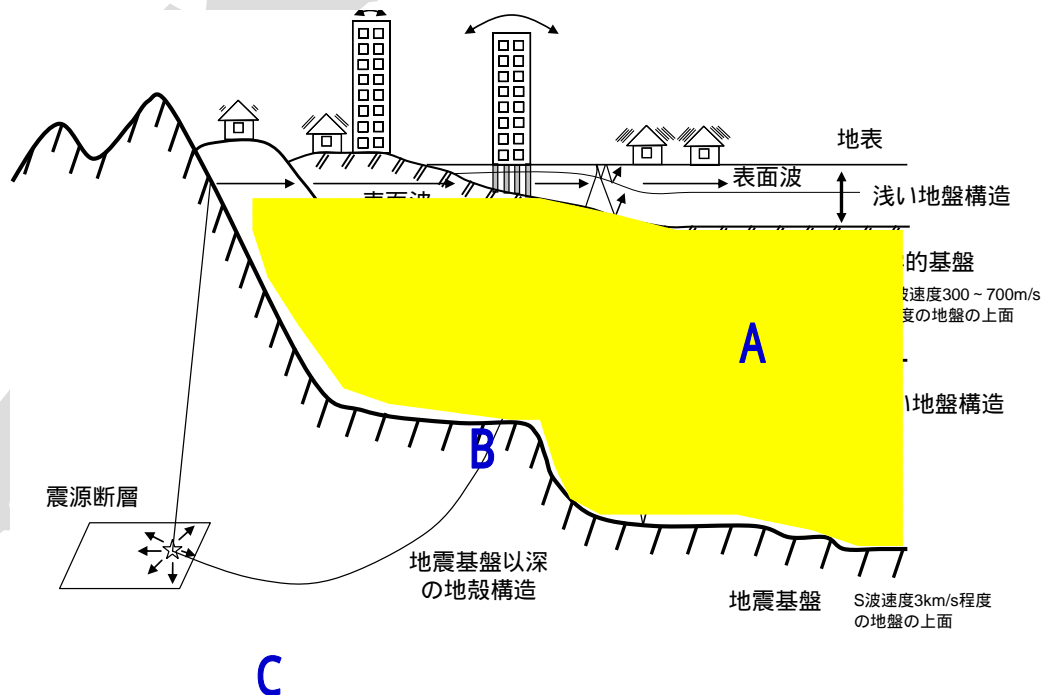
A : <浅い地盤構造のモデル>
工学的基盤上面 ~ 地表

短周期成分の増幅に影響する。

B : <深い地盤構造のモデル>
地震基盤上面 ~ 工学的基盤上面

長周期成分の増幅に影響

C : 震源断層から地震基盤上面まで



地形などを反映した細かな
地盤性状の変化

250mメッシュでモデル化

地震調査研究推進本部地震調査委員会

「震源断層を特定した地震の強震動予測手法」



応用地質株式会社

県単位の広域の地盤を250mメッシュでモデル化

2万～3万本のボーリングデータ

ボーリング柱状図

地盤の層構造の読み取り

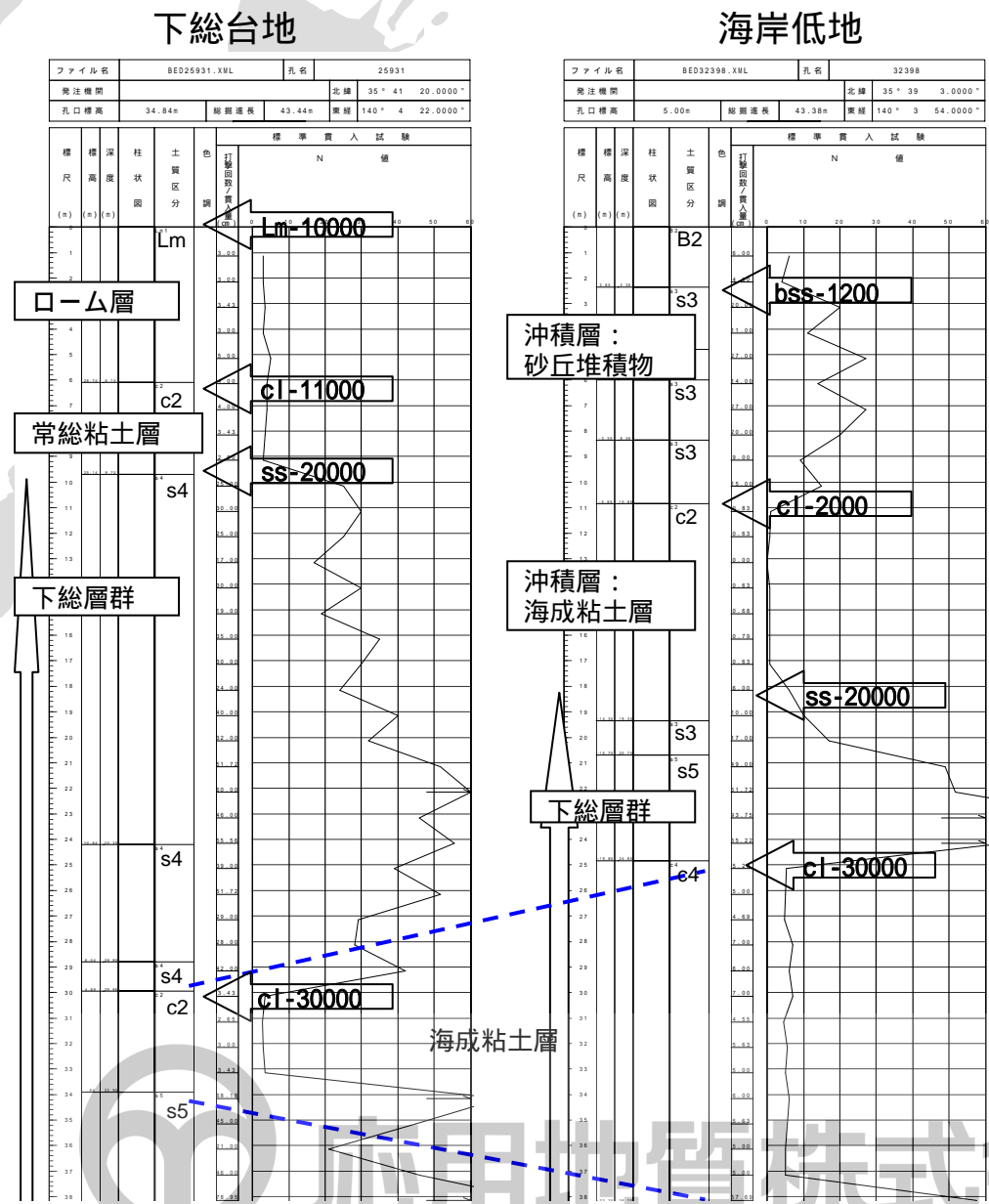
地質(土質)区分モデル

N値と物性値(Vsなど)の相関

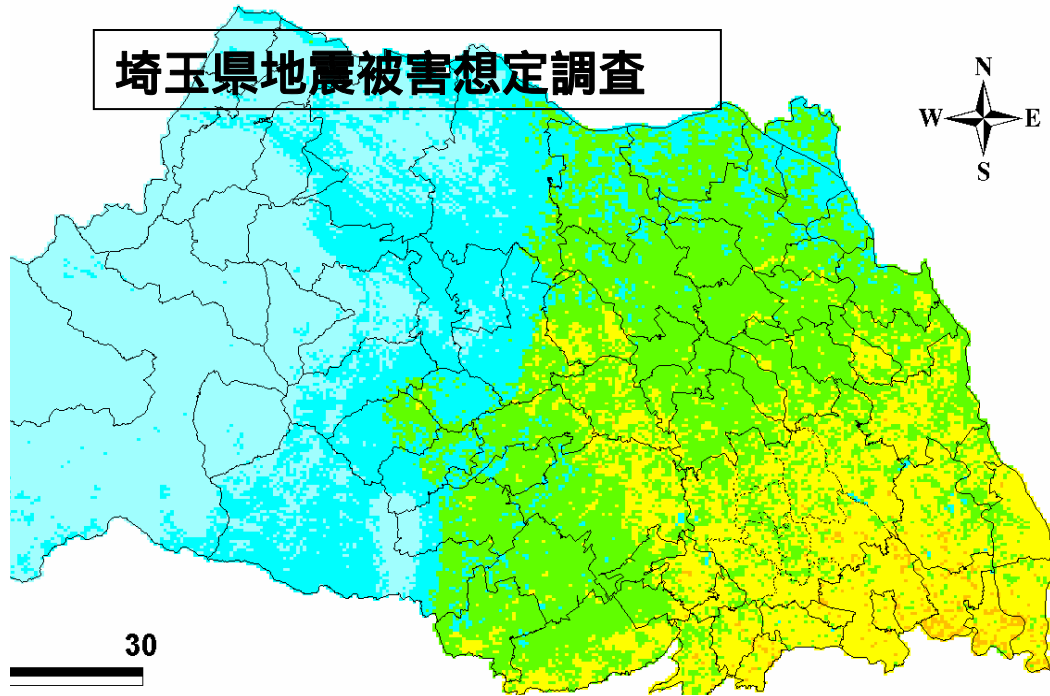
弾性波速度構造モデル

地震動の応答計算

防災科研: 科学技術振興調整費プログラム「統合化地下構造データベースの作成」
千葉県・神奈川県地震被害想定調査



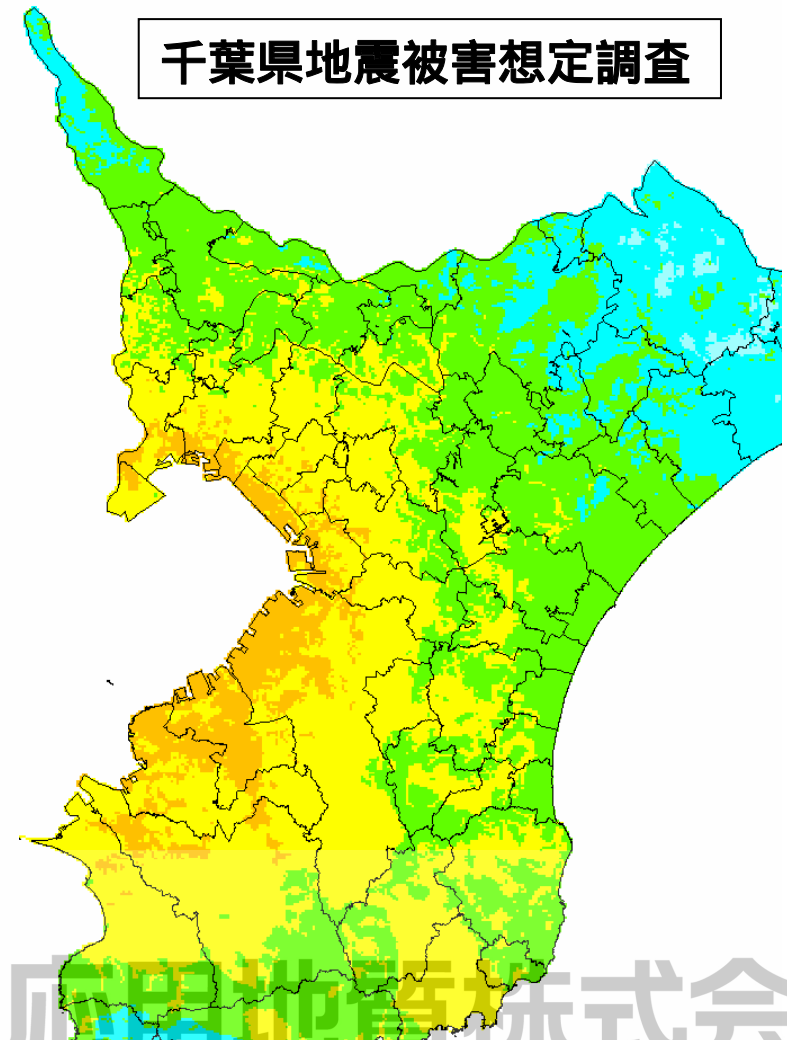
埼玉県地震被害想定調査



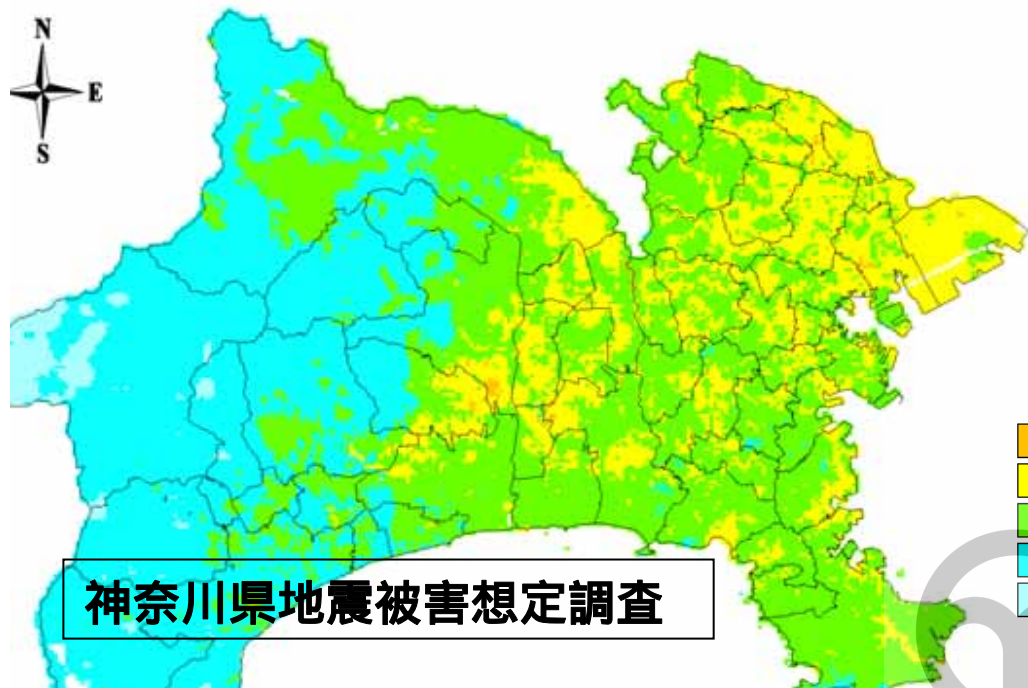
「東京湾北部地震」で 想定される地震動

ボーリングデータを用いた
浅部地盤モデルで計算

千葉県地震被害想定調査



神奈川県地震被害想定調査



震度



本日の結論と付言

- ・「東京湾北部地震」などのM7クラスの地震が、発生する可能性が切迫。
- ・広く震度6強以上のゆれに見舞われ、大きな被害が生じると予測。
- ・首都圏は、今後数十年間に、想定東海地震などによる長周期のつよいゆれに見舞われる可能性。
- ・予測に用いる地盤モデルの重要性。

地震動予測作業の高度化は、これからの課題。
その結果を用いた被害想定・リスク評価の高度化と
防災対策の検討が必要。

この資料に関する

技術的なお問い合わせは
kikaku@oyonet.oyo.co.jp

営業的なお問い合わせは
eigyo@oyonet.oyo.co.jp

までお願いいたします



応用地質株式会社