

地盤情報データベースを用いた増幅率評価による地震動予測に関する研究
 -神奈川県小田原市を対象として-

荏本研究室 200302612 中山 えみ

1. はじめに

阪神淡路大震災を契機に国や自治体における地震防災対策の問題点として適切な震源および地盤情報を考慮した直下型地震の地震被害想定の不備が指摘され、活断層調査とともに地震被害想定の見直しや検討が求められている。本研究では小田原市を対象に、ボーリングデータから計算した増幅率と地形分類図、表層地質図、標高及び流路データから算出した増幅率との比較を行い、表層地盤における増幅率の精度について検討を行うとともにこの結果に基づいた地震動予測について検討を行った。

2. 小田原市概要

本市は、太平洋プレート、フィリピン海プレート、北米プレートが錯綜する地域に位置するため、東海地震、南関東地域直下の地震、その一つとしての神奈川県西部地震の切迫性が指摘されるとともに、長期的には南関東地震の心配も指摘されている。

本市の中央付近には、市域を東西に分断する形で国府津一松田断層が存在し、その活動周期は約1000年～1100年で、直近の活動時期も650～900年前と考えられている。

小田原市に被害を及ぼすとされている想定地震の概要を表1に、それらの地震の震源域の分布を図1に示す。

想定地震	震源域	マグニチュード	切迫性
①東海地震	駿河トラフ	8クラス	ある
②南関東地震	相模トラフ	7.9	100～200年
③神奈川県西部地震	神奈川県西部	7クラス	ある
④神奈川県東部地震	神奈川県東部	7クラス	100～200年
⑤神綱・国府津一松田断層帯地震	同断層帯とその海底延長部	8クラス	数100年以内

表1. 想定地震

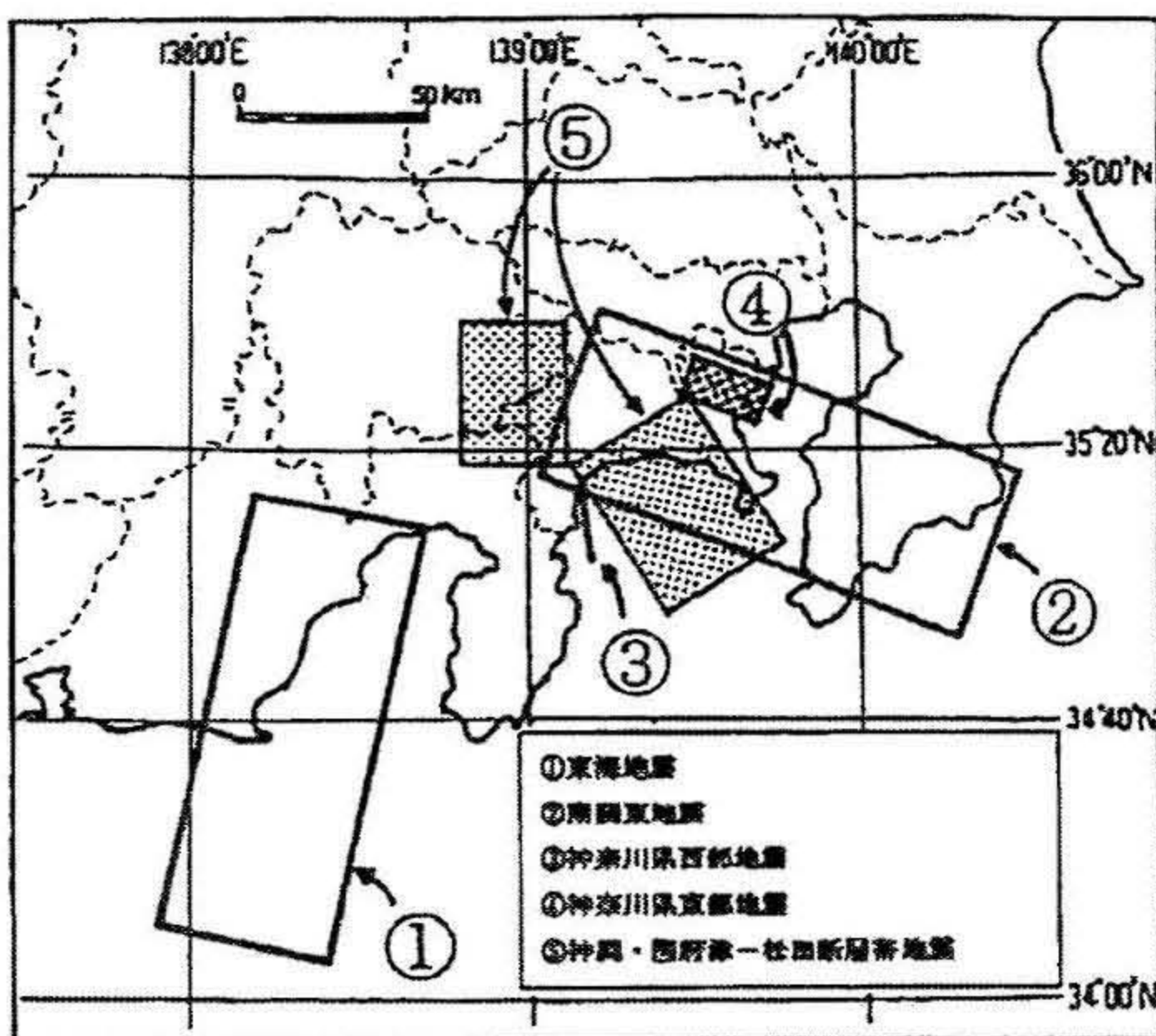


図1. 想定地震の震源域分布図

3. 地盤情報データベースの概要

本研究では、より正確な地盤情報を用いるため、小田原市を対象とし、国土地理院発行の地形分類図(5万分の1)と表層地質図(5万分の1)を、50mメッシュごとに読み取る作業を行い、表層地盤データを作成した。500mメッシュの表層地盤を図2、50mメッシュの表層地盤を図3に示す。

また、地盤情報データベースにより、小田原市地のデータから、位置が明確に示されているもの、さらにN値が明記されているものを選定、その中から、緯度・経度をもとに表層地盤ごとに3～22本のボーリングデータを抽出した。

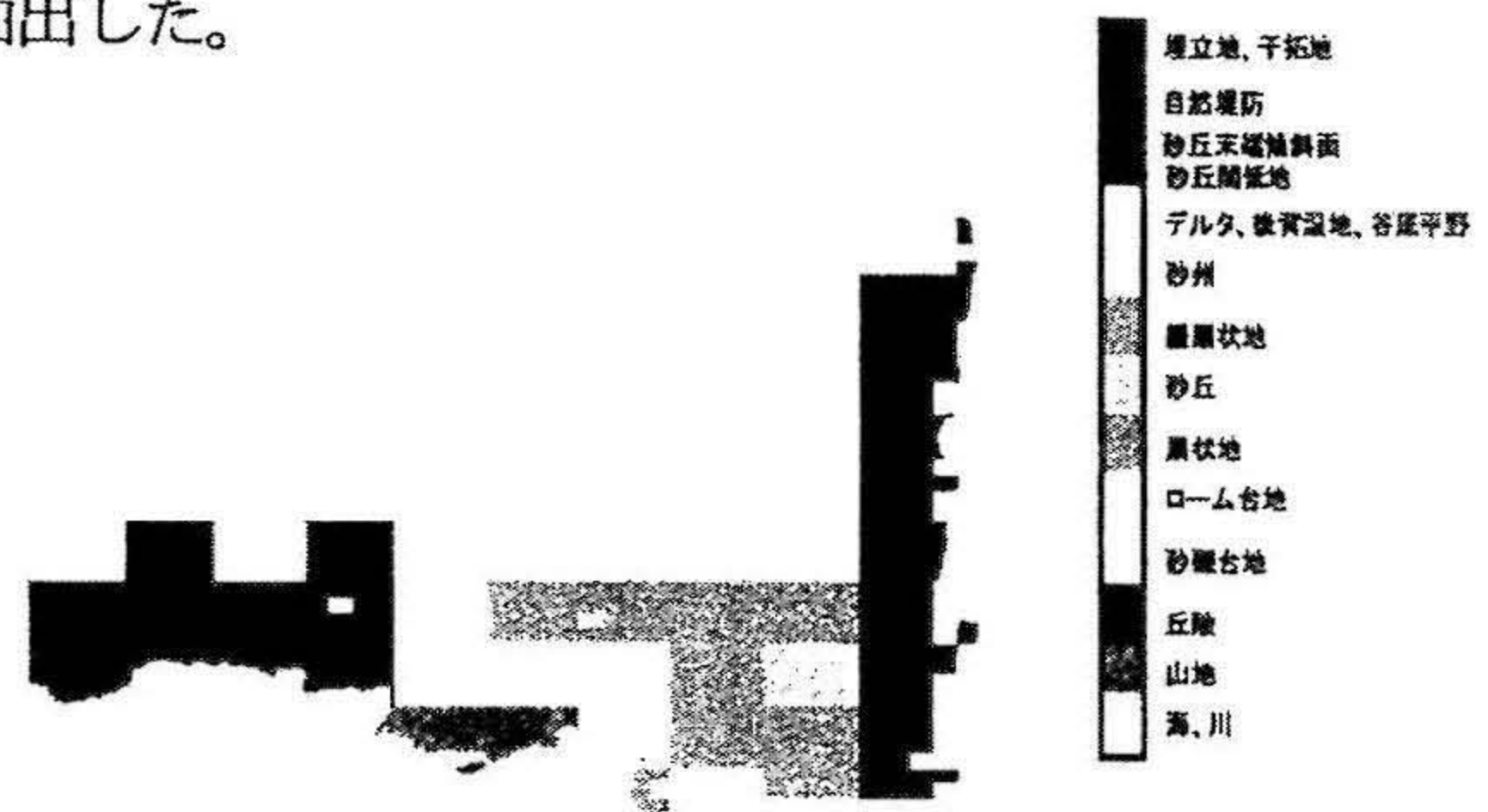


図2. 表層地盤 (500mメッシュ)

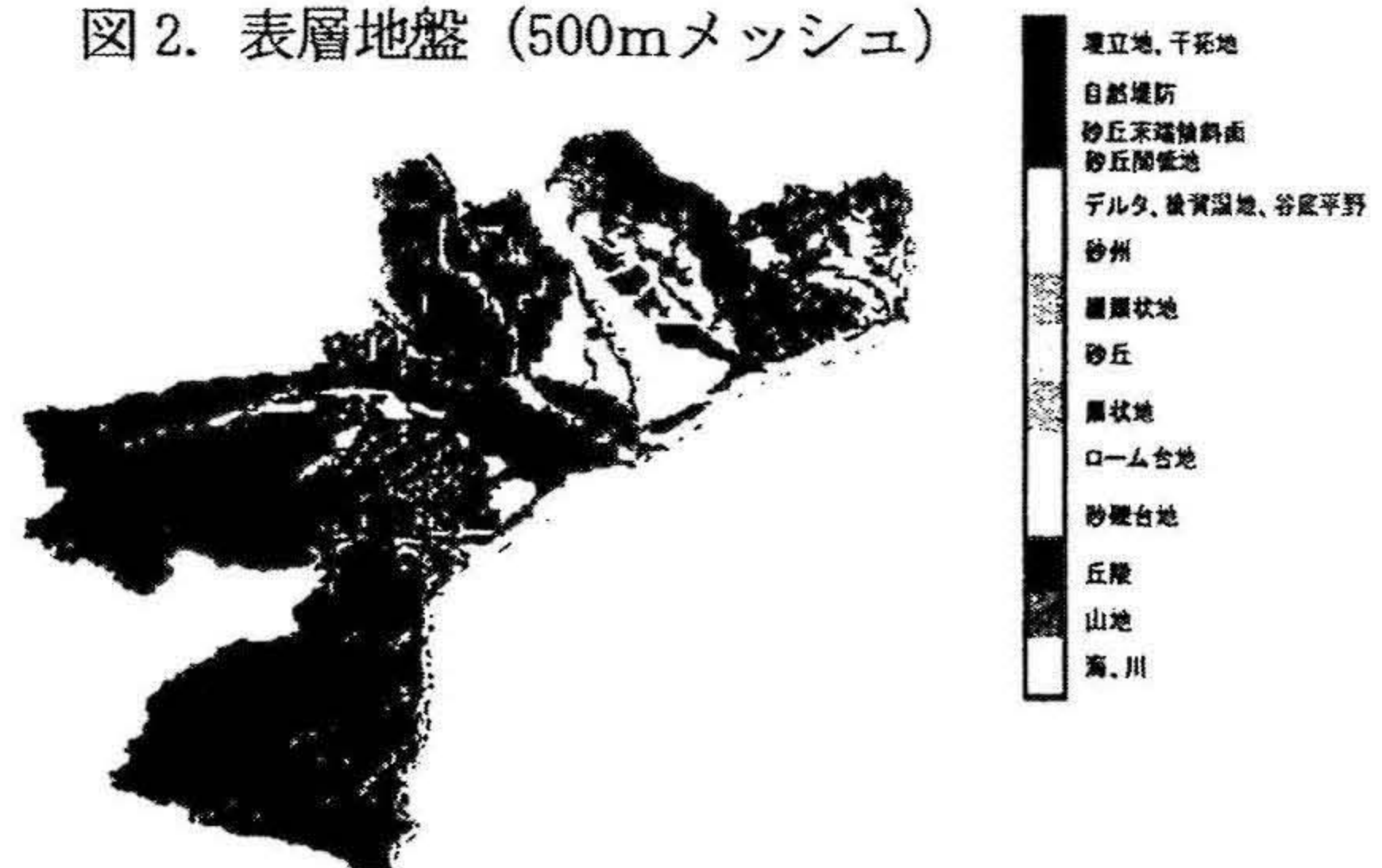


図3. 表層地盤 (50mメッシュ)

4. 増幅率の比較・検討

4.1 ボーリングデータによる増幅率の計算方法

ボーリングデータの深度ごとの土質区分とN値から経験式を用いて、粘土、砂、礫の3種類に分け、各層のS波速度(m/s)を推定し、その結果をもとにAVS30を算定する。

4.2 増幅率の比較

ボーリングデータから計算した増幅率(以下、地域増幅率とする)、地形分類図と表層地質図から算出した増幅率(以下、平均増幅率とする。)と地質との関係を図4に示す。

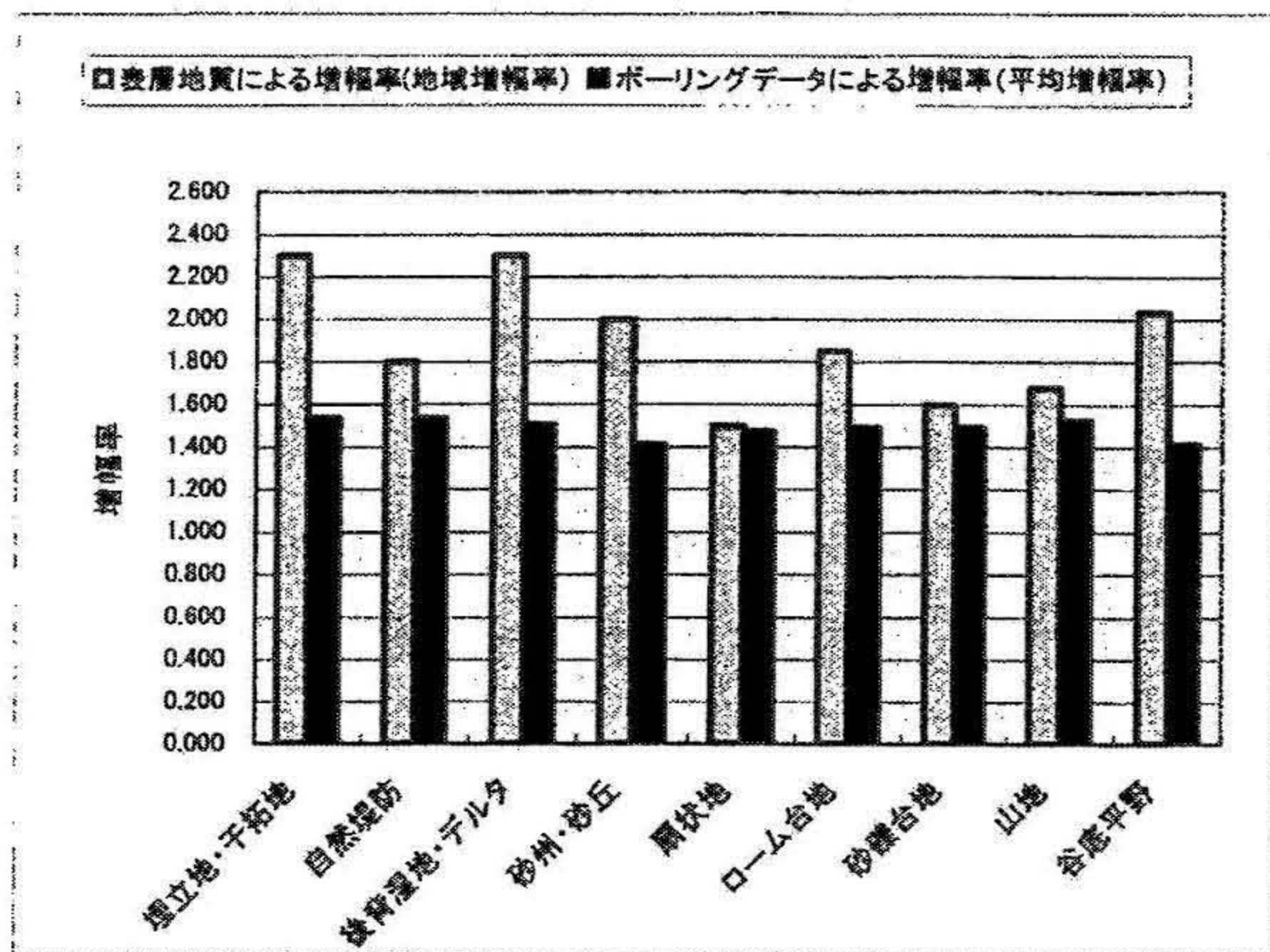


図4. 増幅率の比較図

4.3 増幅率の検討結果

平均増幅率と地域増幅率を比較すると、図4に示すように埋立地・干拓地、後背湿地・デルタ、砂州・砂丘、谷底平野に大きな違いが見られ、地域増幅率に比べ、平均増幅率は低い値を示している。これは、N値からS波速度を計算する際、土質係数の種類が、粘土、砂、礫の3種類しかなかったため細かな分類ができなかったこと考えられる。また、地域増幅率は、地形分類図、表層地質図に加え、標高や流路データ（河川からの距離）なども計算に入っているため、地質のみで考えた平均増幅率の値とずれてしまったといえる。両者の増幅率を比較した結果、どの増幅率においても地域増幅率の方が平均増幅率より高い値を取っているため、本研究の地震動予測に関しては、地域増幅率を用いた震度分布結果、最大速度分布結果の算出を行うこととした。

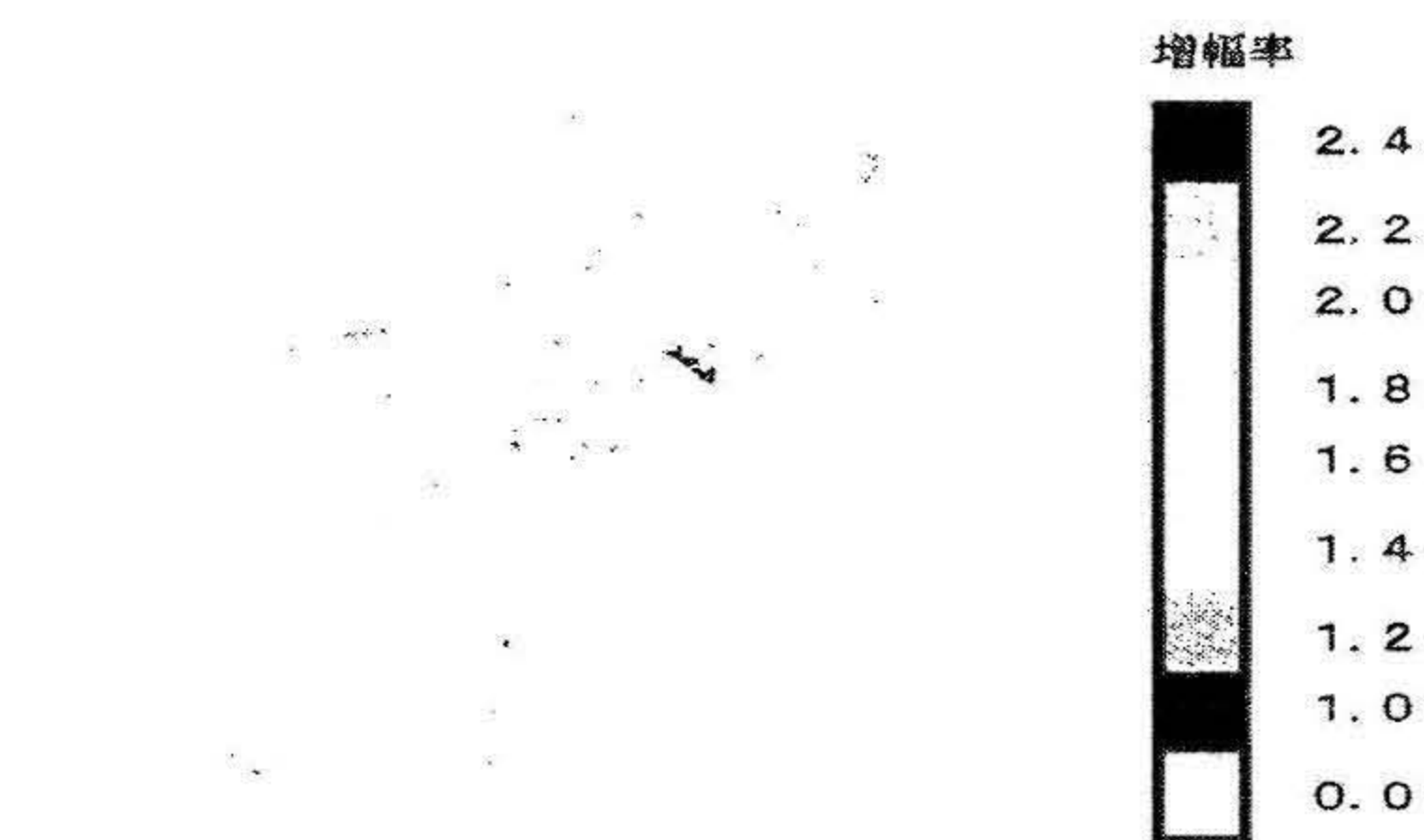


図5. 速度増幅率

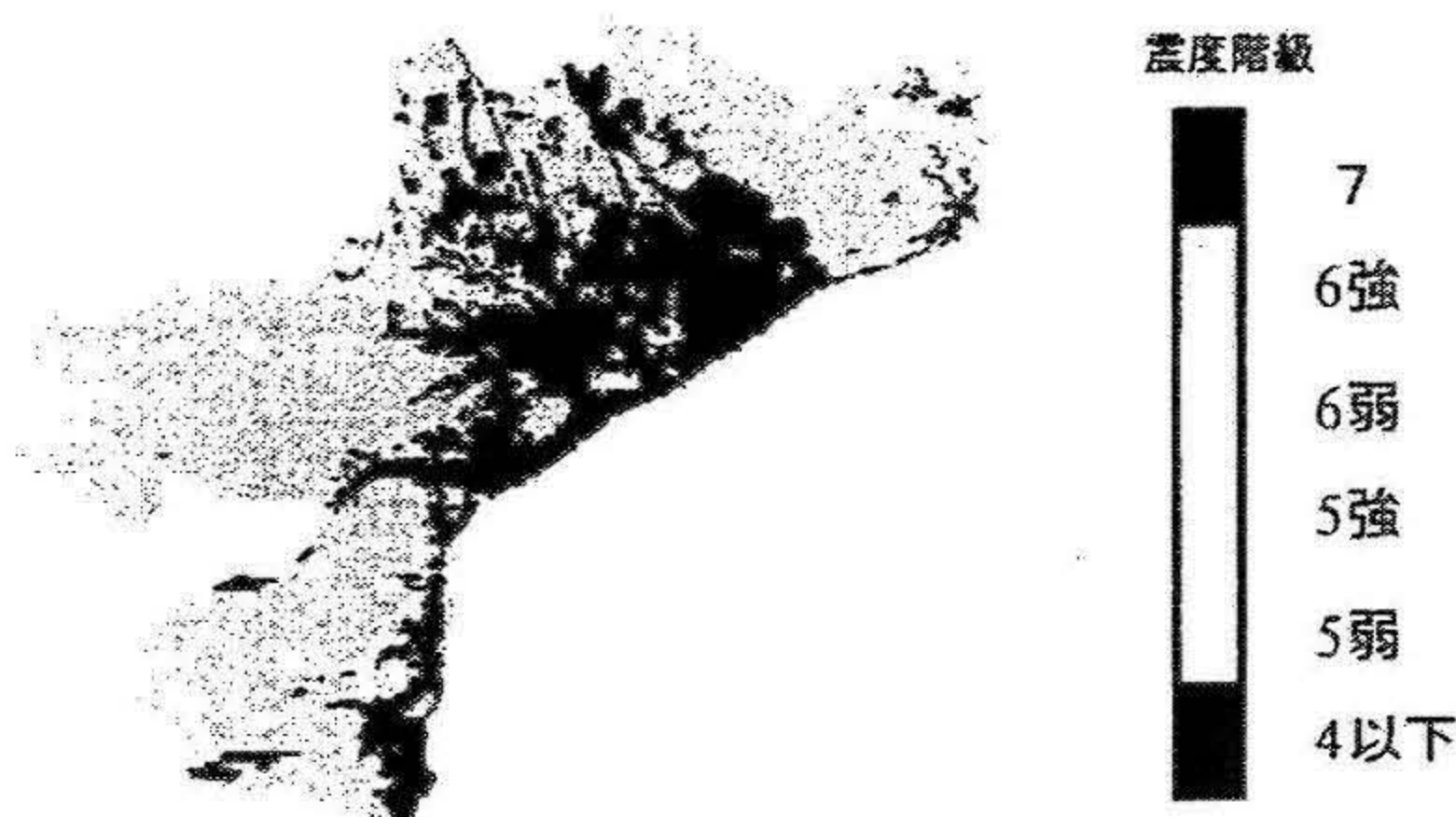


図6. 震度分布図

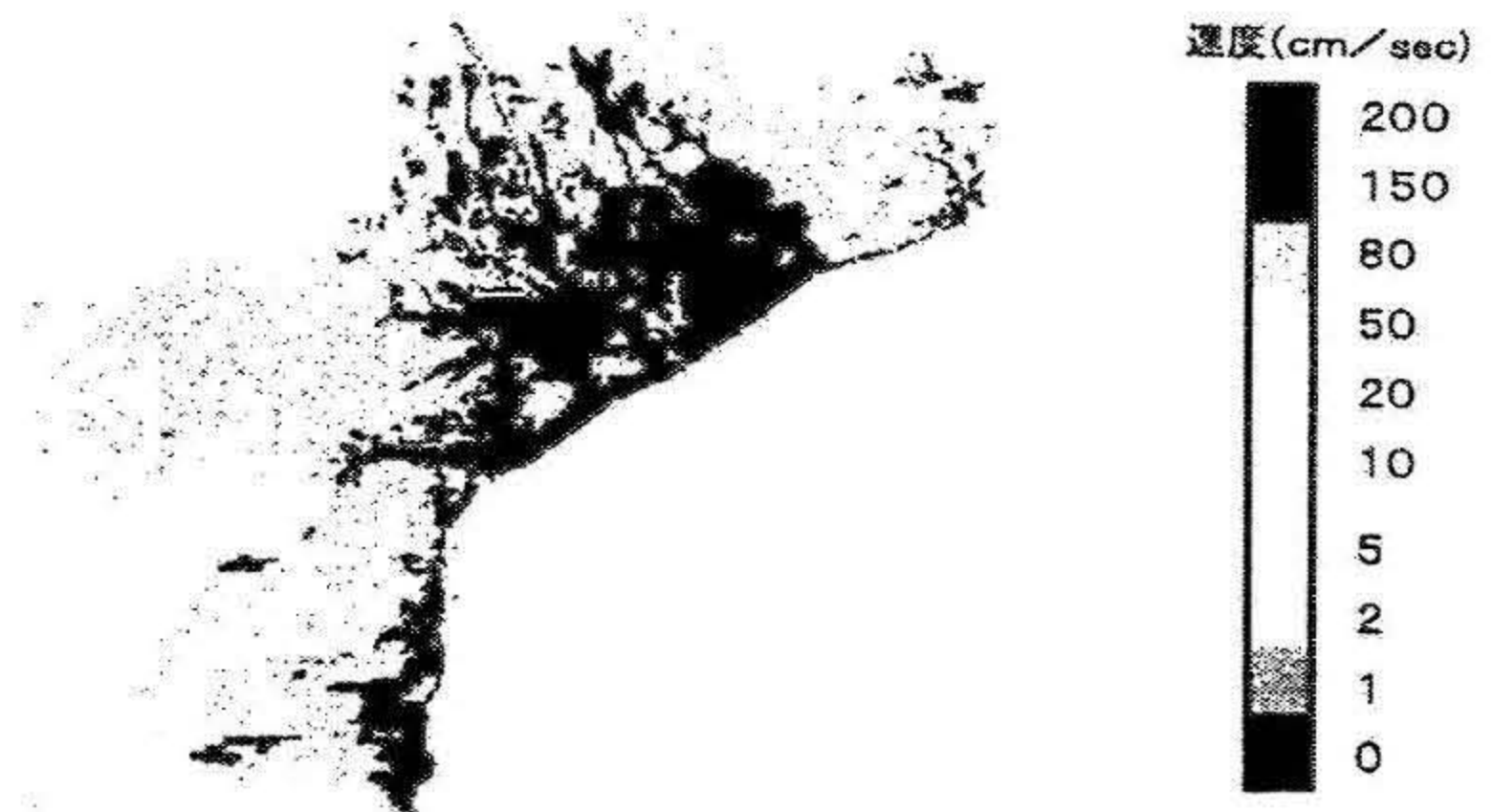


図7. 最大速度分布図

5. 地震域の予測方法

検討の結果、表層地盤データから算出した増幅率を使い、小田原市に影響を与えるとされている想定地震を選定し、地震動予測を行った。計算にあたって、距離減衰式[翠川・大竹(2003)]、表層地盤の増幅率[藤本・翠川(2003)]、計測震度への変換式[翠川・藤本・村松(1999)]を参照し、これらの計算手法を用いて震度分布結果及び最大速度分布結果を算出する。地盤の速度増幅率を図5、5つの想定地震で最も大きな震度が予測される南関東地震の震度分布結果を図6、最大速度分布結果を図7に示す。計算結果によると、速度80~150cm/sec、震度6強以上の揺れが想定され、特に酒匂川河川流域中心に速度150cm/sec、震度7の地域が発生することが想定され、小田原市全体に非常に大きな震度が想定される。また、その詳細な分布を今回明らかにすることが出来た。

6. 結論

本研究では、小田原市を対象に2種類の異なる算出方法における増幅率について、比較・検討を行い、表層地盤による増幅率の方が高い値を示した。このため本研究では表層地盤の増幅率を用いて地震動予測を行った。結果、神奈川県東部地震を除く4つの想定地震において震度6強以上の数値を示す地域があった。これらの結果により小田原市は、甚大な地震被害が想定されるため、震源および地盤情報を考慮したさらに詳細な地震被害想定が必要とされる。しかし、本研究においてはボーリングデータによる増幅率の算出方法が十分ではなく、土質係数などのさらに詳細なデータや地盤情報データベースを用いた更なる比較・検討が必要である。

【参考文献】

- 1) 神奈川県地域防災計画：一地震災害対策計画一（平成16年8月）
- 2) 神奈川県安全防災局 災害消防課計画班：「かながわ防災読本」（平成16年11月）
- 3) 久保 智弘・久田 嘉章 「地形分類図による表層地盤特性のデータベース化及び、面的な早期地震動推定への適用」 日本建築学会大会学術講演梗概集（2003年9月）
- 4) 内閣府：地震防災マップ作成技術資料（平成17年3月）
- 5) 樋口康美「地盤情報データベースを用いた増幅率評価による地震動予測に関する研究」2005年神奈川大学卒業論