

高知平野の地震ハザード評価のための地盤モデルの構築

四国地方整備局 四国技術事務所	正会員	川崎末和	藤原浩史
地域地盤環境研究所	正会員	○山本浩司	濱田晃之
〃		井上直人	宮腰 研
愛媛大学	正会員	矢田部龍一	
香川大学	正会員	長谷川修一	

1. はじめに

東南海・南海地震の切迫度が高まる中、四国の広域地震対策は人々の安全と安心を守るために極めて重要な喫緊の課題となっている。本調査は甚大な被害が危惧される高知平野について、今後の防災検討・施策に資することを目的に、地震動や液状化の広域的予測に必要とされる詳細な地盤モデルの構築に取り組んだ。検討では、四国地盤情報データベース（四国地盤情報活用協議会）¹⁾のボーリングデータ等により浅層の地震応答解析に用いる表層地盤モデルを面的に作成した。また、微動アレイ観測等の地下構造データや地質情報等により波動伝播に影響する深層地盤モデルを作成した。地盤モデルの検証と地震動の予測結果等は別報²⁾に詳述する。

2. 地盤モデルの全体構成と表層地盤モデルの作成

東南海・南海地震の地震動予測に必要な地盤モデルは、地盤増幅の影響が大きい表層地盤モデル（工学的基盤以浅）と、深部地盤の構造モデルとして地震動伝播に関わる深層地盤モデル（工学的基盤下から地震基盤）と地殻構造モデルより構成した。地殻構造モデルについてはIwata et al.(2008) によるモデル³⁾を用いた。

対象地域は、高知市を中心に仁淀川と物部川に至る範囲（広義の高知平野）としている（図1）。高知平野の表層地盤は、①高知市中央の鏡川三角州地帯〔沖積層と洪積層が粘土層と礫層が互層を成して堆積する小規模な堆積盆地〕 ②物部川流域の扇状地〔密な礫層の堆積が続く〕 ③仁淀川流域の後背湿地〔沖積粘土層が厚く堆積、礫主体のチャネル堆積物も分布〕に大きく区分できる⁴⁾。この地域の特徴を四国地盤情報データベース等の約3,400本のボーリングデータと微地形区分図等より詳細に把握し、地層構成と平均N値分布を250mメッシュにモデル化した（図2）。また、土質とN値等によるS波速度推定式を選定し、速度構造モデルに変換した。動的変形特性モデルも土質試験データをもとに設定した。

3. 深層地盤モデルの作成

深層地盤モデルは堆積層と基盤部分に分けて作成し、基盤部分の構造モデルに堆積層部分のモデルを重ね合わせた。図3に作成フローを模式図に示す。



図1 高知平野の地形と地質帯の分布
〔ボーリングデータ(赤点), 微動アレイ位置併記〕

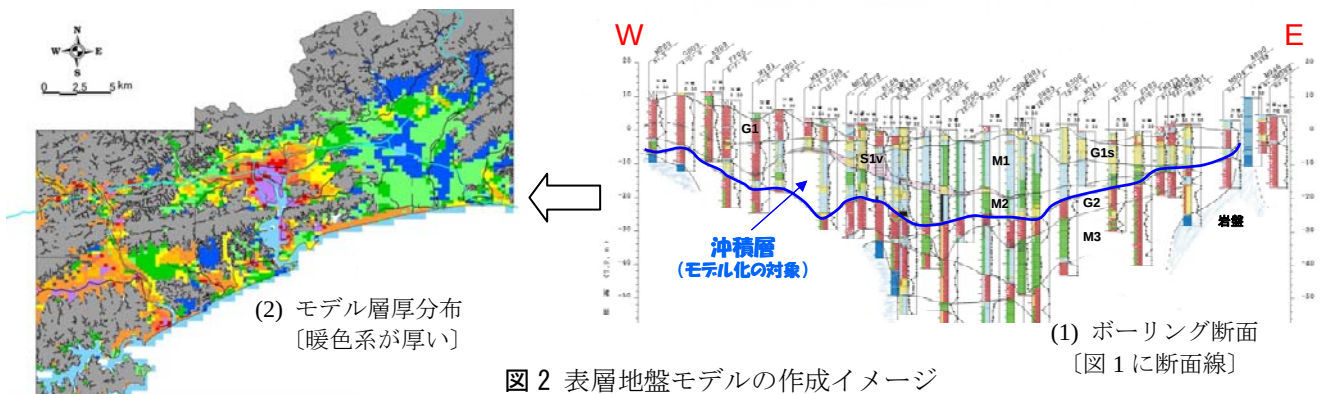


図2 表層地盤モデルの作成イメージ

キーワード 東南海・南海地震, 高知平野, 地盤情報データベース, 微動アレイ観測, 浅層地盤, 深部地盤
連絡先 〒550-0012 大阪府大阪市西区立売堀 4-3-2 (財)地域 地盤 環境研究所 TEL 06-6539-2972

①堆積層のモデル化：微動アレイ探査と単点常時微動観測の結果を用いて、工学的基盤（ $V_s \approx 600\text{m/s}$ ）の下から岩盤までの堆積層の形状と速度構造をモデル化した（図4、図3（左）参照）。

②基盤のモデル化：微動アレイ探査結果と表層地質構造を参考に基盤部の地質とS波速度を以下に設定した。基盤露出部の風化層相当はトンネル工事等の弾性波探査情報より設定した。

基盤風化層	$V_s = 1.15\text{ km/s}$
秩父累帯（中・古生層）	$V_s = 3.2\text{ km/s}$
物部川層群	$V_s = 1.8\text{ km/s}$
（外和泉層群相当を含む、白亜紀の陸棚堆積物）	
秩父累帯	$V_s = 3.2\text{ km/s}$
四万十帯	$V_s = 2.55\text{ km/s}$

これに地質学的な知見より各地質帯の表層部の境界を3次元的に拡張した。その際に、物部川層群は盆地状を仮定し、微動アレイ結果をもとに線形補間を適用した。四万十帯はくさび状に潜り込む形状を仮定し、仏像構造線は低角であることから地質断面等も参考に 30° とした。四万十帯の下面は地表で仮定したメランジュ相境界と微動探査結果を結ぶように低角に設定した。

③モデルの検証：南海トラフ等で発生した既往中小地震記録の再現計算を行い、深部構造モデルの妥当性を確認した²⁾。

4. まとめ

地震動等の予測技術が高度化する一方で、地盤モデルの精度が追従していないという状況がある。それは地盤情報の不足が一因なので、本調査では種々の地盤情報を集積し、高知平野の詳細な地盤モデル構築に取り組んだ。これより、高知平野の地盤条件の地域特性を詳細にモデル化し、地震動予測等の信頼性を高めた。

参考文献

1) 矢田部ほか(2005):四国地盤情報DBの構築と活用, 地盤工学会. 2) 鶴来ほか(2010):高知平野における東南海・南海地震ハザード評価, 土木学会.(投稿中) 3) Iwata et al. (2008). Basin and crustal velocity structure models for the simulation of strong ground motions in the Kinki area, Japan, J. Seism., 12. 4) 矢田部ほか(2008):四国地盤情報データベースによる高知平野の浅層地盤特性, 地盤工学会.

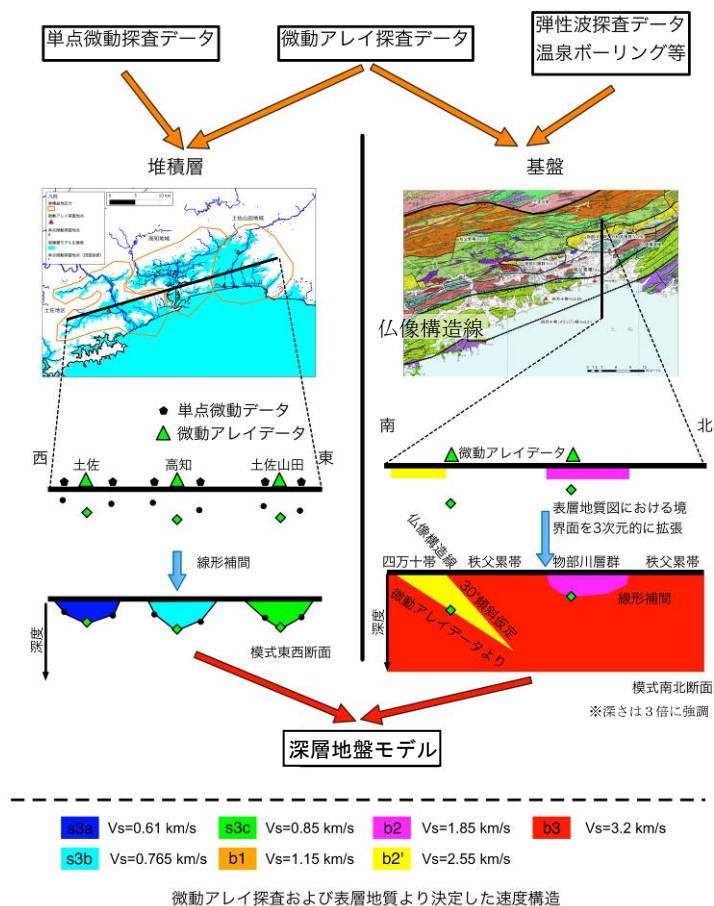


図3 深層地盤モデルの作成フロー（模式図）

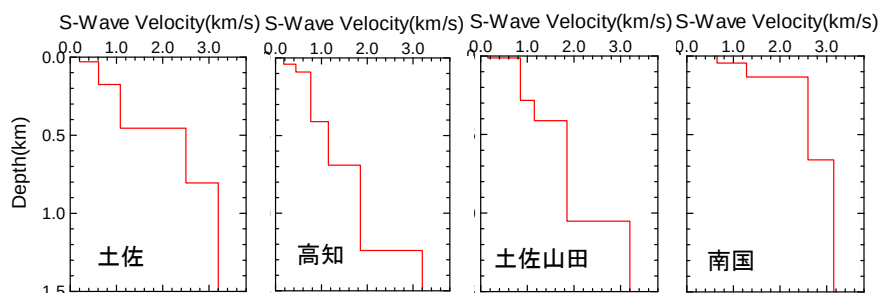


図4 微動アレイによるS波速度構造（調査位置は図1参照）

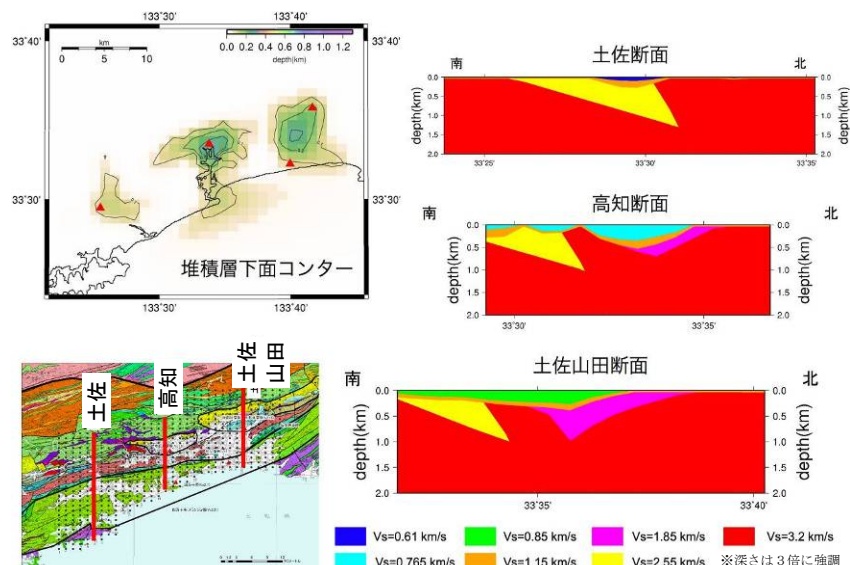


図5 高知平野の深層地盤モデル