

砺波・富山平野における強震動予測のための深部地下構造モデルの作成

Modeling subsurface structure for seismic Hazard Map in Tonami and Toyama plains

鈴木 晴彦[1]; 岩本 鋼司[1]; 森野 道夫[1]; 藤原 広行[2]; 早川 譲[2]

Haruhiko Suzuki[1]; koji iwamoto[1]; Michio Morino[1]; Hiroyuki Fujiwara[2]; Yuzuru Hayakawa[2]

[1] 応用地質; [2] 防災科研

[1] OYO Corp.; [2] NIED

はじめに

地震動予測を精度よく行うためには、想定される震源断層の情報、震源断層から予測を行う地域までの伝播経路の情報、予測地点周辺の深部地下構造の情報が必要不可欠である。近年、地震動予測に三次元有限差分法による波動場の計算が用いられるようになり、広域で高精度な地盤モデルを作成する必要がある。本論では、砺波・富山地域における深部地下構造モデルの作成について述べる。なお、本論での深部地下構造モデルとは、工学的基盤（Vs0.7km/s相当層）から地震基盤（Vs3.0km/s相当層）までの地下構造をさす。

深部地下構造モデル作成の手順

地下構造モデルは以下に述べるような手順で作成した。

(1)物理探査データによるP波速度構造の作成

本地域においては、屈折法地震探査、反射法地震探査、微動アレイ探査などの物理探査データがある。砺波平野から富山湾にかけて、石油・天然ガス調査（石油公団、1981 など）を目的とした反射法地震探査が行われている。また、砺波平野と金沢沖では3000m級の基礎試錐と速度検層が実施されている。反射断面では、反射面と地質層序を対比し、地質構造図を作成するとともに、速度検層結果から各地層のP波速度を推定した。さらに、屈折法地震探査やK-NET、KiK-netのPS検層結果と併せて、検討範囲全域のP波速度構造図を作成した。

本地域のP波速度は、2.3、3.1、4.7および5.9km/s層の4つの速度層に区分される。

(2)地質情報によるP波速度構造の補完

上記に示した物理探査データのみを用いたモデルは、データが少ない地域では、地質構造を反映した構造にならない。そのため、地質情報に基づいてデータを補完した。主な補完内容は以下のとおりである。

地震基盤

地震基盤に相当するP波速度5.9km/s層は、屈折法地震探査の吾妻 金沢測線（酒井ほか、1996）のみで観測されている。一方、基礎試錐「富山」、「金沢沖」は基盤岩に達しておらず、その最下部はP波速度が4.2km/sから4.6km/s程度である岩稲層（いわゆるグリーンタフ）からなっている。また、反射法地震探査においてもグリーンタフの上面が音響基盤をなしており、基盤岩の深度は把握されていない。地質情報から、岩稲層上面から約1000m下に基盤岩が分布するものと想定し、地震基盤（P波速度5.9km/s層）の深さを推定した（基礎試錐「富山」では深度2415mで岩稲層に達し、岩稲層の層厚が600m以上であることが確認されている）。

砺波平野と富山平野の堆積層の厚さ

物理探査データのみから作成したP波速度構造図では、基礎試錐「富山」が位置する砺波平野と比べ、富山平野では、各速度層の上面深度がやや浅く推定された。これは、富山平野でのデータが少ないためであり、地質学的には、砺波平野と富山平野の堆積盆地の深さは同じ、ないし富山平野のほうがやや深いと推定される。したがって、砺波平野と富山平野がほぼ同じ深さになるように修正した。

上記のような補完の結果、砺波・富山平野における地震基盤深度は概ね3000m、金沢平野付近では2000m程度、能登半島地域では1000m程度であると推定された。図1に本地域の地震基盤標高のコンター図を示す。

(3)PS検層によるP波速度とS波速度の関係把握

S波速度については、K-NET、KiK-net観測点でのPS検層結果により、各P波速度層に対応するS波速度を決定した。その結果、各速度層に対応するS波速度を0.75、1.1、2.0、3.3km/sとした。

まとめ

本地域では、反射法地震探査などの物理探査データからP波速度構造図を作成し、データの少ない地域においては地質情報による補完を加え深部地下構造モデルとした。現段階で作成した深部地下構造モデルは、限られたデータに基づくものであり、新しい探査情報が追加されるごとにモデルを更新することが望ましい。また、本地域では、深部地下構造モデルの検証に適した規模の大きな地震はあまり観測されておらず、周期1秒以上におけるS波の増幅特性や表面波の水平動・上下動比の特性を用いた深部地下構造モデルの検証・修正は難しい地域であった。

[参考文献]

酒井慎一・岩崎貴哉・飯高隆・吉井敏剋・山崎文人・桑山辰夫(1996):爆破地震動による中部日本地域の地殻構

造, 月刊地球, Vol. 18, No. 2, pp. 104-109

石油公団(1981): 昭和 56 年度国内石油天然ガス基礎調査 基礎物理探査「富山沖・北陸～隠岐沖・山陰沖」調査報告書, 48p

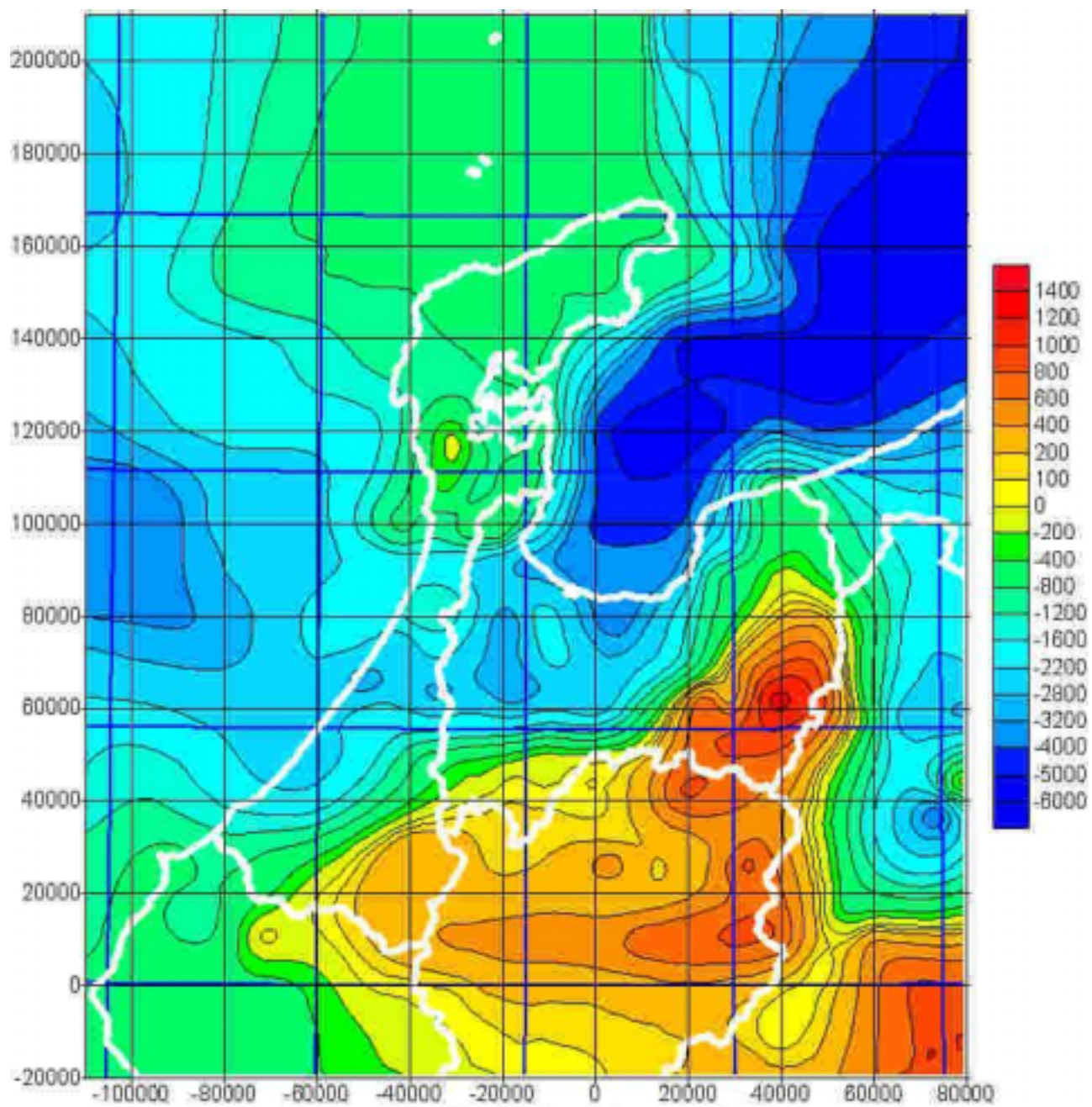


図1 地震基盤上面標高のコンター図