

鳥取県内の地震観測点における 地盤構造の把握とサイト特性の評価

野口 竜也¹・西川 隼人²・吉田 昌平³・香川 敬生⁴

¹正会員 鳥取大学大学院工学研究科助教（〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4-101）

E-mail:noguchit@cv.tottori-u.ac.jp

²正会員 舞鶴工業高等専門学校技術職員（〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋234）

E-mail:nisikawa@g.maizuru-ct.ac.jp

³学生会員 鳥取大学大学院工学研究科大学院生（〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4-101）

E-mail:m14t6017c@edu.tottori-u.ac.jp

⁴正会員 鳥取大学大学院工学研究科教授（〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4-101）

E-mail:kagawa@cv.tottori-u.ac.jp

鳥取県では1943年鳥取地震、2000年鳥取県西部地震が発生しており、地盤構造の影響により被害状況の相違が報告されている。鳥取県内においては、微動探査の実施により地盤震動特性の把握および地盤構造が推定されている。本研究では、まず鳥取県内の地震観測点の地震記録を用いたレシーバー関数の結果を整理し、そのPS-P時間について微動による地盤構造および重力基盤との関連性を調べた。微動モデルによるPS-P時間との比較では基盤が浅い地域ではおおむね一致した。重力基盤が深い地点ほどPS-P時間が長くなる傾向がみられた。次に各地点の地震記録によるスペクトルインバージョンおよび地震動指標の地盤増幅度の算定結果を整理し、鳥取県内のサイト増幅特性や地盤増幅度について、全体の傾向や近接地点の特徴を把握することができた。

Key Words : subsurface structure, reciver function, site effect, Tottori Prefecture

1. はじめに

自治体における震度情報は、地震発生時の対応において、通常の行政サービスのみならず、非常時の防災拠点としての役割を担っている。地域住民においては、それらの震度情報により状況把握と避難行動の目安となりうる。また、各観測点における地震計の強震記録から、地震動予測など地震防災の検討にも利用できる。その際に当該地点の地盤状況を把握しておくことは重要である。本研究で対象とする鳥取県は1943年鳥取地震、2000年鳥取県西部地震により甚大な被害を受けており¹⁾²⁾、自治体や住民の地震防災に対する意識の高い地域である。既往の研究では、鳥取県内の地震観測点において微動探査の実施により地盤構造の推定が行われている³⁾。本研究では、レシーバー関数の解析結果⁴⁾をもとに、微動探査の結果³⁾や同地域における重力解析⁵⁾による結果と地震観測点の地震記録による関係の把握、また地震記録を用いたサイト増幅特性と地震動指標を用

いた地盤増幅度の算定結果⁶⁾より、鳥取県内の観測地点におけるサイト特性の評価を行った。

2. 地盤構造の把握

鳥取県の地震観測点の地盤構造においては、以下の通り、微動探査による地盤構造モデルの推定³⁾、地震記録を用いたレシーバー関数による解析⁴⁾、重力解析⁵⁾の結果が得られている。微動探査およびレシーバー関数の解析、結果については、以下の(1)～(2)節の通りである。

(1) 微動探査による地盤構造モデル

微動探査の概要としては、鳥取県の自治体およびK-NET地点において、地震計設置場所近傍で3成分の単点観測、地震計間隔0.6～30mで正三角形とその重心に4台、もしくはL字に3台の微動計を設置するアレイ観測を実施している。解析としては、3成

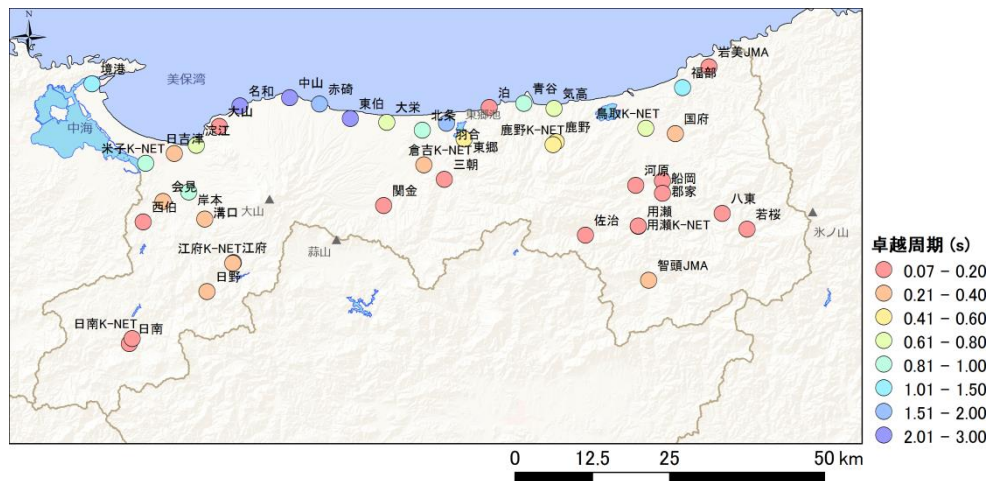


図-1 卓越周期分布

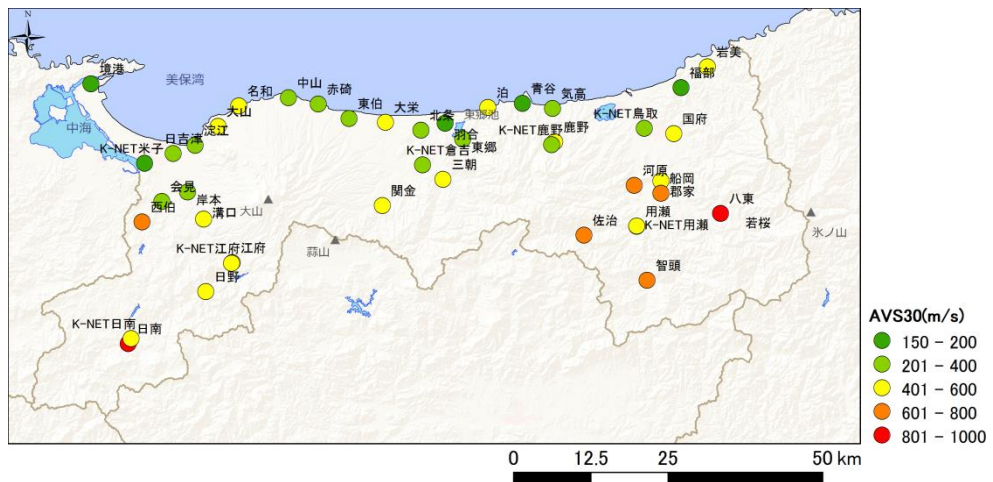


図-2 Avs30 の分布

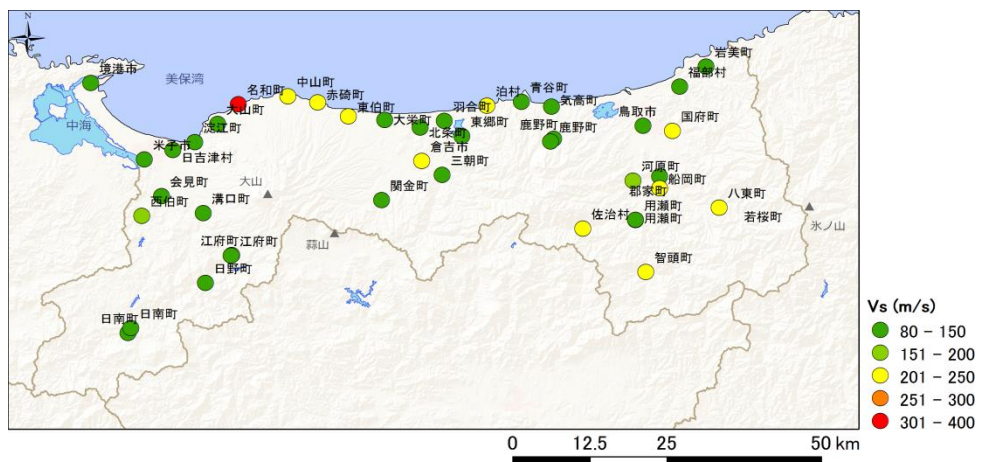


図-3 第1層目のS波速度分布

分単点観測記録からはH/V，アレイ観測記録から位相速度分散曲線を求め，位相速度とH/Vの両方を用いたフォワードによる地盤構造モデルの推定を行っている．解析および地盤構造モデルの詳細は野口ら³⁾を参照されたい．図-1に卓越周期，図-2に地盤構造モデルから得られたAVS30の分布を示す．

山間部では卓越周期が短周期でAVS30が大きく，

沿岸部で卓越周期が長周期でAVS30が小さくなる傾向がみられる．これは沿岸部の堆積平野では軟弱地盤の存在とその層厚の増大とに対応していると考えられる．ただし，地盤構造モデル³⁾から山間部でも数mのごく表層部でも，S波速度が軟弱層が堆積している地点数多く存在する．図-3に第1層目のS波速度の分布を示す．この図より山間部においてもS波

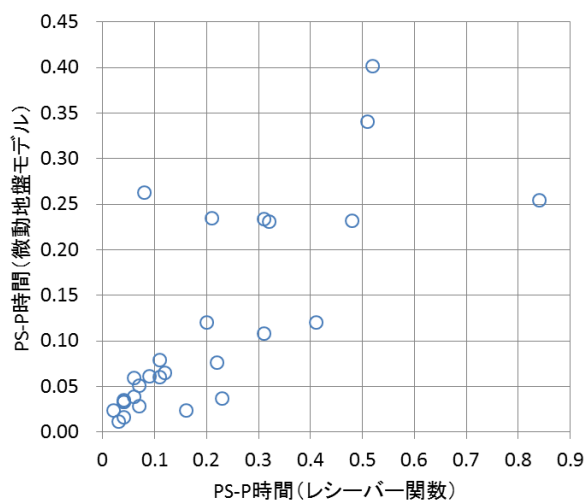
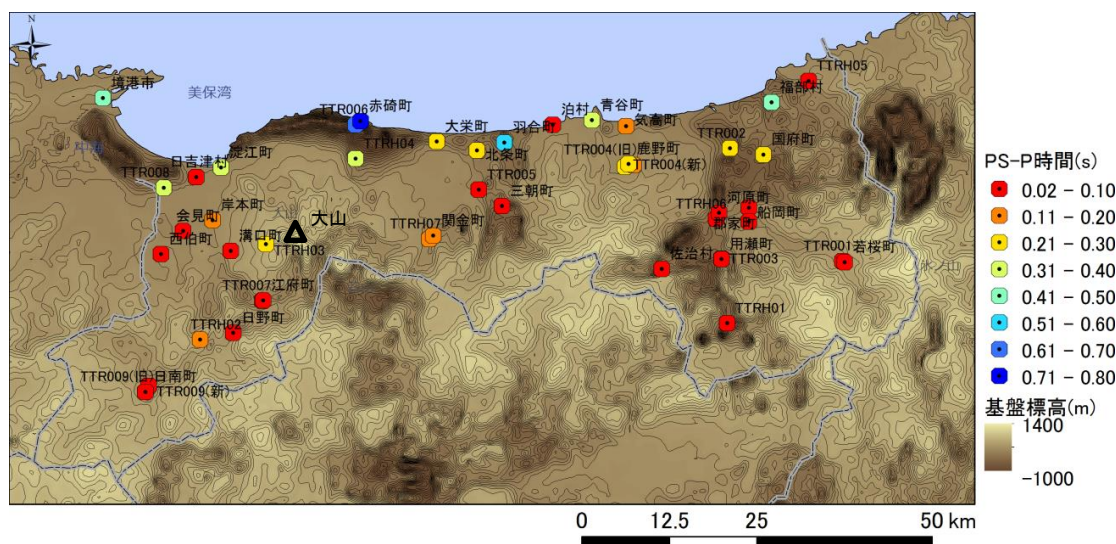


図-5 レシーバー関数および微動地盤モデルによる
PS-P 時間の比較

速度200m/s以下の地点が多く分布することがわかる。このような地域では、小規模でも谷底平野が存在し、局所的な軟弱地盤地域の存在が示唆される。

(2) レシーバ関数の解析

各市町村および K-NET, KiK-net の地震記録から レシーバー関数を求めた。レシーバー関数の算出には小林ら⁷⁾の手法を用い、波形を切り出す際のフィルターには佐藤による手法⁸⁾を参考に両端に cosine テーパを施した。切り出す区間は P 波初動から 1.5 秒間、cosine テーパは 0.5 秒間とし、これに後続の 0 をつけ 10.24 秒間の記録としフーリエ変換した。フーリエ変換の後、Radial 成分と UD 成分の比を取り、1~5Hz のバンドパスフィルターを掛けて、逆変換することでレシーバー関数を求めた。なお、K-NET の TTR004(鹿野)と TTR009(日南)では、観測点の移設があり移設前後の地点で求めている。各地点で得られたレシーバー関数から、最大のピークまでの時間を PS-P 時間として読み取った。図-4 に全地点の

PS-P 時間と後述の重力基盤の分布を示す。PS-P 時間は沿岸部の堆積平野、大山周辺の火山噴出物が堆積する地域で長く、基盤が露頭する山間部で短くなる傾向がみられる。

(3) PS-P時間と物理探査結果の比較

まず、レシーバー関数によるPS-P時間と微動探査による地盤構造モデルから算出されるPS-P時間とを比較する。図-5にそれぞれのPS-P時間について、微動探査の地盤モデル（縦軸）とレシーバー関数（横軸）の関係を示す。この図より全体的にレシーバー関数の方が長くなる傾向があり、また0.1秒までは差が小さく正の相関関係がみられる。このことから山間部の基盤が比較的浅い地域では、微動探査による表層地盤モデルが地震動の特性を反映できていると考えられる。しかし、沿岸部の基盤が深く、PS-P時間が長くなる地域では差異が大きくなっている。このような差異の大きい地点では、(1)で述べた通り微動探査でのアレイ観測の規模が小規模であるため、深部地盤構造の推定精度に問題があると思われる。よって、今後は鳥取県内の大規模アレイ観測に基づく地盤構造モデル（例えば⁹⁾）等も参考にして、特に深部地盤構造の修正が必要と考えられる。

次に石田ら⁵⁾による重力解析の結果と比較する。重力解析の結果は、表層：2.18t/m³，基層：2.47 t/m³とした2層モデルの密度構造の基盤深度（重力基盤）の分布である。図-4には重力基盤分布も重ねて示している。重力基盤分布と比較すると、基盤の深い地域でPS-P時間が長くなる傾向がみられる。ただし、山間部の一部ではPS-P時間が短いにも関わらず、基盤が深くなっている。これは重力基盤を均質2層モデルで求めているため、密度変化がある場合は深度に置き換えてしまうことが原因であると思われる。実際には中国山地では地質環境より地下の密度構造が水平方向に変化していることが予想される。

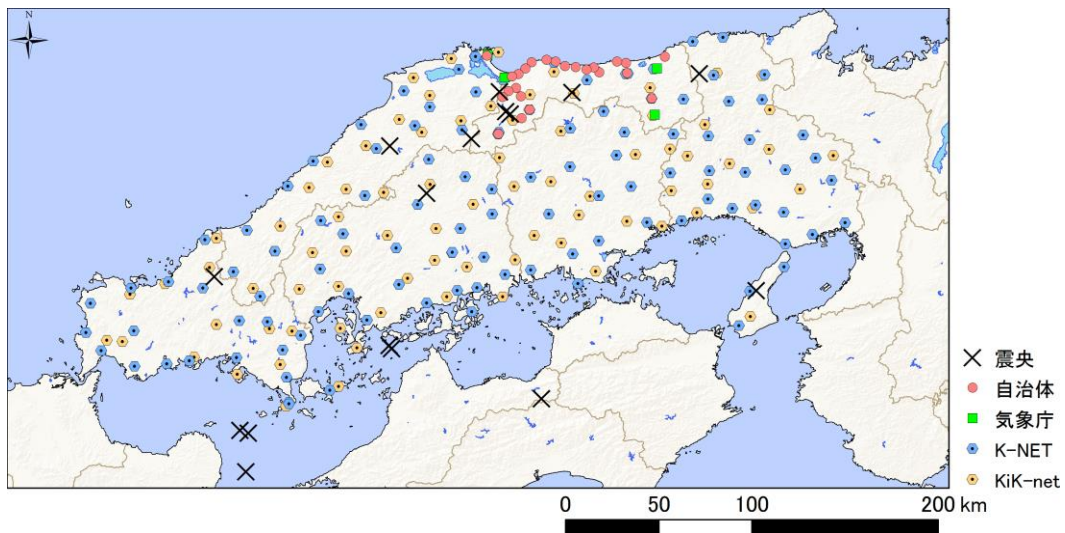


図-6 サイト特性の解析に用いた地震観測点と地震の震央分布

表-1 解析に用いた地震の諸元

番号	発生日時	震央地名	緯度(°)	経度(°)	深さ(km)	M_{JMA}
1	1997/6/25 18:50:12.7	山口県中部	34.4400	131.6650	8	6.6
2	1997/9/4 05:15:43.2	鳥取県西部	35.2617	133.3767	9	5.5
3	1998/05/23 04:49:35.2	伊予灘	33.7033	131.8417	86	5.4
4	2000/10/06 13:30:17.9	鳥取県西部	35.2733	133.3483	9	7.3
5	2000/10/08 13:17:55.2	島根県東部	35.1383	133.1500	7	5.6
6	2000/10/08 20:51:17.1	島根県東部	35.3683	133.3100	8	5.2
7	2001/01/12 08:00:04.2	兵庫県北部	35.4650	134.4900	11	5.6
8	2001/03/24 15:27:54.5	安芸灘	34.1317	132.6933	46	6.7
9	2001/03/26 05:40:53.4	安芸灘	34.1167	132.7083	46	5.2
10	2002/09/16 10:10:49.8	鳥取県中部	35.3700	133.7383	10	5.5
11	2006/09/26 07:03:48.3	伊予灘	33.5050	131.8833	70	5.3
12	2007/04/26 09:02:56.9	愛媛県東予	33.8883	133.5833	39	5.3
13	2011/06/04 01:57:31.0	島根県東部	35.0950	132.6700	11	5.2
14	2011/11/21 19:16:29.5	広島県北部	34.8717	132.8933	12	5.4
15	2013/04/13 05:33:17.7	淡路島付近	34.4183	134.8283	15	6.3
16	2014/03/14 02:06:50.8	伊予灘	33.6917	131.8900	78	6.2

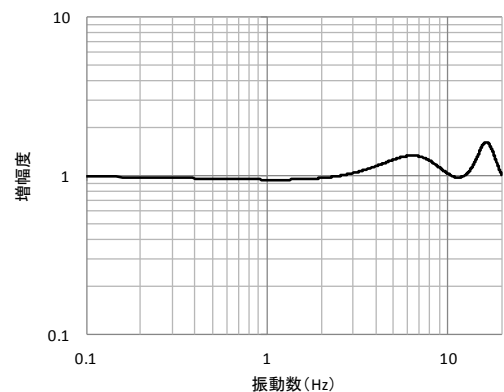


図-7 KiK-net 防府の SH 波伝達関数

3. サイト特性の評価

サイト特性の評価については、西川ら⁴⁾による中国地方と兵庫県を対象としたサイト増幅特性および地震動指標を用いた地盤増幅度の解析結果をもとに、鳥取県内の観測点に的を絞って評価する。対象の観測点および地震データの詳細、サイト増幅特性および地震動指標の地盤増幅度の解析方法⁴⁾については以下の(1)～(3)節の通りである。なお、観測点および解析結果の分布図は鳥取県を中心に作図している。

(1) 対象観測点および地震データ

解析に用いた観測点および地震データの内訳は以下の通りである。解析対象とした地震観測点の内訳はK-NET111地点、KiK-net82地点、鳥取県内の気象庁観測点5地点、自治体観測点24地点の計222地点である。対象観測点のうち、K-NET4地点、気象庁観測点1地点が移設しているため、移設前後で別々の観測点として取り扱った。図-6に解析対象とした全地震観測点の分布と後述の震央分布も示す。

対象とした地震は16個で、気象庁マグニチュード

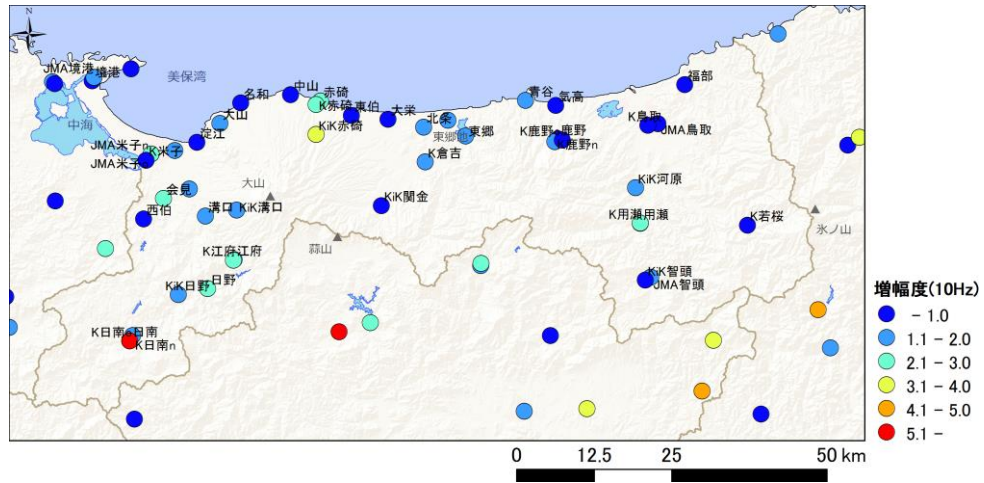
が5.2～7.3、震源深さが7～86kmであり、地殻内地震が10個、プレート内地震が6個である。各地点で解析に用いた地震観測記録は、震源距離が200km以内以下、また地盤の非線形化の影響を避けるために最大地動加速度が水平2成分いずれもが200cm/s²未満という条件で選別した。以上の条件で解析に用いた地震観測記録は1706個である。解析対象地震の震央分布を図-6、地震情報を表-1に示す。なお、鳥取県の自治体観測点の記録は表-1の地震13、14、15の3つの地震で得られたものである。

(2) サイト増幅特性の解析

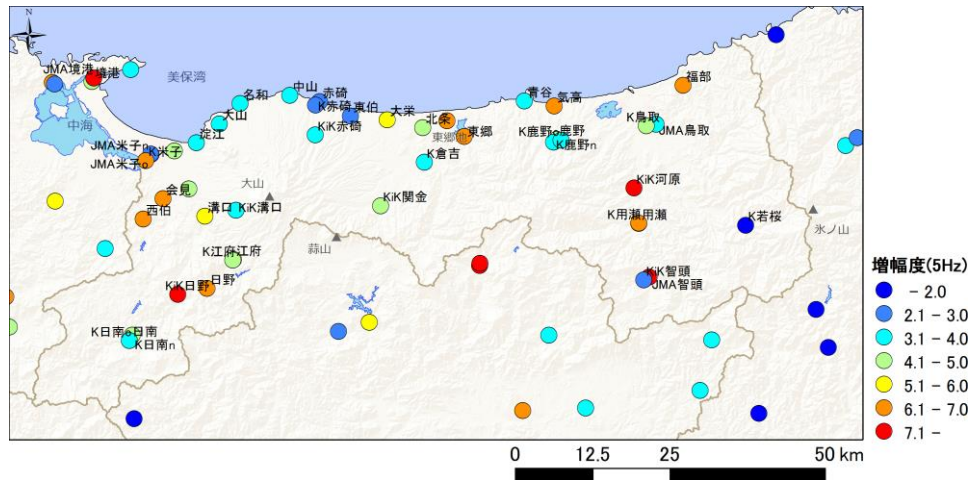
サイト増幅特性は以下の式をもとに、スペクトルインバージョン¹⁰⁾によって評価した。

$$A_{ij}(f) = S_i(f) \cdot \prod_{k=1}^2 P_{ijk}(f) \cdot G_j(f) \quad (1)$$

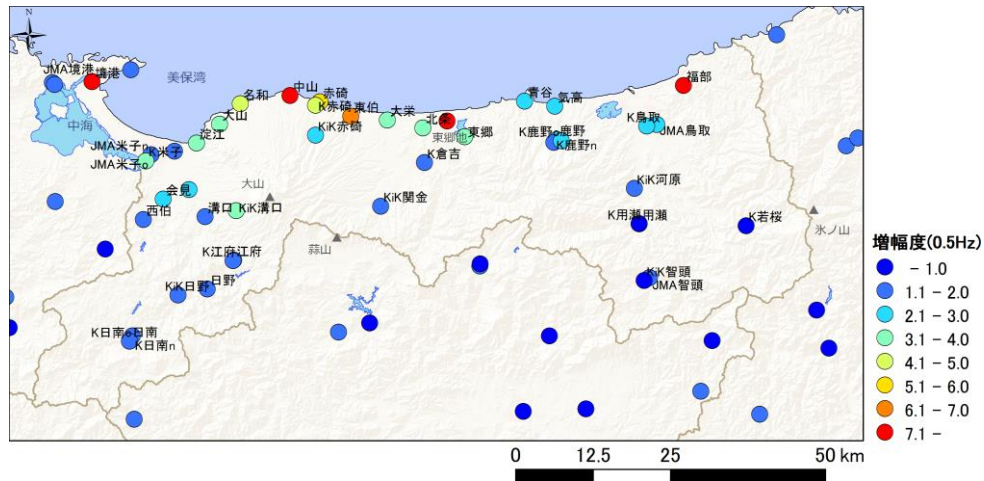
$$P_{ijk}(f) = \frac{1}{R_{ijk}} \exp \left(-\frac{\pi f R_{ijk}}{Q_s(f) V_s} \right) \quad (2)$$



(a)10Hz



(b)5Hz



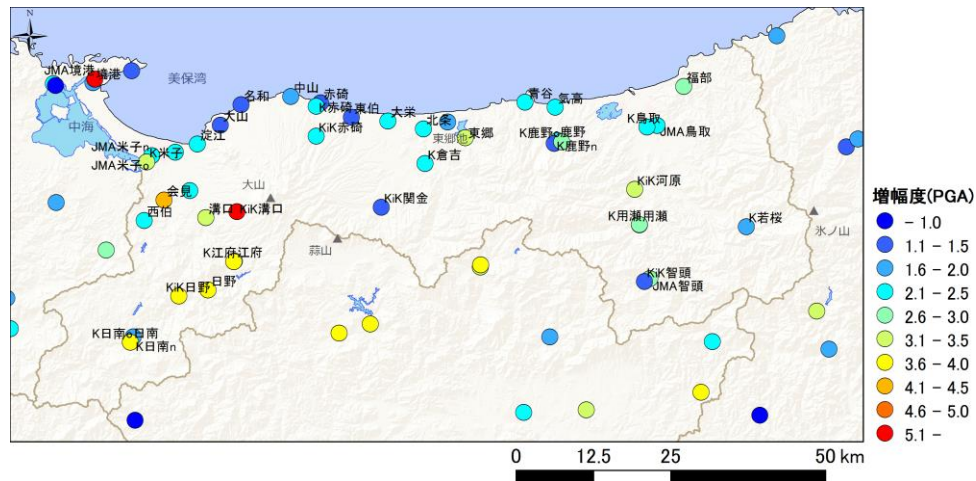
(c)0.5Hz

図-8 鳥取県におけるサイト増幅特性の分布

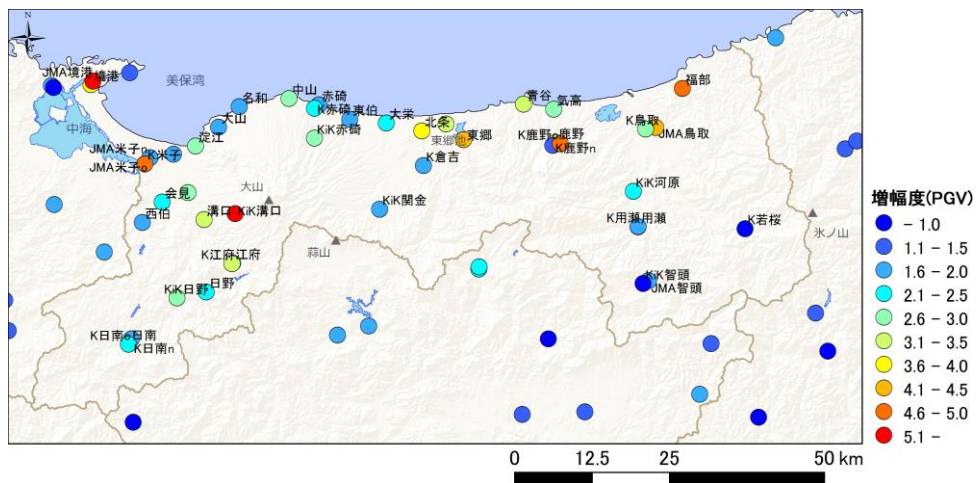
$A_{ij}(f)$ は*i*番目の地震における*j*番目の観測点の加速度フーリエスペクトル、 $S_i(f)$ は*i*番目の地震の震源特性、 $P_{ijk}(f)$ は*i*番目の地震における*j*番目の観測点の地震タイプ*k*の伝播経路特性、 $G_j(f)$ は*j*番目の観測点のサイト増幅特性、 f は振動数(Hz)である。添え字*k*は地殻内地震の場合は1、プレート内地震の場合は2とした。式(2)の R_{ijk} は*i*番目の地震における*j*番目

の観測点、地震のタイプ*k*の場合の震源距離(km)である。 $Q_s(f)$ はS波に関する*Q*値であり、 V_s は伝播経路におけるS波速度である。

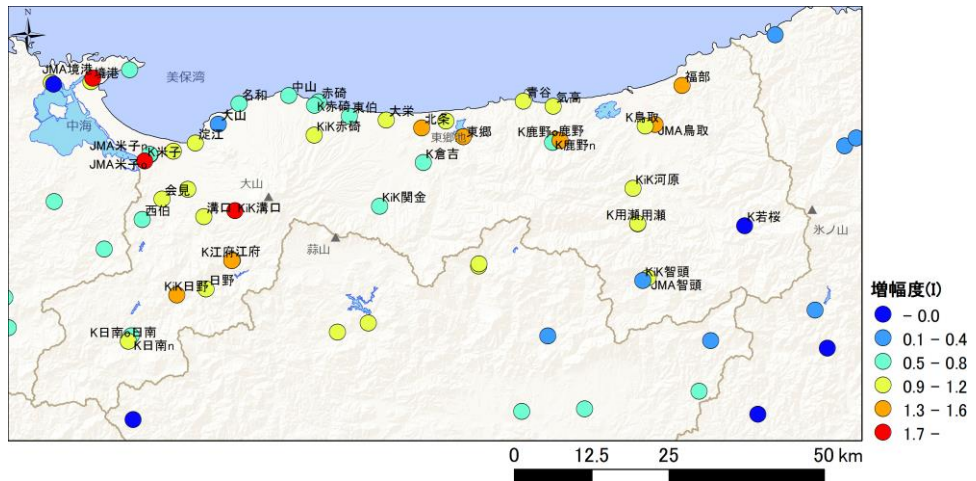
$A_{ij}(f)$ は川瀬・松尾の研究¹⁾を参考にマグニチュードによって対象区間を変えて求め、切り出した波形の両端には5%のコサインテーパを施した。振動数領域は0.2Hz～20Hzを対象とし、バンド幅0.1Hz



(a)最大地動加速度 PGA



(b)最大地動速度 PGV



(c)計測震度 I

図-9 鳥取県におけるサイト増幅特性の分布

の Parzen ウィンドウによりスペクトルを平滑化した。スペクトルは水平 2 成分の自乗和平方根値としている。式(1)の各特性は両辺の常用対数を取り、連立方程式を解くことによって求めた。ただし、 $S_i(f)$ と $G_j(f)$ にトレードオフの関係があるので、何らかの拘束条件が必要となる。そこで KiK-net 防府 (YMGH01) を基準観測点に定め、地盤情報から計

算した図-7 に示す SH 波の理論伝達関数を拘束条件とした。理論伝達関数の計算に必要な地盤情報は原子力安全基盤機構¹²⁾が同定した値を用いた。理論伝達関数は地震基盤相当の層 (S 波速度=3.5km/s) を基準としたものである。その他の地震観測点のサイト増幅特性も地震基盤を基準とした値になる。

スペクトルインバージョンで得られたサイト増幅

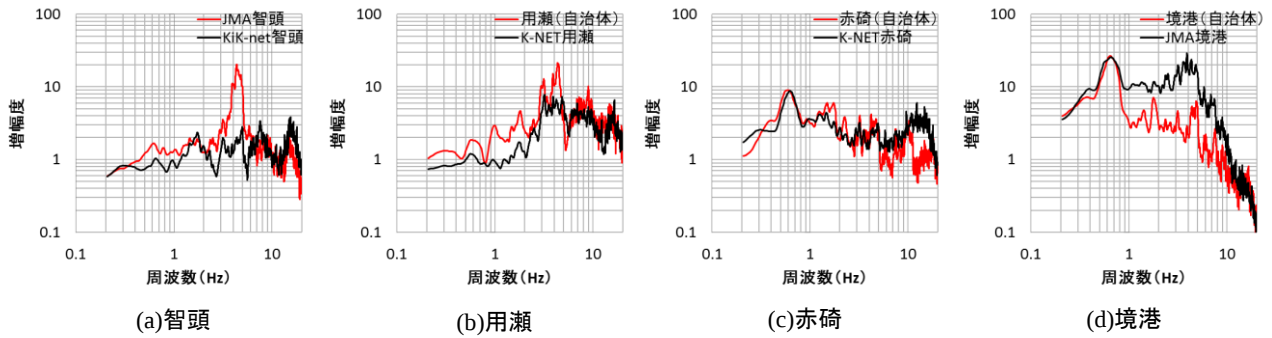


図-10 鳥取県内の近接地点におけるサイト増幅特性

表-2 鳥取県内の近接地点における地盤増幅度

観測点名	PGA	PGV	I
JMA智頭	2.68	1.87	0.94
KiK-net智頭	1.20	0.82	0.09
用瀬(自治体)	3.79	2.80	1.22
K-NET用瀬	2.84	1.90	0.83
赤碕(自治体)	1.47	1.99	0.60
K-NET赤碕	2.01	2.14	0.67
JMA境港	7.09	8.68	1.89
境港(自治体)	1.57	3.70	1.03

特性の周波数 10Hz, 5Hz, 0.5Hz における増幅度の分布を図-8に示す。

(3) 地震動指標の地盤増幅度の解析

地震動指標の地盤増幅度は以下の式を回帰分析で求めることにより評価した。

$$A_{ij} = c_{1i} - \log_{10} R_{ijk} - \sum_{k=1}^2 c_{2k} R_{ijk} + c_{3j} \quad (3)$$

A_{ij} は i 番目の地震における j 番目の観測点の最大地動加速度 PGA 、最大地動速度 PGV の常用対数値、計測震度 I である。 PGA と PGV は水平 2 成分のうち大きい方の値を用いた。式(3)の c_{1i} は i 番目の地震の震源に依存する係数、 c_{2k} は距離減衰に関する係数、 c_{3j} は j 番目の観測点の地盤増幅に関する係数である。 PGA と PGV の地盤増幅度は $10^{c_{3j}}$ 、震度増分は c_{3j} で表される。基準観測点 KiK-net 防府の地震動指標は地盤情報に基づく剥ぎ取り解析によって求めた解放地震基盤の地震波形から計算した。拘束条件として、KiK-net 防府の $c_{3j=0}$ を与え、基準観測点に対する相対的な地盤増幅度を求めた。

最大地動加速度 PGA 、最大地動速度 PGV の地盤増幅度の分布、計測震度 I の震度増分の分布を図-9に示す。

(4) 鳥取県内のサイト特性について

(1)～(3)節の解析結果より、鳥取県内における各種結果の分布状況は以下の通りである。

まず、サイト増幅特性について述べる。10Hz の

増幅度の分布（図-8(a)）は、他の増幅度に比べ全体的に小さく、県西部の山間部や大山周辺の地点で大きい地点が多く見られる。5Hz の増幅度の分布（図-8(b)）は全体的に大きく、山間部や大山周辺の地域で小さい地点が多く見られ、また智頭、境港では近接する地点で大きく異なっている。0.5Hz の増幅度の分布（図-8(c)）は、沿岸部に近い程大きくなる傾向が顕著に見られ、特に大山周辺の沿岸部から県中部までの地域で大きくなっている。10Hz, 5Hz の増幅度は工学的基盤層までの浅部地盤、0.5Hz は地震基盤相当層までの深部地盤の影響を強く受けていると推測される。

次に、地盤増幅度について述べる。 PGA の地盤増幅度の分布（図-9(a)）は、県西部の山間部で大きく、次いで沿岸部で全体的に大きいことがわかる。 PGV の地盤増幅度の分布（図-9(b)）は、 PGA の県西部の山間部で大きくなる傾向に加え、沿岸部に近い地点で大きくなるのがわかる。 I の地盤増幅度の分布（図-9(c)）は、 PGV に似た分布傾向を示している。JMA 境港、KiK-net 溝口ではどの地盤増幅度においても大きな値を示している。また、境港では近接する地点で大きく異なっており、サイト増幅特性 5Hz の増幅特性と同様の状況となっている。次節で境港を含む、近接する地点のサイト特性について考察する。

(5) 近接地点のサイト特性について

前節で鳥取県内のサイト特性の分布状況を述べた通り、近接する地点同士で差異がみられた事例が見受けられた。そこで、2 点間の距離が 1km 以内の近接する 4 か所（智頭、用瀬、赤碕、境港）のサイト増幅特性（増幅スペクトル）と地盤増幅度について考察する。図-10 に増幅スペクトル、表-2 に地盤増幅度を示す。

智頭の増幅スペクトル（図-10(a)）について、KiK-net 智頭は全体的に増幅度が小さく、起伏も明瞭ではないが、JMA 智頭は 4Hz 付近に明瞭なピークがみられる。このピーク付近以外は両者ともほぼ一致したスペクトル形状となっている。地盤増幅度（表-2）は、JMA 智頭は KiK-net 智頭に対し、 PGA 、 PGV で 2 倍程度、 I で 10 倍となっている。これは浅部の地盤構造の違いが影響していると考えられる。

用瀬の増幅スペクトル（図-10(b)）は、用瀬（自

治体)とK-NET用瀬とも3~5Hzと6~10Hzにピークがみられ、用瀬(自治体)の方が2Hz以下と3~5Hzで若干大きくなっている。地盤増幅度(表-2)は、用瀬(自治体)の方が全指標とも1.5倍程度となっている。この場所は両地点とも庁舎の敷地内であり、距離は100mも離れておらず、地盤構造³⁾も大きな違いがない。しかし、この施設の敷地は地形的に傾斜地の中腹に位置し、切・盛土によって造成されているとみられ、また基盤の傾斜もあると思われることから、不整形地盤の影響が考えられる。

赤碕の増幅スペクトル(図-10(c))は、赤碕(自治体)とK-NET赤碕とも0.6Hz付近に明瞭なピークがみられ、10Hz以下ではほぼ一致しており、地盤増幅度(表-2)にも大きな違いがみられない。この場所の地盤構造³⁾としては、 $V_s=600\text{m/s}$ 相当の大山の火山堆積物が厚く堆積しており、その影響で0.5Hz付近にピークが現れるものと考えられ、浅部の地盤構造も大きな違いはない。

境港の増幅スペクトル(図-10(d))は、JMA境港、境港(自治体)とも0.6Hz付近に明瞭なピークがみられ、0.8Hz以下ではほぼ一致するが、0.8~10Hzでは大きく異なり、JMA境港の方が大きくなっている。地盤増幅度(表-2)について、JMA境港は境港(自治体)に対し、PGAで約4.5倍、PGVで約2.3倍、Iで1.8倍であり、いずれの指標でも大きな差となっている。ただし、サイト特性の違いについて、地震規模や震源距離の影響により、JMAの方が自治体より大きくならないことも指摘されている¹³⁾。また、基盤構造の不整形性や表層地盤が異なること¹⁴⁾も分かっており、今後はこれらの影響についても分析する必要がある。

5. まとめ

本研究では、鳥取県内の地震観測点において、地盤構造の把握のために、地震記録によるレシーバー関数の解析結果を整理し、微動および重力解析との関連性を調べた。また、各地点の地震記録によるスペクトルインバージョンおよび地震動指標の地盤増幅度の解析結果を整理し、鳥取県内のサイト特性を評価した。その結果、以下のことがわかった。

- 1) レシーバー関数からPS-P時間を求めたところ、沿岸部や大山の火山噴出物が堆積する地域で長くなる傾向がみられ、重力基盤が深い地点ほど、PS-P時間が長くなる傾向がみられた。
- 2) PS-P時間について、微動の地盤モデルとレシーバー関数を比較すると、基盤が浅い地域ではおおむね一致することがわかった。
- 3) スペクトルインバージョンによるサイト増幅特性について、高周波数では山間部、低周波数では沿岸部で大きくなる傾向がみられた。
- 4) 各観測点の地盤増幅度を評価したところ、各地震指標とも沿岸部に近いほど、大きくなる傾向

がみられた。

- 5) 近接する地震観測点について、サイト増幅特性や地盤増幅度を比較したところ、複数の地点で、サイト増幅特性のスペクトル形状や地盤増幅度に大きな違いが見られた。

謝辞：本研究の解析には、防災科学技術研究所のK-NET、KiK-netの地盤データならび地震観測記録を用いました。また、鳥取県から各自治体の地震記録を提供して頂きました。ここに記して感謝致します。

参考文献

- 1) 鳥取県：鳥取県震災小誌，1944。
- 2) 梅田康弘：2000年10月鳥取県西部地震による災害に関する調査研究，平成12年度科学研究費補助金（特別研究促進費）研究成果報告，2001。
- 3) 野口竜也，香川敬生：微動探査による鳥取県内の強震観測地点における地盤震動特性の把握および地盤構造の推定，第14回日本地震工学シンポジウム論文集，3631-3638，2014。
- 4) 野口竜也，西川隼人，香川敬生，吉田昌平：鳥取県内の地震観測点における地盤構造の推定，第133回物理探査学会講演論文集，2015。
- 5) 西川隼人，野口竜也，香川敬生，吉見和：鳥取県内の地震観測点におけるサイト特性の評価，第133回物理探査学会講演論文集，2015。
- 6) 石田勇介・野口竜也・香川敬生・盛川仁：中国地方北部域における重力・磁気データを用いた3次元地盤構造モデル推定の試み，物理探査，Vol.67，No.3，pp.157-170，2014。
- 7) 小林喜久二，植竹富一，真下貢，小林啓美：深い地盤構造評価のためのPS変換波の検出方法に関する検討，日本建築学会構造系論文集，No.505，45-52，2008。
- 8) 佐藤智美：レシーバー関数から分離した全域通過関数に基づく地震基盤でのPS変換波検出法，日本建築学会構造論文集，第592号，67-74，2005。
- 9) 野口竜也，香川敬生：微動および重力探査による倉吉平野臨海部の地盤構造推定，土木学会論文集A1(構造・地震工学)，Vol.70，No.4，[特]地震工学論文集，Vol.33，p.I_888-I_896，2014。
- 10) 岩田知孝，入倉孝次郎：観測された地震波から、震源特性・伝播経路特性及び観測点近傍の地盤特性を分離する試み，地震 第2輯，Vol.39，No.4，579-593，1986。
- 11) 川瀬博，松尾秀典：K-NET，KiK-net，JMA震度計観測網による強震動波形を用いた震源・パス・サイト各特性の分離解析，日本地震工学会論文集，Vol.4，No.1，33-52，2004。
- 12) 独立行政法人 原子力安全基盤機構：平成16年度原子力発電立地調査に関する報告書(地震波伝ば特性評価法調査)，2005。
- 13) 野口竜也，西原正典，西田良平：計測震度の分析による鳥取県の地盤震動特性と地盤構造の関係，土木学会地震工学論文集，第29巻，206-213，2007。
- 14) 野口竜也，西田良平，林宏一：境港市の震度異常域における2次元表層地盤構造の推定，土木学会地震工学論文集，Vol.28，No.157，2005。

(2015.9.11受付)

PREHENSION OF SUBSURFACE STRUCTURE AND EVALUATION OF SITE EFFECTS AT STRONG GROUND MOTION OBSERVATION SITES IN TOTTORI PREFECTURE

Tatsuya NOGUCHI, Hyato NISHIKAWA, Shohei YOSHIDA and Takao KAGAWA

In this study, subsurface structures of strong ground motion observation sites in Tottori Prefecture were determined to obtain information for prediction of earthquake strong ground motion at each sites. S-wave velocity models and predominant period of H/V were obtained using array microtremor and observation 3-components single-site microtremor observations data at 43 sites. PS-P times with receiver functions were calculated using acceleration data at observation sites. The PS-P times of the receiver functions were compared with PS-P times that calculated from the subsurface structures. Further, we examined relationship of gravity basement and results of microtremor data analysis. Estimation of site amplification effects by spectral inversion technique and evaluation of amplification factors of earthquake indices were carried out. We found that characteristics of amplification factors of site amplification effect and tendency of amplification factor at observation site in Tottori prefecture.