

付録

観測記録と断層モデルを用いたシミュレーション解析結果の比較

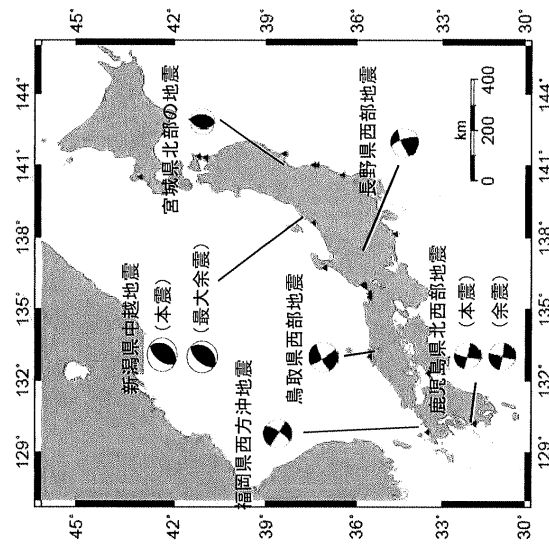
付録 観測記録と断層モデルを用いたシミュレーション解析結果の比較

グループ1及びグループ2の地震による観測記録と断層モデルを用いたシミュレーション解析毛塚を比較して以下に示す。

観測地震の諸元

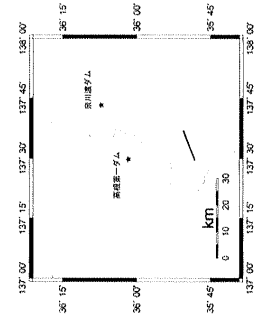
グループ	観測地震	Year	Lon (°) ※1	Lat (°) ※1	M _J ※1	Depth (km)
1	長野県西部地震	1984	137.6	35.8	6.8	2 ※1
1	鹿児島県北西部地震 (本震)	1997	130.4	32.0	6.6	8 ※2
1	鹿児島県北西部地震 (余震)	1997	130.3	31.9	6.4	11 ※2
1	宮城県北部の地震	2003	141.2	38.4	6.4	5 ※2
2	鳥取県西部地震	2000	133.4	35.3	7.3	11 ※2
2	新潟県中越地震 (本震)	2004	138.8	37.3	6.8	5 ※2
2	新潟県中越地震 (最大余震)	2004	138.9	37.3	6.5	11 ※2
2	福岡県西方沖地震	2005	130.2	33.7	7.0	11 ※2

※1 JMA
※2 F-net



■ 1984年長野県西部地震(横ずれ断層、Mj6.8)

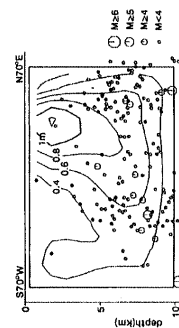
(1)観測点:高根第一ダム



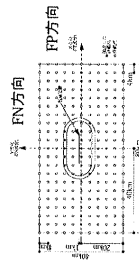
断層最短距離(Xsh)等

第一高根ダム	
東経(°)	137.496
北緯(°)	36.029
断層最短距離 Xsh(km)	22.7
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	24.0

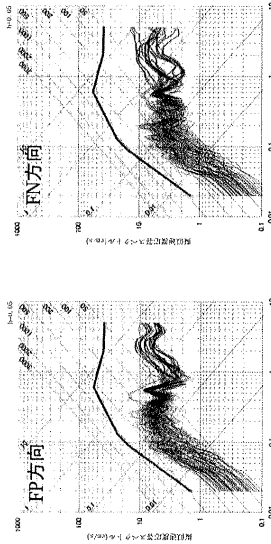
震源断層と観測点の位置



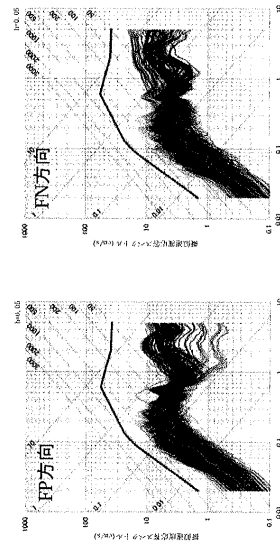
すべり分布 (Yoshida and Koketsu, 1990)



高根第一ダム(観測波) 断層最短距離(Xsh)=22.7km
 断層モデルの結果:横ずれ断層, Mj6.8
 スクリーニングの条件:7スベリ位置「浅い」, 応力:「大」「中」「小」
 観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
 ■ 加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



Xsh-0.5km ≤ Xsh ≤ Xsh+0.5kmの断層モデルの結果との比較



Xsh-2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

断層パラメータ (Yoshida and Koketsu, 1990)

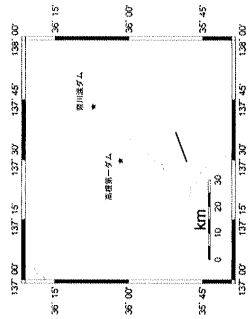
断層基礎点	東経(°)	137.604※
	北緯(°)	35.835※
	深さ(km)	0.3※
	断層長さ(km)	15
	断層幅(km)	10
	走行(°)	250
	傾き(°)	74
	Mw	6.2
	地震モーメント(Nm)	2.7×10^{18}

※(Yoshida and Koketsu(1990))Fig.2より判読

Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

■ 1984年長野県西部地震(横ずれ断層、M_J6.8)

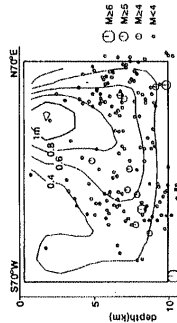
観測点: 奈川渡ダム



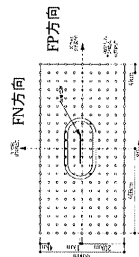
断層最短路距離(Xsh)等

	第一高根ダム
東経(°)	137.496
北緯(°)	36.029
断層最短路距離 Xsh(km)	33.0
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	37.9

震源断層と観測点の位置



すべり分布 (Yoshida and Koketsu, 1990)



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

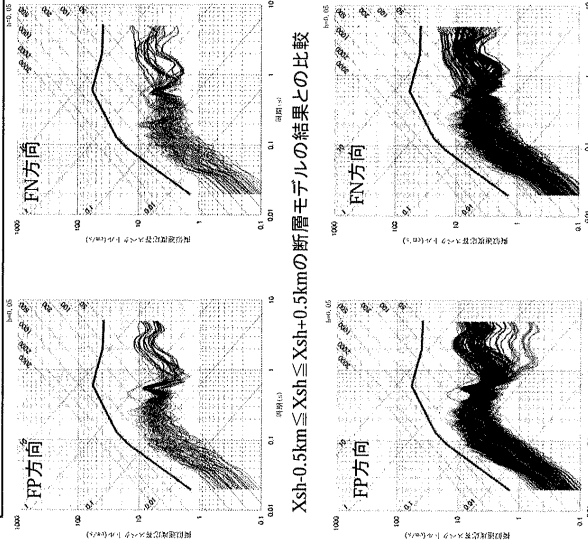
※(Yoshida and Koketsu(1990))Fig.2より判読

断層パラメーター (Yoshida and Koketsu, 1990)

断層東経(°)	137.604※
断層北緯(°)	35.835※
断層深さ(km)	0.3※
断層長さ(km)	15
断層幅(km)	10
走行(°)	250
傾き(°)	74
M _w	6.2
地震モーメント (N·m)	2.7 × 10 ¹⁸

奈川渡(観測波) 断層最短路距離(Xsh) = 33.0km

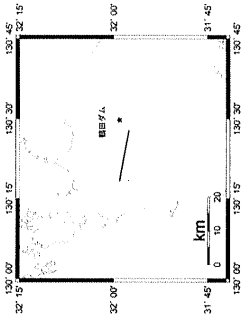
断層モデルの結果: 横ずれ断層, M_J6.8
スケーリングの条件: アスペリティ位置「浅い」, 応力: 「大」, 「中」, 「小」
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
— 加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



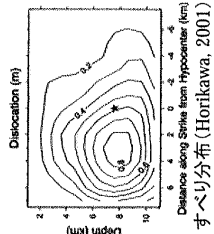
Xsh-2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

■ 1997年鹿児島北西部地震(横ずれ断層、Mj6.6)

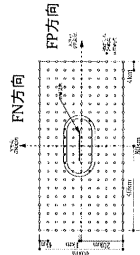
観測点・鶴田ダム



震源断層と観測点の位置



すべり分布 (Horikawa, 2001)



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

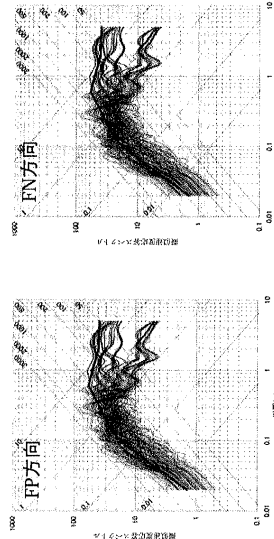
断層最短路離(Xsh)等

	鶴田ダム
東経(°)	130.496
北緯(°)	31.958
断層最短路離 Xsh(km)	4.6
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	10.8

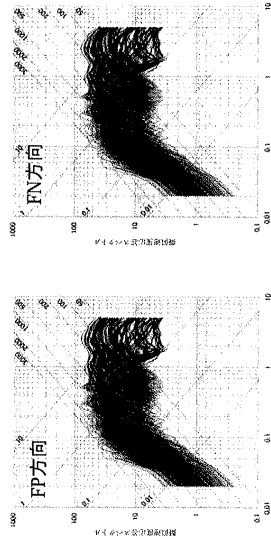
断層パラメーター (Horikawa, 2001)

断層 基準 点	東経(°)	130.463
	北緯(°)	31.959
	深さ(km)	1.1
断層長さ(km)	15	
断層幅(km)	10	
走行(°)	280	
傾き(°)	90	
Mw	6.1	
地震モーメント(Nm)	1.5×10^{18}	

鶴田ダム(観測波) 断層最短路離(Xsh)=4.6km
断層モデルの結果:横ずれ断層、Mj6.5
スリーミングの条件:7スベリ位置「浅い」、応力:「大」、「中」、「小」
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
— 加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



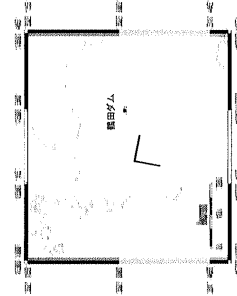
Xsh=0.5km ≦ Xsh ≦ Xsh+0.5kmの断層モデルの結果との比較



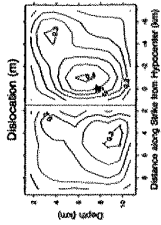
Xsh=2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

■ 1997年鹿児島北西部地震余震(横ずれ断層、Mj6.6)

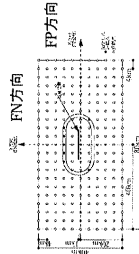
観測点: 鶴田ダム



震源断層と観測点の位置



すべり分布 (Horikawa, 2001)



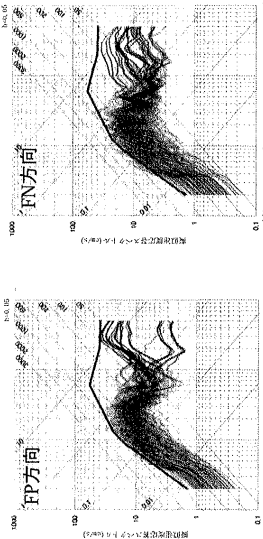
Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

	鶴田ダム
東経(°)	130.496
北緯(°)	31.958
断層最短路距離 Xsh(km)	9.1
等価断層距離 (一様破壊) Xeq(km)	15.8

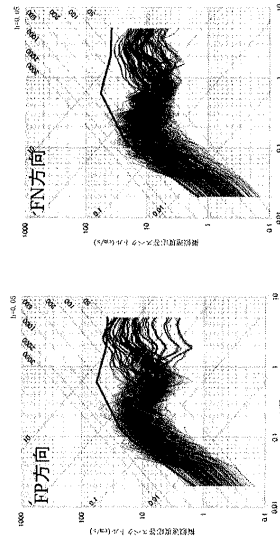
断層パラメーター (Horikawa, 2001)

断層東経(°)	130.418	130.324
断層北緯(°)	31.942	31.956
断層深さ(km)	1.2	1.1
断層長さ(km)	9	8
断層幅(km)	10	10
走行(°)	280	190
傾き(°)	90	90
Mw	6.6	6.6
地震モーメント (Nm)	0.55×10^{18}	0.41×10^{18}
		0.96×10^{19}

鶴田ダム(観測波) 断層最短路距離(Xsh)=9.1km
 断層モデルの結果:横ずれ断層、Mj6.5
 スケーリングの条件:アスペリティ位置「浅い」,応力:「大」,「中」,「小」
 観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
 — 加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



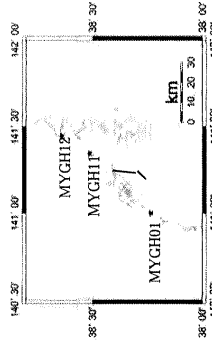
Xsh=0.5km ≤ Xsh ≤ Xsh+0.5kmの断層モデルの結果との比較



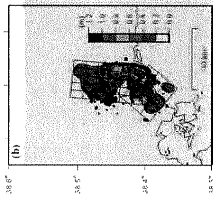
Xsh=2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

■ 2003年宮城県北部地震(縦ずれ断層、Mj6.4)

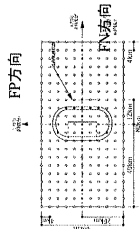
観測点: MYGH01(仙台)



震源断層と観測点の位置



すべり分布 (Hikima and Koketsu, 2004)



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

断層最短距離(Xsh)等

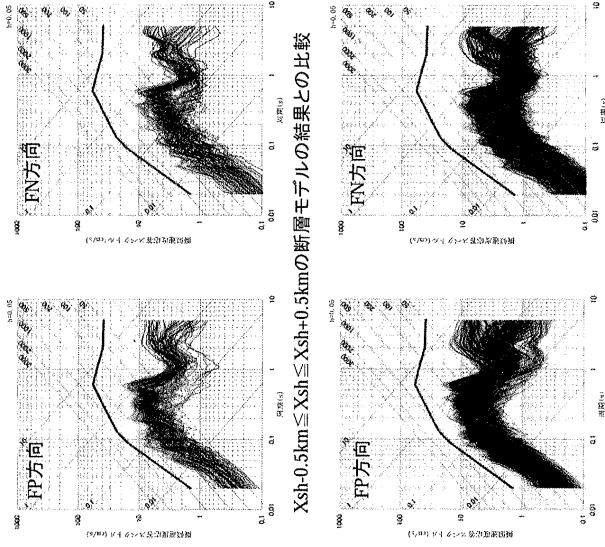
	MYGH01 (仙台)
東経(°)	141.000
北緯(°)	38.237
断層最短距離 Xsh(km)	21.7
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	27.4

断層パラメーター
(Hikima and Koketsu, 2004)

断層 基準点	141.239	141.248
東経(°)	38.394	38.505
北緯(°)	1.55	1.55
深さ(km)	6	12
断層長さ(km)	10	10
断層幅(km)	220	186
走行(°)	45	52
傾き(°)	6.1	
Mw	1.9 × 10 ¹⁸	
地震モーメント (Nm)	1.0	
最大すべり量		

MYGH01(推定地震基盤波Vs=3.3km/s)断層最短距離(Xsh)=21.7km
断層モデルの結果:逆断層 傾斜45° 傾斜60°
スケーリングの条件:アスペリテ位置「く深い」「浅い」
応力:「大」「中」「小」

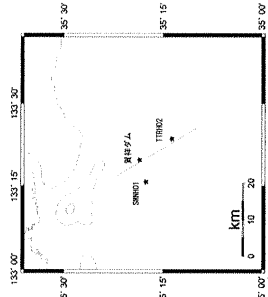
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



Xsh=2.0km<Xsh<Xsh=2.0kmの断層モデルの結果との比較

■ 2000年鳥取県西部地震(横ずれ断層、M_J7.3)

(1)観測点: SMN01(伯太)

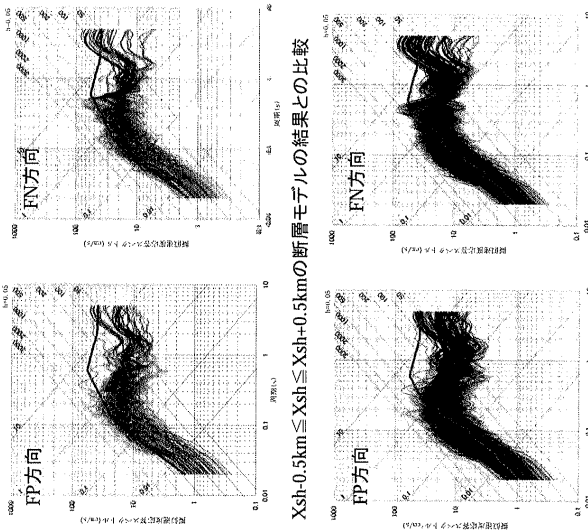


断層最短路離(Xsh)等

	SMNH01 (伯太)
東経(°)	133.263
北緯(°)	35.293
断層最短路離 Xsh(km)	6.1
等価断層距離 (一様破壊) Xeq(km)	12.3

SMNH01(推定地震基底波速 $V_s=2.7$ km/s) 断層最短路離(Xsh)=6.1km

断層モデルの結果:横ずれ断層、M_J7.3
スリーニングの条件:アスペリティ位置「浅い」「中間」,応力:「大」「中」
観測記録からの応答スペクトル—断層モデルの結果
加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



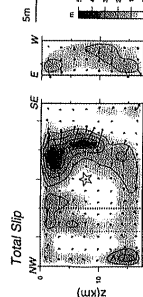
Xsh-0.5km ≤ Xsh ≤ Xsh+0.5kmの断層モデルの結果との比較

Xsh-2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

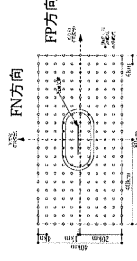
断層パラメータ
(岩田・関口, 2002)

断層東経(°)	133.27	133.308	133.32	133.393	133.275
断層北緯(°)	35.388	35.342	35.308	35.25	35.3
断層基点 深さ(km)	0	0	0	0	0
断層長さ(km)	6	4	8	10	6
断層幅(km)	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
走行(°)	144	150	142	146	74
傾き(°)	90	90	90	76	87
Mw	6.7				
地震モーメント(Nm)	記載なし				

震源断層と観測点の位置



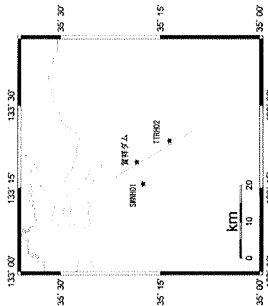
すべり分布(岩田・関口, 2002)



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

■ 2000年鳥取県西部地震(横ずれ断層、M_J7.3)

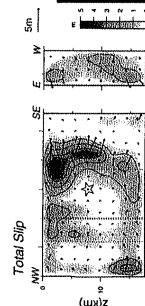
観測点: TTRH02(推定地震基盤波)



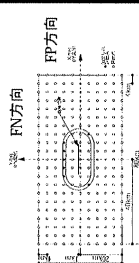
断層最短距離(Xsh)等

	TTRH02 (日野)
東経(°)	133.394
北緯(°)	35.228
断層最短距離 Xsh(km)	2.6
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	9.3

震源断層と観測点の位置

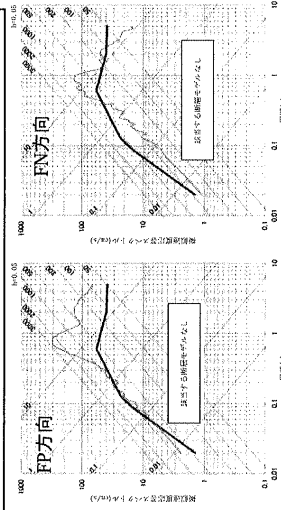


すべり分布(岩田・関口, 2002)

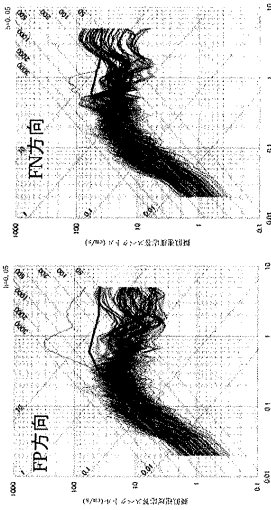


Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

TTRH02(推定地震基盤波)(s=1.5km/s) 断層最短距離(Xsh)≒2.6km
断層モデルの結果:横ずれ断層、M_J7.3
スクリーニングの条件:7>Xsh>1位置「浅い」、「中間」、応力:「大」、「中」
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
— 加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



Xsh=0.5km ≦ Xsh ≦ Xsh+0.5kmの断層モデルの結果との比較



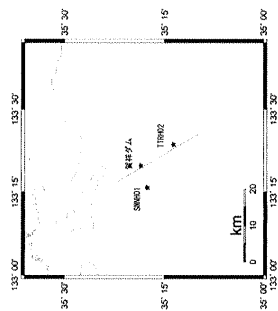
Xsh=2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

断層パラメーター
(岩田・関口, 2002)

断層東経(°)	133.27	133.308	133.32	133.393	133.275
断層北緯(°)	35.388	35.342	35.308	35.25	35.3
基準点	0	0	0	0	0
断層長さ(km)	6	4	8	10	6
断層幅(km)	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
走行(°)	144	150	142	146	74
傾き(°)	90	90	90	76	87
Mw					
地震モーメント(Nm)	6.7				
	記載なし				

■ 2000年鳥取県西部地震(横ずれ断層、Mj7.3)

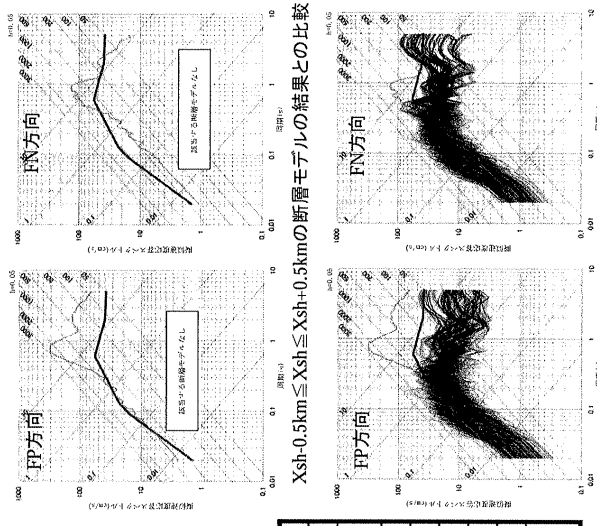
観測点: 賀祥ダム(観測波)



断層最短距離(Xsh)等

	賀祥ダム
東経(°)	133.329
北緯(°)	35.309
断層最短距離 Xsh(km)	2.4
等価震源距離 (一様破壊) Xeq(km)	9.2

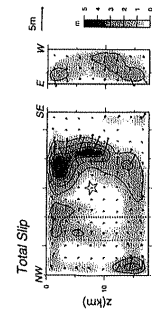
賀祥ダム(観測波) 断層最短距離(Xsh)=2.4km
断層モデルの結果: 横ずれ断層、Mj7.3
スクリーニングの条件: 7スベリ位置「浅い」「中間」, 応力: 「大」「中」
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
加藤他(2004)から求めた応答スペクトル



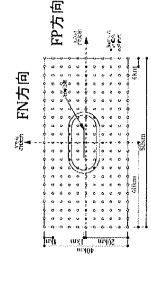
断層パラメーター
(岩田・関口, 2002)

断層東縁(°)	133.27	133.308	133.32	133.393	133.275
断層北縁(°)	35.388	35.342	35.308	35.25	35.3
断層基点	0	0	0	0	0
断層長さ(km)	6	4	8	10	6
断層幅(km)	17.6	17.6	17.6	17.6	17.6
走行(°)	144	150	142	146	74
傾き(°)	90	90	90	76	87
Mw	6.7				
沖震モーメント(Nm)	記載なし				

震源断層と観測点の位置



すべり分布(岩田・関口, 2002)

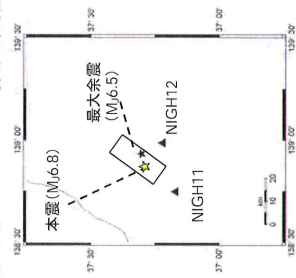


Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

Xsh=2.0km < Xsh < Xsh+2.0kmの断層モデルの結果との比較

■ 2004年新潟県中越地震(逆断層、M_J6.8)

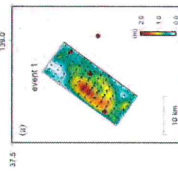
観測点：NIGH11(推定開放基盤波)



断層最短距離(Xsh)等

NIGH11(西)	
東経(°)	138.747
北緯(°)	37.170
断層最短距離Xsh(km)	8.9

震源断層と観測点の位置



すべり分布



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

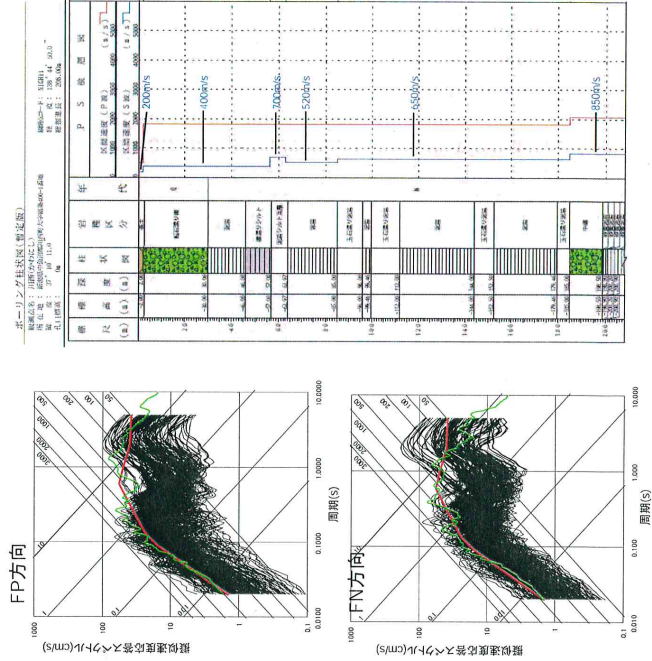
NIGH11(推定開放基盤波Vs=0.85km/s) 断層最短距離(Xsh)=8.9km
断層モデルの結果: 逆断層, 傾斜60°, M_J 6.8

スケーリングの条件: アスペリティ位置「浅い」, 応力: 「大」, 「中」, 「小」

観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果

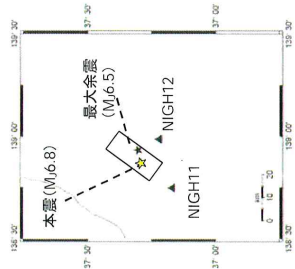
— 加藤也(2004)から求めた応答スペクトル

断層最短距離(Xsh)が5km~10kmの断層モデルの結果と観測波形との比較



2004年新潟県中越地震(逆断層、 $M_j 6.8$)

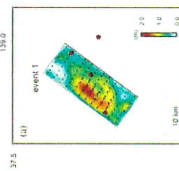
観測点: NIGH12(推定開放基盤波)



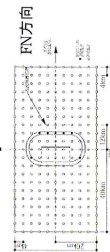
断層最短距離(Xsh)等	
NIGH12 (湧之谷)	138.985
東経(°)	138.985
北緯(°)	37.220
断層最短距離 Xsh(km)	9.5

断層パラメータ
(Hikima and Koketsu 2005)

断層 基盤 集点	東経(°)	139.00
	北緯(°)	37.38
	深さ(km)	0.34
断層長さ(km)	24	
断層幅(km)	16	
走行(°)	216	
傾き(°)	53	
Mw	6.6	
地震モーメント (Nm)	8.80×10^{18}	



すべり分布
(Hikima and Koketsu 2005)



Xshの幅を考慮し評価地点の取り方

NIGH12(推定開放基盤波 $V_s=0.73\text{km/s}$) 断層最短距離(Xsh)=9.5km
断層モデルの結果:逆断層、傾斜 60° , $M_j 6.8$
スクリーニングの条件:7スベリ位置「浅い」,応力:「大」「中」「小」
観測記録からの応答スペクトル — 断層モデルの結果
加藤他(2004)から求めた応答スペクトル

断層最短距離(Xsh)が5km~10kmの断層モデルの結果と観測波形との比較

