

### 8.3 地震動の加速度波形の比較

式(7.2-3)の地震動推定式は、フーリエ振幅スペクトルに対して導かれたものであるが、推定点の加速度波形を求める場合には、観測点の水平地震動記録から求められる複素フーリエスペクトル(実数部と虚数部)を式(7.2-3)の $H_O^E$ に代入して推定点の複素フーリエスペクトル $H_E^E$ を求めるものとする。したがって、推定点の推定地震動波形の振動数特性は地盤条件を反映したものに修正されているが、位相特性に関しては観測点のものと同じであると仮定した推定波形となる。なお、ここでの地震動波形は、0.1秒以下の周期をカットした0.1秒から2秒までの周期帯の波形での比較を示す。図8.3.1~8.3.35の(a)は基準点をK-NET観測点として、推定点をFDMA(福岡は建設技研)観測点として地震動推定を行なった結果を、図8.3.1~8.3.35の(b)は基準点をFDMA(福岡は建設技研)観測点として、推定点をK-NET観測点として地震動推定を行なった結果を示す。図の左は地震動のNS成分、右はEW成分を表し、それぞれの成分の左上は基準点の観測加速度波形、左下は推定点の観測加速度波形、右の3つの図はそれぞれの地震動推定法(上:丸山推定法,中:旧推定法,下:新推定法)の推定加速度波形を表す。

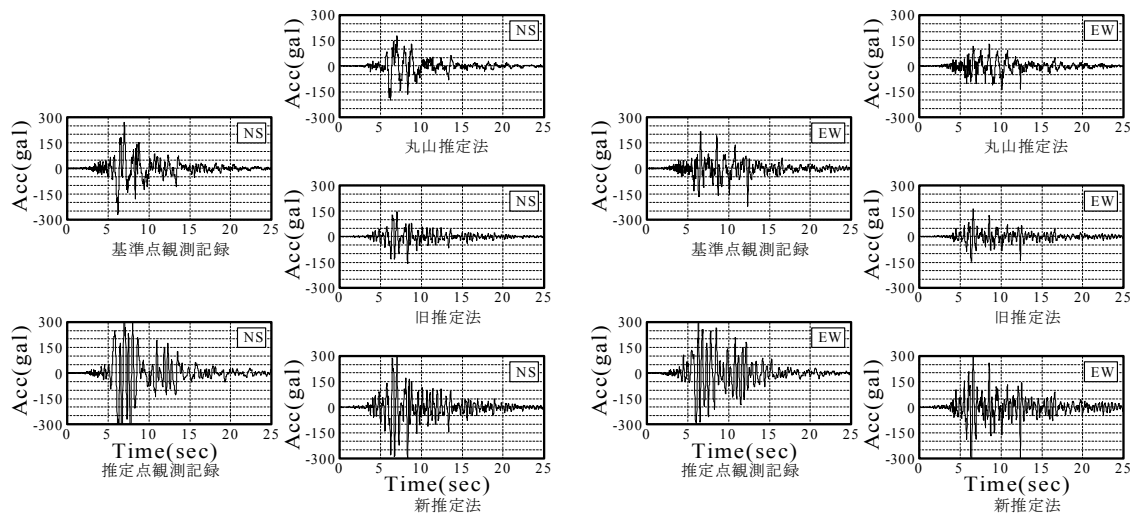


図 8.3.1(a) K-NET 観測点（福岡）・建設技研観測点の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2005.03.20）

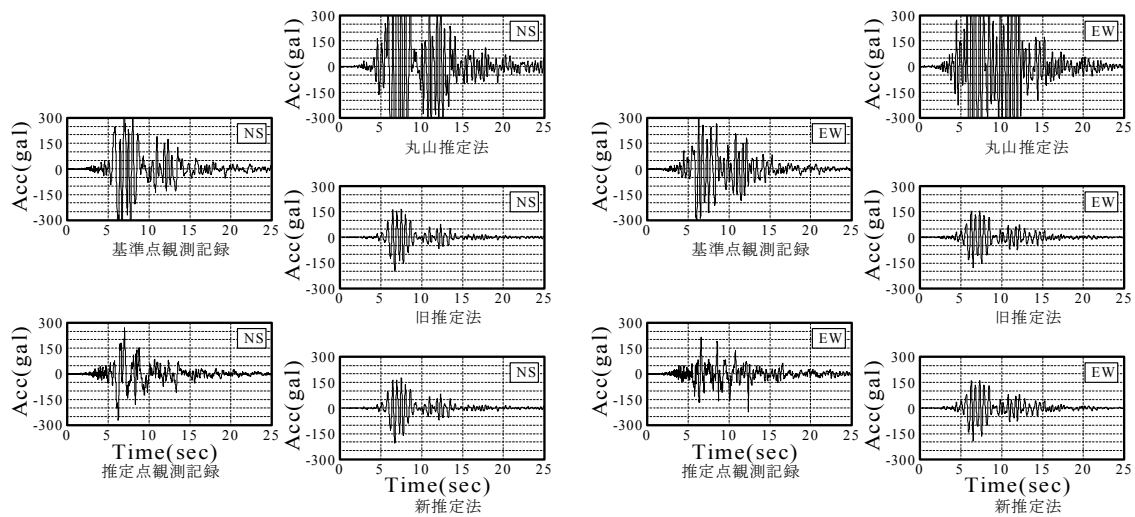


図 8.3.1(b) K-NET 観測点（福岡）・建設技研観測点の地震動加速度波形と建設技研観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2005.03.20）

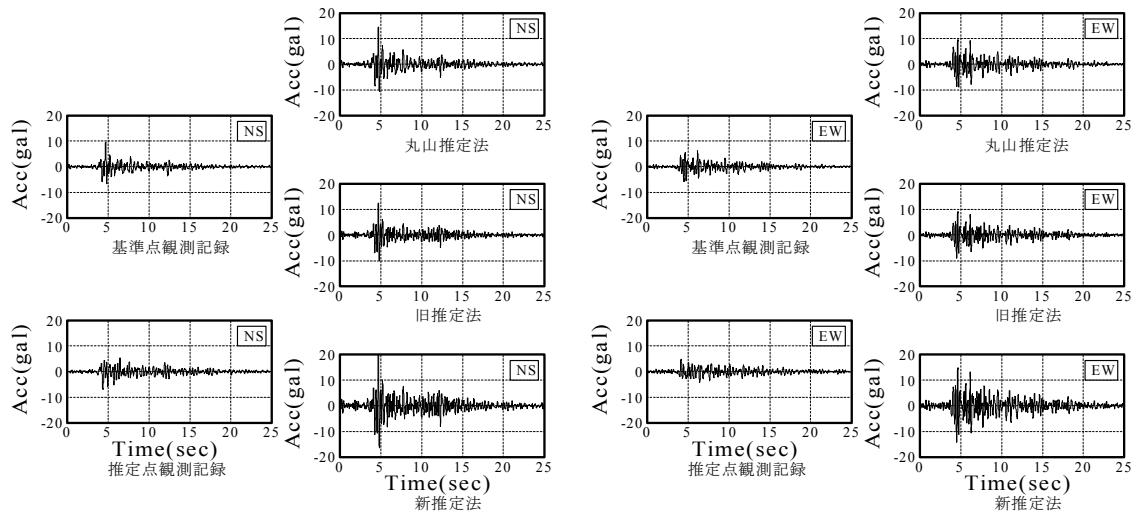


図 8.3.2(a) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

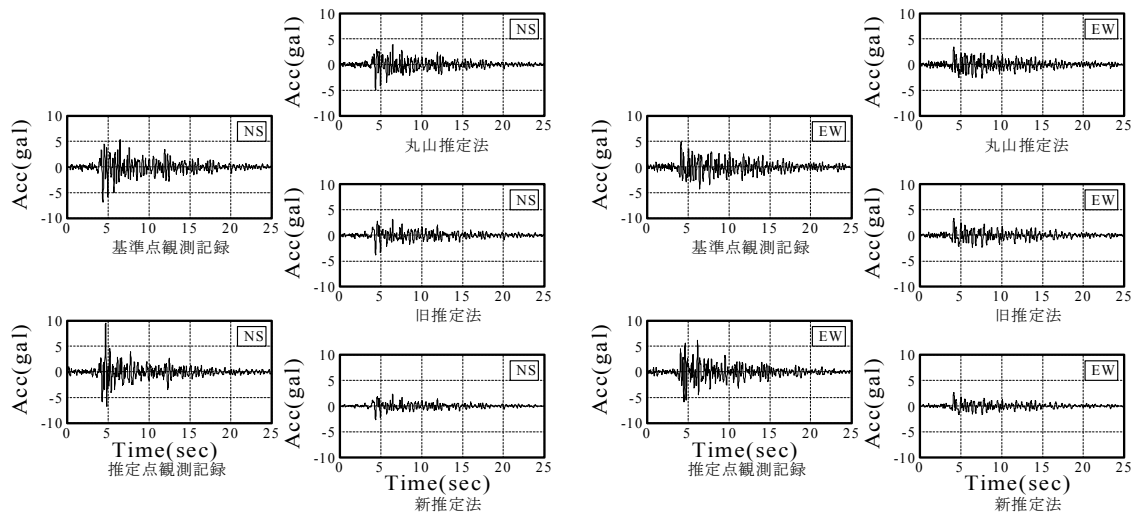


図 8.3.2(b) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

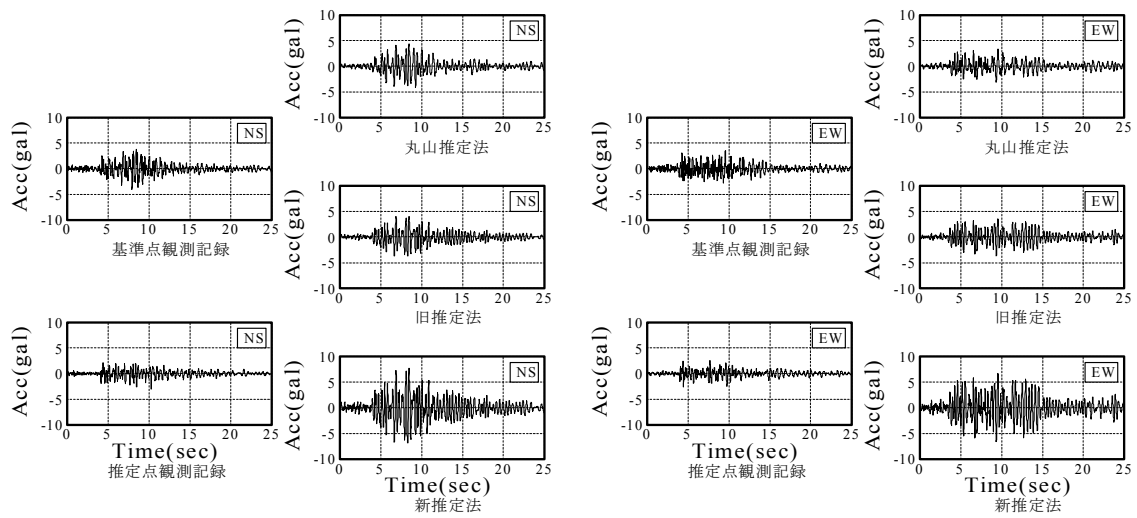


図 8.3.3(a) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

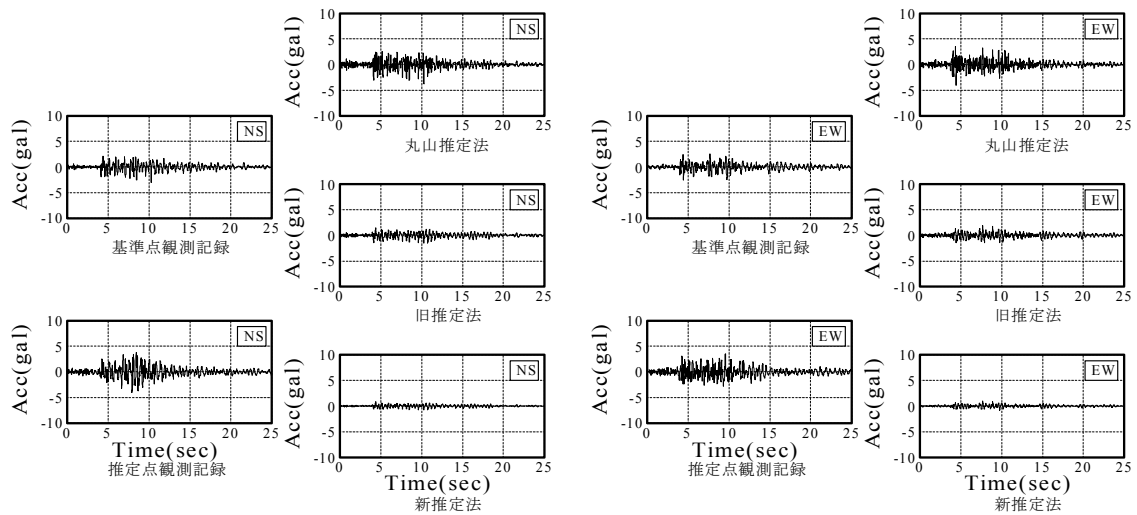


図 8.3.3(b) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

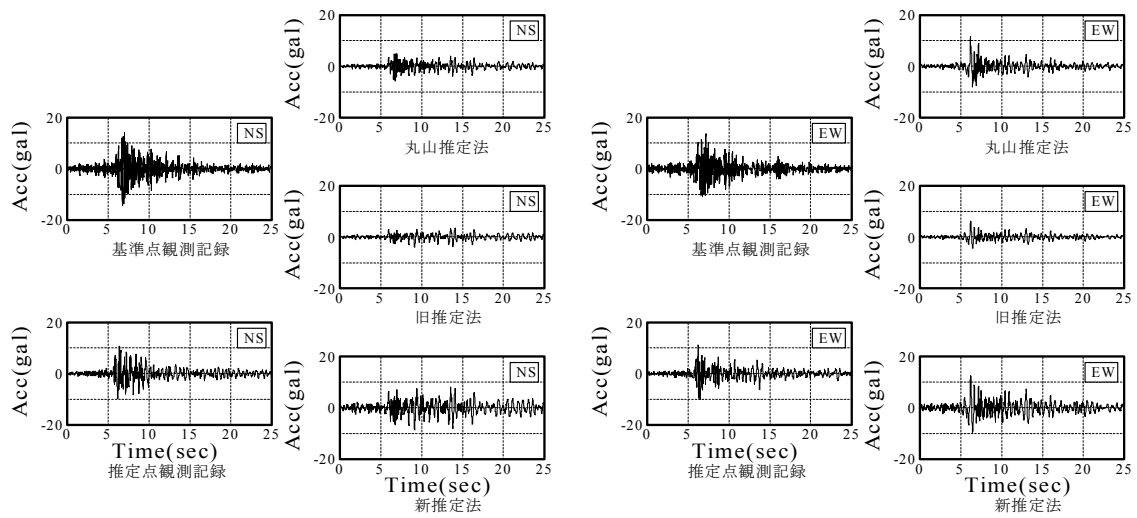


図 8.3.4(a) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

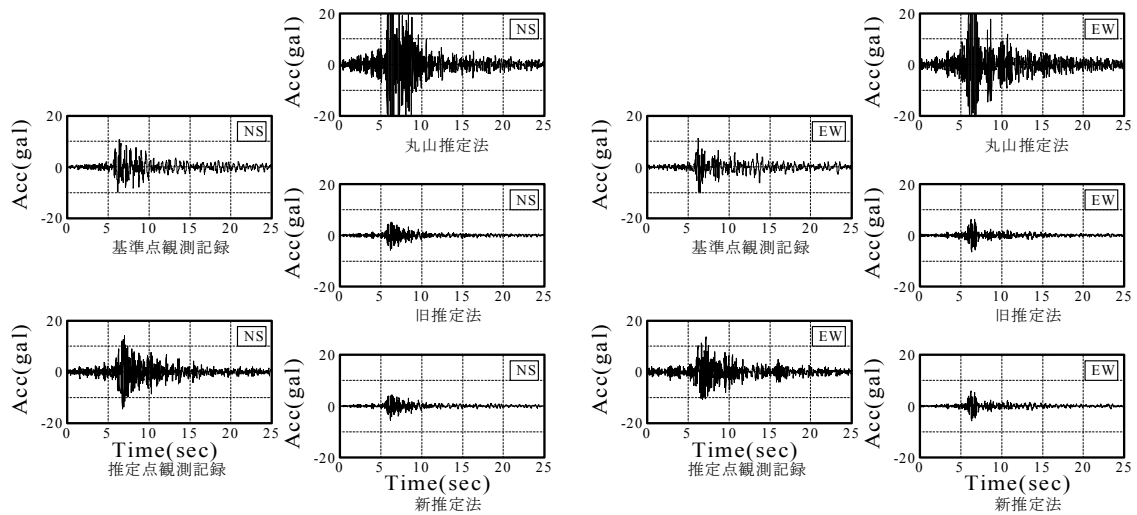


図 8.3.4(b) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

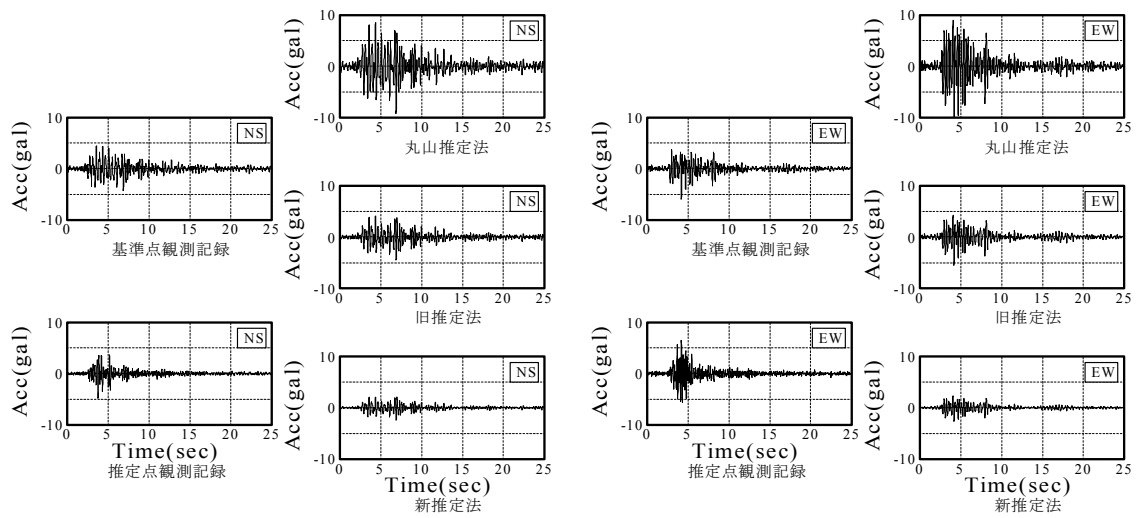


図 8.3.5(a) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

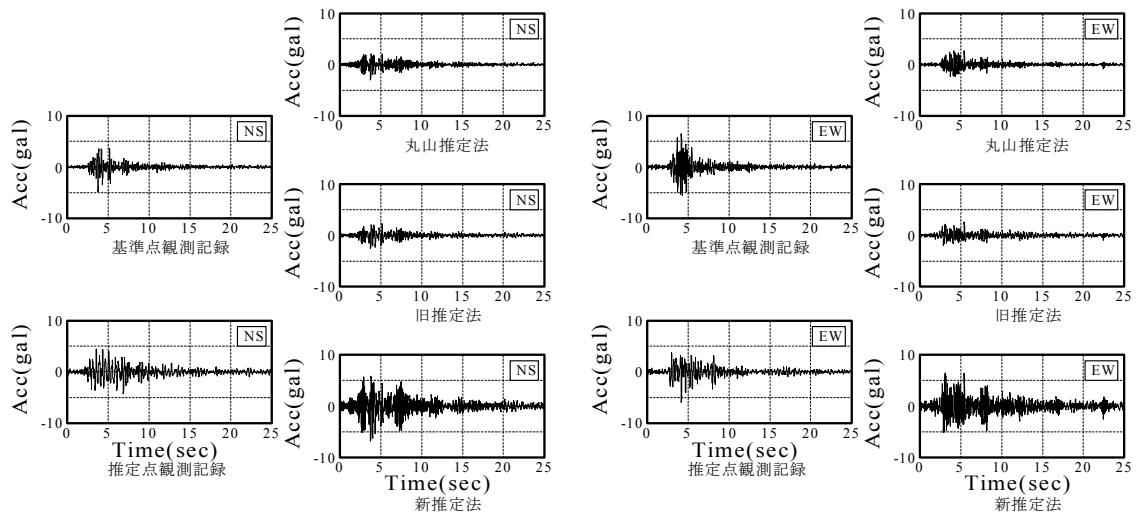


図 8.3.5(b) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

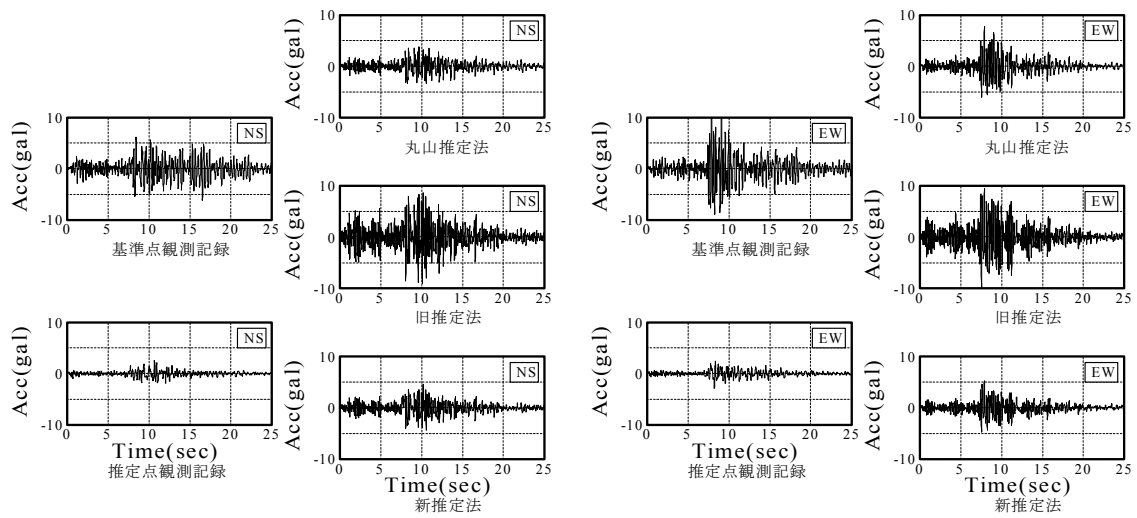


図 8.3.6(a) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

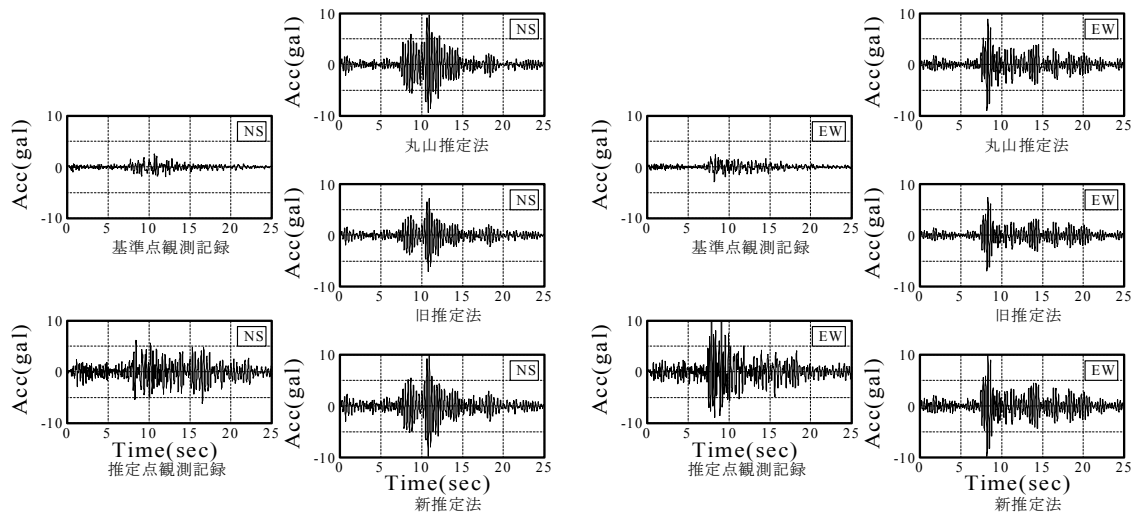


図 8.3.6(b) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.04)

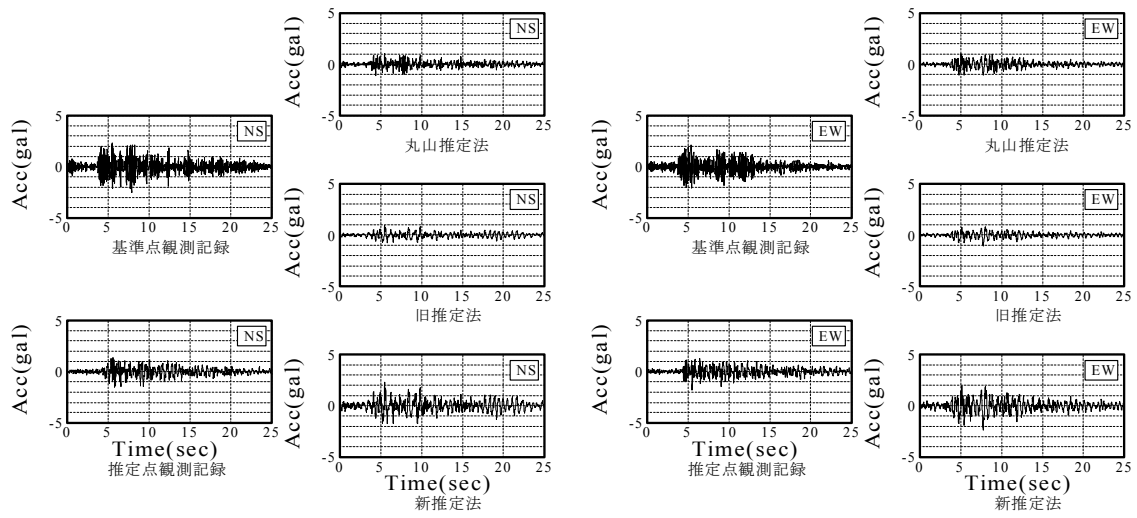


図 8.3.7(a) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)

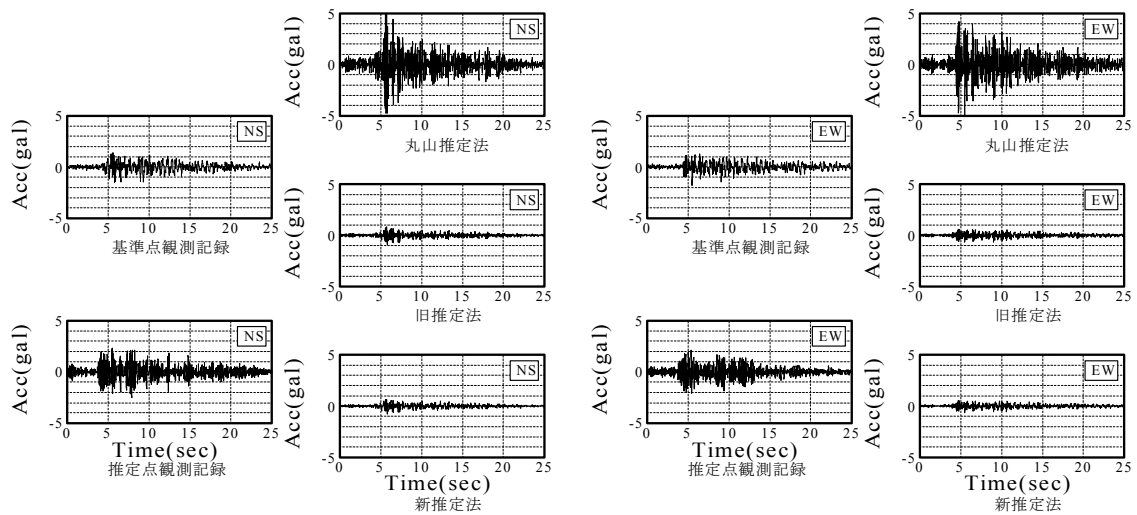


図 8.3.7(b) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)



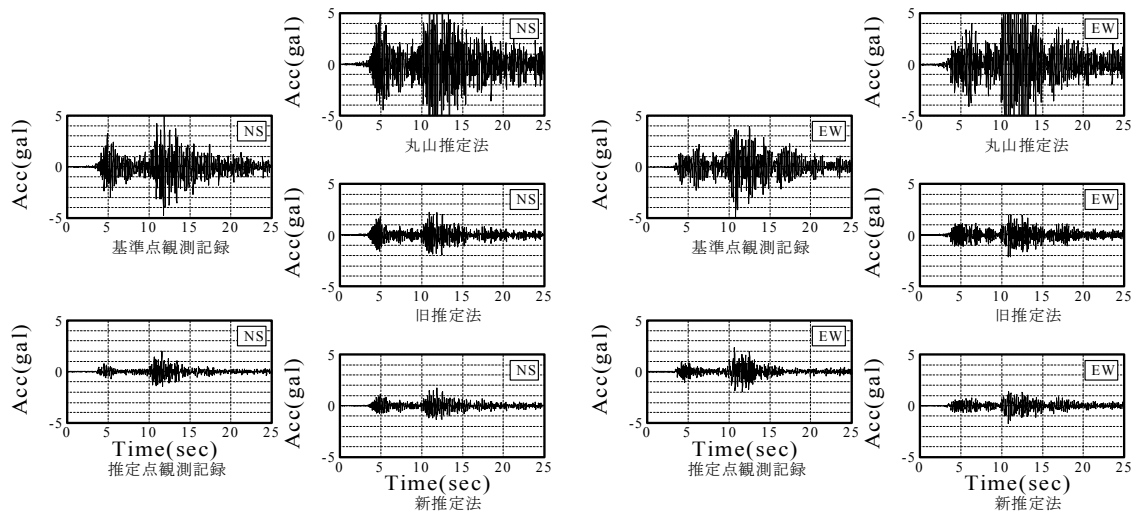


図 8.3.8(a) K-NET 観測点 (北川)・FDMA 観測点 (北川) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)

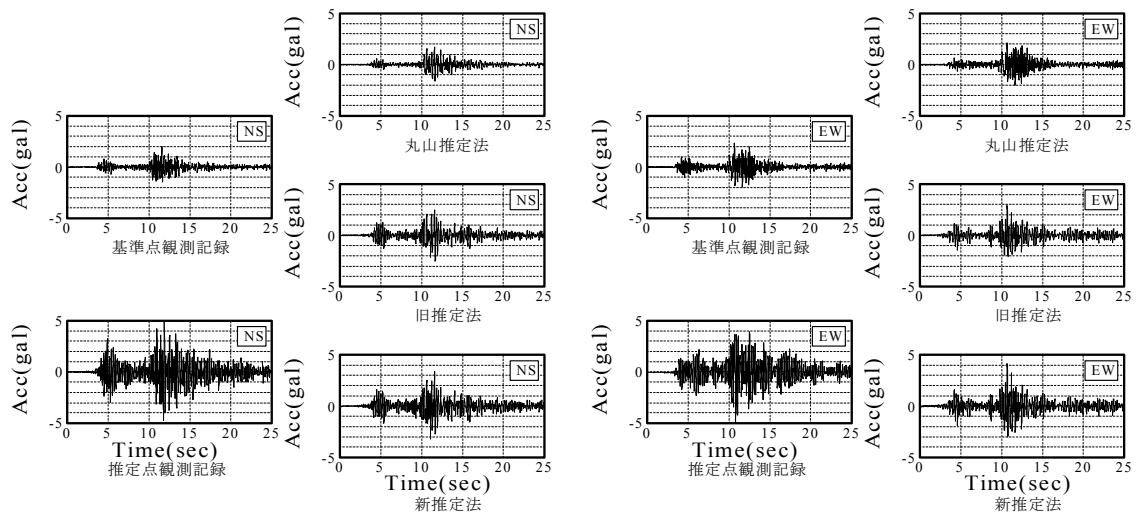


図 8.3.8(b) K-NET 観測点 (北川)・FDMA 観測点 (北川) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)

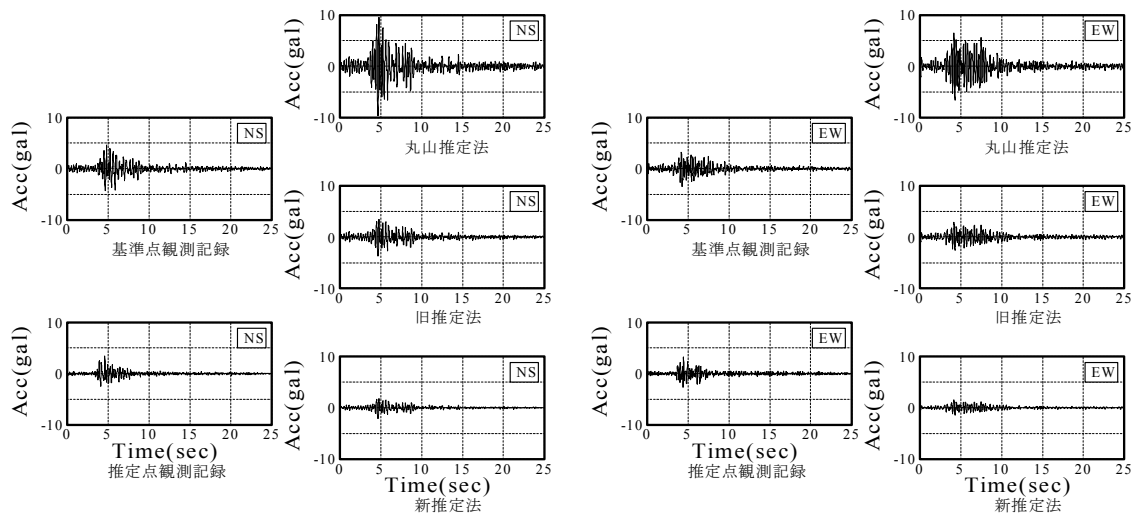


図 8.4.9(a) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)

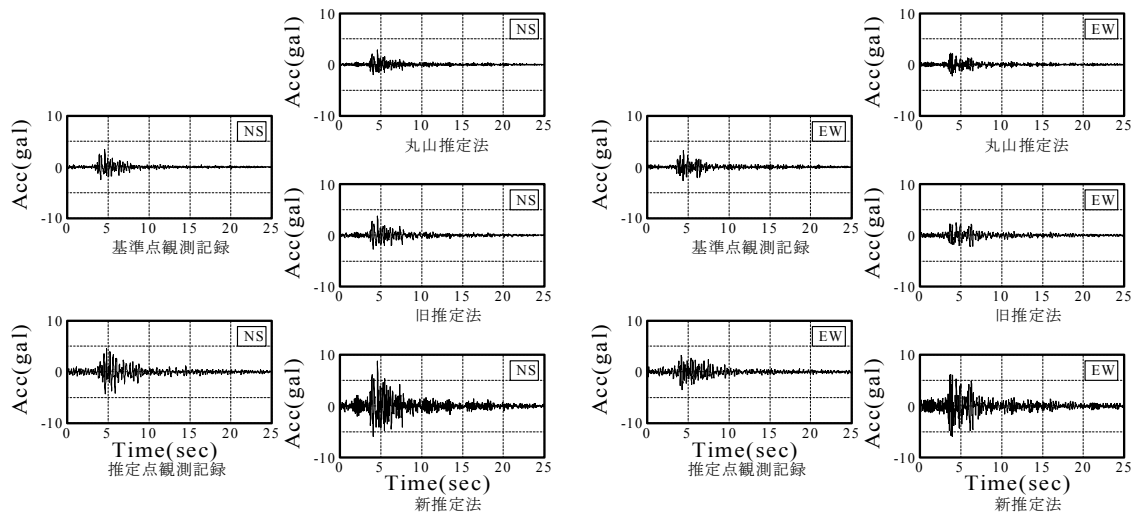


図 8.3.9(b) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.09.15)

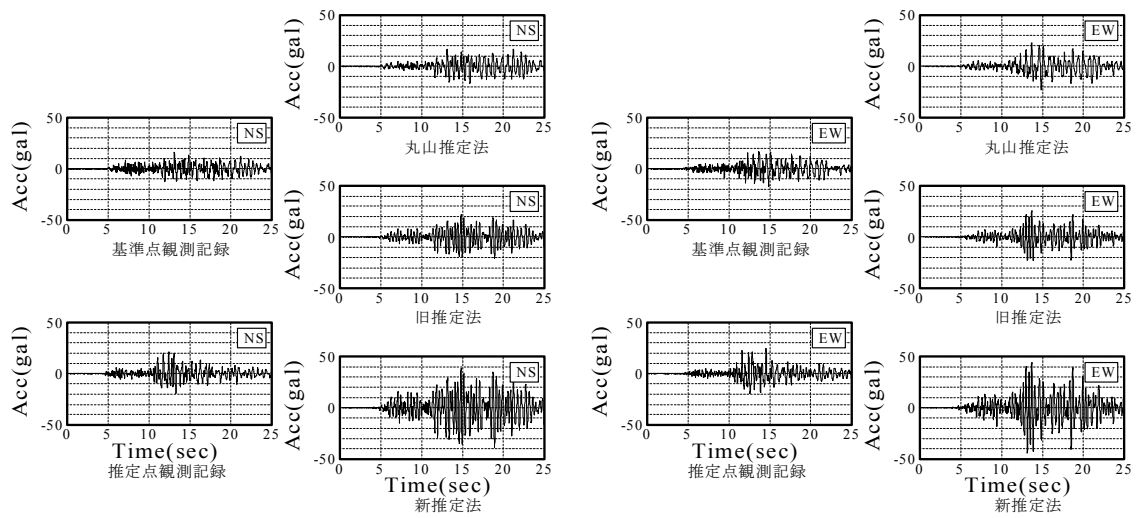


図 8.3.10(a) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

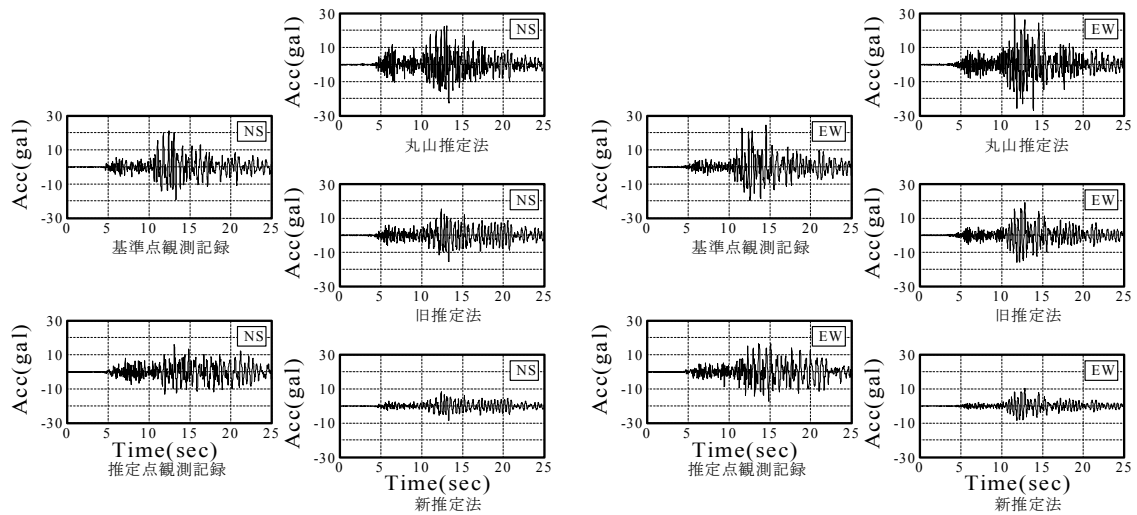


図 8.3.10(b) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

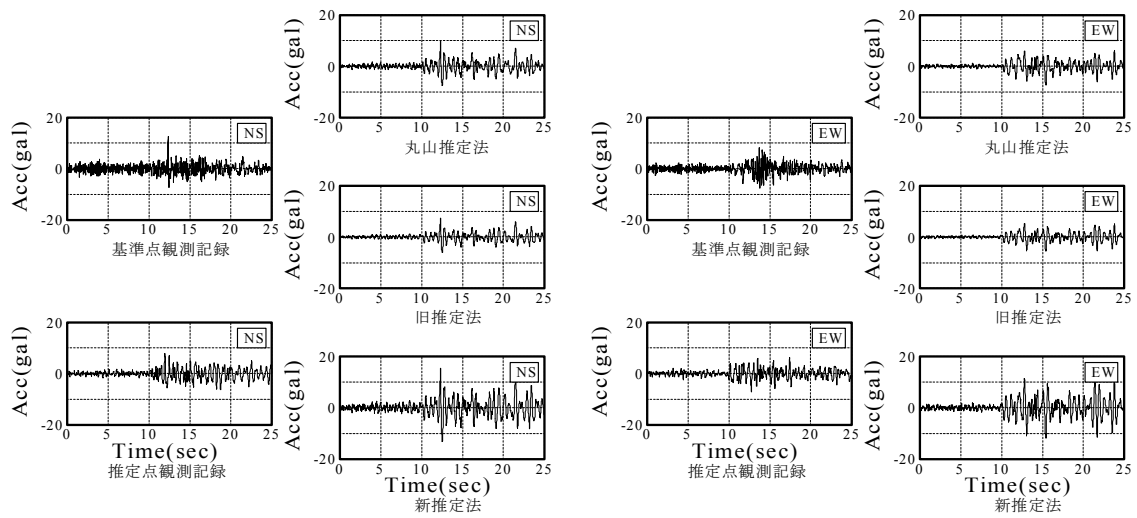


図 8.3.11(a) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

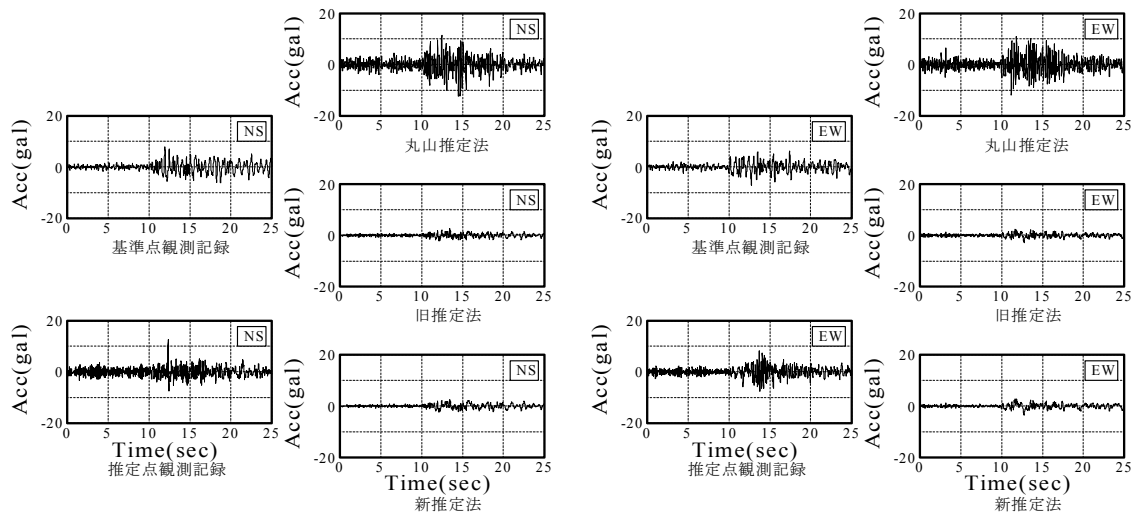


図 8.3.11(b) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

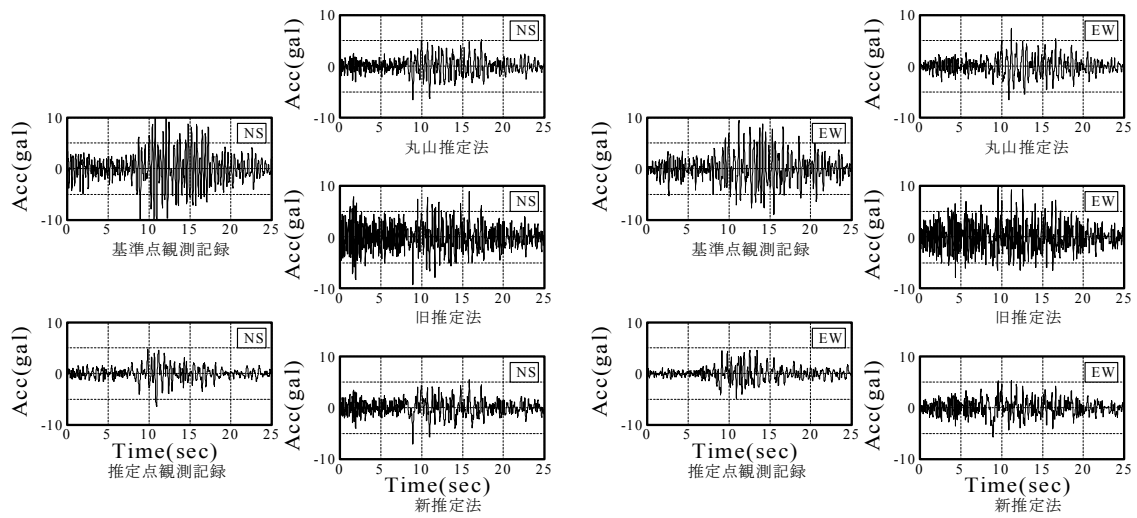


図 8.3.12(a) K-NET 観測点 ( 田野 ) ・FDMA 観測点 ( 田野 ) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

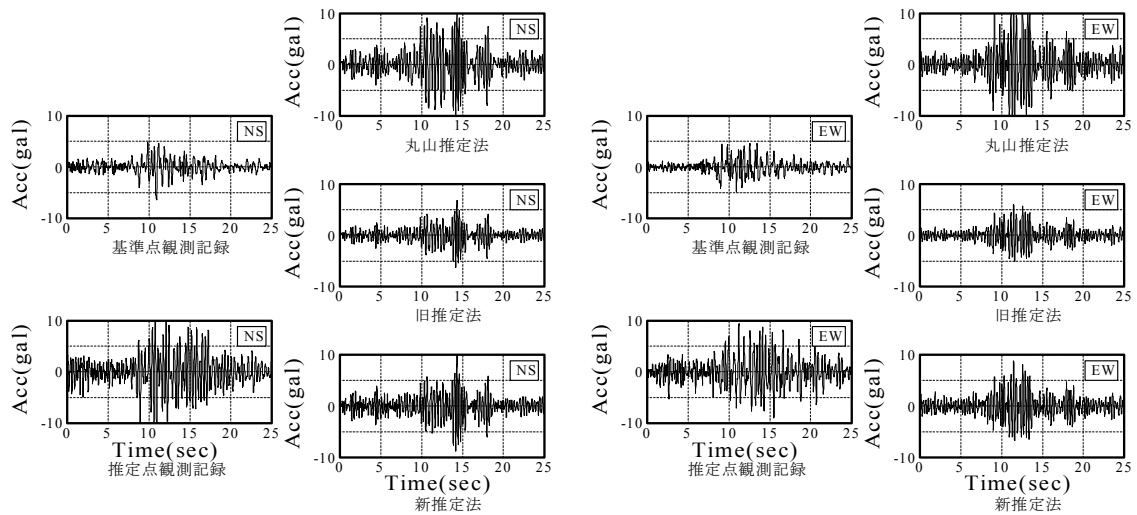


図 8.3.12(b) K-NET 観測点 ( 田野 ) ・FDMA 観測点 ( 田野 ) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1998.12.16)

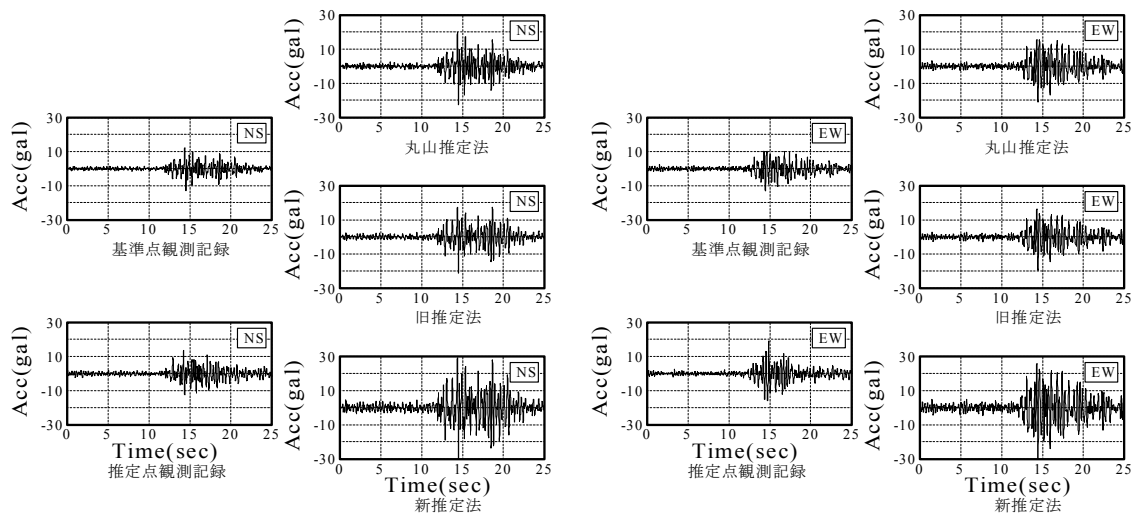


図 8.3.13(a) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.01.24)

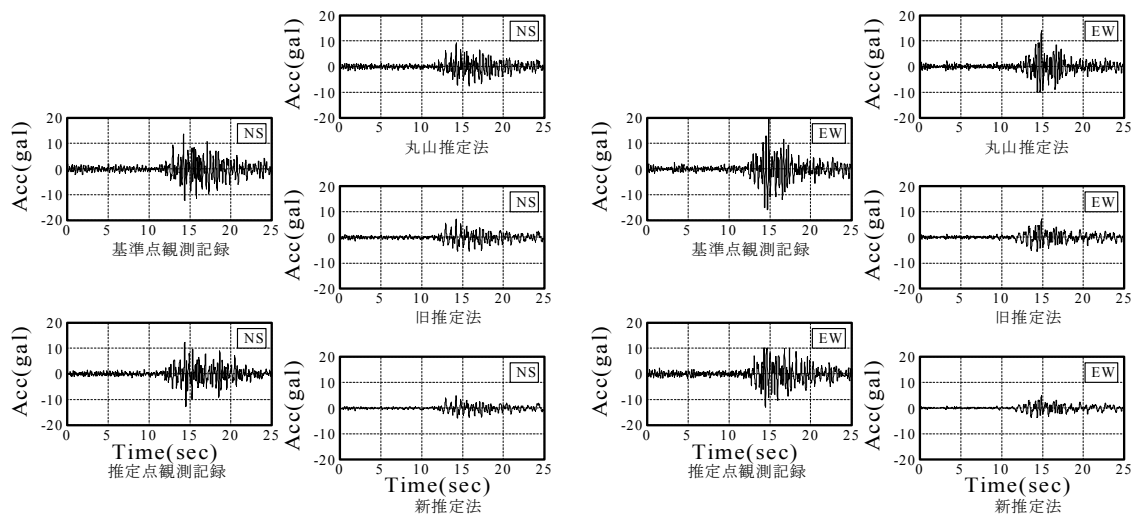


図 8.3.13(b) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.01.24)

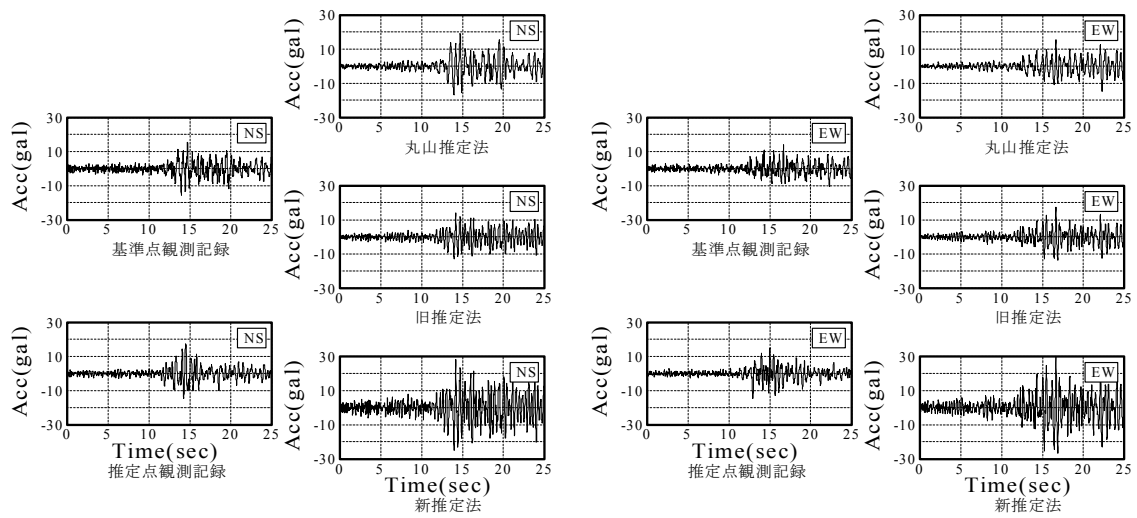


図 8.3.14(a) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.01.24）

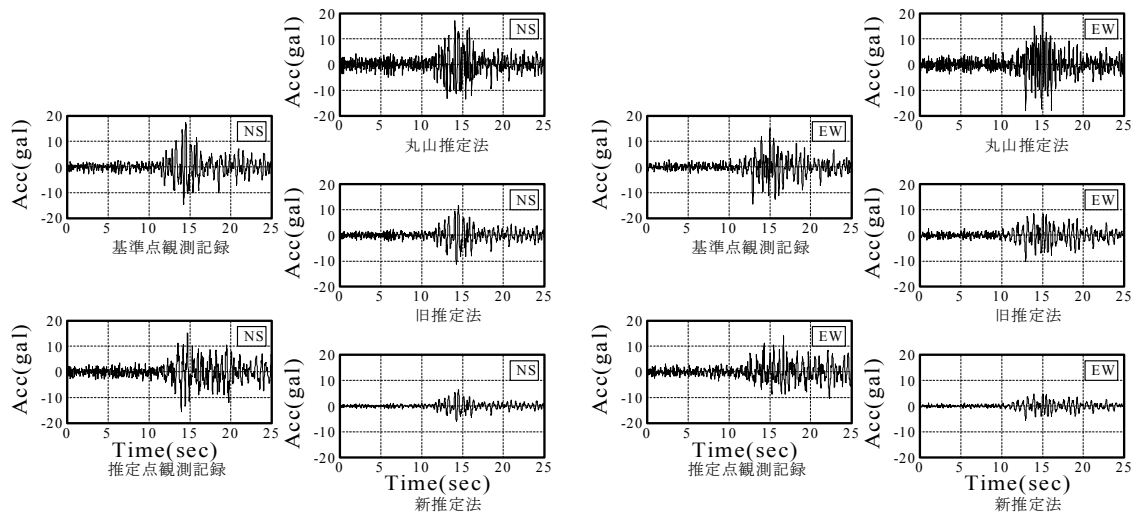


図 8.3.14(b) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.01.24）

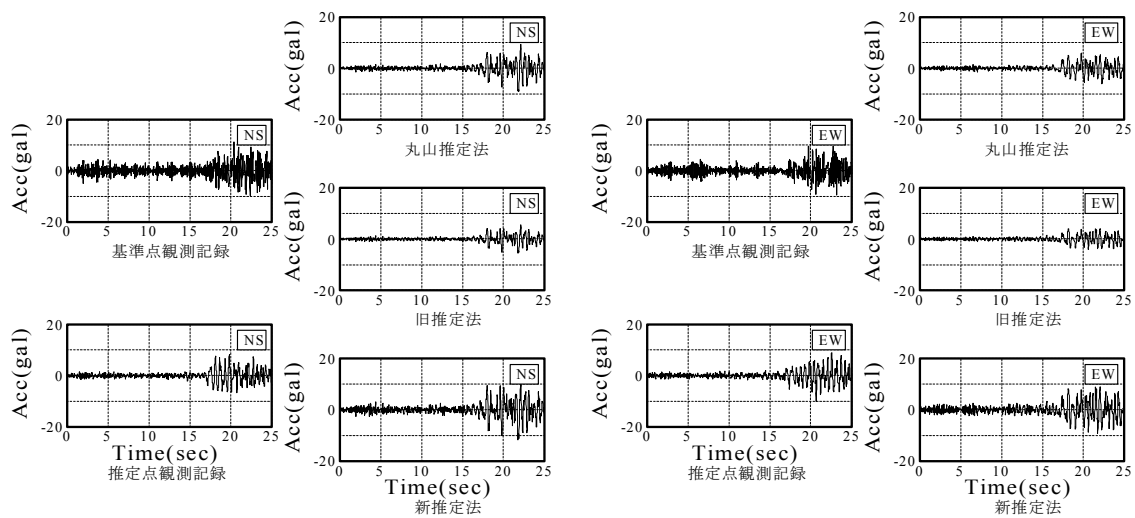


図 8.3.15(a) K-NET 観測点（西都）・FDMA 観測点（西都）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.01.24）

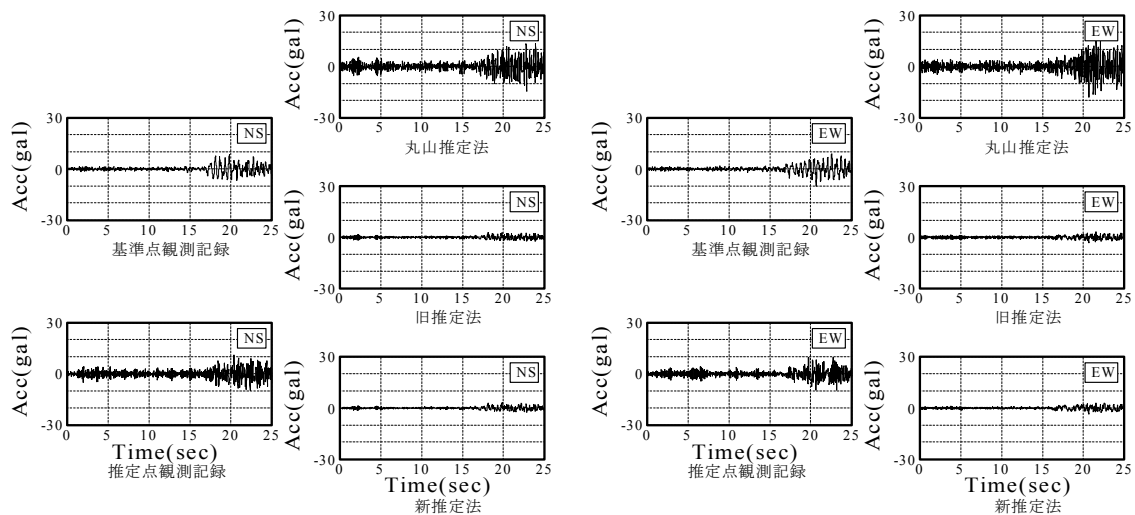


図 8.3.15(b) K-NET 観測点（西都）・FDMA 観測点（西都）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.01.24）



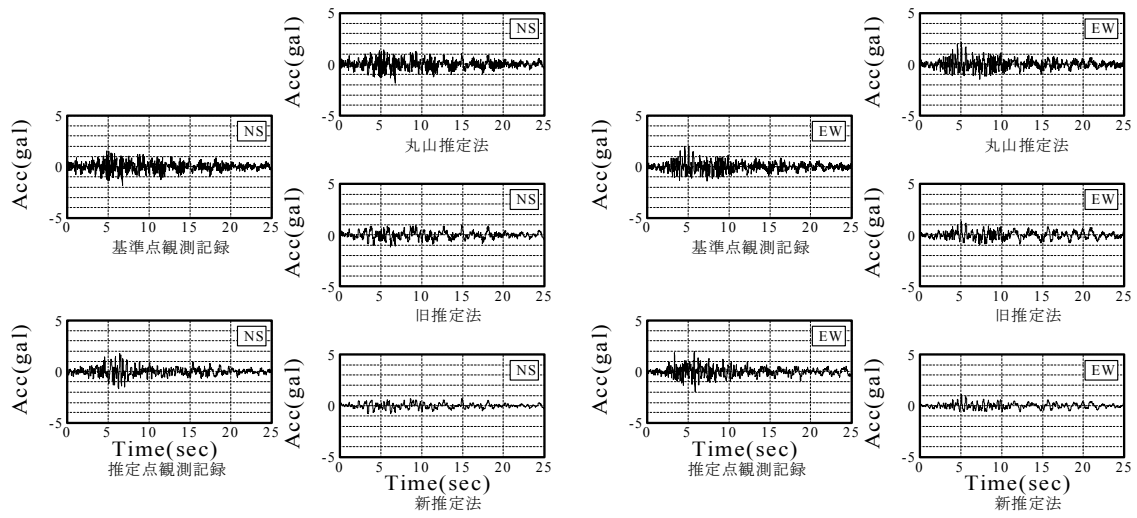


図 8.3.16(a) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.01.24)

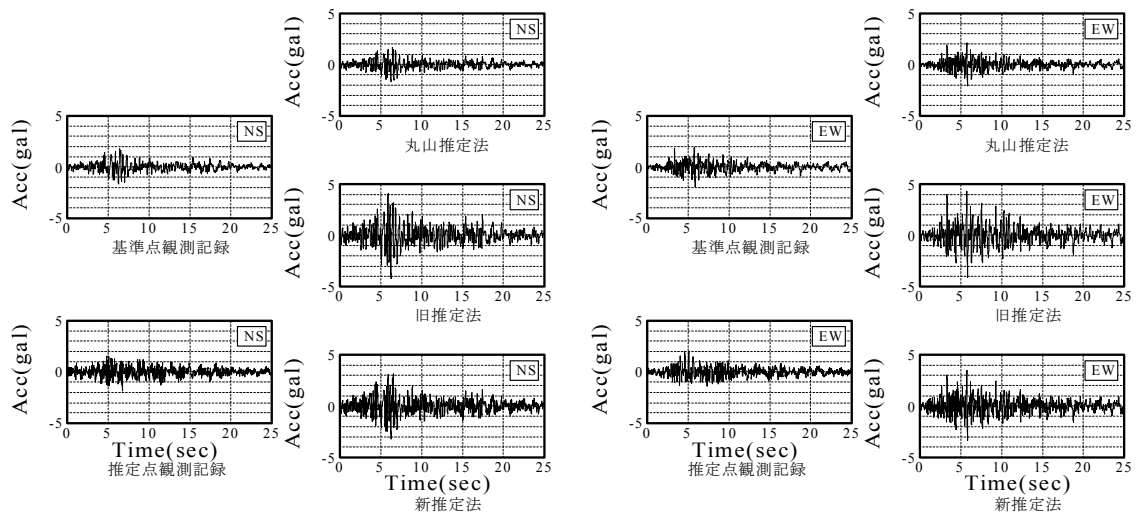


図 8.3.16(b) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.01.24)

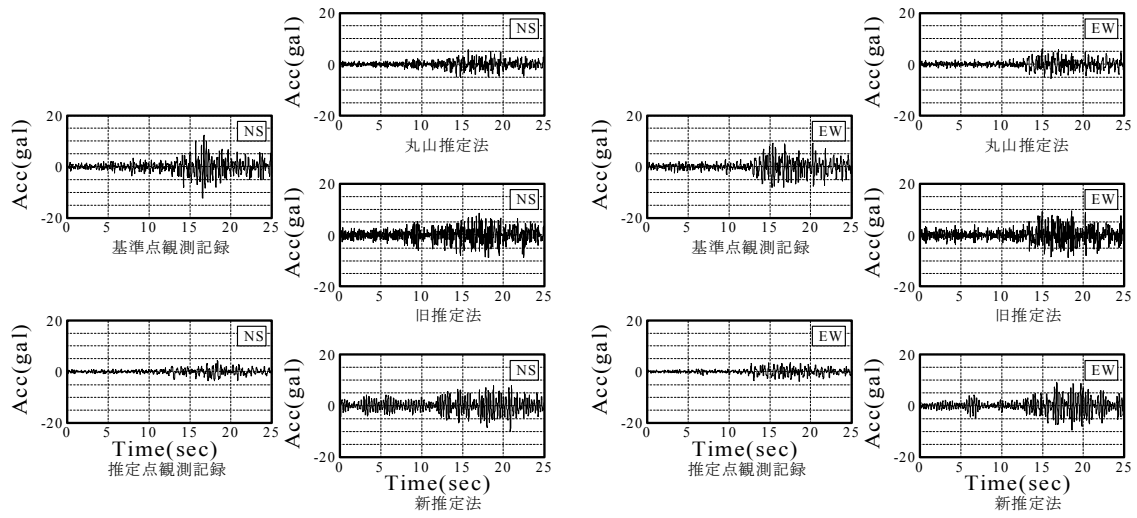


図 8.3.17(a) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形(3つの手法)の比較(1999.01.24)

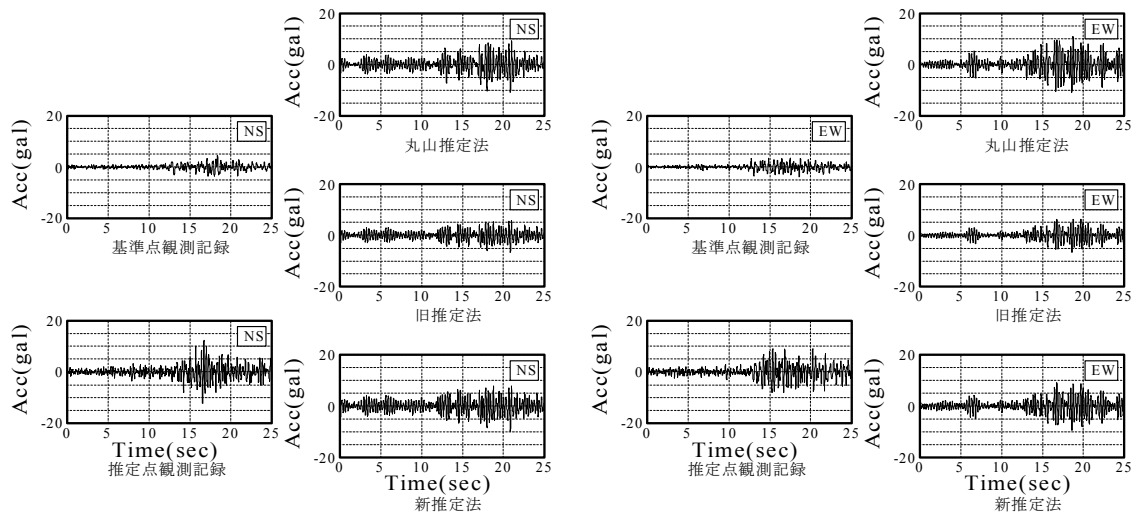


図 8.3.17(b) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形(3つの手法)の比較(1999.01.24)

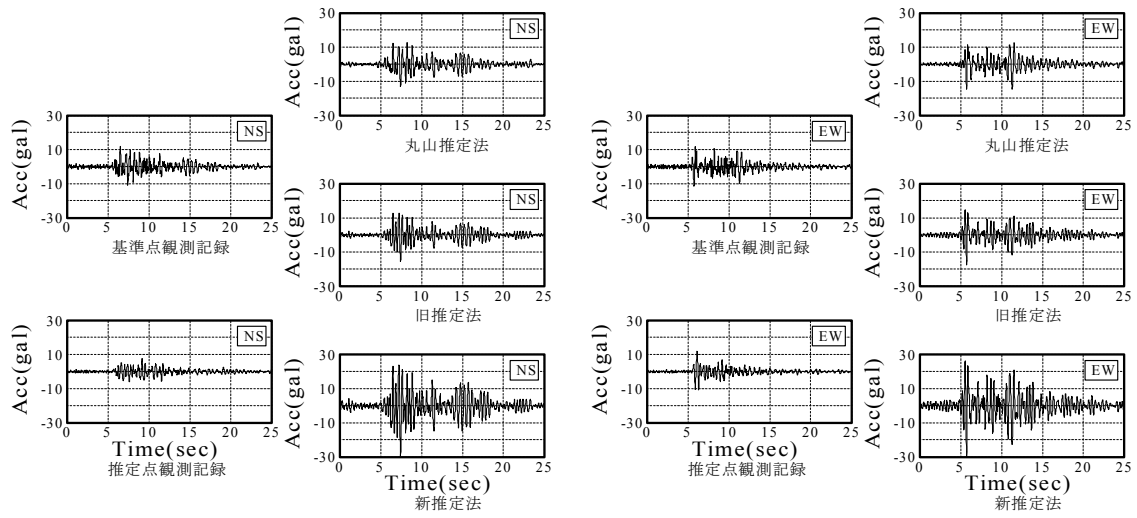


図 8.3.18(a) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

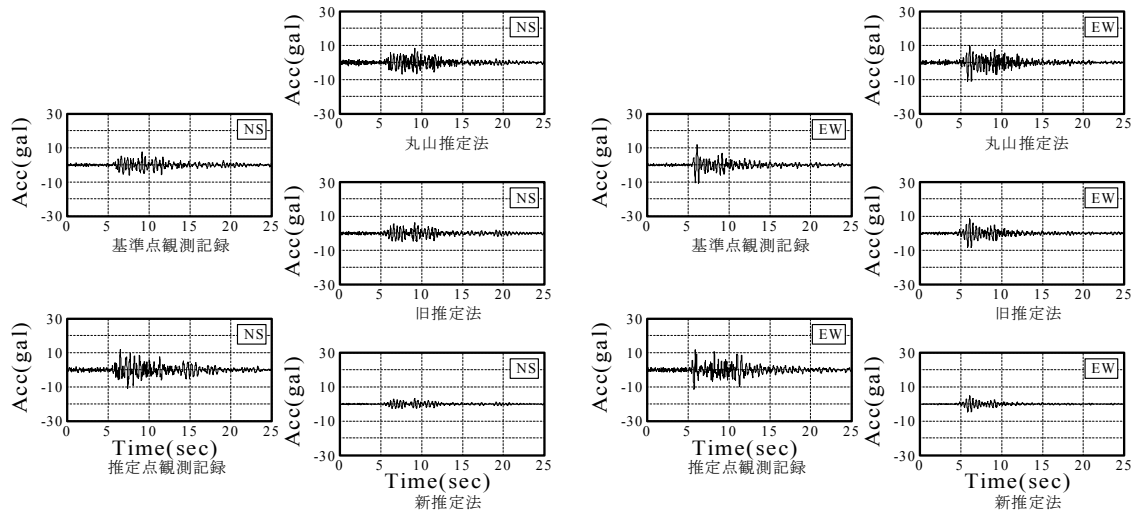


図 8.3.18(b) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

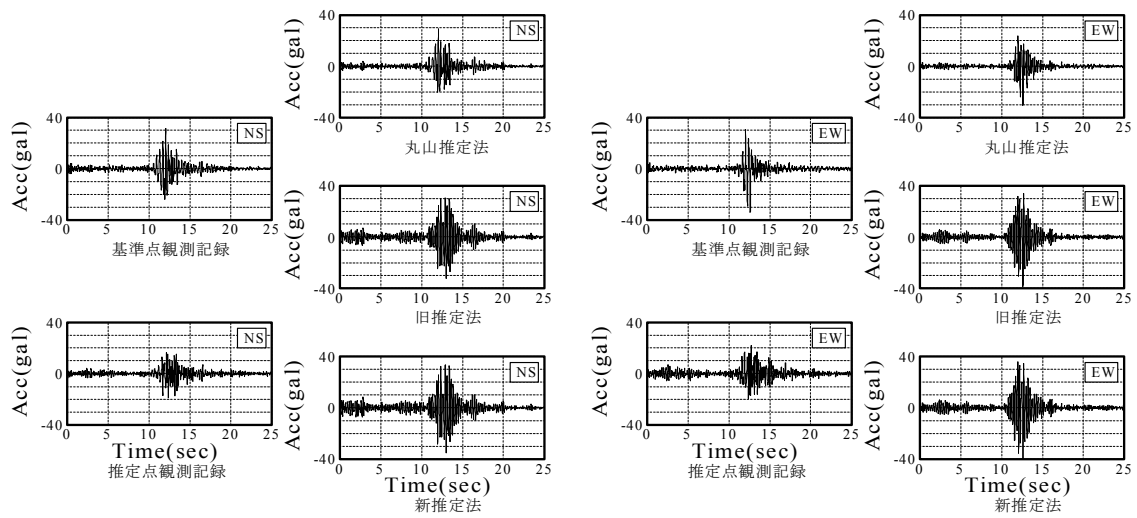


図 8.3.19(a) K-NET 観測点（椎葉）・FDMA 観測点（椎葉）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

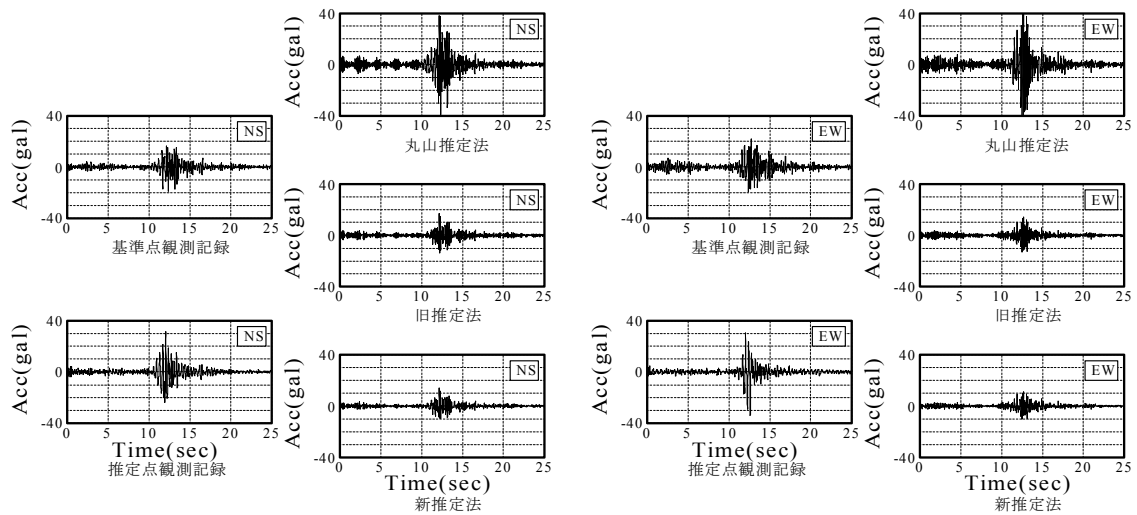


図 8.3.19(b) K-NET 観測点（椎葉）・FDMA 観測点（椎葉）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

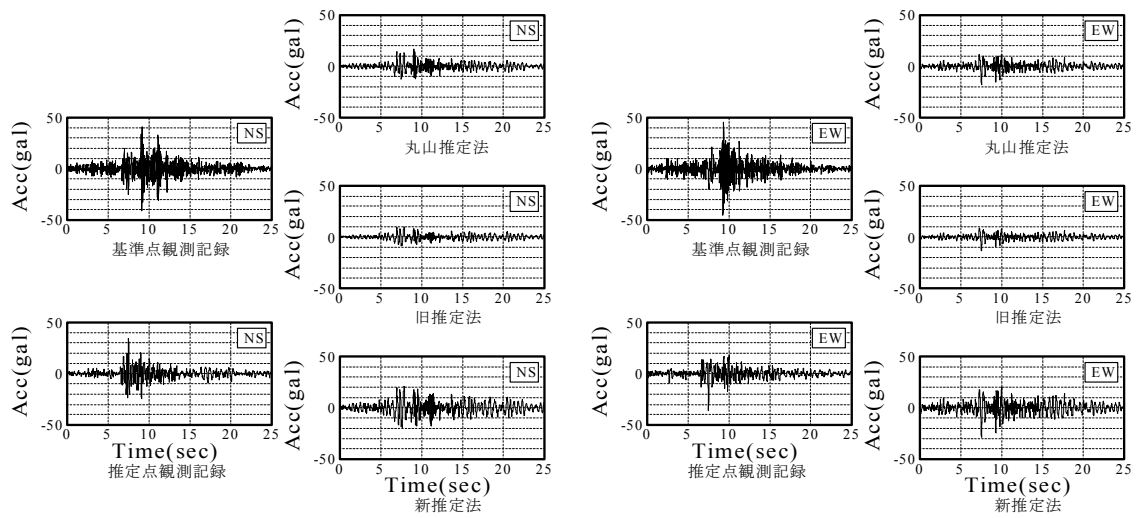


図 8.3.20(a) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)

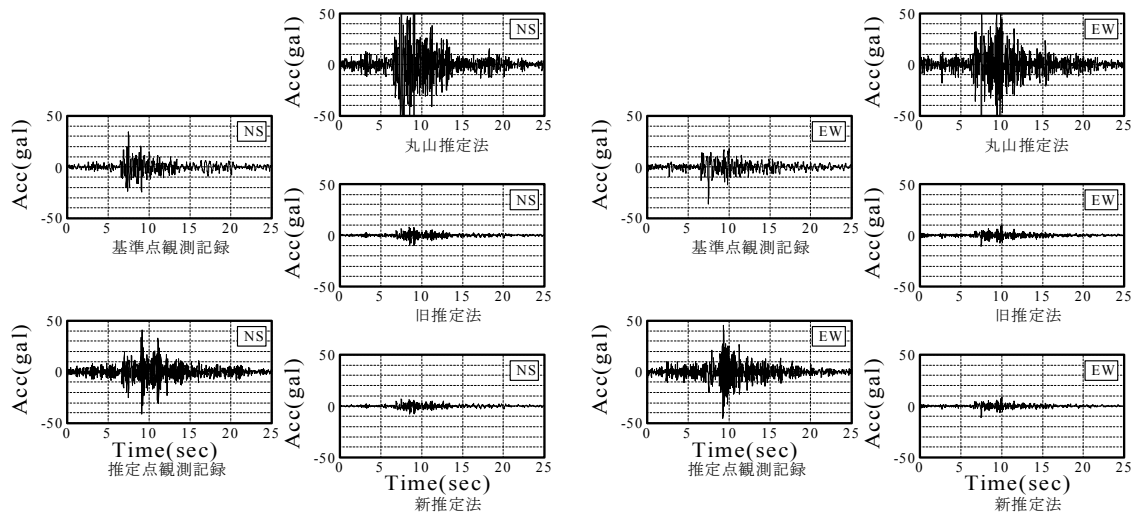


図 8.3.20(b) K-NET 観測点 (西都)・FDMA 観測点 (西都) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)

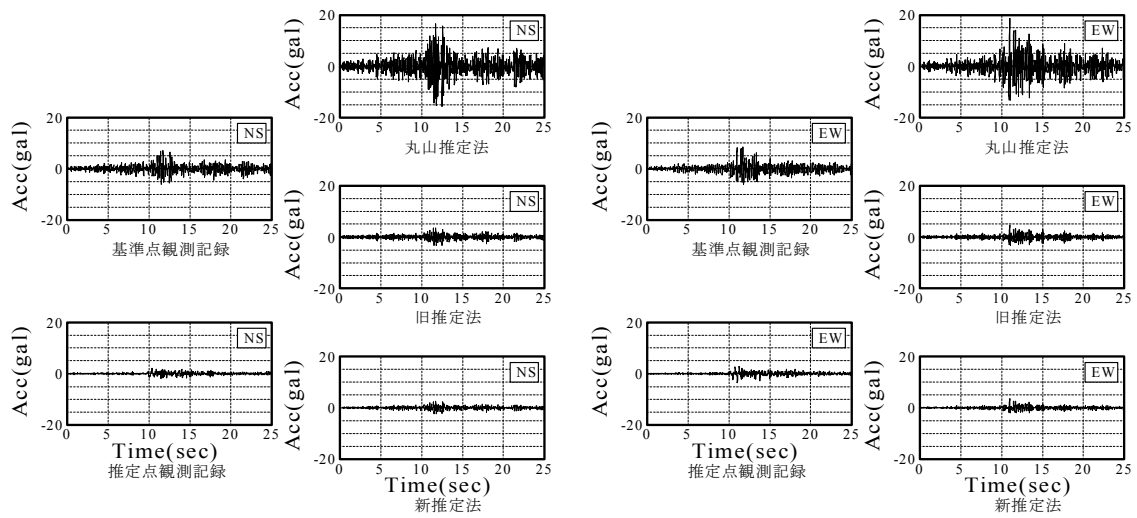


図 8.3.21(a) K-NET 観測点（北川）・FDMA 観測点（北川）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

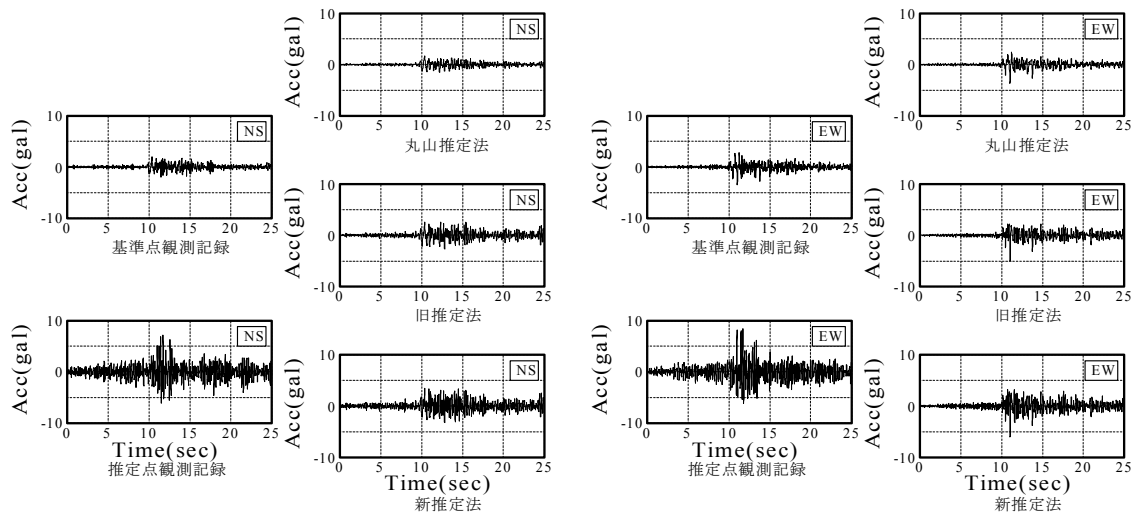


図 8.3.21(b) K-NET 観測点（北川）・FDMA 観測点（北川）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（1999.12.22）

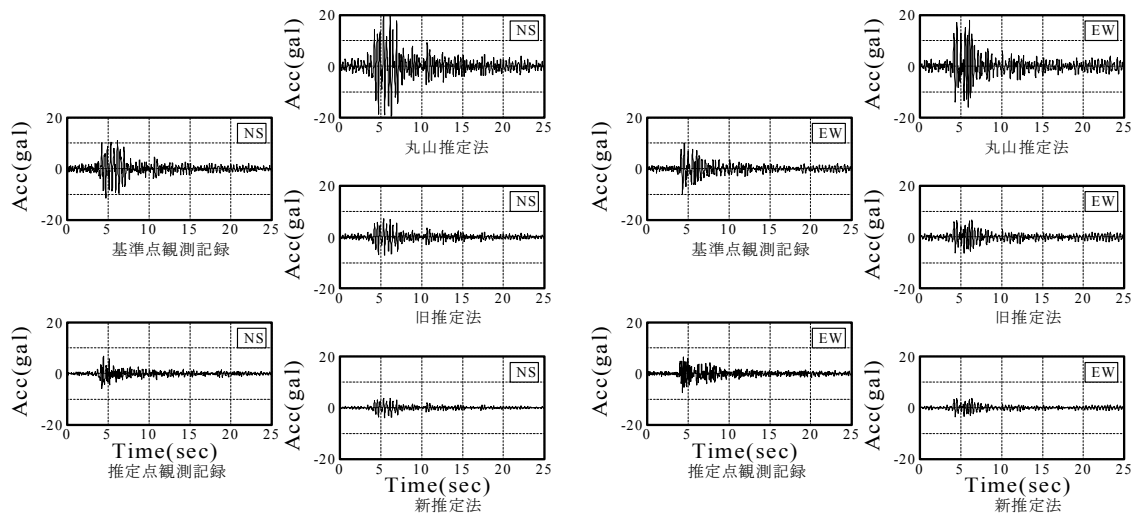


図 8.3.22(a) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)

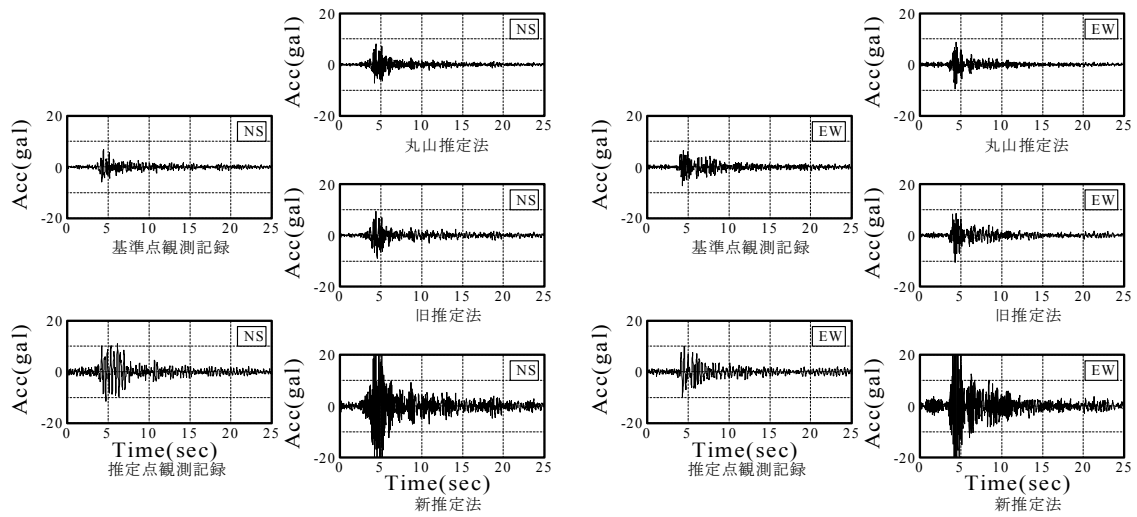


図 8.3.22(b) K-NET 観測点 (延岡)・FDMA 観測点 (延岡) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)

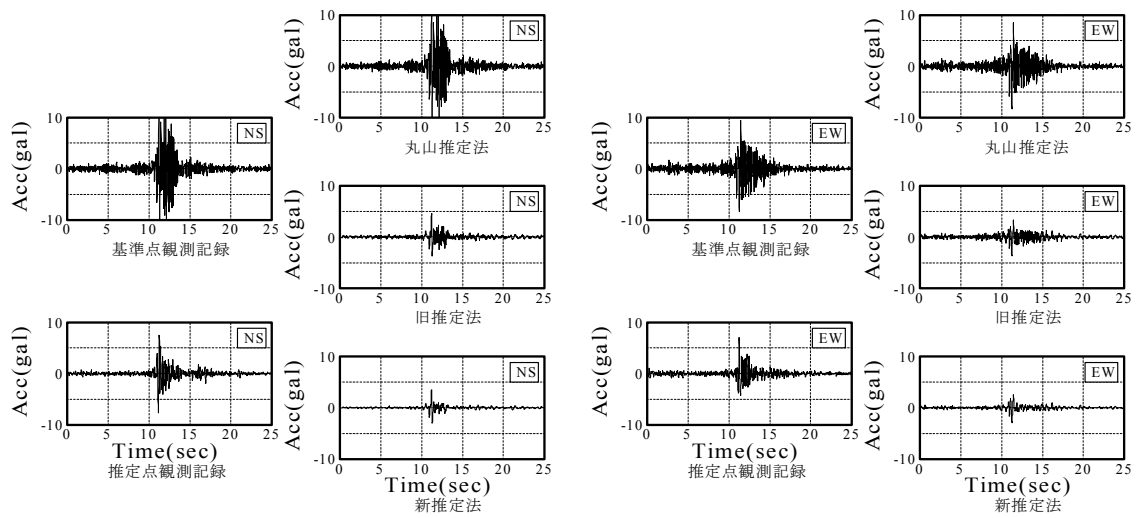


図 8.3.23(a) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)

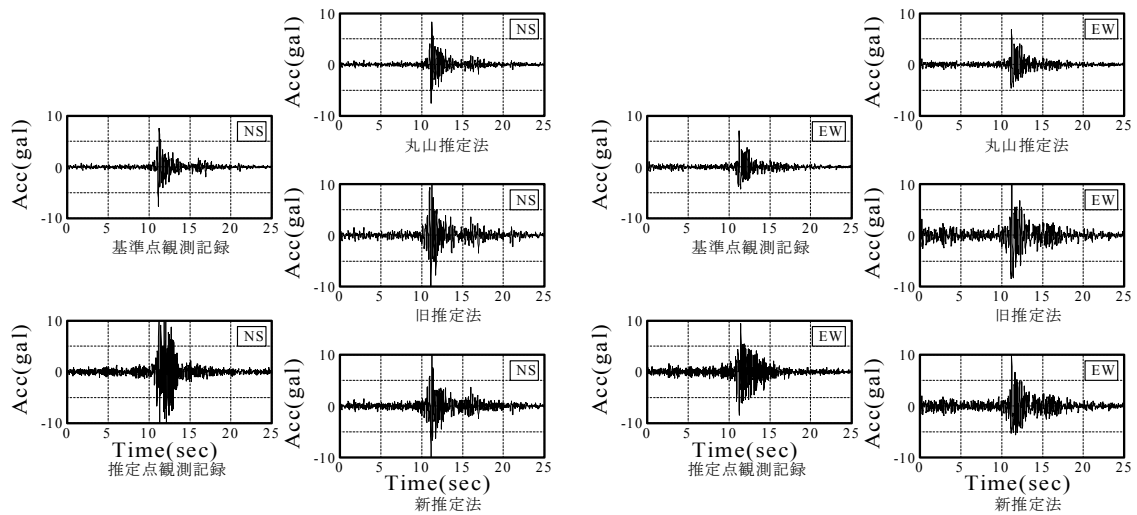


図 8.3.23(b) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (1999.12.22)



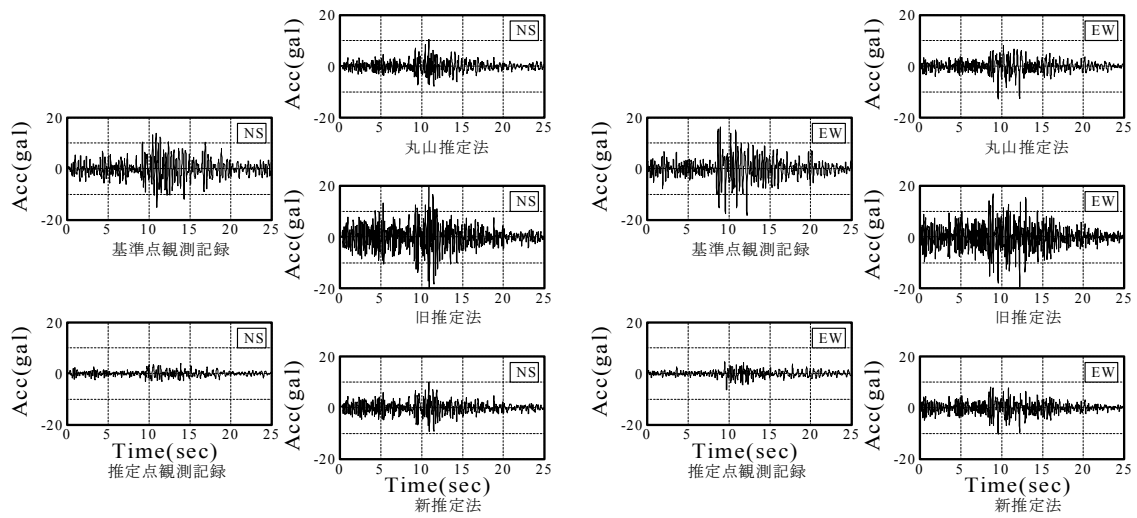


図 8.3.24(a) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形(3つの手法)の比較(1999.12.22)

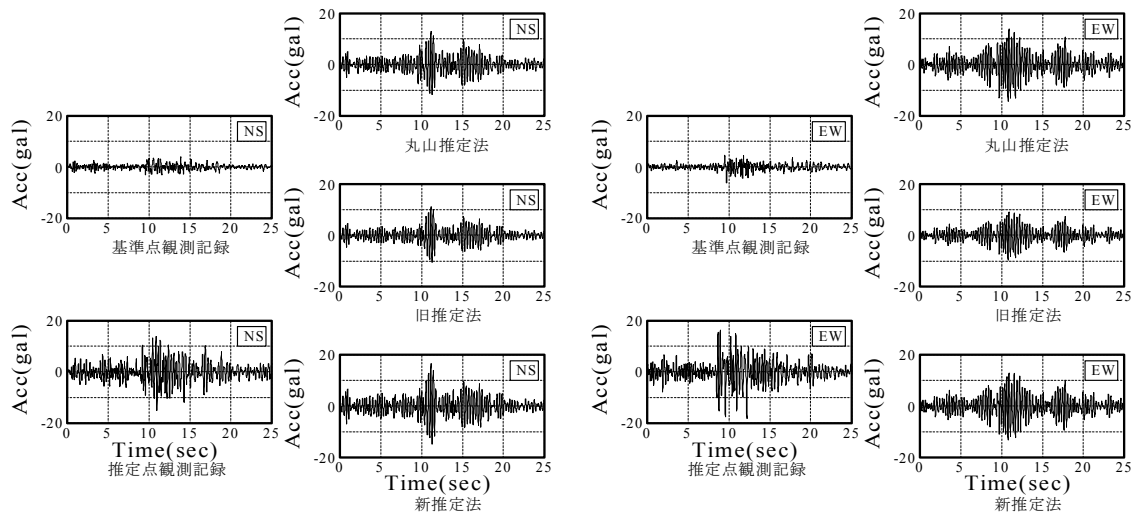


図 8.3.24(b) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形(3つの手法)の比較(1999.12.22)

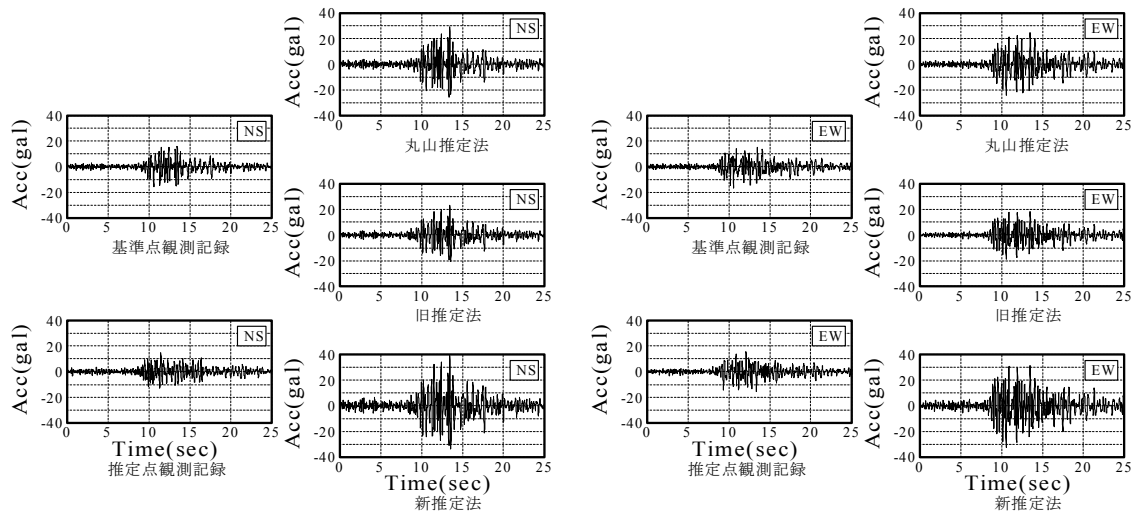


図 8.3.25(a) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

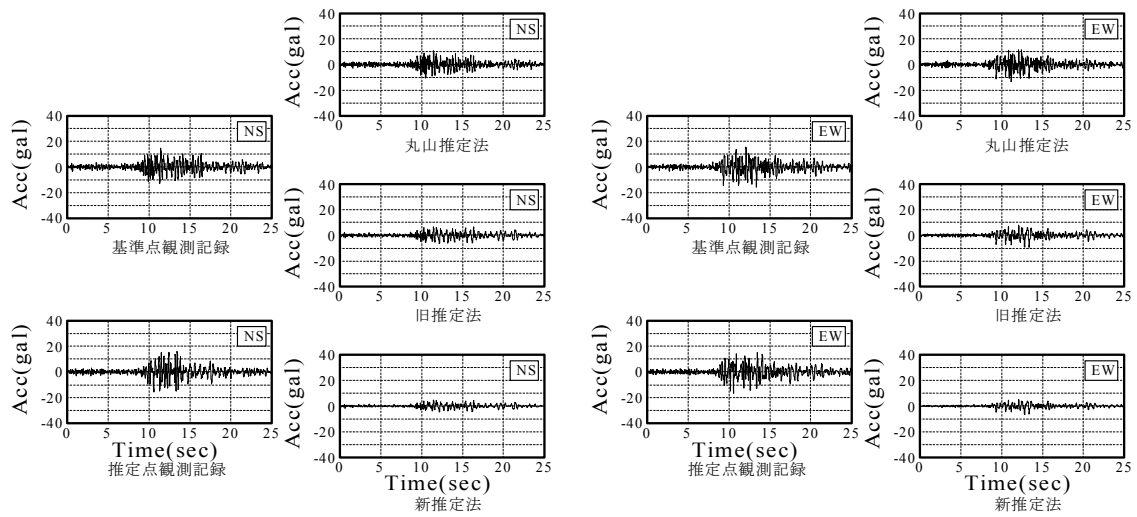


図 8.3.25(b) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

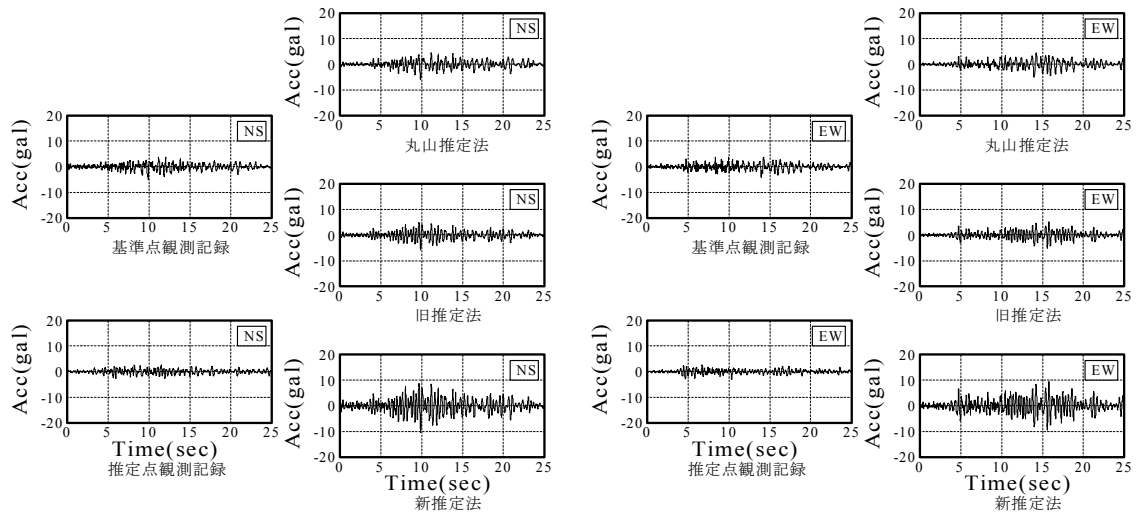


図 8.3.26(a) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2002.11.04）

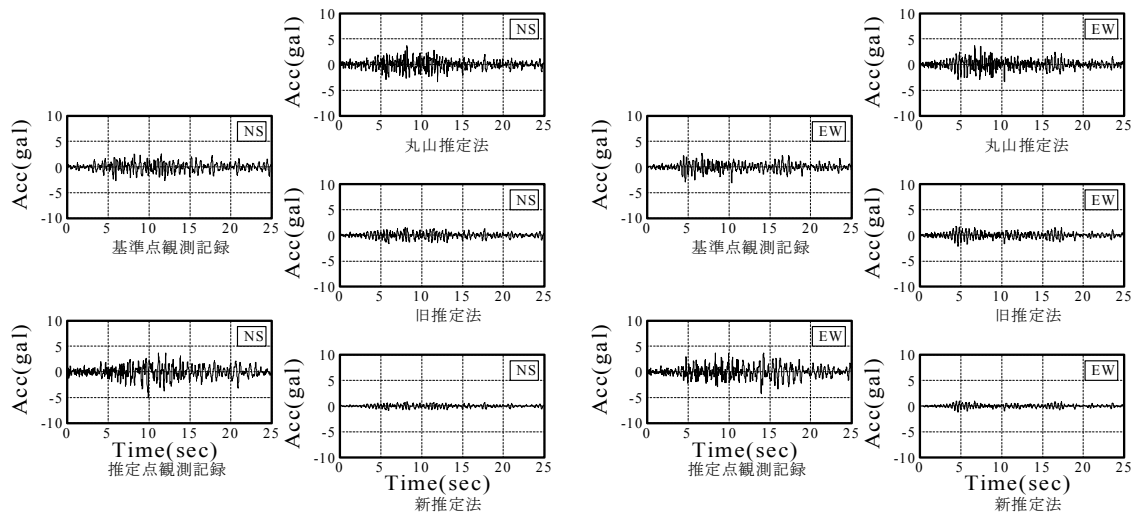


図 8.3.26(b) K-NET 観測点（日南）・FDMA 観測点（日南）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2002.11.04）

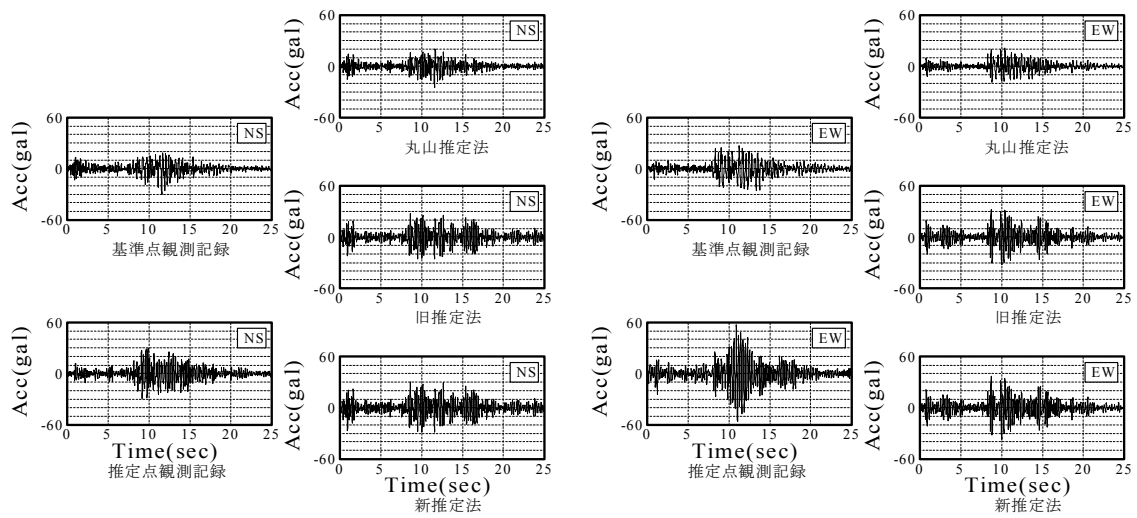


図 8.3.27(a) K-NET 観測点 (椎葉)・FDMA 観測点 (椎葉) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

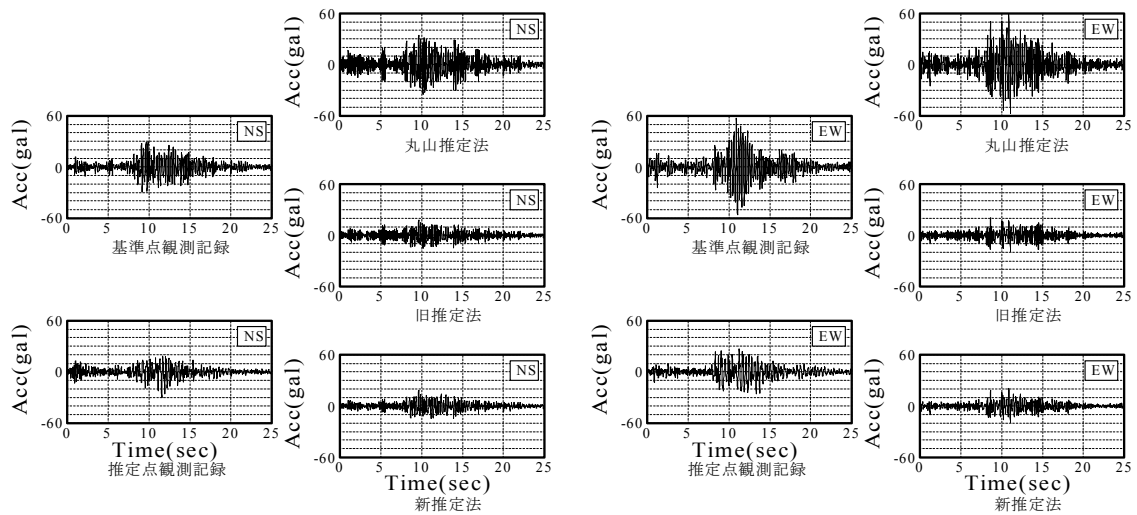


図 8.3.27(b) K-NET 観測点 (椎葉)・FDMA 観測点 (椎葉) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

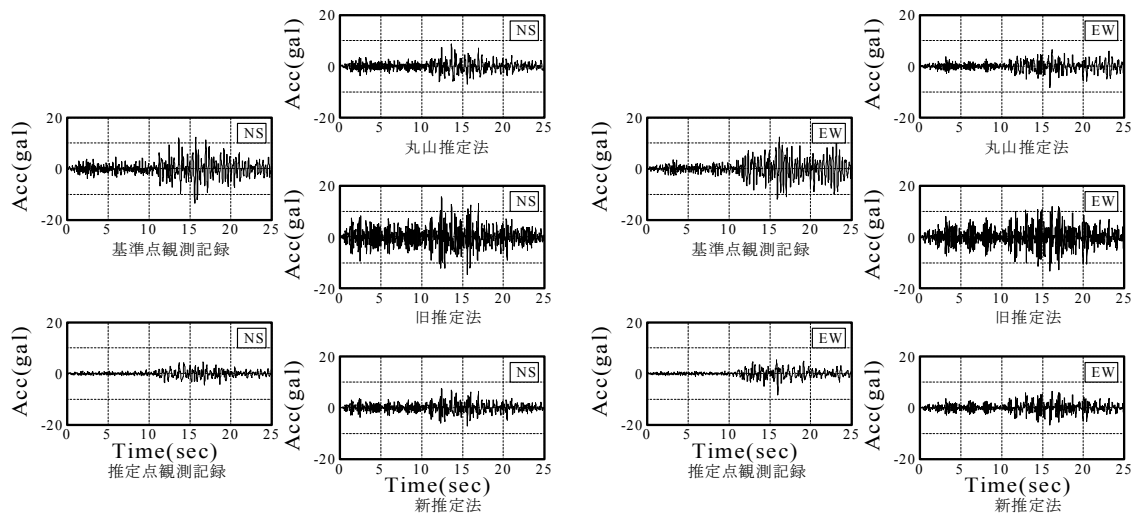


図 8.3.28(a) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

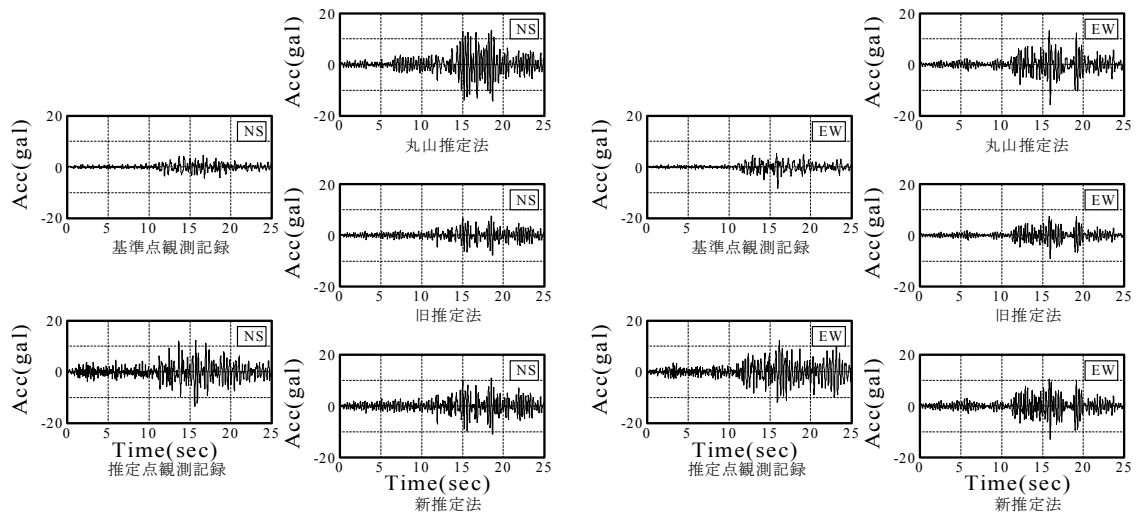


図 8.3.28(b) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2002.11.04)

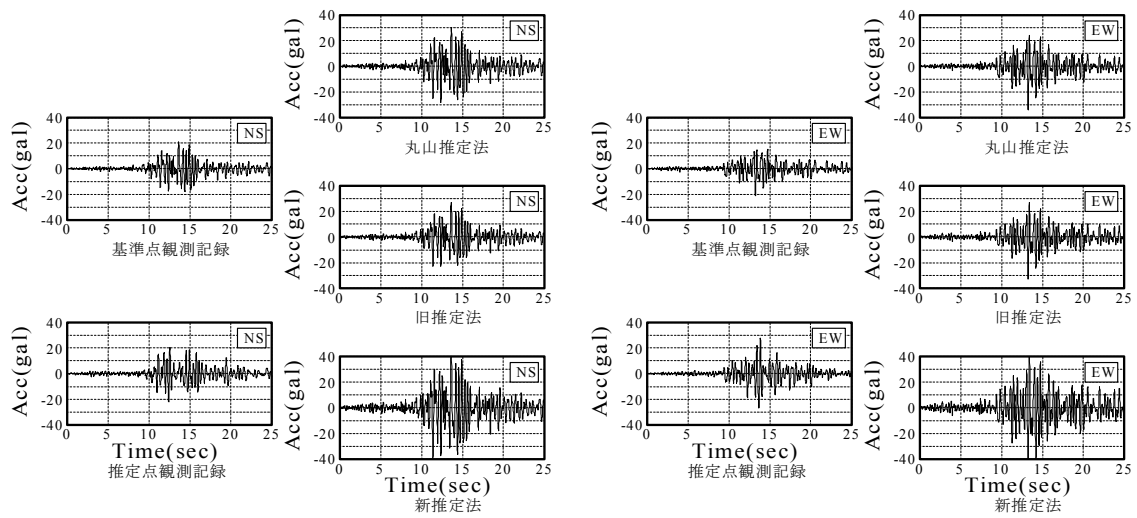


図 8.3.29(a) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

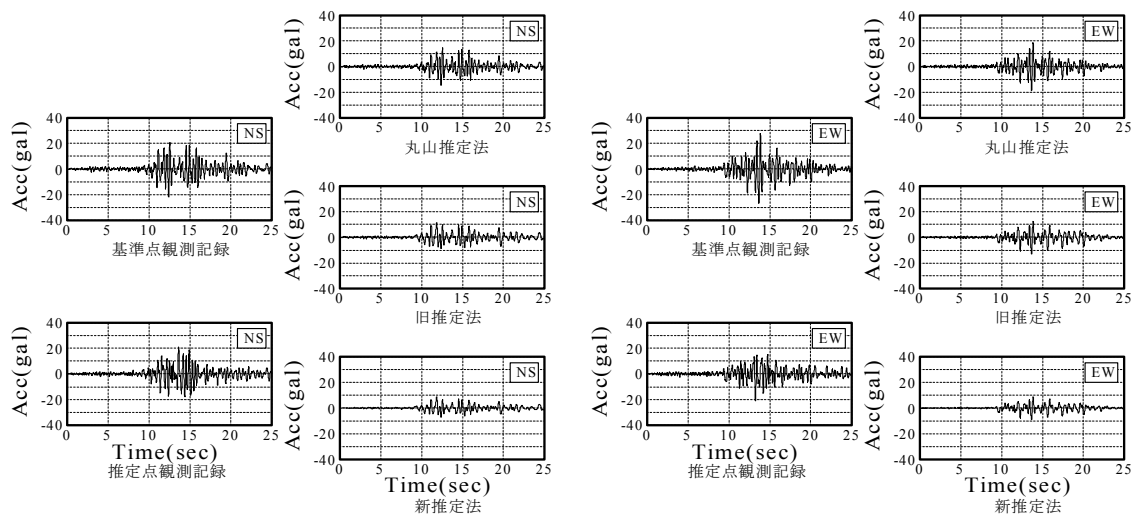


図 8.3.29(b) K-NET 観測点 (綾)・FDMA 観測点 (綾) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

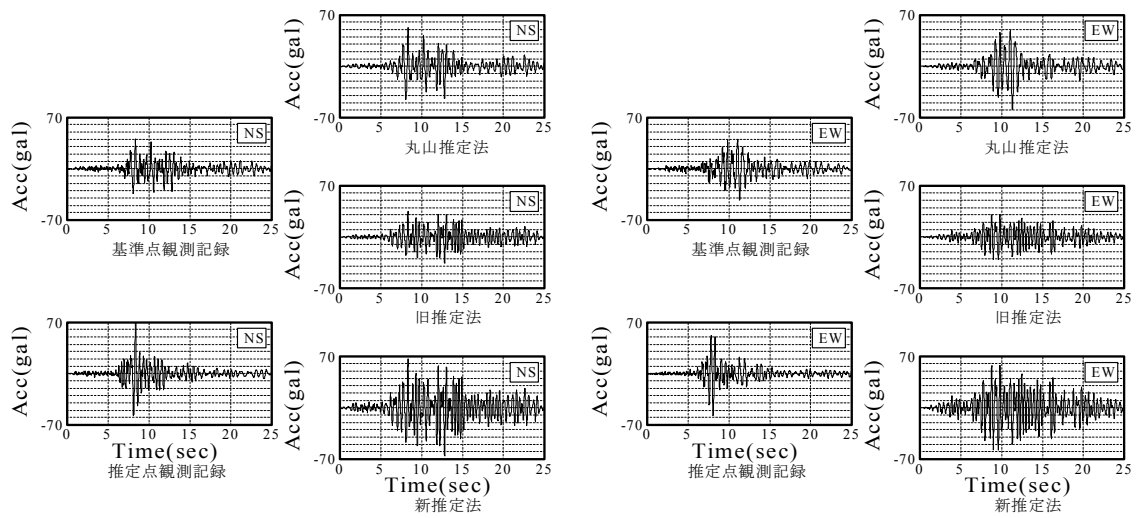


図 8.3.30(a) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

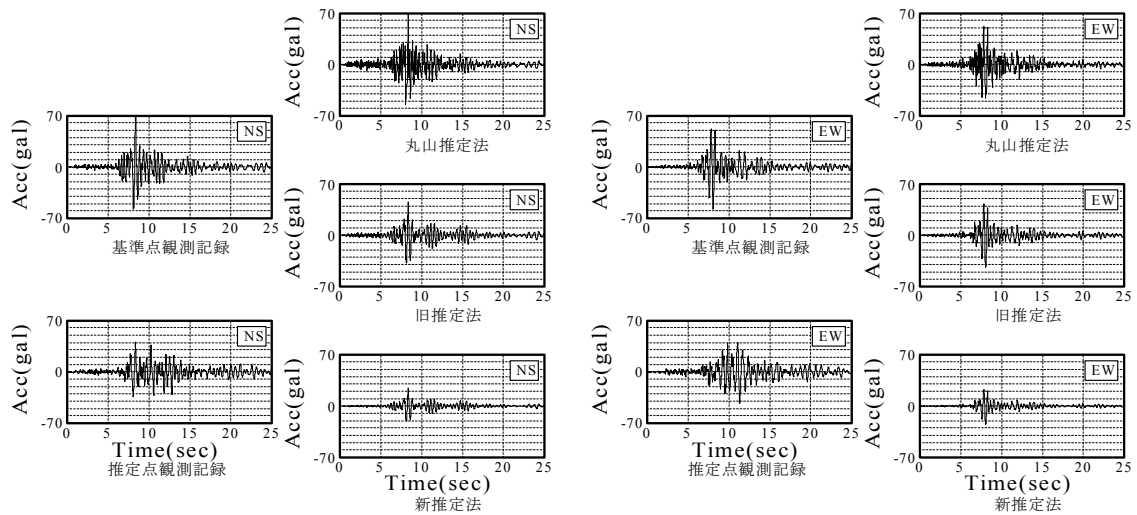


図 8.3.30(b) K-NET 観測点 (日南)・FDMA 観測点 (日南) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

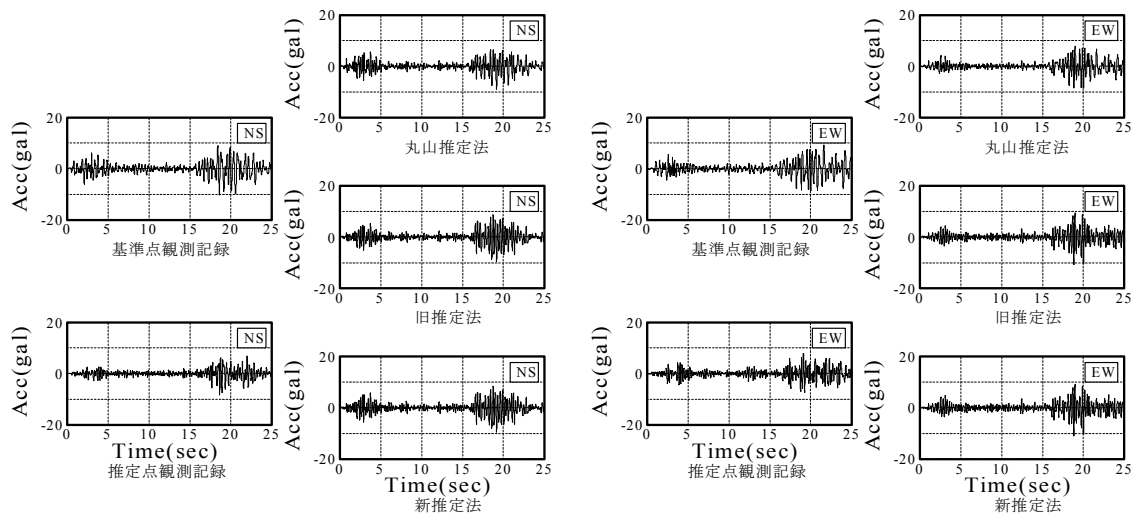


図 8.3.31(a) K-NET 観測点 (椎葉)・FDMA 観測点 (椎葉) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

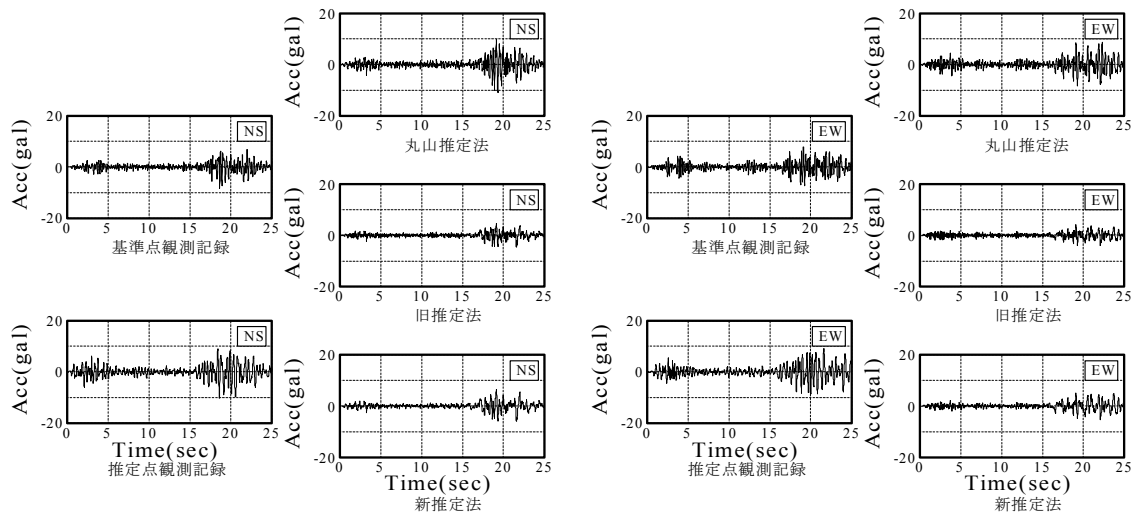


図 8.3.31(b) K-NET 観測点 (椎葉)・FDMA 観測点 (椎葉) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)



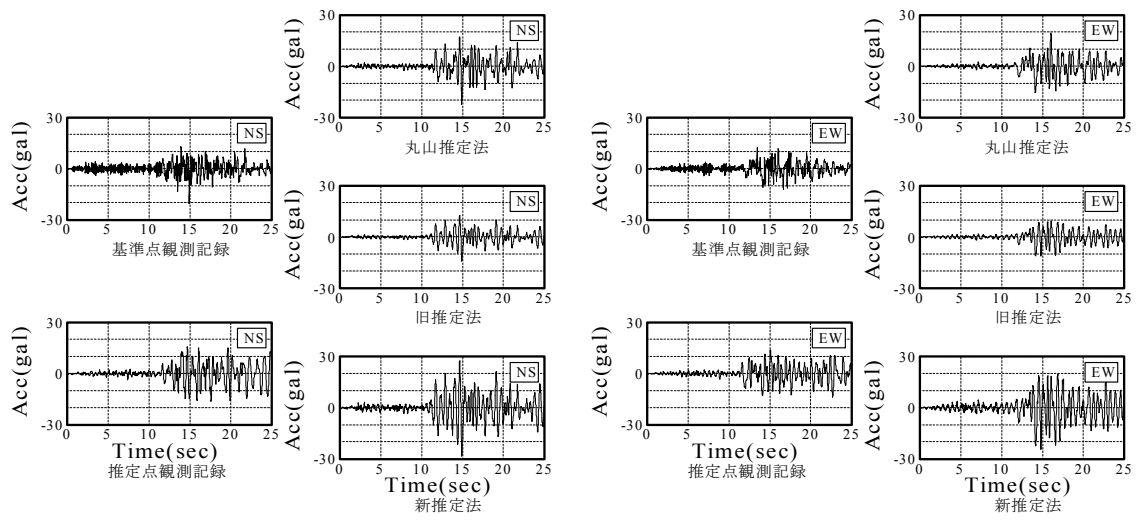


図 8.3.32(a) K-NET 観測点（西都）・FDMA 観測点（西都）の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2005.05.31）

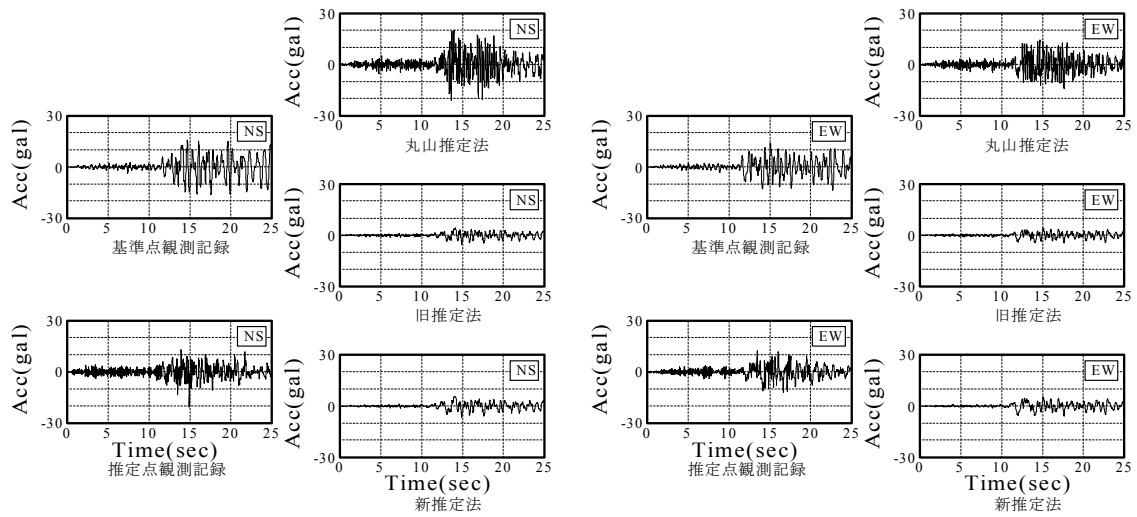


図 8.3.32(b) K-NET 観測点（西都）・FDMA 観測点（西都）の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形（3つの手法）の比較（2005.05.31）

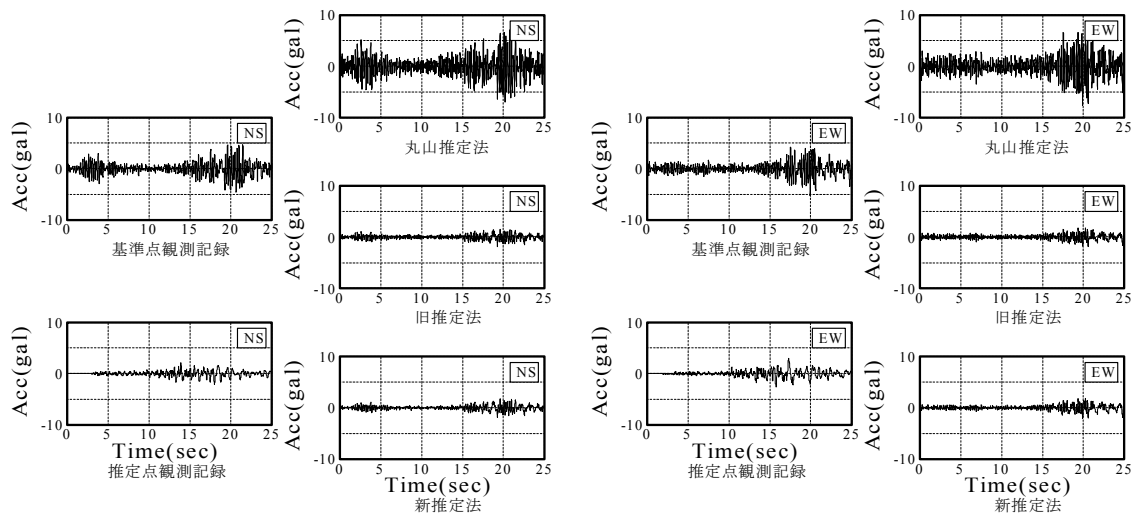


図 8.3.33(a) K-NET 観測点 (北川)・FDMA 観測点 (北川) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

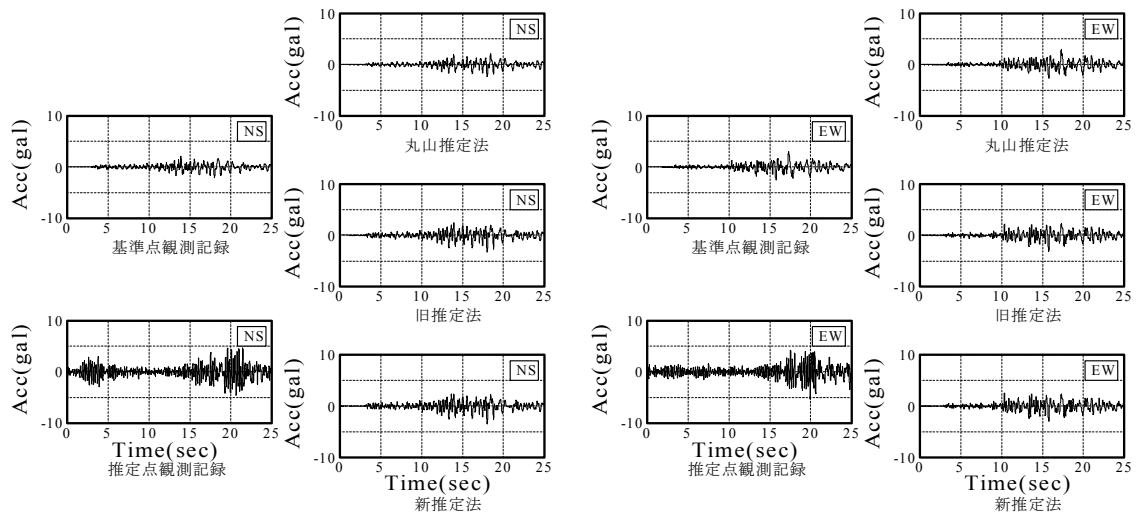


図 8.3.33(b) K-NET 観測点 (北川)・FDMA 観測点 (北川) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

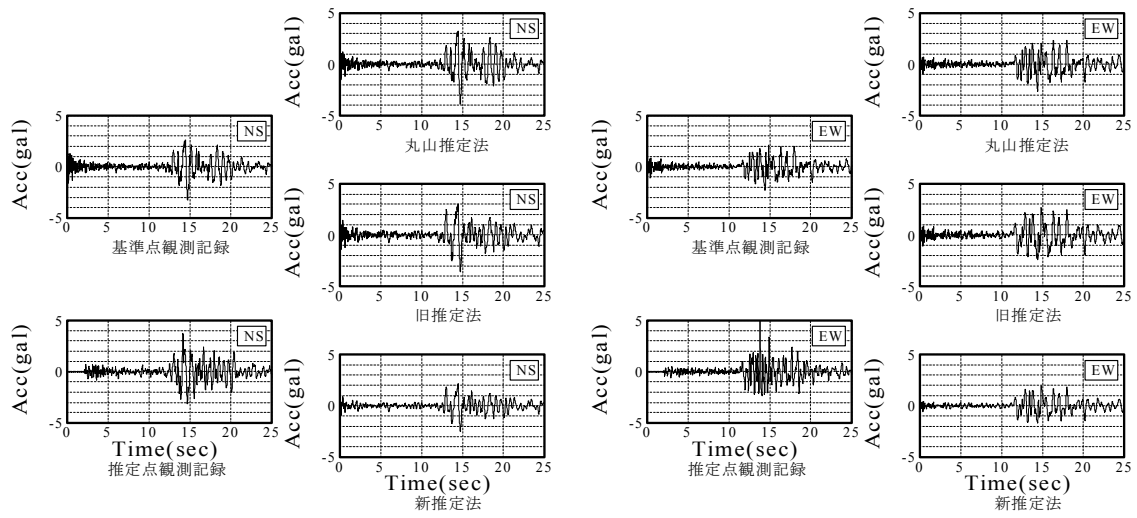


図 8.3.34(a) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

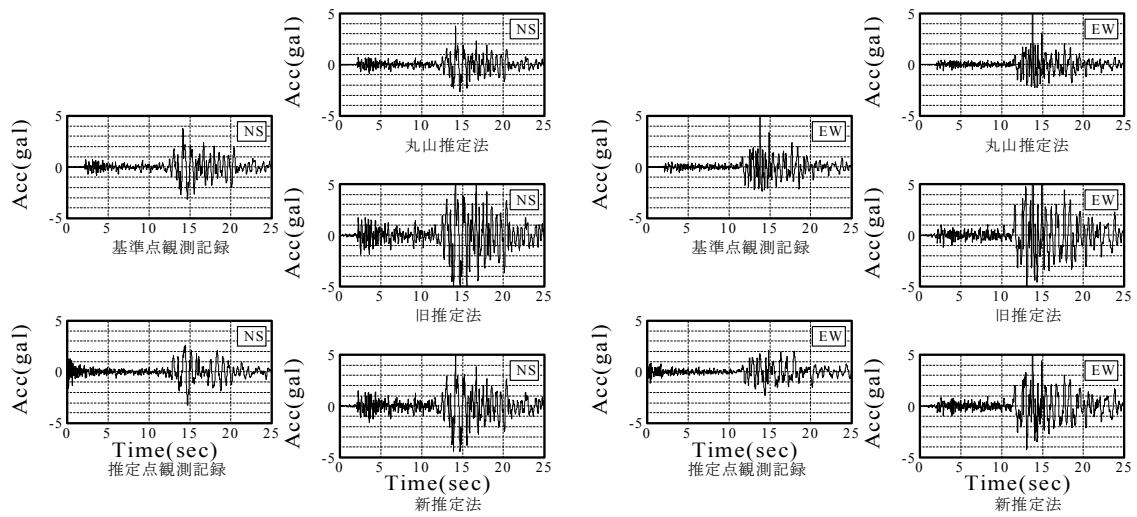


図 8.3.34(b) K-NET 観測点 (西米良)・FDMA 観測点 (西米良) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

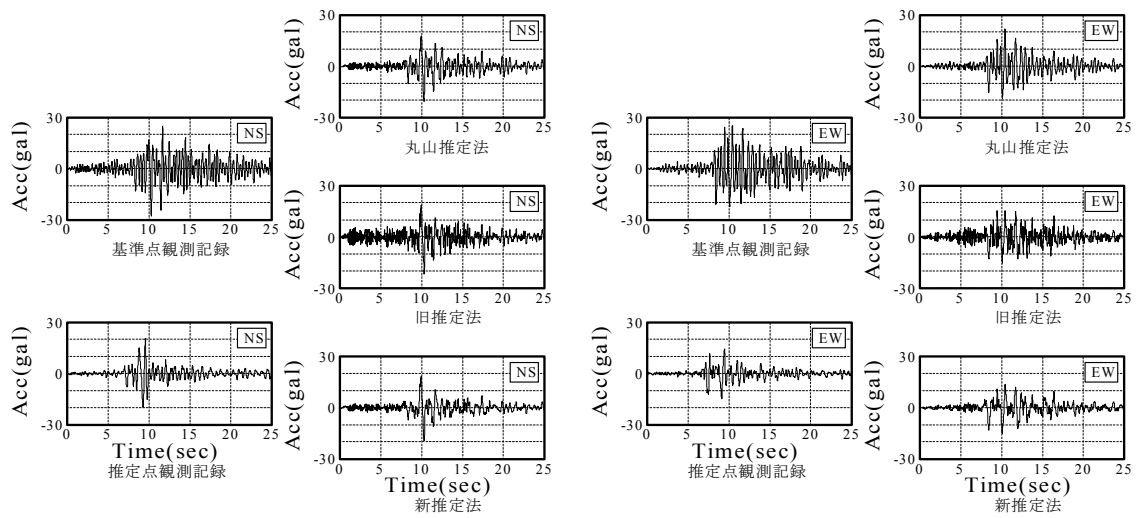


図 8.3.35(a) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と K-NET 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

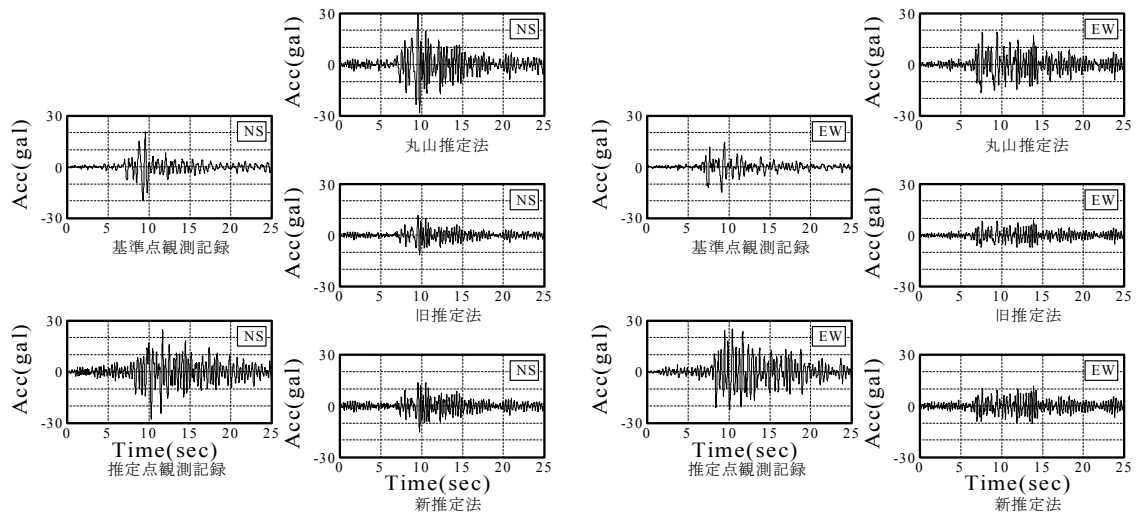


図 8.3.35(b) K-NET 観測点 (田野)・FDMA 観測点 (田野) の地震動加速度波形と FDMA 観測点の記録から推定した地震動加速度波形 (3つの手法) の比較 (2005.05.31)

#### 8.4 3つの方法による振幅スペクトルの推定精度の検証

8.3, 8.4 において3つの方法による振幅スペクトルと加速度波形の推定例を示したが、ここでは、3つの方法による振幅スペクトルの推定精度を比較する。推定誤差は、式(8.4-1)のように観測点と推定点の観測地震動水平加速度フーリエ振幅スペクトルの周期0.1秒から2秒間の周期毎の誤差の2乗和平方根によって評価した2地点間の地震動の違いの程度を表す誤差 $S_{E/O}$ と、推定した地震動水平加速度フーリエ振幅スペクトルと観測記録の誤差の2乗和平方根によって評価した誤差 $S_{E/E}$ の2つの評価指標を使う。

$$S_{E/I} = \sqrt{\frac{\sum_i^n (H_E^E(T_i) - \tilde{H}_I^E(T_i))^2}{\sum_i^n \tilde{H}_I^E(T_i)^2}}, \quad (I = O, E) \quad (8.4-1)$$

ここに、 $H_I^E(T_i)$ で $I = E$ の時、 $H_E^E(T_i)$ と $\tilde{H}_E^E(T_i)$ はそれぞれ周期 $T_i$ における推定した地震動と観測された地震動の水平加速度フーリエ振幅スペクトルを表す。また、 $\tilde{H}_O^E(T_i)$  ( $I = O, H_E^E(T_i) = \tilde{H}_E^E(T_i)$ )は観測点の観測地震動の水平加速度フーリエ振幅スペクトルを表す。

図 8.3.1~8.3.8 に式(8.4-1)より求めた誤差 $S_{E/O}, S_{E/E}$ を示す。図の(a)は K-NET 観測点の観測記録を用いて FDMA (福岡は建設技研) 観測点の地震動を推定した場合の誤差 $S_{E/O}, S_{E/E}$ を、図の(b)は FDMA (福岡は建設技研) 観測点の観測記録を用いて K-NET 観測点の地震動を推定した場合の誤差 $S_{E/O}, S_{E/E}$ を表している。そして、図中の黒は2地点間の地震動の違いの程度を表す誤差 $S_{E/O}$ を、緑は丸山ら (2001)<sup>1)</sup>の推定法 (丸山推定法) による推定結果の誤差 $S_{E/E}$ を、青は原田ら (2008)<sup>2)</sup>の推定法 (旧推定法) による推定結果の誤差 $S_{E/E}$ を、赤は本論文で新たに提案した推定法 (新推定法) による推定結果の誤差 $S_{E/E}$ を図示したものである。

2005年福岡西方沖地震における推定振幅スペクトルと観測記録の誤差の2乗和平方根を図 8.4.1, 8.4.2 に示す。これらの図より新推定法の誤差が最も小さく、地震動を精度よく推定できている。1999~2005年に発生した日向灘地震の観測記録を用いた地震動推定においても同様に本論文の推定法 (新推定法) は精度よく推定できているが、綾と日南の観測記録を用いて地震動推定を行なった場合に、本論文の推定法 (新推定法) の誤差が大きく、1以上となる (図 8.4.2(a), 8.4.4(a), 8.4.5(a), 8.4.6(a), 8.4.7(a), 8.4.8(a)の綾と日南)。この理由の1つとして、鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ の影響が考えられる。綾で観測された強震記録から計算した鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ と、モデル化により常時微動から求めた鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ を比較すると (図 7.4.7 参照)、観測記録から求めた鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ は $\gamma_{E/O} = 1$ とみることができ、モデル化した鉛直

地震動スペクトル比  $\gamma_{E/O}$  ではその傾向を評価できていない。そのため、綾で観測された地震動を用いた地震動推定では、本論文で提案した推定法(新推定法)の誤差が大きくなったと考えられる。また、日南の地震動推定の推定誤差が大きい理由としては、鉛直地震動スペクトル比  $\gamma_{E/O}$  のモデル化に関しては観測記録を再現できていることから(図 7.4.8 参照)、補正係数  $\beta_E$  の影響と考えられる。新推定法では補正係数  $\beta_E$  として基準点のものをそのまま用いているため、基準点と推定点の補正係数  $\beta_E$  の差が大きい日南や田野では推定誤差が大きくなる(図 7.4.2 参照)。

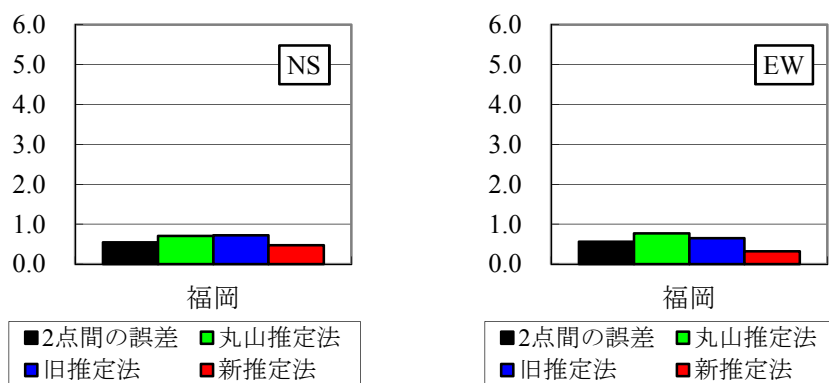


図 8.4.1(a) K-NET 観測点から建設技研観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2005.03.20)

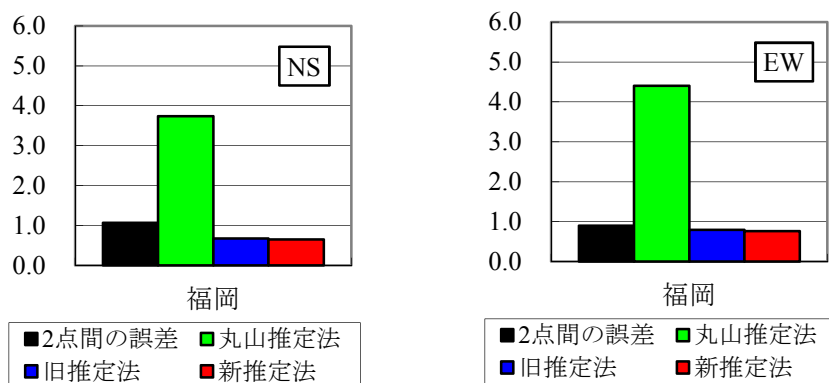


図 8.4.1(b) 建設技研観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2005.03.20)

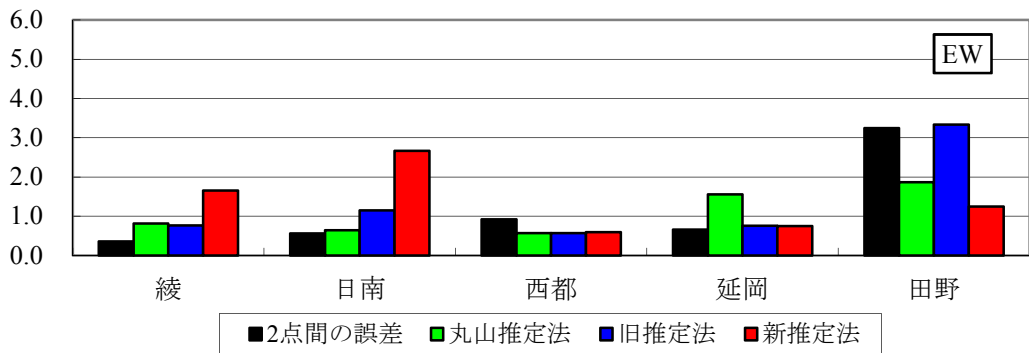
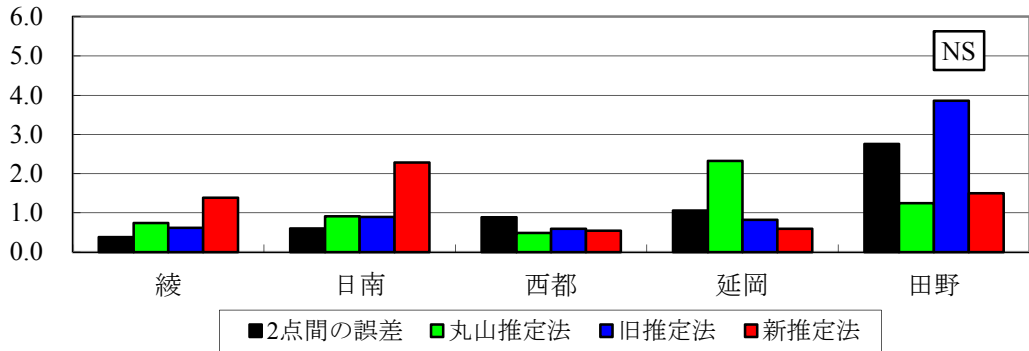


図 8.4.2(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.09.04)

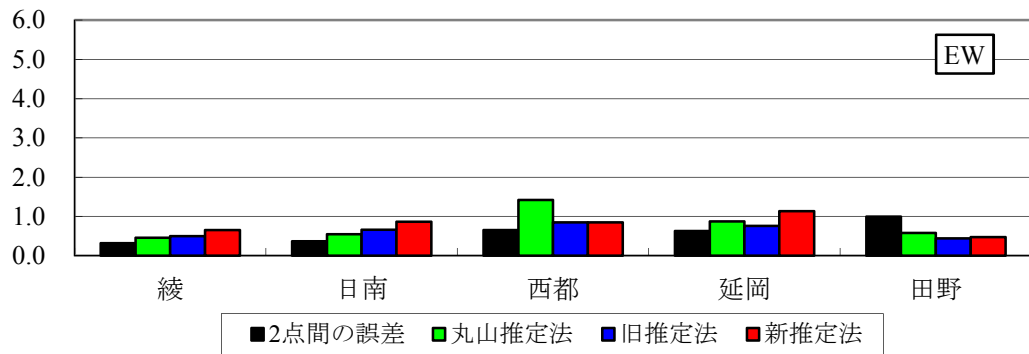
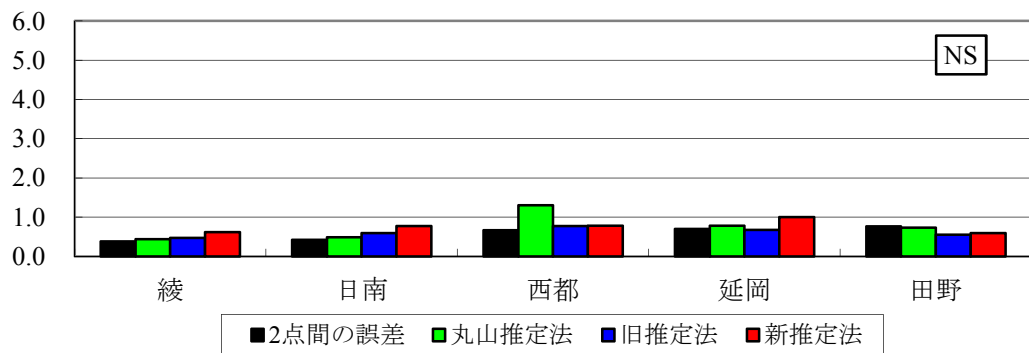


図 8.4.2(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.09.04)

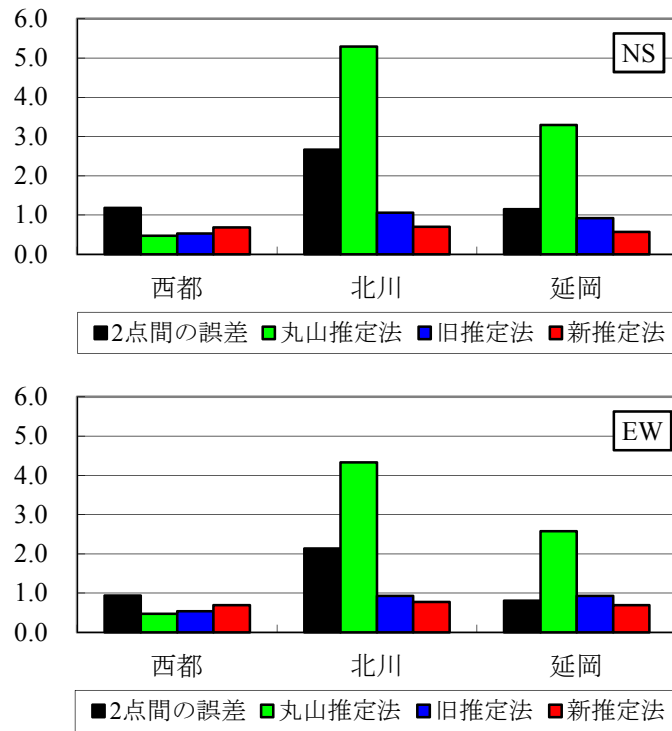


図 8.4.3(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.09.15)

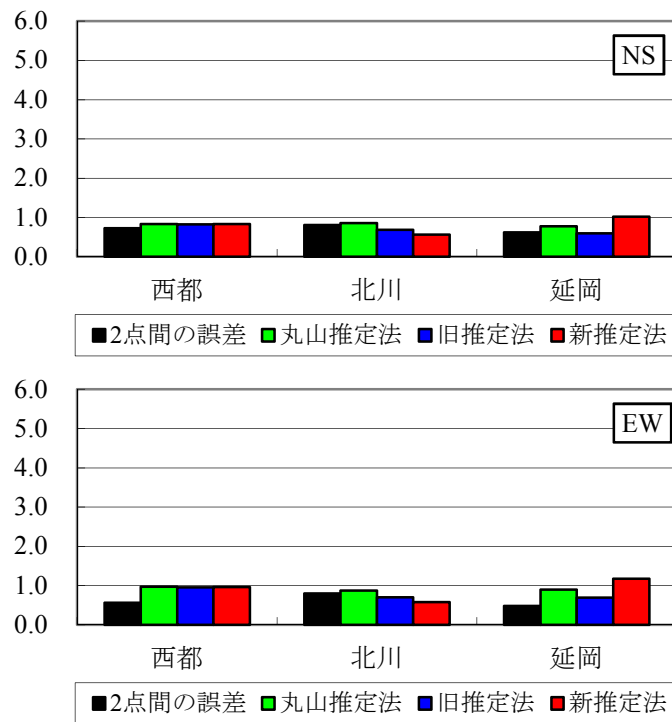


図 8.4.3(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.09.15)



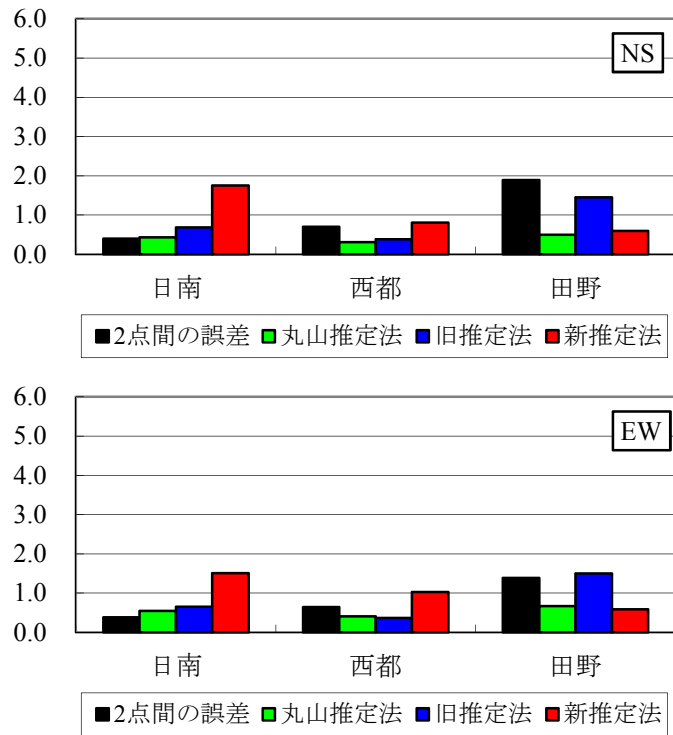


図 8.4.4(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.12.16)

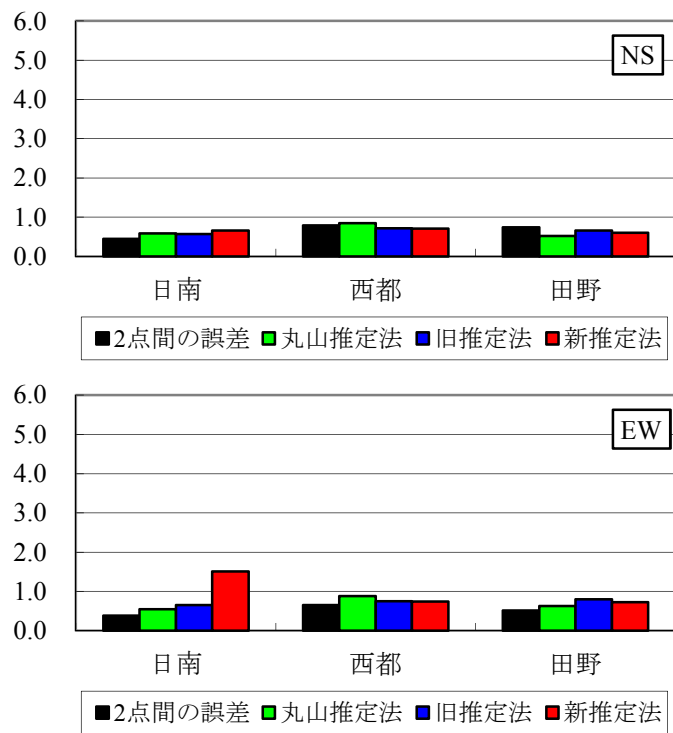


図 8.4.4(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1998.12.16)

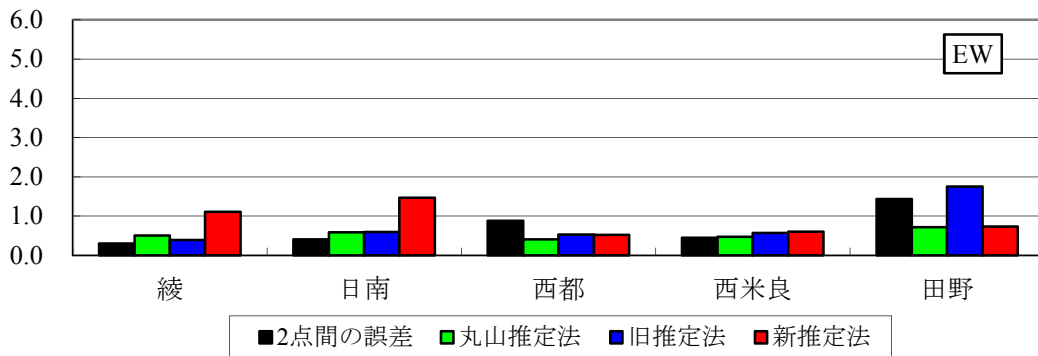
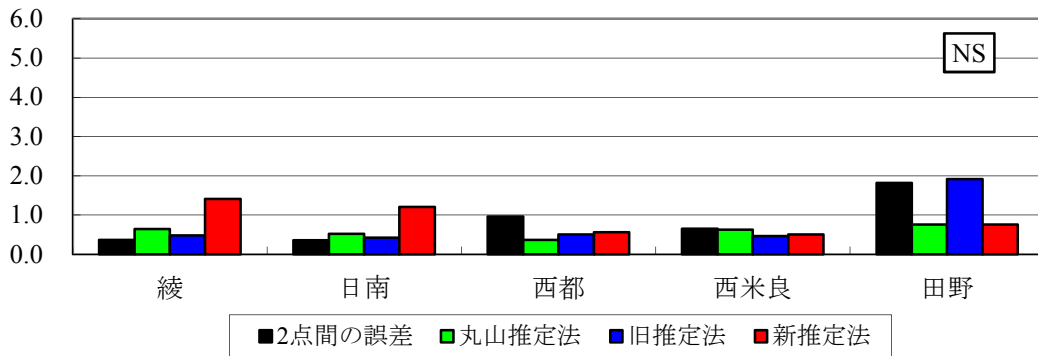


図 8.4.5(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1999.01.24)

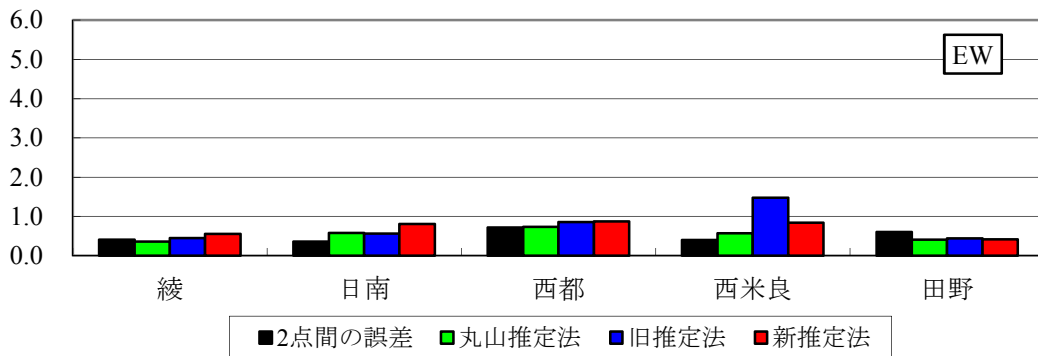
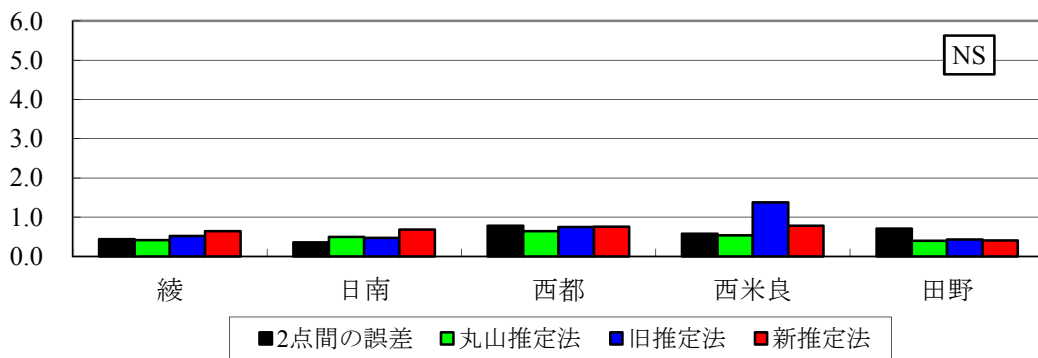


図 8.4.5(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1999.01.24)

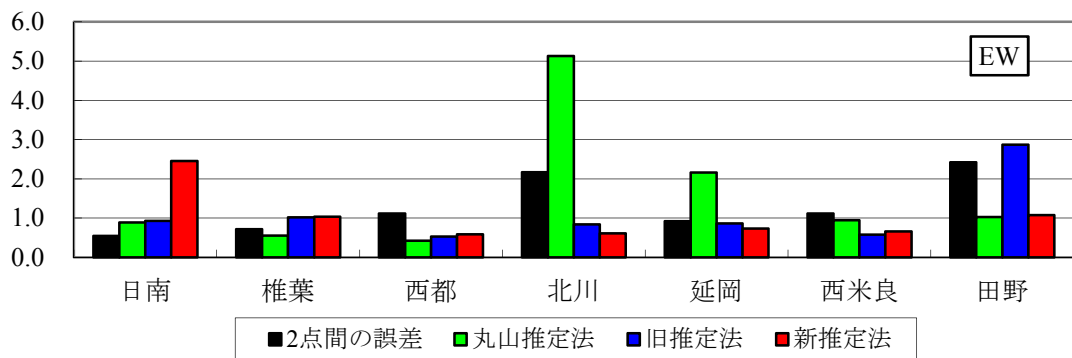
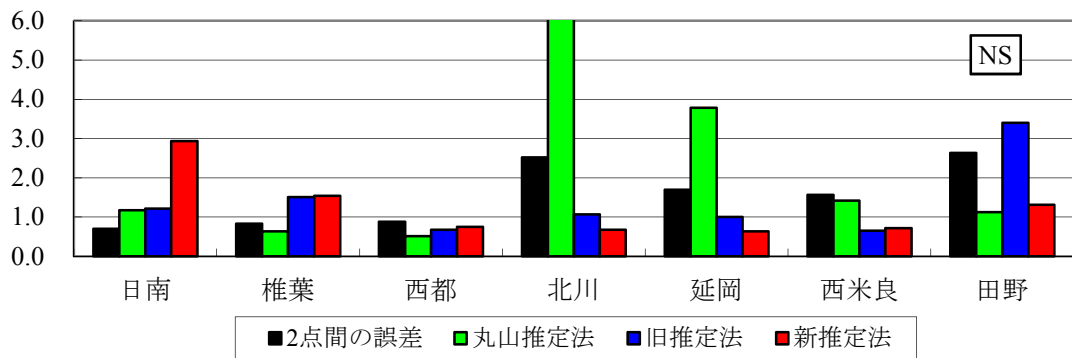


図 8.4.6(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1999.12.22)

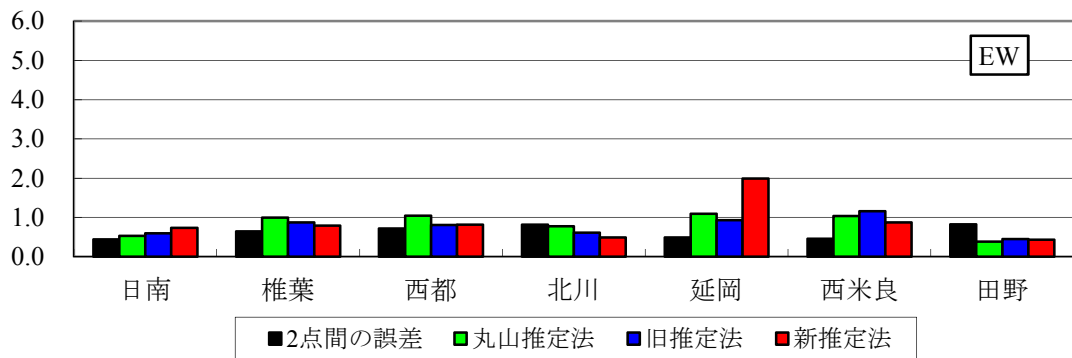
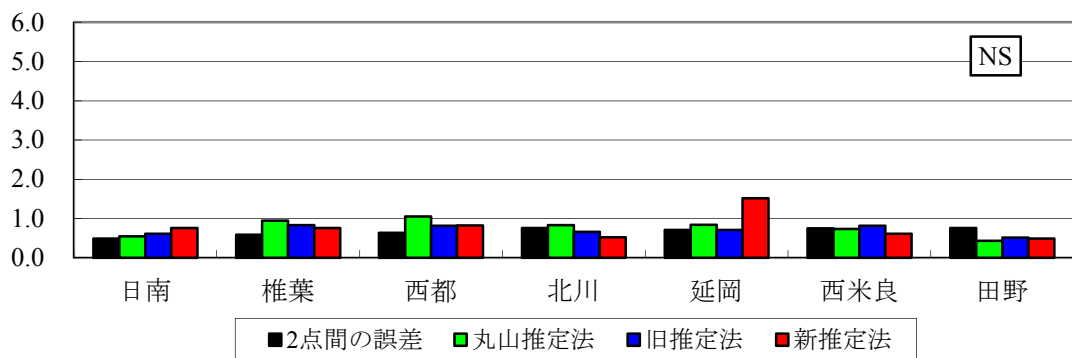


図 8.4.6(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (1999.12.22)

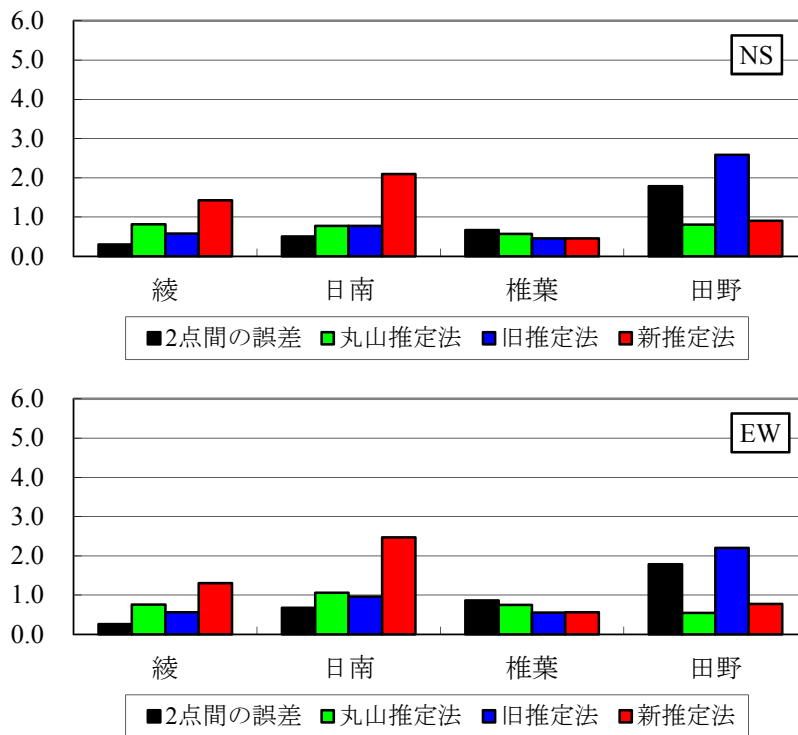


図 8.4.7(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2002.11.04)

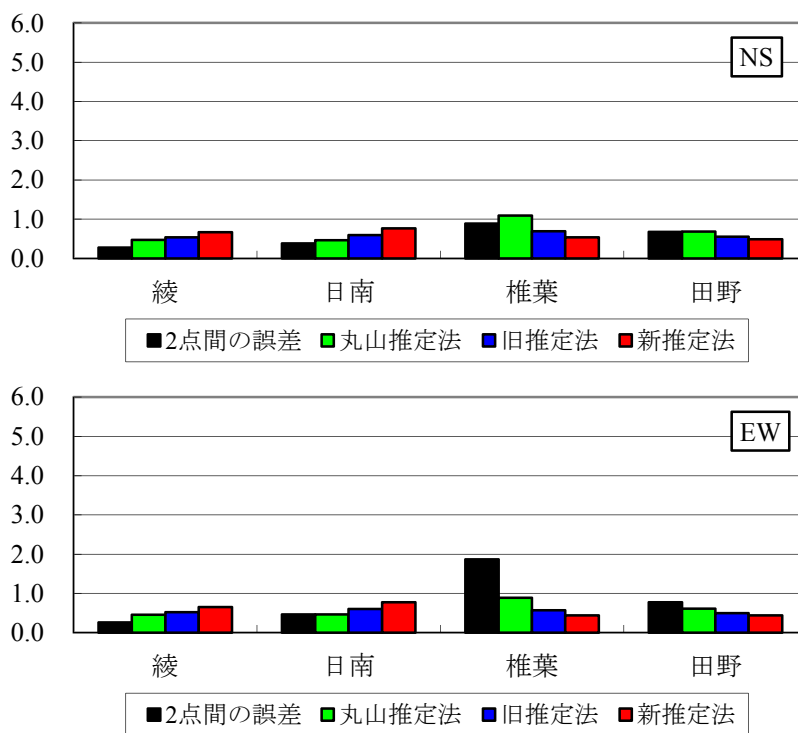


図 8.4.7(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2002.11.04)

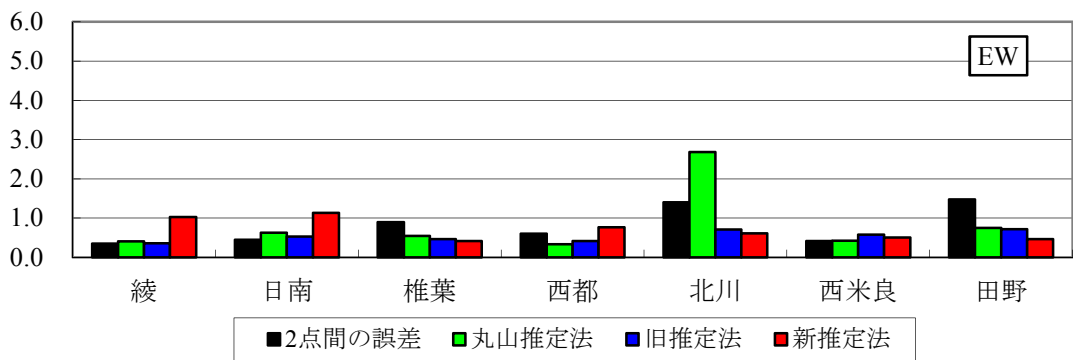
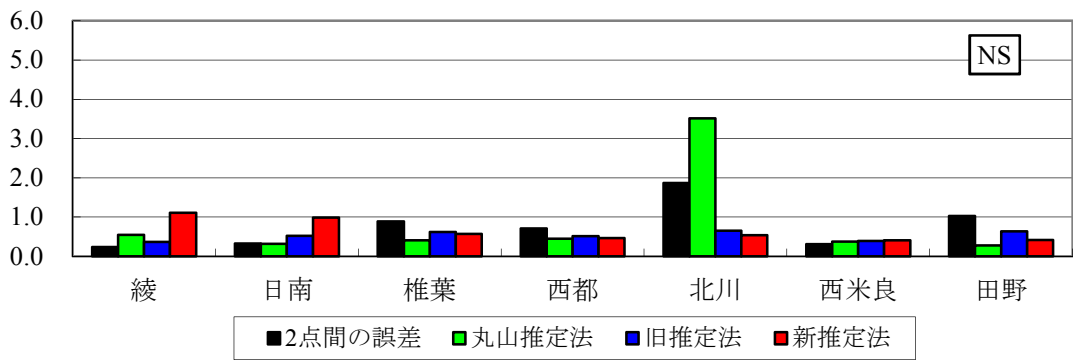


図 8.4.8(a) K-NET 観測点から FDMA 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2005.05.31)

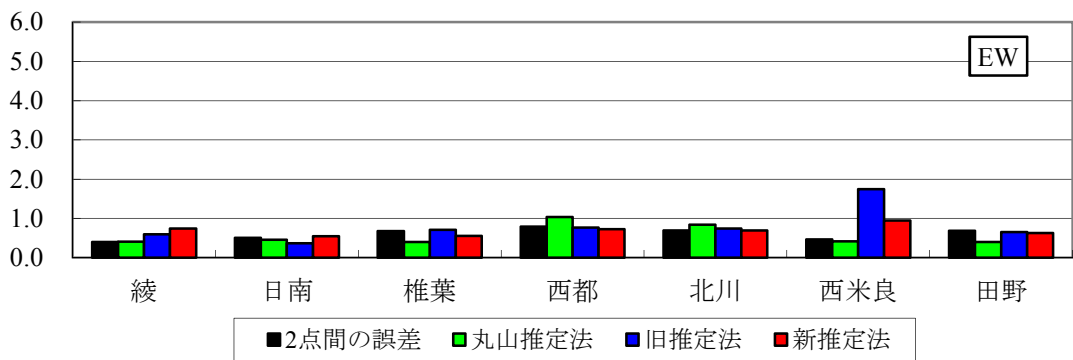
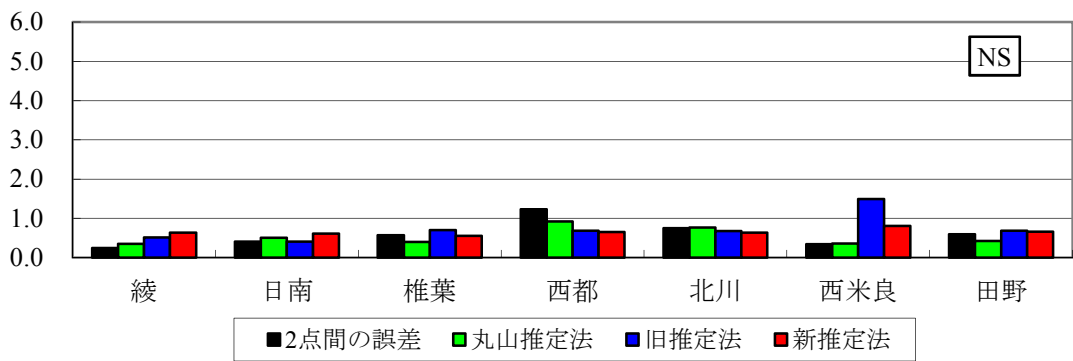


図 8.4.8(b) FDMA 観測点から K-NET 観測点を推定した場合の誤差の 2 乗和平方根 (2005.05.31)

## 8.5 まとめ

本章では、第7章で示した常時微動 H/V スペクトル比を用いた地震動推定法の精度の検証のため、2005 年福岡県西方沖地震の K-NET 観測点と建設技研観測点および、1998～2005 年に宮崎県内 16 カ所の観測点で観測された 7 個の地震の強震観測記録を用いて地震動の推定を行なった。既往の研究（丸山ら 2001 の推定法：丸山推定法，原田ら 2008 の推定法：旧推定法）<sup>1), 2)</sup>の推定法と本論文で新たに提案した推定法（新推定法）それぞれの方法で地震動の推定を行ない、観測記録と比較した。2 つの係数の推定式を用いて地点毎の地盤振動特性を考慮することにより、これまで以上にすべての地点で安定的に、短周期地震動（周期 0.1 秒から 2 秒）の推定精度が向上することを示した。特に、基準点と推定点で観測された地震動における振動数特性の違いが大きい地点ほど、本論文の地震動推定法により推定した地震動の精度が高いことを示した。

今後の課題として、地震動と常時微動の観測地点を増やすことが必要だと考えられる。観測地点を増やすことで、補正係数  $\beta_E$  や鉛直地震動スペクトル比  $\gamma_{E/O}$  の精緻なモデル化を行うことができる。そして、同時に推定精度の検証を行うこともでき、推定法のさらなる改善を行うこともできる。

## 参考文献

- 1) 丸山喜久，山崎文雄，本村均，浜田達也：常時微動の H/V スペクトル比を用いた地震動推定法の提案，土木学会論文集，土木学会，No.675/I-55，pp.261-272，2001.
- 2) 原田隆典，中村真貴，王宏沢，斉藤将司：強震観測点の記録と常時微動 H/V スペクトル比を利用した近傍の未観測点の強震動推定法，応用力学論文集，土木学会，Vol.11，pp.595-602，2008.
- 3) 中村真貴，原田隆典，王宏沢，斉藤将司：常時微動 H/V スペクトル比を利用した強震観測点近傍の地震動推定法，地震工学論文集，土木学会，Vol.30，pp.65-74，2009.