

---

## II 4.3 アトリビュート解析結果

II 4.3 (1) アトリビュート解析手法

II 4.3 (2) アトリビュート解析結果  
(四国電力保有データ)

II 4.3 (3) アトリビュート解析結果  
(原子力安全基盤機構保有データ)

---

## II 4.3(1) アトリビュート解析手法

## II 4. 3 (1) - 1 アトリビュート解析の概要

○アトリビュート解析は、反射断面の波形に各種の数学的変換を施して反射面の特性を分析する解析手法である。

○反射波トレースを複素反射波トレースとして考えることにより、振幅 $A(t)$ と位相 $\theta(t)$ の情報を分離することができる。また、その他のアトリビュートの算出も可能となる。

### 複素反射波トレース $F(t)$ の導出

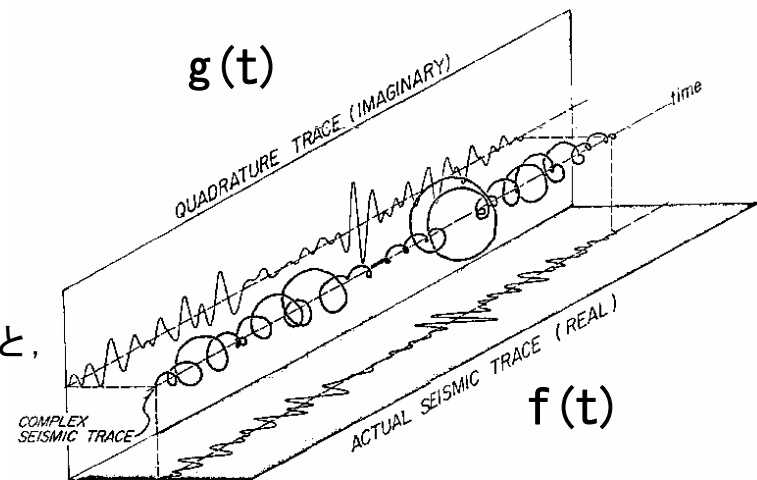
反射波トレース $f(t)$ にヒルベルト変換を施し、虚数成分 $g(t)$ を導出

$$f(t) = A(t) \cdot \cos \theta(t)$$

$$g(t) = A(t) \cdot \sin \theta(t)$$

反射波トレースを右図のように、解析的信号の実部とみなすと、以下のような複素反射波トレース $F(t)$ として表現できる。

$$F(t) = f(t) + i \cdot g(t) = A(t) \cdot e^{i\theta(t)}$$



Isometric diagram of portion of an actual seismic trace.  
(Taner et al, 1979)

Taner, M. T., F. Koehler, and R. E. Sheriff, 1979, Complex seismic trace analysis, *Geophysics*, 44, 1041– 1063.

## II 4.3 (1) -2 アトリビュートの種類と算定式

○今回の解析には以下の3種類のアトリビュートを使用した。

① 瞬間位相 (Instantaneous phase)

$$\theta(t) = \arctan(g(t)/f(t))$$

○振幅情報を含まない位相。  
○振幅の小さい反射面の連続性の追跡に有効とされる。

② エンベロープ (Envelope)

$$A(t) = \sqrt{f^2(t) + g^2(t)}$$

○位相情報を含まない振幅。  
○反射強度の強い面が強調される。

③ 瞬間周波数 (Instantaneous frequency)

$$\omega(t) = d\theta(t)/dt$$

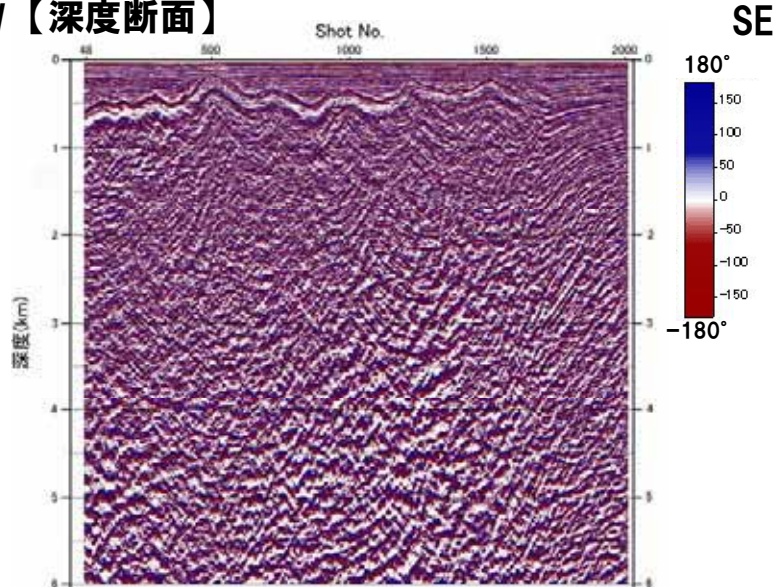
○瞬間位相の一階時間微分。  
○層変化, 破碎帯等が周波数異常として表れる場合がある。

---

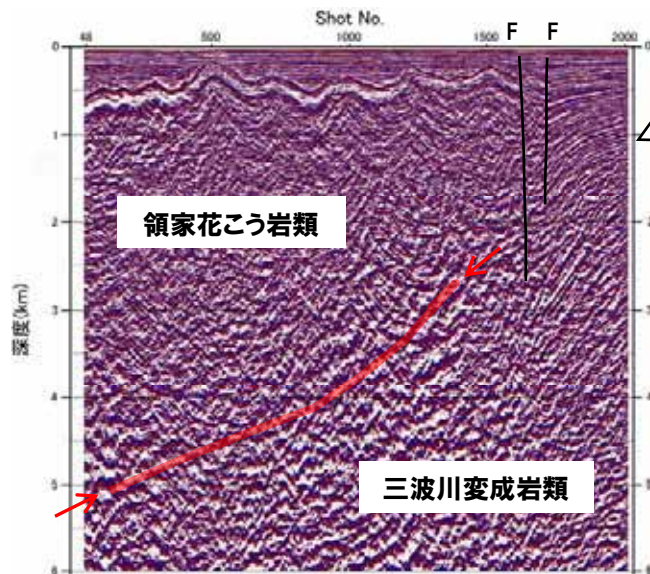
## II 4.3(2) アトリビュート解析結果 (四国電力保有データ)

# II 4. 3 (2) - 1 ① 瞬間位相(串沖)

NW【深度断面】

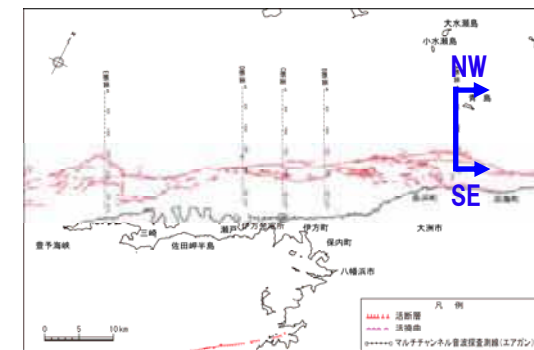
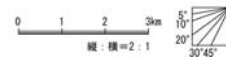


- 北傾斜方向にやや明瞭な反射面がみられ、高角度の断層がこの反射面を切っている。高角度の断層が北傾斜する地質境界断層を変位させている可能性を示唆する。
- 南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。



振幅強度表示による地質境界読取位置

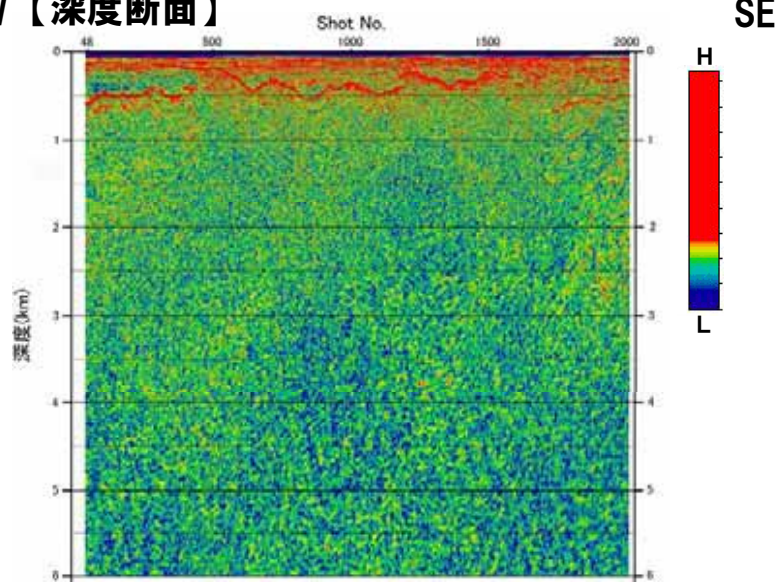
— やや明瞭な反射面



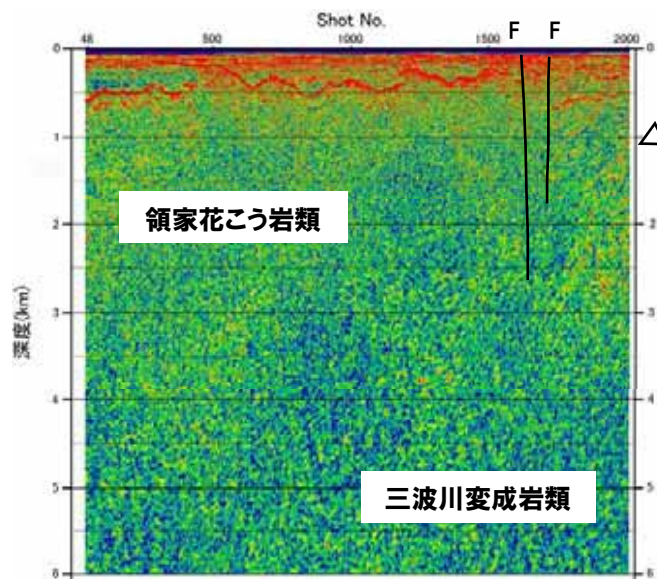


# II 4. 3 (2) - 1 ② エンベロープ(串沖)

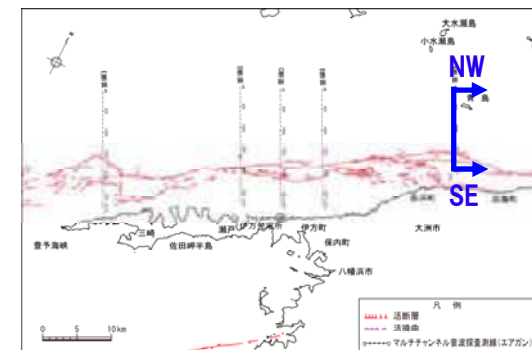
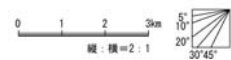
NW【深度断面】



○北傾斜, 鉛直 (高角度), 南傾斜方向  
いずれについても明瞭な反射面は確認できない。

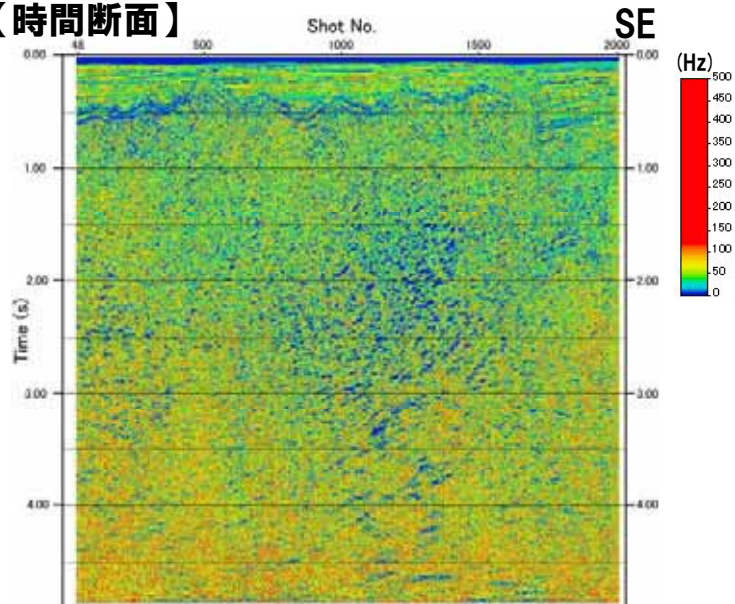


振幅強度表示による  
地質境界読取位置

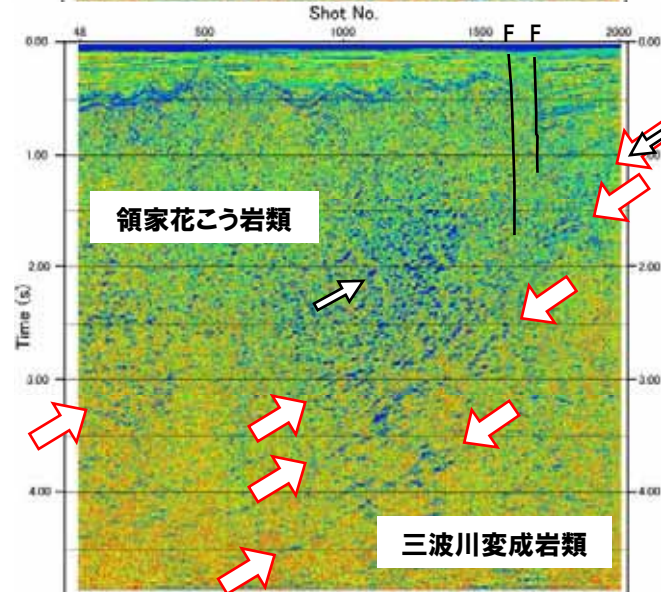


# II 4. 3 (2) - 1 ③ 瞬間周波数(串沖)

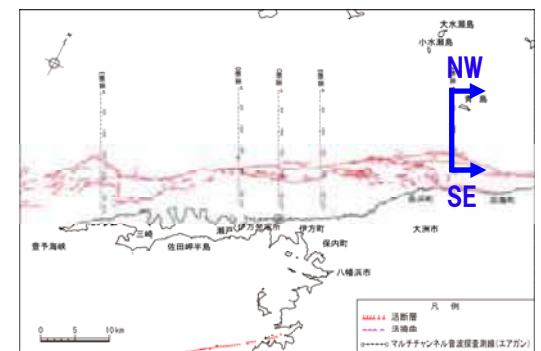
NW【時間断面】



- 北傾斜方向に断続する低周波数帯のパターンが数条みられ，振幅強度表示による地質境界読取位置についても同様のパターンが確認できる。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。
- 深部にみられる高周波数成分はノイズの影響が考えられる。

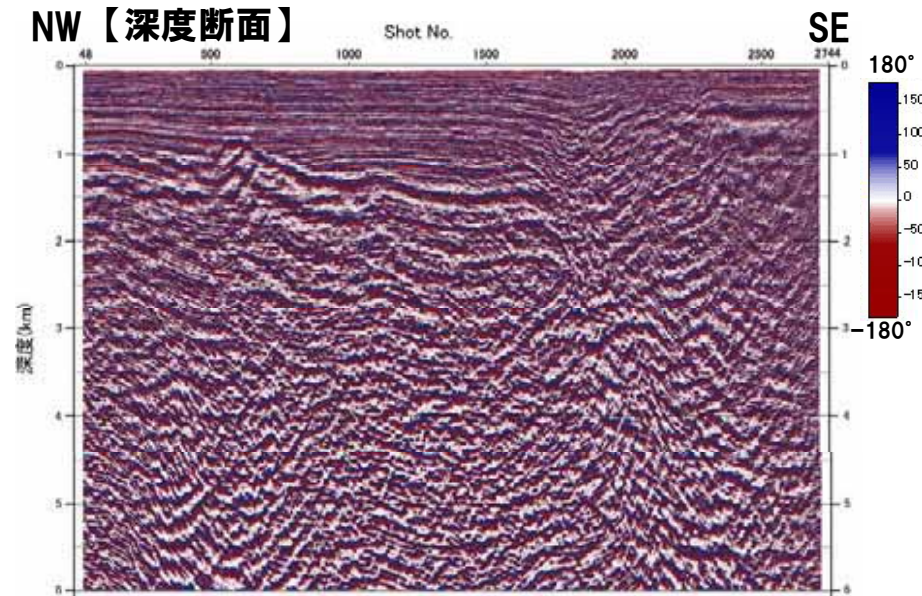


振幅強度表示による地質境界読取位置  
断続する北傾斜パターン

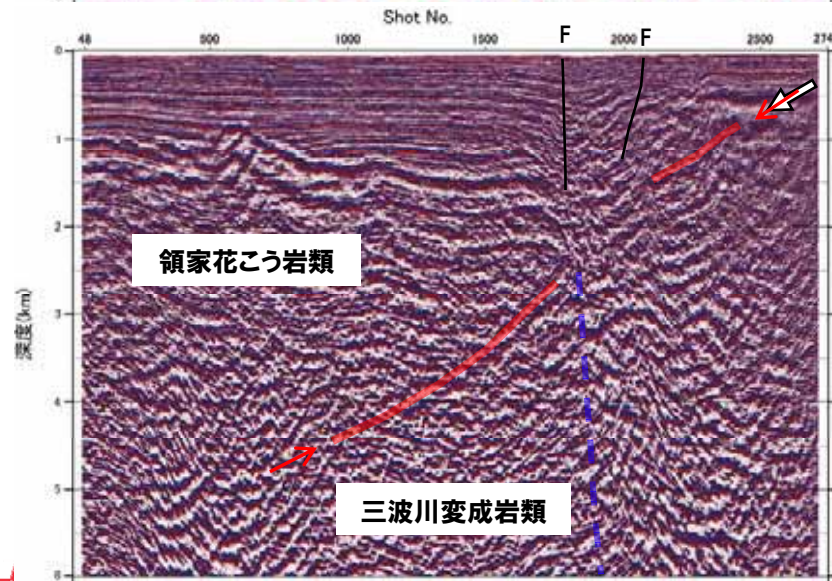




# II 4. 3 (2) - 2① 瞬間位相(保内沖)



- 北傾斜方向に明瞭な反射面がみられ、振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。
- 鉛直（高角度）方向について、断層下方を境に南北で反射パターンが若干異なる。ただし、浅部での散乱等に起因するノイズの影響が考えられる。
- 南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。

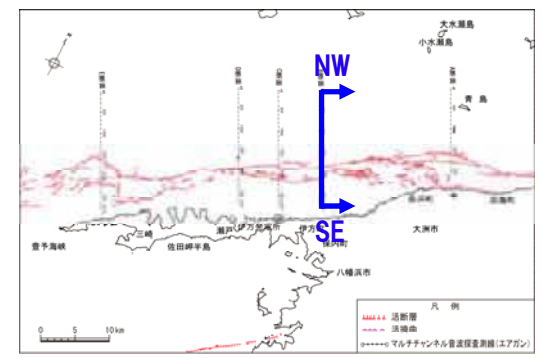


振幅強度表示による地質境界読取位置

— 明瞭な反射面

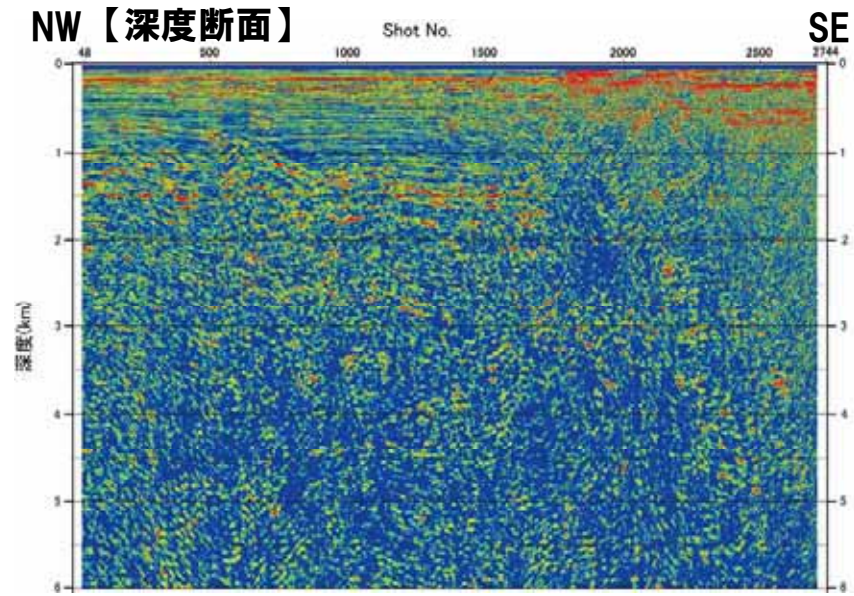
— 南北で反射パターンが若干異なるライン

縮：横=2:1 縦=10:1 30°45'

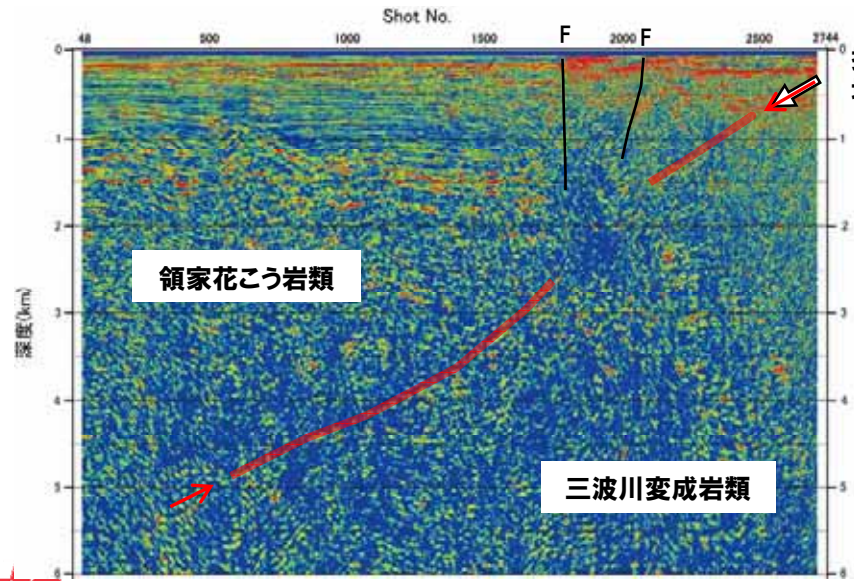


# II 4. 3 (2) - 2② エンベロープ(保内沖)

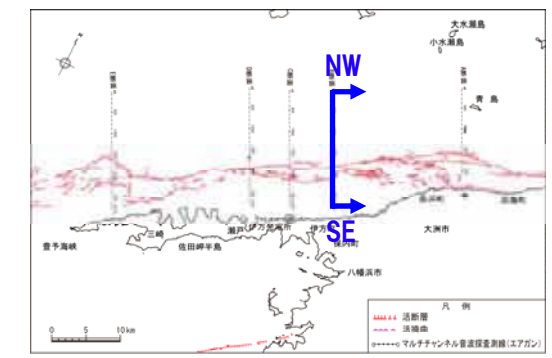
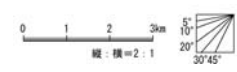
添付資料 図-26



- 北傾斜方向にやや明瞭な反射面がみられ、振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。



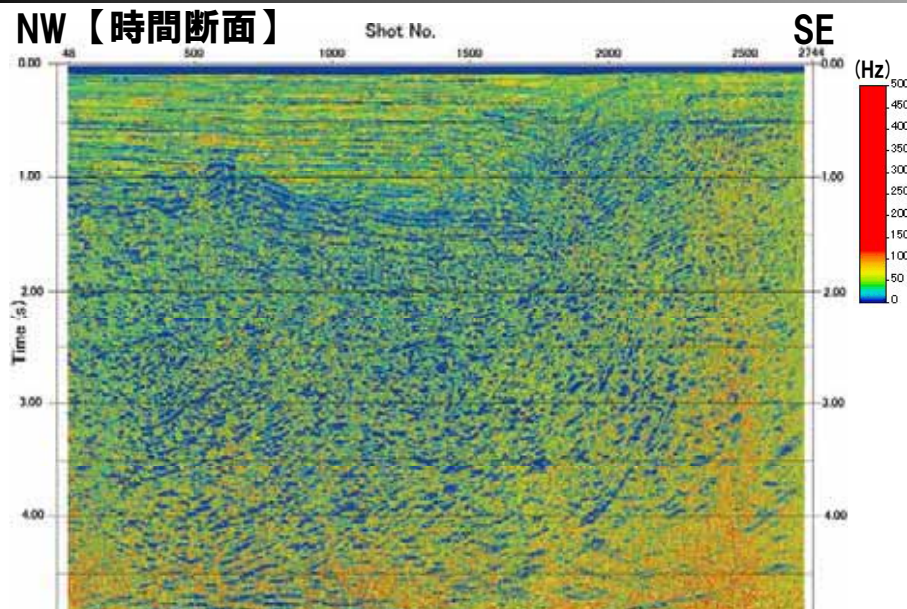
振幅強度表示による  
地質境界読取位置  
— やや明瞭な反射面



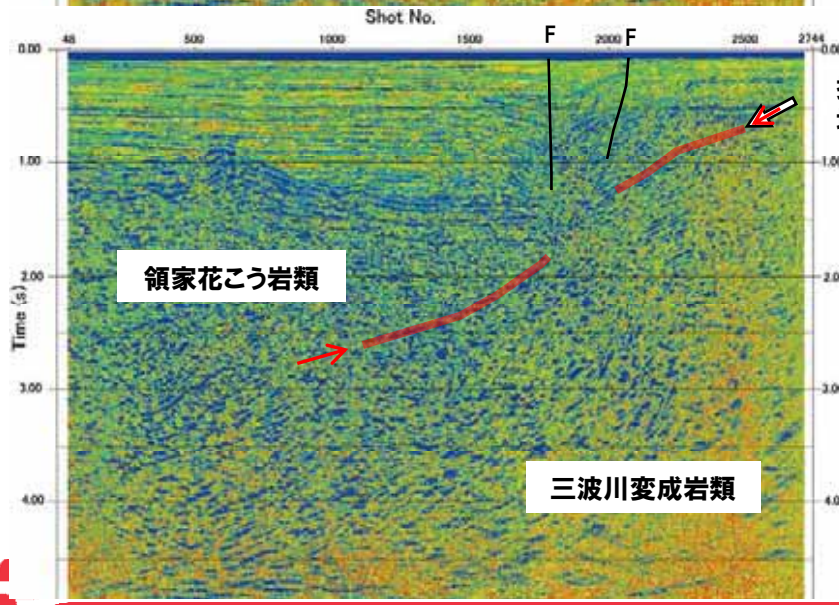


# II 4. 3 (2) - 2③ 瞬間周波数(保内沖)

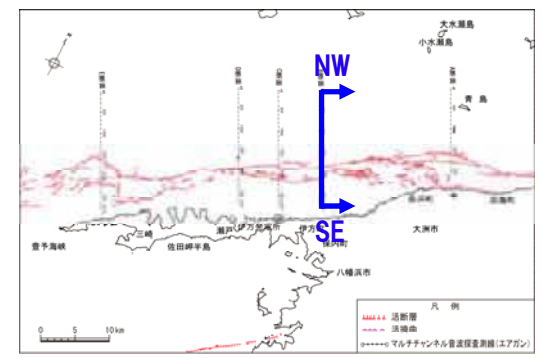
添付資料 図-27



- 北傾斜方向にやや明瞭な低周波数帯の反射面がみられ、振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。
- 深部にみられる高周波数成分はノイズの影響が考えられる。

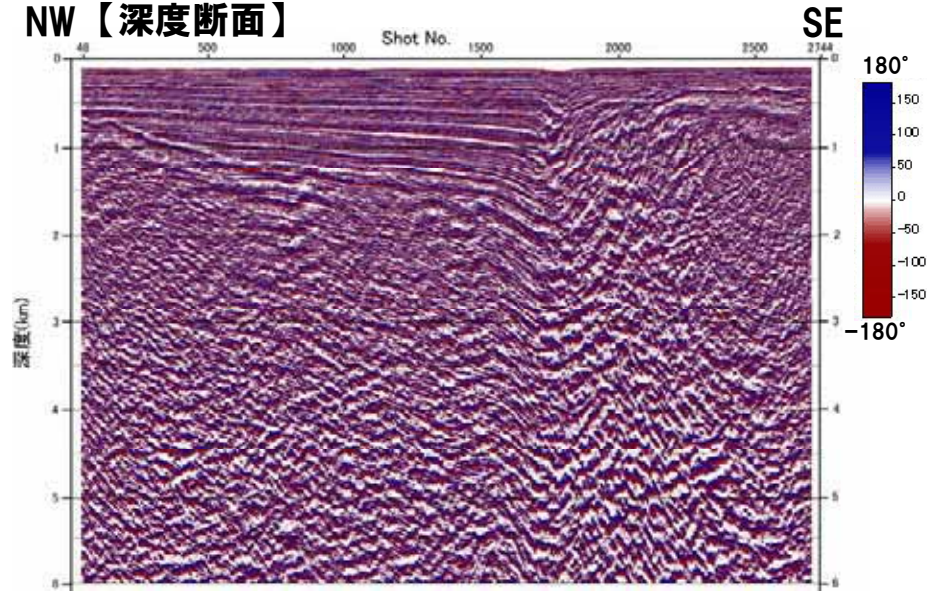


振幅強度表示による地質境界読取位置  
 — やや明瞭な低周波数帯の反射面



# II 4. 3 (2) - 3① 瞬間位相(伊方沖)

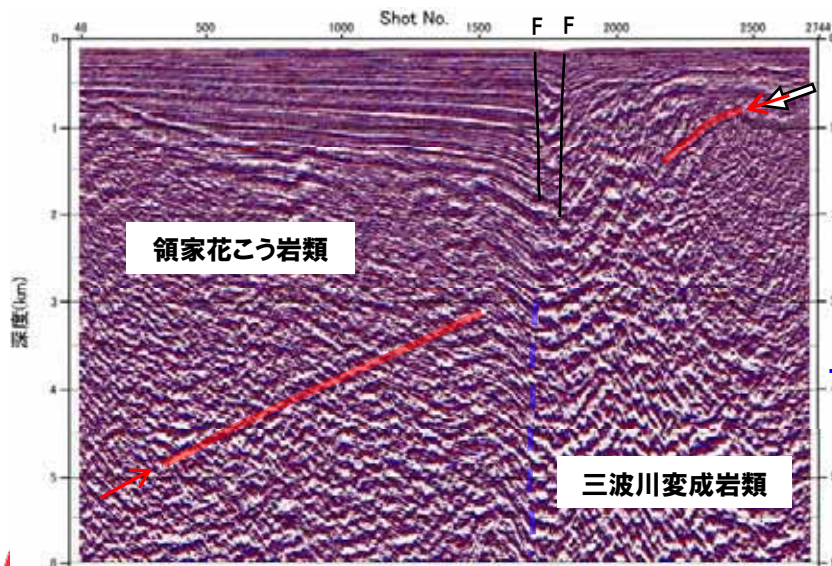
NW【深度断面】



○北傾斜方向にやや明瞭な反射面がみられ、振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。

○鉛直（高角度）方向について、断層下方を境に南北で反射パターンが若干異なる。ただし、浅部での散乱等に起因するノイズの影響が考えられる。

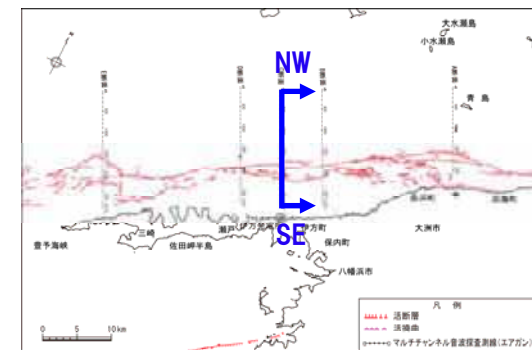
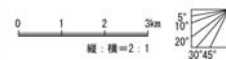
○南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。



振幅強度表示による地質境界読取位置

— やや明瞭な反射面

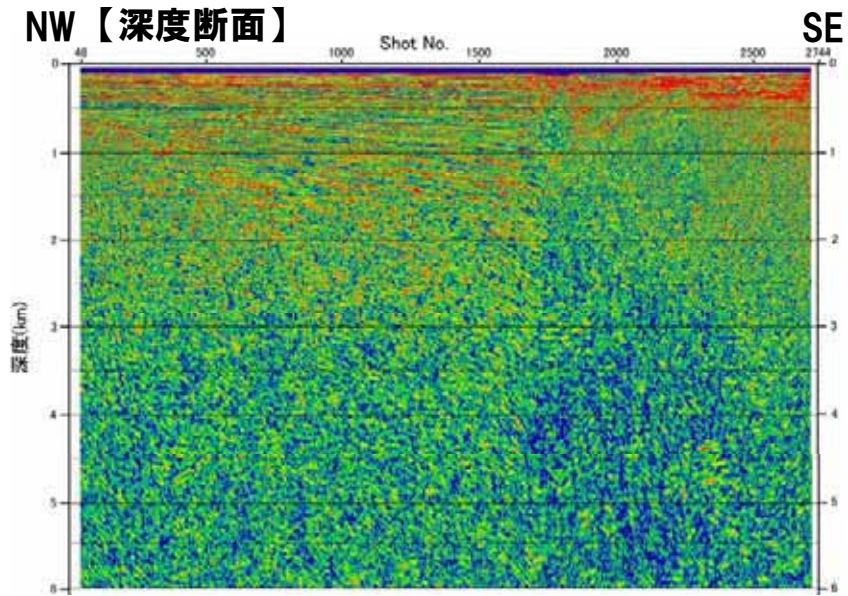
- - 南北で反射パターンが若干異なるライン



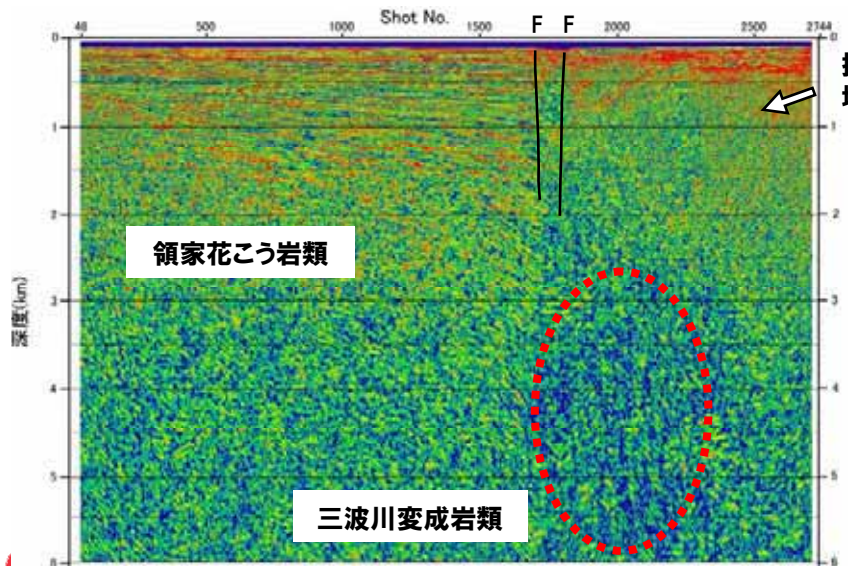


# II 4. 3 (2) - 3② エンベロープ(伊方沖)

添付資料 図-29

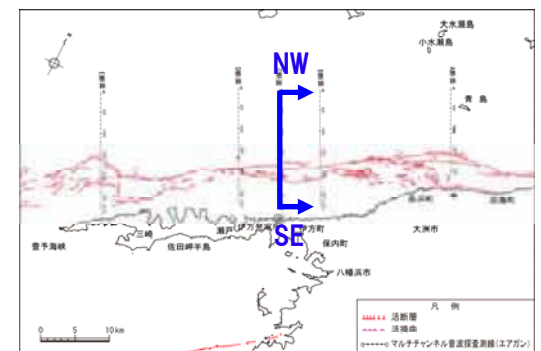
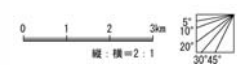


- 北傾斜, 鉛直(高角度), 南傾斜方向いずれについても明瞭な反射面は確認できない。
- 断層下方および南側深部にエンベロープ値のやや低い領域がみられる。ただし, 浅部での散乱等に起因する減衰が考えられる。



振幅強度表示による地質境界読取位置

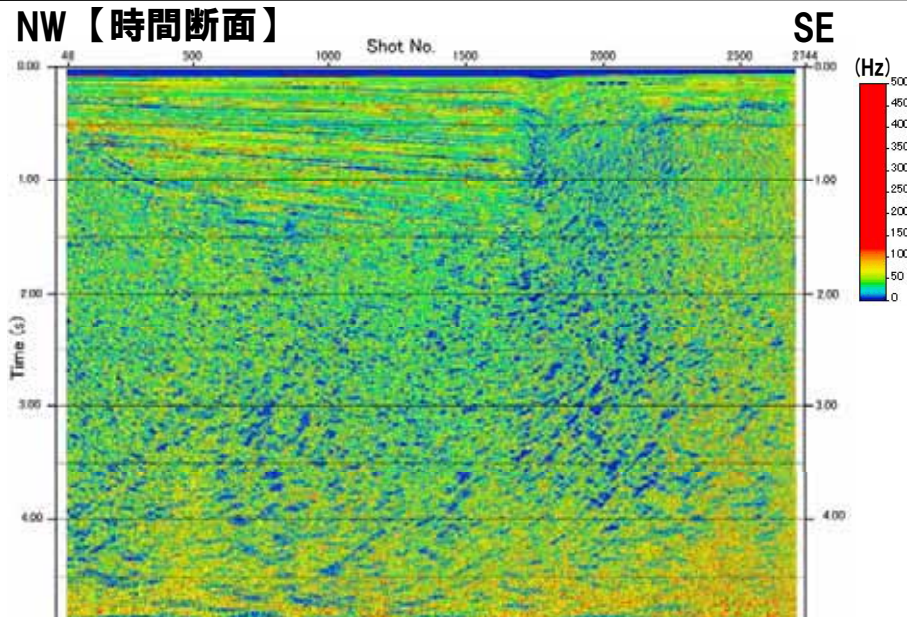
エンベロープ値のやや低い領域



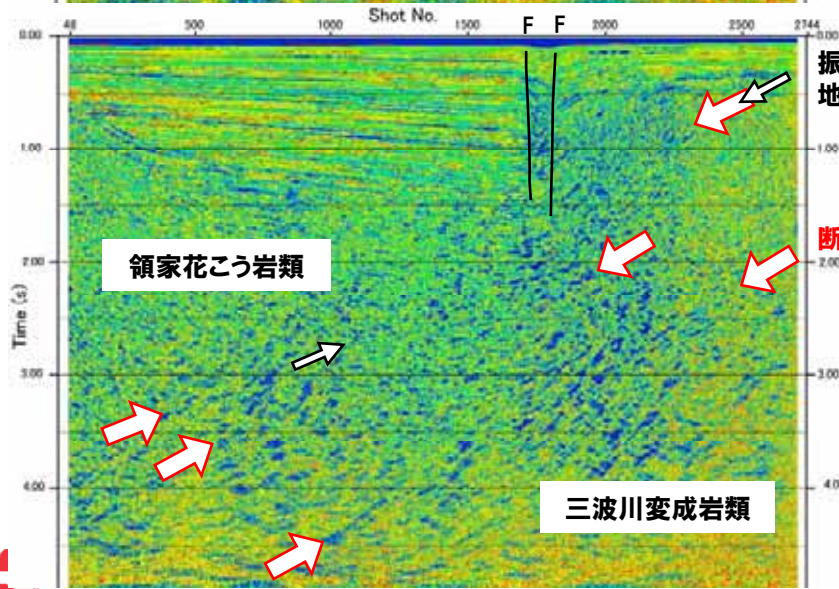


# II 4. 3 (2) - 3③ 瞬間周波数(伊方沖)

添付資料 図-30

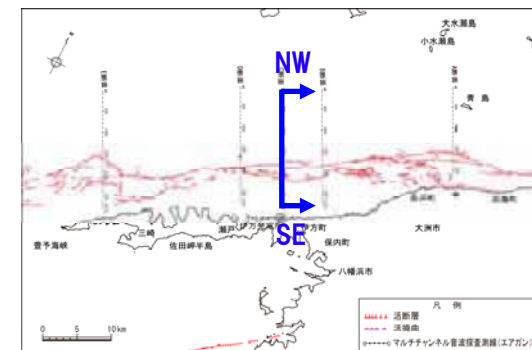


- 北傾斜方向に断続する低周波数帯のパターンが数条みられ，振幅強度表示による地質境界読取位置についても同様のパターンが確認できる。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。
- 深部にみられる高周波数成分はノイズの影響が考えられる。

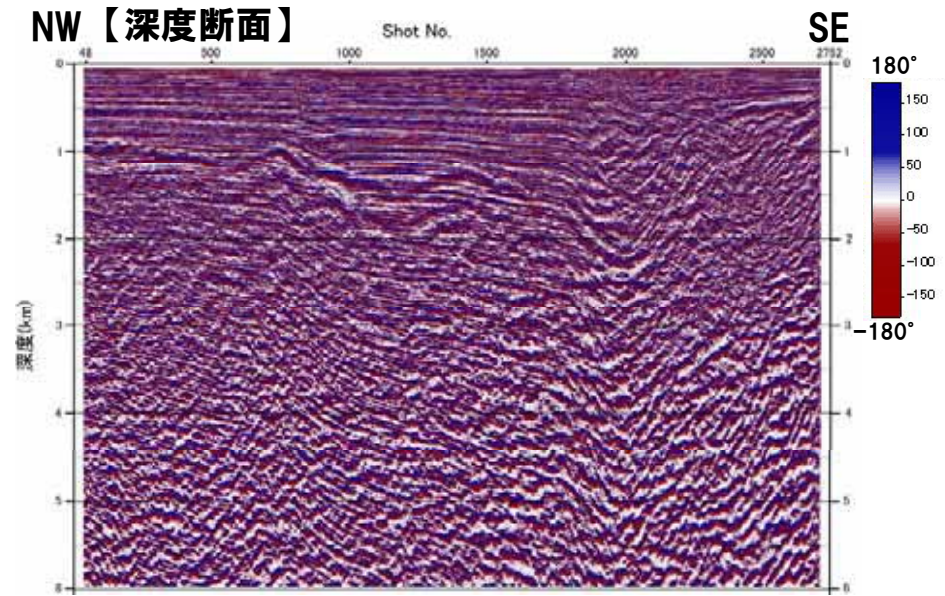


振幅強度表示による地質境界読取位置

断続する北傾斜パターン

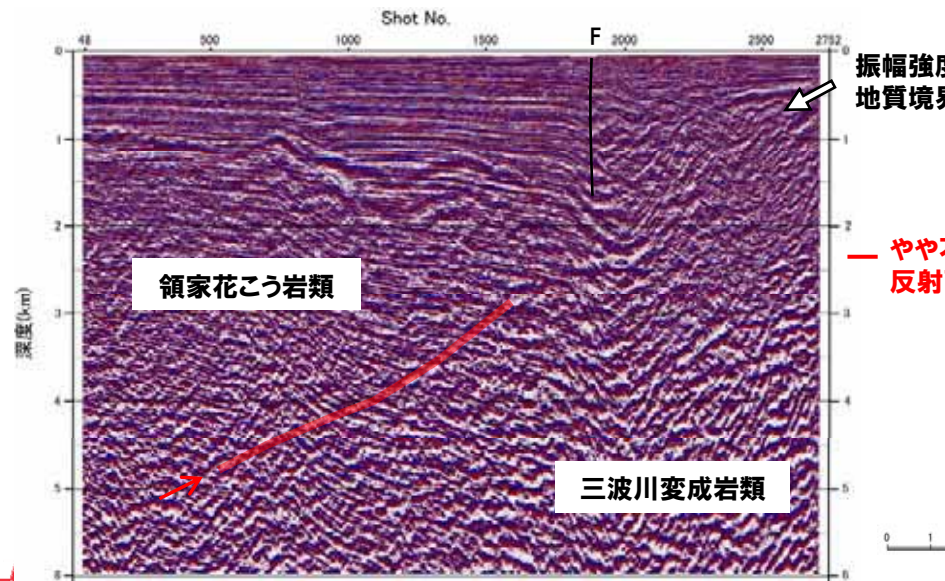


# II 4. 3 (2) - 4① 瞬間位相(瀬戸沖)



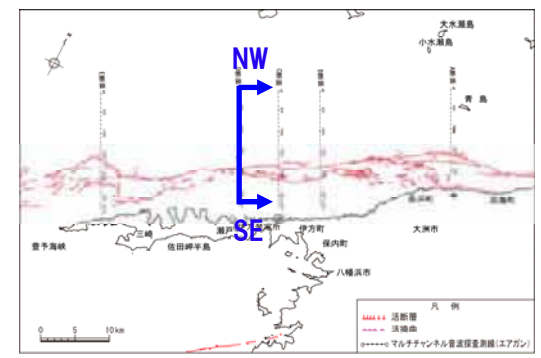
○北傾斜方向にやや不明瞭ながら反射面がみられ，振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。

○鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。



振幅強度表示による地質境界読取位置

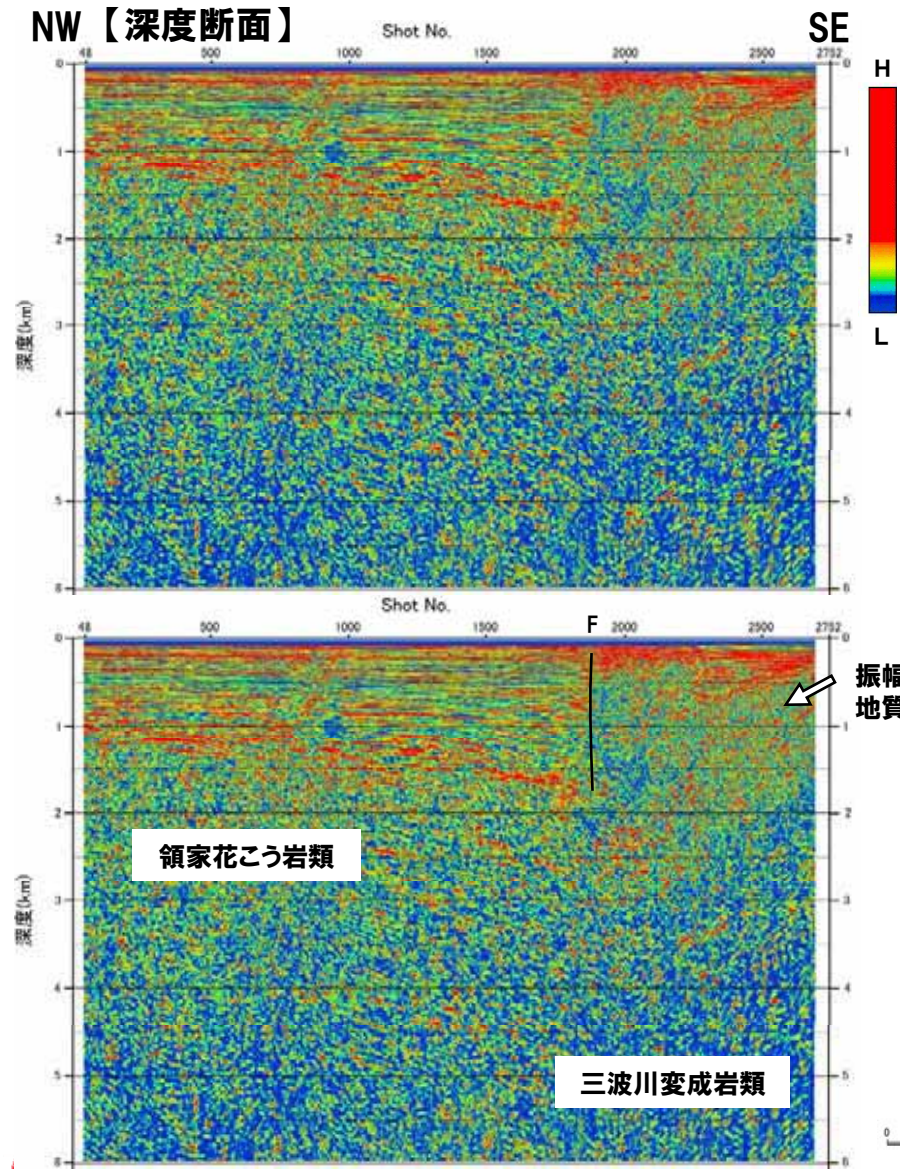
— やや不明瞭な反射面





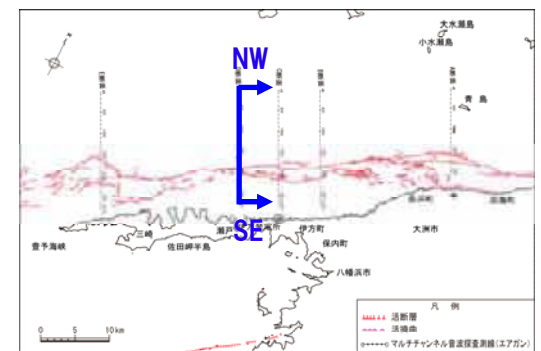
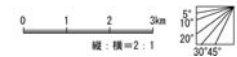
# II 4. 3 (2) - 4② エンベロープ(瀬戸沖)

添付資料 図-32

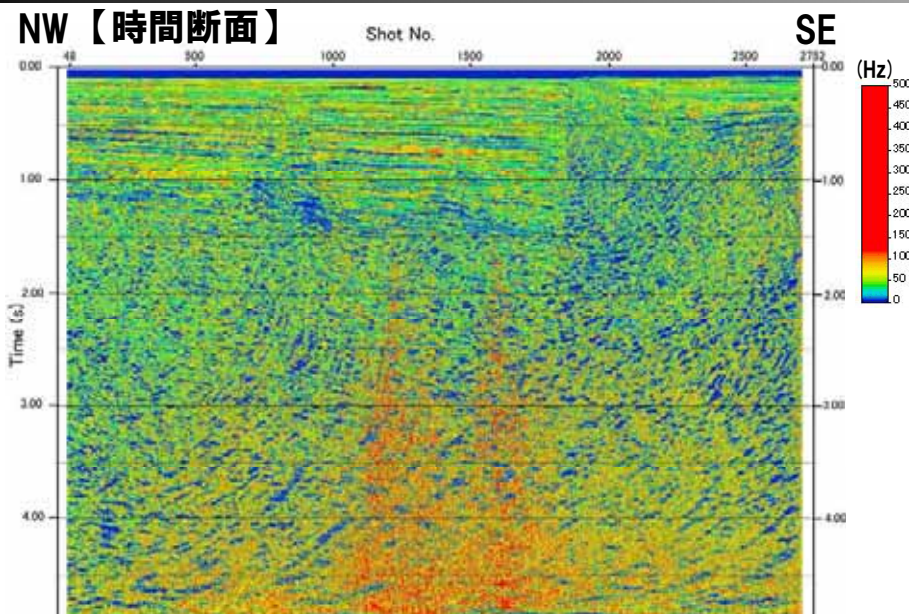


○北傾斜, 鉛直 (高角度), 南傾斜方向  
いずれについても明瞭な反射面は確認  
できない。

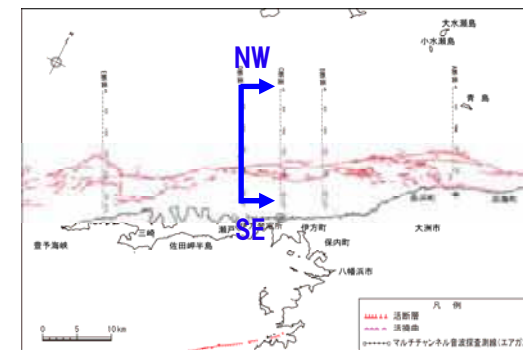
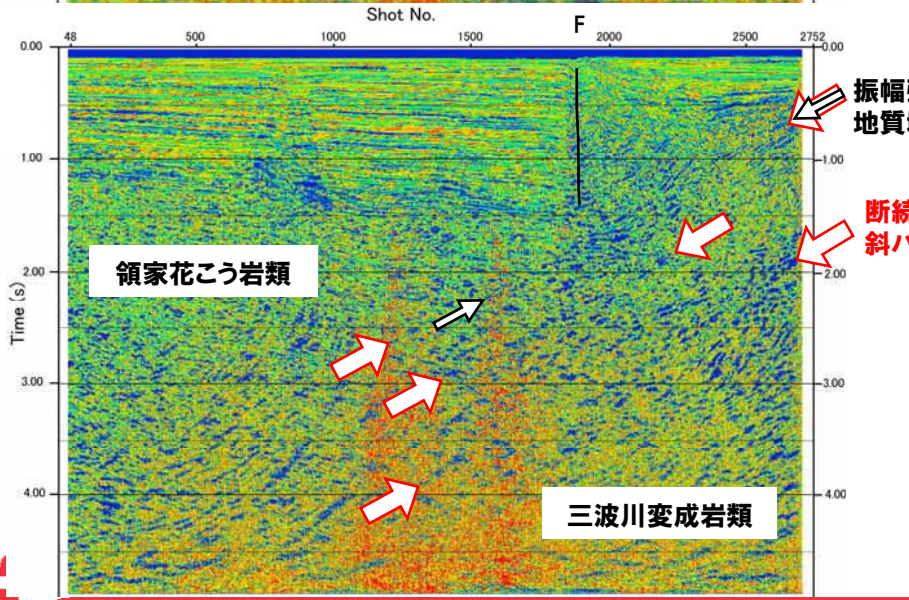
振幅強度表示による  
地質境界読取位置



# II 4. 3 (2) - 4③ 瞬間周波数(瀬戸沖)

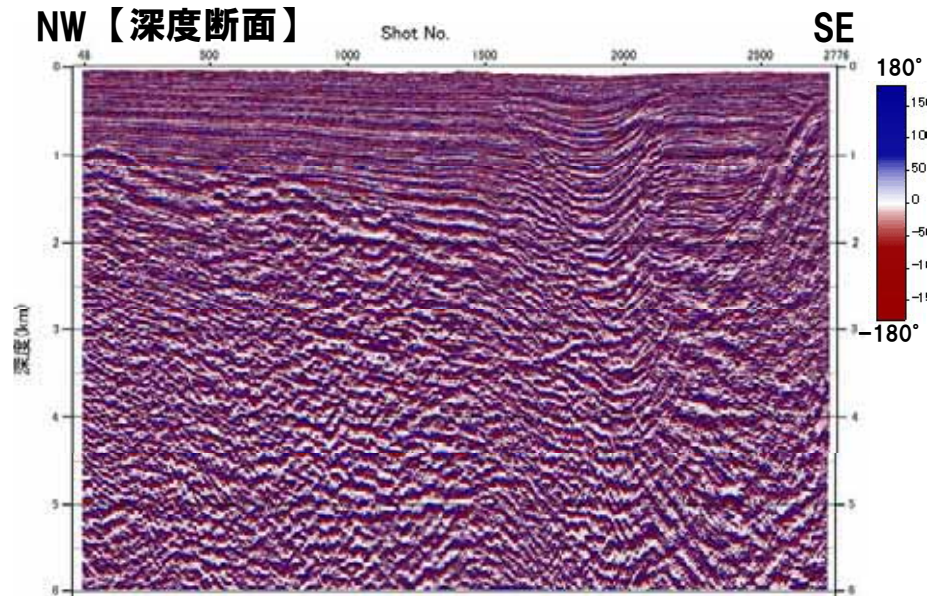


- 北傾斜方向に断続する低周波数帯のパターンが数条みられ、振幅強度表示による地質境界読取位置についても同様のパターンが確認できる。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。
- 深部にみられる高周波数成分はノイズの影響が考えられる。

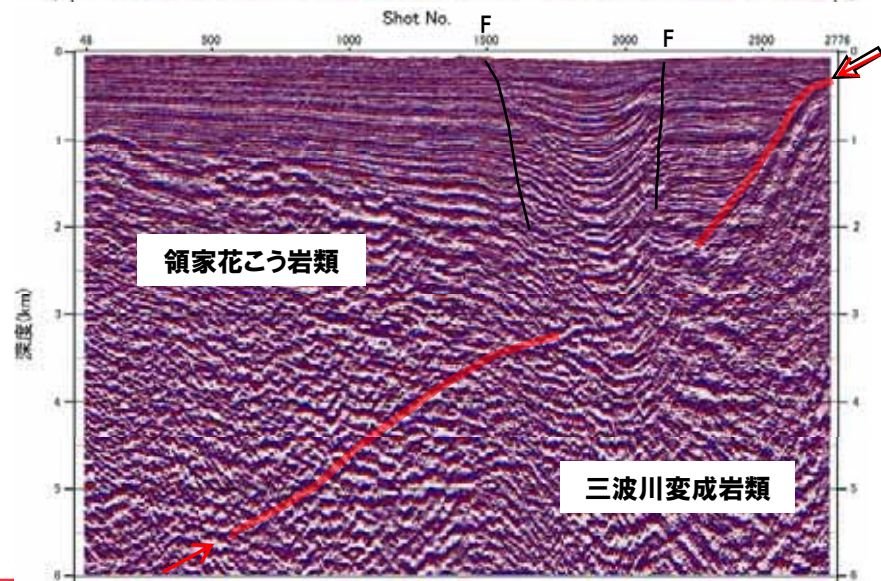




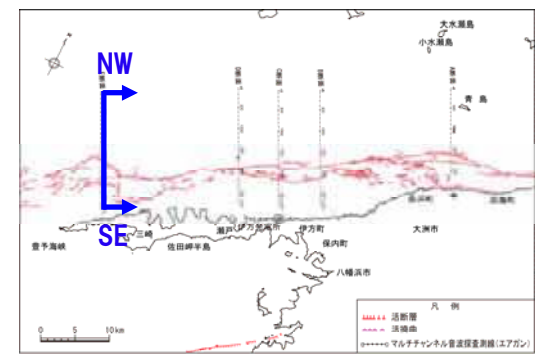
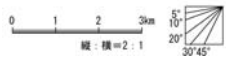
# II 4. 3 (2) - 5① 瞬間位相(三崎沖)



- 北傾斜方向にやや明瞭な反射面がみられ、振幅強度表示による地質境界読取位置とほぼ一致する。
- 鉛直（高角度）、南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。



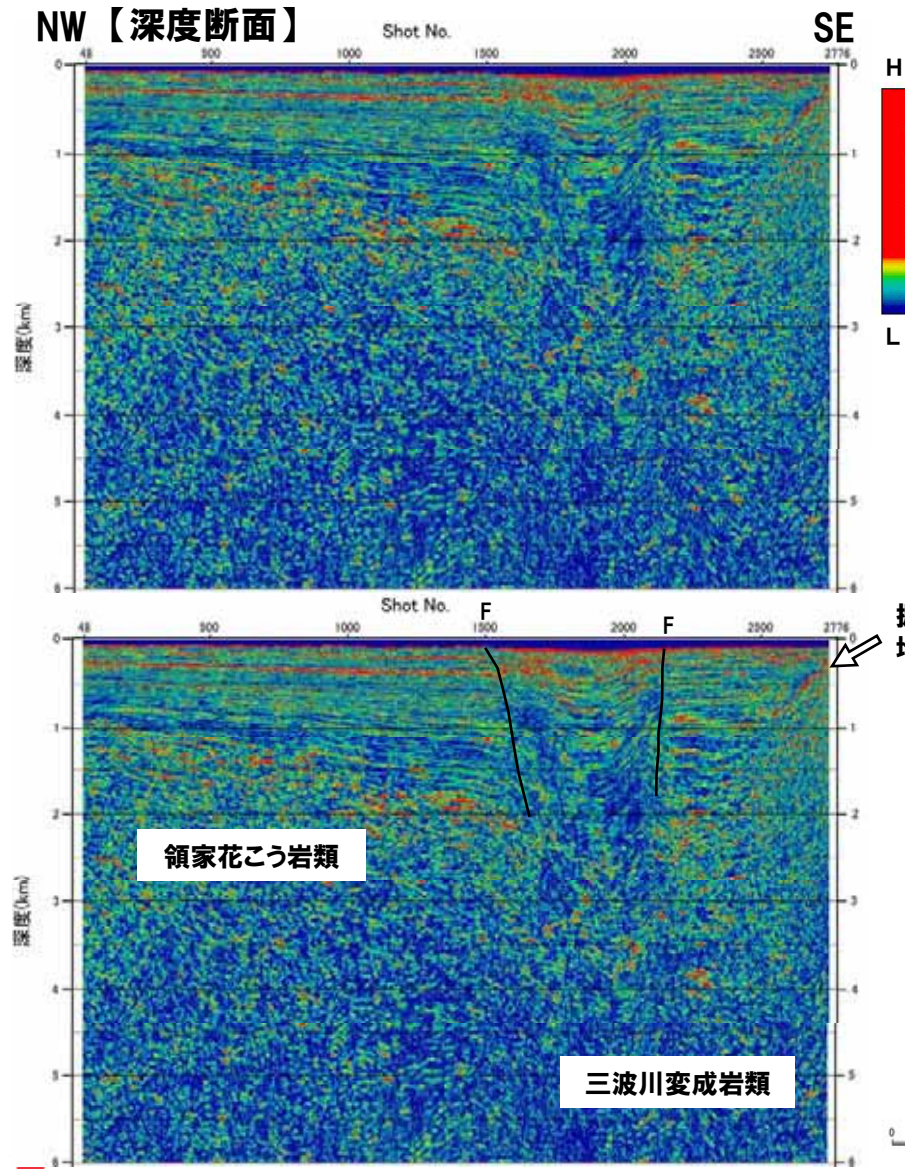
振幅強度表示による地質境界読取位置  
 — やや明瞭な反射面





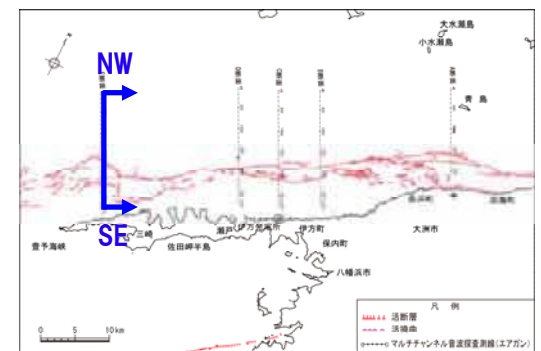
# II 4. 3 (2) - 5② エンベロープ(三崎沖)

添付資料 図-35

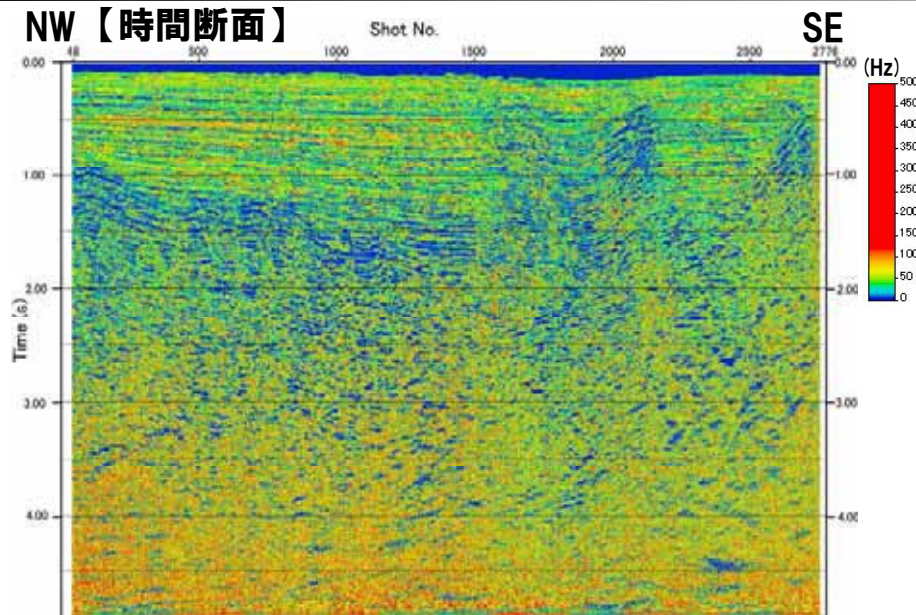


○北傾斜, 鉛直 (高角度), 南傾斜方向  
いずれについても明瞭な反射面は確認  
できない。

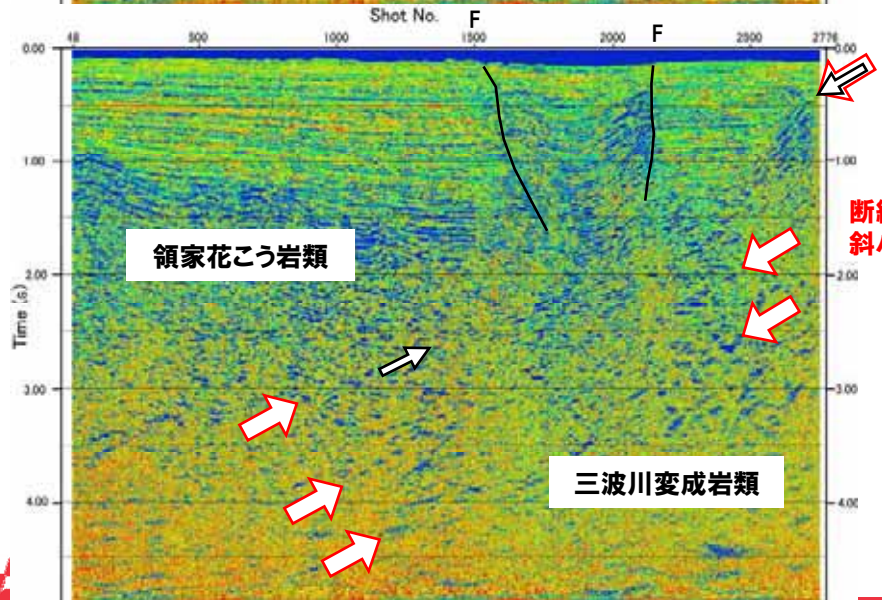
振幅強度表示による  
地質境界読取位置



# II 4. 3 (2) - 5③ 瞬間周波数(三崎沖)

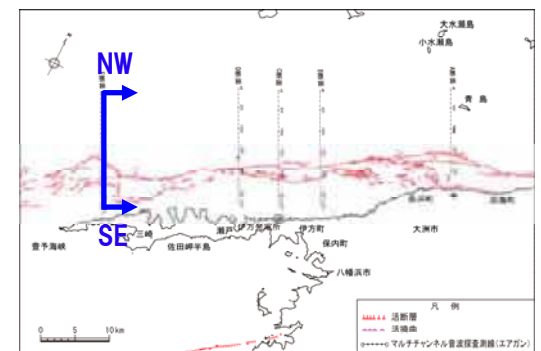


- 北傾斜方向に断続する低周波数帯のパターンが数条みられ、振幅強度表示による地質境界読取位置についても同様のパターンが確認できる。
- 鉛直（高角度）および南傾斜方向については明瞭な反射面は確認できない。
- 深部にみられる高周波数成分はノイズの影響であると考えられる。



振幅強度表示による地質境界読取位置

断続する北傾斜パターン





## II 4. 3 (2) -6 アトリビュート解析結果(四国電力データ)

○瞬間位相表示においては，振幅強度表示による地質境界の読取位置と整合する北傾斜の反射面が認められ，瞬間周波数表示においても北傾斜の構造を示唆する低周波数帯のパターンを確認できた。エンベロープ表示においては，保内沖の断面において，振幅強度表示による地質境界の読取位置と整合する北傾斜の反射パターンを確認できた。

○鉛直（高角度）方向について，いくつかの断面において断層下方を境に南北で反射パターンが若干異なる。ただし，浅部での散乱等に起因するノイズの影響も考えられる。また，串沖の断面においては，堆積層中にみられる高角度の活断層の下方で，北傾斜する地質境界断層が高角度の断層によって変位を受けている可能性を示唆する結果が得られた。

○南傾斜方向については，明瞭な反射面は認められなかった。