

I-427

震源過程のための強震計アレイの配置効果：1979年Imperial Valley 地震

東京大学地震研究所 正会員 ○飯田昌弘
 " 宮武隆
 " 島崎邦彦

1. 目的

本研究の目的は、震源過程のための強震計アレイの配置効果を評価することである。強震計アレイの配置効果を、アレイで得られるであろう記録を使って、震源過程の波形インバージョンを行ったときの解析精度(インバージョン精度)と定義し、これを評価する。昨年、インバージョン精度と主な震源及びアレイパラメータの関係を評価した^{1), 2)}のに続き、ここではケーススタディとして、1979年に発生したImperial Valley 地震の断層に対する、観測点配置(アレイ配置)の効果を調べる。

2. 方法³⁾

以下のような手順で行う。①震源断層を分割し、各要素にすべり量と破壊時刻を仮定して波形を計算する。②いくつかのパラメータ及び波形に誤差を加える。③すべての要素の中で、すべり量と破壊時刻の誤差の標準偏差の最大のものを求める。そして、[すべり量の誤差の標準偏差/すべり量]の最大値を、インバージョン精度 σ と定義する。理由は、すべり量は破壊時刻に比較して誤差が大きいためである。

上の手順を可能にするインバージョン・スキームを開発した。それは、統計的手法であるWolbergの予測解析法⁴⁾を使って、誤差の伝播に着目し、インバージョンのくり返し計算なしで誤差の評価を行うものである。

3. 1979年Imperial Valley 地震のシミュレーション

1979年に発生したImperial Valley 地震は、現在までのうち、最も充実した強震観測網によって記録が得られた。この地震の断層のすべりは多くの研究により求められている。^{5), 6)}

シミュレーションでは、2通りの異なった断層の分割に対して、断層走行に垂直なエル・セントロアレイ13観測点、アメリカの20観測点、全26観測点の3通りの観測ネットを考える(図-1)。

4. 結果

表-1は、シミュレーションで得られたインバージョン精度を、図-1は、最もすべりが求まりにくかった断層の位置と、インバージョン精度の改善に貢献の大きい観測点を示す。

①分割した要素の大きさにインバージョン精度はきわめて強く依存すること、②3km×3km以上に小さな要素に分割すると十分な解析精度が保たれなくなること、③メキシコの観測点は重要な役割を果たしていること、④エル・セントロアレイは震源過程の解析には適さないこと、がわかる。

5. まとめ

インバージョン精度が要素の大きさに強く依存すること、観測ネットが断層を十分にカバーする必要があることが明らかになった。

参考文献

- 1) 飯田昌弘・宮武隆・島崎邦彦(1986). 震源過程のための強震計アレイの最適配置, 土木学会第41回年次学術講演会第I部門, pp.751-752.
- 2) Iida, M., T. Miyatake, and K. Shimazaki(1987). Relationship between strong-motion, fault-array parameters and the accuracy of source inversion, Bull. Seism. Soc. Am.(, submitted for publication).

- 3) Miyatake, T., M. Iida, and K. Shimazaki (1986). The effect of strong-motion array configuration on source inversion, Bull. Seism. Soc. Am. 76, 1173-1185.
- 4) Wolberg, J. R. (1967). Prediction analysis, D. Van Nostrand Co., Inc., Princeton, New Jersey.
- 5) Olson, A. H. and R. Apsel (1982). Finite faults and inverse theory with applications to the 1979 Imperial Valley earthquake, Bull. Seism. Soc. Am. 72, 1969-2001.
- 6) Hartzell, S. H. and T. H. Heaton (1983). Inversion of strong ground motion and teleseismic waveform data for the rupture history of the 1979 Imperial Valley, California, earthquake, Bull. Seism. Soc. Am. 73, 1553-1583.

表-1 インバージョン精度. Ne は断層の分割数, () 内は分割された要素の大きさ, Ns は観測点数を表わす.

Ne \ Ns	13	20	26
20(5×5km ²)	1.16	0.25	0.08
48(3×3km ²)	40.94	2.79	0.73

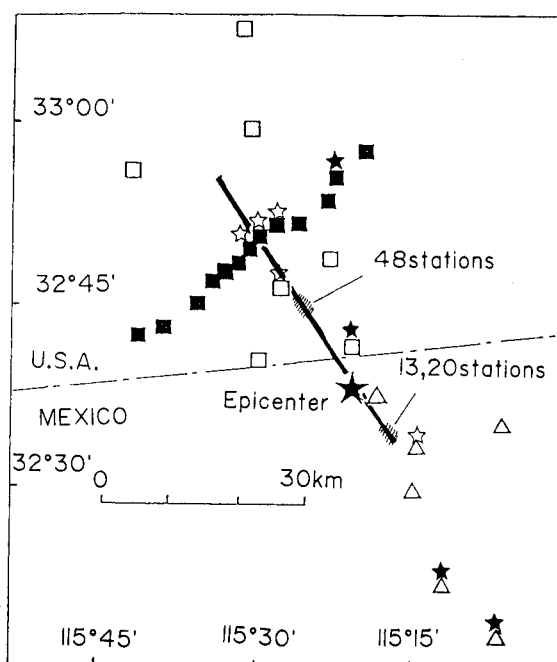


図-1 インバージョンの結果. 斜線は最もすべりが求まりにくかった断層の位置を示す. ★は各要素からの地震波の到着を識別できるという理由で, ☆は要素のすべり量の変化を識別できるという理由で, インバージョン精度の改善に貢献の大きい観測点を示す.