

II-342

逆伝播による北海道南西沖地震津波の波源域検討

東北大学大学院	学生員	○高橋武之
東北大学工学部	正 員	高橋智幸
アジア工科大学	正 員	今村文彦
東北大学工学部	正 員	首藤伸夫

1. はじめに

昨年7月に起こった北海道南西沖地震の発生機構については、地震波を用いた解析をはじめとして、これまでも数多くのモデルが提案されている。ここでは、検潮記録をもとに逆伝播を行い、津波の波源域を推定するとともに、Waveform Inversion を用いることによって Harvard モデルによる波源域について検討した。

2. 検潮記録

今回は岩内と江差の2ヶ所の検潮記録を用いた。それによると、江差では地震発生直後には引き波が観測され、14分後に第一波、そして22分後には第二波が到達していることが確認できる。また、岩内では地震発生から約27分で第一波が到達している。

3. 逆伝播による波源域検討

岩内と江差における検潮記録から算定された第一波到達時間をもとに、ホイヘンスの原理による方法と波向き線法による2つの方法を用いて逆伝播を行った。図1はホイヘンスの原理を用いた場合の結果であり、図2は波向き線法を用いた場合の結果である。図中の数字は逆伝播した時間を示している。全体的には、両方法とも似かよった結果を示している。しかし、波向き線法を用いた場合には、岩内における結果はホイヘンスの原理を用いた結果に比べて北よりの分布を示しており、その形状を見ても複雑になっている部分が見受けられる。これは、波向き線法はホイヘンスの原理による方法に比べて、海底地形の局地的な影響を受けやすいと考えられる。

4. Waveform Inversion の妥当性

まず、本計算法の精度を確かめるために模擬の検潮記録を用いて Waveform Inversion を行った。断層パラメータとしては、東下がりのモデルである DCRC1 と西下がりのモデルである DCRC2 のものを用いた。これらは南北に2枚の断層を持つモデルであり、いま北断層に7.0m、南断層に5.0mの変位を与えた。そして、これらの岩内、江差での計算結果を模擬の検潮記録として Waveform Inversion を行った。その結果、DCRC1 モデルでは北断層で7.04m、南断層で4.96mの変位が得られた。また、DCRC2 モデルでは北断層で7.02m 南断層で4.80mの変位となった。これらの結果を用いた計算波形と基の波形とを比較したのが図3である。以上より判断して、本解析法は精度的に問題はなく、断層の位置が正確であれば、Waveform Inversion によって得られる変位量は実際の数値に近いものであると言えるだろう。

5. Harvard モデルの検討

ここでは Harvard モデルに対し Waveform Inversion を行った結果を示す。

このモデルは1枚の東下がり低角逆断層モデルであり、その初期波形は図4に示したとおりである。また、Waveform Inversion で使用した検潮記録は、岩内においては地震発生から1700秒間、江差においては1300秒間とした。これは、両地点への到達時間を考慮し、しかも岸からの反射の影響をなるべく少なくするためである。

この Inversion の結果として2.80mの変位が得られた。これに基づいた計算結果と検潮記録との比較を図5に示す。岩内では検潮記録よりも第一波の到達が3分程速くなっており、江差では逆に第一波の到達時間

は5分程遅くなっている。また、先に示した逆伝播の結果と初期波形とを比べることによっても、そのような傾向を読み取ることができる。さらに、波形も実際のものとは大きく異なっていることが分かる。

このことから、地震波より決定した Harvard モデルでは今回の津波を説明することは困難であると考えられる。

6. おわりに

江差と岩内の検潮記録をもとに、ホイヘンスの原理と波向き線法を用いて波源域を推定した。さらに、Harvard モデルに対して Waveform Inversion を行い、その妥当性を検証した。

また、推定精度は領域設定の仕方にも左右されることから、より正確な波源域及び変位量を求めるためにも今後は様々な設定領域に対して Waveform Inversion を適用していく必要がある。そのほか、使用する検潮記録の時間長さ、グリーン関数を作成するときの単位領域寸法と格子間隔の関係等についても検討する必要がある。

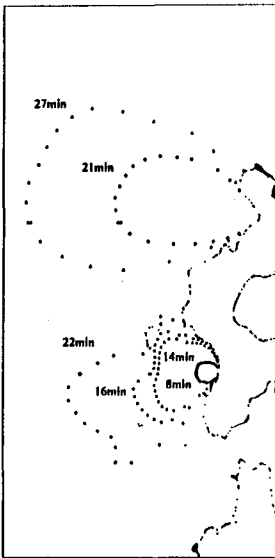


図1 ホイヘンスの原理による逆伝播

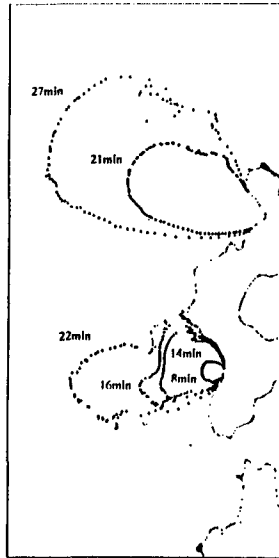


図2 波向き線法による逆伝播

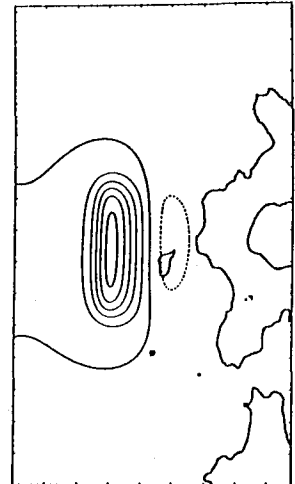


図4 初期波形

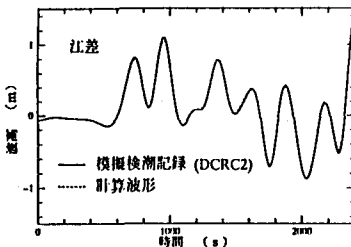
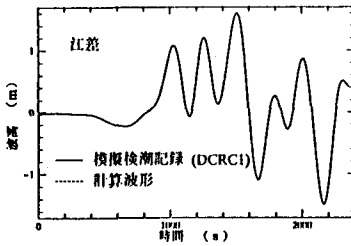


図3

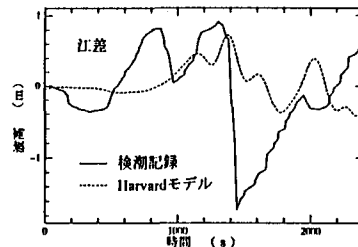
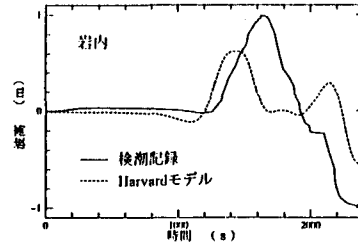


図5 波形比較