

強震記録における地震波初動到達時刻の自動検測（速度記録への適用）

A Technique for Automatic Detection of Onset Time of P- and S-phases in Strong Motion Records (Applying to Velocity Records)

赤澤 隆士[1]

Takashi Akazawa[1]

[1] 地盤研究財団

[1] G.R.I.

1. はじめに

1970年代から80年代にかけて、地震波初動到達時刻の自動検測に関する研究が盛んに行われ、それらを利用した自動震源決定システムが数多く構築された。地震波初動到達時刻の自動検測によく用いられるAR-AIC法は、検測区間の設定の信頼性がその精度を左右する。本研究では、強震記録ファイルターゲットとして、比較的簡便な方法で検測区間を設定し、観測点固有の設定を必要とせず、あらゆる地震記録に対して一意的にP波とS波の到達時刻を自動検測することができる手法の構築を目指している。本報では、速度記録に適用可能な自動検測手法を提案し、その検測能力を検証する。

2. 方法

以下に、本手法のフローを示す。

速度データを用いて、水平2成分と上下成分の加速度データを作成する。

水平2成分の加速度データを用いて、水平震動卓越方向を求める。

水平震動卓越方向の加速度および速度データを作成する。

上下成分の加速度データに low-pass filter (10Hz 以上をカット) を施し、その STA/LTA 比を求める。

検測区間：[最初のステップ] ~ [上下成分の加速度データが最大となるステップ]

ウィンドウ幅：STA 用=0.5 秒, LTA 用=5.0 秒

上下成分の速度データに low-pass filter (20Hz 以上をカット) を施す。

そして、その3乗データにAR-AIC法を適用し、P波初動の到達時刻を推定する。

検測区間：[最初のステップ] ~ [で求めた STA/LTA 比が最大となるステップ]

水平震動卓越方向成分の速度データに low-pass filter (20Hz 以上をカット) を施す。

そして、その3乗データにAR-AIC法を適用し、S波初動の到達時刻を推定する。

検測区間：[で求めた AIC が最小となるステップ]

~ [水平震動卓越方向成分の加速度データが最大となるステップ]

3. 検測能力

関西地震観測研究協議会（関震協）では、1994年4月に観測を開始して以来、非常に良好な速度記録が多数得られている。本報では、2001年に関震協の全観測点で得られた地震記録のうち、目視でP波またはS波の到達が確認できるものに対して提案手法を適用した。その結果、岩盤観測点でP波・S波共に97%、堆積層観測点でP波が97%、S波が94%と高い検測能力を示しており、この結果は本手法が非常に有効であることを裏付けている。ただし堆積層観測点では、誤って変換波の到達時刻をS波の到達時刻と判断したために正しく検測できない記録が比較的多く見られ、それがS波の検測能力を低下させる要因となっている。また、P波初動が正しく求まらない記録のほとんどは、微動のレベルが大きい、あるいはP波初動の到達前にノイズが含まれている場合である。その他、加速度の場合（赤澤(2002)）と同様、S波初動の到達が目視で確認できない記録は、本手法を用いたとしても検測することが難しい。

4. おわりに

本報では、速度記録を用いてP波とS波の到達時刻を自動的に検測する手法を提案した。関震協で得られた速度記録に対して適用した結果、本手法が良好な検測能力を有することが確認できた。

謝辞 本研究では、関西地震観測研究協議会の地震観測記録を利用しました。関係各位に感謝致します。