

強震観測における STA/LTA トリガー方式の問題点

Issues in a STA/LTA Trigger Algorithm for Strong-Motion Observations

吉田 邦一 [1]; 笹谷 努 [2]

Kunikazu Yoshida[1]; Tsutomu Sasatani[2]

[1] 産総研 活断層研究センター; [2] 北大・理・地球惑星

[1] Active Fault Research Center, AIST, GSJ; [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ.

強震観測において、記録容量や伝送容量の節約のため、イベントトリガー収録がよく用いられる。イベントトリガー方式の一つである STA/LTA トリガー方式は、地震計出力の短時間平均 (STA) と長時間平均 (LTA) の比がある閾値を超えた時に収録を開始するもので、入力信号の急激な変化を捉える方法である。この方式は地震観測においてよく用いられる方法であるが、このトリガー方式を用いた強震観測において、大振幅の地震動が観測された場合に収録されない場合があったので、これについて実際の観測記録をもとにトリガー状況を確認した結果を報告する。

我々は 1996 年から札幌市内に数台の強震計を設置し観測を行ってきた。2003 年十勝沖地震では、札幌市内において最大 100gal を超える加速度、震度 4 程度の揺れを観測した。我々の観測点においても、地震動記録を得ることができたが、STA/LTA トリガー方式を用いたイベントトリガー観測点で、本震および最大余震の記録が得られなかった観測点があった。これらの観測点では、十勝沖地震前後の機器の動作状況や収録状況から、本震や最大余震の時点での機器トラブルは考えにくい。さらに、トリガーアルゴリズムとして STA/LTA トリガー方式を用いていた観測点においてのみ収録が行われなかったことから、この地震の地震動は STA/LTA トリガー方式に問題があると考えられる。我々は収録の行われた観測点での地震記録をもとに、観測時と同じ計算条件で STA/LTA 値を計算し、トリガー状況を考察した。

1999 年 5 月 13 日十勝支庁南部 (~200km, H=104km, M6.4) の地震では、P 波の立ち上がりが見え、これに応じて STA 値が急激に増大し、STA/LTA 値は大きな値を示す。このような時は、STA/LTA トリガーが効果的に働く。

2003 年十勝沖地震 (~280km, H=45km, M8.0) の札幌での記録は、震源での初期破壊過程などを反映しているためか、非常に小さな振幅の揺れから始まり、10 秒程度をかけてゆっくりと大きな振幅の揺れとなる。このために、STA 値はゆっくりと 10 秒程度をかけて大きな値となる。STA 値の変化が遅いため、STA 値が変化する間に LTA 値も大きくなる。このため、最終的に大きな振幅の地震動となっても、STA/LTA 値の最大値は余り大きな値とならない現象が起きていることを確認した。また、P 波の後、S 波や表面波が到達しても、STA/LTA 値の変化は小さく、これらの後続波によって収録条件を満たすことはほとんど期待できないことも確認した。

以上のことから、STA/LTA トリガー方式では、最終的に記録される最大振幅が大きくても、P 波初動の振幅が小さい時には収録条件が成立せず、記録を取り逃す可能性がある事が明らかになった。特に、ノイズの多い観測点では、P 波初動がノイズに埋もれ、トリガーがよりかかりにくいことが考えられる。