

インフラサウンドN型波形イベント自動検出ソフトウェアの開発

Development of automatic detection software for N-type waveform events of infrasound

*反町 玲聖¹、山本 真行¹、柿並 義宏¹

*ryosei sorimachi¹, Masa-yuki Yamamoto¹, Yoshihiro Kakinami¹

1.高知工科大学

1.Kochi University of Technology

1. 背景

周波数20 Hz以下の低周波音波であるインフラサウンドは、大気中を伝搬する際の減衰を受けづらく長距離伝搬する特徴があり、また火山の噴火や津波などのリモートセンシング技術として注目されている。高知工科大学山本研究室では、2005年からインフラサウンドについての研究が行われており到来方向探知を視野に入れた観測やシステム開発が行われ、小松(2012)により音波源位置推定が行われた。インフラサウンドの計測を防災に役だてるためには、火山噴火などの爆発的自然現象の際発せられるN型波形イベントの自動検出が必要不可欠である。

2. 研究の目的

本研究ではインフラサウンドのN型波形イベントを高精度に自動検出するソフトウェアの開発を行うとともに、同ソフトウェアのN型波形イベント検出精度の検証を目的とする。

3. 開発したソフトウェアについて

本研究で作製したソフトウェアは、N型波形イベントを検出する際のトリガ値など5つのパラメータを入力することで長時間の観測波形データの中から複数のN型波形イベントを自動検出しそれらの時刻とイベント検出数を表示する。また、今後インフラサウンドについての統計的研究を行ううえで有用な、波形の描画やスペクトログラムの表示を行う機能を持つ。火山の噴火や落雷などのように瞬時的かつ爆発的なイベントの際発せられたN型波形イベントは、波形に周期性がほとんどなく幅広い周波数成分が含まれている。そのため長時間の波形データを短い時間ブロックに分割し順次FFT (Fast Fourier Transform)を行い、周波数方向に積分したスペクトル強度の平均値が大きくなる点(時刻)を探しN型波形イベントを検出する。

4. ソフトウェアの検証方法

作製したN型波形イベント検出ソフトウェアの検出精度を、小松(2012)により計測された打ち上げ花火によって発せられたインフラサウンド観測データを用いて行った。2分間のデータには目視にて11例のN型波形が明瞭に確認でき、検証にはこの波形に疑似的に生成したノイズを加算したデータを作り、同データに対する自動処理にて検出数がちょうど11例となるようにトリガ値を微調整しながら加えるノイズの大きさを増やしていき、ノイズを加算する前の検出時刻と加算後の検出時刻との変化を比較した。

5. 検証結果からの考察

検証の結果からS/N比が1を下回ってもN型波形イベントを全体の半分程度は検出できていることがわかる。また目視による確認が困難なイベントも一部検出できることがわかった。

6. 結論

今回作製したイベント検出ソフトウェアは波形や条件によってはS/N比が1を下回っていても全体の半分程度のN型イベントが検出できており目視による確認が困難なほどのS/N比であっても正しく検出することの出来たイベントもあることから目的は達成できたと結論づける。

参考文献:

小松孝康、インフラサウンド多地点アレイ観測システムの構築と音波源位置の推定、平成23年度 高知工科大学大学院特別研究報告、2012.

キーワード：インフラサウンド、N型波形、イベント検出

Keywords: infrasound, N-type waveform event, automatic detection