

長野県飯山市の山腹における斜面崩壊の近傍から放射されたと思われる地震波について

斜面災害研究センター

(文責：土井)

初版 2017/5/22

第2版 2017/5/26

※ 速報のため、データ解析等により内容が変更となる場合がありますのでご了承ください。
随時、解析が進展するたびに更新をします。

2017年5月21日付信濃毎日新聞における記事「飯山の山腹 幅150メートル崩落で避難勧告」(<http://www.shinmai.co.jp/news/nagano/20170521/KT170520FTI090021000.php>)にて、長野県飯山市における斜面崩壊の発生が報じられた。

同紙によると、

「市や県北信建設事務所によると、土砂崩落は19日早朝に発生したとみられ、崩落規模は約60万立方メートル。20日夜時点、人や民家への被害はない。井出川と合流する出川の水が濁るなどし、桑名川地区で農業用水が使えなくなっている。

19日午前7時50分すぎ、地区住民から出川と千曲川の水が茶色いと市へ連絡が入った。市と同事務所の職員が現場へ向かい、崩落地を確認。一時、井出川と出川合流地点上流の橋の付近が土砂や流木でせき止められたが、建設業者が取り除いた。」

とされ、詳しい斜面崩壊発生時刻はよくわかっていない。そこで、近隣の高感度地震計のネットワーク(図1)に崩壊による地震動が記録されていないか調べたところ、19日午前6時38分から39分にかけて斜面崩壊発生場所近傍から放射されたと思われる地震動の波群を検出したので報告する。

まず、最も崩壊源(図1星印)に近いMAKH観測点における地震波形記録を図2に示す。波群の継続時間は大きな振幅については20-50秒程度であるものの、検知できる範囲の小さな振幅のものを考慮すれば数百秒にも及ぶ。この点における上下動記録に対してランニングスペクトルを計算した結果を図3に示す。この波群は主に3Hz以下の地震動で構成されており、特に0.5-2.0Hzの振幅が大きい。この波群が崩壊源近傍から放射されたものであることを確かめるため、崩壊源からの方位がさまざまである観測点の波形記録を距離順で並べた(図4、図5)。また、各観測点における上下動記録に0.5-2.0Hzのバンドパスフィルターを施した際の最大振幅と崩壊源からの距離との関係を図6に示す(ただし、地表に設置されている観測点を除外した)。その結果、波群が周囲へ見かけ速度約3km/sで伝播すること、振幅が崩壊源から遠ざかるにつれおおむね減衰することから、崩壊源近傍において地震波が励起されている可能性が高いと考えられる。なお、最も近い観測点が約10km離れているため、地震波の励起源が地表に位置すると現時点では拘束できない。

今後、波形の解析を進め、斜面崩壊による地震動かどうかの検証をおこなう。地すべり、斜面崩

壊による地震記録については多数の報告事例があるが、それらは崩壊発生後に波形を精査したことによって地すべりによる地震動であることが検出されている。一方で、現状ではほかの観察・観測事実を利用することなくリアルタイムに地震波形記録のみから地すべり・斜面崩壊であることを特定することは困難である。しかしながら、このような事例を収集することで、将来的には自動検出を実現する可能性が高まると考えられる。

謝辞：防災科学技術研究所の地震波形記録、および気象庁の一元化震源データおよび地震波形記録を使用させていただきました。記して感謝いたします。

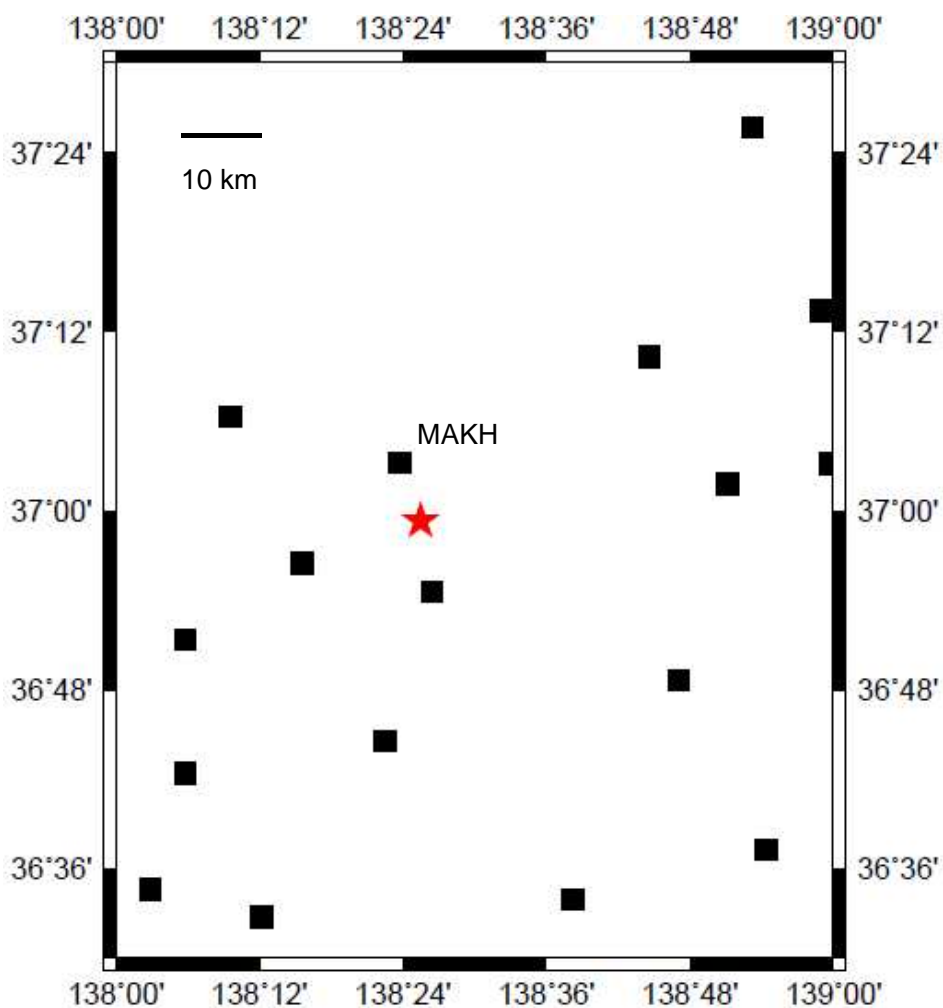


図1：用いた観測点（黒四角）と斜面崩壊の位置（赤色星）。

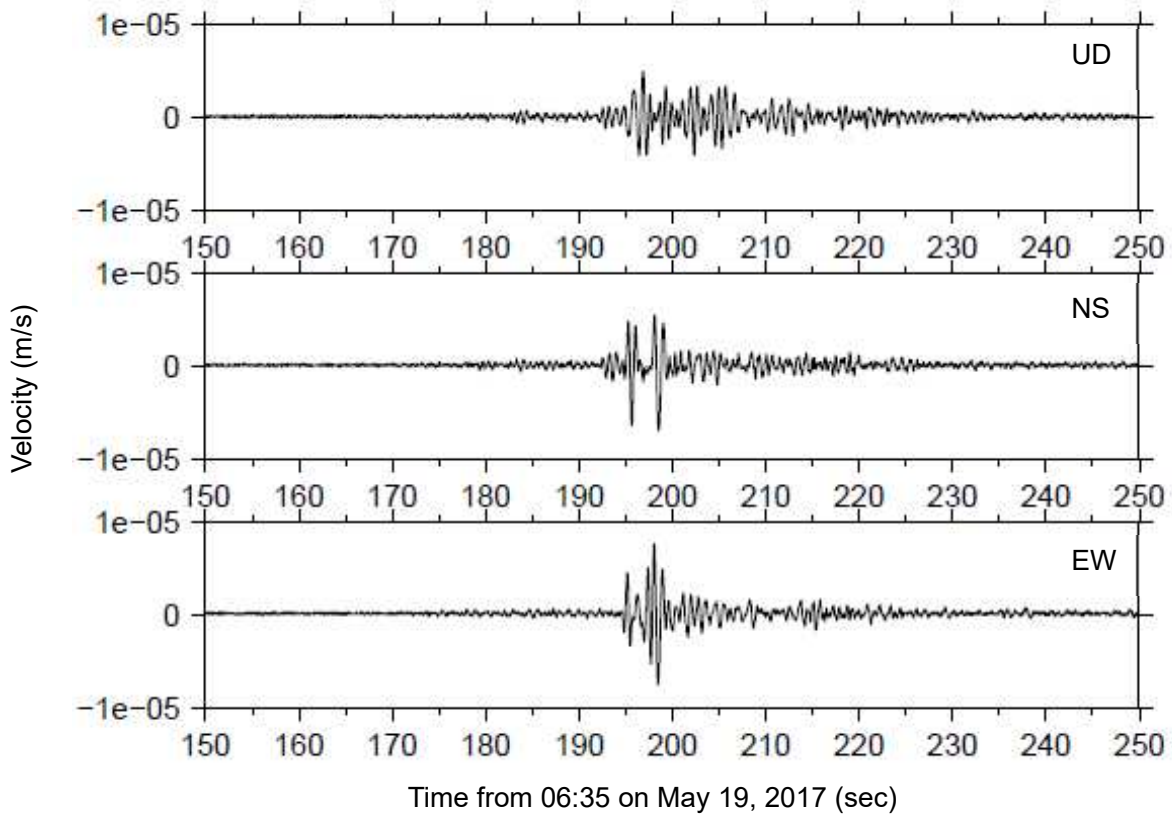
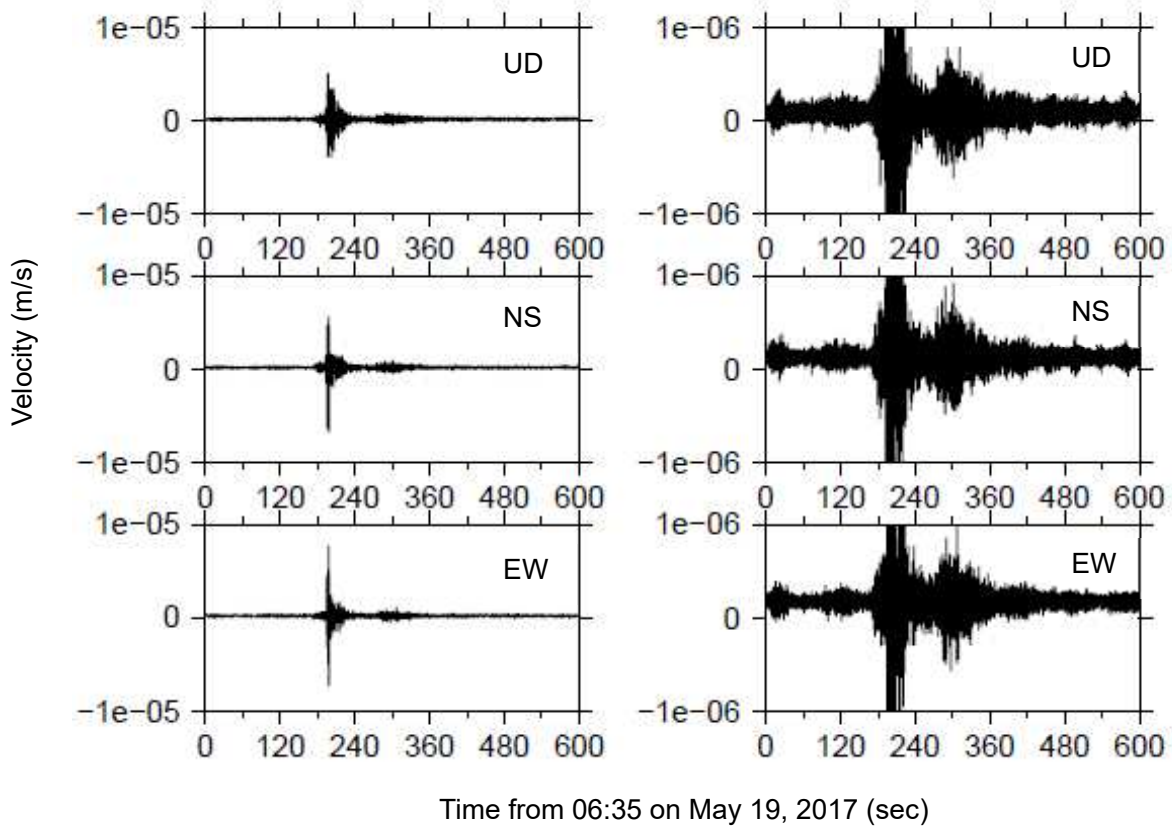


図 2：観測点 MAKH における観測生記録。

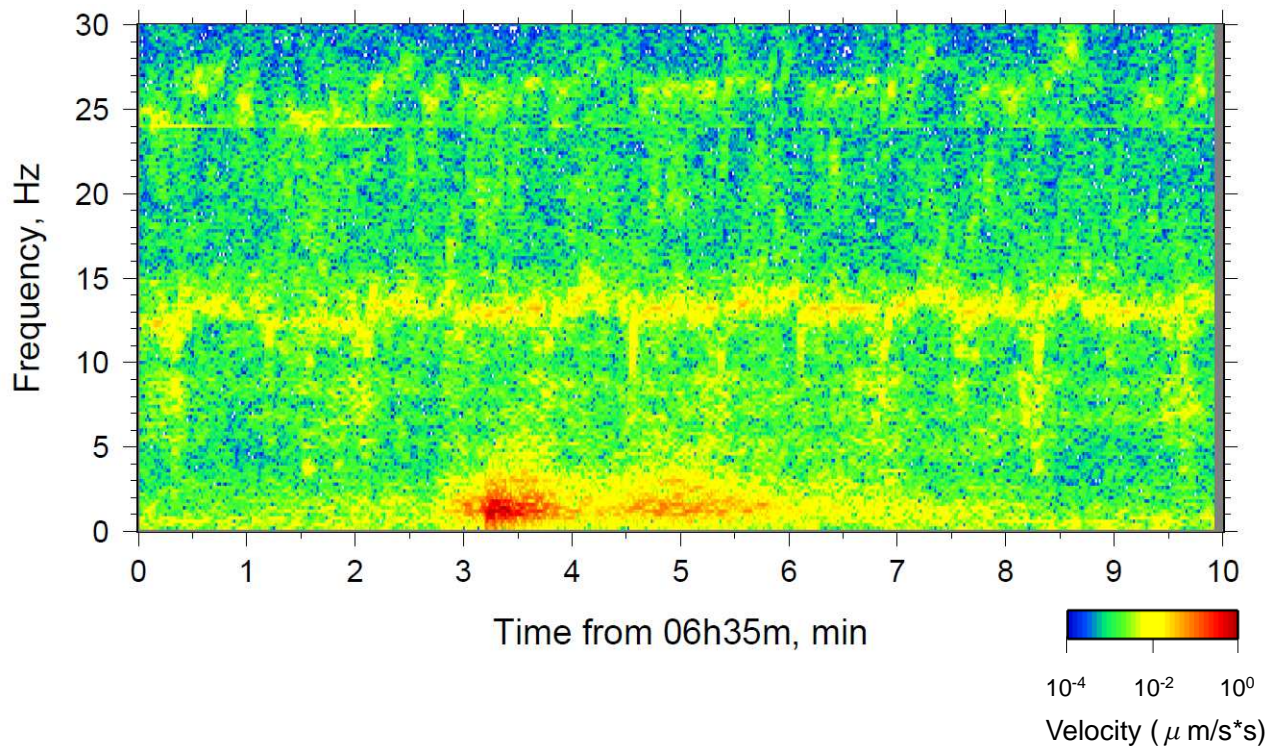


図3：観測点 MAKH における上下動記録のランニングスペクトル。

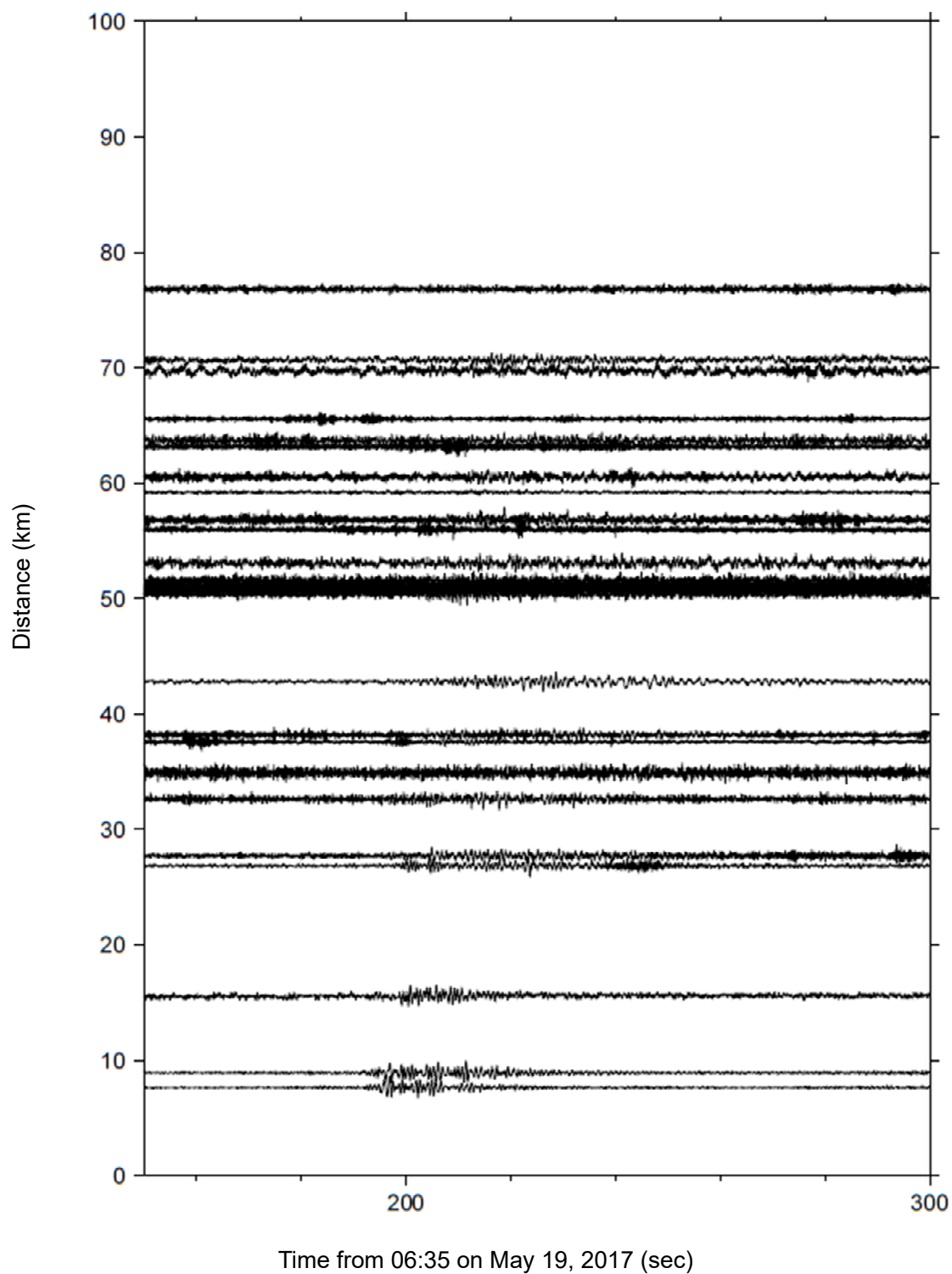


図4：図1中の観測点で得られた地震波形記録（上下動）を5月19日6時35分から6時45分間の絶対値最大振幅で規格化し、図1星印から観測点までの距離順に並べたもの。横軸200秒周辺に距離が大きくなるほど到達時刻が遅くなる波群が見られる。

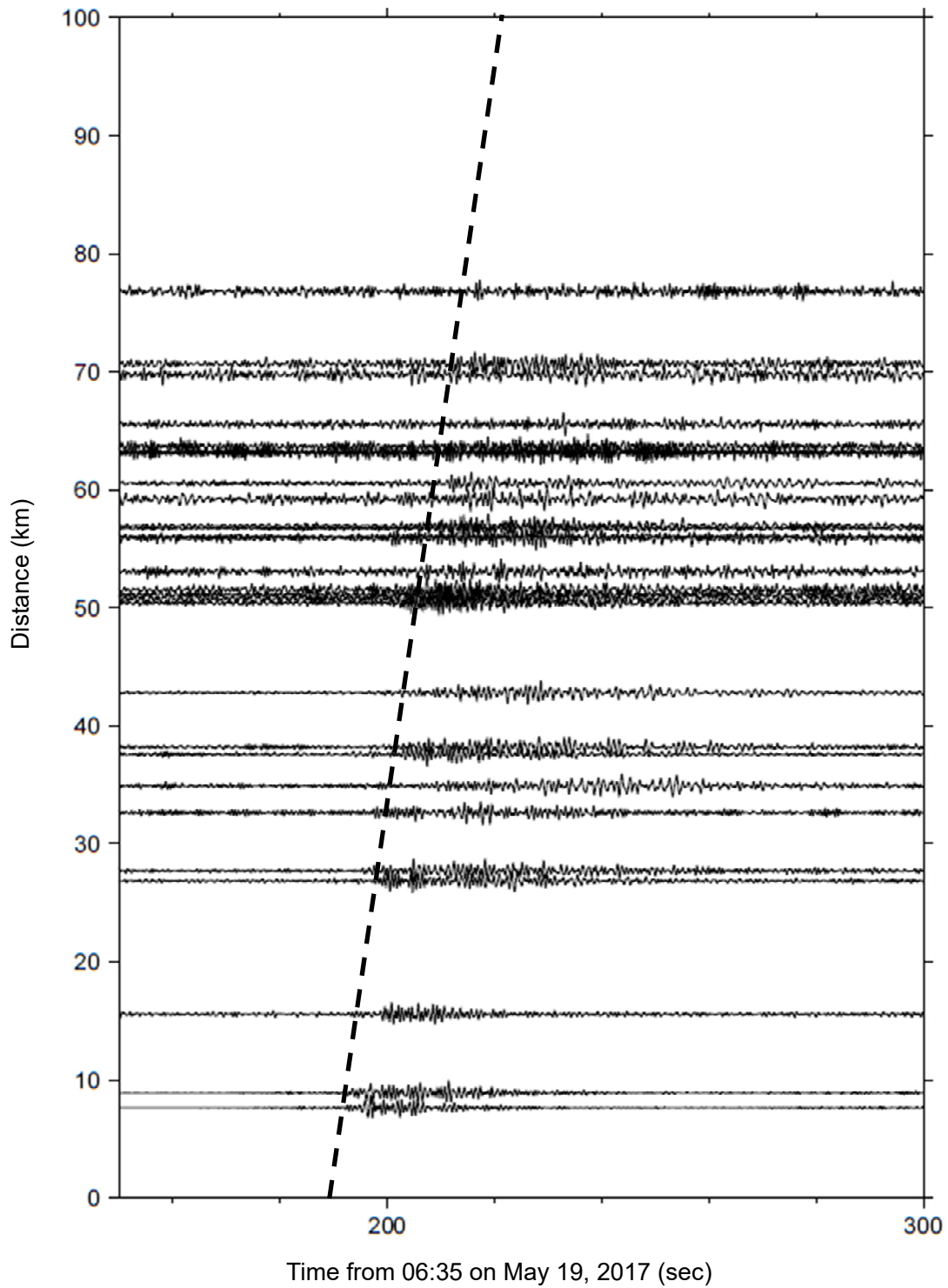


図5：図4の波形記録に0.5-2.0 Hzのバンドパスフィルターを施したもの。見かけ速度3km/sの線を波線で示した。

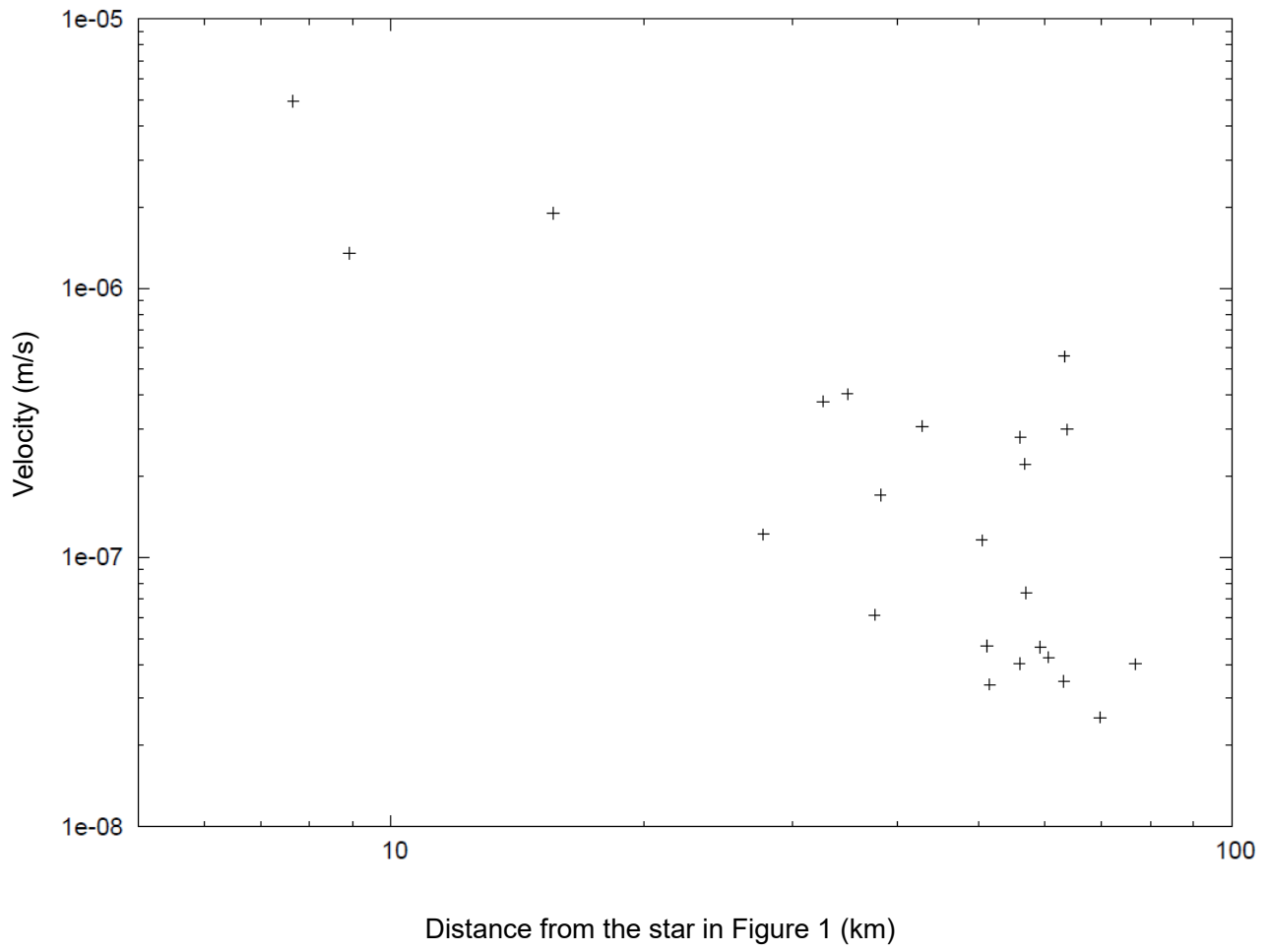


図 6：崩壊源からの距離と最大振幅（上下動、0.5-2.0 Hz バンドパスフィルター使用）の関係。