

2023年トルコ・シリア地震への緊急地震速報の適用 Application of the Earthquake Early Warning Method to the 2023 Turkey–Syria Earthquake

○山田真澄・肖蚩・森永優
○M. Yamada, Y. Xiao, and M. Morinaga

On 6 February 2023 at 01:17(UTC), a large earthquake (Mw 7.8) struck southern and central Turkey, as well as northern and western Syria. We applied the earthquake early warning methods to the strong motion data, located the hypocenter, and estimated the rupture dimension. We applied three earthquake early warning algorithms: 1) the Extended Integrated Particle Filter (IPF) method to locate the hypocenter and estimate the magnitude, 2) the Propagation of Local Undamped Motion (PLUM) method to estimate the wavefield, and 3) XYtracker to estimate the fault rupture extent. The hypocenter was estimated at 4 s after the origin time with the location error less than 10 km. Based on the JMA standard, the EEW may be able to be provided to the public at 7 s after the origin time. The PLUM and XYtracker methods were able to capture the fault rupture extent which reduces the seismic intensity estimation errors. Assuming the strong motion data are available in real-time, these EEW methods can provide a warning to the public before the arrival of the severe shaking. It may contribute to mitigating the damage of large earthquakes.

2023年2月6日01:17(UTC)にトルコ南部とシリア北部の境界付近で Mw7.8 の大地震が発生した。我々は、トルコ災害・緊急事態管理局(AFAD)によって提供された強震観測記録に緊急地震速報の手法を適用し、震源を特定し、破壊の領域を推定した。1) 拡張 IPF (IPFx) 法による震源の特定とマグニチュードの推定、2) PLUM 法による波動場の推定、3) XYtracker による断層破壊領域の推定の3つの手法を適用して、震度の予測を行った。

図1は、3つの手法によって予測された震度のスナップショットを示している。IPFx 法は点震源モデルに基づいているため、震度推定は同心円状に減衰する。警報が出るまでの時間は最も速い。震源位置は地震発生後4秒後に推定され、位置の誤差は10km以下であった。しかし、破壊が伝播するにつれて、IPFx 法は南西方向の断層近傍の震度を過小評価する。

PLUM 法では、近傍の観測点から各サイトの震度を推定する。そのため、地動予測式を用いて SI を震度する手法と比較して、推定誤差は最も小さい。ただし、近傍の観測点に強い地震動が到達するのを待つ必要があるため、他の手法に比べて警報時間が短くなる。

XYtracker 法は、震度インバージョンによって断層破壊の領域を推定する。XYtracker 法の結果は、40秒以下では IPFx 法の結果とほぼ同じであり、それ以降は PLUM 法の結果に近づく。強震データがリアルタイムで利用可能であると仮定すると、これらの緊急地震速報の手法は、激しい揺れが到来する前に市民に警報を提供することができ、大地震の被害軽減に貢献する可能性がある。

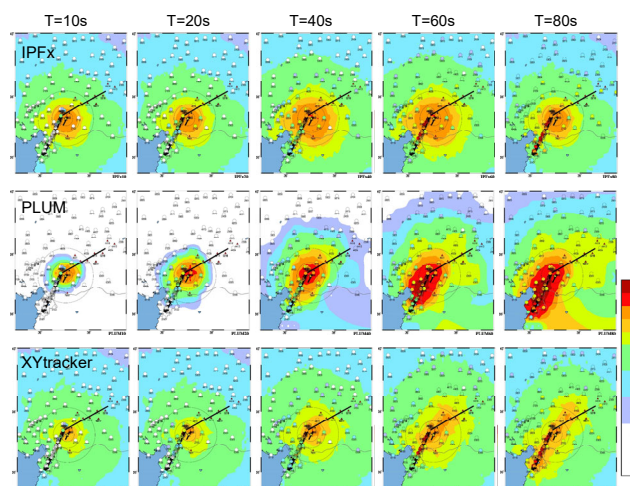


図1: 推定された震度と観測された震度のスナップショット。上から IPFx 法、PLUM 法、XYtracker 法。時間は左から 10 秒、20 秒、40 秒、60 秒、80 秒。