

# 人間以上に高精度の地震波自動読み取りシステムの開発 堀内茂木 (株式会社 ホームサイズモーター)

1. はじめに 海底地震計の整備や、安価な地震観測装置の開発に伴い、P波、S波到着時刻の読み取り量が増え、オペレータによる読み取りは、限界を超えつつある。我々は、地震の専門家のノウハウを組み込んだP波、S波自動読み取りシステムの開発を行っている。本システムは日本の全リアルタイム地震観測データやローカル観測網を用いた震源決定に利用されるようになりつつある。また、臨時地震観測データを用いた自動震源決定にも適用されている。前回までに、評価関数を用いた到着時刻の読み取り法(堀内他,2012)、センブル解析法を応用した震源決定手法(堀内他,2013)を開発した。本発表では、読み取りの高精度化のための開発を行ったので報告する。

2. 自動処理システムの改良 自動震源決定では、複数の地震が同時発生する等の場合に正しく計算できないことが多かった。我々は、P波、S波到着時刻に対応する時刻で、振幅が大きくなる疑似波形を作成し、センブル解析法を応用した震源決定を行うことにより、この課題がほぼ解決可能であることを示した。S波到着時刻の読み取りが、オペレータに比べ系統的に遅いことが示されている(中山他,2013)。調べた結果、rotation成分を用いる限り、系統的遅れを解消することができなかった。そこで、NS成分と、EW成分のそれぞれの絶対値の和を用いて、S波到着時刻を読み取るようにした。また、S波読み取りに、卓越周波数の移動平均も用いるようにした。

## 3. 結果

1) 日本全体の2011年2月1日と9月3日の連続波形データを用いて、自動処理による結果と一元化震源によるそれとを比較した。気象庁一元化震源による震源決定個数はそれぞれ309個,588個,自動震源決定によるそれは,525個,1483個で,自動震源決定できた地震数は,一元化の1.7倍と2.5倍であった。

2) 2011年2月1日の全波形データを用いて自動震源決定し,自動処理によるP波,S波読み取り値,東北大学によるそれ,及び,一元化震源によるその差の分布を調べた。一元化によるP波読み取り総数は4081,自動によるそれは12771で,自動による読み取り数は一元化の3.1倍であった。同様にS波は,3162と5096で,自動は一元化の1.6倍であった。次に,P波,S波到着時刻の差を調べた。同じ観測点で読み取られた観測点数はP波が2908,S波が1646個である。

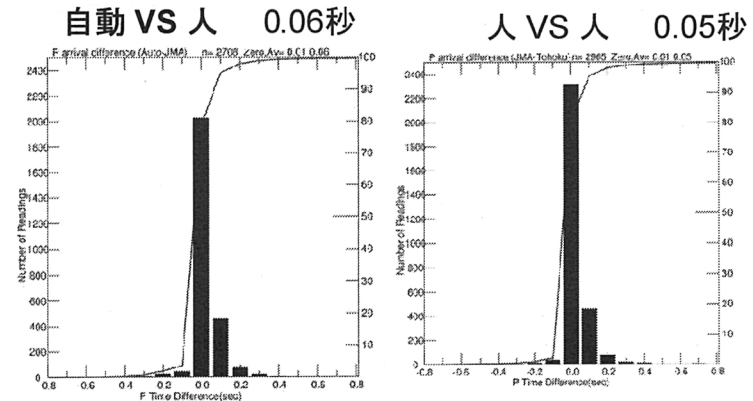


図1. 自動と気象庁とのP波読み取り値の差(左)と、人と人の読み取り値の差(右)の比較

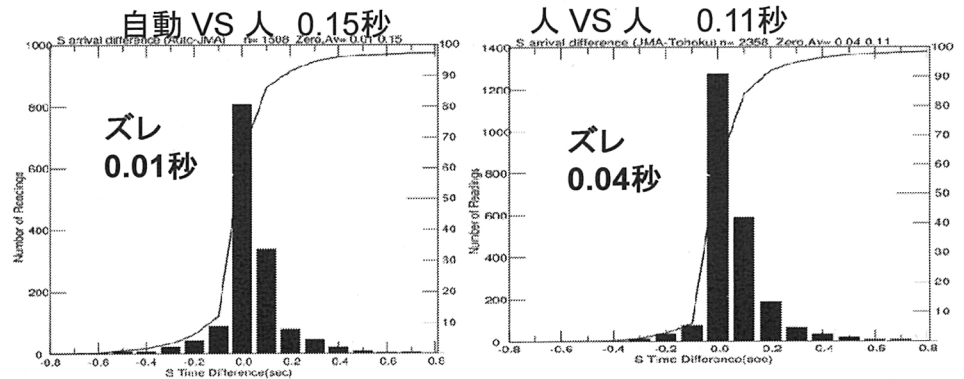
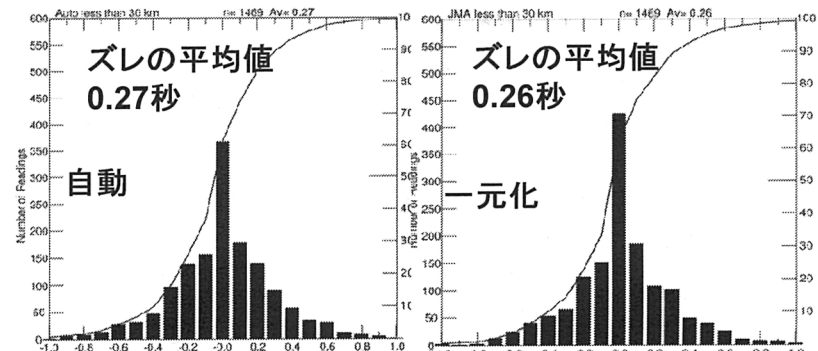


図2. 自動と気象庁とのS波読み取り値の差(左)と、人と人の読み取り値の差(右)の比較。前回の差は0.24秒で、ズレは0.27秒であった。



30km以内のP波、S波到着時刻から求めた発震時刻の差の分布。結果は、自動によるP波、S波読み取り精度が、オペレータによるそれに近いことを示している。