

# 同化手法を用いたスペクトル情報の即時予測\*

東北大学大学院工学研究科 舘林大輔  
東北大学災害科学国際研究所 源栄正人

## 1. 背景・目的

2011年東北地方太平洋沖地震発生時の緊急地震速報では、震源域が広大であり、震源情報の正確な推定ができず、予測震度の過小評価に繋がった<sup>1)</sup>。また、構造物減災の観点から、震度情報だけでなく、スペクトル情報を発令できる早期地震警報システムの整備が必要である。

これらの背景より、震源情報に頼らず、前線観測点で検知された波形情報をもとに直接、各地の震度情報およびスペクトル情報を予測する手法を検討することが、本研究の目的である。

## 2. 手法

データ同化を用いて解析空間におけるエネルギー分布の現状把握を行い、粒子法を用いて波動伝播解析及び地震動予測を行う<sup>2)</sup>。

以下に現状把握及び地震動予測の解析フローを示す。

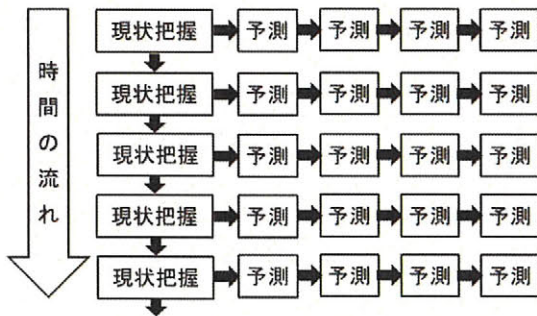


図1 解析ステップと時間との関係

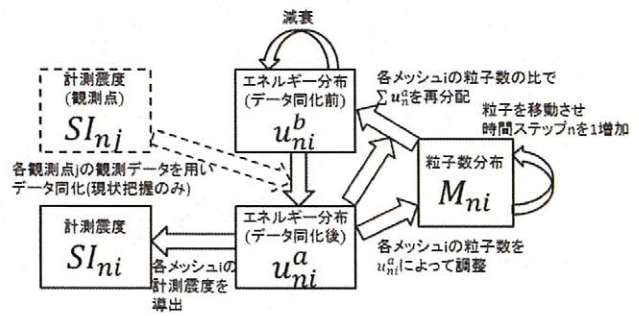


図2 現状把握及び地震動予測の解析フロー

計測震度の予測では、各観測点における計測震度をエネルギーに変換して解析を行う。

スペクトル情報の予測では、振幅スペクトルの各周波数成分をそれぞれエネルギーに変換し、各周波数について並行して複数の解析を行い、同一時間の各周波数成分を結ぶことでスペクトルの予測を行う。以下に解析全体のフローを示す。

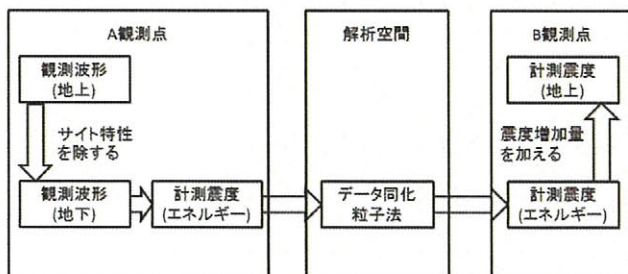


図3 計測震度情報の予測フロー



図4 スペクトル情報の予測フロー

\* Immediate prediction of spectral information using the assimilation technique by Daisuke Tatebayashi

### 3. 検討結果

2011年東北地方太平洋沖地震について、K-NET、KiK-netの観測記録を用いて、14時46分26秒を $t=0$ とし、各ステップ間隔を1秒として解析を行った。以下に結果を示す。

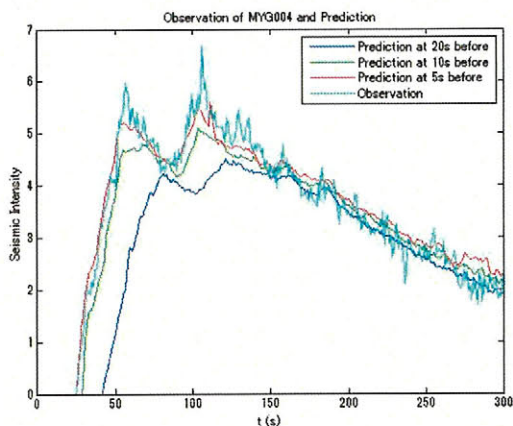


図5 MYG004(築館)の計測震度予測図

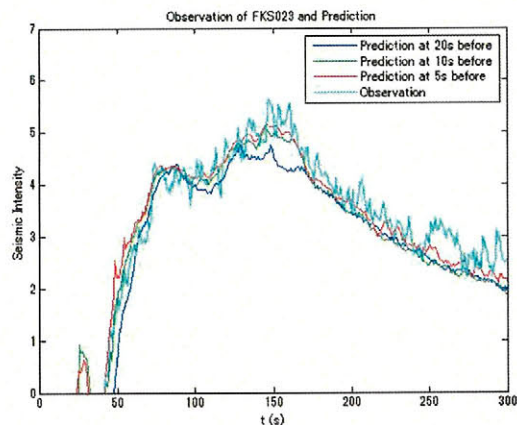


図6 FKS023(会津若松)の計測震度予測図

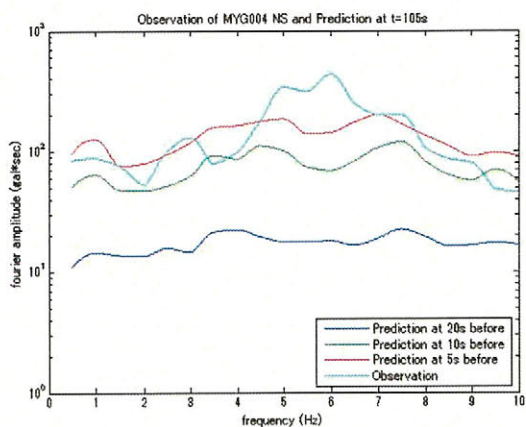


図7 MYG004・NSのスペクトル予測図

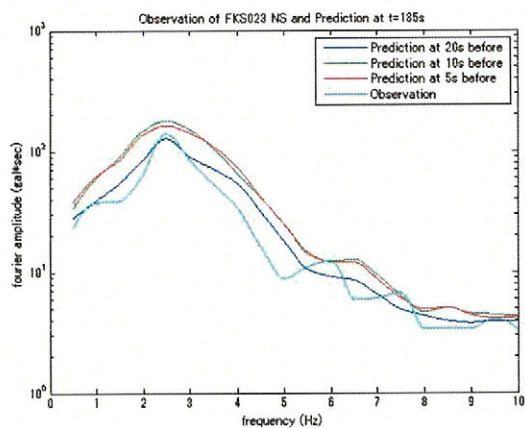


図8 FKS023・NSのスペクトル予測図

### 4. 考察

計測震度予測について、前線から離れた観測点では、おおむね一致した値を予測できる。

スペクトル予測について、ある時間におけるフーリエスペクトルの予測は、現時点では信頼性に欠ける。これを改善する方法の一つとして、サイト増幅特性の精度向上が考えられる。

### 謝辞

防災科学技術研究所のK-NET、KiK-net強震記録を利用しました。記して感謝いたします。

国土技術政策総合研究所のサイト増幅特性データを利用しました。記して感謝いたします。

### 参考文献

- 1) 気象庁: 技術部会資料,第4回緊急地震速報評価・改善検討会,2012.10.1
- 2) 干場充之,青木重樹: Numerical Shake Prediction for Earthquake Early Warning: Data Assimilation, Real-Time Shake Mapping, and Simulation of Wave Propagation, 2015