

## 地震波の伝わる様子の可視化---2003年十勝沖地震を例に---

### Visualization of seismic wave propagation for observed data and synthetics: --- Case of the 2003 Tokachi-oki earthquake ---

# 青井 真[1]; 早川 俊彦[2]; 藤原 広行[1]

# Shin Aoi[1]; Toshihiko Hayakawa[2]; Hiroyuki Fujiwara[1]

[1] 防災科研; [2] MSS

[1] NIED; [2] MSS

<http://www.j-map.bosai.go.jp/GMS/>

地震学において、地震波動伝播は最も基本的な現象の1つである。波動伝播の解析には空間及び時間の多次元のデータを扱う必要があり、データの規模が大きくなると全体像の把握は非常に困難であるが、可視化技術を採用することにより、より直感的に現象を理解することが可能となる。本研究では、巨大海溝型地震である2003年十勝沖地震を例に、観測記録に基づく地震波動伝播の可視化および大規模数値シミュレーションの結果の可視化について紹介する。

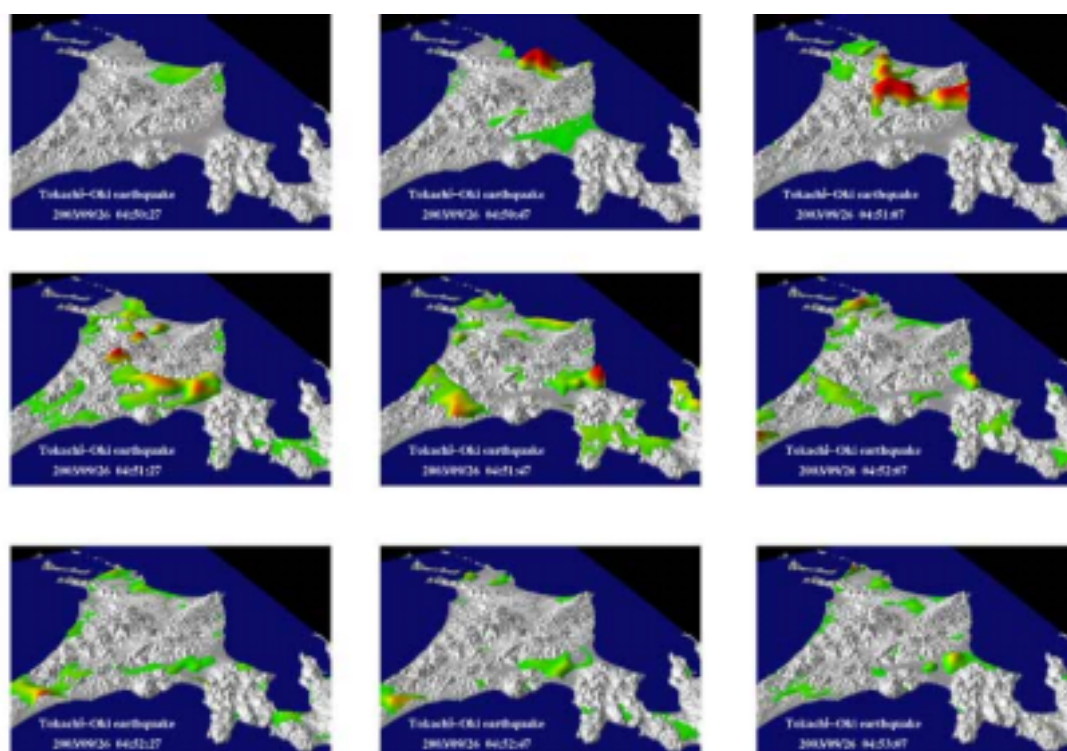
1995年兵庫県南部地震を契機に、全国的に強震観測網の充実が図られ、防災科研だけでも全国に1700箇所を超える観測網(K-NET, 及びKiK-net)を運用しており、観測点間隔は概ね20km程度である。2003年十勝沖地震はM8クラスの巨大地震であったため、周期が数秒から数十秒の長周期の地震波が励起された。各観測点で得られた加速度波形記録に周期5秒から50秒の帯域通過フィルターを施し、さらに積分することにより速度波形記録が得られる。得られた記録を、時刻毎に内挿して空間分布を求めることにより、地震波が地表を伝播していく様子を可視化することが出来る。長周期地震動によるスロッシングが原因でタンク火災の被害があった苫小牧の位置する勇払平野を始め、十勝平野・石狩平野・根釧原野など軟弱で厚い堆積層に覆われた平野構造において、周囲に比べ震幅が大きな地震波が非常に長時間にわたって継続している様子をはっきりと分かる(Fig. 1)。

2003年十勝沖地震の波動伝播を再現するため、地下構造モデル・震源モデルを構築し、大規模な3次元有限差分法(FDM)によるシミュレーションを行った([1]青井・他, 2004)。計算は、GMS (Ground Motion Simulator; <http://www.j-map.bosai.go.jp/GMS/>)により行った([2]青井・他, 2001)。GMSは、ランダムアクセスやデータの圧縮・伸張機能をもつファイルの汎用的なファイルの入出力ライブラリであるHDF5 ([3] NCSA, 2000)を採用しており、ビューワーやAVSから直接読み込むことが出来るようになっている。地表のみではなく地中も含めた3次元出力はデータが大規模になりがちであるが、このような工夫により効率的に可視化が可能になった。長周期地震動で石油タンクのスロッシングが起きた勇払平野では、深さ10kmに及ぶ深い堆積平野端部に入射した地震波が軟弱な堆積層で増幅し、表層でトラップされることで長周期の地震動が数百秒以上にわたって継続する様子が可視化された(Fig. 2)。今後、シミュレーションの規模が大きくなるにつれ、計算結果から効率的に有用な情報を得て物理現象を理解するためには、高度な可視化技術がますます不可欠なものになってくると考えられる。

[1] 青井・本多・森川・早川・藤原 (2004), 2003年十勝沖地震の3次元有限差分法による地震波動伝播シミュレーション, 2004年合同大会

[2] 青井・藤原・早川・成田 (2001), 強震動予測計算システムの開発(その2) 差分法による地震動計算サブシステム, 2001年合同大会

[3] The National Center for Supercomputing Applications (2000), <http://hdf.ncsa.uiuc.edu/HDF5/>



↑ Fig. 1:

Snapshots of wave propagation based on the observed data recorded by K-NET and KiK-net during the 2003 Tokachi-oki earthquake.

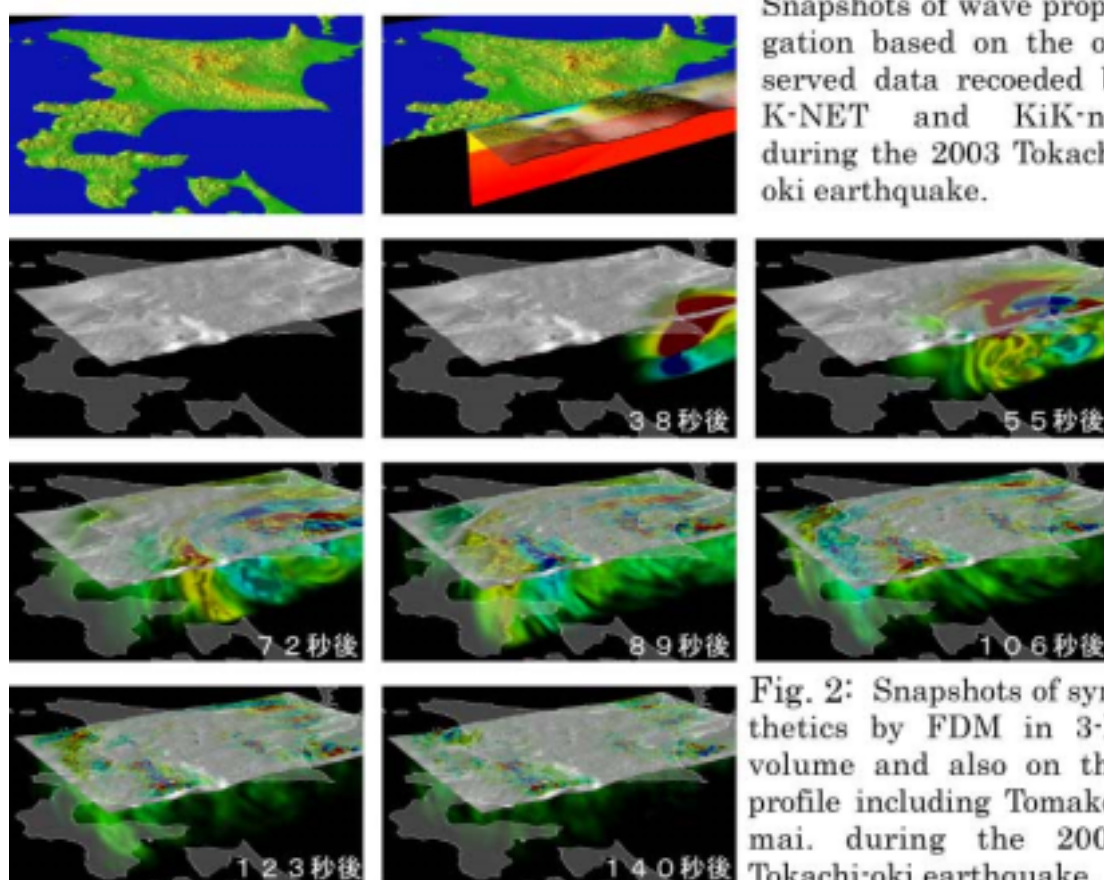


Fig. 2: Snapshots of synthetics by FDM in 3-D volume and also on the profile including Tomakomai, during the 2003 Tokachi-oki earthquake.