

# Full waveform tomography for radially anisotropic structure: New insights into present and past states of the Australasian upper mantle

Andreas Fichtner, Brian L.N. Kennett, Heiner Igel, Hans-Peter Bunge  
EPSL, V290, P270, 2010

Date: 2010/03/31

Summarized by Seongryong Kim

---

호주의 상부맨틀에 대해 full waveform tomography를 수행했다. 30초에서 200초의 파형을 사용하였고, 2도의 해상도를 가진다. 파형은 SEM을 사용하여 계산하였고, envelope와 phase의 misfit을 측정하여 파형의 fitness를 결정하였다. model parameter는  $V_{sv}$ ,  $V_{sh}$ 이고  $V_{pv}$ ,  $V_{ps}$ 는  $V_{sv}$ ,  $V_{sh}$ 의 변화량의 0.5로 정하였다. cumulative phase misfit을 최소화하는 방법으로 conjugate-gradient method를 사용하였고, gradient는 adjoint method를 이용하여 구하였다. 이전 연구결과와 PREM을 이용하여 장주기 초기 모델을 만들어서 사용하였다.

57개 지진의 2137개의 자료를 사용하였고,  $M_s=6.9$  이하의 지진만 골랐다. fundamental-mode가 잘 보이는 자료를 눈으로 골랐고, ray coverage는 충분하다.

overfitting되는 것을 방지하기 위해 이전 역산 단계의 fitness에서 5%가 떨어지면 정지하였다. 19번 반복을 통해 AMSAN.19모델을 결정하였다. waveform fit은 아주 좋은데, 역산 초기의 나쁜 fit을 고려하면, 역산과정이 잘 작동했음을 보여준다. 여기서 제시된 방법이 이전 다른 tomography방법들에 비해 많은 장점이 있지만, 단순히 ray를 고려하지 않고 전 파효과를 고려하는 kernel을 이용하여 역산한다는 장점이 있다. 다른 이전 모델들과 비교할 때 보이는 장주기적 차이는 방법의 차이로 보이는데, 아마 linearized inversion은 overestimate하는 듯 보인다.

모델은 호주 중앙부에서 저속도를 보여주었고, 이때 150km까지 속도가 증가하는 것은 Central Superbasin의 생성에 의한 열화학적 작용을 보여준다. 150km 위의 명확한 radial anisotropy는 해양과 대륙의 차이를 보여주고, 150-250 km에서도 나타난다.