

大深度掘削における応力計測の戦略：台湾チェルンブ断層掘削を例として

In-situ stress determination: An example from Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project

林 為人 [1]

Weiren Lin[1]

[1] Kochi/JAMSTEC

[1] Kochi/JAMSTEC

巨大地震のアスペリティおよびその近接域における、地震発生やスロースリップのメカニズム解明を目的とした掘削計画においては、断層近傍の応力状態および深度方向での応力分布を知ることが重要である。しかし、現状の計測技術では地下深部の応力状態を精度よく測定できる完全な手法が存在しない。そのため、綿密な応力計測の立案が不可欠と考えられる。応力計測結果の信頼性を高めるとともに、三次元応力テンソルを得るために、複数の手法、たとえば孔内検層、コア法計測、孔内計測（たとえば、Extended Leak-off Test, Lin et al., 2007c）を併用することが望ましい。そこで、近年実施された台湾チェルンブ断層掘削プロジェクト（Taiwan Chelungpu-fault Drilling Project, TCDP）の応力計測の実例を報告し、関東アスペリティ掘削計画の参考としたい。

TCDP では Hole-A の掘削コア試料の非弾性ひずみ回復（Anelastic Strain Recovery, ASR）を計測して、三次元的な応力テンソルの評価を試みた（Lin et al., 2007a）。また、Hole-A から約 40m しか離れていない Hole-B の 930~1330m の区間で、Formation Micro Imager (FMI) 検層を実施し、その比抵抗イメージを用いて、掘削孔壁に発生したブレイクアウト (Borehole breakouts) と引っ張りフラクチャ (Tensile fractures) の解析を行い、孔軸に直交する水平面内の主応力方向を測定した（Lin et al., 2007b）。応力測定の結果、第 1 主要断層帯（Hole-A で深度約 1111m, Hole-B で深度約 1136m）付近で、水平面内の主応力方向は約 90° 変化したことが認められた。この結果は、ASR 法とブレイクアウト解析の両方により確認された。現在のこの応力状態は地震時の断層滑りによる応力再配分の結果であると考えられる。また、ASR による水平面内の主応力の大きさとブレイクアウト幅で推定された主応力の大きさも概ね一致していることが確認された。

Lin W. et al. (2007a), Preliminary results of stress measurement by using drill cores of TCDP Hole-A: an application of anelastic strain recovery method to three-dimensional in-situ stress determination, *Terr. Atmos. Ocean. Sci.*, 18, 379-393, doi:10.3319/TAO.TCDP0706S11.

Lin W. et al., (2007b), Current Stress State and Principal Stress Rotations in the Vicinity of the Chelungpu Fault Induced by the 1999 Chi-Chi, Taiwan, Earthquake, *GRL*, Vol.34, L16307, doi: 10.1029/2007GL030515.

Lin, W. et al., (2007c), Prediction of magnitude of minimum horizontal stress from extended leak-off test conducted by the riser vessel CHIKYU, *Eos Trans. AGU*, 8(52), Fall Meet. Suppl., Abstract OS51A-0175.