

連成解析を用いた地震に伴う地下水変動モデリングに関する研究

Modeling of earthquake-induced coseismic and postseismic changes of ground water level using coupled analysis

金沢 淳 [1]; 佐々木 俊二 [2]; 澤田 昌孝 [1]; 後藤 和幸 [1]; 宮川 公雄 [1]; 朝川 誠 [3]

Sunao Kanazawa[1]; Shunji Sasaki[2]; Masataka Sawada[1]; Kazuyuki Goto[1]; Kimio Miyakawa[1]; Makoto Asakawa[3]

[1] 電中研; [2] 電力中研; [3] 原環機構

[1] CRIEPI; [2] criepi; [3] NUMO

地層処分システム周辺の地下水流動に影響を及ぼす可能性のある事象の一つとして、地震に伴う地下水変動が挙げられる。本研究では、影響の程度として、地下水位の変位量や間隙水圧の消散過程の継続期間について、定量的な予測を行うために必要な解析技術の開発を行った。

地震後の間隙水圧の消散過程については、Ge and Stover(2000)による1994年のParkfield地震を対象とした3次元解析結果は、観測結果と良く一致していることが知られている。Ge and Stover(2000)が用いた手法は、岡田モデル(Okada, 1992)により地震発生後の地殻歪の再配分を計算し、非排水条件下において歪分布に応じた間隙水圧の変化を計算するものである。ただし、1994年のParkfield地震における地下水位の変位量は、地球潮汐における地殻歪からの応答感度に基づく算出結果(地殻歪モデル)から説明可能な変位量であるため、Ge and Stover(2000)による手法は、地殻歪モデルで説明可能な事例に対して適用性が高い手法として位置づけられるものである。

一方、地震に伴う地下水位の変位量については、地殻歪モデルでは説明できないほど変位量の大きい事例が多く存在することが知られている(例えばJNC, 2005)。そのため、本研究では、Ge and Stover(2000)による手法をベースとし、地殻歪以外のメカニズムが現象として加わったケースにおいても、地下水位の変位量や間隙水圧の消散過程の継続期間について、定量的な予測が可能となることを目的として解析技術の開発を行った。

例えば、地震を発生した断層とは離れた位置にある断層などの不連続面では、地震動や静的な歪によって、内部の間隙水圧に変化が生じ、透水性が変化することで間隙水圧の分布が変化することが予想される。特に、遮水壁の役割を果たしていた断層の透水性が変化する場合や断層を境に水頭差が存在している場合は、周辺での間隙水圧の変化も増大することが予想される。本研究では、この大きさがどの程度であるのか、連成解析の手法を用いたシミュレーションにより表現することを試みた。