

Türkiye için Deprem Tehlike Analizlerindeki Yer Hareketi Epistemik Belirsizliğinin Omurga Model Yaklaşımıyla Bölgesel Olarak Tanımlanması ve Oluşturacağı Yaygın Etkilerin Araştırılması

Doç. Dr. Özkan Kale

TED Üniversitesi

Olasılıksal deprem tehlike analizlerinin ana amacı bilgi eksikliğine bağlı olarak gelişen epistemik belirsizliklerin tanımlanarak yer hareketi şiddet ölçüsü genliklerinin tahmin edilmesidir. Bu tanımlamada, teknik olarak savunulabilir nitelikteki yer hareketi medyan tahminlerinin merkez, gövde ve aralığının temsil edilebilmesi olasılıksal deprem tehlike analizleri için vazgeçilmez bir unsurdur. Bu amaç için mevcut uygulamalarda her zaman kullanılan araç ise mantık ağacıdır. Mantık ağacının kolları yer hareketi tahmin denklemleri ve bunlara atanan ağırlıklar ile temsil edilmektedir. Çoklu denklem yaklaşımı olarak adlandırılan bu klasik yöntemde esasen tahmin denklemlerinin deprem tehlikesinin yapılacağı hedef bölgenin sismotektonik özelliklerine potansiyel olarak uygunlukları gözetilmektedir. Ancak bu tahmin denklemlerinin hedef bölgedeki kaynak veya mesafe azalımı gibi yerel etkileri tam olarak tanımlamaları mümkün olamamaktadır. Türkiye gibi gözlemsel veri tabanı nispeten geniş bir bölge için türetilmiş denklemlerin bile alt bölge karakteristiklerini yakalayamadığı durumlar gözlemlenebilmektedir. Çoklu denklem yaklaşımı uygulamalarında aynı zamanda medyan yer hareketi genlik dağılımlarının özellikle de büyük magnitüd seviyelerinde genellikle beklenenden çok daha dar olduğu durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu durumlar, çoklu denklem yaklaşımı ile yer hareketi karakterizasyonundaki epistemik belirsizliğin sınırlandırıldığını göstererek yeni modern alternatif tanımlamaların kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu sorunların tümü omurga model yaklaşımı adı verilen yöntem ile dikkate alınabilmektedir. Bu yaklaşımda, omurga olarak seçilen bir yer hareketi tahmin denklemleri bölgesel özellikleri dikkate alacak şekilde uyarlanabilmektedir. Sonrasında bu omurga model, yayınlanmış denklemlerden elde edilenden daha geniş bir aralığı kapsayacak şekilde bilimsel kaidelere uyularak ölçeklendirilmekte ve böylece epistemik belirsizliğin tüm aralığını (merkez, gövde ve aralık kavramı) kapsama hedefi gerçekleştirilebilmektedir. Bu bağlamda, gelecekte oluşacak deprem tehlikesinin epistemik belirsizlik aralığı içinde tanımlanmış olma ihtimali artırılmış olmakta ve daha gerçekçi bir modelleme ile olasılıksal deprem tehlike sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Bu projenin temel amacı, güncel bir omurga model yaklaşımının dikkate alınarak Türkiye özelinde yapılacak olasılıksal deprem tehlike analizlerinde doğrudan kullanılacak nitelikte omurga model setlerinin geliştirilmesidir. Geliştirilen omurga model setleri, Türkiye ve çevresi için geçerli aktif sığ deprem tektoniği ve dalma-batma bölgelerinin yanısıra alt bölgeler (Kuzey Anadolu Fayı, Ege Bölgesi, vb.) için sismolojik özelliklerin de dikkate alındığı yapıda olacaktır. Bu amaçla Türkiye’de meydana gelmiş deprem verilerinin güncel bir derlemesi yapılarak çalışmalarda kullanılacaktır. Yine yer hareketi tahmin denklemleri için güncel bir derleme yapılacaktır ve bu denklemler içinden bilimsel değerlendirmeler sonucu Türkiye için uygun olanlar belirlenerek çalışmaya dahil edilecektir. Omurga model yaklaşımına göre geliştirilen setler, proje kapsamında olasılıksal deprem tehlike analizleri ile farklı amaçlar doğrultusunda uygulamalı olarak değerlendirilecektir. Omurga model yaklaşımı ile detaylandırılan yer hareketindeki belirsizliklerin etkileri Türkiye Deprem Tehlike Haritaları spektral değerleri ile karşılaştırılacaktır. Uzun periyotları ($T = 10$ s değerine kadar) kapsayacak şekilde geliştirilecek bu model setleri ile Türkiye’de farklı konumlarda sahaya özel çok periyotlu spektrumlar elde edilecektir. Bu spektrumlar ile Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018)’e göre hesaplanacak iki periyotlu idealize tasarım

spektrumlarının karşılaştırmaları yapılacaktır. Geliştirilen modellerin deprem riski üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla da Marmara b6lgesi 6zelinde derlenecek g6ncel yapı stokuna g6re hasar ve kayıp hesap çalışmaları gerçekleştirilecektir.

Bu proje kapsamında yapılacak çalışmalar sonucu elde edilecek çıktılar 6ncelikli olarak deprem tehlikesi alanında çalışmalar yapan araştırmacı ve uygulamacılar ile T6rkiye Deprem Tehlike Haritaları ve T6rkiye Bina Deprem Y6netmeliği iyileştirmeleri kapsamında ilgili komisyonlar ve AFAD tarafından doğrudan kullanılabilir. Deprem risk değerlendirmeleri ile hesaplanacak hasar ve kayıp oranları ve bu g6ncel değerlerin mevcut harita değerleri ile yapılacak kıyaslamaları ise deprem riskini azaltmayı hedefleyen ve bu konuda politikalar geliştiren kurumlara y6nelik değerli kazanımlar olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deprem Tehlike Analizi, Kuvvetli Yer Hareketi, Azalım İlişkileri, Sismik Risk