

JEODEZİNİN DEPREM ARAŞTIRMALARINDAKİ YERİ VE ÖNEMİ

Aslı GARAGON DOĞRU
BÜ Kandilli Rasathanesi DAE, Jeodezi Anabilim Dalı, İstanbul (garagon@boun.edu.tr)

ÖZET

Yerkabuğunun herhangi bir noktasında biriken biçim değiştirme enerjisinin aniden boşalması ile oluşan dalgaların yeryüzünü sarsması olayına deprem denir. Depremlerin nasıl ve neden oluştuğunu anlamak ve olası bir depremi önceden belirleyebilmek için araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar yerbilimlerinde çok disiplinli çalışmalardır. Bu makalede, jeodezinin, yerkabuğunun geometrisini belirleyen ve yerkabuğu hareketlerinin izlenmesine olanak sağlayan, ve ayrıca elde ettiği bu bilgileri diğer disiplinlerle paylaşan bir bilim dalı olarak, deprem araştırmalarına katkısı işlenmektedir.

ABSTRACT

Earthquakes are caused by releasing energy suddenly in waves that travel through the Earth's crust and cause shaking. Researches are being continued to understand what causes earthquakes and how earthquakes happen. These researches are multidisciplinary studies in geosciences. Geodesy is the study of the shape of the Earth. It provides facilities to investigate the Earth's crust movements and shares these data with the other disciplines. In this paper, geodetic contributions to earthquake studies are penetrated.

Giriş

Deprem ile ilgili araştırmalar, onunla mücadele edebilmek için birtakım sorulara cevaplar aramayı ifade etmektedir. Bu sorular, depremlerin neden ve nasıl oluştuğu, nerede, hangi büyüklükte ve ne zaman deprem olacağı ve bu bilgilerin ışığında depremleri önlemenin ya da zararlarını azaltmanın mümkün olup olmayacağı şeklindedir.

Deprem Araştırmaları

Sözü edilen bu sorulara cevap bulabilmek için yapılan araştırmalar, içerisinde jeodezinin de bulunduğu çok disiplinli çalışmaları gerektirmektedir. Bu çalışmaların başında, bir depremin tanımlanması ve anlaşılmasını sağlayan deprem parametrelerinin tespit edilmesi gelmektedir. Bu parametreler;

- deprem enerjisinin yerin içinde ortaya çıktığı noktanın (hypocenter) belirlenmesi,
- bu noktaya yeryüzü üzerindeki en yakın noktanın (epicenter) belirlenmesi,
- bu iki nokta arasındaki uzaklığın (depremin derinliği) belirlenmesi,
- depremin yeryüzünde hissedildiği noktadaki doğal ve yapay objeler ile insanlar üzerindeki etkisinin (depremin şiddeti) belirlenmesi,
- deprem sırasında açığa çıkan enerjinin (depremin büyüklüğü) belirlenmesi.

Sismoloji biliminin çalışma alanına giren bu belirlemelerin dışındaki çalışmalar ise şöyle özetlenebilir:

- Yerkabuğu yapısının araştırılması
- Yerkabuğu hareketlerinin araştırılması
- Meydana gelmiş depremlerin tarihsel ve konumsal dağılımlarının araştırılması
- Depremlerin önceden belirlenmesi çalışmaları
- Deprem hasar tespit çalışmaları
- Depremin ardından onarım çalışmaları

Halen devam eden bu araştırmalar ışığında, depremlerin neden ve nasıl oluştuğu konusunda anlamlı bilgilere ulaşılmıştır. Öte yandan, nerede, ne büyüklükte ve ne zaman

deprem oluşacağı konusu karanlıktır. Bu konudaki cevaplara ulaşabilmek için yeryüzü üzerindeki geniş alanlardan, çeşitli ölçü aletleriyle elde edilmiş uzun süreli verilere ihtiyaç duyulmaktadır.

Bilim ve teknolojinin günümüzde ulaştığı noktada, depremlerin önceden belirlenmesi mümkün değildir. Ancak bu konu ile ilgili gözlenen olaylar bulunmaktadır ve bunların depremlerle olası ilişkilerinin saptanması çalışmaları devam etmektedir. Bunlar:

- Öncü depremler
- Tsunamiler
- Yer manyetik alanındaki değişimler
- Su kaynaklarındaki fiziksel ve kimyasal parametrelerin değişimi
- Yerkabuğu hareketleri

Depremlerin önceden tahmini mümkün olmamakla beraber, deprem zararlarının azaltılması sağlanabilmektedir. Bu konuda, mühendisler, şehir plancılar, yetkililer ve bireylere birtakım sorumluluk ve görevler düşmektedir. Bu görevleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Depreme dayanıklı yapıların inşası ve bu konuyla ilgili gerekli yönetmeliklerin hazırlanması
- Deprem tehlikesi altındaki yerleşim yerleri için deprem senaryolarının ve master planların oluşturulması
- Depremde zarar gören yollar, köprüler, binalar vb yapıların, deprem sonrası onarım ve güçlendirme çalışmalarının yapılması
- Deprem hasar tespit çalışmalarının yapılması. Bu çalışma, deprem sonrası çalışmalara kaynak teşkil etmektedir.
- Bireylerin ve kurumların, deprem öncesi-sırası-sonrasında yapılması gerekenler konusunda bilgilendirilmeleri

Şu ana kadar yaşanan yıkıcı depremler göstermiştir ki, deprem zararlarının olabildiğince azaltılması, bir afet sisteminin varlığı ile mümkün olmaktadır. Deprem sonrasında doğru çözümlerin üretilebilmesi, depremin gerçekleştiği bölge ile ilgili belli standarttaki ve birbiriyle ilişkili bilgilerin bir sistem (coğrafi bilgi sistemi) içinde toplanması ve kullanılması ile doğrudan bağlantılıdır.

Jeodezik Katkı

Jeodezinin deprem araştırmalarına katkısını ve görevlerini şu şekilde sıralayabiliriz:
Deprem öncesi çalışmalarda,

- Yeteri doğrulukta 3 boyutlu konum bilgisinin üretilmesi ve konumdaki zamana bağlı değişimlerin tespit edilmesi
- Fay haritalarının oluşturulması ve güncellenmesi
- Jeodinamik olayların (kutup gezinmesi, yerin dönmeye hızı) belirlenmesi
- Yerkürenin gravite alanının belirlenmesi
- Volkanik aktiviteler, plaka tektoniği ve yerkabuğu hareketlerinin incelenmesi
- Farklı kaynaklardan elde edilen çeşitli verilerin (jeodezik, jeolojik, jeofizik, sismik..vb) bir coğrafi bilgi sistemi içinde birleştirilmesi. Bu çalışma, hem depremin hemen ardından etkin ve hızlı bir müdahalenin yapılabilmesi için (ulaşımı iletişim, kurtarma vb), hem de depremden sonra kendini gösterecek daha uzun soluklu çalışmalarda (barınma, onarım vb) doğru çözümlerin belirlenip hayata geçirilmesi için gerekmektedir.

Deprem sonrasındaki çalışmalarda,

- Hasar tespit çalışmaları
- Yol, köprü, baraj, bina gibi mühendislik yapılarının deformasyonlarının belirlenmesi
- Hasar gören yapıların onarımı ve güçlendirilmesi, gerekirse yeniden yapılması
- Hasar gören jeodezik altyapının onarılması
- Depremle değişen yeryüzü bölgesinin deformasyon modelinin oluşturulması ve bu modelin deprem sonrası yapılacak olası kadastral çalışmalarda kullanılması

Sonuçlar

- Teknolojinin gelişmesine paralel olarak jeodinamik amaçlı jeodezik çalışmalar tüm dünyada artmaktadır.
- Jeodezik ağların, yerkabuğundaki zamana bağlı değişimlerin ve uzun süreli hareketlerin incelenmesine imkan verecek en uygun biçimde planlanması gerekmektedir.
- Depremlerle ilgili daha fazla bilgiye ulaşmak için yeryüzü üzerindeki geniş alanlardan, çeşitli ölçü aletleriyle elde edilmiş uzun süreli verilere ihtiyaç duyulmaktadır.
- Deprem sonrasında doğru çözümlerin üretilebilmesi için depreme dönük bir “coğrafi bilgi sistemi” oluşturulmalıdır.
- Deprem mekanizmasının anlayabilmek için çok disiplinli çalışmalardan elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

Deprem ve Jeodezi, Prof.Dr. Onur GÜRKAN

Boğaziçi Üniversitesi, KRDAE, Jeodezi Anabilim Dalı.

Monitoring Regional Horizontal Crustal Movements by Individual Microgeodetic Networks Established Along Plate Boundaries, Doç.Dr. Haluk ÖZENER

Doktora Tezi. Boğaziçi Üniversitesi, KRDAE, Jeodezi Anabilim Dalı.

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinde Doğal Afetlerin Yeri

ITU Jeodezi ve Fotogrametri Klubü Web Sayfası

<http://www.jfk.itu.edu.tr/dosyalar/afet.shtml>

Türkiye ve Çevresindeki Yerkabuğu Hareketleri

Harita Genel Komutanlığı Web Sayfası

<http://www.hgk.mil.tr/deprem2.htm>

USGS Web Page

<http://earthquake.usgs.gov/faq/>