

DEPREMİN FİZİKSEL MEKANİZMASI

Ülben EZEN*

ÖZET

Yer kürenin belirli bir hacminde mevcut fiziksel koşulların aniden değişmesiyle gelişen deprem dalgalarının yayılımı; depremin fiziksel mekanizmasının bir konsepti olarak yaygın biçimde kabul görmektedir. Bundan ötürüdür ki depremin odağındaki (kaynağındaki) işleyen sürece ilişkin doğrudan yaklaşım; kaynak civarında hüküm süren koşulların, değişik fizik parametrelerin fonksiyonu olarak belirlenmesi üzerinedir.

Deprem kaynağındaki süreci ayrıntılı anlayabilmek için, sürecin geri planında kalan enerji kaynağı, tektonik özeçmiş, tetiklenme ve yırtılma mekanizması gibi hususların bilinmesi gereği vardır. Kısaca, depremin kaynak mekanizmasını anlamada; ortamın fiziksel parametrelerine ilişkin değişimlerin zaman ve uzaydaki (mekandaki) dağılımlarının net biçimde açıklanmasına gereksinim duyulur.

Anahtar Kelimeler:Deprem, Yırtılma, Odak (kaynak)

PHYSICAL MECHANISM OF EARTHQUAKE

ABSTRACT

Earthquake waves radiation due to an abrupt change in the physical state of a certain earth volume-this is widely accepted as a concept of earthquake physical mechanism. A direct approach to focal (source) process is therefore, to specify the "state" as a function of various physical parameters.

To further understand this process, however, we need to know its background well, e.g., mechanism of trigger and rupture, tectonic history and source of energy. Briefly, associated changes in the physical parameters in time and spatial distribution; must be clarified for understanding of the earthquake source mechanism.

Keywords :Earthquake, Rupture, Focus (source)

**İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik ve Tasarım Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Üsküdar-İSTANBUL, uezen@iticu.edu.tr*

1.GİRİŞ

Depremi Fiziksel mekanizmasının anlaşılması, depremi oluşturan fiziksel parametrelerin zaman ve mekanda değişiminin irdelenmesiyle olanaklıdır. Deprem mekanizmasının fiziki işleyişi; depremi oluşturan enerji kaynağı başta olmak üzere, tektonik (Jeolojik yapı) özgeçmiş, yırtılma (kırılma) ve tetiklenme mekanizması gibi parametrelerin doğrudan kontrolundadır.

Bu nedenle, söz konusu parametrelerin zamanda ve mekanda beraberce irdelenmesi zorunluluğu vardır. Birbirinden kopuk, parametrelerin kendi başına zaman ve mekanda irdelenmesinin hiç bir sistematik yararı olmadığı gibi; bu türden fiziksel yorumlar çok çözümlü olup tekil çözüm karakterli de değildir.

Bu yazıda kendine özgü fizik koşulları olan depremi oluşturan fiziki mekanizmanın zaman ve mekan boyutunda nasıl işlediği analitik bir mantıkla ortaya konmaya çalışılacaktır.

2. DEPREM MEKANİZMASININ MEKAN BOYUTUNDA FİZİĞİ

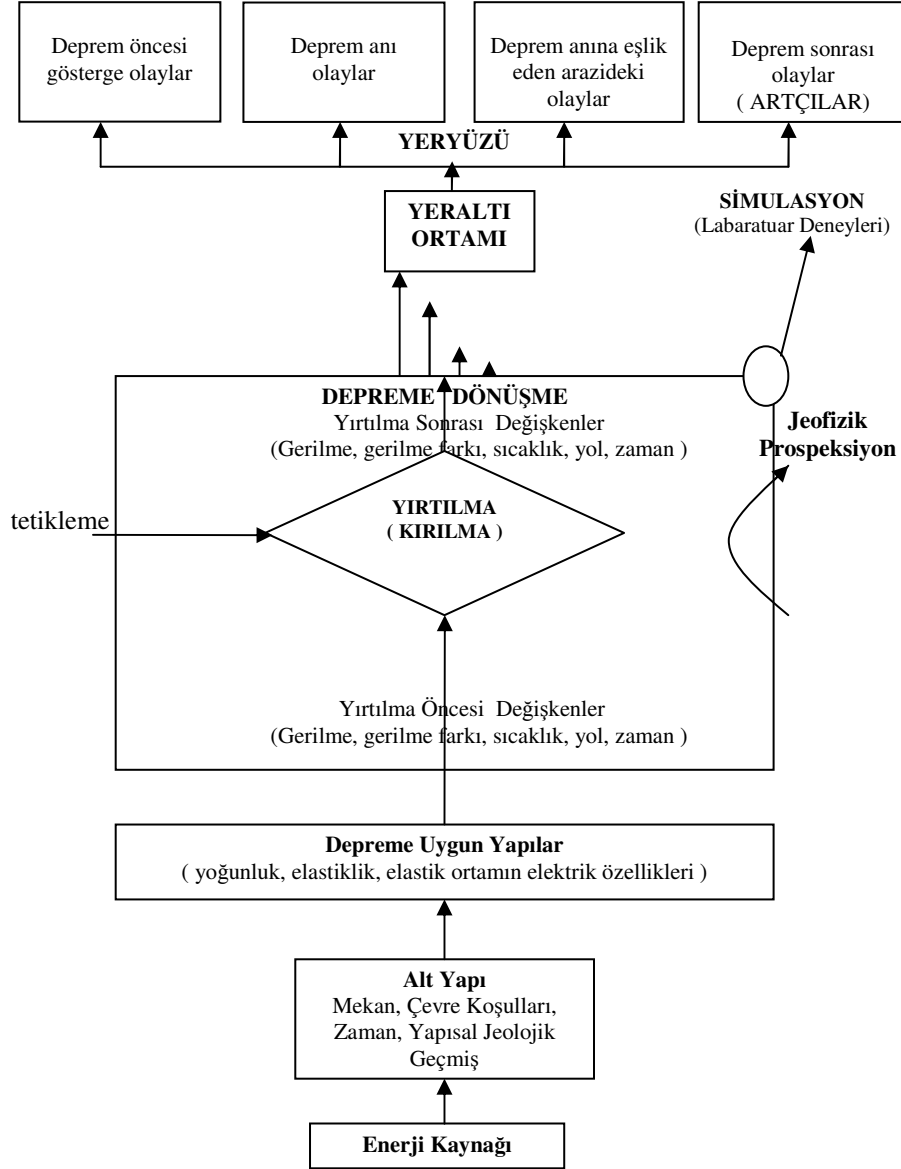
Depremi oluşturan fiziki mekanizmanın herşeyden önce bir enerji dönüşümü olduğu gayet açıktır. Zira yeraltında değişik fiziksel ve jeolojik nedenlerle biriken potansiyel enerjinin, kayaçların kırılma mekanizması yardımıyla aniden kinetik enerjiye dönüşmesi deprem dalgalarının yayılabilmesinin temel enerji kaynağını oluşturmaktadır.

Bu fiziki bakış açısını, herhangi bir enerji türü ile işleyen bir makina fikri ile örtüştürerek, bir deprem makinası fikrini düşünmek pekala mümkündür.

Bu esinlenme sismolojide (deprem bilim) ilk kez Kasahara (1969) tarafından literatüre sokulmuştur. Zira bu türden bir deprem makinası benzeşimi (simülasyonu) ve bu makinanın işleyişi aslında, deprem mekanizmasının mekan boyutunda fiziki işleyişinin anlaşılmasına eşdeğerdir.

Deprem makinasının temel yapısal örüntüsü bir akış şeması biçiminde Şekil 1'de görülmektedir.

Şekil 1'e bakıldığı zaman bu makinanın oldukça karmaşık bir yapıda olduğu çok açıktır. Ancak Şekil 1 dikkatle izlendiğinde, temel sistematik akış adımlarının, makinanın temel parçalarını oluşturduğu görülecektir.



Şekil 1 Deprem Makinası

Şekil 1'de görülen akış adımlarının başlangıcını bir enerji kaynağının varlığı simgelemektedir. Vazgeçilemez başlangıç koşulu niteliğindeki enerji kaynağının hem zaman ve hem de mekanda kendine uygun koşullara eriştiğinde, ileride deprem yaratacak depreme uygun yapıları tercih edeceği çok açıktır. Depreme uygun bu yapıları kontrol eden temel fizik özellikler ise; ortamı oluşturan malzemenin yoğunluk, elastik özellikler ve elektriksel iletkenlik gibi fiziki parametrelerini içermektedir.

Bu sistematik akışta; derinlerden yeryüzüne doğru çıkıldıkça görülmektedir ki, biriken elastik enerji depreme uygun yapıları seçtikten sonra bunlardan sadece ilerde kırılmaya – yırtılmaya izin verecek olan yapıyı (deprem kaynağı) hedef edinmektedir. İlerde kesin deprem yaratacak yırtılma veya kırılma zonu diye isimlendirilen kesin aday yapı belirlendikten sonra, tetiklenme (triggering) beklenmektedir.

Ancak günümüz bilimsel bilgileriyle hala yeteri kadar net anlayamamış tetiklenme mekanizması ile son aşamada yırtılma (kırılma) mekaniğiyle faylanma başlayarak (kırılan bloklar hareket ederek) depreme dönüşüm süreci başlamaktadır.

Deprem süreci ile oluşan deprem dalgaları ise yeraltı ortamını geçerek serbest yeryüzüne ulaşmaktadır. Ancak Şekil 1'den gayet iyi seçilmektedir ki, deprem süreci yeryüzüne ulaşırken zaman içinde tek bir kulvarı kullanmamaktadır.

Kullanılan bu kulvarlar sonucu Deprem süreci yeryüzünde Deprem öncesi (pre shock) , Deprem anı (Main shock) ve Deprem sonrası (after shock) diyebileceğimiz birbirleriyle ilintili üç zaman dilimi içinde gelişen gösterge olaylar ile kendi izlerini eş deyişle imzasını ortaya koymaktadır.

3. DEPREM MEKANİZMASININ ZAMAN BOYUTUNDA FİZİĞİ

Depremi oluşturan fiziki mekanizmanın zaman boyutu içinde geçirdiği dönemleri bir zaman döngüsü = çevrimi biçiminde ortaya koyan şematik şekil ise Şekil 2'de verilmiştir. Yine Kasahara (1969) tarafından dizayn edilen depremi oluşturan doğal zaman döngüsünün evreleri eş deyişle sismik çevrimin evreleri (fazları) Şekil 2'de net biçimde görülmektedir. Şekil 2'de sunulan diyagramda depremi oluşturan sismik zaman çevriminin çok açık biçimde 3 ana evreden oluştuğu görülmektedir.

Bu evrelerden ilki Deprem öncesi (pre shock); ikincisi depremin oluştuğu evreyi (Main shock) ve üçüncüsü Depremden sonraki evreyi (after shock) simgelemektedir.

Bu evreler arasında çok mükemmel bir sistematik geçiş vardır. Bu sistematik geçişlerden anlaşılacağı gibi deprem aslında fizik olarak Potansiyel Enerjiden Kinetik Enerjiye geçişi sağlayan bir süreçtir.

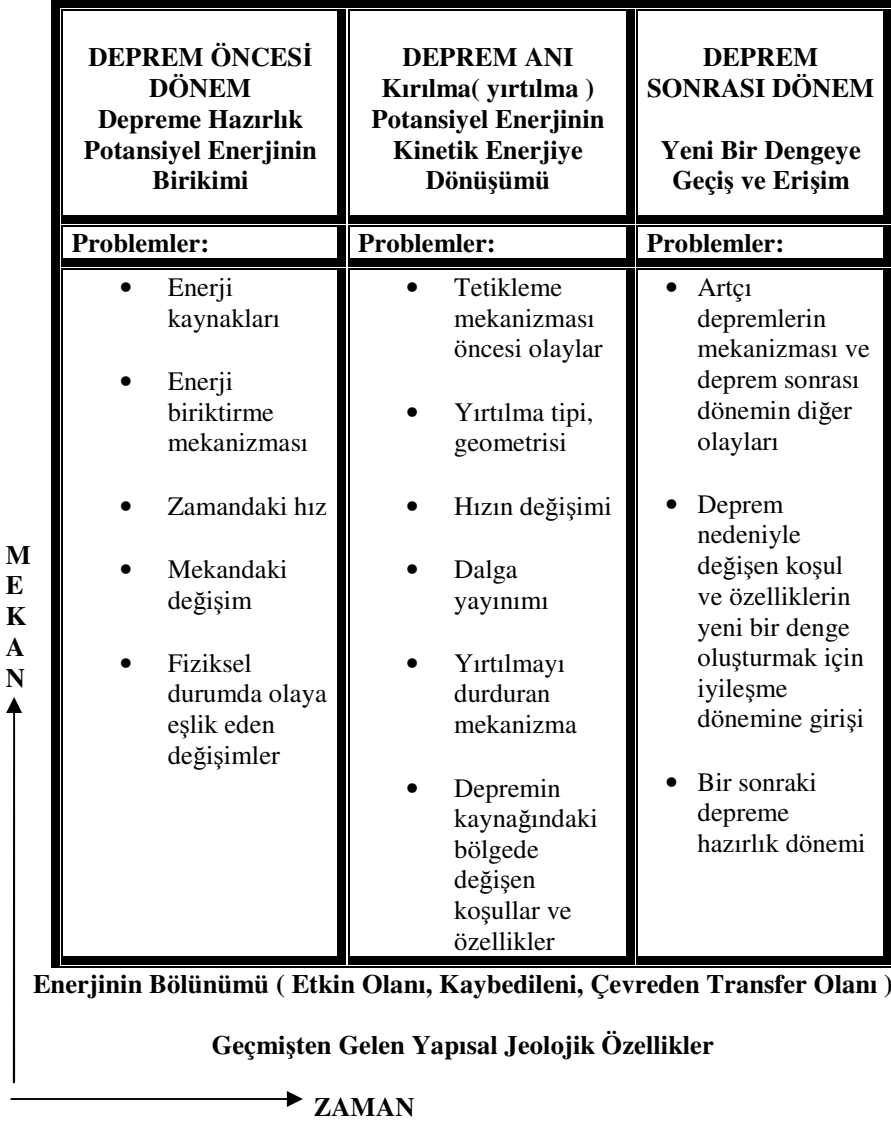
Özellikle Deprem öncesi ilk evreyi içeren bir anlamda depreme hazırlık evresinde potansiyel enerjinin birikmesi esnasında dikkati çeken hususlar ,

- Kırılmayı sağlayacak biriken elastik enerji kaynakları
- Elastik enerjinin birikme mekanizması
- Elastik enerjinin birim zamanında birikme miktarı
- Elastik enerjinin mekanda (yersel) dağılımı
- Fiziksel koşullardaki olaya eşlik eden değişimler gibi en temel problemlerdir.

Şekil 2’de görülen “Deprem Anını” 2. evreyi yani biriken potansiyel enerjinin kırılma (yırtılma) ile kinetik enerjiye dönüştüğü evreyi içeren zaman diliminde ise dikkati çeken hususlar ;

- Tetiklenme (Triggering) mekanizması
- Yırtılma (kırılma) mekanizmasının türü ve kuvvetler geometrisi
- Deprem Dalgalarının hızlarının değişimi
- Deprem Dalgalarının yayılımı
- Yırtılma (kırılma) yı sonlandıran (durduran) mekanizma
- Deprem kaynağını çevreleyen yakın çevrede değişen fiziki özellikler ve jeolojik koşullar

gibi temel problemler ve bu problemlerin anlaşılmasına ait çözümlerdir.



Şekil 2 Depremi Oluşturan Doğal Sismik Döngünün Evreleri

Depreme ilişkin sismik zaman döngüsünün son evresini oluşturan Deprem sonrası (after shock = post sismik) dönem ise; bir iyileşme fazı ve tekrar deprem öncesi koşullara dönme ve eski dengelere kavuşma gibi bir süreci simgelemektedir. Doğaldır ki bu dönem, bir sonraki oluşacak başka bir depreme ait yeni bir hazırlık döneminde miladi olmak durumundadır.

4. SONUÇ

Depremi fiziksel mekanizması, yeraltında bilinen Jeolojik nedenlerle biriken elastik (sismik) enerjinin (potansiyel enerji); belli fiziki koşullar olgunlaştığında ve jeolojik yapılar bir araya geldiğinde yırtılma mekanizması yardımıyla KİNETİK ENERJİYE dönüşümünü içeren, hem zaman hem de mekan boyutunda eşgüdümlü işleyen dinamik ve sürekli süreçtir.

5. KAYNAKÇA

Kasahara. K., (1969), "Focal Process and Various Approaches to Their Mechanism", A Symposium on Process in the Focal Region, Volume: XXXVIII (No: 7), 187-189, Publications of the Dominion Observatory Ottawa CANADA.