

YDGA2005
YIĞMA YAPILARDA DEPREM GÜVENLİĞİNİN ARTTIRILMASI
ÇALIŞTAYI

YIĞMA YAPILARDA HASAR TESPİTİ
DENEY VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Dr.Fevziye AKÖZ

İnşaat Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yapı Malzemeleri Anabilim Dalı

17 ŞUBAT 2005

ODTÜ ANKARA

Yığma Yapılarda Hasar Nedenleri

- Yığma yapılar, az katlı ve çoğunlukla tarihi eser niteliğinde yapılardır.
- Uzun geçmişlerinde başta deprem ve savaşlar olmak üzere pek çok mekanik etkilere maruz kalmışlar, az yada çok hasara uğramışlardır.
- Atmosfer olaylarından etkilenmişler, hasara uğramışlardır.
- Savaşlar, insanların yanlış ve bilinçsiz kullanımını çeşitli hasarlara neden olmuştur.
- İyi niyetli, ancak bilgisiz ve bilinçsizce yapılan onarımlar ve eklentiler bu tür yapılarda geri dönüşü mümkün olmayan hasarlara yol açmıştır.

Hasar Tespiti için Yapılacak Çalışmalar

- Yapının projesi temin edilir,
- Proje ile yapı karşılaştırılır, eklenti, yıkım vb değişiklikler ve hasarlar tespit edilir, gerekirse yapının rölöve projesi hazırlanır,
- Yapıda hasarlı bölgeler belirlenir, proje üzerinde gösterilir,
- Ölçüm yapılması gereken elemanlar belirlenir,
- Bu elemanlarda aşağıda belirtilen deney ve ölçümler yapılır

Tahribatlı ve Tahribatsız Deneyler

- Yapıda deprem gibi bir afet nedeni ile hasar oluşması,
- Yapının veya bazı elemanlarının çevresel etkiler nedeni ile eskimesi, ıslanma, erime şişme, çatlama, parça atması gibi hasarların oluşması,
- Önemli yapıların sürekli izlenmesi,
- Hasarsız bir yapıya yeni işlev kazandırılması amaçlandığında yapının son durumunun tespiti gerektiğinde,
- Onarım ve güçlendirmeden önce yapıda etraflı bir araştırma ve tespit yapılması gerektiği durumlarda,
yerinde ve laboratuarda tahribatlı ve tahribatsız deneyler yapılır.

Yerinde Yapılacak Çalışmalar

- Ölçüm yapılacak bölgeler kodlanır,
- Ölçüm yapılacak bölgelerde varsa kaplama kaldırılır, yüzey temizlenir,
- Ölçüm yapılacak bölgeler kodlanır,
- Yüzey sıcaklığı ve nemi belirlenir,
- Ultrases aleti ile ses geçiş süresi ölçülür,
- Yüzey sertliği ölçülür,
- Flat-Jack aleti ile yapıdaki basınç gerilme seviyesi belirlenir gerilme-şekil değiştirme ilişkisinin araştırılması,

- Yapıda tuğla, taş veya beton blok ile harç arasındaki kayma dayanımının belirlenir,
- Yapıda sismik ölçüm yapılır,
- Yapıdan yeterli sayıda örnek alınır (karot vb.).



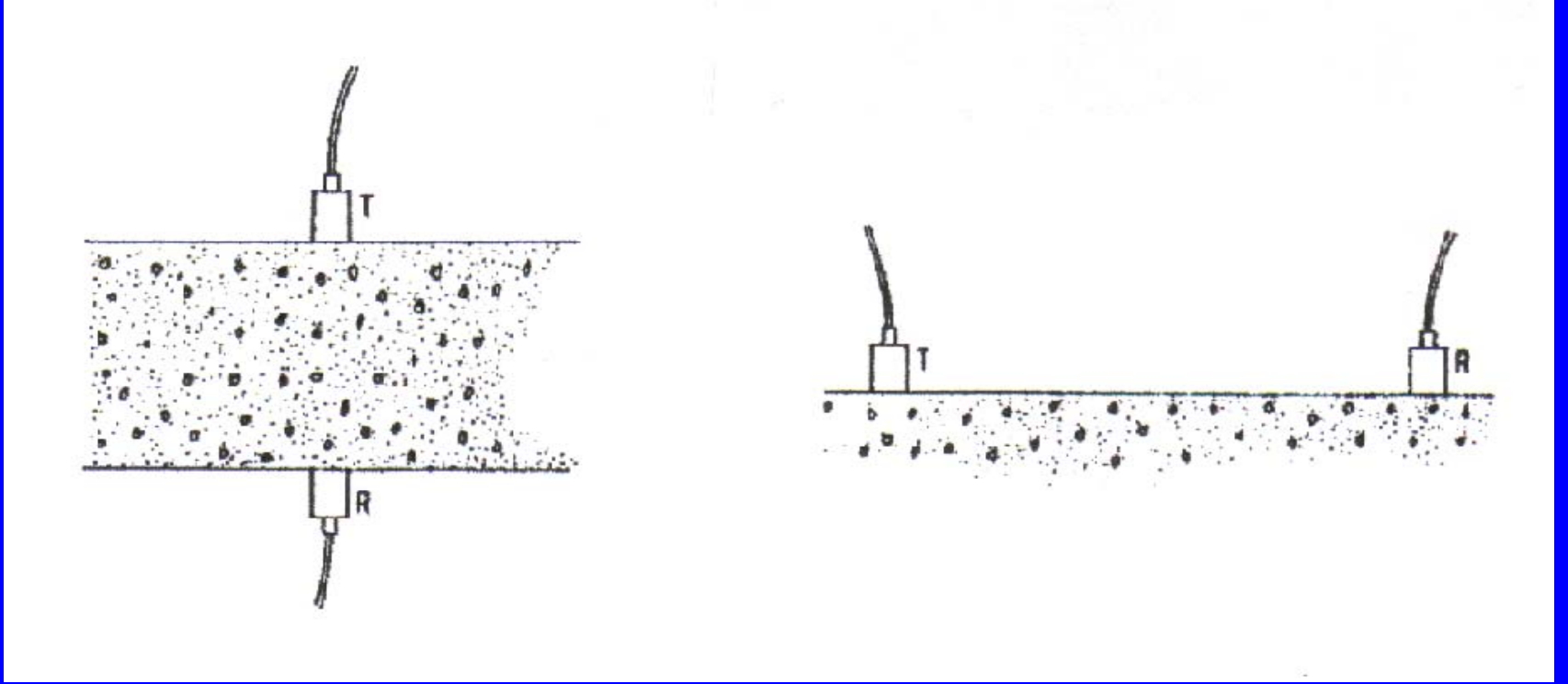
Şekil 1. Ölçüm yapılacak bölgenin kodlanması



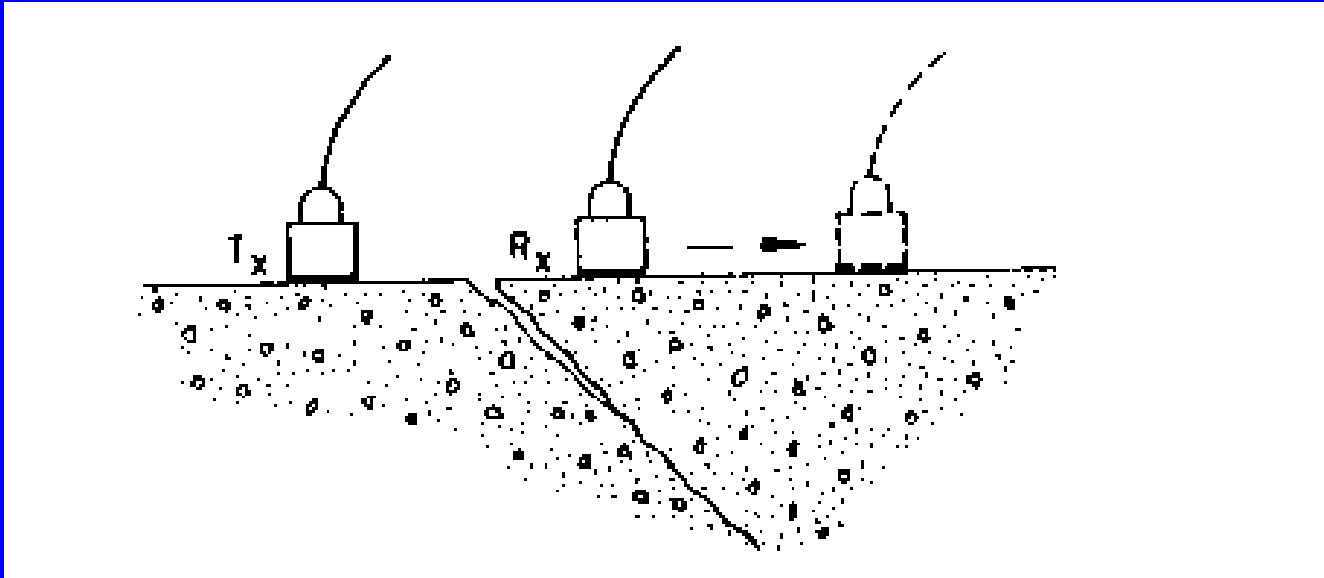
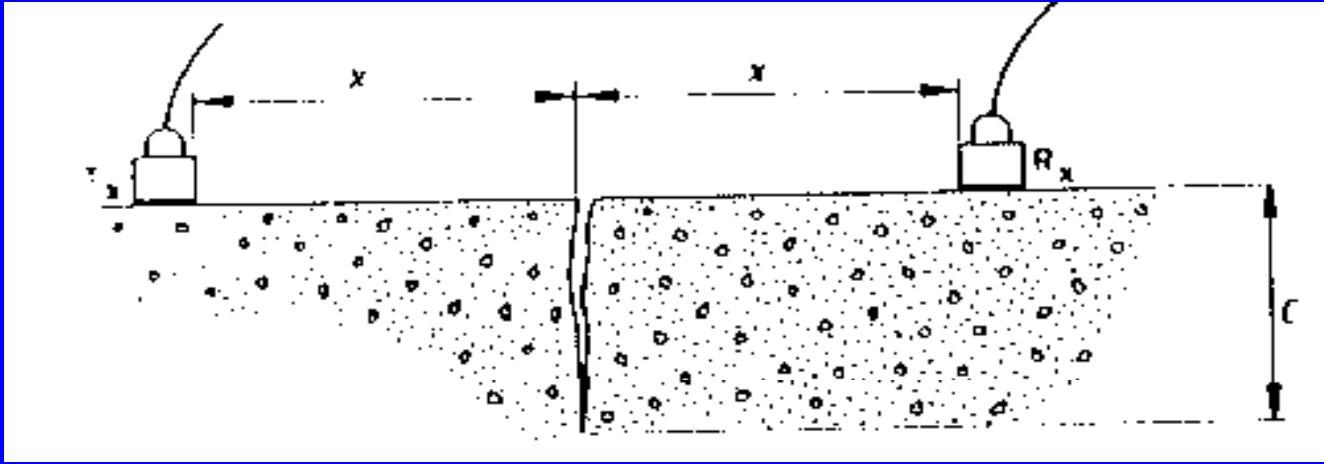
Şekil 2. Ölçüm yapılacak bölgelerin deneye hazırlanması,
gerektiğinde kaplamanın kaldırılması



Şekil 3. Yüzey sıcaklığının ve neminin belirlenmesi



Şekil 4. Ultrases aleti ile ses geçiş süresinin ölçümü



Şekil 5. Ultrases aleti ile çatlak yönü ve derinliğinin araştırılması



Şekil 6. Ultrases aleti ile ses geçiş süresinin ölçümü



N Tipi Schmidt Çekici

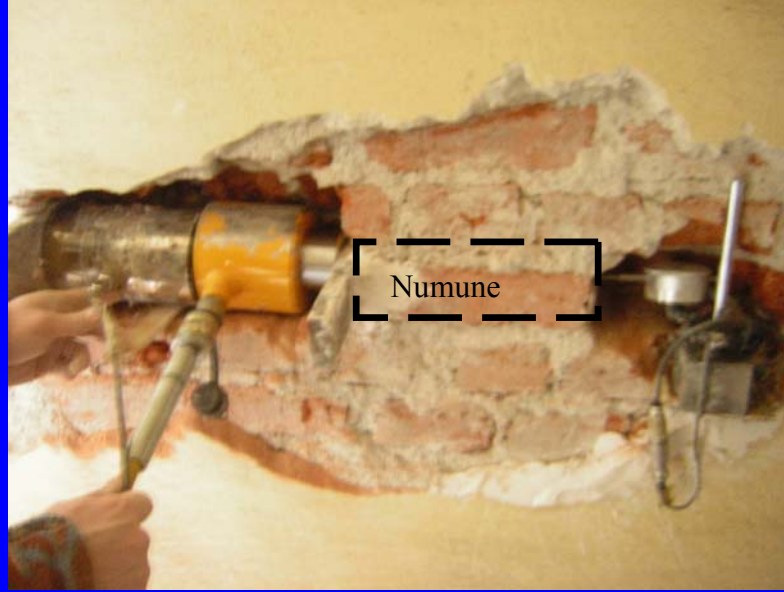


P Tipi Schmidt Çekici

Şekil 7. Yüzey sertliğinin ölçülmesi



Şekil 8. Yük altında basınç deneyi



Şekil 9. Yük altında kayma deneyi



Şekil 10. Serbest titreşim ölçümleri



Şekil 11. Karot alınması



Şekil 12. Yapıdan örnek alınması

Laboratuvar alışmaları

- Alındığı yapıya, kata ve elemana göre kodlanmış numuneler deneye hazırlanır,
- Ultrases aleti ile karşılıklı yüzeylerde ses geçiş süresi ölçülür,
- Kondisyonlanan numunelerde birim ağırlık, su emme, özgül ağırlık deneyleri yapılır,
- Tek eksenli basınç deneyi yapılır.



Harç



Tuğla

Şekil 13. Numunelerin kodlanması



Şekil 14. Fiziksel deneyler



Şekil 15. Tek eksenli basınç deneyi

Tahribatlı ve Tahribatsız Deney

Sonuçlarının Birlikte Değerlendirilmesi

- Karotun Basınç Dayanımı (f_k , N/mm²) ile karotta ölçülen ultrases hızı (V_k , mm/ μ s) ve karotun alındığı elemanda ölçülen ve değerlendirilen yüzey sertliği (R_d) arasında istatistiksel bağıntı elde edilir.

$$f_k = f(V_k, R_d) \quad 1$$

- Bu bağıntı yardımı ile karot alınmayan ancak tahribatsız ölçüm yapılan elemanların basınç dayanımı teorik olarak (f_{teo}) hesaplanır.
- Ses geçiş hızı, birim ağırlık ve Poisson oranından yararlanılarak dinamik elastisite modülü hesaplanır.

$$E_d = f(V_k, \beta, \nu) \quad 2$$

SONUÇ

- Yığma yapılarda hasar tespiti, hasarların izlenmesi ve yapının performansının araştırılması için tahribatsız deney yöntemlerinden yararlanılır.
- Doğru kullanılması ve yeterli sayıda deney yapılması koşulu ile bu deneylerin uygulanması kolay, ucuz ve hızlıdır.
- Yığma yapılarda bu ölçüm yöntemlerinden herhangi birinin tek başına uygulanması doğru sonuç almak için yeterli değildir.
- Karot numunelerde yapılacak deney sonuçlarından yararlanılarak birleşik “SONREB Değerlendirme Yöntemi”nden yararlanılmalıdır.