

Bir Karar Destek Sistemi Olarak Binalarda Kolon İçi Korozyon Tespit Radar Sistemi Tasarımı

Doç. Dr. İbrahim Bahadır Başıyıt

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Yapı sektöründe, yapıların kalan yaşam ömürlerinin ve dayanıklılıklarının tespit edilmesi sadece deprem koşulları altında değil normal koşullar altında da önemli bir konudur. Ülkemiz çok sayıda aktif fay hattının üzerinde bulunmaktadır ve bu fay hatlarının üzerinde eski inşaat tarihli, risk değerlendirmesi yapılmamış ve günümüz 2018 deprem yönetmenliğine göre ?Güvensiz? olarak tahmin edilen yüzbinlerce yapı stoku bulunmaktadır. Bu kadar çok sayıda yapının hızlı ve ekonomik şekilde risk durumunun tespiti oldukça önemlidir. Bu açıdan bakıldığında, yapıların deprem performans analizinde özellikle de betonarme yapılardaki donatı sayısı ve korozyonunun tespitinde sıyırma gibi tahribatlı yöntem yerine tahribatsız yöntemlerin kullanılması zaman ve ekonomik açılarından ciddi avantaj sağlayacaktır. Alternatif yöntemler ile kıyaslandığında oldukça ekonomik olacaktır. Bu sorun için ?Bir Karar Destek Sistemi Olarak Binalarda Kolon İçi Korozyon Tespit Radar Sistemi Tasarımı? başlıklı proje alternatif, pratik ve ucuz bir çözüm olarak önerilmektedir.

Önerilen proje alanıyla ilgili literatür incelendiğinde, yapılar için gerekli tespit ve kontrolün yapılabilmesi adına kullanımda olan tahribatlı ve tahribatsız yöntemlerin; yüksek maliyet, uzun süren zaman kayıpları, yüksek hata payı gibi sorunları olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı daha ekonomik bir alternatif çözüme ihtiyaç vardır. Bu çalışmada; yapı denetimlerinde kullanılacak karar destek mekanizmalarının parçası olacak şekilde kabul edilebilir hata payı barındıran, hızlı sonuç üreten alternatif bir tahribatsız muayene yöntemi olarak frekans modüleri sürekli dalga (FMSD) kullanımına dayanan bir yere nüfuz eden radar (YNR) sistemi tasarlanacaktır. Tasarlanacak sistem sayesinde denetimden geçen yapının taşıyıcı kolonları YNR sistemi ile muayene edilecek ve tehlikeli bir korozyonlanma şüphesi durumunda daha yüksek bir oranda doğru sonuç veren sıyırma ve/veya devamında karot alma olarak bilinen tahribatlı muayeneye gerek vardır kararı alınabilecektir. Bu şekilde ilgili sistem kanser şüphesi olan hastalara biyopsi yapılarak kesin tanı konulmasından önce hastaların tomografi ya da MR gibi tıbbi görüntüleme sonuçlarının incelenerek biyopsiye karar verilmesine benzetilebilir.

Yapılacak sistemin ölçüm hassasiyetinin anlaşılabilmesi ve gerçek hayatta karşılaşılabilecek korozyon sorunlarını ölçebilmesi için öncelikle Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018'e (TBDY2018) göre kolonlarda kullanılması gereken donatı çapları ve adetleri dikkate alınarak benzetim ortamı üzerinde farklı senaryolarda benzetimler gerçekleştirilecektir. Ardından, benzetimde oluşturulan önermeyi doğrulamak için, benzetim aşamasında oluşturulan senaryolardaki bileşenlerin tıpkı benzerlerinden oluşan bir gerçek senaryo oluşturulacaktır. Doğrulama senaryosu olarak adlandırılan bu senaryoda kullanılacak kolon kesitleri hızlandırılmış korozyon tekniğiyle (HKT) kontrollü olarak korozyona uğratılacaktır. Farklı korozyon değerleri için tasarlayacağımız FMSD yöntemini kullanan radar aracılığı ile doğrulama ölçümleri bilimsel olarak anlamlı olacak sayıda ve şekilde tekrarlanacaktır.

FMSD yönteminin sağladığı bir avantaj olan zamana bağlı değişebilir frekans değerlerinden yararlanarak elde edilecek tepe noktası varış süreleri, filtreleme işlemleriyle güçlendirilmiş ayrık dalgacık dönüşümü yöntemi kullanılarak geliştirilen bir varış süresi algoritması ile sayısal işaret işleme analizine tabi tutulacaktır. Uygulanan işaret işleme adımlarından sonra elde edilecek sonuçlar derin öğrenme teknikleriyle incelenecek ve korozyon derecelendirmesi

gerçekleştirilecektir. Oluşturulması planlanan bir veri tabanına, farklı ölçümler yapıldıkça elde edilen benzetim sonuçları, cevap işaretleri ve korozyona uğrama oranları kayıt altına alınacaktır. Oluşturulacak veri tabanı derin öğrenme ile sisteme entegre edilerek sistemin hassasiyetinin artırılması sağlanacaktır. Şu anki aşamasında bir karar destek mekanizması olarak kullanılması planlanan sisteme ait veri tabanı genişledikçe bağımsız bir şekilde yapı sağlamlığına karar verilebilmesi mümkün olacaktır.

Geliştirilecek proje ürünü Akdeniz Üniversitesi EMUMAM laboratuvarlarında gerçekleştirilecek ve test edilecektir. Laboratuvarlarda yapılan testlerin başarı ile sonuçlanmasından sonra dış ortamda da test edilerek raporlanır. Bu çalışmanın başarı ile sonuçlandırılması durumunda katma değeri olan, bir tahribatsız korozyon tespit sistemi üretilerek ülke genelinde özellikle deprem öncesi güvenlik için kullanılabilir hale getirilecektir. Böylece ülkemizin kendi kaynakları ile kolay, hızlı ve güvenli bir test sistemi oluşturulması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikrodalga Görüntüleme, Gerçek Zamanlı Görüntü İşleme, Anten ve Mikrodalga Devre Tasarımı, Deprem Dayanımı, Deprem Hasar Analizi, Ground Penetrating Radar

