

The Modeling of The Behavior of Chemical Anchor Bolts Under Tension Loads Through Fuzzy Logic

M.Özyurt, B.Söyler
Sakarya Üniversitesi Hendek Meslek Yüksek Okulu Hendek/SAKARYA
M.Akif Cd. No:2 Pamukova/SAKARYA

Abstract: When the the cross section of the damaged building is enlarged, the current concrete and newly built one must work as one single piece.To achieve this, the anchor bolt is used to convey the force.In this study, fuzzy Logic model is formed between the displacement and transportation capacities of anchor bolts with different diameters and sizes, later planted to the concreets with high strength .The in and out parameters in the formation of Fuzzy logic model and in the database , the experimental studies on the issue have been of high benefit.

Keywords: Fuzzy Logic,Anchor,Displacement,Load Carrying Capacity

Kimyasal Ankrajların Çekme Yükleri Altındaki Davranışının Bulanik Mantık ile Modellenmesi

Özet: Depremde hasar alan betonarme yapı elemanının en kesitinin büyütülmesi halinde mevcut beton ile yeni dökülen betonun birlikte tek parça olarak çalışması gerekir. Bu amaçla kuvvet aktarma işlemi gerçekleştiren ankrajlardan faydalanılır.Bu çalışmada farklı dayanımlara sahip betonlara sonradan ekilen ,değişik çap ve boyuttaki ankrajların deplasman ve tasima kapasiteleri arasında bulanik mantık modeli oluşturulmuştur.Bulanik mantık modelinin oluşturulmasında kullanılan giriş ve çıkış parametreleri ve oluşturulan kural tabanında konu ile ilgili olarak yapılan deneysel çalışmalardan faydalanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanik Mantık, Ankraj,Deplasman,Yük Tasima Kapasitesi

Reference to this paper should be made as follows (bu makaleye aşağıdaki şekilde atıfta bulunulmalı):
M. Özyurt, B. Söyler 'The Modeling of The Behavior of Chemical Anchor Bolts Under Tension Loads Through Fuzzy Logic', Elec Lett Sci Eng , vol. 2(1) , (2006) , 59-64

1 Giriş

Betonarme yapıların güçlendirilmesi sırasında eklenen yeni taşıyıcı elemanın var olan elemanlarla birlikte çalışması için aralarında kuvvet aktarımı olmalıdır. Örneğin, çerçeve ortasına konulan perde duvarın çerçeve ile birlikte çalışması için kolonda yuvalar açılır ve bu yuvalara donatılar ankraj edilir. [1]

Betona sonradan ilave edilen ankrajlarla ilgili yönetmelikler oldukça sınırlıdır ve bu tür ankrajların yük-deplasman davranışları ile yük tasima kapasiteleri hakkındaki bilgiler çoğunlukla üretici firmalar tarafından verilmektedir.

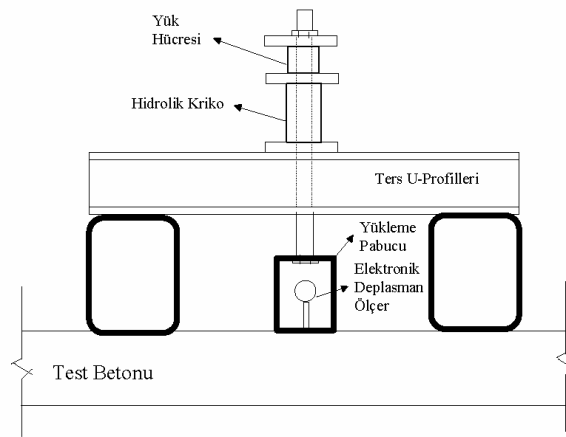
Bu çalışmada betona sonradan ilave edilen kimyasal ankrajların deplasman davranışı ile tasima kapasitelerine beton dayanımı, ankraj çapı ve boyunun etkisi bulanik mantık modeli oluşturularak incelenmiştir. Deneysel sonuçlarla bulanik mantık değerlerinin yakınlığı bulanik mantık sistemlerinin sınırlı bilgiye sahip olduğumuz ankrajların tasarımı konusuna başarı ile uygulanabileceğini göstermiştir.

* Corresponding author; Tel.: +(90) XXX YYYYYYY , E-mail:xxx@yyyyyy.yyy.yy

2 Kimyasal Ankrajların Çekme Yükleri Altındaki Davranışı

Deneysel çalışmalarda kullanılan ankraj çapları 12 mm ve 16 mm dir. Arayüzey malzemesi olarak dolgu amaçlı ince kuartz kumu içeren iki komponentli epoksi yapıştırıcı kullanılmıştır. Ankrajların yerleştiği beton bloklar ise hazır betondan üretilmiş normal dayanimli (C30) ve yüksek dayanimli (C60) betonlardır.

Beton dayanımı beton dökümü sırasında alınan ve beton bloklarla aynı şartlarda kür edilen 150x300 mm silindir numunelerin basınç dayanımlarının ölçülmesiyle belirlenmiştir. Betona üretici tavsiyelerine uygun olarak monte edilen ankrajlar için ankraj çapından 4 mm daha geniş delikler hava kompresörüyle temizlenip epoksi yapıştırıcı delik içersine boşaltıldıktan sonra selülozik tinerle temizlenen ankraj çubukları döndürülerek deliklere yerleştirilmiştir. Deneysel yüklemeye hidrolik krika ile yapılmıştır. Ankraj tek seferde göçmeye kadar yüklenmiştir. [2]



Şekil-1 Çekme Yükleme Deney Düzenegi

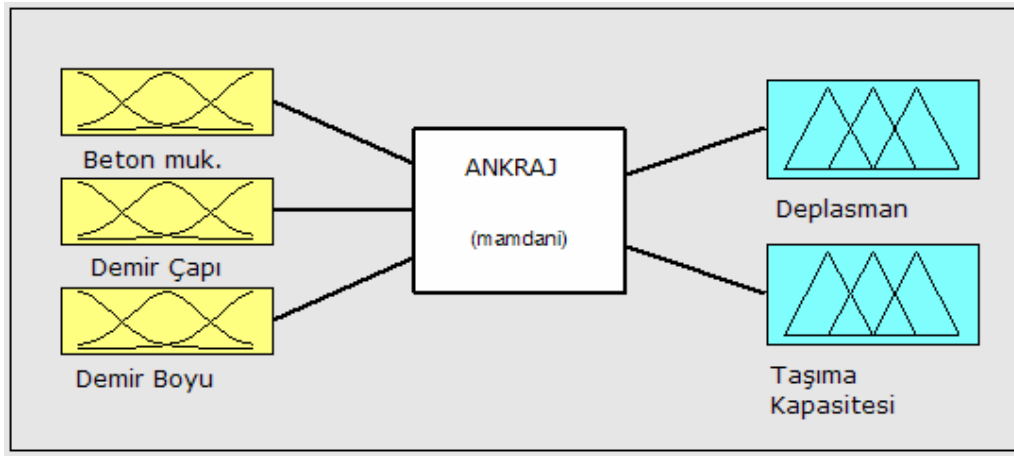
3 Ankrajların Çekme Etkisinde Davranışının Bulanık Mantık İle Modellenmesi

Bulanık mantık problemlerinde modellenecek olan probleme etki eden faktörler giriş parametrelerini, hedef fonksiyonu oluşturan parametreler ise çıkış parametrelerini oluşturur. Yapılan çalışmada bulanık mantık kullanılarak ankrajların yapacağı deplasman ve göçme yükünün modeli oluşturulurken hedef fonksiyona etki eden beton dayanımı, ankraj çapı ve ankraj boyu giriş parametreleri olarak kabul edilmiştir.

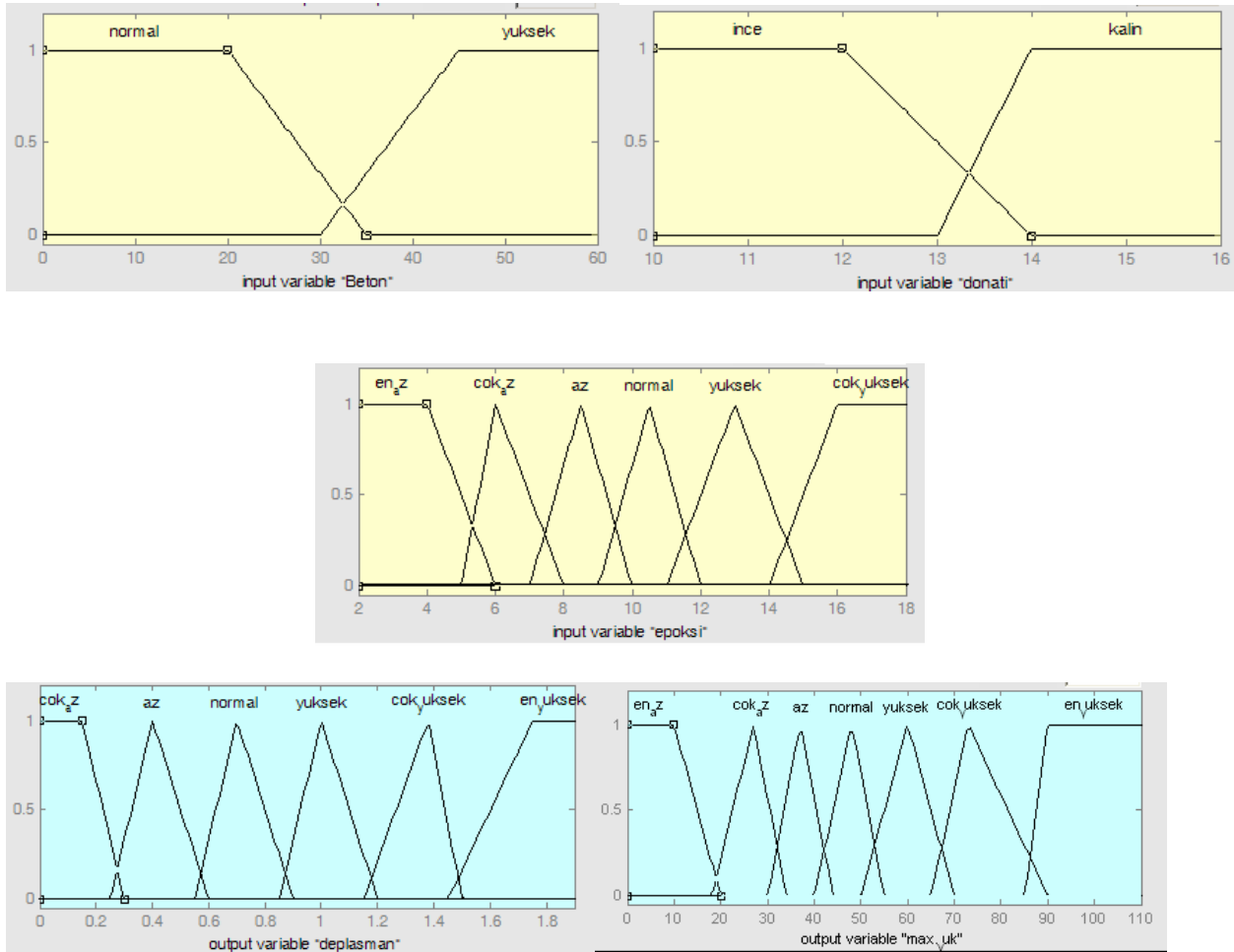
Model oluşturulurken parametreler arasındaki ilişkileri ifade eden kurallar, uzman görüşlere ve yapılan deneysel çalışmalara dayanılarak yapılmıştır. Ankraj tasarımı için bulanık mantık sistemlerden faydalandığımız bu çalışmada 16 adet kural yazılmıştır. Yazılan kurallardan bazıları;

1. If (Beton is normal) and (donatı is ince) and (epoksi is en_az) then (deplasman is çok_az)(max_yük is çok_az) (1)
2. If (Beton is normal) and (donatı is ince) and (epoksi is çok_az) then (deplasman is az)(max_yük is az) (1)
3. If (Beton is normal) and (donatı is ince) and (epoksi is az) then (deplasman is normal)(max_yük is normal) (1)
4. If (Beton is yüksek) and (donatı is ince) and (epoksi is en_az) then (deplasman is çok_az)(max_yük is çok_az) (1)
5. If (Beton is yüksek) and (donatı is ince) and (epoksi is çok_az) then (deplasman is az)(max_yük is az) (1) ...

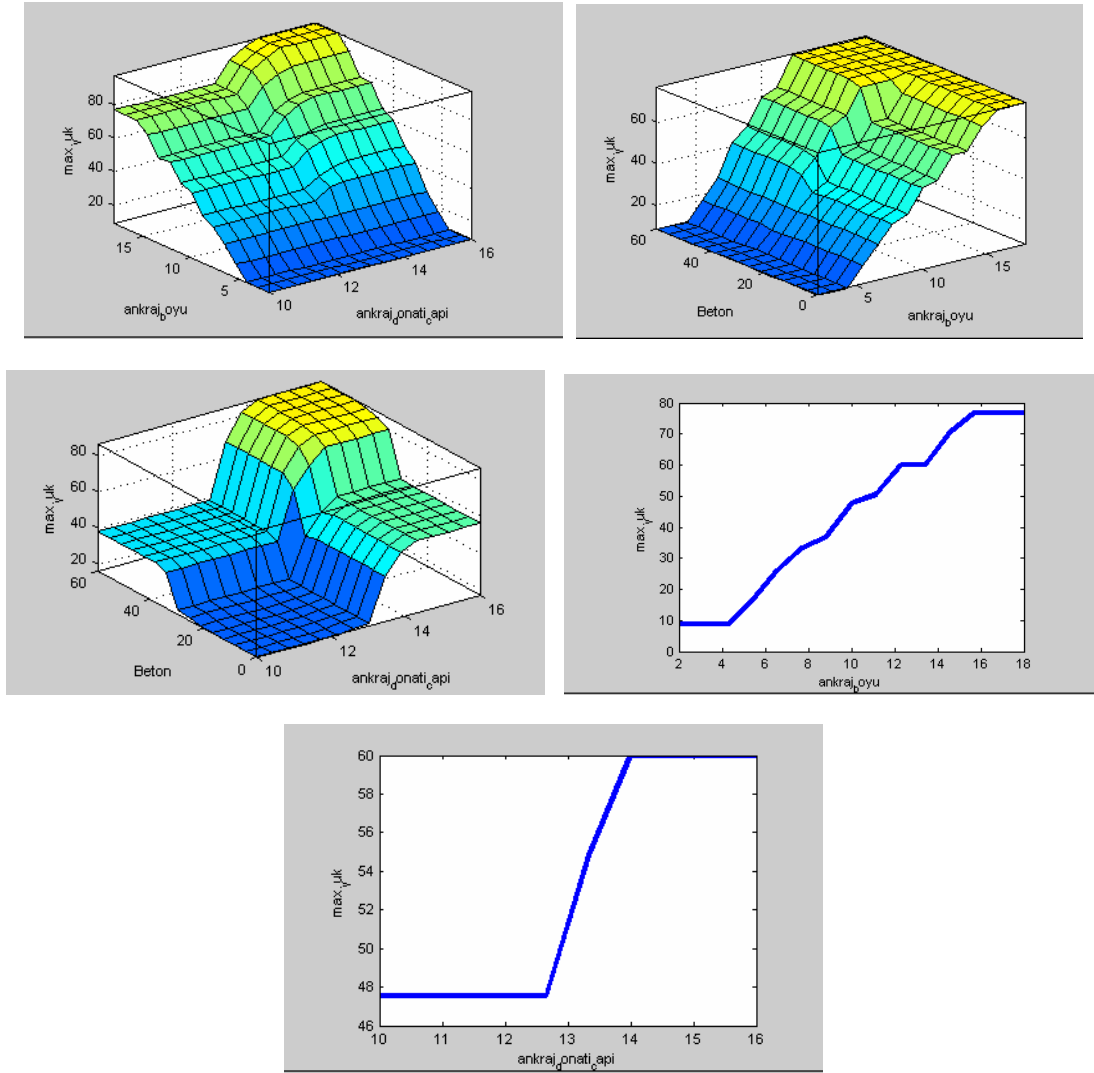
Çözüm yöntemi olarak Mamdani metodunu kullandığımız çalışmanın giriş ve çıkış parametreleri ile kullanılan üyelik fonksiyonları aşağıdaki şekillerde görülmektedir.[3]



Şekil-2 Bulanık Model İçin Oluşturulan Giriş ve Çıkış Parametreleri



Şekil-3 Giriş ve Çıkış Parametrelerine ait Üyelik Fonksiyonları ve Değişim Aralıkları



Sekil-4 Bulanık Mantık Kullanılarak Elde Edilen Sonuçlar

3 Sonuçlar

Kimyasal ankrajların çekme etkisindeki davranışının bulanık mantık ile modellenmesini amaçladığımız bu çalışmada deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile bulanık mantık değerlerinin birbirine yakın olması bulanık mantık sistemlerinin sınırlı bilgiye sahip olduğumuz ankrajların tasarımı konusuna başarı ile uygulanabileceğini göstermiştir.

Ankraj tasarımı ile ilgili olarak yapılan deneysel çalışmalar sonucu normal ve yüksek dayanımlı betonlarda ekme boyunun artışıyla taşıma yükünün arttığı görülmüştür. Fakat burada doğrusal bir artıştan söz edemiyoruz. Normal dayanımlı ve yüksek dayanımlı betonların deneysel davranışı ile ilgili olarak ise, beton dayanımının artışı ile taşıma yükünün arttığı tespit edilmiştir. Son olarak, ankraj çapının artışıyla taşıma yükünün arttığı izlenmiştir. [2]

Yapılan bu çalışma farklı dayanımlara sahip betonlara sonradan ilave edilen farklı çap ve boydaki kimyasal ankrajların deplasman ve yük taşıma kapasitesi davranışlarının daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak ve sınırlı olan üretici bilgileri ile yetinilmeyip uygun tasarımı bulanık mantığın kolaylıkları ile elde etmek bakımından oldukça faydalı olmuştur. Ankraj sistemlerinin

gelistirilmesi amacıyla yapılan deneyler zaman ve maliyet açısından da ayrıca bir yük getirmektedir.

Tablo 1 Deney Degerleri ile Bulanik Mantik Model Degerlerinin Karsilastirilmesi

| Beton Sinifi | Donati Çapi (mm) | Ankraj Boyu (mm) | Tasima yükü Deney Sonuçlari Degeri(kN) | Tasima yükü Bulanik Mantik Sonuçlari Degeri(kN) |
|--------------|------------------|------------------|--|---|
| BS30 | 12 | 4 | 11.00 | 8.92 |
| BS30 | 12 | 10 | 50.00 | 47.60 |
| BS30 | 12 | 12 | 59.00 | 60.00 |
| BS30 | 16 | 8 | 44.00 | 47.60 |
| BS30 | 16 | 10 | 59.00 | 60.00 |
| BS30 | 16 | 16 | 96.00 | 97.60 |
| BS50 | 12 | 8 | 46.00 | 47.60 |
| BS50 | 12 | 10 | 62.00 | 60.00 |
| BS50 | 12 | 16 | 76.00 | 76.00 |
| BS50 | 16 | 8 | 63.00 | 60.00 |
| BS50 | 16 | 10 | 76.00 | 76.30 |
| BS50 | 16 | 12 | 95.00 | 97.80 |

References (Referanslar)

- [1] N.Bayülke ,Depremlerde Hasar Gören Yapilarin Onarim ve Güçlendirilmesi ,Izmir 1999.
- [2] T.Özturan,M.Gesoglu,M.Özel,E.Güneyisi ,Kimyasal,Harçli ve Mekanik Ankrajlarin Çekme ve Kesme Yükleri Altındaki Davranislari
- [3] Matlab Documentation Fuzzy Logic Toolbox Help ,Version 7.0 ,Release 14, The MathWorks, Inc.,
- [4] Ç.Elmas,Bulanik Mantik Denetleyiciler,Seçkin Yayınevi,Ankara 2003.
- [5] Z.Sen,Bulanik Mantik ve Modelleme İlkeleri ,Istanbul 2001.
- [6] Z.Celep,N.Kumbasar,Deprem Mühendisligine Giriş ve Depreme Dayanikli Yapı Tasarimi,Istanbul 2000.