

## ÖZET

### UZAY KAFES SİSTEMLERİN SONLU ELEMANLAR METODU KULLANILARAK LİNEER OLMAYAN ANALİZİ

*SUR, Hakan Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı*

*Danışman : Yrd. Doç. Dr. Mustafa SÖNMEZ*

*Şubat 2006, 87 sayfa*

Uzay kafes sistemlerin yapısal çözümlemesinde lineer analiz (doğrusal çözümleme) yöntemleri ülkemizde halen kullanılmaktadır. Bunun en büyük nedeni lineer olmayan (doğrusal olmayan) çözümleme metodlarını kullanan bilgisayar programların sayısının az olmasıdır. Günümüzde yapısal çözümlemelerde yapılan hatalardan dolayı yaşanan acılar göz önüne alındığında gerçeğe daha yakın sonuçlar veren lineer olmayan çözümleme metodlarının kullanılmasının gerekliliği ortadadır. Bu tezde uzay kafes sistemlerin lineer olmayan analizinde kullanılabilecek bir uzay kafes elemanının sonlu elemanlar metodu kullanılarak formülasyonu sunulmuştur. Doğrusal olmayan analizlerde burkulma, malzemenin çekmede akma, basmada akma, tekrar yükleme gibi fiziksel hallerinin hepsi analize dâhil edilmiştir. Lineer olmayan denklem takımlarının çözümünde artımsal-yinelemeli metodlarından biri olan "Genelleştirilmiş Yer Değiştirme Kontrol Metodu" kullanılmıştır. Farklı kabuller yapılarak, Elastik (EA), Elastik Burkulma Sonrası (EBS) ve İnelastik Burkulma Sonrası Analizi (İBS) yöntemleri oluşturulmuştur. Ticari paket programlarından MATLAB 5.3 kullanılarak bu analizleri yapan NSTruss programı geliştirilmiştir. Bu program kullanılarak daha önce birçok araştırmacı tarafından analizleri yapılmış olan örnek yapılar çözümlenmiştir. Bu çözümlemelerden elde edilen sayısal sonuçlar, diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırılarak doğruluğu gösterilmiştir. Analizler neticesinde, gerçek yapı davranışına en yakın olan İnelastik Burkulma Sonrası Analizi (İBS) sonuçlarının, diğer analiz sonuçlarından önemli farklılıkları olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Uzay Kafes, Lineer Olmayan Analiz, Sonlu Elemanlar. m

## SUMMARY

### NONLINEAR ANALYSIS OF SPACE TRUSS STRUCTURES USING FINITE ELEMENT METHOD

*SUR, Hakan Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Civil Engineering*

*Supervisor : Asst. Prof. Dr. Mustafa SÖNMEZ*

*February 2006, 87 pages*

Linear Analysis methods of space truss are still used widely in our country. The main reason is that there is few available nonlinear space truss computer programs. Considering the pain that is caused by the mistakes made in structural analysis, the necessity of using the nonlinear analysis methods that give closer results to the reality is obvious. In this thesis, a space truss element formulation is presented using with the finite element method. The element of behaviors such as buckling, yield in tension, yield in compression and reloading are included to the nonlinear analysis. A solution strategy for nonlinear space truss analysis, one of the incremental-iterative methods based on the "Generalized Displacement Control Method" is employed. Based on the different assumptions, elastic (EA), elastic post-buckling (EPB) and inelastic post-buckling (IEPB) analyses methods are developed. Nonlinear space truss analysis program (NSTruss) is developed using the MATLAB 5.3 commercial software pages. The accuracy of the program results that are obtained from these solutions are demonstrated by compared with the solutions of the other researchers. As a result of the analyses, there is a significant difference between results of the inelastic post-buckling analysis and other two analyses.

Key Words: Space Truss, Nonlinear Analysis, Finite Element