

# OTOMOBİLLERDE KULLANILAN B DİREK YAPISININ SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE ANALİZİNİN YAPILMASI VE YAPISAL TESTLER İLE DOĞRULANMASI

Abdullah Erdi ÖNÜT  
and  
Melike NİKBAY

# Giriş

- Bu çalışmada, yolcu yaşam alanının ve araç yapısının yolcuları koruması amacıyla kaza sırasında enerji absorbe edebilme yeteneklerine sahip olması gerektiği anlaşılmıştır.
- Dünya genelinde gerçekleşen kazalara bakıldığında yan darbelerden kaynaklı oluşan kazaların en ölümcül kazalar arasında olduğu tespit edilmiştir

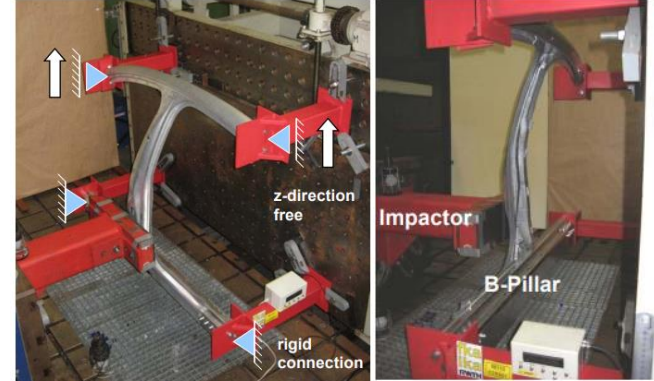


# Giriş

- Bu kaza türlerinde otomobillerde kullanılan en önemli yapısal parçalardan biri ön ve arka kapıların ortasında bulunan B-direk dir. Bu yapı yan darbe ve devrilme gibi kazalarda yolcuların güvenliğini sağlayan en önemli parçalardan biridir.



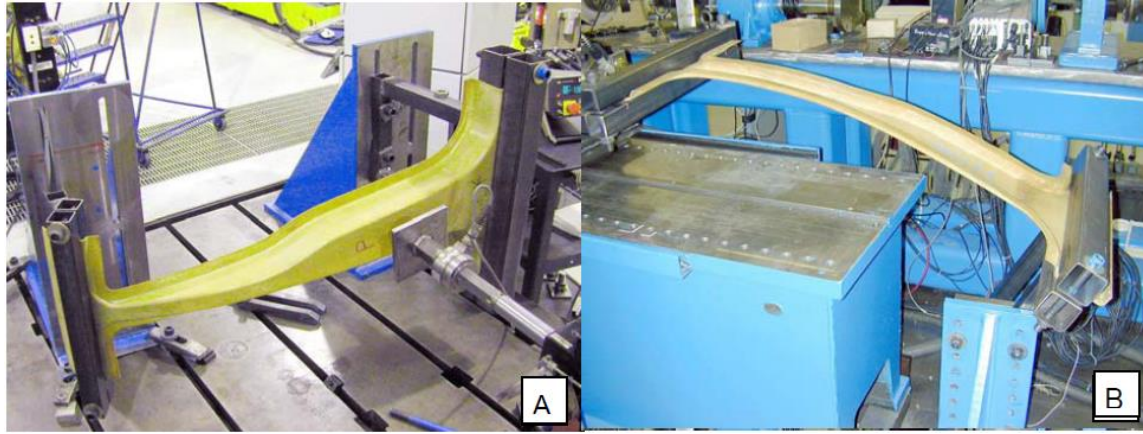
**Prediction of B-Pillar Failure in Automobile Bodies, Abaqus Technology Brief**



**Optimization of Composite B-Pillar**

# Giriş

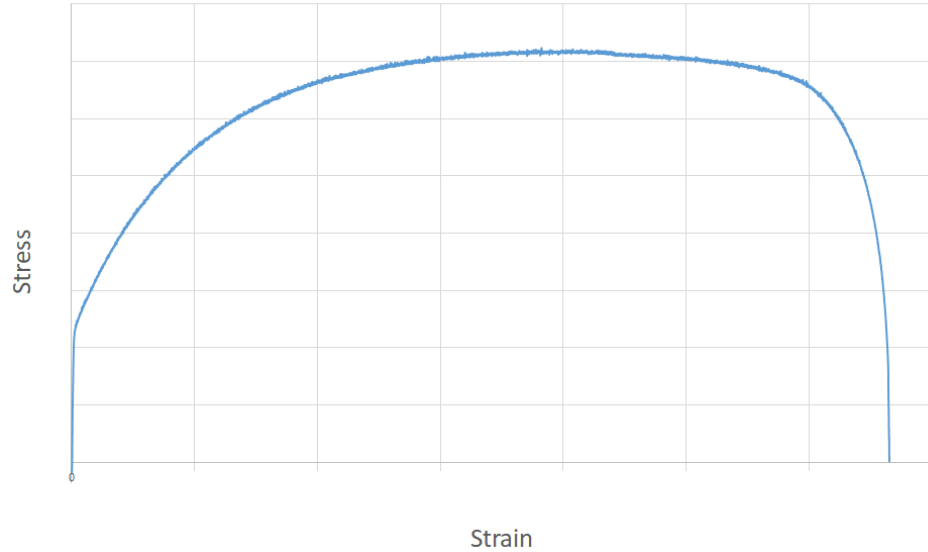
- Bu kaza türlerinde otomobillerde kullanılan en önemli yapısal parçalardan biri ön ve arka kapıların ortasında bulunan B-direk dir. Bu yapı yan darbe ve devrilme gibi kazalarda yolcuların güvenliğini sağlayan en önemli parçalardan biridir.



*Automotive Composites Consortium B-Pillar molding Program, GM, Ford, Daimler*

# Malzeme

- Bu çalışmada, çelik B-direk yapısının yapısal analiz çalışmaları için gerekli olacak olan malzeme bilgilerini belirlemek amacı ile İTÜ Malzeme Laboratuvarında çekme testleri uygulanmış ve bu testler sonucunda Kopma Dayanımı, Elastisite Modülü ve Poisson oranları belirlenmiştir.

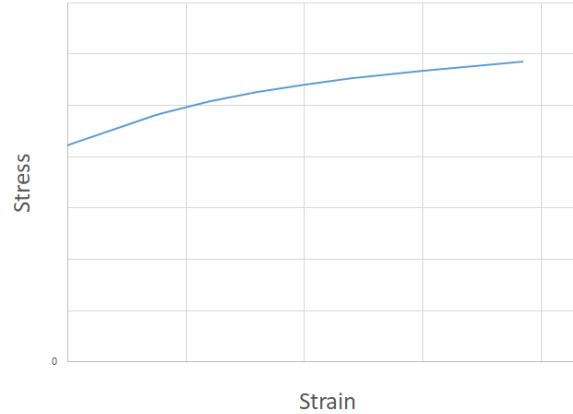
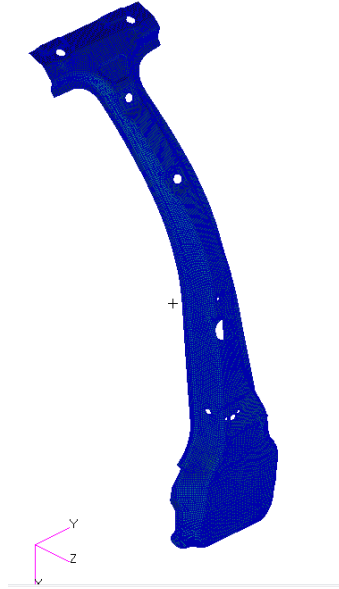


# Sonlu Elemanlar Modeli

- Çelik B direk, MSC Patran ve Apex yazılımları ile modellenmiştir. Sınır ve yük koşulları test koşullarına bağlı kalınarak tanımlanmıştır.
- Bu analizlerde, malzeme, geometrik ve kontak nonlineariteler dikkate alınmış ve gerekli tanımlamalar yapılmıştır.
- Hazırlanan model sonrasında MSC Nastran çözücüsünde implicit olarak koşturulmuştur.
- Analiz sonucunda elde edilen deplasman ve yük sonuçları, valide etme amacıyla daha sonrasında test sonucunda elde edilen yük ve deplasman sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

# Sonlu Elemanlar Modeli

- Çelik B direk, MSC Patran ve Apex yazılımları ile modellenmiştir.
- Malzeme homojen malzeme olarak tanımlanmış olup, malzeme nonlinearitysi aktiftir. Bu sebeple Stress-Strain grafiği Patran yazılımında tanımlanmıştır.



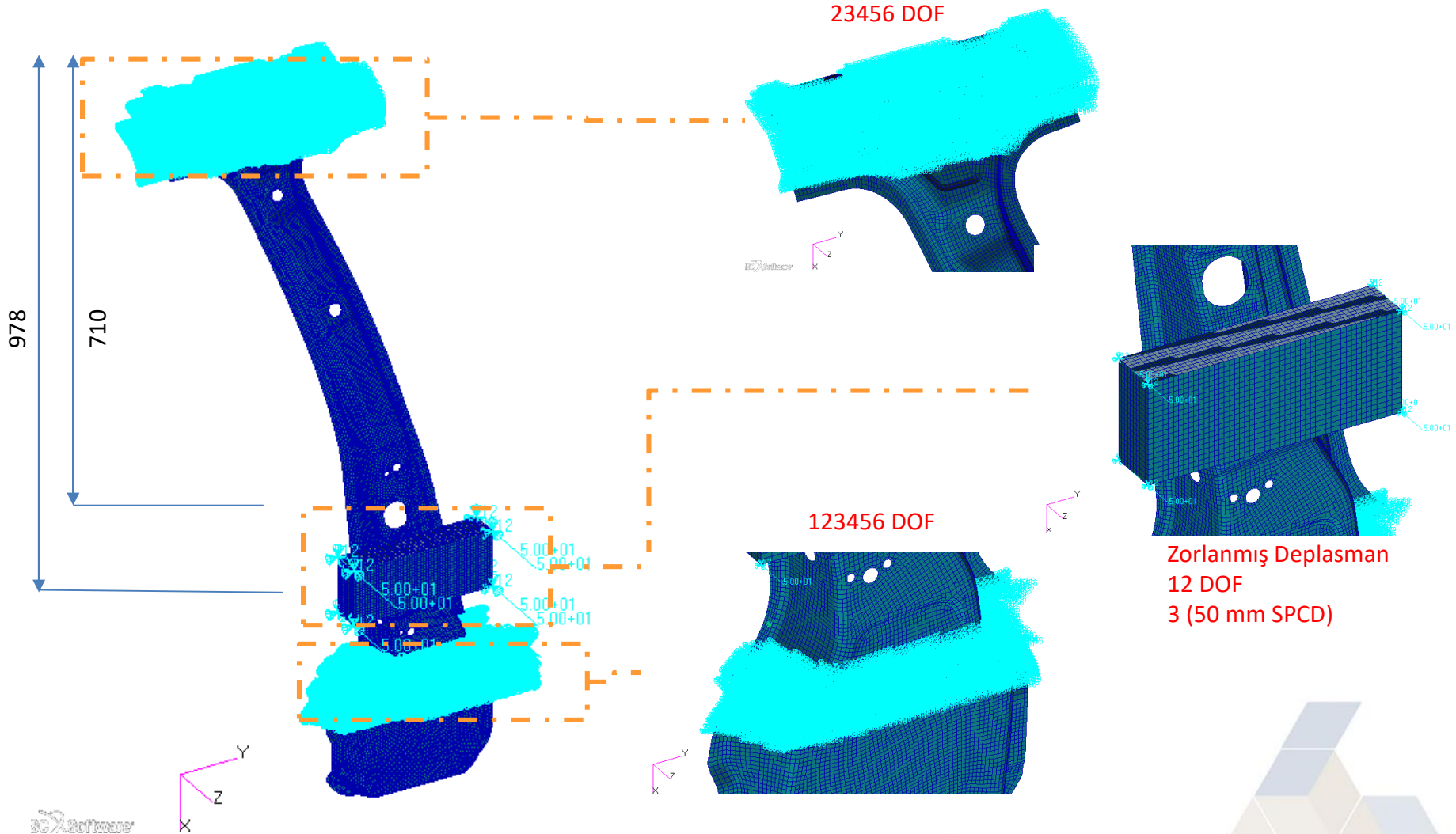


# Sonlu Elemanlar Modeli

- Literatür araştırmaları sonucusunda, B-pillar sınır koşulları, üst parçasının x ekseninde serbestçe hareket edebiliyor olması nedeni ile 23456, alt parçasının bütün yönlerden hareketinin kısıtlanması sebebi ile 123456, olarak belirlenmiştir.

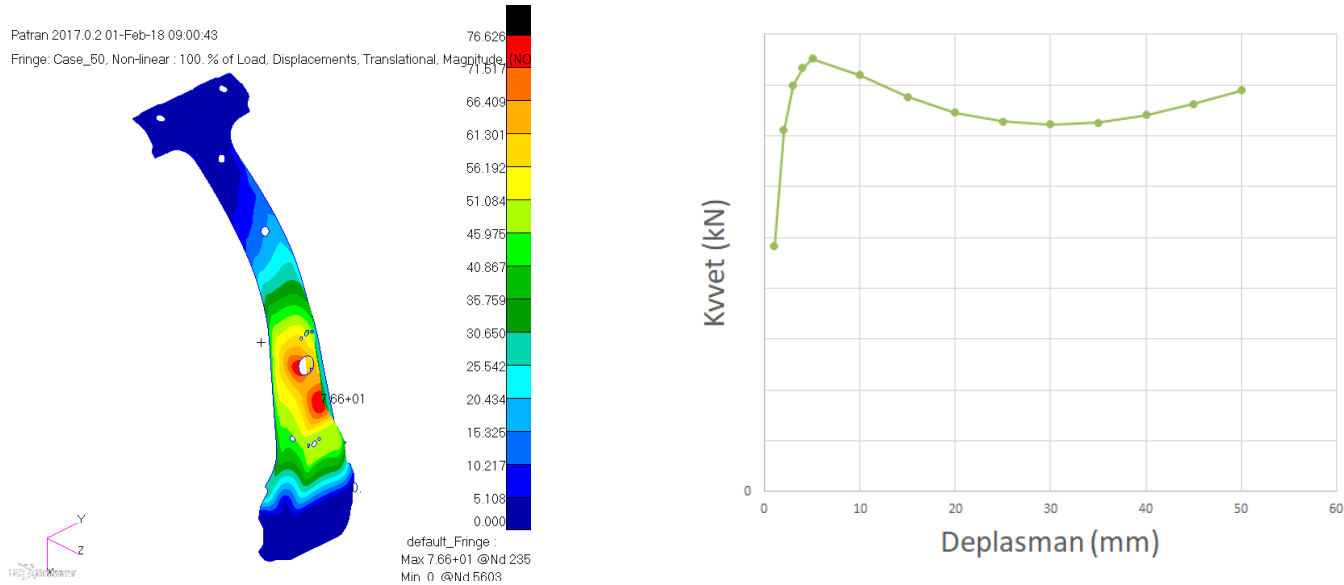


# Sonlu Elemanlar Modeli



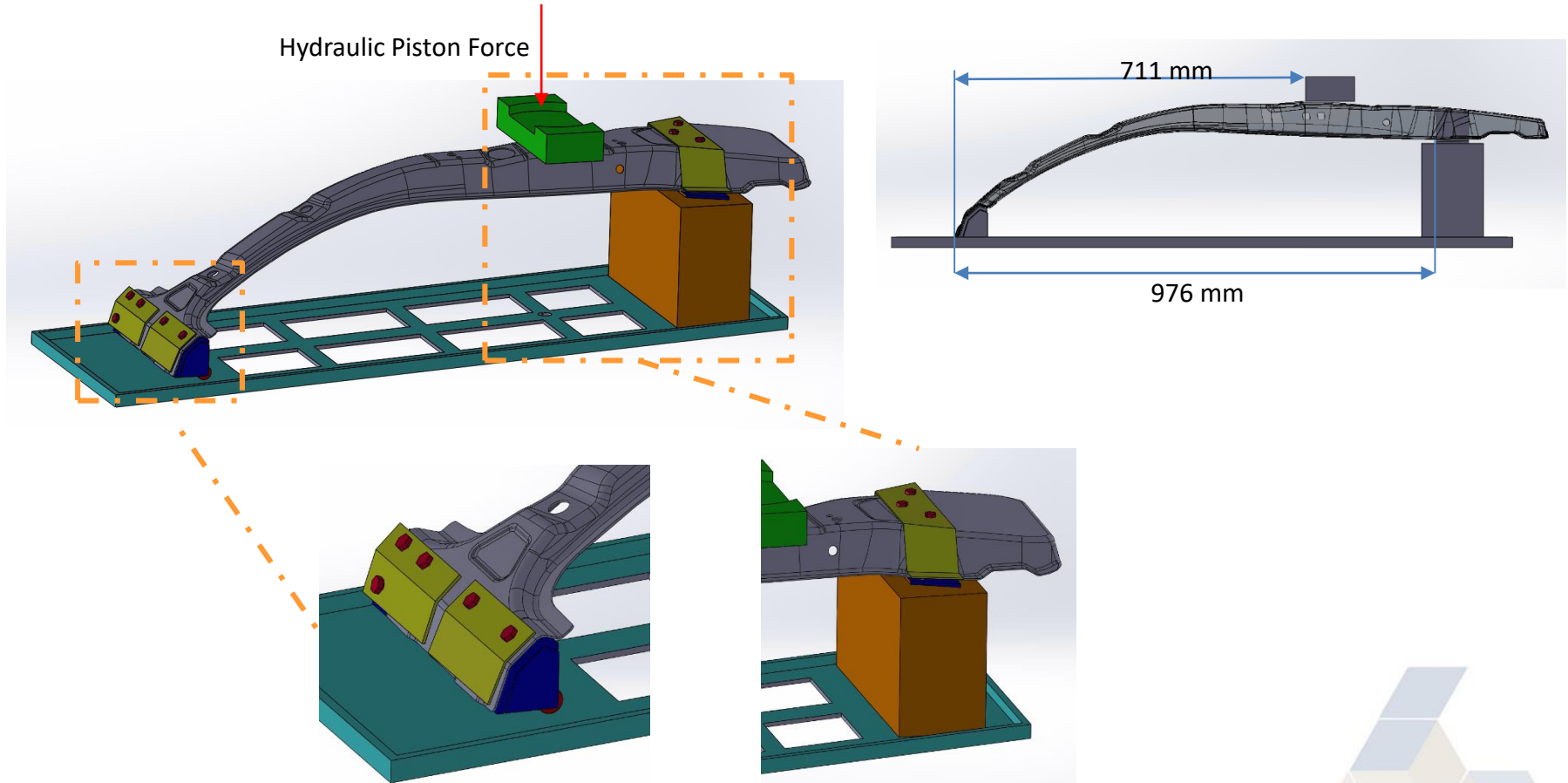
# Sonlu Elemanlar Modeli

- MSC Nastran yazılımından alınan sonuçlar neticesinde Kuvvet-Deplasman ve Deformasyon sonuçları belirlenmiştir.



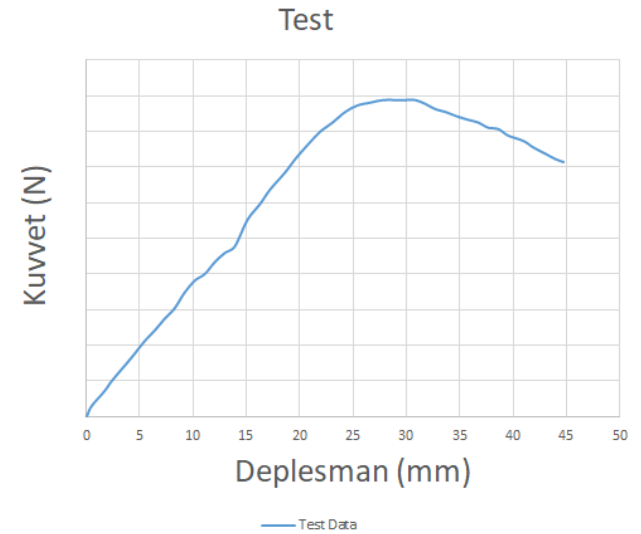
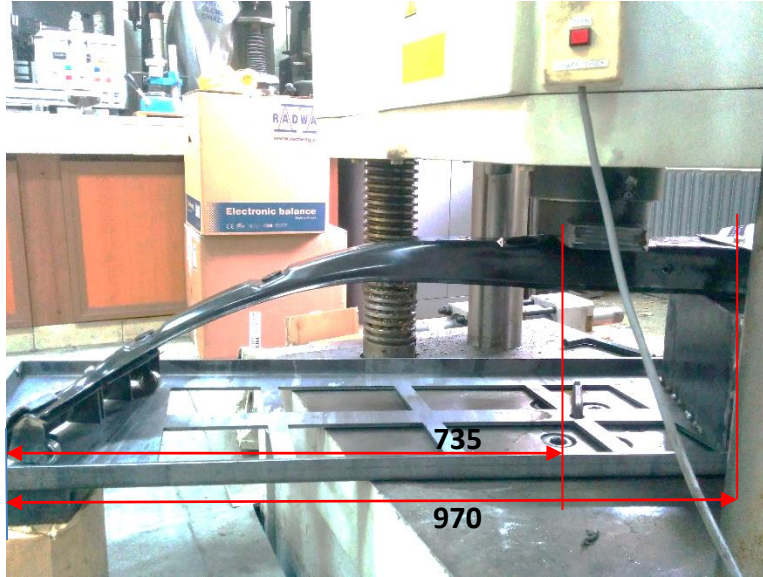
# Statik Testler

- Analiz sonuçlarının valide edilmesi amacıyla statik testler planlanmıştır.



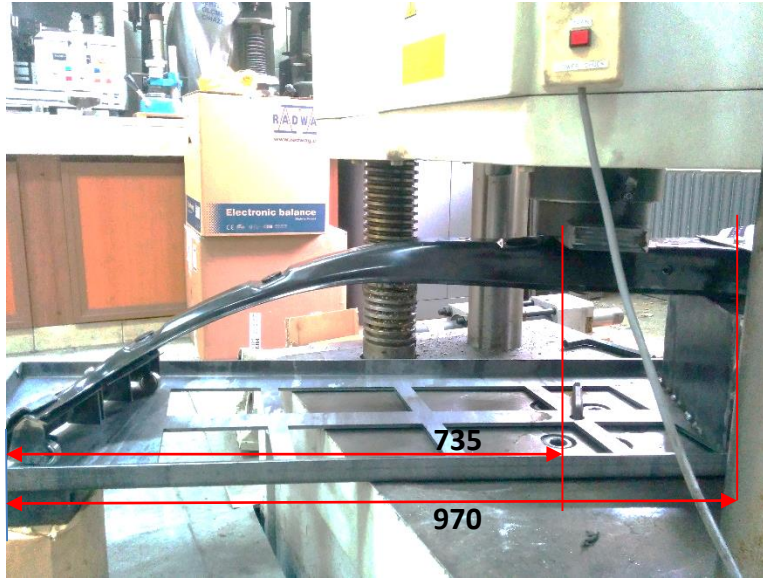
# Statik Testler

- Analiz sonuçlarının valide edilmesi amacıyla statik testler planlanmıştır.



# Statik Testler

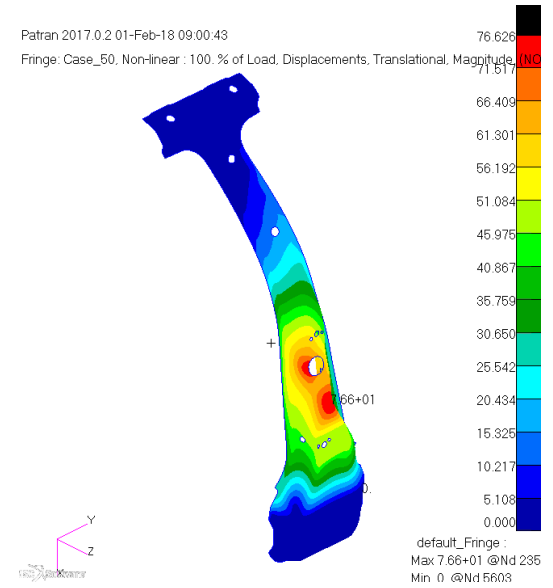
- Üretim kısıtları sebebi ile parçanın alt bölgesindeki sınır koşulları, analiz de uygulanan sınır koşulları ile farklılık göstermektedir.
- Bu bölgede daha yumuşak bir parça kullanıldığı için sınır koşullarında istenilen rijitlik sağlanamamıştır.





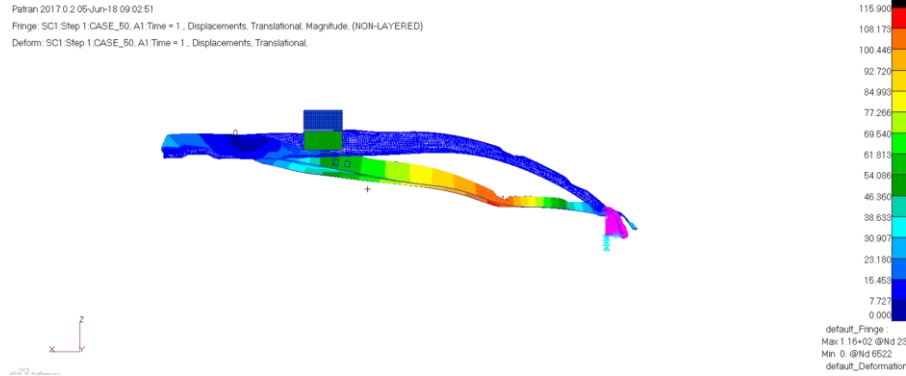
# Statik Testler

- Test sonucunda hasar alan B-pillar,



# SEM Yenileme

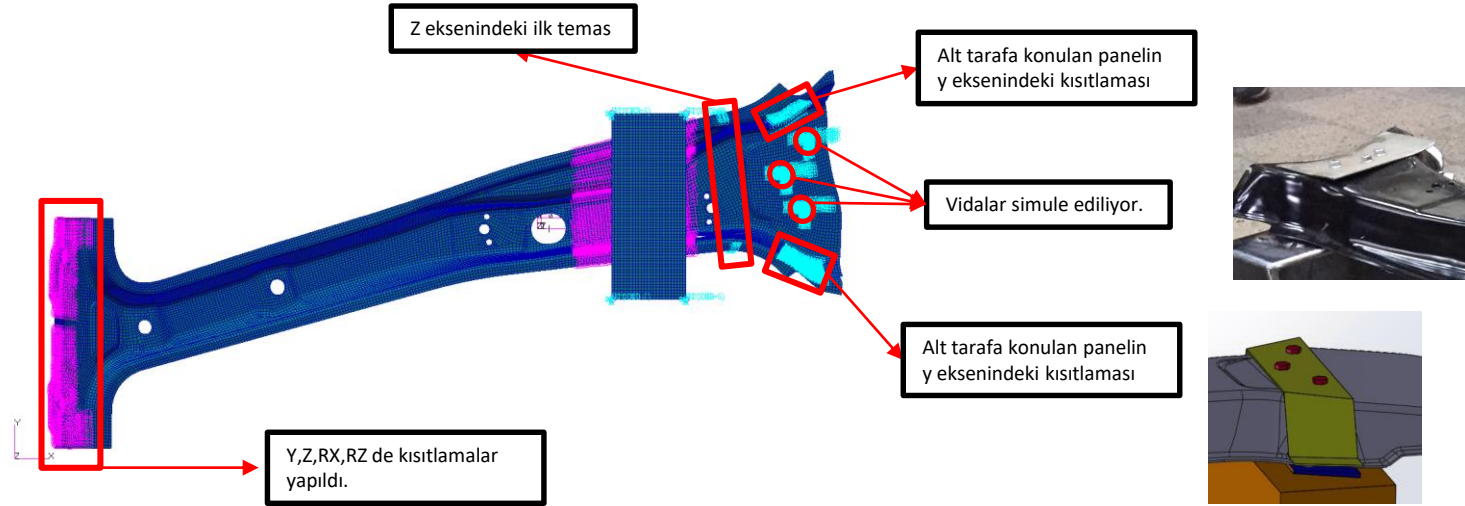
- B-Direk statik test' de analiz sonuçlarına göre daha yumuşak davranmıştır.
- Parça kalınlık bilgisinin değişken olduğu tespit edilmiştir.
- Test sırasındaki koşullar nedeni ile parçanın alt bölgesindeki sınır koşulları, analiz de uygulanan sınır koşulları ile farklılık göstermiştir.





# SEM Yenileme

- Sınır koşulları test koşullarına yakınlaştırılması,



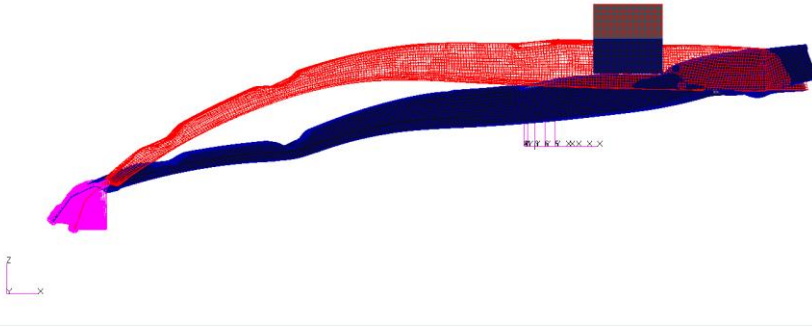
# SEM Yenileme

- Sınır koşulları test koşullarına yakınlaştırılması,

Patran 2017.0.2 30-Jul-18 09:41:17  
Deform: SCI Step 1 CASE\_S0\_A1 Time = 1, Displacements, Translational, (NON-LAYERED)

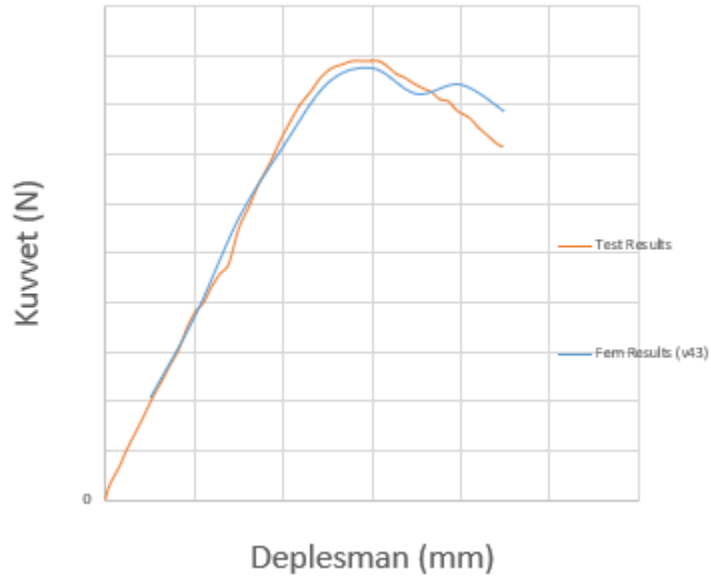


Patran 2017.0.2 30-Jul-18 09:41:17  
Deform: SCI Step 1 CASE\_S0\_A1 Time = 1, Displacements, Translational, (NON-LAYERED)

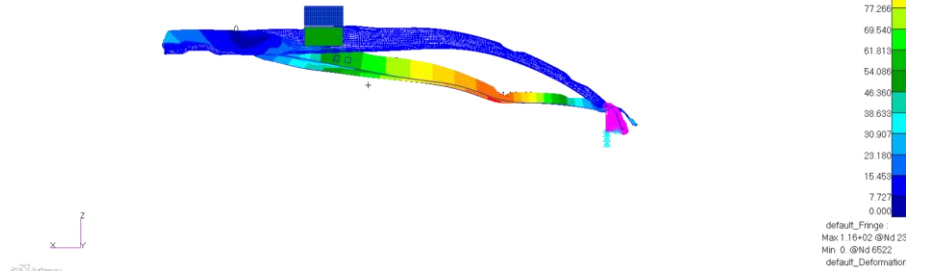


# Sonuçlar

- Sınır koşulları test koşullarına yakınlaştırılması,



Patran 2017.0.2.06-Jun-18 09:02:51  
 Finge: SCI Step 1 CASE\_50, A1 Time = 1., Displacements, Translational, Magnitude, (NON-LAYERED)  
 Deform: SCI Step 1 CASE\_50, A1 Time = 1., Displacements, Translational.



# Sonuçlar

- Sonlu elemanlar modelinde yapılan model yenileme çalışmaları ile birlikte, kuvvet-deplasman grafiklerinde test sonuçlarına yakın bir sonuç elde edilmiştir.
- Testlerde görülen hasar bölgeleri ile analiz sonuçlarında görülen hasar bölgeleri uyuşmaktadır.
- Bu sonuçlarla birlikte sonlu elemanlar modelinde uygulanmış olan sınır ve yükleme koşulları ile kontak nonlinearite metodları valide edilmiştir.
- Valide edilmiş olan model yardımı ile kompozit bir B-direk için çalışmalara başlanmıştır.

*Teşekkürler...*