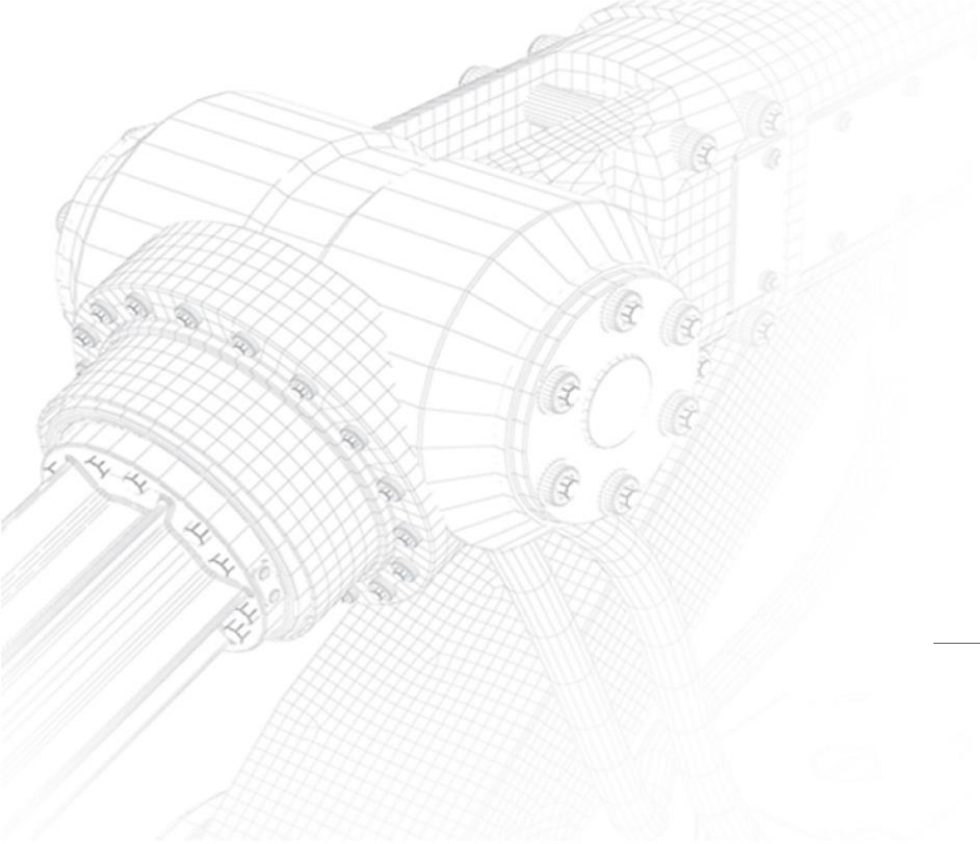
Midas Nfx’e Bakış

Multidisipliner Optimum Tasarım için Toplam Analiz Çözümleri

MIDAS



midas NFX

Total Solutions for True Analysis-driven Design

Contents

Part 1. Çalışma Alanı..... 09

Part 2.Ön işlem sonrası fonksiyonlar..... 14

Part 3.Analiz fonksiyonları……..... 32

MIDAS Hakkında

No. 1 İnşaat Mühendisliği Yazılım Çözümlerinde Pazar Payı

450 Mühendisler & Profesyoneller

120'den fazla ülkede 120 Distribütör

MIDAS Global Network

2018

6 Şube

44 Partnerler

120 Ülkeler

CAE inşaat sektöründe 1. sırada

Ürün Grubu

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ

midas NFX
Gerçek Analiz Odaklı Tasarım için Top lam Çözümler

midas FX+
Sonlu elemanlar için genel ön ve son işlemci

BİNA VE YAPISAL MÜHENDİSLİK

midas Gen
Bina ve Genel Yapılar için Entegre Tasarım Sistemi

midas Building

midas ADS

midas Modeler

midas DShop

KÖPRÜ VE İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ

midas Civil
Köprü ve Yapılar için Entegre Çözüm Sistemi

midas FEA
İleri Doğrusal Olmayan ve Detay Analiz Sistemi

midas Abutment

midas Pier

midas Deck

JEOTEKNİK VE TÜNEL MÜHENDİSLİĞİ

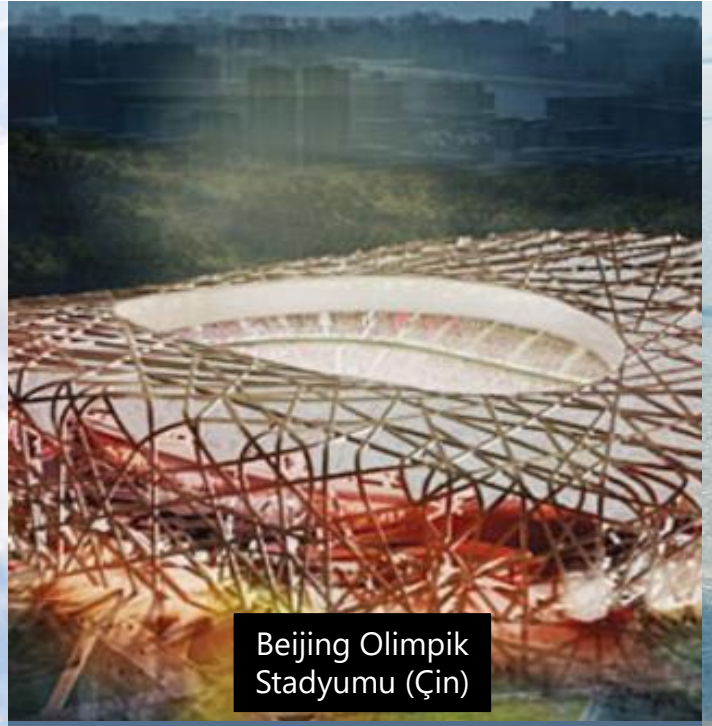
midas GTS
2D / 3D Jeoteknik ve Tünel Analiz Sistemi

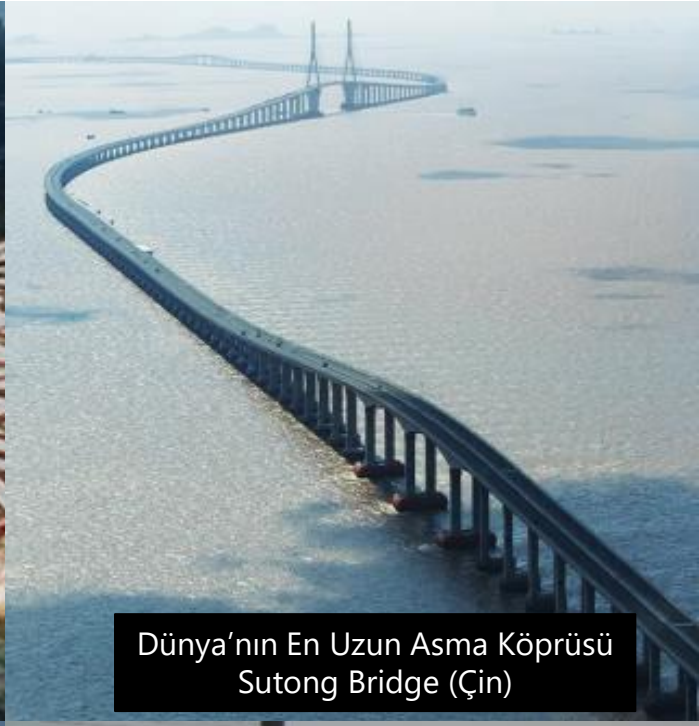
SoilWorks
Jeoteknik Çözümler İçin Pratik Tasarım

midas GeoXD

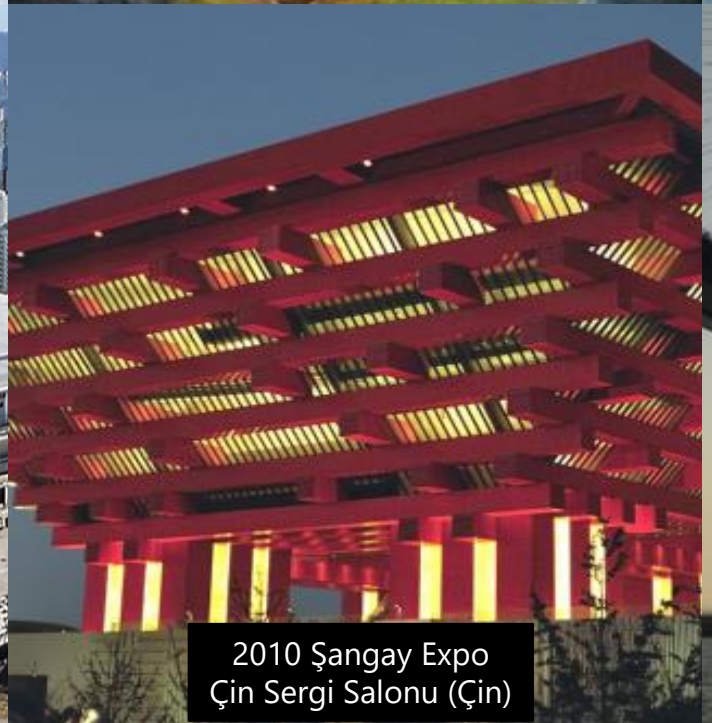
Soil+ (CTC in Japan)

Dünyanın En Yüksek Binası,
Burj Kalifa (BAE)


Beijing Olimpik
Stadyumu (Çin)


Dünya'nın En Uzun Asma Köprüsü
Sutong Bridge (Çin)

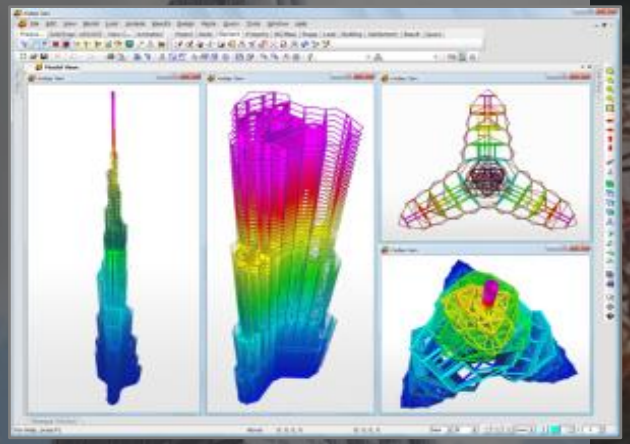
2002 Sangam Dünya Kupası
Stadyumu (Kore)


2010 Şangay Expo
Çin Sergi Salonu (Çin)

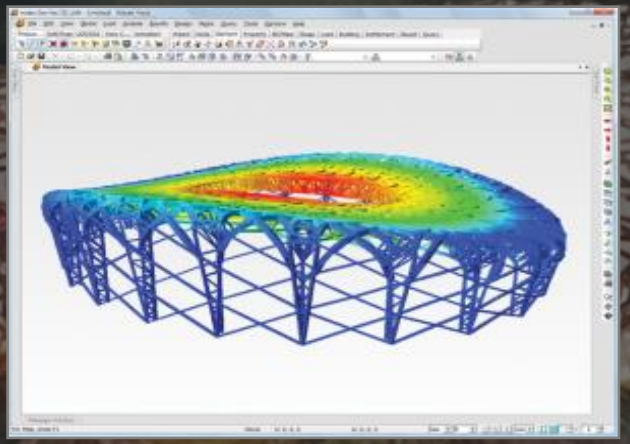
Dünya'nın En Uzun 5. Asma Köprüsü
Inchon Bridge (Kore)

MIDAS İşbirliği Programı

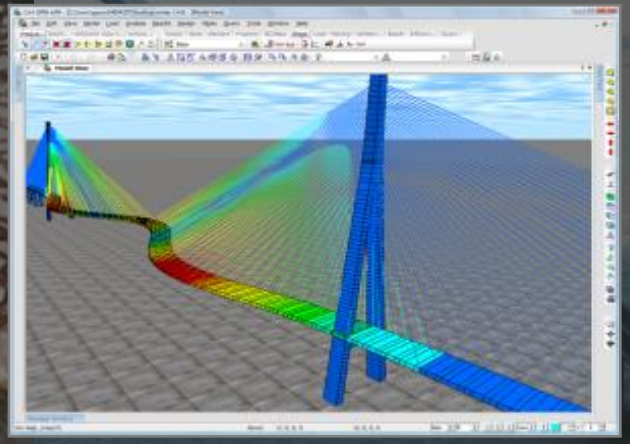
Dünya'nın Mühendislik Tarihini Yeniden Yazıyoruz



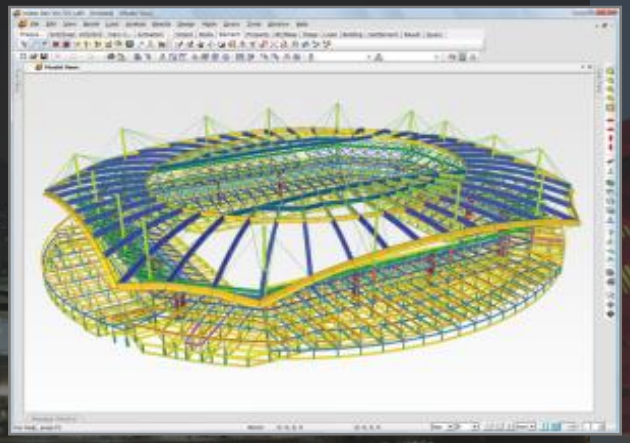
[Yüksek Katlı Bina İnşaat Aşaması Analiz Sonuçları]



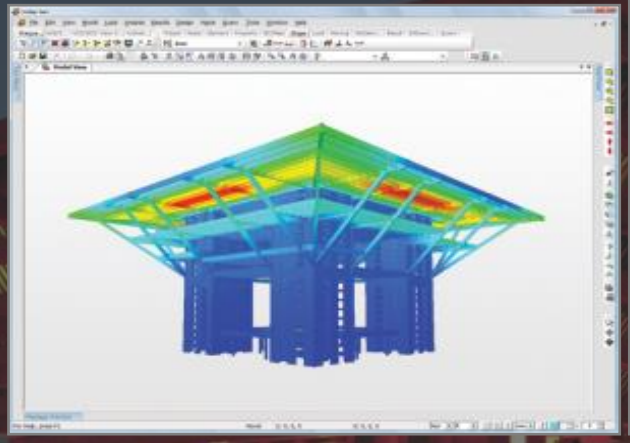
[Büyük Açıklıklı Doğrusal Olmayan Analiz Sonuçları]



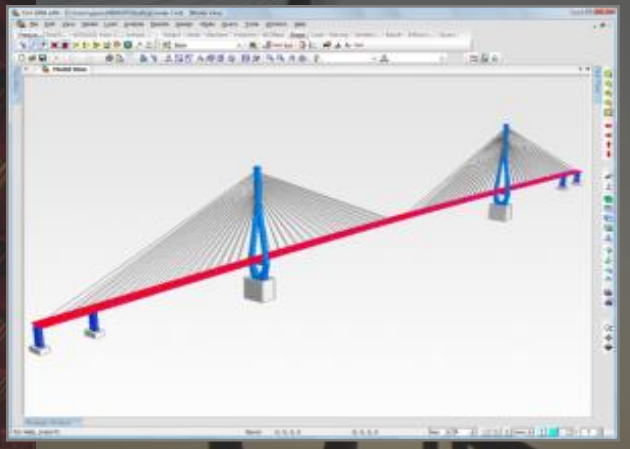
[Büyük Açıklıklı Sismik Zaman Tarihli Analizi Sonuçları]



[Büyük Açıklıklı Özdeğer Analizi Sonuçları]



[Özel Yapı Darbe Analizi Sonuçları]



[Büyük Açıklıklı Rüzgar Yükü Zaman Tarihli Analizi Sonuçları]

MIDAS-Dünya Çapında Etkinlikler

İtalya

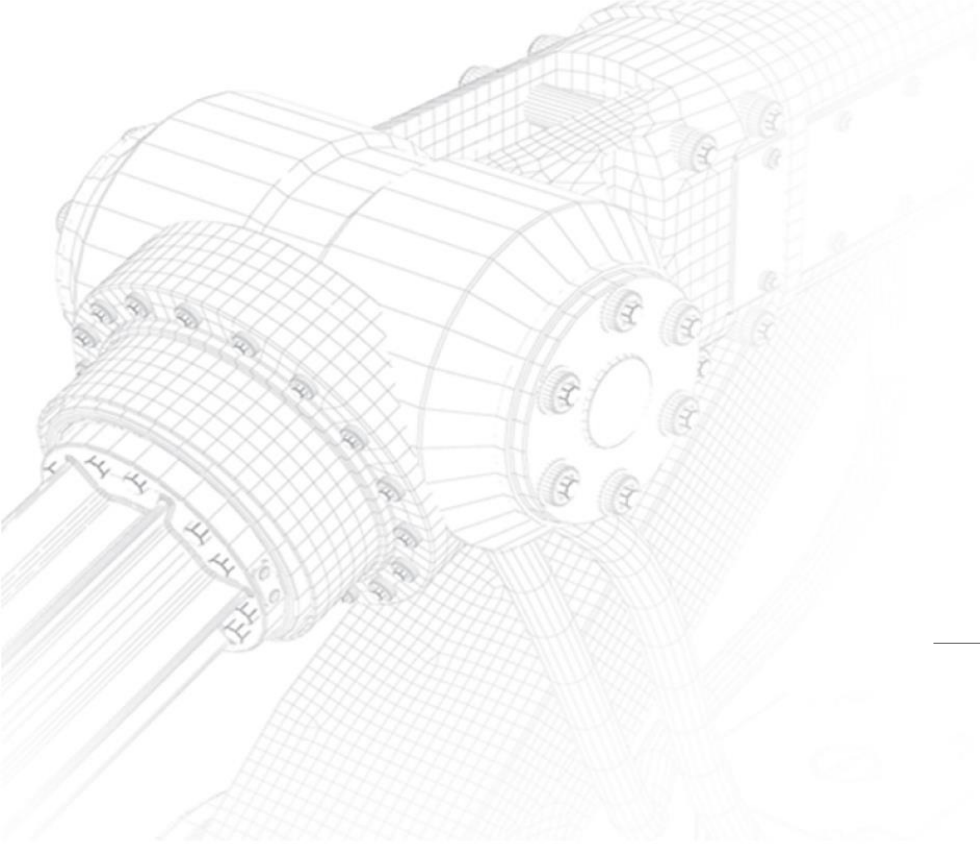
İngiltere

Rusya

İspanya

Türkiye

MIDAS



midas NFX

Total Solutions for True Analysis-driven Design

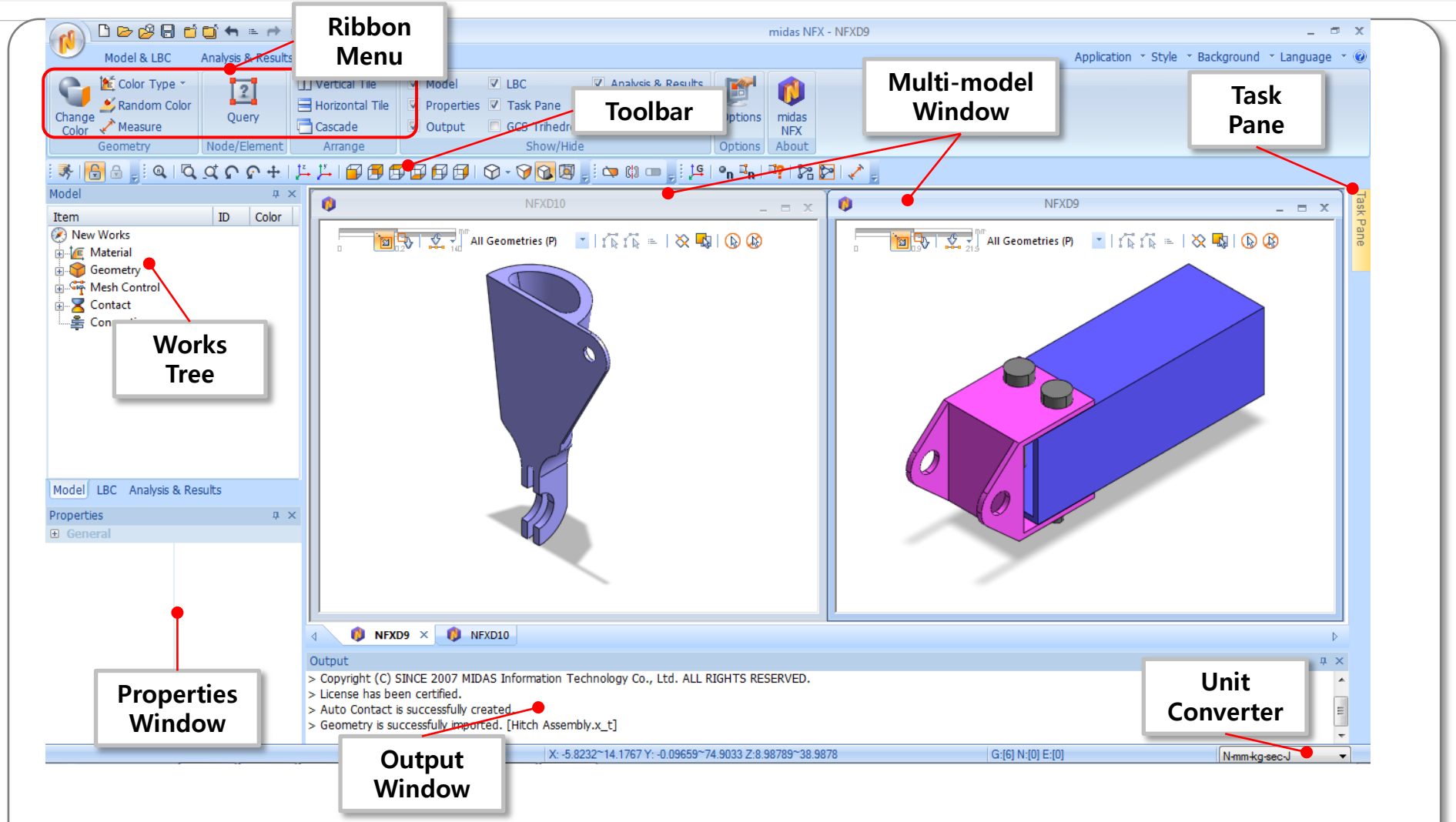
Contents

Part 1. Çalışma Alanı..... 09

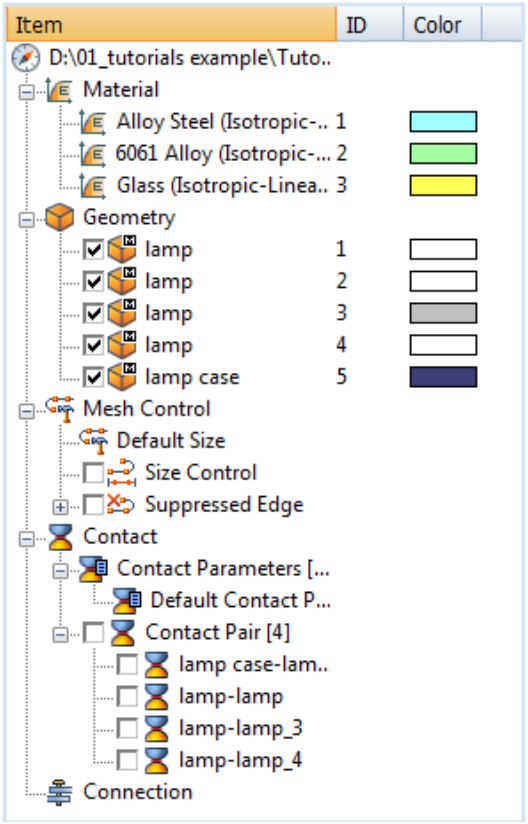
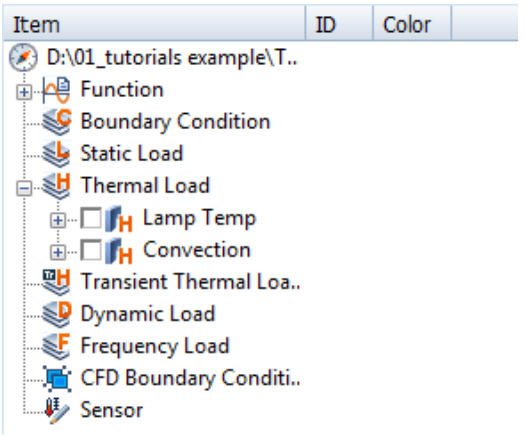
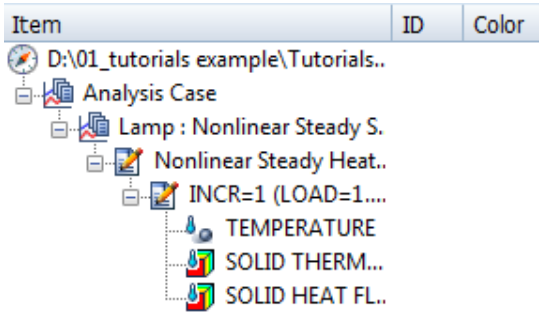
Part 2. Ön işlem sonrası fonksiyonlar..... 14

Part 3.Analiz fonksiyonları ……..... 32

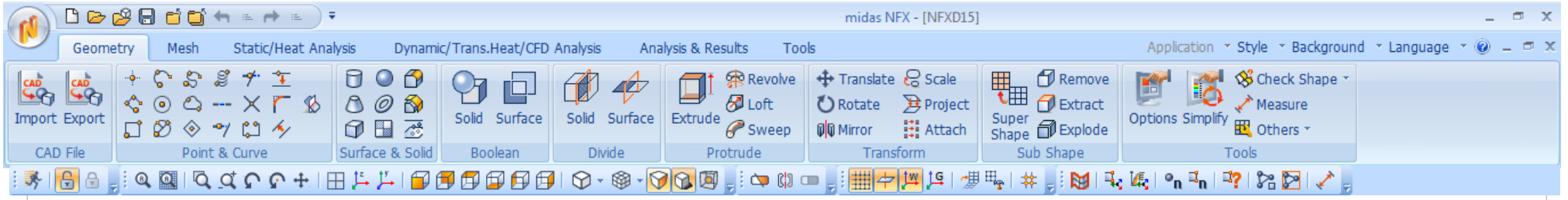
Midas NFX Çalışma Ortamı

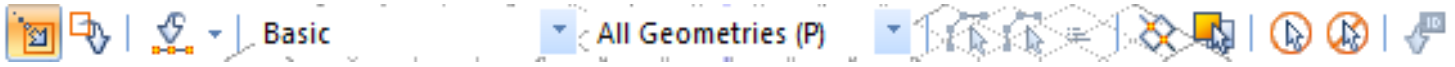
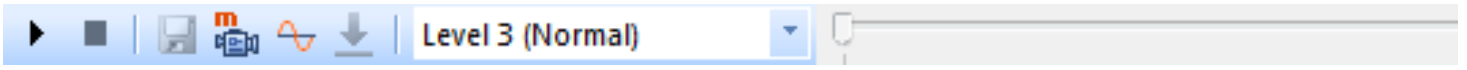


Midas NFX Çalışma Ortamı

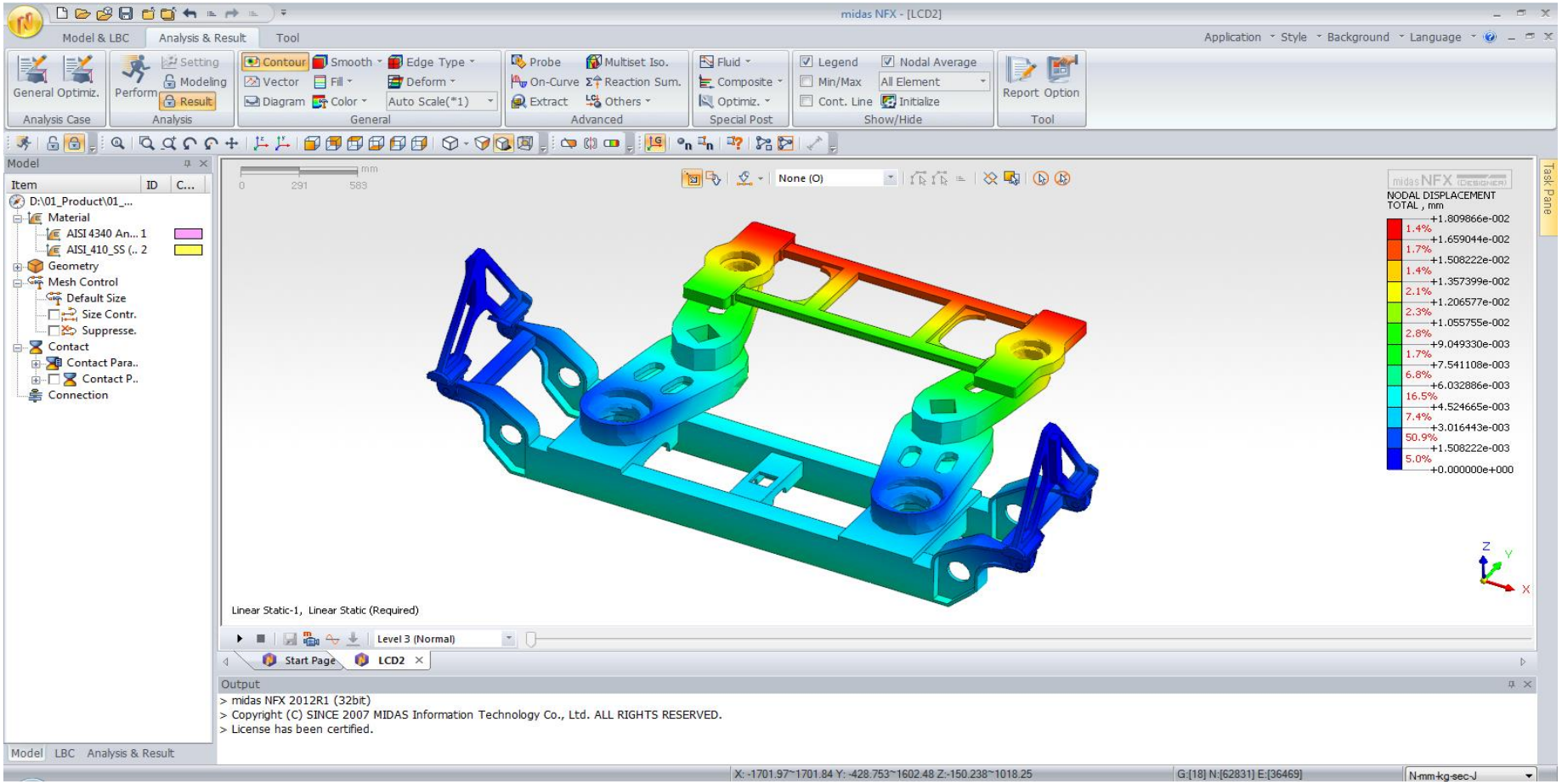
Model	Load/Boundary	Analysis & Results
		
Show analysis model, mesh, material, contact, etc.	Shows various load and boundary conditions	Shows analysis case setting and analysis results

Midas NFX Çalışma Ortamı



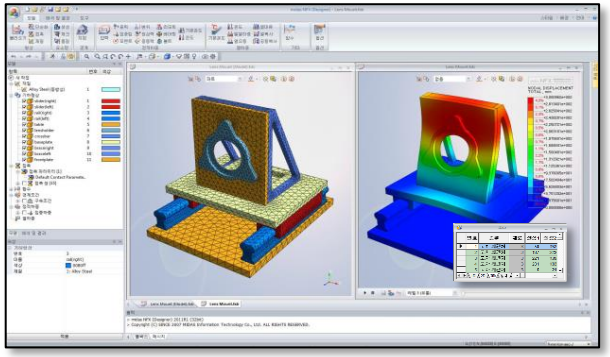
Composition of Toolbar	Icons
Perform Analysis Toolbar	
View Toolbar	
Node/Element Toolbar	
Additional View Control Toolbar	
Select Toolbar	
Animation Toolbar	

Tek Bir Çalışma Ortamında Multidisipliner CAE Çözümleri



Tasarımcılar Ve FEA Uzmanları İçin Geliştirilmiş Yazılım

Midas NFX (DİZAYN MODU)



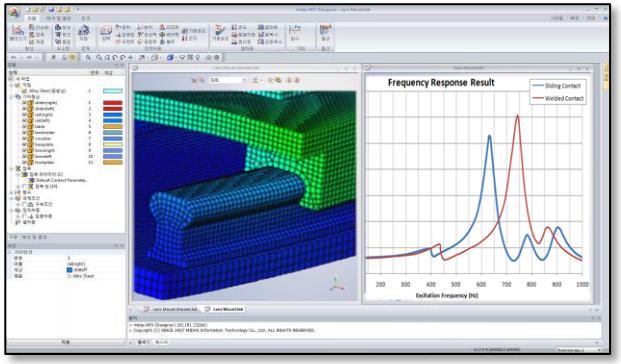
Basitleştirilmiş Mod

(CAD Modelinde Temel Analiz)

- CAD modeli tabanlı çalışma ortamı.
- CAD Modelinde çeşitli otomatik fonksiyonlar ve minimum giriş gereksinimi ile simülasyon tasarımı yapmanın hızlı ve basit yolu.

Analiz Modu kolayca değiştirilebilir

Midas NFX (ANALİZ MODU)



Gelişmiş Tam Mod

(Hassas Modelleme ve Analiz Kontrolü)

- Model oluşturmadan sonlu elemanlara kadar hep tip mekanik analiz
- Karmaşık geometrik modelleme ve çeşitli mesh jeneratörler,doğru modelleme ve analiz, kapsamlı sonuç analizi fonksiyonları ile birlikte.

+

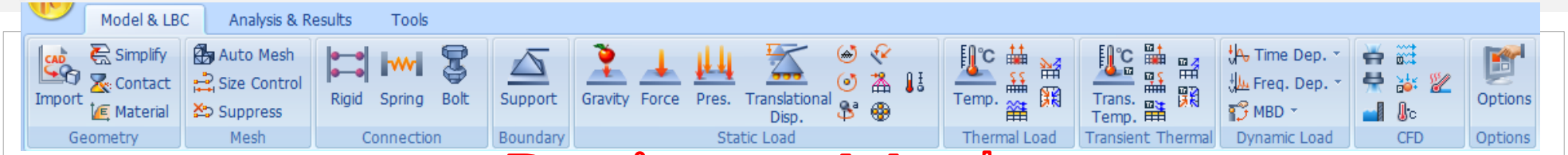
NFX Solvers

Doğrusal Statik (iletişim ile)
Isı Transferi/Isıl Gerilim(Sabit/Geçici)
Çok gövdeli sistem(Sabit/Esnek Gövde)
Yüksek Performans Paralel Çözümler (32/64 Bitler)

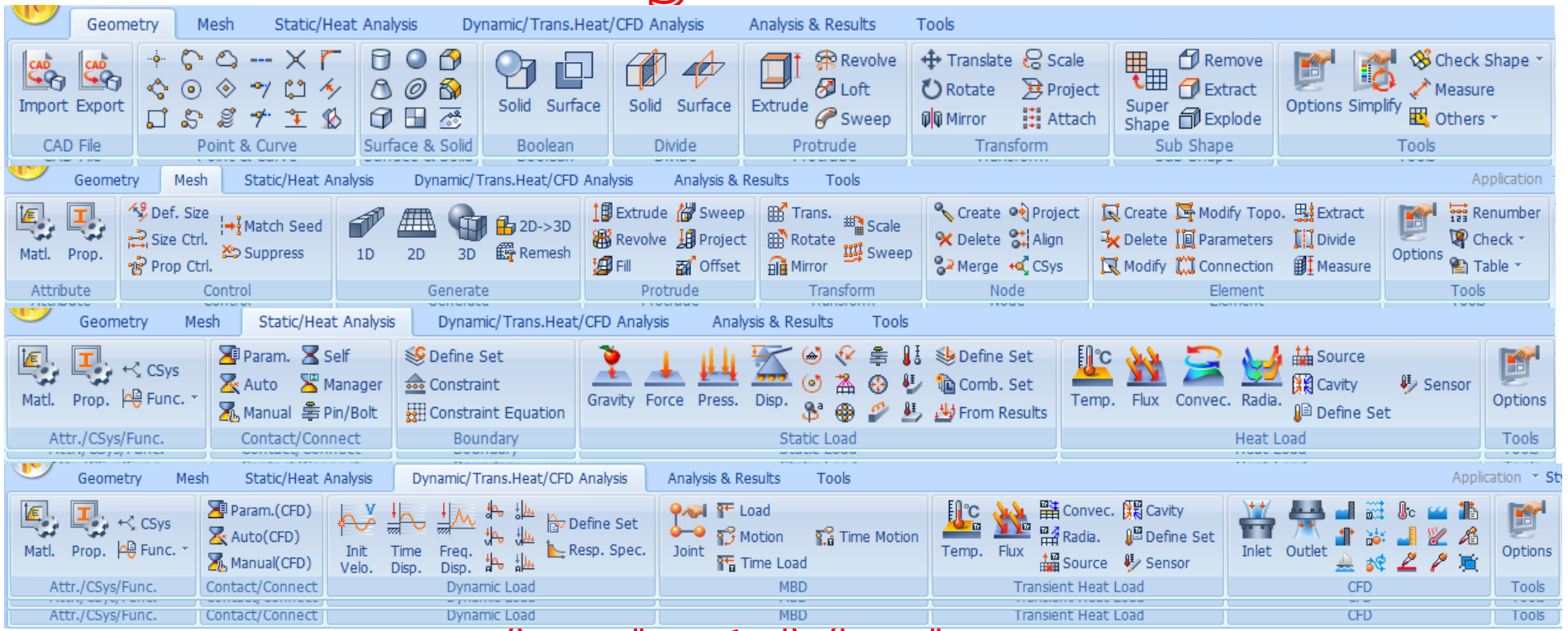
Doğrusal Olmayan Statik (Material/Geometry/Contact)
Doğrusal/Doğrusal Olmayan Dinamik (Explicit included)
CFD (Termal/Akışkan, Hareketli Mesh, Deflated Solver)

Model/Burulma (Öngerilme)
Yorgunluk (S-N/e-N)
GPU Hesaplama

Designer Mode Environment Vs. Analyst Mode Environment



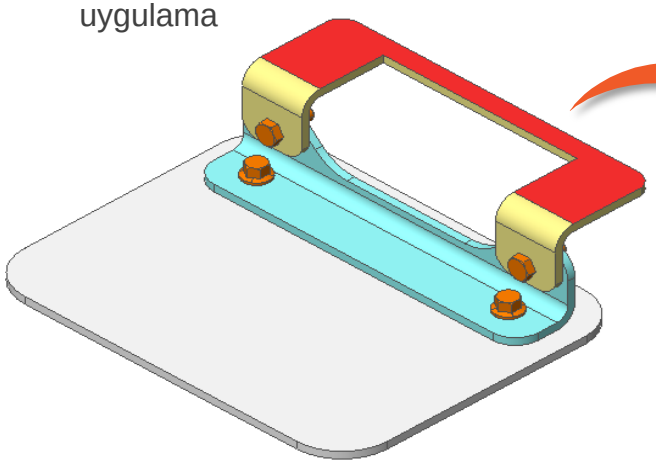
Designer Mode



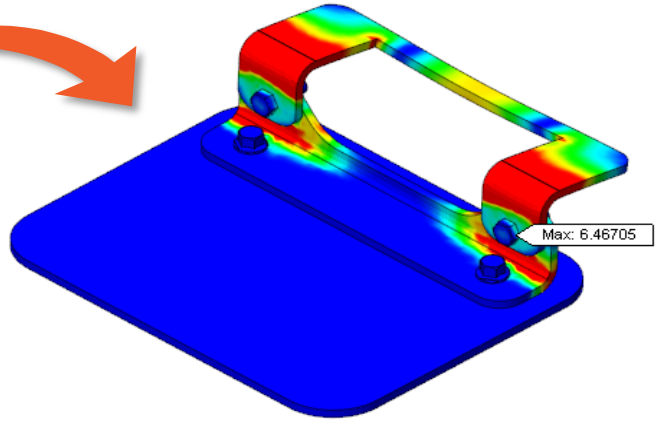
Analyst Mode

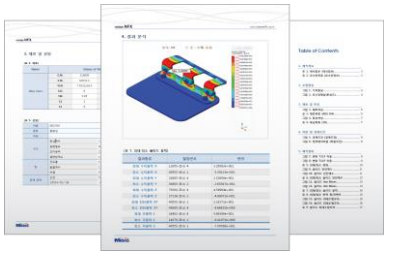
Optimum Tasarım İçin Geliştirilmiş Analiz Verimliliği

1 Minimal Öğrenme ile pratikte uygulama

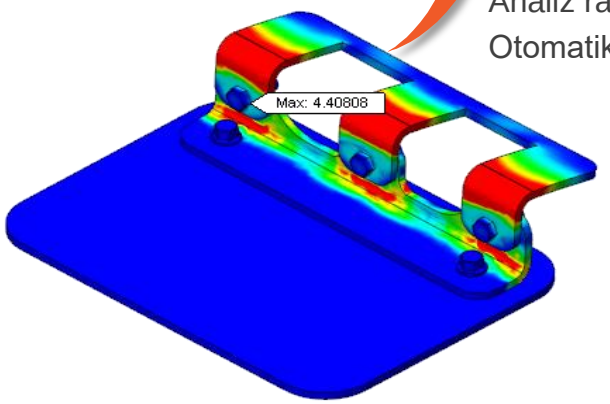


2 Minimum İşlemlerle Hızlı Analiz ve Sonuçların Değerlendirilmesi

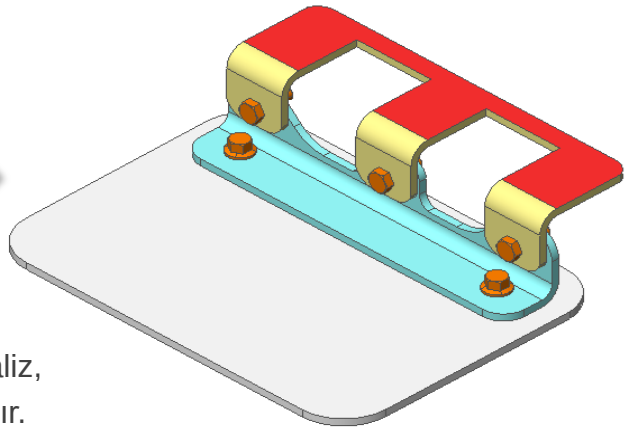




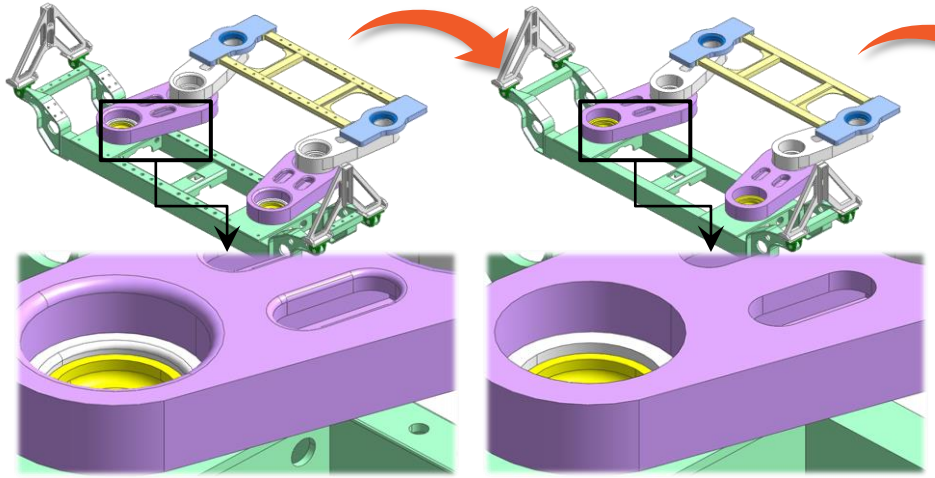
4 Özelleştirilmiş Analiz raporunu Otomatik oluşturma.



3 CAD modelinde değişiklik durumunda anında yeniden analiz, aynı durumla adım 1'den aktarılır.

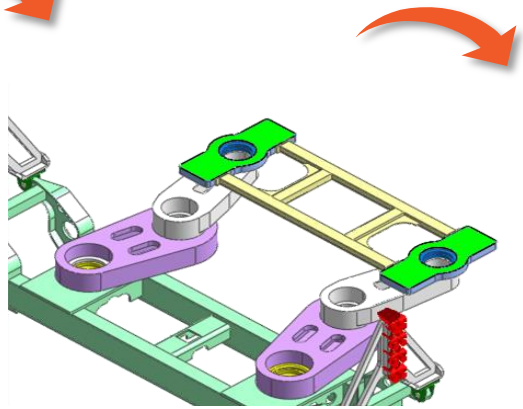


Minimum Fare İşlemiyle Sezgisel İş Akışı

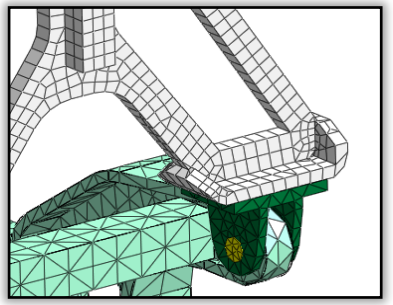


CAD modelini içe aktar.

Model Düzenleme Sonrası
Temas kurma

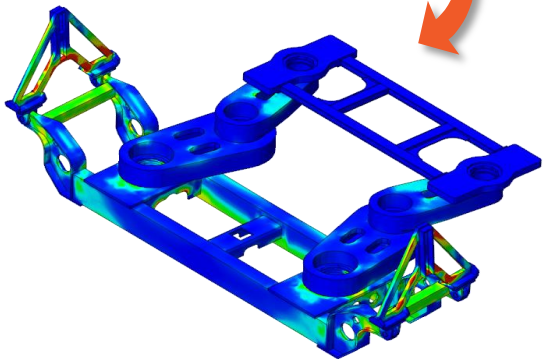


Yükleri ve Sınırları Tanımla



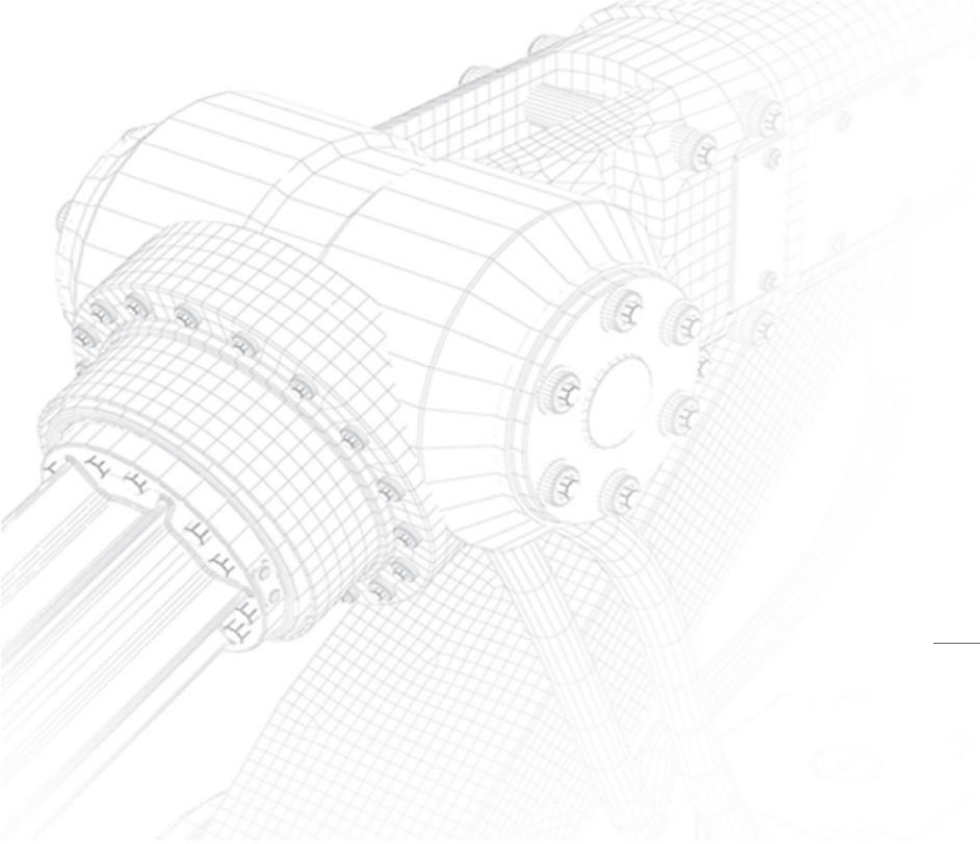
Otomatik MESH

- Otomatik Temas Kurma
- Analiz için uygun olmayan deliklerin ve dolguların Cleanup ile geometriden kaldırılması.



Analiz Sonuçlarını Kontrol Et ve Özelleştirilmiş Rapor Oluştur

Tüm işlemler birkaç fare tıklamasıyla basit ve rahat bir şekilde yapılabilir



midas NFX

Total Solutions for True Analysis-driven Design

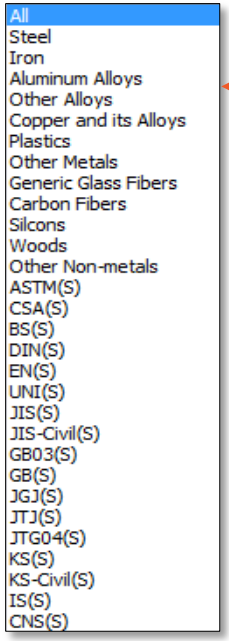
Part 1. Çalışma Alanı 09

Part 2. Ön İşlem Sonrası Fonksiyonlar.....14

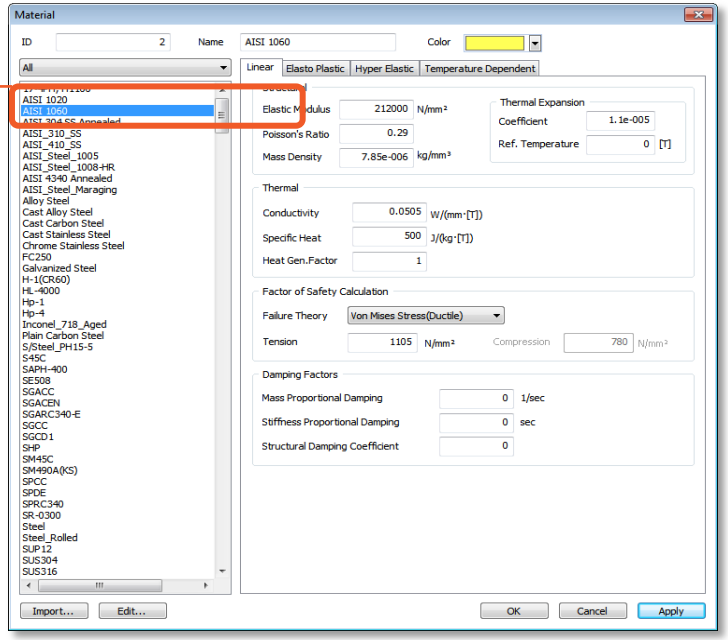
Part 3. Analiz Fonksiyonları 32

Contents

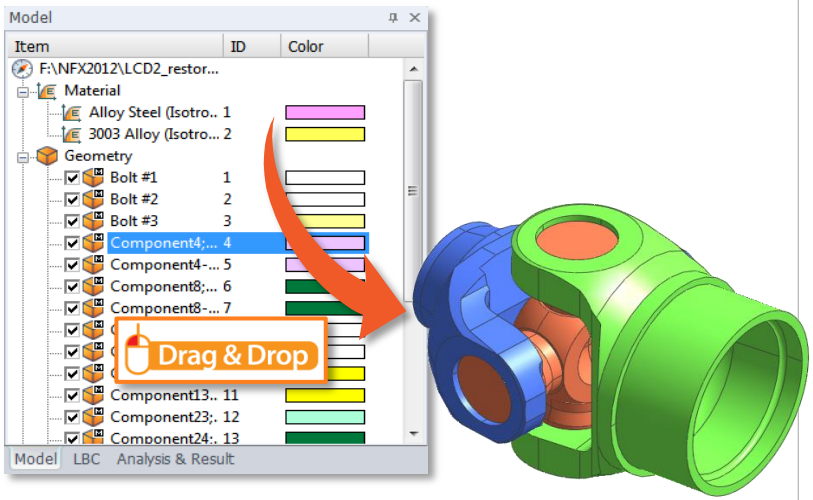
Geniş Malzeme Veri Tabanı



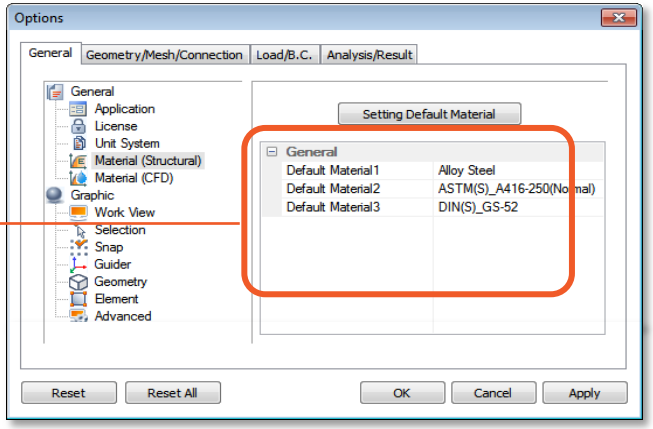
Malzeme Özellikleri DB



Yapısal/Yorgunluk/Termal Analiz Özellikleri
(Güvenlik Faktörleri dahildir.)



Sürükle ve Bırak Özelliği ile Malzemeleri Atama

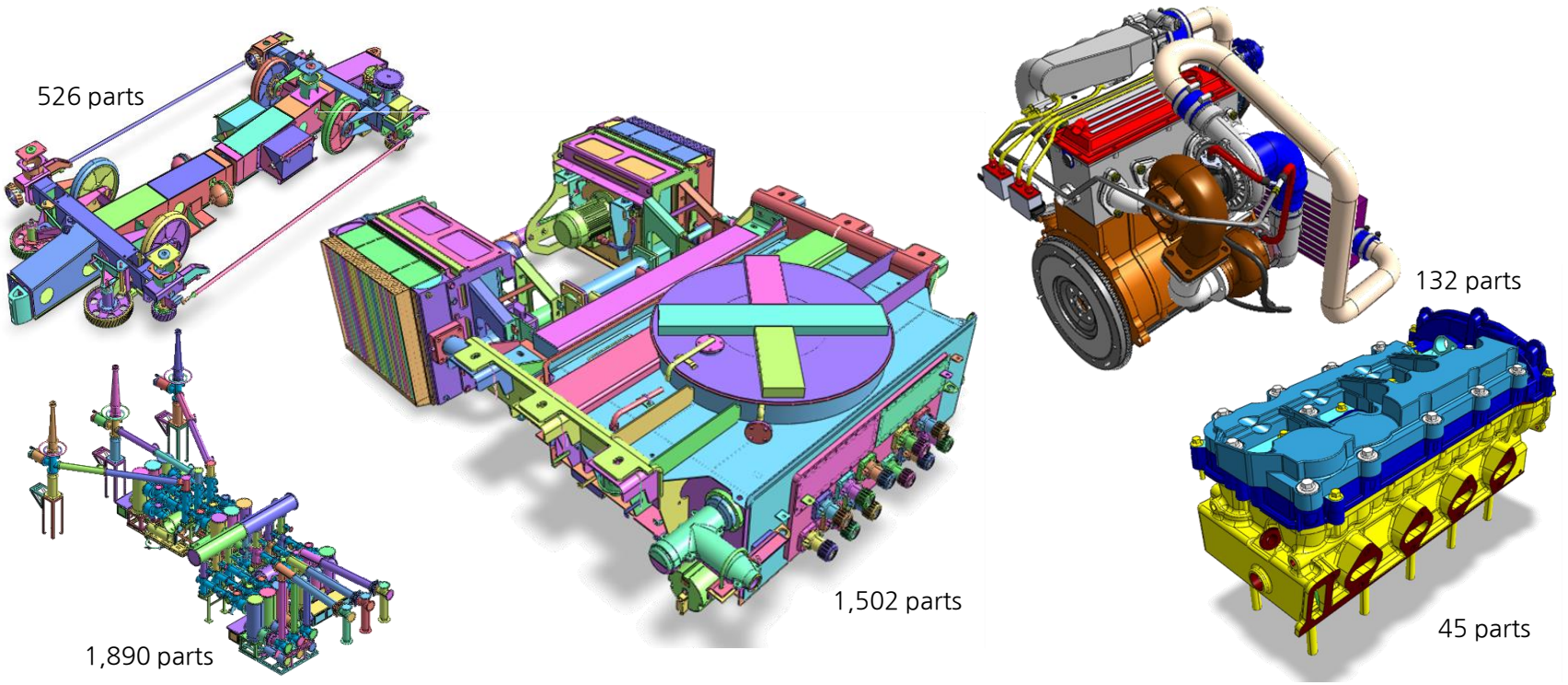


Temel Malzemelerin kaydedilmesi üzerine
Malzeme veritabanı otomatik olarak Yeni Proje'ye eklenir.

1000'den Fazla Malzemenin Veri Tabanı

Büyük Ölçekli Modellerin ve Montajların Desteklenmesi

- 64 bit sistemlerini tamamen destekleyen yeni bir framework stabilize edin.
- Hafıza kullanımının azaltılması ve yeni grafik motorunun geniş ölçekli modele optimize edilmesiyle GUI'de yenileşme.
- İşlem performansı iyileştirme işlemlerini seçmek ve eklemek / silmek için DB yapılandırması ve yönetim etkinliği.

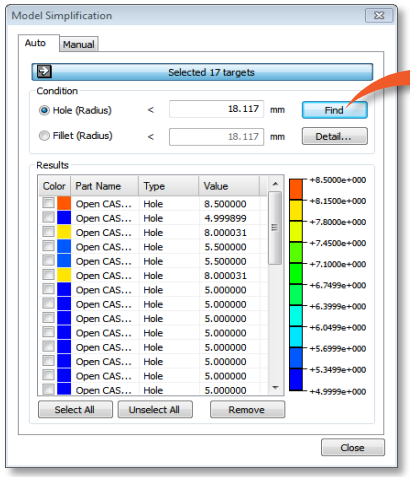


Farklı CAD Modelleri İçin Geniş Destek

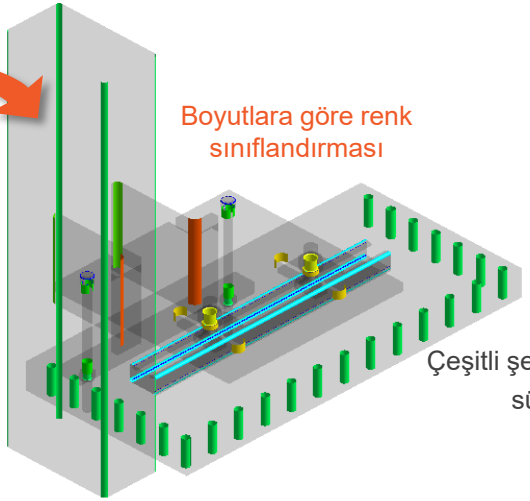
- 12 farklı CAD uzantısı destekler

Formatlar	Dosya Formatları	Ürün Yapısı
ACIS	.sat, .sab, .asat, .asab	R1 – R24
CATIA V4	.model, .exp, .session	4.1.9 – 4.2.4
CATIA V5	.CATPart, .CATProduct, .CGR	R6 – R23 (V5 – 6R2013)
IGES	.igs, .iges	Up to 5.3
Inventor	.ipt (V6 – V2014)	V11 – 2014
	.iam (V11 – V2014)	
NX	.prt	11 – NX 8.5
Parasolid	.x_t, .xmt_txt, .x_b, .xmt_bin	10.0 – 26.0.151
Pro/E / Creo	.prt, .prt.*, .asm, .asm.*	16 – Creo 2.0
SolidWorks	.sldprt, .sldasm	98 – 2013
Solid Edge	.par, .asm, .psm	V18 – ST5
STEP	.stp, .step	203, 214

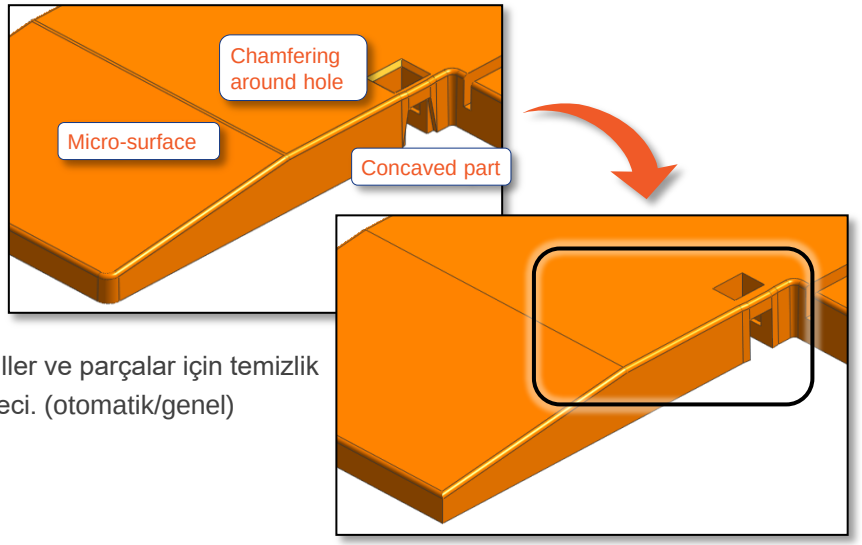
CAD Sadeleştirme Araçları



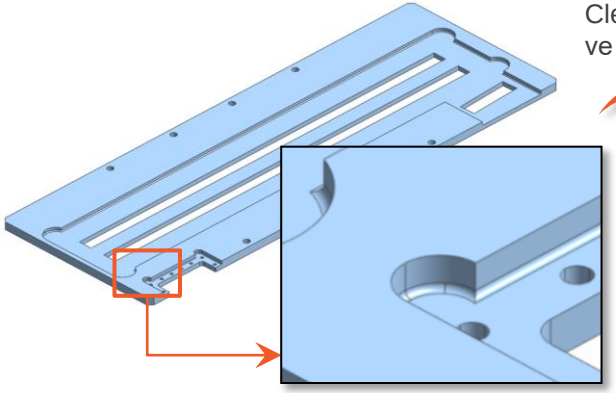
Kaldırılmasına yönelik, kolay arama ve objelerin tespiti için Sezgisel Arayüz(delikler/dolgular)



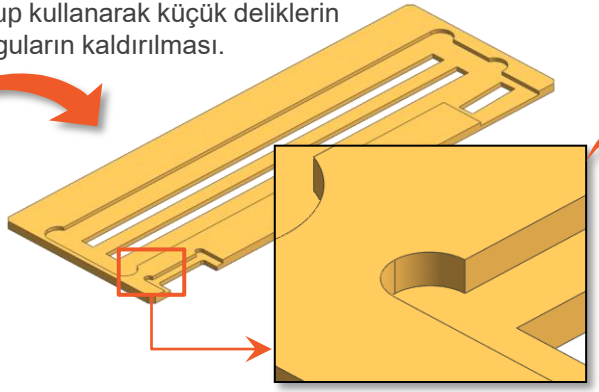
Boyutlara göre renk sınıflandırması

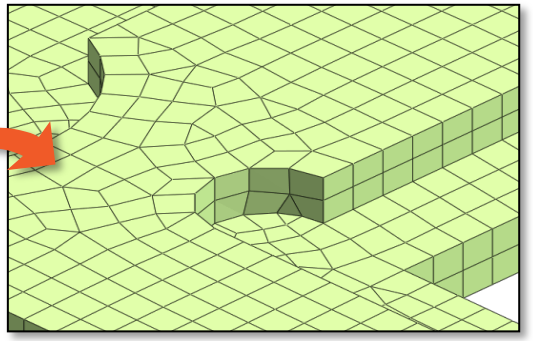


Çeşitli şekiller ve parçalar için temizlik süreci. (otomatik/genel)



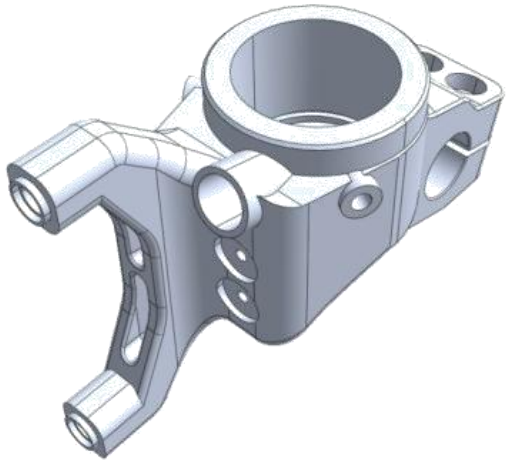
Cleanup kullanarak küçük deliklerin ve dolguların kaldırılması.



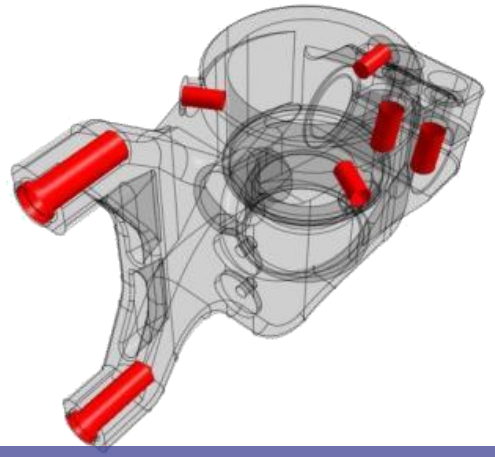


Temizlikten sonra yaratılan hibrid ağ.
(Element ve düğüm sayılarında azaltma ve element ağ kalitesinin gelişimi)

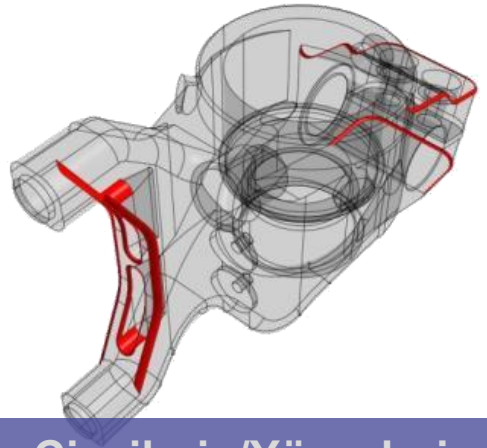
CAD Basitleştirme Araçları



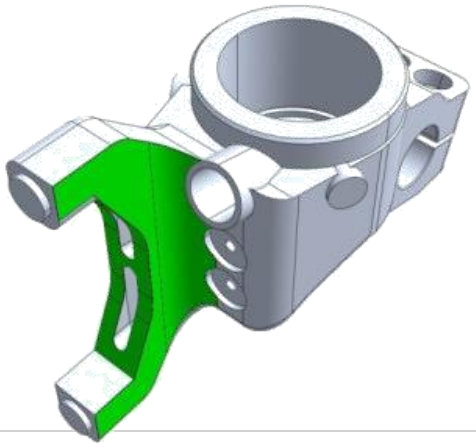
Deliklerin Kaldırılması



Dolguların Kaldırılması

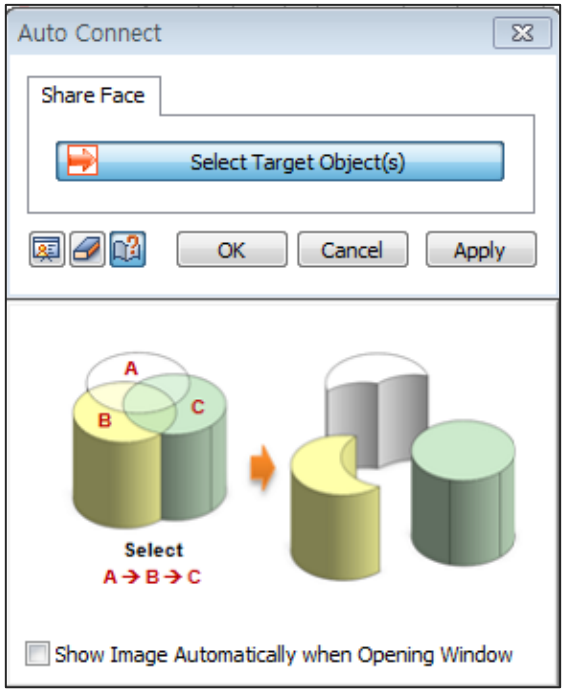


Yüzeyleri Birleştirme

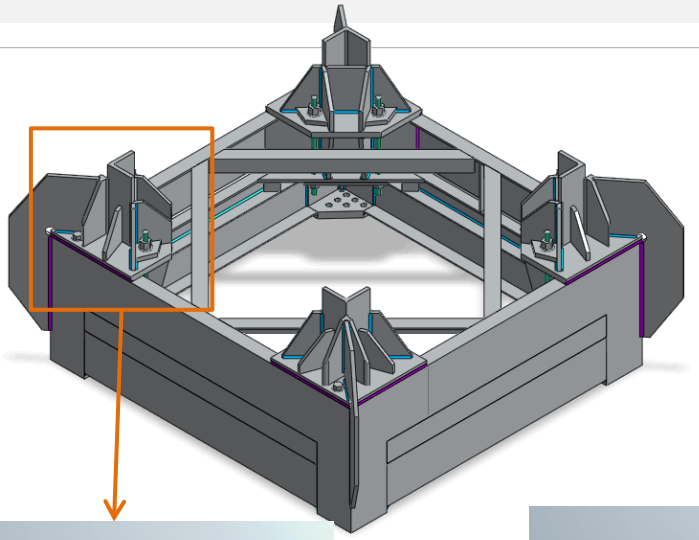


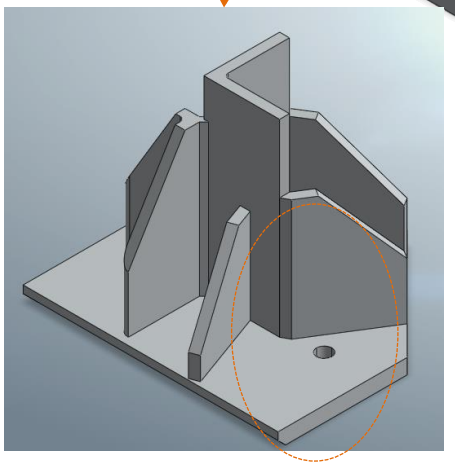
Çizgilerin/Yüzeylerin Kaldırılması

Geometriler İçin Otomatik Bağlantı

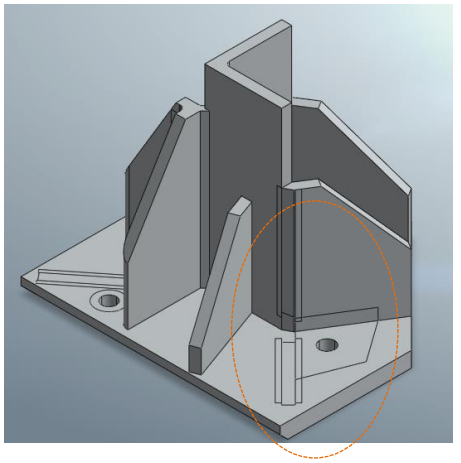


Bütün parçaları birlikte seçerek, yüzeyler ve parçalar arasında otomatik devamlılık yaratır.



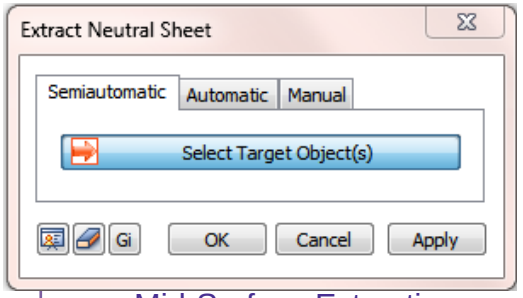


Oto-bağlantı öncesi
Parçalar arasında bağlantı yok.



Oto-bağlantı sonrası
Yeni modelde bağlantılar otomatik olarak yaratıldı.

Otomatik Ve Manuel Orta Yüzey Çıkarma

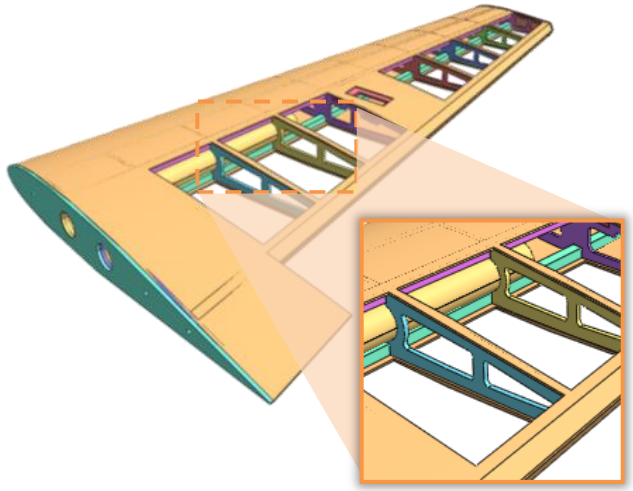


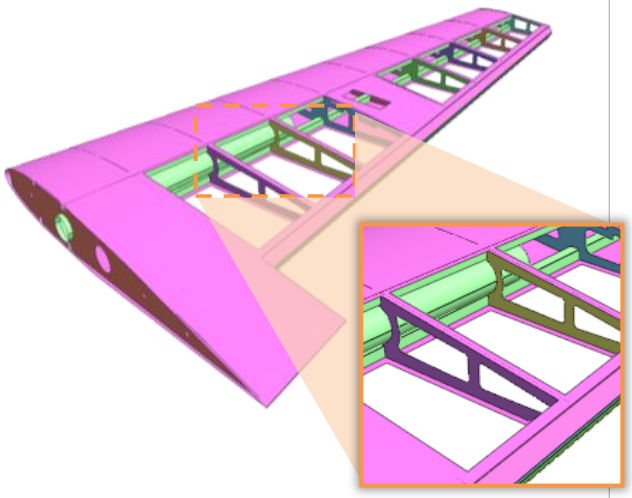
Mid-Surface Extraction

Manual

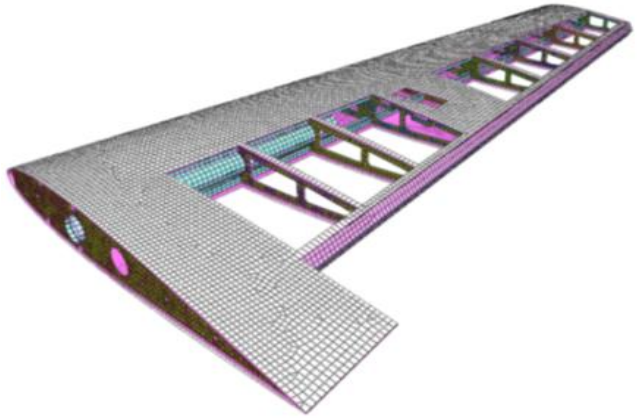
Auto

Auto Manual

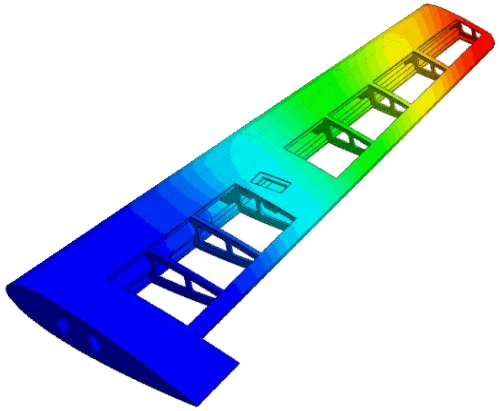




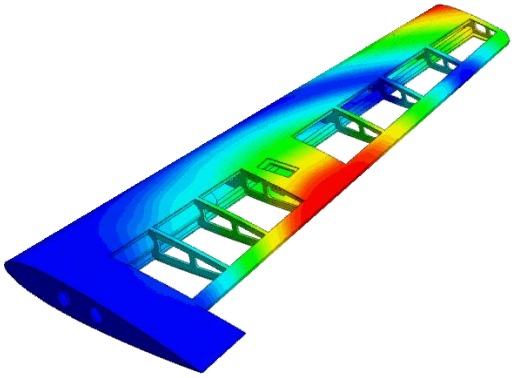
Solid Model → Mid-Surface Extraction (Auto Manual) → Shell Model



Meshing

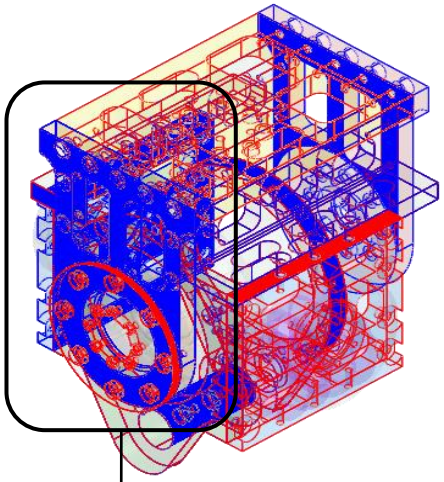


Primary Mode

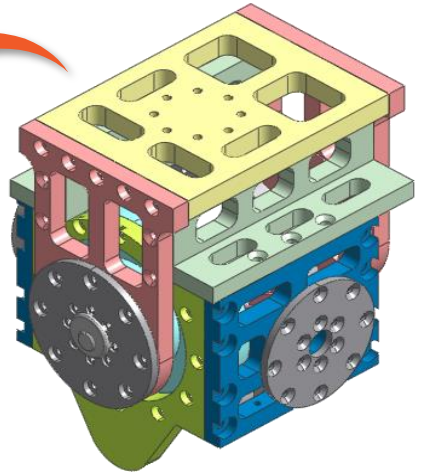


Secondary Mode

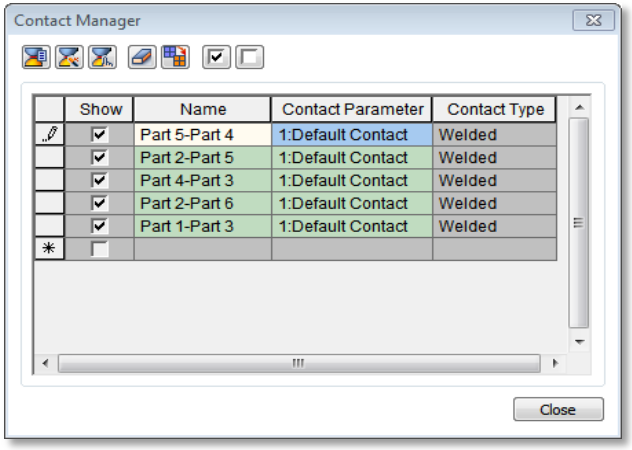
Otomatik İletişim Tanımı Ve Yönetimi



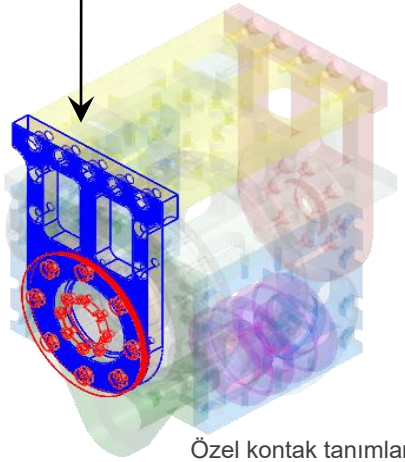
Bitmiş oto-kontak tanımları
(Toplam model kontrolü)



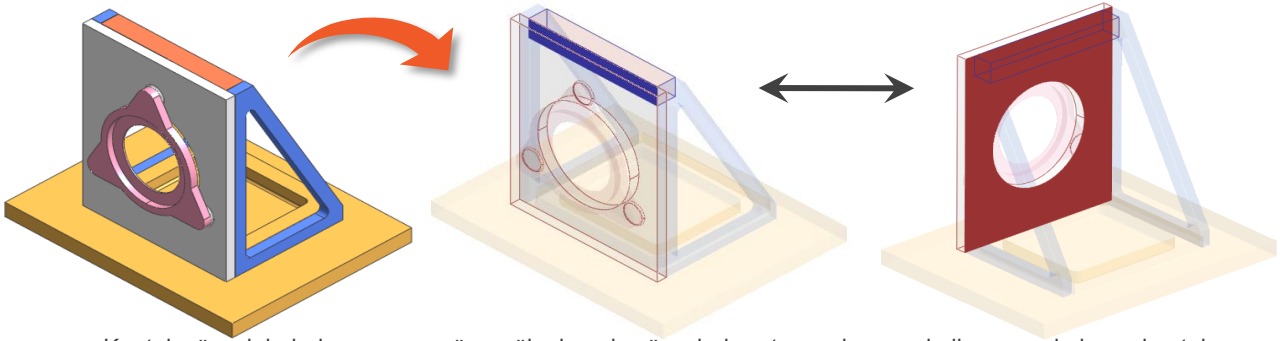
Model Montajı



Contact Manager: Elverişli kontrol, gözden geçirme ve kontak tanımlarının yönetimi.

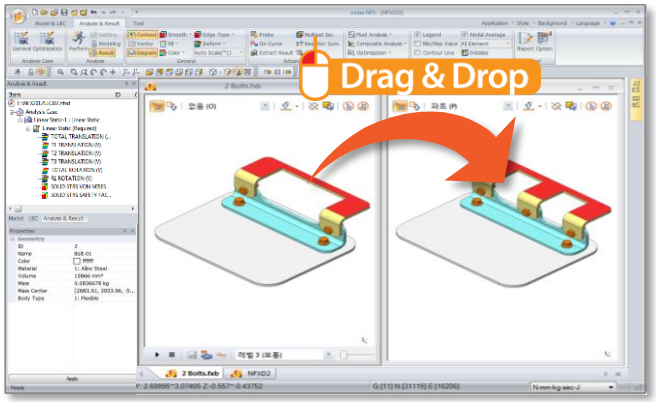


Özel kontak tanımlarının
kontrolü.



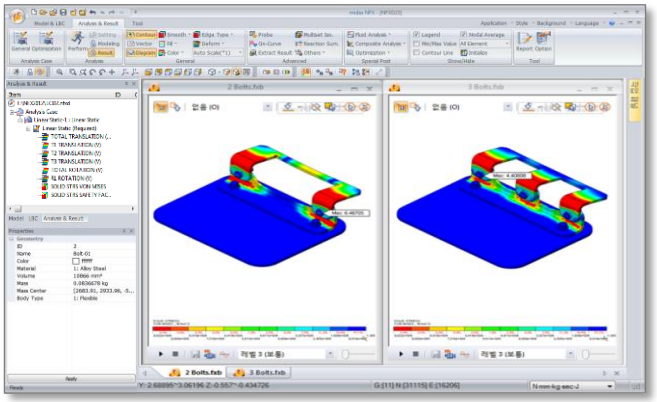
Kontak yüzeyinin bakış açısına göre, gölgelenmiş yüzeylerin ortaya çıkması, kullanıcının kolayca kontak yüzeyini kontrol etmesini sağlar..

CAD modelinde değişiklik olması durumunda basit re-analysis için analiz modelinin otomatik güncellenmesi

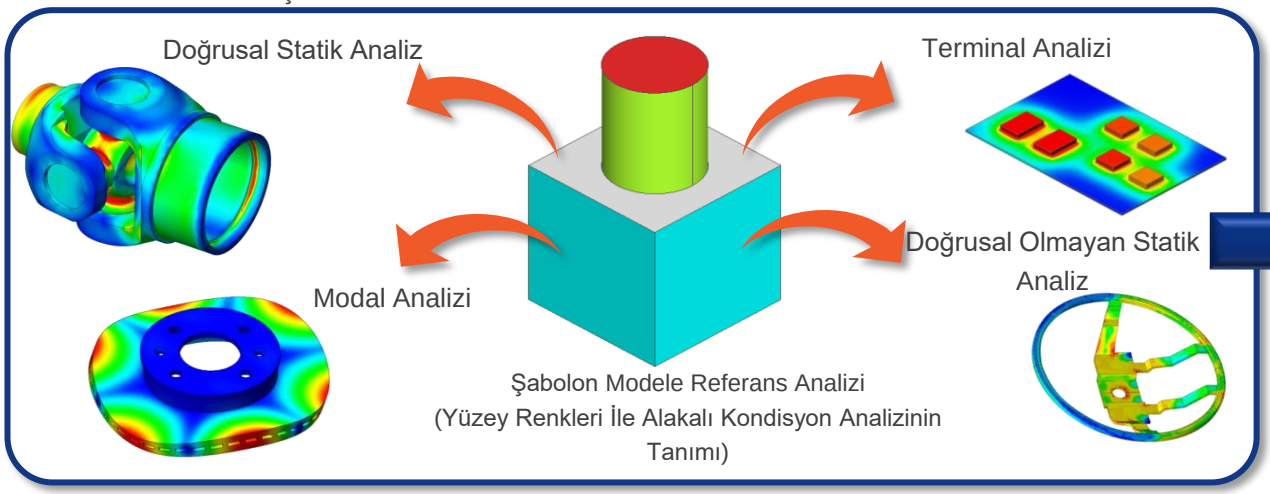


Mevcut modelin analiz durumlarının revize edilmiş modele basit bir şekilde Sürükle-Bırak ile tüm yükler, sınır koşulları, analiz tipleri ve koşulları otomatik olarak revize edilmiş modele aktarılır.

Re-analiz Sonuçlarının Karşılarştırılması



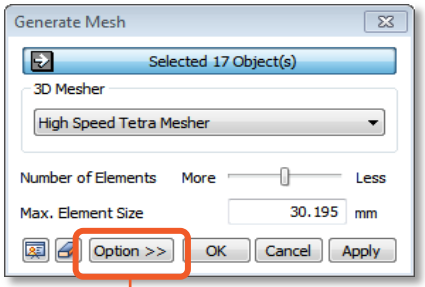
Revize edilen modeli tekrar analiz ettikten sonra, revizyon öncesi ve sonrası sonuçlar, çok pencereli bir görünümde rahatça kontrol edilebilir ve karşılaştırılabilir.



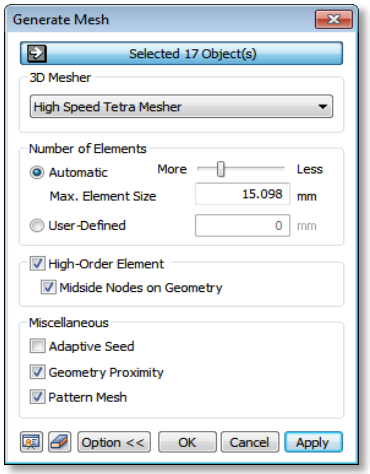
Analiz tipleri ve modellerideki geometrik şekillerin benzerliğine bakılmaksızın yüzey reklerini temel alarak bütün kondisyonların otomatik transferi.

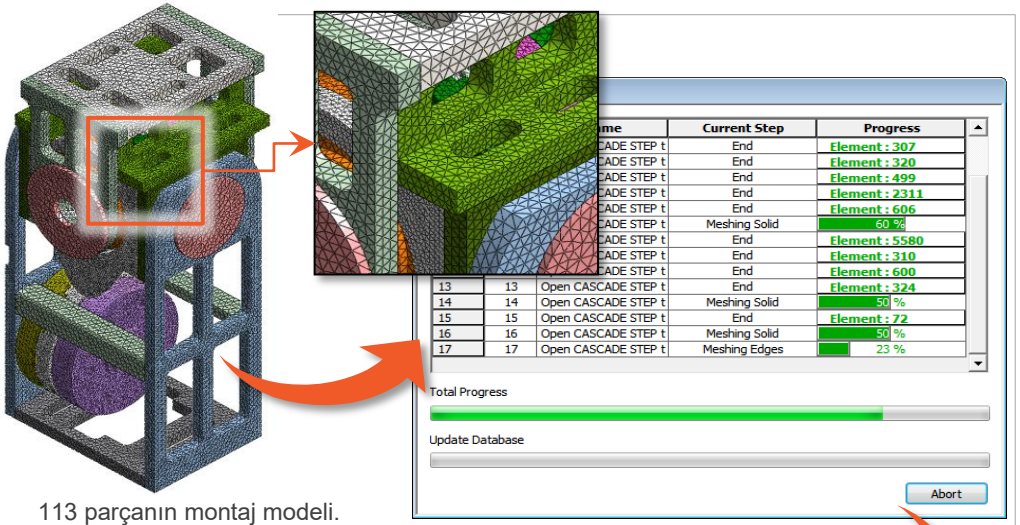
Analizin Standartlaştırılması
→ Tasarımcı'nın Analiz Kapasitesinin Güçlendirilmesi.

Basit Bir Arayüz Üzerinden Paralel İşleme Tabanlı Yüksek Performanslı Otomatik Mesh Üretimi



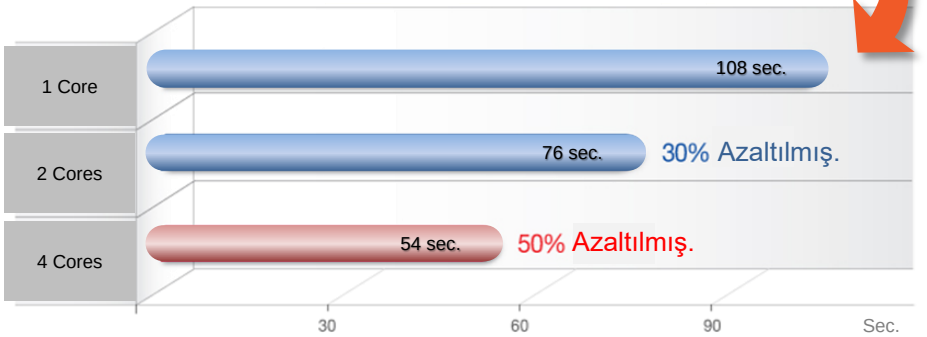
Basit ve kullanışlı arayüz.



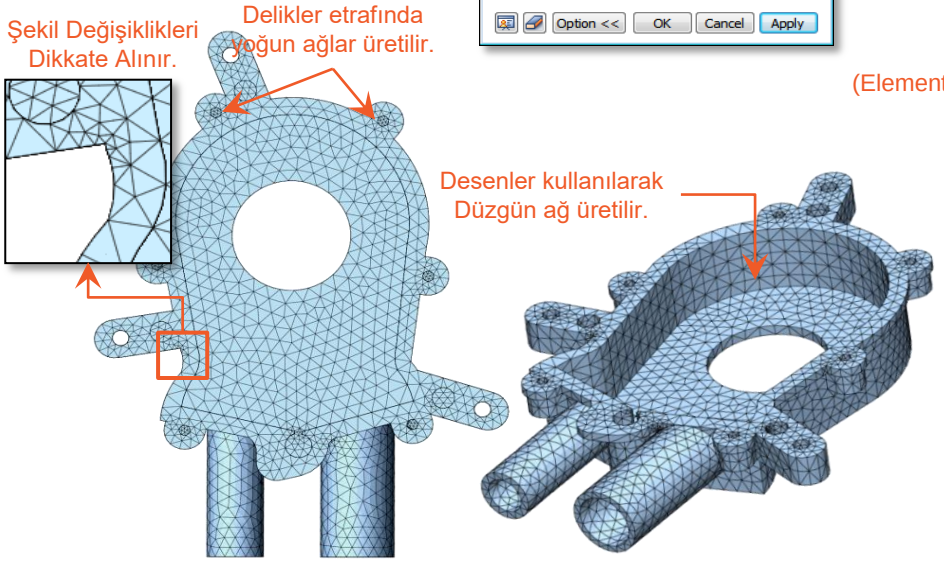


113 parçanın montaj modeli.
(Elementler: 640,000, Düğümler: 1.06 milyon)

Çok çekirdekli paralel işlem kullanarak mesh üretimi

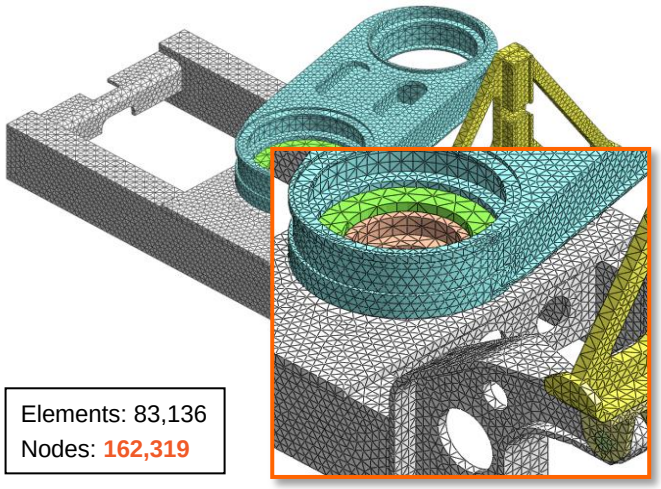


**Normal bir bilgisayarda, paralel işlemde,
113 parça içerisinde 640.000 element üretilir.**

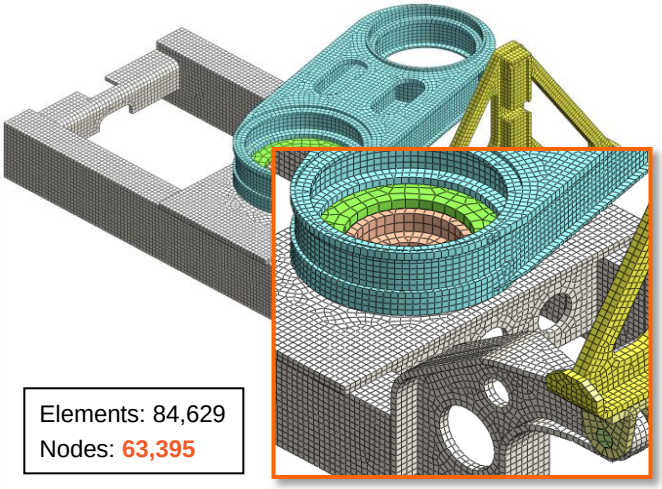


Mesh yoğunluğu ve şekil kontrolü

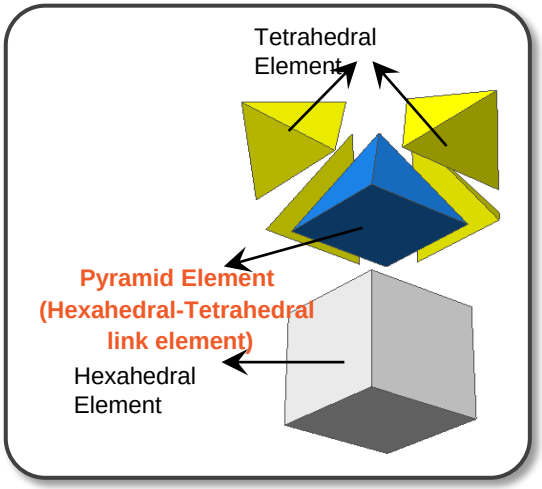
Otomatik Hibrid Mesh



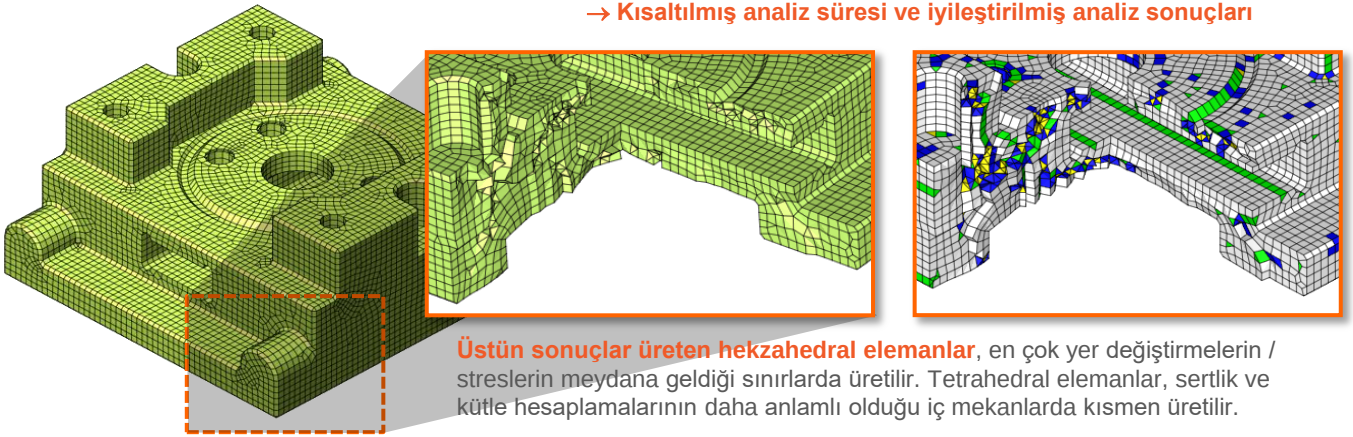
Yüksek mertebeden tetrahedral mesh



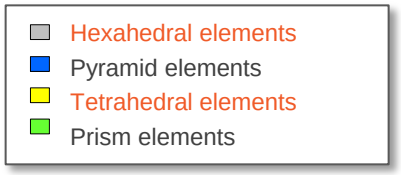
Hexahedral-Tetrahedral Hibrit Mesh
(Nodeların yaklaşık 1/3'ü ile aynı sayıda element)
→ **Kısaltılmış analiz süresi ve iyileştirilmiş analiz sonuçları**



Hibrit mesh element birleşimi

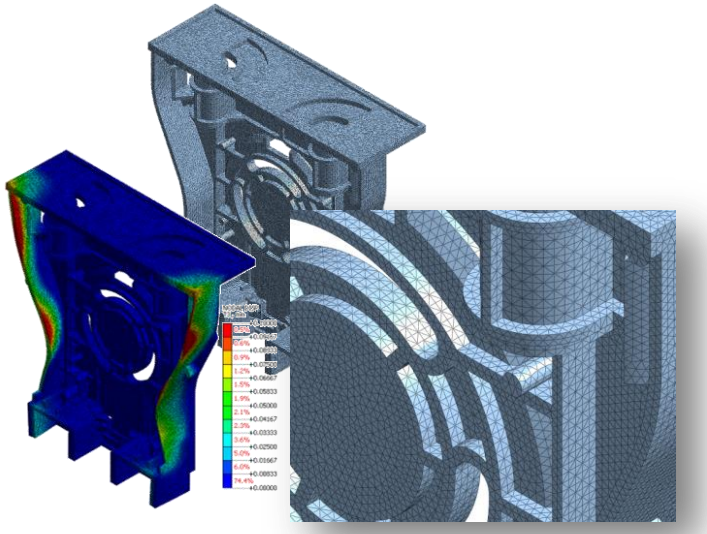
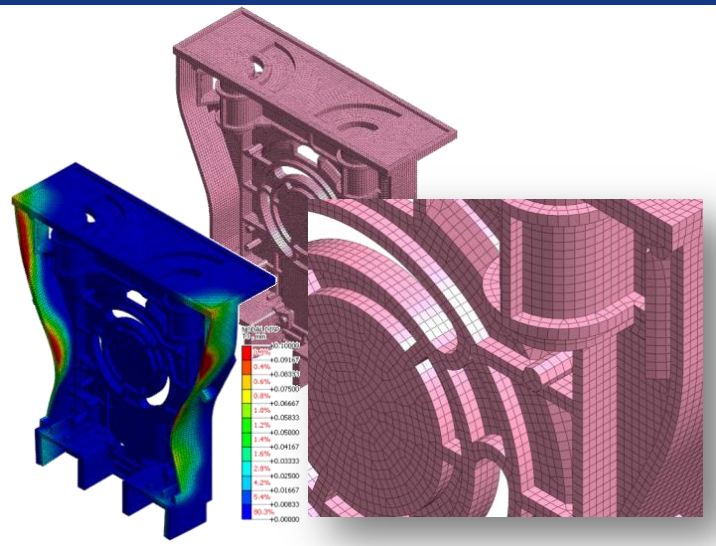


Üstün sonuçlar üreten hekzahedral elemanlar, en çok yer değiştirmelerin / streslerin meydana geldiği sınırlarda üretilir. Tetrahedral elemanlar, sertlik ve kütle hesaplamalarının daha anlamlı olduğu iç mekanlarda kısmen üretilir.



Hibrit mesh eleman dağılımı
(Her eleman tipinin renk temsili)

Tetrahedron ve Hibrid Mesh Karşılaştırması

Tetrahedron Mesh		Hybrid Mesh	
			
577,536	Nodal #	79,459	86%↓
355,986	Element #	99,437	72%↓
275.032 sec	Analiz Süresi (Linear static analysis)	20.293 sec	92%↓
228MPa	Maksimum stress	222MPa	2.7%

Çeşitli Mesh Üretim Yöntemleri Ile Optimum Mesh Oluşturun

- Optimal mesh çeşitli ayarlar kullanılarak oluşturulabilir.
- Surface/Solid Auto-Mesher, Map-Mesher
  Geometri adaptasyonunu dikkate alarak nokta çekirdek üretimi.
- Özellik iyileştirmelerini / manipülasyon yeteneklerini / yüksek kaliteli mesh üretimi ve yönetimini kontrol edin

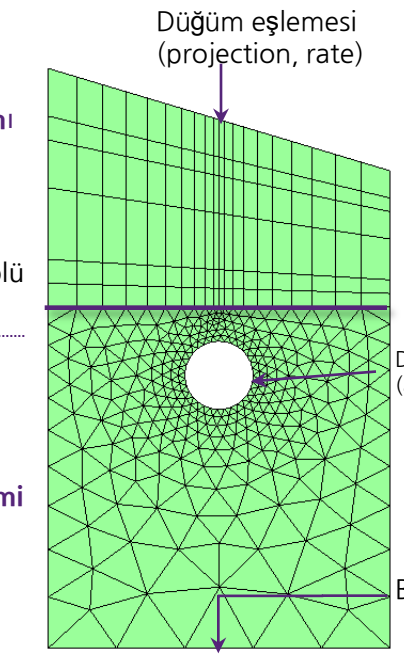
Otomatik Oluşturma
- Otomatik Mesh
  : Curves, Solid, Plate
  : 2D→3D, Element Re-gen

Mesh işlemi içinde düğüm/çizgiler içerir.
- **Ağ planlama**
  : Curve, Solid, 4 nodes
  : Curve defined volume

Yoğunluk Kontrolü
- Yoğunluk kontrolü
  : **Eleman uzunluğu, bölme sayısı: doğrusal değiştirici, simetri dağılımı**
  : Tablodaki eşlemeleri mause ile seç
- Özellikleri tanımla/kontrol et
- **Varsayılan değer ayarı**
- Dağılım Modeli, Yoğunluk Kontrolü

Extraction
- **Extract, Döndürme Ekstresi, Kaydırma**
- **İzdüşüm Dengele Doldur**
- Node →1D Element Extract
  Curve →2D Element Extract
  2D Element/Solid→3D Extract
- Uniform, Non-Uniform spacing
- Geometry, Node, Element based Extract

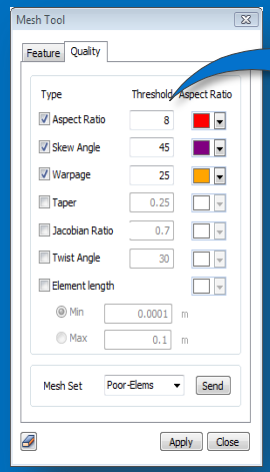
Kontrol
- Node/Element table
- Node/Element group
  grup, yeniden adlandır, bool işlemi
- **Eleman Parametre Değişimi**
- Check : contact condition, quality
- **Move** : translation, rotation, mirror, scale

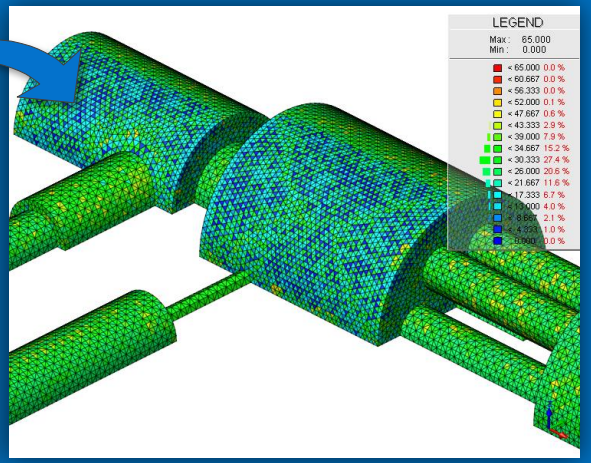


Mesh Yoğunluk Kontrolü (Node Distribution)

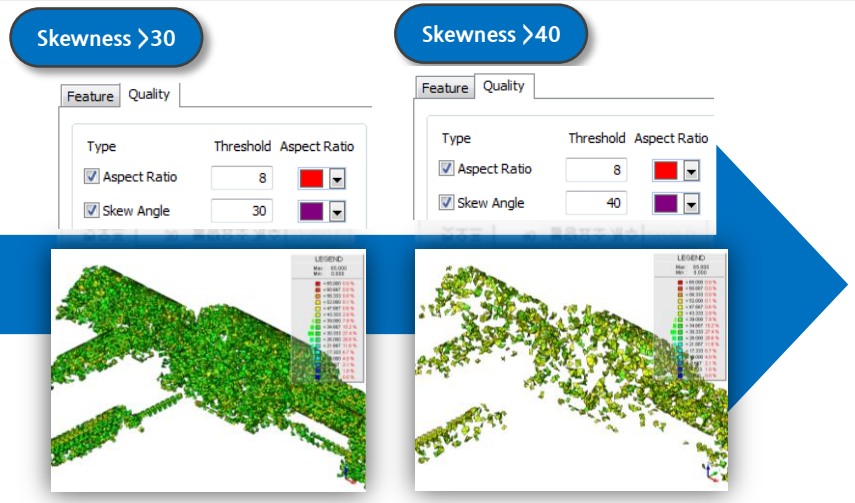
Mesh Kalite Kontrolü
(Graphic Result, Group)

Mesh Kalite Kontrol Aracı



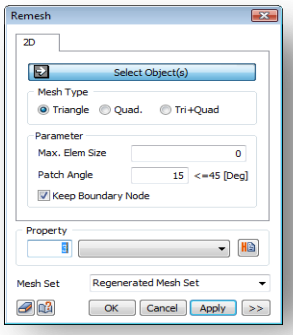


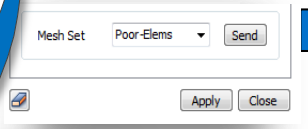
Mesh Quality Check özelliği ile mesh çarpıklığının değerlendirilmesi



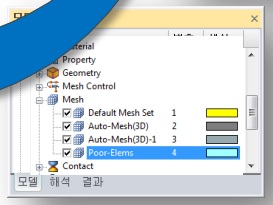
Kalite düşürücü mesh Cut-off ayarıyla otomatik olarak ayrılması

3 Zayıf elemanları otomatik olarak gözden geçirir (2D Mesh)





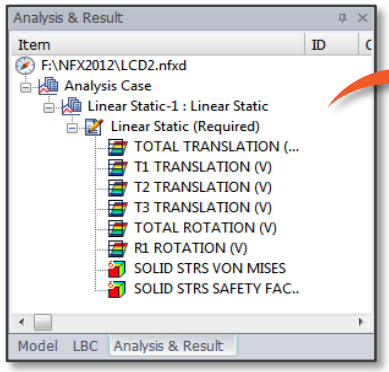
1 Zayıf elemanları otomatik olarak verir



2 Zayıf unsurların seçimi

Sonuçların Organizasyonu Ve Otomatik Pratik Rapor

İşlem sonrası Sonuç Ağacı

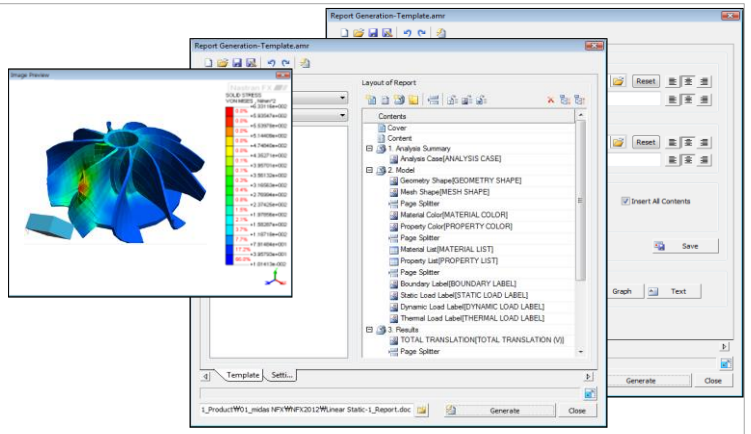


Sayısal sonuç tablosu

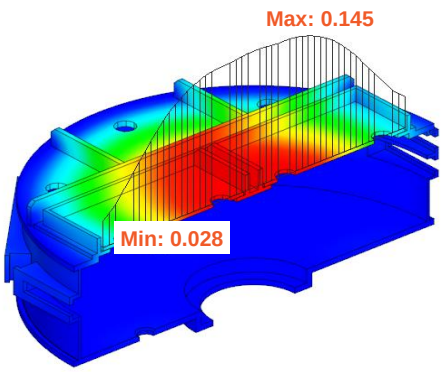
Node	TOTAL TRANSLATION(V)	T1 TRANSLATION(V)	T2 TRANSLATION(V)	T3 TRANSLATION(V)
1	1.058359e-003	0.000000e+000	0.000000e+000	-1.058359e-003
2	1.024430e-003	-1.398013e-011	-1.867688e-004	-1.007260e-003
3	9.674207e-004	-2.862719e-011	-1.621829e-004	-9.537293e-004
4	9.140114e-004	-3.524180e-011	-1.556210e-004	-9.00[illegible]04
5	8.626710e-004	-4.276236e-011	-1.603928e-004	-8.476293e-

	A	B	C	D	E
1	Node	Total Trans	X-Trans	Y-Trans	Z-Trans
2	1	1.05836E-03	0.00000E+00	0.00000E+00	-1.05836E-03
3	2	1.02443E-03	-1.39801E-11	-1.86769E-04	-1.00726E-03
4	3	9.67421E-04	-2.86272E-11	-1.62183E-04	-9.53729E-04
5	4	9.14[illegible]			[illegible]00666E-04
6	5	8.62[illegible]			[illegible]47629E-04
7	6	8.10307E-04	-4.49428E-11	-1.59066E-04	-7.94541E-04
8	7	7.58364E-04	-4.47197E-11	-1.59177E-04	-7.41471E-04
9	8	7.06578E-04	-4.25179E-11	-1.59249E-04	-6.88398E-04

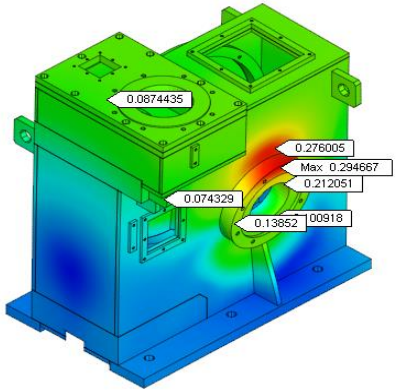
MS-Excel linked operations



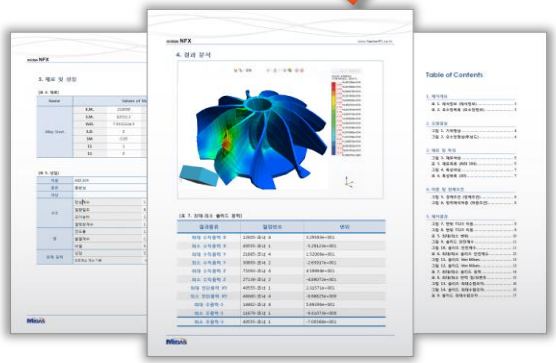
Auto Report Generation
(customization possible)



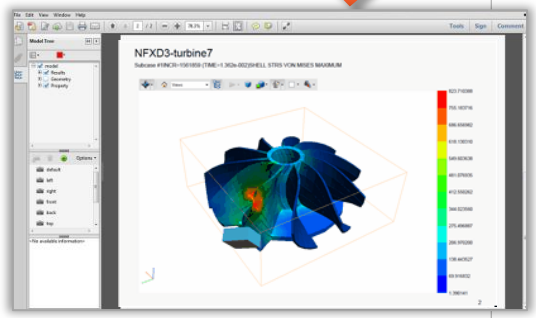
Herhangi bir spesifik çizgi boyunca sonuç grafiği



Herhangi bir yerde sonuç sorgulama
(görüntülenen etiketler)

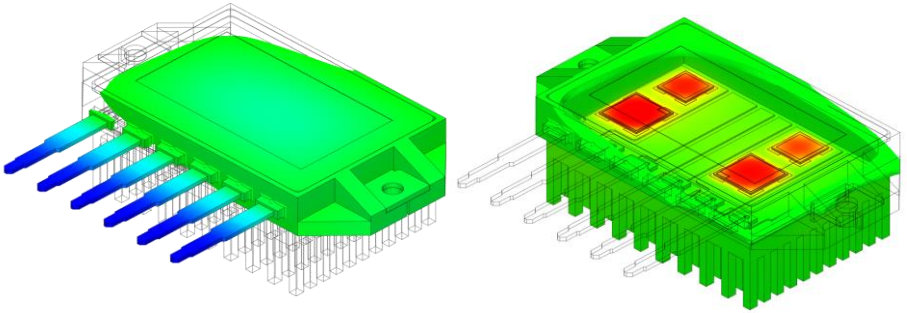


MS-Word Format Report

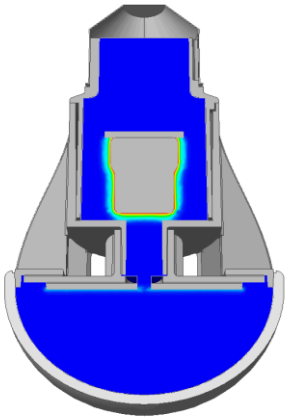


3D PDF Report

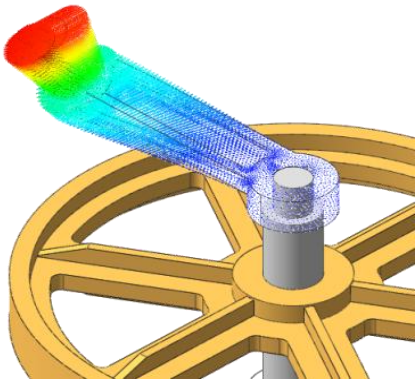
Farklı Ve Sofistike İşlem Sonrası Grafikler



Divisive plot with respect to iso-surface (Capped Plot)



Belirli bir düzlemin dilim çizimi

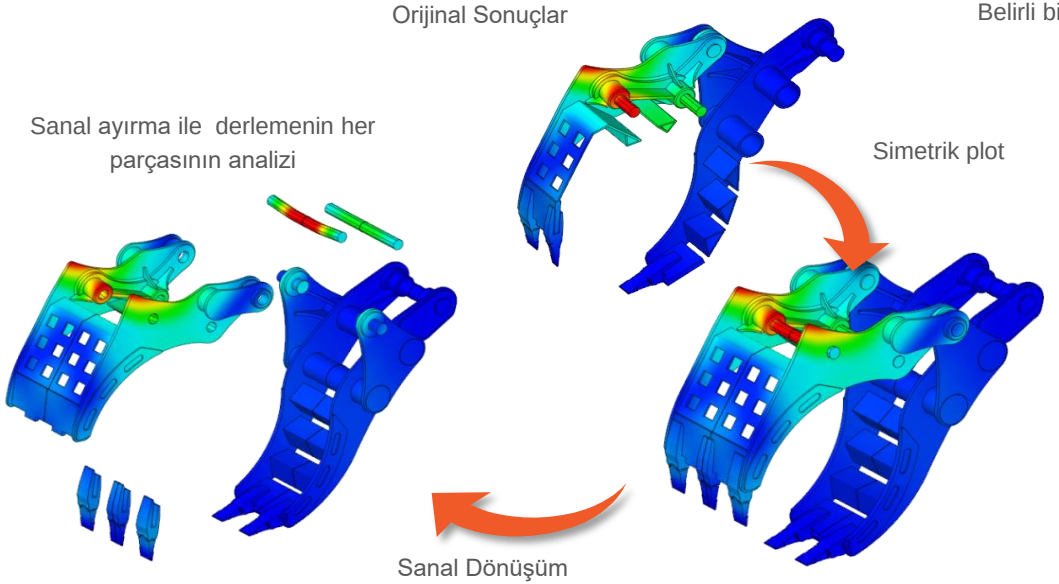


Vector plot

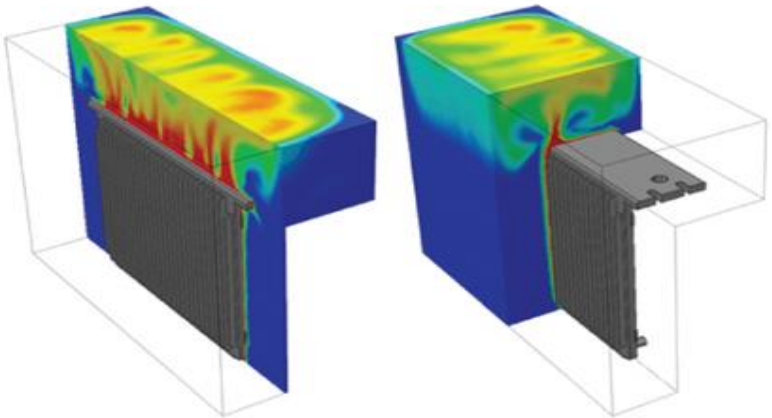
Orijinal Sonuçlar

Sanal ayırma ile derlemenin her parçasının analizi

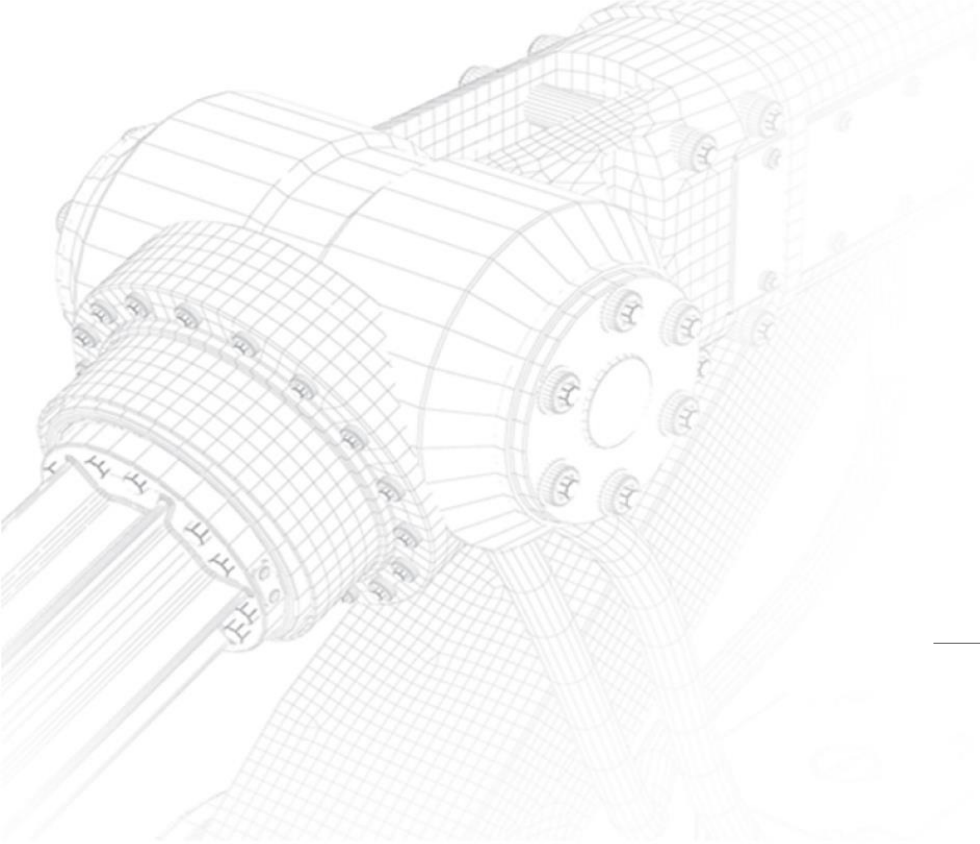
Simetrik plot



Sanal Dönüşüm



Belirli bir düzlemde kırparak sıcaklıktaki değişikliklerin kontrol edilmesi



midas NFX

Total Solutions for True Analysis-driven Design

Part 1. Çalışma Alanı..... 09

Part 2. Ön İşlem Sonrası Fonksiyonlar..... 14

Part 3. Analiz Fonksiyonları..... 37

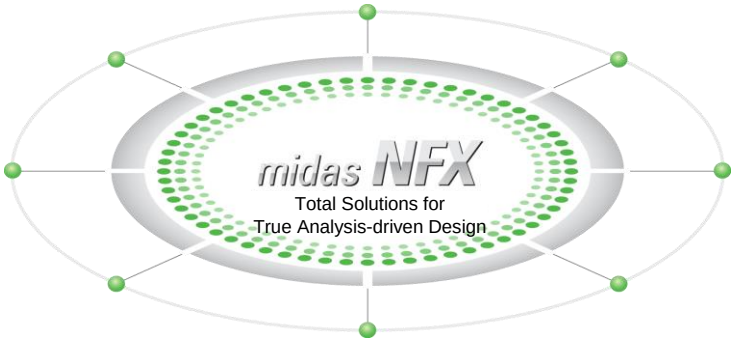
Contents

Optimum tasarım için çok disiplinli entegre yapısal / termal / CFD analiz çözümleri

Doğrusal statik analiz
(Linear Contacts, Boundary/Joints)

Modal/Burkulma Analizi
(Prestress, Rigid/Joints)

Isı Transferi/Termal Stres Analizi
(Steady / Transient)



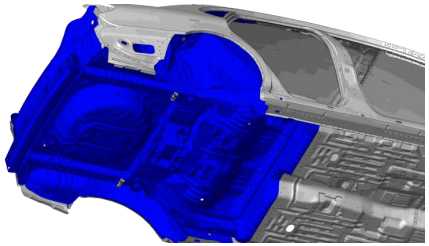
Doğrusal Olmayan Statik / Yarı-Statik Analiz
(Material/Geometry/Contacts)

Yorulma Analizi
Composite Materials Analysis

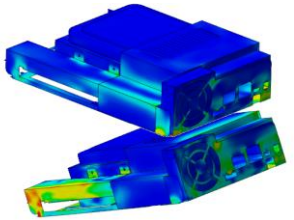
Dinamik Analiz
(Time, Frequency Response, Random, Nonlinear Explicit)
(Prestress, Rigid/Joints)

CFD Analizi
(Thermal/Fluid, Moving Mesh)

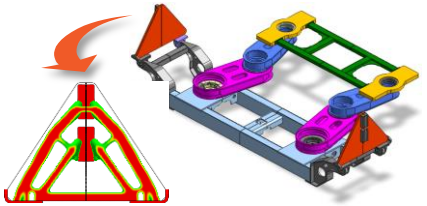
Optimizasyon
(Topology, Size optimization)



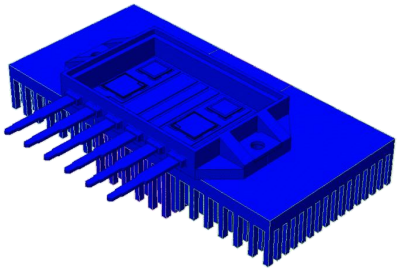
Evaluation of Strength/Durability of a Car Body
(Linear Static / Fatigue)



Evaluation of Drop Impact of Hard Disk
(Nonlinear Dynamic, Contact)



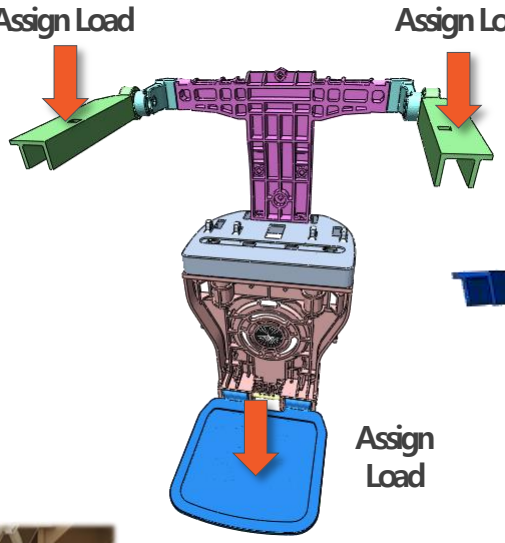
Optimal Design of a Connection Frame
(Topology Optimization)

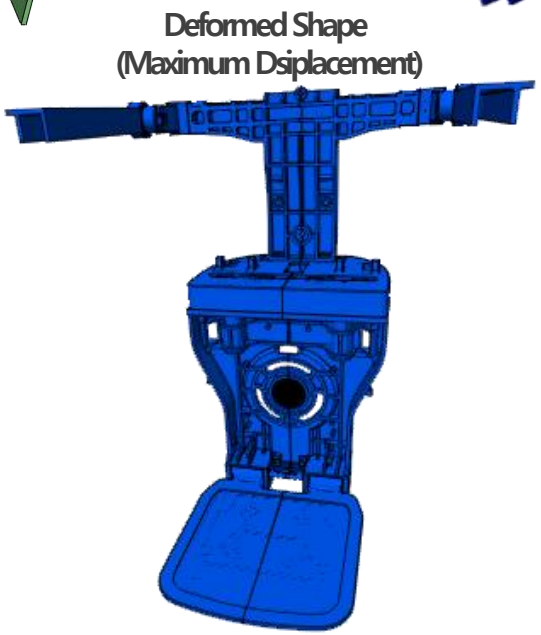


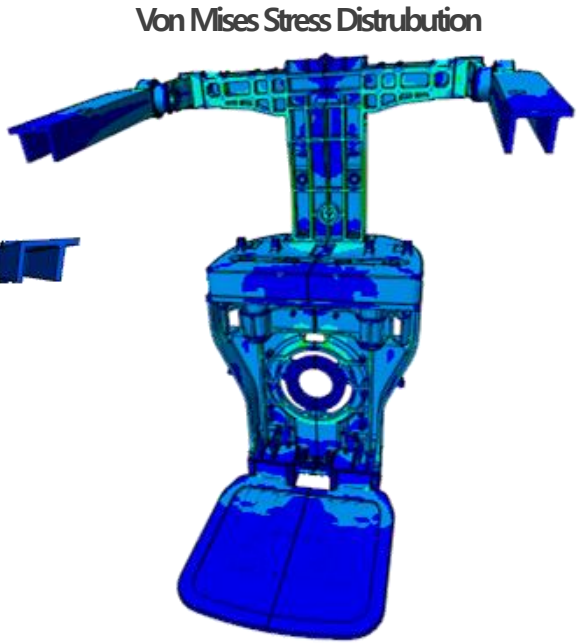
Evaluation of Thermal Deformation/Stress of a Heat Sink
(Linear Heat Transfer / Thermal Stress)

Linear Analiz

- ✓ Bir yapının harici bir yük altında deformasyonunu inceler.
- ✓ Malzemenin Hooke Kanununa göre elastik bölge içinde olduğu durumlar için uygulanır, sonsuz deformasyon vardır ve statik yük uygulanır.





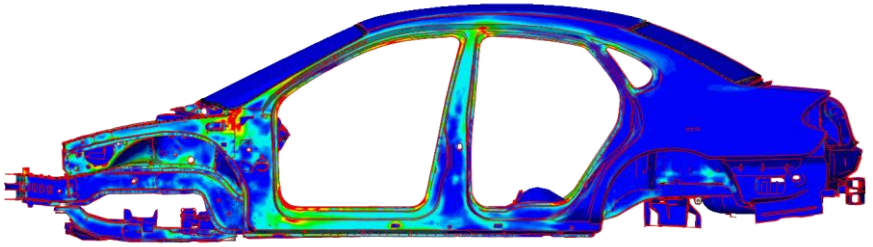


Modal Analiz

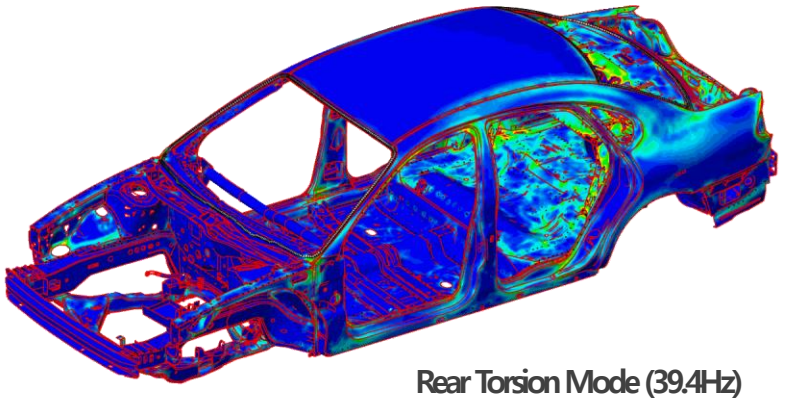
✓ Bir yapının doğal frekansını inceler ve rezonans fenomenini ve yapının titreşim özelliklerini analiz etmek için her bir doğal frekansı mod şeklini kavrar.

< 1st Front Bending and Rear Torsion

Mode	Frequency	Mode Shape
1st	26.4 Hz	Front Upper
2nd	30.9 Hz	Front Lateral
3rd	32.9 Hz	Front Upper
4th	36.7 Hz	1st Front Bending
5th	37.8 Hz	2nd Rear Bending
6th	39.4 Hz	Rear Torsion



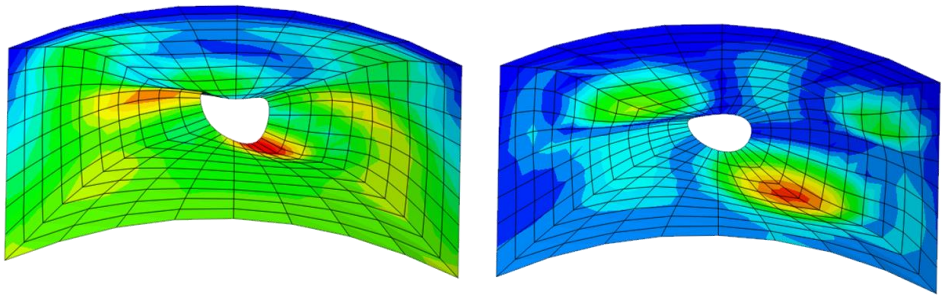
1st Front Bending Mode (36.7Hz)



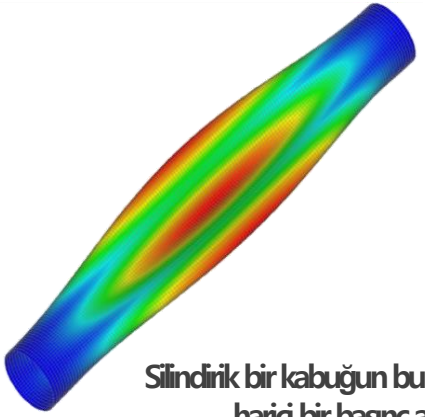
Rear Torsion Mode (39.4Hz)

Burkulma Analizi

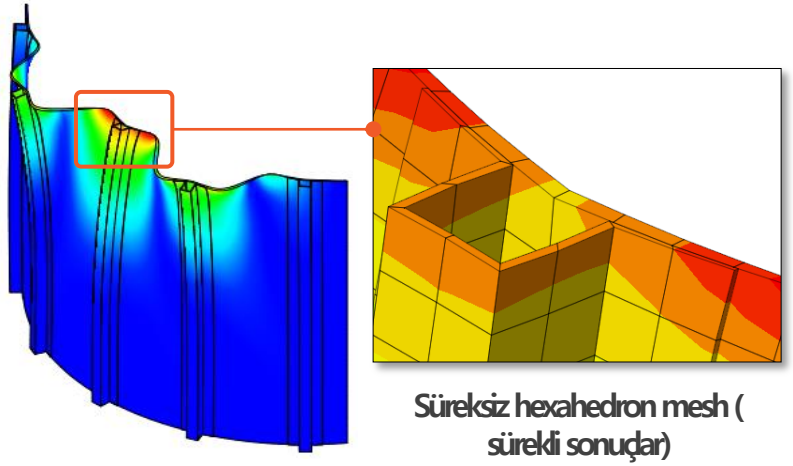
✓ Sıkıştırma kuvvetinin uygulandığı bir yapının burkulma yükünü ve burkulma şekillerini analiz eder.



İç delikli kompozit panelin burkulması
(kompozit kabuk elemanı kullanın)



Silindirik bir kabuğun burkulması şekli
harici bir basınç altında

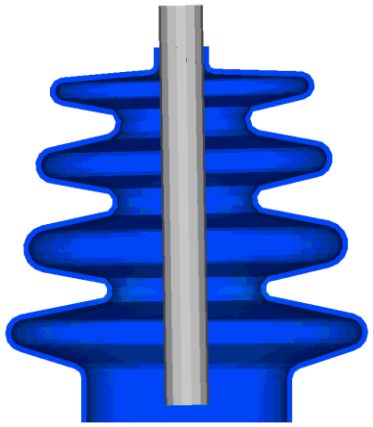


Süreksiz hexahedron mesh (
sürekli sonuçlar)

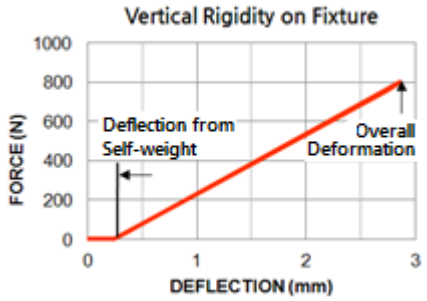
Burkulma analizi ve burkulma şekli
tek vücut davranışları temas koşulları uygulandı

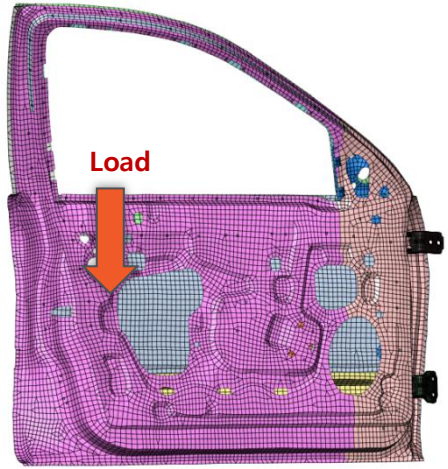
Nonlinear Statik Analiz

✓ Materyal doğrusal olmayan, kontakt olmayan doğrusal ve geometrik nonlineerite göz önüne alındığında yapılır.

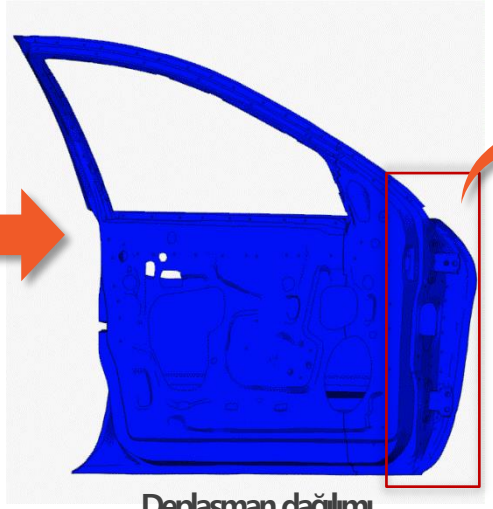


Bagaj keçesinin doğrusal olmayan temas analizi (tek yüzlü temas)

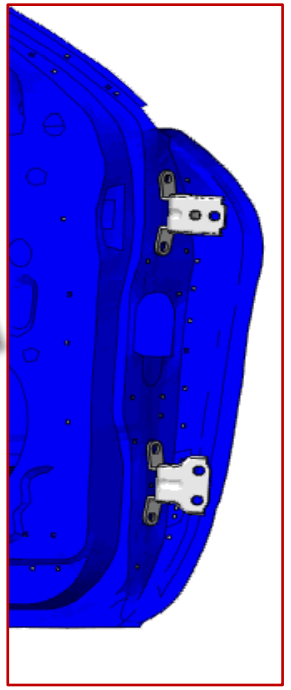




Bir yükün ağırlığı ve yük uygulaması



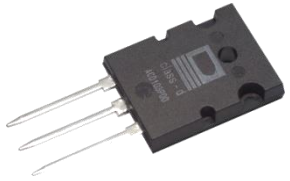
Deplasman dağılımı dikey yönde



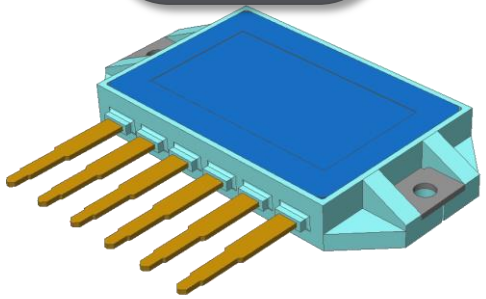
Gerilme dağılımı (menteşe)

Isı Transferi Analizi

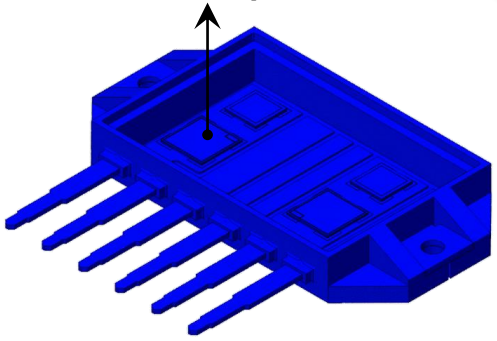
✓ Sıcaklık farkını ve müteakip dağılımı ve sıcaklık değişimlerini temel alarak ısı akışını analiz eder.



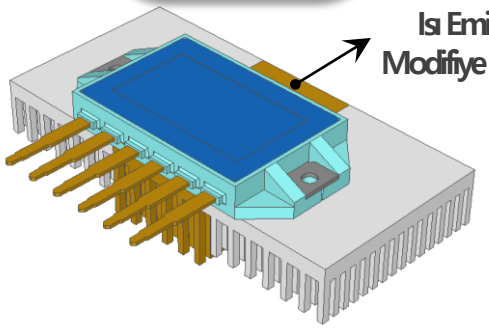
Mevcut Tasarım

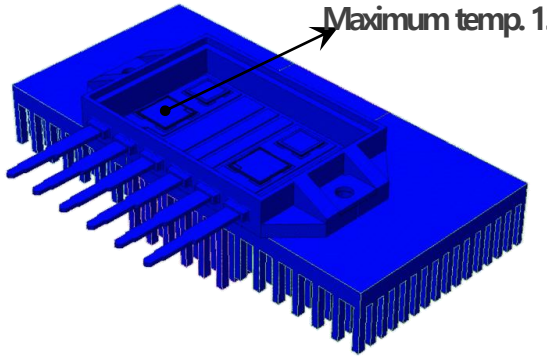


Maximum temp. 310°C



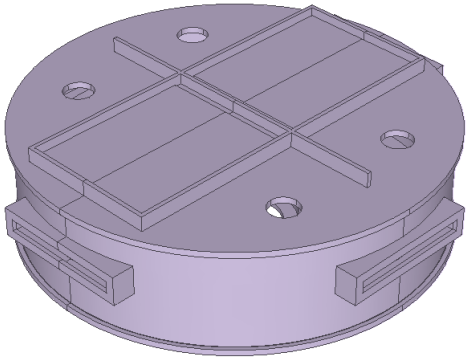
Geliştirilmiş Tasarım





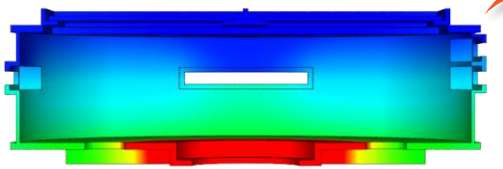
Termal Gerilme Analizi

✓ Sıcaklık değişikliklerine dayanan termal deformasyon ve termal gerilimi analiz eder.

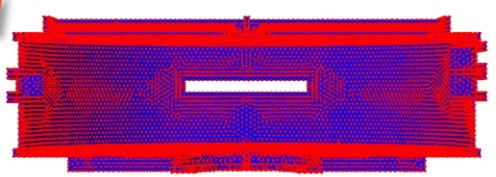


Vakum odası modeli

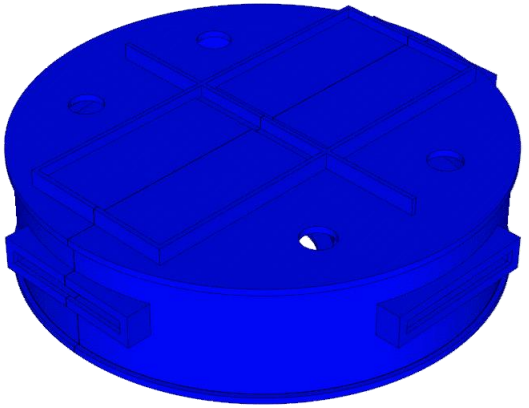
Doğrusal statik analizin sıcaklık yükü olarak otomatik dönüşümü ve atama



Isı transfer analizi ile sıcaklık dağılımının hesaplanması



Doğrusal statik analiz

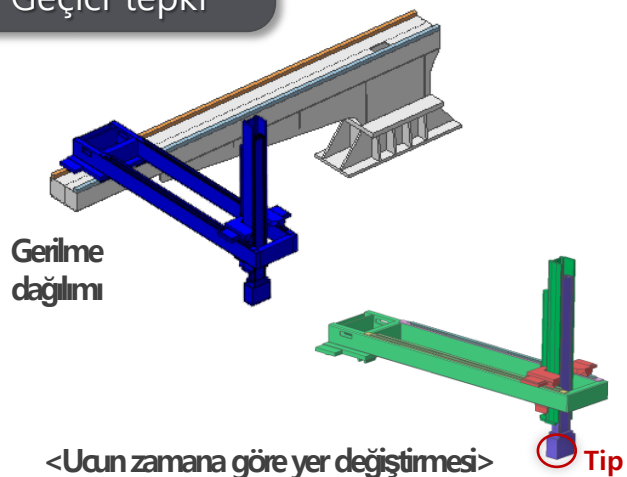


Vakum, öz ağırlık ve ısı yüküne göre deformasyon kontrolü

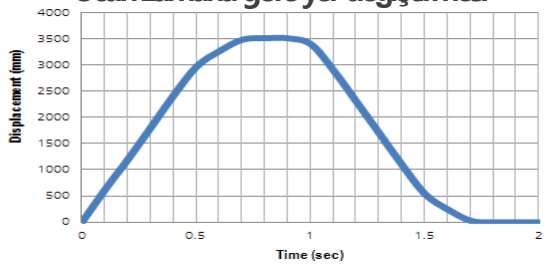
Linear Dinamik Analiz

✓ Zamana göre değişen bir nesnenin davranışını analiz eder; giriş yükünün formuna dayanarak, geçici yanıt, frekans cevabı ve rastgele titreşim ve tepki spektrum analizlerine ayrılmıştır.

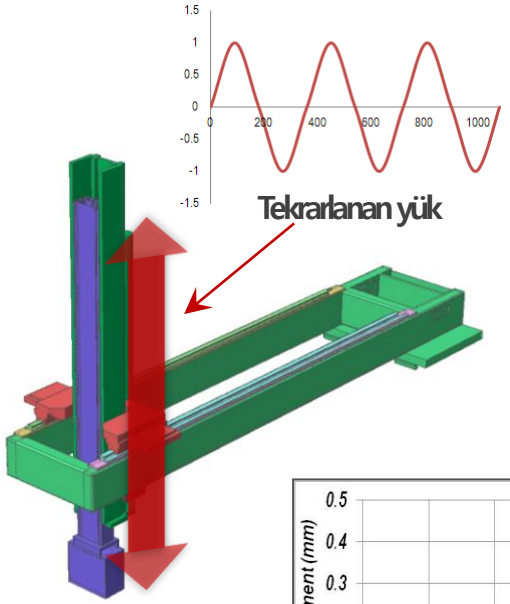
Geçici tepki

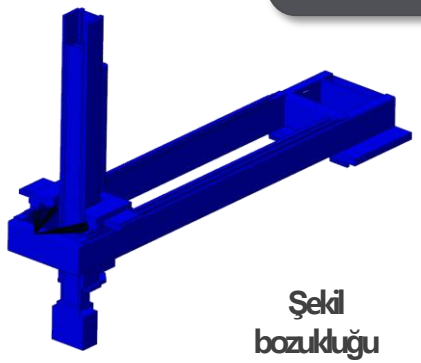


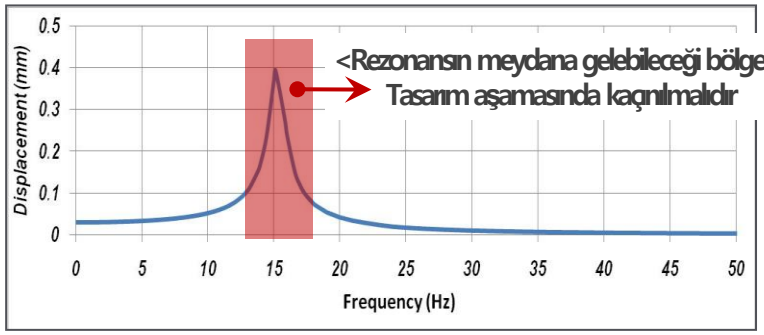
<Ucun zamana göre yer değiştirmesi>



Frekans tepkisi



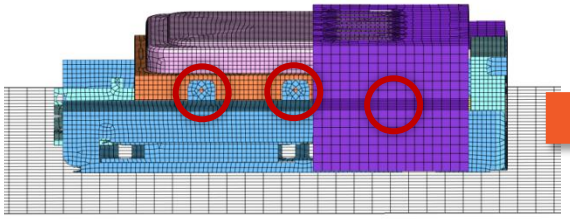


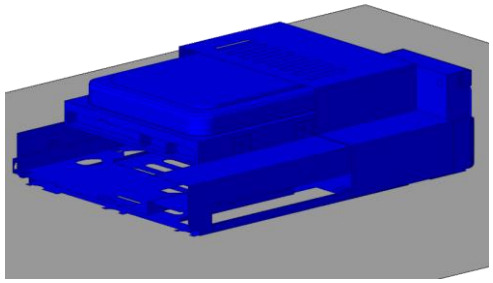


Explicit Nonlinear Dinamik Analiz

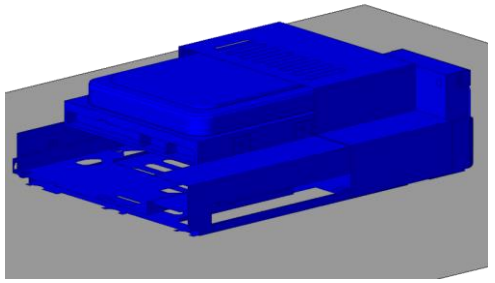
✓ Kaza analizlerinde ve sonsuz bir zamanda meydana gelen düşüş analizlerinde etkilidir

1m yükseklikte 0 ° serbest düşme





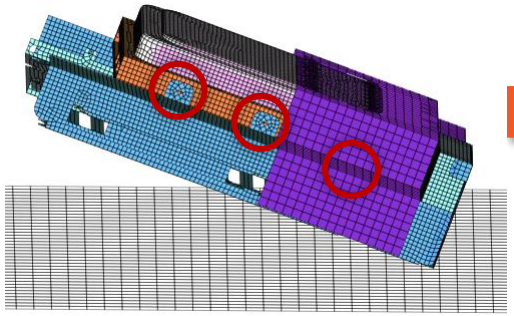
Davranış ve deplasman dağılımı

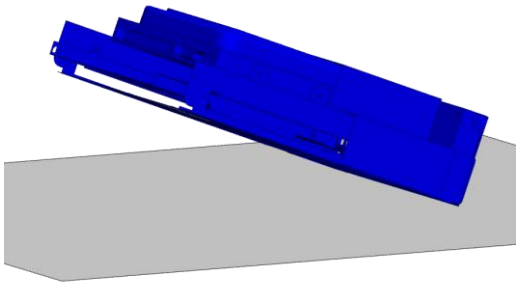


Gerilme dağılımı

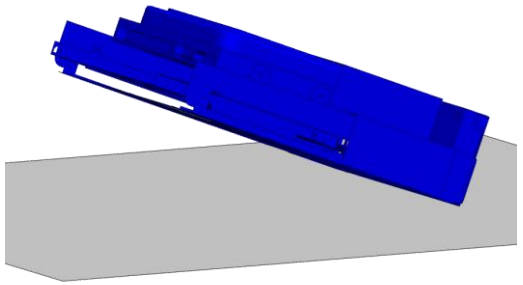
- Maksimum yer değiştirmenin toleransı geçmediğini kontrol edin
- İlgili parçanın maksimum gerilmesinin izin verilen gerilmeyi aşmadığından emin olun.

1m yükseklikte 30 ° serbest düşme





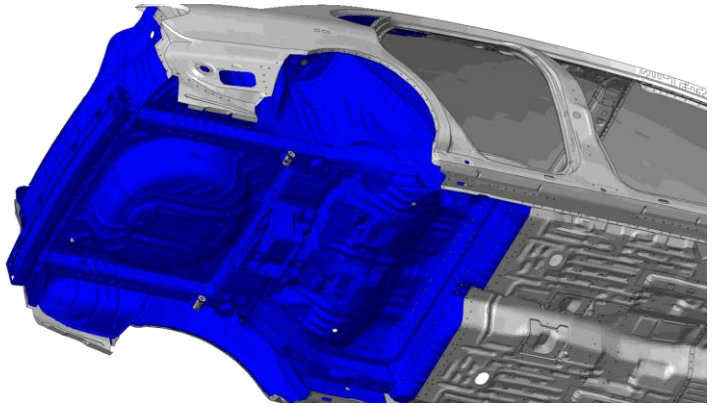
Davranış ve deplasman dağılımı



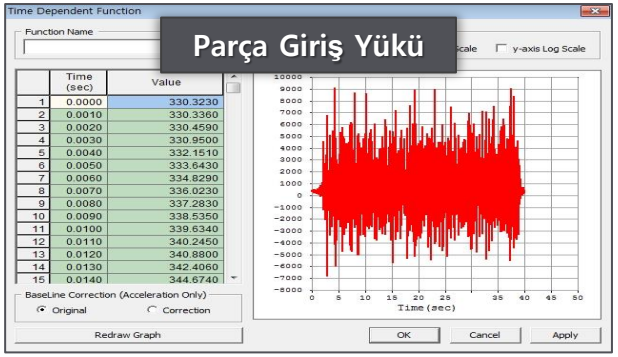
Gerilme dağılımı

Yorulma Analizi

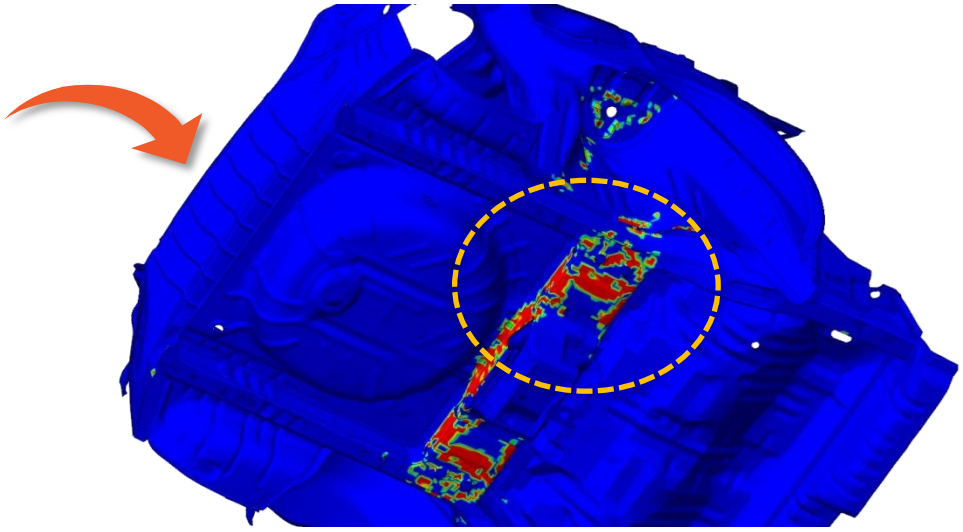
✓ Tekrarlanan bir yük altında bir nesnenin yorulma ömrünü tahmin eder.



Geçici cevap analizi sonuçları



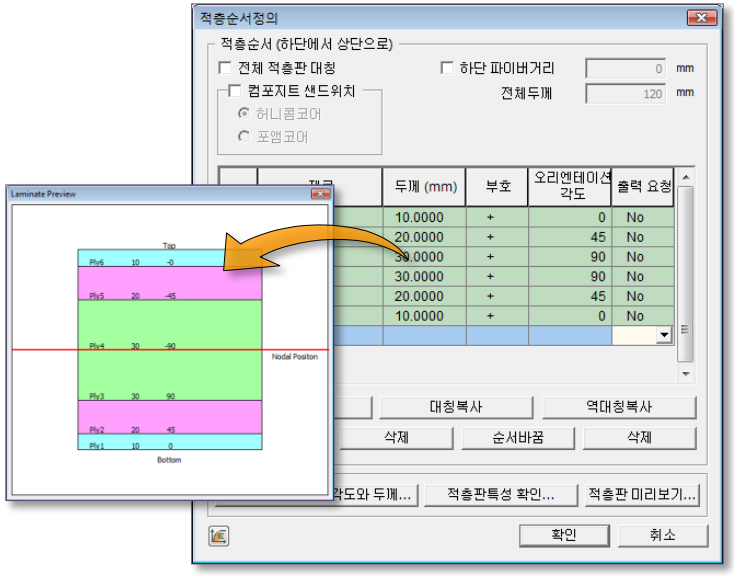
Parça Giriş Yükü



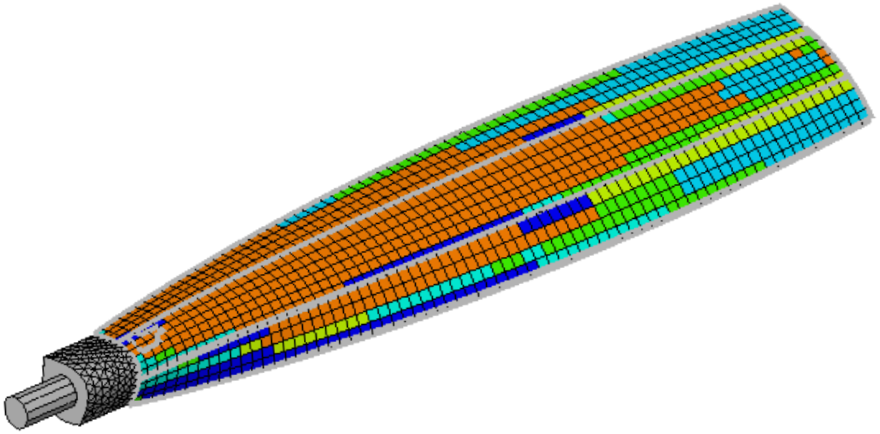
SWT yöntemi ve e-N (strain-life) yöntemi kullanılarak yorulma analizi sonuçları

Kompozit Malzeme Analizi

✓ Laminasyon ile katmanlı bir kompozit yapının davranışını analiz eder.



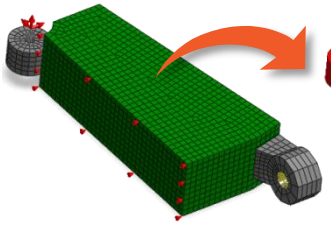
Kompozit malzeme laminasyon yapısının tanımı için diyalog kutusu



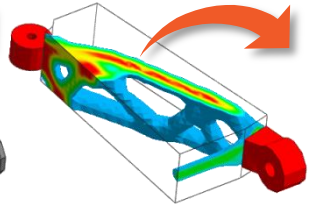
Bir rüzgar değirmeni kompozit bıçağı

Topoloji Optimizasyon Analizi

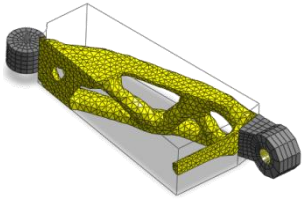
✓ Hedefe eşlik eden bir ürünü veya sistemi ve kısıtlama koşullarını iyileştirmek için objektif bir işlevden oluşur. Ayrıca, performansı geliştirmek için gereken çeşitli tasarım değişkenlerini tanımlar ve optimum tasarımı bulmak için bir nesnenin yapısını optimize eder.



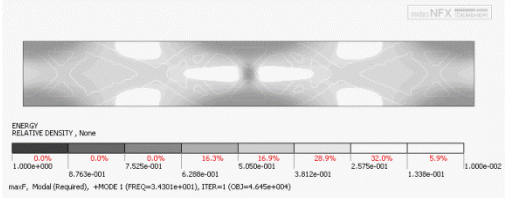
Tasarım alanı özellikleri

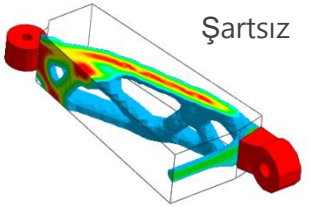


Topoloji Optimizasyonu



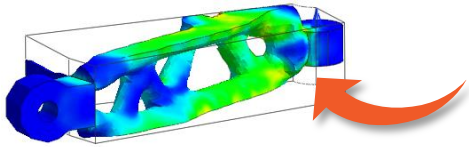
Analiz Modeli Oluşturma



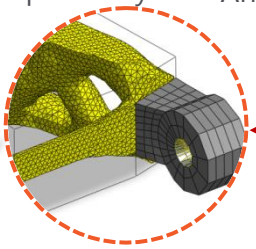


Şartsız

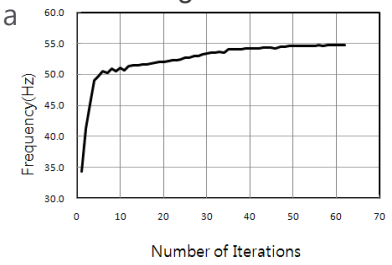
<Üretim koşulları
(Döküm Yönü)>



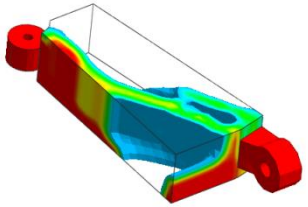
Tasarım yorumu



Özdeğer tarihi



Optimum tasarım istinat
Maksimum özdeğer

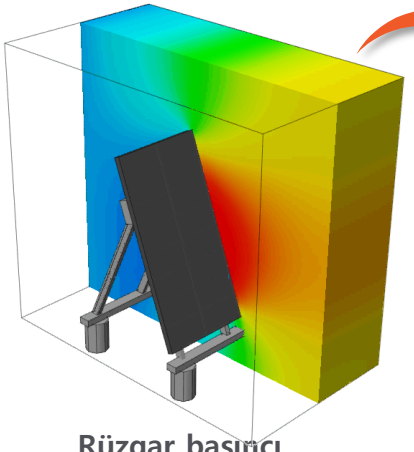


Topoloji optimum tasarım
üretim dikkate alınarak
süreç

Akış Analizi

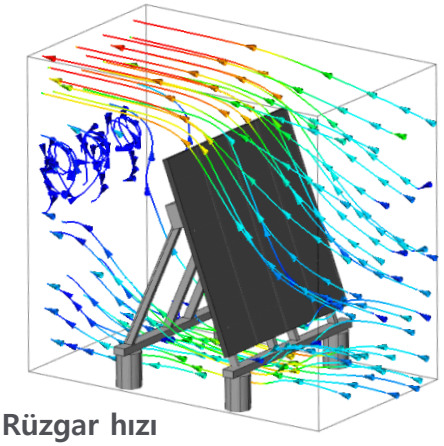
✓ Bir akışkanın veya gazın hızı, basıncı ve sıcaklığı gibi özellikleri analiz eder.

Akış Analizi



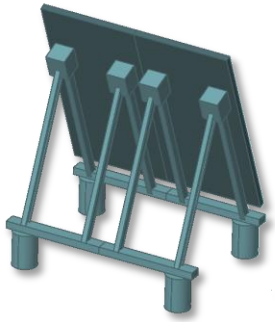
Rüzgar basıncı

<Tüm panel yüzeyi üzerinde baskı kazanmak >

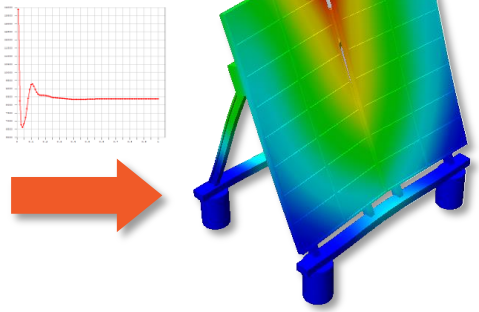


Rüzgar hızı

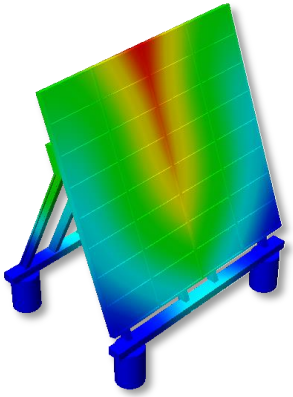
Yapısal Analiz



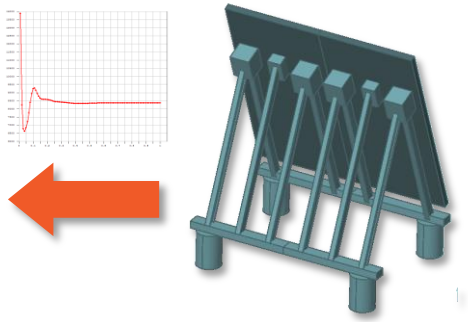
Başlangıç modeli



Yüzey deformasyonu
(maksimum gerilme 2.88X107)



Yüzey deformasyonu
(maksimum gerilme 2.47X107)



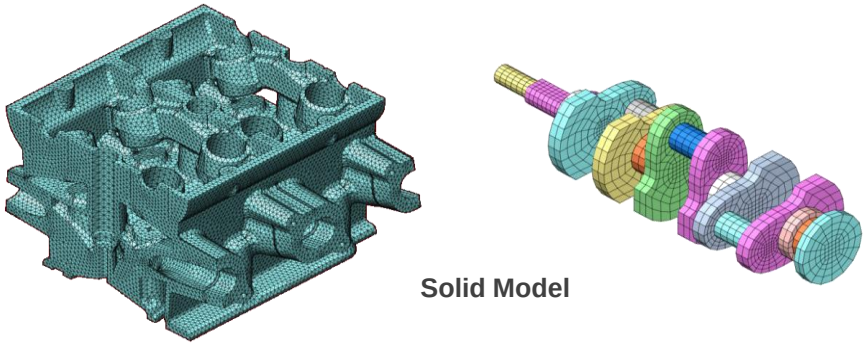
Takviye desteği

Kapsamlı Eleman Kitaplığı

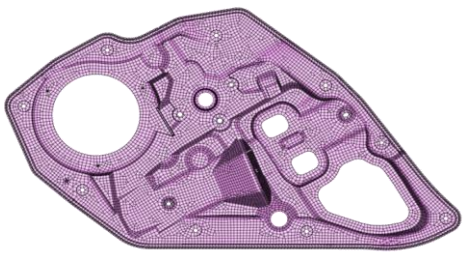
- 3D Element
  - Genel katı
  - Tetrahedron, Polihedron, Piramit, Hekzahedron
  - Kompozit Katı (Pentahedron, Hexahedron)
- 2D Element
  - Kabuk, Düzlem Gerilme, Düzlem Gerilme,
  - Eksen Simetrik
  - Kompozit Kabuk, Yüzey elemanı
  - 1D Element
  - Kiriş, Bar (Kafes), Boru, Çubuk, Kablo

Diğerleri

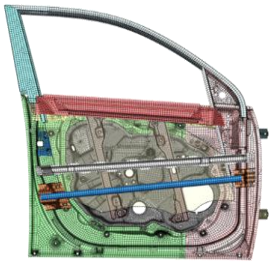
Yay, Kütle, Damper, Raptiye Rijit Bağlantı, İnterpolasyon Bağlantısı,



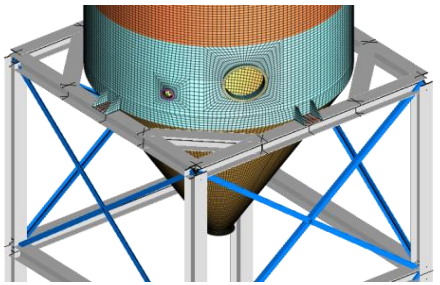
Solid Model



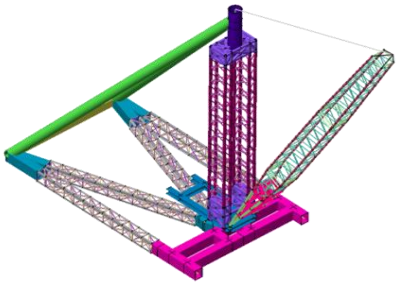
Shell Model



Hybrid Model (Shell/Solid/Mass/Link)



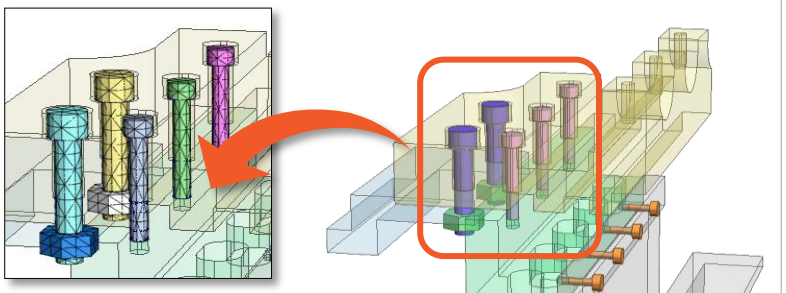
Hybrid Model (Solid/Shell/Frame)



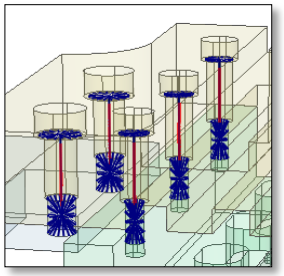
Frame Model

Pratikte Sıklıkla Kullanılan Çeşitli Elemanlar / Yükler / Sınır Koşulları

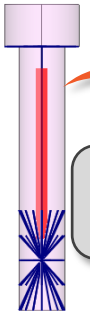
- Bağlantı Elemanları/Modelleme
  Sert Bağlantı, Cıvata Bağlantısı, Yay, Raptiye
- Yükler
  Kendinden Ağırlık, Konsantre Yük, Moment, Basınç, Sıcaklık, Deplasman, Santrifüj Kuvveti, Uzak Yük, Cıvata Yükü, Yük Yükü
- Sınır Koşulları
  Sabitlenmiş Kısıtlama, Dönme Kısıtlaması, Sabit, DOF Kısıtlaması, Simetrik Kısıtlama, Referans Şekil tabanlı Kısıtlama (Silindir, vb.)



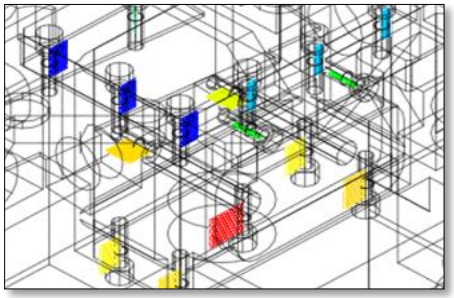
Bolt Model+ Contact



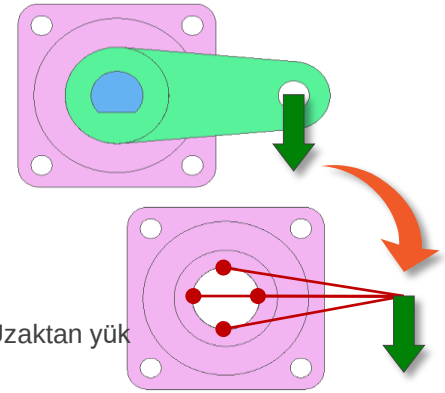
Bolt Links



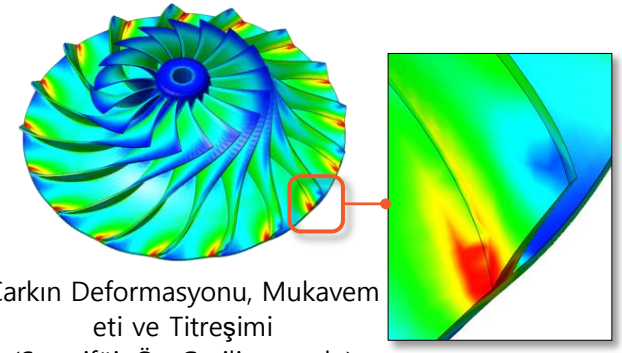
- Rigid Link+Beam Element
- **Bolt Load**



Cıvata Bağlantılarındaki Eksenel Kuvvetler / Gerilmelerden bağlantı kuvvetlerini kontrol edin

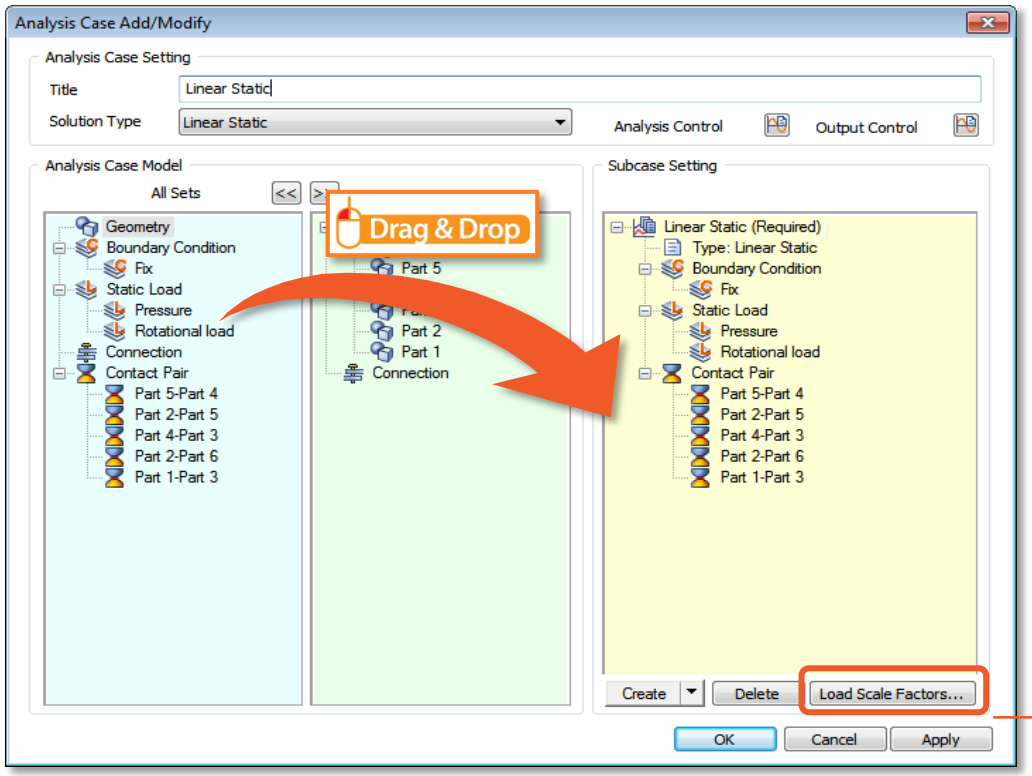


Uzaktan yük



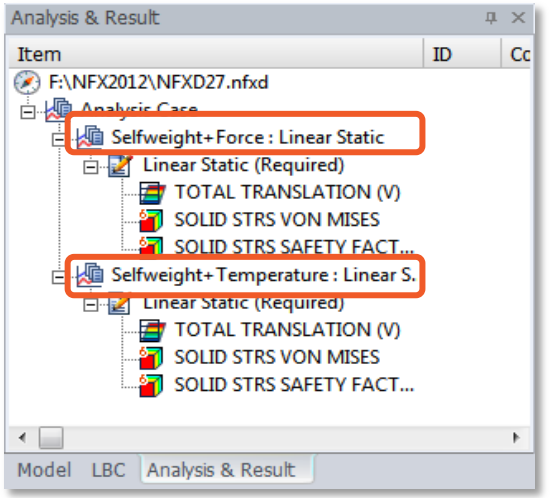
Çarkın Deformasyonu, Mukavemeti ve Titreşimi
(Santrifüj, Ön Gerilim modu)

Bireysel Yük Durumları Ve Kombinasyonlarının Sonuçlarını Analiz Etmek İçin Alt Adımlar



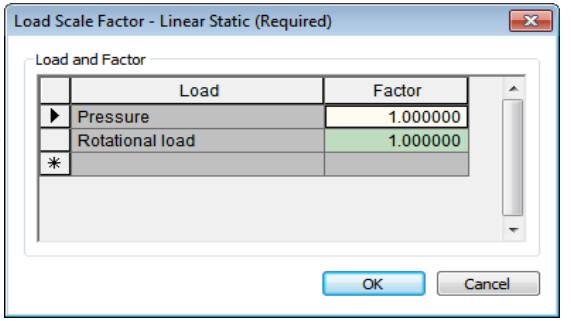
Sadece Sürükle & Bırak Ile Alt başlık Için Yük / Sınır Koşulları Atayın

(Tek bir Analiz Örneği kullanarak çoklu altbaşlıkalrı tanımlamak mümkündür)



Tanımlanmış alt başlıkların ayrık sonuçları

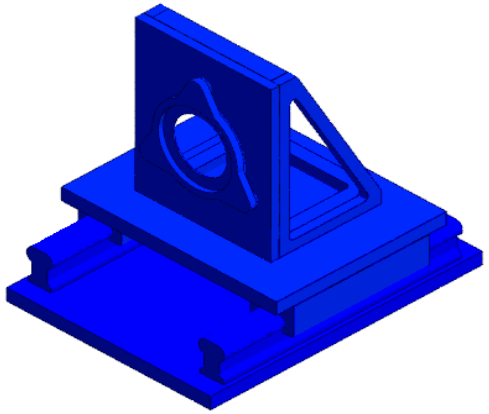
➡ Toplam yüklemenin kabul edilemez sonuçlar doğurması ihtimalinde ayrı yüklemelerin sonuçlarının analiz nedenler tanımlanarak yapılır.



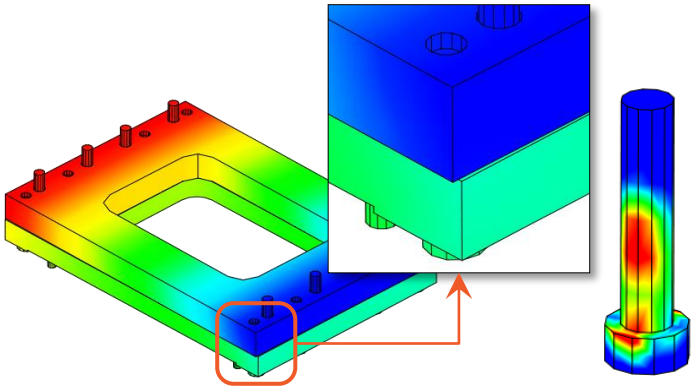
Kombinasyon Faktörleri (Total Force=$\Sigma a_i P_i$)

Yüksek Performanslı Elemanlar Kullanarak Hızlı Ve Doğru Analiz, Paralel Çözücüler Ve İletişim

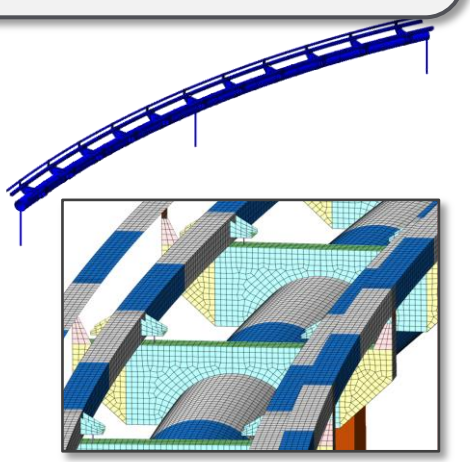
- Doğrusal Statik: Deplasman / Stres / Emniyet Faktörü Sonuçları, Termal Deplasman / Isıl Gerilim, Her Yükleme Durumunun Ön Gerilme, Kaydırma ve Sonuç Kombinasyonları, Mesh Yoğunluğunun Uygunluğu İçin Değerlendirmesi
- Modal / Burkulma: Doğal Frekans / Mod Şekli / Modal Katılım Faktörü / Etkili Kütle Sonuçları, Öngerilim, Özdeğer Kümesi Aralığının Tayini, Eksik Özdeğer Kontrolü (Sturm Sekansı)
- 32 / 64bit Yüksek Performans Paralel Çözümler: Multi-Frontal, AMG, Block Lanczos
- Doğrusal İletişim: Welded, Sliding, Rough, General, Friction, Interpolation link



Raylar boyunca lens montaj hareketinin Simülasyonu
(Doğrusal kayar temas)



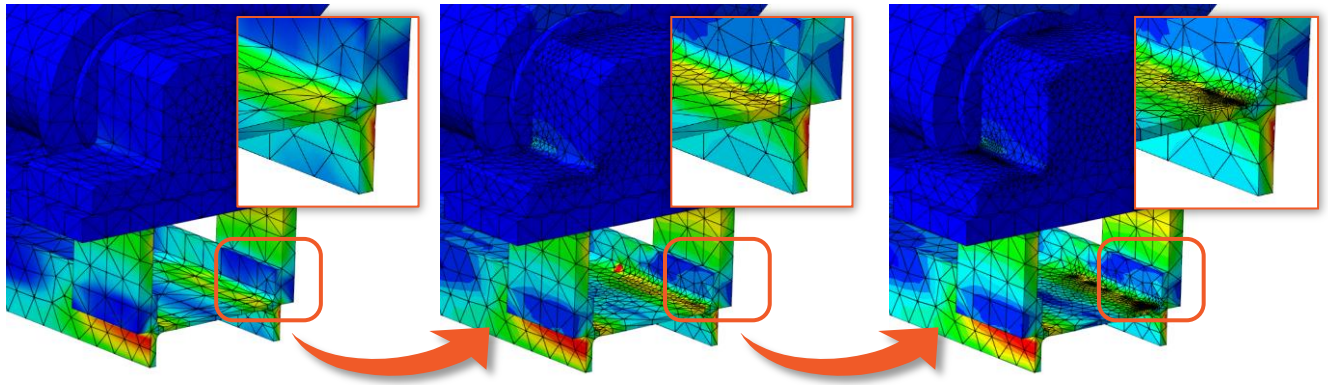
Doğrusal sürgü kontak kullanarak oluşan bağıl deformasyon ve cıvata gerilmeleri



Rayların modal analizi
(4th mode, Shell / Frame model)

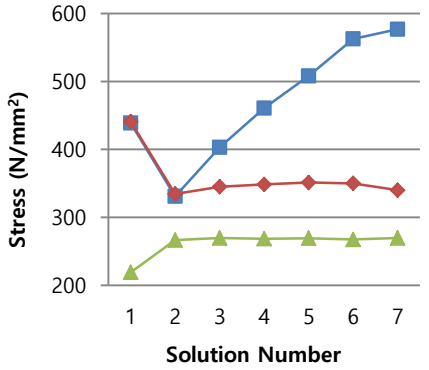
Güvenilir Analiz Sonuçları İçin Adaptif Mesh Analizi

- Doğrusal statik, kararlı hal ısı transferi analizi için uygulanabilir.
- Zienkiewicz-Zhu tarafından hata kriterlerini kullanarak mesh düzeltme.
- **Mesh yakınsama kriterleri:** Sıcaklık gradyanında Flux/Rate ,Stress/Strain değişimi.
- **Aşırı ince meshleri önlemek için tekilliklerin otomatik algılanması**
- **Yerel ilgi alanları seçilebilir:** Eğri, Yüzey, Katı



İlgi Alanında İlk Ağ

Uyarlamalı Analiz ile Ağ İyileştirme



Yerel alanda maksimum stres değişimi

Yeni başlayanların bile kullanabileceği yakınsama tabanlı güvenilir bağlantı

Bir Montajın Parçaları Arasındaki Öngerilme Ve Göreceli Hareketi Dikkate Alan Modal Analiz

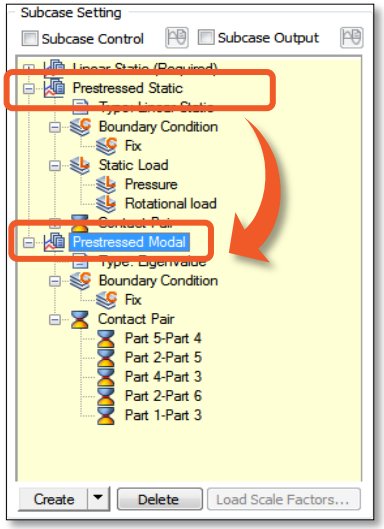
Önleyici Modal Analizi

İki Altbaşlığın Ardışık Analizi: Özdeğer analizi ile takip edilen yapının sertliğine yansıyan öngerilme koşullarının analizi

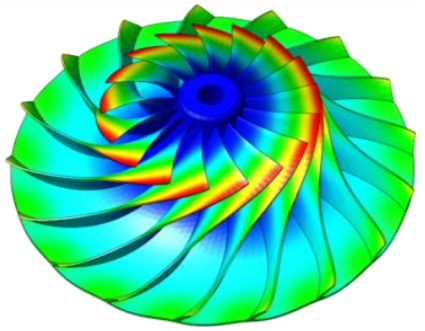
Desteklenen Lineer iletişim

Parçalar arasındaki göreceli hareketi yansıtan Modal Analizi

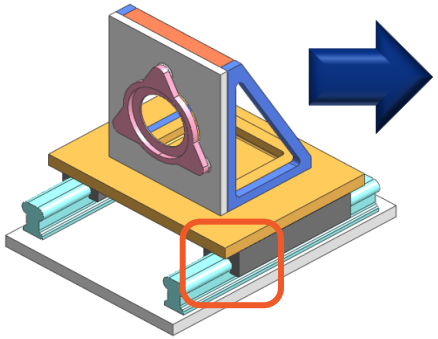
Kaynaklı temas, Kayar, İnterpolasyon bağlantısı



Prestress Modal Analysis composed of 2 Subcases

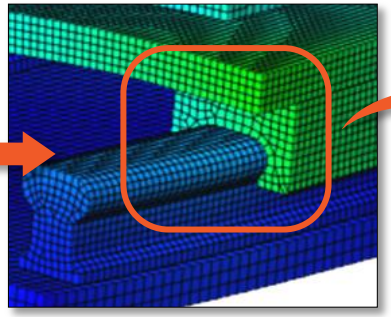


Rotasyonel şart için pervane modal analizi

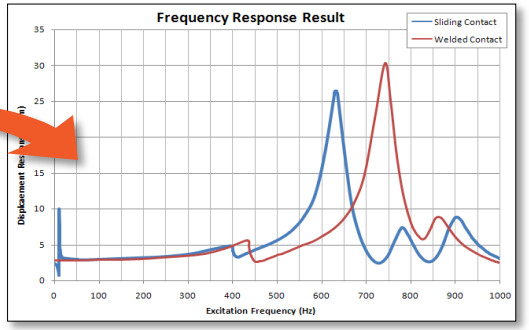


Contact Behavior Comparison
(Behavior of Rail Part)

General Welded Contact Behavior



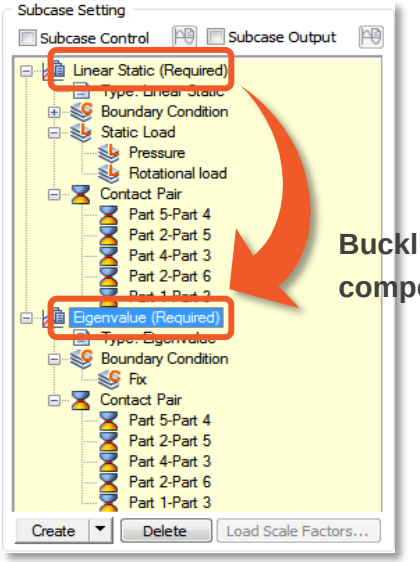
Sliding Contact
(Relative Motion)



Frequency Response Analysis Results
(Difference in maximum frequency responses)

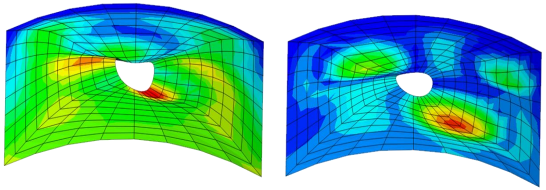
Bir Montajın Parçaları Arasındaki Göreceli Hareketi Dikkate Alarak Burkulma Analizi

- Paralel Blok Lanczos Çözücü
- Kompozit malzemeler dahil tüm elemanlara uygulanabilir.
- Analiz Sonuçları
  - Eigenvalues (factor), Mode shapes
  - Stress, Strain, Strain energy, etc.
- Özdeğer hesaplamasının aralığını tanımlamak mümkün.
- Eksik Özdeğerler Kontrolü (Sturm Sekansı)
- Desteklenen Lineer iletişim

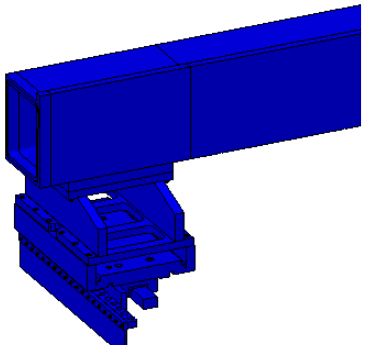


Lineer statik analizden hesaplanan malzeme ve geometrik sertlik, yapının sertliğine yansır ve bunu özdeğer analizi izler.

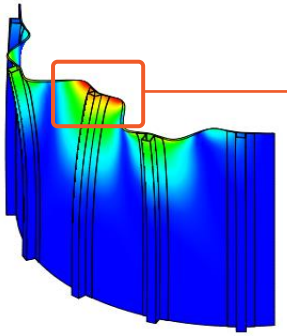
Buckling Analysis composed of 2 Subcases

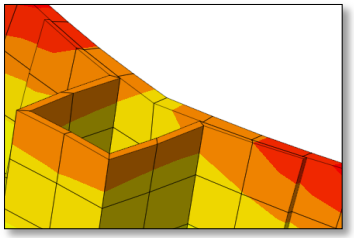


Buckled Shape of a composite panel containing an internal hole
(Composite shell elements used)



Analysis of a complex assembly model
(Linear Contact)



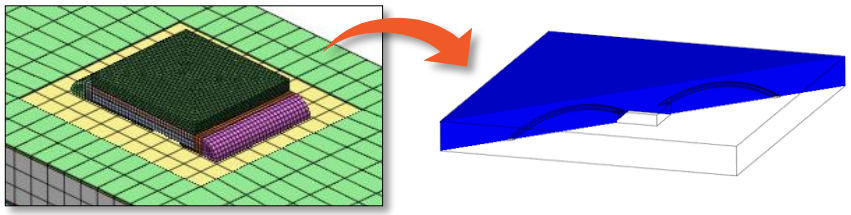


Discontinuous Hexahedral Mesh
(Continue result)

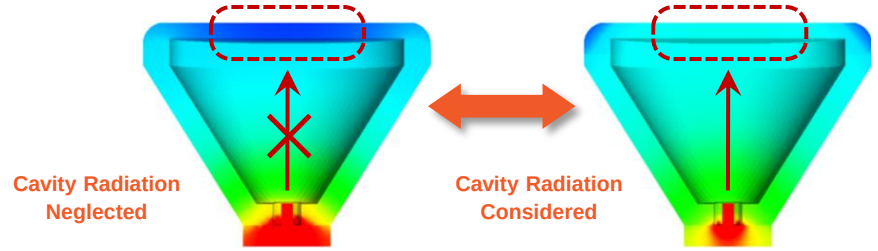
Buckling Analysis & Buckled Shape under the condition of welded contact

Isı Transferi / Termal Stres Analizi Tek Bir Analiz Ile Gerçekleştirilmiştir.

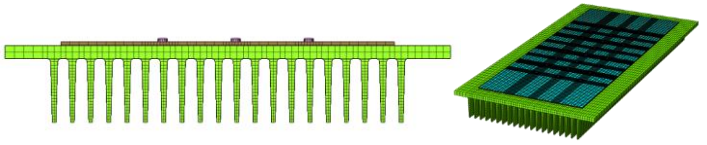
- Sabit Durum / Geçici Durum Isı Transferi Analizi(Temperature-dependent material model, Nonlinear Radiation)
- Isı Üretimi, İletim, Konveksiyon, Radyasyon(Cavity Radiation: Closed/Open conditions, Radiation Shape factor automatically calculated)
- Termal iletişim destekler. (Conduction between discontinuous parts)
- Sağlanan Bağımsız Termal Stres Analizi Örneği (Heat Transfer→ automatic coupling with linear static)



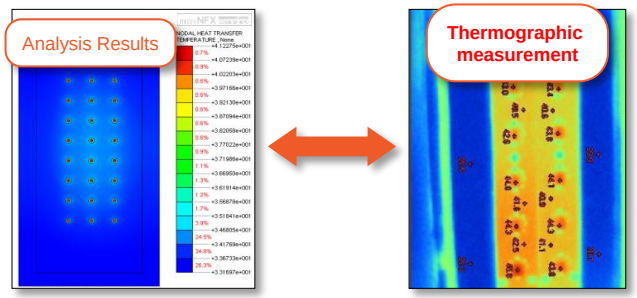
Heat transfer Analysis of BLU
(Application of thermal Contact to Hexahedral/Tetrahedral hybrid mesh)



Heat transfer & Temperature distribution due to heat cavity radiation within an LED Lamp



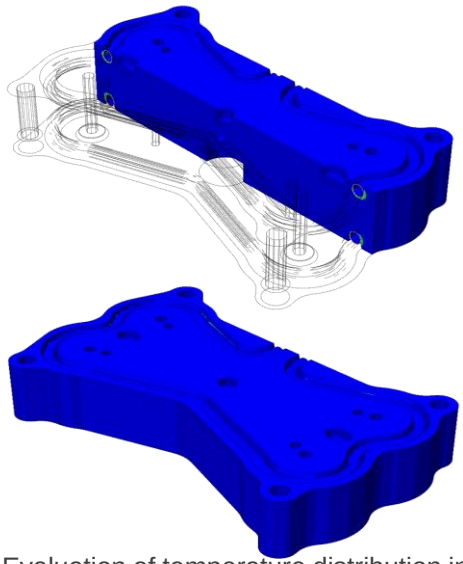
Heat transfer Analysis of LED street light assembly model
(Application of Thermal Contact)



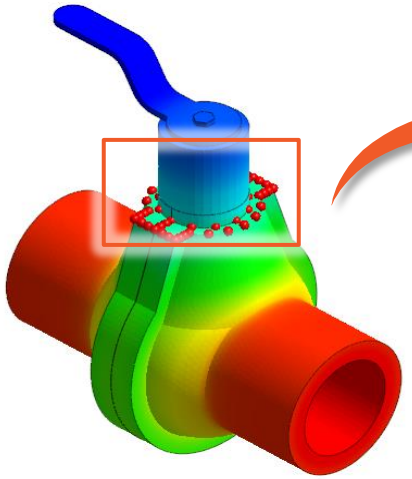
Comparison of Temperature distribution analysis
results and Thermographic measurements (Tolerance Level: 3%)

Sensörler Kullanarak Etkili Geçici Isı Transferi Analizi

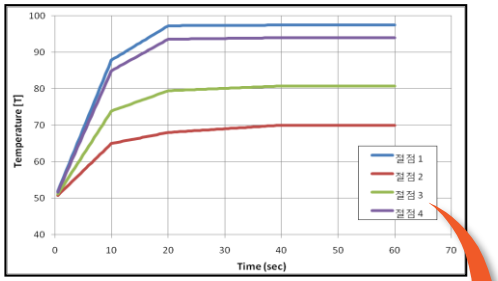
- Analiz, belirlenen kriterlere göre otomatik olarak sona erdirilir.
- Sensör: Belirli alanlar içinde belirtilen Maksimum / Minimum / Ortalama kriterleri
- Sıcaklık Bazlı Sensör (below/over reference value)
- Sıcaklıktaki değişim oranı belirtilen bir referans değerinden daha az olduğunda analiz sonlandırıldı.



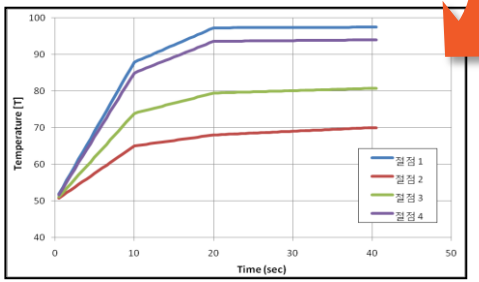
Evaluation of temperature distribution inside a Manifold
(Transient heat transfer analysis)



Transient heat transfer analysis of a ball valve (Sensor used)

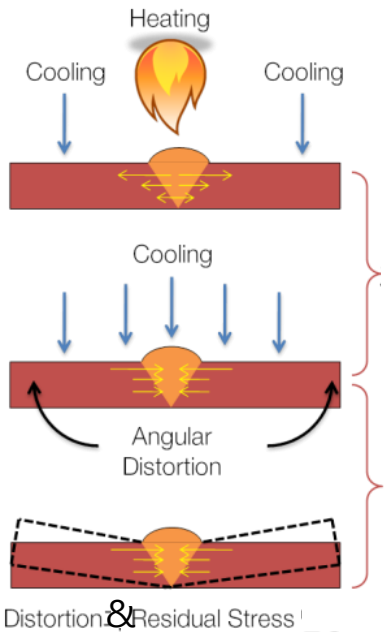


General Analysis condition (60 sec)



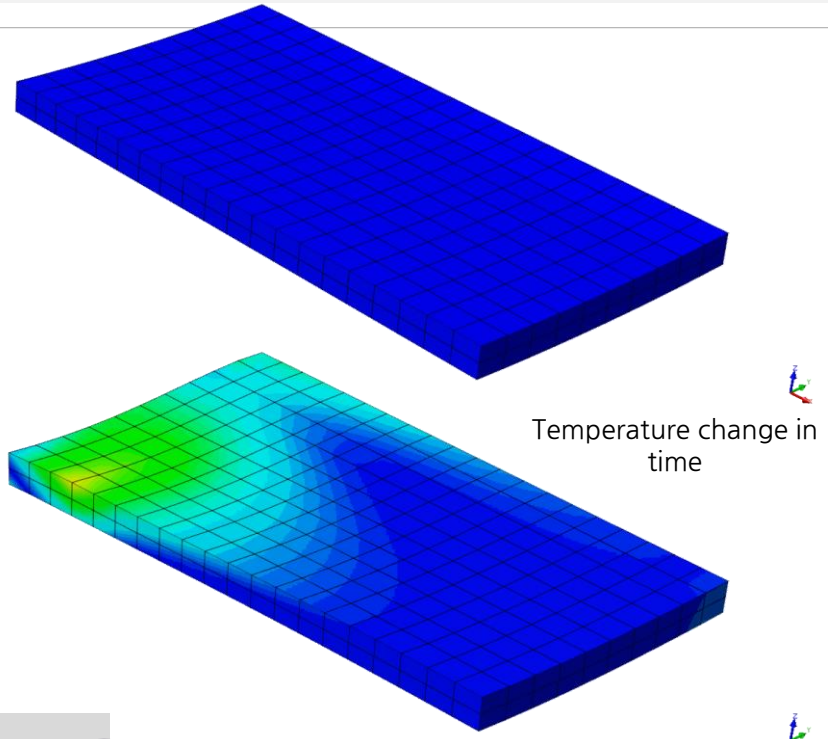
When sensor is used, Analysis is completed in 41 sec

Non-LinearTransient Isı Transferi Analizi



Geçici Isı Transferi Analizi

Termal yük dikkate alınarak yapılan doğrusal olmayan Statik Analiz



Temperature change in time

Shape change in time

Step - 1 : Geçici Isı Transferi Analizi

Step - 2 : Zamana Göre Sıcaklık Ekstresi

Step - 3 : Sıcaklık→ Isı Gerilmesi

Step - 4 : Doğrusal Olmayan Analiz

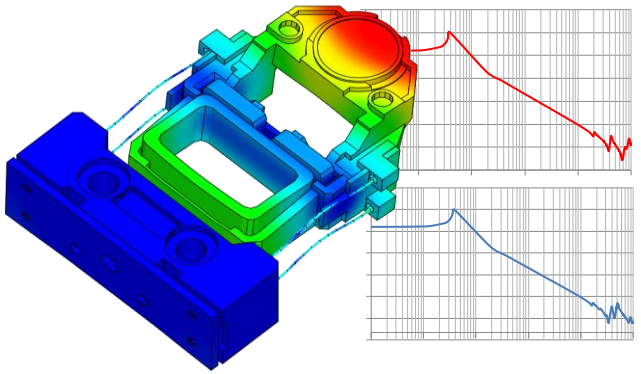
Transient Non-linear Isı Transferi Analizi

(Automated process)

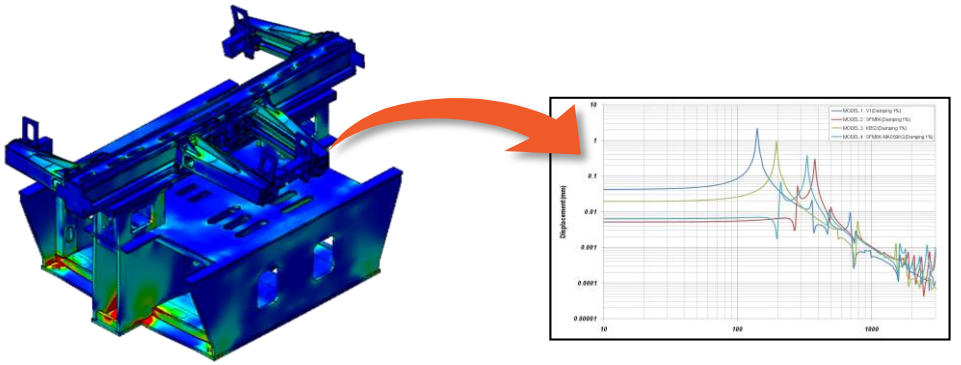
Üstün Performansın Doğrusal Dinamik Analizi Ve Pratik Uygulanabilirliği

- Direkt ve Modal Yanıt Yöntemleriyle Doğrusal Dinamik Analiz
- Transient Response
  - Frequency Response
- Statik Yükü Dinamik Yüke Dönüştürmek Mümkün⇨ Çeşitli yükleme koşulları dönüştürüldü.
- Otomatik Zaman Adım Desteği.
- Rasgele, öngerilme koşulları dikkate alındı.

Kapının tekrar tekrar açılması ve kapanması sırasında stres ve davranış değerlendirmesi (Geçici Yanıt Analizi)



Elektromanyetik kuvvete bağlı bir DVD-Rom frekans yanıtının değerlendirilmesi (Frekans Tepkisi Analizi)

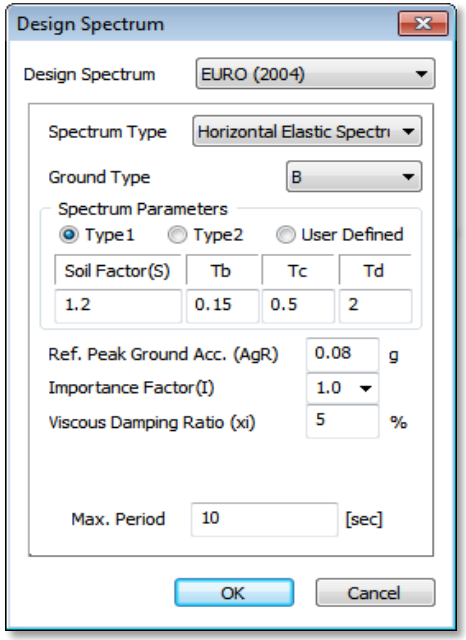


Yarıiletken ekipmanların sağlamlığının değerlendirilmesi (Frekans Tepkisi Analizi)

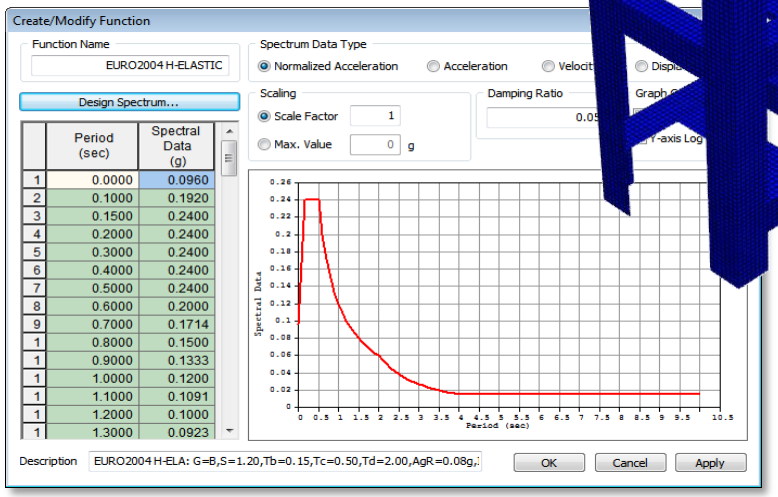
Tasarım Yanıt Spektrumu Veritabanı

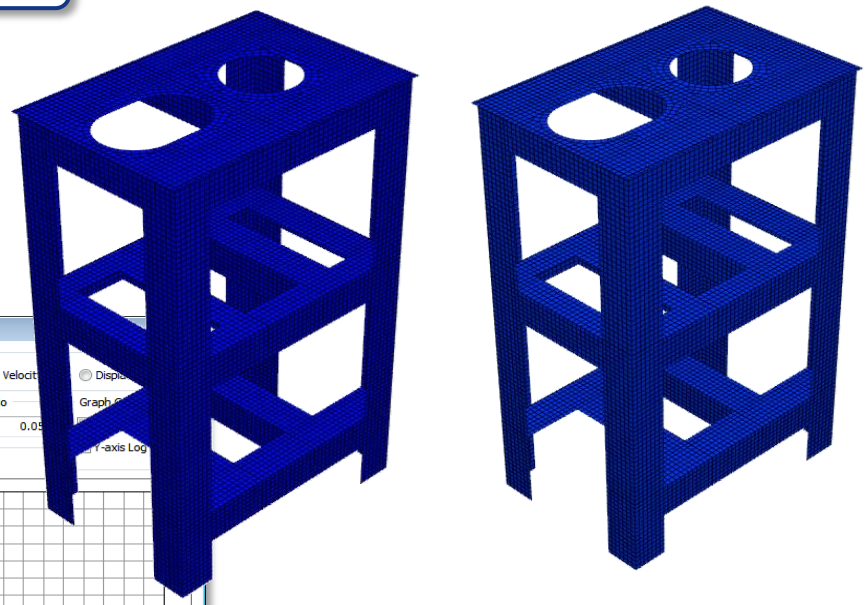
- Çeşitli tasarım spektrum veritabanı
- Euro code (2004), IBC2000 (ASCE7-98), UBC (1997)
  - Kore, Japonya, Çin (JTJ)

Select/Define Design Spectrum



Response Spectrum Auto-generation



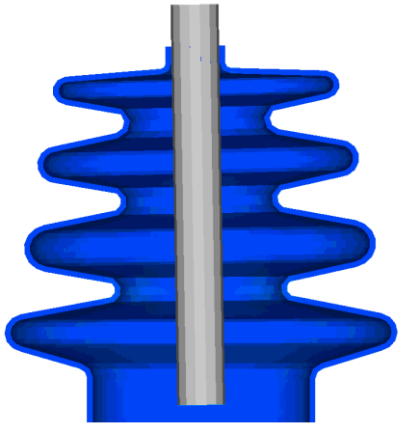


Response Spectrum Analysis

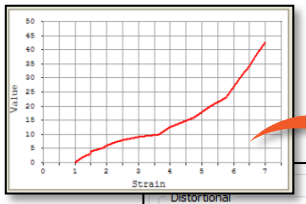
Materyal / Geometri / Temas Nonlineerite Göz Önüne Alınarak Non-Linear Analiz

- Doğrusal Olmayan Materyal: **Elastoplastik model, Hiperlastik modeller (Mooney-Rivlin, Ogden, Blatz-Ko, etc.)**
- Doğrusal Olmayan Geometri: Geniş Deformasyon, Geniş rotasyon, Takipçi Kuvvet
- Doğrusal Olmayan Kontak: Yüzeyden yüzeye kontak/Tek yüzey kontak, Kayan/Sert/Genel kontak (sürtünme destekli)
- **Otomatik yükleme adımları destekli**, çeşitli yineleme yöntemleri /Sertlik güncelleme yöntemi ve Yakınsama kriteri sağlanmıştır
  Analiz sırasında yakınsama ve ara sonuçların durumu, tekrar analiz (tekrar başlatma) sağlanmakta.

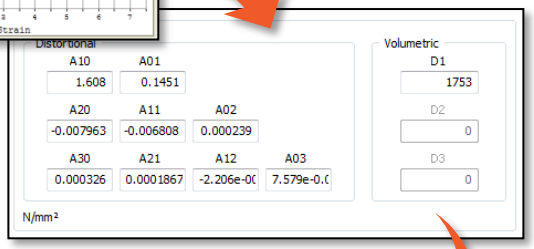
Gerçek deneylerle karşılaştırılması: Güvenilirlik onayı

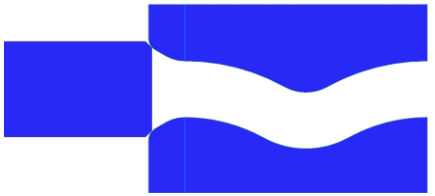


Doğrusal Olmayan Temas Analizi
bir bagaj contası (Tek Yüzey Temas)



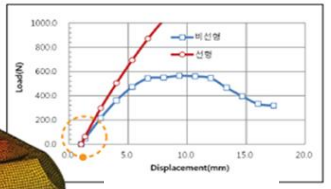
Test Verilerinin Doğrudan Girişi





Zorlanmış, eklenmiş
kavuçuk analizi.

Test Sonuçları



Lineer Analizle
Karşılaştırma

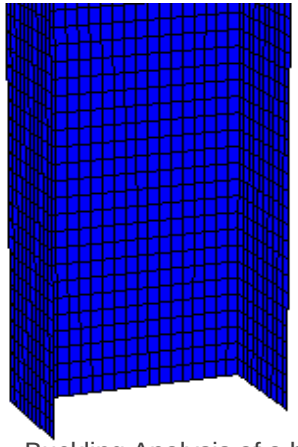
NFX
Analiz Sonuçları

Polietilen Konteynırını
Burkulma Analizi (geometric nonlinearity).

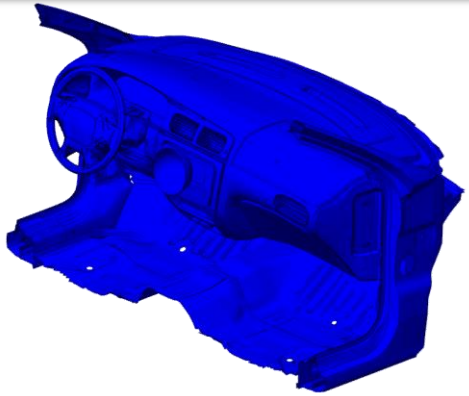
Advanced Non-Linear Dinamik Analiz (Açık / Kapalı)

- Doğrusal Olmayan Malzeme: Elasto-plastik modeli, Hiperelastik modeller **(Mooney-Rivlin, Ogden, Blatz-Ko, etc.)**
- Doğrusal Olmayan Geometri: Büyük deformasyon, Büyük rotasyon, Takipçi kuvveti
- Doğrusal Olmayan Temas: Yüzeyden yüzeye temas / Tek yüzey temas Sliding/Rough/General Contact (friction supported)
- Hexahedron dahil olmak üzere çeşitli unsurları kullanarak doğru ve uygun analiz, Higher-order Tetrahedron, Pyramid, etc.

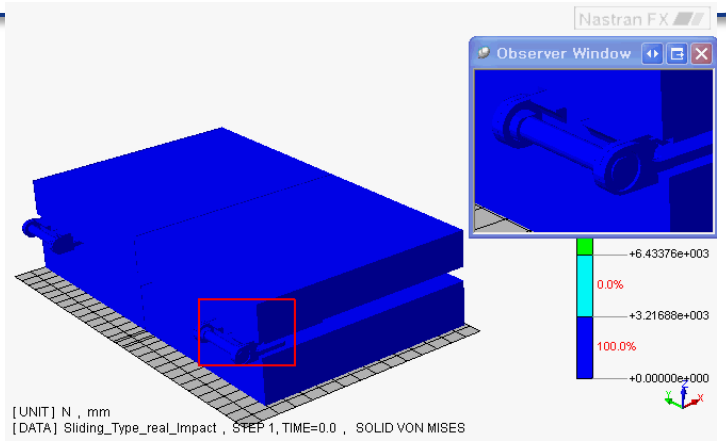
- Güvenli zaman adımlarının elemanlar ve çeşitli Kütle Ölçek / Sönümleme tarafından otomatik olarak hesaplanması
- Açık / Kapalı Analizi Sıralı Olarak Eşleştirerek Kalıplama / İşleme Analizine Uygulamalar



Buckling Analysis of a box
Subjected to impact



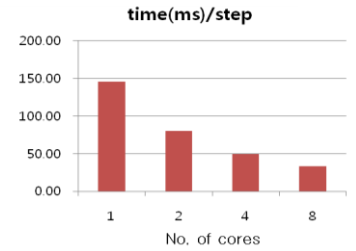
Head - Instrument panel impact



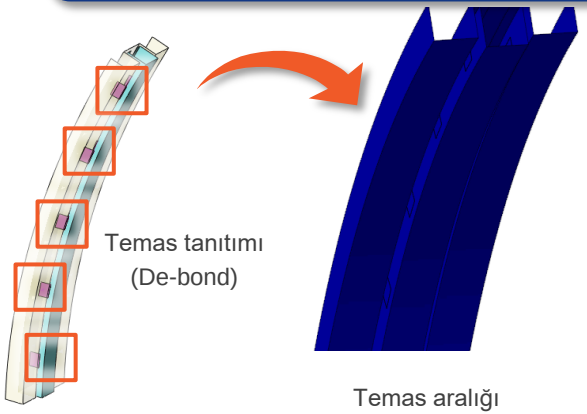
Laptop drop analysis

Pratik Tasarım Analizi İçin Çeşitli Fonksiyonlar Ve Üstün Performans

- Contact/Re-contact fonksiyonlarını ayrılması sağlandı.
- Explicit analiz için tanımlanmış kriterler göre mesh silme.
- Rijit Malzemenin Seçimi ile Rijit Cismin Otomatik Kısıtlaması ⇨ Geliştirilmiş performans
- Subcases'a bağlantı için sağlanan yeniden başlatma işlevi⇨ Sıralı Eşleştirilmiş Analizi
- Çok çekirdekli işlemciler kullanarak Geliştirilmiş Paralel işleme

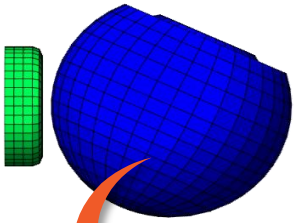


Çoklu çekirdekler kullanarak performans iyileştirme

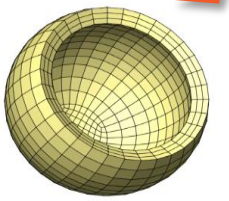


Temas tanıtımı (De-bond)

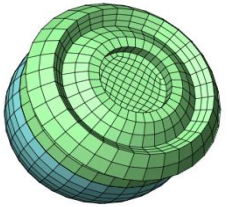
Sert malzemeler kullanılarak gelişmiş performans



Kauçuk

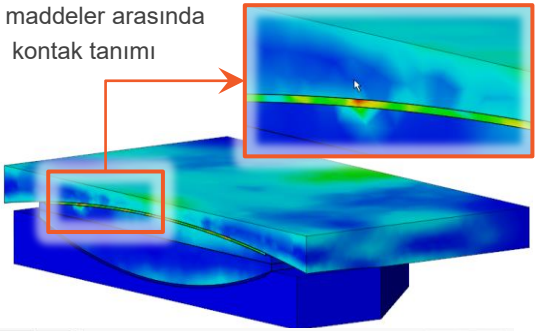


Metal

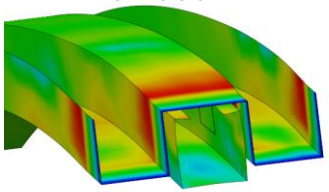


	Time step
Metal	1.5E-7 sec
Rigid material	2.5E-6 sec

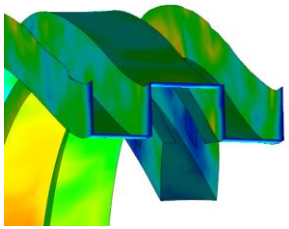
Katı maddeler arasında kontak tanımı



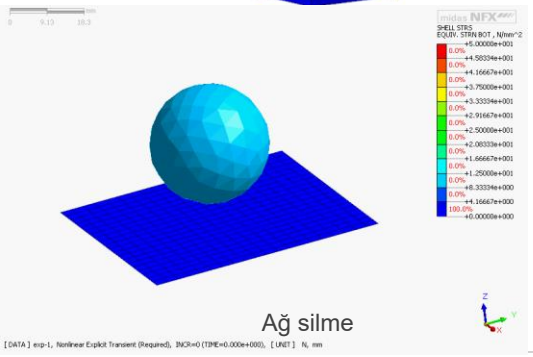
Başlangıç şekli



Temas aralığı



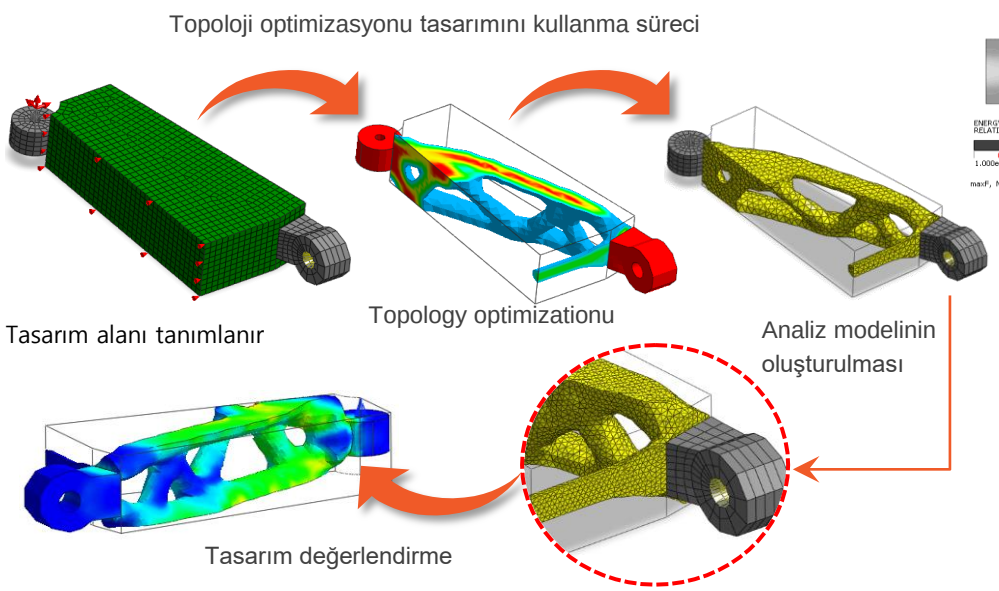
Kontak ayırma / yeniden kontak

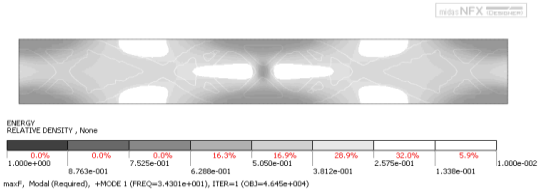


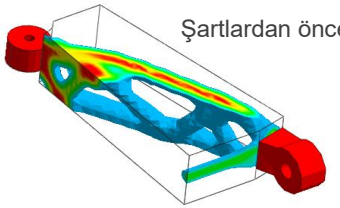
Ağ silme

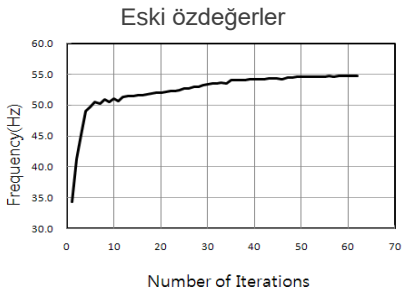
Statik / Dinamik Analizi Yansıtan Topoloji Optimizasyonu & Üretim Süreci

- Birleştirilebilecek analiz türleri : Linear Static, Modal, Frequency Response
- Gerilim, Deplasman, Hacim veya Üretim koşulları gibi Sınırlamalar ve Tasarım koşullarını belirtmek mümkündür. (çekme yönü / simetrik koşullar)
- Çeşitli işletim ve yük koşullarıyla uyumlu eşzamanlı optimizasyon
- Analiz modeli otomatik rejenerasyon ve Mesh düzeltme fonksiyonları (ayrı CAD operasyonu olmadan)
- Kullanışlılığın diğer pratik özellikleri: Mod izleme, tasarım / tasarım dışı alanların tanımı, Varsayılan değer ayarı

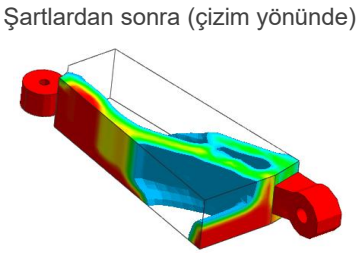




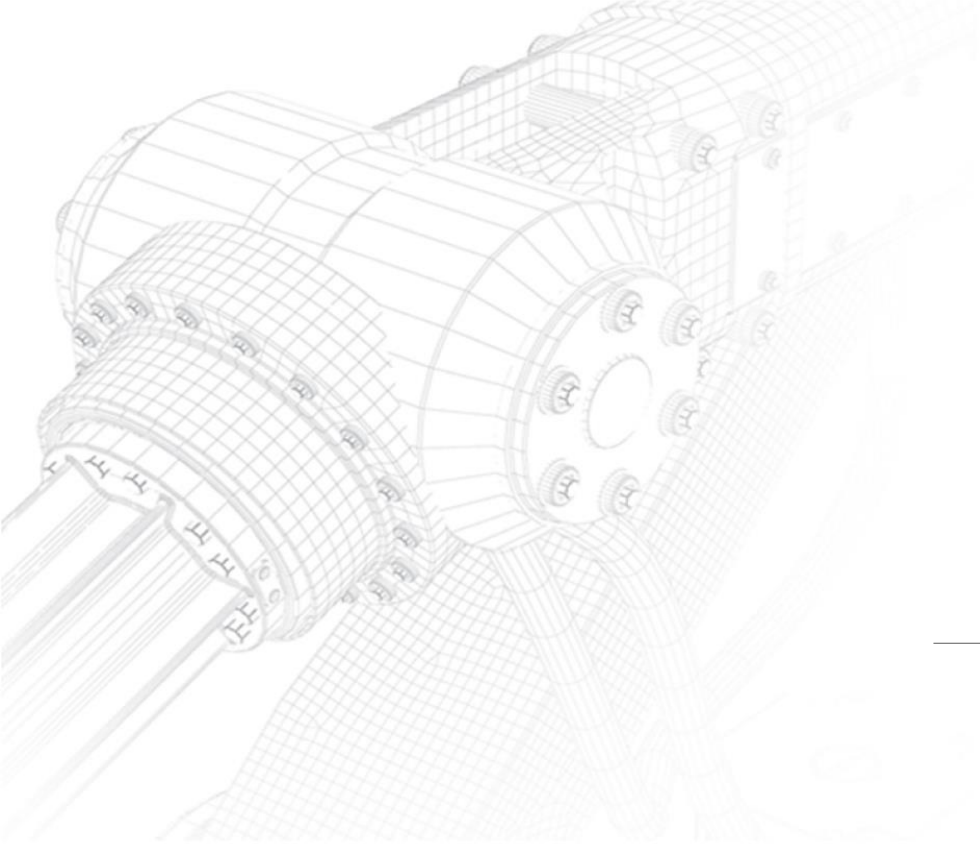




Maksimum özdeğeri koruyan optimize edilmiş tasarım



Topoloji Optimizasyonu üretim süreci göz önünde bulundurulur



midas NFX

Total Solutions for True Analysis-driven Design

Part 1. Çalışma Alanı..... 09

Part 2. Ön İşlem Sonrası Fonksiyonlar..... 14

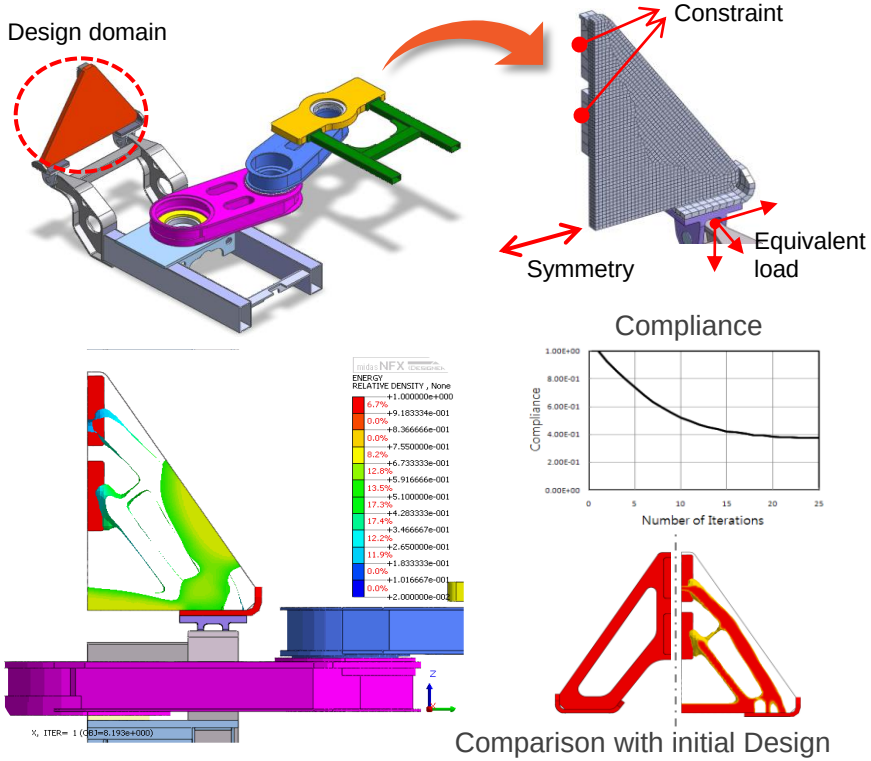
Part 3. Analiz Fonksiyonları..... 32

Part 4. Midas Hakkında…..…….... 51

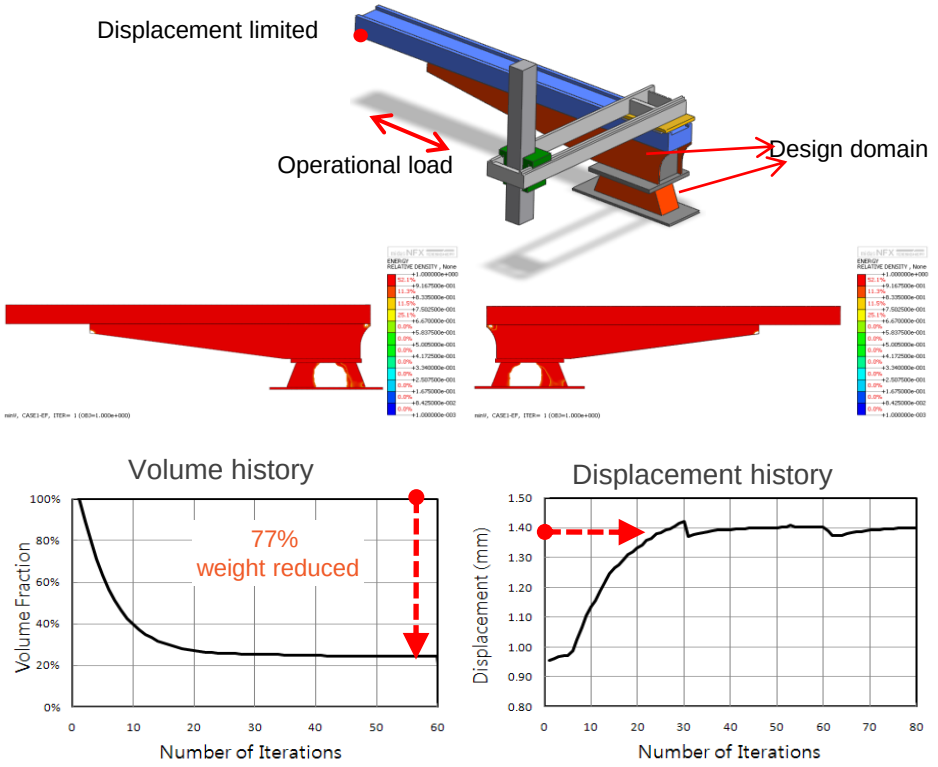
Contents

Topoloji Optimizasyonu Kullanarak İleri Tasarım Kavramı Örnekleri

- Tasarım Amacı : Maksimum Sertlik
- Analiz Koşulu : Lineer Statik Analiz
- Dizayn Koşulu : Ağırlığı %45 azaltın

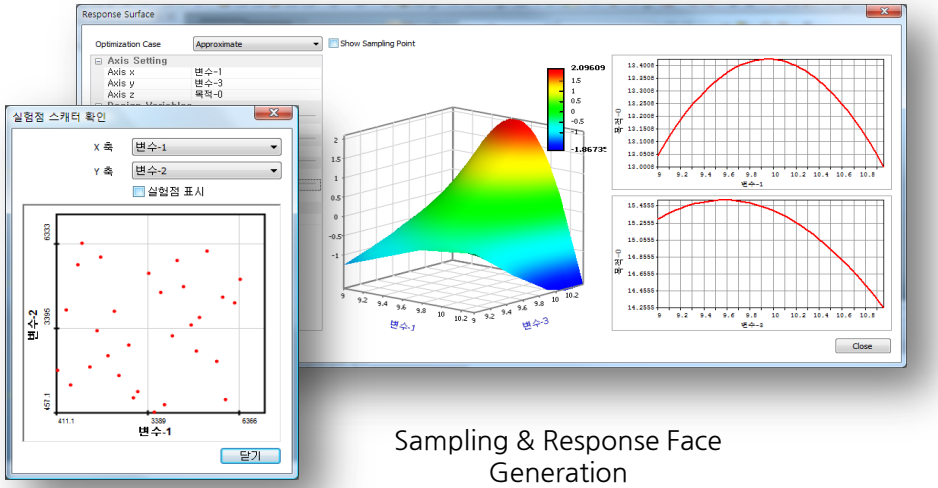


- Tasarım Amacı: Minimum Hacim
- Analiz Koşulu: Frekans tepki analizi
- Dizayn Koşulu: Deplasman 1,4 mm ile sınırlıdır

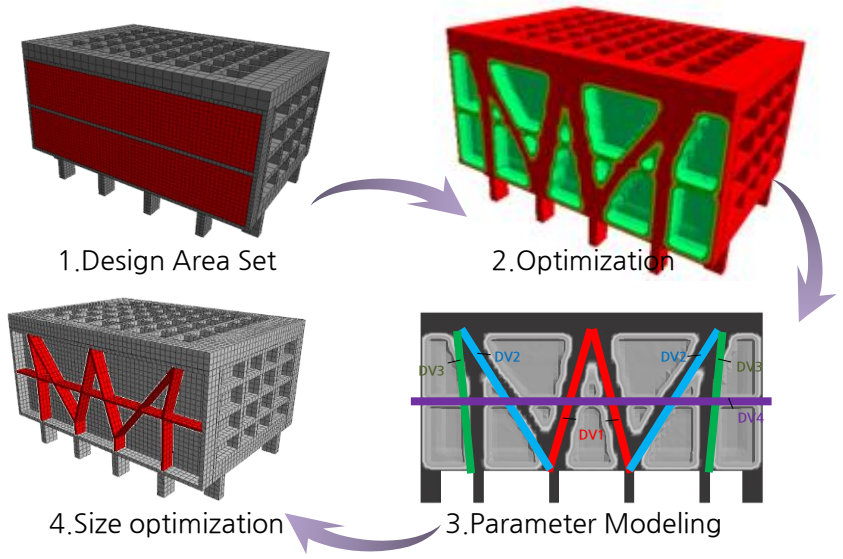


Boyut Optimizasyonu Analizi

- Her türlü Isı / Yapısal Optimizasyon ile etkileşim
- Özelliğin / Malzemenin Tasarım Değişkeni: Sezgisel Boyut Optimizasyonu
- Tasarım Örnekleme
  Çeşitli metodlar (FFD, CCD, OA, LHD) & 1D Çalışma Parametreleri
  Tasarım Değişkeni Ve Tepki Analizi Arasındaki İlişki
- Yaklaşık Modele Göre Boyut Optimizasyonu: Kriging model, Polynomial Regression model
  2D/3D Yaklaşık Model Analizi Için Grafik Aracı

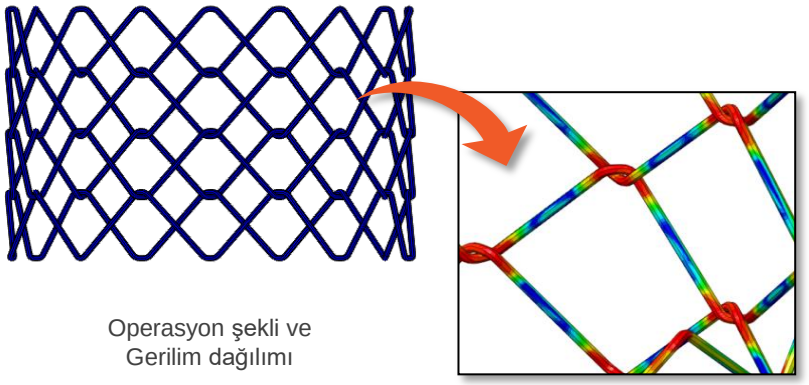


Sampling & Response Face Generation



Minimum Verilerle Yorulma ve Dayanıklılığın Basit Değerlendirmesi

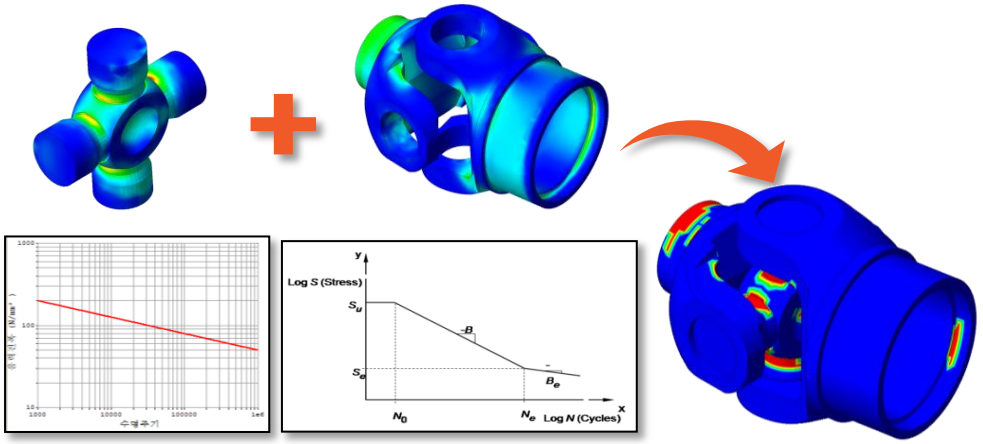
- Bağımsız post-processing özellikleri. (Ayrı / ek analiz gerekmez)
- Yorgunluk Ömrü, Verilen Hasar Seviyesinin Sonuçları.
- Desteklenen malzemelerle doğrusal / çok-yönlü S-N eğrileri.
- Gerilme Değerlendirmesi: Eşdeğer gerilim, İmzalı Von Mises (sünek malzemeler), Temel gerilim (kırılgan malzemeler), Kesme kuvveti, maksimum gerilim, minimum gerilim ve ortalama gerilim
- Rainflow Counting, Mean Stress Correction (Goodman, Gerber) desteklenmiştir



Operasyon şekli ve Gerilim dağılımı

Yorulma

Yorulma Dayanıklılığının Değerlendirilmesi



Test veri girişi

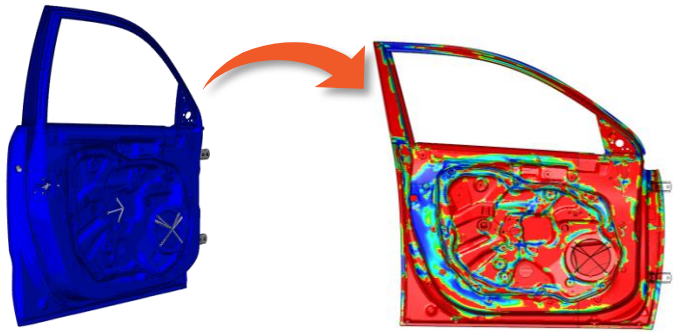
Doğrudan giriş

Karmaşık tanımlara dayanarak Yorgunluk yaşamının sonuçları

Farklı malzemeler için ayrı S-N Eğrisi tanımlarına dayanan yorulma analizi

Geliştirilmiş Yorgunluk Analiz Fonksiyonları

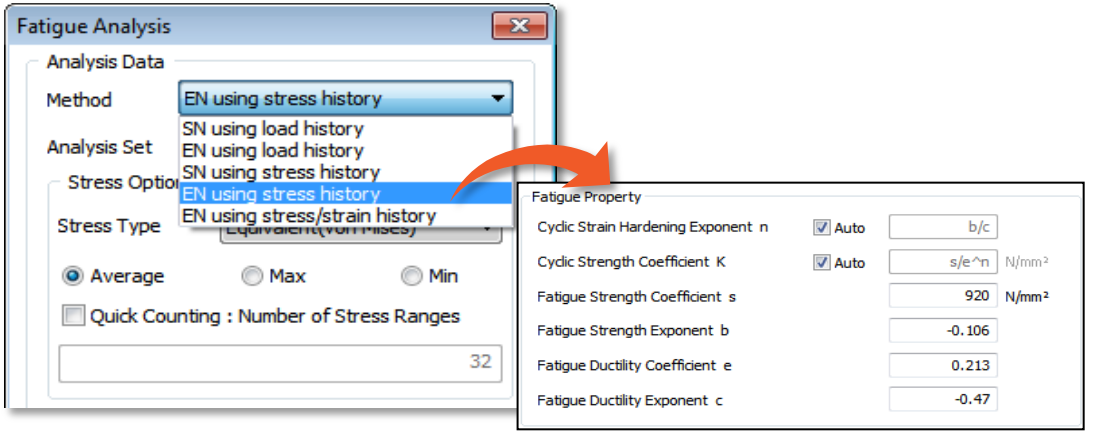
- Strain-Life (e-N) Yorulma Analiz Yöntemi Eklenmesi
- Ortalama Stres Düzeltme: Morrow, SWT (Smith-Watson-Topper) destekledi
- Zamana Bağlı Yorulma Analizi (Zamana bağlı yük ve stres için yorulma analizi)
  - Her adımda stres sonuçları için Yorulma Yükünün otomatik tanımı
  - Malzemenin Doğrusal Olmayan Analiz Sonuçlarının Doğrudan Kullanımı (Nonlinear stress/Strain history)
- Rainflow counting seçeneği (Quick Counting)
  - ASME Standard, kesintisiz hesaplama



Operasyon şekli ve gerilimdağılımı

Yorulma

Zamana bağlı yükleme için yorulma analizi

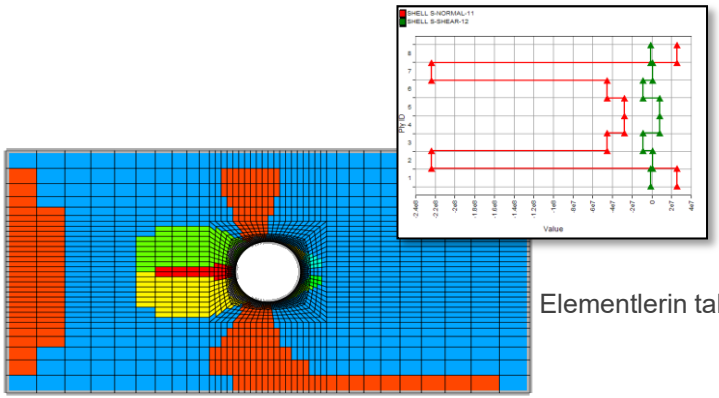


Yorulma Analizi iletişim kutusu

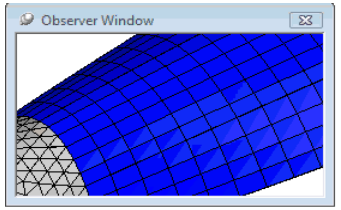
e-N Diagram iletişim kutusu

Modelleme Ve Pratik Analiz İçin Intuitive GUI Ve Dedicated Pre/Post-Processing

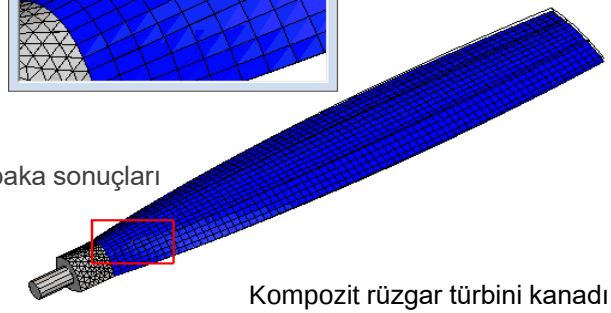
- 2D / 3D Kompozit Malzemeler (Linear / Nonlinear) destekler.
- Failure Teorisi
  Hill, Hoffman, Tsai-Wu, Maximum stress, Maximum strain, NASA LaRC02
- Failure Criteria
  Failure Index, FE Failure Index, Strength Ratio
- Matris Özellikleri (A, B & D) Hesaplanması, Çeşitli malzeme yönlerinin tanımı (Angle, Coordinate system, Vector, etc.)
- Global Ply ID supported, Top/bottom fiber results per ply produced



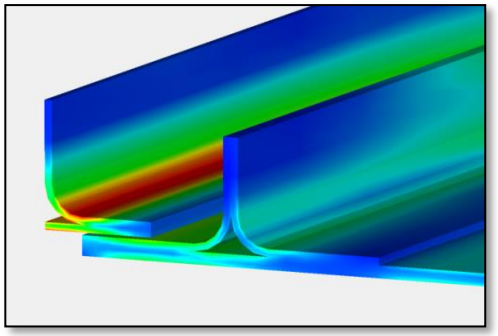
Maximum tabaka/Minimum sonuç



Elementlerin tabaka sonuçları

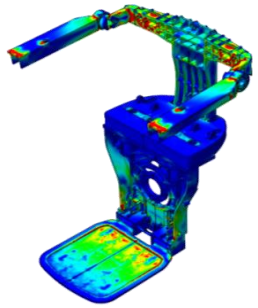
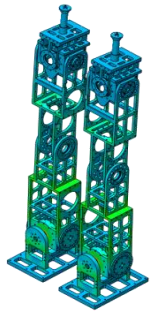
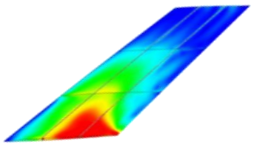
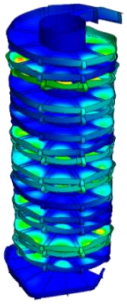
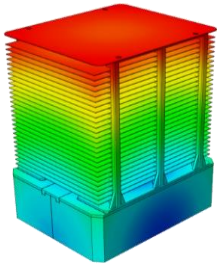


Kompozit rüzgar türbini kanadı
(Geometrik doğrusal olmayan analiz)



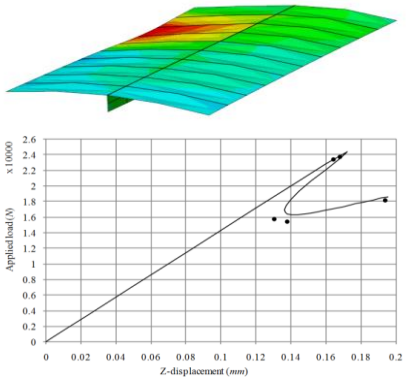
Örnek Kompozit Analizi katı madde

Büyük ölçekli modeller için etkileyici analiz hızı

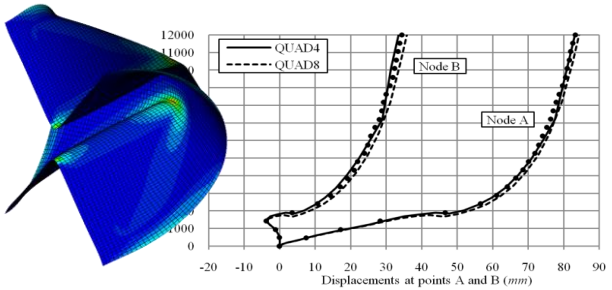
<table>
<tr>
<td colspan="3">  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td>  </td>
<td colspan="2">  </td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Linear Static Analysis</td>
<td>Linear Static Analysis</td>
<td>Linear Static Analysis</td>
<td>Modal Analysis
(50 Modes)</td>
<td>Linear Static Analysis</td>
<td>Nonlinear Static Analysis
(nonlinear contact)</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Solid Mesh (156,862)
Nodes (272,597)
Degrees of
Freedom (817,791)</td>
<td>Solid Mesh (163,143)
Nodes (303,347)
Degrees of
Freedom (916,890)</td>
<td>Shell/Beam Mesh
(156,862)
Nodes (272,597)
Degrees of
Freedom (951,378)</td>
<td>Shell Mesh (170,123)
Nodes (162,391)
Degrees of
Freedom (974,346)</td>
<td colspan="2">Solid Mesh (154,320)
Nodes (280,060)
Degrees of
Freedom (840,180)</td>
</tr>
<tr>
<td>32bits</td>
<td colspan="2">64bits</td>
<td>32bits</td>
<td>32bits</td>
<td>64bits</td>
<td colspan="2">64bits</td>
</tr>
<tr>
<td>AMG</td>
<td>MFS</td>
<td>AMG</td>
<td>AMG</td>
<td>AMG</td>
<td>MFS</td>
<td colspan="2">MFS</td>
</tr>
<tr>
<td>232 saniye</td>
<td>149 saniye</td>
<td>138 saniye</td>
<td>548 saniye</td>
<td>160 saniye</td>
<td>1.16 Saat</td>
<td>51 saniye</td>
<td>1010 saniye
Yineleme yok: 27
→ 1 time: 37 saniye</td>
</tr>
</table>

※ MFS (Multi-frontal, Direct Method), AMG (Algebraic Multigrid, Iterative Method)

NAFEMS Benchmark Testleri Sağlandı

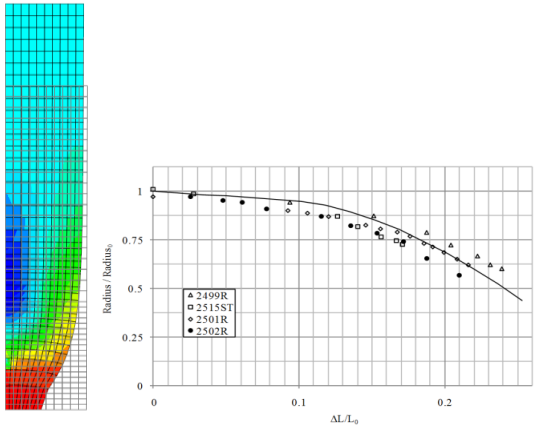


Sertleştirilmiş silindirik panel
(NAFEMS, Material/Geometric Nonlinearity)

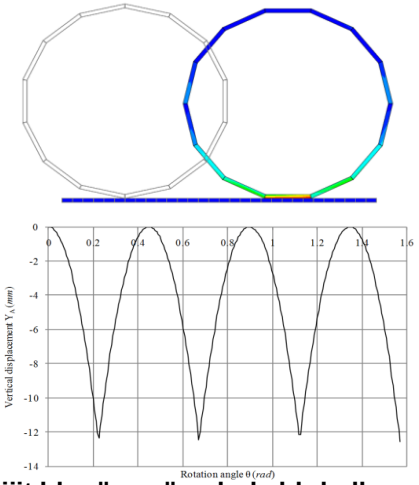


Rigit (sert) diyaframlı sıkıştırılmış silindir

(K.Y.Sze, W.K.Chan & T.H.H.Pian, Geometric Nonlinearity)

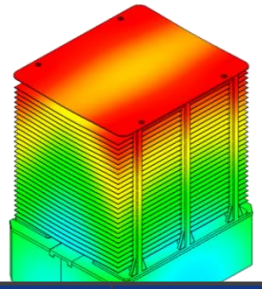


Dairesel çubuğun gerilmesi
(J.C. Simo, T.J.R. Hughes, Material/Geometric Nonlinearity)



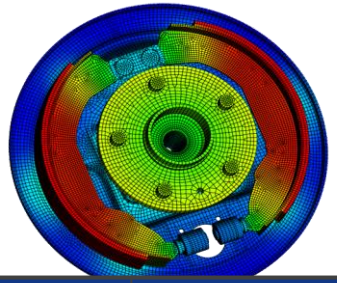
Rijit bir yüzey üzerinde bir halkanın kayması ve yuvarlanması
(NAFEMS, Boundary Nonlinearity)

Pratik örnekler için Kıyaslama Testleri / Güvenilirliğin Doğrulanması



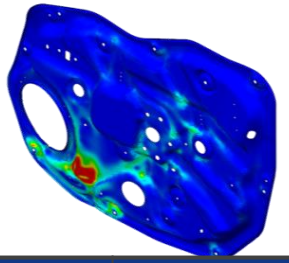
	Max. Deflection
midas NFX	0.67 mm
Program N	0.66 mm

Linear Static Analysis
(Solid element, Linear contact, Temperature load, Selfweight)



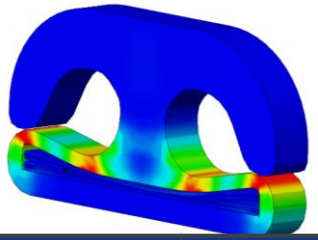
	Final Temperature
midas NFX	118.0 °C
Program A	117.6 °C

Heat Transfer Analysis (Transient)
(Solid element, Temperature condition, Convection)



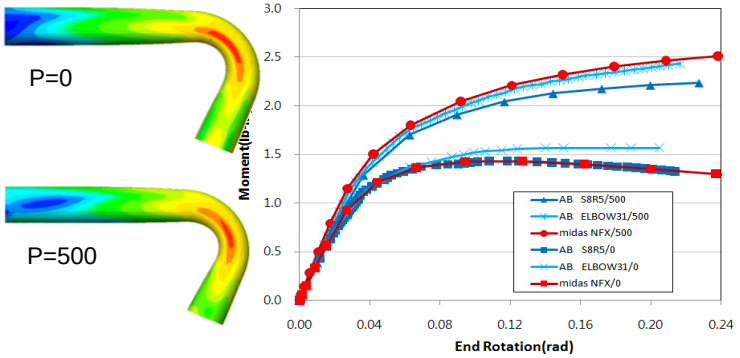
	Max. Stress
midas NFX	0.156 GPa
Program A	0.157 GPa

Material/Geometric Nonlinear Analysis
(Shell element, Large Deformations, Distributed Load)

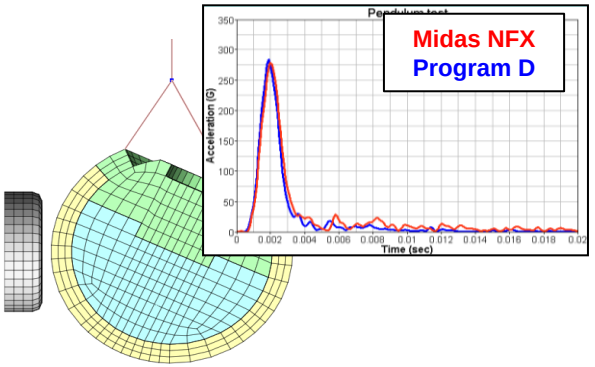


	Contact Load
midas NFX	10.88 N
Program N	10.87 N

Nonlinear Contact Analysis
(Solid element, Enforced displacements)



Material/Geometric Nonlinear Analysis
(Shell element, Pressure load, Moment load)

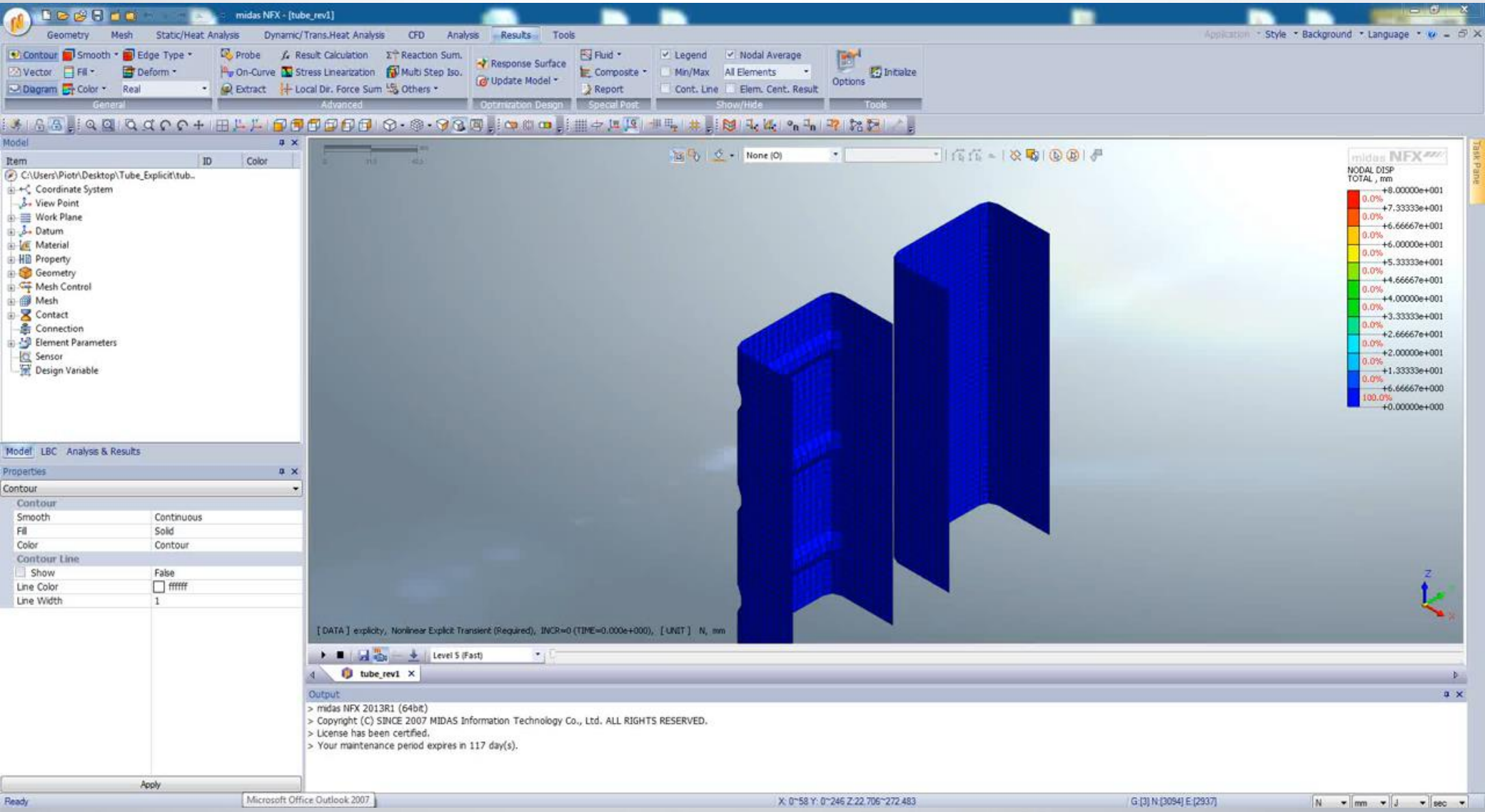


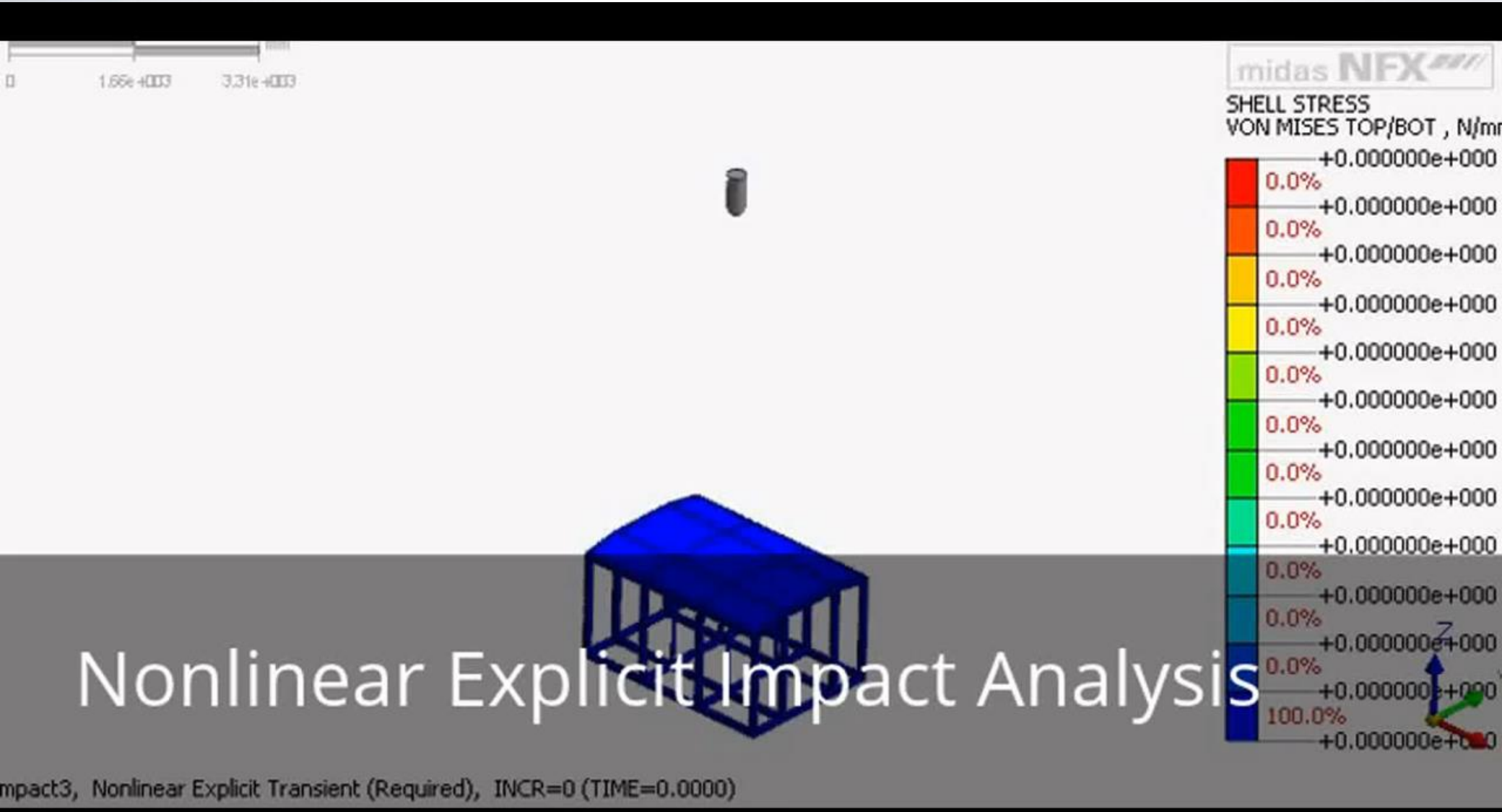
Explicit Dynamic Analysis
(Solid element, Rubber material, Contact)

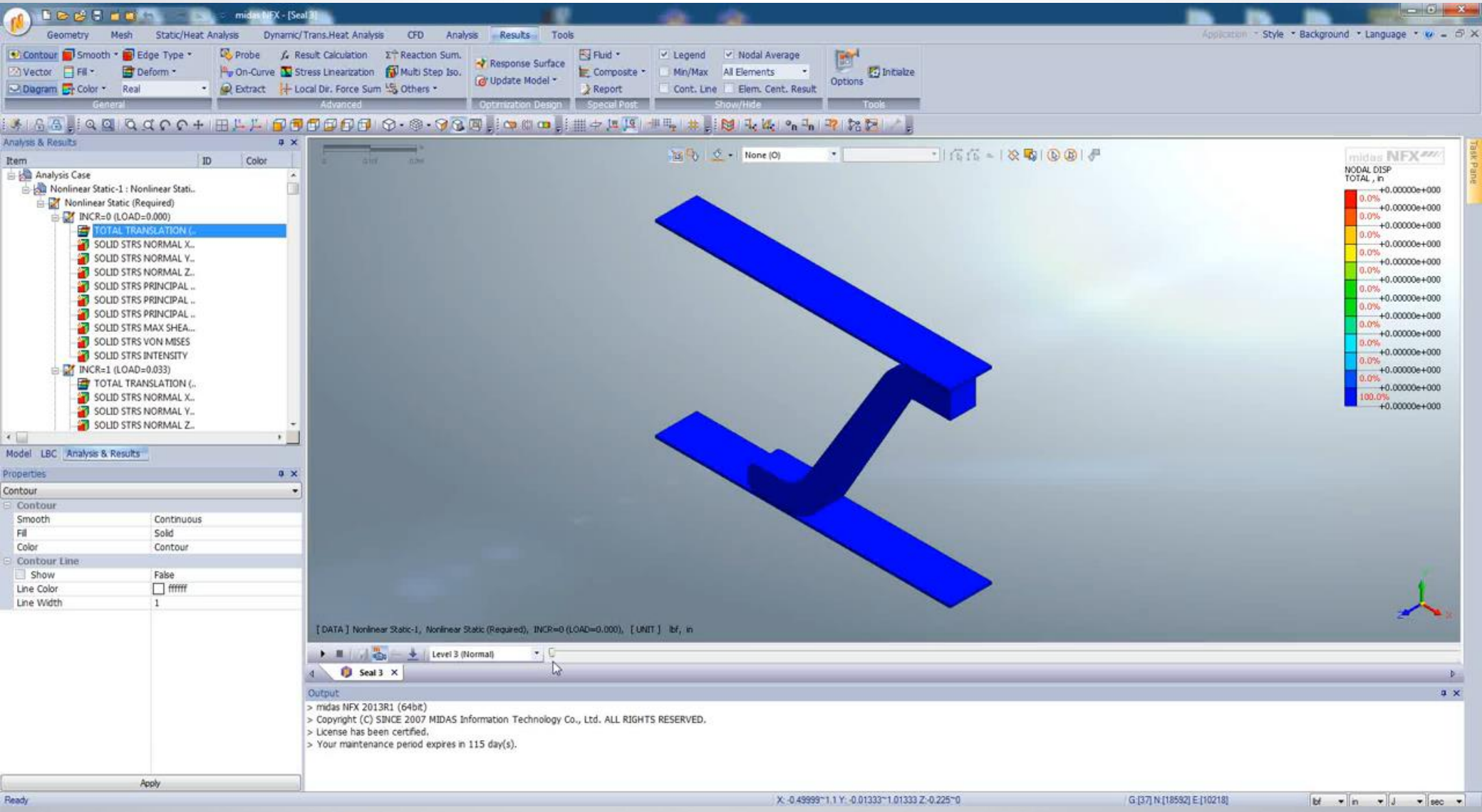
midas NFX

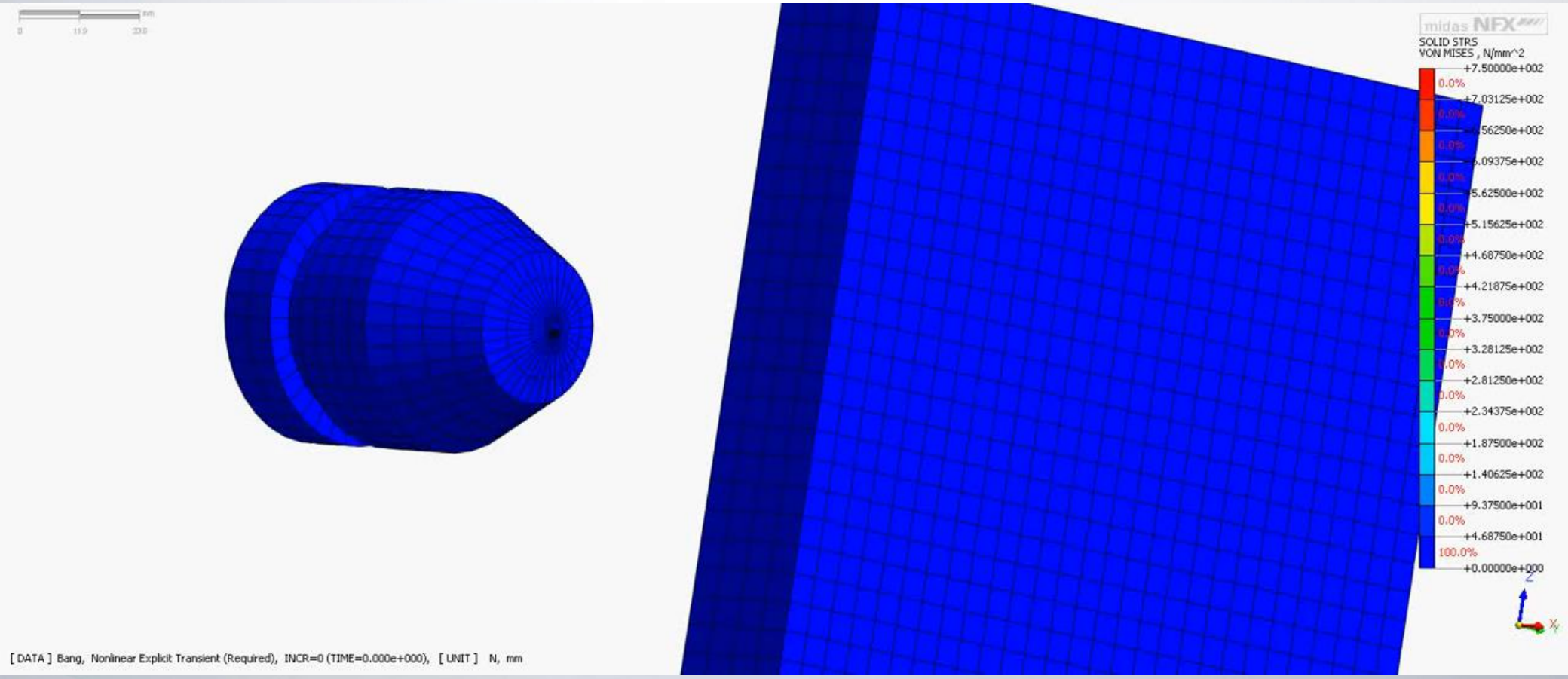
Gerçek Analiz Güdümlü Tasarım için Toplam Çözümler

MIDAS

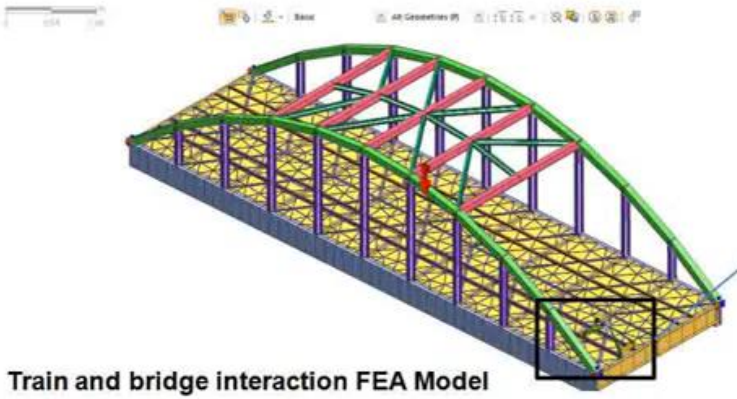

midas NFX - [tube_rev1]
Geometry
Mesh
Static/Heat Analysis
Dynamic/Trans.Heat Analysis
CFD
Analysis
Results
Tools
Contour
Smooth
Edge Type
Vector
Fill
Deform
Diagram
Color
Real
Probe
Result Calculation
Reaction Sum.
On-Curve
Stress Linearization
Multi Step Iso.
Extract
Local Dir. Force Sum
Others
Response Surface
Update Model
Fluid
Composite
Report
Legend
Nodal Average
Min/Max
All Elements
Cont. Line
Elem. Cent. Result
Options
Initialize
General
Advanced
Optimization Design
Special Post
Show/Hide
Tools
Model
Item
ID
Color
C:\Users\Piotr\Desktop\Tube_Explicit\tub..
Coordinate System
View Point
Work Plane
Datum
Material
Property
Geometry
Mesh Control
Mesh
Contact
Connection
Element Parameters
Sensor
Design Variable
Model
LBC
Analysis & Results
Properties
Contour
Contour
Smooth
Continuous
Fill
Solid
Color
Contour
Contour Line
Show
False
Line Color
ffffff
Line Width
1
Apply
None (O)
midas NFX
NODAL DISP
TOTAL , mm
+8.00000e+001
+7.33333e+001
+6.66667e+001
+6.00000e+001
+5.33333e+001
+4.66667e+001
+4.00000e+001
+3.33333e+001
+2.66667e+001
+2.00000e+001
+1.33333e+001
+6.66667e+000
+0.00000e+000
[DATA] explicity, Nonlinear Explicit Transient (Required), INCR=0 (TIME=0.000e+000), [UNIT] N, mm
Level 5 (Fast)
tube_rev1
Output
> midas NFX 2013R1 (64bit)
> Copyright (C) SINCE 2007 MIDAS Information Technology Co., Ltd. ALL RIGHTS RESERVED.
> License has been certified.
> Your maintenance period expires in 117 day(s).
Ready
Microsoft Office Outlook 2007
X: 0~58 Y: 0~246 Z:22.706~272.483
G:[3] N:[3094] E:[2937]
N
mm
J
sec


midas NFX
SHELL STRESS
VON MISES TOP/BOT , N/m
+0.000000e+000
0.0%
100.0%
Nonlinear Explicit Impact Analysis
mpact3, Nonlinear Explicit Transient (Required), INCR=0 (TIME=0.0000)

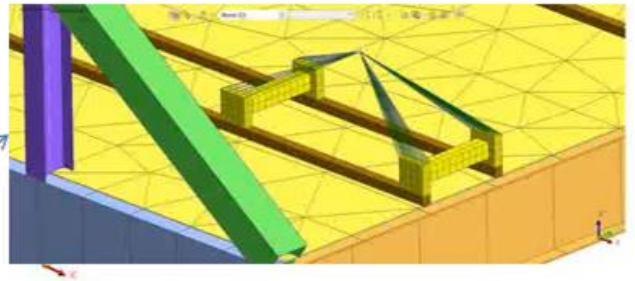

midas NFX - [Seal 3]
Geometry
Mesh
Static/Heat Analysis
Dynamic/Trans.Heat Analysis
CFD
Analysis
Results
Tools
Contour
Smooth
Edge Type
Vector
Fill
Deform
Diagram
Color
Real
Probe
Result Calculation
Reaction Sum.
On-Curve
Stress Linearization
Multi Step Iso.
Extract
Local Dir. Force Sum
Others
Response Surface
Update Model
Fluid
Composite
Report
Legend
Nodal Average
Min/Max
All Elements
Cont. Line
Elem. Cent. Result
Options
Initialize
General
Advanced
Optimization Design
Special Post
Show/Hide
Tools
Analysis & Results
Item
ID
Color
Analysis Case
Nonlinear Static-1 : Nonlinear Stati..
Nonlinear Static (Required)
INCR=0 (LOAD=0.000)
TOTAL TRANSLATION (..
SOLID STRS NORMAL X..
SOLID STRS NORMAL Y..
SOLID STRS NORMAL Z..
SOLID STRS PRINCIPAL ..
SOLID STRS PRINCIPAL ..
SOLID STRS PRINCIPAL ..
SOLID STRS MAX SHEA...
SOLID STRS VON MISES
SOLID STRS INTENSITY
INCR=1 (LOAD=0.033)
TOTAL TRANSLATION (..
SOLID STRS NORMAL X..
SOLID STRS NORMAL Y..
SOLID STRS NORMAL Z..
Model
LBC
Analysis & Results
Properties
Contour
Contour
Smooth
Continuous
Fill
Solid
Color
Contour
Contour Line
Show
False
Line Color
ffffff
Line Width
1
Apply
None (O)
midas NFX
NODAL DISP
TOTAL , in
+0.00000e+000
0.0%
100.0%
[DATA] Nonlinear Static-1, Nonlinear Static (Required), INCR=0 (LOAD=0.000), [UNIT] lbf, in
Level 3 (Normal)
Seal 3
Output
> midas NFX 2013R1 (64bit)
> Copyright (C) SINCE 2007 MIDAS Information Technology Co., Ltd. ALL RIGHTS RESERVED.
> License has been certified.
> Your maintenance period expires in 115 day(s).
Ready
X:-0.49999~1.1 Y:-0.01333~1.01333 Z:-0.225~0
G:[37] N:[18592] E:[10218]
lbf
in
J
sec
Task Pane


midas NFX
SOLID STRS
VON MISES , N/mm^2
+7.50000e+002
0.0%
+7.03125e+002
0.0%
+6.56250e+002
0.0%
+6.09375e+002
0.0%
+5.62500e+002
0.0%
+5.15625e+002
0.0%
+4.68750e+002
0.0%
+4.21875e+002
0.0%
+3.75000e+002
0.0%
+3.28125e+002
0.0%
+2.81250e+002
0.0%
+2.34375e+002
0.0%
+1.87500e+002
0.0%
+1.40625e+002
0.0%
+9.37500e+001
0.0%
+4.68750e+001
100.0%
+0.00000e+000
[DATA] Bang, Nonlinear Explicit Transient (Required), INCR=0 (TIME=0.000e+000), [UNIT] N, mm

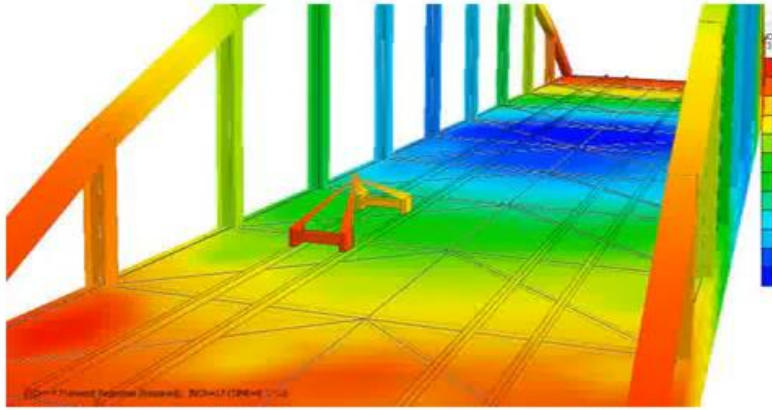
Direct Transient Analysis



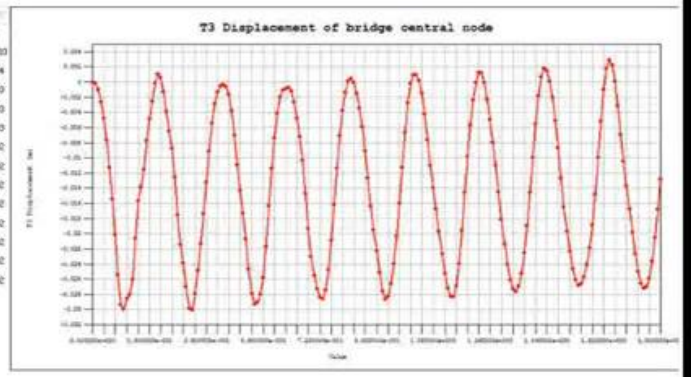
Train and bridge interaction FEA Model



Train model with concentrated mass application

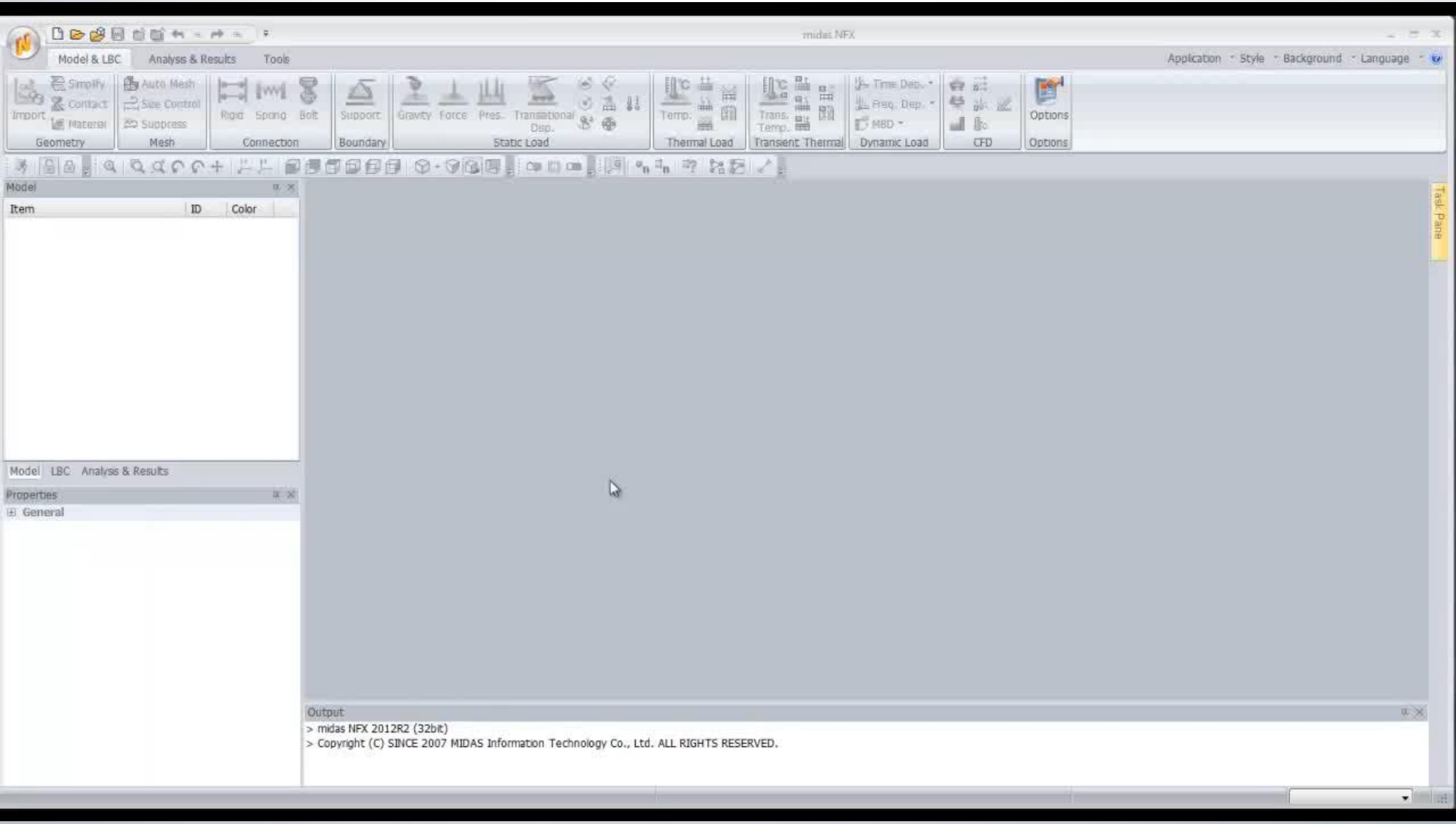


Tz Displacement of bridge by moving concentrated mass



Tz Displacement of Bridge at central node without damping

MIDAS


midas NFX
Model & LBC
Analysis & Results
Tools
Application
Style
Background
Language
Import
Simplify
Contact
Material
Geometry
Auto Mesh
Size Control
Suppress
Mesh
Rigid
Spring
Bolt
Connection
Support
Boundary
Gravity
Force
Pres.
Translational Disp.
Static Load
Temp.
Thermal Load
Trans. Temp.
Transient Thermal
Time Dep.
Freq. Dep.
MBD
Dynamic Load
CFD
Options
Model
Item
ID
Color
Model
LBC
Analysis & Results
Properties
General
Task Pane
Output
> midas NFX 2012R2 (32bit)
> Copyright (C) SINCE 2007 MIDAS Information Technology Co., Ltd. ALL RIGHTS RESERVED.