



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ

Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi



SAKARYA
ÜNİVERSİTESİ

ArGe ve Proje Faaliyetleri Destekleme Çalışmaları

Proje Yazım Semineri

05 Nisan 2023 / 11:00-13:00

Prof. Dr. Ali O. Ayhan¹, Prof. Dr. Ahmet Alp², Prof. Dr. Kenan Genel¹
ayhan@sakarya.edu.tr, alp@sakarya.edu.tr, kgenel@sakarya.edu.tr

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi

¹Makine Mühendisliği Bölümü

²Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü

Serdivan, SAKARYA

Proje Nedir ? , Neden Proje Yapılır ?

Proje Nedir?

Tanım (<http://en.wikipedia.org/wiki/Project>, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), Third Edition, Project Management Institute).

Proje Yönetimi alanında tanımlandığı şekliyle; proje, bir ürün veya servis geliştirmek amacıyla belirli bir zaman aralığı için üstlenilen gayret ve çabalardan oluşmaktadır.

Neden / Ne Zaman Proje Yapılır?

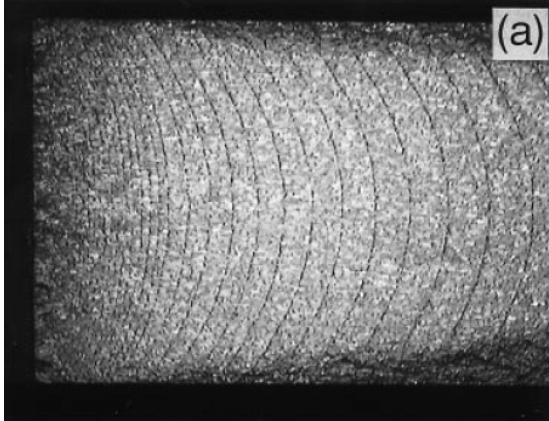
İstenilen değişikliği sunacağı zaman (yeni bir ürün/servis, yeni bir teknoloji v.b.) ve proje ile elde edilecek olan kazanımların yeni projeler oluşturulması ile sarf edilecek olan efor ve risklere değdiği zaman.

Proje Yönetimi

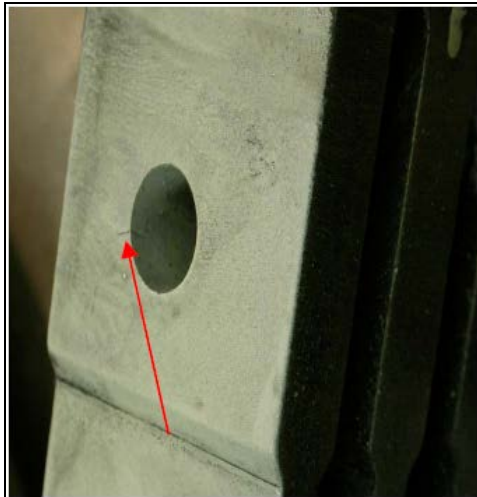
Proje yönetimi, istenen proje çıktılarının sağlanması için, ilgili bilgi, yetenek, araç ve yöntemlerin proje aktivitelerine uygulanmasıdır.



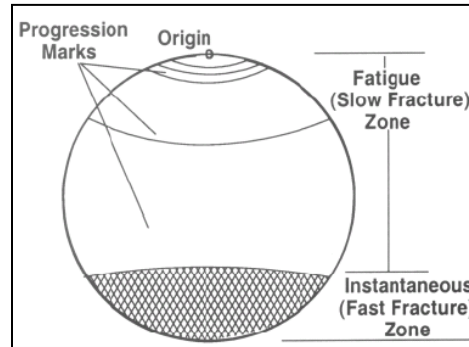
Aluminum Plate
(Takashi et al, 2000)



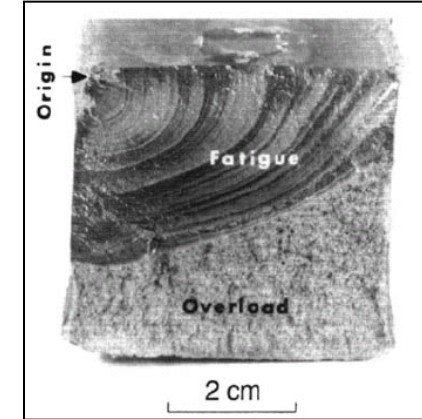
Turbine Bucket Dovetail
(Dumas et al, 2006)



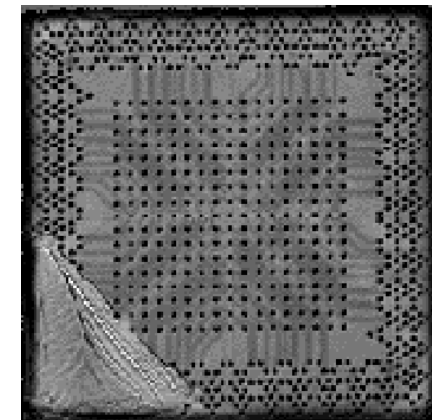
Fatigue Crack Propagation



A Machine Part
(Dowling, 2002)



Electronic Package (D. Peterson, 1998)

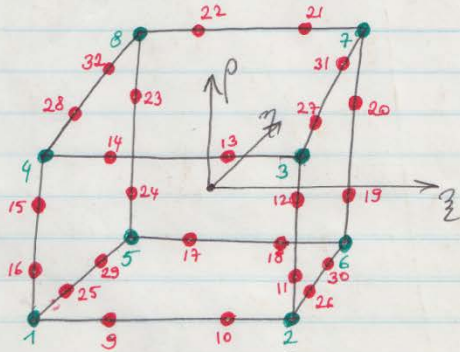


Neden FCPAS Projesi?

- Kırılma Mekaniği – Havacılık, Enerji, Savunma ve Ulaştırma alanları için önemli bir alan.
- 3B Kırılma Mekaniği. Güncel olarak aktif bir araştırma alanı (çoğunlukla deneysel ve hesaplamalı/modelleme),
- Geliştirilmiş olan FRAC3D programı, mevcut halde bir çok kırılma problemlerine uyarlanabilir, ancak programın araştırma ve geliştirme çalışmaları devam etmeli,
- Diğer alanlara göre, programlama/kodlama dahil “Hesaplamalı Mekanik”, alanlarındaki milli çalışmalar daha az,
- Bu alanda lisansüstü öğrencileri yetiştirilmelidir,
- Geliştirilmiş FRAC3D programı, GUI v.b. dahil, diğer akademisyen ve araştırmacıların kullanımına sunulmalıdır.

Temmuz 1996

FORMULATION OF THE ELEMENT
STIFFNESS MATRIX FOR A 32-NODED
CUBIC ELEMENT



Shape functions are given as the following:

Corner Nodes ($i=1,2,\dots,8$)

$$N_i = \frac{1}{64} (1+\xi\xi_i)(1+\eta\eta_i)(1+\rho\rho_i) [9(\xi^2+\eta^2+\rho^2)-19]$$

$$N_{i,\xi} = \frac{1}{64} (1+\eta\eta_i)(1+\rho\rho_i) \left\{ \xi_i [9(\xi^2+\eta^2+\rho^2)-19] + (1+\xi\xi_i) 18\xi \right\}$$

$$N_{i,\eta} = \frac{1}{64} (1+\xi\xi_i)(1+\rho\rho_i) \left\{ \eta_i [9(\xi^2+\eta^2+\rho^2)-19] + (1+\eta\eta_i) 18\eta \right\}$$

$$N_{i,\rho} = \frac{1}{64} (1+\xi\xi_i)(1+\eta\eta_i) \left\{ \rho_i [9(\xi^2+\eta^2+\rho^2)-19] + (1+\rho\rho_i) 18\rho \right\}$$

FRAC3D Gelişim Tarihçesi

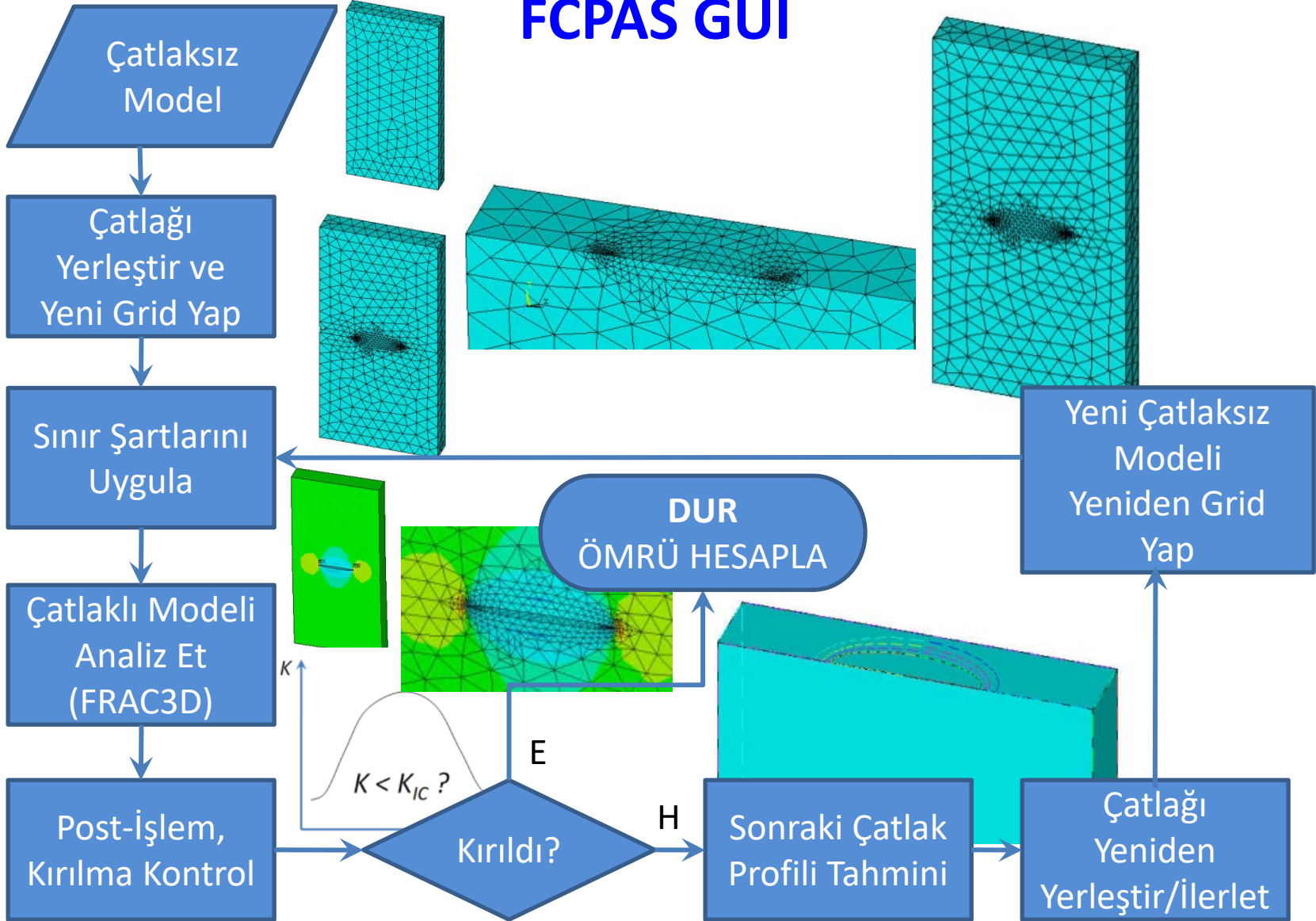
- **1996** : FRAC3D gelişiminin başlangıcı
- **1997** : Genelleştirilmiş düzlem gerinim ve 3 boyutlu kırılma analiz kabiliyeti (düz çatlak önleri, arayüzey çatlakları)
- **2000** : 3 Boyutlu kırılma analiz kabiliyeti (eğrisel çatlak önleri, çatlaksız malzemelerde plastisite)
- **2001** : Eğik yüzeyler üzerinde sınır şartları
- **2002** : İvmeli ve dönel yükler
- **2003** : Değişken yönlü ve eğik yüzey/köşe çatlakları
- **2006** : Fonksiyonel aşamalı malzemelerde kırılma
- **2008** : Fonksiyonel aşamalı malzemelerde karışık modlu kırılma
- **2010** : Tetrahedral zenginleştirilmiş elemanlar
- **2011** : Yorulma çatlak ilerleme analizleri
- **2013** : Çoklu çatlak analizleri
- **2015** : Piramit elemanlar
- ...

Üç Boyutlu Kırılma ve Çatlak İlerleme Analiz Sistemi (FCPAS)

FCPAS GUI

FCPAS GUI

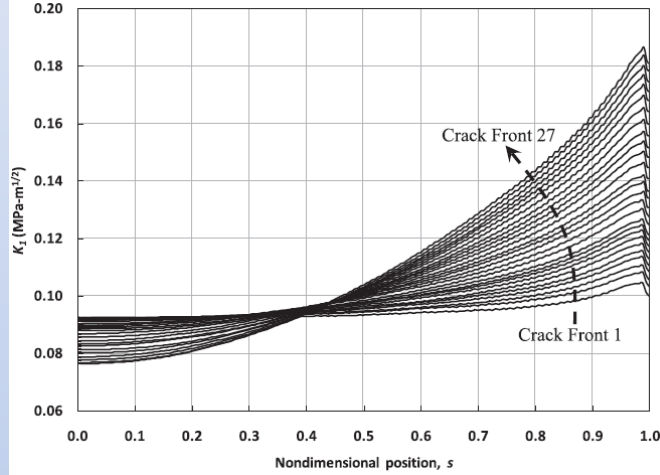
FCPAS GUI



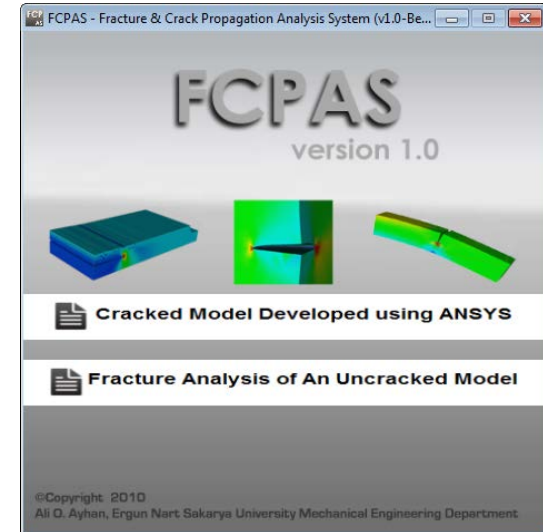
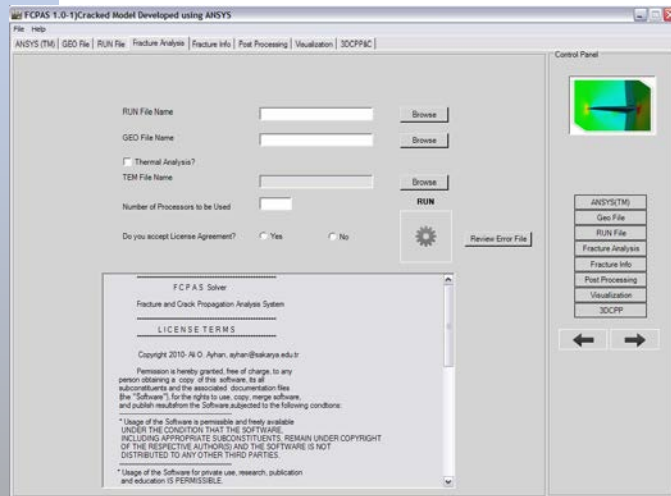
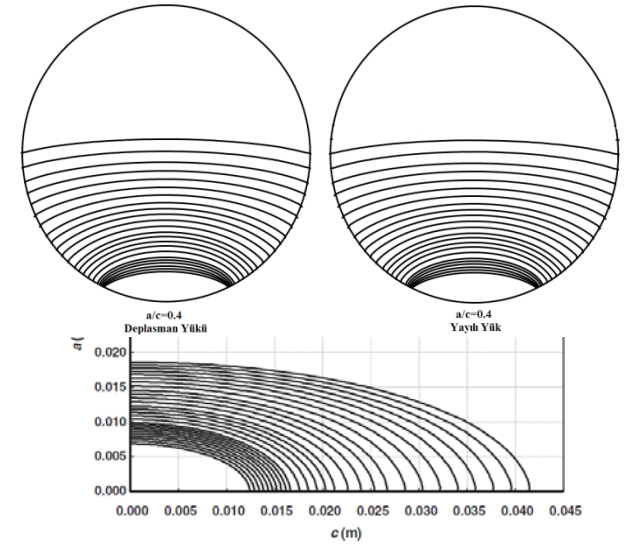
FCPAS GUI

Aşama 1 Projesi - Mevcut Özellikler

3Boyutlu Gerilme Şiddet Faktörü Çözümleri

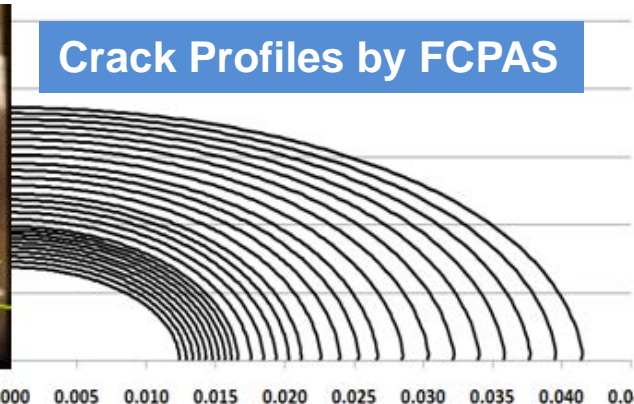
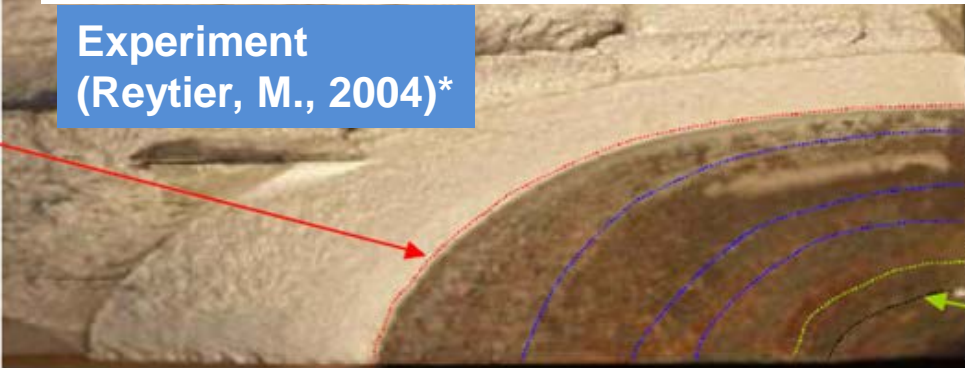
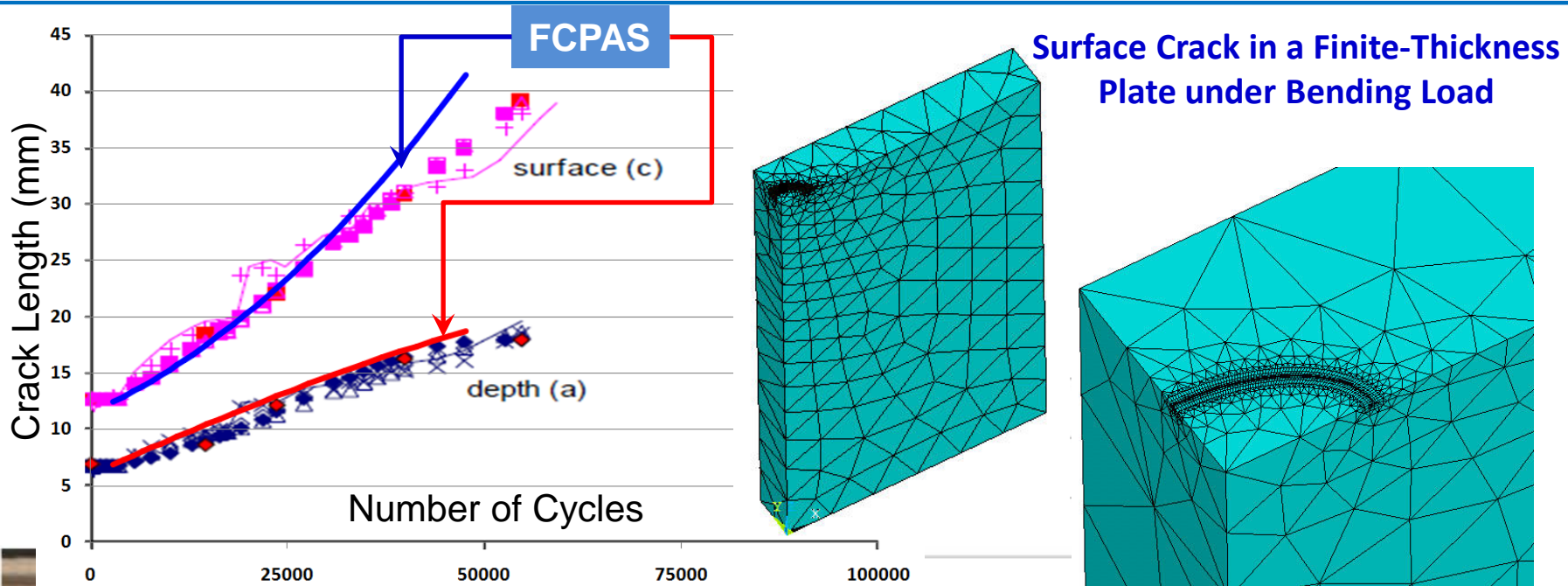


Mode-I Çatlak İlerleme Simülasyonları



FCPAS Grafiksel Kullanıcı Arayüzü

Yorulma Çatlak İlerleme Simülasyonları - Doğrulama



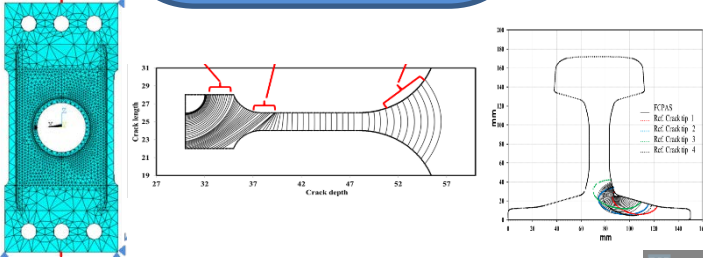
FCPAS Simulation Results Agree Very Well with Experimental Observations

*(The permission by OMMI (Power Plant: Operation Maintenance and Materials Issues) and its publisher European Technology Development Ltd. UK, for reproducing and republishing data by Reytier, M. is gratefully acknowledged.)

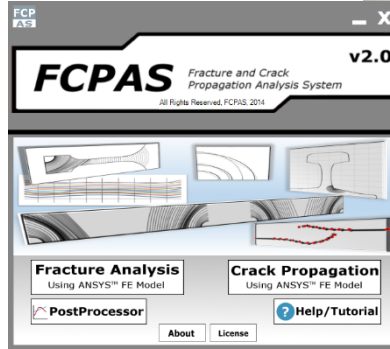
Reference: Ayhan, A.O., "Simulation of Three-Dimensional Fatigue Crack Propagation Using Enriched Finite Elements," Computers and Structures, Vol. 89, pp. 801-812, 2011.

FCPAS – Aşama 2 Projesi

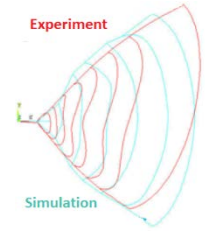
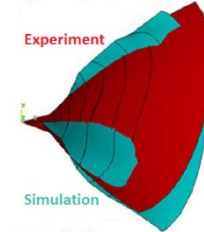
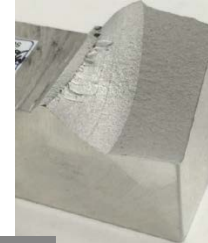
Uygulamalar



GUI



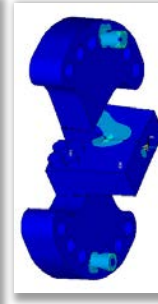
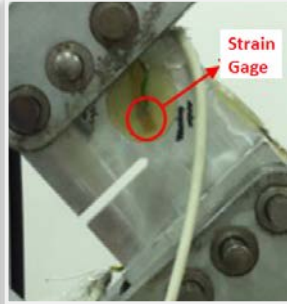
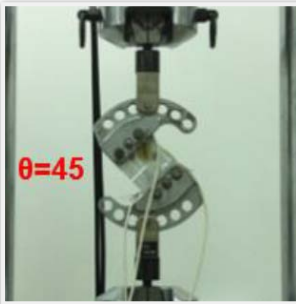
Karışık-Mod Çatlak İlerl. Simül.



- ✓ Enerji, Ulaştırma ve Savunma alanlarında uygulamalar
- ✓ Mode-I çatlak ilerleme simülasyonları
- ✓ Saha verileri ile karşılaştırma
- ✓ Mevcut kabiliyetlerin saha verileri ile doğrulanması

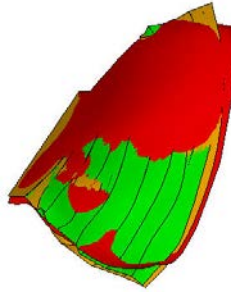
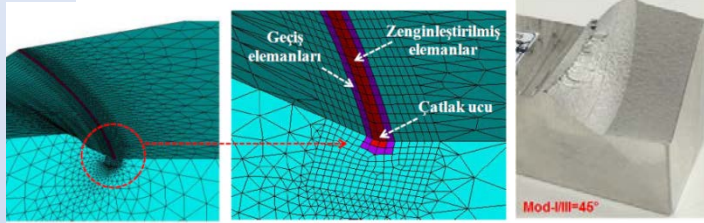
- ✓ Düzlemsel olmayan ilerleyen çatlak yüzeylerinin tahmini
- ✓ Karışık modlu kırılma prob. modellenme ve meshlenmesi
- ✓ Karışık modlu çatlak ilerlemesinin artırımı simülasyonu

- ✓ Mode-I, II, III ve karışık modlu kırılma ve çatlak ilerleme testleri
- ✓ İyileştirilmiş çatlak ilerleme kriter/modelleri geliştirilmesi

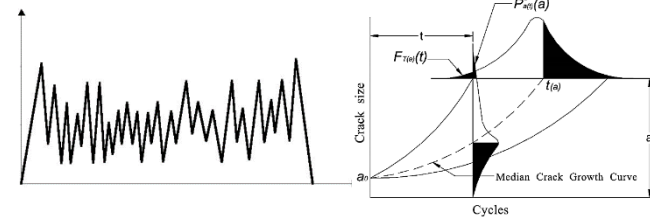


Karışık-Mod Çatlak İlerleme Test ve Kriter Geliştirilmesi

Uygulamalar



Olasılık Temelli 2B Kırılma Mekanikliği

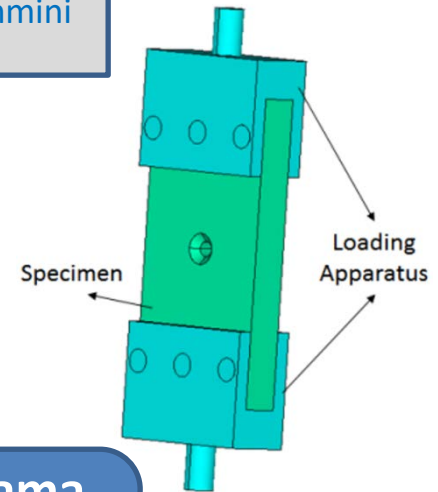
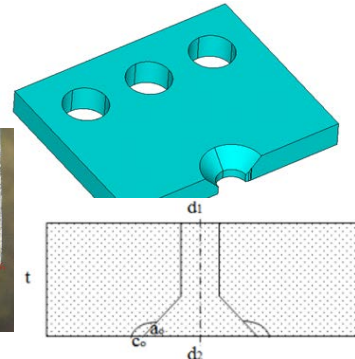
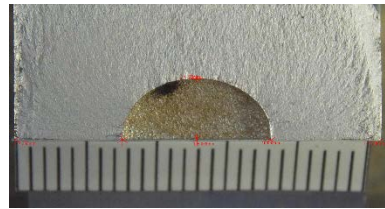
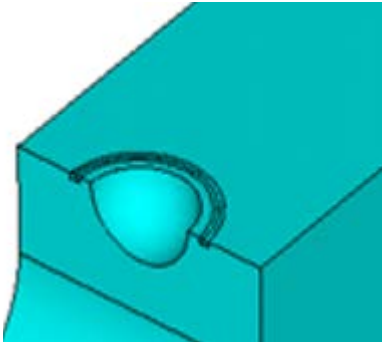
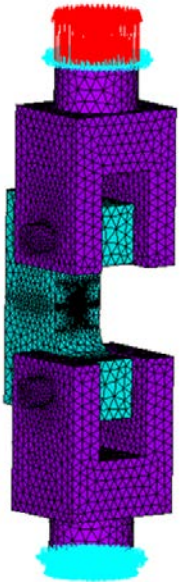


- ✓ Enerji, Ulaştırma ve Havacılık Uygulamaları
- ✓ Karışık mod çatlak ilerleme simülasyonları
- ✓ Saha verileri ile karşılaştırma
- ✓ Pratikte görülen uygulamalar ile mevcut kabiliyetlerin doğrulanması

YENİ FCPAS ARAYÜZÜ

- ✓ İki-boyutlu çatlak içeren numuneler ile deneysel ve analiz çalışmaları
- ✓ Değişken yük altında çatlak ilerleme modellerinin değerlendirilmesi
- ✓ Değişken faktörler altında çatlak ilerleme ömür olasılıklarının tahmini

- ✓ Üç-boyutlu çatlak içeren numuneler ile deneysel ve analiz çalışmaları
- ✓ Değişken yük altında 3B çatlak ilerleme simülasyonları ve ömür tahmini
- ✓ Kestirimli makine/parça sağlık yönetimi geliştirilmesi



Olasılık Temelli 3-B Kırılma Mekanikliği ve Doğrulama

Öneriler... (Proje Başvuru, Proje Yürütme)

- Bir proje yazılırken, “proje” tanımında bulunan ana maddelere dikkat edilmelidir.
- Başta proje yürütücüsü olmak üzere tüm proje ekibi, proje ile meydana getirilecek değişiklik ve faydalara (yaygın etki) gönülden inanmalı ve proje önergesi bundan sonra yazmalıdır.
- Proje ile oluşturulabilecek kazanım ve faydalar için etkin bir literatür araştırması yapılarak, bilimsel olarak literatürdeki eksiklik net bir şekilde ortaya konulmalıdır. Ayrıca, proje konu(ları) ile ilgili milli teknolojik yol haritaları veya stratejik hedefler ile ilgili dokümanlar da kullanılabilir.
- Böylece, proje amaçları hem önemli bir temel üzerine bina edilecek, hem de proje sonucunda oluşan çıktı(lar), önemli bilimsel kazanımlar, milli hedef ve ihtiyaçlara katkıda bulunulabilecektir. Dolayısıyla, projenin amacı/amaçları ve erişilmek istenen sonuçlar net olarak ortaya konulmalı ve proje konusunun önemi vurgulanıp amaç-proje çıktıları ilişkilendirilmelidir. Çok uzun veya çok kısa olmamalıdır. Proje konusunun mevcut bilim ve teknolojideki yeri açıkça ortaya konulmalıdır.
- Proje çalışmaları, her biri ayrı projeler olmak üzere, aşama veya fazlara bölünebilir; bölünme makul ve proje kapsamında tüm çalışmalar yapılabilecek şekilde planlanmalıdır.
- Proje önerisinin oluşturulması sürecinde, proje boyunca ortaya çıkabilecek teknik, personel, bütçe vb. tüm risklerin detaylı şekilde düşünülmeli ve detaylı B-planları önergeye dahil edilmelidir.
- Proje yürütücülerinin proje yönetimi eğitim veya kursları almaları; örn., iletişim, insan kaynakları planlama, risk planlama ve yönetimi, insanlar arası ilişkiler ve değişik insan karakterleri ile çalışma, iş paketleri gelişmelerinin değerlendirilmesi v.b.

- Ayrıca, bir projenin nerelerden ilave puan alabileceği de proje ekibi tarafından değerlendirilmeli ve önergede net bir şekilde ortaya konulmalıdır.

Örneğin farklı disiplinlerden araştırmacıların olduğu, çevre odaklı-çevreye dönük hedefi olan, öncelikli alanlarda hazırlanmış veya ithalatı azaltacak malzeme/makine/yazılım üretimine dönük projeler vb.

- Proje amaçları ile ilgili olarak;

Projenin bir kısa bir özeti verilip, hedeflenenler sıralanmalıdır. Milli strateji belgelerine atıf yapılarak bilim ve teknoloji politikalarıyla uyumlu bir çalışma olduğu ve katkı sunacak bir çalışma olacağı gösterilmelidir. Ayrıca, araştırma proje sonucunda elde edilen sonuçların uluslararası konferanslarda sunulacağı, makaleler yazılacağı ve yeni bilim insanlarının yetiştirileceği de net bir şekilde ortaya konulabilmelidir.

■ Projenin Özgün Değeri

Bir projeyi araştırma projesi yapan kısmı/özelliği özgün değeridir. TÜBİTAK proje değerlendirme panellerinde de bu bölüme çok önem verilmektedir. Eğer projenin özgün değeri yeterli görülmezse panelden geçer not alma şansı yoktur. Hakemler ulusal ve uluslararası literatürde benzerliği olup olmadığını değerlendirmektedir. Projenin literatürdeki bazı çalışmalar ile aynı olan kısımları olsa da, farklı kısımlarının mutlaka öne çıkabilmesi (literatüre katkı sunabilecek düzeyde olması) gerekmektedir. Hakemlerin net değerlendirmelerine imkan sunmak ve zihinlerinde bir tereddüt bırakmamak için, projenin özgün değerinin madde madde liste şeklinde yazılması yerinde olabilir. Bir başka deyişle, proje önergesinin Özgün Değer kısmı sıradan bir bölüm olarak görünmemeli, proje ile ortaya konabilecek yeni bilimsel ve teknolojik başarımları ve dolayısıyla, doldurulacak bilimsel literatür boşluğunu net olarak ortaya koymalıdır.

■ Çalışmanın Özgün Değer kısmı vurgulanırken,

- ✓ Konu ile ilgili çalışmalardan ne tür farklılık veya yenilik içerdiği,
- ✓ Mevcut çalışmalardaki eksikliğin tam olarak ne olduğu, nasıl giderileceği,
- ✓ Literatürde vurgulanan (bilinen) (a) hangi sorunun ele alındığı (b) nasıl bir çözüm geliştirileceği açıklanarak literatür ile ilişkilendirilmesi önem arz etmektedir.
- ✓ Literatür hassas bir şekilde gerektiğince geniş bir şekilde ele alınarak, konunun arka planı ile ilgili tam olarak hakimiyet sağlanması özgünlüğün vurgulanmasında önemli olacaktır.

■ Yöntem

Projede yapılacak çalışmaların sistematik olarak iş paketlerine bölünüp bilimsel olarak yapılabilir ve tutarlı sıra içeren bir plana oturtulması gerekmektedir. Yöntem bölümünün başından itibaren, yapılacak çalışmaların ana paketlere yerleştirilmesi iş planının daha doğru yapılabilmesini ve projeyi değerlendiren hakemlerin de daha kolay takip edebilmelerini sağlayacaktır.

Çalışmanın yöntem kısmında,

- ✓ Gerekli ise şekil, akış şeması ve ön çalışmalara ait fotoğraflardan yararlanabilir. Bu noktada daha önce gerçekleştirilmiş kısmi ve/veya ön çalışmaların sunulması (tabii ki mevcut bilgi birikimiyle çelişmeyen sonuçlar/çelişiyorsa da gerekçesi belirtilmeli) oldukça değerli olacaktır ve projeyi değerlendiren hakemlerin de daha kolay takip edebilmelerini sağlayacaktır.

■ Yaygın Etki/Katma Değer

Proje çıktılarının Ülkenin dışa bağımlılığını azaltıcı sonuçlar üretebilmesi, kendi imkanlarıyla yerli sarf malzemeler kullanarak projenin gerçekleştirilebilir olması projenin önemini artıracaktır.

■ Ayrıca;

- ✓ Proje önerisinde verilen literatür özeti proje hedefleriyle uyumlu olmalı, salt anlatım veya basit listeleme yerine, literatür çalışmaları da gruplandırılarak (kullanılan yöntemlere göre vb.) sistematik bir sıra ile ele alınmalı ve literatürdeki boşluk ortaya konulmalıdır.

■ Proje önerisi hazırlık ve projenin yürütülmesi süreçlerinde, proje konusunda faaliyet gösteren kamu ve özel kuruluşların ziyaret edilmesi, proje hakkında bilgilendirmeler yapılması ve proje sonuçlarının veya çıktılarının paylaşılması konusunda bilgilendirmeler yapılması,

■ Projenin yürütülmesi süresince, baştan itibaren, periyodik olarak (tercihen haftada bir) proje çalışmaları değerlendirme ve planlama toplantıları yapılmalı ve proje çalışmaları sürekli değerlendirilerek, gerekirse yeni B-planları oluşturulmalı,

■ Gelişme ve sonuç raporu yazımına en az 1-2 ay önce başlanmalı ve ekip üyeleri kendi girdilerini en az iki-dört hafta önce proje yürütücüsüne sunmalı,

■ Yürütücü, raporlara son halini verdikten sonra, proje ekibi tarafından tekrar okunarak son düzeltmeler için kontroller yapılmalı.

Proje Önerisi Hazırlama Önerileri

ÖZET

■ Kapsayıcı ve kısa olmalı, mevcut bilimsel/teknik durum özetlendikten sonra, proje ana hedefleri ve oluşacak faydalar belirtilmeli, önemli noktaların altı çizilebilir.

AMAÇ

■ Proje konusu ile ilgili mevcut teknik durum tanımlandıktan sonra, görseller de dahil edilerek projenin amaçları, gerekirse maddeler halinde, net bir şekilde anlatılmalı. Önemli noktaların altı çizilebilir.

LİTERATÜR ÖZETİ

■ Proje konusu ile ilgili literatürdeki mevcut çalışmalar ve sonuçları anlatılmalı, proje ile getirilecek yenilikler ve literatüre katkılar çok açık şekilde anlatılmalı. Önemli noktaların altı çizilebilir.

ÖZGÜN DEĞER

■ Proje önerisinin en önemli bölümlerindedir. Literatür özeti ile tutarlı bir şekilde, proje ile oluşturulacak yenilikler ve özgün değer altı çizilerek listelenmelidir.

YÖNTEM

■ Proje önerisinin en önemli bölümlerindedir. Projenin başarılı şekilde sonuçlandırılabilmesinin ispat edilmesi gereken bölümdür. İzlenecek adımlar açıklanmalı. Görseller ile desteklenmiş süreç haritaları oluşturulması önerilir.

YAYGIN ETKİ, KATMA DEĞER

■ Proje çıktılarından faydalanabilecek kamu ve özel kurumlardan destek yazıları alınabilir. Proje sonuçlarının milli teknolojik hedeflere ve bilimsel gelişime katkısı ortaya konulmalıdır.

ÇALIŞMA TAKVİMİ

■ Gerçekçi bir şekilde hazırlanmalı. Proje kabul durumuna katkı olabilir düşüncesi ile, çok kısa zaman içine yayılmış iş paketleri planlanmamalı. Proje ekibine, katkı alanlarına göre mümkün mertebe eşit yük dağılımı yapılmalı.

BAŞARI ÖLÇÜTLERİ VE B-PLANLARI

■ Her ana iş paketi/proje amacı için çok açık ve net maddeler halinde listelenmeli. B-planları da detaylı bir şekilde dahil edilmeli.

BÜTÇE

■ Sadece ihtiyaç duyulan kalemler için bütçe talep edilmeli. B-planları için gerekiyorsa, dahil edilmeli.

PROJE EKİBİ

■ Proje amaçları ile uyumlu bilimsel tecrübeleri olan personel önerilmeli ve projede açıklanmalı.