



DOĞRUSAL OLMAYAN ANALİZ İÇİN KULLANILAN TİCARİ PROGRAMLARIN ÇERÇEVE SİSTEMLER İÇİN KARŞILAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İbrahim GENCER

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Barış ERKUŞ

Sunum Tarihi: 22.12.2015

İçindekiler

- Tez Çalışmasının Amacı ve Kapsamı
- Malzeme (beton ve çelik) Modellerinin Karşılaştırılması
- Moment-Eğrilik İlişkilerinin Karşılaştırılması
- Yapısal Sistemlerin Doğrusal Olmayan Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması
 - Konsol Kolon Yapısal Sistem
 - Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem
 - Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem

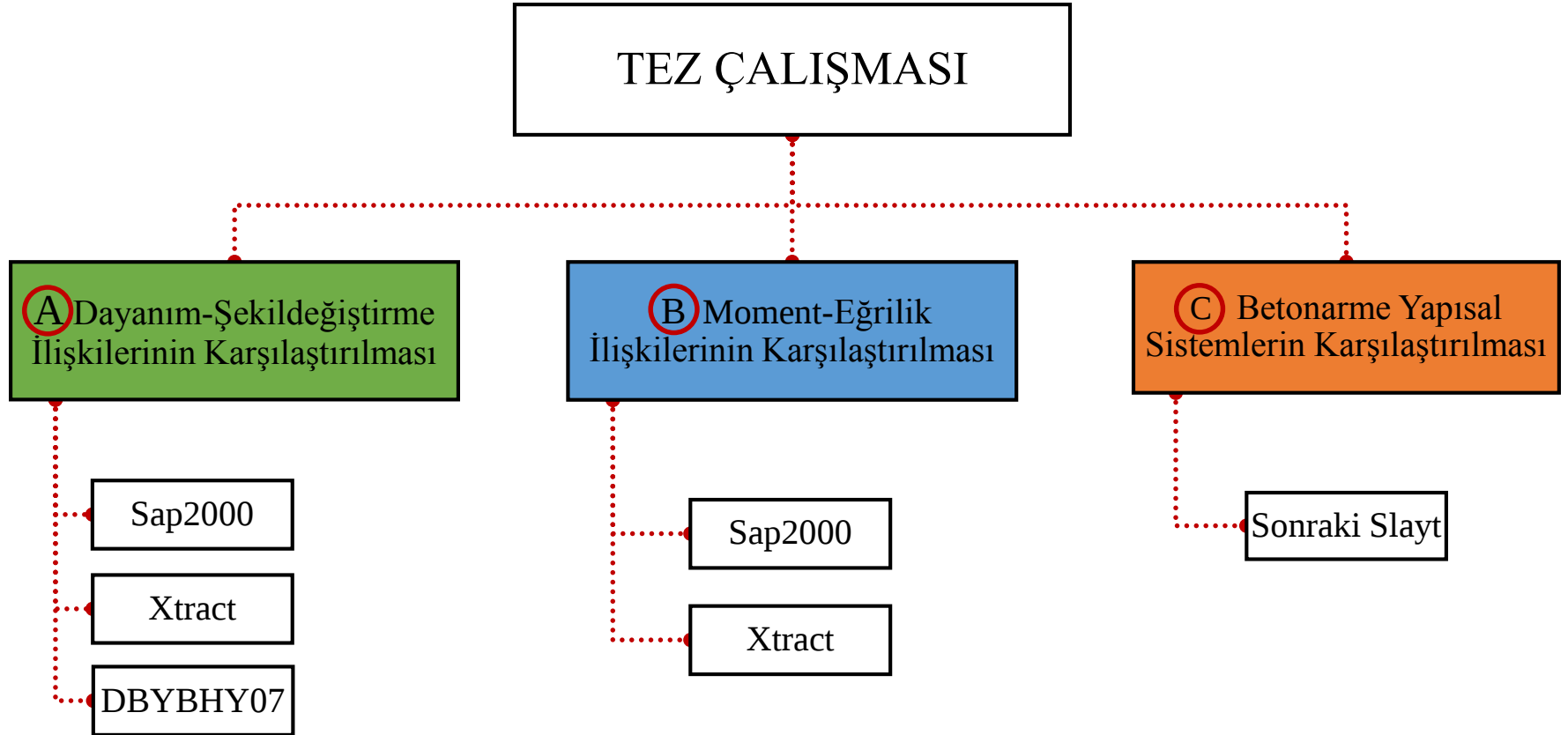
Tez Çalışmasının Nedeni

- Performansa dayalı tasarım yönetmelikleri
- Doğrusal olmayan analiz yöntemleri üzerine yapılan araştırmalar ve geliştirmeler
- Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi
- Akademik programların ticarileşmesi
- Yeni yönetmelik kapsamı

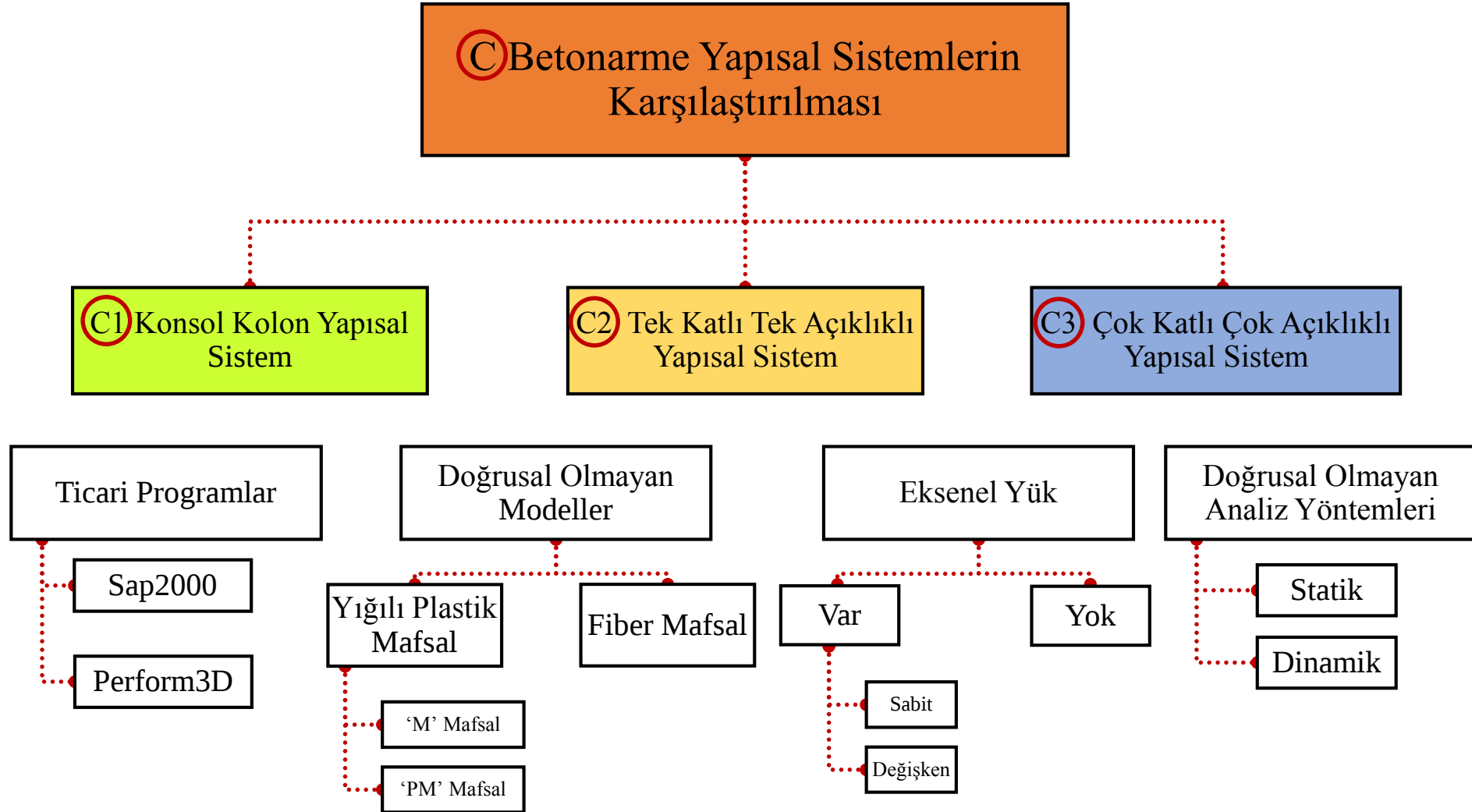
Tez Çalışmasının Amacı ve Kapsamı

Çerçeve tipi yapılar için, doğrusal olmayan analiz yapabilen ve pratikte de sıklıkla kullanılan ticari programların karşılaştırılmasıdır.

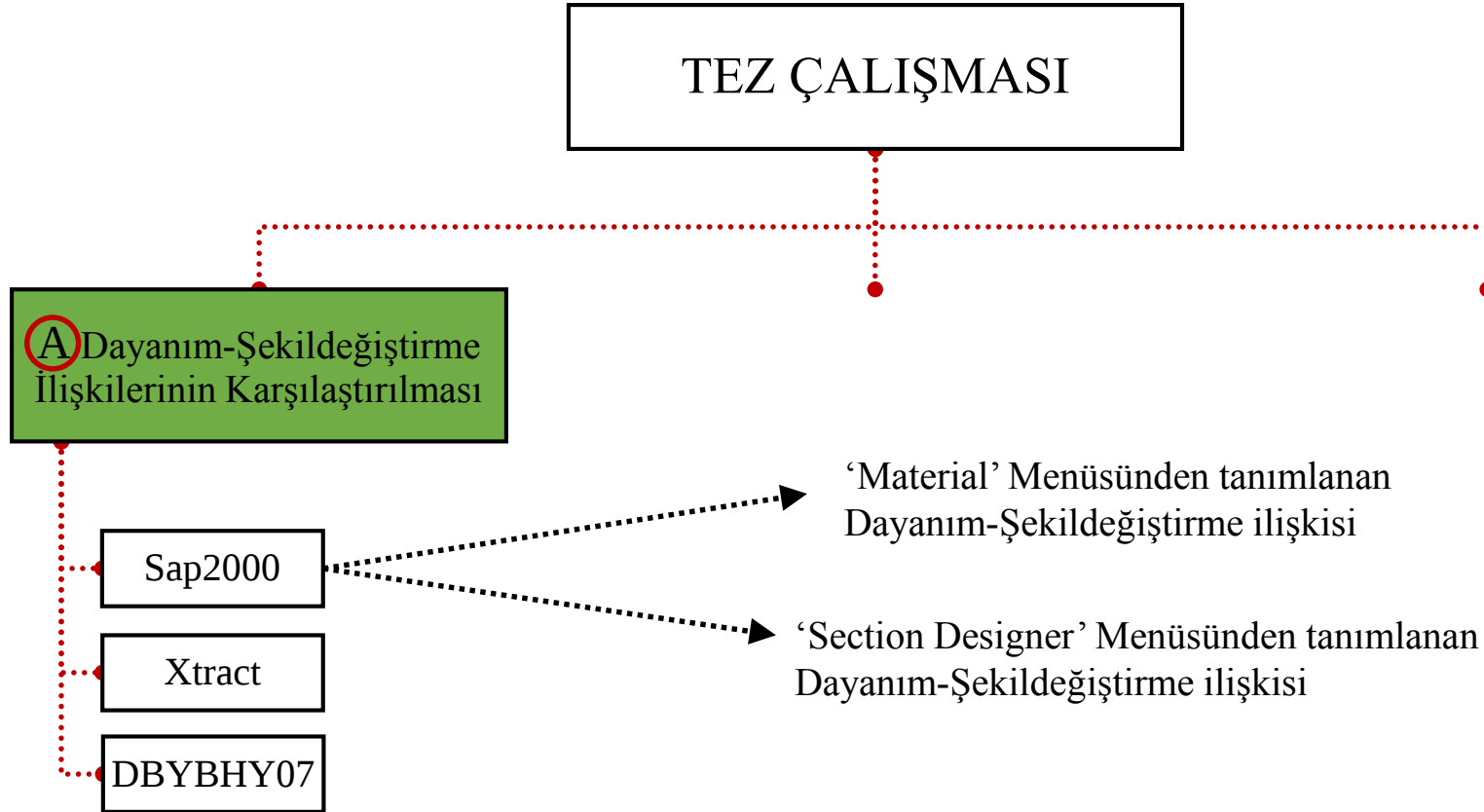
Tez Çalışmasının Kapsamı



Tez Çalışmasının Kapsamı



A. Dayanım-Şekildeğiştirme İlişkilerinin Karşılaştırması



A. Dayanım-Şekildeğiştirme Karşılaştırması

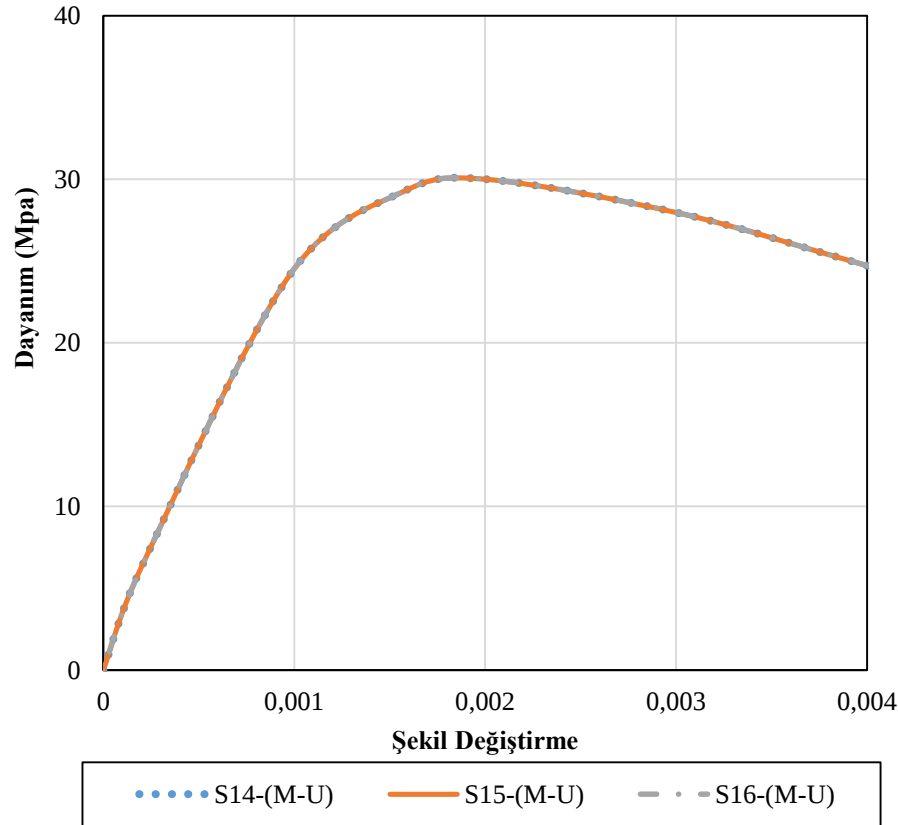
- Sap2000 Malzeme Menüsü Yöntemi Karşılaştırması
- Sap2000 Farklı Versiyonların Karşılaştırılması

•M : Malzeme Menüsü Yöntemi

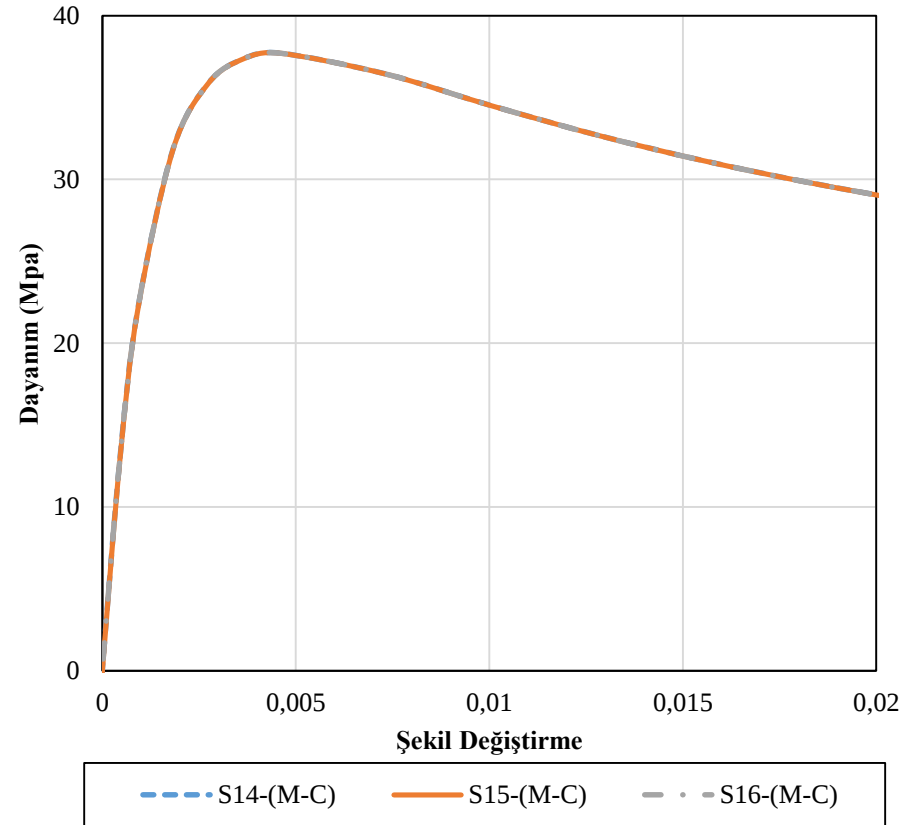
•U : Sargısız Malzeme Modeli

•C : Sargılı Malzeme Modeli

- Sargısız Malzeme Modeli Karşılaştırması



- Sargılı Malzeme Modeli Karşılaştırması



A. Dayanım-Şekildeğiştirme Karşılaştırması

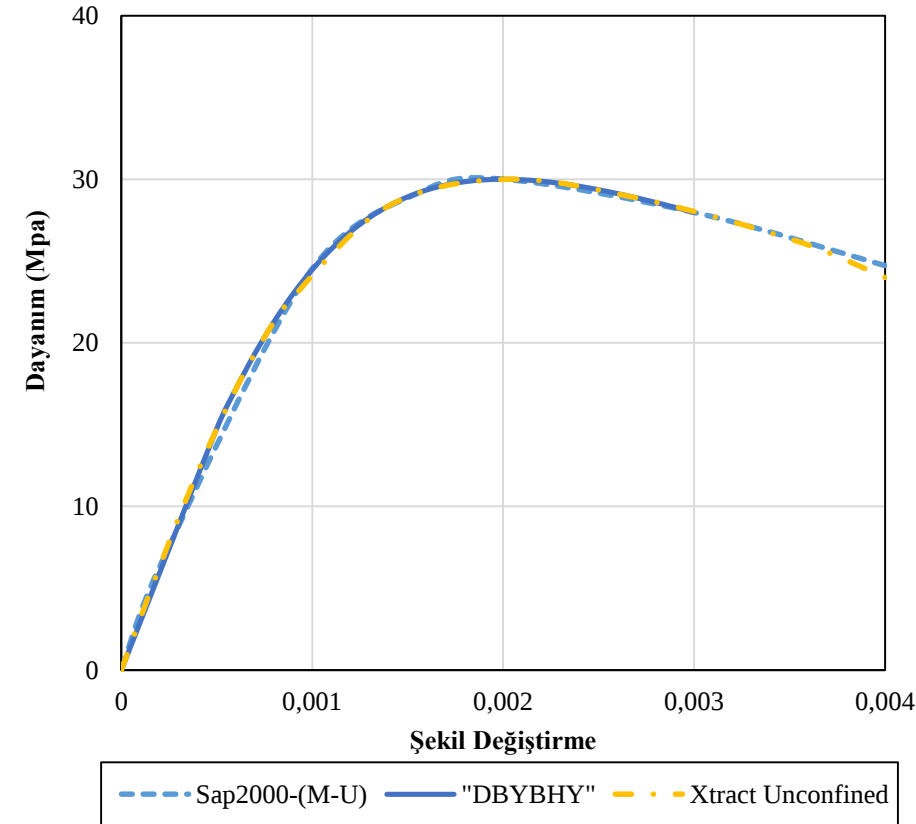
- Sap2000 Malzeme Menüsü Yöntemi Karşılaştırması
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07

•M : Malzeme Menüsü Yöntemi

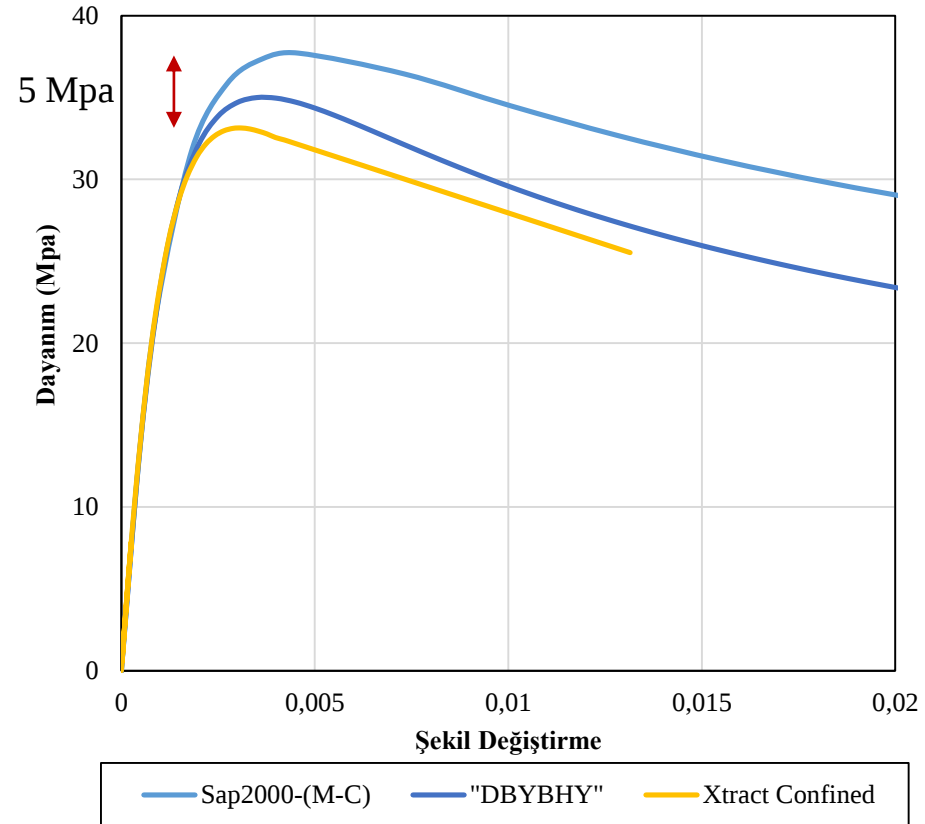
•U : Sargısız Malzeme Modeli

•C : Sargılı Malzeme Modeli

- Sargısız Malzeme Modeli Karşılaştırması



- Sargılı Malzeme Modeli Karşılaştırması

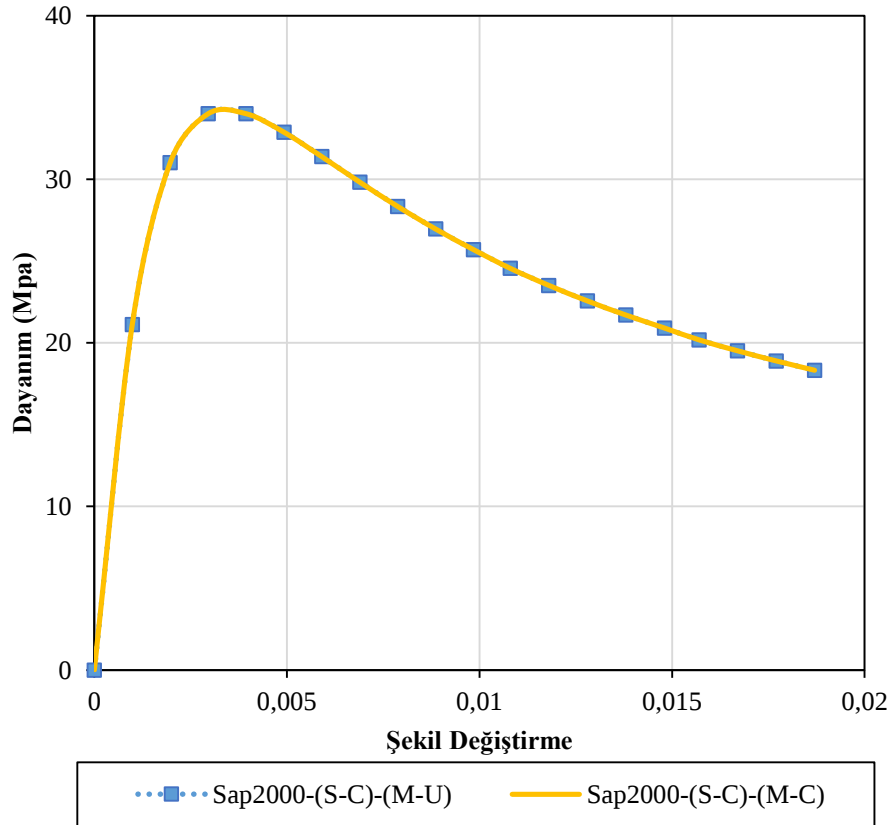


A. Dayanım-Şekildeğiştirme Karşılaştırması

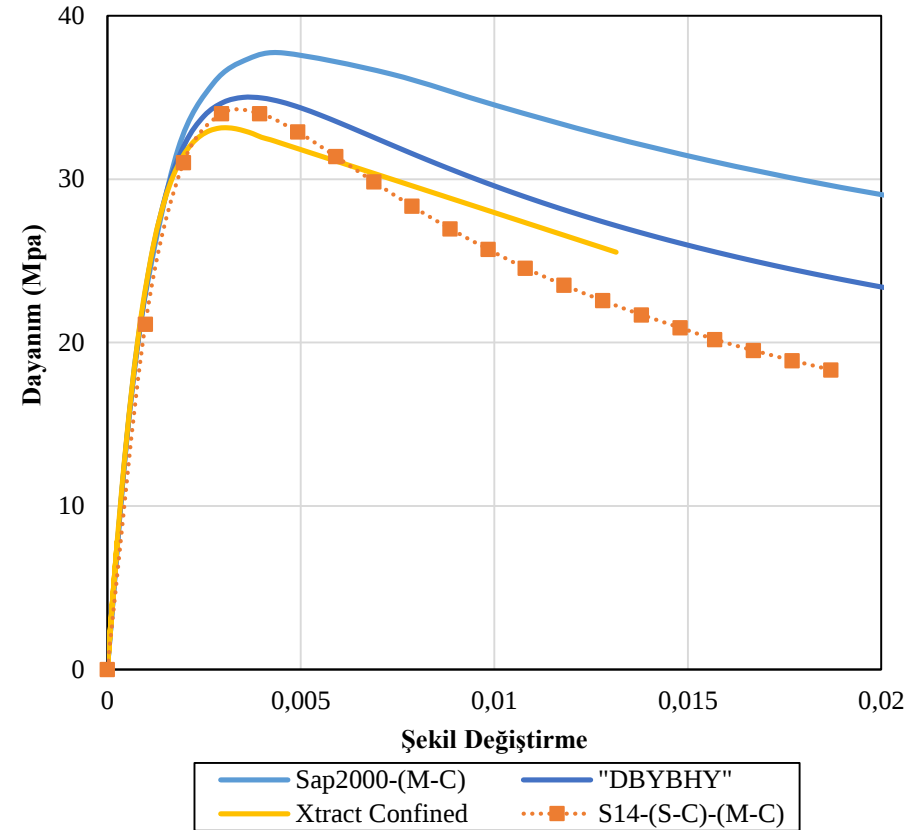
- Sap2000 Section Designer Yöntemi Karşılaştırması
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07

- M : Malzeme Menüsü Yöntemi
- S : S.D. Yöntemi
- U : Sargısız Malzeme Modeli
- C : Sargılı Malzeme Modeli

- Sap2000 Section Designer Yöntemi Karşılaştırması



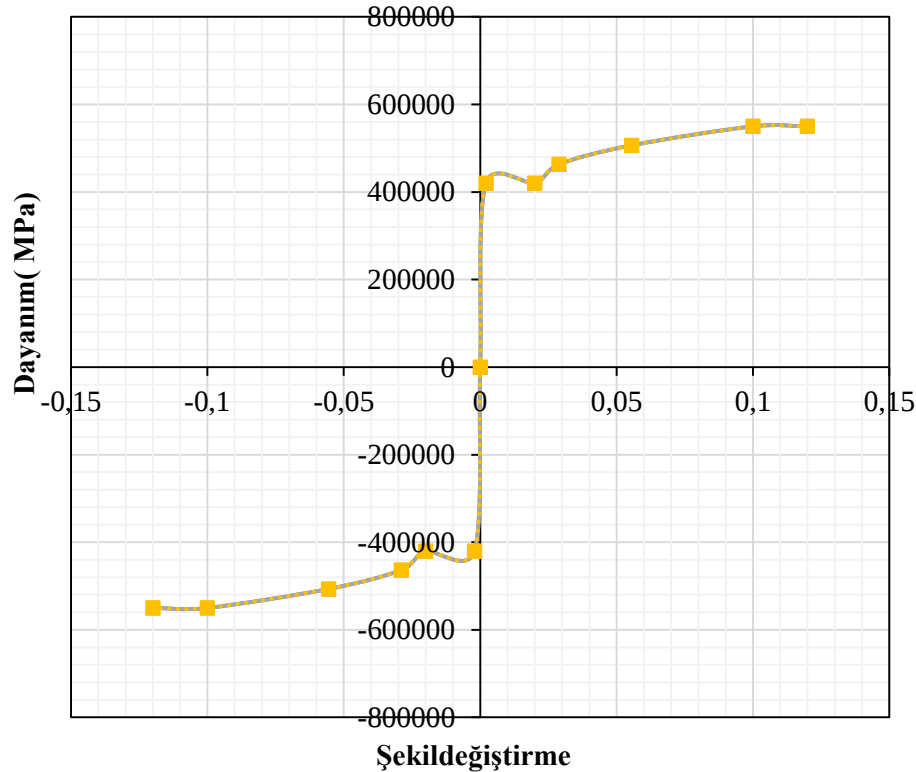
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07 Karşılaştırması



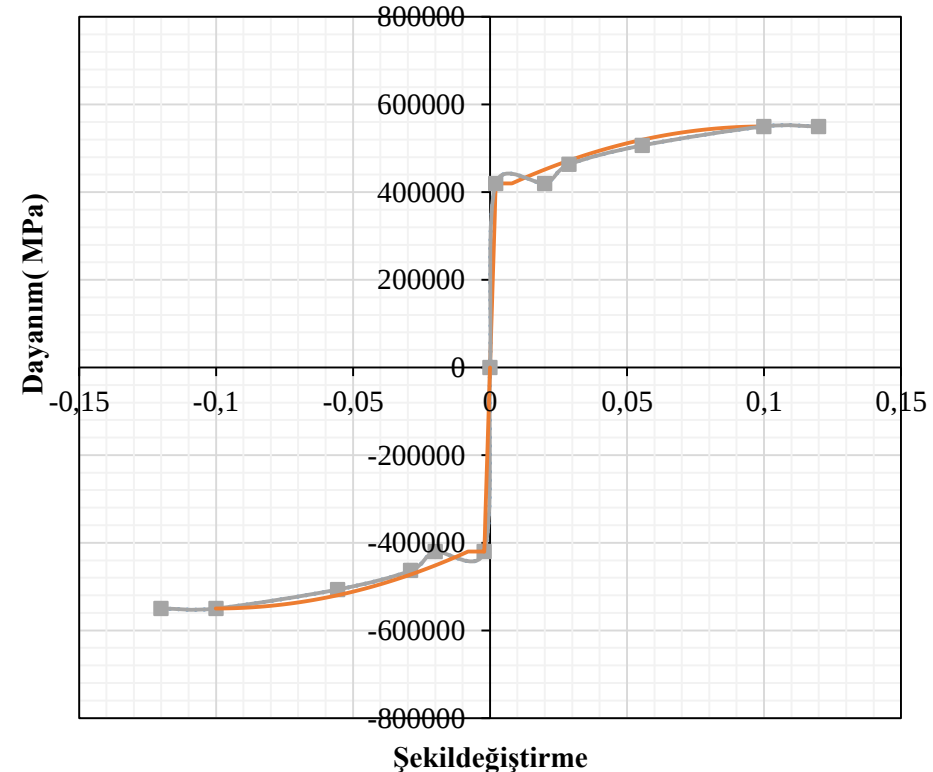
A. Dayanım-Şekildeğiştirme Karşılaştırması

- Donatı Çeliği Karşılaştırması
- Sap2000 (Malzeme Menüsü Yöntemi), Xtract ve DBYBHY-07

- Sap2000 Versiyon Karşılaştırması



- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07 Karşılaştırması

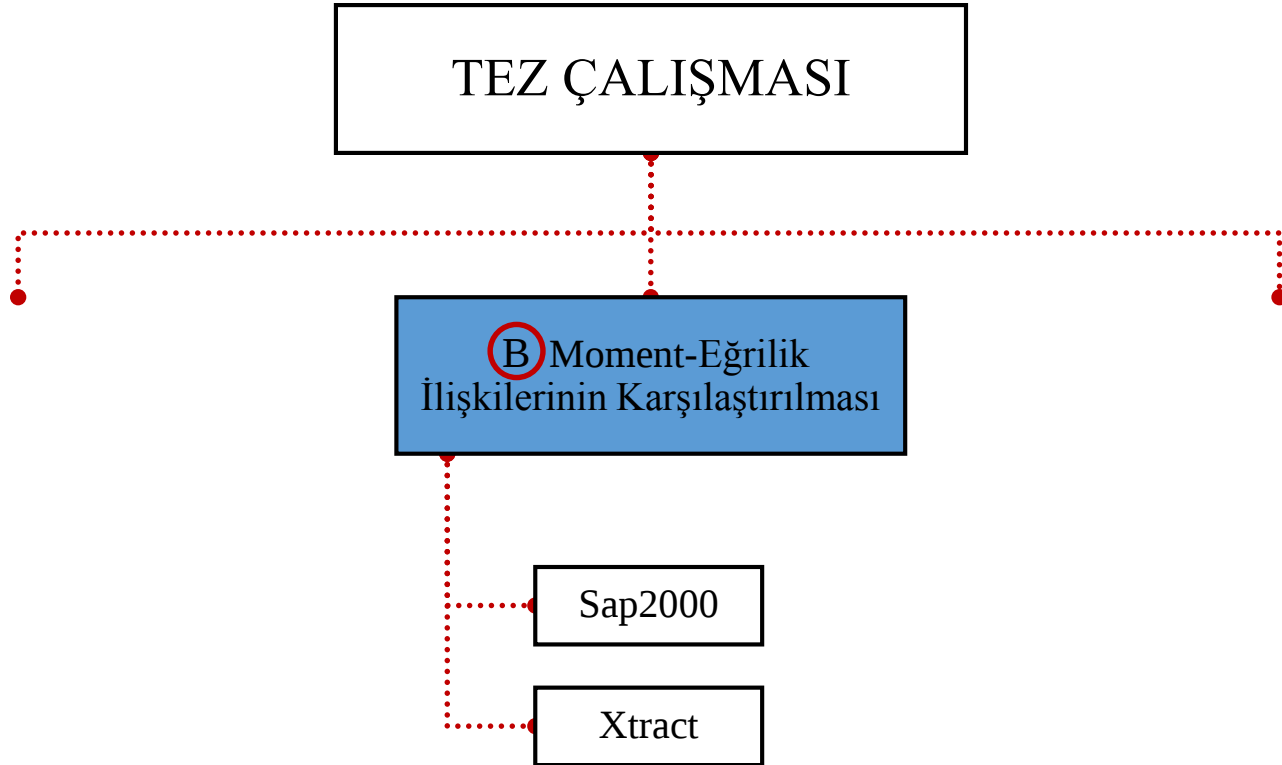


A. Bölümü Değerlendirmesi

Dayanım-Şekildeğiştirme Karşılaştırmaları

- Sap2000 farklı versiyonları arasındaki sonuçlar aynıdır.
- Malzeme Menüsü ve Section Designer Yöntemleri kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda, malzeme modelinin seçimi kesite etki etmediği gözlenmiştir.
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07, Beton malzeme modelleri her iki yöntem içinde farklılıklar gözlenmiştir.
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07, Donatı malzeme modelleri için yaklaşık aynı dayanım-şekildeğiştirme sonuçları verdiği gözlenmiştir.

B. Moment-Eğrilik İlişkilerinin Karşılaştırması



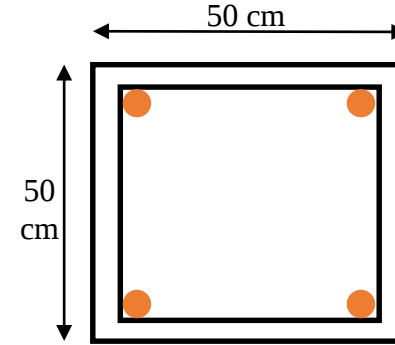
B. Moment-Eğrilik Karşılaştırması

- Sap2000 Section Designer Yöntemleri

M : Moment
K : Eğrilik

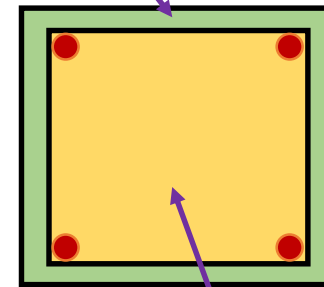
	M/K-1	M/K-2	M/K-5	M/K-9	M/K-10
Kabuk Beton	U	U	U	U	U
(Malz. Menü)					
Kabuk Beton	-	-	-	U	U
(S.D. Menü)					
Çekirdek Beton	C	C	C	C	U
(Malz. Menü)					
Çekirdek Beton	C	U	C	C	C
(S.D. Menü)					
Donatı	A	A	M	M	M

U: Sargısız
C: Sargılı
A: Otomatik
M: Elle



4Ø30
Ø10/10
fyk:420 Mpa
fck: 30 MPa

Kabuk Beton



Çekirdek Beton

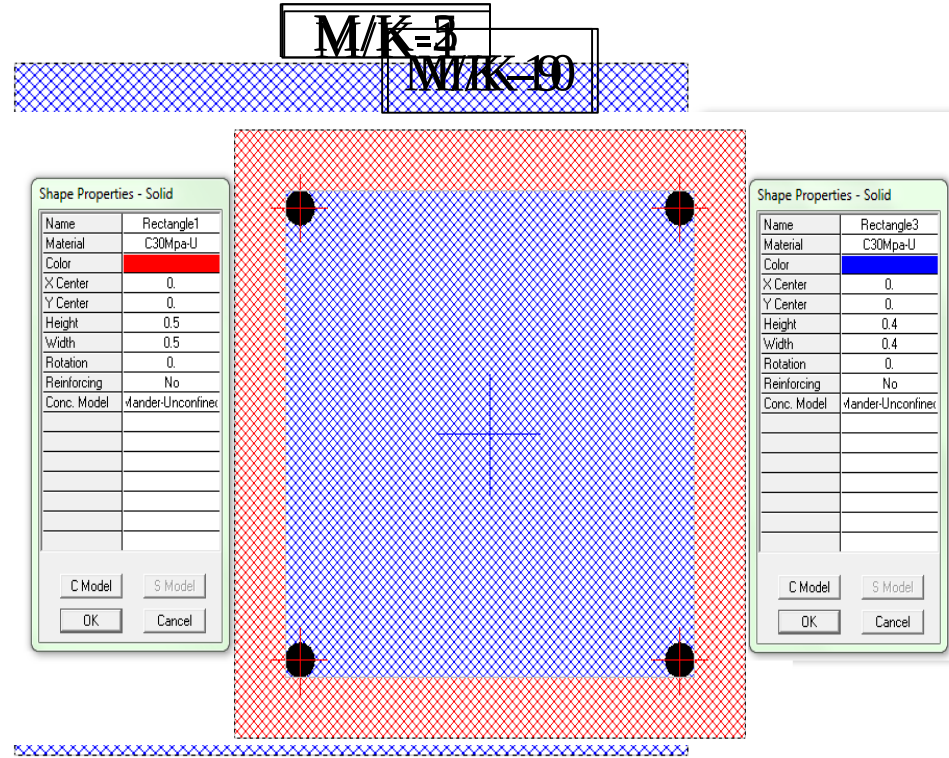
B. Moment-Eğrilik Karşılaştırması

- Sap2000 Section Designer Yöntemleri

M : Moment
K : Eğrilik

	M/K-1	M/K-2	M/K-5	M/K-9	M/K-10
Kabuk Betonu (Malz. Menü)	U	U	U	U	U
Kabuk Betonu (S.D. Menü)	-	-	-	U	U
Çekirdek Betonu (Malz. Menü)	C	C	C	C	U
Çekirdek Betonu (S.D. Menü)	C	U	C	C	C
Donatı	A	A	M	M	M

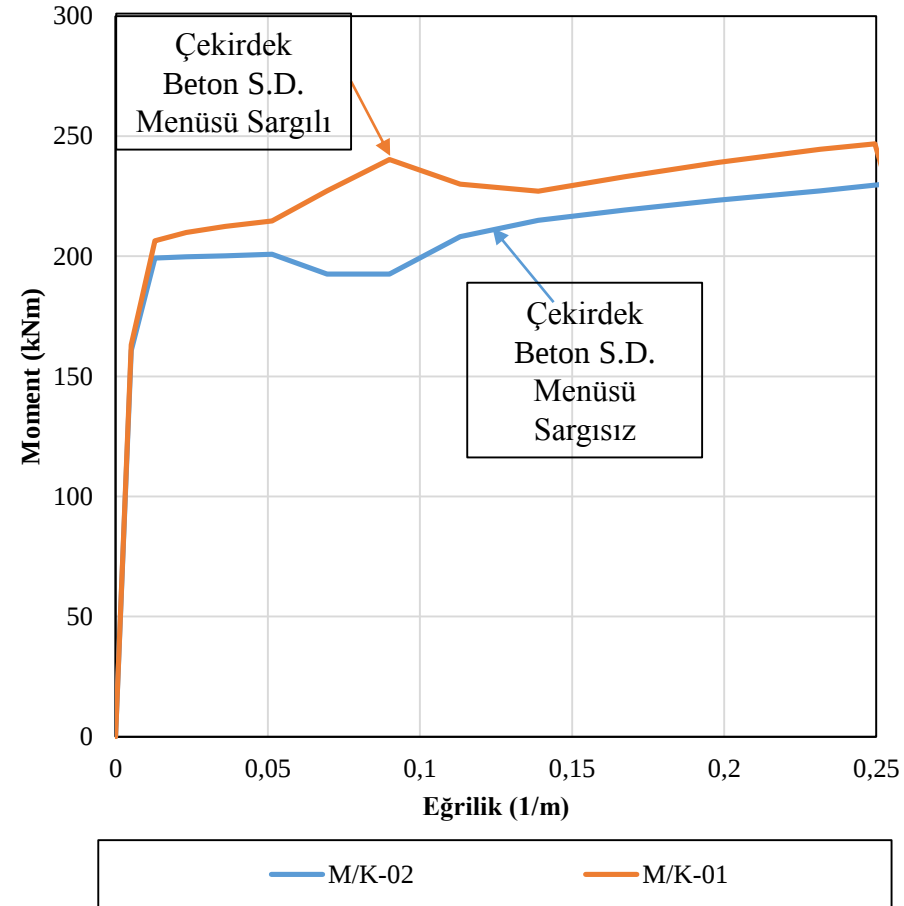
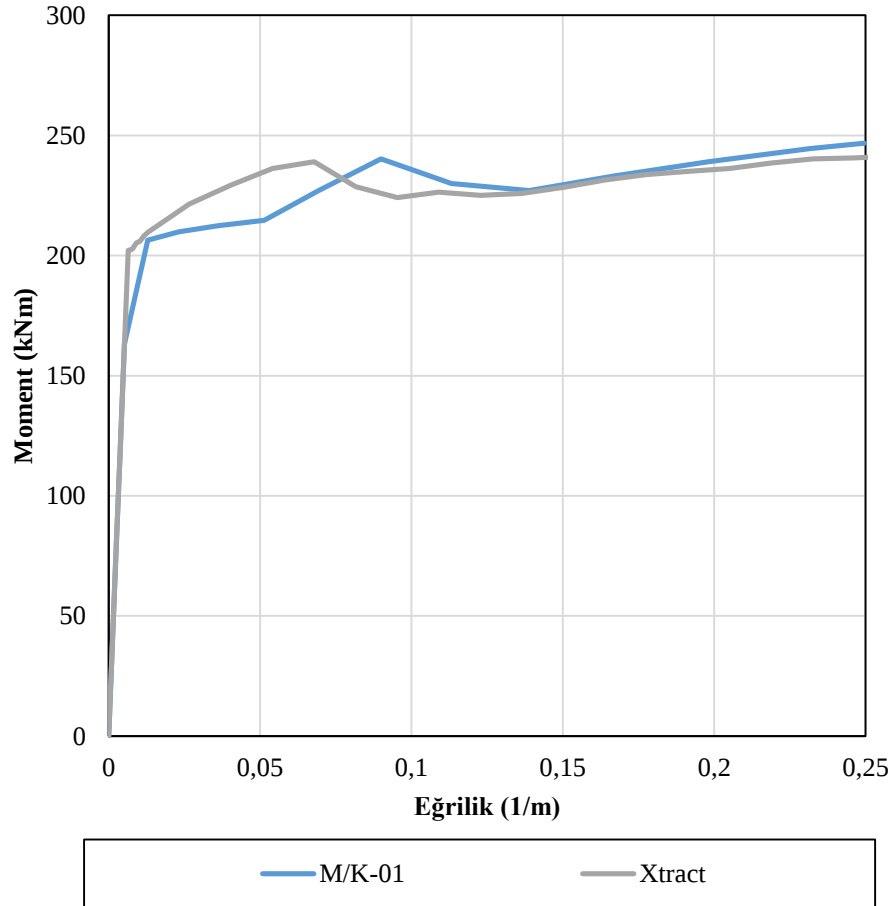
U: Sargısız
C: Sargılı
A: Otomatik
M: Elle



B. Moment-Eğrilik Karşılaştırması

- Sap2000 Section Designer Yöntemleri Karşılaştırması
- Sap2000 ve Xtract Programları

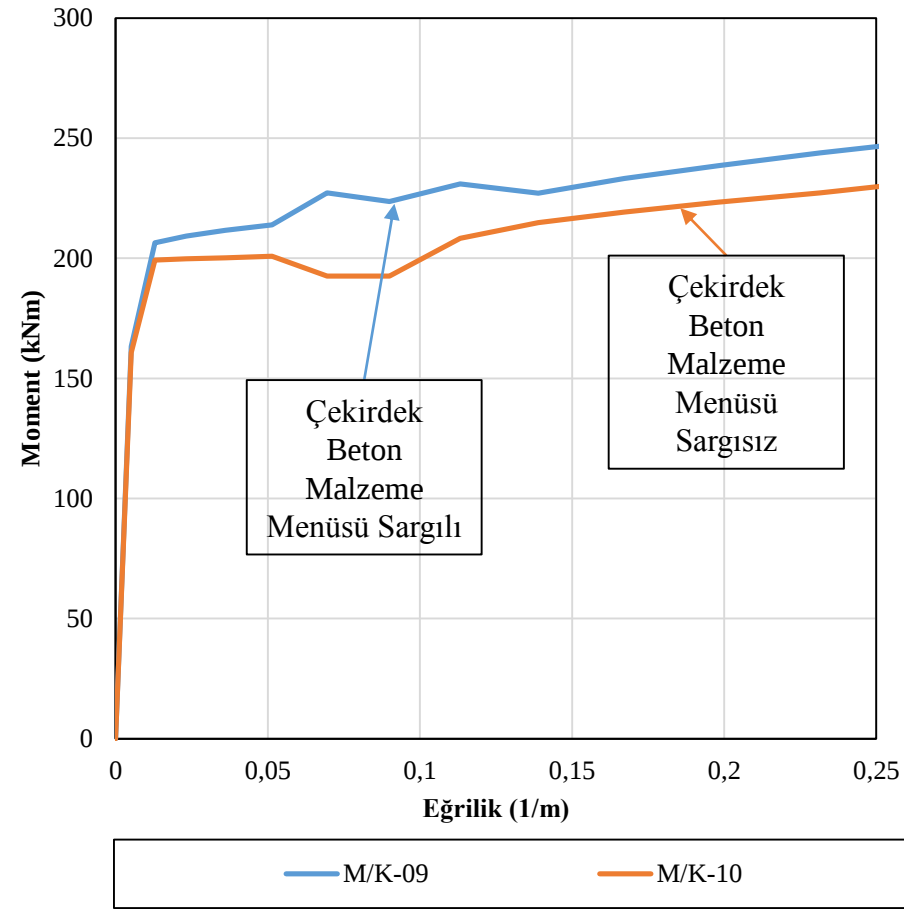
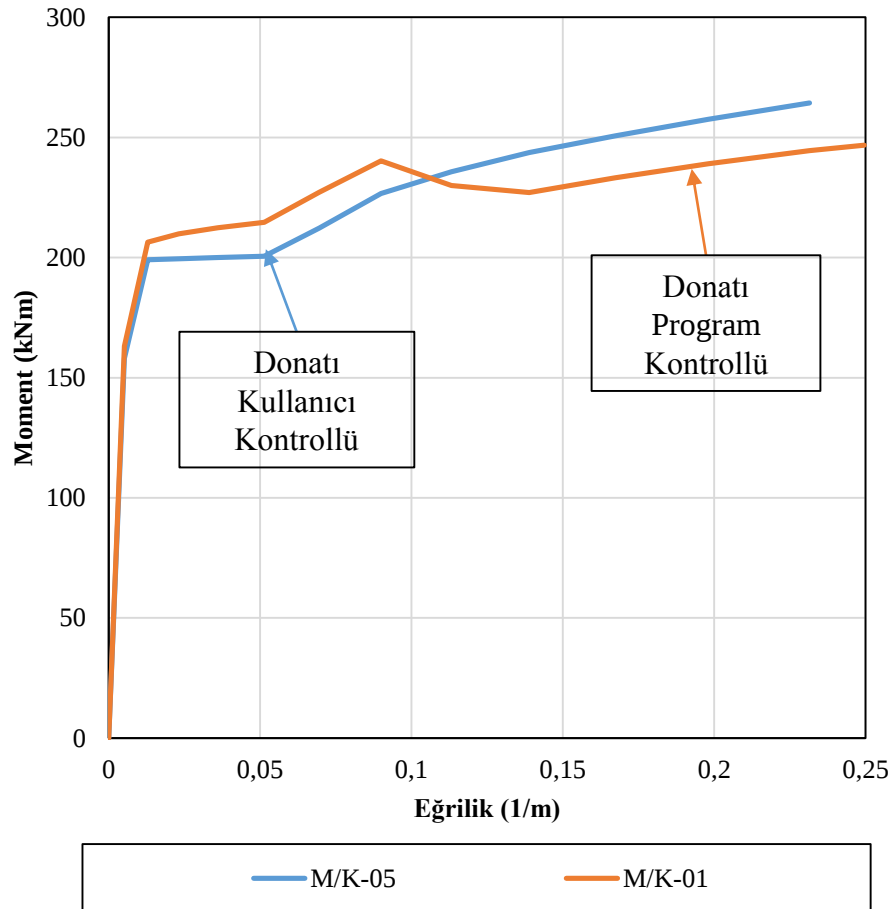
M : Moment
K : Eğrilik



B. Moment-Eğrilik Karşılaştırması

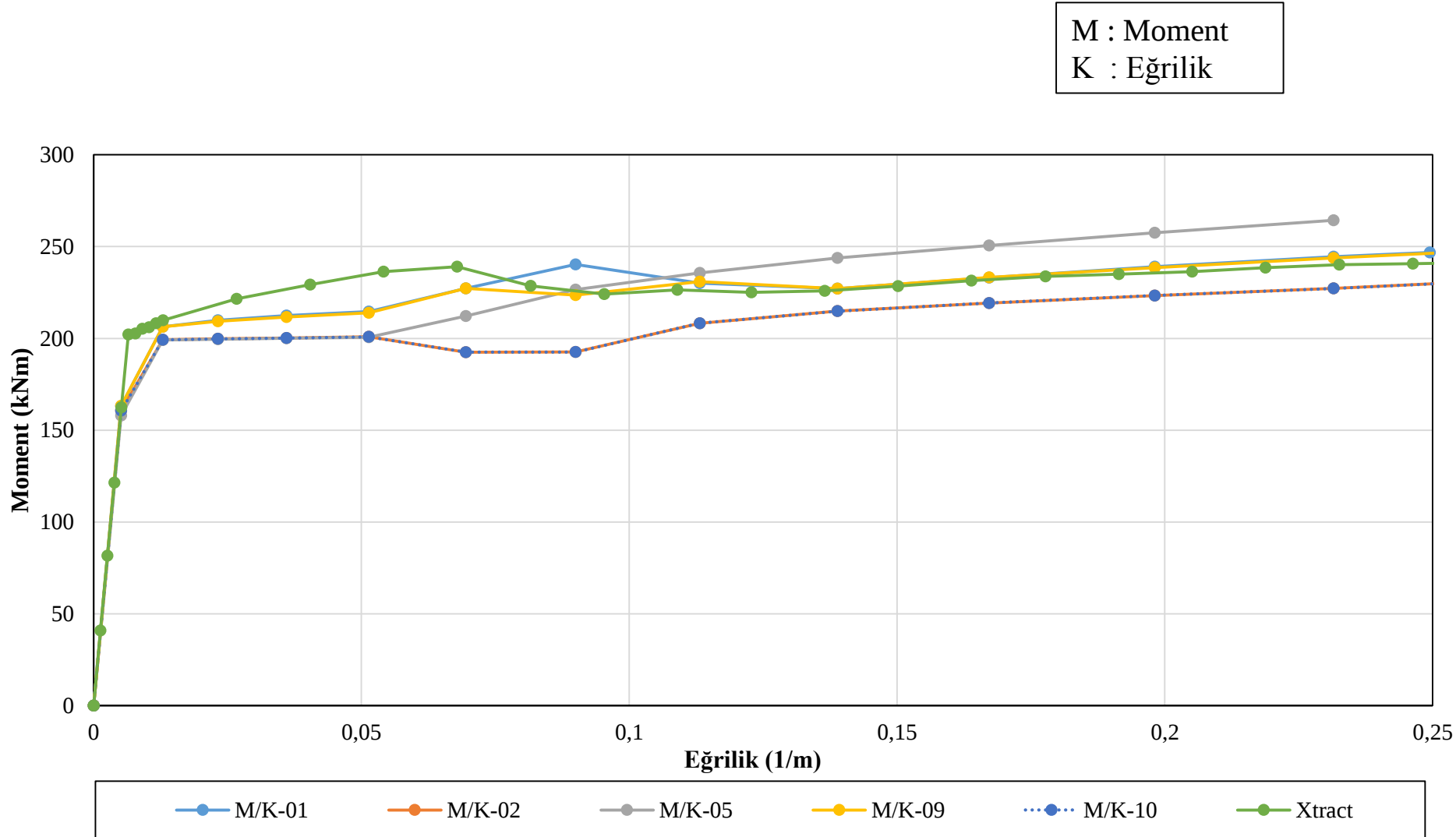
- Sap2000 Section Designer Yöntemleri Karşılaştırması

M : Moment
K : Eğrilik



B. Moment-Eğrilik Karşılaştırması

- Sap2000 Section Designer Yöntemleri Karşılaştırması

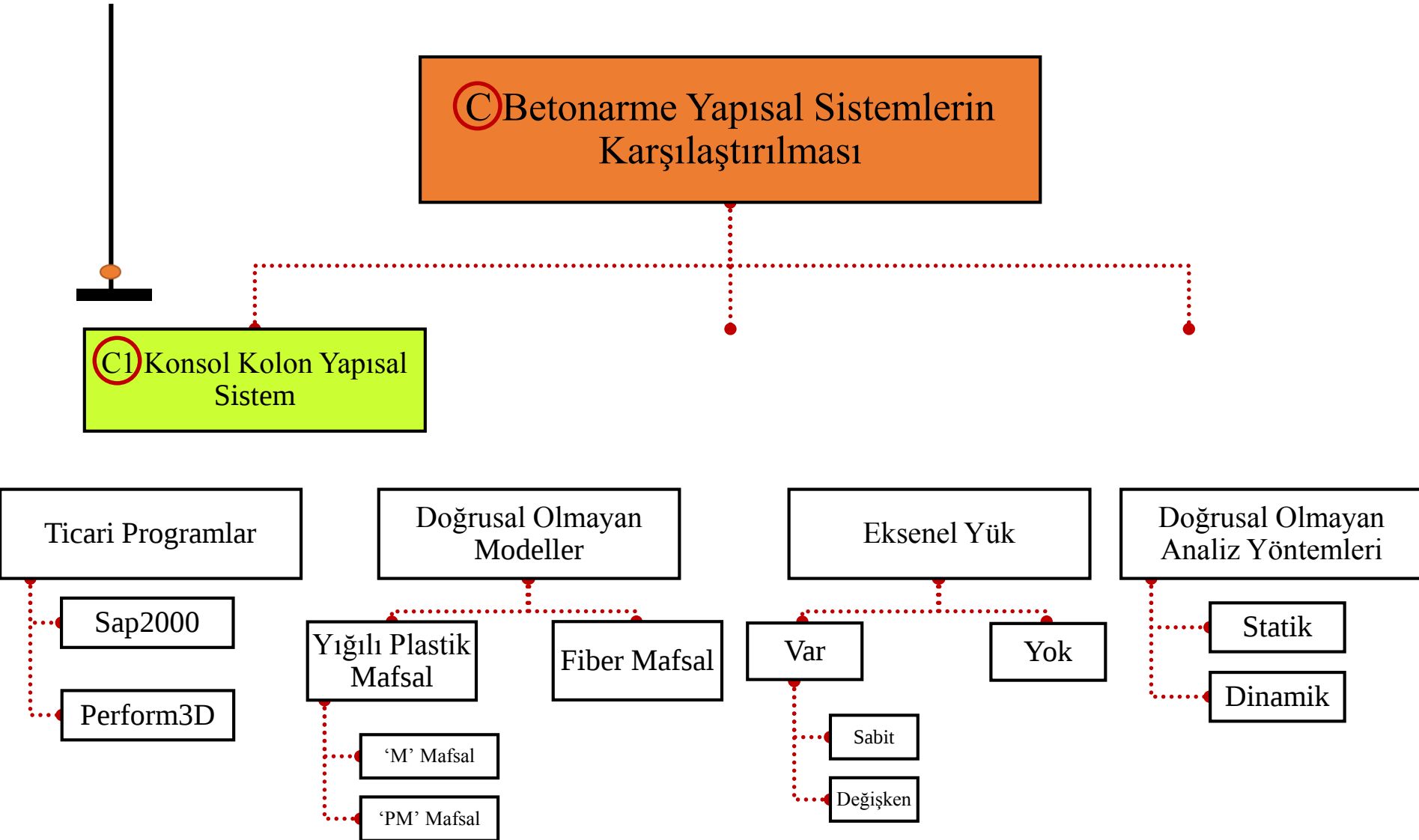


B. Bölümü Değerlendirmesi

Moment-Eğrilik Karşılaştırmaları

- Sap2000 programı ile Xtract programı arasında kesitin plastikleşen bölgesinde farklı sonuçlar elde edilmiştir.
- Sap2000 programı Section Designer içerisinde kesitler farklı yollar ile tanımlanabilir. Bu seçeneklerin sonuçları plastikleşen bölgede farklı değerler vermektedir.
- Donatının kullanıcı kontrollü yada program kontrollü olarak girilmesinin sonuçları farklılıklar gözlenmiştir.
- Bütün opsiyonların karşılaştırılması sonucunda birbiriyle benzeşen iki opsiyon vardır. Fakat bu opsiyonların tanımlanması ise birbirinden farklıdır.

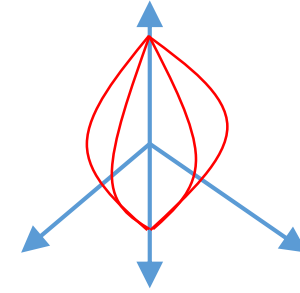
C. Betonarme Yapısal Sistemlerin Karşılaştırması



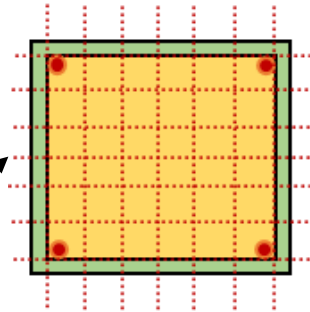
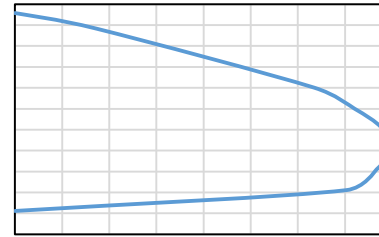
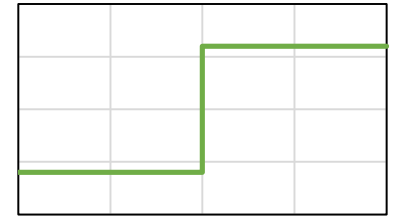
Yapısal Eleman Mafsal Tipleri

- Moment-Dönme Mafsalı
- Eksenel Yük-Moment Mafsalı
- Fiber Mafsalı

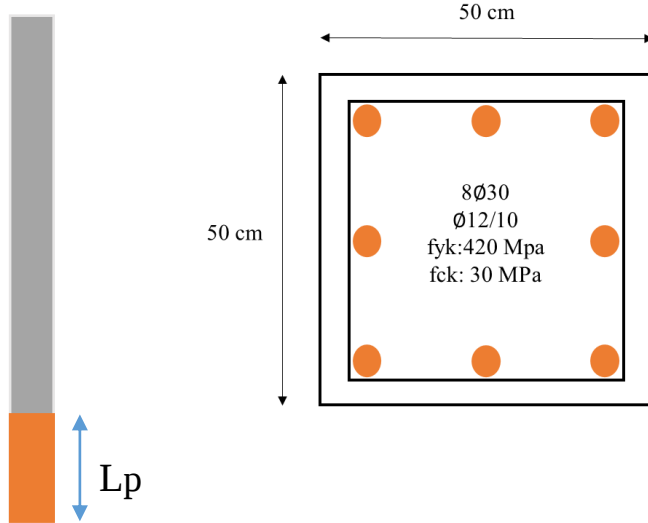
Eksenel Yük-Moment
Etkileşim Mafsalı



Moment-Dönme Mafsalı



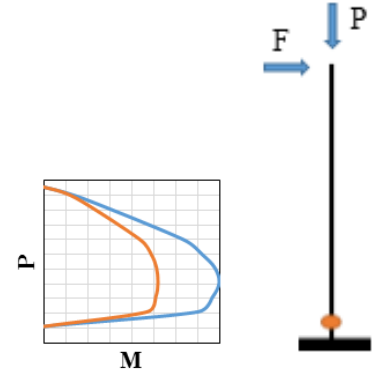
Fiber parçalara
ayrılmış kesit



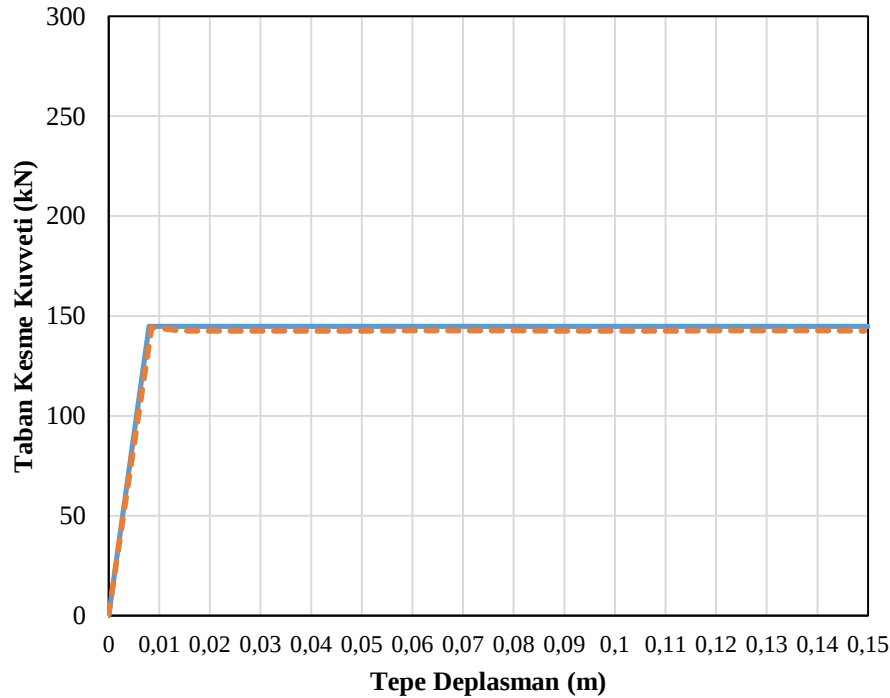
$L_p = 0.5h$ DBYBHY-07'den alınmıştır.

C1. Konsol Kolon Yapısal Sistem

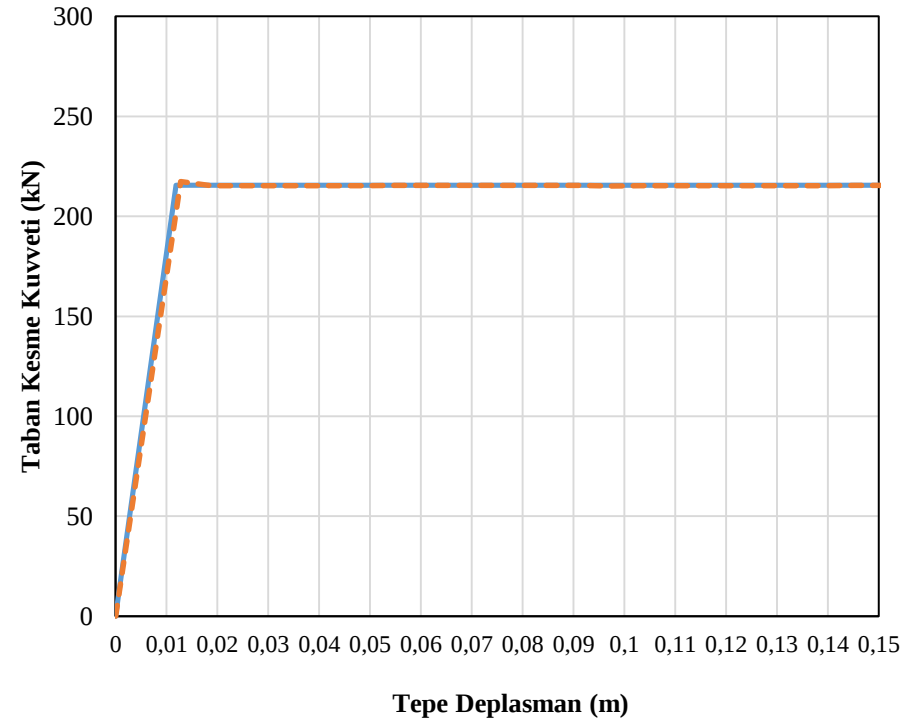
- İtme Analizi
- Sap2000 ve Perform3D
- Taban Kesme Kuvveti-Tepe Deplasman Karşılaştırması



- Eksenel Yük Yok ($P = 0$)

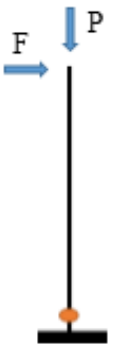
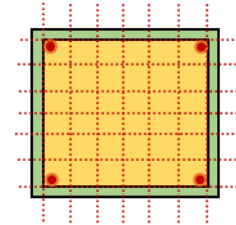


- Eksenel Yük Var ($P = 0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)

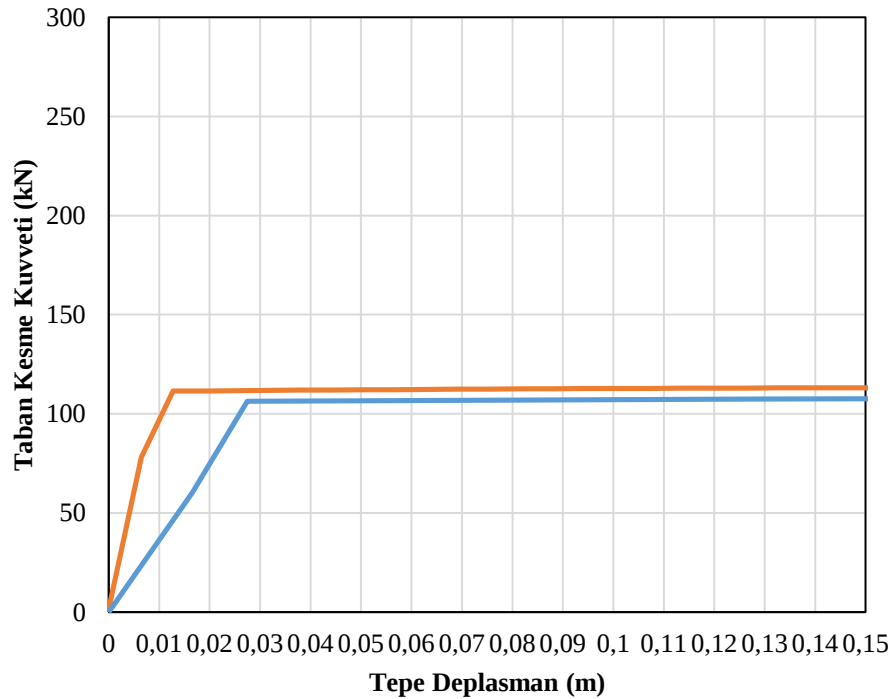


C1. Konsol Kolon Yapısal Sistem

- İtme Analizi
- Sap2000 ve Perform3D
- Taban Kesme Kuvveti-Tepe Deplasman Karşılaştırması

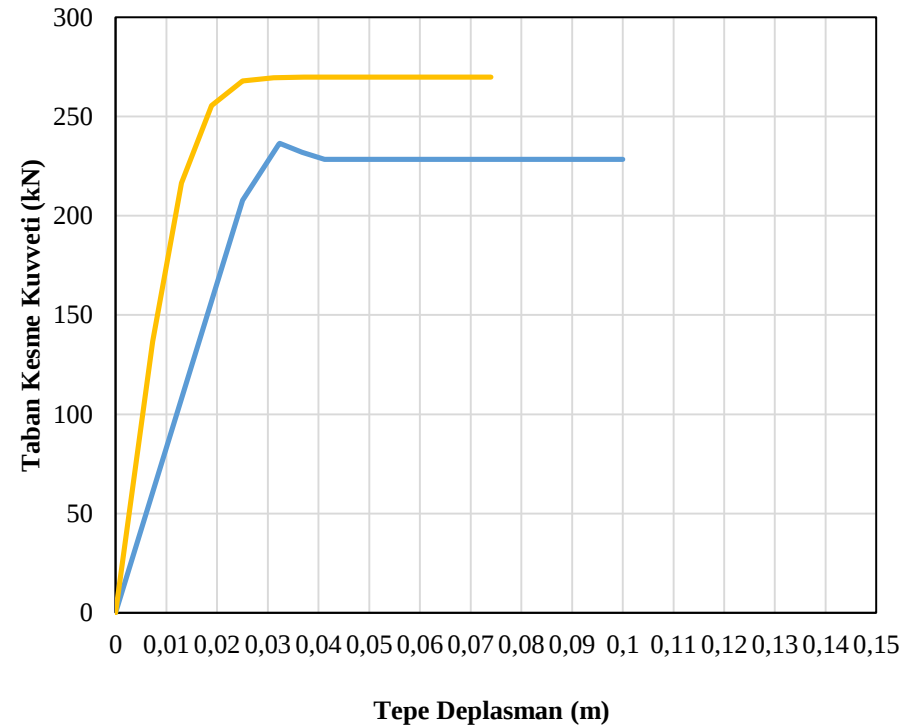


- Eksenel Yük Yok ($P = 0$)



Perform3D Sap2000

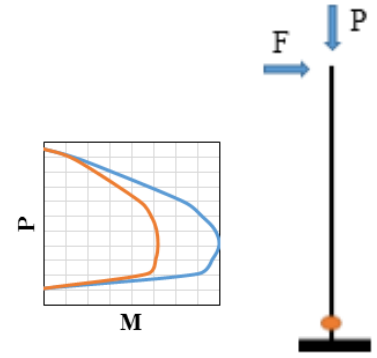
- Eksenel Yük Var ($P = 0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)



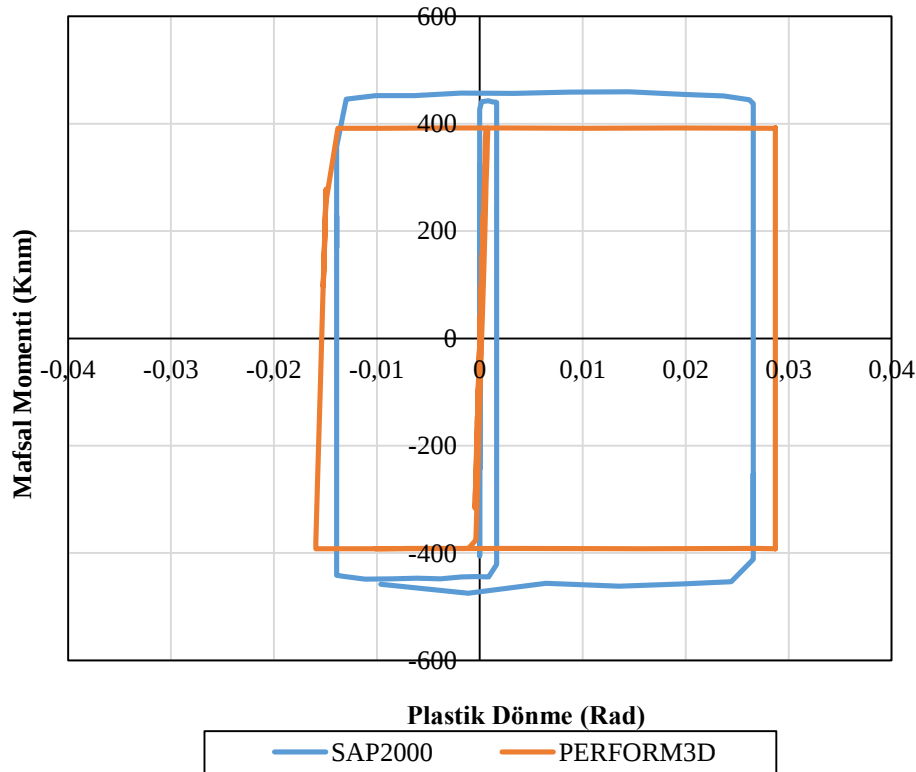
Sap2000 Perform3D

C1. Konsol Kolon Yapısal Sistem

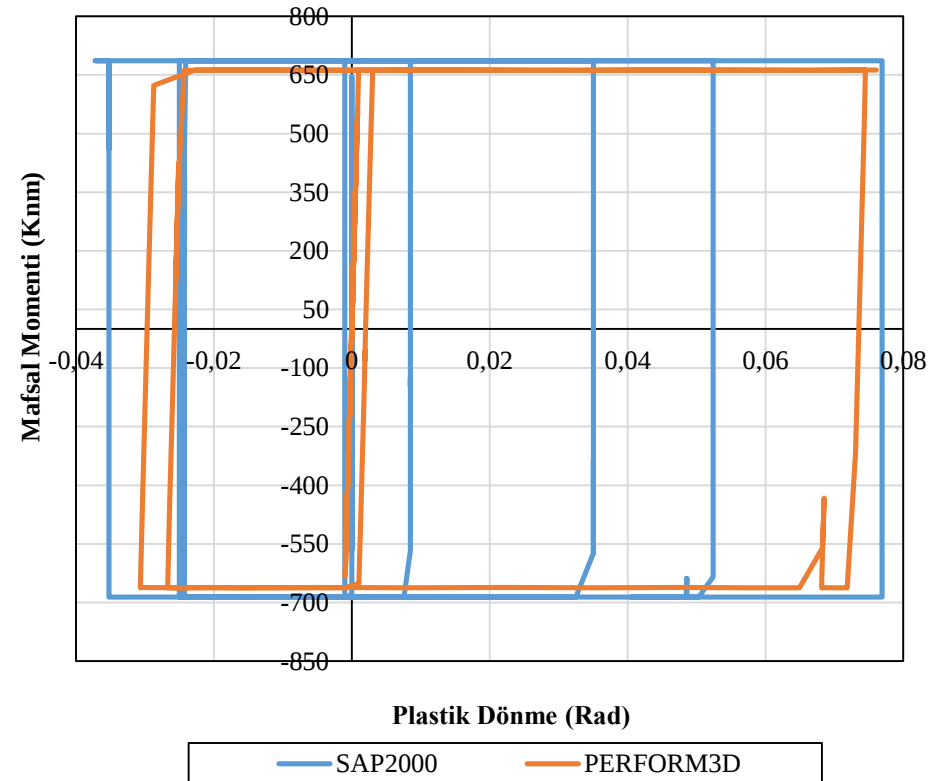
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması



- Eksenel Yük Yok ($P = 0$)



- Eksenel Yük Var ($P = 0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)



C1. Bölümü Değerlendirmesi

Konsol Kolon Yapısal Sistem Karşılaştırması

- Sap2000 ve Perform3D programı karşılaştırılmıştır.
- Eksenel yükün olmadığı ve olduğu durumlarda plastik mafsallı model için aynı taban kesme kuvvetleri hesaplanmıştır. Fakat fiber mafsallı modelde farklı hesaplanmıştır.
- Zaman tanım aralığında yapılan analiz sonuçlarında akma moment değerleri yaklaşık aynı olduğu gözlenmiştir.



C Betonarme Yapısal Sistemlerin Karşılaştırılması

C2 Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

Ticari Programlar

Sap2000

Perform3D

Doğrusal Olmayan Modeller

Yığılı Plastik Mafsal

'M' Mafsal

'PM' Mafsal

Fiber Mafsal

Eksenel Yük

Var

Sabit

Değişken

Yok

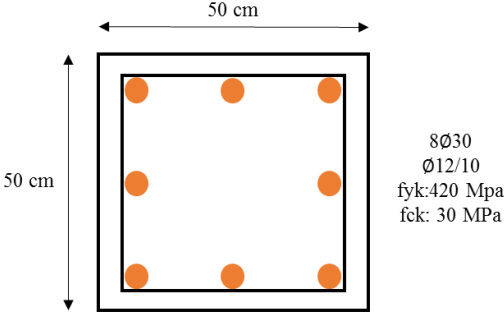
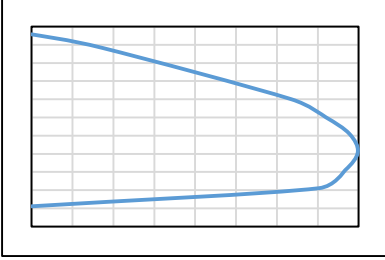
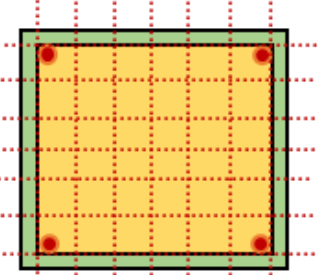
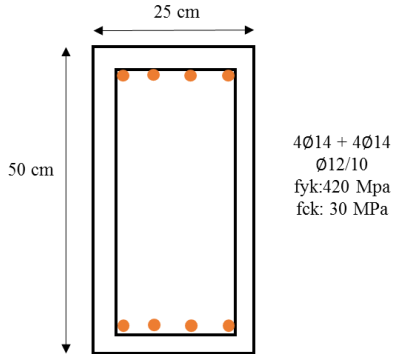
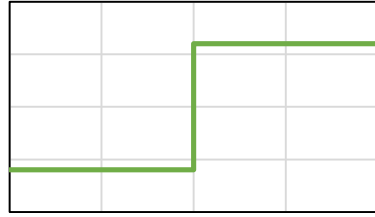
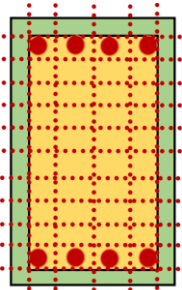
Doğrusal Olmayan Analiz Yöntemleri

Statik

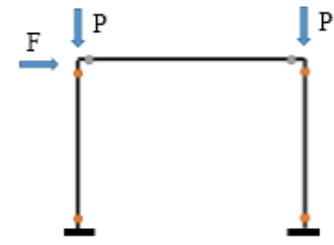
Dinamik

Yapısal Sistem Kesitleri

- Kolon ve Kiriş Kesit Mafsal Modelleri

		Model-1 (Plastik Mafsal)	Model-2 (Fiber Mafsal)
Kolon Kesiti	 50 cm 50 cm 8Ø30 Ø12/10 fyk:420 Mpa fck: 30 MPa	 Kolon Eksenel Yük-Moment Mafsalı	 Kolon Fiber Mafsalı
Kiriş Kesiti	 25 cm 50 cm 4Ø14 + 4Ø14 Ø12/10 fyk:420 Mpa fck: 30 MPa	 Kiriş Moment-Dönme Mafsalı	 Kiriş Fiber Mafsalı

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

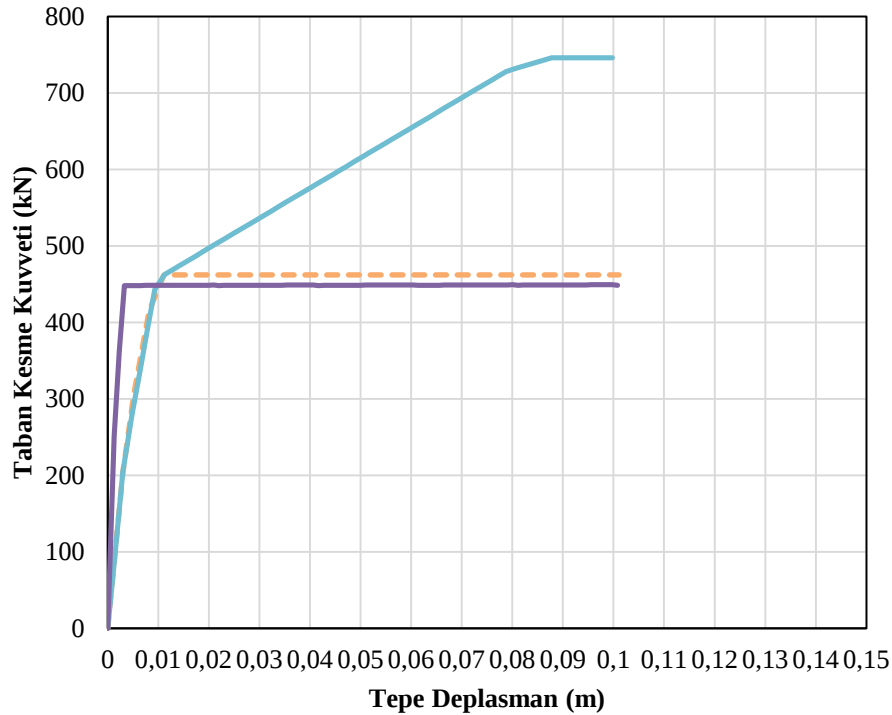


- İtme Analizi
- Sap2000 ve Perform3D
- Taban Kesme Kuvveti-Tepe Deplasman Karşılaştırması

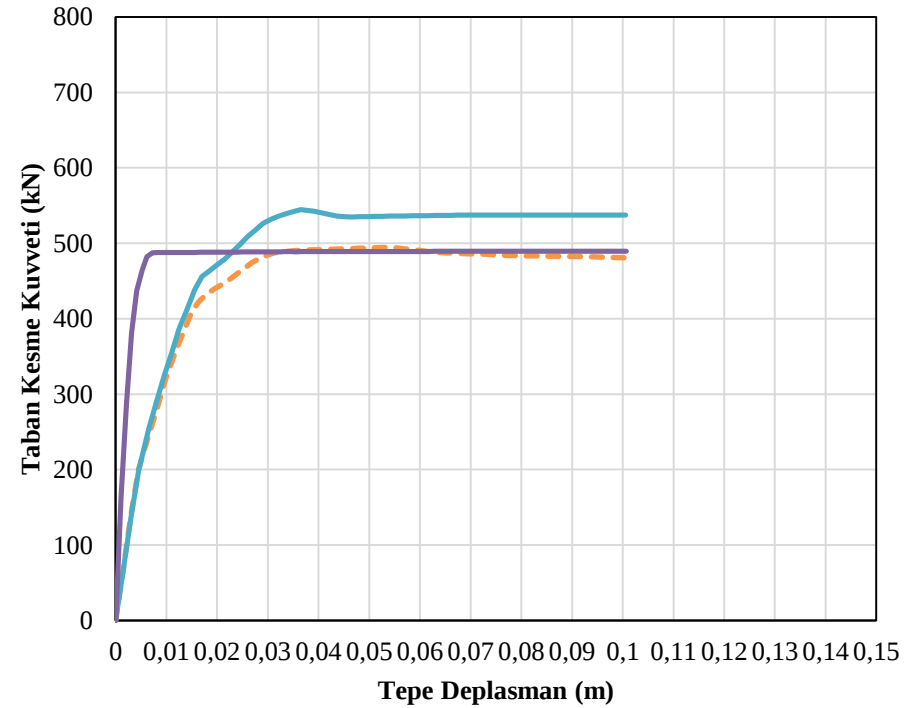
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Sabit
($0.2f_{ck} A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)

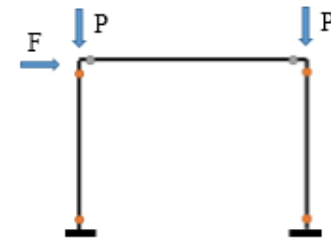


--- Sap2000_PlastikMafsal_Manuel
--- Sap2000_PlastikMafsal_Auto
--- Perform3D_PlastikMafsal



--- Sap2000_Fiber_Manuel
--- Sap2000_Fiber_Auto
--- Perform3D_Fiber

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

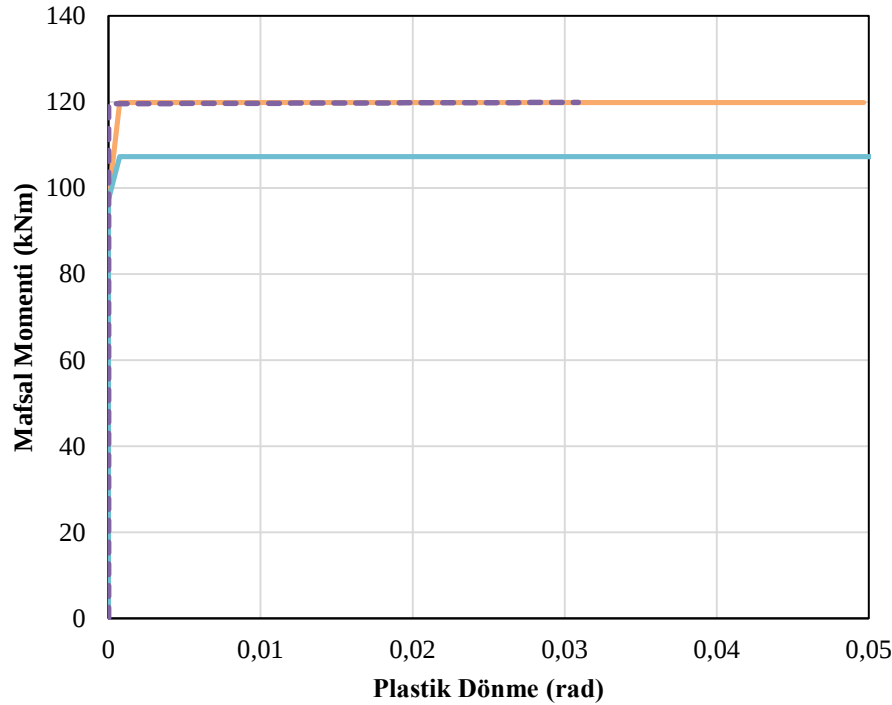


- İtme Analizi
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

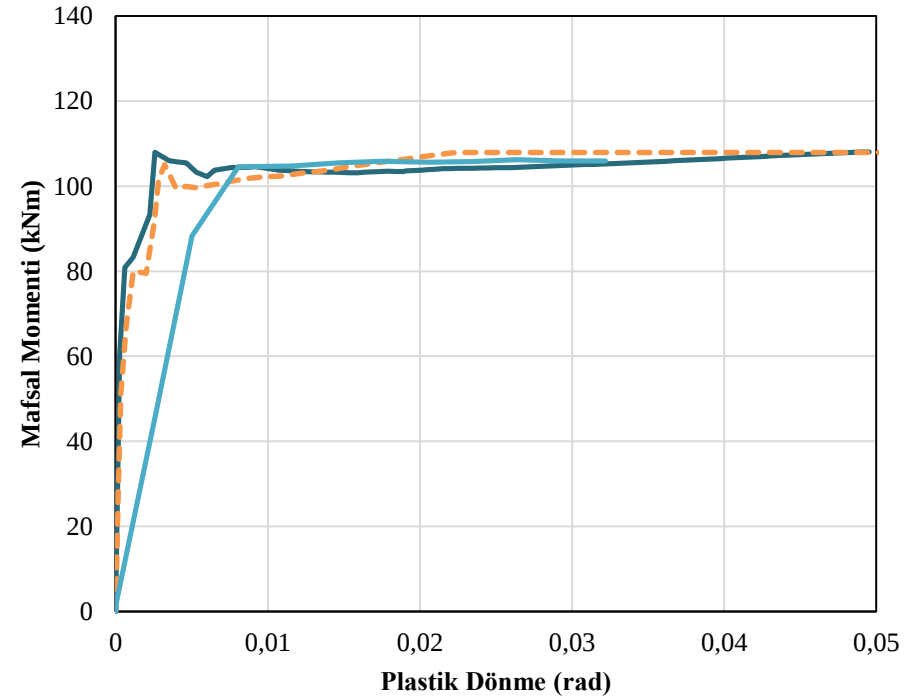
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Sabit
($0.2f_{ck} A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)

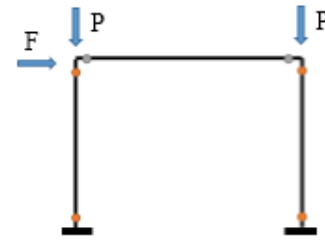


— Sap2000_PlastikMafsal_Manuel
— Sap2000_PlastikMafsal_Auto
- - Perform3D_PlastikMafsal



— Sap2000_Fiber_Manuel
- - Sap2000_Fiber_Auto
— Sap2000_Fiber
— Perform3D_Fiber

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

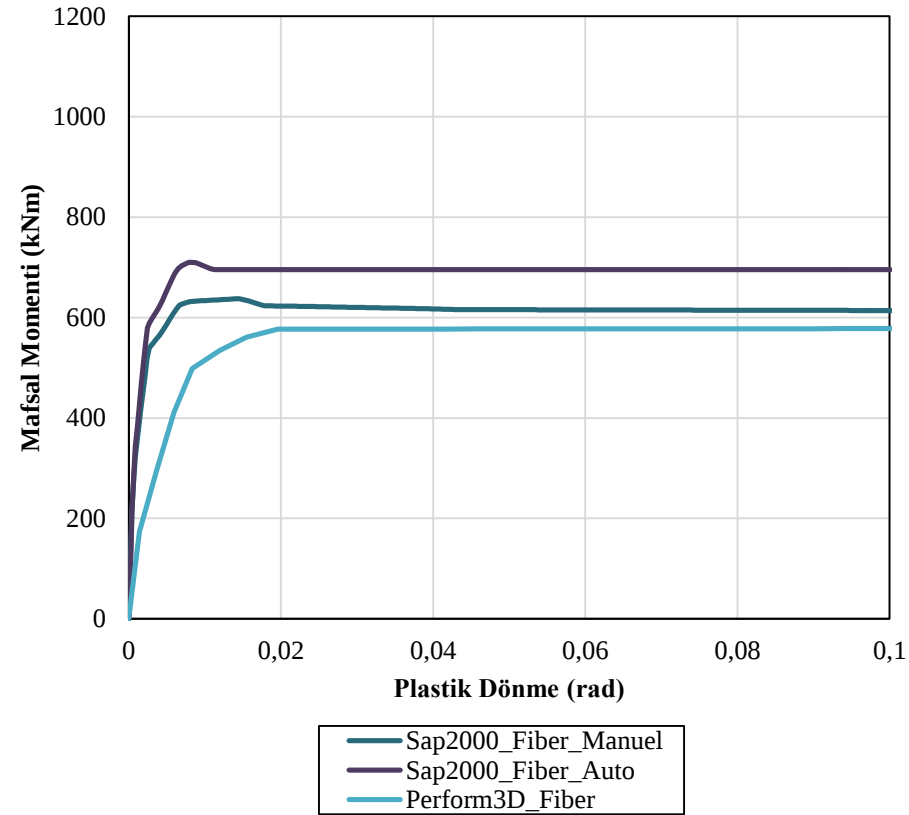
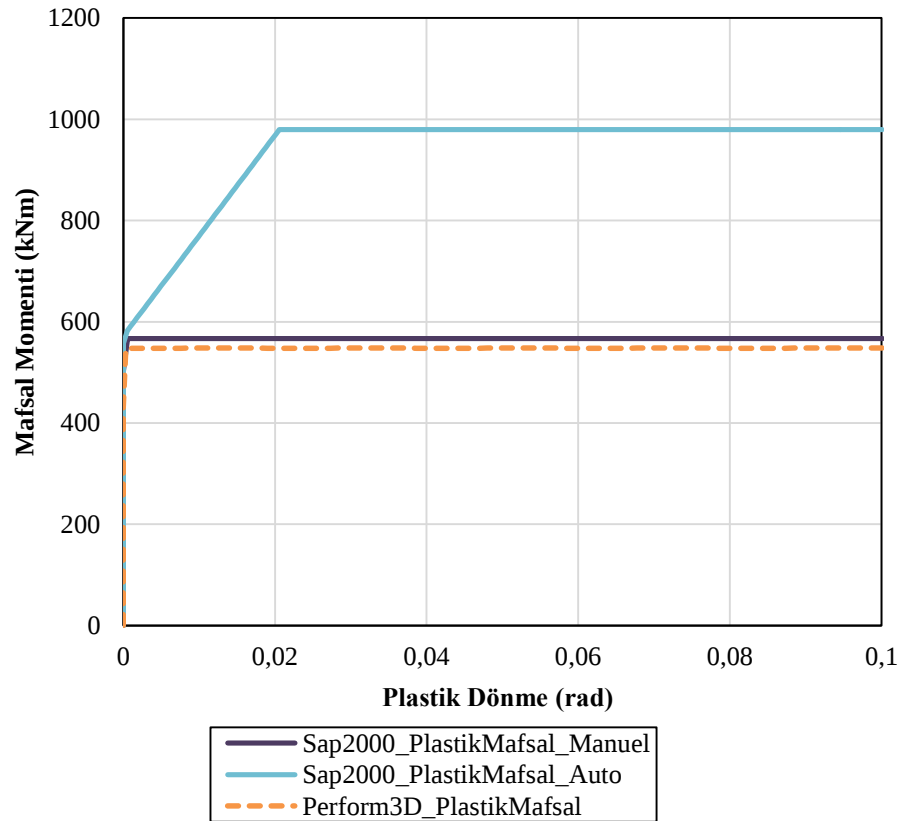


- İtme Analizi
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

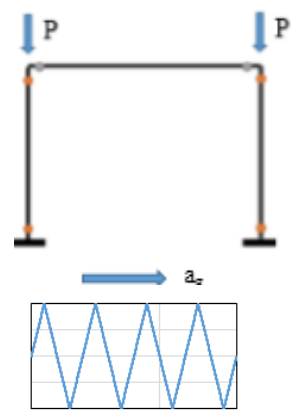
Eksenel Yük Sabit
($0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

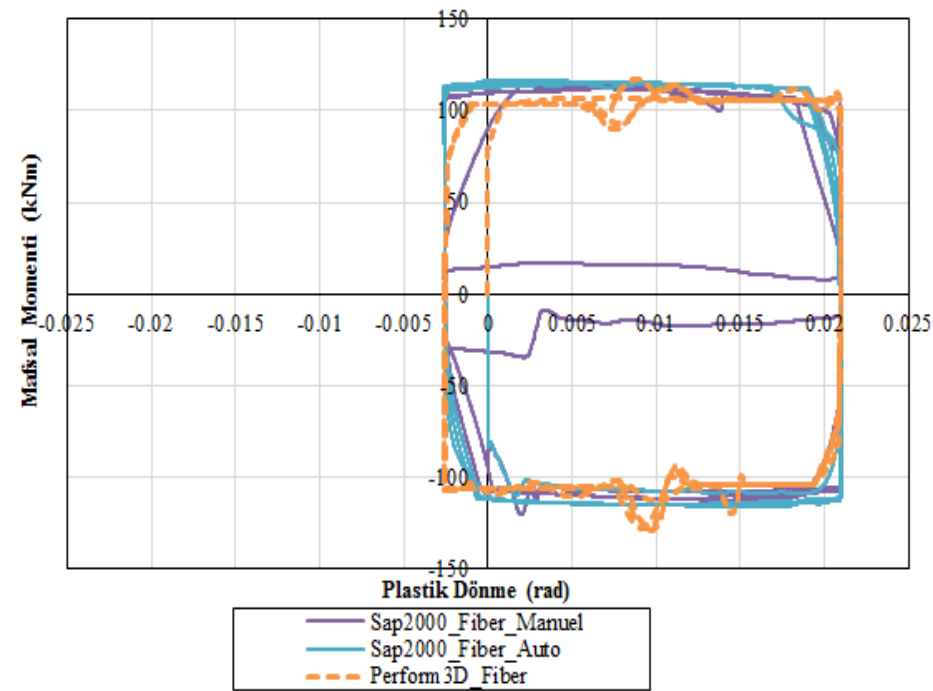
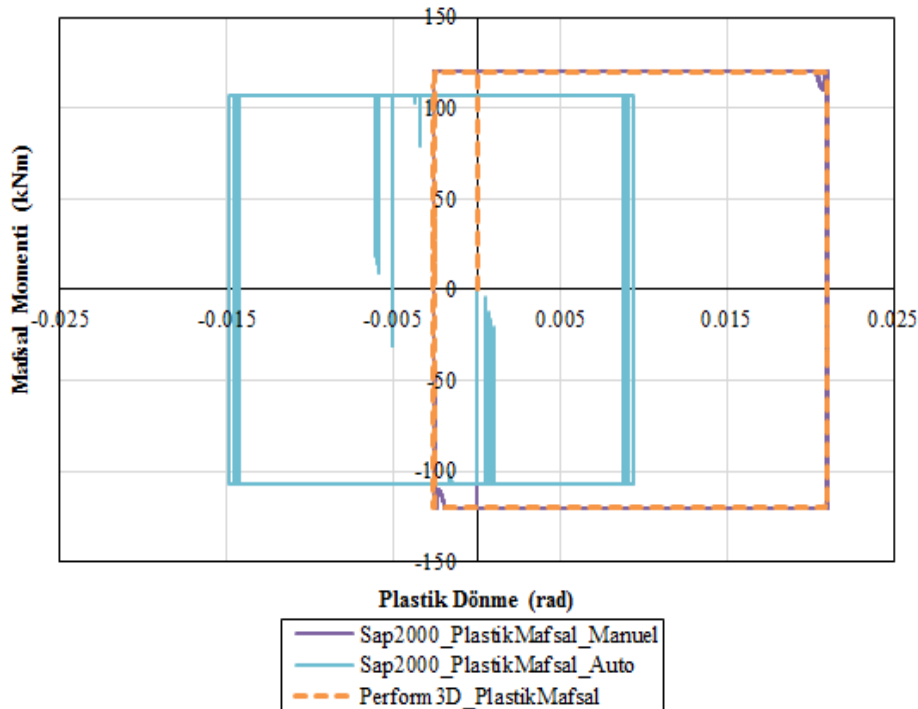
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması



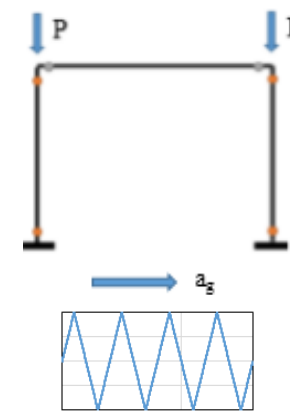
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Sabit
($0.2 f_{ck} A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

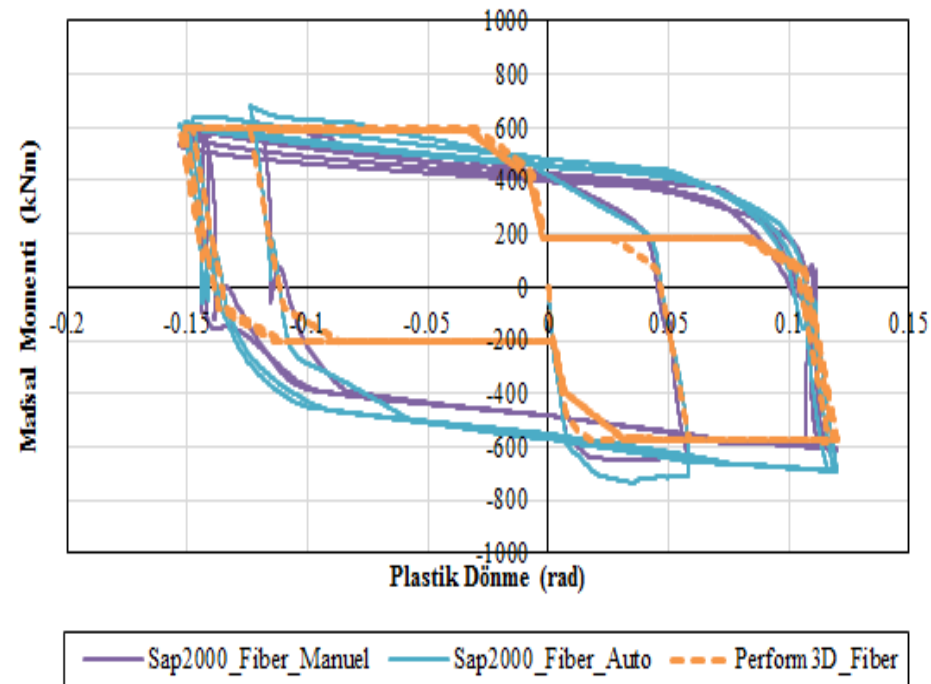
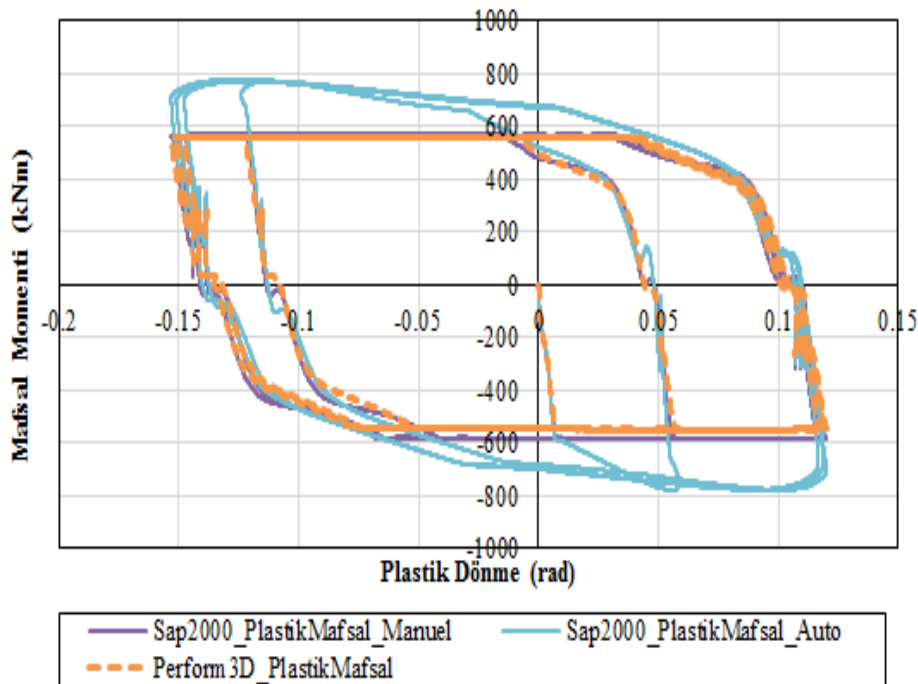


- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

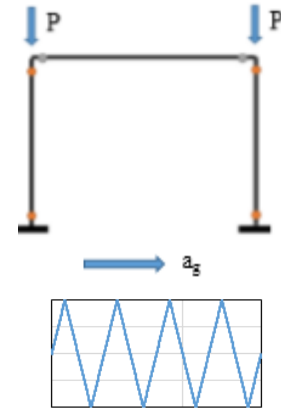
Eksenel Yük Sabit
($0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

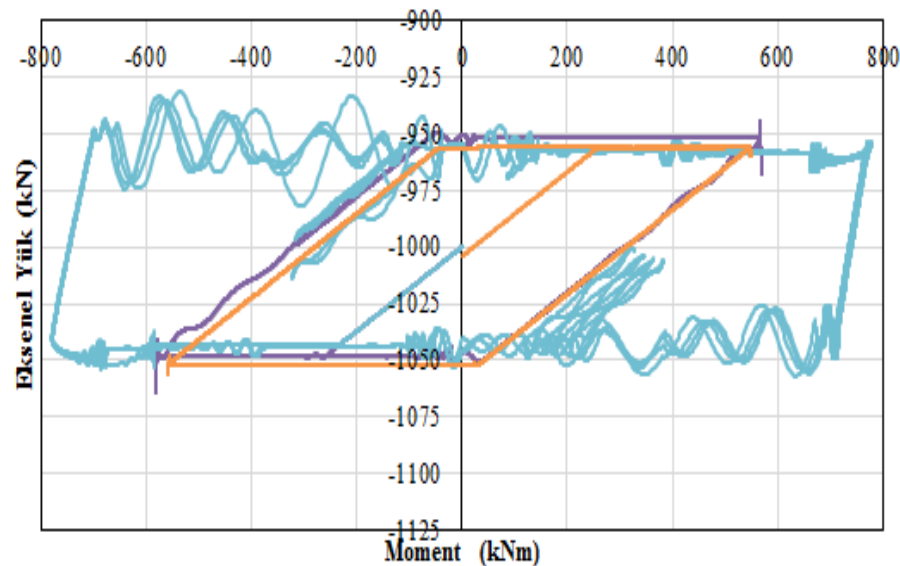
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Eksenel Yük-Moment Karşılaştırması



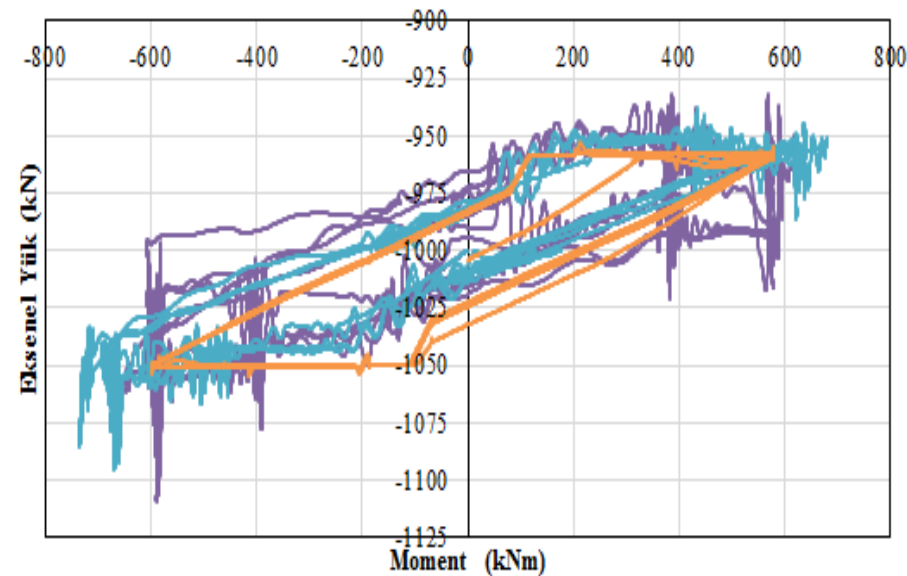
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/Θ Mafsalı)

Eksenel Yük Sabit
($0.2 \cdot f_{ck} \cdot A_c$)

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



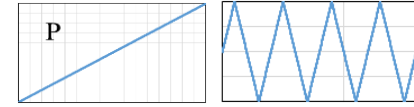
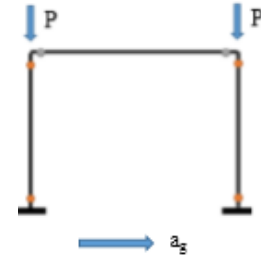
Sap2000_PlastikMafsal_Manuel Sap2000_PlastikMafsal_Auto
Perform3D_PlastikMafsal



Sap2000_Fiber_Manuel Sap2000_Fiber_Auto Perform3D_Fiber

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

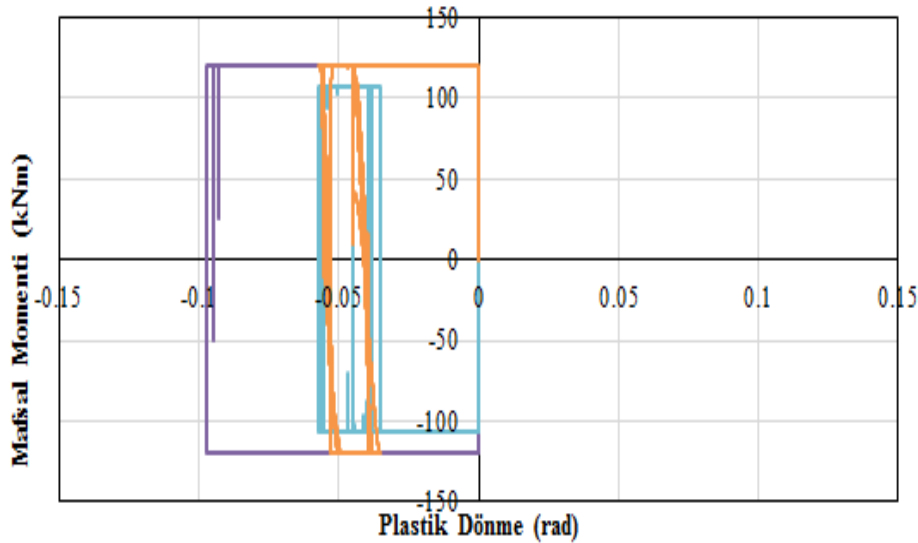
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması



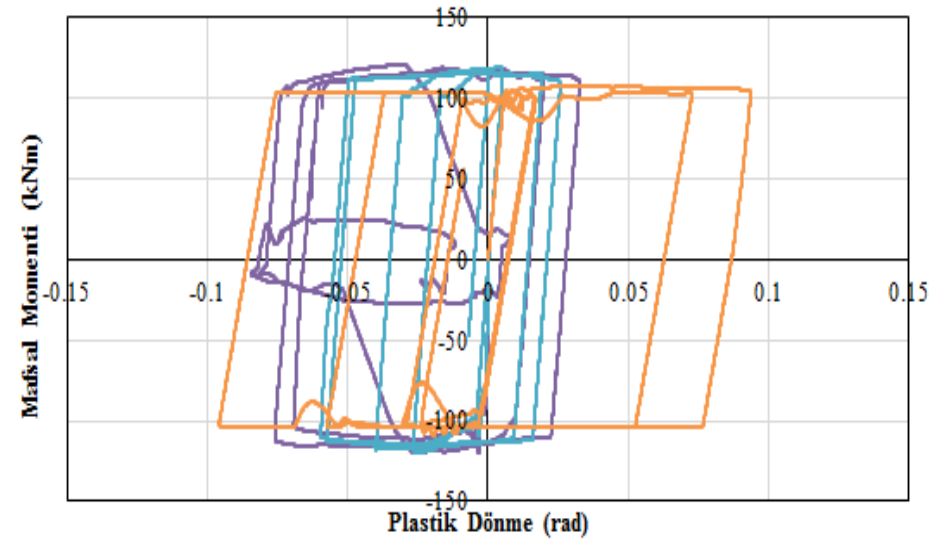
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Doğrusal Artan

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)

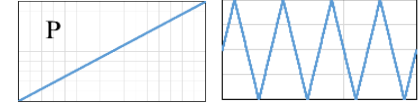
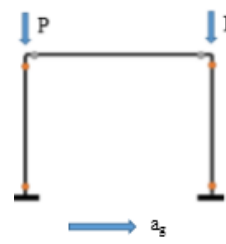


Sap2000_PlastikMafsal_Manuel Sap2000_PlastikMafsal_Auto
Perform3D_PlastikMafsal



Sap2000_Fiber_Manuel Sap2000_Fiber_Auto Perform3D_Fiber

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

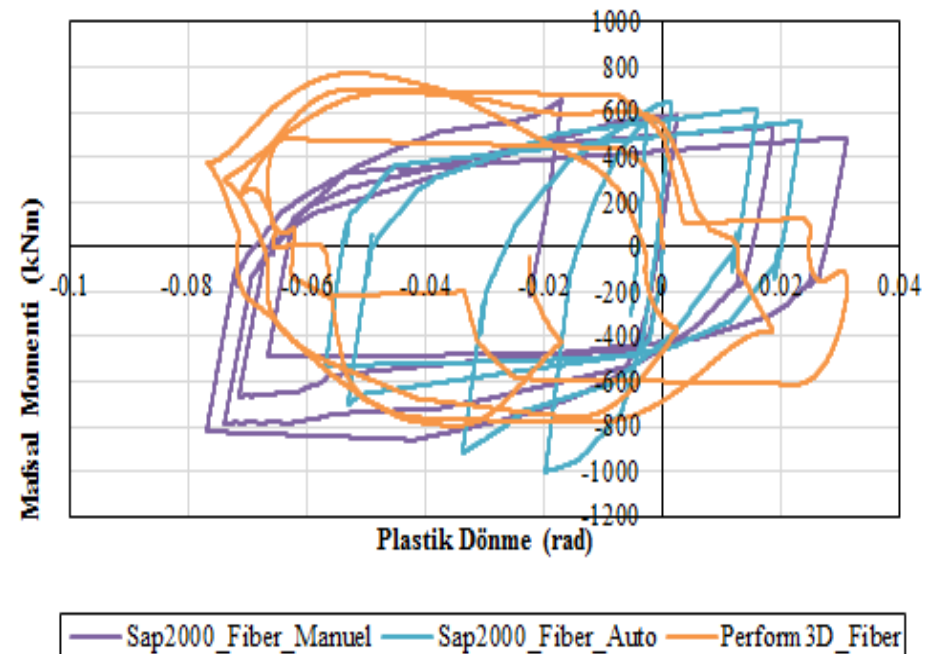
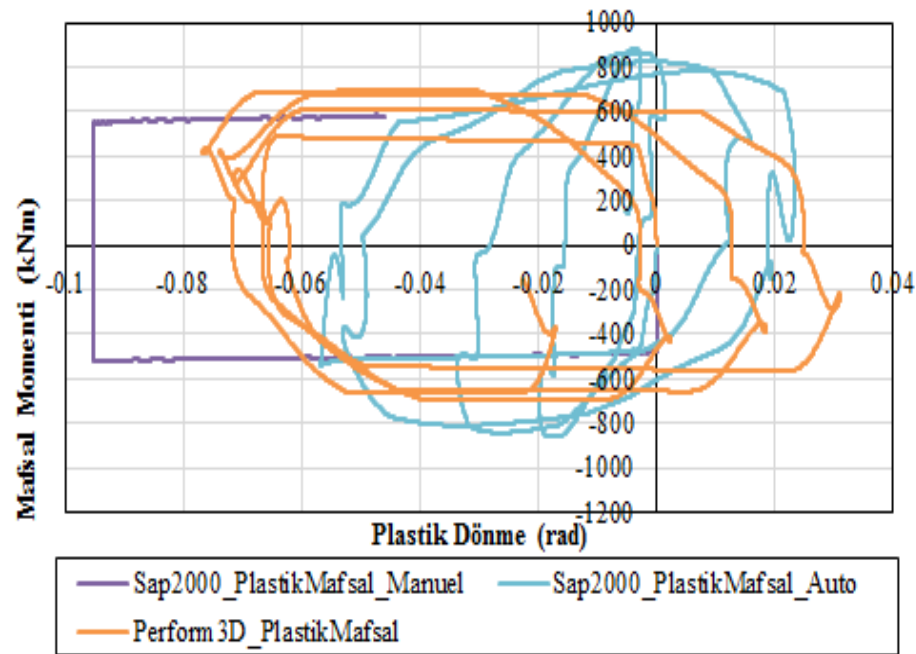


- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

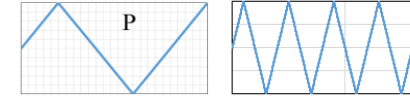
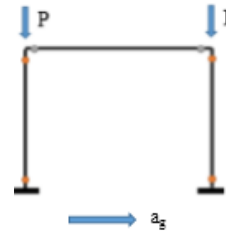
Eksenel Yük Doğrusal Artan

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

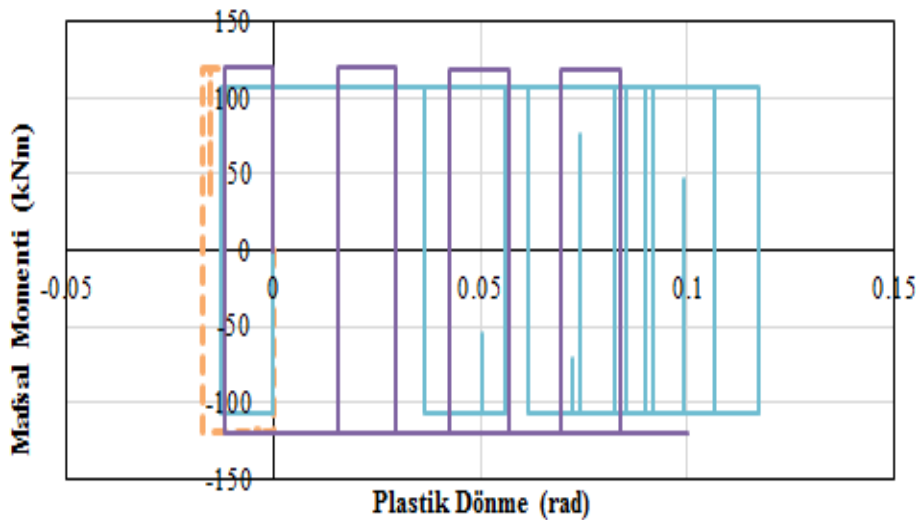
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması



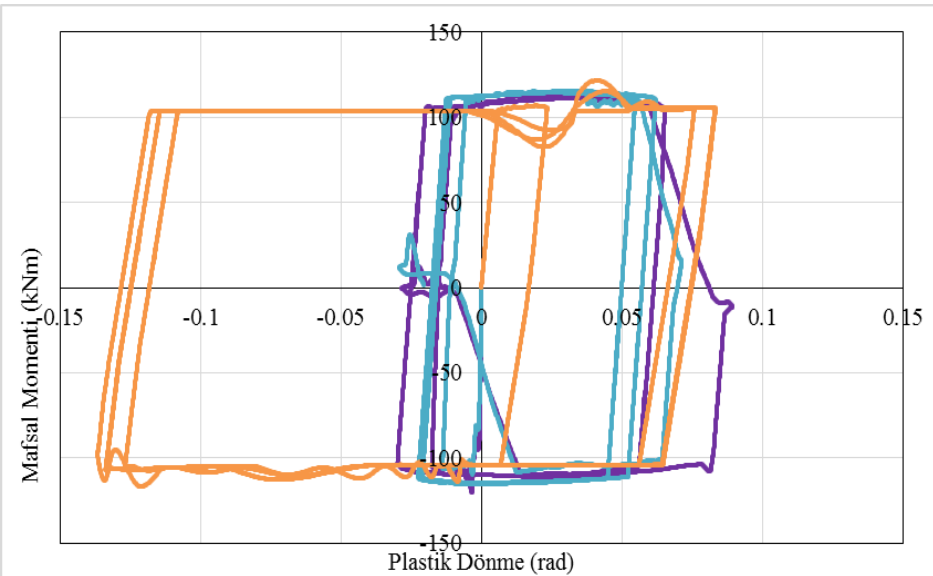
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Değişken

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



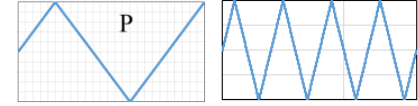
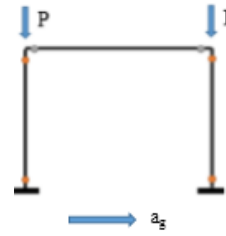
--- Sap2000_PlastikMafsal_Manuel — Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform 3D_PlastikMafsal



— Sap2000_Fiber_Manuel — Sap2000_Fiber_Auto — Perform3D_Fiber

C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem

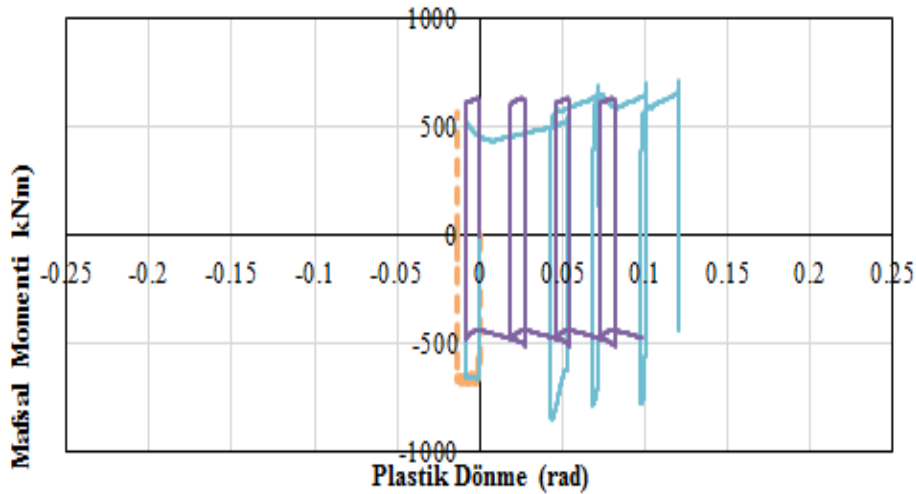
- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması



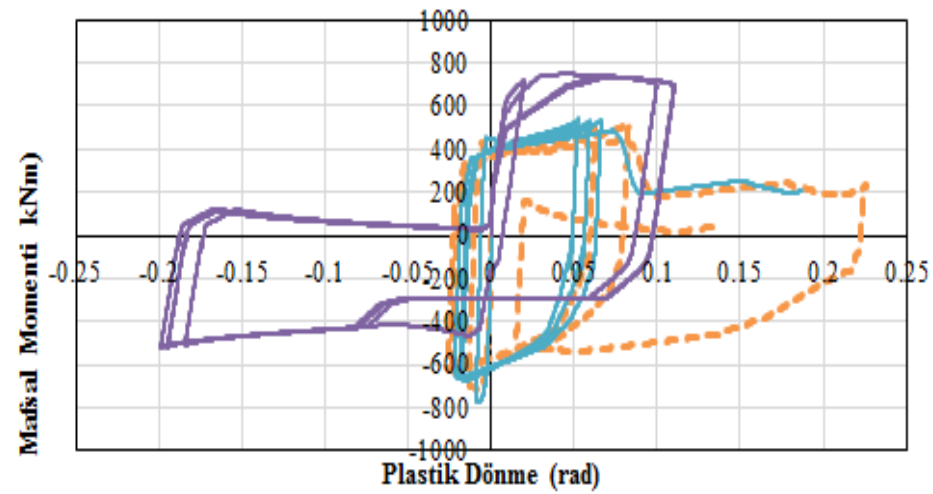
Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)

Eksenel Yük Değişken

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



--- Sap2000_PlastikMafsal_Manuel — Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform3D_PlastikMafsal



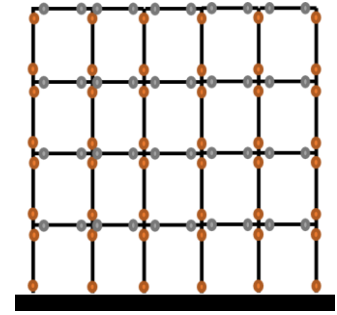
--- Sap2000_Fiber_Manuel — Sap2000_Fiber_Auto
— Perform3D_Fiber

C2. Bölümü Değerlendirmesi

Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem Karşılaştırması

- Sap2000 programı ile yapılan analiz sonuçları, Xtract tarafından hesaplanan mafsal özellikleri ile yapılan analiz sonuçlarından çok farklı değerler verdiği gözlenmiştir.
- Fiber ve Plastik mafsal modelleri, zaman tanım aralığında yapılan analiz sonuçlarına göre, farklılık göstermektedir.
- Yapılan her iki analiz sonuçlarına göre, Plastik mafsallı modeller ile Fiber mafsallı modellerin sonuçları kendi içerisinde yaklaşık aynı akma momenti vermektedir. Fakat birbiriyle olan karşılaştırmalarda farklılıklar vardır.

© Betonarme Yapısal Sistemlerin Karşılaştırılması



©3 Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem

Ticari Programlar

Sap2000

Perform3D

Doğrusal Olmayan Modeller

Yığılı Plastik Mafsalsal

Fiber Mafsalsal

'M' Mafsalsal

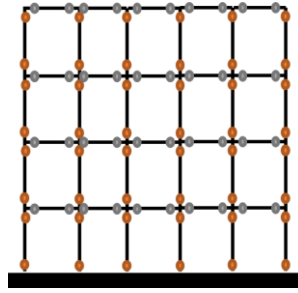
'PM' Mafsalsal

Doğrusal Olmayan Analiz Yöntemleri

Statik

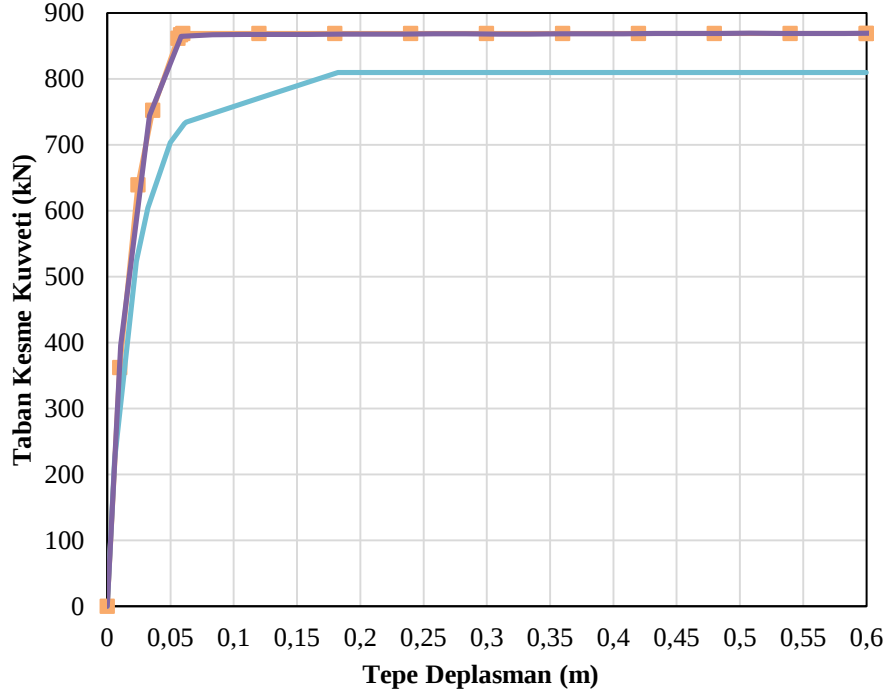
Dinamik

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem



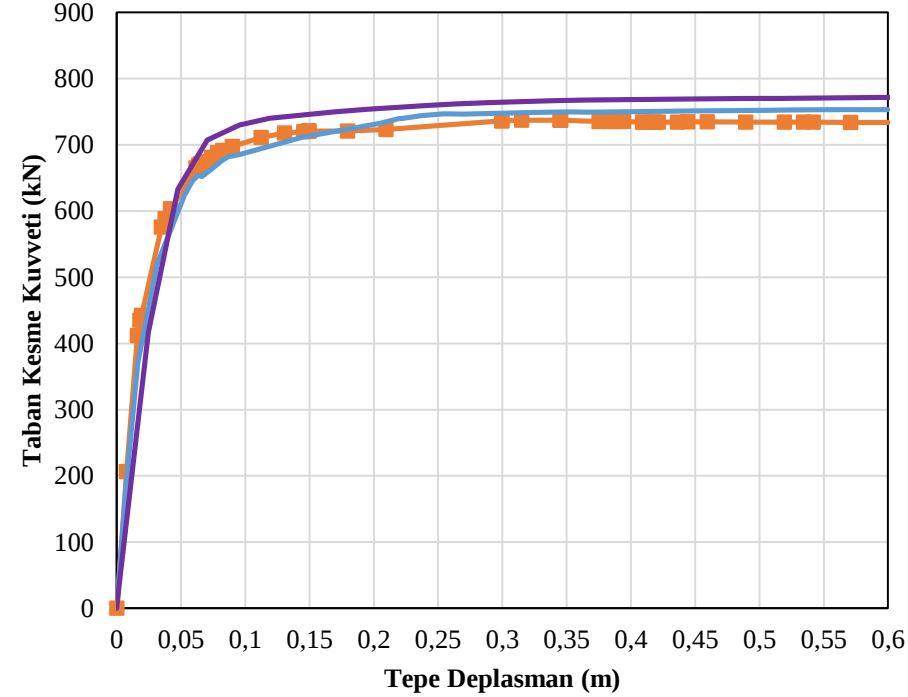
- İtme Analizi (Modal şekil kullanılarak yapılmıştır.)
- Sap2000 ve Perform3D
- Taban Kesme Kuvveti-Tepe Deplasman Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsali / Kiriş M/θ Mafsali)



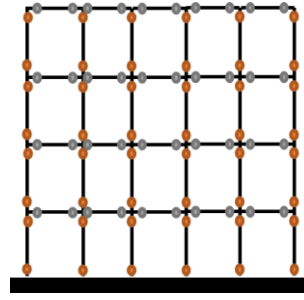
—■— Sap2000_PlastikMafsali_Manuel
— Sap2000_PlastikMafsali_Auto
— Perform3D_PlastikMafsali

Model-2 (Kolon Fiber Mafsali / Kiriş Fiber Mafsali)



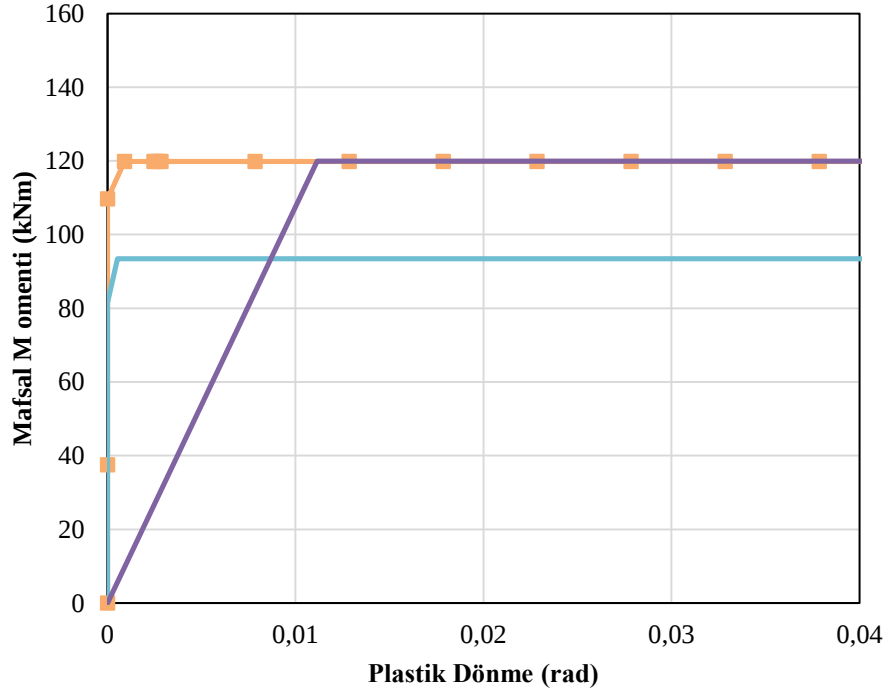
—■— Sap2000_Fiber_Manuel
— Sap2000_Fiber_Auto
— Perform3D_Fiber

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem



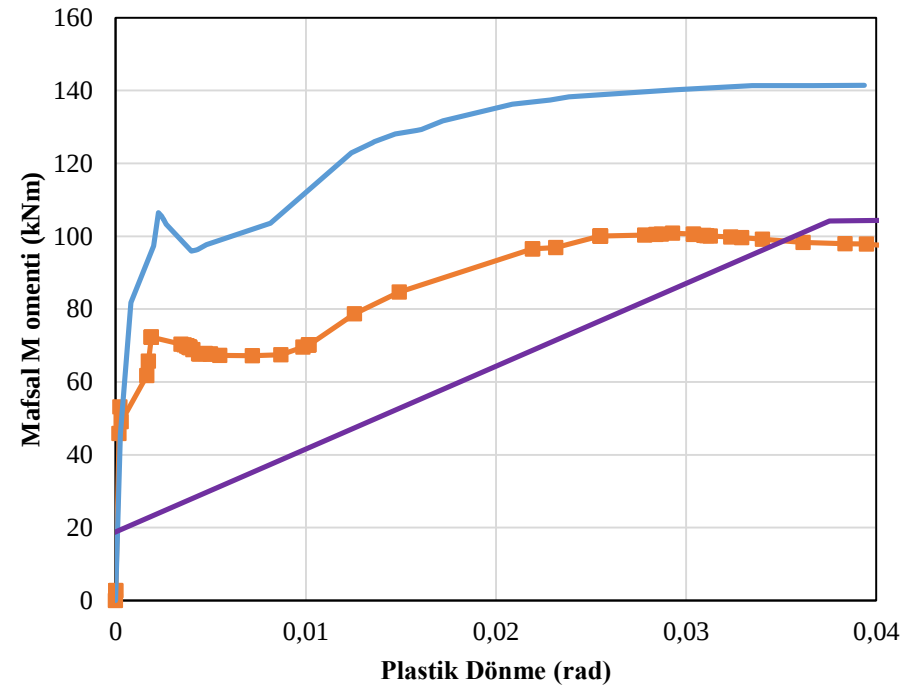
- İtme Analizi (Modal şekil kullanılarak yapılmıştır.)
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/Θ Mafsalı)



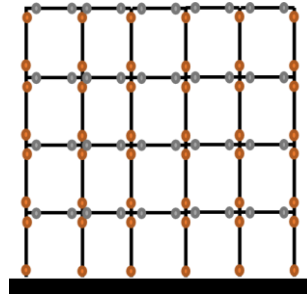
—■— Sap2000_PlastikMafsal_Manuel
— Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform3D_PlastikMafsal

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



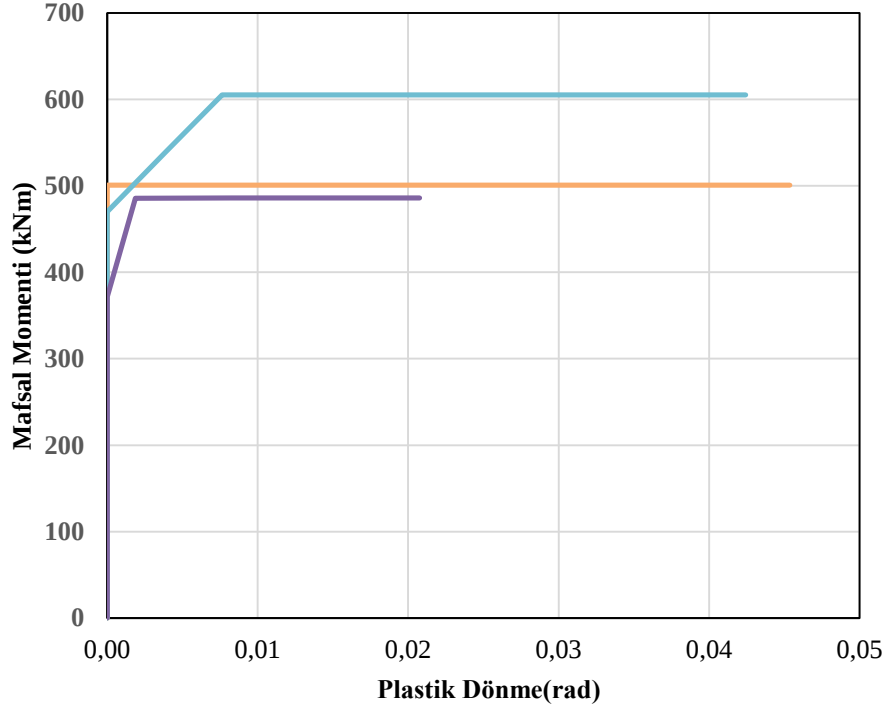
—■— Sap2000_Fiber_Manuel
— Sap2000_Fiber_Auto
— Perform3D_Fiber

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem



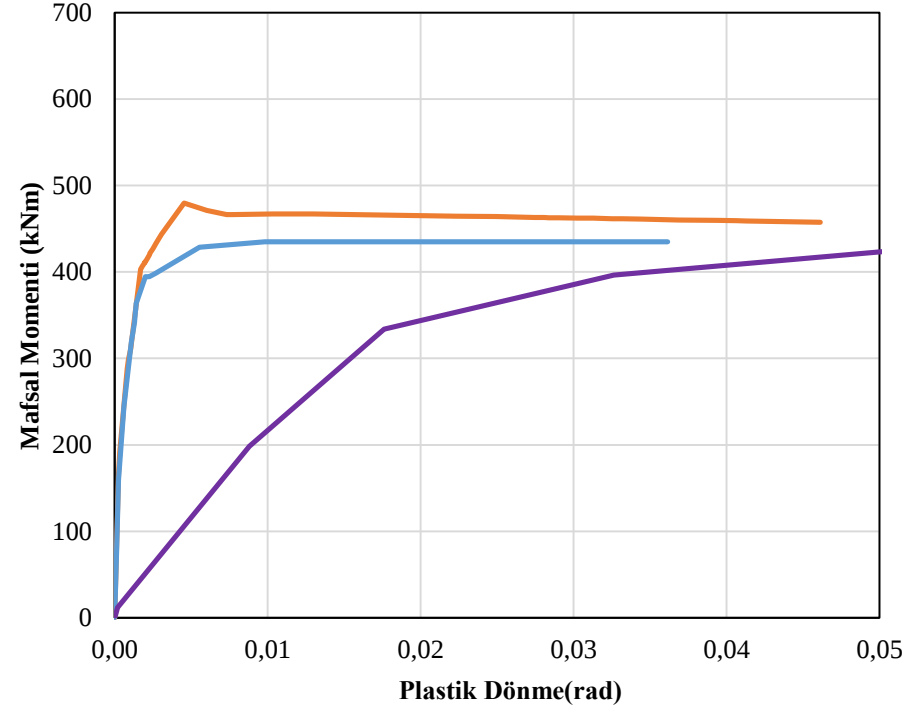
- İtme Analizi (Modal şekil kullanılarak yapılmıştır.)
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)



— Sap2000_PlastikMafsal_Manuel
— Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform3D_PlastikMafsal

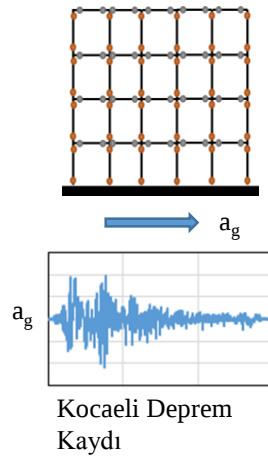
Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



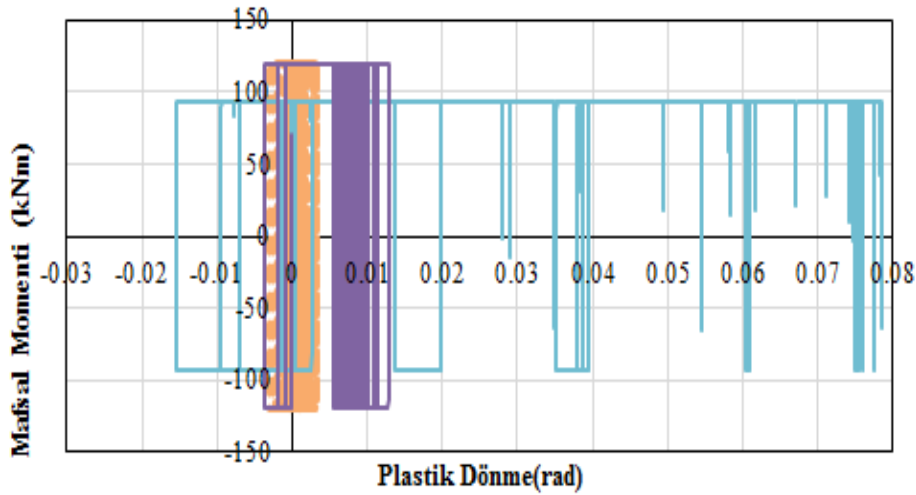
— Sap2000_Fiber_Manuel
— Sap2000_Fiber_Auto
— Perform3D_Fiber

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem

- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kiriş Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

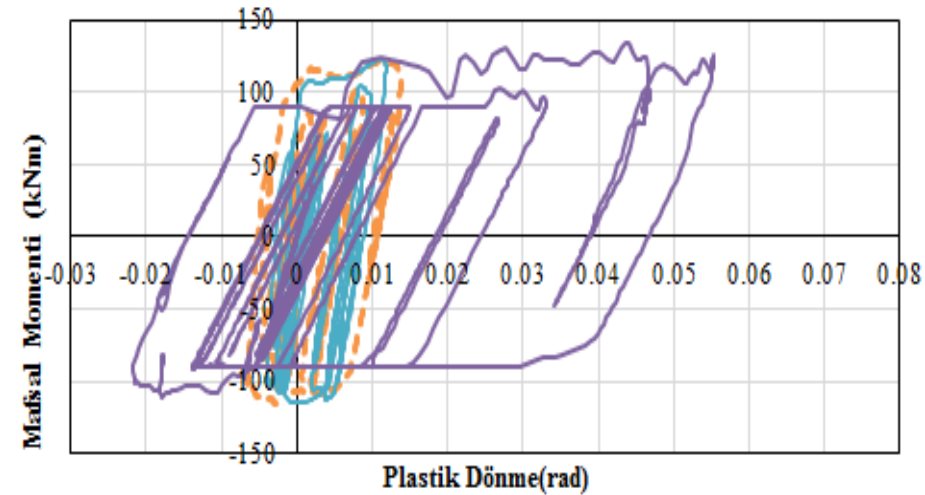


Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)



--- Sap2000_PlastikMafsal_Manuel — Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform3D_PlastikMafsal

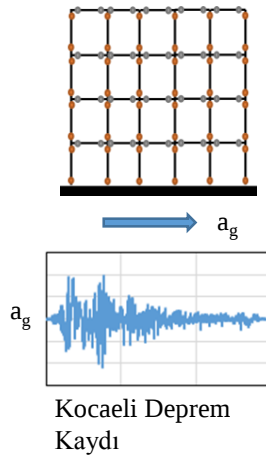
Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



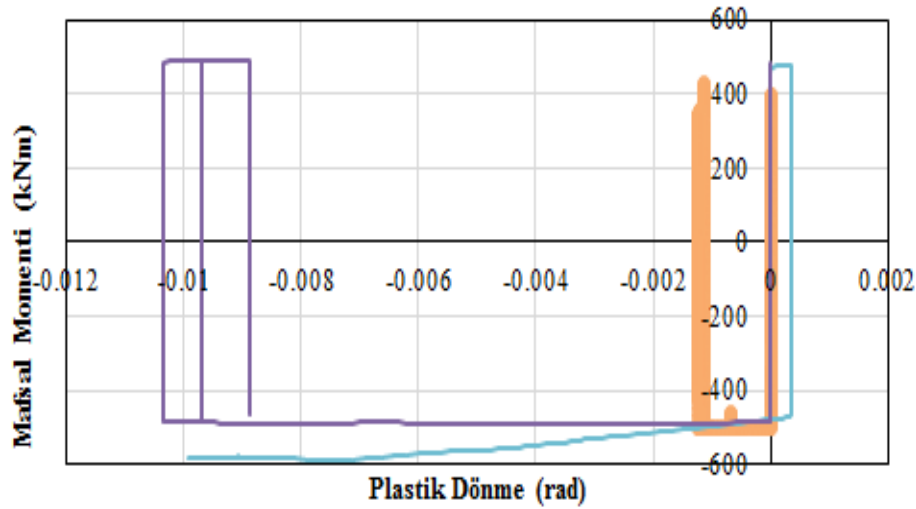
--- Sap2000_Fiber_Manuel — Sap2000_Fiber_Auto
— Perform3D_Fiber

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem

- Zaman Tanım Aralığında Analiz
- Sap2000 ve Perform3D
- Kolon Mafsal Momenti-Plastik Dönme Karşılaştırması

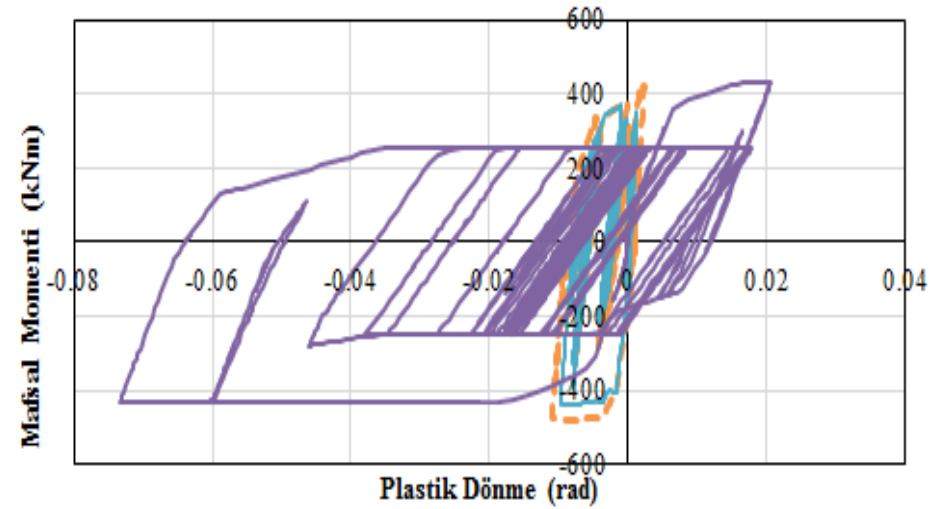


Model-1 (Kolon PM Mafsalı / Kiriş M/θ Mafsalı)



—●— Sap2000_PlastikMafsal_Manuel — Sap2000_PlastikMafsal_Auto
— Perform 3D_PlastikMafsal

Model-2 (Kolon Fiber Mafsalı / Kiriş Fiber Mafsalı)



--- Sap2000_Fiber_Manuel — Sap2000_Fiber_Auto
— Perform 3D_Fiber

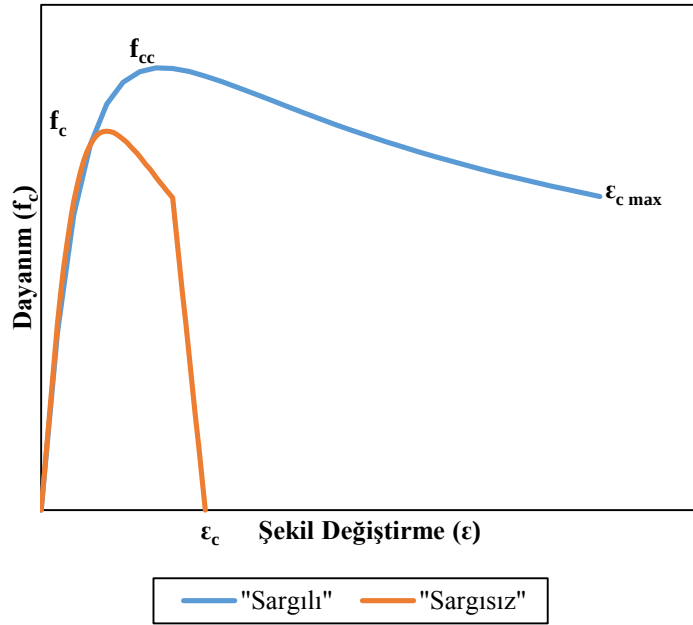
C3. Bölümü Değerlendirmesi

Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem Karşılaştırması

- Genel olarak elemanların analiz sonuçlarına göre, akma moment değerleri aynı olmasına karşın plastik dönme değerleri birbirinden farklıdır.
- Plastik mafsal ile Fiber mafsal arasındaki taban kesme kuvvetleri birbirinden farklıdır.
- Sap2000 programı tarafından hesaplanan mafsal modeli sonuçlar ile Xtract ile hesaplanan analiz sonuçları arasından çok ciddi farklar olduğu gözlenmiştir.

Sonuçlar

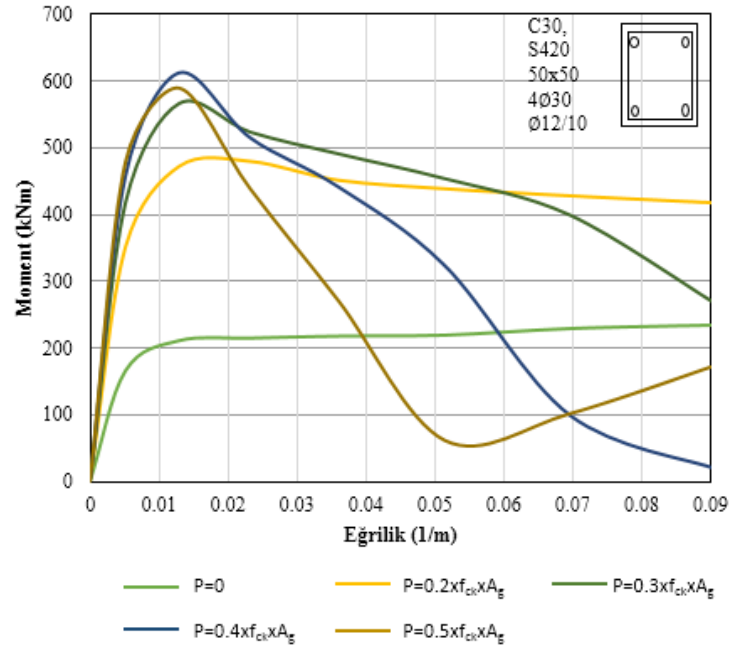
A. Dayanım-Şekildeğiştirme İlişkileri



- Sap2000 farklı versiyonları arasındaki sonuçlar aynıdır.
- Malzeme Menüsü ve Section Designer Yöntemleri kullanılarak yapılan karşılaştırmalarda, malzeme modelinin seçimi kesite etki etmediği gözlenmiştir.
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07, Beton malzeme modelleri her iki yöntem içinde farklılıklar gözlenmiştir.
- Sap2000, Xtract ve DBYBHY-07, Donatı malzeme modelleri için yaklaşık aynı dayanım-şekildeğiştirme sonuçları verdiği gözlenmiştir.

Sonuçlar

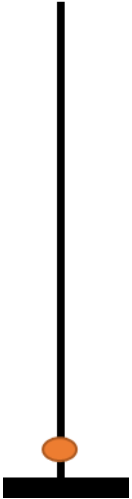
B. Moment-Eğrilik İlişkileri



- Sap2000 programı ile Xtract programı arasında kesitin plastikleşen bölgesinde farklı sonuçlar elde edilmiştir.
- Sap2000 programı Section Designer içerisinde kesitler farklı yollar ile tanımlanabilir. Bu seçeneklerin sonuçları plastikleşen bölgede farklı değerler vermektedir.
- Donatının kullanıcı kontrollü yada program kontrollü olarak girilmesinin sonuçları farklılıklar gözlenmiştir.
- Bütün opsiyonların karşılaştırılması sonucunda birbiriyle benzeşen iki opsiyon vardır. Fakat bu opsiyonların tanımlanması ise birbirinden farklıdır.

Sonuçlar

C1. Konsol Kolon Yapısal Sistem



- Sap2000 ve Perform3D programları karşılaştırılmıştır.
- İtme analiz sonuçlarına göre, Taban kesme kuvveti-Tepe deplasman sonuçları aynı olduğu gözlenmiştir.
- Zaman tanım aralığında yapılan analiz sonuçlarına göre, akma moment değerleri yaklaşık aynı hesaplanmıştır.
- Eksenel yükün olmadığı ve olduğu durumlarda plastik mafsallı model için aynı taban kesme kuvvetleri olduğu gözlenmiştir. Fakat fiber mafsallı modelde farklı değerler hesaplanmıştır.

Sonuçlar

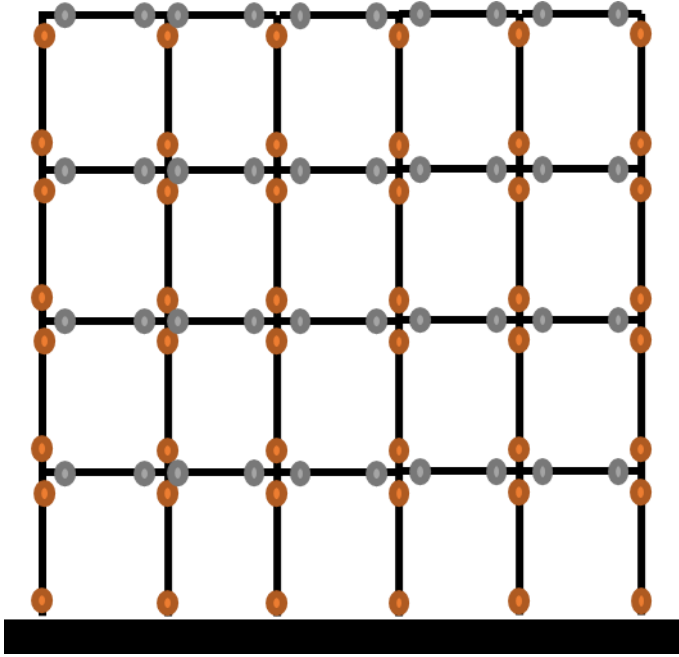
C2. Tek Katlı Tek Açıklıklı Yapısal Sistem



- Sap2000 ve Perform3D programları karşılaştırılmıştır.
- Eksenel yükün çeşitli opsiyonlarında analizler yapılmıştır.
- Sap2000 programı ile Xtract programında hesaplanan mafsallı yapısal sistem arasında çok ciddi sonuç farklılıkları olduğu gözlenmiştir.
- Yapılan analiz sonuçlarına göre, Plastik mafsallı modeller ile Fiber mafsallı modellerin sonuçları kendi içerisinde yaklaşık aynı akma momenti verdiği gözlenmiştir. Fakat birbiriyle olan karşılaştırmalarda farklılıklar vardır.

Sonuçlar

C3. Çok Katlı Çok Açıklıklı Yapısal Sistem



- Sap2000 ve Perform3D programları karşılaştırılmıştır.
- İtme analizi sonuçlarına göre, Fiber mafsallı modeller, Plastik mafsallı modellere göre daha az taban kesme kuvveti almaktadır.
- Sap2000 programı ile Xtract programında hesaplanan mafsal modelli yapısal sistem arasından çok ciddi sonuç farklılıkları olduğu gözlenmiştir.
- Zaman tanım aralığında yapılan analiz sonuçlarına göre, mafsalların akma moment değerlerinin aynı olmasına rağmen, mafsal dönme değerleri farklılık göstermektedir.

Teşekkürler.