

T.C.  
FIRAT UNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

ÜÇ BOYUTLU YAPI SİSTEMLERİNİN  
STATİK VE DİNAMİK ANALİZİ

Ömer KELEŞOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
YAPI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç.Dr. Mehmet ÜLKER

ELAZIĞ  
1996

50921

50921

T.C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜÇ BOYUTLU YAPI SİSTEMLERİNİN  
STATİK VE DİNAMİK ANALİZİ

Ömer KELEŞOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
YAPI EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Bu tez.....tarihinde, aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği/ oy  
çokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman  
(İmza)

Uye  
(İmza)

Uye  
(İmza)

.....  
Doç.Dr. Mehmet ULKER

.....

.....

**ÖZET**

Yüksek Lisans Tezi

**UC BOYUTLU YAPI SİSTEMLERİNİN STATİK VE DİNAMİK ANALİZİ**

Omer KELEŞOĞLU

Fırat Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yapı Eğitimi Anabilim Dalı

1996, Sayfa:

Statik ya da dinamik yüklemeye maruz çok katlı çerçeve ve kesme duvarın üç boyutlu lineer yapısal analizi için bir yöntem ve bir bilgisayar programı geliştirilmiştir.

Bina, kendi düzlemleri içinde rijit olan yatay döşeme diyaframları ile birbirine bağlanmış perde duvarı ve bağımsız düşey çerçeve sistemlerinden oluşan bir grup olarak idealeştirilir. Çerçeve ve perde duvarı sistemleri esas itibarıyla, yatay kirişler ve düşey kolonların oluşturduğu bir dikdörtgen şeklinde bulunmalıdırlar. Ne varki; özel modelleme teknikleriyle çok karmaşık tekniklerde göz önüne alınabilmektedir. Süreksiz perde duvarlar ve keyfi aralıklı perde duvarların modellenmesini sağlamak için özel bir perde panel elemanı geliştirilmiştir. Takviyeli(bilezikli) çerçeveleri modellemek için köşegenel destekli bir elemanda sunulmuştur.

Kolonlar, perde paneli ve köşegenel formülasyonlar, eğilme, eksenel ve kayma (kesme) deformasyonlarının etkilerini içerir. Ayrıca eğilme ve kesme deformasyonları da formüllerde yer almaktadır. Ne varki; eksenel deformasyonlar ihmal edilmiştir.

Kolon ve kiriş boyutlarının bir çerçeve veya perde duvarı sisteminin rijitliği üzerindeki etkileri de otomatik olarak yer almaktadır.

Binalar plan görünüşünde simetrik yada dikdörtgen şekilli olmayabilir. Sonuçlarda, burulma davranışı ve katlararası bütünlük hassas bir şekilde yansıtılmaktadır. Bir çalıştırmada, o bağımsız, uç düşey ve yatay statik yük şartı mümkün olmaktadır. Bu beş yük şartı, birbiri ile veya zamana bağlı bir yer ivmesi olarak ifade edilebilecek yatay bir dinamik deprem girdisinde herhangi bir oranda birleştirilebilmektedir.

Uc boyutlu mod şekilleri ve frekansları değerlendirilmektedir.

Program tarafından kullanılan bütünsel çözüm süreci çerçeve ve perde duvarlarını değiştirilmiş bir ön dalga tekniği ile indirgenmiş alt yapılar olarak göz önüne alır. Bu metod, program veri hazırlama, hesaplama gayreti ve depolama gereklerinde önemli bir miktar da azalmasına yol açar.

**ABSTRACT**

Msc Thesis

**STATIC AND DYNAMIC ANALYSIS OF THREE DIMENSIONAL BUILDING  
SYSTEMS**

Ömer KELEŞOĞLU

Firat University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Construction Education

1996, Page:

A procedure and a computer program are developed for the linear three dimensional structural analysis of multistory frame and shear wall buildings subjected to static or dynamic loading.

The building is idealized as an assemblage of vertical independent frame and shear wall systems interconnected by horizontal floor diaphragms which are rigid in their own plane. The frame and shear wall systems must basically be of rectangular geometry (in elevation) with vertical columns (or piers) and horizontal beams (or spandrels), however, with special modeling techniques very complex situations may be considered. A special shear panel element is developed to enable modeling of discontinuous shear walls and shear walls with arbitrary openings. A diagonal bracing element to model braced frames is also presented.

The column, shear panel and diagonal formulations include the effects of bending, axial and shear deformations. Bending and shear deformations are also included in the beam formulation, however, the effects of axial deformations are neglected.

#### IV

The effect of the finite dimensions of the beam and columns on the stiffness of a frame or shear wall system are automatically included.

The buildings may be unsymmetrical and non-rectangular in plan. Torsional behavior and interstory compatibility are accurately in the results.

Three independent vertical and two independent lateral static load conditions are possible in any one run. These five static load conditions may be combined in any ratio to each other or to a lateral dynamic earthquake input which may be specified as a time-dependent ground acceleration or as an acceleration response spectrum.

Three dimensional mode shapes and frequencies are evaluated.

The unique solution procedure used by the program considers the frame and shear walls as substructures, reduced with a modified wave front technique. This method results in a significant reduction in the program data preparation, computational effort and storage requirements.

**TEŞEKKÜR**

"Uc Boyutlu Yapı Sistemlerinin Statik ve Dinamik Analizi" konulu yapmış olduğum tez çalışmasında beni teşvik eden ve çalışmalarım sırasında yardımcı olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet Ulker 'e, bölüm başkanımız Sayın Mehmet Tuğal 'a ve çalışmamda bana yardımcı olan ve emeği geçen tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>ÖZET</b> .....	I
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	V
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	VI
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	IX
<b>SEMBOLLER LİSTESİ</b> .....	X
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Yapı Analizi İçin Genel Programlar.....	1
1.2. Bina Analizi İçin Özel Amaçlı Programlar.....	2
<b>2. YAPISAL İDEALLEŞTİRME</b> .....	4
2.1. Çerçeve Altyapıları.....	5
2.1.1. Tekil eleman rijitliği.....	5
2.1.2. Yatay çerçeve rijitliği.....	14
2.1.3. Kiriş ve kolonlar için rijitlik düğüm noktası çıkıntıları.....	17
2.2. Tüm Yapı Sistemi.....	18
<b>3. STATİK ANALİZ</b> .....	22
3.1. Düşey Yüklerin Analizi.....	23
3.2. Yatay Yüklerin Analizi.....	23
<b>4. DİNAMİK ANALİZ</b> .....	24
4.1. Kütle Yaklaşımı, Kütle ve Kütle Atalet Momentleri.....	24
4.2. Dinamik Denge Denklemleri.....	27
4.3. Model Şekilleri ve Frekansları.....	29
4.4. Zaman Süre Analizi.....	31
4.5. Tepki Spektrum Analizi.....	34
4.6. TABS 80 'nin Dinamik Seçenekleri.....	36
<b>5. GENEL GÖZLEMLER</b> .....	38
5.1. Programın Uygulanması.....	38



## VII

5.2. Binanın Statik Sismik Analizi.....	38
5.3. Elle Hesaplama Yöntemlerine Karşı Bilgisayar Yöntemleri.....	39
5.4. Yapıların Dinamik Deprem Analizi.....	39
5.5. Temel Yapı Etkileşimi.....	40
<b>6. TAB 80 ' İN DAHİLİ ORGANİZASYONU.....</b>	<b>42</b>
<b>7. TAB 80 İÇİN GİRDİLERİN DÜZENLENMESİ.....</b>	<b>44</b>
7.1. Referans Noktası ve Referans Eksenleri.....	44
7.2. Yük Durumları ve Şartları.....	44
7.3. Kat Verileri.....	46
7.4. Çerçeve Verileri.....	46
7.5. Çerçeve Yerel Koordinatları.....	48
7.6. Dinamik Yükleme Alt Verileri.....	48
<b>8. TAB 80 GİRDİ VERİLERİNİN ÖZEL DURUMLA.....</b>	<b>50</b>
8.1. Özel Modelleme Problemleri.....	50
8.1.1. Basit pier-spandrel sistemi.....	50
8.1.2. Süreksiz perde duvar sistemi.....	50
8.1.3. Keyfi yerleştirilmiş aralıklara sahip perde duvarlar.....	50
8.1.4. Eksantrik olarak atılan destek sistemleri.....	51
8.1.5. Temel rijitliği.....	51
8.1.6. Mafsallı temeller.....	51
8.2. Elemanların Genel Karakteristikleri.....	54
8.2.1. Kolon elemanı.....	54
8.2.2. Kiriş elemanı.....	54
8.2.3. Duvar elemanı.....	54
8.2.4. Diyagonal elemanı.....	55
<b>9. PROGRAMIN ÇIKTISI.....</b>	<b>56</b>
9.1. Komple Yapıya Ait Çıktılar.....	56
9.2. Herbir Çerçeve ile Verilen Çıktılar.....	56
9.3. Statik Kontrol.....	54

## VIII

<b>10. PROGRAMIN KAPASİTESİ</b> .....	61
<b>11. TAB 80 GİRDİ DATASININ DETAYLANMIŞ TANIMLANMASI</b> .....	64
11.1. Açıklama Kartları.....	64
11.2. Kontrol Bilgi Kartları.....	64
11.3. Bina Kat Hesaplanması İçin Kütle Datası, Kütle Atalet Momenti ve Kütle Merkezi.....	67
11.4. Bina Kat Datası.....	67
11.5. Çerçeve Datası.....	70
11.6. Çerçeve Yerleştirme Kartı.....	74
11.7. Yatay Sismik Yüklerin Hesabı.....	76
11.8. Deprem Hız Spektrum Kartları.....	78
11.9. Zaman Süre Kartları.....	78
11.10. Tanımlanan Kartları Yükleme Durumu.....	79
11.11. Son Kart.....	80
<b>12. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	81
<b>KAYNAKLAR</b> .....	83
<b>EKLER</b> .....	84

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

- Şekil 1.1. Tipik bir çerçevenin görünüşü.
- Şekil 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. Çerçeve elemanları.
- Şekil 2.7. Rijit Bolgeler.
- Şekil 2.8. Çerçevenin genel ve sınırlı yanal deplasmanları.
- Şekil 4.1. a. Kütle ve kütle merkezinin tanımı.
- Şekil 4.1. b. Kütle ve atalet momentinin tanımı.
- Şekil 4.2. Zemin ve yapısal deplasmanlar.
- Şekil 6.1. TABS 80 alt dongu hatları.
- Şekil 7.1. Tipik yapı kat seviyesi.
- Şekil 7.2. Tipik çerçeve yüksekliği.
- Şekil 8.1. Özel modelleme durumları.
- Şekil 8.2. Mafsallı temel modelleme.
- Şekil 9.1. Yapısal yanal deplasmanlar için pozitif yönler.
- Şekil 9.2. Çerçeve deplasmanları için pozitif yön.
- Şekil 9.3. Kuvvet elemanları için pozitif yön.
- Şekil 11.1. Beş kısma ayrılmış kütle tipi örneği.
- Şekil 11.2. A ve B statik yatay yük durumu.
- Şekil 11.3. Kiriş özelliği ve kiriş yükleme durumu.
- Şekil 11.4. Çerçeve noktalarını yerleştirmek.
- Şekil 11.5. UBC yanal kuvvet dağılım düzeni.

## SEMBOLLER LİSTESİ

- a= Donuşum matrisi,  
A= Eksenel alan.  
C= Sonum matrisi.  
 $C_{i,j}$ = Modal çarpım düzeltme katsayısı.  
d= Donme mesafesi,  
E= Elastisite modulu.  
f= Modal bileşmelerin vektörü,  
 $\phi$ = Mod şekli.  
F= Bileşke,  
G= Kayma modülü,  
I= Atalet momenti,  
J= Kutle atalet momentinin donmesi,  
k= Eleman rijitlik matrisi,  
 $K_L$ = Çerçeve yanal rijitlik matrisi,  
L= Çubuğun uzunluğu,  
 $\lambda$ = Tepki spektrum eğrisini içeren sönüm,  
m= Kütle,  
M= Kutle matrisi,  
MMI= Polar atalet momenti,  
n= Mod sayısı,  
N= Çerçeve katsayısı,  
 $\omega$ = Frekans,  
P(t)= Uygulanan yük vektörü,  
PSV= Hız spektrumu,  
r= Açısal frekanslar,  
 $r_a$ = Mutlak ivme vektörü,  
 $r_L$ = Yanal kat deplasmanlar vektörü,  
 $R_L$ = Yanal yük alt matrisi,  
S= Kuvvet,  
 $S_d$ = Deplasman tepki spektrumu,  
 $U_{max}$ = Mutlak değer,  
 $V_g$ = Statik deplasman vektörü,  
Z(t)= Modun tepkisi.

## 1. GİRİŞ

### 1.1 Yapı Analizi İçin Genel Programlar

Karmaşık yapıların doğrusal analizi için iki ve üç boyutlu birçok genel program vardır. Bu programların birçoğu binaların analizi için kullanılabilir, ancak genel yapı analizi programını binaların analizi için kullanmanın bazı sakıncaları vardır. Belli başlı zorluklar şunlardır:

1. Birçok bina yatay ve düşey elemanlardan oluşan basit bir geometriye sahip olduğu için program girdisi gereğinden fazla karmaşıktır.
2. Birçok çerçeve ve perde duvar tipiktir. Genel programlar bunu dikkate almazlar ve bu nedenle program girdisi fazla olur, ayrıca bazı hesaplamalar gereksiz olabilir.
3. Yükleme sınırlı bir şekildedir, belirli yükler sınırlı sayıdaki yerlerden etkiler.
4. Genel programlar döşeme sisteminin kendi düzlemi içinde çok rijit olduğunu dikkate almazlar (bu iyi projelendirilmiş birçok bina için geçerlidir). Eğer bu varsayım yapılmazsa ortaya çıkan denge denklemleri çok fazla olur ve hesap işini 10 ila 100 kat artırır. Aynı zamanda sayısal hatalar da oluşabilir, çünkü döşeme sisteminin rijitliği, kattan kata rijitliğe oranla birkaç mertebe fazladır.
5. Birçok binada eleman boyutları büyüktür ve eksen mesafeleri yapıyı hassas olarak tanımlamaya yetmez ve çok az sayıdaki genel programda rijit bölge tanımı vardır.
6. Binaların dinamik analizi için yapının kütlesi kat hizalarında toplanabilir. Oluşacak "eigen value" probleminin uygun bir büyüklükte olması için bu varsayım kullanılmalıdır.
7. Çeşitli yükleme durumlarını sağlayabilmek için düşey rüzgar ve deprem yüklerinin kombinasyonlarının yapılması gereklidir.

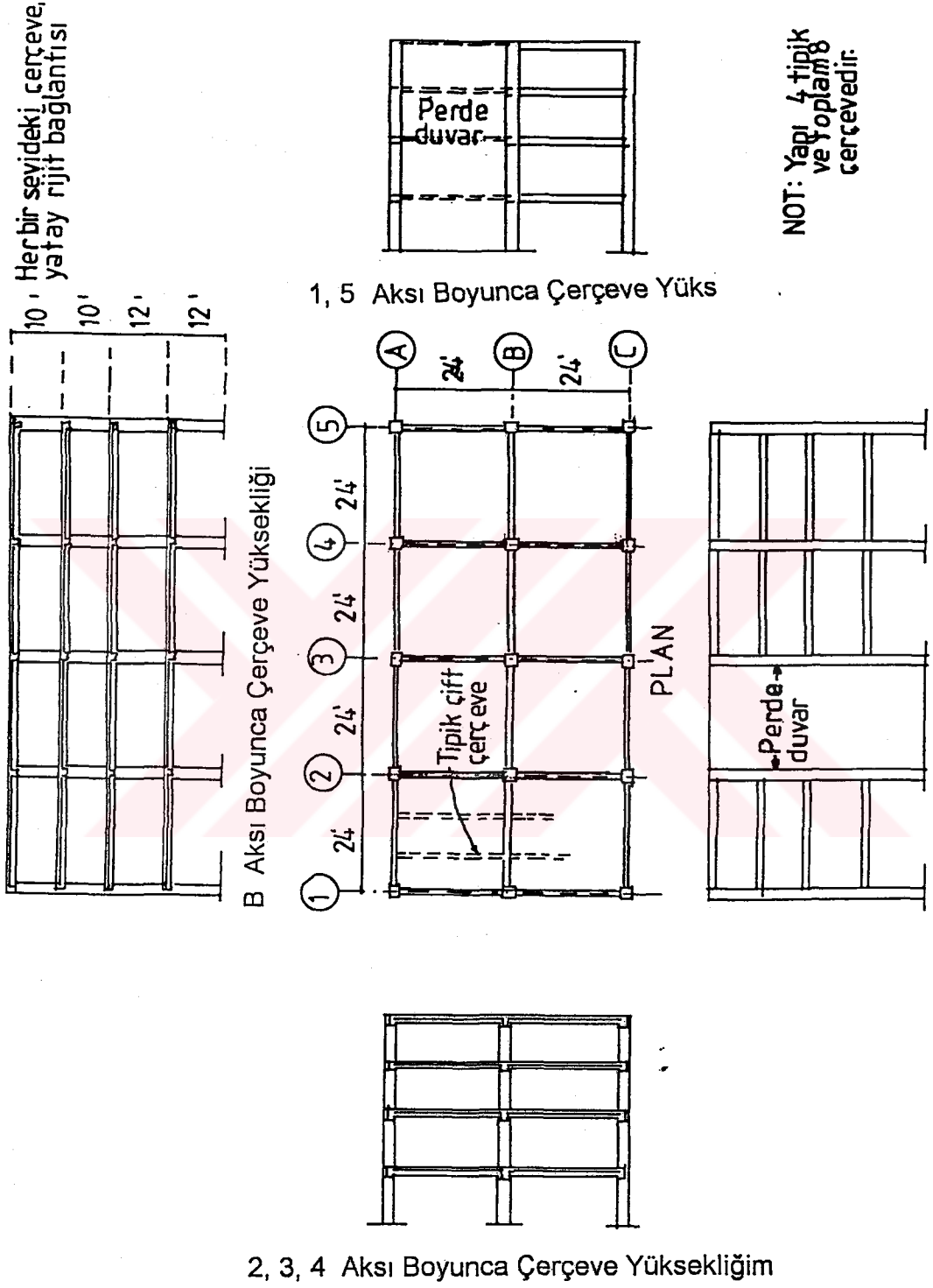
8. Bilgisayar çıktısının belirli bir çerçeve, kat, kolon yada kiriş üzerinde özetlenmesi istenebilir. Ayrıca kat kesme kuvveti gibi özel çıktıda istenebilir.
9. Bu ve başka nedenlerle bina analizi için özel programlar gereği ortaya çıkmıştır.

## 1.2 Bina Analizi İçin Özel Amaçlı Programlar

Çok katlı binaların analizi için Kaliforniya Üniversitesinde dört değişik program geliştirilmiştir. Bu programlar birçok ülkede pek çok önemli yapıda kullanılmıştır.

Bunlardan birincisi FRMSTC adıyla bilinen ve paralel çerçeveli veya perde duvarlı simetrik binaların statik yük analizini yapan bir programdır. Aynı zamanda yanal mod şekillerini ve frekansları bulmaktadır. FRMDYN programı da FRMSTC programının bir benzeridir, fakat bu programa yük olarak deprem yer ivme kaydı verilir. Zamana bağlı olarak deplasman ve eleman kuvvetleri bulunur fakat statik yüklerle kombinasyonu yapılamaz. LATERAL programı FRMSTC programının bir uzantısıdır. Paralel olmayan çerçeve ve perde sistemlerinin statik analizini yapar. Her katta üç serbestlik derecesi vardır. Bu programda dinamik seçim yoktur. Kompleks kiriş ve sonlu eleman sistemlerinin çözümlenmesi için yeni bir program geliştirilmiştir. Bu programın ismi SAP dır ve rijit kat döşemesi yaklaşımı uygulanabilir. Yine de daha önce belirtilen sınırlamalardan bazıları bu program için de geçerlidir. Bu programda da dinamik seçim vardır.

Bina analizi için geliştirilen TABS bilgisayar programı bahsedilen ilk üç program yerine kullanılır.



Şekil 1.1. Tipik Bir Çerçevenin Görünüşü

## 2. YAPISAL İDEALLEŞTİRME

Üç boyutlu tam bir yapısal boyut analizi, ancak sınırlı sayıda bina için gerekli olmaktadır. Binaların büyük çoğunluğu için, aşağıdaki yaklaşımlar kullanılabilir. Bu yaklaşımlar, giriş verilerinin hazırlanmasını büyük oranda basitleştirip, yapının analizi için gerekli hesaplama miktarını önemli ölçüde azaltırlar.

1. Yapı, düşey düzlemsel bir "çerçeveler" topluluğu olarak idealleştirilir. Bir çerçeve,  $m$  sayıda kolon ile  $(m-1)$  sayıda kirişten oluşur. Bütün elemanlarda kayma ve eğilme deformasyonları bulunduğu müddetçe, perde duvarı, kiriş ve kolon sistemi arasında ayırım yapmaya gerek yoktur.(şekil 1.1)
2. Bütün çerçevelerin düzlem dışı rijitlikleri sıfır olarak kabul edilir. Bu nedenle, her döşemedeki her bir kolonun serbestlik derecesi ikidir: düşey deplasman ve dönmedir. Ayrıca, çerçevenin her kat seviyesinde bir yatay serbestlik derecesi vardır.
3. Her döşeme yatay bir diyafram olarak modellenmiştir. Diyaframın düzlemde sonsuz rijit olduğu kabul edilir. Düzlem dışı rijitliği ihmal edilir. Döşemelerin eğilme rijitliğine, tekil çerçevelerin modellenmesinde, yaklaşık bir şekilde yer verilebilir. Kirişlerde aksenal deformasyona izin verilmediği açıktır. Döşeme seviyelerinin bütün çerçeveler için aynı olması gerekir.(şekil 1.1)
4. Döşeme diyaframı, sözkonusu seviyedeki bütün döşemeleri birleştirir. Birleşme sadece yanal anlamdadır. Aksi halde çerçeveler birbirlerinden tamamen bağımsız olurlar. Bu, bir çerçeveden daha fazlasına ait olan kolonlardaki deplasmanlara göre uyumsuzluk olduğu anlamına gelir. Bu nedenle, ortak kolonlardaki aksenal deformasyonlar aynı olmazlar. Bağlantılardaki dönmelere gelince; ortak elemanlara sahip olan çerçeveler üstten görünüşte birbirlerine dik iseler, dönmeler ayrılırlar.
5. Düşey yükler, her bir çerçeveye, bağımlı alan temeli üzerinde uygulanır. Diyafram hiçbir düşey yükü bir çerçeveden diğerine



iletmemektedir. Ne varki, hiçbir çerçeve diğer çerçeveleri etkilemeksizin, bağımsız olarak yana kayamaz.

6. Yatay yükler, her bir seviyede, bütün döşemeye etki eden yükler olarak uygulanırlar. Yükler döşeme diyaframları üzerindeki belirli yerlere uygulanır ve o yüke karşılık gelen rijitlik ve yükün uygulandığı kısımlara göre çeşitli çerçevelere dağıtılırlar.

## 2.1. Çerçeve Altyapıları

Şekil 1.1' de tipik bir çerçevenin yandan görünüşü görülmektedir. Çerçeve basitçe dikdörtgen şeklindedir. Düşey kolon merkez hatları ve yatay döşeme seviyeleri, çerçevenin tanımlanması için temel referanslar olarak alınmıştır.

Çerçeve kolon, kiriş, panel ve destek elemanlarından oluşmaktadır. Düşey yükleme, her bir kirişle birlikte bulunan yükleme şekli vasıtasıyla, çerçevelere tek tek, uygulanmaktadır. Kolon ve kiriş elemanların, sistemin rijitliği üzerinde elemanların sonlu boyutlarının etkisini karşılamak için her uçta, rijit çıkıntı seçimleri vardır. Bu çıkıntıların uzunluklarını ayarlamak için kullanılan işlem sırası, bu çalışmada, daha sonra açıklanmıştır.

### 2.1.1. Tekil eleman rijitliği

Her bir çerçevenin tam rijitlik matrisi, doğrudan rijitlik tekniği ile oluşturulur. Eleman deplasman ve kuvvetleri,  $\phi$ ,  $S$ , genel deplasman ve kuvvetlere  $r$ ,  $R$  dönüştüren bir dönüşüm matrisi  $a$  boyunca her bir eleman için, eleman rijitlik matrisinin  $k$ , hesaplanmasını içerir; veya:

$$\phi = a r \quad S = k \phi \quad (1)$$

$$S = a R \quad R = K r \quad (2)$$

Bağıntıları yazılır.

Burada  $K$ , genel koordinatlardaki rijitlik matrisidir.

$\phi = a r$  ve  $S = a R$  değerleri  $S = k \phi$ 'de yerine yazılırsa;

$$a R = k a r \quad (3)$$

denklemini elde edilir.

Her iki taraf önceden  $a^T$  ile çarpılır ve  $a^T a = I$  olarak tanımlanırsa;

$$a^T a R = a^T k a r \quad (4)$$

$$R = a^T k a r \quad (5)$$

bağıntısı elde edilir. Böylece

$$R = k r \quad \text{iken} \quad K = a^T k a \quad (6)$$

denklemini kurulur.

Böylece, eleman rijitlik matrisi  $k$  ve koordinat dönüşüm matrisi  $a$ 'nın değeri bildikten sonra, genel rijitlik matrisi hesaplanabilir.

Kolon, kiriş, panel ve destek elemanları için  $a$  ve  $k$  matrisleri şekil 2.2, 2.3, 2.4, 2.5' de sırasıyla verilmiştir.

Kolon eleman formülasyonu, eğilme, aksenal ve kayma deformasyon değerleri içindir. Böyle bir eleman için temel rijitlik matrisi şekil 2.1'de gösterilmiştir. Kolon uçlarının rijit çıkıntılar için seçimleri vardır. Şekil 2.4, (kolon elemanı ve çerçeve bağlantısı deplasmanlarını, kolon ucunun deformasyonu ile irtibatlandıran, deformasyon deplasman dönüşüm matrisini içeren) altı serbestlik derecesini göstermektedir.

Kiriş eleman formülasyonu, aksenal kuvvet bileşeninin, şekil 2.3'de gösterilen bir rijitlik ve dönüşüm matrisi bırakarak, dönüşmesi dışında, kolon formülasyonuna benzemektedir.

Panel elemanı formülasyonu, kolonunki ile temelde aynıdır. Yalnız, burada her bir dönme serbestlik derecesi, her bir karşılık gelen seviyede panel elemanını sınırlayan kolon akslara ait iki düşey deplasmana dönüştürülmektedir. Panelin aksenal serbestlik dereceleri de, karşılık gelen her seviyedeki panel elemanını sınırlayan iki kolon aksının düşey serbestlik derecelerinin bir ortalaması olarak dönüştürülmektedir. Panelde bulunan çerçevenin serbestlik dereceleri de, bu nedenle, tümüyle dönüştürülebilmektedir. Hiçbir rijit çıkıntı kullanılmamıştır (şekil 2.4).

Köşegen eleman formülasyonu da kolonunki ile tamamen aynıdır. Yalnız destek eğik olup, rijit çıkıntı kullanılmamıştır.(şekil 2.5)

Her bir çerçeve için tam rijitlik matrisi, her bir kolon giriş ara kesiti için iki, kat başına da bir yan serbestlik derecesine sahiptir.

$$\begin{bmatrix} M_i \\ M_j \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_a & S_b & 0 \\ S_b & S_a & 0 \\ 0 & 0 & S_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} \quad (7)$$

Kuvvet Deformasyon Dönüşümü

Burada:

$$S_a = (2EI / L) * ((2 + \beta) / (1 + 2\beta)), \quad S_b = (2EI / L) * ((1 - \beta) / (1 + 2\beta))$$

$S_c = AE / L$ ,  $\beta = 6EI / L^2 A G$ ,  $A$  = Aksenal alan,  $I$  = Atalet momenti,  $E$  = Elastik modül,  $G$  = Kayma modülü,  $L$  = Çubuğun uzunluğudur.

Yapı analizi denklemleri aşağıda verilmiştir.

Eksenel Deformasyon ile Eğilme Elemanı

$$\begin{bmatrix} M_i \\ M_j \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_a & S_b & 0 \\ S_b & S_a & 0 \\ 0 & 0 & S_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} \quad (8)$$

$$S_c = k_c \phi_c \quad (9)$$

Kuvvet Deformasyon dönüşümü

$$\begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+b/h & 1/h & a/h & -1/h & 0 & 0 \\ b/h & 1/h & 1+a/h & -1/h & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_B \\ u_B \\ \theta_T \\ u_T \\ v_B \\ v_T \end{bmatrix} \quad (10)$$

$$\phi_c = a_c r_c \quad (11)$$

Deformasyon Deplasman Dönüşümü

$$K_c = a_c^T k_c a_c \quad (12)$$

Kolon Rijitlik Matrisi (6X6)

$$\begin{bmatrix} M_i \\ M_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_a & S_b \\ S_a & S_b \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \end{bmatrix} \quad (13)$$

$$S_b = k_b \phi_b \quad (14)$$

Kuvvet Deformasyon Matrisi

$$\begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+b/L & 1/L & a/L & -1/L \\ b/L & 1/L & 1+a/L & -1/L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_L \\ v_L \\ \theta_R \\ v_R \end{bmatrix} \quad (15)$$

$$\phi_b = a_b r_b \quad (16)$$

Deformasyon Deplasman Dönüşümü

$$K_b = a_b^T k_b a_b \quad (17)$$

Kiriş Rijitlik Matrisi (4X4)

$$\begin{bmatrix} M_i \\ M_j \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_a & S_b & 0 \\ S_b & S_a & 0 \\ 0 & 0 & S_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$S_c = k_c \phi \quad (19)$$

Kuvvet Deformasyon Dönüşümü

$$\begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/h & -1/h & -1/L & 1/L & 0 & 0 \\ 1/h & -1/h & 0 & 0 & -1/L & 1/L \\ 0 & 0 & 1/2 & 1/2 & -1/2 & -1/2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} u_B \\ u_T \\ v_{LB} \\ v_{RB} \\ v_{LT} \\ v_{RT} \end{bmatrix}$$

(20)

$$\phi_p = a_p^T r_p$$

(21)

Deformasyon Deplasman Dönüşümü

$$K_p = a_p^T k_p a_p$$

(22)

Panel Rijitlik Matrisi (6X6)

$$\begin{bmatrix} M_i \\ M_j \\ S \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_a & S_b & 0 \\ S_b & S_a & 0 \\ 0 & 0 & S_c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix}$$

(23)

$$S_D = k_D \phi_D$$

(24)

Kuvvet Deformasyon Dönüşümü

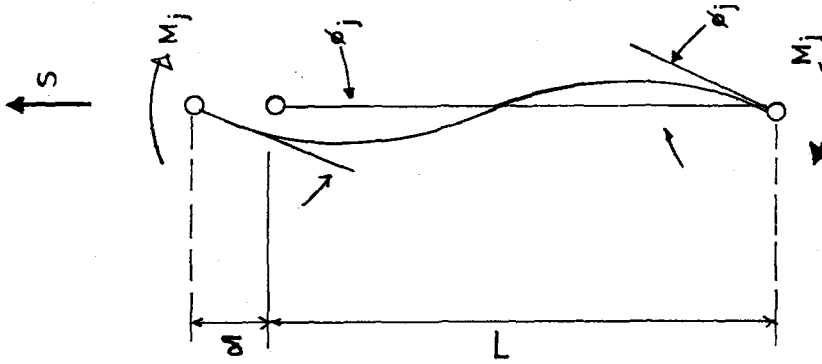
$$\begin{bmatrix} \phi_i \\ \phi_j \\ \delta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -h/DD & 0 & h/DD & -L/DD & L/DD \\ 0 & -h/DD & 1 & h/DD & -L/DD & L/DD \\ 0 & -L/D & 0 & L/D & -h/D & h/D \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \theta_B \\ u_B \\ \theta_T \\ u_T \\ v_B \\ v_T \end{bmatrix} \quad (25)$$

$$\phi_D = a_D r_D \quad (26)$$

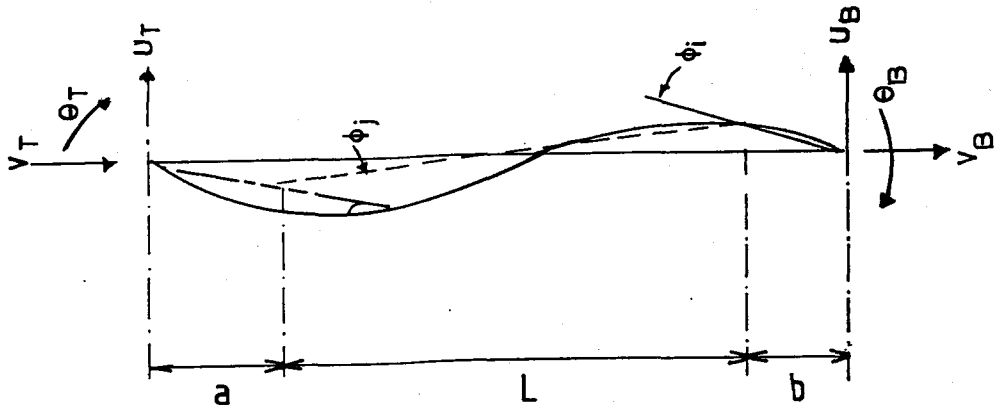
Deformasyon Deplasman Matrisi

$$K_D = a_D^T k_D a_D \quad (27)$$

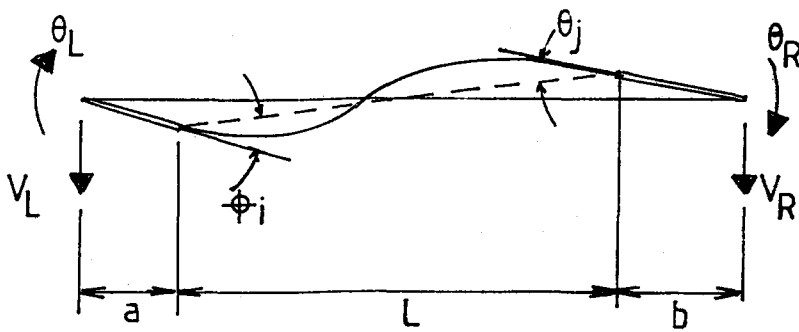
Köşegen Rijitlik Matrisi (6X6)



Şekil 2.1

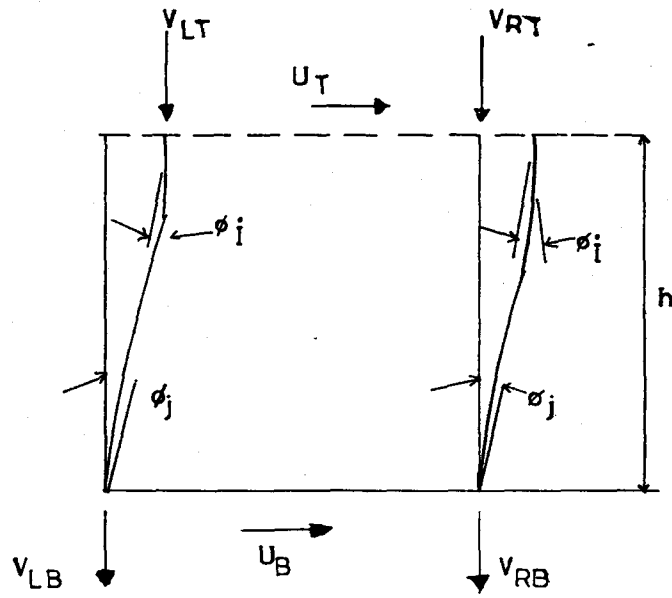


Şekil 2.2

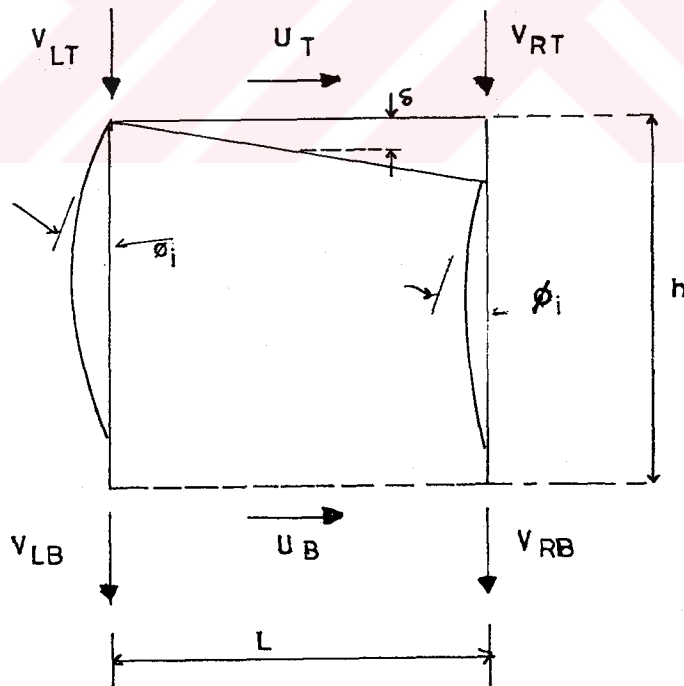


Şekil 2.3

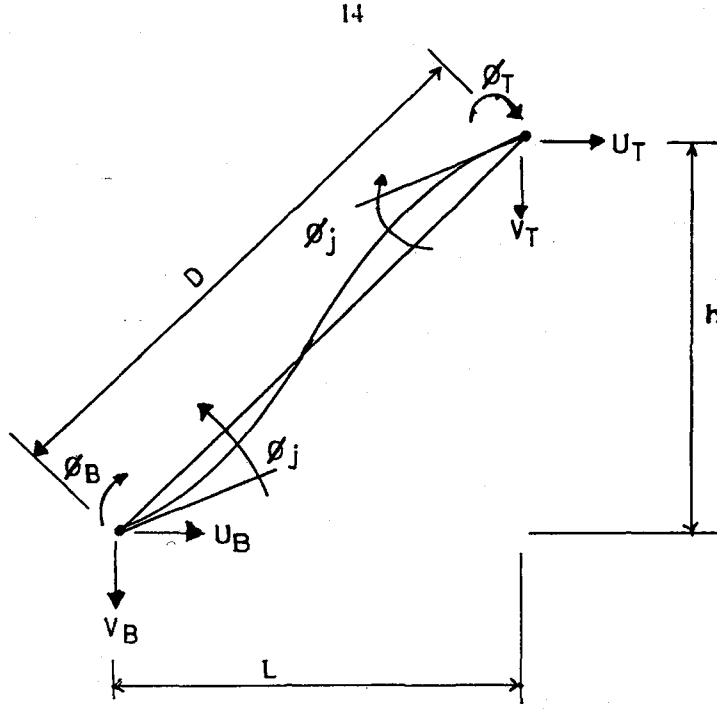




Şekil 2.4



Şekil 2.5



Şekil 2.6

### 2.1.2. Yatay çerçeve rijitliği

Çerçeve serbestlik dereceleri uygun bir şekilde düzenlendiğinde, çerçeve denge denklemleri şekil 2.6'da gösterilen şekle sahip olurlar. Burada  $N$ , çerçevedeki kat sayısı,  $r_N$ ,  $n$ . kat seviyesindeki bağlantı deplasmanları (yani düşey deplasman ve dönme) vektörü,  $r_L$  ise, yanal kat deplasmanları vektörüdür.

Yatay yükler bütün yapıya uygulanır ve bütün yapı için yatay rijitlik matrisi kurulduğu zaman göz önüne alınır. Bütün sistem üzerine Gauss eliminasyon yöntemi uygulanır ve şu denklemler kullanılır.

$$R_N = C_{N-1} r_{N-1} + K_N r_N + E_N r_L \quad (28)$$

Son  $N$  denklemleri ( $r_L$   $N$ ' inci mertebeden bir vektördür), şimdi şu şekilde yazabiliriz.

$$R_L = K_L r_L \quad (29)$$

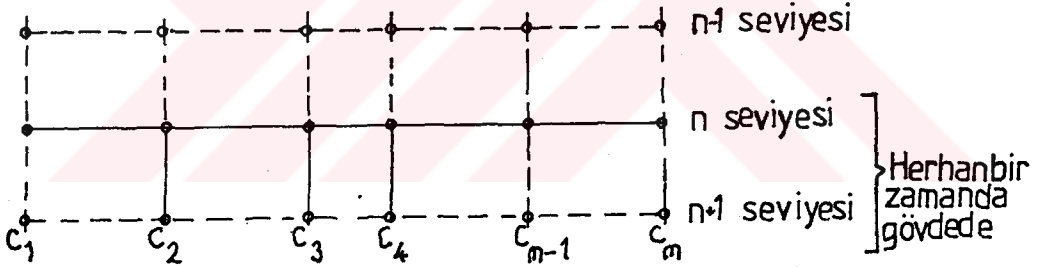


yapının üstünden kat kat oluşturulmuştur. Öyle ki; herhangi bir  $n$  seviyesinde, aşağıda gösterilen sistemi yazılabilir.

$$\begin{bmatrix} R'_n \\ R'_{n+1} \\ R'_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K'_n & C'_n & E'_n \\ C'^T_n & K'_{n+1} & E'_{n+1} \\ E'^T_n & E'^T_{n+1} & K'_L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_n \\ r_{n+1} \\ r_L \end{bmatrix} \quad (30)$$

Burada, alt matrislerin ön eliminasyon ile değiştirilmiş olduğu görülmektedir. Her seviyede aşağıdaki adımlar uygulanır.

1.  $n$ . seviyesi için tekil eleman rijitliğini ekleyin. Bunlar aşağıda gösterilmiştir.



2. Yukarıdaki denklemlerde, en üst kısımdaki denklemler üzerinde eliminasyon yapılır.

İndirgenmiş bu denklemler, daha sonra yapılacak geriye doğru toplama için saklanır.

3. Bir sonraki seviyeye ilerlemek için, yukarıdaki denklemde yer alan alt matrisler uygun bir tarzda yeniden düzenlenir. Bu düzenleme aşağıdaki gibidir.

4. Bir sonraki adım için yukarıdaki adımlar tekrarlanır. Böylece, bütün kat seviyelerindeki bağıl deplasmanlar için eliminasyon işlemi tamamlandıktan sonra, geriye, çerçeve için yanal rijitlik matrisi kalır.

$$\begin{bmatrix} R'_{n+1} \\ 0 \\ R'_L \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} K'_{n+1} & 0 & E'_{n+1} \\ 0 & 0 & 0 \\ E'^T_{n+1} & 0 & K'_L \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{n+1} \\ r_{n+2} \\ r_L \end{bmatrix} \quad (31)$$

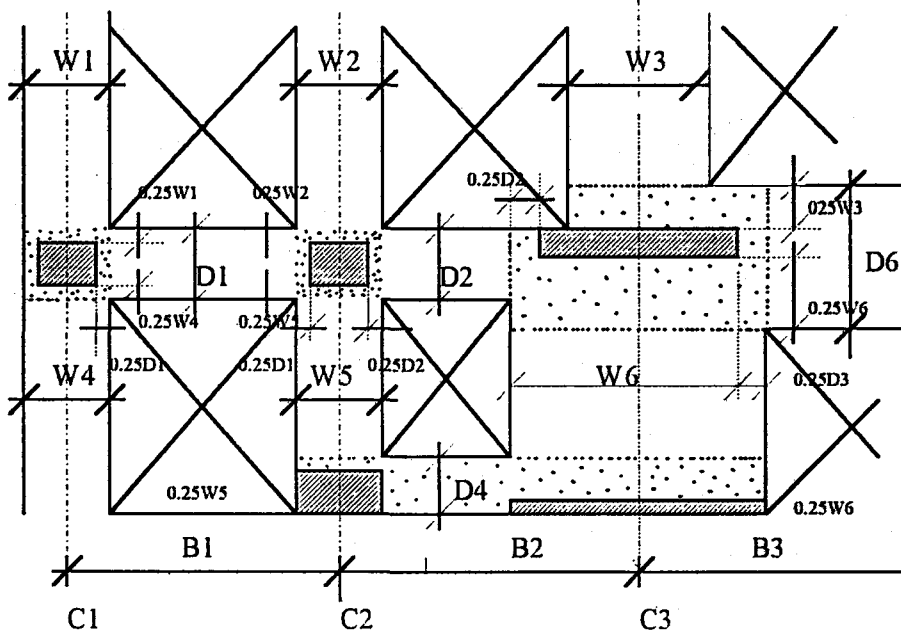
### 2.1.3. Kiriş ve kolonlar için rijit düğüm noktası çıktıları



Düğüm noktası içindeki deformasyonlar, (herhangi bir kolon-kiriş ara kesitinin boyutları ile sınırlı alan şekil 2.7'deki gölgeli kısımlar) ihmal edilir. Bir başka deyişle, bu alan sonsuz rijit dikdörtgen bir diyafram olarak kabul edilir.

Genelde, bazı deformasyonları karşılamak için rijit çıkıntılarının uzunluğunda yapılan bir azaltmanın, özellikle, eleman boyutlarının önemli olduğu durumlarda daha iyi sonuçlar verdiği bulunmuştur.

Rijit bağlantı boyutunun azaltılması, elemanın boyutu ile birleştirilmiştir. Bir başka deyişle, rijit bağlantı yukarıda izah edildiği gibi hesaplanır ve sonra da, her bir uçta, elemanın boyutunun %25'i kadar azaltılır.

Böylece, kirişin rijit bağlantıları, kiriş derinliğinin %25'i kadar azaltılır ve kolonun rijit bağlantıları da her bir uçta kolon genişliğinin %25'i kadar azaltılmış olur. Bu azaltma işlemi isteğe bağlıdır. Eğer kolon genişlikleri veya kiriş uzunlukları girilmezse, rijit bağlantı hat uzunlukları sıfıra yaklaşır ve analiz, çerçeve eksen hattı göre yapılır.



-  Rijitliği Azaltılmış Bölgeler (NRGD=1)  
 Rijit Bölgeler Noktalanmıştır Olarak Gösterilmiştir (NRGD=0)

Şekil 2.7

## 2.2. Tüm Yapı Sistemi

Çerçevenin yanal rijitlik matrislerini, komple bir yapı yanal rijitlik matrisi halinde birleştirmek için, çerçeve rijitliklerinin her birinin ortak bir deplasman koordinat sistemine (daha sonra genel sistem olarak alınacaktır) dönüştürülmesi gerekir. Seçilen genel sistem, kat başına iki deplasman ve bir dönmeden ibarettir. Bu genel deplasman koordinatlarının orijini her kat seviyesinde, o kat parçasının kütle merkezinde alınır. Bu konum kattan kata değişebilir. Böyle bir formülasyon, kütle matrisini, diyagonal şekle indirgeyecek ve dinamikteki eigen-value problemini basitleştirecektir.

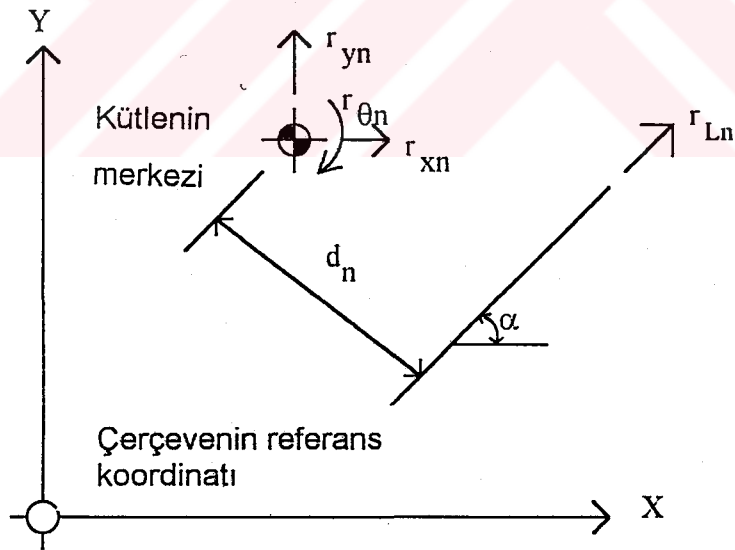
İlk adım çerçevenin yanal deplasmanları ile genel deplasmanlar arasındaki dönüşümü geliştirmektir. Şekil 2.8'a göre herhangi bir  $n$  seviyesindeki dönüşüm şöyle olur.

$$r_{Ln} = \langle \cos\alpha \quad \sin\alpha \quad -d_n \rangle \begin{bmatrix} r_{xn} \\ r_{yn} \\ r_{\theta n} \end{bmatrix} \quad (32)$$

veya:

$$L_n = a_n r_n \quad (33)$$

Bütün katlar için, dönüşümleri yaparak, çerçevenin yanal deplasmanları ile genel deplasmanlar arasındaki tam dönüşüm aşağıdaki gibi elde edilir:



Şekil 2.8. Çerçevenin Genel ve Sınırlı Yanal Deplasmanları

$$(34) \begin{bmatrix} r_{11} \\ r_{L2} \\ \vdots \\ r_{Ln} \\ \vdots \\ r_{LN} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ \vdots \\ a_n \\ \vdots \\ a_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_1 \\ r_2 \\ \vdots \\ r_n \\ \vdots \\ r_N \end{bmatrix}$$

$$r_{Li} = A_i r \quad (35)$$

$r$ , tam genel deplasman vektörüdür. Çerçevenin yanal rijitliği, genel sisteme dönüştürülünce aşağıdaki hali alır:

$$K_i = A_i^T K_{Li} A \quad (36)$$

Burada  $i$  indisi,  $i$ ' ninci çerçeveyi ifade etmektedir. Yapının yanal rijitliği bütün çerçevelerdeki bileşenler toplanarak oluşturulur; Yani,

$$K = \sum_i K_i \quad (37)$$

Yan etkilerinden kaynaklanan çerçeve yanal yük vektörünün de genel sisteme dönüştürülmesi gerekir. Dönüşüm şu şekilde gösterilir;

$$R_i = A_i^T R'_{Li} \quad (38)$$

Genel vektör çerçevenin tesir etkileri toplamı ve uygulanan yanal yüklerin ( $F$ ) buna eklenmesi ile oluşturulur. Yani,



$$R = \sum R_i + F \quad (39)$$

F, aşağıdaki şekilde de verilebilir:

$$F = \sum A_i^T P_{ii} \quad (40)$$

üçüncü matris çarpımına açarak

$$K_i = A_i^T K_{Li} A_i \quad (41)$$

olarak yazılır.

$$[K_i] = [A_i^T] [K_{Li}] [A_i] \quad (42)$$

$k_i$  içerisindeki tipik bir 3x3 alt matrisi olan  $K_{ij}$ 'nin  $a_i^T k_{ij} a_j$  formuna sahip olduğunu belirtmek gerekir. Açıkça, bu çarpım içerisindeki her terim için bağımsız olarak ve  $K'$  ya doğrudan eklenerek bulunabilir. Buna göre, genel denge denklemleri oluşmuş olur.

$$R = K r \quad (43)$$

Genel rijitliğin (K) dolu bir matris olduğu fakat yapıdaki bütün çerçevelerle birlikte toplam serbestlik derece sayısı ile karşılaştırıldığında nisbeten küçük olduğu söylenebilir.

### 3. STATİK ANALİZ

Statik analiz denklemleri:

$$R=kr \quad (44)$$

bir genel yanal deplasman vektörü  $r$  hesaplamak için, Gauss eliminasyon yöntemi ile doğrudan çözülür. Sonra her çerçeve için;

$$r_{Li} = A_i r \quad (45)$$

denklemini kullanarak yanal deplasmanlar,  $r_{Li}$  hesaplanır. Her bir çerçeve için çözümü tamamlamak üzere, aşağıdaki sistem göz önüne alınır.

$$R'_n = [K'_n \quad C'_n \quad E'_n] \begin{bmatrix} r_n \\ r_{n+1} \\ r_L \end{bmatrix} \quad (46)$$

Bu denklemlerin, çerçevenin her seviyesinde indirgenip, sonra saklanan denklemler olduğuna dikkat etmek gerekir. Yani,  $K_N$  üçgenleştirilmiştir. Herhangi bir aşamada  $n$ ,  $r_{N+1}$  ve  $r_L$  bilinmekte olup,  $r_n$  yerine kayma usulü ile hesaplanır. Bu işlemi başlatmak için,  $n=N$  için (yapıdaki kat sayısı)  $r_{N+1}$ ' in temelde, değeri sıfır olan, deplasmanları gösterdiğini belirtmek gerekir. Deplasmanların, temelde sıfır kabul edilmesinin sebebi, kolonların temelde rijit bir şekilde bağlandığının farz edilmesidir. Böylece, çerçeve bağlantı deplasmanları başarılı bir şekilde, kat kat hesaplanır ve tekil eleman kuvvetleride, daha önce verilmiş olan kuvvet / deformasyon dönüşümlerinden hesaplanabilir.

### 3.1. Düşey Yüklerin Analizi

Kirişin açıklık yükü olarak, düşey yükler her bir tekil çerçeveye uygulanır. Burada üç bağımsız düşey yükleme hali mümkündür. Çerçevelerin kendi ağırlığı, program tarafından otomatik olarak hesaplanıp, ilk yükleme halindeki yük vektörüne eklenir. İlk yükleme şartı, yapının ölü yük analizi için kullanılır. İkinci yük şartı yapının hareketli yük analizi, üçüncü yük şartı da gayri müsait yükleme için kullanılabilir.

### 3.2. Yatay Yüklerin Analizi

Yatay statik yükler, her bir döşeme seviyesindeki belli bir noktaya etki eden yükler olarak uygulanırlar. İki tane bağımsız yükleme hali mümkündür. Yatay yükleri rüzgar ya da depremler meydana getirir. Rüzgar yükleri, yapının her seviyesinde binanın zorlanan alanı ve rüzgar basıncına göre, kullanıcı tarafından hesaplandıktan sonra bilgisayara girilmelidir. Sismik statik eşdeğer yükler, program tarafından, otomatik olarak hesaplanır. Program tarafından hesaplanan modal katılım faktörleri modların hakim yönlerini belirlemek için kullanılır. Hakim modların zaman periyotları, karşılık gelen yönlerdeki sismik yükleri hesaplamada kullanılır .

Programın, basitleştirilmiş kullanıcı girdisine dayanan, her döşeme seviyesinin kütle ve kütle momenti gibi, dinamik özellikleri hesaplamak için seçenekleri vardır.

## 4. DİNAMİK ANALİZ

Bir yapının dinamik tepkisinin tam olarak formüleştirilmesi sonsuz sayıda bir serbestlik derecesi içerir. Çoğu yapılar için tepki, sistem içindeki sınırlı sayıdaki ayrı noktalar tarafından tutulur. Burada göz önüne alınan binalarda, tepki her döşeme seviyesinin yatay hareketleri ile, yanal yapı rijitlik matrisinin oluşması için daha önce izah edildiği gibi ifade edilebilir. Kütle merkezi, yanal rijitlik matrisinin elde edilmesinde her seviyedeki ana sınırlandırma yeri olarak kullanılır. Her kat seviyesinin ortak kütlesi, toplama işleminin dönme görünüşlerini karşılamak üzere, kütle merkezinden geçen düşey bir eksene göre alınan kütle atalet momenti ile kütle merkezinde toplanır. Meydana gelen kütle matrisi bir köşegen matrisidir. Bu toplanmış parametrelerin idealleştirilmesi ile yapının dengesi ikinci mertebeden bir adi diferansiyel denklem takımıyla ifade edilmiş olmaktadır.

### 4.1. Kütle Yaklaşımı, Kütle ve Kütle Atalet Momenti

Şekil 4.1'de gösterilen diyagramda, bir araya toplanmış çeşitli kütleler ( $m_1, m_2, m_3, \dots$ ) ve diyafram seviyesinde bulunan diğer dağılmış kütleler vardır.

Diyafram Y yönünde bir birim iletimsel ivmeye maruz kaldığında, ivme yönünün aksi yönündeki atalet kuvvetleri, yani  $f_1 = m_1 \times I, f_2 = m_2 \times I, f_3 = m_3 \times I \dots$  elde edilebilir. Bütün bu kuvvetlerin bileşimi ve bileşimin etkime doğrultusu hesaplanabilir. Bileşkenin şiddeti  $= f_1 + f_2 + f_3 + \dots = m_1 + m_2 + m_3 + \dots =$  diyaframla birlikte toplam kütle olarak bulunur. Bileşke Y yönüne paralel olup, O noktasından  $X_m$  kadar uzaktaki bir noktadan geçer.

Benzer şekilde, X yönünde bir birim ilerleme aynı şiddete sahip fakat X yönüne paralel olup, O noktasından  $Y_m$  kadar uzaktaki bir noktadan geçen bir bileşke verir.  $X_m, Y_m$  koordinatları, kütle merkezi olarak bilinen noktanın yerini ifade ederler.

Kütle terimi yeniden tanımlanırsa: bir diyaframın kütlesi, diyaframın kütle merkezi bir birim doğrusal ivme ile hareket ettiğinde meydana gelen kuvvet olarak tanımlanabilir. Bu kuvvet, kütle merkezine etki eder ve moment meydana getirmez.

$$\text{Kütle} = \sum_{i=1}^n m_i$$

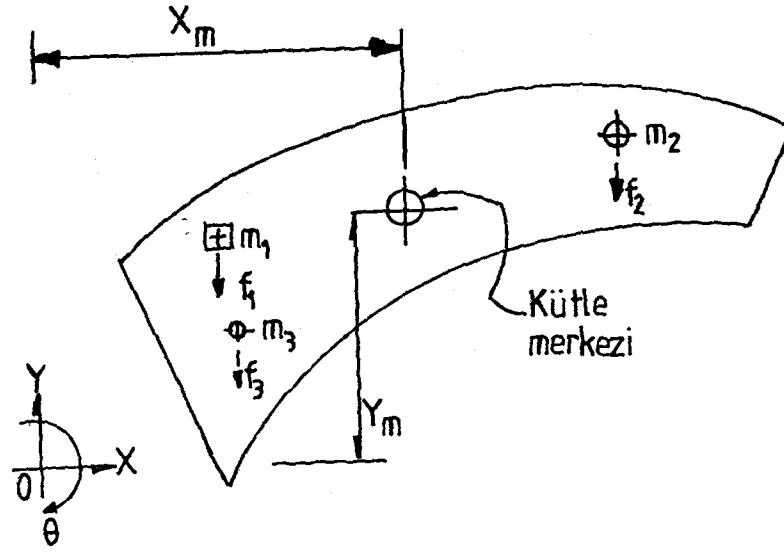
Benzer şekilde; Kütle atalet momenti (ya da dönme kütlesi): "Bir diyaframın kütle atalet momenti, diyaframın kütle merkezi, düşey bir eksene göre bir birim açısal ivme ile hareket ettiğinde meydana gelen momenttir" şeklinde tanımlanabilir. Kuvvet çiftinden dolayı hiçbir bileşke dönme kuvveti oluşmaz.

Bir araya toplanmış kütlelerin  $m_1, m_2, m_3, \dots$  kütle merkezinden itibaren dönme mesafeleri, sırayla,  $d_1, d_2, d_3, \dots$  olup, şekil 10' da gösterilmiştir. Düşey bir eksene göre kütle merkezinin birim açısal ivmesinden dolayı,  $m_1, m_2, m_3, \dots, d_1 \times I, d_2 \times I, d_3 \times I, \dots$  gibi liner ivmelere sahip olurlar ve  $m_1 d_1, m_2 d_2, m_3 d_3, \dots$  atalet kuvvetlerini meydana getirirler. Bu kuvvetlerin kütle merkezinden geçen düşey bir eksene göre momentleri,  $m_1 d_1^2, m_2 d_2^2, m_3 d_3^2, \dots$  dir.

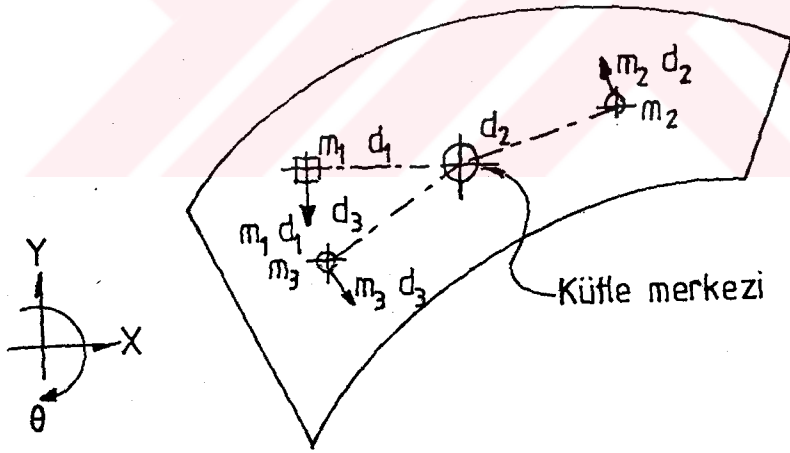
$$\text{MMI} = m_1 d_1^2 + m_2 d_2^2 + m_3 d_3^2 + \dots$$

$$= \sum_{i=1}^n m_i d_i^2$$

MMI, kütle merkezinden geçen düşey bir eksene göre bütün kütlelerin polar atalet momenti.



(a) Kütle ve Kütle Merkezinin Tanımı



(b) Kütle ve Atalet Momentinin Tanımı

Şekil 4.1

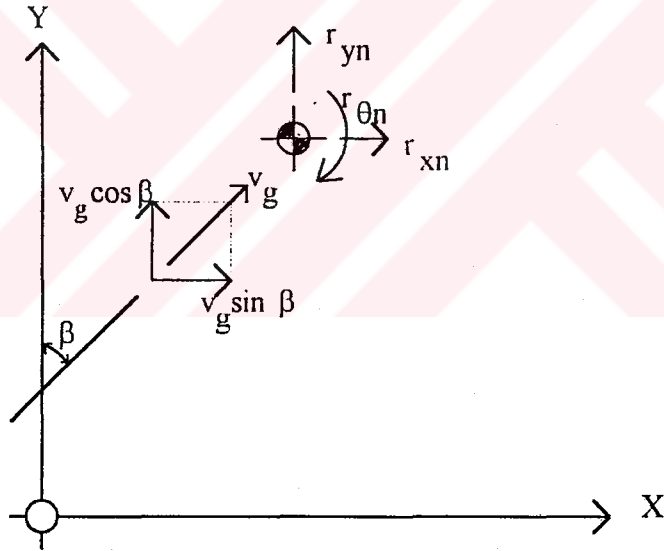
## 4.2. Dinamik Denge Denklemleri

Bir yapı için denge denklemleri, dinamik etkileri içerecek şekilde aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$M \ddot{r}_a + C \dot{r} + K r = p(t) \quad (49)$$

Burada;

$M$ =Kütle matrisi,  $C$ =Sönüm matrisi,  $K$ =Rijitlik matrisi,  $P(t)$ =Uygulanan yük vektörü, zamana bağlı olabilir,  $r$ =Mesnet hareketine göre deformasyon deplasman vektörü,  $\ddot{r}_a$ =Mutlak ivme vektörüdür.



Şekil 4.2. Zemin ve Yapısal Deplasmanlar

$r$  ve  $r_a$  bağıntısı aşağıdaki şekilde kurulmuştur:

$$r_a = v_g + r \quad (50)$$

Hareketi karşılması nedeniyle  $\mathbf{v}_g$ , statik deplasmanların vektörüdür. Böylece:

$$\ddot{\mathbf{r}}_a = \ddot{\mathbf{v}}_g + \ddot{\mathbf{r}} \quad (51)$$

Şekil 4.2'de görülen bir binanın tipik bir döşemesi için böyle vektörler aşağıdaki forma sahiptir.

$$\begin{bmatrix} r_{xa} \\ r_{ya} \\ r_{0a} \end{bmatrix}_n = \begin{bmatrix} v_{gx} \\ v_{gy} \\ v_{g0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} r_{xn} \\ r_{yn} \\ r_{0n} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \sin\beta \\ \cos\beta \\ 0 \end{bmatrix} v_g + \begin{bmatrix} r_{xn} \\ r_{yn} \\ r_{0n} \end{bmatrix} \quad (52)$$

ve:

$$\begin{bmatrix} \ddot{r}_{xa} \\ \ddot{r}_{ya} \\ \ddot{r}_{0a} \end{bmatrix}_n = \begin{bmatrix} \sin\beta \\ \cos\beta \\ 0 \end{bmatrix} \ddot{\mathbf{v}}_g + \begin{bmatrix} \ddot{r}_{xn} \\ \ddot{r}_y \\ \ddot{r}_{0n} \end{bmatrix} \quad (53)$$

$$\mathbf{r}_{na} = \mathbf{b} \ddot{\mathbf{v}}_g + \mathbf{r}_n \quad (54)$$

veya, bütün döşemeler için:

$$\mathbf{r}_a = \mathbf{B} \ddot{\mathbf{v}}_g + \mathbf{r} \quad (55)$$

Burada:

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ \vdots \\ b_N \end{bmatrix} ; b_1 = b_2 \quad (56)$$



Sismik analiz durumunda, uygulanılmış dış yükler yoktur;  $P(t) = 0$  dır. sonra (49) denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$M(\ddot{r} + B\ddot{v}_g) + C\dot{r} + Kr = 0 \quad (57)$$

veya:

$$M\ddot{r} + C\dot{r} + Kr = -MB\ddot{v}_g \quad (58)$$

Bu iki denklem uygun bir sayısal teknikle yerleştirilerek eş zamanlı çözülebilir. Başka bir yaklaşımı bulmak için burada kullanılacak olan çift olmayan denklemlerin dönüşümleri böyle bağımsız olarak çözülebilir. Şüphesiz bu dönüşümler, sistemin kendi vektörü veya mod şeklinden geçerler.

#### 4.2. Mode Şekilleri ve Frekansları

Sönümsüz serbest titreşim probleminin çözümünü gösteren mod şekilleri aşağıdaki gibi verilir.

$$M\ddot{r} + Kr = 0 \quad (59)$$

Çözülmüş olan eigen-value problemi aşağıdaki gibi yazılmış olur:

$$K\phi = \omega^2 M\phi \quad (60)$$

Burada:

$\phi$  = mod şeklini

$\omega$  = frekans' ı gösterir.

Böylece mod şekli normalize edilmiş olur:

$$\phi^T M \phi = I \quad (61)$$

sonra da:

$$\phi^T K \phi = \omega^2 \quad (62)$$

Böyle mod şekli tarafından çift olmayan bir formun **C** sönüm matrisi olduğu farzedilir, özellikle bu varsayım:

$$\phi^T C \phi = [2\lambda_m \omega_m] \quad (63)$$

m'inci modun sönümü  $\lambda_m$  simgelenir.

Asıl r deplasmanları, şimdi mod şeklinin lineer bir kombinasyonu olarak ifade edilir.

$$r = [\phi_1 \phi_1 \phi_1 \dots \phi_N] \begin{bmatrix} Z_1(t) \\ Z_2(t) \\ \cdot \\ \cdot \\ Z_N(t) \end{bmatrix} \quad (64)$$

yani:  $r = \phi Z \quad (65)$

aynı zamanda  $\dot{r} = \phi \dot{Z} \quad (66)$

ve  $\ddot{r} = \phi \ddot{Z}$

yazılır.

m'inci modun tepkisi  $Z_m(t)$  ile gösterilir.



Burada:

$m_1 = 1$  katının kütlesi.

$J_1 = 1$  katının kütle atalet momentinin dönmesidir.

veya:

$$M B = \begin{bmatrix} m_1 \sin\beta \\ m_1 \cos\beta \\ 0 \\ m_2 \sin\beta \\ m_2 \cos\beta \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix} \quad (74)$$

Böylece, tipik bir  $P^*$ , aşağıdaki formuna sahip olur:

$$P_m^* = \phi_m^T M B \quad (75)$$

$$P_m^* = \langle \phi_{1x} \phi_{1y} \phi_{10} \phi_{2x} \phi_{2y} \phi_{20} \dots \dots \rangle \begin{bmatrix} m_1 \sin\beta \\ m_1 \cos\beta \\ 0 \\ m_2 \sin\beta \\ m_2 \cos\beta \\ 0 \\ \cdot \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix} \quad (76)$$

$$p_m^* = \sum_{n=1}^N m_n \{ \sin\beta \phi_{nx} + \cos\beta \phi_{ny} \} \quad (77)$$

m. moddaki tepkimeyi belirleyen tipik bir denklem, aşağıdaki forma sahiptir:

$$\ddot{Z}_m + 2\lambda_m\omega_m\dot{Z}_m + \omega_m^2 Z_m = P_m^* \ddot{v}_g \quad (78)$$

Herhangi bir deprem için, yer ivmesi,  $\ddot{v}_g$  farklı değerlerden oluşan bir değerler takımı olarak belirlenir ve ara değerler için lineer enterpolasyon yöntemi kullanılır. Herhangi bir lineer kısımda:

$$\ddot{v}_g = A + Bt \text{ olur.} \quad (79)$$

$$\ddot{Z}_m + 2\lambda_m\omega_m\dot{Z}_m + \omega_m^2 Z_m = P_m^*(A + Bt) \quad (80)$$

yazılır.

Birinci lineer kısım için durgun haldeki başlangıç şartları kullanılır. Herhangi bir lineer kısmın kenarındaki hız ve deplasman değerleri bir sonraki lineer kısım için başlangıç şartı olur ve bu böyle devam eder. Tekrarlama ile, gerekli zaman dilimindeki tam çözüme ulaşılır.

Her mod için gerek , çözümlerle, (64) denklemi, her bir çıkış zamanında bir yapı deplasmanları takımını, r, vermek üzere kullanılır.

Zaman süre analizi için kullanılan geriye çıkarma işlemi bölüm üçte statik analiz için izah edilenle aynıdır. Her zaman dilimi için geriye çıkarma bir statik yük çıkarma ile eşdeğerdir. Çerçeve deplasmanları ve eleman kuvvetleri her bir zaman diliminde hesaplanır ve bu parametrelerin, zaman dilimi üzerindeki en büyüğü üçüncü dinamik yük şartı şeklinde çıktı olarak alınır.

#### 4.1. Tepki Spektrum Analizi

Özel bir deprem hali için gerçek deplasman adımlarının tümü gerekmedikçe, dinamik analiz için daha gerçekçi ve ekonomik yaklaşım ancak tepki spektrum metodu ile yapılır. Özel bir yer hareketi  $\mathbf{v}_g(\mathbf{t})$  için, spektrum eğrisi şu şekilde tanımlanır.

$\lambda$  sönümlü,  $\omega$  frekanslı,  $\mathbf{v}_g(\mathbf{t})$  gibi bir yer hareketi geçmişine sahip olan tekil kütleli bir sistemin tepkisini

$$\ddot{u}(\mathbf{t}) + 2\lambda\omega\dot{u}(\mathbf{t}) + \omega^2u(\mathbf{t}) = \ddot{v}_g(\mathbf{t}) \quad (81)$$

denklemini belirler.  $u_{\max}$ ,  $u(\mathbf{t})$ 'nin sağladığı maksimum mutlak değer olsun. Her  $\lambda$  için bu maksimum deplasman ile  $\omega$ , frekansı arasındaki eğri,  $\ddot{v}_g(\mathbf{t})$  deprem için (Sd) deplasman tepki spektrumunun tanımından elde edilir.  $u_{\max}\omega$  eğrisi ise hız spektrum (PSv),  $u_{\max}\omega^2$  eğrisi ise ivme spektrumudur. Bu hız ve ivme spektrumları aynı fiziksel öneme sahiptirler fakat tepki spektrumunu analizinin ana parçalardan biri değildirler.

(78) denklemine yeniden bakılır ve yapıdaki dinamik yükleme, ivme spektrumunu cinsinden tanımlanırsa, m'inci mod için maksimum tepki şu şekilde verilir:

$$Z_{m\max} = P_m^* (PSa(\omega_m, \lambda_m)) / \omega_m^2 \quad (82)$$

Bu nedenle, m modunun, yapının üç boyutlu tepkisine toplam maksimum katkısı:

$$r_m = Z_{m\max} \phi_m \quad (83)$$

olur.

Tanımdan dolayı, bütün modlar için  $S_d$  pozitifdir. Maksimum modal deplasman,  $r_m$ , mod şekliyle  $\phi$ , orantılı olup, orantı sabitinin işareti modal katılım faktörü,  $P_m^*$ 'in işareti ile verilmektedir. Bu yüzden, her maksimum modal deplasmanın işareti aynıdır. Yine, maksimum modal deplasmanlardan çıkarılan, maksimum dahili modal kuvvetler de aynı işarete sahiptirler.

Bölüm 2' de izah edilen yerine koyma işlemini kullanarak, her tekil mod için yapının maksimum modal deplasmanı ile aşağı, eleman kuvveti seviyesine doğru, komple bir analiz yapılır.

Her moddaki en yüksek değer, genellikle farklı zamanlarda oluşur. Dizayn amaçları doğrultusunda bileşke ya da nihai değerler verecek eleman kuvvetlere ve deplasmanlarına ait modal bileşenlerin bileşkesi, aşağıdaki metodlarla, dizayn parametresi seviyesinde uygulanır.

1. Karelerin Toplamlarının Kare kökü Metodu (**SRSS**).
2. Mutlak Toplam (**ABS**) Metodu.
3. Komple İkinci Mertebeden Kombinasyon (**CQC**) Metodu.

SRSS ve ABS metodu modal katılımlara ait işaretleri bütünüyle ihmal eder.

Genelde SRSS iyi ayrılmış frekanslara sahip yapılarda dinamik tepkiye iyi bir yaklaşım sunar. ABS metodu, esas itibariyle maksimum değerler üzerinde bir üst sınır yaklaşımı verdiği için önemlidir.

Birbirine oldukça yakın modlara ya da çok sayıda frekansa sahip yapılarda, SRSS metodunun modal elemanların işaretini ihmal etmesi, elemanların bir kısmında dizayn parametrelerinin olduğundan büyük, bir kısımda ise olduğundan büyük olarak tahmin edilmesine yol açabilir. CQC metodu bu problemin üstesinden gelir ve en gerçekçi sonuçları elde etmek için, bu üç metodun en iyisi olarak, tavsiye edilir.

#### 4.6. TABS 80'nin Dinamik Seçenekleri

TABS 80' de mevcut olan dinamik seçenekler şunlardır:

1. Mod şekilleri ve periyotlarının hesabı.
2. Herhangi bir ivme spektrumu için Tepki Spekturumu Analizi için kullanıcı aşağıdaki seçeneklerden birini kullanabilir.
3. Dinamik yük durumu 1 olarak SRSS modal kombinasyonu.
4. Dinamik yük durumu 2 olarak mutlak değer toplamı modal kombinasyonlar.
5. Dinamik yük durumu 3 olarak komple ikinci mertebeden kombinasyonlar.
6. Dinamik yük durumu üç olarak kullanıcı tarafından girilen herhangi bir yer hareketi için zamana bağlı maksimum değerler analizi.
7. Her bir dinamik analiz durumu, herhangi bir statik yük durumuyla birleştirilebilir.

##### 1. SRSS kombinasyonu

$$F = \sqrt{f^T I f}$$

$(1 \times 1) \quad (1 \times n) \quad (n \times n) \quad (n \times 1)$

Burada I bir tanım matrisidir.

##### 2. ABS kombinasyonu

$$F = f^T \text{sign } f$$

$(1 \times 1) \quad (1 \times n) \quad (n \times 1)$

Burada işaret f birim matris olup, f matrisindeki elemanların işaretlerini ihtiva eder.



### 3. CQC kombinasyonu

$$F = \sqrt{f^T C f}$$

$(1 \times 1) \quad (1 \times n) \quad (n \times n) \quad (n \times 1)$

Burada,  $C$ ,  $C_{ij} = (8 \lambda^2 (1+r) r^{3/2}) / ((1-r^2)^2 + 4\lambda^2 r (1+r)^2)$  eşitliği ile verilen modal çarpım düzeltme katsayı matrisidir. Burada  $r = \omega_i / \omega_j$  açısal frekanslar ve  $\lambda$  kullanılmakta olan tepki spektrum eğrisini içeren sönümdür,  $f$ =Modal bileşkelerin vektörü,  $F$ =Bileşke,  $n$ =Mod sayısıdır.



## 5. GENEL GÖZLEMLER

### 5.1. Programın Uygulanması

Pratik olarak yapı analizi için, bir bilgisayar programının etkili bir şekilde uygulanması oldukça büyük bir tecrübe gerektirir. Analizin en güç kısmı, binanın yapısal davranışının ana karakteristiklerini taşıyan uygun modeli oluşturmaktadır. Tecrübeli bir mühendisin vereceği kararın yerini hiçbir bilgisayar programı tutamaz. Deneyimli bir mühendisin bir işlemde yaptığını, deneyimsiz bir mühendis tonlarca bilgisayar çıktısı ile bile yapamaz. Bilgisayar çıktısının değerlendirilmesi ve yorumu en az modelin hazırlanması kadar önemlidir. Beklenmeyen sonuçların değerlendirilebilmesi için programın temel yapısı ve kabullerini iyi anlamak gerekir. Statik denge kontrolleri yalnız bilgisayar çıktılarını kontrol etmek için değil, aynı zamanda binanın temel yapısal davranışını anlamak için de gereklidir.

### 5.2. Binanın Statik Sismik Analizi

Günümüzde, Amerika' da, California' daki bir çok binanın sismik tasarımı Üniform Yapı Standart' ına göre yapılmaktadır. UBC (Üniform Yapı Standartı) yöntemi, sismik yüklere eşdeğer bir yanal statik yük takımı ile yaklaşılmasına izin vermektedir. Yüklerin şiddeti, deprem bölgesi, yapı sistemi ve yapının zemin periyoduna dayandırılmaktadır. Bölgesel zemin Şartlarını karşılayacak düzeltmeler ve yapının fiziksel önemi de bu standartta tanımlanmaktadır.

UBC'de belirtilen yaklaşık bir formül, zemin periyodu tahmin etmek için kullanılabilir. TABS programında elde edilen ve hakim yapısal modu da içeren periyot daha doğru ve uygun olmaktadır. Binanın yüksekliği boyunca tesir eden yanal yüklerin UBC göre dağılımı, daha yüksek mod etkilerine izin verecek şekilde (bazı düzeltmelerle) üçgensel olmaktadır. Rijitlik veya kütleli süreksizlikler sebebi ile dinamik olarak ayrılmış ve bu nedenle üçgensel

olmayan atalet yükleme Őekillerine sebep vermiŐ bulunan binaların davranışını UBC standardı ile uygun bir Şekilde modellemek mümkün değildir. Bir TABS analizi ile elde edilen yapısal modları deneyerek, böyle yapısal karmaŐıklıkları gidermek mümkündür. Kararlı minimum yatay burulma tasarım momentlerinin rijit diyaframlara sahip yapıların tasarımında, UBC ile belirlendiği gibi, hesaplanması, her seviyede bir yapı rijitlik merkezinin bulunmasını gerektirir. Çok katlı yapılar için böyle bir esas üzerinde burulma momentlerinin tanımı, teknik olarak çok önemlidir. Bunun sadece (göz önünde bulundurulan seviyenin dönmesini etkileyecek Şekilde alt ve üstte başka katlar bulunmayan) tek katlı yapılarda bir anlamı vardır.

UBC yanal yükleri, önemli bir depremde geliŐen yüklerin sadece küçük bir kısmını oluşturur ve bu nedenle minimum bir Őart olarak düşünülmelidir. Yukarıda belirtilen yetersizlikler ya da olumsuzlukların bir sonucu olarak, bir çok mühendis daha detaylı bir standarda göre deprem hesabı yapmayı gerekli görmektedir.

### **5.3. Elle Hesaplama Yöntemlerine Karşı Bilgisayar Yöntemleri**

Yüksek hızlı dijital bilgisayarlar ve TABS gibi bilgisayar programlarının geliŐmesi elle yapılan hesaplarda ihmal edilen bazı değerlerin de göz önüne alınmasını mümkün kılmıŐtır.

Çok katlı binaların yanal analizinde piyasa mühendisleri tarafından kullanılan elle hesaplama tekniklerinin, sistemin statiğini ve bütünlüğünü bozduğu gösterilmiştir.

### **5.4. Yapıların Dinamik Deprem Analizi**

Mevcut standart, sadece birinci mod üzerine inşa edilmiş çok yaklaşık bir yöntemdir. Daha sonra tartıŐılan zemin faktörleri dikkate alınmamıŐtır. Elastik analizde önemli olan bir diğer faktör ise sönümlemedir.

Dizayn spektrumunun, bir yapının tepki spekturum analizi için seçilmesi, coğrafik bölge, bölgesel zemin yapısı, inşa malzemesi tipi ve binanın kullanım sebebi gibi faktörlere bağlıdır. Artık birçok jeoloji mühendisliği firması, özel siteleri istenen şekilleri ve dinamik tepki spektra yoğunluğunu değerlendirmek amacıyla dinamik zemin sistemlerinde uzmanlaşmaktadır.

Birçok başlıca deprem tipinde, düşey ivmelerin, şiddetce yatay ivmelerle karşılaştırılabileceği görülmüştür. Bununla beraber bütün binalar düşey yönde minimum 1g'lık bir değer için elastik olarak tasarlanmıştır. Bu yüzden, bu ilave düşey kuvvetler yapının doğrudan hasar görmesine sebep olmazlar. Şüphesiz bunların elemanların tasarımında, yatay deprem yüklerine ilaveten göz önünde bulundurulmaları gerekir. Birçok yapı için, düşey yöndeki rijitlik çok büyük olduğundan, düşey periyotlar çok küçük olur. Bu yüzden düşey yönde dinamik analiz gerekmez. Ölü yük gerilmelerde direkt bir artış, düşey deprem yüklerinin etkilerine yaklaşım için iyi bir metod olabilir.

### **5.5. Temel Yapı Etkileşimi**

Temel modellemesi daima özel bir ilgi alanı olmuştur. Her kolonun altındaki düşey ve dönme rijitliği, ekstra bir yapma kart ilave ederek kolayca girilebilir. Bununla birlikte, bu zemin için doğru rijitlik değerleri vermek zor olabilir.

Son zamanlarda, temel yapı etkileşimi alanında önemli araştırmalar yapılmıştır. Nevar ki; bu çalışmanın çok azı yapıların deprem analizinde çalışanlar için doğrudan bir öneme sahiptir.

Teklif edilen yaklaşımların birkaçını kompleks binalara uygulamak zordur ya da bunların ciddi teorik sınırlamaları vardır.

Analizde temel etkileşim tesirlerine yer vermeden önce, deprem girdisinin tam yerini belirtmek gerekir. Eğer tasarım kriteri girdinin binanın

temelinde olduğunu ifade ederse, binanın girdisini değiştireceğini ve etkileşim tesirlerinin tasarımda yer alacağını söylemek imkansızdır. Bu alandaki araştırmaların büyük bir miktarı radyasyon sönümü teriminin kullanıldığı sonsuz bir temel üzerinde titreşim makineleri ile yapılmıştır. Bu işin deprem mühendisliğinde çok az bir değeri vardır. Çünkü, binada depolanan enerji, deprem girdisi halinde ani temel alanında depolanan enerji ile karşılaştırıldığında çok küçük kalmaktadır. Yine, makina ile titreşim üretilmesi bir kararlı hal olayıdır. Halbuki depremler geçici bir yükleme üretirler. Sürekli temel sonsuz sayıda bir serbestlik derecesi ihtiva eder. Bu nedenle, basit bir yay, amartisor ve kütle sistemine sahip olan temelin yanal davranışını temsil eden bir yaklaşım çok yakın bir yaklaşım olur. Aslında, bu teknik deprem girdisi üzerinde filitre edici bir etki meydana getirebilir ve ciddi hatalara sebep olabilir. Yanal deprem girdisi için, bu tip bir yaklaşım kolonların ve perde duvarlarının temelindeki dönme rijitliğinin temsil edilmesinde kabul edilebilir.

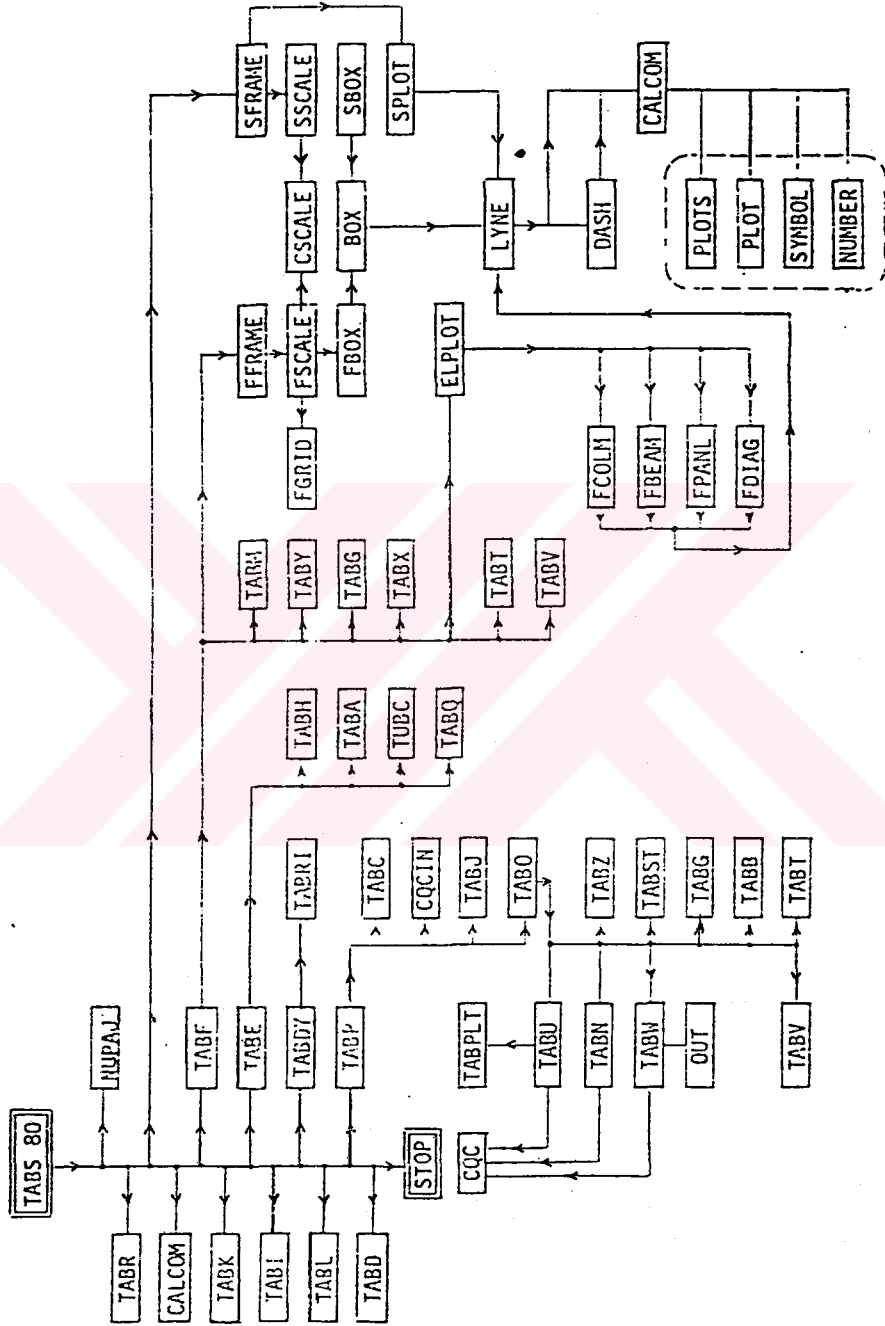
Göz önüne alınacak en önemli faktör binanın altındaki dolgu malzemesi tabakasının basit deprem kaya hareketini değiştirmesidir. Belli başlı depremler ve yerler için bu, iki veya üçlük bir yükselme demektir. Bu nedenle, sistemin dinamik davranışı binadan bağımsız olarak çalışır. Böyle bir çalışmanın sonuçları, binanın analizinde kullanılacak "teklif edilmiş bir ivme spektrumu" sonucu verir.

## 6. TABS 80' in DAHİLİ ORGANİZASYONU

TABS 80' nin alt döngü hatlarına ait yapı şekil 6.1'de verilmiştir. TABS 80 programın yedi ana blok ile yedi ana menü ya da altdöngüsü vardır.

1. İlk işlem temel kontrol bilgisini okumaktır. Bundan sonra bütün yapıya ait veriler (kat verileri ve yanal yükler) alt döngü TABI' dan girilir.
2. Sonraki işlem, yapıdaki her farklı çerçeveye ait çerçeve verilerinin okutulmasıdır. Çerçeve yükseklikleri, istenmişse çizilir. Veri dışı kontrol modlarında, çerçeve rijitlikleri formüle edilip, indirgenir ve yanal rijitlik matrisleri ile (geriye doğru) ekleme denklemleri, sıralı olarak diske yazılır. Bu işlem TABF alt döngüsü çağrılarak değerlendirilir.
3. TABL alt döngüsü çerçevenin koordinat verilerini okur ve bütün yapının yanal yapısal rijitlik matrisini formüle eder.
4. SFRAME alt döngüsü çizilecek binanın üstten görünüşünü, çerçevelerin yerleri ve bölgesel eksenlerinin yönlerini göstererek oluşturur.
5. TABE alt döngüsü kullanıldığında, bu döngü, yapının mod biçimlerini ve frekanslarını (TABM) veren ve otomatik UBC yanal sismik yük hesabını (TUBC) harekete geçirir. Yine bu döngünün çağırılması ile dinamik analiz kontrol bilgisi okutulur. Statik yüklerin yol açtığı yapısal yanal deplasmanlar (TABQ) ve tepki spektrumu dinamik yükleri, bu aşamada elde edilir.
6. TABDY alt döngüsü depremin zamana göre yer hareketi verilerini okur ve her zaman dilimi için hesaplanacak yapısal yanal deplasmanları verir.
7. Son olarak, TABP alt döngüsü çağrılır. Bu alt döngü her çerçeve için yükleme halini tanımlayan verileri okumak için TABC alt döngüsünü çağırır. Sonra, çerçevenin yanal deplasmanlarını yazmak üzere TABU her bir statik yük şartı için, çerçeve bağlantı deplasmanları ve daha önce kaydedilen geriye doğru ekleme denklemlerinden elde edilen, her bir spektral mod ve tepki süresi aralığını hesaplamak için de TABO alt döngüsü çağırılır.

8. Deplasmanlar hesaplandığı zaman, eleman kuvvetleri de yükleme halini tanımlayan verilere göre (TABW) değerlendirilip yazdırılır.



Şekil 6.1 TABS 80 Alt Döngü Hatları.

## 7. TABS 80 İÇİN GİRDİLERİN DÜZENLENMESİ

Bu bölüm, gerçek bilgisayar girdisine başlamadan evvel atılması gereken adımların ve toplanması gereken verilerin neler olduğunu izah etmektedir. Programın girdisi ve çıktısı ile ilgili özel terminoloji de aşağıdaki bölümlerde izah edilmiştir.

### 7.1. Referans Noktası ve Referans Eksenleri

Referans noktası, yapının plan görünüşünde kullanıcı tarafından seçilen keyfi bir noktadır. Bu nokta x, y koordinat sisteminin orijini olduğu gibi yapının bütün seviyeleri için de orijin noktasıdır. Kat kütle merkez yükleri yapısal yanal yükler ve çeşitli çerçeveler bu referans noktasına göre yerleştirilir. Dolayısıyla, yükleme ve şekil birbirlerine göre bütünsel bir tarzda yerleştirilmiş olur. Referans noktası, yapı planında herhangi bir uygun noktada seçilebilir. (şekil 7.1)

### 7.2. Yük Durumları ve Şartları

Bir yükleme hali ile yükleme şartları arasındaki farkın TABS 80 için ne demek olduğunu bilinmesi gerekir.

Yükleme şartları, yapının dahili olarak analiz edildiği bağımsız yükleme şartlarıdır. Bu yüklemeler, üç adet düşey statik yük şartı (I, II, III) iki yatay statik yük şartı (A ve B) ile üç adet dinamik yük şartı (I, II, III) den oluşur.

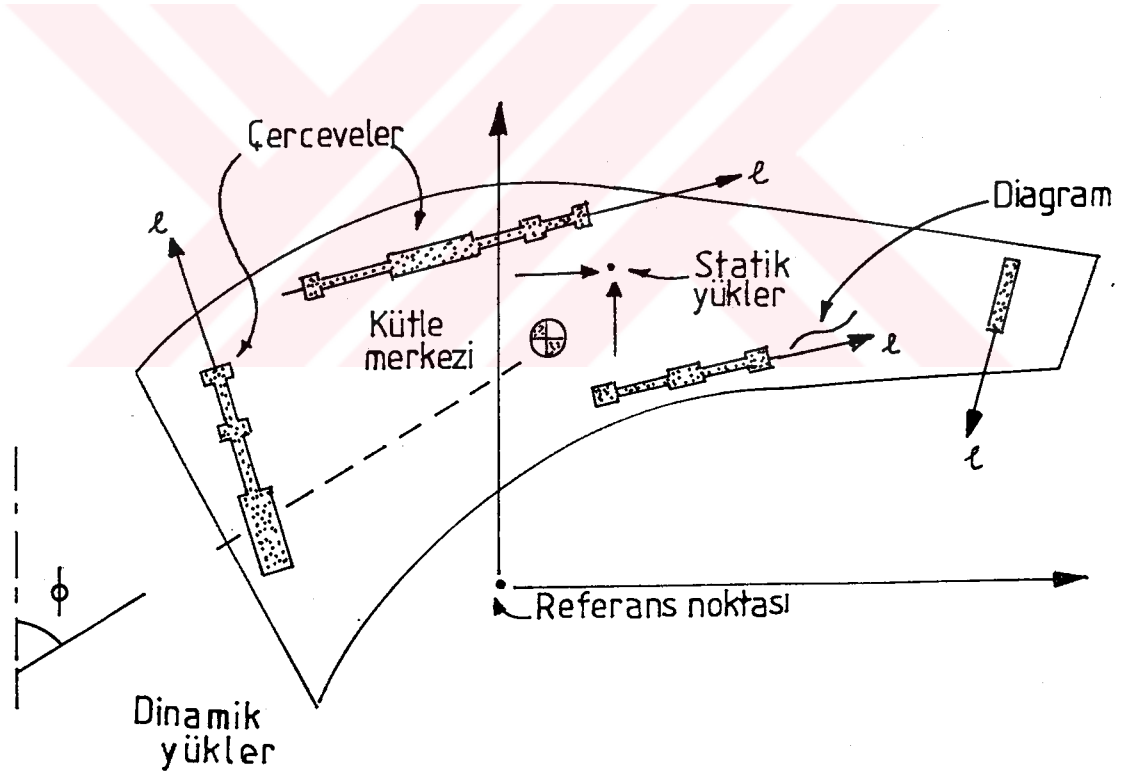
Kullanıcı yük şartları için bu yüklemeleri tanımlar. Program yapıyı, her çalışmada beş statik yük şartı için analize tabi tutar; ne fazla ne eksik. Eğer kullanıcı özel bir yük şartında herhangi bir yükleme tanımı yapmamışsa, bir sıfır yük vektörü kullanılır. Dinamik analiz seçeneği tepki septurumu ya da zamanla değişim üç adet dinamik yük şartından hangilerinin aktif olduğunu belirler. (bkz. bölüm 4)



Bununla birlikte, yükleme şartları programın dahili şartlarıdır. Program bu bağımsız yükleri asla sonuç olarak vermez.

Yük halleri; yükleme şartlarının lineer kombinasyonu şeklinde birleştirilmesi ile oluşan yüklemelerdir. Bu yüklemeler programın sonunda çıktı olarak verilir. Bağımsız yükleme şartlarının sayısı (statik analiz için beş) sekiz olarak sabitleştirilmiştir. Yükleme şartları birleştirilerek oluşturulan yükleme hallerinin sayısı konusunda sınırlama yoktur.

A ve B yanal yükleme şartları her bir kat için tanımlanır. Düşey yük şartları (I, II ve III) her bir çerçeve ile birlikte tanımlanır. Dinamik yük şartları deprem verisi ile tanımlanır.



Şekil 7.1. Tipik Yapı Kat Seviyesi

### 7.3. Kat Verileri

Veri hazırlamadaki ilk adım, yatay rijit döşeme diyaframlarının yerleştirileceği kat seviyelerini belirlemektir. Bütün çerçeveler için, kirişler, karşılık gelen her katta, bu seviyelerde bulunmalıdırlar. Kat kütleleri, kütle, atalet momenti ve kütle merkezinin koordinatları, eğer dinamik seçeneklerden herhangi birisi çalıştırılacaksa, verilmiş olmalıdır. Bu veri, kullanıcının vereceği basit bilgilere bağlı olarak, program tarafından da hesap edilebilir.

Her kat seviyesinde uygulama noktaları ile şiddetleri de içeren yanal yük verilerine, yanal yük şartları olan A ve B' yi tanımlamak için gerek duyulmaktadır. Yanal yükler döşeme seviyelerinde uygulanırlar. Bunlar, bütün yapı üzerine etki eden ve herbir çerçeveye, çerçevenin rijitliği ve pozisyonuna uygun olarak dağıtılırlar.

Yanal yükler (statik), rüzgardan ya da depremden kaynaklanabilir. Kat, rüzgar yükleri kullanıcı tarafından hesaplandıktan sonra girilmelidir. Üniform Yapı Standart (UBC) ne göre belirlenen eşdeğer sismik statik yükler ya kullanıcı tarafından girilebilmekte ya da program tarafından hesap edilebilmektedir.

### 7.4. Çerçeve Verileri

Program, bina sistemini birbirine yatayda döşeme diyaframları ile bağlanmış, plan görünüşte ise keyfi olarak yerleştirilmiş bir düşey düzlemsel çerçeveler gurubu olarak algılar. Bu nedenle, sonraki adım, yapıyı bir dizi çerçeve gurubu halinde çözmek ve hangi çerçevelerin birbirine benzediğini belirlemektir (aynı şekle ve düşey yüklemeye sahip çerçeveleri).

Bütün çerçevelerin döşeme seviyeleri aynı yükseklikte olmalıdır. Bununla birlikte, bütün çerçevelerin aynı kat sayısına sahip olmaları gerekmez.

Çerçeve yüksekliklerinin Şekil 7.1'de gösterildiği gibi yapıda aynı tür ve özellikte çerçevelerden çizilmesi tavsiye edilmektedir.

Bir çerçeveye gelen düşey yükleme, çerçevenin Üst noktasında gösterilmelidir. I, II ve III nolu yükleme şartları için düşey yük girdisi, çerçeve parçası olarak hazırlanmıştır. Çerçevenin kendi ölü yükü, çerçeve malzemesinin birim ağırlığından otomatik olarak belirlenir.

Çerçevenin kendi ağırlığı, bir I nolu şarttaki yük vektörüne ilave edilir. Çerçeve ağırlığı (birim ağırlığı) II ve III nolu yükleme şartlarında herhangi bir değişikliğe yol açmaz ve yapısal kütleleri önceki kısımda tarif edilen kat verisinin parçası olarak etkilemez.

Herbir çerçevenin, Şekil 7.1' de I yönü ile izah edilen, sadece bir yönde bir rijitliğe sahip olduğu kabul edilir. Bir başka deyişle, çerçeve elemanlarının düzlem dışı rijitliği ihmal edilir. Başka bir yönde rijitliğe sahip olan elemanların, diğer yöndeki bir çerçevenin bir parçası durumundaki ilave elemanlarla ifade edilmeleri gerekir. Mesela iki dik çerçeveye esas teşkil eden kolonlar, karşılık gelen yönlerdeki kesit özellikleri ile iki kere girilir. Bu iki kolondaki eksenel deformasyonlar aynı olmazlar ve bu kolon uyumsuzluğu programın temel varsayımlarından birisidir. Yüksek yapılar için (15 kattan yüksek), bu varsayım, yapının daha esnek olmasını sağlar. Bununla birlikte, alçak binalarda, iki çerçeveden oluşan aynı kolondaki eksenel kuvvetler, dizayn amaçlarına uygun olarak, makul sonuçlar vermek üzere ilave edilebilir.

Çerçeveler esas itibarıyla dikdörtgen geometrilidirler. Yatay kat sevipleri ve düşey kolon merkez hatları, çerçevenin tamamında temel referans sistemini oluşturur. Bu dikdörtgen eksen önceden çizilmiş olan çerçeve yükseltileri üzerine işaretlenmelidir. Özel bir kata ait girişler, bu kata tekabül eden akslarda bulunurlar. Halbuki, aynı kattaki kolon, panel ve köşegenler, kata karşılık gelen aksın altında yer alırlar.

Kolon aksları, pozitif "I" yönünde artar şekilde numaralandırılır. Açıklıklar iki kolon aksı arasındaki mesafeler olup, benzer şekilde numaralandırılmalıdır. Açıklıkların sayısı, kolon sayısından daima bir eksiktir.

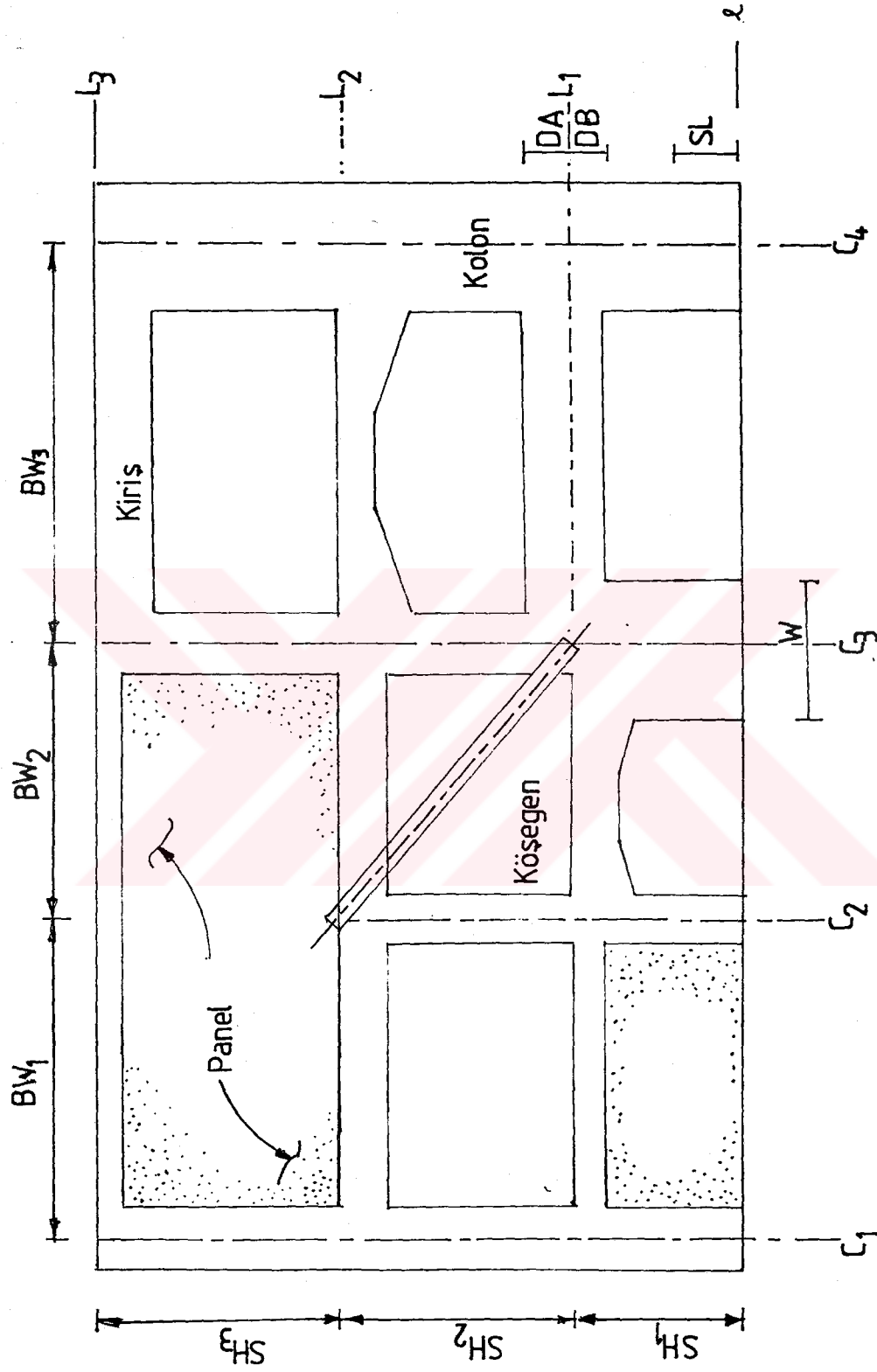
Karşılıklı iki kat akslarının ve iki kat çizgisinin oluşturduğu dikdörtgenin bir kenar açıklık olduğu farz edilir. Ne varki, açıklık bir perde duvarı ile kapanabilir. Böylece çerçeve sistemlerinin perde duvarı dayalı olarak modellenmesi mümkündür. Süreksiz perde duvarları ve keyfi yerleştirilmiş açıklıklara sahip olan perde duvarlarından oluşan kompleks sistemler, sonraki bölümde verilen özel modelleme tekniklerini kullanıp, bu perde duvar vasıtası ile etkili bir şekilde modellenmiştir. Kolon veya kirişlerden herhangi birisi, özellikler sıfır olarak girilerek atanabilir ve duvar bölmeleri diyagonal desteklerle desteklenebilir. Böylece X destekli, K destekli yada eksantrik destekli sistemleri modellemek mümkün olur. Ayrıca A çerçevelerin modellenmesi de mümkündür. Kolonlar, kirişler, paneller ve köşegenlere özellik numaraları verilmeli ve bu numaralar çizilen çerçeve yükseltileri üzerinde gösterilmelidir. I,II ve III nolu yük şartlarına ait kiriş destek yüklemelerine model numaraları verilmeli ve bu numaralar da yine çerçeve yükseltileri üzerinde gösterilmelidir.

### 7.5. Çerçeve Yerel koordinatları

Yapıdaki her farklı çerçeve için bir çerçeve veri takımı kurulur. Farklı çerçevelerin her biri, çerçeve yer kartları vasıtası ile yapıdaki bir ya da daha fazla yere yerleştirilebilir. Bu kartlar çerçevelerin lokal L eksenlerini, global referans eksenlerine göre yerleştirirler. (bkz. bölüm 11)

### 7.6. Dinamik Yükleme Alt Veriler

Dinamik, sismik yükleme verisi olarak, ya ivme spektrumu ya da ivme zamana göre değişimi verilebilir. Genelde, bu veri, bina yerinin jeoteknik değerlendirmesinden sorumlu mühendis tarafından sağlanır.



7.2. Tipik Çerçeve Yüksekliği

## 8. TABS 80 GİRİDİ VERİLERİNİN ÖZEL DURUMLARI

Aşağıdaki kısımlarda, programın kullanımına ilişkin bazı önemli durumlara değinilmiştir. Karmaşık duvar sistemlerinin (perde elemanlı) modellenmesinde, her bir elemanın kullanımına ait genel detaylar ile programın sınırlamaları tartışılmıştır.

### 8.1. Özel Modelleme Problemleri

#### 8.1.1. Basit Pier- Spandrel sistemi (kolon-kiriş sistemi)

Bir kolon kiriş sistemi basitçe, elemanların boyutlarının, çerçevenin diğer boyutları ile karşılaştırıldığında büyük olduğu bir kiriş / kolon sistemidir. Böyle sistemleri TABS 80 ile uygun şekilde modellemek mümkündür. Çünkü elemanların sonlu boyutlarının çerçevenin rijitliği üzerindeki etkileri otomatik olarak hesaba katılmaktadır. Şekil 8.1'de basit bir Pier-Spandrel sistemi modelini görülmektedir.

#### 8.1.2. Süreksiz perde duvar sistemi

Süreksiz bir perde duvar sistemi Şek 8.1'de gösterilmiştir. Bu sistemin modellenmesi dört kolon ve perde ile yapılır. perde kullanımına ait detaylar kısım 8.2'de incelenmiştir.

#### 8.1.3. Keyfi yerleştirilmiş aralıklara sahip perde duvarlar.

Çerçeve ve perde duvar sistemlerinin modellenmesinde düşey kolon akslarının sütunların merkez aksları (ya da Pierleri) gösterilmesi zorunlu değildir. Şekil 8.1'de görüldüğü gibi rastgele açıklıklı perde duvarlarının modellenmesinde, kolon aksları açıklık genişliğini ifade etmek için bazı temel referans aksları olarak da kullanılırlar.

Açık olmayan açıklıklar kesme panelleri ile doldurulamazlar. Örnekte duvar geometrisini ifade etmek için altı kolon aksı yeterlidir. 2, 3, 4, nolu kolon aksları açıklıkları esasına göre yerleştirilmiştir. 1, 5, 6 no' lu kolon aksları da

kolon merkezlerine yerleştirilmiştir. Perde kullanımına ait daha fazla detay bölüm 8.2' de verilmiştir.

#### **8.1.4. Eksantrik olarak atılan destek sistemleri (K ve X bağ) ve A çerçeveleri.**

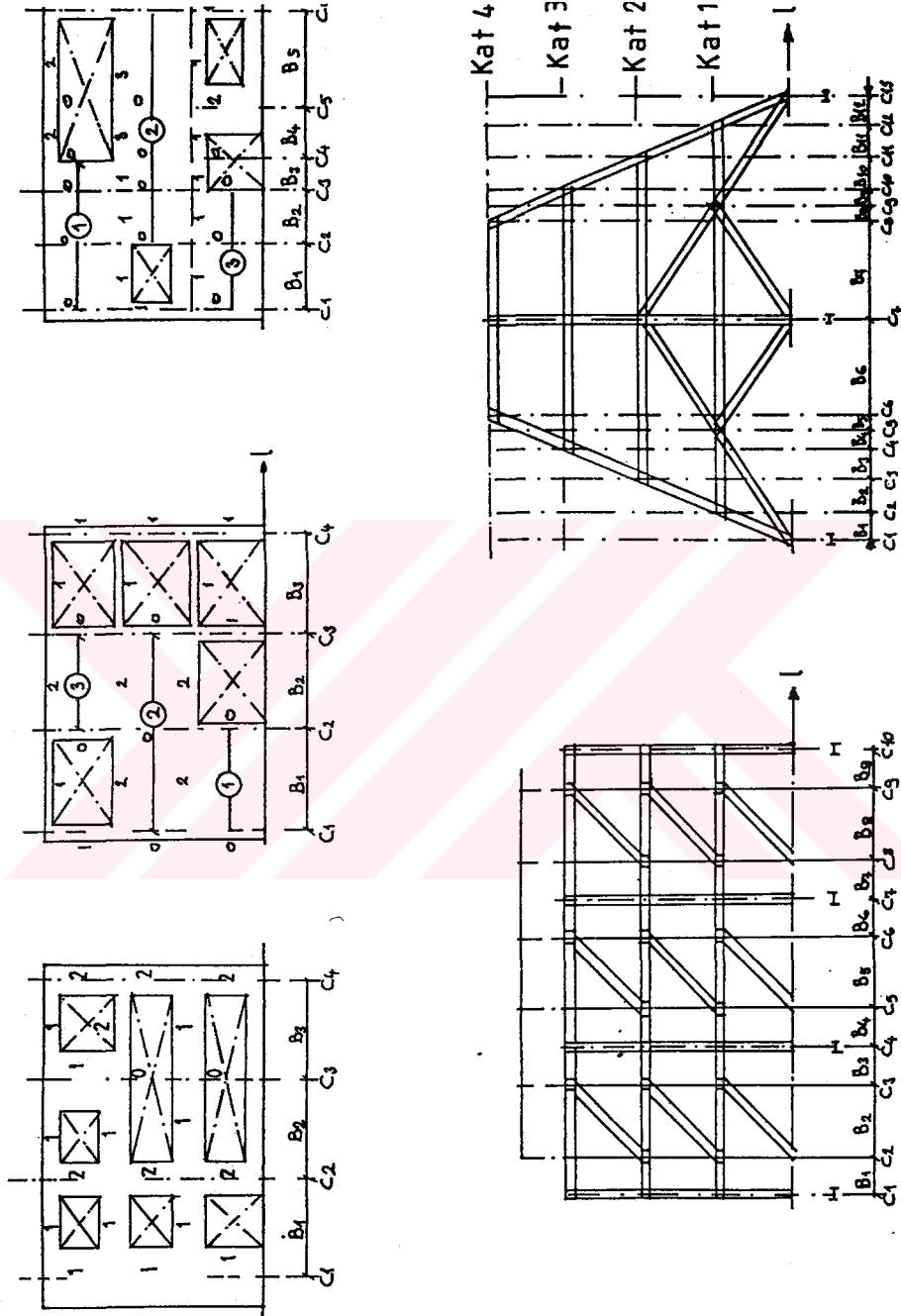
Şekil 8.1 ve şekil 8.2'de görüldüğü gibi çerçevelerin tanımı için gerekli olan kolon akslarını verimli bir şekilde kullanarak, karmaşık destekleme sistemleri, uygun bir şekilde modellenenabilir. Hayali kolon aksları sadece geometrik tanım için kullanılır ve sıfır kolon kodlanarak kolon olmadığı veri grubunda bildirilir.

#### **8.1.5. Temel rijitliği**

Yapıya temel seviyesinde temsili bir kat ilave ederek çerçevenin her bir kolon aksı altında ya düşey veya diyagonal toprak rijitliğinde yaylar ile modellenenabilir. Bu seviyedeki kolon ve kirişlerin özellikleri ele alınır ve istenen sınır şartları simüle etmek için girilir. Böyle durumlarda analitik sonuçlar sınır şartlarına bağlı olarak hassaslaşır ve böyle problemlere dair pratik bir çözüm, sınırlayıcı parametrelerin hasasiyetine dikkate alınarak kodlanmalıdır.

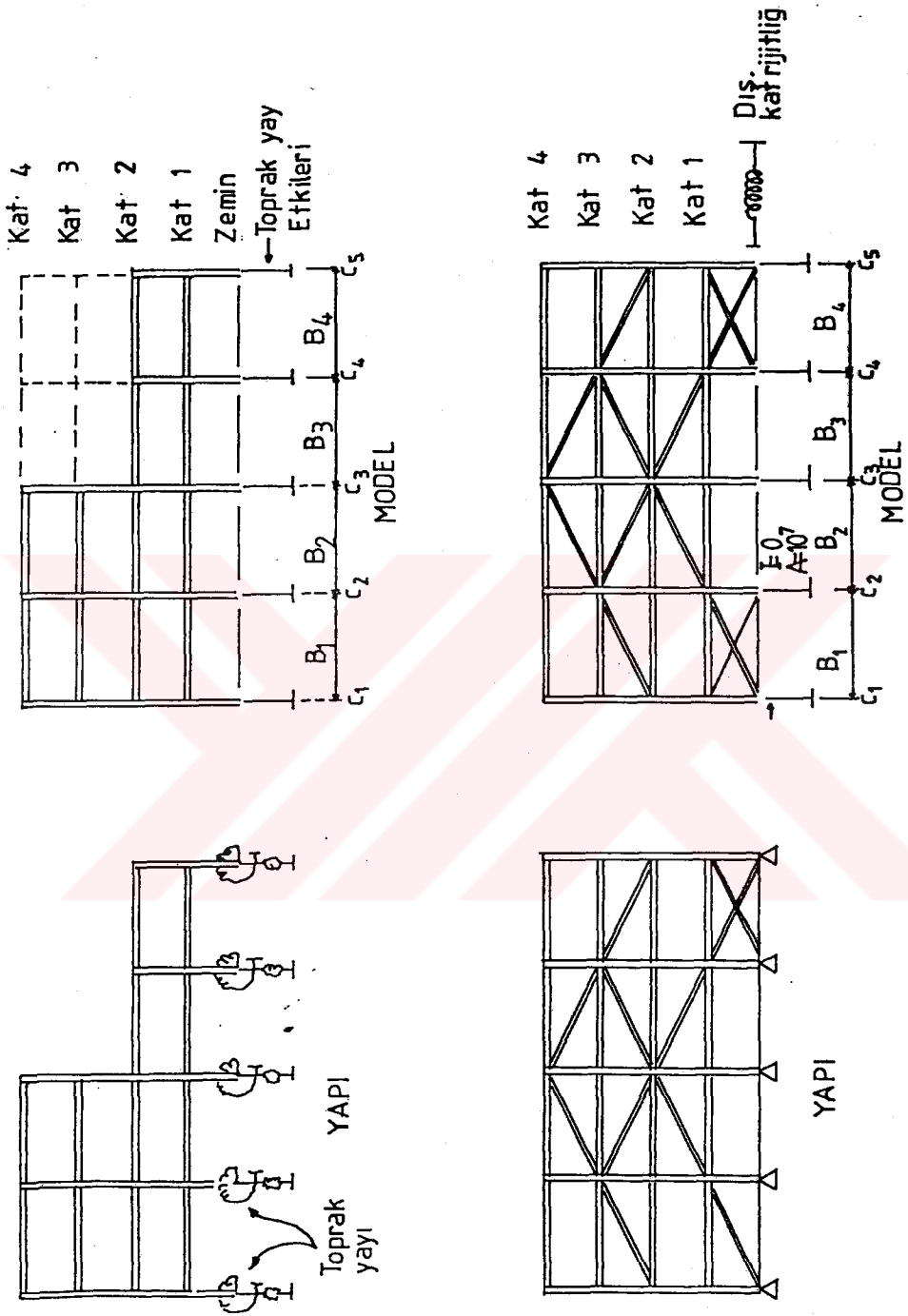
#### **8.1.6. Mafsallı-Temeller**

Program, her kolonun temelindeki sınır şartının ankastre olduğunu kabul eder. Bununla beraber, mafsallı-temeller, temel seviyesindeki yapıya "hayali" bir kat ilave ederek modellenenabilir. Bu seviyedeki kirişlere sıfır rijitlik verilir. Eğer kolonlar özel olarak sabitlenecekse, geniş bir atalet momenti, geniş bir kesit alanı ve sıfır bir kesme alanı (ankastre kolonları olarak) kodlanır. Elastisite modülü üst katlardaki malzeme özellikleri ile orantılı olmalıdır. Hayali katın tanımlanmasında dönme ve yatay deplasmanı önlemek için bir rijitlik ( $10^{10}$ ) verilmelidir. (Şekil 8.2)



Şekil 8.1. Özel Modelleme Durumları





Şekil 8.2. Mafsallı Temel Modelleri

## 8.2. Elemanların Genel Karakteristikleri

Aşağıda, kullanıcının TABS 80 programını doğru olarak kullanması için bilmesi gereken bazı önemli özellikler verilmiştir.

### 8.2.1. Kolon elemanı

1. Kolon genişliğinin kolon merkez aksında merkezlendiği varsayılmıştır.
2. Alt için kolon temellerinin sabit olduğu varsayılmıştır.
3. Kolonlar, kat döşeme seviyesinden, kat seviyesine kadar prizmatik olmalıdır.

### 8.2.2. Kiriş elemanı

1. Kirişlerin prizmatik olmalarına gerek yoktur, yalnız duvar merkez aksına göre simetrik olmalıdırlar.
2. Kirişlerdeki aksel deformasyonların sıfır olmalarına gayret edilir (kiriş aksı boyunca rijit bir diyaframın bulunduğu kabul edilecek). Belirli bir seviyedeki iki ardışık kiriş için bir sıfır şartının, ana bağlantıyı serbest bırakmadığını not etmek gerekir. Kirişlerin mevcudiyetine bakılmaksızın, rijit diyafram daima bulunur ve ana bağlantının yanıl deplasmanları aynı seviyedeki diğer bütün deplasmanlarla aynı olarak sınırlandırılmıştır.
3. Kirişlerin eğilmesi durumunda döşeme yapıların katılımı, eğer analizde yer alacaksa, kullanıcı tarafından verilen kiriş özellikleri (T kirişi veya L kirişi) yansıtılmalıdır.

### 8.2.3. Duvar elemanı

1. Duvar elemanı herhangi iki kolon aksı arasında herhangi iki ardışık seviyede bulunabilir.
2. Bir duvar elemanı doldurulması gerekmeyen ardışık duvar serilerini bağlamalıdır. Bir başka tabirle, herhangi bir seviyede var olan duvarlar arasında en azından açıklık bulunmalıdır.

3. Genelde, rijit kirişler özellikle (büyük atalet momenti, sıfır kesme alanı) kat seviyeleri sınır panelinde bulunmalıdır(yani duvarın altında ve üstünde).
4. Duvar alanı içindeki ve sınırındaki kolon akslarına sıfır özellikleri verilmelidir.
5. Duvar, düşey eğilme elemanıdır. Duvardaki eğilme yatay kesme ile birlikte olur. Bu yüzden, düşey kesme ile birlikte bulunan eğilme defermasyonlarını içermesi gereken durumları modellemek için, duvar kullanımı şüpheli sonuçlara götürür.
6. Duvarın rijitliği, duvarın her iki yanındaki kirişlerin derinliğinden dolayı, rijit bölge çıkıntısı olmayan kat yüksekliğine eşit bir uzunluğa dayandırılmalıdır.
7. En alttaki katta bulunan duvarların altta ankastre olduğu kabul edilir.

#### **8.2.4. Diyagonal eleman**

1. Diyagonal elemanın, panel ve kolon elemanlar gibi , aksenal eğilme ve kesme rijitliği vardır. Bir sıfır atalet momenti, diyagonal aksenal bir bağlantıya herhangi iki kolon aksı (ardışık ya da değil) arasında bulunabilir. Köşegen herhangi iki ardışık seviyedeki herhangi iki kolon aksı / döşeme aksı ara kesitini birleştirebilir.
2. Diyagonal eleman rijitliğini düzelten rijit bölge çıkıntısı yoktur.

## 9. PROGRAMIN ÇIKTISI

Program, girilen değerleri, bilgisayar çıktısının birinci kısmında tablo halinde verilir.

Girdilerin tablo halinde verilmesine ilaveten, programdan aşağıdaki ıktıları da elde etmek mümkündür.

### 9.1. Komple Yapıya Ait ıktılar

1. Hesaplanmış yapısal dinamik analizler; kütleler, kütle atalet momentleri, kütle merkezleri v.s.
2. Yapısal mod Şekilleri ve periyotları ve modal katılım faktörleri.
3. (UBC-1979) niform yapı standardı başına, yanal sismik statik eşdeğer yükler.
4. Beş statik yük Şartı (I, II, III, A ve B) için her katın kütle merkezindeki yanal kat deplasmanları işaret anlaŐımı Şekil 9.1'de gösterilmiştir.
5. Bir tepki spektrumu dinamik iŐletimde her moddaki her bir seviyede bulunan kütle merkezinde üretilen maksimum atalet kuvvetleri ve burulmalar.
6. Çeşitli çerçevelere yapısal kat kesmesinin dağılım zeti, kat kat, ereve ereve.
7. Çerçevelerin yerini gösteren yapısal planın izimi

### 9.2. Herbir ereve İle Verilen ıktılar

1. Her bir çerçeveye uygulanan düşey yükleme zeti ; seviye seviye
2. ereve düzlemindeki yanal ereve deplasmanları. Her bir kolon aksındaki düşey deplasmanlar ve dönmeler; seviye seviye işaret anlaŐımı Şekil 9.2'de gösterilmiştir. Dinamik deplasmanlara ait printer eğrileri, yanal ereve deplasmanları için zaman süre iŐletmesindeki çıktılardır.

3. Her eleman tipi için eleman gerilmeleri (TAPE 9 üzerindeki çıktılar) ve eleman kuvvetleri (TAPE 6 üzerindeki çıktılar) eleman kuvvet bileşenleri (işaret uyumuna göre) Şekil 9.3'de gösterilmiştir. Eğilme gerilmeleri büyük kesit atalet momenti üzerine kurulmuştur. Eksenel gerilmeler, eksenel alan, kesme gerilmeleri kesme alanına (dikdörtgen kesitler için eksenel alanın 5/6'sı) dayandırılmıştır. Eleman gerilme birimleri eğer istenirse eleman kuvvet birimlerinden farklı olabilmektedir. Kolon momentleri her "tekabül eden" seviyedeki kolonu çerçeveleyen kirişlerin dış yüzeylerine yazılır. Kiriş momentleri karşılıklı gelen uçtaki kolonun içine yazılır. Bağ kirişi momenti eğer bağ kirişinin belirtilen düşey yüklemesi yoksa, düşey yük şartları için ve yatay ve düşey yük şartları için kiriş uç momentlerinin ortalamasıdır. Bununla beraber, eğer düşey yüklemeye verilmişse kirişteki bir sıfır kesme noktası için bir araştırma yapılır. Kirişin sol ucundan itibaren karşılaşılan birinci sıfır kesme noktasında moment hesaplanır. Ne var ki eğer sıfır kesme noktası bulunmamışsa, moment, kiriş uç momentlerinin ortalaması olarak alınır. Temel için eğilme momentleri, kirişlerin dış yüzeylerinde değerlendirilir. Köşegenler için eğilme momentleri kolon merkez aksındadır.

4. I, II, III, A ve B Statik yük şartları için her seviyedeki kat kesme özeti.

5. Çerçeve Yükseltilerinin rapidoyla çizimi.

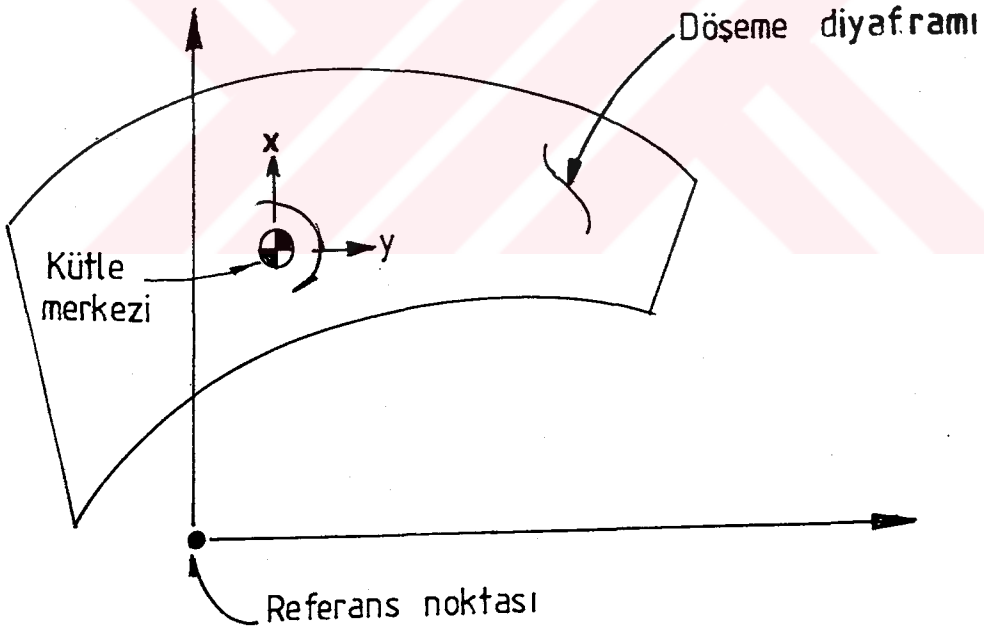
Çerçeve çıktı sırası Bölüm 9'da çerçeve yerleştirme verilerindeki, çerçeve girdi sırasının tersi sırasıyla verilir. Son çerçeveyle birlikte verilen çıktı en alt kattan başlayıp yukarı doğru sırasıyla yazılır.

### 9.3. Statik Kontrol

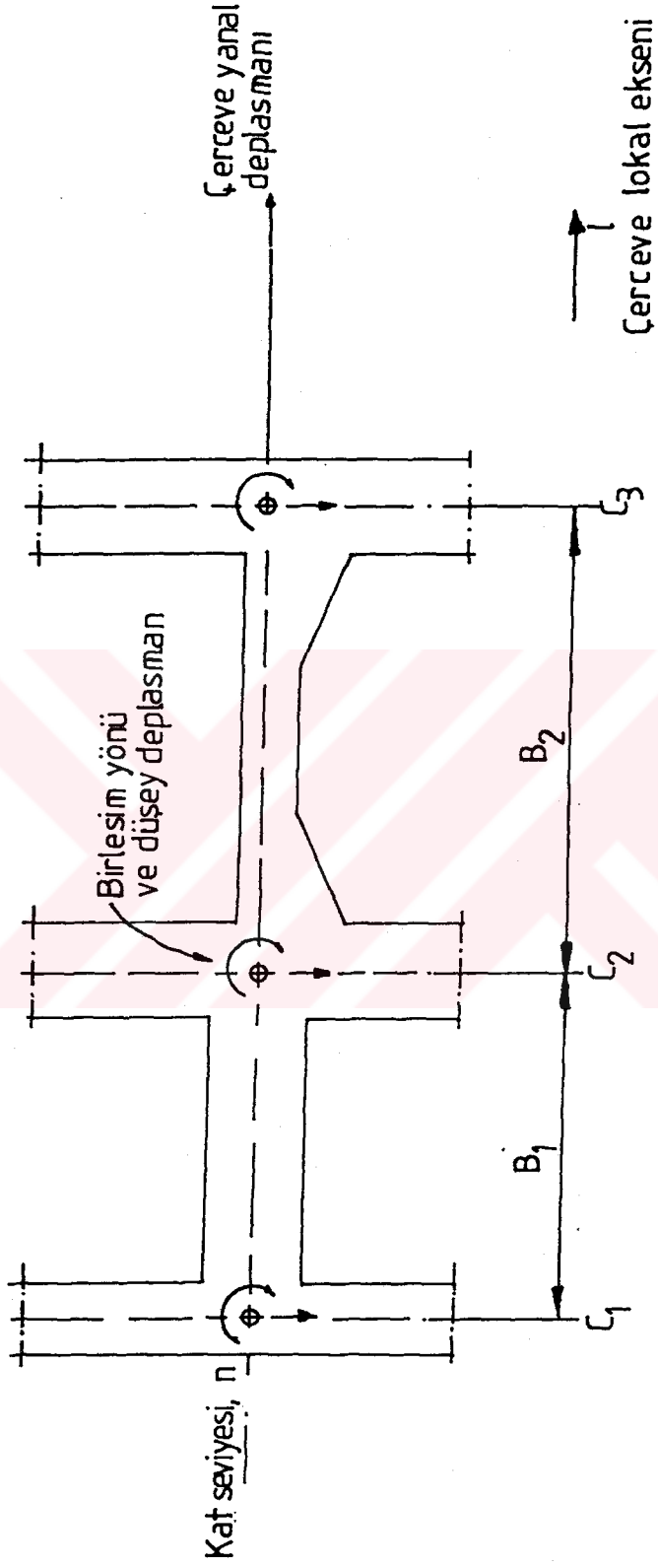
Bütün statik yük şartlarından elde edilen sonuçlar statikliği sağlamalıdır. Bununla birlikte, kolon ve kiriş momentleri, tekabül eden elemanların herbirinin mesnetlerinin dış yüzeylerine göre alındığı için, bağlantı moment dengesi açık değildir. Bağlantı satatığını kontrol, kolon ve kiriş momentlerinin karşılıklı gelen kolon aksı ve kat seviyesi kesişim noktasına dönüştürülmesi içerir. Bütün mometlerin bu ana noktaya indirgendikten sonra, statiklik temin edilmiş olur.

Kolon ve kiriş kesmeleri ile bağlantılarının sonlu boyutlarının momet denge denklemlerinin bir parçası olmaları gerekecektir.

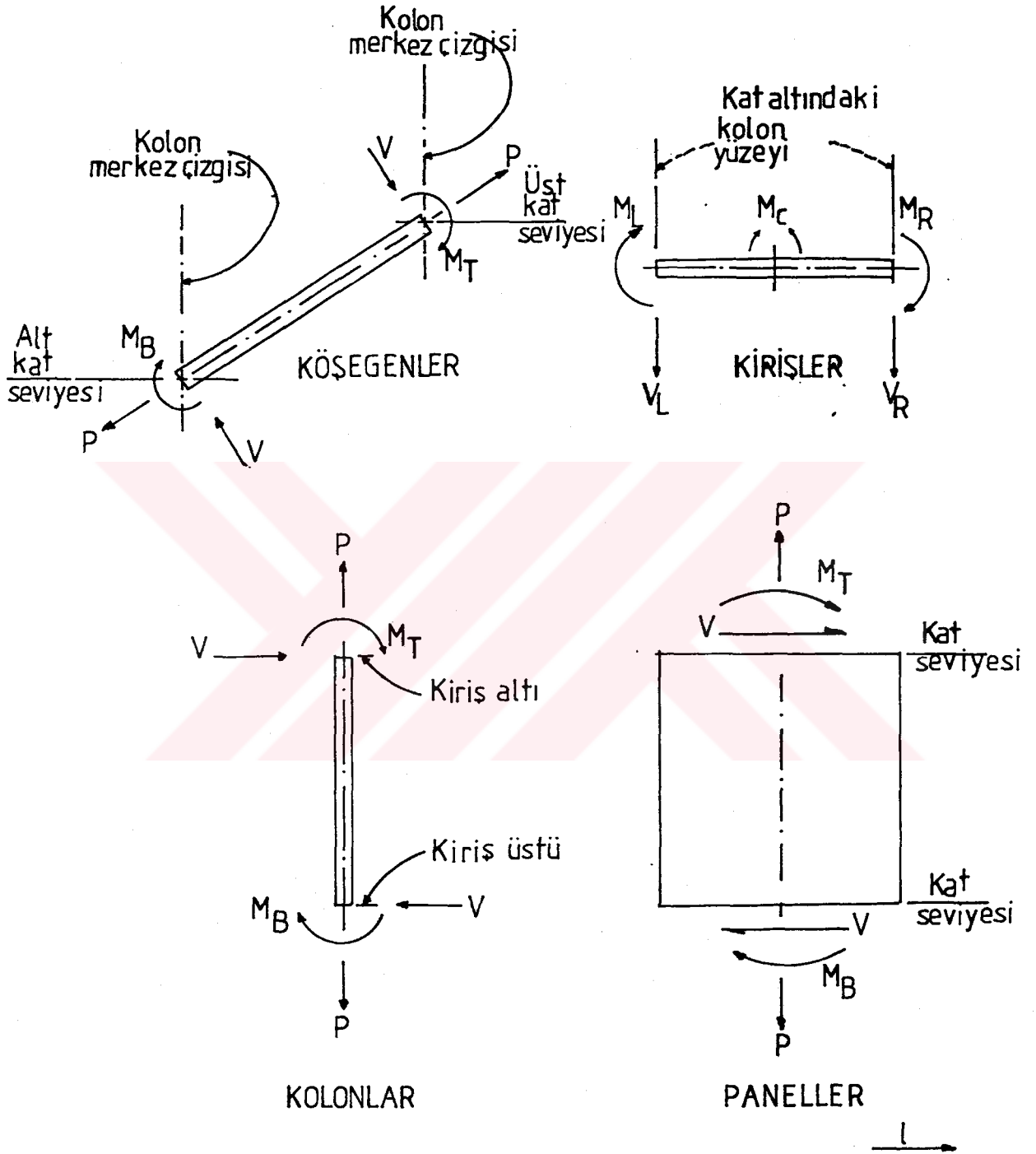
Bütün dinamik şartlardan elde edilen sonuçlar genelde statîgi temin etmezler. Tepki spektrum analizinde, analiz tekniği bileşke parametrelerinin işaretlerinin yok olmasına yol açan metodlarla model elemanlarının toplamını içerir. Zaman - süre analizi mutlak maksimum noktaları deplasmanlar ve eleman kuvvetlerine ait, işaretin kaybolması sağlanarak yazdırılmaktadır. Bunların yanında aynı analiz süresinde, aynı anda maksimum değerler bulunmayabilir.



Şekil 9.1. Yapısal Yanal Deplasmanlar İçin Pozitif Yönler



9.2. Çerçeve Deplasmanları İçin Pozitif Yön



Şekil 9.3. Kuvvet Elemanları İçin Pozitif Yönler



## 10.PROGRAMIN KAPASİTESİ

TABS 80 genel açıklıkta başlıca bütün düzenlemeler yapılmak için tahsis edilmiş dinamik depolama ile FORTRAN IV 'de yazılmaktadır. Bundan dolayı programın kapasitesi çeşitli alternatiflerde olmalıdır, sadece aşağıdaki iki kart ana programın başlanıcında mevcut bulunmalıdır.

```
COMMON A (n)
DATA MTOT / n /
```

Özel bir program için " n " in değeri **nf**, **ns**, **nd** 'ye göre önemli olmalıdır, değerler aşağıda formül ile tesbit edilip sunulmuştur. Programın başındaki engel parametrelerinin depolama tayinidir. Genel de az kullanılan programlarda başka depolama engelleri de mevcut olmaktadır.

### 1. nf 'nin hesaplanması

Bazı çerçevelerin depolama işlem yöntemleri aşağıda verilmiştir.

$$\begin{aligned} sf = & NS*(4*NB+NC) \\ & + 8*(NBP+NCP+2) \\ & + NFEF *(2*MCONL+8) \\ & + 4*(NPAN + NDIG) \\ & + 2*NB \end{aligned}$$

+ (Mi & M0) nun maksimumu

$$\text{Burada: } Mi = 20*NST + NN*(NN+3) + NC$$

$$\text{ve } M0 + (MLD + 2)*NST + 11*NLD + NN*( 2*NC + MLD)$$

spektrum analizi cevabı için M0 'ın değerine  $NFQ*(NFQ + 11)$  ile varılır, nf her çerçeve için sf' nin hesaplanabilir değerlerinin maximumudur.

**2 - nb' nin (tanımlanması) tayin edilmesin için nb aşağıda verilmektedir.**

$$nb = 19*NST + NSS*(2*NSS + 3)$$

### 3 - nd nin hesaplanması.

Bir zaman süresi dinamik analizindeki engelin giderilmesi için nd'ye ihtiyaç vardır ve aşağıda verilmiştir.

$$nd = 19 \cdot NST + (5 + NTIME) \cdot (NSS + NST) + NTF \cdot (9 + NST)$$

NST = Bina kat sayısı.

NS = Kat çerçeve sayısı.

NC = Çerçeve kolon aksının sayısı.

NB = Çerçeve bölmelerinin sayısı. (NC-1 e eşdeğer)

NBP = Çerçeveye yerleştirilmiş kirişlerin sayısı.

NPAN = Çerçeve panel elemanlarının sayısı.

NDIG = Çerçeve diagonal elemanların sayısı.

NFEF = Çerçeve bağlantı kirişlerinin yükleme modelinin sayısı.

MCONL = Çerçeve bazda bazı bağlantı kiriş yüklemesindeki yük noktalarının max. sayısı.

NSS = Eğer  $3 \cdot NST$  ise üç serbestlik derecesi her kat başına analizde müsaade edilir.

NST = Eğer NST yalnız bir serbestlik derecesine her kat başına analizinde müsaade edilir.

NTF = Binadaki çerçevelerin toplam sayısı.

NTIME = Zaman süre sayısı.

NLD = Analizdeki yükleme durumunun sayısı.

NFQ = İstenilen mod sayısı.


MLD = Yalnız 5 statik analiz için.

5+NFQ Tepki spektrum analiz.

5+NTIME Zaman süre analizi için.

Yapı için genellikle idare edilecek (yönetilecek) **nf** bina kat numaralarında küçük olur, eğer analizde her kata düşen bir serbestlik derecesi varsa müsaade edilen her kat başına düşen üç serbestlik derecesi varsa **nb**

kritik değer olabilir. İhtiyaç örnek zamanın geniş bir numarası varsa **nb** kritik olabilir.

1. Açıklama kartları herbir kartta bulunabilir.
  2. Bilgi kontrolü, 4 kart.
  3. Kütile şekli datası, yalnızca NPAT degildir sıfıra.
  4. Bina kat datası.
  5. Her farklı çerçeve için, yerleştirilen çerçeve datası.
  6. Çerçeve durum datası
  7. UBC sisimik datası, eğer yalnızca NUBC=1 ise.
  8. Spektrum veya süre hızlandırma datası (Eğer yalnızca NAT=3 veya 4 ise)
  9. Yükleme durum datası NLD kartları
  10. Bitiş kartı.
- 

## 11.TABS 80 GİRDİ DATASININ DETAYLANMIŞ TANIMLANMASI

### 11.1. Açıklama Kartları ( AI,17A4,AI )

Kolon	Değişken	Giriş
1	IDLR	\$ işaretidir
2-70	ICARD	Uygun bilgi kullanılır.

### 11.2 Kontrol Bilgi Kartları

#### 11.2.1. İki iki kart (14A5/14A5)

Kolon	Değişken	Giriş
1-70	IHED	Yapı kimliği hakkında bilgi.

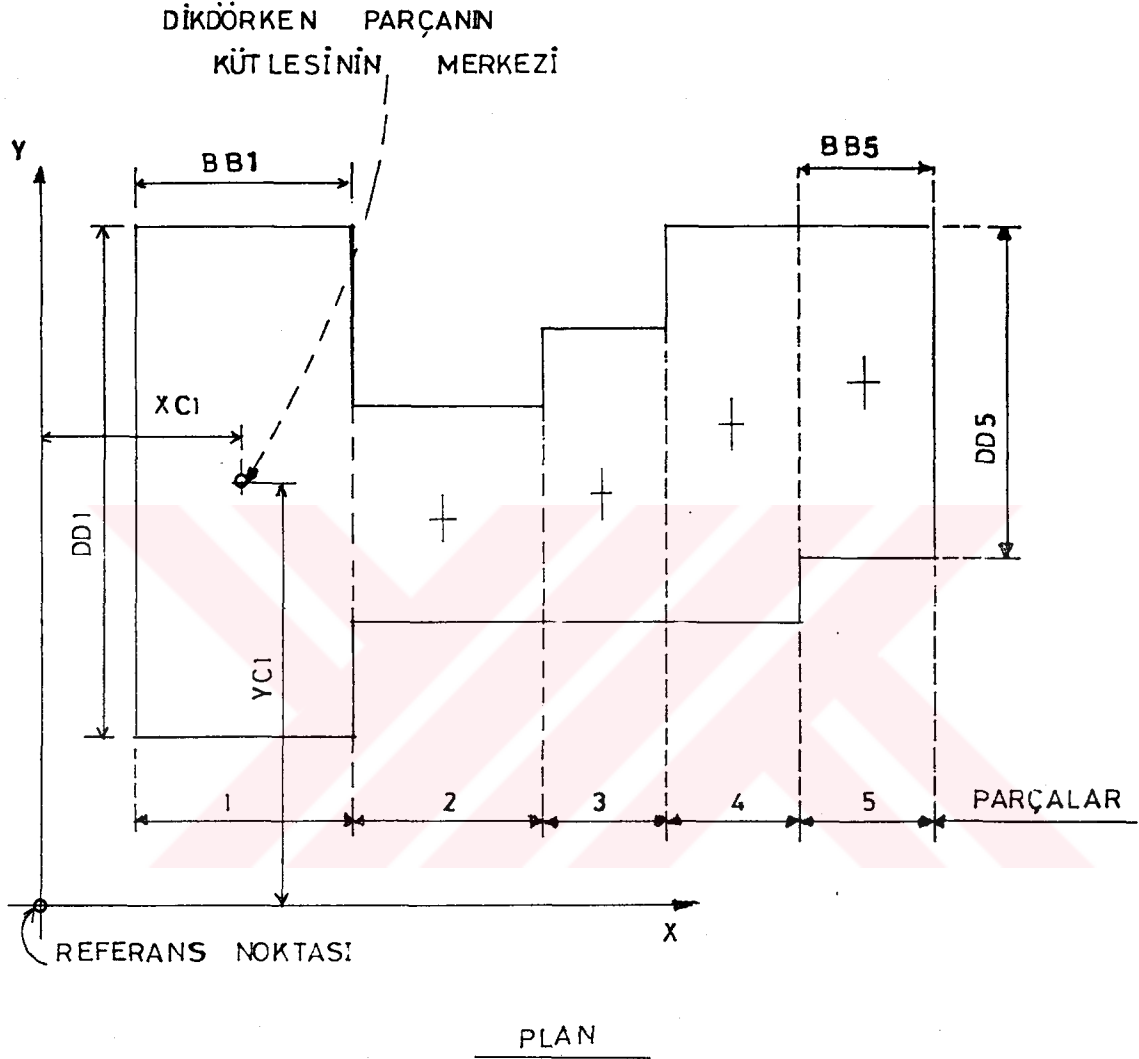
#### 11.2.2. Üç kart (12I5) Başlık kartları

1- 5	NST	Binanın toplam kat sayısı.
6-10	NDF	Farklı özelliklerde ve farklı yüklemelerdeki çerçeve sayısı.
11-15	NTF	Yapıdaki çerçeve veya perde sistemlerin toplam sayısı.
16-20	NLD	Toplam yükleme durum sayısı.
25	NAT	Analiz tip kodu. EQ 0: Yalnız statik analiz. EQ 1: Yalnız Mod şekil ve periyotları. EQ 2: Statik yük analizi, mod şekilleri ve periyodu. EQ 3: Tip iki analizine ilaveten yatay deprem spektrum analizi. EQ 4:Tip iki analizine ilaveten yanal deprem süresi. analizi.
26-30	NFQ	Hesaplanaçak periyotların sayısı
35	NSD	Kat serbestlik derecesi. EQ 0: X ve Y yönündeki deplasman ve dönme. EQ 1: Yalnız X dönüşümler. EQ 2: Yalnız Y dönüşümler.

- 40 NOPT Yapma şekli.  
EQ 0: Normal yapma.  
EQ 1: Data kontrol şekli. Bu data hesap yapmıyor sadece kontrol ediyor.  
EQ 2: Yapının deplasmanlarını ve özetlerini yaz.  
EQ 3: Tamamen hesapla ve girdilerin dışındaki bilgileri yaz.
- 45 NRGD Çerçeve düğüm noktasının kontrolü.  
EQ 0: Rijit bölgeyi değiştir.  
EQ 1: Rijit bölgenin boyutlarında azaltma yapma.
- 50 NDSP Çerçeve düğüm noktasının deplasman kotları.  
EQ 0: Çerçeve düğüm noktasının deplasmanını önle.  
EQ 1: Çerçeve düğümlerin düşey ve dönme deplasmanını yaz.
- 55 NUBC Otomatik yatay sismik kuvvetlerin hesabı.  
EQ 0: UBC yük hesapları otomatik yapmaz.  
EQ 1: UBC 1976 sismik yükleri yansıtan A ve B.
- 60 NPAT Katların kütle tip sayısı.  
EQ 0: Kütle atalet momenti ve kütle merkezi hesaplanması otomatik olmaz.
- 65 NPLT Kesit ve plan çizimi.  
EQ 0: Çizim yapmaz.  
EQ 1: Çerçeve kesiti ve plan çizimi.  
EQ 2: Yalnız çerçeve kesitinin çizimi.  
EQ 3: Yalnız plan çizimi.

### 11.2.3. Dördüncü kart (2F10.0) Gerilme Dönüşüm Datası

- 1-10 ANI Uzunluk girdilerindeki gerilme birimlerinin numarası.  
EQ 0: Koyulan değer 1.0 dır.
- 11-20 ANP Birim kuvvet girdilerindeki gerilme birimlerinin numarası.  
EQ 0: Koyulan değer 1.0 dır.



Şekil 11.1 Beş Kısma Ayrılmış Kütle Tipi Örneği

### 11.3. Bina Kat Hesaplaması İçin Kütle Datası, Kütle Atalet Momenti ve Kütle Merkezi

#### 11.3.1. Birinci kart ( 2I5,F10.0 )

Kolon	Değişken	Giriş
1-5	M	Kütle tipi tanımlama numarası.
6-10	NSEG	Kütle dağıtımında tanımlanan dik parça sayısı
11-20	SF	Ölçü faktörü. LE 0:1 değeri koyulur.

#### 11.3.2. Parça data kartları (5F10.0)

1-10	AM	Dikdörtgen parçanın kütlesi.
11-20	XC	Referans noktasından bu parçanın kütlesinin merkezine olan X mesafesi.
21-30	YC	Referans noktasından bu parçanın kütlesinin merkezine olan Y mesafesi.
31-40	BB	Dikdörtgen parçanın B boyutu.
41-50	DD	Dikdörtgen parçanın D boyutu.

### 11.4. Bina Kat Datası

#### 11.4.1. Birinci kart (A5,I5,3F10.0) Yapının Bina Kat Datası

Kolon	Değişken	Giriş
1-5	SDI	Düzlem kartı için beş karakter kullanılmalı.
6-10	IMST	Kütle çeşiti, şayet NPAT sıfıra eşit olmazsa. EQ 0: Bu binanın ikinci kart kütle özelliği gibidir. GT 0: Önceden tanımlandığı kütle çeşiti IMST 'nin kütle özelliğidir.
11-20	SH	Döşeme seviyesinden döşeme seviyesine olan mesafe kat yüksekliğidir.
21-30	SKX	X yönündeki bina katı dış rijitliği.
31-40	SKY	Y yönündeki bina katı dış rijitliği.

41-50 SKR Bina kat dönme yönündeki kat dış rijitliği.

#### 11.4.2. İkinci kart (4F10.0) Binanın Kütle Datası.

1-10	XMASS	Kütlelerin dönüşümü.
11-20	XMMI	Bina katının kütle merkezi vasıtasıyla bir düşey eksene dair kat dönme kütle momenti.
21-30	XM	Referans noktasından ölçülmüş kütle merkezine olan X-mesafesi.
31-40	YM	Referans noktasından ölçülmüş kütle merkezine olan Y-mesafesi.

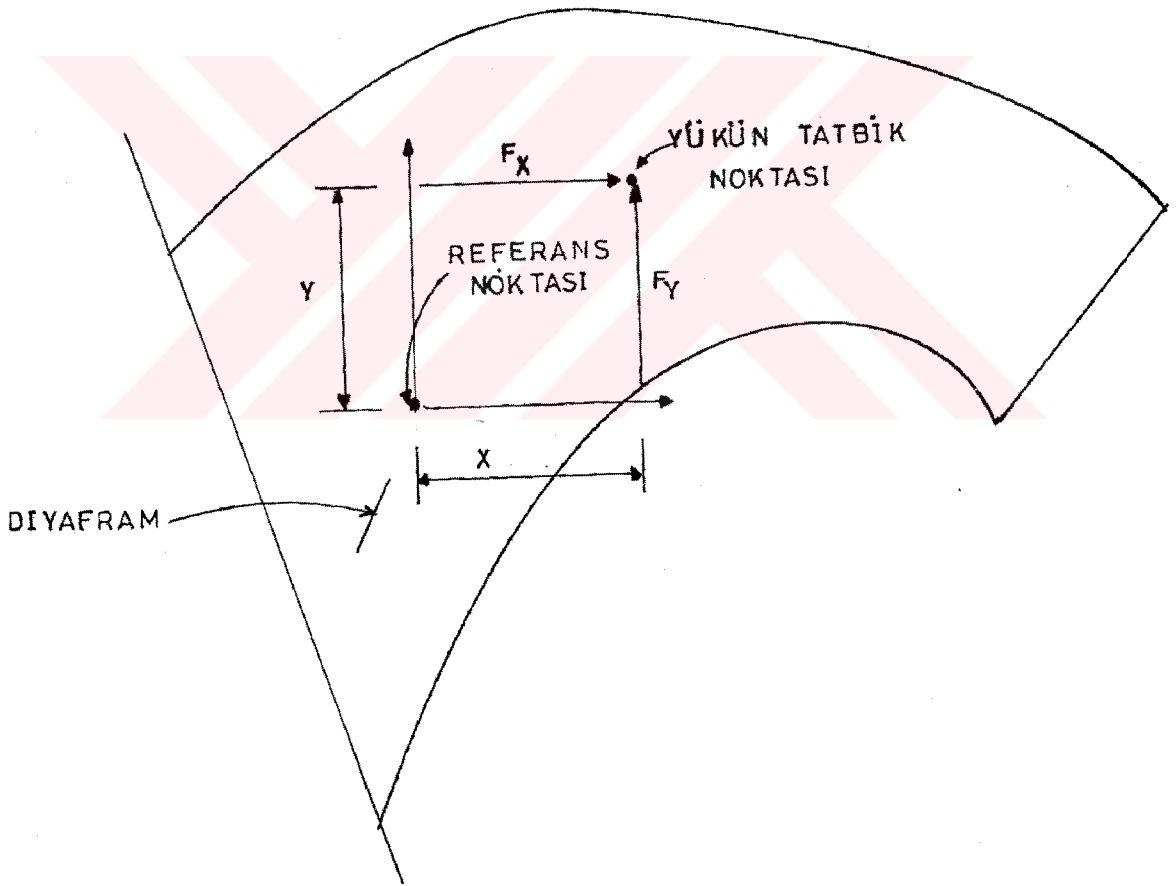
#### 11.4.3. Üçüncü kart (4F10.0) Yapısal Yatay A Yüklerin Durumu.

1-10	FXA	A yanıl yükleme durumu için X-yükü.
11-20	FYA	A yanıl yükleme durumu için Y-yükü.
21-30	XA	A yükleme durumu için tatbik yük noktasının X ordinatı.
31-40	YA	A yükleme durumu için tatbik yük noktasının Y ordinatı.

#### 11.4.4. Dördüncü kart (4F10.0) Yapısal Yatay B Yüklerin Durumu.

1-10	FXB	B yanıl yükleme durumu için X-yükü.
11-20	FYB	B yanıl yükleme durumu için Y-yükü.
21-30	XB	B yükleme durumu için tatbik yük noktasının X ordinatı.
31-40	YB	B yükleme durumu için tatbik yük noktasının Y ordinatı.





Şekil 11.2 A ve B Statik Yatay Yük Durumu

## 11.5. Çerçeve Datası

### 11.5.1. Çerçeve başlık kartı (14A5)

Kolon	Değişken	Giriş
1-70	FHED	Çerçeve tipi hakkında bilgi.

### 11.5.2. Çerçeve kontrol kartı (10I5.0)

1-5	M	Çerçeve kart numarası.
6-10	NC	Bu çerçevenin düşey kolon sayısı.
11-15	NS	Temel seviyesi üstündeki bina kat sayısı.
16-20	NCP	Farklı kolonların / panel / köşegen yerleştirme sayısı.
21-25	NBP	Farklı özellikteki kirişlerin kirişlerin yerleştirme sayısı.
26-30	NFEF	Düşey yükleme örneklerindeki farklı kiriş yerleştirmelerinin sayısı.
31-35	MCONL	Bu çerçevenin herhangi bir kiriş açıklık yüklemesinde yükleri bir arada toplayacak max. sayısı.
36-40	NPAN	Bu çerçevenin kesme panel (perde) numarası.
41-45	NDIG	Bu çerçevenin köşegenlerinin sayısı.
50	IPLT	Çerçeve plan çizimi. EQ 0: Çerçeve görünüşünün çizimini yapmaz. EQ 1: Çerçeve görünüşünün çizimini yapar. EQ 2: Düşey yük ve elemanların görünümünün çizimini yapar.

### 11.5.3. Duvar genişlik datası (7F10.0)

1-10	BW	1. ve 2. kolon aksları arasındaki açıklık genişliği.
.....		.....
61-70		7 ve 8. kolon aksları arasındaki açıklık genişliği.

### 11.5.4. Eşik yükseklik datası (7F10.0)

1-10	SL	1. ve 2. kolonları arasındaki eşik yükseklik
....		.....
61-70		7. ve 8. kolonları arasındaki eşik yükseklik.

**11.5.5. Kolon / Panel / Köşegen özellik kartları (15, F5.0, 6F10.0)**

1-5	M	Bu özellikleri koymak için kart numarası.
6-10	U	Birim ağırlığı. ( bina katının kütle hesabı için değil.)
11-20	E	Elastik modül.
21-30	A	Parçanın aksenal croos alanı.
31-40	XI	Ataletnin momenti.
41-50	AV	Efektif kesme alanı.
51-60	W	Kolon genişliği.
61-70	T	Kolon kalınlığı.

**11.5.6. Kiriş özellik kartları (15, F5.0, 2F10.0, 2F5.0, 3F10.0 )**

1-5	M	Bu kiriş için uygun olan kart sayısı.
6-10	U	Birim ağırlığı ( Bina katının hesabı için değil.)
11-20	E	Elastik modül.
21-30	XI	Atalet momentinin referansı.
31-35	AK	Rijitlik faktörü. 4.0
36-40	AC	Faktör üzerindeki taşımalar.
41-50	DB	Diyafram seviyesi üzerindeki kiriş derinliği.
51-60	DA	Diyafram seviyesi altındaki kiriş derinliği.
61-70	AV ve T	Kiriş kesme alanı veya kalınlığı.

**11.5.7. Kiriş açıklığındaki yüklemenin datası.****(i). Birinci kart (215, 4F10.0)**

1-5	M	Bu düşey yükleri yerleştirmek için kart numarası.
6-10	NCON	Bu yerleştirme için bir tarafa toplanan yükler numarası
11-20	XML	Sol taraftaki sabit uç moment.
21-30	VL	Sol taraftaki sabit kesme kuvveti.
31-40	XMR	Sağ taraftaki sabit uç moment.
41-50	VR	Sağ taraftaki sabit kesme kuvveti.

**(ii). İkinci kart (3F10.0)**

1-10	WW	Üniform yük.
------	----	--------------

11-20	FL	Yük noktası, sol kolon merkezindeki kuvvet.
21-30	FR	Yük noktası, sağ kolon merkezindeki kuvvet.

**(iii). Yükleri bir tarafa toplama kartı (6F10.0)**

1-10	D1	Sol taraftaki kolon merkezi aksından bir yükünün mesafesi.
11-20	P1	Bir yükünün değeri.
21-30	D2	Sol taraftaki kolon merkezi aksından iki yükünün mesafesi.
31-40	P2	İki yükünün değeri..
.....	....	.....

**11.5.8. Data organlarını yerleştirmek.**

**(i). Kolon kartları (215)**

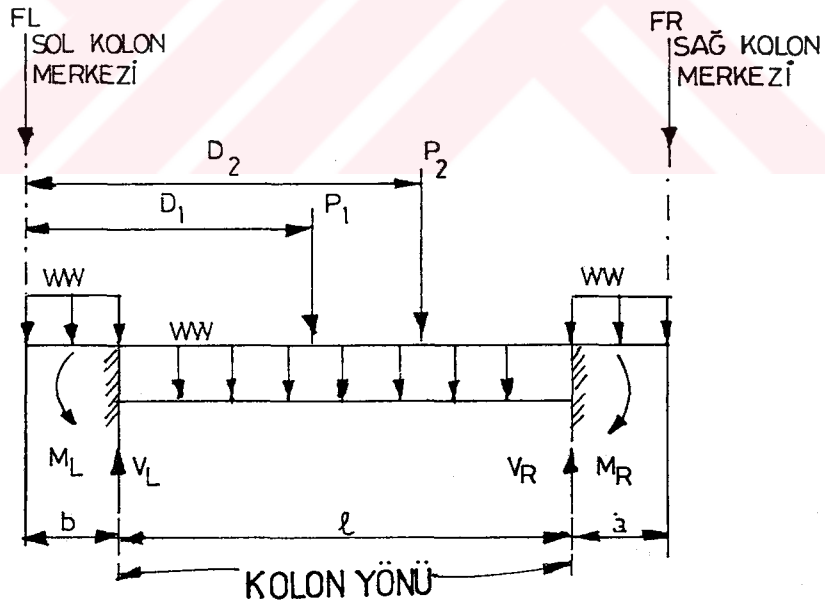
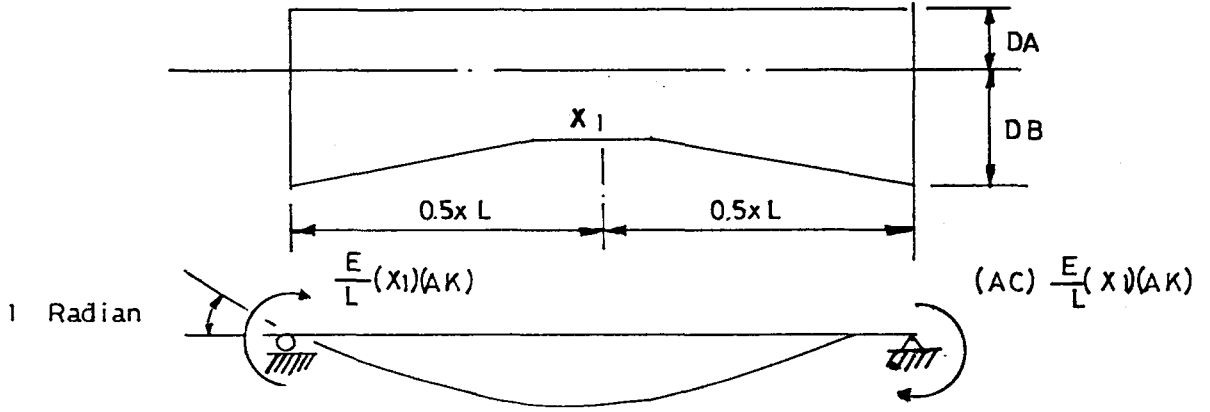
1-5	LC	Kolon / Panel (perde) / Köşegen özelliklerine numara kartı yerleştirilir.
6-10	K	Bazı özelliklere sahip kolon sayıları.

**(ii). Kiriş kartları (215)**

1-5	LB	Bu kiriş özellikleri için numara kartı koymak.
6-10	K	Bazı özelliklere sahip kiriş sayıları.

**(iii). Panel (perde) kartları (515)**

1-5	LP	Bu panelin üstünün numara kart seviyesi.
6-10		Panel başlangıç açıklık sayısı.
11-15		Panel bitim açıklık sayısı.
16-20	PP	Kolon / Panel / Köşeğene numara kartı koymak, panelin özelliğini tanımlamak.
21-25	K	Bazı özelliklere sahip panellerin sayısı.



Şekil 11.3. Kiriş Özelliği ve Kiriş Yükleme Durumu

**(iv). Köşeli kartlar (5I5)**

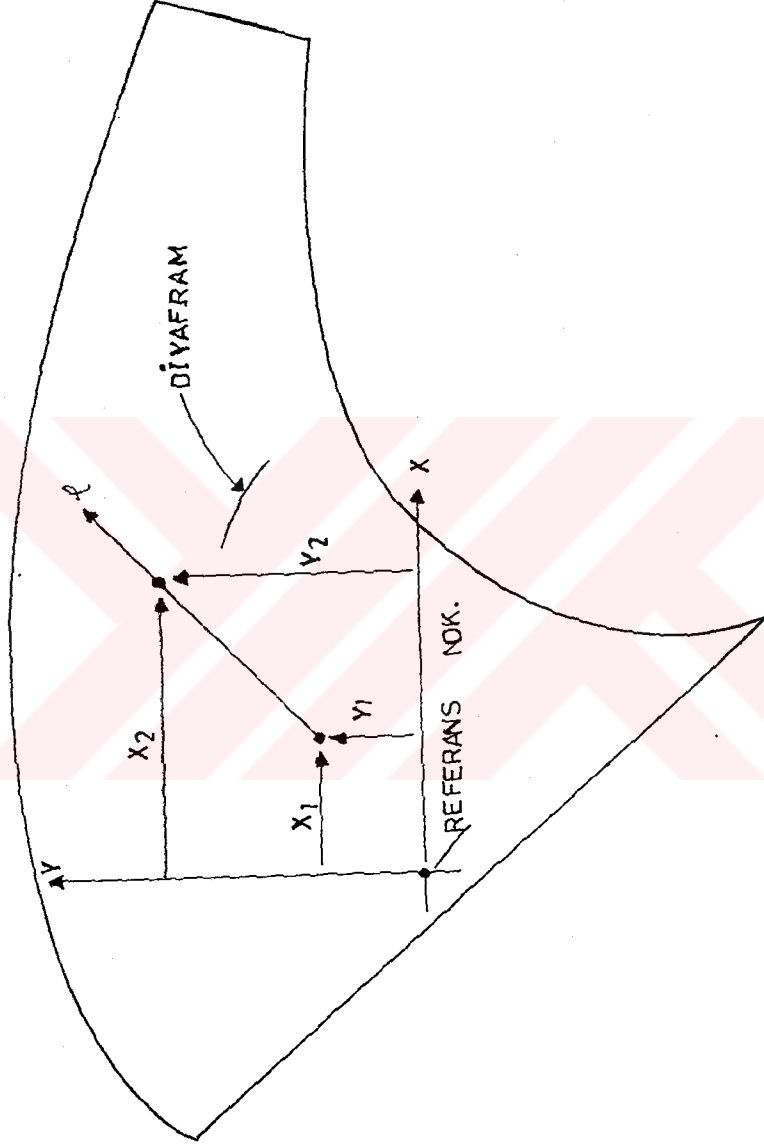
1-5	LDIG	Bu panelin üstündeki numara kart seviyesi.
6-10		Bu köşegenin altındaki kolon sayısı.
11-15		Bu köşegenin üstündeki kolon sayısı.
16-20	PDIG	Kolon / Panel / Köşegenin özelliğine numara kartı koymak, köşegenin özelliğini tanımlamak.
21-25	K	Bazı özelliklere sahip köşegenlerin sayısı.

**11.5.9. Düşey yük datası (4I5)**

1-5	LBD	Kiriş açıklık yüklemesi 1 düşey yükleme durumu için kart numarası konur.
6-10		Kiriş açıklık yüklemesi 2 düşey yükleme durumu için kart numarası konur.
11-15		Kiriş açıklık yüklemesi 3 düşey yükleme durumu için kart numarası konur.
16-20	K	Düşey yük altındaki kirişin sayısı.

**11.6. Çerçeve Yerleştirme Kartı (2I5, 4F10.0, 4A5)**

Kolon	Değişken	Giriş
1-5	M	Çerçeve kart numarası.
6-10	IFC	Kuvvet hesap metodu. EQ 0: Çerçeve kuvvetleri hesaplanmış olacak. EQ 1: Çerçeve kuvvetleri hesaplanmamış olacak.
11-20	X1	X1, mesafesi.
21-30	Y1	Y1, mesafesi.
31-40	X2	X2, mesafesi.
41-50	Y2	Y2, mesafesi.
51-70		Bu çerçevenin kimliğini gösteren bir bilgidir.



Şekil 11.4. Çerçeve Noktalarını Yerleştirmek

## 11.7. Yatay SismikYüklerin Hesabı

### 11.7.1.Birinci kart (4F10.0)

Kolon	Değişken	Giriş
1-10	Z	UBC faktör bölgesi, Z (Deprem bölgesi (ihmal = 1.0))
11-20	TS	Zeminin hakim periyodu.
21-30	UBCI	UBC faktörünün önemi, I (ihmal=1.0)
31-40	GRAV	Yer çekimi için yeterli ivme. EQ 0:32.2ft / sec <sup>2</sup> için koyulur.

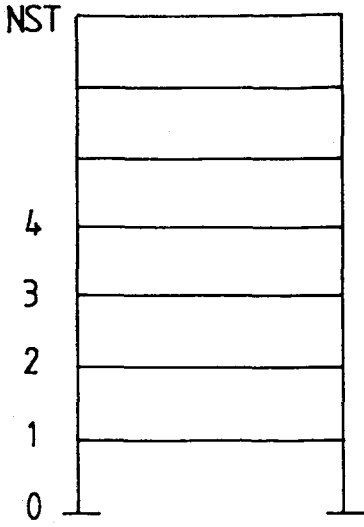
### 11.7.2. İkinci kart. (2I5, 2F10.0)

1-5	NTOPX	X yönünde dağıtılan üçgen şeklindeki UBC 'nin en yüksek noktanın düzlem numarası. LE 0:NST bırakılır.
6-10	NBOTX	X yönünde dağıtılan üçgen şeklindeki UBC 'nin en alt noktanın düzlem numarası LE :0 bırakılır.
11-20	TX	X-şekli hakim olan periyodun zamanı. LE 0: Eğer NAT 0 değil ise, programa tarafından bırakılır.
21-30	KX	UBC yapısal çeşit faktörü, X yönü için K

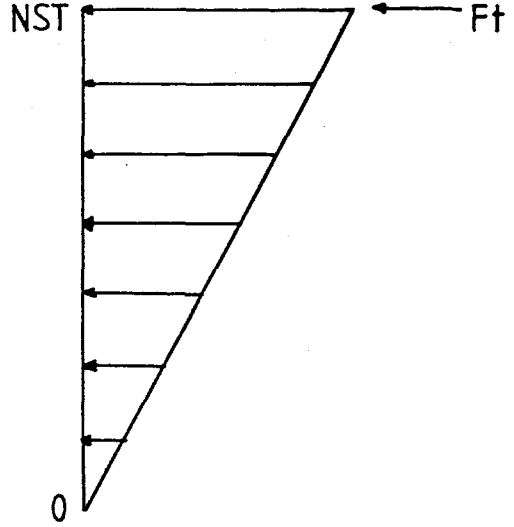
### 11.7.3. Üçüncü kart (2I5, 2F10)

1-5	NTOPY	Y yönünde dağıtılan üçgen şeklindeki UBC 'nin en yüksek noktanın düzlem umarası. LE 0: NST bırakılır.
6-10	NBOTY	Y yönünde dağıtılan üçgen şeklindeki UBC 'nin enalt noktanın düzlem numarası LE 0: 0 bırakılır.
11-20	TY	Y-şekli hakim olan periyodun zamanı. LE 0: Eğer NAT 0 değil ise, programa bırakılır.
21-30	KY	UBC yapısal çeşit faktörü Y yönü için K.

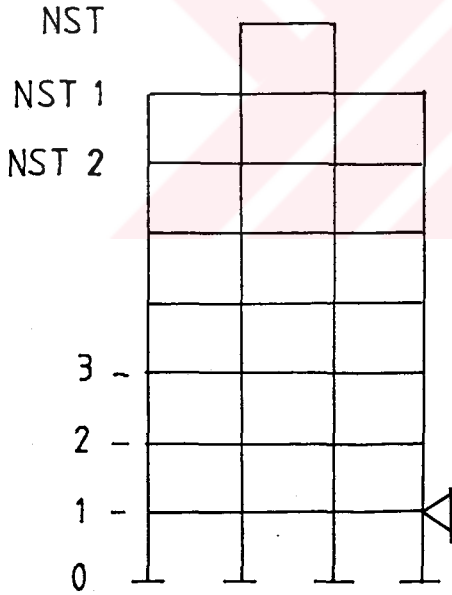
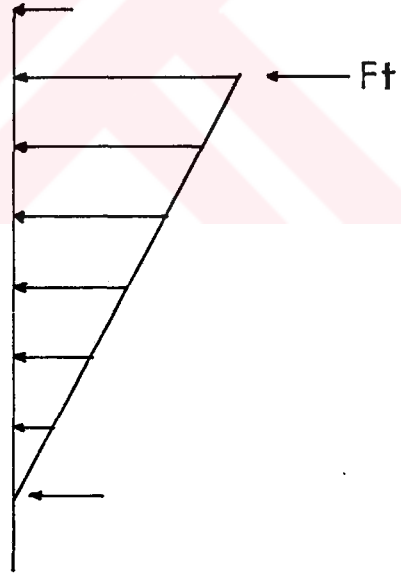




ÇERÇEVE



NOT:  
 UBC yatay dağılımı tüm  
 katlar üzerindedir.  
 $N_{TOP} = NST$   
 $N_{BOT} = 0$

ÇERÇEVE  
KÜÇÜK ÇATIKATI

NOT:  
 UBC yatay dağılımı tüm  
 katlar üzerindedir.  
 $N_{TOP} = NST$   
 $N_{BOT} = 0$

Şekil 11.5. UBC Yanal Kuvvet Dağılım Düzeni

## 11.8. Deprem Hız Spektrum kartları

### 11.8.1. Kontrol kart (I5, 5X, 2F10.0, 6A5)

Kolon	Değişken	Giriş
1-5	NPER	Peryot sayısı
6-10	NMD	Ayrı yazılan modların sayısı.
11-20	SF	Hızlar için ölçü faktörü.
21-30	FI	Deprem derecesi ve yönü
31-40	SDAMP	Deprem tepkisinin miktarını azaltmak.
41-70	SHED	Çıktı ile yazılmış olan bilgilerden yararlanmak

### 11.8.2. Peryot kartları (2F10.0)

1-10	PA	Artırılan sayısal sıralamada girilen peryot.
11-20		Spectrum hız artımı.

## 11.9. Zaman Süre Kartları

### 11.9.1. Başlık format kartı (10A3, 10A4)

Kolon	Değişken	Giriş
1-30	SHED	Çıktı ile yazılmış olan bilgilerden yararlanmak.
31-40	SFMT	Zaman süresinin formatı.

### 11.9.2. Kontrol kartı (2I5, 3F10.0, 9X, A1, F10.0)

1-5	NPC	Hız artırılan kartların numarası.
6-10	NTIME	Örneğin değer numarası.
11-20	SF	Hızlandırmak için ölçü faktörü.
21-30	FI	Deprem girdisinin yönü ve derecesi.
31-40	DT	Örnek için süre artımı.
50	IHTYP	Zaman süre çeşiti.
	EQ U:	Zaman süre değişkeni.
	EQ E:	Zaman süre sabiti.
51-60	HDT	IHTYP eşit E için.

**11.9.3. Azaltma kartı (I5, F10.0)**

1-5	N	Mod sayısı.
6-15	DAMP	Azaltma oranı

**11.9.4. Sürat artırımının data kartı****(i) Eğer IHTYP eşit U ise.**

1-10	PA(1,1)	Bir noktasındaki süre.
11-20		Bir noktasındaki hız değeri.

**(ii) Eğer IHTYP eşit E ise.**

1-9	PA(2.1)	0*HDTsüresindeki zaman değeri.
10-18	PA(2.2)	1*HDTsüresindeki zaman değeri.
19-27	PA(2.3)	2*HDTsüresindeki zaman değeri.
.....	.....	.....
64-72	PA(2.8)	7*HDTsüresindeki zaman değeri.

**11.10. Tanımlanan Kartları Yükleme Durumu (2I5, 8F5, 2A6)**

Kolon	Değişken	Giriş
1-5	M	Yükleme durum sayısı.
6-10	IXM	Mutlak yük durumunun kodu. EQ 1: İşaretlere önem vermek. Q 0: İşaretlere önem vermemek.
11-15	XM	I düşey yük durumu için artırmak.
16-20		II düşey yük durumu için artırmak.
21-25		III düşey yük durumu için artırmak.
26-30		A düşey yük durumu için artırmak.
31-35		B düşey yük durumu için artırmak.
36-40		1 dinamik yük durumu için artırmak.
41-45		2 dinamik yük durumu için artırmak.
46-50		3 dinamik yük durumu için artırmak.
51-62		Yük durumu kimliğinin bilgisi.

**11.11. Son Kart**

Kolon	Değişken	Giriş
1-3	ISTOP	Bitiş kelimesi.



## 12. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada çerçeve ve perde duvarlı yapıların elastik, üç boyutlu, statik ve dinamik analizini yapan genel bir bilgisayar programı açıklanmıştır. Bağımsız çerçeve ve perde duvarları ile hayali edilebilen binalar için programın genel amaçlı üç boyutlu diğer yapısal analiz programları ile karşılaştırıldığında, çok ekonomik ve kullanımı da oldukça kolaydır.

Program lineer teori üzerine oturtulmuştur.  $P-\Delta$  tesirleri ile malzemenin plastikliği gibi lineer olmayan davranışlar programda yer almamaktadır.

Eğer lineer olmayan etkiler göz önüne alınacaksa, adım adım analizi gereklidir. Bununla beraber bu durum hesaplarda daha fazla zaman harcanmasını gerektirir ve sadece sınırlı sayıda binalara uygulanabilir. Ayrıca, hem yapısal hemde yapısal olmayan elemanlar için doğrusal olmayan malzeme özelliklerini deneysel çalışmadan tam olarak elde etmek mümkün değildir.

TABS 80 bina analizi için özel amaçlı bir programdır. Bu program, TABS tipi binalara ait inşa sistemlerini analiz etmek için en verimli ve en etkili vasıta. Bununla birlikte, TABS 80 bütün bina analiz problemlerine çözüm getirmez. Aşağıdakiler programın bazı kısaltmalarıdır.

1. Eğer döşeme diyaframı deformasyonları önemli ise, bir TABS 80 analizinden elde edilen sonuçlar üzerinde düşünülmelidir. Diyaframın düzlem dışında sonsuz derecede rijit olduğu kabul edilmelidir.

2. TABS 80, birbirine yakın yerleştirilmiş kolonlara sahip yüksek yapılarda bulunan tüp şeklindeki davranışı incelemeyi, bir başka deyişle, ana kolon aksenel uygunluk şartlarını sağlamaz ve döşeme diyaframları düşey kesmeyi iletmezler.

3. TABS 80 ile modellenen bütün çerçevelerin düşey düzlemde bulunmaları gerekir. Çerçeveler düzlem dışı rijitliğe sahiptirler ve plandaki burulma rijitliğini dikkate almaz.

4. Döşeme diyaframları bütün seviyelerde sürekli ve yatay olduğu ve herhangi bir seviyedeki diyaframın, o seviyedeki bütün kolonları birleştirdiği de kabul edilmiştir. Bu yüzden , asma kat seviyesi gibi bir seviyede bulunan birkaç kolon aksını bağlayan bir kısmi diyafram TABS 80 ile modellenemez.

5. Desteklinmiş çerçevelerde, diyagonal kuvvetler, kirişte büyük eksenel kuvvetleri doğurur. Bu eksenel kuvvetleri statikte elde etmek mümkündür fakat bunlar program tarafından çıktı olarak verilmez. Çünkü, rijit diyafram kabulü, kirişlerdeki eksenel deformasyonların, sıfır olarak kabul edilmesine sebep olur. Gerçekte, bu kirişlerin eksenel deformasyonları yoktur ve bunların ihmali sonuçları etkileyebilir.

**KAYNAKLAR**

- Wilson, E.L. , Dovey, H.H. , Habibullah, A "Tree Dimensional Analysis of Building systems - TABS 80 "Üniversite of California, Berkeley, California, 1980.
- Clough, R. W. and penzien, J "Dynamics of Structures", **McGraw Hill**, New York, 1975.
- Celep, Z. ve Kumbasar, N., "Örneklerle Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliğine Giriş", **İTÜ**, İstanbul 1992.
- Bathe, K.J., Wilson, E.L., ve Peterson, F.E., "SAP IV-A Structural Analysis Program for Statik and Dynamic Response of Linear Systems", **ODTÜ**, yayını., 1973.
- Zienkiewicz, O.C., "The Finite Element Method ", McGraw Hill, London, 1977.
- Celep, Z. ve Kumbasar, N., "Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı", **İTÜ**, İstanbul 1993.
- Erdik, M. ve Yüzügüllü, Ö., "Deprem Mühendisliği Açısından Yapı Dinamiğine Giriş", **Deprem Araştırma Enstitüsü**, 1980.

**ÖRNEK PROGRAM ÇIKTILARI**



## ÖRNEK

İ. Bu dört katlı yapı, çerçeve ve perde duvarlardan meydana gelmiştir.

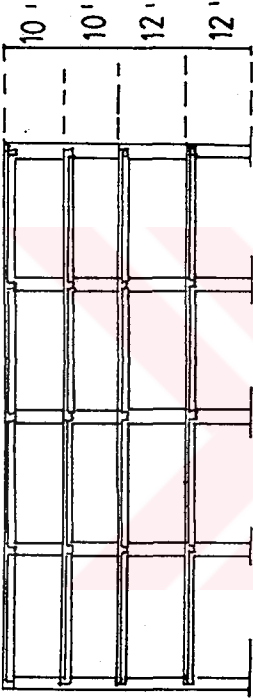
Yapı yanal statik sismik yük etkisi, ölü yük ve hareketli yükler için analiz edilecektir.

İİ. TABS 80'nin önemli seçimleri çalıştırıldı.

1. Kütle özellikleri,
  2. Kesit özellikleri,
  3. Kuvvet hesapları,
  4. UBC yanal yükler,
  5. Düşey ve yanal statik analiz,
  7. Gerilme çıktıları,
- otomatik olarak hesaplanacaktır.

İİİ. Kiriş kolon okumalarıyla çerçeve perde duvarların modellendirildiği örnek uyumlar perde duvar olarak geniş kolonlar gibi modellendirildi.

Her bir seviyedeki çerçeve,  
yatay rijit bağlantısı



$$q = 24^k$$

$$g = 4^k$$

$$q = 30^k$$

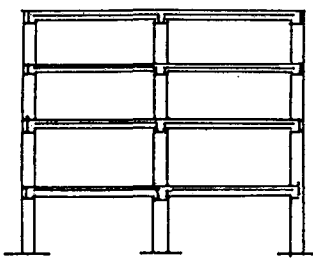
$$g = 8^k$$

$$q = 110^k$$

$$g = .16^k$$

$$q = 125^k$$

$$g = .32^k$$

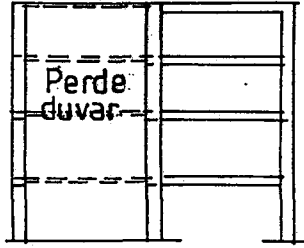


$$q = .55^k$$

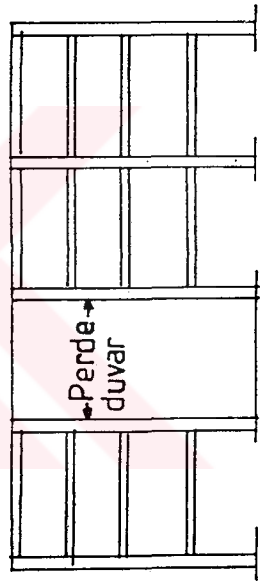
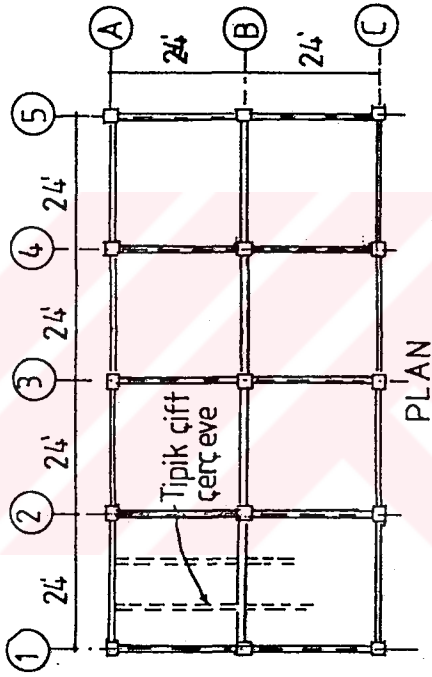
$$g = .08^k$$

$$q = .63^k$$

$$g = .16^k$$



NOT: Yapı 4 tipik ve 8  
yapı ve 8 çerçeve  
çerçeve olarak  
çerçeve edilmiştir.



$$q = 13^k$$

$$g = 2^k$$

$$q = 15^k$$

$$g = 4^k$$





SEGMENT NUMBER 1  
 SEGMENT MASS 837.00  
 COORDINATES OF CENTER X .00 Y .00  
 DIMENSIONS OF SEGMENT X 48.00 Y 96.00

CALCULATED STORY MASS PROPERTIES

STORY MASS-----  
 MASS MOMENT OF INERTIA----- 26.06  
 X-ORDINATE OF CENTER OF MASS----- 25013.7  
 Y-ORDINATE OF CENTER OF MASS----- .00

/TABS 80  
 /STATIK

STRUCTURAL STORY DATA . . .

LEVEL	MASS TYPE	HEIGHT	K-X	K-Y	K-ROTN
ROOF	1	10.00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
ST-3	2	10.00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
ST-2	2	10.00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
ST-1	2	12.00	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00

PAGE 1

STRUCTURAL MASS DATA . . .

LEVEL	MASS	MMI	XM	YM
ROOF	23.168	22241.1	.00	.00
ST-3	26.056	25013.7	.00	.00
ST-2	26.056	25013.7	.00	.00
ST-1	26.056	25013.7	.00	.00

STRUCTURAL LATERAL LOAD CONDITION A . . .

LEVEL	FX	FY	X	Y
ROOF	.00	.00	4.80	4.80
ST-3	.00	.00	4.80	4.80
ST-2	.00	.00	4.80	4.80
ST-1	.00	.00	4.80	4.80

STRUCTURAL LATERAL LOAD CONDITION B . . .

LEVEL	FX	FY	X	Y
ROOF	.00	.00	4.80	4.80
ST-3	.00	.00	4.80	4.80
ST-2	.00	.00	4.80	4.80
ST-1	.00	.00	4.80	4.80

/TABS 80  
 /STATIK

TOTAL NUMBER OF STORIES IN STRUCTURE----- 4  
 NUMBER OF DIFFERENT FRAMES IN STRUCTURE----- 4  
 TOTAL NUMBER OF FRAMES IN STRUCTURE----- 8  
 TOTAL NUMBER OF STRUCTURAL LOAD CASES----- 4  
 TYPE OF ANALYSIS----- 2  
 NUMBER OF MODES CONSIDERED----- 8  
 LATERAL STORY TRANSLATION CODE-----  
 EXECUTION MODE-----  
 FRAME JOINT RIGID ZONE MODIFICATION CODE-----  
 FRAME JOINT DISPLACEMENT PRINT FLAG-----  
 UBC LATERAL SEISMIC FORCE CODE-----  
 NUMBER OF STORY MASS PATTERNS----- 2  
 PLOT if =0 noplot if >=1 PLOTS----- 0

CONVERSION DATA FOR STRESSES

LENGTH CONVERSION FACTOR----- 12.000  
 FORCE CONVERSION FACTOR----- 1000.000

/TABS 80  
 /STATIK

STORY MASS TYPE NUMBER----- 1  
 NUMBER OF MASS SEGMENTS----- 1  
 MASS SCALE FACTOR----- .311E-01

SEGMENT NUMBER 1  
 SEGMENT MASS 746.00  
 COORDINATES OF CENTER X .00 Y .00  
 DIMENSIONS OF SEGMENT X 48.00 Y 96.00

CALCULATED STORY MASS PROPERTIES

STORY MASS-----  
 MASS MOMENT OF INERTIA----- 23.17  
 X-ORDINATE OF CENTER OF MASS----- 22241.1  
 Y-ORDINATE OF CENTER OF MASS----- .00

/TABS 80  
 /STATIK

STORY MASS TYPE NUMBER----- 2  
 NUMBER OF MASS SEGMENTS----- 1  
 MASS SCALE FACTOR----- .311E-01

PAGE 4

/STATIK

/FRAME A AND C

FRAME IDENTIFICATION NUMBER-----  
 NUMBER OF COLUMN LINES IN FRAME-----  
 NUMBER OF STORY LEVELS IN FRAME-----  
 NUMBER OF COLUMN/PANEL/DIAGONAL PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM SPAN LOADING PATTERNS-----  
 MAXIMUM POINT LOADS IN ANY SPAN LOADING-----  
 NUMBER OF PANEL ELEMENTS IN FRAME-----  
 NUMBER OF DIAGONAL ELEMENTS IN FRAME-----  
 FRAME PEN PLOT FLAG-----

BAY WIDTHS  
 36.00 36.00 24.00

SILL DEPTHS  
 .00 .00 .00

COLUMN SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	A	I	K	C	DB	VR
1	.150	432000.0	.177E+01	.261E+00	4.00	.50	1.50	.00
2	.150	432000.0	.253E+02	.135E+04	4.00	.50	1.50	.00

BEAM SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	I	K	C	DB	VR
1	.180	432000.0	.281E+00	4.00	.50	1.50	.00

BEAM LOADING DATA . . . FIXED END FORCES

ID	NCON	ML	VL	MR	VR
1	2	.00	.00	.00	.00
2	2	.00	.00	.00	.00
3	2	.00	.00	.00	.00
4	2	.00	.00	.00	.00
5	2	.00	.00	.00	.00
6	2	.00	.00	.00	.00
7	2	.00	.00	.00	.00
8	2	.00	.00	.00	.00

BEAM LOADING DATA . . . UNIFORM AND COLUMN POINT LDS

ID	WM	FL	FR
1	.000	.00	.00
2	.000	.00	.00
3	.000	.00	.00

ID	N	DIST	P
4	1	8.00	13.00
5	1	8.00	13.00
6	1	8.00	13.00
7	1	8.00	13.00
8	1	8.00	13.00

BEAM LOADING DATA . . . CONCENTRATED LOADS

ID	N	DIST	P
1	1	8.00	13.00

/TABS 80  
 /STATIK

BEAM LOADING DATA . . . CONCENTRATED LOADS

ID	N	DIST	P
2	2	16.00	13.00
3	2	16.00	2.00
4	2	16.00	2.00
5	2	16.00	15.00
6	2	16.00	15.00
7	2	16.00	4.00
8	2	16.00	4.00

ID	AV	W	T	DA	AV	T
1	1.47	1.33	1.33	.00	1.25	1.00
2	21.11	25.33	1.00	.00	1.25	1.00

INPUT/GENERATED COLUMN LOCATIONS

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	1	2	1	1
ST-3	1	2	1	1
ST-2	1	2	1	1
ST-1	1	2	1	1

ST-3 181.26 32.00 .00  
 ST-2 181.26 32.00 .00  
 ST-1 190.45 32.00 .00

PAGE

/TABS 80  
 /STATIK

/FRAME B

FRAME IDENTIFICATION NUMBER-----  
 NUMBER OF COLUMN LINES IN FRAME-----  
 NUMBER OF STORY LEVELS IN FRAME-----  
 NUMBER OF COLUMN/PANEL/DIAGONAL PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM SPAN LOADING PATTERNS-----  
 MAXIMUM POINT LOADS IN ANY SPAN LOADING-----  
 NUMBER OF PANEL ELEMENTS IN FRAME-----  
 NUMBER OF DIAGONAL ELEMENTS IN FRAME-----  
 FRAME PEN PLOT FLAG-----

PAGE 6 BAY WIDTHS 24.00 24.00 24.00 24.00  
 SILL DEPTHS .00 .00 .00 .00

COLUMN SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	A	I	AV	W	T
- 1	.150	432000.0	.177E+01	.261E+00	1.47	1.33	1.33

BEAM SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	I	K	C	DB	DA	AV
- 1	.180	432000.0	.281E+00	4.00	.50	1.50	.00	1.25

BEAM LOADING DATA . . . FIXED END FORCES

ID	NCON	ML	VL	MR	VR
1	2	.00	.00	.00	.00
2	2	.00	.00	.00	.00
3	2	.00	.00	.00	.00
4	2	.00	.00	.00	.00

BEAM LOADING DATA . . . UNIFORM AND COLUMN POINT LDS

ID	UM	FL	FR
1	.000	.00	.00
2	.000	.00	.00

INPUT/GENERATED BEAM LOCATIONS

LEVEL	1	2	3
ROOF	1	1	1
ST-3	1	1	1
ST-2	1	1	1
ST-1	1	1	1

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION I

LEVEL	1	2	3
ROOF	1	5	1
ST-3	3	7	3
ST-2	3	7	3
ST-1	3	7	3

/TABS 80  
 /STATIK

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION II

LEVEL	1	2	3
ROOF	2	6	2
ST-3	4	8	4
ST-2	4	8	4
ST-1	4	8	4

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION III

LEVEL	1	2	3
ROOF	0	0	0
ST-3	0	0	0
ST-2	0	0	0
ST-1	0	0	0

TOTAL VERTICAL LOAD APPLIED ON FRAME LEVEL-BY-LEVEL

LEVEL/-----VERTICAL LOAD CASE-----/	I	II	III
ID			
ROOF	165.26	16.00	.00

3 .000 .00 .00  
 4 .000 .00 .00

BEAM LOADING DATA . . . CONCENTRATED LOADS

ID	N	DIST	P
1	1	8.00	26.00
2	2	16.00	26.00
3	1	8.00	4.00
4	2	16.00	4.00
	1	8.00	30.00
	2	16.00	30.00
	1	8.00	8.00

/TABS 80  
 /STATIK

BEAM LOADING DATA . . . CONCENTRATED LOADS

ID	N	DIST	P
2	2	16.00	8.00

INPUT/GENERATED COLUMN LOCATIONS

LEVEL	1	2	3	4	5
ROOF	1	1	1	1	1
ST-3	1	1	1	1	1
ST-2	1	1	1	1	1
ST-1	1	1	1	1	1

INPUT/GENERATED BEAM LOCATIONS

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	1	1	1	1
ST-3	1	1	1	1
ST-2	1	1	1	1
ST-1	1	1	1	1

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION I

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	1	1	1	1
ST-3	3	3	3	3
ST-2	3	3	3	3
ST-1	3	3	3	3

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	1	1	1	1
ST-3	3	3	3	3
ST-2	3	3	3	3
ST-1	3	3	3	3

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION II

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	2	2	2	2
ST-3	4	4	4	4
ST-2	4	4	4	4
ST-1	4	4	4	4

PAGE 8

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION III

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	0	0	0	0
ST-3	0	0	0	0
ST-2	0	0	0	0
ST-1	0	0	0	0

/TABS 80  
 /STATIK

TOTAL VERTICAL LOAD APPLIED ON FRAME LEVEL-BY-LEVEL

LEVEL/ID	I	II	III
ROOF	241.67	32.00	.00
ST-3	273.67	64.00	.00
ST-2	273.67	64.00	.00
ST-1	276.32	64.00	.00

/TABS 80  
 /STATIK

/FRAMES 1 AND 5

FRAME IDENTIFICATION NUMBER----- 3  
 NUMBER OF COLUMN LINES IN FRAME----- 2  
 NUMBER OF STORY LEVELS IN FRAME----- 4  
 NUMBER OF COLUMN/PANEL/DIAGONAL PROPERTIES-- 2



NUMBER OF BEAM PROPERTIES----- 1  
 NUMBER OF BEAM SPAN LOADING PATTERNS----- 4  
 MAXIMUM POINT LOADS IN ANY SPAN LOADING----- 0  
 NUMBER OF PANEL ELEMENTS IN FRAME----- 0  
 NUMBER OF DIAGONAL ELEMENTS IN FRAME----- 0  
 FRAME PEN PLOT FLAG----- 0

BAY WIDTHS  
 36.00

SILL DEPTHS  
 .00

COLUMN SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	A	I	AV	W	T
- 1	.150	432000.0	.177E+01	.261E+00	1.47	1.33	1.33
- 2	.150	432000.0	.253E+02	.135E+04	21.11	25.33	1.00

BEAM SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	I	K	C	DB	DA	AV	T
- 1	.180	432000.0	.281E+00	4.00	.50	1.50	.00	1.25	1.00

BEAM LOADING DATA . . . FIXED END FORCES

ID	NCON	ML	VL	MR	VR
1	0	.00	.00	.00	.00
2	0	.00	.00	.00	.00
3	0	.00	.00	.00	.00
4	0	.00	.00	.00	.00

BEAM LOADING DATA . . . UNIFORM AND COLUMN POINT LDS

ID	MW	FL	FR
1	.550	.00	.00
2	.080	.00	.00
3	.630	.00	.00
4	.160	.00	.00

/TABS 80  
 /STATIK

INPUT/GENERATED BEAM LOCATIONS

LEVEL	1
ROOF	1
ST-3	1
ST-2	1
ST-1	1

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION I

LEVEL	1
ROOF	1
ST-3	3
ST-2	3
ST-1	3

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION II

LEVEL	1
ROOF	2
ST-3	4
ST-2	4
ST-1	4

INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION III

LEVEL	1
ROOF	0
ST-3	0
ST-2	0
ST-1	0

INPUT/GENERATED COLUMN LOCATIONS

LEVEL	1	2
ROOF	1	2
ST-3	1	2
ST-2	1	2
ST-1	1	2

TOTAL VERTICAL LOAD APPLIED ON FRAME LEVEL-BY-LEVEL

LEVEL/-----	VERTICAL LOAD CASE-----
ID	I
I	II
II	III
ROOF	72.88
	3.95
	.00

ST-3	76.83	7.89	.00	3	1.250	.00	.00
ST-2	76.83	7.89	.00	4	.320	.00	.00
ST-1	84.96	7.89	.00				

PAGE 12 INPUT/GENERATED COLUMN LOCATIONS

/TABS 80  
/STATIK

/FRAME 2,3 AND 4

FRAME IDENTIFICATION NUMBER-----  
 NUMBER OF COLUMN LINES IN FRAME-----  
 NUMBER OF STORY LEVELS IN FRAME-----  
 NUMBER OF COLUMN/PANEL/DIAGONAL PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM PROPERTIES-----  
 NUMBER OF BEAM SPAN LOADING PATTERNS-----  
 MAXIMUM POINT LOADS IN ANY SPAN LOADING-----  
 NUMBER OF PANEL ELEMENTS IN FRAME-----  
 NUMBER OF DIAGONAL ELEMENTS IN FRAME-----  
 FRAME PEN PLOT FLAG-----

BAY WIDTHS  
24.00 24.00

SILL DEPTHS  
.00 .00

COLUMN SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	A	I	AV	W	T	INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION I
- 1	.150	432000.0	.177E+01	.261E+00	1.47	1.33	1.33	

BEAM SECTION PROPERTY DATA

ID	U	E	I	K	C	DB	DA	AV	T	INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION II
- 1	.180	432000.0	.281E+00	4.00	.50	1.50	.00	1.25	1.00	

BEAM LOADING DATA . . . FIXED END FORCES

ID	NCON	ML	VL	MR	VR	LEVEL
1	0	.00	.00	.00	.00	1 2
2	0	.00	.00	.00	.00	2 2
3	0	.00	.00	.00	.00	4 4
4	0	.00	.00	.00	.00	4 4

BEAM LOADING DATA . . . UNIFORM AND COLUMN POINT LDS

ID	LW	FL	FR	INPUT/GENERATED BEAM LOADS FOR LOAD CONDITION III
1	1.100	.00	.00	
2	.160	.00	.00	

LEVEL	1	2	3	4
ROOF	0	0		
ST-3	0	0	.032135	-.092794
ST-2	0	0	.003971	.048872
ST-1	0	0	.000865	.000584

TOTAL VERTICAL LOAD APPLIED ON FRAME LEVEL-BY-LEVEL

LEVEL/-----	VERTICAL LOAD CASE-----
ID	II
ROOF	72.42
ST-3	79.82
ST-2	79.82
ST-1	81.42

PAGE 14

MODE SHAPES

/TABS 80	/STATIK	LEVEL	DIRN	5	6	7	8
1	1	ROOF	X	.047417	.069664	-.022956	-.035539
2	1	ROOF	Y	.094347	-.036755	-.002090	-.071267
3	2	ROOF	ROTN	-.000398	-.000494	-.003343	.000298
4	3	ST-3	X	-.013308	-.099107	.007592	.050276
5	3	ST-3	Y	-.026762	.052154	-.000027	.101212
6	3	ST-3	ROTN	.000115	.000646	.000949	-.000424
7	4	ST-2	X	-.054890	-.028635	.025918	.015071
8	4	ST-2	Y	-.109389	.015212	.002812	.029331
		ST-2	ROTN	.000465	.000242	.003888	-.000125
		ST-1	X	-.049348	.119246	.021077	-.060756
		ST-1	Y	-.098162	-.062505	.003708	-.121136
		ST-1	ROTN	.000417	-.000706	.003504	.000513

PAGE 15

MODE SHAPES

/TABS 80	/STATIK	LEVEL	DIRN	5	6	7	8
1	1	FRAME A	X	.047417	.069664	-.022956	-.035539
2	1	FRAME C	Y	.094347	-.036755	-.002090	-.071267
3	2	FRAME B	ROTN	-.000398	-.000494	-.003343	.000298
4	3	FRAME 1	X	-.013308	-.099107	.007592	.050276
5	3	FRAME 5	Y	-.026762	.052154	-.000027	.101212
6	4	FRAME 2	ROTN	.000115	.000646	.000949	-.000424
7	4	FRAME 3	X	-.054890	-.028635	.025918	.015071
8	4	FRAME 4	Y	-.109389	.015212	.002812	.029331

MODAL PARTICIPATION FACTORS

MODE NUMBER	TIME PERIOD	P-FACTOR	P-FACTOR VALUE
1	.2375	X	-7.71462
2	.1849	Y	4.14154
3	.1225	ROTN	47.92244
4	.0609		
5	.0473		
6	.0315		
7	.0312		
8	.0245		

/TABS 80 /STATIK

MODE SHAPES

MODAL PARTICIPATION FACTORS

MODE NUMBER	P-DIRECTION	P-FACTOR VALUE
2	X	4.01082
	Y	7.85876
	ROTN	-33.02811
3	X	1.87107
	Y	.22605
	ROTN	268.90520
4	X	3.83213
	Y	-2.03278
	ROTN	-23.91859
5	X	-1.96422
	Y	-3.91945
	ROTN	16.08284
6	X	1.39257
	Y	-.72488
	ROTN	-6.42703
7	X	.89048
	Y	.12077
	ROTN	134.30500
8	X	-.70372
	Y	-1.40600
	ROTN	5.71819

/TABS 80  
/STATIK

STATIC SEISMIC LOAD CALCULATION DATA . . . . /  
 UBC1976 (SEAC CODE)  
 UBC ZONE ACTOR (Z)-----  
 PREDOMINANT SOIL PERIOD (TS)-----  
 UBC IMPORTANCE FACTOR (I)-----  
 GRAVITATIONAL ACCELERATION-----

1.00  
 .00  
 1.00  
 9.81

LOAD CONDITION A (X-DIRECTION) . . .

BOTTOM LEVEL OF TRIANGULAR DISTRIBUTION-----  
 TOP LEVEL OF TRIANGULAR DISTRIBUTION-----  
 PERIOD OF PREDOMINANT X STRUCTURAL MODE-----  
 UBC STRUCTURAL SYSTEM FACTOR-----

4  
 0  
 .238  
 1.330

LOAD CONDITION B (Y-DIRECTION) . . .

BOTTOM LEVEL OF TRIANGULAR DISTRIBUTION-----  
 TOP LEVEL OF TRIANGULAR DI TRIBUTION-----  
 PERIOD OF PREDOMINANT Y STRUCTURAL MODE-----  
 UBC STRUCTURAL SYSTEM FACTOR-----

4  
 0  
 .185  
 1.330

/TABS 80  
/STATIK

UNIFORM BUILDING CODE SEISMIC LOADS FOR DIRECTION X

V = Z SICK W SC=0.14 MAX

Z = 1.0000  
 S = 1.5000  
 I = 1.0000  
 C = .1368  
 K = 1.3300  
 W = 994.1036  
 V = .1862W  
 = 185.1021  
 FT= .0000

PAGE 17

UNIFORM BUILDING CODE SEISMIC LOADS FOR DIRECTION Y

V = Z SICK W SC=0.14 MAX

Z = 1.0000  
 S = 1.5000  
 I = 1.0000  
 C = .1550  
 K = 1.3300  
 W = 994.1036  
 V = .1862W  
 = 185.1021  
 FT= .0000

STRUCTURAL LATERAL LOAD CONDITIONS  
AS ADJUSTED BY UBC SEISMIC REQUIREMENTS

STRUCTURAL LATERAL LOAD CONDITION A (X-DIRECTION) . . . . .

LEVEL	FX	FY	X	Y
ROOF	66.89	.00	4.80	4.80
ST-3	57.32	.00	4.80	4.80
ST-2	39.40	.00	4.80	4.80
ST-1	21.49	.00	4.80	4.80

STRUCTURAL LATERAL LOAD CONDITION B (Y-DIRECTION) . . . . .

LEVEL	FX	FY	X	Y
ROOF	.00	66.89	4.80	4.80
ST-3	.00	57.32	4.80	4.80
ST-2	.00	39.40	4.80	4.80
ST-1	.00	21.49	4.80	4.80

/TABS 80  
/STATIK

STATIC LOAD CONDITION DISPLACEMENTS

DISPLACEMENTS ARE AT THE CENTERS OF MASS OF THE RESPECTIVE LEVELS

LEVEL	DIRN	I	II	III	A	B
ROOF	X	.00008	.00001	.00000	.00376	-.00061
ROOF	Y	-.00053	-.00008	.00000	-.00068	.00299
ROOF	ROTN	.00000	.00000	.00000	-.00001	.00000
ST-3	X	.00005	.00001	.00000	.00272	-.00044
ST-3	Y	-.00034	-.00005	.00000	-.00049	.00215
ST-3	ROTN	.00000	.00000	.00000	-.00001	.00000
ST-2	X	.00003	.00000	.00000	.00165	-.00027
ST-2	Y	-.00017	-.00003	.00000	-.00030	.00130
ST-2	ROTN	.00000	.00000	.00000	-.00001	.00000
ST-1	X	.00001	.00000	.00000	.00070	-.00011
ST-1	Y	-.00005	-.00001	.00000	-.00013	.00055
ST-1	ROTN	.00000	.00000	.00000	.00000	.00000

/TABS 80  
/STATIK

PAGE 21

LOAD CASE DEFINITION DATA:

NO	IC	I	II	III	A	B	DYN-1	DYN-2	DYN-3	LOAD CASE
1	0	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	/DEAD LOAD
2	0	.00	1.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	/LIVE LOAD
3	0	.00	.00	.00	1.00	.00	.00	.00	.00	/X-SEISMIC
4	0	.00	.00	.00	.00	1.00	.00	.00	.00	/Y-SEISMIC

FOR DYNAMICS BY THE RESPONSE SPECTRUM METHOD

DYNAMIC 1 . . . . SRSS MODAL COMBINATION  
DYNAMIC 2 . . . . ABS MODAL COMBINATION  
DYNAMIC 3 . . . . CQC MODAL COMBINATION

FOR DYNAMICS BY THE TIME HISTORY METHOD

DYNAMIC 1 . . . . NOT USED  
DYNAMIC 2 . . . . NOT USED  
DYNAMIC 3 . . . . TIME HISTORY MODAL ANALYSIS

PAGE 20

/TABS 80  
/STATIK

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME 4

LEVEL	/DEAD LOAD	/LIVE LOAD	/X-SEISMIC	/Y-SEISMIC
ROOF	-.000514	-.000083	-.000401	.003059
ST-3	-.000326	-.000053	-.000290	.002205
ST-2	-.000163	-.000027	-.000176	.001335
ST-1	-.000051	-.000008	-.000075	.000568

PAGE

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME 4

COLN	NO	IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	1	/DEAD LOAD	13.47	22.89	-81.18	-3.46
1	1	/LIVE LOAD	2.94	5.01	-13.90	-.76
1	1	/X-SEISMIC	.22	.05	-.09	-.03
1	1	/Y-SEISMIC	-1.63	-.36	.65	.19
2	2	/DEAD LOAD	.14	.02	-151.36	-.02
2	2	/LIVE LOAD	.02	.00	-27.50	.00

FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 4

2	/Y-SEISMIC	-1.92	-.86	.00	.26				
3	/DEAD LOAD	-13.25	-22.94	-80.95	3.45				
3	/LIVE LOAD	-2.91	-9.02	-13.86	.76				
3	/X-SEISMIC	.22	.05	-.09	-.03				
3	/Y-SEISMIC	-1.63	-.36	-.65	.19				

FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME 4

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-47.83	60.64	40.63	-16.15	-17.28
1	/LIVE LOAD	-10.32	13.21	8.82	-3.50	-3.75
1	/X-SEISMIC	-.22	-.02	-.01	-.02	.02
1	/Y-SEISMIC	1.65	1.53	.06	.14	-.14
2	/DEAD LOAD	-60.99	47.46	40.65	-17.32	-16.12
2	/LIVE LOAD	-13.26	10.25	8.83	-3.76	-3.49
2	/X-SEISMIC	-.20	-.22	.01	-.02	.02
2	/Y-SEISMIC	1.53	1.65	-.06	.14	-.14

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	-.03	-.01	.00	-.09	.64

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 4

STORY SHEAR	I	II	III	A	B
	-.13	-.02	.00	-.11	.84

/TABS 80 /STATIK

FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 4

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	36.76	29.85	-60.18	-7.84
1	/LIVE LOAD	7.85	6.22	-9.97	-1.66
1	/X-SEISMIC	.14	.09	-.07	-.03
1	/Y-SEISMIC	-1.10	-.71	.51	.21
2	/DEAD LOAD	.32	.19	-111.91	-.06
2	/LIVE LOAD	.05	.03	-19.56	-.01
2	/X-SEISMIC	.26	.20	.00	-.05
2	/Y-SEISMIC	-1.99	-1.50	.00	.41

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 4

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-53.43	57.12	39.49	-16.56	-16.88
1	/LIVE LOAD	-11.10	12.68	8.67	-3.56	-3.70
1	/X-SEISMIC	-.29	-.28	-.01	-.03	.03
1	/Y-SEISMIC	2.22	2.11	.06	.19	-.19

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	-.13	-.02	.00	-.11	.84

/TABS 80 /STATIK

FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 4

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	27.68	24.62	-39.41	-6.15
1	/LIVE LOAD	6.36	6.26	-5.97	-1.48
1	/X-SEISMIC	.15	.12	-.04	-.03
1	/Y-SEISMIC	-1.12	-.87	.34	.23
2	/DEAD LOAD	.40	.28	-73.57	-.08
2	/LIVE LOAD	.06	.04	-11.75	-.01
2	/X-SEISMIC	.26	.22	.00	-.06
2	/Y-SEISMIC	-1.97	-1.67	.00	.43
3	/DEAD LOAD	-27.20	-24.37	-39.27	6.07
3	/LIVE LOAD	-6.28	-6.22	-5.95	1.47
3	/X-SEISMIC	.15	.12	.04	-.03
3	/Y-SEISMIC	-1.12	-.87	-.34	.23

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 4

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-53.43	57.12	39.49	-16.56	-16.88
1	/LIVE LOAD	-11.10	12.68	8.67	-3.56	-3.70
1	/X-SEISMIC	-.29	-.28	-.01	-.03	.03
1	/Y-SEISMIC	2.22	2.11	.06	.19	-.19

FRAME NO. = 1

I      II      III      A      B  
 -.27   -.04   .00   .15   1.14

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

-----LOAD CONDITIONS-----/

I      II      III      A      B  
 -.16   -.03   .00   -.12   .90

/TABS 80 /STATIK

2	/LIVE LOAD	-13.26	10.25	8.83	-3.76	-3.49
2	/X-SEISMIC	-.34	-.37	.01	-.03	.03
2	/Y-SEISMIC	1.49	1.61	-.06	.14	-.14

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/ COLUMN FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 3

I	-.03	-.01	.00	-.14	.63
II					
III					

/TABS 80 /STATIK

PAGE 29

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 3

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	36.76	29.86	-60.18	-7.84
1	/LIVE LOAD	7.85	6.22	-9.97	-1.66
1	/X-SEISMIC	.25	.16	-.11	-.05
1	/Y-SEISMIC	-1.08	-.69	.50	.21
2	/DEAD LOAD	.33	.19	-111.91	-.06
2	/LIVE LOAD	.05	.03	-19.56	-.01
2	/X-SEISMIC	.44	.34	.00	-.09
2	/Y-SEISMIC	-1.94	-1.47	.40	.40
3	/DEAD LOAD	-36.33	-29.72	-59.98	7.77
3	/LIVE LOAD	-7.78	-6.20	-9.94	1.64
3	/X-SEISMIC	.25	.16	.11	-.05
3	/Y-SEISMIC	-1.08	-.69	-.50	.21

BEAM FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 3

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-52.08	58.09	39.69	-16.45	-16.98
1	/LIVE LOAD	-11.33	12.62	8.59	-3.57	-3.68
1	/X-SEISMIC	-.45	-.43	-.01	-.04	.04
1	/Y-SEISMIC	1.98	1.88	.05	.17	-.17
2	/DEAD LOAD	-58.74	51.39	39.72	-17.04	-16.39
2	/LIVE LOAD	-12.73	11.22	8.59	-3.69	-3.56
2	/X-SEISMIC	-.43	-.45	.01	-.04	.04
2	/Y-SEISMIC	1.88	1.98	-.05	.17	-.17

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I	-.13	-.02	.00	-.19	.82
II					
III					

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 3

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	27.68	24.62	-39.41	-6.15
1	/LIVE LOAD	6.36	6.26	-5.97	-1.48
1	/X-SEISMIC	.25	.20	-.08	-.05
1	/Y-SEISMIC	-1.09	-.85	.33	.23
2	/DEAD LOAD	.41	.29	-73.57	-.08
2	/LIVE LOAD	.06	.05	-11.75	-.01
2	/X-SEISMIC	.44	.37	.00	-.10
2	/Y-SEISMIC	-1.92	-1.63	.00	.42
3	/DEAD LOAD	-27.19	-24.37	-39.27	6.07
3	/LIVE LOAD	-6.28	-6.22	-5.95	1.47
3	/X-SEISMIC	.25	.20	.08	-.05
3	/Y-SEISMIC	-1.09	-.85	-.33	.23

BEAM FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 3

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-53.44	57.11	39.49	-16.56	-16.88
1	/LIVE LOAD	-11.11	12.68	8.67	-3.56	-3.70
1	/X-SEISMIC	-.50	-.47	-.01	-.04	.04
1	/Y-SEISMIC	2.17	2.06	.05	.19	-.19
2	/DEAD LOAD	-58.00	52.50	39.53	-16.96	-16.48
2	/LIVE LOAD	-12.82	10.96	8.68	-3.71	-3.54
2	/X-SEISMIC	-.47	-.50	.01	-.04	.04
2	/Y-SEISMIC	2.06	2.17	-.05	.19	-.19

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

I	-.17	-.03	.00	-.20	.87
II					
III					

/TABS 80 /STATIK



/TABS 80  
/STATIK

NO IDENTIFICATION MOMENT MOMENT MOMENT FORCE FORCE  
/DEAD LOAD -18.54 -9.31  
/LIVE LOAD 6.35 5.27 -1.37  
/X-SEISMIC .25 .31 -.07  
/Y-SEISMIC -1.10 -1.35 .14

FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME 2

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	13.47	22.89	-81.19	-3.45
1	/LIVE LOAD	2.94	5.01	-13.90	-0.76
1	/X-SEISMIC	.52	.11	-.21	-.06
1	/Y-SEISMIC	-1.55	-.34	.62	.18
2	/DEAD LOAD	.15	.02	-15.36	-.02
2	/LIVE LOAD	.02	.00	-27.50	.00
2	/X-SEISMIC	.61	.27	.00	-.08
2	/Y-SEISMIC	-1.83	-.82	.00	.25
3	/DEAD LOAD	-13.24	-22.95	-80.94	3.45
3	/LIVE LOAD	-2.91	-5.02	-13.86	.76
3	/X-SEISMIC	.52	.11	.21	-.06
3	/Y-SEISMIC	-1.55	-.34	-.62	.18

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME 3

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-41.04	54.50	37.48	-14.42	-15.61
1	/LIVE LOAD	-5.46	6.25	4.43	-1.78	-1.85
1	/X-SEISMIC	-.39	-.35	-.02	-.03	.03
1	/Y-SEISMIC	1.69	1.53	.08	.14	-.14
2	/DEAD LOAD	-55.23	40.23	37.56	-15.68	-14.36
2	/LIVE LOAD	-6.36	5.33	4.44	-1.86	-1.77
2	/X-SEISMIC	-.35	-.39	.02	-.03	.03
2	/Y-SEISMIC	1.53	1.69	-.08	.14	-.14

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		-.28	-.04	.00	-.25	1.11

FRAME NO. = 2

/TABS 80  
/STATIK

PAGE 32

STORY SHEAR

LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
	-.03	-.01	.00	-.20	.61

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME 2

LEVEL	/DEAD LOAD	/LIVE LOAD	/X-SEISMIC	/Y-SEISMIC
ROOF	-.000542	-.000087	-.000966	.002911
ST-3	-.000344	-.000056	-.000697	.002099
ST-2	-.000172	-.000028	-.000422	.001271
ST-1	-.000053	-.000009	-.000180	.000541

/TABS 80  
/STATIK

FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 2

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	36.77	29.86	-60.19	-7.84

BEAM	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/LIVE LOAD	7.85	6.22	-9.97	-1.66	-1.66
1	/X-SEISMIC	.35	.23	-1.16	-.07	-.07
1	/Y-SEISMIC	-1.05	-.68	.49	.20	.20
2	/DEAD LOAD	.34	.20	-111.91	-.06	-.06
2	/LIVE LOAD	.06	.03	-19.56	-.01	-.01
2	/X-SEISMIC	.63	.48	.00	-.13	-.13
2	/Y-SEISMIC	-1.89	-1.43	.00	.39	.39
3	/DEAD LOAD	-36.32	-29.72	-59.97	7.77	7.77
3	/LIVE LOAD	-7.78	-6.20	-9.94	1.64	1.64
3	/X-SEISMIC	.35	.23	.16	-.07	-.07
3	/Y-SEISMIC	-1.05	-.68	-.49	.20	.20

FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 2

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-52.09	58.08	39.69	-16.46	-16.98
1	/LIVE LOAD	-11.33	12.62	8.59	-3.57	-3.68
1	/X-SEISMIC	-.64	-.61	-.02	-.06	.06
1	/Y-SEISMIC	1.94	1.83	.05	.17	-.17
2	/DEAD LOAD	-58.75	51.38	39.73	-17.04	-16.39
2	/LIVE LOAD	-12.73	11.22	8.59	-3.69	-3.56
2	/X-SEISMIC	-.61	-.64	.02	-.06	.06
2	/Y-SEISMIC	1.83	1.94	-.05	.17	-.17

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 2

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-53.45	57.10	39.49	-16.56	-16.88
1	/LIVE LOAD	-11.11	12.68	8.67	-3.56	-3.70
1	/X-SEISMIC	-.70	-.67	-.02	-.06	.06
1	/Y-SEISMIC	2.12	2.01	.05	.18	-.18
2	/DEAD LOAD	-58.01	52.49	39.53	-16.96	-16.48
2	/LIVE LOAD	-12.82	10.95	8.68	-3.71	-3.54
2	/X-SEISMIC	-.67	-.70	.02	-.06	.06
2	/Y-SEISMIC	2.01	2.12	-.05	.18	-.18

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	-.17	-.03	.00	-.28	.85

/TABS 80 /STATIK

COLUMN	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	36.87	42.30	-18.54	-9.31	-9.31
1	/LIVE LOAD	6.35	5.27	-1.99	-1.37	-1.37
1	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28
2	/DEAD LOAD	.55	.59	-35.41	-.13	-.13
2	/LIVE LOAD	.09	.09	-3.92	-.02	-.02
2	/X-SEISMIC	.68	.79	.00	-.17	-.17
2	/Y-SEISMIC	-2.07	-2.38	.00	.52	.52
3	/DEAD LOAD	-36.25	-41.65	-18.47	9.17	9.17
3	/LIVE LOAD	-6.25	-5.17	-1.98	1.34	1.34
3	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
3	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	-.13	-.02	.00	-.26	.80

/TABS 80 /STATIK

COLUMN	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	27.69	24.63	-39.42	-6.15	-6.15
1	/LIVE LOAD	6.36	6.26	-5.98	-1.48	-1.48
1	/X-SEISMIC	.35	.28	-.11	-.07	-.07
1	/Y-SEISMIC	-1.06	-.83	.32	.22	.22
2	/DEAD LOAD	.42	.29	-73.57	-.08	-.08
2	/LIVE LOAD	.07	.05	-11.75	-.01	-.01
2	/X-SEISMIC	.62	.53	.00	-.13	-.13
2	/Y-SEISMIC	-1.87	-1.59	.00	.41	.41

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 2

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	36.87	42.30	-18.54	-9.31	-9.31
1	/LIVE LOAD	6.35	5.27	-1.99	-1.37	-1.37
1	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28
2	/DEAD LOAD	.55	.59	-35.41	-.13	-.13
2	/LIVE LOAD	.09	.09	-3.92	-.02	-.02
2	/X-SEISMIC	.68	.79	.00	-.17	-.17
2	/Y-SEISMIC	-2.07	-2.38	.00	.52	.52
3	/DEAD LOAD	-36.25	-41.65	-18.47	9.17	9.17
3	/LIVE LOAD	-6.25	-5.17	-1.98	1.34	1.34
3	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
3	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME 2

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	36.87	42.30	-18.54	-9.31	-9.31
1	/LIVE LOAD	6.35	5.27	-1.99	-1.37	-1.37
1	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28
2	/DEAD LOAD	.55	.59	-35.41	-.13	-.13
2	/LIVE LOAD	.09	.09	-3.92	-.02	-.02
2	/X-SEISMIC	.68	.79	.00	-.17	-.17
2	/Y-SEISMIC	-2.07	-2.38	.00	.52	.52
3	/DEAD LOAD	-36.25	-41.65	-18.47	9.17	9.17
3	/LIVE LOAD	-6.25	-5.17	-1.98	1.34	1.34
3	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
3	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME 2

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	36.87	42.30	-18.54	-9.31	-9.31
1	/LIVE LOAD	6.35	5.27	-1.99	-1.37	-1.37
1	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28
2	/DEAD LOAD	.55	.59	-35.41	-.13	-.13
2	/LIVE LOAD	.09	.09	-3.92	-.02	-.02
2	/X-SEISMIC	.68	.79	.00	-.17	-.17
2	/Y-SEISMIC	-2.07	-2.38	.00	.52	.52
3	/DEAD LOAD	-36.25	-41.65	-18.47	9.17	9.17
3	/LIVE LOAD	-6.25	-5.17	-1.98	1.34	1.34
3	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
3	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	-.17	-.03	.00	-.28	.85

/TABS 80 /STATIK

COLUMN	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	36.87	42.30	-18.54	-9.31	-9.31
1	/LIVE LOAD	6.35	5.27	-1.99	-1.37	-1.37
1	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28
2	/DEAD LOAD	.55	.59	-35.41	-.13	-.13
2	/LIVE LOAD	.09	.09	-3.92	-.02	-.02
2	/X-SEISMIC	.68	.79	.00	-.17	-.17
2	/Y-SEISMIC	-2.07	-2.38	.00	.52	.52
3	/DEAD LOAD	-36.25	-41.65	-18.47	9.17	9.17
3	/LIVE LOAD	-6.25	-5.17	-1.98	1.34	1.34
3	/X-SEISMIC	.35	.44	-.05	-.09	-.09
3	/Y-SEISMIC	-1.07	-1.32	.14	.28	.28

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-41.05	54.49	37.48	-14.43	-15.61
1	/LIVE LOAD	-5.46	6.24	4.43	-1.78	-1.85
1	/X-SEISMIC	-55	-49	-03	-05	.05
1	/Y-SEISMIC	1.65	1.49	.08	.14	-1.14
2	/DEAD LOAD	-55.24	40.22	37.56	-15.68	-14.36
2	/LIVE LOAD	-6.36	5.32	4.44	-1.86	-1.77
2	/X-SEISMIC	-49	-55	.03	-05	.05
2	/Y-SEISMIC	1.49	1.65	-08	.14	-1.14

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		-0.28	-0.05	.00	-0.36	1.09

FRAME NO. = 3

BEAM	FORCES AT LEVEL ST-1	IN FRAME 5				
BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-26.84	36.07	23.57	-9.58	-10.10
1	/LIVE LOAD	-5.01	6.76	4.41	-1.74	-1.89
1	/X-SEISMIC	-09	-08	.00	-01	.01
1	/Y-SEISMIC	2.27	2.16	.05	-01	-020

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		.36	.06	.00	-3.57	90.71

FRAME NO. = 3

BEAM	FORCES AT LEVEL ST-1	IN FRAME 5				
BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-28.75	35.16	23.02	-9.41	-9.97
1	/LIVE LOAD	-5.43	6.56	4.29	-1.76	-1.86
1	/X-SEISMIC	-12	-12	.00	-01	.01
1	/Y-SEISMIC	3.03	3.04	-01	-01	-027

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		1.01	.17	.00	-3.10	79.77

FRAME NO. = 3

BEAM	FORCES AT LEVEL ST-1	IN FRAME 5				
BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-1681.36	1006.02	-189.05	-3.09	-3.09
1	/LIVE LOAD	49.12	-57.43	-14.82	-01	-01
1	/X-SEISMIC	63.79	-37.55	.03	-01	.01
1	/Y-SEISMIC	-1.53	-1.15	.85	-01	.31

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		-1681.36	1006.02	-189.05	-3.09	-3.09

FRAME NO. = 3

BEAM	FORCES AT LEVEL ST-1	IN FRAME 5				
BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	451.32	-475.77	-260.70	2.33	.43
1	/LIVE LOAD	75.28	-79.85	-20.76	-3.56	90.49
1	/X-SEISMIC	106.31	-68.95	.04	-04	.04
1	/Y-SEISMIC	-2762.63	1812.46	-1.05	-04	.04

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	I	II	III	A	B
		451.32	-475.77	-260.70	2.33	.43

FRAME NO. = 3

/STATIK

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 5

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	15.36	13.59	-24.59	-3.41
1	/LIVE LOAD	3.07	3.03	-2.94	-0.72
1	/X-SEISMIC	.06	.05	-.02	-.01
1	/Y-SEISMIC	-1.59	-1.26	.58	.33
2	/DEAD LOAD	200.64	-242.45	-125.12	4.92
2	/LIVE LOAD	28.06	-36.16	-8.90	.95
2	/X-SEISMIC	33.16	-13.73	.02	-2.29
2	/Y-SEISMIC	-893.28	384.77	-.58	59.82

BEAM FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 5

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-29.14	34.99	22.90	-9.43	-9.95
1	/LIVE LOAD	-5.25	6.65	4.34	-1.75	-1.87
1	/X-SEISMIC	-.13	-.13	.00	-.01	.01
1	/Y-SEISMIC	3.45	3.48	-.01	.31	-.31

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
1.51	.24	.00	.00	-2.30	60.16

/TABS 80 /STATIK

COLUMN FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME 5

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	20.35	23.33	-11.66	-5.14
1	/LIVE LOAD	3.00	2.42	-.97	-.64
1	/X-SEISMIC	.07	.09	-.01	-.02
1	/Y-SEISMIC	-1.89	-2.40	.28	.51
2	/DEAD LOAD	85.19	-144.34	-61.22	6.96
2	/LIVE LOAD	6.52	-14.39	-2.98	.93
2	/X-SEISMIC	10.58	-1.37	.01	-1.08
2	/Y-SEISMIC	-302.38	39.57	-.28	30.92

BEAM FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME 5

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-29.14	34.99	22.90	-9.43	-9.95
1	/LIVE LOAD	-5.25	6.65	4.34	-1.75	-1.87
1	/X-SEISMIC	-.13	-.13	.00	-.01	.01
1	/Y-SEISMIC	3.45	3.48	-.01	.31	-.31

PAGE 41

FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME 1

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	7.69	12.95	-50.81	-1.97
1	/LIVE LOAD	1.45	2.45	-6.87	-.37
1	/X-SEISMIC	.71	.22	-.42	-.09
1	/Y-SEISMIC	-1.60	-.49	.95	.20
2	/DEAD LOAD	488.63	-509.80	-260.68	2.02
2	/LIVE LOAD	81.33	-85.33	-20.76	.38
2	/X-SEISMIC	1102.74	-721.31	.42	-36.33
2	/Y-SEISMIC	-2503.59	1641.49	-.95	82.11

BEAM FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME 1

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-22.24	33.78	21.94	-8.28	-9.29
1	/LIVE LOAD	-2.46	3.42	2.21	-.86	-.95
1	/X-SEISMIC	-.11	-.12	.01	-.01	.01
1	/Y-SEISMIC	2.97	3.30	-.16	.28	-.28

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
1.82	.29	.00	.00	-1.10	31.42

FRAME NO. = 4

PAGE 42

PAGE 43

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME 1

LEVEL	/DEAD LOAD	/LIVE LOAD	/X-SEISMIC	/Y-SEISMIC
ROOF	-.000555	-.00089	-.001248	.002838
ST-3	-.000353	-.000957	-.000901	.002046
ST-2	-.000176	-.000029	-.000546	.001239
ST-1	-.000055	-.000009	-.000233	.000527

PAGE 43

NO	IDENTIFICATION	MOMENT	MOMENT	MOMENT	SHEAR	SHEAR	LOAD IDENTIFICATION	COLUMN NO	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	-26.87	36.04	23.57	-9.29	-10.10	/DEAD LOAD	NO	13.61	-24.60	-3.41
1	/LIVE LOAD	-5.02	6.75	4.41	-1.74	-1.89	/LIVE LOAD	1	3.03	-2.94	-1.72
1	/X-SEISMIC	-90	-86	-02	-08	.08	/X-SEISMIC	1	.63	-23	-113
1	/Y-SEISMIC	2.05	1.96	.05	.18	-.18	/Y-SEISMIC	1	-1.44	.53	.30

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	.05	.01	.00	-36.41	82.30

/TABS 80 /STATIK COLUMN BEAM 44 BEAM FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 1

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	LOAD IDENTIFICATION	BEAM NO	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	20.78	16.69	-37.50	-4.41	/DEAD LOAD	NO	-29.21	34.92	22.90	-9.44	-9.94
1	/LIVE LOAD	3.84	3.01	-4.92	-.81	/LIVE LOAD	1	-5.27	6.63	4.34	-1.75	-1.87
1	/X-SEISMIC	.61	.46	-.34	-.13	/X-SEISMIC	1	-1.37	-1.38	.01	-1.12	.12
1	/Y-SEISMIC	-1.38	-1.04	.77	.28	/Y-SEISMIC	1	3.12	3.15	-.01	.28	-.28
2	/DEAD LOAD	345.30	-384.51	-189.03	4.61	/DEAD LOAD	2	226.43	-257.72	-125.11	3.68	3.68
2	/LIVE LOAD	54.53	-61.67	-14.82	.84	/LIVE LOAD	2	32.11	-38.57	-8.90	.76	.76
2	/X-SEISMIC	668.67	-398.57	.34	-31.78	/X-SEISMIC	2	353.47	-150.88	.23	-23.83	-23.83
2	/Y-SEISMIC	-1522.54	910.19	-.77	72.04	/Y-SEISMIC	2	-807.95	347.25	-.53	54.20	54.20

BEAM FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME 1

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR	LOAD IDENTIFICATION	COLUMN NO	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	-28.80	35.11	23.02	-9.41	-9.97	/DEAD LOAD	NO	20.39	23.38	-11.67	-5.15
1	/LIVE LOAD	-5.44	6.55	4.29	-1.76	-1.86	/LIVE LOAD	1	3.01	2.43	-.97	-.64
1	/X-SEISMIC	-1.21	-1.21	.00	-.11	.11	/X-SEISMIC	1	.75	.95	-.11	-.20
1	/Y-SEISMIC	2.74	2.76	-.01	.24	-.24	/Y-SEISMIC	1	-1.71	-2.17	.25	.46

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	.21	.03	.00	-31.90	72.33

/TABS 80 /STATIK COLUMN BEAM 45 BEAM FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME 1

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	LOAD IDENTIFICATION	BEAM NO	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	20.39	23.38	-11.67	-5.15	/DEAD LOAD	NO	98.76	-146.25	-61.21	5.59	5.59
1	/LIVE LOAD	3.01	2.43	-.97	-.64	/LIVE LOAD	2	8.67	-14.69	-2.97	.71	.71
1	/X-SEISMIC	.75	.95	-.11	.24	/X-SEISMIC	2	118.05	-15.41	.11	-12.08	-12.08
1	/Y-SEISMIC	-1.71	-2.17	.25	.46	/Y-SEISMIC	2	-272.61	35.65	-.25	27.88	27.88

STORY SHEAR		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
1	/LIVE LOAD	-2.47	3.41	2.21	-.87
1	/X-SEISMIC	-1.18	-1.31	.07	-.11
1	/Y-SEISMIC	2.69	2.99	-1.15	.25

FRAME NO. = 5		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.44	.07	.00	-12.28
					28.33

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000081				
ST-3	.000052				
ST-2	.000026				
ST-1	.000008				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000012				
ST-3	.000018				
ST-2	.000004				
ST-1	.000001				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

STORY SHEAR		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
1	/LIVE LOAD	-2.47	3.41	2.21	-.87
1	/X-SEISMIC	-1.18	-1.31	.07	-.11
1	/Y-SEISMIC	2.69	2.99	-1.15	.25

FRAME NO. = 5		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.44	.07	.00	-12.28
					28.33

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000081				
ST-3	.000052				
ST-2	.000026				
ST-1	.000008				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000012				
ST-3	.000018				
ST-2	.000004				
ST-1	.000001				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

STORY SHEAR		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
1	/LIVE LOAD	-2.47	3.41	2.21	-.87
1	/X-SEISMIC	-1.18	-1.31	.07	-.11
1	/Y-SEISMIC	2.69	2.99	-1.15	.25

FRAME NO. = 5		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.44	.07	.00	-12.28
					28.33

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000081				
ST-3	.000052				
ST-2	.000026				
ST-1	.000008				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000012				
ST-3	.000018				
ST-2	.000004				
ST-1	.000001				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

STORY SHEAR		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
1	/LIVE LOAD	-2.47	3.41	2.21	-.87
1	/X-SEISMIC	-1.18	-1.31	.07	-.11
1	/Y-SEISMIC	2.69	2.99	-1.15	.25

FRAME NO. = 5		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.44	.07	.00	-12.28
					28.33

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000081				
ST-3	.000052				
ST-2	.000026				
ST-1	.000008				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME B		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
LEVEL	/DEAD LOAD				
ROOF	.000012				
ST-3	.000018				
ST-2	.000004				
ST-1	.000001				

/TABS 80 /STATIK		LOAD CONDITIONS			
		I	II	III	A
		.01	.00	.00	1.44
					-.23

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	BEAM NO	FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME B
1	/DEAD LOAD	66.24	59.43	-64.34	-14.78	3	/DEAD LOAD
1	/LIVE LOAD	17.55	17.36	-11.64	-4.11	3	/LIVE LOAD
1	/X-SEISMIC	-1.37	-1.08	.41	.29	3	/X-SEISMIC
1	/Y-SEISMIC	.22	.18	-.07	-.05	3	/Y-SEISMIC
2	/DEAD LOAD	-.88	-.29	-129.67	.14	4	/DEAD LOAD
2	/LIVE LOAD	-.41	-.53	-24.37	.11	4	/LIVE LOAD
2	/X-SEISMIC	-2.38	-2.03	-.03	.52	4	/X-SEISMIC
2	/Y-SEISMIC	.39	.33	.01	-.08	4	/Y-SEISMIC
3	/DEAD LOAD	-.06	-.04	-127.31	.01	5	/DEAD LOAD
3	/LIVE LOAD	-.01	-.01	-23.98	.00	5	/LIVE LOAD
3	/X-SEISMIC	-2.35	-2.00	.00	.51	5	/X-SEISMIC
3	/Y-SEISMIC	.38	.33	.00	-.08	5	/Y-SEISMIC
4	/DEAD LOAD	.76	.20	-129.66	-.11	2	/DEAD LOAD
4	/LIVE LOAD	.39	.51	-24.37	-.11	2	/LIVE LOAD
4	/X-SEISMIC	-2.38	-2.03	.03	.52	2	/X-SEISMIC
4	/Y-SEISMIC	.39	.33	-.01	-.08	2	/Y-SEISMIC
5	/DEAD LOAD	-66.31	-59.47	-64.36	14.80	1	/DEAD LOAD
5	/LIVE LOAD	-17.56	-17.37	-11.65	4.11	1	/LIVE LOAD
5	/X-SEISMIC	-1.37	-1.08	-.41	.29	1	/X-SEISMIC
5	/Y-SEISMIC	.22	.18	.07	-.05	1	/Y-SEISMIC

BEAM	FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME B	BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN	AXIAL FORCE	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	1	/DEAD LOAD	-133.03	150.57	94.03	94.03	-31.78	-33.32
1	/LIVE LOAD	1	/LIVE LOAD	-33.52	37.79	23.78	23.78	-7.81	-8.19
1	/X-SEISMIC	1	/X-SEISMIC	2.50	2.38	.06	.06	.22	-.22
1	/Y-SEISMIC	1	/Y-SEISMIC	-.41	-.39	-.01	-.01	-.04	.04
2	/DEAD LOAD	2	/DEAD LOAD	-146.48	146.28	88.13	88.13	-32.56	-32.54
2	/LIVE LOAD	2	/LIVE LOAD	-36.71	36.70	21.97	21.97	-8.00	-8.00
2	/X-SEISMIC	2	/X-SEISMIC	2.29	2.29	.00	.00	.20	-.20
2	/Y-SEISMIC	2	/Y-SEISMIC	-.37	-.37	.00	.00	-.03	.03
3	/DEAD LOAD	3	/DEAD LOAD	-146.18	146.58	88.13	88.13	-32.53	-32.57
3	/LIVE LOAD	3	/LIVE LOAD	-36.69	36.72	21.98	21.98	-8.00	-8.00
3	/X-SEISMIC	3	/X-SEISMIC	2.29	2.29	.00	.00	.20	-.20
3	/Y-SEISMIC	3	/Y-SEISMIC	-.37	-.37	.00	.00	-.03	.03
4	/DEAD LOAD	4	/DEAD LOAD	-150.47	133.14	94.00	94.00	-33.31	-31.79
4	/LIVE LOAD	4	/LIVE LOAD	-37.78	33.54	23.77	23.77	-8.19	-7.81
4	/X-SEISMIC	4	/X-SEISMIC	2.38	2.50	-.06	-.06	.22	-.22
4	/Y-SEISMIC	4	/Y-SEISMIC	-.39	-.41	.01	.01	-.04	.04

STORY	SHEAR	LOAD	CONDITIONS	A	B	PAGE
1	.04	I	III	2.00	-.33	
2	.01	II	III	.00		
3	.01	II	III	.00		
4	.01	II	III	.00		

COLUMN	FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME B	TABS 80	STATIC
1	-31.94	-31.94	-31.94
2	-7.78	-7.78	-7.78
3	-.23	-.23	-.23
4	-.04	-.04	-.04

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	.05	.01	.00	2.13	-.35

PAGE 51

/TABS 80 /STATIK

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME B

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
4	/DEAD LOAD	87.12	98.98	-29.75	-21.89
1	/LIVE LOAD	17.47	14.40	-3.87	-3.75
1	/X-SEISMIC	-1.37	-1.70	.18	.36
1	/Y-SEISMIC	.22	.28	-.03	-.06
2	/DEAD LOAD	-3.24	-5.54	-61.32	1.03
2	/LIVE LOAD	-.57	-.42	-8.13	.12
2	/X-SEISMIC	-2.60	-2.98	-.02	.66
2	/Y-SEISMIC	.42	.49	.00	-.11
3	/DEAD LOAD	-.08	-.08	-59.52	.02
3	/LIVE LOAD	-.01	-.01	-7.99	.00
3	/X-SEISMIC	-2.54	-2.89	.00	.64
3	/Y-SEISMIC	.41	.47	.00	-.10
4	/DEAD LOAD	3.08	5.37	-61.32	-.99
4	/LIVE LOAD	.55	.40	-8.13	-.11
4	/X-SEISMIC	-2.60	-2.98	.02	.86
4	/Y-SEISMIC	.42	.49	.00	-.11
5	/DEAD LOAD	-87.21	-99.08	-29.77	21.92
5	/LIVE LOAD	-17.48	-14.42	-3.87	3.75
5	/X-SEISMIC	-1.37	-1.70	-.18	.36
5	/Y-SEISMIC	.22	.28	.03	-.06

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME B

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-103.10	135.94	89.64	-27.10	-30.00
1	/LIVE LOAD	-15.96	18.91	12.43	-3.87	-4.13
1	/X-SEISMIC	2.13	1.94	.10	.18	-.18
1	/Y-SEISMIC	-.35	-.32	-.02	-.03	.03
2	/DEAD LOAD	-129.74	127.17	76.74	-28.66	-28.44
2	/LIVE LOAD	-18.39	18.35	10.98	-4.00	-4.00
2	/X-SEISMIC	1.80	1.82	-.01	.16	-.16
2	/Y-SEISMIC	-.29	-.30	.00	-.03	.03
3	/DEAD LOAD	-127.06	129.85	76.74	-28.43	-28.67

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME C

LEVEL	/DEAD LOAD	/LIVE LOAD	/X-SEISMIC	/Y-SEISMIC
ROOF	-.000163	-.000027	.003060	.000787
ST-3	-.000103	-.000017	.002210	.000567
ST-2	-.000051	-.000009	.001341	.000343
ST-1	-.000016	-.000003	.000572	.000146

FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME C

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	16.87	28.88	-75.93	-4.36
1	/LIVE LOAD	4.01	6.87	-13.32	-1.04
1	/X-SEISMIC	-1.74	-.54	1.02	.22
1	/Y-SEISMIC	-.44	-.14	.26	.06
2	/DEAD LOAD	118.75	-113.74	-416.46	-.48
2	/LIVE LOAD	20.34	-19.65	-56.89	-.07
2	/X-SEISMIC	-2704.62	1763.00	-.05	89.68
2	/Y-SEISMIC	-692.11	454.39	-.01	22.64
3	/DEAD LOAD	1.35	2.24	-148.66	-.34
3	/LIVE LOAD	.32	.54	-28.22	-.08
3	/X-SEISMIC	-2.01	-1.00	-.34	.29
3	/Y-SEISMIC	-.51	-.25	-.09	.07

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

	I	II	III	A	B
	.08	.01	.00	2.68	-.44

PAGE 51

/TABS 80 /STATIK

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME B

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
3	/LIVE LOAD	18.41	10.98	-4.00	-4.00
3	/X-SEISMIC	1.82	.01	.16	-.16
3	/Y-SEISMIC	-.30	.00	-.03	.03
4	/DEAD LOAD	-135.83	89.53	-29.99	-27.11
4	/LIVE LOAD	-18.89	12.42	-4.13	-3.87
4	/X-SEISMIC	1.94	2.13	.18	.36
4	/Y-SEISMIC	-.32	-.35	.02	-.03

FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME C

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-103.10	135.94	89.64	-27.10	-30.00
1	/LIVE LOAD	-15.96	18.91	12.43	-3.87	-4.13
1	/X-SEISMIC	2.13	1.94	.10	.18	-.18
1	/Y-SEISMIC	-.35	-.32	-.02	-.03	.03
2	/DEAD LOAD	-129.74	127.17	76.74	-28.66	-28.44
2	/LIVE LOAD	-18.39	18.35	10.98	-4.00	-4.00
2	/X-SEISMIC	1.80	1.82	-.01	.16	-.16
2	/Y-SEISMIC	-.29	-.30	.00	-.03	.03
3	/DEAD LOAD	-127.06	129.85	76.74	-28.43	-28.67

PAGE

PAGE



BEAM	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR	3 /Y-SEISMIC	4 /DEAD LOAD	4 /LIVE LOAD	4 /X-SEISMIC	4 /Y-SEISMIC
		-17.24	-29.64	-77.17	4.46	-18.48					
		-4.09	-7.04	-13.56	1.06	-4.22					
		-1.64	-3.36	-6.3	.19	-1.19					
		-.42	-.09	-.16	.05	-.05					

BEAM	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR	FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME C	FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME C
1	/DEAD LOAD	84.70	84.70	52.30	-16.62	-18.48		
1	/LIVE LOAD	-15.05	20.04	12.68	-3.78	-4.22		
1	/X-SEISMIC	2.22	2.12	.05	.19	-.19		
1	/Y-SEISMIC	.57	.54	.01	.05	-.05		
2	/DEAD LOAD	-79.17	76.32	46.77	-17.68	-17.42		
2	/LIVE LOAD	-18.67	18.15	11.02	-4.02	-3.98		
2	/X-SEISMIC	2.02	2.02	.00	.18	-.18		
2	/Y-SEISMIC	.52	.52	.00	.05	-.05		
3	/DEAD LOAD	-81.92	65.61	51.87	-18.27	-16.83		
3	/LIVE LOAD	-19.44	15.49	12.57	-4.17	-3.83		
3	/X-SEISMIC	1.49	1.64	-.07	.14	-.14		
3	/Y-SEISMIC	.38	.42	-.02	.04	-.04		

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS
I	II	III	A	B
-.71	-.12	.00	90.37	22.82
/-----LOAD CONDITIONS-----/				
	I	II	III	A
	-1.84	-.32	.00	79.52

/TABS 80 /STATIK	PAGE 54

COLUMN	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME C	FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME C
1	/DEAD LOAD	45.74	36.90	-56.13	-9.72		
1	/LIVE LOAD	10.64	8.38	-9.54	-2.24		
1	/X-SEISMIC	-1.49	-1.12	.83	.31		
1	/Y-SEISMIC	-.38	-.29	.21	.08		
2	/DEAD LOAD	97.27	-84.87	-304.71	-1.46		
2	/LIVE LOAD	15.68	-13.70	-40.65	-.23		
2	/X-SEISMIC	-1637.31	969.89	-.04	78.52		
2	/Y-SEISMIC	-422.70	252.62	-.01	20.01		
3	/DEAD LOAD	3.41	2.53	-109.78	-.70		
3	/LIVE LOAD	.75	.51	-20.07	-.15		
3	/X-SEISMIC	-2.29	-1.84	-.30	.49		

COLUMN	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME C	FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME C
1	/DEAD LOAD	33.90	30.39	-36.60	-7.56		
1	/LIVE LOAD	8.51	8.42	-5.69	-1.99		
1	/X-SEISMIC	-1.55	-1.23	.57	.33		
1	/Y-SEISMIC	-.40	-.32	.15	.08		
2	/DEAD LOAD	75.45	-52.24	-200.66	-2.73		
2	/LIVE LOAD	11.66	-8.37	-24.45	-.39		
2	/X-SEISMIC	-864.45	362.90	-.03	59.01		
2	/Y-SEISMIC	-225.78	96.68	-.01	15.19		
3	/DEAD LOAD	1.89	1.43	-71.90	-.39		
3	/LIVE LOAD	.49	.52	-12.04	-.12		

STORY SHEAR	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS	LOAD CONDITIONS
I	II	III	A	B

/TABS 80 /STATIK	PAGE 54

3	/X-SEISMIC	-2.34	-2.00	-2.22	.51	3	/LIVE LOAD	.71	.71	-3.99	-1.17
3	/Y-SEISMIC	-.60	-.51	-.06	.13	3	/X-SEISMIC	-2.75	-3.22	-.12	.70
4	/DEAD LOAD	-35.15	-31.47	-37.35	7.84	4	/DEAD LOAD	-46.55	-53.21	-17.46	11.74
4	/LIVE LOAD	-8.77	-8.68	-5.83	2.05	4	/LIVE LOAD	-8.75	-7.23	-1.94	1.88
4	/X-SEISMIC	-1.11	-.88	-.32	.23	4	/X-SEISMIC	-1.08	-1.31	-.13	.28
4	/Y-SEISMIC	-.29	-.22	-.08	.06	4	/Y-SEISMIC	-.28	-.34	-.03	.07

FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME C

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR	BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-68.11	82.78	49.97	-16.90	-18.20	1	/DEAD LOAD	-51.21	77.47	48.31	-14.39	-16.71
1	/LIVE LOAD	-15.66	19.81	12.34	-3.82	-4.18	1	/LIVE LOAD	-7.31	10.24	6.42	-1.87	-2.13
1	/X-SEISMIC	3.36	3.39	-.01	.30	-.30	1	/X-SEISMIC	2.89	3.21	-.16	.27	-.27
1	/Y-SEISMIC	.87	.88	.00	.08	-.08	1	/Y-SEISMIC	.75	.83	-.04	.07	-.07
2	/DEAD LOAD	-81.74	73.38	47.22	-17.92	-17.18	2	/DEAD LOAD	-72.17	65.43	41.21	-15.85	-15.25
2	/LIVE LOAD	-19.13	17.64	11.22	-4.07	-3.93	2	/LIVE LOAD	-9.99	8.46	5.71	-2.07	-1.93
2	/X-SEISMIC	3.31	3.17	.07	.29	-.29	2	/X-SEISMIC	3.11	2.67	.22	.25	-.25
2	/Y-SEISMIC	.85	.82	.02	.07	-.07	2	/Y-SEISMIC	.81	.69	.06	.07	-.07
3	/DEAD LOAD	-78.85	71.73	49.41	-17.86	-17.24	3	/DEAD LOAD	-71.98	55.13	47.48	-16.29	-14.81
3	/LIVE LOAD	-18.93	16.42	12.11	-4.11	-3.89	3	/LIVE LOAD	-9.33	8.01	6.23	-2.06	-1.94
3	/X-SEISMIC	2.04	2.19	-.08	.19	-.19	3	/X-SEISMIC	1.35	1.65	-.15	.13	-.13
3	/Y-SEISMIC	.53	.57	-.02	.05	-.05	3	/Y-SEISMIC	.35	.43	-.04	.03	-.03

STORY SHEAR	/I	/II	/III	/A	/B	STORY SHEAR	/I	/II	/III	/A	/B
	-2.85	-.44	.00	60.08	15.46		-3.20	-.51	.00	31.62	8.47

/TABS 80 /STATIK PAGE 56 FRAME NO. = 7

FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME C

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE	COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	44.19	49.99	-17.05	-11.08	1	/DEAD LOAD	8.29	6.66	-1.87	-1.76
1	/LIVE LOAD	8.29	6.66	-1.87	-1.76	1	/LIVE LOAD	-1.84	-2.33	.27	.49
1	/X-SEISMIC	-1.84	-2.33	.27	.49	1	/X-SEISMIC	-.48	-.60	.07	.13
1	/Y-SEISMIC	-.48	-.60	.07	.13	1	/Y-SEISMIC	43.58	-20.30	-96.55	-2.74
2	/DEAD LOAD	43.58	-20.30	-96.55	-2.74	2	/LIVE LOAD	5.63	-1.72	-8.20	-.46
2	/LIVE LOAD	5.63	-1.72	-8.20	-.46	2	/X-SEISMIC	-288.47	32.26	-.01	30.14
2	/X-SEISMIC	-288.47	32.26	-.01	30.14	2	/Y-SEISMIC	-77.53	8.78	.00	8.09
2	/Y-SEISMIC	-77.53	8.78	.00	8.09	3	/DEAD LOAD	3.91	5.57	-34.20	-1.12

/TABS 80 /STATIK LATERAL FRAME DISPLACEMENTS IN FRAME A

LEVEL	/DEAD LOAD	/LIVE LOAD	/X-SEISMIC	/Y-SEISMIC
ROOF	.000068	.000010	.003481	-.000686
ST-3	.000043	.000007	.002514	-.000495
ST-2	.000022	.000003	.001525	-.000300
ST-1	.000007	.000001	.000651	-.000128

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME A

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME A

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	16.82	28.88	-75.85	-4.35
1	/LIVE LOAD	4.00	6.87	-13.31	-1.04
1	/X-SEISMIC	-1.98	-0.61	1.16	.25
1	/Y-SEISMIC	.39	.12	-.23	-.05
2	/DEAD LOAD	-37.81	28.93	-416.47	.85
2	/LIVE LOAD	-5.04	3.31	-56.89	.16
2	/X-SEISMIC	-3076.94	2005.47	-.06	102.05
2	/Y-SEISMIC	605.72	-395.54	.01	-20.02
3	/DEAD LOAD	1.28	2.22	-148.68	-.33
3	/LIVE LOAD	.31	.54	-28.23	-.08
3	/X-SEISMIC	-2.29	-1.14	-.39	.33
3	/Y-SEISMIC	.45	.22	.08	-.06
4	/DEAD LOAD	-17.28	-29.62	-77.22	4.47
4	/LIVE LOAD	-4.10	-7.03	-13.57	1.06
4	/X-SEISMIC	-1.86	-.41	-.71	.22
4	/Y-SEISMIC	.37	.08	.14	-.04

BEAM FORCES AT LEVEL ST-1 IN FRAME A

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-63.39	84.83	52.35	-16.60	-18.50
1	/LIVE LOAD	-15.03	20.07	12.68	-3.78	-4.22
1	/X-SEISMIC	2.53	2.41	.06	.22	-.22
1	/Y-SEISMIC	-.50	-.47	-.01	-.04	.04
2	/DEAD LOAD	-79.04	76.44	46.77	-17.67	-17.44
2	/LIVE LOAD	-18.65	18.17	11.02	-4.02	-3.98
2	/X-SEISMIC	2.30	2.30	.00	.20	-.20
2	/Y-SEISMIC	-.45	-.45	.00	-.04	.04
3	/DEAD LOAD	-81.85	65.69	51.84	-18.26	-16.84
3	/LIVE LOAD	-19.42	15.51	12.57	-4.17	-3.83
3	/X-SEISMIC	1.69	1.86	-.08	.16	-.16
3	/Y-SEISMIC	-.33	-.37	.02	-.03	.03

STORY SHEAR	I	II	III	A	B
	.63	.11	.00	102.83	-20.17

BEAM FORCES AT LEVEL ST-2 IN FRAME A

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-67.36	83.13	50.31	-16.85	-18.25
1	/LIVE LOAD	-16.14	19.57	12.09	-3.85	-4.15
1	/X-SEISMIC	3.36	3.38	-.01	.30	-.30
1	/Y-SEISMIC	-.66	-.67	.00	-.06	.06
2	/DEAD LOAD	-80.52	74.71	47.01	-17.81	-17.29
2	/LIVE LOAD	-18.97	17.77	11.18	-4.05	-3.95
2	/X-SEISMIC	3.29	3.17	.06	.29	-.29
2	/Y-SEISMIC	-.65	-.63	-.01	-.06	.06
3	/DEAD LOAD	-79.38	70.63	49.80	-17.94	-17.16
3	/LIVE LOAD	-18.83	16.79	11.89	-4.09	-3.91
3	/X-SEISMIC	2.10	2.28	-.09	.19	-.19
3	/Y-SEISMIC	-.41	-.45	.02	-.04	.04

STORY SHEAR	I	II	III	A	B
	1.61	.28	.00	90.48	-17.80

COLUMN FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME A

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	33.76	30.30	-36.55	-7.54
1	/LIVE LOAD	8.48	8.41	-5.68	-1.99
1	/X-SEISMIC	-1.76	-1.40	.64	.37
1	/Y-SEISMIC	.35	.28	-.13	-.07
2	/DEAD LOAD	-32.92	11.46	-200.67	2.52
2	/LIVE LOAD	-5.36	1.68	-24.45	.43
2	/X-SEISMIC	-983.08	412.51	-.03	67.13
2	/Y-SEISMIC	194.49	-81.90	.01	-13.25
3	/DEAD LOAD	1.68	1.27	-71.92	-.35
3	/LIVE LOAD	.45	.50	-12.04	-.11
3	/X-SEISMIC	-2.66	-2.28	-.25	.58
3	/Y-SEISMIC	.53	.45	.05	-.11
4	/DEAD LOAD	-35.26	-31.52	-37.38	7.86
4	/LIVE LOAD	-8.79	-8.69	-5.84	2.06
4	/X-SEISMIC	-1.26	-1.00	-.36	.27
4	/Y-SEISMIC	.25	.20	.07	-.05

COLUMN FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME A

COLUMN NO	LOAD IDENTIFICATION	BOTTOM MOMENT	TOP MOMENT	AXIAL FORCE	SHEAR FORCE
1	/DEAD LOAD	44.00	49.77	-17.02	-11.03
1	/LIVE LOAD	8.26	6.63	-1.87	-1.75
1	/X-SEISMIC	-2.09	-2.65	.31	.56
1	/Y-SEISMIC	.41	.52	-.06	-.11
2	/DEAD LOAD	-13.49	-12.77	-96.55	3.09
2	/LIVE LOAD	-3.39	-.54	-8.20	.46
2	/X-SEISMIC	-327.83	36.65	-.02	34.26
2	/Y-SEISMIC	65.19	-7.31	.00	-6.81
3	/DEAD LOAD	3.63	5.25	-34.21	-1.05
3	/LIVE LOAD	.66	.66	-3.99	-.16
3	/X-SEISMIC	-3.13	-3.66	-.14	.80
3	/Y-SEISMIC	.62	.72	.03	-.16
4	/DEAD LOAD	-46.68	-53.34	-17.47	11.77
4	/LIVE LOAD	-8.77	-7.25	-1.94	1.88
4	/X-SEISMIC	-1.23	-1.50	-.15	.32
4	/Y-SEISMIC	.24	.30	.03	-.06

BEAM FORCES AT LEVEL ST-3 IN FRAME A

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-67.80	83.08	50.05	-16.88	-18.22
1	/LIVE LOAD	-15.61	19.86	12.36	-3.81	-4.19
1	/X-SEISMIC	3.82	3.85	-.02	.34	-.34
1	/Y-SEISMIC	-.75	-.76	.00	-.07	.07
2	/DEAD LOAD	-81.44	73.67	47.19	-17.89	-17.21
2	/LIVE LOAD	-19.09	17.69	11.20	-4.06	-3.94
2	/X-SEISMIC	3.76	3.60	.08	.32	-.32
2	/Y-SEISMIC	-.74	-.71	-.02	-.06	.06
3	/DEAD LOAD	-78.66	71.93	49.38	-17.85	-17.25
3	/LIVE LOAD	-18.90	16.45	12.10	-4.11	-3.89
3	/X-SEISMIC	2.32	2.49	-.09	.21	-.21
3	/Y-SEISMIC	-.46	-.49	.02	-.04	.04

BEAM FORCES AT LEVEL ROOF IN FRAME A

BEAM NO	LOAD IDENTIFICATION	LEFT MOMENT	RIGHT MOMENT	SPAN MOMENT	LEFT SHEAR	RIGHT SHEAR
1	/DEAD LOAD	-50.93	77.76	48.40	-14.37	-16.73
1	/LIVE LOAD	-7.26	10.29	6.43	-1.87	-2.13
1	/X-SEISMIC	3.28	3.65	-.18	.31	-.31
1	/Y-SEISMIC	-.65	-.72	.04	-.06	.06
2	/DEAD LOAD	-71.88	65.68	41.19	-15.82	-15.28
2	/LIVE LOAD	-9.94	8.50	5.70	-2.06	-1.94
2	/X-SEISMIC	3.54	3.03	.25	.29	-.29
2	/Y-SEISMIC	-.70	-.60	-.05	-.06	.06
3	/DEAD LOAD	-71.84	55.30	47.42	-16.28	-14.82
3	/LIVE LOAD	-9.31	8.04	6.22	-2.06	-1.94
3	/X-SEISMIC	1.53	1.88	-.17	.15	-.15
3	/Y-SEISMIC	-.30	-.37	.03	-.03	.03

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

STORY	SHEAR	I	II	III	A	B
2.50	2.78	.39	.44	.00	68.34	-13.49

STORY SHEAR /-----LOAD CONDITIONS-----/

STORY	SHEAR	I	II	III	A	B
2.78	2.78	.44	.00	.00	35.93	-7.14

SUMMARY OF STORY SHEAR DISTRIBUTION  
STORY-BY-STORY / FRAME-BY-FRAME

LEVEL ID	/--FRAME LOCATION--/	LOAD				CONDITIONS			
		I	II	III	B	A	B	A	B
ST-1	FRAME A	.63	.11	.00	102.83	-20.17			
	FRAME C	-1.71	-.12	.00	90.37	22.82			
	FRAME B	.01	.00	.00	1.44	-.23			
	FRAME 1	.05	.01	.00	-36.41	82.30			
ST-2	FRAME 5	.36	.06	.00	-3.57	90.71			
	FRAME 2	-.03	-.01	.00	-.20	.61			
	FRAME 3	-.03	-.01	.00	-.14	.63			
	FRAME 4	-.03	-.01	.00	-.09	.64			
ST-3	FRAME A	1.61	.28	.00	90.48	-17.80			
	FRAME C	-1.84	-.32	.00	79.52	20.27			
	FRAME B	.04	.01	.00	2.00	-.33			
	FRAME 1	.21	.03	.00	-31.90	72.33			
ST-3	FRAME 5	1.01	.17	.00	-3.10	79.77			
	FRAME 2	-.13	-.02	.00	-.26	.80			
	FRAME 3	-.13	-.02	.00	-.19	.82			
	FRAME 4	-.13	-.02	.00	-.11	.84			
ROOF	FRAME A	2.50	.39	.00	68.34	-13.49			
	FRAME C	-2.85	-.44	.00	60.08	15.46			
	FRAME B	.05	.01	.00	2.13	-.35			
	FRAME 1	.27	.04	.00	-23.97	54.50			
ROOF	FRAME 5	1.51	.24	.00	-2.30	60.16			
	FRAME 2	-.17	-.03	.00	-.28	.85			
	FRAME 3	-.17	-.03	.00	-.20	.87			
	FRAME 4	-.16	-.03	.00	-.12	.90			
ROOF	FRAME A	2.78	.44	.00	35.93	-7.14			
	FRAME C	-3.20	-.51	.00	31.62	8.47			
	FRAME B	.08	.01	.00	2.68	-.44			
	FRAME 1	.44	.07	.00	-12.28	28.33			
ROOF	FRAME 5	1.82	.29	.00	-1.10	31.42			
	FRAME 2	-.28	-.05	.00	-.36	1.09			
	FRAME 3	-.28	-.04	.00	-.25	1.11			
	FRAME 4	-.27	-.04	.00	-.15	1.14			