

6

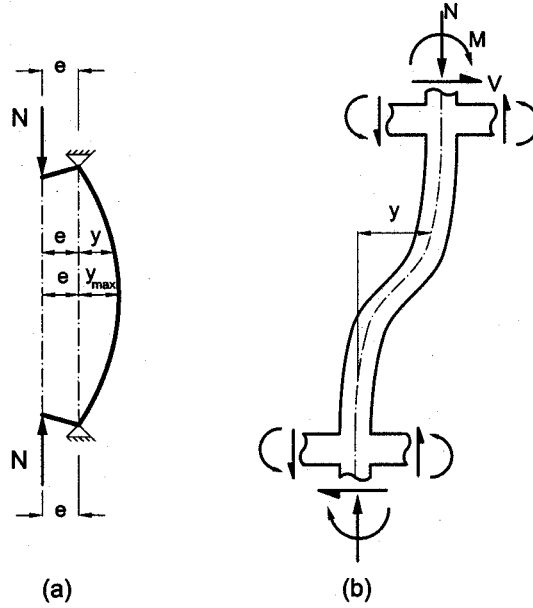
BİLEŞİK EĞİLME - EKSENEL BASINÇ VE EĞİLME ALTINDAKİ ELEMANLARIN TAŞIMA GÜCÜ

6.1 GİRİŞ

Betonarme yapıların birdöküm (monolitik) özelliği nedeni ile tüm yapı elemanları, yapıya etkiyen düşey ve yatay yükler altında, eksenel kuvvet, eğilme, burulma ve kesme kuvveti gibi zorlamaların etkisindedirler. Soruna bu açıdan bakıldığında, yapıdaki betonarme elemanları yalnız eğilme taşıyor varsayarak “kiriş” veya yalnız eksenel basınç taşıyor varsayarak “kolon” olarak tanımlamanın pek doğru olmayacağı görülür. Kiriş ve kolon terimleri, eski çağlarda birbirine bağlı olmayan taşlardan oluşturulan Grek ve Roma tapınakları için geliştirilen tanımlardır ve çağdaş betonarme yapı tarzına pek uymamaktadır. Ancak bu terimler teknik literatüre yerleşmiş olup yaygın olarak kullanıldığından, bu kitapta da kullanılacaktır.

Betonarme kolon, yapısal sistemin, yani çerçevenin bir parçasıdır ve çerçeveye monolitik olarak bağlıdır. Bu nedenle kolonlar, düşey ve yatay yükler altında eksenel basınç ek olarak eğilme momenti ve kesme kuvveti taşırlar, bazı durumlarda da burulma etkisine de maruzdurlar. Kesme kuvvetinin etkisi Bölüm 7’de ele alınacağından, bu bölümde eksenel yük ve eğilme etkisi (bileşik eğilme) irdelenecektir. Bölüm 4’te belirtildiği gibi, betonarme bir kolonun yalnızca eksenel yük taşıması olanaksızdır. Bu nedenle yönetmeliklerde kolonların eksenel yük taşıyor gibi boyutlandırılıp donatılmasına izin verilmez.

Betonarme yapılardaki kolonların kesit boyutları, boylarına oranla küçük olduğundan, kolonlar genellikle narin elemanlardır. Kolona etkiyen eksenel kuvvet ve moment, Şekil 6.1(a)’da gösterildiği gibi dışmerkez bir kuvvetle değiştirilebilir. Eğilme etkisi, narin kolonda, Şekil 6.1(a)’da “y” ile gösterilen yer değiştirmelere neden olacaktır. Bu durumda kolona etkiyen $N(e)$ momentinin yanı sıra, yer değiştirme nedeniyle ek bir moment de oluşacaktır.



Şekil 6.1 Yük altında kolonlarda oluşan yer değiştirmeler

“İkinci mertebe momenti” olarak adlandırılan bu ek moment, eksenel yükün yer değiştirme ile çarpımına eşittir, $\Delta M = N (y)$. Şekil 6.1(a)’da gösterilen kolonun maksimum hesap momenti, dışmerkezliğin oluşturduğu momente (birinci mertebe momenti), ikinci mertebe momenti eklenerek bulunur. Kolona uygulanan birinci mertebe momentinin ($M = N \times e$) kolon boyunca sabit olmasına karşın, ikinci mertebe momenti yer değiştirmeye göre kolon boyunca değişmektedir. Bu nedenle maksimum moment, yer değiştirmenin en büyük olduğu kolon boyu ortasında oluşacaktır.

$$M' = N (e) + N (y) = N (e + y) \quad (6.1)$$

$$M'_{max} = N (e + y_{max}) \quad (6.2)$$

$N (e)$ ile gösterilen birinci mertebe momenti, çerçeve çözümünden elde edilen hesap momentidir.

$$N (e) = M \quad (6.3)$$

Gerçek yapılardaki kolonların sınır koşulları ve kolona etkiyen yükler, Şekil 6.1(a)’da gösterilenden çok daha karmaşıktır. Düşey yüke ek olarak yatay kuvvetlerin de bulunduğu durumlarda, eğer yeterli rijit perdeler yoksa, oluşacak yer değiştirmeler büyük olacak ve ikinci mertebe momentleri yüksek düzeylere erişecektir. Böyle bir kolon Şekil 6.1(b)’de gösterilmiştir. Bu durumda birinci mertebe momenti de kolon boyunca sabit olmadığından, birinci ve ikinci mertebe momentlerinin toplanması ile elde edilen maksimum moment, kolon boyu ortasında oluşmayacaktır.