

-3-

KİTLE TOPLAMI VE ORTALAMASININ TAHMİNİ

Sistemantik örneklemede mümkün k tane örneklem seçilebildiğine göre, Y_{ij} ile i -inci sistemantik örneklemin j -inci birimi gösterilebilir. $i = 1, \dots, k$ ve $j = 1, \dots, n$. Basit rastgele örneklemin özel bir hali sayıldığından kitle toplama ve ortalaması basit rastgele örneklemede verilen yollarla elde edilebilir. \bar{y}_i ile i -inci sistemantik örneklemin ortalaması gösterilirse,

$$\bar{y}_i = \bar{y}_{sis} = \frac{\sum_{j=1}^n Y_{ij}}{n}$$

ile bulunabilir. Kitle toplama

$$\hat{Y}_i = N\bar{y}_i$$

olacaktır.

Ancak, sistemantik örneklemede her zaman ortalama ve toplam tahminlerinin yansız olduğu söylenemez. $N = nk$ yazılmadığı durumlarda bu tahminler sistemantik hata içerirler. Örneğin $N = 18$, $k = 4$ olsun. Bu durumda örnekleme uzayı aşağıdaki gibi oluşturulabilir.

I	II	III	IV
$Y_{1,1}$	$Y_{2,2}$	$Y_{3,3}$	$Y_{4,4}$
$Y_{1,5}$	$Y_{2,6}$	$Y_{3,7}$	$Y_{4,8}$
$Y_{1,9}$	$Y_{2,10}$	$Y_{3,11}$	$Y_{4,12}$
$Y_{1,13}$	$Y_{2,14}$	$Y_{3,15}$	$Y_{4,16}$
$Y_{1,17}$	$Y_{2,18}$		

Görüldüğü gibi örneklemlerin ilk ikisi 5, son ikisi 4 büyüklüğündedir. Bu sistemantik hata herbir örnekleme değişik seçilme olasılığı verilerek ortadan kaldırılabilir. İlk iki örneklemin seçilme olasılığı 5/18, son iki örneklemin seçilme olasılığı 4/18 olacaktır. Bu hata $n > 50$ olan örneklemlerde ihmal edilebilir.

Eğer $N = nk$ yazılabiliyor ise, sistemantik örneklemede kitle toplama ve ortalama tahminleri yansızdır.

KİTLE TOPLAMI VE ORTALAMASININ VARYANSLARI

Sistemantik örneklemede varyansın bulunması basit rastgele örneklemeden farklıdır. Varyans için çeşitli çözümler geliştirilmiştir.

Teorem 7.1.

Sistemantik örneklemede ortalamının varyansı,

$$V(\bar{y}_{sis}) = \frac{N-1}{N} S^2 - \frac{k(n-1)}{N} S_{iç}^2$$

dır. Burada,

$$S_{iç}^2 = \frac{1}{k(n-1)} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (Y_{ij} - \bar{y}_i)^2$$

aynı sistemantik örneklem içi birimler arası varyansdır. Bunu, varyans analizinde grup içi kareler ortalaması olarak düşünmek mümkündür. Payda'da bulunan $k(n-1)$ varyans analizi kuralları ile bulunmuştur. k mümkün örneklemin herbiri paydaki kareler toplamına $(n-1)$ serbestlik derecesi getirmektedir.