

KABUL ÖRNEKLEMESİ

Sürecin kontrolünde kullanılan istatistiksel teknikler ne kadar etkili olursa olsun yine de bir miktar hatalı üretim söz konusudur. Bu nedenle işletmeler, üretim sonrasında yapılan işi kontrol etmek ve hatalı üretimlerin ileri aşamalarda diğer işletmelere veya tüketicilere ulaşmasına engel olmak durumundadır. Ürünün kabul edilebilir olup olmadığını anlamak üzere çeşitli aşamalarda örnekler muayeneye tabi tutulur. Bu işleme “Kabul Örneklemesi” adı verilir. Kalite kontrol alanları;

- Girdi kontrolü: dışarıdan satın alınan ham ve yarı mamul maddelerin kontrolü,
- Süreç kontrolü: üretim esnasındaki kontrol,
- Çıktı kontrolü: aynı işlemin diğer kısımlarına veya işletmelere üretilerek gönderilen, yarı mamul veya mamulün kontrolü

şeklindedir. Dolayısıyla, kabul örneklemesi, girdi ve çıktı kontrolünde kullanılan örneklemeye yöntemlerinin kalite kontrolüne uygulamasıdır. Herhangi bir mamul veya hizmet hakkında kabul veya red kararı verilmesi amacıyla gerçekleştirilen “örneklemeye muayenesi” işlemlerinden meydana gelir. Muayene ve ölçme işlemleriyle ham, yarı mamul ve mamullerden belirli miktarlarda örnekleri alarak örneği temsil eden partinin belirli bir riskle kabulünü veya reddini sağlayan bir sistemdir.

Bir çok durumda üretim süreci tamamlandıktan sonra üretilen malların partiler halinde sevki durumunda, önceden belirlenmiş standartlara göre örneklemeye usulüyle muayene edilerek partiler red ya da kabul edilirler. Kabul örneklemesi, üretici ve tüketicinin üzerinde anlaştıkları bir kabul planına göre yapılır. Bu kabul planında mamulün özellikleri, parti genişliği, kusurlu yüzdesi, örnek genişliği... gibi bir çok değişken bulunacaktır. **Kabul örneklemesinin amacı:** söz konusu kitle kalitesini tahmin etmek değil, bu kitlenin kabul veya red kararı için yol göstermektir. Bu durum kalite düzeyi hakkında güvenilirlik sağlar.

Kontrol Grafikleri ve Örneklemeye Planları Arasındaki Fark

	Kontrol Grafiği	Örneklemeye Planı
Karar	Ayarla ya da Bırak	Kabul ya da Reddet
Faaliyet	Proses	Ürün
Odak	Gelecekteki Ürün	Geçmişteki Ürün

Muayene ve Numune Alma

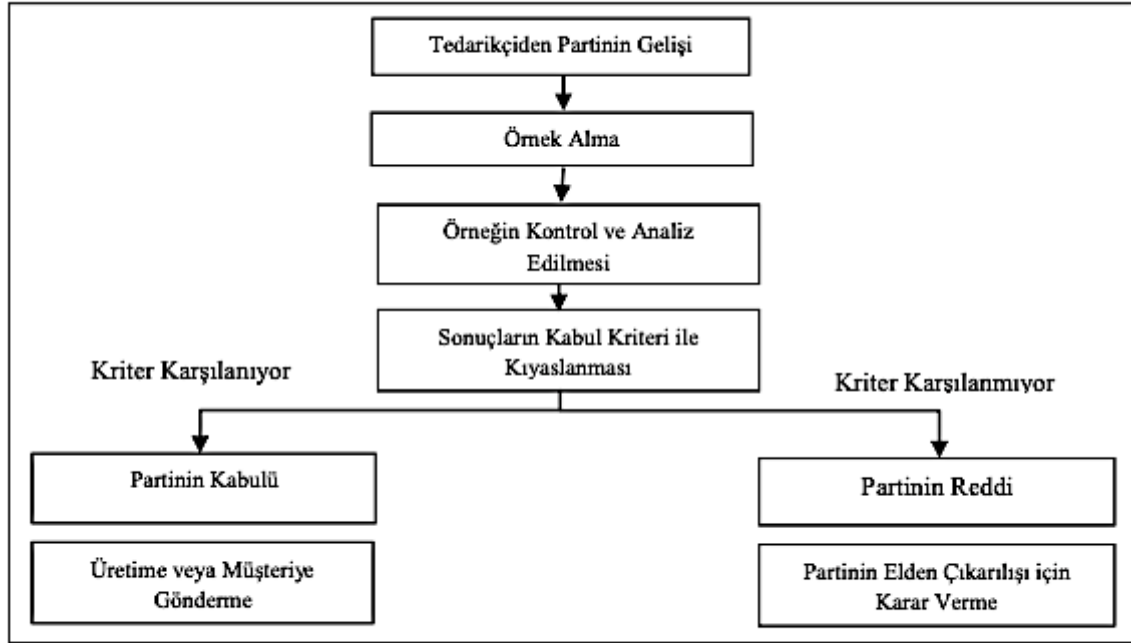
Spesifikasyonların gerçekleşme derecesinin tespiti veya tasarım kalitesi ile gerçekleşen kalite düzeyi arasındaki farkın belirlenmesi amacıyla ürünler muayeneye tabi tutulurlar.

Muayene: üretilen ürünün kalite özelliği dikkate alınarak uygun aletlerle ölçümler yapılarak veya duyu organlarıyla yapılır.

Numune alma: bir parti malın kalitesi hakkında karar vermek için her parçayı teker teker muayene etmektense nispeten daha küçük sayıda bir numune alınır ve partinin kabul edilip edilemeyeceği hakkında karar verilir.

Örnekleme muayenesi: girişte, çıkışta, süreçte aşırı değişmelere yol açan hata kaynaklarını saptamak ve düzeltici önlemler alınmasını sağlamak için uygulanır.

Numune alınırken hatalı karar verme riski de vardır. Yani iyi bir parti reddedilebilir ya da kötü bir parti kabul edilebilir. Dolayısıyla bu iki durumun gerçekleşme ihtimali ne kadar az indirgenebilirse o kadar başarılı olunur. Numune hacmi arttıkça hatalı karar verme ihtimali azalacaktır ancak masraflar artacaktır. Numune alırken rastgele hareket etmek gereklidir.



Kabul Örnekleme Prosedürü

Muayene Türleri

Satın alımlarda uygulanabilecek muayene türleri iki grupta toplanabilir:

- Değişkenlerin muayenesi: ölçülen değerle spesifikasyon arasındaki fark ile ilgilenir.

- Özelliklerin muayenesi: mamüllerin sağlam/bozuk, iyi/kötü, sınırlar içinde/dışında... gibi niteliklerini belirlemeye çalışır.

Nitel ve nicel özelliklere göre kabul örnekleme yapılan muayenelerde numune alma (inceleme) planları 4 farklı şekilde gerçekleştirilebilir. Bunlar:

1. Tek (single) örnekleme planı
2. Çift (double) örnekleme planı
3. Çoklu (multiple) örnekleme planı
4. Ardışık (sequential) örnekleme planı

Üretici ve alıcının üzerinde anlaştıkları bir “kabul planı” üç bilgidir oluşur. Bunlar;

- Ana kitle (parti) büyüklüğü
- Örnek veya örneklerin büyüklüğü
- Örnek veya örneklerdeki kabul edilebilir kusurlu sayısı

şeklindedir.

Kabul Örneklemesinde Risk

İstatistiksel Kavram	İşareti	Kalite Kontrol Kavramı
Sıfır Hipotezi	H_0	Partinin kalitesi iyi
Alternatif Hipotez	H_1	Partinin kalitesi kötü
H_0 doğru iken H_0 'ın reddi	I. Tip Hata	İyi partinin reddi
H_0 yanlış iken H_0 'ın kabulü	II. Tip Hata	Kötü partinin kabulü
I. Tip hata olasılığı	α	Üreticinin riski
II. Tip hata olasılığı	β	Tüketicinin riski

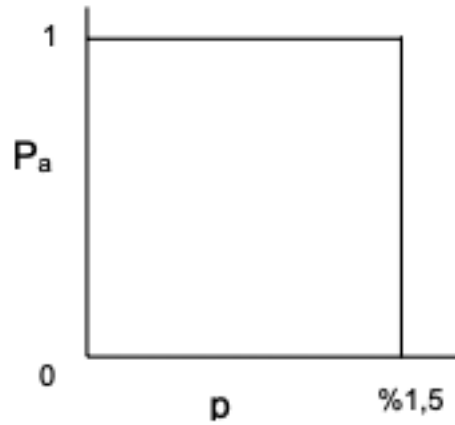
Üretici ve Tüketici Riski

Üretilen mallar iyi veya kötü kalitelidir. İyi parti malların da belli bir oranda kusurlu birim içermeleri söz konusudur. Partilerin kabul veya reddine örnekleme ile karar verildiğinden, iyi bir parti malın reddedilmesi olasılığına “**üretici riski**” denir. Uygulamada α ile gösterilir ve genellikle yaklaşık olarak 0.05 olarak alınır. Kusurlu oranı p_1 'den küçük olan partilere “iyi parti mallar” denir. Ancak kusurlu oranı p_1 'den büyük olan partilerinde kötü olduğu söylenemez. Üretici ve tüketici “kötü parti mal” için bir p_2 kusurlu oranı üzerinde anlaşılır. Bu durumda p_1 ve p_2 arasında olan mallara “ara parti mallar” denir.

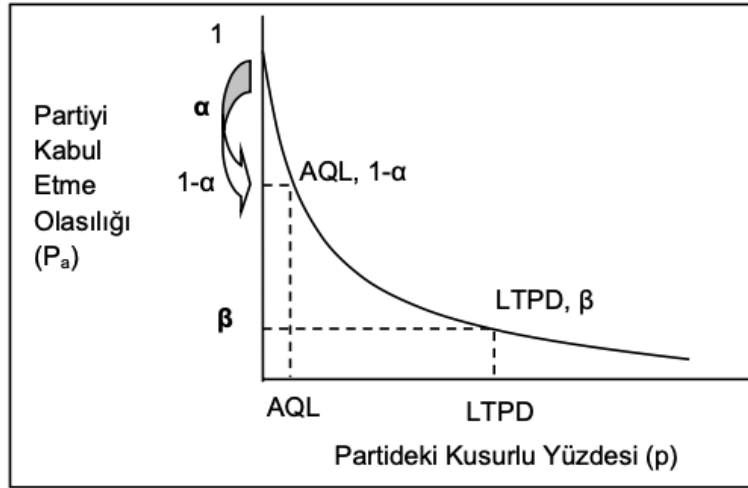
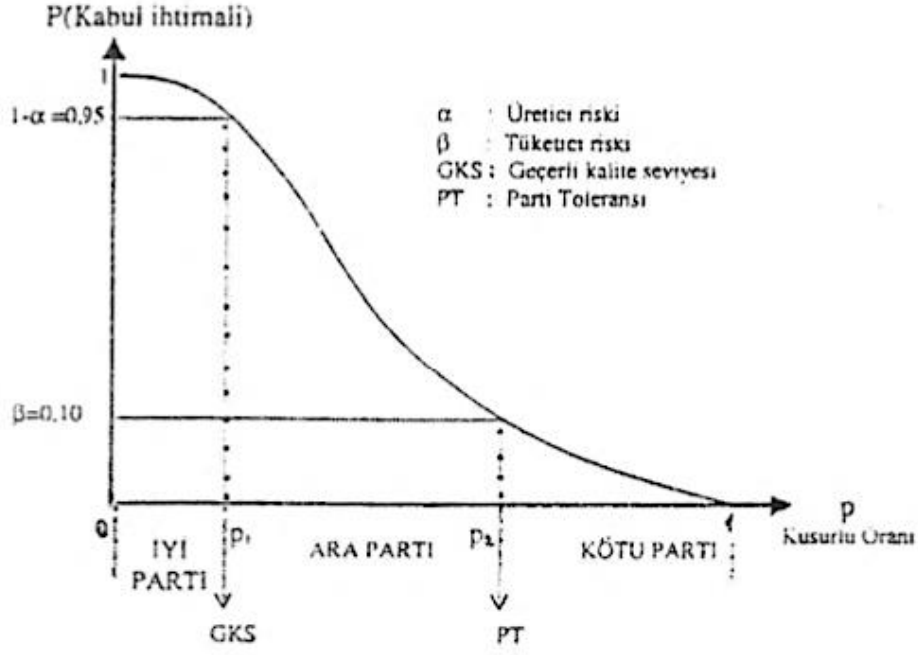
Bu durumda p_1 (kusurlu oranına) geçerli kalite seviyesi (GKS - AQL), p_2 (kusurlu oranına) parti toleransı (LTPD) adı verilir. Kötü bir parti malın reddedilmesi olasılığına “tüketici riski” denir. Uygulamada β ile gösterilir ve genellikle yaklaşık olarak 0.10 olarak alınır.

Çalışma Karakteristiği - Plan Eğrisi (OC)

Bir örnekleme planı oluşturulduğunda planın daha iyi ifade edilmesine yönelik “değişik kalitede giriş yapan partilerin kabul olasılıklarını” gösteren eğriye **plan eğrisi** denir. Dolayısıyla, örnekleme planının yeterliliğinin ölçüsüdür. Üretici ve tüketici riskinin ölçülmesini sağlar. Bir OC eğrisi, bir partideki kusurlu yüzdesinin (p), o partiyi kabul etme olasılığına (P_a) karşı çizilmiş bir grafiğidir. Bu grafik belirli bir kusur oranına sahip bir partinin kabul ya da ret olasılığını gösterir. “ p ” bilinmediğinden tüm muhtemel “ p ” değerleri için olasılık ifade edilmelidir. İdeal bir ÇK eğrisi şekildeki gibi üretici ve tüketici risklerinin sıfır olduğu OC eğrisidir.



Uygulamalarda esas alınan OC eğrisi kitle (parti) kusurlu oranlarının bir fonksiyonudur. Eğer üretici ve tüketici riskleri sıfır olursa bu plan eğrisine “ideal plan eğrisi” adı verilir. Uygulamalarda kabul olasılığı $P(a)$ 'nın 0 veya 1 olması hemen hemen imkansızdır. Örnek hacminin büyük ve aşağıdaki şekilde ifade edilen P_1 ve P_1 değerlerinin birbirine çok yakın olması halinde ideal plan eğrisine yakın bir eğri elde edilebilir.



OC Eğrisi Üzerinde Üretici ve Tüketici Riskleri

Kabul edilebilir kalite düzeyi (KKD - AQL): planı uygulayan tarafından saptanan bir parti hatalı yüzdesidir. İyi kaliteli malı belirler. Genellikle bu kalite düzeyinde bir partinin yüksek bir olasılıkla kabul edilmesi istenir. KKD'indeki bir partinin %95 olasılıkla kabul edilmesi benimsenir. Ancak, KKD'den daha iyi durumda bir partinin de %5 reddedilme riski vardır.

Reddedilebilir kalite düzeyi (RKD - LQL): kötü kaliteli ve bu nedenle yüksek olasılıkla reddedilmesi gereken bir partinin hatalı oranıdır. Kötü kaliteli bir partinin plan tarafından kabul edilme olasılığı %10'dur.

Kabul Olasılığını Bulmada Kullanılan İstatistiksel Dağılımlar

Dağılım	Formül	Değişkenler
Hipergeometrik	$P(x) = \frac{\binom{D}{x} \binom{N-D}{n-x}}{\binom{N}{n}}$	D= Partideki kusurlu sayısı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k) N= Parti hacmi n= Örnek hacmi
Binom	$P(x) = \binom{n}{x} \cdot p^x \cdot q^{n-x}$	p=Kusurlu oranı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k)
Poisson	$P(x) = e^{-\lambda} \cdot \frac{\lambda^x}{x!}$	$\lambda = n \cdot p$ = Örnekteki ortalama kusurlu sayısı p= Kusurlu oranı x= Örnekteki kusurlu sayısı (k)

Örnek:

N = 800 hacimli bir parti olduğunu varsayalım. Plana göre n = 75 alınacaktır ve eğer bu 75 tanedeki kusurlu sayısı, kabul edilen c = 3 değerine eşit ve az ise 800'lük parti kabul edilecek, eğer bulunan kusurlu sayısı c = 3'den büyükse parti red edilecektir. Buna göre, gelen N = 800'lük bir partinin kabul edilme P(a) olasılıklarını hesaplayınız. (Parti kusurlu oranı P'=0.02)

Çözüm:

Verilen örnekte n = 75'lik içinde (0,1,2,3) adet kusurlu olabilir. Burada P(a) olasılığını Poisson dağılımı ile bulalım.

$\lambda = np = 75 \cdot (0.02) = 1.5$ bulunur. Böylece,

$$P(a) = \frac{e^{-1.5} 1.5^0}{0!} + \frac{e^{-1.5} 1.5^1}{1!} + \frac{e^{-1.5} 1.5^2}{2!} + \frac{e^{-1.5} 1.5^3}{3!} = 0.934$$

olarak bulunur. Dolayısıyla ÇK eğrisini oluşturmak için değişik P' değerlerini kullanarak Poisson dağılımı yardımıyla aynı yoldan işlemler yapılırsa;

P' = 0.01 için P(a) = 0.993

P' = 0.02 için P(a) = 0.934

P' = 0.03 için P(a) = 0.819

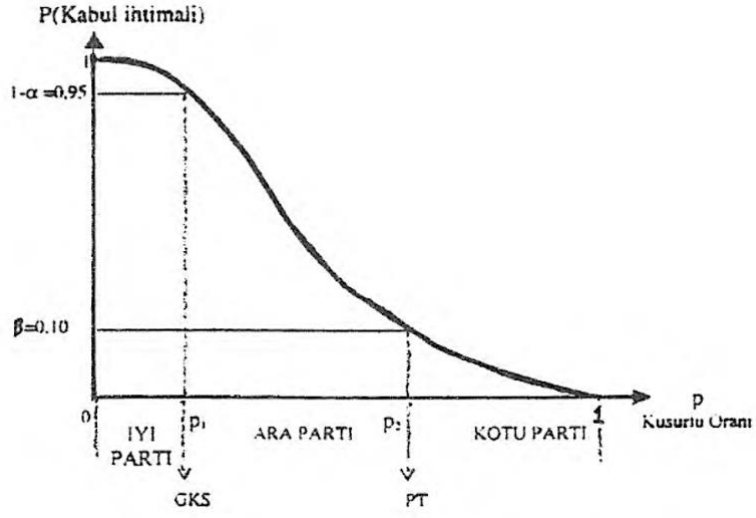
.

.

P' = 0.10 için P(a) = 0.068

P' = 0.18 için P(a) = 0.001

bulunur.



$P' = 0.018$ kusurlu oranı ile gelen (yani %1.8'lik kaliteli parti) bir partinin kabul olasılığı 0.95'tir. $P(a) = 0.95$ kabul olasılığında eğrinin eğiminde ani bir değişiklik görülür. Bu noktadaki %5 red riskine "üretici riski" denir. Yine, eğri üzerinde $P(a) = 0.10$ 'da ani bir değişiklik vardır. Bu % 10 kabul olasılığı "tüketici riski"dir.