

Değişen Varyans Örnek

Bu örnekte kullanılan veri 200 gözleme sahiptir ve örnek için özel olarak oluşturulmuştur.¹

Aşağıda yer alan denklemi tahmin edelim;

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + u_i$$

EViews'ta tahmini gerçekleştirmek için aşağıdaki adımları izleyin;

1. **File/New/Workfile** seçeneğini, ardından açılan pencerede **Workfile Structure Type** kısmında **Unstructured / Undated** seçeneğini seçin. **Observations** kısmına “**200**” yazın.
2. *heter.xls* dosyasını EViews'a aktarmak için **File / Import / Read Text - Lotus - Excel** seçeneğini seçin ve açılan pencerede dosya konumunu belirterek **OK**'ye tıklayın.
3. **Excel Spreadsheet Import** penceresinde **Upper Left Data Cell** kısmına “**A2**” ve **Name for Series** kısmına “**3**” yazarak **OK**'ye tıklayın.
4. Çalışma dosyası penceresinde **CTRL**'ye basılı tutarak sırasıyla *y*, *x1*, ve *x2* değişkenlerini ardından da sağ tık ile açılan menüde **Open/as Equation** seçeneğini seçin. Açılan pencerede **OK**'ye tıklayın.
5. Denklem tahminini kaydetmek için çalışma dosyası penceresinde **Name** seçeneğini seçin ve **OK**'ye tıklayın. Denkleminiz **eq01** olarak kaydedilmiştir.

Denklem tahmini sonucunda oluşan çıktı aşağıdaki gibi olmalıdır;

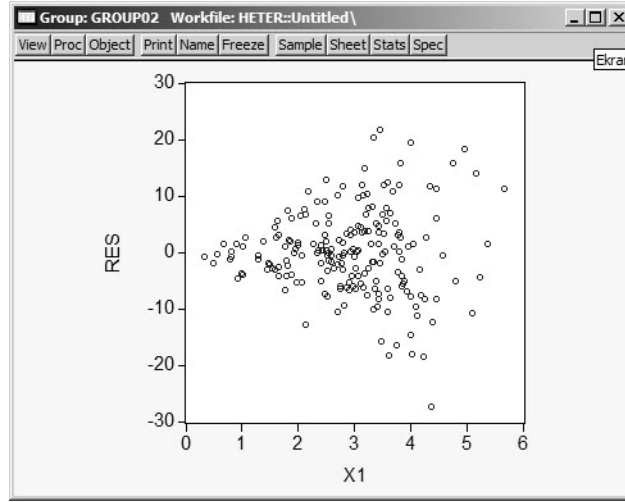
¹Veri *heter.xls* dosyasına aktarılmıştır. Verinin nasıl oluşturulduğunu merak edenler bana mail atabilir.

Equation: EQ01 Workfile: HETER::Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 13:22				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-5.175392	0.515534	-10.03889	0.0000
X2	-9.439250	0.517602	-18.23649	0.0000
C	7.706174	2.969064	2.595490	0.0102
R-squared	0.697217	Mean dependent var	-54.51303	
Adjusted R-squared	0.694143	S.D. dependent var	13.56303	
S.E. of regression	7.500949	Akaike info criterion	6.882823	
Sum squared resid	11084.06	Schwarz criterion	6.932297	
Log likelihood	-685.2823	F-statistic	226.8151	
Durbin-Watson stat	2.175208	Prob(F-statistic)	0.000000	

Modelde değişen varyans sorunu olup olmadığını incelemek için hata terimleri ile açıklayıcı değişkenler ve bağımlı değişken grafiklerini çizelim. Bunu EViews'ta gerçekleştirmek için aşağıdaki adımları izleyin;

1. Denklem penceresinde **Proc/Make Residual Series** seçeneğini seçin ve açılan pencerede **Name for Resid Series** kısmına *res* yazıp **OK**'ye tıklayın.
2. Çalışma penceresinde sağ tıkla açılan menüde **New Object** seçeneğini, ardından açılan pencerede **Type of Object** kısmında **Series** seçeneğini seçin. **Name for Object** kısmına *res2* yazın ve **OK**'ye tıklayın.
3. Komut penceresine $res2=res^2$ komutunu yazarak *res2* serisini *res* serisinin karesi biçiminde tanımlayın.
4. Hata terimlerinin açıklayıcı değişkenlere karşı grafiğini çizmek için çalışma dosyası penceresinde sırasıyla **CTRL**'ye basılı tutarak *x1* ve *res*'i, ardından da sağ tıkla açılan menüde **Open/as Group** seçeneğini seçin.
5. Açılan grup penceresinde **View / Graph / Scatter** seçeneğini seçin ve *res* değişkeninin Y ekseninde *x1* değişkeninin de X ekseninde olduğu grafiği görüntüleyin.
6. Benzer biçimde diğer grafikleri çizmek için 4 ve 5. adımları tekrarlayın (Çizilmesi gereken grafikler şöyle olmalıdır; *res-x2*, *res2-x1*, *res2-x2*, *res-y* ve *res2-y*).

Elde edilen grafiklerin teorik grafiklerle² benzerlik gösterdiğine dikkat edin.³



White değişen varyans testini gerçekleştirmek için ise aşağıdaki adımları izleyin;

1. Denklem penceresinde **View / Residual Tests / White Heteroskedasticity (cross terms)** seçeneğini seçin.
2. EViews test regresyonunda iki tane istatistik rapor etmektedir. *Obs*R-squared* istatistiği White test istatistiğidir. Test regresyonu R^2 'si ile gözlem sayısı (n) çarpımı şeklinde hesaplanmaktadır. White test istatistiği asimptotik olarak test regresyonunda yer alan eğim katsayısı kadar serbestlik derecesi ile χ^2 dağılımına sahiptir.

²Teorik grafikler için bkz. Gujarati (2003), ss.402-3

³Ekonometri ders kitaplarında çizilmesi gereken grafiklerin hata kareleri ile olması gerektiği yazıyor fakat hata kareleri kullanılarak çizilen grafikler ile teorik grafikler birbirine benzemiyor. Burada kullanılan veri seti düzenlenirken değişen varyansın kaynağı $x1$ değişkeninin karesi olarak ayarlanmış ve hatalar kullanılarak çizilen grafiklerin teorik grafiklerle benzerlik gösterdiği görülmüştür. Benim tavsiyem grafik yöntemi kullanılırken hem hatalar hem de hata kareleri kullanılarak grafik çizilmesi yönünde. **Akılda tutulması gereken en önemli nokta grafik yöntemiyle değişen varyans varlığı tespitinin kesin olmadığı ve her zaman formel testlerin uygulanması gerektiğidir.**

Equation: EQ01 Workfile: HETER:Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	7.854953	Prob. F(5,194)	0.000001	
Obs*R-squared	33.67253	Prob. Chi-Square(5)	0.000003	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 22:35				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-145.0778	143.6838	-1.009702	0.3139
X1	-23.93706	37.68620	-0.635168	0.5261
X1^2	6.303263	4.389287	1.436056	0.1526
X1*X2	4.797033	5.623657	0.853010	0.3947
X2	74.52860	53.12763	1.402822	0.1623
X2^2	-8.931997	5.212885	-1.713446	0.0882
R-squared	0.168363	Mean dependent var	55.42028	
Adjusted R-squared	0.146929	S.D. dependent var	96.34313	
S.E. of regression	88.98430	Akaike info criterion	11.84434	
Sum squared resid	1536132.	Schwarz criterion	11.94239	
Log likelihood	-1178.434	F-statistic	7.854953	
Durbin-Watson stat	2.089732	Prob(F-statistic)	0.000001	

Değişen varyans problemini Ağırlıklandırılmış EKK ile düzeltmek için aşağıdaki adımları izleyin;

1. Çalışma dosyası menü çubuğundan **Objects/New Object/Equation** seçeneğini seçin, **Equation Specification** kısmına $y/x1$ $1/x1$ $x1/x1$ $x2/x1$ yazın ve **OK**'ye tıklayın.

Equation: EQ01 Workfile: HETER:Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y/X1				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 22:37				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
1/X1	6.706122	1.466296	4.573511	0.0000
X1/X1	-4.831221	0.284399	-16.98747	0.0000
X2/X1	-9.419647	0.280237	-33.61316	0.0000
R-squared	0.970301	Mean dependent var	-21.87388	
Adjusted R-squared	0.970000	S.D. dependent var	13.69152	
S.E. of regression	2.371448	Akaike info criterion	4.579765	
Sum squared resid	1107.882	Schwarz criterion	4.629239	
Log likelihood	-454.9765	Durbin-Watson stat	2.280090	

2. Çalışma dosyası menü çubuğundan **Objects/New Object/Equation** seçeneğini seçin, **Equation Specification** kısmına y c $x1$ $x2$ yazın ve **Option** butonunu seçin.
3. Weighted LS/TSLs kutucuğunu seçin, Weight kısmına $1/x1$ yazın.

4. Seçenekleri kaydetmek için **OK**'yi seçin ve denklemi tahmin etmek için **OK**'yi tıklayın. 1. Adımda bulunan ağırlıklandırılmış EKK katsayıları ile 4. Adımda bulunan katsayıları karşılaştırın.

Equation: EQ01 Workfile: HETER::Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 22:38				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
Weighting series: 1/X1				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-4.831221	0.284399	-16.98747	0.0000
X2	-9.419647	0.280237	-33.61316	0.0000
C	6.706122	1.466296	4.573511	0.0000
Weighted Statistics				
R-squared	0.881030	Mean dependent var	-51.22446	
Adjusted R-squared	0.879822	S.D. dependent var	32.06291	
S.E. of regression	5.553478	Akaike info criterion	6.281612	
Sum squared resid	6075.699	Schwarz criterion	6.331087	
Log likelihood	-625.1612	F-statistic	729.4369	
Durbin-Watson stat	2.280090	Prob(F-statistic)	0.000000	
Unweighted Statistics				
R-squared	0.696469	Mean dependent var	-54.51303	
Adjusted R-squared	0.693387	S.D. dependent var	13.56303	
S.E. of regression	7.510209	Sum squared resid	11111.44	
Durbin-Watson stat	2.177668			

Değişen varyans problemini Düzeltilmiş Standart Hatalar Regresyonu ile düzeltmek için aşağıdaki adımları izleyin;

1. Çalışma dosyası menü çubuğundan **Objects/New Object/Equation** seçeneğini seçin, **Equation Specification** kısmına $y c x1 x2$ yazın ve **Option** butonunu seçin.
2. **Heteroskedasticity Consistent Covariances (White)** kutucuğunu seçin.
3. Seçenekleri kaydetmek için **OK**'yi seçin ve denklemi tahmin etmek için **OK**'yi tıklayın.

4. **Heteroskedasticity Consistent Covariances (White)** ile tahmin edilmiş regresyon sonucu ile düzeltilmemiş EKK tahminini karşılaştırın. Katsayıların aynı fakat düzeltilmemiş standart hataların daha küçük olduğuna dikkat edin. Bu Heteroskedasticity Consistent Covariances (White) düzeltmesinin katsayılara ait t istatistiklerini düşürdüğü anlamına gelir.

Equation: EQ01 Workfile: HETER::Untitled\				
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids				
Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 03/17/10 Time: 22:40				
Sample: 1 200				
Included observations: 200				
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
X1	-5.175392	0.542519	-9.539555	0.0000
X2	-9.439250	0.454635	-20.76227	0.0000
C	7.706174	2.595409	2.969156	0.0034
R-squared	0.697217	Mean dependent var	-54.51303	
Adjusted R-squared	0.694143	S.D. dependent var	13.56303	
S.E. of regression	7.500949	Akaike info criterion	6.882823	
Sum squared resid	11084.06	Schwarz criterion	6.932297	
Log likelihood	-685.2823	F-statistic	226.8151	
Durbin-Watson stat	2.175208	Prob(F-statistic)	0.000000	