

## Testing for Cointegration in Dependent Panels with Structural Breaks

**Çağın Karul**

Pamukkale University, Turkey  
ckarul@pau.edu.tr

**Şaban Nazlıoğlu**

Pamukkale University, Turkey  
snazlioglu@pau.edu.tr

**Fatih Cemil Özbuğday**

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Turkey  
fcozbugday@ybu.edu.tr

**Abstract:**

Panel cointegration tests have become popular in recent decades as it offers many advantages. An important reason for this is that while time series cointegration tests have low power, panel cointegration tests are more powerful because they have a larger sample size. One important issue in the recent literature on panel cointegration analysis is to allow for cross-sectional dependence. Indeed, the international business cycles, the rapid development of technology that connects economies, and many other economic stylized facts show evidence of cross-section dependence. Depending on these, the inferences made from the panel cointegration analysis can also be affected by the cross-section dependence. Another important issue in dealing with testing for cointegration in panel is allowing for structural breaks in the series. Based on these two important issues, in this study, the PANIC (panel analysis of nonstationarity in idiosyncratic and common components) procedure is utilized to control for cross-sectional dependence and use Fourier series to control for the effect of structural changes. Thus, the aim of the study is to propose a new cointegration test for panel data models. Monte Carlo simulations are used to examine the small sample properties of the proposed test. Simulations show that our test has good size and power properties and performs reasonably well for various types of breaks, even when the nature of breaks and the factor structure is unknown.

**Keywords:** Cointegration, Structural Changes, Common Factor, Fourier Series

**JEL Codes:** C12, C23, C33

## Yatay Kesit Bağımlılığı İçeren Panellerde Eşbütünleşmenin Yapısal Kırılmalarla Test Edilmesi

### Özet

Panel eşbütünleşme testleri sunduğu avantajlar sayesinde son yıllarda popüler hale gelmiştir. Bunun önemli bir nedeni, zaman serisi eşbütünleşme testleri düşük güç özelliğine sahipken panel eşbütünleşme testlerinin daha büyük boyutlu örnekleme sahip olmasından kaynaklı daha güçlü olmalarıdır. Panel eşbütünleşme analizi ile ilgili son literatürdeki önemli bir konu, yatay kesit bağımlılığına izin verilmesidir. Gerçekten de uluslararası iş çevrimleri, ekonomileri birbirine bağlayan teknolojinin hızla gelişmesi gibi birçok ekonomileri birbirine bağlı hale getiren unsur, yatay kesit bağımlılığının kanıtlarını sunmaktadır. Bunlara bağlı olarak panel eşbütünleşme analizinden yapılan çıkarımlar da yatay kesit bağımlılığından etkilenebilmektedir. Panel eşbütünleşme analizinde bir diğer önemli konu ise serilerde yapısal kırılmalara izin verilmesidir. Benzer şekilde yapısal kırılmaların dikkate alınmaması eşbütünleşme testlerinde yanlış çıkarımlara neden olabilmektedir. Bu iki önemli konudan yola çıkarak, bu çalışmada yatay kesit bağımlılığını kontrol etmek için PANIC (panel analysis of nonstationarity in idiosyncratic and common components) prosedüründen yararlanılmakta ve yapısal değişikliklerin etkisini kontrol etmek için Fourier serileri kullanılmaktadır. Böylece, çalışmanın amacı, panel veri modelleri için yeni bir eşbütünleşme testi önermektir. Önerilen testin küçük örneklem özelliklerini incelemek için Monte Carlo simülasyonlarından yararlanılmıştır. Simülasyonlar, yeni panel eşbütünleşme testinin iyi boyut ve güç özelliklerine sahip olduğunu ve kırılmaların doğası ve faktör yapısı bilinmediğinde bile çeşitli kırılma türleri için oldukça iyi performans gösterdiğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Eşbütünleşme, Yapısal Kırılmalar, Ortak Faktör, Fourier Serileri

**JEL Kodları:** C12, C23, C33