ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหา autocorrelation

ข้อสมมติของ สมการถดถอยพหุคูณ มีข้อหนึ่งคือ ค่าของตัวแปรสุ่ม u จะต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือค่าของ u ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งจะเป็นอิสระจากค่าของ u ในช่วงเวลาที่แล้ว หรือค่าของ u ในสิ่งตัวอย่างที่ i จะเป็นอิสระจากค่าของ u ในสิ่งตัวอย่างที่ j จากข้อสมมติข้อนี้ หมายความว่า ความแปรปรวนร่วมของ u_i และu_j มีค่าเท่ากับ 0 นั่นคือ

$$Cov(u_i,u_j) = E\{[u_i-E(u_i)][u_j-E(u_j)]\}$$
$$= E(u_iu_j) \text{(เมื่อ } u_i \text{ และ } u_j \text{ เป็นอิสระจากกันเท่านั้น)}$$
$$= E(u_i)E(u_j) \qquad i \neq j$$
$$= 0 \; [\; E(u_i) \text{และ } E(u_j)=0]$$

ถ้าข้อสมมติข้อนี้ไม่เป็นความจริงแล้ว นั่นคือ ค่าของ u ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งมีความสัมพันธ์กับค่าของ u ในช่วงเวลาที่แล้วมาหรือ u ในสิ่งตัวอย่างที่ i มีความสัมพันธ์กับ u ในสิ่งตัวอย่างที่ j ก็เรียกว่าการเกิดสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน (autocorrelation หรือ serial correlation) ซึ่งจะทำให้ $Cov(u_i,u_j) \neq 0$

สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ทั้งในข้อมูลภาคตัดขวางและข้อมูลอนุกรมเวลา แต่มักจะเกิดกับข้อมูลอนุกรมเวลามากกว่า ดังนั้นจึงขอใช้ t,t-1,t-2,... เป็นดัชนีล่างของ u แทน i และ j เพื่อแสดงความคลาดเคลื่อนในช่วงเวลาต่าง ๆ ดังนั้น ถ้าเขียน

u_t ก็แสดงว่าเป็นตัวคลาดเคลื่อนในเวลา t

u_{t-1} ก็แสดงว่าเป็นตัวคลาดเคลื่อนในเวลา t-1

สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนเป็นกรณีหนึ่งของสหสัมพันธ์ (correlation) ซึ่งไม่ได้เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว แต่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ ของตัวแปรเดียวกัน ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่มักเกิดขึ้นเสมอ ๆ ในตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนมีหลายรูปแบบด้วยกัน กล่าวคือ ถ้าตัวคลาดเคลื่อนในช่วงเวลา t มีความสัมพันธ์กับตัวคลาดเคลื่อนในช่วงเวลา t-1 ซึ่งย้อนหลังไปเพียงหนึ่งช่วงเวลา ก็เรียกว่า สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับที่หนึ่ง (first order autocorrelation) ถ้า u_t มีความสัมพันธ์กับ u_{t-1} และ u_{t-2} ด้วย ซึ่งย้อนหลังไปสองช่วงเวลาเรียกว่า สหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับที่สอง (second order autocorrelation)

<u>การทดสอบปัญหา autocorrelation</u>

วิธีการทดสอบของ (Durbin-Watson Test)

เดบินและวัตสันได้เสนอวิธี ทดสอบสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อน ซึ่งเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับข้อมูลที่มีขนาดสิ่งตัวอย่างเล็ก แต่วิธีนี้เหมาะสมกับสหสัมพันธ์ตัวคลาดเคลื่อนแบบสหสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนอันดับที่หนึ่ง (first order autocorrelation) เท่านั้น

วิธีการทดสอบใช้ค่า D.W. Statistic ซึ่งเป็นตัวสถิติที่ใช้ทดสอบ autocorrelation มีสูตรคำนวณดังนี้

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{n} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{n} e_t^2}$$

เมื่อ $e = Y - \hat{Y}$

เมื่อคำนวณได้แล้ว จะต้องเปิดเทียบกับตาราง Durbin-Watson สำหรับค่า d โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

(1) ถ้า d น้อยกว่า d_L ในตาราง แสดงว่ามี positive autocorrelation

(2) ถ้า d มากกว่า $(4-d_L)$ ในตาราง แสดงว่ามี negative autocorrelation

(3) ถ้า d อยู่ระหว่าง d_U กับ $(4-d_U)$ แสดงว่าไม่มี autocorrelation

(4) ถ้า d อยู่ระหว่าง d_U กับ d_L หรือ อยู่ระหว่าง $(4-d_U)$ กับ $(4-d_L)$ เรียกว่า อยู่ในช่วงที่ตัดสินใจยังไม่ได้ (inconclusive)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การแก้ปัญหา autocorrelation

วิธีของคอกเครนและออร์คัท(Cochrane-Orcutt Iterative Method) นี้เป็นวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์โดยการคำนวณค่า ρ แล้วนำมาแปลงข้อมูล ให้ข้อมูลมีคุณสมบัติตามแบบจำลองคลาสสิค แล้วจึงใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด(ols) คำนวณพารามิเตอร์ต่อไป แต่ขั้นตอนในการคำนวณพารามิเตอร์ จะมีการทำซ้ำหลาย ๆ รอบ จนกระทั่งค่าโรมีค่าใกล้เคียงกันหรือค่าไม่เปลี่ยนอีกต่อไป ซึ่งวิธีของคอกเครนและออร์คัท มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นแรก วิเคราะห์สมการถดถอยโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด(ols) จากแบบจำลอง

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t + u_t$$

แล้วคำนวณ $\hat{e}_1, \hat{e}_2, \ldots, \hat{e}_n$ แล้วใช้ค่าเหล่านี้ประมาณค่า $\hat{\rho}$ เมื่อกำหนดให้

$$\hat{\rho} = \frac{\Sigma \hat{e}_t \hat{e}_{t-1}}{\Sigma \hat{e}_{t-1}^2} \qquad (t= 2,3,\ldots,n)$$

เมื่อ $\hat{e} = Y - \hat{Y}$

ขั้นสอง ใช้ค่า $\hat{\rho}$ ที่คำนวณได้แปลงข้อมูล ดังนี้

$$Y_t^* = Y_t - \hat{\rho} Y_{t-1}$$

$$X_t^* = X_t - \hat{\rho} X_{t-1}$$

นำข้อมูลที่แปลงแล้วไปคำนวณหาสมการถดถดยจากแบบจำลอง

$$(Y_t - \hat{\rho} Y_{t-1}) = \beta_0^* + \beta_1^* (x_t - \hat{\rho} x_{t-1}) + u_t^*$$

จากสมการถดถอยที่คำนวณได้ในรอบ 2 นี้ จะได้ β_0^*, β_1^* ซึ่งสามารถนำไปคำนวณหาค่า $\hat{\hat{e}}_1, \hat{\hat{e}}_2, \ldots, \hat{\hat{e}}_n$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซึ่ง $\hat{e} = Y - \hat{Y}$

$\hat{Y}_t = \beta_0^* + \beta_1^* X_t$

แล้วนำค่า $\hat{e}_t$ ที่ได้ไปคำนวณหาค่า $\hat{\rho}$

$$\hat{\rho} = \frac{\sum \hat{e}_t \hat{e}_{t-1}}{\sum \hat{e}_{t-1}^2} \qquad (t=2,3,\ldots,n)$$

ขั้นสาม นำค่า $\hat{\rho}$ ที่ได้มาแปลงข้อมูล Y_t และ X_t อีกครั้งแล้วทำเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2 ที่ทำซ้ำ ๆ กันเช่นนี้ เรียกว่า iterative method จะทำซ้ำ ๆ กันจนกระทั่ง ตัวประมาณค่าไม่เปลี่ยนค่าอีกต่อไป ในที่สุดก็ได้สมการถดถอยที่ต้องการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัญหา Mulitіcollinearity

สมการถดถอยพหุคูณมีข้อสมมติเบื้องต้นข้อหนึ่งคือ ตัวแปรอิสระจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างเด็ดขาด แต่ถ้าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นแล้ว เราเรียกว่า เกิดปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กัน(multicollinearity) ถ้าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกันอย่างสมบูรณ์แล้ว ใช้วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดจะทำให้ไม่สามารถหาค่าของพารามิเตอร์แต่ละตัวได้ เพราะเหตุว่า ถ้าเราใช้ Matrix เข้ามาช่วยในการคำนวณเราจะได้ค่า Singular Matrix ในทางตรงกันข้ามถ้าตัวแปรอิสระหรือตัวแปรอธิบาย ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย การประมาณค่าพารามิเตอร์ของสัมประสิทธิ์โดยวิธี ols จะไม่มีปัญหา

จากสมการความสัมพันธ์ ดังนี้

$$Y_t = a + bX_{1t} + cX_{2t} + dX_{3t} + u_t$$

ถ้าค่าตัวแปร X_2 และ X_3 มีความสัมพันธ์กันมาก เราไม่สามารถแยกได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของ Y มีผลเนื่องมาจาก X_2 เท่าใด และ X_3 เท่าใด ดังนั้นจะทำให้ค่าของ c และ d ไม่แน่นอน ค่า standard errors ของ c และ d จะสูงกว่าความเป็นจริง

วิธีพิสูจน์ว่าสมการถดถอย มีปัญหา multicollinearity หรือไม่นั้น สังเกตได้จากค่า standard errors ของสัมประสิทธิ์ ซึ่งถ้ามี multicollinearity แล้วนั้นทำให้ค่า standard errors มีค่าสูง ซึ่งเป็นผลทำให้ t-ratios มีค่าต่ำมาก หรือสังเกตจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(correlation) ของตัวแปรอธิบายในสมการถดถอย ว่ามีค่าเข้าใกล้ 1 หรือไม่ ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรอธิบายนั้นมีความสัมพันธ์กัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นาย วัชระ หัศภาค

วัน เดือน ปีเกิด 23 ธันวาคม 2510

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมปีที่ 6 จากโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร เมื่อปีการศึกษา 2528

สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี เศรษฐศาสตรบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เมื่อปีการศึกษา 2532

ประสบการณ์การทำงาน

ปี พ.ศ. 2534 ทำงานในตำแหน่ง นักวิชาการพาณิชย์ 3 สำนักงานพาณิชย์ จังหวัดเชียงราย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved