

ตัวกำหนดกระแสการย้ายถิ่นในประเทศไทย

มนตรี พิริยะกุล^๑

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะของพื้นที่และจำแนกพื้นที่ที่ประชาชนจะขยับออกและสนใจย้ายเข้า และศึกษาตัวกำหนดของการย้ายถิ่นระหว่างจังหวัดและระหว่างภาค รวมทั้งตัวกำหนดของการย้ายถิ่นระหว่างจังหวัดแบบเจาะจงพื้นที่ ข้อมูลและสารสนเทศที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่เผยแพร่โดยสำนักงานสถิติแห่งชาติ กรมจัดหางาน สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ กรมทางหลวง และสำหรับค่าความหนาแน่นถนนได้จากผลจากการอ่านแผนที่ การวิเคราะห์การย้ายถิ่นแบบเจาะจงพื้นที่กระทำโดยวิธีวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลของการย้ายถิ่น ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลกระทำโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยพหุและการวิเคราะห์ความถดถอยรีดจ์ร่วมกับเทคนิคการแปลงบ็อกซ์-ค็อกซ์ บริหารข้อมูลโดยวิธีต้นทาง-ปลายทาง ผลการศึกษาปรากฏดังนี้

1. ตัวแบบการย้ายถิ่นแบบเจาะจงพื้นที่ที่เป็นตัวแบบที่ครอบคลุมกำหนดไม่ต่างจากตัวแบบทั่วไปมากนัก แต่ไม่อาจนับว่าเป็นตัวแบบเดียวกัน การคาดคะเนจำนวนผู้ย้ายถิ่นให้คาดคะเนจากคนละตัวแบบ ขณะที่ตัวแบบการย้ายถิ่นระหว่างปี พ.ศ. 2533 กับปี พ.ศ. 2543 ก็ครอบคลุมตัวกำหนดเกือบตรงกันทั้งหมด แต่ก็ไม่อาจนับว่าเป็นตัวแบบเดียวกันได้เช่นกัน ทั้งนี้เพราะตัวแปรบางส่วนมีอิทธิพลที่ผันแปรไปตามเวลา ตัวแบบจึงไม่มั่นคงตามมิติเวลา การคาดคะเนจำนวนผู้ย้ายถิ่นจึงต้องใช้ตัวแบบที่แยกจากกันตามปีสามะโนประชากร

2. การย้ายถิ่นในประเทศไทยไม่มีดุลยภาพ พบว่าโดยภาพรวมแล้วจำนวนผู้ย้ายออกจะมากกว่าจำนวนผู้ย้ายเข้าประมาณ 1.7 เท่า

3. ในปี พ.ศ. 2533 มีจังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะขยับออกทั้งสิ้น 14 จังหวัดและมีจังหวัดที่ประชาชนสนใจย้ายเข้า 7 จังหวัด ขณะที่ในปี พ.ศ. 2543 มีจังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะขยับออกรวมทั้งสิ้น 24 จังหวัด และมีจังหวัดที่ประชาชนสนใจย้ายเข้า 9 จังหวัด โดยจังหวัดปลายทางมีคุณลักษณะที่ดีเด่นเหนือกว่าจังหวัดต้นทางในเกือบทุกด้าน โดยมากจะเป็นจังหวัดในเขตปริมณฑลและ/หรือพื้นที่ชายฝั่ง จังหวัดต้นทางมักจะเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจังหวัดในภาคเหนือ

5. ปี พ.ศ. 2533 กระแสหลักของการย้ายถิ่นจะไหลเข้าสู่พื้นที่กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และปทุมธานี ขณะที่ในปี พ.ศ. 2543 กระแสหลักของการย้ายถิ่นจะไหลเข้าสู่จังหวัดสมุทรปราการ สมุทรสาคร ปทุมธานี และชลบุรี

5. ระยะทาง พรมแดน จำนวนประชากร จำนวนผู้ที่ย้ายถิ่นเข้ามาก่อนหน้านี้ และสัดส่วนประชากรวัยหนุ่มสาว จะเป็นตัวกำหนดสำคัญของการย้ายถิ่นเสมอ ส่วนตัวแปรอื่นคือรายได้ ค่าครองชีพ ความยากจน ความเป็นเมือง ขนาดพื้นที่ การมีงานทำ สัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม ตำแหน่งงานใหม่ สัดส่วนแพทย์ต่อประชากร สัดส่วนเตียงผู้ป่วยต่อประชากร สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับกุมผู้ที่กระทำความผิดมาดำเนินคดีได้ และความหนาแน่นถนน ก็มีอิทธิพลต่อการย้ายถิ่นเช่นกัน

^๑ รองศาสตราจารย์ระดับ 9 ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Determinants of Internal Migration Flows in Thailand

Montree Piriyaikul^b

Abstract

The study aims to illustrate two aspects of internal migration in Thailand: (i) spatial focused location characteristics and classification of location choices on migration decision and (ii) the determinants of inter-provincial migration, inter-regional migration and spatial focused migration flows. With emphasis on location-specific approach, the study is based on data from various sources: National Statistical Office (NSO), Department of Employment, National Economic and Social Development Board (NESDB), Department of Highway, Department of Medical Services, and, for road density, from Geo-Informatic System (GIS) based.

In this study, the analysis of spatial concentrated location is based on migration efficiency index and migration effectiveness statistics while the statistical processing of migration stream analysis is based on multiple regression analysis and ridge regression analysis with Box-Cox transformation, and data manipulated by origin–destination algorithm.

The main findings are:

1. ‘Spatial focused models’ mentioned in the study shared nearly the same variables of provincial models of internal migration in Thailand. But, with Chow test, they can not be used as models predicting population movement across provinces in Thailand interchangeably. And, 1990 provincial models shared mostly the same variables as those in year 2000 provincial models, but Chow test also indicates that they are not the same - models do not stable since some variables shown some variation across the time.

2. Migration Efficiency Index (MEI) revealed that, in Thailand, migration out is 1.7 times more than in-migration.

3. Out migration grew from 14 sending provinces in 1990 to 24 sending provinces in 10 years later, where in-migration showed no remarkable change. In particular, with the attractiveness of location, the strongest preference flow occurred in Bangkok Metropolis and coastal cities while most provinces in north-eastern and northern regions were identified as sending provinces.

4. In 1990, a large migration flow occurred in Bangkok-Samutprakarn-Pratumtani region while in 2000, moved mainly into Bangkok vicinity-Samutprakarn, Samutsakorn, Chonburi and Pratumtani.

5. Key factors include distance, boundary, population size, previous migration size, and the proportion of working-age population, specifically the youth. Other factors that also affecting current migration include personal income, cost of living, poverty, urbanization, area size, employment rates, proportion of labour forces in industrial sector, new job availability, education, doctor-population ratio, bed population ratio, arrested crime rate and road density.

Keyword: determinants of migration, origin-destination model, spatial focus, multiple regression, ridge regression, Box-Cox transformation

^b Associated Professor, Department of Statistics, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University

บทนำ

การย้ายถิ่นในประเทศไทยในอดีตเป็นการย้ายถิ่นจากชนบทเข้าสู่เมืองโดยเฉพาะเป็นการย้ายถิ่นเข้าสู่กรุงเทพมหานคร โดยมีสาเหตุเพื่อการหางานทำโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง โดยมากหลังไหลเข้าสู่กรุงเทพมหานครและมักจะมาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (www.nesdb.go.th, 24/12/ 2003) ผลกระทบจึงเกิดขึ้นกับทั้งในพื้นที่ต้นทางและพื้นที่ปลายทาง โดยพื้นที่ต้นทางจะสูญเสียกำลังแรงงานไปส่วนหนึ่ง แม้จะมีข้อดีคือทำให้ลดแรงกดดันทางประชากร (ปราโมทย์ ประสาทกุล และ พิมลพรรณ อิศรภักดี, 2542) พื้นที่ทำกินต่อบุคคลเพิ่มขึ้น มีผลผลิตเฉลี่ยต่อหัวสูงขึ้นและได้รับเงินส่งกลับมาบ้าง (แคร์รี ริกเตอร์ และคนอื่นๆ , 2540) ทำให้จังหวัดยากจนมีรายได้เฉลี่ยต่อบุคคลสูงขึ้น (Yang, 2003) แต่กำลังแรงงานที่เหลืออยู่ในพื้นที่มักเป็นผู้สูงอายุและเด็กที่ทำงานในไร่นาได้ไม่เต็มที่ ผลผลิตจึงต่ำลงและมีพื้นที่นาจำนวนมากถูกทิ้งร้างเนื่องจากแรงงานวัยหนุ่มสาวซึ่งเป็นกำลังหลักในการผลิตภาคเกษตรย้ายถิ่นออก ผลกระทบที่สำคัญคือการย้ายถิ่นออกของผู้ที่มีทุนมนุษย์สูงทำให้พื้นที่ต้นทางขาดกำลังแรงงานที่มีคุณภาพ ขณะเดียวกันพื้นที่ปลายทางโดยเฉพาะกรุงเทพมหานครก็ได้รับผลกระทบจากกระแสการย้ายถิ่นเข้า เกิดความแออัด เกิดปัญหาที่อยู่อาศัยเนื่องจากความต้องการที่อยู่อาศัยเพิ่มขึ้น แต่ที่อยู่อาศัยมีราคาสูงเกินกว่าที่ผู้ย้ายถิ่นจะจัดหาได้ จึงเกิดพื้นที่เสื่อมโทรมขึ้นทั่วไป หรือทำให้มีการรुकล้ำที่สาธารณะทั้งยังมีผลให้เกิดการว่างงานในเมืองเพราะมีแรงงานมากเกินกว่าตำแหน่งงานและอาจเพิ่มปัญหาความยากจนในเมือง

ความจริงแล้วการว่างงานและความยากจนมักเกิดขึ้นในชนบท (Mosley & Miller, 2004) เนื่องจากสาขาการเกษตรมีอัตราค่าจ้างต่ำกว่าสาขาเศรษฐกิจอื่นแต่ต้องแบกรับแรงงานส่วนใหญ่ของประเทศ ในปี 2543 ประเทศไทยมีคนจนถึง 9.34 ล้านคน เพิ่มจาก 6.84 ล้านคนในปี พ.ศ. 2539 หรือคิดเป็นร้อยละ 15 ของประชากรทั้งหมด (www.nesdb.go.th, 24/12/2546) ความยากจนวัดด้วยรายได้ต่อเดือน เช่น ในปี 2543 ผู้ที่มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่าเส้นยากจนคือมีรายได้ต่ำกว่า 882 บาทถือว่ายากจน ในจำนวนนี้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรหรือแรงงานเกษตร (71.50 %) การย้ายถิ่นจึงอาจเป็นการเคลื่อนย้ายคนจนและคนที่มีทุนมนุษย์ต่ำ ซึ่งเป็นลักษณะร่วมกันของประชาชนในประเทศกำลังพัฒนา (Mare & Timmins, 2000) กระแสของคนที่มีคุณภาพต่ำที่หลั่งไหลเข้าสู่กรุงเทพมหานครและเมืองหลักและเมืองศูนย์กลางความเจริญ (รวม 24 แห่งตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6) ส่วนใหญ่จะเป็นเมืองในภาคกลางและภาคอีสาน (www.nso.go.th, 10/11/2003) จึงส่งผลกระทบเป็นการเพิ่มสัดส่วนคนไม่มีคุณภาพและคนจนในเมืองใหญ่ เช่นที่พบว่ากรุงเทพมหานครมีแนวโน้มจะมีคนจนเพิ่มขึ้นถึง 1 เท่าตัวคือจาก 4 หมื่นคนในปี พ.ศ. 2539 เป็น 8 หมื่นคนในปี พ.ศ. 2543 (www.nesdb.go.th,

24/12/2546) และยังมีส่งผลให้เกิดปัญหาการว่างงาน ขาดรายได้ ขาดที่อยู่อาศัย เกิดความแออัด มีความต้องการสิ่งสาธารณูปโภคและการกำจัดขยะมูลฝอยที่ภาครัฐไม่อาจบริการได้ทันกับความต้องการ ด้วยเหตุที่การย้ายถิ่นเป็นเหตุการณ์ที่ต้องเกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ วิธีที่รัฐสามารถกระทำได้คือการกำหนดนโยบายเหนี่ยวนำประชาชนให้อยู่ในพื้นที่ที่ตนไม่อยากจะจากไป (แคร์ริ ริกเตอร์ และคนอื่นๆ, 2540) หรือหาทางหันเหผู้ที่ประสงค์จะย้ายถิ่นให้ย้ายไปที่อื่นบ้างมิใช่เฉพาะกรุงเทพมหานคร ซึ่งเรื่องนโยบายนี้รัฐให้ความสนใจมาแต่ต้น (www.nesdb.go.th, 24/ 12/2546)

การที่รัฐจะกำหนดนโยบายใดก็ตามที่เกี่ยวข้องกับความพยายามเหนี่ยวนำประชาชนให้อยู่ในถิ่นเดิมจะได้ช่วยกันพัฒนาท้องถิ่นของตนให้เป็นชุมชนน่าอยู่รัฐจะต้องทราบตัวกำหนดการย้ายถิ่นทั้งตัวกำหนดการย้ายถิ่นเข้าและตัวกำหนดการย้ายถิ่นออกซึ่งเป็นภาพรวม และจำเป็นต้องทราบตัวกำหนดการย้ายถิ่นของพื้นที่ที่ผู้คนจะย้ายถิ่นเข้าและจะย้ายถิ่นออกซึ่งเป็นภาพที่เจาะจงเฉพาะพื้นที่เด่น การทราบตัวกำหนดและมีความรู้ความเข้าใจเรื่องตัวกำหนดที่ชัดเจนย่อมทำให้รัฐสามารถกำหนดนโยบายเพื่อควบคุมหรือบริหารการย้ายถิ่นได้สอดคล้องกับสภาพที่ควรจะเป็น โดยอาจกำหนดนโยบายไปที่ตัวกำหนดเหล่านั้นตามความเหมาะสมหรือตามความเป็นไปได้

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

- (1) ตัวกำหนดของกระแสการย้ายถิ่นระหว่างจังหวัดและระหว่างภูมิภาคของประเทศไทย
- (2) พื้นที่ต้นทางและพื้นที่ปลายทางที่ผู้ย้ายถิ่นจะย้ายเข้าและจะย้ายออก
- (3) ตัวกำหนดของกระแสการย้ายถิ่นระหว่างจังหวัดที่ประชาชนจะย้ายเข้าและจะย้ายออกของประเทศไทย

วิธีวิทยาการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้จังหวัดของประเทศไทยเป็นหน่วยวิเคราะห์ ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลระดับทุติยภูมิ รายละเอียดปรากฏดังนี้

1. ตัวแปรตามคือจำนวนผู้ย้ายถิ่นระหว่างพื้นที่ต้นทางกับพื้นที่ปลายทาง จำนวนผู้ย้ายถิ่นปรากฏในรูปตารางต้นทาง-ปลายทางขนาด 73 x 73 และขนาด 76 x 76 สำหรับปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2543 ตามลำดับ

2. ตัวแปรอิสระประกอบด้วยระยะทางระหว่างจังหวัด พรมแดนติดต่อระหว่างจังหวัด จำนวนประชากรในพื้นที่ต้นทาง จำนวนประชากรในพื้นที่ปลายทาง จำนวนผู้ย้ายถิ่นเข้าในช่วงเวลาก่อนหน้า นี้ สัดส่วนประชากรอายุ 15-24 ปี สัดส่วนประชากรอายุ 25-34 ปี รายได้ต่อบุคคล สัดส่วนคนจน ค่าครองชีพ ความเป็นเมือง สัดส่วนการมีบ้านเป็นของตนเอง อัตราการมีงานทำ สัดส่วนแรงงานใน

ภาคอุตสาหกรรม ตำแหน่งงานใหม่ ระดับการศึกษา อัตราส่วนแพทย์ต่อประชากร อัตราส่วนเตียงคนไข้ต่อประชากร อัตราคดีอาญาที่ตำรวจจับได้ ความหนาแน่นถนน

การบริหารข้อมูลกระทำโดยวิธี origin-destination algorithm

3. เครื่องมือทางสถิติ ประกอบด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยพหุรวมกับการแปลงบ็อกซ์-ค็อกซ์ เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยรีดจ์ร่วมกับการแปลงบ็อกซ์-ค็อกซ์ เทคนิคการวิเคราะห์ความถดถอยรีดจ์ใช้วิเคราะห์ความถดถอยเพื่อแก้ปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ การแปลงบ็อกซ์-ค็อกซ์ กระทำเพื่อแก้ปัญหา non-normality สถิติทดสอบของเชา (Chow test) ใช้ตรวจสอบความมั่นคงของตัวแบบตามมิติเวลา สถิติเคอร์บิน-วัตสันและสถิติทดสอบสกอร์ (Score test) ใช้สำหรับตรวจสอบปัญหาออสทสสัมพันธ์ สถิติทดสอบโกลเฟลด์-ควอนด์ท์ (Goldfeld & Quandt test) ใช้ตรวจสอบความมั่นคงของความแปรปรวน VIF สหสัมพันธ์ และ P-P plot ใช้สำหรับตรวจสอบข้อตกลง normality ดัชนีประสิทธิภาพการย้ายถิ่น (migration efficiency index, MEI) ใช้วัดคุณภาพของการย้ายถิ่น และสัมประสิทธิ์ประสิทธิผลการย้ายถิ่น (migration effectiveness, r) ใช้จำแนกการเจาะจงพื้นที่

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมทำให้คาดหมายตัวกำหนดของการย้ายถิ่นได้ดังนี้

สมมุติฐาน 1 กระแสการย้ายถิ่นออกจากพื้นที่ต้นทางกำหนดโดย จำนวนประชากรวัยหนุ่มสาว ระยะทางระหว่างพื้นที่ต้นทางกับพื้นที่ปลายทาง พรหมแดนติดต่อระหว่างพื้นที่ต้นทางกับพื้นที่ปลายทาง จำนวนประชากร รายได้ ค่าครองชีพ ความยากจน ความเป็นเมือง ขนาดพื้นที่ การครอบครองที่อยู่อาศัย อัตราการมีงานทำ สัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม ตำแหน่งงานใหม่ การศึกษา อัตราส่วนแพทย์ต่อประชากร อัตราส่วนเตียงคนไข้ต่อประชากร สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจสามารถติดตามจับกุมผู้กระทำความผิดมาดำเนินคดีได้ และความหนาแน่นถนน

สมมุติฐานที่ 2 กระแสการย้ายถิ่นเข้าพื้นที่ปลายทางกำหนดโดยระยะทางระหว่างพื้นที่ต้นทางกับพื้นที่ปลายทาง พรหมแดนติดต่อระหว่างพื้นที่ต้นทางกับพื้นที่ปลายทาง จำนวนประชากร จำนวนผู้ที่ย้ายเข้าสู่พื้นที่ปลายทางก่อนหน้านี้ รายได้ ค่าครองชีพ ความเป็นเมือง ขนาดพื้นที่ การครอบครองที่อยู่อาศัย อัตราการมีงานทำ สัดส่วนของแรงงานในภาคอุตสาหกรรม ตำแหน่งงานใหม่ การศึกษา อัตราส่วนแพทย์ต่อประชากร อัตราส่วนเตียงคนไข้ต่อประชากร สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจสามารถติดตามจับกุมผู้กระทำความผิดมาดำเนินคดีได้ และความหนาแน่นถนน

ผลการวิเคราะห์และวิจารณ์

จากตาราง 1 พบว่าสมมุติฐานที่ 1 เป็นจริงตามความคาดหมาย ตัวกำหนดของการย้ายถิ่นออกจากจังหวัดต้นทางกรณีจังหวัดทั่วไปกับกรณีจังหวัดต้นทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายออกมีตัวกำหนดสอดคล้องกันยกเว้นบางตัวแปรในกลุ่มปัจจัยด้านสังคม มีตัวกำหนดตรงกันประมาณร้อยละ 70-85

ของตัวแปรทั้งหมด ตัวแบบการย้ายถิ่นกรณีทั่วไปและกรณีเจาะจงพื้นที่จึงคล้ายกัน แต่ก็ไม่อาจใช้แทนกันได้ และจากตาราง 2 ก็พบว่าสมมติฐานที่ 2 เป็นจริงตามความคาดหมาย โดยที่การย้ายถิ่นเข้าสู่พื้นที่ปลายทางทั้งกรณีจังหวัดทั่วไปทั่วไปและการย้ายเข้าแบบเจาะจงพื้นที่ที่มีตัวกำหนดที่คล้ายกันมาก แตกต่างกันเพียงการศึกษา สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับได้ ขนาดพื้นที่และค่าครองชีพที่ไม่มีอิทธิพลต่อการย้ายถิ่นเข้าแบบเจาะจงพื้นที่ แต่ก็ไม่สามารถใช้แทนกันได้เช่นกัน

เมื่อศึกษาอิทธิพลของมิติเวลาโดยเปรียบเทียบตัวแบบและตัวกำหนดของการย้ายถิ่นระหว่างปีสำมะโนประชากรพบว่าตัวแบบการย้ายถิ่นทั่วไปของปี พ.ศ. 2533 และ พ.ศ. 2543 มีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกันมาก มีตัวกำหนดตรงกันประมาณร้อยละ 90 แต่ผลจากวิธีทดสอบของเชาพบว่าตัวแบบเหล่านี้ไม่คงทนตามมิติเวลา การคาดคะเนจำนวนผู้ย้ายถิ่นจึงต้องเลือกใช้ตัวแบบเฉพาะบริบทของตน

ตาราง 1

สัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแบบการย้ายถิ่นออก

ตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์ความถดถอย					
	2533		2543			
	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)
ปัจจัยตามตัวแบบแรงโน้มถ่วง						
สัดส่วนประชากรอายุ 15-24 ปี	7.767**	-0.358	-644.666	-2.174**	1.535**	95.37***
สัดส่วนประชากรอายุ 25-34 ปี	-1.085***	-4.229***	-371.755	3.948**	1.437**	-
ระยะทาง	-3.234**	-2.938**	-40.957**	-3.190**	-2.739**	-1.422***
พรมแดน	4.924**	4.813**	-12.239	4.993**	3.996**	-0.187
จำนวนประชากร	6.271**	4.807**	161.411*	6.722**	1.411**	-
ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ						
รายได้	-2.585**	-2.139**	-51.846	-2.979**	-3.136**	0.195
ค่าครองชีพ	-2.636**	-0.718**	6.073*	-2.662**	-0.991**	0.705*
ความยากจน	-1.126**	-1.763	-0.097	-1.481**	-2.977**	0.008
ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัย						
ความเป็นเมือง	-0.911**	-1.344**	-	-1.138**	-1.035**	-
ขนาดพื้นที่	-2.558**	-0.112*	0.941	-2.093**	-0.071**	0.040
สัดส่วนการมีบ้านเป็นของตนเอง	0.088**	-0.027	-	-0.106**	0.0001**	-
ปัจจัยด้านแรงงาน						
การมีงานทำ	0.133**	-0.964**	-186.015*	0.055***	-0.693**	-
สัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม	5.270**	2.859*	189.388**	3.334**	2.259**	-4.358

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์ความถดถอย					
	2533			2543		
	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)
ตำแหน่งงานใหม่	-0.007**	-0.034*	-33.111	-0.002	0.032	-
ปัจจัยด้านสังคม						
ระดับการศึกษา	0.188***	0.138	-	0.054**	0.011	-
อัตราส่วนแพทย์	5.060**	-5.600	-	6.825**	0.204**	-43.631*
อัตราส่วนเตียงผู้ป่วย	0.740**	0.362	-	-0.539**	-0.033	14.531
สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับได้	-0.367	-3.011	-	-0.389	3.735**	186.165*
ความหนาแน่นถนน	0.040	0.123	26.746	0.076**	-0.069	-4.765
ค่าคงที่	-56.346**	-41.867**	3,857.21**	51.198**	-34.500**	52.828
n	5,329	1,022	25	5,776	1,824	25
R ²	0.798	0.721	0.858	0.811	0.755	0.704
F (p-value)	1,102.73**	136.14**	2.813*	1,296.90**	292.52**	2.382**
(df)	(19,5309)	(19,1002)	(13,11)	(19,5756)	(19,1804)	(12,12)
SEE	3.050	3.517	6.392	3.110	3.110	6.913
K-S extreme difference	0.048	0.022	0.158	0.033	0.125	0.123
Kolmogorov-Smirnov Z	0.958	1.451	1.213	0.898	0.829	1.464
P-P plot ส่วนเหลือวางบนเส้น 45 องศา	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
Maximum VIF	9.337	6.118	18.386	19.064	6.823	5.812
Goldfeld & Quandt's R	0.529	0.456	0.515	0.616	0.761	0.861
DW	1.836	1.810	2.071	1.732	1.752	1.918
ST	0.082	0.093	0.022	0.134	0.123	0.021
Chow ระหว่างตัวแบบทั่วไปกับตัวแบบเจาะจงพื้นที่	-	16.621**	-	-	17.097**	-
(df)		(19,6313)			(19,7562)	
Chow ระหว่างตัวแบบทั่วไป พ.ศ. 2533 กับ พ.ศ. 2543				33.81**		
(df)				(19,11,067)		
λ (Box-Cox)	0.24	0.24	0.24	0.25	0.24	0.15
C (ridge constant)		0.10			0.10	

* หมายถึง $p \leq 0.05$ ** หมายถึง $p \leq 0.01$ *** หมายถึง $p \leq 0.10$ ตัวแบบไม่มีปัญหา non-normality ไม่มีปัญหา heteroscedasticity ไม่มีปัญหา autocorrelation

ตาราง 2

สัมประสิทธิ์ความถดถอยของตัวแบบการย้ายถิ่นเข้า

ตัวแปรอิสระ	ปีสำมะโนประชากร					
	2533		2543			
	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)
ปัจจัยตามตัวแบบแรงโน้มถ่วง						
ระยะทาง	-1.493**	-0.385**	-2.156**	-1.441**	-2.684**	-2.356**
พรมแดน	3.059**	1.553**	-	2.607**	5.450**	-
จำนวนประชากร	1.655**	0.531**	-	1.802**	2.933**	-
จำนวนผู้ย้ายถิ่นที่ย้ายเข้ามาก่อนหน้านี้	1.877**	0.732**	4.947**	2.418**	0.447**	4.654**
ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ						
รายได้	0.490**	1.268**	1.173**	0.365**	1.323**	1.625**
ค่าครองชีพ	0.154**	0.125	-	0.211**	0.205	-
ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัย						
ความเป็นเมือง	0.727**	0.110	-	0.615**	0.826**	-3.092**
ขนาดพื้นที่	0.054**	0.036	-	0.026*	0.006	-
สัดส่วนการมีบ้านเป็นของตนเอง	0.064**	-0.028	-	-0.038*	0.001**	-
ปัจจัยด้านแรงงาน						
การมีงานทำ	0.642*	-23.685***	-	-1.165*	-18.519***	-
สัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรม	1.738**	2.186***	-1.519**	0.778*	8.112**	-
ตำแหน่งงานใหม่	0.008**	-0.066	-	0.026**	0.299*	-
ปัจจัยด้านสังคม						
ระดับการศึกษา	0.010	-0.089	-	0.033**	-0.317	-
อัตราส่วนแพทย์	6.732**	1.974**	-	3.902**	3.114***	-
อัตราส่วนเตียงผู้ป่วย	-0.205*	0.585**	-	-0.340**	-0.068	-
สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับได้	-0.589	-0.391	-	-3.080**	9.371	-
ความหนาแน่นถนน	0.011	0.093	-	0.089**	0.395*	3.532**
ค่าคงที่	-19.661**	20,596	-0.540	-11.230**	-11.431	-3.664
n	5,329	511	25	5,776	684	25
R ²	0.888	0.761	0.984	0.901	0.812	0.967
F (p-value)	2481.65**	92.64**	4.241**	3,094.73**	169.33**	110.179**
(df)	(17,5311)	(17,493)	(4,20)	(17,5758)	(17,666)	(5,19)
SEE	2.260	1.770	2.059	2.250	2.91	3.034
K-S extreme difference	0.091	0.045	0.058	0.046	0.038	0.023

ตาราง 2 (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ	ปีสำมะโนประชากร					
	2533			2543		
	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)	ทั่วไป (จังหวัด)	เจาะจง พื้นที่	ทั่วไป (ภาค)
Kolmogorov-Smirnov Z	0.651	0.861	1.021	0.961	1.315	1.211
P-P plot ส่วนเหลือวางบนเส้น 45 องศา	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่	ใช่
Maximum VIF	7.567	6.887	2.265	3.954	5.624	3.090
Goldfeld & Quandt's R	0.129	0.626	0.255	0.569	0.776	0.125
DW	1.709	2.058	1.285	1.694	2.110	1.968
ST	0.145	0.028	0.298	0.153	0.054	0.013
Chow ระหว่างตัวแบบทั่วไปกับตัวแบบเจาะจงพื้นที่		15.806**			17.639**	
(df)		(17,5806)			(17,6426)	
Chow ระหว่างตัวแบบทั่วไป พ.ศ. 2533 กับ พ.ศ. 2543				376.92**		
(df)				(17,11,079)		
λ (Box-Cox)	0.24	0.10	0.20	0.25	0.24	0.20
C (ridge constant)		0.10			0.10	

* หมายถึง $p \leq 0.05$ ** หมายถึง $p \leq 0.01$ *** หมายถึง $p \leq 0.10$ ตัวแบบไม่มีปัญหา non-normality ไม่มีปัญหา heteroscedasticity ไม่มีปัญหา autocorrelation

พื้นที่ต้นทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายออกและพื้นที่ปลายทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายเข้า

ผลจากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิผลการย้ายถิ่นด้วยตัวชี้วัดประสิทธิผลการย้ายถิ่น r และ r_{ij} โดยใช้เกณฑ์ $|r| > 25$ ที่กำหนดตามค่าดัชนี MEI โดยที่ $r = \frac{\text{in migration} - \text{out migration}}{\text{in migration} + \text{out migration}} * 100$

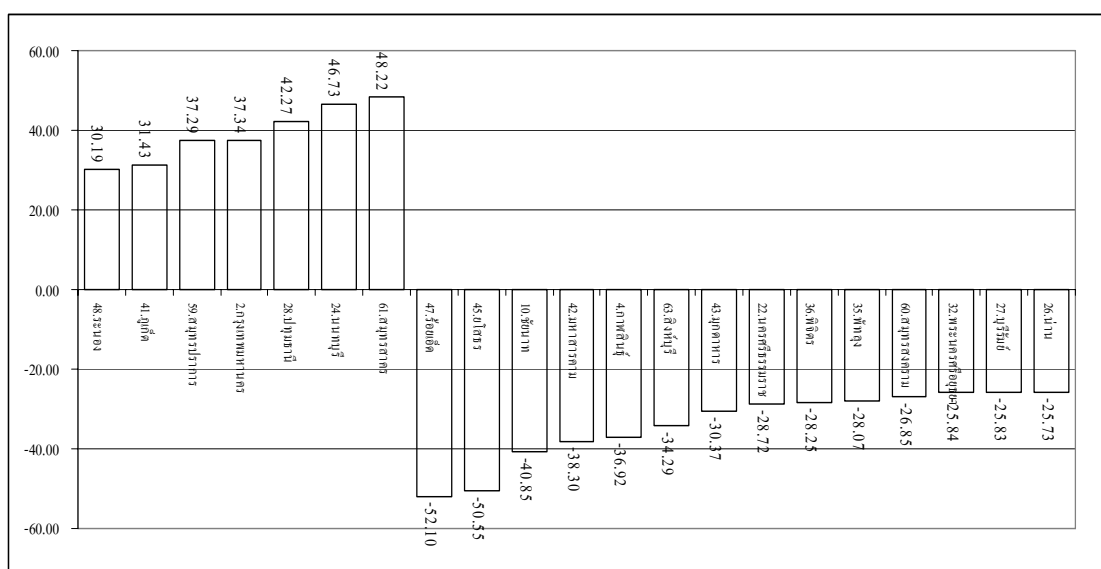
และ $MEI = \frac{\sum (\text{in migration} - \text{out migration})}{\sum (\text{in migration} + \text{out migration})} * 100$ ขณะที่ r_{ij} แสดงประสิทธิผลการย้ายถิ่นแบบจับคู่

ระหว่างพื้นที่ต้นทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายออกกับพื้นที่ปลายทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายเข้า พบว่าประเทศไทยไม่มีคุณภาพในด้านการย้ายถิ่น จำนวนผู้ย้ายออกจะมากกว่าจำนวนผู้ย้ายเข้าประมาณ 1.7 เท่า พื้นที่ต้นทางส่วนใหญ่จะเป็นจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและจังหวัดภาคเหนือจำนวน 14 จังหวัดในปี พ.ศ.2533 และ 24 จังหวัดในปีพ.ศ.2543

ตาราง 3

จังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะจงย้ายออกและจังหวัดปลายทางที่ประชาชนจะจงย้ายเข้า พ.ศ. 2533

จังหวัดจะจงย้ายออก	สัมประสิทธิ์ r	จังหวัดจะจงย้ายเข้า	สัมประสิทธิ์ r
ร้อยเอ็ด	-52.10	สมุทรสาคร	48.22
ยโสธร	-50.55	นนทบุรี	46.73
ชัยนาท	-40.85	ปทุมธานี	42.27
มหาสารคาม	-38.30	กรุงเทพมหานคร	37.34
กาฬสินธุ์	-36.92	สมุทรปราการ	37.29
สิงห์บุรี	-34.29	ภูเก็ต	31.43
มุกดาหาร	-30.37	ระนอง	30.19
นครศรีธรรมราช	-28.72		
พิจิตร	-28.25		
พัทลุง	-28.07		
สมุทรสงคราม	-26.85		
พระนครศรีอยุธยา	-25.84		
บุรีรัมย์	-25.83		
น่าน	-25.73		

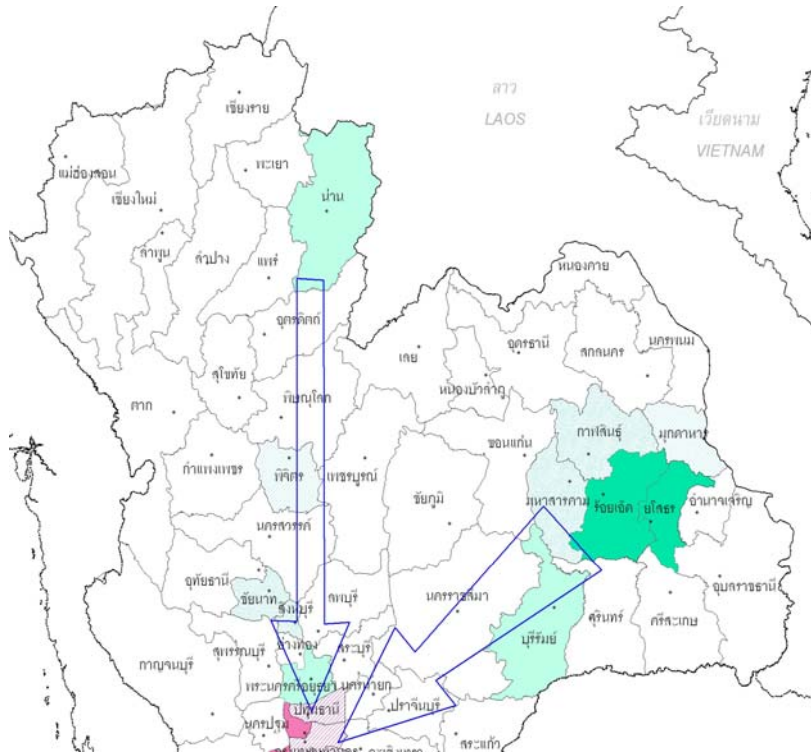


ภาพ 1 จังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะจงย้ายออกและปลายทางที่ประชาชนจะจงย้ายเข้า พ.ศ. 2533

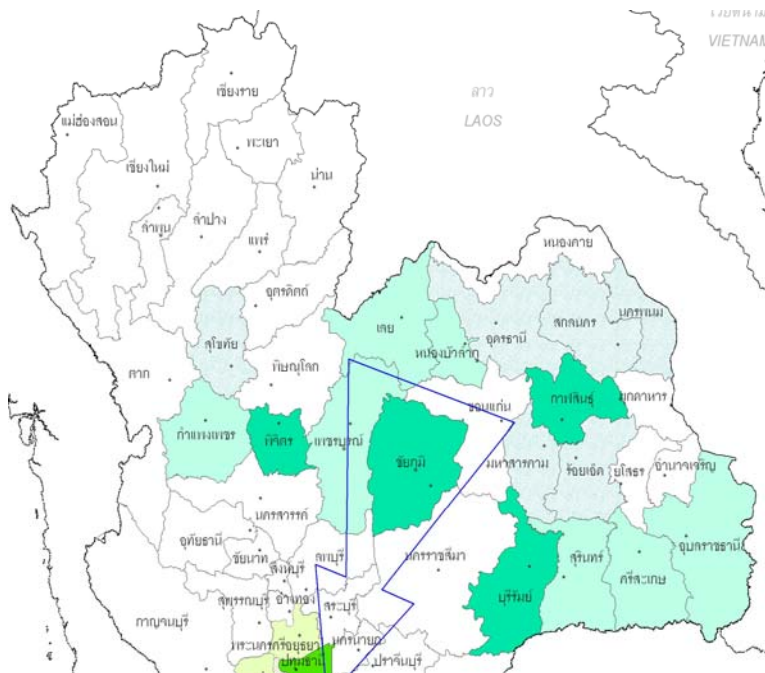
ตาราง 4

จังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะจงย้ายออกและปลายทางที่ประชาชนจะจงย้ายเข้า พ.ศ. 2543

จังหวัดจะจงย้ายออก	สัมประสิทธิ์ r	จังหวัดจะจงย้ายเข้า	สัมประสิทธิ์ r
กาฬสินธุ์	-47.43	ปทุมธานี	55.37
บุรีรัมย์	-45.95	สมุทรสาคร	53.43
พิจิตร	-44.17	นนทบุรี	45.01
ชัยภูมิ	-41.12	ภูเก็ต	39.47
หนองบัวลำภู	-39.85	สมุทรปราการ	36.30
สุรินทร์	-37.34	ระยอง	36.05
อุบลราชธานี	-36.92	ชลบุรี	34.85
เพชรบูรณ์	-36.44	นครปฐม	28.40
ศรีสะเกษ	-35.11	พระนครศรีอยุธยา	21.24
เลย	-34.68		
กำแพงเพชร	-34.01		
มหาสารคาม	-33.53		
ร้อยเอ็ด	-33.20		
สกลนคร	-32.16		
อุดรธานี	-32.04		
สุโขทัย	31.21		
นครพนม	-31.02		
หนองคาย	-28.82		
พัทลุง	-28.61		
ชัยนาท	-28.24		
ยโสธร	-27.85		
สิงห์บุรี	-27.01		
แพร่	-26.64		
น่าน	-25.72		



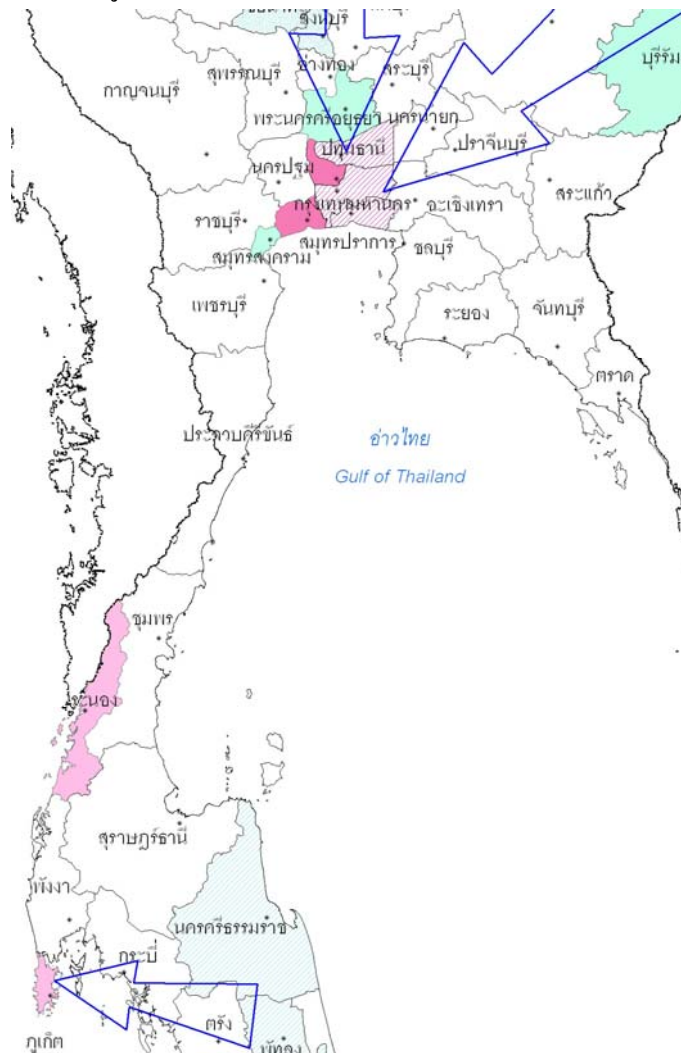
ภาพ 2 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะจงย้ายออก ปี พ.ศ. 2533



ภาพ 3 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดต้นทางที่ประชาชนจะจงย้ายออก ปี พ.ศ. 2543

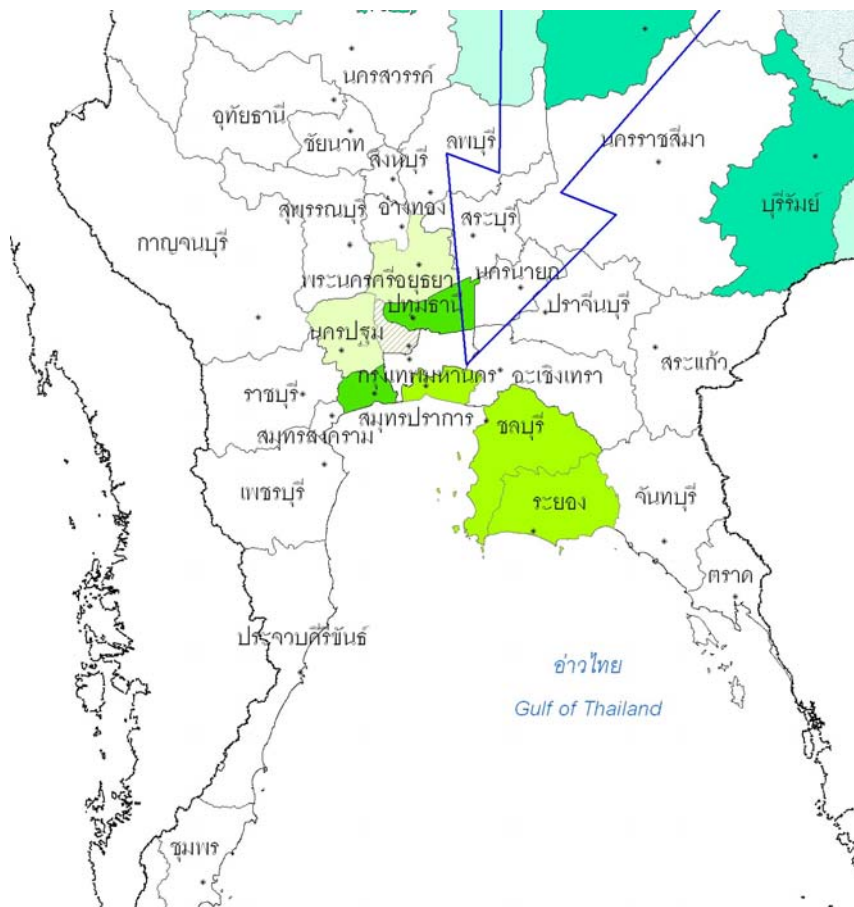
และจังหวัดปลายทางที่ประชาชนสนใจย้ายเข้าจะเป็นจังหวัดในเขตปริมณฑล จังหวัดภาคตะวันออก กับบางจังหวัดในภาคใต้รวม 7 จังหวัดในปี พ.ศ.2533 (ดูภาพ 3) คือสมุทรสาคร นนทบุรี ปทุมธานี

กรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ ภูเก็ตและระนองและเพิ่มขึ้นเป็น 9 จังหวัดในปี พ.ศ. 2543 (ดูภาพ 4) คือ ปทุมธานี สมุทรสาคร นนทบุรี ภูเก็ต สมุทรปราการ ระยอง ชลบุรี นครปฐม และพระนครศรีอยุธยา สิ่งที่น่าสังเกตคือจังหวัดกรุงเทพมหานครมิได้เป็นจังหวัดที่ประชาชนสนใจย้ายเข้าในปี พ.ศ.2543 พื้นที่ปลายทางเหล่านี้เป็นจังหวัดที่ในเขตปริมณฑลหรือเป็นที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมบางส่วนเป็นพื้นที่ชายฝั่ง ซึ่งสอดคล้องกับพื้นที่ปลายทางในสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักรและออสเตรเลียที่พื้นที่ปลายทางมักจะเป็นพื้นที่ชายฝั่ง (coastal state) อยู่ในบริเวณที่อากาศอบอุ่นสบาย (sun belt) และเป็นย่านอุตสาหกรรม (Andrei & Raymer, 1997, 1999; O’Kelly & Horner, 2001; Stillwell et al., 2000) พบว่าเป็นจังหวัดที่มีคุณลักษณะต่างๆ ที่ดึงดูดให้ประชาชนย้ายถิ่นอย่างครบถ้วน เช่น มีความมั่งคั่งกว่า ประชาชนมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่า



ภาพ 4 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดปลายทางที่ประชาชนจะจงย้ายเข้า ปี พ.ศ. 2533

มีโอกาสทางการศึกษาสูงกว่าซึ่งจะทำให้มีโอกาสเลื่อนชั้นทางสังคมได้ง่ายกว่า และมีโอกาสทางอาชีพนอกภาคการเกษตรสูงกว่าทำให้สามารถประกอบอาชีพได้ทั้งในภาคการเกษตรและนอกภาคการเกษตร มีโอกาสเข้าถึงบริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพสูงกว่า มีความสะดวกสบายในการคมนาคมขนส่งสูงกว่า มีปัจจัยที่เป็นดัชนีของความอยู่ดีมีสุขที่มีค่าสูงกว่า มีปัจจัยที่เป็นดัชนีของการพัฒนาที่ยั่งยืนสูงกว่า (www.nesdb.go.th, 10/6/2005)



ภาพ 5 แผนที่แสดงที่ตั้งจังหวัดปลายทางที่ประชาชนเจาะจงย้ายเข้า ปี พ.ศ. 2543

เมื่อพิจารณาผลการจับคู่ระหว่างจังหวัดต้นทางและจังหวัดปลายทางของการย้ายถิ่นแบบเจาะจงพื้นที่ โดยพิจารณาจากกระแสหลัก 98 กระแสสำหรับปี พ.ศ.2533 และ 216 กระแสสำหรับปี พ.ศ.2543 โดยทดลองวาดภาพเส้นทางครั้งละ 2 เส้นทาง 3 เส้นทาง และ 4 เส้นทางเพื่อตรวจสอบหาพื้นที่ปลายทางที่พ้องกัน พบว่าในปี พ.ศ.2533 กระแสการย้ายถิ่นกระแสหลักจะไหลเข้าสู่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สมุทรปราการ และปทุมธานี และในปีพ.ศ. 2543 กระแสการย้ายถิ่นกระแสหลักจะไหลเข้าสู่จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรปราการ ปทุมธานี และชลบุรี (ดูภาพ 5 และภาพ 6)

อภิปรายผล

ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดของการย้ายถิ่นในประเทศไทยปรากฏดังนี้

1. ปัจจัยตามตัวแบบแรงโน้มถ่วง พบว่าระยะทางมีอิทธิพลเหนือรั้งการย้ายออกและผลักการย้ายเข้าแสดงว่าผู้ย้ายถิ่นมักจะย้ายถิ่นในระยะใกล้ๆ ยิ่งเป็นจังหวัดที่มีพรมแดนติดต่อกันก็จะยังมีการย้ายเข้าออกมากขึ้น แต่พรมแดนไม่มีอิทธิพลต่อการย้ายถิ่นระหว่างภูมิภาค จำนวนประชากรในพื้นที่ต้นทางจะเป็นปัจจัยหลักให้ย้ายออกจากพื้นที่ต้นทาง คือพื้นที่ต้นทางใดมีประชากรมากก็จะมีผู้ย้ายถิ่นออกจากพื้นที่นั้นมาก ขณะเดียวกันถ้าพื้นที่ปลายทางใดมีประชากรมากหรือก่อนหน้านั้นมีผู้ย้ายถิ่นเข้ามามากก็จะมีประชาชนย้ายถิ่นตามกันเข้ามามาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าทฤษฎีสัมพันธ์มีอิทธิพลดึงดูดให้เกิดการย้ายถิ่นเข้าเสมอ โดยผู้ย้ายถิ่นออกมักจะเป็นคนหนุ่มสาว และพื้นที่ที่มีสัดส่วนคนหนุ่มสาวมากจะมีผู้ย้ายถิ่นออกมาก

2. ปัจจัยด้านเศรษฐกิจ พบว่ารายได้และค่าครองชีพ มีอิทธิพลเหนือรั้งมิให้ย้ายออกและมีอิทธิพลดึงดูดให้ย้ายเข้า หมายความว่าถ้าประชาชนในพื้นที่ต้นทางมีรายได้สูงขึ้นจะมีผู้ย้ายถิ่นออกน้อยลง ถ้าพื้นที่ปลายทางมีรายได้เพิ่มขึ้นจะมีประชาชนย้ายถิ่นเข้ามาเพิ่มขึ้น สำหรับค่าครองชีพซึ่งใช้ความหนาแน่นประชากรเป็นตัวแทนแสดงให้เห็นว่าถ้าพื้นที่ต้นทางมีความหนาแน่นประชากรมากขึ้นจะมีผู้ย้ายถิ่นออกน้อยลง ซึ่งเป็นไปตามที่คาดหมายเพราะรายได้และความหนาแน่นประชากรจะเหนือรั้งประชาชนมิให้ย้ายออกและดึงดูดให้ย้ายเข้า ความหนาแน่นประชากรหมายถึงจำนวนประชากรต่อพื้นที่ซึ่งแสดงถึงความหลากหลายในกลุ่มคน กลุ่มเชื้อชาติ กลุ่มอาชีพ รวมถึงทุนสังคมและเครือข่ายทางสังคมของผู้ย้ายถิ่น ทำให้สามารถประกอบอาชีพได้หลายลักษณะทั้งที่เป็นอาชีพในระบบ (formal sector) คือมีรายได้จากค่าจ้างหรือเงินเดือน หรือนอกระบบ (informal sector) คือมีรายได้จากผลกำไรที่เกิดจากการขายสินค้าหรือบริการ สำหรับสัดส่วนคนจนในพื้นที่ต้นทาง พบว่าเป็นตัวแปรที่เหนือรั้งการย้ายออก คือพื้นที่ใดมีคนจนมากก็จะมีผู้ย้ายถิ่นออกจากพื้นที่นั้นน้อยลง แสดงว่าผู้ย้ายถิ่นมิใช่กลุ่มคนที่ยากจนที่สุด ทั้งนี้เพราะคนจนมากๆ อาจรับภาระค่าใช้จ่ายเพื่อการย้ายถิ่นไม่ไหว ถ้าจะย้ายก็อาจย้ายใกล้ๆ เช่นย้ายในจังหวัดหรือในภูมิภาคและเป็นการย้ายคามฤดูกาล

3. ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัย โดยภาพรวมพบว่าตัวแปรด้านที่อยู่อาศัยคือความเป็นเมืองและขนาดพื้นที่ที่มีอิทธิพลเหนือรั้งการย้ายออกจากพื้นที่ต้นทางทั้งในลักษณะทั่วไปและลักษณะเจาะจงพื้นที่ และดึงดูดให้ย้ายเข้าสู่พื้นที่ปลายทาง กรณีย้ายเข้าจะมีอิทธิพลเฉพาะกรณีทั่วไปไม่มีอิทธิพลต่อการย้ายเข้าแบบเจาะจงพื้นที่ หมายความว่าถ้าพื้นที่ต้นทางมีความเป็นเมืองสูงขึ้นและมีพื้นที่ใหญ่เมื่อเทียบกับปลายทางจะมีคนย้ายออกน้อยลง ขณะที่ในด้านพื้นที่ปลายทางก็พบว่าถ้ามีความเป็นเมืองเพิ่มขึ้น

หรือมีขนาดพื้นที่มากจะมีประชาชนจากถิ่นอื่นย้ายถิ่นเข้าสู่ปลายทางมากเพราะมีโอกาสได้ประกอบอาชีพทั้งนอกภาคการเกษตรและในภาคการเกษตรสูงกว่าพื้นที่อื่น

สำหรับการครอบครองที่อยู่อาศัย พบว่าสัดส่วนการมีบ้านเป็นของตนเอง มีอิทธิพลทางบวกต่อทั้งการย้ายเข้าและย้ายออก แสดงว่าในการพิจารณาย้ายถิ่นออกผู้ย้ายถิ่นอาจมิได้ให้ความสำคัญในเรื่องการสร้างหลักฐานบ้านเรือนมากนักเนื่องจากมีที่อยู่ในพื้นที่ต้นทางอยู่แล้ว โดยประชาชนไทยโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 84 (www.nso.go.th, 17/5/2005) มีบ้านเป็นของตนเอง แต่ในการย้ายเข้าสู่ผู้ย้ายถิ่นจะย้ายเข้ามาถ้าในพื้นที่ปลายทางตนมีโอกาสมีบ้านเป็นของตนเอง

4. ปัจจัยด้านแรงงาน ผลการศึกษาพบว่าในกรณีทั่วไปอัตราการมีงานทำและสัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรมผลักดันให้เกิดการย้ายออก แต่ตำแหน่งงานใหม่เหนี่ยวนำการย้ายออก ยกเว้นกรณีย้ายออกแบบเจาะจงพื้นที่ที่อัตราการมีงานทำมีอิทธิพลเหนี่ยวนำ สำหรับการย้ายเข้าพบว่า อัตราการมีงานทำผลักดันมิให้ย้ายเข้าขณะที่สัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรมและสัดส่วนตำแหน่งงานใหม่มีอิทธิพลดึงดูดการย้ายเข้า หมายความว่าถ้าในพื้นที่ต้นทางมีอัตราส่วนการมีงานทำสูงขึ้น มีโอกาสได้ทำงานนอกภาคการเกษตรมากขึ้นก็จะมีผู้ย้ายถิ่นออกมากขึ้นขณะที่สัดส่วนตำแหน่งงานใหม่จะคอยเหนี่ยวนำมิให้ย้ายออก และในด้านการย้ายเข้าพบว่าถ้าพื้นที่ปลายทางมีอัตราการมีงานทำสูงจะมีผู้ย้ายถิ่นเข้าน้อยลงขณะที่สัดส่วนตำแหน่งงานใหม่และสัดส่วนแรงงานในภาคอุตสาหกรรมจะคอยดึงดูดให้ย้ายเข้า ยกเว้นพื้นที่เจาะจงย้ายออกที่พบว่าประชาชนจะไม่ค่อยย้ายออกถ้าโอกาสได้มีงานทำมีมาก เหตุที่ในกรณีทั่วไปอัตราการมีงานทำมีบทบาทสวนทางกับความคาดหวังคือควรที่จะเหนี่ยวนำมิให้ย้ายออกกลับผลักดันให้ย้ายออก และแทนที่จะดึงดูดให้ย้ายเข้ากลับผลักดันมิให้ย้ายเข้าส่วนหนึ่งของสาเหตุน่าจะมาจากการที่ประชาชนมีงานทำกันอยู่แล้วไม่น้อยกว่าร้อยละ 95.8-97.8 มีสัดส่วนผู้มีรายได้เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 20,000 บาทต่อคนต่อปีสูงถึงร้อยละ 91 ในปี พ.ศ. 2548 (รายงานข้อมูล จปฐ. สำรวจจากทั่วประเทศ 7.3-7.8 ล้านครัวเรือน, www.cdd.go.th, 5/6/2005)

5. ปัจจัยด้านสังคม พบว่าตัวแปรในกลุ่มนี้มีอิทธิพลต่อการย้ายออกและย้ายเข้าดังนี้

ด้านการศึกษา ผลการศึกษาพบว่าการศึกษาที่มีอิทธิพลผลักดันให้ย้ายถิ่นออกและดึงดูดการย้ายถิ่นเข้า หมายความว่า ถ้าพื้นที่ต้นทางประชาชนมีความรู้มากขึ้นก็จะมีผู้ย้ายถิ่นออกมากขึ้น และถ้าประชาชนในพื้นที่ปลายทางมีโอกาสทางการศึกษามากขึ้นก็จะมีผู้ย้ายถิ่นเข้ามาเพิ่มขึ้น ที่เป็นเช่นนี้เพราะการมีการศึกษาสูงขึ้นหมายถึงการมีทุนมนุษย์เพิ่มขึ้น ผู้ที่มีทุนมนุษย์สูงกว่าย่อมมีการคัดสรรสูงกว่าจึงย้ายถิ่นได้ง่ายกว่า

ด้านสาธารณสุข ผลการศึกษาพบว่าถ้าพื้นที่ต้นทางมีอัตราส่วนแพทย์ต่อประชากรมากจะมีผู้ย้ายถิ่นออกจากพื้นที่นั้นมาก ถ้าพื้นที่ปลายทางมีอัตราส่วนแพทย์ต่อประชากรมากจะมีผู้ย้ายถิ่นเข้า

สู่พื้นที่นั้นมาก ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะในการย้ายออกนั้นผู้ย้ายถิ่นมิได้ให้ความสำคัญเรื่องอัตราส่วนแพทย์ต่อประชากรและอัตราส่วนเตียงคนไข้ต่อประชากรมากนัก เพราะพบว่าคนไข้นอกส่วนใหญ่สามารถรับการตรวจรักษาที่สถานีอนามัยและโรงพยาบาลชุมชนใกล้บ้านได้และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (www.nesdb.go.th, 5/3/2005) และผลการดำเนินงานตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 พบว่าคนไทยสามารถเข้าถึงหลักประกันสุขภาพได้ถึง 95% ของประชากรทั้งประเทศ (www.nesdb.go.th, 5/3/2005) ผลการดำเนินการของภาครัฐและการมีส่วนร่วมของประชาชนและภาคเอกชนทำให้แทบไม่มีความแตกต่างระหว่างพื้นที่ซึ่งอาจมีผลให้งบประมาณด้านการสาธารณสุขมีอิทธิพลที่ไม่ตรงตามคาดหมาย

สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับได้ ผลการศึกษาพบว่า ไร่สัดส่วนคดีอาญาที่ตำรวจจับได้ (ตัวแปรนี้เป็นดัชนีชี้ความอยู่ดีมีสุขของประชาชน) มีอิทธิพลในทางผลักดันให้เกิดการย้ายออกและมีอิทธิพลดึงดูดให้ย้ายเข้า หมายความว่ายิ่งประชากรมีความปลอดภัยในชีวิตทรัพย์สินมากก็จะย้ายออกมากและย้ายเข้าน้อย เรื่องนี้สอดคล้องกับผลจากการสำรวจความจำเป็นขั้นพื้นฐาน (จปฐ) ด้านความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน โดยกรมพัฒนาชุมชนดำเนินการสำรวจกับครัวเรือนทั่วประเทศพบว่าประมาณร้อยละ 95.9-99.7 รู้สึกปลอดภัย (www.cdd.go.th, 5/6/2005) แสดงว่า ในการย้ายถิ่นไม่ว่าจะเป็นการย้ายออกหรือย้ายเข้านั้นประชาชนคงมิได้กังวลเรื่องความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินและมิได้ให้ความสำคัญแก่เรื่องนี้มากนัก เนื่องจากสำนึกอยู่เสมอว่าตนมีความปลอดภัย ไม่ว่าจะย้ายไปที่ใดหรือจะยังคงอยู่ในพื้นที่เดิมก็ปลอดภัย

ความหนาแน่นถนนถนน ผลจากการศึกษาพบว่าความหนาแน่นถนนผลักดันให้เกิดการย้ายออกและดึงดูดการย้ายเข้า หมายความว่าถ้าพื้นที่ต้นทางมีการคมนาคมขนส่งสะดวกสบายก็จะมีการย้ายถิ่นออกมาก และถ้าพื้นที่ปลายทางมีการคมนาคมขนส่งสะดวกสบายก็จะดึงดูดให้เกิดการย้ายเข้ามา เรื่องนี้สอดคล้องกับผลการพัฒนาประเทศในระยะ 20 ปีที่ผ่านมาคือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง พ.ศ.2544 พบว่าความยาวถนนและความหนาแน่นถนนเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณร้อยละ 22 และในช่วงปี พ.ศ.2533 ถึง พ.ศ.2543 มีหมู่บ้านต่างๆ ประมาณร้อยละ 95-99.6 ที่มีถนนเข้าถึงตัวอำเภอ โดยมียุทธศาสตร์มากพอๆ กันในทุกภาค (www.cdd.go.th, 12/6/2004) ความสะดวกสบายในการเดินทางนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คนย้ายถิ่นกันมาก

บรรณานุกรม

- แคร์รี ริกเตอร์ และคณะ. (2540). *การติดตามผู้ย้ายถิ่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ : การย้ายถิ่นเป็นการเพิ่มรายได้หรือความเครียดให้กับครอบครัวชนบท*. มหาวิทยาลัยมหิดล, สถาบันวิจัยประชากรและสังคม (เอกสารทางวิชาการหมายเลข 211).
- ปราโมทย์ ประสาทกุล และ พิมลพรรณ อิศรภักดี. (2542). *ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การย้ายถิ่นของชาวชนบท: กรณีศึกษาของอำเภอหนอง จังหวัดบุรีรัมย์*, มหาวิทยาลัย มหิดล, สถาบันวิจัยประชากรและสังคม (เอกสารหมายเลข 245).
- มนตรี พิริยะกุล (2544). *เทคนิคการวิเคราะห์สมการถดถอย*, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2546). *สรุปวิวัฒนาการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ*. ค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2546 จาก www.nesdb.go.th.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2546). *สรุปสาระสำคัญของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9*. ค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2546 จาก www.nesdb.go.th.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. *Table 3 Number and Percentage of Migrants by Type of Migration and Current Resident*. ค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2546 จาก www.nso.org.th.
- Andrei, Rogers and Raymer, James (1999). The Regional Demographics of Elderly Foreign-Born and Native-Born Populations in the United States Since 1950, **Research on Ageing**, vol.21 no.1, January 1999.
- Andrienko, Yuri & Sergie, Guriev. (2003). *Determinants of Interregional Mobility in Russia: Evidence from Panel Data*. Paper presented at the CEFIR seminar and Russia 2015 conference.
- Brown, Annette N. (1997). *The Economic Determinants of Internal Migration Flows In Russia During Transition*. The Davidson Institute Working Paper Series, University of Michigan Business School, The William Davidson Institute.
- Conway, Karen Smith & Andrew J. Houtenville. (2001). Elderly Migration and State Fiscal Policy: Evidence from 1990 Census Migration Flows, *National Tax Journal*, vol: 54 no:1, p. 103-23.
- Cushing, Brian. *Will Interstate Difference in Restrictions on Receipt of Public Assistance Affect Migration of the Poor? Some Evidence from the Past*. Research paper presented to West Virginia University, Department of Economics and Regional Research Institute, and University of Colorado-Boulder, Retrieved December 10, 2003 from www.wvu.edu.
- Cushing, Brian (2002, April). *The Role of Welfare and Space in the Migration of the Poor*. Paper presented at the 4th Annual Meeting of the Southern Regional Science Association, Arlington, VA.

- Cushing, Brian (2002, February). *Race, Migration, and the Social Welfare System during the 1950 and 1960s: How Research Can Misperceive the Public Debate*. West Virginia University, Regional Research Institute, Department of Economics and, WV.
- Dang, Ahn, Goldstein, Sydney & McNally, James. (1996, May 9-11). *Internal Migration and Development in Vietnam*. PSTC Working Paper Presented at the Annual Meeting of Population Association of America, New Orleans. (#96-05).
- De Jong, Gordon F. (1997, March). *Temporary and More Permanent Rural-Urban Migration in Thailand*. Working paper for Presentation at Population Association of American Annual Meeting, Washington, DC. (97-05).
- De Jong, Gordon F. and Gaefe, Deborah Reompke (2002). *Welfare Reform and Migration Moving to Benefit: Moving from Restrictions*. Paper prepared for Northwestern University, University of Chicago, Joint Center for Poverty Research, Census Bureau Research Development Grand Conference, Washington DC.
- Goetz, Stephan J. (1999). Practical Migration Issues, Methods and Data. The Web Book of Regional Science, WVU, Regional Research Institute. Retrieved 28/10/ 2004 from www.rrri.wvu.edu.
- Greenwood, Michael J. *Handbook of Population and Family Economics volume 1B "Chapter 12 Internal Migration in Developed Countries"*. Retrieved December 12, 2003 from www.elsevier.nl.
- Guest, Phillip, Chamrathirong, A., Achavanitkul, K., Piriathamwong, N. & Rither, K. (1994). Internal Migration in Thailand, *Asian and Pacific Migration Journal*, vol: 3, no: 4.
- Guest, P. (2003). *Bridging the Gaps: Internal Migration in Asia*. Paper prepared for Conference on African Migration in Comparative Perspective, Johannesburg, South Africa, 4-7 June, 2003.
- Gurak, D.T. & Kritiz, Marry M. (2000). Interstate Migration of US Immigrants: Individual and Contextual Determinants. *Social Forces*, vol: 78 no: 3, p.1017-39.
- Hoerl, Arthur E. and Kennard, Robert W. (1970). Ridge Regression: Biased Estimation for Nonorthogonal Problems, *Technometrics*, Vol 12, No.1 p. 55-66.
- Kerr, S., Mare, D., Power, W. & Timmins, J. (2000). *Internal Migration in New Zealand*. Treasury Working Paper 01/04. MOTU Economic and Public Policy Research Trust. New Zealand. Retrieved December 4, 2003 from www.motu.org.nz.

- Mare, D.C. & Timmins, Jason. (2000). *Internal Migration and Regional Adjustment :Some Preliminary issues*. Paper Presented at the Ninth Conference on Labor, Employment and Work, Victoria University of Wellington Institute of Geography.
- Mosley, Jane M. & Miller, Kathleen K.(2004). *What the Research Says About Spatial Vibrations in Factors Affecting Poverty*. Research Brief 2004-1, Rural Poverty Research Center.
- O'Kelly, M. E. and Horner, M. V. (2001). *Change in Regional Population Pattern 1990-2000: An Analysis of US Census Data*, The Ohio State University, Department of Geography.
- Preuhs, Robert K. (1999). State Policy Component of Interstate Migration in the United States. *Political Research Quarterly*, vol: 52 no: 3, p 527-47.
- Rebhun, Uzi (2003). The Changing Roles of Human Capital, State Context of Residence, and Ethnic Bonds in Interstate Migration: American Jews 1970-1990. *International Journal of Population Geography*, 9, 3-21
- Rosenbluth, G. (1996). Interprovincial Migration and the Efficacy of Provincial Job Creation Policies, *Canadian Business Review*, Winter, 1996.
- Siamwala, A. et al. 1990. *A Dynamic Analysis of Thai Agricultural Growth: Some Lesson from the Past*. Retrieved August 26, 2003 from www.info.tdri.or.th/library/quarterly/text/mgo_2.htm.
- Skeldon, Ronald. (1999). Urbanization and Migration in the ESCAP Region. *Asia Pacific Population Journal*, vol: 13, no: 1.
- Stillwell, John, Martin Bell, Marcur Blake, Oliver Duke-Williams and Phil Rees (2000). *A Comparison of Net Migration and Migration Effectiveness in Australia and United Kingdom, 1976-1996*, Paper Presented at Conference on 'The Census of Population: 2000 and Beyond' held at the University of Manchester, 22-23 June, 2000.
- Todaro, M.P. (1976). *Internal Migration in Developing Countries*. Internal Labor Organization, Geneva, Switzerland.
- Todaro, M.P. (1997). *Urbanization, Unemployment, and Migration in Africa: Theory and Policy*. Paper Prepared for Reviewing Social and Economic Progress in Africa (no.104, 1997).
- Vermeulen, W. (2003). *Inter-Regional Migration in the Netherlands: An Aggregate Analysis*. Regional Economics and Spatial Analysis Unit CPB, Netherlands Bureau for Economics Policy Analysis.
- Yang, Liu (2003). *Unequal Provinces but Equal Families? An Analysis of Inequality and Migration in Thailand*. University of Chicago, Department of Economics.

ภาคผนวก

ตัวแบบการย้ายออกจากจังหวัดต้นทางทั่วไป พ.ศ. 2533

$$\begin{aligned} \frac{33}{.24} M_{ij}^{-1} - 1 &= -56.346^{**} + 7.767^{**} \ln P15T24_i - 1.085^{***} \ln P25 T34_i - 3.234^{**} \ln DIST + 4.924^{**} BRDR + 6.271^{**} \ln POP_i \\ &- 2.585^{**} \ln \frac{INC_i}{INC_j} - 2.636^{**} \ln \frac{DENS_i}{DENS_j} - 1.126^{**} PVTY_i - 0.911^{**} \ln \frac{URBAN_i}{URBAN_j} - 2.558^{**} \frac{AREA_i}{AREA_j} + 0.088^{**} HOUSE_i \\ &+ 1.330^{**} \frac{EMP_i}{EMP_j} + 5.27^{**} LFD T_i - 0.007^{**} \frac{NJB_i}{NJB_j} + 0.188^{**} EDUC_i + 5.060^{**} DOC_i + 0.740^{**} BED_i \\ &- 0.367 ACRM_i + 0.040 \frac{ROADDENS_i}{ROADDENS_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายออกจากจังหวัดต้นทางทั่วไป พ.ศ. 2543

$$\begin{aligned} \frac{43}{.25} M_{ij}^{-1} - 1 &= 51.198^{**} - 2.174^{**} \ln P15T24_i + 3.948^{**} \ln P25 T34_i - 3.190^{**} \ln DIST + 4.993^{**} BRDR + 6.772^{**} \ln POP_i \\ &- 2.979^{**} \ln \frac{INC_i}{INC_j} - 2.662^{**} \ln \frac{DENS_i}{DENS_j} - 1.461^{**} PVTY_i - 1.138^{**} \ln \frac{URBAN_i}{URBAN_j} - 2.093^{**} \frac{AREA_i}{AREA_j} - 0.106^{**} HOUSE_i \\ &- 0.055^{***} \frac{EMP_i}{EMP_j} + 3.334^{**} LFD T_i - 0.002 \frac{NJB_i}{NJB_j} + 0.054^{**} EDUC_i + 6.825^{**} DOC_i - 0.539^{**} BED_i \\ &- 0.389 ACRM_i + 0.078^{**} \frac{ROADDENS_i}{ROADDENS_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายออกจากจังหวัดต้นทางแบบเจาะจงพื้นที่ พ.ศ. 2533

$$\begin{aligned} \frac{33}{.24} F_{ij}^{-1} - 1 &= -41.868^{**} - 0.358 \ln P15T24_i - 4.229^{**} \ln P25T34_i - 2.938^{**} \ln DIST + 4.812^{**} BRDR + 4.807^{**} \ln POP_i \\ &- 2.139^{**} \ln \frac{INC_i}{INC_j} - 0.718^{**} \ln \frac{DENS_i}{DENS_j} - 1.763 PVTY_i - 1.344^{**} \ln \frac{URBAN_i}{URBAN_j} - 0.112^{*} \frac{AREA_i}{AREA_j} - 0.027 HOUSE_i \\ &- 0.964^{**} \ln \frac{EMP_i}{EMP_j} + 2.859^{*} LFD T_i - 0.034^{*} \frac{NJB_i}{NJB_j} + 0.138 EDUC_i - 5.600 DOC_i + 0.361 BED_i - 3.011 ACRM_i \\ &+ 0.123 \frac{ROADDENS_i}{ROADDENS_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายออกจากจังหวัดต้นทางแบบเจาะจงพื้นที่ พ.ศ. 2543

$$\begin{aligned} \frac{43}{.24} F_{ij}^{-1} - 1 &= -34.50^{**} + 1.534^{**} \ln P15T24_i + 1.436^{**} \ln P25 T34_i - 2.739^{**} \ln DIST + 3.995^{**} BRDR + 1.411^{**} \ln POP_i \\ &- 3.135^{**} \ln \frac{INC_i}{INC_j} - 0.961^{**} \ln \frac{DENS_i}{DENS_j} - 2.977^{**} PVTY_i - 1.035^{**} \ln \frac{URBAN_i}{URBAN_j} - 0.071^{**} \frac{AREA_i}{AREA_j} + 0.0001^{**} HOUSE_i \\ &- 0.693^{**} \ln \frac{EMP_i}{EMP_j} + 2.258^{**} LFD T_i + 0.032 \frac{NJB_i}{NJB_j} + 0.011 EDUC_i + 6.204^{**} DOC_i - 0.032 BED_i + 3.734^{**} ACRM_i \\ &- 0.068 \frac{ROADDENS_i}{ROADDENS_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายเข้าจังหวัดปลายทางทั่วไป พ.ศ. 2533

$$\begin{aligned} \frac{M_{ji}^{24}-1}{.24} = & -19.661^{**} -1.493^{**} \ln \text{DIST} + 3.059^{**} \text{BRDR} + 1.655^{**} \ln \text{POP}_j + 1.877^{**} \ln \text{PMGT} + 0.490^{**} \frac{\text{INC}_i}{\text{INC}_j} \\ & + 0.154^{**} \ln \frac{\text{DENS}_i}{\text{DENS}_j} + 0.154^{**} \ln \frac{\text{DENS}_i}{\text{DENS}_j} + 0.727^{**} \ln \frac{\text{URBAN}_i}{\text{URBAN}_j} + 0.054^{**} \frac{\text{AREA}_i}{\text{AREA}_j} + 0.064^{**} \text{HOUSE}_j \\ & + 0.624^* \ln \text{EMP}_j + 1.738^{**} \text{LFDT}_i + 0.008^{**} \frac{\text{NJB}_i}{\text{NJB}_j} + 0.010 \text{EDUC}_j + 6.732^{**} \text{DOC}_j - 0.205^* \text{BED}_j \\ & - 0.589 \text{ACRM}_j + 0.011 \frac{\text{ROADDENS}_i}{\text{ROADDENS}_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายเข้าจังหวัดปลายทางทั่วไป พ.ศ. 2533

$$\begin{aligned} \frac{M_{ji}^{25}-1}{.25} = & -11.230^{**} -1.441^{**} \ln \text{DIST} + 2.607^{**} \text{BRDR} + 1.802^{**} \ln \text{POP}_j + 2.418^{**} \ln \text{PMGT} + 0.365^{**} \frac{\text{INC}_i}{\text{INC}_j} \\ & + 0.211^{**} \ln \frac{\text{DENS}_i}{\text{DENS}_j} + 0.615^{**} \ln \frac{\text{URBAN}_i}{\text{URBAN}_j} + 0.028^* \frac{\text{AREA}_i}{\text{AREA}_j} - 0.038^{**} \text{HOUSE}_j - 1.165^* \text{EMP}_j + 0.778^* \text{LFDT}_j \\ & + 0.026^{**} \frac{\text{NJB}_i}{\text{NJB}_j} + 0.033^{**} \text{EDUC}_j - 3.902^{**} \text{DOC}_j - 0.340^{**} \text{BED}_j - 3.080^{**} \text{ACRM}_j + 0.089^{**} \frac{\text{ROADDENS}_i}{\text{ROADDENS}_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายเข้าจังหวัดปลายทางแบบเจาะจงพื้นที่ พ.ศ. 2533

$$\begin{aligned} \frac{F_{ji}^{0.1}-1}{0.1} = & 20.596 - 0.385^{**} \ln \text{DIST} + 1.553^{**} \text{BRDR} + 0.531^{**} \ln \text{POP}_j + 0.732^{**} \ln \text{PMGT} + 1.268^{**} \ln \frac{\text{INC}_i}{\text{INC}_j} \\ & + 0.125 \ln \frac{\text{DENS}_i}{\text{DENS}_j} + 0.110 \ln \frac{\text{URBAN}_i}{\text{URBAN}_j} + 0.036 \frac{\text{AREA}_i}{\text{AREA}_j} - 0.028 \text{HOUSE}_j - 23.685^{***} \text{EMP}_j + 2.186^{***} \text{LFDT}_j \\ & - 0.066 \ln \frac{\text{NJB}_i}{\text{NJB}_j} - 0.089 \text{EDUC}_j + 1.974^{**} \text{DOC}_j + 0.585^{**} \text{BED}_j + 0.391 \text{ACRM}_j + 0.093 \frac{\text{ROADDENS}_i}{\text{ROADDENS}_j} \end{aligned}$$

ตัวแบบการย้ายเข้าจังหวัดปลายทางแบบเจาะจงพื้นที่ พ.ศ. 2543

$$\begin{aligned} \frac{F_{ji}^{24}-1}{.24} = & -11.431 - 2.684^{**} \ln \text{DIST} + 5.450^{**} \text{BRDR} + 2.933^{**} \ln \text{POP}_j + 0.447^{**} \ln \text{PMGT} + 1.323^{**} \ln \frac{\text{INC}_i}{\text{INC}_j} \\ & + 0.205 \ln \frac{\text{DENS}_i}{\text{DENS}_j} + 0.826^{**} \ln \frac{\text{URBAN}_i}{\text{URBAN}_j} + 0.006 \frac{\text{AREA}_i}{\text{AREA}_j} + 0.0001^{**} \text{HOUSE}_j - 18.519^{***} \text{EMP}_j \\ & + 8.112^{**} \text{LFDT}_j + 0.299^* \ln \frac{\text{NJB}_i}{\text{NJB}_j} - 0.364 \text{EDUC}_j + 3.114^{***} \text{DOC}_j - 0.068 \text{BED}_j + 9.371 \text{ACRM}_j \\ & + 0.395^* \frac{\text{ROADDENS}_i}{\text{ROADDENS}_j} \end{aligned}$$

วิธีวิทยาทางสถิติ

1. สมการถดถอยเชิงเส้น

ให้ Y คือตัวแปรเป้าหมายมีขนาด $n \times 1$ ให้ X คือเมทริกซ์ (design matrix) ขนาด $n \times k$ โดยที่ $X = [1, X_1, X_2, \dots, X_{k-1}]$ ให้ $\beta = [\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{k-1}]'$ คือเวกเตอร์ขนาด $k \times 1$ ของสัมประสิทธิ์ความถดถอย และ $U = [u_1, u_2, \dots, u_n]'$ คือเวกเตอร์ของความคลาดเคลื่อนหรือเทอมก่อกวน (disturbance term) ขนาด $n \times 1$ สมการความสัมพันธ์ระหว่าง Y กับ X_1, X_2, \dots, X_{k-1} คือ $Y = X\beta + U$ โดยที่มีข้อตกลงว่า $E(u_i^2) = \sigma^2$, $E(u_i u_j) = 0$, $\rho(X) = k \leq n$ และ $u \sim N(0, \sigma^2)$ พบว่าตัวประมาณค่าของ β คือ

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y$$

เป็น BLUE (best linear unbiased estimator) และ $\hat{V}(\hat{\beta}) = s^2(X'X)^{-1}$ โดยที่ $s^2 = \frac{1}{n-k} \sum e_i^2$

2. Ridge Regression

ในกรณีที่มีปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) เราสามารถแก้ปัญหาได้โดยวิธีประมาณค่าสมการถดถอยด้วย ridge regression ซึ่งมีหลักการสำคัญคือการเพิ่มค่าให้แก่ข้อมูลในแนวทแยงมุม (main diagonal) ของเมทริกซ์ $X'X$ ซึ่งจะมีผลให้ค่าไอเกนของเมทริกซ์ดังกล่าวมีขนาดใหญ่ขึ้น ค่าดังกล่าวคือค่าคงที่ c ที่ทำให้ s^2 มีค่าต่ำที่สุด และมีผลให้ค่าประมาณของ β คือ

$$\hat{\beta}^* = (X'X + cI_n)^{-1}X'Y$$

เป็น biased estimator ที่มีความแม่นยำสูงกว่า $\hat{\beta}$ ที่ประมาณค่าโดยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด

วิธีการของ ridge regression โดยสังเขปมีดังนี้

1) ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยโดยวิธี OLS ได้ค่าประมาณเป็น $\hat{\beta}$ และได้ค่าประมาณของ MSE เป็น s^2

2) ประมาณค่าคงที่ c โดยที่ $c = \frac{(k-1)s^2}{\sum_j \hat{\beta}_j^2}$ เมื่อ $k-1$ คือจำนวนตัวแปรอิสระ

3) ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยอีกครั้งหนึ่งได้ $\hat{\beta}^*$ โดยที่

$$\hat{\beta}^* = (X'X + cI_k)^{-1}X'Y = Z\hat{\beta} \quad \text{โดยที่ } Z = [I + c(X'X)^{-1}]^{-1}$$

$$\hat{V}(\hat{\beta}^*) = s^2 Z(X'X)^{-1} Z'$$

$$\text{MSE} = s^2 \sum \frac{\lambda_i}{(\lambda_i - c)^2} + c^2 \hat{\beta}^* (X'X + cI)^{-2} \hat{\beta}^*$$

โดยที่ λ_i คือค่าไอเกนที่ i ของ $X'X$

$$SSE = Y'Y - \hat{\beta}' X'Y - c \hat{\beta}' \hat{\beta} *$$

3. การตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ

ภาวะร่วมเส้นตรงพหุคือสถานการณ์ที่ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันคือ

$$X_j = f(X_1, X_2, \dots, X_{j-1}, X_{j+1}, \dots, X_{k-1})$$

ความสัมพันธ์ดังกล่าวอาจวัดได้หลายวิธี ในที่นี้วัดด้วยวิธีต่อไปนี้

1. วัดสัมพัทธ์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ X_i กับ X_j ด้วยค่าสหสัมพันธ์ r_{ij} โดยที่ถ้าพบว่า $r_{ij} > .95$ จะถือว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กัน (Judge et al., 1980)

2. จากสมการ $X_j = f(X_1, X_2, \dots, X_{j-1}, X_{j+1}, \dots, X_{k-1})$ ให้วิเคราะห์สมการถดถอยแล้วคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R_j^2; j = 1, 2, \dots, k-1$

(1) ถ้า $\text{tolerance}_j = > .05$ โดยที่ $\text{tolerance}_j = 1 - R_j^2$ ถือว่า X_j เกิดจากส่วนผสมเชิงเส้นของตัวแปรอิสระอื่น หรือ

(2) ถ้า $\text{VIF}_j = > 20$ (Judge et al., 1980) โดยที่ $\text{VIF}_j = \frac{1}{1 - R_j^2}$ ถือว่า X_j เกิดจากส่วนผสมเชิงเส้นของตัวแปรอิสระอื่น (VIF ย่อมาจาก Variance inflation factor)

4. การตรวจสอบการแจกแจงปกติ

การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม u ที่กำหนดให้แจกแจงแบบปกติสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี ในที่นี้ตรวจสอบด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

1. กราฟความน่าจะเป็นปกติ (normal probability plot) กระทำโดยนำค่าส่วนเหลือ (residual) มาจัดเป็นกลุ่มๆ แล้วนำค่าลำดับของค่าความถี่สังเกตและความถี่ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นถ้า u แจกแจงปกติในแต่ละกลุ่มมาลงจุด ถ้าค่าลำดับวางอยู่ใกล้หรือทับลงบนเส้นตรงที่มีค่าความชันเท่ากับ 1 (ซึ่งก็คือมุม 45 องศา) แสดงว่าความถี่สังเกตสอดคล้องกับความถี่คาดหวังที่เกิดจากการกำหนดให้ส่วนเหลือแจกแจงแบบปกติ

2. Box-Cox transformation

การแปลงบ็อกซ์-ค็อกซ์ถือว่าเราสามารถหาค่า λ ที่ทำให้

$$\frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda} = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 X_{3t} \dots + \beta_k X_{k-1,t} + u_t$$

ได้โดยที่ u_t แจกแจงอิสระต่อกันแบบปกติ คือ $u_t \sim \text{iid } N(0, \sigma^2)$ การแปลงดังกล่าวจะมีผลให้ตัวแปรตามใหม่คือ $\frac{Y_t^\lambda - 1}{\lambda}$ มีการแจกแจงปกติและมีความแปรปรวนคงที่ (Judge et al., 1980) ทั้งนี้ถ้า $\lambda \rightarrow 0$ จะได้สมการ $\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{k-1,t} + u_t$ แสดงว่าสมการถดถอย $\ln Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{k-1,t} + u_t$ เป็นกรณีเฉพาะหนึ่งของการแปลง บ็อกซ์-ค็อกซ์ ซึ่งเป็นสมการรูปแบบหนึ่งที่นิยมใช้แก้ปัญหาเมื่อพบว่าค่าความคลาดเคลื่อนไม่แจกแจงแบบปกติ ขั้นตอนการประมาณค่า λ มีดังนี้ (Judge et al., 1980)

1. กำหนดช่วงของค่าในที่นี่กำหนดให้ $0 \leq \lambda \leq 1$
2. ในแต่ละค่าของ λ ในช่วงตามข้อ 1 ให้คำนวณหา $s^2(\lambda)$
3. เลือกค่า λ ที่มีผลให้ $s^2(\lambda)$ มีค่าต่ำที่สุด

5. Goldfeld & Quandt test

จากสมการ $Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \dots + \beta_k X_{k-1,t} + u_t$ ให้ประมาณค่าเวกเตอร์ β ได้ $\hat{\beta}$ แล้วคำนวณหาค่าพยากรณ์ของ Y ได้ $\hat{Y} = X\hat{\beta}$ จากนั้นดำเนินการดังนี้

1. เรียงลำดับค่าสังเกต $(1, Y_t, X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{k-1,t})$ ตามลำดับขนาดของค่าพยากรณ์
2. ตัดค่าสังเกตตรงกลาง (central observation) ออกไปไม่เกินร้อยละ 25 ทำให้ค่าสังเกตถูกแยกเป็น 2 ส่วนที่เป็นอิสระต่อกัน คือกลุ่มค่าสังเกตที่สอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่มีค่าน้อยกับกลุ่มค่าสังเกตที่สอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่มีค่ามาก
3. ในแต่ละกลุ่มของค่าสังเกตในข้อ 2. ให้วิเคราะห์สมการถดถอยแล้วคำนวณหาค่า MSE ได้ s_1^2 และ s_2^2 โดยที่ s_1^2 คำนวณจากค่าสังเกตที่สอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่มีค่าน้อย s_2^2 คำนวณจากค่าสังเกตที่สอดคล้องกับค่าพยากรณ์ที่มีค่ามาก

4. คำนวณค่าสถิติ R โดยที่ $R = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ ซึ่งมีการแจกแจงแบบ F มีองศาอิสระเท่ากับ v_1, v_2

$$\text{เมื่อ } v_1 \cong v_2 = \frac{1}{2} \left(n - \frac{n}{4} \right) - k$$

ถ้า $R > F_{v_1, v_2, \alpha}$ ให้ปฏิเสธสมมติฐาน $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ แล้วสรุปว่ามีปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนมีความแปรปรวนไม่คงที่ (Judge et al., 1980)

6. Durbin-Watson statistics

เราใช้ Durbin-Watson statistics คือ $d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2}$ สำหรับตรวจสอบข้อตกลงว่า $E(u_t, u_{t-1}) = 0$; $t \neq 0$ หรือไม่ กรณีที่สงสัยว่าจะมีอัตรสัมพันธ์ทางบวกจะทำการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho > 0$ โดยจะปฏิเสธ $H_0: \rho = 0$ vs $H_1: \rho > 0$ เมื่อ $d < d_L$ ไม่ปฏิเสธ H_0 เมื่อ $d > d_U$ และไม่

ตัดสินใจเมื่อ $d_L \leq d \leq d_U$ ค่าวิกฤติ d_L และ d_U พัฒนาโดยเดอร์บินและวัตสัน (Durbin & Watson, 1950, 1951)

$$\text{โดยปกติถ้า } n \text{ มีค่ามากจะพบว่า } d = \frac{\sum (e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2} = \frac{2\sum e_t^2 - 2\sum e_t e_{t-1}}{\sum e_t^2} \text{ และ}$$

$$\text{เนื่องจาก } \rho \cong \frac{\sum e_t e_{t-1}}{\sum e_t^2} \text{ ดังนั้น } d \cong 2 - 2\rho \text{ โดยที่ } 1 \leq \rho \leq 1 \text{ และพบว่า } d \cong 2 \text{ เมื่อ } \rho = 0$$

แสดงว่า ถ้า $d \cong 2$ เราพอจะคาดได้ว่าไม่มีปัญหาอัตสหสัมพันธ์

ในกรณีเมื่อมีตัวแปรอิสระมากกว่า 5 ตัวและขนาดตัวอย่างใหญ่มากซึ่งจะไม่ปรากฏค่าวิกฤติในตารางของเดอร์บิน-วัตสัน เราสามารถทดสอบสมมติฐาน $H_0: \rho = 0$ vs. $H_1: \rho \neq 0$ โดยใช้ Score test ดังนี้ (Ravishanker & Tsai, 2002)

$$ST = \frac{1}{n-1} \left\{ \sum \frac{e_t e_{t-1}}{s^2} \right\}^2$$

โดยที่ ST จะแจกแจงแบบไคกำลังสอง มีองศาอิสระเท่ากับ 1 และสามารถนำค่า d มาเกี่ยวข้องกับได้ด้วยความสัมพันธ์ $d \cong 2 - 2p$

7. Chow test

ในกรณีที่เรามีความประสงค์จะเปรียบเทียบค่าของเวกเตอร์ β_1 สำหรับสมการถดถอย $Y = X\beta_1$ ณ เวลาอ้างอิงหนึ่งหรือกลุ่มตัวอย่างย่อยหนึ่ง กับเวกเตอร์ β_2 สำหรับสมการถดถอย $Y = X\beta_2$ ณ เวลาอ้างอิงอื่นหรือกลุ่มตัวอย่างย่อยอื่น ว่ามีความคงทนหรือเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาหรือไม่ เราสามารถกระทำได้ด้วยการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \beta_1 = \beta_2$ vs. $H_1: \beta_1 \neq \beta_2$ ได้จาก Chow test มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Chow, 1960; www.econ.1/stu.edu, 17/8/2005)

1. จากแต่ละกลุ่มตัวอย่างย่อยให้วิเคราะห์สมการถดถอยแล้วคำนวณหา residual sum of square ได้ $RSS_1 = \sum_{t=1}^{n_1} e_{1t}^2$ และ $RSS_2 = \sum_{t=1}^{n_2} e_{2t}^2$

2. คำนวณหาค่า unrestricted residual sum of square (URRS) ได้ดังนี้

$$URSS = RSS_1 + RSS_2 \text{ มีองศาอิสระเท่ากับ } (n_1 - k) + (n_2 - k) = n - 2k$$

3. จากกลุ่มตัวอย่างรวมขนาด $n = n_1 + n_2$ ให้วิเคราะห์สมการถดถอยแล้วคำนวณหา restricted residual sum of square (RRSS) โดยที่ $RRSS = \sum_{t=1}^n e_t^2$ มีองศาอิสระเท่ากับ $n - k$

$$4. \text{ คำนวณหาค่า } F_c = \frac{(RRSS - URSS)/k}{URSS/(n - 2k)} \sim F_{k, 2k}$$

5. ปฏิเสธ $H_0: \beta_1 = \beta_2$ เมื่อ $F_c > F_{k,2k,\alpha}$

8. Kolmogorov-Smirnov Goodness of fit test

ตัวทดสอบนี้ใช้สำหรับทดสอบสมมุติฐานว่าข้อมูลที่มีอยู่มีการแจกแจงแบบใด ในที่นี้มุ่งทดสอบว่าแจกแจงแบบปกติ สมมุติฐานคือ

H_0 : ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ vs. H_1 : ข้อมูลแจกแจงแบบอื่น
ในข้อมูลที่ข้อมูลคือส่วนเหลือ โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ

1) เรียงลำดับข้อมูลจากค่าน้อยไปหาค่ามาก กำหนด $y_{(i)}$ คือค่าของตัวแปร Y ลำดับที่ i

2) คำนวณหาค่าสถิติ D โดยที่ $D = \max \left| F(y_{(i)}) - \frac{i}{n} \right| ; 1 \leq i \leq n$

โดยที่ $F(y_{(i)})$ คือค่าความน่าจะเป็นสะสมจากฟังก์ชันการแจกแจงแบบปกติ เรียก D ว่า extreme difference แล้วเปรียบเทียบกับค่า D กับค่าวิกฤติ D_α