

ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของตัวแบบแผนการทดลองแบบสปลิต - พล็อต



นางสาววันดี พุทธกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถิติ ภาควิชาสถิติ

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ECONOMIC - BASED EFFICIENCY OF SPLIT – PLOT DESIGN MODEL

Miss Wandee Puttakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Statistics

Department of Statistics

Faculty of Commerce and Accountancy

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491158

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของตัวแบบแผนการทดลองแบบสปลิต-
พลอท

โดย

นางสาววันดี พุทธกุล

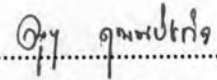
สาขาวิชา

สถิติ


อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล คุรงค์วัฒนา

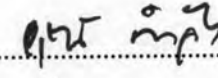
คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับ
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหาร
ศาสตรบัณฑิต

 คณบดีคณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี
(รองศาสตราจารย์ ดร. ดนุชา คุณพนิชกิจ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรัมย์)

 อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพล คุรงค์วัฒนา)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อรุณี กำลั้ง)


วันดี พุทธกุล :ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของตัวแบบแผนการทดลองแบบสปลิต -
พลอท.(ECONOMIC - BASED EFFICIENCY OF SPLIT – PLOT DESIGN MODEL)
อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุพล คุรงค์วัฒนา, 140 หน้า.

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของ
แผนการทดลองแบบสปลิต-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ และแผนการทดลองแบบสปลิต-
พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการจำลองข้อมูลจากเทคนิคมอนติคาร์โลด้วย
โปรแกรม S-PLUS 2000 โดยกำหนดให้จำนวนวิธีทดลองหลัก จำนวนวิธีทดลองย่อย และจำนวนบล็อกต่างมี
จำนวนเท่ากับ 2 3 4 5 และ 6 ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันเท่ากับ 10% 20% และ 30% กำหนดความแตกต่างกัน
ระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง เป็น 3 ระดับ ได้แก่ น้อย ปานกลาง และมาก และกำหนดระดับค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการ
ทดลองเป็น 2 ระดับ คือ ระดับต่ำ และ ระดับสูง สำหรับเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ ค่าคาดหวังของ
ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลอง ค่าสัดส่วนของการปฏิเสธสมมติฐานว่างและค่าอำนาจการทดสอบ ที่ระดับนัยสำคัญ
0.01 0.05 และ 0.10 ตามลำดับ

ผลการศึกษารูปได้ดังนี้

1. ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองจะแปรผันตาม จำนวนหน่วยทดลอง จำนวนวิธีทดลอง
หลัก จำนวนวิธีทดลองย่อย จำนวนบล็อก ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง
และแปรผกผันกับระดับความแตกต่างกันระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลอง และระดับนัยสำคัญ
2. แผนการทดลองแบบสปลิต-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพเชิง
เศรษฐศาสตร์สูงกว่าแผนการทดลองแบบสปลิต-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ สำหรับทุกกรณีที่มี
มีจำนวนหน่วยทดลองแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากแผนการทดลองแบบสปลิต-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอด
ในบล็อกสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพในการแยกความแตกต่างระหว่างอิทธิพลของวิธีทดลองได้ดีกว่าแผนการทดลอง
แบบสปลิต-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้เกิดค่าเสียโอกาสน้อยกว่าและจะมีผลทำให้ค่า
คาดหวังของค่าใช้จ่ายในการทดลองน้อยกว่าด้วย

ภาควิชา สถิติ
สาขาวิชา สถิติ
ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนิสิต.....วันดี พุทธกุล
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

4782373326 : MAJOR STATISTICS

KEY WORD : SPLIT-PLOT WITH RCBD DESIGN / SPLIT-PLOT WITH CRD DESIGN /

EXPECTATION COST OF EXPERIMENTAL DESIGN

WANDEE PUTTAKUL : ECONOMIC - BASED EFFICIENCY OF SPLIT - PLOT DESIGN MODEL.

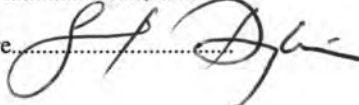
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SUPOL DURONGWATANA, Ph.D., 139 pp.

The objective of this study is to compare economic-based efficiency of Split-Plot with RCBD design and Split-Plot with CRD design. As for generating the data for this study, Monte Carlo simulation technique is applied using S-PLUS 2000 package. The number of main plot treatments, the number of sub-plot treatments and the number of block are defined as 2, 3, 4, 5, and 6 respectively. The coefficients of variation are specified at 10%, 20% and 30%. The differences of treatment effects are set for 3 levels signifying small, medium, and high ones. Then, the costs of experiment are set for 2 levels representing ones low and high. The expected cost of experiment, the number of times rejecting null hypotheses and power of the test at 0.01, 0.05 and 0.10 significance level are considered as the criteria for the comparison. The results of the study are summarized as follows:

1. The expected cost of experiment varies as numbers of experimental units, of main plot treatments and of sub-plot treatments, including block numbers, coefficients of variation and cost of experiment. On the other hand, the expected experimental cost varies inversely as level of differences between treatment effects together with significance levels.

2. For all cases of different numbers of treatments, the Split-Plot with RCBD design is more economically efficient than the Split-Plot with CRD design. It is so because of the Split-Plot with RCBD design is more efficient for differentiating treatment effects than the Split-Plot with CRD design. Accordingly, the opportunity cost is found lower and the expected experimental cost is, then, becomes lower, as well.

Department Statistics
Field of study Statistics
Academic year 2006

Student's signature.....Wandee puttakul
Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของรองศาสตราจารย์ ดร.สุพล คุรงค์วัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ผกาวดี ศิริรังษี ในฐานะประธานกรรมการ และอาจารย์ ดร. อรุณี กำลัง กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาสถิติ ที่ให้โอกาสทางการศึกษาและประสิทธิประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายสุดนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดา และพี่ๆ ซึ่งสนับสนุนด้านการเงิน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเพื่อนๆ และคุณวันประชานวนสร้อย ที่คอยให้ความช่วยเหลือต่างๆ และคอยให้กำลังใจ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ข้อยกเว้นเบื้องต้น.....	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ.....	8
1.6 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.8 วิธีดำเนินการวิจัย.....	9
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎี.....	10
2.1 แผนการทดลองแบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อก สมบูรณ์.....	10
2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือการทดสอบเอฟสำหรับแผนการทดลอง แบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์.....	13
2.3 การหาค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองสำหรับแผนการทดลอง แบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์.....	15
2.4 แผนการทดลองแบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์.....	17
2.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือการทดสอบเอฟสำหรับ แผนการทดลองแบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์.....	18
2.6 การหาค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการทดลองสำหรับ แผนการทดลองแบบสปลิท-พลอท จัดเมนพลอทแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์.....	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	23
3.1 การจำลองข้อมูลด้วยเทคนิคมอนติคาร์โล.....	23
3.2 แผนการดำเนินการวิจัย.....	24

	หน้า
3.3 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย.....	25
3.4 แผนผังแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	31
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	36
4.1 ผลการวิจัยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนแบบการทดลองโดยใช้ ค่าสัดส่วนในการปฏิเสธสมมติฐานว่างเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา.....	39
4.2 ผลการวิจัยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ของแผนแบบการ ทดลองโดยใช้ค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายในการทดลองเป็นเกณฑ์ ในการพิจารณา.....	49
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	59
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	63
รายการอ้างอิง.....	64
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก	66
ภาคผนวก ก.....	67
ภาคผนวก ข.....	98
ภาคผนวก ค.....	104
ภาคผนวก ง.....	107
ภาคผนวก จ.....	111
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	140

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ลักษณะของข้อมูลแผนการทดลองแบบสปลิท-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์.....	12
2.2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับแผนการทดลองแบบสปลิท-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดในบล็อกสมบูรณ์.....	13
2.3	ผลการทดสอบสมมติฐานและความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐาน.....	16
2.4	ลักษณะของข้อมูลแผนการทดลองแบบสปลิท-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์.....	18
2.5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสำหรับแผนการทดลองแบบสปลิท-พลอต จัดเมนพลอตแบบสุ่มตลอดสมบูรณ์.....	19
2.6	ผลการทดสอบสมมติฐานและความผิดพลาดในการทดสอบสมมติฐาน.....	21
4.1	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัดส่วนของ การปฏิเสธสมมติฐานว่าง กรณีที่ $a=2$ และ $b=2$	39
4.2	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัดส่วนของ การปฏิเสธสมมติฐานว่าง กรณีที่ $a=3$ และ $b=3$	41
4.3	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัดส่วนของ การปฏิเสธสมมติฐานว่าง กรณีที่ $a=4$ และ $b=4$	43
4.4	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัดส่วนของ การปฏิเสธสมมติฐานว่าง กรณีที่ $a=5$ และ $b=5$	44
4.5	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัดส่วนของ การปฏิเสธสมมติฐานว่าง กรณีที่ $a=6$ และ $b=6$	46
4.6	การเปรียบเทียบค่าอำนาจการทดสอบ.....	48
4.7	การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อ $a=2$, $b=2$ และ $r=2$	49
4.8	การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อ $a=3$ และ $b=3$	51
4.9	การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อ $a=4$ และ $b=4$	53

ตาราง	หน้า
4.10 การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อ $a=5$ และ $b=5$	55
4.11 การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อ $a=6$ และ $b=6$	57

รูป

หน้า

- 4.30 การเปรียบเทียบค่าคาดหวังของค่าใช้จ่ายของแผนการทดลองที่ใช้ในการทดสอบ
เมื่อ $a=6$, $b=6$ และ $r=6$ ค่าใช้จ่ายระดับสูง ระดับนัยสำคัญ 0.10.....97