



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม)

ปริญญา

การจัดการวิศวกรรม

วิศวกรรมอุตสาหกรรม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต กรณีศึกษาโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Skip Lot Sampling Plan: A Case Study of Hard Disk Drive Manufacturer

นามผู้วิจัย นายพลกฤษณ์ โคตรภูธร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์นันทชัย กานตานันทะ, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์เลิศชัย ระตะนนะอาพร, วศ.ม.)

ประธานสาขาวิชา

(รองศาสตราจารย์พัชรภรณ์ ญาณภีร์, D.Tech.Sc.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต กรณีศึกษาโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Skip Lot Sampling Plan: A Case Study of Hard Disk Drive Manufacturer

โดย

นายพลกฤษณ์ โคตรภูธร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พลกฤษณ์ โคตรภูธร 2556: แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต กรณีศึกษา
โรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไอร์แลนด์ ปริญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการวิศวกรรม)
สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
หลัก: รองศาสตราจารย์ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา, Ph.D. 201 หน้า

แผนการสุ่มตัวอย่างของบริษัทกรณีศึกษาที่ใช้ในปัจจุบันคือแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว และทำการสุ่มตรวจสอบคุณภาพทุกๆลอต เมื่อมีการควบคุมและพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่องใน กระบวนการผลิต ระดับคุณภาพที่ได้จากการตรวจสอบก่อนส่งมอบให้ลูกค้าจึงมีประวัติที่ดีและได้ การยอมรับลอตจากการสุ่มตัวอย่าง อย่างต่อเนื่องในการตรวจสอบ ด้วยลักษณะดังกล่าว งานวิจัยนี้ จึงนำเทคนิคการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตมาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นแผนการสุ่มตัวอย่างที่ยังคง สามารถควบคุมขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย แต่สามารถลดค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย และลด ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ซึ่งจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพลดลง และเพิ่มผลกำไร ต่อขึ้นของการผลิตสินค้า จากการศึกษาการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต และ การทดสอบทางสถิติพบว่าแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V และ แผนการสุ่มตัวอย่างโดย วิธีการข้ามลอต-2 มีโอกาสในการยอมรับลอตและระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญ แต่แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V ใช้จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวน ตรวจพินิจรวมเฉลี่ยน้อยกว่าเมื่อเทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V จึงเป็นแผนที่ใช้ต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพต่ำ ที่สุด ถึงแม้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 จะดีกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ ข้ามลอต-V ในด้านต้นทุน แต่การนำไปใช้จะง่ายกว่าและมีประสิทธิผลที่ดีกว่าแผนการสุ่มตัวอย่าง เชิงเดี่ยวที่ใช้ในปัจจุบัน ทั้งในด้าน โอกาสในการยอมรับลอต และยังสามารถลดต้นทุนจากการใช้ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ยที่น้อยกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวอย่าง มีนัยสำคัญ แม้คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยจะสูงกว่าซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของเสียที่มีโอกาสหลุดไปยัง ลูกค้าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญแต่ก็ยังสามารถควบคุมอยู่ภายใต้ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ซึ่งเป็นจุดสำคัญที่ตกลงกับลูกค้าทางด้านการประกันคุณภาพ

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Pholkris Koatpoothon 2013: Skip Lot Sampling Plan: A Case Study of Hard Disk Drive Manufacturer. Master of Engineering (Engineering Management), Major Field: Engineering Management, Department of Industrial Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Prapaisri Sudasna-na-Ayudhya, Ph.D. 201 pages.

The existing sampling plan is a single sampling plan (SSP) which inspects every lot. Good quality control and continuous improvement in the production process result in the excellent quality history for customers. Better quality level from the final inspection often leads to accept lots from normal sampling inspection. Thus, in practice, Skip-lot sampling plan may play role. Skip-lot sampling still can controlled average outgoing quality limit (AOQL) but decreased average total inspection (ATI) and average inspection number (ASN) which lead to cost reduction in the inspection cost and gave more company benefit. The study of designing the Skip Lot Sampling Plans, both types of the Skip Lot Sampling Plan (i.e. Skip Lot Sampling Plan-2 (SkSP-2) and Skip Lot Sampling Plan-V (SkSP-V), indicated that SkSP-V was not significant different with SkSP-2 in terms of probability accepting (P_a) and average outgoing quality (AOQ) at 5% significance level. SkSP-V is using lesser ASN and ATI as compare with SkSP-2 significantly. So, SkSP-V is the most cost reduction plan. Even though, SkSP-V was better than SkSP-2 in terms of inspection cost. SkSP-2 was easier in implementation, and still better than SSP for probability of acceptance. SkSP-V can reduce more inspection cost from ASN and ATI significantly. However, AOQ of SkSP-2 was higher than AOQ of SSP but still do not exceed the AOQL of SSP which is important agreement point with customers for the quality assurance.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก รศ.ดร. ประไพศรี สุทัศน์ ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์นันท์ชัย กานตานั้นทะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ รองศาสตราจารย์เลิศชัย ระตะนະอาพร อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำ ชี้แนะ ตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์ ลุล่วงไปได้

ขอขอบคุณบริษัทเวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด ที่มอบทุนการศึกษาและให้เวลา ในการทำวิจัยจนสำเร็จไว้ ณ ที่นี้

พลกฤษณ์ โศทรภูธร

มีนาคม 2556

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(11)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	22
ผลและวิจารณ์	55
สรุปและข้อเสนอแนะ	66
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	68
ภาคผนวก	71
ภาคผนวก ก แผน SkSP-2 และ SkSP-V ลูกค้ำกลุ่มที่ 1	72
ภาคผนวก ข แผน SkSP-2 ลูกค้ำกลุ่มที่ 2	83
ภาคผนวก ค แผน SkSP-2 ลูกค้ำกลุ่มที่ 3	126
ภาคผนวก ง แผน SkSP-V ลูกค้ำกลุ่มที่ 2	165
ภาคผนวก จ แผน SkSP-V ลูกค้ำกลุ่มที่ 3	175
ภาคผนวก ฉ ตารางสรุป SkSP-2 และ SkSP-V ของลูกค้ำกลุ่มที่ 2, 3 และ% AQL ที่แนะนำให้ใช้แผน SkSP-2 และ SkSP-V	185
ภาคผนวก ช รายละเอียดการคำนวณต้นทุนและผลการเปรียบเทียบจากโปรแกรม Minitab	195
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	201

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	นิยามกลุ่มลูกค้าในบริษัทกรณีศึกษา	23
2	%AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/5$	41
3	%AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/3$	42
4	เมื่อพิจารณา $i=10$ เปรียบเทียบกับ $i=5$ เมื่อ $f=1/5$ เท่ากัน	43
5	เมื่อพิจารณา $i=15$ เปรียบเทียบกับ $i=20$ เมื่อ $f=1/15$ เท่ากัน	44
6	เปรียบเทียบแผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ กับ SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/5$	47
7	%AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5$	50
8	แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าลด k	51
9	แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าลด f	52
10	แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (f, k และ x)	53
11	สรุปแผน SkSP-2 ที่ %AQL=0.25% เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ (ลูกค้ากลุ่มที่ 1)	56
12	สรุปแผน SkSP-V ที่ %AQL=0.25% เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ (ลูกค้ากลุ่มที่ 1)	57
13	สรุปการทดสอบตัวประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของ SkSP-V vs. SkSP-2	60
14	สรุปต้นทุนของ SkSP-V vs. SkSP-2	61
15	สรุปการทดสอบตัวประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของ SkSP-2 vs. SSP	62
16	สรุปต้นทุนของ SkSP-2 vs. SSP	64

ตารางผนวกที่

ก1	ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ P_a, AOQ, ASN , และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$	73
ก2	ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ P_a, AOQ, ASN , และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$	76
ก3	ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ P_a, AOQ, ASN , และ ATI ของ แผน SkSP-V เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/3, k=3, x=4$	80

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ข1 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SSP	87
ข2 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$	92
ข3 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/3$	97
ข4 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10, f=1/10$	102
ข5 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10, f=1/5$	107
ข6 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/15$	111
ข7 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/10$	115
ข8 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20, f=1/20$	119
ข9 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20, f=1/15$	123
ค1 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SSP	130
ค2 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$	134
ค3 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/3$	138

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ก4 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10, f=1/10$	142
ก5 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10, f=1/5$	146
ก6 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/15$	150
ก7 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/10$	154
ก8 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20, f=1/20$	158
ก9 ค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20, f=1/15$	162
ง1 %AQL = 0.010% ถึง 0.81% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$	168
ง2 กรณีที่ 1 SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	171
ง3 กรณีที่ 2 SkSP-V เมื่อ $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	172
ง4 กรณีที่ 3 SkSP-V เมื่อ $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	173
ง5 กรณีที่ 4 SkSP-V เมื่อ $i=20, f=1/20, 1/15, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	174

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
จ1 %AQL = 0.00210% ถึง 0.162% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$	178
จ2 กรณีที่ 1 SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	181
จ3 กรณีที่ 2 SkSP-V เมื่อ $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	182
จ4 กรณีที่ 3 SkSP-V เมื่อ $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	183
จ5 กรณีที่ 4 SkSP-V เมื่อ $i=20, f=1/20, 1/15, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	184
ฉ1 สรุปรูป SkSP-2 เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ เทียบกับ SSP เมื่อ %AQL=0.07%	186
ฉ2 แสดงค่าการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 เมื่อ %AQL=0.07%	187
ฉ3 สรุปรูป SkSP-2 เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ เทียบกับ SSP เมื่อ %AQL=0.01%	189
ฉ4 แสดงค่าการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 เมื่อ %AQL=0.01%	190
ฉ5 %AQL ที่แนะนำแผน SkSP-2 และ SkSP-V เมื่อ $N=3600, n=200, c=1$	192
ฉ6 %AQL ที่แนะนำแผน SkSP-2 และ SkSP-V เมื่อ $N=3600, n=240, c=0$	193
ฉ7 %AQL ที่แนะนำแผน SkSP-2 และ SkSP-V เมื่อ $N=3600, n=1440, c=0$	194
ช1 การเปรียบเทียบต้นทุนของ 3 แผน (SSP, SkSP-2 และ SkSP-V)	196

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ประวัติการยอมรับและการปฏิเสธลดจากการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ขนาดความจุ 500GB และ 1TB จากจำนวนทั้งหมด 127 ลอต	2
2	การคำนวณโอกาสในการยอมรับลดที่ %AQL = 0.25%	2
3	เส้นแสดงคุณลักษณะของการการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะแบบเชิงเดียว	7
4	กฎการสับเปลี่ยนจากแผนการสุ่มตัวอย่างจากมาตรฐาน MIL-STD-105E	9
5	ขั้นตอนแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ Continue Sampling Plan – 1 (CSP-1)	10
6	ขั้นตอนแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan – 1 (SkSP-1)	11
7	เส้นคุณลักษณะโอซีแสดงโอกาสในการยอมรับของภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP-2 เปรียบเทียบกับ Single Sample plan	12
8	เส้นแสดงค่า f จาก i และ AOQL ที่ค่าระดับต่างๆ	15
9	ความผิดพลาดจากการใช้แผนชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ	17
10	แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด SkSP-V	17
11	จำนวนตัวอย่างโดยรวม (Average Total Inspection, ATI) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V	19
12	จำนวนตัวอย่างโดยเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V	20
13	ความน่าจะเป็นในการยอมรับ (Probability Acceptance, Pa) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V	20
14	คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality, AOQ) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V	21
15	การกำหนดอักษรรหัสจากขนาดลด	24
16	การหาขนาดตัวอย่างจาก %AQL และ อักษรรหัส	24

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า	
17	การเข้า Menu ในโปรแกรม Minitab	25
18	การกำหนดค่าต่างๆ ในโปรแกรม Minitab	26
19	ผลลัพธ์ต่างๆ ในโปรแกรม Minitab	27
20	แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2	28
21	แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-V	29
22	การหาค่า f โดยกำหนด $i = 5, 10, 15$ และ 20	31
23	คุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว $P_a, AOQ, AOQL, ATI, ASN$	33
24	หาค่า P_a, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า $\%AQL = 0.25\%$ โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab	34
25	Setting หาค่า P_a, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า $\%AQL = 0.25\%$ โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab	35
26	Output ค่า P_a, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า $\%AQL = 0.25\%$ โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab	36
27	กรณีศึกษาแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2)	37
28	คุณลักษณะของ $P_a, AOQ, AOQL, ASN$ and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $C=1$	38
29	คุณลักษณะของ $P_a, AOQ, AOQL, ASN$ and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/3$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $C=1$	40
30	แผนผังการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-V (SkSP-V) ที่ศึกษา	46
31	ค่าคุณลักษณะของ P_a, AOQ, ASN และ ATI ของแผน (SkSP-V) เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $c=1$	49
32	การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการตรวจสอบคุณภาพ	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ข1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	85
ข2 Out put ค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.07% โดยการคำนวณจาก โปรแกรม Minitab	86
ข3 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	91
ข4 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/3$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	96
ข5 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10, f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	101
ข6 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10, f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	106
ข7 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	110
ข8 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	114
ข9 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20, f=1/20$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	118

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ข10 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20$, $f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0	122
ค1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	128
ค2 Out put ค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.01% โดยการคำนวณจาก โปรแกรม Minitab	129
ค3 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	133
ค4 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/3$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	137
ค5 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	141
ค6 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	145
ค7 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15$, $f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	149
ค8 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15$, $f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	153

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ค9 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20$, $f=1/20$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	157
ค10 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20$, $f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	161
ง1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) กรณี $i=5$, $f=1/5$, $k_1=3$, $x_1=4$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0	167
จ1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) กรณี $i=5$, $f=1/5$, $k_1=3$, $x_1=4$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0	177

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

Ac หรือ c	=	เลขยอมรับ (Acceptance Number)
%AQL	=	ระดับคุณภาพที่ยอมรับ หรือ สัดส่วนของเสียโดยเฉลี่ยต่อรุ่น (Acceptable Quality Level)
ASN	=	ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number)
ATI	=	ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection)
AOQ	=	คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality)
AOQL	=	ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality Limit)
DPPM	=	จำนวนข้อบกพร่องต่อล้านชิ้น (Defective Part per Million)
f	=	เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต และในแบบปกติ ($0 < f < 1$)
GB	=	หน่วยความจุ กิกะไบต์ (Gigabyte)
i	=	จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต
k	=	จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจาก การใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตเพื่อลดจำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตอีกครั้ง
LTPD	=	ร้อยละของของเสียที่ยอมรับได้ในรุ่นสินค้า (Lot Tolerance Percent Defective)
N	=	ขนาดรุ่น (Lot Size)
n	=	จำนวนตัวอย่างที่ใช้สุ่ม (Sample Size)
OC Curve	=	เส้นโค้งแสดงคุณลักษณะ (Operating Characteristic Curve)
P	=	โอกาสในการยอมรับลอต ในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว (Probability of Acceptance from Single Sampling Plan)
Pa	=	โอกาสในการยอมรับลอต ในแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต (Probability of Acceptance from Skip Lot Sampling Plan)
RQL	=	ระดับคุณภาพที่ปฏิเสธ (Rejectable Quality Level)
SkSP-2	=	แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบที่-2 (Skip Lot Sampling Plan-2)

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ (ต่อ)

SkSP-V	=	แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อตแบบที่-V (Skip Lot Sampling Plan-V)
SSP	=	แผนการสุ่มตัวอย่างแบบเชิงเดี่ยว (Single Sampling Plan)
TB	=	หน่วยความจุ เทระไบต์ (Terabyte)
x	=	จำนวนล็อตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อตแบบที่-V อีกครั้ง

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต กรณีศึกษาโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

Skip Lot Sampling Plan: A Case Study of Hard Disk Drive Manufacturer

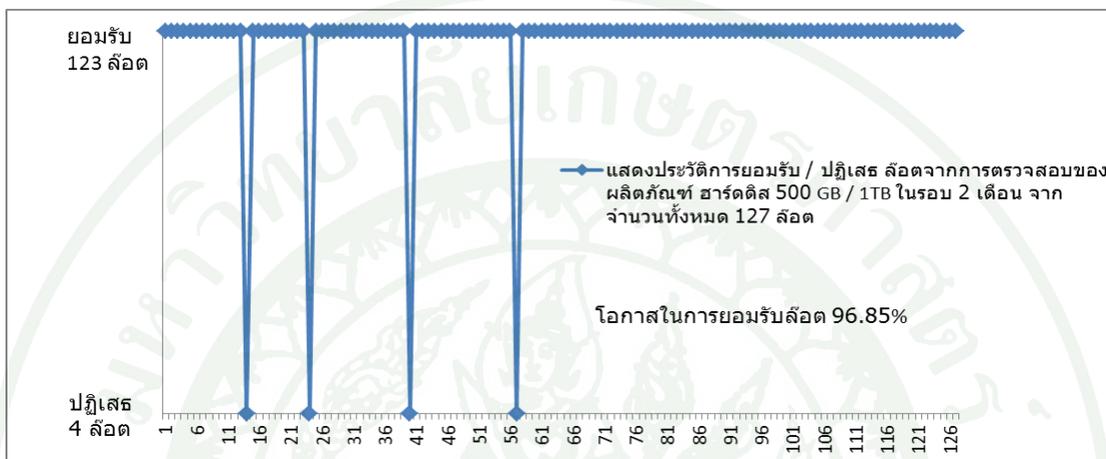
คำนำ

แผนการสุ่มตัวอย่างของบริษัทกรณีศึกษาที่ใช้ในปัจจุบันคือการสุ่มตรวจสอบคุณภาพทุกๆ ล็อต (lot by lot inspection) ตามข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data) ตามระดับคุณภาพที่ยอมรับ (Acceptable Quality Level; %AQL) ที่กำหนด แต่เมื่อเวลาผ่านไป ระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีประวัติที่ติดต่อกันเนื่องจากการสุ่มตรวจสอบคุณภาพทุกๆ ล็อต ดังนั้น จึงควรมีการพัฒนาวิธีการเลือกเทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่ยังคงสามารถควบคุมขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality; AOQ) แต่สามารถลดค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection; ATI) และลดค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number; ASN) ซึ่งจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพลดลง และเพิ่มผลกำไรต่อชิ้นของการผลิตสินค้า

จากประวัติการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์รุ่นหนึ่งของบริษัทกรณีศึกษา ในรอบ 2 เดือน จากจำนวนทั้งหมด 127 ล็อต โดยใช้ %AQL = 0.25% ขนาดล็อต (Lot Size) = 3600 ขนาดตัวอย่าง (Sample Size) = 200 จำนวนของเสียที่ยอมรับได้ (Acceptance Number) = 1 พบว่ามีโอกาสในการยอมรับล็อตจริง = 96.85% (จำนวนการยอมรับ = 123 ล็อต จากทั้งหมด 127 ล็อต) ซึ่งมีค่ามากกว่าโอกาสในการยอมรับล็อตจากการคำนวณที่ %AQL = 0.25% โดยมีค่า = 91% ซึ่งแสดงให้เห็นถึงประวัติคุณภาพที่ดี ดังนั้นเมื่อระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มีประวัติที่ดีต่อเนื่อง จากการสุ่มตรวจสอบคุณภาพทุกๆ ล็อต เทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้คือ การสุ่มตรวจคุณภาพโดยวิธีการข้ามล็อต (Skip Lot Sampling Plan) เพื่อรักษาระดับคุณภาพและความพึงพอใจของลูกค้าให้คงเดิม แต่สามารถลดจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย และ ลดจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามล็อต (Skip Lot Sampling Plan) เพื่อการยอมรับที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงระดับคุณภาพตรวจสอบที่ยอมรับได้ (%AQL) ระดับคุณภาพที่ปฏิเสธ (RQL) และการลดจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) และลด

จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) ในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ขณะที่ผู้ผลิตและผู้บริโภคพึงพอใจโดยการควบคุมระดับความเสี่ยงของผู้ผลิต (α) และผู้บริโภค (β) ไว้ ณ มาตรฐานที่กำหนด



ภาพที่ 1 ประวัติการยอมรับและการปฏิเสธล็อตจากการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ฮาร์ดดิสก์ไครฟ์ ขนาดความจุ 500GB และ 1TB จากจำนวนทั้งหมด 127 ล็อต

Acceptable Quality Level (AQL)		0.25			
Compare User Defined Plan(s)					
Sample Size	200				
Acceptance Number	1				
Accept lot if defective items in 200 sampled \leq 1; Otherwise reject.					
Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	A0Q	ATI	
0.25	0.910	0.090	0.215	506.0	
Average outgoing quality limit (AOQL) = 0.396 at 0.805 percent defective.					

ภาพที่ 2 การคำนวณโอกาสในการยอมรับล็อตที่ %AQL = 0.25%

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตจากพารามิเตอร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของแผนแบบต่างๆ
2. เพื่อเปรียบเทียบแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตกับแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว
3. เพื่อเปรียบเทียบแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 และแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V

ขอบเขตของงานวิจัย

1. สร้างแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตเพื่อลดจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection, ATI จากกลุ่มลูกค้า และ %AQL ที่กำหนด = 0.25%, 0.07% และ 0.01%
2. เปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ยจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้ง 2 แผน กับแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวโดยการคำนวณเปรียบเทียบ
3. แผนอ้างอิงเดิมของบริษัทกรณีศึกษาคือแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวตามมาตรฐาน ASQC Z1.4 inspection level II โดยไม่ทำการตรวจพินิจ (Rectifying Inspection)

การตรวจเอกสาร

1. การควบคุมคุณภาพ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับและ การออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

ความเป็นมาของการควบคุมคุณภาพนั้นเป็นที่ถือปฏิบัติกันมานานแล้ว ตั้งแต่มนุษย์นั้นรู้จักการผลิตสินค้าอุปโภค บริโภค เป้าหมายของการควบคุมคุณภาพในยุคแรก ๆ นั้นเน้นในเรื่องกระบวนการผลิต เช่น การผลิตต้องไม่มีสิ่งของเสียหายมีผลผลิตดี เป็นต้น การผลิตและการควบคุมการผลิต มีความสำคัญมากขึ้นเมื่อมีการผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass Production) และผลิตในโรงงาน เพราะในขั้นตอนนี้จะมีวัตถุดิบเข้ามามากมายหลายชนิด ดังนั้นการควบคุมคุณภาพต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งจำเป็น เมื่อผลผลิตมีจำนวนมากขึ้นเพื่อให้ผู้บริโภคได้สินค้าหรือบริการที่เป็นมาตรฐานการควบคุมคุณภาพ จึงต้องมีความระมัดระวัง และเพิ่มความแม่นยำ รวดเร็ว และนำวิชาการทางสถิติมาใช้มากขึ้น

Dodge (1944) จึงได้นำเอาหลักการทางสถิติมาสร้างตารางสำหรับแผนสุ่มตัวอย่างของการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ เพื่อควบคุมระดับคุณภาพจากการผลิต

ในปัจจุบัน ผู้บริโภคยอมจ่ายมากขึ้นเพื่อคุณภาพและความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อจำกัดด้านเทคโนโลยี ชิ้นส่วนเครื่องจักร หรือความผิดพลาดของคน ถือเป็นความผิดพลาดจากการผลิตที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ดังนั้นในการที่จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจกระบวนการผลิตจึงต้องมีการตรวจหาของเสียก่อนที่ลอตของผลิตภัณฑ์จะถูกส่งออก (Yu *et al.*, 2009)

เป้าหมายของการจัดการคุณภาพของทุกอุตสาหกรรม คือทำให้ลูกค้าพอใจโดยส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ดีไม่มีของเสียให้แก่ลูกค้า มีอัตราของเสียลดลง รวมทั้งต้นทุนคุณภาพในการผลิตลดลง การควบคุมเทคโนโลยีการผลิตเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการทำให้ถึงเป้าหมาย ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งแวดล้อมจะมีส่วนสำคัญต่อกระบวนการผลิต ซึ่งส่วนเหล่านี้ยากในการควบคุม โดยเฉพาะการผลิตแบบกลุ่มของการประกอบ บางกระบวนการไม่สามารถควบคุมได้ และมีของเสียมากขึ้น ซึ่งจะต้องมีเครื่องมือช่วยในการควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์

อิเล็กทรอนิกส์จะมีกลยุทธ์ในการควบคุมคือ 1) การไม่ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ 2) การตรวจสอบแบบ 100% ของผลิตภัณฑ์ 3) การใช้สถิติในการควบคุมกระบวนการ (Oppermann *et al.*, 2000)

แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับเป็นหนึ่งในเครื่องมือทางสถิติที่มีไว้เพื่อควบคุมคุณภาพที่เป็นข้อสัญญาการสั่งซื้อกันระหว่างผู้จำหน่ายกับผู้ซื้อ การสุ่มตัวอย่างนั้นจัดเตรียมกฎไว้ให้ผู้จำหน่ายและผู้ซื้อสำหรับการตัดสินใจ การประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดความต้องการในคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แผนการสุ่มตัวอย่างที่ดีนั้นต้องลดความแตกต่างระหว่างความต้องการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามเมื่อใช้การตรวจสอบ 100% ก็ไม่สามารถหลีกเลี่ยงความเสี่ยงของการยอมรับผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดหรือการปฏิเสธผลิตภัณฑ์ที่ดีได้ เพราะพนักงานมีความผิดพลาดซึ่งเกิดจากความเหนื่อยล้า ไม่สามารถแน่ใจในการตัดสินใจว่าจะถูกต้องทุกครั้ง แผนการสุ่มตัวอย่างเป็นการกล่าวถึงความต้องการขนาดตัวอย่างสำหรับการตรวจสอบผลิตภัณฑ์และเกณฑ์การตัดสินใจการยอมรับหรือปฏิเสธตลอดแต่ละล็อต เกณฑ์นี้ใช้ในการวัดความสามารถของแผนการสุ่มตัวอย่าง Pearn and Wu (2006) และ Pepper (1994) กล่าวว่า การสุ่มตัวอย่างจะมีอยู่ 3 เหตุผล คือ

- 1) การสุ่มตัวอย่างเพื่อการเฝ้าดูกระบวนการผลิต
- 2) การสุ่มตัวอย่างเพื่อการตัดสินใจในผลิตภัณฑ์
- 3) การสุ่มตัวอย่างเพื่อความต้องการพิเศษ

แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ คือ การยืนยันความเสี่ยงของผู้ผลิต ถึงแม้ว่าจะตัดสินใจตัวอย่างจากการสายการผลิตต่อเนื่องของผลิตภัณฑ์ หรือตัวอย่างจากล็อตที่ต่อเนื่องกัน Smith (1997) ชนิดของแผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับมีพื้นฐานอยู่ 2 ชนิด คือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงแปรผัน และ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงแปรผัน คือการสุ่มตัวอย่างจากประชากรและลักษณะคุณภาพของสิ่งที่สนใจจะทำการวัดในแต่ละชิ้นของสิ่งของตัวอย่าง วัดค่าและเปรียบเทียบกับค่าของขีดจำกัดของข้อกำหนดของชิ้นส่วน จะทำการยอมรับหรือปฏิเสธจากผลลัพธ์ที่ทำการเปรียบเทียบ ส่วนแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะ คือ การสุ่มตัวอย่างจากล็อตและ ตัวอย่างที่สุ่มมาจะถูกแบ่งเป็นของดีและของบกพร่องขึ้นอยู่กับคุณภาพวิกฤตที่ใช้ จะทำการยอมรับลอร์ดถ้าจำนวนของชิ้นส่วนบกพร่องไม่มากไปกว่าจำนวนเลขการยอมรับ ถ้าจำนวนชิ้นส่วนบกพร่องมากกว่าจำนวนแห่งการยอมรับจะทำการปฏิเสธลอร์ด (Mikell, 2008)

ในปี Bank (1989) ได้นำเสนอวิธีการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว โดยใช้เส้นโค้ง คุณลักษณะเฉพาะ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่ได้จะมีความน่าจะเป็นที่ยอมรับรุ่น $(1-\alpha)$ ที่ระดับ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (%AQL) และความน่าจะเป็นที่ยอมรับรุ่น (β) ที่ระดับร้อยละของของเสียที่ยอมรับได้ในรุ่นสินค้าเป็น (LTPD) เส้นโค้งคุณลักษณะเฉพาะจะต้องผ่านจุด 2 จุด กำหนดโดย ค่าพารามิเตอร์ ทั้ง 4 ค่า นี้ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังสมการที่ 1 และ 2 ดังนี้

$$\sum_{i=0}^{Ac-1} \binom{n-1}{i} (AQL)^i (1-AQL)^{n-1-i} = 1-\alpha \quad (1)$$

$$\sum_{i=0}^{Ac-1} \binom{n-1}{i} (LTPD)^i (1-LTPD)^{n-1-i} = \beta \quad (2)$$

สมการทั้งสองเป็นสมการที่ไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) การแก้สมการเพื่อหาขนาดตัวอย่างและเลข การยอมรับกระทำได้ยาก การหาค่าวิธีหนึ่งคือ วิธีการลองผิดลองถูก

การออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะแบบเชิงเดี่ยว โดยจะต้องทำการระบุค่า α , β , %AQL, LTPD และเส้นโค้งคุณลักษณะจะผ่านจุด $(1-\alpha, \%AQL)$ และ $(\beta, LTPD)$ โดยที่

α คือ ความเสี่ยงของผู้ผลิตในการปฏิเสธสินค้าที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพตามที่ต้องการ

β คือ ความเสี่ยงของผู้บริโภคในการยอมรับสินค้าที่มีค่าเฉลี่ยของคุณภาพตามที่ต้องการ

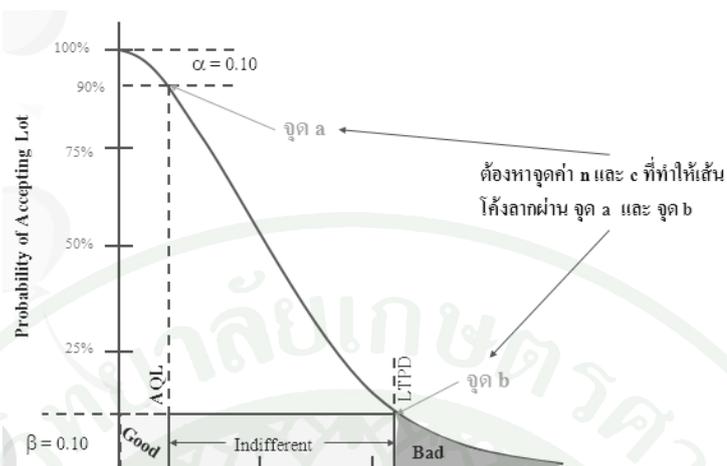
%AQL คือ ระดับคุณภาพที่ยอมรับ

LTPD คือ ร้อยละของของเสียที่ยอมรับได้ในรุ่นสินค้า

Ac คือ เลขยอมรับ

c คือ จำนวนของเสียที่ตรวจพบ มีการแจกแจงแบบทวินาม

N คือ ขนาดตัวอย่าง



ภาพที่ 3 เส้นแสดงคุณลักษณะของการการออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงคุณลักษณะแบบเชิงเดียว

ที่มา: Borget *et al.* (2006)

จากภาพที่ 3 จะมีจุดที่น่าสนใจ 2 จุดด้วยกัน คือ จุดที่คาดหมายว่าจะให้มีโอกาสค่อนข้างสูงในการยอมรับรุ่น ซึ่งหมายถึงจุด %AQL โดยจุดดังกล่าวนี้จะแสดงถึงโอกาสในการปฏิเสธรุ่นนั้นๆ ที่มีคุณภาพในระดับ %AQL ด้วย และเรียกโอกาสดังกล่าวว่า ความเสี่ยงของผู้ผลิต และ อีกจุดหนึ่งคือ จุดที่คาดหมายว่าจะมีโอกาสน้อยในการปฏิเสธ ซึ่งหมายถึงจุด LTPD โดยจุดดังกล่าวนี้จะแสดงถึงโอกาสในการยอมรับรุ่นต่างๆ ที่รุ่นมีคุณภาพในระดับ LQL และเรียกโอกาสดังกล่าวว่า ความเสี่ยงผู้บริโภค (Borget *et al.*, 2006)

สำหรับการป้องกันคุณภาพของสินค้าและกำไรของบริษัททั้งผู้ซื้อและผู้ขาย อาจจะมุ่งเน้นที่จุดบนเส้น OC Curve เพื่อลดความเสี่ยงของตนเอง โดยผู้ผลิตระดับของคุณภาพสินค้า %AQL ซึ่งจะบอกระดับผลิตผล และความน่าจะเป็นในการยอมรับสินค้า จุด %AQL แสดงระดับต่ำสุดของคุณภาพที่ผู้ซื้อได้รับในฐานะเป็นสินค้าปกติ ส่วนผู้ซื้อจะมุ่งเน้นที่จำนวนร้อยละบกพร่องที่ยอมรับได้ในรุ่น LTPD (Lot Tolerance Percent Defective) ซึ่งบางที่อาจเรียกว่า Reject Able Quality Level (ROL) หรือ Limiting Quality Level (LQL) ซึ่งหมายถึงระดับคุณภาพที่ดีที่สุดที่ผู้บริโภคยอมรับในแต่ละ lot (Pearn and Wu, 2006)

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างที่ดี ต้องทำให้ความน่าจะเป็นอย่างน้อยที่สุด $(1-\alpha)$ ถ้าคุณภาพสินค้าอยู่ที่ %AQL และแผนการสุ่มต้องทำให้ความน่าจะเป็นของการยอมรับสินค้าไม่มากกว่า β ที่ระดับ LTPD นั่นคือ แผนการสุ่มตัวอย่างที่ยอมรับได้ (Acceptance Sampling Plan) ต้องมีเส้นโค้งแสดงคุณลักษณะ หรือ OC Curve ที่ผ่านจุด 2 จุด คือ (%AQL, $1-\alpha$, β) (Aparisi *et al.*, 2005)

Peterson (1970) ได้นำเสนอบทความที่เกี่ยวกับการกำหนดค่า %AQL โดยมีพื้นฐานจากการคำนวณจุดคุ้มทุน (Break Even Point, BEP) หรือกำหนดจุดคุณภาพเท่ากัน (Break Even Quality, BEQ) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$BEP = \frac{C_i}{CD} \quad (3)$$

เมื่อ

BEP คือ ระดับคุณภาพที่ทำให้วิธีการตรวจสอบคุณภาพให้ผลเท่ากัน

C_i คือ ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบต่อหน่วย อันได้แก่ ค่าแรง เครื่องมือ และ อุปกรณ์ รวมถึงสาธารณูปโภคที่เกี่ยวข้อง

CD คือ ความเสียหายอันเนื่องมาจากมีข้อบกพร่องหลุดรอดจากการตรวจสอบ อันได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ ซ่อมแซมและ แทนที่ผลิตภัณฑ์บกพร่องด้วยผลิตภัณฑ์ที่รวมถึงค่าใช้จ่ายในการรับประกัน

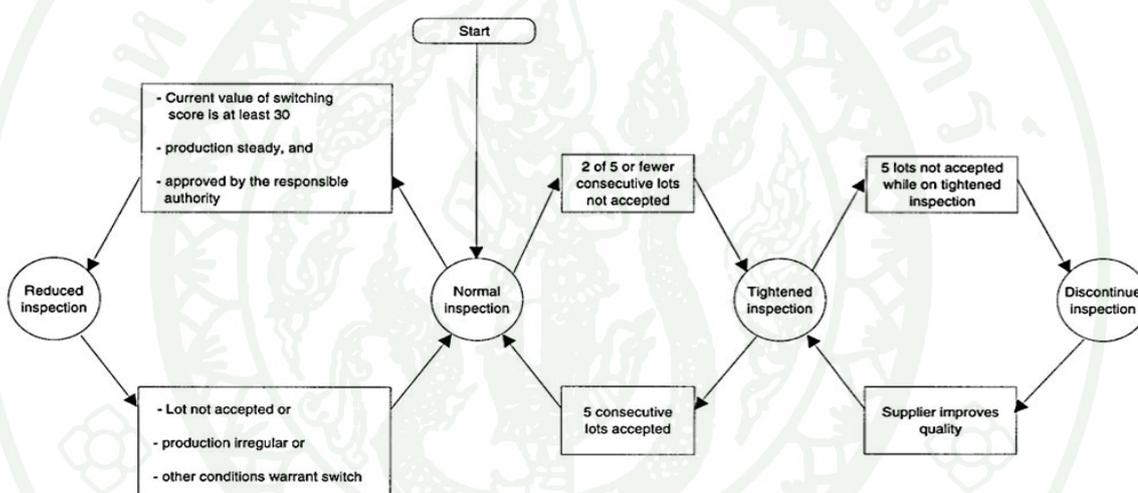
แต่อย่างไรก็ดีได้นำเสนอแนวทางอื่นๆ ได้แก่

- 1) กำหนดจากประสบการณ์ของผู้ชำนาญการ
- 2) กำหนดจากค่าของผลผลิตเฉลี่ยการผลิต
 - กำหนดค่า %AQL เท่ากับค่าของผลเฉลี่ยการผลิต
 - กำหนดค่า %AQL ต่ำกว่าค่าของผลเฉลี่ยการผลิตประมาณ 20%

Schilling (1982: 579) ได้แนะนำโดยประสบการณ์ว่าควรกำหนดให้ LTPD มีค่าอย่างน้อยคิดเป็น 5 เท่าของสัดส่วนข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจริง แต่อย่างไรก็ตามนักวิชาการแต่ละคนก็แนะนำให้กำหนดค่า LTPD ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันออกไป เช่น [9] Dodge and Romig (1958) ได้แนะนำให้กำหนดค่าระดับ LTPD ในระดับที่แน่ใจว่าจะทำให้เกิดการยอมรับรุ่นสินค้าทุกรุ่นที่ตรวจ

2. กฎการสับเปลี่ยน และ การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ โดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan

Schilling (1978) นำเสนอกฎการสับเปลี่ยนจากแผนการสุ่มตัวอย่างจากมาตรฐาน MIL-STD-105E โดยการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับแบบรักษาระดับคุณภาพตามเป้าหมาย เมื่อระดับคุณภาพคงที่ในระดับที่ต้องการอย่างต่อเนื่อง และสายการผลิตสามารถรักษาระดับคุณภาพได้ดีลงที่อย่างต่อเนื่อง ฝ่ายคุณภาพสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการตรวจสอบที่ผ่อนคลายจากเดิม เพื่อลดจำนวนการตรวจสอบ และขณะเดียวกัน ถ้า ระดับคุณภาพแย่กว่าระดับที่ต้องการ ก็สามารถปรับเปลี่ยนไปใช้แผนการตรวจสอบที่เข้มงวดกว่าเดิม ซึ่งแสดงขั้นตอนและวิธีการดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กฎการสับเปลี่ยนจากแผนการสุ่มตัวอย่างจากมาตรฐาน MIL-STD-105E

ที่มา: Schilling (1978)

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตได้ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Dodge (1955) โดยเรียกว่า แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-1 หรือ SkSP-1 (Skip Lot Sampling Plan-1) ซึ่งแสดงขั้นตอนดังภาพที่ 6 โดยประยุกต์หลักการจากแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ CSP-1 (Continue Sampling Plan-1) ซึ่งแสดงขั้นตอนดังภาพที่ 5 โดยซึ่งเป็นวิธีการการตรวจสอบแบบ 100% ต่อเนื่องทุกๆ ชิ้นงาน (Unit) เพื่อการยอมรับ จนถึงจำนวนยอมรับที่กำหนด (จำนวน i ชิ้น) จากนั้นปรับไปสุ่มตัวอย่างเพียงบางชิ้นงานเท่านั้น (จำนวน f ชิ้น) ขณะที่ถ้าพบการงานที่ถูกปฏิเสธ จะกลับไปตรวจสอบ 100% อีกครั้ง ขณะที่ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-1 หรือ SkSP-1 เปลี่ยนจากการตรวจสอบ ต่อเนื่องทุกๆ ชิ้นงาน (Unit) เพื่อการยอมรับ เป็นจำนวนลอต (lot) ที่

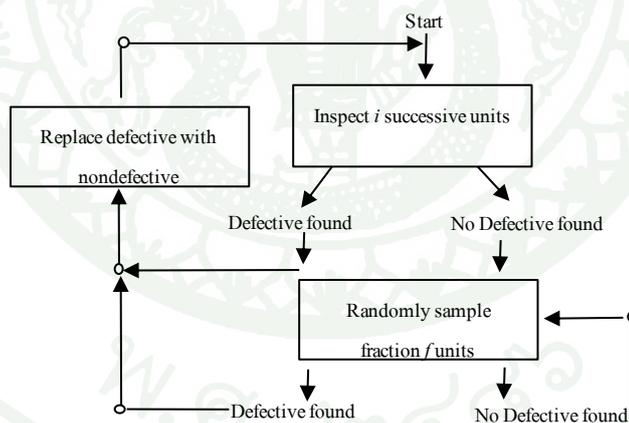
ต่อเนื่องที่ต้องการตรวจแบบสุ่มตัวอย่างสอบแทน (จำนวน i ลอต) หลังจากจำนวนลอตสุ่มตัวอย่างที่ต้องการยอมรับจนถึงจำนวนที่กำหนด ปรับเปลี่ยนไปสุ่มตัวอย่างแบบบางลอต (จำนวน f ลอต)

i – จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต

f – เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต และ ในแบบปกติ

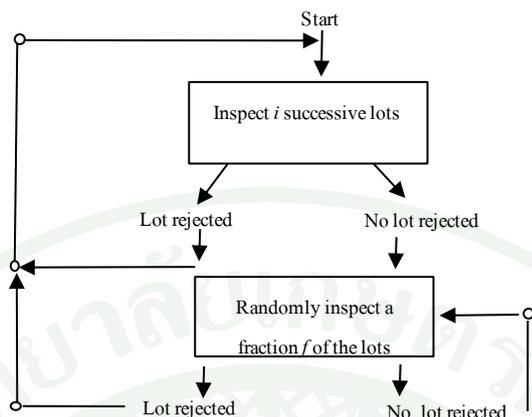
$$0 < f < 1$$

ธิดาเดียว (2546) ลอต (Lot) หมายถึง หน่วยที่แทนจำนวนที่ทำการตรวจซึ่งจะต้องมีการฟอร์มตัวให้มีจำนวนที่แน่นอน ลอตที่ดี ควรมีคุณภาพของชิ้นงานในลอตควรใกล้เคียงกัน (Homogeneous) หมายถึง ลอตที่มีการฟอร์มตัวจากการผลิตในเวลาใกล้เคียงกัน เครื่องจักรเดียวกัน กะงานเดียวกัน ฯลฯ ลอตที่มีคุณภาพไม่ใกล้เคียงกัน (Non-Homogeneous Lot) จะเป็นลอตที่ก่อให้เกิดความยุ่งยากและไม่มีประสิทธิภาพทั้งการตรวจสอบ และการหาสาเหตุแก้ไข



ภาพที่ 5 ขั้นตอนแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ Continue Sampling Plan – 1 (CSP-1)

ที่มา: Schilling (1978)



ภาพที่ 6 ขั้นตอนแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan – 1 (SkSP-1)

ที่มา: Schilling (1978)

ต่อมา Dodge and Perry (1971) ได้พัฒนา และ นำเสนอ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan ที่เรียกว่า SkSP-2 ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการสุ่มตัวอย่างแบบปกติเชิงเดี่ยวที่สุ่มตัวอย่างในทุกๆ ลอต ที่เรียกว่าแผนอ้างอิง (Reference Plan)

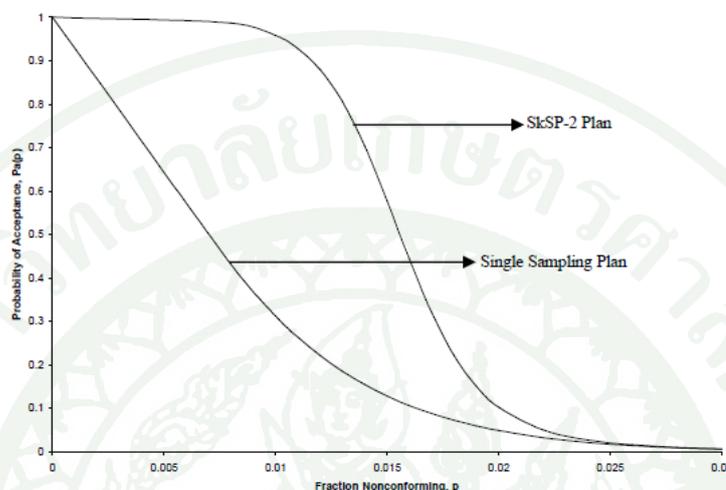
Reference Plan / แผนอ้างอิง คือ การสุ่มตัวอย่าง และ ตรวจสอบทุกลอตตาม แผนการสุ่มตัวอย่างแบบปกติ

Skip lot sapling plan / แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต คือ การสุ่มตัวอย่างแค่บางส่วนจากจำนวนลอตทั้งหมดที่ต้องตรวจสอบ เมื่อเทียบกับ แผนการสุ่มตัวอย่างแบบปกติ

Perry (1973) ได้พัฒนา แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan ชนิด SkSP-2 และแสดงโดยเส้นโค้งคุณลักษณะ (OC Curve) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) โดยที่ P (Probability from Normal Inspection) คือ ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่างแบบปกติ ดังภาพที่ 7 และ เมื่อ $f=1$ ขณะที่ P_a (Probability from Skip Lot Inspection)

ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP-2 และ เมื่อ f มีค่าระหว่าง $(0 < f < 1)$

f – เศษส่วนของล็อตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามล็อต และในแบบปกติ



ภาพที่ 7 เส้นคุณลักษณะ โอซีแสดง โอกาสในการยอมรับของภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP-2 เปรียบเทียบกับ Single Sample plan

ที่มา: Perry (1973)

P_a ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP-2 จะมีมากกว่า P ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่างแบบปกติ เมื่อค่า f คือเศษส่วนของล็อตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ มีค่าระหว่าง ($0 < f < 1$) โดยแสดงได้โดยเส้นโค้งคุณลักษณะ (OC Curve) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-2 (SkSP-2) และจะมีค่าลดลงไปเท่ากับเส้นโค้งคุณลักษณะ (OC Curve) ของแผนการสุ่มตัวอย่างปกติเชิงเดี่ยว เมื่อ $f=1$ ดังสูตร

$$P_a(p) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i} \quad (4)$$

โดย แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-2 (SkSP-2) กับ แผนอ้างอิง การสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวนั้น มีคุณลักษณะอยู่ 4 ปัจจัย กำหนด i, f, n and c ดังนี้

n	คือ	จำนวนตัวอย่างที่ใช้สุ่ม (Sample Size)
c	คือ	เลขยอมรับ (Acceptance Number)
P	คือ	โอกาสในการยอมรับตลอด ในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว (Probability Accepting from Single Sampling Plan)
Pa	คือ	โอกาสในการยอมรับตลอด ในแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามตลอด (Probability Accepting from Skip Lot Sampling Plan)
i	คือ	จำนวนครั้งที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามตลอด
f	คือ	เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามตลอด และในแบบปกติ ($0 < f < 1$)

สูตรคำนวณ ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามตลอด-2 (SkSP-2) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$ASN(p) = \frac{nf}{f+(1-f)P^i} \quad (5)$$

ASN (Average Sample Number) หมายถึงจำนวนตัวอย่างเฉลี่ยที่สุ่มมาตรวจสอบต่อลอตของแผนการสุ่มตัวอย่างชุดหนึ่งๆ

สูตรคำนวณ ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามตลอด-2 (SkSP-2) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$ATI(p) = \frac{n+(N-n)(1-P)f}{(1-f)P^i} \quad (6)$$

ATI (Average Total Inspection) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของจำนวนผลิตภัณฑ์ที่นำมาตรวจสอบต่อลอต โดยคิดค่าเฉลี่ยจากการตรวจสอบหลายๆ ลอต

สูตรคำนวณ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามตลอด-2 (SkSP-2) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$AOQ = p \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i} \quad (7)$$

AOQ (Average Outgoing Quality) หมายถึงสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสียโดยเฉลี่ยต่อลอตภายหลังการตรวจสอบ โดยที่การตรวจสอบนั้นถ้าพบผลิตภัณฑ์เสียจะแทนผลิตภัณฑ์เสียด้วยผลิตภัณฑ์ดี

Narsir (2011) ได้นำเสนอวิธีการหาปัจจัยที่สำคัญในการเลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP ในงานวิจัยชื่อการ Skip-Lot Acceptance Sampling Plans for Highway Construction and Materials โดยอ้างอิงหลักการของขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality Limit, AOQL) ของ Dodge (1944) โดยอ้างอิงที่ระดับคุณภาพออกสูงสุดที่ยอมรับได้ โดยจะพิจารณาโดยทราบค่า AOQL ที่กำหนด และ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ Skip Lot Sampling Plan (จำนวนลอต i) และหาค่าลอตที่ควรข้ามที่เหมาะสม ดังสมการที่ 8 และ 9

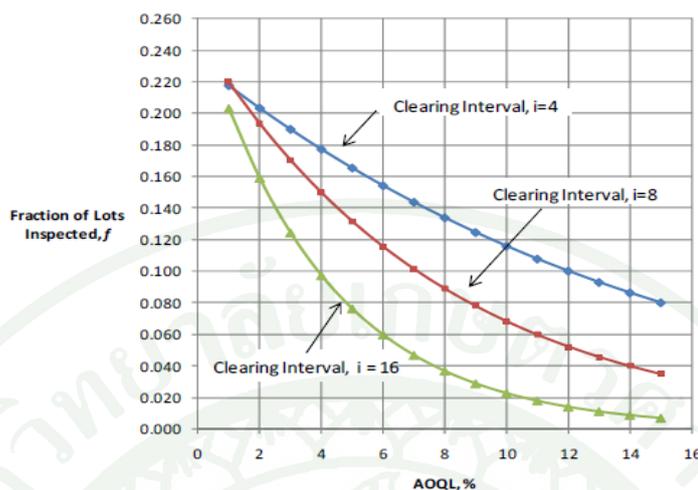
f – เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต และ ในแบบปกติ $0 < f < 1$

$$P1 = \frac{1 + (i \times AOQL)}{i + 1} \quad (8)$$

เมื่อ $P1$ = โอกาสในการปฏิเสธลอต

$$f = \frac{(1 - P1)^{i+1}}{i \times AOQL + (1 - P1)^{i+1}} \quad (9)$$

AOQL (Average Outgoing Quality) หมายถึงค่าสูงสุดของ AOQ



ภาพที่ 8 เส้นแสดงค่า f จาก i และ AOQL ที่ค่าระดับต่างๆ

ที่มา: Narsir (2011)

อย่างไรก็ตาม ISO 2859-3, Skip-lot sampling procedures มาตรฐานการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตได้แนะนำการกำหนดจำนวนการตรวจสอบเริ่มต้นในแผนการตรวจสอบแบบปกติ เพื่อไปสู่การใช้แผนการสุ่มอย่างแบบข้ามลอตที่ต้องการ Qualify ลอตที่ได้ยอมรับต่อเนื่อง (i) โดยกำหนด $i \geq 10$ ลอต

i คือ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ Skip Lot Sampling Plan

Muhammad (2010) เสนอแนวทางการออกแบบ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบที่ 2 (SkSP-2) โดยพิจารณา 2 ตัวแปรความเสี่ยง ทั้งในส่วนของผู้ผลิต (producer's risk, α) และความเสี่ยงผู้บริโภค (consumer's risk, β) ดังที่เคยกล่าวมีความเสี่ยง 2 ด้านที่สัมพันธ์กับการสุ่มตัวอย่าง ผู้ผลิตต้องการความน่าจะเป็นของการยอมรับของลอตอย่างน้อย $1-\alpha$ สำหรับความเสี่ยงผู้ผลิต ของระดับคุณภาพต่ำสุดของผู้ผลิต ซึ่งผู้บริโภคยอมรับว่าเป็นค่าเฉลี่ยของกระบวนการ (Acceptance Quality Level, %AQL) ผู้บริโภคต้องการความน่าจะเป็นของการยอมรับน้อยกว่าความเสี่ยงผู้บริโภค ของ β ของระดับคุณภาพต่ำสุดที่ผู้บริโภคยอมรับได้ (Rejectable Quality Level, RQL)

เราจำเป็นต้องกำหนดปัจจัยของ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เพื่อความพึงพอใจทั้ง 2 ความเสี่ยงพร้อมๆ กัน ขณะที่ลดจำนวนการสุ่มตัวอย่างทั้งหมดโดยเฉลี่ยในเวลาเดียวกัน ภายใต้ %AQL ของ p_1 และ RQL ของ p_2 ดังนั้นจากสูตรคำนวณ ดังสมการที่ 10 และ 11

$$\sum_{j=0}^c \binom{n}{j} p_1^j (1-p_1)^{n-j} \geq 1-\alpha \quad (10)$$

$$\sum_{j=0}^c \binom{n}{j} p_2^j (1-p_2)^{n-j} \leq \beta \quad (11)$$

เช่นเดียวกัน ภายใต้เงื่อนไขของ %AQL และ RQL ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบที่ 2 (SkSP-2) โดยกำหนด i, f, n และ c จะได้สมการตาม สมการที่ 12 และ 13 ดังนี้

$$Pa(p_1) = \frac{fP_1+(1-f)P_1^i}{f+(1-f)P_1^i} \geq 1-\alpha \quad (12)$$

$$Pa(p_2) = \frac{fP_2+(1-f)P_2^i}{f+(1-f)P_2^i} \leq \beta \quad (13)$$

n คือ จำนวนการสุ่มตัวอย่างในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว

c คือ จำนวนการยอมรับในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว

Pa คือ ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan - SkSP-2

i คือ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ Skip Lot Sampling Plan - SkSP-2

f คือ เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต และ ในแบบปกติ ($0 < f < 1$)

Producer's risk, α คือ ความเสี่ยงของผู้ผลิต

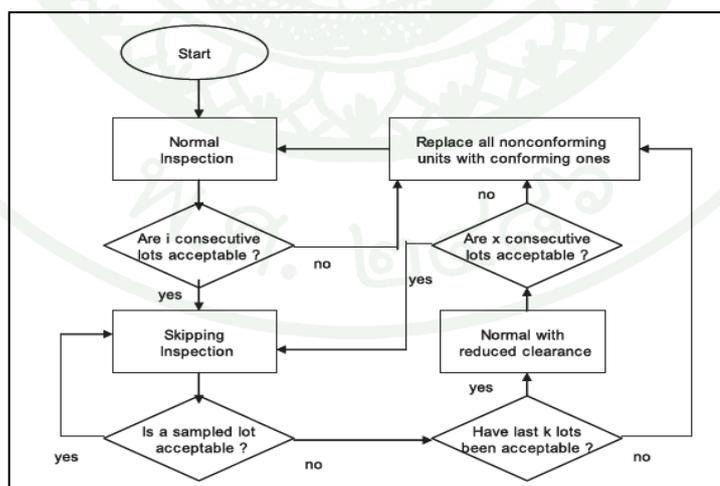
Consumer's risk, β คือ ความเสี่ยงผู้บริโภค

		ระดับคุณภาพของรุ่นสินค้า	
		การยอมรับ	การปฏิเสธ
ผลการตรวจสอบด้วยแผนชักสิ่งตัวอย่าง	ยอมรับ	ไม่ผิดพลาด	ผิดพลาดแบบที่ 2 ความเสี่ยงผู้บริโภคร
	ปฏิเสธ	ผิดพลาดแบบที่ 1 ความเสี่ยงผู้ผลิต	ไม่ผิดพลาด

ภาพที่ 9 ความผิดพลาดจากการใช้แผนชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ

ที่มา: Muhammad (2010)

Balamurali (2010) เสนอแนวทางการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวด (Skip Lot Sampling Plan) แบบ SkSP-V โดยพิจารณาขยาย ส่วนการพิจารณาเมื่อถูกปฏิเสธจากการสุ่มการ ตัวอย่างจากแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวด โดยพิจารณาประวัติคุณภาพในช่วงการใช้ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวดเพื่อลดจำนวนค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection, ATI) และ ตัวอย่างโดยเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) ขณะที่ ระดับ คุณภาพยังคงเดิม ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวด (Skip Lot Sampling Plan) แบบ SkSP-V

ที่มา: Balamurali (2010)

i คือ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ Skip Lot Sampling Plan - SkSP-V

f คือ เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบใน แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต และ ในแบบปกติ ($0 < f < 1$)

k คือ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจาก การใช้แผนสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต เพื่อลดจำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต Skip Lot Sampling Plan อีกครั้ง

x คือ จำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องจากแผนแบบปกติ ที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ Skip Lot Sampling Plan - SkSP-V อีกครั้ง

สูตรคำนวณ Pa ความน่าจะเป็นในการยอมรับภายใต้การสุ่มตัวอย่างของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-V (SkSP-V) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$Pa(p) = \frac{fP + (1-f)P^i + fP^{k+1}(P^i - P^x)}{f(1+P^{i+k} - P^{k+x})f + (1-f)P^i} \quad (14)$$

สูตรคำนวณ ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$ASN(p) = \frac{nf + nf(P^{i+k} - P^{k+x})}{f(1+P^{i+k} - P^{k+x}) + (1-f)P^i} \quad (15)$$

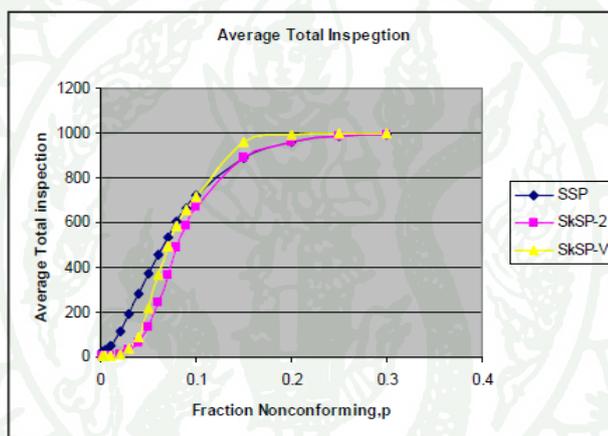
สูตรคำนวณ ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

$$ATI(p) = \frac{n + (N-n)(1-P)[f + f(P^{i+k} - P^{k+x})]}{f(1+P^{i+k} - P^{k+x}) + (1-f)P^i} \quad (16)$$

สูตรคำนวณ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) ที่ระดับคุณภาพของ p คือ

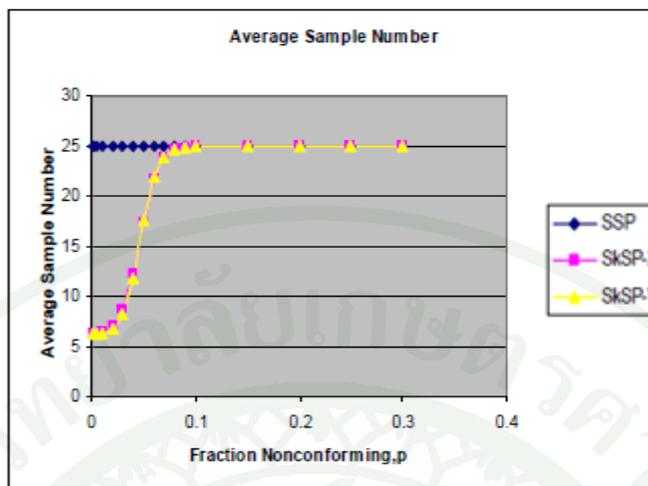
$$AOQ = p \frac{fP + (1-f)P^i + fP^{k+1}(P^i - P^x)}{f(1+P^{i+k} - P^{k+x})f + (1-f)P^i} \quad (17)$$

Muthulakshmi (2011) เสนอผลการเปรียบเทียบผลการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบต่างๆ เช่น การสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว กับ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้งในแบบ SkSP-2 และ SkSP-V โดยสรุป แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต ใช้ ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection, ATI) และ ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) น้อยกว่า การสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวขณะที่ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตในแบบ SkSP-V ใช้ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection, ATI) และ ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) น้อยกว่า การสุ่มตัวอย่างแบบ SkSP-2 ซึ่งแสดงคุณลักษณะต่างๆ ดังภาพที่ 11 ถึง 14



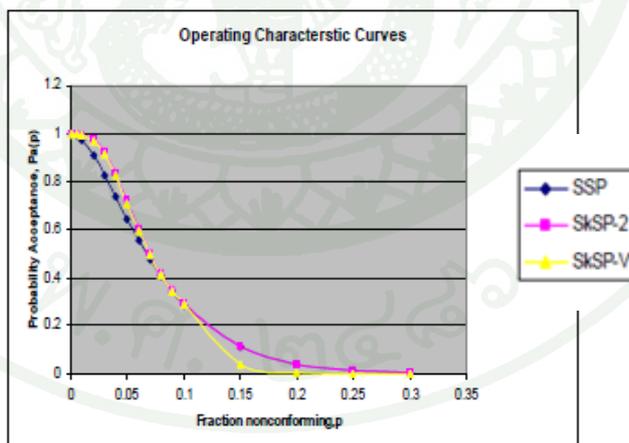
ภาพที่ 11 ค่าจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (Average Total Inspection, ATI) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V

ที่มา: Muthulakshmi (2011)



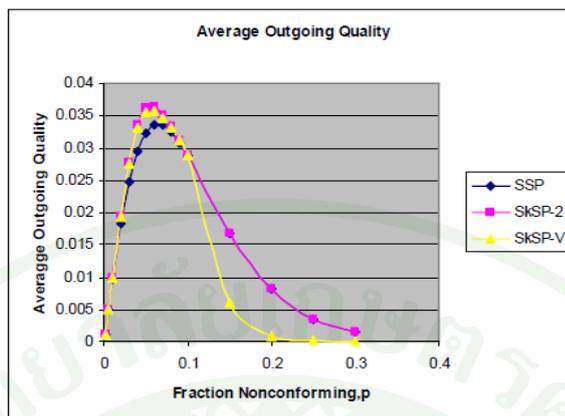
ภาพที่ 12 ค่าจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (Average Sample Number, ASN) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V

ที่มา: Muthulakshmi (2011)



ภาพที่ 13 ความน่าจะเป็นในการยอมรับ (Probability Acceptance, P_a) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V

ที่มา: Muthulakshmi (2011)



ภาพที่ 14 คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (Average Outgoing Quality, AOQ) ภายใต้แผนการสุ่มตัวอย่างแบบ SSP, SkSP-2 และ SkSP-V

ที่มา: Muthulakshmi (2011)

อุปกรณ์และวิธีการ

การออกแบบแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต จำเป็นต้องมีวัสดุอุปกรณ์และมีวิธีการในการทำงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์

- (1) เครื่องคอมพิวเตอร์ CPU – Intel Pentium 3.4 GHz, 1 GB of Ram
- (2) โปรแกรม Microsoft Excel
- (3) โปรแกรม Minitab V.16

2. วิธีการ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว หรือ แผนอ้างอิง มี พารามิเตอร์ที่ใช้ดังนี้ n, c, %AQL, AOQL

- n คือ จำนวนการสุ่มตัวอย่างในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว
 c คือ จำนวนการยอมรับในแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว
 %AQL คือ ระดับคุณภาพที่ต้องการ
 AOQL คือ ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยที่กำหนด

โดยอ้างอิงกลุ่มของลูกค้า 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่ม External drive คือ สินค้ากลุ่มฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แบบพกพาและเชื่อมต่อผ่านสาย USB (Universal Serial Bus)
2. กลุ่ม Retail คือ สินค้าขายปลีกให้กับลูกค้าทั่วไป
3. กลุ่ม OEM คือ สินค้ากลุ่มลูกค้า OEM (Original Equipment Manufacturer) ที่นำสินค้าฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ไปประกอบกับคอมพิวเตอร์ภายใต้ชื่อต่างๆ ซึ่งนิยามกลุ่มลูกค้าและการตรวจสอบคุณภาพแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 นิยามกลุ่มลูกค้าในบริษัทกรณีศึกษา

พารามิเตอร์	กลุ่มลูกค้า		
	1-External drive	2-Retail	3-OEM
AOQL (ppm)	4000	1500	150
AQL (%)	0.25	0.07	0.01
Lot Size	3600	3600	3600
Single Sampling Plan	n=200, c=1	n=240, c=0	n=1440, c=0

ซึ่งจะนำกลุ่มลูกค้าดังกล่าวด้านบนมาทำการศึกษาในงานวิจัยเป็นกรณีศึกษาในโรงงานผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์แห่งหนึ่ง

แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว หรือ แผนอ้างอิง

ตัวอย่าง ลูกค้ากลุ่มที่ 1 (Customer group 1) คือ การควบคุมคุณภาพในระดับเข้มงวดน้อยที่สุด ขายในราคาต่ำที่สุด อนุญาตให้มีระดับของเสียในปริมาณสูงที่สุดใน 3 กลุ่ม เป็นสินค้าในกลุ่ม external drive

AOQL=4000 ppm, %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1 โดยอ้างอิงจาก ASQC standard Z1.4

1. เริ่มต้นจากกำหนดขนาดล็อตที่จะตรวจสอบ (Lot size) = 3600
2. เลือกระดับการตรวจสอบแบบทั่วไป หรือ แบบพิเศษ ซึ่งในที่นี้จะกำหนดการตรวจสอบแบบทั่วไประดับที่ 2
3. จากภาพที่ 15 ซึ่ง lot size =3600 อยู่ในช่วง 3201-10000 และเลือกการตรวจสอบแบบทั่วไป ระดับที่ 2 ซึ่งเป็นระดับการตรวจสอบที่เข้มงวดที่สุด เมื่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับปานกลาง และจะได้อักษรรหัส L เพื่อนำไปเลือกขนาดตัวอย่าง (Sample size)

Lot size		Special inspection levels				General inspection levels		
		S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 to 8	8	A	A	A	A	A	A	B
9 to 15	15	A	A	A	A	A	B	C
16 to 25	25	A	A	B	B	B	C	D
26 to 50	50	A	B	B	C	C	D	E
51 to 90	90	B	B	C	C	C	E	F
91 to 150	150	B	B	C	D	D	F	G
151 to 280	280	B	C	D	E	E	G	H
281 to 500	500	B	C	D	E	F	H	J
501 to 1 200	1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201 to 3 200	3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201 to 10 000	10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001 to 35 000	35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001 to 150 000	150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001 to 500 000	500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001 and over		D	E	H	K	N	Q	R

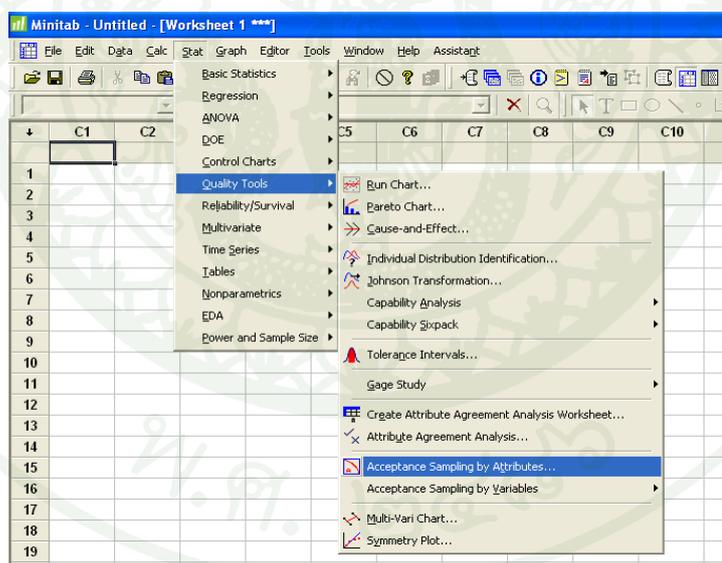
ภาพที่ 15 การกำหนดอักษรรหัสจากขนาดล็อต

4. นำ %AQL ที่กำหนดหรือตกลงกับลูกค้า ซึ่งลูกค้ากลุ่มที่ = 0.25%, อักษรรหัสจากภาพที่ 15 ซึ่งคือ L และจำนวนของเสียที่อนุญาตให้ตรวจพบแล้วยอมรับในการตรวจสอบ หรือ c=1 โดยจะยอมรับลดเมื่อตรวจพบของเสียไม่เกิน 1 ชิ้น นำไปหาขนาดตัวอย่างดังในภาพที่ 16

Sample size code letter	Sample size	Acceptance quality limit, AQL, in percent non											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2												
B	3												
C	5												
D	8												
E	13												0 1
F	20												0 1
G	32												0 1
H	50												1 2
J	80												1 2 2 3
K	125												1 2 2 3 3 4
L	200												2 3 3 4 5 6
M	315												2 3 3 4 5 6 7 8
N	500												1 2 2 3 3 4 5 6 7 8 10 11
P	800												0 1 1 2 2 3 3 4 5 6 7 8 10 11 14 15
Q	1 250												0 1 1 2 2 3 3 4 5 6 7 8 10 11 14 15 21 22
R	2 000												1 2 2 3 3 4 5 6 7 8 10 11 14 15 21 22

ภาพที่ 16 การหาขนาดตัวอย่างจาก %AQL และ อักษรรหัส

5. จากภาพที่ 16 จะได้ขนาดตัวอย่าง หรือ sample size = 200 ชิ้น
6. การคำนวณ AOQL จากโปรแกรม Minitab ตามภาพที่ 17 และ ภาพที่ 18
 - เข้าโปรแกรม Minitab
 - เข้า Menu > Stat > Quality Tools > Acceptance Sampling by Attributes
 - เลือก Compare User Defined Sampling Plans
 - Measurement Type: Go / no go (defective)
 - Acceptable quality Level (%AQL): 0.25
 - Sample size: 100,200, 250 และ 300 เพื่อเปรียบเทียบ AOQL เมื่อใช้ Sample size แตกต่างกัน
 - Acceptance number: 1
 - Lot size: 3600
 - กดปุ่ม ok เพื่อทำการ run โปรแกรม Minitab



ภาพที่ 17 การเข้า Menu ในโปรแกรม Minitab

ภาพที่ 18 การกำหนดค่าต่างๆ ในโปรแกรม Minitab

Acceptance Sampling by Attributes

Measurement type: Go/no go

Lot quality in percent defective

Lot size: 3600

Use binomial distribution to calculate probability of acceptance

Acceptable Quality Level (%AQL) 0.25

Compare User Defined Plan(s)

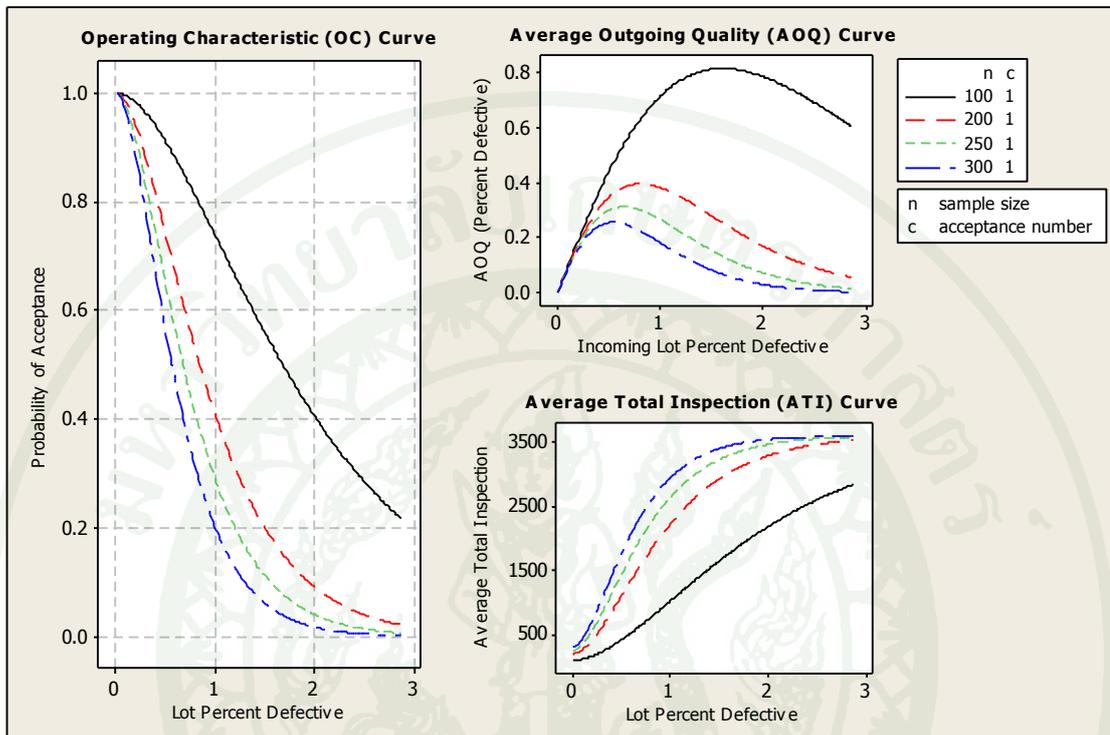
Sample Size (n)	Acceptance Number (c)	Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	AOQ	ATI
100	1	0.25	0.974	0.026	0.237	192.1
200	1	0.25	0.910	0.090	0.215	506.0
250	1	0.25	0.870	0.130	0.202	685.6
300	1	0.25	0.827	0.173	0.189	871.7

Sample Size (n)	Acceptance Number (c)	At Percent AOQL	At Percent Defective
100	1	0.814	1.604
200	1	0.396	0.805
250	1	0.312	0.645
300	1	0.256	0.538

Accept lot if defective items in n sampled $\leq c$; Otherwise reject.

7) ผลลัพธ์ของโปรแกรม Minitab จะพบว่าเมื่อกำหนด %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1 จะคำนวณค่า AOQL ที่ 0.396% หรือ 3960 dppm ซึ่งไม่เกินค่า 4000 dppm

ที่ทำการตกลงกับลูกค้าไว้ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังกราฟในภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ผลลัพธ์ต่างๆ ในโปรแกรม Minitab

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตนั้นเริ่มจาก Dodge and Perry (1971) ได้พัฒนาและนำเสนอ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการ Skip Lot Sampling Plan ที่เรียกว่า SkSP-2 ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับแผนการสุ่มตัวอย่างแบบปกติเชิงเดี่ยวที่สุ่มตัวอย่างในทุกๆลอตที่เรียกว่าแผนอ้างอิง (Reference Plan) ต่อมา Balamurali et al. (2010) ได้เสนอแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต (Skip Lot Sampling Plan) แบบ SkSP-V โดยพิจารณาขยายส่วนการพิจารณาเมื่อถูกปฏิเสธจากการสุ่มการตัวอย่างจากแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต โดยพิจารณาประสิทธิภาพในช่วงการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตเพื่อลดจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) และจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) ขณะที่ระดับคุณภาพยังคงเดิม ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต Skip-lot sampling plan แสดงได้ดังนี้



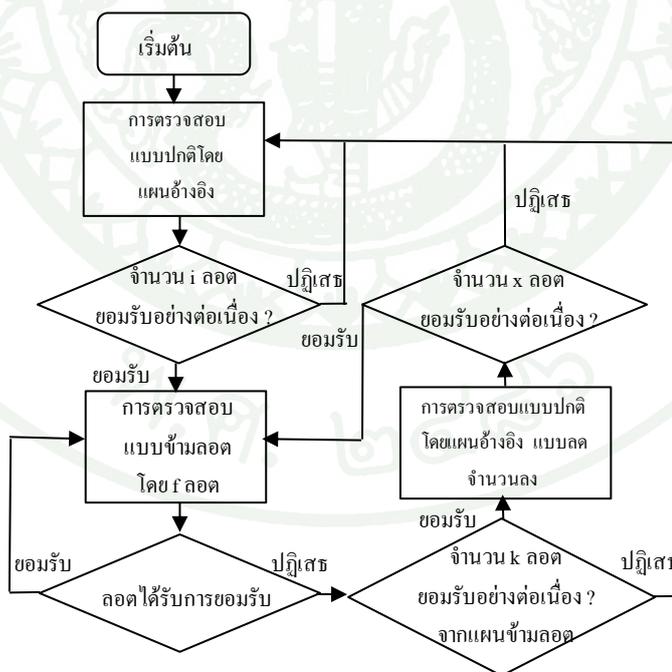
ภาพที่ 20 แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2

จากภาพที่ 20 การใช้งานแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

1. เริ่มต้นแผนสุ่มตัวอย่างด้วยการตรวจสอบแบบปกติจากแผนอ้างอิงตามจำนวนลอต i ที่กำหนดทุกๆ ลอต
2. เมื่อจำนวนลอต = i ได้รับการยอมรับต่อเนื่องจากการตรวจสอบแบบปกติ เปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 แต่ถ้ามีการปฏิเสธลอต ระหว่างการตรวจสอบ ให้ตรวจสอบแบบปกติจากแผนอ้างอิงตามเดิม จนกว่าจำนวนลอต i ได้รับการยอมรับต่อเนื่อง
3. เมื่อใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 สามารถตรวจสอบเพียงบางลอต เช่น $f = 1/10$ จะทำการตรวจสอบเพียง 1 ลอต จาก 10 ลอต (หรือ ตรวจสอบ 1 ลอต จากนั้นข้าม 9 ลอต)
4. ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 จนกว่าพบการปฏิเสธลอต
5. เมื่อพบการปฏิเสธลอตขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 ต้อง

กลับไปใช้การตรวจสอบแบบปกติจากแผนอ้างอิงตามเดิม จนกว่าจำนวนลอต i ได้รับการยอมรับ
ต่อเนื่องจากตรวจสอบแบบปกติ จึงเปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 อีก
ครั้ง

เมื่อมีการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต แสดงว่าระดับคุณภาพที่ดี เมื่อมีการ
ปฏิเสธ ขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง สามารถทำการพิจารณา ลดจำนวนลอตที่เริ่มทำการตรวจสอบ
แบบปกติ โดยใช้แผนผังการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบ-V (SkSP-V) จากภาพที่ 21
ขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบ-V มีลักษณะคล้ายกับการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบ-2 ดัง
ลำดับที่ 1-4 ขณะที่ เมื่อพบการปฏิเสธลดขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตแบบ-V
ในขั้นตอนที่ 5 จะพิจารณาขั้นตอนลำดับต่อไปขณะที่ใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต
แบบ-V ถ้าจำนวนลอต = k ได้รับการยอมรับอย่างต่อเนื่องก็สามารถลดจำนวนลอต = x เมื่อกลับไป
ใช้การตรวจสอบแบบปกติจากแผนอ้างอิงเพื่อเปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต
แบบ-V อีกครั้ง เมื่อ จำนวนลอต x ได้รับการยอมรับต่อเนื่องจากตรวจสอบแบบปกติ



ภาพที่ 21 แผนผังแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V

การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต

i ลอต คือ จำนวนลอตที่ต้องยอมรับเนื่องจากแผนปกติที่จะเปลี่ยนไปใช้การสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต

f ลอต คือ เศษส่วนของลอตที่ตรวจสอบ หรือจำนวนการข้ามลอตของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตและในแบบปกติ มีค่า $0 < f < 1$ เมื่อ $f = 1$ คือการใช้แผนแบบปกติจากแผนอ้างอิง

k ลอต คือ จำนวนลอตที่ยอมรับเนื่องจาก การใช้แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต เพื่อลดจำนวนลอตที่ต้องการยอมรับเนื่องจากการตรวจสอบแบบปกติที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต อีกครั้ง หรือ จำนวน x ลอต

การกำหนดจำนวน i ลอต โดยอ้างอิงจาก ISO 2859-3, Skip-lot sampling procedures มาตรฐานการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตได้แนะนำการกำหนดจำนวนการตรวจสอบเริ่มต้นในแผนการตรวจสอบแบบปกติ เพื่อไปสู่การใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตที่ต้องการ โดยลอตที่ได้ยอมรับเนื่อง $i > 10$ ลอต แต่ขณะเดียวกันสามารถกำหนดจำนวนลอต i ที่เหมาะสมในการออกแบบแผน เช่น 5 ลอต, 15 ลอต และ 20 ลอต ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยทั้งนี้ ค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง (P_a , AOQ , $AOQL$, ASN , ATI) และการกำหนดจำนวนลอต f จะให้ค่าแตกต่างกัน ตามค่า i ใดๆ ที่กำหนด

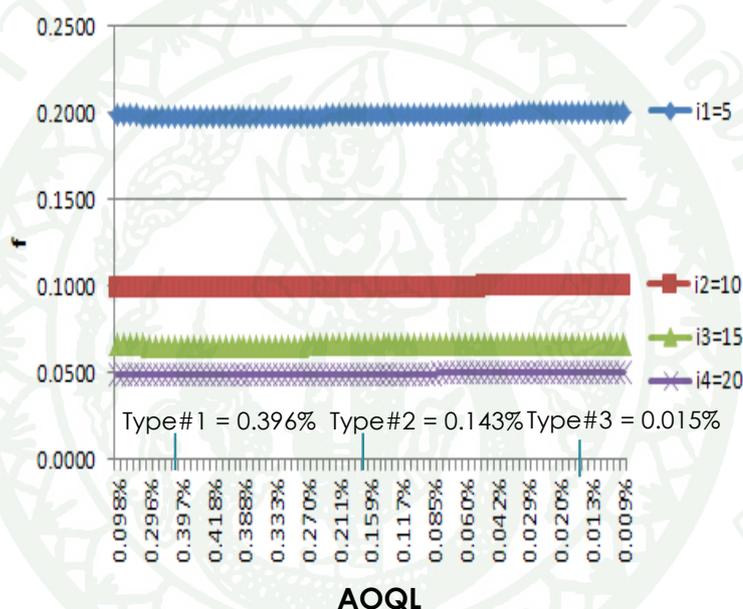
Narsir (2011) ได้นำเสนอวิธีการหาปัจจัยที่สำคัญการกำหนดจำนวนลอต f ในการเลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต โดยอ้างอิงที่ระดับคุณภาพออกสูงสุดที่ยอมรับได้โดยจะพิจารณาโดยทราบค่าขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย $AOQL$ ที่กำหนด และจำนวนลอตที่ยอมรับต่อเนื่องที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต (จำนวนลอต i) และหาค่าลอตที่ควรข้ามที่เหมาะสม ดังสมการที่ 18 และ 19

$$P1 = \frac{1+(i \times AOQL)}{i+1} \quad (18)$$

เมื่อ $P1 =$ โอกาสในการปฏิเสธ

$$f = \frac{(1-P_1)^{i+1}}{i \times \text{AOQL} + (1-P_1)^{i+1}} \quad (19)$$

การหาค่า f โดยกำหนด $i = 5, 10, 15$ และ 20 ที่ AOQL ระดับต่างๆ จากสูตร พบว่าที่ระดับ AOQL ต่างๆ ให้ผลไม่ต่างกัน f ที่ใช้ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า $1/i$ ดังภาพที่ 22 เพื่อควบคุมค่าขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQL ที่กำหนด เช่น กำหนด $i = 5$ ค่า f ที่ควรใช้คือ $1/5, 1/3$ หรือ กำหนด $i = 10$ ค่า f ที่ควรใช้คือ $1/10, 1/5$ เป็นต้น



ภาพที่ 22 การหาค่า f โดยกำหนด $i = 5, 10, 15$ และ 20

วิธีการกำหนดจำนวนลอต k ในทางปฏิบัติสามารถกำหนดได้ 3 กรณี เมื่อเทียบกับจำนวนลอต i คือ $k=i, k<i, k>i$ โดยทั้งนี้ **ค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง** นั่นก็คือ โอกาสในการยอมรับลอต หรือค่า P_a , คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย หรือค่า AOQ, จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย หรือค่า ASN และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย หรือค่า ATI จะให้ค่าแตกต่างกันออกไปในแต่ละกรณี

วิธีการกำหนดจำนวนลอต x ในทางปฏิบัติสามารถกำหนด เมื่อ $x < i$ ทั้งนี้ **ค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง** นั้นจะให้ค่าแตกต่างกัน เมื่อกำหนดค่า x แตกต่างกันในแต่ละกรณีเช่นเดียวกัน

ตัวอย่างการคำนวณ ลูกค้ำกลุ่มที่ 1 %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1

การคำนวณแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว หรือ แผนอ้างอิง

วิธีที่ 1 การคำนวณค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างจากแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว ที่ค่า %AQL= 0.25%

โอกาสในการยอมรับล็อต Pa ใช้สูตรการแจกแจงแบบทวินาม จากสูตรด้านล่าง

$$Pa = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} AQL^d (1-AQL)^{n-d}$$

$$Pa = P\{d \leq 1\} = \sum_{d=0}^1 \frac{200!}{d!(200-d)!} 0.0025^d (1-0.0025)^{200-d}$$

$$Pa = P\{d \leq 1\} = 91.00\%$$

คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ

$$AOQ = \frac{Pa \times AQL (N - n)}{N}$$

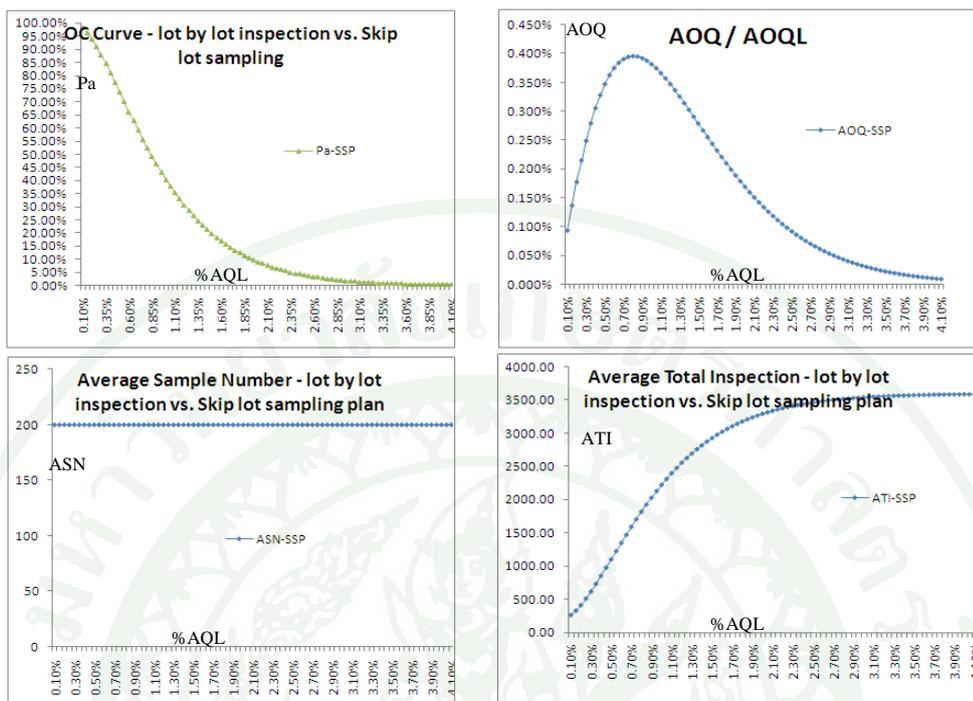
$$= \frac{0.91 \times 0.0025 (3600 - 200)}{3600} = 0.21486\%$$

จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI

$$ATI = n + (1 - Pa)(N - n)$$

$$= 200 + [(1 - 0.91) \times (3600 - 200)] = 506$$

ดังนั้น ลูกค้ำกลุ่มที่ 1 %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1 มีค่าใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง Pa = 91%, AOQ = 0.21486%, ASN = 200 และ ATI = 506 จากนั้นทำการคำนวณพารามิเตอร์สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างที่อ้างอิงที่เป็นแบบการสุ่มตัวอย่างแบบทุกๆ ล็อต ตามค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่า %AQL ตั้งแต่ค่า 0.10% - 4.10% เป็นกลุ่มตัวเลขตัวอย่าง เพื่อคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว แล้วนำมาแสดงดังกราฟคุณลักษณะดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 คุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดียวค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง

จากภาพที่ 23 กราฟบนซ้าย แสดงคุณลักษณะโอกาสในการยอมรับตลอด Pa ที่ในแต่ละ %AQL ของแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เมื่อสัดส่วนของเสียน้อย โอกาสในการยอมรับจะมาก ยิ่งสัดส่วนของเสียมาก โอกาสในการยอมรับจะน้อยลง ตาม % %AQL หรือสัดส่วนของเสีย

กราฟบนขวา แสดงระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ ในแต่ละ %AQL ของแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว จุดสูงสุดคือ ขีดจำกัดของระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQL

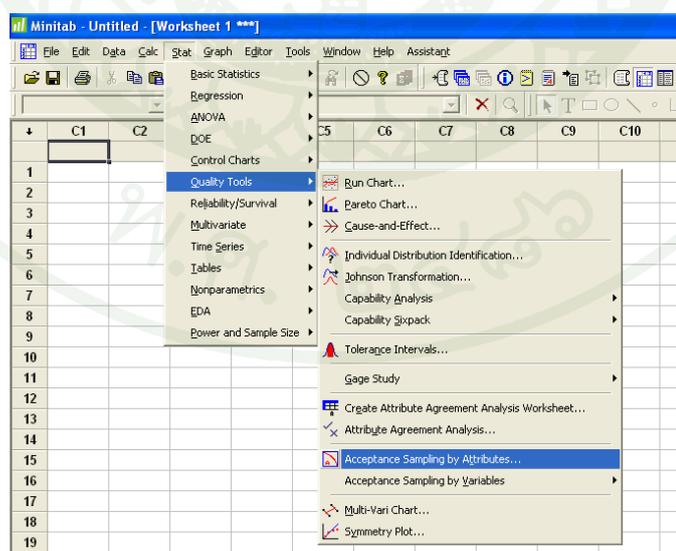
กราฟล่างซ้าย แสดงจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ของแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ซึ่งจะมีจำนวนเท่ากันตลอดทุกๆ % %AQL ซึ่งในกรณีตัวอย่างในกลุ่มลูกค้ำที่ 1 คือ Sample size = 200

กราฟบนขวา แสดงจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ยของแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เมื่อสัดส่วนของเสียน้อย จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะน้อย และ เมื่อสัดส่วนของเสียมาก จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะมากขึ้นเช่นกัน

ซึ่งสามารถแสดงค่า %AQL = 0.10% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ ตามค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง ของ แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เป็นตัวเลขในตารางภาคผนวก ก1

วิธีที่ 2 การหาค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ค่า %AQL= 0.25% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab ดังภาพที่ 24 และภาพที่ 25

- เปิดโปรแกรม Minitab
- เข้า Menu > Stat > Quality Tools > Acceptance Sampling by Attributes
- เลือก Compare User Defined Sampling Plans
- Measurement Type: Go / no go (defective)
- Acceptable quality Level (%AQL): 0.25
- Sample size: 200
- Acceptance number: 1
- Lot size: 3600
- กดปุ่ม ok เพื่อทำการ run โปรแกรม Minitab



ภาพที่ 24 การหาค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ค่า %AQL= 0.25% โดยโปรแกรม Minitab

Acceptance Sampling by Attributes

Compare User Defined Sampling Plans

Measurement type: Go / no go (defective)

Units for quality levels: Percent defective

Acceptable quality level (AQL): 0.25

Rejectable quality level (RQL or LTPD):

Sample sizes: 200

Acceptance numbers: 1

Lot size: 3600

Options...
Graphs...
OK
Cancel
Help

ภาพที่ 25 การหาค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่ค่า %AQL= 0.25% โดยโปรแกรม Minitab

แสดงผลลัพธ์จากโปรแกรม Minitab

Acceptable Quality Level (%AQL) 0.25

Compare User Defined Plan(s)

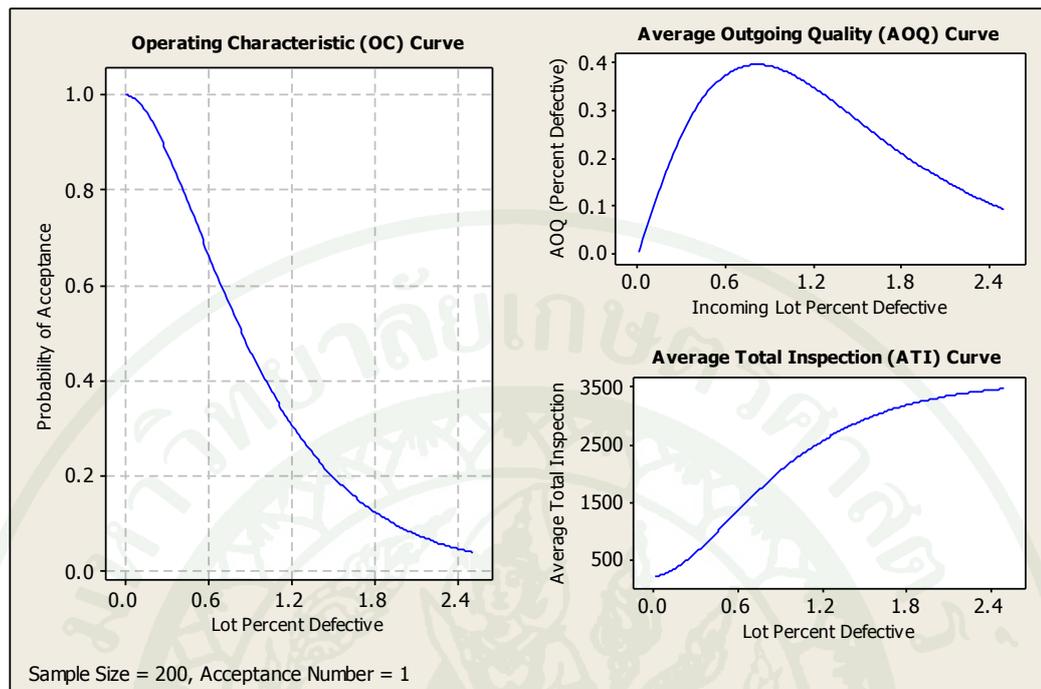
Sample Size 200
Acceptance Number 1

Accept lot if defective items in 200 sampled \leq 1; Otherwise reject.

Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	AOQ	ATI
0.25	0.910	0.090	0.215	506.0

Average outgoing quality limit (AOQL) = 0.396 at 0.805 percent defective.

โปรแกรม Minitab จะให้คุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ตามค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างตามภาพที่ 26



ภาพที่ 26 การหาค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.25% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab

สามารถทำการคำนวณจากวิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งให้ผลลัพธ์ของค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างที่เท่ากันทั้งในการคำนวณด้วยสูตรคำนวณ และ ใช้โปรแกรม Minitab ดังภาพที่ 23 และ ภาพที่ 26

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2)

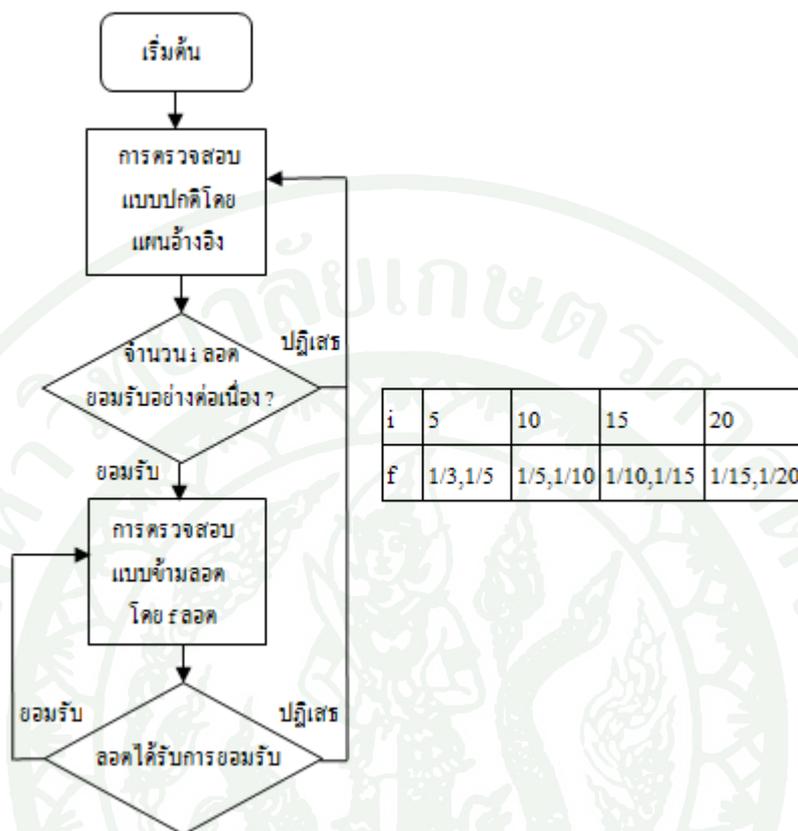
แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) ที่ศึกษา จากการคำนวณในสมการที่ 18 และ 19 ซึ่งจะทำให้การศึกษาเป็น 4 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 กำหนด $i = 5$ และกำหนด $f = 1/3, 1/5$

กรณีที่ 2 กำหนด $i = 10$ และกำหนด $f = 1/5, 1/10$

กรณีที่ 3 กำหนด $i = 15$ และกำหนด $f = 1/10, 1/15$

กรณีที่ 4 กำหนด $i = 20$ และกำหนด $f = 1/15, 1/20$



ภาพที่ 27 แผนผังการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) ที่ศึกษา

จากภาพที่ 27 กรณีที่ 1 ศึกษากรณี $i=5$, $f=1/5, 1/3$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.25\%$, Lot size = 3600, Sample size = 200, $c=1$

วิธีการคำนวณ กรณี $i=5$, $f=1/5$, $\%AQL = 0.25\%$, $P_a = 91\%$ โดยใช้สมการ (4) – (7) ในหน้า 11-12

$$\begin{aligned}
 P_a(0.25\%) &= \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i} \\
 &= \frac{(0.2 \times 0.91) + (1-0.2) \times 0.91^5}{0.2 + (1-0.2) \times 0.91^5} \\
 &= 0.9743
 \end{aligned}$$

$$AOQ = AQL \times P_a(0.25\%)$$

$$= 0.25 \times 0.9743$$

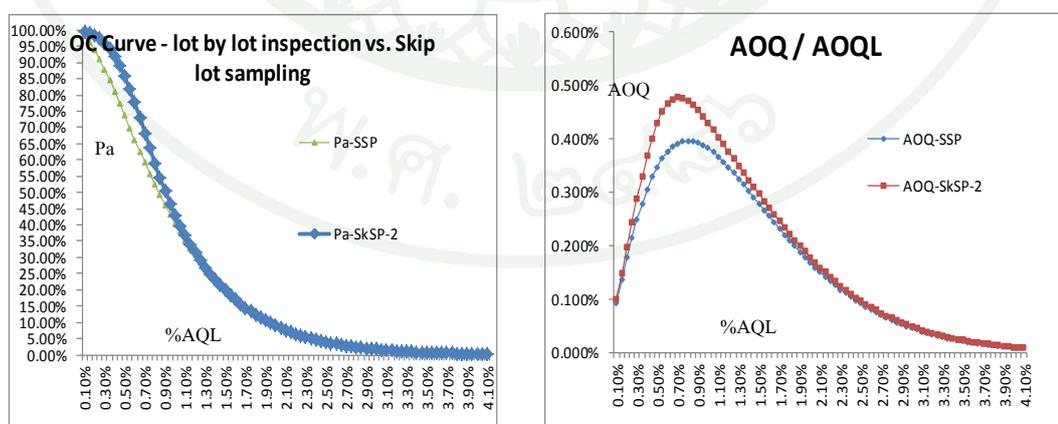
$$= 0.2436\%$$

$$\begin{aligned} ASN(0.25\%) &= \frac{nf}{f + (1-f)Pa^i} \\ &= \frac{200 \times 0.2}{0.2 + (1-0.2) \times 0.9743^5} = 44.34 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ATI(0.25\%) &= \frac{n + (N-n)(1-Pa)f}{(1-f)Pa^i} \\ &= \frac{200 + (3600-200)(1-0.9743) \times 0.2}{(1-0.2) \times 0.9743^5} = 63.74 \end{aligned}$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/5$, $\%AQL = 0.25\%$, $Pa = 91\%$ มีค่า $Pa = 97.43\%$, $AOQ = 0.2436\%$, $ASN = 44.34$ และ $ATI = 63.74$

โอกาสในการยอมรับลอต และ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย

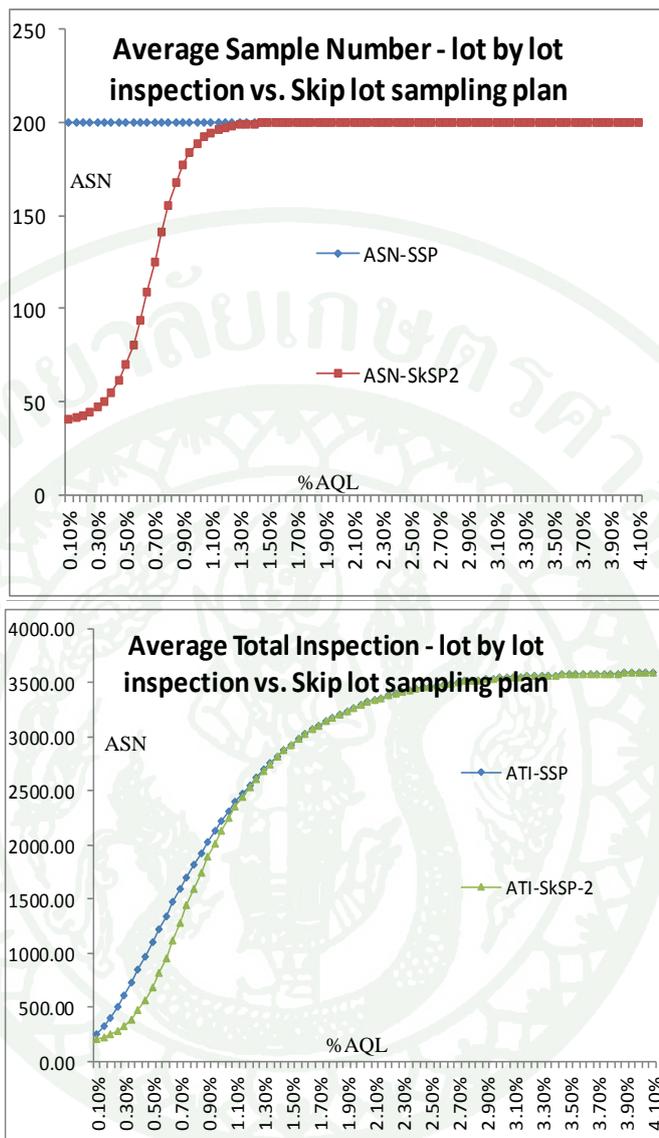


ภาพที่ 28 ค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, SkSP-2 เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, C = 1

เมื่อนำค่า %AQL ในช่วง 0.10% ถึง 4.10% ไปแทนค่าในสมการ (4) และ สมการที่ (7) และ ใช้ค่า $i=5$, $f=1/5$ และ $Pa=91\%$ ดังเดิม ตามแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) ดังตารางภาคผนวกที่ ก1 แล้วนำไปพลอตกราฟจะได้ดังภาพที่ 28 เพื่อดูค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ และ AOQL เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $c=1$ ที่ %AQL ต่างๆ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยคำนวณได้ในภาพที่ 23 โดยพลอตกราฟเปรียบเทียบกัน จะพบว่าแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) มีโอกาสในการยอมรับลวด Pa มากกว่า แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว จนถึงค่า %AQL ค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นช่วงในการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด เมื่อเทียบกับแผนอ้างอิงอื่นๆ อย่างไรก็ตามในช่วงในการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวดนั้น จำเป็นจะต้องพิจารณา ค่า (Average Outgoing Quality; AOQ) คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย ควบคู่กันไป ขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด เพื่อควบคุมไม่ให้เกินค่า (Average Outgoing Quality Limit; AOQL) ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนอ้างอิง

จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI

ในขณะเดียวกัน จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI ของแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) ก็มีจำนวนน้อยกว่าแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวตลอดช่วงการใช้งานของแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวดดังภาพที่ 29 แต่คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยที่กำหนด AOQ และ ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยที่กำหนด AOQL ของแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) จะมากกว่า แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว จากภาพที่ 28 (ขวา) ซึ่งหมายความว่าระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย และขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยที่กำหนดจะต่ำกว่าเดิมขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) ซึ่งแนะนำให้ควบคุม AOQ ขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) ไม่ให้มากกว่าไปกว่า AOQL ของ แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.396% ที่ %AQL = 0.805% ดังนั้นจากการคำนวณ %AQL ที่เหมาะสมกับการใช้ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $C=1$ คือ % AQL 0.10% ถึง 0.40% ซึ่งจะให้ AOQ ที่ไม่เกิน AOQL ของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ซึ่งเท่ากับ 0.396% ที่ 0.805% %AQL ขณะที่ 0.45% %AQL ของแผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลวด-2 (SkSP-2) นั้น ค่า AOQ = 0.40128% ซึ่งมากกว่า AOQL ของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่กำหนดไว้ไปแล้วดังตารางที่ 2



ภาพที่ 29 ค่าคุณลักษณะของ ASN และ ATI ของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ ข้ามลอต-2 (SkSP-2) เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, C= 1

ตารางที่ 2 %AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/5$

%AQL	i=5, f=1/5		แผนที่ใช้	%AQL ที่สามารถ เลือกใช้
	SSP	SkSP-2		
0.10%	0.000928	0.000996	SkSP-2	Y
0.15%	0.001365	0.001487	SkSP-2	Y
0.20%	0.001773	0.001969	SkSP-2	Y
0.25%	0.002149	0.002436	SkSP-2	Y
0.30%	0.002489	0.002882	SkSP-2	Y
0.35%	0.002791	0.003300	SkSP-2	Y
0.40%	0.003056	0.003680	SkSP-2	Y
0.45%	0.003283	0.004013	SSP	
0.50%	0.003474	0.004291	SSP	
0.55%	0.003631	0.004507	SSP	
0.60%	0.003754	0.004659	SSP	
0.65%	0.003846	0.004748	SSP	
0.70%	0.003909	0.004781	SSP	
0.75%	0.003947	0.004766	SSP	
0.80%	0.003960*	0.004713	SSP	
0.85%	0.003952	0.004632	SSP	
0.90%	0.003925	0.004531	SSP	
0.95%	0.003881	0.004417	SSP	
1.00%	0.003822	0.004294	SSP	

หมายเหตุ * คือ ตำแหน่งค่า AOQL

Y คือ ค่า %AQL ของแผน SkSP-2 ที่ใช้ได้ดีกว่าแผน SSP

ตารางที่ 3 %AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/3$

%AQL	i=5, f=1/3		แผนที่ใช้	%AQL ที่สามารถเลือกใช้
	SSP	SkSP-2		
0.10%	0.000928	0.000994	SkSP-2	Y
0.15%	0.001365	0.001479	SkSP-2	Y
0.20%	0.001773	0.001950	SkSP-2	Y
0.25%	0.002149	0.002400	SkSP-2	Y
0.30%	0.002489	0.002821	SkSP-2	Y
0.35%	0.002791	0.003207	SkSP-2	Y
0.40%	0.003056	0.003549	SkSP-2	Y
0.45%	0.003283	0.003840	SkSP-2	Y
0.50%	0.003474	0.004077	SSP	
0.55%	0.003631	0.004258	SSP	
0.60%	0.003754	0.004386	SSP	
0.65%	0.003846	0.004465	SSP	
0.70%	0.003909	0.004501	SSP	
0.75%	0.003947	0.004501	SSP	
0.80%	0.003960*	0.004472	SSP	
0.85%	0.003952	0.004421	SSP	
0.90%	0.003925	0.004351	SSP	
0.95%	0.003881	0.004267	SSP	
1.00%	0.003822	0.004173	SSP	

หมายเหตุ * คือ ตำแหน่งค่า AOQL

Y คือ ค่า %AQL ของแผน SkSP-2 ที่ใช้ได้ดีกว่าแผน SSP

SkSP-2 เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1 กรณีส $i=5, f=1/3$, %AQL = 0.25%, $P_a = 91%$ เมื่อนำไปคำนวณตามสูตรดังเช่นกรณีส $i=5, f=1/5$ แต่เปลี่ยนค่าเป็น $i=5, f=1/3$ จะมีค่า $P_a = 96.00%$, AOQ = 0.23999%, ASN = 76.03 และ ATI = 127.79 จากการคำนวณดังกล่าว ด้านบน (แสดงการคำนวณหน้า 79) จะพบว่า ที่แผนอ้างอิงเดิม หรือ แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว %AQL = 0.25%, $P_a = 91%$ แต่ทำการข้ามลดน้อยลง จาก 1/5 ไปยัง

1/3 เมื่อใช้ SkSP-2 จะมีค่า Pa จะมีค่าน้อยลง ขณะที่ AOQ ก็ลดลงเช่นกัน (กรณี $i=5, f=1/5, \%AQL = 0.25\%$, $Pa = 91\%$ มีค่า $Pa = 97.43\%$, $AOQ = 0.2436\%$, $ASN = 44.34$ และ $ATI = 63.74$) ซึ่งแสดงให้เห็นโอกาสในการยอมรับลดลง แต่ระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แต่จำนวนตัวอย่าง ASN และ ATI ก็จะเพิ่มขึ้นในเวลาเดียวกัน ส่วนค่า $\%AQL$ ที่เหมาะสมกับการใช้ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, $c=1$ ที่ AOQ ที่ไม่เกิน AOQL ของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว จากเดิม ที่ ทำการข้ามลอต 1/5 คือ $\%AQL$ 0.10% ถึง 0.40% เพิ่มช่วงเป็น $\%AQL$ 0.10% ถึง 0.45% เมื่อทำการข้ามลอต 1/3 ดังตารางที่ 2 และ 3 ซึ่งแสดง $f=1/5$ และ $f=1/3$ ตามลำดับ

จากภาพที่ 27 กรณีที่ 2 ศึกษากรณี $i=10, f=1/10, 1/5$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และสามารถทำการเปรียบเทียบ $i=10$ เปรียบเทียบกับ $i=5$ เมื่อ $f=1/5$ เท่ากัน ซึ่งสามารถแสดงผลลัพธ์ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เมื่อพิจารณา $i=10$ เปรียบเทียบกับ $i=5$ เมื่อ $f=1/5$ เท่ากัน

AQL	i=5,	i=10,	i=5,	i=10,	i=5,	i=10,	i=5,	i=10,
	Pa-SkSP-2		AOQ-SkSP-2		ASN-SkSP2		ATI-SkSP-2	
0.10%	99.63%	99.60%	0.0996%	0.0996%	40.60	41.30	43.19	44.12
0.15%	99.15%	99.02%	0.1487%	0.1485%	41.39	43.25	47.39	50.47
0.20%	98.43%	98.03%	0.1969%	0.1961%	42.59	46.73	53.95	62.35
0.25%	97.43%	96.48%	0.2436%	0.2412%	44.34	52.70	63.74	84.23
0.30%	96.06%	94.18%	0.2882%	0.2826%	46.82	62.56	78.16	124.41
0.35%	94.27%	91.04%	0.3300%	0.3186%	50.27	77.98	99.22	196.76
0.40%	91.99%	87.09%	0.3680%	0.3484%	55.02	99.80	129.93	318.83
0.45%	89.17%	82.55%	0.4013%	0.3715%	61.43	125.99	174.49	499.84
0.50%	85.81%	77.72%	0.4291%	0.3886%	69.90	151.33	238.49	724.52

จากตารางที่ 4 เมื่อพิจารณา $i = 5$ และ $i = 10$ เมื่อ $f = 1/5$ เท่ากัน จะพบว่า ที่ $i=10$ จะมีโอกาสในการยอมรับลด และคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยน้อยกว่า เมื่อ $i = 5$ แต่จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย และจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ที่ $i=10$ จะมากกว่า $i=5$ ในทุกๆ ค่า ของ $\%AQL$ และยังมี ความแตกต่างกันมากเพื่อ $\%AQL$ หรือ สัดส่วนของเสียมีเป็นจำนวนมาก ยกตัวอย่างเช่นที่ $\%AQL$

= 0.1% ค่า Pa, AOQ, ASN และ ATI ของ $i=5, f=1/5$ จะมีค่าแตกต่างจาก $i=10, f=1/5$ ไม่มากนัก แต่ที่ %AQL = 0.5% นั้น ค่า Pa, AOQ, ASN และ ATI ของ $i=5, f=1/5$ จะมีค่าแตกต่างจาก $i=10, f=1/5$ สูงมาก ดังนั้นการเลือกใช้ค่า i เริ่มต้นนั้นควรพิจารณาสัดส่วนของเสียด้วยเช่นกัน

จากภาพที่ 27 กรณีที่ 3 ศึกษากรณี $i=15, f=1/15, 1/10$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และ กรณีที่ 4 ศึกษากรณี $i=20, f=1/20, 1/15$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และสามารถเปรียบเทียบ $i=15, f=1/15$ และ $i=20, f=1/15$ เพื่อดูลักษณะค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างได้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เมื่อพิจารณา $i=15$ เปรียบเทียบกับ $i=20$ เมื่อ $f=1/15$ เท่ากัน

AQL	$i=15,$		$i=20,$		$i=15,$		$i=20,$	
	Pa-SkSP-2	AOQ-SkSP-2	ASN-SkSP2	ATI-SkSP-2	Pa-SkSP-2	AOQ-SkSP-2	ASN-SkSP2	ATI-SkSP-2
0.10%	99.85%	99.84%	0.0999%	0.0998%	13.61	13.74	13.96	14.12
0.15%	99.59%	99.52%	0.1494%	0.1493%	14.12	14.59	15.11	15.79
0.20%	99.04%	98.76%	0.1981%	0.1975%	15.25	16.80	17.73	20.35
0.25%	97.95%	97.12%	0.2449%	0.2428%	17.75	22.73	23.92	33.87
0.30%	95.94%	94.05%	0.2878%	0.2821%	23.47	39.19	39.67	78.85
0.35%	92.61%	89.45%	0.3242%	0.3131%	36.84	79.81	83.09	222.94
0.40%	87.92%	84.10%	0.3517%	0.3364%	66.00	139.04	201.51	514.88
0.45%	82.39%	78.95%	0.3708%	0.3553%	113.21	177.96	452.02	814.86
0.50%	76.83%	74.35%	0.3841%	0.3718%	157.67	192.80	778.77	1033.46

จากตารางที่ 5 แสดงลักษณะค่าต่างๆ ของค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณา $i=15$ เปรียบเทียบกับ $i=20$ เมื่อ $f=1/15$ เท่ากันจะให้ผลลัพธ์คล้ายกับกรณีเมื่อพิจารณา $i=10$ เปรียบเทียบกับ $i=5$ เมื่อ $f=1/5$ เท่ากัน นั่นคือ เมื่อ f เท่ากัน ค่า i ที่น้อยกว่าจะให้ค่า Pa และ AOQ ที่มากกว่า แต่ให้ ASN และ ATI ที่น้อยกว่า

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V)

ทำการศึกษาค่าพารามิเตอร์ i และ f เหมือน แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต 2-แต่ ศึกษาพารามิเตอร์เพิ่มเติม คือค่า k และ x เพื่อศึกษาข้อแตกต่างในกรณี SkSP-V เปรียบเทียบกับ SkSP-2 และค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของ SkSP-V โดยจะยกตัวอย่าง 4 กรณีเพื่อเปรียบเทียบ

1.กรณี SkSP-V เปรียบเทียบกับ SkSP-2

กรณีที่ 1.1 SkSP-2 กรณี $i=5, f=1/5$

กรณีที่ 1.2 SkSP-V กรณี $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

2.กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า k

กรณีที่ 2.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

กรณีที่ 2.2 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=5, x=4$

3.กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า f

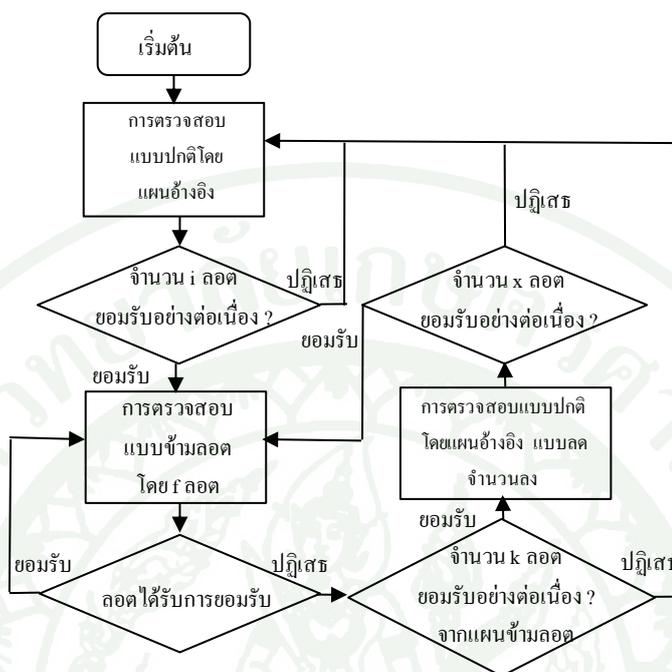
กรณีที่ 3.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=5, x=4$

กรณีที่ 3.2 $i=5, f=1/3, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/3, k=5, x=4$

4.กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า x

กรณีที่ 4.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

กรณีที่ 4.2 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=2$



ภาพที่ 30 แผนผังการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) ที่ศึกษา

จากภาพที่ 30 จึงแสดงตัวอย่างการคำนวณจากลูก้ากลุ่มที่ 1 %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c=1 แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, c= 1 ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ (14) – (17) ในหน้า 17

1.กรณี SkSP-V เปรียบเทียบกับ SkSP-2

กรณีที่ 1.1 SkSP-2 กรณี $i=5, f=1/5$

กรณีที่ 1.2 SkSP-V กรณี $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

$$\begin{aligned}
 Pa(0.25\%) &= \frac{fP + (1-f)P^i + fP^{k+1}(P^i - P^x)}{f(1 + P^{i+k} - P^{k+x})f + (1-f)P^i} \\
 &= \frac{0.2 \times 0.91 + (1-0.2)0.91^5 + 0.2 \times 0.91^{3+1}(0.91^5 - 0.91^4)}{0.2 \times (1 + 0.91^{5+3} - 0.91^{3+4})0.2 + (1-0.2)0.91^5} \\
 &= 97.51\%
 \end{aligned}$$

$$AOQ(0.25\%) = p \frac{fP + (1-f)P^i + fP^{k+1}(P^i - P^x)}{f(1 + P^{i+k} - P^{k+x})f + (1-f)P^i}$$

$$= p \times Pa$$

$$= 0.0025 \times 0.09751 = 0.24378\%$$

$$ASN(0.25\%) = \frac{nf + nf(P^{i+k} - P^{k+x})}{f(1 + P^{i+k} - P^{k+x}) + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(200 \times 0.2) + (200 \times 0.2)(0.9751^{5+3} - 0.9751^{3+4})}{0.2(1 + 0.9751^{5+3} - 0.9751^{3+4}) + (1-0.2)0.9751^5} = 43.46$$

$$ATI(p) = \frac{n + (N-n)(1-P)[f + f(P^{i+k} - P^{k+x})]}{f(1 + P^{i+k} - P^{k+x}) + (1-f)P^i}$$

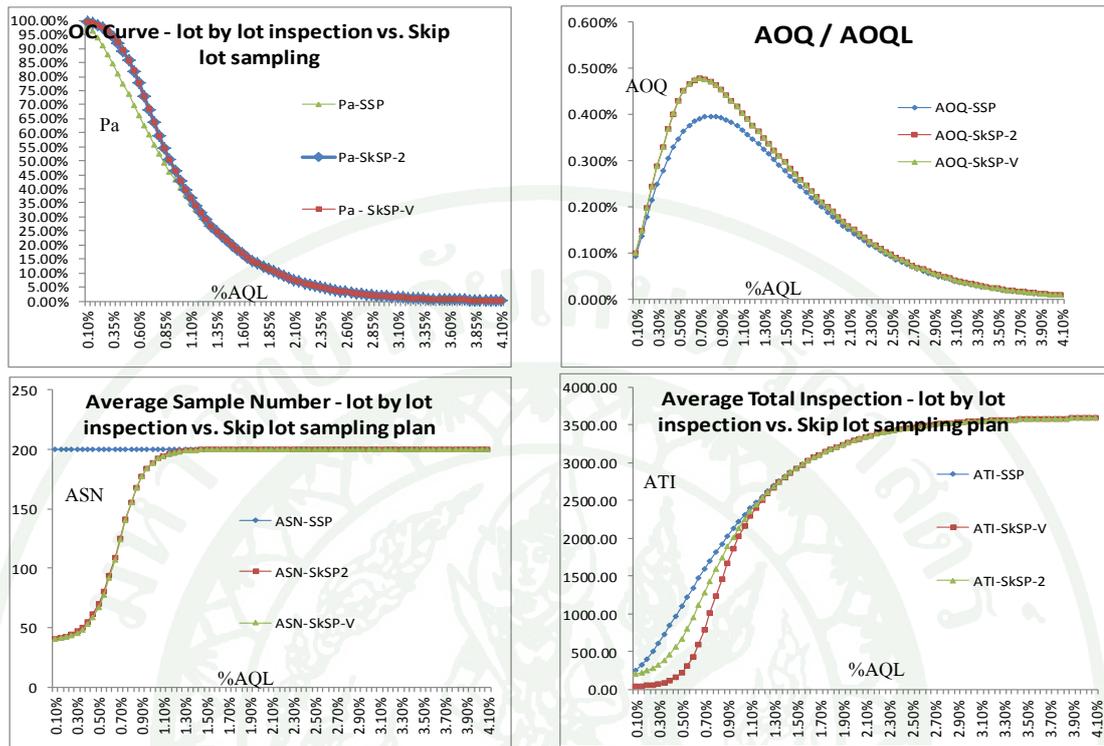
$$= \frac{200 + (3600 - 200)(1 - 0.9751)[0.2 + 0.2(0.9751^{5+3} - 0.9751^{3+4})]}{0.2(1 + 0.9751^{5+3} - 0.9751^{3+4}) + (1 - 0.2)0.9751^5} = 61.85$$

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบแผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ กับ SkSP-2 เมื่อ $i=5, f=1/5$

Factors	$i=5, f=1/5, k=3, x=4$
AQL	0.0025
Pa-SSP	0.9100
Pa-SkSP-2	0.9743
Pa - SkSP-V	0.9751
AOQ-SSP	0.002149
AOQ-SkSP-2	0.002436
AOQ-SkSP-V	0.002438
ASN-SSP	200.0000
ASN-SkSP2	44.3372
ASN-SkSP-V	43.4627
ATI-SSP	506.0470
ATI-SkSP-2	63.7444
ATI-SkSP-V	61.8468

จากตารางที่ 6 โอกาสในการยอมรับล็อต Pa เมื่อพิจารณาเพิ่มพารามิเตอร์ k และ x ซึ่งเท่ากับ $k=3, x=4$ ในแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-V ในขณะที่ค่าพารามิเตอร์ i และ f ซึ่งเท่ากับ $i=5, f=1/5$ เช่นเดียวกับแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-2 จะทำให้โอกาสในการยอมรับล็อตเพิ่มขึ้นเนื่องจากได้ทำการลดจำนวนล็อตที่ต้องการยอมรับต่อเนื่องจากการตรวจสอบแบบปกติที่ต้องการเปลี่ยนไปใช้ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อตอีกครั้ง ในขณะเดียวกันคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ จะให้ผลลัพธ์ไปในทิศทางเดียวกัน คือ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-V มีค่ามากกว่า แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-2 ส่วนจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI นั้นแผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามล็อต-V จะใช้น้อยที่สุด

เมื่อนำค่า %AQL = 0.10% ถึง 4.10% ไปแทนค่าในสมการ (14) – (17) ดังตารางภาคผนวก 3 และ 4 ของ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-V (SkSP-V) โดยยังใช้ค่าอื่นๆในกรณีที่ 1 แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0 จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับ คุณลักษณะของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามล็อต-2 (SkSP-2) ตามภาพที่ 28 กับ ภาพที่ 29 และแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยคำนวณได้ในภาพที่ 23



ภาพที่ 31 ค่าคุณลักษณะของค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-V (SkSP-V) เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 200, c = 0

จากภาพที่ 31 จะพบว่าผลลัพธ์ที่ออกมาจะมีลักษณะคล้ายกับแผนสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-2 คือ แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V จะมีโอกาสในการยอมรับลอต Pa มากกว่า แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว จนถึงค่า %AQL ค่าหนึ่ง ซึ่งเป็นช่วงในการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต เมื่อเทียบกับแผนอ้างอิงอื่นๆ เช่นเดียวกัน และ แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V จะมีโอกาสในการยอมรับลอตมากกว่า แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 แต่ยังคงจำเป็นต้องพิจารณาค่า (Average Outgoing Quality; AOQ) คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยควบคู่กันไป เพื่อควบคุมไม่ให้เกินค่า (Average Outgoing Quality Limit; AOQL) ขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย ของแผนอ้างอิง เช่นเดียวกัน ซึ่ง แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V นั้นจะมีคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยมากกว่าแผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 ที่ %AQL เดียวกัน ดังนั้นจึงมีโอกาที่ช่วงการใช้ แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V จะน้อยกว่า แผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 แต่ ณ ที่ $i=5$, $f=1/5$ ช่วงการใช้ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้งสองแบบมีค่าเท่ากันดังแสดงในตารางที่ 7 และในขณะเดียวกัน จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI

ของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-V (SkSP-V) ก็มีจำนวนน้อยกว่าแผนสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) ตลอดช่วงการใช้งานของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต

ตารางที่ 7 %AQL ที่สามารถเลือกใช้แผน SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5$

%AQL	i=5, f=1/5			แผนที่ใช้	%AQL ที่สามารถเลือกใช้
	SSP	SkSP-2	SkSP-V		
0.10%	0.000928	0.000996	0.000996	SkSP-2	Y
0.15%	0.001365	0.001487	0.001487	SkSP-2	Y
0.20%	0.001773	0.001969	0.001970	SkSP-2	Y
0.25%	0.002149	0.002436	0.002438	SkSP-2	Y
0.30%	0.002489	0.002882	0.002886	SkSP-2	Y
0.35%	0.002791	0.003300	0.003306	SkSP-2	Y
0.40%	0.003056	0.003680	0.003688	SkSP-2	Y
0.45%	0.003283	0.004013	0.004023	SSP	
0.50%	0.003474	0.004291	0.004301	SSP	
0.55%	0.003631	0.004507	0.004517	SSP	
0.60%	0.003754	0.004659	0.004667	SSP	
0.65%	0.003846	0.004748	0.004755	SSP	
0.70%	0.003909	0.004781	0.004786	SSP	
0.75%	0.003947	0.004766	0.004770	SSP	
0.80%	0.003960*	0.004713	0.004716	SSP	
0.85%	0.003952	0.004632	0.004634	SSP	
0.90%	0.003925	0.004531	0.004532	SSP	
0.95%	0.003881	0.004417	0.004417	SSP	
1.00%	0.003822	0.004294	0.004294	SSP	

หมายเหตุ * คือ ตำแหน่งค่า AOQL

Y คือ ค่า %AQL ของแผน SkSP-2 ที่ใช้ได้ดีกว่าแผน SSP

2.กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า k

กรณีที่ 2.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

กรณีที่ 2.2 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=5, x=4$

ตารางที่ 8 แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าลด k

Factors	$i=5, f=1/5, k=3, x=4$	$i=5, f=1/5, k=5, x=4$
AQL	0.0025	0.0025
Pa-SSP	0.9100	0.9100
Pa-SkSP-2	0.9743	0.9743
Pa - SkSP-V	0.9751	0.9750
AOQ-SSP	0.002149	0.002149
AOQ-SkSP-2	0.002436	0.002436
AOQ-SkSP-V	0.002438	0.002437
ASN-SSP	200.0000	200.0000
ASN-SkSP2	44.3372	44.3372
ASN-SkSP-V	43.4627	43.5214
ATI-SSP	506.0470	506.0470
ATI-SkSP-2	63.7444	63.7444
ATI-SkSP-V	61.8468	62.0418

จากตารางที่ 8 สามารถเปรียบเทียบ โอกาสในการยอมรับล็อต Pa, คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ, จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI เมื่อ SkSP-V (กรณี $i=5, f=1/5, k=i, x<i$) เทียบกับ SkSP-V (กรณี $i=5, f=1/5, k<i, x<i$) เมื่อ ลดค่า k โอกาสในการยอมรับล็อต Pa จะเพิ่มขึ้น ขณะที่ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ ก็จะเพิ่มขึ้น ขณะที่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI จะลดลงโดยการเปรียบเทียบ แผนอ้างอิงการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว, แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามล็อต-2 (SkSP-2) และ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามล็อต-V (SkSP-V) %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, C= 1 เมื่อเปลี่ยนแปลงค่า k ขณะค่าอื่นๆ คงที่

3.กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า f กรณีที่ 3.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=5, x=4$ กรณีที่ 3.2 $i=5, f=1/3, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/3, k=5, x=4$ ตารางที่ 9 แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าลด f

Factors	$i=5, f=1/5, k=3, x=4$	$i=5, f=1/3, k=3, x=4$
AQL	0.0025	0.0025
Pa-SSP	0.9100	0.9100
Pa-SkSP-2	0.9743	0.9600
Pa - SkSP-V	0.9751	0.9636
AOQ-SSP	0.002149	0.002149
AOQ-SkSP-2	0.002436	0.002400
AOQ-SkSP-V	0.002438	0.002409
ASN-SSP	200.0000	200.0000
ASN-SkSP2	44.3372	76.0345
ASN-SkSP-V	43.4627	70.8980
ATI-SSP	506.0470	506.0470
ATI-SkSP-2	63.7444	127.7925
ATI-SkSP-V	61.8468	114.7366

จากตารางที่ 9 สามารถเปรียบเทียบ โอกาสในการยอมรับลด Pa , คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ , จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI เมื่อลด f หรือจำนวนลดที่ต้องการข้าม โอกาสในการยอมรับลด Pa จะลดลง ขณะที่ คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ ก็ลดลง แสดงถึงระดับคุณภาพส่งออกที่ดีกว่าเดิม ขณะที่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI จะเพิ่มขึ้น ในกรณีนี้จะคล้ายผลลัพธ์การเปรียบเทียบในแผนการสุ่มตัวอย่างข้ามลด-2 เมื่อ i คงที่แต่ ลด/เพิ่มค่า f โดยแสดงค่า การเปรียบเทียบ โอกาสในการยอมรับลด Pa , คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย AOQ , จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย ATI แผนอ้างอิงการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว, แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) และ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลด-V (SkSP-V) %AQL=0.25%, Lot size = 3600, Sample size = 200, C= 1 เมื่อเปลี่ยนแปลงค่า f ขณะค่าอื่นๆ คงที่

4. กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า x

กรณีที่ 4.1 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

กรณีที่ 4.2 $i=5, f=1/5, k<i, x<i$ เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=2$

ตารางที่ 10 แผน SkSP-V เมื่อเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (f, k และ x)

Factors	$i=5, f=1/5, k=3, x=4$	$i=5, f=1/5, k=5, x=4$	$i=5, f=1/3, k=5, x=4$	$i=5, f=1/5, k=10, x=4$	$i=5, f=1/5, k=3, x=2$	$i=5, f=1/5, k=5, x=2$	$i=5, f=1/5, k=10, x=2$
	AQL	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025
Pa-SSP	0.9100	0.9100	0.9100	0.9100	0.9100	0.9100	0.9100
Pa-SkSP-2	0.9743	0.9743	0.9600	0.9743	0.9743	0.9743	0.9743
Pa - SkSP-V	0.9751	0.9750	0.9608	0.9747	0.9772	0.9767	0.9757
AOQ-SSP	0.002149	0.002149	0.002149	0.002149	0.002149	0.002149	0.000000
AOQ-SkSP-2	0.002436	0.002436	0.002400	0.002436	0.002436	0.002436	0.002436
AOQ-SkSP-V	0.002438	0.002437	0.002402	0.002437	0.002443	0.002442	0.002439
ASN-SSP	200.0000	200.0000	200.0000	200.0000	200.0000	200.0000	200.0000
ASN-SkSP2	44.3372	44.3372	76.0345	44.3372	44.3372	44.3372	44.3372
ASN-SkSP-V	43.4627	43.5214	74.5203	43.6470	41.7519	41.8981	42.2345
ATI-SSP	506.0470	506.0470	506.0470	506.0470	506.0470	506.0470	506.0470
ATI-SkSP-2	63.7444	63.7444	127.7925	63.7444	63.7444	63.7444	63.7444
ATI-SkSP-V	61.8468	62.0418	124.1442	62.4220	57.9285	58.5071	59.6481

จากตารางที่ 10 ศึกษาแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวด-V (SkSP-V) กรณี $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$ จากตารางสามารถสรุปได้ 3 กรณี

1. กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า k ตัวอย่างการพิจารณา เมื่อ $i=5, f=1/5$ และ $x=4$ หรือให้ i, f และ x เป็นค่าคงที่ เมื่อลดค่า k เช่น จาก $k=10$ เป็น $k=5$ โอกาสในการยอมรับลวด และระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลวด-V จะเพิ่มขึ้น แต่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะลดลง และในทางตรงกันข้ามเมื่อเพิ่มค่า k โอกาสในการยอมรับลวด และระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลวด-V จะลดลง แต่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะเพิ่มขึ้น

2. กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า x ตัวอย่างการพิจารณา เมื่อ $i=5$, $f=1/5$ และ $k=5$ หรือให้ i , f และ k เป็นค่าคงที่ เมื่อลดค่า x เช่น จาก $x=4$ เป็น $x=2$ โอกาสในการยอมรับตลอด และระดับคุณภาพผ่าน ออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่างแบบ ซ้ำมตลอด-V จะเพิ่มขึ้น แต่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะลดลง

3. กรณีเมื่อลด/เพิ่ม ค่า f ตัวอย่างการพิจารณา เมื่อ $i=5$, $k=5$ และ $x=4$ หรือให้ i , k และ x เป็นค่าคงที่ เมื่อเพิ่ม f หรือทำการ ซ้ำมลดน้อยลง เช่น จาก $1/5$ เป็น $1/3$ โอกาสในการยอมรับตลอด และระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการซ้ำมตลอด-V จะลดลง แต่ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และ จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จะเพิ่มขึ้น

ผลและวิจารณ์

ในบริษัทกรณีศึกษาเดิมนั้นใช้แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียวในการตรวจสอบคุณภาพทุกลอตก่อนส่งสินค้าให้กับลูกค้า และการส่งเสริมและพัฒนาการปรับปรุงคุณภาพภายในสายการผลิตอย่างต่อเนื่อง ทำให้ระดับคุณภาพของสินค้าพัฒนามาเรื่อยๆ ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพจะพบว่ามีการยอมรับลอตสินค้าในอัตราที่สูง ซึ่งแสดงถึงประวัติคุณภาพที่ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำเสนอแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต ซึ่งมีให้เลือกใช้อยู่ 2 แผนการสุ่มตัวอย่าง นั่นคือแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V)

ผลจากการวิจัย การเลือกใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต จำเป็นต้องใช้ควบคู่ไปกับแผนอ้างอิงเดิมหรือแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว โดยนำไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มลูกค้าทั้ง 3 กลุ่มตามระดับคุณภาพที่ยอมรับได้ (%AQL) และขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQL) ที่ทำการตกลงกันตั้งแต่ขั้นตอนการซื้อขายระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ผลการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้ง 2 แบบ มีแนวทางไปในทิศทางเดียวกัน นั่นคือมีโอกาสในการยอมรับลอตสูงกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว แต่สิ่งที่สำคัญที่งานวิจัยนี้แนะนำเสนอคือการควบคุมคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQ) ขณะใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตเพื่อไม่ให้เกินค่าขีดจำกัดคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQL) ของแผนอ้างอิงเดิมหรือแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียวเป็นสิ่งสำคัญ ในขณะเดียวกันแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้ง 2 แบบ จะใช้จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) น้อยกว่าแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว ซึ่งนั่นคือข้อดีในการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตที่ผู้ผลิตต้องการ

การเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต เช่น จำนวนลอต i และ f ในแผน SkSP-2 หรือ จำนวนลอต i , f , x และ k ในแผน SkSP-V จะทำให้ โอกาสในการยอมรับลอต (P_a) คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ยเปลี่ยนแปลงไปตามค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่เปลี่ยนแปลง

ผลของ SkSP-2 กับแผนอ้างอิงจากกลุ่มลูกค้ากลุ่มที่ 1 เป็นกรณีตัวอย่าง เมื่อ %AQL=0.25%, Lot Size = 3600, Sample Size = 200, $c = 1$ จากการคำนวณ AOQL ของแผนอ้างอิงคือ 3960 ppm ซึ่งเป็นค่าขีดจำกัดที่ต้องการควบคุมเพื่อควบคุมความเสี่ยงของผู้บริโภคในการใช้งานแผน SkSP-2

โดยกำหนด $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ ตามตารางที่ 9 เพื่อลด ASN และ ATI จากแผนเดิม

ตารางที่ 11 สรุปแผน SkSP-2 ที่ %AQL=0.25% เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ (ลูก้ากลุ่มที่ 1)

		%AQL=0.25%, n=200, c=1										
		Pa		AOQ (ppm)		ASN		ATI		ASN	ATI	
i	f	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	Reduced	Reduced	
5	1/5	0.2	97.43%	91.00%	2436	2149	44	200	64	506	156	442
	1/3	0.33	96.00%	91.00%	2400	2149	76	200	128	506	124	378
10	1/10	0.1	98.00%	91.00%	2450	2149	24	200	32	506	176	474
	1/5	0.2	96.48%	91.00%	2412	2149	53	200	84	506	147	422
15	1/15	0.07	97.95%	91.00%	2449	2149	18	200	24	506	182	482
	1/10	0.1	97.18%	91.00%	2429	2149	29	200	43	506	171	463
20	1/20	0.05	97.68%	91.00%	2442	2149	16	200	22	506	184	484
	1/15	0.07	97.12%	91.00%	2428	2149	23	200	34	506	177	472

จากตารางที่ 11 เมื่อกำหนด $i = 5$ ซึ่งสามารถเลือก $f=1/5$ หรือ $f=1/3$ มาใช้งาน SkSP-2 โดยคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของ f ทั้งสองค่าไม่เกินค่า AOQL ของแผนอ้างอิงซึ่งมีค่า 3960 ppm แต่สิ่งที่แตกต่างคือโอกาสในการยอมรับลอต คือ เมื่อทำการข้ามลอตมากกว่าที่ $f=1/5$ เมื่อเทียบกับ $f=1/3$ โอกาสในการยอมรับลอตจะมากกว่าเช่นกัน ขณะที่คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยที่ $f=1/5$ ก็จะสูงกว่า $f=1/3$ ขณะที่จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย เมื่อ $f=1/5$ จะใช้น้อยกว่าเมื่อ $f=1/3$ การเลือกใช้ f จึงขึ้นอยู่กับผู้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมซึ่งสามารถใช้ได้ทั้ง 2 ค่า

เมื่อกำหนด $i = 10$ ซึ่งสามารถเลือก $f=1/5$ เช่นเดียวกับ $i=5$ แต่โอกาสในการยอมรับลอตและคุณภาพผ่านออกเฉลี่ย เมื่อกำหนด $i = 10$ จะมากกว่า เมื่อกำหนด $i = 5$ และ จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย เมื่อกำหนด $i = 10$ จะใช้น้อยกว่าเมื่อกำหนด $i = 5$ เช่นเดียวกัน โดยค่า AOQ ของแผน SkSP-2 ยังไม่เกินค่า AOQL ของแผนอ้างอิง การกำหนด $i=15$ และ 20 ก็ให้ผลลัพธ์ในทิศทางเดียวกันโดยแสดงค่าต่างๆ ในตารางที่ 11

ผลของ SkSP-V จากตารางที่ 12 การใช้งานแผน SkSP-V เมื่อพิจารณาส่วนขยาย โดยใช้จำนวนลอต k เพื่อลดจำนวนลอต x ตัวอย่างที่ $i=5$, $f=1/3$ เช่นเดียวกับ SkSP-2 แต่เพิ่มการกำหนด $k=10$ เพื่อลด $x=4$ จะพบว่า โอกาสในการยอมรับลอต และคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยจะมากกว่าแผน SkSP-2 ที่ $i=5$, $f=1/3$ และจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ยที่น้อยกว่า

ตารางที่ 12 สรุปแผน SkSP-V ที่ %AQL=0.25% เมื่อ $i=5$, $i=10$, $i=15$ และ $i=20$ (ลูกค้ำกลุ่มที่ 1)

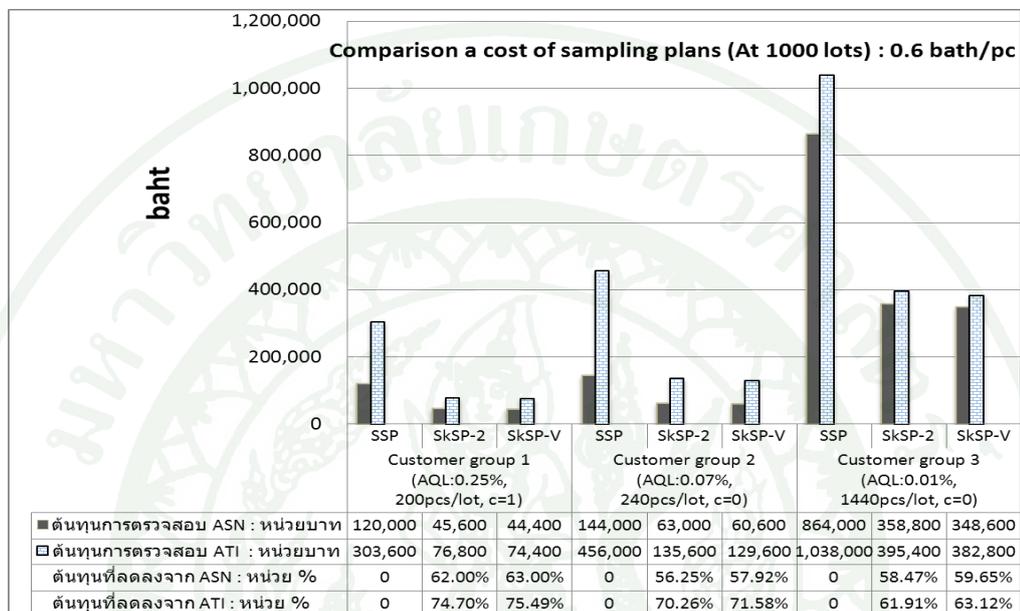
AQL=0.25%, n=200, c=1												
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI		
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	
5	1/5	0.2	3	4	97.512%	97.425%	2438	2436	43	44	62	64
	1/5	0.2	5	4	97.497%	97.425%	2437	2436	44	44	62	64
	1/5	0.2	10	4	97.470%	97.425%	2437	2436	44	44	62	64
	1/5	0.2	3	2	97.721%	97.425%	2443	2436	42	44	58	64
	1/5	0.2	5	2	97.668%	97.425%	2442	2436	42	44	59	64
	1/5	0.2	10	2	97.575%	97.425%	2439	2436	42	44	60	64
	1/3	0.333	3	4	96.101%	95.996%	2403	2400	74	76	124	128
	1/3	0.333	5	4	96.083%	95.996%	2402	2400	75	76	124	128
	1/3	0.333	10	4	96.050%	95.996%	2401	2400	75	76	125	128
	1/3	0.333	3	2	96.363%	95.996%	2409	2400	71	76	115	128
10	1/5	0.2	5	2	96.296%	95.996%	2407	2400	71	76	116	128
	1/3	0.333	10	2	96.179%	95.996%	2404	2400	72	76	119	128
	1/10	0.1	5	9	98.039%	98.002%	2451	2450	24	24	31	32
	1/10	0.1	10	9	98.025%	98.002%	2451	2450	24	24	32	32
	1/10	0.1	15	9	98.016%	98.002%	2450	2450	24	24	32	32
	1/10	0.1	5	5	98.237%	98.002%	2456	2450	22	24	29	32
	1/10	0.1	10	5	98.147%	98.002%	2454	2450	22	24	29	32
	1/10	0.1	15	5	98.091%	98.002%	2452	2450	22	24	30	32
	1/5	0.2	5	9	96.532%	96.480%	2413	2412	52	53	82	84
	1/5	0.2	10	9	96.513%	96.480%	2413	2412	52	53	83	84
1/5	0.2	15	9	96.500%	96.480%	2413	2412	52	53	83	84	
1/5	0.2	5	5	96.813%	96.480%	2420	2412	47	53	73	84	
1/5	0.2	10	5	96.683%	96.480%	2417	2412	48	53	75	84	
1/5	0.2	15	5	96.605%	96.480%	2415	2412	49	53	77	84	

ตารางที่ 12 (ต่อ)

AQL=0.25%, n=200, c=1												
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI		
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	
15	1/15	0.067	5	13	98.005%	97.955%	2450	2449	17	18	23	24
	1/15	0.067	15	13	97.974%	97.955%	2449	2449	17	18	23	24
	1/15	0.067	20	13	97.967%	97.955%	2449	2449	17	18	23	24
	1/15	0.067	5	10	98.102%	97.955%	2453	2449	16	18	22	24
	1/15	0.067	15	10	98.012%	97.955%	2450	2449	17	18	22	24
	1/15	0.067	20	10	97.990%	97.955%	2450	2449	17	18	23	24
	1/10	0.1	5	13	97.237%	97.175%	2431	2429	28	29	41	43
	1/10	0.1	15	13	97.199%	97.175%	2430	2429	28	29	42	43
	1/10	0.1	20	13	97.190%	97.175%	2430	2429	29	29	42	43
	1/10	0.1	5	10	97.358%	97.175%	2434	2429	26	29	38	43
	1/10	0.1	15	10	97.245%	97.175%	2431	2429	27	29	40	43
	1/10	0.1	20	10	97.219%	97.175%	2430	2429	28	29	41	43
20	1/20	0.05	5	18	97.714%	97.680%	2443	2442	15	16	21	22
	1/20	0.05	15	18	97.693%	97.680%	2442	2442	15	16	21	22
	1/20	0.05	20	18	97.689%	97.680%	2442	2442	15	16	21	22
	1/20	0.05	5	15	97.780%	97.680%	2444	2442	14	16	20	22
	1/20	0.05	15	15	97.719%	97.680%	2443	2442	15	16	20	22
	1/20	0.05	20	15	97.704%	97.680%	2443	2442	15	16	21	22
	1/15	0.067	5	18	97.156%	97.117%	2429	2428	22	23	33	34
	1/15	0.067	15	18	97.132%	97.117%	2428	2428	22	23	33	34
	1/15	0.067	20	18	97.127%	97.117%	2428	2428	22	23	33	34
	1/15	0.067	5	15	97.231%	97.117%	2431	2428	21	23	31	34
	1/15	0.067	15	15	97.161%	97.117%	2429	2428	21	23	32	34
	1/15	0.067	20	15	97.144%	97.117%	2429	2428	22	23	32	34

จากผลของจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ยที่น้อยที่สุดของ SkSP-V สามารถนำมาเปรียบเทียบกับแผน SkSP-2 และ SSP ในด้านต้นทุนที่ลดลงเมื่อพิจารณาต้นทุนด้านการตรวจสอบคุณภาพจากระยะเวลา 3 เดือน โดยเฉลี่ย และมีผลได้ในเข้ารับการตรวจสอบที่ 1000 ลอต โดยพิจารณาต้นทุนการตรวจสอบจริงในบริษัทกรณีศึกษาโดยเฉลี่ย 0.6 บาทต่อชิ้น พบว่าเมื่อใช้แผน SkSP-2 โดยกำหนด $i=5$ และ $f=1/3$ และ แผน SkSP-V โดยกำหนด $i=5$, $f=1/3$, $k=3$ และ $x=4$ นั้น โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังตารางผนวกที่ ข1 (รายละเอียดหน้า 196) ซึ่งสามารถลดต้นทุนด้านการตรวจสอบจากจำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย (ASN) ถึง 50-60% และสามารถลดต้นทุน

ด้านการตรวจสอบจากจำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) ถึง 60-75% ในทุกๆกลุ่มลูกค้า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการตรวจสอบแบบต่างๆ ลอด ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบในภาพที่ 32



ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายจากการตรวจสอบคุณภาพ

ทั้งนี้ในงานวิจัยจะทำการเปรียบเทียบแผน SkSP-V vs. SkSP-2 เพื่อดูประสิทธิภาพของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอดทั้ง 2 แบบ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้แผนที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดโดยการทดสอบสมมติฐานว่า SkSP-V จะเป็นแผนที่ดีที่สุดในด้าน Pa, AOQ, ASN และ ATI ดังตารางที่ 13 (รายละเอียดหน้า 197) และขณะเดียวกันจะทดสอบสมมติฐานที่ว่า SkSP-V จะเป็นแผนที่ใช้ต้นทุนในการตรวจสอบคุณภาพที่ต่ำที่สุดดังตารางที่ 14 (รายละเอียดหน้า 198) เช่นเดียวกันสามารถนำแผน SkSP-2 ไปเปรียบเทียบกับ SSP ในด้านต่างๆ เช่นเดียวกับกรณี SkSP-V กับ SkSP-2 โดยทดสอบสมมติฐานที่ว่าแผน SkSP-2 ที่ดีกว่า SkSP-V ก็ยังมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า SSP และขณะเดียวกันเพื่อพิสูจน์ว่าถึงแม้ทำการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอดนั้น คุณภาพผ่านออกเฉลี่ยจะอยู่ภายใต้ AOQL ที่ตกลงกับลูกค้า โดยนำค่า AOQ ของ SkSP-2 ไปทดสอบกับ AOQL ของ SSP ดังตารางที่ 15 (รายละเอียดหน้า 198-199) และเปรียบเทียบต้นทุนในตารางที่ 16 (รายละเอียดหน้า 200)

ตารางที่ 13 สรุปการทดสอบตัวประเมินแผนการสุ่มตัวอย่างของ SkSP-V vs. SkSP-2

ตัวประเมินแผนการ สุ่มตัวอย่าง	SkSP-V (p1)		SkSP-2 (p2)		สมมติฐาน	ตัวสถิติ (Z)	P-value	สรุปผล
	พารามิเตอร์	ค่า	พารามิเตอร์	ค่า				
โอกาสในการ ยอมรับลอต (Pa)	i=5, f=1/3, k=3 and x=4	96.101%	i=5 and f=1/3	95.996%	H0: p1 = p2 H1: p1 > p2	1.22	0.112	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-V = SkSP-2
คุณภาพผ่านออก เฉลี่ย (AOQ)	i=5, f=1/3, k=3 and x=4	AOQ = 2403 ppm	i=5 and f=1/3	AOQ = 2400 ppm	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	0.04	0.517	ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-V = SkSP-2
ASN ของแผน SkSP ต่อ SSP เมื่อ ตรวจสอบ 1000 ลอต	i=5, f=1/3, k=3 and x=4	74000/200000 ratio = 37%	i=5 and f=1/3	76000/200000 ratio = 38%	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	-6.53	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-V < SkSP-2
ATI ของแผน SkSP ต่อ SSP เมื่อ ตรวจสอบ 1000 ลอต	i=5, f=1/3, k=3 and x=4	124000/506000 ratio = 24.51%	i=5 and f=1/3	128000/506000 ratio = 25.30%	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	-9.20	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-V < SkSP-2

ตารางที่ 14 สรุปต้นทุนของ SkSP-V vs. SkSP-2

ต้นทุน	SkSP-V (μ_1)				SkSP-2 (μ_2)				สมมติฐาน	ตัวสถิติ (T)	P-value	สรุปผล
	พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย (บาท)		พารามิเตอร์	ค่า	หน่วย (บาท)					
เปรียบเทียบ	i	f	k	x	i	f			$H_0: \mu_1 = \mu_2$	-5.29	0.001	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0
ต้นทุนจาก	5	1/3	3	4	5	1/3	44400.00	45600.00	$H_1: \mu_1 < \mu_2$			
จำนวนตัวอย่าง	10	1/5	5	9	10	1/5	31200.00	31800.00				
คู่เฉลี่ย ASN	15	1/10	5	13	15	1/10	16800.00	17400.00				ต้นทุนจาก ASN ของ SkSP-V น้อยกว่า SkSP-2
	20	1/15	5	18	20	1/15	13200.00	13800.00				
	5	1/5	3	4	5	1/5	25800.00	26400.00				
	10	1/10	5	9	10	1/10	14400.00	14400.00				
	15	1/15	5	13	15	1/15	10200.00	10800.00				
20	1/20	5	18	20	1/20	9000.00	9600.00					
เปรียบเทียบ	5	1/3	3	4	5	1/3	74400.00	76800.00	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	-4.78	0.001	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H_0
ต้นทุนจาก	10	1/5	5	9	10	1/5	49200.00	50400.00	$H_1: \mu_1 < \mu_2$			
จำนวนพินิจ	15	1/10	5	13	15	1/10	24600.00	25800.00				
เฉลี่ย ATI	20	1/15	5	18	20	1/15	19800.00	20400.00				ต้นทุนจาก ATI ของ SkSP-V น้อยกว่า SkSP-2
	5	1/5	3	4	5	1/5	37200.00	38400.00				
	10	1/10	5	9	10	1/10	18600.00	19200.00				
	15	1/15	5	13	15	1/15	13800.00	14400.00				
	20	1/20	5	18	20	1/20	12600.00	13200.00				

ตารางที่ 15 สรุปการทดสอบตัวแปรแผนการสุ่มตัวอย่างของ SkSP-2 vs. SSP

ตัวแปรแผนการ สุ่มตัวอย่าง	SkSP-2 (p1)		SSP-2 (p2)		สมมติฐาน	ตัวสถิติ (Z)	P-value	สรุปผล
	พารามิเตอร์	ค่า	พารามิเตอร์	ค่า				
โอกาสในการ ยอมรับ (Pa)	i=5 and f=1/3	95.996%	f=1/1	90.998%	H0: p1 = p2 H1: p1 > p2	45.55	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-2 > SSP
คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQ)	i=5 and f=1/3	AOQ = 2400 ppm	f=1/1	AOQ = 2149 ppm	H0: p1 = p2 H1: p1 > p2	3.73	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-2 > SSP
คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQ) vs. (AOQL)	i=5 and f=1/3	AOQ = 2400 ppm	f=1/1	AOQL = 4000 ppm	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	-20.03	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และไม่ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-2 < SSP

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ตัวประเมินแผนการ	SkSP-2 (p1)		SSP-2 (p2)		สมมติฐาน	ตัวสถิติ (Z)	P-value	สรุปผล
	พารามิเตอร์	ค่า	พารามิเตอร์	ค่า				
ASN ของแผน SkSP ต่อ SSP เมื่อตรวจสอบ 1000 ลอต	i=5 and f=1/3	76000/200000 ratio = 38%	f=1/1	200000 ratio = 100%	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	-571.24	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-2 < SSP
ATI ของแผน SkSP ต่อ SSP เมื่อตรวจสอบ 1000 ลอต	i=5 and f=1/3	128000/506000 ratio = 25.30%	f=1/1	506000 ratio = 100%	H0: p1 = p2 H1: p1 < p2	-1222.41	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และ สามารถปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0 SkSP-2 < SSP

ตารางที่ 16 สรุปต้นทุนของ SkSP-2 vs. SSP

ต้นทุน	SkSP-2 (μ_1)		SSP (μ_2)		สมมติฐาน	ตัวสถิติ (T)	P-value	สรุปผล				
	พารามิเตอร์	ค่า	ค่า	หน่วย (บาท)								
เปรียบเทียบต้นทุนจาก	i	f	หน่วย (บาท)	หน่วย (บาท)	H0: $\mu_1 = \mu_2$	-22.36	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถ				
	5	1/3	45600.00	120000.00								
จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ย ASN	10	1/5	31800.00	120000.00	H1: $\mu_1 < \mu_2$			ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0				
	15	1/10	17400.00	120000.00								
	20	1/15	13800.00	120000.00								
	5	1/5	26400.00	120000.00								
	10	1/10	14400.00	120000.00								
	15	1/15	10800.00	120000.00								
	20	1/20	9600.00	120000.00								
												ต้นทุนจาก ASN ของ SkSP-2 น้อยกว่า SSP
เปรียบเทียบต้นทุนจาก	5	1/3	76800.00	303600.00	H0: $\mu_1 = \mu_2$	-34.89	0.000	แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และสามารถ				
	10	1/5	50400.00	303600.00								
จำนวนพินิจเฉลี่ย ATI	15	1/10	25800.00	303600.00	H1: $\mu_1 < \mu_2$			ปฏิเสธสมมติฐานหลัก H0				
	20	1/15	20400.00	303600.00								
	5	1/5	38400.00	303600.00								
	10	1/10	19200.00	303600.00								
	15	1/15	14400.00	303600.00								
	20	1/20	13200.00	303600.00								
												ต้นทุนจาก ATI ของ SkSP-2 น้อยกว่า SSP

การเปรียบเทียบโดยการทดสอบสมมติฐานจากตารางที่ 13 ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต SkSP-V และ SkSP-2 จะพบว่าโอกาสในการยอมรับและคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แต่จำนวนตัวอย่างสุ่มเฉลี่ยและจำนวนพินิจรวมเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังนั้นแผน SkSP-V จึงเป็นแผนที่มีประสิทธิผลด้านการลดจำนวนตัวอย่างในการตรวจสอบ ขณะคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยไปยังลูกค้าไม่แตกต่างกับ SkSP-2 และมีโอกาสในการยอมรับลอตไม่แตกต่างกัน การใช้ต้นทุนด้านการตรวจสอบคุณภาพจาก ASN และ ATI ของแผน SkSP-V ที่ต่ำกว่า SkSP-2 อย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน ซึ่งแสดงดังตารางที่ 14

ผลการทดสอบจากตารางที่ 15 จะพบว่าถึงแม้แผน SkSP-2 จะดีน้อยกว่าแผน SkSP-V แต่ก็ยังให้ประสิทธิผลที่ดีกว่าแผน SSP ในด้านโอกาสในการยอมรับลอตที่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ การลด ASN และ ATI อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่แผน SkSP-2 ให้ AOQ ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ SSP แต่ก็ยังอยู่ภายใต้ AOQL ที่ตกลงกับลูกค้าตั้งแต่แรกอย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังใช้ต้นทุนด้านการตรวจสอบคุณภาพจาก ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 ที่ต่ำกว่า SSP ซึ่งแสดงดังตารางที่ 16

สรุปและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเสนอการใช้แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต โดยเน้นการควบคุมระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยของการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอตเพื่อไม่ให้เกินขีดจำกัดระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยจากแผนอ้างอิงเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยแสดงตาราง %AQL ที่แนะนำให้ใช้แผน SkSP-2 และ SkSP-V (ตารางภาคผนวก ฉ5-ฉ7) ของลูกค้ำทั้ง 3 กลุ่ม ทั้งนี้เพื่อรักษาระดับที่ตอบสนองความพึงพอใจทั้งในส่วนของผู้ผลิต และผู้บริโภค

การกำหนดค่าพารามิเตอร์ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอตทั้ง 2 แบบ ที่เหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้โดยพิจารณาค่าที่ใช้ประเมินแผนการสุ่มตัวอย่าง เช่น โอกาสในการยอมรับลอต (Pa) คุณภาพผ่านออกเฉลี่ย (AOQ) จำนวนตรวจพินิจรวมเฉลี่ย (ATI) และจำนวนตัวอย่างที่สุ่มเฉลี่ย (ASN) ดังแสดงในแผนโดยสรุปของลูกค้ำทั้ง 3 กลุ่ม (ตารางที่ 11-12 ของลูกค้ำกลุ่มที่ 1 และ ตารางภาคผนวก ฉ1-ฉ4 ของลูกค้ำกลุ่มที่ 2-3) เมื่อมีการควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม ทั้งนี้แผน SkSP-2 และ SkSP-V เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่มีประวัติคุณภาพที่ดีอย่างต่อเนื่องจากการผลิตที่ควบคุมคุณภาพเป็นอย่างดีเยี่ยม ซึ่งจะส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบคุณภาพลดลง และเพิ่มผลกำไรต่อชิ้นของการผลิตสินค้าจากการประกอบธุรกิจ

จากการเปรียบเทียบในตารางที่ 13-14 พบว่าแผน SkSP-V และ SkSP-2 มีโอกาสในการยอมรับลอตและระดับคุณภาพผ่านออกเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ SkSP-V ใช้จำนวน ASN และ ATI น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับ SkSP-2 อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นแผน SkSP-V จึงเป็นแผนที่ใช้ต้นทุนการตรวจสอบคุณภาพต่ำที่สุด ดังนั้นผู้ใช้งานควรคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต ซึ่งแผนแบบ SkSP-V นั้นใช้ต้นทุนที่ต่ำที่สุดใน 3 แผน (SkSP-V, SkSP-2 และ SSP) แต่มีลักษณะการใช้งานที่ยากกว่าเนื่องจากต้องเฝ้าติดตามพารามิเตอร์ที่เพิ่มขึ้นคือ ค่า k และ x จากแผนแบบ SkSP-2 ซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่ง่ายกว่าแต่ประหยัดต้นทุนได้น้อยกว่า

ถึงแม้โดยส่วนใหญ่ SkSP-2 จะดีกว่า SkSP-V แต่ยังมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า SSP ในด้านโอกาสในการยอมรับลอต และสามารถลดต้นทุนจากการใช้จำนวน ASN และ ATI ที่น้อยกว่า SSP อย่างมีนัยสำคัญดังตารางที่ 15-16 ถึงแม้ AOQ จะสูงกว่าซึ่งหมายถึงอัตราส่วนของเสียที่มีโอกาส

หลุดไปยังลูกค้าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญแต่ก็ยังสามารถควบคุมอยู่ภายใต้ AOQL ของแผน SSP ซึ่ง เป็นจุดสำคัญที่ตกลงกับลูกค้าทางด้านการประกันคุณภาพ

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต (SkSP-V) และ (SkSP-2) ในงานวิจัยนี้นั้นจะ กำหนดลอตที่ต้องการข้ามไว้อย่างชัดเจนเพื่อควบคุม AOQ ไม่เกินค่า AOQL ดังนั้นจำนวนการ ข้ามลอตจึงถูกกำหนดไว้อย่างชัดเจนในลำดับขั้นตอนเดียวและไม่เกินจำนวนลอตที่กำหนดใน ตอนต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการทำงานวิจัยต่อสามารถทำการศึกษาและออกแบบการข้ามลอตหลายลำดับขั้น และ เพิ่มจำนวนลอตที่ต้องการข้ามการตรวจสอบเมื่อมีการควบคุมคุณภาพที่ต่อเนื่อง และมีผล การตรวจสอบที่ดีจากการใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการใช้ แผนการสุ่มตัวอย่างและลด ASN, ATI และ ต้นทุนจากการตรวจสอบต่อไปได้อีก แต่ทั้งนี้ต้อง ควบคุม AOQ ในระดับที่ยอมรับได้เช่นเดียวกัน

ข้อควรระวัง

การสุ่มตัวอย่างเป็นหนึ่งในกระบวนการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพ ผ่านค่า AOQ นั้น หมายถึงยังมีโอกาสที่ของเสียหลุดไปยังลูกค้า ซึ่งนั่นหมายถึงค่าใช้จ่ายทางอ้อมอีกส่วนหนึ่งจากการ ที่ลูกค้าส่งสินค้ามาเปลี่ยนใหม่ และถึงแม้จะมีประวัติคุณภาพจากการตรวจสอบที่ดี แต่ควรมุ่งเน้น การพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิตเป็นอันดับแรก ยกตัวอย่างในบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งมีสาเหตุหลักที่ทำให้สินค้าถูกปฏิเสธจากการตรวจสอบเป็นอันดับต้นๆ คือ คุณภาพของวัตถุดิบ ในการผลิต และสภาวะแวดล้อมในกระบวนการผลิต ดังนั้นควรเข้าไปปรับปรุงคุณภาพจากต้นเหตุ โดยพัฒนาให้ระดับของเสียเท่ากับศูนย์เพื่อลดการตรวจสอบคุณภาพลง จนถึงระดับที่ไม่จำเป็นต้อง ตรวจสอบคุณภาพก่อนส่งออกให้กับลูกค้าเนื่องจากระดับคุณภาพที่เป็นเลิศ

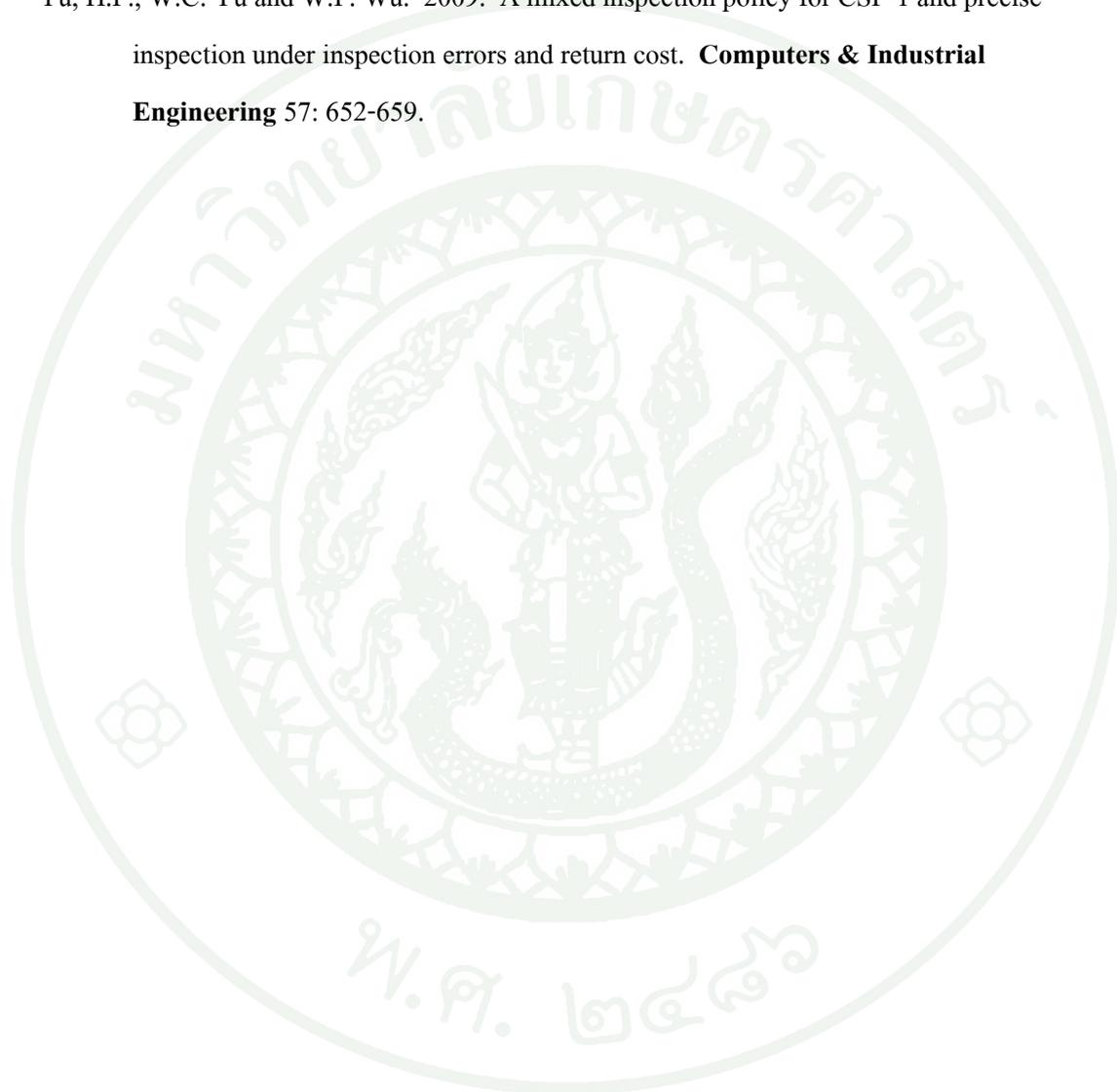
เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ชิตาเดียว มยุรีสุวรรณค์. 2546. การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ.
- Aparisi, F., J. Carlos and G. Diaz. 2005. Design and optimization of EWMA control charts for in-control indifference, and out-of-control regions. **Computers & Operation** 34: 2096-2108.
- Aslam, M., S. Balamurali, C.H. Jun and M. Ahmad. 2010. A new system of Skip Lot Sampling Plans having a provision for reducing normal inspection. **Applies Stochastic Models in Business and Industry** 27: 348-363.
- Balamurali, S., M. Aslam, C.H. Jun and M. Ahmad. 2010. Optimal designing of a Skip Lot Sampling Plan by two point method. **Pakistan Journal of Statistics** 26: 585-592.
- Bank, J. 1989. **Principle of quality control**. John Wiley and Son, Inc, New York.
- Borget, I., I. Laville and A. Paci. 2006. Application of and acceptance sampling plan for post-production quality control of chemotherapeutic batches in and hospital pharmacy **European Journal of Pharmaceutics** 8: 345-353.
- Dodge, H. F. and H. G. Romig. 1944. **Sampling Inspection Tables**. John Wiley & Sons, New York.
- Dodge, H.F. 1955. Skip-lot sampling plans. **Industrial Quality Control** 11: 3-5.
- Dodge, H.F. and H.G. Romig. 1958. **Sampling Inspection Table: Single Sampling and Double Sampling**. 2nd ed. Jonh Wiley and Sons, New York.

- Gharaibeh N., L. Litao and W. Sujay. 2010. Skip lot acceptance sampling plans for highway construction and materials. **Journal of Construction Engineering and Management** 59: 1-27.
- Mikell, P.G. 2008. **Automation Production System, and Computer-Integrated Manufacturing**. 3rd ed. Prentice Hall International, New Jersey.
- Muthulakshmi S. and B.Lakshm. 2011. Analysis of Skip Lot Sampling Plans. **International Journal of Microsystems Technology and its Applications** 1: 63-68.
- Oppermann, P., Sauer W. and Wohlrabe H. 2001. Optimization of Inspection Strategies by Use of Quality Cost Models and SPC, pp. 293-297. *In* **Electronics Technology: Concurrent Engineering in Electronic Package, 24th**. International Spring Seminar.
- Pepper, D. 1994. Guidelines for Statistically Based Sampling Reduction. **Electronics Manufacturing Technology Symposium** 16: 216-220.
- Peran, W.L. and C.W. W. 2006. Critical acceptance values and sample sizes of variables sampling plan for very low fraction of defectiveness. **Omega the International journal of Management Science** 134: 90-101.
- Perry, R.L. 1973. Skip-lot sampling plans. **Journal of Quality Technology** 5: 1-5.
- Peterson, C. 1970. Selection a Product Quality Level. **Industrial Engineering** 11: 7-15.
- Schilling, E.G. 1982. **Acceptance Sampling in Quality Control**. ASQC Quality Press, Marcel, Inc., New York.

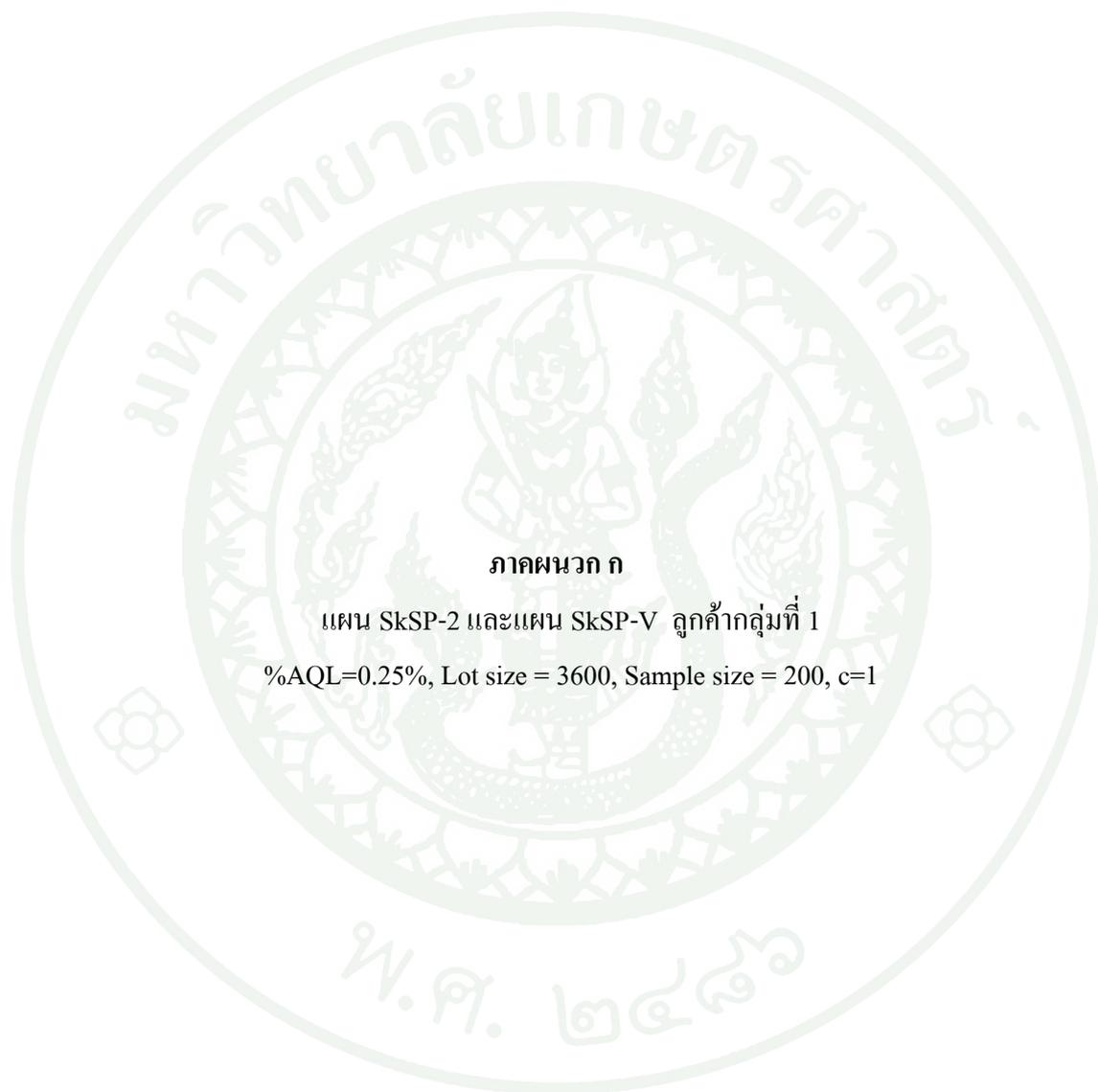
Smith, G.E. 1992. Zero Acceptance Number Plan and Zero Defects. **International Journal of Quality & Reliability Management** 9: 53-59.

Yu, H.F., W.C. Yu and W.P. Wu. 2009. A mixed inspection policy for CSP-1 and precise inspection under inspection errors and return cost. **Computers & Industrial Engineering** 57: 652-659.





ภาคผนวก



ตารางผนวกที่ ก1 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$

เมื่อ $i=5, f=1/5$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
0.10%	98.25%	99.63%	0.0928%	0.0996%	200.00	40.60	259.36	43.19
0.15%	96.32%	99.15%	0.1365%	0.1487%	200.00	41.39	325.19	47.39
0.20%	93.86%	98.43%	0.1773%	0.1969%	200.00	42.59	408.73	53.95
0.25%	91.00%	97.43%	0.2149%	0.2436%	200.00	44.34	506.05	63.74
0.30%	87.83%	96.06%	0.2489%	0.2882%	200.00	46.82	613.79	78.16
0.35%	84.44%	94.27%	0.2791%	0.3300%	200.00	50.27	729.11	99.22
0.40%	80.89%	91.99%	0.3056%	0.3680%	200.00	55.02	849.61	129.93
0.45%	77.26%	89.17%	0.3283%	0.4013%	200.00	61.43	973.28	174.49
0.50%	73.58%	85.81%	0.3474%	0.4291%	200.00	69.90	1098.42	238.49
0.55%	69.89%	81.94%	0.3631%	0.4507%	200.00	80.72	1223.64	328.54
0.60%	66.24%	77.65%	0.3754%	0.4659%	200.00	93.95	1347.80	450.98
0.65%	62.65%	73.05%	0.3846%	0.4748%	200.00	109.17	1469.98	609.30
0.70%	59.13%	68.30%	0.3909%	0.4781%	200.00	125.42	1589.42	801.24
0.75%	55.72%	63.55%	0.3947%	0.4766%	200.00	141.38	1705.53	1017.45
0.80%	52.42%	58.92%	0.3960%	0.4713%	200.00	155.77	1817.88	1243.68
0.85%	49.23%	54.50%	0.3952%	0.4632%	200.00	167.75	1926.12	1465.40
0.90%	46.18%	50.35%	0.3925%	0.4531%	200.00	177.09	2030.01	1671.93
0.95%	43.25%	46.49%	0.3881%	0.4417%	200.00	184.01	2129.40	1857.81
1.00%	40.46%	42.94%	0.3822%	0.4294%	200.00	188.96	2224.20	2021.94
1.05%	37.81%	39.68%	0.3750%	0.4166%	200.00	192.43	2314.38	2165.78
1.10%	35.30%	36.68%	0.3667%	0.4035%	200.00	194.82	2399.96	2291.90
1.15%	32.91%	33.93%	0.3575%	0.3902%	200.00	196.46	2480.99	2403.05
1.20%	30.66%	31.40%	0.3475%	0.3768%	200.00	197.59	2557.55	2501.71
1.25%	28.54%	29.07%	0.3369%	0.3634%	200.00	198.35	2629.77	2589.99
1.30%	26.54%	26.92%	0.3258%	0.3500%	200.00	198.88	2697.76	2669.58
1.35%	24.66%	24.93%	0.3144%	0.3366%	200.00	199.23	2761.67	2741.81
1.40%	22.89%	23.09%	0.3027%	0.3232%	200.00	199.48	2821.67	2807.73
1.45%	21.24%	21.37%	0.2908%	0.3099%	200.00	199.64	2877.90	2868.17
1.50%	19.69%	19.78%	0.2789%	0.2968%	200.00	199.76	2930.55	2923.78

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
1.55%	18.24%	18.31%	0.2670%	0.2838%	200.00	199.84	2979.78	2975.09
1.60%	16.89%	16.94%	0.2552%	0.2710%	200.00	199.89	3025.76	3022.52
1.65%	15.63%	15.66%	0.2435%	0.2584%	200.00	199.92	3068.66	3066.43
1.70%	14.45%	14.47%	0.2320%	0.2460%	200.00	199.95	3108.64	3107.12
1.75%	13.36%	13.37%	0.2208%	0.2340%	200.00	199.97	3145.87	3144.83
1.80%	12.34%	12.35%	0.2097%	0.2223%	200.00	199.98	3180.51	3179.81
1.85%	11.39%	11.40%	0.1990%	0.2109%	200.00	199.98	3212.71	3212.23
1.90%	10.51%	10.52%	0.1886%	0.1998%	200.00	199.99	3242.62	3242.30
1.95%	9.69%	9.70%	0.1785%	0.1891%	200.00	199.99	3270.38	3270.16
2.00%	8.94%	8.94%	0.1688%	0.1788%	200.00	200.00	3296.12	3295.98
2.05%	8.24%	8.24%	0.1595%	0.1689%	200.00	200.00	3319.98	3319.89
2.10%	7.59%	7.59%	0.1505%	0.1593%	200.00	200.00	3342.08	3342.02
2.15%	6.98%	6.98%	0.1418%	0.1502%	200.00	200.00	3362.54	3362.49
2.20%	6.43%	6.43%	0.1336%	0.1414%	200.00	200.00	3381.46	3381.43
2.25%	5.91%	5.91%	0.1257%	0.1331%	200.00	200.00	3398.95	3398.93
2.30%	5.44%	5.44%	0.1181%	0.1251%	200.00	200.00	3415.12	3415.10
2.35%	5.00%	5.00%	0.1109%	0.1175%	200.00	200.00	3430.04	3430.04
2.40%	4.59%	4.59%	0.1041%	0.1102%	200.00	200.00	3443.82	3443.82
2.45%	4.22%	4.22%	0.0976%	0.1034%	200.00	200.00	3456.53	3456.53
2.50%	3.87%	3.87%	0.0915%	0.0969%	200.00	200.00	3468.25	3468.25
2.55%	3.56%	3.56%	0.0857%	0.0907%	200.00	200.00	3479.06	3479.06
2.60%	3.26%	3.26%	0.0802%	0.0849%	200.00	200.00	3489.01	3489.01
2.65%	2.99%	2.99%	0.0750%	0.0794%	200.00	200.00	3498.18	3498.18
2.70%	2.75%	2.75%	0.0700%	0.0742%	200.00	200.00	3506.61	3506.61
2.75%	2.52%	2.52%	0.0654%	0.0693%	200.00	200.00	3514.38	3514.38
2.80%	2.31%	2.31%	0.0610%	0.0646%	200.00	200.00	3521.52	3521.52
2.85%	2.12%	2.12%	0.0569%	0.0603%	200.00	200.00	3528.08	3528.08
2.90%	1.94%	1.94%	0.0531%	0.0562%	200.00	200.00	3534.12	3534.12
2.95%	1.77%	1.77%	0.0494%	0.0524%	200.00	200.00	3539.66	3539.66
3.00%	1.62%	1.62%	0.0460%	0.0487%	200.00	200.00	3544.76	3544.76

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
3.05%	1.49%	1.49%	0.0428%	0.0454%	200.00	200.00	3549.43	3549.43
3.10%	1.36%	1.36%	0.0398%	0.0422%	200.00	200.00	3553.72	3553.72
3.15%	1.25%	1.25%	0.0370%	0.0392%	200.00	200.00	3557.66	3557.66
3.20%	1.14%	1.14%	0.0344%	0.0364%	200.00	200.00	3561.27	3561.27
3.25%	1.04%	1.04%	0.0320%	0.0339%	200.00	200.00	3564.58	3564.58
3.30%	0.95%	0.95%	0.0297%	0.0314%	200.00	200.00	3567.62	3567.62
3.35%	0.87%	0.87%	0.0275%	0.0292%	200.00	200.00	3570.40	3570.40
3.40%	0.80%	0.80%	0.0255%	0.0270%	200.00	200.00	3572.95	3572.95
3.45%	0.73%	0.73%	0.0237%	0.0251%	200.00	200.00	3575.29	3575.29
3.50%	0.66%	0.66%	0.0219%	0.0232%	200.00	200.00	3577.43	3577.43
3.55%	0.61%	0.61%	0.0203%	0.0215%	200.00	200.00	3579.38	3579.38
3.60%	0.55%	0.55%	0.0188%	0.0199%	200.00	200.00	3581.18	3581.18
3.65%	0.51%	0.51%	0.0174%	0.0184%	200.00	200.00	3582.82	3582.82
3.70%	0.46%	0.46%	0.0161%	0.0171%	200.00	200.00	3584.32	3584.32
3.75%	0.42%	0.42%	0.0149%	0.0158%	200.00	200.00	3585.69	3585.69
3.80%	0.38%	0.38%	0.0138%	0.0146%	200.00	200.00	3586.94	3586.94
3.85%	0.35%	0.35%	0.0127%	0.0135%	200.00	200.00	3588.09	3588.09
3.90%	0.32%	0.32%	0.0118%	0.0125%	200.00	200.00	3589.14	3589.14
3.95%	0.29%	0.29%	0.0109%	0.0115%	200.00	200.00	3590.09	3590.09
4.00%	0.27%	0.27%	0.0100%	0.0106%	200.00	200.00	3590.97	3590.97
4.05%	0.24%	0.24%	0.0093%	0.0098%	200.00	200.00	3591.77	3591.77
4.10%	0.22%	0.22%	0.0085%	0.0090%	200.00	200.00	3592.50	3592.50

ตารางผนวกที่ ก2 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5$, $f=1/3$

เมื่อ $i=5$, $f=1/3$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
0.10%	98.25%	99.38%	0.0928%	0.0994%	200.00	68.05	259.36	75.18
0.15%	96.32%	98.61%	0.1365%	0.1479%	200.00	69.80	325.19	86.24
0.20%	93.86%	97.50%	0.1773%	0.1950%	200.00	72.40	408.73	103.16
0.25%	91.00%	96.00%	0.2149%	0.2400%	200.00	76.03	506.05	127.79
0.30%	87.83%	94.05%	0.2489%	0.2821%	200.00	80.92	613.79	162.77
0.35%	84.44%	91.63%	0.2791%	0.3207%	200.00	87.28	729.11	211.51
0.40%	80.89%	88.71%	0.3056%	0.3549%	200.00	95.29	849.61	278.12
0.45%	77.26%	85.33%	0.3283%	0.3840%	200.00	105.00	973.28	366.83
0.50%	73.58%	81.54%	0.3474%	0.4077%	200.00	116.22	1098.42	481.01
0.55%	69.89%	77.42%	0.3631%	0.4258%	200.00	128.50	1223.64	621.68
0.60%	66.24%	73.10%	0.3754%	0.4386%	200.00	141.09	1347.80	786.26
0.65%	62.65%	68.69%	0.3846%	0.4465%	200.00	153.16	1469.98	968.35
0.70%	59.13%	64.30%	0.3909%	0.4501%	200.00	163.96	1589.42	1159.09
0.75%	55.72%	60.01%	0.3947%	0.4501%	200.00	173.05	1705.53	1349.39
0.80%	52.42%	55.90%	0.3960%	0.4472%	200.00	180.31	1817.88	1531.95
0.85%	49.23%	52.01%	0.3952%	0.4421%	200.00	185.86	1926.12	1702.20
0.90%	46.18%	48.34%	0.3925%	0.4351%	200.00	189.97	2030.01	1858.13
0.95%	43.25%	44.92%	0.3881%	0.4267%	200.00	192.94	2129.40	1999.56
1.00%	40.46%	41.73%	0.3822%	0.4173%	200.00	195.06	2224.20	2127.38
1.05%	37.81%	38.76%	0.3750%	0.4070%	200.00	196.56	2314.38	2242.96
1.10%	35.30%	36.00%	0.3667%	0.3960%	200.00	197.61	2399.96	2347.74
1.15%	32.91%	33.43%	0.3575%	0.3844%	200.00	198.34	2480.99	2443.12
1.20%	30.66%	31.03%	0.3475%	0.3724%	200.00	198.86	2557.55	2530.28
1.25%	28.54%	28.81%	0.3369%	0.3601%	200.00	199.21	2629.77	2610.25
1.30%	26.54%	26.73%	0.3258%	0.3475%	200.00	199.46	2697.76	2683.88
1.35%	24.66%	24.79%	0.3144%	0.3347%	200.00	199.63	2761.67	2751.85
1.40%	22.89%	22.99%	0.3027%	0.3218%	200.00	199.74	2821.67	2814.76
1.45%	21.24%	21.31%	0.2908%	0.3089%	200.00	199.82	2877.90	2873.07
1.50%	19.69%	19.74%	0.2789%	0.2961%	200.00	199.88	2930.55	2927.18

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/3$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
1.55%	18.24%	18.27%	0.2670%	0.2833%	200.00	199.92	2979.78	2977.44
1.60%	16.89%	16.91%	0.2552%	0.2706%	200.00	199.94	3025.76	3024.14
1.65%	15.63%	15.64%	0.2435%	0.2581%	200.00	199.96	3068.66	3067.55
1.70%	14.45%	14.46%	0.2320%	0.2459%	200.00	199.97	3108.64	3107.88
1.75%	13.36%	13.36%	0.2208%	0.2339%	200.00	199.98	3145.87	3145.35
1.80%	12.34%	12.34%	0.2097%	0.2222%	200.00	199.99	3180.51	3180.16
1.85%	11.39%	11.39%	0.1990%	0.2108%	200.00	199.99	3212.71	3212.47
1.90%	10.51%	10.51%	0.1886%	0.1998%	200.00	199.99	3242.62	3242.46
1.95%	9.69%	9.70%	0.1785%	0.1891%	200.00	200.00	3270.38	3270.27
2.00%	8.94%	8.94%	0.1688%	0.1788%	200.00	200.00	3296.12	3296.05
2.05%	8.24%	8.24%	0.1595%	0.1688%	200.00	200.00	3319.98	3319.93
2.10%	7.59%	7.59%	0.1505%	0.1593%	200.00	200.00	3342.08	3342.05
2.15%	6.98%	6.98%	0.1418%	0.1502%	200.00	200.00	3362.54	3362.52
2.20%	6.43%	6.43%	0.1336%	0.1414%	200.00	200.00	3381.46	3381.45
2.25%	5.91%	5.91%	0.1257%	0.1330%	200.00	200.00	3398.95	3398.94
2.30%	5.44%	5.44%	0.1181%	0.1251%	200.00	200.00	3415.12	3415.11
2.35%	5.00%	5.00%	0.1109%	0.1175%	200.00	200.00	3430.04	3430.04
2.40%	4.59%	4.59%	0.1041%	0.1102%	200.00	200.00	3443.82	3443.82
2.45%	4.22%	4.22%	0.0976%	0.1034%	200.00	200.00	3456.53	3456.53
2.50%	3.87%	3.87%	0.0915%	0.0969%	200.00	200.00	3468.25	3468.25
2.55%	3.56%	3.56%	0.0857%	0.0907%	200.00	200.00	3479.06	3479.06
2.60%	3.26%	3.26%	0.0802%	0.0849%	200.00	200.00	3489.01	3489.01
2.65%	2.99%	2.99%	0.0750%	0.0794%	200.00	200.00	3498.18	3498.18
2.70%	2.75%	2.75%	0.0700%	0.0742%	200.00	200.00	3506.61	3506.61
2.75%	2.52%	2.52%	0.0654%	0.0693%	200.00	200.00	3514.38	3514.38
2.80%	2.31%	2.31%	0.0610%	0.0646%	200.00	200.00	3521.52	3521.52
2.85%	2.12%	2.12%	0.0569%	0.0603%	200.00	200.00	3528.08	3528.08
2.90%	1.94%	1.94%	0.0531%	0.0562%	200.00	200.00	3534.12	3534.12
2.95%	1.77%	1.77%	0.0494%	0.0524%	200.00	200.00	3539.66	3539.66
3.00%	1.62%	1.62%	0.0460%	0.0487%	200.00	200.00	3544.76	3544.76

ตารางผนวกที่ ก2 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/3$								
%AQL	Pa-SSP	Pa-SkSP-2	AOQ-SSP	AOQ-SkSP-2	ASN-SSP	ASN-SkSP2	ATI-SSP	ATI-SkSP-2
3.05%	1.49%	1.49%	0.0428%	0.0454%	200.00	200.00	3549.43	3549.43
3.10%	1.36%	1.36%	0.0398%	0.0422%	200.00	200.00	3553.72	3553.72
3.15%	1.25%	1.25%	0.0370%	0.0392%	200.00	200.00	3557.66	3557.66
3.20%	1.14%	1.14%	0.0344%	0.0364%	200.00	200.00	3561.27	3561.27
3.25%	1.04%	1.04%	0.0320%	0.0339%	200.00	200.00	3564.58	3564.58
3.30%	0.95%	0.95%	0.0297%	0.0314%	200.00	200.00	3567.62	3567.62
3.35%	0.87%	0.87%	0.0275%	0.0292%	200.00	200.00	3570.40	3570.40
3.40%	0.80%	0.80%	0.0255%	0.0270%	200.00	200.00	3572.95	3572.95
3.45%	0.73%	0.73%	0.0237%	0.0251%	200.00	200.00	3575.29	3575.29
3.50%	0.66%	0.66%	0.0219%	0.0232%	200.00	200.00	3577.43	3577.43
3.55%	0.61%	0.61%	0.0203%	0.0215%	200.00	200.00	3579.38	3579.38
3.60%	0.55%	0.55%	0.0188%	0.0199%	200.00	200.00	3581.18	3581.18
3.65%	0.51%	0.51%	0.0174%	0.0184%	200.00	200.00	3582.82	3582.82
3.70%	0.46%	0.46%	0.0161%	0.0171%	200.00	200.00	3584.32	3584.32
3.75%	0.42%	0.42%	0.0149%	0.0158%	200.00	200.00	3585.69	3585.69
3.80%	0.38%	0.38%	0.0138%	0.0146%	200.00	200.00	3586.94	3586.94
3.85%	0.35%	0.35%	0.0127%	0.0135%	200.00	200.00	3588.09	3588.09
3.90%	0.32%	0.32%	0.0118%	0.0125%	200.00	200.00	3589.14	3589.14
3.95%	0.29%	0.29%	0.0109%	0.0115%	200.00	200.00	3590.09	3590.09
4.00%	0.27%	0.27%	0.0100%	0.0106%	200.00	200.00	3590.97	3590.97
4.05%	0.24%	0.24%	0.0093%	0.0098%	200.00	200.00	3591.77	3591.77
4.10%	0.22%	0.22%	0.0085%	0.0090%	200.00	200.00	3592.50	3592.50

วิธีการคำนวณ กรณี $i=5$, $f=1/3$ %AQL = 0.25%, $P_a = 91\%$

$$Pa(0.25\%) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(0.3333 \times 0.91) + (1-0.3333) \times 0.91^5}{0.3333 + (1-0.3333) \times 0.91^5}$$

$$= 0.96$$

$$AOQ = AQL \times Pa(0.25\%)$$

$$= 0.25 \times 0.9600$$

$$= 0.24$$

$$ASN(0.25\%) = \frac{nf}{f + (1-f)Pa^i}$$

$$= \frac{200 \times 0.3333}{0.3333 + (1-0.3333) \times 0.9600^5}$$

$$= 76.03$$

$$ATI(0.25\%) = \frac{n + (N-n)(1-Pa)f}{(1-f)Pa^i}$$

$$= \frac{200 + (3600-200)(1-0.96) \times 0.3333}{(1-0.3333) \times 0.96^5}$$

$$= 127.79$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/3$ %AQL = 0.25%, $P_a = 91\%$ มีค่า $P_a = 96.00\%$, $AOQ = 0.24\%$ $ASN = 76.03$ และ $ATI = 127.79$

ตารางผนวกที่ ก3 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 4.10% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN, และ ATI ของ แผน SkSP-V เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/3, k=3, x=4$

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$							
	Pa- SkSP-2	Pa - SkSP-V	AOQ- SkSP-2	AOQ- SkSP-V	ASN- SkSP2	ASN- SkSP-V	ATI- SkSP-2	ATI- SkSP-V
0.10%	99.63%	99.63%	0.0996%	0.0996%	40.60	40.48	43.19	43.02
0.15%	99.15%	99.17%	0.1487%	0.1487%	41.39	41.10	47.39	46.93
0.20%	98.43%	98.48%	0.1969%	0.1970%	42.59	42.05	53.95	52.93
0.25%	97.43%	97.51%	0.2436%	0.2438%	44.34	43.46	63.74	61.85
0.30%	96.06%	96.19%	0.2882%	0.2886%	46.82	45.53	78.16	74.97
0.35%	94.27%	94.45%	0.3300%	0.3306%	50.27	48.52	99.22	94.31
0.40%	91.99%	92.20%	0.3680%	0.3688%	55.02	52.80	129.93	122.85
0.45%	89.17%	89.39%	0.4013%	0.4023%	61.43	58.84	174.49	164.97
0.50%	85.81%	86.02%	0.4291%	0.4301%	69.90	67.11	238.49	226.62
0.55%	81.94%	82.12%	0.4507%	0.4517%	80.72	77.99	328.54	315.04
0.60%	77.65%	77.79%	0.4659%	0.4667%	93.95	91.54	450.98	437.19
0.65%	73.05%	73.16%	0.4748%	0.4755%	109.17	107.28	609.30	596.84
0.70%	68.30%	68.38%	0.4781%	0.4786%	125.42	124.12	801.24	791.35
0.75%	63.55%	63.60%	0.4766%	0.4770%	141.38	140.58	1017.45	1010.55
0.80%	58.92%	58.95%	0.4713%	0.4716%	155.77	155.33	1243.68	1239.41
0.85%	54.50%	54.51%	0.4632%	0.4634%	167.75	167.53	1465.40	1463.01
0.90%	50.35%	50.36%	0.4531%	0.4532%	177.09	176.99	1671.93	1670.69
0.95%	46.49%	46.50%	0.4417%	0.4417%	184.01	183.97	1857.81	1857.20
1.00%	42.94%	42.94%	0.4294%	0.4294%	188.96	188.95	2021.94	2021.66
1.05%	39.68%	39.68%	0.4166%	0.4166%	192.43	192.42	2165.78	2165.65
1.10%	36.68%	36.68%	0.4035%	0.4035%	194.82	194.82	2291.90	2291.84
1.15%	33.93%	33.93%	0.3902%	0.3902%	196.46	196.46	2403.05	2403.02
1.20%	31.40%	31.40%	0.3768%	0.3768%	197.59	197.59	2501.71	2501.70
1.25%	29.07%	29.07%	0.3634%	0.3634%	198.35	198.35	2589.99	2589.99
1.30%	26.92%	26.92%	0.3500%	0.3500%	198.88	198.88	2669.58	2669.58
1.35%	24.93%	24.93%	0.3366%	0.3366%	199.23	199.23	2741.81	2741.81
1.40%	23.09%	23.09%	0.3232%	0.3232%	199.48	199.48	2807.73	2807.73
1.45%	21.37%	21.37%	0.3099%	0.3099%	199.64	199.64	2868.17	2868.17
1.50%	19.78%	19.78%	0.2968%	0.2968%	199.76	199.76	2923.78	2923.78

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa-	Pa -	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
1.55%	18.31%	18.31%	0.2838%	0.2838%	199.84	199.84	2975.09	2975.09
1.60%	16.94%	16.94%	0.2710%	0.2710%	199.89	199.89	3022.52	3022.52
1.65%	15.66%	15.66%	0.2584%	0.2584%	199.92	199.92	3066.43	3066.43
1.70%	14.47%	14.47%	0.2460%	0.2460%	199.95	199.95	3107.12	3107.12
1.75%	13.37%	13.37%	0.2340%	0.2340%	199.97	199.97	3144.83	3144.83
1.80%	12.35%	12.35%	0.2223%	0.2223%	199.98	199.98	3179.81	3179.81
1.85%	11.40%	11.40%	0.2109%	0.2109%	199.98	199.98	3212.23	3212.23
1.90%	10.52%	10.52%	0.1998%	0.1998%	199.99	199.99	3242.30	3242.30
1.95%	9.70%	9.70%	0.1891%	0.1891%	199.99	199.99	3270.16	3270.16
2.00%	8.94%	8.94%	0.1788%	0.1788%	200.00	200.00	3295.98	3295.98
2.05%	8.24%	8.24%	0.1689%	0.1689%	200.00	200.00	3319.89	3319.89
2.10%	7.59%	7.59%	0.1593%	0.1593%	200.00	200.00	3342.02	3342.02
2.15%	6.98%	6.98%	0.1502%	0.1502%	200.00	200.00	3362.49	3362.49
2.20%	6.43%	6.43%	0.1414%	0.1414%	200.00	200.00	3381.43	3381.43
2.25%	5.91%	5.91%	0.1331%	0.1331%	200.00	200.00	3398.93	3398.93
2.30%	5.44%	5.44%	0.1251%	0.1251%	200.00	200.00	3415.10	3415.10
2.35%	5.00%	5.00%	0.1175%	0.1175%	200.00	200.00	3430.04	3430.04
2.40%	4.59%	4.59%	0.1102%	0.1102%	200.00	200.00	3443.82	3443.82
2.45%	4.22%	4.22%	0.1034%	0.1034%	200.00	200.00	3456.53	3456.53
2.50%	3.87%	3.87%	0.0969%	0.0969%	200.00	200.00	3468.25	3468.25
2.55%	3.56%	3.56%	0.0907%	0.0907%	200.00	200.00	3479.06	3479.06
2.60%	3.26%	3.26%	0.0849%	0.0849%	200.00	200.00	3489.01	3489.01
2.65%	2.99%	2.99%	0.0794%	0.0794%	200.00	200.00	3498.18	3498.18
2.70%	2.75%	2.75%	0.0742%	0.0742%	200.00	200.00	3506.61	3506.61
2.75%	2.52%	2.52%	0.0693%	0.0693%	200.00	200.00	3514.38	3514.38
2.80%	2.31%	2.31%	0.0646%	0.0646%	200.00	200.00	3521.52	3521.52
2.85%	2.12%	2.12%	0.0603%	0.0603%	200.00	200.00	3528.08	3528.08
2.90%	1.94%	1.94%	0.0562%	0.0562%	200.00	200.00	3534.12	3534.12
2.95%	1.77%	1.77%	0.0524%	0.0524%	200.00	200.00	3539.66	3539.66
3.00%	1.62%	1.62%	0.0487%	0.0487%	200.00	200.00	3544.76	3544.76

ตารางผนวกที่ ก3 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa-	Pa -	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
3.05%	1.49%	1.49%	0.0454%	0.0454%	200.00	200.00	3549.43	3549.43
3.10%	1.36%	1.36%	0.0422%	0.0422%	200.00	200.00	3553.72	3553.72
3.15%	1.25%	1.25%	0.0392%	0.0392%	200.00	200.00	3557.66	3557.66
3.20%	1.14%	1.14%	0.0364%	0.0364%	200.00	200.00	3561.27	3561.27
3.25%	1.04%	1.04%	0.0339%	0.0339%	200.00	200.00	3564.58	3564.58
3.30%	0.95%	0.95%	0.0314%	0.0314%	200.00	200.00	3567.62	3567.62
3.35%	0.87%	0.87%	0.0292%	0.0292%	200.00	200.00	3570.40	3570.40
3.40%	0.80%	0.80%	0.0270%	0.0270%	200.00	200.00	3572.95	3572.95
3.45%	0.73%	0.73%	0.0251%	0.0251%	200.00	200.00	3575.29	3575.29
3.50%	0.66%	0.66%	0.0232%	0.0232%	200.00	200.00	3577.43	3577.43
3.55%	0.61%	0.61%	0.0215%	0.0215%	200.00	200.00	3579.38	3579.38
3.60%	0.55%	0.55%	0.0199%	0.0199%	200.00	200.00	3581.18	3581.18
3.65%	0.51%	0.51%	0.0184%	0.0184%	200.00	200.00	3582.82	3582.82
3.70%	0.46%	0.46%	0.0171%	0.0171%	200.00	200.00	3584.32	3584.32
3.75%	0.42%	0.42%	0.0158%	0.0158%	200.00	200.00	3585.69	3585.69
3.80%	0.38%	0.38%	0.0146%	0.0146%	200.00	200.00	3586.94	3586.94
3.85%	0.35%	0.35%	0.0135%	0.0135%	200.00	200.00	3588.09	3588.09
3.90%	0.32%	0.32%	0.0125%	0.0125%	200.00	200.00	3589.14	3589.14
3.95%	0.29%	0.29%	0.0115%	0.0115%	200.00	200.00	3590.09	3590.09
4.00%	0.27%	0.27%	0.0106%	0.0106%	200.00	200.00	3590.97	3590.97
4.05%	0.24%	0.24%	0.0098%	0.0098%	200.00	200.00	3591.77	3591.77
4.10%	0.22%	0.22%	0.0090%	0.0090%	200.00	200.00	3592.50	3592.50



ลูกค้ากลุ่มที่ 2 (Customer type 2)

%AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

วิธีที่ 1 การหาค่า Pa, AOQ, ATI, ASN จากแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ที่ค่า

%AQL= 0.07% โดยการคำนวณ

$$Pa = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} AQL^d (1-AQL)^{n-d}$$

$$Pa = P\{d \leq 0\} = \frac{240!}{0!240!} 0.0007^0 (1-0.0007)^{240}$$

$$Pa = P\{d \leq 0\} = 84.53\%$$

AOQ

$$\begin{aligned} AOQ &= \frac{Pa \times AQL (N - n)}{N} \\ &= \frac{0.8453 \times 0.0007 (3600 - 240)}{3600} \\ &= 0.05523\% \end{aligned}$$

ATI

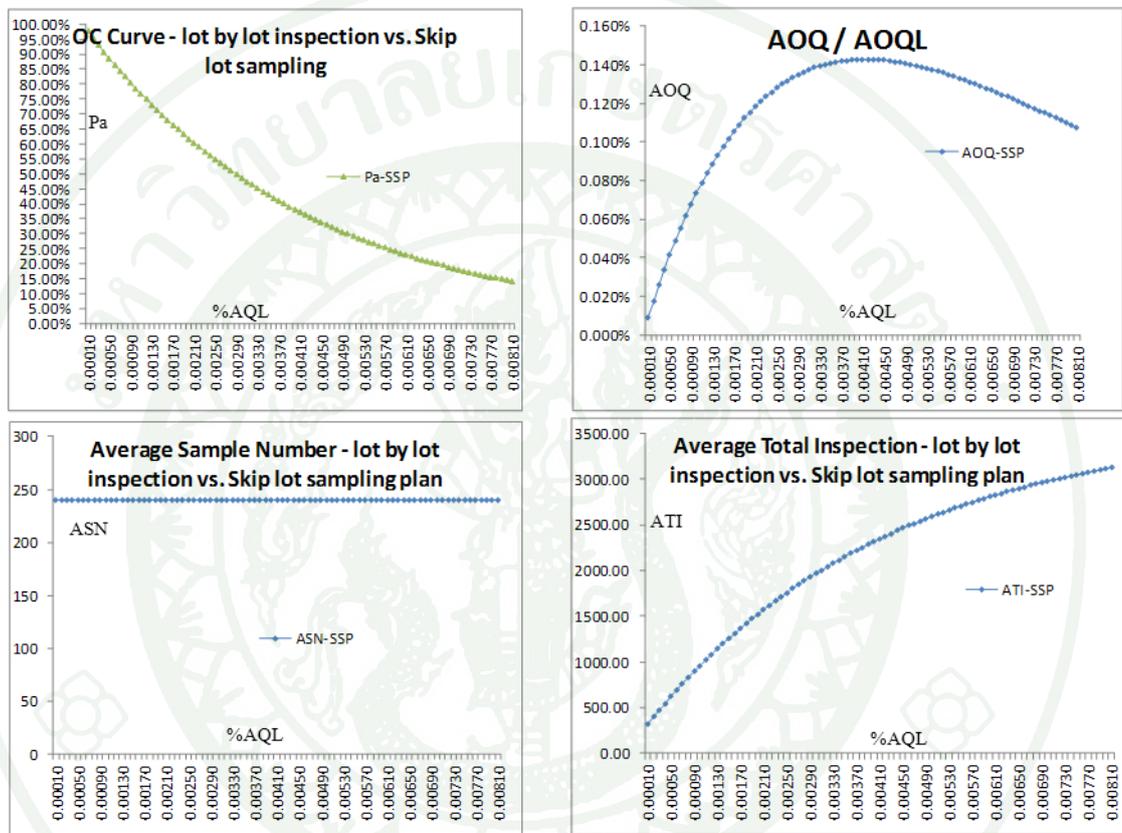
$$\begin{aligned} ATI &= n + (1 - Pa)(N - n) \\ &= 240 + [(1 - 0.8453) \times (3600 - 240)] \\ &= 759.78 \end{aligned}$$

ดังนั้น ลูกค้ากลุ่มที่ 2 (Customer type 2)

%AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

มีค่า Pa = 84.53%, AOQ = 0.05523%, ASN = 240 และ ATI = 759.78

จากนั้นทำการคำนวณพารามิเตอร์สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างที่อ้างอิงที่เป็นแบบการสุ่มตัวอย่างแบบทุกๆลอต ตามค่า Pa, AOQ, AOQL, ATI, ASN โดยใช้ค่า %AQL ตั้งแต่ค่า 0.01% - 0.81% เพื่อคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว แล้วนำมาแสดงดังกราฟนี้



ภาพผนวกที่ ข1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว
เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

วิธีที่ 2 การหาค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.07% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab

Acceptable Quality Level (%AQL) 0.07

Compare User Defined Plan(s)

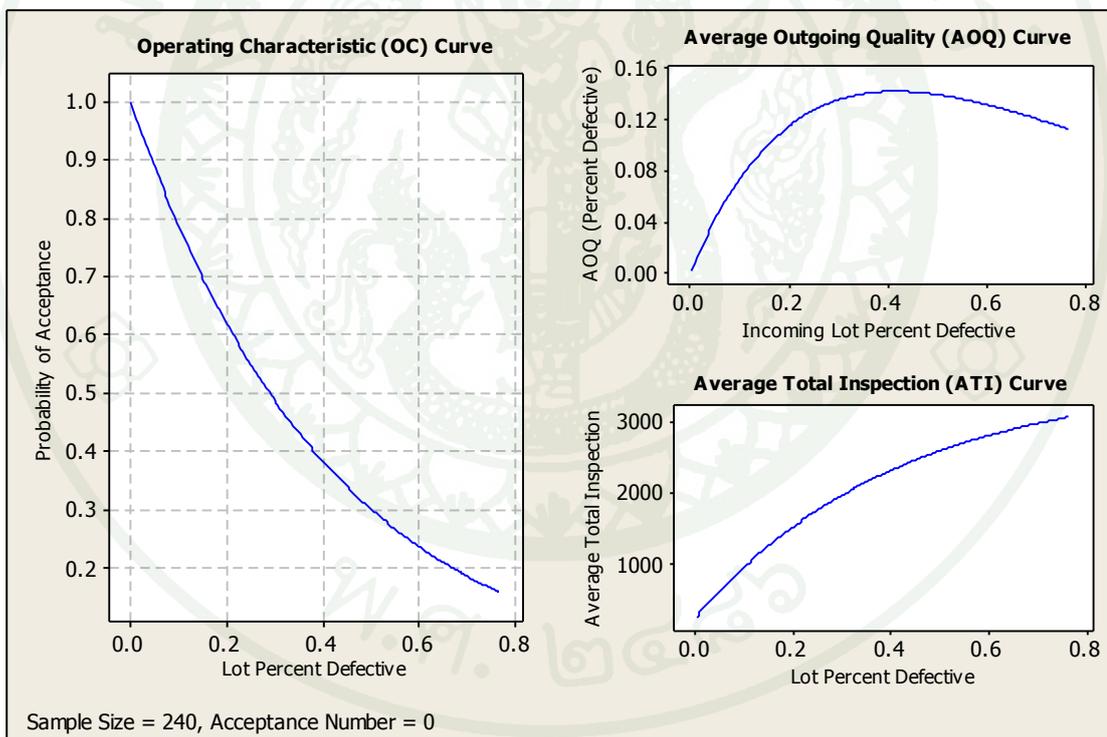
Sample Size 240

Acceptance Number 0

Accept lot if defective items in 240 sampled \leq 0; Otherwise reject.

Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	AOQ	ATI
0.07	0.845	0.155	0.055	759.8

Average outgoing quality limit (AOQL) = 0.143 at 0.415 percent defective.



ภาพผนวกที่ ข2 Out put ค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.07% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab

สามารถทำการคำนวณจากวิธีใดวิธีหนึ่ง ซึ่งให้ผลลัพธ์ของ Pa, AOQ, AOQL, ATI, ASN ที่เท่ากัน

แสดงค่า %AQL = 0.07% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ

ตารางผนวกที่ ข1 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SSP

%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.01%	97.63%	0.0091%	240.00	319.68
0.02%	95.31%	0.0178%	240.00	397.49
0.03%	93.05%	0.0261%	240.00	473.45
0.04%	90.84%	0.0339%	240.00	547.62
0.05%	88.69%	0.0414%	240.00	620.04
0.06%	86.59%	0.0485%	240.00	690.74
0.07%	84.53%	0.0552%	240.00	759.78
0.08%	82.52%	0.0616%	240.00	827.18
0.09%	80.57%	0.0677%	240.00	892.99
0.10%	78.65%	0.0734%	240.00	957.25
0.11%	76.79%	0.0788%	240.00	1019.98
0.12%	74.96%	0.0840%	240.00	1081.24
0.13%	73.18%	0.0888%	240.00	1141.04
0.14%	71.45%	0.0934%	240.00	1199.43
0.15%	69.75%	0.0976%	240.00	1256.44
0.16%	68.09%	0.1017%	240.00	1312.10
0.17%	66.47%	0.1055%	240.00	1366.45
0.18%	64.90%	0.1090%	240.00	1419.51
0.19%	63.35%	0.1123%	240.00	1471.31
0.20%	61.85%	0.1155%	240.00	1521.89
0.21%	60.38%	0.1183%	240.00	1571.27
0.22%	58.94%	0.1210%	240.00	1619.48
0.23%	57.54%	0.1235%	240.00	1666.55
0.24%	56.18%	0.1258%	240.00	1712.51
0.25%	54.84%	0.1280%	240.00	1757.38

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.26%	53.54%	0.1299%	240.00	1801.18
0.27%	52.26%	0.1317%	240.00	1843.95
0.28%	51.02%	0.1333%	240.00	1885.71
0.29%	49.81%	0.1348%	240.00	1926.48
0.30%	48.62%	0.1361%	240.00	1966.28
0.31%	47.47%	0.1373%	240.00	2005.14
0.32%	46.34%	0.1384%	240.00	2043.08
0.33%	45.23%	0.1393%	240.00	2080.12
0.34%	44.16%	0.1401%	240.00	2116.28
0.35%	43.11%	0.1408%	240.00	2151.59
0.36%	42.08%	0.1414%	240.00	2186.06
0.37%	41.08%	0.1419%	240.00	2219.71
0.38%	40.10%	0.1422%	240.00	2252.56
0.39%	39.15%	0.1425%	240.00	2284.64
0.40%	38.22%	0.1427%	240.00	2315.95
0.41%	37.31%	0.1428%	240.00	2346.53
0.42%	36.42%	0.1428%	240.00	2376.37
0.43%	35.55%	0.1427%	240.00	2405.51
0.44%	34.70%	0.1425%	240.00	2433.96
0.45%	33.88%	0.1423%	240.00	2461.74
0.46%	33.07%	0.1420%	240.00	2488.85
0.47%	32.28%	0.1416%	240.00	2515.32
0.48%	31.51%	0.1412%	240.00	2541.17
0.49%	30.76%	0.1407%	240.00	2566.40
0.50%	30.03%	0.1401%	240.00	2591.03
0.51%	29.31%	0.1395%	240.00	2615.08
0.52%	28.61%	0.1389%	240.00	2638.55

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.53%	27.93%	0.1382%	240.00	2661.47
0.54%	27.27%	0.1374%	240.00	2683.85
0.55%	26.62%	0.1366%	240.00	2705.69
0.56%	25.98%	0.1358%	240.00	2727.01
0.57%	25.36%	0.1349%	240.00	2747.83
0.58%	24.76%	0.1340%	240.00	2768.16
0.59%	24.17%	0.1331%	240.00	2788.00
0.60%	23.59%	0.1321%	240.00	2807.37
0.61%	23.03%	0.1311%	240.00	2826.28
0.62%	22.48%	0.1301%	240.00	2844.74
0.63%	21.94%	0.1290%	240.00	2862.76
0.64%	21.42%	0.1279%	240.00	2880.35
0.65%	20.91%	0.1268%	240.00	2897.53
0.66%	20.41%	0.1257%	240.00	2914.30
0.67%	19.92%	0.1246%	240.00	2930.66
0.68%	19.45%	0.1234%	240.00	2946.64
0.69%	18.98%	0.1222%	240.00	2962.24
0.70%	18.53%	0.1210%	240.00	2977.47
0.71%	18.09%	0.1198%	240.00	2992.34
0.72%	17.65%	0.1186%	240.00	3006.85
0.73%	17.23%	0.1174%	240.00	3021.02
0.74%	16.82%	0.1162%	240.00	3034.85
0.75%	16.42%	0.1149%	240.00	3048.35
0.76%	16.03%	0.1137%	240.00	3061.53
0.77%	15.64%	0.1124%	240.00	3074.40
0.78%	15.27%	0.1112%	240.00	3086.96
0.79%	14.90%	0.1099%	240.00	3099.22
0.80%	14.55%	0.1086%	240.00	3111.19
0.81%	14.20%	0.1074%	240.00	3122.87

กรณีที่ 1 ศึกษากรณี $i=5$, $f=1/5, 1/3$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2)
 แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.07%, Lot
 size = 3600, Sample size = 240, C=0
 วิธีการคำนวณ กรณี $i=5$, $f=1/5$, %AQL = 0.07%, $P_a = 84.53\%$

$$P_a(0.07\%) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(0.2 \times 0.8453) + (1-0.2) \times 0.8453^5}{0.2 + (1-0.2) \times 0.8453^5}$$

$$= 0.9433$$

$$AOQ = AQL \times P_a(0.07\%)$$

$$= 0.07 \times 0.9433$$

$$= 0.06603\%$$

$$ASN(0.07\%) = \frac{nf}{f + (1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 \times 0.2}{0.2 + (1-0.2) \times 0.9433^5}$$

$$= 60.20$$

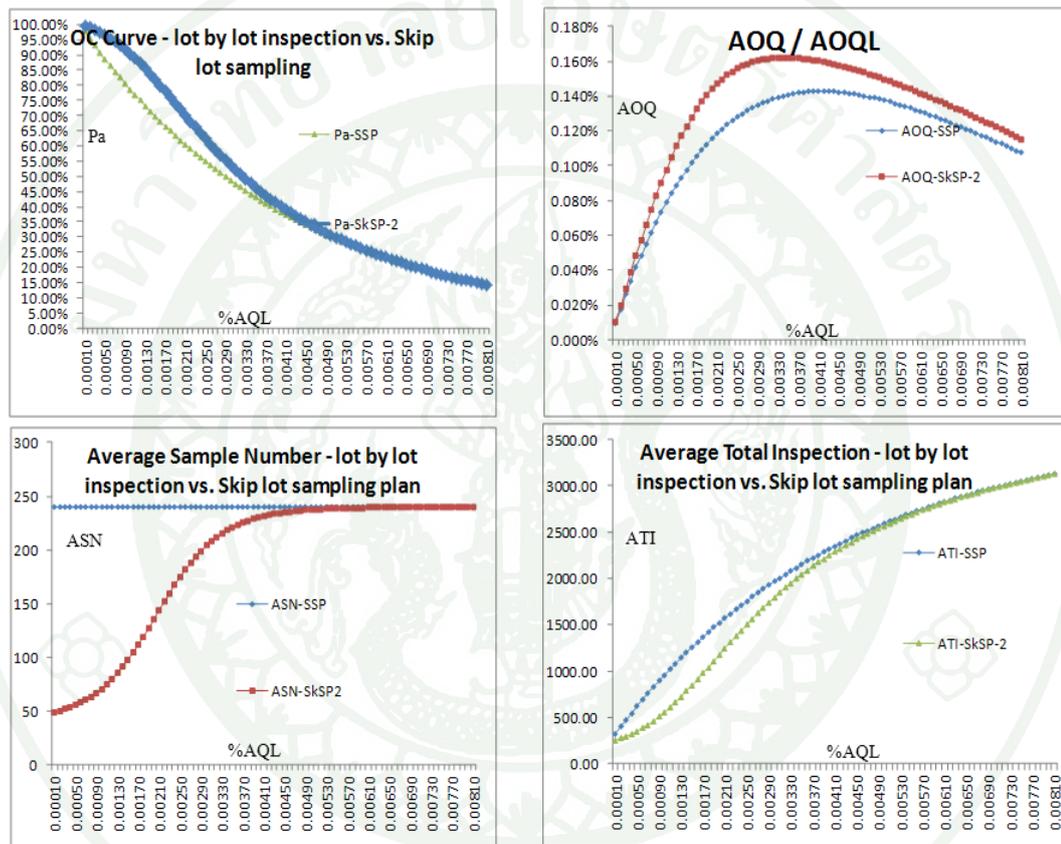
$$ATI(0.07\%) = \frac{n + (N-n)(1-P_a)f}{(1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 + (3600-240)(1-0.9433) \times 0.2}{(1-0.2) \times 0.9433^5}$$

$$= 108.02$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/5$, %AQL =
 0.07%, $P_a = 84.53\%$ มีค่า $P_a = 94.33\%$, $AOQ = 0.06603\%$, $ASN = 60.20$ และ $ATI = 108.02$

นำค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% ไปแทนค่า สมการ 1-4 ของ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0 จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยกำนวนได้



ภาพผนวกที่ ข3 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/5, Lot\ size = 3600, Sample\ size = 240, C= 0$

ตารางผนวกที่ ข2 ค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5, f=1/5$

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.01%	97.63%	99.48%	0.0091%	0.0099%	240.00	49.01	319.68	52.59
0.02%	95.31%	98.87%	0.0178%	0.0198%	240.00	50.22	397.49	58.17
0.03%	93.05%	98.17%	0.0261%	0.0295%	240.00	51.65	473.45	64.90
0.04%	90.84%	97.37%	0.0339%	0.0389%	240.00	53.33	547.62	73.00
0.05%	88.69%	96.46%	0.0414%	0.0482%	240.00	55.30	620.04	82.70
0.06%	86.59%	95.45%	0.0485%	0.0573%	240.00	57.57	690.74	94.27
0.07%	84.53%	94.33%	0.0552%	0.0660%	240.00	60.20	759.78	108.02
0.08%	82.52%	93.10%	0.0616%	0.0745%	240.00	63.21	827.18	124.31
0.09%	80.57%	91.76%	0.0677%	0.0826%	240.00	66.63	892.99	143.53
0.10%	78.65%	90.31%	0.0734%	0.0903%	240.00	70.51	957.25	166.13
0.11%	76.79%	88.77%	0.0788%	0.0977%	240.00	74.87	1019.98	192.56
0.12%	74.96%	87.14%	0.0840%	0.1046%	240.00	79.74	1081.24	223.30
0.13%	73.18%	85.42%	0.0888%	0.1111%	240.00	85.12	1141.04	258.84
0.14%	71.45%	83.63%	0.0934%	0.1171%	240.00	91.03	1199.43	299.60
0.15%	69.75%	81.78%	0.0976%	0.1227%	240.00	97.44	1256.44	345.98
0.16%	68.09%	79.88%	0.1017%	0.1278%	240.00	104.32	1312.10	398.24
0.17%	66.47%	77.93%	0.1055%	0.1325%	240.00	111.63	1366.45	456.52
0.18%	64.90%	75.96%	0.1090%	0.1367%	240.00	119.30	1419.51	520.78
0.19%	63.35%	73.98%	0.1123%	0.1406%	240.00	127.24	1471.31	590.77
0.20%	61.85%	71.99%	0.1155%	0.1440%	240.00	135.34	1521.89	666.07
0.21%	60.38%	70.01%	0.1183%	0.1470%	240.00	143.49	1571.27	746.02
0.22%	58.94%	68.04%	0.1210%	0.1497%	240.00	151.58	1619.48	829.82
0.23%	57.54%	66.10%	0.1235%	0.1520%	240.00	159.50	1666.55	916.53
0.24%	56.18%	64.19%	0.1258%	0.1541%	240.00	167.15	1712.51	1005.15
0.25%	54.84%	62.32%	0.1280%	0.1558%	240.00	174.43	1757.38	1094.68

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5$								
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
%AQL	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.26%	53.54%	60.49%	0.1299%	0.1573%	240.00	181.29	1801.18	1184.13
0.27%	52.26%	58.70%	0.1317%	0.1585%	240.00	187.67	1843.95	1272.64
0.28%	51.02%	56.97%	0.1333%	0.1595%	240.00	193.54	1885.71	1359.43
0.29%	49.81%	55.29%	0.1348%	0.1603%	240.00	198.90	1926.48	1443.89
0.30%	48.62%	53.66%	0.1361%	0.1610%	240.00	203.74	1966.28	1525.55
0.31%	47.47%	52.08%	0.1373%	0.1615%	240.00	208.10	2005.14	1604.05
0.32%	46.34%	50.56%	0.1384%	0.1618%	240.00	211.98	2043.08	1679.19
0.33%	45.23%	49.09%	0.1393%	0.1620%	240.00	215.43	2080.12	1750.86
0.34%	44.16%	47.67%	0.1401%	0.1621%	240.00	218.48	2116.28	1819.04
0.35%	43.11%	46.30%	0.1408%	0.1621%	240.00	221.17	2151.59	1883.76
0.36%	42.08%	44.99%	0.1414%	0.1619%	240.00	223.53	2186.06	1945.14
0.37%	41.08%	43.71%	0.1419%	0.1617%	240.00	225.60	2219.71	2003.29
0.38%	40.10%	42.49%	0.1422%	0.1615%	240.00	227.40	2252.56	2058.39
0.39%	39.15%	41.31%	0.1425%	0.1611%	240.00	228.99	2284.64	2110.59
0.40%	38.22%	40.17%	0.1427%	0.1607%	240.00	230.37	2315.95	2160.07
0.41%	37.31%	39.07%	0.1428%	0.1602%	240.00	231.57	2346.53	2207.02
0.42%	36.42%	38.01%	0.1428%	0.1596%	240.00	232.62	2376.37	2251.59
0.43%	35.55%	36.98%	0.1427%	0.1590%	240.00	233.54	2405.51	2293.95
0.44%	34.70%	35.99%	0.1425%	0.1584%	240.00	234.34	2433.96	2334.27
0.45%	33.88%	35.04%	0.1423%	0.1577%	240.00	235.04	2461.74	2372.67
0.46%	33.07%	34.11%	0.1420%	0.1569%	240.00	235.65	2488.85	2409.31
0.47%	32.28%	33.22%	0.1416%	0.1561%	240.00	236.18	2515.32	2444.31
0.48%	31.51%	32.35%	0.1412%	0.1553%	240.00	236.64	2541.17	2477.78
0.49%	30.76%	31.52%	0.1407%	0.1544%	240.00	237.05	2566.40	2509.83
0.50%	30.03%	30.71%	0.1401%	0.1535%	240.00	237.41	2591.03	2540.55
0.51%	29.31%	29.92%	0.1395%	0.1526%	240.00	237.72	2615.08	2570.04
0.52%	28.61%	29.16%	0.1389%	0.1516%	240.00	237.99	2638.55	2598.38

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5$								
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
%AQL	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.53%	27.93%	28.42%	0.1382%	0.1506%	240.00	238.23	2661.47	2625.64
0.54%	27.27%	27.70%	0.1374%	0.1496%	240.00	238.44	2683.85	2651.90
0.55%	26.62%	27.01%	0.1366%	0.1485%	240.00	238.63	2705.69	2677.20
0.56%	25.98%	26.33%	0.1358%	0.1475%	240.00	238.79	2727.01	2701.61
0.57%	25.36%	25.67%	0.1349%	0.1463%	240.00	238.93	2747.83	2725.19
0.58%	24.76%	25.04%	0.1340%	0.1452%	240.00	239.06	2768.16	2747.97
0.59%	24.17%	24.42%	0.1331%	0.1441%	240.00	239.17	2788.00	2770.01
0.60%	23.59%	23.81%	0.1321%	0.1429%	240.00	239.27	2807.37	2791.34
0.61%	23.03%	23.23%	0.1311%	0.1417%	240.00	239.35	2826.28	2811.99
0.62%	22.48%	22.66%	0.1301%	0.1405%	240.00	239.43	2844.74	2832.01
0.63%	21.94%	22.10%	0.1290%	0.1392%	240.00	239.49	2862.76	2851.42
0.64%	21.42%	21.56%	0.1279%	0.1380%	240.00	239.55	2880.35	2870.25
0.65%	20.91%	21.03%	0.1268%	0.1367%	240.00	239.61	2897.53	2888.53
0.66%	20.41%	20.52%	0.1257%	0.1354%	240.00	239.65	2914.30	2906.28
0.67%	19.92%	20.02%	0.1246%	0.1341%	240.00	239.69	2930.66	2923.53
0.68%	19.45%	19.53%	0.1234%	0.1328%	240.00	239.73	2946.64	2940.29
0.69%	18.98%	19.06%	0.1222%	0.1315%	240.00	239.76	2962.24	2956.59
0.70%	18.53%	18.60%	0.1210%	0.1302%	240.00	239.79	2977.47	2972.44
0.71%	18.09%	18.15%	0.1198%	0.1289%	240.00	239.81	2992.34	2987.86
0.72%	17.65%	17.71%	0.1186%	0.1275%	240.00	239.83	3006.85	3002.86
0.73%	17.23%	17.28%	0.1174%	0.1262%	240.00	239.85	3021.02	3017.47
0.74%	16.82%	16.86%	0.1162%	0.1248%	240.00	239.87	3034.85	3031.69
0.75%	16.42%	16.46%	0.1149%	0.1234%	240.00	239.88	3048.35	3045.54
0.76%	16.03%	16.06%	0.1137%	0.1221%	240.00	239.90	3061.53	3059.03
0.77%	15.64%	15.67%	0.1124%	0.1207%	240.00	239.91	3074.40	3072.17
0.78%	15.27%	15.30%	0.1112%	0.1193%	240.00	239.92	3086.96	3084.98
0.79%	14.90%	14.93%	0.1099%	0.1179%	240.00	239.93	3099.22	3097.46
0.80%	14.55%	14.57%	0.1086%	0.1166%	240.00	239.94	3111.19	3109.62
0.81%	14.20%	14.22%	0.1074%	0.1152%	240.00	239.94	3122.87	3121.48

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

วิธีการคำนวณ กรณี $i=5$, $f=1/3$, %AQL = 0.07%, $P_a = 84.53\%$

$$Pa(0.07\%) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(0.3333 \times 0.8453) + (1 - 0.3333) \times 0.8453^5}{0.3333 + (1 - 0.3333) \times 0.8453^5}$$

$$= 0.9170$$

$$AOQ = AQL \times Pa(0.07\%)$$

$$= 0.07 \times 0.9170$$

$$= 0.06419\%$$

$$ASN(0.07\%) = \frac{nf}{f + (1-f)Pa^i}$$

$$= \frac{240 \times 0.3333}{0.3333 + (1 - 0.3333) \times 0.9170^5}$$

$$= 104.50$$

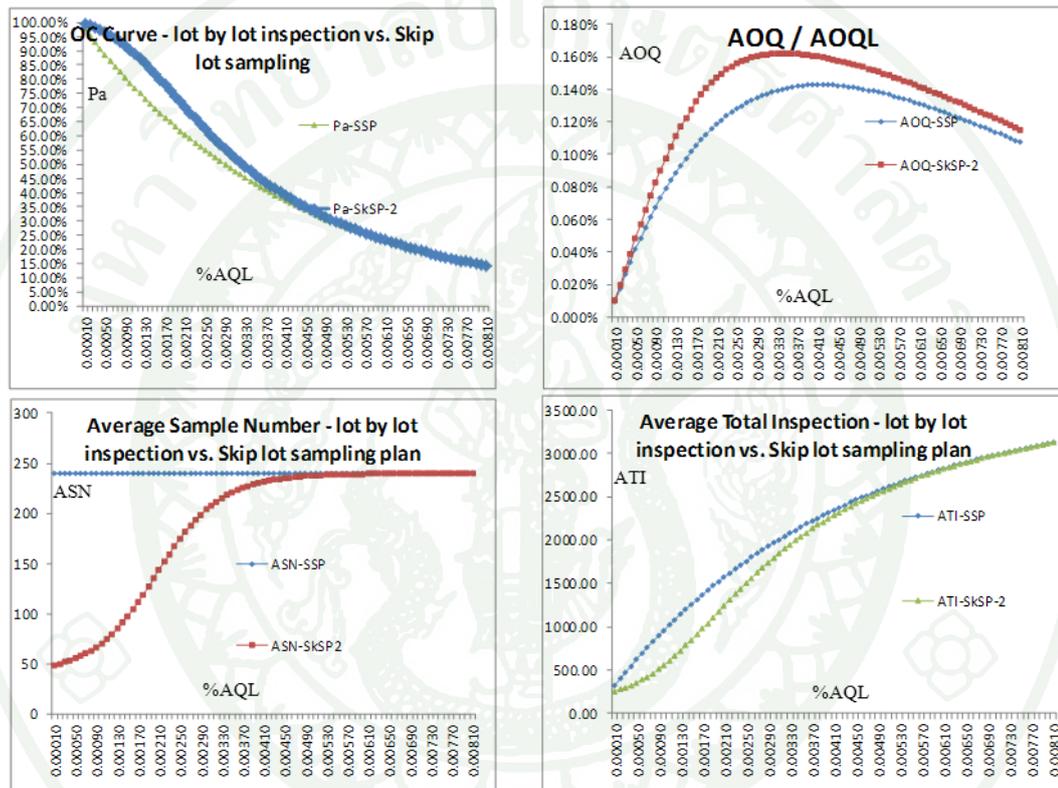
$$ATI(0.07\%) = \frac{n + (N - n)(1 - Pa)f}{(1 - f)Pa^i}$$

$$= \frac{240 + (3600 - 240)(1 - 0.9170) \times 0.3333}{(1 - 0.3333) \times 0.9170^5}$$

$$= 225.97$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/3$, %AQL = 0.07%, $P_a = 84.53\%$ มีค่า $P_a = 91.70\%$, $AOQ = 0.06419\%$, $ASN = 104.5$ และ $ATI = 225.97$

นำค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% ไปแทนค่า สมการ 1-4 ของ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0 จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยกำนวนได้



ภาพผนวกที่ ข4 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5$, $f=1/3$, Lot size = 3600, Sample size = 240, $c=0$

ตารางผนวกที่ ข3 แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่า เมื่อ $i=5, f=1/3$

%AQL	$i=5, f=1/3$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.01%	97.63%	99.15%	0.0091%	0.0099%	240.00	82.31	319.68	92.16
0.02%	95.31%	98.18%	0.0178%	0.0196%	240.00	84.97	397.49	106.64
0.03%	93.05%	97.10%	0.0261%	0.0291%	240.00	88.03	473.45	123.78
0.04%	90.84%	95.91%	0.0339%	0.0384%	240.00	91.50	547.62	143.92
0.05%	88.69%	94.61%	0.0414%	0.0473%	240.00	95.40	620.04	167.41
0.06%	86.59%	93.20%	0.0485%	0.0559%	240.00	99.73	690.74	194.65
0.07%	84.53%	91.70%	0.0552%	0.0642%	240.00	104.50	759.78	225.97
0.08%	82.52%	90.10%	0.0616%	0.0721%	240.00	109.71	827.18	261.74
0.09%	80.57%	88.42%	0.0677%	0.0796%	240.00	115.32	892.99	302.21
0.10%	78.65%	86.68%	0.0734%	0.0867%	240.00	121.31	957.25	347.62
0.11%	76.79%	84.87%	0.0788%	0.0934%	240.00	127.63	1019.98	398.05
0.12%	74.96%	83.01%	0.0840%	0.0996%	240.00	134.21	1081.24	453.49
0.13%	73.18%	81.11%	0.0888%	0.1054%	240.00	140.99	1141.04	513.80
0.14%	71.45%	79.19%	0.0934%	0.1109%	240.00	147.88	1199.43	578.66
0.15%	69.75%	77.26%	0.0976%	0.1159%	240.00	154.79	1256.44	647.65
0.16%	68.09%	75.32%	0.1017%	0.1205%	240.00	161.64	1312.10	720.19
0.17%	66.47%	73.38%	0.1055%	0.1248%	240.00	168.34	1366.45	795.63
0.18%	64.90%	71.46%	0.1090%	0.1286%	240.00	174.82	1419.51	873.24
0.19%	63.35%	69.57%	0.1123%	0.1322%	240.00	181.02	1471.31	952.27
0.20%	61.85%	67.70%	0.1155%	0.1354%	240.00	186.87	1521.89	1031.99
0.21%	60.38%	65.86%	0.1183%	0.1383%	240.00	192.34	1571.27	1111.69
0.22%	58.94%	64.06%	0.1210%	0.1409%	240.00	197.41	1619.48	1190.74
0.23%	57.54%	62.30%	0.1235%	0.1433%	240.00	202.07	1666.55	1268.59
0.24%	56.18%	60.59%	0.1258%	0.1454%	240.00	206.32	1712.51	1344.80
0.25%	54.84%	58.92%	0.1280%	0.1473%	240.00	210.16	1757.38	1418.99

ตารางผนวกที่ ข3 (ต่อ)

%AQL	i=5, f=1/3							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.26%	53.54%	57.29%	0.1299%	0.1490%	240.00	213.63	1801.18	1490.91
0.27%	52.26%	55.72%	0.1317%	0.1504%	240.00	216.73	1843.95	1560.35
0.28%	51.02%	54.19%	0.1333%	0.1517%	240.00	219.49	1885.71	1627.23
0.29%	49.81%	52.71%	0.1348%	0.1528%	240.00	221.95	1926.48	1691.46
0.30%	48.62%	51.27%	0.1361%	0.1538%	240.00	224.12	1966.28	1753.07
0.31%	47.47%	49.88%	0.1373%	0.1546%	240.00	226.04	2005.14	1812.08
0.32%	46.34%	48.54%	0.1384%	0.1553%	240.00	227.73	2043.08	1868.55
0.33%	45.23%	47.23%	0.1393%	0.1559%	240.00	229.22	2080.12	1922.57
0.34%	44.16%	45.97%	0.1401%	0.1563%	240.00	230.53	2116.28	1974.24
0.35%	43.11%	44.75%	0.1408%	0.1566%	240.00	231.68	2151.59	2023.67
0.36%	42.08%	43.57%	0.1414%	0.1569%	240.00	232.69	2186.06	2070.97
0.37%	41.08%	42.43%	0.1419%	0.1570%	240.00	233.58	2219.71	2116.26
0.38%	40.10%	41.32%	0.1422%	0.1570%	240.00	234.35	2252.56	2159.64
0.39%	39.15%	40.25%	0.1425%	0.1570%	240.00	235.04	2284.64	2201.23
0.40%	38.22%	39.21%	0.1427%	0.1568%	240.00	235.63	2315.95	2241.13
0.41%	37.31%	38.20%	0.1428%	0.1566%	240.00	236.16	2346.53	2279.44
0.42%	36.42%	37.22%	0.1428%	0.1563%	240.00	236.62	2376.37	2316.25
0.43%	35.55%	36.27%	0.1427%	0.1560%	240.00	237.02	2405.51	2351.66
0.44%	34.70%	35.35%	0.1425%	0.1556%	240.00	237.38	2433.96	2385.74
0.45%	33.88%	34.46%	0.1423%	0.1551%	240.00	237.69	2461.74	2418.57
0.46%	33.07%	33.60%	0.1420%	0.1545%	240.00	237.96	2488.85	2450.23
0.47%	32.28%	32.75%	0.1416%	0.1539%	240.00	238.20	2515.32	2480.78
0.48%	31.51%	31.94%	0.1412%	0.1533%	240.00	238.42	2541.17	2510.27
0.49%	30.76%	31.14%	0.1407%	0.1526%	240.00	238.60	2566.40	2538.78
0.50%	30.03%	30.37%	0.1401%	0.1518%	240.00	238.77	2591.03	2566.35
0.51%	29.31%	29.62%	0.1395%	0.1511%	240.00	238.91	2615.08	2593.02
0.52%	28.61%	28.89%	0.1389%	0.1502%	240.00	239.04	2638.55	2618.85

ตารางผนวกที่ ข3 (ต่อ)

%AQL	i=5, f=1/3							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.53%	27.93%	28.18%	0.1382%	0.1493%	240.00	239.15	2661.47	2643.87
0.54%	27.27%	27.49%	0.1374%	0.1484%	240.00	239.25	2683.85	2668.13
0.55%	26.62%	26.81%	0.1366%	0.1475%	240.00	239.34	2705.69	2691.66
0.56%	25.98%	26.16%	0.1358%	0.1465%	240.00	239.41	2727.01	2714.49
0.57%	25.36%	25.52%	0.1349%	0.1455%	240.00	239.48	2747.83	2736.66
0.58%	24.76%	24.90%	0.1340%	0.1444%	240.00	239.54	2768.16	2758.19
0.59%	24.17%	24.29%	0.1331%	0.1433%	240.00	239.59	2788.00	2779.10
0.60%	23.59%	23.70%	0.1321%	0.1422%	240.00	239.64	2807.37	2799.43
0.61%	23.03%	23.13%	0.1311%	0.1411%	240.00	239.68	2826.28	2819.20
0.62%	22.48%	22.57%	0.1301%	0.1399%	240.00	239.72	2844.74	2838.43
0.63%	21.94%	22.02%	0.1290%	0.1387%	240.00	239.75	2862.76	2857.14
0.64%	21.42%	21.49%	0.1279%	0.1375%	240.00	239.78	2880.35	2875.34
0.65%	20.91%	20.97%	0.1268%	0.1363%	240.00	239.81	2897.53	2893.06
0.66%	20.41%	20.46%	0.1257%	0.1351%	240.00	239.83	2914.30	2910.32
0.67%	19.92%	19.97%	0.1246%	0.1338%	240.00	239.85	2930.66	2927.12
0.68%	19.45%	19.49%	0.1234%	0.1325%	240.00	239.87	2946.64	2943.48
0.69%	18.98%	19.02%	0.1222%	0.1312%	240.00	239.88	2962.24	2959.43
0.70%	18.53%	18.56%	0.1210%	0.1299%	240.00	239.89	2977.47	2974.97
0.71%	18.09%	18.12%	0.1198%	0.1286%	240.00	239.91	2992.34	2990.11
0.72%	17.65%	17.68%	0.1186%	0.1273%	240.00	239.92	3006.85	3004.86
0.73%	17.23%	17.26%	0.1174%	0.1260%	240.00	239.93	3021.02	3019.25
0.74%	16.82%	16.84%	0.1162%	0.1246%	240.00	239.93	3034.85	3033.27
0.75%	16.42%	16.44%	0.1149%	0.1233%	240.00	239.94	3048.35	3046.95
0.76%	16.03%	16.04%	0.1137%	0.1219%	240.00	239.95	3061.53	3060.28
0.77%	15.64%	15.66%	0.1124%	0.1206%	240.00	239.95	3074.40	3073.29
0.78%	15.27%	15.28%	0.1112%	0.1192%	240.00	239.96	3086.96	3085.97
0.79%	14.90%	14.92%	0.1099%	0.1178%	240.00	239.96	3099.22	3098.34
0.80%	14.55%	14.56%	0.1086%	0.1165%	240.00	239.97	3111.19	3110.41
0.81%	14.20%	14.21%	0.1074%	0.1151%	240.00	239.97	3122.87	3122.18

กรณีที่ 2 ศึกษากรณี $i=10$, $f=1/10, 1/5$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2)
 แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.07\%$, Lot
 size = 3600, Sample size = 240, $C=0$
 วิธีการคำนวณ กรณี $i=10$, $f=1/10$, $\%AQL = 0.07\%$, $P_a = 84.53\%$

$$P_a(0.07\%) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(0.1 \times 0.8453) + (1-0.1) \times 0.8453^{10}}{0.1 + (1-0.1) \times 0.8453^{10}}$$

$$= 0.9422$$

$$AOQ = AQL \times P_a(0.07\%)$$

$$= 0.07 \times 0.9422$$

$$= 0.06595\%$$

$$ASN(0.07\%) = \frac{nf}{f + (1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 \times 0.1}{0.1 + (1-0.1) \times 0.9422^{10}}$$

$$= 40.25$$

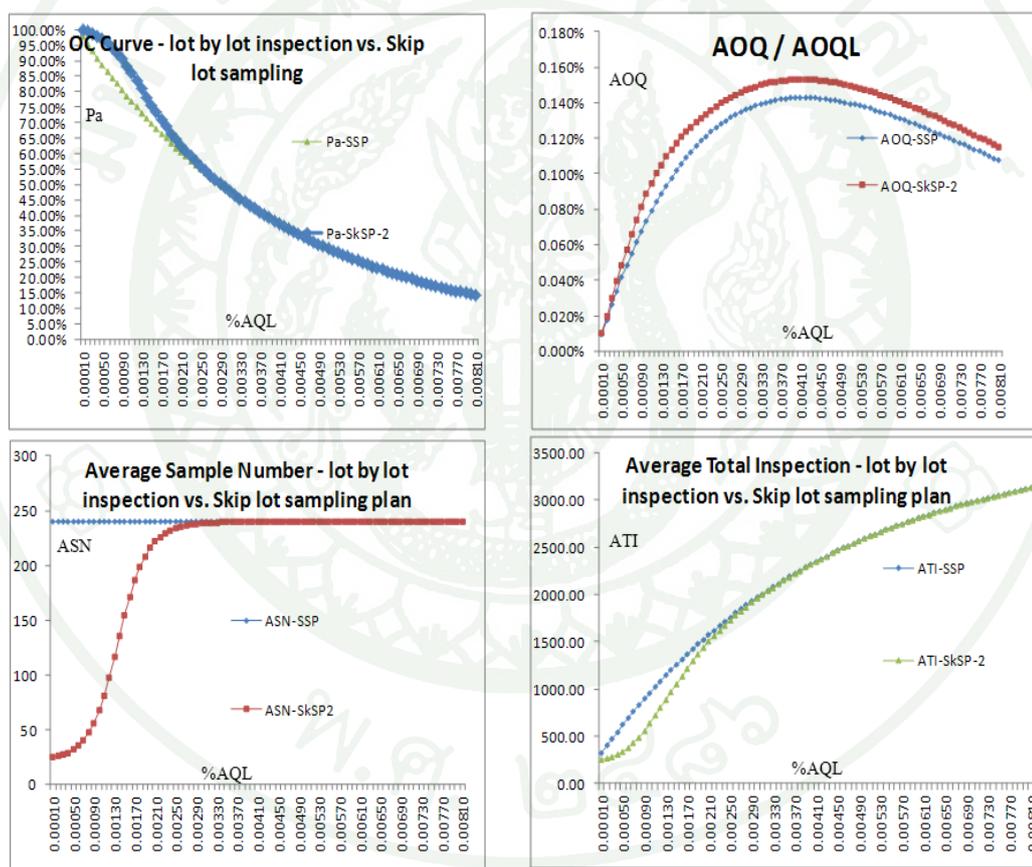
$$ATI(0.07\%) = \frac{n + (N-n)(1-P_a)f}{(1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 + (3600-240)(1-0.9422) \times 0.1}{(1-0.1) \times 0.9422^{10}}$$

$$= 72.83$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/10$, $\%AQL = 0.07\%$, $P_a = 84.53\%$ มีค่า $P_a = 94.22\%$, $AOQ = 0.06595\%$, $ASN = 40.25$ และ $ATI = 72.83$

นำค่า $\%AQL = 0.01\%$ ถึง 0.81% ไปแทนค่า สมการ 1-4 ของ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลด-2 (SkSP-2) แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ P_a , AOQ , $AOQL$, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C = 0$ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เทียบคำนวณได้



ภาพผนวกที่ ข5 คุณลักษณะของ P_a , AOQ , $AOQL$, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลด-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C = 0$

ตารางผนวกที่ ๔ แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10$, $f=1/10$

%AQL	เมื่อ $i=10$, $f=1/10$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.01%	97.63%	99.71%	0.0091%	0.0100%	240.00	24.64	319.68	25.66
0.02%	95.31%	99.29%	0.0178%	0.0199%	240.00	25.59	397.49	28.15
0.03%	93.05%	98.71%	0.0261%	0.0296%	240.00	26.96	473.45	31.83
0.04%	90.84%	97.94%	0.0339%	0.0392%	240.00	28.88	547.62	37.21
0.05%	88.69%	96.95%	0.0414%	0.0485%	240.00	31.56	620.04	45.04
0.06%	86.59%	95.72%	0.0485%	0.0574%	240.00	35.25	690.74	56.39
0.07%	84.53%	94.22%	0.0552%	0.0660%	240.00	40.25	759.78	72.83
0.08%	82.52%	92.46%	0.0616%	0.0740%	240.00	46.96	827.18	96.52
0.09%	80.57%	90.46%	0.0677%	0.0814%	240.00	55.79	892.99	130.31
0.10%	78.65%	88.24%	0.0734%	0.0882%	240.00	67.11	957.25	177.58
0.11%	76.79%	85.86%	0.0788%	0.0944%	240.00	81.12	1019.98	241.73
0.12%	74.96%	83.36%	0.0840%	0.1000%	240.00	97.65	1081.24	325.19
0.13%	73.18%	80.80%	0.0888%	0.1050%	240.00	116.09	1141.04	428.17
0.14%	71.45%	78.23%	0.0934%	0.1095%	240.00	135.36	1199.43	547.84
0.15%	69.75%	75.71%	0.0976%	0.1136%	240.00	154.18	1256.44	678.54
0.16%	68.09%	73.25%	0.1017%	0.1172%	240.00	171.39	1312.10	813.25
0.17%	66.47%	70.89%	0.1055%	0.1205%	240.00	186.27	1366.45	945.43
0.18%	64.90%	68.64%	0.1090%	0.1235%	240.00	198.54	1419.51	1070.36
0.19%	63.35%	66.50%	0.1123%	0.1263%	240.00	208.31	1471.31	1185.46
0.20%	61.85%	64.47%	0.1155%	0.1289%	240.00	215.90	1521.89	1289.93
0.21%	60.38%	62.55%	0.1183%	0.1314%	240.00	221.71	1571.27	1384.14
0.22%	58.94%	60.73%	0.1210%	0.1336%	240.00	226.11	1619.48	1469.09
0.23%	57.54%	59.01%	0.1235%	0.1357%	240.00	229.43	1666.55	1545.96
0.24%	56.18%	57.38%	0.1258%	0.1377%	240.00	231.93	1712.51	1615.94
0.25%	54.84%	55.82%	0.1280%	0.1395%	240.00	233.82	1757.38	1680.11

ตารางผนวกที่ ข4 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/10$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.26%	53.54%	54.33%	0.1299%	0.1413%	240.00	235.25	1801.18	1739.39
0.27%	52.26%	52.91%	0.1317%	0.1429%	240.00	236.34	1843.95	1794.54
0.28%	51.02%	51.54%	0.1333%	0.1443%	240.00	237.18	1885.71	1846.21
0.29%	49.81%	50.23%	0.1348%	0.1457%	240.00	237.81	1926.48	1894.91
0.30%	48.62%	48.96%	0.1361%	0.1469%	240.00	238.30	1966.28	1941.05
0.31%	47.47%	47.74%	0.1373%	0.1480%	240.00	238.68	2005.14	1984.98
0.32%	46.34%	46.56%	0.1384%	0.1490%	240.00	238.97	2043.08	2026.98
0.33%	45.23%	45.41%	0.1393%	0.1499%	240.00	239.20	2080.12	2067.26
0.34%	44.16%	44.30%	0.1401%	0.1506%	240.00	239.37	2116.28	2106.02
0.35%	43.11%	43.22%	0.1408%	0.1513%	240.00	239.51	2151.59	2143.40
0.36%	42.08%	42.17%	0.1414%	0.1518%	240.00	239.62	2186.06	2179.52
0.37%	41.08%	41.15%	0.1419%	0.1523%	240.00	239.70	2219.71	2214.50
0.38%	40.10%	40.16%	0.1422%	0.1526%	240.00	239.76	2252.56	2248.41
0.39%	39.15%	39.19%	0.1425%	0.1529%	240.00	239.82	2284.64	2281.33
0.40%	38.22%	38.25%	0.1427%	0.1530%	240.00	239.86	2315.95	2313.32
0.41%	37.31%	37.34%	0.1428%	0.1531%	240.00	239.89	2346.53	2344.43
0.42%	36.42%	36.44%	0.1428%	0.1531%	240.00	239.91	2376.37	2374.70
0.43%	35.55%	35.57%	0.1427%	0.1529%	240.00	239.93	2405.51	2404.18
0.44%	34.70%	34.72%	0.1425%	0.1528%	240.00	239.95	2433.96	2432.91
0.45%	33.88%	33.89%	0.1423%	0.1525%	240.00	239.96	2461.74	2460.90
0.46%	33.07%	33.08%	0.1420%	0.1522%	240.00	239.97	2488.85	2488.18
0.47%	32.28%	32.29%	0.1416%	0.1518%	240.00	239.97	2515.32	2514.79
0.48%	31.51%	31.52%	0.1412%	0.1513%	240.00	239.98	2541.17	2540.75
0.49%	30.76%	30.77%	0.1407%	0.1508%	240.00	239.98	2566.40	2566.06
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1502%	240.00	239.99	2591.03	2590.76
0.51%	29.31%	29.32%	0.1395%	0.1495%	240.00	239.99	2615.08	2614.87
0.52%	28.61%	28.62%	0.1389%	0.1488%	240.00	239.99	2638.55	2638.39

ตารางผนวกที่ ข4 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/10$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1481%	240.00	239.99	2661.47	2661.34
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.74
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.61
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2726.95
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.78
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.12
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2787.97
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.34
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.26
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.72
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.75
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.34
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.52
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.29
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

วิธีการคำนวณ กรณี $i=10$, $f=1/5$, %AQL = 0.07%, $P_a = 84.53\%$

$$P_a(0.07\%) = \frac{fP + (1-f)P^i}{f + (1-f)P^i}$$

$$= \frac{(0.2 \times 0.8453) + (1-0.2) \times 0.8453^{10}}{0.2 + (1-0.2) \times 0.8453^{10}}$$

$$= 0.9114$$

$$AOQ = AQL \times P_a(0.07\%)$$

$$= 0.07 \times 0.9114$$

$$= 0.06379\%$$

$$ASN(0.07\%) = \frac{nf}{f + (1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 \times 0.2}{0.2 + (1-0.2) \times 0.9114^{10}}$$

$$= 92.99$$

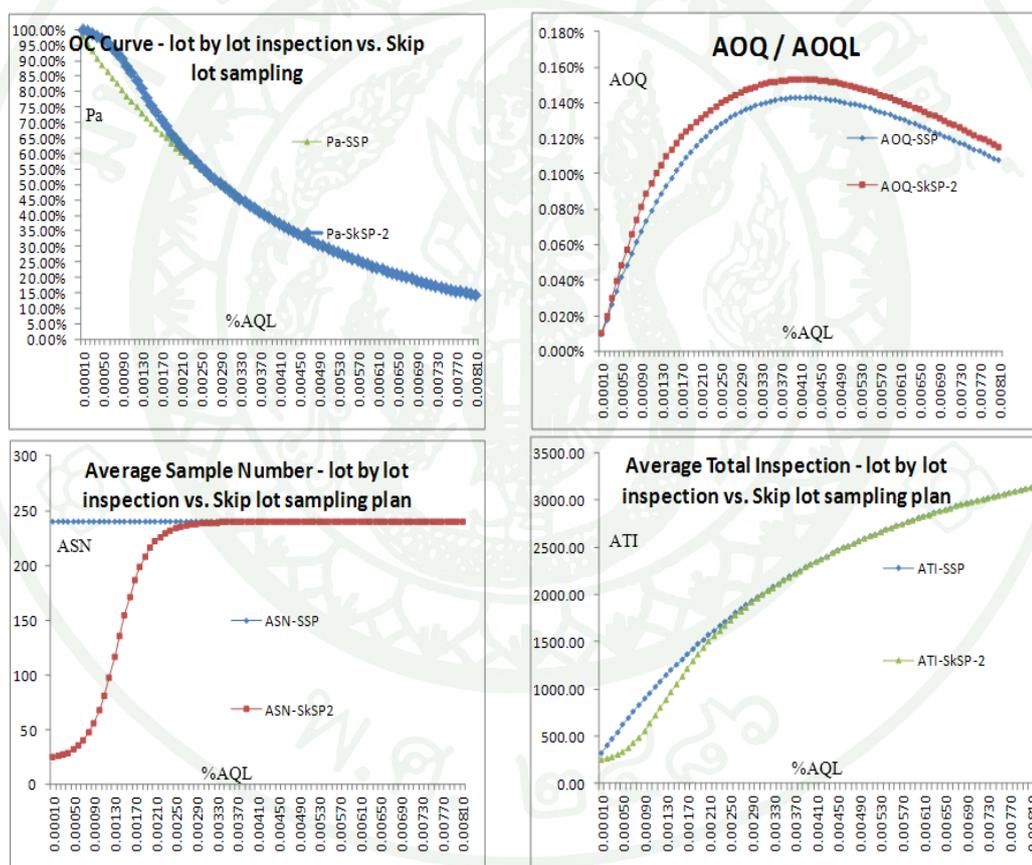
$$ATI(0.07\%) = \frac{n + (N-n)(1-P_a)f}{(1-f)P_a^i}$$

$$= \frac{240 + (3600-240)(1-0.9114) \times 0.2}{(1-0.2) \times 0.9114^{10}}$$

$$= 203.89$$

ดังนั้น แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/5$, $\%AQL = 0.07\%$, $P_a = 84.53\%$ มีค่า $P_a = 91.14\%$, $AOQ = 0.06379\%$, $ASN = 92.99$ และ $ATI = 208.39$

นำค่า $\%AQL = 0.01\%$ ถึง 0.81% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ P_a , AOQ , $AOQL$, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C = 0$ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยคำนวณได้



ภาพผนวกที่ ๖ คุณลักษณะของ P_a , AOQ , $AOQL$, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10$, $f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C = 0$

ตารางผนวกที่ ข5 แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของ แผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10$, $f=1/5$

%AQL	เมื่อ $i=10$, $f=1/5$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.01%	97.63%	99.43%	0.0091%	0.0099%	240.00	50.24	319.68	54.26
0.02%	95.31%	98.65%	0.0178%	0.0197%	240.00	53.43	397.49	63.52
0.03%	93.05%	97.64%	0.0261%	0.0293%	240.00	57.82	473.45	76.90
0.04%	90.84%	96.38%	0.0339%	0.0386%	240.00	63.70	547.62	95.96
0.05%	88.69%	94.87%	0.0414%	0.0474%	240.00	71.38	620.04	122.66
0.06%	86.59%	93.11%	0.0485%	0.0559%	240.00	81.10	690.74	159.33
0.07%	84.53%	91.14%	0.0552%	0.0638%	240.00	92.99	759.78	208.39
0.08%	82.52%	88.98%	0.0616%	0.0712%	240.00	106.92	827.18	271.86
0.09%	80.57%	86.70%	0.0677%	0.0780%	240.00	122.48	892.99	350.58
0.10%	78.65%	84.33%	0.0734%	0.0843%	240.00	138.91	957.25	443.61
0.11%	76.79%	81.94%	0.0788%	0.0901%	240.00	155.29	1019.98	548.04
0.12%	74.96%	79.55%	0.0840%	0.0955%	240.00	170.72	1081.24	659.54
0.13%	73.18%	77.20%	0.0888%	0.1004%	240.00	184.50	1141.04	773.36
0.14%	71.45%	74.92%	0.0934%	0.1049%	240.00	196.25	1199.43	885.29
0.15%	69.75%	72.72%	0.0976%	0.1091%	240.00	205.93	1256.44	992.34
0.16%	68.09%	70.61%	0.1017%	0.1130%	240.00	213.67	1312.10	1092.78
0.17%	66.47%	68.59%	0.1055%	0.1166%	240.00	219.74	1366.45	1185.97
0.18%	64.90%	66.66%	0.1090%	0.1200%	240.00	224.44	1419.51	1271.97
0.19%	63.35%	64.82%	0.1123%	0.1232%	240.00	228.06	1471.31	1351.28
0.20%	61.85%	63.06%	0.1155%	0.1261%	240.00	230.82	1521.89	1424.57
0.21%	60.38%	61.37%	0.1183%	0.1289%	240.00	232.93	1571.27	1492.57
0.22%	58.94%	59.76%	0.1210%	0.1315%	240.00	234.55	1619.48	1555.95
0.23%	57.54%	58.21%	0.1235%	0.1339%	240.00	235.79	1666.55	1615.34
0.24%	56.18%	56.72%	0.1258%	0.1361%	240.00	236.74	1712.51	1671.28
0.25%	54.84%	55.28%	0.1280%	0.1382%	240.00	237.47	1757.38	1724.21

ตารางผนวกที่ ขร (ต่อ)

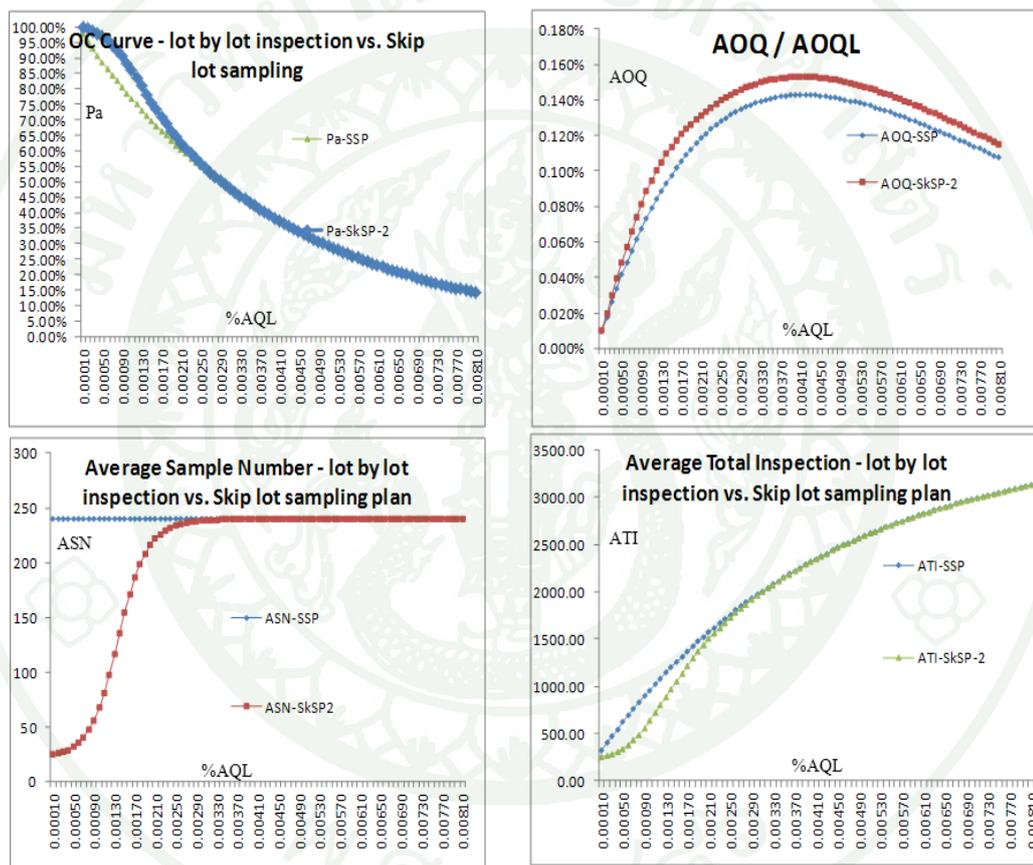
%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/5$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.26%	53.54%	53.89%	0.1299%	0.1401%	240.00	238.03	1801.18	1774.53
0.27%	52.26%	52.55%	0.1317%	0.1419%	240.00	238.47	1843.95	1822.55
0.28%	51.02%	51.25%	0.1333%	0.1435%	240.00	238.81	1885.71	1868.53
0.29%	49.81%	50.00%	0.1348%	0.1450%	240.00	239.07	1926.48	1912.70
0.30%	48.62%	48.77%	0.1361%	0.1463%	240.00	239.27	1966.28	1955.24
0.31%	47.47%	47.59%	0.1373%	0.1475%	240.00	239.43	2005.14	1996.30
0.32%	46.34%	46.43%	0.1384%	0.1486%	240.00	239.55	2043.08	2036.00
0.33%	45.23%	45.31%	0.1393%	0.1495%	240.00	239.65	2080.12	2074.46
0.34%	44.16%	44.22%	0.1401%	0.1504%	240.00	239.73	2116.28	2111.75
0.35%	43.11%	43.16%	0.1408%	0.1511%	240.00	239.78	2151.59	2147.97
0.36%	42.08%	42.12%	0.1414%	0.1516%	240.00	239.83	2186.06	2183.17
0.37%	41.08%	41.11%	0.1419%	0.1521%	240.00	239.87	2219.71	2217.40
0.38%	40.10%	40.13%	0.1422%	0.1525%	240.00	239.90	2252.56	2250.72
0.39%	39.15%	39.17%	0.1425%	0.1528%	240.00	239.92	2284.64	2283.17
0.40%	38.22%	38.23%	0.1427%	0.1529%	240.00	239.94	2315.95	2314.78
0.41%	37.31%	37.32%	0.1428%	0.1530%	240.00	239.95	2346.53	2345.60
0.42%	36.42%	36.43%	0.1428%	0.1530%	240.00	239.96	2376.37	2375.63
0.43%	35.55%	35.56%	0.1427%	0.1529%	240.00	239.97	2405.51	2404.92
0.44%	34.70%	34.71%	0.1425%	0.1527%	240.00	239.98	2433.96	2433.49
0.45%	33.88%	33.88%	0.1423%	0.1525%	240.00	239.98	2461.74	2461.36
0.46%	33.07%	33.07%	0.1420%	0.1521%	240.00	239.98	2488.85	2488.56
0.47%	32.28%	32.29%	0.1416%	0.1517%	240.00	239.99	2515.32	2515.09
0.48%	31.51%	31.52%	0.1412%	0.1513%	240.00	239.99	2541.17	2540.98
0.49%	30.76%	30.76%	0.1407%	0.1507%	240.00	239.99	2566.40	2566.25
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1502%	240.00	239.99	2591.03	2590.91
0.51%	29.31%	29.31%	0.1395%	0.1495%	240.00	240.00	2615.08	2614.98
0.52%	28.61%	28.62%	0.1389%	0.1488%	240.00	240.00	2638.55	2638.48

ตารางผนวกที่ ขร (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/5$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1480%	240.00	240.00	2661.47	2661.41
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.80
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.65
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2726.99
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.81
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.14
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2787.98
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.36
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.27
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.73
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.75
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.35
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.53
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.29
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87

กรณีศึกษาที่ 3 ศึกษากรณี $i=15, f=1/15, 1/10$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.07\%$, Lot size = 3600, Sample size = 240, $C=0$

กรณี $i=15, f=1/15$



ภาพผนวกที่ ๗ คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C=0$

ตารางผนวกที่ ๖ แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/15$

%AQL	$i=15, f=1/15$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.01%	97.63%	99.78%	0.0091%	0.0100%	240.00	16.50	319.68	17.01
0.02%	95.31%	99.40%	0.0178%	0.0199%	240.00	17.40	397.49	18.86
0.03%	93.05%	98.79%	0.0261%	0.0296%	240.00	18.95	473.45	22.15
0.04%	90.84%	97.88%	0.0339%	0.0392%	240.00	21.53	547.62	27.92
0.05%	88.69%	96.59%	0.0414%	0.0483%	240.00	25.77	620.04	38.08
0.06%	86.59%	94.87%	0.0485%	0.0569%	240.00	32.65	690.74	56.11
0.07%	84.53%	92.72%	0.0552%	0.0649%	240.00	43.58	759.78	87.99
0.08%	82.52%	90.21%	0.0616%	0.0722%	240.00	60.23	827.18	142.78
0.09%	80.57%	87.44%	0.0677%	0.0787%	240.00	83.62	892.99	230.63
0.10%	78.65%	84.55%	0.0734%	0.0846%	240.00	112.69	957.25	356.40
0.11%	76.79%	81.67%	0.0788%	0.0898%	240.00	143.60	1019.98	512.15
0.12%	74.96%	78.88%	0.0840%	0.0947%	240.00	171.55	1081.24	678.66
0.13%	73.18%	76.26%	0.0888%	0.0991%	240.00	193.53	1141.04	836.80
0.14%	71.45%	73.81%	0.0934%	0.1033%	240.00	209.20	1199.43	976.25
0.15%	69.75%	71.54%	0.0976%	0.1073%	240.00	219.75	1256.44	1095.30
0.16%	68.09%	69.43%	0.1017%	0.1111%	240.00	226.66	1312.10	1196.58
0.17%	66.47%	67.47%	0.1055%	0.1147%	240.00	231.15	1366.45	1283.85
0.18%	64.90%	65.63%	0.1090%	0.1181%	240.00	234.08	1419.51	1360.47
0.19%	63.35%	63.89%	0.1123%	0.1214%	240.00	236.01	1471.31	1429.11
0.20%	61.85%	62.24%	0.1155%	0.1245%	240.00	237.29	1521.89	1491.70
0.21%	60.38%	60.66%	0.1183%	0.1274%	240.00	238.15	1571.27	1549.68
0.22%	58.94%	59.15%	0.1210%	0.1301%	240.00	238.73	1619.48	1604.03
0.23%	57.54%	57.69%	0.1235%	0.1327%	240.00	239.13	1666.55	1655.50
0.24%	56.18%	56.28%	0.1258%	0.1351%	240.00	239.40	1712.51	1704.61
0.25%	54.84%	54.92%	0.1280%	0.1373%	240.00	239.58	1757.38	1751.73

ตารางผนวกที่ ๖ (ต่อ)

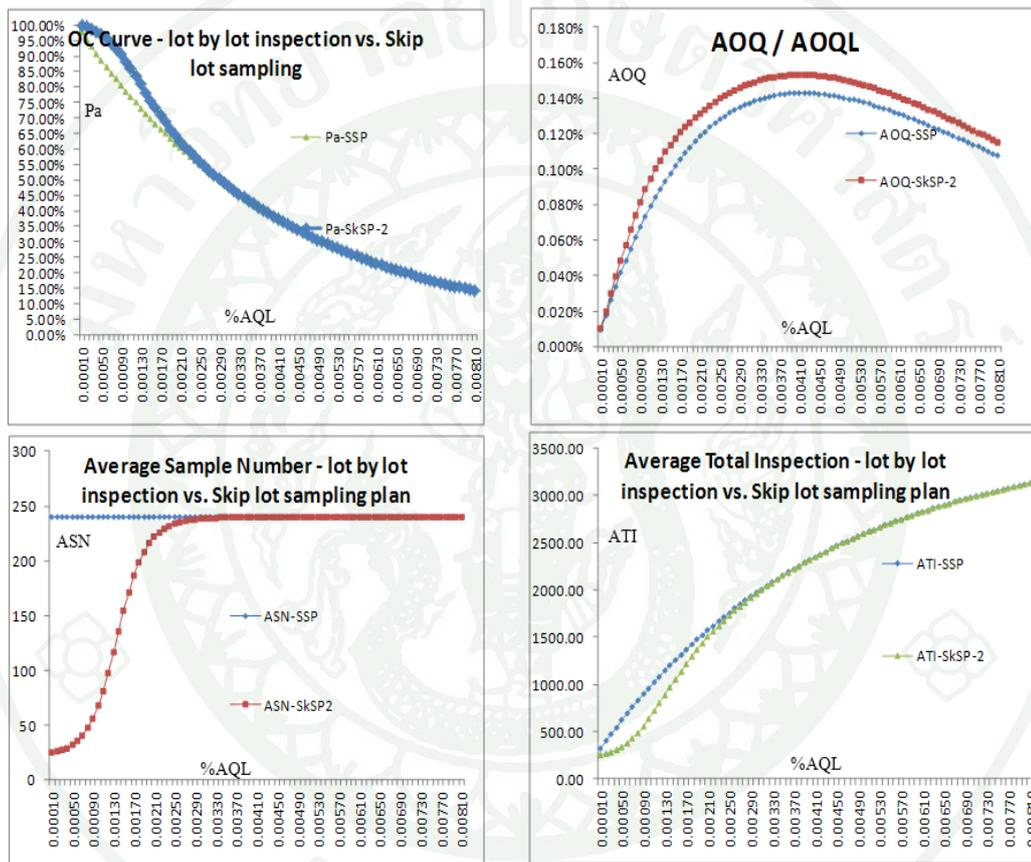
%AQL	i=15, f=1/15							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.26%	53.54%	53.59%	0.1299%	0.1393%	240.00	239.71	1801.18	1797.15
0.27%	52.26%	52.30%	0.1317%	0.1412%	240.00	239.80	1843.95	1841.08
0.28%	51.02%	51.05%	0.1333%	0.1429%	240.00	239.86	1885.71	1883.66
0.29%	49.81%	49.83%	0.1348%	0.1445%	240.00	239.90	1926.48	1925.02
0.30%	48.62%	48.64%	0.1361%	0.1459%	240.00	239.93	1966.28	1965.24
0.31%	47.47%	47.48%	0.1373%	0.1472%	240.00	239.95	2005.14	2004.40
0.32%	46.34%	46.34%	0.1384%	0.1483%	240.00	239.97	2043.08	2042.55
0.33%	45.23%	45.24%	0.1393%	0.1493%	240.00	239.98	2080.12	2079.75
0.34%	44.16%	44.16%	0.1401%	0.1502%	240.00	239.98	2116.28	2116.02
0.35%	43.11%	43.11%	0.1408%	0.1509%	240.00	239.99	2151.59	2151.40
0.36%	42.08%	42.08%	0.1414%	0.1515%	240.00	239.99	2186.06	2185.92
0.37%	41.08%	41.08%	0.1419%	0.1520%	240.00	239.99	2219.71	2219.62
0.38%	40.10%	40.10%	0.1422%	0.1524%	240.00	240.00	2252.56	2252.50
0.39%	39.15%	39.15%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2284.64	2284.59
0.40%	38.22%	38.22%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2315.95	2315.92
0.41%	37.31%	37.31%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2346.53	2346.50
0.42%	36.42%	36.42%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2376.37	2376.36
0.43%	35.55%	35.55%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2405.51	2405.50
0.44%	34.70%	34.70%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2433.96	2433.95
0.45%	33.88%	33.88%	0.1423%	0.1524%	240.00	240.00	2461.74	2461.73
0.46%	33.07%	33.07%	0.1420%	0.1521%	240.00	240.00	2488.85	2488.85
0.47%	32.28%	32.28%	0.1416%	0.1517%	240.00	240.00	2515.32	2515.32
0.48%	31.51%	31.51%	0.1412%	0.1513%	240.00	240.00	2541.17	2541.17
0.49%	30.76%	30.76%	0.1407%	0.1507%	240.00	240.00	2566.40	2566.40
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2591.03	2591.03
0.51%	29.31%	29.31%	0.1395%	0.1495%	240.00	240.00	2615.08	2615.08
0.52%	28.61%	28.61%	0.1389%	0.1488%	240.00	240.00	2638.55	2638.55

ตารางผนวกที่ ข6 (ต่อ)

%AQL	i=15, f=1/15							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1480%	240.00	240.00	2661.47	2661.47
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.85
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.69
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2727.01
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.83
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.16
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2788.00
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.37
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.28
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.74
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.76
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.35
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.53
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.30
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

กรณี $i=15, f=1/10$



ภาพผนวกที่ ๖8 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

ตารางผนวกที่ ข7 แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=15, f=1/10$

%AQL	$i=15, f=1/10$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.01%	97.63%	99.67%	0.0091%	0.0100%	240.00	25.08	319.68	26.22
0.02%	95.31%	99.13%	0.0178%	0.0198%	240.00	26.99	397.49	30.28
0.03%	93.05%	98.29%	0.0261%	0.0295%	240.00	30.21	473.45	37.45
0.04%	90.84%	97.08%	0.0339%	0.0388%	240.00	35.47	547.62	49.98
0.05%	88.69%	95.45%	0.0414%	0.0477%	240.00	43.82	620.04	71.71
0.06%	86.59%	93.42%	0.0485%	0.0560%	240.00	56.61	690.74	108.79
0.07%	84.53%	91.02%	0.0552%	0.0637%	240.00	75.10	759.78	169.46
0.08%	82.52%	88.39%	0.0616%	0.0707%	240.00	99.49	827.18	261.26
0.09%	80.57%	85.63%	0.0677%	0.0771%	240.00	127.83	892.99	385.08
0.10%	78.65%	82.86%	0.0734%	0.0829%	240.00	156.21	957.25	531.05
0.11%	76.79%	80.18%	0.0788%	0.0882%	240.00	180.79	1019.98	682.48
0.12%	74.96%	77.63%	0.0840%	0.0932%	240.00	199.70	1081.24	825.01
0.13%	73.18%	75.24%	0.0888%	0.0978%	240.00	213.09	1141.04	951.61
0.14%	71.45%	73.01%	0.0934%	0.1022%	240.00	222.14	1199.43	1061.46
0.15%	69.75%	70.93%	0.0976%	0.1064%	240.00	228.13	1256.44	1156.70
0.16%	68.09%	68.97%	0.1017%	0.1103%	240.00	232.06	1312.10	1240.26
0.17%	66.47%	67.12%	0.1055%	0.1141%	240.00	234.66	1366.45	1314.78
0.18%	64.90%	65.37%	0.1090%	0.1177%	240.00	236.38	1419.51	1382.37
0.19%	63.35%	63.70%	0.1123%	0.1210%	240.00	237.53	1471.31	1444.63
0.20%	61.85%	62.10%	0.1155%	0.1242%	240.00	238.31	1521.89	1502.73
0.21%	60.38%	60.56%	0.1183%	0.1272%	240.00	238.84	1571.27	1557.52
0.22%	58.94%	59.08%	0.1210%	0.1300%	240.00	239.20	1619.48	1609.62
0.23%	57.54%	57.64%	0.1235%	0.1326%	240.00	239.45	1666.55	1659.49
0.24%	56.18%	56.24%	0.1258%	0.1350%	240.00	239.62	1712.51	1707.45
0.25%	54.84%	54.89%	0.1280%	0.1372%	240.00	239.73	1757.38	1753.76

ตารางผนวกที่ ข7 (ต่อ)

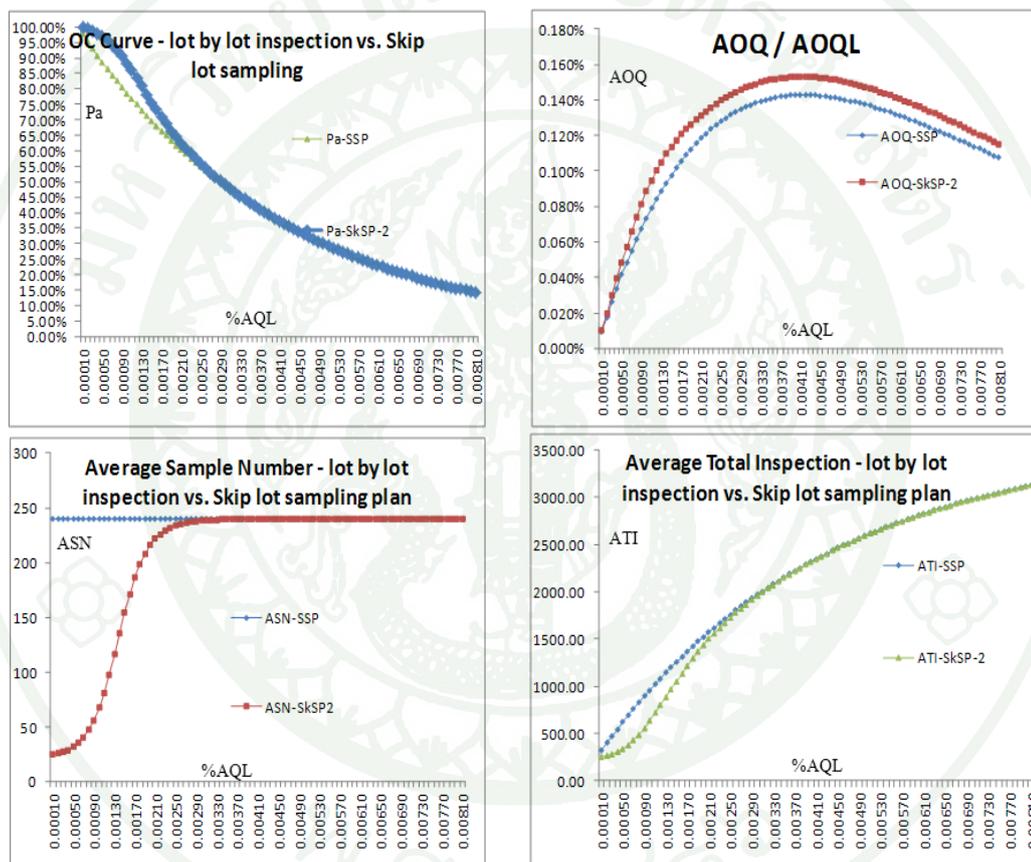
%AQL	i=15, f=1/10							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.26%	53.54%	53.57%	0.1299%	0.1393%	240.00	239.81	1801.18	1798.60
0.27%	52.26%	52.29%	0.1317%	0.1412%	240.00	239.87	1843.95	1842.11
0.28%	51.02%	51.04%	0.1333%	0.1429%	240.00	239.91	1885.71	1884.39
0.29%	49.81%	49.82%	0.1348%	0.1445%	240.00	239.94	1926.48	1925.54
0.30%	48.62%	48.63%	0.1361%	0.1459%	240.00	239.96	1966.28	1965.61
0.31%	47.47%	47.47%	0.1373%	0.1472%	240.00	239.97	2005.14	2004.67
0.32%	46.34%	46.34%	0.1384%	0.1483%	240.00	239.98	2043.08	2042.74
0.33%	45.23%	45.24%	0.1393%	0.1493%	240.00	239.99	2080.12	2079.88
0.34%	44.16%	44.16%	0.1401%	0.1501%	240.00	239.99	2116.28	2116.11
0.35%	43.11%	43.11%	0.1408%	0.1509%	240.00	239.99	2151.59	2151.47
0.36%	42.08%	42.08%	0.1414%	0.1515%	240.00	240.00	2186.06	2185.97
0.37%	41.08%	41.08%	0.1419%	0.1520%	240.00	240.00	2219.71	2219.65
0.38%	40.10%	40.10%	0.1422%	0.1524%	240.00	240.00	2252.56	2252.52
0.39%	39.15%	39.15%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2284.64	2284.61
0.40%	38.22%	38.22%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2315.95	2315.93
0.41%	37.31%	37.31%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2346.53	2346.51
0.42%	36.42%	36.42%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2376.37	2376.36
0.43%	35.55%	35.55%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2405.51	2405.51
0.44%	34.70%	34.70%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2433.96	2433.96
0.45%	33.88%	33.88%	0.1423%	0.1524%	240.00	240.00	2461.74	2461.73
0.46%	33.07%	33.07%	0.1420%	0.1521%	240.00	240.00	2488.85	2488.85
0.47%	32.28%	32.28%	0.1416%	0.1517%	240.00	240.00	2515.32	2515.32
0.48%	31.51%	31.51%	0.1412%	0.1513%	240.00	240.00	2541.17	2541.17
0.49%	30.76%	30.76%	0.1407%	0.1507%	240.00	240.00	2566.40	2566.40
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2591.03	2591.03
0.51%	29.31%	29.31%	0.1395%	0.1495%	240.00	240.00	2615.08	2615.08
0.52%	28.61%	28.61%	0.1389%	0.1488%	240.00	240.00	2638.55	2638.55

ตารางผนวกที่ ข7 (ต่อ)

%AQL	i=15, f=1/10							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1480%	240.00	240.00	2661.47	2661.47
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.85
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.69
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2727.01
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.83
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.16
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2788.00
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.37
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.28
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.74
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.76
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.35
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.53
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.30
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87

กรณีที่ 4 ศึกษากรณี $i=20, f=1/20, 1/15$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.07\%$, Lot size = 3600, Sample size = 240, $C=0$

กรณี $i=20, f=1/20$



ภาพผนวกที่ ข9 คุณลักษณะของ P_a , AOQ , $AOQL$, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20, f=1/20$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, $C=0$

ตารางผนวกที่ ข8 แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.81% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20$, $f=1/20$

%AQL	เมื่อ $i=20$, $f=1/20$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.01%	97.63%	99.81%	0.0091%	0.0100%	240.00	12.43	319.68	12.75
0.02%	95.31%	99.43%	0.0178%	0.0199%	240.00	13.36	397.49	14.42
0.03%	93.05%	98.74%	0.0261%	0.0296%	240.00	15.25	473.45	17.95
0.04%	90.84%	97.58%	0.0339%	0.0390%	240.00	18.98	547.62	25.41
0.05%	88.69%	95.85%	0.0414%	0.0479%	240.00	26.28	620.04	41.57
0.06%	86.59%	93.51%	0.0485%	0.0561%	240.00	40.27	690.74	76.88
0.07%	84.53%	90.68%	0.0552%	0.0635%	240.00	65.16	759.78	150.22
0.08%	82.52%	87.59%	0.0616%	0.0701%	240.00	102.52	827.18	280.68
0.09%	80.57%	84.48%	0.0677%	0.0760%	240.00	145.33	892.99	461.12
0.10%	78.65%	81.53%	0.0734%	0.0815%	240.00	181.78	957.25	651.73
0.11%	76.79%	78.83%	0.0788%	0.0867%	240.00	206.35	1019.98	817.95
0.12%	74.96%	76.37%	0.0840%	0.0916%	240.00	220.87	1081.24	951.47
0.13%	73.18%	74.14%	0.0888%	0.0964%	240.00	229.05	1141.04	1058.38
0.14%	71.45%	72.08%	0.0934%	0.1009%	240.00	233.63	1199.43	1146.78
0.15%	69.75%	70.17%	0.0976%	0.1053%	240.00	236.24	1256.44	1222.84
0.16%	68.09%	68.37%	0.1017%	0.1094%	240.00	237.75	1312.10	1290.62
0.17%	66.47%	66.65%	0.1055%	0.1133%	240.00	238.64	1366.45	1352.70
0.18%	64.90%	65.01%	0.1090%	0.1170%	240.00	239.17	1419.51	1410.71
0.19%	63.35%	63.43%	0.1123%	0.1205%	240.00	239.49	1471.31	1465.68
0.20%	61.85%	61.90%	0.1155%	0.1238%	240.00	239.69	1521.89	1518.29
0.21%	60.38%	60.41%	0.1183%	0.1269%	240.00	239.81	1571.27	1568.97
0.22%	58.94%	58.96%	0.1210%	0.1297%	240.00	239.88	1619.48	1618.02
0.23%	57.54%	57.56%	0.1235%	0.1324%	240.00	239.93	1666.55	1665.62
0.24%	56.18%	56.18%	0.1258%	0.1348%	240.00	239.96	1712.51	1711.92
0.25%	54.84%	54.85%	0.1280%	0.1371%	240.00	239.97	1757.38	1757.00

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

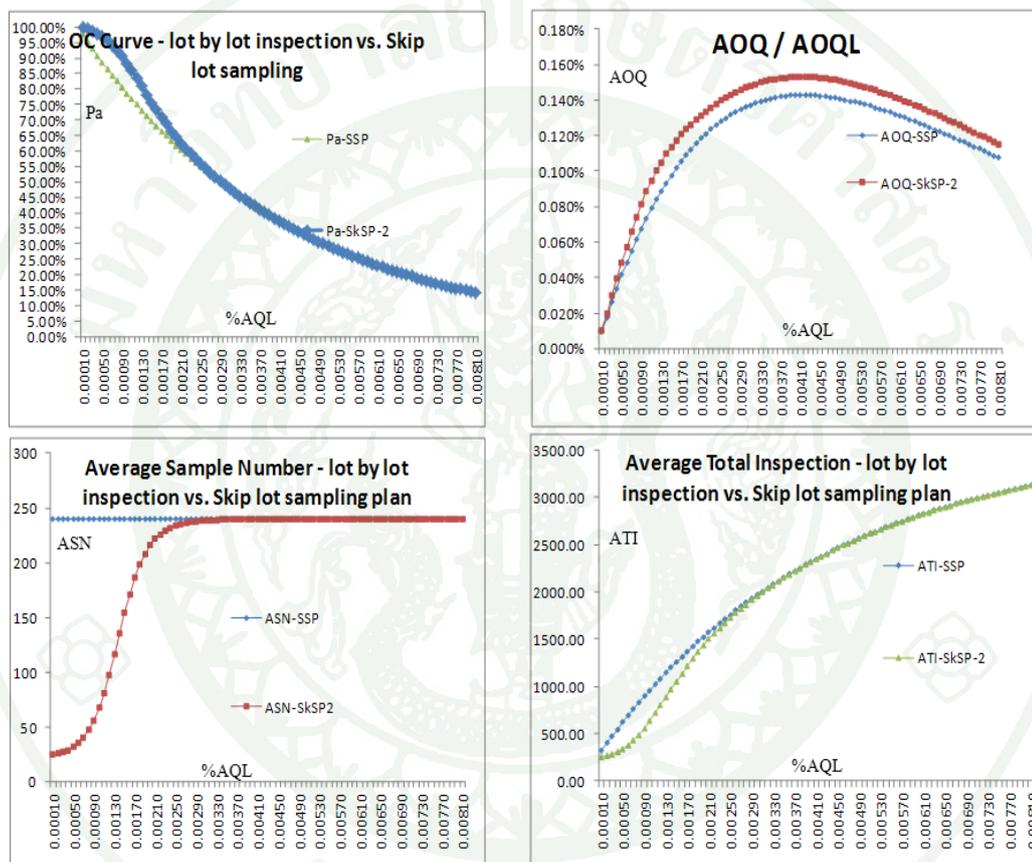
เมื่อ $i=20, f=1/20$								
%AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.26%	53.54%	53.54%	0.1299%	0.1392%	240.00	239.98	1801.18	1800.95
0.27%	52.26%	52.27%	0.1317%	0.1411%	240.00	239.99	1843.95	1843.80
0.28%	51.02%	51.02%	0.1333%	0.1429%	240.00	239.99	1885.71	1885.62
0.29%	49.81%	49.81%	0.1348%	0.1444%	240.00	240.00	1926.48	1926.42
0.30%	48.62%	48.62%	0.1361%	0.1459%	240.00	240.00	1966.28	1966.24
0.31%	47.47%	47.47%	0.1373%	0.1471%	240.00	240.00	2005.14	2005.12
0.32%	46.34%	46.34%	0.1384%	0.1483%	240.00	240.00	2043.08	2043.06
0.33%	45.23%	45.23%	0.1393%	0.1493%	240.00	240.00	2080.12	2080.11
0.34%	44.16%	44.16%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2116.28	2116.28
0.35%	43.11%	43.11%	0.1408%	0.1509%	240.00	240.00	2151.59	2151.58
0.36%	42.08%	42.08%	0.1414%	0.1515%	240.00	240.00	2186.06	2186.05
0.37%	41.08%	41.08%	0.1419%	0.1520%	240.00	240.00	2219.71	2219.71
0.38%	40.10%	40.10%	0.1422%	0.1524%	240.00	240.00	2252.56	2252.56
0.39%	39.15%	39.15%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2284.64	2284.64
0.40%	38.22%	38.22%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2315.95	2315.95
0.41%	37.31%	37.31%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2346.53	2346.53
0.42%	36.42%	36.42%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2376.37	2376.37
0.43%	35.55%	35.55%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2405.51	2405.51
0.44%	34.70%	34.70%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2433.96	2433.96
0.45%	33.88%	33.88%	0.1423%	0.1524%	240.00	240.00	2461.74	2461.74
0.46%	33.07%	33.07%	0.1420%	0.1521%	240.00	240.00	2488.85	2488.85
0.47%	32.28%	32.28%	0.1416%	0.1517%	240.00	240.00	2515.32	2515.32
0.48%	31.51%	31.51%	0.1412%	0.1513%	240.00	240.00	2541.17	2541.17
0.49%	30.76%	30.76%	0.1407%	0.1507%	240.00	240.00	2566.40	2566.40
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2591.03	2591.03

ตารางผนวกที่ ข8 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=20, f=1/20$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.51%	29.31%	29.31%	0.1395%	0.1495%	240.00	240.00	2615.08	2615.08
0.52%	28.61%	28.61%	0.1389%	0.1488%	240.00	240.00	2638.55	2638.55
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1480%	240.00	240.00	2661.47	2661.47
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.85
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.69
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2727.01
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.83
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.16
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2788.00
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.37
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.28
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.74
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.76
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.35
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.53
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.30
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

กรณี $i=20$, $f=1/15$



ภาพผนวกที่ 10 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20$, $f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

ตารางผนวกที่ ข9 แสดงค่า %AQL = 0.01% ถึง 0.41% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2) เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20$, $f=1/15$

%AQL	เมื่อ $i=20$, $f=1/15$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.01%	97.63%	99.75%	0.0091%	0.0100%	240.00	16.75	319.68	17.33
0.02%	95.31%	99.26%	0.0178%	0.0199%	240.00	18.36	397.49	20.25
0.03%	93.05%	98.39%	0.0261%	0.0295%	240.00	21.58	473.45	26.45
0.04%	90.84%	97.00%	0.0339%	0.0388%	240.00	27.86	547.62	39.57
0.05%	88.69%	95.02%	0.0414%	0.0475%	240.00	39.76	620.04	67.51
0.06%	86.59%	92.49%	0.0485%	0.0555%	240.00	60.99	690.74	125.16
0.07%	84.53%	89.59%	0.0552%	0.0627%	240.00	94.02	759.78	231.06
0.08%	82.52%	86.56%	0.0616%	0.0692%	240.00	134.76	827.18	388.28
0.09%	80.57%	83.61%	0.0677%	0.0753%	240.00	172.62	892.99	568.69
0.10%	78.65%	80.85%	0.0734%	0.0809%	240.00	200.07	957.25	736.33
0.11%	76.79%	78.33%	0.0788%	0.0862%	240.00	217.04	1019.98	875.61
0.12%	74.96%	76.02%	0.0840%	0.0912%	240.00	226.82	1081.24	988.36
0.13%	73.18%	73.89%	0.0888%	0.0961%	240.00	232.34	1141.04	1081.53
0.14%	71.45%	71.92%	0.0934%	0.1007%	240.00	235.48	1199.43	1161.30
0.15%	69.75%	70.06%	0.0976%	0.1051%	240.00	237.30	1256.44	1231.98
0.16%	68.09%	68.30%	0.1017%	0.1093%	240.00	238.37	1312.10	1296.41
0.17%	66.47%	66.61%	0.1055%	0.1132%	240.00	239.01	1366.45	1356.38
0.18%	64.90%	64.98%	0.1090%	0.1170%	240.00	239.40	1419.51	1413.05
0.19%	63.35%	63.41%	0.1123%	0.1205%	240.00	239.63	1471.31	1467.17
0.20%	61.85%	61.88%	0.1155%	0.1238%	240.00	239.77	1521.89	1519.24
0.21%	60.38%	60.40%	0.1183%	0.1268%	240.00	239.86	1571.27	1569.58
0.22%	58.94%	58.96%	0.1210%	0.1297%	240.00	239.91	1619.48	1618.40
0.23%	57.54%	57.55%	0.1235%	0.1324%	240.00	239.95	1666.55	1665.86
0.24%	56.18%	56.18%	0.1258%	0.1348%	240.00	239.97	1712.51	1712.07
0.25%	54.84%	54.84%	0.1280%	0.1371%	240.00	239.98	1757.38	1757.10

ตารางผนวกที่ ๗๑ (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=20, f=1/15$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.26%	53.54%	53.54%	0.1299%	0.1392%	240.00	239.99	1801.18	1801.01
0.27%	52.26%	52.26%	0.1317%	0.1411%	240.00	239.99	1843.95	1843.84
0.28%	51.02%	51.02%	0.1333%	0.1429%	240.00	240.00	1885.71	1885.64
0.29%	49.81%	49.81%	0.1348%	0.1444%	240.00	240.00	1926.48	1926.43
0.30%	48.62%	48.62%	0.1361%	0.1459%	240.00	240.00	1966.28	1966.25
0.31%	47.47%	47.47%	0.1373%	0.1471%	240.00	240.00	2005.14	2005.12
0.32%	46.34%	46.34%	0.1384%	0.1483%	240.00	240.00	2043.08	2043.07
0.33%	45.23%	45.23%	0.1393%	0.1493%	240.00	240.00	2080.12	2080.11
0.34%	44.16%	44.16%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2116.28	2116.28
0.35%	43.11%	43.11%	0.1408%	0.1509%	240.00	240.00	2151.59	2151.59
0.36%	42.08%	42.08%	0.1414%	0.1515%	240.00	240.00	2186.06	2186.06
0.37%	41.08%	41.08%	0.1419%	0.1520%	240.00	240.00	2219.71	2219.71
0.38%	40.10%	40.10%	0.1422%	0.1524%	240.00	240.00	2252.56	2252.56
0.39%	39.15%	39.15%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2284.64	2284.64
0.40%	38.22%	38.22%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2315.95	2315.95
0.41%	37.31%	37.31%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2346.53	2346.53
0.42%	36.42%	36.42%	0.1428%	0.1530%	240.00	240.00	2376.37	2376.37
0.43%	35.55%	35.55%	0.1427%	0.1529%	240.00	240.00	2405.51	2405.51
0.44%	34.70%	34.70%	0.1425%	0.1527%	240.00	240.00	2433.96	2433.96
0.45%	33.88%	33.88%	0.1423%	0.1524%	240.00	240.00	2461.74	2461.74
0.46%	33.07%	33.07%	0.1420%	0.1521%	240.00	240.00	2488.85	2488.85
0.47%	32.28%	32.28%	0.1416%	0.1517%	240.00	240.00	2515.32	2515.32
0.48%	31.51%	31.51%	0.1412%	0.1513%	240.00	240.00	2541.17	2541.17
0.49%	30.76%	30.76%	0.1407%	0.1507%	240.00	240.00	2566.40	2566.40
0.50%	30.03%	30.03%	0.1401%	0.1501%	240.00	240.00	2591.03	2591.03
0.51%	29.31%	29.31%	0.1395%	0.1495%	240.00	240.00	2615.08	2615.08
0.52%	28.61%	28.61%	0.1389%	0.1488%	240.00	240.00	2638.55	2638.55

ตารางผนวกที่ ๗๑ (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=20, f=1/15$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.53%	27.93%	27.93%	0.1382%	0.1480%	240.00	240.00	2661.47	2661.47
0.54%	27.27%	27.27%	0.1374%	0.1472%	240.00	240.00	2683.85	2683.85
0.55%	26.62%	26.62%	0.1366%	0.1464%	240.00	240.00	2705.69	2705.69
0.56%	25.98%	25.98%	0.1358%	0.1455%	240.00	240.00	2727.01	2727.01
0.57%	25.36%	25.36%	0.1349%	0.1446%	240.00	240.00	2747.83	2747.83
0.58%	24.76%	24.76%	0.1340%	0.1436%	240.00	240.00	2768.16	2768.16
0.59%	24.17%	24.17%	0.1331%	0.1426%	240.00	240.00	2788.00	2788.00
0.60%	23.59%	23.59%	0.1321%	0.1415%	240.00	240.00	2807.37	2807.37
0.61%	23.03%	23.03%	0.1311%	0.1405%	240.00	240.00	2826.28	2826.28
0.62%	22.48%	22.48%	0.1301%	0.1394%	240.00	240.00	2844.74	2844.74
0.63%	21.94%	21.94%	0.1290%	0.1382%	240.00	240.00	2862.76	2862.76
0.64%	21.42%	21.42%	0.1279%	0.1371%	240.00	240.00	2880.35	2880.35
0.65%	20.91%	20.91%	0.1268%	0.1359%	240.00	240.00	2897.53	2897.53
0.66%	20.41%	20.41%	0.1257%	0.1347%	240.00	240.00	2914.30	2914.30
0.67%	19.92%	19.92%	0.1246%	0.1335%	240.00	240.00	2930.66	2930.66
0.68%	19.45%	19.45%	0.1234%	0.1322%	240.00	240.00	2946.64	2946.64
0.69%	18.98%	18.98%	0.1222%	0.1310%	240.00	240.00	2962.24	2962.24
0.70%	18.53%	18.53%	0.1210%	0.1297%	240.00	240.00	2977.47	2977.47
0.71%	18.09%	18.09%	0.1198%	0.1284%	240.00	240.00	2992.34	2992.34
0.72%	17.65%	17.65%	0.1186%	0.1271%	240.00	240.00	3006.85	3006.85
0.73%	17.23%	17.23%	0.1174%	0.1258%	240.00	240.00	3021.02	3021.02
0.74%	16.82%	16.82%	0.1162%	0.1245%	240.00	240.00	3034.85	3034.85
0.75%	16.42%	16.42%	0.1149%	0.1231%	240.00	240.00	3048.35	3048.35
0.76%	16.03%	16.03%	0.1137%	0.1218%	240.00	240.00	3061.53	3061.53
0.77%	15.64%	15.64%	0.1124%	0.1205%	240.00	240.00	3074.40	3074.40
0.78%	15.27%	15.27%	0.1112%	0.1191%	240.00	240.00	3086.96	3086.96
0.79%	14.90%	14.90%	0.1099%	0.1177%	240.00	240.00	3099.22	3099.22
0.80%	14.55%	14.55%	0.1086%	0.1164%	240.00	240.00	3111.19	3111.19
0.81%	14.20%	14.20%	0.1074%	0.1150%	240.00	240.00	3122.87	3122.87



ภาคผนวก ค

แผน SkSP-2 ลูก้ากลุ่มที่ 3

%AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

ลูกค้ากลุ่มที่ 3 (Customer type 2)

%AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

วิธีที่ 1 การหาค่า Pa, AOQ, ATI, ASN จากแผนอ้างอิง หรือ แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว ที่ค่า

%AQL= 0.01% โดยการคำนวณ

Pa ใช้สูตรการแจกแจงแบบทวินาม จากสูตร

$$Pa = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} AQL^d (1-AQL)^{n-d}$$

$$Pa = P\{d \leq 0\} = \frac{1440!}{0!1440!} 0.0001^0 (1-0.0001)^{1440}$$

$$Pa = P\{d \leq 0\} = 86.59\%$$

AOQ

$$AOQ = \frac{Pa \times AQL (N - n)}{N}$$

$$= \frac{0.8659 \times 0.0001 (3600 - 1440)}{3600}$$

$$= 0.00520\%$$

ATI

$$ATI = n + (1 - Pa)(N - n)$$

$$= 1440 + [(1 - 0.8659) \times (3600 - 1440)]$$

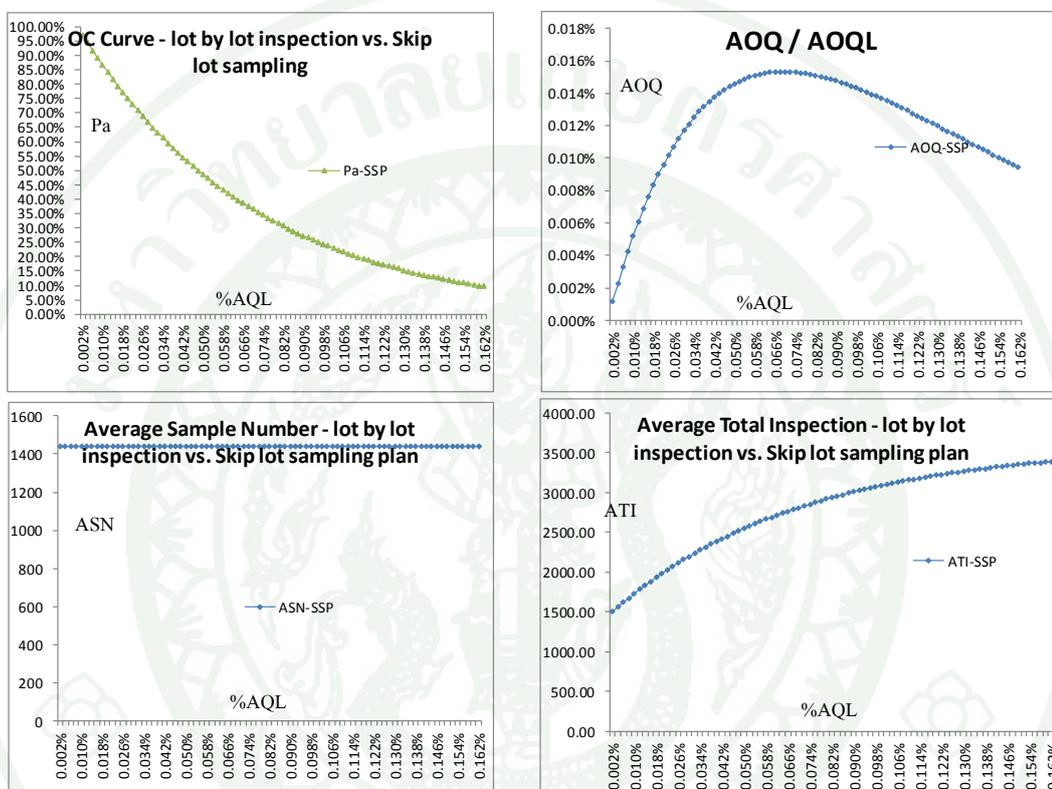
$$= 1729.70$$

ดังนั้น ลูกค้ากลุ่มที่ 3 (Customer type 3)

%AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

มีค่า Pa = 86.59%, AOQ = 0.00520% ASN = 1440 และ ATI = 1729.70

จากนั้นทำการคำนวณพารามิเตอร์สำหรับแผนการสุ่มตัวอย่างที่อ้างอิงที่เป็นแบบการสุ่มตัวอย่างแบบทุกๆล็อต ตามค่า Pa, AOQ, AOQL, ATI, ASN โดยใช้ค่า %AQL ตั้งแต่ค่า 0.002% - 0.162% เพื่อคุณลักษณะของแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว แล้วนำมาแสดงดังกราฟนี้



ภาพผนวกที่ ค1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างเชิงเดียว เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0

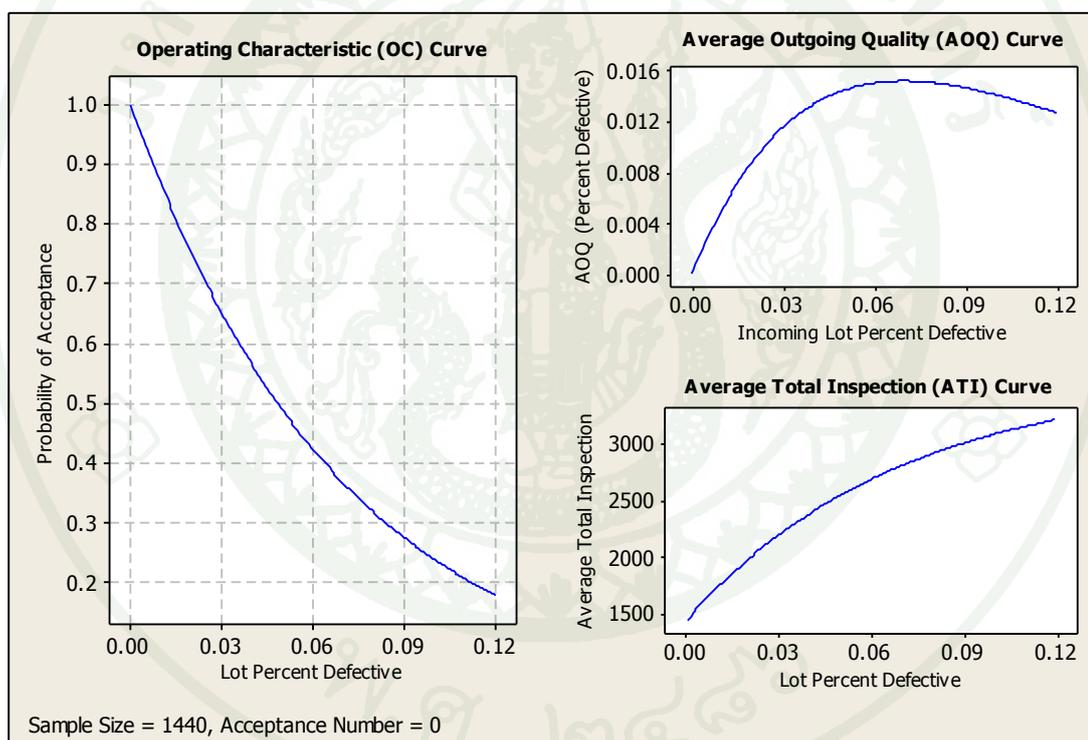
วิธีที่ 2 การหาค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.01% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab

Sample Size 1440
Acceptance Number 0

Accept lot if defective items in 1440 sampled \leq 0; Otherwise reject.

Percent Defective	Probability Accepting	Probability Rejecting	AOQ	ATI
0.01	0.866	0.134	0.005	1729.7

Average outgoing quality limit (AOQL) = 0.015 at 0.069 percent defective.



ภาพผนวกที่ ค2 Out put ค่า Pa, AOQ, ATI, ASN ที่ค่า %AQL= 0.01% โดยการคำนวณจากโปรแกรม Minitab

ตารางผนวกที่ ค1 แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SSP เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ

%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.0020%	97.16%	0.0012%	1440.00	1501.32
0.0040%	94.40%	0.0023%	1440.00	1560.90
0.0060%	91.72%	0.0033%	1440.00	1618.79
0.0080%	89.12%	0.0043%	1440.00	1675.04
0.0100%	86.59%	0.0052%	1440.00	1729.70
0.0120%	84.13%	0.0061%	1440.00	1782.80
0.0140%	81.74%	0.0069%	1440.00	1834.39
0.0160%	79.42%	0.0076%	1440.00	1884.53
0.0180%	77.17%	0.0083%	1440.00	1933.23
0.0200%	74.97%	0.0090%	1440.00	1980.56
0.0220%	72.85%	0.0096%	1440.00	2026.55
0.0240%	70.78%	0.0102%	1440.00	2071.23
0.0260%	68.77%	0.0107%	1440.00	2114.64
0.0280%	66.81%	0.0112%	1440.00	2156.82
0.0300%	64.92%	0.0117%	1440.00	2197.80
0.0320%	63.07%	0.0121%	1440.00	2237.62
0.0340%	61.28%	0.0125%	1440.00	2276.31
0.0360%	59.54%	0.0129%	1440.00	2313.90
0.0380%	57.85%	0.0132%	1440.00	2350.42
0.0400%	56.21%	0.0135%	1440.00	2385.91
0.0420%	54.61%	0.0138%	1440.00	2420.39
0.0440%	53.06%	0.0140%	1440.00	2453.90
0.0460%	51.55%	0.0142%	1440.00	2486.45
0.0480%	50.09%	0.0144%	1440.00	2518.07
0.0500%	48.67%	0.0146%	1440.00	2548.80

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

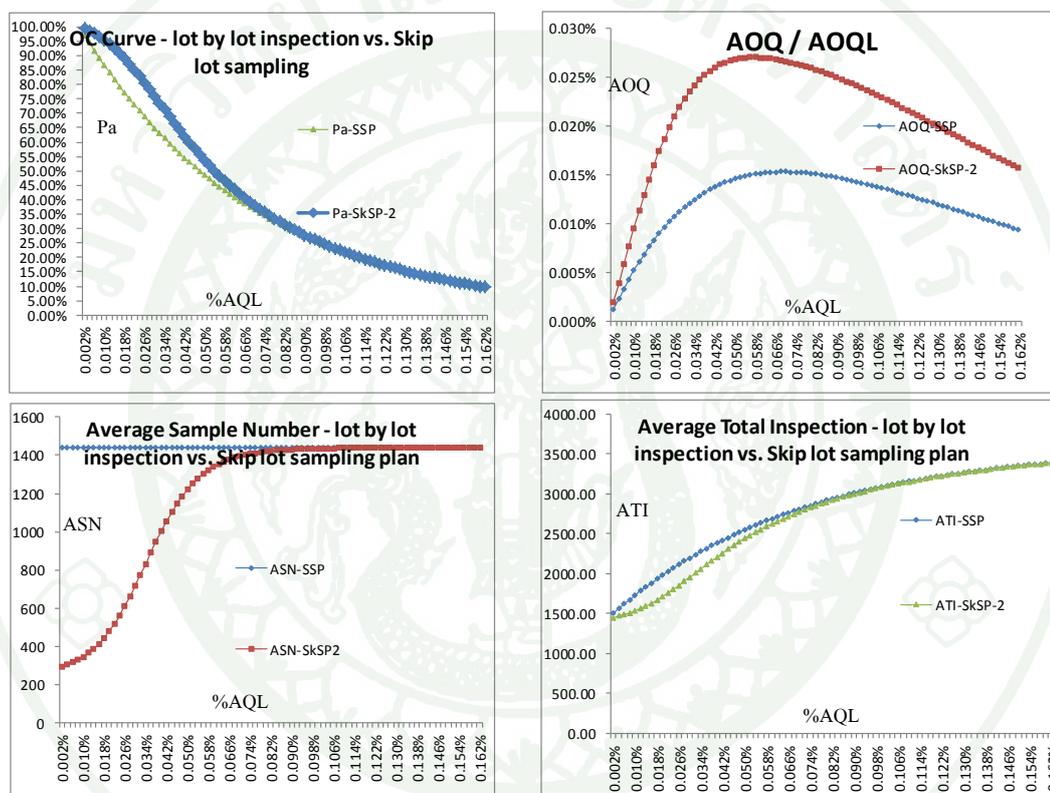
%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.0520%	47.28%	0.0148%	1440.00	2578.66
0.0540%	45.94%	0.0149%	1440.00	2607.67
0.0560%	44.64%	0.0150%	1440.00	2635.86
0.0580%	43.37%	0.0151%	1440.00	2663.25
0.0600%	42.14%	0.0152%	1440.00	2689.85
0.0620%	40.94%	0.0152%	1440.00	2715.71
0.0640%	39.78%	0.0153%	1440.00	2740.83
0.0660%	38.65%	0.0153%	1440.00	2765.24
0.0680%	37.55%	0.0153%	1440.00	2788.95
0.0700%	36.48%	0.0153%	1440.00	2811.99
0.0720%	35.45%	0.0153%	1440.00	2834.38
0.0740%	34.44%	0.0153%	1440.00	2856.13
0.0760%	33.46%	0.0153%	1440.00	2877.26
0.0780%	32.51%	0.0152%	1440.00	2897.80
0.0800%	31.59%	0.0152%	1440.00	2917.75
0.0820%	30.69%	0.0151%	1440.00	2937.13
0.0840%	29.82%	0.0150%	1440.00	2955.96
0.0860%	28.97%	0.0149%	1440.00	2974.26
0.0880%	28.15%	0.0149%	1440.00	2992.04
0.0900%	27.35%	0.0148%	1440.00	3009.32
0.0920%	26.57%	0.0147%	1440.00	3026.10
0.0940%	25.81%	0.0146%	1440.00	3042.41
0.0960%	25.08%	0.0144%	1440.00	3058.25
0.0980%	24.37%	0.0143%	1440.00	3073.65
0.1000%	23.68%	0.0142%	1440.00	3088.60

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

%AQL	แผน SSP			
	Pa- SSP	AOQ- SSP	ASN- SSP	ATI- SSP
0.1020%	23.00%	0.0141%	1440.00	3103.14
0.1040%	22.35%	0.0139%	1440.00	3117.26
0.1060%	21.71%	0.0138%	1440.00	3130.98
0.1080%	21.10%	0.0137%	1440.00	3144.31
0.1100%	20.50%	0.0135%	1440.00	3157.26
0.1120%	19.91%	0.0134%	1440.00	3169.84
0.1140%	19.35%	0.0132%	1440.00	3182.06
0.1160%	18.80%	0.0131%	1440.00	3193.94
0.1180%	18.26%	0.0129%	1440.00	3205.48
0.1200%	17.75%	0.0128%	1440.00	3216.70
0.1220%	17.24%	0.0126%	1440.00	3227.59
0.1240%	16.75%	0.0125%	1440.00	3238.18
0.1260%	16.27%	0.0123%	1440.00	3248.46
0.1280%	15.81%	0.0121%	1440.00	3258.45
0.1300%	15.36%	0.0120%	1440.00	3268.16
0.1320%	14.93%	0.0118%	1440.00	3277.60
0.1340%	14.50%	0.0117%	1440.00	3286.76
0.1360%	14.09%	0.0115%	1440.00	3295.66
0.1380%	13.69%	0.0113%	1440.00	3304.32
0.1400%	13.30%	0.0112%	1440.00	3312.72
0.1420%	12.92%	0.0110%	1440.00	3320.89
0.1440%	12.55%	0.0108%	1440.00	3328.82
0.1460%	12.20%	0.0107%	1440.00	3336.53
0.1480%	11.85%	0.0105%	1440.00	3344.02
0.1500%	11.51%	0.0104%	1440.00	3351.30
0.1520%	11.19%	0.0102%	1440.00	3358.37
0.1540%	10.87%	0.0100%	1440.00	3365.24
0.1560%	10.56%	0.0099%	1440.00	3371.92
0.1580%	10.26%	0.0097%	1440.00	3378.40
0.1600%	9.97%	0.0096%	1440.00	3384.70
0.1620%	9.68%	0.0094%	1440.00	3390.82

กรณีที่ 1 ศึกษากรณี $i=5, f=1/5, 1/3$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.01\%$, Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C=0$

กรณี $i=5, f=1/5$



ภาพผนวกที่ ค3 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C=1$

ตารางผนวกที่ ค2 แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=5$, $f=1/5$

%AQL	เมื่อ $i=5$, $f=1/5$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP2	SSP	SkSP-2
0.002%	97.16%	99.36%	0.0012%	0.0020%	1440.00	295.42	1501.32	298.24
0.004%	94.40%	98.60%	0.0023%	0.0039%	1440.00	304.58	1560.90	310.98
0.006%	91.72%	97.70%	0.0033%	0.0059%	1440.00	315.76	1618.79	326.66
0.008%	89.12%	96.65%	0.0043%	0.0077%	1440.00	329.26	1675.04	345.80
0.010%	86.59%	95.45%	0.0052%	0.0095%	1440.00	345.41	1729.70	368.99
0.012%	84.13%	94.09%	0.0061%	0.0113%	1440.00	364.57	1782.80	396.88
0.014%	81.74%	92.58%	0.0069%	0.0130%	1440.00	387.10	1834.39	430.20
0.016%	79.42%	90.91%	0.0076%	0.0145%	1440.00	413.35	1884.53	469.71
0.018%	77.17%	89.10%	0.0083%	0.0160%	1440.00	443.65	1933.23	516.20
0.020%	74.97%	87.15%	0.0090%	0.0174%	1440.00	478.25	1980.56	570.44
0.022%	72.85%	85.08%	0.0096%	0.0187%	1440.00	517.32	2026.55	633.07
0.024%	70.78%	82.91%	0.0102%	0.0199%	1440.00	560.86	2071.23	704.59
0.026%	68.77%	80.66%	0.0107%	0.0210%	1440.00	608.66	2114.64	785.22
0.028%	66.81%	78.35%	0.0112%	0.0219%	1440.00	660.32	2156.82	874.79
0.030%	64.92%	75.99%	0.0117%	0.0228%	1440.00	715.17	2197.80	972.75
0.032%	63.07%	73.61%	0.0121%	0.0236%	1440.00	772.33	2237.62	1078.06
0.034%	61.28%	71.23%	0.0125%	0.0242%	1440.00	830.74	2276.31	1189.26
0.036%	59.54%	68.86%	0.0129%	0.0248%	1440.00	889.22	2313.90	1304.54
0.038%	57.85%	66.53%	0.0132%	0.0253%	1440.00	946.60	2350.42	1421.89
0.040%	56.21%	64.23%	0.0135%	0.0257%	1440.00	1001.80	2385.91	1539.26
0.042%	54.61%	62.00%	0.0138%	0.0260%	1440.00	1053.92	2420.39	1654.72
0.044%	53.06%	59.82%	0.0140%	0.0263%	1440.00	1102.26	2453.90	1766.60
0.046%	51.55%	57.71%	0.0142%	0.0265%	1440.00	1146.40	2486.45	1873.56
0.048%	50.09%	55.68%	0.0144%	0.0267%	1440.00	1186.11	2518.07	1974.66
0.050%	48.67%	53.72%	0.0146%	0.0269%	1440.00	1221.42	2548.80	2069.33

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

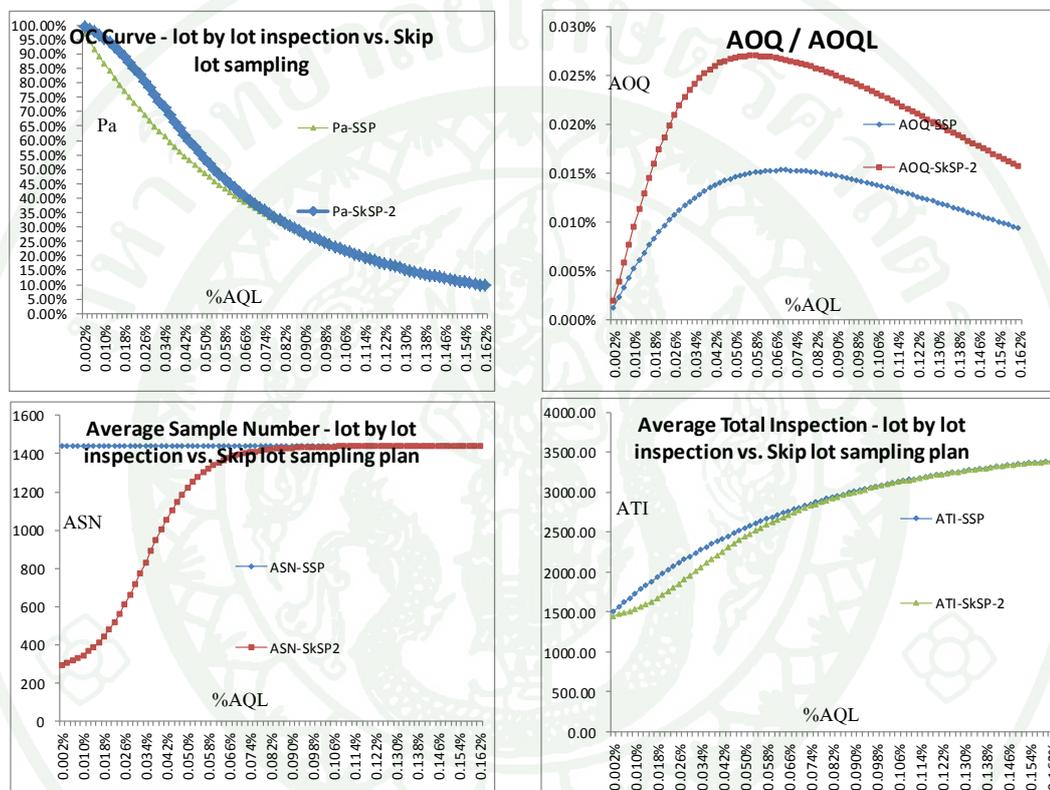
%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	51.84%	0.0148%	0.0270%	1440.00	1252.48	2578.66	2157.31
0.054%	45.94%	50.03%	0.0149%	0.0270%	1440.00	1279.55	2607.67	2238.61
0.056%	44.64%	48.30%	0.0150%	0.0270%	1440.00	1302.99	2635.86	2313.45
0.058%	43.37%	46.64%	0.0151%	0.0271%	1440.00	1323.16	2663.25	2382.17
0.060%	42.14%	45.06%	0.0152%	0.0270%	1440.00	1340.4	2689.85	2445.20
0.062%	40.94%	43.54%	0.0152%	0.0270%	1440.00	1355.21	2715.71	2503.00
0.064%	39.78%	42.08%	0.0153%	0.0269%	1440.00	1367.79	2740.83	2556.05
0.066%	38.65%	40.69%	0.0153%	0.0269%	1440.00	1378.48	2765.24	2604.82
0.068%	37.55%	39.36%	0.0153%	0.0268%	1440.00	1387.57	2788.95	2649.73
0.070%	36.48%	38.08%	0.0153%	0.0267%	1440.00	1395.30	2811.99	2691.19
0.072%	35.45%	36.86%	0.0153%	0.0265%	1440.00	1401.85	2834.38	2729.58
0.074%	34.44%	35.68%	0.0153%	0.0264%	1440.00	1407.42	2856.13	2765.21
0.076%	33.46%	34.56%	0.0153%	0.0263%	1440.00	1412.16	2877.26	2798.38
0.078%	32.51%	33.48%	0.0152%	0.0261%	1440.00	1416.19	2897.80	2829.35
0.080%	31.59%	32.44%	0.0152%	0.0259%	1440.00	1419.61	2917.75	2858.35
0.082%	30.69%	31.43%	0.0151%	0.0258%	1440.00	1422.53	2937.13	2885.58
0.084%	29.82%	30.47%	0.0150%	0.0256%	1440.00	1425.02	2955.96	2911.21
0.086%	28.97%	29.54%	0.0149%	0.0254%	1440.00	1427.15	2974.26	2935.41
0.088%	28.15%	28.65%	0.0149%	0.0252%	1440.00	1428.97	2992.04	2958.31
0.090%	27.35%	27.79%	0.0148%	0.0250%	1440.00	1430.52	3009.32	2980.02
0.092%	26.57%	26.96%	0.0147%	0.0248%	1440.00	1431.85	3026.10	3000.66
0.094%	25.81%	26.15%	0.0146%	0.0246%	1440.00	1432.99	3042.41	3020.31
0.096%	25.08%	25.38%	0.0144%	0.0244%	1440.00	1433.96	3058.25	3039.06
0.098%	24.37%	24.63%	0.0143%	0.0241%	1440.00	1434.80	3073.65	3056.97
0.100%	23.68%	23.90%	0.0142%	0.0239%	1440.00	1435.52	3088.60	3074.12

ตารางผนวกที่ ค2 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.20%	0.0141%	0.0237%	1440.00	1436.14	3103.14	3090.55
0.104%	22.35%	22.52%	0.0139%	0.0234%	1440.00	1436.67	3117.26	3106.32
0.106%	21.71%	21.86%	0.0138%	0.0232%	1440.00	1437.13	3130.98	3121.48
0.108%	21.10%	21.23%	0.0137%	0.0229%	1440.00	1437.52	3144.31	3136.05
0.110%	20.50%	20.61%	0.0135%	0.0227%	1440.00	1437.86	3157.26	3150.09
0.112%	19.91%	20.02%	0.0134%	0.0224%	1440.00	1438.15	3169.84	3163.61
0.114%	19.35%	19.44%	0.0132%	0.0222%	1440.00	1438.40	3182.06	3176.65
0.116%	18.80%	18.88%	0.0131%	0.0219%	1440.00	1438.62	3193.94	3189.24
0.118%	18.26%	18.33%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1438.81	3205.48	3201.40
0.120%	17.75%	17.80%	0.0128%	0.0214%	1440.00	1438.97	3216.70	3213.15
0.122%	17.24%	17.29%	0.0126%	0.0211%	1440.00	1439.11	3227.59	3224.51
0.124%	16.75%	16.79%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1439.23	3238.18	3235.50
0.126%	16.27%	16.31%	0.0123%	0.0206%	1440.00	1439.33	3248.46	3246.14
0.128%	15.81%	15.85%	0.0121%	0.0203%	1440.00	1439.42	3258.45	3256.43
0.130%	15.36%	15.39%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1439.50	3268.16	3266.41
0.132%	14.93%	14.95%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1439.57	3277.60	3276.07
0.134%	14.50%	14.52%	0.0117%	0.0195%	1440.00	1439.63	3286.76	3285.44
0.136%	14.09%	14.11%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1439.68	3295.66	3294.52
0.138%	13.69%	13.71%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1439.72	3304.32	3303.32
0.140%	13.30%	13.31%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1439.76	3312.72	3311.86
0.142%	12.92%	12.93%	0.0110%	0.0184%	1440.00	1439.79	3320.89	3320.14
0.144%	12.55%	12.57%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1439.82	3328.82	3328.17
0.146%	12.20%	12.21%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1439.84	3336.53	3335.97
0.148%	11.85%	11.86%	0.0105%	0.0176%	1440.00	1439.86	3344.02	3343.53
0.150%	11.51%	11.52%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1439.88	3351.30	3350.87
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1439.90	3358.37	3358.00
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1439.91	3365.24	3364.92
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1439.92	3371.92	3371.64
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1439.93	3378.40	3378.16
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0160%	1440.00	1439.94	3384.70	3384.49
0.162%	9.68%	9.69%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1439.95	3390.82	3390.64

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

กรณี $i=5, f=1/3$



ภาพผนวกที่ ๓ คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=5, f=1/3$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 1

ตารางผนวกที่ ค3 แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆเมื่อ $i=5, f=1/3$

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/3$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	98.96%	0.0012%	0.0020%	1440.00	496.86	1501.32	504.60
0.004%	94.40%	97.76%	0.0023%	0.0039%	1440.00	516.89	1560.90	534.26
0.006%	91.72%	96.40%	0.0033%	0.0058%	1440.00	540.36	1618.79	569.55
0.008%	89.12%	94.88%	0.0043%	0.0076%	1440.00	567.46	1675.04	611.07
0.010%	86.59%	93.20%	0.0052%	0.0093%	1440.00	598.33	1729.70	659.32
0.012%	84.13%	91.39%	0.0061%	0.0110%	1440.00	632.99	1782.80	714.75
0.014%	81.74%	89.44%	0.0069%	0.0125%	1440.00	671.33	1834.39	777.62
0.016%	79.42%	87.39%	0.0076%	0.0140%	1440.00	713.10	1884.53	847.99
0.018%	77.17%	85.24%	0.0083%	0.0153%	1440.00	757.87	1933.23	925.65
0.020%	74.97%	83.02%	0.0090%	0.0166%	1440.00	805.04	1980.56	1010.10
0.022%	72.85%	80.74%	0.0096%	0.0178%	1440.00	853.88	2026.55	1100.51
0.024%	70.78%	78.44%	0.0102%	0.0188%	1440.00	903.52	2071.23	1195.77
0.026%	68.77%	76.11%	0.0107%	0.0198%	1440.00	953.08	2114.64	1294.56
0.028%	66.81%	73.79%	0.0112%	0.0207%	1440.00	1001.65	2156.82	1395.40
0.030%	64.92%	71.49%	0.0117%	0.0214%	1440.00	1048.43	2197.80	1496.79
0.032%	63.07%	69.22%	0.0121%	0.0221%	1440.00	1092.74	2237.62	1597.28
0.034%	61.28%	66.99%	0.0125%	0.0228%	1440.00	1134.04	2276.31	1695.59
0.036%	59.54%	64.81%	0.0129%	0.0233%	1440.00	1172.00	2313.90	1790.67
0.038%	57.85%	62.69%	0.0132%	0.0238%	1440.00	1206.44	2350.42	1881.69
0.040%	56.21%	60.63%	0.0135%	0.0243%	1440.00	1237.33	2385.91	1968.11
0.042%	54.61%	58.63%	0.0138%	0.0246%	1440.00	1264.75	2420.39	2049.58
0.044%	53.06%	56.70%	0.0140%	0.0249%	1440.00	1288.90	2453.90	2126.00
0.046%	51.55%	54.84%	0.0142%	0.0252%	1440.00	1310.02	2486.45	2197.38
0.048%	50.09%	53.05%	0.0144%	0.0255%	1440.00	1328.37	2518.07	2263.88
0.050%	48.67%	51.32%	0.0146%	0.0257%	1440.00	1344.25	2548.80	2325.75

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

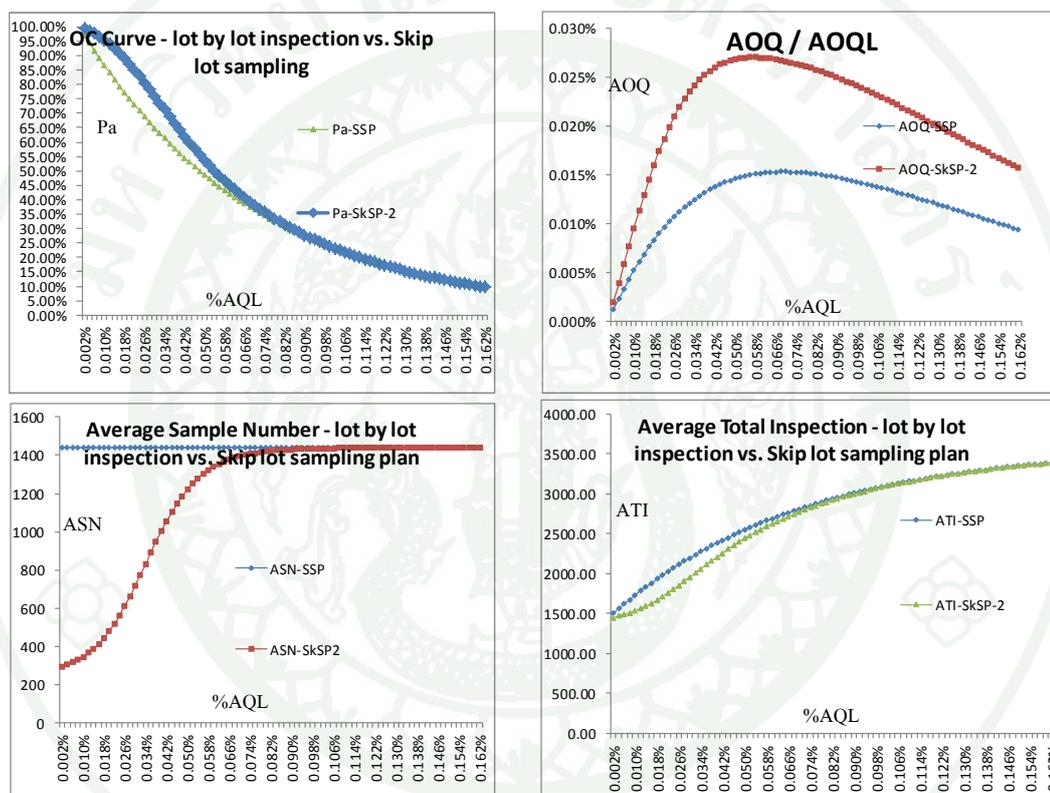
%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/3$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	49.66%	0.0148%	0.0258%	1440.00	1357.94	2578.66	2383.25
0.054%	45.94%	48.07%	0.0149%	0.0260%	1440.00	1369.71	2607.67	2436.72
0.056%	44.64%	46.53%	0.0150%	0.0261%	1440.00	1379.81	2635.86	2486.46
0.058%	43.37%	45.05%	0.0151%	0.0261%	1440.00	1388.45	2663.25	2532.79
0.060%	42.14%	43.63%	0.0152%	0.0262%	1440.00	1395.85	2689.85	2576.02
0.062%	40.94%	42.27%	0.0152%	0.0262%	1440.00	1402.17	2715.71	2616.43
0.064%	39.78%	40.95%	0.0153%	0.0262%	1440.00	1407.57	2740.83	2654.28
0.066%	38.65%	39.69%	0.0153%	0.0262%	1440.00	1412.19	2765.24	2689.81
0.068%	37.55%	38.47%	0.0153%	0.0262%	1440.00	1416.14	2788.95	2723.23
0.070%	36.48%	37.29%	0.0153%	0.0261%	1440.00	1419.52	2811.99	2754.75
0.072%	35.45%	36.16%	0.0153%	0.0260%	1440.00	1422.41	2834.38	2784.52
0.074%	34.44%	35.07%	0.0153%	0.0260%	1440.00	1424.89	2856.13	2812.71
0.076%	33.46%	34.01%	0.0153%	0.0259%	1440.00	1427.01	2877.26	2839.45
0.078%	32.51%	33.00%	0.0152%	0.0257%	1440.00	1428.82	2897.80	2864.87
0.080%	31.59%	32.01%	0.0152%	0.0256%	1440.00	1430.38	2917.75	2889.08
0.082%	30.69%	31.06%	0.0151%	0.0255%	1440.00	1431.72	2937.13	2912.18
0.084%	29.82%	30.15%	0.0150%	0.0253%	1440.00	1432.87	2955.96	2934.24
0.086%	28.97%	29.26%	0.0149%	0.0252%	1440.00	1433.85	2974.26	2955.35
0.088%	28.15%	28.40%	0.0149%	0.0250%	1440.00	1434.70	2992.04	2975.58
0.090%	27.35%	27.57%	0.0148%	0.0248%	1440.00	1435.43	3009.32	2994.99
0.092%	26.57%	26.76%	0.0147%	0.0246%	1440.00	1436.06	3026.10	3013.64
0.094%	25.81%	25.98%	0.0146%	0.0244%	1440.00	1436.60	3042.41	3031.56
0.096%	25.08%	25.23%	0.0144%	0.0242%	1440.00	1437.06	3058.25	3048.81
0.098%	24.37%	24.50%	0.0143%	0.0240%	1440.00	1437.46	3073.65	3065.44
0.100%	23.68%	23.79%	0.0142%	0.0238%	1440.00	1437.81	3088.60	3081.46

ตารางผนวกที่ ค3 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/3$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.10%	0.0141%	0.0236%	1440.00	1438.11	3103.14	3096.92
0.104%	22.35%	22.44%	0.0139%	0.0233%	1440.00	1438.36	3117.26	3111.85
0.106%	21.71%	21.79%	0.0138%	0.0231%	1440.00	1438.59	3130.98	3126.27
0.108%	21.10%	21.16%	0.0137%	0.0229%	1440.00	1438.78	3144.31	3140.22
0.110%	20.50%	20.55%	0.0135%	0.0226%	1440.00	1438.94	3157.26	3153.70
0.112%	19.91%	19.97%	0.0134%	0.0224%	1440.00	1439.09	3169.84	3166.75
0.114%	19.35%	19.39%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1439.21	3182.06	3179.38
0.116%	18.80%	18.84%	0.0131%	0.0219%	1440.00	1439.32	3193.94	3191.61
0.118%	18.26%	18.30%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1439.41	3205.48	3203.45
0.120%	17.75%	17.77%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1439.49	3216.70	3214.93
0.122%	17.24%	17.27%	0.0126%	0.0211%	1440.00	1439.56	3227.59	3226.06
0.124%	16.75%	16.77%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1439.62	3238.18	3236.84
0.126%	16.27%	16.29%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1439.67	3248.46	3247.30
0.128%	15.81%	15.83%	0.0121%	0.0203%	1440.00	1439.71	3258.45	3257.45
0.130%	15.36%	15.38%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1439.75	3268.16	3267.29
0.132%	14.93%	14.94%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1439.79	3277.60	3276.84
0.134%	14.50%	14.51%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1439.81	3286.76	3286.10
0.136%	14.09%	14.10%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1439.84	3295.66	3295.09
0.138%	13.69%	13.70%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1439.86	3304.32	3303.82
0.140%	13.30%	13.31%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1439.88	3312.72	3312.29
0.142%	12.92%	12.93%	0.0110%	0.0184%	1440.00	1439.90	3320.89	3320.51
0.144%	12.55%	12.56%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1439.91	3328.82	3328.50
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1439.92	3336.53	3336.25
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1439.93	3344.02	3343.78
0.150%	11.51%	11.52%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1439.94	3351.30	3351.09
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1439.95	3358.37	3358.19
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1439.96	3365.24	3365.08
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1439.96	3371.92	3371.78
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1439.97	3378.40	3378.28
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0160%	1440.00	1439.97	3384.70	3384.60
0.162%	9.68%	9.69%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1439.98	3390.82	3390.73

กรณีที่ 2 ศึกษากรณี $i=10, f=1/10, 1/5$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.01\%$, Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C=0$

กรณี $i=10, f=1/10$



ภาพผนวกที่ ค5 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10, f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C= 1$

ตารางผนวกที่ ๓ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10$, $f=1/10$

%AQL	เมื่อ $i=10$, $f=1/10$							
	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2
0.002%	97.16%	99.63%	0.0012%	0.0020%	1440.00	148.83	1501.32	149.65
0.004%	94.40%	99.08%	0.0023%	0.0040%	1440.00	156.48	1560.90	158.65
0.006%	91.72%	98.27%	0.0033%	0.0059%	1440.00	168.20	1618.79	172.56
0.008%	89.12%	97.17%	0.0043%	0.0078%	1440.00	185.72	1675.04	193.61
0.010%	86.59%	95.72%	0.0052%	0.0096%	1440.00	211.45	1729.70	225.03
0.012%	84.13%	93.89%	0.0061%	0.0113%	1440.00	248.60	1782.80	271.37
0.014%	81.74%	91.69%	0.0069%	0.0128%	1440.00	301.15	1834.39	338.66
0.016%	79.42%	89.16%	0.0076%	0.0143%	1440.00	373.32	1884.53	434.02
0.018%	77.17%	86.36%	0.0083%	0.0155%	1440.00	468.17	1933.23	563.98
0.020%	74.97%	83.37%	0.0090%	0.0167%	1440.00	585.29	1980.56	731.27
0.022%	72.85%	80.30%	0.0096%	0.0177%	1440.00	718.69	2026.55	931.03
0.024%	70.78%	77.24%	0.0102%	0.0185%	1440.00	857.09	2071.23	1149.73
0.026%	68.77%	74.25%	0.0107%	0.0193%	1440.00	987.51	2114.64	1368.97
0.028%	66.81%	71.38%	0.0112%	0.0200%	1440.00	1100.03	2156.82	1572.26
0.030%	64.92%	68.67%	0.0117%	0.0206%	1440.00	1190.38	2197.80	1749.88
0.032%	63.07%	66.11%	0.0121%	0.0212%	1440.00	1259.21	2237.62	1899.29
0.034%	61.28%	63.72%	0.0125%	0.0217%	1440.00	1309.89	2276.31	2022.71
0.036%	59.54%	61.48%	0.0129%	0.0221%	1440.00	1346.46	2313.90	2124.38
0.038%	57.85%	59.39%	0.0132%	0.0226%	1440.00	1372.61	2350.42	2208.83
0.040%	56.21%	57.41%	0.0135%	0.0230%	1440.00	1391.27	2385.91	2279.99
0.042%	54.61%	55.56%	0.0138%	0.0233%	1440.00	1404.60	2420.39	2341.00
0.044%	53.06%	53.80%	0.0140%	0.0237%	1440.00	1414.16	2453.90	2394.26
0.046%	51.55%	52.12%	0.0142%	0.0240%	1440.00	1421.06	2486.45	2441.57
0.048%	50.09%	50.53%	0.0144%	0.0243%	1440.00	1426.07	2518.07	2484.24
0.050%	48.67%	49.01%	0.0146%	0.0245%	1440.00	1429.72	2548.80	2523.27

ตารางผนวกที่ ค4 (ต่อ)

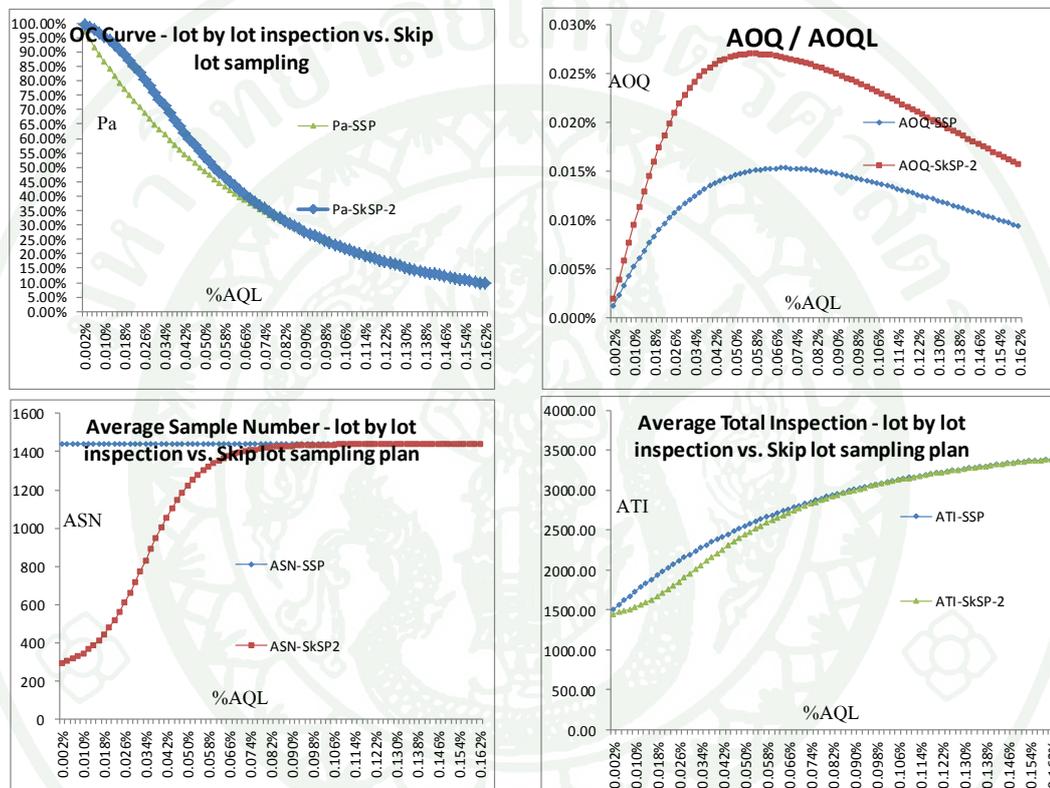
%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/10$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	47.55%	0.0148%	0.0247%	1440.00	1432.39	2578.66	2559.36
0.054%	45.94%	46.14%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1434.35	2607.67	2593.07
0.056%	44.64%	44.79%	0.0150%	0.0251%	1440.00	1435.80	2635.86	2624.81
0.058%	43.37%	43.49%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1436.87	2663.25	2654.88
0.060%	42.14%	42.23%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1437.67	2689.85	2683.52
0.062%	40.94%	41.01%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1438.26	2715.71	2710.91
0.064%	39.78%	39.83%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1438.70	2740.83	2737.19
0.066%	38.65%	38.69%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.03	2765.24	2762.48
0.068%	37.55%	37.58%	0.0153%	0.0256%	1440.00	1439.27	2788.95	2786.86
0.070%	36.48%	36.51%	0.0153%	0.0256%	1440.00	1439.46	2811.99	2810.41
0.072%	35.45%	35.46%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.59	2834.38	2833.18
0.074%	34.44%	34.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.69	2856.13	2855.22
0.076%	33.46%	33.47%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1439.77	2877.26	2876.58
0.078%	32.51%	32.52%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1439.83	2897.80	2897.28
0.080%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1439.87	2917.75	2917.35
0.082%	30.69%	30.69%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1439.90	2937.13	2936.83
0.084%	29.82%	29.82%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1439.93	2955.96	2955.74
0.086%	28.97%	28.97%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1439.95	2974.26	2974.09
0.088%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1439.96	2992.04	2991.91
0.090%	27.35%	27.35%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.97	3009.32	3009.22
0.092%	26.57%	26.57%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1439.98	3026.10	3026.03
0.094%	25.81%	25.82%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.98	3042.41	3042.35
0.096%	25.08%	25.08%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1439.99	3058.25	3058.21
0.098%	24.37%	24.37%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1439.99	3073.65	3073.62
0.100%	23.68%	23.68%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1439.99	3088.60	3088.58

ตารางผนวกที่ ค4 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/10$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.00%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1439.99	3103.14	3103.12
0.104%	22.35%	22.35%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.24
0.106%	21.71%	21.71%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.97
0.108%	21.10%	21.10%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.30
0.110%	20.50%	20.50%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.25
0.112%	19.91%	19.91%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.83
0.114%	19.35%	19.35%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.116%	18.80%	18.80%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.118%	18.26%	18.26%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.120%	17.75%	17.75%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.122%	17.24%	17.24%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.124%	16.75%	16.75%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.126%	16.27%	16.27%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.128%	15.81%	15.81%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.130%	15.36%	15.36%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.132%	14.93%	14.93%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.59
0.134%	14.50%	14.50%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.136%	14.09%	14.09%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.138%	13.69%	13.69%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.140%	13.30%	13.30%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.142%	12.92%	12.92%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.144%	12.55%	12.55%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.150%	11.51%	11.51%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.162%	9.68%	9.68%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

กรณี $i=10, f=1/5$



ภาพผนวกที่ ๑๖ คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=10, f=1/5$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=1

ตารางผนวกที่ ๕ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=10$, $f=1/5$

%AQL	เมื่อ $i=10$, $f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	99.29%	0.0012%	0.0020%	1440.00	304.77	1501.32	308.01
0.004%	91.72%	96.92%	0.0023%	0.0039%	1440.00	366.89	1618.79	383.85
0.006%	89.12%	95.19%	0.0033%	0.0058%	1440.00	418.10	1675.04	448.24
0.008%	86.59%	93.11%	0.0043%	0.0076%	1440.00	486.53	1729.70	536.78
0.010%	84.13%	90.72%	0.0052%	0.0093%	1440.00	573.55	1782.80	653.37
0.012%	81.74%	88.09%	0.0061%	0.0109%	1440.00	677.63	1834.39	798.72
0.014%	79.42%	85.29%	0.0069%	0.0123%	1440.00	793.34	1884.53	968.35
0.016%	77.17%	82.43%	0.0076%	0.0136%	1440.00	911.92	1933.23	1152.31
0.018%	74.97%	79.56%	0.0083%	0.0148%	1440.00	1023.79	1980.56	1337.65
0.020%	72.85%	76.76%	0.0090%	0.0159%	1440.00	1121.55	2026.55	1512.57
0.022%	70.78%	74.05%	0.0096%	0.0169%	1440.00	1201.69	2071.23	1669.44
0.024%	68.77%	71.47%	0.0102%	0.0178%	1440.00	1264.25	2114.64	1805.37
0.026%	66.81%	69.01%	0.0107%	0.0186%	1440.00	1311.46	2156.82	1921.06
0.028%	64.92%	66.69%	0.0112%	0.0193%	1440.00	1346.32	2197.80	2019.05
0.030%	63.07%	64.49%	0.0117%	0.0200%	1440.00	1371.74	2237.62	2102.43
0.032%	61.28%	62.41%	0.0121%	0.0206%	1440.00	1390.19	2276.31	2174.14
0.034%	59.54%	60.43%	0.0125%	0.0212%	1440.00	1403.55	2313.90	2236.67
0.036%	57.85%	58.55%	0.0129%	0.0218%	1440.00	1413.25	2350.42	2292.00
0.038%	56.21%	56.75%	0.0132%	0.0222%	1440.00	1420.31	2385.91	2341.69
0.040%	54.61%	55.04%	0.0135%	0.0227%	1440.00	1425.46	2420.39	2386.89
0.042%	53.06%	53.39%	0.0138%	0.0231%	1440.00	1429.24	2453.90	2428.49
0.044%	51.55%	51.81%	0.0140%	0.0235%	1440.00	1432.02	2486.45	2467.18
0.046%	50.09%	50.29%	0.0142%	0.0238%	1440.00	1434.07	2518.07	2503.45
0.048%	48.67%	48.82%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1435.58	2548.80	2537.70
0.050%	47.28%	47.40%	0.0146%	0.0244%	1440.00	1436.71	2578.66	2570.24

ตารางผนวกที่ ๘ (ต่อ)

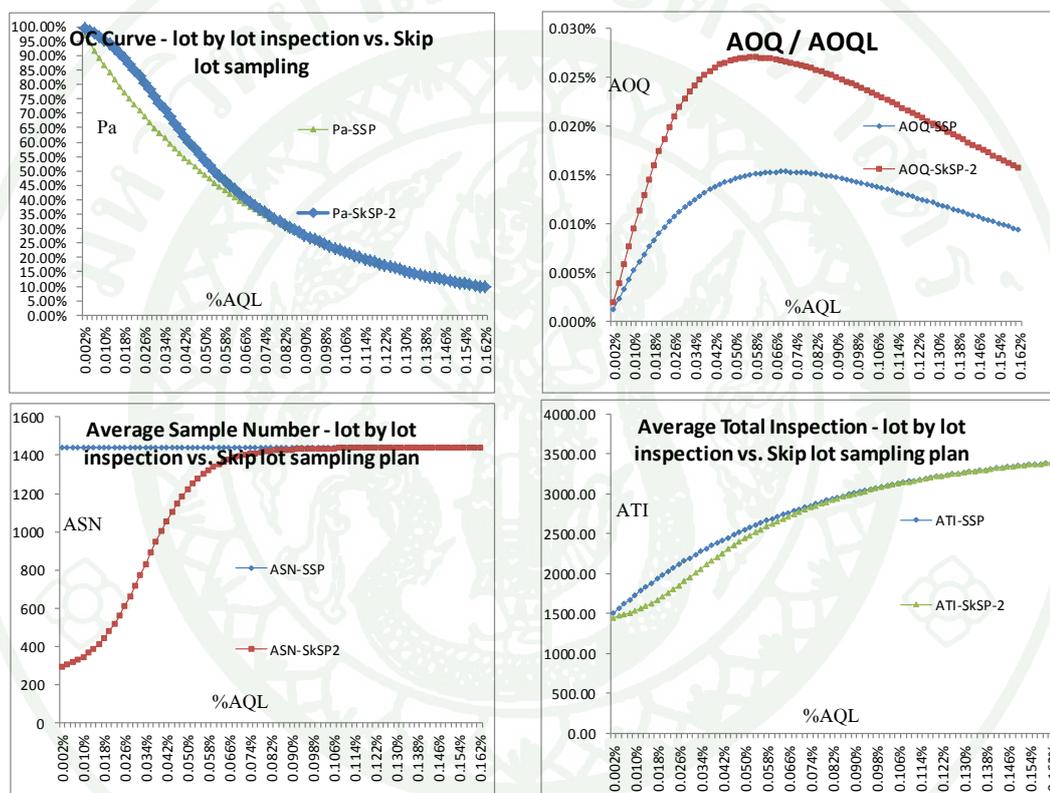
%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	45.94%	46.03%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1437.54	2607.67	2601.28
0.054%	44.64%	44.71%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1438.17	2635.86	2631.00
0.056%	43.37%	43.42%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1438.63	2663.25	2659.56
0.058%	42.14%	42.18%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1438.97	2689.85	2687.06
0.060%	40.94%	40.97%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1439.23	2715.71	2713.59
0.062%	39.78%	39.80%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1439.43	2740.83	2739.22
0.064%	38.65%	38.66%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.57	2765.24	2764.02
0.066%	37.55%	37.56%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.68	2788.95	2788.03
0.068%	36.48%	36.49%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.76	2811.99	2811.29
0.070%	35.45%	35.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.82	2834.38	2833.85
0.072%	34.44%	34.44%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.86	2856.13	2855.73
0.074%	33.46%	33.46%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.90	2877.26	2876.96
0.076%	32.51%	32.51%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1439.92	2897.80	2897.57
0.078%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1439.94	2917.75	2917.57
0.080%	30.69%	30.69%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1439.96	2937.13	2937.00
0.082%	29.82%	29.82%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1439.97	2955.96	2955.86
0.084%	28.97%	28.97%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1439.98	2974.26	2974.19
0.086%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1439.98	2992.04	2991.99
0.088%	27.35%	27.35%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1439.99	3009.32	3009.27
0.090%	26.57%	26.57%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.99	3026.10	3026.07
0.092%	25.81%	25.81%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1439.99	3042.41	3042.38
0.094%	25.08%	25.08%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.99	3058.25	3058.23
0.096%	24.37%	24.37%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1440.00	3073.65	3073.63
0.098%	23.68%	23.68%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1440.00	3088.60	3088.59
0.100%	23.00%	23.00%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1440.00	3103.14	3103.13

ตารางผนวกที่ ๕ (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=10, f=1/5$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	22.35%	22.35%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.25
0.104%	21.71%	21.71%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.97
0.106%	21.10%	21.10%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.30
0.108%	20.50%	20.50%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.25
0.110%	19.91%	19.91%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.84
0.112%	19.35%	19.35%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.114%	18.80%	18.80%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.116%	18.26%	18.26%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.118%	17.75%	17.75%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.120%	17.24%	17.24%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.122%	16.75%	16.75%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.124%	16.27%	16.27%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.126%	15.81%	15.81%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.128%	15.36%	15.36%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.130%	14.93%	14.93%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.60
0.132%	14.50%	14.50%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.134%	14.09%	14.09%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.136%	13.69%	13.69%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.138%	13.30%	13.30%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.140%	12.92%	12.92%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.142%	12.55%	12.55%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.144%	12.20%	12.20%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.146%	11.85%	11.85%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.148%	11.51%	11.51%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.150%	11.19%	11.19%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.152%	10.87%	10.87%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.154%	10.56%	10.56%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.156%	10.26%	10.26%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.158%	9.97%	9.97%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.160%	9.68%	9.68%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82

กรณีศึกษาที่ 3 ศึกษากรณี $i=15, f=1/15, 1/10$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.01\%$, Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C=0$

กรณี $i=15, f=1/15$



ภาพผนวกที่ ๓7 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C= 1$

ตารางผนวกที่ ๑๖ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆเมื่อ $i=15$, $f=1/15$

เมื่อ $i=15$, $f=1/15$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	99.72%	0.0012%	0.0020%	1440.00	99.86	1501.32	100.28
0.004%	94.40%	99.19%	0.0023%	0.0040%	1440.00	107.54	1560.90	108.85
0.006%	91.72%	98.29%	0.0033%	0.0059%	1440.00	122.01	1618.79	125.14
0.008%	89.12%	96.88%	0.0043%	0.0078%	1440.00	148.43	1675.04	155.38
0.010%	86.59%	94.87%	0.0052%	0.0095%	1440.00	195.81	1729.70	210.87
0.012%	84.13%	92.25%	0.0061%	0.0111%	1440.00	278.24	1782.80	310.59
0.014%	81.74%	89.13%	0.0069%	0.0125%	1440.00	412.22	1834.39	479.41
0.016%	79.42%	85.72%	0.0076%	0.0137%	1440.00	602.74	1884.53	731.80
0.018%	77.17%	82.25%	0.0083%	0.0148%	1440.00	824.19	1933.23	1043.59
0.020%	74.97%	78.90%	0.0090%	0.0158%	1440.00	1028.37	1980.56	1353.83
0.022%	72.85%	75.77%	0.0096%	0.0167%	1440.00	1182.11	2026.55	1611.70
0.024%	70.78%	72.90%	0.0102%	0.0175%	1440.00	1283.15	2071.23	1804.71
0.026%	68.77%	70.28%	0.0107%	0.0183%	1440.00	1345.08	2114.64	1944.72
0.028%	66.81%	67.88%	0.0112%	0.0190%	1440.00	1382.14	2156.82	2048.14
0.030%	64.92%	65.65%	0.0117%	0.0197%	1440.00	1404.32	2197.80	2127.82
0.032%	63.07%	63.58%	0.0121%	0.0203%	1440.00	1417.74	2237.62	2192.24
0.034%	61.28%	61.63%	0.0125%	0.0210%	1440.00	1425.97	2276.31	2246.71
0.036%	59.54%	59.78%	0.0129%	0.0215%	1440.00	1431.09	2313.90	2294.52
0.038%	57.85%	58.01%	0.0132%	0.0220%	1440.00	1434.31	2350.42	2337.69
0.040%	56.21%	56.32%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1436.35	2385.91	2377.53
0.042%	54.61%	54.68%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1437.65	2420.39	2414.87
0.044%	53.06%	53.11%	0.0140%	0.0234%	1440.00	1438.48	2453.90	2450.25
0.046%	51.55%	51.59%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1439.02	2486.45	2484.04
0.048%	50.09%	50.11%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1439.36	2518.07	2516.49
0.050%	48.67%	48.68%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.59	2548.80	2547.76

ตารางผนวกที่ ค6 (ต่อ)

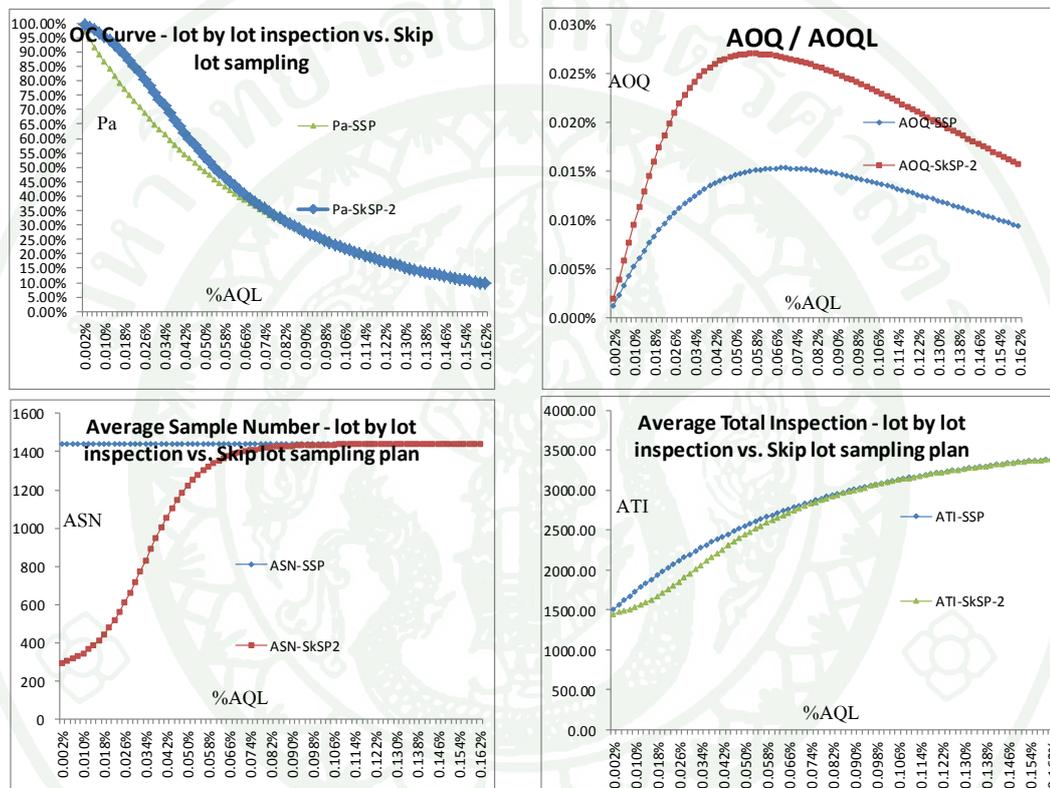
เมื่อ $i=15, f=1/15$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	47.29%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.73	2578.66	2577.97
0.054%	45.94%	45.95%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1439.83	2607.67	2607.22
0.056%	44.64%	44.64%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1439.89	2635.86	2635.56
0.058%	43.37%	43.37%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1439.93	2663.25	2663.05
0.060%	42.14%	42.14%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1439.95	2689.85	2689.73
0.062%	40.94%	40.94%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1439.97	2715.71	2715.62
0.064%	39.78%	39.78%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.98	2740.83	2740.77
0.066%	38.65%	38.65%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2765.24	2765.20
0.068%	37.55%	37.55%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2788.95	2788.93
0.070%	36.48%	36.48%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2811.99	2811.97
0.072%	35.45%	35.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2834.38	2834.37
0.074%	34.44%	34.44%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2856.13	2856.12
0.076%	33.46%	33.46%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1440.00	2877.26	2877.26
0.078%	32.51%	32.51%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2897.80	2897.79
0.080%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2917.75	2917.74
0.082%	30.69%	30.69%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2937.13	2937.13
0.084%	29.82%	29.82%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2955.96	2955.96
0.086%	28.97%	28.97%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1440.00	2974.26	2974.26
0.088%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2992.04	2992.04
0.090%	27.35%	27.35%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1440.00	3009.32	3009.32
0.092%	26.57%	26.57%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1440.00	3026.10	3026.10
0.094%	25.81%	25.81%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1440.00	3042.41	3042.41
0.096%	25.08%	25.08%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1440.00	3058.25	3058.25
0.098%	24.37%	24.37%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1440.00	3073.65	3073.65
0.100%	23.68%	23.68%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1440.00	3088.60	3088.60

ตารางผนวกที่ ค6 (ต่อ)

เมื่อ $i=15, f=1/15$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.00%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1440.00	3103.14	3103.14
0.104%	22.35%	22.35%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.26
0.106%	21.71%	21.71%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.98
0.108%	21.10%	21.10%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.31
0.110%	20.50%	20.50%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.26
0.112%	19.91%	19.91%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.84
0.114%	19.35%	19.35%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.116%	18.80%	18.80%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.118%	18.26%	18.26%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.120%	17.75%	17.75%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.122%	17.24%	17.24%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.124%	16.75%	16.75%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.126%	16.27%	16.27%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.128%	15.81%	15.81%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.130%	15.36%	15.36%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.132%	14.93%	14.93%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.60
0.134%	14.50%	14.50%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.136%	14.09%	14.09%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.138%	13.69%	13.69%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.140%	13.30%	13.30%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.142%	12.92%	12.92%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.144%	12.55%	12.55%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.150%	11.51%	11.51%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.162%	9.68%	9.68%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

กรณี $i=15, f=1/10$



ภาพผนวกที่ ค8 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=15, f=1/10$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 1

ตารางผนวกที่ ๗ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆเมื่อ $i=15, f=1/10$

เมื่อ $i=15, f=1/10$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	99.59%	0.0012%	0.0020%	1440.00	152.29	1501.32	153.23
0.004%	94.40%	98.83%	0.0023%	0.0040%	1440.00	168.50	1560.90	171.45
0.006%	91.72%	97.61%	0.0033%	0.0059%	1440.00	198.33	1618.79	205.44
0.008%	89.12%	95.81%	0.0043%	0.0077%	1440.00	250.97	1675.04	266.73
0.010%	86.59%	93.42%	0.0052%	0.0093%	1440.00	339.51	1729.70	373.03
0.012%	84.13%	90.52%	0.0061%	0.0109%	1440.00	476.88	1782.80	544.71
0.014%	81.74%	87.30%	0.0069%	0.0122%	1440.00	662.74	1834.39	789.02
0.016%	79.42%	83.97%	0.0076%	0.0134%	1440.00	870.13	1884.53	1079.34
0.018%	77.17%	80.72%	0.0083%	0.0145%	1440.00	1057.17	1933.23	1362.92
0.020%	74.97%	77.65%	0.0090%	0.0155%	1440.00	1197.60	1980.56	1599.12
0.022%	72.85%	74.80%	0.0096%	0.0165%	1440.00	1290.79	2026.55	1778.66
0.024%	70.78%	72.18%	0.0102%	0.0173%	1440.00	1348.72	2071.23	1911.56
0.026%	68.77%	69.76%	0.0107%	0.0181%	1440.00	1383.88	2114.64	2011.68
0.028%	66.81%	67.50%	0.0112%	0.0189%	1440.00	1405.17	2156.82	2090.10
0.030%	64.92%	65.39%	0.0117%	0.0196%	1440.00	1418.17	2197.80	2154.33
0.032%	63.07%	63.40%	0.0121%	0.0203%	1440.00	1426.20	2237.62	2209.17
0.034%	61.28%	61.51%	0.0125%	0.0209%	1440.00	1431.22	2276.31	2257.62
0.036%	59.54%	59.69%	0.0129%	0.0215%	1440.00	1434.38	2313.90	2301.60
0.038%	57.85%	57.95%	0.0132%	0.0220%	1440.00	1436.39	2350.42	2342.31
0.040%	56.21%	56.28%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1437.67	2385.91	2380.56
0.042%	54.61%	54.66%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1438.50	2420.39	2416.86
0.044%	53.06%	53.09%	0.0140%	0.0234%	1440.00	1439.03	2453.90	2451.56
0.046%	51.55%	51.57%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1439.37	2486.45	2484.91
0.048%	50.09%	50.10%	0.0144%	0.0240%	1440.00	1439.59	2518.07	2517.06
0.050%	48.67%	48.68%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.74	2548.80	2548.13

ตารางผนวกที่ ๓7 (ต่อ)

เมื่อ $i=15, f=1/10$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	47.29%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.83	2578.66	2578.22
0.054%	45.94%	45.95%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1439.89	2607.67	2607.38
0.056%	44.64%	44.64%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1439.93	2635.86	2635.67
0.058%	43.37%	43.37%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1439.95	2663.25	2663.12
0.060%	42.14%	42.14%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1439.97	2689.85	2689.77
0.062%	40.94%	40.94%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1439.98	2715.71	2715.65
0.064%	39.78%	39.78%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2740.83	2740.79
0.066%	38.65%	38.65%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2765.24	2765.21
0.068%	37.55%	37.55%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1439.99	2788.95	2788.93
0.070%	36.48%	36.48%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2811.99	2811.98
0.072%	35.45%	35.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2834.38	2834.37
0.074%	34.44%	34.44%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2856.13	2856.12
0.076%	33.46%	33.46%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1440.00	2877.26	2877.26
0.078%	32.51%	32.51%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2897.80	2897.79
0.080%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2917.75	2917.74
0.082%	30.69%	30.69%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2937.13	2937.13
0.084%	29.82%	29.82%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2955.96	2955.96
0.086%	28.97%	28.97%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1440.00	2974.26	2974.26
0.088%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2992.04	2992.04
0.090%	27.35%	27.35%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1440.00	3009.32	3009.32
0.092%	26.57%	26.57%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1440.00	3026.10	3026.10
0.094%	25.81%	25.81%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1440.00	3042.41	3042.41
0.096%	25.08%	25.08%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1440.00	3058.25	3058.25
0.098%	24.37%	24.37%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1440.00	3073.65	3073.65
0.100%	23.68%	23.68%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1440.00	3088.60	3088.60

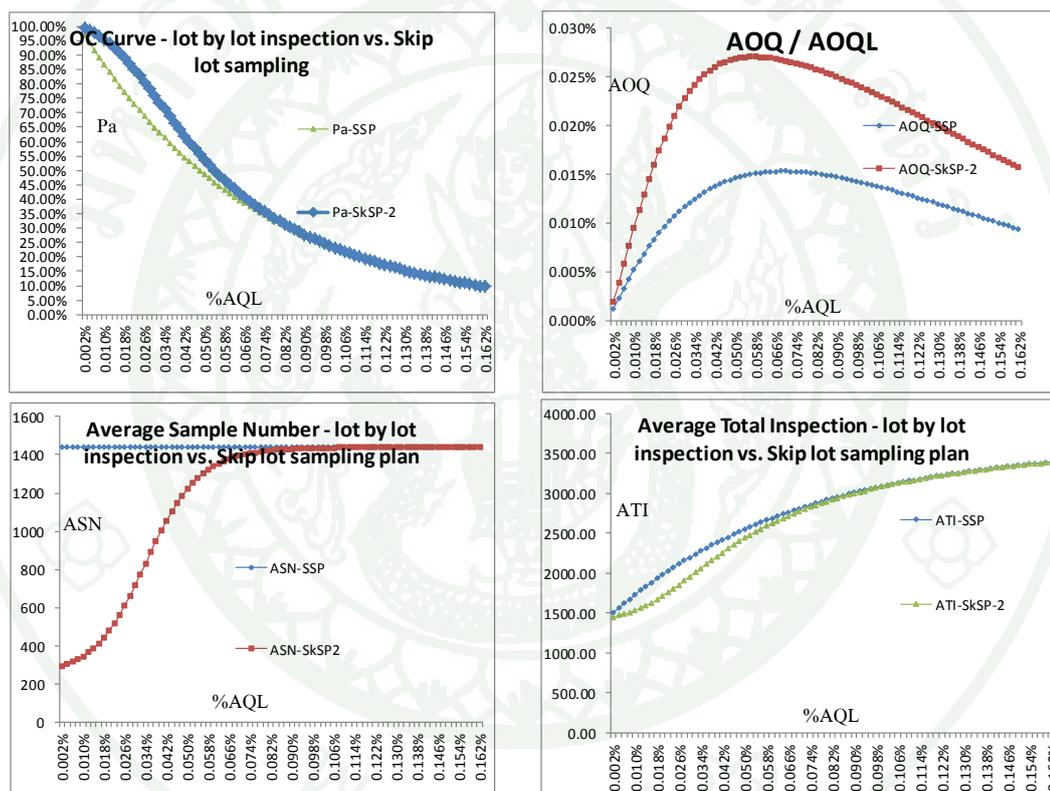
ตารางผนวกที่ ๓7 (ต่อ)

เมื่อ $i=15, f=1/10$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.00%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1440.00	3103.14	3103.14
0.104%	22.35%	22.35%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.26
0.106%	21.71%	21.71%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.98
0.108%	21.10%	21.10%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.31
0.110%	20.50%	20.50%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.26
0.112%	19.91%	19.91%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.84
0.114%	19.35%	19.35%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.116%	18.80%	18.80%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.118%	18.26%	18.26%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.120%	17.75%	17.75%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.122%	17.24%	17.24%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.124%	16.75%	16.75%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.126%	16.27%	16.27%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.128%	15.81%	15.81%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.130%	15.36%	15.36%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.132%	14.93%	14.93%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.60
0.134%	14.50%	14.50%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.136%	14.09%	14.09%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.138%	13.69%	13.69%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.140%	13.30%	13.30%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.142%	12.92%	12.92%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.144%	12.55%	12.55%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.150%	11.51%	11.51%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.162%	9.68%	9.68%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82

กรณีที่ 4 ศึกษากรณี $i=20, f=1/20, 1/15$ ของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2)

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ $\%AQL=0.01\%$, Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C=0$

กรณี $i=20, f=1/20$



ภาพผนวกที่ ค9 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20, f=1/20$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, $C= 1$

ตารางผนวกที่ ๘ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.169% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆเมื่อ $i=20$, $f=1/20$

เมื่อ $i=20$, $f=1/20$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	99.76%	0.0012%	0.0020%	1440.00	75.40	1501.32	75.68
0.004%	94.40%	99.20%	0.0023%	0.0040%	1440.00	83.80	1560.90	84.81
0.006%	91.72%	98.11%	0.0033%	0.0059%	1440.00	103.10	1618.79	106.03
0.008%	89.12%	96.24%	0.0043%	0.0077%	1440.00	146.41	1675.04	154.66
0.010%	86.59%	93.51%	0.0052%	0.0094%	1440.00	241.43	1729.70	264.93
0.012%	84.13%	90.08%	0.0061%	0.0108%	1440.00	429.84	1782.80	493.81
0.014%	81.74%	86.34%	0.0069%	0.0121%	1440.00	717.29	1834.39	864.23
0.016%	79.42%	82.70%	0.0076%	0.0132%	1440.00	1010.40	1884.53	1272.65
0.018%	77.17%	79.36%	0.0083%	0.0143%	1440.00	1213.51	1933.23	1589.17
0.020%	74.97%	76.39%	0.0090%	0.0153%	1440.00	1324.84	1980.56	1794.09
0.022%	72.85%	73.73%	0.0096%	0.0162%	1440.00	1380.89	2026.55	1925.06
0.024%	70.78%	71.32%	0.0102%	0.0171%	1440.00	1408.97	2071.23	2015.14
0.026%	68.77%	69.10%	0.0107%	0.0180%	1440.00	1423.36	2114.64	2083.20
0.028%	66.81%	67.01%	0.0112%	0.0188%	1440.00	1430.94	2156.82	2139.01
0.030%	64.92%	65.03%	0.0117%	0.0195%	1440.00	1435.01	2197.80	2187.65
0.032%	63.07%	63.14%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1437.23	2237.62	2231.81
0.034%	61.28%	61.32%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1438.45	2276.31	2272.98
0.036%	59.54%	59.57%	0.0129%	0.0214%	1440.00	1439.14	2313.90	2311.99
0.038%	57.85%	57.86%	0.0132%	0.0220%	1440.00	1439.52	2350.42	2349.33
0.040%	56.21%	56.22%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1439.73	2385.91	2385.28
0.042%	54.61%	54.62%	0.0138%	0.0229%	1440.00	1439.85	2420.39	2420.03
0.044%	53.06%	53.06%	0.0140%	0.0233%	1440.00	1439.91	2453.90	2453.69
0.046%	51.55%	51.55%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1439.95	2486.45	2486.33
0.048%	50.09%	50.09%	0.0144%	0.0240%	1440.00	1439.97	2518.07	2518.01
0.050%	48.67%	48.67%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.98	2548.80	2548.77

ตารางผนวกที่ ค8 (ต่อ)

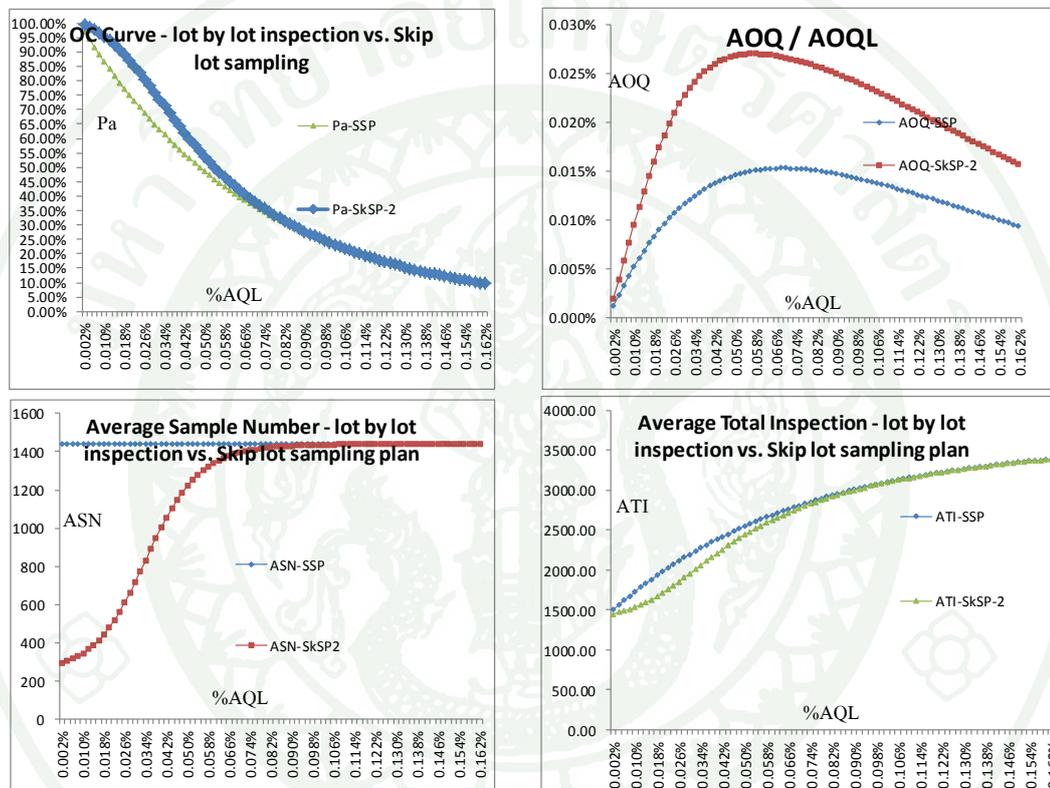
เมื่อ $i=20, f=1/20$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	47.28%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.99	2578.66	2578.64
0.054%	45.94%	45.94%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2607.67	2607.66
0.056%	44.64%	44.64%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2635.86	2635.85
0.058%	43.37%	43.37%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2663.25	2663.24
0.060%	42.14%	42.14%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2689.85	2689.85
0.062%	40.94%	40.94%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2715.71	2715.71
0.064%	39.78%	39.78%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2740.83	2740.83
0.066%	38.65%	38.65%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2765.24	2765.24
0.068%	37.55%	37.55%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2788.95	2788.95
0.070%	36.48%	36.48%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2811.99	2811.99
0.072%	35.45%	35.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2834.38	2834.38
0.074%	34.44%	34.44%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2856.13	2856.13
0.076%	33.46%	33.46%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1440.00	2877.26	2877.26
0.078%	32.51%	32.51%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2897.80	2897.80
0.080%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2917.75	2917.75
0.082%	30.69%	30.69%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2937.13	2937.13
0.084%	29.82%	29.82%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2955.96	2955.96
0.086%	28.97%	28.97%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1440.00	2974.26	2974.26
0.088%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2992.04	2992.04
0.090%	27.35%	27.35%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1440.00	3009.32	3009.32
0.092%	26.57%	26.57%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1440.00	3026.10	3026.10
0.094%	25.81%	25.81%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1440.00	3042.41	3042.41
0.096%	25.08%	25.08%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1440.00	3058.25	3058.25
0.098%	24.37%	24.37%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1440.00	3073.65	3073.65
0.100%	23.68%	23.68%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1440.00	3088.60	3088.60

ตารางผนวกที่ ค8 (ต่อ)

เมื่อ $i=20, f=1/20$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.00%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1440.00	3103.14	3103.14
0.104%	22.35%	22.35%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.26
0.106%	21.71%	21.71%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.98
0.108%	21.10%	21.10%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.31
0.110%	20.50%	20.50%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.26
0.112%	19.91%	19.91%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.84
0.114%	19.35%	19.35%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.116%	18.80%	18.80%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.118%	18.26%	18.26%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.120%	17.75%	17.75%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.122%	17.24%	17.24%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.124%	16.75%	16.75%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.126%	16.27%	16.27%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.128%	15.81%	15.81%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.130%	15.36%	15.36%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.132%	14.93%	14.93%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.60
0.134%	14.50%	14.50%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.136%	14.09%	14.09%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.138%	13.69%	13.69%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.140%	13.30%	13.30%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.142%	12.92%	12.92%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.144%	12.55%	12.55%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.150%	11.51%	11.51%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.162%	9.68%	9.68%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนอ้างอิงเมื่อ %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, C=0

กรณี $i=20, f=1/15$



ภาพผนวกที่ ค10 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-2 (SkSP-2) กรณี $i=20, f=1/15$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 1

ตารางผนวกที่ ๑๑ แสดงค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.169% เมื่อนำไปแทนค่าในสมการ Pa, AOQ, ASN และ ATI ของแผน SkSP-2 เพื่อเปรียบเทียบค่าต่างๆ เมื่อ $i=20$, $f=1/15$

AQL	เมื่อ $i=20$, $f=1/15$							
	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.002%	97.16%	99.68%	0.0012%	0.0020%	1440.00	101.91	1501.32	102.40
0.004%	94.40%	98.97%	0.0023%	0.0040%	1440.00	116.35	1560.90	118.15
0.006%	91.72%	97.63%	0.0033%	0.0059%	1440.00	149.09	1618.79	154.40
0.008%	89.12%	95.46%	0.0043%	0.0076%	1440.00	220.51	1675.04	235.53
0.010%	86.59%	92.49%	0.0052%	0.0092%	1440.00	365.71	1729.70	406.91
0.012%	84.13%	88.99%	0.0061%	0.0107%	1440.00	610.50	1782.80	711.30
0.014%	81.74%	85.37%	0.0069%	0.0120%	1440.00	904.38	1834.39	1102.82
0.016%	79.42%	81.94%	0.0076%	0.0131%	1440.00	1142.25	1884.53	1451.68
0.018%	77.17%	78.83%	0.0083%	0.0142%	1440.00	1285.61	1933.23	1693.93
0.020%	74.97%	76.03%	0.0090%	0.0152%	1440.00	1360.63	1980.56	1849.83
0.022%	72.85%	73.50%	0.0096%	0.0162%	1440.00	1398.53	2026.55	1954.41
0.024%	70.78%	71.18%	0.0102%	0.0171%	1440.00	1417.88	2071.23	2030.88
0.026%	68.77%	69.01%	0.0107%	0.0179%	1440.00	1428.00	2114.64	2091.82
0.028%	66.81%	66.96%	0.0112%	0.0187%	1440.00	1433.41	2156.82	2143.82
0.030%	64.92%	65.00%	0.0117%	0.0195%	1440.00	1436.35	2197.80	2190.37
0.032%	63.07%	63.12%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1437.97	2237.62	2233.36
0.034%	61.28%	61.31%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1438.86	2276.31	2273.86
0.036%	59.54%	59.56%	0.0129%	0.0214%	1440.00	1439.36	2313.90	2312.49
0.038%	57.85%	57.86%	0.0132%	0.0220%	1440.00	1439.64	2350.42	2349.62
0.040%	56.21%	56.21%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1439.80	2385.91	2385.45
0.042%	54.61%	54.61%	0.0138%	0.0229%	1440.00	1439.89	2420.39	2420.13
0.044%	53.06%	53.06%	0.0140%	0.0233%	1440.00	1439.94	2453.90	2453.74
0.046%	51.55%	51.55%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1439.96	2486.45	2486.36
0.048%	50.09%	50.09%	0.0144%	0.0240%	1440.00	1439.98	2518.07	2518.02
0.050%	48.67%	48.67%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1439.99	2548.80	2548.78

ตารางผนวกที่ ๑๑ (ต่อ)

เมื่อ $i=20, f=1/15$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.052%	47.28%	47.28%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1439.99	2578.66	2578.65
0.054%	45.94%	45.94%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2607.67	2607.66
0.056%	44.64%	44.64%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2635.86	2635.85
0.058%	43.37%	43.37%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2663.25	2663.24
0.060%	42.14%	42.14%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2689.85	2689.85
0.062%	40.94%	40.94%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2715.71	2715.71
0.064%	39.78%	39.78%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2740.83	2740.83
0.066%	38.65%	38.65%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2765.24	2765.24
0.068%	37.55%	37.55%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2788.95	2788.95
0.070%	36.48%	36.48%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2811.99	2811.99
0.072%	35.45%	35.45%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2834.38	2834.38
0.074%	34.44%	34.44%	0.0153%	0.0255%	1440.00	1440.00	2856.13	2856.13
0.076%	33.46%	33.46%	0.0153%	0.0254%	1440.00	1440.00	2877.26	2877.26
0.078%	32.51%	32.51%	0.0152%	0.0254%	1440.00	1440.00	2897.80	2897.80
0.080%	31.59%	31.59%	0.0152%	0.0253%	1440.00	1440.00	2917.75	2917.75
0.082%	30.69%	30.69%	0.0151%	0.0252%	1440.00	1440.00	2937.13	2937.13
0.084%	29.82%	29.82%	0.0150%	0.0250%	1440.00	1440.00	2955.96	2955.96
0.086%	28.97%	28.97%	0.0149%	0.0249%	1440.00	1440.00	2974.26	2974.26
0.088%	28.15%	28.15%	0.0149%	0.0248%	1440.00	1440.00	2992.04	2992.04
0.090%	27.35%	27.35%	0.0148%	0.0246%	1440.00	1440.00	3009.32	3009.32
0.092%	26.57%	26.57%	0.0147%	0.0244%	1440.00	1440.00	3026.10	3026.10
0.094%	25.81%	25.81%	0.0146%	0.0243%	1440.00	1440.00	3042.41	3042.41
0.096%	25.08%	25.08%	0.0144%	0.0241%	1440.00	1440.00	3058.25	3058.25
0.098%	24.37%	24.37%	0.0143%	0.0239%	1440.00	1440.00	3073.65	3073.65
0.100%	23.68%	23.68%	0.0142%	0.0237%	1440.00	1440.00	3088.60	3088.60

ตารางผนวกที่ ๑๑ (ต่อ)

เมื่อ $i=20, f=1/15$								
AQL	Pa- SSP	Pa- SkSP-2	AOQ- SSP	AOQ- SkSP-2	ASN- SSP	ASN- SkSP2	ATI- SSP	ATI- SkSP-2
0.102%	23.00%	23.00%	0.0141%	0.0235%	1440.00	1440.00	3103.14	3103.14
0.104%	22.35%	22.35%	0.0139%	0.0232%	1440.00	1440.00	3117.26	3117.26
0.106%	21.71%	21.71%	0.0138%	0.0230%	1440.00	1440.00	3130.98	3130.98
0.108%	21.10%	21.10%	0.0137%	0.0228%	1440.00	1440.00	3144.31	3144.31
0.110%	20.50%	20.50%	0.0135%	0.0225%	1440.00	1440.00	3157.26	3157.26
0.112%	19.91%	19.91%	0.0134%	0.0223%	1440.00	1440.00	3169.84	3169.84
0.114%	19.35%	19.35%	0.0132%	0.0221%	1440.00	1440.00	3182.06	3182.06
0.116%	18.80%	18.80%	0.0131%	0.0218%	1440.00	1440.00	3193.94	3193.94
0.118%	18.26%	18.26%	0.0129%	0.0216%	1440.00	1440.00	3205.48	3205.48
0.120%	17.75%	17.75%	0.0128%	0.0213%	1440.00	1440.00	3216.70	3216.70
0.122%	17.24%	17.24%	0.0126%	0.0210%	1440.00	1440.00	3227.59	3227.59
0.124%	16.75%	16.75%	0.0125%	0.0208%	1440.00	1440.00	3238.18	3238.18
0.126%	16.27%	16.27%	0.0123%	0.0205%	1440.00	1440.00	3248.46	3248.46
0.128%	15.81%	15.81%	0.0121%	0.0202%	1440.00	1440.00	3258.45	3258.45
0.130%	15.36%	15.36%	0.0120%	0.0200%	1440.00	1440.00	3268.16	3268.16
0.132%	14.93%	14.93%	0.0118%	0.0197%	1440.00	1440.00	3277.60	3277.60
0.134%	14.50%	14.50%	0.0117%	0.0194%	1440.00	1440.00	3286.76	3286.76
0.136%	14.09%	14.09%	0.0115%	0.0192%	1440.00	1440.00	3295.66	3295.66
0.138%	13.69%	13.69%	0.0113%	0.0189%	1440.00	1440.00	3304.32	3304.32
0.140%	13.30%	13.30%	0.0112%	0.0186%	1440.00	1440.00	3312.72	3312.72
0.142%	12.92%	12.92%	0.0110%	0.0183%	1440.00	1440.00	3320.89	3320.89
0.144%	12.55%	12.55%	0.0108%	0.0181%	1440.00	1440.00	3328.82	3328.82
0.146%	12.20%	12.20%	0.0107%	0.0178%	1440.00	1440.00	3336.53	3336.53
0.148%	11.85%	11.85%	0.0105%	0.0175%	1440.00	1440.00	3344.02	3344.02
0.150%	11.51%	11.51%	0.0104%	0.0173%	1440.00	1440.00	3351.30	3351.30
0.152%	11.19%	11.19%	0.0102%	0.0170%	1440.00	1440.00	3358.37	3358.37
0.154%	10.87%	10.87%	0.0100%	0.0167%	1440.00	1440.00	3365.24	3365.24
0.156%	10.56%	10.56%	0.0099%	0.0165%	1440.00	1440.00	3371.92	3371.92
0.158%	10.26%	10.26%	0.0097%	0.0162%	1440.00	1440.00	3378.40	3378.40
0.160%	9.97%	9.97%	0.0096%	0.0159%	1440.00	1440.00	3384.70	3384.70
0.162%	9.68%	9.68%	0.0094%	0.0157%	1440.00	1440.00	3390.82	3390.82



ภาคผนวก ง

แผน SkSP-V ลูก้ากลุ่มที่ 2

%AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

ลูกค้ากลุ่มที่ 2 (Customer type 2)

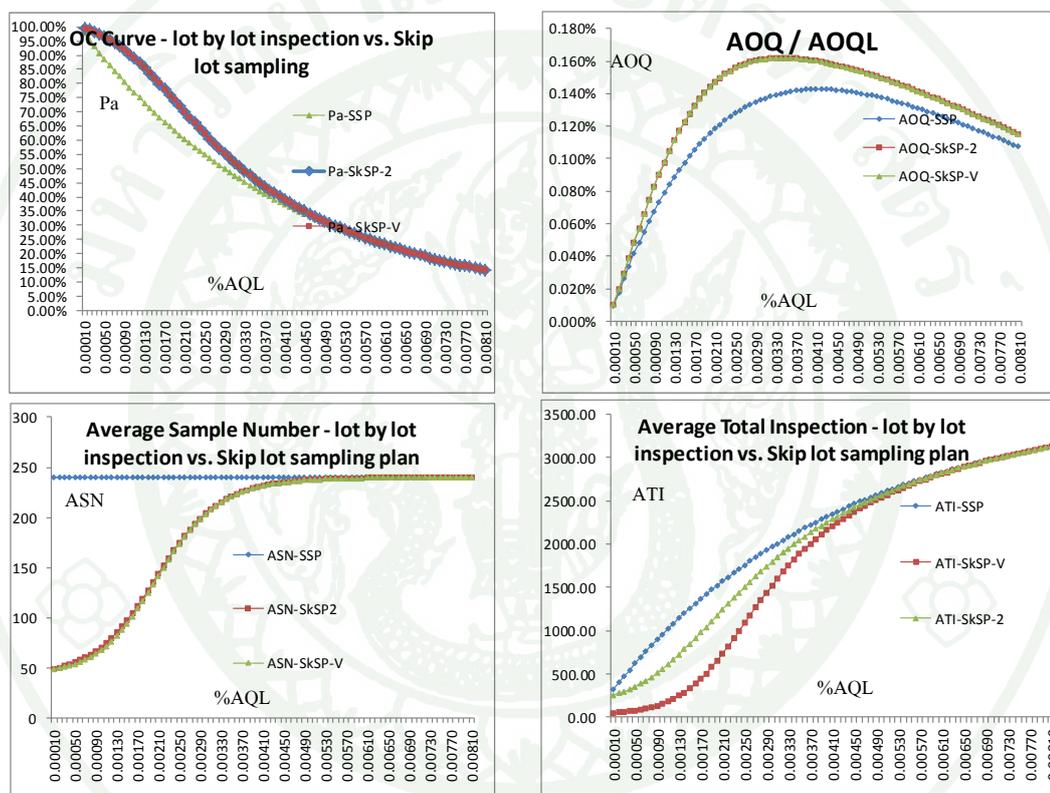
%AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, c=0

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) %AQL=0.07%, Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

ศึกษาแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) 4 กรณี คือ

1. ศึกษากรณี $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$
2. ศึกษากรณี $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$
3. ศึกษากรณี $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$
4. ศึกษากรณี $i=20, f=1/20, 1/15, k=i, k<i, k>i, x<i$

ตัวอย่างการนำค่า %AQL = 0.010% ถึง 0.81% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ แล้วนำไปพลอตกราฟ ค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0 จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับ คุณลักษณะของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และ แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยกำนวนได้



ภาพผนวกที่ 11 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-V (SkSP-V) กรณี $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 240, C=0

ตารางผนวกที่ ๑๑ การนำค่า %AQL = 0.010% ถึง 0.81% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผน SkSP-V
เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa- SkSP-2	Pa - SkSP-V	AOQ- SkSP-2	AOQ- SkSP-V	ASN- SkSP2	ASN- SkSP-V	ATI- SkSP-2	ATI- SkSP-V
0.01%	99.48%	99.49%	0.0099%	0.00995%	49.01	48.80	52.59	52.31
0.02%	98.87%	98.90%	0.0198%	0.01978%	50.22	49.76	58.17	57.43
0.03%	98.17%	98.22%	0.0295%	0.02947%	51.65	50.90	64.90	63.55
0.04%	97.37%	97.45%	0.0389%	0.03898%	53.33	52.26	73.00	70.89
0.05%	96.46%	96.58%	0.0482%	0.04829%	55.30	53.89	82.70	79.68
0.06%	95.45%	95.60%	0.0573%	0.05736%	57.57	55.82	94.27	90.23
0.07%	94.33%	94.50%	0.0660%	0.06615%	60.20	58.11	108.02	102.84
0.08%	93.10%	93.29%	0.0745%	0.07463%	63.21	60.79	124.31	117.91
0.09%	91.76%	91.96%	0.0826%	0.08277%	66.63	63.93	143.53	135.84
0.10%	90.31%	90.53%	0.0903%	0.09053%	70.51	67.55	166.13	157.13
0.11%	88.77%	88.99%	0.0977%	0.09789%	74.87	71.72	192.56	182.27
0.12%	87.14%	87.35%	0.1046%	0.10482%	79.74	76.45	223.30	211.82
0.13%	85.42%	85.63%	0.1111%	0.11132%	85.12	81.77	258.84	246.30
0.14%	83.63%	83.83%	0.1171%	0.11736%	91.03	87.68	299.60	286.22
0.15%	81.78%	81.96%	0.1227%	0.12294%	97.44	94.17	345.98	332.03
0.16%	79.88%	80.04%	0.1278%	0.12806%	104.32	101.20	398.24	384.02
0.17%	77.93%	78.08%	0.1325%	0.13273%	111.63	108.72	456.52	442.35
0.18%	75.96%	76.09%	0.1367%	0.13697%	119.30	116.63	520.78	506.99
0.19%	73.98%	74.09%	0.1406%	0.14077%	127.24	124.84	590.77	577.66
0.20%	71.99%	72.09%	0.1440%	0.14418%	135.34	133.23	666.07	653.87
0.21%	70.01%	70.09%	0.1470%	0.14719%	143.49	141.68	746.02	734.92
0.22%	68.04%	68.11%	0.1497%	0.14985%	151.58	150.06	829.82	819.93
0.23%	66.10%	66.16%	0.1520%	0.15217%	159.50	158.24	916.53	907.90
0.24%	64.19%	64.24%	0.1541%	0.15418%	167.15	166.12	1005.15	997.77
0.25%	62.32%	62.36%	0.1558%	0.15590%	174.43	173.60	1094.68	1088.46

ตารางผนวกที่ ง1 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
	Pa-	Pa -	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
%AQL	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
0.26%	60.49%	60.52%	0.1573%	0.15736%	181.29	180.63	1184.13	1178.98
0.27%	58.70%	58.73%	0.1585%	0.15858%	187.67	187.16	1272.64	1268.43
0.28%	56.97%	56.99%	0.1595%	0.15958%	193.54	193.15	1359.43	1356.04
0.29%	55.29%	55.31%	0.1603%	0.16039%	198.90	198.60	1443.89	1441.19
0.30%	53.66%	53.68%	0.1610%	0.16103%	203.74	203.52	1525.55	1523.41
0.31%	52.08%	52.10%	0.1615%	0.16150%	208.10	207.93	1604.05	1602.38
0.32%	50.56%	50.57%	0.1618%	0.16183%	211.98	211.85	1679.19	1677.90
0.33%	49.09%	49.10%	0.1620%	0.16203%	215.43	215.34	1750.86	1749.86
0.34%	47.67%	47.68%	0.1621%	0.16211%	218.48	218.41	1819.04	1818.27
0.35%	46.30%	46.31%	0.1621%	0.16208%	221.17	221.12	1883.76	1883.18
0.36%	44.99%	44.99%	0.1619%	0.16196%	223.53	223.49	1945.14	1944.69
0.37%	43.71%	43.72%	0.1617%	0.16175%	225.60	225.57	2003.29	2002.95
0.38%	42.49%	42.49%	0.1615%	0.16146%	227.40	227.38	2058.39	2058.13
0.39%	41.31%	41.31%	0.1611%	0.16110%	228.99	228.97	2110.59	2110.40
0.40%	40.17%	40.17%	0.1607%	0.16067%	230.37	230.36	2160.07	2159.93
0.41%	39.07%	39.07%	0.1602%	0.16018%	231.57	231.56	2207.02	2206.91
0.42%	38.01%	38.01%	0.1596%	0.15963%	232.62	232.62	2251.59	2251.50
0.43%	36.98%	36.98%	0.1590%	0.15902%	233.54	233.53	2293.95	2293.89
0.44%	35.99%	35.99%	0.1584%	0.15837%	234.34	234.34	2334.27	2334.22
0.45%	35.04%	35.04%	0.1577%	0.15767%	235.04	235.03	2372.67	2372.64
0.46%	34.11%	34.11%	0.1569%	0.15692%	235.65	235.64	2409.31	2409.29
0.47%	33.22%	33.22%	0.1561%	0.15613%	236.18	236.18	2444.31	2444.29
0.48%	32.35%	32.35%	0.1553%	0.15530%	236.64	236.64	2477.78	2477.76
0.49%	31.52%	31.52%	0.1544%	0.15443%	237.05	237.05	2509.83	2509.81
0.50%	30.71%	30.71%	0.1535%	0.15353%	237.41	237.41	2540.55	2540.54
0.51%	29.92%	29.92%	0.1526%	0.15259%	237.72	237.72	2570.04	2570.04
0.52%	29.16%	29.16%	0.1516%	0.15162%	237.99	237.99	2598.38	2598.38

ตารางผนวกที่ ง1 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa-	Pa-	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
0.53%	28.42%	28.42%	0.1506221%	0.1506223%	238.23	238.23	2625.64	2625.64
0.54%	27.70%	27.70%	0.1495926%	0.1495928%	238.44	238.44	2651.90	2651.89
0.55%	27.01%	27.01%	0.1485352%	0.1485354%	238.63	238.63	2677.20	2677.20
0.56%	26.33%	26.33%	0.1474514%	0.1474515%	238.79	238.79	2701.61	2701.61
0.57%	25.67%	25.67%	0.1463423%	0.1463424%	238.93	238.93	2725.19	2725.19
0.58%	25.04%	25.04%	0.1452095%	0.1452095%	239.06	239.06	2747.97	2747.97
0.59%	24.42%	24.42%	0.1440540%	0.1440541%	239.17	239.17	2770.01	2770.01
0.60%	23.81%	23.81%	0.1428772%	0.1428773%	239.27	239.27	2791.34	2791.34
0.61%	23.23%	23.23%	0.1416803%	0.1416804%	239.35	239.35	2811.99	2811.99
0.62%	22.66%	22.66%	0.1404645%	0.1404645%	239.43	239.43	2832.01	2832.01
0.63%	22.10%	22.10%	0.1392308%	0.1392309%	239.49	239.49	2851.42	2851.42
0.64%	21.56%	21.56%	0.1379806%	0.1379806%	239.55	239.55	2870.25	2870.25
0.65%	21.03%	21.03%	0.1367148%	0.1367148%	239.61	239.61	2888.53	2888.53
0.66%	20.52%	20.52%	0.1354346%	0.1354346%	239.65	239.65	2906.28	2906.28
0.67%	20.02%	20.02%	0.1341411%	0.1341411%	239.69	239.69	2923.53	2923.53
0.68%	19.53%	19.53%	0.1328353%	0.1328353%	239.73	239.73	2940.29	2940.29
0.69%	19.06%	19.06%	0.1315182%	0.1315182%	239.76	239.76	2956.59	2956.59
0.70%	18.60%	18.60%	0.1301909%	0.1301910%	239.79	239.79	2972.44	2972.44
0.71%	18.15%	18.15%	0.1288544%	0.1288544%	239.81	239.81	2987.86	2987.86
0.72%	17.71%	17.71%	0.1275096%	0.1275096%	239.83	239.83	3002.86	3002.86
0.73%	17.28%	17.28%	0.1261575%	0.1261575%	239.85	239.85	3017.47	3017.47
0.74%	16.86%	16.86%	0.1247990%	0.1247990%	239.87	239.87	3031.69	3031.69
0.75%	16.46%	16.46%	0.1234350%	0.1234350%	239.88	239.88	3045.54	3045.54
0.76%	16.06%	16.06%	0.1220663%	0.1220663%	239.90	239.90	3059.03	3059.03
0.77%	15.67%	15.67%	0.1206938%	0.1206938%	239.91	239.91	3072.17	3072.17
0.78%	15.30%	15.30%	0.1193183%	0.1193183%	239.92	239.92	3084.98	3084.98
0.79%	14.93%	14.93%	0.1179407%	0.1179407%	239.93	239.93	3097.46	3097.46
0.80%	14.57%	14.57%	0.1165616%	0.1165616%	239.94	239.94	3109.62	3109.62
0.81%	14.22%	14.22%	0.1151819%	0.1151819%	239.94	239.94	3121.48	3121.48

ตารางผนวกที่ ๑๒ กรณีที่ 1 SkSP-V เมื่อ $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ $\%AQL=0.07\%$,
 Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

Factors	$i=5, f=1/5, k=i$		$i=5, f=1/5, k>i$		$i=5, f=1/5, k<i$	
	$k=3, x=4$	$=5, x=4$	$=10, x=4$	$=3, x=2$	$=5, x=2$	$=10, x=2$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9433	0.9433	0.9433	0.9433	0.9433	0.9433
Pa - SkSP-V	0.9450	0.9445	0.9438	0.9498	0.9479	0.9452
AOQ-SSP	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552
AOQ-SkSP-2	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660
AOQ-SkSP-V	0.000662	0.000661	0.000661	0.000665	0.000663	0.000662
ASN-SSP	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000
ASN-SkSP2	60.20	60.20	60.20	60.20	60.20	60.20
ASN-SkSP-V	58.11	58.40	58.94	53.61	54.45	56.12
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	108.02	108.02	108.02	108.02	108.02	108.02
ATI-SkSP-V	102.84	103.77	105.32	91.28	94.20	99.18

Factors	$i=5, f=1/3, k=i$		$i=5, f=1/3, k>i$		$i=5, f=1/3, k<i$	
	$k=3, x=4$	$=5, x=4$	$=10, x=4$	$=3, x=2$	$=5, x=2$	$=15, x=2$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9170	0.9170	0.9170	0.9170	0.9170	0.9170
Pa - SkSP-V	0.9189	0.9175	0.9175	0.9242	0.9220	0.9179
AOQ-SSP	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523
AOQ-SkSP-2	0.0006419	0.0006419	0.0006419	0.0006419	0.0006419	0.0006419
AOQ-SkSP-V	0.0006432	0.0006423	0.0006423	0.0006469	0.0006454	0.0006425
ASN-SSP	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
ASN-SkSP2	104.50	104.50	104.50	104.50	104.50	104.50
ASN-SkSP-V	101.20	102.84	102.84	93.32	95.29	101.03
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	225.97	225.97	225.97	225.97	225.97	225.97
ATI-SkSP-V	216.17	221.57	221.57	192.34	199.36	217.22

ตารางผนวกที่ 33 กรณีที่ 2 SkSP-V เมื่อ $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ $\%AQL=0.07\%$,
Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

Factors	$i=10, f=1/10$					
	$,k=5, x=9$	$,k=10, x=9$	$,k=15, x=9$	$,k=5, x=5$	$,k=10, x=5$	$,k=15, x=5$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9422	0.9422	0.9422	0.9422	0.9422	0.9422
Pa - SkSP-V	0.9427	0.9424	0.9423	0.9462	0.9439	0.9429
AOQ-SSP	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552
AOQ-SkSP-2	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660	0.000660
AOQ-SkSP-V	0.000660	0.000660	0.000660	0.000662	0.000661	0.000660
ASN-SSP	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000
ASN-SkSP2	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25	40.25
ASN-SkSP-V	39.22	39.55	39.75	34.23	36.11	37.34
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	72.83	72.83	72.83	72.83	72.83	72.83
ATI-SkSP-V	70.67	71.42	71.87	60.01	64.47	67.19

Factors	$i=10, f=1/5,$					
	$k=5, x=9$	$k=10, x=9$	$k=15, x=9$	$k=5, x=5$	$k=10, x=5$	$k=15, x=5$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9114	0.9114	0.9114	0.9114	0.9114	0.9114
Pa - SkSP-V	0.9119	0.9116	0.9115	0.9156	0.9131	0.9121
AOQ-SSP	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523
AOQ-SkSP-2	0.0006379	0.0006379	0.0006379	0.0006379	0.0006379	0.0006379
AOQ-SkSP-V	0.0006383	0.0006381	0.0006380	0.0006409	0.0006392	0.0006385
ASN-SSP	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
ASN-SkSP2	92.99	92.99	92.99	92.99	92.99	92.99
ASN-SkSP-V	91.25	91.97	92.38	81.54	86.39	89.11
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	208.39	208.39	208.39	208.39	208.39	208.39
ATI-SkSP-V	203.77	205.79	206.89	177.86	191.45	198.76

ตารางผนวกที่ ๓4 กรณีที่ 3 SkSP-V เมื่อ $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ $\%AQL=0.07\%$,
Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

	$i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15,$					
Factors	$k=5, x=13$	$k=15, x=13$	$k=20, x=13$	$k=5, x=10$	$k=15, x=10$	$k=20, x=10$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9272	0.9272	0.9272	0.9272	0.9272	0.9272
Pa - SkSP-V	0.9278	0.9273	0.9273	0.9290	0.9275	0.9274
AOQ-SSP	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552
AOQ-SkSP-2	0.000649	0.000649	0.000649	0.000649	0.000649	0.000649
AOQ-SkSP-V	0.000649	0.000649	0.000649	0.000650	0.000649	0.000649
ASN-SSP	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000
ASN-SkSP2	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58	43.58
ASN-SkSP-V	41.99	42.92	43.14	38.92	41.68	42.33
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	87.99	87.99	87.99	87.99	87.99	87.99
ATI-SkSP-V	84.45	86.60	87.08	77.59	83.96	85.38

	$i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10,$					
Factors	$k=5, x=13$	$k=15, x=13$	$k=20, x=13$	$k=5, x=10$	$k=15, x=10$	$k=20, x=10$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9102	0.9102	0.9102	0.9102	0.9102	0.9102
Pa - SkSP-V	0.9108	0.9103	0.9103	0.9120	0.9106	0.9104
AOQ-SSP	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523
AOQ-SkSP-2	0.0006372	0.0006372	0.0006372	0.0006372	0.0006372	0.0006372
AOQ-SkSP-V	0.0006375	0.0006372	0.0006372	0.0006384	0.0006374	0.0006373
ASN-SSP	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
ASN-SkSP2	75.10	75.10	75.10	75.10	75.10	75.10
ASN-SkSP-V	73.00	74.38	74.66	68.73	72.95	73.82
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	169.46	169.46	169.46	169.46	169.46	169.46
ATI-SkSP-V	164.20	167.73	168.44	153.40	164.29	166.43

ตารางผนวกที่ ๓5 กรณีสี่ที่ 4 SkSP-V เมื่อ $i=20$, $f=1/20, 1/15$, $k=i$, $k<i$, $k>i$, $x<i$ เมื่อ $\%AQL=0.07\%$,
 Lot size = 3600, Sample size = 240, C= 0

Factors	$i=20, i=1/20$					
	$,k=5, x=18$	$,k=15, x=18$	$,k=20, x=18$	$,k=5, x=15$	$,k=15, x=15$	$,k=20, x=15$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.9068	0.9068	0.9068	0.9068	0.9068	0.9068
Pa - SkSP-V	0.9070	0.9068	0.9068	0.9075	0.9069	0.9068
AOQ-SSP	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552	0.000552
AOQ-SkSP-2	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635
AOQ-SkSP-V	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635	0.000635
ASN-SSP	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000	240.0000
ASN-SkSP2	65.16	65.16	65.16	65.16	65.16	65.16
ASN-SkSP-V	64.04	64.78	64.94	61.75	64.04	64.50
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	150.22	150.22	150.22	150.22	150.22	150.22
ATI-SkSP-V	147.42	149.31	149.69	141.72	147.50	148.64

Factors	$i=20, i=1/15$					
	$,k=5, x=18$	$,k=15, x=18$	$,k=20, x=18$	$,k=5, x=15$	$,k=15, x=15$	$,k=20, x=15$
AQL	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007	0.0007
Pa-SSP	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453	0.8453
Pa-SkSP-2	0.8959	0.8959	0.8959	0.8959	0.8959	0.8959
Pa - SkSP-V	0.8961	0.8959	0.8959	0.8966	0.8960	0.8959
AOQ-SSP	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523	0.0005523
AOQ-SkSP-2	0.0006271	0.0006271	0.0006271	0.0006271	0.0006271	0.0006271
AOQ-SkSP-V	0.0006273	0.0006271	0.0006271	0.0006276	0.0006272	0.0006272
ASN-SSP	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
ASN-SkSP2	94.02	94.02	94.02	94.02	94.02	94.02
ASN-SkSP-V	92.85	93.67	93.82	90.40	92.95	93.43
ATI-SSP	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78	759.78
ATI-SkSP-2	231.06	231.06	231.06	231.06	231.06	231.06
ATI-SkSP-V	227.92	230.15	230.56	221.31	228.29	229.55



ลูกค้ากลุ่มที่ 3 (Customer type 3)

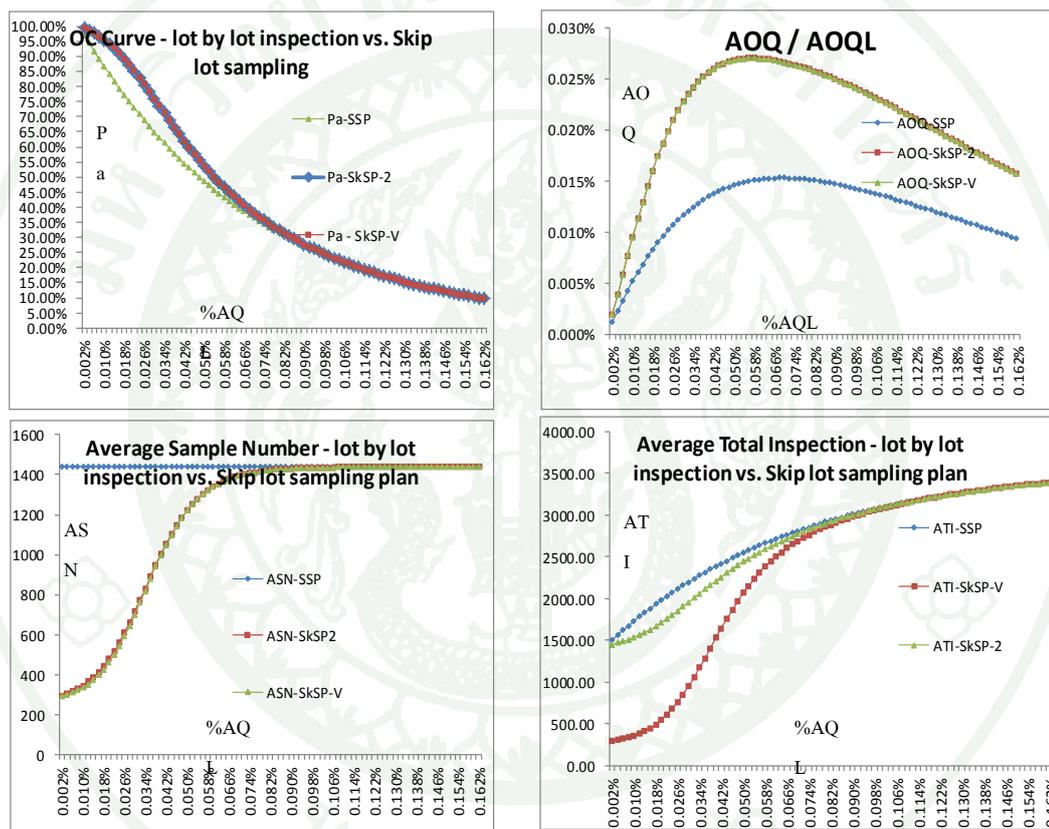
%AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) เทียบกับ แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) %AQL=0.01%, Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

ศึกษาแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) 4 กรณี คือ

1. ศึกษากรณี $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$
2. ศึกษากรณี $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$
3. ศึกษากรณี $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$
4. ศึกษากรณี $i=20, f=1/20, 1/15, k=i, k<i, k>i, x<i$

ตัวอย่างการนำค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผนการสุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการข้ามลอต-V (SkSP-V) เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ แล้วนำไปพลอตกราฟ ดูค่าคุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0 จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับ คุณลักษณะของแผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการข้ามลอต-2 (SkSP-2) และ แผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยวที่เคยกำนวนได้



ภาพผนวกที่ ๑1 คุณลักษณะของ Pa, AOQ, AOQL, ASN and ATI แผนการสุ่มตัวอย่างแบบข้ามลอต-V (SkSP-V) กรณี $i=5, f=1/5, k=3, x=4$ เมื่อ Lot size = 3600, Sample size = 1440, C= 0

ตารางผนวกที่ จ1 การนำค่า %AQL = 0.002% ถึง 0.162% ไปแทนค่าในสมการ ของ แผน SkSP-V
เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa-	Pa -	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
0.002%	99.36%	99.38%	0.0020%	0.00199%	295.42	293.88	298.24	296.63
0.004%	98.60%	98.64%	0.0039%	0.00395%	304.58	301.13	310.98	307.27
0.006%	97.70%	97.77%	0.0059%	0.00587%	315.76	310.11	326.66	320.46
0.008%	96.65%	96.76%	0.0077%	0.00774%	329.26	321.22	345.80	336.80
0.010%	95.45%	95.60%	0.0095%	0.00956%	345.41	334.90	368.99	357.01
0.012%	94.09%	94.27%	0.0113%	0.01131%	364.57	351.62	396.88	381.84
0.014%	92.58%	92.78%	0.0130%	0.01299%	387.10	371.88	430.20	412.17
0.016%	90.91%	91.12%	0.0145%	0.01458%	413.35	396.16	469.71	448.92
0.018%	89.10%	89.31%	0.0160%	0.01608%	443.65	424.92	516.20	493.04
0.020%	87.15%	87.36%	0.0174%	0.01747%	478.25	458.51	570.44	545.43
0.022%	85.08%	85.29%	0.0187%	0.01876%	517.32	497.17	633.07	606.90
0.024%	82.91%	83.10%	0.0199%	0.01994%	560.86	540.91	704.59	678.02
0.026%	80.66%	80.83%	0.0210%	0.02102%	608.66	589.53	785.22	759.04
0.028%	78.35%	78.50%	0.0219%	0.02198%	660.32	642.53	874.79	849.77
0.030%	75.99%	76.12%	0.0228%	0.02284%	715.17	699.13	972.75	949.55
0.032%	73.61%	73.72%	0.0236%	0.02359%	772.33	758.29	1078.06	1057.19
0.034%	71.23%	71.32%	0.0242%	0.02425%	830.74	818.80	1189.26	1171.02
0.036%	68.86%	68.94%	0.0248%	0.02482%	889.22	879.36	1304.54	1289.05
0.038%	66.53%	66.59%	0.0253%	0.02530%	946.60	938.67	1421.89	1409.09
0.040%	64.23%	64.29%	0.0257%	0.02571%	1001.80	995.59	1539.26	1528.94
0.042%	62.00%	62.04%	0.0260%	0.02606%	1053.92	1049.15	1654.72	1646.59
0.044%	59.82%	59.85%	0.0263%	0.02634%	1102.26	1098.68	1766.60	1760.32
0.046%	57.71%	57.74%	0.0265%	0.02656%	1146.40	1143.75	1873.56	1868.81
0.048%	55.68%	55.70%	0.0267%	0.02674%	1186.11	1184.19	1974.66	1971.12
0.050%	53.72%	53.74%	0.0269%	0.02687%	1221.42	1220.04	2069.33	2066.72

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$								
%AQL	Pa-	Pa -	AOQ-	AOQ-	ASN-	ASN-	ATI-	ATI-
	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V
0.052%	51.84%	51.85%	0.0270%	0.02696%	1252.48	1251.50	2157.31	2155.41
0.054%	50.03%	50.04%	0.0270%	0.02702%	1279.55	1278.86	2238.61	2237.24
0.056%	48.30%	48.31%	0.0270%	0.02705%	1302.99	1302.51	2313.45	2312.47
0.058%	46.64%	46.65%	0.0271%	0.02706%	1323.16	1322.83	2382.17	2381.47
0.060%	45.06%	45.06%	0.0270%	0.02704%	1340.4	1340.22	2445.20	2444.70
0.062%	43.54%	43.54%	0.0270%	0.02699%	1355.21	1355.05	2503.00	2502.65
0.064%	42.08%	42.09%	0.0269%	0.02693%	1367.79	1367.68	2556.05	2555.80
0.066%	40.69%	40.69%	0.0269%	0.02686%	1378.48	1378.41	2604.82	2604.64
0.068%	39.36%	39.36%	0.0268%	0.02676%	1387.57	1387.52	2649.73	2649.61
0.070%	38.08%	38.08%	0.0267%	0.02666%	1395.30	1395.26	2691.19	2691.11
0.072%	36.86%	36.86%	0.0265%	0.02654%	1401.85	1401.83	2729.58	2729.52
0.074%	35.68%	35.69%	0.0264%	0.02641%	1407.42	1407.41	2765.21	2765.16
0.076%	34.56%	34.56%	0.0263%	0.02626%	1412.16	1412.15	2798.38	2798.35
0.078%	33.48%	33.48%	0.0261%	0.02611%	1416.19	1416.18	2829.35	2829.33
0.080%	32.44%	32.44%	0.0259%	0.02595%	1419.61	1419.61	2858.35	2858.33
0.082%	31.43%	31.44%	0.0258%	0.02578%	1422.53	1422.53	2885.58	2885.57
0.084%	30.47%	30.47%	0.0256%	0.02560%	1425.02	1425.02	2911.21	2911.21
0.086%	29.54%	29.54%	0.0254%	0.02541%	1427.15	1427.15	2935.41	2935.41
0.088%	28.65%	28.65%	0.0252%	0.02521%	1428.97	1428.96	2958.31	2958.31
0.090%	27.79%	27.79%	0.0250%	0.02501%	1430.52	1430.52	2980.02	2980.02
0.092%	26.96%	26.96%	0.0248%	0.02480%	1431.85	1431.85	3000.66	3000.66
0.094%	26.15%	26.15%	0.0246%	0.02458%	1432.99	1432.99	3020.31	3020.31
0.096%	25.38%	25.38%	0.0244%	0.02436%	1433.96	1433.96	3039.06	3039.06
0.098%	24.63%	24.63%	0.0241%	0.02413%	1434.80	1434.80	3056.97	3056.97
0.100%	23.90%	23.90%	0.0239%	0.02390%	1435.52	1435.52	3074.12	3074.12

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

%AQL	เมื่อ $i=5, f=1/5, k=3, x=4$							
	Pa- SkSP-2	Pa - SkSP-V	AOQ- SkSP-2	AOQ- SkSP-V	ASN- SkSP2	ASN- SkSP-V	ATI- SkSP-2	ATI- SkSP-V
0.102%	23.20%	23.20%	0.0237%	0.02366%	1436.14	1436.14	3090.55	3090.55
0.104%	22.52%	22.52%	0.0234%	0.02342%	1436.67	1436.67	3106.32	3106.32
0.106%	21.86%	21.86%	0.0232%	0.02318%	1437.13	1437.13	3121.48	3121.48
0.108%	21.23%	21.23%	0.0229%	0.02293%	1437.52	1437.52	3136.05	3136.05
0.110%	20.61%	20.61%	0.0227%	0.02267%	1437.86	1437.86	3150.09	3150.09
0.112%	20.02%	20.02%	0.0224%	0.02242%	1438.15	1438.15	3163.61	3163.61
0.114%	19.44%	19.44%	0.0222%	0.02216%	1438.40	1438.40	3176.65	3176.65
0.116%	18.88%	18.88%	0.0219%	0.02190%	1438.62	1438.62	3189.24	3189.24
0.118%	18.33%	18.33%	0.0216%	0.02163%	1438.81	1438.81	3201.40	3201.40
0.120%	17.80%	17.80%	0.0214%	0.02136%	1438.97	1438.97	3213.15	3213.15
0.122%	17.29%	17.29%	0.0211%	0.02110%	1439.11	1439.11	3224.51	3224.51
0.124%	16.79%	16.79%	0.0208%	0.02083%	1439.23	1439.23	3235.50	3235.50
0.126%	16.31%	16.31%	0.0206%	0.02055%	1439.33	1439.33	3246.14	3246.14
0.128%	15.85%	15.85%	0.0203%	0.02028%	1439.42	1439.42	3256.43	3256.43
0.130%	15.39%	15.39%	0.0200%	0.02001%	1439.50	1439.50	3266.41	3266.41
0.132%	14.95%	14.95%	0.0197%	0.01974%	1439.57	1439.57	3276.07	3276.07
0.134%	14.52%	14.52%	0.0195%	0.01946%	1439.63	1439.63	3285.44	3285.44
0.136%	14.11%	14.11%	0.0192%	0.01919%	1439.68	1439.68	3294.52	3294.52
0.138%	13.71%	13.71%	0.0189%	0.01891%	1439.72	1439.72	3303.32	3303.32
0.140%	13.31%	13.31%	0.0186%	0.01864%	1439.76	1439.76	3311.86	3311.86
0.142%	12.93%	12.93%	0.0184%	0.01837%	1439.79	1439.79	3320.14	3320.14
0.144%	12.57%	12.57%	0.0181%	0.01809%	1439.82	1439.82	3328.17	3328.17
0.146%	12.21%	12.21%	0.0178%	0.01782%	1439.84	1439.84	3335.97	3335.97
0.148%	11.86%	11.86%	0.0176%	0.01755%	1439.86	1439.86	3343.53	3343.53
0.150%	11.52%	11.52%	0.0173%	0.01728%	1439.88	1439.88	3350.87	3350.87
0.152%	11.19%	11.19%	0.0170%	0.01701%	1439.90	1439.90	3358.00	3358.00
0.154%	10.87%	10.87%	0.0167%	0.01675%	1439.91	1439.91	3364.92	3364.92
0.156%	10.56%	10.56%	0.0165%	0.01648%	1439.92	1439.92	3371.64	3371.64
0.158%	10.26%	10.26%	0.0162%	0.01622%	1439.93	1439.93	3378.16	3378.16
0.160%	9.97%	9.97%	0.0160%	0.01595%	1439.94	1439.94	3384.49	3384.49
0.162%	9.69%	9.69%	0.0157%	0.01569%	1439.95	1439.95	3390.64	3390.64

ตารางผนวกที่ ๑๒ กรณีที่ 1 SkSPV เมื่อ $i=5, f=1/5, 1/3, k=i, k<i, k>i, x<i$ เมื่อ $\%AQL=0.01\%$,

Lot size = 3600, Sample size = 1440, $c=0$

Factors	$i=5, f=1/5, i=5, f=1/5, i=5, f=1/5, i=5, f=1/5, i=5, f=1/5, i=5, f=1/5,$					
	$k=3, x=4$	$k=5, x=4$	$k=10, x=4$	$k=3, x=2$	$k=5, x=2$	$k=10, x=2$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9545	0.9545	0.9545	0.9545	0.9545	0.9545
Pa - SkSP-V	0.9560	0.9556	0.9550	0.9599	0.9585	0.9564
AOQ-SSP	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052
AOQ-SkSP-2	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095
AOQ-SkSP-V	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096
ASN-SSP	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000
ASN-SkSP2	345.41	345.41	345.41	345.41	345.41	345.41
ASN-SkSP-V	334.90	336.10	338.44	313.11	316.38	323.30
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	368.99	368.99	368.99	368.99	368.99	368.99
ATI-SkSP-V	357.01	358.48	361.27	331.92	336.07	344.44

Factors	$i=5, f=1/3, i=5, f=1/3, i=5, f=1/3, i=5, f=1/3, i=5, f=1/3, i=5, f=1/3,$					
	$k=3, x=4$	$k=5, x=4$	$k=10, x=4$	$k=3, x=2$	$k=5, x=2$	$k=15, x=2$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9320	0.9320	0.9320	0.9320	0.9320	0.9320
Pa - SkSP-V	0.9337	0.9333	0.9326	0.9383	0.9366	0.9331
AOQ-SSP	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520
AOQ-SkSP-2	0.0000932	0.0000932	0.0000932	0.0000932	0.0000932	0.0000932
AOQ-SkSP-V	0.0000934	0.0000933	0.0000933	0.0000938	0.0000937	0.0000933
ASN-SSP	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
ASN-SkSP2	598.33	598.33	598.33	598.33	598.33	598.33
ASN-SkSP-V	580.61	583.27	588.23	540.29	548.59	575.71
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	659.32	659.32	659.32	659.32	659.32	659.32
ATI-SkSP-V	638.33	641.64	647.67	590.29	600.74	633.50

ตารางผนวกที่ ๑๓ กรณีสถานการณ์ที่ 2 SkSPV เมื่อ $i=10, f=1/10, 1/5, k=i, k<i, k>i, x<i$ %AQL=0.01%,

Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

Factors	$i=10, f=1/10$					
	$,k=5, x=9$	$,k=10, x=9$	$,k=15, x=9$	$,k=5, x=5$	$,k=10, x=5$	$,k=15, x=5$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9572	0.9572	0.9572	0.9572	0.9572	0.9572
Pa - SkSP-V	0.9577	0.9574	0.9573	0.9609	0.9589	0.9580
AOQ-SSP	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052
AOQ-SkSP-2	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096
AOQ-SkSP-V	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096	0.000096
ASN-SSP	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000
ASN-SkSP2	211.45	211.45	211.45	211.45	211.45	211.45
ASN-SkSP-V	206.30	207.61	208.51	182.93	189.94	195.01
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	225.03	225.03	225.03	225.03	225.03	225.03
ATI-SkSP-V	219.39	220.87	221.87	193.66	201.64	207.29

Factors	$i=10, f=1/5,$	$i=10, f=1/5,$	$i=10, f=1/5k$	$i=10, f=1/5,$	$i=10, f=1/5,$	$i=10, f=1/5,$
	$k=5, x=9$	$k=10, x=9$	$=15, x=9$	$k=5, x=5$	$k=10, x=5$	$k=15, x=5$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9311	0.9311	0.9311	0.9311	0.9311	0.9311
Pa - SkSP-V	0.9317	0.9314	0.9313	0.9355	0.9332	0.9321
AOQ-SSP	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520
AOQ-SkSP-2	0.0000931	0.0000931	0.0000931	0.0000931	0.0000931	0.0000931
AOQ-SkSP-V	0.0000932	0.0000931	0.0000931	0.0000935	0.0000933	0.0000932
ASN-SSP	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
ASN-SkSP2	486.53	486.53	486.53	486.53	486.53	486.53
ASN-SkSP-V	476.22	479.76	482.01	423.17	445.17	459.24
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	536.78	536.78	536.78	536.78	536.78	536.78
ATI-SkSP-V	524.97	529.10	531.70	464.12	489.78	506.00

ตารางผนวกที่ ๑๔ กรณีที่ 3 SkSPV เมื่อ $i=15, f=1/15, 1/10, k=i, k<i, k>i, x<i$ %AQL=0.01%,

Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

Factors	$i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15, i=15, f=1/15,$					
	$k=5, x=13$	$k=15, x=13$	$k=20, x=13$	$k=5, x=10$	$k=15, x=10$	$k=20, x=10$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9487	0.9487	0.9487	0.9487	0.9487	0.9487
Pa - SkSP-V	0.9493	0.9488	0.9488	0.9506	0.9491	0.9489
AOQ-SSP	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052
AOQ-SkSP-2	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095
AOQ-SkSP-V	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095	0.000095
ASN-SSP	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000
ASN-SkSP2	195.81	195.81	195.81	195.81	195.81	195.81
ASN-SkSP-V	187.67	191.55	192.64	173.18	184.04	187.10
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	210.87	210.87	210.87	210.87	210.87	210.87
ATI-SkSP-V	201.94	206.25	207.45	186.00	198.08	201.44

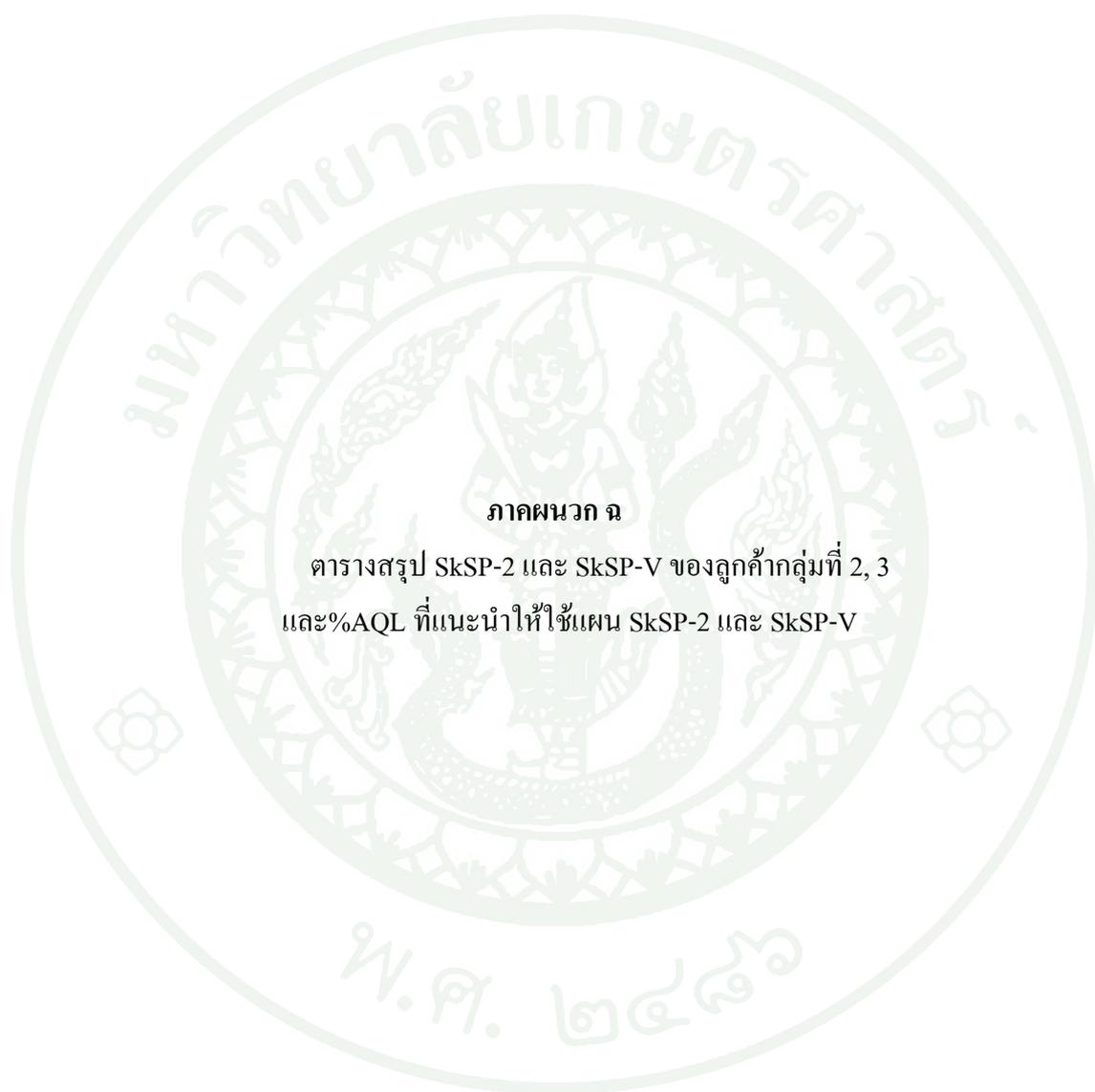
Factors	$i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10, i=15, f=1/10,$					
	$k=5, x=13$	$k=15, x=13$	$k=20, x=13$	$k=5, x=10$	$k=15, x=10$	$k=20, x=10$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9342	0.9342	0.9342	0.9342	0.9342	0.9342
Pa - SkSP-V	0.9348	0.9343	0.9343	0.9362	0.9347	0.9344
AOQ-SSP	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520
AOQ-SkSP-2	0.0000934	0.0000934	0.0000934	0.0000934	0.0000934	0.0000934
AOQ-SkSP-V	0.0000935	0.0000934	0.0000934	0.0000936	0.0000935	0.0000934
ASN-SSP	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
ASN-SkSP2	339.51	339.51	339.51	339.51	339.51	339.51
ASN-SkSP-V	327.12	333.95	335.70	303.79	323.69	328.73
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	373.03	373.03	373.03	373.03	373.03	373.03
ATI-SkSP-V	359.10	366.84	368.80	332.85	355.41	361.07

ตารางผนวกที่ ๖ กรณีสที่ 4 SkSPV เมื่อ $i=20, f=1/20, 1/15, k=i, k<i, k>i, x<i$ %AQL=0.01%,

Lot size = 3600, Sample size = 1440, c=0

	$i=20, i=1/20,$					
Factors	$k=5, x=18$	$k=15, x=18$	$k=20, x=18$	$k=5, x=15$	$k=15, x=15$	$k=20, x=15$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9351	0.9351	0.9351	0.9351	0.9351	0.9351
Pa - SkSP-V	0.9354	0.9352	0.9351	0.9361	0.9353	0.9352
AOQ-SSP	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052	0.000052
AOQ-SkSP-2	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094
AOQ-SkSP-V	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094	0.000094
ASN-SSP	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000	1440.0000
ASN-SkSP2	241.43	241.43	241.43	241.43	241.43	241.43
ASN-SkSP-V	234.70	238.35	239.30	222.19	232.74	235.45
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	264.93	264.93	264.93	264.93	264.93	264.93
ATI-SkSP-V	257.45	261.53	262.59	243.50	255.32	258.33

	$i=20, i=1/15,$					
Factors	$k=5, x=18$	$k=15, x=18$	$k=20, x=18$	$k=5, x=15$	$k=15, x=15$	$k=20, x=15$
AQL	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Pa-SSP	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659	0.8659
Pa-SkSP-2	0.9249	0.9249	0.9249	0.9249	0.9249	0.9249
Pa - SkSP-V	0.9252	0.9250	0.9249	0.9259	0.9251	0.9250
AOQ-SSP	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520	0.0000520
AOQ-SkSP-2	0.0000925	0.0000925	0.0000925	0.0000925	0.0000925	0.0000925
AOQ-SkSP-V	0.0000925	0.0000925	0.0000925	0.0000926	0.0000925	0.0000925
ASN-SSP	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00	1440.00
ASN-SkSP2	365.71	365.71	365.71	365.71	365.71	365.71
ASN-SkSP-V	357.33	362.28	363.47	341.22	355.81	359.28
ATI-SSP	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70	1729.70
ATI-SkSP-2	406.91	406.91	406.91	406.91	406.91	406.91
ATI-SkSP-V	397.43	403.05	404.40	379.16	395.77	399.70



ตารางผนวกที่ ๑1 สรุป SkSP-2 เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ เทียบกับ SSP เมื่อ $\%AQL=0.07\%$
(ลูก้ากลุ่มที่ 2)

		AQL=0.07%, n=240, c=0										
		Pa		AOQ (ppm)		ASN		ATI		ASN		ATI
i	f	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	Reduced	Reduced	
5	1/5	0.2	94.33%	84.53%	660	552	60	240	108	760	180	652
	1/3	0.33	91.70%	84.53%	642	552	105	240	226	760	135	534
10	1/10	0.1	94.22%	84.53%	660	552	40	240	73	760	200	687
	1/5	0.2	91.14%	84.53%	638	552	93	240	208	760	147	551
15	1/15	0.07	92.72%	84.53%	649	552	44	240	88	760	196	672
	1/10	0.1	91.02%	84.53%	637	552	75	240	169	760	165	590
20	1/20	0.05	90.68%	84.53%	635	552	65	240	150	760	175	610
	1/15	0.07	89.59%	84.53%	627	552	94	240	231	760	146	529

ตารางผนวกที่ ๓2 แสดงค่าการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 เมื่อ %AQL=0.07%
(ลูก้ากลุ่มที่ 2)

AQL=0.07%, n=240, c=0												
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI		
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	
5	1/5	0.2	3	4	94.500%	94.326%	662	660	58	60	103	108
	1/5	0.2	5	4	94.450%	94.326%	661	660	58	60	104	108
	1/5	0.2	10	4	94.379%	94.326%	661	660	59	60	105	108
	1/5	0.2	3	2	94.981%	94.326%	665	660	54	60	91	108
	1/5	0.2	5	2	94.785%	94.326%	663	660	54	60	94	108
	1/5	0.2	10	2	94.519%	94.326%	662	660	56	60	99	108
	1/3	0.333	3	4	91.885%	91.697%	643	642	101	105	216	226
	1/3	0.333	5	4	91.754%	91.697%	642	642	103	105	222	226
	1/3	0.333	10	4	91.754%	91.697%	642	642	103	105	222	226
	1/3	0.333	3	2	92.421%	91.697%	647	642	93	105	192	226
10	1/3	0.333	5	2	92.200%	91.697%	645	642	95	105	199	226
	1/3	0.333	10	2	91.906%	91.697%	643	642	99	105	211	226
	1/10	0.1	5	9	94.274%	94.220%	660	660	39	40	71	73
	1/10	0.1	10	9	94.243%	94.220%	660	660	40	40	71	73
	1/10	0.1	15	9	94.230%	94.220%	660	660	40	40	72	73
	1/10	0.1	5	5	94.619%	94.220%	662	660	34	40	60	73
	1/10	0.1	10	5	94.388%	94.220%	661	660	36	40	64	73
	1/10	0.1	15	5	94.292%	94.220%	660	660	37	40	67	73
	1/5	0.2	5	9	91.191%	91.135%	638	638	91	93	204	208
	1/5	0.2	10	9	91.159%	91.135%	638	638	92	93	206	208
10	1/5	0.2	15	9	91.146%	91.135%	638	638	92	93	207	208
	1/5	0.2	5	5	91.562%	91.135%	641	638	82	93	178	208
	1/5	0.2	10	5	91.313%	91.135%	639	638	86	93	191	208
	1/5	0.2	15	5	91.211%	91.135%	638	638	89	93	199	208

ตารางผนวกที่ ๓2 (ต่อ)

AQL=0.07%, n=240, c=0													
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI			
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2		
15	1/15	0.067	5	13	92.775%	92.722%	649	649	42	44	84	88	
	1/15	0.067	15	13	92.732%	92.722%	649	649	43	44	87	88	
	1/15	0.067	20	13	92.726%	92.722%	649	649	43	44	87	88	
	1/15	0.067	5	10	92.902%	92.722%	650	649	39	44	78	88	
	1/15	0.067	15	10	92.755%	92.722%	649	649	42	44	84	88	
	1/15	0.067	20	10	92.736%	92.722%	649	649	42	44	85	88	
	1/10	0.1	5	13	91.077%	91.024%	638	637	73	75	164	169	
	1/10	0.1	15	13	91.034%	91.024%	637	637	74	75	168	169	
	1/10	0.1	20	13	91.029%	91.024%	637	637	75	75	168	169	
	1/10	0.1	5	10	91.201%	91.024%	638	637	69	75	153	169	
	1/10	0.1	15	10	91.057%	91.024%	637	637	73	75	164	169	
	1/10	0.1	20	10	91.038%	91.024%	637	637	74	75	166	169	
	20	1/20	0.05	5	18	90.699%	90.676%	635	635	64	65	147	150
		1/20	0.05	15	18	90.681%	90.676%	635	635	65	65	149	150
		1/20	0.05	20	18	90.678%	90.676%	635	635	65	65	150	150
1/20		0.05	5	15	90.750%	90.676%	635	635	62	65	142	150	
1/20		0.05	15	15	90.690%	90.676%	635	635	64	65	148	150	
1/20		0.05	20	15	90.682%	90.676%	635	635	64	65	149	150	
1/15		0.067	5	18	89.608%	89.588%	627	627	93	94	228	231	
1/15		0.067	15	18	89.592%	89.588%	627	627	94	94	230	231	
1/15		0.067	20	18	89.589%	89.588%	627	627	94	94	231	231	
1/15		0.067	5	15	89.656%	89.588%	628	627	90	94	221	231	
1/15		0.067	15	15	89.600%	89.588%	627	627	93	94	228	231	
1/15		0.067	20	15	89.593%	89.588%	627	627	93	94	230	231	

ตารางผนวกที่ ๓ สรุป SkSP-2 เมื่อ $i=5, i=10, i=15$ และ $i=20$ เทียบกับ SSP เมื่อ $\%AQL=0.01\%$
(ลูกค้ำกลุ่มที่ 3)

AQL=0.01%, n=1440, c=0												
		Pa		AOQ (ppm)		ASN		ATI		ASN		ATI
i	f	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	SkSP-2	SSP	Reduced	Reduced	
5	1/5	0.2	95.45%	86.59%	95	52	345	1440	369	1730	1095	1361
	1/3	0.33	93.20%	86.59%	93	52	598	1440	659	1730	842	1070
	1/10	0.1	95.72%	86.59%	96	52	211	1440	225	1730	1229	1505
10	1/5	0.2	93.11%	86.59%	93	52	487	1440	537	1730	953	1193
	1/15	0.07	94.87%	86.59%	95	52	196	1440	211	1730	1244	1519
15	1/10	0.1	93.42%	86.59%	93	52	340	1440	373	1730	1100	1357
	1/20	0.05	93.51%	86.59%	94	52	241	1440	265	1730	1199	1465
20	1/15	0.07	92.49%	86.59%	92	52	366	1440	407	1730	1074	1323

ตารางผนวกที่ ๓4 การเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 เมื่อ %AQL=0.01% (ลูก้ากลุ่มที่ 3)

AQL=0.01%, n=1440, c=0												
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI		
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	
5	1/5	0.2	3	4	95.599%	95.449%	96	95	335	345	357	369
	1/5	0.2	5	4	95.561%	95.449%	96	95	336	345	358	369
	1/5	0.2	10	4	95.503%	95.449%	96	95	338	345	361	369
	1/5	0.2	3	2	95.994%	95.449%	96	95	313	345	332	369
	1/5	0.2	5	2	95.851%	95.449%	96	95	316	345	336	369
	1/5	0.2	10	2	95.640%	95.449%	96	95	323	345	344	369
	1/3	0.333	3	4	93.372%	93.204%	93	93	581	598	638	659
	1/3	0.333	5	4	93.329%	93.204%	93	93	583	598	642	659
	1/3	0.333	10	4	93.264%	93.204%	93	93	588	598	648	659
	1/3	0.333	3	2	93.831%	93.204%	94	93	540	598	590	659
	1/3	0.333	5	2	93.663%	93.204%	94	93	549	598	601	659
	1/3	0.333	10	2	93.420%	93.204%	93	93	565	598	621	659
10	1/10	0.1	5	9	95.770%	95.718%	96	96	206	211	219	225
	1/10	0.1	10	9	95.743%	95.718%	96	96	208	211	221	225
	1/10	0.1	15	9	95.730%	95.718%	96	96	209	211	222	225
	1/10	0.1	5	5	96.087%	95.718%	96	96	183	211	194	225
	1/10	0.1	10	5	95.894%	95.718%	96	96	190	211	202	225
	1/10	0.1	15	5	95.803%	95.718%	96	96	195	211	207	225
	1/5	0.2	5	9	93.174%	93.114%	93	93	476	487	525	537
	1/5	0.2	10	9	93.143%	93.114%	93	93	480	487	529	537
	1/5	0.2	15	9	93.128%	93.114%	93	93	482	487	532	537
	1/5	0.2	5	5	93.548%	93.114%	94	93	423	487	464	537
	1/5	0.2	10	5	93.318%	93.114%	93	93	445	487	490	537
	1/5	0.2	15	5	93.212%	93.114%	93	93	459	487	506	537

ตารางผนวกที่ ๓4 (ต่อ)

AQL=0.01%, n=1440, c=0												
i	f	k	x	Pa		AOQ		ASN		ATI		
				SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	SkSP-V	SkSP-2	
15	1/15	0.067	5	13	94.930%	94.870%	95	95	188	196	202	211
	1/15	0.067	15	13	94.884%	94.870%	95	95	192	196	206	211
	1/15	0.067	20	13	94.877%	94.870%	95	95	193	196	207	211
	1/15	0.067	5	10	95.062%	94.870%	95	95	173	196	186	211
	1/15	0.067	15	10	94.915%	94.870%	95	95	184	196	198	211
	1/15	0.067	20	10	94.892%	94.870%	95	95	187	196	201	211
	1/10	0.1	5	13	93.482%	93.419%	93	93	327	340	359	373
	1/10	0.1	15	13	93.433%	93.419%	93	93	334	340	367	373
	1/10	0.1	20	13	93.426%	93.419%	93	93	336	340	369	373
	1/10	0.1	5	10	93.623%	93.419%	94	93	304	340	333	373
20	1/10	0.1	15	10	93.466%	93.419%	93	93	324	340	355	373
	1/10	0.1	20	10	93.441%	93.419%	93	93	329	340	361	373
	1/20	0.05	5	18	93.540%	93.510%	94	94	235	241	257	265
	1/20	0.05	15	18	93.517%	93.510%	94	94	238	241	262	265
	1/20	0.05	20	18	93.513%	93.510%	94	94	239	241	263	265
	1/20	0.05	5	15	93.607%	93.510%	94	94	222	241	244	265
	1/20	0.05	15	15	93.533%	93.510%	94	94	233	241	255	265
	1/20	0.05	20	15	93.521%	93.510%	94	94	235	241	258	265
	1/15	0.067	5	18	92.520%	92.490%	93	92	357	366	397	407
	1/15	0.067	15	18	92.497%	92.490%	92	92	362	366	403	407
1/15	0.067	20	18	92.493%	92.490%	92	92	363	366	404	407	
1/15	0.067	5	15	92.586%	92.490%	93	92	341	366	379	407	
1/15	0.067	15	15	92.512%	92.490%	93	92	356	366	396	407	
1/15	0.067	20	15	92.501%	92.490%	93	92	359	366	400	407	

ตารางผนวกที่ ๓5 %AQL ที่แนะนำให้ใช้แผน SkSP-2 และ SkSP-V เมื่อ $N=3600$, $n=200$, $c=1$
(ลูกค้ำกลุ่มที่ 1)

%AQL	i=5		i=10		i=15		i=20	
	f=1/5	f=1/3	f=1/10	f=1/15	f=1/15	f=1/10	f=1/20	f=1/15
0.10%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.15%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.20%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.25%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.30%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.35%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.40%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.45%	X	O	O	O	O	O	O	O
0.50%	X	X	X	O	O	O	O	O
0.55%	X	X	X	X	O	O	O	O
> 0.55%	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ O = แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด

X = ไม่แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด

ตารางผนวกที่ ๓6 %AQL ที่แนะนำให้ใช้แผน SkSP-2 และ SkSP-V N=3600, n=240, c=0
(ลูก้ากลุ่มที่ 2)

%AQL	i=5		i=10		i=15		i=20	
	f=1/5	f=1/3	f=1/10	f=1/15	f=1/15	f=1/10	f=1/20	f=1/15
0.01%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.02%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.03%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.04%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.05%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.06%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.07%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.08%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.09%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.10%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.11%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.12%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.13%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.14%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.15%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.16%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.17%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.18%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.19%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.20%	X	O	O	O	O	O	O	O
0.21%	X	O	O	O	O	O	O	O
0.22%	X	X	O	O	O	O	O	O
0.23%	X	X	O	O	O	O	O	O
0.24%	X	X	O	O	O	O	O	O
0.25%	X	X	O	O	O	O	O	O
0.26%	X	X	O	O	O	O	O	O
0.27%	X	X	X	X	X	X	X	X
>0.27%	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ O = แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด

X = ไม่แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด

ตารางผนวกที่ ๗ %AQL ที่แนะนำให้ใช้แผน SkSP-2 และ SkSP-V เมื่อ $N=3600$, $n=1440$, $c=0$
(ลูก้ากลุ่มที่ 3)

%AQL	i=5		i=10		i=15		i=20	
	f=1/5	f=1/3	f=1/10	f=1/15	f=1/15	f=1/10	f=1/20	f=1/15
0.002%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.004%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.006%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.008%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.010%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.012%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.014%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.016%	O	O	O	O	O	O	O	O
0.018%	X	X	X	O	O	O	O	O
0.020%	X	X	X	X	X	X	O	O
>0.0020%	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ O = แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด

X = ไม่แนะนำให้ใช้แผนการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีข้ามลวด



ตารางผนวกที่ ข1 การเปรียบเทียบต้นทุนของ 3 แผน โดยกำหนดแผน SkSP-2 $i=5$ และ $f=1/3$ และแผน SkSP-V $i=5$, $f=1/3$, $k=3$ โดยการตรวจสอบที่ 1000 ลอต และ ต้นทุนการตรวจสอบ 0.6 บาทต่อชิ้น

	แผน	SSP		SkSP-2		SkSP-V	
		ตัวอย่าง	ASN	ATI	ASN	ATI	ASN
Customer group 1	จำนวนชิ้น	200	506	76	128	74	124
(AQL:0.25%, 200pcs/lot, c=1)	(ชิ้น)						
	จำนวนเงิน	120000	303600	45600	76800	44400	74400
	(บาท)						
Customer group 2	จำนวนชิ้น	240	760	105	226	101	216
(AQL:0.07%, 240pcs/lot, c=0)	(ชิ้น)						
	จำนวนเงิน	144000	456000	63000	135600	60600	129600
	(บาท)						
Customer group 3	จำนวนชิ้น	1440	1730	598	659	581	638
(AQL:0.01%, 1440pcs/lot, c=0)	(ชิ้น)						
	จำนวนเงิน	864000	1038000	358800	395400	348600	382800
	(บาท)						

รายละเอียดการคำนวณผลการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 ในตารางที่ 13

Test and CI for Two Proportions (Pa)

Sample	X	N	Sample p
1	96101	100000	0.961010
2	95996	100000	0.959960

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0.00105
 95% lower bound for difference: -0.000383069
 Test for difference = 0 (vs > 0): Z = 1.21 P-Value = 0.114

Fisher's exact test: P-Value = 0.116

Test and CI for Two Proportions (AOQ)

Sample	X	N	Sample p
1	2403	1000000	0.002403
2	2400	1000000	0.002400

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0.000003
 95% upper bound for difference: 0.000116857
 Test for difference = 0 (vs < 0): Z = 0.04 P-Value = 0.517

Fisher's exact test: P-Value = 0.523

Test and CI for Two Proportions (ASN)

Sample	X	N	Sample p
1	74000	200000	0.370000
2	76000	200000	0.380000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0.01
 95% upper bound for difference: -0.00748198
 Test for difference = 0 (vs < 0): Z = -6.53 P-Value = 0.000

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

Test and CI for Two Proportions (ATI)

Sample	X	N	Sample p
1	124000	506000	0.245059
2	128000	506000	0.252964

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0.00790514
 95% upper bound for difference: -0.00649105
 Test for difference = 0 (vs < 0): Z = -9.20 P-Value = 0.000

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

รายละเอียดการคำนวณผลการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 ในตารางที่ 14

Paired T-Test and CI: SkSP-V, SkSP-2 (ASN)

Paired T for SkSP-V - SkSP-2

	N	Mean	StDev	SE Mean
SkSP-V	8	20625	12284	4343
SkSP-2	8	21225	12495	4418
Difference	8	-600	321	113

95% upper bound for mean difference: -385

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -5.29 P-Value = 0.001

Paired T-Test and CI: SkSP-V., SkSP-2. (ATI)

Paired T for SkSP-V. - SkSP-2.

	N	Mean	StDev	SE Mean
SkSP-V.	8	31275	21405	7568
SkSP-2.	8	32325	21993	7776
Difference	8	-1050	621	220

95% upper bound for mean difference: -634

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -4.78 P-Value = 0.001

รายละเอียดการคำนวณผลการเปรียบเทียบ SkSP-2 vs. SSP ในตารางที่ 15

Test and CI for Two Proportions (Pa)

Sample	X	N	Sample p
1	95996	100000	0.959960
2	90998	100000	0.909980

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0.04998

95% lower bound for difference: 0.0481755

Test for difference = 0 (vs > 0): Z = 45.56 P-Value = 0.000

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

Test and CI for Two Proportions (AOQ)

Sample	X	N	Sample p
1	2400	1000000	0.002400
2	2149	1000000	0.002149

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0.000251

95% lower bound for difference: 0.000140187

Test for difference = 0 (vs > 0): Z = 3.73 P-Value = 0.000

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

Test and CI for Two Proportions (AOQL)

Sample	X	N	Sample p
1	2400	1000000	0.002400
2	4000	1000000	0.004000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0.0016
 95% lower bound for difference: -0.00173136
 Test for difference = 0 (vs > 0): Z = -20.03 P-Value = 1.000

Fisher's exact test: P-Value = 1.000

Test and CI for Two Proportions (ASN)

Sample	X	N	Sample p
1	76000	200000	0.380000
2	200000	200000	1.000000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0.62
 95% upper bound for difference: -0.618215
 Test for difference = 0 (vs < 0): Z = -571.24 P-Value = 0.000

* NOTE * The normal approximation may be inaccurate for small samples.

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

Test and CI for Two Proportions (ATI)

Sample	X	N	Sample p
1	128000	506000	0.252964
2	506000	506000	1.000000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0.747036
 95% upper bound for difference: -0.746030
 Test for difference = 0 (vs < 0): Z = -1222.41 P-Value = 0.000

* NOTE * The normal approximation may be inaccurate for small samples.

Fisher's exact test: P-Value = 0.000

รายละเอียดการคำนวณผลการเปรียบเทียบ SkSP-V vs. SkSP-2 ในตารางที่ 16

Paired T-Test and CI: SkSP-2, SSP

Paired T for SkSP-2 - SSP

	N	Mean	StDev	SE Mean
SkSP-2	8	21225	12495	4418
SSP	8	120000	0	0
Difference	8	-98775	12495	4418

95% upper bound for mean difference: -90405

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -22.36 P-Value = 0.000

Paired T-Test and CI: SkSP-2_1, SSP_1

Paired T for SkSP-2_1 - SSP_1

	N	Mean	StDev	SE Mean
SkSP-2_1	8	32325	21993	7776
SSP_1	8	303600	0	0
Difference	8	-271275	21993	7776

95% upper bound for mean difference: -256544

T-Test of mean difference = 0 (vs < 0): T-Value = -34.89 P-Value = 0.000

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายพลกฤษณ์ โคตรภูธร
เกิดวันที่	27 กรกฎาคม 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	คอ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2 (วิศวกรรมไฟฟ้า) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
ตำแหน่งปัจจุบัน	วิศวกรอาวุโส
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ได้รับทุนการศึกษาจากบริษัท เวสเทิร์น ดิจิตอล (ประเทศไทย) จำกัด