บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการประมาณค่าเฉลี่ย ของการเลือกตัวอย่าง 2 วิธี คือ การเลือกตัวอย่างแบบโควต้า และ การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ โดยให้ประชากรและปัจจัย มีการแจกแจงแบบปกติ โดยจะศึกษากรณี 1 ปัจจัย และ 2 ปัจจัย

ก) กรณี 1 ปัจจัย

จะสร้างประชากรตามสถานะการณ์ดังนี้

กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) = 2%, 5%, 10%, 20%

กำหนด ρ_{XY} = ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (X) กับตัวแปร (Y)

= 0.1, 0.5, 0.9

ข) กรณี 2 ปัจจัย

จะสร้างประชากรตามสถานะการณ์ดังนี้

กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (C.V.) = 2%, 5%, 10%, 20%

กำหนด P1 หมายถึง $\rho_{12} = 0.1$, $\rho_{1Y} = 0.1$, $\rho_{2Y} = 0.1$

กำหนด P2 หมายถึง $\rho_{12} = 0.63$, $\rho_{1Y} = 0.5$, $\rho_{2Y} = 0.5$

กำหนด P3 หมายถึง $\rho_{12} = 0.1$, $\rho_{1Y} = 0.9$, $\rho_{2Y} = 0.5$

โดยที่ $\rho_{Y1.2}$ = ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร(Y) กับปัจจัย1(X_1) เมื่อปัจจัย2(X_2)คงที่

$$= \frac{\rho_{1Y} - \rho_{2Y}\rho_{12}}{\sqrt{(1 - \rho_{2Y}^2)(1 - \rho_{12}^2)}}$$

และ $\rho_{Y2.1}$ = ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร(Y) กับปัจจัย2(X_2) เมื่อปัจจัย1(X_1)คงที่

$$= \frac{\rho_{2Y} - \rho_{1Y}\rho_{12}}{\sqrt{(1 - \rho_{1Y}^2)(1 - \rho_{12}^2)}}$$

และ $\rho_{12.Y}$ = ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย1(X_1) กับปัจจัย2(X_2) เมื่อ ตัวแปร(Y) คงที่

$$= \frac{\rho_{12} - \rho_{1Y}\rho_{2Y}}{\sqrt{(1 - \rho_{1Y}^2)(1 - \rho_{2Y}^2)}}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากผลของการวิจัย สรุปได้ว่า การเลือกตัวอย่างแบบโควต้า มีประสิทธภาพที่ด้อยกว่าการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ในทุกกรณี โดยที่มีปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของทั้ง 2 วิธี คือ ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันของประชากร การแบ่งประชากร ความสัมพันธ์ที่ปัจจัยที่ใช้ในการแบ่งกลุ่ม กับตัวแปรที่ต้องการศึกษา และขนาดตัวอย่าง

จากรูปที่ 5.1.1 - 5.1.24 และ 5.5.1 - 5.5.9 แสดงให้เห็นว่า ขนาดตัวอย่างมีผลกระทบต่อการเลือกตัวอย่างทั้ง 2 วิธี โดยถ้าขนาดตัวอย่างมากขึ้นจะทำให้ค่า RDAM ลดลง

จากรูปที่ 5.2.1 - 5.2.12 และ 5.6.1 - 5.6.3 แสดงให้เห็นว่า การแบ่งกลุ่มประชากร มีผลกระทบต่อการเลือกตัวอย่างทั้ง 2 วิธี โดยการแบ่งออกเป็นหลายๆกลุ่มจะทำให้ค่า RDAM ลดลง

จากรูปที่ 5.3.1 - 5.3.18 และ 5.7.1 - 5.7.3 แสดงให้เห็นว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน มีผลต่อการเลือกตัวอย่างทั้ง 2 วิธี อย่างมาก โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันต่ำ จะทำให้ค่า RDAM ต่ำลงมาก

จากรูปที่ 5.4.1 - 5.4.8 และ 5.8.1 - 5.8.3 แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย กับตัวแปรที่ต้องการศึกษา มีผลต่อการเลือกตัวอย่างทั้ง 2 วิธีอย่างมาก โดยที่ปัจจัยมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการศึกษาสูง จะทำให้ค่า RDAM ต่ำลงมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในงานวิจัย

เนื่องด้วยผู้วิจัยใช้โปรแกรมภาษา PASCAL ซึ่งไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาด MAIN FRAME และขนาด MINIใช้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีปัญหาเกี่ยวกับหน่วยความจำไม่พอ เพราะว่าประชากรและตัวแปรที่ถูกสร้างขึ้นมามีมาก จึงจำเป็นต้องเก็บข้อมูลบางส่วนลง File ซึ่งจะทำให้การประมวลผลช้า

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ประชากรและปัจจัยที่ใช้ ควรจะมีการแจกแจงชนิดอื่นดูประกอบ

2) ควรศึกษาตัวสถิติอื่นประกอบเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ

3) ควรสร้างประชากรที่มีขนาดมาก เพื่อช่วยในการแบ่งกลุ่มให้ดีขึ้น และประชากรจะได้มีการแจกแจงแบบปกติ

4) ควรนำปัจจัยอื่นมาใช้ในการเปรียบเทียบด้วย เช่น ระยะเวลา, งบประมาณ, จำนวนบุคคลากร เป็นต้น

5) ถ้าประชากรมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันต่ำเช่น 2 %, 5 % ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดกลุ่มมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการศึกษาสูงมากเช่น 0.9 การเลือกตัวอย่างควรใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบโควต้า ทั้งนี้เพราะสะดวกในการเก็บข้อมูล ถึงแม้ว่าตัวอย่างที่ถูกเลือกในแต่ละกลุ่มจะได้ค่าต่ำหรือสูงผิดปกติ ค่าอัตราส่วนของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยยังมีค่าต่ำ

6) ถ้าประชากรมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผันสูง เช่น 20% ปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดกลุ่มมีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่ต้องการศึกษาสูงต่ำ เช่น 0.1 จะทำให้ประสิทธิภาพของการเลือกตัวอย่างแบบโควต้าต่ำ

7) ถ้าประชากรมีกรอบตัวอย่าง และมีสัมประสิทธิ์ความแปรผันต่ำ ควรนำวิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบบโควต้ามาช่วยในการเลือกตัวอย่างจากแต่ละกลุ่ม

8) ถ้าประชากรไม่มีกรอบตัวอย่าง ควรใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบโควต้า และถ้าต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของการประมาณควรหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อตัวแปรที่สนใจให้มีความสัมพันธ์กันสูง และควรแบ่งประชากรออกเป็นหลายกลุ่ม

9) ในการสร้างปัจจัย(X) และตัวแปรที่สนใจศึกษา(Y)

โดยที่ $X \sim N(0,1)$ และ $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$ ควรสร้างจากวิธีดังนี้

กำหนด $\begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{bmatrix} \sim \text{Multi } N(\underset{\sim}{0}, I)$ จะได้

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = A \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{bmatrix} + \underset{\sim}{\mu} \sim \text{Multi } N(\underset{\sim}{\mu}, AA')$$

โดยที่ $A = \begin{bmatrix} a & 0 \\ b & c \end{bmatrix}$, $\underset{\sim}{\mu} = \begin{bmatrix} \mu_X \\ \mu_Y \end{bmatrix}$

ให้ $X \sim N(0,1)$ และ $Y \sim N(\mu_Y, \sigma_Y^2)$

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & 0 \\ b & c \end{bmatrix}\begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \mu_Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} aZ_1 \\ bZ_1 + cZ_2 + \mu_Y \end{bmatrix} \sim \text{Muli } N\left(\begin{bmatrix} 0 \\ \mu_Y \end{bmatrix}, AA' \right)$$

เพราะว่า $\text{Var} \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Var}(X) & \text{Cov}(X,Y) \\ \text{Cov}(X,Y) & \text{Var}(Y) \end{bmatrix}$

และ $\text{Cov}(XY) = \rho_{XY}\sqrt{\text{Var}(X)\text{Var}(Y)} = \rho_{XY}\sigma_Y$

$$\text{Var} \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{XY}\sigma_Y \\ \rho_{XY}\sigma_Y & \sigma_Y^2 \end{bmatrix}$$

เพราะว่า $\text{Var} \begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = AA' = \begin{bmatrix} a & 0 \\ b & c \end{bmatrix}\begin{bmatrix} a & b \\ 0 & c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2+c^2 \end{bmatrix}$

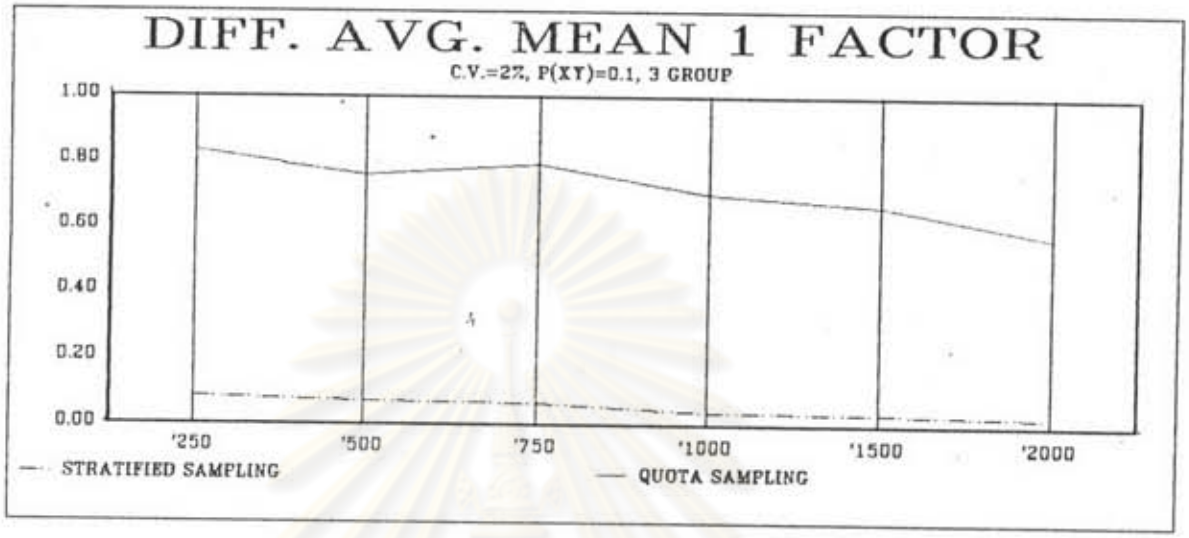
ดังนั้น $\begin{bmatrix} a^2 & ab \\ ab & b^2+c^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{XY}\sigma_Y \\ \rho_{XY}\sigma_Y & \sigma_Y^2 \end{bmatrix}$

แก้สมการ จะได้ $a = 1$, $b = \rho_{XY}\sigma_Y$, $c = \sigma_Y\sqrt{1 - \rho_{XY}^2}$

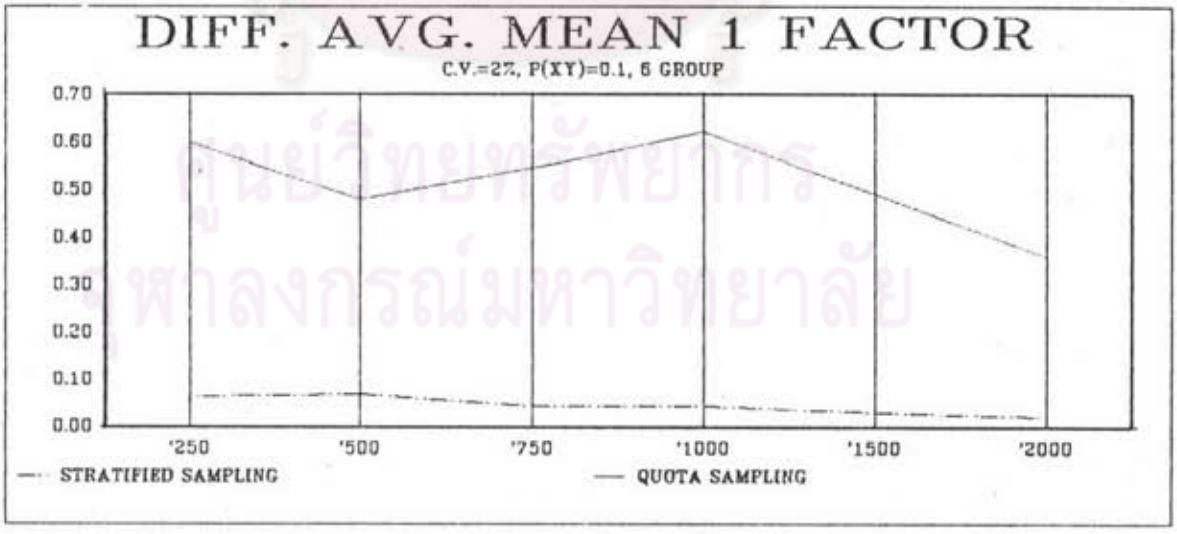
จะได้ $\begin{bmatrix} X \\ Y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ \rho_{XY}\sigma_Y Z_1 + \sigma_Y\sqrt{1 - \rho_{XY}^2}\, Z_2 + \mu_Y \end{bmatrix}$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.1 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.1, 3 กลุ่ม

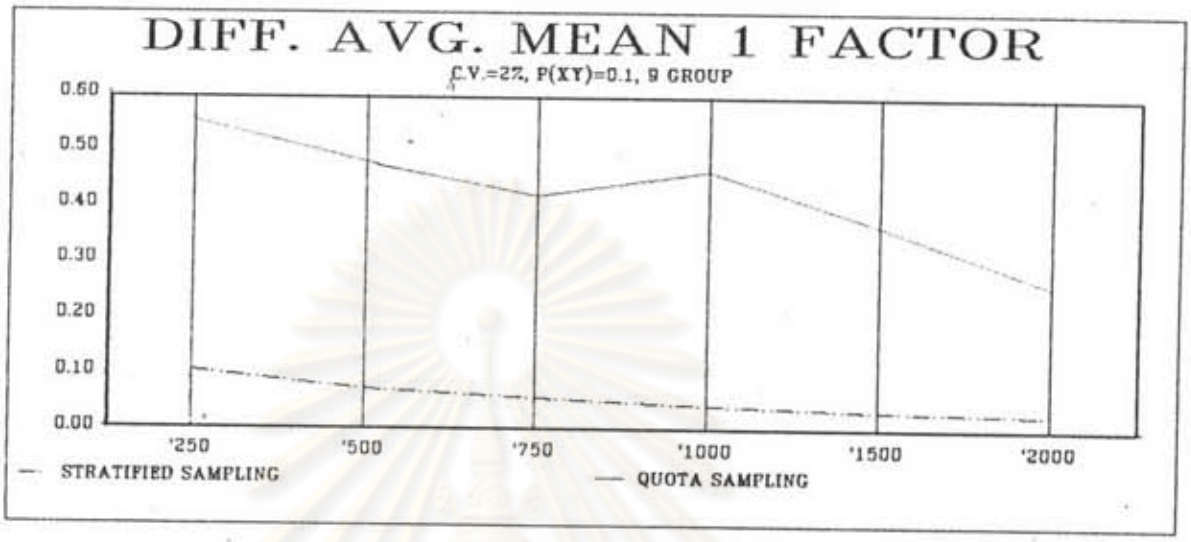


รูปที่ 5.1.2 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.1, 6 กลุ่ม

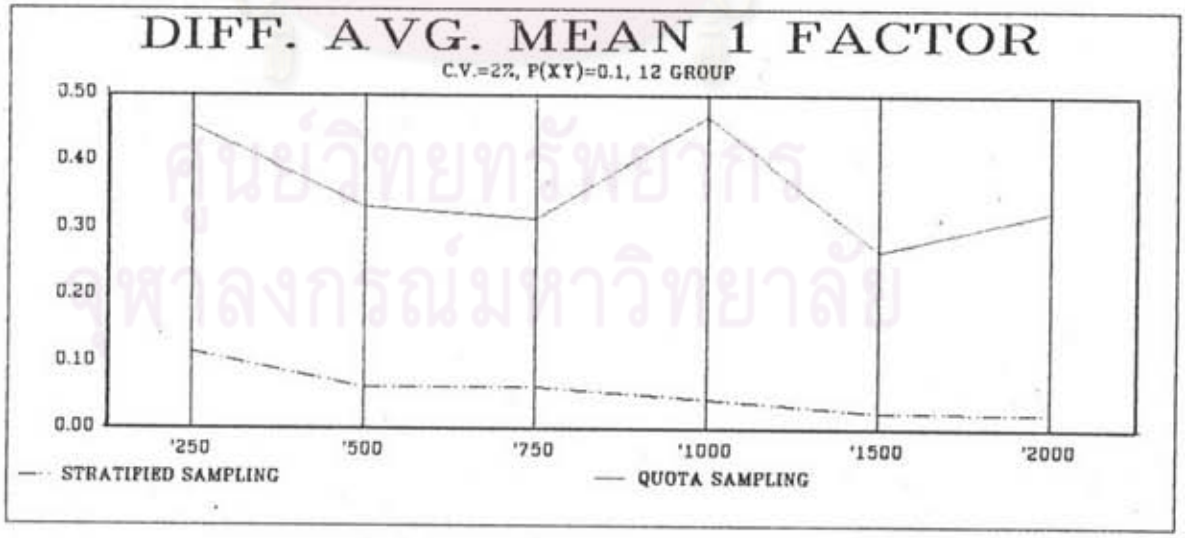


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.3 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.1, 9 กลุ่ม

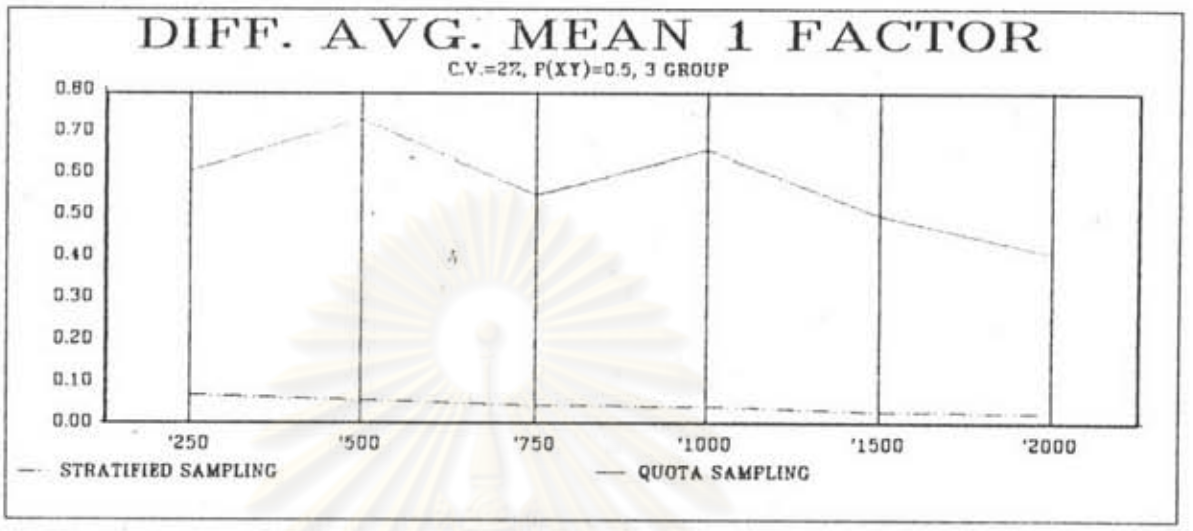


รูปที่ 5.1.4 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.1, 12 กลุ่ม

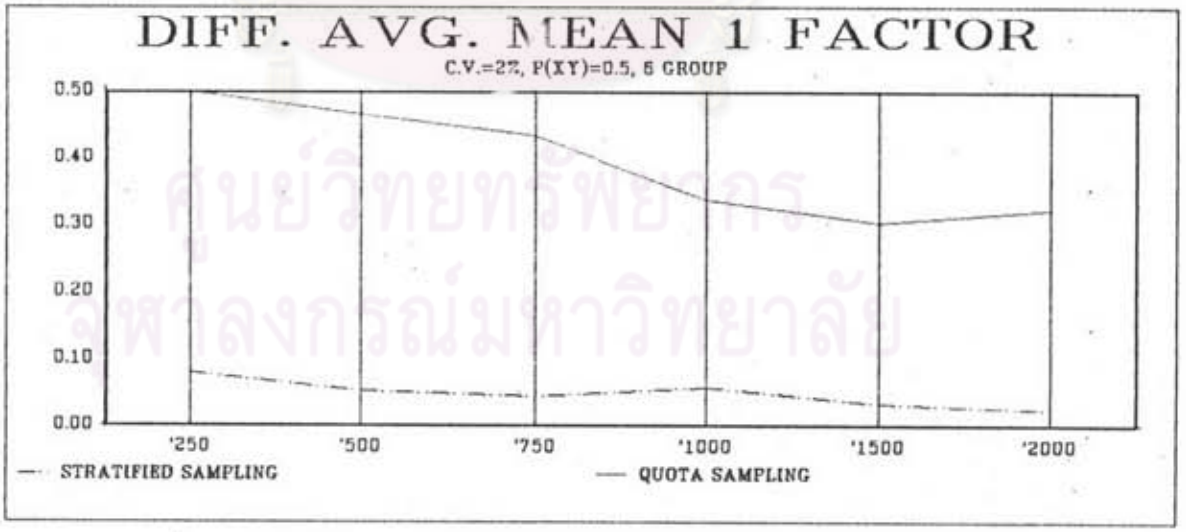


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.5 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.5, 3 กลุ่ม

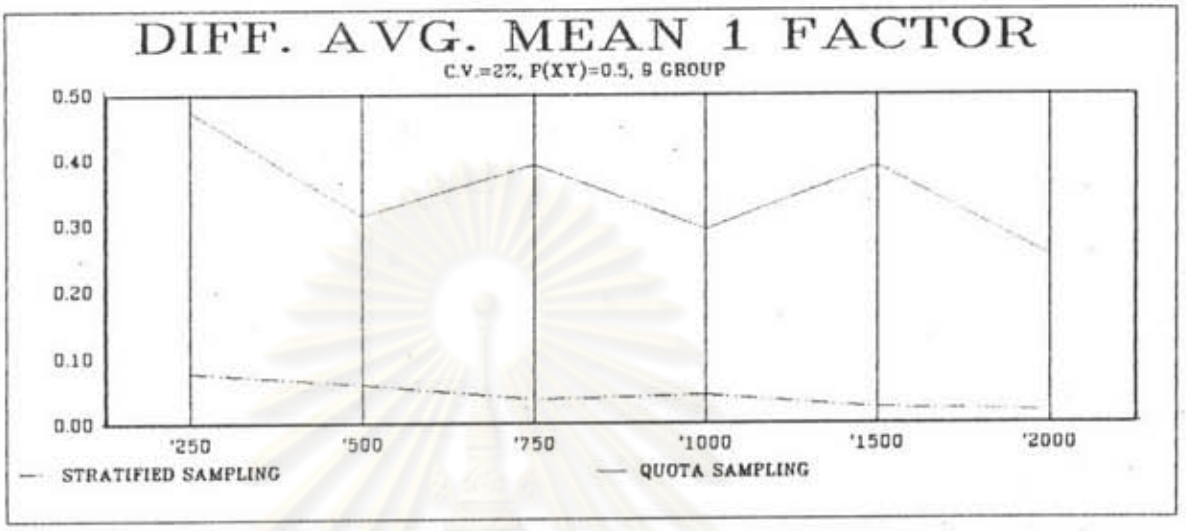


รูปที่ 5.1.6 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.5, 6 กลุ่ม

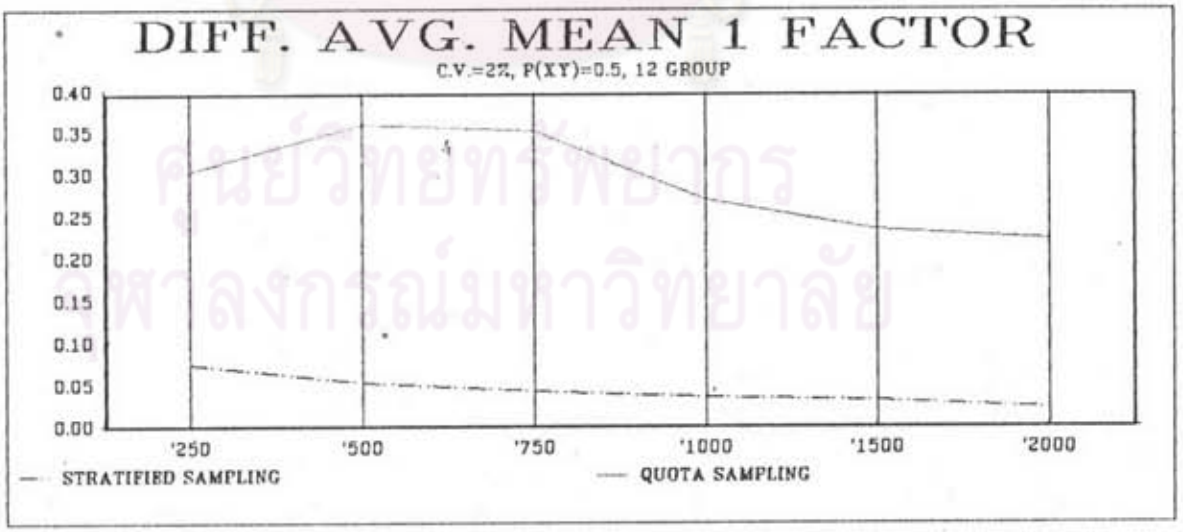


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.7 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.5, 9 กลุ่ม

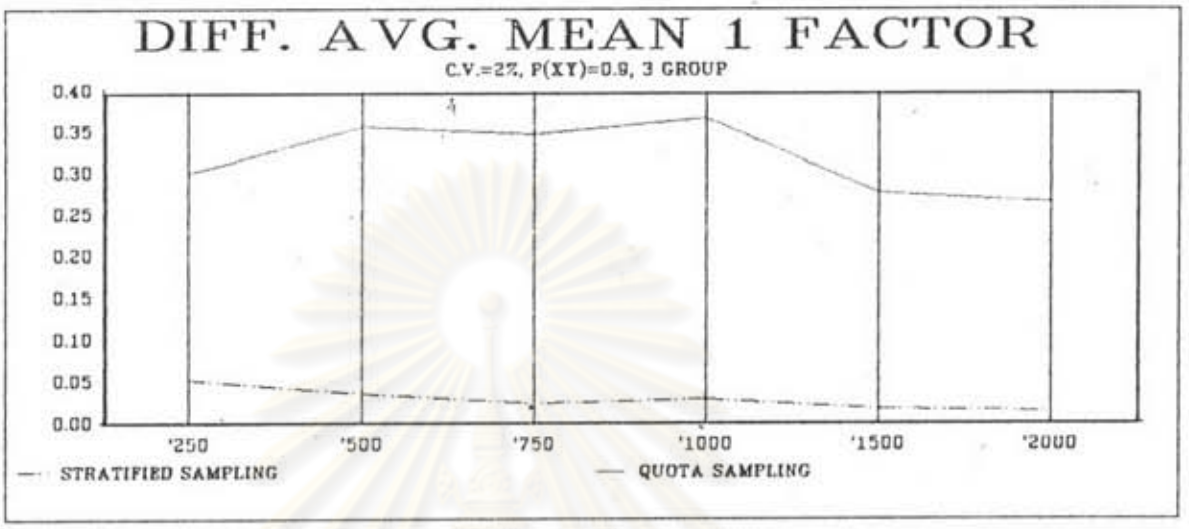


รูปที่ 5.1.8 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.5, 12 กลุ่ม

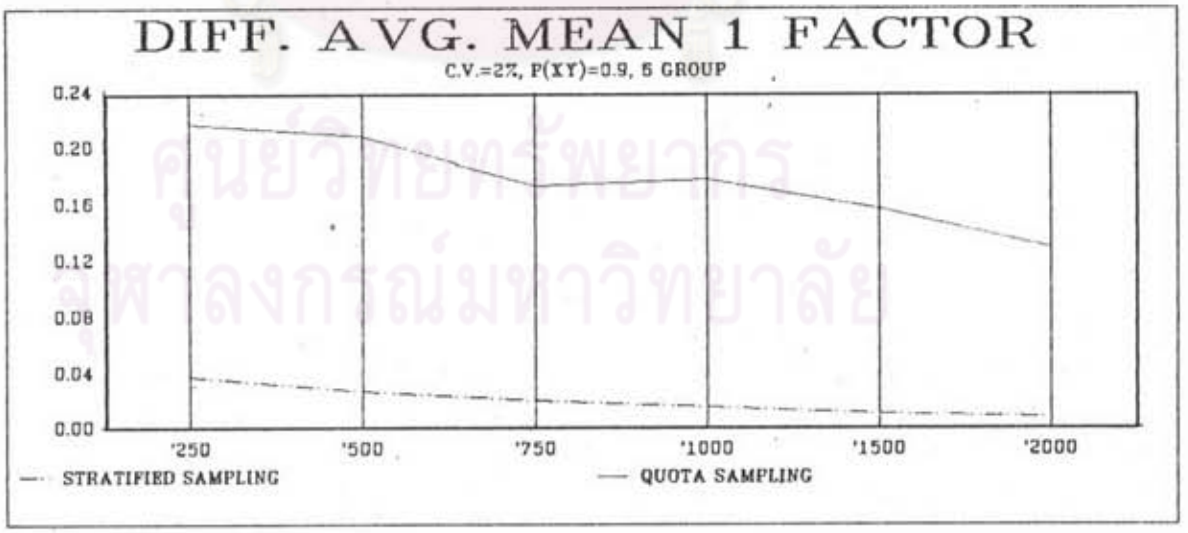


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.9 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.9, 3 กลุ่ม

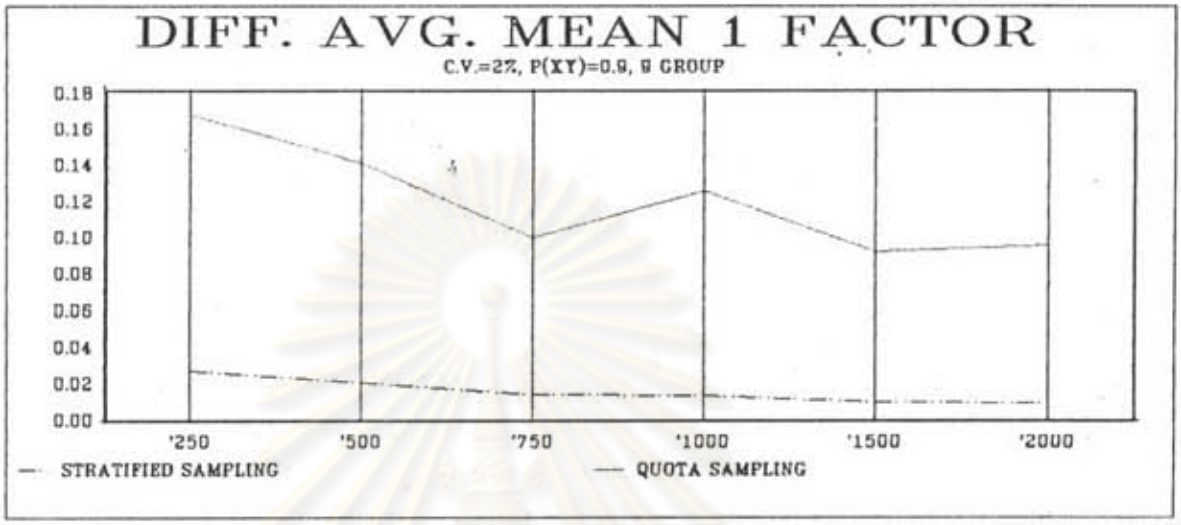


รูปที่ 5.1.10 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.9, 6 กลุ่ม

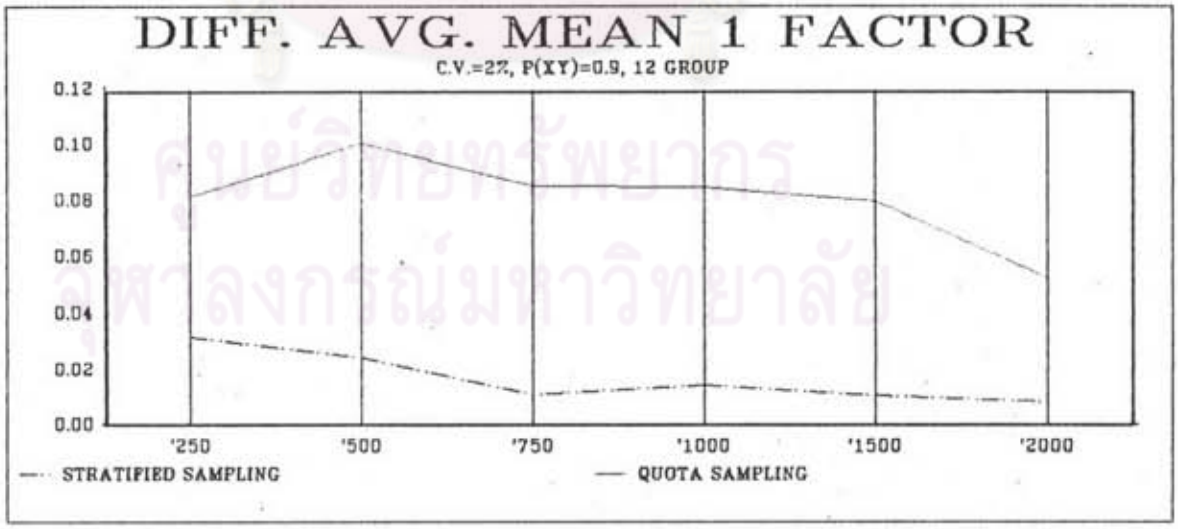


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.11 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.9, 9 กลุ่ม

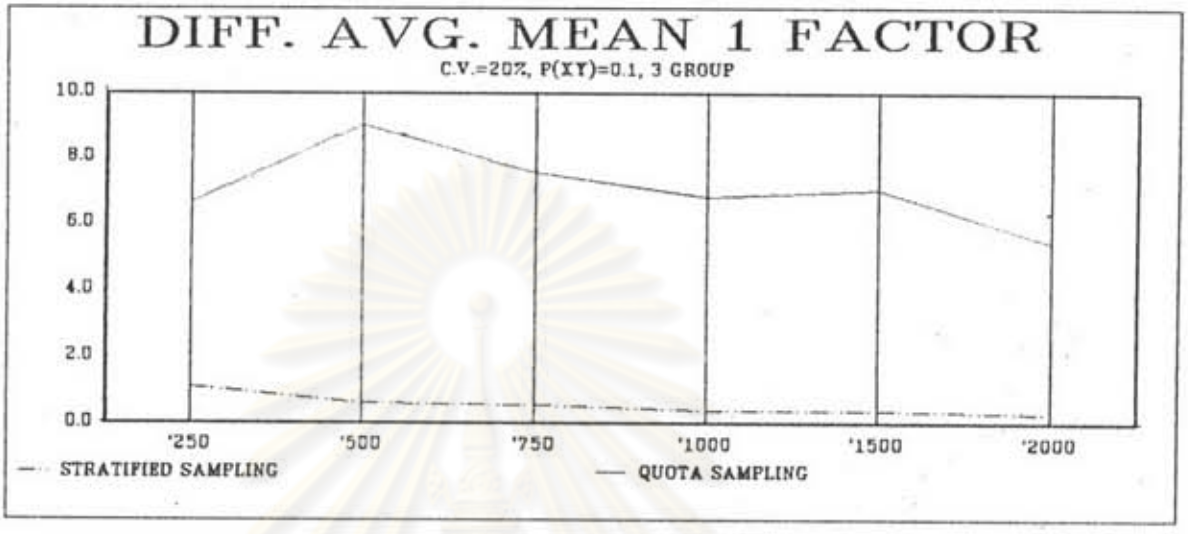


รูปที่ 5.1.12 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.9, 12 กลุ่ม

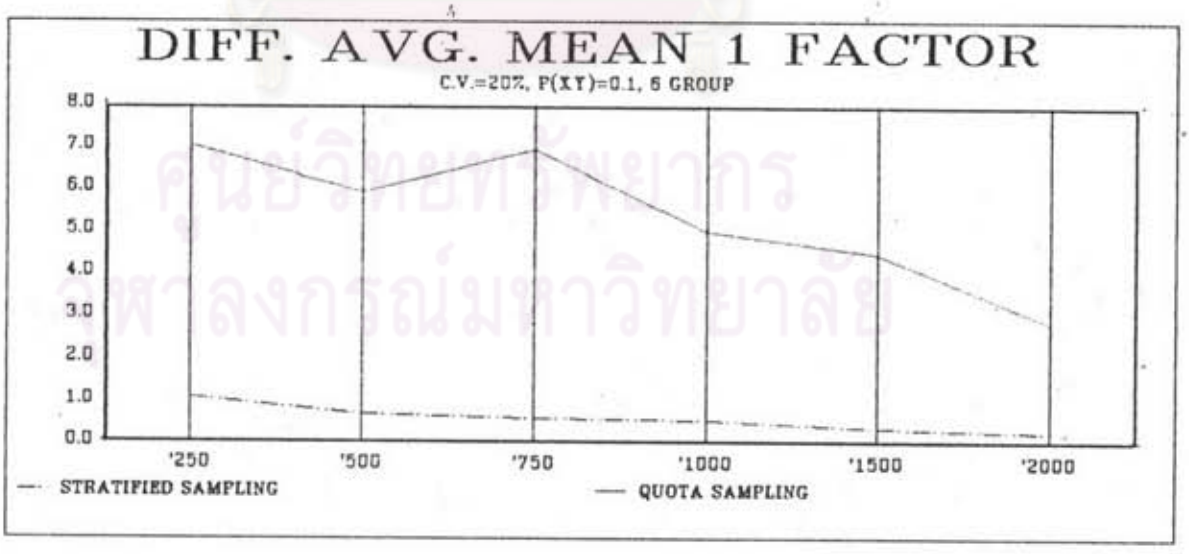


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.13 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.1, 3 กลุ่ม

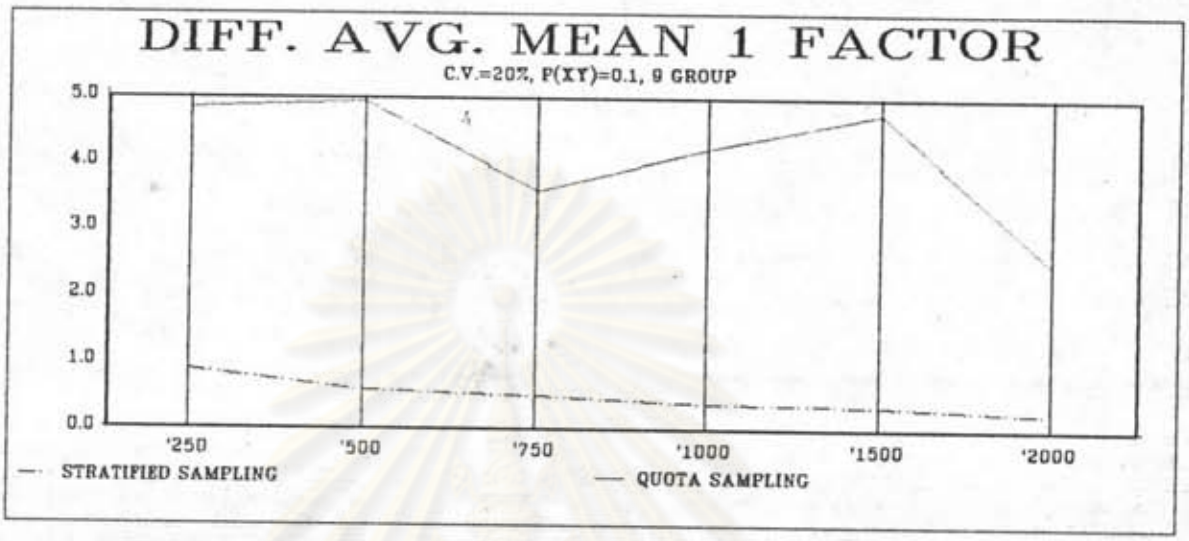


รูปที่ 5.1.14 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.1, 6 กลุ่ม

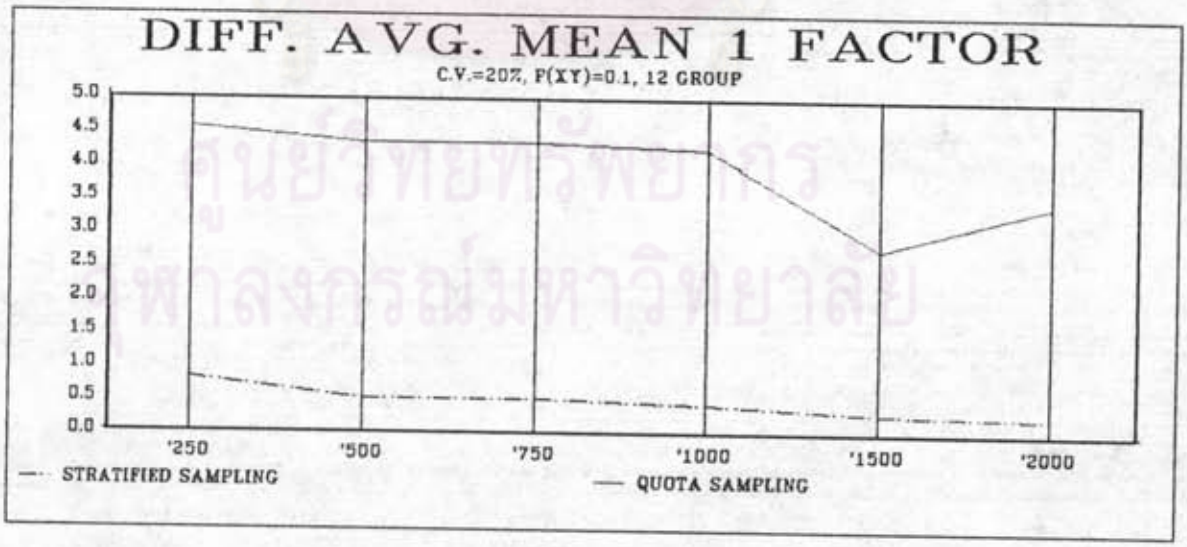


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.15 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.1, 9 กลุ่ม

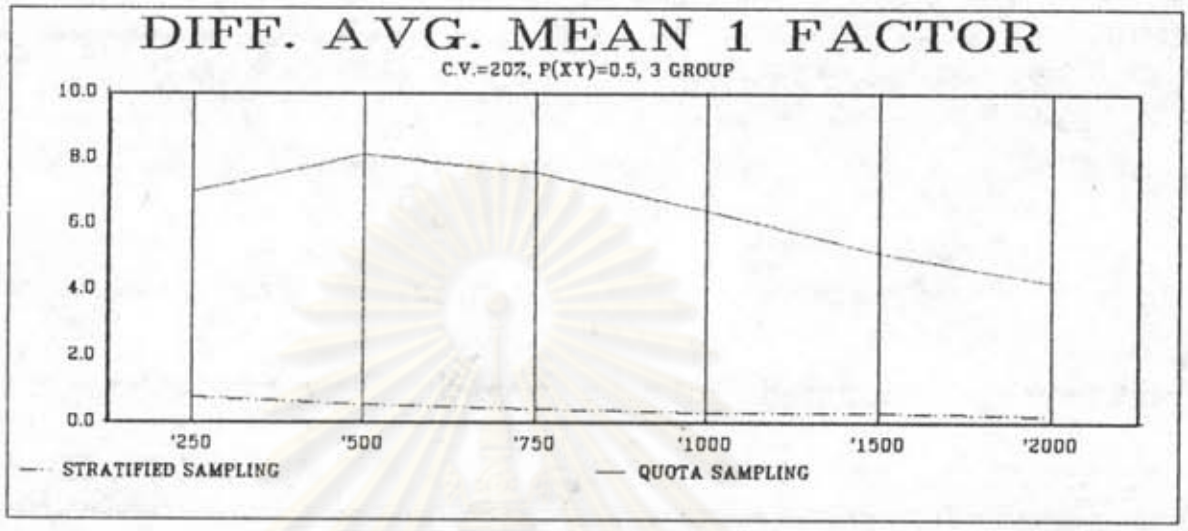


รูปที่ 5.1.16 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.1, 12 กลุ่ม

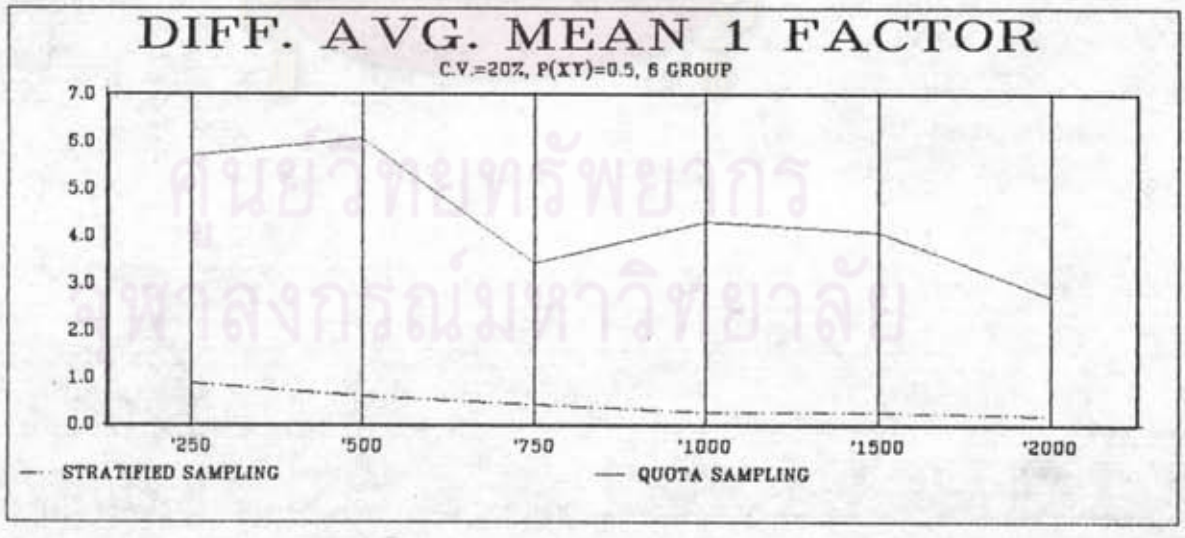


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.1.17 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.5, 3 กลุ่ม

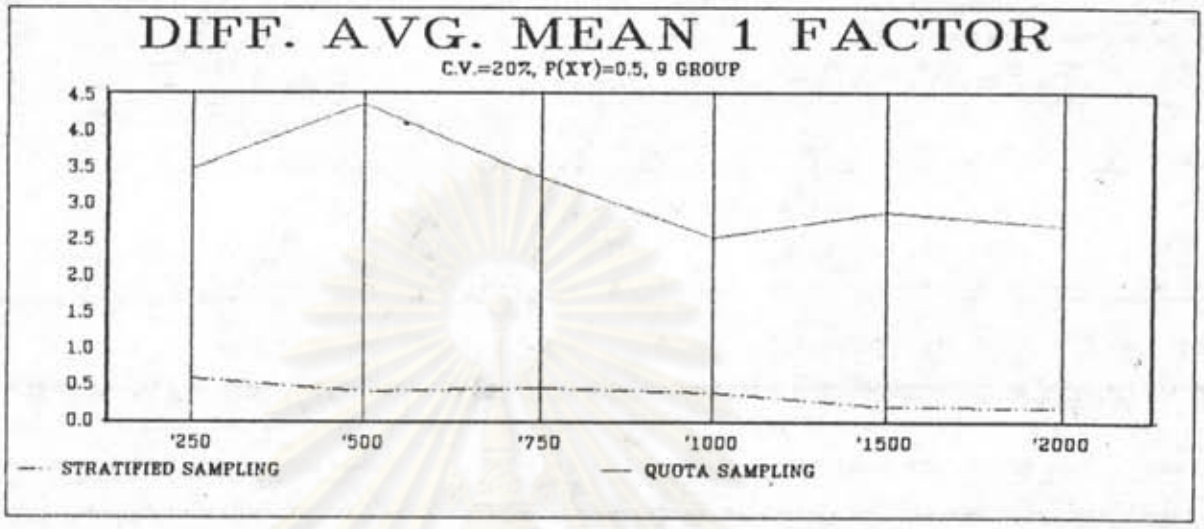


รูปที่ 5.1.18 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.5, 6 กลุ่ม

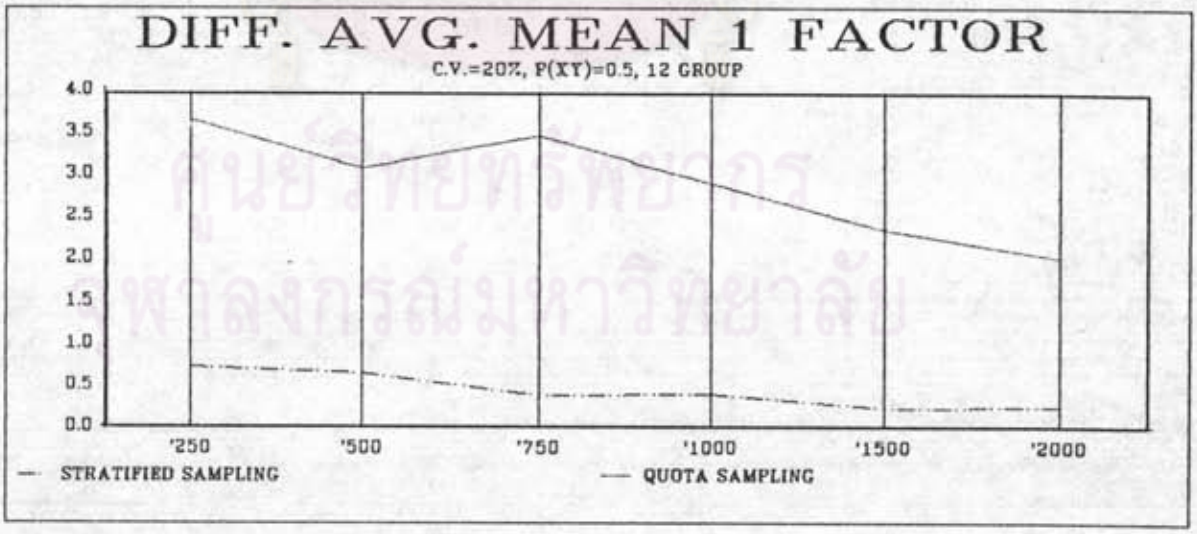


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

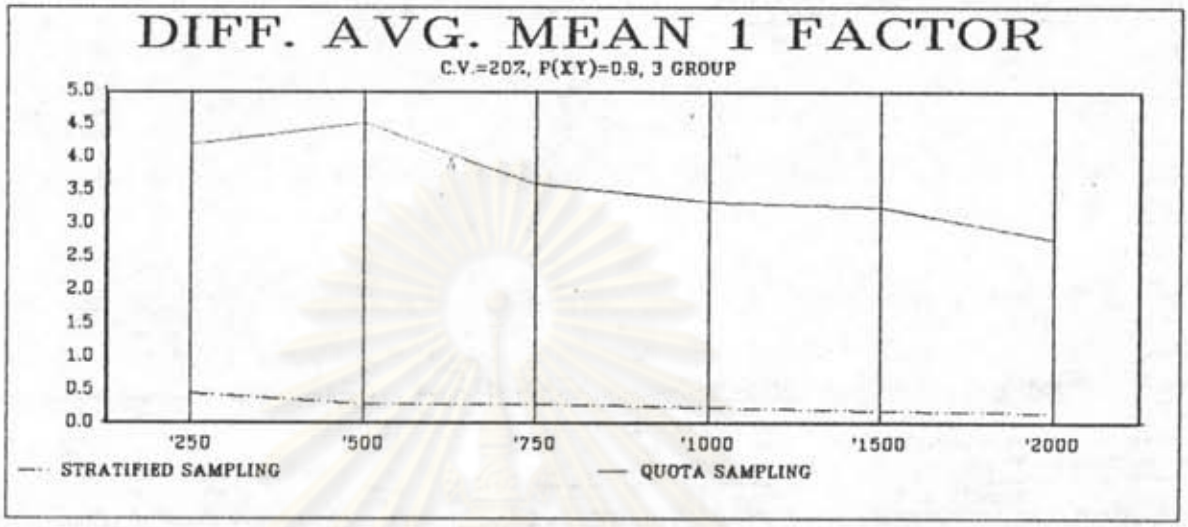
รูปที่ 5.1.19 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.5, 9 กลุ่ม



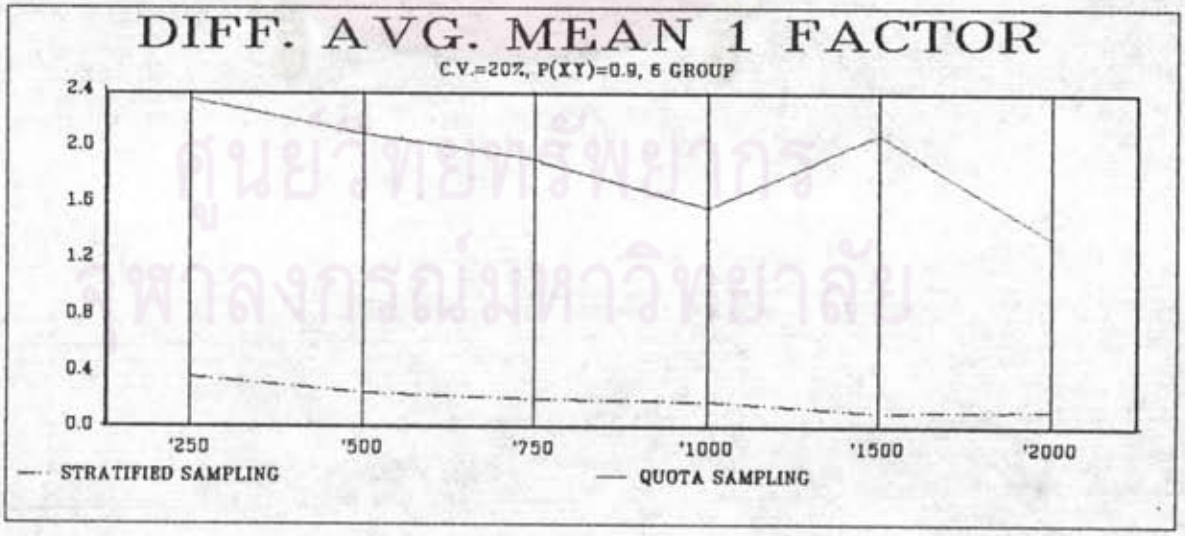
รูปที่ 5.1.20 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.5, 12 กลุ่ม



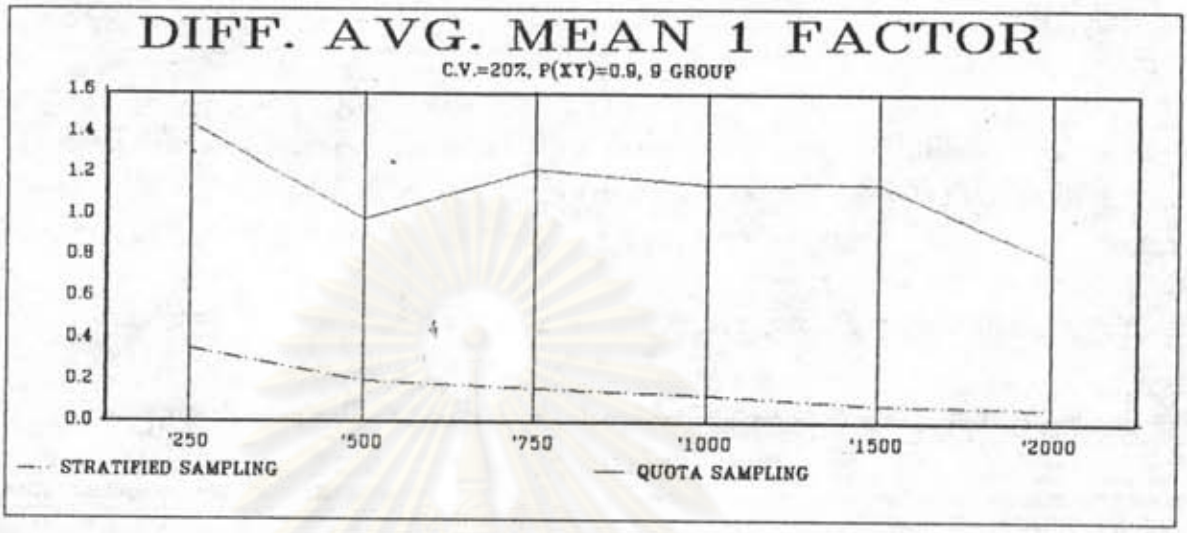
รูปที่ 5.1.21 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.9, 3 กลุ่ม



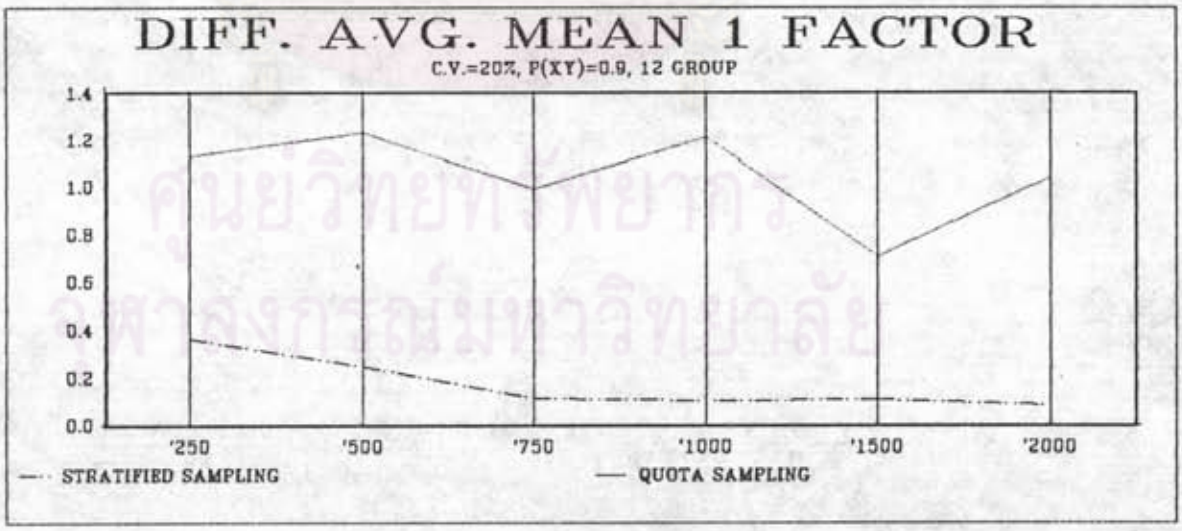
รูปที่ 5.1.22 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.9, 6 กลุ่ม



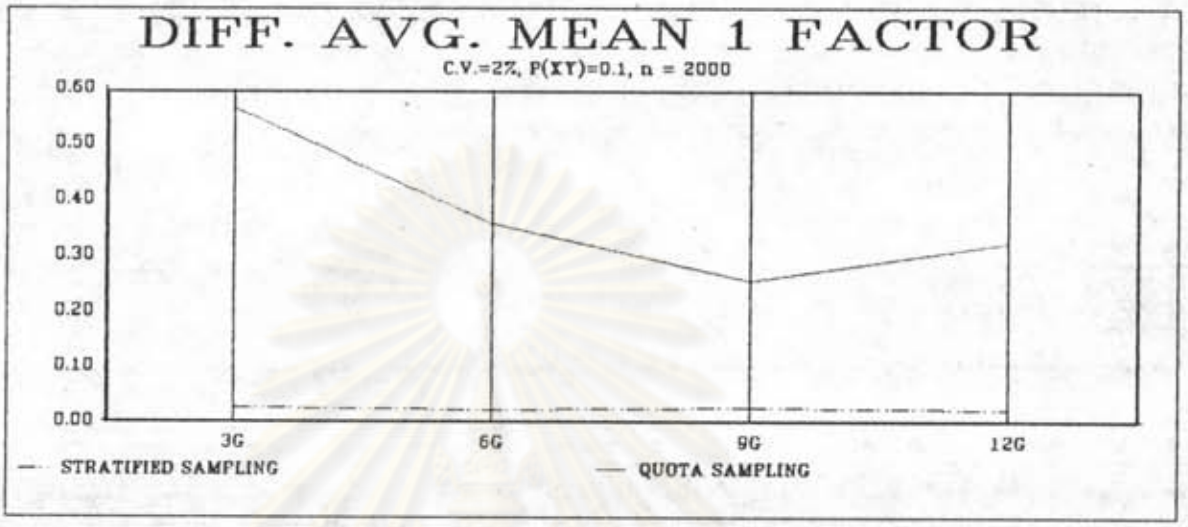
รูปที่ 5.1.23 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.9, 9 กลุ่ม



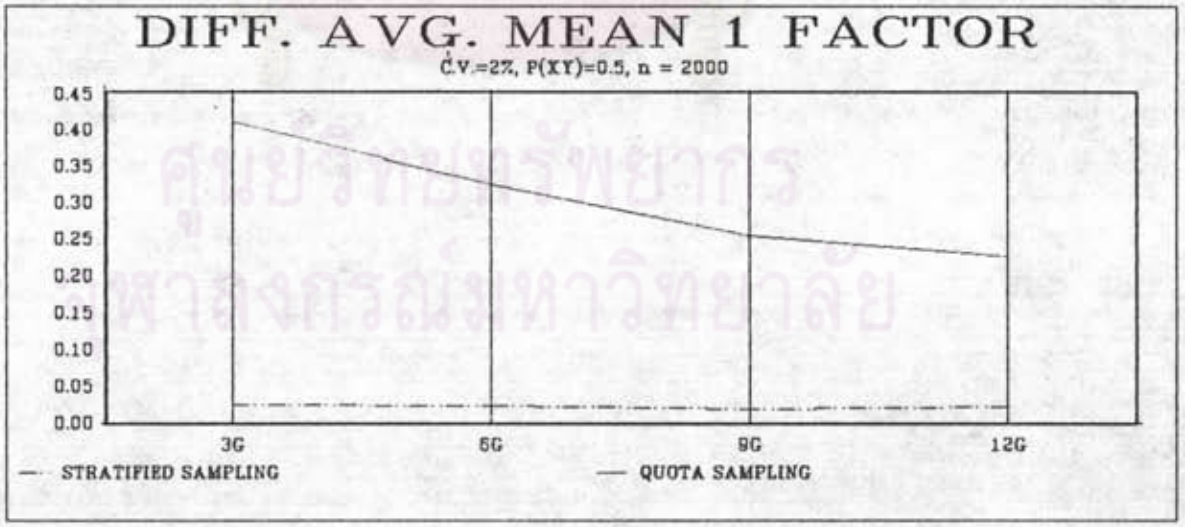
รูปที่ 5.1.24 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.9, 12 กลุ่ม



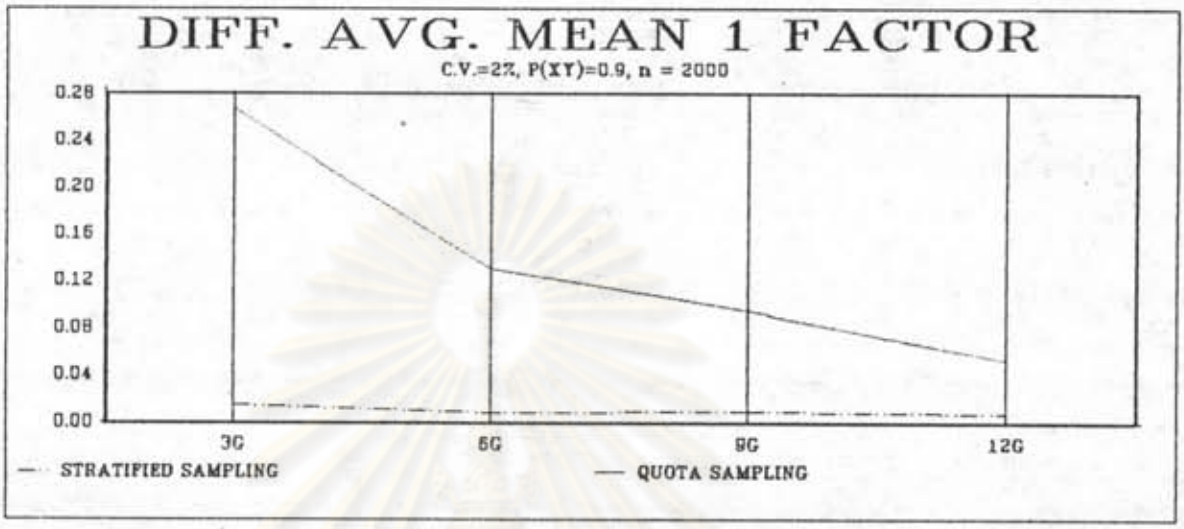
รูปที่ 5.2.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.1, n = 2000



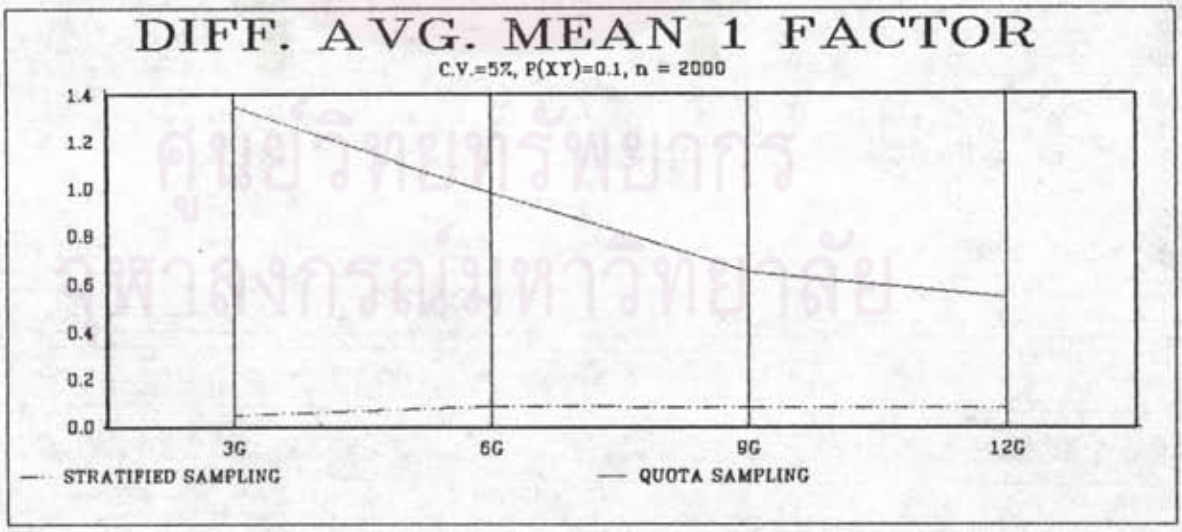
รูปที่ 5.2.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.5, n = 2000



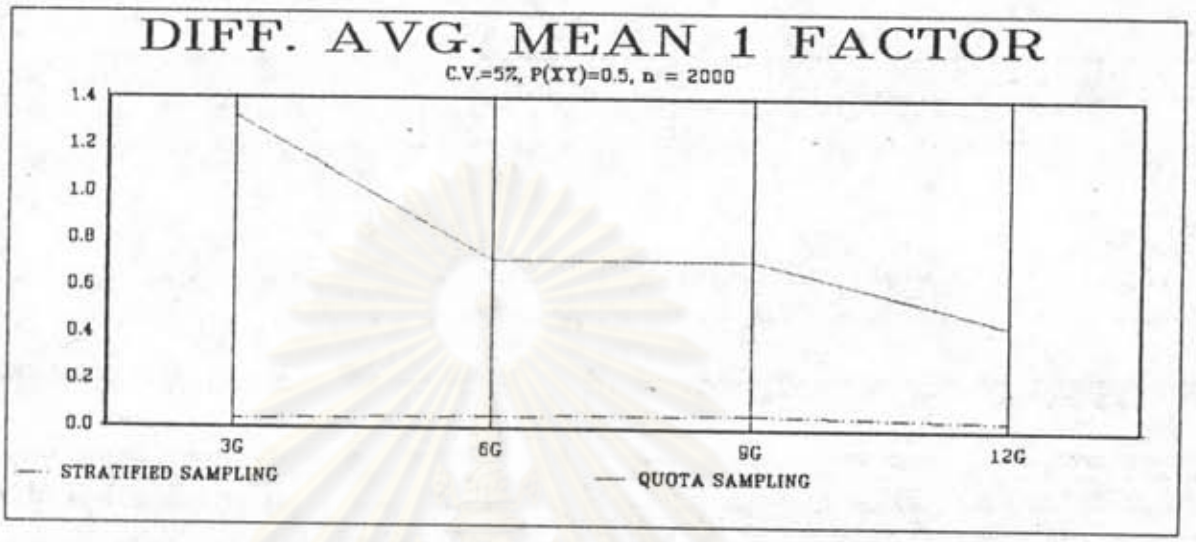
รูปที่ 5.2.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2 %, ρ_{XY} = 0.9, n = 2000



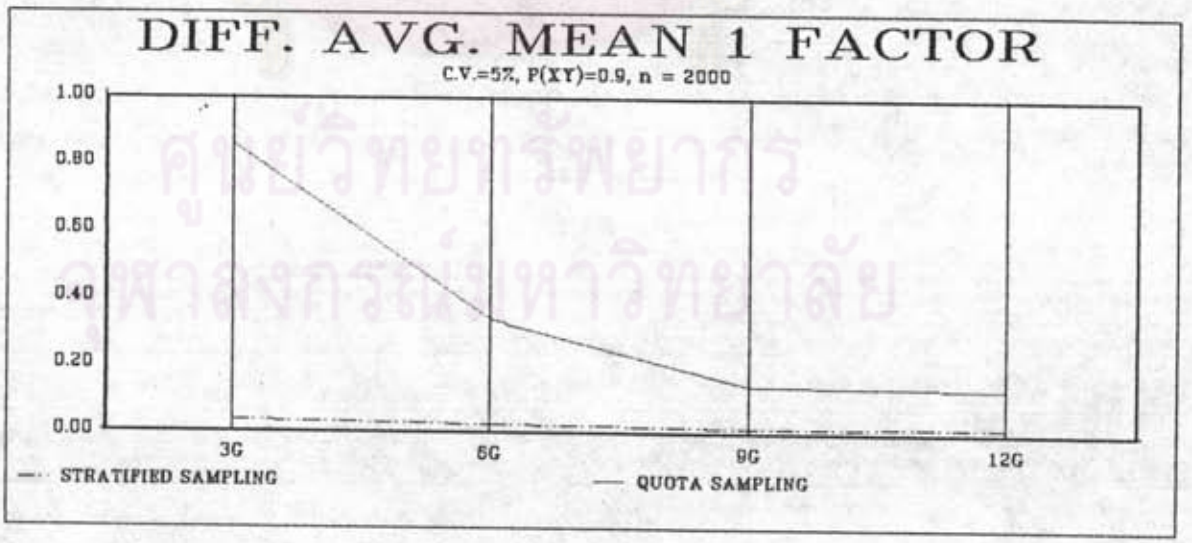
รูปที่ 5.2.4 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 5 %, ρ_{XY} = 0.1, n = 2000



รูปที่ 5.2.5 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 5 %, ρ_{XY} = 0.5, n = 2000

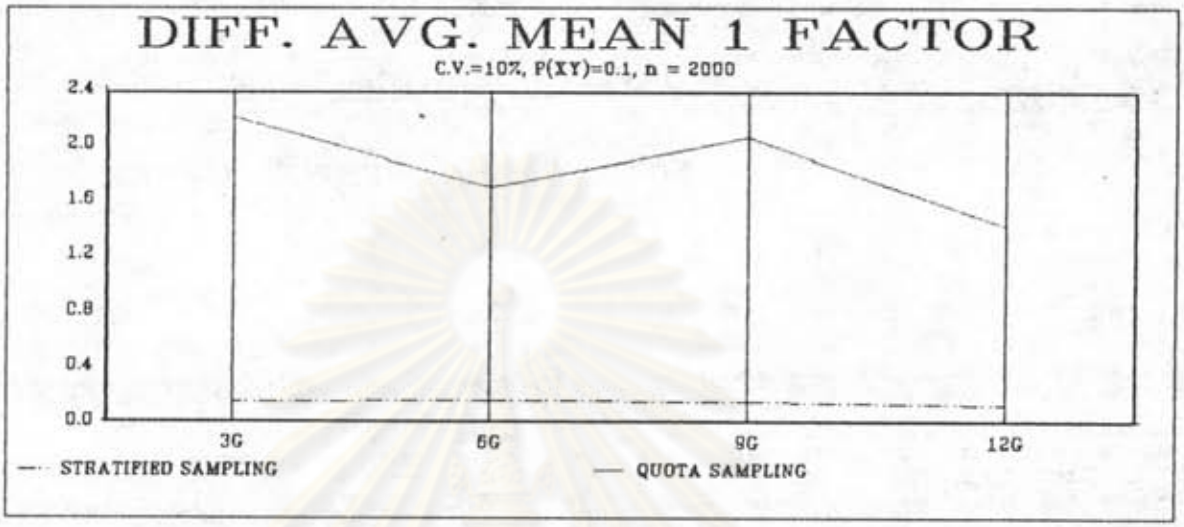


รูปที่ 5.2.6 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 5 %, ρ_{XY} = 0.9, n = 2000

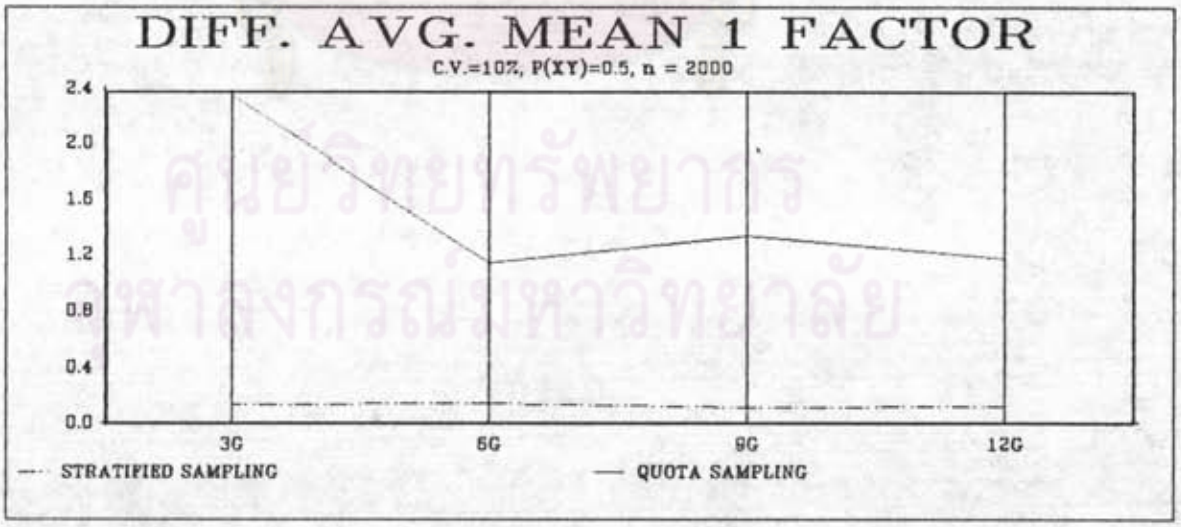


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.2.7 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 10 %, ρ_{XY} = 0.1, n = 2000

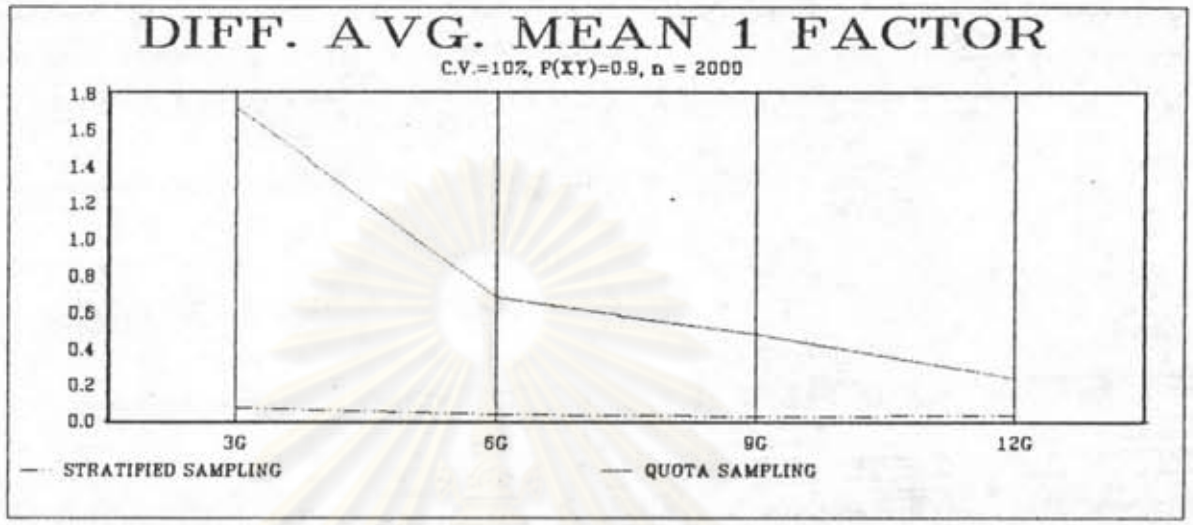


รูปที่ 5.2.8 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 10 %, ρ_{XY} = 0.5, n = 2000

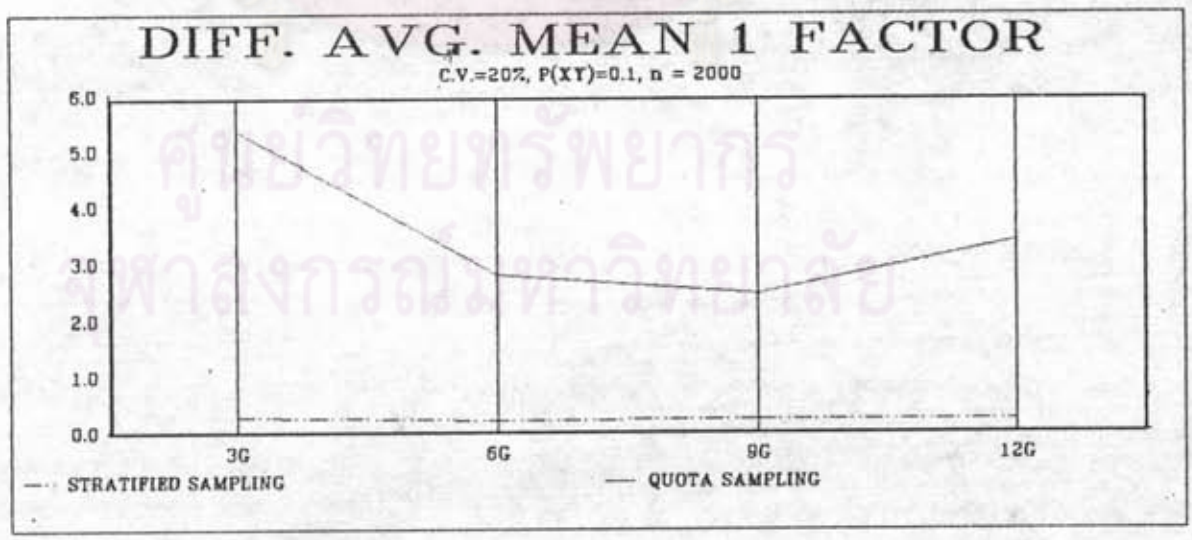


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

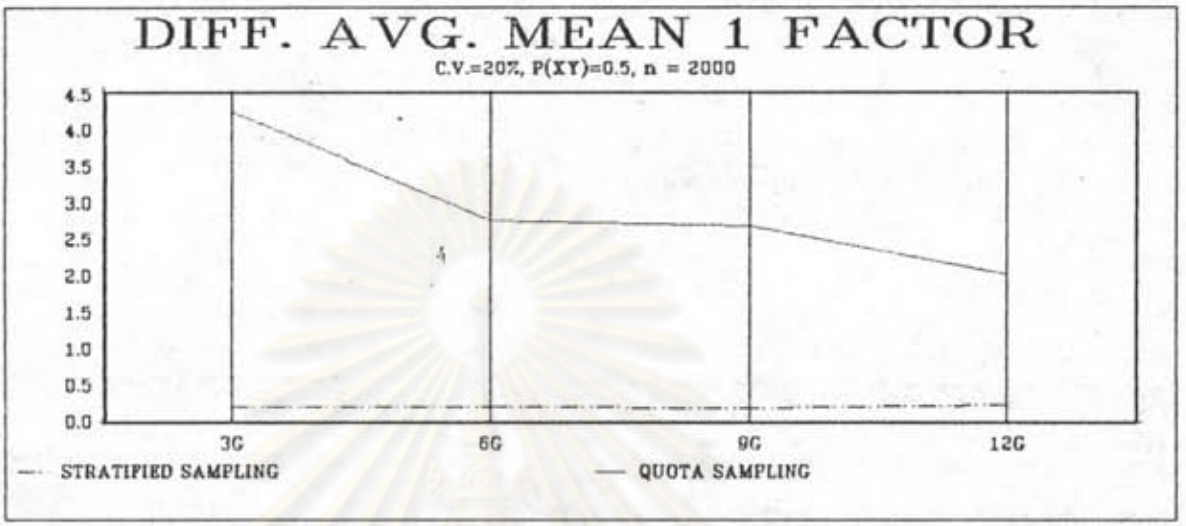
รูปที่ 5.2.9 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 10 %, ρ_{XY} = 0.9, n = 2000



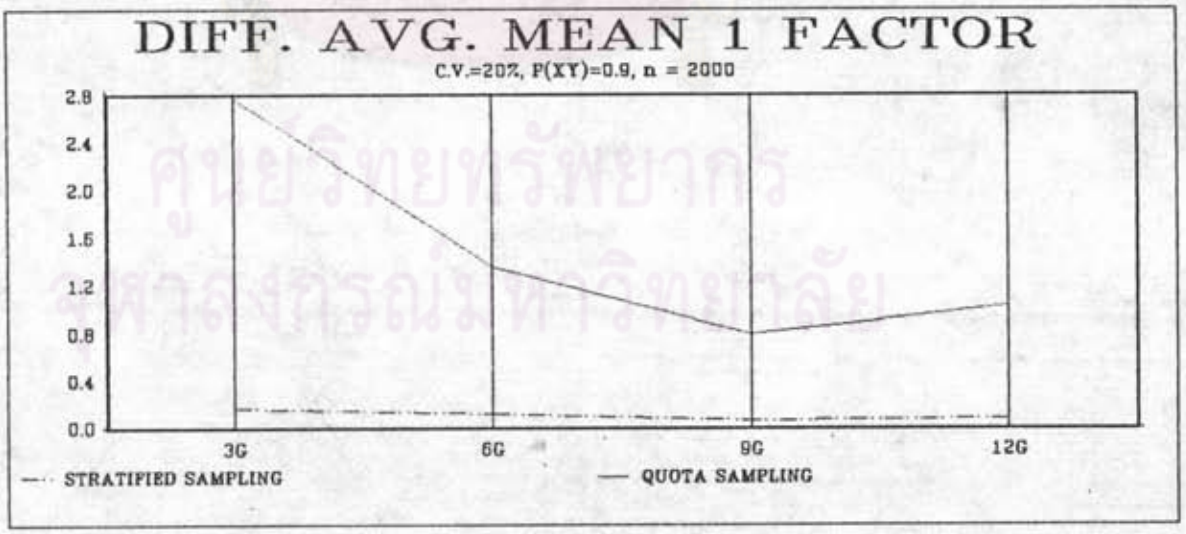
รูปที่ 5.2.10 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.1, n = 2000



รูปที่ 5.2.11 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.5, n = 2000

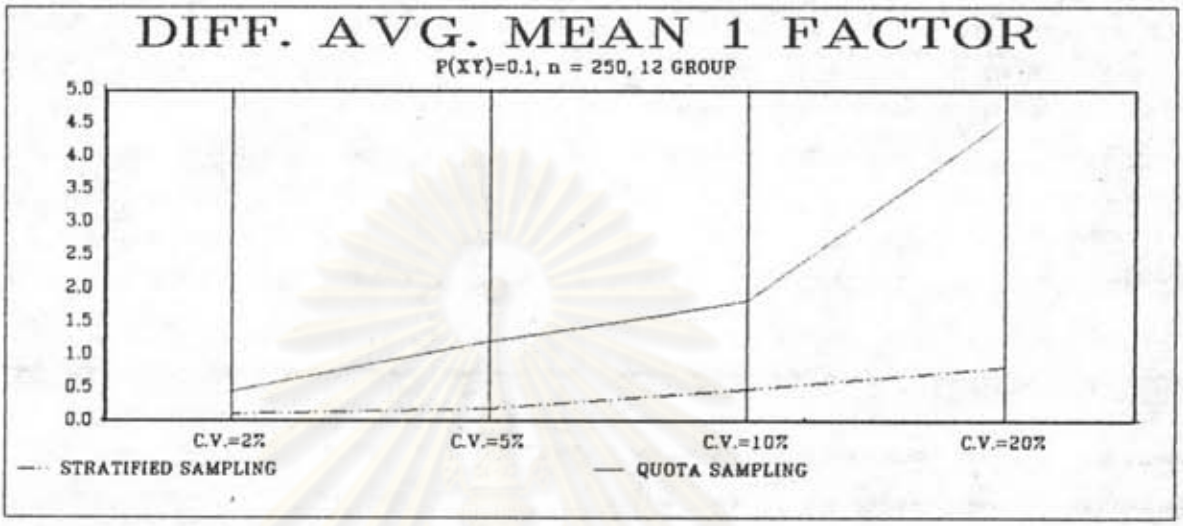


รูปที่ 5.2.12 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20 %, ρ_{XY} = 0.9, n = 2000

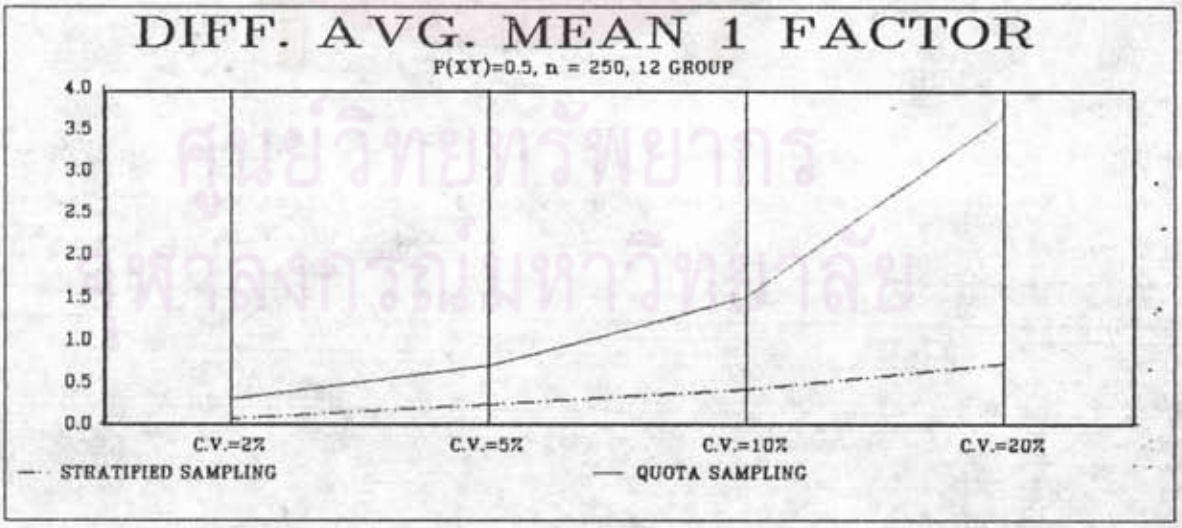


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.3.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.1, n = 250, 12 กลุ่ม

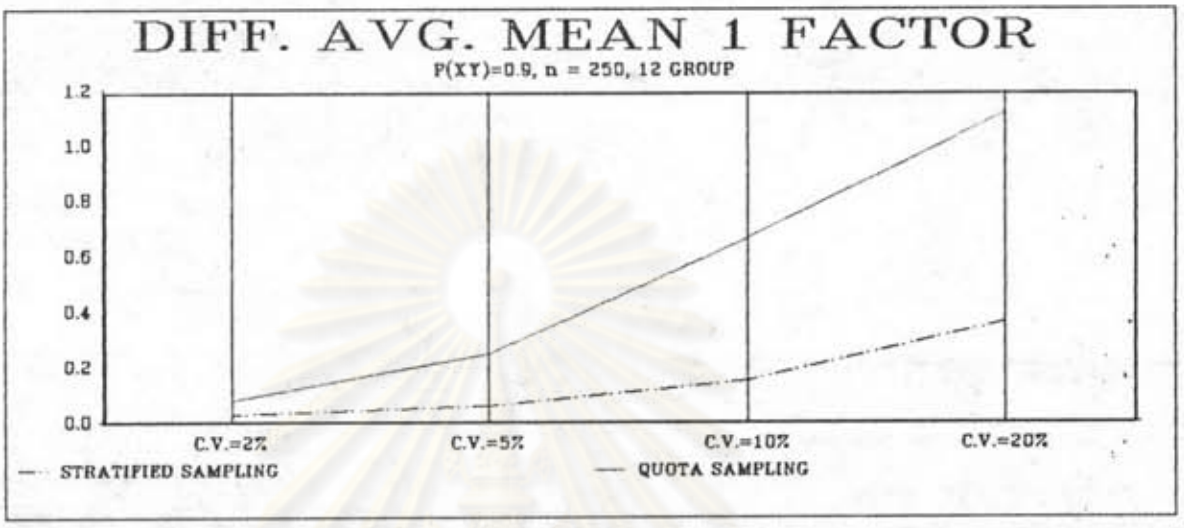


รูปที่ 5.3.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.5, n = 250, 12 กลุ่ม

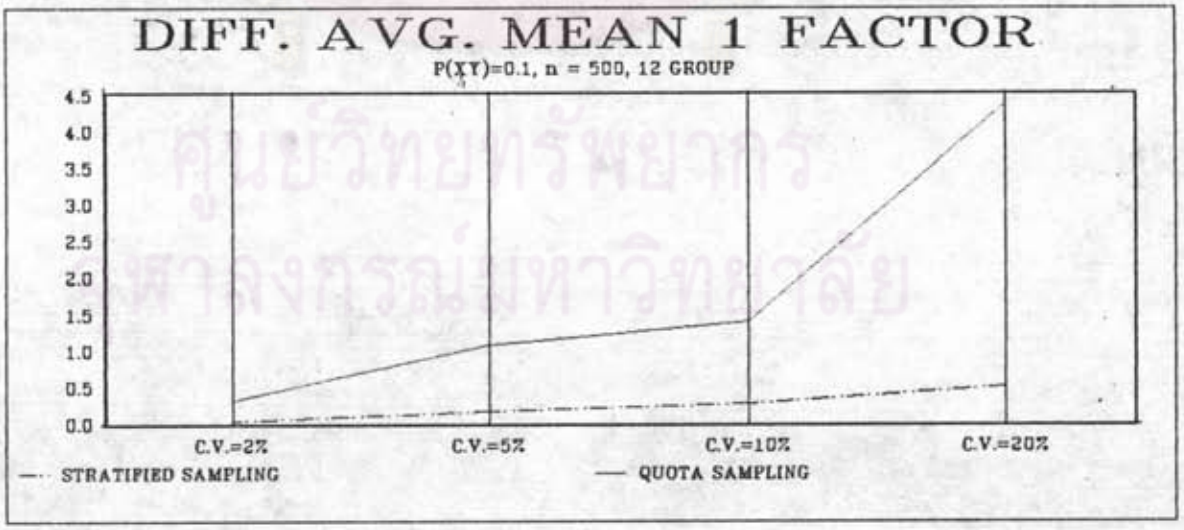


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

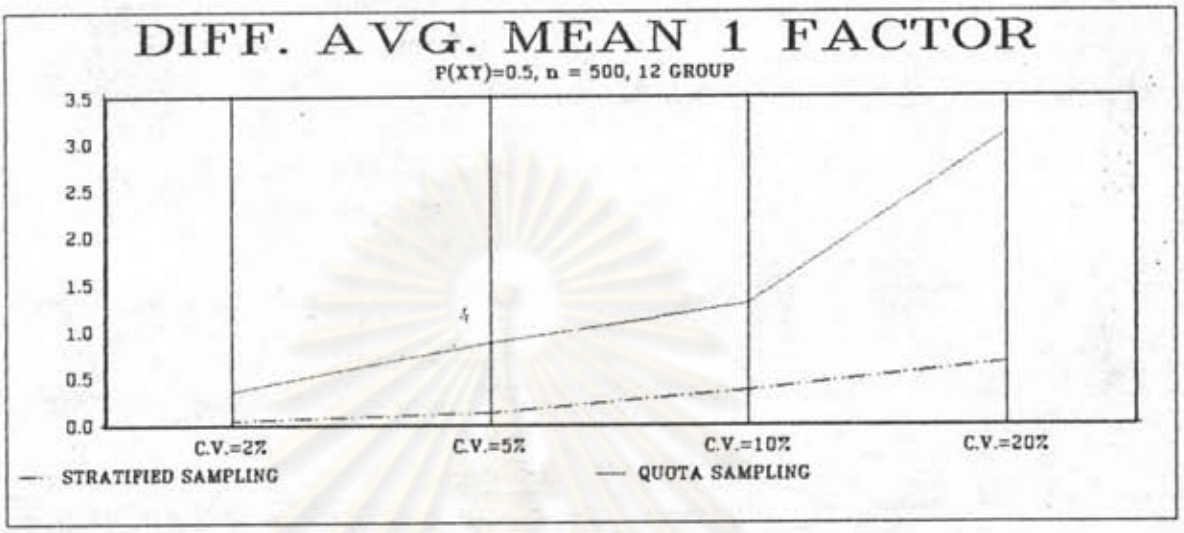
รูปที่ 5.3.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 250, 12 กลุ่ม



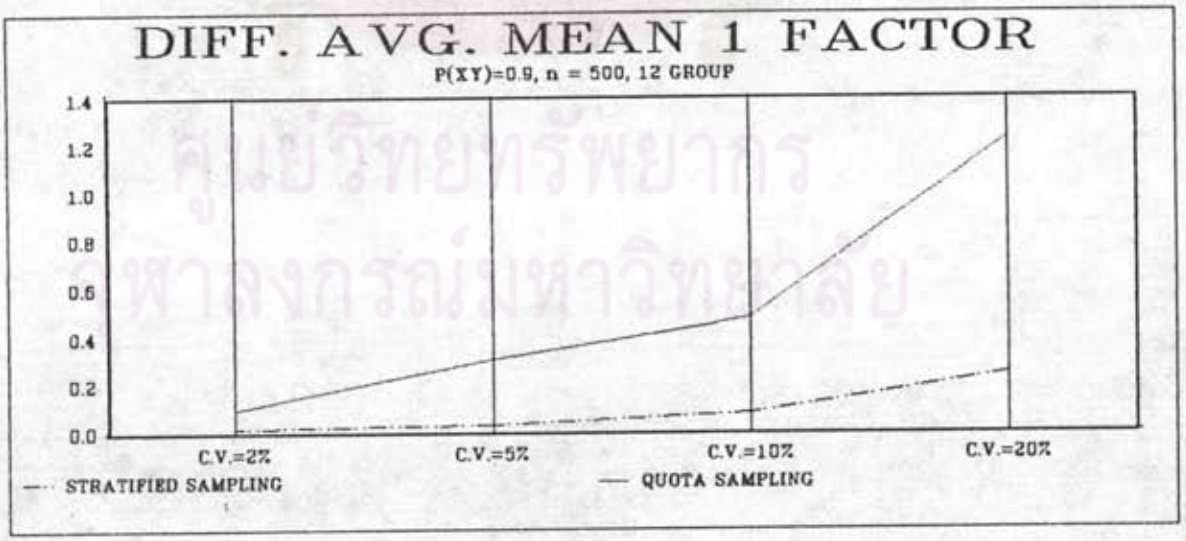
รูปที่ 5.3.4 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.1, n = 500, 12 กลุ่ม



รูปที่ 5.3.5 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.5, n = 500, 12 กลุ่ม

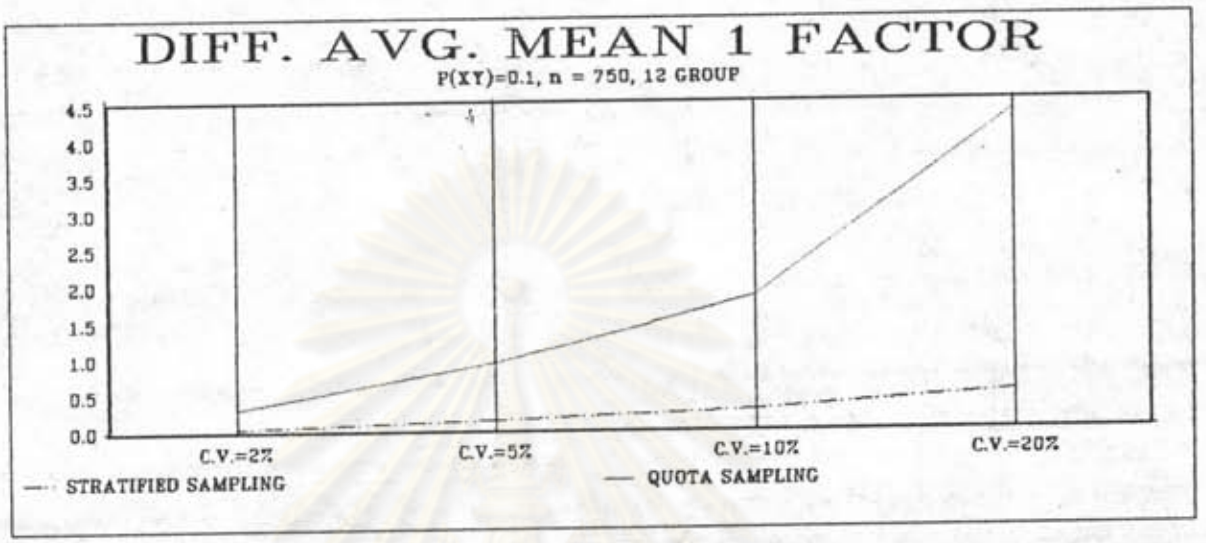


รูปที่ 5.3.6 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 500, 12 กลุ่ม

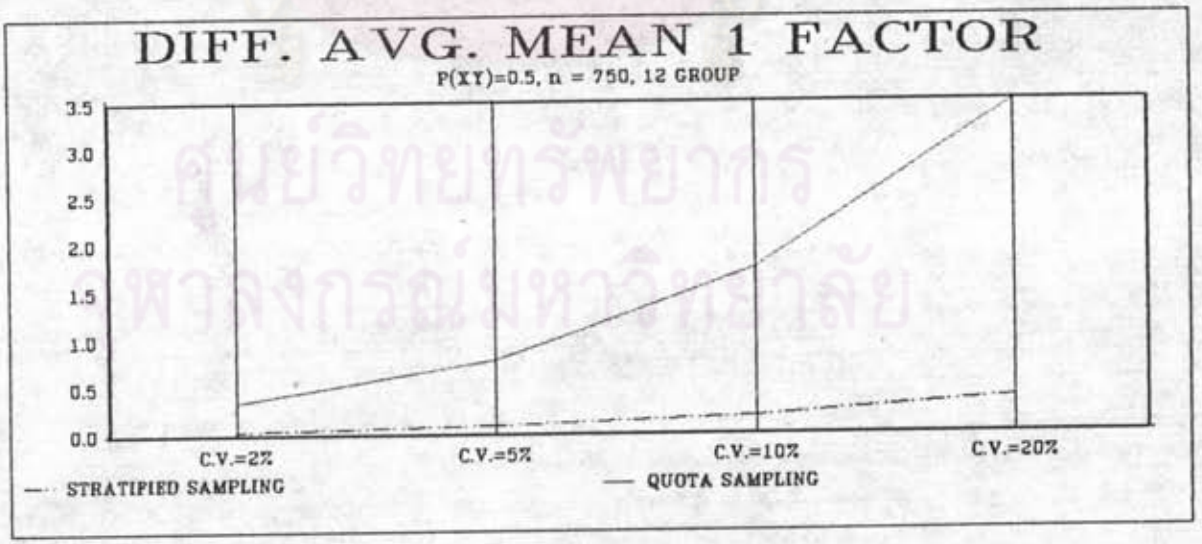


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.3.7 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบขององค์ C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.1, n = 750, 12 กลุ่ม

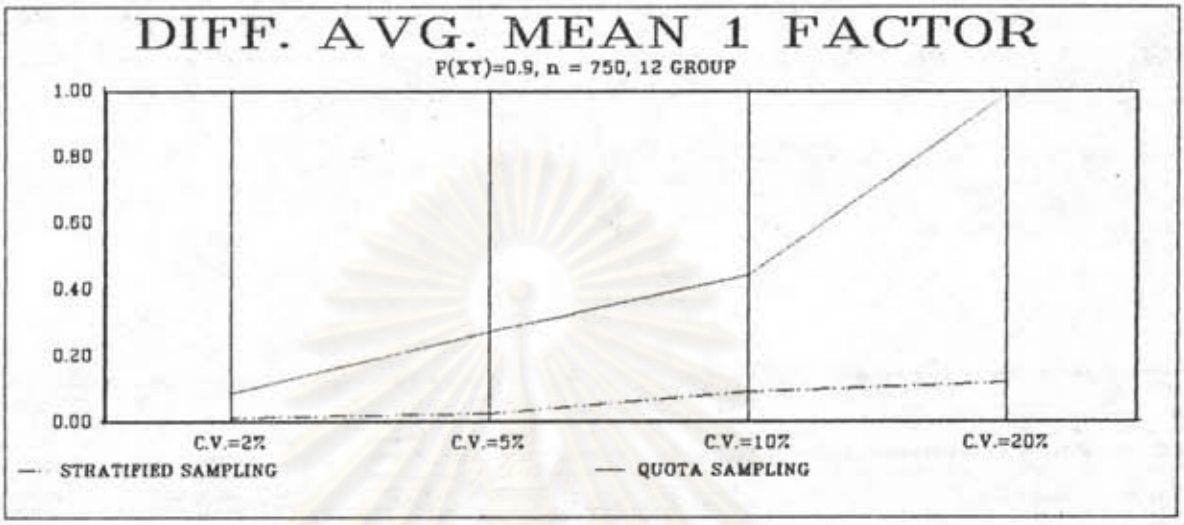


รูปที่ 5.3.8 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบขององค์ C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.5, n = 750, 12 กลุ่ม

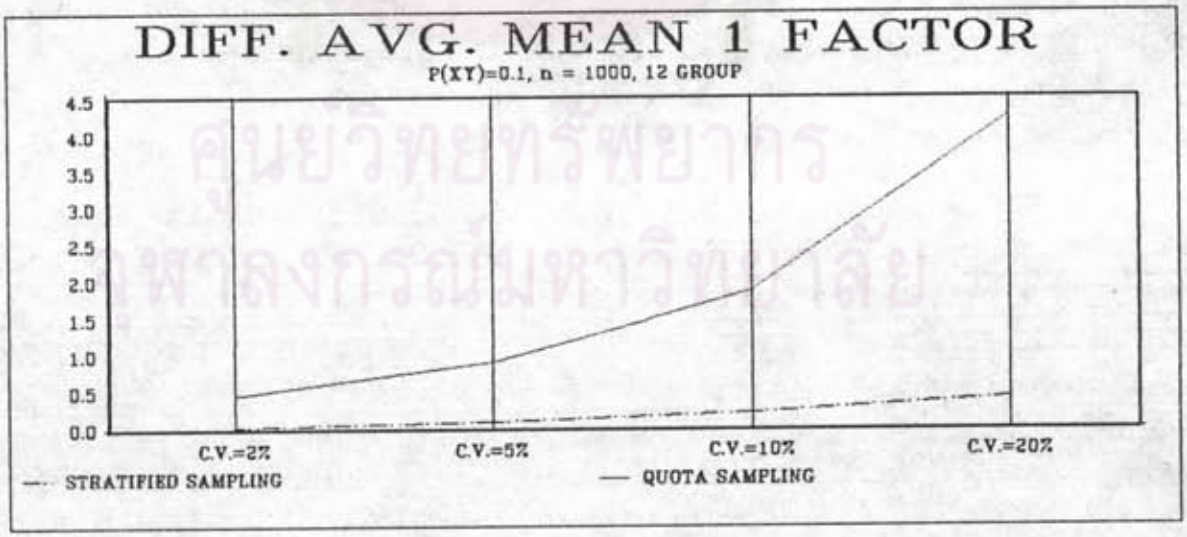


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

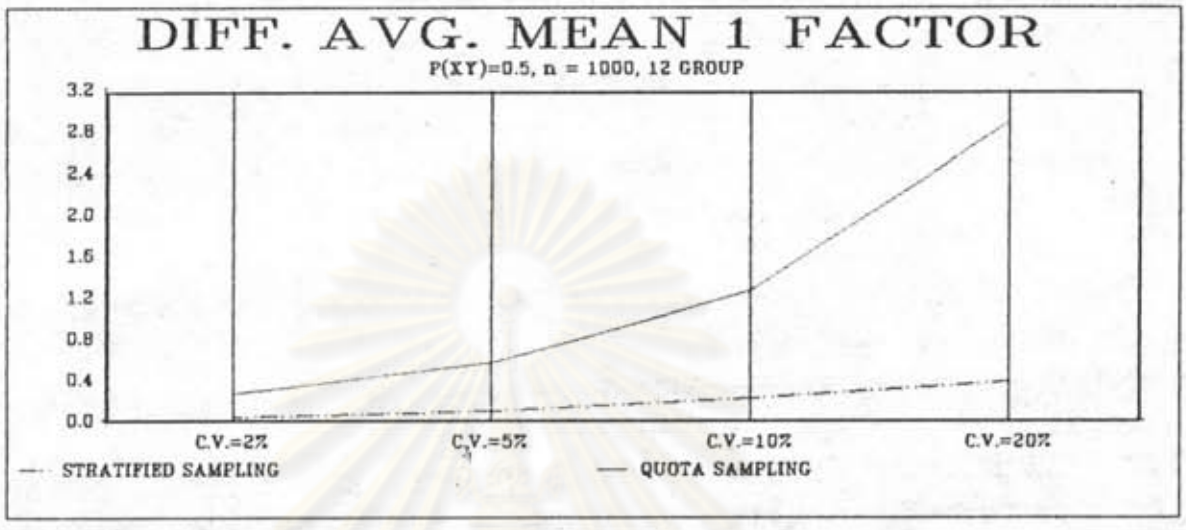
รูปที่ 5.3.9 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 750, 12 กลุ่ม



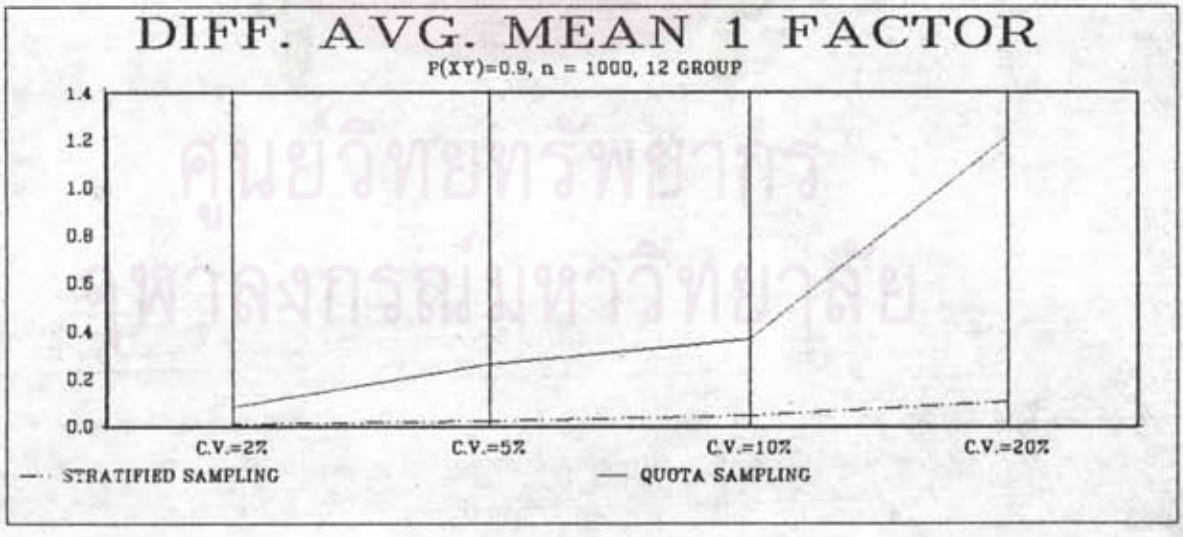
รูปที่ 5.3.10 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.1, n = 1000, 12 กลุ่ม



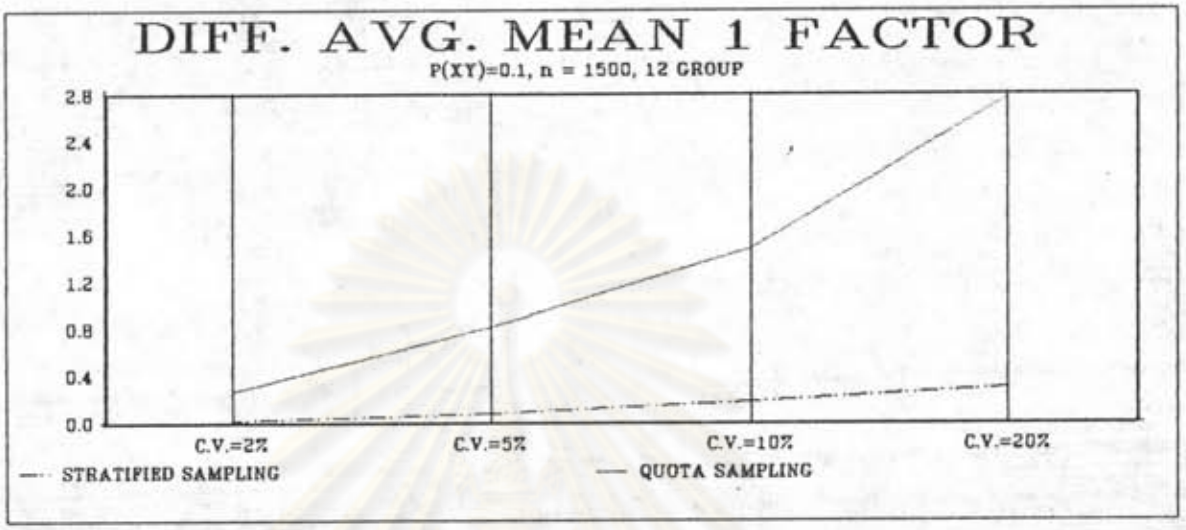
รูปที่ 5.3.11 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.5, n = 1000, 12 กลุ่ม



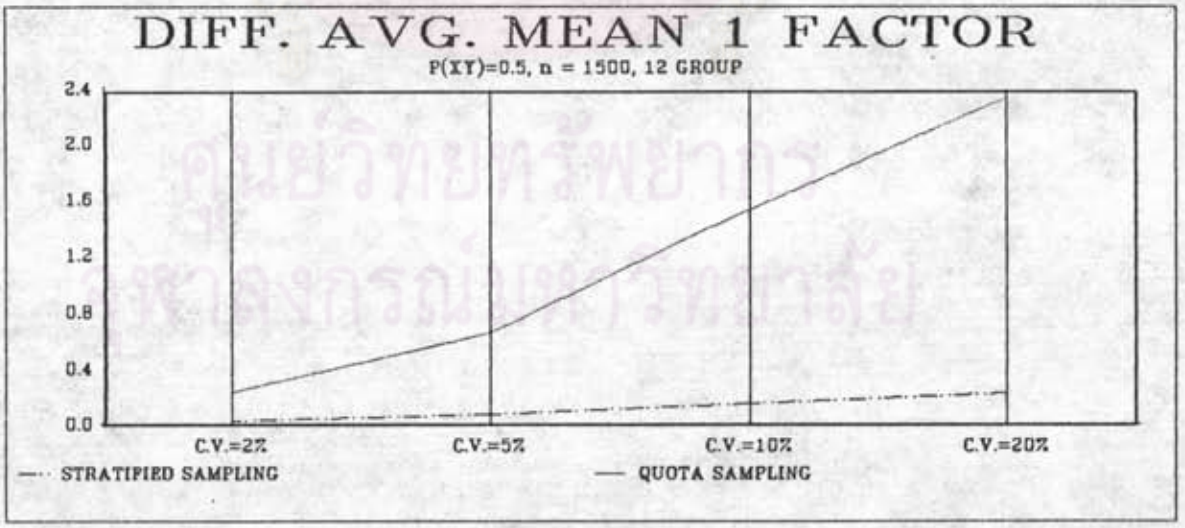
รูปที่ 5.3.12 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 1000, 12 กลุ่ม



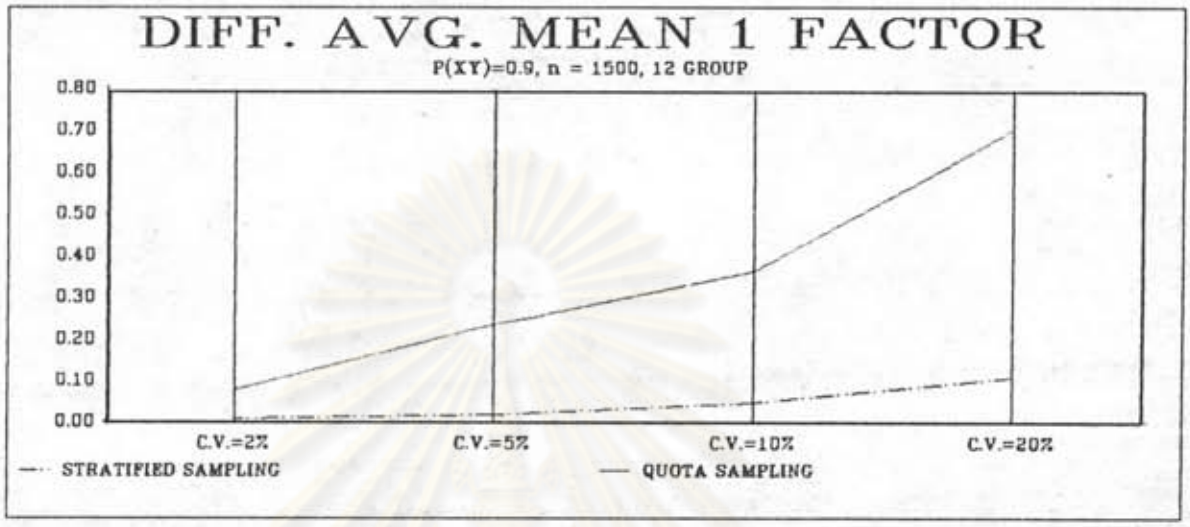
รูปที่ 5.3.13 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ $\rho_{xy} = 0.1$, n = 1500, 12 กลุ่ม



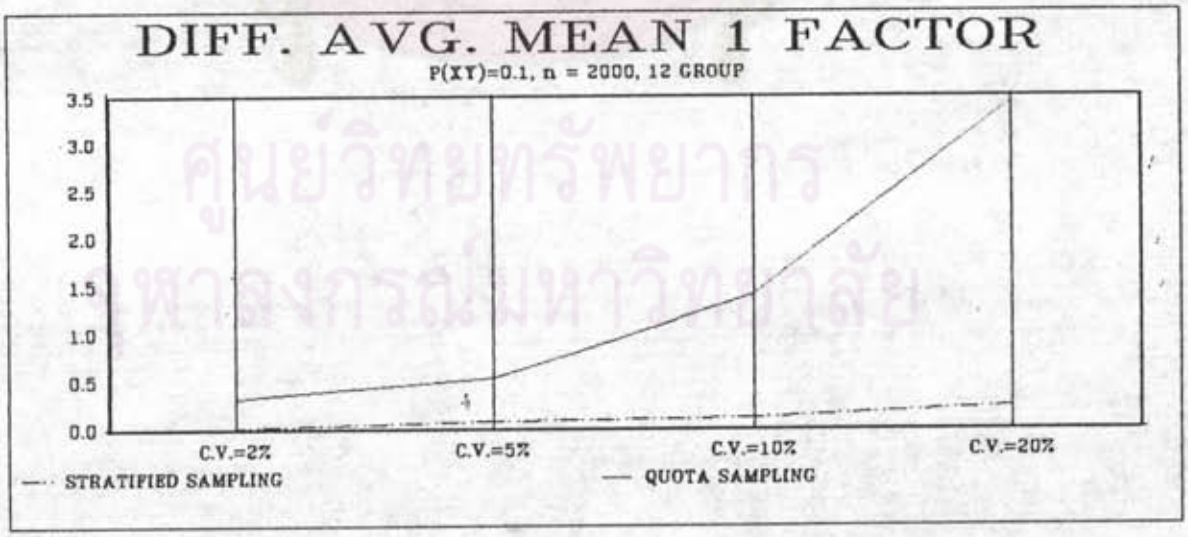
รูปที่ 5.3.14 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ $\rho_{xy} = 0.5$, n = 1500, 12 กลุ่ม



รูปที่ 5.3.15 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 1500, 12 กลุ่ม

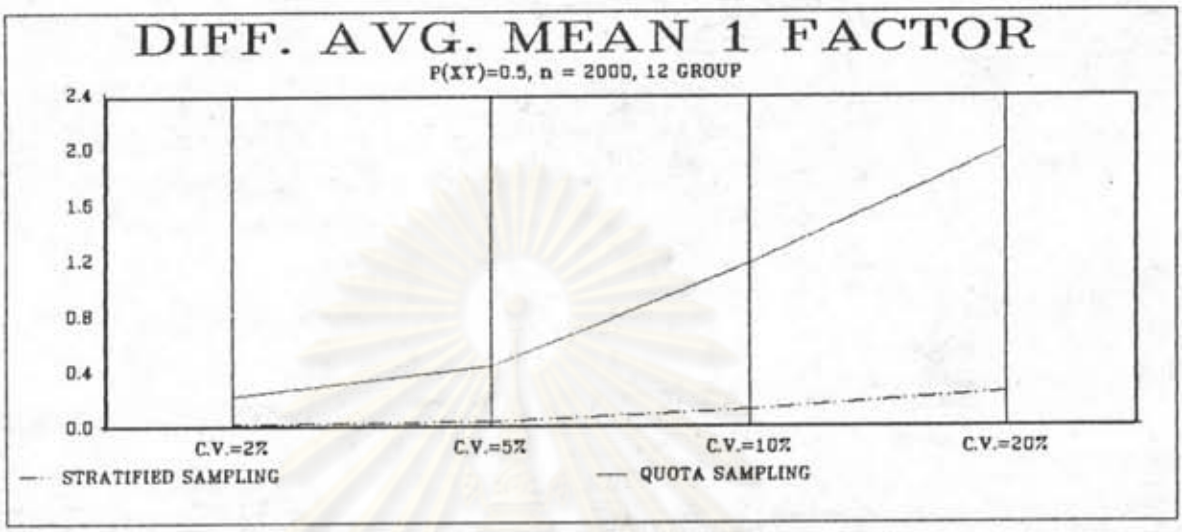


รูปที่ 5.3.16 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.1, n = 2000, 12 กลุ่ม

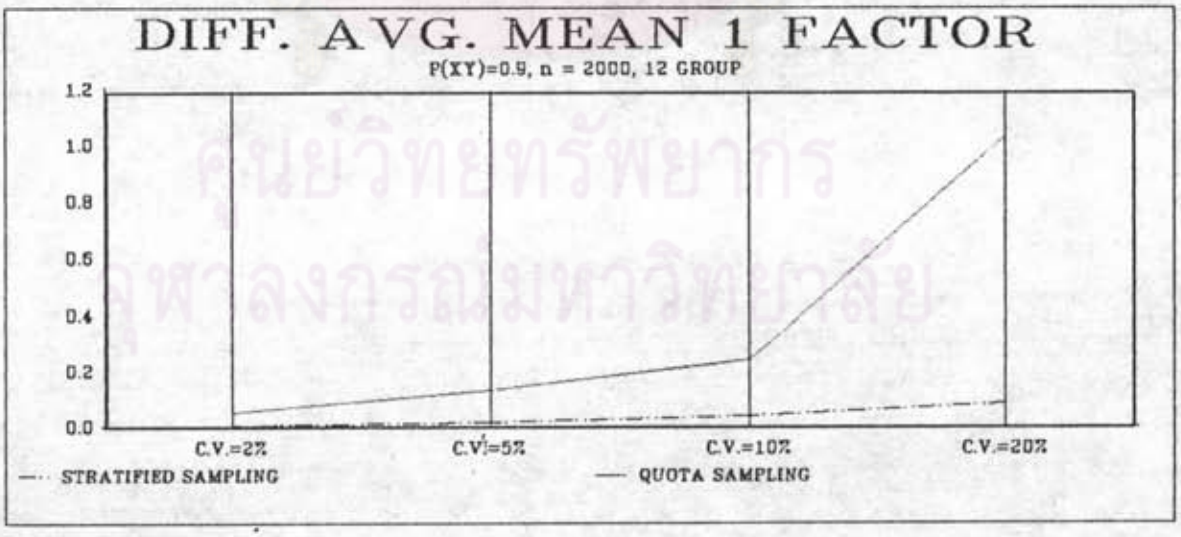


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

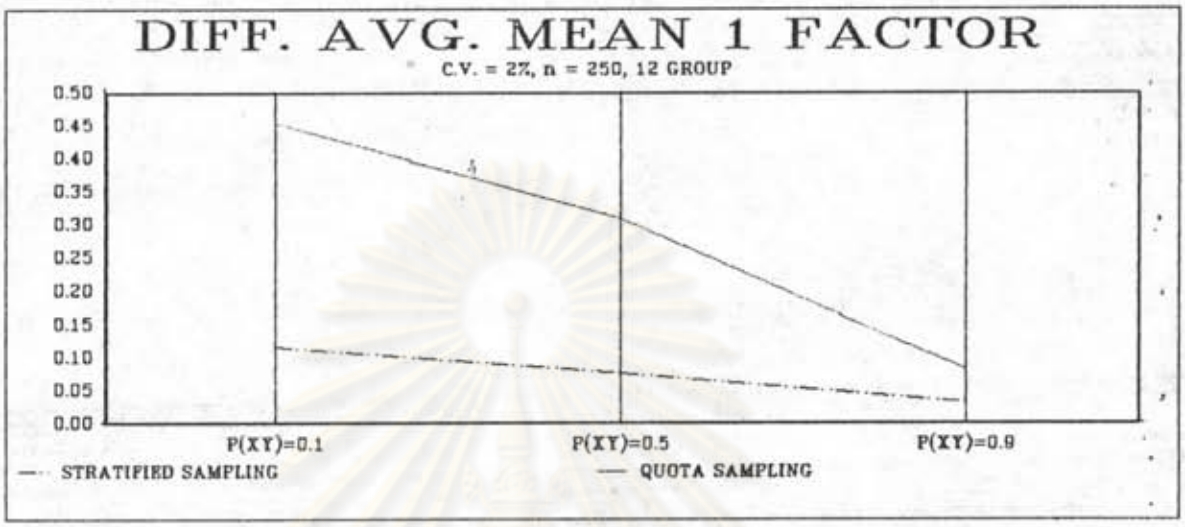
รูปที่ 5.3.17 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.5, n = 2000, 12 กลุ่ม



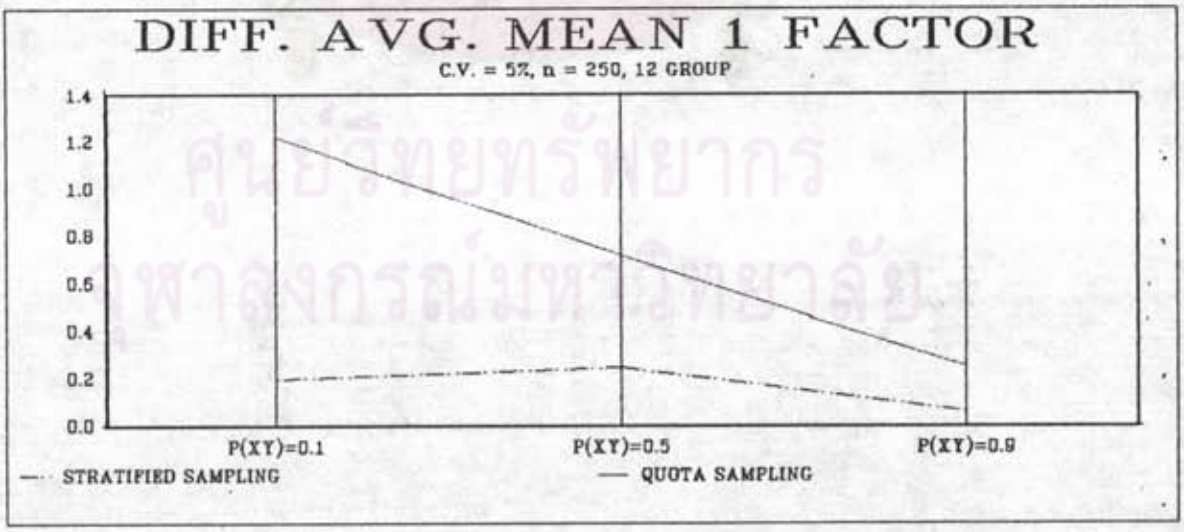
รูปที่ 5.3.18 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ ρ_{XY} = 0.9, n = 2000, 12 กลุ่ม



รูปที่ 5.4.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xx} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2%, n = 250, 12 กลุ่ม

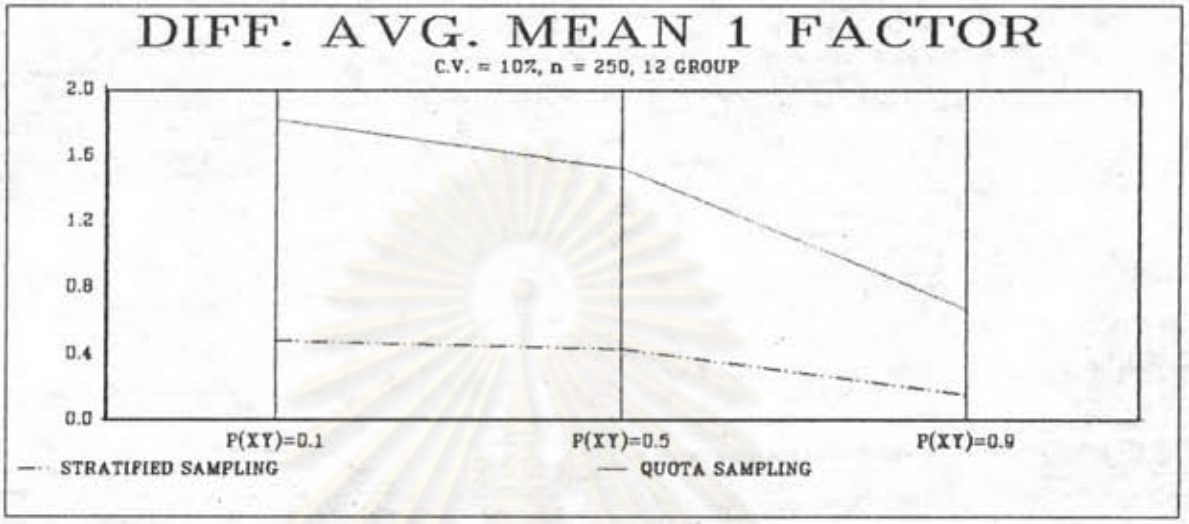


รูปที่ 5.4.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xx} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 5%, n = 250, 12 กลุ่ม

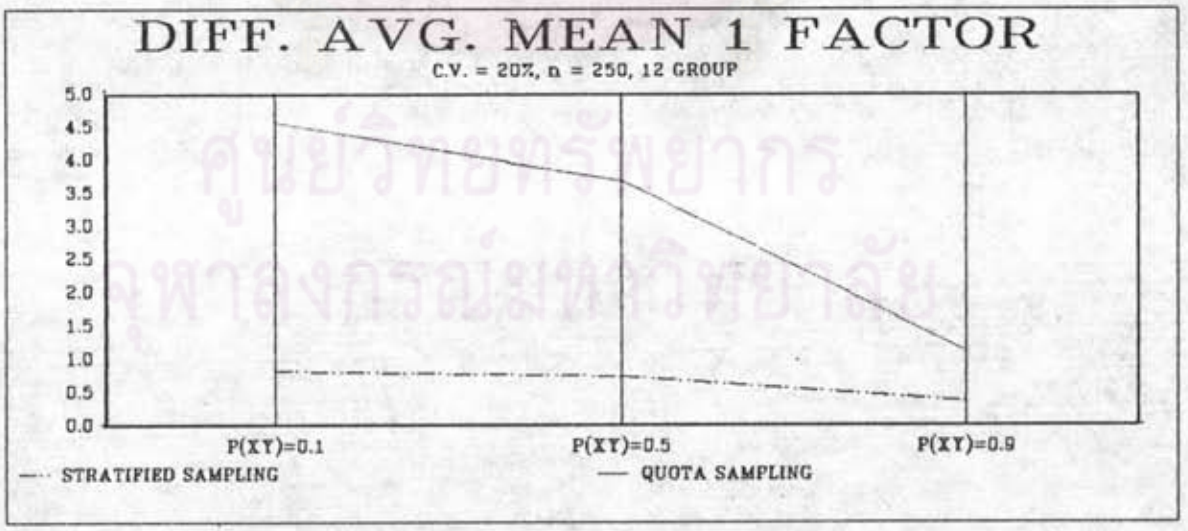


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.4.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 10%, n = 250, 12 กลุ่ม

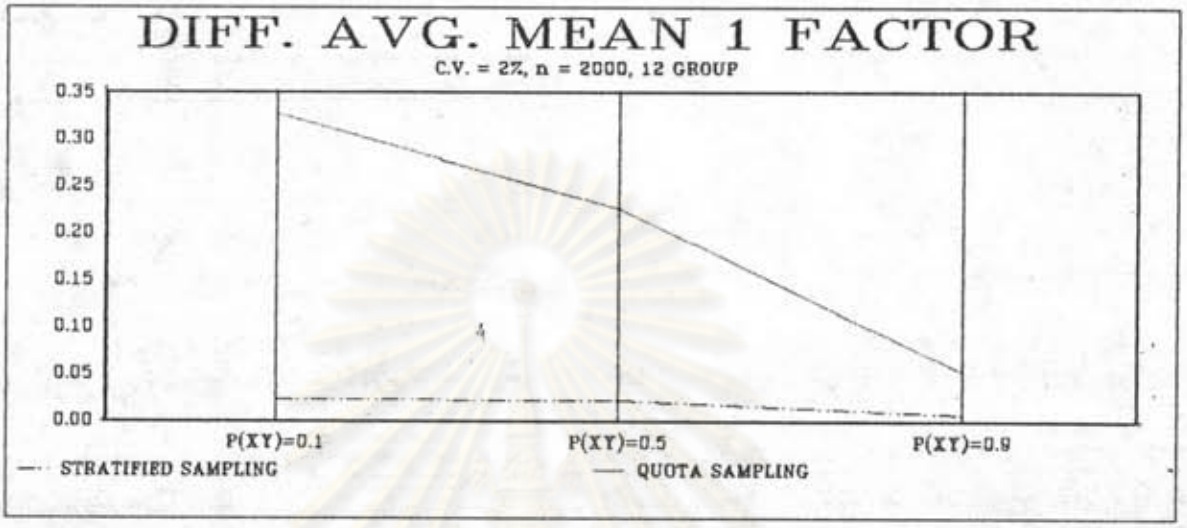


รูปที่ 5.4.4 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20%, n = 250, 12 กลุ่ม

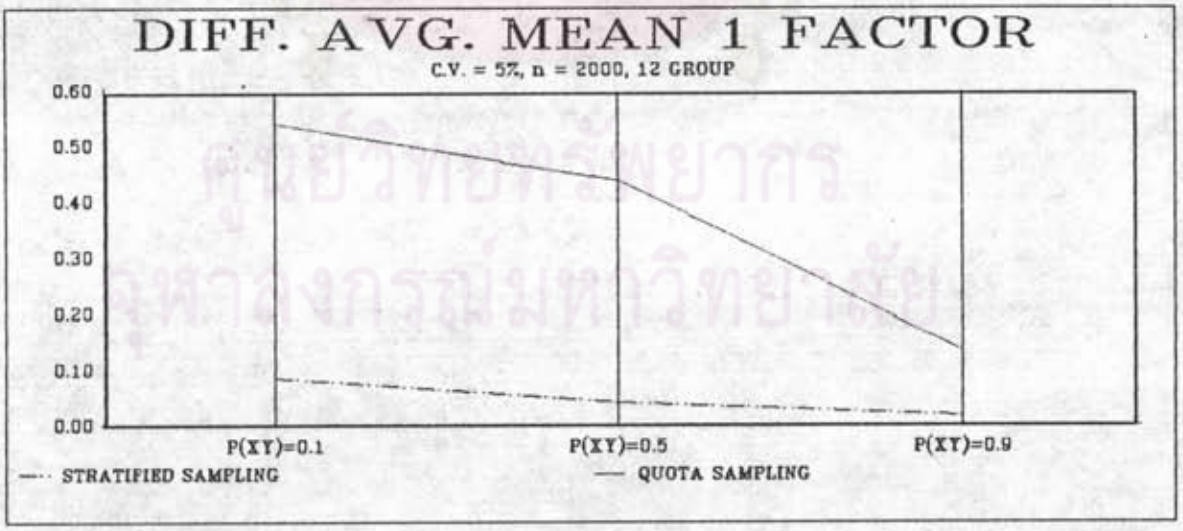


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.4.5 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 2%, n = 2000, 12 กลุ่ม

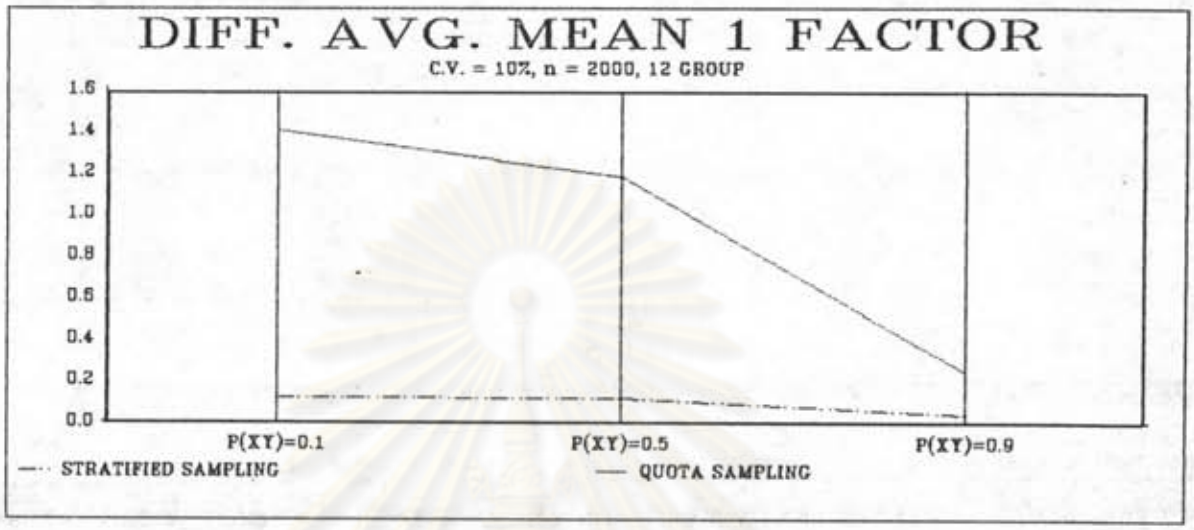


รูปที่ 5.4.6 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 5%, n = 2000, 12 กลุ่ม

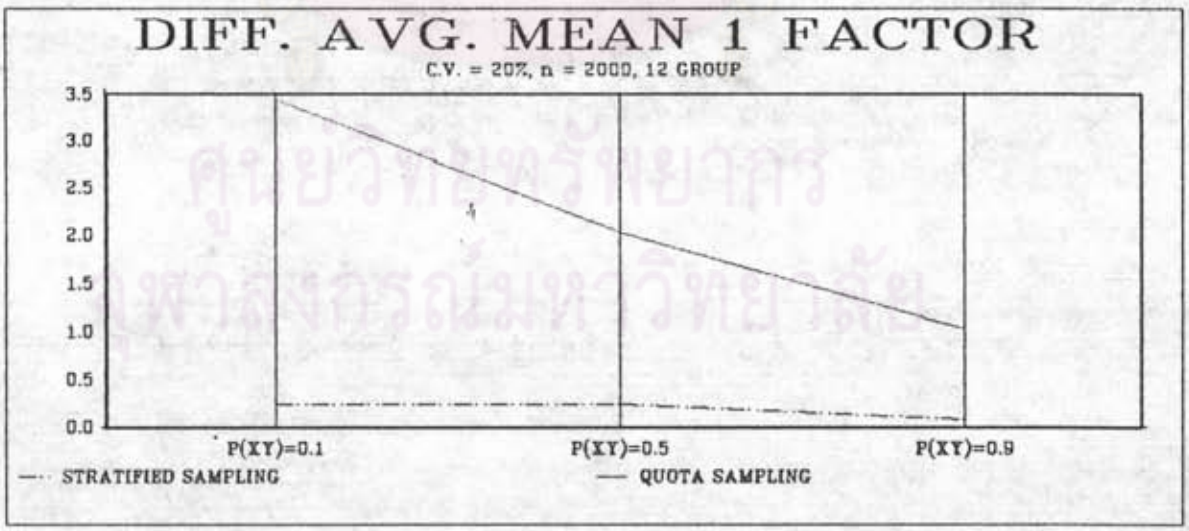


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

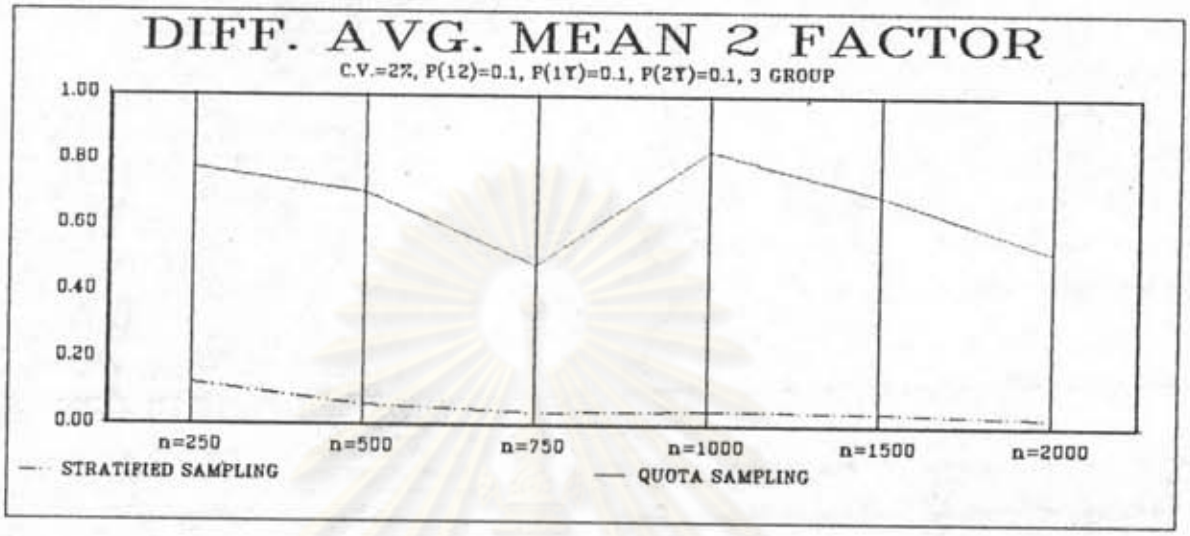
รูปที่ 5.4.7 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 10%, n = 2000, 12 กลุ่ม



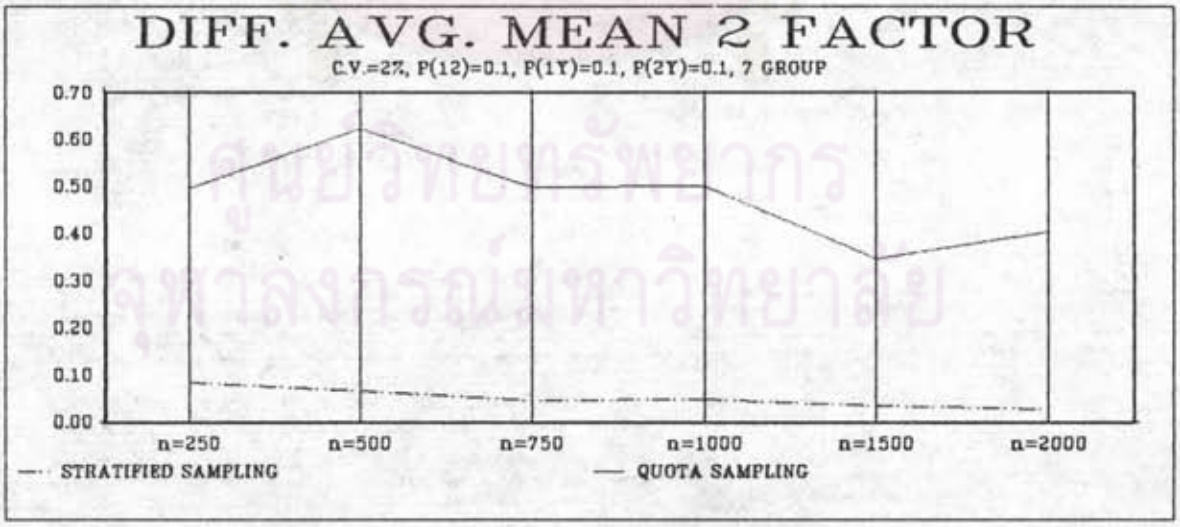
รูปที่ 5.4.8 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ_{xy} กรณี 1 ปัจจัย เมื่อ C.V. = 20%, n = 2000, 12 กลุ่ม



รูปที่ 5.5.1 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1E}=0.1, ρ_{1Y}=0.1, ρ_{EY}=0.1, 3 กลุ่ม

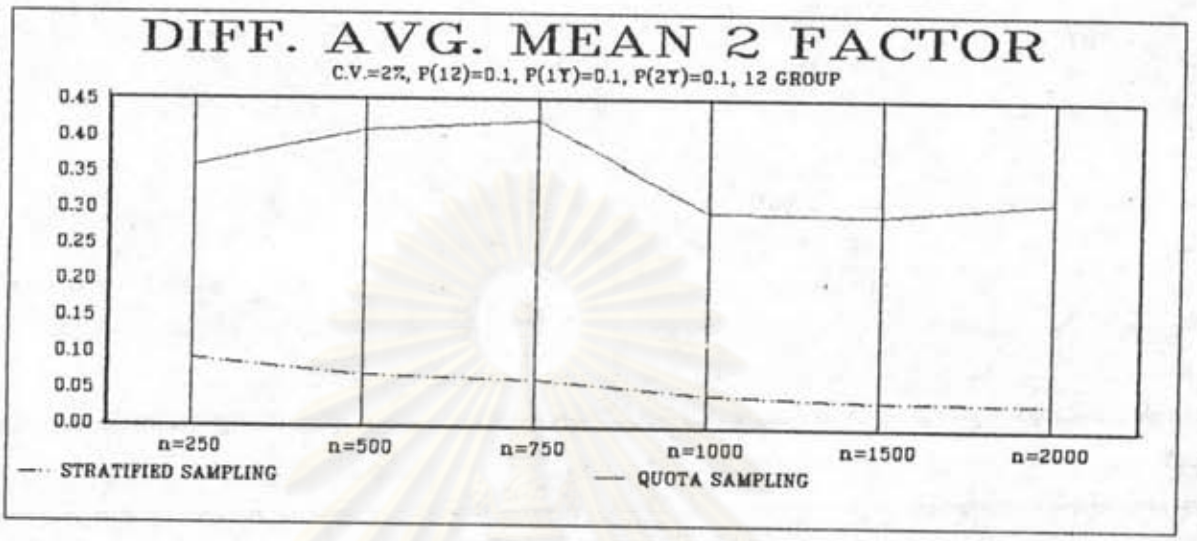


รูปที่ 5.5.2 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1E}=0.1, ρ_{1Y}=0.1, ρ_{EY}=0.1, 7 กลุ่ม

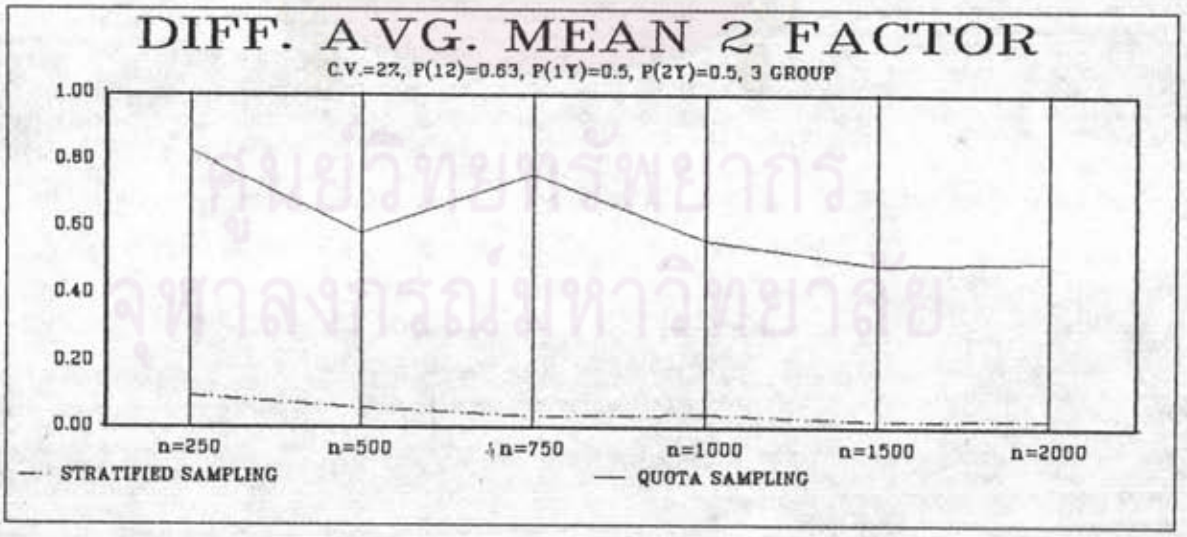


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.5.3 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1Z}=0.1, ρ_{1Y}=0.1, ρ_{ZY}=0.1, 12 กลุ่ม

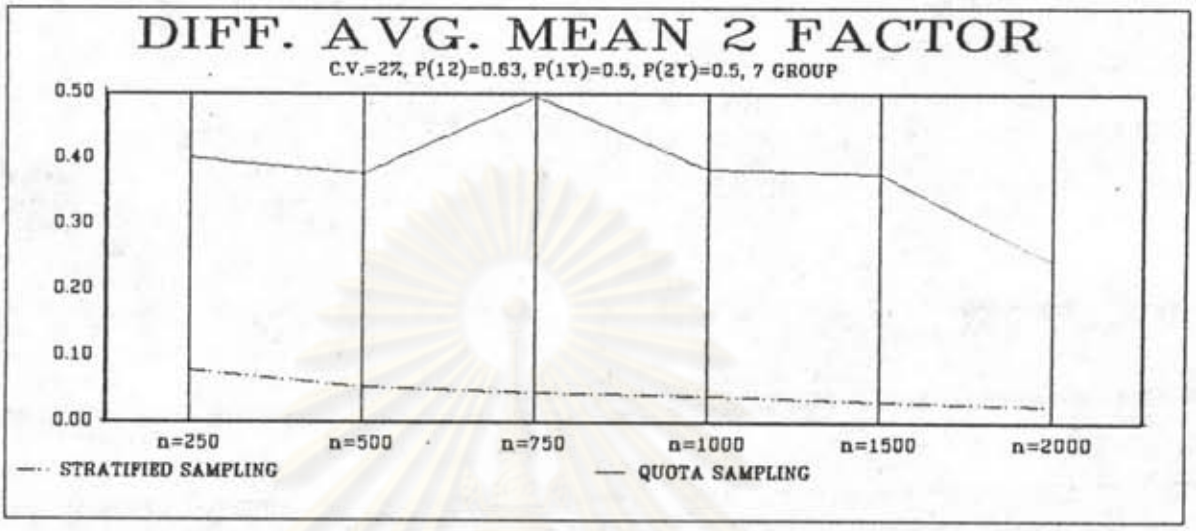


รูปที่ 5.5.4 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1Z}=0.63, ρ_{1Y}=0.5, ρ_{ZY}=0.5, 3 กลุ่ม

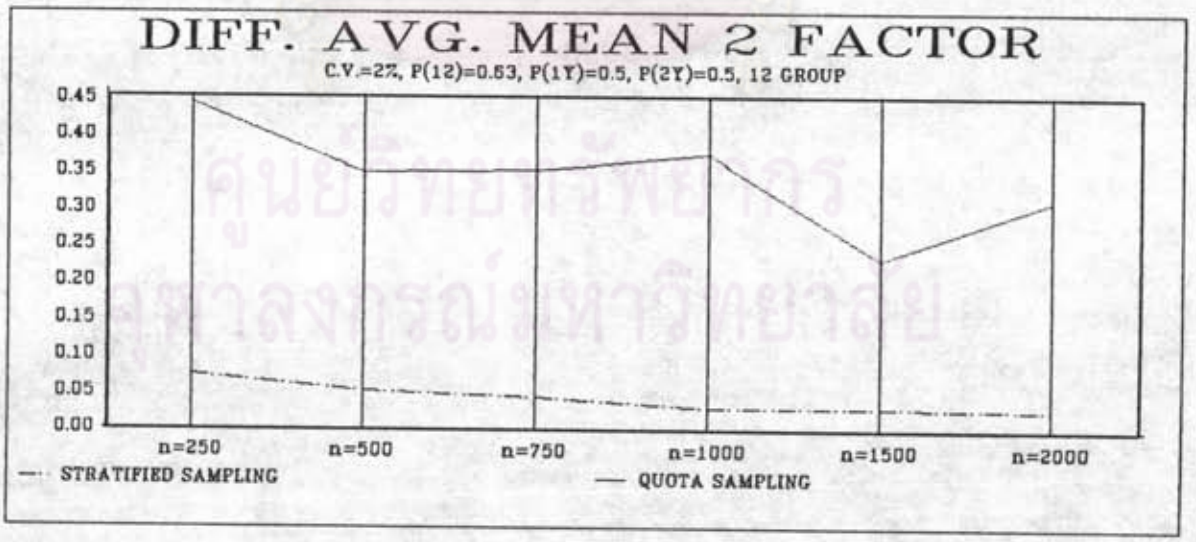


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.5.5 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1E}=0.63, ρ_{1Y}=0.5, ρ_{EY}=0.5, 7 กลุ่ม

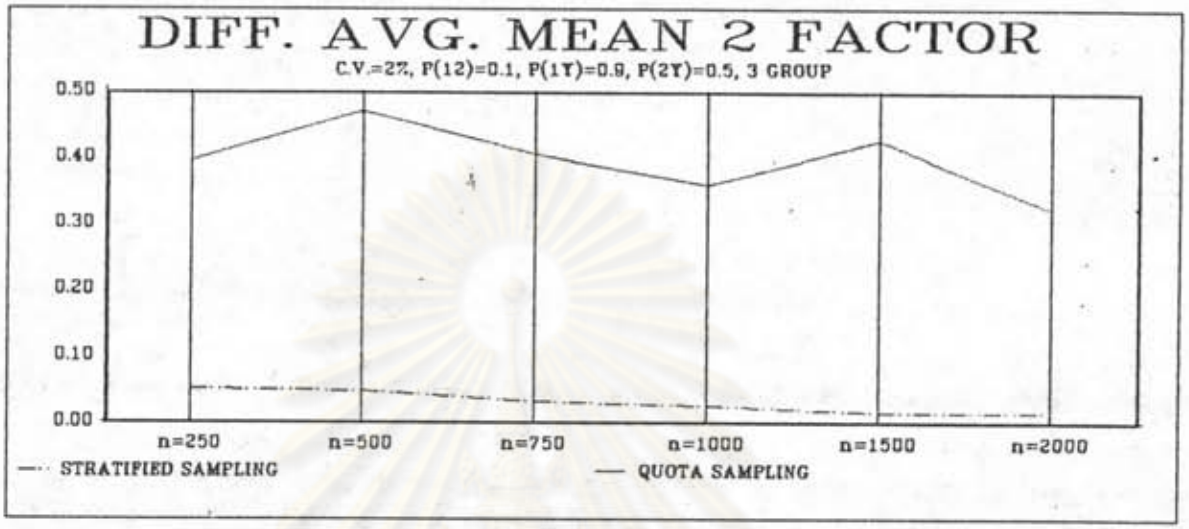


รูปที่ 5.5.6 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1E}=0.63, ρ_{1Y}=0.5, ρ_{EY}=0.5, 12 กลุ่ม

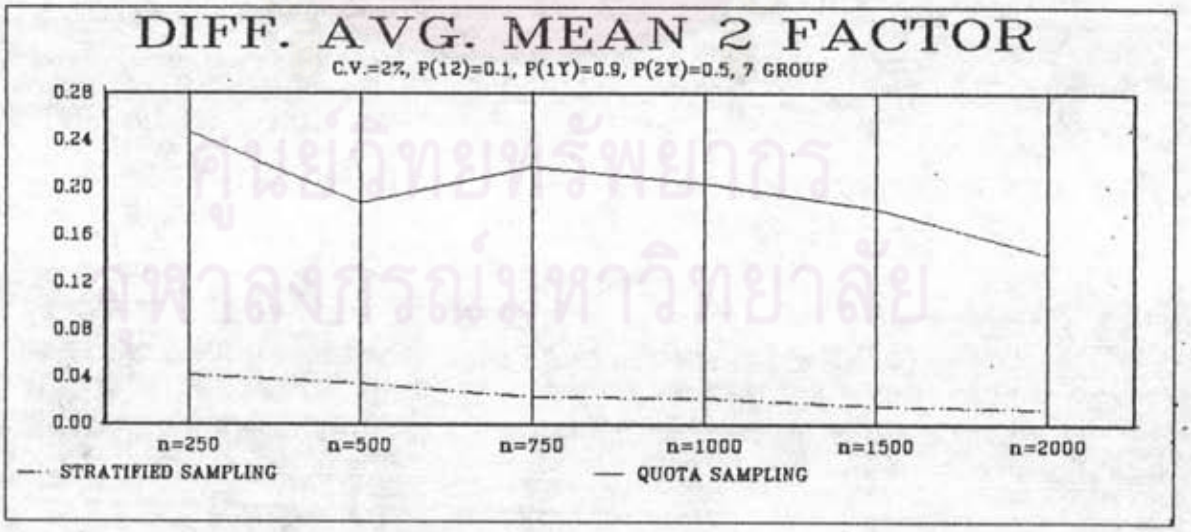


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.5.7 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1Z}=0.1, ρ_{1Y}=0.9, ρ_{ZY}=0.5, 3 กลุ่ม

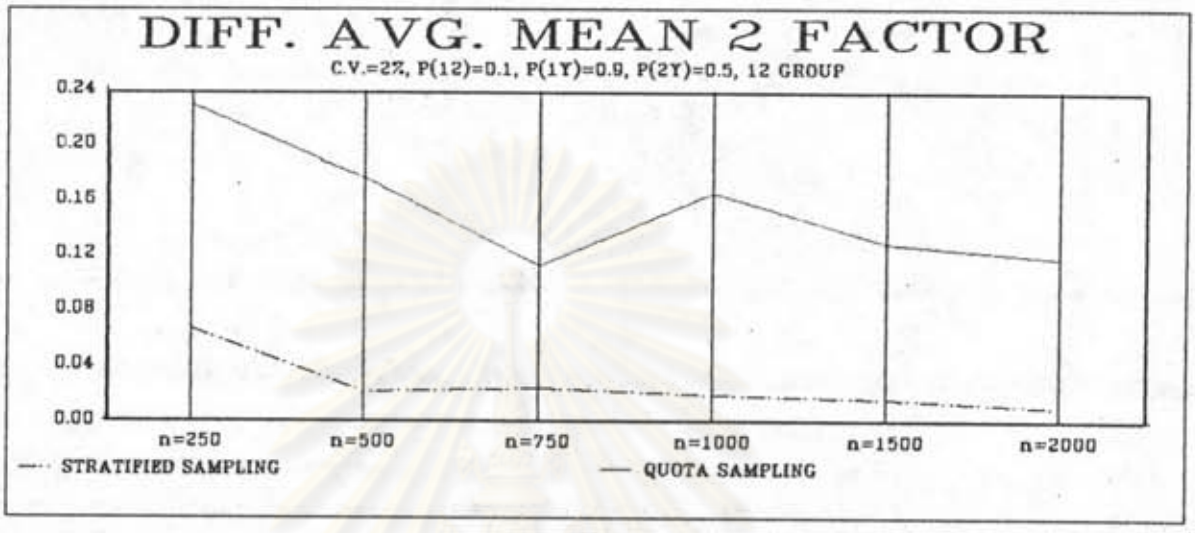


รูปที่ 5.5.8 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1Z}=0.1, ρ_{1Y}=0.9, ρ_{ZY}=0.5, 7 กลุ่ม



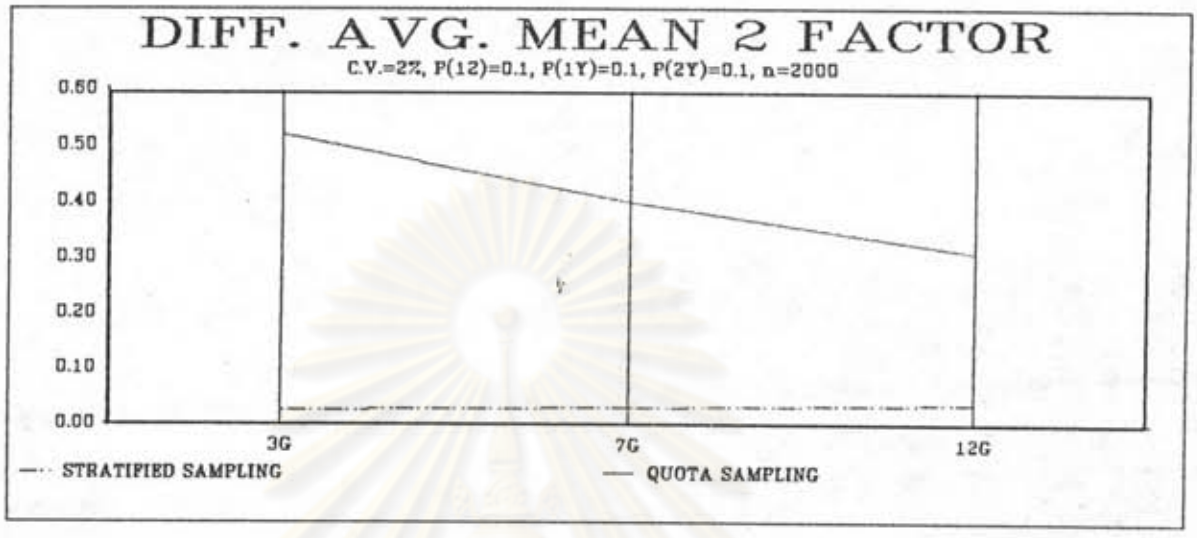
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.5.9 การเปรียบเทียบเนื่องจากผลกระทบของขนาดตัวอย่าง กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1Z}=0.1, ρ_{1Y}=0.9, ρ_{ZY}=0.5, 12 กลุ่ม

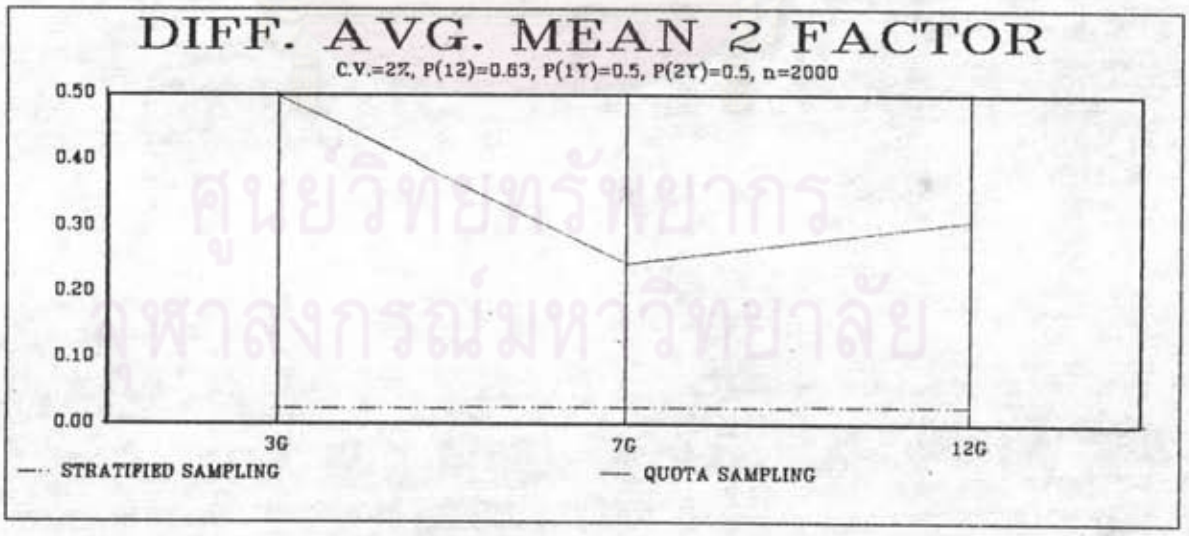


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.6.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{12}=0.1, ρ_{1Y}=0.1, ρ_{2Y}=0.1, n=2000

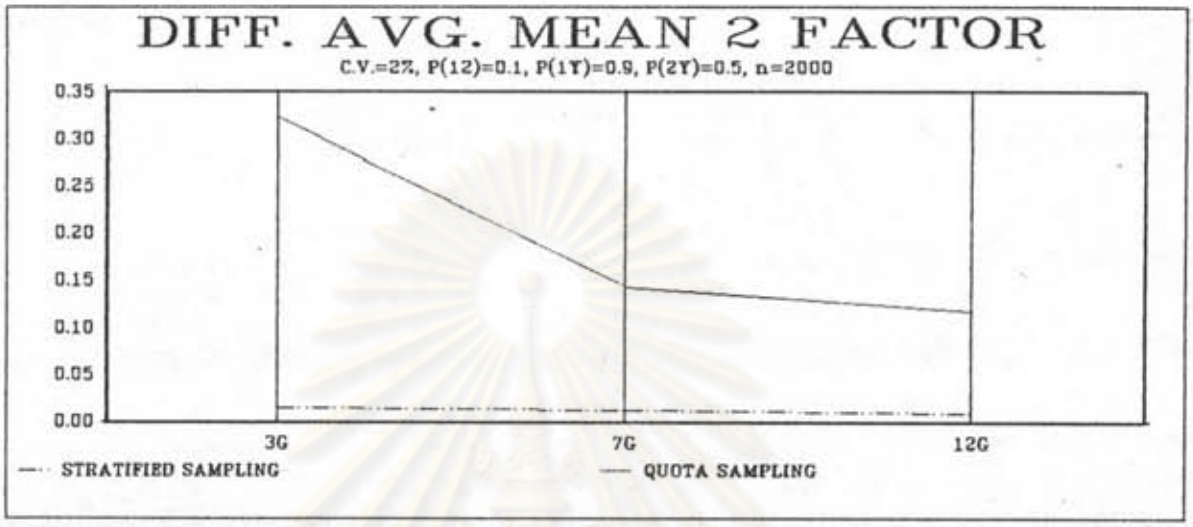


รูปที่ 5.6.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{12}=0.63, ρ_{1Y}=0.5, ρ_{2Y}=0.5, n=2000



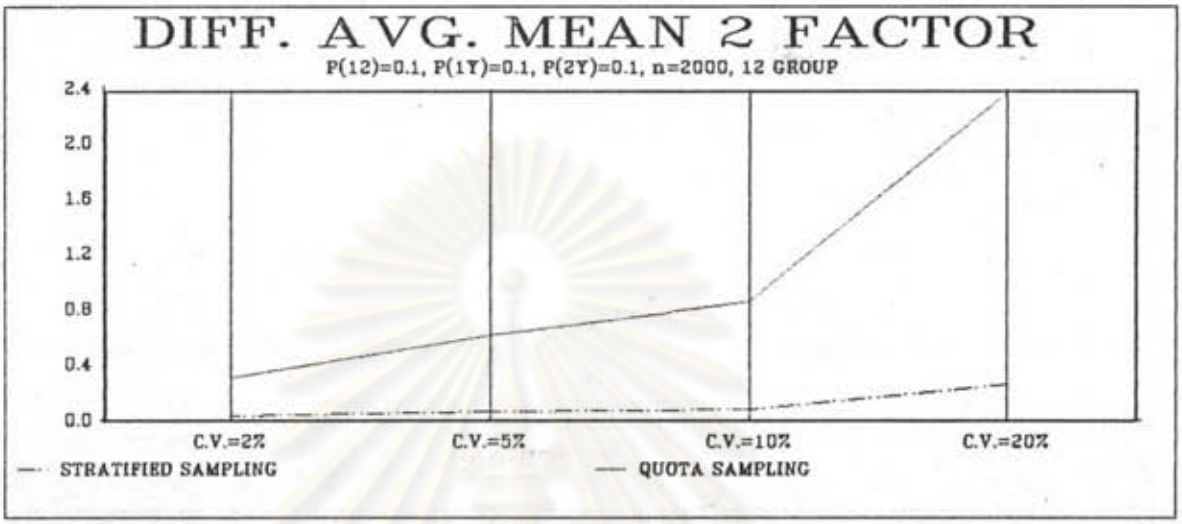
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.6.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของการจัดกลุ่ม กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ C.V.=2 %, ρ_{1E}=0.1, ρ_{1Y}=0.9, ρ_{EY}=0.5, n=2000

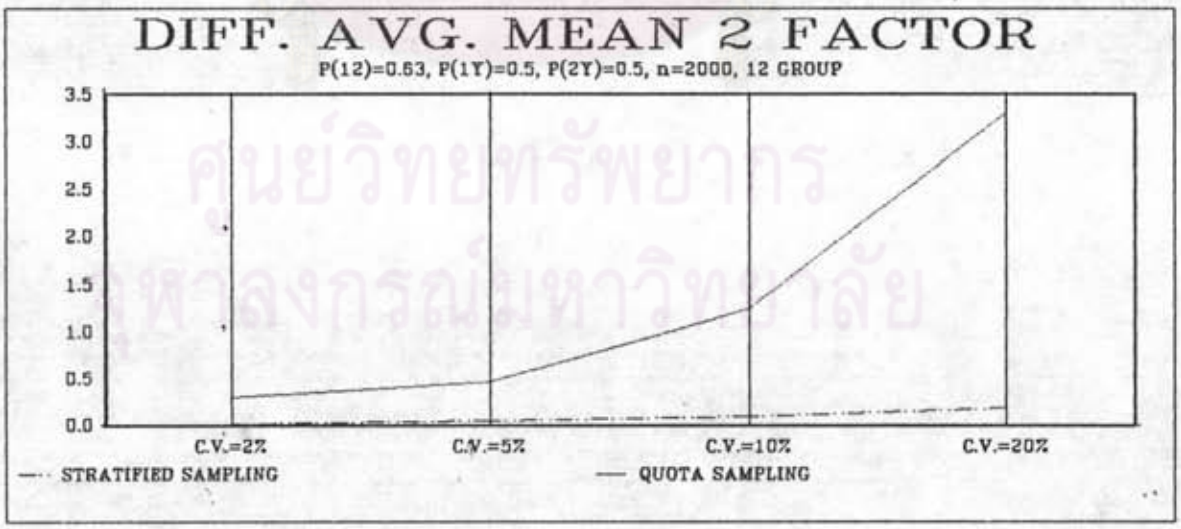


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.7.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ $\rho_{1Z}=0.1, \rho_{1Y}=0.1, \rho_{ZY}=0.1$, n=2000, 12 กลุ่ม

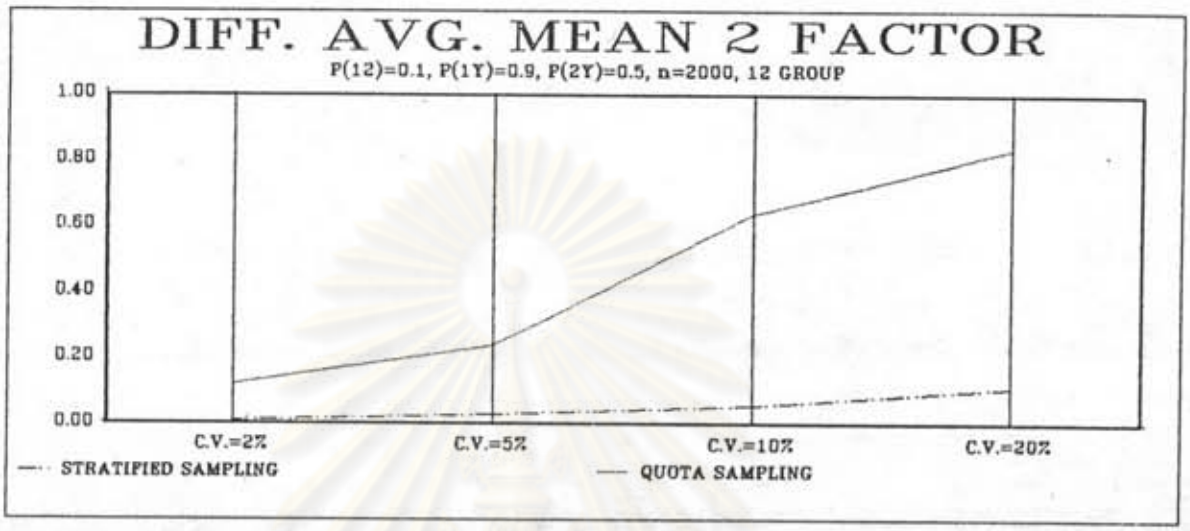


รูปที่ 5.7.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ $\rho_{1Z}=0.63, \rho_{1Y}=0.5, \rho_{ZY}=0.5$, n=2000, 12 กลุ่ม



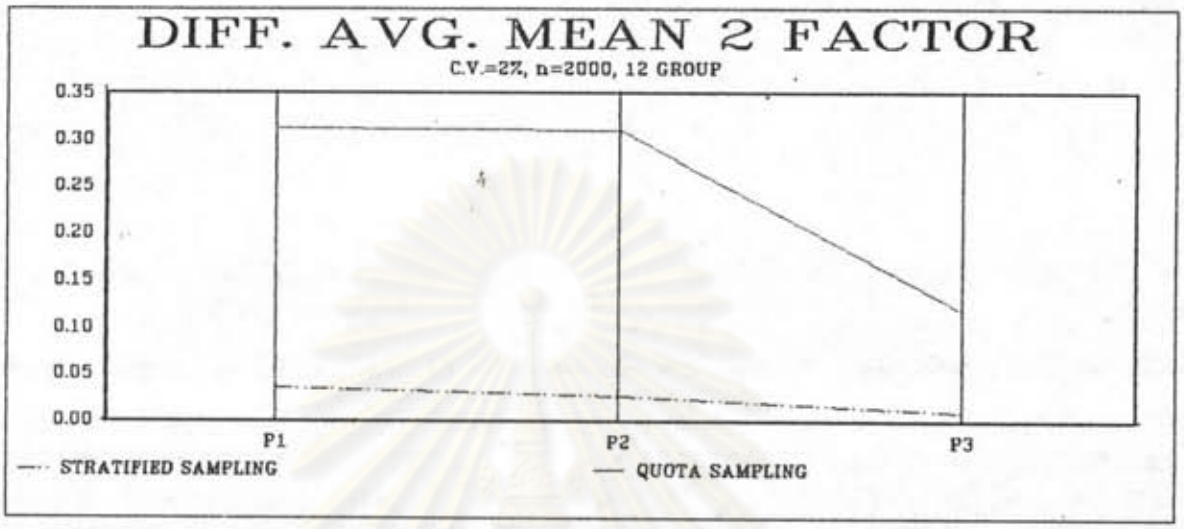
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.7.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า C.V. กรณี 2 ปัจจัย เมื่อ $\rho_{12}=0.1, \rho_{1Y}=0.9, \rho_{2Y}=0.5$, n=2000, 12 กลุ่ม

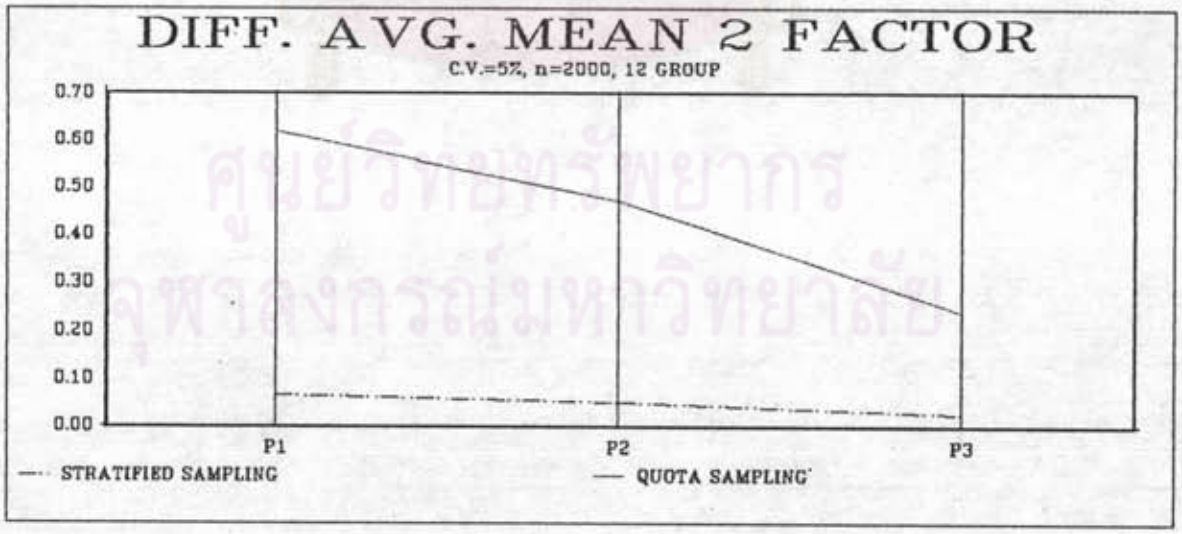


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.8.1 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ กรณี 2 ปัจจัย
เมื่อ C.V. = 2%, n = 2000, 12 กลุ่ม

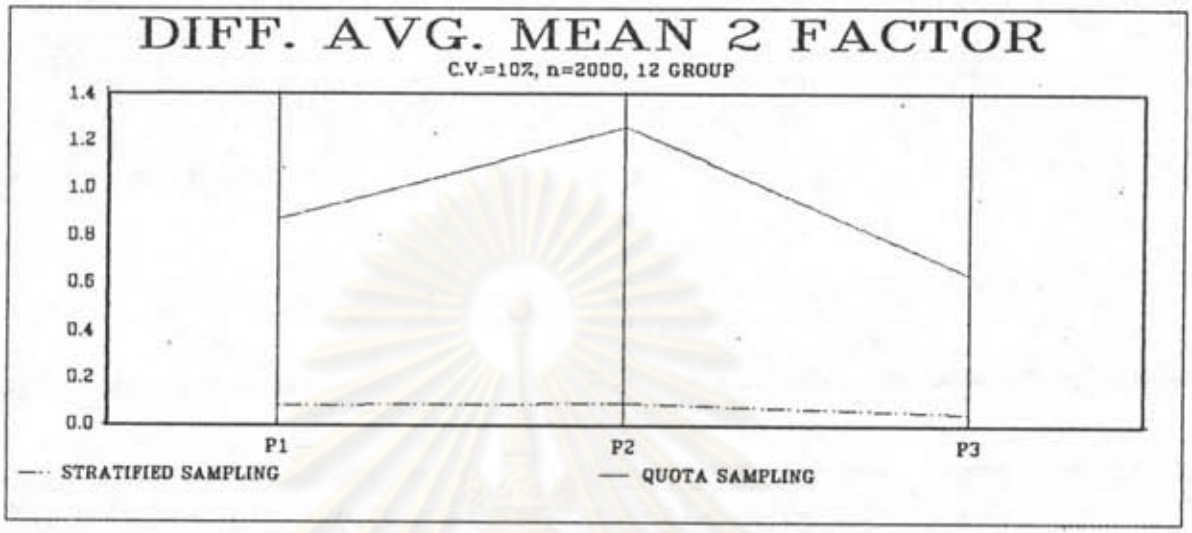


รูปที่ 5.8.2 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า ρ กรณี 2 ปัจจัย
เมื่อ C.V. = 5%, n = 2000, 12 กลุ่ม

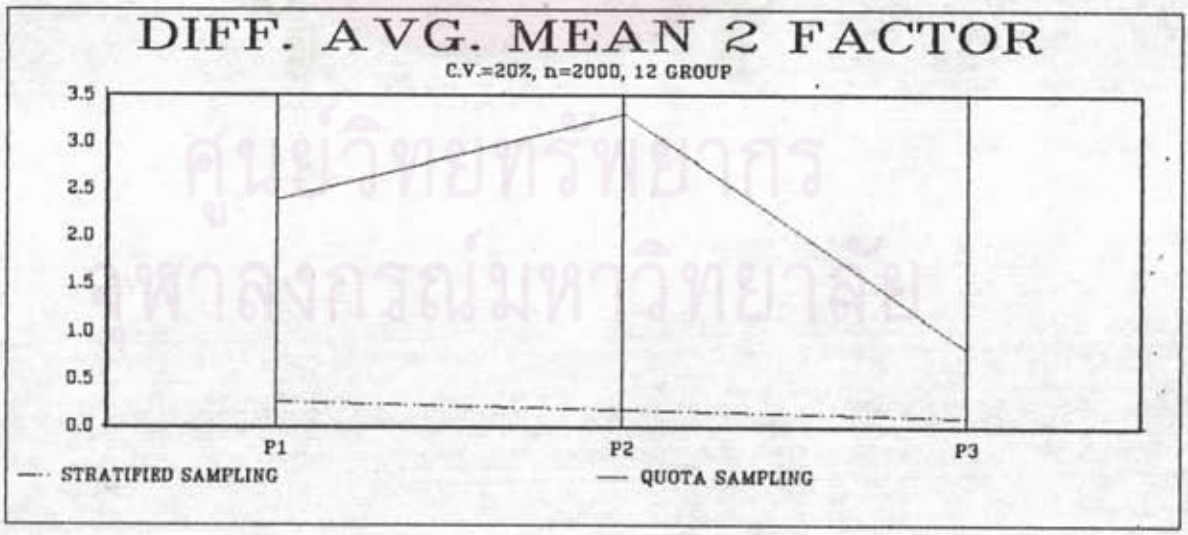


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 5.8.3 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า , กรณี 2 ปัจจัย
เมื่อ C.V. = 10%, n = 2000, 12 กลุ่ม



รูปที่ 5.8.4 การเปรียบเทียบ เนื่องจากผลกระทบของค่า , กรณี 2 ปัจจัย
เมื่อ C.V. = 20%, n = 2000, 12 กลุ่ม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย