



## รายการอ้างอิง

- 1 Nerins, R., G, Rohles, F., H, and Mcnall, P., E. A temperature humidity chart for thermal comfort of seated person. ASHRAE Trans. 72I:283-291, 1966
- 2 Fanger, P.O. Thermal comfort anlysis and application in environmental engineering. New york: McGraw-Hill book company, 1970.
- 3 Tanabe,S.,and Kimur,K. Humidity control for comfort environment. (n.p, n.d). quoting Croome.D.J. International series in heating ventilation and refrigeration volume11. Noise, building and people First edition. (n.p). Pergamun press, 1977.
- 4 ประพนธ์ วงษ์ท่าเรือ. "การศึกษาภาวะความสบายเชิงความร้อนของคนในอาคาร," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิศวกรรมเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535).
- 5 Davide, R.,O.,C. A guarantee of occupant satisfaction. quoting Ashrae. IAQ'89. The human equation health and comfort. (n.p). 1989.
- 6 Grandjean,R., and Nemecek,F. Man and the acustical environment. 1973 quoting Croome, D., J. International series in heating ventilation and refrigeration volume11. Noise,building and people First edition. (n.p). Pergamun press, 1977.
- 7 Croome, D., J. International series in heating ventilation and refrigeration volume11. Noise,building and people First edition. (n.p). Pergamun press, 1977.
- 8 Boyce,J. Environment criteria for landscaped office. (n.p).1974. quoting Croome,D.J. International series in heating ventilation and refrigeration volume11. Noise,building and people First edition. (n.p). Pergamun press, 1977.

- 9 ASHRAE. Fundamental handbook. Physiological principles for comfort and health. (n.p), 1985.
- 10 Fechner, W., J, and Weber, A. The effects of noise on man. (n.p). 1970. quoting Croome. D.J. International series in heating ventilation and refrigeration volume 11. Noise, building and people First edition. (n.p). Pergamun press, 1977.
- 11 เอกมล เจริญประเสริฐ. "การศึกษาสมรรถนะการมองเห็นผ่านตัวกลางโปร่งใสบางส่วน," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิศวกรรมเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532).
- 12 John, E., Kaufman. Lighting handbook. The standard lighting guide. Fourth edition. New york: Illuminating engineering society (IES), 1966.
- 13 ASHRAE. IAQ'89. The human equation health and comfort. (n.p). 1989.
- 14 Bruel, and Kjxr. Instruction manual of thermal comfort meter type 1212. (n.p). 1986.
- 15 Fred, N., Kerlinger, and Elazar, J., Pedhazur. Multiple regression in behavioral research. New york: Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- 16 Bjarnr, W., Olesen. Evaluation of moderate thermal comfort environmental. (n.p, n.p).
- 17 Joho, E., Flynn, Arthur, W., Segil, and Gar, R., Steffy. Architectural interior systems. Lighting, acoustics, air conditioning. second edition. New york: Van nostrand reinhold company, 1988.
- 18 Moderate thermal environments. ISO Draft proposal DP 7730 (n.p). 1982.
- 19 Rion. Instruction manual sound level meter. (n.p, n.d).

ภาคผนวก



CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.

การวิจัยของ คุณ ประพนธ์ วงษ์ท่าเรือ





### ก.1 เงื่อนไขการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อที่จะหาสมการถดถอยพหุคูณในการทำความเข้าใจทางความร้อนของคนไทย ที่มีต่อสภาพอากาศต่างๆ ในสถานที่มีทำงานจริง การทดสอบได้เก็บข้อมูล ซึ่งมีเงื่อนไขที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของการหาภาวะความสบาย มีดังนี้ ลักษณะการทำงาน(Activity Level) ของคนทดสอบ เป็นแบบสำนักงาน หรือเทียบเท่า มีค่าอยู่ระหว่าง  $55 - 105 \text{ W/m}^2$ , การแต่งกายเป็นลักษณะต่างๆไป ของคนไทยที่ทำงานในสำนักงาน มีค่าตั้งแต่  $0.047 - 0.124 \text{ m}^2\text{C/W}$  หรือ  $0.3 - 0.8 \text{ clo}$ , ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ มีค่าตั้งแต่  $55 - 70 \% \text{Rh}$ , ความเร็วอากาศสัมพันธ์กับคนทดสอบ ประมาณ  $0.05$  เมตร/วินาที, อุณหภูมิการแผ่ความร้อนเฉลี่ยเป็นอุณหภูมิที่เกิดขึ้นจริง มีค่าอยู่ระหว่าง  $21.4 - 26.9 \text{ }^\circ\text{C}$ , อุณหภูมิอากาศในการทดสอบ มีค่าอยู่ระหว่าง  $20.7 - 25.8 \text{ }^\circ\text{C}$  จำนวนข้อมูลทั้งหมด 310 ชุด จากสถานที่ทำงาน 4 แห่ง เวลาในการทดสอบคือ 9.00-12.00 น. และ 13.00-16.00 ในช่วงเดือน มกราคม ถึง มีนาคม 2534

### ก.2 ขั้นตอนการทดลอง

อธิบายถึงจุดประสงค์ และวิธีการกรอกข้อมูลในแบบสอบถาม แก่คนทดสอบ เริ่มการทดสอบโดยวัดอุณหภูมิอากาศ, อุณหภูมิของ globe, ความชื้นสัมพัทธ์, ความเร็วอากาศ และ อุณหภูมิทำงาน เมื่ออุณหภูมิอากาศเข้าสู่สภาวะอากาศหยุดนิ่ง จะอ่านค่าต่างๆจากอุปกรณ์ Comfort Meter ช่วงเวลาทดสอบที่อุณหภูมิอากาศที่สภาวะอากาศหยุดนิ่ง คือ 30 นาที หลังจากนั้น จึงแจกแบบสอบถามแก่คนทดสอบ เพื่อให้ตอบถึงความรู้สึกต่อสภาพอากาศ ในขณะนั้น จากนั้นทำการปรับอุณหภูมิอากาศในห้องให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงประมาณ  $2 \text{ }^\circ\text{C}$  แล้วรอให้อุณหภูมิอากาศเข้าสู่สภาวะอากาศหยุดนิ่ง แจก

แบบสอบถามให้ตอบอีกครั้ง ในการตอบแบบสอบถามทางความรู้สึกต่อสภาพอากาศ โดยใช้สเกลการวัดความรู้สึกทางความร้อนของ Ashrae คือ 1 หรือ -3 = หนาวมาก, 2 หรือ -2 = หนาว, 3 หรือ -1 = หนาวเล็กน้อย, 4 หรือ 0 = พอดี, 5 หรือ +1 = ร้อนเล็กน้อย, 6 หรือ +2 = ร้อน, 7 หรือ +3 = ร้อนมาก, ในแบบสอบถามจะมีการถามถึงข้อมูลอื่นๆ เช่น ลักษณะการทำงาน, ชนิดของเสื้อผ้าที่สวมใส่, สุขภาพร่างกาย, อายุ, เพศ, การศึกษา เป็นต้น

### ก.3 ผลลัพธ์ที่ได้

จากการนำเอาข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาสมการการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ และทดสอบความมีนัยสำคัญแล้ว จะได้สมการ คือ

$$Y' = -4.0435 + 0.0127X_1 + 8.5443X_2 + 0.2725X_3$$

เมื่อ  $Y'$  = ค่าการโหวตเฉลี่ย

$X_1$  = ระดับกิจกรรม,  $W/m^2$

$X_2$  = ค่าความต้านทานความร้อนของเสื้อผ้า,  $m^2 \text{ } ^\circ C/W$

$X_3$  = อุณหภูมิอากาศ,  $^\circ C$

ค่าความคลาดเคลื่อนในการทำนาย (Standard error of prediction) เท่ากับ 0.53 หน่วย จากที่มีการโหวตระหว่าง 2 ถึง 5 หน่วย หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์คลาดเคลื่อนต่ำสุด 10.6% และสูงสุด 26.5% เมื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลการทดลองของชาวต่างประเทศ ไม่ว่าจะเป็นของ Fanger(2) Nevins(1) หรือ Tanabe(3) โดยใช้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ดังนั้นจะได้สมการการโหวต คือ

สำหรับชาย  $Y = -1.3906 + 0.2121T$

สำหรับหญิง  $Y = -2.4435 + 0.2544T$  เมื่อ  $T$  = อุณหภูมิห้อง

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ, ตาราง F-distribution  
ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS+ บนเครื่อง MUSIC



ข.1 ตัวอย่างการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

จากตาราง ข.1 เป็นข้อมูลด้านความสบายเชิงความร้อน ซึ่งนำมาวิเคราะห์จากตาราง ง.3 ในภาคผนวก ง

Y คือการการไหลของความรู้สึกเชิงความร้อน

X1 คือระดับกิจกรรม

X2 คือความต้านทานความร้อนของชุดแต่งกาย

X3 คืออุณหภูมิอากาศ

ในที่นี้ต้องการทราบว่าตัวแปรอิสระทั้งสามตัว สามารถทำนายค่าตัวแปรตามได้ดีแค่ไหน



ตาราง ข.1 ข้อมูลการวิเคราะห์

NO.	Y	Y/	d=Y-Y/	X1	X2	X3
1	2	3.8866	-1.8866	65	0.068	24.3
2	4	5.2562	-1.2562	80	0.084	24.3
3	4	3.3867	0.6133	60	0.090	24.3
4	3	3.4025	-0.4025	60	0.080	24.3
5	4	3.4184	0.5816	60	0.070	24.3
6	2	3.3914	-1.3914	60	0.087	24.3
7	5	5.2562	-0.2562	80	0.084	24.3
8	3	5.2562	-2.2562	80	0.084	24.3
9	5	7.1162	-2.1162	100	0.084	24.3
10	4	3.8866	0.1134	65	0.068	24.3
11	4	3.8643	0.1357	65	0.082	24.3
12	4	3.8866	0.1134	65	0.068	24.3
...	...	...	...	...	...	...
170	4	3.8978	0.1022	65	0.070	24.6
171	4	6.2085	-2.2085	90	0.079	24.6
172	4	3.4106	0.5894	60	0.084	24.6
173	4	2.9345	1.0655	55	0.091	24.6
174	4	3.4153	0.5847	60	0.081	24.6
175	3	5.2595	-2.2595	80	0.091	24.6
176	4	4.0616	-0.0616	67	0.084	24.6
177	4	3.8819	0.1181	65	0.080	24.6
178	4	4.3311	-0.3311	70	0.090	24.6
179	3	3.8978	-0.8978	65	0.070	24.6
180	4	3.8914	0.1086	65	0.074	24.6
181	4	4.3120	-0.3120	70	0.102	24.6
182	4	3.8803	0.1197	65	0.081	24.6
183	3	3.8296	-0.8296	65	0.113	24.6
184	4	3.8518	0.1482	65	0.099	24.6
185	4	3.8391	0.1609	65	0.107	24.6
186	4	3.9010	0.0990	65	0.068	24.6
187	3	3.8914	-0.8914	65	0.074	24.6
188	4	3.8423	0.1577	65	0.105	24.6
189	4	3.8423	0.1577	65	0.105	24.6
190	5	3.8851	1.1149	65	0.078	24.6
191	4	3.8486	0.1514	65	0.101	24.6
192	4	3.8978	0.1022	65	0.070	24.6
SUM	744	742.3	sum d=1.6997	12461	15.9011	4714.8
SUM^2	3018	3004.85	sum d^2=244.3862	824361	1.3442	115832.2
		135.01				

ตาราง ข.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปร

	y	x1	x2	x3
y	135.000	125.625	-0.268	14.700
x1	0.086	15629.110.	0.391	-25.631
x2	-0.140	0.019	0.027	0.143
x3	0.172	-0.028	0.125	54.452
s	0.8407	9.0459	0.0120	0.5339



ตัวอย่างการคำนวณในตาราง ข.2

$$135.00 \text{ หาจากสูตร } \Sigma y^2 = \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2 / N$$

$$125.625 \text{ หาจากสูตร } \Sigma x_1 y = \Sigma X_1 Y - (\Sigma X_1)(\Sigma Y) / N$$

$$0.0860 \text{ หาจากสูตร } r_{x_1 y} = \Sigma x_1 y / (\Sigma x_1^2 \Sigma y^2)^{0.5}$$

$$0.8407 \text{ หาจากสูตร } s_y = (\Sigma y^2 / N - 1)^{0.5}$$

หมายเหตุ: ค่าในตารางที่มีตำแหน่งต่ำกว่าเส้น diagonals เป็น สปส. สหสัมพันธ์

เมื่อแทนค่า สปส. สหสัมพันธ์ใน สมการ(3.10) จะได้ดังนี้

$$\beta_1 + 0.0192 \beta_2 - 0.0281 \beta_3 = 0.0865$$

$$0.0192 \beta_1 + \beta_2 + 0.1255 \beta_3 = -0.1420$$

$$-0.0281 \beta_1 + 0.1255 \beta_2 + \beta_3 = 0.1720$$

เขียนในรูป matrix จะได้

$$\begin{bmatrix} 1.0000 & 0.0192 & -0.0281 \\ 0.0192 & 1.0000 & 0.1255 \\ -0.0281 & 0.1255 & 1.0000 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0865 \\ -0.1420 \\ 0.1720 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.0000 & 0.0192 & -0.0281 \\ 0.0192 & 1.0000 & 0.1255 \\ -0.0281 & 0.1255 & 1.0000 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0.0865 \\ -0.1420 \\ 0.1720 \end{bmatrix}$$

$$[\beta_j] = [R_{ij}]^{-1} [R_{yi}]$$

$[R_{ij}]$  หาจาก  $[R_{ij}][R_{ij}]^{-1} = [I] = \text{Identity matrix}$

$$\begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.0012 & -0.0225 & 0.0311 \\ -0.0225 & 1.0163 & -0.1271 \\ 0.0311 & -0.1271 & 1.0176 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.0865 \\ -0.1420 \\ 0.1720 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0.0953 \\ -0.1669 \\ 0.1955 \end{bmatrix}$$

เมื่อทราบค่า  $\beta_j$  จะหาค่า  $b_j$  ได้จากสูตร

$$b_j = \beta_j (s_y / s_j)$$

เมื่อ  $b_j$  คือ regression weight ที่  $j=1,2,3$

$s_y$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรตาม  $Y$

$s_j$  คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระ

แทนค่าแล้วจะได้  $b_1 = (0.0953)(0.8407/9.0459) = 0.093$

$b_2 = (-0.1669)(0.8407/0.0120) = -1.586$

$b_3 = (0.1955)(0.8407/0.5339) = 0.048$

ดังนั้น

$$a = \bar{Y} - b_1 \bar{X}_1 - b_2 \bar{X}_2 - b_3 \bar{X}_3$$

$$= 3.874 - (0.093)(64.901) -$$

$$(-1.586)(0.083) - (0.048)(24.556)$$

$$= -3.217$$

ดังนั้นสมการถดถอยคือ

$$Y' = -3.217 + 0.093x_1 - 1.586x_2 + 0.048x_3$$

เมื่อนำสมการถดถอยนี้ไปใช้จะได้คอลัมน์  $Y'$  และ  $d$  ในตาราง ข.1 และผลรวม  $Y' = 742.3$ ,  $d = 1.6997$

$$SS_{reg} = \sum y'^2 = 135.0045$$

$$SS_{res} = \sum d^2 = 244.3862$$

จากสูตร  $R = \sqrt{\sum y y' / (\sum y^2 \sum y'^2)^{0.5}} = 0.6301$

เมื่อ  $R^2$  คือ สปส. การตัดสินใจเชิงพหุคูณที่บอกถึงสัดส่วนของความแปรปรวนในตัวแปรตาม  $Y$  ที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรอิสระต่างๆในเส้นถดถอย

$$\text{ในที่นี้ } R^2 = (0.6301)^2 = 0.3970$$

การทดสอบนัยสำคัญด้วย F-ratio เพื่อทดสอบสมมติฐานว่าตัวแปรอิสระ  $X_1 \dots X_k$  มีความสัมพันธ์กับ  $Y$  ตามรูปแบบหรือไม่ ดังนี้

$$H_0 = \beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k = 0$$

$$H_1 = \beta_j \neq 0 \text{ อย่างน้อยหนึ่งตัว}$$

$$F = \frac{R^2 / K}{(1 - R^2) / (N - K - 1)}$$

$$= (0.3970 / 3) / [(1 - 0.3970) / (192 - 3 - 1)]$$

$$= 41.25$$

$$= 41.25$$

เมื่อ  $K =$  จำนวนตัวแปรอิสระ

จากตาราง ข.3 F-distribution จะได้ว่าที่ 3 และที่  $\infty$  องศาอิสระ และระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ได้  $F = 2.60$  ซึ่งน้อยกว่า 41.25

ดังนั้นจึงไม่ยอมรับสมมติฐาน  $H_0$

ผลการทดลองสรุปได้ว่า ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญ นั่นคือ  $\beta$  มีค่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ แต่ยังไม่สามารถบอกได้ว่า รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวนี้เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทดสอบสัมประสิทธิ์การถดถอยทีละตัวต่อไป  
ขณะนี้เรายังไม่ทราบว่า X ตัวไหนมีอิทธิพลต่อ Y มากหรือน้อย

สมมติว่า ข้อมูลในตาราง ข.1 มีตัวแปรอิสระเพียง X1 และ X2 เท่านั้น เมื่อวิเคราะห์การถดถอยจะได้ข้อมูลดังนี้

$$b_1 = 0.104 \quad b_2 = -1.887$$

$$Y' = -2.2356 + 0.104X_1 - 1.887X_2$$

$$SS_{reg} = 131.684 \quad SS_{res} = 248.755$$

$$R^2_{y.12} = 0.2464 \quad F = 28.541$$

$R^2_{y.12}$  คือ สปส.การตัดสินใจของ Y ที่มีตัวแปรอิสระเป็น X1 และ X2 จากตาราง F-distribution ที่ค่าองศาอิสระเป็น 2 และ  $\infty$  จะได้ว่าสมการการถดถอย มีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ได้  $F(0.05, 2, \infty) = 3.0$  และจากการวิเคราะห์ที่ผ่านมา

$$R^2_{y.123} = 0.397$$

$$F = 41.25 > 3.0 \text{ สรุปว่า มีนัยสำคัญ}$$

จึงเกิดคำถามขึ้นว่า การเพิ่ม X3 เข้ามาเป็นการเพิ่มนัยสำคัญแก่สมการการถดถอยหรือไม่ เพื่อที่จะตอบคำถามนี้จึงต้องมีการวิเคราะห์ทาง F-ratio ต่อไป

$$H_0 : \beta_3 = 0$$

$$H_1 : \beta_3 \neq 0$$

$$F = \frac{(R^2_{y.123} - R^2_{y.12}) / (K_1 - K_2)}{(1 - R^2_{y.123}) / (N - K_1 - 1)}$$

เมื่อ  $K_1$  คือ จำนวนตัวแปรอิสระของ  $R_2$  ที่ใหญ่กว่า กรณีนี้คือ 3  
 $K_2$  คือ จำนวนตัวแปรอิสระของ  $R_2$  ที่เล็กกว่า กรณีนี้คือ 2

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจะได้ว่า } F &= \frac{(0.397 - 0.2864)/(3-2)}{(1-0.397)/(192-3-1)} \\ &= 34.48 \text{ (มีนัยสำคัญ)} \end{aligned}$$

การปฏิเสธ แสดงว่าตัวแปรอิสระนั้นสำคัญ ไม่สามารถตัดออกจากรูปแบบได้หรือการเพิ่ม  $X_3$  เข้าในการวิเคราะห์ช่วยให้การทำนาย  $Y$  ดีขึ้น และสูตรการหาค่า  $F$  สามารถเขียนอยู่ในรูปทั่วไปได้ดังนี้

$$F = \frac{(R^2_{y.12.k1} - R^2_{y.12.k2}) / (K_1 - K_2)}{(1 - R^2_{y.12.k1}) / (N - K_1 - 1)}$$

เมื่อ  $R^2_{y.12.k1}$  คือ สปส. การตัดสินใจเชิงพหุคูณของ  $Y$  ที่มีตัวแปรอิสระ  $K_1$  ตัว (สปส. ที่มีค่ามากกว่า)  
 $R^2_{y.12.k2}$  คือ สปส. การตัดสินใจเชิงพหุคูณของ  $Y$  ที่มีตัวแปรอิสระ  $K_2$  ตัว (สปส. ที่มีค่าน้อยกว่า)

เมื่อทดสอบต่อไปว่า การเพิ่ม  $X_2$  เข้าไปในการวิเคราะห์ จะทำให้ค่าการทำนายดีขึ้นหรือไม่ จะได้ว่า

$$H_0 : B_2 = 0$$

$$H_1 : B_2 \neq 0$$

$$F = \frac{(R^2_{y.12} - R^2_{y.1}) / (K_1 - K_2)}{(1 - R^2_{y.12}) / (N - K_1 - 1)}$$

$$R^2_{y.1} = 0.2078$$

$$R^2_{y.12} = 0.2864$$



$$\begin{aligned}
 \text{แทนค่า} \quad F &= \frac{(0.2864-0.2078)/(2-1)}{(1-0.2864)/(192-2-1)} \\
 &= 20.701
 \end{aligned}$$

ที่องศาอิสระ 1 และ  $\infty$  จะมีระดับที่นัยสำคัญที่ 0.05 ได้  
 $F(0.05, 1, \infty) = 3.84$  ความแตกต่างที่เกิดขึ้นมีนัยสำคัญตั้งนั้นการเพิ่ม X2  
 เข้าในการวิเคราะห์ เป็นการเพิ่มความแม่นยำในการทำนายค่า Y

สรุปได้ว่า X1 เป็นตัวทำนายค่า Y ที่ดี การเพิ่ม X2 และ X3  
 เข้ามาจะทำให้ความแม่นยำในการทำนายค่าดีขึ้น

## ข.2 การใช้โปรแกรม SPSS

การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีจำนวนมากๆ ในงานวิจัยที่ต้องการทราบผล  
 ทางสถิติ เป็นเรื่องที่ยุ่งยากถ้าหากต้องคำนวณด้วยมือ ดังนั้นจึงมีโปรแกรม  
 สำเร็จรูป คือ โปรแกรม SPSS (Statistical Package for the  
 Social Sciences) ซึ่งโปรแกรม SPSS นี้ สามารถคำนวณค่าต่างๆในทาง  
 สถิติได้รวดเร็วและแม่นยำ อีกทั้งสามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบ PC  
 หรือ แบบเทอร์มินอล

ในการวิจัยนี้จะใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อหาสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ และการทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระว่ามีผลต่อการทำนายเป็นอย่างไร การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ จะมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีวิเคราะห์แบบให้ตัวแปรอิสระทุกตัวเข้าร่วมในการวิเคราะห์ทั้งหมดรวดเดียว แล้วผลสรุปออกมาโดยไม่มีรายละเอียดการวิเคราะห์การันยสำคัญ ซึ่งเรียกว่าแบบ ENTER และอีกวิธีหนึ่งเรียกว่าการวิเคราะห์แบบเพิ่มหรือลดตัวแปรทีละตัว(STEPWISE) ตามการมีนัยสำคัญ ตามเงื่อนไขของโปรแกรมหรือคำสั่ง

#### ข.2.1 ความหมายของผลลัพธ์ที่โปรแกรมแสดงผล

1. Multiple R หมายถึง ค่าสหพันธ์พหุคูณ(Multiple Correlation) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระทุกตัวกับตัวแปรตาม
2. R Square หมายถึง ค่ากำลังสองของ R เป็นค่าที่บอกว่า สัดส่วนของตัวแปรตามที่สามารถอธิบายได้โดยตัวแปรอิสระทั้งหมดเป็นอย่างไร
3. Adjusted R Square หมายถึง ค่า R Square ที่ปรับเพื่อให้เหมาะสมกับข้อมูลที่สุ่มมา
4. Standard Error หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์
5. SE B หมายถึง ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่า B
6. Beta หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย ในรูปของคะแนนมาตรฐาน ตัวแปรที่มีค่านี้มาก แสดงว่ามีความสำคัญมากกว่า ไม่ขึ้นกับเครื่องหมายบวกหรือลบ
7. T หมายถึง ค่า t ที่ได้จากการทดสอบนัยสำคัญ ของตัวพยากรณ์มากกว่าค่าวิกฤติ Sig T ก็จะทราบว่าตัวแปรนั้นมีนัยสำคัญ
8. Beta in หมายถึง ค่า Beta ที่จะได้ ถ้าหากตัวแปรนั้นเข้าสู่การวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

9. Partial หมายถึง ค่า Partial Correlation ระหว่างตัวแปรอิสระนั้น กับตัวแปรตาม เป็นการบอกว่า ตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามมากน้อยเพียงใด
10. Min toler หมายถึง ค่าที่จะบอกให้ทราบว่า ถ้าเอาตัวแปรนั้นเข้าสู่การวิเคราะห์จะมีความเกี่ยวกับ Multicollinearity มากน้อยเพียงใด

ข.2.2 ตัวอย่างการใช้โปรแกรม SPSS บนเครื่อง MUSIC

```

1 //IDWHPRO1 JOB CLASS=Y,MSGCLASS=M,MSGLEVEL=(2,0)
2 // EXEC MSPSSX
3 DATA LIST
4 /ID 1-3 AGE 4-5 SEX 6 WEIGHT 7-8 HEIGHT 9-11
5 EDUCAT 12 HAVE 13 NOISE 14 VOTEONE 15 TYPE 16
6 VOTETWO 17 LUX 18-20 CREFLECT 21-23(2) WREFLECT
7 24-26(2) FREFLECT 27-29(2) VISUAL 30-32 BACKNOIS
8 33-34 INTER 35-36 HEAR 37-38
9 VALUE LABELS SEX 1'MALE' 2'FEMALE'/
10 EDUCAT 1'CERTIFICATE' 2'BACHELOR'
11 3'MASTER'/
12 HAVE 1'NONE' 2'SOMETIMES' 3'UES'/
13 NOISE 1'MUCH' 2'LITTLE' 3'NONE'/
14 VOTEONE 1'VERY QUIET' 2'QUIET'
15 3'MODERATE' 4'NOISY' 5'VERY NOISY'/

```

```

14          TYPE  1'CONVERSATION'  2'TELEPHONE'
           3'TYPEWRITER  4'PRINTER'  5'WALKING'
           6'DOOR'  7'AIR CONDITIONING'  8'OUTSIDE
           NOISE 9'OTHERS' /
15          VOTETWO  1'DARK'  2'QUITE  DARK'
           3'ALLRIGHT'4'QUITE LIGHT'5'VERY LIGHT' /
16 BEGIN DATA
17 001311661662224533750750640300606000080
18 002261601671123134300750640300355700097
..          ...
..          ...
231 215242501702223131800700560360105700088
232 END DATA
233 FREQUENCIES VARIABLES=AGE TO TYPE
234  /STATISTICS=ALL
235 REGRESSION DESCRIPTIVES = CORR SIG N
236  /VARIABLES = LUX  CREFLECT WREFLECT FREFLECT AGE
           VOTETWO
237  /STATISTICS = DEFAULTS CHA HISTORY
238  /DEPENDENT = VOTETWO
239  /STEPWISE
240 REGRESSION DESCRIPTIVES = CORR SIG N
241  /VARIABLES = BACKNOIS INTER HEAR AGE VOTEONE
242  /STATISTICS = DEFAULTS CHA HISTORY
243  /DEPENDENT = VOTEONE
244  /STEPWISE

```

การคำนวณข้อมูลด้านแสงสว่างจากตาราง ง.2 จะได้ข้อมูลทางสถิติของข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ดังนี้

	MEAN	SUM.	STD
Y/	-	654.752	0.52737
Y	3.03104	655	0.644114
X1	55.4537	11978	3.890597
(x1)2	-	3269.537	-
x1y	-	317.62	-
Y/2	-	2015.578	-
Y2	-	2075	-
(X1)2	-	667494	-
X1Y	-	36632	-
d2	-	58.76277	-

Y = VOTE

Y/ = PREDICTED VOTE

X1 = BACKNOIS VARIABLE

การแสดงผลการคำนวณของคอมพิวเตอร์ ในขั้นตอนที่ 1 (บทที่ 6) สามารถแสดงวิธีการคำนวณได้ดังนี้

1. ค่า B, SE B, BETA และ T ของตัวแปรอิสระ BACKNOIS

$$B = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

จากตาราง ข.3 จะได้ค่า  $\sum xy = 317.62$ ,  $\sum x^2 = 3269.54$  ดังนั้นจะได้

$$B = \frac{317.62}{3269.54} = 0.097146$$

และค่า standard error, SE B =  $\frac{\sigma}{(\sum (X-\bar{X})^2)^{\frac{1}{2}}}$

$$= \frac{0.523996}{57.17987} = 0.009164$$

$$T = \frac{B}{(SE B)} = \frac{0.097146}{0.009164} = 10.601$$

$$BETA = \frac{\sum zy}{\sum z^2} = \frac{135.866}{79.724} = 0.58678$$

2. ค่า B, SE B และ T ของค่า CONSTANT

$$a = \bar{Y} - B\bar{X}$$

จากตาราง ข.3 จะได้ค่า  $\bar{Y} = 3.03104$ ,  $\bar{X} = 55.4537$  ดังนั้นจะได้

$$a = 3.03104 - 0.097146 \times 55.4537 = -2.35607$$



$$SE B = \sigma[\sum X^2 / N \sum X^2]^{1/2} = [667494/216 \times 3269.537]^{1/2} 0.523996$$

$$= 0.509575$$

$$T = B/(SE B) = -2.35607/0.509575 = -4.624$$

### 3. ค่า MULTIPLE R, R, ADJUSTED R

$$R = \sum xy / N S_x S_y$$

จากตาราง ข.3 จะได้ค่า  $\sum xy = 317.62$ ,  $N = 216$ ,  $S_x = 0.644114$

$$S_y = 3.890597 \quad \text{ดังนั้นจะได้}$$

$$R = 317.62 / (216 \times 0.644114 \times 3.890597) = 0.58678$$

$$\text{ดังนั้น} \quad R^2 = (0.58678)^2 = 0.34432$$

$$\text{และ ADJUSTED R} = 1 - (N-1)(1-R^2)/(N-K-1)$$

$$= 1 - (216-1)(1-0.34432)/(216-1-1)$$

$$= 0.34125$$

### 4. ค่า F CHANGE

$$F = (SS_{reg}/df) / (SS_{res}/(N-K-1))$$

$$\text{เมื่อ} \quad SS = \sum y'^2 - (\sum y')^2 / N = 2015.758 - (428699.6)/214$$

$$= 30.8577$$

จากตาราง ข.3 จะได้  $SS_{res} = 58.7627$

$$\text{ดังนั้น} \quad F = (30.7627/1) / (58.7627/214) = 112.37651$$

$$5. \text{ ค่า R SQUARE CHANGE} = R^2(\text{STEP1}) - R^2(\text{STEP0})$$

$$= 0.34432 - 0 = 0.34432$$

### 6. SUM OF SQUARE, MEAN SQUARE REGRESSION

$$\text{SUM OF SQUARE} = B_1(\sum XY - (\sum X \sum Y)/N)$$

$$= 0.097146(36632 - (655 \times 11978)/216)$$

$$= 31.25461$$

$$\text{MEAN SQUARE} = SS/Df = 31.25461/1 = 31.25461$$

ดั่งนั้นสรุปได้เป็นดังนี้

VARIABLE(S) ENTERED ON STEP NUMBER 1. BACKNOIS

MULTIPLE R	0.586780	R SQUARE CHANGE	0.34432
R SQUARE	0.344320	F CHANGE	112.37651
ADJUSTED R SQUARE	0.341250	SIGNIF F CHANGE	0.00000
STANDARD ERROR	0.527370		

VARIABLES IN THE EQUATION

VARIABLE	B	SE B	BETA	T	SIG T
BACKNOIS	0.097146	9.1640E-03	0.586784	10.601	0.000
CONSTANT	-2.356070	0.509575		-4.624	0.000

ANALYSIS OF VARIANCE

	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE
REGRESSION	1	31.25461	31.25461
RESIDUAL	214	59.51854	0.278120
F =	112.376510	SIGNIF F =	0.0000

### จ.3 ลักษณะข้อมูลประชากร

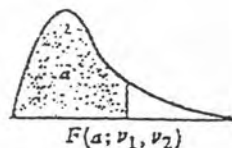
1. เพศ :	ชาย	54.6%	หญิง	45.4%
2. อายุ :	20-30 ปี	75.9%		
	31-40 ปี	18.5%		
	41-50 ปี	4.8%		
	51-60 ปี	1.0%		
3. การศึกษา :	ต่ำกว่าปริญญาตรี	45.4%		
	ปริญญาตรี	53.7%		
	สูงกว่าปริญญาตรี	0.9%		



ตาราง ๗.3 Percentiles of the F distribution

TABLE ๗.3 Percentiles of the F distribution

Entry is  $F(a; \nu_1, \nu_2)$  where  $P\{F(\nu_1, \nu_2) \leq F(a; \nu_1, \nu_2)\} = a$ .



$a = .95$

denominator <i>df</i>	numerator <i>df</i>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.02	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.35	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

ตาราง ข.4 Percentiles of the t distribution

df	Level of significance for one-tailed test					
	.10	.05	.025	.01	.005	.0005
	Level of significance for two-tailed test					
	.20	.10	.05	.02	.01	.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.449	5.405
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	2.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
$\infty$	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

ภาคผนวก ค.

ตัวอย่างแบบสอบถาม, ตัวอย่างการแต่งกายของคนทดสอบ,  
ลักษณะสำนักงาน , เครื่องมือทดสอบ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ค.1 ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะสบายภายในอาคารสำนักงาน

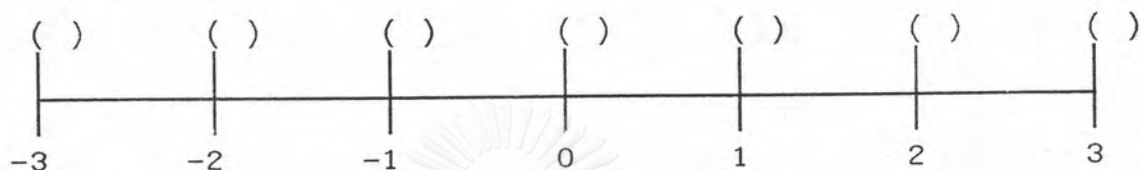
ชื่อสถานที่เก็บข้อมูล.....

วัน.....เวลา.....

1. คำตอบเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้ตอบ

โปรดทำเครื่องหมาย " ✓ " ลงในวงเล็บที่สอดคล้องกับความรู้สึกของท่าน

1.1 ความรู้สึกของท่านเกี่ยวกับสภาพอากาศในขณะนี้



หนาวมาก    หนาว    หนาวเล็กน้อย    พอดี    ร้อนเล็กน้อย    ร้อน    ร้อนมาก

1.2 ช่วงเวลาทดสอบท่านกำลังทำอะไรอยู่ โปรดใส่เวลาที่ใช้ในการทำด้วย

รายการ	นาที
( ) ยื่นเก็บข้อมูลใส่แฟ้ม	
( ) นั่งอ่านหนังสือ	
( ) นั่งเขียนหนังสือ	
( ) นั่งพิมพ์เอกสาร	
( ) นั่งเก็บข้อมูลใส่แฟ้ม	
( ) นั่งคุย	
( ) ยื่นคุย	
( ) เดิน	
( ) ยกของหรือห่อของ	
( ) อื่นๆ.....	

1.3 ท่านเป็นคนที่มีความรู้สึกต่อสภาพอากาศในห้องอย่างไร

( ) ไวต่อสภาพอากาศ ( ) ปกติ ( ) ซ้ำต่อสภาพอากาศ

1.4 ขณะนี้สภาพร่างกายของท่าน

( ) ปกติดี ( ) ไม่ปกติเป็นไข้ ( ) ไม่ปกติเมื่อคืนนอนไม่เพียงพอ

( ) ไม่ปกติเนื่องจาก.....

## 2. คำตอบเกี่ยวกับเสื้อผ้าที่สวมใส่

โปรดทำเครื่องหมาย " ✓ " หน้ารายการที่แสดงซึ่งตรงกับเสื้อผ้าที่ท่านสวมใส่  
ในขณะนี้ กรุณาดูรายการทั้งหมดก่อนตอบ

### สำหรับสุภาพสตรี

- ( ) เสื้อบางครึ่งท่อน
- ( ) เสื้อหนาครึ่งท่อน
- ( ) เสื้อยืดคอกลมหรือที่เชิ้ต
- ( ) เสื้อเสวีตเตอร์หนา
- ( ) เสื้อเสวีตเตอร์บาง
- ( ) เสื้อแจ็คเก็ตหนา
- ( ) เสื้อแจ็คเก็ตบาง
- ( ) เสื้อสูทอ่อน
- ( ) เสื้อสูทหนา
- ( ) เสื้อวอร์ม
- ( ) เสื้อผ้าร่ม
- ( ) กระโปรงบาง
- ( ) กระโปรงมีซับใน
- ( ) กระโปรงหนา

### สำหรับสุภาพบุรุษ

- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนสั้นบาง
- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนสั้นหนา
- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนยาวบาง
- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนยาวหนา
- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนยาวบางพับแขน
- ( ) เสื้อเชิ้ตแขนยาวหนาพับแขน
- ( ) ผูกเน็คไทหรือหูกระต่าย
- ( ) เสื้อกั๊กบาง
- ( ) เสื้อกั๊กหนา
- ( ) เสื้อเสวีตเตอร์บาง
- ( ) เสื้อเสวีตเตอร์หนา
- ( ) เสื้อสูทอ่อน
- ( ) เสื้อสูทหนา
- ( ) เสื้อวอร์ม
- ( ) เสื้อผ้าร่ม

สุภาพสตรี

- ( ) กางเกง slacks หนา  
 ( ) กางเกง slacks บาง  
 ( ) เสื้อกระโปรงหนา  
 ( ) เสื้อกระโปรงบาง  
 ( ) สลิปสั้น  
 ( ) สลิปยาว  
 ( ) รองเท้าแตะ  
 ( ) รองเท้าหนังหรือผ้าใบหุ้มสั้น  
 ( ) รองเท้าบู๊ต  
 ( ) ถุงเท้าสั้น  
 ( ) ถุงเท้ายาว  
 ( ) ถุงน่อง  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ

.....

.....

สุภาพบุรุษ

- ( ) เสื้อแจ็กเก็ตบาง  
 ( ) เสื้อแจ็กเก็ตหนา  
 ( ) กางเกงขายาวหนา  
 ( ) กางเกงขายาวบาง  
 ( ) ถุงเท้าสั้น  
 ( ) ถุงเท้ายาว  
 ( ) รองเท้าแตะ  
 ( ) รองเท้าหนังหรือผ้าใบหุ้มสั้น  
 ( ) รองเท้าบู๊ต  
 ( ) เสื้อกั๊ก  
 ( ) เสื้อยืดคอกลมหรือที่เช็ด  
 ( ) อื่นๆ โปรดระบุ

.....

.....

3. ข้อมูลเกี่ยวกับท่านผู้ตอบคำถาม

3.1 อายุ.....ปี

3.2 เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

3.3 น้ำหนัก.....กิโลกรัม

3.4 ส่วนสูง.....เซนติเมตร

3.5 การศึกษาสูงสุด

( ) ต่ำกว่าปริญญาตรี ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี

3.6 ท่านใช้เครื่องปรับอากาศในบ้านของท่านหรือไม่

( ) ไม่ได้ใช้ ( ) ใช้เพียงบางเวลา ( ) ใช้ตลอดเวลา

3.7 ยังมีข้อมูลที่ท่านอยากจะแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับสภาพอากาศที่คนจะรู้สึกสบาย  
ในสถานที่ทำงานของท่าน(โปรดให้รายละเอียดย่อๆ).....

3.8 ท่านรู้สึกว่าเสียงต่างๆที่เกิดขึ้นภายในที่ทำงานมีผลทำให้ท่านรู้สึก

( )รำคาญมาก ( )รำคาญเล็กน้อย ( )ไม่รำคาญเลย

3.9 ระดับเสียงภายในที่ทำงานของท่านอยู่ในระดับที่

( ) ( ) ( ) ( ) ( )  
 |-----|-----|-----|-----|  
 เงียบมาก     เงียบ            ดังเล็กน้อย    เสียงดัง            ดังมาก

3.10 ชนิดของเสียงที่ทำให้ท่านเกิดความรำคาญ

- ( ) เสียงสนทนา ( ) เสียงเปิดปิดประตู  
 ( ) เสียงโทรศัพท์ ( ) เสียงจากอุปกรณ์ปรับอากาศ  
 ( ) เสียงเครื่องพิมพ์ดีด ( ) เสียงจากภายนอก  
 ( ) เสียงเครื่องพิมพ์คอมพิวเตอร์ ( ) อื่นๆ(โปรดระบุ)  
 ( ) เสียงจากการเดิน .....

3.11 ระดับแสงสว่างภายในที่ทำงานของท่านอยู่ในระดับที่

( ) ( ) ( ) ( ) ( )  
 |-----|-----|-----|-----|  
 มืด            ค่อนข้างมืด    พอดี            ค่อนข้างสว่าง    สว่างมาก

3.12 ท่านมีความผิดปกติทางสายตาหรือไม่

( ) ไม่มี ( ) มี (โปรดระบุ).....

3.13 ท่านมีความผิดปกติทางหูหรือไม่

( ) ไม่มี ( ) มี (โปรดระบุ).....

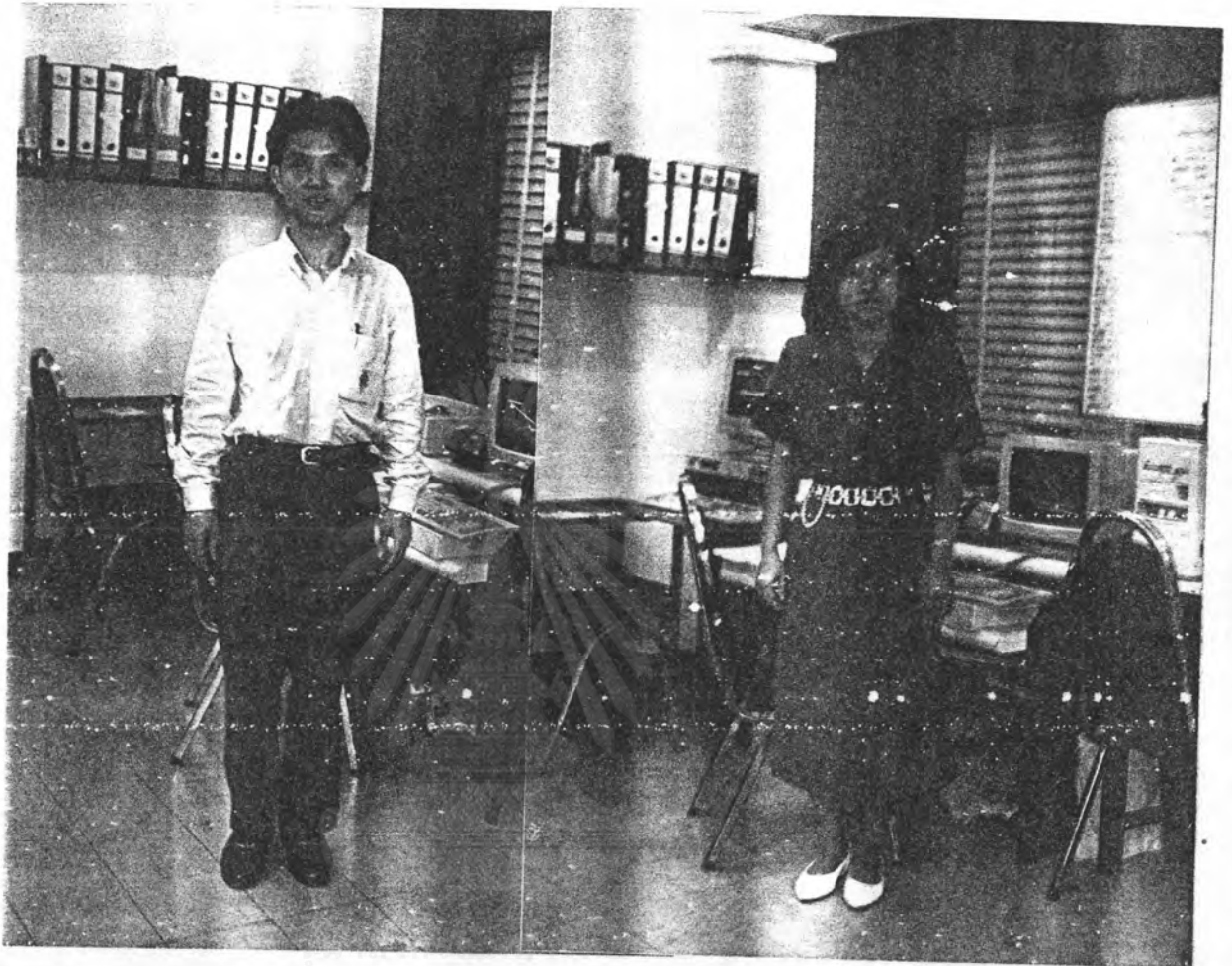
**ขออภัย** หากมีคำถามในแบบสอบถาม เป็นการล่วง เกินสิทธิส่วนตัว  
 แต่ เพื่อ เป็นประโยชน์ทางวิชาการ โปรดกรุณากรอกข้อความตามความเป็นจริง  
 ด้วย และ ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

สำหรับเจ้าหน้าที่กรอก(หลังจากการทดสอบแล้ว)

4.1 สมรรถภาพของหู ระดับที่ได้ยิน.....	ระดับเสียง ณ ตำแหน่ง ผู้ทดสอบ.....
4.2 สมรรถภาพของสายตา ระดับแสงสว่างที่มองเห็น.....	ระดับแสงสว่าง ณ ตำแหน่ง ผู้ทดสอบ.....



ค.2 ตัวอย่างการแต่งกายของคนทดสอบ



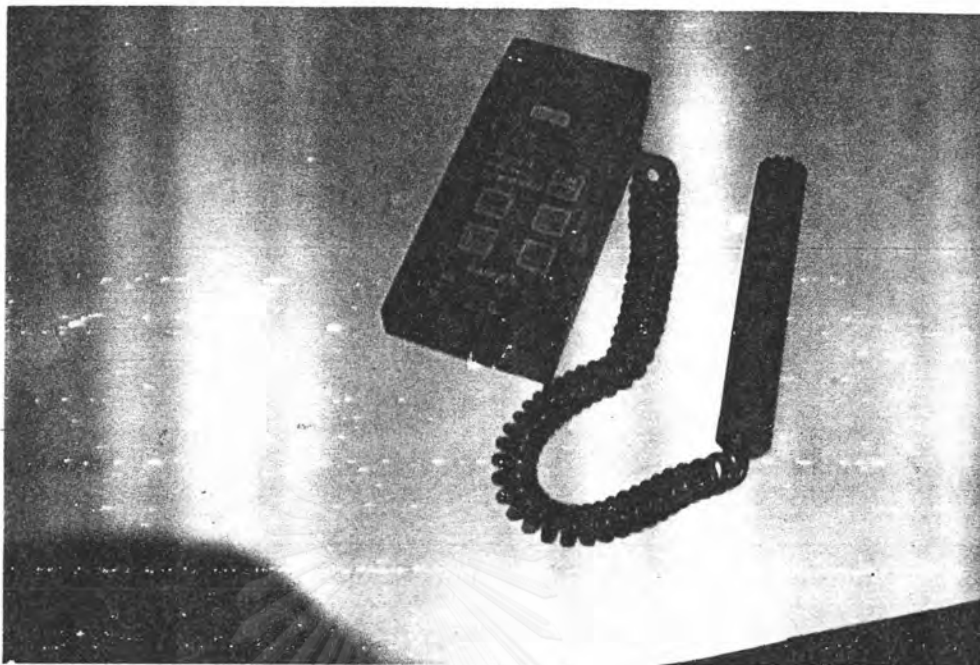
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ชาย: เชิ้ตแขนยาว, กางเกงขายาว light weight, ถุงเท้า, รองเท้า,  
 กางเกงใน  $(0.2+0.2+0.02+0.04+0.03)$   
 $= 0.49 \text{ clo}$

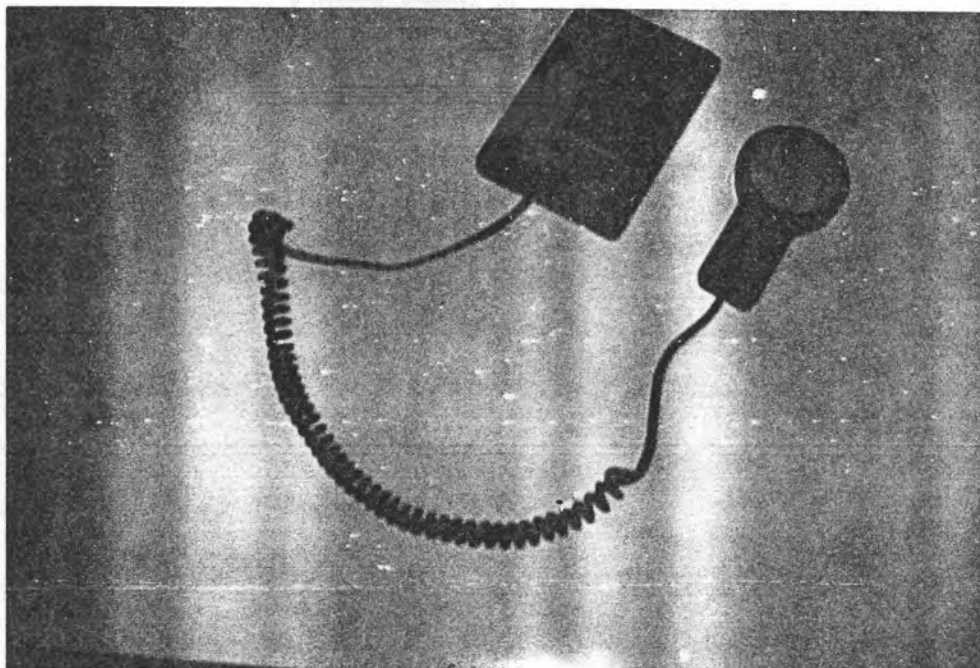
หญิง: เสื้อกระโปรงบางแขนสั้น, slip 1/2, รองเท้า, ชั๊นใน  
 $(0.2+0.1+0.02+0.03)$   
 $= 0.35 \text{ clo}$



ค.3 รูปเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล



เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบตัวเลข

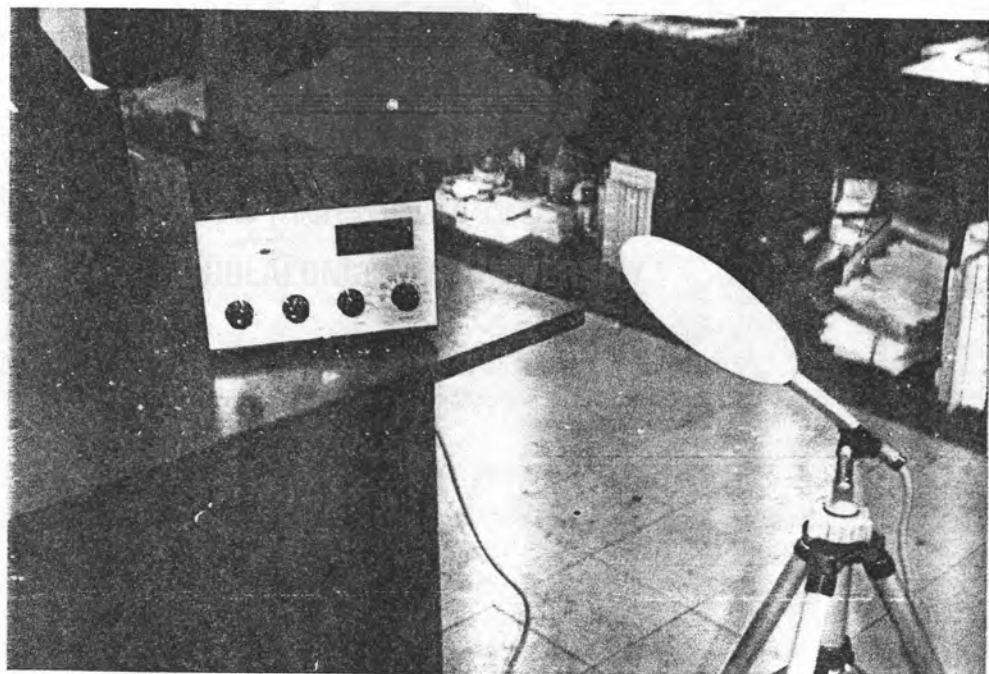


เครื่องมือวัดความส่องสว่าง(Lux Meter)





เครื่องมือวัดระดับเสียง(Sound Level Meter)



เครื่องมือวัดความสบาย(Comort Meter)



อุปกรณ์ทดสอบสมรรถภาพของหู



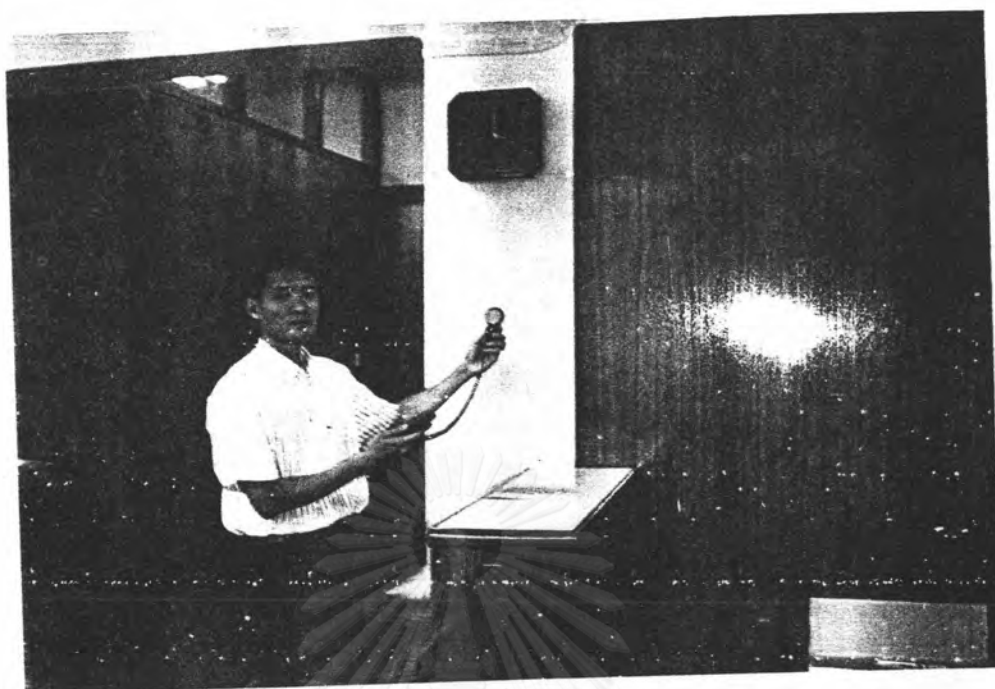
อุปกรณ์ทดสอบสมรรถภาพของตา



ลักษณะการวัดระดับเสียงภายใน (Background Noise)



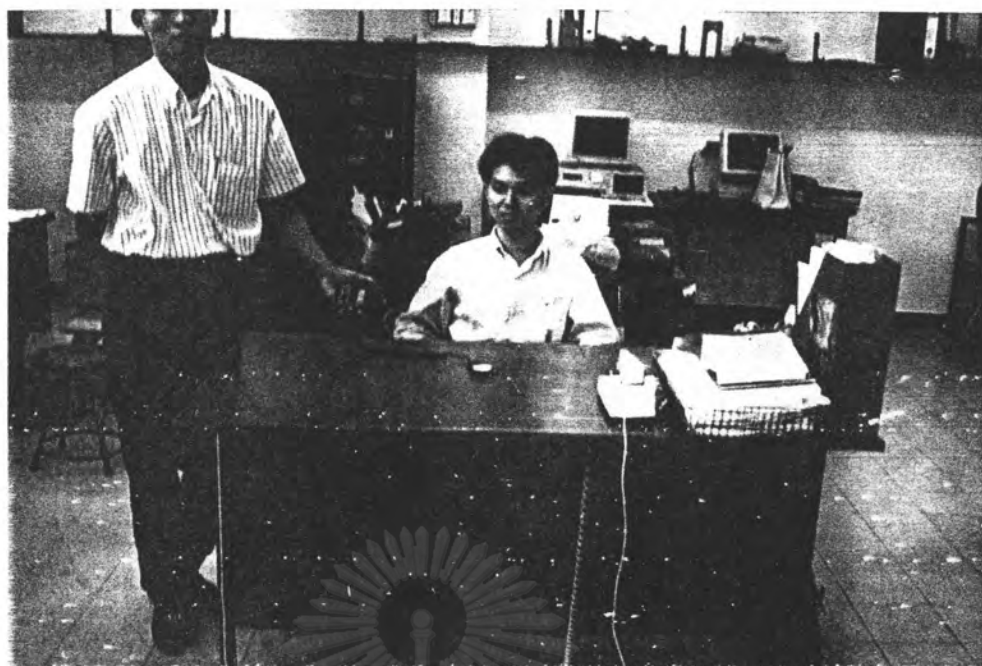
ลักษณะการวัดระดับเสียงขณะใดขณะหนึ่ง (Intermittent Noise)



ลักษณะการวัดความส่องสว่างของกำแพง



ลักษณะการวัดความส่องสว่างของพื้น



ลักษณะการวัดความส่องสว่างของโต๊ะของผู้ทดสอบ



ลักษณะการวัดความส่องสว่างของดวงโคม



## ภาคผนวก ง.

ตารางข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม, การวัดค่าต่างๆ  
และแผนผังสถานที่เก็บข้อมูล  
ตัวอย่างการคำนวณข้อมูลของงานวิจัย  
ตารางข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง ง.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการวัดค่า

NO.	ILLUMINATION VARIABLE					ACOUSTIC VARIABLE				
	VOTE	LUX	SCALE TEST	AGE	SEX	VOTE	dB(A)	SCALE TEST	AGE	SEX
1	3	375	6	31	MAN	4	60	2	31	MAN
2	3	430	5	26	MAN	3	57	5	26	MAN
3	3	290	6	24	WOMEN	3	55	1	24	WOMEN
4	3	385	6	29	WOMEN	4	59	2	29	WOMEN
5	3	255	6	24	WOMEN	2	55	2	24	WOMEN
6	3	495	6	27	MAN	3	58	3	27	MAN
7	4	735	6	22	MAN	2	55	4	22	MAN
8	3	633	6	30	MAN	3	56	2	30	MAN
9	4	757	5	20	MAN	3	58	2	20	MAN
10	3	690	6	28	MAN	3	57	2	28	MAN
11	3	790	5	28	MAN	3	59	3	28	MAN
12	3	520	4	26	MAN	3	60	3	26	MAN
13	3	560	5	25	MAN	3	60	3	26	MAN
14	3	340	6	24	MAN	2	54	4	25	MAN
15	3	450	6	25	MAN	4	58	2	25	MAN
16	3	757	6	25	WOMEN	3	58	4	25	WOMEN
17	3	450	5	23	MAN	3	56	1	23	MAN
18	3	760	6	24	WOMEN	4	57	3	24	WOMEN
19	4	800	6	21	MAN	4	60	2	21	MAN
20	4	760	6	21	MAN	3	58	3	21	MAN
21	3	385	6	29	WOMEN	4	59	2	29	WOMEN
22	3	255	6	24	WOMEN	2	55	2	24	WOMEN
23	3	495	6	27	MAN	3	58	3	27	MAN
24	4	735	6	22	MAN	2	55	4	22	MAN
25	3	202	6	22	WOMEN	2	53	5	22	WOMEN
26	2	315	4	33	WOMEN	3	55	1	33	WOMEN
27	3	236	4	23	WOMEN	2	52	3	23	WOMEN
28	2	310	4	32	WOMEN	3	55	2	32	WOMEN
29	2	196	4	24	MAN	4	58	4	24	MAN
30	3	303	4	24	MAN	3	56	4	24	MAN
31	2	259	4	27	MAN	3	55	4	27	MAN
32	3	323	4	25	WOMEN	2	50	1	25	WOMEN
33	3	135	4	23	MAN	2	51	3	23	MAN
34	2	135	5	28	MAN	3	55	5	28	MAN
35	3	146	4	21	MAN	2	54	6	21	MAN
36	3	155	5	29	WOMEN	4	55	3	29	WOMEN
37	2	143	5	28	WOMEN	3	53	2	28	WOMEN
38	2	120	6	46	MAN	4	60	1	46	MAN
39	3	113	4	24	MAN	2	57	3	24	MAN
40	3	195	5	25	MAN	2	52	2	25	MAN
41	3	210	5	23	WOMEN	3	58	2	23	WOMEN
42	2	220	5	31	WOMEN	3	55	2	31	WOMEN
43	2	161	4	32	WOMEN	3	58	1	32	WOMEN
44	2	144	6	30	MAN	4	60	1	30	MAN
45	3	188	5	22	MAN	4	62	2	22	MAN
46	2	335	6	37	MAN	3	52	1	37	MAN
47	3	239	6	30	WOMEN	3	55	2	30	WOMEN
48	3	260	7	20	WOMEN	3	53	3	20	WOMEN
49	3	306	6	28	MAN	4	60	4	28	MAN
50	2	153	5	26	MAN	3	58	5	26	MAN
51	3	295	5	27	WOMEN	3	52	4	27	WOMEN
52	3	175	5	26	MAN	3	58	4	26	MAN
53	2	292	4	35	MAN	1	49	3	35	MAN
54	2	370	4	28	MAN	2	52	3	28	MAN
55	3	333	4	25	MAN	2	52	2	25	MAN
56	3	361	6	21	MAN	2	54	1	21	MAN
57	4	520	5	26	WOMEN	3	56	2	26	WOMEN
58	3	370	3	30	WOMEN	4	59	2	30	WOMEN
59	2	235	6	24	WOMEN	3	53	1	24	WOMEN
60	2	335	5	29	WOMEN	3	55	3	29	WOMEN
61	3	315	3	25	MAN	3	50	3	25	MAN
62	2	207	6	25	MAN	3	50	1	25	MAN
63	2	250	6	34	MAN	3	57	1	34	MAN
64	2	258	5	35	MAN	3	57	1	35	MAN
65	2	190	5	35	WOMEN	2	50	2	35	WOMEN
66	3	232	2	26	WOMEN	3	50	1	26	WOMEN
67	2	265	3	30	WOMEN	3	48	1	30	WOMEN
68	3	240	4	26	WOMEN	3	58	1	26	WOMEN
69	3	155	5	29	WOMEN	4	55	3	29	WOMEN
70	2	143	5	28	WOMEN	3	53	2	28	WOMEN
71	2	120	6	46	MAN	4	60	1	46	MAN
72	3	113	4	24	MAN	2	57	3	24	MAN
73	3	116	4	26	MAN	3	57	1	26	MAN
74	2	108	4	30	MAN	3	55	4	30	MAN
75	2	110	5	27	WOMEN	4	60	2	27	WOMEN
76	3	140	5	26	WOMEN	3	60	3	26	WOMEN
77	2	140	4	33	MAN	3	54	3	33	MAN
78	2	105	6	22	MAN	3	57	3	22	MAN
79	2	110	3	30	MAN	3	54	3	30	MAN
80	3	100	5	21	MAN	2	54	3	21	MAN



ตาราง ง.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการวัดค่า

NO.	ILLUMINATION VARIABLE					ACOUSTIC VARIABLE						
	VOTE	LUX	SCALE	TEST	AGE	SEX	VOTE	dBA	SCALE	TEST	AGE	SEX
1	3	375	6	31	6	MAN	4	60	2	31	2	MAN
2	3	430	5	26	5	MAN	3	57	5	26	5	MAN
3	3	290	6	24	6	WOMEN	3	55	1	24	1	WOMEN
4	3	385	6	29	6	WOMEN	4	59	2	29	2	WOMEN
5	3	255	6	24	6	WOMEN	2	55	2	24	2	WOMEN
6	3	495	6	27	6	MAN	3	58	3	27	3	MAN
7	4	735	6	22	6	MAN	2	55	4	22	4	MAN
8	3	633	6	30	6	MAN	3	56	2	30	2	MAN
9	4	757	5	20	5	MAN	3	58	2	20	2	MAN
10	3	690	6	28	6	MAN	3	57	2	28	2	MAN
11	3	790	5	28	5	MAN	3	59	3	28	3	MAN
12	3	520	4	26	4	MAN	3	60	3	26	3	MAN
13	3	560	5	25	5	MAN	3	60	4	25	4	MAN
14	3	340	6	24	6	MAN	2	54	3	24	3	MAN
15	3	450	6	25	6	MAN	4	58	2	25	2	MAN
16	3	757	6	25	6	WOMEN	3	58	4	25	4	WOMEN
17	3	450	5	23	5	MAN	3	56	1	23	1	MAN
18	3	760	6	24	6	WOMEN	4	57	3	24	3	WOMEN
19	4	800	6	21	6	MAN	4	60	2	21	2	MAN
20	4	760	6	21	6	MAN	3	58	3	21	3	MAN
21	3	385	6	20	6	WOMEN	4	59	2	20	2	WOMEN
22	3	255	6	24	6	WOMEN	2	55	2	24	2	WOMEN
23	3	495	6	27	6	MAN	3	58	3	27	3	MAN
24	4	735	6	22	6	MAN	2	55	4	22	4	MAN
25	3	202	6	22	6	WOMEN	2	53	5	22	5	WOMEN
26	2	315	4	33	4	WOMEN	3	55	1	33	1	WOMEN
27	3	236	4	23	4	WOMEN	2	52	3	23	3	WOMEN
28	2	310	4	32	4	WOMEN	3	55	2	32	2	WOMEN
29	2	196	4	24	4	MAN	4	58	4	24	4	MAN
30	3	303	4	24	4	MAN	3	56	4	24	4	MAN
31	2	259	4	27	4	MAN	3	55	4	27	4	MAN
32	3	323	4	25	4	WOMEN	2	50	1	25	1	WOMEN
33	3	135	4	23	4	MAN	2	51	3	23	3	MAN
34	2	135	5	28	5	MAN	3	55	5	28	5	MAN
35	3	46	4	21	4	MAN	2	54	6	21	6	MAN
36	3	155	5	29	5	WOMEN	4	55	3	29	3	WOMEN
37	2	143	5	28	5	WOMEN	3	53	2	28	2	WOMEN
38	2	120	6	46	6	MAN	4	60	1	46	1	MAN
39	3	113	4	24	4	MAN	2	57	3	24	3	MAN
40	3	195	5	25	5	MAN	2	52	2	25	2	MAN
41	3	210	5	23	5	WOMEN	3	58	2	23	2	WOMEN
42	2	220	5	31	5	WOMEN	3	55	2	31	2	WOMEN
43	2	161	4	32	4	WOMEN	3	58	1	32	1	WOMEN
44	2	144	6	30	6	MAN	4	60	1	30	1	MAN
45	3	188	5	22	5	MAN	4	62	2	22	2	MAN
46	2	335	6	37	6	MAN	3	52	1	37	1	MAN
47	3	239	6	30	6	WOMEN	3	55	2	30	2	WOMEN
48	3	260	7	20	7	WOMEN	3	53	3	20	3	WOMEN
49	3	306	6	28	6	MAN	4	60	4	28	4	MAN
50	2	153	5	26	5	MAN	3	58	5	26	5	MAN
51	3	295	5	27	5	WOMEN	3	52	4	27	4	WOMEN
52	3	175	5	26	5	MAN	3	58	4	26	4	MAN
53	2	292	4	35	4	MAN	1	49	3	35	3	MAN
54	2	370	4	28	4	MAN	2	52	3	28	3	MAN
55	3	333	4	25	4	MAN	2	52	2	25	2	MAN
56	3	361	6	21	6	MAN	2	54	1	21	1	MAN
57	4	520	5	26	5	WOMEN	3	56	2	26	2	WOMEN
58	3	370	3	30	3	WOMEN	4	59	2	30	2	WOMEN
59	2	235	6	24	6	WOMEN	3	53	1	24	1	WOMEN
60	2	335	5	29	5	WOMEN	3	55	3	29	3	WOMEN
61	3	315	3	25	3	MAN	3	50	3	25	3	MAN
62	2	207	6	25	6	MAN	3	50	1	25	1	MAN
63	2	250	6	34	6	MAN	3	57	1	34	1	MAN
64	2	258	5	35	5	MAN	3	57	1	35	1	MAN
65	2	190	5	35	5	WOMEN	2	50	2	35	2	WOMEN
66	3	232	2	26	2	WOMEN	3	50	1	26	1	WOMEN
67	2	265	3	30	3	WOMEN	3	48	1	30	1	WOMEN
68	3	240	4	26	4	WOMEN	3	58	1	26	1	WOMEN
69	3	155	5	29	5	WOMEN	4	55	3	29	3	WOMEN
70	2	143	5	28	5	WOMEN	3	53	2	28	2	WOMEN
71	2	120	6	46	6	MAN	4	60	1	46	1	MAN
72	3	113	4	24	4	MAN	2	57	3	24	3	MAN
73	3	116	4	26	4	MAN	3	57	1	26	1	MAN
74	2	108	4	30	4	MAN	3	55	4	30	4	MAN
75	2	110	5	27	5	WOMEN	4	60	2	27	2	WOMEN
76	3	140	5	26	5	WOMEN	3	60	3	26	3	WOMEN
77	2	140	4	33	4	MAN	3	54	3	33	3	MAN
78	2	105	6	22	6	MAN	3	57	3	22	3	MAN
79	2	110	3	30	3	MAN	3	54	3	30	3	MAN
80	3	100	5	21	5	MAN	2	54	3	21	3	MAN

ตาราง ง.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการวัดค่า (ต่อ)

NO.	ILLUMINATION VARIABLE					ACOUSTIC VARIABLE					
	VOTE	LUX	SCALE TEST	AGE	SEX	VOTE	dBA	SCALE TEST	AGE	SEX	
81	2	104		5	39	WOMEN	4	48	3	39	WOMEN
82	3	110		8	23	WOMEN	3	57	1	23	WOMEN
83	3	105		4	25	WOMEN	4	53	3	25	WOMEN
84	3	108		5	25	MAN	3	55	1	25	MAN
85	3	140		3	26	WOMEN	4	57	3	26	WOMEN
86	2	180		4	36	WOMEN	4	62	2	36	WOMEN
87	2	350		3	28	WOMEN	3	57	3	28	WOMEN
88	2	124		3	27	WOMEN	3	50	1	27	WOMEN
89	2	120		3	27	MAN	2	52	4	27	MAN
90	2	171		3	29	WOMEN	3	55	4	29	WOMEN
91	2	160		6	40	WOMEN	2	51	2	40	WOMEN
92	2	155		4	25	WOMEN	4	55	2	25	WOMEN
93	2	162		5	28	WOMEN	3	53	3	28	WOMEN
94	2	100		5	29	WOMEN	4	60	1	29	WOMEN
95	2	141		4	27	WOMEN	3	53	4	27	WOMEN
96	2	124		8	52	WOMEN	4	53	1	52	WOMEN
97	2	145		8	48	WOMEN	2	50	2	48	WOMEN
98	2	124		3	33	WOMEN	2	50	1	33	WOMEN
99	2	107		3	27	WOMEN	2	51	2	27	WOMEN
100	2	119		3	31	WOMEN	3	52	2	31	WOMEN
101	2	97		5	35	WOMEN	3	54	1	35	WOMEN
102	2	144		4	27	WOMEN	3	54	1	27	WOMEN
103	2	150		3	25	WOMEN	3	54	1	25	WOMEN
104	2	150		3	23	WOMEN	2	55	2	23	WOMEN
105	2	150		3	22	WOMEN	3	57	1	22	WOMEN
106	2	97		2	27	WOMEN	4	64	1	27	WOMEN
107	2	73		4	25	WOMEN	3	58	1	25	WOMEN
108	2	106		3	25	WOMEN	2	56	1	25	WOMEN
109	2	110		3	26	WOMEN	3	55	1	26	WOMEN
110	3	155		3	26	WOMEN	2	55	2	26	WOMEN
111	2	155		4	25	WOMEN	4	55	2	25	WOMEN
112	2	162		5	28	WOMEN	3	53	3	28	WOMEN
113	2	100		5	29	WOMEN	4	60	1	29	WOMEN
114	2	141		4	27	WOMEN	3	53	4	27	WOMEN
115	2	120		5	32	WOMEN	3	55	2	32	WOMEN
116	2	195		4	28	MAN	3	55	3	28	MAN
117	3	370		3	24	MAN	3	54	1	24	MAN
118	3	639		5	26	MAN	3	55	2	26	MAN
119	2	270		4	24	WOMEN	3	57	1	24	WOMEN
120	3	585		6	40	MAN	4	54	3	40	MAN
121	2	280		3	24	MAN	3	51	1	24	MAN
122	3	657		4	36	WOMEN	3	56	1	36	WOMEN
123	3	419		2	26	MAN	3	55	1	26	MAN
124	3	562		4	44	MAN	3	52	1	44	MAN
125	3	590		4	38	MAN	3	55	1	38	MAN
126	3	522		2	31	MAN	3	52	2	31	MAN
127	3	581		4	23	MAN	3	60	3	23	MAN
128	3	400		3	25	MAN	2	56	2	25	MAN
129	3	480		2	31	MAN	3	56	1	31	MAN
130	2	300		3	22	MAN	2	52	2	22	MAN
131	2	242		4	35	MAN	3	54	2	35	MAN
132	3	376		2	22	MAN	3	55	1	22	MAN
133	2	245		2	29	MAN	3	55	3	29	MAN
134	3	591		4	30	WOMEN	3	55	2	30	WOMEN
135	3	677		8	49	MAN	3	56	1	49	MAN
136	2	315		3	23	MAN	2	53	2	23	MAN
137	2	377		5	35	MAN	3	55	1	35	MAN
138	4	715		4	21	MAN	3	55	2	21	MAN
139	3	304		3	24	MAN	4	58	3	24	MAN
140	3	480		5	22	MAN	3	55	4	22	MAN
141	3	322		3	20	MAN	3	55	3	20	MAN
142	3	350		4	23	MAN	3	55	1	23	MAN
143	2	370		4	28	MAN	2	52	3	28	MAN
144	3	333		4	25	MAN	2	52	2	25	MAN
145	3	361		8	21	MAN	2	54	1	21	MAN
146	4	520		5	26	WOMEN	3	56	2	26	WOMEN
147	3	370		3	30	WOMEN	4	59	2	30	WOMEN
148	2	190		5	35	WOMEN	2	50	2	35	WOMEN
149	3	232		2	26	WOMEN	3	50	1	26	WOMEN
150	2	265		3	30	WOMEN	3	48	1	30	WOMEN
151	3	240		4	26	WOMEN	3	58	1	26	WOMEN
152	2	210		5	30	WOMEN	3	51	1	30	WOMEN
153	3	200		6	27	WOMEN	4	54	4	27	WOMEN
154	2	155		2	24	WOMEN	3	48	1	24	WOMEN
155	2	135		4	36	WOMEN	2	50	1	36	WOMEN
156	3	238		2	25	WOMEN	3	51	1	25	WOMEN
157	2	120		3	28	WOMEN	2	48	1	28	WOMEN
158	2	193		2	28	WOMEN	3	52	2	28	WOMEN
159	2	225		4	35	WOMEN	2	52	1	35	WOMEN
160	2	200		5	26	MAN	3	54	5	26	MAN
161	2	176		2	24	MAN	3	53	2	24	MAN

ตาราง ง.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและการวัดค่า(ต่อ)

NO.	ILLUMINATION VARIABLE					ACOUSTIC VARIABLE				
	VOTE	LUX	SCALE TEST	AGE	SEX	VOTE	dB	SCALE TEST	AGE	SEX
162	3	180	2	21	WOMEN	2	52	3	21	WOMEN
163	2	220	4	28	WOMEN	4	56	2	28	WOMEN
164	2	240	4	22	WOMEN	3	54	2	22	WOMEN
165	2	247	5	30	MAN	3	48	4	30	MAN
166	2	224	3	26	WOMEN	2	50	3	26	WOMEN
167	2	198	4	35	WOMEN	3	50	3	35	WOMEN
168	2	292	4	35	MAN	1	49	3	35	MAN
169	2	370	4	28	MAN	2	52	3	28	MAN
170	3	333	4	25	MAN	2	52	2	25	MAN
171	3	361	6	21	MAN	2	54	1	21	MAN
172	4	520	5	26	WOMEN	3	56	2	26	WOMEN
173	3	370	3	30	WOMEN	4	59	2	30	WOMEN
174	3	438	5	28	WOMEN	4	60	2	28	WOMEN
175	3	393	4	24	WOMEN	3	57	1	24	WOMEN
176	3	352	4	39	WOMEN	3	54	1	39	WOMEN
177	3	421	6	28	WOMEN	3	58	2	28	WOMEN
178	4	400	8	49	MAN	3	55	2	49	MAN
179	3	483	4	29	WOMEN	3	54	1	29	WOMEN
180	3	422	9	50	MAN	3	52	1	50	MAN
181	3	399	4	25	WOMEN	3	58	1	25	WOMEN
182	2	479	5	33	WOMEN	2	50	2	33	WOMEN
183	2	240	4	35	WOMEN	4	61	3	35	WOMEN
184	2	340	5	28	WOMEN	3	54	1	28	WOMEN
185	2	407	4	40	WOMEN	2	53	3	40	WOMEN
186	2	336	5	33	MAN	4	60	1	33	MAN
187	2	420	6	40	MAN	3	55	1	40	MAN
188	3	455	5	38	MAN	3	56	3	38	MAN
189	2	170	3	26	MAN	3	58	2	26	MAN
190	3	162	5	24	WOMEN	3	55	1	24	WOMEN
191	2	225	7	30	MAN	4	65	2	30	MAN
192	2	180	3	30	MAN	4	70	2	30	MAN
193	3	220	3	24	WOMEN	3	60	1	24	WOMEN
194	3	196	4	24	MAN	3	55	1	24	MAN
195	2	200	2	30	MAN	4	53	2	30	MAN
196	3	277	6	30	MAN	4	71	1	30	MAN
197	2	245	5	37	WOMEN	4	58	3	37	WOMEN
198	3	287	2	24	MAN	4	65	2	24	MAN
199	2	235	6	27	MAN	4	61	3	27	MAN
200	4	668	3	26	MAN	4	65	1	26	MAN
201	3	327	2	30	MAN	4	63	1	30	MAN
202	3	634	3	28	MAN	4	61	1	28	MAN
203	3	496	4	37	MAN	4	54	1	37	MAN
204	3	175	4	25	WOMEN	4	60	2	25	WOMEN
205	2	83	6	27	MAN	3	56	3	27	MAN
206	3	88	3	26	WOMEN	3	51	1	26	WOMEN
207	3	196	3	23	WOMEN	4	64	1	23	WOMEN
208	2	150	3	33	WOMEN	4	55	4	33	WOMEN
209	3	101	3	24	WOMEN	3	54	2	24	WOMEN
210	2	120	2	23	WOMEN	3	58	2	23	WOMEN
211	3	150	2	25	MAN	4	60	1	25	MAN
212	3	120	4	23	MAN	3	60	2	23	MAN
213	2	150	2	27	MAN	4	62	3	27	MAN
214	3	200	4	30	MAN	3	58	1	30	MAN
215	3	280	5	27	MAN	3	58	2	27	MAN
216	3	250	2	24	MAN	3	56	3	24	MAN
217	3	160	4	22	WOMEN	3	57	3	22	WOMEN
218	3	160	2	26	WOMEN	4	60	3	26	WOMEN
219	3	180	2	24	WOMEN	3	57	3	24	WOMEN
220	5	915	6	26	MAN	3	55	1	26	MAN
221	3	520	4	30	MAN	4	53	2	30	MAN
222	3	372	5	30	MAN	4	60	1	30	MAN
223	2	455	4	23	MAN	3	52	1	23	MAN
224	3	345	5	28	WOMEN	3	50	4	28	WOMEN
225	3	974	6	30	WOMEN	3	61	4	30	WOMEN
226	3	250	6	47	WOMEN	2	47	1	47	WOMEN
227	3	425	7	34	WOMEN	3	51	6	34	WOMEN
228	4	233	6	35	MAN	3	57	3	35	MAN
229	3	234	5	26	MAN	3	56	3	26	MAN
230	3	224	7	25	MAN	3	55	2	25	MAN
231	3	429	8	22	MAN	3	57	3	22	MAN
232	2	130	5	29	MAN	2	50	6	29	MAN
233	4	443	5	24	MAN	3	66	5	24	MAN
234	2	270	4	30	MAN	3	55	3	30	MAN
235	3	137	2	31	MAN	2	53	5	31	MAN
236	5	387	5	29	MAN	3	55	1	29	MAN
237	3	546	7	23	MAN	3	52	3	23	MAN
238	3	546	5	25	MAN	2	53	2	25	MAN
239	3	270	3	33	MAN	2	53	1	33	MAN
240	3	300	4	34	MAN	3	57	1	34	MAN
241	3	413	4	32	MAN	3	51	6	32	MAN
242	4	552	5	23	MAN	3	50	1	23	MAN

## ง.2 ข้อมูลที่วัดจากสถานที่เก็บข้อมูล

### ง.2.1 บริษัท ก(กลุ่มตัวอย่าง No. 1-24)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	295	200	WHITE	450	270	WHITE	480	167	GRAY
2	300	225	WHITE	300	200	WHITE	420	130	GRAY
3	320	250	WHITE	391	254	WHITE	520	150	GRAY
4	285	230	WHITE	300	195	WHITE	394	107	GRAY

### การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.30 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	3.46	TELEPHONE
2	1	TELEPHONE
3	2.62	TELEPHONE
4	13.13	TELEPHONE
5	11.54	TELEPHONE
6	9.11	TELEPHONE
7	11.56	TELEPHONE
8	6.08	TELEPHONE
9	2.13	TELEPHONE
10	6.87	TELEPHONE
11	2.64	TELEPHONE
12	5.5	TELEPHONE
13	7.5	TELEPHONE
14	5.78	TELEPHONE
15	10.28	TELEPHONE
16	20.42	FAX.
17	11.67	TELEPHONE
18	3	TELEPHONE
19	9.03	TELEPHONE
20	13.72	TELEPHONE
21	8.69	TELEPHONE
22	13.33	TELEPHONE
23	6.08	TELEPHONE

TELEPHONE = 78 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.55 m.

มหาวิทยาลัย  
SUKHOTHAI UNIVERSITY

ง.2.2 บริษัท ข(กลุ่มตัวอย่าง No. 25-39)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	44	40	YELLOW	95	62	WHITE	155	48	YELLOW
2	55	33	YELLOW	174	100	WHITE	210	73	YELLOW
3	80	59	YELLOW	142	70	WHITE	127	38	YELLOW
4	51	38	YELLOW	51	37	WHITE	289	80	YELLOW
5				210	129	WHITE			

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 14.30 TO 16.30 PM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	1	TELEPHONE
2	1	TELEPHONE
3	1	TELEPHONE
4	1.32	TELEPHONE
5	3	TELEPHONE
6	1.12	TELEPHONE
7	6	TELEPHONE
8	7	TELEPHONE
9	2	TELEPHONE
10	4	TELEPHONE
11	6.29	TELEPHONE
12	16.92	FAX.
13	3.6	TELEPHONE
14	5.2	TELEPHONE
15	8.5	TELEPHONE
16	5.6	TELEPHONE
17	5.3	TELEPHONE
18	41	PRINTER
19	11.4	TELEPHONE
20	4.5	TELEPHONE

TELEPHONE = 75 dBA

PRINTER = 65 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.85 m.

กรมมหาวิทยาลัย  
NGKORN UNIVERSITY

ง.2.3 บริษัท ค(ห้องที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง No. 40-58)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	54	40	YELLOW	200	120	BROWN	140	18	GRAY
2	55	42	YELLOW	123	65	BROWN	168	23	GRAY
3	60	42	YELLOW	90	53	BROWN	127	17	GRAY
4	51	38	YELLOW	46	32	BROWN	138	15	GRAY
5				210	125	BROWN			

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 11.30 TO 12.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	10.6	TELEPHONE
2	60	PRINTER
3	2.1	TELEPHONE
4	10.47	TELEPHONE
5	30	PRINTER
6	30	PRINTER
7	30	PRINTER
8	6	TELEPHONE
9	3	TELEPHONE
10	2.3	TELEPHONE

TELEPHONE = 80 dBA

PRINTER = 70 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.90 m.



ง.2.4 บริษัท ค(ห้องที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง No. 59-68)  
ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	100	44	LIGHT BLUE	131	45	BROWN	160	10	BLACK RED
2	110	55	LIGHT BLUE	175	77	BROWN	168	23	BLACK RED
3	97	37	LIGHT BLUE	193	105	BROWN	127	17	BLACK RED
4	127	60	LIGHT BLUE	220	97	BROWN	138	15	BLACK RED

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.30 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	19.6	TELEPHONE
2	95	PRINTER
3	1	TELEPHONE
4	10.47	TELEPHONE
5	60	PRINTER
6	60	PRINTER
7	60	PRINTER
8	2.37	TELEPHONE

TELEPHONE = 80 dBA

PRINTER = 70 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.95 m.



ง.2.5 บริษัท ง(ห้องที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง No. 69-96)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	130	90	WHITE-GRAY	36	19	GRAY	99	33	WHITE-GRAY
2	110	78	WHITE-GRAY	56	25	GRAY	121	47	WHITE-GRAY
3	124	88	WHITE-GRAY	193	98	GRAY	127	42	WHITE-GRAY
4	127	87	WHITE-GRAY	79	34	GRAY	110	30	WHITE-GRAY

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.00 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	9.51	TELEPHONE
2	8.19	TELEPHONE
3	37.44	PRINTER
4	45	PRINTER
5	20.35	PRINTER
6	9.12	TELEPHONE
7	42.78	PRINTER
8	18.7	TELEPHONE
9	10	TELEPHONE
10	15.3	TELEPHONE
11	26.04	PRINTER
12	12.34	TELEPHONE
13	49	PRINTER
14	9.8	TELEPHONE
15	28.9	PRINTER
16	23	TELEPHONE
17	42.3	PRINTER
18	15.38	TELEPHONE
19	8.3	TELEPHONE
20	15.21	TELEPHONE
21	41	PRINTER
22	5.3	TELEPHONE
23	37.88	PRINTER
24	10.58	TELEPHONE
25	40.06	PRINTER
26	40	PRINTER
27	40	PRINTER

TELEPHONE = 80 dBA

PRINTER = 75 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 2.15 m.

มหาวิทยาลัย  
KONKOR UNIVERSITY

ง.2.6 บริษัท ง(ห้องที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง No. 97-117)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	80	52	WHITE-GRAY	160	28	BROWN	152	62	WHITE-GRAY
2	108	76	WHITE-GRAY	133	125	WHITE	134	55	WHITE-GRAY
3	121	88	WHITE-GRAY	72	31	GRAY	127	48	WHITE-GRAY
4	127	90	WHITE-GRAY	87	32	GRAY	110	47	WHITE-GRAY

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 14.30 TO 15.30 PM.

NO.	TIME(see.)	TYPE
1	6.94	TELEPHONE
2	6.94	PRINTER
3	6.47	PRINTER
4	6.47	TELEPHONE
5	130	PRINTER
6	5.97	TELEPHONE
7	76	PRINTER
8	24.84	PRINTER
9	4.48	TELEPHONE
10	15.3	TELEPHONE
11	60	PRINTER
12	4.1	TELEPHONE
13	98	PRINTER
14	20	TELEPHONE
15	26.67	TYPIST
16	15.13	TELEPHONE
17	28.58	TYPIST

TELEPHONE = 80 dBA

PRINTER = 68 dBA

TYPIST = 80 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.75 m.

กรมมหาวิทยาลัย  
LONGKORN UNIVERSITY

ง.2.7 บริษัท ง(ห้องที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง No. 118-148)  
ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	114	70	WHITE-GRAY	158	43	BROWN	517	188	GRAY
2	112	64	WHITE-GRAY	133	75	WHITE	437	139	GRAY
3	110	88	WHITE-GRAY	142	82	GRAY	378	120	GRAY
4	121	97	WHITE-GRAY	354	105	GRAY	110	47	GRAY

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.30 TO 12.00 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	13.26	TELEPHONE
2	36.6	PRINTER
3	26.7	PRINTER
4	10	TELEPHONE
5	19	TYPIST
6	27.88	TYPIST
7	10	TELEPHONE
8	26.57	TYPIST
9	9	TELEPHONE
10	4	TYPIST
11	29	TYPIST
12	5	TELEPHONE
13	42	TYPIST

TELEPHONE = 70 dBA

PRINTER = 75 dBA

TYPIST = 80 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.75 m.

ง.2.8 บริษัท ง(ห้องที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง No. 149-171)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	114	70	WHITE-GRAY	106	50	LIGHT PINK	385	92	BROWN
2	112	64	WHITE-GRAY	165	75	LIGHT PINK	437	104	BROWN
3	110	88	WHITE-GRAY	137	66	LIGHT PINK	378	80	BROWN
4	121	97	WHITE-GRAY	180	87	LIGHT PINK	236	63	BROWN

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 13.00 TO 14.00 PM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	61	PRINTER
2	61	PRINTER
3	1.45	TELEPHONE
4	2.05	TELEPHONE
5	0.46	TELEPHONE
6	11.8	PRINTER
7	30	PRINTER
8	30.5	PRINTER
9	57.5	PRINTER
10	3	TELEPHONE
11	5	TELEPHONE
12	8.42	TELEPHONE
13	5.9	TELEPHONE
14	4	TELEPHONE
15	2.7	TELEPHONE
16	0.58	TELEPHONE
17	8.44	PRINTER
18	13.74	PRINTER
19	1.3	PRINTER
20	23.18	PRINTER
21	2.56	TELEPHONE
22	3.25	ELECTRIC CAL.
23	5	TELEPHONE

TELEPHONE = 70 dBA

PRINTER = 75 dBA

ELECTRIC CALCULATOR = 78 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.75 m.

กรมมหาวิทยาลัย  
SINGKORN UNIVERSITY

ง.2.9 บริษัท ง(ห้องที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง No. 172-190)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	67	56	WHITE	170	26	BROWN	370	150	LIGHT BLUE
2	112	64	WHITE	200	37	BROWN	423	188	LIGHT BLUE
3	110	88	WHITE	267	130	LIGHT BLUE	378	172	LIGHT BLUE
4	121	97	WHITE	194	87	LIGHT BLUE	347	120	LIGHT BLUE

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.00 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	103	TYPIST
2	2.4	TELEPHONE
3	7.2	TELEPHONE
4	29.2	TELEPHONE
5	60	TELEPHONE
6	1.14	TELEPHONE
7	3.25	TELEPHONE
8	5.17	TELEPHONE
9	5.15	TELEPHONE
10	1.47	TELEPHONE
11	19.82	TELEPHONE
12	7.7	TELEPHONE
13	20.36	TELEPHONE
14	7.05	TELEPHONE
15	110	PRINTER
16	0.25	TELEPHONE
17	9.65	TELEPHONE
18	2.72	TELEPHONE
19	24.02	TELEPHONE
20	13.57	TELEPHONE

TELEPHONE = 70 dBA

PRINTER = 75 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.75 m.

รณมหาวิทยาลัย  
SUKHORN UNIVERSITY

ง.2.10 บริษัท จ(กลุ่มตัวอย่าง No. 191-220)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	90	56	WHITE	140	62	BROWN	370	150	LIGHT BLUE
2	50	30	WHITE	200	88	BROWN	423	188	LIGHT BLUE
3	115	88	WHITE	120	85	YELLOW	378	172	LIGHT BLUE
4	121	97	WHITE	185	120	YELLOW	347	120	LIGHT BLUE

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.00 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	240	PRINTER
2	10.25	TELEPHONE
3	130	PRINTER
4	5.2	TELEPHONE
5	4.2	TELEPHONE
6	600	PRINTER
7	195	PRINTER
8	3.7	TELEPHONE
9	5.69	TELEPHONE
10	107	PRINTER
11	1.95	TELEPHONE
12	107	PRINTER
13	5.05	TELEPHONE

TELEPHONE = 70 dBA

PRINTER = 82 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.85 m.

มหาวิทยาลัย  
KORAT UNIVERSITY

ง.2.11 บริษัท ฉ(กลุ่มตัวอย่าง No. 221-242)

ค่าแสงสว่างที่วัดจากการกระทบและสะท้อนของพื้นผิว

SIZE	CEILING			WALL			FLOOR		
	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR	LUX IN	LUX OUT	COLOR
1	481	384	WHITE	164	107	PINK	370	120	GRAY
2	370	315	WHITE	200	120	PINK	420	155	GRAY
3	220	175	WHITE	183	113	YELLOW	380	135	GRAY
4	320	245	WHITE	185	120	YELLOW	347	110	GRAY

การจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

INTERMITTENT NOISE TIME RECORD FROM 10.00 TO 11.30 AM.

NO.	TIME(sec.)	TYPE
1	6.2	TELEPHONE
2	6.5	TELEPHONE
3	1.45	TELEPHONE
4	2.05	TELEPHONE
5	0.46	TELEPHONE
6	11.8	TELEPHONE
7	30	TELEPHONE
8	3.5	TELEPHONE
9	5.5	TELEPHONE
10	3	TELEPHONE
11	1.95	TELEPHONE
12	1.07	TELEPHONE
13	5.05	TELEPHONE

TELEPHONE = 70 dBA

DISTANCE FROM WORKING PLANE TO LUMINAIRE = 1.85 m.

กรมมหาวิทยาลัย  
SINGKORN UNIVERSITY



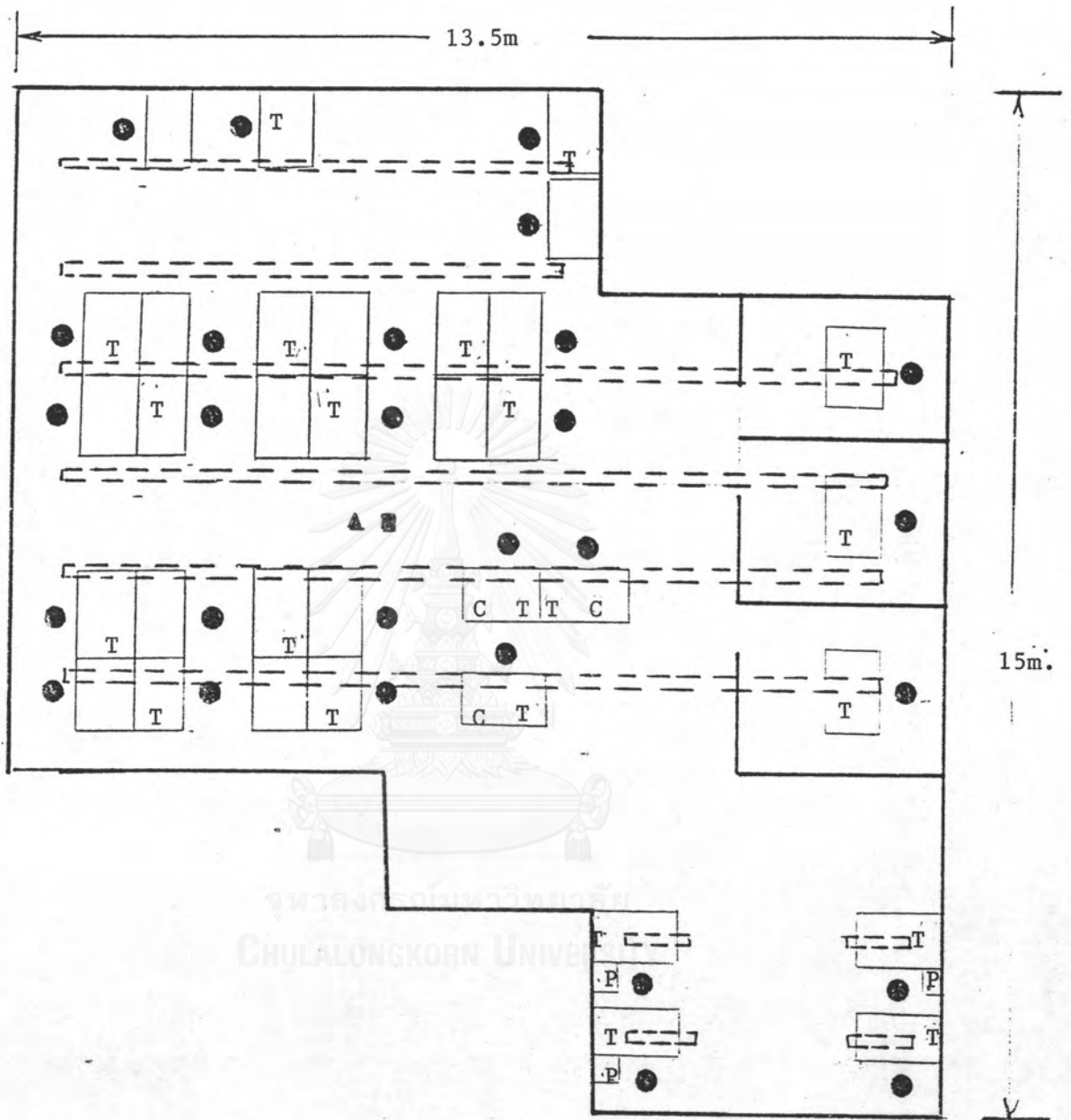


### ง.3 แผนผังของสถานที่เก็บข้อมูล

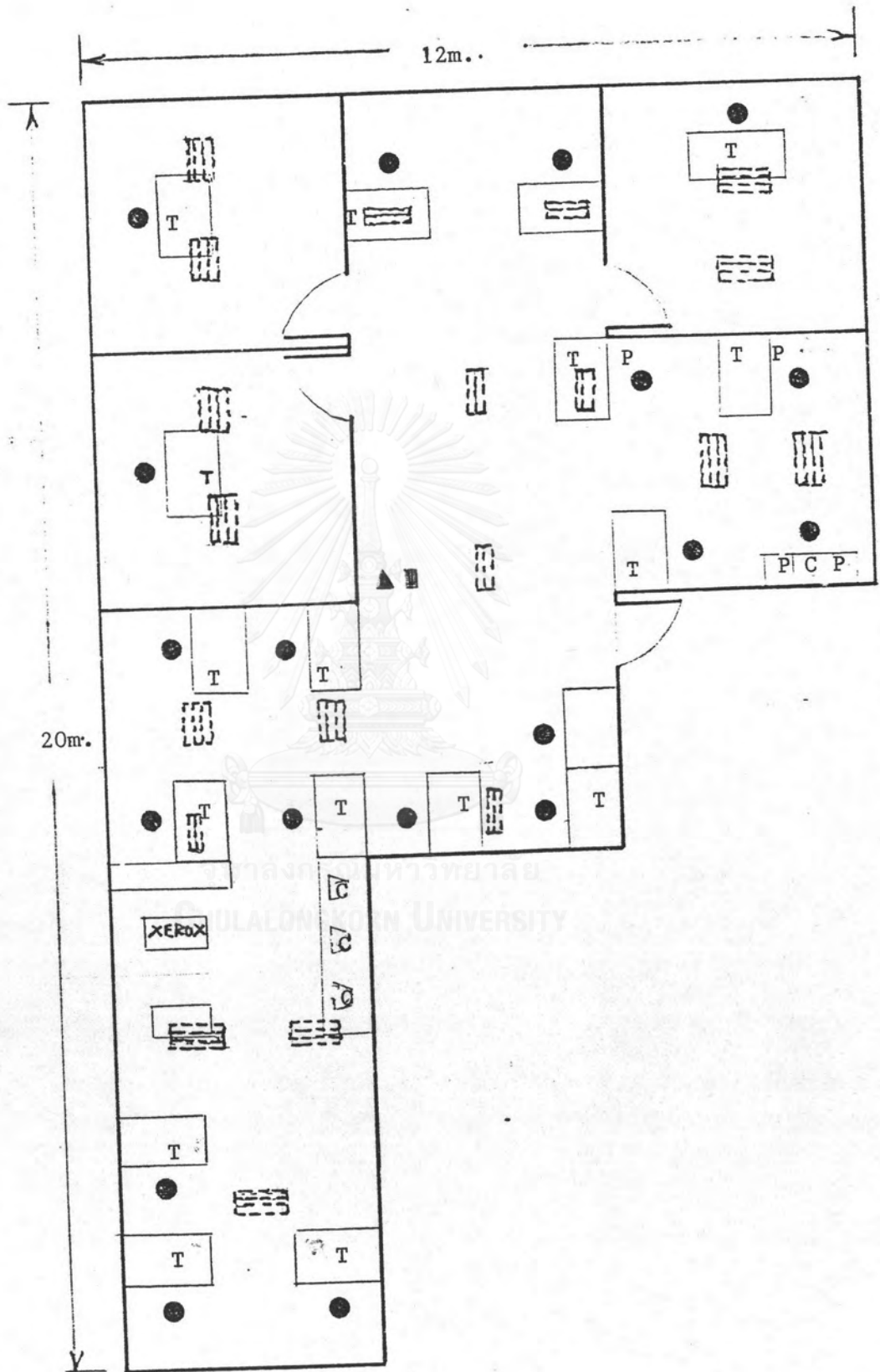
สัญลักษณ์ต่างๆในแผนผัง

- คือ ตำแหน่งผู้ทดสอบ
- |--| คือ ดวงโคม
- |□| คือ โต๊ะทำงาน
- T คือ โทรศัพท์
- C คือ คอมพิวเตอร์
- P คือ เครื่องพิมพ์
- △ คือ ตำแหน่งจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง
- คือ ตำแหน่งอุปกรณ์วัดความสุขสบาย

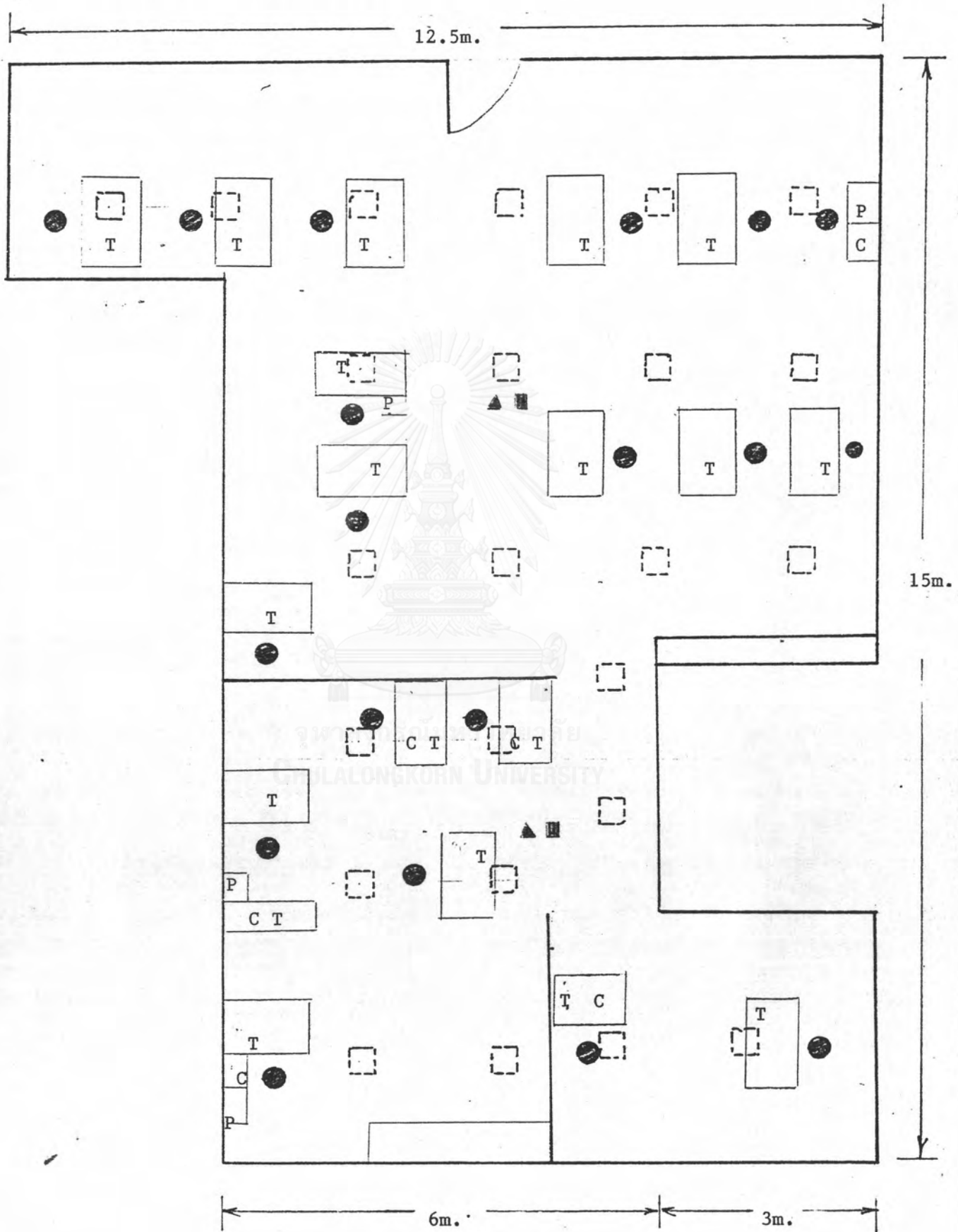
ง.3.1 บริษัท ก



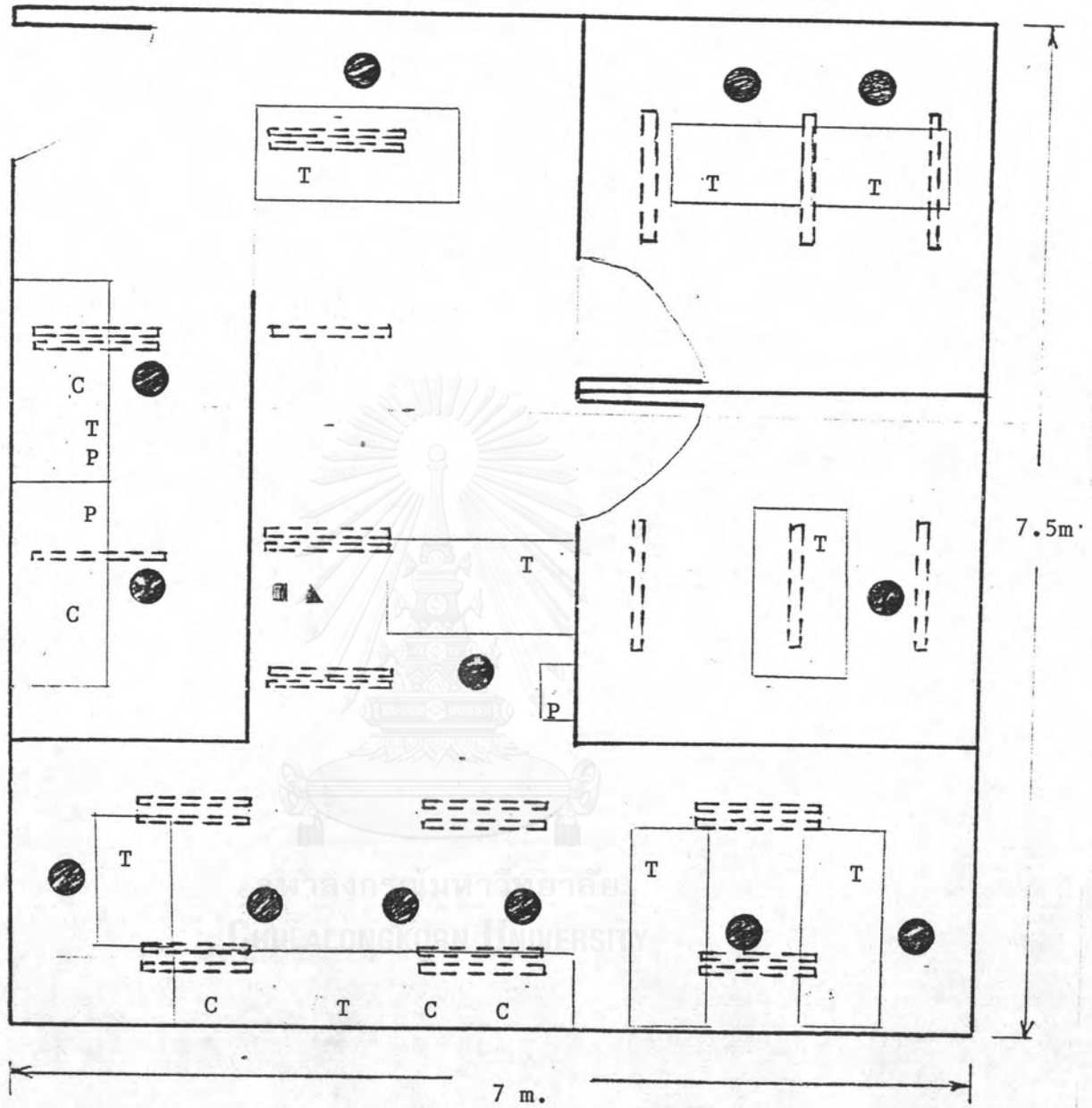
จ.3.2 บริษัท ข



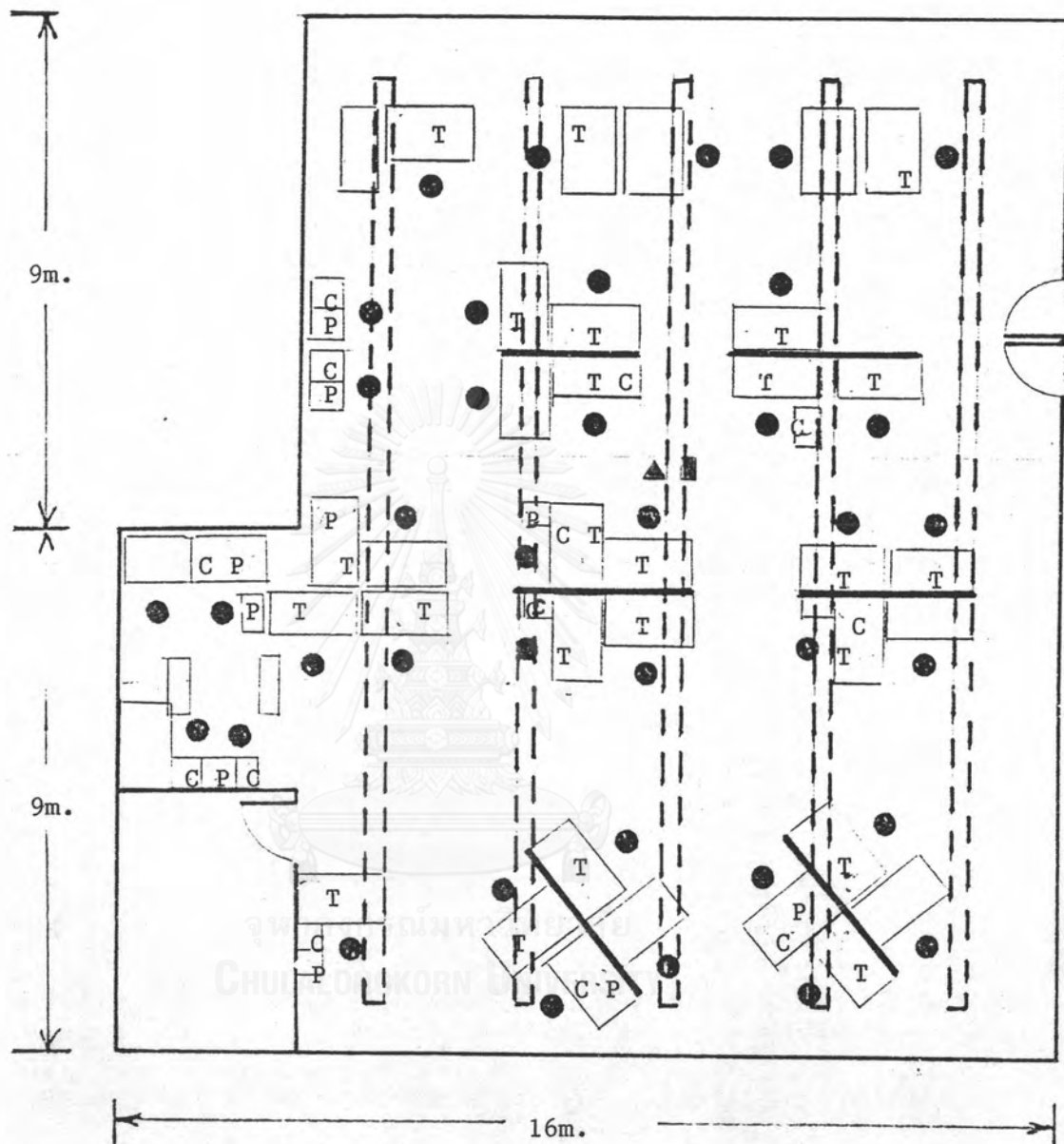
ง.3.2 บริษัท ค(ห้อง 1)



ง.3.3 บริษัท ค(ห้อง 2)

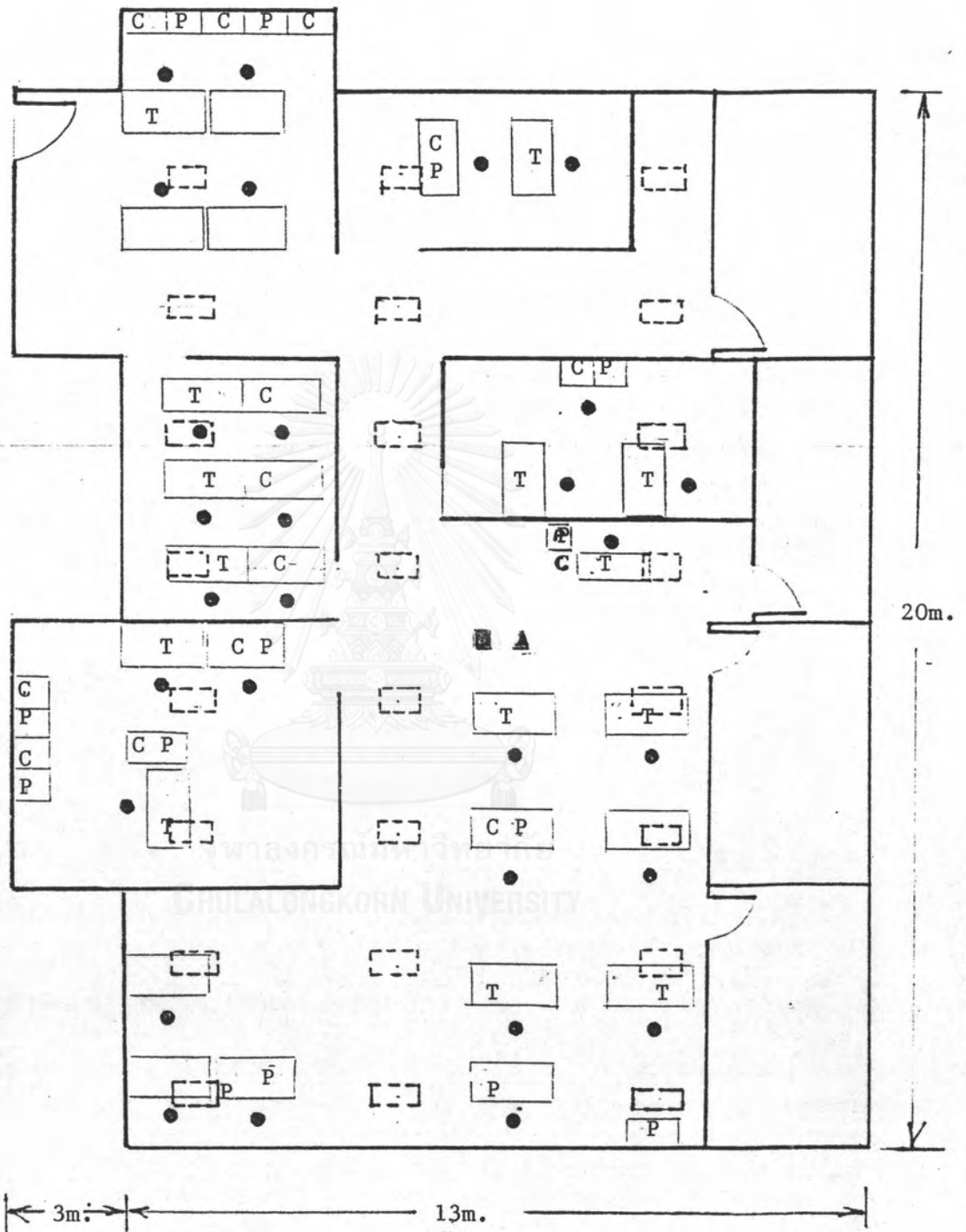


ง.3.4 บริษัท ง(ห้อง 1)

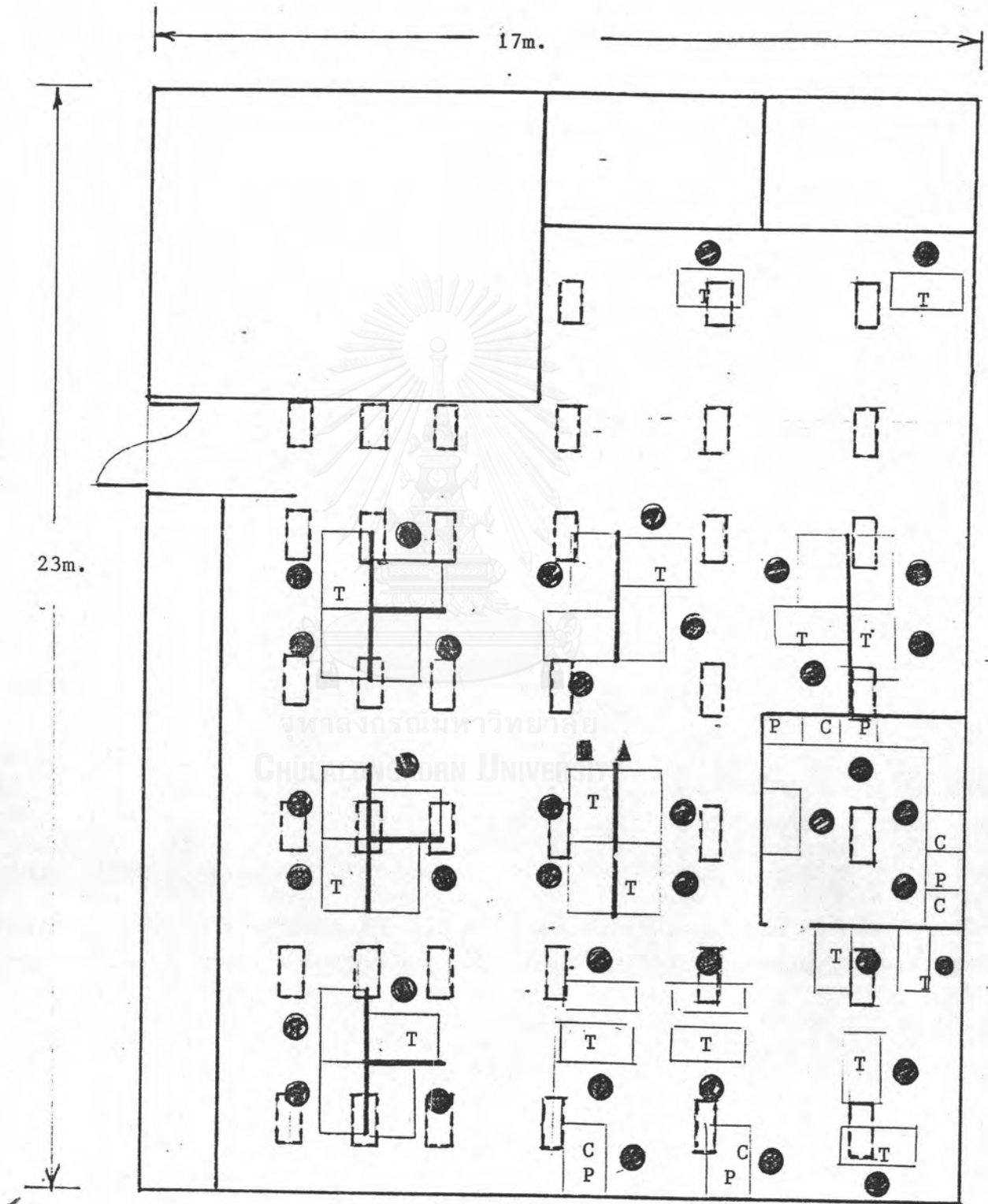




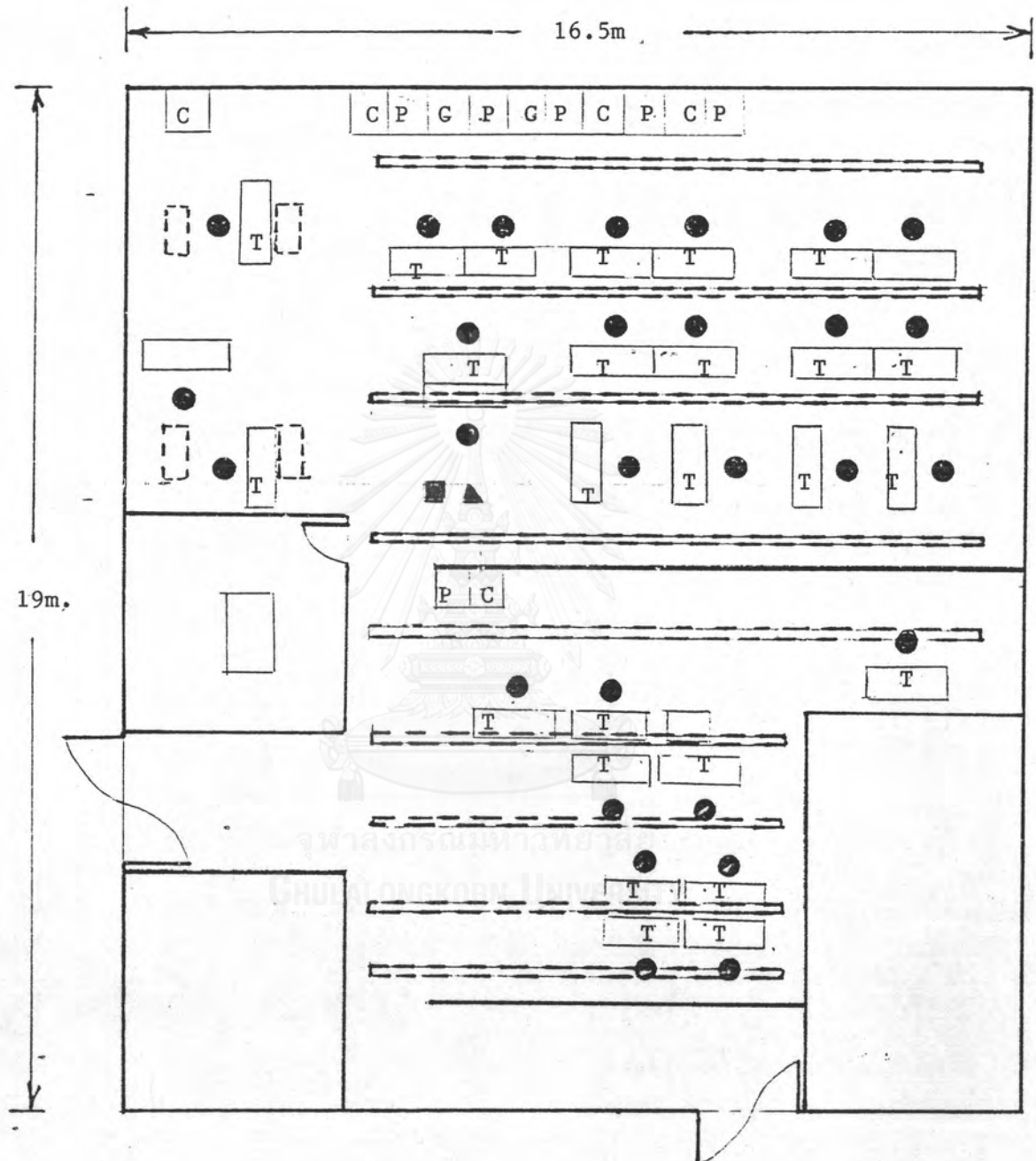
ง.3.5 บริษัท ง(ห้อง 2)



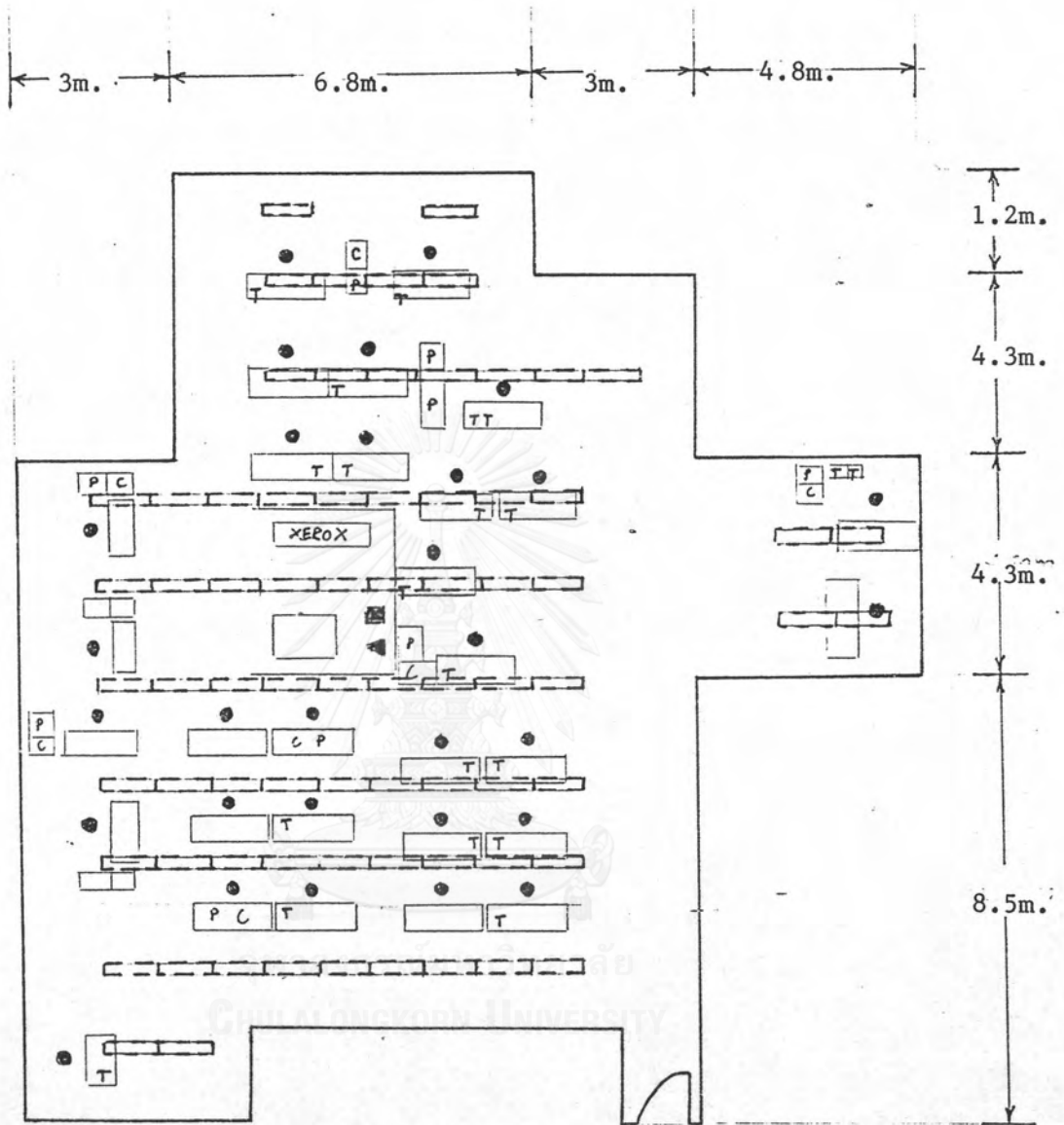
ง.3.6 บริษัท ง(ห้อง 3)



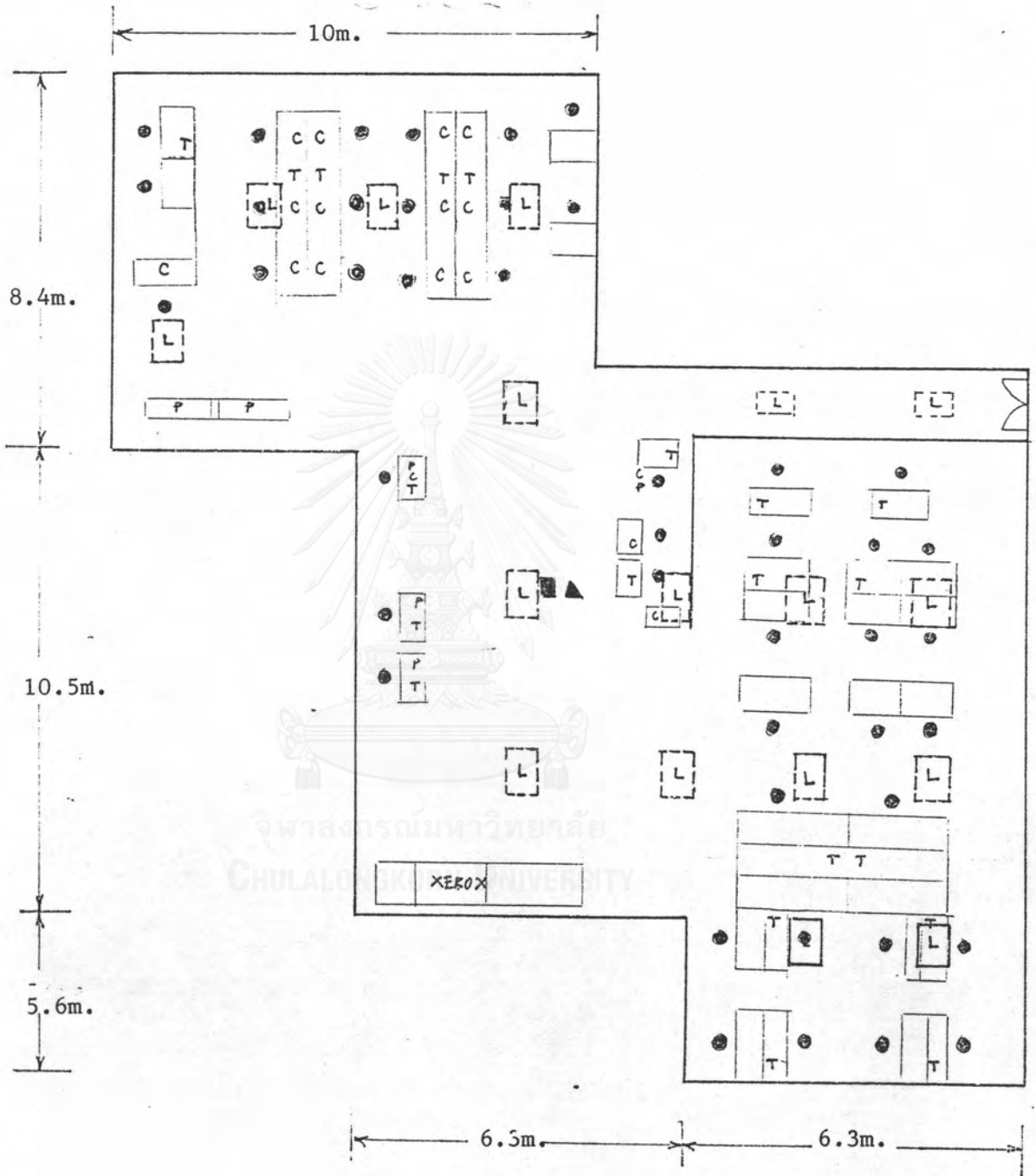
ง.3.7 บริษัท ง(ห้อง 4)



ง.3.8 บริษัท ง(ห้อง 5)



ง.3.9 บริษัท จ



#### ง.4 ตัวอย่างการคำนวณข้อมูลที่ได้จากการวัด

##### ง.4.1 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

ตัวอย่างข้อมูลของบริษัท ก ในภาคผนวก ง.2.1

ห้องตัวอย่าง มี :

-ผนัง wall paper สีขาวอมเหลือง

ด้านที่ 1 วัดแสงตกกระทบได้ 450 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 270 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $270/450 = 0.60$

ด้านที่ 2 วัดแสงตกกระทบได้ 300 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 200 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $200/300 = 0.667$

ด้านที่ 3 วัดแสงตกกระทบได้ 391 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 254 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $254/391 = 0.650$

ด้านที่ 4 วัดแสงตกกระทบได้ 300 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 195 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $195/300 = 0.65$

ดังนั้น ทำการเฉลี่ยค่าทั้ง 4 ด้าน จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง  
เฉลี่ยเท่ากับ  $(0.60+0.667+0.65+0.65)/4 = 0.642$

-เพดาน ยิปซั่ม สีขาว

ด้านที่ 1 วัดแสงตกกระทบได้ 295 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 200 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $200/295 = 0.678$

ด้านที่ 2 วัดแสงตกกระทบได้ 300 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 225 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $225/300 = 0.750$

ด้านที่ 3 วัดแสงตกกระทบได้ 320 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 250 ลักซ์  
ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $250/320 = 0.781$



ด้านที่ 4 วัดแสงตกกระทบได้ 285 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 230 ลักซ์

ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $230/285 = 0.807$

ดังนั้น ทำการเฉลี่ยค่าทั้ง 4 ด้าน จะได้

$$(0.678+0.750+0.781+0.807)/4 = 0.754$$

-พื้น กระเบื้องยาง สีเทา

ด้านที่ 1 วัดแสงตกกระทบได้ 480 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 167 ลักซ์

ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $167/480 = 0.348$

ด้านที่ 2 วัดแสงตกกระทบได้ 420 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 130 ลักซ์

ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $130/420 = 0.310$

ด้านที่ 3 วัดแสงตกกระทบได้ 520 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 150 ลักซ์

ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $150/520 = 0.289$

ด้านที่ 4 วัดแสงตกกระทบได้ 394 ลักซ์ วัดแสงสะท้อนได้ 107 ลักซ์

ได้ สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง =  $107/394 = 0.272$

ดังนั้น ทำการเฉลี่ยค่าทั้ง 4 ด้าน จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสง

เฉลี่ยเท่ากับ  $(0.348+0.310+0.289+0.272)/4 = 0.305$

#### ง.4.2 การเปลี่ยนค่าสเกลทดสอบด้านแสงสว่าง

ตัวอย่าง No.4 ในตาราง ง.1

ค่า SCALE TEST = 6 เมื่อเปิดตารางในหัวข้อ 4.2.6 จะได้  
ที่สเกลระดับ 6 แปลงเป็นค่าลักซ์ เท่ากับ 60 ลักซ์

#### ง.4.3 การแทนค่าเพศ

เพศหญิง(WOMEN) = 2

เพศชาย(MAN) = 1

#### ง.4.4 การคำนวณระดับเสียงขณะใดขณะหนึ่ง

ตัวอย่างข้อมูลของบริษัท ก ในหัวข้อ ง.2.1

เมื่อแทนค่าต่างๆจากตารางการจับเวลาเสียงขณะใดขณะหนึ่ง ลงในสมการ

$$Leq = 10 \log(10^{-2} \sum_{i=1}^n 10^{Li/10})$$

จะได้

$$\begin{aligned} Leq &= 10 \log[0.01(10^{7.8} / 3600(185.14))] \\ &= 45.11 \text{ dBA} \end{aligned}$$

#### ง.4.5 การเปลี่ยนค่าสเกลทดสอบด้านเสียง

ตัวอย่าง No.4 ในตาราง ง.1

ค่า SCALE TEST = 3 เมื่อเปิดตารางในหัวข้อ 4.2.7 จะได้  
ที่สเกลระดับ 3 แปลงเป็นค่าเดซิเบล เท่ากับ 88 เดซิเบล

ตาราง ง.2 ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ

ILLUMINATION VARIABLE  
 X1=ILLUMINANCE  
 X2=CEILING REFLECTANCE  
 X3=WALL REFLECTANCE  
 X4=FLOOR REFLECTANCE  
 X5=EFFICIENT OF VISUAL  
 X6=AGE  
 X7=SEX

ACOUSTIC VARIABLE  
 X1=BACKGROUND NOISE  
 X2=INTERMITTENT NOISE  
 X3=EFFICIENCY OF HEAR  
 X4=AGE  
 X5=SEX

THERMAL VARIABLE  
 X1 = ACTIVITY LEVEL  
 X2 = CLOTHING THERMAL RESISTANCE  
 X3 = ROOM TEMPERATURE

NO.	ILLUMINATION VARIABLE							ACOUSTIC VARIABLE					THERMAL VARIABLE			TEMP from			
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y	X1 (W/m2)	X2 (m2C/W)	X3 (C)	comfort meter
1	3	375	0.75	0.64	0.30	60	31	1	4	60	45	80	31	1	2	65	0.068	24.3	23.4
2	3	490	0.75	0.64	0.30	35	26	1	3	57	45	97	26	1	4	80	0.084	24.3	23.4
3	3	290	0.75	0.64	0.30	60	24	2	3	55	45	70	24	2	4	60	0.090	24.3	23.4
4	3	385	0.75	0.64	0.30	60	29	2	4	59	45	80	29	2	3	60	0.085	24.3	23.4
5	3	255	0.75	0.64	0.30	60	24	2	2	55	45	80	24	2	4	60	0.070	24.3	23.4
8	3	495	0.75	0.64	0.30	60	27	1	3	58	45	88	27	1	2	60	0.087	24.3	23.4
7	4	735	0.68	0.61	0.35	60	22	1	2	55	45	93	22	1	5	80	0.084	24.3	23.4
8	3	633	0.68	0.61	0.35	60	30	1	3	58	45	80	30	1	3	80	0.084	24.3	23.4
9	4	757	0.68	0.61	0.35	35	20	1	3	58	45	80	20	1	5	100	0.084	24.3	23.4
10	3	690	0.68	0.61	0.35	60	28	1	3	57	45	80	28	1	4	65	0.068	24.3	23.4
11	3	790	0.68	0.61	0.35	35	28	1	3	59	45	88	28	1	4	65	0.082	24.3	23.4
12	3	520	0.68	0.61	0.35	25	26	1	3	60	45	88	26	1	4	65	0.088	24.3	23.4
13	3	560	0.68	0.61	0.35	35	25	1	3	60	45	93	25	1	5	70	0.078	24.3	23.4
14	3	340	0.68	0.61	0.35	60	24	1	2	54	45	85	24	1	4	55	0.105	24.3	23.4
15	3	450	0.68	0.61	0.35	60	25	1	4	58	45	80	25	1	4	65	0.101	24.3	23.4
16	3	757	0.68	0.61	0.35	60	25	2	3	58	45	93	25	2	4	65	0.062	24.3	23.4
17	3	450	0.68	0.61	0.35	35	23	1	3	58	45	70	23	1	3	80	0.105	24.3	23.4
18	3	790	0.68	0.61	0.35	60	24	2	4	57	45	88	24	2	5	60	0.078	24.3	23.4
19	4	800	0.68	0.61	0.35	60	21	1	4	60	45	80	21	1	3	55	0.098	24.3	23.4
20	4	760	0.68	0.61	0.35	60	21	1	3	58	45	88	21	1	4	55	0.068	24.3	23.4
21	3	202	0.75	0.61	0.31	60	22	2	2	53	45	97	22	2	4	60	0.073	24.8	22.2
22	2	315	0.75	0.61	0.31	25	33	2	3	55	45	70	33	2	5	60	0.073	24.8	22.2
23	3	238	0.75	0.61	0.31	25	23	2	2	52	45	88	23	2	3	60	0.078	24.6	22.2
24	2	310	0.75	0.61	0.31	25	32	2	3	55	45	80	32	2	4	65	0.073	24.8	22.2
25	2	196	0.75	0.61	0.31	25	24	1	4	58	45	93	24	1	3	65	0.091	24.8	22.2
26	3	303	0.75	0.61	0.31	25	24	1	3	56	45	93	24	1	4	65	0.091	24.8	22.2
27	2	259	0.75	0.61	0.31	25	27	1	3	55	45	93	27	1	4	70	0.098	24.8	22.2
28	3	323	0.75	0.61	0.31	25	25	2	2	50	45	70	25	2	5	60	0.062	24.8	22.2
29	3	135	0.75	0.61	0.31	25	23	1	2	51	45	88	23	1	6	70	0.078	24.8	22.2
30	2	135	0.75	0.61	0.31	35	28	1	3	55	45	97	28	1	6	70	0.090	24.8	22.2
31	3	146	0.75	0.61	0.31	25	21	1	2	54	45	100	21	1	4	65	0.076	24.8	22.2
32	3	195	0.74	0.60	0.13	35	25	1	2	52	44	80	25	1	4	60	0.087	25.2	23.7
33	3	210	0.74	0.60	0.13	35	23	2	3	58	44	80	23	2	6	70	0.074	25.2	23.7
34	2	220	0.74	0.60	0.13	35	31	2	3	55	44	80	31	2	4	100	0.083	25.2	23.7
35	2	161	0.74	0.60	0.13	25	32	2	3	58	44	70	32	2	4	70	0.074	25.2	23.7
36	2	144	0.74	0.60	0.13	60	30	1	4	60	44	70	30	1	5	65	0.084	25.2	23.7
37	3	188	0.74	0.60	0.13	35	22	1	4	62	44	80	22	1	4	70	0.091	25.2	23.7
38	2	335	0.74	0.60	0.13	60	37	1	3	52	44	70	37	1	4	60	0.082	25.2	23.7
39	3	239	0.74	0.60	0.13	60	30	2	3	55	44	80	30	2	4	55	0.073	25.2	23.7
40	3	290	0.74	0.60	0.13	75	20	2	3	53	44	88	20	2	4	70	0.073	25.2	23.7
41	3	306	0.74	0.60	0.13	60	28	1	4	60	44	93	28	1	5	120	0.095	25.2	23.7
42	2	153	0.74	0.60	0.13	35	26	1	3	58	44	97	26	1	4	60	0.095	25.2	23.7
43	3	295	0.74	0.60	0.13	35	27	2	3	52	44	93	27	2	4	70	0.078	25.2	23.7
44	3	175	0.74	0.60	0.13	35	28	1	3	58	44	93	28	1	4	60	0.093	25.2	23.7
45	2	235	0.45	0.44	0.10	60	24	2	3	53	37	70	24	2	4	65	0.078	26.3	23.3
46	2	335	0.45	0.44	0.10	35	29	2	3	55	37	88	29	2	4	60	0.082	26.3	23.3
47	3	315	0.45	0.44	0.10	15	25	1	3	50	37	88	25	1	3	70	0.095	26.3	23.3
48	2	207	0.45	0.44	0.10	60	25	1	3	50	37	70	25	1	5	65	0.084	26.3	23.3
49	2	250	0.45	0.44	0.10	60	34	1	3	57	37	70	34	1	4	60	0.084	26.3	23.3
50	2	258	0.45	0.44	0.10	35	35	1	3	57	37	70	35	1	4	60	0.087	26.3	23.3
51	3	155	0.70	0.48	0.33	35	29	2	4	55	53	88	29	2	3	65	0.085	24.9	22.6
52	2	143	0.70	0.48	0.33	35	28	2	3	53	53	80	28	2	4	65	0.070	24.9	22.6
53	2	120	0.70	0.48	0.33	60	46	1	4	60	53	70	46	1	4	80	0.078	24.9	22.6
54	3	113	0.70	0.48	0.33	25	24	1	2	57	53	88	24	1	4	65	0.083	24.9	22.6
55	3	113	0.70	0.48	0.33	25	28	1	3	57	53	70	26	1	3	60	0.068	24.9	22.6
56	2	108	0.70	0.48	0.33	25	30	1	3	55	53	93	30	1	4	65	0.088	24.9	22.6
57	2	110	0.70	0.48	0.33	35	27	2	4	60	53	80	27	2	5	70	0.054	24.9	22.6
58	3	140	0.70	0.48	0.33	35	26	2	3	60	53	88	26	2	6	75	0.070	24.9	22.6
59	2	140	0.70	0.48	0.33	25	33	1	3	54	53	88	33	1	4	60	0.085	24.9	22.6
60	2	105	0.70	0.48	0.33	60	22	1	3	57	53	88	22	1	6	60	0.078	24.9	22.6
61	2	110	0.70	0.48	0.33	15	30	1	3	54	53	88	30	1	4	55	0.084	24.9	22.6
62	3	100	0.70	0.48	0.33	35	21	1	2	54	53	88	21	1	3	60	0.070	24.9	22.6
63	2	104	0.70	0.48	0.33	35	39	2	4	48	53	88	39	2	3	57	0.073	24.9	22.6
64	3	110	0.70	0.48	0.33	60	23	2	3	57	53	70	23	2	4	65	0.101	24.9	22.6
65	3	105	0.70	0.48	0.33	25	25	2	4	53	53	88	25	2	2	70	0.105	24.9	22.6
66	3	108	0.70	0.48	0.33	35	25	1	3	55	53	70	25	1	4	75	0.095	24.9	22.6
67	3	140	0.70	0.48	0.33	15	26	2	4	57	53	88	26	2	4	65	0.078	24.9	22.6
68	2	180	0.70	0.48	0.33	25	38	2	4	62	53	80	38	2	3	60	0.113	24.9	22.6
69	2	350	0.70	0.48	0.33	15	26	2	3	57	53	88	26	2	3	60	0.073	24.9	22.6
70	2	124	0.70	0.48	0.33	15	27	2	3	50	53	70	27	2	4	65	0.081	24.9	22.6
71	2	120	0.70	0.48	0.33	15	27	1	2	52	53	93	27	1	4	60	0.091	24.9	22.6
72	2	171	0.70	0.48	0.33	15	29	2	3	55	53	93	29	2	4	60	0.078	24.9	22.6
73	2	180	0.70	0.48	0.33	60	40	2	2	51	53	80	40	2	4	60	0.093	24.9	22.6
74	2	124	0.70	0.48	0.41	110	52	2	4	53	48	70	52	2	4	60	0.078	24.5	24.9
75	2	145	0.70	0.48	0.41	65	48	2	2	50	48	80	48	2	4	65	0.078	24.5	24.9
76	2	124	0.70	0.48	0.41	15	33	2	2	50	48	70	33	2	4	65	0.062	24.5	24.9
77	2	107	0.70	0.48	0.41	15													

ตาราง ง.2 ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ(ต่อ)

NO.	ILLUMINATION VARIABLE							ACOUSTIC VARIABLE						THERMAL VARIABLE			TEMP from			
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y [K/(W/m2)]	X2 (m2C/W)	X3 (C)	comfort	meter	
81	2	150	0.70	0.48	0.41	15	25	2	3	54	48	70	25	2	5	60	0.082	24.5	24.9	
82	2	150	0.70	0.48	0.41	15	23	2	2	55	48	80	23	2	4	100	0.082	24.5	24.9	
83	2	150	0.70	0.48	0.41	15	22	2	3	57	48	70	22	2	3	65	0.082	24.5	24.9	
84	2	97	0.70	0.48	0.41	10	27	2	4	64	48	70	27	2	5	70	0.085	24.5	24.9	
85	2	73	0.70	0.48	0.41	25	25	2	3	58	48	70	25	2	4	60	0.070	24.5	24.9	
86	2	108	0.70	0.48	0.41	15	25	2	2	58	48	70	25	2	4	80	0.070	24.5	24.9	
87	2	110	0.70	0.48	0.41	15	28	2	3	55	48	70	28	2	3	55	0.081	24.5	24.9	
88	3	155	0.70	0.48	0.41	15	28	2	2	55	48	80	28	2	4	63	0.078	24.5	24.9	
89	2	155	0.70	0.48	0.41	25	25	2	4	55	48	80	25	2	4	60	0.093	24.5	24.9	
90	2	162	0.70	0.48	0.41	35	28	2	3	53	48	88	28	2	3	67	0.082	24.5	24.9	
91	2	100	0.70	0.48	0.41	35	29	2	4	60	48	70	29	2	3	70	0.116	24.5	24.9	
92	2	141	0.70	0.48	0.41	25	27	2	3	53	48	93	27	2	3	63	0.082	24.5	24.9	
93	2	120	0.70	0.48	0.41	35	32	2	3	55	48	80	32	2	4	67	0.088	24.5	24.9	
94	2	185	0.70	0.48	0.41	25	28	1	3	55	48	88	28	1	5	57	0.105	24.5	24.9	
95	3	370	0.70	0.43	0.38	15	24	1	3	54	48	70	24	1	4	60	0.091	24.6	25.8	
96	3	639	0.70	0.43	0.38	35	28	1	3	55	48	80	28	1	3	60	0.084	24.6	25.8	
97	2	270	0.70	0.43	0.38	25	24	2	3	57	48	70	24	2	4	55	0.090	24.6	25.8	
98	3	585	0.70	0.43	0.38	60	40	1	4	54	48	88	40	1	1	60	0.084	24.6	25.8	
99	2	280	0.70	0.43	0.38	15	24	1	3	51	48	70	24	1	2	60	0.091	24.6	25.8	
100	3	657	0.70	0.43	0.38	25	35	2	3	56	48	70	35	2	2	60	0.130	24.6	25.8	
101	3	419	0.70	0.43	0.38	10	28	1	1	3	55	48	70	28	1	4	60	0.076	24.6	25.8
102	3	562	0.70	0.43	0.38	25	44	1	3	52	48	70	44	1	4	70	0.081	24.6	25.8	
103	3	590	0.70	0.43	0.38	25	38	1	3	55	48	70	38	1	6	57	0.088	24.6	25.8	
104	3	522	0.70	0.43	0.38	10	31	1	3	52	48	80	31	1	3	60	0.084	24.6	25.8	
105	3	581	0.70	0.43	0.38	25	23	1	3	60	48	88	23	1	4	60	0.073	24.6	25.8	
106	3	400	0.70	0.43	0.38	15	25	1	2	56	48	80	25	1	2	70	0.091	24.6	25.8	
107	3	480	0.70	0.43	0.38	10	31	1	3	56	48	70	31	1	4	60	0.084	24.6	25.8	
108	2	300	0.70	0.43	0.38	15	22	1	2	52	48	80	22	1	4	60	0.095	24.6	25.8	
109	2	242	0.70	0.43	0.38	25	35	1	3	54	48	80	35	1	3	60	0.084	24.6	25.8	
110	3	376	0.70	0.43	0.38	10	22	1	3	55	48	70	22	1	4	60	0.088	24.6	25.8	
111	2	245	0.70	0.43	0.38	10	29	1	3	55	48	88	29	1	3	60	0.084	24.6	25.8	
112	3	591	0.70	0.43	0.38	25	30	2	3	55	48	80	30	2	4	60	0.074	24.6	25.8	
113	3	677	0.70	0.43	0.38	95	49	1	3	56	48	70	49	1	4	60	0.076	24.6	25.8	
114	2	315	0.70	0.43	0.38	15	23	1	2	53	48	80	23	1	3	60	0.079	24.6	25.8	
115	2	377	0.70	0.43	0.38	35	35	1	3	55	48	70	35	1	5	55	0.081	24.6	25.8	
116	4	715	0.70	0.43	0.38	25	21	1	3	55	48	80	21	1	5	60	0.088	24.6	25.8	
117	3	304	0.70	0.43	0.38	15	24	1	4	58	48	88	24	1	5	60	0.082	24.6	25.8	
118	3	480	0.70	0.43	0.38	35	22	1	3	55	48	93	22	1	3	80	0.076	24.6	25.8	
119	3	322	0.70	0.43	0.38	15	20	1	3	55	48	88	20	1	5	60	0.091	24.6	25.8	
120	3	350	0.70	0.43	0.38	25	23	1	3	55	48	70	23	1	5	60	0.088	24.6	25.8	
121	2	190	0.75	0.47	0.24	35	35	2	2	50	47	80	35	2	3	70	0.090	24.4	26.1	
122	3	232	0.75	0.47	0.24	10	28	2	3	50	47	70	28	2	4	60	0.082	24.4	26.1	
123	2	265	0.75	0.47	0.24	15	30	2	3	48	47	70	30	2	5	70	0.070	24.4	26.1	
124	3	240	0.75	0.47	0.24	25	28	2	3	58	47	70	28	2	5	55	0.085	24.4	26.1	
125	2	210	0.75	0.47	0.24	35	30	2	3	51	47	70	30	2	3	60	0.070	24.4	26.1	
126	3	200	0.75	0.47	0.24	60	27	2	4	54	47	93	27	2	2	70	0.090	24.4	26.1	
127	2	155	0.75	0.47	0.24	10	24	2	3	48	47	70	24	2	3	60	0.074	24.4	26.1	
128	2	135	0.75	0.47	0.24	25	36	2	2	50	47	70	36	2	2	60	0.071	24.4	26.1	
129	3	238	0.75	0.47	0.24	10	25	2	3	51	47	70	25	2	5	60	0.078	24.4	26.1	
130	2	120	0.75	0.47	0.24	15	28	2	2	48	47	70	28	2	4	60	0.078	24.4	26.1	
131	2	193	0.75	0.47	0.24	10	28	2	3	52	47	80	28	2	4	60	0.074	24.4	26.1	
132	2	225	0.75	0.47	0.24	25	35	2	2	52	47	70	35	2	5	60	0.070	24.4	26.1	
133	2	200	0.75	0.47	0.24	35	26	1	3	54	47	97	26	1	4	60	0.091	24.4	26.1	
134	2	176	0.75	0.47	0.24	10	24	1	3	53	47	80	24	1	4	80	0.091	24.4	26.1	
135	3	180	0.75	0.47	0.24	10	21	1	2	52	47	88	21	2	4	60	0.093	24.4	26.1	
136	2	220	0.75	0.47	0.24	25	28	2	4	56	47	80	28	2	4	65	0.093	24.4	26.1	
137	2	240	0.75	0.47	0.24	25	22	2	3	54	47	80	22	2	4	65	0.105	24.4	26.1	
138	2	247	0.75	0.47	0.24	35	30	1	3	48	47	93	30	1	5	57	0.091	24.4	26.1	
139	2	224	0.75	0.47	0.24	15	26	2	2	50	47	88	26	2	5	75	0.074	24.4	26.1	
140	2	198	0.75	0.47	0.24	25	35	2	3	50	47	88	35	2	5	67	0.082	24.4	26.1	
141	2	292	0.75	0.47	0.24	25	35	1	1	49	47	88	35	1	4	60	0.079	24.4	26.1	
142	2	370	0.75	0.47	0.24	25	28	1	2	52	47	88	28	1	4	80	0.091	24.4	26.1	
143	3	333	0.75	0.47	0.24	25	25	1	2	52	47	80	25	1	4	60	0.058	24.4	26.1	
144	3	361	0.75	0.32	0.41	60	21	1	2	54	44	70	21	1	3	60	0.105	23.4	24.1	
145	4	520	0.75	0.32	0.41	35	26	2	3	56	44	80	26	2	3	65	0.070	23.4	24.1	
146	3	370	0.75	0.32	0.41	15	30	2	4	59	44	80	30	2	4	75	0.074	23.4	24.1	
147	3	438	0.75	0.32	0.41	35	28	2	4	60	44	80	28	2	3	60	0.070	23.4	24.1	
148	3	393	0.75	0.32	0.41	35	24	2	3	57	44	70	24	2	2	60	0.090	23.4	24.1	
149	3	352	0.75	0.32	0.41	35	39	2	3	54	44	70	39	2	2	70	0.070	23.4	24.1	
150	3	421	0.75	0.32	0.41	50	28	2	3	58	44	80	28	2	4	60	0.070	23.4	24.1	
151	4	400	0.75	0.32	0.41	105	49	1	3	55	44	80	49	1	5	60	0.088	23.4	24.1	
152	3	483	0.75	0.32	0.41	25	29	2	3	54	44	70	29	2	3	100	0.070	23.4	24.1	
153	3	422	0.75	0.32	0.41	100	50	1	3	52	44	70	50	1	4	60	0.090	23.4	24.1	
154	3	399	0.75	0.32	0.41	25	25	2	3	58	44	70	25	2	4	65	0.070	23.4	24.1	
155	2	479	0.75	0.32	0.41	35	33	2	2	50	44	75	33	2	4	80	0.085	23.4	24.1	
156	2	240	0.75	0.32	0.41	25	35	2	4	61	44	88	35	2	3	63	0.074	23.4	24.1	
157	2	340	0.75	0.32	0.41	35	28	2	3	54	44	70	28	2	3	67	0.091	23.4	24.1	
158	2	407	0.75	0.32	0.41	25	40	2	2	53	44	88	40							



ตาราง ง.2 ข้อมูลที่ได้จากการคำนวณ(ต่อ)

NO.	ILLUMINATION VARIABLE							ACOUSTIC VARIABLE					THERMAL VARIABLE			TEMP. from comfort meter		
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y	X1	X2	X3	X4	X5	Y(X1(W/m2)		X2(m2C/W)	X3(C)
161	3	455	0.75	0.32	0.41	35	38	1	3	56	44	88	36	1	4	60	0.068	23.4
162	2	170	0.75	0.32	0.41	15	28	1	3	58	44	80	28	1	5	60	0.090	23.4
163	3	162	0.70	0.56	0.36	35	24	2	3	55	60	70	24	2	4	65	0.074	24.6
164	2	225	0.70	0.56	0.36	75	30	1	4	65	60	80	30	1	4	60	0.082	24.6
165	2	180	0.70	0.56	0.36	15	30	1	4	70	60	80	30	1	2	60	0.078	24.6
166	3	220	0.70	0.56	0.36	15	24	2	3	60	60	70	24	2	4	60	0.073	24.6
167	3	198	0.70	0.56	0.36	25	24	1	3	55	60	70	24	1	3	60	0.076	24.6
168	2	200	0.70	0.56	0.36	10	30	1	4	53	60	75	30	1	4	60	0.090	24.6
169	3	277	0.70	0.56	0.36	60	30	1	4	71	60	70	30	1	4	57	0.079	24.6
170	2	245	0.70	0.56	0.36	35	37	2	4	58	60	84	37	2	4	65	0.070	24.6
171	3	267	0.70	0.56	0.36	10	24	1	4	65	60	80	24	1	4	90	0.079	24.6
172	2	235	0.70	0.56	0.36	60	27	1	4	61	60	90	27	1	4	60	0.084	24.6
173	4	668	0.70	0.56	0.36	15	28	1	4	65	60	70	28	1	4	55	0.091	24.6
174	3	327	0.70	0.56	0.36	10	30	1	4	63	60	70	30	1	4	60	0.081	24.6
175	3	634	0.70	0.56	0.36	15	28	1	4	61	60	70	28	1	3	80	0.091	24.6
176	3	466	0.70	0.56	0.36	25	37	1	4	54	60	70	37	1	4	67	0.084	24.6
177	3	175	0.70	0.56	0.36	25	25	2	4	60	60	75	25	2	4	65	0.085	24.6
178	2	83	0.70	0.56	0.36	60	27	1	3	56	60	88	27	1	4	70	0.095	24.6
179	3	188	0.70	0.56	0.36	15	28	2	3	51	60	70	28	2	3	65	0.070	24.6
180	3	196	0.70	0.56	0.36	15	23	2	4	64	60	70	23	2	4	65	0.074	24.6
181	2	150	0.70	0.56	0.36	15	33	2	4	55	60	93	33	2	4	70	0.102	24.6
182	3	101	0.70	0.56	0.36	15	24	2	3	54	60	80	24	2	4	65	0.081	24.6
183	2	120	0.70	0.56	0.36	10	23	2	3	58	60	80	23	2	3	65	0.113	24.6
184	3	150	0.70	0.56	0.36	10	25	1	4	60	60	70	25	1	4	65	0.099	24.6
185	3	120	0.70	0.56	0.36	25	23	1	3	60	60	80	23	1	4	65	0.107	24.6
186	2	150	0.70	0.56	0.36	25	27	1	4	62	60	88	27	1	4	65	0.068	24.6
187	3	200	0.70	0.56	0.36	25	30	1	3	58	60	70	30	1	3	65	0.074	24.6
188	3	280	0.70	0.56	0.36	35	27	1	3	58	60	80	27	1	4	65	0.105	24.6
189	3	250	0.70	0.56	0.36	10	24	1	3	56	60	88	24	1	4	65	0.105	24.6
190	3	160	0.70	0.56	0.36	25	22	2	3	57	60	88	22	2	5	65	0.078	24.6
191	3	160	0.70	0.56	0.36	10	28	2	4	60	60	88	28	2	4	65	0.101	24.6
192	3	180	0.70	0.56	0.36	10	24	2	3	57	60	88	24	2	4	65	0.070	24.6
193	5	915	0.8	0.63	0.34	60	28	1	3	55	47	70	28	1	3	60	0.104	24.2
194	3	520	0.8	0.63	0.34	25	30	1	4	53	47	80	30	1	3	60	0.104	24.2
195	3	372	0.8	0.63	0.34	35	30	1	4	60	47	70	30	1	4	65	0.081	24.2
196	2	455	0.8	0.63	0.34	25	23	1	3	52	47	70	23	1	3	60	0.091	24.2
197	3	345	0.8	0.63	0.34	35	28	2	3	50	47	93	28	2	3	65	0.078	24.2
198	3	974	0.8	0.63	0.34	105	30	2	3	61	47	93	30	2	3	65	0.078	24.2
199	3	250	0.8	0.63	0.34	70	47	2	2	47	47	70	47	2	4	65	0.073	24.2
200	3	425	0.8	0.63	0.34	75	34	2	3	51	47	100	34	2	4	60	0.078	24.2
201	4	233	0.8	0.63	0.34	60	35	1	3	57	47	88	35	1	4	60	0.104	24.2
202	3	234	0.8	0.63	0.34	35	28	1	3	56	47	88	28	1	3	65	0.084	24.2
203	3	224	0.8	0.63	0.34	75	25	1	3	55	47	88	25	1	4	65	0.107	24.2
204	3	429	0.8	0.63	0.34	105	22	1	3	57	47	88	22	1	3	65	0.088	24.2
205	2	130	0.8	0.63	0.34	35	29	1	2	50	47	100	29	1	3	65	0.082	24.2
206	4	443	0.8	0.63	0.34	35	24	1	3	66	47	97	24	1	3	60	0.118	24.2
207	2	270	0.8	0.63	0.34	25	30	1	3	55	47	88	30	1	3	65	0.084	24.2
208	3	137	0.8	0.63	0.34	10	31	1	2	53	47	97	31	1	3	60	0.073	24.2
209	5	387	0.8	0.63	0.34	35	29	1	3	55	47	70	29	1	4	65	0.148	24.2
210	3	546	0.8	0.63	0.34	75	23	1	3	52	47	88	23	1	4	60	0.093	24.2
211	3	546	0.8	0.63	0.34	35	25	1	2	53	47	80	25	1	4	60	0.101	24.2
212	3	270	0.8	0.63	0.34	15	33	1	2	53	47	70	33	1	4	57	0.087	24.2
213	3	300	0.8	0.63	0.34	25	34	1	3	57	47	70	34	1	4	65	0.090	24.2
214	3	413	0.8	0.63	0.34	25	32	1	3	51	47	100	32	1	5	65	0.084	24.2
215	4	552	0.8	0.63	0.34	35	23	1	3	50	47	70	23	1	4	60	0.099	24.2

ภาคผนวก จ.

การคัดข้อมูลผลิตปกติดออกจากกลุ่มทั้งทางด้านแสงสว่าง, เสียง  
และด้านเชิงความร้อน



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



ตาราง จ.1 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การโหวตความสบายด้านแสงสว่าง

No.	VOTER PREDICTED Y	Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
1	3	2.8545	0.1455	0.0212
2	3	3.1325	-0.1325	0.0176
3	3	2.9035	0.0965	0.0093
4	3	2.9405	0.0595	0.0035
5	3	2.8300	0.1700	0.0289
6	3	3.2365	-0.2365	0.0559
7	4	3.8677	0.1323	0.0175
8	3	3.3935	-0.3935	0.1548
9	4	3.9789	0.0211	0.0004
10	3	3.5782	-0.5782	0.3343
11	3	3.7882	-0.7882	0.6212
12	4	3.2862	0.7138	0.5096
13	4	3.4027	0.5973	0.3568
14	3	2.9732	0.0268	0.0007
15	3	3.1717	-0.1717	0.0295
16	3	3.8164	-0.8164	0.6664
17	3	3.2367	-0.2367	0.0560
18	3	3.8552	-0.8552	0.7313
19	4	4.0367	-0.0367	0.0013
20	4	3.9527	0.0473	0.0022
21	3	2.7484	0.2516	0.0633
22	2	2.6282	-0.6282	0.3946
23	3	2.7873	0.2127	0.0453
24	2	2.6502	-0.6502	0.4227
25	2	2.6708	-0.6708	0.4499
26	3	2.8955	0.1045	0.0109
27	2	2.7056	-0.7056	0.4978
28	3	2.9050	0.0950	0.0090
29	3	2.5752	0.4248	0.1805
30	2	2.4127	-0.4127	0.1703
31	3	2.6633	0.3367	0.1134
32	3	2.6244	0.3756	0.1411
33	3	2.7209	0.2791	0.0779
34	2	2.4819	-0.4819	0.2322
35	2	2.3255	-0.3255	0.1059
36	2	2.3548	-0.3548	0.1259
37	3	2.7072	0.2928	0.0858
38	2	2.5284	-0.5284	0.2792
39	3	2.5543	0.4457	0.1987
40	3	2.9234	0.0766	0.0059
41	3	2.7600	0.2400	0.0576
42	2	2.5037	-0.5037	0.2537
43	3	2.7694	0.2306	0.0532
44	3	2.5499	0.4501	0.2026
45	2	2.5522	-0.5522	0.3049
46	2	2.5997	-0.5997	0.3596
47	3	2.6877	0.3123	0.0975
48	2	2.4609	-0.4609	0.2124
49	2	2.2587	-0.2587	0.0669
50	2	2.2430	-0.2430	0.0591
51	3	2.2689	0.7311	0.5346
52	2	2.2762	-0.2762	0.0763
53	2	1.6429	0.3571	0.1275
54	3	2.3432	0.6568	0.4314
55	3	2.2845	0.7155	0.5120
56	2	2.1377	-0.1377	0.0190
57	2	2.2394	-0.2394	0.0573
58	3	2.3349	0.6651	0.4424
59	2	2.1074	-0.1074	0.0115
60	2	2.3914	-0.3914	0.1532
61	2	2.1419	-0.1419	0.0201
62	3	2.4134	0.5866	0.3441
63	2	1.8368	0.1632	0.0266
64	3	2.3694	0.6306	0.3977
65	3	2.2939	0.7061	0.4986
66	3	2.3002	0.6998	0.4898
67	3	2.3349	0.6651	0.4424
68	2	2.0939	-0.0939	0.0088
69	2	2.7109	-0.7109	0.5053
70	2	2.2688	-0.2688	0.0723
71	2	2.2604	-0.2604	0.0678
72	2	2.3025	-0.3025	0.0915

ตาราง จ.1 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลของความสลายด้านแสงสว่าง(ต่อ)

No.	VOTE Y		PREDICTED Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
73	2		1.9219	0.0781	0.0061
74	2		1.4563	0.5437	0.2956
75	2		1.6304	0.3696	0.1366
76	2		2.0738	-0.0738	0.0054
77	2		2.2331	-0.2331	0.0543
78	2		2.1283	-0.1283	0.0165
79	2		1.9521	0.0479	0.0023
80	2		2.3108	-0.3108	0.0966
81	2		2.3884	-0.3884	0.1508
82	2		2.4534	-0.4534	0.2055
83	2		2.4859	-0.4859	0.2361
84	2		2.2121	-0.2121	0.0450
85	2		2.2267	-0.2267	0.0514
86	2		2.2960	-0.2960	0.0876
87	2		2.2719	-0.2719	0.0739
88	3		2.3664	0.6336	0.4015
89	2		2.3989	-0.3989	0.1591
90	2		2.3161	-0.3161	0.0999
91	2		2.1534	-0.1534	0.0235
92	2		2.3045	-0.3045	0.0927
93	2		2.0979	-0.0979	0.0096
94	2		2.3854	-0.3854	0.1485
95	3		2.8239	0.1761	0.0310
96	3		3.3238	-0.3238	0.1049
97	2		2.6139	-0.6139	0.3769
98	3		2.7554	0.2446	0.0598
99	2		2.6349	-0.6349	0.4031
100	3		3.0366	-0.0366	0.0013
101	3		2.8618	0.1382	0.0191
102	3		2.5771	0.4229	0.1783
103	3		2.8309	0.1691	0.0286
104	3		2.9156	0.0844	0.0071
105	3		3.2995	-0.2995	0.0897
106	3		2.8544	0.1456	0.0212
107	2		2.8274	-0.8274	0.6846
108	2		2.7419	-0.7419	0.5504
109	2		2.1976	-0.1976	0.0391
110	3		2.9015	0.0985	0.0097
111	2		2.3989	-0.3989	0.1591
112	3		3.0930	-0.0930	0.0087
113	3		2.6561	0.3439	0.1183
114	2		2.7409	-0.7409	0.5490
115	2		2.4811	-0.4811	0.2315
116	4		3.6459	0.3541	0.1254
117	3		2.6853	0.3147	0.0990
118	3		3.1199	-0.1199	0.0144
119	3		2.8531	0.1469	0.0216
120	3		2.8144	0.1856	0.0344
121	2		2.1356	-0.1356	0.0184
122	3		2.5163	0.4837	0.2340
123	2		2.4556	-0.4556	0.2076
124	3		2.5331	0.4669	0.2180
125	2		2.3401	-0.3401	0.1157
126	3		2.4166	0.5834	0.3404
127	2		2.4196	-0.4196	0.1760
128	2		1.9876	0.0124	0.0002
129	3		2.5614	0.4386	0.1924
130	2		2.2161	-0.2161	0.0467
131	2		2.3694	-0.3694	0.1364
132	2		2.2091	-0.2091	0.0437
133	2		2.4491	-0.4491	0.2017
134	2		2.4637	-0.4637	0.2150
135	3		2.5696	0.4304	0.1853
136	2		2.4261	-0.4261	0.1815
137	2		2.6631	-0.6631	0.4397
138	2		2.4178	-0.4178	0.1745
139	2		2.4995	-0.4995	0.2495
140	2		2.1524	-0.1524	0.0232
141	2		2.3498	-0.3498	0.1223
142	2		2.7411	-0.7411	0.5492

ตาราง จ.1 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลของความสลายด้านแสงสว่าง(ต่อ)

No.	VOTE Y	PREDICTED Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
143	3	2.7609	0.2391	0.0572
144	3	2.7728	0.2272	0.0516
145	3	2.9442	0.0558	0.0031
146	2	2.4992	-0.4992	0.2492
147	3	2.7070	0.2930	0.0858
148	3	2.7425	0.2575	0.0663
149	3	2.1689	0.8311	0.6907
150	3	2.6713	0.3287	0.1080
151	2	1.9447	0.0553	0.0031
152	3	2.7690	0.2310	0.0534
153	2	1.9584	0.0416	0.0017
154	3	2.7226	0.2774	0.0769
155	2	2.6306	-0.6306	0.3977
156	2	2.0637	-0.0637	0.0041
157	2	2.5012	-0.5012	0.2512
158	2	2.2519	-0.2519	0.0635
159	2	2.1678	-0.1578	0.0282
160	2	2.2792	-0.2792	0.0780
161	3	2.4827	0.5173	0.2676
162	2	2.1442	-0.1442	0.0208
163	3	2.5404	0.4596	0.2112
164	2	2.4777	-0.4777	0.2282
165	2	2.3832	-0.3832	0.1468
166	3	2.6622	0.3378	0.1141
167	3	2.6118	0.3882	0.1507
168	2	2.4252	-0.4252	0.1808
169	2	2.5869	-0.5869	0.3444
170	2	2.2922	-0.2922	0.0854
171	3	2.8029	0.1971	0.0388
172	2	2.5962	-0.5962	0.3554
173	4	3.5338	0.4662	0.2173
174	3	2.6919	0.3001	0.0909
175	3	3.4016	-0.4016	0.1613
176	3	2.8193	0.1807	0.0327
177	3	2.5352	0.4648	0.2160
178	2	2.2770	-0.2770	0.0767
179	3	2.5300	0.4700	0.2209
180	3	2.6443	0.3557	0.1265
181	2	2.2227	-0.2227	0.0496
182	3	2.4123	0.5877	0.3454
183	2	2.4847	-0.4847	0.2349
184	3	2.4827	0.5173	0.2676
185	3	2.4847	0.5153	0.2655
186	2	2.4177	-0.4177	0.1745
187	3	2.4252	0.5748	0.3304
188	3	2.6907	0.3093	0.0957
189	3	2.7252	0.2748	0.0755
190	3	2.6012	0.3988	0.1590
191	3	2.4712	0.5288	0.2796
192	3	2.5782	0.4218	0.1779
193	5	4.1392	0.8608	0.7409
194	4	3.1797	0.8203	0.6728
195	3	2.8689	0.1311	0.0172
196	4	3.2707	0.7293	0.5318
197	3	2.8772	0.1228	0.0151
198	4	4.1331	-0.1331	0.0177
199	2	2.0602	-0.0602	0.0036
200	3	2.8502	0.1498	0.0224
201	3	2.4145	0.5855	0.3428
202	3	2.7091	0.2909	0.0846
203	3	2.7206	0.2794	0.0780
204	3	3.2486	-0.2486	0.0618
205	2	2.3932	-0.3932	0.1546
206	4	3.2130	0.7870	0.6193
207	2	2.6547	-0.6547	0.4287
208	2	2.3429	-0.3429	0.1176
209	3	2.9329	0.0671	0.0045
210	3	3.4618	-0.4618	0.2133
211	3	3.3968	-0.3968	0.1575
212	3	2.5572	0.4428	0.1960
213	3	2.5877	0.4123	0.1700
214	3	2.8900	0.1100	0.0121
215	4	3.4744	0.5256	0.2762
SUM OF D <sup>2</sup>				37.6178
STANDARD ERR				0.4223

STANDARD ERR =  $(\text{SUM OF } D^2 / (N-K-1))^{0.5}$   
WHEN N = No. of data K = No. of ind. variables

ตาราง จ.2 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลตความสลายด้านเสี่ยง

No.	VOTE Y	PREDICTED Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
1	4	3.3166	0.6834	0.4670
2	3	2.9277	0.0723	0.0052
3	3	3.1106	-0.1106	0.0122
4	4	3.5993	0.4007	0.1606
5	2	2.6923	-0.6923	0.4793
6	3	3.0454	-0.0454	0.0021
7	2	3.0748	-1.0748	1.1552
8	3	3.3178	-0.3178	0.1010
9	3	2.9201	0.0799	0.0064
10	3	3.3818	-0.3818	0.1458
11	3	3.5814	-0.5814	0.3380
12	3	3.6454	-0.6454	0.4165
13	3	3.6275	-0.6275	0.3938
14	2	2.5925	-0.5925	0.3511
15	4	3.4279	0.5721	0.3273
16	3	3.0096	-0.0096	0.0001
17	3	3.1925	-0.1925	0.0371
18	4	3.3102	0.6898	0.4758
19	4	3.1376	0.8624	0.7437
20	3	3.3563	-0.3563	0.1269
21	2	2.4569	-0.4569	0.2088
22	3	2.8534	0.1466	0.0215
23	2	2.3750	-0.3750	0.1406
24	3	2.8355	0.1645	0.0271
25	4	2.9917	1.0083	1.0167
26	3	2.7921	0.2079	0.0432
27	3	2.7460	0.2540	0.0645
28	2	2.2112	-0.2112	0.0446
29	2	2.6757	-0.6757	0.4566
30	3	3.1644	-0.1644	0.0270
31	2	2.9393	-0.9393	0.8823
32	2	2.4108	-0.4108	0.1688
33	3	2.9738	0.0262	0.0007
34	3	3.2092	-0.2092	0.0438
35	3	3.4998	-0.4998	0.2498
36	4	3.6636	0.3364	0.1132
37	4	3.3551	0.6449	0.4159
38	3	2.6256	0.3744	0.1402
39	3	2.7997	0.2003	0.0401
40	3	2.8127	0.1873	0.0351
41	4	3.6278	0.3722	0.1385
42	3	3.0275	-0.0275	0.0008
43	3	2.8115	0.1885	0.0355
44	3	3.3924	-0.3924	0.1540
45	3	2.7864	0.2136	0.0456
46	3	3.0755	-0.0755	0.0057
47	3	2.5049	0.4951	0.2451
48	3	2.5138	0.4862	0.2364
49	3	3.4002	-0.4002	0.1602
50	3	3.4181	-0.4181	0.1748
51	4	3.2535	0.7465	0.5573
52	3	3.0093	-0.0093	0.0001
53	4	4.0212	-0.0212	0.0004
54	2	2.8919	-0.8919	0.7955
55	3	3.3727	-0.3727	0.1389
56	3	2.7997	0.2003	0.0401
57	4	3.6811	0.3189	0.1017
58	3	3.2271	-0.2271	0.0516
59	3	2.7536	0.2464	0.0607
60	3	3.3278	-0.3278	0.1075
61	3	2.6999	0.3001	0.0901
62	2	2.5388	-0.5388	0.2903
63	4	2.7072	1.2928	1.6713
64	3	2.8740	0.1260	0.0159
65	4	2.9467	1.0533	1.1094
66	3	3.1552	-0.1552	0.0241
67	4	3.3638	0.6362	0.4048
68	4	3.6057	0.3943	0.1555
69	3	2.9635	0.0365	0.0013
70	3	2.7187	0.2813	0.0791

ตาราง จ.2 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลตความสบายด้านเสียง(ต่อ)

No	VOTE Y	PREDICTED Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
71	2	2.4466	-0.4466	0.1995
72	3	3.2179	-0.2179	0.0475
73	2	2.5795	-0.5795	0.3358
74	4	3.3944	0.6056	0.3668
75	2	2.6229	-0.6229	0.3880
76	2	2.3544	-0.3544	0.1256
77	2	2.3468	-0.3468	0.1203
78	3	2.9899	0.0101	0.0001
79	3	2.7894	0.2106	0.0444
80	3	3.0467	-0.0467	0.0022
81	3	3.0109	-0.0109	0.0001
82	2	2.6744	-0.6744	0.4548
83	3	2.8561	0.1439	0.0207
84	4	3.6442	0.3558	0.1266
85	3	3.0096	-0.0096	0.0001
86	2	2.8100	-0.8100	0.6561
87	3	2.7281	0.2719	0.0739
88	2	3.1286	-1.1286	1.2737
89	4	3.1374	0.8626	0.7441
90	3	2.9648	0.0352	0.0012
91	4	3.7080	0.2920	0.0853
92	3	2.9736	0.0264	0.0007
93	3	3.2627	-0.2627	0.0690
94	3	3.1911	-0.1911	0.0365
95	3	2.5925	0.4075	0.1661
96	3	2.7281	0.2719	0.0739
97	3	3.1945	-0.1945	0.0378
98	4	3.2883	0.7117	0.5065
99	3	2.7025	0.2975	0.0885
100	3	3.0069	-0.0069	0.0000
101	3	3.1375	-0.1375	0.0189
102	3	2.7509	0.2491	0.0621
103	3	2.9429	0.0571	0.0033
104	3	2.9276	0.0724	0.0052
105	3	3.1734	-0.1734	0.0301
106	2	3.2194	-1.2194	1.4869
107	3	3.3268	-0.3268	0.1068
108	2	2.6597	-0.6597	0.4352
109	3	3.1988	-0.1988	0.0395
110	3	3.0659	-0.0659	0.0043
111	3	2.7818	0.2182	0.0476
112	3	3.2180	-0.2180	0.0475
113	3	3.2396	-0.2396	0.0574
114	2	2.4748	-0.4748	0.2254
115	3	2.8892	0.1108	0.0123
116	3	3.0569	-0.0569	0.0032
117	4	3.4100	0.5900	0.3481
118	3	2.6565	0.3435	0.1180
119	3	3.0301	-0.0301	0.0009
120	3	3.0927	-0.0927	0.0086
121	2	2.3902	-0.3902	0.1523
122	3	2.6474	0.3526	0.1243
123	3	2.1011	0.8989	0.8080
124	3	3.4458	-0.4458	0.1987
125	3	2.8188	0.1812	0.0328
126	4	3.0645	0.9355	0.8752
127	3	1.9937	1.0063	1.0126
128	2	2.4081	-0.4081	0.1665
129	3	2.7293	0.2707	0.0733
130	2	2.0653	-0.0653	0.0043
131	3	2.8828	0.1172	0.0137
132	2	2.5898	-0.5898	0.3479
133	3	2.6283	0.3717	0.1382
134	3	2.7775	0.2225	0.0495
135	2	2.3392	-0.3392	0.1151
136	4	3.2820	0.7180	0.5155
137	3	2.5567	0.4433	0.1965
138	3	2.5194	0.4806	0.2310
139	2	2.6474	-0.6474	0.4191
140	3	2.8085	0.1915	0.0367

ตาราง จ.2 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลตความสบายด้านเสียง(ต่อ)

No.	VOTE Y	PREDICTED Y123	D=Y-Y123	D <sup>2</sup>
141	1	2.2904	-1.2904	1.6651
142	2	2.4645	-0.4645	0.2158
143	2	2.8291	-0.8291	0.6874
144	2	2.5388	-0.5388	0.2903
145	3	2.8279	0.1721	0.0296
146	4	3.5905	0.4095	0.1677
147	4	3.6545	0.3455	0.1194
148	3	3.2835	-0.2835	0.0804
149	3	3.2526	-0.2526	0.0638
150	3	3.0633	-0.0633	0.0040
151	3	3.5314	-0.5314	0.2824
152	3	2.6820	0.3180	0.1011
153	3	2.8583	0.1417	0.0201
154	3	3.0096	-0.0096	0.0001
155	2	2.3544	-0.3544	0.1256
156	4	3.4880	0.5120	0.2621
157	3	3.0557	-0.0557	0.0031
158	2	2.7791	-0.7791	0.6070
159	4	3.8335	0.1665	0.0277
160	3	3.3703	-0.3703	0.1371
161	3	3.0069	-0.0069	0.0000
162	3	3.4549	-0.4549	0.2069
163	3	2.9771	0.3229	0.0005
164	4	3.7977	0.2023	0.0409
165	4	4.2967	-0.2967	0.0880
166	3	3.4761	-0.4761	0.2267
167	3	2.9771	0.0229	0.0005
168	4	2.8849	1.1151	1.2434
169	4	4.3965	-0.3965	0.1572
170	4	3.5092	0.4908	0.2409
171	4	3.6903	0.3097	0.0959
172	4	3.8788	0.1212	0.0147
173	4	3.7261	0.2739	0.0750
174	4	3.8829	0.1171	0.0137
175	4	3.8967	0.1033	0.0107
176	4	3.3592	0.6408	0.4106
177	4	3.2092	0.7908	0.6254
178	3	3.3798	-0.3798	0.1442
179	3	2.6137	0.3863	0.1492
180	4	4.1066	-0.1066	0.0114
181	4	3.1382	0.8618	0.7427
182	3	3.1265	-0.1265	0.0160
183	3	3.5078	-0.5078	0.2579
184	4	3.7432	0.2568	0.0659
185	3	3.1734	-0.1734	0.0301
186	4	3.9786	0.0214	0.0005
187	3	3.0991	-0.0991	0.0098
188	3	3.0454	-0.0454	0.0021
189	3	2.7921	0.2079	0.0432
190	3	2.8561	0.1439	0.0207
191	4	3.7611	0.2389	0.0571
192	3	2.8919	0.1081	0.0117
193	3	2.7281	0.2719	0.0739
194	4	3.0896	0.9104	0.8288
195	4	3.7170	0.2830	0.0801
196	3	2.8467	0.1533	0.0235
197	3	2.6832	0.3168	0.1004
198	3	3.8168	-0.8168	0.6672
199	2	2.3056	-0.3056	0.0934
200	3	2.8904	0.1096	0.0120
201	3	3.0888	-0.0888	0.0079
202	3	2.8279	0.1721	0.0296
203	3	2.7102	0.2898	0.0840
204	3	2.8561	0.1439	0.0207
205	2	2.2828	-0.2828	0.0800
206	4	4.2084	-0.2084	0.0434
207	3	2.7997	0.2003	0.0401
208	2	2.6180	-0.6180	0.3819
209	3	3.2001	-0.2001	0.0400
210	3	2.7933	0.2067	0.0427
211	2	2.5106	-0.5106	0.2607
212	2	2.6538	-0.6538	0.4275
213	3	3.0709	-0.0709	0.0050
214	3	2.8546	0.1454	0.0211
215	2	2.5937	-0.5937	0.3525
SUM OF D <sup>2</sup>				45.0159
STANDARD ERR				0.4618

STANDARD ERR =  $\sqrt{\frac{\text{SUM OF D}^2}{N-K-1}} \times 0.5$

WHEN N = No. of data

K = No. of ind. variables



ตาราง จ.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลตความสลายเชิงความร้อน

No.	Y <sub>pred</sub>	Y <sub>obs</sub>	Y <sub>pred</sub> - Y <sub>obs</sub>	
1	2	3.98	1.98	
1	4	4.31	0.31	
2	4	4.11	0.11	
3	3	4.07	1.07	
4	4	3.94	-0.06	
5	2	4.08	2.08	Invalid
6	5	4.31	-0.69	
7	3	4.31	1.31	
8	5	4.56	-0.44	
9	4	3.99	-0.01	
10	4	4.11	0.11	
11	4	3.99	-0.01	
12	5	4.12	-0.88	
13	4	4.18	0.18	
14	4	4.26	0.26	
15	4	3.93	-0.07	
16	3	4.24	1.24	
17	5	4.00	-1.00	
18	3	4.11	1.11	
19	4	3.88	-0.14	
20	4	4.10	0.10	
21	5	4.10	-0.90	
22	3	4.14	1.14	
23	4	4.16	0.16	
24	3	4.32	1.32	
25	4	4.32	0.32	
26	4	4.44	0.44	
27	5	4.01	-0.99	
28	6	4.25	-1.75	Invalid
29	6	4.37	-1.63	
30	4	4.19	0.19	
31	4	4.33	0.33	
32	6	4.35	-1.65	Invalid
33	4	4.89	0.89	
34	4	4.35	0.35	
35	5	4.36	-0.64	
36	4	4.49	0.49	
37	4	4.29	0.29	
38	4	4.14	0.14	
39	4	4.33	0.33	
40	5	5.16	0.16	
41	4	4.39	0.39	
42	4	4.37	0.37	
43	4	4.38	0.38	
44	4	4.61	0.61	
45	4	4.59	0.59	
46	3	4.82	1.82	Invalid
47	5	4.68	-0.34	
48	4	4.60	0.60	
49	4	4.63	0.63	
50	3	4.30	1.30	
51	4	4.16	0.16	
52	4	4.42	0.42	
53	4	4.36	0.36	
54	3	4.09	1.09	
55	4	4.32	0.32	
56	5	4.09	-0.91	
57	6	4.29	-1.71	Invalid
58	4	4.23	0.23	
59	6	4.17	-1.83	Invalid
60	4	4.16	0.16	
61	3	4.10	1.10	
62	3	4.09	1.09	
63	4	4.43	0.43	
64	2	4.53	2.53	Invalid
65	4	4.50	0.50	
66	4	4.23	0.23	
67	3	4.47	1.47	
68	3	4.13	1.13	
69	4	4.26	0.26	
70	4	4.29	0.29	
71	4	4.17	0.17	
72	4	4.30	0.30	
73	4	4.06	0.06	
74	4	4.12	0.12	
75	4	3.99	-0.01	
76	4	4.19	0.19	
77	3	4.19	1.19	
78	4	3.99	-0.01	
79	4	3.99	-0.01	
80	5	4.10	-0.80	

ตาราง จ.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การไหลตความสบายเชิงความร้อน(ต่อ)

NO	Y	Yp	Yp - Y
81	4	4.60	0.60
82	3	4.16	1.16
83	5	4.25	-0.75
84	4	3.99	-0.01
85	4	3.99	-0.01
86	3	4.02	1.02
87	4	4.10	0.10
88	4	4.19	0.19
89	3	4.19	1.19
90	3	4.51	1.51
91	3	4.13	1.13
92	4	4.32	0.32
93	5	4.26	-0.74
94	4	4.20	0.20
95	3	4.14	1.14
96	4	4.13	0.13
97	3	4.14	1.14
98	2	4.20	2.20
99	2	4.53	2.53
100	4	4.07	0.07
101	4	4.24	0.24
102	6	4.14	-1.86
103	3	4.14	1.14
104	4	4.04	0.04
105	2	4.33	2.33
106	4	4.14	0.14
107	4	4.23	0.23
108	3	4.14	1.14
109	4	4.18	0.18
110	3	4.14	1.14
111	4	4.06	0.06
112	4	4.07	0.07
113	3	4.10	1.10
114	5	4.05	-0.95
115	5	4.18	-0.82
116	5	4.12	-0.88
117	3	4.32	1.32
118	5	4.20	-0.80
119	5	4.18	-0.82
120	3	4.26	1.26
121	4	3.90	-0.10
122	5	4.09	-0.91
123	5	4.03	-0.97
124	3	3.98	0.98
125	2	4.28	2.28
126	3	4.00	1.00
127	2	3.98	1.98
128	5	4.03	-0.97
129	4	4.03	0.03
130	4	4.00	0.00
131	5	3.98	-1.04
132	4	4.15	0.15
133	4	4.40	0.40
134	4	4.18	0.18
135	4	4.23	0.23
136	4	4.33	0.33
137	5	4.11	-0.89
138	5	4.19	-0.81
139	5	4.16	-0.84
140	4	4.04	0.04
141	4	4.40	0.40
142	4	3.84	-0.16
143	3	4.00	1.00
144	3	3.75	0.75
145	4	3.92	-0.08
146	3	3.69	0.69
147	2	3.88	1.88
148	2	3.82	1.82
149	4	3.69	-0.31
150	5	3.68	-1.32
151	3	4.20	1.20
152	4	3.88	-0.14
153	4	3.75	-0.25
154	4	4.08	0.08
155	3	3.77	0.77
156	3	3.97	0.97
157	3	3.83	0.83
158	4	3.74	-0.26
159	3	3.68	0.68
160	4	4.06	0.06

ตาราง จ.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย  
การโหวตความสบายเชิงความร้อน(ต่อ)

No	Y	Yp predicted	Yp-Y	
161	5	3.86	-1.14	
162	4	4.12	0.12	
163	4	4.12	0.12	
164	2	4.07	2.07	invalid
165	4	4.04	0.04	
166	3	4.07	1.07	
167	4	4.19	0.19	
168	4	4.06	0.06	
169	4	4.08	0.08	
170	4	4.48	0.48	
171	4	4.14	0.14	
172	4	4.14	0.14	
173	4	4.11	0.11	
174	3	4.46	1.46	
175	4	4.23	0.23	
176	4	4.21	0.21	
177	4	4.36	0.36	
178	3	4.08	1.08	
179	4	4.12	0.12	
180	4	4.42	0.42	
181	4	4.17	0.17	
182	3	4.45	1.45	
183	4	4.33	0.33	
184	4	4.40	0.40	
185	4	4.07	0.07	
186	3	4.12	1.12	
187	4	4.39	0.39	
188	4	4.39	0.39	
189	5	4.15	-0.85	
190	4	4.35	0.35	
191	4	4.08	0.08	
192	3	4.20	1.20	
193	3	4.20	1.20	
194	4	4.07	0.07	
195	3	4.09	1.09	
196	3	4.04	1.04	
197	3	4.04	1.04	
198	4	4.00	0.00	
199	4	3.98	-0.02	
200	4	4.20	0.20	
201	3	4.09	1.09	
202	4	4.29	0.29	
203	3	4.13	1.13	
204	3	4.08	1.08	
205	3	4.32	1.32	
206	3	4.09	1.09	
207	3	3.94	0.94	
208	4	4.62	0.62	
209	4	4.11	0.11	
210	4	4.17	0.17	
211	4	4.02	0.02	
212	4	4.14	0.14	
213	5	4.09	-0.91	
214	4	4.16	0.16	
SD			0.816666	AVG
SD(200%)			1.633333	

ภาคผนวก ฉ.

ตารางมาตรฐานต่างๆ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตาราง ฉ.1 อิลูมิแนนซ์สำหรับการส่องสว่างภายใน

ย่านอิลูมิแนนซ์	อิลูมิแนนซ์(ลักซ์)	ชนิดของกิจกรรม
แสงสว่างสำหรับ พื้นที่ใช้ไม่บ่อยหรือ เพียงให้มีการมองเห็นเท่านั้น	20	พื้นที่สาธารณะโดยสภาพ รอบข้างมีด
	30	
	50	ใช้งานชั่วคราวชั่วคราว
	75	
	100	ห้องที่ไม่ใช้ตลอดเวลา ห้องเก็บของ, ทางเดิน
	150	
	200	
แสงสว่างสำหรับ การส่องสว่างภายในอาคาร	300	งานที่มีขีดจำกัดในการ มองเห็น, เครื่องจักร
	500	
	750	งานที่มีการมองเห็นปกติ เช่น สำนักงาน
	1000	
	1500	งานที่ต้องการมองเห็น เป็นพิเศษ
	2000	
แสงสว่างสำหรับ การมองเห็นที่ ละเอียด	3000	การประกอบนาฬิกา, ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์
	5000	
	7500	การประกอบชิ้นส่วน ไมโครอิเล็กทรอนิกส์
	10000	
	15000	การผ่าตัด
	20000	

ตาราง น.2 สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงและสี

สี	สัมประสิทธิ์	วัสดุ	สัมประสิทธิ์
ขาว	0.7-0.8	อิฐแดง	0.05-0.25
ครีมอ่อน	0.7-0.8	คอนกรีต	0.15-0.4
เหลืองอ่อน	0.55-0.65	กระจกใส	0.06-0.08
เขียวอ่อน	0.45-0.5	ไม้สีครีม	0.5-0.6
ชมพู	0.45-0.5	พลาสติกอร์	0.8
ฟ้าอ่อน	0.4-0.45	ไม้วอลนัตเข้ม	0.15-0.20
เทาอ่อน	0.4-0.45		
เหลืองเทา	0.25-0.35		
เหลืองเข้ม	0.25-0.35		
น้ำตาลอ่อน	0.25-0.35		
เขียว	0.25-0.35		
ส้ม	0.2-0.25		
เขียวเข้ม	0.1-0.15		
น้ำเงิน	0.1-0.15		
แดงเข้ม	0.1-0.15		
เทาเข้ม	0.1-0.15		
น้ำเงินเข้ม	0.05-0.1		
ดำ	0.04		



ตาราง น.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ

SOUND ABSORPTION DATA FOR COMMON BUILDING MATERIALS AND FURNISHINGS

Material	Sound Absorption Coefficient						NRC Number*
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Walls (1, 2, 5)							
Sound-reflecting:							
1. Brick, unglazed	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.07	0.05
2. Brick, unglazed and painted	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.00
3. Concrete block, painted	0.10	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08	0.05
4. Cork on brick or concrete	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05
5. Glass, heavy plate	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02	0.05
6. Glass, typical window	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04	0.15
7. Gypsum board, 1/2-in. paneling	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09	0.05
8. Marble or glazed tile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00
9. Metal venetian blinds	0.06	0.05	0.07	0.15	0.13	0.17	0.10
10. Plaster, gypsum or lime, on brick	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.05
11. Plaster, gypsum or lime, on concrete block	0.12	0.09	0.07	0.05	0.05	0.04	0.05
12. Plaster, gypsum or lime, on lath	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.05
13. Plywood, 3/8-in. paneling	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11	0.15
14. Wood, 1/4-in. paneling, with air space behind	0.42	0.21	0.10	0.08	0.06	0.06	0.10
Sound-absorbing:							
15. Concrete block, coarse	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25	0.35
16. Cork, 1 in. with air space behind	0.14	0.25	0.40	0.25	0.34	0.21	0.30
17. Lightweight drapery, 10 oz/sq yd, flat on wall (note: sound-reflecting at most frequencies)	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35	0.15
18. Mediumweight drapery, 14 oz/sq yd, draped to half area	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60	0.55
19. Heavyweight drapery, 18 oz/sq yd, draped to half area	0.14	0.35	0.55	0.72	0.70	0.65	0.60
20. Fiberglass fabric curtain, 8 1/2 oz/sq yd, draped to half area	0.09	0.32	0.68	0.83	0.39	0.76	0.55
21. Shredded wood fiberboard, 2 in. thick on concrete (mounting No. 4)	0.32	0.37	0.77	0.99	0.79	0.88	0.75
22. Thick, porous sound-absorbing material with open facing	0.60	0.75	0.82	0.80	0.60	0.38	0.75
23. Carpet, heavy, on 5/8 in. perforated mineral fiberboard with air space behind	0.37	0.41	0.63	0.85	0.96	0.92	0.70

\*NRC (noise reduction coefficient) is an average single-number rating of a material's sound absorption coefficients. It does not include the coefficients at 125 or 4000 Hz, which are often important information. Also, the name "noise reduction coefficient" is poorly chosen since noise reduction refers to the difference in sound intensity levels between any two conditions (or rooms). See page 31 for a discussion of the NRC's uses and limitations.

ตาราง น.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ(ต่อ)

Material	Sound Absorption Coefficient						NRC Number*
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
24. Wood, 1/2-in. paneling, perforated 3/16-in.-diameter holes, 11% open area, with 2 1/2-in. glass fiber in air space behind	0.40	0.90	0.80	0.50	0.40	0.30	0.65
Floors <sup>(5)</sup>							
Sound-reflecting:							
25. Concrete or terrazzo	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00
26. Cork, rubber, linoleum, or asphalt tile on concrete	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05
27. Marble or glazed tile	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00
28. Wood	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07	0.10
29. Wood parquet on concrete	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07	0.05
Sound-absorbing:							
30. Carpet, heavy, on concrete	0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65	0.30
31. Carpet, heavy, on foam rubber	0.08	0.24	0.57	0.69	0.71	0.73	0.55
32. Carpet, heavy, with impermeable latex backing on foam rubber	0.08	0.27	0.39	0.34	0.48	0.63	0.55
33. Indoor-outdoor carpet	0.01	0.05	0.10	0.20	0.45	0.65	0.20
Ceilings <sup>(5)</sup>							
Sound-reflecting:							
34. Concrete	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00
35. Gypsum board, 1/2-in. thick	0.29	0.10	0.05	0.04	0.07	0.09	0.05
36. Plaster, gypsum or lime, on lath	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03	0.05
37. Plywood, 3/8-in. thick	0.28	0.22	0.17	0.09	0.10	0.11	0.15
Sound-absorbing: †							
38. Suspended acoustical tile, 3/4-in. thick (mounting No. 7)	0.76	0.93	0.83	0.99	0.99	0.94	0.95
39. Shredded wood fiberboard, 2 in. thick on lay-in grid (mounting No. 7)	0.59	0.51	0.53	0.73	0.88	0.74	0.65
40. Thin, porous sound-absorbing material, 3/4 in. thick (mounting No. 1)	0.10	0.60	0.80	0.82	0.78	0.60	0.75
41. Thick, porous sound-absorbing material, 2 in. thick (mounting No. 1), or thin material with air space behind (mounting No. 2)	0.38	0.60	0.78	0.80	0.78	0.70	0.75
42. Sprayed cellulose fibers, 1 in. thick on concrete (mounting No. 4)	0.08	0.29	0.75	0.98	0.93	0.76	0.75

\*See p. 32

†Refer to manufacturers' catalogs or ADMA Performance Data Bulletin, which lists data for several hundred commercial sound-absorbing tile and panel materials. Data should be from up-to-date tests by acoustical laboratories per current ASTM procedures.

ตาราง ฉ.3 สัมประสิทธิ์การดูดซับเสียงของวัสดุ(ต่อ)

Material	Sound Absorption Coefficient						NRC Number*
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
<b>Seats and Audience (1, 3-5) †</b>							
43. Fabric well-upholstered seats, with perforated seat pans, unoccupied	0.19	0.37	0.56	0.67	0.61	0.59	
44. Leather-covered upholstered seats, unoccupied	0.44	0.54	0.60	0.62	0.58	0.50	
45. Audience, seated in upholstered seats ‡	0.39	0.57	0.80	0.94	0.92	0.87	
46. Chairs, metal or wood seats, each, unoccupied	0.15	0.19	0.22	0.39	0.38	0.30	
47. Students, informally dressed, seated in tablet-arm chairs	0.30	0.41	0.49	0.84	0.87	0.84	
<b>Openings (5) ¶</b>							
48. Deep balcony, upholstered seats			0.50-1.00				
49. Grilles, mechanical system air			0.15-0.50				
50. Stage			0.25-0.75				
<b>Miscellaneous (2, 5, 6)</b>							
51. Gravel, loose and moist, 4 in. thick	0.25	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.70
52. Grass, marion bluegrass, 2 in. high	0.11	0.26	0.60	0.69	0.92	0.99	0.60
53. Snow, freshly fallen, 4 in. thick	0.45	0.75	0.90	0.95	0.95	0.95	0.90
54. Soil, rough	0.15	0.25	0.40	0.55	0.60	0.60	0.45
55. Trees, balsam firs, 20 sq ft ground area/tree, 8 ft high	0.03	0.06	0.11	0.17	0.27	0.31	0.15
56. Water surface, as in a pool	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.00

\*See p. 32

†Coefficients are per square foot of seating floor area or per unit. Where the audience is randomly spaced (e.g., in a courtroom, cafeteria, etc.), mid-frequency absorption can be estimated at about 5 sabins per person. Coefficients per person, however, must be stated in relation to spacing pattern to be precise.

‡The audience area must be calculated to include an edge effect at aisles equal in area to a strip 3 ft wide for an aisle bounded on both sides by audience and a strip 1 1/2 ft wide for an aisle bounded on only one side by audience. No edge effect is used when the seating abuts walls or balcony fronts. The coefficients are also valid for orchestra and choral areas. Orchestra areas include people, instruments, music racks, etc., and no edge effects are used around musicians.

¶Coefficients for openings depend on absorption and volume of opposite side.

ตาราง ฉ.4 ค่าความต้านความร้อนของชุดแต่งกายแต่ละชนิด

Garment description	Thermal insulation, clo (I <sub>cl</sub> )	Garment description	Thermal insulation, clo (I <sub>cl</sub> )
Underwear		Thin sweater	0,20
Briefs	0,03	Sweater	0,28
Underpants with long legs	0,10	Thick sweater	0,35
Singlet	0,04	Jackets	
T-Shirt	0,09	Light summer jacket	0,25
Shirt with long sleeves	0,12	Jacket	0,35
Panties + Bra	0,03	Smock	0,30
Shirts — Blouses		High Insulative, Fiber-pelt	
Short sleeves	0,15	Boiler suit	0,90
Light weight, long sleeves	0,20	Trousers	0,35
Normal, long sleeves	0,25	Jacket	0,40
Flannel shirt, long sleeves	0,30	Vest	0,20
Light weight blouse, long sleeves	0,15	Outdoor clothing	
Trousers		Coat	0,60
Shorts	0,06	Down jacket	0,55
Light weight	0,20	Parca	0,70
Normal	0,25	Fiber-pelt overalls	0,55
Flannel	0,28	Sundries	
Dresses — Skirts		Socks	0,02
Light skirt (summer)	0,15	Thick ankle socks	0,05
Heavy skirt (winter)	0,25	Thick long socks	0,10
Light dress, short sleeves	0,20	Nylon stockings	0,03
Winter dress, long sleeves	0,40	Shoes (thin soled)	0,02
Boiler suit	0,55	Shoes, (thick soled)	0,04
Sweaters		Boots	0,10
Sleeveless vest	0,12	Gloves	0,05

*Clo-values for individual items of clothing. The correct setting of the CLOTHING switch is simply the sum of the clo-values for all the garments worn. Example: The clo-value for a man wearing briefs, socks, shoes, light-weight trousers, normal long-sleeve shirt and a sweater will be 0.9*

ตาราง ฉ.5 ค่าอัตราการเผาผลาญในร่างกายที่ลักษณะต่างๆกัน

กิจกรรม	อัตราการเผาผลาญ ในร่างกาย, W/m <sup>2</sup>
นั่งอ่านหนังสือ	55
นั่งเขียนหนังสือ	60
นั่งพิมพ์เอกสาร	65
นั่งเก็บข้อมูลใส่แฟ้ม	70
นั่งคุย	65
ยืนคุย	70
ยืนเก็บข้อมูลใส่แฟ้ม	80
เดิน	100
ยกของหรือห่อของ	120

$$M = M1 \cdot \text{Percent} + M2 \cdot \text{PT} + Mn \cdot \text{PT}$$

เมื่อ

M = ค่าการเผาผลาญรวม, W/m<sup>2</sup>

Mn = ค่าการเผาผลาญ ตามกิจกรรม ดังที่แสดงในตาราง



ประวัติผู้เขียน

นายโอบาส สามเสน เกิดวันที่ 2 กันยายน 2511

ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2534 ปัจจุบันทำงานในบริษัทเอกชน ที่ บริษัท เอสคอน(Engineering System Consultants) จำกัด สุขุมวิท กรุงเทพฯ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY