

การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์ที่ได้

ในบทนี้จะกล่าวถึงการนำข้อมูลที่เก็บจากบริษัททั้ง 4 แห่ง มาวิเคราะห์หาภาวะสบายเชิงความร้อนของคนไทยในอาคารปรับอากาศว่าอุณหภูมิสบายที่เหมาะสมกับคนไทยควรมีค่าเท่าไร มีเงื่อนไขอะไรบ้าง

การวิเคราะห์ในบทนี้จะกระทำ 2 วิธี คือ

1. วิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การถดถอยพหุคูณ เพื่อหาสมการที่ใช้สำหรับหาค่าอุณหภูมิสบายของคนไทย
2. วิเคราะห์จากการโหวตของผู้ทดสอบ โดยใช้การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

นอกจากนั้นแล้ว จะกล่าวถึงการนำ Comfort meter1212 มาใช้เก็บข้อมูลและหาค่าอุณหภูมิสบาย, PMV, PPD เป็นหัวข้อถัดไป

7.1 การวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้การถดถอยพหุคูณ

จาก Field test data ในภาคผนวก ง. จะได้การวิเคราะห์ดังนี้

FIELD TEST DATA

$V_a = 0.05 \text{ m/s}$

No	SEX	M(X1) (W/m ²)	Icl(X2) (m ² C/W)	Ta(X3) (C)	Tmrt(X4) (C)	Rh(X5) (%)	VOTE(Y)
1	W	60.5	0.079	20.7	21.4	63	3
2	W	65.0	0.093	20.7	21.4	63	4
.
219	M	64.0	0.127	25.0	25.2	61	4
SUM		14657.6	19.79	5092.8	5271	13384	858
MEAN		66.9297	0.0904	23.2548	24.0685	61.1142	3.9178
SS		994492.535	1.836976	119098.24	127446.96	823116	3476

Table 7.1 Deviation sums of squares and cross products, correlation coeff.
and standard deviations of data

	y	x1	x2	x3	x4	x5
y	114.5205	186.8842	0.3026	180.8863	165.2329	61.0548
x1	0.1505	13464.0521	-2.6974	141.6488	162.3698	-412.6920
x2	0.1282	-0.1054	0.0486	-0.2891	-0.4950	3.1219
x3	0.6549	0.0473	-0.0508	666.2225	608.3281	6.8301
x4	0.6401	0.0580	-0.0930	0.9770	581.9326	-181.1123
x5	0.0794	-0.0495	0.1970	0.0037	-0.1045	5164.1461
s	0.7248	7.8589	0.0149	1.7482	1.6338	4.8671

Table 7.2 Beta weights

B	B12345	B1235	B123	B12	B13	B23
1	0.1380	0.1395	0.1380	0.1659	0.1198	0.0000
2	0.1739	0.1662	0.1761	0.1459	0.0000	0.1619
3	0.3233	0.6566	0.6573	0.0000	0.6492	0.6631
4	0.3414	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0865	0.0511	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Table 7.3 b weights

b	b12345	b1235	b123	b12	b13	b23
1	0.0127	0.0129	0.0127	0.0153	0.0110	0.0000
2	8.4375	8.0639	8.5443	7.0790	0.0000	7.8553
3	0.1340	0.2722	0.2725	0.0000	0.2692	0.2749
4	0.1514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0129	0.0076	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
a	-5.2460	-4.4676	-4.0435	2.2541	-3.0809	-3.1853

Table 7.4 Significant checkings

Ind Variables	Checkings	SY' (SUM of Y')	SY' ² (SS.of Y)	Sd ² (SSres)	Sy' ² (SSreg)	R ²	F	Significant
X12345	-	858.0000	3416.4683	59.5321	54.9888	0.4802	39.3489	sig.
X1235	X4	858.0000	3416.0369	59.9755	54.5574	0.4763	1.5639	X4 isn't sig.
X123	X5	858.0000	3415.7393	60.2632	54.2599	0.4738	1.0450	X5 isn't sig.
X12	X3	858.0000	3366.4848	109.5233	5.0054	0.0437	175.7254	X3 is sig.
X13	X2	858.0000	3412.2314	63.7682	50.7520	0.4432	12.5104	X2 is sig.
X23	X1	858.0000	3413.5875	62.4153	52.1080	0.4550	6.8031	X1 is sig.

จากตารางที่ 7.3 และ 7.4 จะได้สมการถดถอยเชิงพหุคูณที่ประกอบด้วย 5 ตัวแปรอิสระคือ

$$Y' = -5.246 + 0.0127 X_1 + 8.4375 X_2 + 0.134 X_3 + 0.1514 X_4 + 0.0129 X_5$$

มี $R^2 = 0.4802$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

และเมื่อตรวจสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระทีละตัว สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณจะลดรูปเหลือ

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

มี $R^2 = 0.4738$ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

ดังนั้น สมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณของคนไทยที่มีลักษณะการทำงานแบบ office work ในสถานที่ทำงานจริง คือ


$$Y' = -4.0435 + 0.0127 X_1 + 8.5443 X_2 + 0.2725 X_3 \quad (7.1)$$

จากรูปที่ จ.1 เมื่อนำข้อมูล Residuals จากตาราง จ.2 มาพล็อตเทียบกับ Y123 พอลจะกล่าวได้ว่า Residuals ที่เกิดจากผลต่างระหว่างค่าการไหลของคนไทยกับค่าทำนายการไหลที่วิเคราะห์จากการถดถอยพหุคูณ (Y123) มีค่ากระจายรอบแกน X ทั้งทางบวกและทางลบ แสดงว่าสมการเส้นตรงที่นำมาใช้นั้นถูกต้องแล้ว ถึงแม้ว่า residuals ที่เกิดขึ้นจะเป็นกลุ่มในแนวเอียงผ่านค่า Y123 = 3, 4, 5 ก็ตาม ทั้งนี้เกิดจากค่าการไหลเป็นจำนวนเต็ม คือ 2, 3, 4, 5 ซึ่งมีช่วงกระโดดแต่ละครั้ง = 1

จากสมการที่ 7.1 หมายความว่าเราสามารถเชื่อมั่นผลการทำนายค่าไหลของคนไทยได้ 47 % เมื่อกำหนดค่า M , I_{c1} , t_a ลงในสมการ ที่ความเร็วอากาศสัมพัทธ์ประมาณ 0.05 เมตร/วินาที และ %Rh, t_{mrt} ไม่มีนัยสำคัญต่อการทำนายค่าการไหลของคนไทย

เมื่อแทนค่า $X_1 = 58.2 \text{ W/m}^2$, $X_2 = 0.093 \text{ m}^2 \cdot \text{c/W}$ และ $Y = 4$ จะได้ว่า อุณหภูมิอากาศ (X_3) = $23.9 \text{ }^\circ\text{C}$

อย่างไรก็ตาม จากตาราง จ.3 พบว่า ความคลาดเคลื่อนในการทำนายค่า (Standard error of prediction) เท่ากับ 0.53 หน่วย จากที่มีการไหลระหว่าง 2 ถึง 5 หน่วย หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์คลาดเคลื่อนต่ำสุด 10.6% และเปอร์เซ็นต์คลาดเคลื่อนสูงสุด 26.5% ซึ่งถือว่าสมการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ได้จากงานวิจัยนี้ให้แนวทางอ้างอิงในการประมาณค่าการไหลได้ดีพอสมควร



ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย