

บทที่ 5

ผลการคำนวณภาระความเย็นของอาคารวิศวกรรมโยธา

5.1 ประเภทของภาระความเย็นของอาคารวิศวกรรมโยธา

- 5.1.2 ความร้อนถ่ายเทผ่านผนังด้านนอก หลังคาและกระจก
- 5.1.2 ความร้อนถ่ายเทผ่านผนังด้านใน เพดานและพื้นห้อง
- 5.1.3 ความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ผ่านกระจก
- 5.1.4 ความร้อนจากไฟแสงสว่าง
- 5.1.5 ความร้อนจากผู้ที่อยู่อาศัย
- 5.1.6 ความร้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์
- 5.1.7 ความร้อนเนื่องจากอากาศภายนอกผ่านช่องเปิดต่างๆ เข้าห้อง

ในที่นี้เป็นการคำนวณภาระความเย็นในหัวข้อที่ 5.1.1 5.1.2 และ 5.1.3 นั้นได้ทำการคำนวณและได้ทำการนำผลการคำนวณมารวมไว้ในตารางเดียวกันคือ ตารางที่ 5.1 นั้นเอง ส่วนในหัวข้ออื่นๆนั้น ได้ทำการคำนวณและแสดงผลการคำนวณไว้ตารางแยกกันตามหัวข้อที่กล่าวมา

5.2 ค่าความร้อนจากการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังห้อง(หัวข้อ5.1.1 – 5.1.3)

สำหรับสมการที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความร้อนในหัวข้อนี้คือสมการที่ 2.1 , 2.2 และสมการที่ 2.3 ในบทที่ 2 ตามลำดับดังนี้

- 5.2.1 ความร้อนจากการถ่ายเทผ่านผนังด้านนอก

$$Q = U \cdot A \cdot (CLTD)$$

- 5.2.2 สมการปรับแก้ค่า CLTD

$$CLTD_c = [(CLTD + LM) K + (78 - t_r) + (t_o - 85)] f$$

- 5.2.3 รังสีจากดวงอาทิตย์ผ่านกระจก

$$Q = q_{sg} A F_s (CLF)$$

ในการคำนวณนี้เนื่องจากการเดินเครื่องทำความเย็นของอาคารวิศวกรรมโยธานั้นจะแบ่งคิกออกเป็น 2 ฝั่งคือ อาคารด้านตะวันตกเฉียงใต้(SW) และอาคารด้านตะวันออกเฉียงเหนือ(NE) การทำด้วยสาเหตุดังกล่าวเพื่อความสะดวกในการพิจารณา จึงได้ทำการคำนวณและได้ทำการแยกภาระความเย็นที่คำนวณได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5.1

5.3 ค่าความร้อนจากไฟแสงสว่าง

สำหรับค่าความร้อนจากไฟแสงสว่างนั้นสามารถหาได้จากสมการที่ 2.4

5.4 ค่าความร้อนจากผู้อยู่อาศัย

สำหรับค่าความร้อนจากผู้อยู่อาศัยนั้นสามารถทำการคำนวณได้จากสมการ 2.5

5.5 ความร้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์

สำหรับค่าความร้อนจากอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้านั้นสามารถที่จะทำการคำนวณได้จากสมการ 2.6

ตารางที่ 5.1 แสดงผลค่าความร้อนจากแหล่งความร้อนต่างๆ

ชนิดของค่าความร้อน(Btuh)	ปริมาณความร้อนรวมทั้งหมด (Btuh)
ความร้อนจากไฟแสงสว่าง	51102
ความร้อนจากคน	96928
ความร้อนจากเครื่องมือและอุปกรณ์	125123.06

5.6 ความร้อนเนื่องจากอากาศภายนอกผ่านของเปิดต่างๆ เข้าห้อง

ในที่นี้จะทำการคิดคำนวณเพียงเฉพาะ ภาวะความเย็นจากอากาศบริสุทธิ์ (Refresh Air) เท่านั้นซึ่งสามารถทำการคำนวณได้จากสมการซึ่งเป็นสมการที่ 2.6 และ 2.7 ตามลำดับ ได้ผลการคำนวณดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงผลรวมค่าความร้อนในเดือนต่างๆ จากการระบายอากาศ

เดือน	ปริมาณความร้อน(Btuh)	
	NE	SW
มกราคม	20134.59	93327.01
กุมภาพันธ์	21122.852	97791.228



สำนักทดสอบ

26 พ.ย. 2546

4740023

TH
7667
A2
น 6587
2543

ตารางที่ 5.2 แสดงผลรวมค่าความร้อนในเดือนต่างๆ จากการระบายอากาศ(ต่อ)

เดือน	ปริมาณความร้อน(Btuh)	
	NE	SW
มีนาคม	22466.48	103860.72
เมษายน	22817.38	105445.82
พฤษภาคม	22603.65	104480.35
มิถุนายน	21621.13	100042.07
กรกฎาคม	20026.13	92837.07
สิงหาคม	20048.46	92937.94
กันยายน	19860.25	92087.75
ตุลาคม	19866.63	92116.57
พฤศจิกายน	19263.72	89393.08
ธันวาคม	18574.68	86280.52

5.7 ภาระการทำความเย็นสำหรับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบ Split Type

ภาระการทำความเย็นที่ใช้สำหรับการออกแบบการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) จะมีความแตกต่างจากภาระการทำความเย็นที่ได้แสดงมาในส่วนของภาระวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการเดินเครื่องทำน้ำเย็น(Chiller) เนื่องจากจะต้องทำการจำลองภาระการทำความเย็นในห้องที่ไม่ใช้งาน เพื่อให้ได้มาซึ่งภาระการทำความเย็นที่จะนำไปวิเคราะห์หาขนาดและการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ดังแสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5.3 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนTRANE

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของอาคาร(BTU/H)	TRANE		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-1	115	23,824	TTK512 LB	12,000	1,474
FCU 1-2			TTK512 LB	12,000	1,474
FCU 1-3	106	32,027	TTK518 LB	18,000	1,585
FCU 1-4			TTK518 LB	18,000	1,585
FCU 1-5	108	24,667	TTK515 LB	15,000	1,221
FCU 1-6			TTK515 LB	15,000	1,221
FCU 1-7	113	21,337	TTK512 LB	12,000	1,320
FCU 1-8			TTK512 LB	12,000	1,320
FCU 2-1	233	4,180	TTK 512 LB	12,000	259
FCU 2-12	230	20,948	TTK 524 LB	24,000	1,128
FCU 2-13	231	5,575	TTK 512 LB	12,000	345
FCU 2-14	229	5,331	TTK 512 LB	12,000	330
FCU 2-17	217	3,516	TTK 512 LB	12,000	218
FCU 2-19	213	3,355	TTK 512 LB	12,000	208
FCU 2-20	211	4,116	TTK 512 LB	12,000	255
FCU 2-21	209	6,418	TTK 512 LB	12,000	397
FCU 2-24	222	2,329	TTK 512 LB	12,000	144
FCU 2-25	224	10,770	TTK 512 LB	12,000	666
FCU 2-26	210	2,359	TTK 512 LB	12,000	146
FCU 2-27	212	3,069	TTK 512 LB	12,000	190
FCU 2-28	214	2,359	TTK 512 LB	12,000	146
FCU 2-29	216	7,526	TTK 512 LB	12,000	466
FCU 2-30	202	3,536	TTK 512 LB	12,000	219
FCU 2-31	204	2,707	TTK 512 LB	12,000	168
FCU 2-33	208	8,612	TTK 515 LB	15,000	533
FCU 4-13	425	13,855	TTK 512 LB	12,000	732
FCU 4-24	412	6,809	TTK 512 LB	12,000	421

ตารางที่ 5.3 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนTRANE(ต่อ)

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	TRANE		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 5 -3	519	40,892	TTK524LB	24,000	2,202
FCU 5 -4			TTK524LB	24,000	2,202
FCU 5 -5	517	27,610	TTK515LB	15,000	1,458
FCU 5 -6			TTK515LB	15,000	1,458
FCU 5 -18	506	25,541	TTK515LB	15,000	1,349
FCU 5 -19			TTK515LB	15,000	1,349
POWER CONSUMPTION (WATT)					28,187

ตารางที่ 5.4 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนDAIKIN

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	DAIKIN		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-1	115	23,824	FT 13 GV 1 LS	13,000	1,060
FCU 1-2			FT 13 GV 1 LS	13,000	1,060
FCU 1-3	106	32,027	FT 18 GV 1 LS	18,000	1,430
FCU 1-4			FT 18 GV 1 LS	18,000	1,430
FCU 1-5	108	24,667	FT 13 GV 1 LS	13,000	1,098
FCU 1-6			FT 13 GV 1 LS	13,000	1,098
FCU 1-7	113	21,337	FT 13 GV 1 LS	13,000	950
FCU 1-8			FT 13 GV 1 LS	13,000	950
FCU 2-1	233	4,180	FT 13 GV 1 LS	13,000	186
FCU 2-12	230	20,948	FT 24 GV 1 LS	24,000	1,052
FCU 2-13	231	5,575	FT 13 GV 1 LS	13,000	248
FCU 2-14	229	5,331	FT 13 GV 1 LS	13,000	237
FCU 2-17	217	3,516	FT 13 GV 1 LS	13,000	156
FCU 2-19	213	3,355	FT 13 GV 1 LS	13,000	149
FCU 2-20	211	4,116	FT 13 GV 1 LS	13,000	183
FCU 2-21	209	6,418	FT 13 GV 1 LS	13,000	286
FCU 2-24	222	2,329	FT 13 GV 1 LS	13,000	104

ตารางที่ 5.4 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนDAIKIN(ต่อ)

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	DAIKIN		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 2-25	224	10,770	FT 13 GV 1 LS	13,000	479
FCU 2-26	210	2,359	FT 13 GV 1 LS	13,000	105
FCU 2-27	212	3,069	FT 13 GV 1 LS	13,000	137
FCU 2-28	214	2,359	FT 13 GV 1 LS	13,000	105
FCU 2-29	216	7,526	FT 13 GV 1 LS	13,000	335
FCU 2-30	202	3,536	FT 13 GV 1 LS	13,000	157
FCU 2-31	204	2,707	FT 13 GV 1 LS	13,000	120
FCU 2-33	208	8,612	FT 13 GV 1 LS	13,000	383
FCU 4-13	425	13,855	FT 18 GV 1 LS	18,000	445
FCU 4-24	412	6,809	FT 13 GV 1 LS	13,000	303
FCU 5-3	519	40,892	FT 24 GV 1 LS	24,000	2,053
FCU 5-4			FT 24 GV 1 LS	24,000	2,053
FCU 5-5	517	27,610	FT 18 GV 1 LS	18,000	1,232
FCU 5-6			FT 18 GV 1 LS	18,000	1,232
FCU 5-18	506	25,541	FT 13 GV 1 LS	13,000	1,137
FCU 5-19			FT 13 GV 1 LS	13,000	1,137
POWER CONSUMPTION (WATT)					23,090

ตารางที่ 5.5 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนSAIJODENKI

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	SAIJODENKI		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-1	115	23,824	SPU13 #5	13,000	1,033
FCU 1-2			SPU13 #5	13,000	1,033
FCU 1-3	106	32,027	SPU17 #5	17,000	1,518
FCU 1-4			SPU17#5	17,000	1,518
FCU 1-5	108	24,667	SPU13 #5	13,000	1,069
FCU 1-6			SPU13 #5	13,000	1,069

ตารางที่ 5.5 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนSAIJODENKI(ต่อ)

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	SAIJODENKI		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-7	113	21,337	SPU13 #5	13,000	925
FCU 1-8			SPU13 #5	13,000	925
FCU 2-1	233	4,180	SPU13 #5	13,000	181
FCU 2-12	230	20,948	SPU21 #5	21,000	956
FCU 2-13	231	5,575	SPU13 #5	13,000	242
FCU 2-14	229	5,331	SPU13 #5	13,000	231
FCU 2-17	217	3,516	SPU13 #5	13,000	152
FCU 2-19	213	3,355	SPU13 #5	13,000	145
FCU 2-20	211	4,116	SPU13 #5	13,000	178
FCU 2-21	209	6,418	SPU13 #5	13,000	278
FCU 2-24	222	2,329	SPU13 #5	13,000	101
FCU 2-25	224	10,770	SPU13 #5	13,000	467
FCU 2-26	210	2,359	SPU13 #5	13,000	102
FCU 2-27	212	3,069	SPU13 #5	13,000	133
FCU 2-28	214	2,359	SPU13 #5	13,000	102
FCU 2-29	216	7,526	SPU13 #5	13,000	326
FCU 2-30	202	3,536	SPU13 #5	13,000	153
FCU 2-31	204	2,707	SPU13 #5	13,000	117
FCU 2-33	208	8,612	SPU13 #5	13,000	373
FCU 4-13	425	13,855	SHU 17#5	17,000	657
FCU 4-24	412	6,809	SHU 13#5	13,000	295
FCU 5 -3	519	40,892	SPU 21#5	21,000	1,866
FCU 5 -4			SPU 21#5	21,000	1,866
FCU 5 -5	517	27,610	SPU 17#5	17,000	1,309
FCU 5 -6			SPU 17#5	17,000	1,309
FCU 5 -18	506	25,541	SPU 17#5	17,000	1,211
FCU 5 -19			SPU 17#5	17,000	1,211
POWER CONSUMPTION (WATT)					23,055

ตารางที่ 5.6 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนYORK

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	YORK		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-1	115	23,824	YCT 13.	13,000	1,210
FCU 1-2			YCT 13.	13,000	1,210
FCU 1-3	106	32,027	YCT 16	16,500	1,537
FCU 1-4			YCT 16	16,500	1,537
FCU 1-5	108	24,667	YCT 13.	13,000	1,252
FCU 1-6			YCT 13.	13,000	1,252
FCU 1-7	113	21,337	YCT 13.	13,000	1,083
FCU 1-8			YCT 13.	13,000	1,083
FCU 2-1	233	4,180	YCT 13	13,000	212
FCU 2-12	230	20,948	YCT 24	22,000	943
FCU 2-13	231	5,575	YCT 13	13,000	283
FCU 2-14	229	5,331	YCT 13	13,000	271
FCU 2-17	217	3,516	YCT 13	13,000	178
FCU 2-19	213	3,355	YCT 13	13,000	170
FCU 2-20	211	4,116	YCT 13	13,000	209
FCU 2-21	209	6,418	YCT 13	13,000	326
FCU 2-24	222	2,329	YCT 13	13,000	118
FCU 2-25	224	10,770	YCT 13	13,000	547
FCU 2-26	210	2,359	YCT 13	13,000	120
FCU 2-27	212	3,069	YCT 13	13,000	156
FCU 2-28	214	2,359	YCT 13	13,000	120
FCU 2-29	216	7,526	YCT 13	13,000	382
FCU 2-30	202	3,536	YCT 13	13,000	180
FCU 2-31	204	2,707	YCT 13	13,000	137
FCU 2-33	208	8,612	YCT 13	13,000	437
FCU 4-13	425	13,855	YCT 16	16,500	665
FCU 4-24	412	6,809	YCT 13	13,000	346

ตารางที่ 5.6 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนYORK(ต่อ)

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	YORK		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 5-3	519	40,892	YCT24	22,000	1,840
FCU 5-4			YCT24	22,000	1,840
FCU 5-5	517	27,610	YCT16	16,000	1,367
FCU 5-6			YCT16	16,000	1,367
FCU 5-18	506	25,541	YCT 13	13,000	1,297
FCU 5-19			YCT 13	13,000	1,297
POWER CONSUMPTION (WATT)					24,971

ตารางที่ 5.7 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนCARRIER

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	CARRIER		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 1-1	115	23,824	42JB004-512-2	12,924	1,067
FCU 1-2			42JB004-512-3	12,924	1,067
FCU 1-3	106	32,027	42JB006-518-1	18,655	1,407
FCU 1-4			42JB006-518-1	18,655	1,407
FCU 1-5	108	24,667	42JB004-512-6	12,924	1,104
FCU 1-6			42JB004-512-7	12,924	1,104
FCU 1-7	113	21,337	42JB004-512-8	12,924	955
FCU 1-8			42JB004-512-9	12,924	955
FCU 2-1	233	4,180	42JB004-512-9	12,924	187
FCU 2-12	230	20,948	42JB008-524-2	24,679	969
FCU 2-13	231	5,575	42JB004-512-9	12,924	250
FCU 2-14	229	5,331	42JB004-512-9	12,924	239
FCU 2-17	217	3,516	42JB004-512-9	12,924	157
FCU 2-19	213	3,355	42JB004-512-9	12,924	150
FCU 2-20	211	4,116	42JB004-512-9	12,924	184
FCU 2-21	209	6,418	42JB004-512-9	12,924	287
FCU 2-24	222	2,329	42JB004-512-9	12,924	104

ตารางที่ 5.7 การใช้งานเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนCARRIER(ต่อ)

เลขที่เครื่อง	เลขที่ห้อง	ภาระความเย็นของ อาคาร(BTU/H)	CARRIER		
			Model	BTU/H	Power(w)
FCU 2-25	224	10,770	42JB004-512-9	12,924	482
FCU 2-26	210	2,359	42JB004-512-9	12,924	106
FCU 2-27	212	3,069	42JB004-512-9	12,924	137
FCU 2-28	214	2,359	42JB004-512-9	12,924	106
FCU 2-29	216	7,526	42JB004-512-9	12,924	337
FCU 2-30	202	3,536	42JB004-512-9	12,924	158
FCU 2-31	204	2,707	42JB004-512-9	12,924	121
FCU 2-33	208	8,612	42JB004-512-9	12,924	385
FCU 4-13	425	13,855	42JB006-518-1	18,655	609
FCU 4-24	412	6,809	42JB004-512-9	12,924	305
FCU 5 -3	519	40,892	42JB008-524-2	24,679	1,891
FCU 5 -4			42JB008-524-2	24,679	1,891
FCU 5 -5	517	27,610	42JB 006-518-1	18,655	1,213
FCU 5 -6			42JB 006-518-1	18,655	1,213
FCU 5 -18	506	25,541	42JB004-512-9	12,924	1,143
FCU 5 -19			42JB004-512-9	12,924	1,143
POWER CONSUMPTION (WATT)					22,835