

【解 說】

太陽熱量과 吸熱板의 設置角變位

李 聖 允*

1. 序 言

地球의 溫度平衡은 地球가 太陽으로부터 받는 短波長 輻射熱(0.3~3 μ)과 大地와 大洋으로 損失되는 長波長 輻射熱(3.0~30 μ)間的 均衡의 結果이다. 太陽熱의 經濟的利用은 太陽熱集熱器와 貯藏器의 構造뿐만 아니라 太陽으로부터 얻는 短波長輻射熱의 吸熱度에도 달려있다. 그러므로 太陽熱의 有用性을 높이기 위해서는 集熱器設置의 最適位置를 考慮함이 必要된다.

本 解說에서는 全年을 通하여 快晴한 날에 얻을 수 있는 全 日射量이 境遇에 따라 說明되었다

2. 太陽輻射熱의 强度와 大氣의 影響

地球와 太陽間的 平均거리(9295 7,200 \pm 50 Mile)에서 大氣圈外의 太陽光線의 法線面에 떨어지는 太陽輻射熱의 크기를 太陽常數(I_s)라 한다. 地球의 軌道는 약간 橢圓이어서 大氣圈外의 太陽輻射熱의 强度(I_s)는 Table 1에 나타난 바와 같이 한 겨울에 1195Kcal/m²로부터 地球와 太陽間的 거리가 가장 큰 6월 21일에는 1119.5Kcal/m²까지 變化하나 太陽常數는 1.94cal/sq. cm-min로 알려져 있다.

地球의 自轉速度는 全年을 通하여 變하며 太陽時로 表現된다. 太陽時는 標準時와는 약간 差異가 있는데 地球의 自轉速度의 變化는 "Equation of Time"이라 하며 이 값이 Table 1에 나타나 있다.

地球의 赤道平面과 그 軌道平面으로부터의 傾

斜角은 Fig 1과 Table 1에 나타난 바와 같이 全年을 通해 變하며 이 變化는 낮과 밤의 길이와 季節을 變化시키는 要因이 된다.

太陽의 輻射熱은 大氣를 通過하면서, 多量이 오존(O₃)層, 먼지, 가스 및 水蒸氣에 의해 散亂되고 吸收된다.

주어진 時間에서 減少되는 日射量은 大氣의 造成과 大氣를 通過하는 太陽光線이 大氣通號의 길이에 依存된다. 多量의 紫外線範圍의 輻射熱은 大氣上層에서 오존(O₃)에 의해 吸收되며 大氣中の 非對稱分子와, 먼지에 의해 散亂되는 大部分의 短波長의 輻射熱은 擴散日射量(I_d)의 形態로 地表에 到達한다.

3. 吸熱板의 設置角과 太陽熱量

地表에 到達하는 全 短波長의 日射量(I_t)은 直達日射量(I_D), 擴散日射量(I_d) 그리고 周圍의 表面으로부터 反射되는 熱量(I_r)의 和과 같다.

$$I_t = I_{DN} \times \cos\theta + I_d + I_r \text{ Kcal/m}^2 \quad (1)$$

윗식에서 θ 는 太陽光線의 入射角이다. 太陽의 高度(β)와 方位角(ϕ)은 Hour angle (H), 位度(L) 및 Solar declination(δ)를 다음식

$$\sin\beta = \cos L \cdot \cos\delta \cdot \cos H + \sin L \cdot \sin\delta \quad (2)$$

$$\sin\phi = \cos\delta \cdot \sin H / \cos\beta \quad (3)$$

에 代入하여 구한다.

太陽熱量에 있어서 太陽光線의 入射角은 吸熱面에 닿는 直達輻射熱의 强度와 太陽光線을 反射하거나 透過 혹은 吸收할 吸熱面의 性質을 考慮할 要因中的 하나이다. 太陽光線의 入射角(θ)을 알기 위해서는 壁의 方位角(ϕ)과 太陽方位角(ψ) 사이의 壁-太陽間的 方位角(γ)을 구한 必要가 있다. 吸熱面이 南-東向인 境遇 方位角은 午前

* 正會員, 한국원자력 연구소

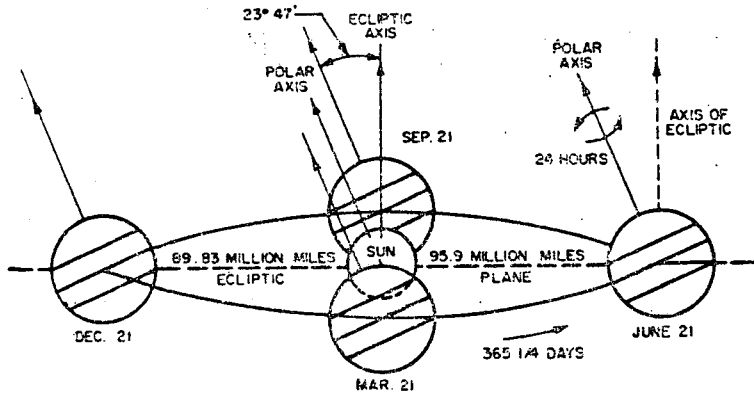


Fig 1. Actual Motion of the Earth about the Sun.

Table I. Solar Radiation Intensity and Related Data Kcal/sq.m-hr.

Date	I°	Equation of time min:sec	Declination deg	Kcal/sq.m-hr.	B. Air Mass ⁻¹	C (Dimension less)
Jan 21	1,192.7	-11:18	-20	1,056.9	0.142	0.058
Feb 21	1,182.9	-13:28	-10.8	1,043.4	0.144	0.060
Mar 21	1,165.3	-7:19	0	1,018.9	0.156	0.071
Apr 21	1,145.8	+0:08	+11.6	975.6	0.180	0.097
May 21	1,128.7	+3:32	+20.0	948.5	0.196	0.121
June 21	1,119.5	-1:48	+23.45	935.0	0.205	0.134
July 21	1,120.6	-6:25	+20.6	932.2	0.207	0.136
Aug 21	1,131.7	-1:18	+12.3	951.2	0.201	0.122
Sept 21	1,149.0	+7:30	0	989.1	0.177	0.092
Oct 21	1,168.2	+15:06	-10.5	1,024.4	0.160	0.073
Nov 21	1,185.9	+13:55	-19.8	1,048.8	0.149	0.063
Dec 21	1,195.1	+1:32	-23.45	1,059.6	0.142	0.057

에 $r = \phi - \psi$ 그리고 午後에는 $r = \phi + \psi$ 이 되며 反對로 南-西向에 對해서는 午前에 $r = \phi + \psi$, 午後에는 $r = \phi - \psi$ 가 된다. 一定한 기울기 (Σ)의 吸熱面에 對해서 直達日射量의 入射角은

$$\cos \theta = \cos \beta \cdot \cos \gamma \cdot \sin \Sigma + \sin \beta \cdot \cos \Sigma \quad (4)$$

가 된다.

快晴한 날에 地表에 直達日射量의 強度는 다음 式

$$I_{DN} = A / \exp(B / \sin \beta) \text{ Kcal/m}^2 \quad (5)$$

에 依해서 計算된다. 이 식에서 A는 大氣圈外에 서오존層을 通過한 日射量이며 B는 大氣의 燒滅

係數로서 地球와 太陽間의 거리와 大氣中의 濕度에 依한 測定值로서 Table 1에 보여지고 있다.

擴散日射量은 氣候의 變動이 一定하지 않으므로 測定하기가 어렵다. Threlkeld는 快晴한 날에 對해 全年을 通하여 變化하는 擴散日射量에 關係되는 媒介變數 (C)를 구하였는바

$$C = I_{dH} / I_{DN} \quad (6)$$

이 값은 Table 1에 나타나 있다. 一定한 기울기의 吸熱面에 入射되는 擴散日射量은 다음 式

$$I_{dS} = C \times I_{DN} \times F_{sS} \quad (7)$$

에 依해 計算된다. 윗식에서 F_{sS} 는 吸熱面과 天

Table 2. Solar Position and Insolation Values for 37deg North Latitude

Solar time		Kcal/sq.m Total insolation on surfaces											
		South-Facing Surface Angle with Horiz											
Date	AM	PM	0	27	32	37	42	47	52	57	62	67	90
	Jan. 21	7-8	4-5	26.39	66.13	72.32	78.03	83.20	87.80	91.79	95.15	97.85	99.86
	8-9	3-4	186.57	338.68	360.40	379.65	396.28	410.18	421.23	429.35	434.47	436.57	407.29
	9-10	2-3	329.73	540.45	568.88	593.39	613.80	629.96	641.73	649.03	651.80	650.03	584.56
	10-11	1-2	432.16	677.78	709.81	736.94	758.96	775.71	787.07	792.93	793.26	788.05	695.05
	11-12	12-1	485.36	747.88	781.56	809.85	832.52	849.40	860.37	865.34	864.27	857.18	749.56
Surface Daily Totals			2920.43	4,741.82	4,985.93	5,195.71	5,369.54	5,506.11	5,604.38	5,663.60	5,683.32	5,663.40	5,072.66
Feb. 21	7-8	4-5	121.86	194.32	204.09	212.51	219.52	225.06	229.10	231.59	232.52	231.90	209.27
	8-9	3-4	301.10	436.37	452.81	466.20	476.43	483.43	487.14	487.52	484.59	478.37	409.21
	9-10	2-3	450.65	629.76	650.27	666.35	677.89	684.79	687.00	684.50	677.32	665.51	554.93
	10-11	1-2	556.91	765.33	788.41	806.10	818.26	824.81	825.70	820.91	810.49	794.52	653.95
	11-12	12-1	612.01	835.27	859.61	878.07	890.51	896.82	896.97	890.95	878.81	860.63	704.41
Surface Daily Totals			4085.05	5,722.09	5,910.38	6,058.47	6,165.22	6,229.82	6,251.79	6,230.96	6,167.48	6,061.84	5,063.53
Mar. 21	6-7	5-6	39.97	45.08	45.25	45.16	44.83	44.24	43.41	42.34	41.04	39.51	30.05
	7-8	4-5	230.43	274.30	277.05	278.02	277.23	274.66	270.34	264.31	256.61	247.29	185.98
	8-9	3-4	412.10	497.81	503.62	506.12	505.27	501.10	493.62	482.90	469.02	452.08	339.02
	9-10	2-3	561.55	682.67	691.13	694.97	694.16	688.72	678.63	664.11	645.13	621.89	465.79
	10-11	1-2	667.46	813.92	824.29	829.11	828.35	822.02	810.17	792.88	770.29	742.57	555.85
	11-12	12-1	722.32	881.97	893.33	868.67	897.94	891.16	878.37	859.67	835.20	805.15	602.56
Surface Daily Totals			5,267.68	6,391.52	6,469.33	6,504.10	6,495.57	6,443.79	6,349.17	6,212.42	6,034.58	5,818.00	4,358.50

Apr. 21	6-7	5-6	142.35	148.31	146.66	144.17	140.86	136.74	131.86	126.24	119.93	112.98	74.35
	7-8	4-5	331.92	320.72	312.22	301.84	289.65	275.74	260.22	243.21	224.84	205.24	103.76
	8-9	3-4	503.97	522.37	515.10	504.56	490.83	474.01	454.24	431.66	406.45	378.79	226.49
	9-10	2-3	644.72	691.25	685.61	675.51	661.06	642.34	619.51	592.74	562.23	528.21	334.54
	10-11	1-2	744.29	811.89	807.58	797.98	783.16	763.24	738.37	708.74	674.57	636.13	413.25
	11-12	12-1	795.84	874.61	871.03	861.72	846.76	826.25	800.35	769.27	733.23	692.51	454.52
surface Daily Totals			6,326.20	6,738.31	6,676.41	6,571.57	6,424.62	6,236.66	6,009.11	5,744.70	5,442.49	5,107.73	3,213.81
May. 21	5-6	6-7	27.26	64.35	68.5	71.70	73.93	75.17	75.42	74.67	72.92	70.2	45.81
	6-7	5-6	214.26	242.82	243.58	242.88	240.73	237.13	237.58	225.75	218.05	209.08	153.69
	7-8	4-5	394.03	377.71	367.16	354.42	339.57	322.74	304.04	283.62	261.64	238.26	117.98
	8-9	3-4	555.47	527.94	512.03	492.98	470.91	446.02	418.48	388.50	356.31	322.16	147.45
	9-10	2-3	687.19	683.00	668.11	649.01	625.84	598.76	558.00	533.78	495.36	456.03	242.17
	10-11	1-2	780.27	794.16	780.26	761.36	737.62	709.21	676.35	639.28	598.30	553.71	312.33
	11-12	12-1	828.44	852.03	838.69	819.96	795.97	766.91	733.00	694.50	651.70	604.93	349.33
Surface Daily Totals			6,973.86	7,084.02	6,956.69	6,784.63	6,569.15	6,311.90	6,014.83	5,680.20	5,310.55	4,908.71	2,737.51
June. 21	5-6	6-7	59.02	104.78	109.90	113.85	116.61	118.15	118.46	117.54	115.39	112.04	82.00
	6-7	5-6	238.23	275.22	276.95	277.01	275.40	272.14	267.24	260.75	252.72	243.20	182.64
	7-8	4-5	412.53	407.40	398.41	387.02	373.32	357.41	339.42	319.49	297.75	274.39	151.22
	8-9	3-4	568.66	526.40	507.83	486.17	461.61	434.32	404.51	372.41	338.26	302.32	122.00
	9-10	2-3	695.92	673.65	655.64	633.54	607.53	577.79	544.56	508.08	468.64	426.53	208.01
	10-11	1-2	785.83	780.29	763.11	741.11	714.44	683.32	647.98	608.68	565.73	519.46	274.28
	11-12	12-1	832.34	835.85	819.17	797.27	770.32	738.54	702.14	661.43	616.70	568.30	309.36
surface Daily Totals			7,185.05	7,207.17	7,062.00	6,871.95	6,638.46	6,363.32	6,048.62	5,696.75	5,310.39	4,892.48	2,659.04

Table 2. Solar Position and Insolation values for 37 deg North latitude (continued)

Date	Kcal/sq·m Total insolation on Surfaces													
	Solar time		South-Facing surface Angle with Horiz											
	AM	PM	0	27	32	27	42	47	52	57	62	67	90	
July. 21	5~6	6~7	37.04	62.02	65.88	68.82	70.83	71.89	72.00	71.15	69.35	66.61	42.73	
	6~7	5~6	212.01	239.40	240.06	239.31	237.14	233.58	228.64	222.38	214.83	206.05	151.99	
	7~8	4~5	389.49	374.07	363.85	351.49	337.06	320.68	302.48	282.59	261.16	238.36	120.94	
	8~9	3~4	548.52	520.45	504.69	485.87	464.12	439.61	412.52	383.07	351.47	317.97	146.88	
	9~10	2~3	678.15	672.49	657.66	638.72	615.81	589.10	558.79	525.13	488.35	448.75	239.17	
	10~11	1~2	769.70	781.52	767.62	748.84	725.33	697.27	664.88	628.39	588.09	544.29	307.66	
	11~12	12~1	817.07	888.29	824.29	806.28	782.51	753.80	720.36	682.46	640.36	594.41	343.81	
	Surface Daily Totals			6,883.98	6,976.48	6,849.47	6,678.65	6,465.60	6,211.86	5,919.36	5,590.32	5,227.24	4,832.89	2,706.32
	Aug. 21	6~7	5~6	138.09	143.42	141.83	139.45	136.30	132.40	127.78	122.47	116.52	109.97	73.66
		7~8	4~5	324.48	312.55	304.23	294.11	282.28	268.83	253.85	237.46	219.78	200.96	103.79
		8~9	3~4	493.08	508.64	501.29	490.83	477.32	460.87	441.60	419.66	395.22	368.47	221.72
		9~10	2~3	630.75	672.96	667.08	656.94	642.61	624.22	601.89	575.80	546.14	513.14	326.05
10~11		1~2	728.06	790.37	785.73	776.00	761.27	741.65	717.29	688.38	655.12	617.79	402.21	
11~12		12~1	778.41	851.43	847.46	838.00	823.10	802.88	777.50	747.15	712.05	671.49	442.18	
Surface Daily Totals			6,185.74	6,558.74	6,495.24	6,390.65	6,245.76	6,061.68	5,839.79	5,581.81	5,289.69	4,965.65	3,139.23	
Sep. 21	6~7	5~6	35.52	39.41	39.48	39.33	38.98	38.42	37.66	36.70	35.56	34.23	26.13	
	7~8	4~5	220.47	259.71	262.00	262.65	261.67	259.06	254.84	249.04	241.71	232.91	175.52	
	8~9	3~4	397.55	476.60	481.76	483.79	482.68	478.45	471.11	460.74	447.40	431.20	323.83	
	9~10	2~3	543.04	656.09	663.76	667.06	665.95	660.45	650.61	636.48	618.19	595.87	446.83	
	10~11	1~2	646.07	783.53	793.03	797.26	796.18	789.81	778.19	761.42	739.61	712.94	534.23	

11~12	12~1	699.42	849.61	860.06	864.78	863.72	856.90	844.37	826.22	802.59	773.67	579.56
Surface Daily Totals 5,084.13 6,129.90 6,200.16 6,229.73 6,218.37 6,166.19 6,073.56 5,941.20 5,770.12 5,561.61 4,172.19												
Oct. 21	7~8	114.60	179.71	188.45	195.96	202.18	207.08	210.61	212.75	213.48	212.79	191.81
	8~9	290.42	417.46	432.84	445.33	454.84	461.29	464.63	464.85	461.93	455.90	389.98
	9~10	437.32	607.71	627.15	642.36	653.22	659.65	661.60	659.05	652.04	640.60	534.32
	10~11	541.70	741.03	763.03	779.85	791.36	797.49	798.18	793.42	783.26	767.77	632.20
	11~12	595.81	809.79	833.05	850.64	862.44	868.35	868.32	862.37	850.54	832.90	682.03
Surface Daily Totals 3,959.71 5,511.41 5,689.02 5,828.26 5,928.08 5,987.70 6,006.69 5,984.89 5,922.47 5,819.91 4,860.69												
Nov. 21	7~8	24.92	61.10	66.74	71.92	76.62	80.79	84.41	87.44	89.87	91.68	91.69
	8~9	183.02	329.74	350.66	369.19	385.19	398.53	409.12	416.88	421.74	423.67	394.95
	9~10	325.07	530.36	558.02	581.85	601.67	617.33	628.71	635.73	638.32	636.48	572.09
	10~11	426.74	666.91	698.18	724.65	746.12	762.41	773.42	779.05	779.26	774.05	682.43
	11~12	479.55	736.59	769.53	769.17	819.29	835.74	846.38	851.14	849.97	842.89	736.83
Surface Daily Totals 2,878.60 4,649.43 4,886.26 5,089.56 5,257.77 5,389.61 5,484.08 5,540.47 5,558.34 5,537.55 4,955.98												
Dec. 21	7~8	3.13	10.64	11.85	12.97	14.01	14.95	15.79	16.51	17.12	17.61	18.22
	8~9	140.17	286.28	307.97	327.54	344.84	359.73	372.11	381.88	388.97	393.32	377.66
	9~10	278.73	493.80	524.06	550.70	573.51	592.31	606.98	617.39	623.46	625.15	577.00
	10~11	378.55	632.04	666.55	696.45	721.49	741.50	756.33	765.85	769.99	768.73	694.62
	11~12	430.47	702.08	738.48	769.76	795.69	816.05	830.71	839.54	842.49	839.52	751.49
Surface Daily Totals 2,462.11 4,249.67 4,497.82 4,714.84 4,899.07 5,049.11 5,163.83 5,242.35 5,28.407 5,288.67 4,837.96												

太陽熱量斗 吸熱板斗 設置角變化

Table 3. Solar Position and Insolation Values for 37 deg North Latitude

Date	Solar time		Kcal/sq.m Total insolation on 57 deg Surface					
	AM	PM	Azimuth angle					
			90.0	45.0	22.5	0.0	-45.0	-90.0
Jan. 21	7-8	4-5	155.15	169.50	141.73	95.13	0.00	0.00
	8-9	3-4	494.74	604.54	549.82	429.36	71.83	0.00
	9-10	2-3	557.43	768.50	750.37	649.12	269.22	0.00
	10-11	1-2	504.36	807.41	844.29	793.09	469.79	0.00
	11-12	12-1	381.04	758.29	854.30	865.53	639.94	213.67
Surface Daily Totals			4,185.45	6,216.48	6,281.04	5,664.46	2,901.57	427.34
Feb. 21	7-8	4-5	450.65	449.86	326.32	231.57	0.00	0.00
	8-9	3-4	648.84	725.95	641.33	487.59	73.38	0.00
	9-10	2-3	672.57	845.02	805.04	684.66	285.42	0.00
	10-11	1-2	600.87	864.61	884.29	821.14	495.93	79.48
	11-12	12-1	463.53	803.47	886.43	891.21	675.36	282.35
Surface Daily Totals			5,672.93	7,377.85	7,158.83	6,232.36	3,060.17	723.64
Mar. 21	6-7	5-6	217.01	172.08	113.78	42.30	0.00	0.00
	7-8	4-5	620.29	565.08	436.85	264.32	0.00	0.00
	8-9	3-4	747.74	764.53	654.13	483.01	68.08	0.00
	9-10	2-3	751.70	858.57	795.79	664.31	282.70	0.00
	10-11	1-2	672.57	867.62	865.22	793.15	492.79	142.48
	11-12	12-1	531.85	801.86	863.11	859.97	672.15	348.42
Surface Daily Totals			7,082.30	8,059.47	7,457.77	6,214.12	3,031.43	981.78
Apr. 21	6-7	5-6	452.21	370.18	260.91	126.18	0.00	0.00
	7-8	4-5	694.01	575.73	425.91	243.22	0.00	0.00
	8-9	3-4	784.63	730.26	603.05	431.76	0.00	0.00
	9-10	2-3	780.79	806.66	724.69	592.92	264.78	0.00
	10-11	1-2	704.95	810.53	784.71	708.99	459.81	208.95
	11-12	12-1	573.27	747.54	780.87	769.55	626.41	401.97
Surface Daily Totals			7,979.71	8,081.82	7,160.30	5,745.26	2,702.00	1,221.83
May. 21	5-6	6-7	153.80	150.47	119.64	74.67	0.00	0.00
	6-7	5-6	531.00	476.99	368.78	225.68	0.00	0.00
	7-8	4-5	714.82	602.38	458.88	283.61	0.00	0.00
	8-9	3-4	788.70	688.57	554.33	388.58	0.00	0.00
	9-10	2-3	782.49	754.31	662.08	533.93	250.46	0.00
	10-11	1-2	711.73	755.91	715.50	639.50	430.68	251.78
	11-12	12-1	589.81	696.88	711.09	694.75	584.66	431.11

李 聖 允

Surface Daily Totals			8,544.71	8,251.03	7,180.49	5,681.45	2,531.60	1,365.77
June. 21	5-6	6-7	215.83	217.58	177.75	117.54	0.00	0.00
	6-7	5-6	543.39	503.94	400.95	260.67	0.00	0.00
	7-8	4-5	711.29	620.04	486.82	319.47	0.00	0.00
	8-9	3-4	780.56	667.50	533.43	372.46	0.00	0.00
	9-10	2-3	774.65	727.73	633.20	508.21	244.70	0.00
	10-11	1-2	707.18	728.95	683.91	608.87	417.28	266.41
	11-12	12-1	590.57	672.33	679.55	661.65	564.80	438.50
Surface Daily, Totals			8,646.93	8,276.12	7,191.22	5,697.73	2,453.55	1,409.83

Table 3. Solar Position and Insolation Values for 37 deg North Latitude

Date	Solar time		Kcal/sq. m Total insolation on 57 deg Surface					
	AM	PM	Azimuth angle					
			90.0	45.0	22.5	0.0	-45.0	-90.0
July 21	5-6	6-7	143.59	140.79	112.50	71.15	0.00	0.00
	6-7	5-6	511.40	460.89	358.21	222.29	0.00	0.00
	7-8	4-5	695.57	588.54	450.93	282.56	0.00	0.00
	8-9	3-4	771.30	673.41	543.37	383.12	0.00	0.00
	9-10	2-3	767.76	739.21	649.50	525.25	251.20	0.00
	10-11	1-2	700.46	742.02	702.42	628.57	426.57	254.35
	11-12	12-1	582.68	685.28	698.66	682.66	576.37	428.66
Surface Daily Totals			8,345.52	8,060.28	7,031.17	5,591.17	2,508.27	1,366.01
Aug 21	6-7	5-6	413.14	340.41	242.86	122.39	0.00	0.00
	7-8	4-5	657.55	546.71	407.23	237.42	0.00	0.00
	8-9	3-4	753.57	701.23	581.11	419.71	0.00	0.00
	9-10	2-3	755.67	778.97	700.92	575.92	265.47	0.00
	10-11	1-2	686.50	785.62	760.68	688.56	452.18	214.95
	11-12	12-1	562.31	726.94	758.27	747.36	611.62	399.22
Surface Daily Totals			7,657.49	7,759.75	6,902.15	5,582.72	2,658.54	1,228.34
Sep. 21	6-7	5-6	175.29	139.63	93.38	36.67	0.00	0.00
	7-8	4-5	571.59	521.56	405.36	249.02	0.00	0.00
	8-9	3-4	706.90	722.51	619.88	460.79	75.06	0.00
	9-10	2-3	718.68	819.04	760.09	636.62	278.28	0.00
	10-11	1-2	647.86	831.88	829.62	761.62	478.25	147.75
	11-12	12-1	516.29	771.52	829.43	826.46	648.92	342.90
Surface Daily Totals			6,673.22	7,612.29	7,075.49	5,942.35	2,961.00	981.30

太陽熱量과 吸熱板의 設置角變化

Oct. 21	7-8	4-5	408.81	408.47	330.01	212.72	0.00	0.00
	8-9	3-4	615.39	688.30	609.07	464.88	76.01	0.00
	9-10	2-3	646.79	811.34	773.54	659.17	279.42	0.00
	10-11	1-2	582.15	834.88	853.89	793.61	482.52	83.84
	11-12	12-1	452.01	778.28	857.94	862.59	655.57	278.47
Surface Daily Totals			5,410.30	7,042.53	6,848.90	5,985.95	2,987.04	724.63
Nov. 21	7-8	4-5	142.14	155.22	129.91	87.42	0.00	0.00
	8-9	3-4	480.00	586.00	533.17	416.88	71.71	0.00
	9-10	2-3	546.41	752.20	734.52	635.81	265.41	0.00
	10-11		496.67	793.20	829.29	779.19	462.85	0.00
	11-12	12-1	376.59	746.23	840.31	851.31	630.27	212.60
Surface Daily Totals			4,083.64	6,065.72	6,134.42	5,541.22	2,860.48	425.20
Dec. 21	7-8	4-5	25.08	28.47	24.16	16.51	0.00	0.00
	8-9	3-4	414.85	526.25	484.09	381.88	66.32	0.00
	9-10	2-3	501.46	719.27	709.12	617.45	255.65	0.00
	10-11	1-2	459.19	769.61	811.82	765.97	450.39	0.00
	11-12	12-1	344.05	727.49	826.37	839.70	614.95	184.89
Surface Daily Totals			3,489.27	5,542.20	5,711.12	5,243.03	2,774.92	369.78

空間의 有率로서 式

$$F_{ss} = (1 + \cos \Sigma) / 2 \quad (8)$$

에 依해 計算되는 吸熱面과 地表間의 角率(F_{ss})은 式

$$F_{ss} = (1 - \cos \Sigma) / 2 \quad (9)$$

으로 表現된다.

反射되는 熱量은 吸熱體의 性質과 그 面에 到達하는 直達光線의 入射角에 依存된다. 地表의 條件을 變化시켜서 反射되는 輻射熱의 強度를 測定한 結果 눈이 自然的인 吸熱體中 가장 높은 反射率을 가지고 있음이 밝혀졌다.

本 解說에서는 反射率(R)을 0.2로 基準하여 反射熱量을 計算하였다.

地表에 到達하는 全 太陽日射量은 式

$$IH = I_{DN}(C + \sin \beta) \quad (10)$$

에 依해 구하며 反射熱量은 式

$$I_{ds} = I_{IH} \times R \times F_{ss} \quad (11)$$

로써 表現된다.

앞에 說明된 方法에 依해 충청도와 경북지방의 北位 37도를 基準하여 吸熱板의 位置變化에 따라

매월 21일에 快晴한 氣候條件下에서 얻을 수 있는 日射量을 Table 2와 Table 3에 나타내었다. 計算에 依하면 位度の 1~2度 정도의 差異는 큰 影響을 주지 않음을 알 수 있다. Table 2의 結果를 分析하면 全年을 通하여 가장 많은 日射量을 얻기 위해서는 吸熱板을 水平面으로 부터 位度の 기울기로 傾斜지게 設置함이 좋으며 冬季期間(11월~3월)에는 (位度+20)度の 기울기로 設置함이 가장 좋음을 알 수 있다.

Table 3에는 暖房을 爲主로 太陽熱을 利用할 境適를 고려하여 吸熱板을 57度の 기울기로 傾斜지게 設置할 경우 吸熱板의 方位角에 對해 미치는 日射量의 影響을 分析하였다. Table 3의 方位角이 正南은 0度, 正東은 90度 그리고 正西는 190度로 表現되었다. 그 計算에 依하면 吸熱板의 設置方向이 正南에서 正東으로 22.5度を 向할 경우 가장 높은 月射量을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

4. 結 言

吸熱板의 位置는 太陽熱을 集熱함에 가장 큰 影

響을 준다. 그러므로 經濟的으로 太陽熱을 利用 하려면 그 利用目的에 따라 太陽熱吸熱板을 가장 妥當한 位置에 設置함이 必要하다.

우리나라의 에너지 事情에 비추어 太陽熱을 暖房에 利用하기 위해서는 住宅의 構造가 앞으로의 太陽熱利用에 適合하도록 考慮하여 設計되어야 할 것이다.

参 考 文 獻

- 1) ASHRAE Handbook of Fundamentals, 1972
- 2) ASHRAE Handbook and Product Directory, 1974