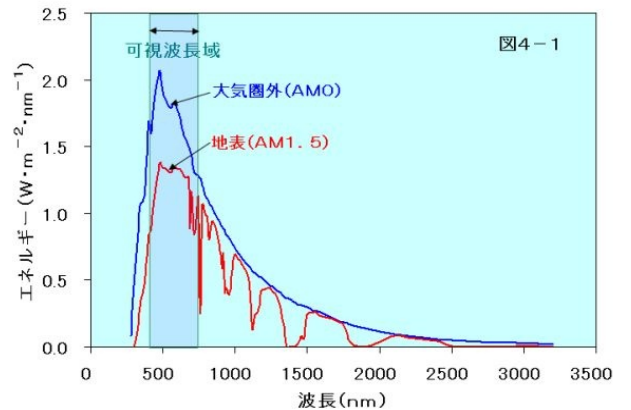
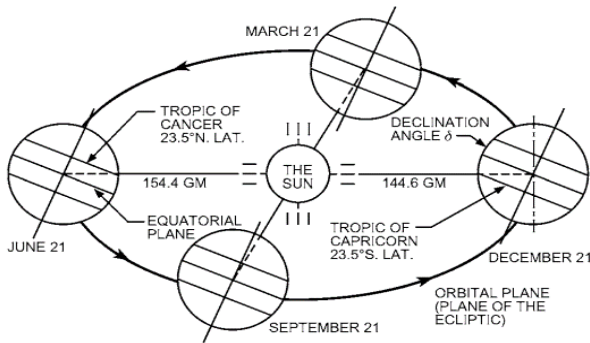


- ・ 流体力学に基づく・流体抵抗計算（水、気体、蒸気、冷媒・・・）
- ・ 湿り空気状態計算、空気線図による空調機、エアコンの適正判定の可視化。
- ・ （現在進行中）空調負荷計算手法の見直し、簡易入力プログラム

<おなじみの日射量表>

空調系の若い技術者がまず最初に出会うのが面倒な負荷計算である。建築図から壁、窓、床面積を拾いマニュアル本から基礎数値を引出し、単位面積当たりの熱負荷にこれらの面積を乗じて集計する。パソコンが普及するまではソロバン、電卓のお世話になる、掛け算と足し算だけの世界。これが今は規定された日射データ、外気条件、相当温度、遮蔽係数、壁体の分類など種々の係数ができ、専用に作られた高価なプログラムで解くか手間をかけるかしかなくなっている。当然ながら負荷計算もしない副作用も出る。



ここでまず従来から負荷計算に使われてきている日射データ（専門技術者は直感的に疑問を持っている水平面で840w/m²h程度）について説明する。半径70万km絶対温度6000° kの太陽から1.5億km離れた地球の軌道上、宇宙で受けるエネルギーは1324w/m²h（太陽定数）、これに大気での遮り（airmass）を考慮して決められている。ASHRAEの基礎編ハンドブック14章に詳しく掲載されており、この手法を用いて日本各地の日射データを計算できるexcelシートを中部支部サイトからダウンロードできるように用意した。13,17年版更に各地の外気温度条件も用意するので、従来手法の負荷計算に利用できる。

0.176	0.176	96, 118	97, 119			
4	5	6	7	8	9	10
H	0	13	41	73	101	124
N	-0	-8	-7	-1	-7	-13
NNE	-0	4	14	26	14	1
NE	0	24	48	62	42	18
ENE	1	50	86	96	70	38
E	2	72	110	110	87	54
ESE	2	77	107	98	85	60
SE	2	62	79	65	64	54
SSE	1	36	40	29	34	37
S	0	12	9	1	8	17

実態熱124w (H-10:00)

w/hm ²	日射エネルギー		名古屋	
	H	N	NNE	NE
経度		-180.0	-157.5	-135.0
136.97	cos θ	Et, d	Et, d	Et, d
5	0	-1	-0	2
6	73	-45	21	134
7	233	-41	81	272
8	411	-5	147	352
9	576	-39	78	235
10	706	-72	3	104
11	789	-92	-54	-0

従来認識エネルギー706w (H-10:00)

<太陽熱の誤認>

次にこの日射データと熱負荷との関連について、一例として総ガラス貼り、数ヘクタールの面積規模で温室栽培するオランダの農業技術者は冷房負荷として40%程度を認識している。光合成に必要な波長のエネルギーと熱で葉っぱが焼けないよう、水分を気孔から蒸散させる、その潜熱分。よく考えれば水平面にガラスが存在するだけの構造、内外の温度差が判れば太陽から受ける輻射熱は容易に算定できる。結論から述べると従来から空調負荷に用いる数値の概ね20%程が実態。その理由は大きく次の2点、太陽からの全エネルギーのうち光合成に必要な波長より長い、いわゆる熱線の割合はほぼ半分。地球は24時間絶対温度0° kの宇宙

に放熱しているが、この数値は含まれていない。ASHRAE負荷算定手法17,18章にはこの概念無し。
つまり熱でなく、全エネルギーを元に壁からの侵入熱、ガラスからの侵入熱を算定するには結果に見合う種々の係数を見出すしかない。これが今日の複雑な計算手法の元ではないかと思われる。相当温度差、実効温度差、遮蔽係数、方位係数などは自然科学の在り方になじまない。

<従来手法負荷計算の問題点>

例をあげると、冷暖房負荷のピークは熱伝達率が小さい、無風時に起きる。太陽からの輻射熱は大地の温度を上昇させ、これが熱伝達によって外気温度を上げるメカニズムを考えれば、自ずと分かる事で、温度上昇した建物外壁面から、その熱伝達率に応じて外気側に熱は移る。一方外壁から室内空気に伝導率、室内側熱伝達率に応じた割合の熱が侵入する。つまり従来の熱通過率手法は輻射熱が存在する時適応できない。

ガラスを透過して侵入する熱をブラインドで遮蔽するとされてきたが、可視光を遮る事であり、輻射熱を遮る事と混同している。更に熱伝達率について、自然対流(室温-床温、室温-天井温)、強風速による乱流時の熱伝達理論が確立されているが、従来の空調理論では熱伝達に輻射要因を加味する独自理論。以上の大きく3点の計算手法を見直せば、基礎工学に基づき、簡潔な計算手法となり、空調技術者の業務改善に寄与する。

工学的手法、123w程度の輻射で外壁は50 になる。

輻射熱考慮	H	日射熱w	123.5	14.時		t = 壁表面温度
K =	0.673	Q=	18.79 w/hm2			放熱 Q1= (t-to) x αo
K' =	0.605			温度		熱負荷 Q2= (t-ti) x K
外壁	0.0	厚み	α, λ	R	35.0°C	SUN= Q1+Q2
外壁	9.9	9.9	6	0.1667	50.00	t =
モルタル	29.9	20	0.93	0.0215	49.66	(SUN · 0.86+to · αo+ti · K)
GW	79.9	50	0.04	1.2500	29.45	/(αo+K) = 50.00
ケイカル8mm	87.9	8	0.17	0.0471	28.69	
内壁面	97.7	9.9	6	0.1667	26.00	実温度
ROOM	0				26.°C	Δ t = 24.0 実温度差
		平均λ	0.0592	1.4852		31.0 相当温度差
合計		97.718418		1.6519		

<人間のセンサー>

植物同様、光合成に必要な波長を認識できる機能を持ち、それに脳では色として捉える事が出来る。気孔と同様汗腺の機能も有する。更に皮膚の表面で温度センサーも備え、体温が上昇し過ぎない仕組みを作っている。脳の温度が高くなりすぎないように、周囲の空気へ熱伝達、周囲の壁へ熱輻射で皮膚表面温度を33 程度に抑える警報が冷房時の不快感だとすると、これを解消する事が建築系空調の目的であり、数値化は容易となる。従来の温度湿度による快適範囲の図もやや的外れとなる。

<恒温動物は夏でも体温を奪われる>

人体	夏			
	体表面	室温	壁温	
	33.0	26	27	
	Q _{ir} = (1/(1/c1+1/c2-1/cs))*((t1/100)^4-(t2/100)^4)			
①	輻射	-14.4	w	
	伝達	-21.0	w	-35.4 標準 3

室温26 の時周囲の壁温度が高くなければ快適状態。

	体表面	室温	壁温	壁温'
	33.0	28	29	27
	Q _{ir} = (1/(1/c1+1/c2-1/cs))*((t1/100)^4-(t2/100)^4)			
②	輻射	-9.7	w	
③	伝達	-15.0	w	-24.7 暑い 3
②+④	うちわ	-30.0	w	-45.0 涼しい 6
③+⑤	輻射'	-14.4	w	-29.4 我慢

室温28 の時暑いがうちわを使うと伝達熱が大きく涼しい。
周囲壁温度が低ければ我慢の範囲。

熱の移動は伝達、伝導、輻射。伝達は気体、液体の流体と固体間の熱移動であり、空気（ N_2 、 O_2 ）は輻射熱を吸収しない。但し、水蒸気、 CO_2 は一定の波長を吸収する。この理論は19世紀末には確立されている。但し、気球の放熱理論については、輻射を受け温度上昇をする場合と違い、上空の水分、氷が輻射に関係する事から、ややメカニズムが異なると考えられる。話は飛ぶが光合成で作られる O_2 の大半は海洋植物からであり、藻を人工的に栽培するためには CO_2 が不可欠。いずれにしても、これら地球規模の問題は空調技術者の専門外。

- ・ 電車の中で冷たいエアコンの空気が当たっても汗はひかないが、車外に出ると汗が引く。
- ・ 晴れた寒い朝、車の窓に暑い氷が付着。外気の温度は3℃、砂漠で結氷も同じ。
- ・ 北海道では暖房の快適温が28℃。
- ・ 5月の晴天時外を歩くと、つい1週間前と違って今日は日差しがきついつと感じてしまう。
- ・ カーエアコンの吹き出し温度が8℃。顔に当てればだましがきく。
- ・ 人間は夜間湿度が高いと認識することはない。湿度センサーは持ち合わせない。
ただ、汗で汗腺がふさがれると不快。この時ムシムシ感。

