

■ 地中温度の推定

ワイン収蔵庫を地下に設置したいと云う相談を受けました。ワインの貯蔵温湿度等、外国での貯蔵方法を含め、検討をしました。中でも、大分における地中温度について、計算式からの検討を行いました。熱負荷計算の資料と合わせ、地中熱利用等にも繋がる内容だと思い、今回の「EE設計通信」としました。今回の資料が、少しでもお役に立つことを願います。

□ 大分市地中温度の計算と空調機器の選定

① 地中温度の計算式(知久氏他)

- te : 地中Xmでの地中温度(°C) tm : 年平均気温(°C) 大分16.4°Cで計算
- ts : 8月 日最高気温の平均値(°C) 大分31.8°Cで計算
- to : 1月 日最低気温の平均値(°C) 大分2.2°Cで計算
- n : 1月1日から数えた通日 1/15(16)、2/15(47)、3/15(75)、4/15(103)、5/15(136)
6/15(167)、7/15(197)、8/15(228)、9/15(259)、10/15(289)、11/15(320)、12/15(350)

$$te = tm + (ts - to) / 2 * e^{-0.526X * \cos(n - 213 - 30.556 * X) * 0.0172} \quad (ts - to) / 2 = 14.8$$

	0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	平均気温
1月(1/15)	2.0	10.1	15.0	17.2	17.7	17.4	17.0	16.7	16.5	16.4	6.2
2月(2/15)	2.2	7.9	12.7	15.6	16.8	17.1	17.0	16.8	16.6	16.4	6.9
3月(3/15)	5.8	7.9	11.4	14.3	16.0	16.7	16.9	16.8	16.6	16.5	9.7
4月(4/15)	11.7	9.8	11.3	13.5	15.2	16.2	16.6	16.7	16.6	16.5	14.5
5月(5/15)	20.0	14.0	12.7	13.4	14.7	15.7	16.3	16.5	16.6	16.5	18.8
6月(6/15)	26.8	18.6	15.0	14.2	14.7	15.4	16.0	16.3	16.5	16.5	22.4
7月(7/15)	30.6	22.5	17.7	15.6	15.1	15.4	15.8	16.1	16.3	16.4	26.5
8月(8/15)	30.7	24.8	20.0	17.2	15.9	15.6	15.8	16.0	16.2	16.4	27.3
9月(9/15)	26.8	24.8	21.4	18.6	16.9	16.1	16.0	16.0	16.2	16.3	23.9
10月(10/15)	20.3	22.6	21.4	19.3	17.7	16.7	16.2	16.1	16.2	16.3	18.6
11月(11/15)	12.5	18.6	20.0	19.3	18.1	17.2	16.6	16.3	16.2	16.3	13.4
12月(12/15)	5.9	14.2	17.8	18.1	18.1	17.4	16.8	16.5	16.3	16.3	8.5

地中温度はGL-9mでほぼ平均気温で一定。GL-7mでも一定と考えることも可能かもしれない。

今回は建屋内地下と云う条件から考え、GL-1.5mの地中温度は概略14~18°Cと想定する。

但し、収蔵庫内冷却能力を算定する場合は、上部建屋内を除く周囲地中温度を20°Cと想定する。

② 簡易熱負荷計算

ワイン貯蔵庫室内条件 室温14°C前後、湿度70%前後 ~ 富山酒店HP

ワイン貯蔵庫室内条件 室温15°C前後、湿度85%前後 ~ 池田ワイン店(十勝新聞)

熱通過率計算(W/m2・K)

土壤に接する躯体	断熱なし	$1/1.5 + 0.2/1.4 + 1/9 = 0.92$	$K = 1/0.92 = 1.08$
	断熱あり	$1/1.5 + 0.2/1.4 + 0.03/0.047 + 1/9 = 1.55$	$K = 1/1.55 = 0.64$
室内に接する躯体	断熱なし	$1/9 + 0.2/1.4 + 1/9 = 0.36$	$K = 1/0.36 = 2.77$
	断熱あり	$1/9 + 0.2/1.4 + 0.03/0.047 + 1/9 = 0.99$	$K = 1/0.99 = 1.00$

中温用エアコン 室内温度10~30°C 外気温度-5~43°C

一般用エアコン 室内温度16~32°C(相対湿度60%) ~ 三菱ネット資料 ※カタログ 19~30°C

※室温15°C目標であれば、中温用タイプを選定。最小は天吊2HP(4.7KW)ダイキン製

※室温19°C目標であれば、一般用タイプを選定。能力からはルームエアコン壁掛タイプを予想

○ 貯蔵庫20畳(約32m2)で計算 ~ 室温15°C、すきま風なし、照明及び人体負荷なし

断熱なし $32m^2 * 2.77 * 16 + 90m^2 * 1.08 * 5 = 1,904W/H$

断熱あり $32m^2 * 1.00 * 16 + 90m^2 * 0.64 * 5 = 800W/H$