

建物と植物・樹木に対する表面温度の関係性の評価

植木 忠司^{*1}

Study of the Thermal Relationship between Buildings and Plants

Tadashi UEKI

When we think of the laboratory as a workplace, the environment should be controlled respectively for the humans and the devices. In this study, we measure the temperature of various things, for example, the surface temperature of jigs on material testing machine, and the temperature changes on the surface of plants in the surrounding environment. Some basic data of temperature and humidity fluctuations, each indoor and outdoor, have been taken.

KEYWORDS: experiment environment, material testing machine, temperature and humidity, thermo-hygrometer, jig, surrounding environment

1. まえがき

地域連携共同開発センターには材料試験機が 3 台設置されている。内 1 台 (5 トン試験機 島津製作所製) は約 40 年前に設置され、数年前にコントロール装置が PC 制御となった。残りの 2 台は現在より 5 年以内に導入され、当初より PC 制御である。したがって機器制御は以前より容易になっている。

筆者はこれら材料試験機の管理、測定業務に携わっている。職場として実験室を考えた場合、コントロールされるべき環境には人間の作業上、快適とされる、温度・湿度¹⁾と、機器運行上、必要とされる温度・湿度がある。

実験室は、外部と遮断されており、エアコン等により温度・湿度が管理されているが、外部(屋外)の影響は無視できない。特に冬季や夏季などの自然環境が厳しい時期には、屋外環境の変動が室内環境に影響を及ぼし、ひいては機器のコンデ

ィションや人間の操作などに影響を及ぼす可能性がある。また自然の事物(草、地表)などと人工で作られた事物(建物、コンクリート、機器等)の気温の変動における関連性も興味がある。

そこで今回、実験室内の温度・湿度、及び材料試験機に取り付けられている治具の表面温度と、室外の様々な事物の温度を測定し、周辺環境の気温・湿度変動における、屋内外の事物の気温・湿度変動の基礎的データを採取した。

2. 実施概要

2. 1 測定場所

測定場所は、屋内外の様々な場所での温度・湿度及び材料試験機の治具の表面温度、併せて 19 ヶ所を測定した。下記に測定した場所を記す。

^{*1} 技術室(Technical Office), E-Mail: sp-boss@oyama-ct.ac.jp

(1) 周辺環境 (屋外)

- ・ 屋外の温度, 湿度 (1F, 2F)
- ・ 地表面
- ・ ハルジオン²⁾ (青葉)
- ・ 笹 (青葉)
- ・ ユキノシタ (青葉)
- ・ 椿 (常緑樹の堅い葉)
- ・ 落ち葉 (コナラ, シデノキ等の葉の混在物)

(2) 人工物 (地域連携共同開発センター内)

- ・ 材料試験機の治具の上下 (1F)
- ・ 材料試験室内の温度, 湿度 (1F)
- ・ NMR 室の温度, 湿度 (2F)
- ・ コンクリート (1 階地表との接続部分)

2. 2 機器の適正環境

材料試験機の治具について, 治具の直径及び機器の概要および操作に適正とされる室温, 湿度を下記に記す。

(1) 5 トン材料試験機: 島津製作所製

治具: 直径 100 mm 程度 (図 1 内の○印)

機器概要: 周波数の可変による動的, 静的な引っ張り, 圧縮の試験

室温: 10 ~ 35℃

湿度: 75%以下

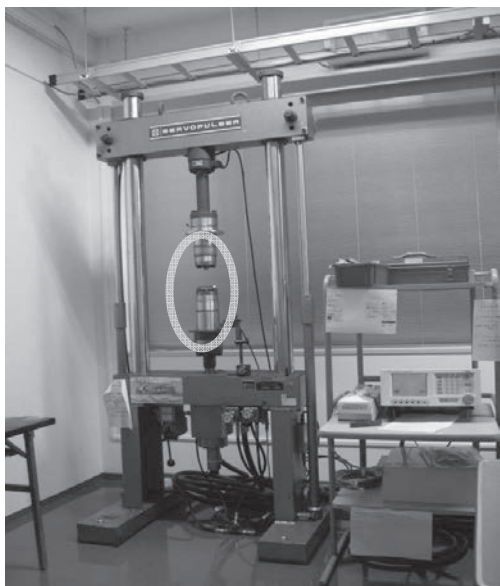


図 1 5 トン材料試験機

(2) 2.5 トン材料試験機: イストロン・ジャパン製

治具: 直径 110 mm 程度 (図 2 内の○印)

機器概要: 周波数の可変による動的, 静的な引っ張り, 圧縮, ねじりの試験

室温: 10 ~ 38℃

湿度: 90%以下

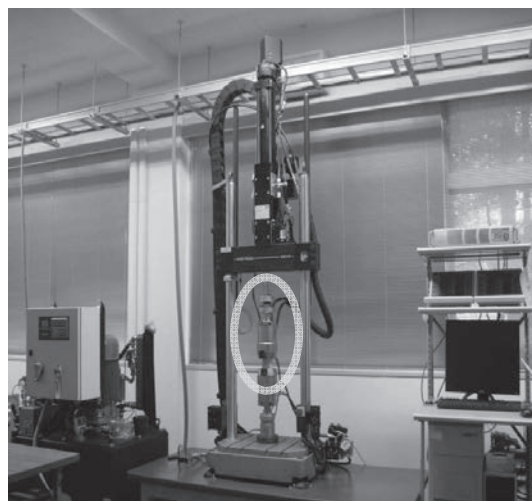


図 2 2.5 トン材料試験機

(3) 1 トン材料試験機: 島津製作所製

治具: 直径 60 mm 程度 (図 3 内の○印)

機器概要: 周波数の可変による動的, 静的な引っ張り, 圧縮の試験

室温: 5 ~ 40℃

湿度: 70%以下



図 3 1 トン材料試験機

2. 3 測定機器（温度，湿度）

各場所の温度，湿度の測定は，棒状温度計（バイメタル式湿度計付），バイメタル式温湿度計（EMPEX TM-5601），デジタル式赤外線温度センサーを使用した．以下にデジタル式赤外線温度センサーの概略を記す．

表示方式： 室温・物体表面温度，
測定範囲： $-22 \sim 80^{\circ}\text{C}$
測定精度： $\pm 4\%$ または $\pm 2^{\circ}\text{C}$ のどちらか大きい値
メーカー： custom 社製

2. 4 測定方法

測定期間は 1 月 22 日から 2 月 22 日の平日の昼間に行い，測定日数は 21 日であった．1 回の測定に付き 3 回測定し，その平均値を出しその場所の測定値とした．1 日あたりのサンプリングは 3 回（10 時頃，13 時頃，16 時頃）行った．

測定において物体の表面からの距離はすべて約 1 cm の所を測定した．建物における室内および屋外の温湿度はすべて床から高さ 1.5 m 付近で，屋外は棒状温度計（バイメタル式湿度計付），室内はバイメタル式温湿度計（EMPEX TM-5601）で測定した．それ以外の各物体の表面温度はデジタル赤外線温度センサーを用いて測定した．

なお室内の空調温度は，エアコンで 1F の材料実験室は常時 24°C 暖房，2F の NMR 室は 24°C 冷房に設定してある．

3. 結果

温度・湿度のデータは，1 日あたり 3 回測定した値の平均値で表した．測定日の 21 日間における最大値，最小値，その差を表 1 に記した．

表 1 温度，湿度および温度差の平均値の一覧表
（上段：温度 $^{\circ}\text{C}$ ，下段：湿度 $\%$ ）

	測定場所	MAX 温度 湿度	MIN 温度 湿度	温度差 湿度差
1	1F 治具	22	17.8	4.2
2	2.5F 治具	21.9	19.2	2.7
3	5F 治具	22	19.4	2.6
4	室内温度 1F	22.6	18.1	4.5
5	室内温度 2F	21.3	18	3.3
6	室内湿度 1F %	46 雨	23.7	22.3
7	室内湿度 2F %	40.6	9.7	30.9
8	屋外温度 1F	13.3	4.6 雨	8.7
9	屋外温度 2F	20.3	6.1 雨	14.2
10	屋外湿度 1F %	82.3 雨	26.6	55.7
11	屋外湿度 2F %	86	14.3	71.7
12	地表	12	2.6	9.4
13	コンクリート	16.7	6	10.7
14	落葉 (北側)	17	1.8	15.3
15	落葉 (南側)	18.5	4.7 雨	13.8
16	柔らかい葉， 草 (ハルジオン)	17.2	2.7	14.5
17	堅い葉 (椿の葉)	17.4	3.8 雨	13.6
18	笹 (青葉)	14.1	3.1	11
19	エキゾタ (青葉)	13.8	6.8	7

4. まとめ

冬季（21 日間）における各場所の温湿度の、およその傾向を下記に記す。

- ・ 1F の治具表面の温度は機種による差は少なく、17.8～22℃の範囲であった。
- ・ 1F の材料実験室の室内温度は 18.1～22.6℃であった。
- ・ 2F の室内温度は 18.0～21.3℃であった。
- ・ 屋外は 4.6～20.3℃であった。雨の日は 2 回位あり、ほかは曇りが少しで、ほぼ晴れの日が続いた。
- ・ 湿度は 1F 室内が 23.7～46.0%，1F 室外が 26.6～82.3%，2F 室外が 14.3～86.0%であった。
- ・ 地表の温度は 2.6～12.0℃，コンクリートの温度は 6.0～16.7℃であった。
- ・ 落葉、野草類は 1.8～18.5℃の付近であった。

5. 今後の展開

今回の測定は、一か所に付き、1 日で 3 回の計測だけであった。今後は、今回の結果を基に、現在の評価方法や、計測方法の改善の検討を行い、周辺環境の温度、湿度の変化が人間と人工物等に、どのような影響があるのかを分析したいと計画・検討しています。

6. 謝辞

文章作成において、いろいろな方からアドバイスをいただき完成いたしました。深謝いたします。

参考文献

- 1) 温度のはなし：三井清人 他，日本規格協会(1986)
- 2) 新・校庭の雑草：岩瀬 徹，川名 興，中村俊彦，全国農村教育教会(1998)

【受理年月日 2016年 9月29日】