

空気環境（空気質と風速）の測定

1. 空気環境

空気環境

┌— 空気質（汚染物質（二酸化炭素，一酸化炭素，化学物質，粉塵），臭気・・・）

└— 空気の流れ（気流，換気，通風・・・）

この実験では，

- ・ 空気質として，化学物質（特に，揮発性有機物質 VOC (Volatile Organic Compound)）の濃度の測定と一酸化炭素と二酸化炭素の濃度の測定
- ・ 空気の流れとして，室内の風速分布の測定

を行う予定である。

注 1) 汚染質とその濃度の基礎については，教科書 pp. 134～137 と実験用教材 pp. 46～47 を，空気の流れの基礎については教科書 pp. 138～143 と実験用教材 pp. 36～37 を参照。

注 2) 「教科書」と「実験用教材」は，以下の本のこと。

教科書:『環境工学教科書 第二版』（環境工学教科書編集委員会編，彰国社，2000 年 8 月，¥3,500 + 税，ISBN：4-395-00516-0）

実験用教材:『建築環境工学実験用教材 I 環境測定演習編』（日本建築学会編，日本建築学会，1982 年 3 月，¥1,800+ 税，ISBN：4-8189-0150-4）

2. 実験のポイント

1) 空気質の測定方法と評価方法を学ぶ。

簡易に空気質を測定する場合，どのような方法があるであろうか。空気質の測定には，簡易かつ廉価な方法から複雑かつ高価な方法まで，様々な方法がある（自分で調べると面白いかもしれない。また，どのような時にどのような測定方法を選択するのかを考えても面白い。）。どのような点に注意して測定を行うべきであろうか。

空気質の評価基準には，どのようなものがあるのだろうか。それらは，どのような意味を持つのだろうか。

2) 室内の空気の流れの測定方法と評価方法を学ぶ。

空気の流れを把握するためには、どのような方法があるであろうか。ある 1 点の空気の風速・風向を測定するだけでも、様々な種類の測定機器がある。どのような点に注意して測定を行うべきであろうか。

手持ちの測定機器を用いる場合、どのような工夫をすれば、室内の空気の流れを捉えることができるであろうか。

3. シックハウス症候群（参考文献 [7]～[20], 参考 URL [2]～[4]などを参照）

新築の住宅、リフォームした住まい、また職場が新しいビルに引っ越したとたん、室内に入ると気分が悪くなる、だるい、のどが痛い、咳がでるなどの体調の変調を訴えることで問題視されている、比較的新しい病気のこと。屋外では、原因となる化学物質と接触しないために体調は良くなる。つまり、シックハウス症候群は室内環境汚染によって発症する。

注) 化学物質過敏症＝「かなり大量の化学物質に接触した後、または微量な化学物質に長期に接触した後で、非常に微量な化学物質に再接触した場合にでてくる不愉快な症状」のこと。

<背景>（配付資料 64～65 ページ（出典：参考文献 [1], pp. 8～9）を参照。）

- 1) 室内において有害な化学物質が増加したこと。
- 2) 換気量が減少したこと。
- 3) 化学物質に反応しやすい人が増えたこと。

<有害な化学物質>（配付資料 66～67 ページ（出典：参考文献 [2]）、配付資料 68～69 ページ（出典：参考文献 [1], pp. 63～65）を参照。）

ホルムアルデヒド

トルエン

キシレン

パラジクロロベンゼン

可塑剤（プラスチックに柔軟性を与えるもの、フタル酸エステル類）

木材保存剤、防蟻剤などの家庭内農薬類（有機リン系薬剤など）

など

⇒平成 15 年 7 月 1 日施行の改正建築基準法に、シックハウス対策が盛り込まれた。

→参考 URL [5]～[7]を参照。

4. 測定計画

以下のように測定を行う予定。

12月12日（金） 1回目 測定概要の説明・測定の準備

12月19日（金） 2回目 1限目 揮発性有機物質の測定

2限目 室内気流分布の測定，一酸化炭素と二酸化炭素濃度の測定

特に，1限目の揮発性有機物質の測定の際には，測定を始めると実験室の扉を開けることができませんので，遅れないように，実験室前の廊下に集合してください。全員が集合後，速やかに入室し，測定を開始します。

→ ！！関数電卓を持参のこと！！

01月23日（金） 3回目 補足説明とレポート作成 →レポートの締め切りは01月26日（月）

5. 揮発性有機物質の濃度の測定

配付資料の 70～77 ページ参照。（出典：室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法について（平成 12 年 6 月 30 日）（生衛発第 1093 号）（各都道府県知事・各政令市市長・各特別区区长あて厚生省生活衛生局長通知），参考 URL [8]）

- 1) エアースンプラと検知管を用いる方法で，測定を行う。
- 2) 当日の朝もしくは前日に，30 分間換気をした後，5 時間以上，部屋を密閉し，その後測定を開始する。
- 3) 温度補正が必要な検知管（ホルムアルデヒド検知管，p-ジクロロペンセン検知管）があるので，測定時間中の気温を随時測定する。
- 4) エアースンプラの電源投入後，検知管吸引時間を下記のように設定する。
ホルムアルデヒド検知管： 30 分間
トルエン検知管： 20 分間
p-ジクロロペンセン検知管： 15 分間
- 5) アンブルカッターで，検知管と反応管の両端をカットし，下図のようにエアースンプラの吸い込み口に接続する。検知管の吸い込み口が，床上 1.2m になるように伸縮アダプターを調

整する。

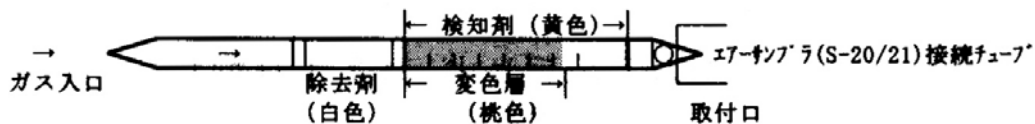


図 ホルムアルデヒド検知管の接続

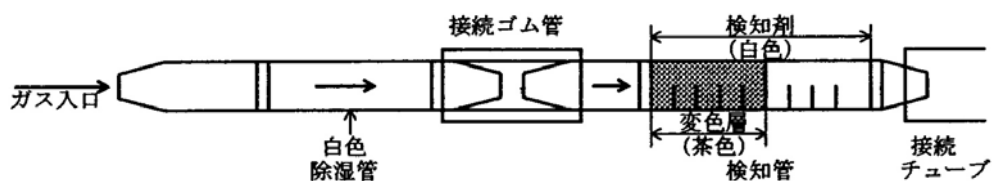


図 トルエン検知管の接続

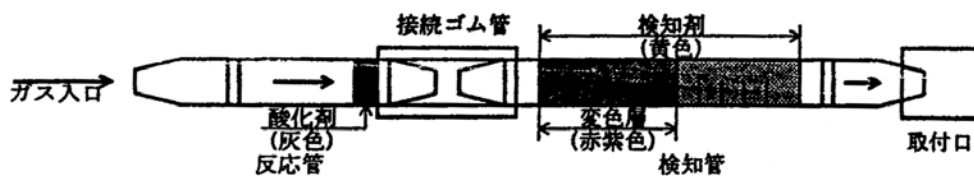


図 p-ジクロロペンセン検知管の接続

6) 測定開始後、速やかに、流量調整つまみで、下記のように吸引流量をあわせる。

ホルムアルデヒド検知管： 300ml

トルエン検知管： 200ml

p-ジクロロペンセン検知管： 200ml

7) 測定終了後、検知管を読みとり、同時に測定した室内の平均気温により補正を行う（ただし、トルエン検知管については補正の必要なし。）。

表 ホルムアルデヒド検知管の温度補正

温度補正係数表										
温度(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	1.40	1.36	1.32	1.28	1.24	1.20	1.16	1.12	1.08	1.04
20	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85	0.82	0.79	0.76	0.73
30	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55	—	—	—	—

補正例)
 30分の平均気温が23℃で、検知管の読み取り値が0.05ppmの場合
 真のホルムアルデヒド濃度は、 $0.05\text{ppm} \times 0.91 \approx 0.046\text{ppm}$ となります。

温度補正係数表の見方)
 温度が23℃の場合、20と3の交わる欄の数字が補正係数となります。

温度補正係数表						
温度(°C)	0	1	2	3	4	5
10	1.40	1.36	1.32	1.28	1.24	1.20
20	1.00	0.97	0.94	0.91	0.88	0.85
30	0.70	0.67	0.64	0.61	0.58	0.55

表 p-ジクロロベンゼン検知管の温度補正

温度補正係数表										
温度(°C)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	2.13	1.95	1.78	1.63	1.50	1.38	1.28	1.19	1.11	1.05
20	1.00	0.95	0.92	0.88	0.84	0.81	0.78	0.75	0.73	0.72
30	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.66	—	—	—	—

補正例)
 15分の平均気温が23℃で、検知管の読取値が0.10ppmの場合、真のp-ジクロロベンゼン濃度は、
 $0.10\text{ppm} \times 0.88 \approx 0.088\text{ppm}$ となります。

温度補正係数表の見方)
 温度が23℃の場合、20と3の交わる欄の数字が補正係数となります。

温度補正係数表						
温度(°C)	0	1	2	3	4	5
10	2.13	1.95	1.78	1.63	1.50	1.38
20	1.00	0.95	0.92	0.88	0.84	0.81
30	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.66

8) 配布資料 71 ページの労働厚生省の基準値に照らし合わせて、評価する。(出典:参考 URL[8])
 →平成 14 年 2 月 7 日現在では、配布資料 71 ページ以外に、下記の物質についても指針値が示されている。

エチルベンゼン， スチレン， クロルピリホス， フタル酸ジ-n-ブチル， テトラデカン， フタル酸ジ-2-エチルヘキシル， ダイアジノン， アセトアルデヒド， フェノブカルブ

▽エアースンプラの使用方法（出典：参考文献 [3]，pp. 2～3）

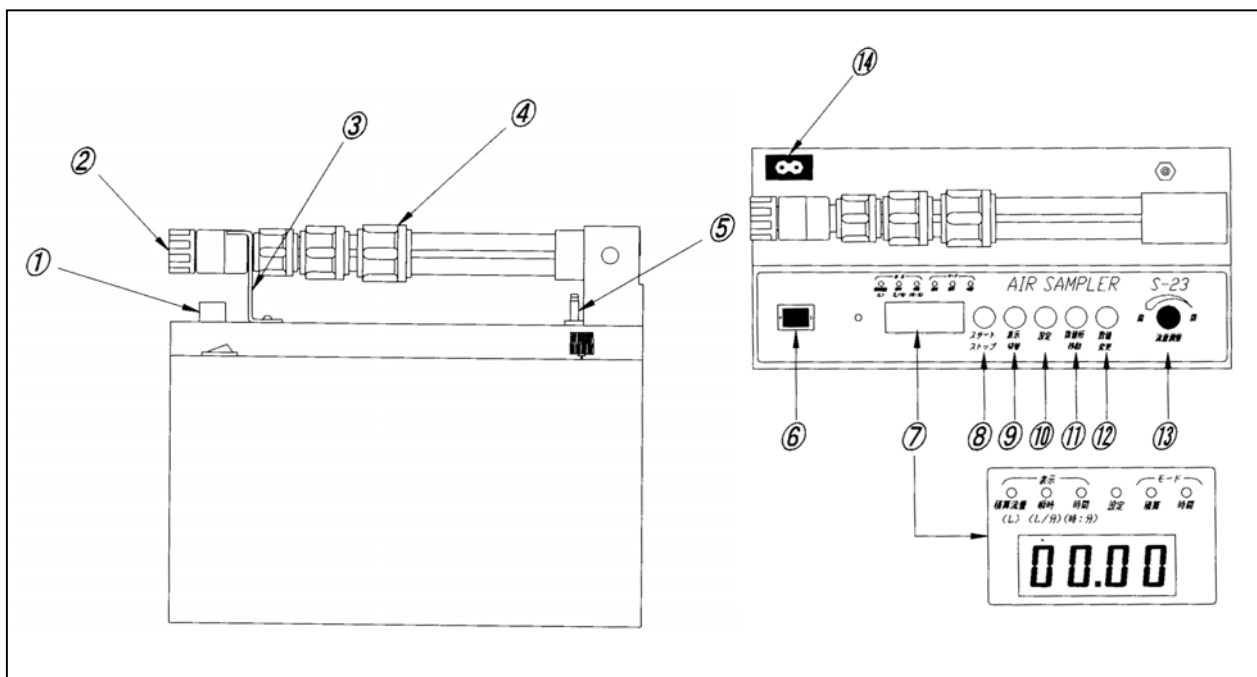


図 エアースンプラ

①ヒューズボックス

②検知管取付口

③伸縮アダプターホルダー

持ち運び、収納時の伸縮アダプターの固定に使用。

④伸縮アダプター

高い位置（約 0.5～1m）での測定時に伸ばして使用。

⑤排気口

⑥電瀬スイッチ

電源を「入」にすると流量センサの電源が入る。

⑦表示パネル

各 LED と連動して各種情報を表示する。LED は以下のことを示している。

表示	積算流量	点灯時（測定中は点滅）積算流量[μ]を表示します。
	瞬時	点灯時（測定中は点滅）瞬時流量[μ /分]を表示します。
モード	時間	点灯時（測定中は点滅）時間（減算設定の時は残時間、加算設定の時は経過時間）[時：分]を表示します。
	設定	点灯時、設定モードになり「積算モード」、「時間モード」の選択及び設定値の変更が行えます。
モード	積算	点灯時、積算モードとなり設定された積算値でポンプを停止します。
	時間	点灯時、時間モードとなり設定された時間でポンプを停止します。

⑧スタート/ストップスイッチ

測定の開始，途中停止，リセット（1.5 秒以上押し続ける）または，設定モードの中止等に使用。

⑨表示切替スイッチ

表示パネルの表示切替，設定モード時のモードの切替に使用。

⑩設定スイッチ

設定モードの起動，設定値の記憶（設定モード起動時に 1.5 秒以上押し続ける）に使用。

⑪数値桁移動スイッチ

数値入力の際入力桁の移動に使用。押すたびに右の桁から左の桁に移動。

⑫数値変更スイッチ

数値入力に使用。押すたびに数値が大きくなる。

⑬流量調整ツマミ

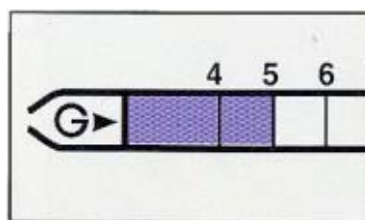
測定，捕集時の流量調整に使用（右回し：閉，左回し：開）。

⑭電源コード接続口

▽検知管の目盛の読み取りかた（出典：参考 URL [9]）

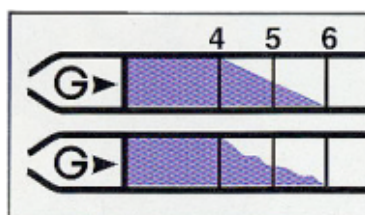
①変色層の先端が平らな場合。

変色層の先端の数値を読み取る。下図の場合は，測定値は 5 %。



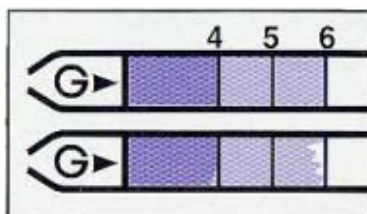
②変色層の先端が斜めの場合。

変色層の斜め部分の中間を読み取る。下図の場合は，4 と 6 の中間で測定値は 5 %。



③変色層の先端の色が薄い場合。

薄い変色層の先端と、濃い変色層の先端の間を読み取る。下図の場合は、4と6の間で測定値は5%。



6. 一酸化炭素と二酸化炭素濃度の測定

実験用教材 pp. 46～59 を参照。

- 1) ガス採取器とガス検知管を用いて、学内の様々な場所の一酸化炭素濃度と二酸化炭素濃度の測定を行う。**実験用教材の 4.1 の 1)** (pp. 49～50) を参照。
- 2) 測定場所は、各班で決定する。各班、5か所ずつ測定を行う。ただし、他の授業などの邪魔にならないように注意。
- 3) 5. の検知管の扱いと同様に、検知管の両端をカットし、ガス採取器に検知管を取りつける。
- 4) ハンドルを引き、試料ガスを定められた時間(次ページの資料(出典: URL [10])を参照。), 採取する。この際、真空状態を作っているの、ハンドルのロックが急にはずれると怪我をする可能性があるの、十分注意する。
- 5) ハンドル左もしくは右に90度回すとロックが外れるので、元に戻し、濃度を読み取る。
- 6) 一酸化炭素、二酸化炭素の濃度基準については、ビル管理法(「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」)、同施行令、同施行規則などを参照(参考 URL [11] を参照)。もしくは、**実験用教材の 2.** (pp. 46～48) を参照。

106SC

一酸化炭素



仕様

測定範囲	1～50ppm
試料採取量	100ml
測定時間	4分間/100ml
検知限度	0.5ppm
色の変化	橙色→赤紫色
反応原理	$K_2Pd(SO_4)_2$ と $Na_2[PdCl_4]$ の還元に伴う酸性物質の発生により酸塩基指示薬がアルカリ色から酸性色に変色する。
有効期限	1年
経年変化	原色がかわり、変色層境界が不明瞭になる。
使用温度範囲	5～40℃(温度補正あり)
湿度の影響	なし(5～95%RH)
校正方法	高圧ガス容器詰の標準ガス

他のガスの影響

妨害ガス	単独		共存	
	濃度 (ppm)	影響	濃度 (ppm)	影響
ギ酸	—	濃赤紫色の変色を示す	—	指示が高くなる
二酸化硫黄	—	//	—	//
アセチレン	—	原色が赤味を帯びる	—	境界が不明瞭になる
水素	—	//	—	//
硫化水素	—	濃赤紫色と赤色の2層に変色する	—	指示が高くなる

126SF

二酸化炭素



仕様

測定範囲	100～4000ppm(AP-20, AP-1使用時)
試料採取量と測定範囲	100ml(印刷目盛: 100～2000ppm) 50ml(読取値×2: 200～4000ppm, AP-20, AP-1使用) 50ml(読取値×2.2: 220～4400ppm, AP-400使用)
測定時間	2分間/100ml 1.5分間/50ml
検知限度	5ppm(100ml)
色の変化	桃色→黄色
反応原理	酸塩基指示薬がアルカリ色から中性色に変化する。 $CO_2 + 2KOH \rightarrow K_2CO_3 + H_2O$
有効期限	2年(冷暗所保存 0～25℃)
経年変化	原色が薄くなり、変色層の境界が不鮮明になる。
使用温度範囲	0～40℃(温度の影響なし)
湿度の影響	なし(10～90%RH)
校正方法	高圧ガス容器詰の標準ガス

妨害ガス

ガス名	単独時	共存時
二酸化窒素	類似の変色を示す	5ppm以下では影響しない
硫化水素		10ppmで指示が高くなる
塩化水素		30ppmで指示が高くなる
二酸化硫黄		100ppmで指示が高くなる
シアン化水素	二酸化炭素の約1000倍の感度を有する	指示が高くなる
塩素	脱色する	15ppm以下では影響しない
アンモニア	影響なし	影響なし

7. 室内気流分布の測定

実験用教材 pp. 36～44 を参照。

この実験では、熱線式風速計（配付資料の 61 ページ（出典：参考文献 [4], pp. 2～3）を参照。）を用いて、測定を行う。

- 1) 部屋の寸法を測り、家具の配置などを確認し、平面図を作成できるようにする（第 2～4 回目の「光環境（照度）の測定」で作成した平面図を使用する。）。
- 2) 3 点×5 点の合計 15 点以上、できるだけ等間隔になるように測定点を決める。
- 3) 風速計のセンサ部分が床上高さ 1.1m になるように、三脚を用いて固定する。
- 4) 30 秒間の平均値（設定方法は、配付資料の 62 ページ（出典：参考文献 [4], p. 22）を参照。）を、30 秒おきに 5 回読みとり、5 個のデータを平均した値を、その測定点の風速とする。
- 5) 実験用教材 p. 38 の図 2.1.5 のように、水平気流分布を描く。
- 6) 気流に関する評価基準としては、例えば、下記のものがある（出典：URL [11]）。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律施行令」（昭和 45 年 10 月 12 日）

（政令第 304 号）

第二条 法第四条第一項の政令で定める基準は、次のとおりとする。

一 空気環境の調整は、次に掲げるところによること。

イ 中央管理方式の空気調和設備（空気を浄化し、その温度、混度及び流量を調節して供給（排出を含む。以下この号において同じ。）をすることができる設備をいう。）を設けている場合は、居室における次の表の各号の上欄に掲げる事項がおおむね当該各号の下欄に掲げる基準に適合するように空気を浄化し、その温度、湿度又は流量を調節して供給をすること。

六 気流 0.5メートル毎秒以下

補足：熱式風速計の測定原理（配付資料 63 ページ（出典：参考文献 [4], p. 59）を参照。）

センサの指向性（配付資料 63 ページ（出典：参考文献 [4], p. 60）を参照。）

8. 参考文献（〔〕内は、熊本県立大学附属図書館所蔵情報）（*は辻原は所蔵せず）

配付資料での引用文献

- [1] 『シックハウス事典』（日本建築学会，技報堂出版，2001年9月，¥2,200+税，ISBN：4-7655-2456-6）〔開架2，527||N 77，0000255871〕
- [2] 『環境科学辞典』*（荒木峻・沼田眞・和田攻編，東京化学同人，1985年9月，ISBN：4-8079-0255-5）〔参考2，519.033||KA1，0000070755〕，〔参考2，519.033||Ka 56，0000218438，0000231136，0000231276〕
- [3] 『エアースンプラ S-23 取扱説明書』（光明理化学工業株式会社，発行年月不明，非売品）
- [4] 『Tr式微風速計 AM-09T 取扱説明書』（リオン株式会社，2000年10月，非売品）

空気環境全般に関する文献

- [5] 『室内空気質環境設計法』（日本建築学会，技報堂出版，2005年3月，¥3,400+税，ISBN：4-7655-2484-1）〔開架2，528.2||N 77，0000295469〕
- [6] 『わかりやすい空気環境の知識』（健康住宅推進協議会編，オーム社，1998年8月，¥1,600+税，ISBN：4-274-10223-8）〔開架2，528.2||Ke 45，0000250322〕

シックハウスに関する文献

- [7] 『シックハウス対策のバイブル』（日本建築学会，彰国社，2002年7月，¥1,900+税，ISBN：4-395-00684-1）〔開架2，527||N 77，0000263090〕
- [8] 『室内空気汚染のメカニズム』（池田耕一，鹿島出版会，1992年9月，¥2,400+税，ISBN：4-306-03259-0）〔開架2，519.3||I 32，0000236095〕
- [9] 『室内空気汚染の原因と対策』（池田耕一，日刊工業新聞社，1998年11月，¥3,600+税，ISBN：4-526-04276-6）〔開架2，519.3||I 32，0000236549〕
- [10] 『講談社現代新書 1412 室内化学汚染- シックハウスの常識と対策-』（田辺新一，講談社，1998年7月，¥640+税，ISBN：4-06-149412-0）〔文庫本，080||49||1412，0000268043〕
- [11] 『オフィス内空気汚染対策』（柳宇，技術書院，2001年11月，¥2,400+税，ISBN：4-7654-3196-7）〔開架2，528.2||Y 52，0000263074〕
- [12] 『おはなし科学・技術シリーズ 室内空気汚染のおはなし』（環境科学フォーラム編，日本規格協会，2002年10月，¥1,400+税，ISBN：4-542-90258-7）〔開架2，528.2||Ka 56，0000274943〕
- [13] 『健康とくすりシリーズ 住まいと病気 -シックハウス症候群・化学物質過敏症を予防する-』（日本薬学会編，安藤正典著，丸善，2002年11月，¥1,200+税，ISBN：4-621-07123-8）〔開架2，527||A 47，0000274950〕
- [14] 『シックハウスがわかる 現場から学ぶ本質と対策』（大阪府建築士会・大阪建築士事務所協会・日本建築家協会近畿支部編，学芸出版社，2004年5月，¥2,000+税，ISBN：

4-7615-2340-9)〔開架 2, 527||0 73, 0000281511〕

- [15] 『講談社ブルーバックス B-1416 寿命を縮める家 健康なわが家にする 78 の対策』(直井英雄・坊垣和明著, 講談社, 2003 年 8 月, ¥800+税, ISBN: 4-06-257416-0)〔開架 2, 408||Bu 1||B-1416, 0000277976〕
- [16] 『建築士のためのシックハウス対策の手引き』(住環境研究会+美和建築研究室, 井上書院, 2004 年 2 月, ¥2,500+税, ISBN: 4-7530-1985-3)〔開架 2, 527||J 92, 0000295124〕
- [17] 『シックハウスを防ぐ最新知識-健康な住まいづくりのために-』(日本建築学会, 日本建築学会(丸善), 2005 年 3 月, ¥2,500+税, ISBN: 4-8189-4200-6)〔開架 2, 527||N 77, 0000300825〕
- [18] 『日本建築学会環境基準 AIJES-A001-2005 ホルムアルデヒドによる室内空気汚染に関する設計・施工等規準・同解説』(日本建築学会, 日本建築学会(丸善), 2005 年 1 月, ¥1,500+税, ISBN: 4-81893602-2)〔開架 2, 528.2||N 77, 0000292950〕
- [19] 『シックハウスの防止と対策 シックハウス症候群にならないための 25 カ条』(井上雅雄, 日刊工業新聞社, 2004 年 3 月, ¥2,200+税, ISBN: 4-526-05251-5)〔所蔵なし〕
- [20] 『住居医学(I)』(吉田修監修, 筏義人編, 米田出版, 2007 年 6 月, ¥1,800+税, ISBN: 978-4-946553-30-1)〔開架 2, 527||I 31||1, 0000309625〕

9. 参考 URL

- [1] 講義資料のダウンロード

<http://www.pu-kumamoto.ac.jp/~m-tsuji/kougi.html/jikkenn.html/kyojikkenn.html>

- [2] 日本建築学会室内化学物質空気汚染調査研究委員会のホームページ

<http://news-sv.aij.or.jp/iapoc/IAPOC.htm>

- [3] 住まいの情報発信局のホームページ内の『特集 知っておきたい シックハウス対策』

<http://www.sumai-info.jp/sick/index.html>

- [4] シックハウス診断士協会のホームページ

<http://www.sicklife.jp/>

- [5] 国土交通省のホームページ内の『改正建築基準法に基づくシックハウス対策』

<http://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/sickhouse.html>

- [6] ベターリビングのホームページ内の『シックハウス対策に係る「住宅の換気設備マニュアル」』

<http://www.cbl.or.jp/info/07.html>

[7] リビングアメニティ協会のホームページ内の『建築基準法施行令第 20 条の 5 に基づく建材を使用する住宅設備・建具・収納のホルムアルデヒド発散区分に関する表示ガイドライン』

<http://www.alianet.org/guide/main.html>

[8] 厚生労働省法令等データベース

<http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/index.html>

[9] 株式会社ガステックホームページ

<http://www.gastec.co.jp/top.php>

[10] 光明理化学工業（株）のホームページ

<http://www.komyokk.co.jp/kweb/init.do>

[11] 国土交通省所管法令等一覧のホームページ

<http://www.mlit.go.jp/hourei/hourei.html>

質問・レポートの提出先は、

辻原（環境共生学部棟旧棟（生活科学部棟）4階南西角）まで

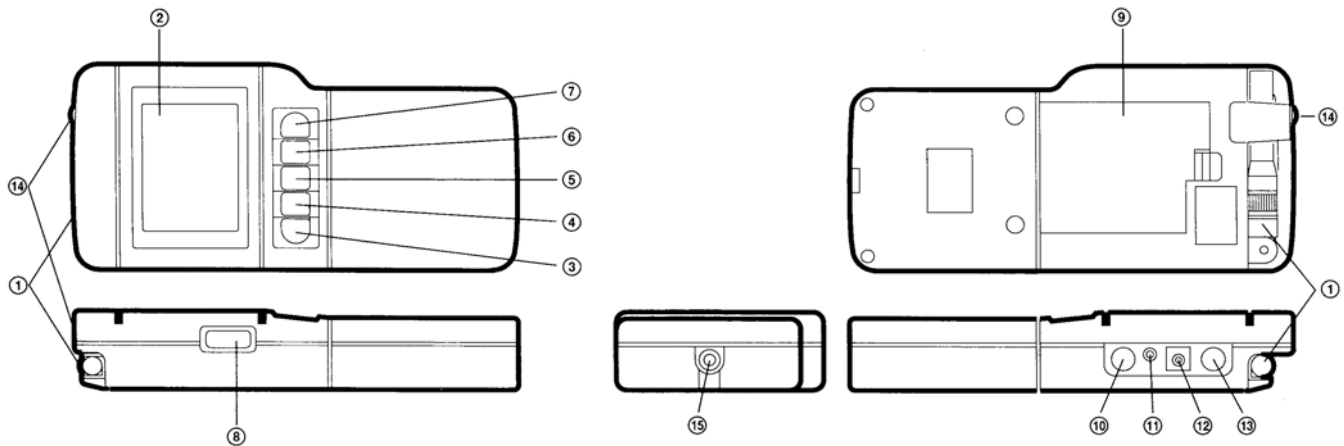
（電話：096-383-2929（内線 492），E-mail：m-tsuji@pu-kumamoto.ac.jp）

もしくは、

安浪（環境共生学部棟旧棟（生活科学部棟）4階南側中央付近／3階南西角・細井研究室）まで

（電話：096-383-2929（内線 482），E-mail：yasunami@pu-kumamoto.ac.jp）

▽▽Tr 式微風速計の使用方法




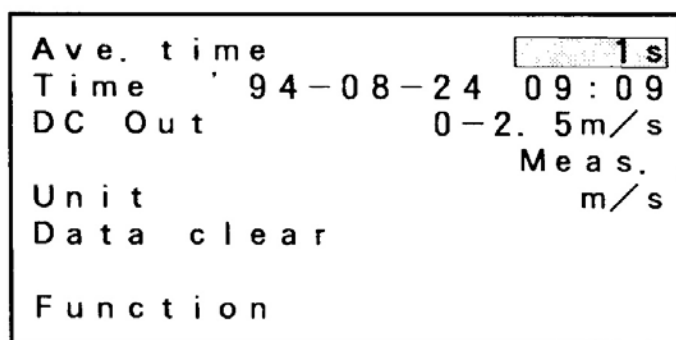
- | | |
|--------------|---|
| ① センサー | トランジスター式微風速センサー AP-03Bです。 |
| ② 表示部 | 風速や気温などを表示します。 |
| ③ スイッチ | 電源の入/切を行います。 |
| ④ スイッチ | 各種機能の設定メニュー <input type="text"/> を表示したり（設定状態）、メニューや機能の設定状態から測定状態に戻ります。 |
| ⑤ スイッチ | メモリーのデータ番号 <input type="text"/> やブロック番号 <input type="text"/> 、設定数値や選択項目を繰り上げる場合などに使用します。 |
| ⑥ スイッチ | メモリーのデータ番号やブロック番号、設定数値や選択項目を繰り下げる場合などに使用します。 |
| ⑦ スイッチ | 測定状態では、表示部にバックライトが点灯します。もう一度押すと、バックライトが消灯します。
設定状態では、選択項目を決定します。 |
| ⑧ スイッチ | 測定状態のとき、表示部の内容がホールド（保持）され、同時に内部メモリーに記憶されます。また、プリンターが接続されていれば印字されます。もう一度押すと、ホールドが解除されます。 |
| ⑨ 電池収納部 | 単三形乾電池を 4 本およびバックアップ用電池CR-1/3N をセットします。 |
| ⑩ インタフェース端子 | コンピューターまたはプリンターCP-11（別売）を接続します。
・コンピューターの場合：CC-87（別売）
・プリンターの場合 <input type="text"/> ：CC-90（別売） |
| ⑪ アナログ出力端子 | 風速信号または基準信号（いずれも直流）を出力します。レコーダーなどを接続します。 |
| ⑫ 外部電源端子 | 外部電源を使用する場合、ACアダプターNC-34（別売）を接続します。 |
| ⑬ 湿度センサー接続端子 | 湿度センサーHN-L18（別売） <input type="text"/> を接続します。 |
| ⑭ コントラスト調整器 | 表示部の液晶画面のコントラストを調整します。 |
| ⑮ カメラ三脚用取付ネジ | 本器のスタンドとしてカメラ用三脚を取り付けたり、ハンドストラップを取り付けたりします。 |



平均時間の設定

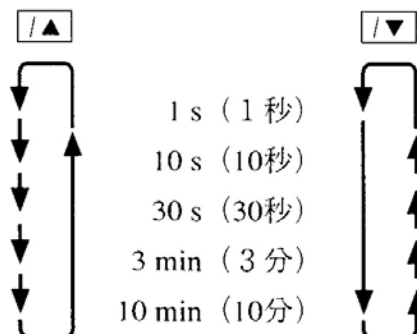
測定値を平均化するための平均時間を、1秒、10秒、30秒、3分および10分の中から選択します。

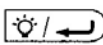
《操作》

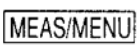
- メニュー項目から [Ave.time] を選択（反転表示）し、 を押します。
 - ・以前に設定された平均時間が反転表示します。（工場出荷時の設定は「1秒」）
 - ・ [Ave.time] は反転表示から通常の見え方に戻ります。



- 平均時間を選択します。
 - ・  または  を押すたびに、右図のように平均時間の候補が順次または逆順に表示されます。



-  を押します。
 - ・平均時間が確定し、反転表示から通常の見え方に戻ります。
 - ・ [Ave.time] が反転表示になります。

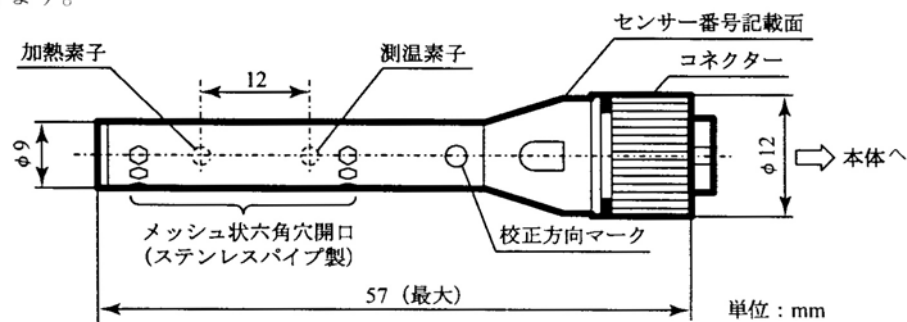
● 設定中に  を押すと、設定を中止して測定状態に戻ります。

測定原理

一般に、熱式風速計では「強い風ほど加熱された物をよく冷やす」という原理が用いられています。熱式風速計の一種であるトランジスター式微風速計では、トランジスターが「加熱素子」および「測温素子」として使われ、一組のセンサープローブを構成しており、それらから風速信号と気温信号を得ています。

「加熱素子」は定電流源から供給される電流で加熱されており、「測温素子」からの気温信号によって、風速・気温の変動にかかわらず常に気温より約10℃高くなるように制御されています。

「加熱素子」が風によって冷やされると、約10℃の温度差を保つように、奪われた熱量に等しい熱量が加熱されますが、その際「加熱素子」に現れる電圧変化が風速信号となります。



トランジスター式微風速センサー

センサーの指向性

AM-09Tのセンサーの方位角と仰角（センサーの垂直軸と風向きとのなす角）についての指向性は下図のようになります。（試験風速 3m/s）

