

飲食店における分煙効果の実態に関する研究

Study on the effect of separation of smoking areas in restaurants

J07069-6 高田 龍佑

Abstract

In recent years, passive smoking is a serious problem for non-smokers. Japan's first antismoking ordinance was established April 1 in Kanagawa Prefecture. In this study, the effect of separating smoke in restaurants was examined whether a measure of how much passive smoking. Temperature, humidity, CO and CO₂ were measured according to the building hygiene method. As a result, it could be said that separating smoke takes place to preventing passive smoking.

Keywords レストラン (restaurants) 受動喫煙 (passive smoking) 実態調査 (actual condition survey)
建築物衛生法 (building hygiene method) 浮遊粉じん (suspending dust) 分煙 (separation of smoking areas)

1. 背景・目的

非喫煙者による受動喫煙が現在問題になっている。受動喫煙にさらされると心疾患などの危険性を高め、健康への悪影響が生じることが明らかになっている。わが国では2003年5月に「健康増進法」が施行され、受動喫煙防止のための措置を講じるよう定められた。しかしこれは、施設管理者に対して努力義務を課すのみであり、飲食店や娯楽施設ではその実効性が確保されていないのが現状である。特に飲食店では喫煙者にとって喫煙する絶好の場となっているので、非喫煙者や従業員の受動喫煙が顕著になっている。2010年4月1日より神奈川県では、受動喫煙による健康への悪循環から県民を守るため「受動喫煙防止条例」が施行された。条例では、学校や病院等（第一種施設）では「禁煙」が、飲食店やサービス業施設（条件として厨房を除く店舗面積が100㎡以上）など第二種施設では「禁煙」または「分煙」の選択が、義務付けられている。なお「受動喫煙防止条例」で定められている義務を履行していない施設管理者への罰則は、2011年4月1日から適用のため、本研究において測定を行った段階ではまだ努力義務である。

これまで喫煙に関する研究・調査は数多く行われてきた。しかし受動喫煙防止条例はまだ施行されたばかりであり、その影響を調べている研究はまだ、ほとんどない。まず「受動喫煙防止対策」の実施状況を把握するため、東京都と神奈川県の飲食店へ電話による聞き込み調査を行う。

また本研究では飲食店が分煙を採用することで、どの程度受動喫煙への対策になるのかを検討したい。方法としては、分煙された飲食店の禁煙席と分煙されていない（全席が喫煙席）飲食店両方の空気環境を把握するために測定による調査を行い、空気環境にどういった問題点があるのかを検討する。また評価は「建築物における衛生的環境の確保に関する法律（通称、建築物衛生法）」（1970年施行）を参考にして評価する。

表1 建築物衛生法 管理基準

項目	基準値
浮遊粉じんの量	0.15mg/m ³ 以下
一酸化炭素の含有率	10ppm以下
二酸化炭素の含有率	1000ppm以下
温度	17°C以上28°C以下
相対湿度	40%以上70%以下
気流	0.5m/sec以下

表2 測定概要 神奈川県（禁煙席）

店舗名	測定日	測定時間	測定時の天気	時間	気温[°C]	湿度[%]	利用者数[人]
A	2010/8/23	17:50-18:50	晴れ	17:50	29	75	4
				18:50	28.2	77	-
B	2010/9/23	19:00-20:00	雨	19:00	17.6	86	8
				20:00	17.4	88	-
C	2010/9/27	19:00-20:00	雨	19:00	15.7	90	-
				20:00	15.9	89	35
D	2010/10/28	18:00-19:00	雨	18:00	9.4	91	11
				19:00	9.5	91	20前後
E	2010/11/11	19:30-20:30	晴れ	20:00	14.6	55	-
				21:00	13.7	61	-
F	2010/11/15	18:00-19:00	くもり	18:00	10.2	87	-
				19:00	9.1	86	-
G	2010/11/15	19:30-20:30	くもり	20:00	8.9	83	-
				21:00	8.9	77	-
H	2010/11/17	18:00-19:00	晴れ	18:00	8.7	83	5
				19:00	8.6	86	-
I	2010/11/17	19:30-20:30	晴れ	20:00	8.8	86	-
				21:00	8.9	85	-

表3 測定概要 東京都（喫煙席）

店舗名	測定日	測定時間	測定時の天気	時間	気温[°C]	湿度[%]	利用者数[人]
a	2010/9/2	18:00-19:00	晴れ	18:00	30.8	57	7
				19:00	29.9	57	42
b	2010/9/21	18:00-19:00	晴れ	18:00	30.5	56	-
				19:00	30.1	60	25
c	2010/10/5	19:00-20:00	晴れ	19:00	23.2	69	19
				20:00	23.1	71	29
d	2010/10/7	19:00-20:00	晴れ	19:00	20.9	70	25
				20:00	20.8	72	36
e	2010/10/14	18:00-19:00	晴れ	18:00	21.8	66	14
				19:00	21.2	67	22
f	2010/10/19	19:30-20:30	くもり	20:00	18.9	64	24
				21:00	18.8	65	30(20:30)
g	2010/10/25	19:30-20:30	くもり	20:00	20.1	77	59
				21:00	20	79	86(20:30)
h	2010/10/26	18:00-19:00	雨	18:00	13.7	75	34
				19:00	13.7	72	50
i	2010/11/1	19:30-20:30	晴れ	20:00	17.3	80	45
				21:00	17	83	-

2. 測定調査概要

2. 1 測定概要

神奈川県は飲食店9店舗と東京都の飲食店9店舗を測定地とした。各々の測定概要を表2及び表3に示す。店舗名は、神奈川県については大文字、東京については小文字で示す。なお神奈川県で調査する飲食店の条件として①大型のチェーン店、②分煙を採用していること、を選定条件として、禁煙席で測定した。一方東京都で調査する飲食店の条件として①大型のチェーン店を選定条件として、喫煙席で測定した。喫煙席で測定する時、分煙の効果を調べるため測定者は全員非喫煙者とした。測定・調査項目と測定機器は温度・相対湿度・一酸化炭素（以下CO）、二酸化炭素（以下CO₂）についてはIAQモニター、浮遊粉じんについてはデジタル粉じん計（DDC）を用いる。

2. 2 測定手法

測定方法は飲食店店内に測定機器を持ち込み、機器の位置を机上に置き測定点の高さを床上75cm以上150cm以下の同一の高さにする。これは「建築物衛生法」に準じている。測定時間帯は店舗利用者の多い17時30分から20時30分の間とし、計測時間を1店舗1時間（1分間隔）とした。測定中は店舗の測定位置と厨房との位置関係を含めた間取り、空調・照明等の配置、大まかな動きを調べた。

2. 3 不適率・近年の調査結果

建築物衛生法に関しての不適率も評価対象とする。不適率とは測定対象とした建築物において基準値が指定されている項目を実測し、その測定結果の平均から基準値を超えた建築物の割合である。東京都福祉保険局ビル衛生検査班で実施した、過去の立ち入り検査結果からみた不適率の経年変化を、空気環境管理個目ごとに図1に示す。

3. 電話調査

3. 1 電話調査の概要

神奈川県は飲食店200店舗と東京都の飲食店200店舗に対して電話による聞き込み調査を行う。抽出方法は各チェーン店の親会社のホームページから無作為に抽出した。電話の質問項目について1)禁煙席は設けているか、2)分煙をしているのか、またどのような形態であるか、3)仕切りは設けているか、の以上3つの質問項目にまとめた。これらの質問から、電話調査した飲食店を①分煙仕切りあり（分煙を採用している。仕切りも設けられている。）②分煙仕切りなし（分煙を採用している。仕切りは設けられていない。）③その他の分煙（個室やボックス席を設けてそこだけ禁煙席にする。またはランチタイムなど特定の時間帯は喫煙できない時間分煙）④不明（禁煙席は設けているが分煙しているかどうかの回答が得られなかった。）⑤禁煙席なし（全席喫煙席である。）の5種類にまとめた。その詳細を図2及び図3に示す。

3. 2 電話調査の結果・考察

禁煙席なし（全席喫煙席）が東京都では全体の78%、神奈川県では14%と神奈川県は東京都の1/5以下しかない。

これは2010年4月1日より神奈川県で施行された「受動喫煙防止条例」の影響だと考えられる。また同じ東京都でも、チェーン店の親会社の方針によって全く禁煙席を設けない場合やできるだけ多く禁煙席を設ける場合もあった。

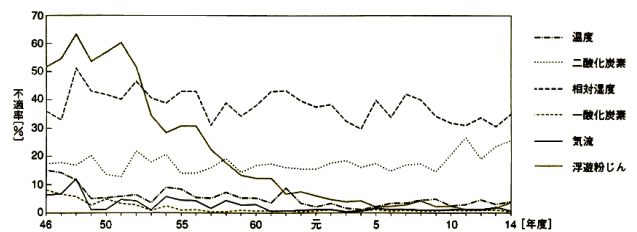


図1 不適率の経年変化

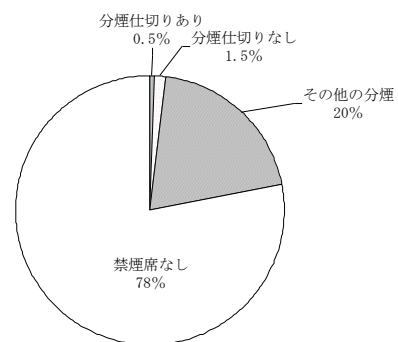


図2 神奈川県の禁煙・分煙状況

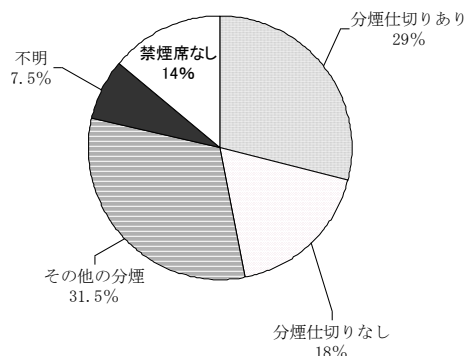


図3 東京都の禁煙・分煙状況

表4 店舗fの測定概要

階数	6F
総席数	159席
測定時間	19:30~20:30
測定開始時の店内の人数	24人
測定終了時の店内の人数	30人
天井高	2600mm
机の高さ	700mm

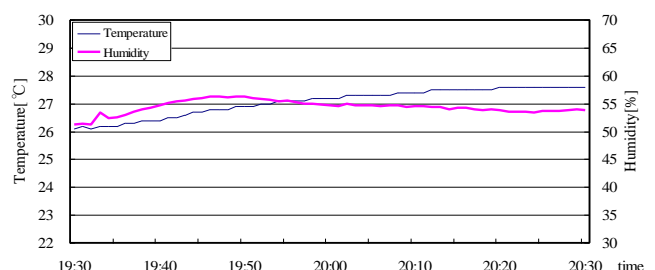


図4 店舗f 温度・湿度

分煙状況についても分煙を採用した店舗（不明は除く）は神奈川県では全体の78.5%、東京都では22%と大きく差が出た。神奈川県の店舗では現在分煙工事中（調査期間中）もある。また「受動喫煙防止条例」で定められている義務を履行していない施設管理者への罰則は2011年4月1日から適用されるため、神奈川県ではこれからも分煙を採用する店舗は増え続けると考えられる。

4. 測定結果・考察

今回測定を行った店舗の中で、東京都の代表例として店舗f、神奈川県の代表例として店舗gを表4及び5、図4～図9に示し、以下に測定結果及び考察を記す。

4. 1 店舗f

温湿度を見ると温度は測定開始の26.1℃から上昇し、測定終了時には27.6℃まで上昇している。これは測定中に店内の人数が増加したことが原因として考えられる。相対湿度の平均値は54.3%と一般的な数値を示している。CO・CO₂濃度を見るとCOは測定開始から約20分間全く検出されることはなかったが、測定中盤になってからは最高値1.2ppm検出されるようになった。COが検出されている時間帯は浮遊粉じん質量濃度も高い数値を示しているため、喫煙者の人数がこの時間帯に多かったことが原因だと考えられる。CO₂は測定開始から数値が上昇し、約1200ppmで安定している。浮遊粉じん質量濃度を見ると、平均値は約0.27mg/m³と基準値を大幅に上回る数値を示している。浮遊粉じん質量濃度・CO・CO₂すべてに共通することだが、瞬間的に高い数値を記録するとなかなか数値が下がらない。特にCO₂は約50分間基準値を超え続けている。これらのことから店内の換気は不十分であると考えられる。

4. 2 店舗g

温湿度を見ると温度、湿度ともに目立った変化はなく、安定した数値を示している。平均値は温度が約23.7℃と一般的な数値を示している。相対湿度の平均値は39.8%と低い数値であった。暖房による影響だと考えられる。CO・CO₂濃度を見るとCOは全く検出されていない。CO₂濃度は安定した数値を示している。平均値も約447ppmと低い数値を示している。浮遊粉じん質量濃度を見ると、平均値が0.011mg/m³と低い数値を示している。店舗gはCO・CO₂濃度、浮遊粉じん質量濃度ともに数値が低く、非常にきれいな室内空間だと言える。

5. 建築物衛生法との比較・検証

各店舗の測定結果から温度、湿度、CO濃度、CO₂濃度、浮遊粉じんの質量濃度の平均値、最大値、最小値を表5.6に示す。以下に各項目について建築物衛生法の管理基準及び不適率から比較・検証を行う。

5-1 CO濃度

COの基準値は10ppm以下である。今回の測定での不適率は0%である。全店舗の中で全くCOが検出されなかった店舗は半分以上ある。今回の実測から飲食店においてCO濃度は問題程度である。

5-2 CO₂濃度

CO₂の基準値は1000ppm以下である。今回の測定での不適率は22.2%である。基準値を超えた店舗はすべてCOも検出されているのでタバコによる影響だと考えられる。特に19:00以降は喫煙者の人数も多くなるので高い数値を示すことが多い。店舗cでは最大値1247ppmと高い数値を示しているが、平均値は618ppmと低い。よってCO₂濃度は空調による影響も考えられる。

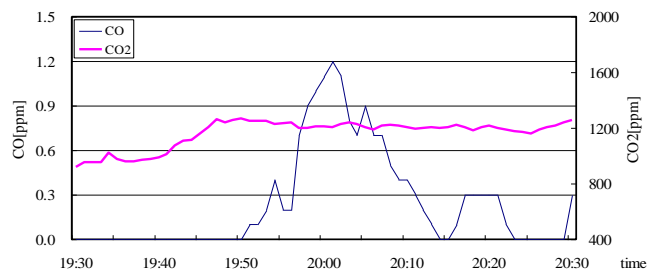


図5 店舗f CO・CO₂濃度

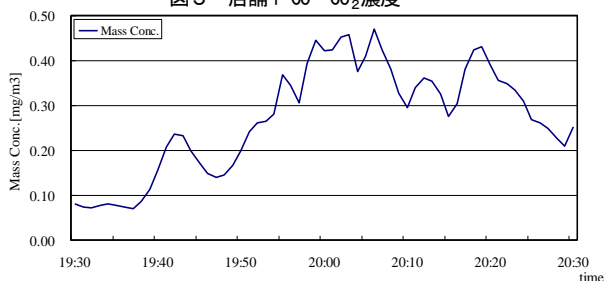


図6 店舗f 浮遊粉じん質量濃度

表5 店舗gのデータ

階数	3F
総席数	117席
測定時間	19:30~20:30
測定開始時の店内の人数	不明
測定終了時の店内の人数	不明
天井高	2300mm
机の高さ	700mm

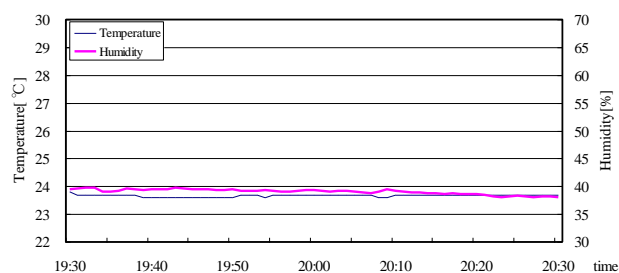


図7 店舗g 温度・湿度

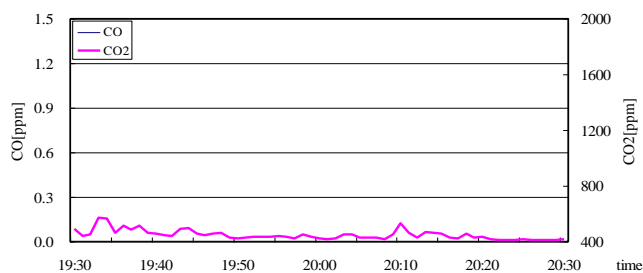


図8 店舗g CO・CO₂濃度

5-3 温度

温度の基準値は17℃～28℃である。今回の測定での不適率は11.1%となっている。今回基準値を超えた店舗は、そもそも外気が30℃前後あったことから、冷房の効き方が足りなかったことによると考えられる。

5-4 湿度

湿度の基準は40～70%である。今回の測定での不適率は27.8%と建築物衛生法の管理基準の項目の中で一番高い。基準値を下回った店舗はすべて11月以降であり、外気も一桁と寒い時に実測した店舗である。これらの店舗は暖房を使用したことにより湿度が低くなったと考えられる。

5-5 浮遊粉じん

浮遊粉じん質量濃度の基準値は概ね10μm以下の粒子が0.15mg/m³以下である。今回測定での不適率は22.2%である。質量濃度が基準値を超えている店舗はCO₂濃度でも同様に基準値を超えているため、原因はCO₂濃度と同じくタバコによる影響だと考えられる。

6. 分煙の効果

測定結果から、店舗の形態や実測時間をふまえて本研究の目的のひとつである飲食店が、分煙を採用した時の効果について比較・検証を行う。

分煙の効果については、禁煙席においてCO濃度、CO₂濃度、浮遊粉じんの項目で基準値を超えた店舗は全くない。一方喫煙席では店舗fが代表されるようにCO₂濃度、浮遊粉じんの項目が高い店舗が多い。このことから飲食店が分煙を採用することで、受動喫煙の防止に一定の効果はあるといえる。ただし店舗Bや店舗Iのように禁煙席と喫煙席の距離が近く、仕切りもない状態の場合、喫煙席から禁煙席にタバコの煙が流れ、浮遊粉じん質量濃度が高い数値を示した。よって喫煙席と禁煙席をただ場所で分けるだけでは分煙効果は低く、効果的な分煙を行うには喫煙席のタバコの煙が、禁煙席に流れないよう配慮すべきであると結論付けられる。

7. まとめ

この章では飲食店18店舗において測定した結果を、建築物衛生法の基準値との比較、分煙の効果についての検証を行った。以下に総括した検証を行う。

今回の測定項目5つのうちすべてが基準値内であった店舗はB,C,D,a,d,h,iの7店舗であった。1つの項目で基準値を超えた店舗はE,F,G,H,I,bの6店舗であった。2つの項目で基準値を超えた店舗はc,e,f,gの4店舗で禁煙席は全くなかった。また3つ以上の項目で基準値を超えた店舗は全くなかった。今回測定した結果、飲食店の空気環境に影響を及ぼす原因としてタバコの煙、店内の配置、利用者の人数、空調設備及び換気量が挙げられる。

8. 今後の課題

今回の測定調査において外気測定を行うことはしなかったが、外気測定をすれば、室内外環境の関係性を比較・検討できたので今回の研究でも必要だったと言える。

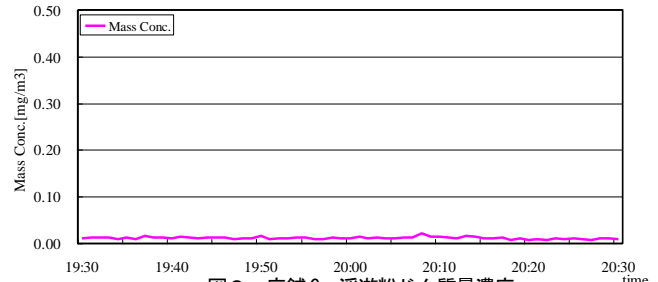


図9 店舗G 浮遊粉じん質量濃度

表6 神奈川県 各店舗の測定結果 (平均値・最大値・最小値)

A	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	792.5	28.3	65.0	0.065
最大値	0.00	966.0	28.4	67.5	0.077
最小値	0.00	598.0	28.2	62.2	0.043
B	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.11	838.4	25.7	65.3	0.061
最大値	0.50	1012.0	26.1	67.4	0.126
最小値	0.00	750.0	25.2	64.3	0.027
C	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	618.1	22.9	67.1	0.071
最大値	0.00	1247.0	23	68.9	0.116
最小値	0.00	519.0	22.7	66	0.038
D	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	631.2	24.8	43.3	0.047
最大値	0.00	755.0	25.6	45.5	0.085
最小値	0.00	542.0	23.8	41.3	0.025
E	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.50	614.4	24.7	34.7	0.061
最大値	1.00	686.0	25	36.1	0.098
最小値	0.00	552.0	24.4	32.5	0.030
F	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.14	519.0	25.8	39.8	0.013
最大値	0.40	944.0	27.3	45.9	0.018
最小値	0.00	459.0	23.8	34	0.008
G	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	447.7	23.7	39.0	0.011
最大値	0.00	574.0	23.8	39.8	0.021
最小値	0.00	411.0	23.6	38	0.008
H	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.03	685.3	27.0	34.5	0.036
最大値	0.60	841.0	27.6	36.6	0.068
最小値	0.00	591.0	25.9	32.3	0.018
I	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	795.2	27.1	35.7	0.086
最大値	0.00	903.0	27.9	37.5	0.140
最小値	0.00	677.0	26.1	33.3	0.051

表7 東京都 各店舗の測定結果 (平均値・最大値・最小値)

a	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	835.5	27.2	48.3	0.052
最大値	0.00	959.0	27.5	49.4	0.081
最小値	0.00	738.0	26.9	47	0.022
b	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.03	760.7	28.5	61.7	0.091
最大値	0.20	834.0	28.9	63.5	0.130
最小値	0.00	695.0	27.9	60	0.056
c	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	1.36	1721.6	27.1	58.5	0.303
最大値	2.80	1953.0	27.3	59.8	0.477
最小値	0.20	1493.0	27	56.4	0.142
d	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.00	819.2	27.8	52.5	0.054
最大値	0.00	960.0	28	54.6	0.139
最小値	0.00	716.0	27.5	51.2	0.017
e	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.96	1058.2	27.1	52.5	0.162
最大値	1.40	1266.0	27.3	55	0.220
最小値	0.00	816.0	26.9	50.8	0.108
f	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.24	1161.0	27.1	54.4	0.271
最大値	1.20	1266.0	27.6	56.3	0.469
最小値	0.00	918.0	26.1	51.2	0.069
g	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.75	1226.7	26.3	52.3	0.169
最大値	1.70	1318.0	26.5	53.8	0.390
最小値	0.20	1136.0	26.1	50.8	0.117
h	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.02	792.5	25.7	49.0	0.040
最大値	1.10	993.0	26.1	51	0.118
最小値	0.00	677.0	25.1	47	0.018
i	CO[ppm]	CO ₂ [ppm]	温度[℃]	湿度[%]	質量濃度[mg/m ³]
平均値	0.24	801.6	28.0	51.9	0.100
最大値	1.10	918.0	28.1	52.4	0.151
最小値	0.00	702.0	27.8	51	0.057

【参考文献】

- 1) 建築物の環境衛生管理編集委員会：「建築物の環境衛生管理 上巻」平成18年3月31日発行
- 2) 野中麻衣：飲食店における喫煙対策の実態調査、芝浦工業大学、2009年
- 3) 水村圭介：ネットカフェにおける空気環境に関する研究、芝浦工業大学、2010年

- 4) 伊藤大史：ネットカフェにおける環境タバコ煙の実態調査、芝浦工業大学、2010年
- 5) 「過去の気象データ」—気象庁 <http://www.jma.go.jp/jma/index.htm>
- 6) 「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」—厚生労働省、1970年4月14日施行