

平成 17 年度厚生労働省委託事業

平成 17 年度
「効果的な空間分煙対策推進検討委員会」報告書
(抄)

平成 18 年 3 月

中央労働災害防止協会
中央快適職場推進センター

はじめに

平成15年5月に、「健康増進法」が施行され、受動喫煙の防止が努力義務化されるとともに、新しい「職場における喫煙対策のためのガイドライン」が厚生労働省から公表された。

これらにより、多くの事業場において、受動喫煙の防止をはじめとする喫煙対策が進められており、平成16年度に中央労働災害防止協会が実施した「喫煙対策ガイドラインの普及度調査」によると、何らかの喫煙対策に取り組んでいる事業場は、82.8%にのぼっている。

しかしながら、同調査によると、新ガイドラインに基づいて喫煙対策を行っている事業場は24.5%であり、また、粉じん、一酸化炭素あるいは風速の測定をしていない事業場が多いなど、喫煙対策の内容は必ずしも十分ではないことがうかがわれる。

そこで、今後はより効果的な喫煙対策が進められる必要があることから、平成17年度においては、分煙対策を行うための有効な手段である喫煙室又は喫煙コーナーの設置に関する技術的事項について調査研究を行うこととした。

特に、先の調査で、喫煙対策に取り組んでいない理由として、喫煙場所を設けるスペースがないと答えた事業場が多かったことから、そのような問題を抱える事業場が喫煙室等を設置する際に役立つような情報を収集し、対策を検討することを主眼とした。

また、喫煙室等を設置する場合に考慮しなければならない建築基準法及び消防法の防災設備に関する規制についても併せてとりまとめていただいた。

本調査研究の実施にあたり、ご協力をいただいた委員の先生方に御礼を申し上げる。

平成18年3月

中央労働災害防止協会
中央快適職場推進センター

「効果的な空間分煙対策推進検討委員会」報告書

目次

はじめに

第1章 総論

1	委員会設置目的	1
2	検討内容	1
3	委員会の構成	1
4	委員会の開催状況及び検討内容	2

第2章 分煙対策実態調査

1	実態調査の目的	7
2	実態調査の対象	7
3	実態調査の内容	7
4	実態調査の期間	8
5	実態調査結果の概要	8
6	実態調査結果	

(1) 喫煙室を作るスペースが少ない事業場における喫煙室等

ア 上方吸引式喫煙コーナー

(ア)	事例1 (キャノピー型)	13
(イ)	事例2 (キャノピー型)	17
(ウ)	事例3 (キャノピー型)	21
(エ)	事例4 (換気扇＋スクリーン)	26
(オ)	事例5 (換気扇＋スクリーン)	31
(カ)	事例6	35
(キ)	事例7 (換気扇＋スクリーン)	39
(ク)	事例8 (既存の建築物の喫煙室内に喫煙コーナーを設置することで改善を試みた事例)	43

イ 喫煙ボックス

事例9	49
-----	----

(2) 新築時より計画的に設置された喫煙室の事例

事例10	54
------	----

(3) 既存の建築物に設置した喫煙室の事例

ア	事例11	58
イ	事例12	62
ウ	現状を改善した事例	

(ア) メンテナンスを行った事例	
事例 13	66
(イ) 入り口にガラリ付きドアとスクリーンを設置した場合 とで比較した事例	
事例 14	71
(4) ガイドライン改正に伴い設計変更を行った事例	
事例 15	75
(5) 参考改善事例（喫煙室の形状による事例）	
事例 16 正方形の喫煙室	80
事例 17 長方形の喫煙室	84

第3章 効果的な分煙対策を行うための留意事項

1 新ガイドラインに沿った喫煙場所の設置	91
2 喫煙室を設置した場合の法規上の対応	100
3 新築時より喫煙室を計画的に設計する場合	102
4 既存のビルに喫煙室を設置する場合	104
5 現実的な喫煙室等の計画について	106

資料

1 職場における喫煙対策のためのガイドラインについて	113
2 「職場における喫煙対策のためのガイドライン」に基づく 対策の推進について	123
3 建築基準法令及び消防法令	129
4 包括的な喫煙対策介入研究 (厚生労働科学研究 H14～16 年)	148

参考資料（図、表及び写真）

1 包括的な喫煙対策介入研究	150
2 応接・会議室の対応	157
3 喫煙時の人数制限	158
4 分煙ではなく屋内の禁煙化を選択	159
5 屋外喫煙室	160
6 喫煙室を利用した禁煙サポートの取り組み	161

第 1 章 総論

第1章 総論

1 委員会設置目的

厚生労働省においては、平成15年5月に労働者の健康確保と快適な職場環境の形成を図る観点から、一層の受動喫煙防止対策の充実を図るため旧ガイドラインを見直し、新たに「職場における喫煙対策のためのガイドライン」を策定した。

平成16年に実施した「喫煙対策ガイドラインの普及度調査」の結果では、何らかの喫煙対策に取り組んでいると回答した事業場は82.8%に上ったが、たばこの煙を屋外に排出する方式の装置等を設置しているとした事業場は25.4%にとどまるなど、具体的な喫煙対策については不十分な結果となっている。また、喫煙対策に取り組んでいないと回答した事業場は17.2%であり、その理由として38.7%の事業場が「喫煙場所を設けるスペースがない」ことを挙げているが、この中には、スペースがなく、屋外排気方式の装置等を設置できないとか、最近のビルの構造上、喫煙室を屋外排気方式とすることが困難であると考えている事業場も多くあると考えられる。そこで、新ガイドラインの周知と確実な受動喫煙防止対策の充実を図るため、事業場での空間分煙対策の実態を調査し、屋外排気方式の喫煙室とするための工学的方策等について、委員会を設置し検討する。

2 検討内容

- (1) 空間分煙対策の事例収集（実態調査）
- (2) 喫煙室及び喫煙コーナー（以下「喫煙室等」という。）の問題点、改善方法の検討
- (3) その他喫煙室等の設置に必要な事項

3 委員会の構成

効果的な空間分煙対策推進検討委員会 名簿

大竹 保	清水総合開発株式会社	ビル管理事業本部	副本部長
鈴木 栄治	清水建設株式会社	安全環境本部	安全部 部長
◎高田 昂	中央労働災害防止協会	労働衛生調査分析センター	技術顧問
高柳 保	財団法人ビル管理教育センター	業務部	副部長
村上 拓也	日本電気株式会社	事業支援部	主任
森永 謙二	独立行政法人産業医学総合研究所	作業環境計測研究部	部長
大和 浩	産業医科大学	産業生態科学研究所	労働衛生工学教室 助教授

吉田 直裕 株式会社日建設計 設備設計部門 設備設計部 主管

(◎＝委員長)

(敬称略・五十音順)

効果的な空間分煙対策推進検討小委員会 名簿

大竹 保	清水総合開発株式会社	ビル管理事業本部	副本部長
鈴木 栄治	清水建設株式会社	安全環境本部	安全部 部長
高柳 保	財団法人ビル管理教育センター	業務部	副部長
村上 拓也	日本電気株式会社	事業支援部	主任
◎大和 浩	産業医科大学	産業生態科学研究所	労働衛生工学教室 助教授
吉田 直裕	株式会社日建設計	設備設計部門	設備設計部 主管
(◎＝小委員会委員長)			(敬称略・五十音順)

(厚生労働省担当官名簿)

中村 富也	厚生労働省労働基準局	安全衛生部労働衛生課環境改善室 室長
永田 和博	厚生労働省労働基準局	安全衛生部労働衛生課環境改善室 副主任中央労働衛生専門官
星 順子	厚生労働省労働基準局	安全衛生部労働衛生課環境改善室 測定技術係長

(事務局名簿)

田川 順一	中央労働災害防止協会	中央快適職場推進センター所長
佐々木則寛	中央労働災害防止協会	中央快適職場推進センター調査指導課 課長
高木 康雄	中央労働災害防止協会	中央快適職場推進センター普及推進課 課長
金子 弘	中央労働災害防止協会	中央快適職場推進センター調査指導課 課長補佐
田崎 葉子	中央労働災害防止協会	中央快適職場推進センター調査指導課 課長補佐

4 委員会の開催状況及び検討内容

効果的な空間分煙対策推進検討委員会及び小委員会を以下のとおり開催した。
小委員会では、都道府県の快適職場推進アドバイザーへ依頼し収集した喫煙室の事例について検討した。また、好事例や委員にご推薦いただいたいくつかの事例については、測定等の実態調査を行った。

本委員会では、小委員会での検討及び調査結果をふまえ、各事例の検討を行った上で、喫煙室等の問題点、改善手法を検討した。

効果的な空間分煙対策推進検討委員会

第 1 回 平成 17 年 7 月 20 日

第 2 回 平成 18 年 1 月 23 日

第 3 回 平成 18 年 2 月 15 日

効果的な空間分煙対策推進検討小委員会

第 1 回 平成 17 年 8 月 24 日

第 2 回 平成 17 年 12 月 8 日

第 2 章 分煙対策実態調査

第2章 分煙対策実態調査

1. 実態調査の目的

平成 17 年度に設置された「効果的な空間分煙対策推進検討委員会」の目的とする新ガイドラインが求める屋外排気方式の喫煙室等を設置するための工学的検討に資するため、事業場に設置されている喫煙室等による空間分煙対策の実態を調査する。

2. 実態調査の対象

調査対象は、下記①～④に示した空間分煙対策を実施している事業場の事例として各都道府県快適職場推進センターから紹介をうけた 51 喫煙室等(44 事業場)と、委員から推薦された 7 喫煙室等(7 事業場)の合計 58 喫煙室等(51 事業場)のうちから、提出された喫煙室等の概要を元に事例の抽出を小委員会で検討し、実際に訪問して写真撮影・空気環境測定を行う 15 喫煙室等(11 事業場)を選定した。

また、既に調査が行われている 2 事例を参考改善事例として選定した。

- ① 喫煙室を作るスペースが少ない事業場における喫煙室等の設置例
- ② 新築時より計画的に設置された喫煙室等の設置例
- ③ 既存の建築物に設置した喫煙室等の設置例
- ④ ガイドライン改正に伴い設計変更を行った喫煙室の例

3. 実態調査の内容

(1) 調査項目

- ア 喫煙室等のタイプ
- イ 喫煙室等及び周辺の概要等
- ウ 喫煙対策機器のタイプ及び排気風量等
- エ 空気環境測定

浮遊粉じん濃度、一酸化炭素濃度、非喫煙場所から喫煙室等に向かう風速の測定、視覚・臭覚によるたばこの煙の漏れの確認を行った。

オ 喫煙行動基準関係

喫煙室等の定員、喫煙範囲の取り決め及び吸殻の後始末の仕方等が喫煙室等に掲示されているか調査を行った。

(2) 測定方法

喫煙場所及び喫煙場所と非喫煙場所の境界部分で、浮遊粉じん濃度の経時的変化を一分毎に測定した(ただし、事例 14 だけは 1 秒毎に測定した。)

一酸化炭素濃度は、喫煙室等及び喫煙場所と非喫煙場所の境界部分で検知管法により測定を行った。

気流は、喫煙場所と非喫煙場所の境界部分の上・中・下部において測定した。

(3) 測定機器

- ア 浮遊粉じん濃度の測定

浮遊粉じん濃度の測定はデータログ機能を内蔵したデジタル粉じん計（柴田科学、LD-3K）を用い、経時変化を表計算ソフトによりグラフ化して評価を行った。質量濃度変換係数は $0.0008(\text{mg}/\text{m}^3)/\text{cpm}$ を用いた。

イ 一酸化炭素濃度の測定

検知管法により喫煙直後の測定を行った。ただし、局所排気型の喫煙コーナーでたばこの煙が直ちに排気されて、一酸化炭素が検出されないことが予測された場合には測定を行わなかった。

ウ 風速の測定

風速計（リオン、AM-09T）を用いて、10秒間の風速の平均値を求めた。

4. 実態調査の期間

平成17年8月25日～平成17年12月7日

5. 実態調査結果の概要

今回、実態調査を行った喫煙室の6事例、喫煙コーナー9事例のポイントを以下に列挙する。

- (1) 喫煙室であれば、ガイドラインに記載されているように出入口の開口部分で非喫煙場所から喫煙室へ向かう一定方向の気流が 0.2m/s 以上あればたばこの煙の漏れはないことが確認された。

ア 事例10～13のように喫煙室の出入口で 0.2m/s 以上の気流が発生している場合には、ドアは不要であった。

イ 出入口にはガラリのついたドアを用いるのではなく、たばこの煙が漏れない高さまでスクリーン（のれん）を下ろす対策の方が優れていることが認められた。

ウ 事例14のように排気風量が不足している場合には、出入口にスクリーン（のれん）を設置して開口面積を小さくすることで、気流が確保でき漏れを防止することが可能であった。

エ 適切なメンテナンス（掃除）が行われていない場合には、排気風量が低下する場合があります、定期的なチェックが必要であることが認められた。

- (2) 喫煙コーナーにおいても、境界部分で 0.2m/s 以上の気流が得られている場合にはコーナー外への漏れがないこと、また、喫煙コーナー内部で上方向に 0.1m/s 程度以上の気流が得られれば煙の滞留がなく、局所排気として機能していることが認められた。

逆にいうと、喫煙コーナーを設置する場合には、既存の（設置可能な）排気風量を利用して上向き方向に 0.1m/s 以上の気流が得られる大きさの喫煙コーナーしか設置できないといえる。

- (3) 喫煙室を設けるスペースがない場合の対策として、喫煙コーナー（事例1～8）や喫煙ボックス（事例9）を設置することにより、ガイドラインの要件を満足できることが分かった。個々の事例についての詳細は、事例ごとに記載した。

(4) 喫煙コーナーの事例一覧

形式	事例番号	排気風量 (m³/h)	開口部分 の気流 (m/s)	漏れの 有無	コーナー内の 上昇気流	滞留の 有無
上方吸引式	1	2,470	0.38	無	0.27	無
	2	3,966	0.47	無	0.38	無
	3	770	0.28	無	0.08	無
	4	2,530	0.48	無	0.40	無
	5	1,320	0.24	無	0.12	無
	6	2,640	0.31	無	0.10	無
	7	900	0.15～0.20	無	0.17	無
	8	660	測定限界以下	有	0.06	有
喫煙ボックス	9	670	0.29	無	0.08	無

(5) 喫煙室の事例一覧

事例	事例番号	排気風量 (m³/h)	開口部分 の気流 (m/s)	漏れの 有無	備考
新築時より計画的に設置された喫煙室の例	10	2,154	0.23	無	
既存の建築物に設置した喫煙室の例	11	1,176	0.38	無	
	12	1,980	0.27	無	
	13-1	1,440	0.25	無	メンテナンス前後の比較
	13-2	1,960	0.34	無	
	14-1	480	0.08	有	ガラリとスクリーンの比較
	14-2	480	0.25	無	
ガイドライン改正に伴い設計変更を行った例	15	1,980	0.44	無	
参考改善事例	16 前	1,040	2.0	無	ドアストッパーでドアを10cm開ける
	16 後	1,160	0.19	無	ドアを開放し、床上70cmまでのスクリーン設置
	17 前	1,160	0.19	有	ドア開放
	17 後	1,160	0.27	無	出入口に床上1.4mのスクリーン設置

(注) 事例番号 13-1 と 13-2、14-1 と 14-2、16 前と 16 後、17 前と 17 後は、それぞれ同じ喫煙室について、改善の前と後を比較した。

喫煙室等の空気環境等測定結果一覧

測定項目等		喫煙室を作るスペースが少ない事業場における喫煙室等									新築時より 計画的に 設置され た喫煙室	既存の建築物に設置した喫煙室等						ガイドライン 改正に伴 い、設計変 更を行った 喫煙室
		上方吸引式喫煙コーナー								喫煙 ボックス		事例11	事例12	現状を改善した事例				
		事例1	事例2	事例3	事例4	事例5	事例6	事例7	事例8		事例9			事例10	事例13 メンテナンス 前	事例13 メンテナンス 後	事例14 ガラリ	事例14 スクリーン
喫煙コーナー		○	○	○	○	○	○	○	○	○								
喫煙室											○	○	○	○	○	○	○	○
喫煙室等の形式		キャノピー	キャノピー	キャノピー	換気扇＋ スクリーン	換気扇＋ スクリーン	換気扇＋ スクリーン	換気扇＋ スクリーン	天井 排気口	喫煙 ボックス	天井 排気ダクト	標準 換気扇	標準 換気扇	有圧 換気扇	有圧 換気扇	標準 換気扇	標準 換気扇	天井 排気口
排気装置	メーカー名	東芝 キャリア	東芝 キャリア	日立	三菱電機	三菱電機	三菱電機	－	－	三菱電機	－	－	－	三菱電機	三菱電機	－	－	－
	型式	VP-456 TKX	VP-456 TKX	SA-30AR	EFG-40KS -W	EF- 25ASB	EF- 25YSB	羽根径 25cm	－	VD-23ZX P-6	－	－	－	EF-25US	EF-25US	－	－	－
	排気風量 (m³/h)	2,470	3,966	770	2,530	1,320	2,640	900	660	670	2,154	1,176	1,980	1,440	1,960	480	480	1,980
平均浮遊粉じん 濃度(mg/m³)	喫煙室等内	0.02~0.46	0.02~0.19	0.02~0.41	0.02~0.51	0.02~0.14	0.03~0.37	0.02~0.91	喫煙フード 0.02~0.68 喫煙室内 0.03~0.36	0.05~1.23	0.01~0.88	0.02~0.23	0.01~0.08	0.03~0.55	0.03~0.08	0.23	0.30	0.02~0.43
	喫煙室等外	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01~0.02	0.04	0.01	0.01~0.02	0.01	0.03	0.02~0.03	0.03	0.02	0.02~0.03
一酸化炭素濃度(ppm)		－	－	－	－	0	0	－	1	－	0	－	－	1	1	2	2	1
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速		0.38m/s	0.47m/s	0.28m/s	0.48m/s	0.24m/s	0.31m/s	0.15~ 0.20m/s	測定限界 以下	0.29m/s	0.23m/s	0.38m/s	0.27m/s	0.25m/s	0.34m/s	0.08m/s	0.25m/s	0.44m/s
たばこの煙の漏れ		無	無	無	無	無	無	無	有	無	無	無	無	無	無	有	無	無
喫煙行動基準	喫煙定員	6	6	6	4	4	無	4	無	3	6	無	2	無	無	無	無	6
	灰皿の後始末	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○
	基準の掲示	有	有	無	有	無	無	無	無	無	無	無	無	無		無		無

6 実態調査結果

(1) 喫煙室を作るスペースが少ない事業場における喫煙室等

ア 上方吸引式喫煙コーナー

(ア) 事例1 (キャノピー型)

【喫煙コーナーの構造】

工場の中央にキャノピー型のフード（1辺 1.6m、2.56m²）を設置、4方向にスクリーン（床上 1.2m）を吊るした喫煙コーナーを作成。喫煙者はフード内に入って喫煙を行う。たばこの煙はダクト（約 10m）を通して屋外へ排気する。

【排気装置】

東芝キャリア製、産業用有圧換気扇：VP-456TKX、羽根径 45cm、77 m³/min=4,620 m³/h

【排気風量実測値】

ダクト部(0.7m×0.7m)における風速(1.4m/s)とその断面積から実際の排気風量を求めた。

排気風量実測値=60×ダクト断面積(0.49m²)×風速(1.4m/s)=41.2(m³/min)=2,470(m³/h)

【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

スクリーン下の開口部分において一定方向の空気の流れ(0.38m/s)があるため、6名で同時に喫煙をしても煙の漏れは全く認められない。

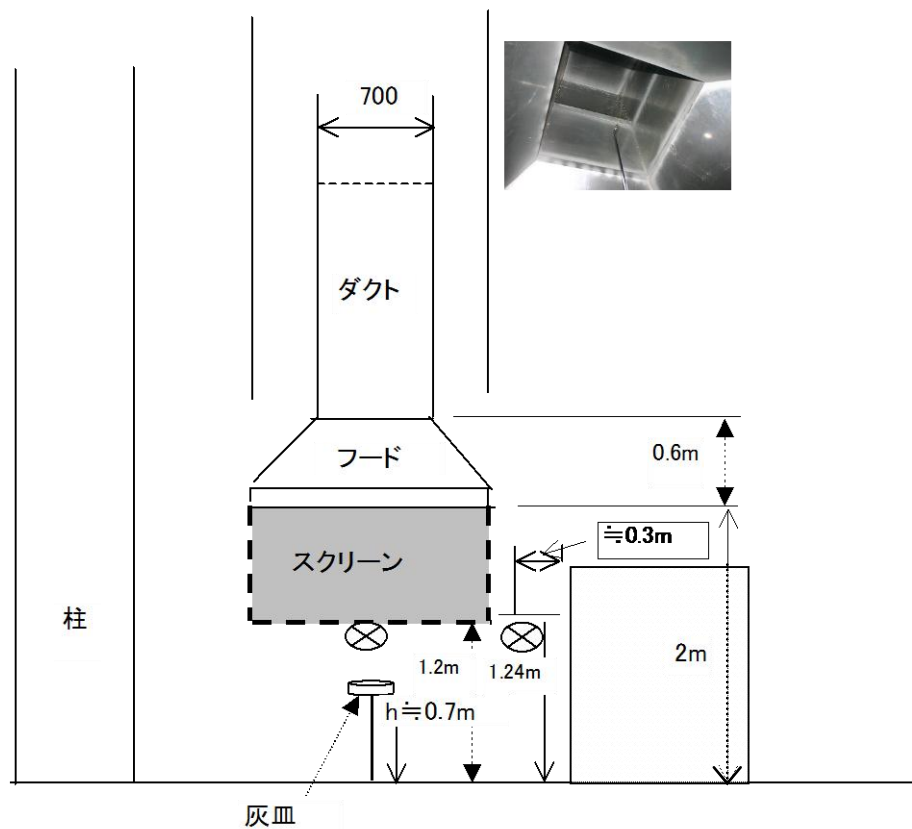
【喫煙コーナー内のたばこの煙の流れと測定結果】

ダクトで測定された排気風量実測値(2,470 m³/h)を喫煙コーナーの面積(2.56m²)で割ると、上方向に 0.27m/s の空気の流れが得られており、たばこの煙が拡散せず局所排気として機能していることが考えられた。

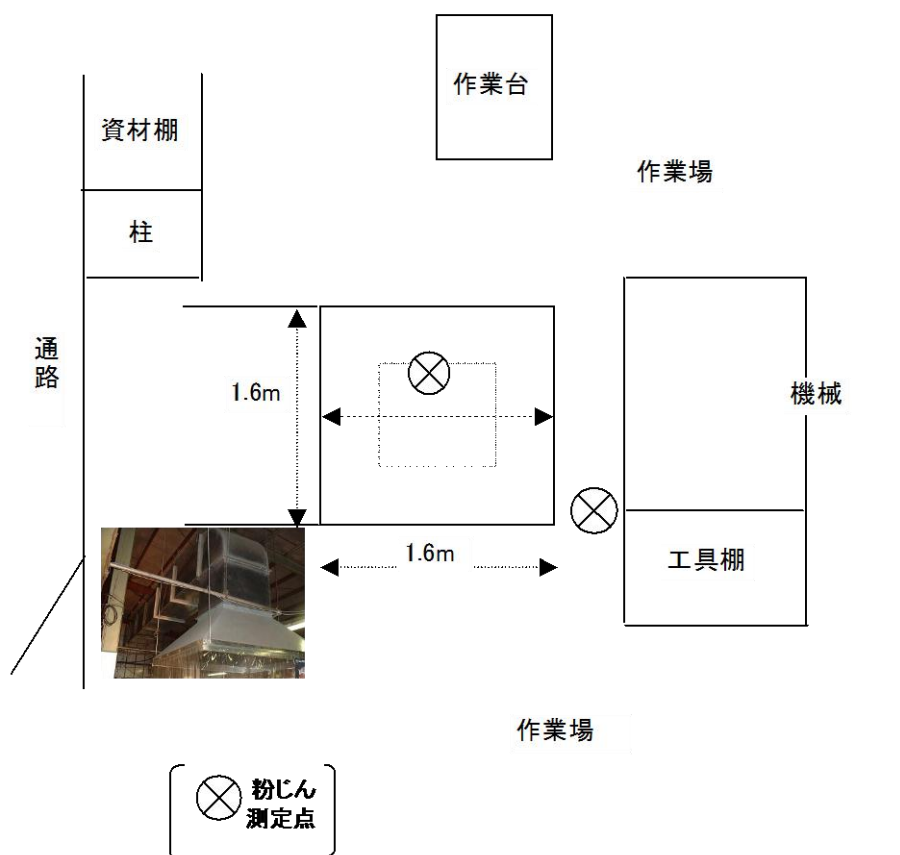
たばこの煙は上方向に吸引され、喫煙コーナーに全く滞留することなく直ちに排気されることが観察された。

粉じん計は6名の喫煙者の中央に設置したが、喫煙コーナー内の粉じん濃度が全く上昇しないため、たばこの煙を若干吹きかけながら測定を行った。通常の喫煙方法であれば、喫煙者自身の受動喫煙も発生しないほど上向き方向の空気の流れは強力であった。

側面図



平面図





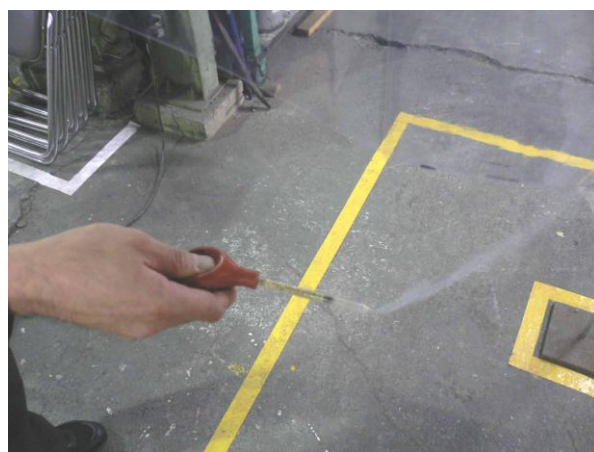
排気風量の測定

ダクト部分（1辺0.7m）における風速（1.4m/s）と断面積（0.49m²）から求められる排気風量は41.2m³/min=2,470m³/h

工場の中央にキャノピー型フードを設置、4辺にスクリーンを吊した喫煙コーナー
フード内で6名が同時に喫煙



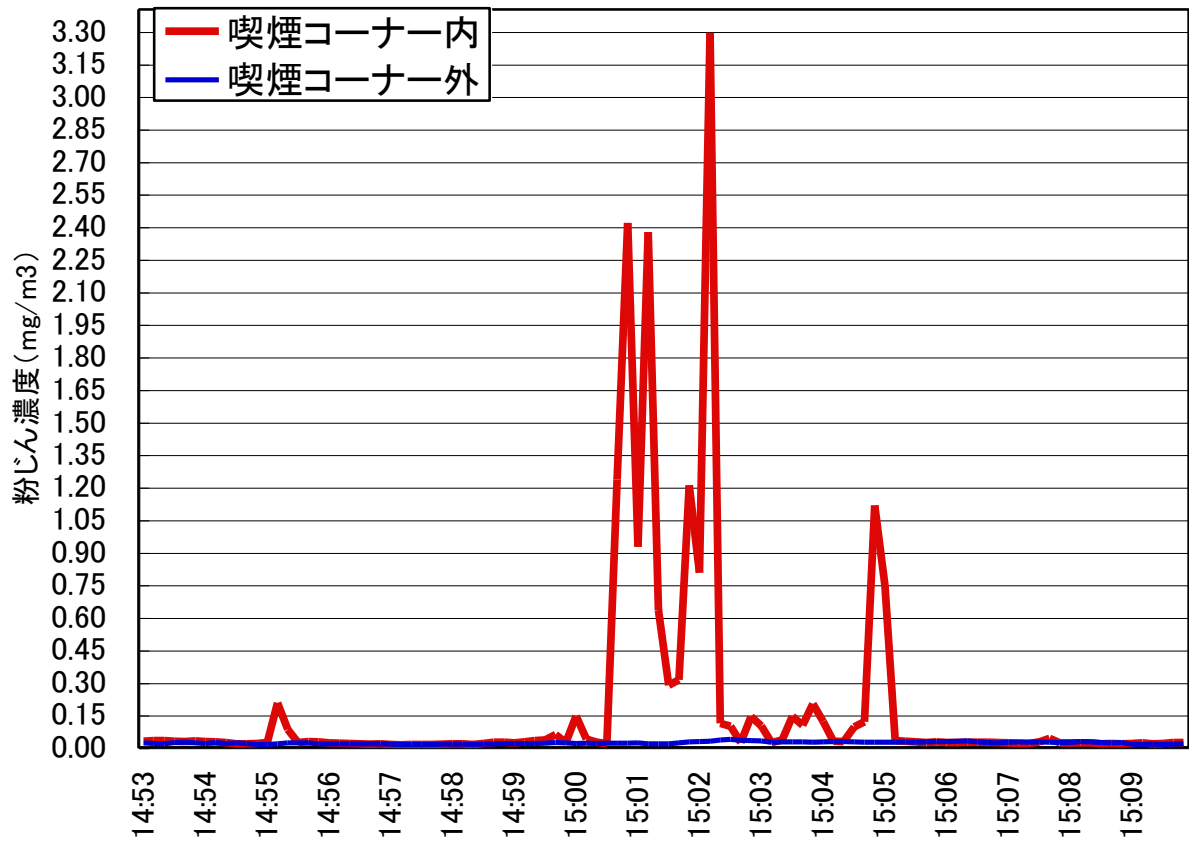
キャノピー型フードおよび排気ダクト



スクリーン下の空気の流れ

喫煙コーナーにむかう気流は0.38m/sあり
タバコ煙の漏れは認められない。

事例1 喫煙コーナー(キャノピー型)



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目			(mg/m³)	(mg/m³)
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻	喫煙本数		
	終了時刻			
	14:53	喫煙前	0.03	0.02
	15:00	6	0.46	0.02
	15:05	喫煙後	0.02	0.02
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			スクリーン下 0.38m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(イ) 事例 2 (キャノピー型)

【喫煙コーナーの構造】

工場の一角、2方向が壁となる場所に排気装置（羽根径 45cm）を設置し、屋内側にキャノピー型フードを設けた。フードにはスクリーン（床上 1.2m）を吊して喫煙コーナーを作成。喫煙者はフード内に入って喫煙を行う。たばこの煙は換気扇を通して屋外へ排気する。

【排気装置】

東芝キャリア製、産業用有圧換気扇:VP-456TKX、羽根径 45cm、 $77 \text{ m}^3/\text{min} = 4,620 \text{ m}^3/\text{h}$

【排気風量の実測値】

ダクトの位置が高く、ダクト部における風速が測定できなかったため、フード部（ 2.9 m^2 ）における風速（ 0.38 m/s ）から実際の排気風量を求めた。

排気風量実測値 $= 60 \times \text{フード断面積} (2.9 \text{ m}^2) \times \text{風速} (0.38 \text{ m/s}) = 66.1 (\text{m}^3/\text{min}) = 3,966 (\text{m}^3/\text{h})$

【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

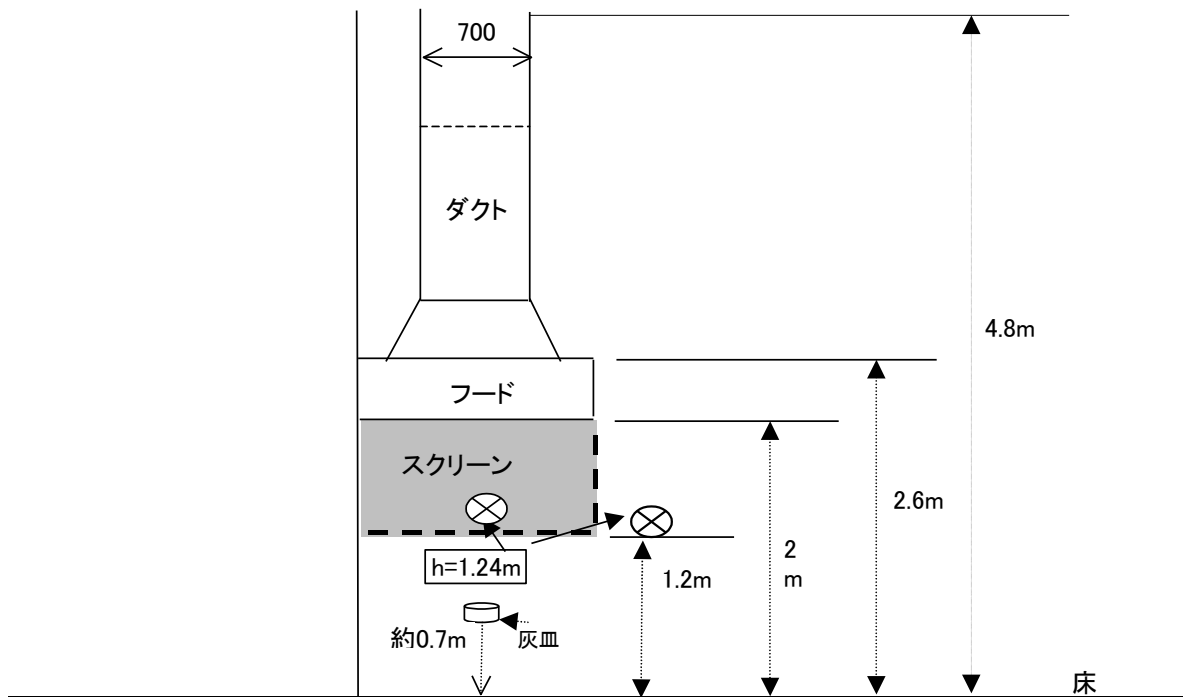
スクリーン下の開口部分において一定方向の空気の流れ（ 0.47 m/s ）があるため、6名が同時に喫煙しても喫煙コーナー外への煙の漏れは全く認められない。

【喫煙コーナー内のたばこの煙の流れと測定結果】

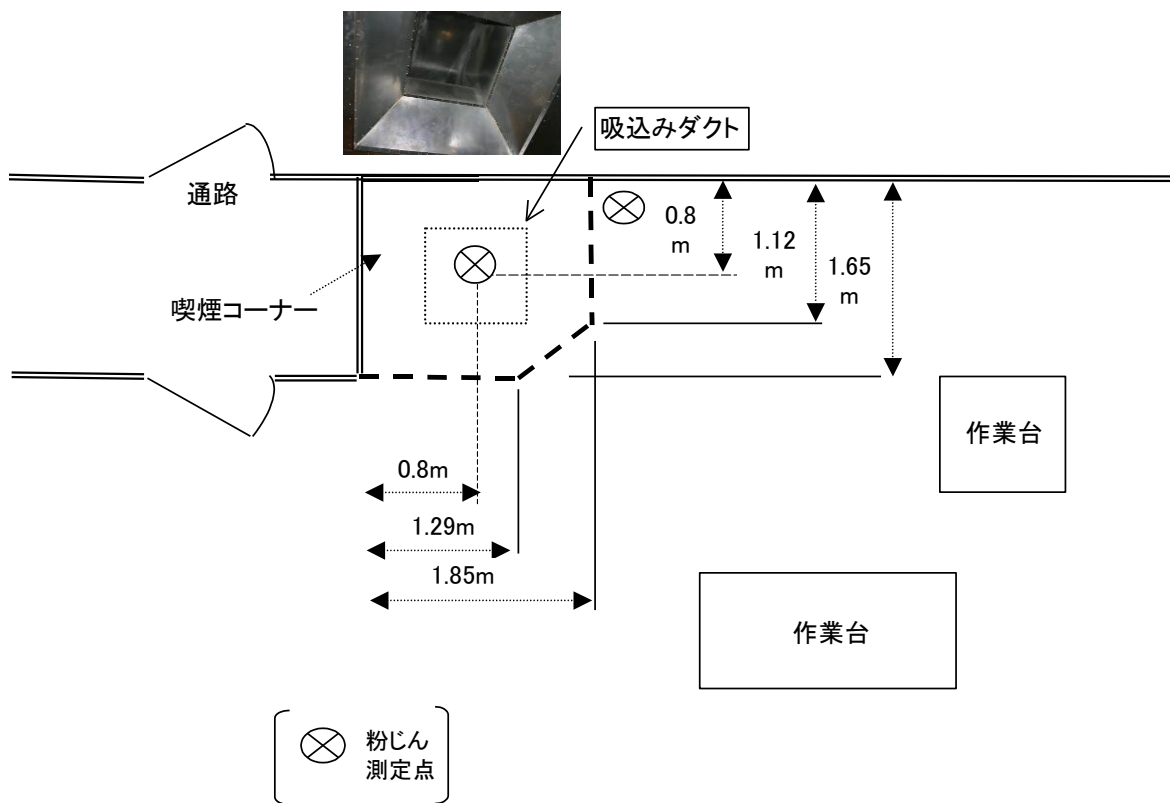
喫煙コーナーで上方向に 0.38 m/s の空気の流れが得られており、局所排気として機能していることが考えられた。

粉じん計は6名の喫煙者の中央に設置したが、喫煙コーナー内の粉じん濃度が全く上昇しないため、たばこの煙を若干吹きかけながら測定を行った。

側面図



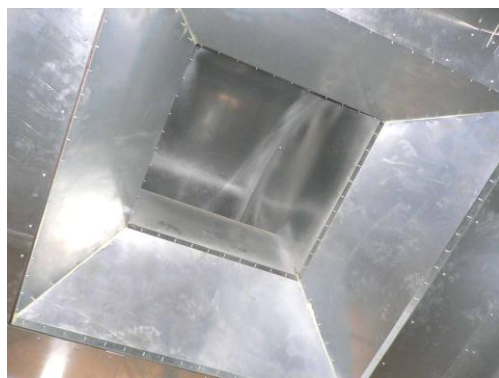
平面図





キャノピー型、
フード内で6名が同時に喫煙

粉じん計
喫煙コーナー外



キャノピー型フード
下から見上げた排気口

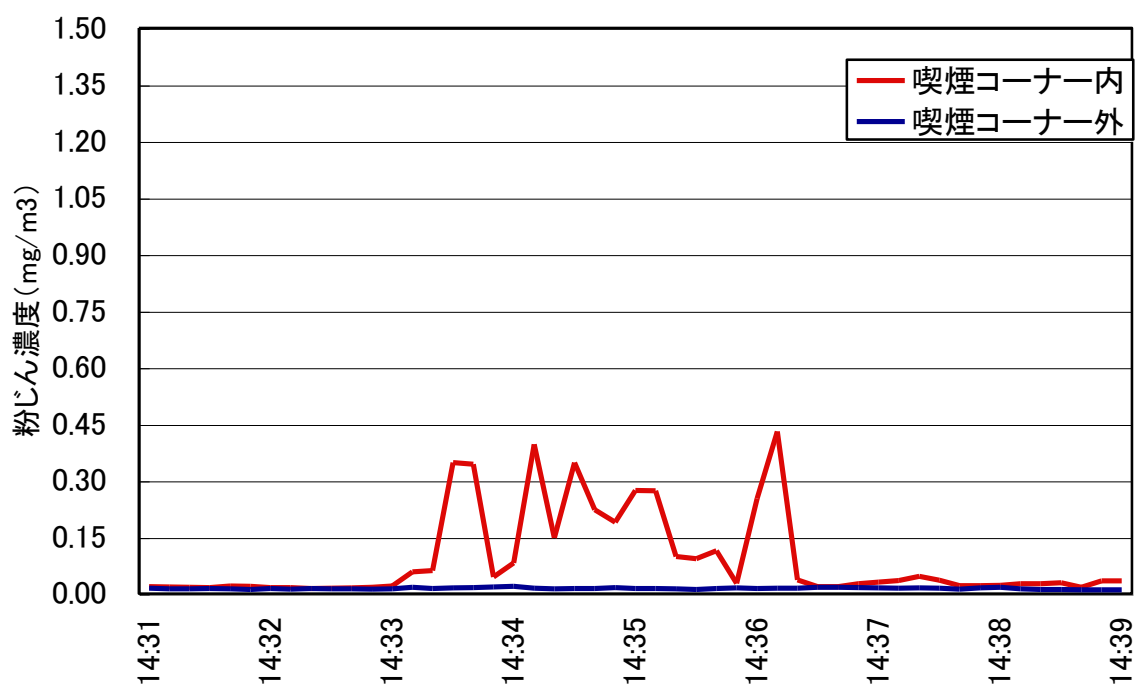


キャノピー型フードを利用した喫煙コーナー



スモークテスターによる気流の確認
スクリーン下の気流は0.47m/sあり、
タバコ煙の漏れは認められない。

事例2 喫煙コーナー(キャノピー型)



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	14:31 14:33	喫煙前	0.02	0.01
	14:33 14:36	6	0.19	0.01
	14:36 14:39	喫煙後	0.03	0.01
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			スクリーン下 0.47m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(ウ) 事例3 (キャノピー型)

【喫煙コーナーの構造】

壁に軸流式有圧換気扇（羽根径 30cm）を固定し、屋内にキャノピー型喫煙コーナーを設置。天井裏のダクトを通して排気を行う。キャノピー型フード（幅 2.0m、奥行き 1.3m、面積 2.6m²）の4辺にスクリーン（床上 0.37m）を吊して、喫煙者はスクリーンの隙間から出入りする。

【排気装置】

日立製、有圧換気扇：SA-30AR、羽根径 30 c m、 $23.5\text{m}^3/\text{min}=1,410\text{m}^3/\text{h}$

【排気風量実測値】

キャノピー内の排気口（0.35m×0.35m）における風速 1.75m/s から実際の排気風量を求めた。

排気風量実測値 $=60\times 0.12\text{ (m}^2\text{)}\times 1.75\text{ (m/s)}=12.5\text{ (m}^3/\text{min)}=770\text{ (m}^3/\text{h)}$

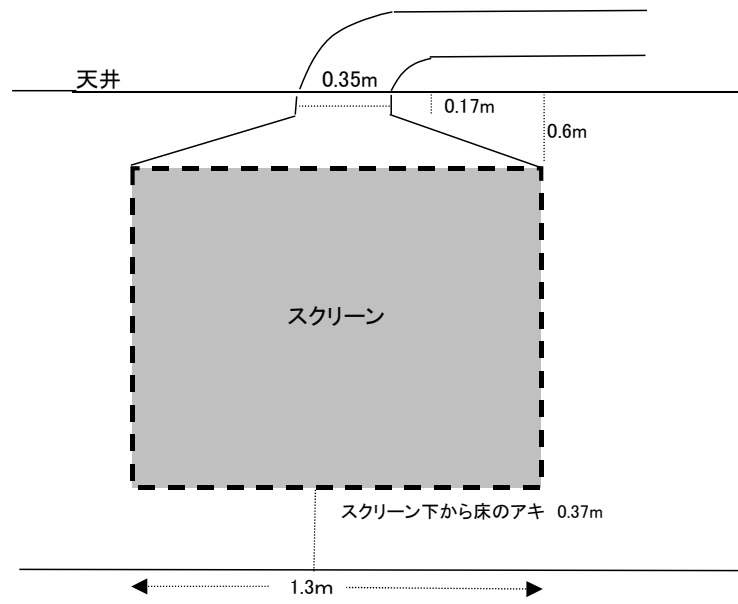
【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

スクリーン下の開口部分において一定方向の気流 0.28m/s が得られており、たばこの煙の漏れは全く認められない。

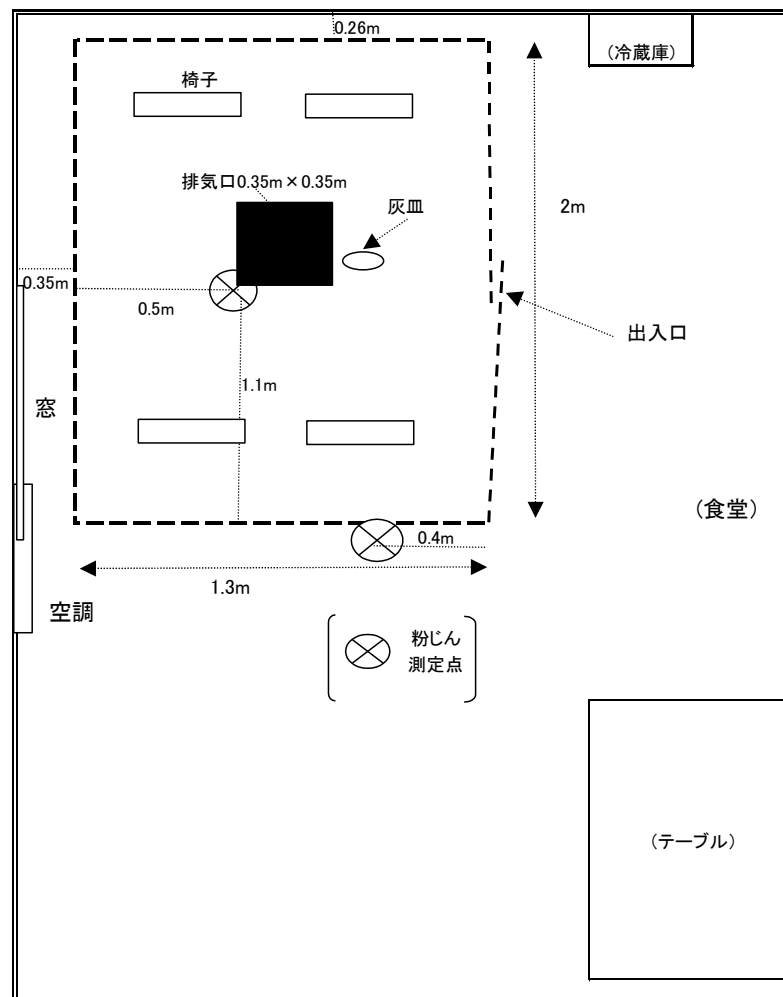
【喫煙コーナー内のたばこの煙の流れと測定結果】

喫煙により発生した煙は排気装置による気流およびたばこの煙そのものが持つ上昇気流により上方向に拡散してキャノピー部分に達する。キャノピー部分に達したたばこの煙は、上向き方向の気流（0.19m/s）により速やかに排気される。

側面図



平面図





キャノピー型喫煙コーナー

スクリーンは床上37cm、6名が同時に喫煙



スクリーン下の空気の流れ

喫煙コーナーへむかう一定の気流 (0.28m/s) があり、たばこの煙の漏れは認められない。

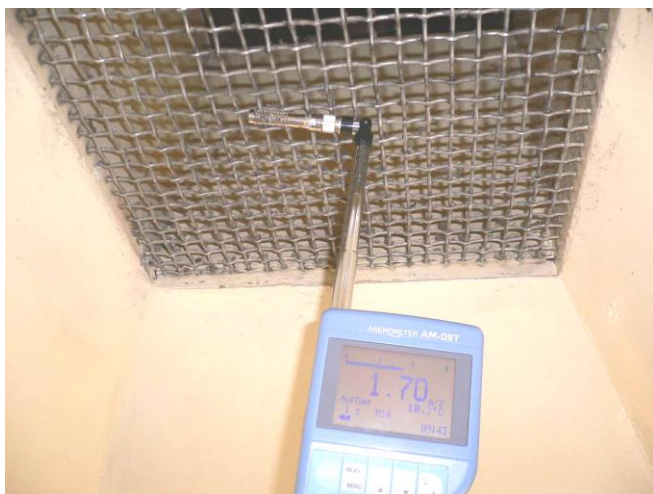


有圧換気扇、羽根径30cm

排気装置屋外側にはウェザーカバーの
設置が必要



フード内天井部分の排気口
(0.35m×0.35m)

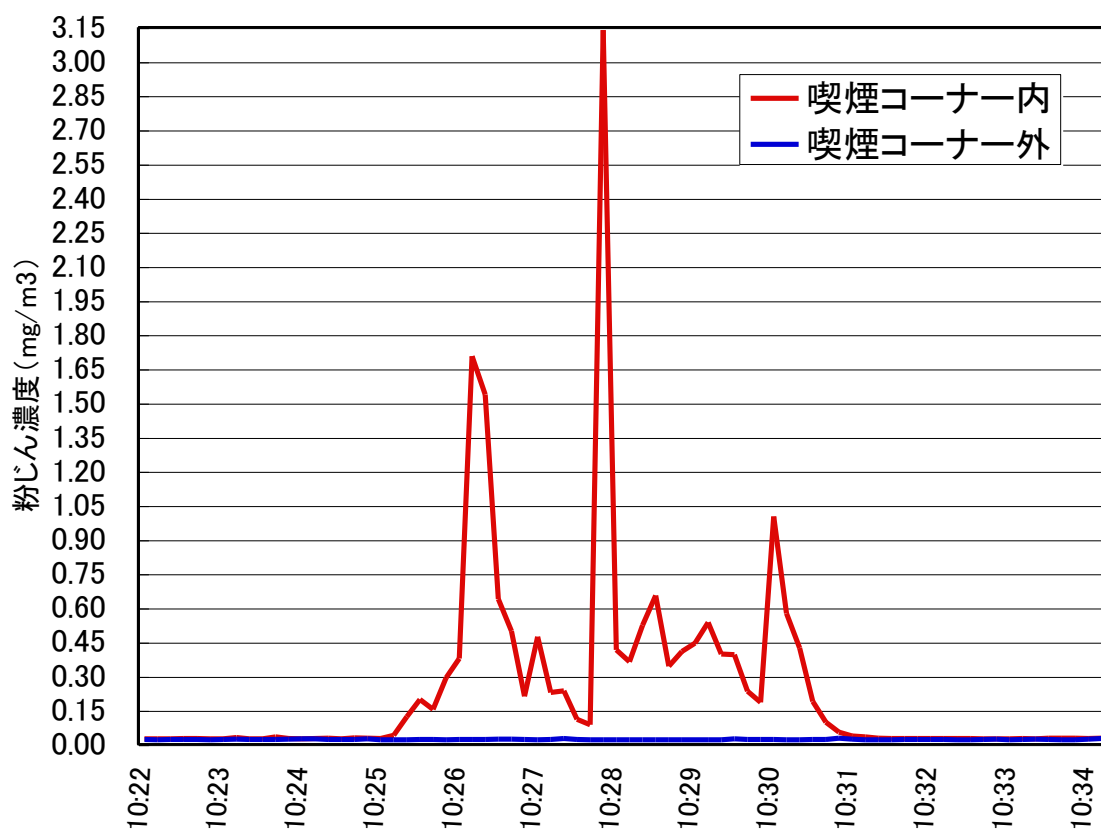


排気口における風速測定
排気風量実測値 (770m³/h)



キャノピー部分の空気の流れ
上向き方向の気流0.19m/s

事例3 喫煙コーナー(キャノピー型)



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	終了時刻			
	10:22 10:25	喫煙前	0.02	0.02
	10:25 10:30	6	0.41	0.02
	10:30 10:34	喫煙後	0.07	0.02
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			スクリーン下 0.28m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(エ) 事例 4 (換気扇＋スクリーン)

【喫煙コーナーの構造】

食堂の壁に換気扇を設置、屋内側に排気口を設け、その周囲を L 字型にスクリーン (床上 90cm) で囲んで喫煙コーナー (幅 2.05m、奥行き 0.86m、面積 1.76m²) を確保。喫煙コーナーにはスクリーンの隙間から出入りする。

【排気装置】

三菱電機製、有圧換気扇：EFG-40KS-W、シャッター付き、強運転時 55.5m³/min＝3,330m³/h

【排気風量実測値】

換気扇の吸引能力が喫煙コーナー全体に及ぶように、喫煙コーナーの天井部分に沿って排気口 (1.3m×0.2m＝0.26m²) を作成。

排気風量実測値＝60×排気口面積 (0.26m²) ×平均風速 (2.7m/s) ＝42 m³/min＝2,530 m³/h

【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

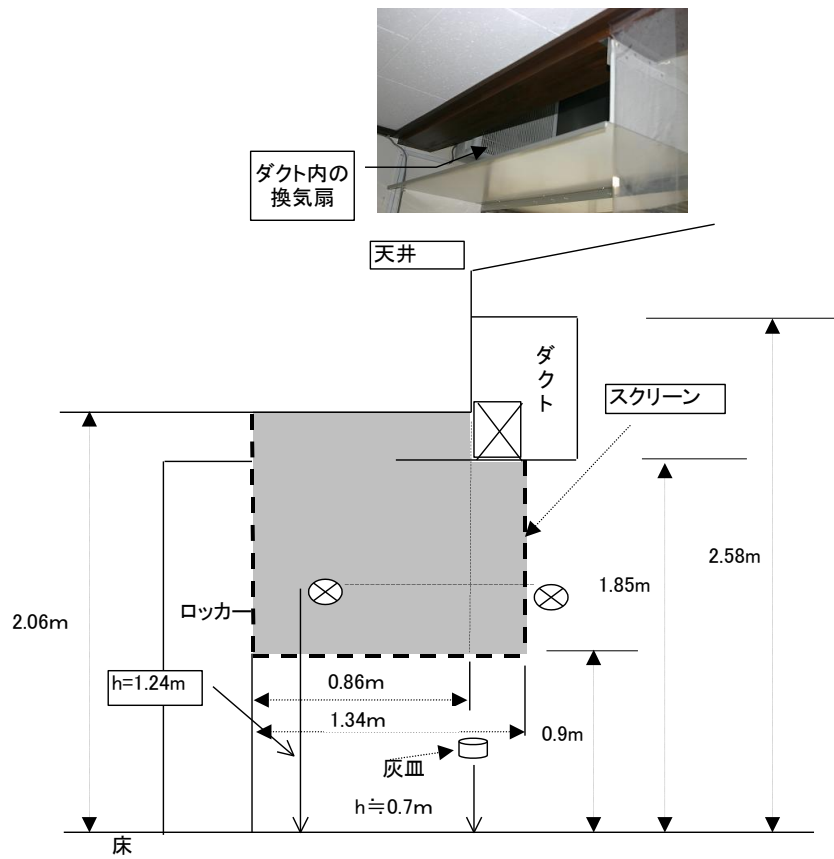
スクリーン下において 0.48m/s の一定方向の気流が得られており、4 名が同時に喫煙してもたばこの煙の漏れは全く認められない。

【喫煙時のたばこの煙の流れ】

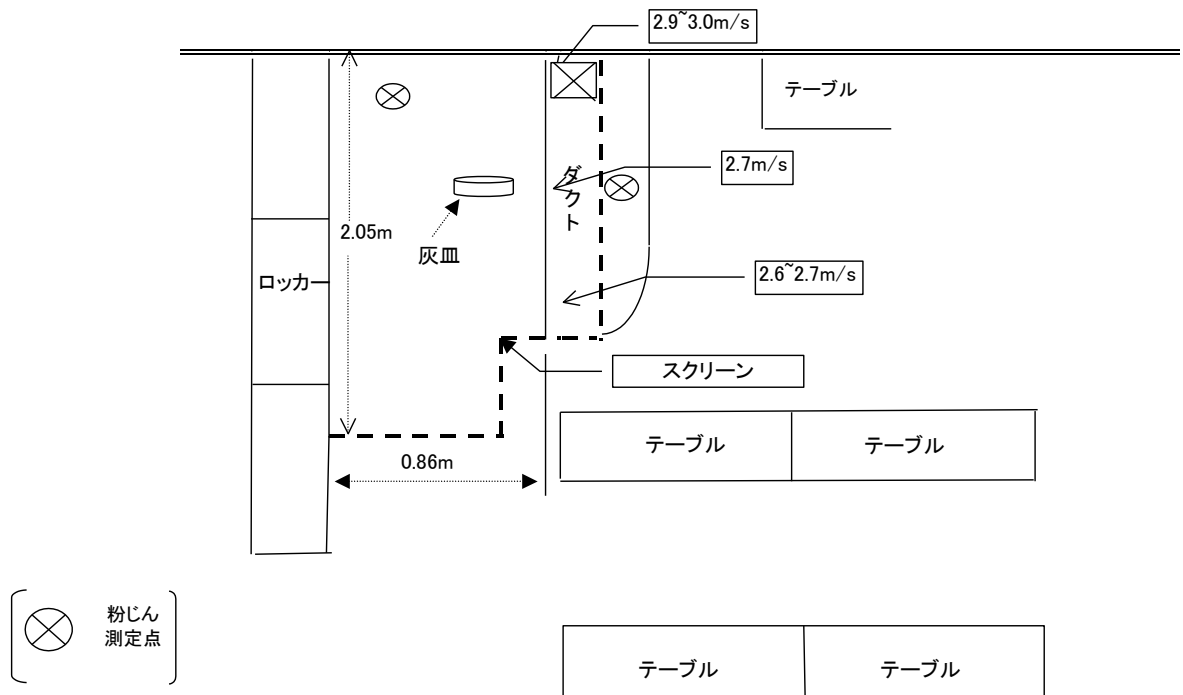
喫煙コーナー内で上方向に 0.40m/s の空気の流れが得られており、発生したたばこの煙は直ちに天井部分の排気口から排出され、局所排気として機能していることが考えられた。

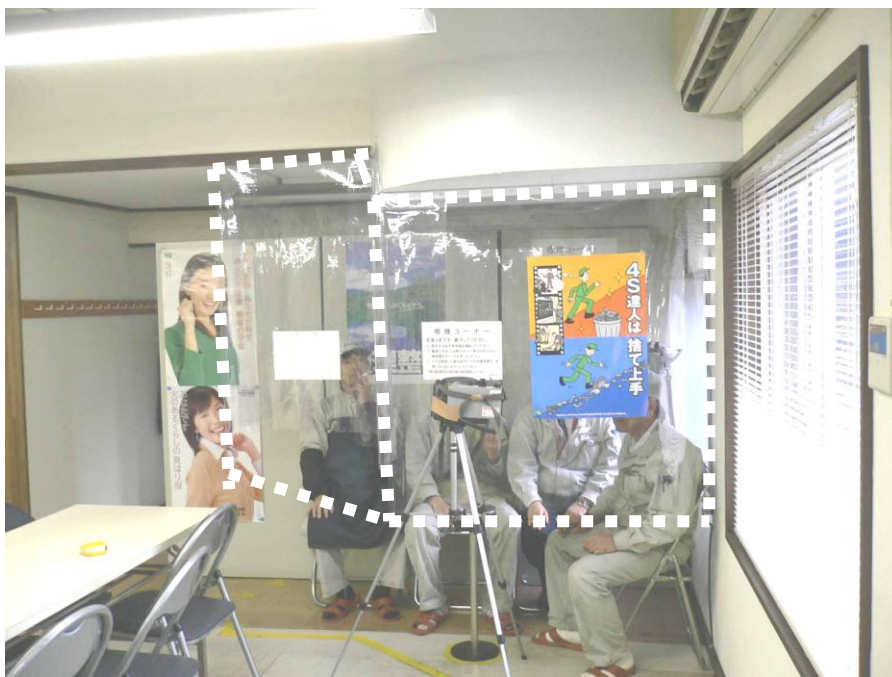
前半は通常の喫煙を行ったため喫煙コーナー内の粉じん計が反応しなかったため、後半は意図的に粉じん計に若干の煙を吹きかけながら喫煙を行った。

側面図



平面図





食堂の一角に喫煙コーナー設置



排気口における
風速測定





換気扇にはウェザーカバー
(風よけ) の設置が必要。



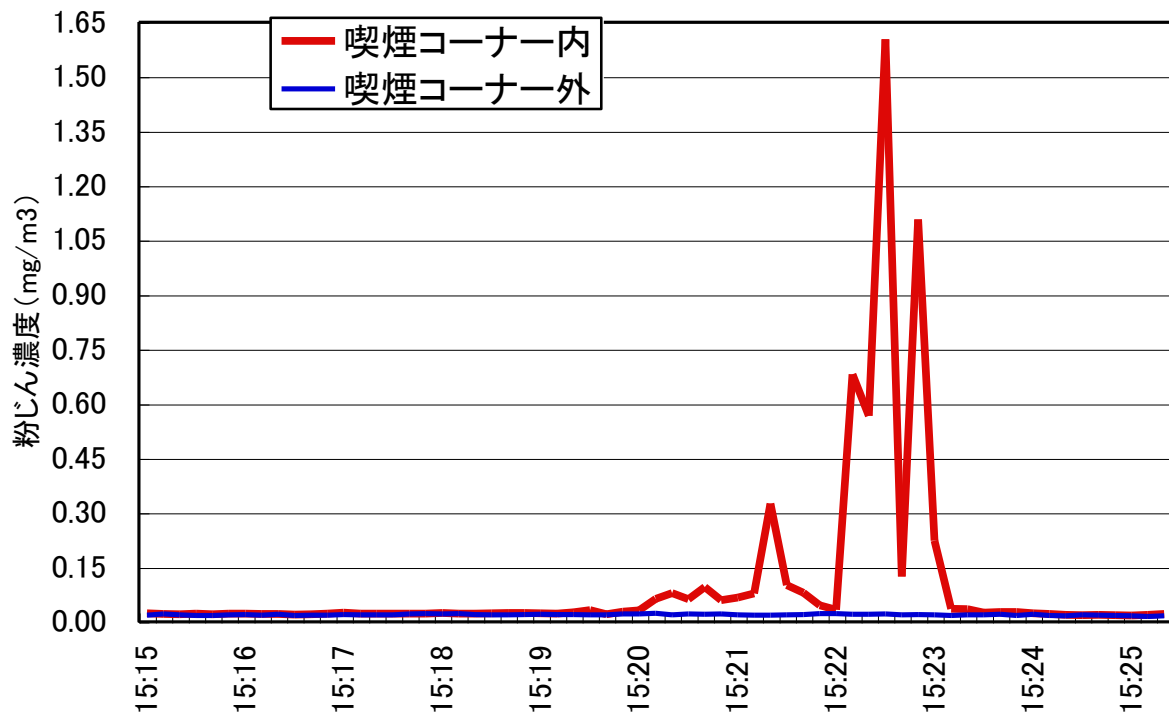
スクリーン下の空気の流れ
0.48m/sあり煙の漏れはない。

スクリーン



スクリーン下の空気流れ
スモークテスターによる
確認

事例4 喫煙コーナー(換気扇+スクリーン)



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	終了時刻			
	15:15	喫煙前	0.02	0.02
	15:20	4	0.51	0.02
	15:23	喫煙後	0.03	0.02
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			スクリーン下 0.48m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(オ) 事例 5 (換気扇＋スクリーン)

【喫煙コーナーの構造】

航空機騒音対策として窓が二重構造となっている。また、天井が高い(3m)ため、金属製の棒を天井裏に固定し、屋内に中天井(幅 2.0m、奥行き 1.5m、面積 3.0m²)を設け、その周囲 3 方向にスクリーン(床上 50～80cm)を吊して喫煙コーナーを確保した。

屋外側の上の窓枠に換気扇を固定し、屋内側の上の窓の一部及び下側の窓を開けて排気口とすることで、煙は二重窓の間の空間を通して屋外へ排気される。

【排気装置】

三菱電機製、産業用有圧換気扇：EF-25ASB、羽根径 25cm、22m³/min=1,320m³/h

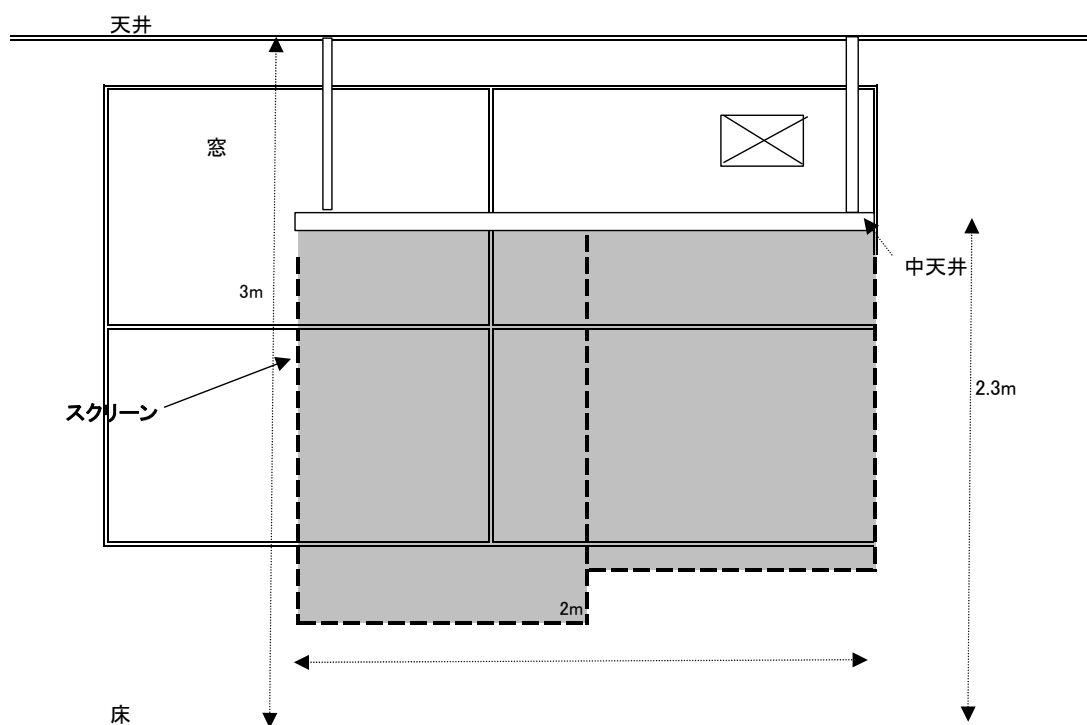
【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

スクリーンの下で喫煙コーナーへ向かう気流(0.24m/s)が発生しているため、喫煙コーナー内のたばこの煙の漏れは全く認められない。

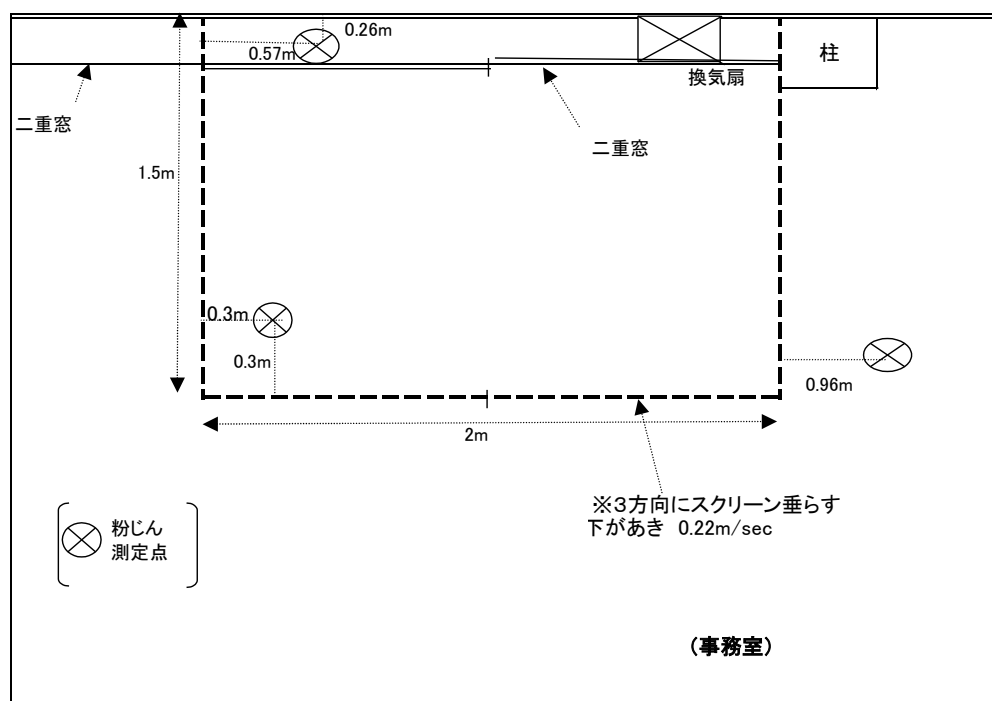
【喫煙時のたばこの煙の流れ】

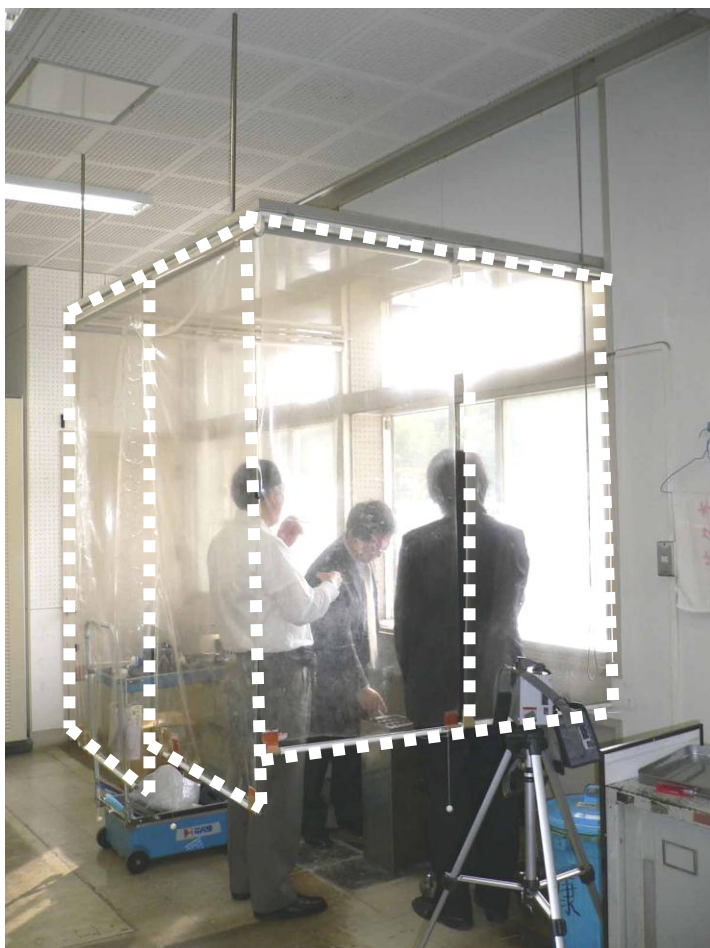
排気風量(1,320m³/h)をコーナーの床面積(3.0m²)で割ると、計算上の上方向への空気の流れは 0.12m/s となる。つまり、スクリーンの内側(喫煙者よりも風上)から排気装置(喫煙者よりも風下)に向かって一定方向の空気の流れが発生しており、局所排気の効果が得られていることが認められた。

側面図



平面図





4～5名の喫煙者が同時に使用可能



換気扇：屋外側の窓を外して窓枠に換気扇を固定

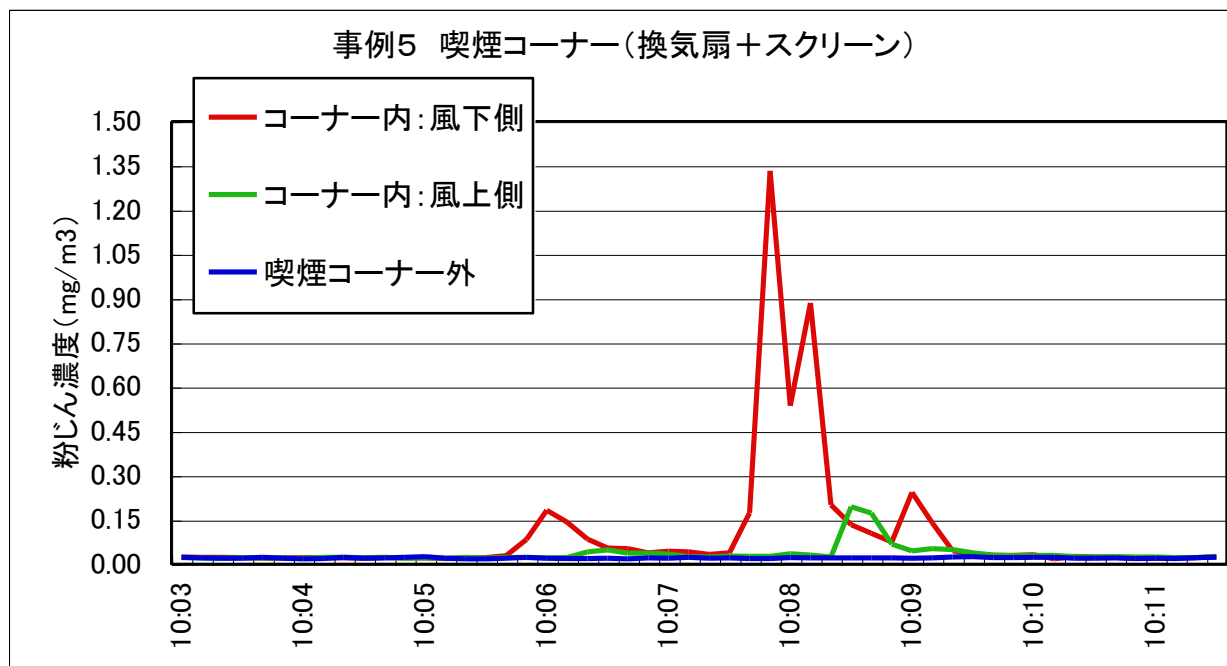


排気口：屋内側の窓を外し下3分の1を排気口とし、さらに、屋内下側の窓を開けることで二重窓の間の空間を通して排気が行われる



スクリーン下の空気の流れ
一定方向の気流(0.24m/s)があり
タバコ煙の漏れはない





測定場所 測定項目			喫煙コーナー内		喫煙コーナー外
			風下	風上	
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(mg/m ³)
	10:03 10:05	喫煙前	0.02	0.02	0.02
	10:05 10:10	3	0.14	0.04	0.02
	10:10 10:12	喫煙後	0.02	0.02	0.02
一酸化炭素濃度 (ppm)			0	—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			0.24m/s		
たばこの煙の漏れ					無

(カ) 事例 6

【喫煙コーナーの構造】

固定式の窓の一部を切り取り、アルミの補強材を用いて有圧換気扇を 2 台固定。
部屋の角の換気扇周囲をロールスクリーンで L 字型（幅 3.0m、奥行き 2.4m、床面積 7.2m²）に
囲んで喫煙コーナーを確保。ロールスクリーンは出入口に使用する部分は床上 110cm まで、それ
以外の部分は床上 40cm まで下ろして使用する。

【排気装置】

三菱電機製、産業用有圧換気扇：EF-25YSB、羽根径 25cm、22m³/min=1,320m³/h
換気扇 2 台の合計排気風量 44 m³/min=2,640 m³/h

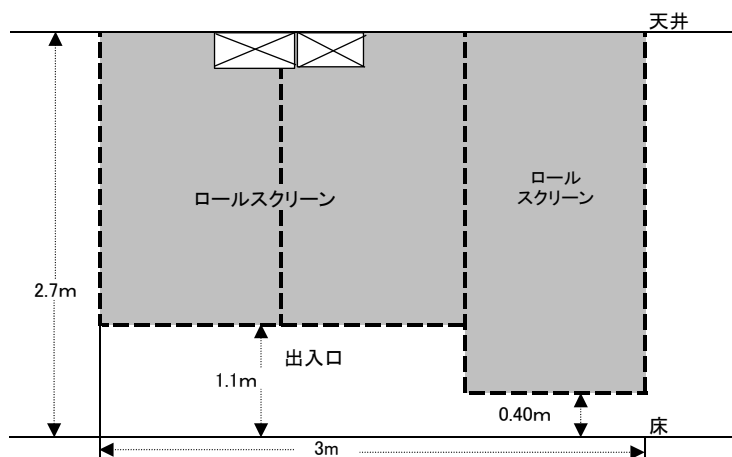
【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

スクリーン下において 0.31m/s の一定方向の空気の流れが得られており、煙の漏れは全く認め
られない。

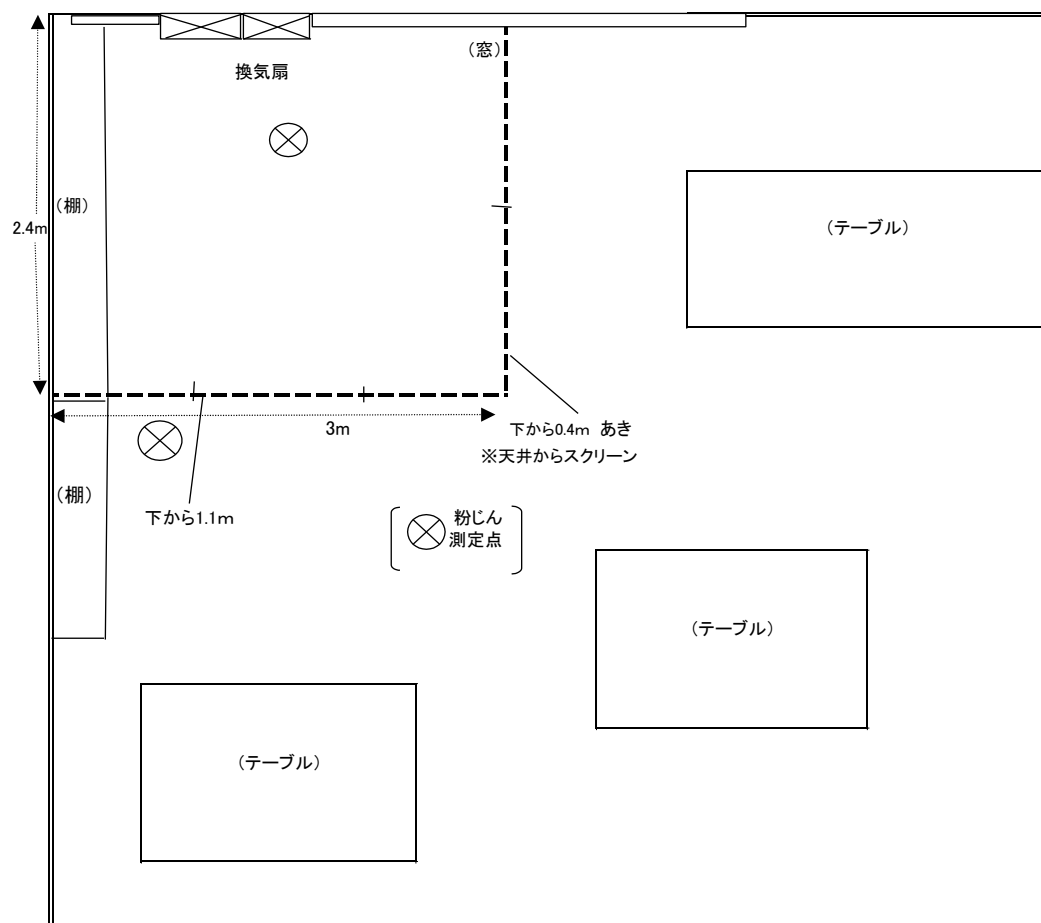
【喫煙時のたばこの煙の流れ】

合計排気風量（2,640m³/h）を床面積（7.2m²）で割ると、計算上の上方向への空気の流れは
0.10m/s となる。粉じん濃度測定でも、喫煙コーナーのスクリーンの内側（喫煙者よりも風上）
の粉じん濃度は換気扇の下（喫煙者よりも風下）よりも明らかに低く、喫煙コーナーの中を一定
方向に空気が流れ、局所排気の効果を得られていることが認められた。

側面図



平面图





喫煙時はL字型のロールスクリーンを床上40cmまで下ろす。



出入口

出入口のスクリーンは床上110cm、
かがんで出入りする。



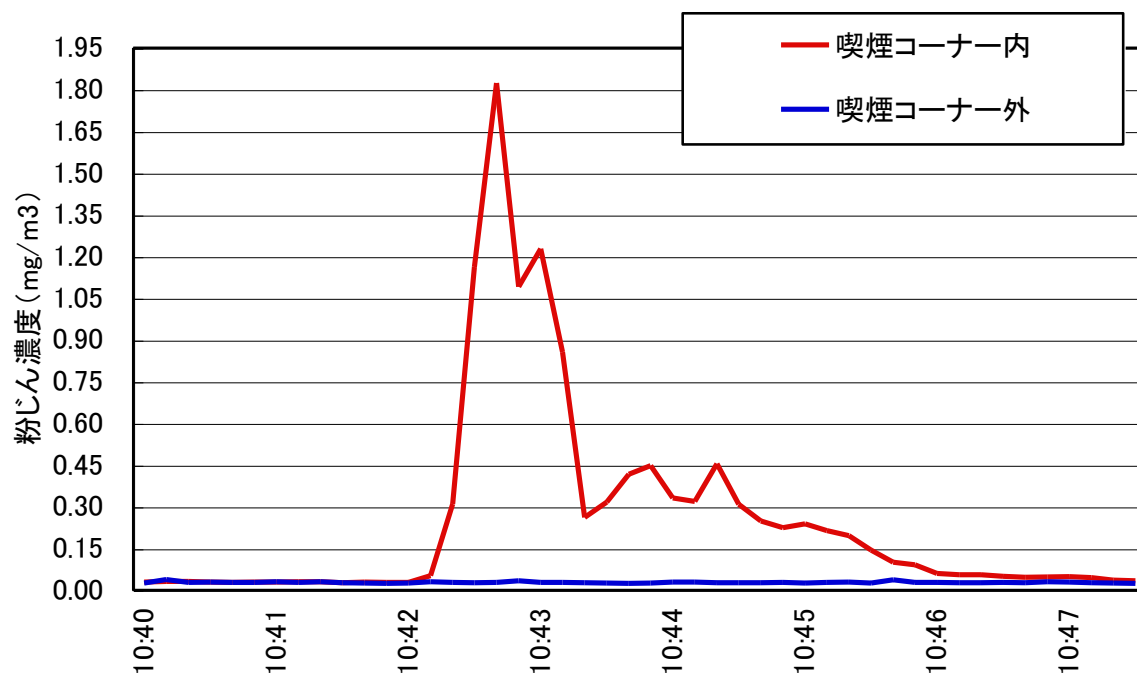
換気扇：窓の一部を切り取って固定



スクリーン下の気流

一定方向の気流 (0.31m/s) があり煙の漏れはない。

事例6 喫煙コーナー(換気扇+スクリーン)



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	10:40 10:42	喫煙前	0.03	0.03
	10:42 10:46	3	0.45	0.03
	10:46 10:48	喫煙後	0.05	0.03
一酸化炭素濃度 (ppm)			0	—
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			0.31m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(キ) 事例7（換気扇＋スクリーン）

【喫煙コーナーの構造】

製造業、10名ほどが使用する休憩室の壁に換気扇を設置し、その周囲にコの字型に防炎スクリーン（床上80cmまで）を吊り下げて喫煙コーナー（ $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ 、 1.44m^2 ）を作成した。

【排気装置】

標準換気扇：羽根径25cm、 $15\text{m}^3/\text{min} = 900\text{m}^3/\text{h}$

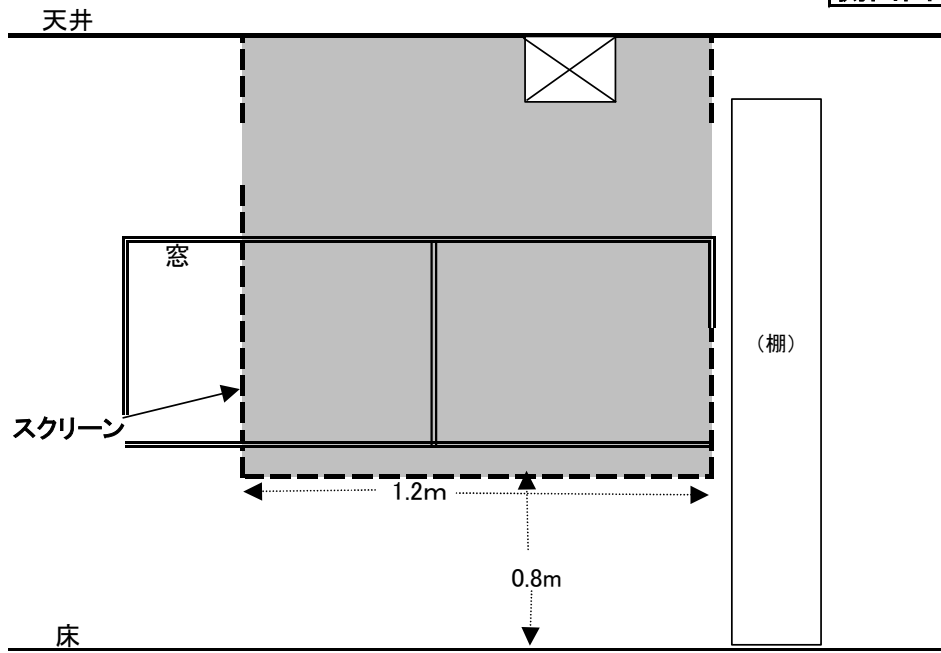
【喫煙コーナーへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

スクリーンの下で $0.15 \sim 0.2\text{m/s}$ の気流が得られており、喫煙が行われてもたばこの煙の漏れは認められない。なお、風速が一部ガイドラインに合致していないため、安全面を考えるともう少し風速を上げる必要がある。

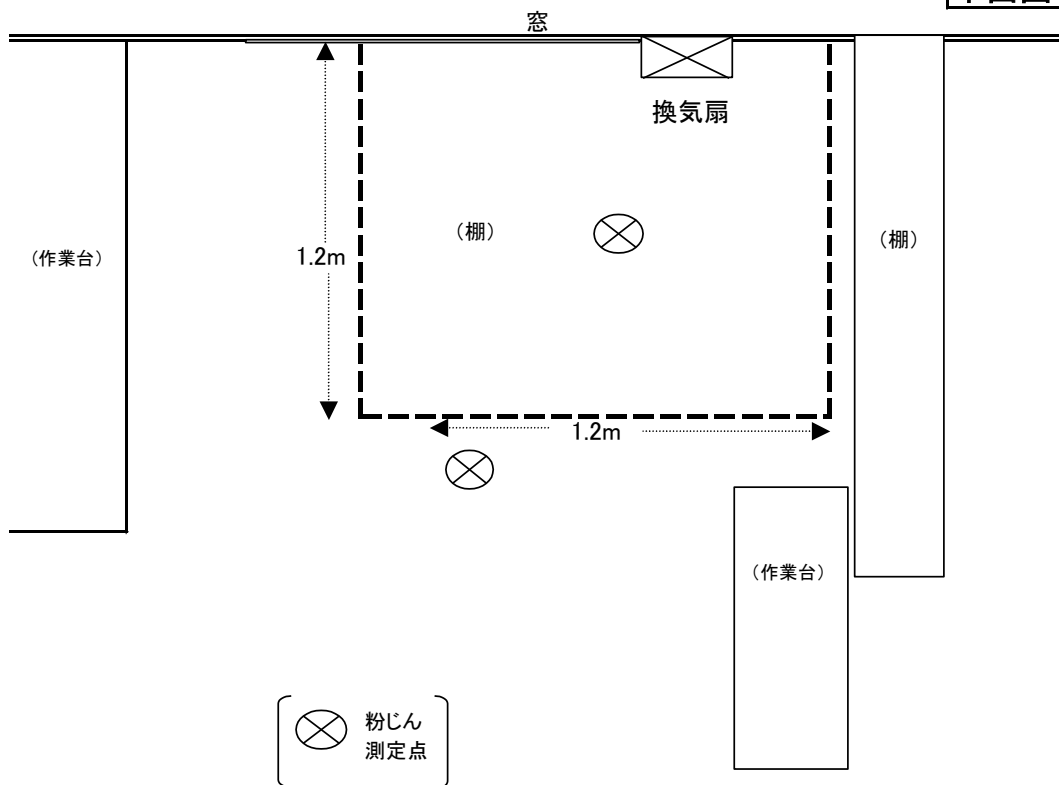
【喫煙時のたばこの煙の流れ】

排気風量（ $900\text{m}^3/\text{h}$ ）を床面積（ 1.44m^2 ）で割ると、計算上の上方向への空気の流れは 0.17m/s となる。局所排気として機能しており、発生したたばこの煙は速やかに換気扇から屋外へ排気されることが認められた。

側面図



平面図



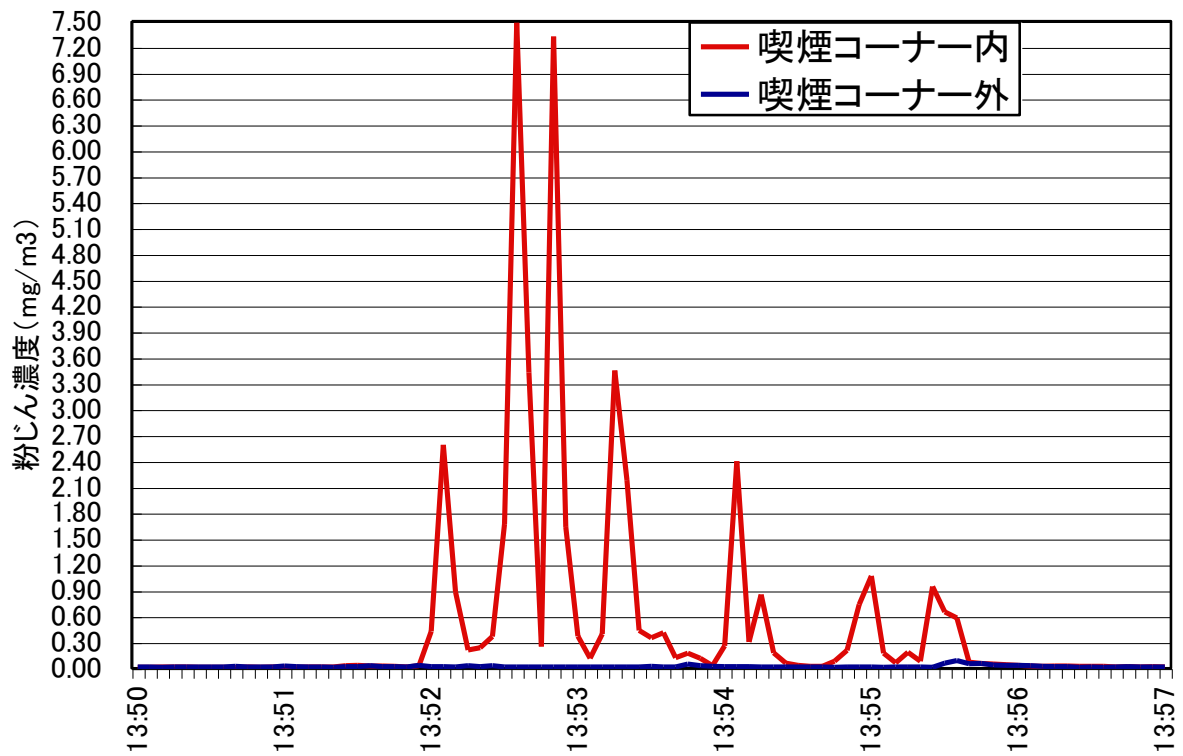


換気扇周囲に床上80cmまでのスクリーンを設置した喫煙コーナー



蛍光灯を横切る部分に隙間があるが煙の漏れはない。

事例7 喫煙コーナー（換気扇＋スクリーン）



測定場所			喫煙コーナー内	喫煙コーナー外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	終了時刻			
	13:50	喫煙前	0.02	0.02
	13:52			
平均浮遊粉じん濃度	13:52	4	0.91	0.02
	13:56			
	13:56	喫煙後	0.02	0.02
	13:57			
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			0.15～0.20m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(ク) 事例 8 既存の建築物の喫煙室内に喫煙コーナーを設置することで改善を試みた事例

【喫煙室の構造と問題点】

高層ビルの廊下に面した喫煙室（幅 5m、奥行き 3.5m、高さ 2.4m）で、空気清浄機を 3 台設置して喫煙を行っている。

排気風量は $660\text{m}^3/\text{h}$ あるが、エアコンの給気及び空気清浄機による空気の攪拌のため、天井からの排気効率が悪かった。また、排気（ $660\text{m}^3/\text{h}$ ）以外に給気も行われているため、喫煙室の陰圧が弱められ、ドアを開閉するたびに漏れていた。喫煙室からのたばこの煙の漏れを防止するために十分な陰圧が得られていないため、廊下への漏れが発生していた。

【改善を試みた内容】

(1) 喫煙室内喫煙コーナーによる排気効率の改善

天井排気口を取り囲むようにスクリーンを固定し、上方吸引式フード（ $1.6\text{m} \times 1.8\text{m}$ ）を作成し、たばこの煙が室内全体に拡散する前に排気することを試みた。なお、空気を攪拌することになる空気清浄機は停止して実験を行った。

(2) 廊下への漏れを防止

ドアを開閉する際のフイゴ作用で煙が漏れないように、ドアを開放とし、床上 45cm の「スクリーン」を下ろした。また、出入口付近のたばこの煙の濃度を下げるために、スクリーンを用いて出入口に禁煙の緩衝区域（前室）を作った。

【結果】

(1) 喫煙者が少なくフードの効果が確認できた時間帯（12:00 から 12:30）

喫煙者の数が少なく、喫煙者をフードの中央（＝天井排気口の真下）に誘導し、排気口の真下での喫煙が可能であったため、フード外への漏れがないために出入口付近のたばこの煙濃度も上昇せず、喫煙室外へも漏れも少なかった。

(2) 喫煙者が増えフードの能力を超えた時間帯（12:30 以降）

喫煙者が増えてフードの端で喫煙を行った場合にはフード外への煙の漏れが発生し、喫煙室全体のたばこの煙の濃度が上昇することとなった。その結果、出入口付近の濃度も上昇し、喫煙室外へのたばこの煙の漏れも増加した。

【考察】

(1) 喫煙室内喫煙コーナー（フード）の大きさについて

当初は喫煙コーナー内で上向き方向の空気の流れが 0.1m/s 程度発生するように喫煙コーナーを 1.3m 四方にする予定であったが、同時に 5～6 名が喫煙することに対応するために、喫煙コーナーを予定よりも大きく作らざるを得なかった。

天井排気口からの排気風量 $660\text{m}^3/\text{h}$ を喫煙コーナーの面積（ 2.9m^2 ）で割ると計算上の上昇気流は 0.06m/s しかないため、フード内の中央以外で喫煙したたばこの煙がフード外へ漏れることとなった。フードからのたばこの煙の漏れを防止するためには、フード内の煙が漏れないように 0.1m/s 程度の上方向の空気の流れが発生する排気風量に強化することが必要である。

排気風量が強化できない場合には、フードから漏れない空気の流れを確保できるフードの大

(2) 漏れ防止について

側面図

変更

ガラリ使用

スクリーン使用

0.45m

ドア上部スクリーン

ドア開口部

平面図

変更

空気清浄機

空気清浄機

空気清浄機

排気口

廊下

空気清浄機

空気清浄機

空気清浄機

スクリーン

1.8m

1.6m

喫煙コーナー

緩衝区域

ドア上部スクリーン

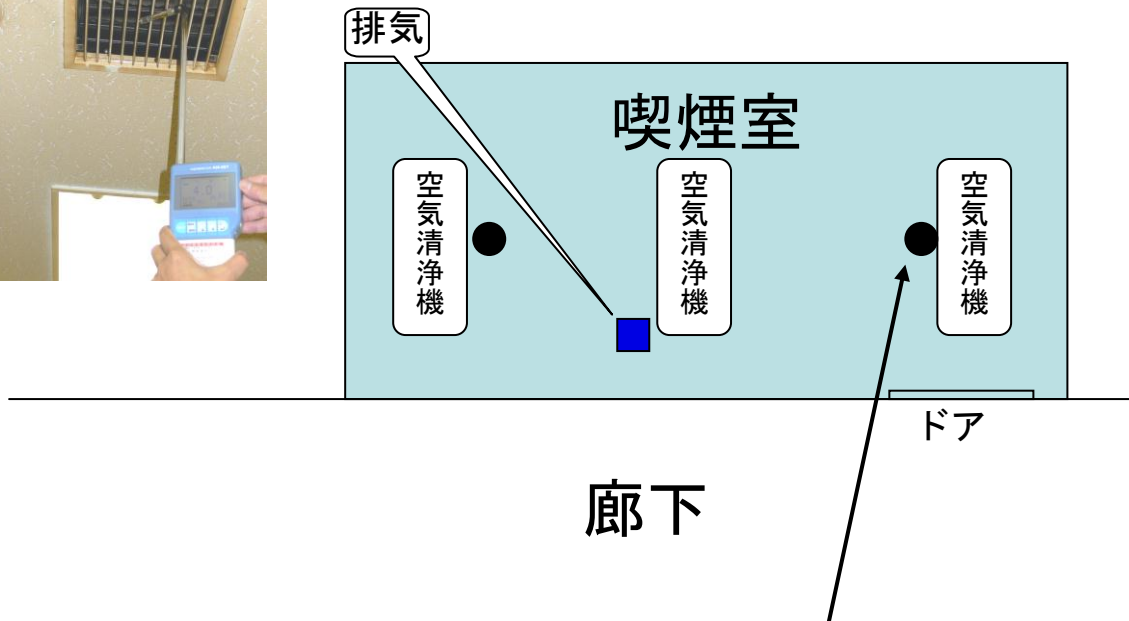
粉じん測定点

通常の使用状況



喫煙室内の天井排気口

吸引口の面積と風速から求められた排気風量は $11\text{m}^3/\text{min}=660\text{m}^3/\text{h}$ と小さい。



喫煙室の出入口からの漏れ

喫煙室内はわずかに陰圧となっているため、ドアが閉まっていれば煙の漏れはないがドアを開閉するたびに煙の漏れが生じる。



喫煙室内の様子

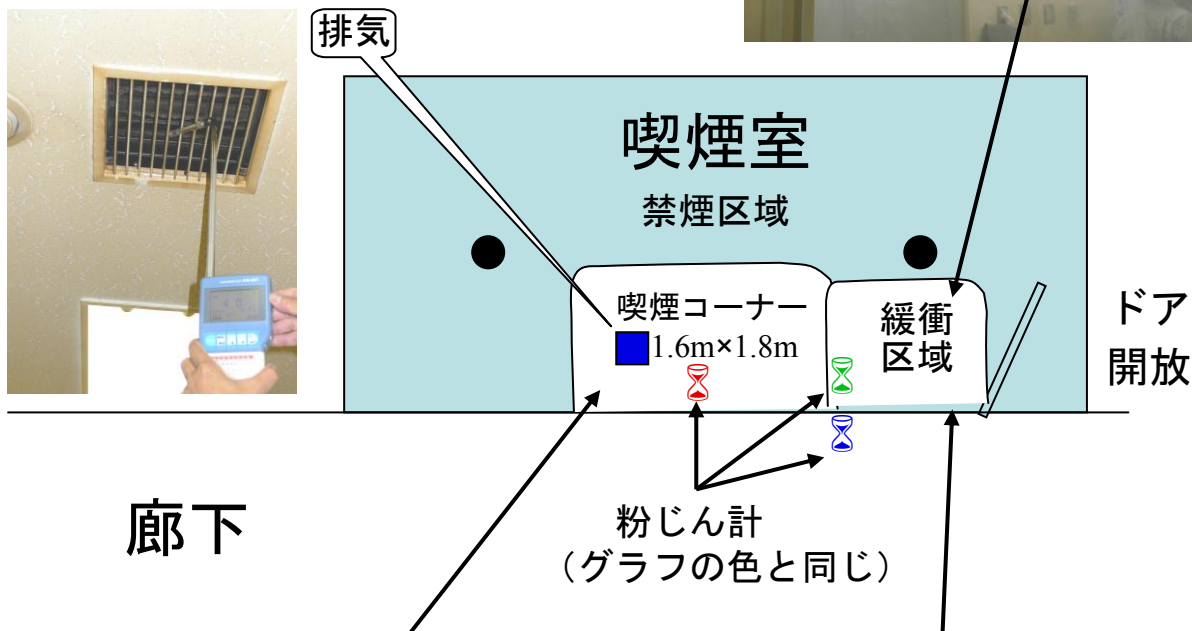
通常は空気清浄機（3台）稼働して、室内全体で喫煙が可能である。

喫煙室内に排気口（ $660\text{m}^3/\text{h}$ ）はあるが、エアコンの給気口も2カ所あるため、喫煙の陰圧を弱めることになっている。また、空気清浄機の排気が床上を水平方向に排出されることも漏れの一因である。

改善後

喫煙室出入口の前室（緩衝区域）

出入口付近からの漏れを防止するために、出入口付近をスクリーンで囲い、禁煙とした。



喫煙室内に作った喫煙コーナー

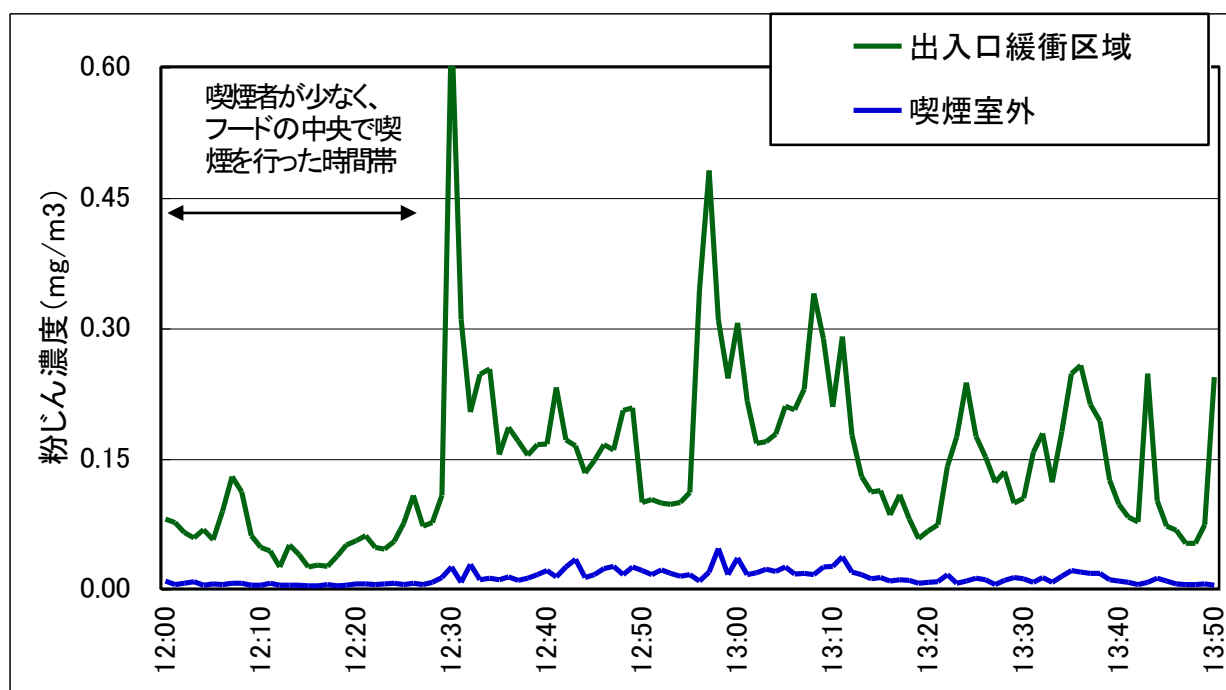
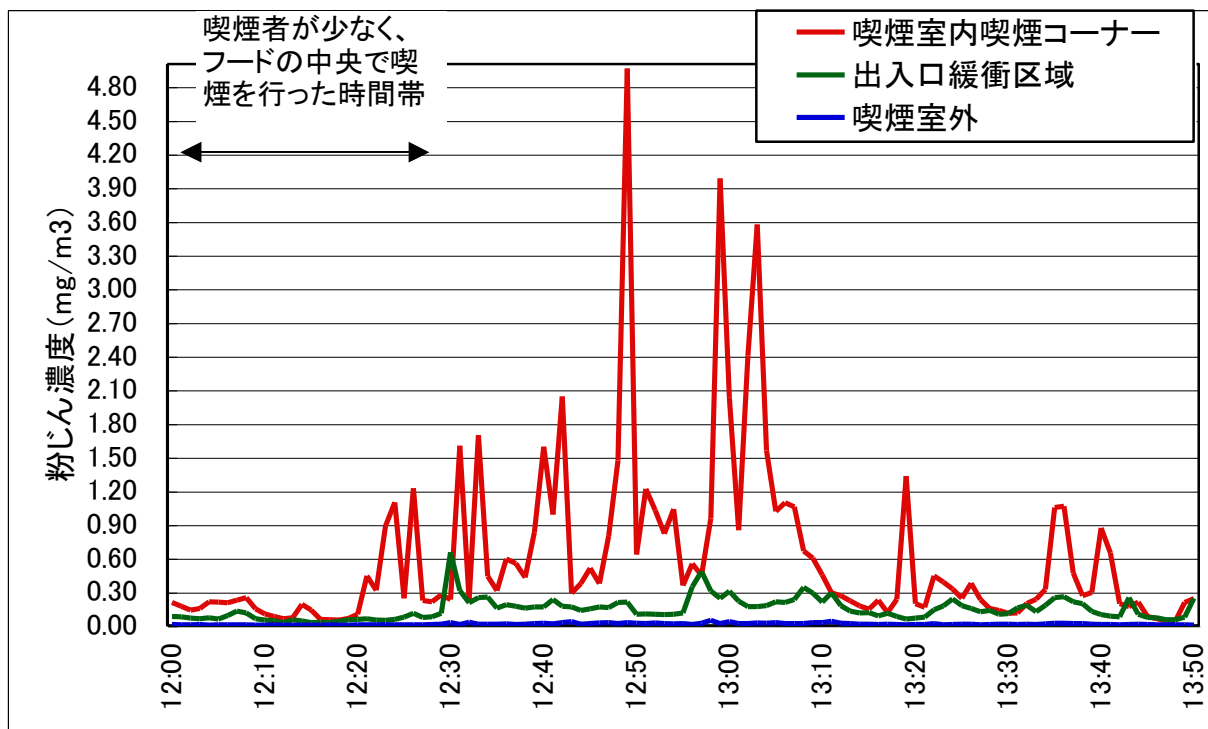
天井排気口を囲むように天井にスクリーンを固定し、上方吸引式のフードを作成した。喫煙はこのフードの中で行うことで、排気の効率を高めるための実験をおこなった。

しかし、同時に7～8名が喫煙することに対応するためにフードを大きく作らざるを得ず、漏れが発生することとなった。



出入口のスクリーン

ドアを開放とし、スクリーンをおろすことで漏れ防止を試みた。喫煙室内には660m³/hの排気以外に、エアコンの給気口が2カ所あるため、喫煙室の陰圧が弱められており、喫煙者の退出の際の煙の漏れは防止できなかった。



測定場所 測定項目			喫煙室内 喫煙コーナー	出入口緩衝区域	喫煙室外
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m ³)	(mg/m ³)	(mg/m ³)
	10:43 10:51	喫煙前	0.02	0.03	0.02
	12:00 12:20	20	0.14	0.06	0.01
	12:20 12:30	18	0.51	0.13	0.01
	12:30 12:50	37	1.03	0.18	0.02
	12:50 13:10	35	1.28	0.22	0.02
	13:10 13:30	16	0.29	0.13	0.01
	13:30 13:50	8	0.34	0.14	0.01
	14:01 14:10	喫煙後	0.38	0.36	0.01
	一酸化炭素濃度 (ppm)		1	—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速		ドア開放時：検知限界以下			
たばこの煙の漏れ		有			

イ 喫煙ボックス

事例 9

【喫煙ボックスの構造】

建築用の安価な部材を利用して幅 1.5m、奥行き 1.5m、高さ 2.3mの骨組みを防災スクリーンで覆うことにより喫煙ボックスを作成。

【排気装置】

三菱電機製、遠心式排気装置：VD-23ZXP-6、 670m³/h

【喫煙ボックスへ向かう気流とたばこの煙の漏れの有無】

出入口にスクリーンを垂らして開口面積を小さくすることで（幅 0.74m、高さ 0.85m、面積 0.63m²）、開口部分で 0.29m/s の一定方向の空気の流れが得られており、ボックス外への漏れは全く認められない。

【喫煙ボックス内のたばこの煙の流れ】

排気風量(670m³/h)をボックスの床面積(2.25m²)で割ると、上方向への空気の流れは 0.083m/s が得られていることになる。

局所排気として機能するまでには不十分であるが、排気風量をボックスの容積で割った換気回数は 130 回/h になるため、ボックスの中に煙が滞留することはない。

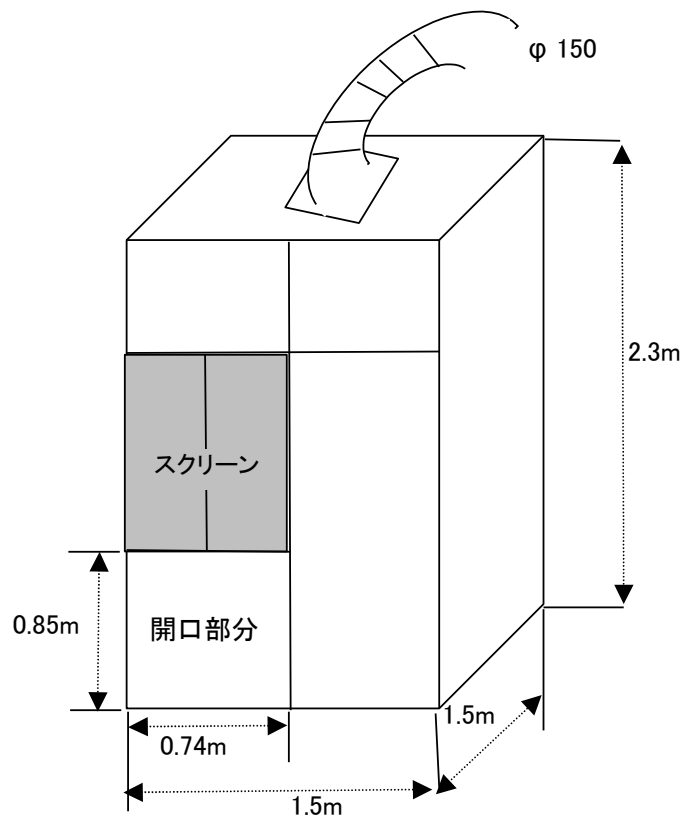
【備考】

工房で製作し、軽トラックで現地へ運ぶため、20 万円程度で設置可能。

床置き式であり、消防法や建築基準法上の問題が小さい。

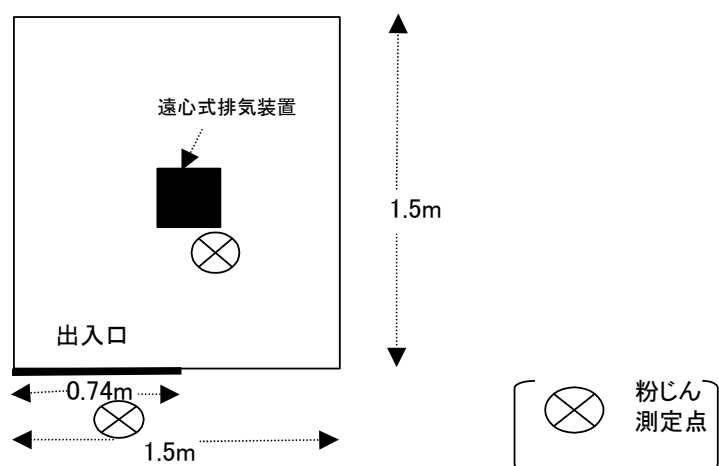
側面図

$$\text{ボックスの容積} = 1.5 \times 1.5 \times 2.3 = 5.2\text{m}^3$$



$$\text{開口面積} = 0.85 \times 0.74 = 0.63 \text{ m}^2$$

平面図





建築で使用する安価な部材を利用して箱を作成



遠心式排気装置

3名が同時に喫煙して測定

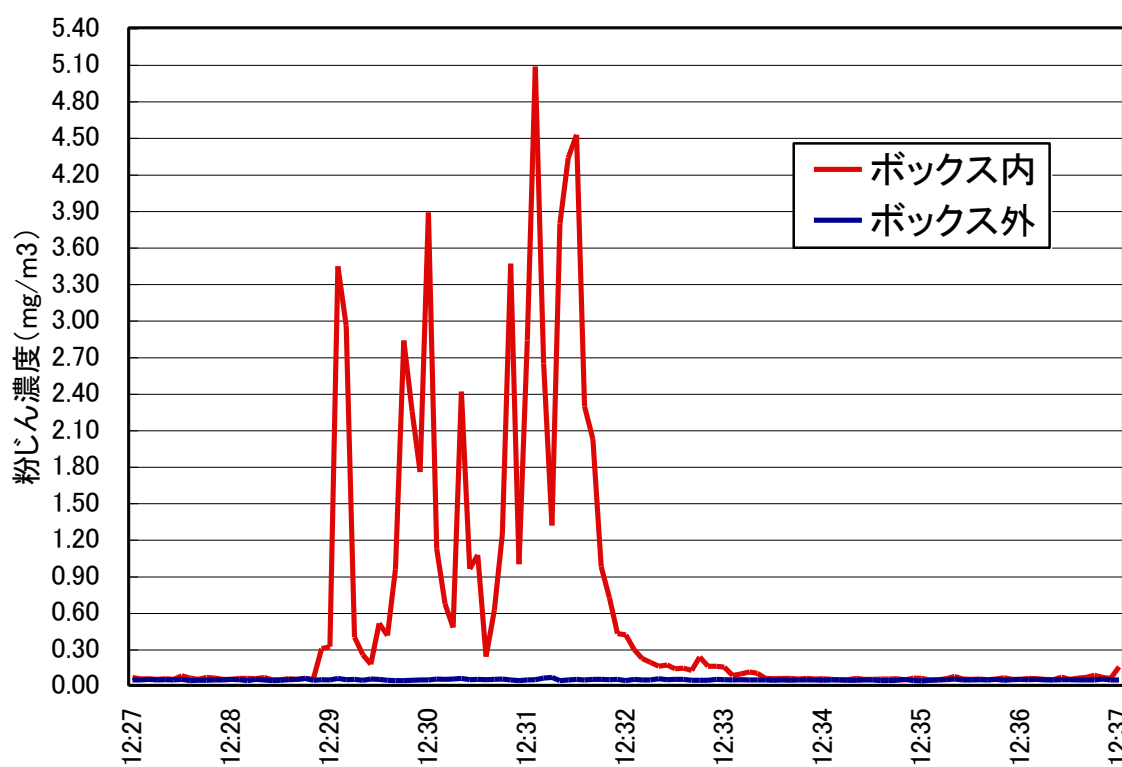


喫煙ボックス：その他の施工例
幅1.5m、奥行き1.5m、高さ2.3m



喫煙ボックス：その他の施工例
工場内の通路にあわせた変則4角形

事例9 喫煙ボックス



測定場所			ボックス内	ボックス外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	12:27 12:29	喫煙前	0.05	0.04
	12:29 12:33	4	1.23	0.04
	12:33 12:37	喫煙後	0.05	0.04
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			0.29m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(2) 新築時より計画的に設置された喫煙室の事例（高層建築）

事例 10

【喫煙室の構造】

新築時より排気ダクトを設け、喫煙室を設置した事例。

【喫煙室へ向かう気流の風速と排気風量】

出入口（幅 1.07m、高さ 2.4m）における風速は上部（210cm）0.21m/s、中部（140cm）0.29m/s、下部（50cm）0.20m/s、平均風速 0.233m/s から計算された排気風量＝35.9m³/min＝2,154m³/h

【喫煙室からの漏れの有無】

出入口、特に上部、中部で 0.2m/s 以上の一定方向の空気の流れが得られており喫煙室外へのたばこの煙の漏れは認められない。

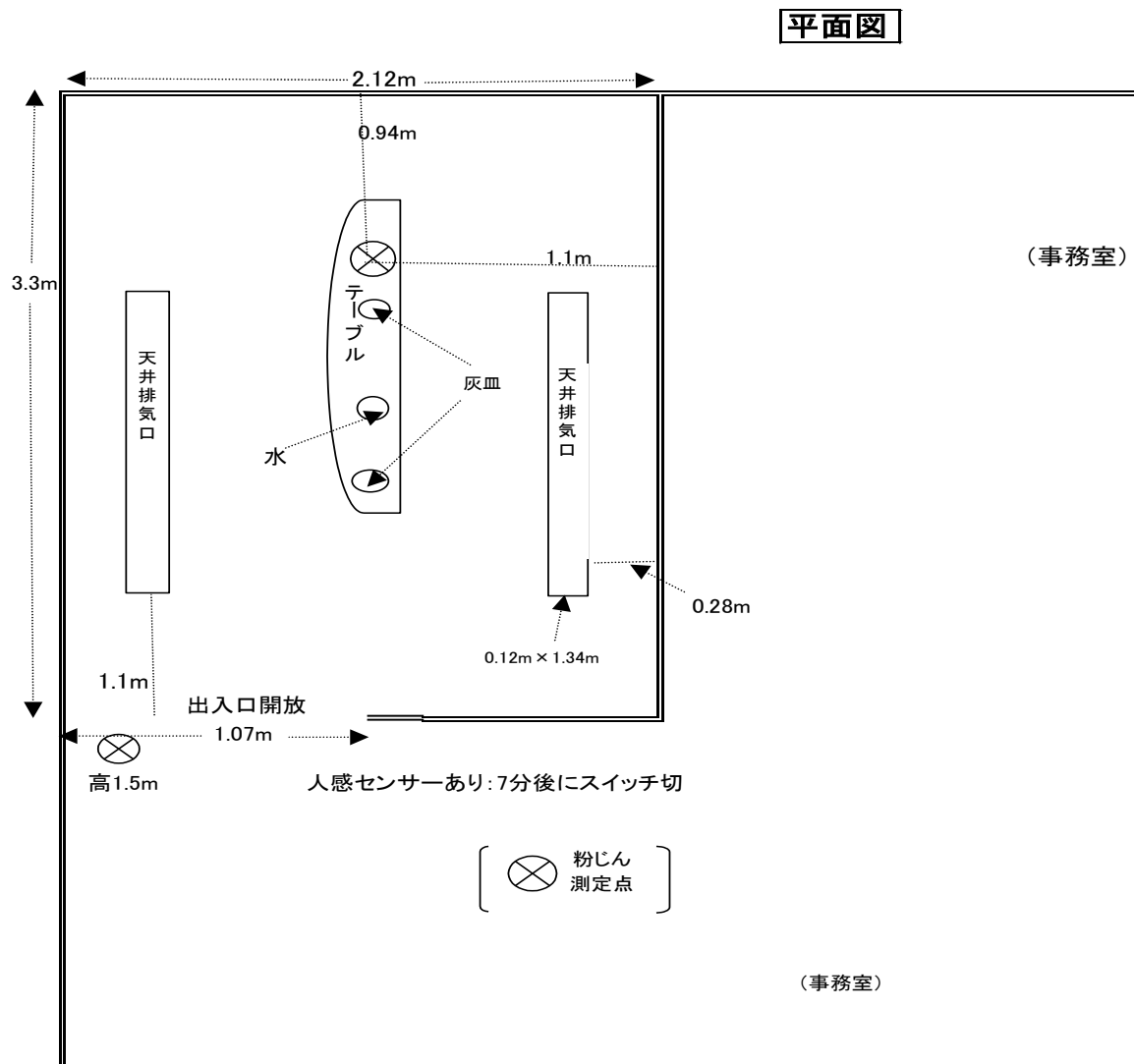
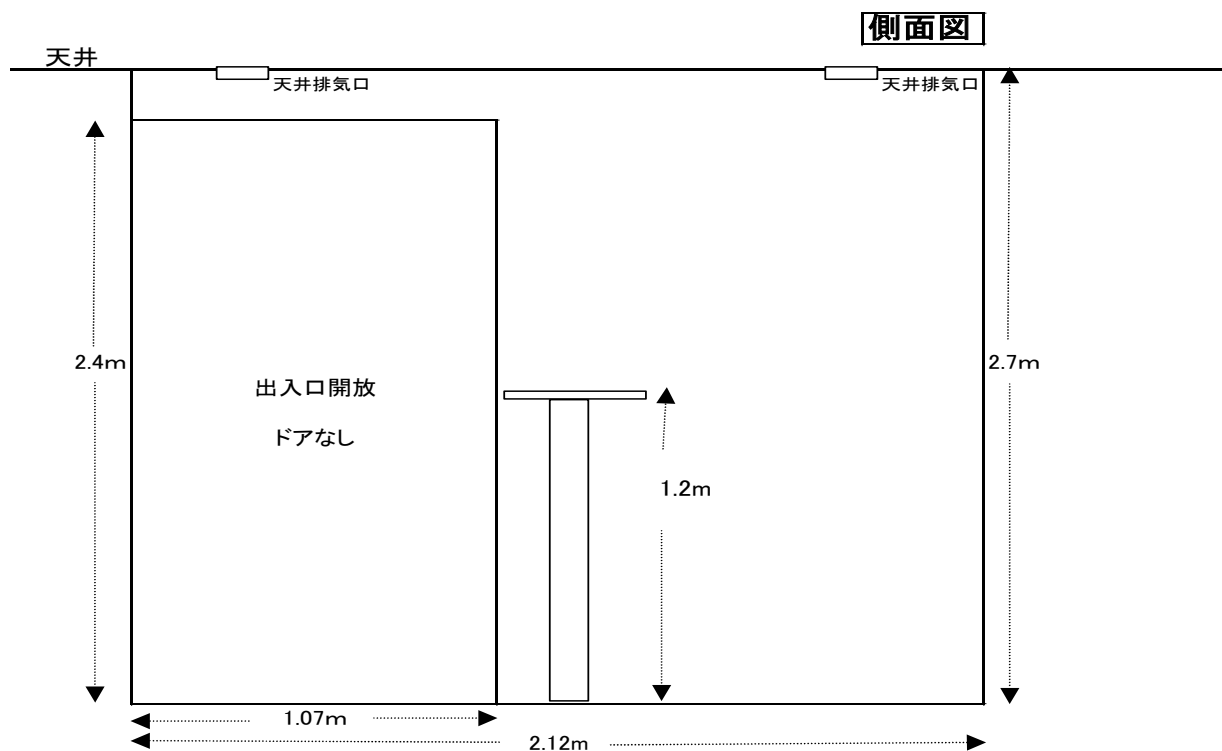
【喫煙室内のたばこの煙の濃度】

喫煙時には喫煙室内全体にたばこの煙が拡散する。時間当たりの喫煙本数（6 本/10 分間及び 4 本/10 分間）に対して排気風量が小さいため喫煙室内の粉じん濃度はガイドラインの基準値よりも高い値となっている。

喫煙室内においても平均粉じん濃度が 0.15mg/m³ 以下の空気環境を維持するためには、時間当たりの喫煙者数を制限する、もしくは、現在の排気風量を利用して喫煙室内に局所排気型の喫煙コーナーを設ける対策を検討する必要がある。

【備考】

喫煙室内には、人感センサーが設置され、省エネにも配慮されている。





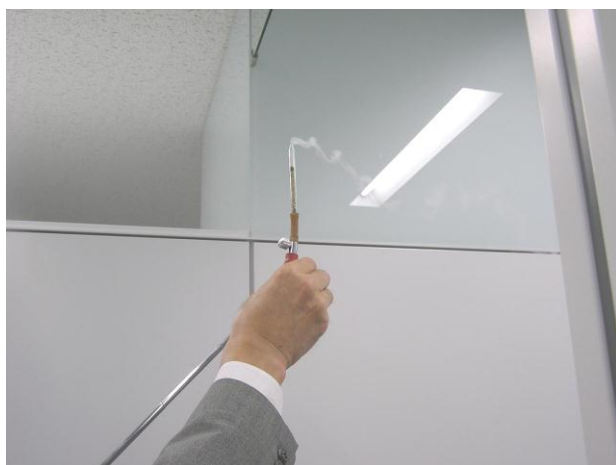
喫煙室外観

新築時より計画的に設計された喫煙室。ガラスを多用し、美観もよい。ドアがなくてもタバコの煙が漏れない排気風量を設置。



測定時風景

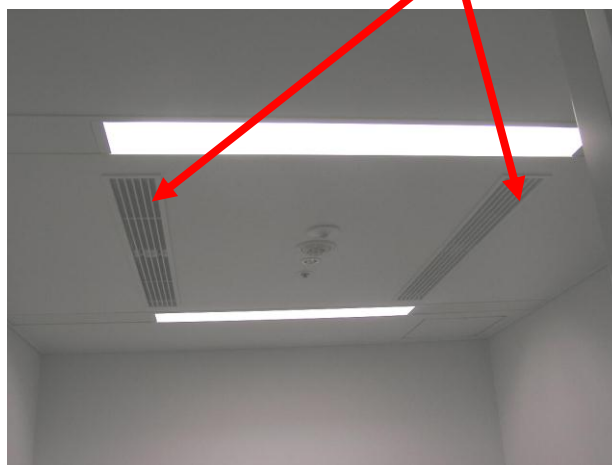
4名が同時に喫煙している時に、喫煙室の中および喫煙室外で同時に粉じん濃度測定を実施。



スモークテスターによる気流の確認

出入口の開口部分の上部で0.21m/s、中央で0.29m/s、下部で0.20m/s（平均0.23m/s）の気流が得られており、煙の漏れは認められない。

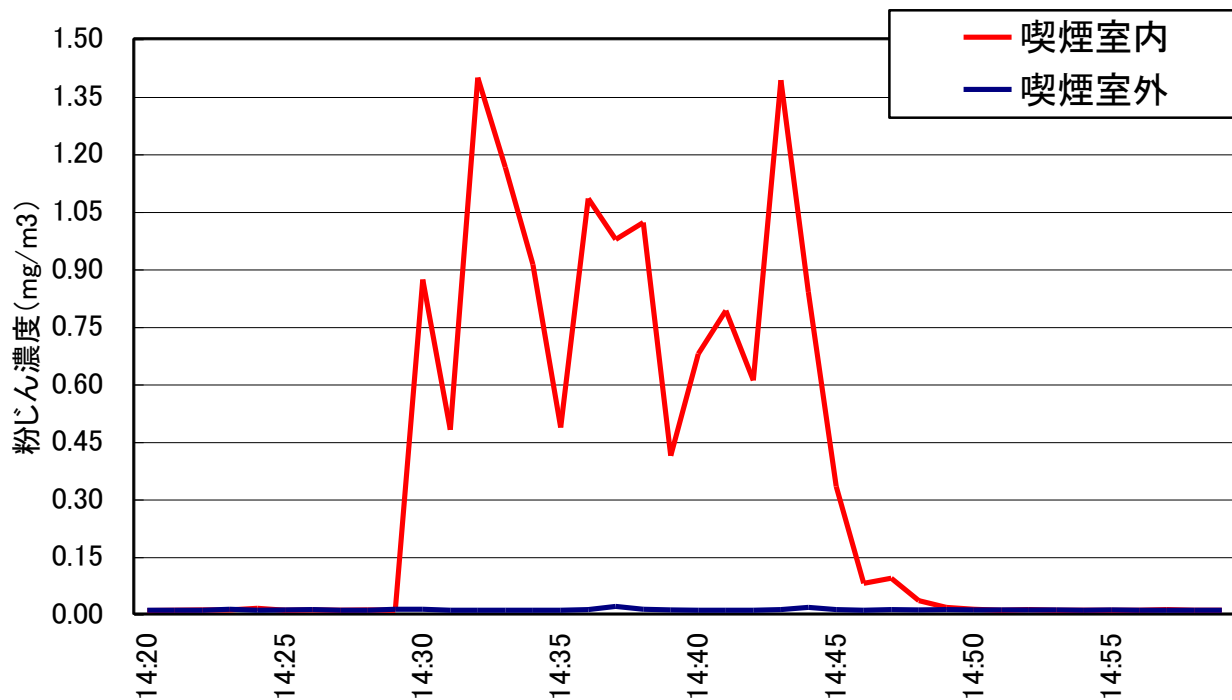
排気口



天井に設置された排気口。

設計当初から排気口が計画されているため美観もよい。

事例10 新築時より計画的に設置された喫煙室



測定場所			喫煙室中央	喫煙室外
測定項目			(mg/m³)	(mg/m³)
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数		
	14:20 14:29	喫煙前	0.01	0.01
	14:29 14:39	6	0.88	0.01
	14:39 14:49	4	0.49	0.01
	14:49 14:59	喫煙後	0.01	0.01
一酸化炭素濃度 (ppm)			0	0
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			上 0.21m/s 中 0.29m/s 下 0.20m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(3) 既存の建築物に設置した喫煙室の事例

ア 事例 1 1 喫煙室（低層建築）

【喫煙室の構造】

食堂の一角にパネルを用いて喫煙室（幅 2.7m、奥行き 1.8m、高さ 3.0m）を確保。

窓枠に標準換気扇（羽根径 30cm）を 2 台設置（合計排気風量 2,200m³/h）。

出入口（幅 0.86m、高さ 2.06m）にはドアを設けず、開口のまま用いている。

【喫煙室出入口開口部分における気流】

出入口開口部分の上部 0.38m/s、中部 0.39m/s、下部 0.38m/s、平均風速 0.38m/s から計算された排気風量＝ 19.6m³/min＝ 1,176m³/h あり、出入口で 0.2m/s 以上の一定方向の気流が得られており漏れはない。

【喫煙時のたばこの煙の流れ】

喫煙室の中央に置かれたテーブルの周囲で喫煙が行われるため、たばこの煙は喫煙室に一旦拡散した後に希釈される。

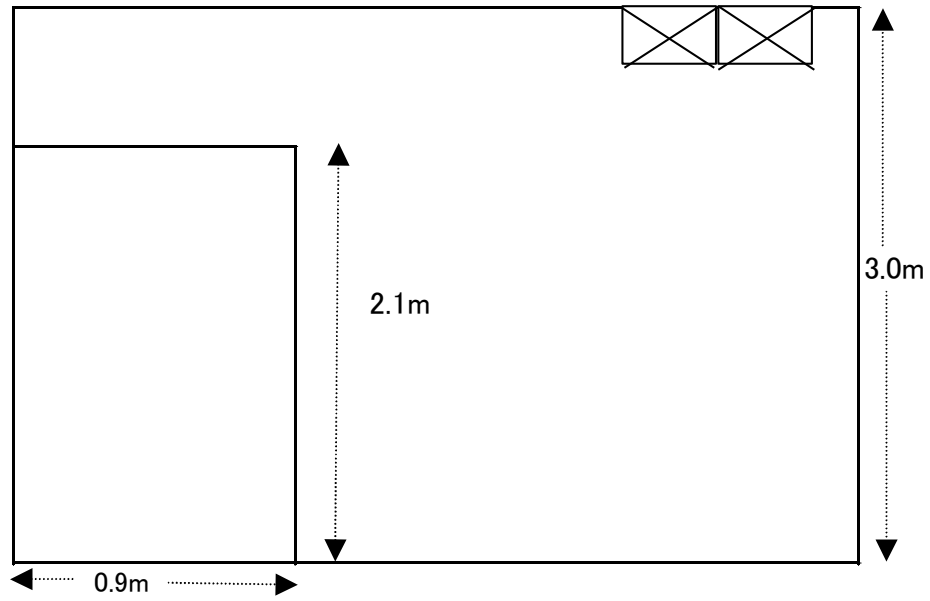
【喫煙室内のたばこの煙の濃度】

喫煙本数が 4 本/10 分間の場合に、時間当たりの喫煙本数に対して排気風量が小さいため、喫煙室内の粉じん濃度はガイドラインの基準値よりも高い値となっている。

【備考】

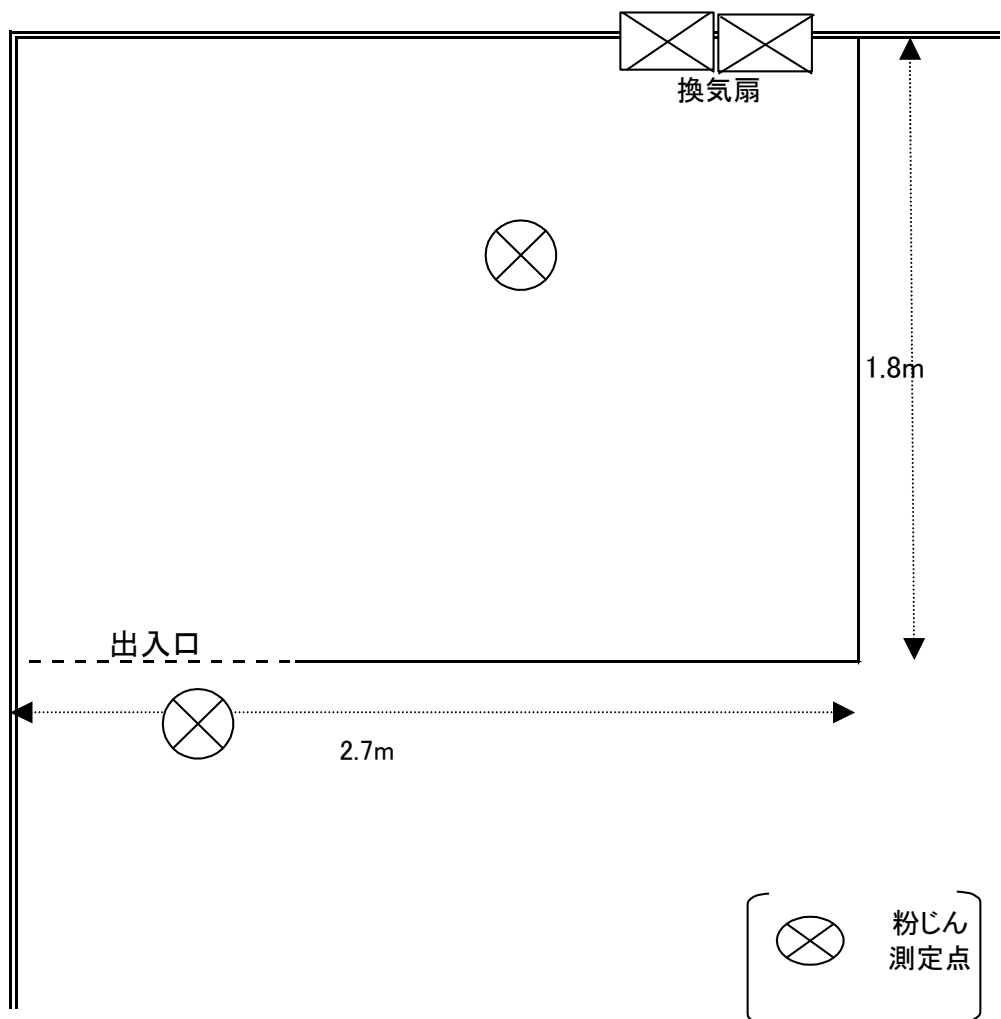
喫煙室は常時使用されるわけではない。人感センサーにより最後の喫煙者が退室して 6 分後に換気扇はオフとなるように設定され、省エネに配慮している。

側面図



出入口にドアなし

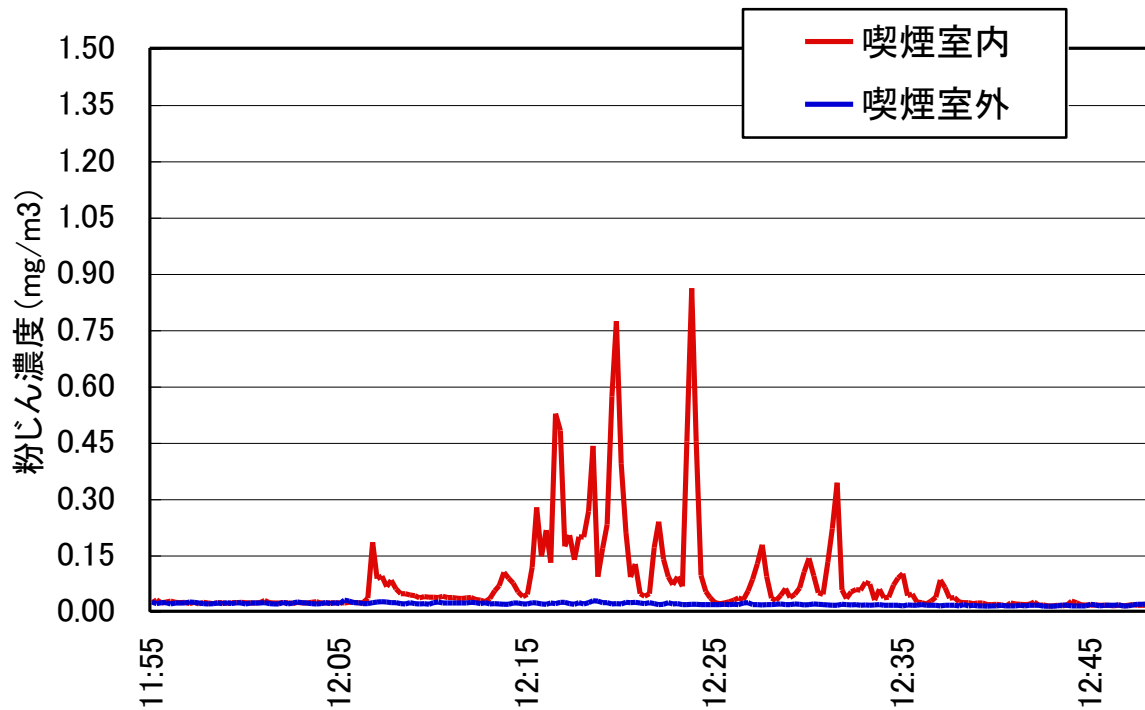
平面図





食堂の一角にパネルを用いて喫煙室を設置した。窓の一部に換気扇を2台設置して、出入口は開放状態で使用しているが、開口部分において平均 0.38m/s の一定方向の気流が得られておりたばこの煙の漏れは認められない。

事例11 既存の建築物に設置した喫煙室



測定場所			喫煙室内	喫煙室外
測定項目				
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)
	11:55 12:06	喫煙前	0.02	0.02
	12:06 12:15	2	0.05	0.02
	12:15 12:25	4	0.23	0.02
	12:25 12:35	2	0.07	0.02
	12:35 12:48	喫煙後	0.02	0.01
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速			上 0.38m/s 中 0.39m/s 下 0.38m/s	
たばこの煙の漏れ				無

イ 事例 1 2 喫煙室（低層建築）

【喫煙室の構造】

事務室の一角にパネルを用いて喫煙室（幅 2.5m、奥行き 2.7m、高さ 3.0m）を確保。
壁と窓枠に標準換気扇 2 台（羽根径 25cm=900m³/h、30cm=1,100m³/h）、合計排気風量 2,000 m³/h を設置。

【喫煙室出入口開口部分における気流】

出入口（幅 0.98m、高さ 2.06m）における風速は、上部 0.28m/s、中部 0.27m/s、下部 0.27m/s、
平均風速 0.27m/s から計算された排気風量=33 m³/min=1,980 m³/h
出入口で 0.2m/s 以上の一定方向の気流が得られており漏れはない。

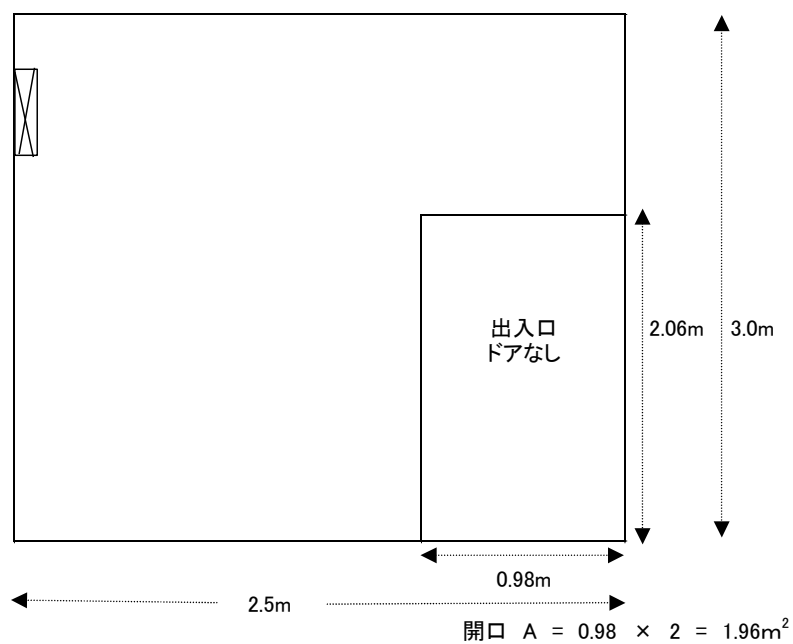
【喫煙室内のたばこの煙の濃度】

今回の調査では、4 分間に 2 本の喫煙があり、時間当たりの喫煙本数に対して排気風量が十分であるため喫煙室内の平均粉じん濃度はガイドラインの基準値よりも低い値となっている。

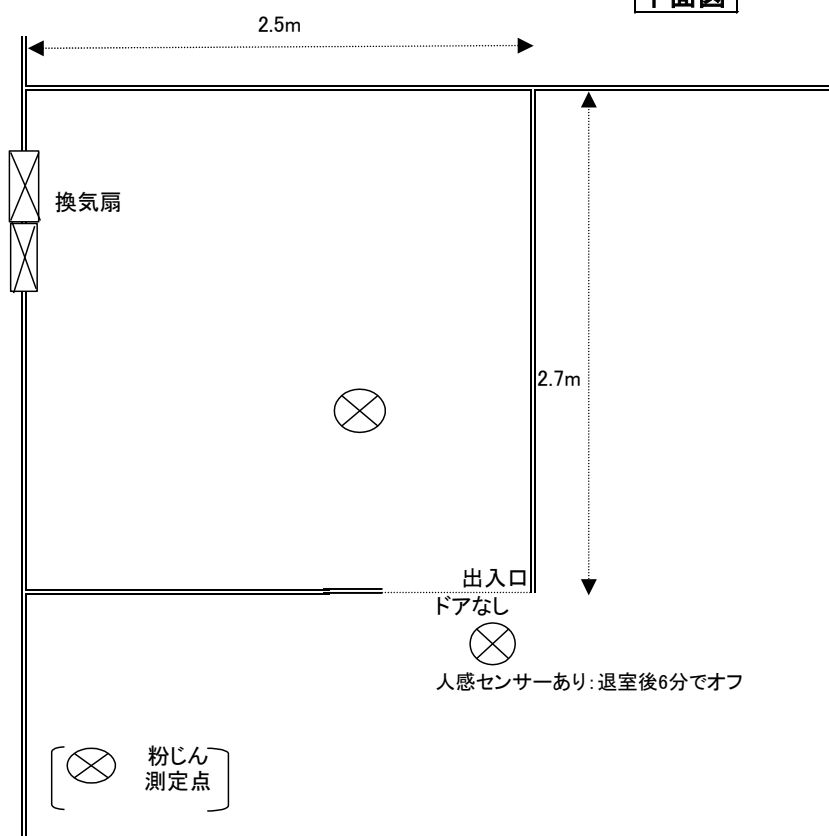
【備考】

喫煙室は常時使用されるわけではない。人感センサーにより最後の喫煙者が退室して 6 分後に換気扇はオフとなるように設定され、省エネに配慮している。

側面図



平面図



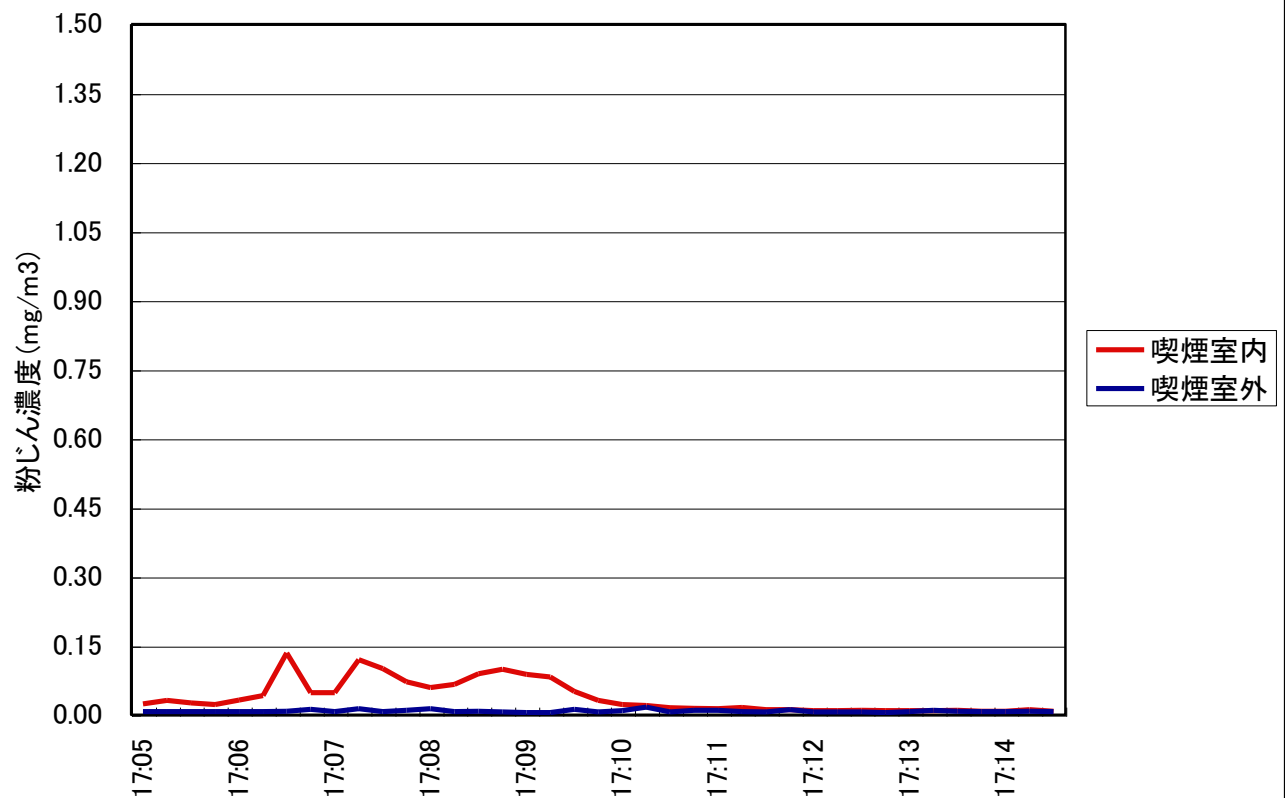


パネルで喫煙室を作成し、その内部の壁と窓に各1台の換気扇を設置した。

出入口は開放状態で喫煙しているが、開口部分で平均0.27m/sの一定方向の気流が得られているため、たばこの煙の漏れは認められない。

灰皿を換気扇に近い位置に置き、灰皿を台の上に乗せることにより灰皿と換気扇の距離を近くする工夫をしている。また、喫煙者が自然に換気扇にむかって煙を吐くような位置に灰皿を設置しているため、たばこの煙が喫煙室に拡散する前に直接換気扇から排気され、喫煙室内全体に煙が拡散することを防止している。

事例12 既存の建築物に設置した喫煙室



測定場所			喫煙室内	喫煙室外
測定項目			(mg/m³)	(mg/m³)
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻	喫煙本数		
	終了時刻			
	17:05	喫煙前	0.03	0.01
	17:06			
	17:06	2	0.08	0.01
	17:10			
	17:10	喫煙後	0.01	0.01
	17:15			
一酸化炭素濃度 (ppm)			—	—
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			上 0.28m/s 中 0.27m/s 下 0.27m/s	
たばこの煙の漏れ				無

ウ 現状を改善した事例

(ア) 事例 13 メンテナンスを行った事例

事例 13-1 : メンテナンス前 (換気扇の屋外側シャッターが半分降りた状態)

事例 13-2 : メンテナンス後 (換気扇の屋外側シャッターを完全に開けた状態)

【喫煙室の構造】

喫煙コーナーとして指定されていたロビーの一角をガラス製のパネルで仕切って喫煙室を設置。排煙用の窓の窓枠に換気扇を 2 台設置。

【排気装置】

三菱電機製、産業用有圧換気扇、EF-25US、羽根径 25cm (1,320m³/h)、2 台 (合計排気風量 2,640m³/h)

【喫煙室出入口開口部分における気流と排気風量計算値】

メンテナンス前 (グラフ左)

出入口開口部分の風速上部 (190cm) 0.26m/s、中部 (110cm) 0.25m/s、下部 (30cm) 0.24m/s、平均風速 0.25m/s から求めた排気風量は 24m³/min=1,440m³/h あり、出入口からのたばこの煙の漏れは全く認められない。

メンテナンス後 (グラフ右)

出入口開口部分の風速上部 0.32m/s、中部 0.37m/s、下部 0.33m/s、平均風速 0.34m/s から求めた排気風量は 32.6m³/min=1,960m³/h あり、出入口からの煙の漏れは全く認められない。

【喫煙時のたばこの煙の流れ】

喫煙室の中央に灰皿が設置されているため、たばこの煙は喫煙室全体に拡散した後に希釈される。

メンテナンス後では排気風量が増加した分、喫煙室内の煙の濃度の上昇が低い。

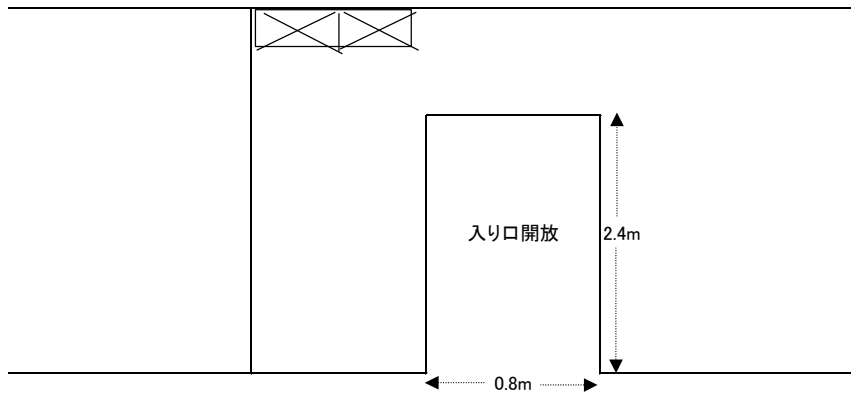
【備考】

施工後 7 年が経過しており、屋外側のシャッターが上がらなくなっていた。

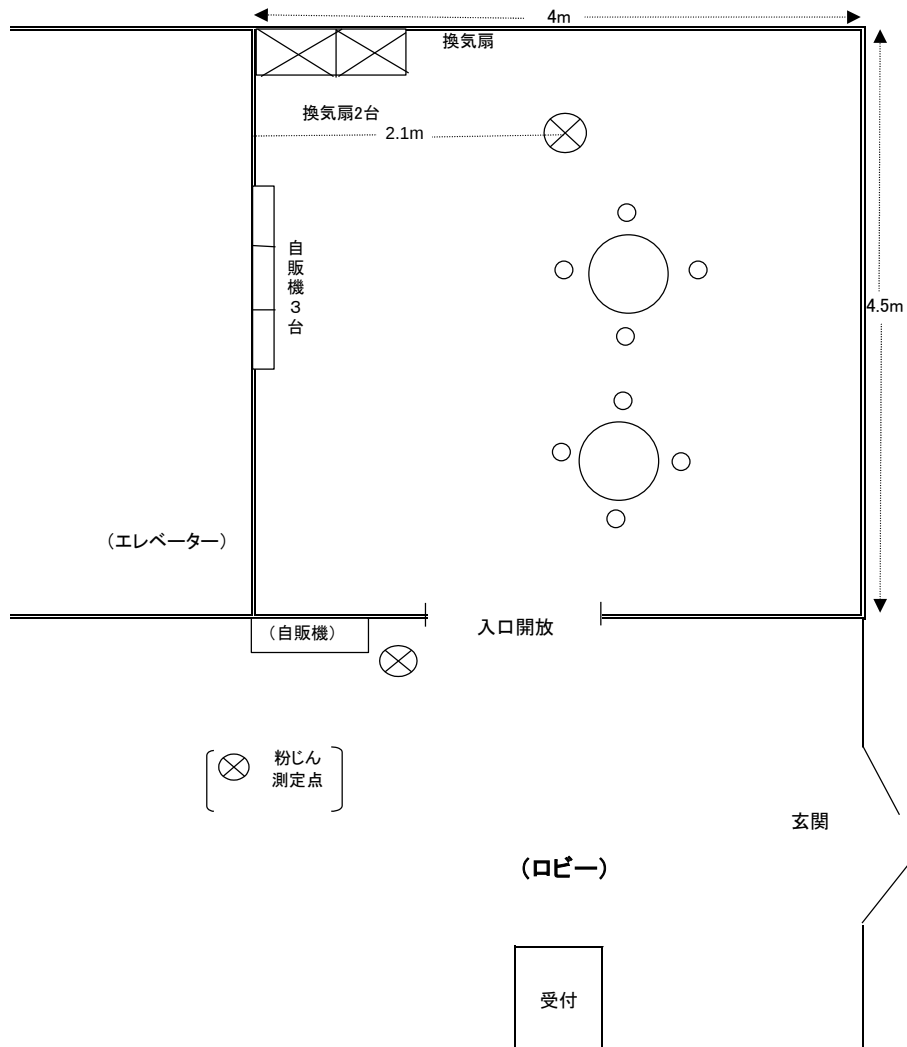
排気風量が低下していても、出入口で 0.24m/s の気流が発生していたため、ロビーへの漏れが無く、排気風量が低下していたことに気づかれなかった。

排気装置には定期的なメンテナンスが必要であることを示す事例である。

側面図



平面図





出入り口にドアはないが、煙の漏れはない。



換気扇屋外側



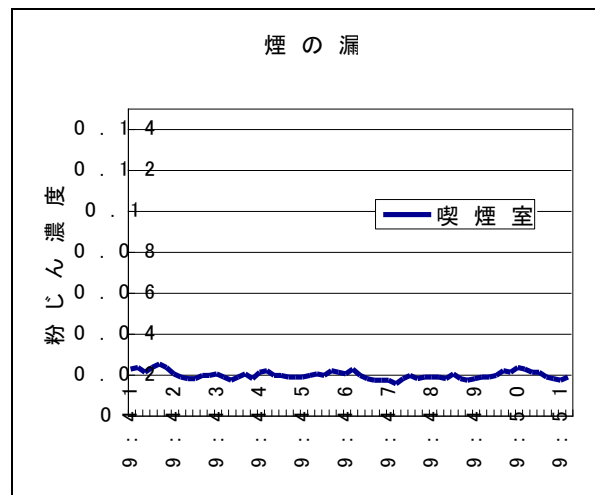
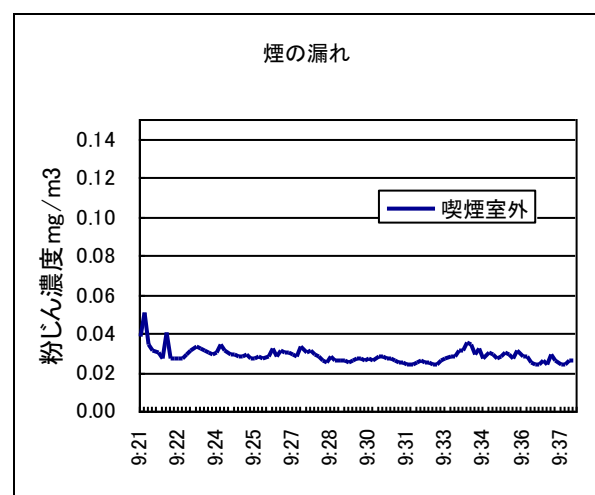
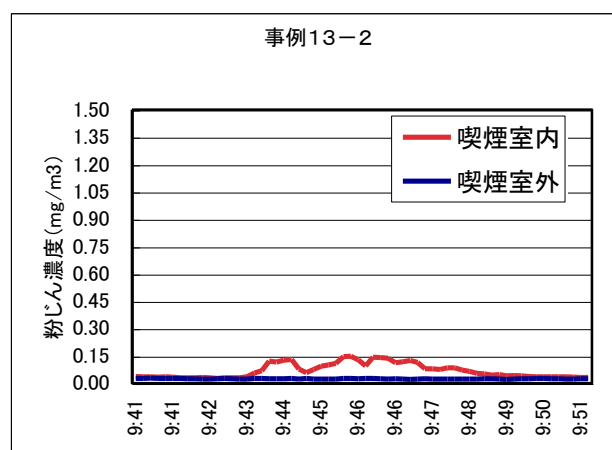
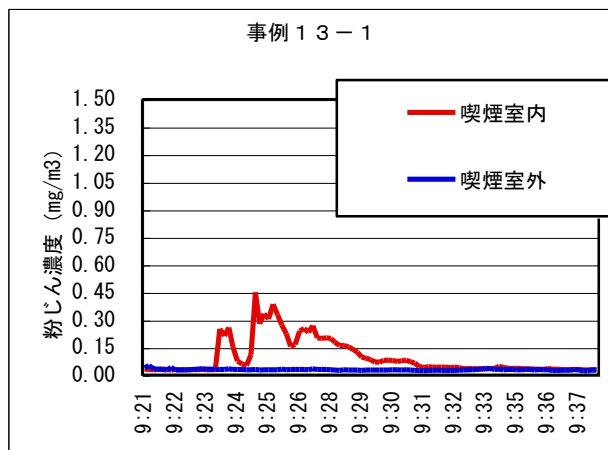
換気扇屋内側



換気扇メンテナンス前
風圧であがるはずのシャッターが半開き状態



換気扇メンテナンス後
シャッターが完全にあがるように支え棒を設置



メンテナンス前

メンテナンス後

測定場所 測定項目		喫煙室内		喫煙室外	
		メンテナンス前	メンテナンス後	メンテナンス前	メンテナンス後
平均浮遊粉じん濃度	喫煙本数	(mg/m³)	(mg/m³)	(mg/m³)	(mg/m³)
	0	0.03	0.03	0.03	0.03
	3	0.22	0.08	0.03	0.02
	0	0.55	0.03	0.03	0.02
一酸化炭素濃度 (ppm)		1	1		
非喫煙場所から喫煙室等へ 向かう気流の風速		メンテナンス前		メンテナンス後	
		上	0.26m/s		0.32m/s
		中	0.25m/s		0.37m/s
		下	0.24m/s		0.33m/s
たばこの煙の漏れ		無		無	

(イ) 事例 1 4 入り口にガラリ付きドアとスクリーンを設置した場合とで比較 排気風量が不足する喫煙室からの漏れを防止する改善に関する検討

【喫煙室の構造】

事務室の一角に設置した喫煙室で、中央にイス・テーブルを配置し、座って喫煙を行うが、排気は直接外気に排出する構造になっている。

【比較検討事項】

喫煙者が出入りする際の漏れの程度及びその改善方法について検討するために、喫煙室内で3名が喫煙後、1分00秒、2分00秒、3分00秒に1名ずつ退出して喫煙室からの漏れの測定を行った。なお、本事例では、浮遊粉じん濃度の測定は1秒毎に行った。

【事例 1 4-1：ドアを用いた場合】

喫煙室内の窓枠に標準換気扇（羽根径 20cm）、8 m³/min (=480 m³/h) を設置して用いていた。

排気風量が不足しており出入口（幅 0.85m、高さ 2.08m）からたばこの煙が漏れるため、ガラリ付きのドアを閉めて喫煙していた。

【開口部分の風速と漏れの有無】

出入口を開放すると上部における喫煙室へ向かう気流は 0.14m/s、中部 0.08m/s であった。しかし、下部では喫煙室から事務室に向かって 0.05m/s の気流があった。

換気扇の排気風量とドアの開口面積から得られる気流は計算上 0.08m/s であった。

さらに、喫煙者が出入りする際のドアの開閉時のフイゴ作用でたばこの煙の漏れることも観察された。

【事例 1 4-2：スクリーンを用いて開口面積を小さくする改善を実施】

ドアを開放し、出入口の開口部分に床上 82cm までスクリーン（のれん）を設置した。

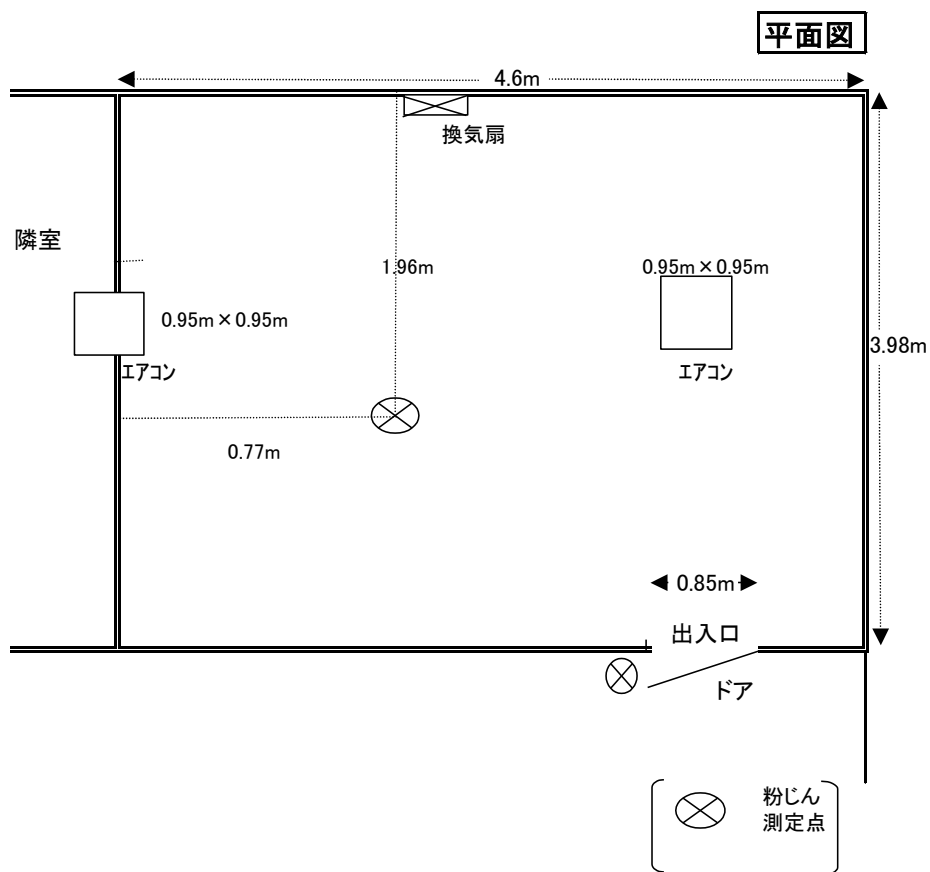
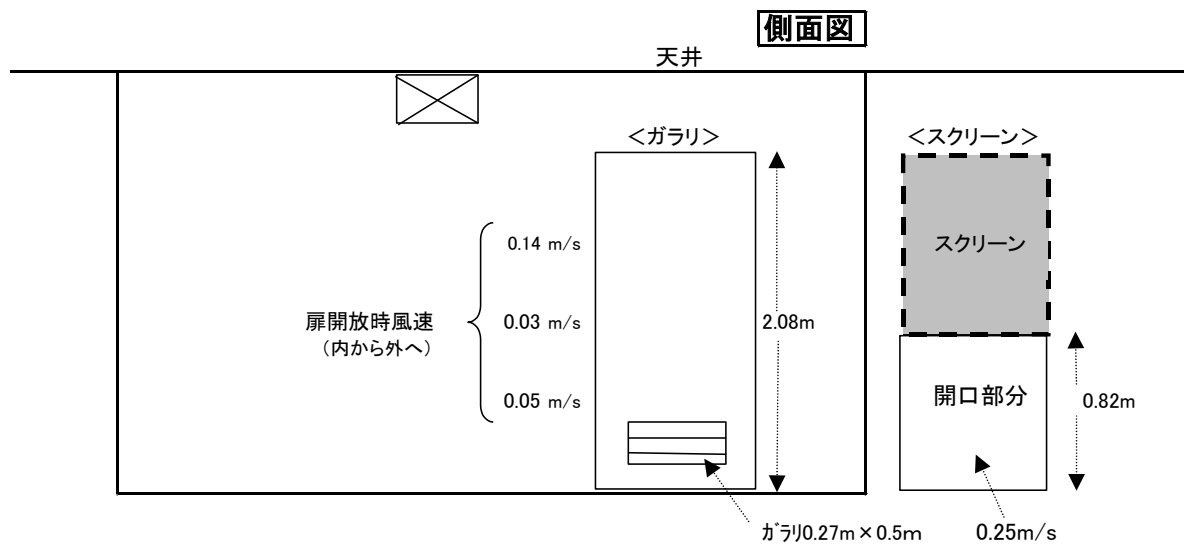
【開口部分の風速と漏れの有無】

出入口の開口面積を小さくすることで開口部分（床上 0.82m の空間）において非喫煙場所から喫煙室へ向かう一定方向の気流 0.25m/s が得られ、たばこの煙の漏れがなくなった。

【効果の確認】

従来の使用法（上）：喫煙者が退出時にドアを閉める際に煙が漏れることが認められた。

改善後の状況（下）：喫煙者が退出する際の煙の漏れはドアを使用する場合よりも小さくなることが認められた。





喫煙室からの漏れに関して
 羽根径20cmの換気扇は $8\text{m}^3/\text{min}$
 で、ドアを開けた場合に漏れが
 発生する。



改良前
 ドアを開閉して、1分おきに1名ず
 つ（3回）退出した場合には若干
 の漏れが認められた。

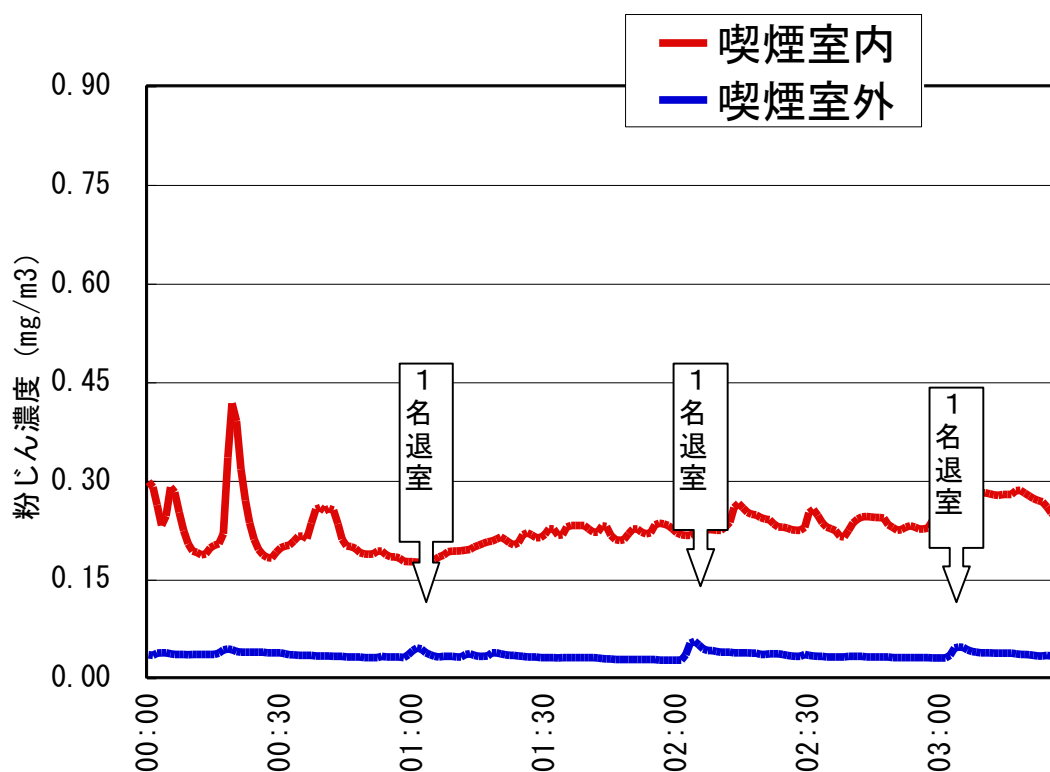


（ドア開放＋スクリーン）
 ドアを開放し、スクリーンで
 開口面積を小さくすれば、煙
 の漏れは認められない。

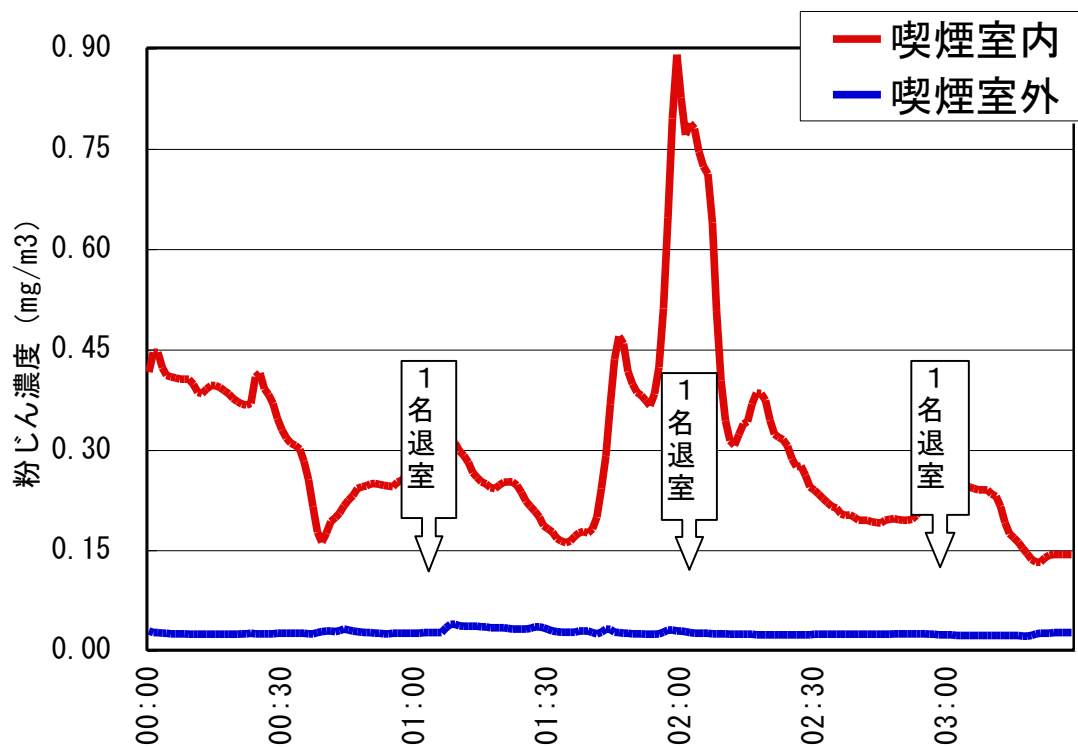


スクリーン下の空気の流れ
 開口部分で喫煙室に向かう一
 定方向の空気の流れ（ 0.25m/s ）
 があり、喫煙者が退出しても煙
 の漏れは認められない。

事例 1 4 - 1、ドアを用いて出入りした場合



事例 1 4 - 2、ドアを開放し、スクリーンを設置した場合



(4) ガイドライン改正に伴い設計変更を行った事例

事例 15

【改善前の状況】

休憩室の一角にパネルで喫煙室を確保していたが、排気風量が小さすぎるためにたばこの煙の漏れが発生していた。

【改善の内容】

天井部分の排気風量を $40\text{m}^3/\text{min}=2,400\text{ m}^3/\text{h}$ に強化した。

【排気風量実測値】

排気口 ($0.54\text{m}\times 0.54\text{m}$) での風速 (1.9m/s) から実際の排気風量を求めた。

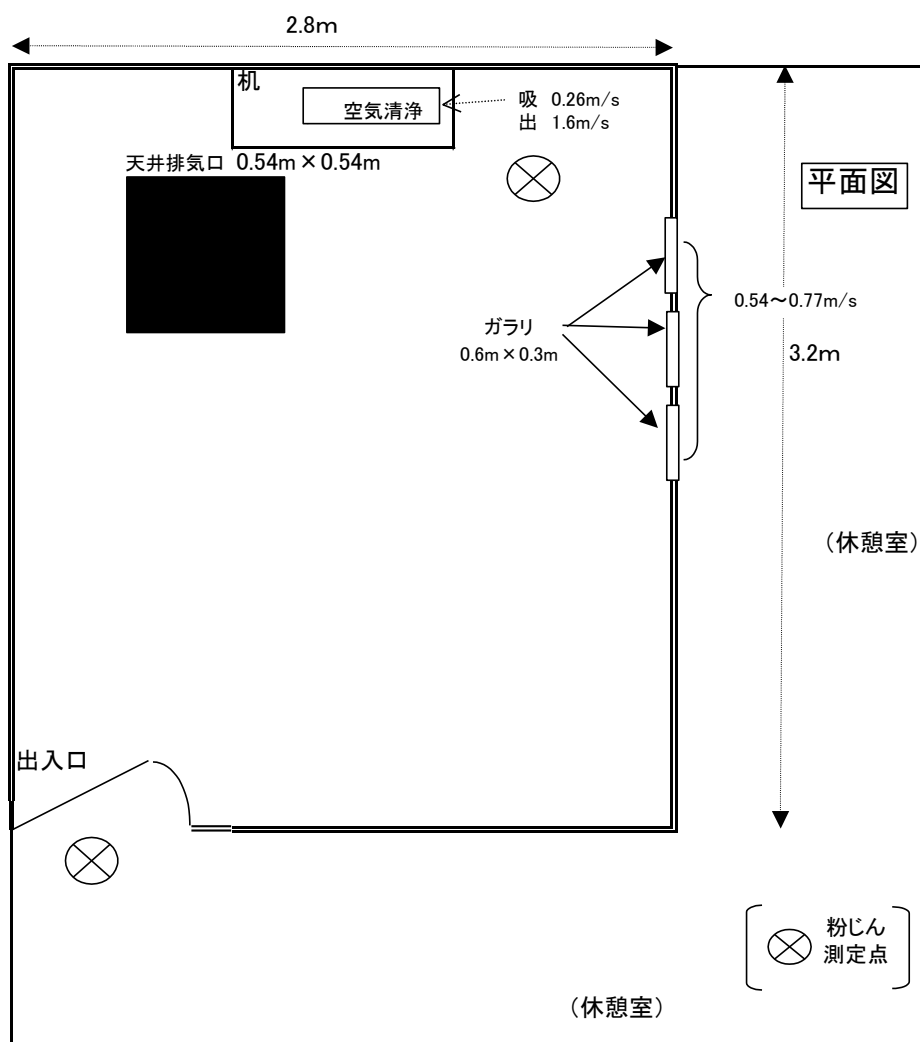
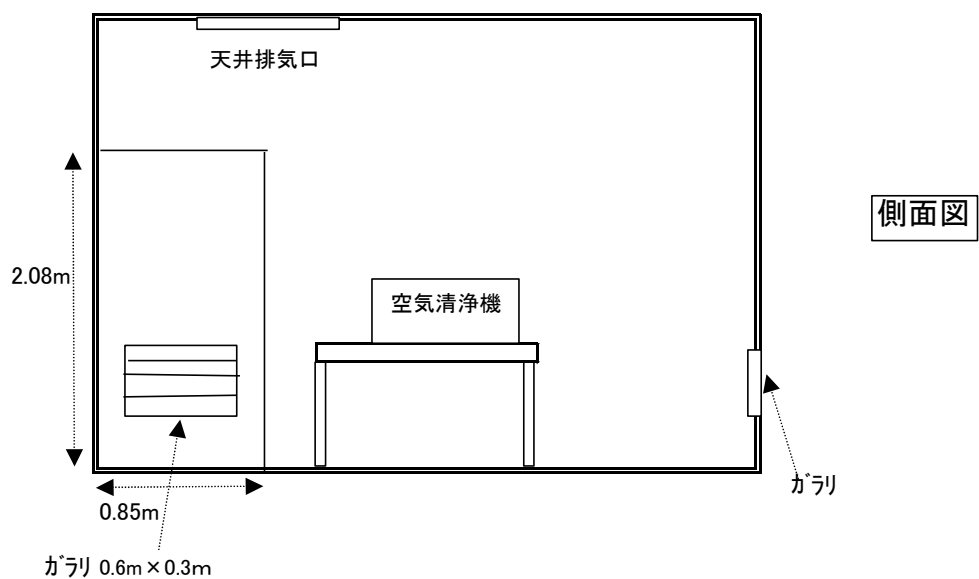
排気風量実測値 $= 60 \times \text{排気口面積} (0.30\text{m}^2) \times \text{風速} (1.9\text{m/s}) = 33\text{ m}^3/\text{min} = 1,980\text{ m}^3/\text{h}$ 。

【喫煙室出入口開口部分の気流とたばこの煙の漏れの有無】

出入口の大きさ (幅 0.85m 、高さ 2.08m 、面積 1.9m^2)

出入口開口部分の風速、上部 0.47m/s 、中部 0.47m/s 、下部 0.38m/s 、平均風速 0.44m/s と開口部分で 0.2m/s 以上の一定方向の気流が得られておりたばこの煙の漏れは認められない。

出入口の開口部分でも 0.3m/s 以上の空気の流れがあるため、ドアを開放していても煙の漏れはない。逆にドアを閉める時に喫煙室の中が瞬間的に陽圧となるため、右側の壁面のガラリから煙が漏れる。



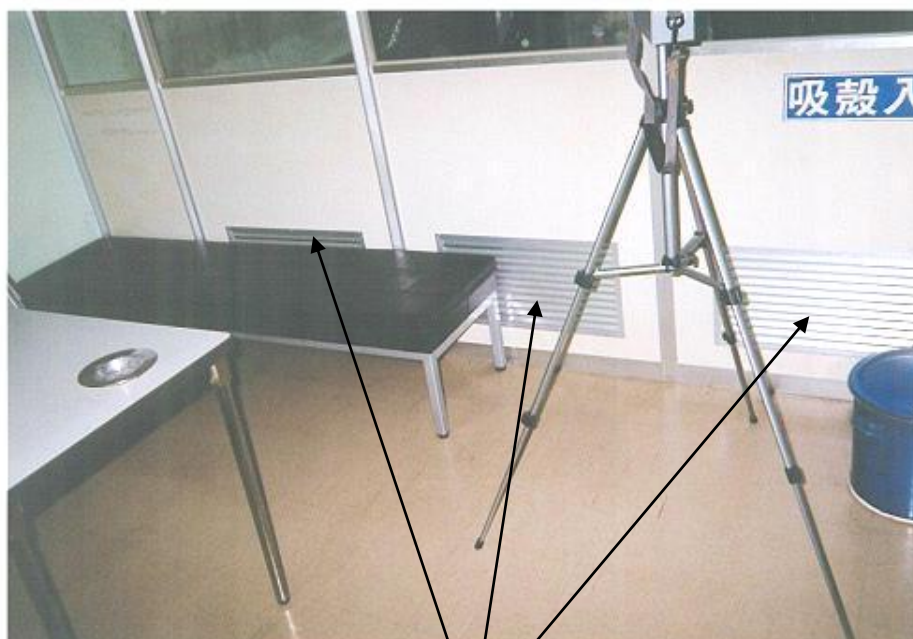
火災報知器
センサー

排気口



ガラ
リ

喫煙室に十分な排気風量 ($33\text{m}^3/\text{min}=1,980\text{m}^3/\text{h}$) が設置してあるため、煙の漏れはない。出入口の開口部分でも 0.3m/s 以上の一定方向の空気の流れがあるため、ドアを開放していても煙の漏れはない。逆に、ドアを閉めるときに喫煙室の中が瞬間的に陽圧となるため、右側の壁面のガラリからの煙の漏れをつくることになる。

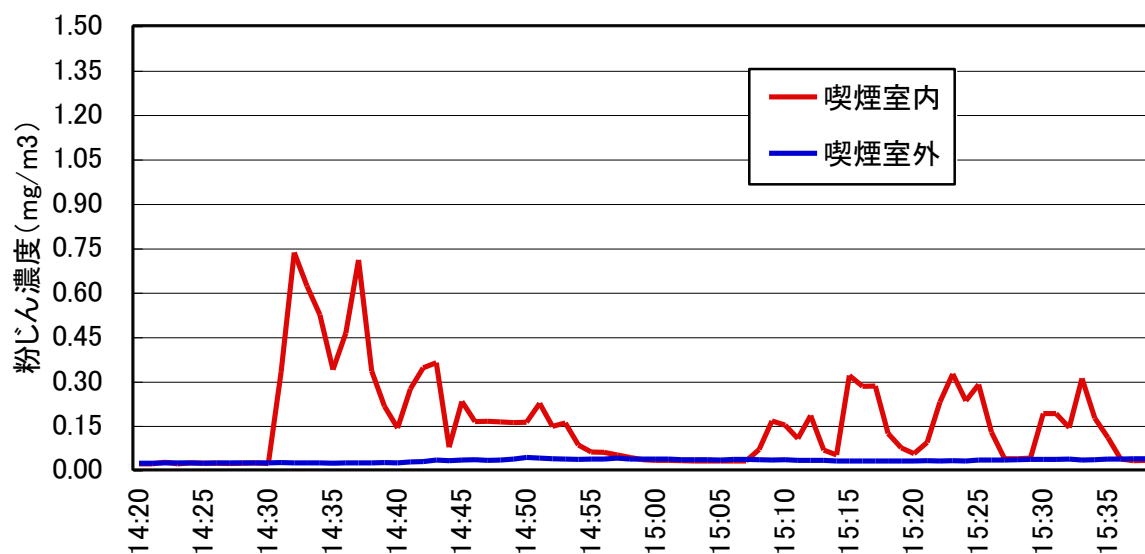


ガラリ

排気口



事例15 ガイドライン改正に伴い設計変更を行った喫煙室



測定場所			喫煙室内	喫煙室外
測定項目			(mg/m³)	(mg/m³)
平均浮遊粉じん濃度	開始時刻 終了時刻	喫煙本数		
	14:20 14:30	喫煙前	0.02	0.02
	14:30 14:40	10	0.43	0.02
	14:40 14:50	7	0.21	0.02
	14:50 15:00	3	0.10	0.03
	15:00 15:10	2	0.05	0.03
	15:10 15:20	6	0.16	0.03
	15:20 15:35	10	0.16	0.03
	15:35 15:40	喫煙後	0.05	0.03
一酸化炭素濃度 (ppm)			0	0
非喫煙場所から喫煙室等へ向かう気流の風速			上 0.47m/s 中 0.47m/s 下 0.38m/s	
たばこの煙の漏れ				無

(5) 参考改善事例（喫煙室の形状による事例）

既存の排気風量を変えることなく、喫煙室の出入口に「のれん」を設置することで漏れを防止し、さらに、喫煙室内の天井にスクリーンを設け、排気装置に近い場所で喫煙を行うことで喫煙室内のたばこの煙の濃度を減少させた事例を紹介する。

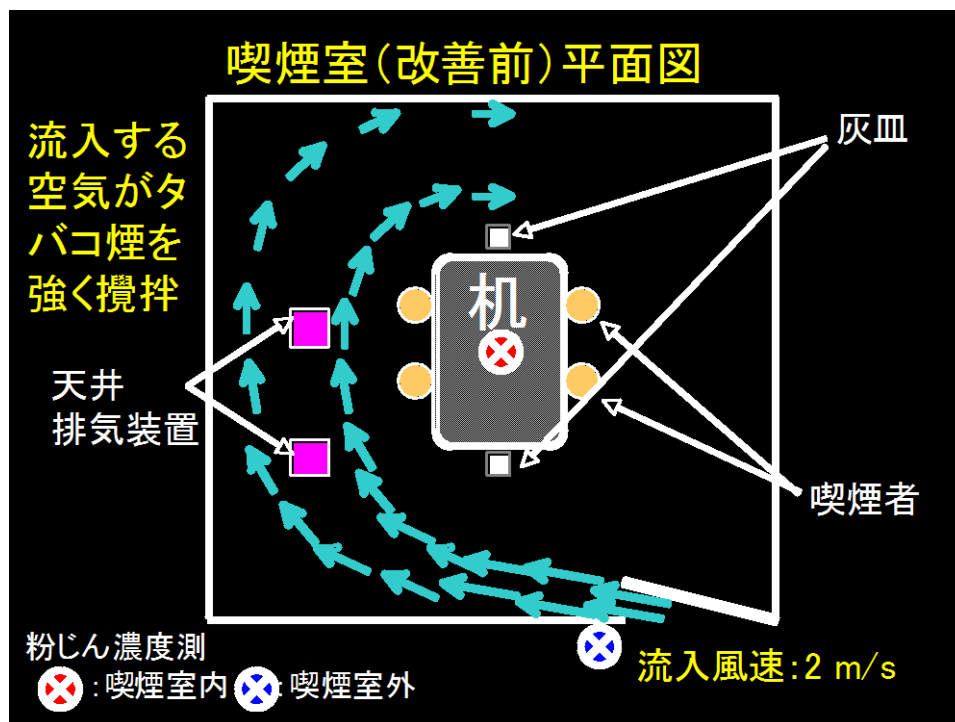
事例 16：正方形の喫煙室の事例

【喫煙室の構造】

窓に面していない喫煙室（3.1 m×2.8 m、高さ 2.7 m）、天井埋込型排気装置が 2 台（合計排気風量実測値：1,040 m³/h）設置され、灰皿が中央に置かれていた。

【改善前の状況】

出入口にはガラリのないドアが設置されていたため、メイクアップ・エアを確保するために、ドアストッパーで約 10cm の隙間が設けてあった。流入する空気の風速は 2 m/s に達しており、室内の空気を強く攪拌しており、換気扇の真下で喫煙した場合でも、たばこの煙が室内全体に拡散する効率が悪いレイアウトとなっていた。



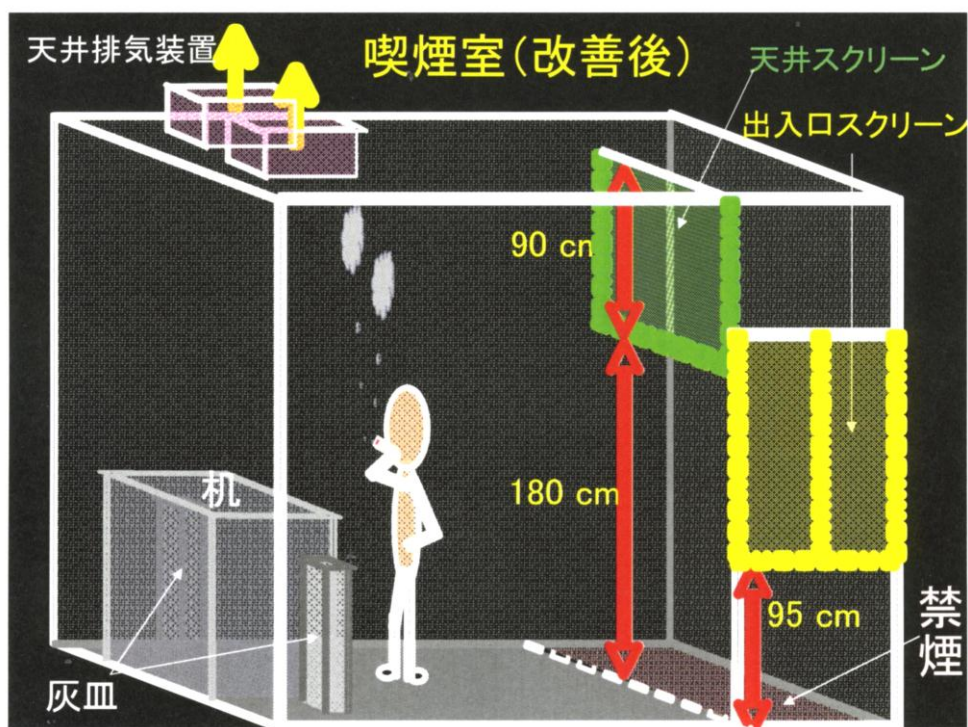
改善前の喫煙室のレイアウトと空気の流れ



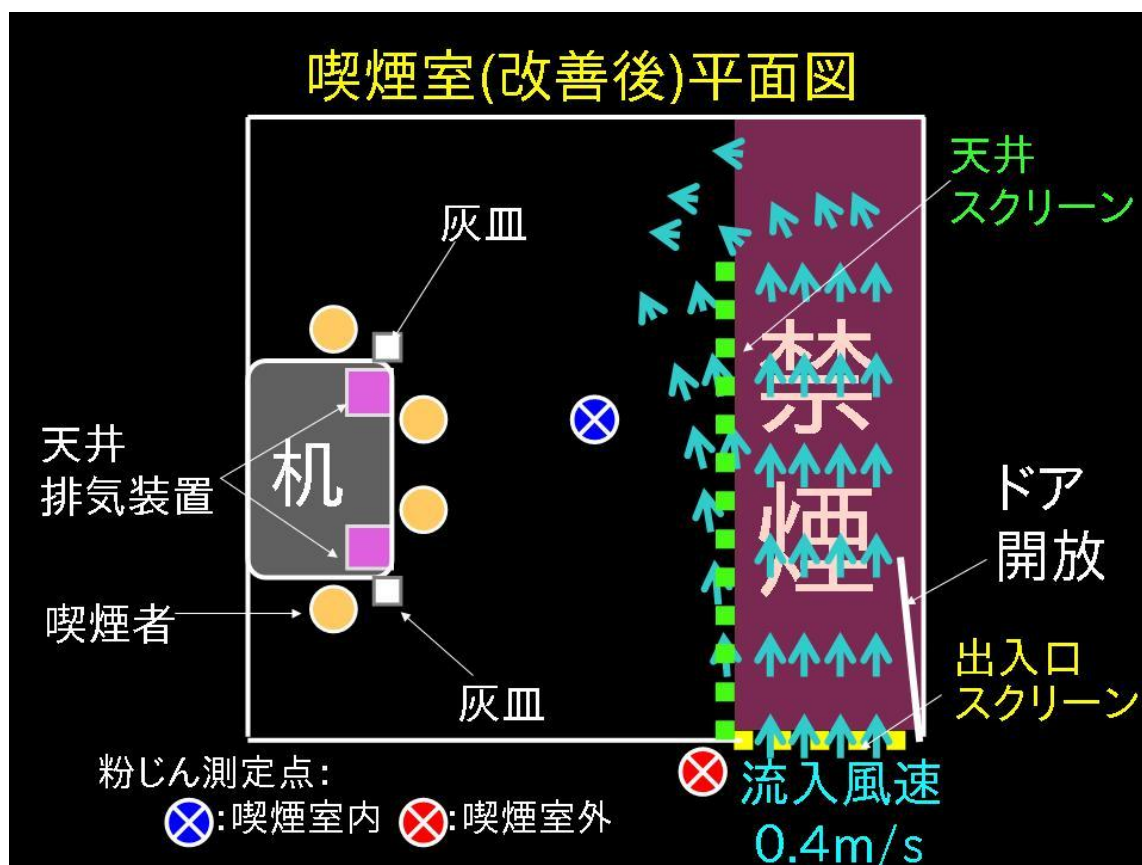
ドアストッパーでメイクアップ・エアを確保、その流速は2m/s

【改善の内容】

ドアを開放し、出入口に床上 70cm までのスクリーンを設置した。換気扇の真下に灰皿を移動し、さらに、煙が出入口方向へ拡散することを抑えるために、灰皿と出入口の間の天井部分にスクリーンを設けた。



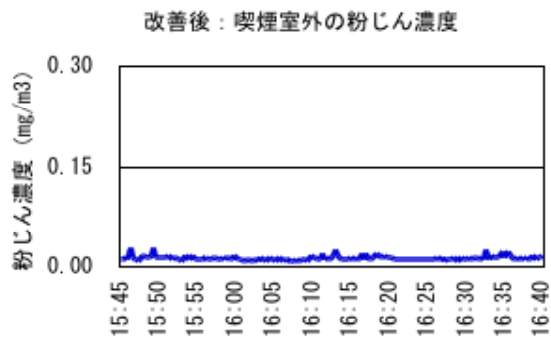
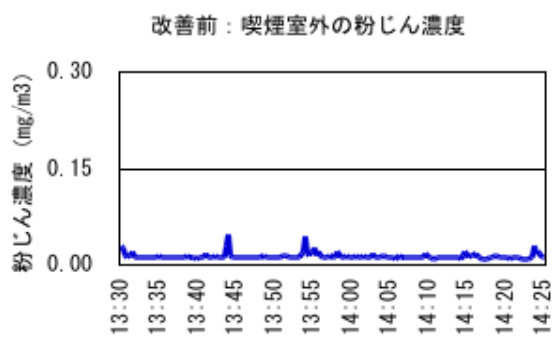
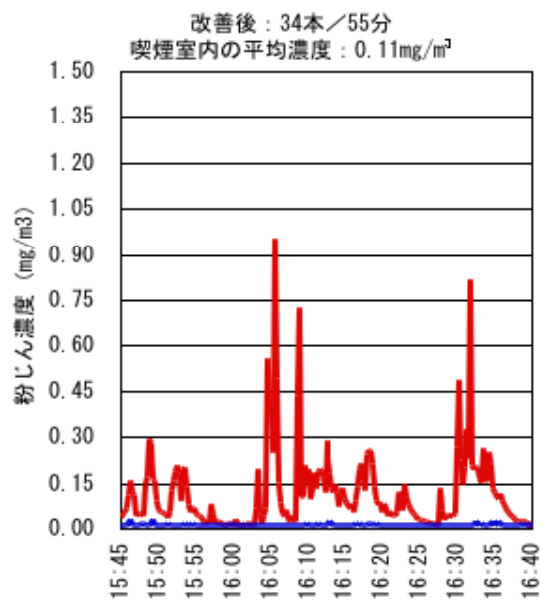
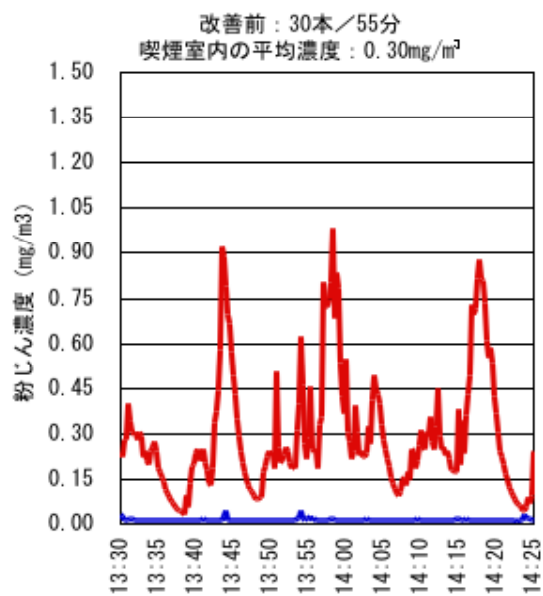
改善後の喫煙室の概要



【改善の効果】

改善前の平均粉じん濃度は $0.30\text{mg}/\text{m}^3$ (喫煙本数 30 本/55 分)、改善後の平均粉じん濃度は $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ (34 本/55 分) であった。排気風量は強化されていないにもかかわらず、平均粉じん濃度は 3 分の 1 に減少して基準値 ($0.15\text{mg}/\text{m}^3$) 以下となった。発生したたばこの煙が室内全体に拡散する前に排気されるようにメイクアップ・エアによる空気の攪拌をなくすこと、灰皿を換気扇の真下に移動すること、天井部分を区画することなど、空気の流れに配慮したレイアウトに変更することにより喫煙室内の環境改善が可能であった。

なお、出入口開口面における風速は 0.4 m/s であり、喫煙室外への漏れも抑えられていた。本手法は、高層ビルなど排気風量の強化が困難な喫煙室に応用が可能であると考えられた。



改善前（左）、改善後（右）の粉じん濃度（赤：喫煙室内、青：喫煙室外）

【喫煙室の構造】

【改善前の喫煙室の状況】

側面図

壁

2.6m

2.13m

机

机

のれん

事務室

1.4m

0.85m

2.3m

床

エアコン





喫煙室全景（出入口は開放）



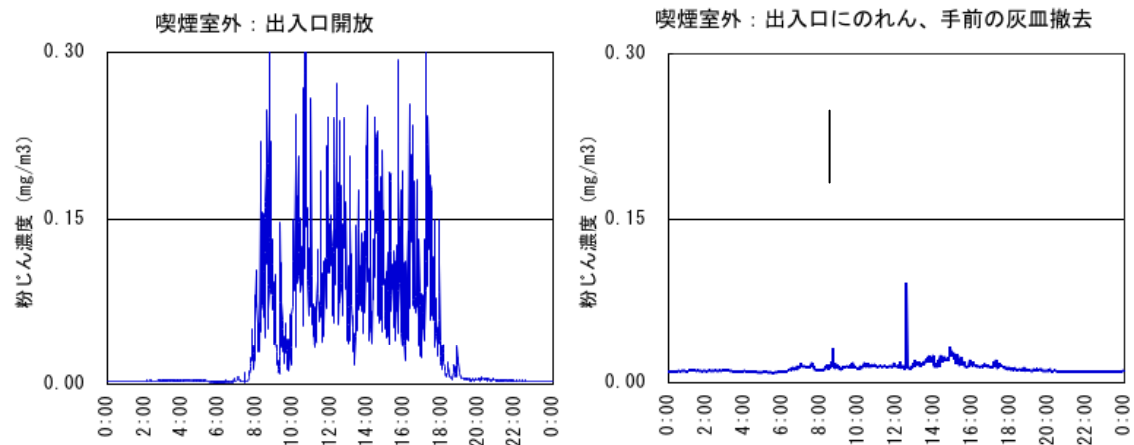
灰皿は出入口のそばにまで置かれていた。

【出入口からの漏れの防止対策 1】

出入口の気流が $0.18 \sim 0.20 \text{ m/s}$ であったため、喫煙者が退出する際にたばこの煙の漏れが発生していた。また、出入口のそばに置いてある灰皿を利用する者が多かったため、出入口付近の濃度が高かったこと、また、喫煙者がたばこの煙を吐き出しながら退出することも漏れの原因であることがわかった。そこで、出入口に床上 1.4 m の「のれん」を垂らして開口部分（幅 0.85 m 、高さ 1.4 m ）における気流の平均値を 0.27 m/s （上： 0.31 m/s 、中： 0.23 m/s 、下： 0.27 m/s ）に強化し、また、出入口付近の濃度を下げるために出入口の近くの灰皿を撤去した。その結果、漏れの程度は改善された。



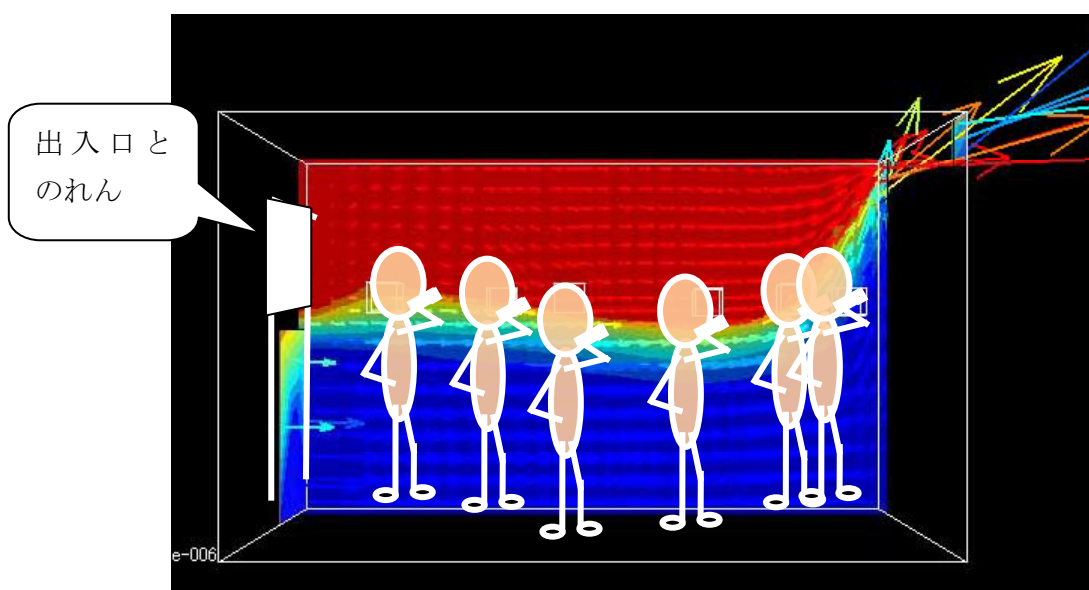
喫煙室出入口の改善：出入口にはのれん、出入口付近の灰皿撤去



改善前（左）と改善前（右）の出入口外の粉じん濃度

【喫煙室内の環境の改善】

この喫煙室では1時間あたり 45 本の喫煙が行われるため（平均的に4～5名、多いときで7～8名以上が同時に喫煙）、1,160m³/hの排気風量を全体換気として用いる場合にはガイドラインの基準値以下にすることは困難であった。また、出入口付近の灰皿を撤去しても喫煙室全体の濃度が上昇するため、喫煙者が退出する際に若干の煙が漏れやすいことが認められた。



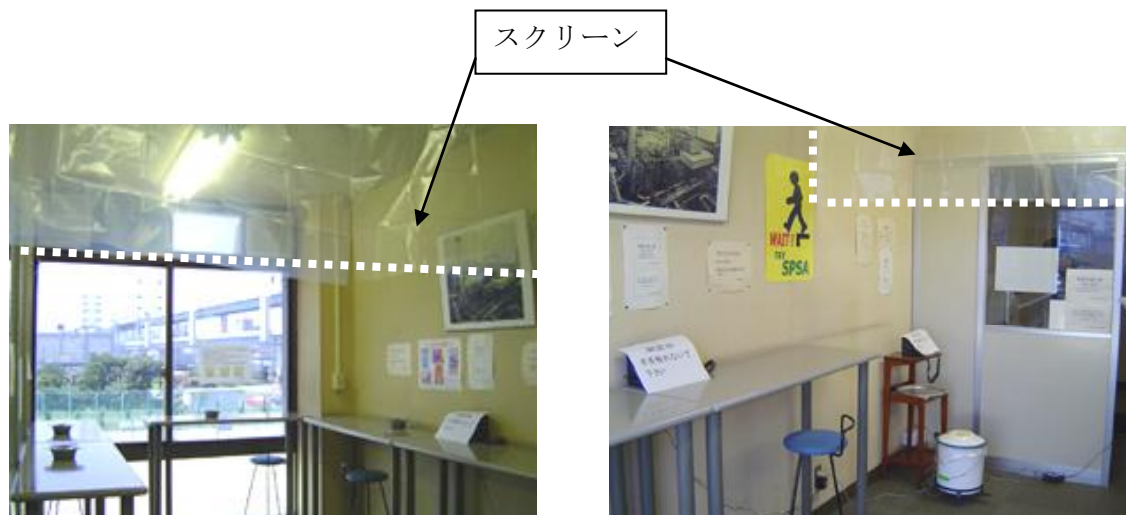
喫煙室全体で喫煙した場合の煙の濃度

幅 2.3m、奥行き 4.5m、高さ 2.6m の喫煙室（出入口と反対側に 2 台（合計 1,160m³/h）を設置し、6 名が同時に喫煙した場合のシミュレーション。

【改善の内容】

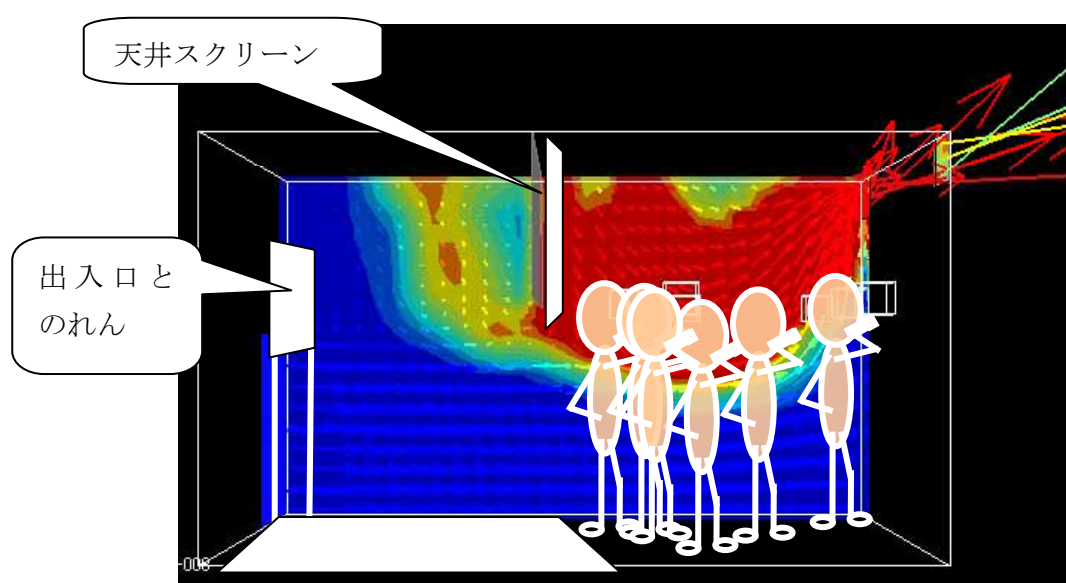
発生するたばこの煙の一部が換気扇から直接排気されるように、壁際の灰皿を喫煙室奥の換気扇の下に移動した。

喫煙室の出入口から 1.5mの位置に天井からスクリーンを固定し、喫煙はスクリーンよりも換気扇側でのみ行うこととした。



天井スクリーンよりも換気扇側で喫煙

入口から 1.5m は禁煙



喫煙室内を二つに分けて出入口に近い部分を禁煙とした場合

同じ喫煙室で出入口から 1.5m の場所の天井からスクリーンを下げ、喫煙はスクリーンよりも換気扇側で行った場合のシミュレーション。

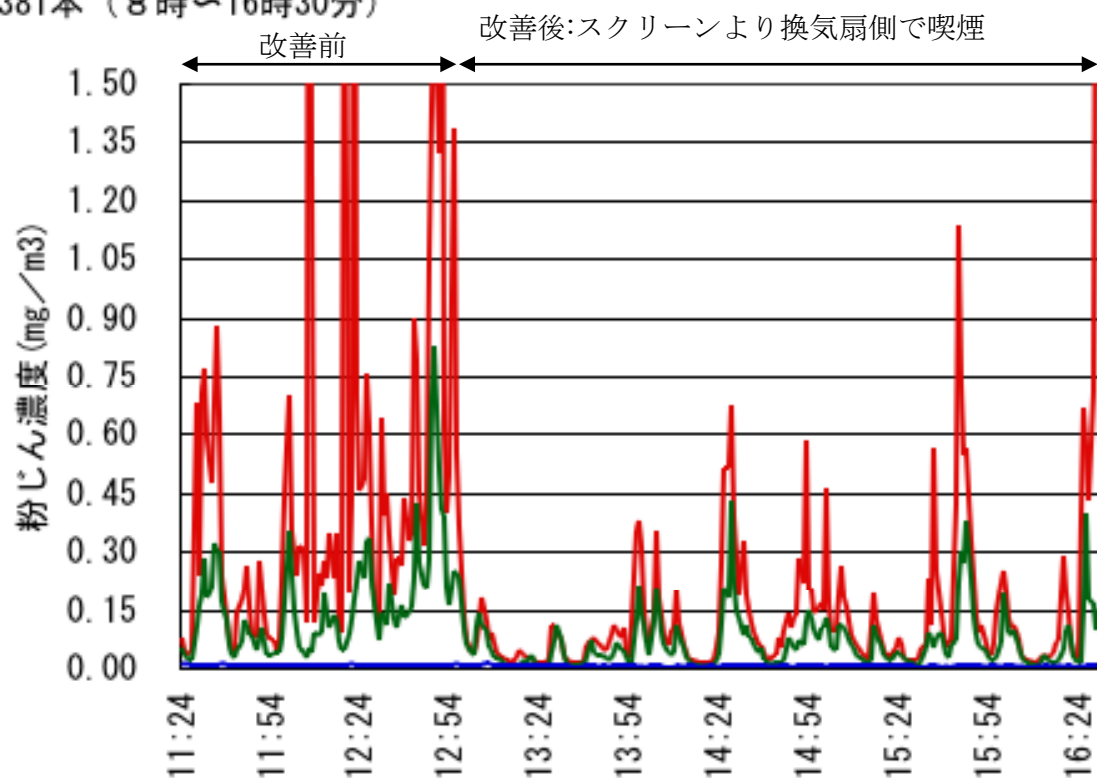
【結果】

改善前は、喫煙室全体で自由に喫煙していた。その状態でも喫煙室の手前（出入口側）は奥に比べて粉じん濃度が 3 分の 1 以下であったことから、喫煙室が細長いことによるプッシュ・プルの効果が確認された。

天井にスクリーンを設置し、手前を禁煙区域としてスクリーンよりも奥で喫煙することで、さらに出入口付近の濃度を低く抑えられ漏れ防止に有効であった。

また、排気風量（1,160m³/h）と時間あたりの喫煙本数が同じであれば、喫煙室の容積、換気回数に関係なく平均濃度は同じとなる。しかし、喫煙室全体（26.9m³）を使用していた時（換気回数 43 回）の平均濃度 0.41mg/m³よりも、スクリーン奥の空間（17.9m³）のみを使用した時（換気回数 65 回）の平均濃度は 0.15mg/m³と 3 分の 1 に低下していた。換気扇に近いところで喫煙することでたばこの煙が直接排気される局所排気の効果が見られるためである。排気風量が限られた喫煙室で配慮すべき事柄であると考えられた。

381本（8時～16時30分）



粉じん濃度の平均値（単位：mg/m³）は以下のとおりであった。

	改善前		改善後
喫煙室奥	0.41	→	0.15
喫煙室手前	0.12	→	0.06
喫煙室外	0.01	→	0.01

第3章 効果的な分煙対策を行うための留意事項

第3章 効果的な分煙対策を行うための留意事項

1 新ガイドラインに沿った喫煙場所の設置

「職場における喫煙対策のためのガイドライン」（平成15年5月）では、喫煙場所を設置する場合には、煙が漏れず、かつ、喫煙場所であっても良好な空気環境を維持することが求められている。

新ガイドラインのポイントは以下の3点である。

- ① 喫煙を行う場所としては、喫煙コーナーより喫煙室を設置することを推奨。
- ② たばこの煙を直接屋外に排出する方式の喫煙対策機器を推奨（空気清浄機ではガス状成分を除去できない）。
- ③ 喫煙室から非喫煙場所へたばこの煙やにおいの流入を防止するため、その境界において、喫煙室に向かう 0.2m/s 以上の空気の流れの確保。

(1) 喫煙室を設置する場合の注意事項

ア 排気装置の選定

一般の事務室や居室の排気装置には、換気扇、天井扇、ラインファン、遠心ファンなどの排気装置が用いられる。

換気扇には、家庭の台所などで使用される標準換気扇、圧力損失に強く羽根径が同じであれば大きな排気風量が得られる有圧換気扇、さらに強力で工場等の排気に使用される産業用有圧換気扇がある。メーカーにより排気風量は若干異なるが、大手家電メーカーのカタログ値を目安として以下に示す。なお、換気扇は設置が簡単であるが、得られる静圧が低いため、排気と反対方向の屋外の風が強い場合には排気風量が低下する。屋外側にはウェザーカバーが必要である。羽根径が 35cm 以上になると騒音が大きいため、喫煙室での使用には不向きである。



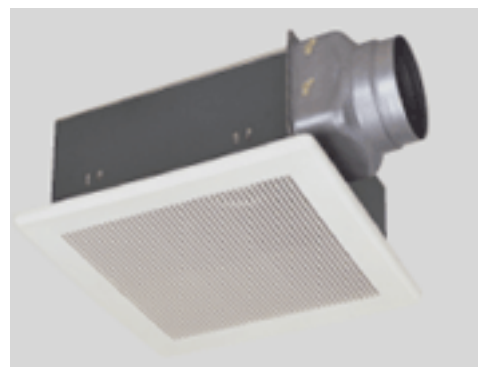
軸流式換気扇（羽根径 20cm、25cm）



ウェザーカバー

羽根の直径(cm)	標準換気扇	有圧換気扇	産業用有圧換気扇	
20	400～600	500～700	650～750	
25	700～900	1100～1200	1150～1300	
30	1000～1200	1300～1700	1600～1900	(m^3/h)

天井扇は、通常の建築物に使用される場合、ダクト径が 150～200mm のものが選択される場合が多い。その場合の 1 台あたりの排気風量は 300～600m³/h となる。ただし、ダクトによる圧力損失で排気風量が低下するので、静圧・風量曲線図により施工後に確保される排気風量を計算した上で、排気装置の大きさと台数を決めねばならない。



下の写真は喫煙室の出入口から漏れないための排気風量を確保するために、天井扇を 4 台設置した事例である。



ラインファン、遠心ファンは、小風量のものから大風量のものまで建物で使用される全ての風量に対応できる。換気扇や天井扇と異なり、高静圧のものまで製品があるため、風の影響やダクトが長い場合にも必要風量を確保することができる。

排気装置を設置する際には必要最小限の排気風量よりも余裕を持たせて設置することを推奨する。特に、高層建築などのように密閉性が高い場合には、メイクアップ・エアの供給を計画的に確保しなければならない。喫煙室のドアを閉めて密閉した場合、メイクアップ・エアが得られないため、たばこの煙の排気効率も極端に低下する。

喫煙室へのメイクアップ・エアの供給を確保するためには、メイクアップ・エアのルートを確認し、必要最小限の風量が得られるように排気装置を選定する必要がある。

【注：メイクアップ・エア、排気される空気と同じ体積の空気】

イ 排気風量の決定

有効な喫煙室を設置する場合に必要な排気風量は以下のように算出する。

① 喫煙室の出入口で 0.2m/s 以上の空気の流れが発生する排気風量 Q1 :

通常の出入口の大きさを幅 0.85m、高さ 2.0m で開口面積を 1.7m²とした場合、
 $Q1 = 60 \text{ (s)} \times 0.85 \text{ (m)} \times 2.0 \text{ (m)} \times 0.2 \text{ (m/s)} = 20.4 \text{ (m}^3\text{/min)} = 1,224 \text{ (m}^3\text{/h)}$

② 煙室内の空気環境を良好に保つために必要な排気風量 Q2 :

まず、喫煙室全体にたばこの煙が拡散することを前提とした場合について述べる。

エアコンやビルの空調の給気により攪拌されている場合や、メンテナンス状態が悪い空気清浄機が設置してある場合には、喫煙室のたばこの煙が一旦室内に拡散した後に、希釈されることとなる。

1 本の喫煙からは 10mg の粉じんが発生することが知られている。まず、灰皿に残された吸い殻を数えるなどの方法により、時間あたりに何本の喫煙が行われるのかを求める。1 時間に n 本の喫煙が行われた場合に喫煙室内の平均濃度をガイドラインに示されている 0.15mg/m³ 以下に維持する排気風量は以下の式から求められる。

$$Q2 \text{ (m}^3\text{/h)} = 10 \times n \text{ (mg/h)} \div 0.15 \text{ (mg/m}^3\text{)}$$

1 時間あたりに 12 本が喫煙される場合には 800m³/h、24 本で 1,600m³/h、36 本で 2,400m³/h・・・の割合で排気を強化する必要がある。

最終的には Q1 と Q2 を比較し、大きい方の排気風量を設置する。低層建築であれば壁に換気扇を設置する、もしくは、窓枠を利用することで必要な排気風量を確保する。



しかし、1 時間あたりの喫煙が 36 本を超えるような場合には、低層建築であっても全体換気を前提として排気風量を強化することは現実的ではない。そのような場合には、たばこの煙が拡散する前に局所排気を行う。具体的には、喫煙する場所を換気扇の真下に限定する、喫煙室内に喫煙コーナーを作成する、などの工夫が必要となる。具体的な改善事例については第 3 章の 5 で述べる。

ウ 喫煙室の出入口の開口面における風速の測定について

(ア) 風速測定の方法

ガイドラインでは出入口の開口部分において非喫煙場所から喫煙場所へ向かう 0.2m/s 以上の一定の空気の流れを作ることが求められている。出入口にドアが設置されている場合は、ドアを開けた状態で風速を測定しなければならない。

喫煙室にドアがある場合、通常はメイクアップ・エア（排気する空気と同じ容積の空気）を取り入れるためにガラリとよばれるスリットが設置されている。排気風量が不足している場合であっても、ドアを閉めてガラリの風速測定をすれば、開口面積が小さいために容易に 0.2m/s 以上の空気の流れが得られる（写真左）が、これは誤った測定方法である。



誤った風速測定方法
(ガラリ部分の気流を測定)



正しい風速測定方法
(開口部分の一定方向の気流を測定。
排気風量が $990\text{m}^3/\text{h}$ しかないため、漏れ防止対策として出入口に床上 60cm のスクリーンをかけ、開口部分の気流を 0.2m/s 以上に強化した事例)

(イ) 風向の確認

風速計を用いて風速を測定する場合、周囲のエアコンや窓が開いている場合には外気の影響を受けるため、スモークテスターや線香の煙などを用いて空気の流れの方向も同時に観察すると良い。



写真：風速測定と同時にスモークテスターにより風向も確認

エ 喫煙室の出入口について

喫煙室の出入口のドアを閉めてしまうとメイクアップ・エアが供給されなくなるために排気効率が低下することは既に述べた。そのため、実際の喫煙室では空気取入口（ガラリ）付きのドアがつけてある事例が多く見かけられる。仮に、出入口から漏れない排気風量（ $20\text{m}^3/\text{min}=1,200\text{m}^3/\text{h}$ ）を設置してドアを閉めてガラリ（ $0.3\text{m}\times0.6\text{m}$ ）からメイクアップ・エアを取り入れた場合、その気流は約 2m/s となる。喫煙室内のたばこの煙がメイクアップ・エアで攪拌されるために、排気の効率が低下する場合がある。

たばこの煙を漏らさず、かつ、排気効率を落とさないための工夫について述べる。

（ア） ドア（蝶番式、スライドドア）を設置した場合

・蝶番のある開閉式のドア

喫煙者が出入りするときにドアが全面開放となってしまうため、排気風量が不足する場合に漏れの原因となる。また、ドアを開け閉めする動きがフイゴのような作用となり、たばこの煙の漏れの原因となりやすい。

・スライド式のドア

喫煙者が出入りする際には、最小限の幅のみを開けて出入りすること、フイゴ様の作用がないこと、手を離すと自動的に閉まる方式にすることによりたばこの煙が漏れにくい。しかし、通常のドアよりも数倍高価である。

（イ） ドア以外の工夫（アコーディオンカーテン、カーテン、のれん）

・アコーディオンカーテン

完全に閉めた場合、開口部分が小さくなるためにメイクアップ・エアが確保できない。また、開けっ放しとなることが多く、漏れの原因となりやすい。

・カーテン

下部が開口部分となっているため、メイクアップ・エアの確保が出来る。ただし、開けっ放しになった場合には漏れを生じやすい。

・ のれん

下部の開口部分からメイクアップ・エアの確保が出来る上に、上部は出入口の幅で固定されているために漏れも発生しにくい。また、安価である。

以上の対策で費用と効果を比較すると、喫煙室の出入口にはドアを設置せず、たばこの煙が漏れない 0.2m/s 以上の気流が確保できる長さの「のれん」を設置すると良い。



出入口にのれんを設置して、開口部分の気流を 0.20m/s から 0.27m/s に強化した事例（排気風量 $1,160\text{m}^3/\text{h}$ ）

オ 出入口を開放した状態で漏れない排気風量が確保できない場合

今回の調査により、排気風量が確保できない場合には、出入口の開口面積をスクリーンにより小さくするだけで気流が強化し、たばこの煙が漏れない喫煙室に改善

されることが実証された（第 2 章、現状を改善した事例 14、入り口をガラリ付きドアとスクリーンの比較を参照）。

（2）喫煙室を設置するスペースがない場合（喫煙コーナーの設置）

喫煙室を設置するスペースがない場合には、喫煙コーナーを設けることが考えられる。

しかし、喫煙コーナーは喫煙室に比べて開口部分が大きくなるため、煙の漏れも発生しやすい。

ガイドラインでは喫煙コーナーを設ける場合の具体的な方法が詳細には記載されていなかったが、たばこの煙は熱による上昇気流で上方向に拡散するため、喫煙コーナーを設置する場合には、天井部分を垂れ壁、カーテン、スクリーンなどにより区画することが必須である。今回、実際に設置されている喫煙コーナーの事例から、たばこの煙が漏れない条件について検討を行った。

調査結果から、排気風量を喫煙コーナーの床面積で割った値、つまり、喫煙コーナー内で発生する上方向への気流が 0.1m/s 程度以上確保されていればたばこの煙は喫煙コーナー内で滞留せずに天井の排気装置まで上昇し、屋外へ排気されることがわかった。通常のオフィスビルで設置されている排気装置を利用して、喫煙コーナー内で 0.1m/s 以上の上昇気流を発生させることが出来る喫煙コーナーの大きさは次のようになる。

標準換気扇（羽根径 25cm： $900\text{m}^3/\text{h}$ ）であれば 1 辺 1.5m 以下、

天井埋込型換気扇（羽根径 23cm： $600\text{m}^3/\text{h}$ ）であれば 1 辺 1.3m 以下、

同時に 3～5 名程度しか入ることができない大きさであるため、喫煙者が入りきれない場合には、譲り合って使用するしかない。逆に、喫煙者が多いために喫煙コーナーを大きくする必要がある場合には、喫煙コーナー内で 0.1m/s 以上の上昇気流が発生する排気風量を設置することが必要である。

喫煙コーナーの 1 辺が $1.7\text{m}(=2.9\text{m}^2)$ であれば $1,040\text{m}^3/\text{h}$ 以上

喫煙コーナーの 1 辺が $2.0\text{m}(=4.0\text{m}^2)$ であれば $1,440\text{m}^3/\text{h}$ 以上

排気風量と喫煙コーナーの大きさを調整し、最低でも 0.1m/s 以上の上昇気流が得られる場合について、さらに注意すべきポイントは以下のとおりである。

ア 天井部分の区画（垂れ壁など）について

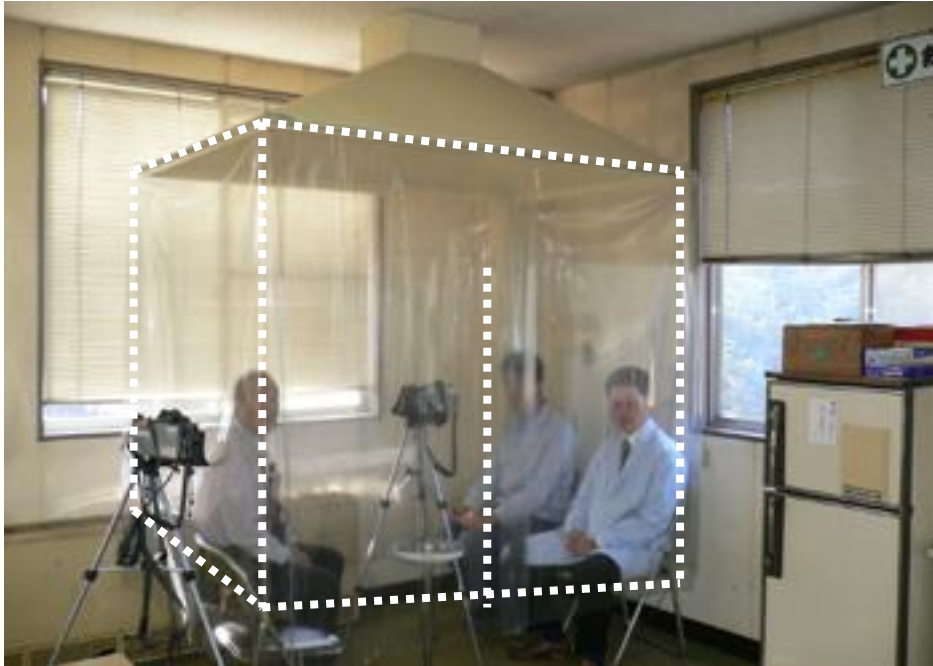
部屋の隅を利用して開口面積を小さくする（喫煙コーナーの事例 2、4、6、7）、出入りに使用する部分以外のスクリーンはなるべく長くして開口面積を小さくする（事例 6）などの工夫が必要である。

ただし、垂れ壁やスクリーンを天井に設置する場合には、今回の調査事例のように消防法、建築基準法の規定に従わねばならない。

(ア) 上方吸引式（キャノピー型）フードを利用した喫煙コーナー

台所のレンジフードのように熱を持った煙や臭いを発生源の上方で捕捉するタイプの局所排気装置をキャノピー型フードと呼ぶ。局所排気装置はフードの中で一定方向の空気の流れが発生させるため、排気風量が小さい場合でも煙や臭いを漏らさない対策が可能である（喫煙コーナーの事例 1～3）。

喫煙コーナー事例 1、2、3 のように天井にフードを固定し、その周囲にスクリーンを吊す対策は、天井を直接区画していないことから消防法上の問題が小さい。ただし、スプリンクラーの散水範囲を妨げない場所に設置する配慮が必要である。



上方吸引式（キャノピー型）フードを利用した喫煙コーナー

(イ) 吊り天井による上方吸引式の喫煙コーナー

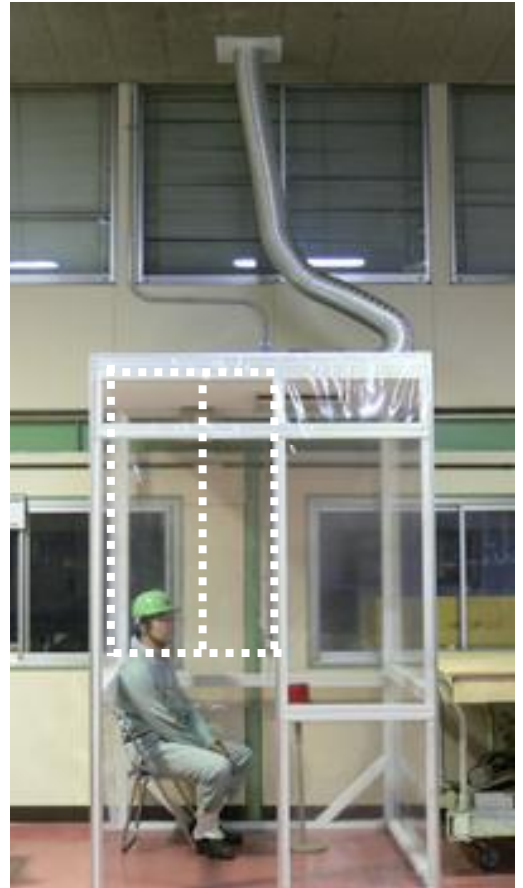
喫煙コーナー事例 5 のように天井が高い建物の場合、天井に幅 50 センチの垂れ壁を直接設置しても、喫煙者との距離が離れすぎているために煙の漏れを防止する役目を果たさない。そのような場合には、天井裏のコンクリートにボルトでワイヤ・金属の棒を固定し、高さ 2.3～2.5m の位置に不燃材の板を吊す。その周囲にスクリーンを垂らしてフードを作成し、排気装置と接続する（喫煙コーナーの事例 5）。



(3) 喫煙室を設置するスペースがない場合（床置き型喫煙ボックスの設置）

喫煙室を設置するスペースがない場合のもう一つの対策として、小型の喫煙室ともいえる喫煙ボックスを設置することが考えられる。

喫煙コーナー事例9のように不燃材の枠とフィルムを用いて喫煙ボックスを作成し、排気装置と接続すれば天井を区画していないために消防法上の問題が小さい。機能としては喫煙室と同じであるため、出入口となる開口部分で 0.2m/s 以上の一定方向の空気の流れを発生させる必要がある。接続できる排気装置が小さい場合には、写真のように出入口にスクリーンを垂らして開口面積を小さくすることで煙の漏れ防止が可能である。写真の事例では、排気風量は比較的小さい ($670\text{m}^3/\text{h}$) が、ボックスは一辺が 1.5m ($=2.25\text{m}^2$) と面積が小さいため、上昇気流は計算上 0.08m/s であったが、容積 (5.2m^3) も小さいために換気回数は約 130 回/h となり、たばこの煙はボックス内に煙が滞留することなく速やかに排気された。特に、立って喫煙する場合には、喫煙者の顔と排気装置との距離は 60cm 程度しかない。発生したたばこの煙がボックス内に拡散する前に排気されることが観察により認められた。



以上のように、前述したキャノピー型喫煙コーナーや上方吸引式の喫煙ボックス型（小型喫煙室）の検討から、喫煙室を設置するスペースがない場合でもある程度のスペースがとれれば、煙が漏れず、かつ、消防法上の問題も小さい喫煙対策機器の設置は可能であった。また、今回調査した事例では、排気風量を喫煙コーナーの床面積で割った値、つまり、上方向への空気の流れの速度が計算上 0.1m/s 以上得られている場合には、局所排気の効果により煙が滞留しないことが認められた。

2 喫煙室を設置した場合の法規上の対応

喫煙室を設置することは、新しく壁等により囲まれた空間が生じ、そのため法規上必要な防災設備の増設が必要となる場合があります、排煙設備、スプリンクラー消火設備、自動火災報知設備などが該当する。以上の設備は、法規により建物の用途・規模等により設置が決められているため、防災設備が必要な建物に喫煙室を設置する場合は、法規との整合を図る必要がある。法規として、国の定める建築基準法、消防法に加え、地方自治体の条例も上記について規定していることがあるので注意しなければならない。

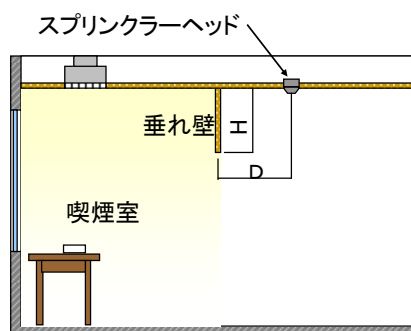
(1) 排煙設備

火災時煙は温度が高いため上部に滞留し、その煙が天井面を伝わって拡散し冷えて降下すると避難時の障害となる。その煙の拡散を防ぐ目的で設置されるのが防煙垂れ壁であり、建築基準法で50cm以上と規定されている。従って、喫煙室からたばこの煙の流出を防止する目的として50cm以上天井面から垂れ壁があれば防煙区画とみなされ、喫煙室が1つの防煙区画と見なされるため、排煙口を喫煙室に設置しなければならない。

関連法規：建築基準法施行令 第二百二十六条の二、第二百二十六条の三
消防法施行令 第二十八条、消防法施行規則 第三十条

(2) スプリンクラー

天井面から定められた長さ以上の垂れ壁が生じると、火災時スプリンクラーからの水が垂れ壁にあたり有効に散水されなくなるため、喫煙室内にスプリンクラーヘッドを増設する必要があるが生じる。散水障害に対する基準は下記のとおりになっており、垂れ壁が30cm以上ある場合はスプリンクラーヘッドを増設する必要がある。



D (m)	H (m)
0.75 未満	0
0.75 以上 1.0 未満	0.1 未満
1.0 以上 1.5 未満	0.15
1.5 以上	0.3 未満

関連法規：消防法施行令 第十二条、消防法施行規則 第十三条の二

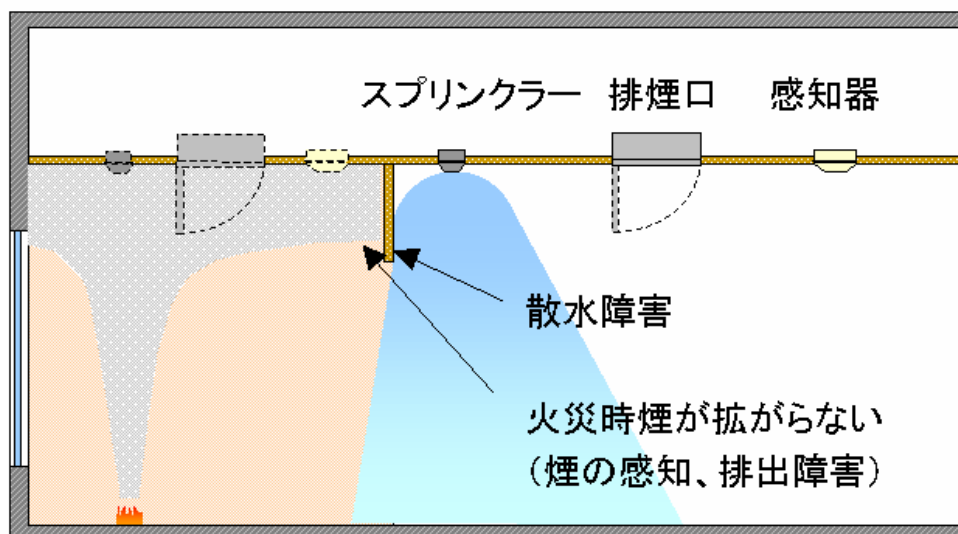
(3) 自動火災報知設備

自動火災報知設備は、速やかに火災を感知するための設備であり、煙・熱（温度）を検知することで火災を感知する。そのため、喫煙室内外が垂れ壁で天井面が仕切られていると、それだけ熱・煙を検知するまでの時間に遅れが生じる。従って、天井面から40cm（差動式分布型感知器又は煙感知器を設ける場合にあつては60cm）以上の突出物（垂れ壁、梁等）がある場合は、その区画されたエリア毎に感知器を取り付ける必要がある。

関連法規：消防法施行令 第二十一条、消防法施行規則 第二十三条

(4) 垂れ壁の高さと防災設備の増設の関係

	差動式スポット型、定温式スポット型又は補償式スポット型 その他の熱複合式スポット型 の感知器	差動式分布型感知器又は煙感知器
40cm未満	排煙口：増設不要 感知器：増設不要	排煙口：増設不要 感知器：増設不要
40cm以上50cm未満	排煙口：増設不要 感知器：増設必要	排煙口：増設不要 感知器：増設不要
50cm以上60cm未満	排煙口：増設必要 感知器：増設必要	排煙口：増設必要 感知器：増設不要
60cm以上	排煙口：増設必要 感知器：増設必要	排煙口：増設必要 感知器：増設必要



喫煙室にスプリンクラーヘッド及び感知器を増設した事例

3 新築時より喫煙室を計画的に設計する場合

新築ビルを建設する場合、竣工後の分煙対策＝喫煙室を設けるために対応を考慮しておく必要がある。対応の方法としては、以下の2つのケースが想定される。

- ① 新築工事において当初より喫煙室を設置するビル
- ② 将来喫煙室が設置できるように、換気対策等が施されたビル

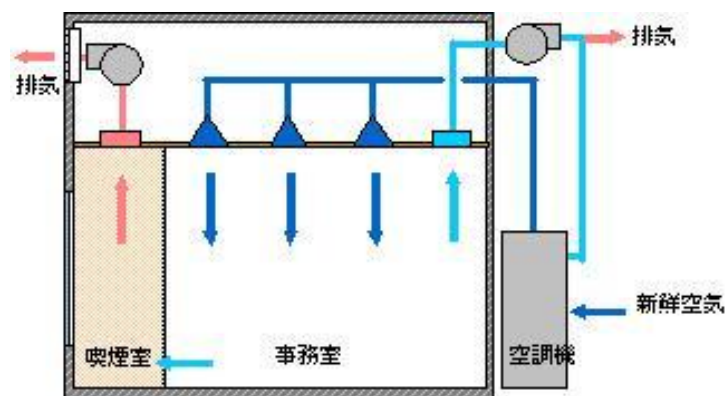
(1) 喫煙室に必要なビル側の対応

平成15年の新しい「職場における喫煙対策のためのガイドライン」による

- ① たばこの煙が拡散する前に吸引して屋外に排出する方式を推奨
- ② 浮遊粉じんの濃度を $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とする
- ③ 非喫煙場所と喫煙室等との境界において喫煙室等へ向かう気流の風速を $0.2\text{m}/\text{s}$ 以上とする

などの要件を満足する喫煙室を作るには多量の排気風量が要求されるため、必要な風量の給気・排気ができるようにすることが必要とされ、特に屋外から喫煙室への給気、喫煙室から屋外へ排気するために、外壁部分に十分な面積のガラリを設けることが重要となってくる。

次に、たばこの煙を屋外に排出するための屋外までのダクトルートを取る必要がある。

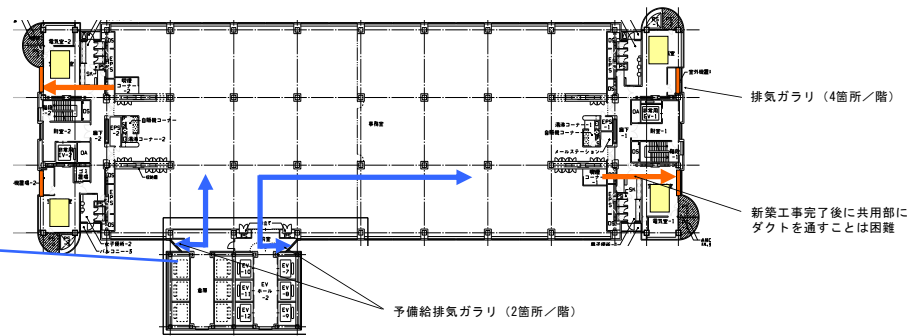
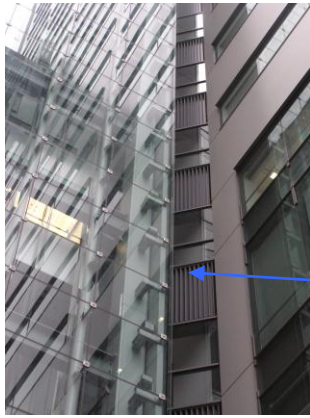


事務所ビルにおける空調と喫煙室排気システム例

ア 新築ビルにおけるガラリ、ダクトルート

以下は、新築ビルにおけるガラリ、ダクトルートの例であるが、実際に使用した各階2箇所の排気用ガラリその他、予備として各階2箇所の予備排気用ガラリ、各階2箇所の給排気兼用ガラリが設置されている。

このように、ビル外壁部分の予備のガラリや喫煙室に至るダクトルートが建設時より設けてあれば、将来喫煙室を設置したい場合の排気やメイクアップ・エアの確保が容易にできる。



基準階平面

- (2) たばこの煙が拡散する前に吸引して屋外に排出する方式のエネルギー消費と経済性
 たばこの煙が拡散する前に吸引して屋外に排出する方式＝排気方式は、空気清浄機併用方式と比べ、外気導入量が増えることから外気処理に要するエネルギーコストが増加する可能性があるが、以下のとおり適切に換気計画を行えば省エネルギーに反しない喫煙室を作することは可能である。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」等を満足するには、通常 1 人あたり 30m^3 /時間程度の外気を導入する必要がある。仮に、事務室面積 $1,000\text{m}^2$ に 100 人がいる場合、1 人あたり 30m^3 /時間の新鮮空気を導入するとすれば、 $3,000\text{m}^3$ /時間の換気が必要となる。事例のように 6 人用 約 7.5m^2 の喫煙室（天井高さ 2.7m ）で $3,000\text{m}^3$ /時間の排気を行えば、約 150 回/時間 ($3,000 / (7.5 \times 2.7)$) の排気が可能である。ビル内には便所等換気が必要な室があるため、全量喫煙室で排気することはできないが、本来必要な換気の一環として喫煙室で排気を行えば、余分なエネルギーを消費することにはならない。

また、喫煙コーナーの排気風量が必要外気量からの増加とし、その外気分を処理するエネルギーコストを見込んだ場合での試算による下記の比較表では、年間冷房運転となる大規模ビルでは、夏期及び冬期の一時期を除いて外気冷房運転となるため、外気処理に要する熱源エネルギーはさほど要しない結果となり、トータルで空気清浄機併用方式よりも排気方式の方が経済的であるという結果が出ている。

人感センサーを設置し、喫煙者が不在の時に換気風量を低減するなどの対応を施せば、さらに省エネルギー及び経済性を高めることができる。

経済性の比較（コストは比率）

比較項目	排 気 方 式	空気清浄機併用方式
方 式	排気ファンにてたばこからの発塵物質を屋外へ排出し、空気清浄度を保つ。	たばこからの発塵物質をフィルターにより除去し、空気清浄度を保つ。
機器仕様	排気ファン：1,500m ³ /h	空気清浄機：1,800m ³ /h 排気ファン：400m ³ /h
設備コスト	100	170
メンテコスト	25 (フィルター交換)	85 (フィルター・部品交換)
エネルギーコスト	20 (電気コスト) 55 (熱源コスト)	15 (電気コスト) 15 (熱源コスト)
合 計	100	115

※熱源コストは、外気導入に伴う外気負荷増加に対する冷熱・温熱のコストである。

4 既存のビルに喫煙室を設置する場合

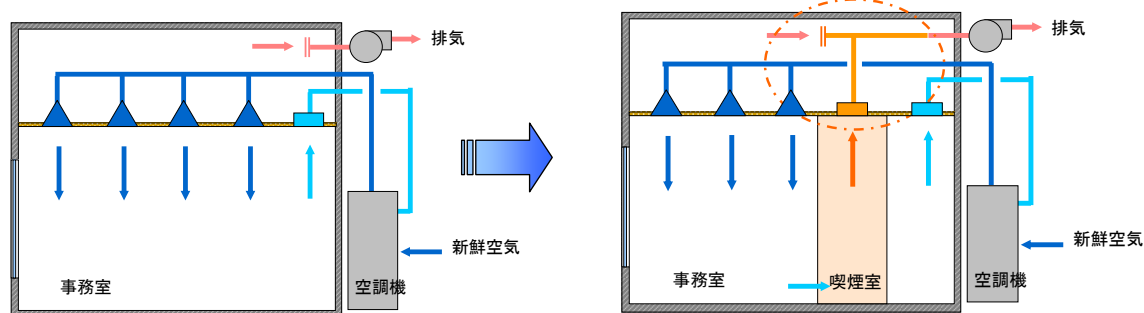
1980年代までに建設された建物には喫煙対策を施した事例は少なく、そのような建物で分煙対策を施す場合煙の排出装置の設置が難しく、喫煙室を設置することが困難な場合が多い。

(1) 喫煙室の設置場所の選定

建物内に喫煙室を設置する上での最優先事項は、たばこの煙を屋外に排出するための排気装置が設置でき、屋外までのダクトルートが取れるかにかかっている。さらに、屋外に排出した空気の量だけ屋外から空気を導入する方法も必要となる。

ア 建物の換気を行うための排気装置を喫煙室の排出装置に利用することが可能な場所

冷暖房を行う建物には必ず部屋の換気を行うための排気装置があり、その排気装置を利用できれば新しく排気装置を設置する必要がなく、また建物からの排気量が増加しないため空気導入量を増やすことも生じないため設置コスト、運転費が最も安く済む。しかし、換気システム上の制約や排気を流すためのダクトが通せないことにより、利用することができないこともある。

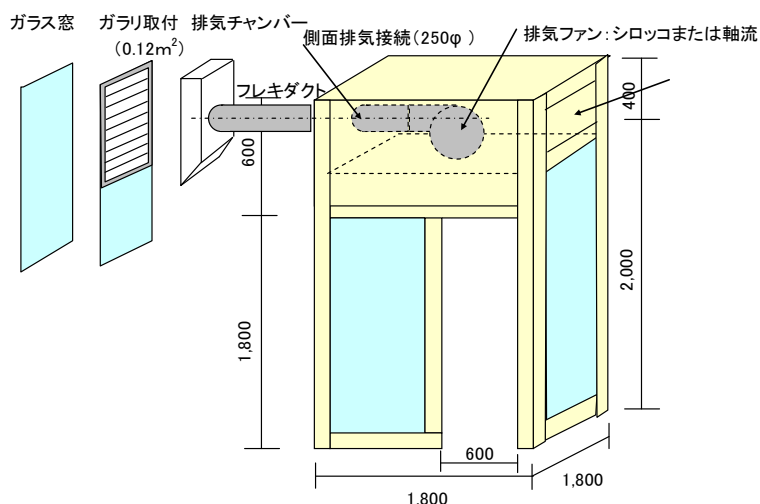


イ 外壁または窓等に排気装置（有圧換気扇等）が設置できる場所

非常に簡単に排気装置を設置することができるが、有圧換気扇は外観上また大雨の際の吹き込みが問題となることがあり、コンクリート壁に開口をあける必要がある場合には構造上の問題が起きることがある。また、新たに空気を導入する装置が

必要となることもある。

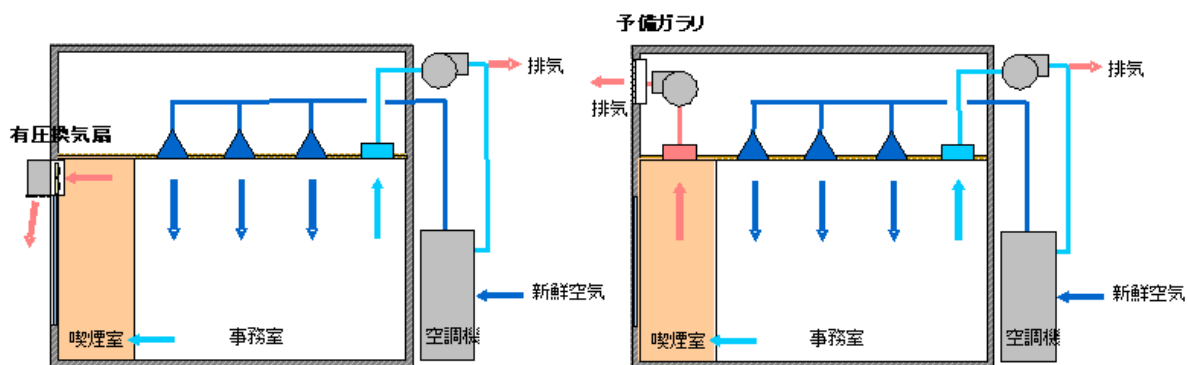
以下に上記のような問題を解決する方法として、ガラス窓をガラリに改造し簡易的な喫煙室を設置する案を示す。



排気ファン風量 ・ 開口面積より $1.8\text{m} \times 0.6\text{m} \times 0.2\text{m} / \text{sec} \times 3,600 \times 1.1 = 850\text{m}^3/\text{h}$
 (換気回数 $850\text{m}^3/\text{h} \times 1 / (1.8\text{m} \times 1.8\text{m} \times 2.0\text{mH}) = 131\text{回}/\text{h}$)
 排気口 H S 1000×150 (フィルター付き)
 コスト (空調機メーカー概算金額) 600 千円程度

ウ 建物の排気用外壁ガラリにダクトが接続できる場所

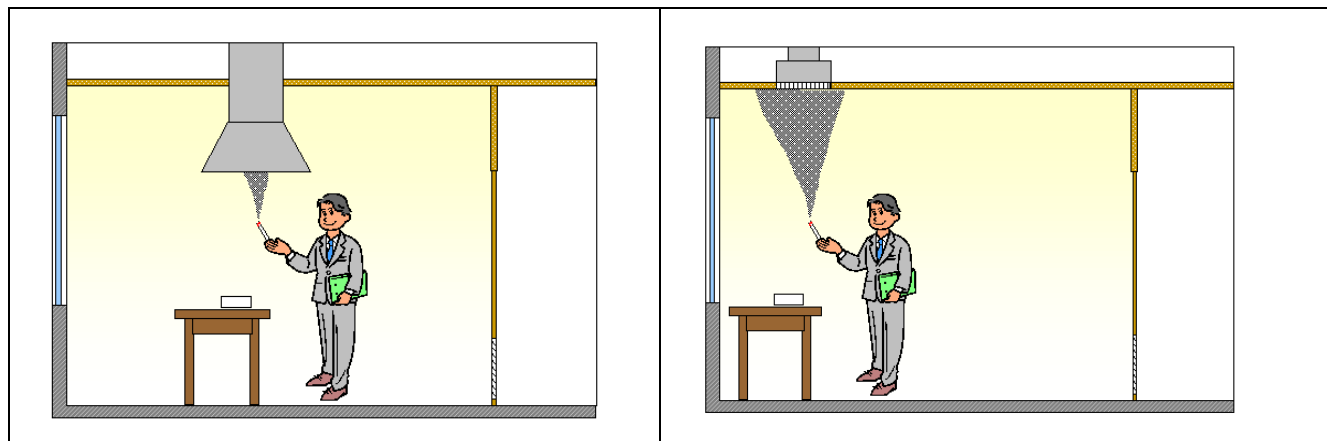
通常外壁ガラリは共用エリアの外壁に面して設置されていることが多く、そこまでのダクトルートが取れないことが多い。また、天井を落としてダクトを設置する必要があるなど工事費が非常に高くなる。ただし、最近のビルには、事務室に面した外壁部に喫煙室の排気を出すための予備ガラリを設置している事例が多数見られるようになってきており、予備ガラリの設置の有無を確認する必要がある。



(2) 喫煙室の排気風量を低減する

前記のとおり、既存ビルにおいては大風量のたばこの煙を屋外に排出するための排出装置の設置や屋外までのルートが取れないことが多いため、喫煙室の排気風量を低減し効果的に換気することが重要になってくる。

浮遊粉じんの濃度を $0.15\text{mg}/\text{m}^3$ 以下とするための排気量は、煙が完全拡散することを前提すれば多量の風量となるが、例えば家庭のレンジフードのように煙が拡散する前に排出できれば少ない風量で済む。また、喫煙室内の喫煙エリアを限定することで煙の拡散を小さくできる。



5. 現実的な喫煙室等の計画について

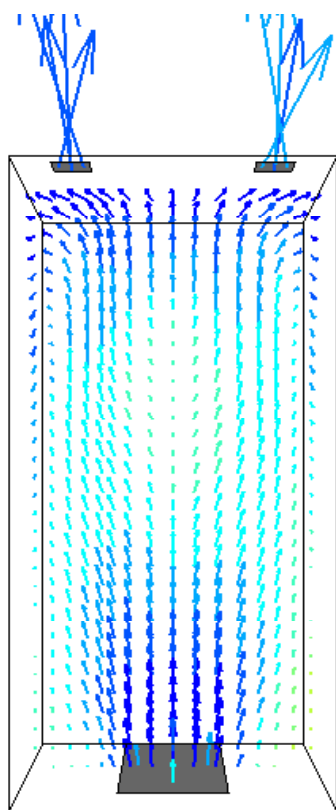
今回の調査結果、及び、建築物の給排気の構造、及び法令遵守の観点から喫煙室等を設ける場合の現実的な対策について考察を行った。

(1) 喫煙室の出入口から煙が漏れない排気風量 ($1,200\text{m}^3/\text{h}$) が確保できる場合

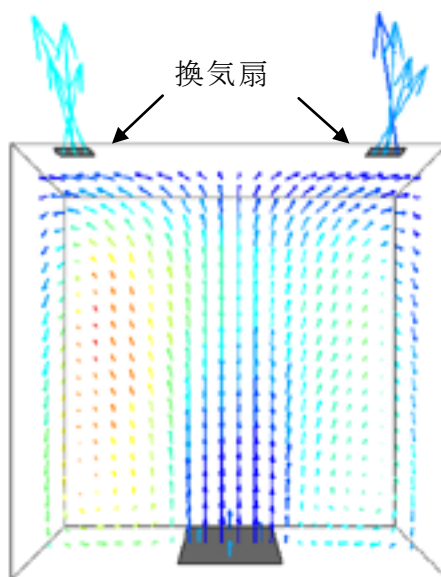
通常の大サイズの出入口（幅 0.85m 、高さ 2.0m 、面積を 1.7m^2 ）において、喫煙室へむかう一定方向の気流 $0.2\text{m}/\text{s}$ が得られる $20\text{m}^3/\text{min}$ ($1,200\text{m}^3/\text{h}$) 程度の排気風量が確保できる場合のポイントを以下に述べる。

ア 喫煙室のレイアウト

同じ床面積であれば長方形とし、排気装置は出入口と反対の短辺に設ける。細長い構造にする方がよい。左は幅 2.5m 、奥行き 5m 、高さ 2.6m の喫煙室に $900\text{m}^3/\text{h}$ の排気装置を2台設置した場合の空気の流れをシミュレーション（アドバンスドナレッジ研究所、Flow Designer. Ver 2.2）した結果である。出入口から入ってくるメークアップ・エアにより効率よく排気される様子が描かれている。

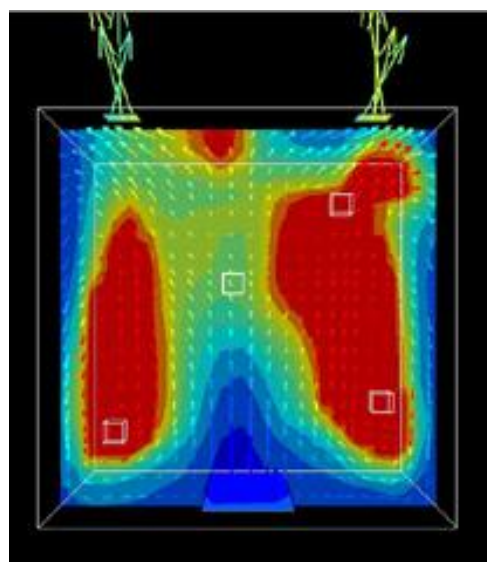
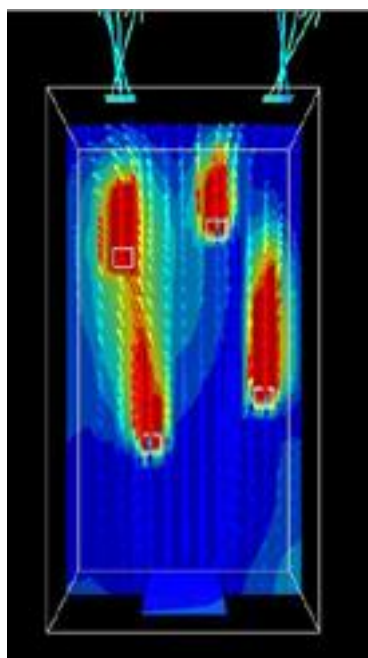


出入口



出入口

同じ床面積で形の異なる喫煙室内の空気の流れ（平面図）



同じ床面積で形の異なる喫煙室内のたばこの煙の排気の様子（平面図）

右図のような正方形の喫煙室にした場合、部屋の四隅の空気の流れが悪くたばこの煙が滞留することになる（それぞれ4名が喫煙した場合の汚染物質の拡散）。

イ 喫煙場所の限定（排気効率を上げるための工夫）

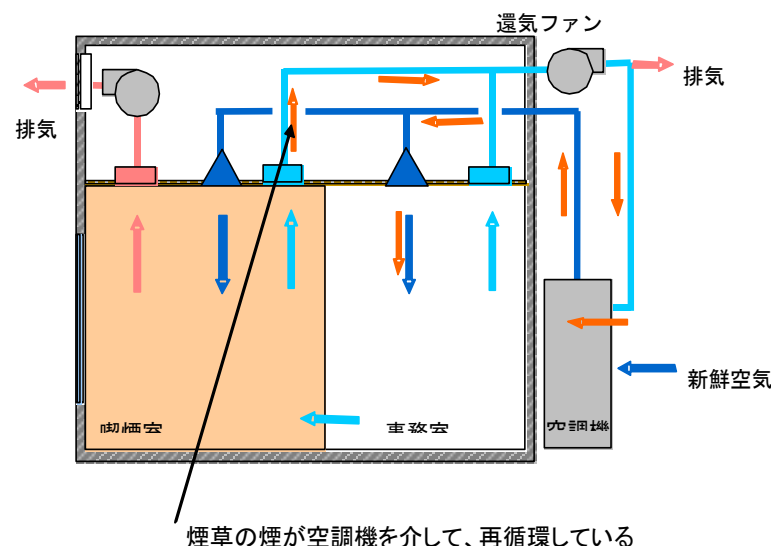
たばこの煙が喫煙室全体に拡散する前に排気されるような配慮をすると効率が良くなる。つまり、灰皿を排気装置の真下に置き、熱による上昇気流で立ち上る煙が排気装置から直接排気されるようなレイアウトにすると良い。

ウ メークアップ・エア、エアコンによる空気（煙）の攪拌の有無

給気口（吹出口）は速い気流を発生させるため、喫煙室には空調のための給気口やエアコンを設置しない方がよい。喫煙室の壁やドアに設ける給気用の開口面積が小さいと、速い気流を生じ煙が拡散する原因となることもありえる。そのため、気流は給気口から排気口へ向かって一定方向にゆっくり流れるようにすることが望ましい。

エ 空調のための還気口

空調のための還気口（空気の戻り口）が設置されていると、空調機を介して非喫煙場所に煙が流出するため注意を要する。



(2) 喫煙室の出入口から煙が漏れない排気風量（ $1,200\text{m}^3/\text{h}$ ）が確保できない場合

通常の大きさの出入口において、喫煙室に向かう一定方向の気流 0.2 m/s が得られる排気風量($1,200\text{m}^3/\text{h}$)が確保できない場合の対策として、まず考えられることは、出入口の開口面積を小さくして必要排気風量が少なくすむようにすることである。このためには、第3章の2で述べたように、出入口にのれんを設置すること等が有効な対策である。それでもなお排気風量が足りない場合は、喫煙室内に喫煙コーナーを設けることや小型の喫煙室（喫煙ボックス）を設けることが考えられる。以下、これらの方法について説明する。

ア 喫煙室内の喫煙コーナー

喫煙室内の排気装置を利用した喫煙コーナーを設けることが考えられる。今回の調査結果より、排気風量を断面積で割った値、つまり、上方向への気流が計算上 0.1m/s 程度あれば、たばこの煙は喫煙コーナー内を上方向に拡散して排気装置から

排気されることが認められた。このことから、

標準換気扇（羽根径 25cm：900m³/h）であれば1辺 1.5m、

天井埋込型換気扇（羽根径 23cm：600m³/h）であれば1辺 1.3m、

程度の大きさの喫煙コーナーの作成が可能である。

下の写真は、14 階建てホテルのレストランに設置された上方吸引式（キャノピー型）フードである。このようなフードの下で喫煙すれば、周囲へのたばこの煙の漏れは防止できる。高層ビルなど排気風量が限られた喫煙室に応用が可能である（ただし、スプリンクラーの散水を妨げない場所を選ぶ配慮が必要）。



某ホテル、レストランの上方吸引式（キャノピー型）フード

既存の建築物の喫煙室を改善する場合でも、喫煙室にはある程度の排気風量が設置されているはずである。その排気風量を利用して 0.1m/s 以上の上向きの気流が得られる大きさの喫煙コーナー（上方吸引式フード）を喫煙室内に設置することで改善が可能である。喫煙室と非喫煙場所との出入口でのれんの設置等により 0.2m/s 以上の気流が発生する工夫をした上で、喫煙室内の喫煙コーナー以外の部分を禁煙としておけば、喫煙コーナーから多少の漏れが発生したとしても、非喫煙場所にまで漏れが発生することはない。

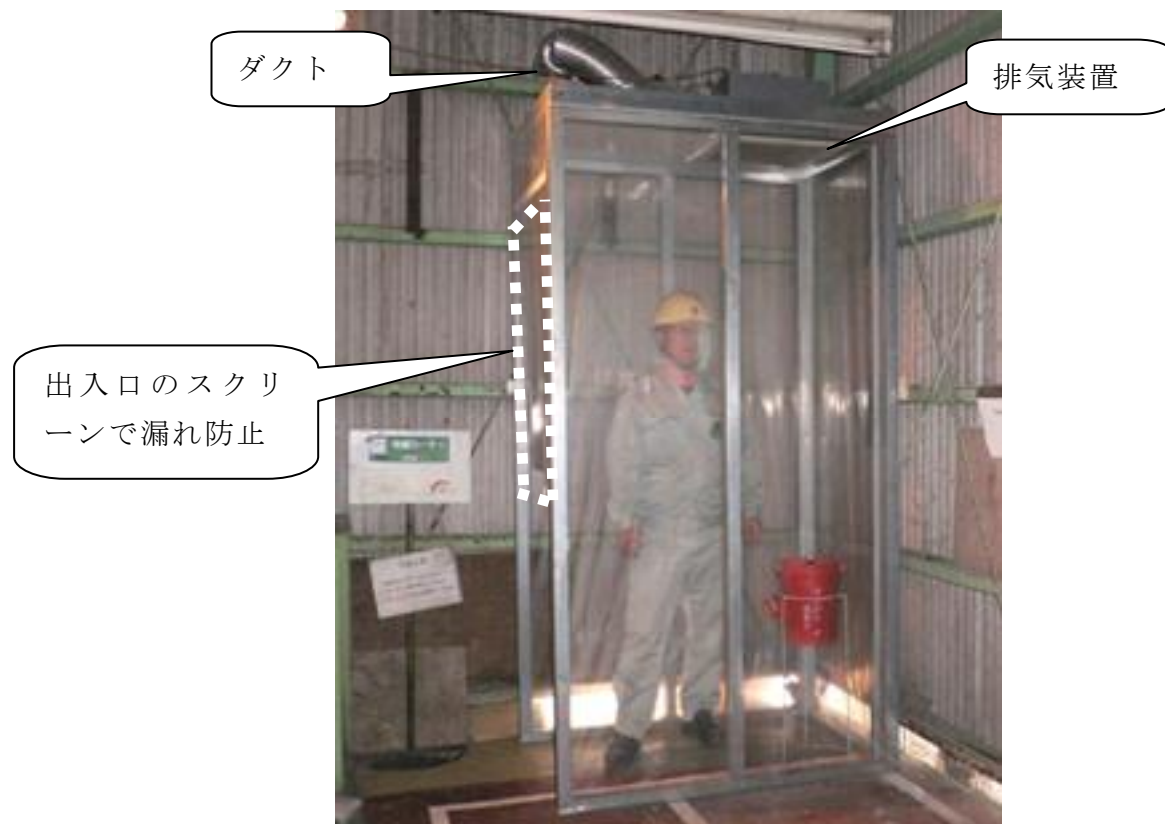
イ 小型喫煙室（喫煙ボックス）による対策 1

写真左は対策前の事務室である。デスクは禁煙であったが、同じ室内に喫煙コーナーがあったために事務室全体にたばこの煙が拡散していた。対策として喫煙ボックスを作成し、壁面の標準換気扇（羽根径 25cm、900m³/h）に接続した（写真右）。喫煙者は出入口のスクリーンを通して喫煙ボックスに出入りする。開口面積が小さいために開口部分で 2m/s 程度の気流が発生するために煙の漏れは全く認められず、この喫煙ボックスを置いた日から受動喫煙が解消された。



ウ 小型喫煙室（喫煙ボックス）による対策2

小型喫煙室（喫煙ボックス）を天井埋込型換気扇（羽根径 23cm : 670m³/h）に接続して用いた事例である。出入口の上半分にはスクリーンをつけて開口面積を小さくしているために、喫煙ボックスからの漏れはない。



小型喫煙室（喫煙ボックス）による対策事例（同時に3～4名まで喫煙可能）
排気風量が不足している喫煙室であっても、喫煙室内に上方吸引式（キャノピー型）フードを利用した喫煙コーナーや喫煙ボックスを利用することで対策は可能であると考えられる。