

レストランにおける受動喫煙に関する基礎的研究

T O 3 K 6 9 0 C 都丸恵理
指導教員 赤林伸一教授

1 研究目的

平成 15 年 5 月に健康促進法が施行され、主な公共空間での受動喫煙の防止が義務付けられた。また厚生労働省のガイドラインでは喫煙所からの粉塵の流出を防ぐために、非喫煙空間から喫煙空間へ 0.2m/s の風速を確保することになっている。タバコ煙の健康へのリスクは広く認められており、公共空間における分煙対策が進んでいる。一方、レストラン等の飲食店では、依然として同一空間に喫煙席と非喫煙席が設けられる場合が多く、このような場合のタバコ煙の拡散状況に関しては検討された例は少ない。また、タバコに関する室内環境基準は粉塵であるが、臭気に関する規制は行われておらず、これを問題と考える非喫煙者も多いと考えられる。

本研究では、レストランにおける給排気口、喫煙者、椅子、テーブル等の相対位置によるタバコ煙の拡散状況を明らかにし、効率的な換気システムの選定と、粉塵と臭気強度を用いた室内空気環境の検討を行う。

2 研究概要

2.1 解析対象：図 1 に解析対象の概要を示す。エアコン、給気口、排気口を設置した床面積 100 m² のレストランを

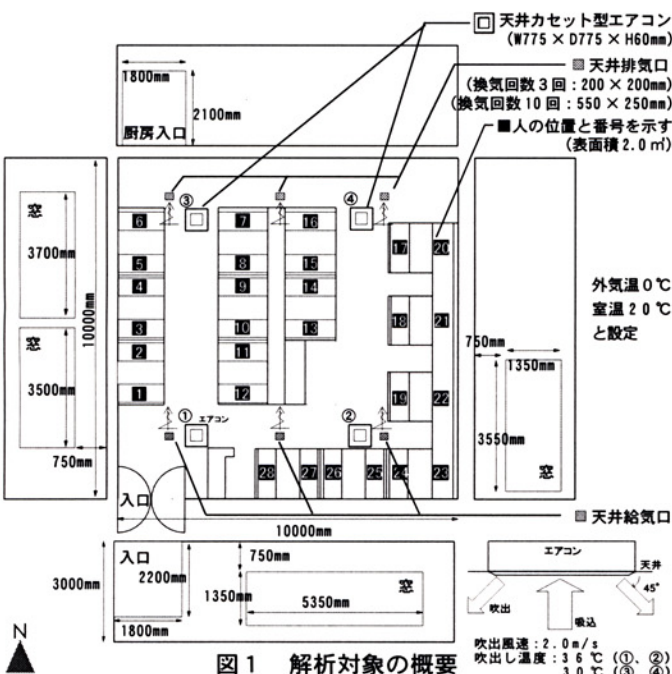


図 1 解析対象の概要

対象とする。東面、西面、南面は外気に面しており、北面、天井面、床面は上下階及び隣室に面している。

2.2 解析方法：表 1 に解析 case を、表 2 に喫煙本数の算出条件を、表 3 にタバコからの汚染物質の発生量を示す。図 2 に喫煙席の配置型式を示す。解析には汎用流体解析ソフト (STREAM) を用いて、換気、空調を行っている室内において、6ヶ所からタバコ煙を模擬したトレーサガスを発生させ、濃度分布の解析を行う。

3.3 評価方法：粉塵濃度を室内環境基準濃度 (0.15mg/m³) で除した値を用い、数値が 1.0 以下を室内環境基準を満たしているとする。表 4 に 6 段階臭気強度を示す。臭気は、タバコ煙から発生するアセトアルデヒドを代表臭気とし、6 段階臭気強度 (表 4) を用いて評価する。また、臭気強度 1 (検知閾値濃度) 以下を良好な室内環境基準とする。

表 1 解析 case

解析case	喫煙席の配置型	喫煙本数	換気回数	解析case	喫煙席の配置型	喫煙本数	換気回数
case1	(1) 給気口側	喫煙本数 66本/h	3回/h	case16	(1) 給気口側	喫煙本数 66本/h	10回/h
case2	(2) 排気口側			case17	(2) 排気口側		
case3	(3) 給排気口一体			case18	(3) 給排気口一体		
case4	(4) 給気口側密集			case19	(4) 給気口側密集		
case5	(5) 排気口側密集			case20	(5) 排気口側密集		
case6	(1) 給気口側	喫煙本数 22本/h (1/3)	3回/h	case21	(1) 給気口側	喫煙本数 22本/h (1/3)	10回/h
case7	(2) 排気口側			case22	(2) 排気口側		
case8	(3) 給排気口一体			case23	(3) 給排気口一体		
case9	(4) 給気口側密集			case24	(4) 給気口側密集		
case10	(5) 排気口側密集			case25	(5) 排気口側密集		
case11	(1) 給気口側	喫煙本数 66本/h	3回/h	case26	(1) 給気口側	喫煙本数 66本/h	10回/h
case12	(2) 排気口側			case27	(2) 排気口側		
case13	(3) 給排気口一体			case28	(3) 給排気口一体		
case14	(4) 給気口側密集			case29	(4) 給気口側密集		
case15	(5) 排気口側密集			case30	(5) 排気口側密集		

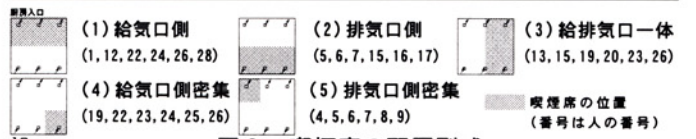


図 2 喫煙席の配置型式

表 2 喫煙本数の算出条件

在室者数	28人
喫煙店における男女構成比	男性:女性=0.55:0.45
タバコ常用者率	男性 0.49 女性 0.14
在室者平均タバコ常用者率	0.33(9.3人)
最大タバコ常用者率	0.61(17人)
常用者喫煙率	0.34
同時喫煙者数	6人

表 3 タバコからの汚染物質の発生量

汚染物質	発生量
粉塵	15 mg/本
アセトアルデヒド	4.8 mg/本

「空気調和・衛生工学会規格」による

表 4 6 段階臭気強度

臭気強度	内 容
0	無臭
1	やっと感知できるにおい(検知閾値濃度)
2	何のにおいであるかわかる弱いにおい(認知閾値濃度)
3	らくに感知できるにおい
4	強いにおい
5	強烈なにおい

3 解析結果

3.1 粉塵濃度分布：図3に各 case の粉塵濃度分布を示す。換気回数 3 回 / h の場合、case 1（給気口側に喫煙席を配置）では、粉塵が給気口からの気流により室内全体に拡散するため、室内全域で濃度が高くなる。case 2（排気口側に喫煙席を配置）では他の配置型式より室内の粉塵濃度が相対的に低くなる。これは粉塵が排気口側で発生するため、給気口側に拡散する前に排気口から排気されているためである。喫煙本数を 1 / 3 に減らした場合と、フィルタによる粉塵の除去を行うと、case 7 と case 12（共に排気口側に喫煙席を配置）で粉塵濃度が 1.0 以下の領域が最も拡大する。換気回数 10 回 / h の場合、case 17（排気口側に喫煙席を配置）と比較して、case 20（排気口側に密集して喫煙席を配置）の方が 1.0 以下の領域が広く、最も良い配置型式となる。これは、1ヶ所当りの

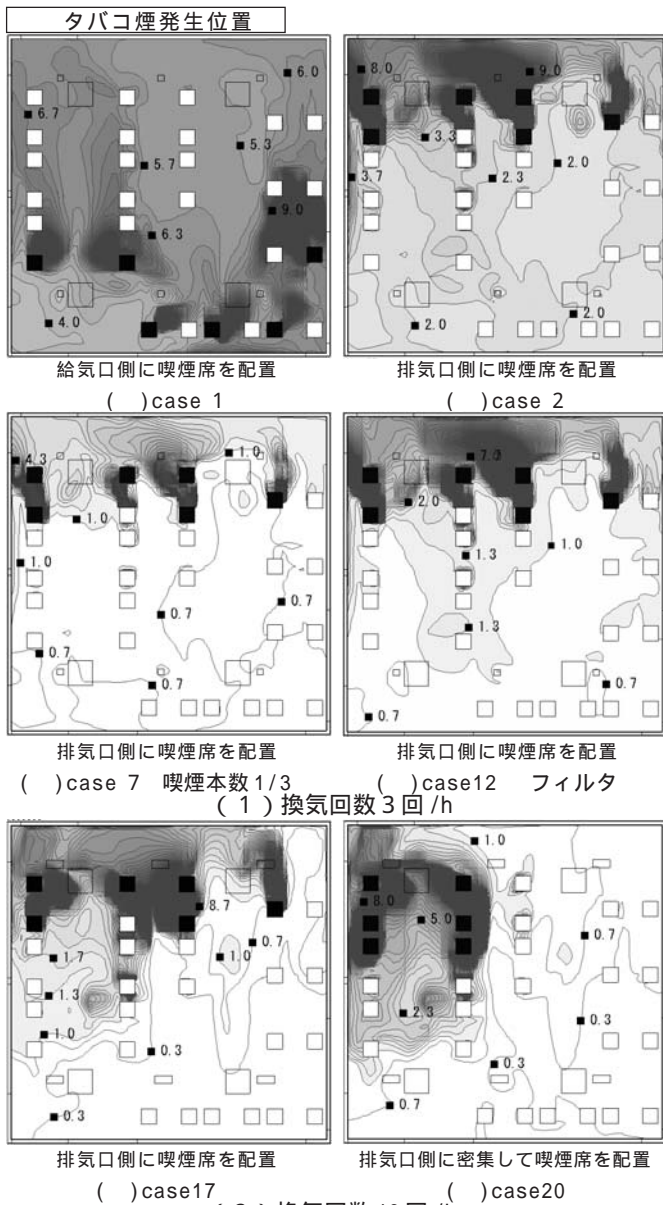


図3 各 case の粉塵濃度分布（床上 1.1 m 水平断面）

排気口の排気量が増加し、喫煙席上部の排気口の粉塵捕集率が大きくなるためである。

3.2 臭気強度分布：図4に各 case の臭気強度分布を示す。換気回数 3 回 / h の場合、case 2（排気口側に喫煙席を配置）では臭気強度が 1（検知閾値濃度）以下になる領域はない。発生量を 1 / 3 にした case 7（排気口側に喫煙席を設置）でも、臭気強度が 1 以下になる領域はない。発生量の減少により臭気強度の減少は見られるが、どの case も基準とした検知閾値濃度以下にはならない。換気回数 10 回 / h の場合、case 21（給気口側に喫煙席を配置）でも、臭気強度が 1 以下になる領域はない。case 25（排気口側に密集して喫煙席を配置、喫煙本数 1 / 3）では、臭気強度 1 以下の領域が全体の半分以上と最も広くなり、喫煙席が排気口側に密集しているほど室内の臭気強度は低下する。

4 まとめ

喫煙席を密集させ、その空間に排気量の大きな排気口を専用に設けた場合に、最も室内の粉塵濃度が低下する。喫煙本数の制限とフィルタの設置は、喫煙席が排気口に近いほど効果大きい。

粉塵濃度の室内環境基準を満足させる配置は可能であるが、臭気に関しては認知閾値濃度以上である場合が殆どである。従来の粉塵濃度によるタバコ煙対策が臭気に関して良好な室内環境であるとは言い難い。

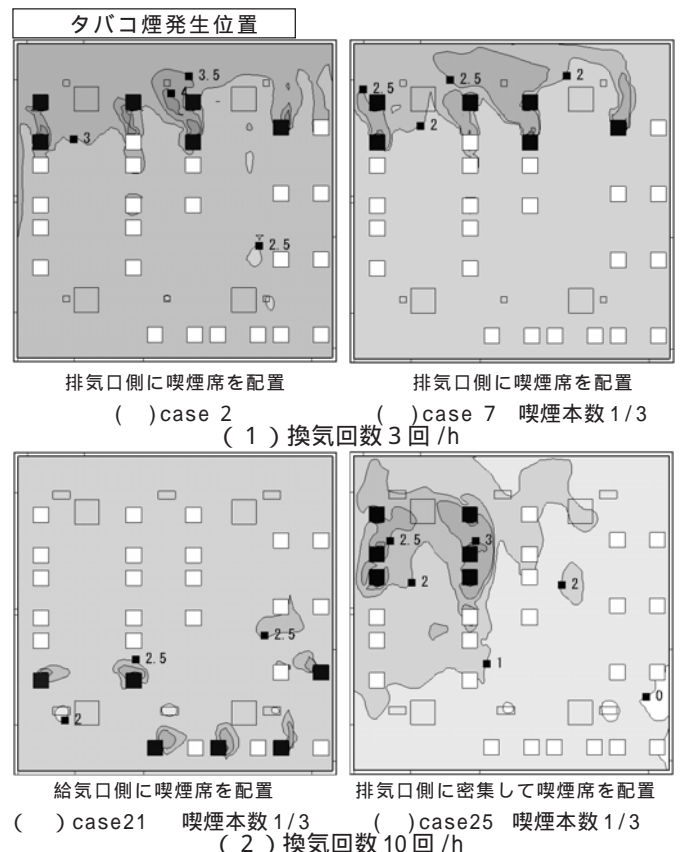


図4 各 case の臭気強度分布（床上 1.1 m 水平断面）