

中小ビルの空調設備エネルギー管理のためのアンケート調査
(その5) 分煙化対策とエネルギー管理

Questionnaire Survey on Energy Management of Air Conditioning Systems
(Part5) Relation between tobacco control and building energy management

○平田 怜 (大阪市立大学)

梅宮 典子 (大阪市立大学)

Satoshi HIRATA*¹ and Noriko UMEMIYA*¹

*¹ Osaka city university

The relation between tobacco control and building energy management was surveyed. 1) Irrespective of the lack of separation of smoking areas and building size, 'duct systems' and 'cassette-type packaged air conditioners' are widely used in buildings. 2) No marked trend is apparent in terms of building scale; however 'buildings with established smoking rooms' tend to have well-ventilated facilities. 3) A relation exists between the presence of smoking rooms. 4) Many respondents stated that 'non-communal areas' were preferred. Far fewer respondents reported a preference for 'total non-smoking' and 'established smoking rooms'. Furthermore, setting of air-conditioning systems showed similar results.

1. はじめに

喫煙の害に関する社会情勢の変化により、2002年に健康増進法が、2003年には受動喫煙防止条例が施行され、分煙化が急速に進展している。対策として、喫煙室の設置に関しては、膨大な換気量による空調エネルギーの浪費や、設備投資費用、煙やにおいの室内環境などが懸念される。全館禁煙にする場合には、玄関周辺などでの集団での喫煙風景の見苦しさなどが問題視されている。2010年4月に省エネルギー法が改正され、中小建物となったが、喫煙対策に関する問題は、喫煙のためのスペースが限定される中小建物においてより深刻であると想像される。本研究は、空気調和・衛生工学会近畿支部・中小建物EM研究会の建物の管理者と入居者を対象にエネルギー管理(以下「EM」と略)に関するアンケート調査をもとに、分煙化対策とEMの関係について、建物規模によってどのように異なるかを分析する。

分煙化対策とEMとして1)空調・換気方式、2)省エネルギーシステムと室内環境、3)運用(空調設定、発停)を対象とする。分析に際しては、有意水準(p)5%の1様性検定により検定をおこなう。

建物管理者から回答が得られた建物(157件)の床面積の分布を図1に示す。以下本報では床面積を2000、3000、5000、10000m²で5段階に分類して「規模」、床面積5000m²未満の建物を「中小建物」、5000m²以上を「大規模建物」という。

2. 分煙化対策と空調・換気方式

2.1 分煙化対策と空調・換気方式の概要

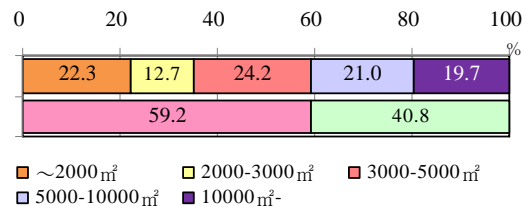


Figure.1 Floor area of the buildings

分煙化対策とその採用件数は、「全面禁煙」40、「共用部分のみ禁煙」25、「共用部分に喫煙室を設置している」67、「なにもしていない」5である。

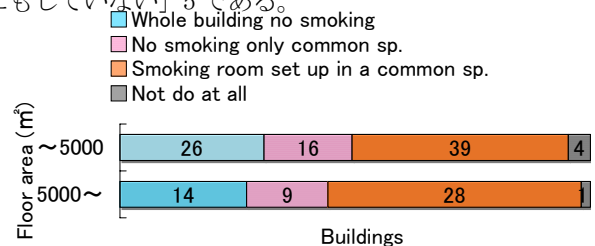


Figure.2 Separation of smoking areas by floor area

2.2 分煙化対策と空調方式

空調方式とその採用件数は、「空調機によるダクト方式(以下ダクト方式)」80、「ファンコイルユニット方式(以下FCU方式)」33、「カセット型パッケージエアコン方式(以下カセット型)」66、「隠蔽型パッケージエアコン方式(以下隠蔽型)」34である。これらのうち分煙化対策として「全館禁煙」を採用している建物40件のうち、「ダクト方式」は採用17、不採用23で、「FCU方式」採用7、不採用33で、「カセット型」採用17、不採用23で、「隠蔽型」採用7、不採用33である。

アンケート項目 (※括弧内はカテゴリ数を示す。)			
建物・設備の概要 (6)	省エネシステムと室内環境 (2)	法規 (5)	運用、空調設定、発停、メンテナンス (6)
省エネに対する意識と対策 (7)	計測システム (ハード) (7)	課金 (テナントビル) (9)	改修工事 (省エネインセンティブ) (5)

Figure.3 Questionnaire items

採用 17、不採用 23 で、「隠蔽型」採用 7、不採用 33 である。

「全館禁煙」建物においては規模に関係なく「ダクト方式」と「カセット型」の採用が多い傾向にある。

分煙対策として「共用部分のみ禁煙」を採用している建物 25 件のうち、「ダクト方式」は採用 9、不採用 16 で、「FCU 方式」は採用 5、不採用 20 で、「カセット型」は採用 10、不採用 15 で、「隠蔽型」は採用 6、不採用 19 である。

「ダクト方式」採用状況において床面積 3000~5000 m²の建物 (p=0.05) 以外は、「ダクト方式」の採用と不採用がほぼ同数である。また「カセット型」採用においては床面積 10000 m²以上の建物に「カセット型」の事例がない (p=0.05)。

「共用部分に喫煙室を設置している」建物 67 件のうち、「ダクト方式」は採用 42、不採用 25 で、「FCU 方式」は採用 15、不採用 52 で、「カセット型」は採用 29、不採用 38 で、「隠蔽型」は採用 19、不採用 48 である。

「ダクト方式」採用状況において、床面積 3000~5000 m²の建物では採用 13、不採用 4 であり (p=0.01)、全規模を合計すると、「ダクト方式」採用 42、不採用 25 であり (p=0.05)、中規模の建物においてのみ「ダクト方式」の採用と喫煙室の設置の間に関連がある。また床面

積 10000 m²以上の規模の大きい建物においては、「カセット型」が採用 9、不採用 7 であり (p=0.05)、「ダクト方式」の採用と喫煙室の設置の間に関連がある。

2.3 分煙化対策と換気方式

換気方式とその採用件数は、「空調機やパッケージエアコンで外気を取り入れ、排気ファンなどで排気する方式 (以下空調換気方式)」69、「小型全熱交換器で外気を取り入れ、排気する方式 (以下交換器方式)」56、「給気ファンで外気を取り入れ、排気ファンなどで排気する方式 (以下給気ファン方式)」25、「排気ファンなどで排気する方式 (以下排気ファン方式)」29 である。

「全館禁煙」採用建物のうち「空調機やパッケージエアコンで外気を取り入れ、排気ファン等で排気する方式 (以下 (I) と略す)」は、採用 14、不採用 26 で、「小型全熱交換器で外気を取り入れ、排気する方式 (以下 (II) と略す)」は、採用 13、不採用 27 で、「給気ファンで外気を取り入れ、排気ファンなどで排気する方式 (以下 (III) と略す)」は採用 6、不採用 34 で、「排気ファンなどで排気する方式 (以下 (IV) と略す)」は採用 7、不採用 33 である。

「全館禁煙」採用建物の場合、「方式 (I)」から「方式 (IV)」の全ての換気方式に、床面積 2000~10000 m²の中規模建物から大規模建物にかけてわずかながら採用

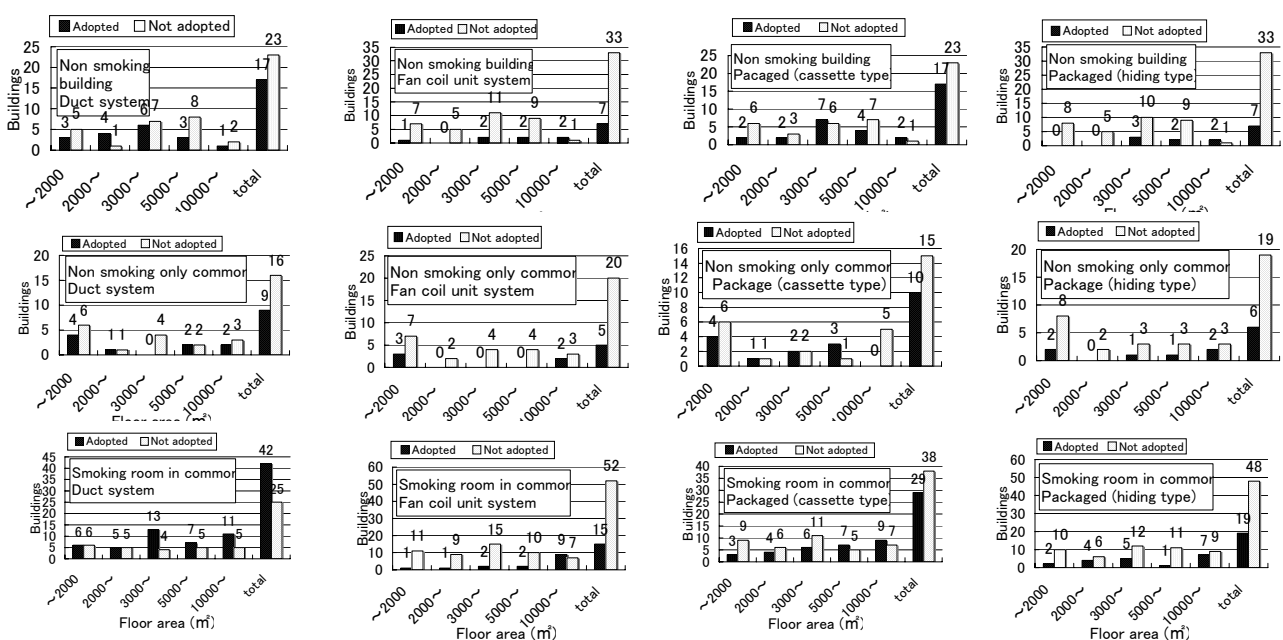


Figure.4 Relation between tobacco control and air conditioning systems

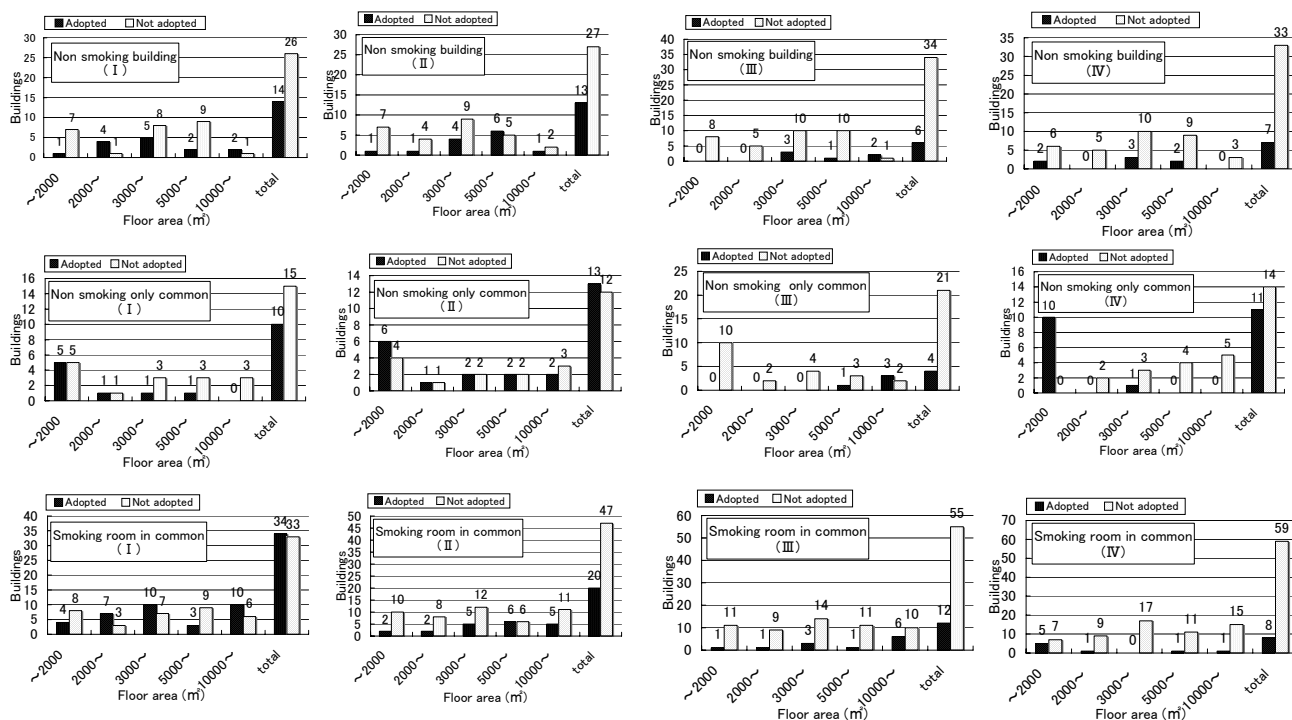


Figure.5 Relation between tobacco control and ventilation systems

の回答がみられた。

「共用部分のみ禁煙」採用建物のうち、「方式 (I)」は採用 10、不採用 15 で、「方式 (II)」は採用 13、不採用 12 で、「方式 (III)」は採用 4、不採用 21 で、「方式 (IV)」は採用 11、不採用 14 である。

床面積 0~2000 m²の小規模建物において、「方式 (II)」の採用状況は採用 6、不採用 4 であり、同じく床面積 0~2000 m²において「方式 (IV)」では採用 10、不採用 0 となり、床面積が小さい建物に傾向が大きくみられる。また、全規模合計において「方式 (II)」のみが採用 13、不採用 12 で採用の方が多かった。また「共用部分のみ禁煙」ということは「テナント部分は喫煙可能」とも言い換えができるので、テナント部分において「方式 (I)」~「方式 (IV)」のような換気方式が採用されている場合があると思われる。

「共用部分に喫煙室を設置している」採用建物のうち、「方式 (I)」は採用 34、不採用 33 で、「方式 (II)」は採用 20、不採用 47 で、「方式 (III)」は採用 12、不採用 55 で、「方式 (IV)」は採用 8、不採用 59 である。

床面積 3000~5000 m²において「方式 (IV)」の採用状況では採用 0、不採用 17 であるが、「共用部分に喫煙室を設置している」採用建物の条件下では、「方式 (I)」~「方式 (IV)」のうち「方式 (I)」または「方式 (II)」の採用が多くみられる。喫煙室が設置されているため、しっかりとした設備で換気されている。ゆえに建物規模が大きくなるにつれて、特に「方式 (I)」または「方式 (II)」が採用されている事例が多いといえる。

2.4 分煙化対策と省エネルギーシステム

建物規模に関係なく、「全館禁煙」建物の中で省エネ

ルギーシステムに関して有意な回答が得られたものは空調における「共用部の温度設定値の緩和 (共用部温度緩和)」で (p=.024)、採用 2、不採用 38 であった。

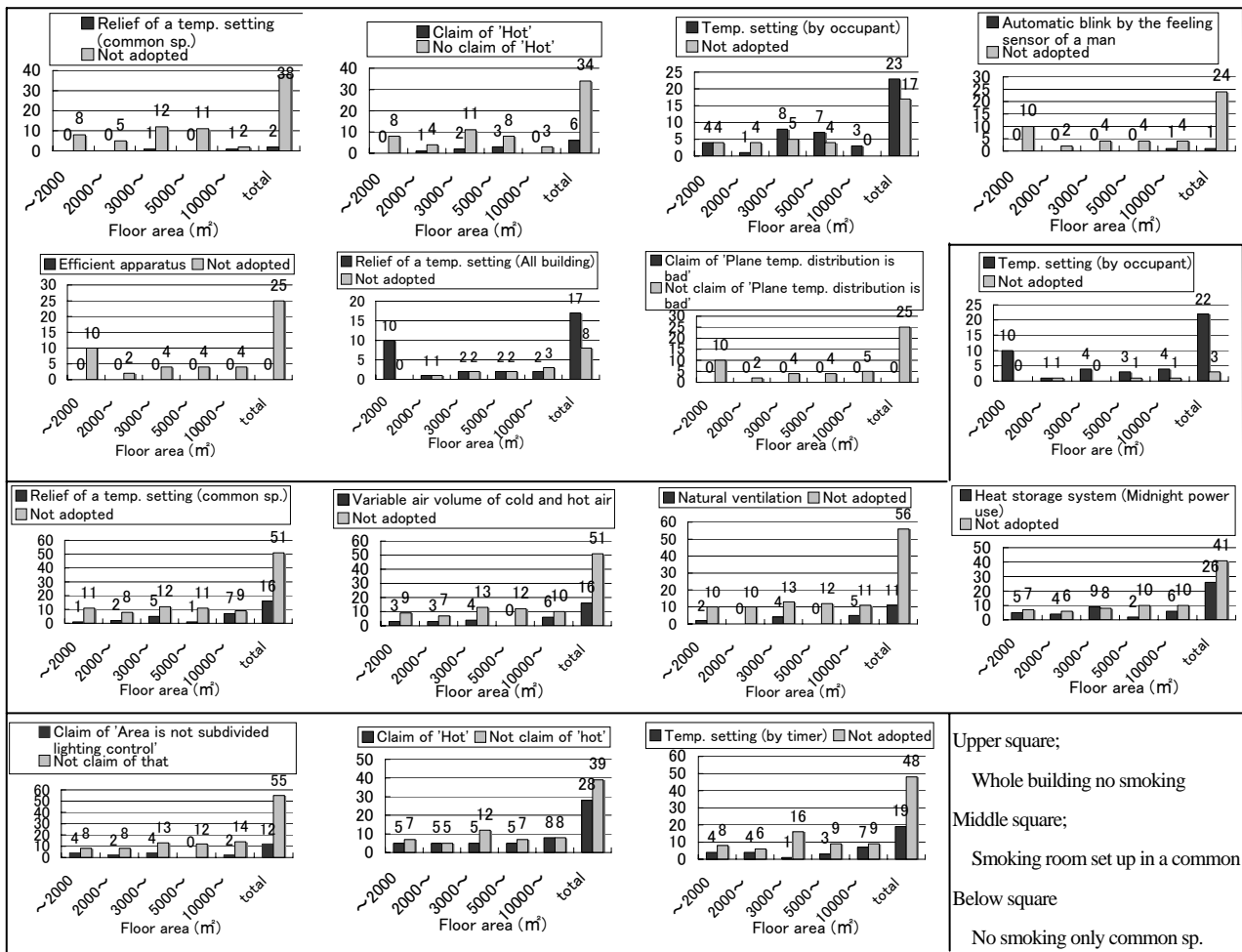
さらに「共用部分のみ禁煙」建物で有意な回答が得られたものは照明においては「人感センサーによる自動点滅」(p=.022)、採用 1、不採用 24、で空調では「高効率機器」(p=.041)、採用 0、不採用 28、「全館の温度設定値の緩和」(p=.048)、採用 17、不採用 2 であった。特に「全館の温度設定値の緩和」では床面積 2000 m²未満の建物が採用 10 で、小規模建物において採用の傾向がみられる。

「共用部分に喫煙室を設置」の建物で有意な回答が得られたものは空調においては「共用部温度緩和」(p=.017)、採用 16、不採用 51、「冷風・温風の変風量制御」(p=.008)、採用 16、不採用 51、「自然換気」(p=.007)、採用 11、不採用 56、「蓄熱システム (深夜電力利用)」(p≤.0001)、採用 26、不採用 41 であった。喫煙室を設置している場合の方が、照明・空調の省エネルギーシステムに関して有意な回答が得られたことから喫煙室が設置されている方が省エネ対策と関係していることがわかる。

2.5 分煙化対策とクレーム、運用

「全館禁煙」建物の中でクレーム及び運用 (特に空調機器の発停) に関して有意な回答が得られたものは「執務室が暑い」(p=.001)、採用 6、不採用 34、と「入居者による個別設定」(p=.031)、採用 23、不採用 17 であった。特に「個別設定」においては床面積 3000~5000 m²の中規模建物において採用の傾向がみられる。

「共用部分のみ禁煙」の建物において有意な回答が得られたものは「入居者による個別設定」(p=.037)、採



Upper square;
Whole building no smoking
Middle square;
Smoking room set up in a common sp.
Below square
No smoking only common sp.

Figure.6 Relation between tobacco control and energy systems

用 22、不採用 17、「執務室の平面温度分布が悪い」(p=.026) 採用 0、不採用 25 であった。「入居者による個別設定」では床面積 2000 m²未満の建物に採用 10 で、小規模建物に採用の傾向がみられる。

「共用部分に喫煙室設置」の建物において有意な回答が得られたものは「執務室が暑い」(p=.001)、採用 28、不採用 39、「照明を ON-OFF できるエリアが細分化されていない」(p=.009)、採用 12、不採用 55、「タイマーによるスケジュール設定」(p=.003)、採用 19、不採用 48 であった。これらから分煙対策とクレームにおいては特別な傾向はみられないが、空調の運用に関して、建物内のいずれかを禁煙にしている建物と喫煙室を設置している建物で「入居者設定」か「タイマー設定」かに分かっていることがわかる。

これらより、いずれかを禁煙にしている建物より喫煙室を設置している建物の方がクレームや運用に関して関連のある項目が多い。

5. 結論

1) 空調方式においては、分煙対策、建物規模に関係なく「ダクト方式」、「カセット型」が一般的で、多くのビルに使用されている。2) 換気方式では、規模の観点では顕著な傾向は見られないが、「喫煙室設置」建物は喫煙室を設置していることもあり、整った換気設備を採用

している傾向がある。3) 省エネにおいては、喫煙室の有無と大きく関係がみられた。特に「喫煙室設置」建物は建物規模問わず、様々な省エネシステムを採用しており、残りの「全館禁煙」、「共用部禁煙」建物と比べて、省エネに対する意識が高いということがわかった。4) クレームでは全体を通して「共用部禁煙」建物の回答件数が「全館禁煙」、「喫煙室設置」の2つの採用建物に比べて極端に少なかった。また「喫煙室設置」建物は全てのクレームの項目に対して回答件数が一番多く、共用部分に喫煙室があるビルに入っているテナントは、省エネ対策も含めた要望、提案、意見を持っている。5) 空調の設定・発停においては、クレームの項目と同じことが言え、「共用部禁煙」建物の回答件数が「全館禁煙」、「喫煙室設置」の2つの建物に比べて少ない。さらに、喫煙室の有無に関わらずビルの規模が大きく反映されており、自由に設定できないことよりクレームが生じることも少なくない。

謝辞:本研究は、空気調和・衛生工学会近畿支部・中小建物 EM 研究会の活動成果の一部である。調査にあたっては研究会の方々のご協力をいただいた。ここに謝意を表します。また、貴重なご回答を頂いたビル関係者の方々に深くお礼申し上げます。

参考文献:

- 1) 木村公則ほか: 中小ビルの空調設備エネルギーマネジメントのためのアンケート調査 (その1)、空・衛・近論文集 pp.227-230 2009年
- 2) 三瀬農土ほか: 同上 (その2)、空・衛・近論文集 pp.231-234 2009年
- 3) 松井良太ほか: 同上 (その3)、空・衛・近論文集 pp.163-166 2010年