新潟大学建設学科建築学コース
卒業論文梗概集　　平成６年度

業務用厨房の高効率空調・換気システムに関する実験的研究

佐藤　英樹

1 研究目的

業務用厨房や製鉄所、ガラス工場等の高温の排熱がある空間では、作業空間の高温発熱体からの廃熱を効率良く排気し、更に作業空間の温熱・空気環境を快適に保つための空調設備が必要不可欠である。また、燃焼器具を使用する場合には燃焼に必要な酸素を供給する必要がある。

従来の高温排熱空間では、大量の外気導入が必要でありこれが室内環境を悪化させ、空調負荷を増大させる原因となっている。

本研究では、業務用厨房を対象として必要換気量を満足させながら空調負荷を最小限に抑え、作業空間の快適性を維持するための高効率空調・換気システムに関する実大実験を行いシステムの有効性を明らかにすることを目的とする。

2 研究概要

2.1 対象空間：厨房の一部を切り取った実験用チャンバー（内法3.0m×1.5m×2.2m）内の中央にレンジ台とフードを設置し業務用厨房をモデル化する。

表１　実験条件

No.	吹出位置		給気温度		給排気風量	発熱量	備考
	外気	空調空気	外気	空調空気			
1-1	フード	フード	20℃	20℃	400m³/h	6000kcal/h	中間期
1-2	〃	〃	30℃	15℃	〃	〃	夏期
1-3	〃	〃	5℃	30℃	〃	〃	冬期
2-1	レンジ	フード	20℃	20℃	400m³/h	6000kcal/h	中間期
2-2	〃	〃	30℃	15℃	〃	〃	夏期
2-3	〃	〃	5℃	30℃	〃	〃	冬期
3-1	天井	天井	20℃	20℃	400m³/h	6000kcal/h	中間期
3-2	〃	〃	30℃	15℃	〃	〃	夏期
3-3	〃	〃	5℃	30℃	〃	〃	冬期

（外気・燃焼廃ガス分配率は、発熱量2000～12000kcal/hまで2000kcal/hごと）

2.2 実験条件：表１、図１に実験条件を示す。

2.3 測定方法：空調効率と換気効率を評価するためにトレーサーガス（エチレン）を外気給気に注入し、空調排気とフード排気中のガス濃度をマルチガスモニターを用いて測定し外気分配率を算出する。また、ガス燃焼の際に発生する二酸化炭素を用い、同様の手順で燃焼廃ガス分配率を算出する。更に、Ｔ型熱電対を用いて、室内、レンジ上及び各給排気ダクト内の温度分布を、三次元超音波風速計を用いて風速分布を測定する。

3 測定結果

3.1 温度分布：暖房時の温度分布を図２に示す。実験No.2-3とNo.3-3の場合では、レンジ上の温度分布はフードに向かって縦に帯状に分布し、室内温度分布は、暖房時の場合は吹出位置に関わらず、ほぼ層状になる。

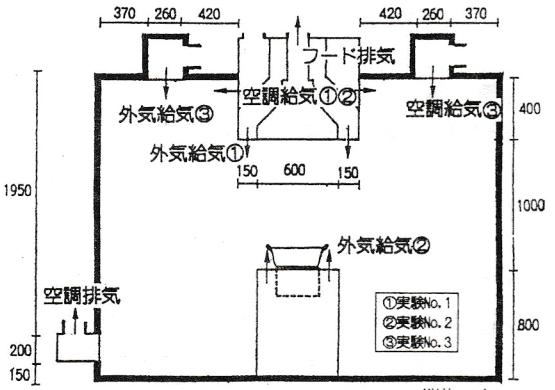
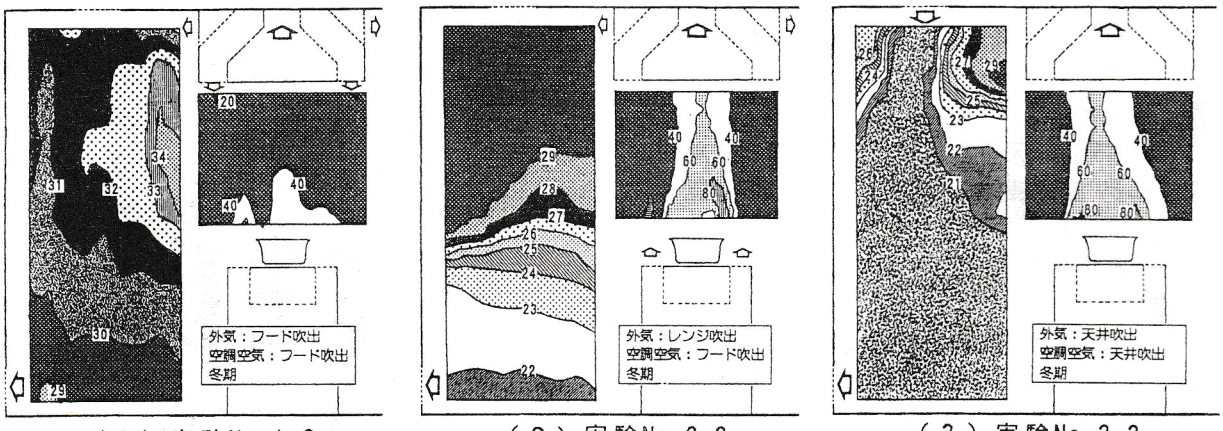


図１　吹出位置　（単位：mm）



（１）実験No.1-3　　（２）実験No.2-3　　（３）実験No.3-3

図２　室内温度分布（冬期暖房実験）

3.2 風速分布：暖房時の風速分布を図３に示す。レンジ上の気流速度は実験No.1-3と比較して実験No.2-3の方が速くなる。また、実験No.1-3では風速分布が大きく乱れており、これは外気吹出と上昇気流が衝突するためと考えられる。

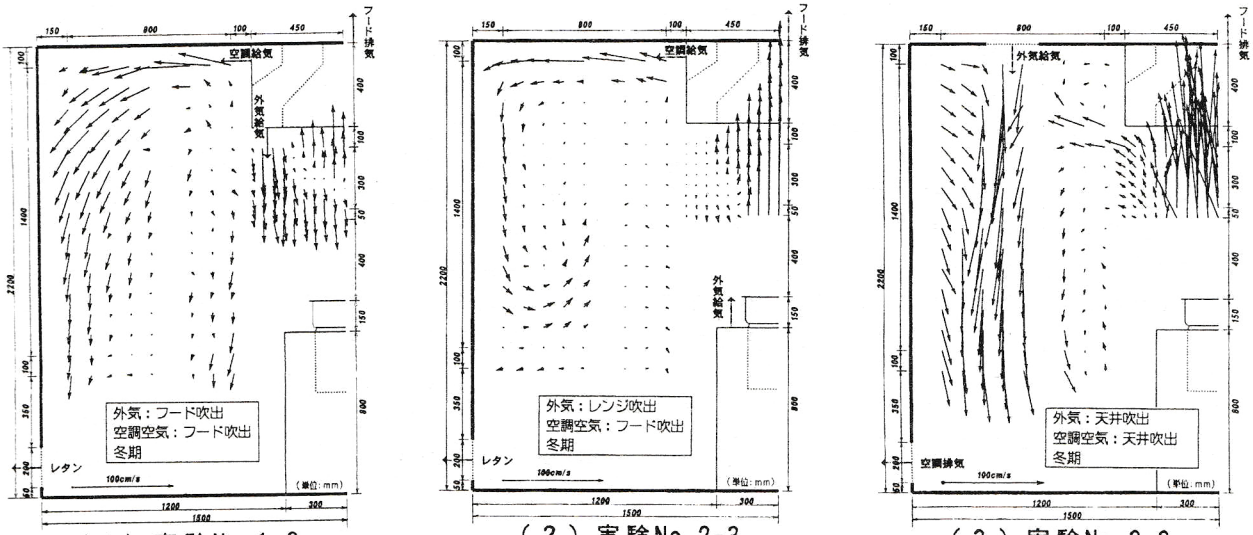
3.3 外気分配率（図４）：実験No.1とNo.2では、外気の６～８割がフードから排気される。但し、外気給気温度の低い実験No.2-3では４～６割となる。また、実験No.3の場合ではどの実験条件でも、フードから排気される外気の量が他の吹出位置に比べて少ない。

3.4 燃焼廃ガス分配率（図５）：実験No.1-3を除き、どの実験条件でも約８割以上がフードから排気される。また、発熱量が大きいほどフードから排気される燃焼廃ガスの割合が高くなる。

4 まとめ

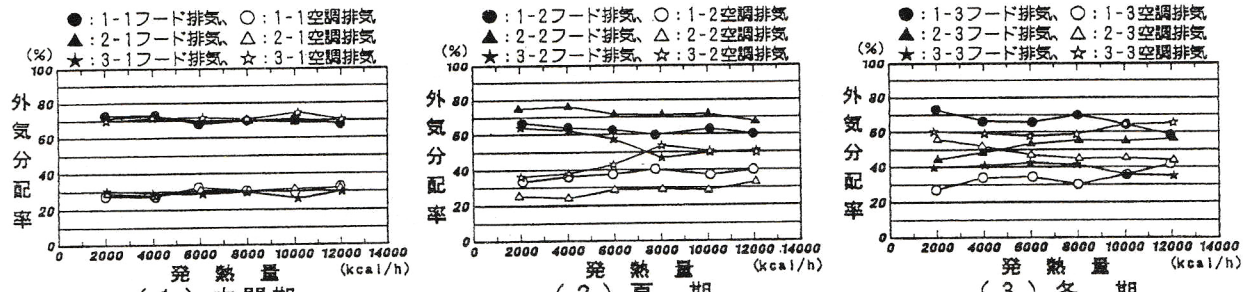
①実験No.1（外気フード吹出）、実験No.2（外気レンジ吹出）の場合は、燃焼のために導入される空気の約７割を空調されていない外気で賄うことが可能であり、従来の方式より空調・換気効率が向上する。

②吹出位置と給気温度の関係により室内の温度分布と気流分布は大きく影響される。特に、温度差の大きい暖房時（冬期）では、冷気は下降し暖気は上昇するために層状の温度分布になりやすい。



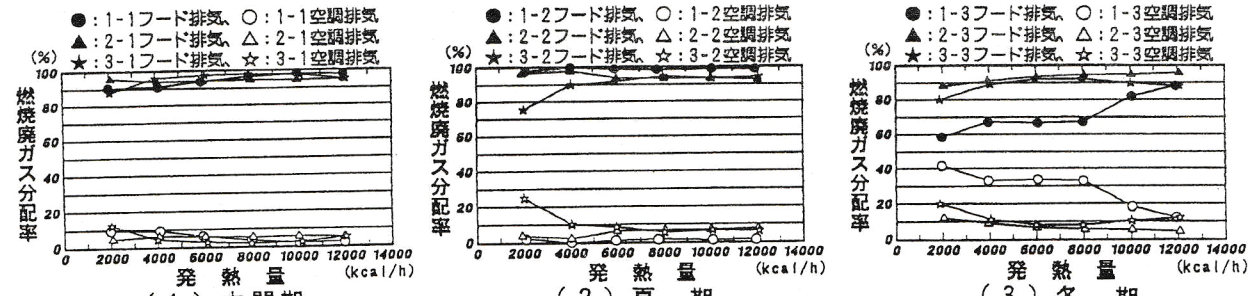
（１）実験No.1-3　（２）実験No.2-3　（３）実験No.3-3

図３　室内風速分布（冬期暖房実験）



（１）中間期　（２）夏　期　（３）冬　期

図４　外気分配率



（１）中間期　（２）夏　期　（３）冬　期

図５　燃焼廃ガス分配率

指導教官：赤林　伸一　助教授