

# 住宅用厨房を対象とした排気フードの廃気捕集率に関する研究 その1 レンジ上に横風を与えた場合の捕集率の変化

## Study on the Capture Ratio of the Range Hood Fan in the House Kitchen Part 1 Change of Capture Ratio by Cross Flow over the IH Range and Gas Range

正会員○赤林伸一<sup>1)</sup> 同 坂口 淳<sup>2)</sup> 同 富岡誠子<sup>3)</sup> 同 石山洋平<sup>4)</sup>

AKABAYASHI Shin-ichi, SAKAGUCHI Jun, TOMIOKA Seiko and ISHIYAMA Yohei

本報では、家庭用のIHレンジとガスレンジを対象とし、横風による擾乱がIHレンジとガスレンジの廃気捕集率に与える影響を比較し、IHレンジとガスレンジの特性の違いを明らかにした。擾乱を与えた場合、排気風量が200m<sup>3</sup>/hにおける廃気捕集率は、フード下端高さ800mm、600mmともに、風速が遅い場合はIHレンジで高く、風速が速くなるにつれてガスレンジが高くなる。

### Capture Ratio, Cross Flow, IH Cooking Heater, Gas Range 廃気捕集率, 横風, IHレンジ, ガスレンジ

#### 1 研究目的

近年、全電化住宅の普及が進み、電磁調理器（IHレンジ）が一般家庭で広く用いられるようになってきた。一般にIHレンジは、ガスレンジと比較すると上昇気流の風速が遅く、レンジ上の擾乱の影響を受けやすいといわれている。しかし擾乱を考慮した廃気捕集率をIHレンジとガスレンジで比較した例は殆どないのが現状である。

本研究では、家庭用のIHレンジとガスレンジを対象として、横風発生装置を用いてレンジ上に擾乱を与え、IHレンジとガスレンジの廃気捕集率に与える影響を比較することにより、IHレンジとガスレンジの特性の違いを明らかにすることを目的とする。

#### 2 研究概要

##### 2.1 対象とするIHレンジ及びガスレンジ

図1に対象機器の概要を示す。家庭用IHレンジ（National KZ-H32C）と、家庭用ガスレンジ（Rinnai RSK-N38W6GD1X3）を対象とする。排気フードの寸法

は、[600mm×600mm×600mm]とする。実験は、左右2つのコンロを対象に鍋に水を入れて最大出力で沸騰させ、横風発生装置による擾乱を加えた状態で廃気捕集率の測定を行う。

##### 2.2 廃気捕集率の測定方法

図2に廃気捕集率の実験概要を、表1に廃気捕集率

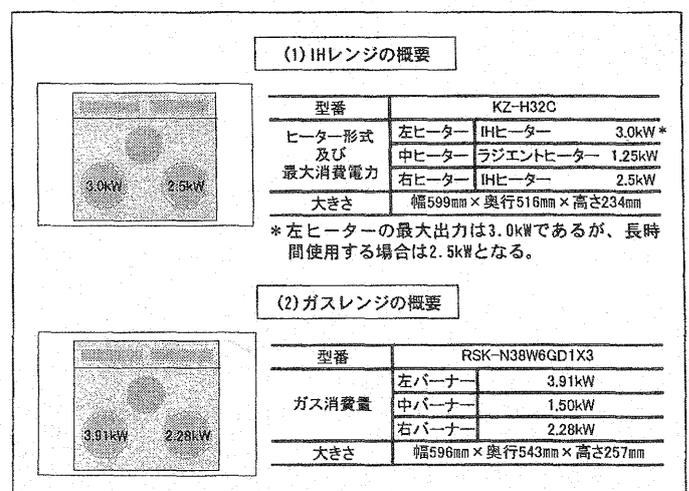


図1 対象機器の概要

1) 新潟大学大学院自然科学研究科 教授 工学博士  
2) 県立新潟女子短期大学 助教授 博士(工学)  
3) 新潟大学工学部建設学科 技術職員  
4) 新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生

1) Prof., Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ., Dr. Eng.  
2) Assoc. Prof., Dept. of Human Life and Environmental Science, Niigata Women's College, Dr. Eng.  
3) Technical staff Dept. of Architecture, Faculty of Engineering, Niigata Univ.  
4) Graduate Student, Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ.

の実験条件を示す。トレーサーガスとしてエチレン(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)を用い、排気C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>濃度と室内に拡散され外部に排気されなかったC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>濃度(室内C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>濃度)を測定し、式①より廃気捕集率を求める。全捕集時C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>発生量とは、排気フード内でC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>を発生させ廃気捕集率を100%の状態として求めたC<sub>2</sub>H<sub>4</sub>発生量を指す。C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>濃度は、連続炭化水素濃度計で測定する。排気風量は、超音波気体流量計で測定し、排気ファン風量はインバーターで制御する。レンジからフード下端までの高さは、800mmと600mmで実験を行う。

$$\text{廃気捕集率} = \frac{\text{排気C}_2\text{H}_4\text{濃度} - \text{室内C}_2\text{H}_4\text{濃度}}{\text{全捕集時C}_2\text{H}_4\text{発生量}} \times \text{排気風量} \times 100[\%]$$

・・・①

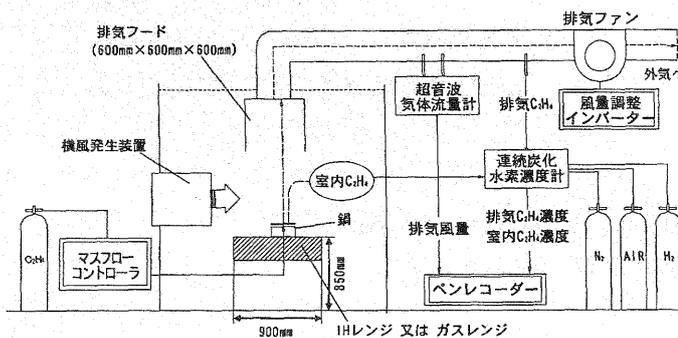


図2 廃気捕集率測定の概要

表1 廃気捕集率測定条件

レンジ	口数	フード下端高さ	出力	排気風量 [m <sup>3</sup> /h]	横風風速
IH	2口	800mm	左 2.5kW	50	0.00m/s ~ 0.50m/s (0.05m/s刻み)
			右 2.5kW	100	
ガス	2口	600mm		150	
				200	
			左 3.91kW	300	
			右 2.28kW	400	

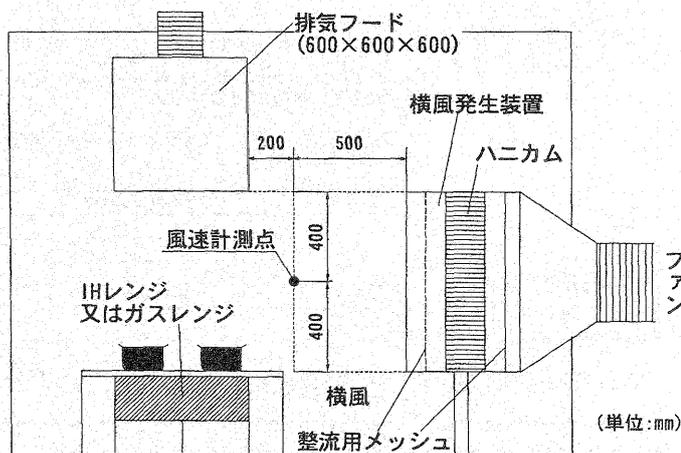


図3 横風発生装置の概要

## 2.3 擾乱を加えた廃気捕集率の測定方法

本報の実験では、横風発生装置を用いてレンジ上に定常横風を加えて、廃気捕集率を測定する。図3に、横風発生装置の概要を示す。横風の風速は、インバーターで制御する。風速の測定には、三次元超音波風速計を用いる。

## 3 解析結果

### 3.1 横風の風速分布

予備実験として、横風の風速分布測定実験を行う。図4に、横風の風速分布を示す。端部にわずかに風速の遅い部分が見られるが、全体的にほぼ一様である。従って、測定面の中心部の風速を横風の風速として扱うこととする。

### 3.2 横風を与えた場合の廃気捕集率

図5に、IHレンジの廃気捕集率測定結果を示す。フード下端高さ800mmの場合、IHレンジは排気風量200m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満たすのは、横風の風速が0m/s ~ 0.15m/sの場合である。横風の風速が0m/sの場合、排気風量170m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足する。擾乱を与えた場合、排気風量が増加すると排気捕集率は向上する。又、横風の風速が速くなると廃気捕集率は低下する。

フード下端高さ600mmの場合、IHレンジは排気風量200m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満たすのは、フード下端高さ600mmの場合と同様に横風の風速が0m/s ~ 0.15m/sの場合である。横風の風速が0m/sの場合、排気風量130m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足し、フード下端高さ800mmの場合に比較して排気風量が40m<sup>3</sup>/h減少する。

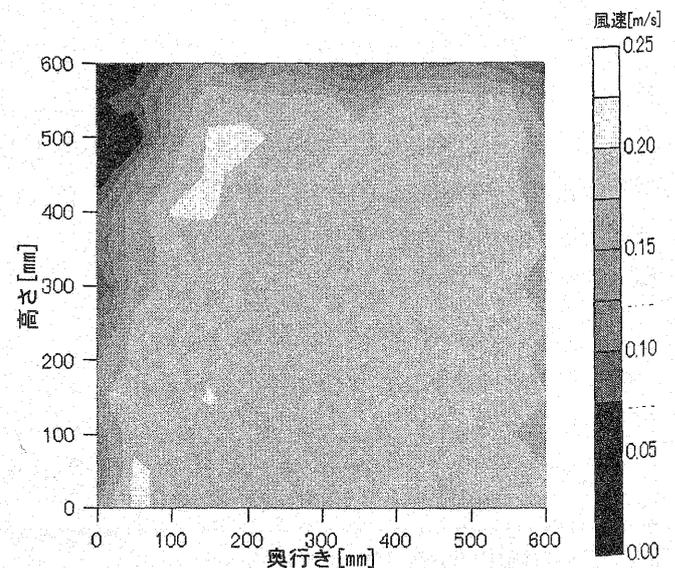


図4 横風の風速分布

図6に、ガスレンジの廃気捕集率測定結果を示す。フード下端高さ800mmの場合、ガスレンジでは横風の風速が0m/s時に排気風量200m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足しない。廃気捕集率80%を満足するためには、230m<sup>3</sup>/hの排気風量が必要である。ガスレンジの廃気捕集率は、風速0.15m/sまではIHレンジの廃気捕集率の8割程度であり、横風の風速が0.2m/sを超えるとIHレンジより捕集率が高くなる。

フード下端高さ600mmの場合、排気風量190m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足する。排気風量200m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満たすのは、横風の風速が0m/s～0.1m/sの場合である。ガスレンジでフード下端高さ600mmの場合、風速が遅い場合はガスレンジに比較してIHレンジの廃気捕集率が良くなるが、風速が速くなるとガスレンジはIHレンジに比較して廃気捕集率が向上する傾向がみられる。

### 3.3 フード下端高さ と 廃気捕集率

図7に、IHレンジとガスレンジのフード下端高さ

と廃気捕集率の関係を示す。フード下端高さ600mmと800mmで廃気捕集率を比較すると、IHレンジとガスレンジ共に、フード下端高さ600mmの時に擾乱を与えた場合の廃気捕集率が高くなる傾向がみられる。この傾向は、ガスレンジに比較してIHレンジで顕著にみられる。

図8に、IHレンジとガスレンジの排気風量の関係を示す。フード下端高さ と 廃気捕集率が同一の場合、ガスレンジに比較して、IHレンジでは相対的に少ない排気風量で廃気捕集率70%と80%を満たしている傾向がみられる。

## 4 まとめ

本報では、家庭用のIHレンジとガスレンジを対象とし、横風による擾乱をレンジ上に与え、擾乱がIHレンジとガスレンジの廃気捕集率に与える影響を検討した。

① 擾乱のない場合、IHレンジは排気風量170m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足する。ガスレンジは排気風量

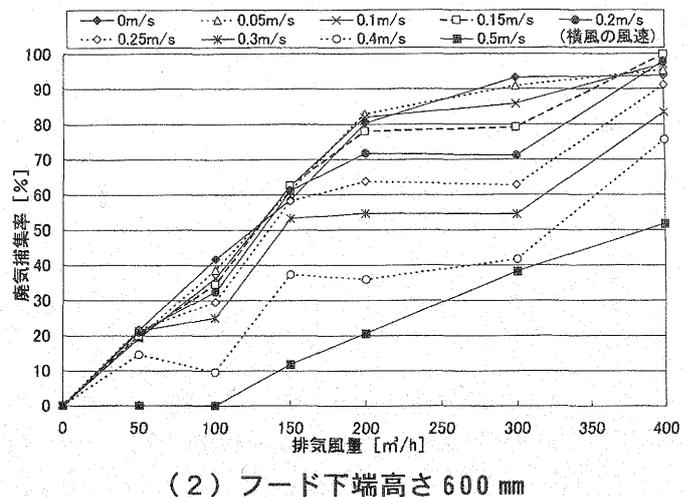
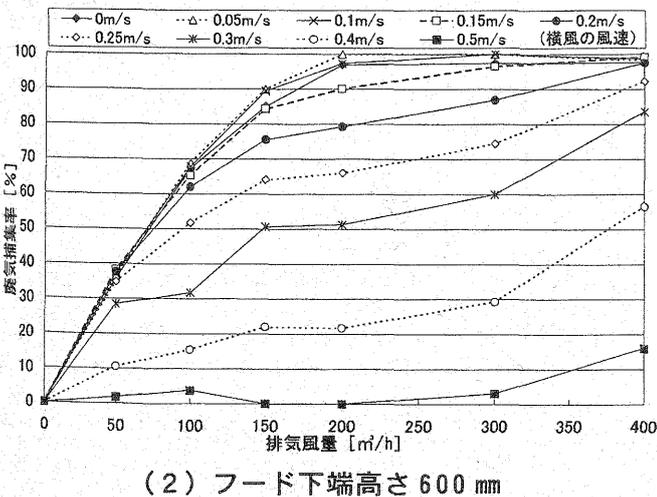
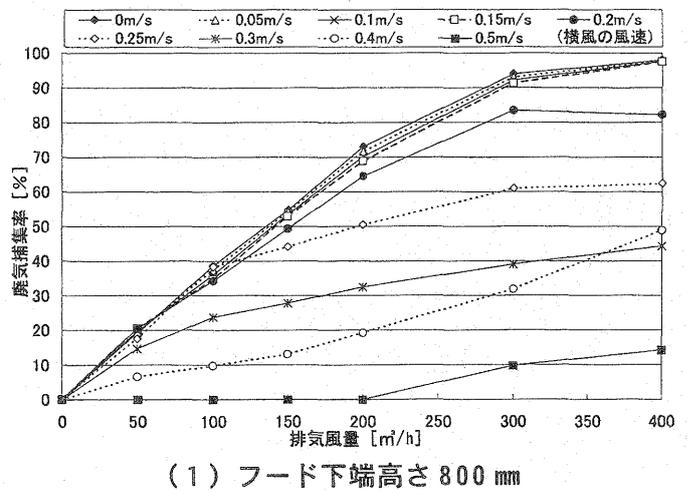
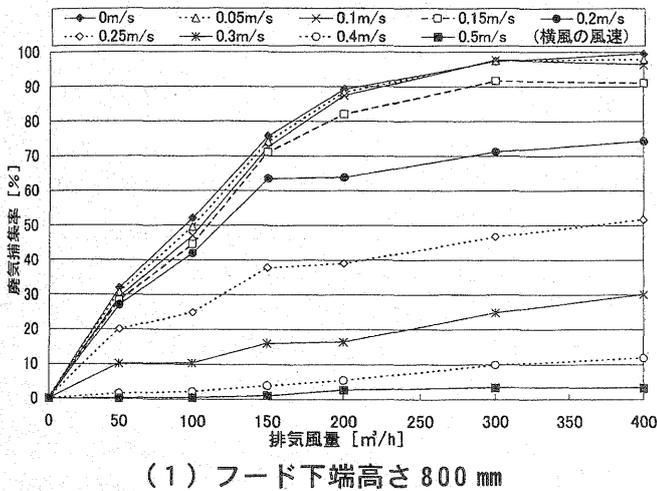


図5 IHレンジの廃気捕集率測定結果

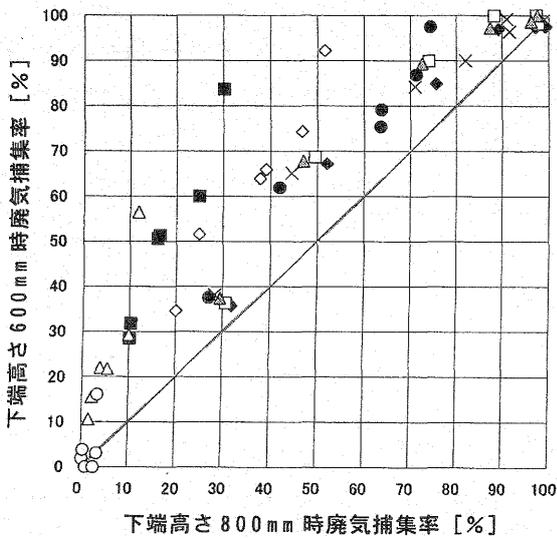
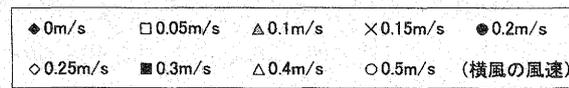
図6 ガスレンジの廃気捕集率測定結果

230m<sup>3</sup>/hで廃気捕集率80%を満足し、IHレンジの方が捕集率が高い。

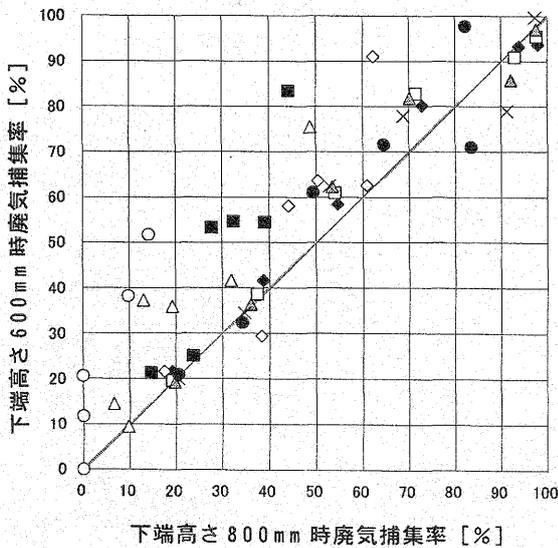
②横風による擾乱を与えた場合、排気風量が200m<sup>3</sup>/hにおける廃気捕集率は、フード下端高さ800mm、600mm共に、風速が遅い場合はガスレンジよりIHレンジで高くなり、風速が速くなるとIHレンジよりガスレンジで高くなる。

③フード下端高さを800mmから600mmに下げるとは、擾乱を加えたレンジ上での廃気捕集率の向上に効果がある。

④廃気捕集率70%~80%を満たすための排気風量は、ガスレンジに比較してIHレンジでは相対的に少なくなる。



(1) IHレンジ



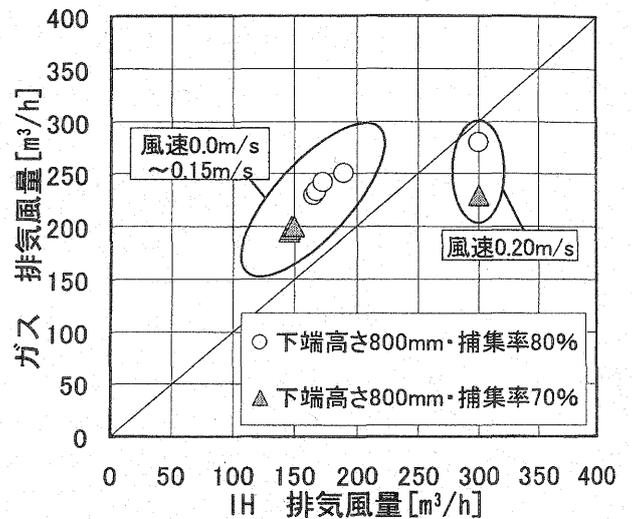
(2) ガスレンジ

図7 下端高さによる廃気捕集率の比較

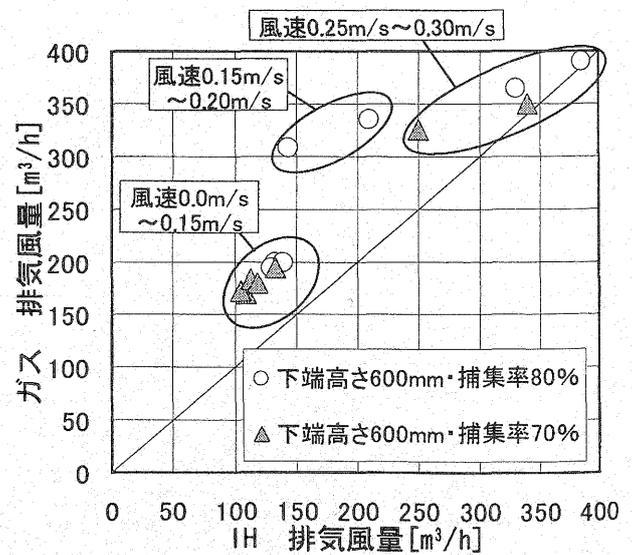
⑤擾乱に弱いと考えられていたIHレンジは、実際に擾乱を与えた場合の廃気捕集率はガスレンジと同程度である。

【参考文献】

- 1) 電化厨房における必要換気量に関する基礎的研究委員会：「電化厨房における必要換気量に関する基礎的研究報告書」, 財団法人ベターリビング, 1989.3
- 2) 電化厨房における必要換気量に関する基礎的研究委員会：「電化厨房における必要換気量に関する基礎研究(その2)」, 住宅・都市整備公団建築部, 1989.3
- 3) 中澤・松下・山口他：「レーザーガスを用いた業務用電化厨房専用フードの捕集性能評価」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2004.8
- 4) 赤林・坂口・佐藤：「電磁調理器を用いた住宅用厨房の必要換気量に関する基礎的研究」, 日本建築学会北陸支部研究報告集, 2005.7
- 5) 赤林・坂口・富岡：「電磁調理器を用いた住宅用厨房の必要換気量に関する基礎的研究 その2 市販フードを対象とした捕集率に関する実験」, 日本建築学会北陸支部研究報告集, 2006.7



(1) フード下端高さ800mm



(2) フード下端高さ600mm

図8 IHレンジとガスレンジの排気風量の関係