

住宅用調理レンジ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

正会員 赤林伸一¹⁾
 同 坂口 淳²⁾
 同 富岡誠子³⁾
 同 石山洋平⁴⁾

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。

本報では、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

家庭用IHレンジ(National KZ-H32C)と、家庭用ガスレ

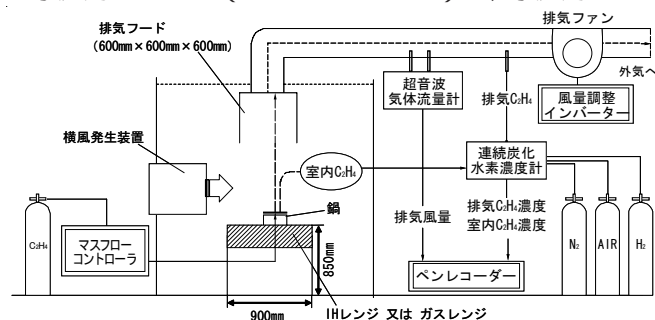


図1 廃気捕集率測定の概要

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 ³ /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		600mm	左 3.91kW	150	
			右 2.28kW	200	
				300	
				400	

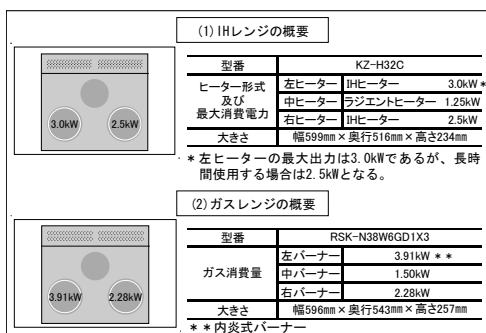


図2 対象機器の概要

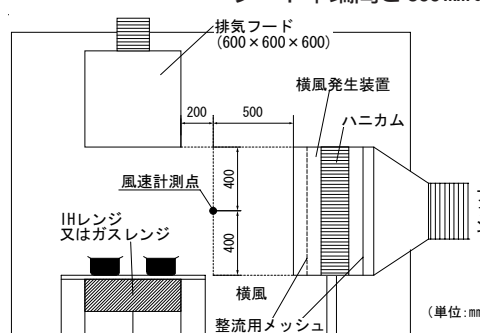


図3 横風発生装置の概要

ンジ(Rinnai RSK-N38W6GD1X3)を対象とする。排気フードの寸法は、[600mm x 600mm x 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

表1に廃気捕集率の実験条件を示す。トレーサーガスとしてエチレン(C₂H₄)を用い、式より廃気捕集率を求める。全捕集時C₂H₄発生量とは、排気フード内でC₂H₄を発生させ廃気捕集率を100%の状態として求めたC₂H₄発生量を指す。C₂H₄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。

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

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 横風を与えた場合の廃気捕集率

図4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200m³/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170m³/hで廃気捕集率80%を満足する。横風を与えた場合、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200m³/h

で廃気捕集率80%を満たすのは、フード下端高さ800mm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130m³/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40m³/h減少する。

図5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 200m³/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、230m³/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上がる傾向がみられる。

ガスレンジでフード下端高さ 600mm の場合、排気風量 190m³/h で廃気捕集率 80% を満足する。排気風量 200m³/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。横風の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。

3.2 フード下端高さ と 廃気捕集率

図 6 に、IH レンジとガスレンジの捕集率 80% と 70% 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% を満足する傾向がみ 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、横風が 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。

横風のない場合、IH レンジは排気風量 170m³/h で廃気捕集

率 80% を満足する。ガスレンジは排気風量 230m³/h で廃気捕集率 80% を満足し、IH レンジの方が少ない風量で同じ捕集率を満足する。

横風による擾乱を与えた場合、排気風量が 200m³/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。フード下端高さを 800mm から 600mm に下げると、横風があるレンジ上での廃気捕集率の向上に効果がある。廃気捕集率 70% ~ 80% を満たすための排気風量は、IH レンジはガスレンジより相対的に少なくなる。横風に弱いと考えられていた IH レンジの廃気捕集率は、ガスレンジと同程度である。

参考文献については、その 3 にまとめて示す。

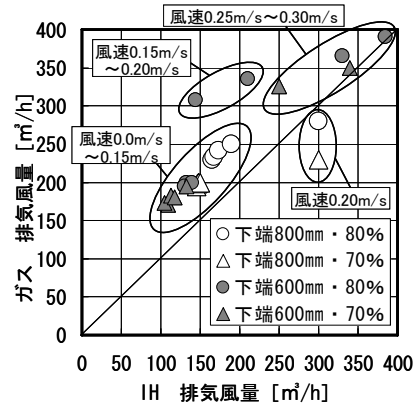
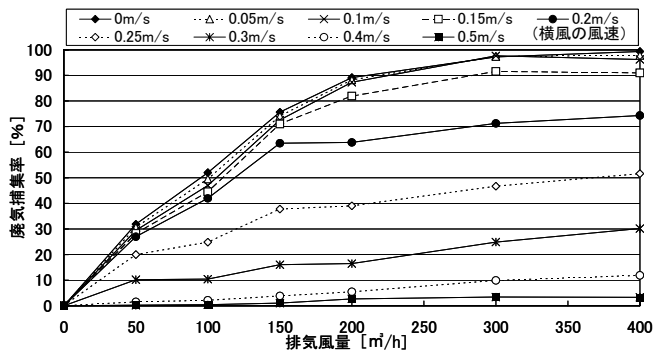
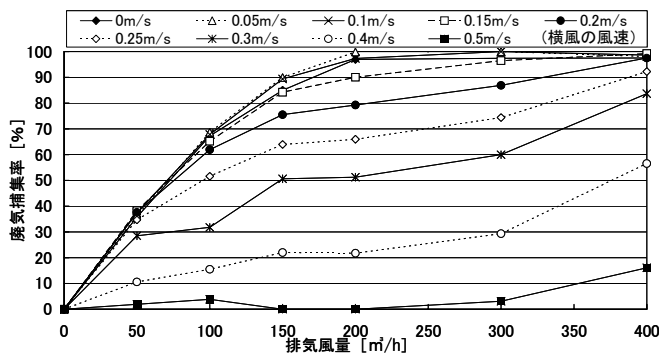


図 6 IH レンジとガスレンジの排気風量 の関係

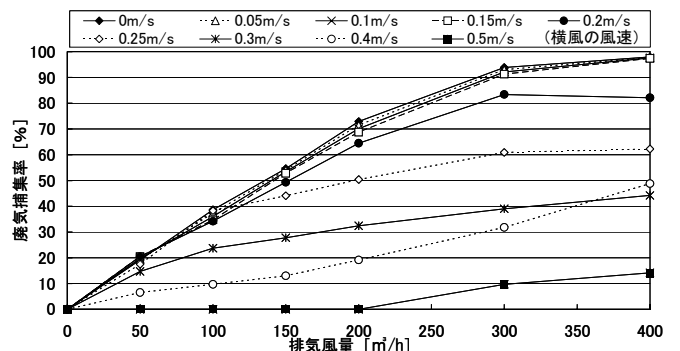


(1) フード下端高さ 800mm

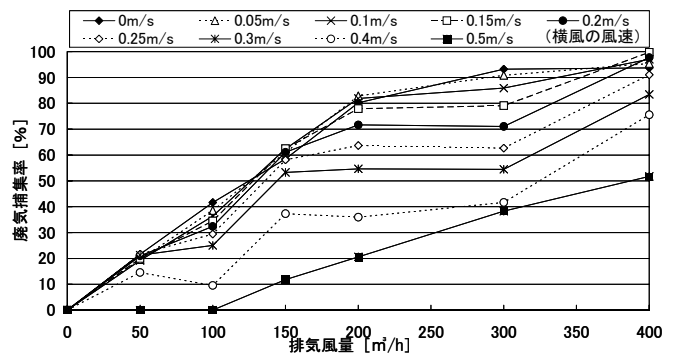


(2) フード下端高さ 600mm

図 4 IH レンジの廃気捕集率測定結果



(1) フード下端高さ 800mm



(2) フード下端高さ 600mm

図 5 ガスレンジの廃気捕集率測定結果

1) 新潟大学 教授 工学博士
 2) 県立新潟女子短期大学 准教授 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 修士(工学)

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., Mr. Eng.