

住宅用電化厨房における換気・空調方式に関する研究 - 室内気流による擾乱が厨房内環境に及ぼす影響評価 -

新潟大学大学院自然科学研究科環境科学専攻
社会基盤・建築学コース(建築系)

指導教員 高橋 大智
赤林 伸一 教授

1 研究目的

研究目的

近年、住宅用厨房において電磁調理器(IHレンジ)が普及しているが、**現在、IHレンジを導入した電化厨房における換気・空調方式に関する知見は少なく、住宅用電化厨房の換気・空調設備を対象とした、厨房内環境に基づいた具体的な指針・規制は存在しない。**住宅用電化厨房では、「**建築設備設計・施工上の運用指針^{文1)}**」により望ましいとされる必要換気量300[m³/h]に準拠した設計を行っているのが現状である。

文1) 日本建築行政会議: 建築設備設計・施工上の運用指針

しかし、IHレンジには炎等の高温部が存在しないため、一般に燃焼式調理器と比較してレンジ上に生じる上昇気流速度が遅く、空調や人間の動きに伴う室内気流の擾乱を受け易いと考えられる。

よって、汚染質の拡散を防止する手法の導入など、電化厨房独自の換気・空調システムの検討が求められる。

研究目的

又、調理時に生じる汚染質の排気効率を評価する指標の一つとして排気捕集率(以下,捕集率)がある。

しかし、家庭用レンジフードの捕集率測定法として定められている試験^{文2)}は、大容積で静穏な試験空間で汚染質の再帰がない条件での換気装置単体の捕集率を求めるものであり、実際の住宅用厨房等の使用環境下においてはレンジフード周囲の気流性状により捕集率が当然変化する。

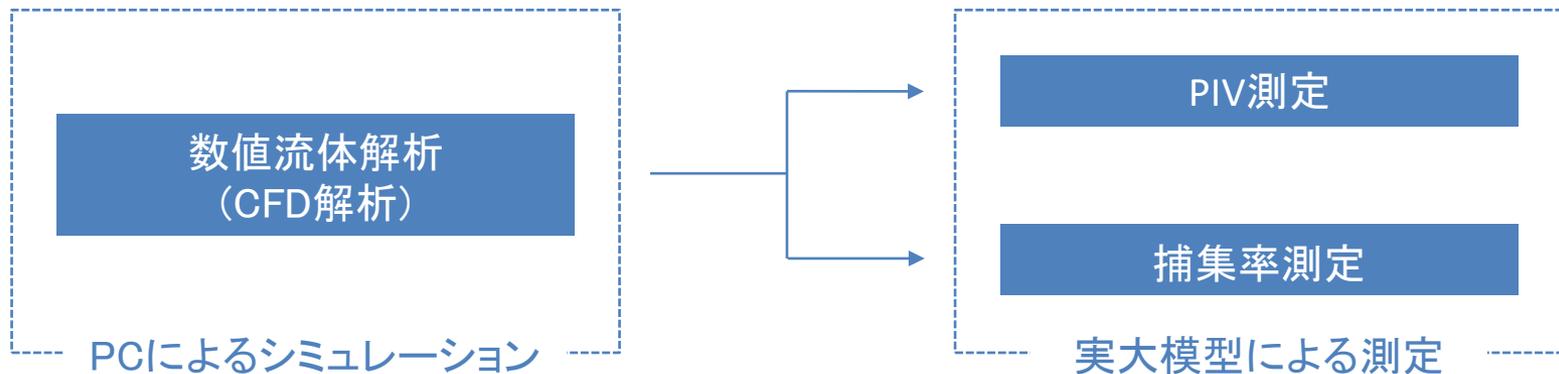
文2) ベターリビング:優良住宅部品性能試験方法書 換気ユニット(台所用ファン)
BLT VU-1 : 2013(2),2013.8

よって、実使用環境下における換気・空調システムの捕集性能を評価する上で、室内気流による擾乱の影響を考慮した検討が必要である。

研究目的

本研究では、住宅の厨房及びダイニングを対象に数値流体解析(CFD解析)、実大模型を対象としたPIV測定※1、捕集率測定を行うことで、実使用環境下における住宅用電化厨房の気流性状の特性を把握するとともに、レンジフードによる汚染質の捕集性能を明らかにし、室内気流による擾乱が厨房内環境にどのような影響を与えるかを把握することを目的とする。

※1 粒子画像流速測定法(Particle Image Velocimetry)



2 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

対象は集合住宅の中間階中間住戸におけるダイニングキッチン※2とする。

※2 室内にはエアコン、テーブル、イス、常時換気口、ドアにはアンダーカット、天井にはセントラル空調を想定した天井給気口を設ける。厨房はペニンシュラ型とし、IHレンジ上部には整流板を有するフラット型レンジフードを設置する。

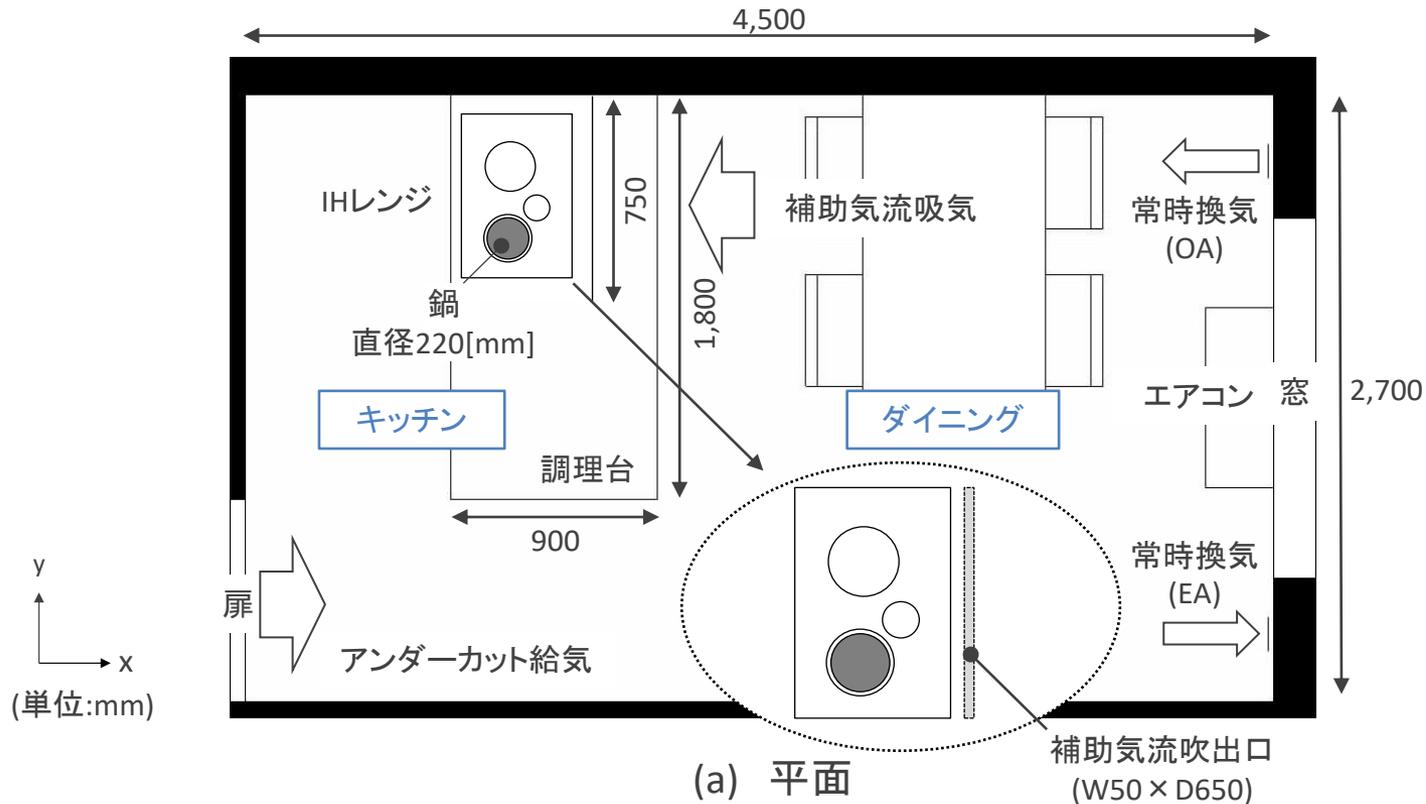
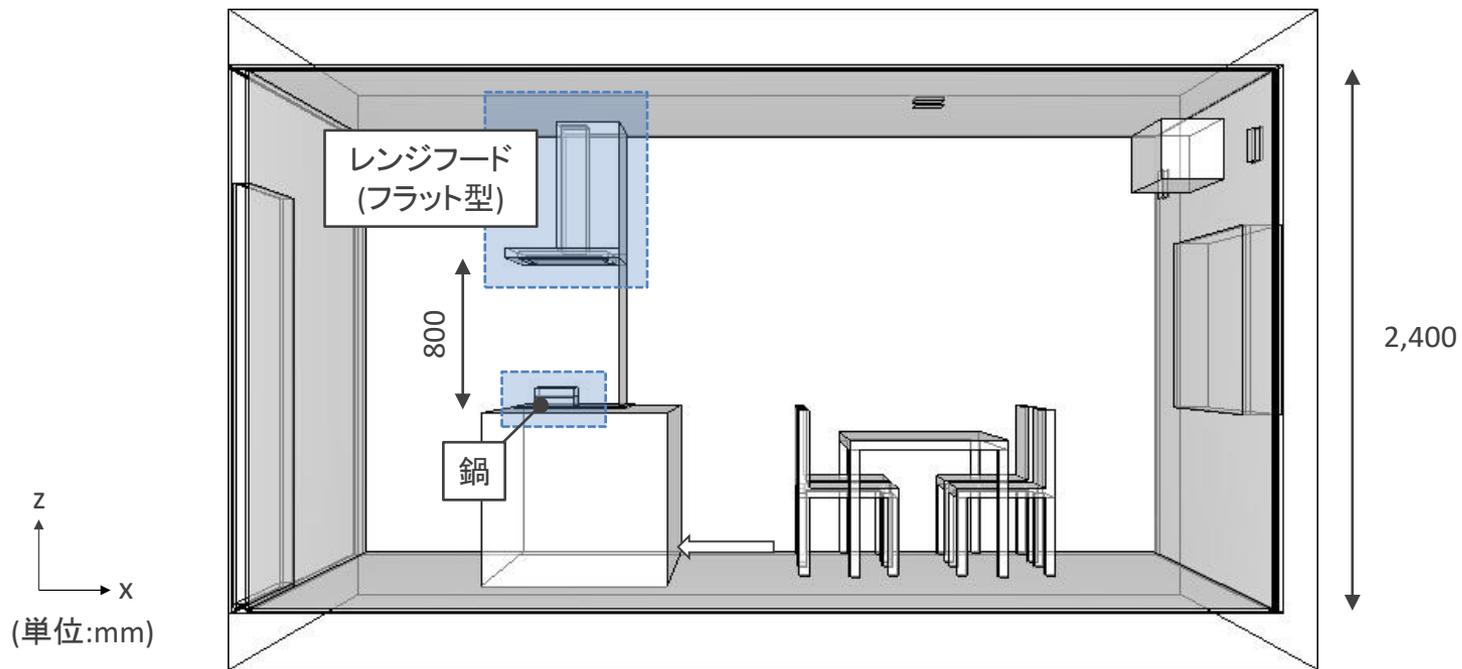


図1 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

対象は集合住宅の中間階中間住戸におけるダイニングキッチン※²とする。

調理時にはIHヒーター1口で鍋を加熱し、鍋の水が沸騰した状態を保つ。
調理時の排気はレンジフードから一定風量で行う。

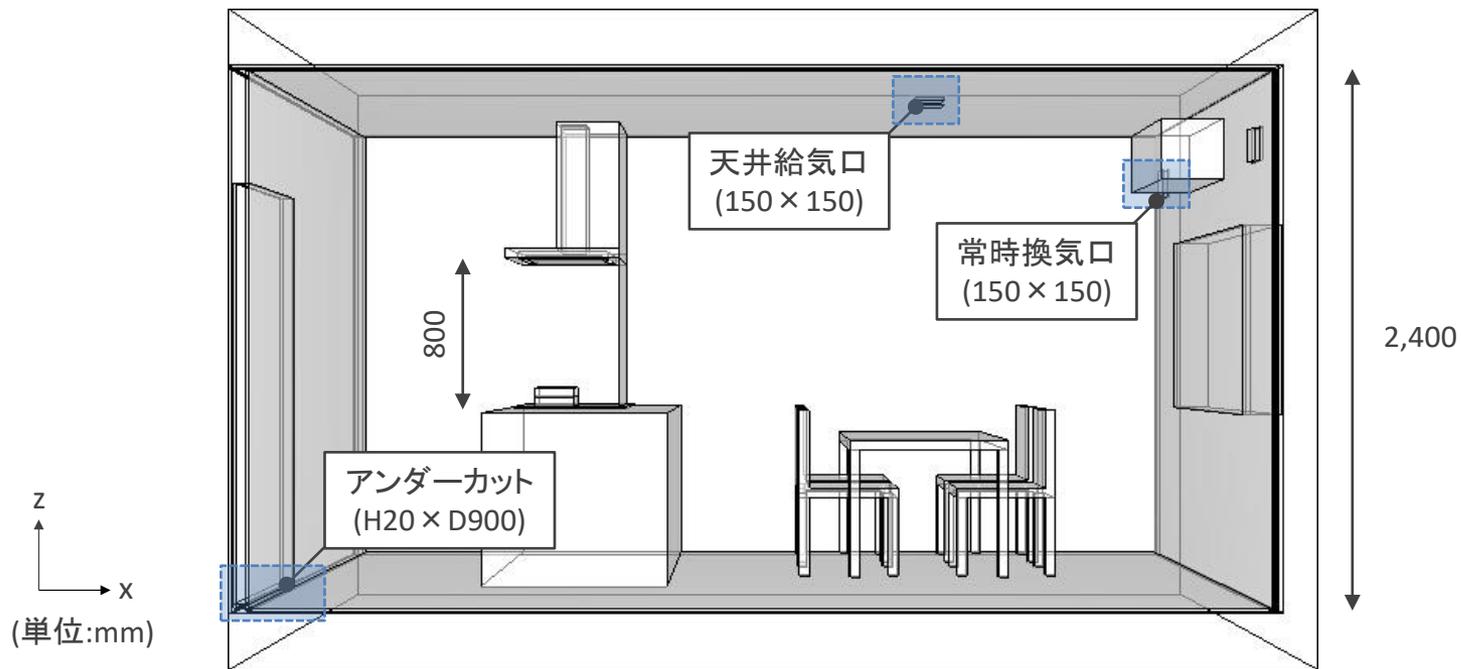


(b) 断面パース

図1 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

- レンジフード作動時の給気手法は、
- ①ドアのアンダーカットからの給気、
 - ②天井給気口からの給気、
 - ③ドアのアンダーカット及び常時換気口から同時給気とする。



(b) 断面パース

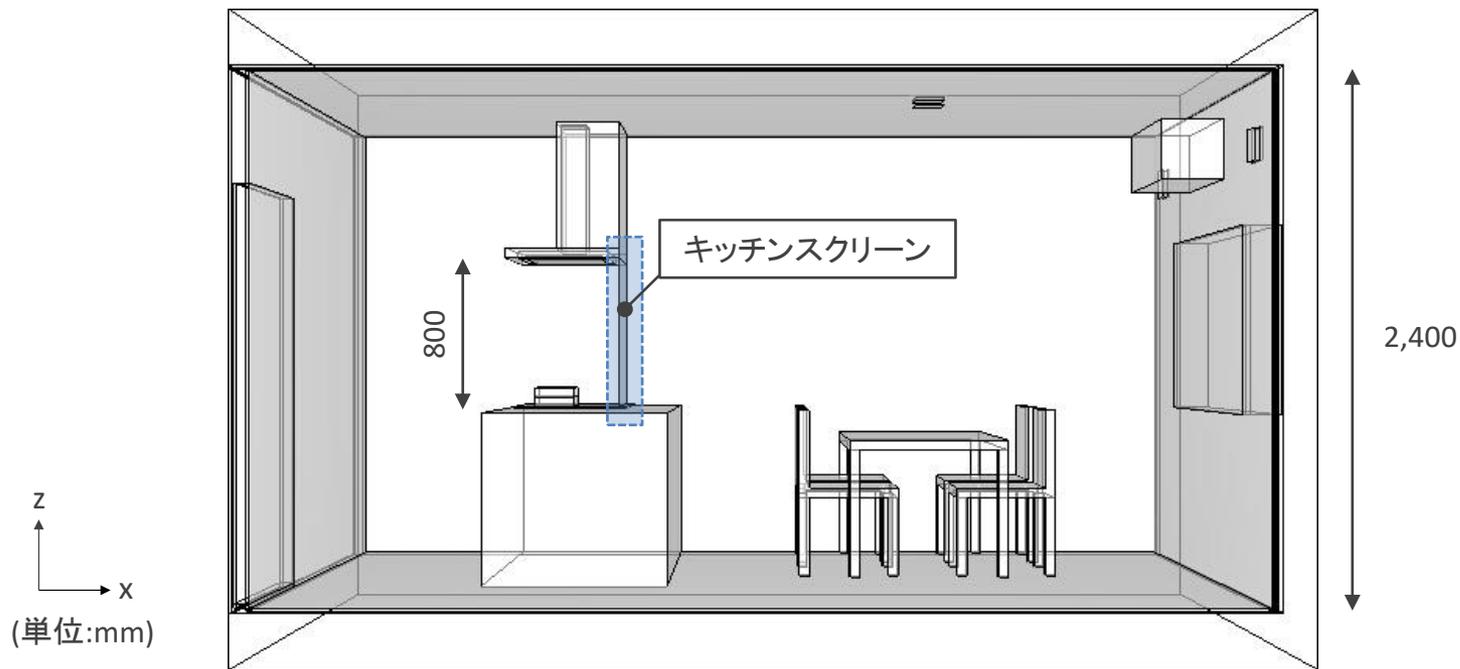
図1 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

調理台とレンジフードの間にはキッチンスクリーンを設置可能とする。

室内の空調はエアコン及び天井給気(セントラル空調を想定)によって行い、常時換気は換気回数0.5[回/h]の第一種機械換気とする。

更に、調理台前面壁の床面付近から吸気し、IHレンジ上端からレンジフードに向けて補助気流を吹出す。



(b) 断面パース

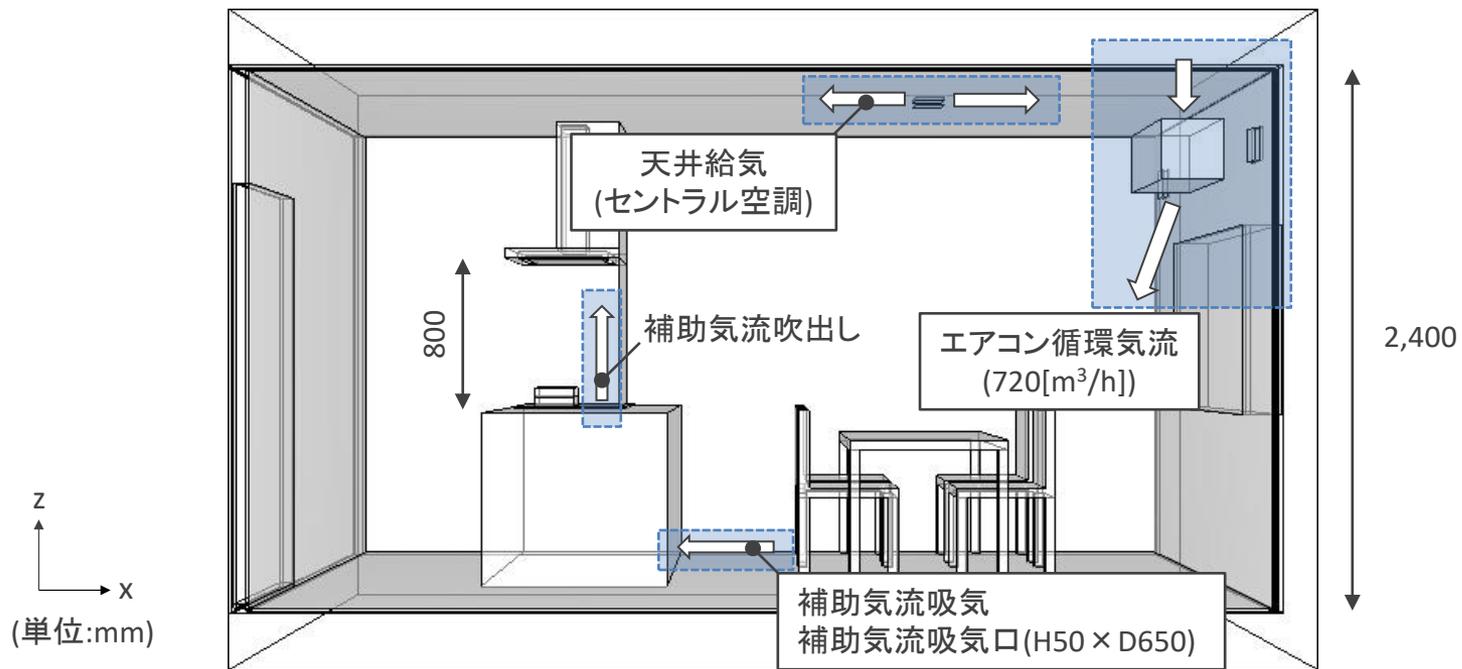
図1 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

調理台とレンジフードの間にはキッチンスクリーンを設置可能とする。

室内の空調はエアコン及び天井給気(セントラル空調)によって行い、常時換気は換気回数0.5[回/h]の第一種機械換気とする。

更に、調理台前面壁の床面付近から吸気し、IHレンジ上端からレンジフードに向けて補助気流を吹出す。



(b) 断面パース

図1 解析・測定対象の概要

解析・測定対象の概要

本研究ではレンジフード排気風量、レンジフード作動時の給気手法、キッチンスクリーンの有無、補助気流の有無を変化させた各caseの検討を行う。

表1 解析・測定case

case	レンジフード 排気風量	エアコン 循環風量	スクリーンの有無	給気的手法	アンダーカット給気量	常時換気口の 配分給気量	天井給気量	補助気流の詳細	
1-1	300[m ³ /h]	720[m ³ /h]	-	アンダーカット	300[m ³ /h]	-	-	-	
1-2			有						
1-3			-						
1-4			-	アンダーカット +常時換気口	250[m ³ /h]	50[m ³ /h]		-	
1-5			-		200[m ³ /h]	100[m ³ /h]			
1-6			-		150[m ³ /h]	150[m ³ /h]			
1-7			-		天井給気口	-			300[m ³ /h]
1-8			-	-	アンダーカット	150[m ³ /h]		-	-
2-1	150[m ³ /h]	720[m ³ /h]	有	アンダーカット	150[m ³ /h]	-	-	-	
2-2			-						
2-3			-						
2-4			-	アンダーカット +常時換気口	100[m ³ /h]	50[m ³ /h]		-	
2-5			-		50[m ³ /h]	100[m ³ /h]			
2-6			-		常時換気口	-			150[m ³ /h]
2-7			-		天井給気口	-			150[m ³ /h]
2-8			-	-	天井給気口	-		-	150[m ³ /h]

3 CFD解析の概要

解析には汎用流体解析ソフトSTREAM ver.12を用いる。使用する乱流モデルは標準k-εモデルとする。解析は非冷暖房時(室内・室外温度20[°C])で行う。鍋底と鍋の水に初期温度100[°C]を与え、温度固定することでIHレンジによる加熱調理(沸騰状態)を模擬する^{文3)}。

文3) 坂口淳,赤林伸一:数値流体解析による住宅用厨房の温熱空気環境に関する研究, 空気調和・衛生工学会大会学術講演会講演論文集,1033-1036,2008.8

表2 CFD解析条件

計算コード		ソフトウェアクレイドルSTREAM Ver.12
乱流モデル		標準k-ε モデル
移流項精度		QUICK
壁面条件	流速境界	一般対数則
	輻射境界	輻射率=0.9
熱境界条件	熱対流	鍋: 対流熱伝達率50[W/m ² ・K] 水面: 対流熱伝達率100[W/m ² ・K] その他の表面: 温度対数則
	個体間	鍋-水: 2,000,000[W/m ² ・K], IHレンジ-調理台: 断熱 その他の個体間: 熱伝導
温度条件	IHレンジ	鍋内の水と鍋底には初期温度100[°C]を与え、 100[°C]に温度固定する
	諸条件	外気温: 20[°C]、初期室温: 20[°C]
汚染質発生量		1.0[1/s] = 3,600[1/h]

解析には汎用流体解析ソフトSTREAM ver.12を用いる。使用する乱流モデルは標準k-εモデルとする。解析は非冷暖房時(室内・室外温度20[°C])で行う。鍋底と鍋の水に初期温度100[°C]を与え、温度固定することでIHレンジによる加熱調理(沸騰状態)を模擬する^{文3)}。

又、調理による汚染質の発生を模擬するため、鍋上面に汚染質(トレーサ)発生領域を設定し、一定量の大きさや質量を持たないトレーサを一様に発生させ、気流に追従させる。

表2 CFD解析条件

計算コード		ソフトウェアクレイドルSTREAM Ver.12
乱流モデル		標準k-ε モデル
移流項精度		QUICK
壁面条件	流速境界	一般対数則
	輻射境界	輻射率=0.9
熱境界条件	熱対流	鍋: 対流熱伝達率50[W/m ² ・K] 水面: 対流熱伝達率100[W/m ² ・K] その他の表面: 温度対数則
	個体間	鍋-水: 2,000,000[W/m ² ・K], IHレンジ-調理台: 断熱 その他の個体間: 熱伝導
温度条件	IHレンジ	鍋内の水と鍋底には初期温度100[°C]を与え、 100[°C]に温度固定する
	諸条件	外気温: 20[°C]、初期室温: 20[°C]
汚染質発生量		1.0[1/s] = 3,600[1/h]

汚染質の拡散状況を把握するため、解析領域内の各点におけるトレーサ濃度から、(1)式より基準化濃度を算出する。

尚、本研究ではレンジフード排気風量を150[m³/h]とした場合における全捕集時のトレーサ濃度を基準として、各caseの基準化濃度を算出する。

$$\text{基準化濃度[-]} = \frac{\text{各点のトレーサ濃度[1/m}^3\text{]}}{\text{トレーサの発生量[1/h]/レンジフード排気風量(150[m}^3\text{/h])}} \quad \dots (1)$$

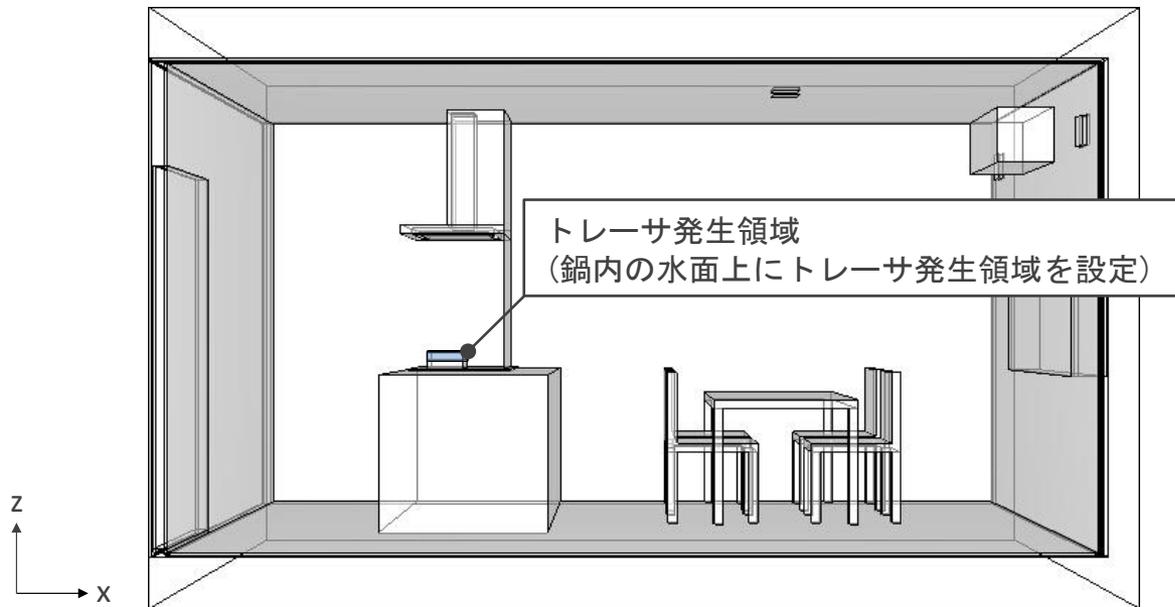


図 トレーサ発生領域の概要

又、厨房内の排気箇所がレンジフードのみの場合、調理によって発生した汚染質は排出までの経路に関係なく、最終的にはレンジフードにより捕集される。

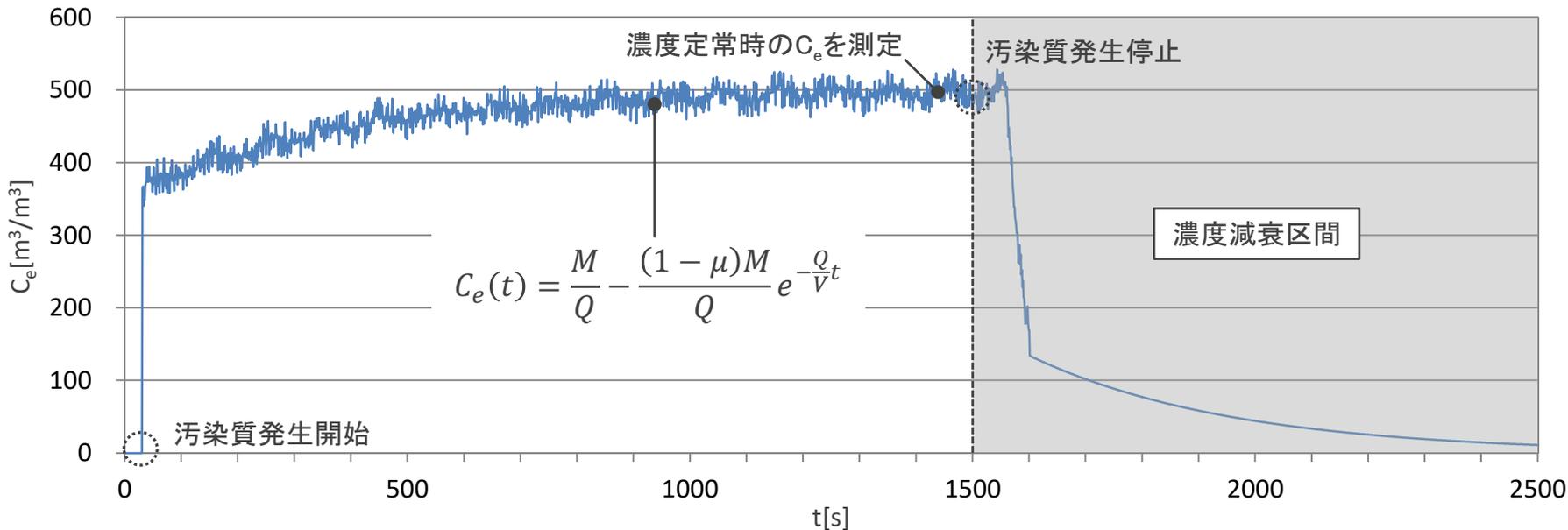
レンジフードの汚染質の捕集性能が低く、室内に汚染質が拡散する場合でも、レンジフードの捕集率は100%と算出される。

レンジフードの汚染質捕集性能を明らかにするうえで、発生量に対し居住域へ拡散すること無くレンジフードにより直接捕集された汚染質の割合から捕集率を算出する必要がある。

これに対し、倉渕ら^{文4)}は実際の厨房環境下におけるレンジフードの直接捕集率を測定する手法として非定常法(STOP法)を開発している。

文4) 倉渕ら:住宅厨房内の各種擾乱が排気捕集率に及ぼす影響評価に関する研究,
日本建築学会環境系論文集,Vol.76 No.663,493-500,2011.5

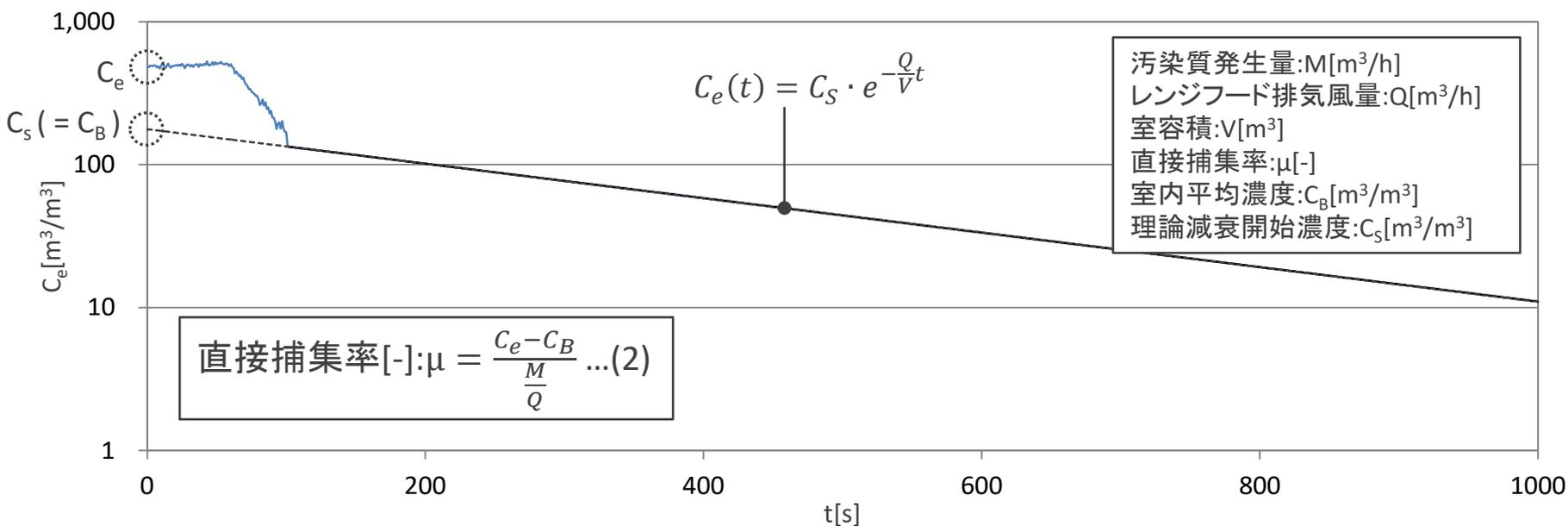
この手法は、レンジフード排気濃度が定常となった後、トレーサの供給を停止する。レンジフード排気濃度の減衰過程からトレーサ供給停止時の室内平均濃度(C_B)を推定することで、室内に拡散すること無くレンジフードに捕集された汚染質の直接捕集率(μ)を図2(2)式より算出する。



(a) 排気ダクト内の汚染質濃度推移

図2 非定常法(STOP法)の概要

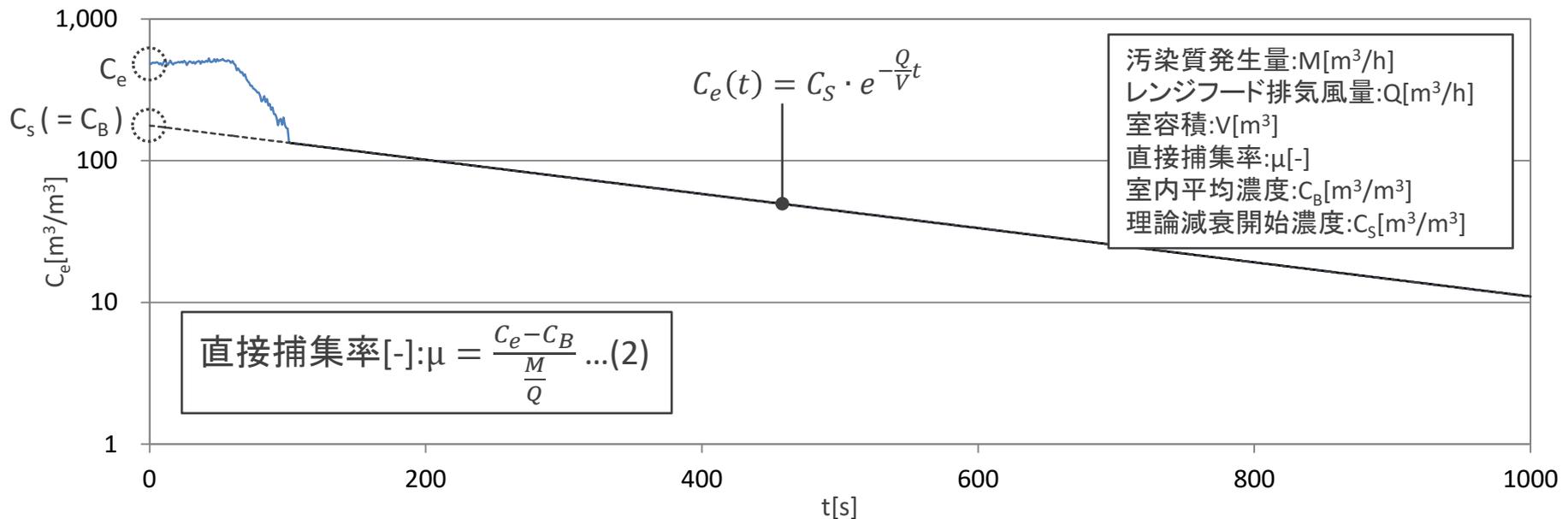
この手法は、レンジフード排気濃度が定常となった後、トレーサの供給を停止する。
 レンジフード排気濃度の減衰過程からトレーサ供給停止時の室内平均濃度(C_B)
 を推定することで、室内に拡散すること無くレンジフードに捕集された汚染質の直
 接捕集率(μ)を図2(2)式より算出する。



(b) 減水時の排気ダクト内の汚染質濃度推移

図2 非定常法(STOP法)の概要

汚染質の溢流、再帰がある条件下での測定及びCFD解析への適用が可能なことから、本研究では非定常法(STOP法)を用いて直接捕集率の算出を行い、レンジフードによる汚染質の捕集性能を明らかにする。



(b) 減水時の排気ダクト内の汚染質濃度推移

図2 非定常法(STOP法)の概要

4 PIV測定・捕集率測定の概要

調理時のレンジフード排気は、超音波流量計で測定し、排気風量が一定となるよう、排気用シロッコファンをインバータにより制御する。

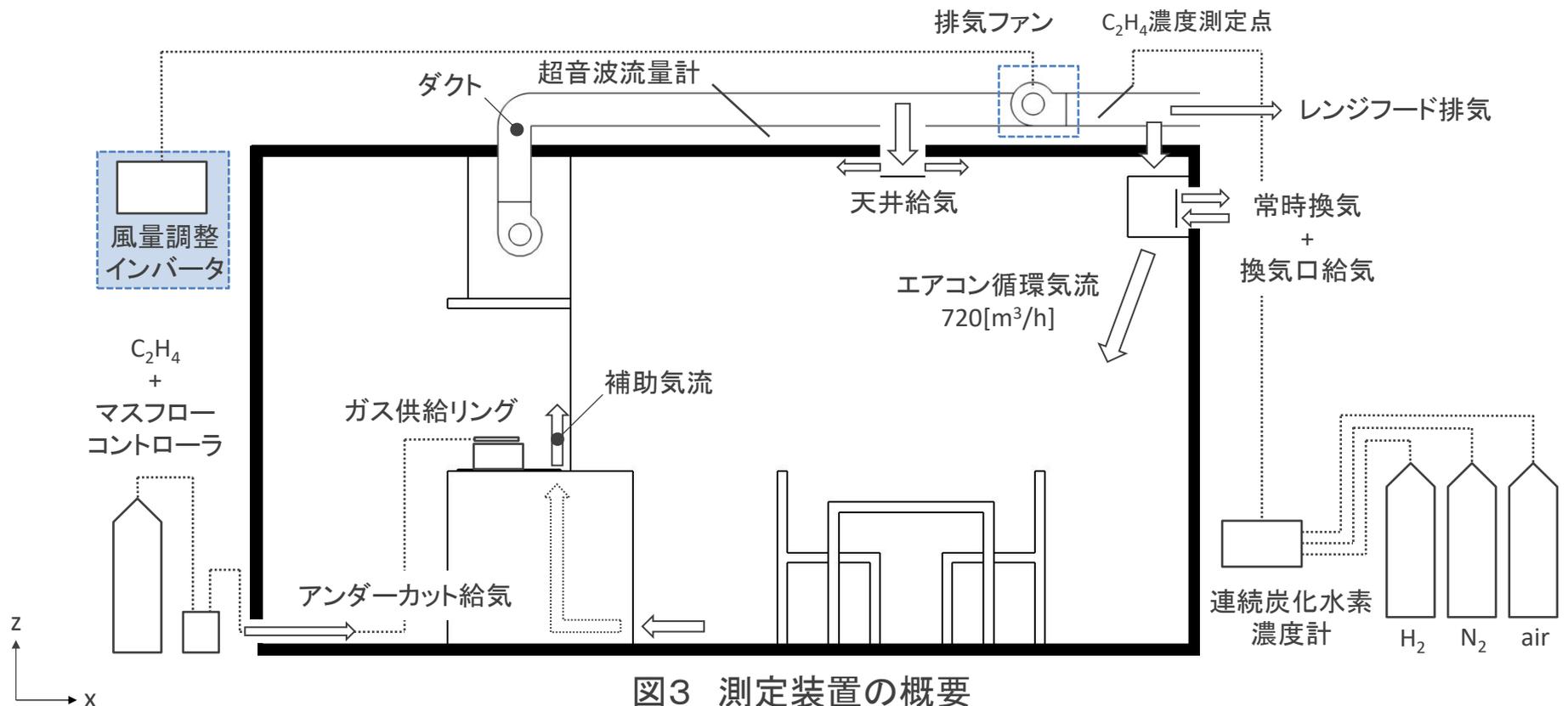


図3 測定装置の概要

鍋上部に設置したガス供給リングから一定量の C_2H_4 (エチレン) を供給し、調理時に鍋上から発生する汚染質のトレーサとする。排気ダクト内の C_2H_4 濃度は、連続炭化水素濃度計を用いて測定する。又、本研究では出力3[kW]のIHレンジを用いる。IHヒーター1口で鍋を加熱し、鍋の水が沸騰した状態で測定を行なう。

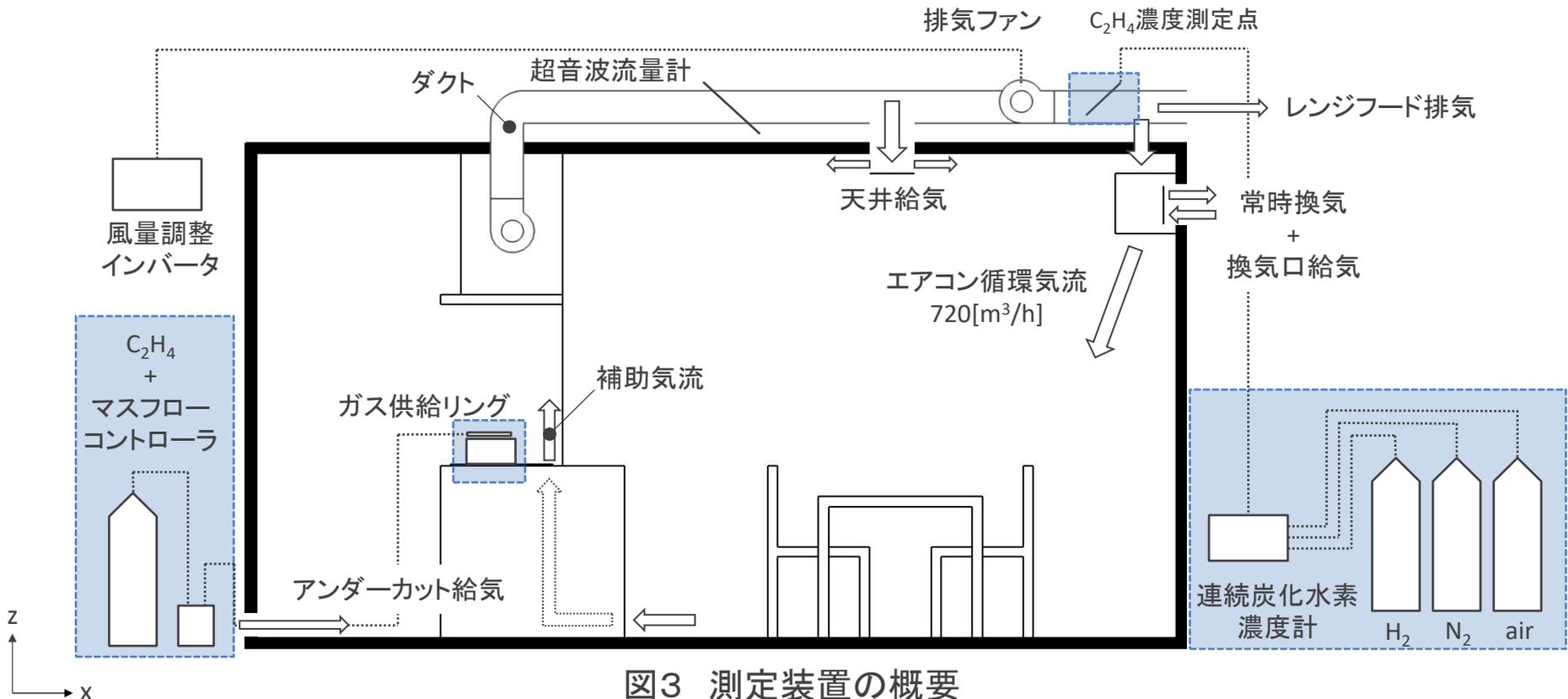


図3 測定装置の概要

鍋上部に設置したガス供給リングから一定量の C_2H_4 (エチレン) を供給し、調理時に鍋上から発生する汚染質のトレーサとする。排気ダクト内の C_2H_4 濃度は、連続炭化水素濃度計を用いて測定する。又、本研究では出力3[kW]のIHレンジを用いる。IHヒーター1口で鍋を加熱し、鍋の水が沸騰した状態で測定を行なう。

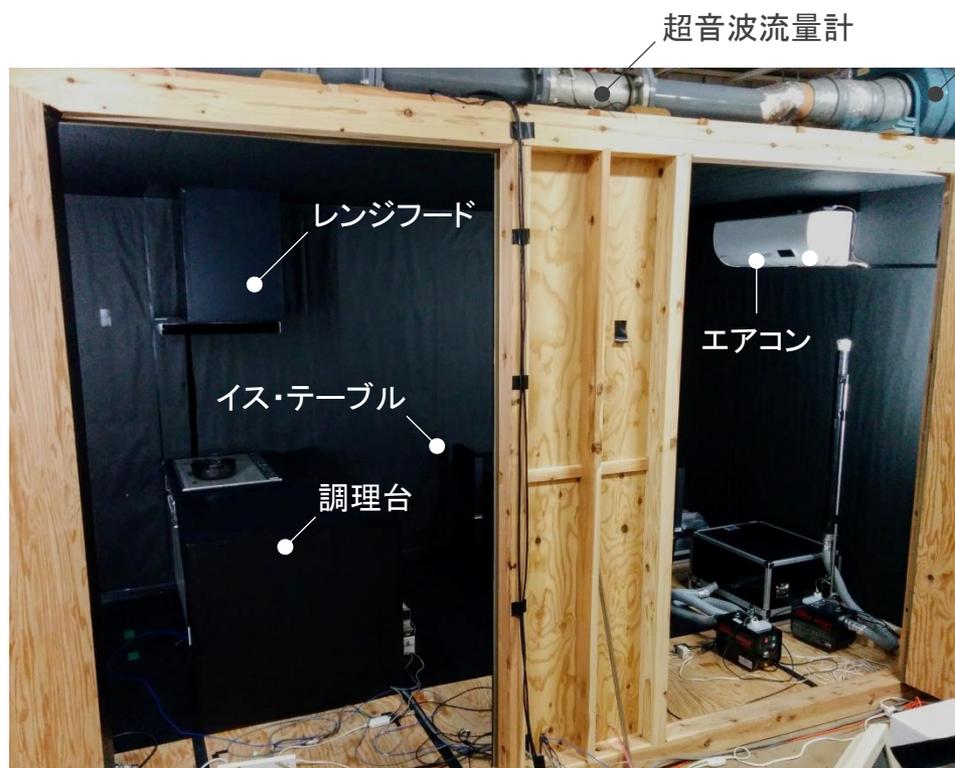


図 測定装置の外観



図 測定装置の内観(キッチン側)

可視化には出力3[W]×2台、2[W]、1[W]のシート状連続光レーザー4台を使用する。レーザー複数台の照射断面を一致させ、可視化領域内全体をほぼ均一な輝度分布にして実験を行う。

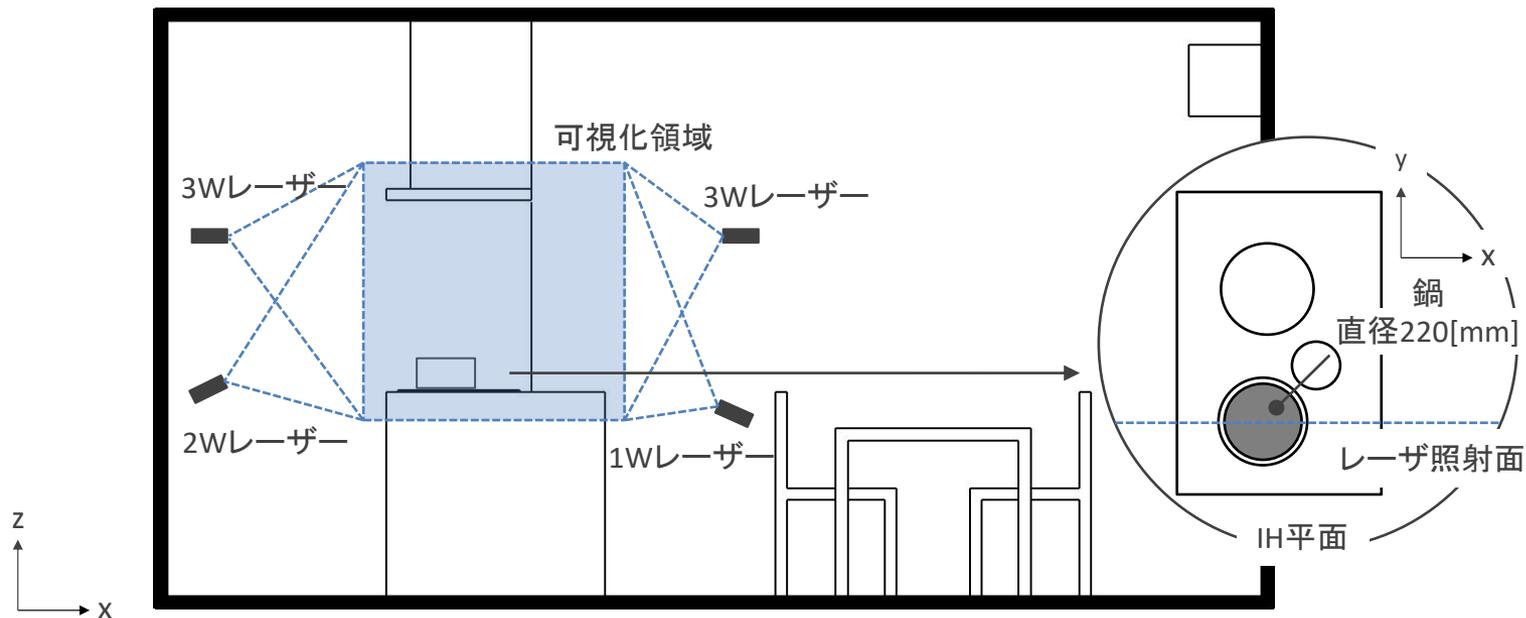


図4 可視化領域の概要

可視化に用いるトレーサには難燃性のスモークを使用し、シーディングを行う。カメラはハイスピードカメラ Photron FASTCAM-SA3を、可視化画像のPIV解析にはFlow-Expert ver.1.2.13を使用する。撮影画像の画素と実距離との換算係数であるキャリブレーション値は1.21[mm/pixel]である。ハイスピードカメラのフレームレートは250[fps]に設定し、シャッタースピードは4[ms]に設定する。

表3 実験機器の詳細

Camera	ハイスピードカメラPhotoron FASTCAM SA3	
Laser	DPGL - 3W×2 LD励起Nd:YAG/YVO ₄ レーザ(連続光) 波長532[nm], 出力3[W]	
	DPGL - 2W	DPGL-3Wと同様(但し、出力2[W])
	G1000	DPGL-3Wと同様(但し、出力1[W])
Software	カメラ制御	Photoron FASTCAM Viewer ver.3.4.1.0
	PIV解析	Flow - Expert ver1.2.13

表4 PIV解析パラメータ

測定対象領域	1,200[mm] × 1,200[mm]
画像サイズ	1024[pixel] × 1024[pixel]
キャリブレーション値	1.2[mm/pixel]
測定時間	22[sec]
測定間隔	4[ms] (250[fps])
検査領域	32[pixel] × 32[pixel]
探査範囲	±3[pixel] × ±3[pixel]

捕集率の測定手法は、CFD解析と同様、非定常法(STOP法)を用いる。本測定ではまず初めに、供給した C_2H_4 が100%捕集される条件での排気ダクト内の C_2H_4 濃度(M/Q)を測定する。

その後、沸騰した鍋上に供給リングを取り付け、排気ダクト内の C_2H_4 濃度が定常状態となるまで C_2H_4 の供給を行い、定常排気濃度(C_e)を測定する。 C_2H_4 の供給を停止し、濃度減衰を一定時間(換気時間の1.5倍程度)測定し、その減衰曲線を指数近似することにより、 C_2H_4 供給停止時の室内平均濃度(C_B)を推定し、直接捕集率を算出する。又、定常排気濃度の算出の際には、排気ダクト内の濃度変動を考慮し、5分間の測定値の平均値を求める。

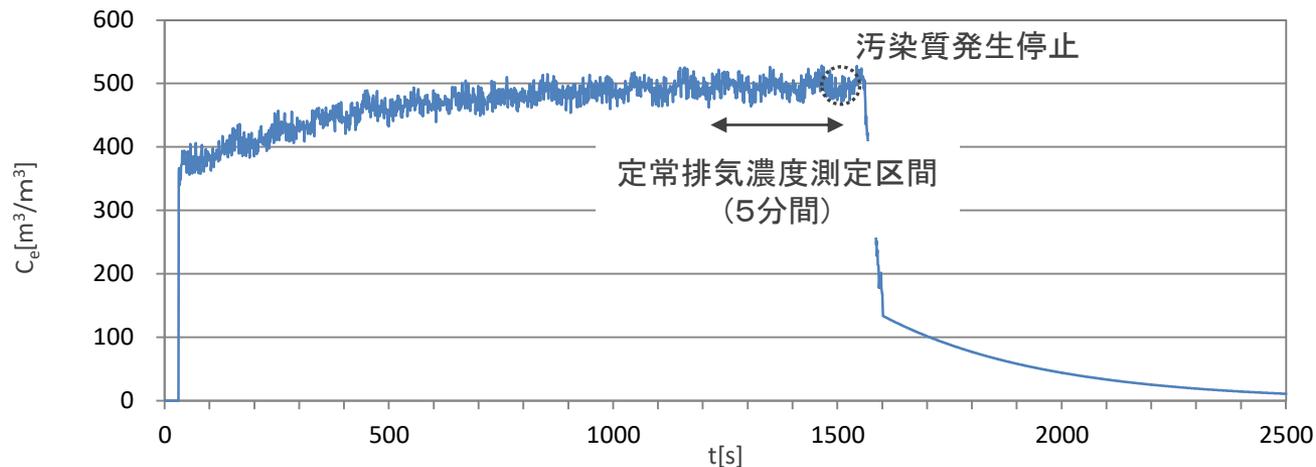
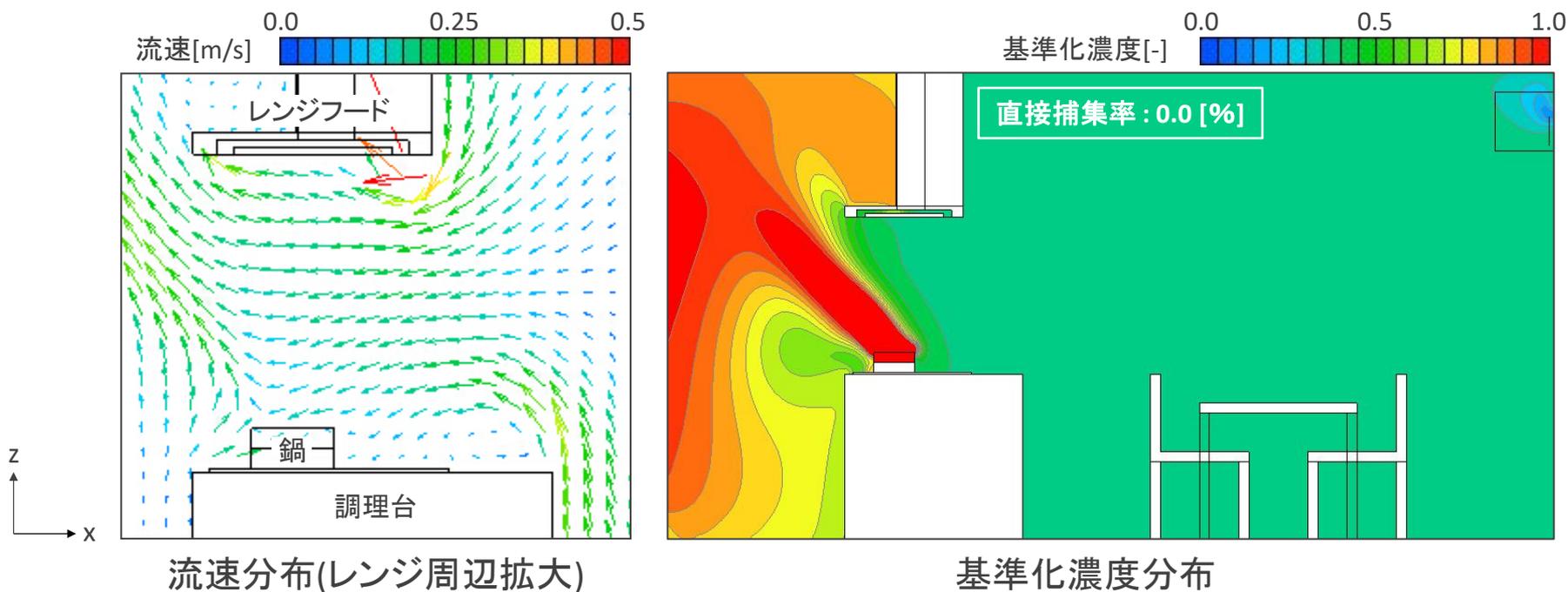


図 排気ダクト内の汚染質濃度推移

5 解析・測定結果

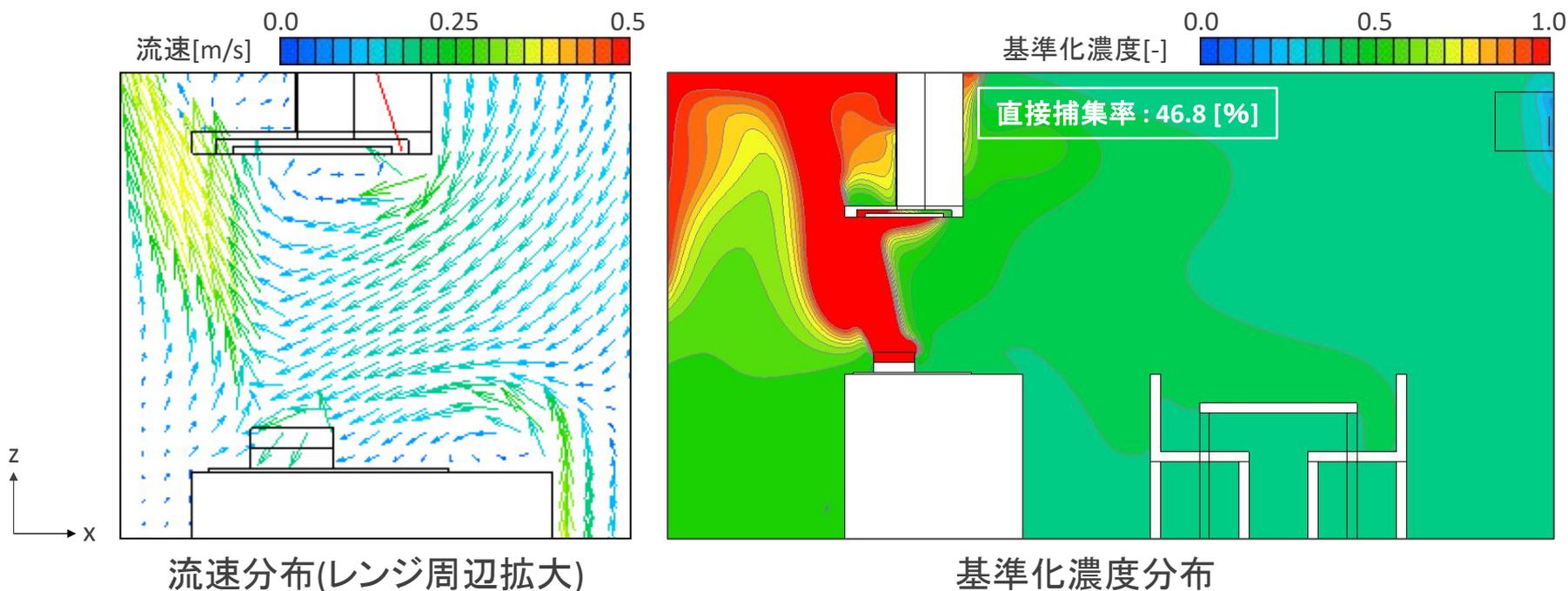
排気風量を300[m³/h]としたcase1-1では、鍋から生じる上昇気流は0.2[m/s]程度の水平方向の室内気流により偏流し、レンジフードに到達すること無くキッチン側へ漏出する。直接捕集率は0[%]である。



(a) case1-1(排気300[m³/h])

図5 代表caseにおけるCFD解析結果(鍋中心断面)

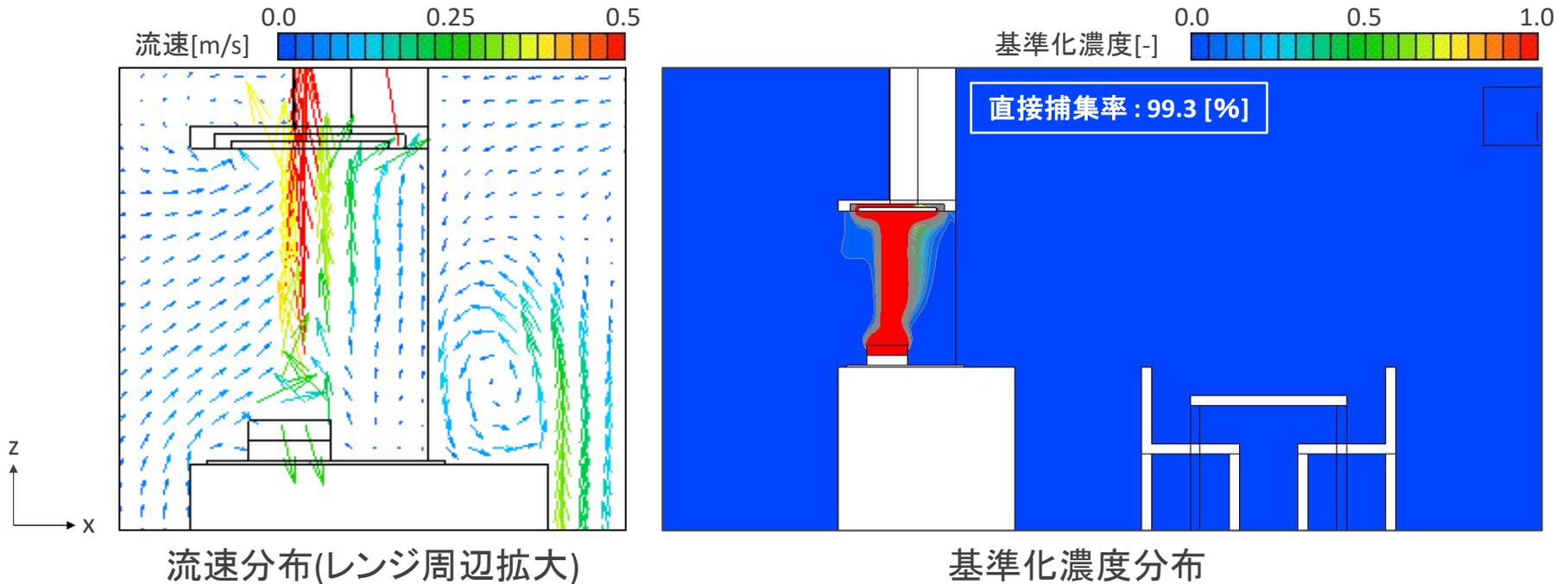
一方、排気風量を150[m³/h]としたcase2-1では、鍋上の上昇気流はキッチン側へと偏流するが、一部の汚染質はレンジフードによって捕集されており、直接捕集率は46.8[%]となる。case1-1(排気風量300[m³/h])の方が室内気流の擾乱による影響を大きく受けている。



(b) case2-1(排気150[m³/h])

図5 代表caseにおけるCFD解析結果(鍋中心断面)

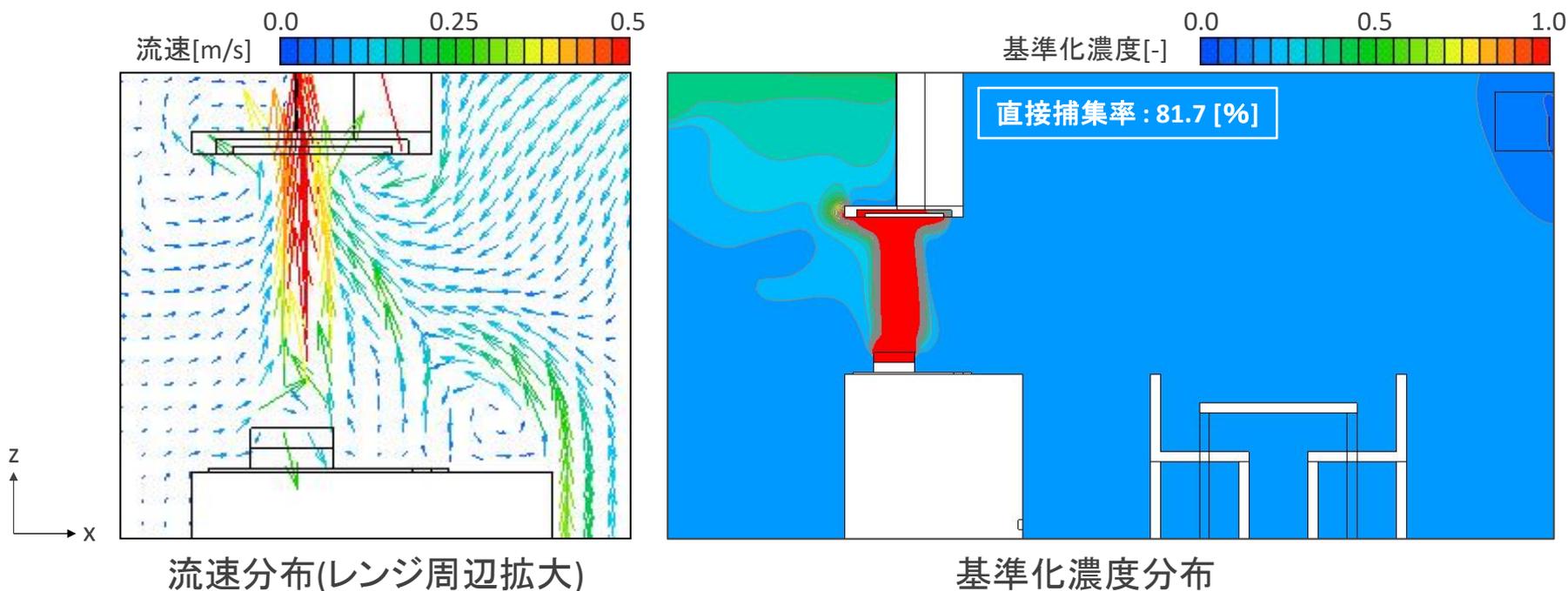
排気風量を150[m³/h]とし、キッチンスクリーンを設置したcase2-2では、直接捕集率は99.3[%]、補助気流を吹出したcase2-4では、直接捕集率は81.7[%]となる。case2-1と比較して室内気流による鍋上の上昇気流の偏流が抑制される。



(c) case2-2(排気150[m³/h]、スクリーン有り)

図5 代表caseにおけるCFD解析結果(鍋中心断面)

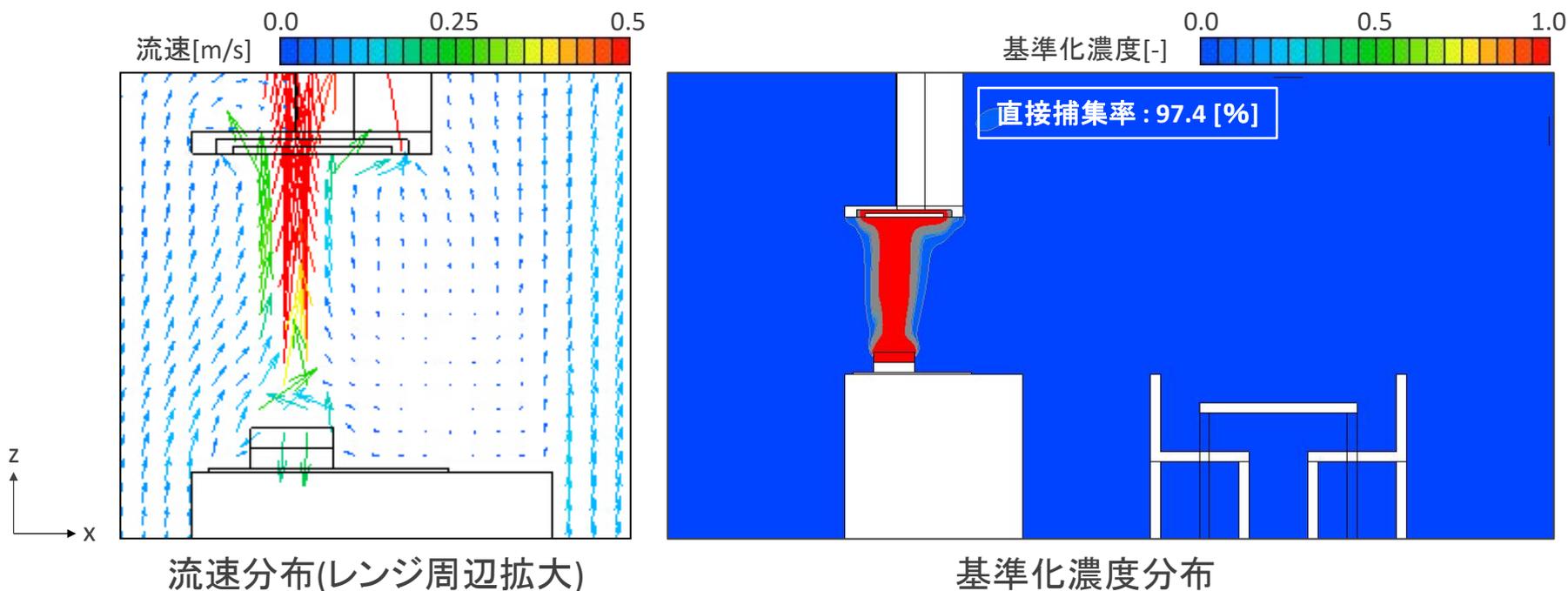
排気風量を150[m³/h]とし、キッチンスクリーンを設置したcase2-2では、直接捕集率は99.3[%]、補助気流を吹出したcase2-4では、直接捕集率は81.7[%]となる。case2-1と比較して室内気流による鍋上の上昇気流の偏流が抑制される。



(d) case2-4(排気150[m³/h]、補助気流30[m³/h])

図5 代表caseにおけるCFD解析結果(鍋中心断面)

天井給気を行なうcase2-8では、直接捕集率は97.4[%]となる。アンダーカットからの流入気流が減少したことで、レンジ上を水平方向に流れる気流が形成されておらず、鍋上の上昇気流は、擾乱による影響を殆ど受けていない。



(f) case2-8(排気150[m³/h]、天井給気)

図5 代表caseにおけるCFD解析結果(鍋中心断面)

CFD解析による捕集率算出結果を比較すると、case1、2共にキッチンスクリーンを設置した場合で最大となり、次いで、天井給気を行う場合で大きくなる。

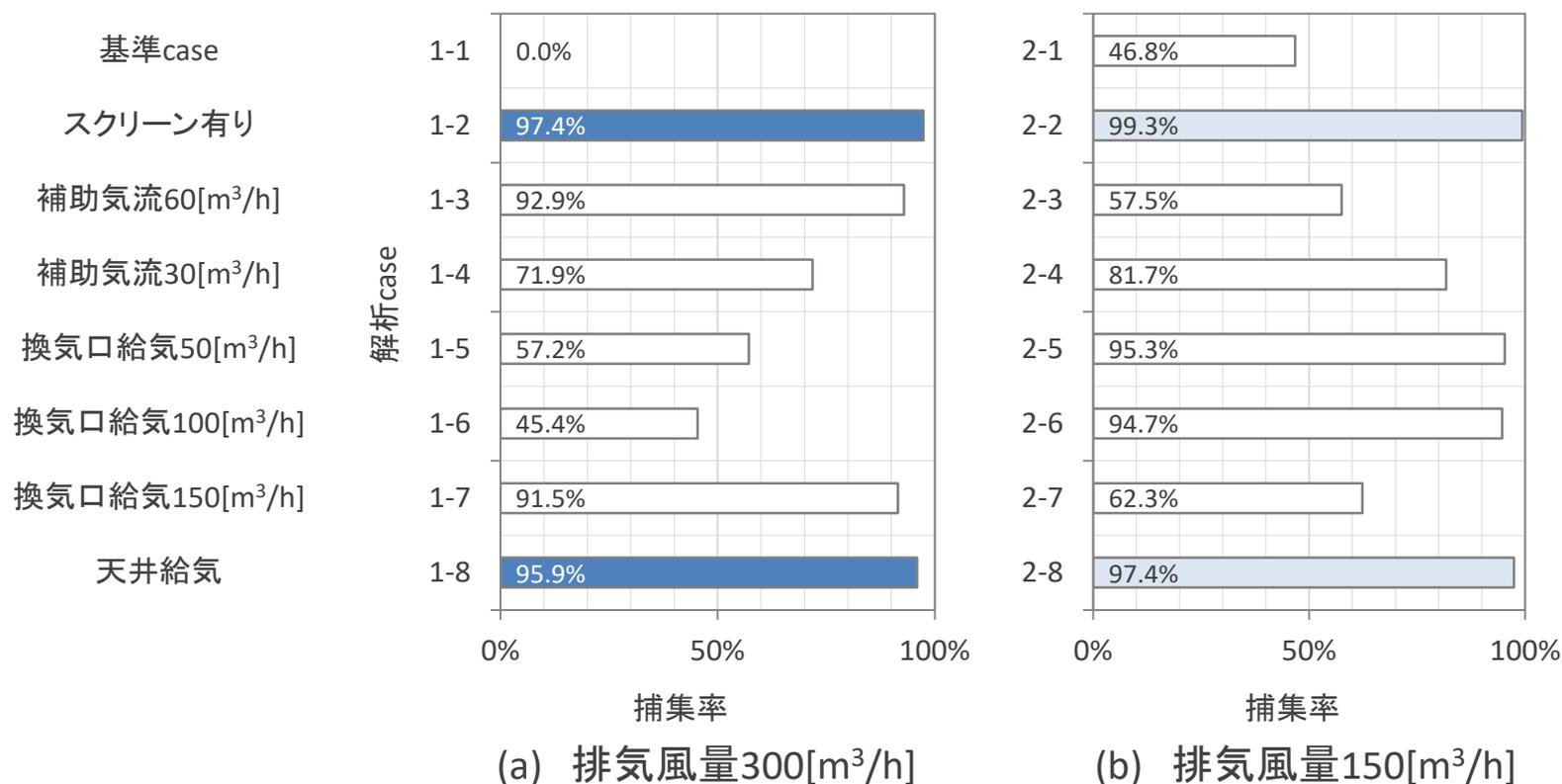
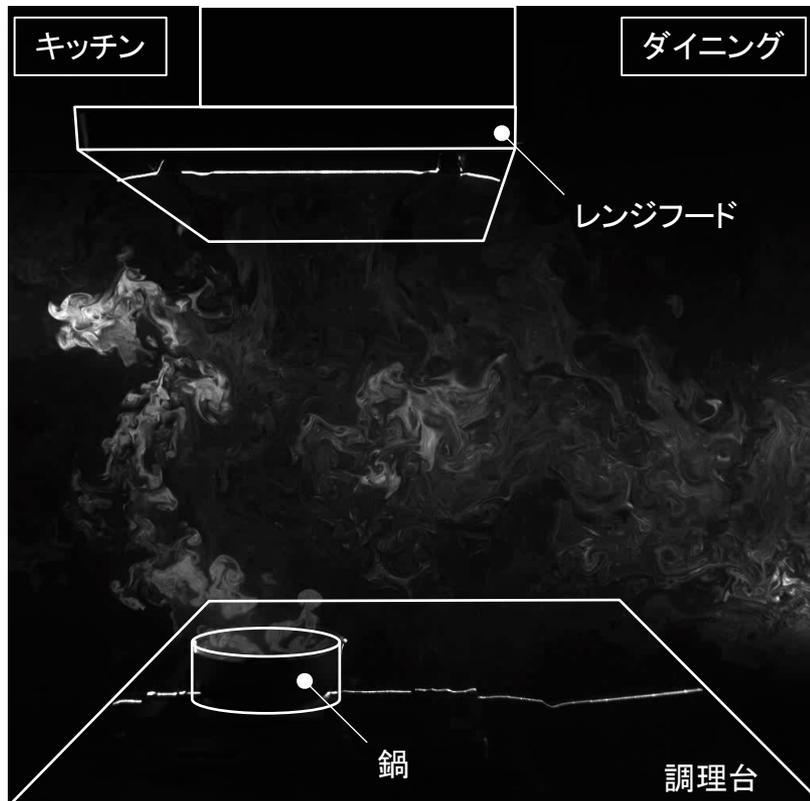
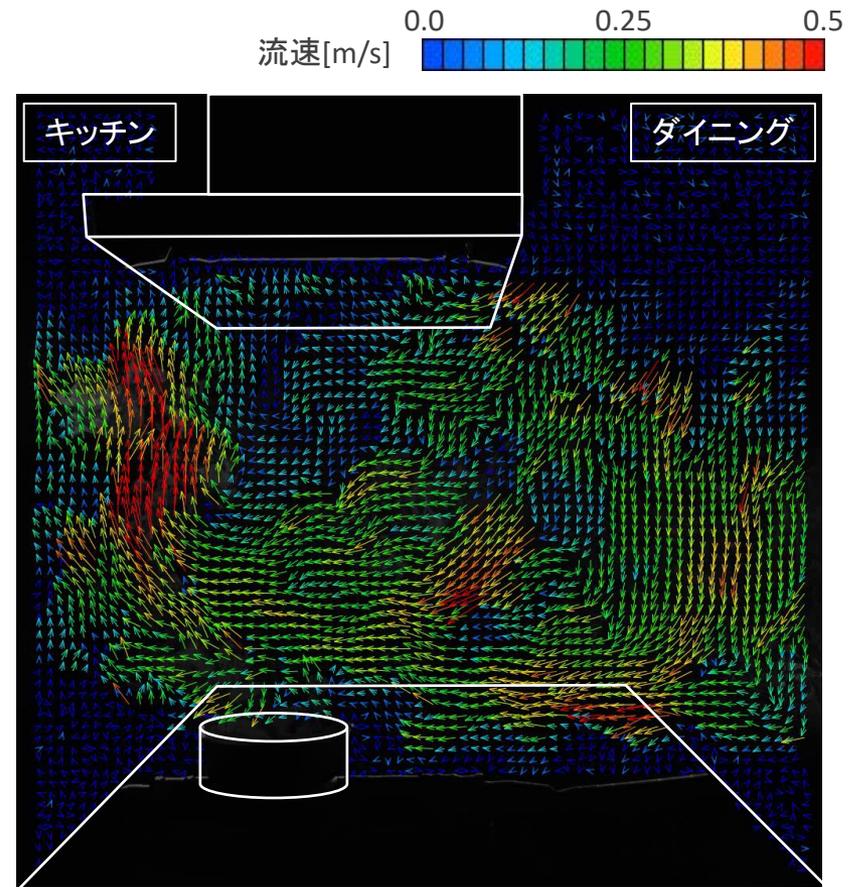


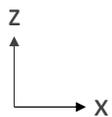
図6 CFD解析による直接捕集率算出結果



(a) 可視化結果

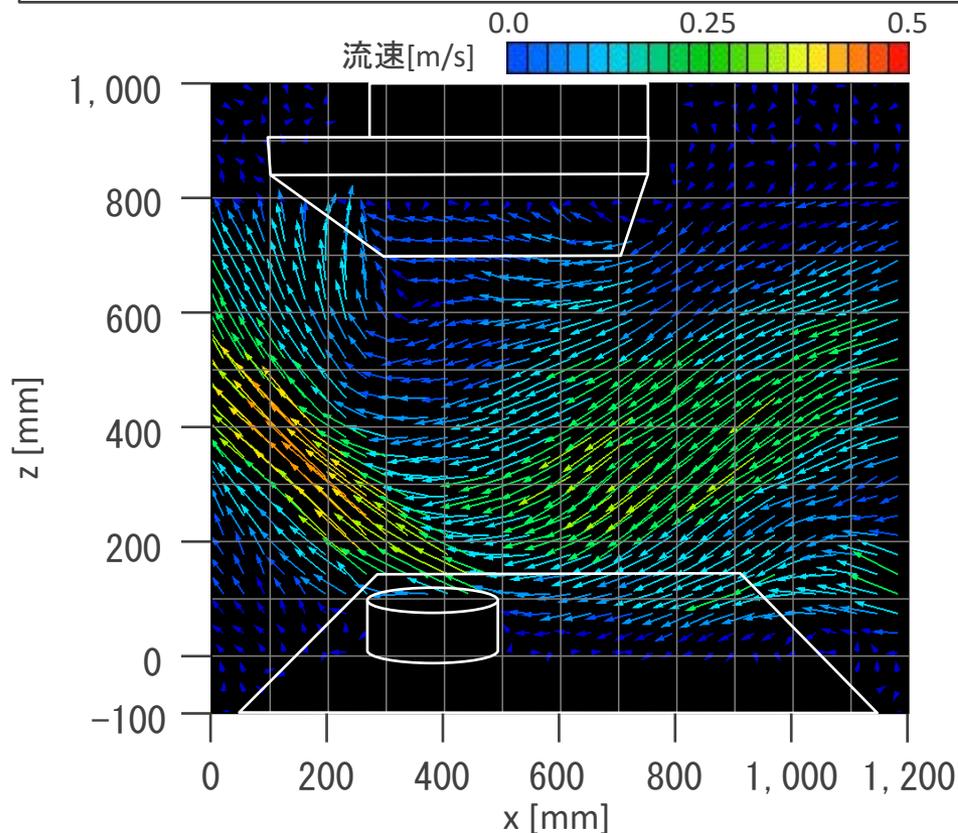


(b) PIV解析結果



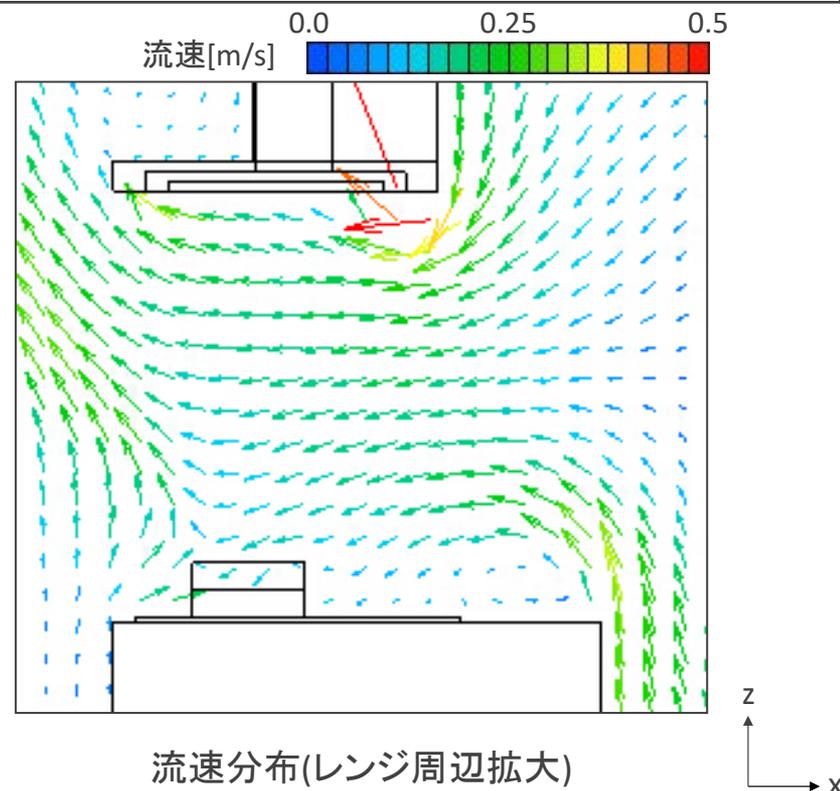
動画 case1-1における可視化、PIV解析結果
(排気300[m³/h])

排気風量を300[m³/h]としたcase1-1では、IHレンジ上に流速0.2~0.3[m/s]でダイニング側からキッチン側へ水平方向の気流が生じる。上昇気流は水平方向の気流によって偏流し、レンジフードへ到達すること無くキッチン側へと漏出している。



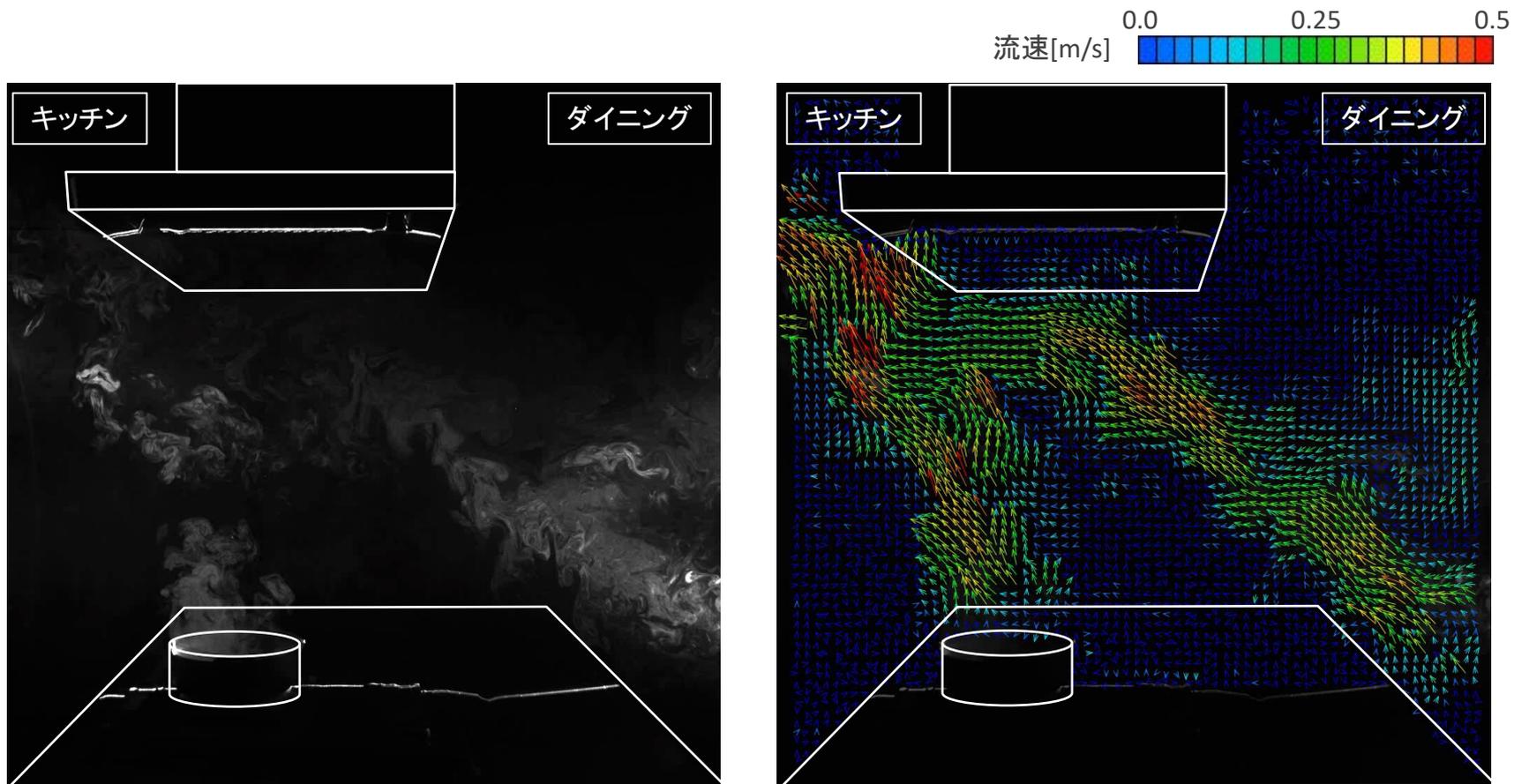
(a)case1-1(排気300[m³/h])

図7 代表caseにおける平均流速分布



(a)case1-1(排気300[m³/h])

図5 代表caseにおけるCFD解析結果

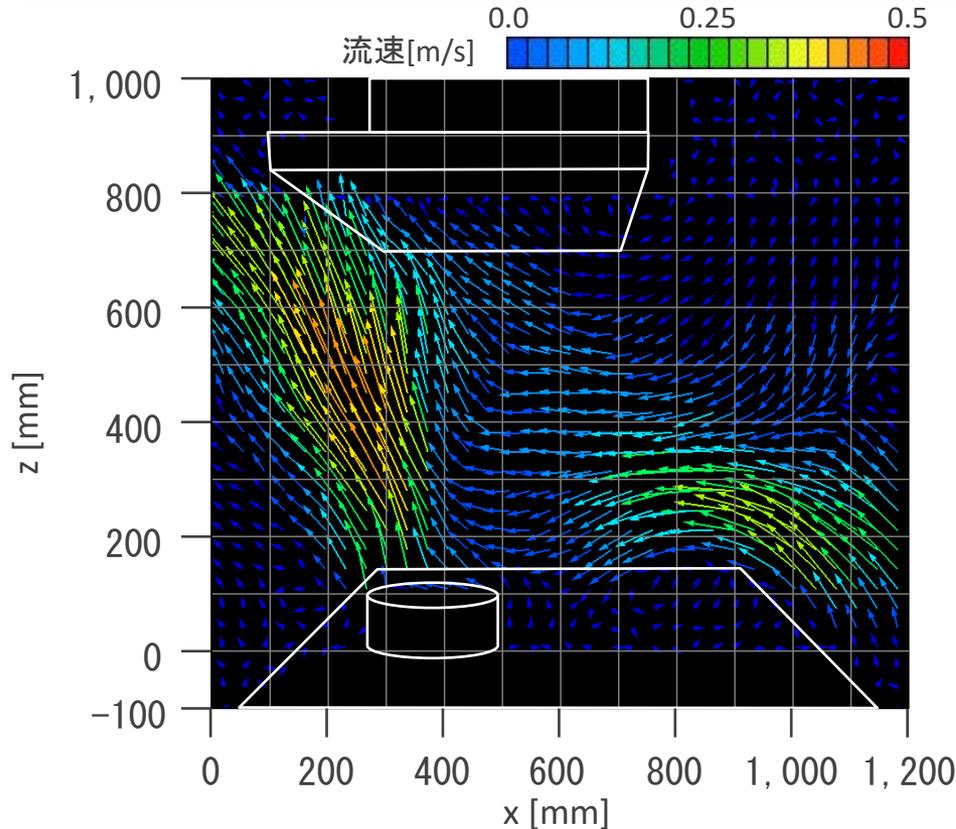


(a) 可視化結果

(b) PIV解析結果

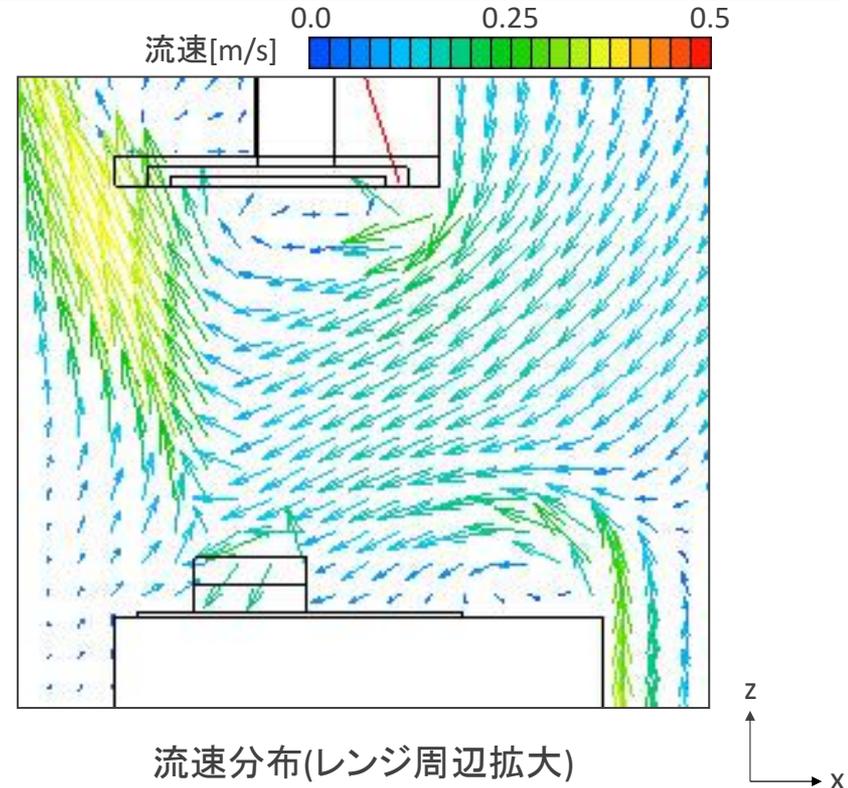
動画 case2-1における可視化、PIV解析結果
(排気150[m³/h])

排気風量を150[m³/h]としたcase2-1では、IHレンジ上の水平気流は流速0.1～0.3[m/s]となり、上昇気流は偏流するがレンジフード端部に到達する。レンジフードへ到達した上昇気流は捕集されるが、一部がキッチン側へと漏出する。



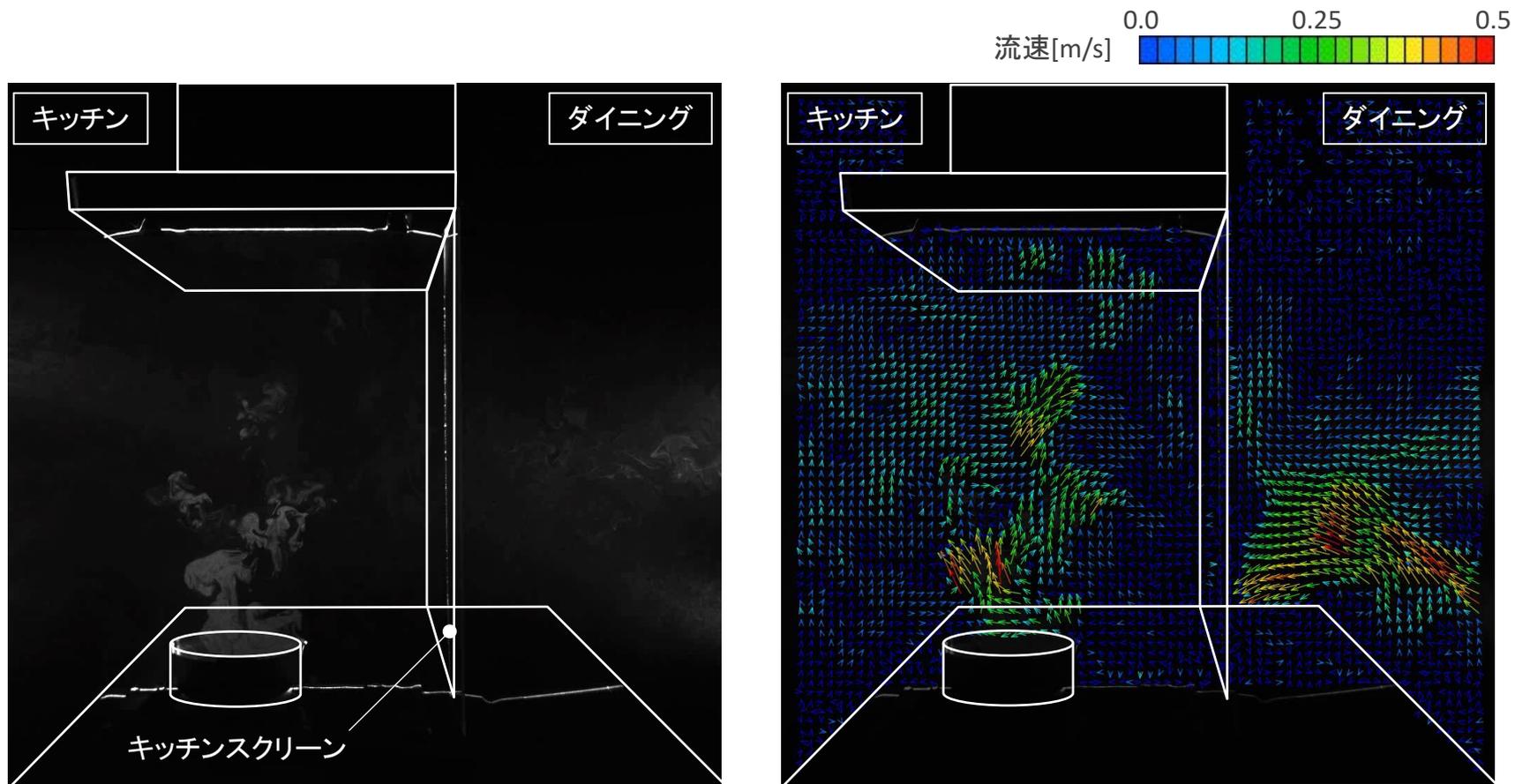
(b)case2-1(排気150[m³/h])

図7 代表caseにおける平均流速分布



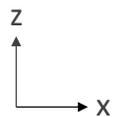
(b)case2-1(排気150[m³/h])

図5 代表caseにおけるCFD解析結果



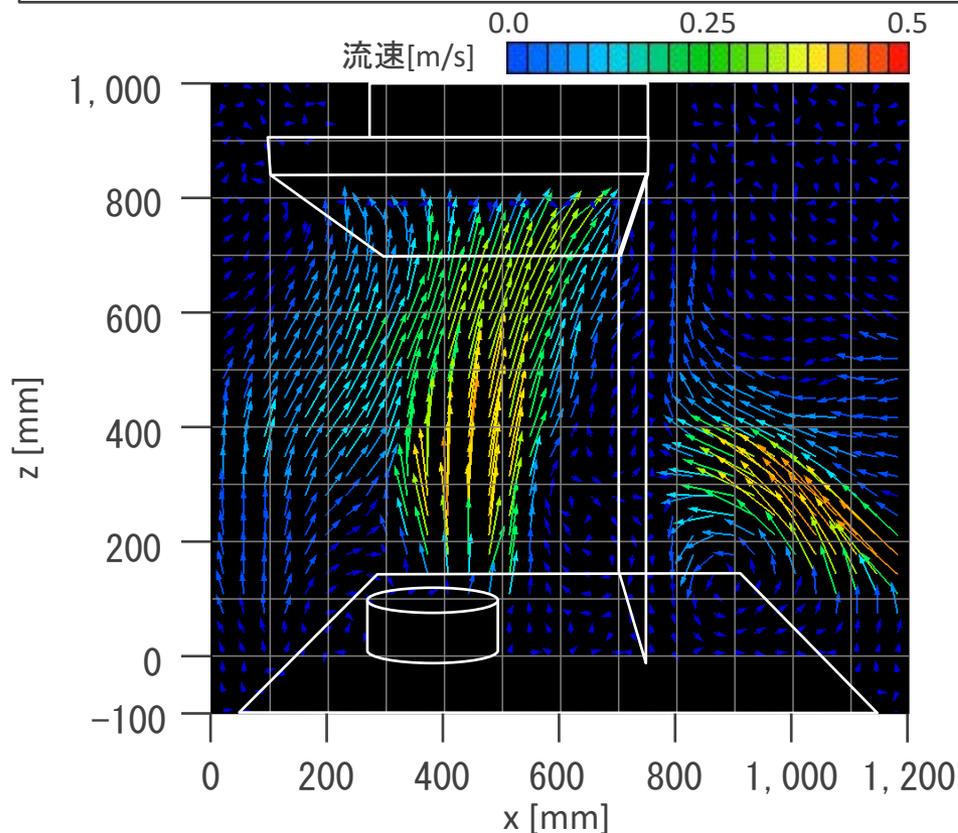
(a) 可視化結果

(b) PIV解析結果

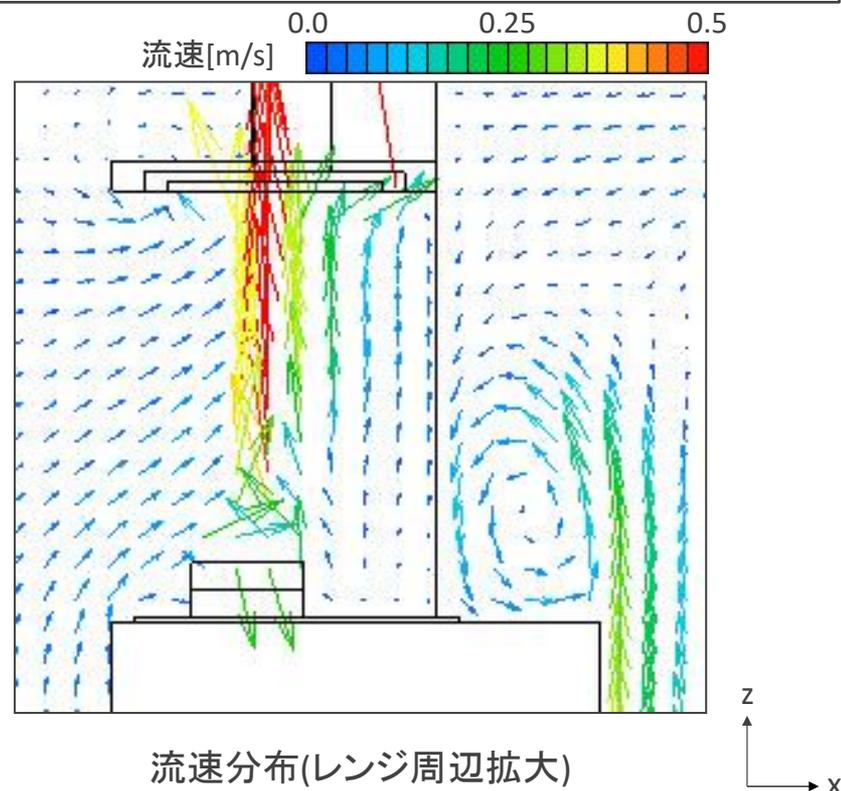


動画 case2-2における可視化、PIV解析結果
(排気150[m³/h]、スクリーン有り)

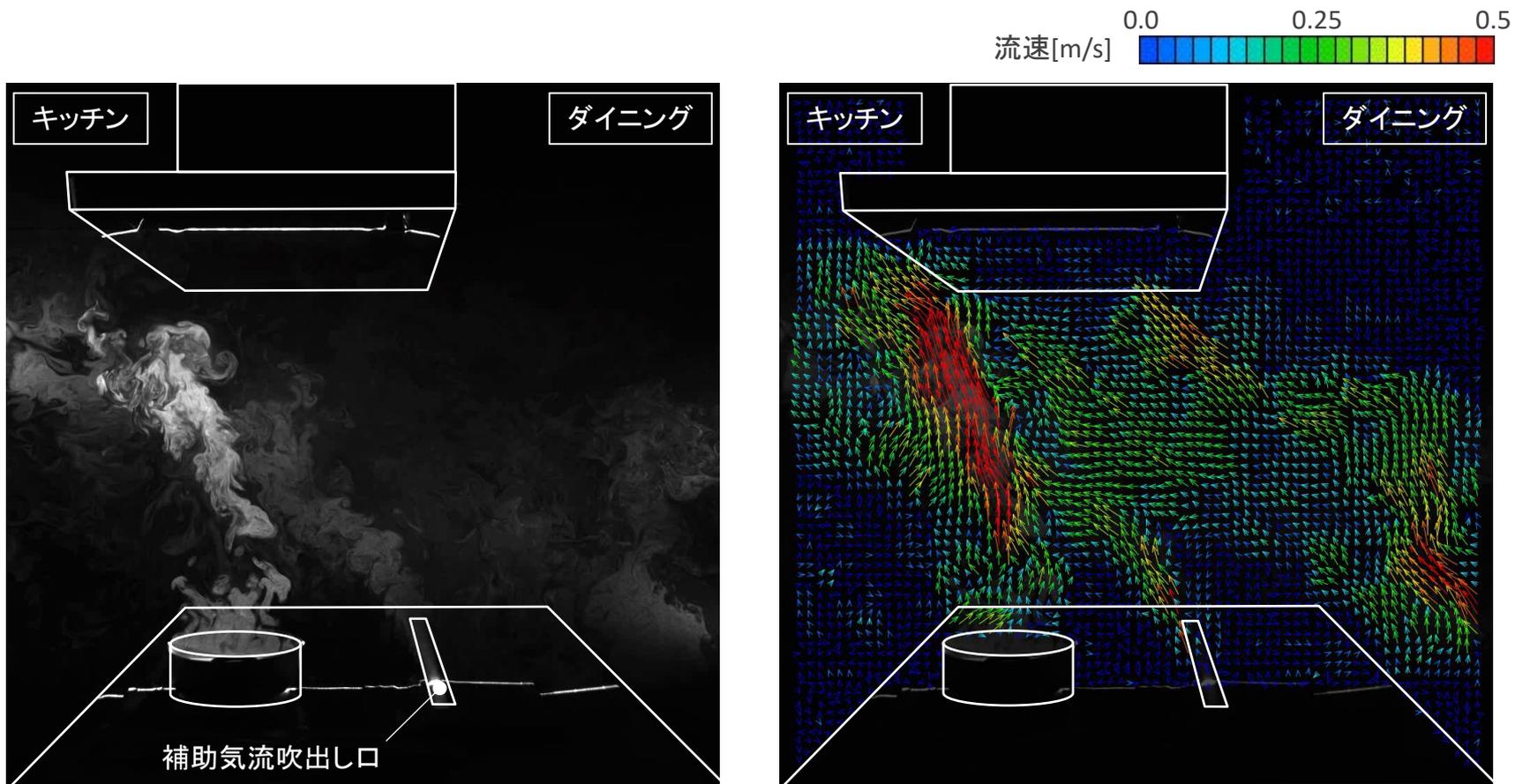
キッチンスクリーンを設置したcase2-2では、上昇気流はレンジフード下端までほぼ垂直に立ち上り、フードによって捕集される。ダイニング側からの気流は、スクリーンに衝突して上下に分かれ、壁面に沿って上昇、下降する様子が確認される。



(c)case2-2(排気150[m³/h]、スクリーン有り)
図7 代表caseにおける平均流速分布

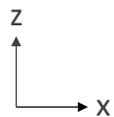


(c)case2-2(排気150[m³/h]、スクリーン有り)
図5 代表caseにおけるCFD解析結果



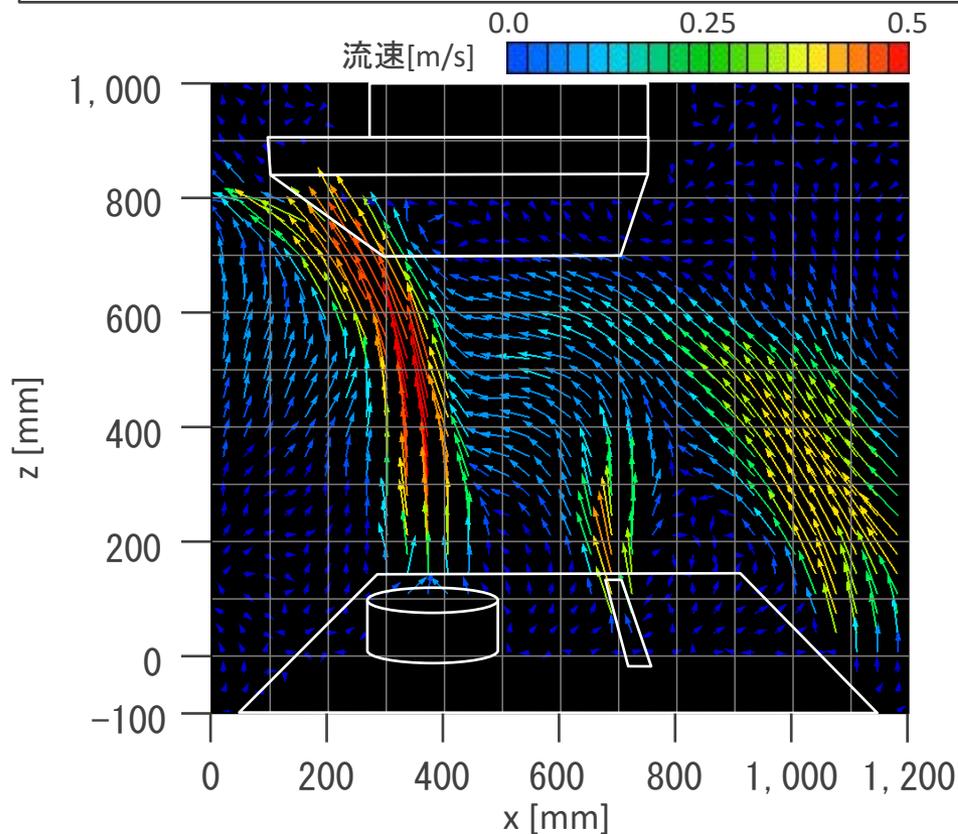
(a) 可視化結果

(b) PIV解析結果



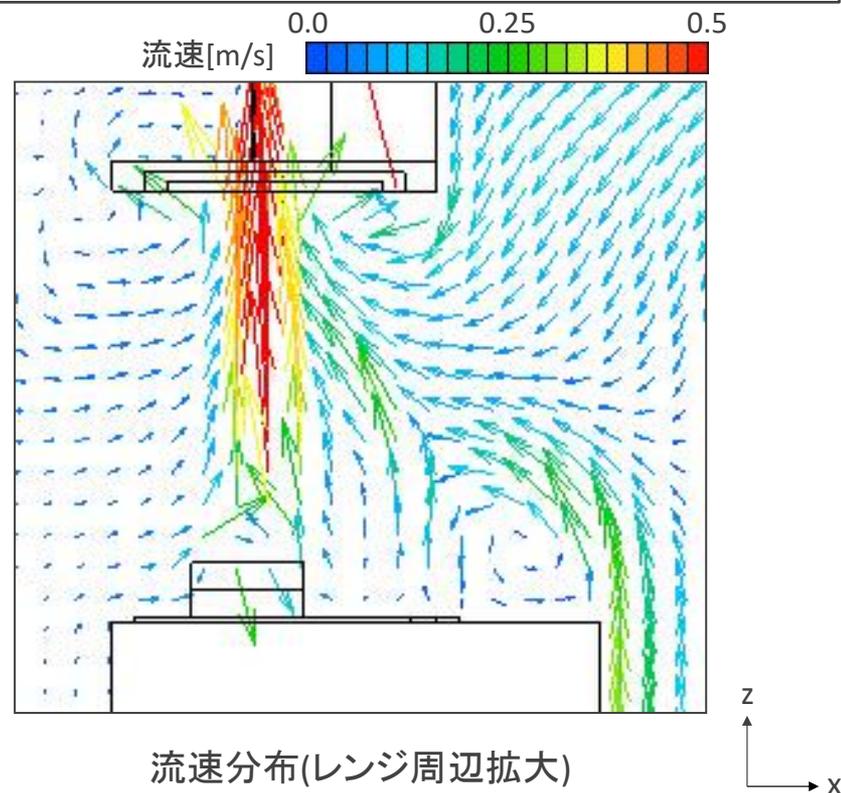
動画 case2-4における可視化、PIV解析結果
(排気150[m³/h]、補助気流30[m³/h])

補助気流を吹出したcase2-4では、鍋上の上昇気流は偏流すること無く、調理台上600[mm]まで垂直に上昇する。ダイニング方向からの気流によって補助気流がキッチン側へ偏流し、上昇気流もレンジフード付近でキッチン側へ流れる。



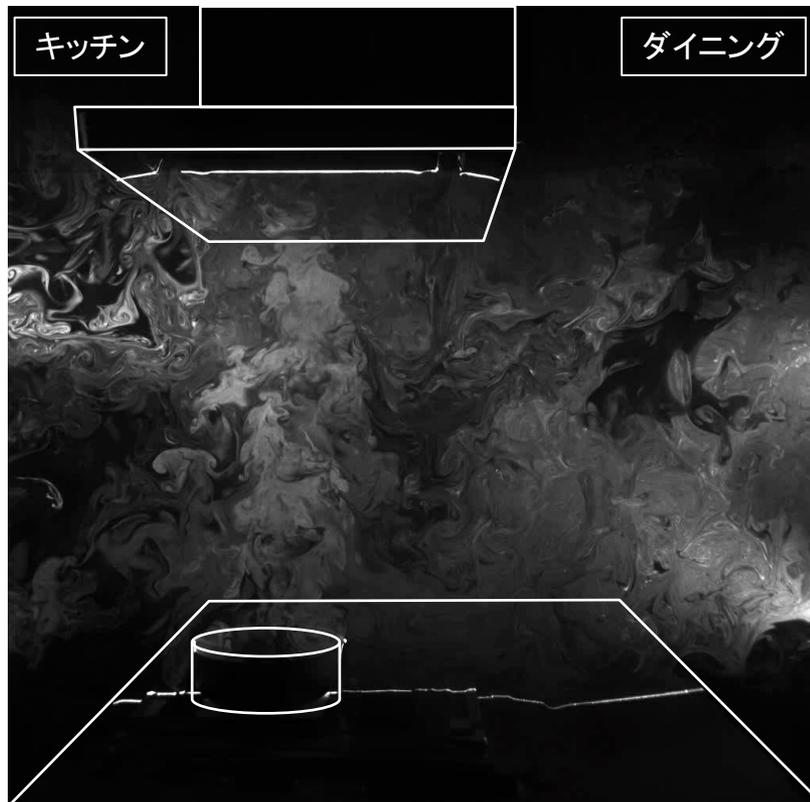
(d)case2-4(排気150[m³/h]、補助気流30[m³/h])

図7 代表caseにおける平均流速分布

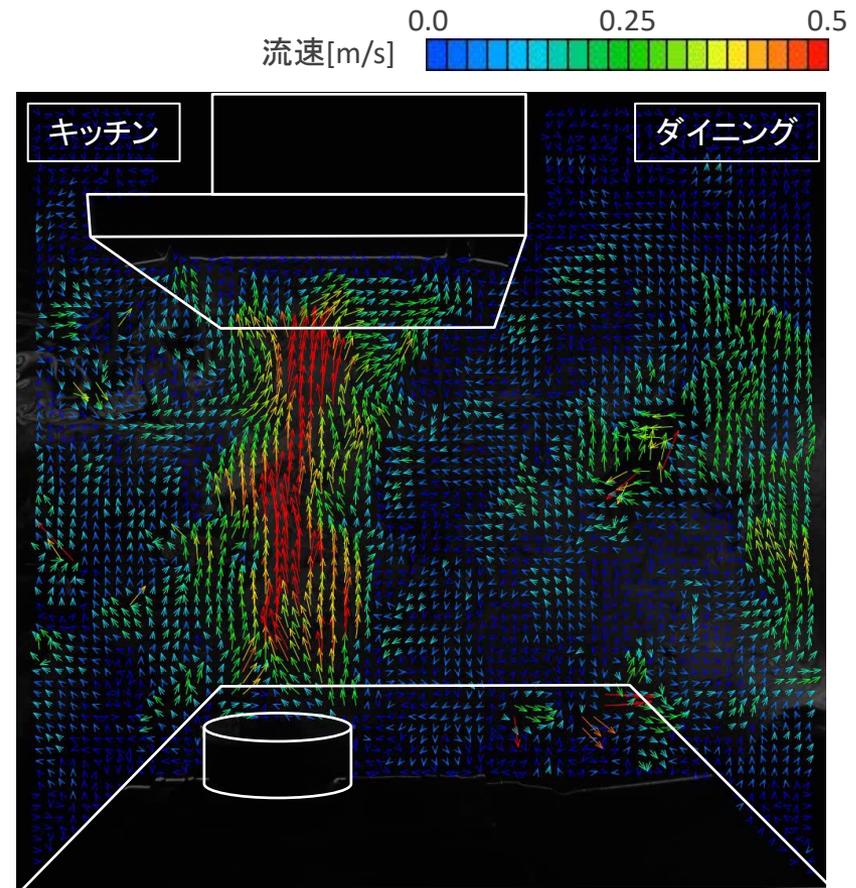


(d)case2-4(排気150[m³/h]、補助気流30[m³/h])

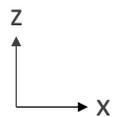
図5 代表caseにおけるCFD解析結果



(a) 可視化結果

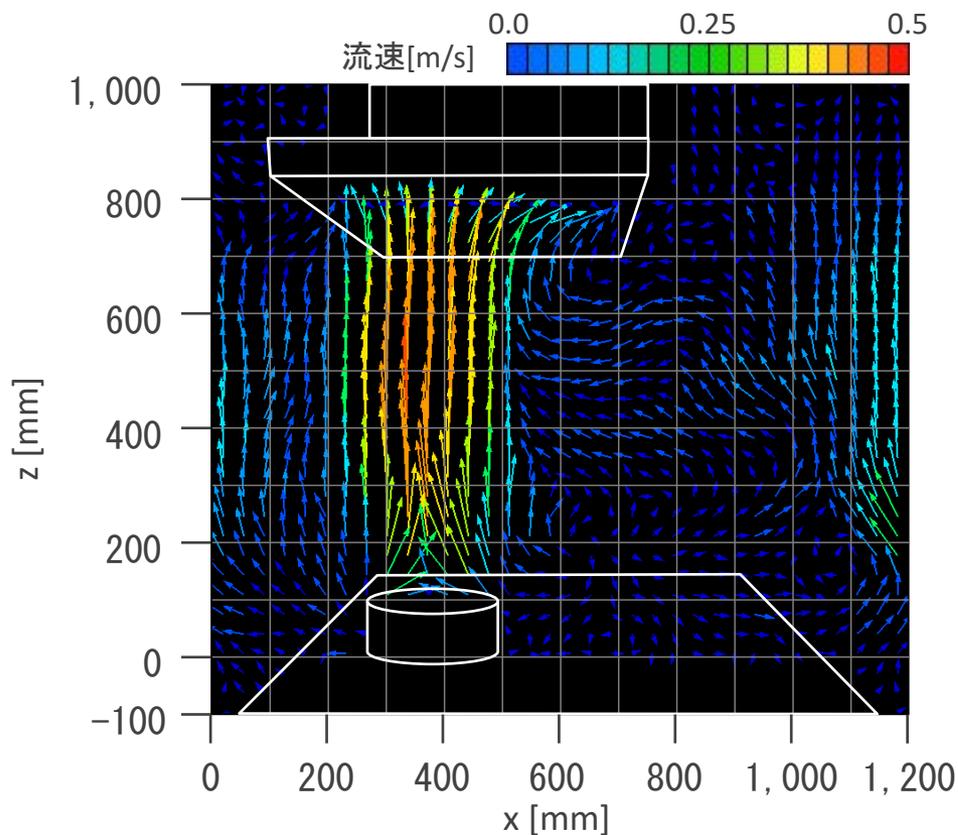


(b) PIV解析結果

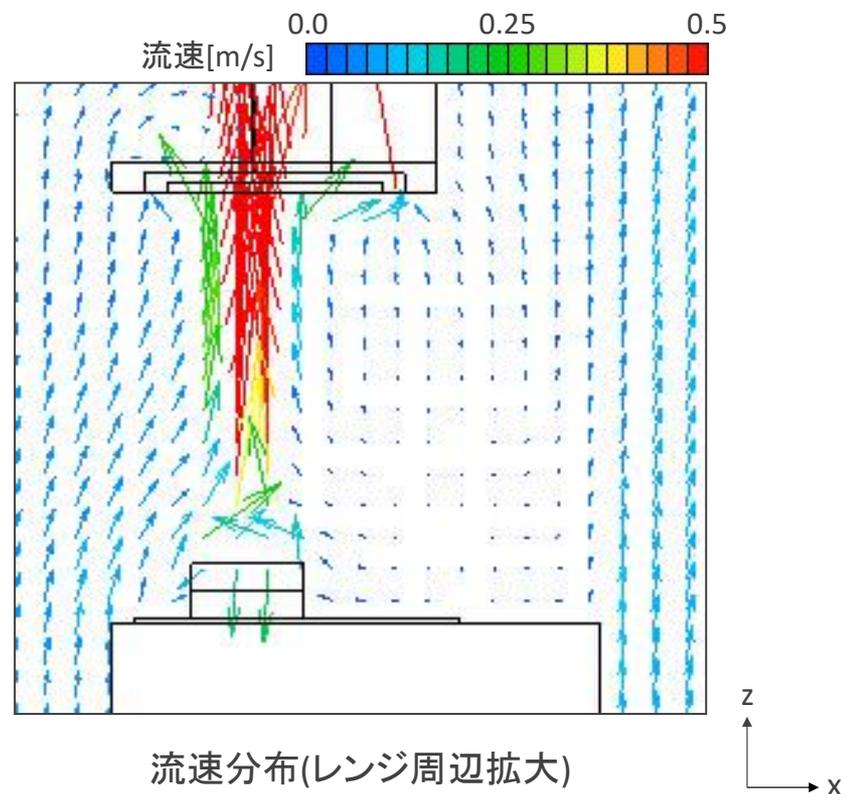


動画 case2-8における可視化、PIV解析結果
(排気150[m³/h]、天井給気)

給気、空調を天井給気で行うcase2-8では、レンジ上を水平方向に流れる気流が形成されておらず、鍋上の上昇気流はほぼ垂直に上昇する。



(f)case2-8(排気150[m³/h]、天井給気)
図7 代表caseにおける平均流速分布



(f)case2-8(排気150[m³/h]、天井給気)
図5 代表caseにおけるCFD解析結果

実験による捕集率測定結果では、case2(排気風量150[m³/h])に比較して、case1(排気風量300[m³/h])における直接捕集率が低く、レンジフードによる排気風量の増加に伴い、室内気流による擾乱の影響が大きくなる。

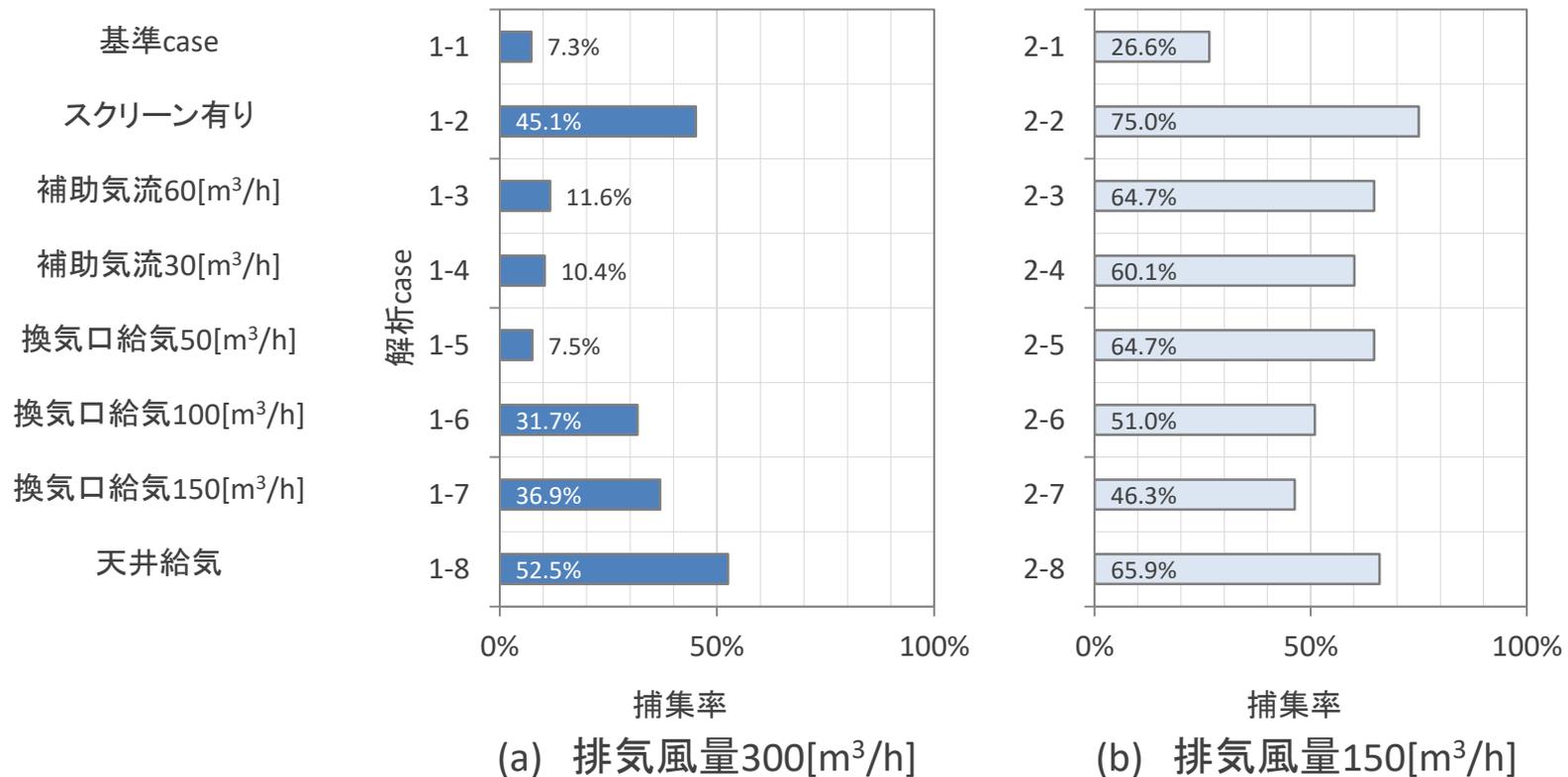
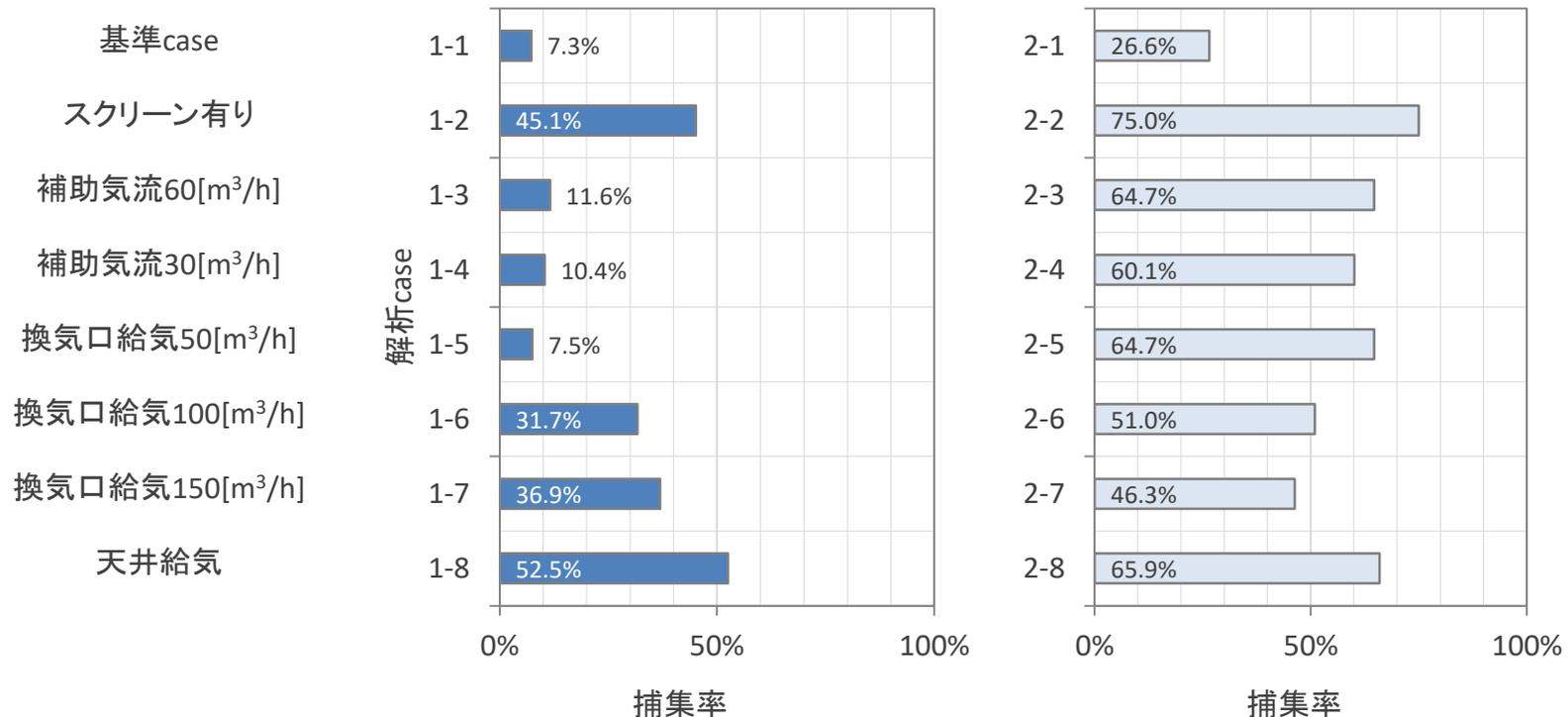


図8 実験による直接捕集率測定結果

従って、実使用環境下においては、レンジフード排気風量の増加は必ずしも捕集性能の向上には寄与せず、流入気流の増加に伴い、レンジフードによる汚染質の捕集性能が低下する可能性がある。



(a) 排気風量300[m³/h]

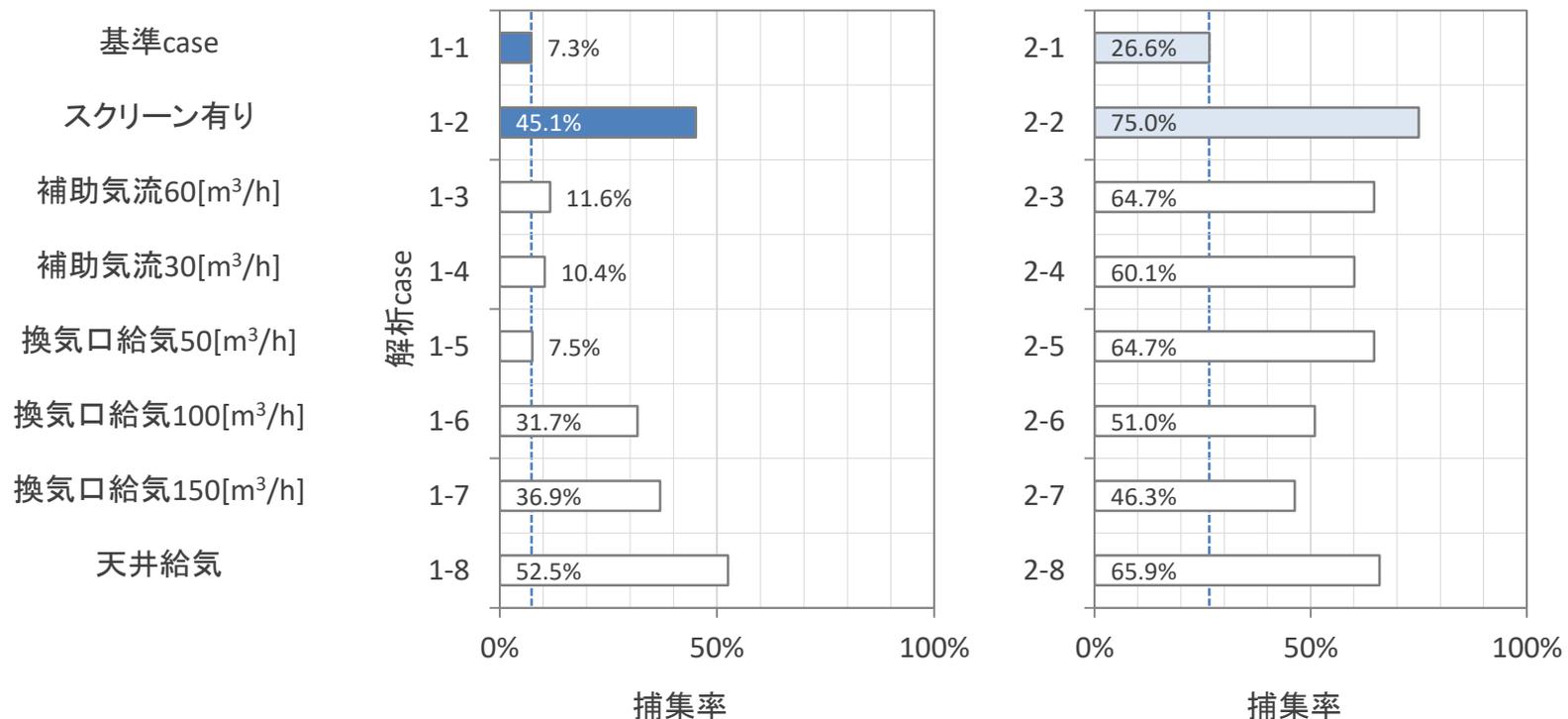
(b) 排気風量150[m³/h]

図8 実験による直接捕集率測定結果

解析・測定結果 | 捕集率測定結果

キッチンスクリーンを設置する場合、case1-2(排気風量300[m³/h])では、case1-1に比較して37.8ポイント向上し直接捕集率は45.1[%]となる。

case2-2(排気風量を150[m³/h])では、case2-1に比較して48.4ポイント向上し直接捕集率は75.0[%]となり、case2(排気風量150[m³/h])では最大となる。



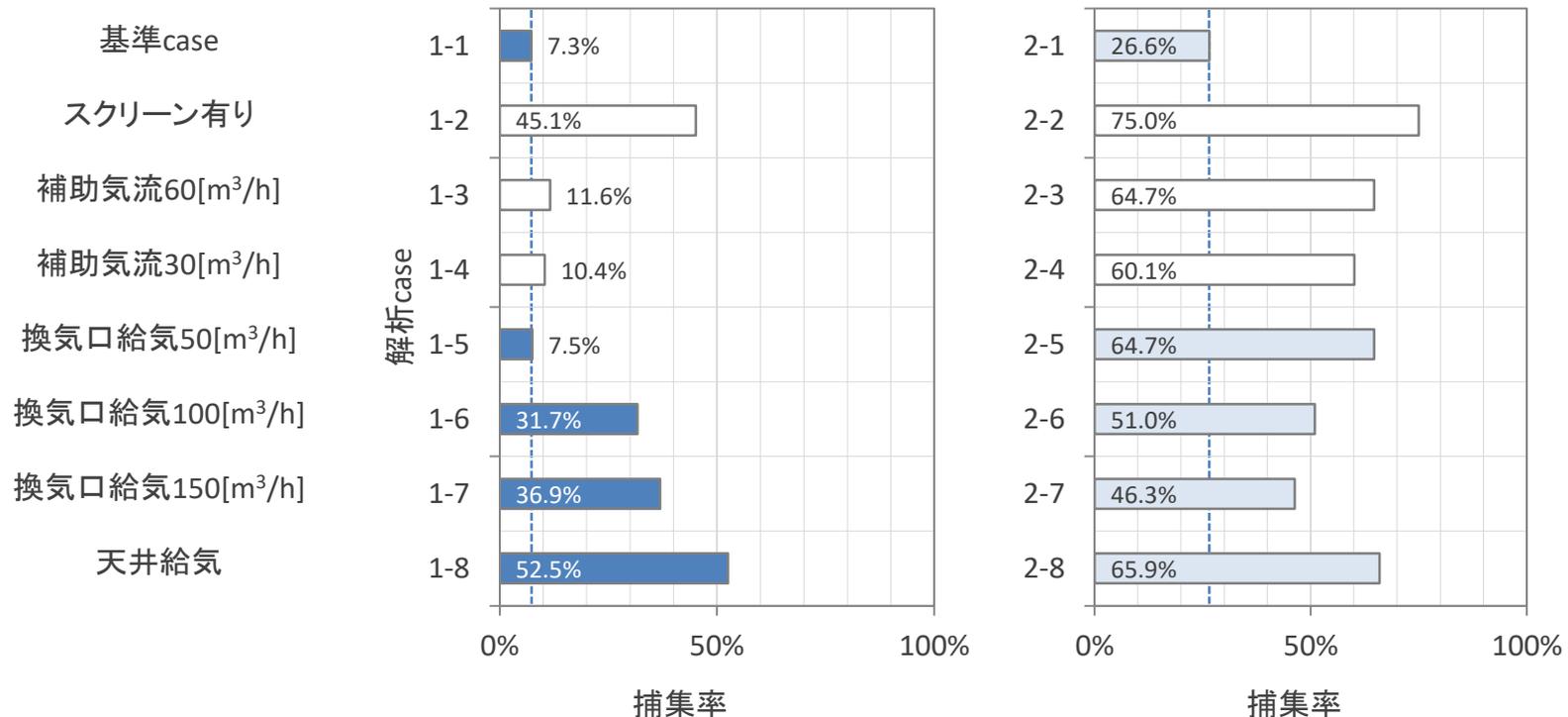
(a) 排気風量300[m³/h]

(b) 排気風量150[m³/h]

図8 実験による直接捕集率測定結果

解析・測定結果 | 捕集率測定結果

常時換気口からの給気及び天井給気を行ったcaseでは、case1-1、2-1に比較して直接捕集率が増加しており、給気に伴う室内気流の擾乱の影響を低減する上で、給気手法を検討することが重要であると考えられる。



(a) 排気風量300[m³/h]

(b) 排気風量150[m³/h]

図8 実験による直接捕集率測定結果

一方、補助気流を吹出した場合、case2(排気風量150[m³/h])では、case2-1に対して直接捕集率は大きく増加して60[%]程度となるが、case1(排気風量300[m³/h])では、10[%]程度となる。

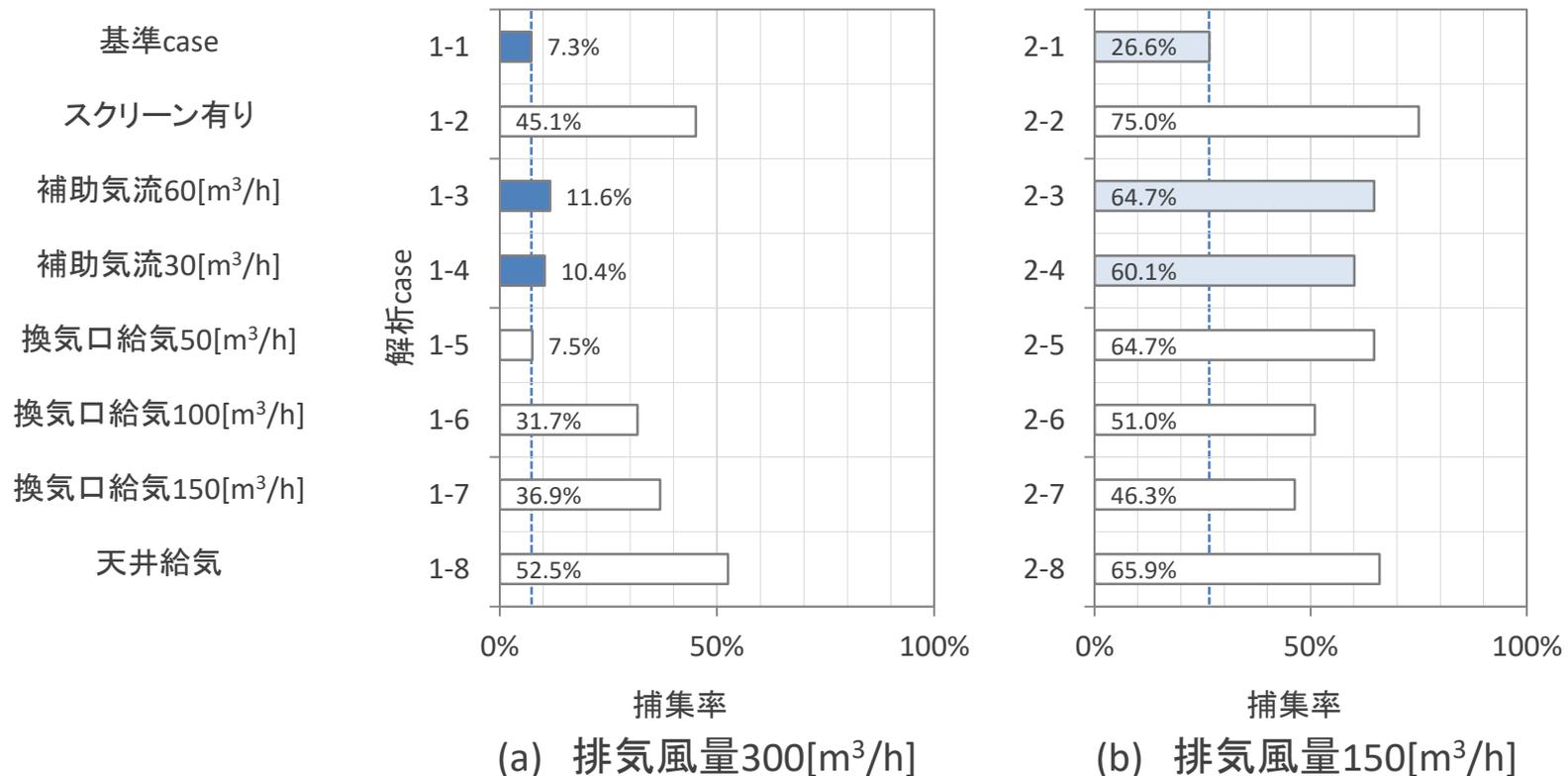


図8 実験による直接捕集率測定結果

更に、実験による直接捕集率の測定値は、CFD解析値に比較して低い値となる傾向がある。

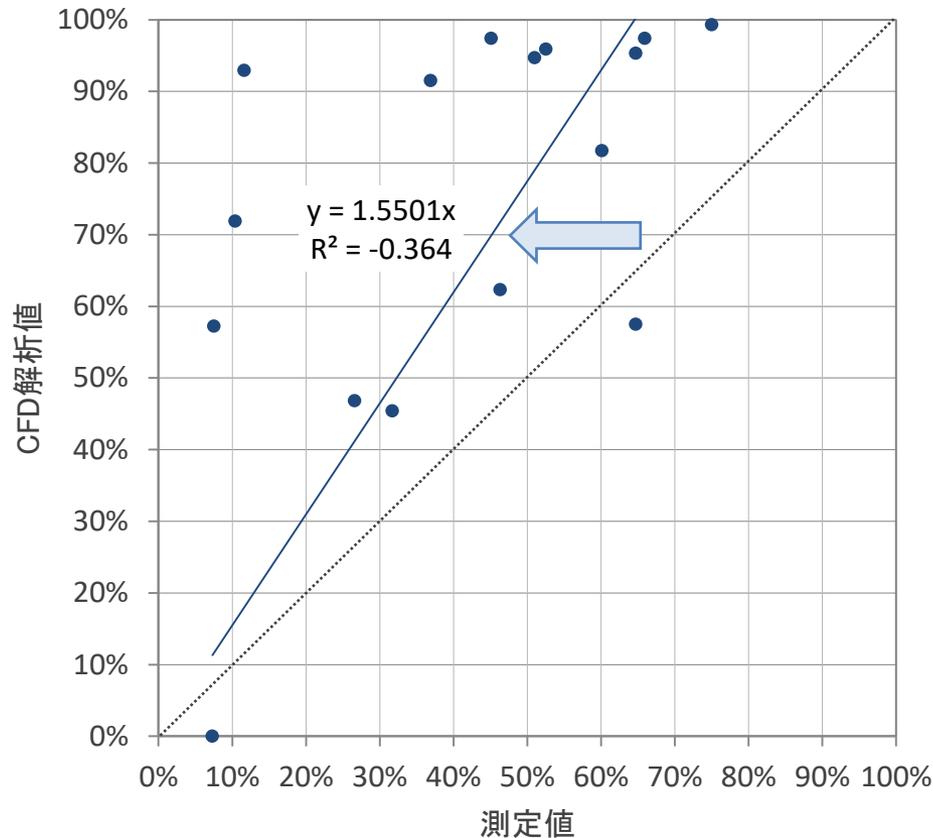
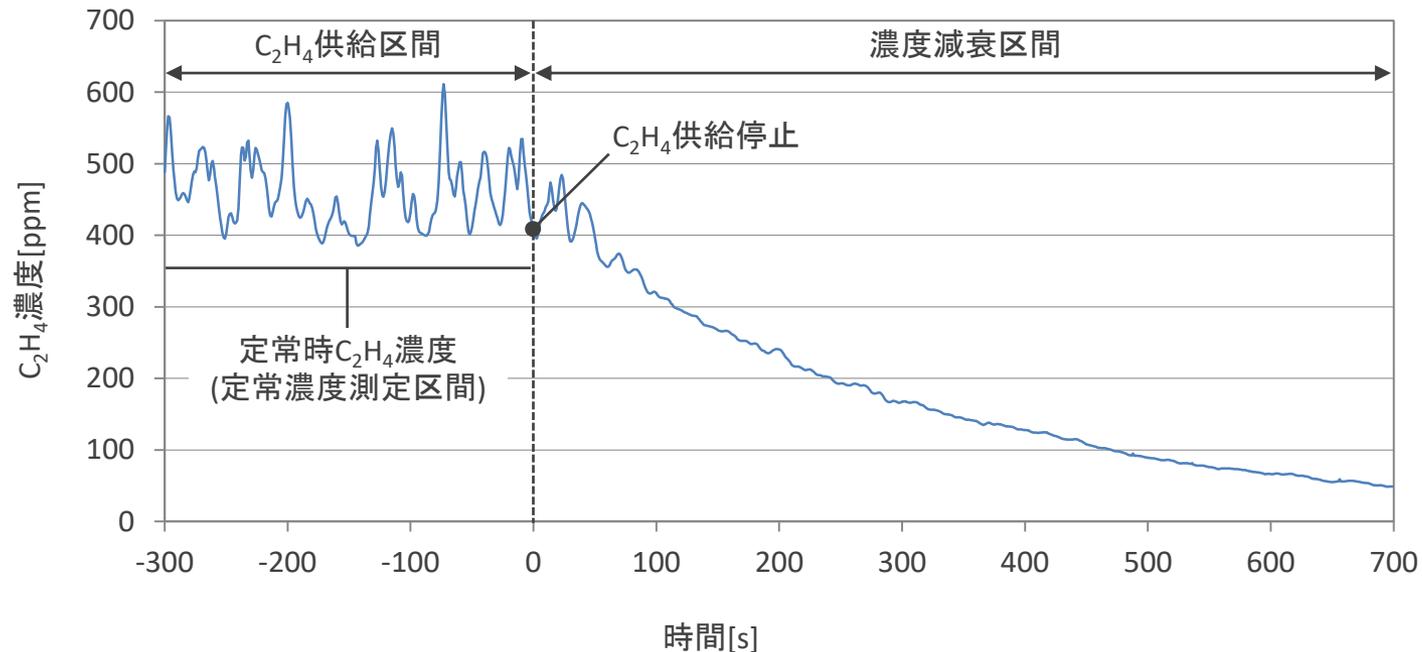


図 実験及びCFD解析による捕集率算出結果の関係

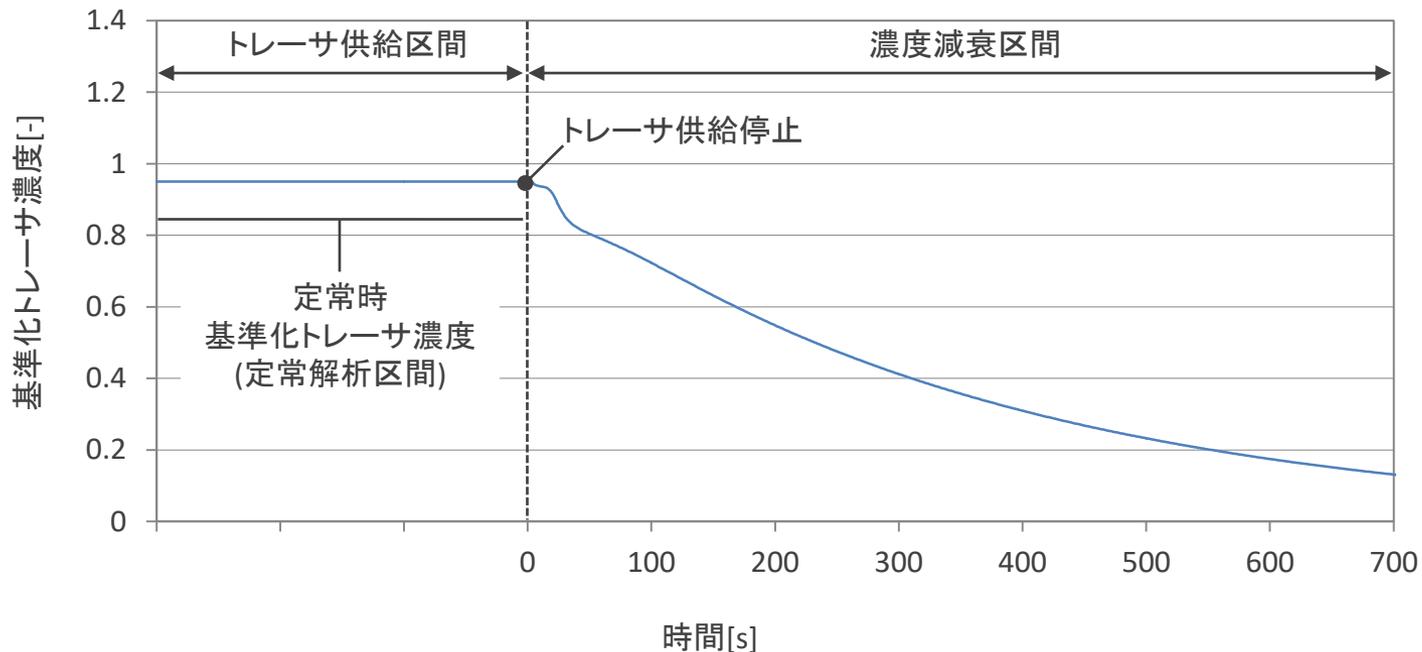
実験による測定値では、排気ダクト内の C_2H_4 濃度の推移は C_2H_4 供給区間で、比較的大きく変動している。 C_2H_4 濃度の測定値が200[ppm]程度増減する瞬間も確認され、レンジフードによって捕集される汚染質濃度が常に変動する。



(a) 排気風量300[m³/h]

図9 case1-1における排気ダクト内汚染質濃度の推移

一方、CFD解析値では、排気ダクト内の基準化トレーサ濃度は変動すること無く推移する。本研究で行ったCFD解析では、時間的な変動を考慮しない定常解析により算出された流れ場において直接捕集率を求めたため、時間変動による捕集性能への影響が反映されておらず、実験による測定値と比較して差が生じたと考えられる。



(b) 排気風量150[m³/h]

図9 case1-1における排気ダクト内汚染質濃度の推移

6 まとめ

まとめ

- ①実使用環境下においては、室内への流入気流や空調に起因する室内気流によって、鍋上に生じる上昇気流が偏流し、汚染質が拡散することで、厨房内環境が悪化する場合がある。
- ②レンジフード排気風量の増加に伴い、IHレンジ周辺に生じる気流による擾乱の影響が大きくなり、レンジフードの捕集性能が悪化する可能性がある。
- ③キッチンスクリーンや補助気流などの手法を用いることにより、室内気流による擾乱を抑制し、レンジフードの捕集性能を向上させることが可能である。しかし、室内気流の擾乱が大きい場合、補助気流による擾乱の抑制効果は著しく低下する。
- ④給気口の配置や給気配分など給気手法を検討することで、流入気流に伴う室内気流による擾乱を低減し、レンジフードの捕集性能を向上させることが可能であるが、十分な効果を得るには使用状況に応じた適切な排気風量と給気バランスの検討が必要である。
- ⑤CFD解析により、PIV測定結果と比較して高い精度で厨房内の気流性状を予測することができた。一方、直接捕集率の算出では、CFD解析と実験による算出結果の間に差が生じた。これは実験で生じるIHレンジ上の非定常な気流変動に起因すると考えられる。