

住宅用電化厨房を対象とした 排気方式に関する研究

人体等の擾乱がレンジフードの排気捕集率に及ぼす影響

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 赤林 須田 周史
伸一 教授

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 直接捕集率測定の概要
- 4 直接捕集率の測定結果
- 5 まとめ

研究目的

住宅における調理機器は、**燃焼式調理機器** (ガスレンジ) 又は**電磁調理器** (IHレンジ) が主に使用されている。

研究目的

住宅における調理機器は、**燃焼式調理機器 (ガスレンジ)** 又は **電磁調理器 (IHレンジ)** が主に使用されている。

電磁調理器 (IHレンジ) にはガスレンジの様な**高温の火源がないためレンジ周りに生じる上昇気流速度が遅く、調理に伴う人の動きや給気等の影響を相対的に受けやすいと考えられる。**

研究目的

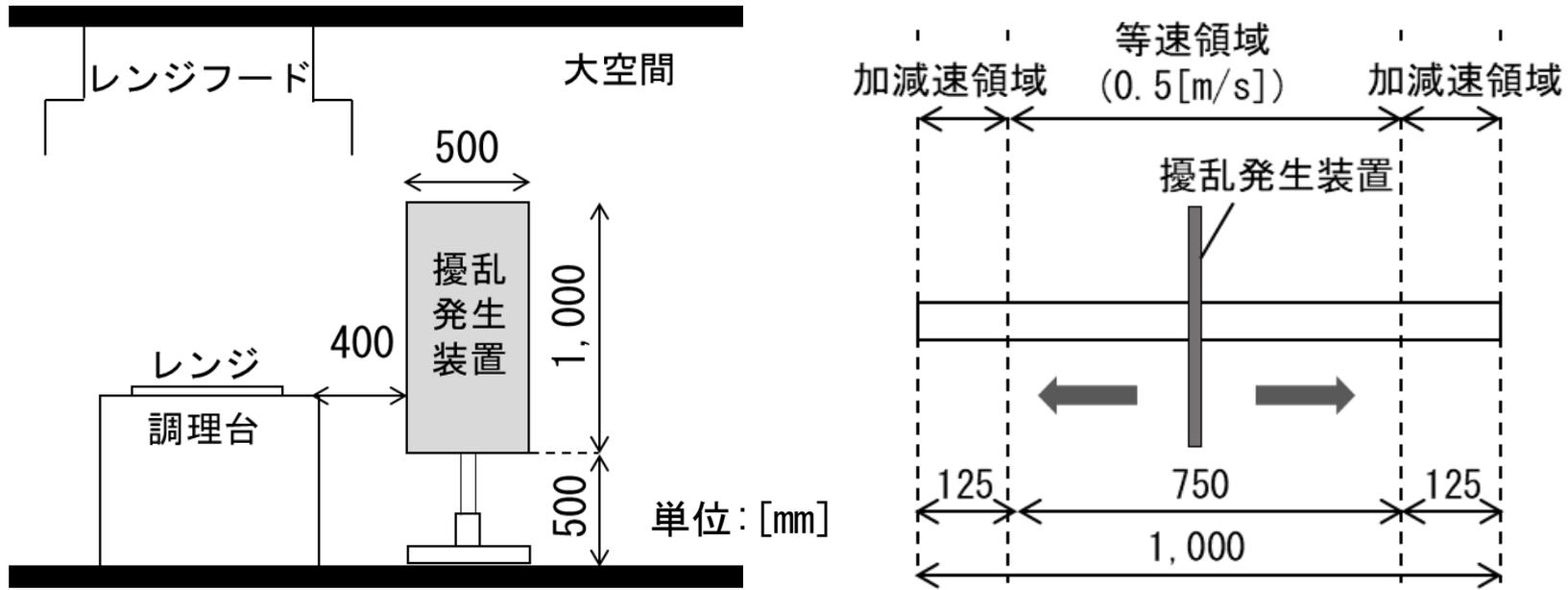
住宅における調理機器は、**燃焼式調理機器(ガスレンジ)**又は**電磁調理器(IHレンジ)**が主に使用されている。

電磁調理器(IHレンジ)にはガスレンジの様な**高温の火源がないためレンジ周りに生じる上昇気流速度が遅く、調理に伴う人の動きや給気等の影響を相対的に受けやすいと考えられる。**

住宅用電化厨房の排気設備を対象として、人の動きや給気で生じるレンジ周りの擾乱が厨房で発生する汚染質の排気にどのような影響を与えるかを検討する必要がある。

研究目的

人の動きに伴う上昇気流に対する擾乱（以下：人体擾乱）がある場合のレンジフードの排気効率を評価する試験方法として、業務用厨房内に設置されたレンジフードの捕集性能試験の技術基準である Nordtest method VVS088^{文1)}が挙げられる。

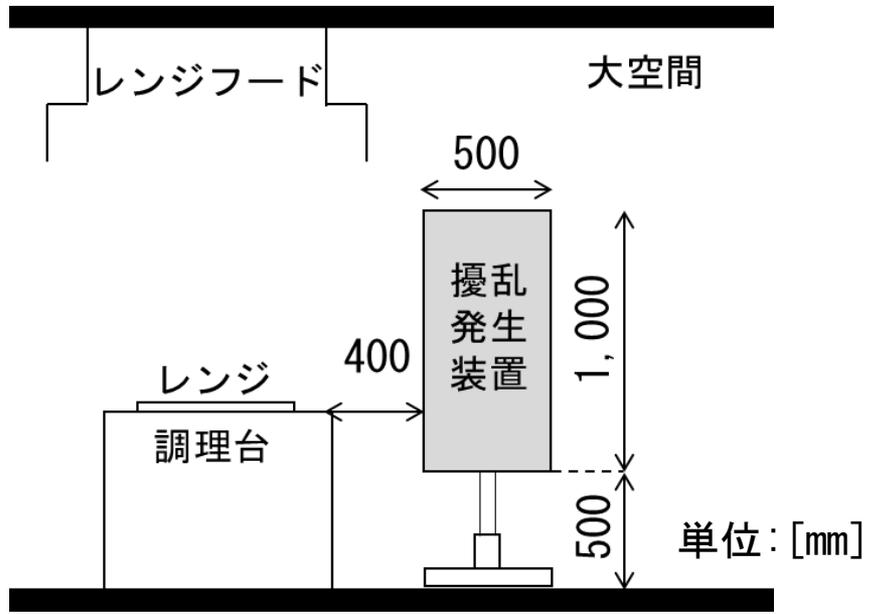


(a) 擾乱発生装置の形状及び位置 (b) 擾乱発生装置の設定
 図1 Nordtest method VVS088^{文1)}における擾乱発生装置の概要

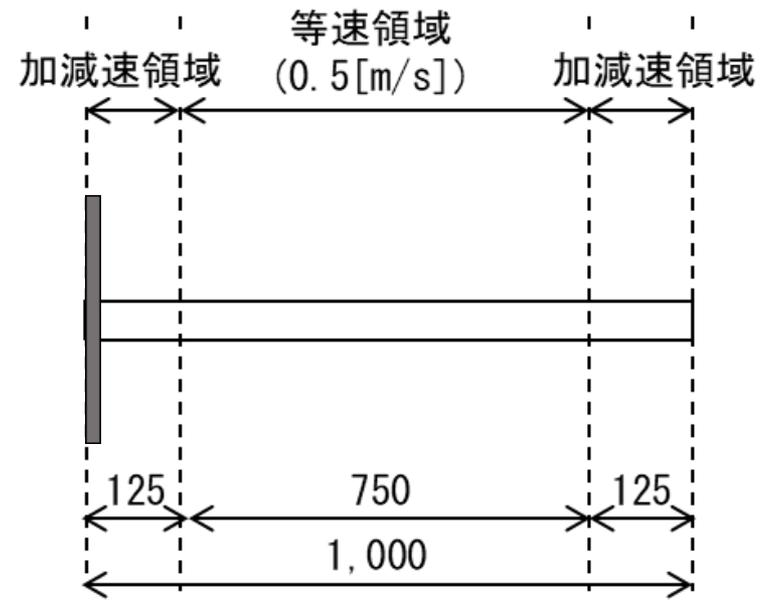
文1) Nordtest method VVS088 : Building Large Scale Kitchen Range Hoods—Hood Efficiency and Pressure Drop, 1990.9

研究目的

この試験法は**汚染質の再循環がない静穏な大空間**において**パネル(500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ))**を往復させ**人体擾乱を模擬**している。しかし、**実際の住宅用厨房は密閉空間**であり、**汚染質の再循環がある**。



(a) 擾乱発生装置の形状及び位置



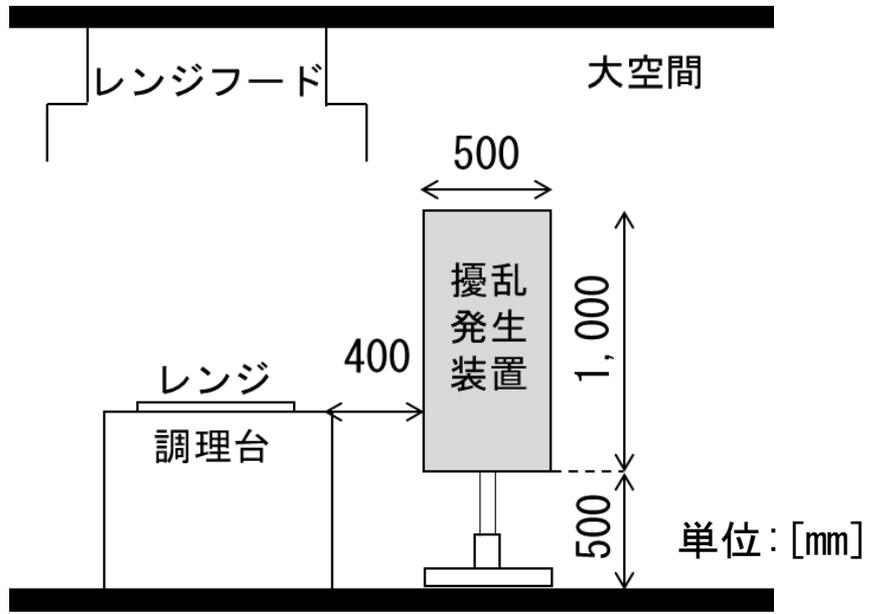
(b) 擾乱発生装置の設定

図 1 Nordtest method VVS088^{文1)}における擾乱発生装置の概要

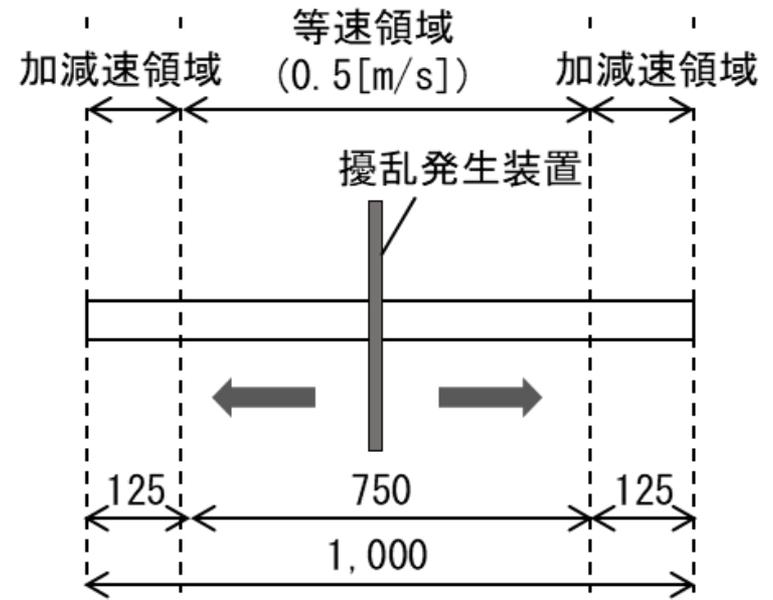
文 1) Nordtest method VVS088 : Building Large Scale Kitchen Range Hoods—Hood Efficiency and Pressure Drop, 1990. 9

研究目的

また、この試験方法における人体擾乱の与え方には明確な根拠がないため、パネル以外にマネキン等、実際の人に近い形状のモデルを用いた捕集性能試験も行う必要がある。



(a) 擾乱発生装置の形状及び位置

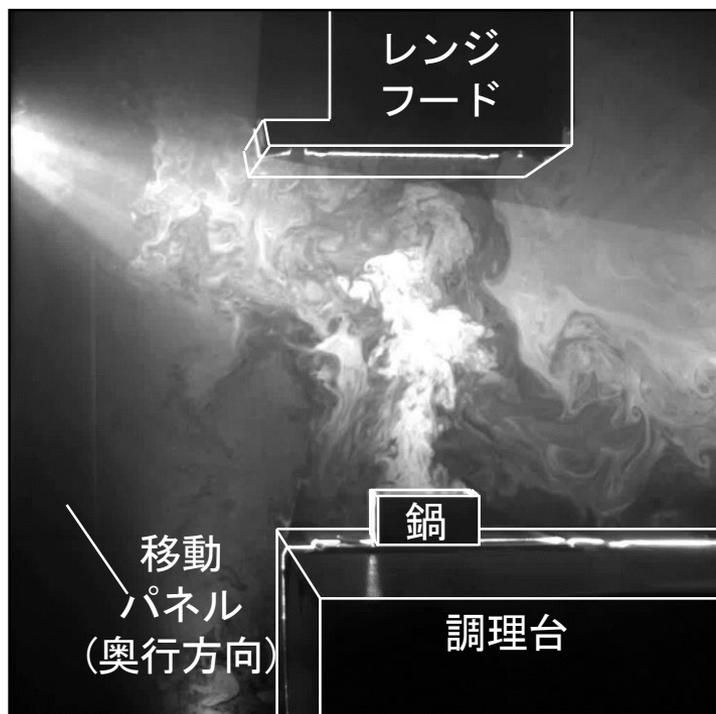


(b) 擾乱発生装置の設定

図1 Nordtest method VVS088^{文1)}における擾乱発生装置の概要

文1) Nordtest method VVS088 : Building Large Scale Kitchen Range Hoods—Hood Efficiency and Pressure Drop, 1990.9

本研究では、実大の住宅厨房モデルを対象に人体擾乱をパネルやマネキンを用いて模擬し、レンジフードの直接捕集率※1を測定し、住宅内で発生する擾乱がレンジフードの汚染質捕集性状に及ぼす影響を検討することを目的とする。



動画 直接捕集率測定時のIHレンジ周辺の気流性状

※1 居住域へ拡散せずに局所排気装置によって直接排出される汚染質と汚染質発生総量との比を直接捕集率とする。

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 直接捕集率測定の概要
- 4 直接捕集率の測定結果
- 5 まとめ

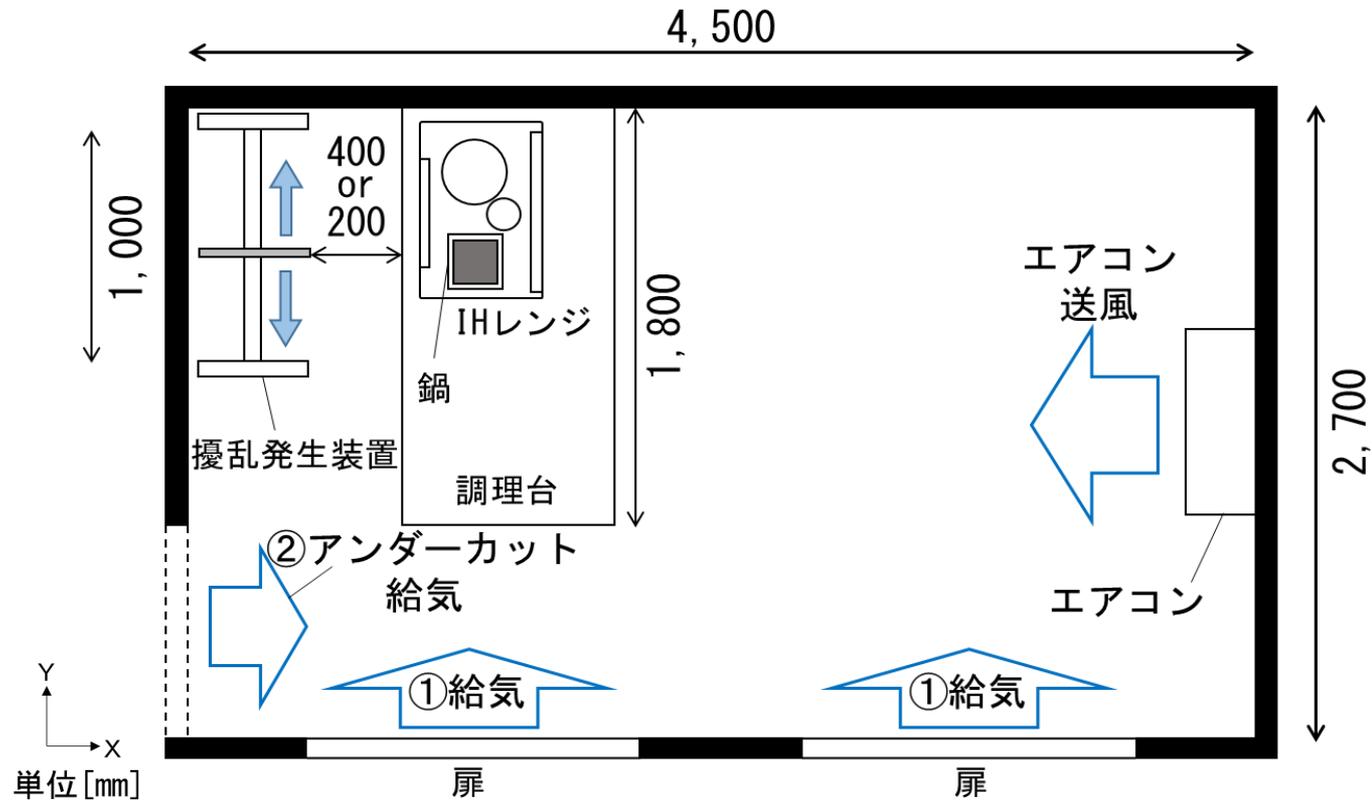


図2 実験対象平面

研究概要

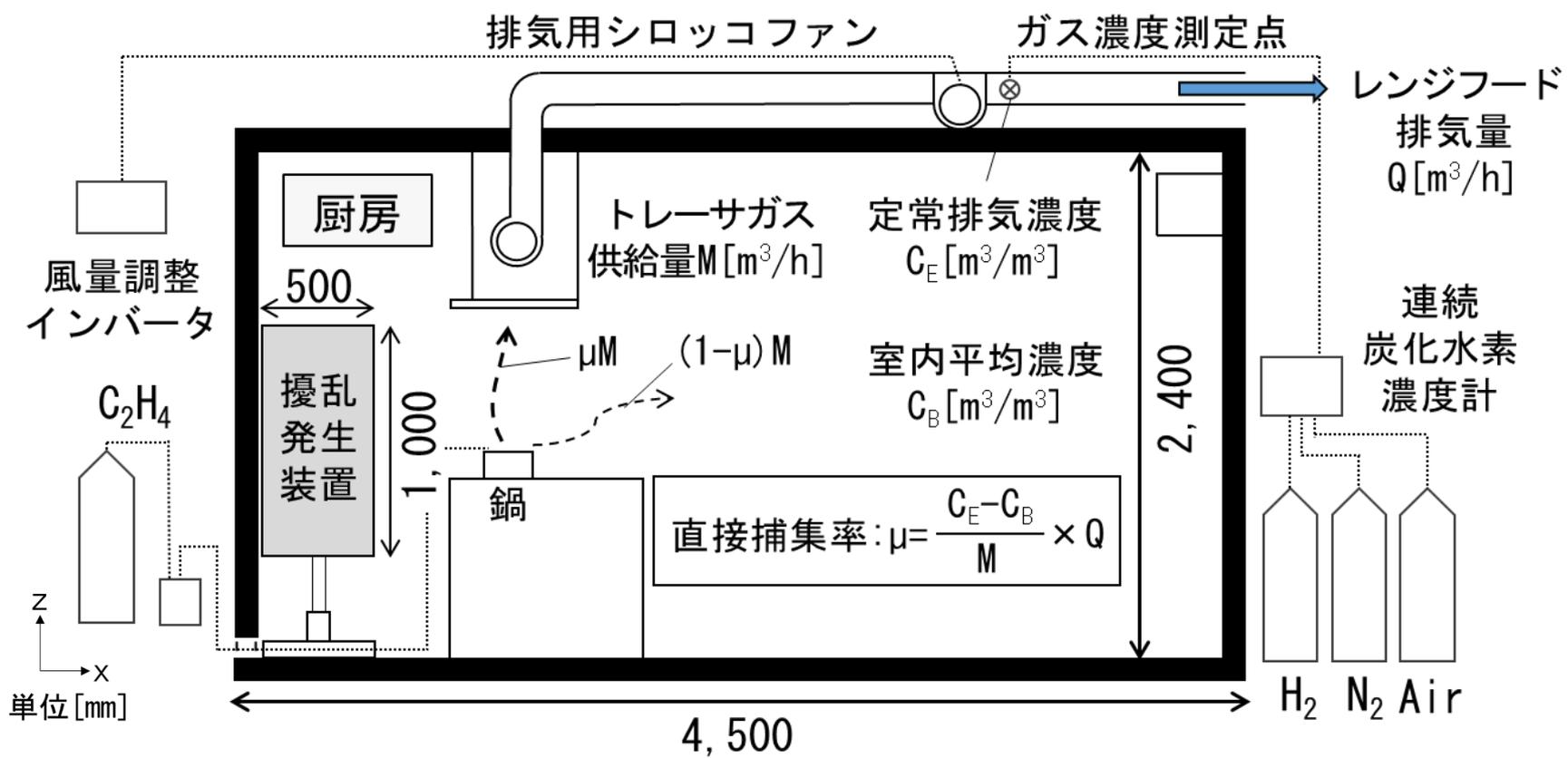


図3 測定装置

研究概要

対象は、住宅用厨房を模擬した実験室※²とする。

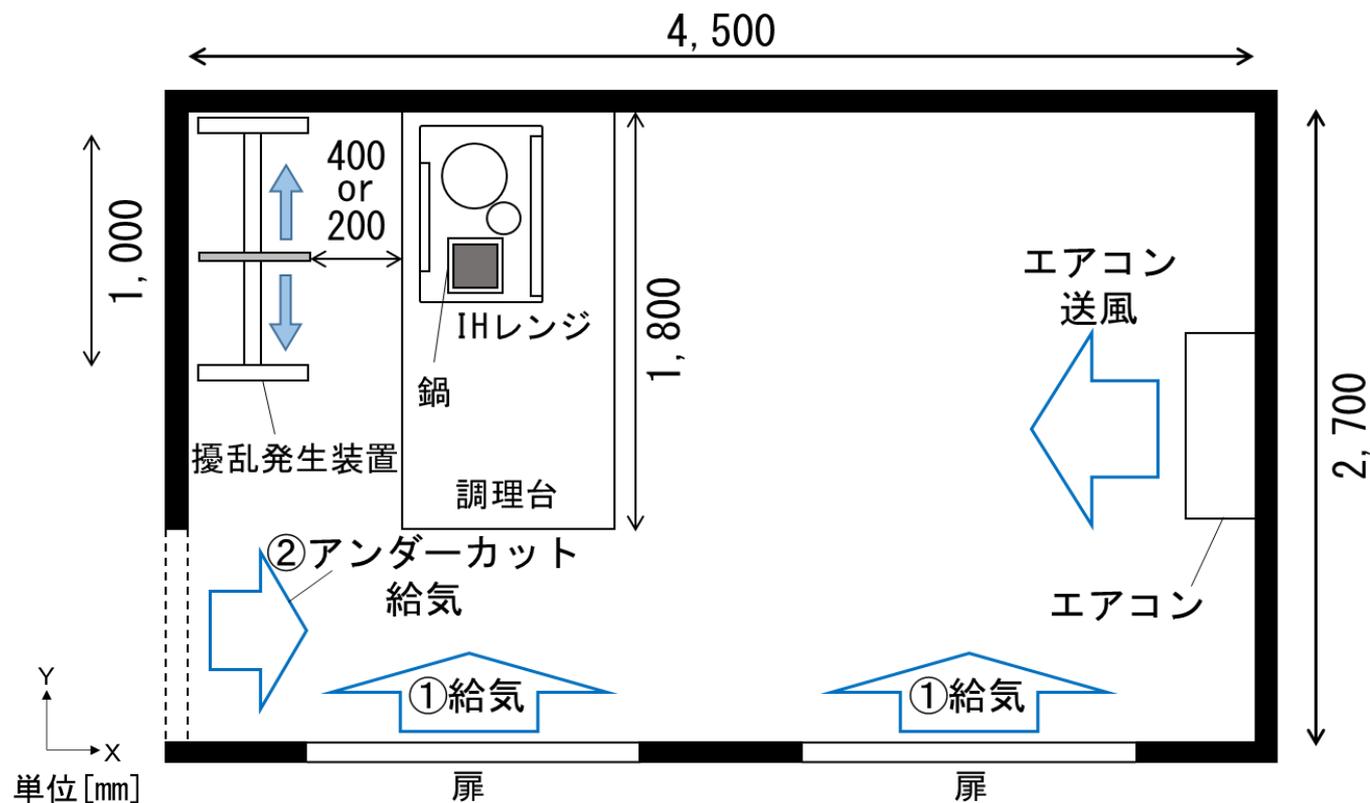


図2 実験対象平面

※² 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。

研究概要

人体擾乱は厨房のIHレンジ近傍でパネルとマネキンを動かして再現する。

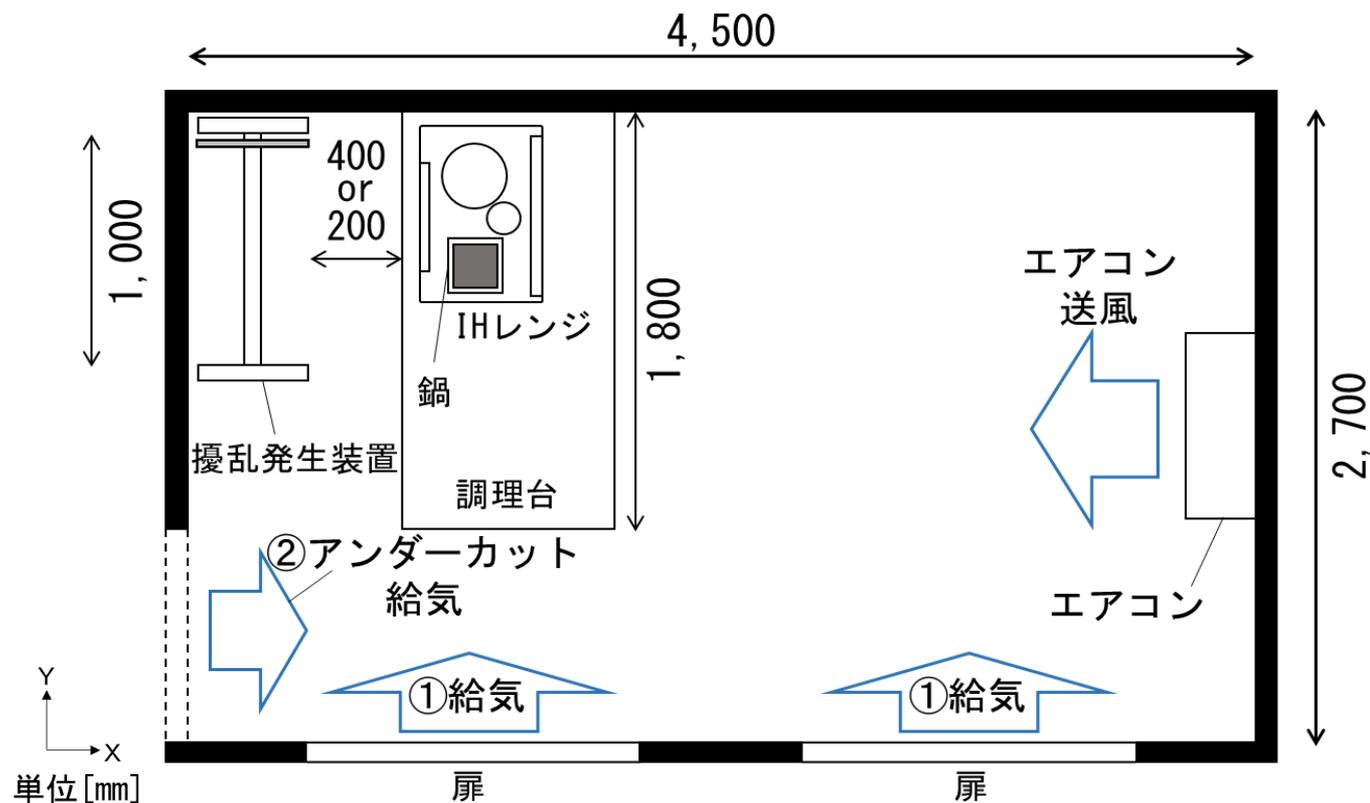


図2 実験対象平面

研究概要

調理時の排気はレンジフードで行う。給気は①実験室の開放した扉、②アンダーカット※³から行う。①は給気による擾乱(以下:給気擾乱)の影響を極力無くすことを目的としている。

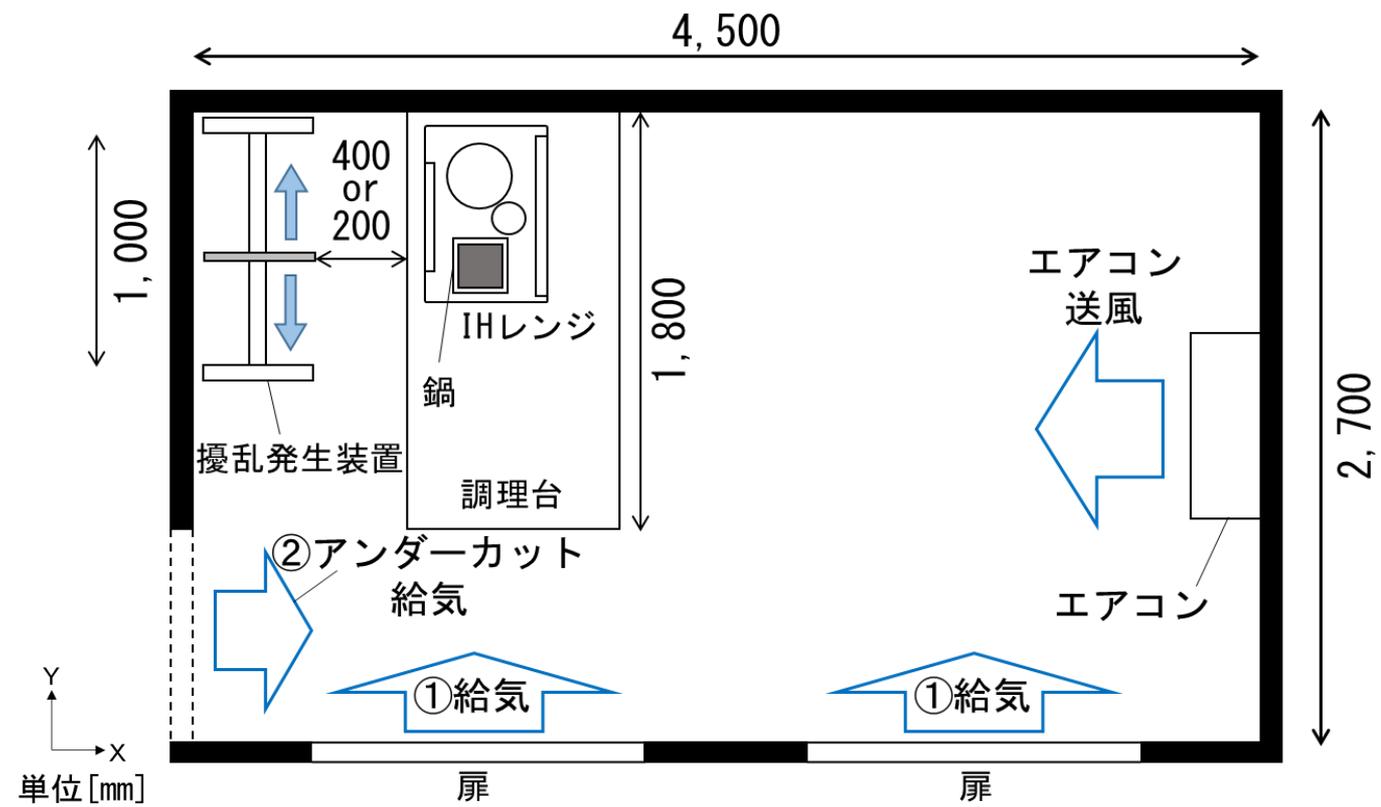


図2 実験対象平面

※3 アンダーカットは900[mm] (幅) × 20[mm] (高さ)とする。

研究概要

調理時の排気はレンジフードで行う。給気は①実験室の開放した扉、②アンダーカット※³から行う。①は給気による擾乱(以下:給気擾乱)の影響を極力無くすことを目的としている。

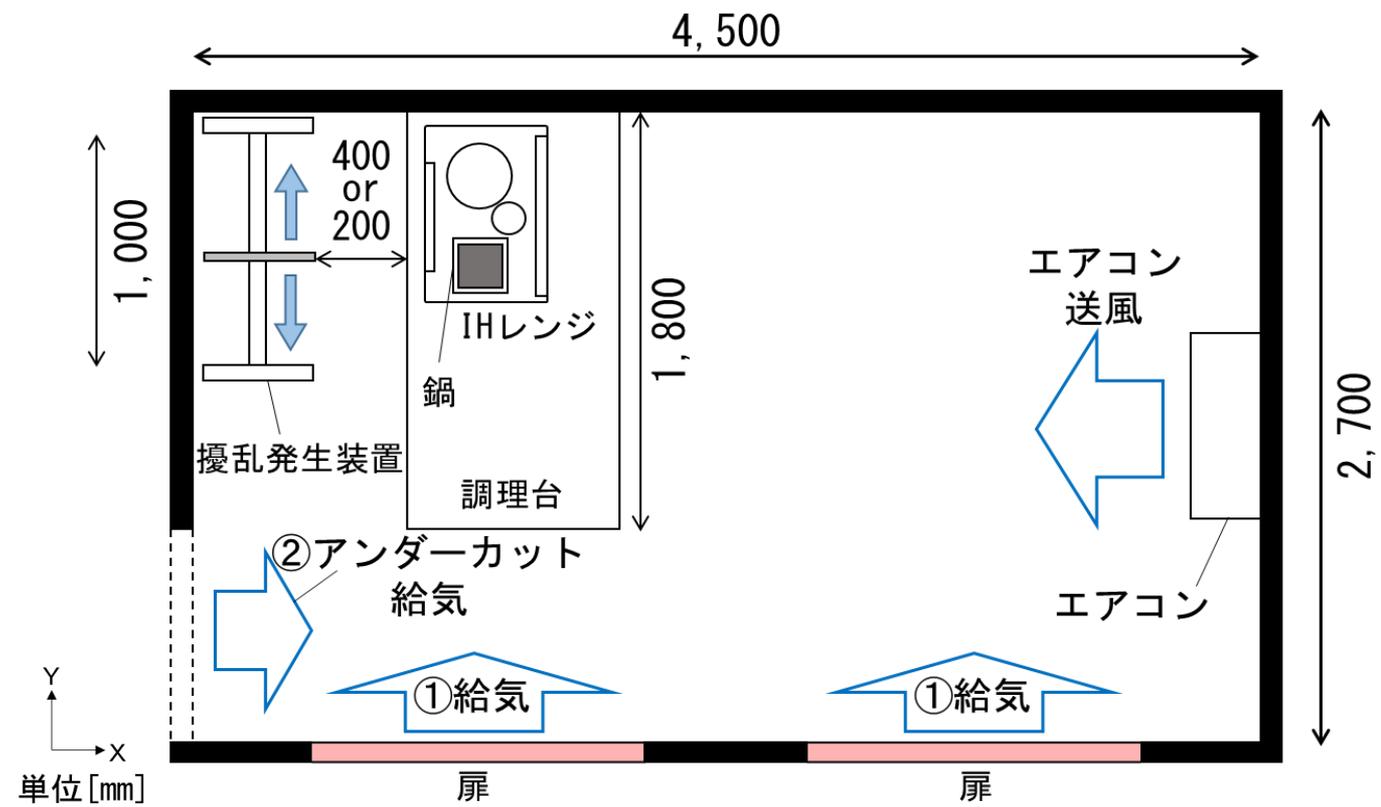


図2 実験対象平面

※3 アンダーカットは900[mm] (幅) × 20[mm] (高さ)とする。

研究概要

調理時の排気はレンジフードで行う。給気は①実験室の開放した扉、②アンダーカット※³から行う。①は給気による擾乱(以下:給気擾乱)の影響を極力無くすことを目的としている。

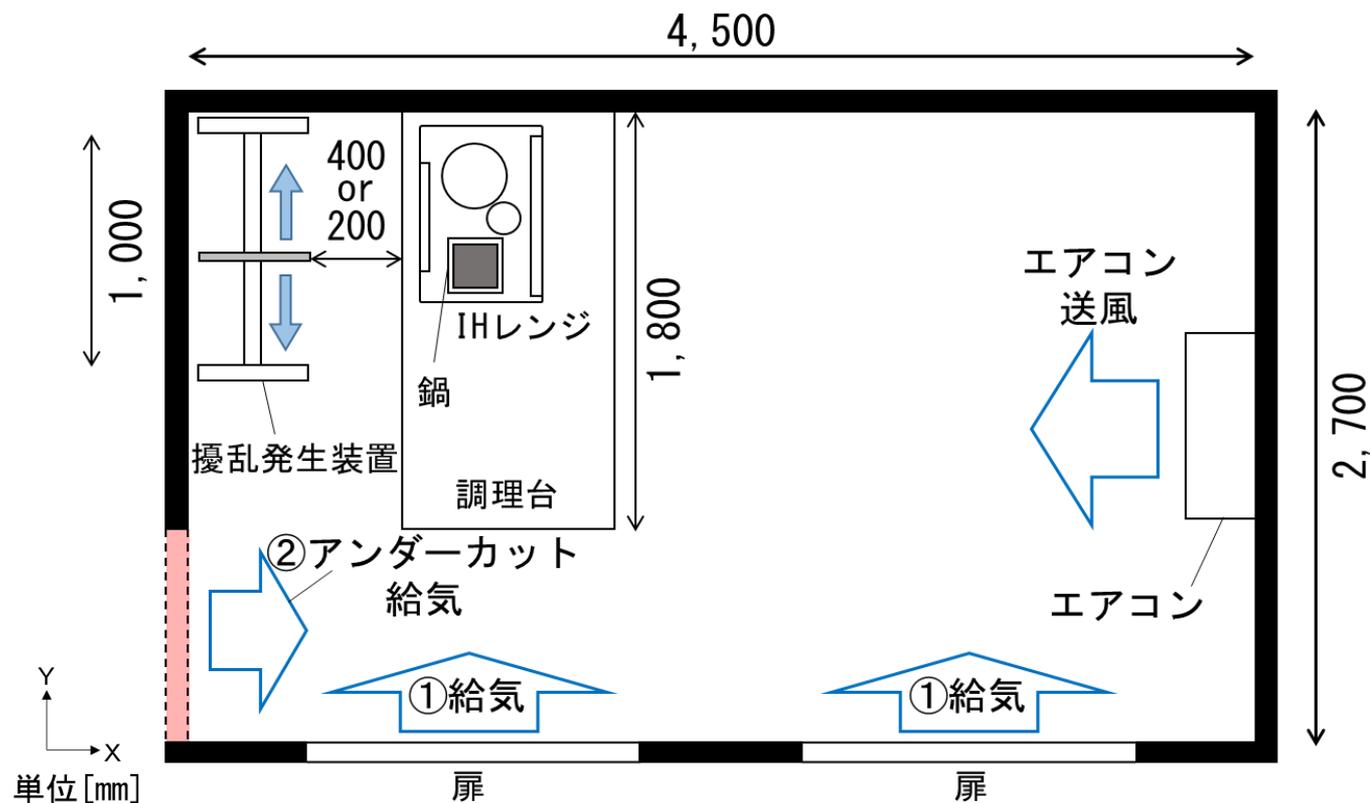


図2 実験対象平面

※3 アンダーカットは900[mm] (幅) × 20[mm] (高さ)とする。

研究概要

調理時の排気はレンジフードで行う。給気は①実験室の開放した扉、②アンダーカット※³から行う。①は給気による擾乱(以下:給気擾乱)の影響を極力無くすことを目的としている。

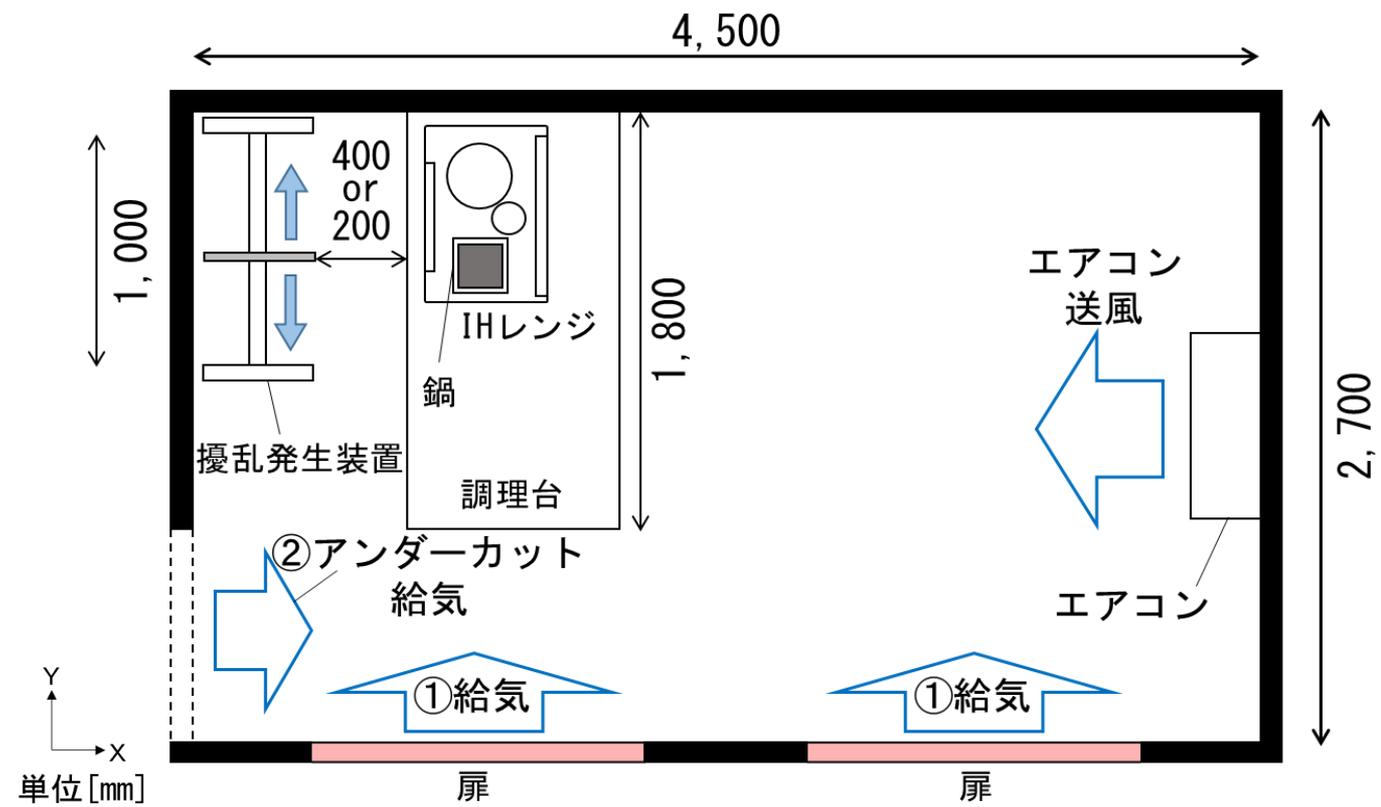


図2 実験対象平面

※3 アンダーカットは900[mm] (幅) × 20[mm] (高さ)とする。

研究概要

実験中は鍋内からエチレンを一定量発生させ、調理時に発生する臭気等の汚染質のトレーサとする。

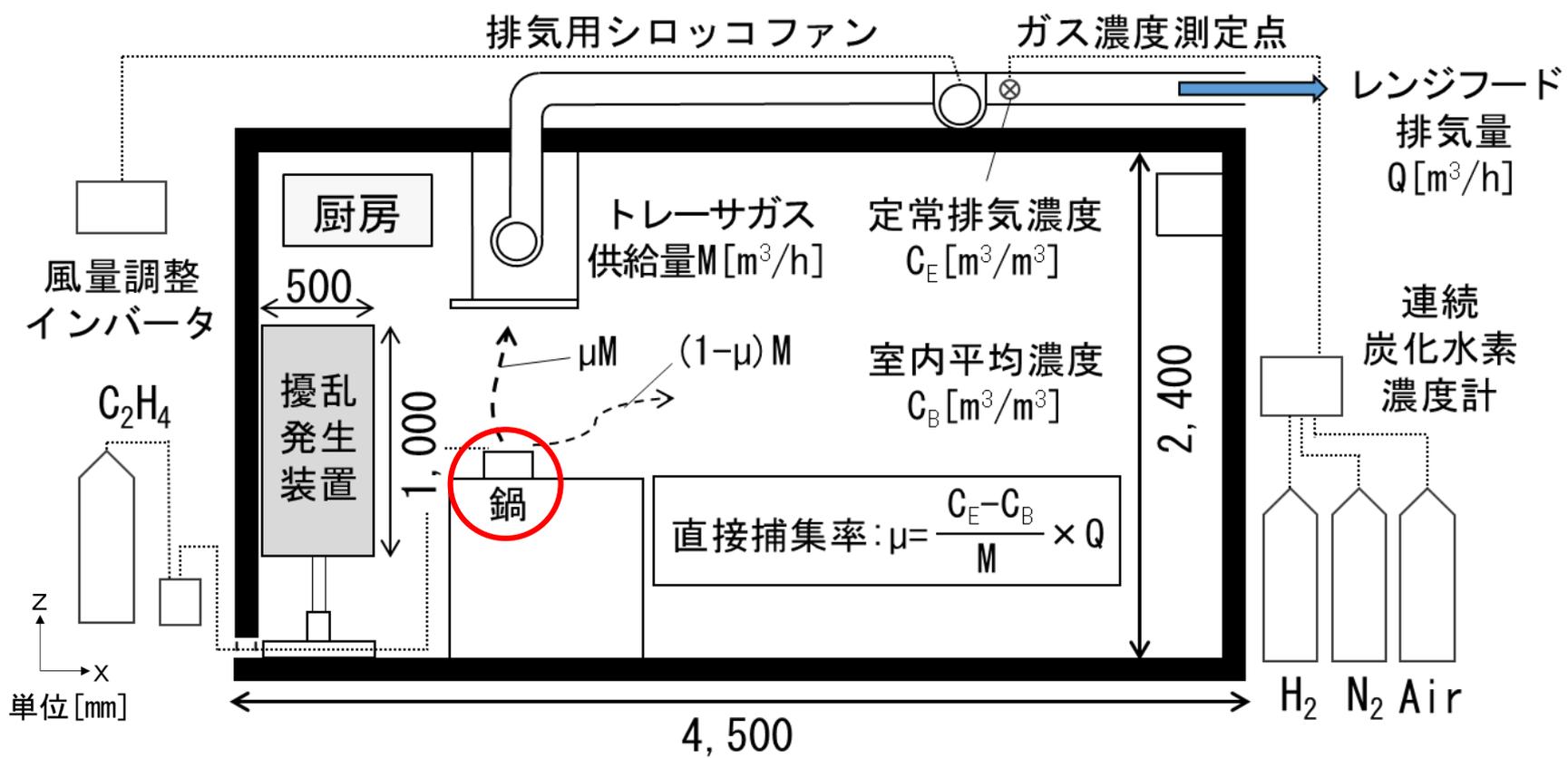


図3 測定装置

表 1 実験条件

実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]	実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]
			エアコン	エアコン 風量 [m ³ /h]	吹出角度 [°]						エアコン	エアコン 風量 [m ³ /h]	吹出角度 [°]		
case1-1	150[m ³ /h] (5.0[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-	case2-1	300[m ³ /h] (10[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-
case1-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400
case1-3							200	case2-3							200
case1-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400	case2-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400
case1-5							200	case2-5							200
case1-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400	case2-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400
case1-7							200	case2-7							200
case1-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400
case1-9								case2-9							
case1-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200	case2-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200
case1-11				case2-11											
case1-12				case2-12											
case1-13		送風	678 [m ³ /h]	60	無	-	case2-12	無		-	送風	678 [m ³ /h]	60	-	-
case1-14				38			case2-13						38		
case1-15				28			case2-14						28		
case1-16		アンダー カット	停止	-	-	パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-15		パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400				
case1-17							200	case2-16			200				
case1-18						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-17		マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400				
case1-19							200	case2-18			200				
				マネキン1-2の往復 (調理台に平行)		200	case2-19	マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200						

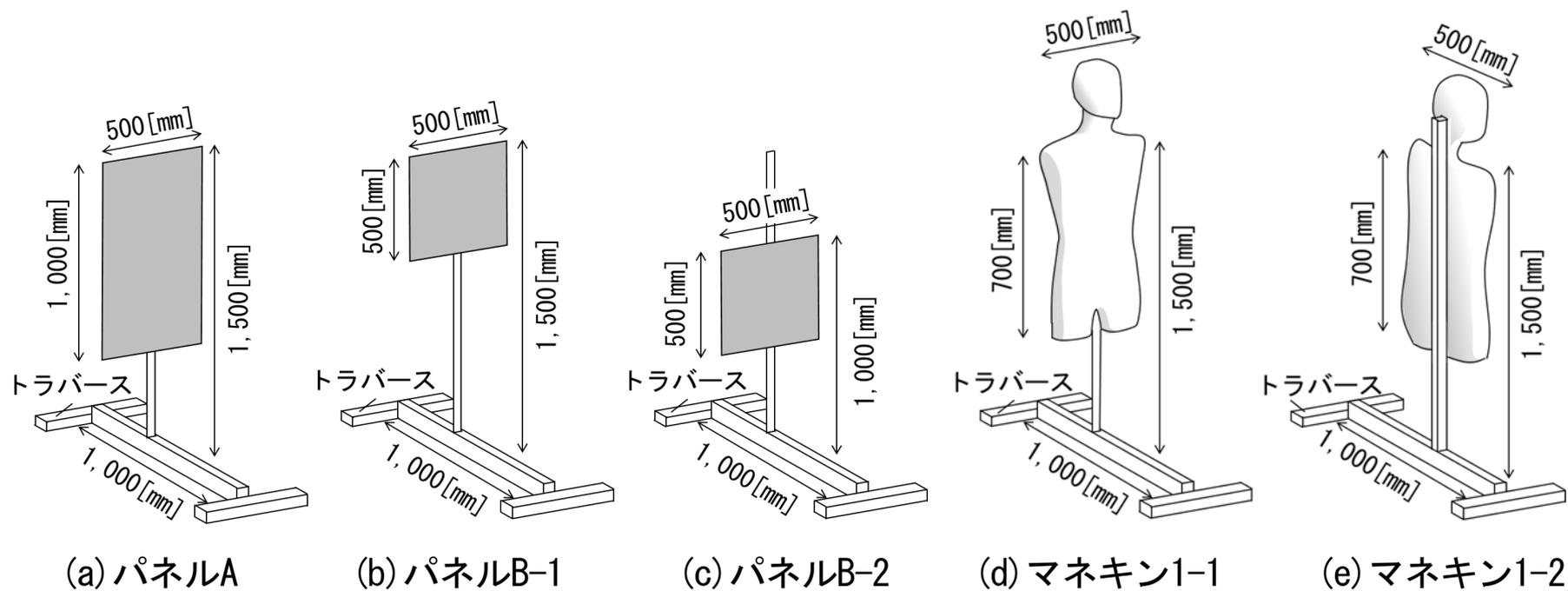


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

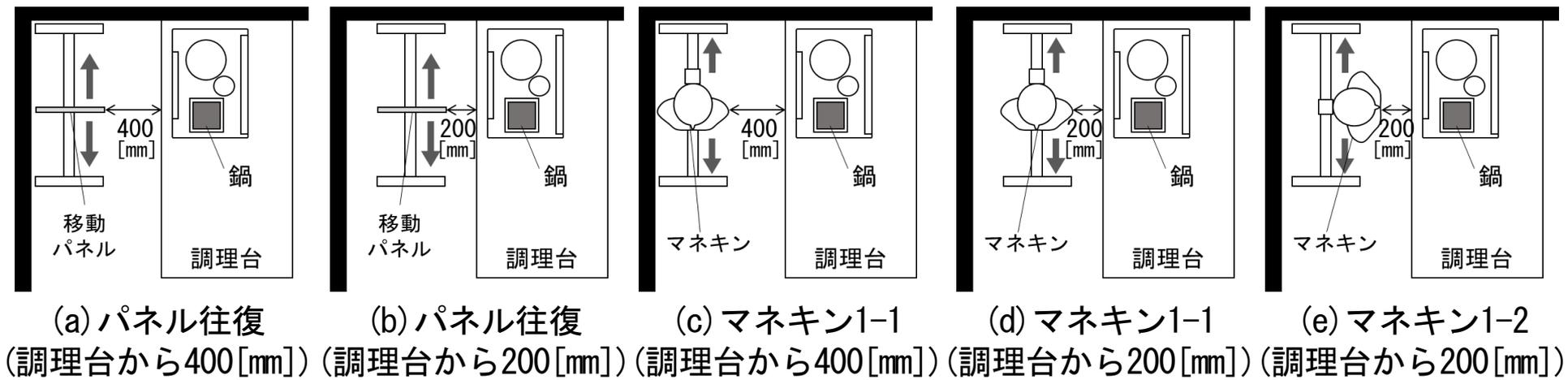


図5 擾乱発生装置と調理台との関係

レンジフード排気量が150[m³/h]の場合をcase1、300[m³/h]の場合をcase2とする。

表 1 実験条件

実験case	レンジフード排気量[m ³ /h] (換気回数[回/h])	給気口位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と障害物の距離[mm]	実験case	レンジフード排気量[m ³ /h] (換気回数[回/h])	給気口位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と障害物の距離[mm]
			エアコン	エアコン風量[m ³ /h]	吹出角度[°]						エアコン	エアコン風量[m ³ /h]	吹出角度[°]		
case1-1	150[m ³ /h] (5.0[回/h])	実験室の扉	停止	-	-	無	-	case2-1	300[m ³ /h] (10[回/h])	実験室の扉	停止	-	-	無	-
case1-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400
case1-3							200	case2-3							200
case1-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400	case2-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400
case1-5							200	case2-5							200
case1-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400	case2-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400
case1-7							200	case2-7							200
case1-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400
case1-9								case2-9							
case1-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200	case2-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200
case1-11				case2-11											
case1-12				case2-12											
case1-13		送風	678 [m ³ /h]	60	無	-	case2-12	60		無	-				
case1-14				38			case2-13					38			
case1-15				28			case2-14					28			
case1-16		アンダーカット	停止	-	-	パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-15		パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400				
case1-17							200	case2-16			200				
case1-18						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-17		マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400				
case1-19							200	case2-18			200				
				マネキン1-2の往復 (調理台に平行)		200	case2-19	マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200						

レンジフード排気量が150[m³/h]の場合をcase1、300[m³/h]の場合をcase2とする。

表 1 実験条件

実験case	レンジフード排気量[m ³ /h] (換気回数[回/h])	給気口位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と障害物の距離[mm]	実験case	レンジフード排気量[m ³ /h] (換気回数[回/h])	給気口位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と障害物の距離[mm]
			エアコン	エアコン風量[m ³ /h]	吹出角度[°]						エアコン	エアコン風量[m ³ /h]	吹出角度[°]		
case1-1	150[m ³ /h] (5.0[回/h])	実験室の扉	停止	-	-	無	-	case2-1	300[m ³ /h] (10[回/h])	実験室の扉	停止	-	-	無	-
case1-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400
case1-3							200	case2-3							200
case1-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400	case2-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400
case1-5							200	case2-5							200
case1-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400	case2-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400
case1-7							200	case2-7							200
case1-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400
case1-9								case2-9							
case1-10							200	case2-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200
case1-11				case2-11											
case1-12				case2-12											
case1-13			送風	678 [m ³ /h]	60	無	-	case2-12			送風	678 [m ³ /h]	60		
case1-14					38			case2-13					38		
case1-15					28			case2-14					28		
case1-15			アンダーカット	停止	-	-	パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400		case2-15	パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400			
case1-16							200	case2-16			200				
case1-17							400	case2-17		マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400				
case1-18								case2-18							
case1-19		200					case2-19	マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200						

研究概要

パネルは、500[mm]（幅）×1,000[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]に設置したものをパネルA、500[mm]（幅）×500[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]、床上1,000[mm]に設置したものをそれぞれパネルB-1、パネルB-2とする。

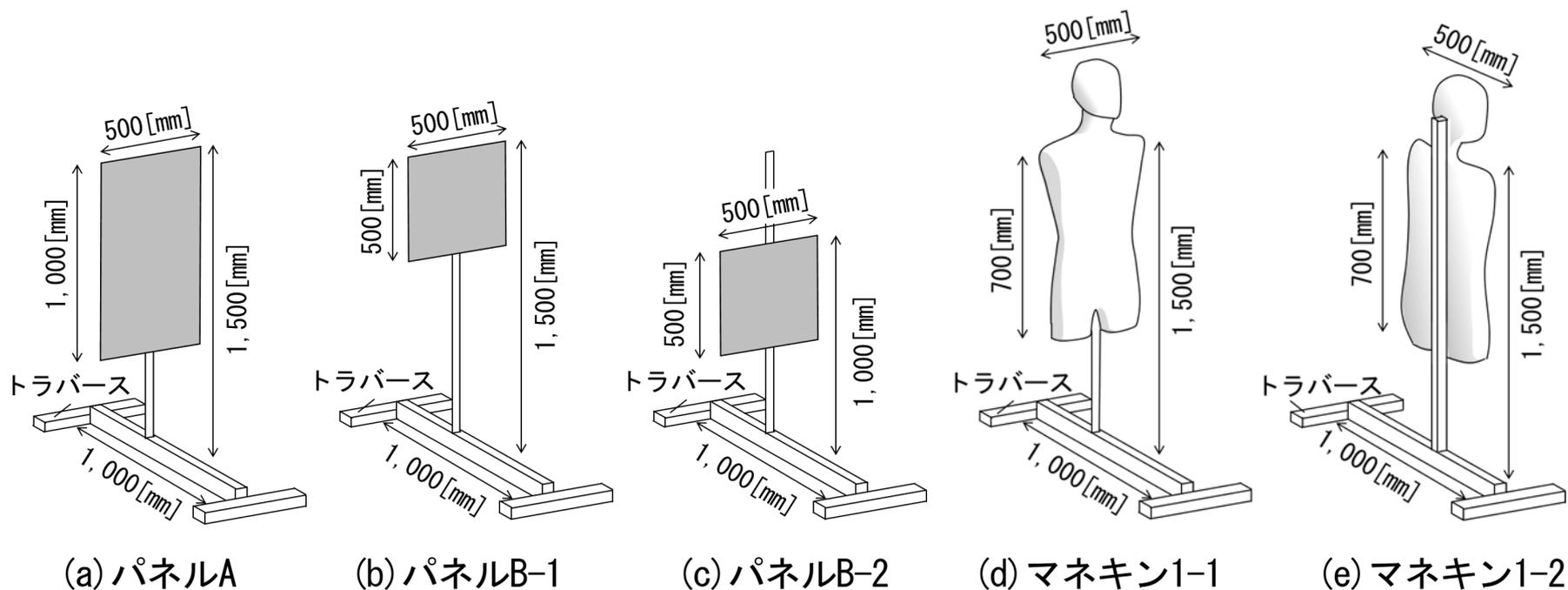


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

研究概要

パネルは、500[mm]（幅）×1,000[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]に設置したものをパネルA、500[mm]（幅）×500[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]、床上1,000[mm]に設置したものをそれぞれパネルB-1、パネルB-2とする。

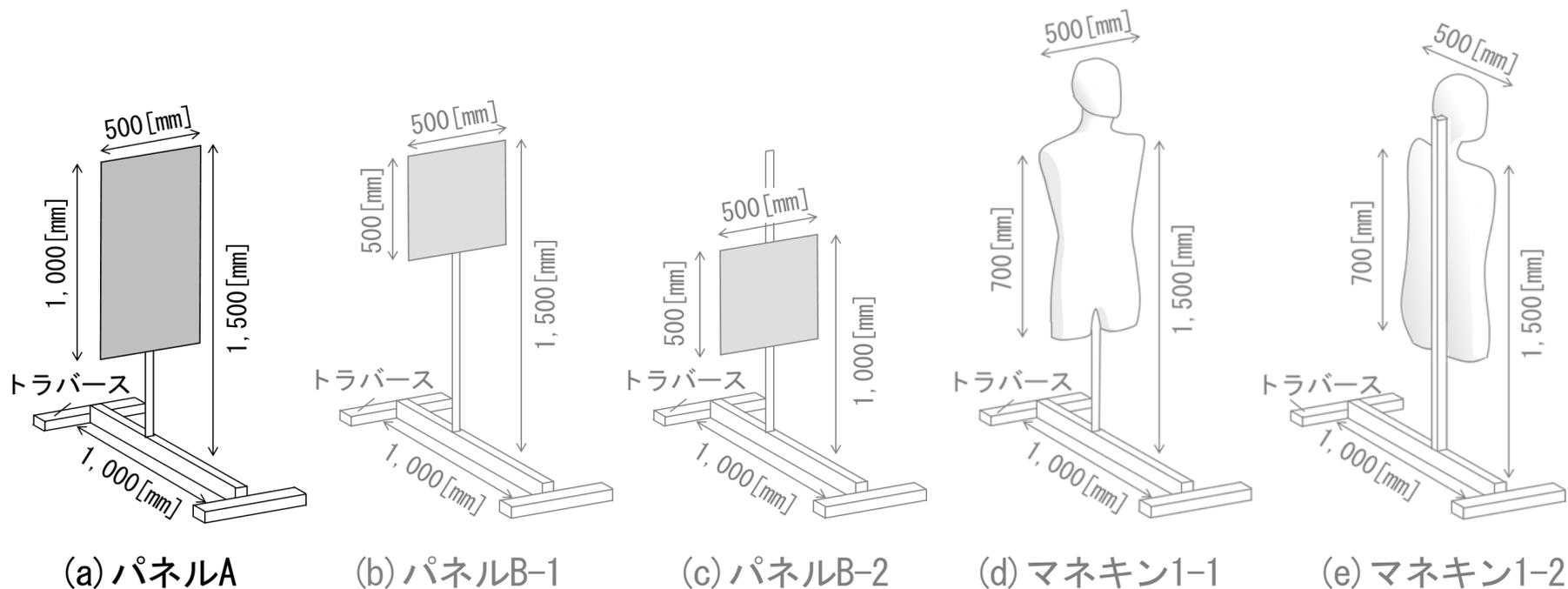


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

研究概要

パネルは、500[mm]（幅）×1,000[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]に設置したものをパネルA、500[mm]（幅）×500[mm]（高さ）でパネル上端を床上1,500[mm]、床上1,000[mm]に設置したものをそれぞれパネルB-1、パネルB-2とする。

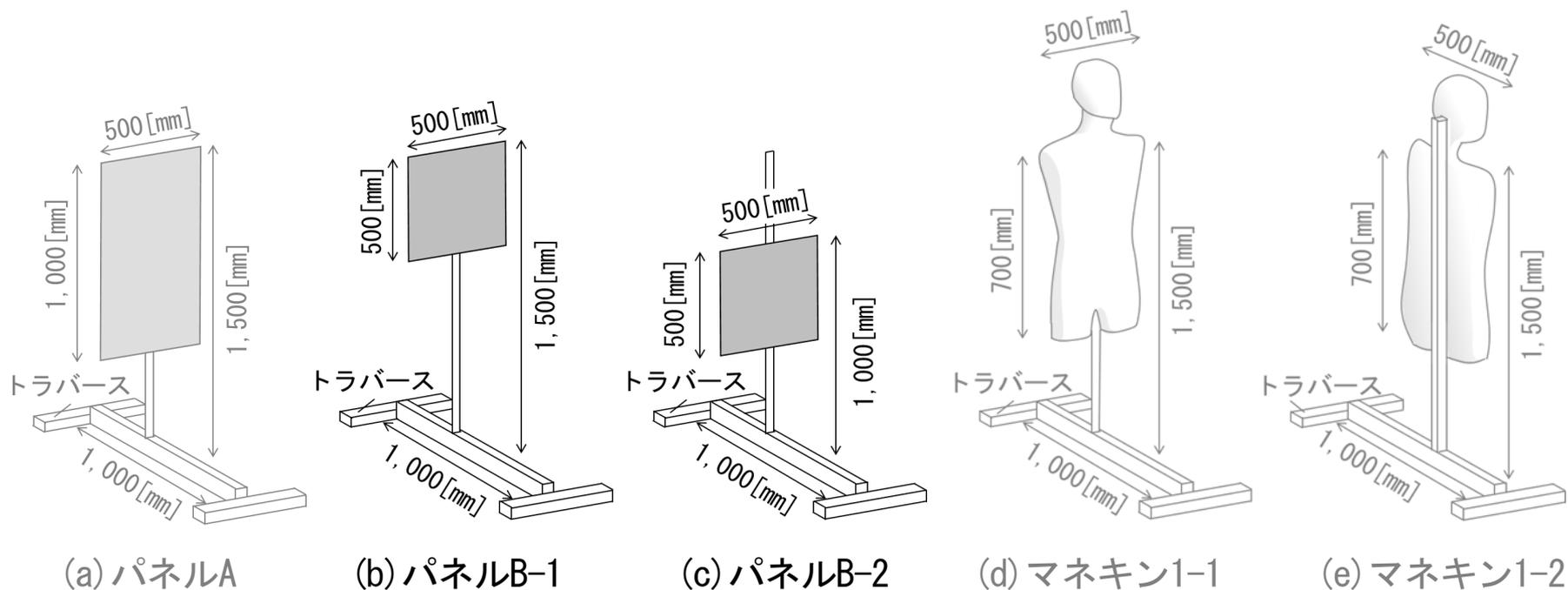


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

研究概要

マネキンは上半身とし、肩幅500[mm]、肩の高さを床上1,500[mm]に設置し、正面を調理台に直角にしたものをマネキン1-1、正面を調理台に平行にしたものをマネキン1-2とする。

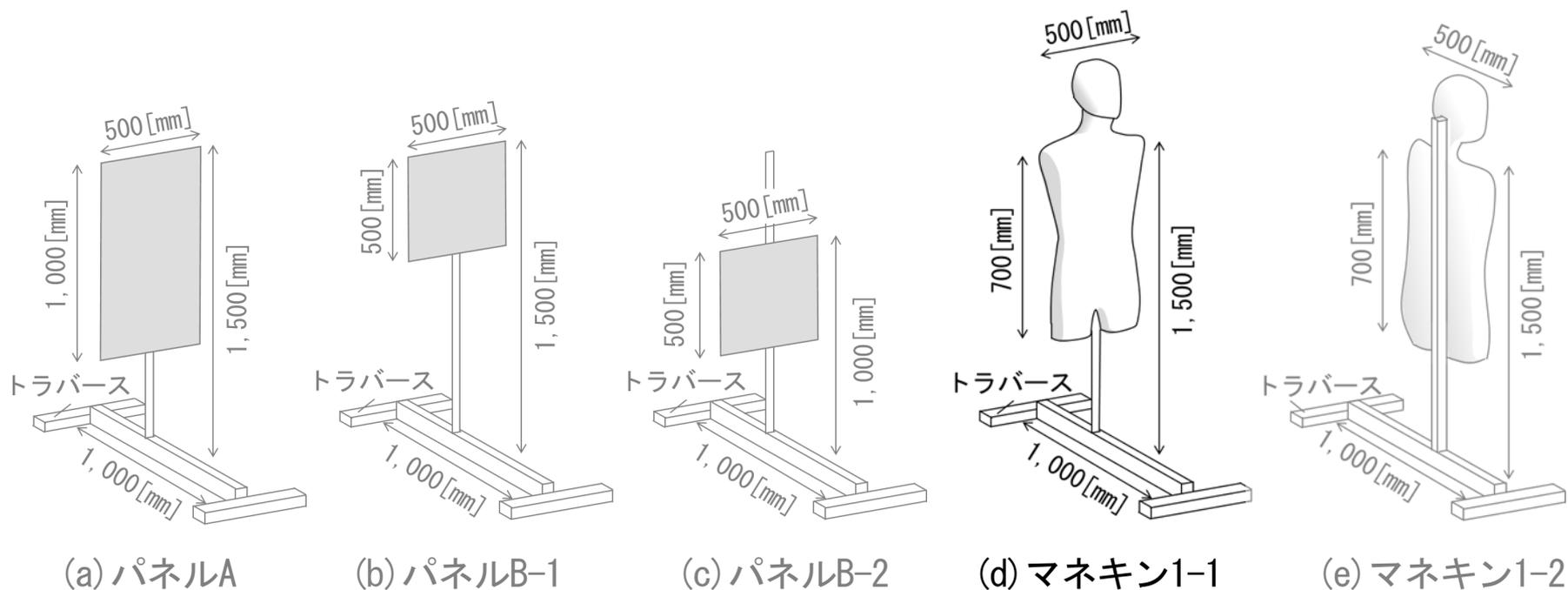


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

研究概要

マネキンは上半身とし、肩幅500[mm]、肩の高さを床上1,500[mm]に設置し、正面を調理台に直角にしたものをマネキン1-1、正面を調理台に平行にしたものをマネキン1-2とする。

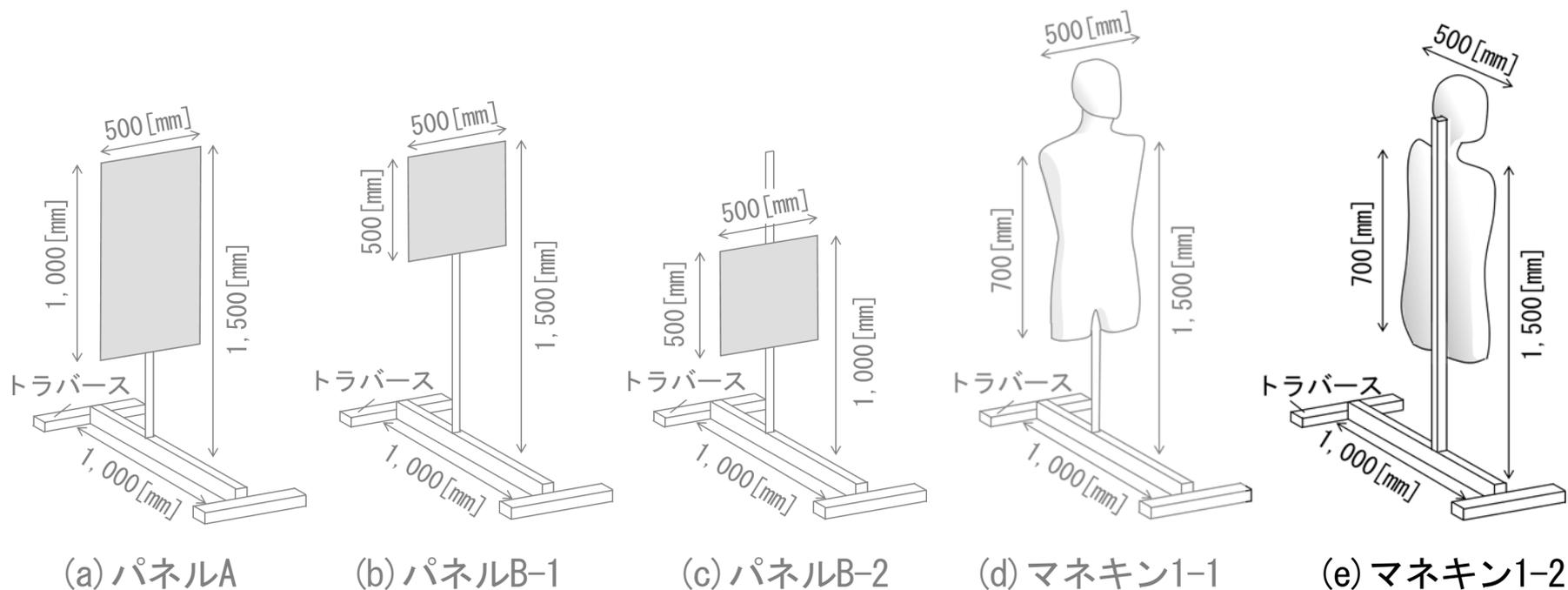


図4 実験で使用する擾乱発生装置の概要

研究概要

パネルを往復させる場合、パネルの端と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とする。マネキンを往復させる場合、マネキン1-1では肩と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とし、マネキン1-2では胸と調理台の距離を200[mm]とする。

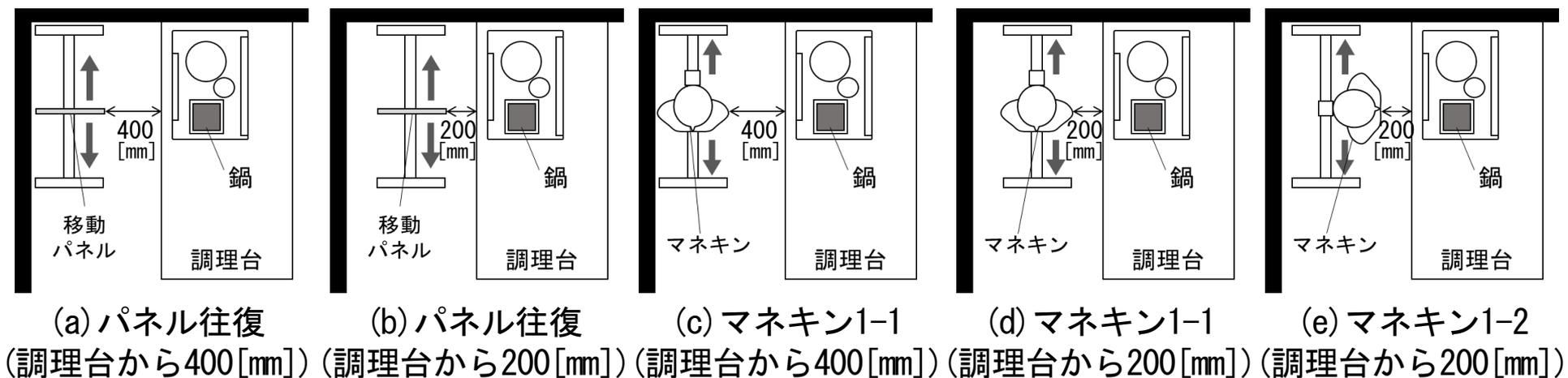
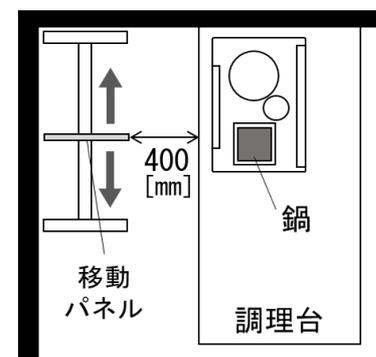


図5 擾乱発生装置と調理台との関係

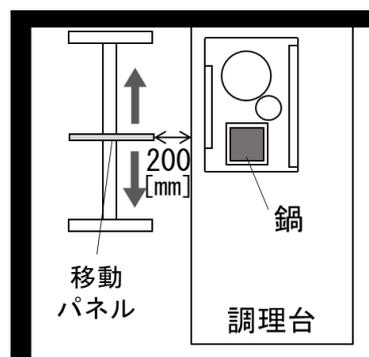
研究概要

パネルを往復させる場合、パネルの端と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とする。マネキンを往復させる場合、マネキン1-1では肩と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とし、マネキン1-2では胸と調理台の距離を200[mm]とする。



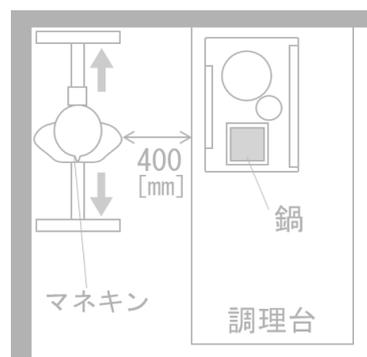
(a) パネル往復

(調理台から400[mm])



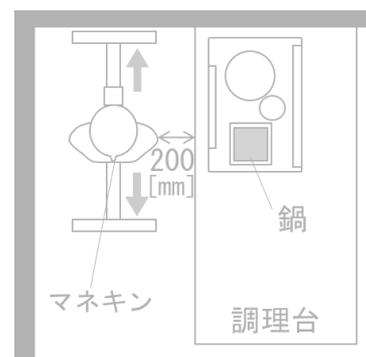
(b) パネル往復

(調理台から200[mm])



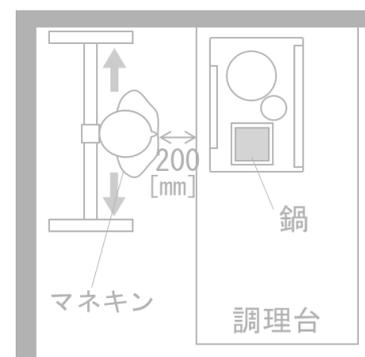
(c) マネキン1-1

(調理台から400[mm])



(d) マネキン1-1

(調理台から200[mm])



(e) マネキン1-2

(調理台から200[mm])

図5 擾乱発生装置と調理台との関係

研究概要

パネルを往復させる場合、パネルの端と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とする。マネキンを往復させる場合、マネキン1-1では肩と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とし、マネキン1-2では胸と調理台の距離を200[mm]とする。

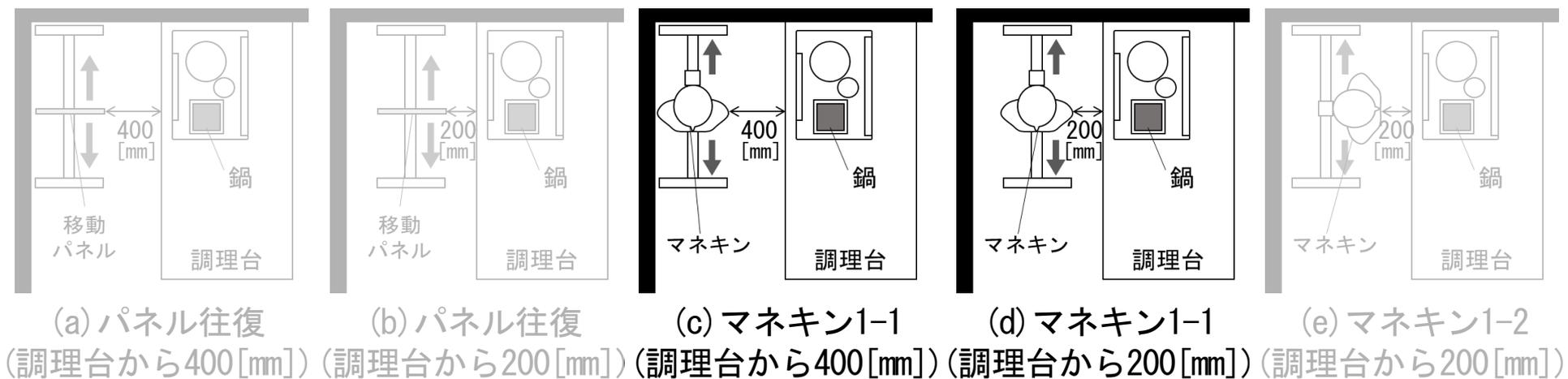


図5 擾乱発生装置と調理台との関係

研究概要

パネルを往復させる場合、パネルの端と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とする。マネキンを往復させる場合、マネキン1-1では肩と調理台の距離を400[mm]と200[mm]とし、マネキン1-2では胸と調理台の距離を200[mm]とする。

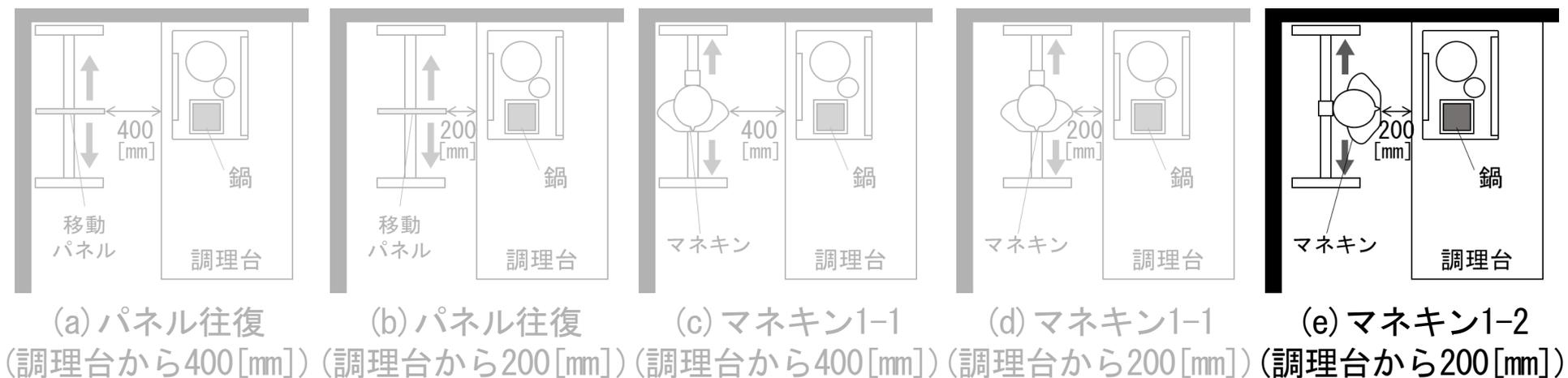


図5 擾乱発生装置と調理台との関係

研究概要

エアコン稼働させる場合、送風運転とし、吹き出し角度は鉛直下向きから60[°]、38[°]、28[°]の3風向とする。

表 1 実験条件

実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]	実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]
			エアコン	エアコン 風量 [m ³ /h]	吹出角度 [°]						エアコン	エアコン 風量 [m ³ /h]	吹出角度 [°]		
case1-1	150[m ³ /h] (5.0[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-	case2-1	300[m ³ /h] (10[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-
case1-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400
case1-3							200	case2-3							200
case1-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400	case2-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400
case1-5							200	case2-5							200
case1-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400	case2-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400
case1-7							200	case2-7							200
case1-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400
case1-9								case2-9							
case1-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200	case2-10						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200
case1-11				case2-11											
case1-12		送風	678 [m ³ /h]	60	無	-	case2-12	60		無	-				
case1-13												38	case2-13	38	
case1-14												28	case2-14	28	
case1-15		アンダー カット	停止	-	-	パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-15		パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400				
case1-16							200	case2-16			200				
case1-17						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-17		マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400				
case1-18								case2-18							
case1-19						マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200	case2-19		マネキン1-2の往復 (調理台に平行)	200				

研究概要

本研究では、レンジフード稼働時の給気方式、エアコンの有無、IHレンジ周りの擾乱を変化させた場合の直接捕集率の測定を行う。

表 1 実験条件

実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]	実験case	レンジフード 排気量[m ³ /h] (換気回数 [回/h])	給気口 位置	エアコン条件			人体擾乱	調理台と 障害物の 距離 [mm]		
			エアコン	エアコン 風量[m ³ /h]	吹出角度 [°]						エアコン	エアコン 風量[m ³ /h]	吹出角度 [°]				
case1-1	150[m ³ /h] (5.0[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-	case2-1	300[m ³ /h] (10[回/h])	実験室 の扉	停止	-	-	無	-		
case1-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400	case2-2						パネルAの往復 (500×1,000[mm])	400		
case1-3							200	case2-3							200		
case1-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400	case2-4						パネルB-1の往復 (500×500[mm]、 床上1,500[mm])	400		
case1-5							200	case2-5							200		
case1-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400	case2-6						パネルB-2の往復 (500×500[mm]、 床上1,000[mm])	400		
case1-7							200	case2-7							200		
case1-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400	case2-8						マネキン1-1の往復 (調理台に直角)	400		
case1-9								case2-9									
case1-10								200						case2-10	200		
case1-11	アンダー カット		送風	678 [m ³ /h]	60	無	-	case2-11	アンダー カット		送風	678 [m ³ /h]	60	無	-		
case1-12								case2-12									
case1-13								case2-13									
case1-14								case2-14									
case1-15								400								case2-15	400
case1-16								200								case2-16	200
case1-17								400								case2-17	400
case1-18	200	case2-18	200														
case1-19		case2-19															

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 直接捕集率測定の概要
- 4 直接捕集率の測定結果
- 5 まとめ

直接捕集率測定の概要

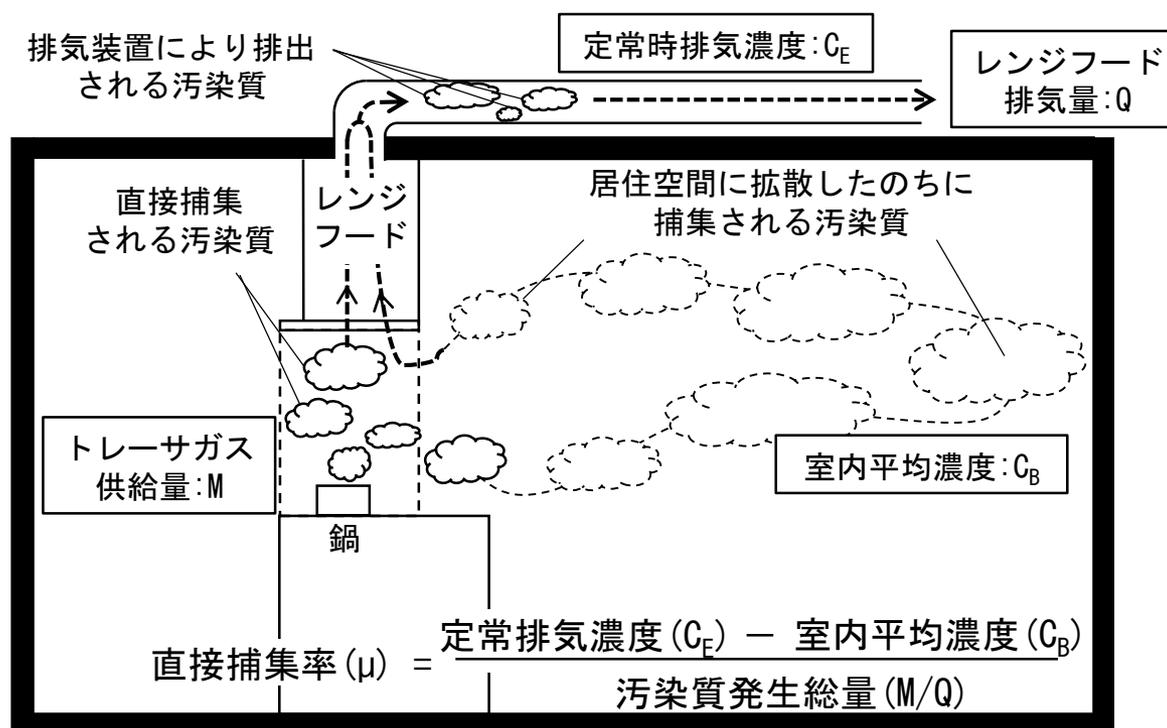


図6 直接捕集率の概念

直接捕集率測定の概要

レンジフードによる汚染質の捕集率を「排気装置により排出される汚染質と汚染質発生総量との比」と定義すると、閉鎖空間ではレンジフードの性能が悪く、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。

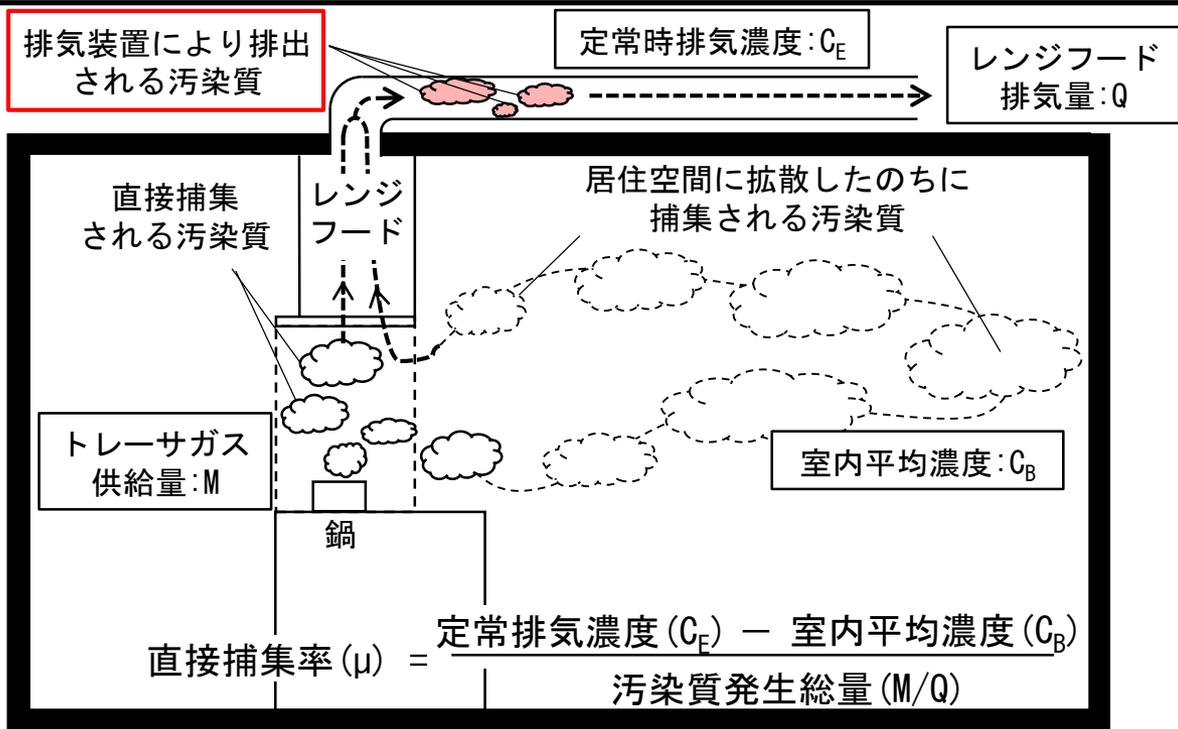


図6 直接捕集率の概念

直接捕集率測定の概要

レンジフードによる汚染質の捕集率を「排気装置により排出される汚染質と汚染質発生総量との比」と定義すると、閉鎖空間ではレンジフードの性能が悪く、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。

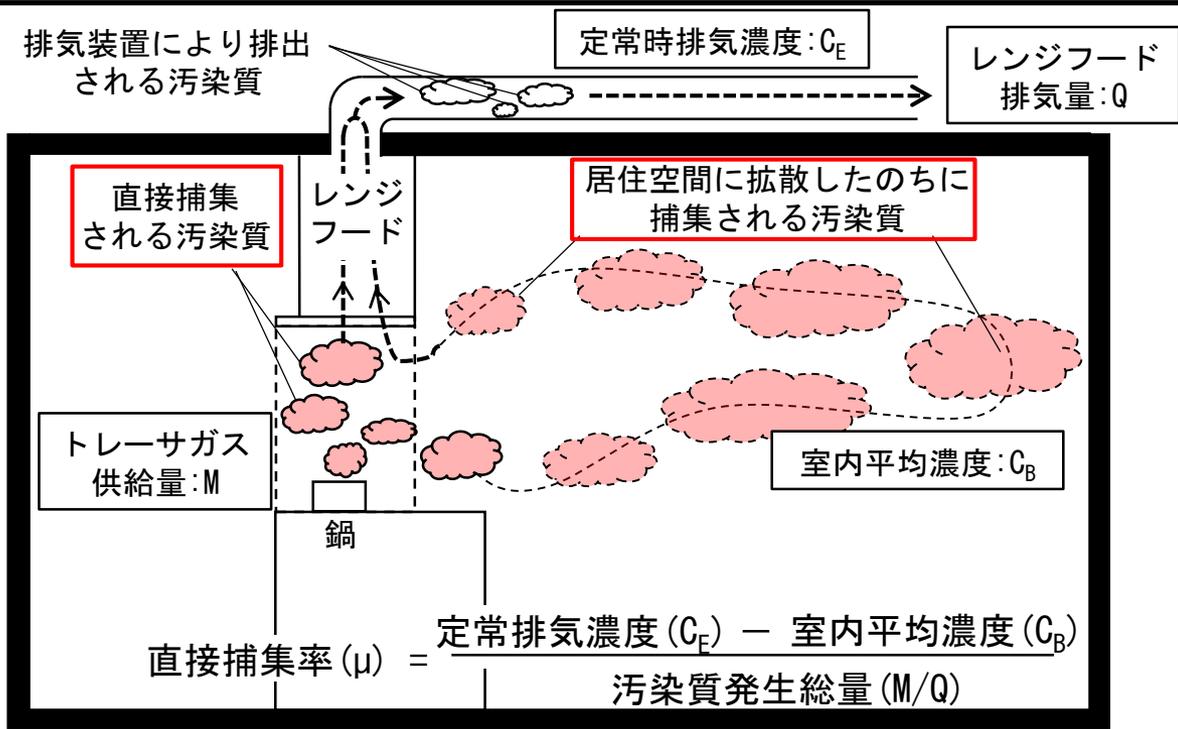


図6 直接捕集率の概念

直接捕集率測定の概要

室内に拡散せずにレンジフードで直接捕集される汚染質の割合(直接捕集率)を求める必要がある

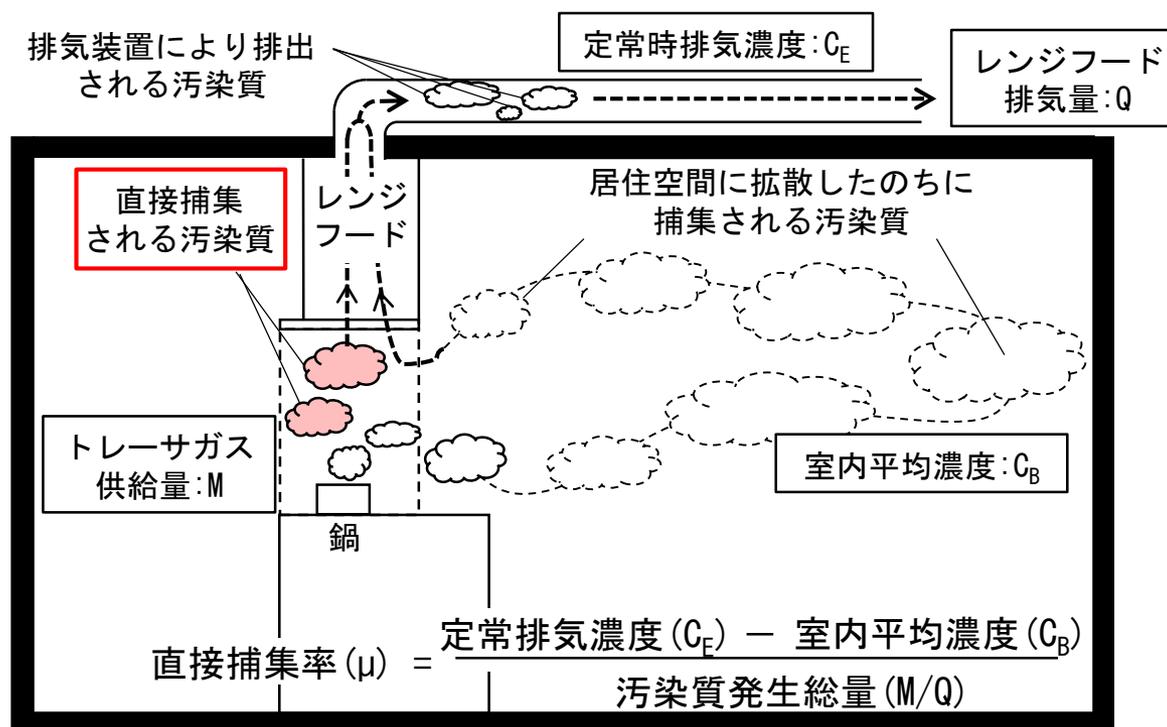


図6 直接捕集率の概念

直接捕集率測定の概要

これに対して、倉渕らは実際の厨房環境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(ストップ法)**^{文2)}を提案している。

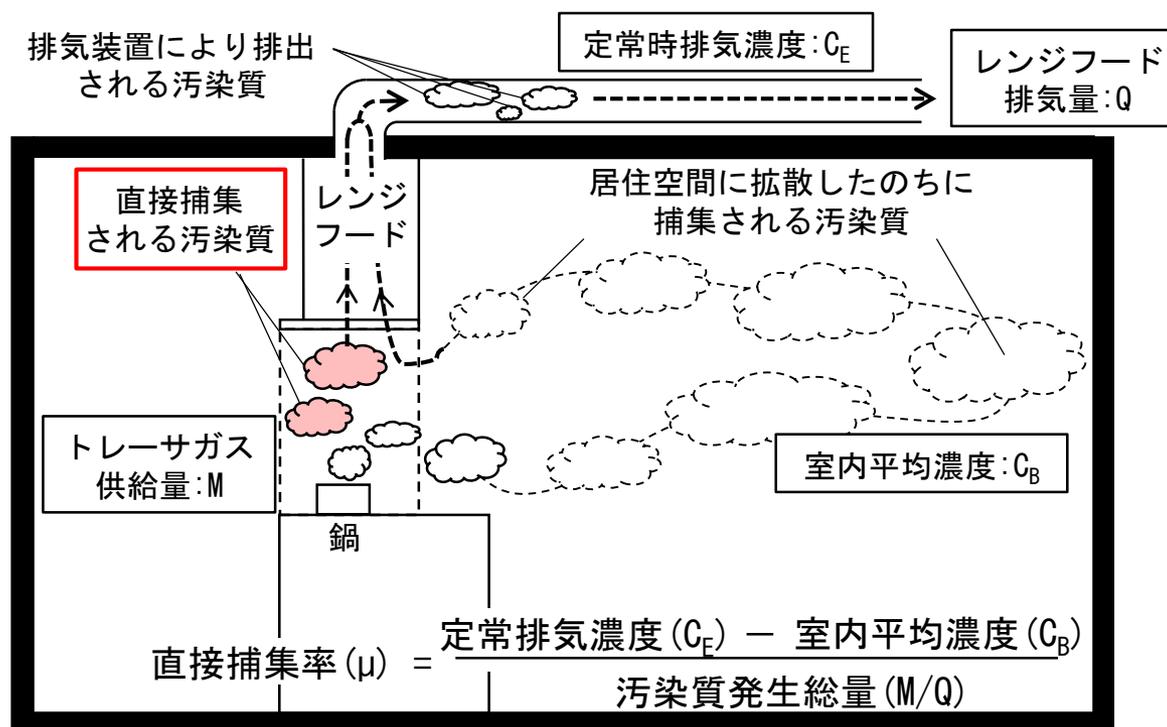
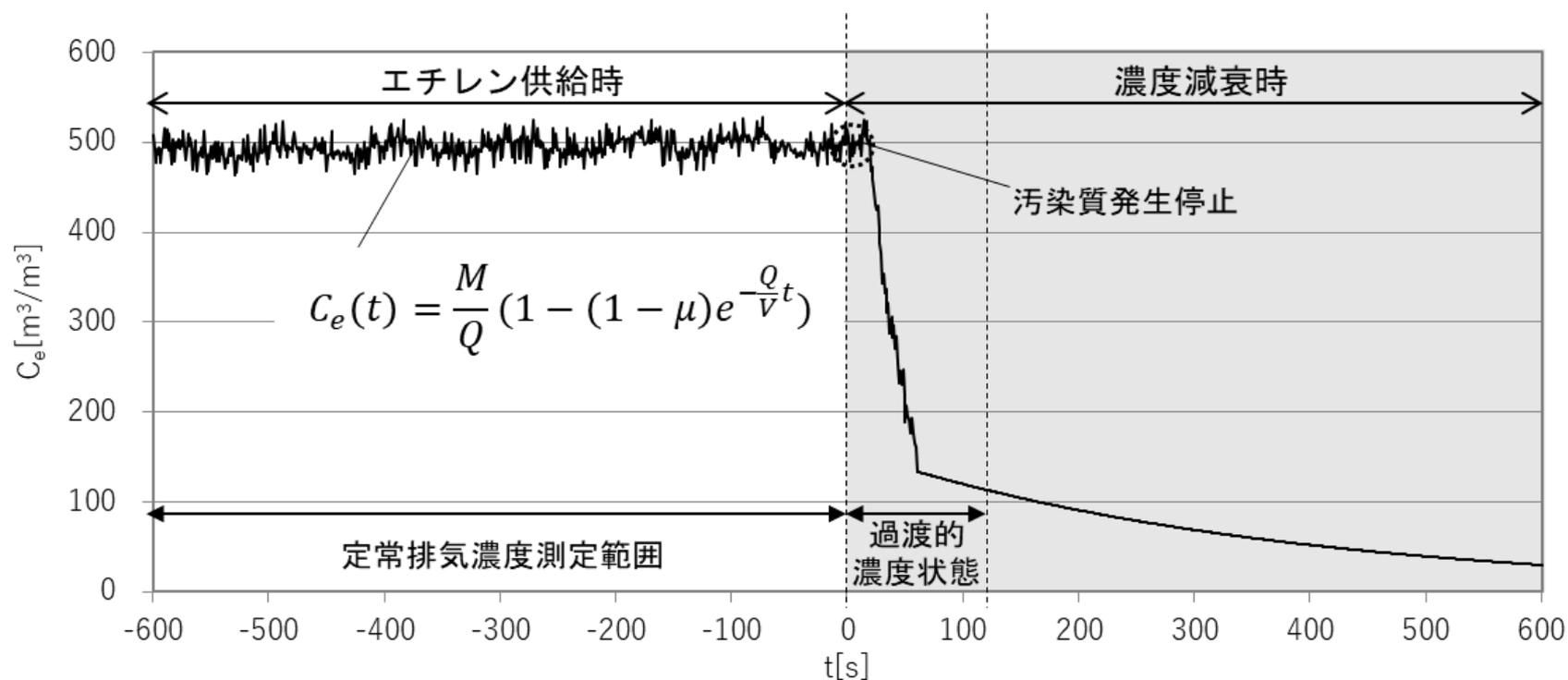


図6 直接捕集率の概念

文2) 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

直接捕集率測定の概要

初めに供給したエチレンが100[%]捕集される条件での排気ダクト内のエチレン濃度(完全捕集濃度: M/Q)を測定する。その後、レンジフードの排気濃度が定常状態となるまでエチレンを供給し、定常排気濃度(C_E)を測定する。

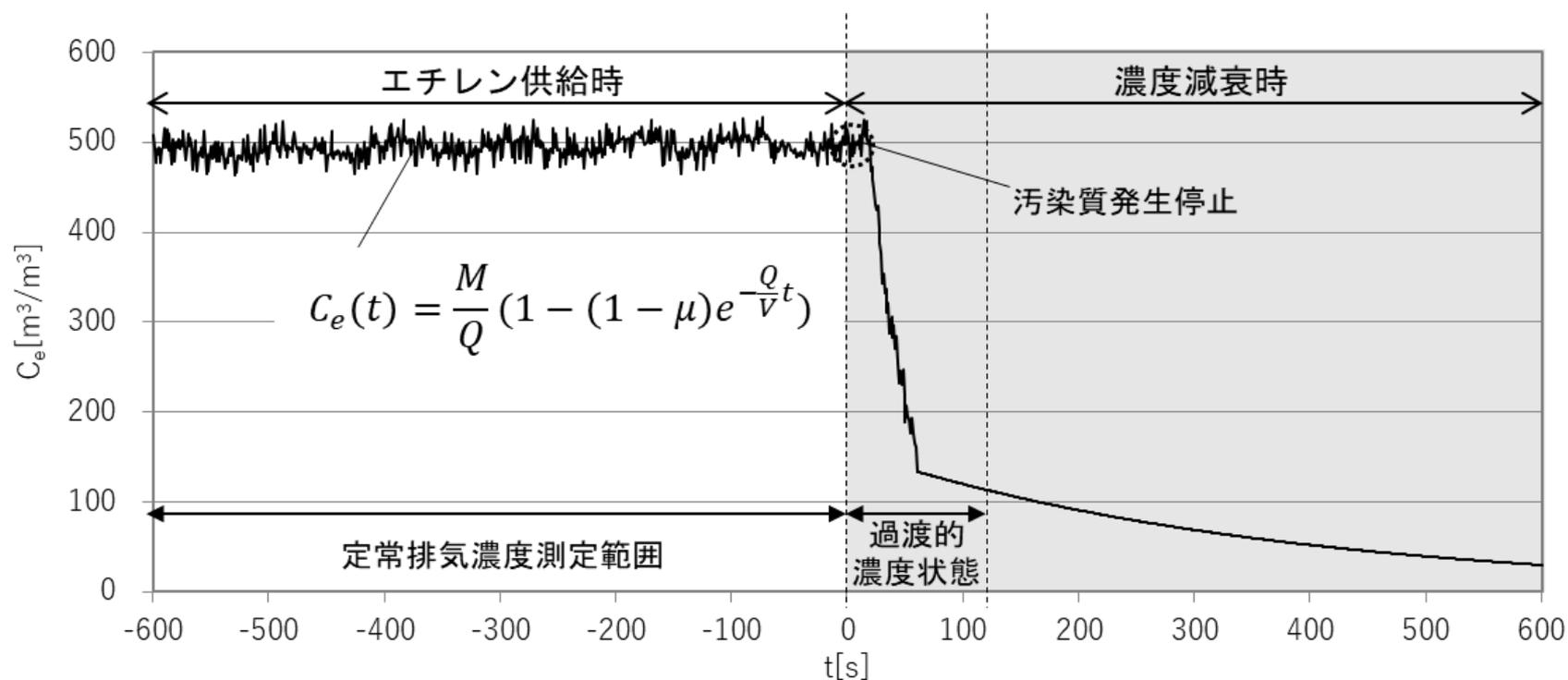


(a) 排気ダクト内の汚染質濃度変化

図7 非定常法(ストップ法)の概要

直接捕集率測定の概要

エチレンの供給を停止し、その減衰曲線を指数近似することにより、エチレン供給停止時の室内平均濃度 (C_B) を推定し、直接捕集率 (μ) を(1)式により算出する。

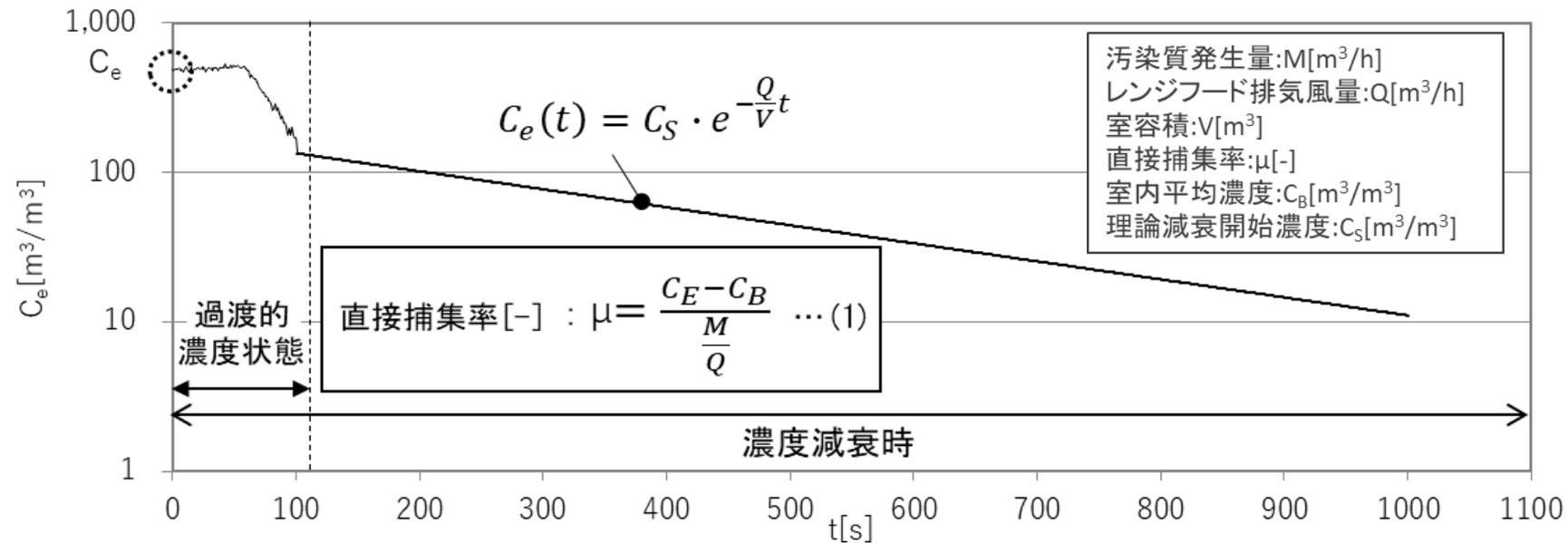


(a) 排気ダクト内の汚染質濃度変化

図7 非定常法(ストップ法)の概要

直接捕集率測定の概要

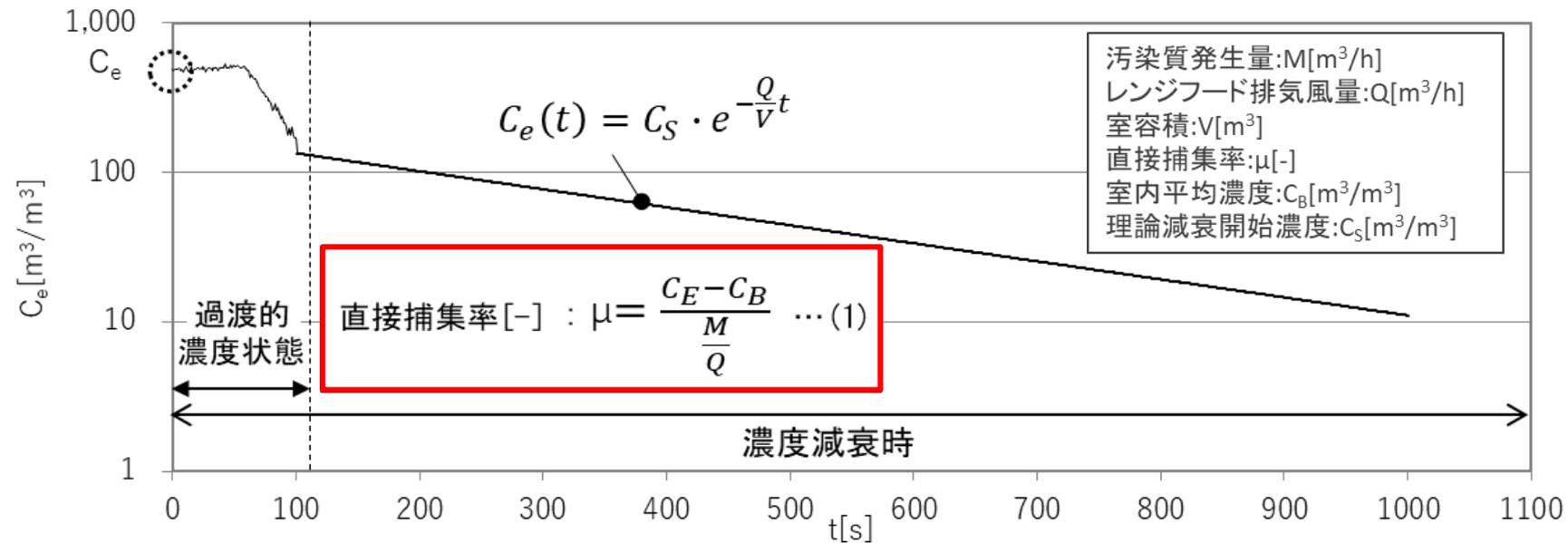
エチレンの供給を停止し、その減衰曲線を指数近似することにより、エチレン供給停止時の室内平均濃度 (C_B) を推定し、直接捕集率 (μ) を(1)式により算出する。



(b) 濃度減衰時における排気ダクト内の汚染質濃度変化
 図7 非定常法(ストップ法)の概要

直接捕集率測定の概要

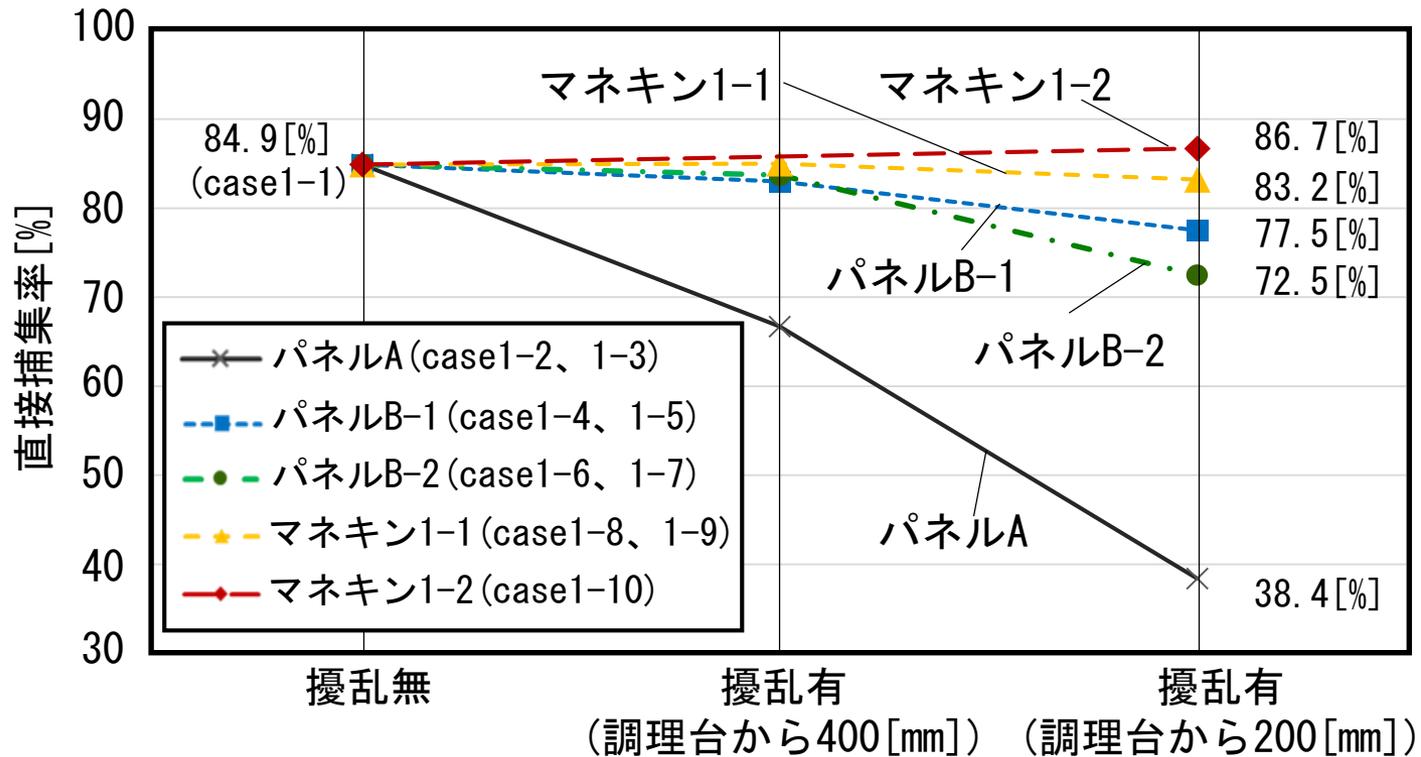
エチレンの供給を停止し、その減衰曲線を指数近似することにより、エチレン供給停止時の室内平均濃度 (C_B) を推定し、直接捕集率 (μ) を(1)式により算出する。



(b) 濃度減衰時における排気ダクト内の汚染質濃度変化
 図7 非定常法(ストップ法)の概要

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 直接捕集率測定の概要
- 4 直接捕集率の測定結果
- 5 まとめ

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

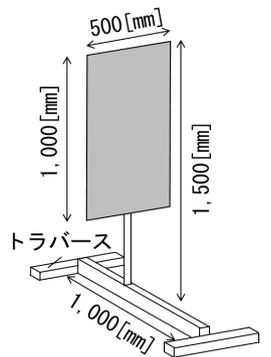
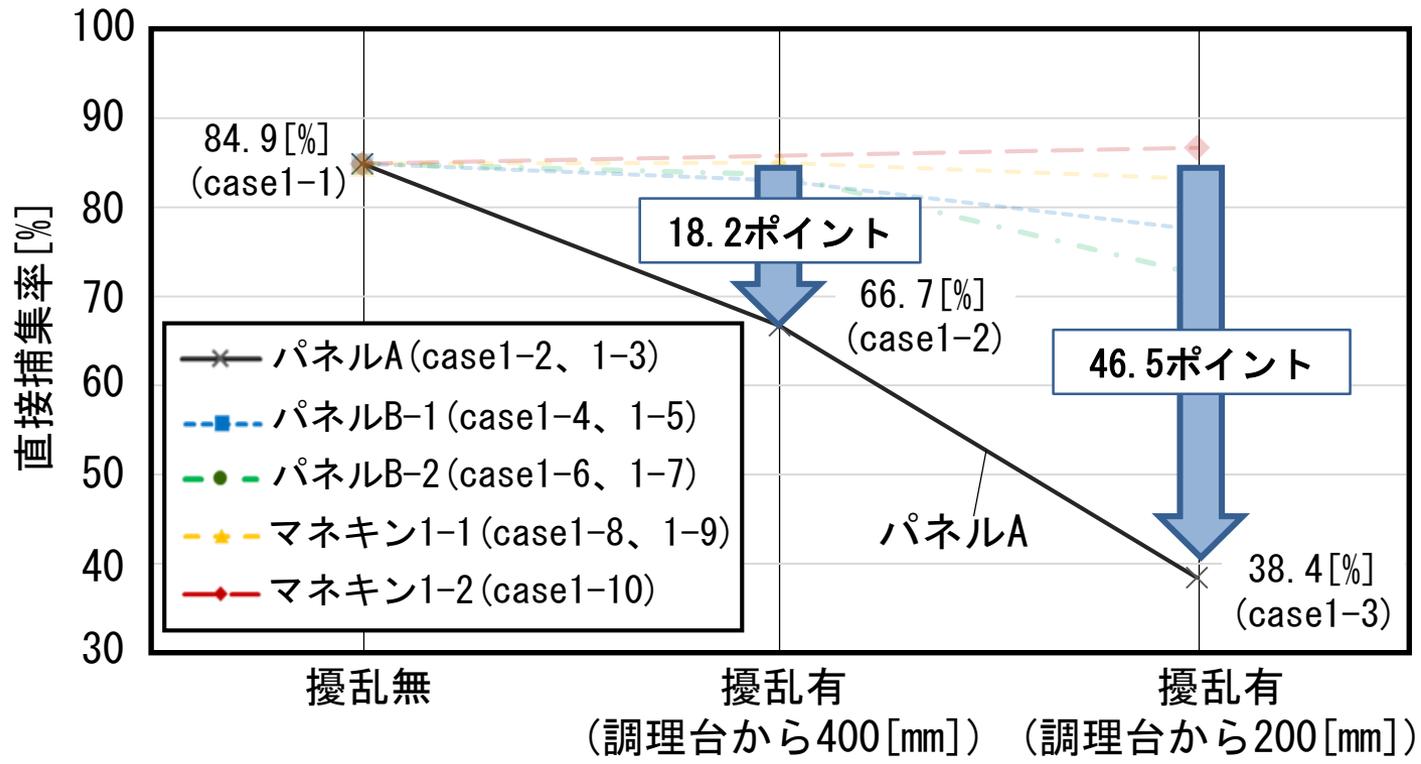


(a) case1 (レンジフード排気量150[m³/h])

図8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

擾乱の無いcase1-1に比較して、パネルA (500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ)) を往復させたcase1-2、case1-3の直接捕集率は18.2~46.5ポイント低下する。



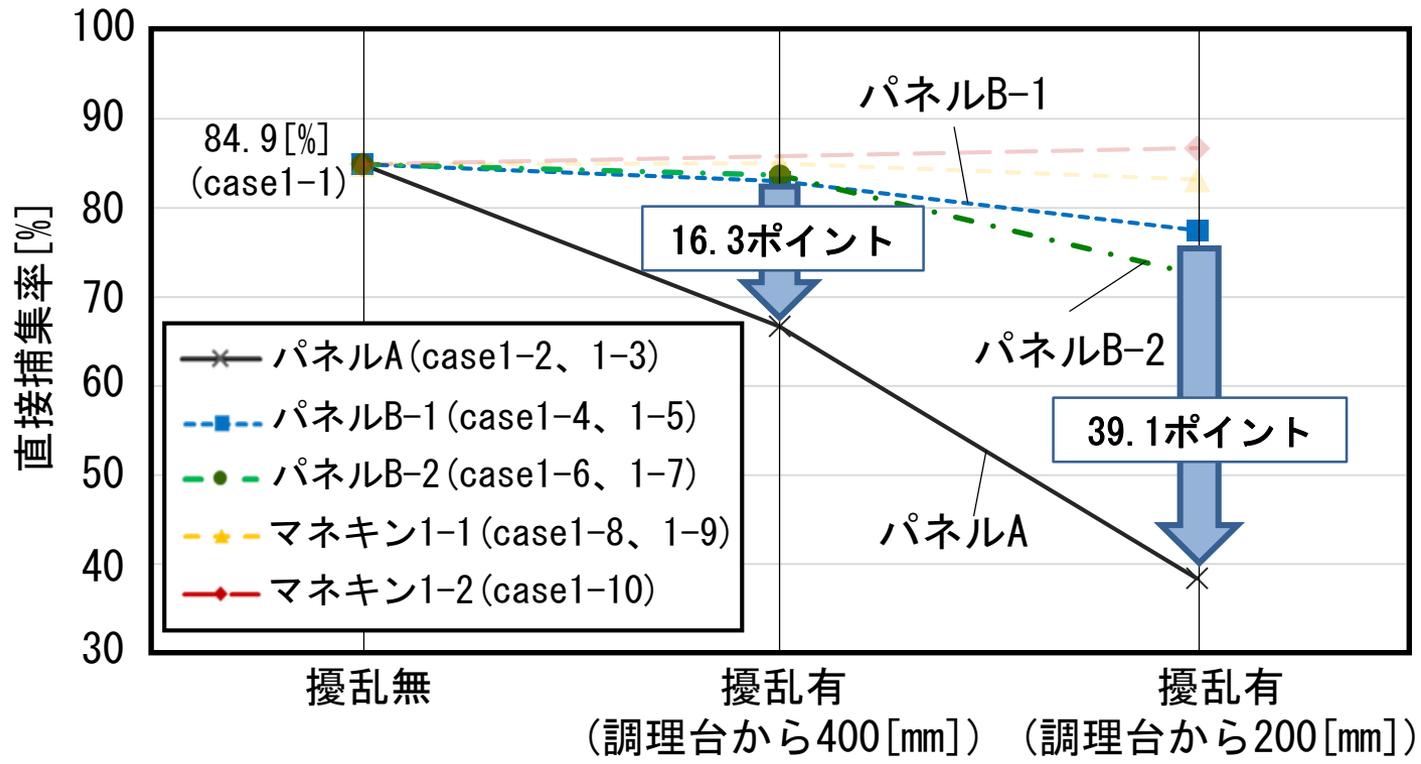
(a) パネルA

図 擾乱発生装置の概要

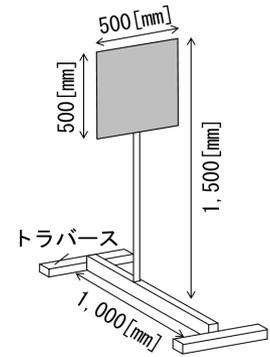
図 8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

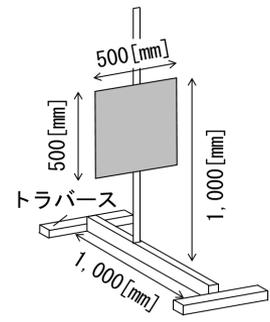
パネルB-1、B-2 (500 [mm] (幅) × 500 [mm] (高さ)) を往復させた場合に比較して、パネルAを往復させた場合の直接捕集率は16.3~39.1ポイント低下する。



(a) case1 (レンジフード排気量150[m³/h])



(b) パネルB-1



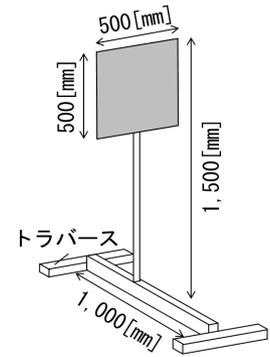
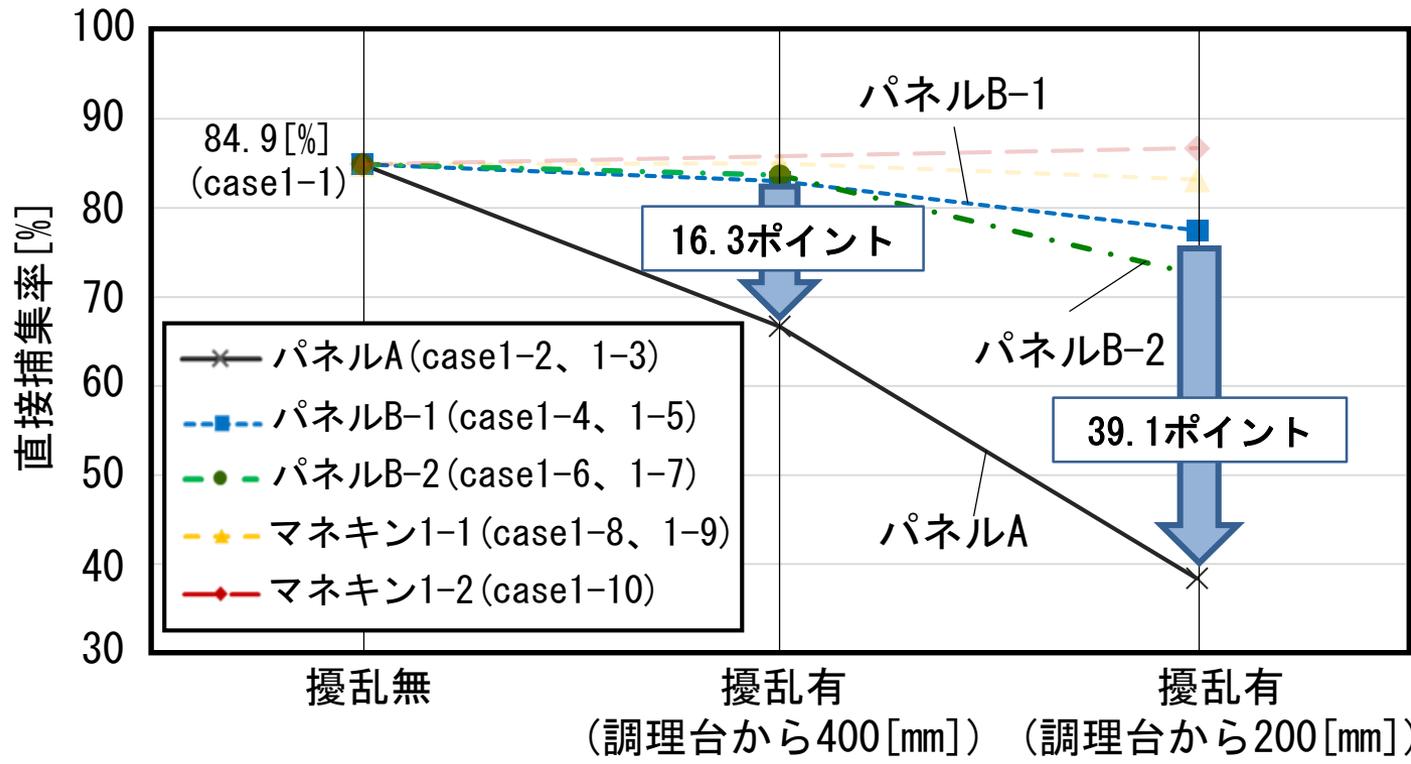
(c) パネルB-2

図8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

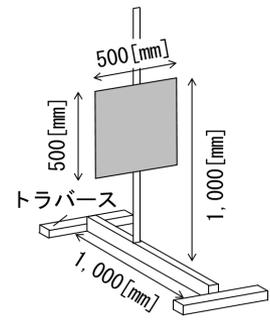
図 擾乱発生装置の概要

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

移動させるパネルの面積が大きいと擾乱が大きくなるからと考えられる。



(b) パネルB-1



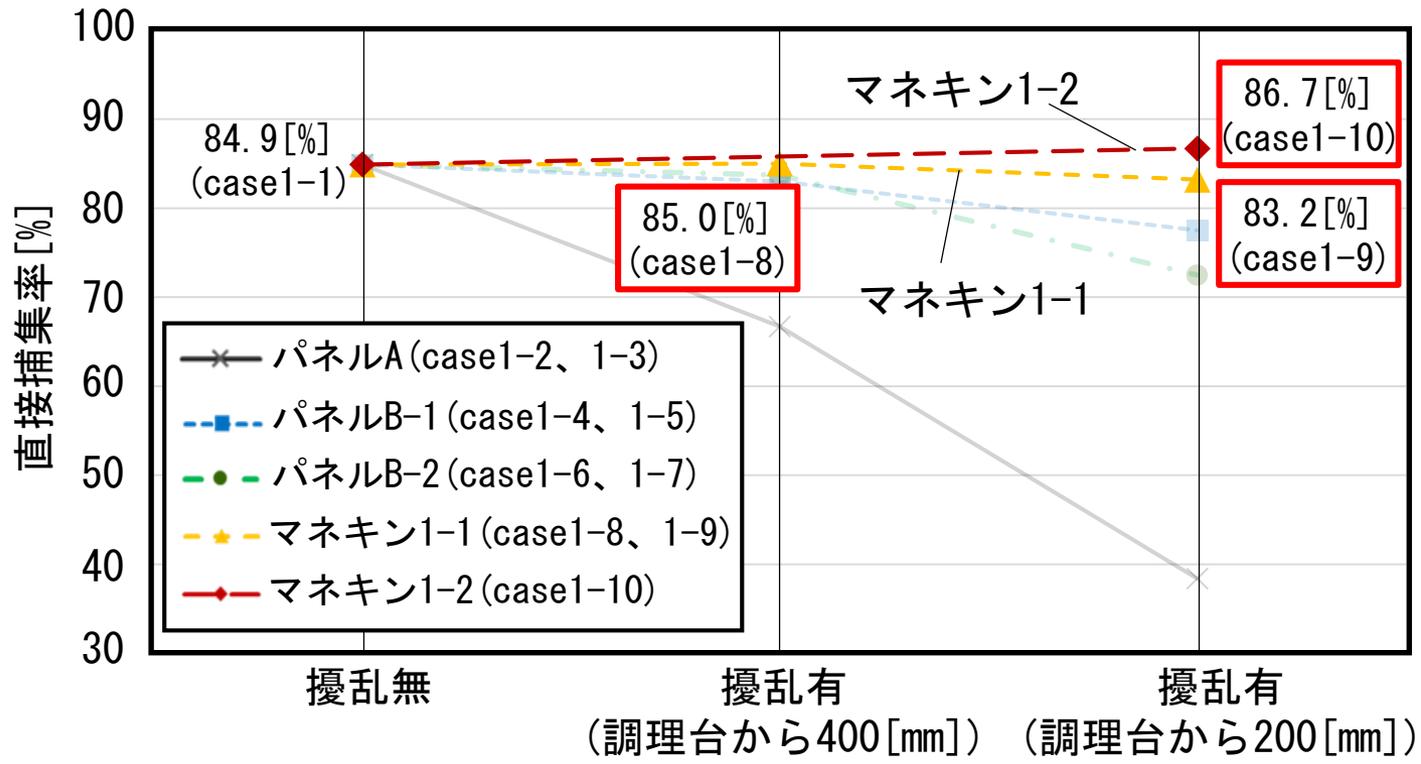
(c) パネルB-2

図 擾乱発生装置の概要

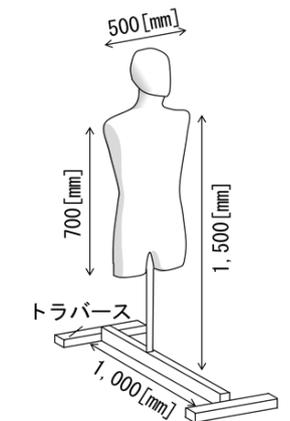
図 8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

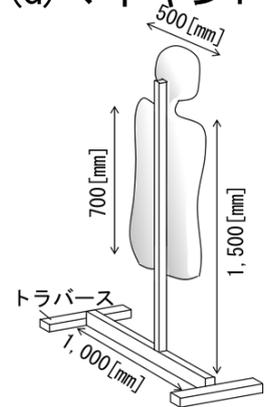
マネキンを往復させた場合の直接捕集率は、擾乱の無いcase1-1と殆ど同様である。



(a) case1 (レンジフード排気量150[m³/h])



(d) マネキン1-1



(e) マネキン1-2

図 擾乱発生装置の概要

図 8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

パネルが移動する場合はパネル端部で剥離流が生じるが、マネキンのような角の無い物体が移動する場合は剥離流が殆ど生じず、鍋上の上昇気流に与える影響が小さいためと考えられる。



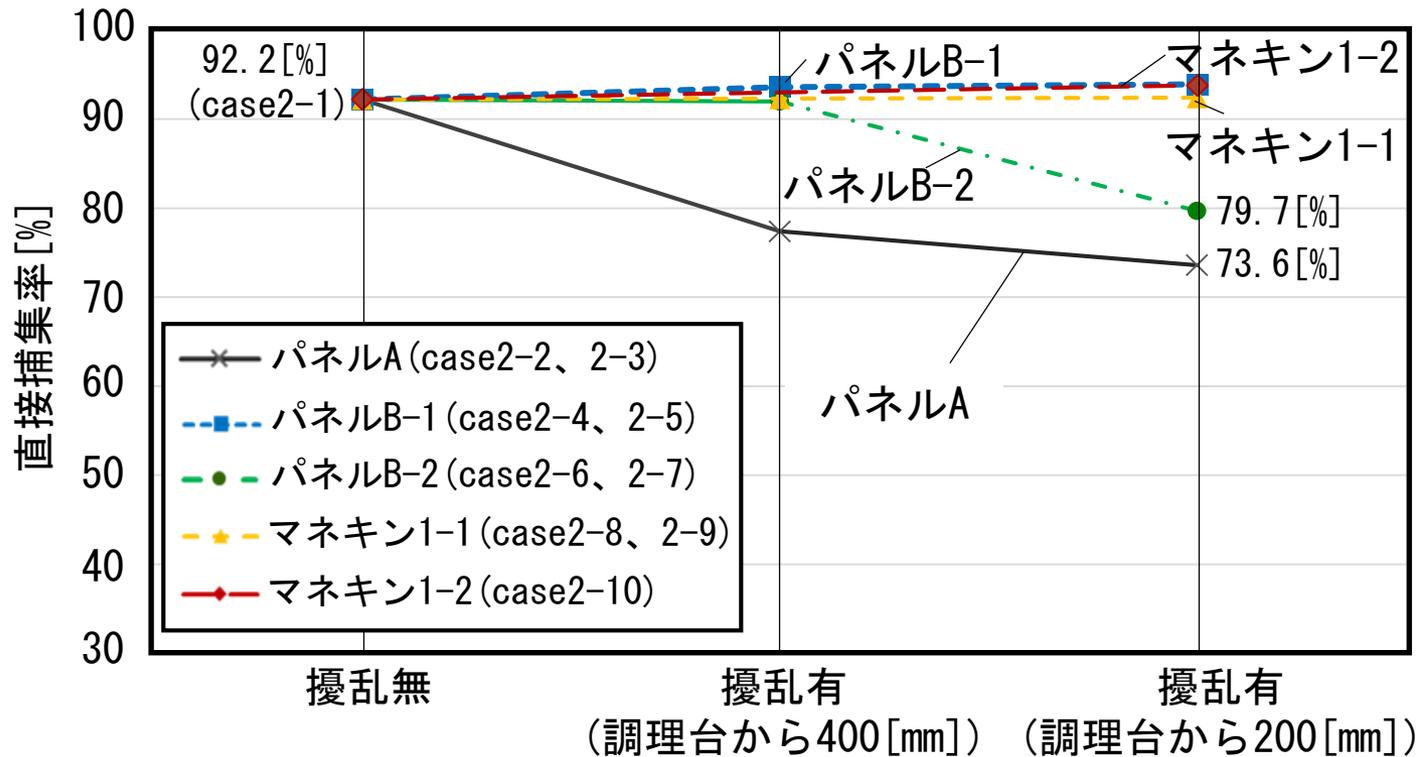
(a) case1-3 (パネルA往復)



(b) case1-10 (マネキン1-2往復)

動画 直接捕集率測定時のIHレンジ周辺の気流性状

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

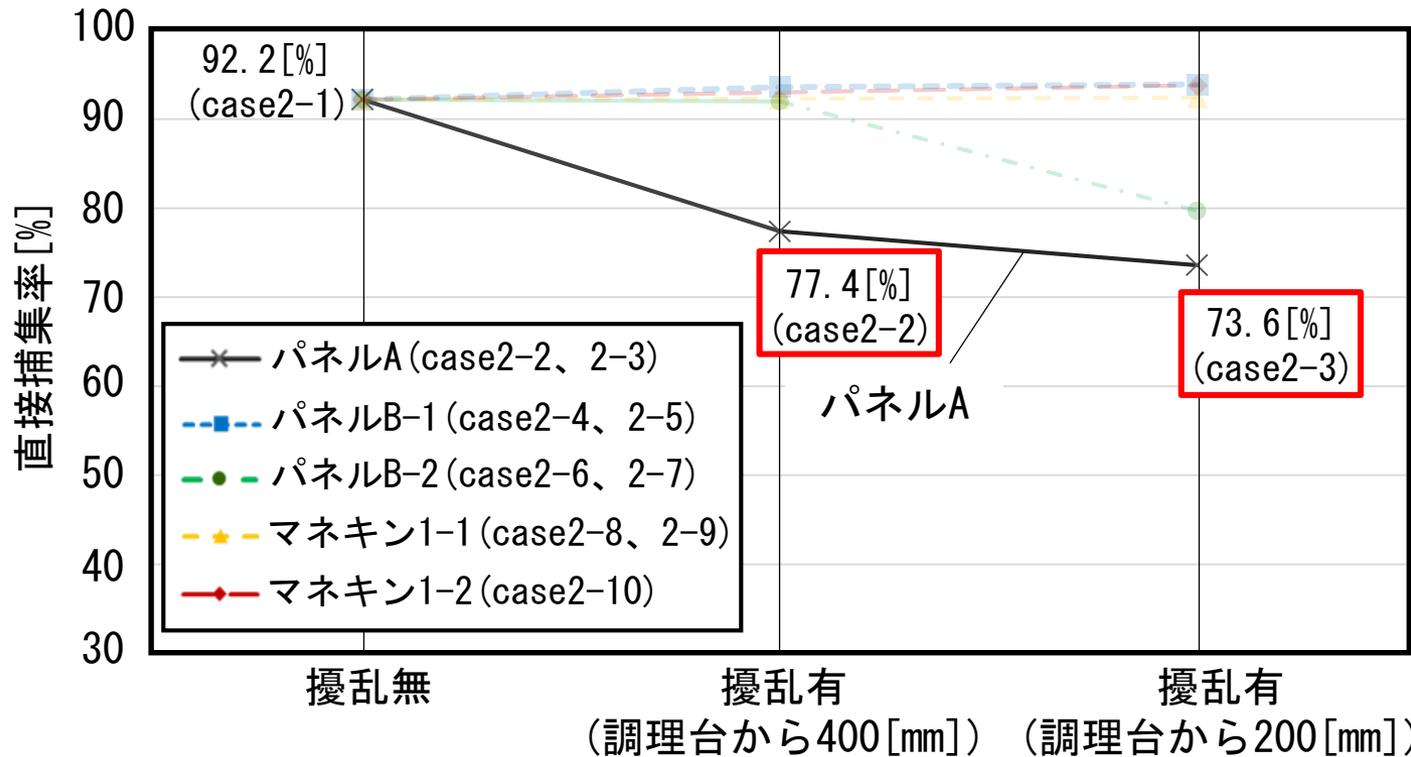


(b) case2 (レンジフード排気量300[m³/h])

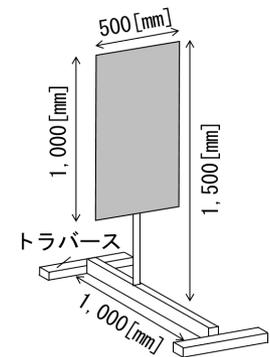
図8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

レンジフード排気量が150[m³/h]のcase1と同様に、**パネルA**を往復させた場合の直接捕集率が最も低くなる。



(b) case2 (レンジフード排気量300[m³/h])



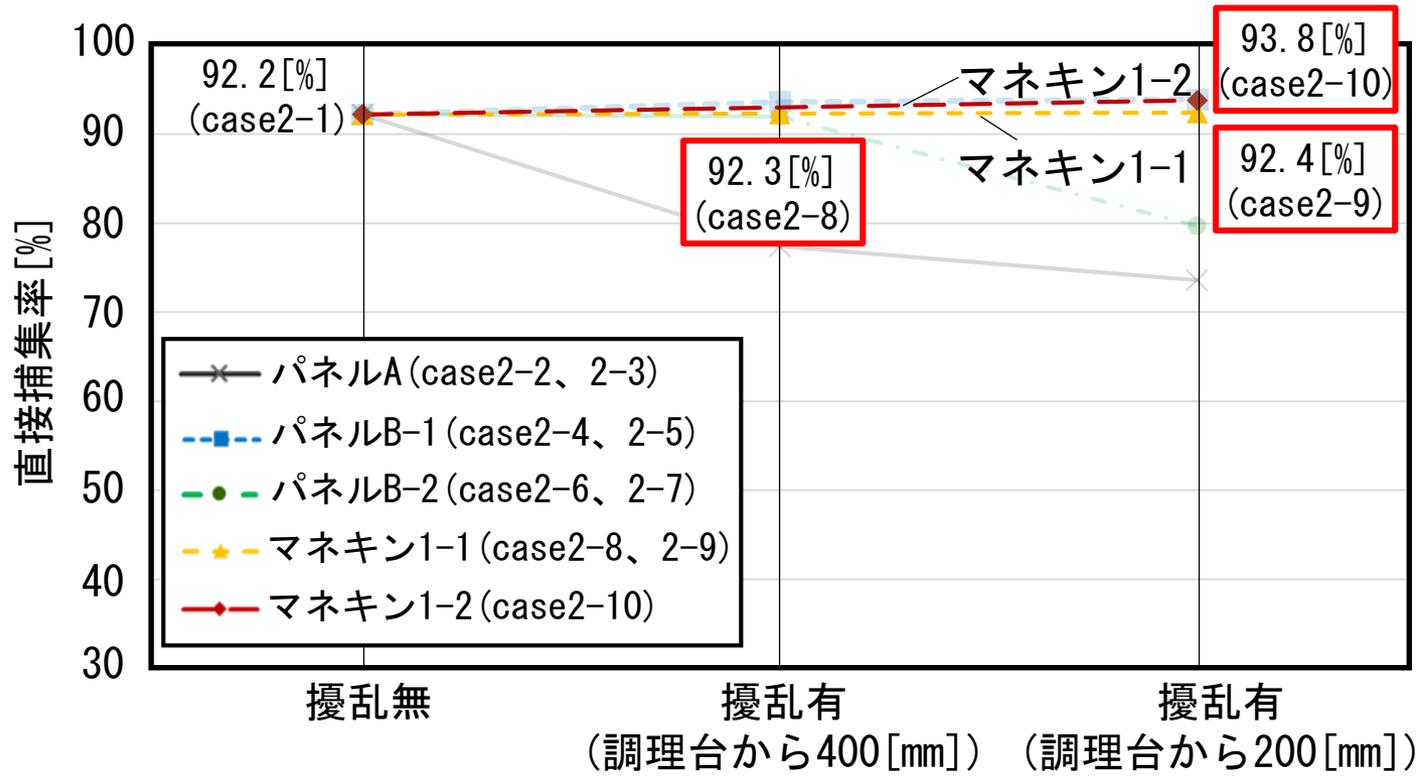
(a) パネルA

図 擾乱発生装置の概要

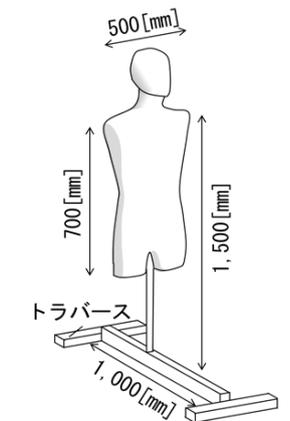
図 8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率)

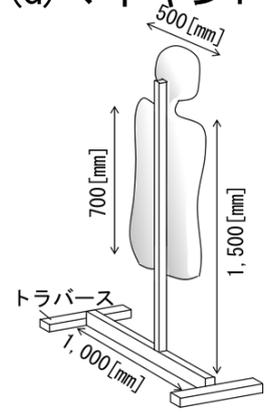
マネキンを往復させた場合の直接捕集率は、擾乱の無いcase2-1と殆ど同様である。



(b) case2 (レンジフード排気量300[m³/h])



(d) マネキン1-1



(e) マネキン1-2

図 擾乱発生装置の概要

図 8 各擾乱発生装置稼働時の直接捕集率の測定結果 (実験室扉開放)

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

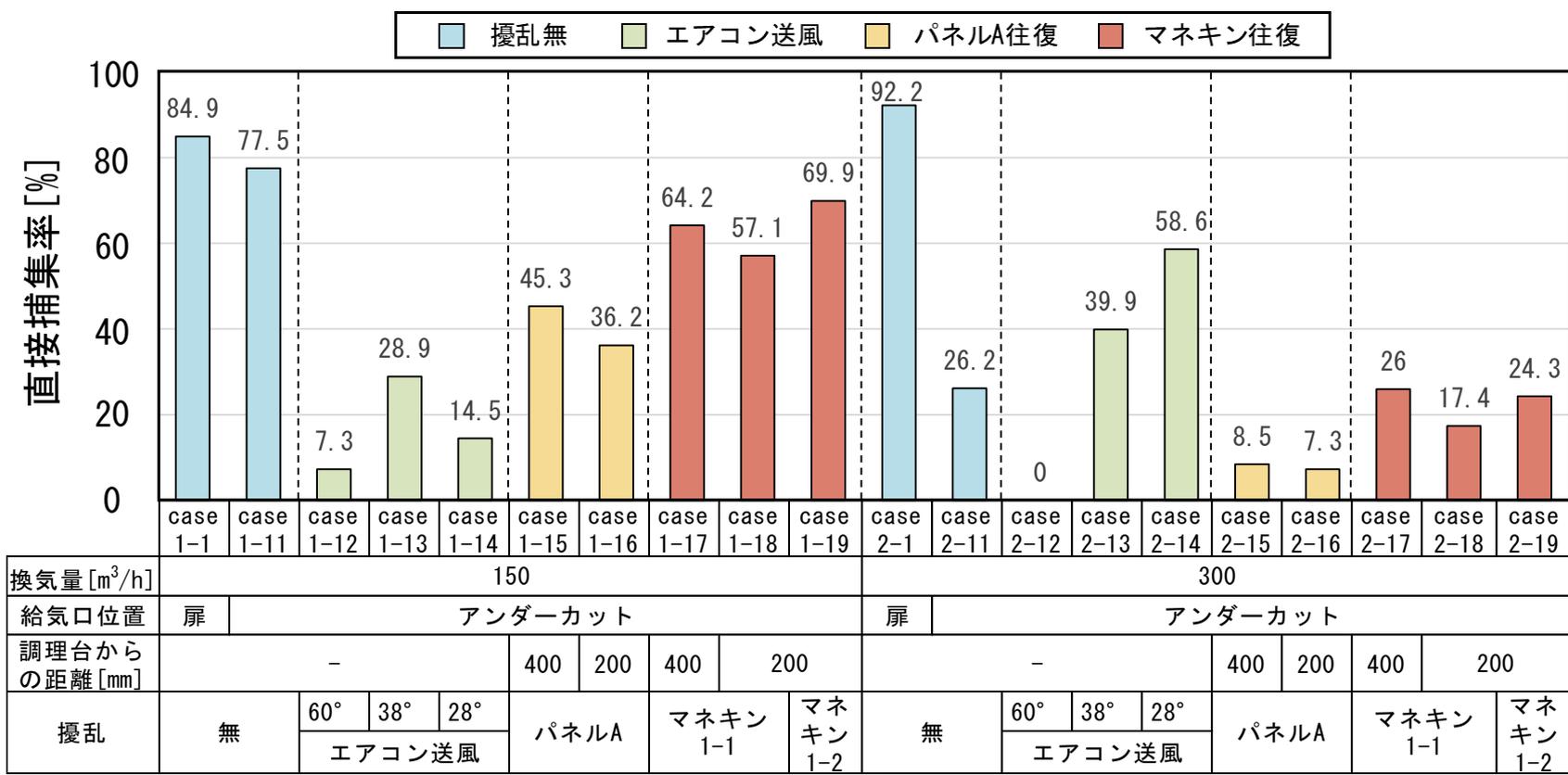


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を150[m³/h]とし、アンダーカットから排気量分を給気した場合、**エアコンの気流、パネルAの往復による擾乱、マネキンの往復による擾乱の順で直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きくなる。**

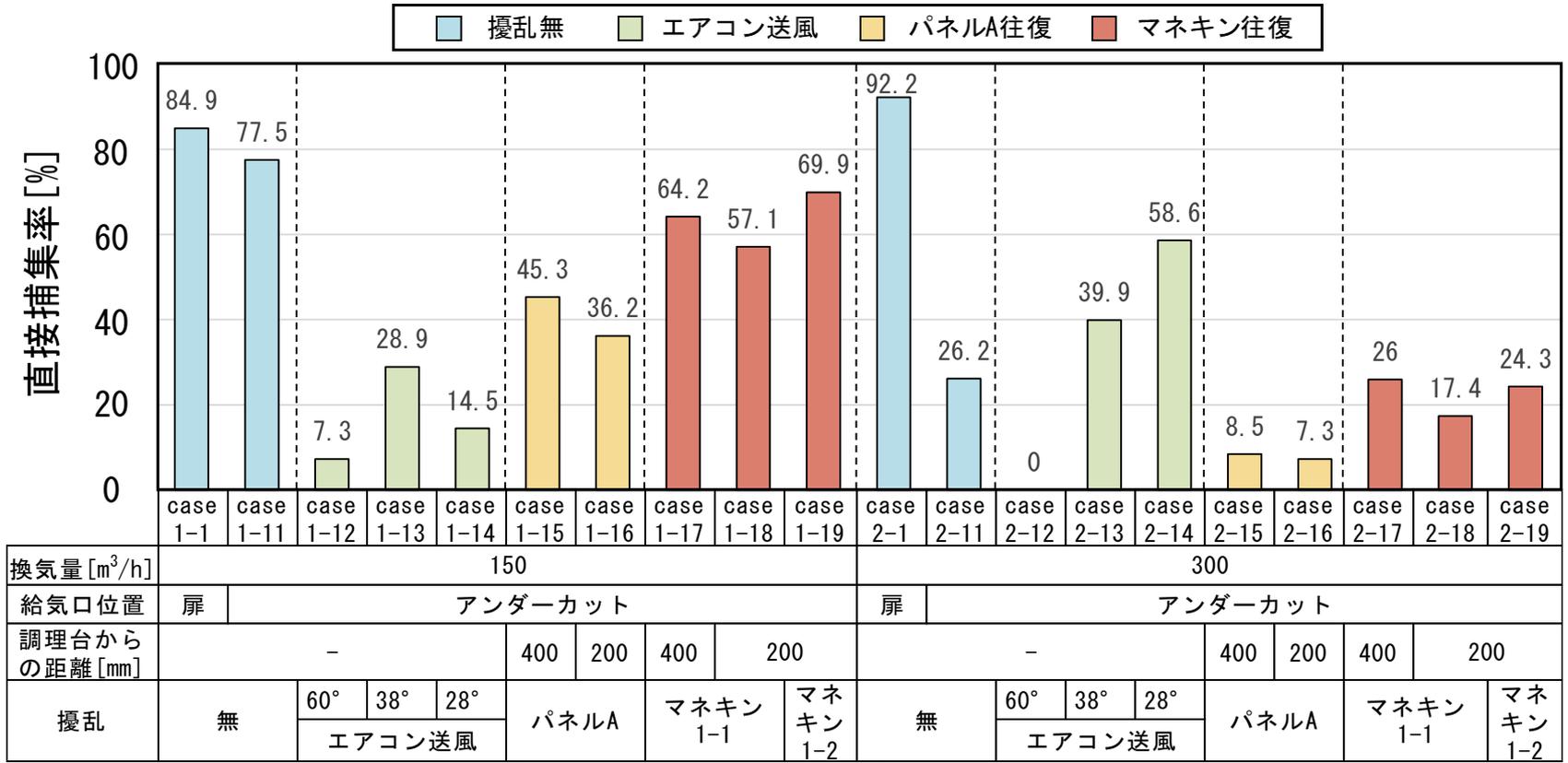


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を150[m³/h]とし、アンダーカットから排気量分を給気した場合、**エアコンの気流、パネルAの往復による擾乱、マネキンの往復による擾乱の順で直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きくなる。**

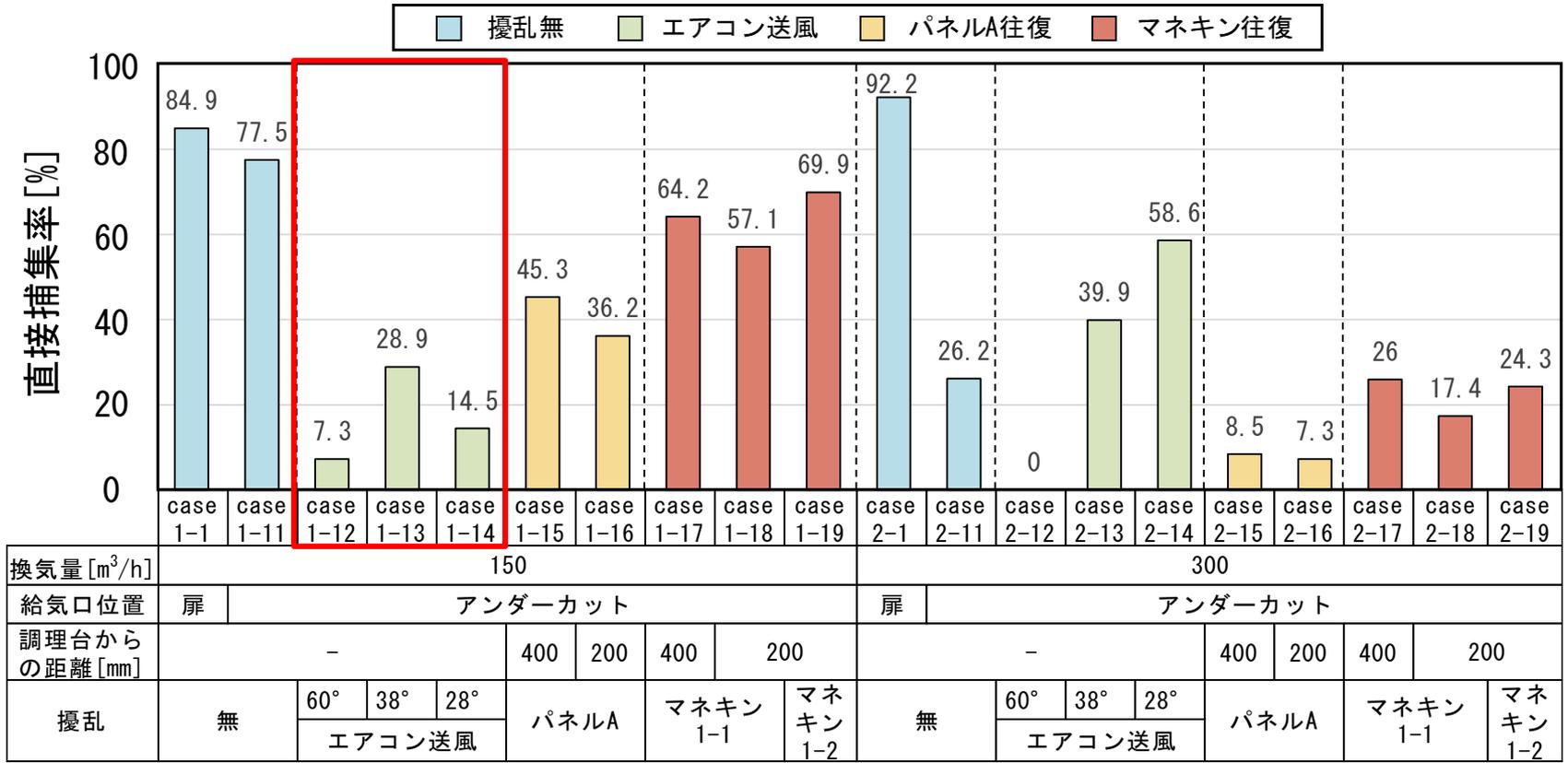


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を150[m³/h]とし、アンダーカットから排気量分を給気した場合、**エアコンの気流、パネルAの往復による擾乱、マネキンの往復による擾乱の順で直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きくなる。**

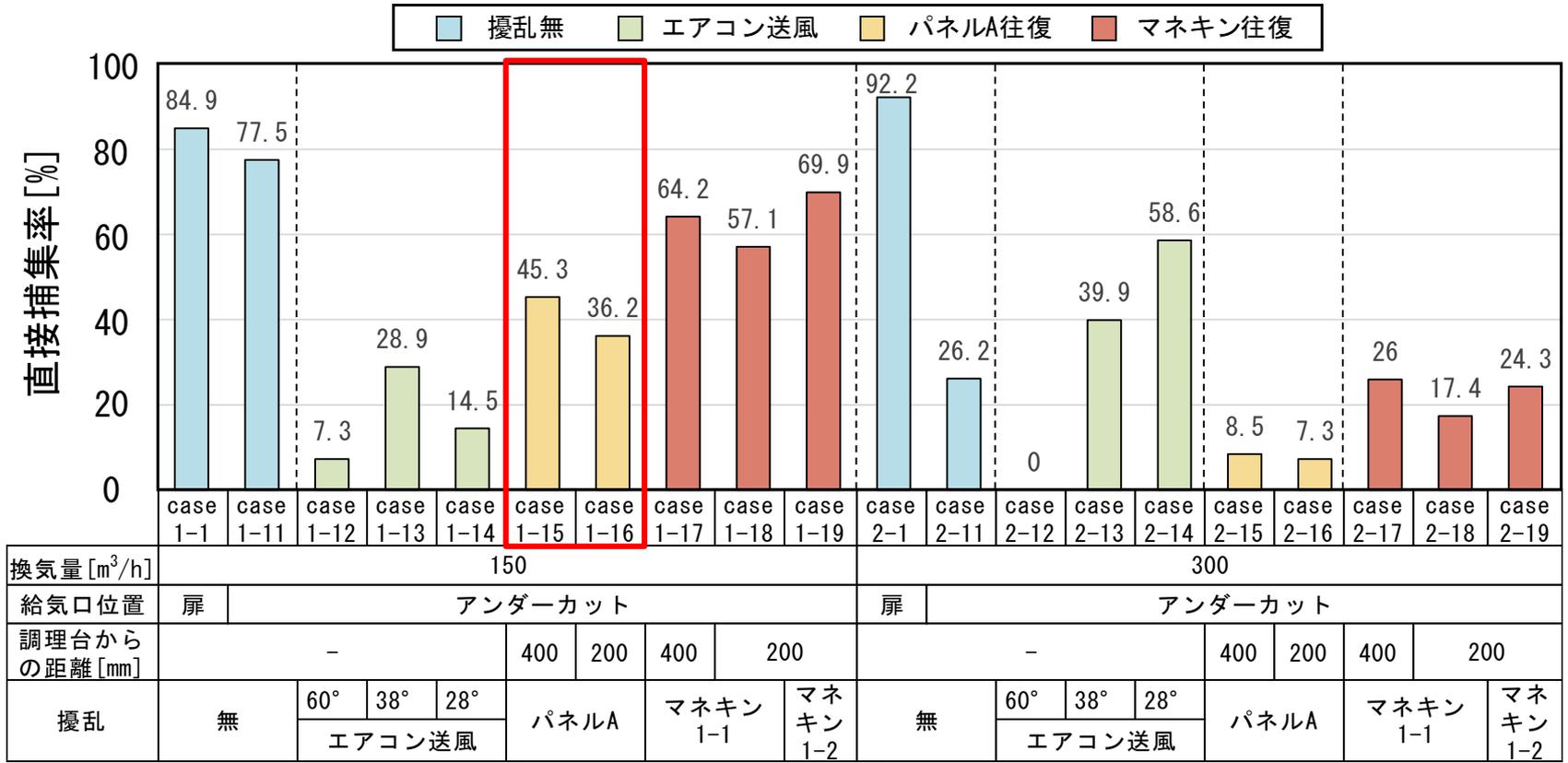


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を150[m³/h]とし、アンダーカットから排気量分を給気した場合、**エアコンの気流、パネルAの往復による擾乱、マネキンの往復による擾乱の順で直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きくなる。**

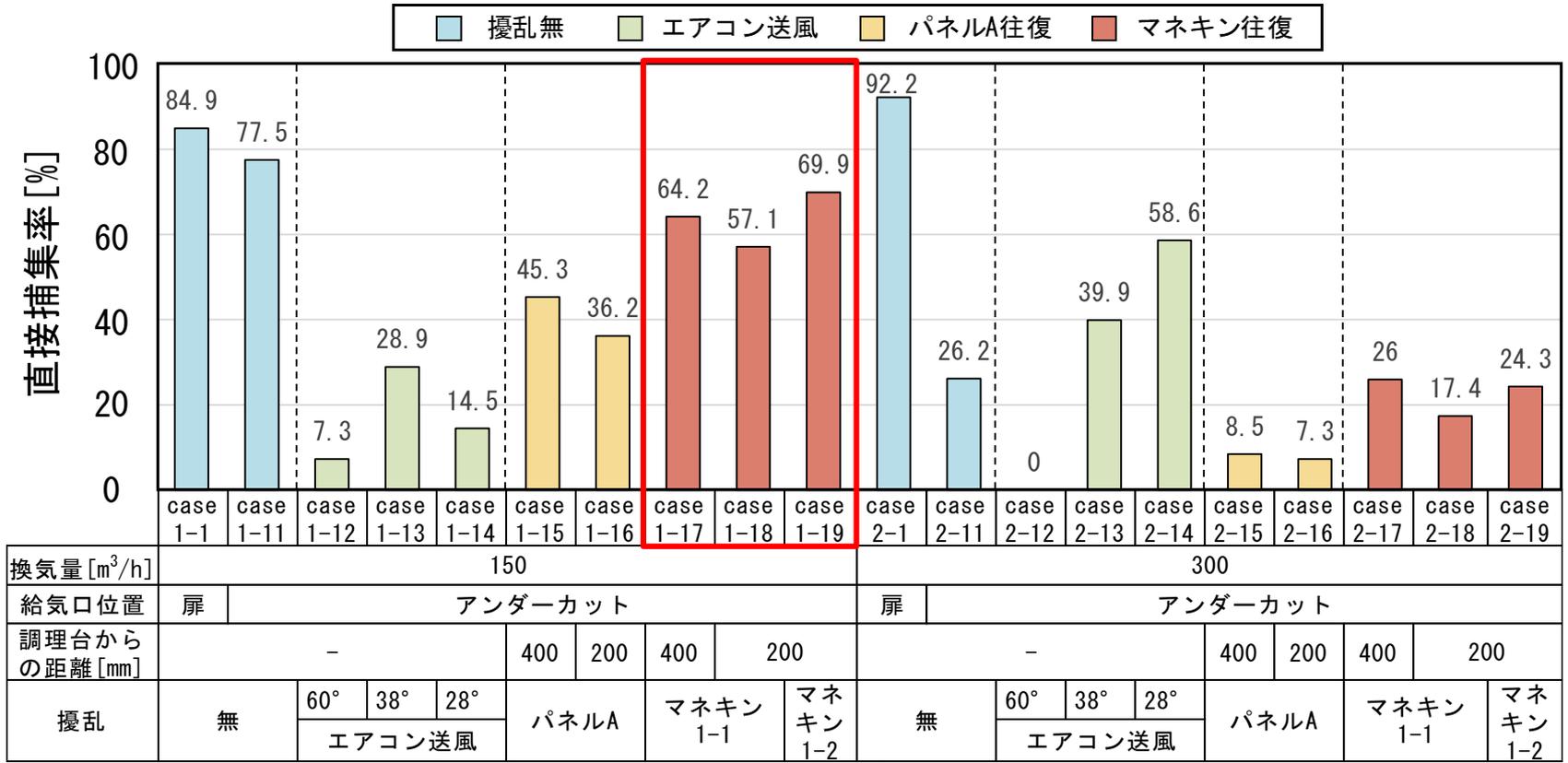


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を300[m³/h]とし、実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気したcase2-11では、直接捕集率は26.2[%]となり、実験室の扉を開放したcase2-1に比較して66.0ポイント、レンジフード排気量が150[m³/h]のcase1-11に比較して51.3ポイント低下する。

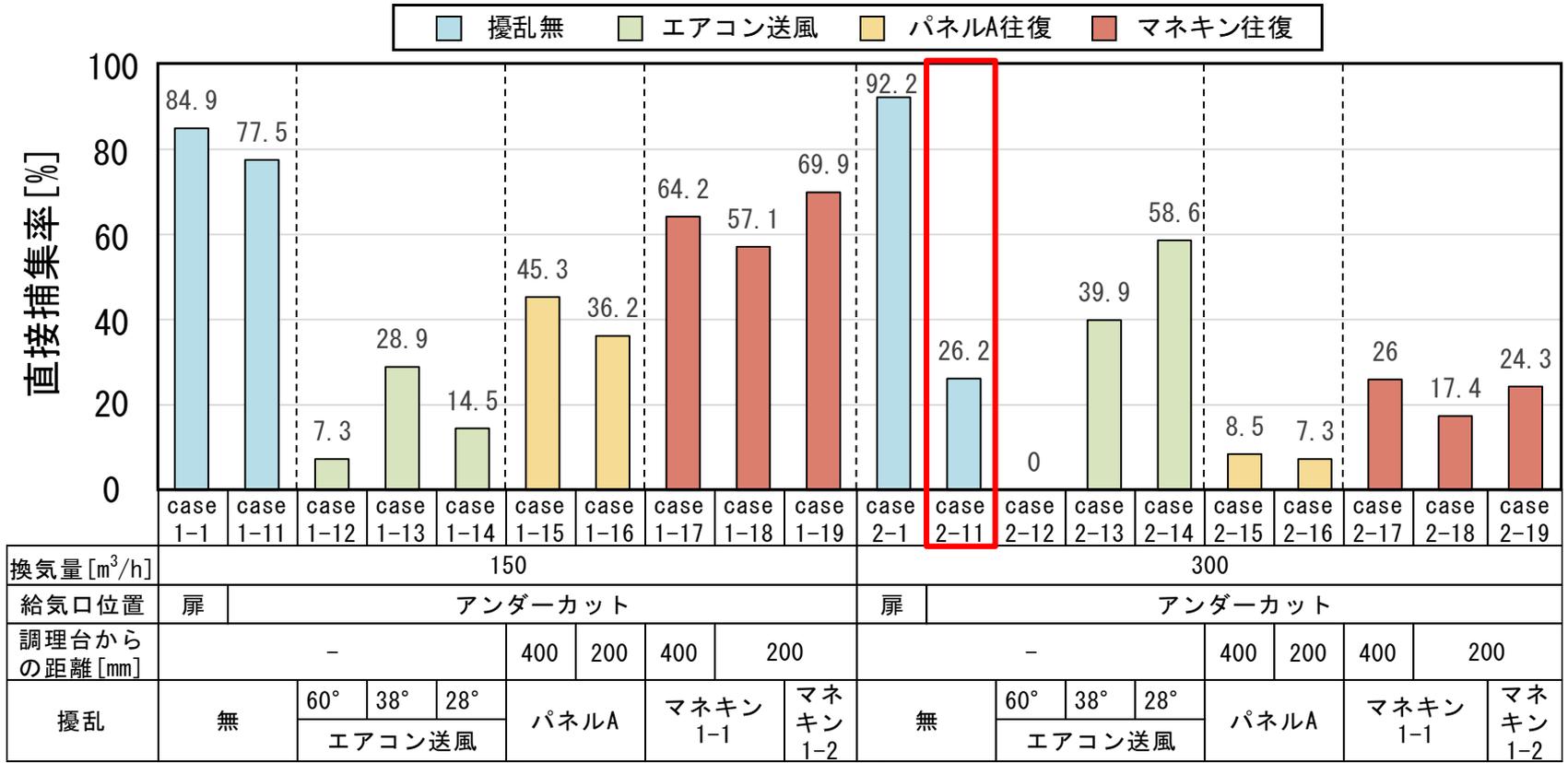


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を300[m³/h]とし、実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気したcase2-11では、直接捕集率は26.2[%]となり、実験室の扉を開放したcase2-1に比較して66.0ポイント、レンジフード排気量が150[m³/h]のcase1-11に比較して51.3ポイント低下する。

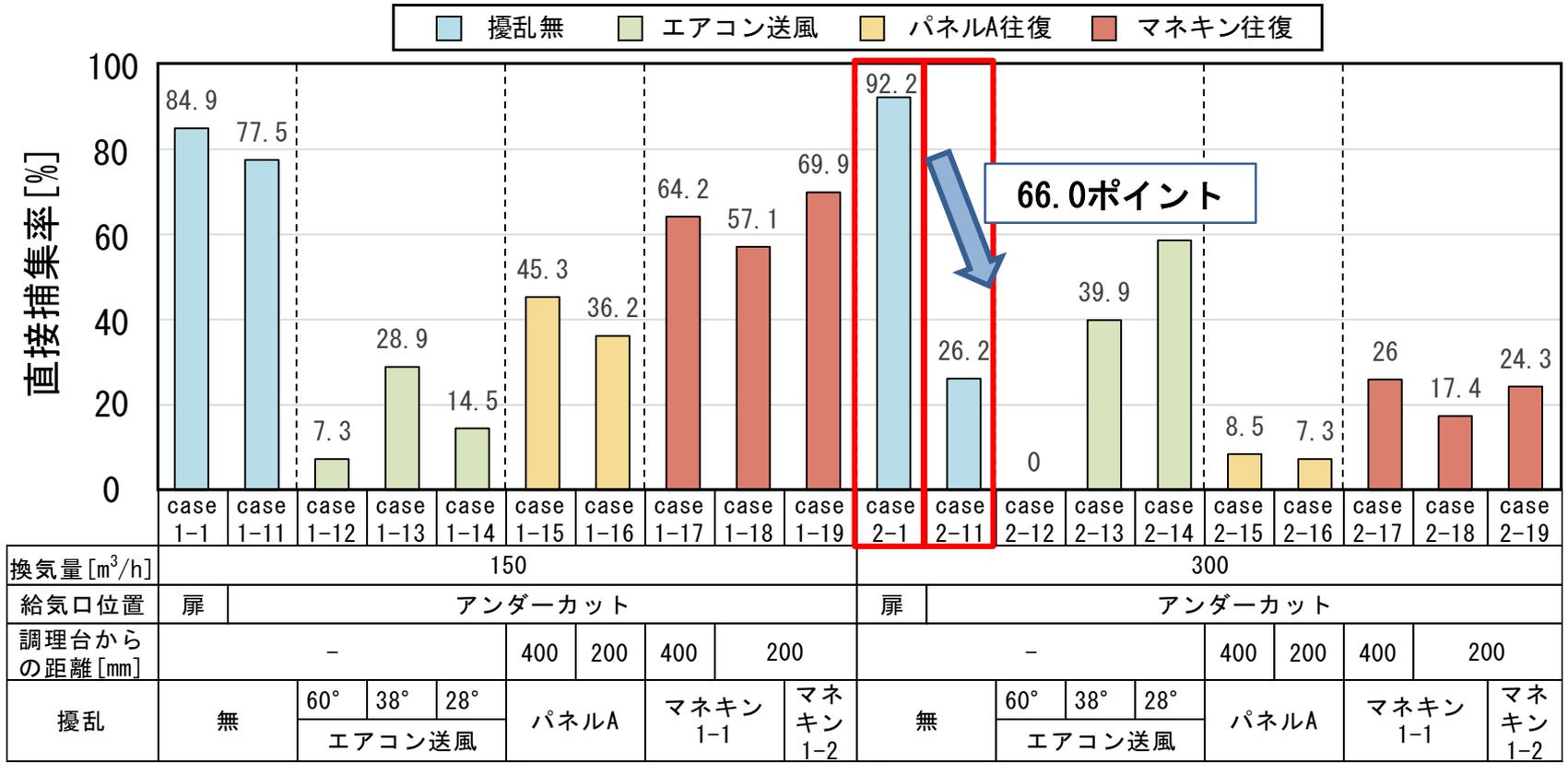


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量を300[m³/h]とし、実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気したcase2-11では、直接捕集率は26.2[%]となり、実験室の扉を開放したcase2-1に比較して66.0ポイント、レンジフード排気量が150[m³/h]のcase1-11に比較して51.3ポイント低下する。

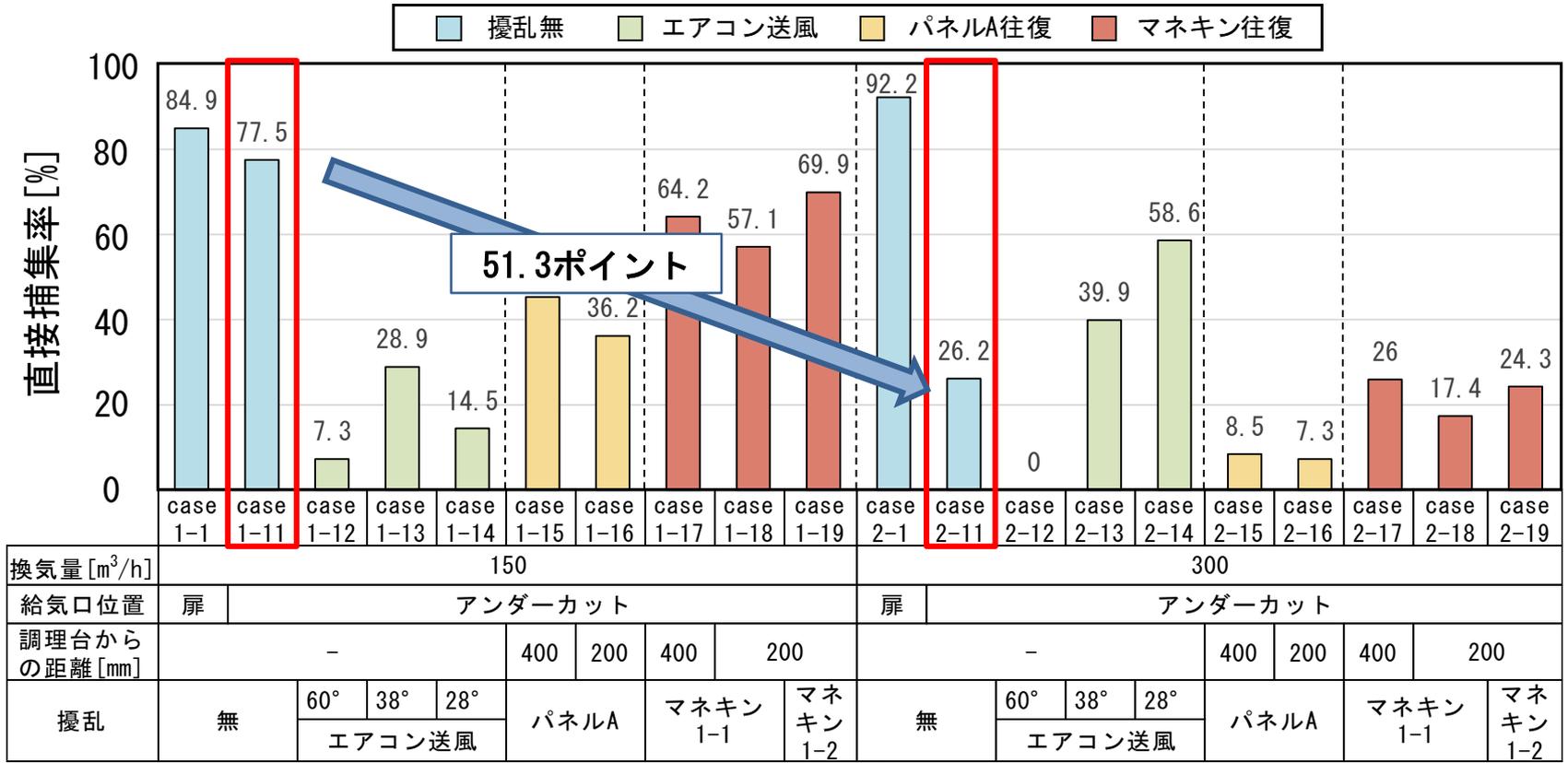


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

レンジフード排気量の増加に伴い、アンダーカットからの給気風速が増加し、**給気擾乱の影響が大きくなったため**と考えられる。

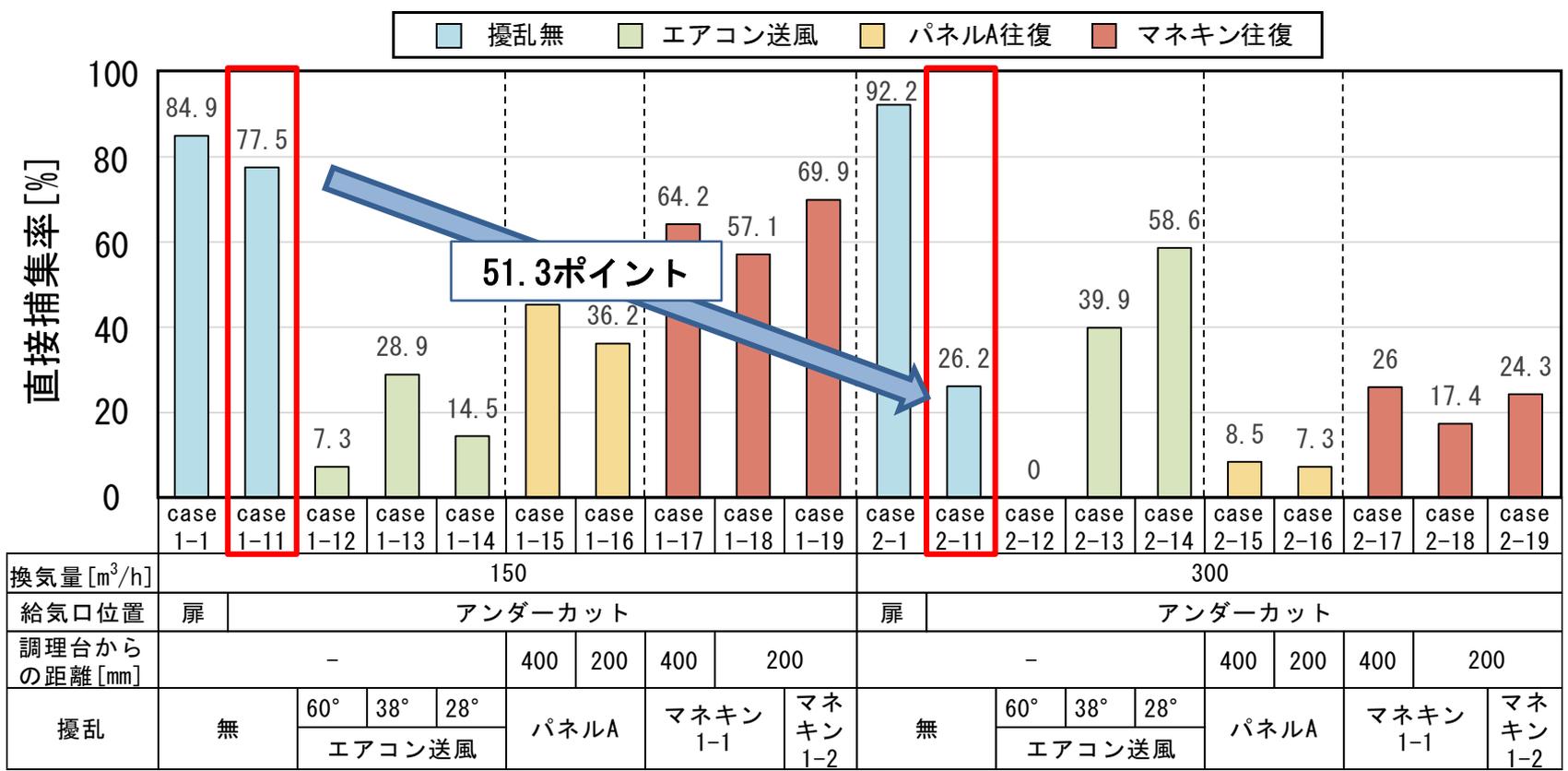


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

マネキンの往復による擾乱に比較して、パネルAの往復による擾乱の方が直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きい。

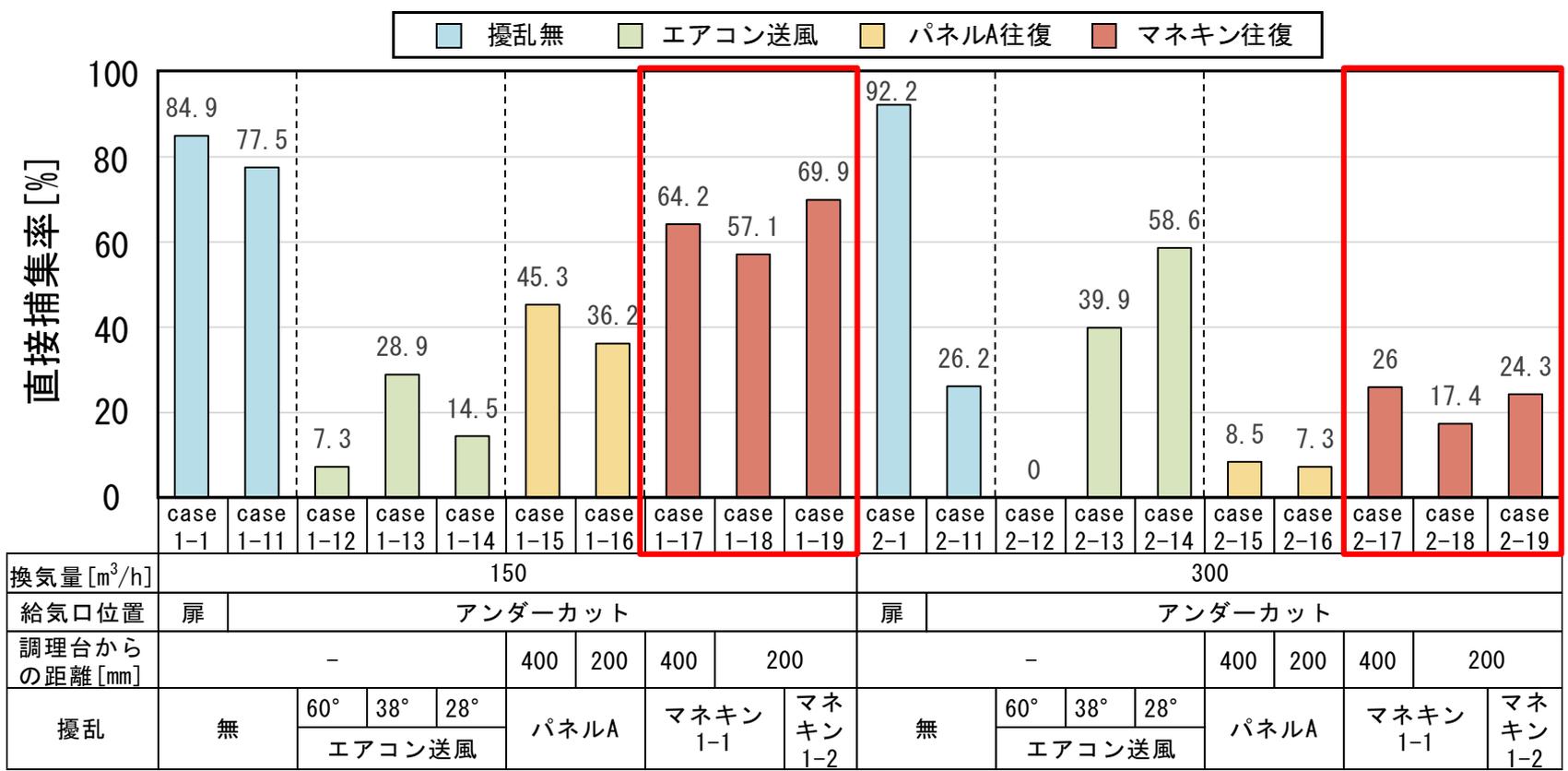


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

マネキンの往復による擾乱に比較して、パネルAの往復による擾乱の方が直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きい。

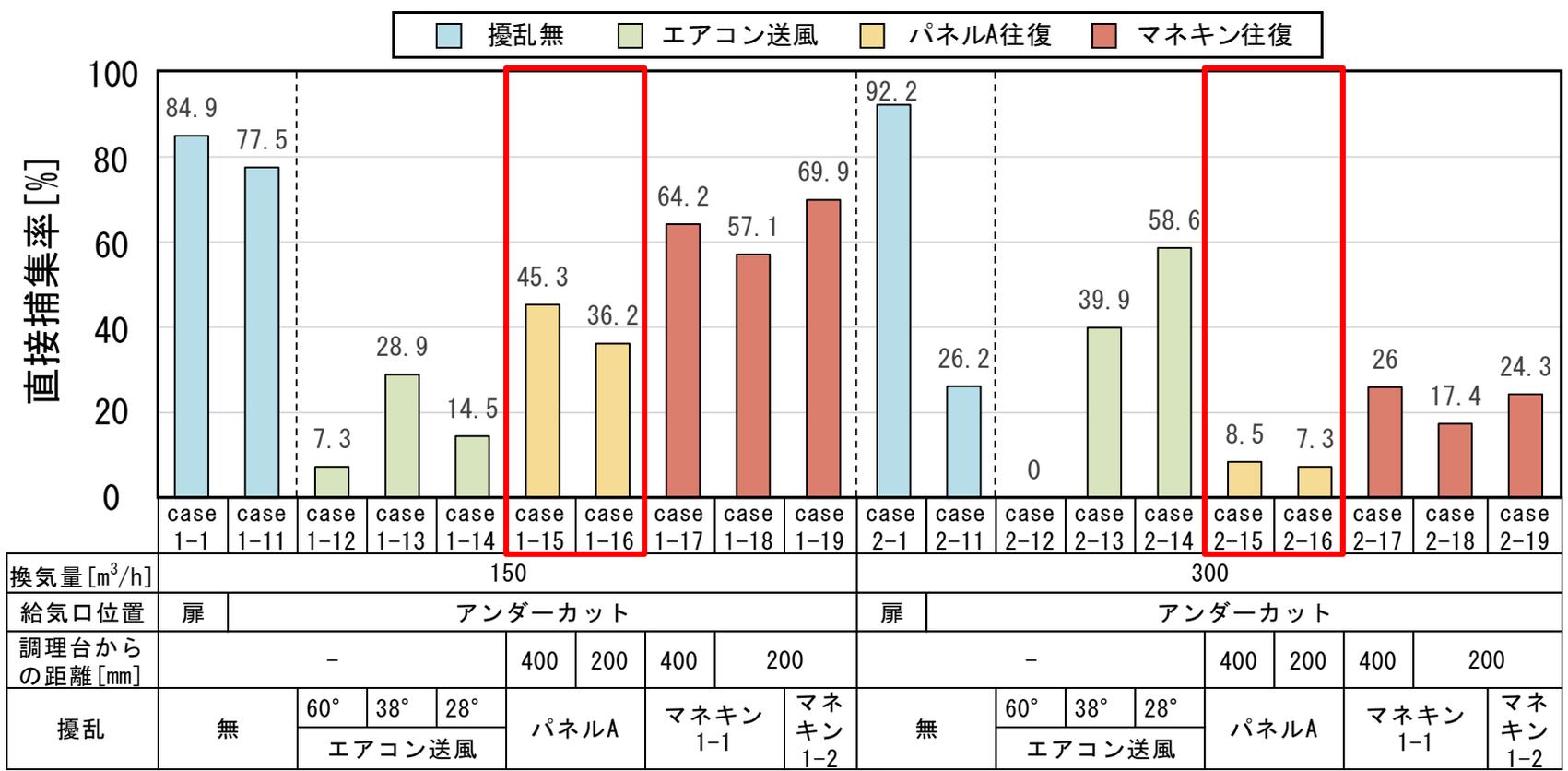


図9 密閉空間での直接捕集率の測定結果

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

今回、Nordtestの基準に基づき、500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ) のパネルを使用した。

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

今回、Nordtestの基準に基づき、500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ) のパネルを使用した。

しかし、パネルの往復による擾乱に比較して、マネキンの往復による擾乱の方が直接捕集率の低下に及ぼす影響は小さいことを明らかとした。

直接捕集率の測定結果 (密閉空間での直接捕集率)

今回、Nordtestの基準に基づき、500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ) のパネルを使用した。

しかし、パネルの往復による擾乱に比較して、マネキンの往復による擾乱の方が直接捕集率の低下に及ぼす影響は小さいことを明らかとした。

実際の住宅厨房では、人体擾乱がレンジフードの捕集性能に及ぼす影響は相対的に小さい可能性がある。住宅の厨房で人体擾乱を考慮し、レンジフードの排気効率を評価するためのモデルの選定は今後の検討課題である。

- 1 研究目的
- 2 研究概要
- 3 直接捕集率測定の概要
- 4 直接捕集率の測定結果
- 5 まとめ

まとめ

- ① 擾乱の無い場合に比較して、パネルを往復させた場合の直接捕集率は低下する。また、パネル B-1、B-2 (500 [mm] (幅) × 500 [mm] (高さ)) を往復させた場合に比較して、パネル A (500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ)) を往復させた場合の直接捕集率は低下する。移動させるパネルの面積が大きいと擾乱が大きくなるからと考えられる。
- ② マネキンを往復させた場合の直接捕集率は、擾乱の無い場合と殆ど同様である。パネルが移動する場合はパネル端部で剥離流が生じ、鍋上の上昇気流に影響を及ぼすが、マネキンのような角の無い物体が移動する場合は剥離流が殆ど生じず、鍋上の上昇気流に与える影響が小さいためと考えられる。
- ③ レンジフード排気量を 150 [m³/h] とし、実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気した場合、エアコンの気流を鉛直下向きから 60 [°] に吹き出した case 1-12 の直接捕集率が最も低くなる。この条件では、エアコンの気流、パネル A (500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ)) の往復による擾乱、マネキンの往復による擾乱の順で直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きくなる。
- ④ レンジフード排気量が 300 [m³/h] の場合、実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気した case 2-11 では直接捕集率は 26.2 [%] となり、レンジフード排気量が 150 [m³/h] の case 1-11 に比較して 51.3 ポイント低下する。レンジフード排気量の増加に伴い、アンダーカットからの給気風速が増加し、給気擾乱の影響が大きくなったためと考えられる。給気擾乱がある場合、レンジフード排気量の増加は必ずしも捕集性能の向上には寄与しない。
- ⑤ 実験室の扉を閉め、アンダーカットから排気量分を給気した場合、マネキンの往復による擾乱に比較して、パネル A (500 [mm] (幅) × 1,000 [mm] (高さ)) の往復による擾乱の方が直接捕集率の低下に及ぼす影響が大きい。