



# 住宅における 高効率換気システムに関する研究 数値流体解析 (CFD) による臭気拡散性状の評価

指導教員

須田 周史  
赤林 伸一 教授

近年、住宅の高気密化によって、室内で発生する調理等の臭いによる快適性への影響が懸念されている。食卓の料理や排水口、人の呼気などから発生する臭気等の除去には局所排気が有効であるが、全般換気の排気口は便所や浴室、洗面所等の水回りに設けられ、住宅全体を換気経路とするため、臭気が家全体に拡散される事になる。

センサを組み込まれたモノが**周囲の環境を自動的に感知し、インターネット経由で通信するIoT (Internet of Things)**と呼ばれるシステムが普及しつつある。建築分野では**照明の遠隔操作や、快適な温熱環境を保つための冷暖房、給湯設備の自動制御等**が開発されている。しかし、**快適な空気環境を保つための設備 (吸排気設備等)の自動制御は未だに開発されていない。**

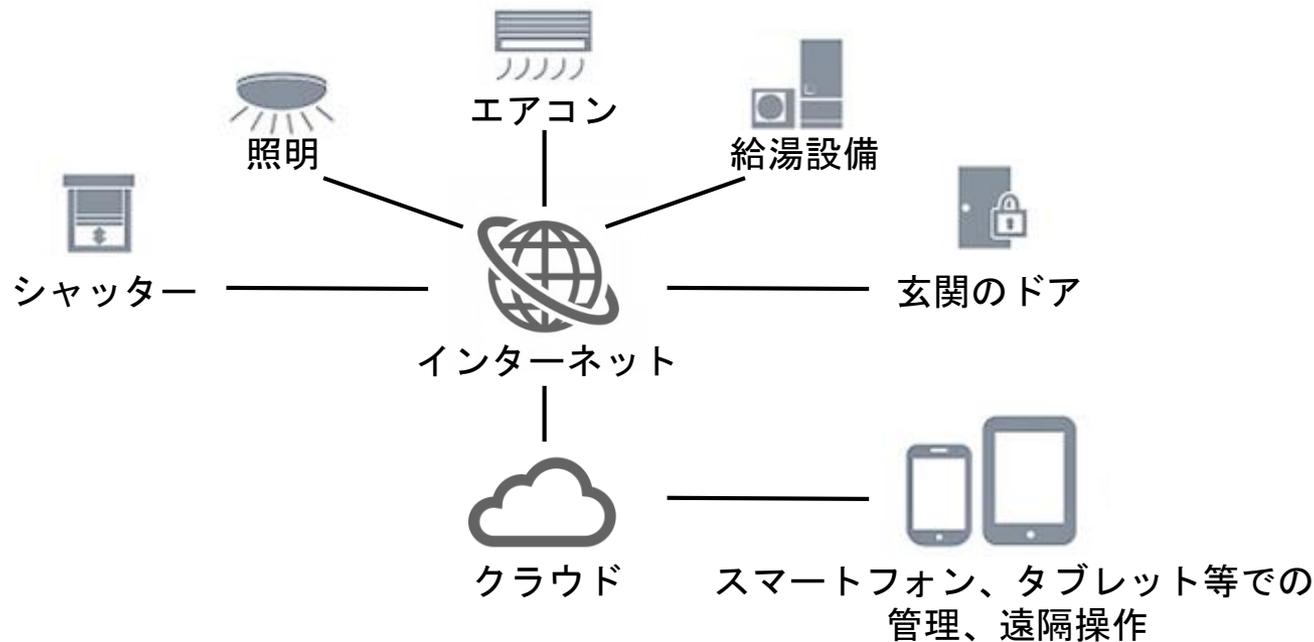


図 住宅におけるIoTのイメージ

汚染質(CO<sub>2</sub>、水蒸気、臭気等)を除去する設備等、**快適な空気環境を保つ**ための設備を自動制御するシステムを開発することは、今後住宅でIoTが活用されるうえで重要である。

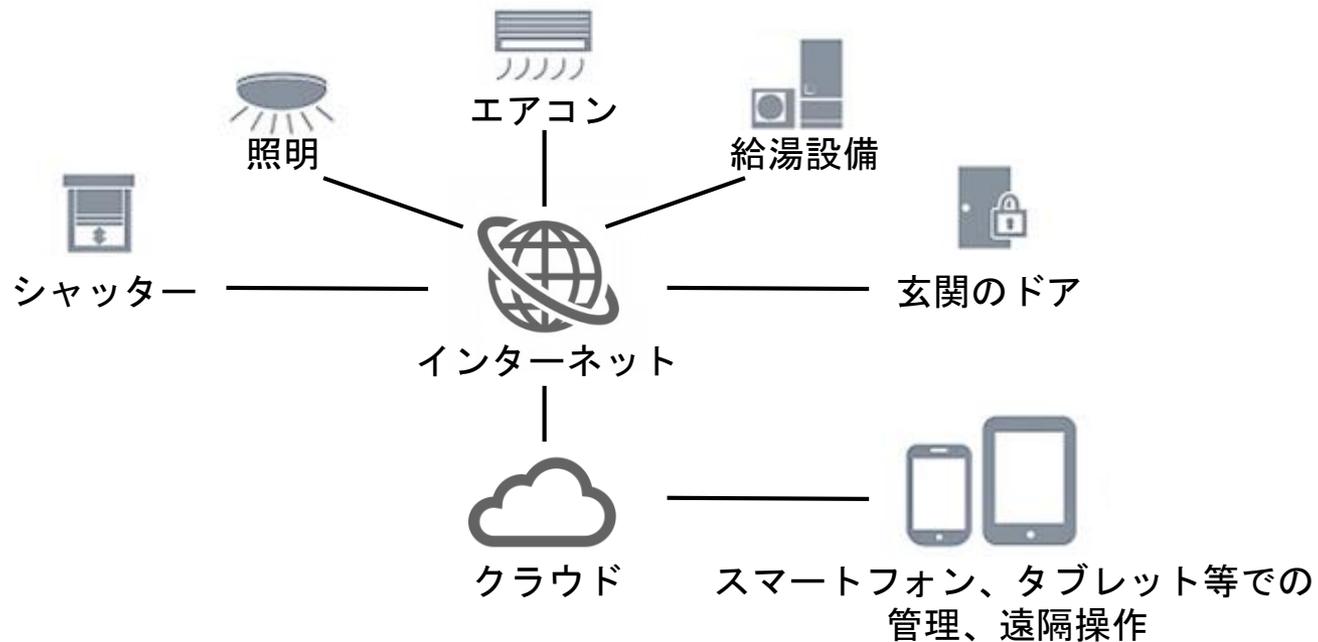


図 住宅におけるIoTのイメージ

汚染質(CO<sub>2</sub>、水蒸気、臭気等)を除去する設備等、快適な空気環境を保つための設備を自動制御するシステムを開発することは、今後住宅でIoTが活用されるうえで重要である。

臭気の発生を速やかに検知し、リビング等に設置された局所排気装置を運転できれば、臭気の拡散を防止できると考えられる。



図 住宅におけるIoTのイメージ

本研究では、CFD解析 (RANS※<sup>1</sup>) を用いて住宅内における臭気の拡散状況を把握し、臭気を効率的に検知するセンサの設置位置の検討を行うことを目的とする。

※1 レイノルズ平均モデル (Reynolds-Averaged Navier-Stokes simulations)。

# 解析対象の概要

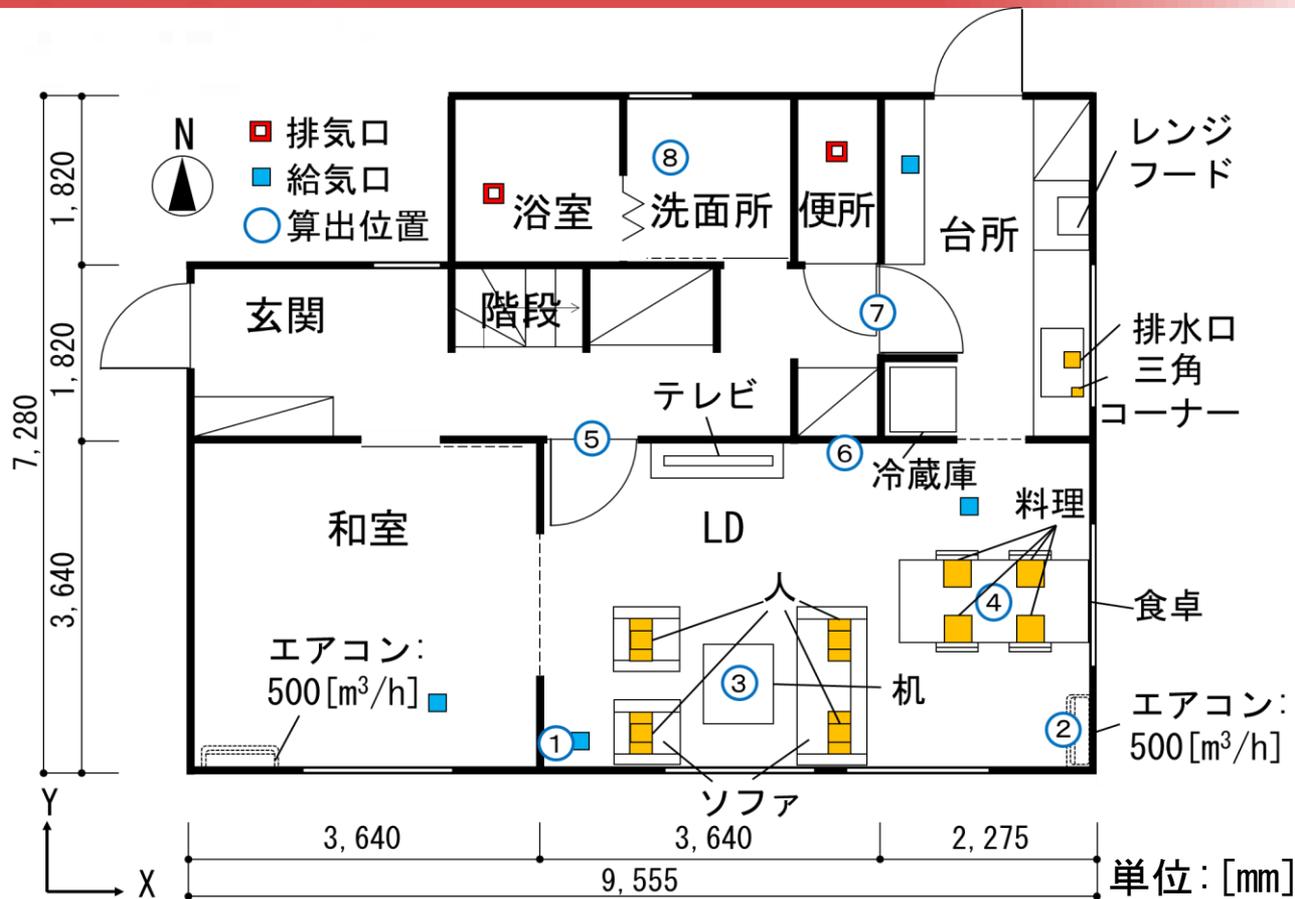


図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

解析対象は、建築環境・省エネルギー機構 (Institute for Building Environment and Energy Conservation: IBEC) が提案している戸建住宅モデル(4人住い)の1階部分とする。



図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

給気は和室、リビングダイニング(LD)、台所に設置した給気口(100[mm]×100[mm])から天井に沿って給気し、排気は便所に設置した排気口(160[mm]×160[mm])、洗面所、浴室に設置した排気口(200[mm]×200[mm])×2により行う。



図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

給気は和室、リビングダイニング(LD)、台所に設置した給気口(100[mm]×100[mm])から天井に沿って給気し、排気は便所に設置した排気口(160[mm]×160[mm])、洗面所、浴室に設置した排気口(200[mm]×200[mm])×2により行う。

# 解析対象の概要

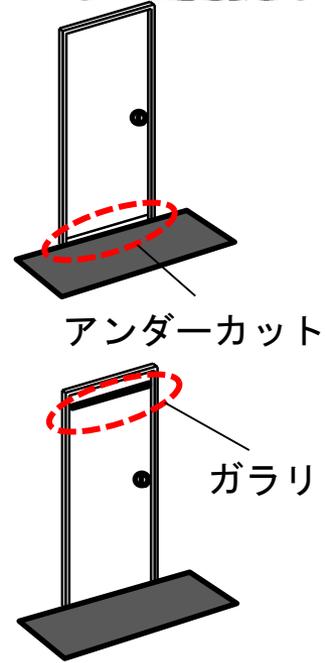


図 アンダーカット、ガラリの概略

図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

室内の扉にはアンダーカットまたはガラリ※2を設置する。

※2 和室、LD、台所の扉下部に850×20[mm]、便所の扉下部に700×20[mm]、洗面所の扉下部に750×20[mm]のアンダーカットを、浴室の扉上部に700×20[mm]のガラリを設置する。

## 表 1 解析の概要

乱流モデル	標準k-εモデル	
解析領域	9,555 (x) × 7,280 (y) × 2,400 (z) [mm]	
最小メッシュ幅	10 [mm]	
解析領域メッシュ数	253 (x) × 208 (y) × 80 (z)	
トレーサー発生源	呼気、料理 (温度固定: 60 [°C]) 排水口	
熱境界条件	機器発熱	照明 (和室、LD) : 31 [W] × 3
		照明 (台所) : 22.8 [W]
		テレビ : 115 [W]
		冷蔵庫 : 95 [W]
	人体	密度 : 1,050 [kg/m <sup>3</sup> ]
		比熱 : 3,475 [J / (kg · K)]
		熱伝導率 : 0.6 [W / (m · K)]
		呼気発生量 : 10 [L/min]
		呼気温度 : 32°C
		体表面温度 : 30°C
		壁面 (熱貫流率)
	床 : 1.17 [W / (m <sup>2</sup> · K)]	
	窓 : 1.31 [W / (m <sup>2</sup> · K)]	
天井 : 0.65 [W / (m <sup>2</sup> · K)]		
屋根 : 0.24 [W / (m <sup>2</sup> · K)]		
間仕切壁 : 1.58 [W / (m <sup>2</sup> · K)]		
室内扉 : 1.99 [W / (m <sup>2</sup> · K)]		

RANS解析には汎用数値流体解析ソフト**STREAM ver. 13**を使用する。

# 解析対象の概要

## 表 2 解析条件

解析case		温度条件 [°C]		エアコン条件			トレーサー発生源	換気回数 [回/h]				
		室内温度	外気温度	吹出し風量 [m <sup>3</sup> /h]	吹出し温度 [°C]	吹出し方向						
case1	case1-A	20	20	500	20	鉛直下向きから 20°	呼気	0.5				
	case1-B						料理					
	case1-C						排水口					
case2	case2-A						0		500	20	鉛直下向きから 20°	呼気
	case2-B											料理
	case2-C											排水口
case3 (冬季case)	case3-A	27	35	500	和室: 25.5/LD: 26.5	鉛直下向きから 20°	呼気	0.5				
	case3-B						料理					
	case3-C						排水口					
case4 (夏季case)	case4-A	27	35	500	和室: 24.0/LD: 19.5	水平方向	呼気		0.5			
	case4-B						料理					
	case4-C						排水口					

## 表 2 解析条件

解析case		温度条件[°C]		エアコン条件			トレーサー発生源	換気回数[回/h]
		室内温度	外気温度	吹出し風量[m <sup>3</sup> /h]	吹出し温度[°C]	吹出し方向		
case1	case1-A	20	20	停止			呼気	0.5
	case1-B						料理	
	case1-C						排水口	
case2	case2-A			500	20	鉛直下向きから 20°	呼気	
	case2-B						料理	
	case2-C						排水口	
case3 (冬季case)	case3-A	0	500	和室:25.5/LD:26.5	20°	呼気		
	case3-B					料理		
	case3-C					排水口		
case4 (夏季case)	case4-A	27	35	和室:24.0/LD:19.5	水平方向	呼気		
	case4-B					料理		
	case4-C					排水口		

case1、case2では**中間季**※<sup>3</sup>を想定し、case1ではエアコンを停止し、case2ではエアコンを送風運転する。case3では**冬季**※<sup>4</sup>を想定し暖房を、case4では**夏季**※<sup>5</sup>を想定し冷房を行う。

※<sup>3</sup> 室内温度、外気温度を20[°C]とし、室内外温度差が0[°C]となるよう設定する。

※<sup>4</sup> 冬季の場合、室内温度を20[°C]、外気温度を0[°C]とする。

※<sup>5</sup> 夏季の場合、室内温度を27[°C]、外気温度を35[°C]とする。

## 表 2 解析条件

解析case		温度条件[°C]		エアコン条件			トレーサー発生源	換気回数[回/h]
		室内温度	外気温度	吹出し風量[m <sup>3</sup> /h]	吹出し温度[°C]	吹出し方向		
case1	case1-A	20	20	停止			呼気	0.5
	case1-B						料理	
	case1-C						排水口	
case2	case2-A	20	20	500	20	鉛直下向きから 20°	呼気	
	case2-B						料理	
	case2-C						排水口	
case3 (冬季case)	case3-A	0	0	500	和室:25.5/LD:26.5	鉛直下向きから 20°	呼気	
	case3-B						料理	
	case3-C						排水口	
case4 (夏季case)	case4-A	27	35	500	和室:24.0/LD:19.5	水平方向	呼気	
	case4-B						料理	
	case4-C						排水口	

case1、case2では中間季※<sup>3</sup>を想定し、case1ではエアコンを停止し、case2ではエアコンを送風運転する。case3では**冬季**※<sup>4</sup>を想定し暖房を、case4では夏季※<sup>5</sup>を想定し冷房を行う。

- ※3 室内温度、外気温度を20[°C]とし、室内外温度差が0[°C]となるよう設定する。
- ※4 冬季の場合、室内温度を20[°C]、外気温度を0[°C]とする。
- ※5 夏季の場合、室内温度を27[°C]、外気温度を35[°C]とする。

## 表 2 解析条件

解析case		温度条件[°C]		エアコン条件			トレーサー発生源	換気回数[回/h]
		室内温度	外気温度	吹出し風量[m <sup>3</sup> /h]	吹出し温度[°C]	吹出し方向		
case1	case1-A	20	20	停止			呼気	0.5
	case1-B						料理	
	case1-C						排水口	
case2	case2-A			500	20	鉛直下向きから 20°	呼気	
	case2-B						料理	
	case2-C						排水口	
case3 (冬季case)	case3-A	0	20	和室:25.5/LD:26.5	呼気			
	case3-B				料理			
	case3-C				排水口			
case4 (夏季case)	case4-A	27	35	和室:24.0/LD:19.5	水平方向	呼気		
	case4-B					料理		
	case4-C					排水口		

case1、case2では中間季※<sup>3</sup>を想定し、case1ではエアコンを停止し、case2ではエアコンを送風運転する。case3では冬季※<sup>4</sup>を想定し暖房を、case4では夏季※<sup>5</sup>を想定し冷房を行う。

- ※3 室内温度、外気温度を20[°C]とし、室内外温度差が0[°C]となるよう設定する。
- ※4 冬季の場合、室内温度を20[°C]、外気温度を0[°C]とする。
- ※5 夏季の場合、室内温度を27[°C]、外気温度を35[°C]とする。

# 解析対象の概要



図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

人の呼気から発生する $CO_2$ 、料理、排水口から発生する臭気を模擬したトレーサーを対象位置で発生させる。

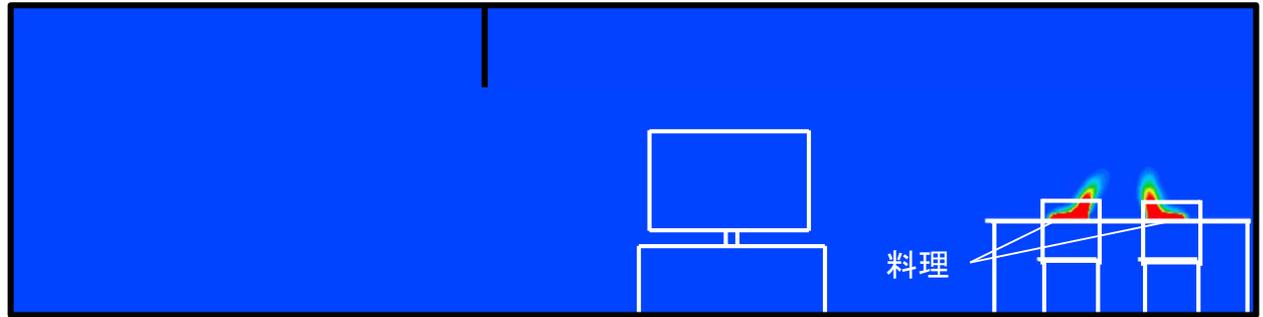
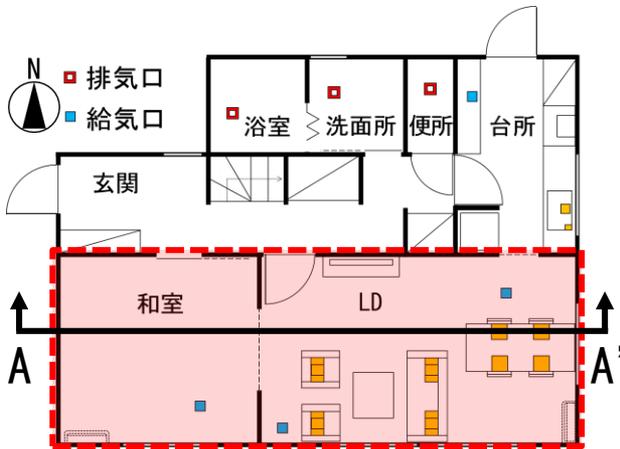
臭気の拡散状況を把握するために、解析領域内の各点のトレーサー濃度から、(1)式より基準化濃度を算出する。

$$\text{基準化濃度}[-] = \frac{\text{各点のトレーサー濃度}[\text{g}/\text{m}^3]}{\text{トレーサー発生量}[\text{g}/\text{s}] / \text{給気量}[\text{m}^3/\text{s}]} \dots (1)$$

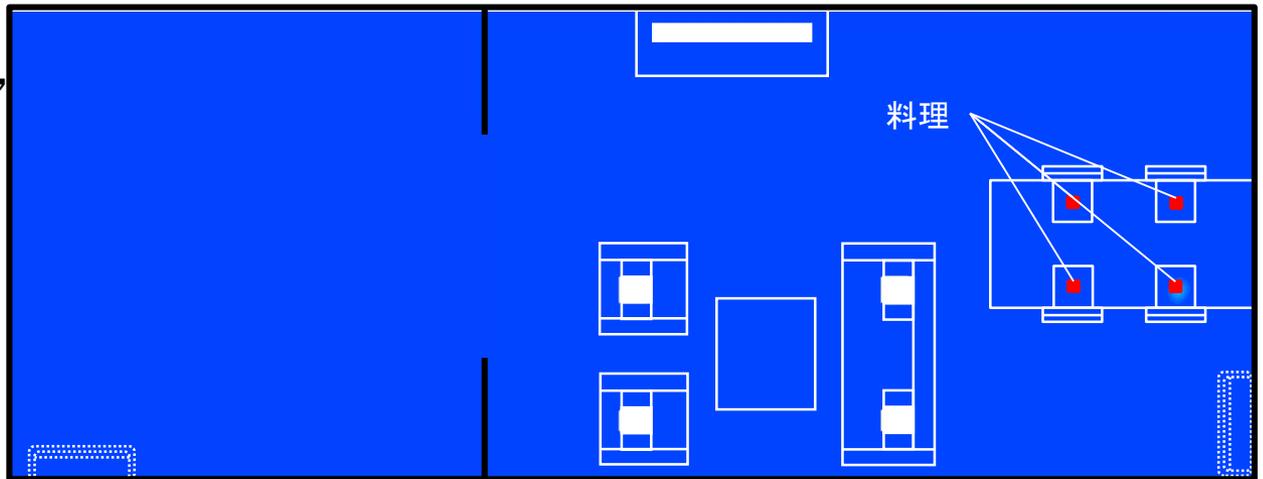
RANSによる定常計算で気流分布を解析し、その後トレーサーを発生させてから600秒後までの時系列解析を行う。

# RANS解析結果

基準化濃度 [-]



(a) トレーサー拡散状況: A-A' 断面



(b) トレーサー拡散状況: 水平断面 (y=1, 200 [mm])

動画 case2-Bの解析結果

(等温、エアコン有、トレーサー発生源: 料理)

図 解析対象モデルの概要

基準化濃度 [-]

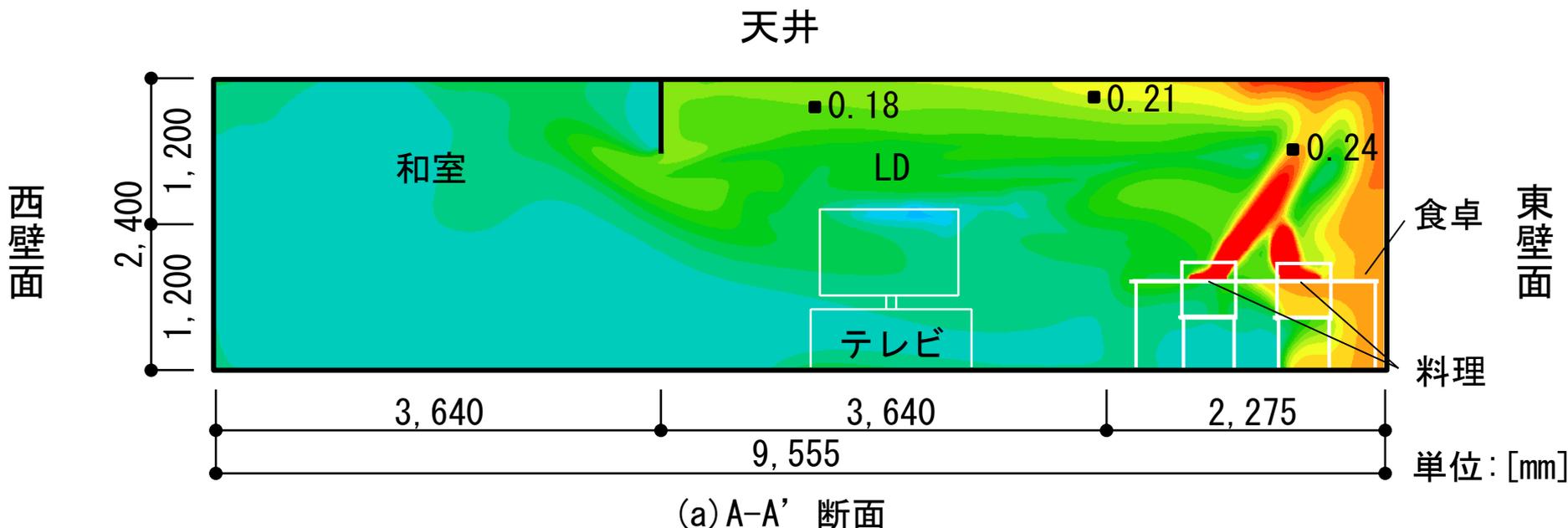


図2 case2-Bにおけるトレーサー発生から600秒後の基準化濃度分布

case2-Bの場合、臭気は高い温度の料理による上昇気流で天井付近まで到達し、部屋の中に拡散する。

基準化濃度 [-]

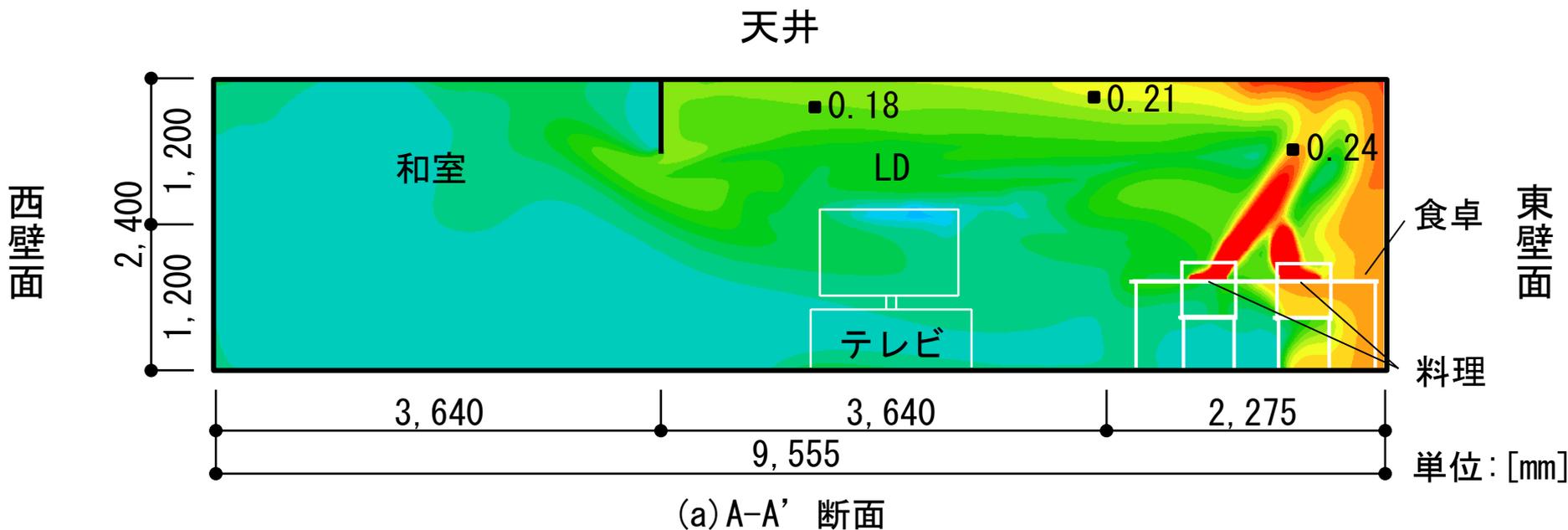


図2 case2-Bにおけるトレーサー発生から600秒後の基準化濃度分布

鉛直断面での基準化濃度は東壁面と天井付近で高くなり、水平断面 ( $z=1,200$  [mm]) での基準化濃度は東壁面付近で高くなる。

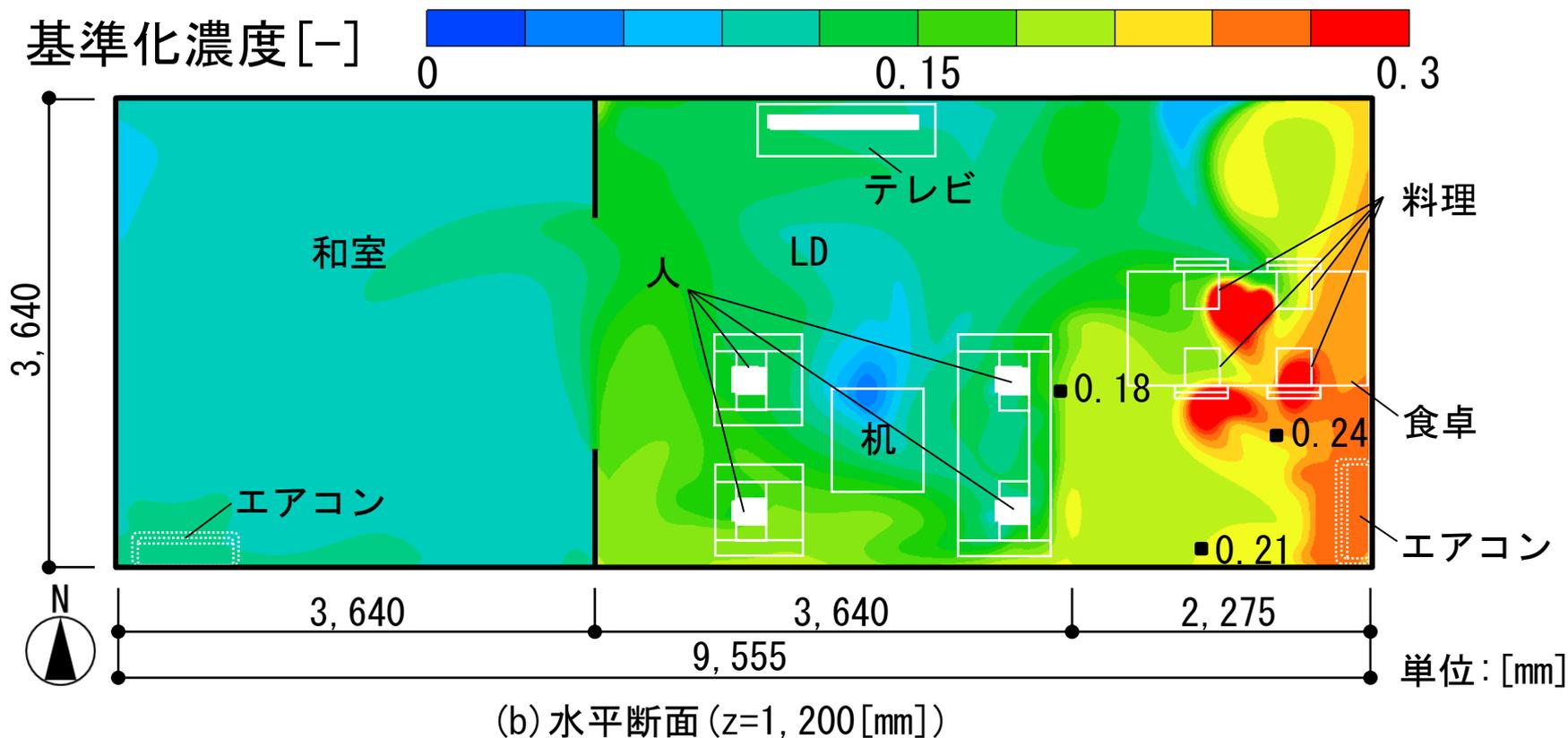


図2 case2-Bにおけるトレーサー発生から600秒後の基準化濃度分布

鉛直断面での基準化濃度は東壁面と天井付近で高くなり、**水平断面 ( $z=1,200$  [mm]) での基準化濃度は東壁面付近で高くなる。**

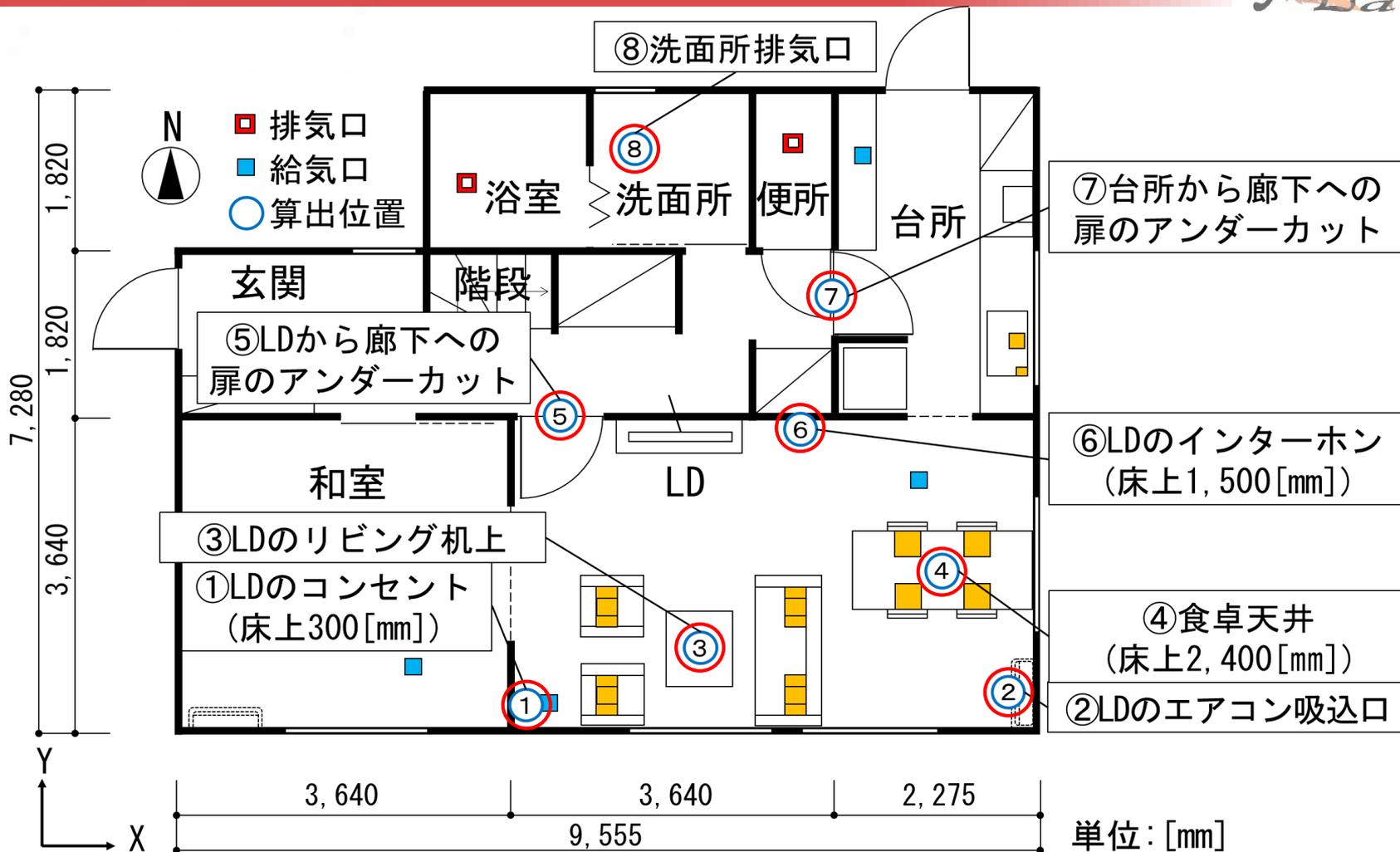
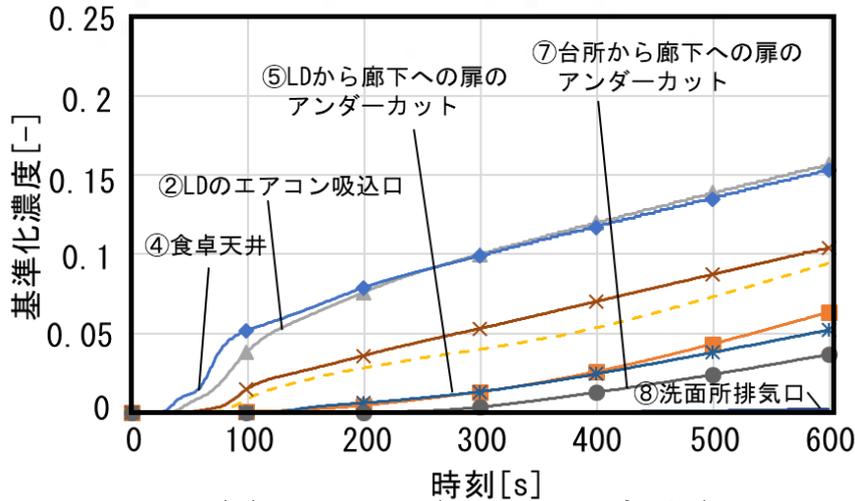


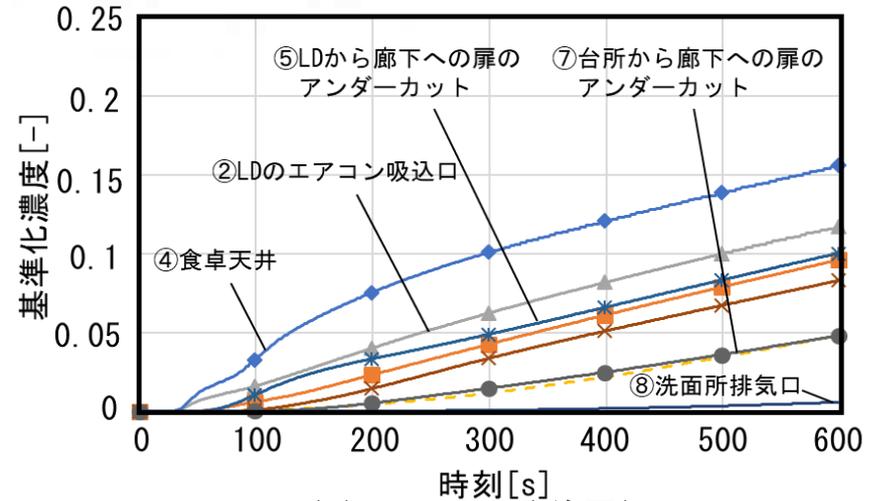
図1 解析対象モデルの概要と基準化濃度の算出位置

# RANS解析結果

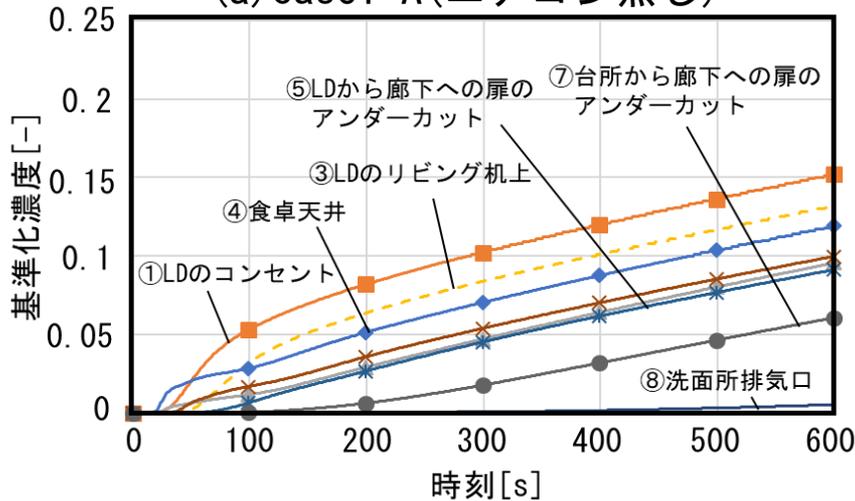
# トレーサー発生源:呼気



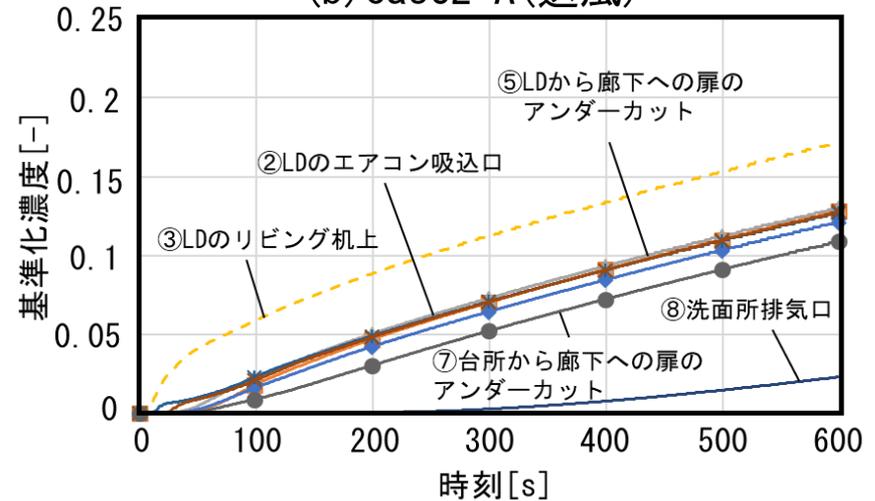
(a) case1-A (エアコン無し)



(b) case2-A (送風)



(c) case3-A (暖房)

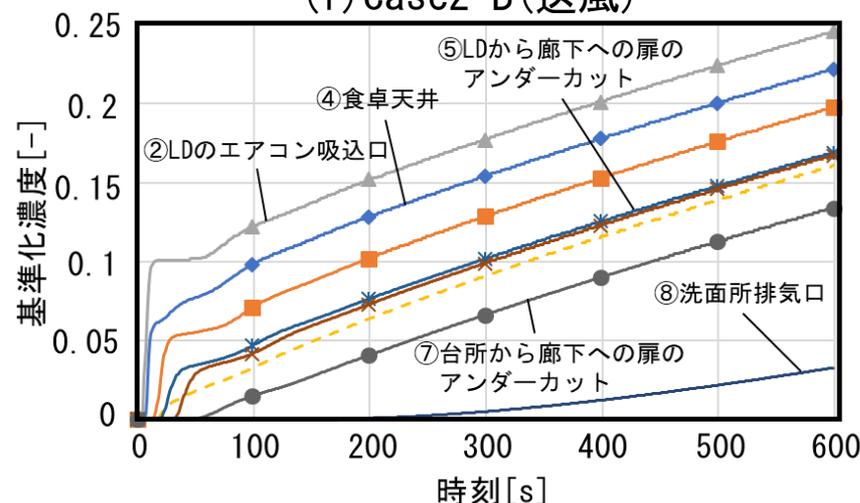
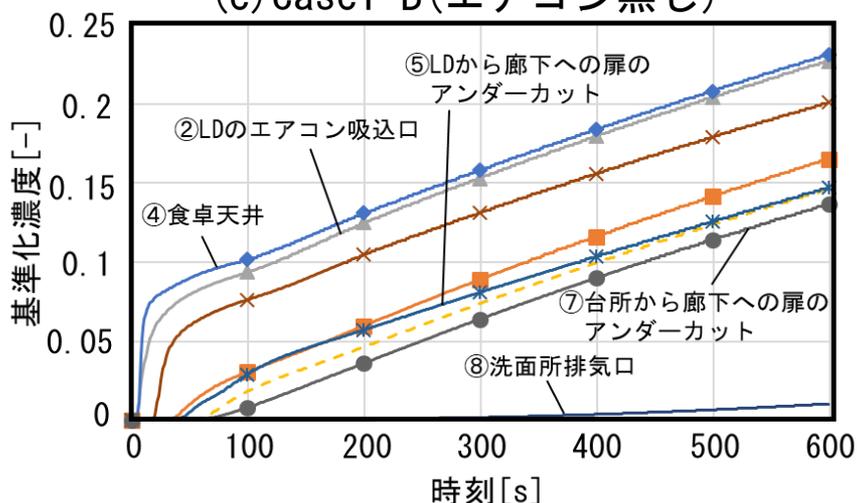
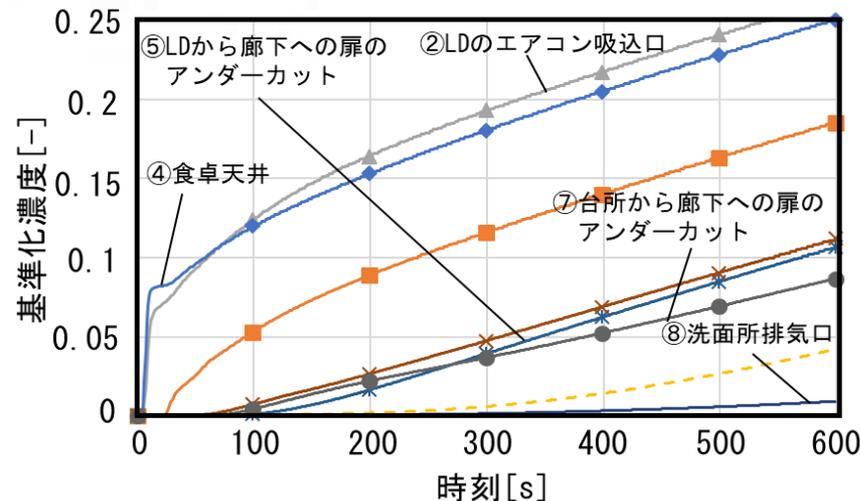
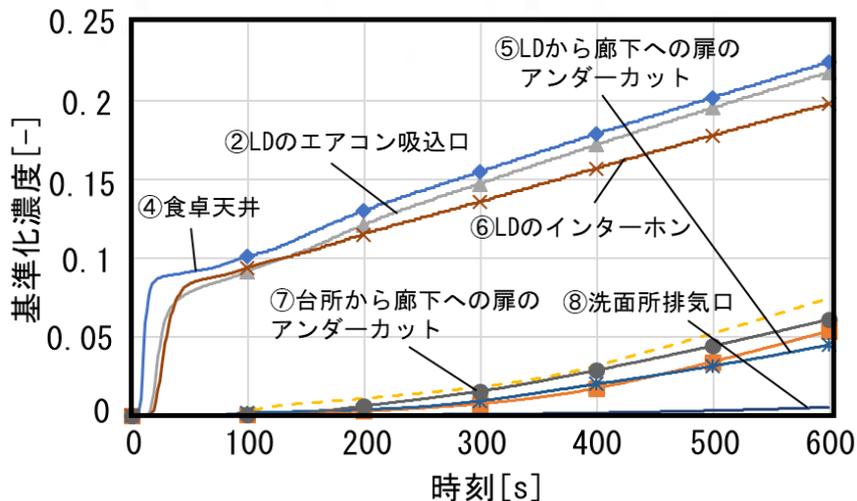


(d) case4-A (冷房)

- |   |            |   |           |   |                   |   |                   |
|---|------------|---|-----------|---|-------------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ③ | LDのリビング机上 | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ④ | 食卓天井      | ⑥ | LDのインターホン         | ⑧ | 洗面所排気口            |

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果 トレーサー発生源：料理



- |   |            |   |           |   |                   |   |                   |
|---|------------|---|-----------|---|-------------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ③ | LDのリビング机上 | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ④ | 食卓天井      | ⑥ | LDのインターホン         | ⑧ | 洗面所排気口            |

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

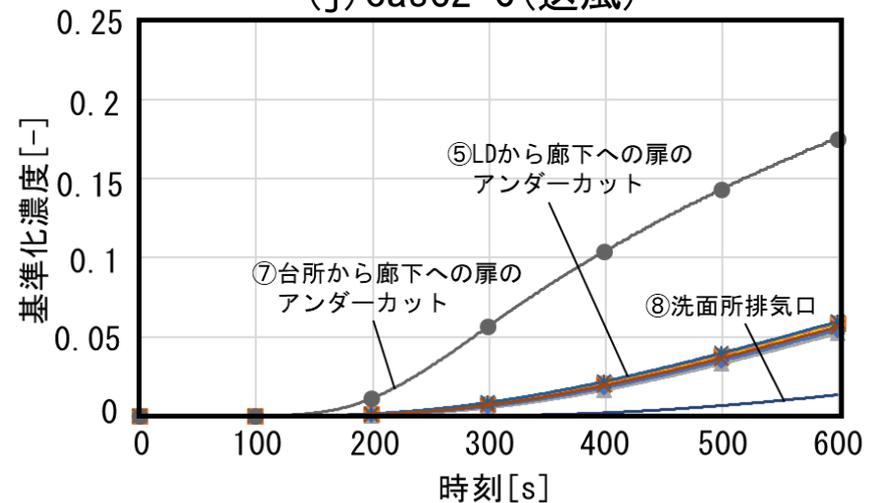
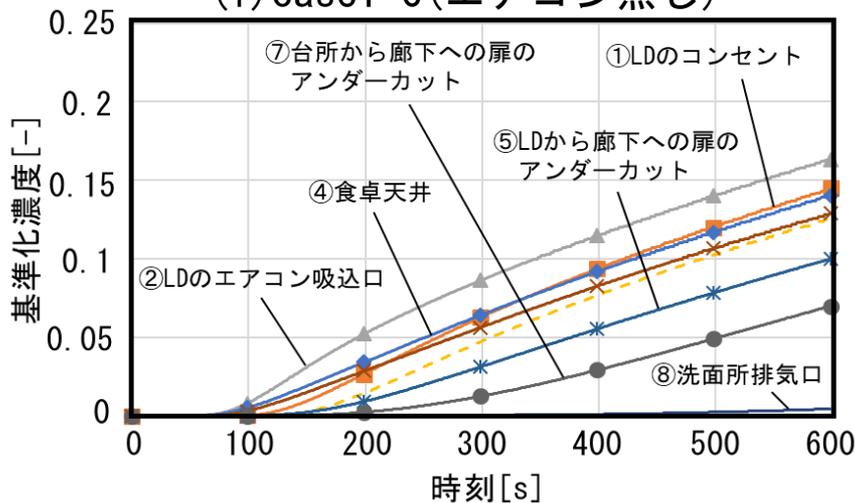
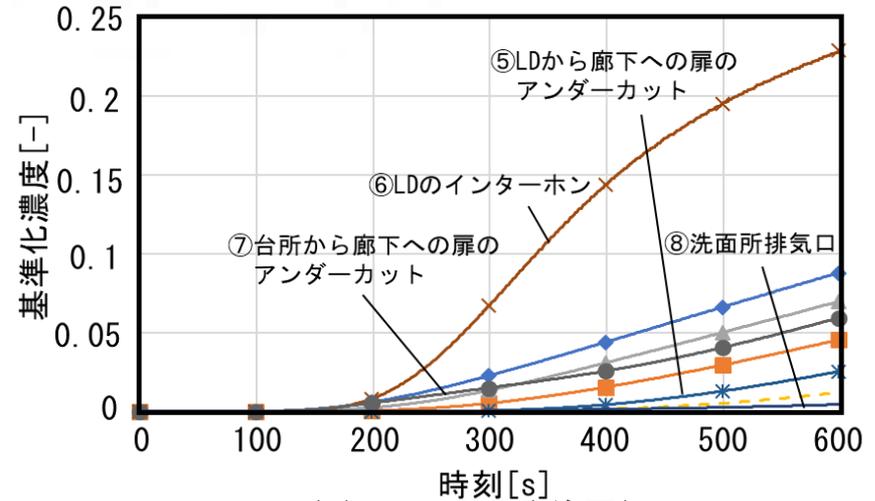
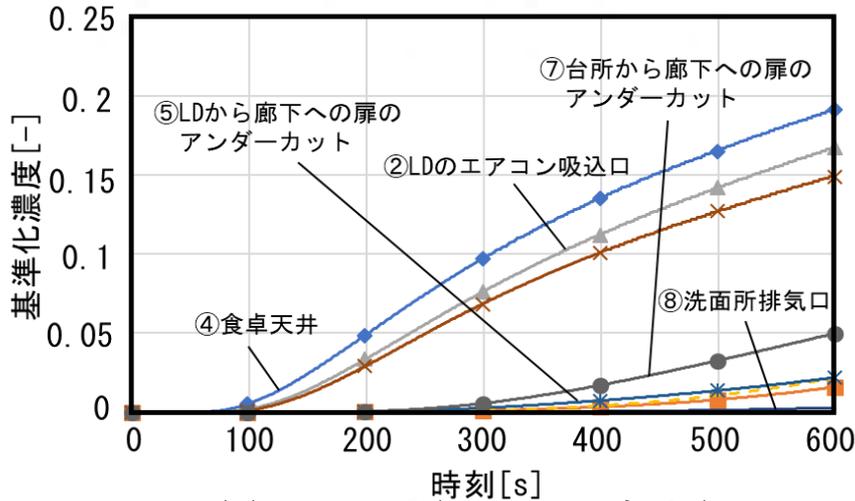
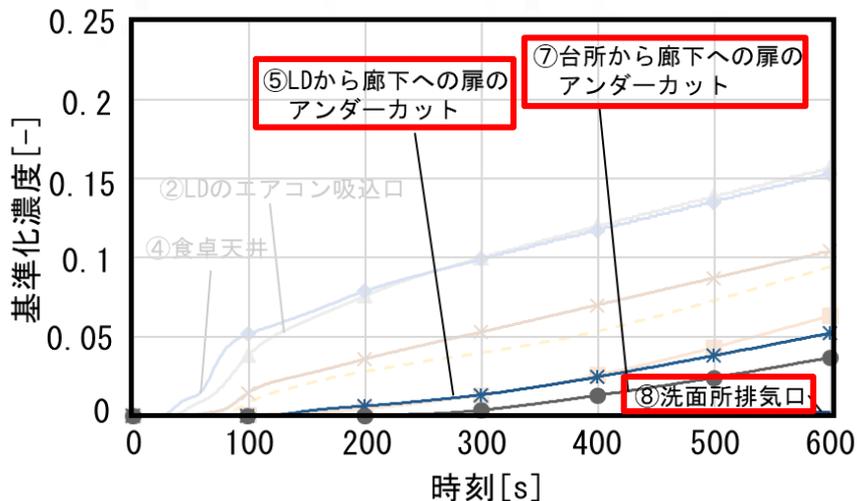
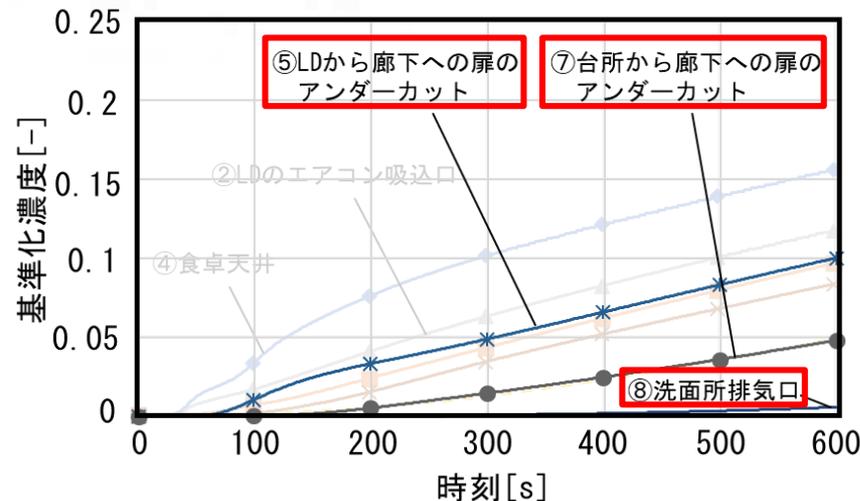


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

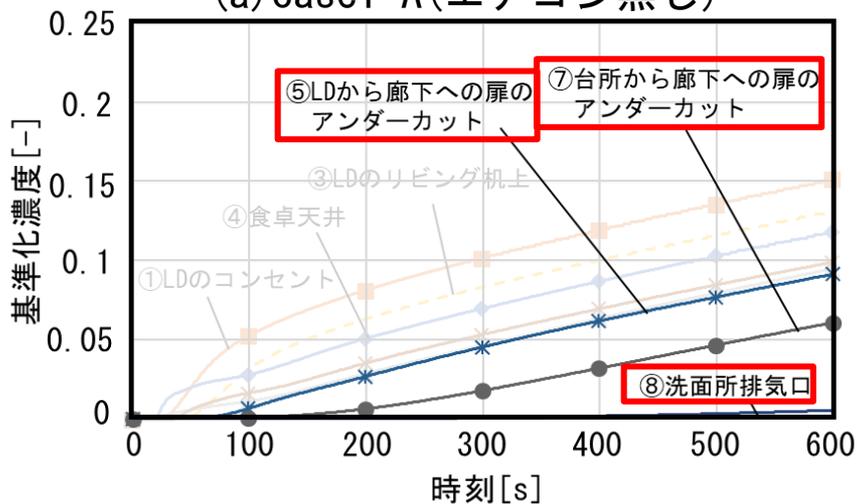
# RANS解析結果 トレーサー発生源:呼気



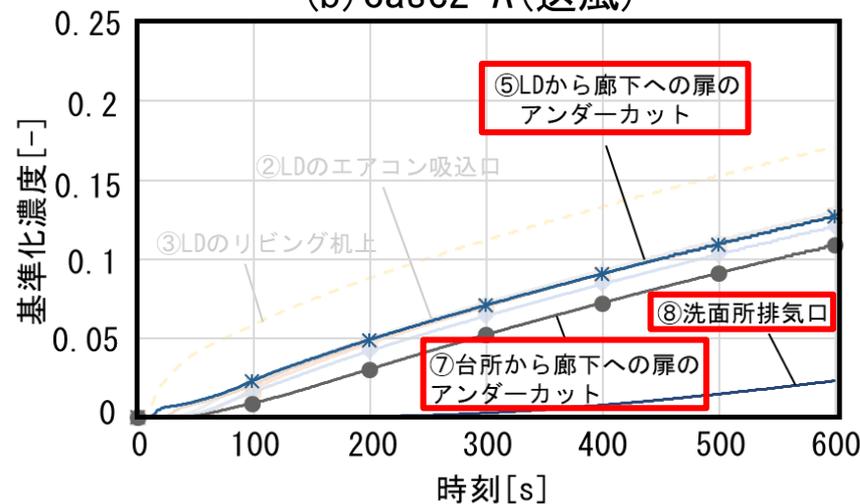
(a) case1-A (エアコン無し)



(b) case2-A (送風)



(c) case3-A (暖房)

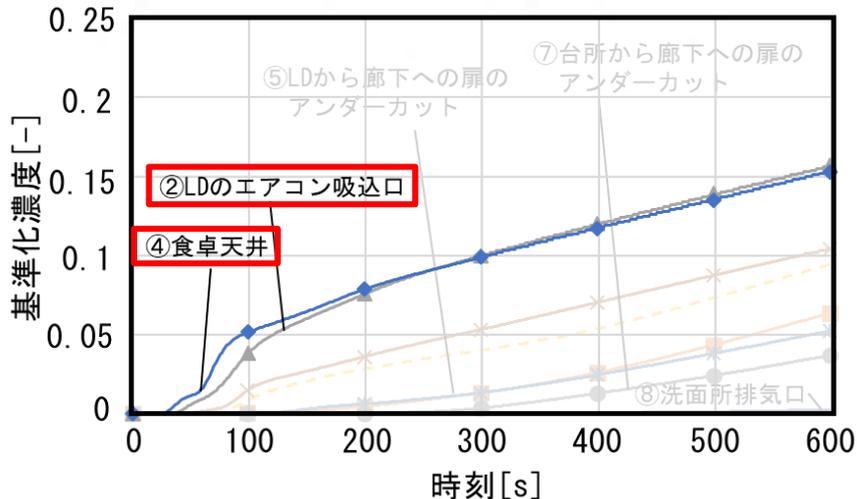


(d) case4-A (冷房)

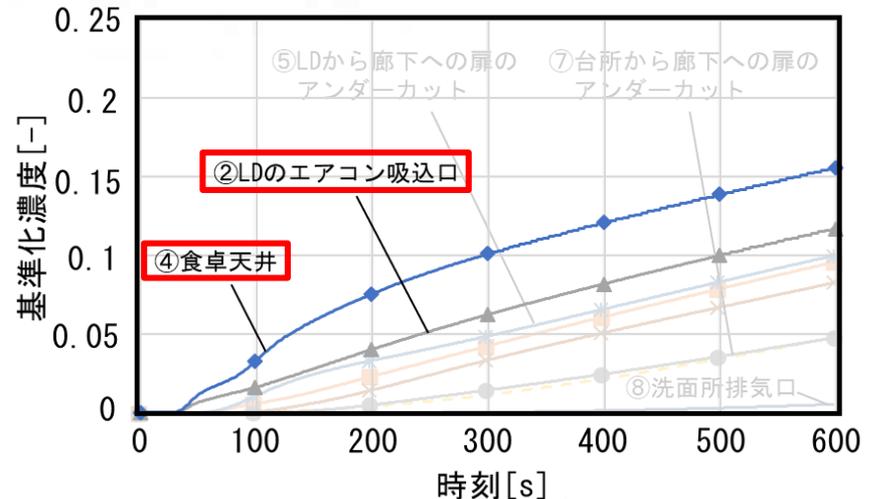
⑤⑦アンダーカットと⑧洗面所排気口における基準化濃度の時間変化は遅く、それ以外の算出位置での基準化濃度の時間変化は比較的速い。

# RANS解析結果

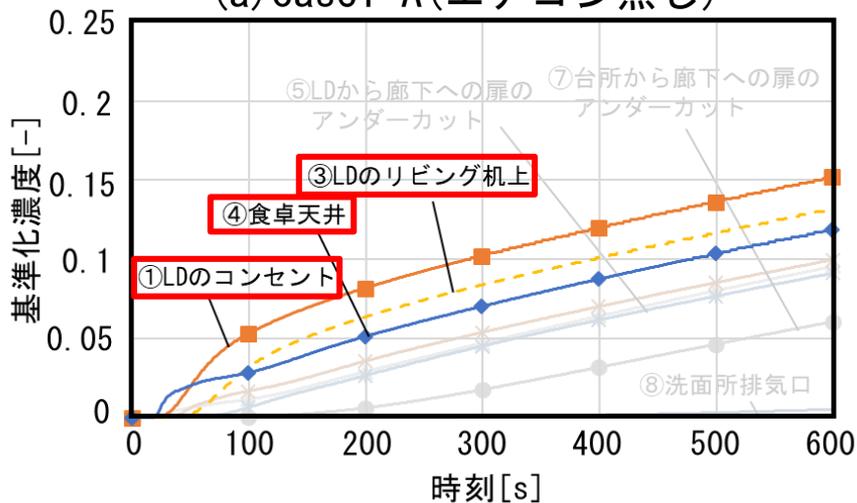
## トレーサー発生源: 呼気



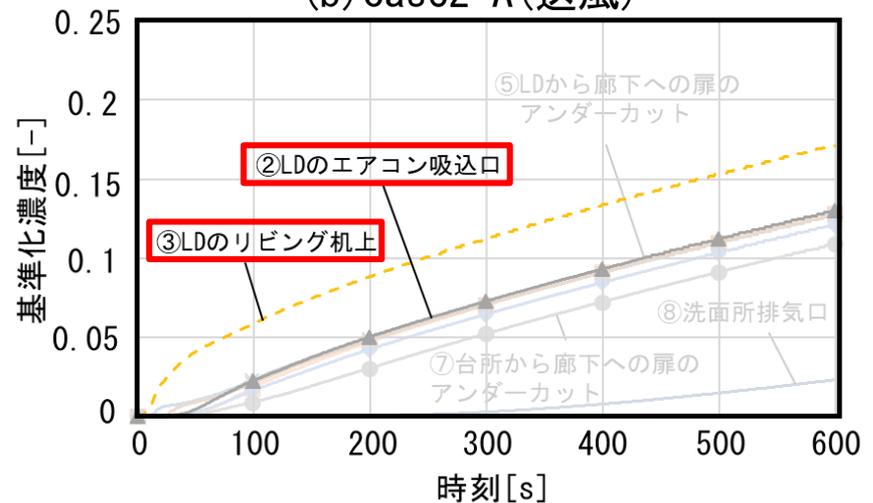
(a) case1-A (エアコン無し)



(b) case2-A (送風)

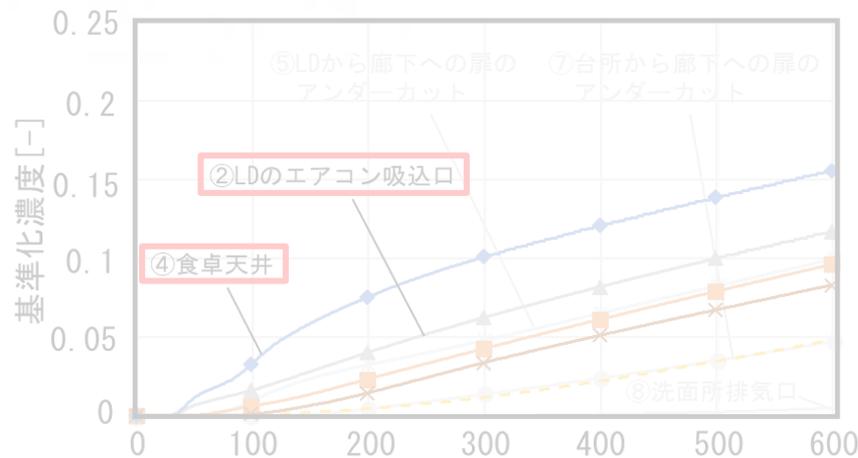
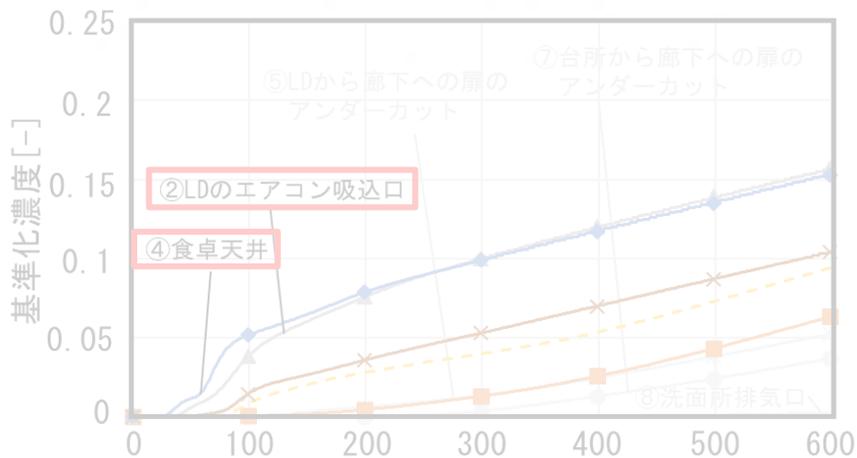


(c) case3-A (暖房)

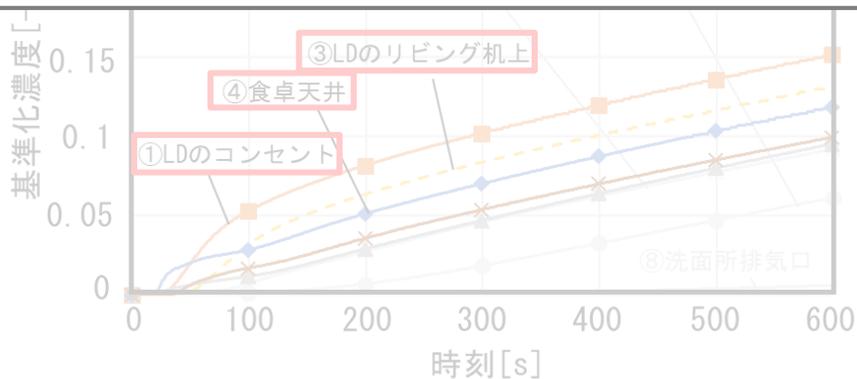


(d) case4-A (冷房)

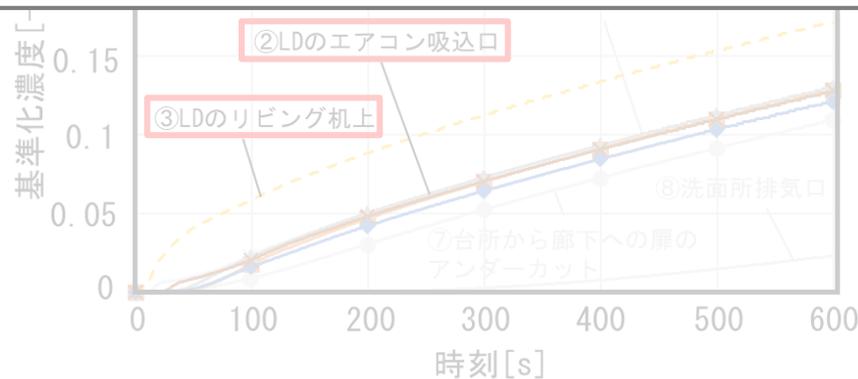
⑤⑦アンダーカットと⑧洗面所排気口における基準化濃度の時間変化は遅く、それ以外の算出位置での基準化濃度の時間変化は比較的速い。



室内で濃度上昇が早い点に臭気を検知するセンサを設置することで室内での臭気の発生を早期に検知することが可能であると考えられる。



(c) case3-A (暖房)



(d) case4-A (冷房)

⑤⑦アンダーカットと⑧洗面所排気口における基準化濃度の時間変化は遅く、それ以外の算出位置での基準化濃度の時間変化は比較的速い。

# RANS解析結果 トレーサー発生源：呼気

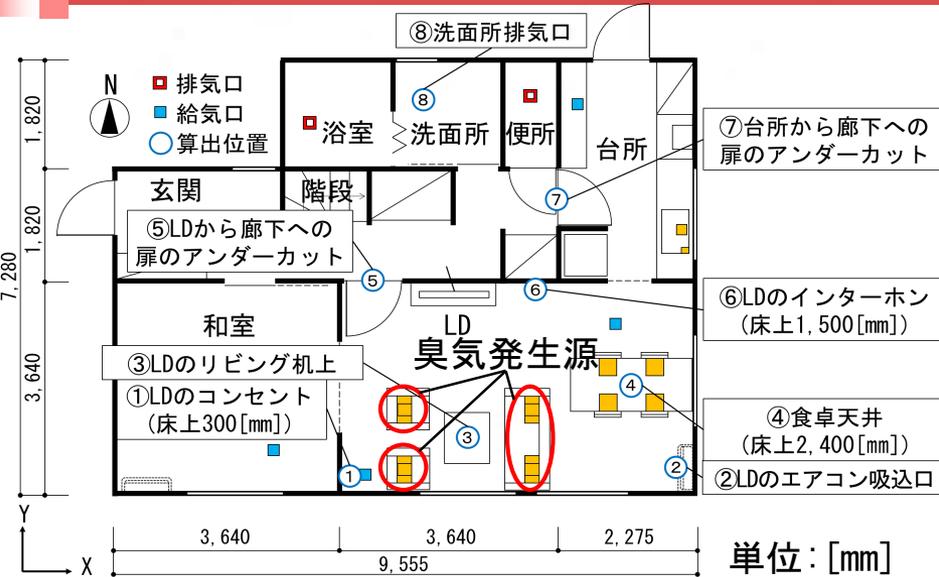
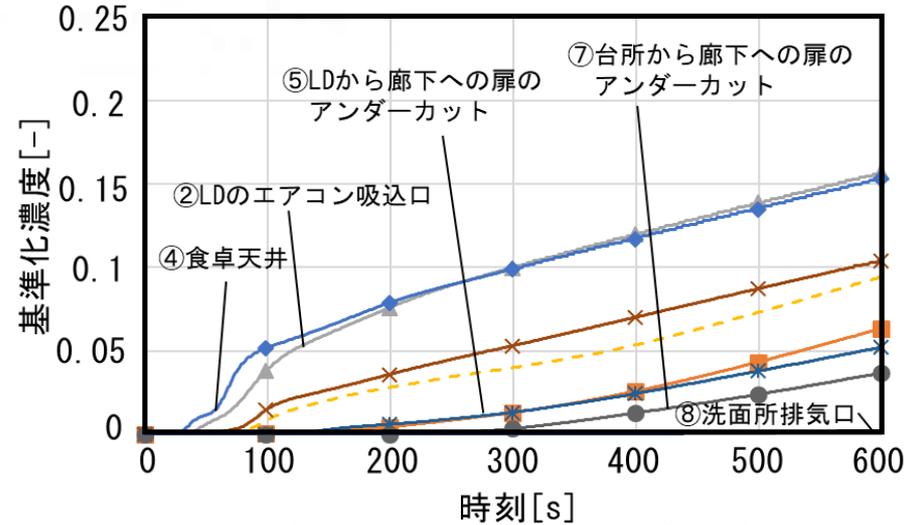
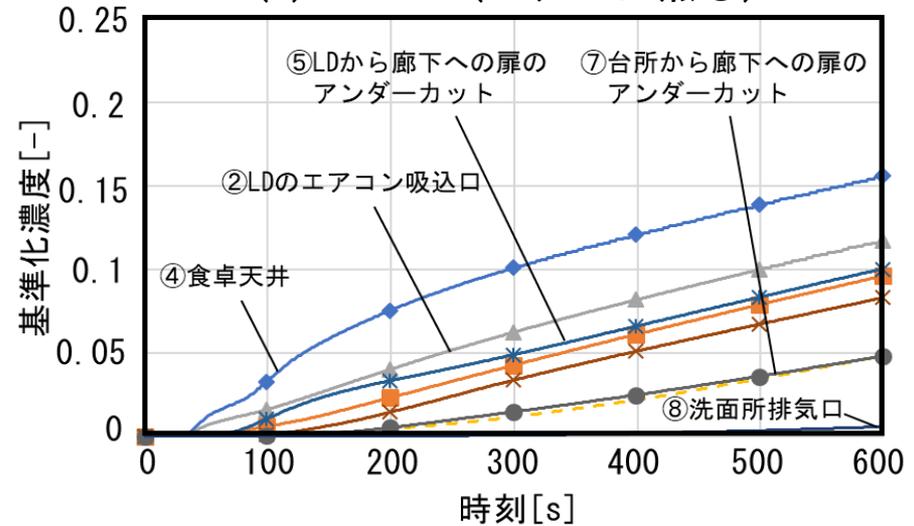


図 基準化濃度の算出位置

①	LDのコンセント	⑤	LDから廊下への扉のアンダーカット
②	LDのエアコン吸込口	⑥	LDのインターホン
③	LDのリビング机上	⑦	台所から廊下への扉のアンダーカット
④	食卓天井	⑧	洗面所排気口



(a) case1-A (エアコン無し)



(b) case2-A (送風)

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源:呼気

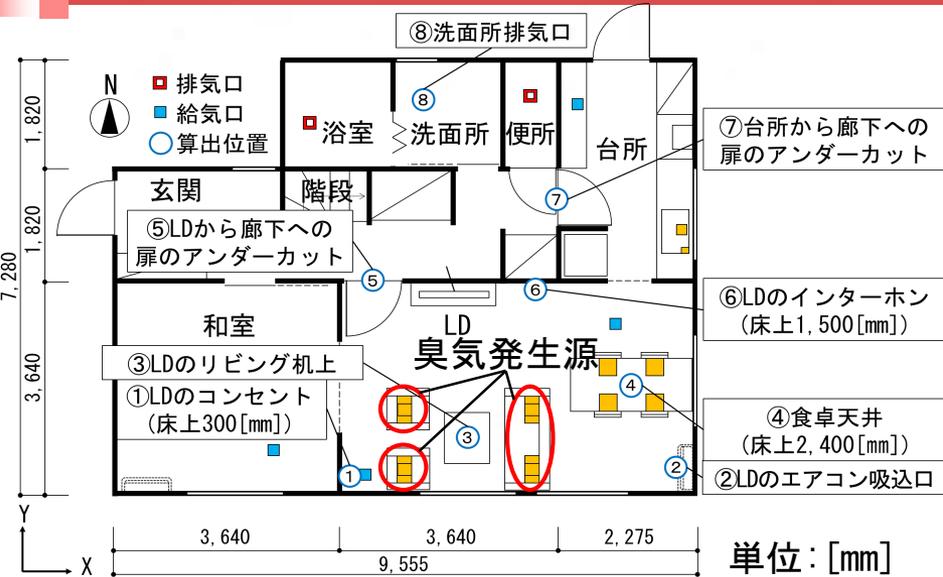


図 基準化濃度の算出位置

- |   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ⑥ | LDのインターホン         |
| ③ | LDのリビング机上  | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ | 食卓天井       | ⑧ | 洗面所排気口            |

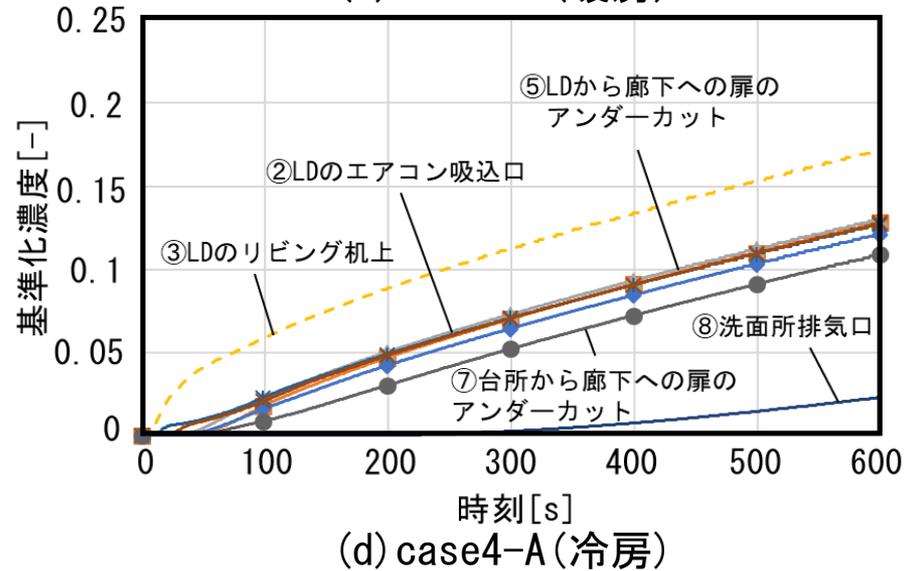
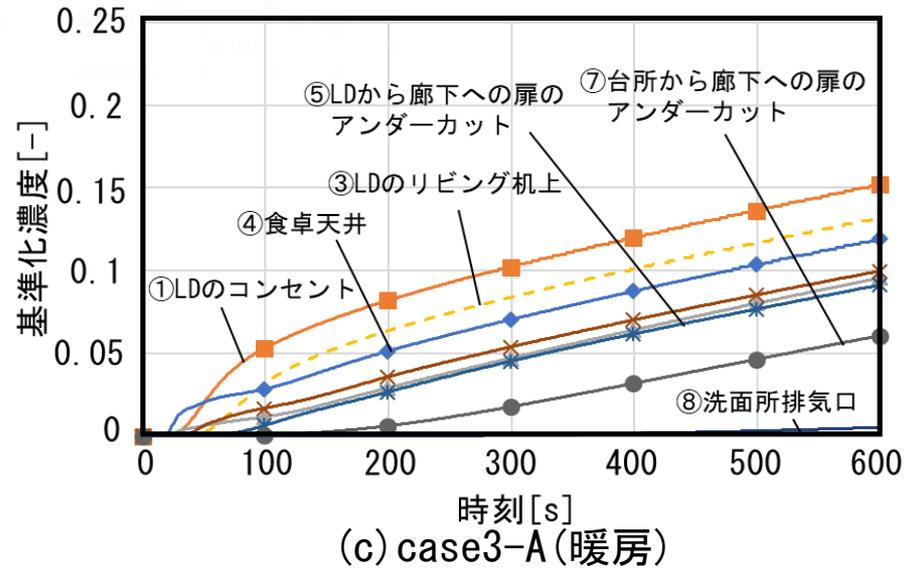


図3 各算出位置における  
基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源:呼気

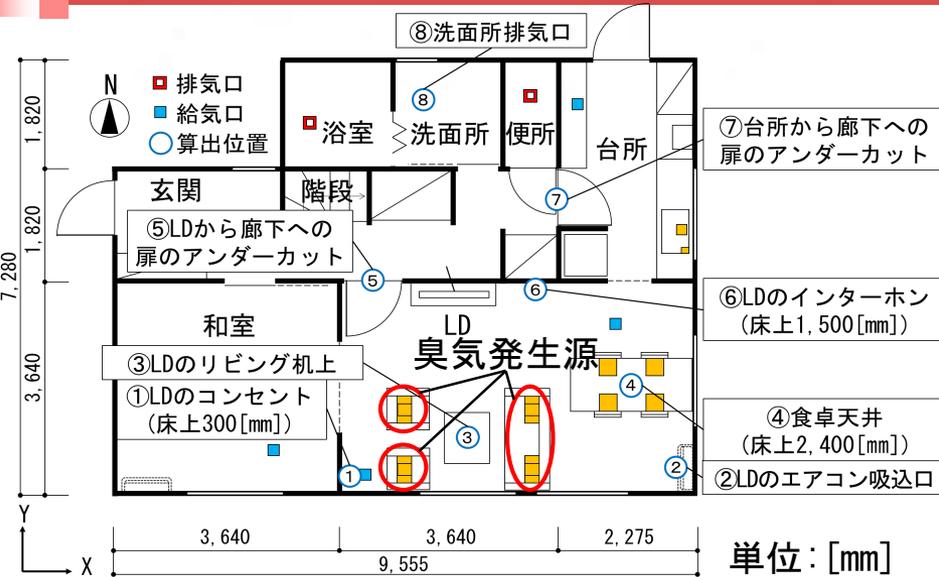
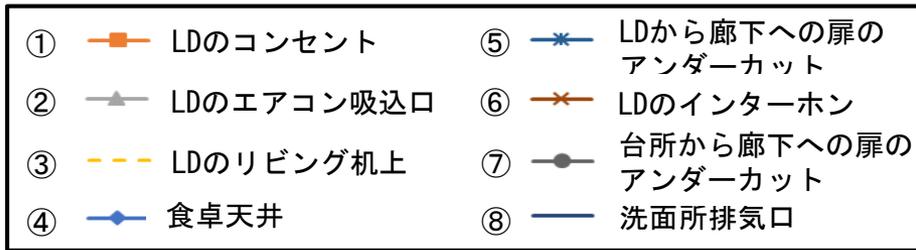


図 基準化濃度の算出位置



呼気から臭気が発生する場合、どのcaseでも臭気発生から600秒後に基準化濃度が最大で0.15程度となり、他の発生源に比較して濃度の時間変化が遅い。

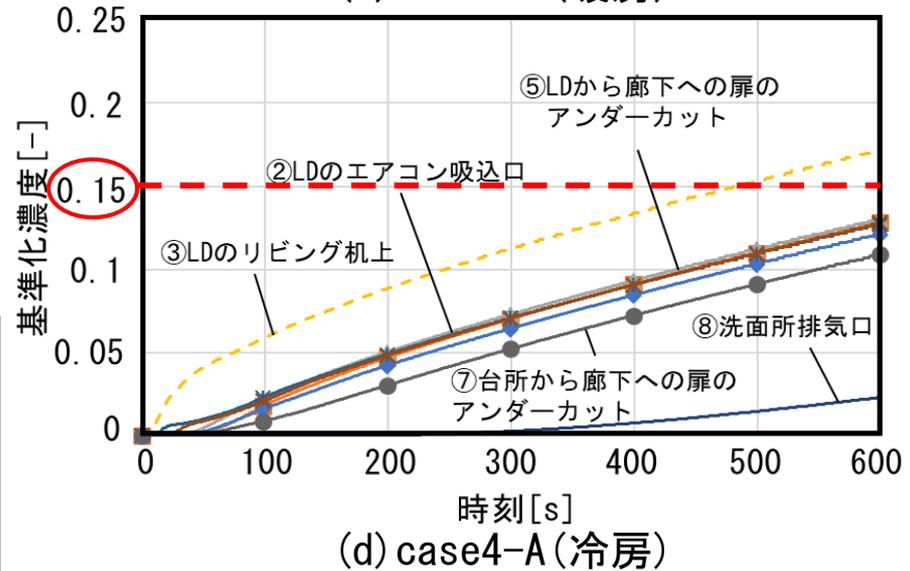
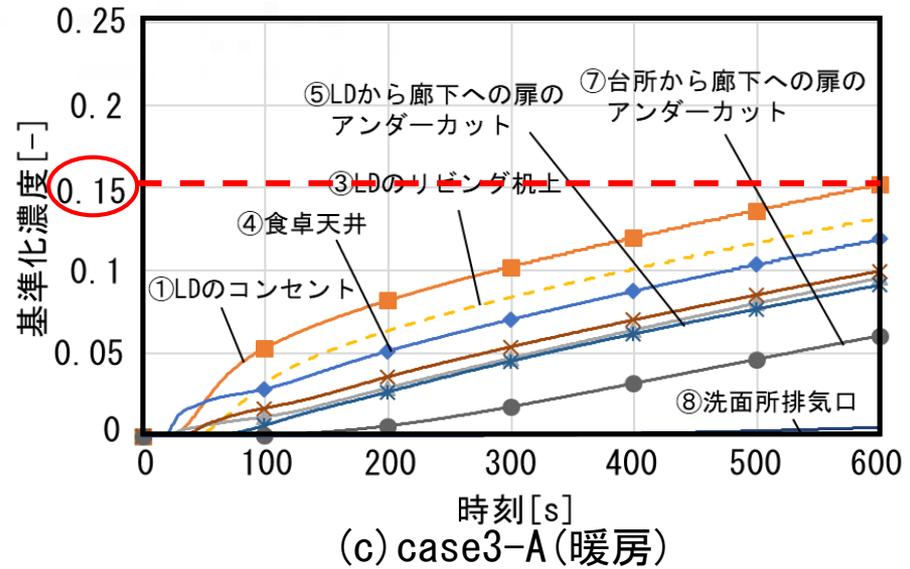


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源: 呼気

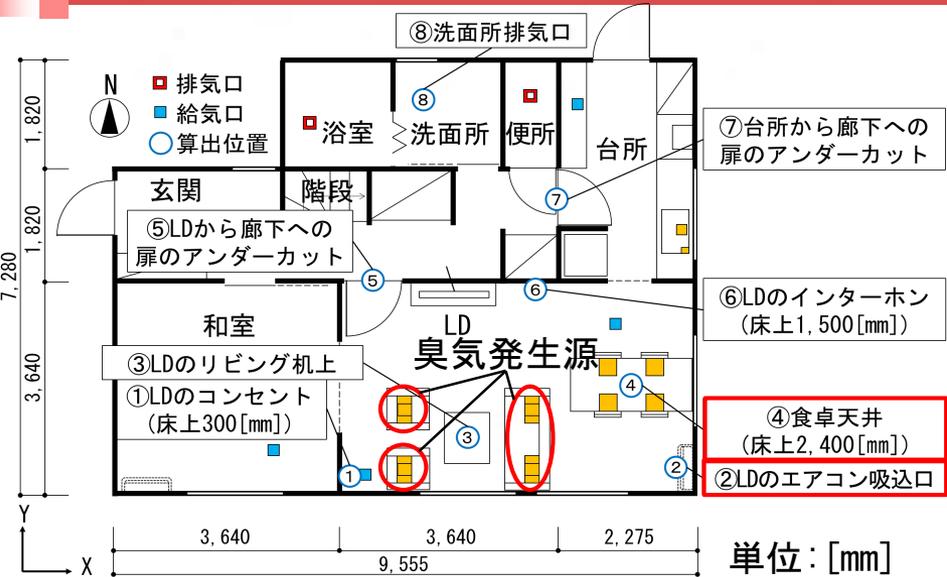
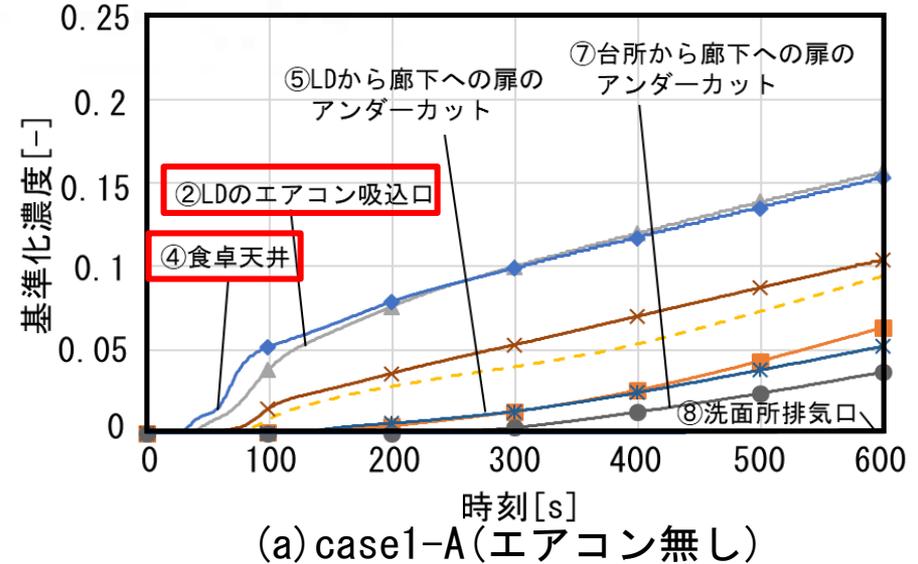


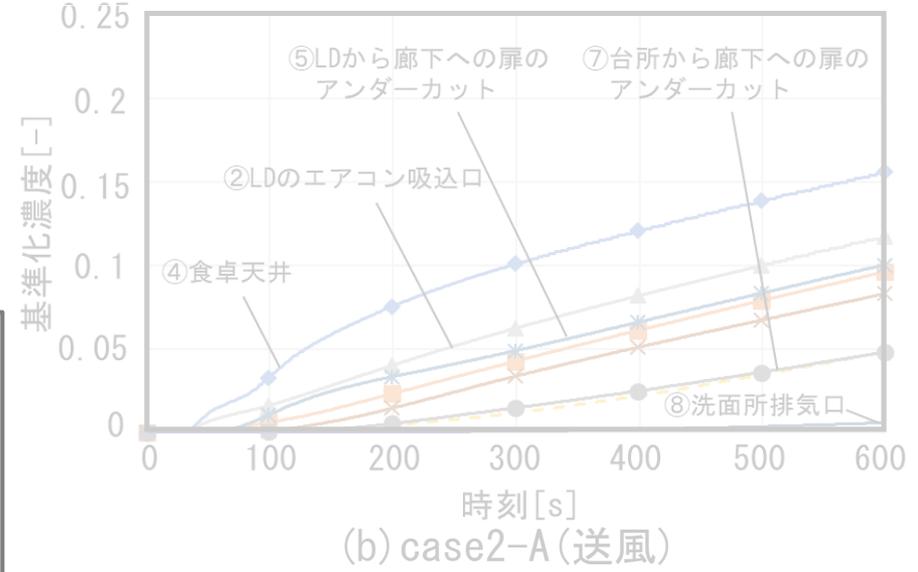
図 基準化濃度の算出位置

- |   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ⑥ | LDのインターホン         |
| ③ | LDのリビング机上  | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ | 食卓天井       | ⑧ | 洗面所排気口            |

case1-Aでは②LDのエアコン吸込口、④食卓天井で、case2-Aでは④食卓天井で基準化濃度が高くなる。



(a) case1-A (エアコン無し)



(b) case2-A (送風)

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源: 呼気

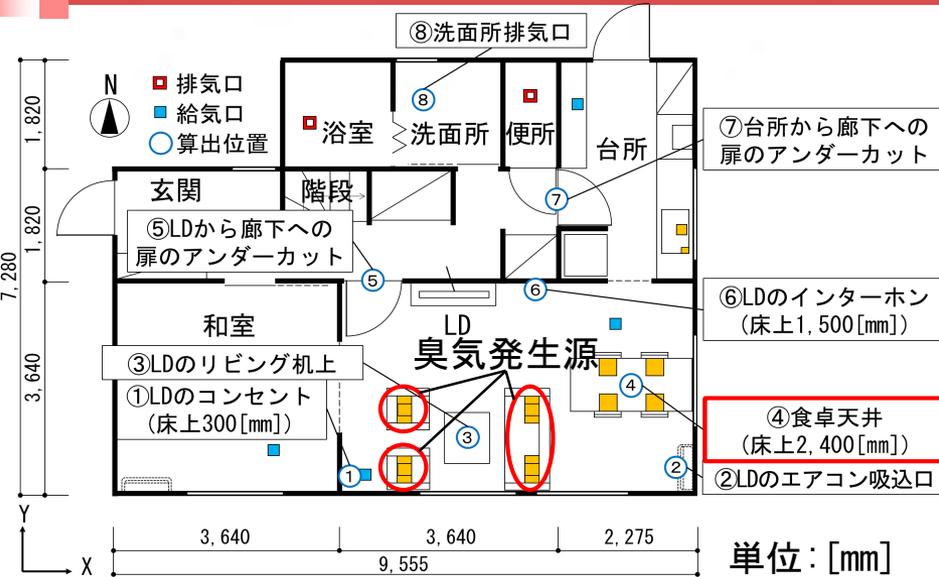


図 基準化濃度の算出位置

①	LDのコンセント	⑤	LDから廊下への扉のアンダーカット
②	LDのエアコン吸込口	⑥	LDのインターホン
③	LDのリビング机上	⑦	台所から廊下への扉のアンダーカット
④	食卓天井	⑧	洗面所排気口

case1-Aでは②LDのエアコン吸込口、④食卓天井で、case2-Aでは④食卓天井で基準化濃度が高くなる。

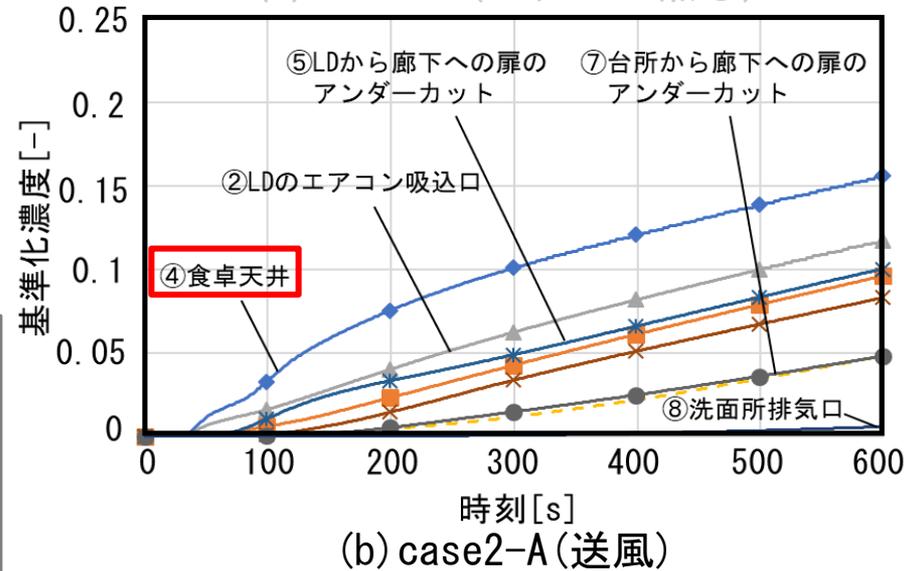
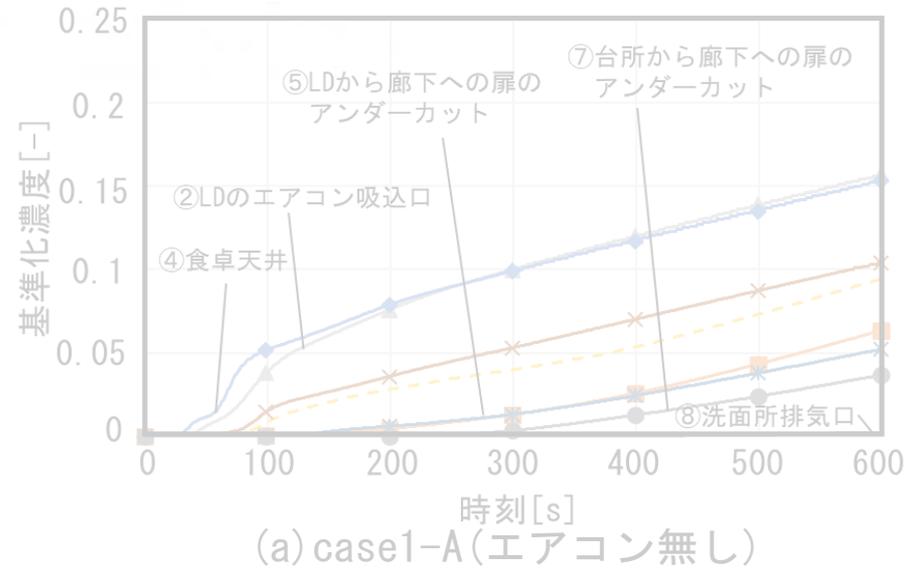


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源:呼気

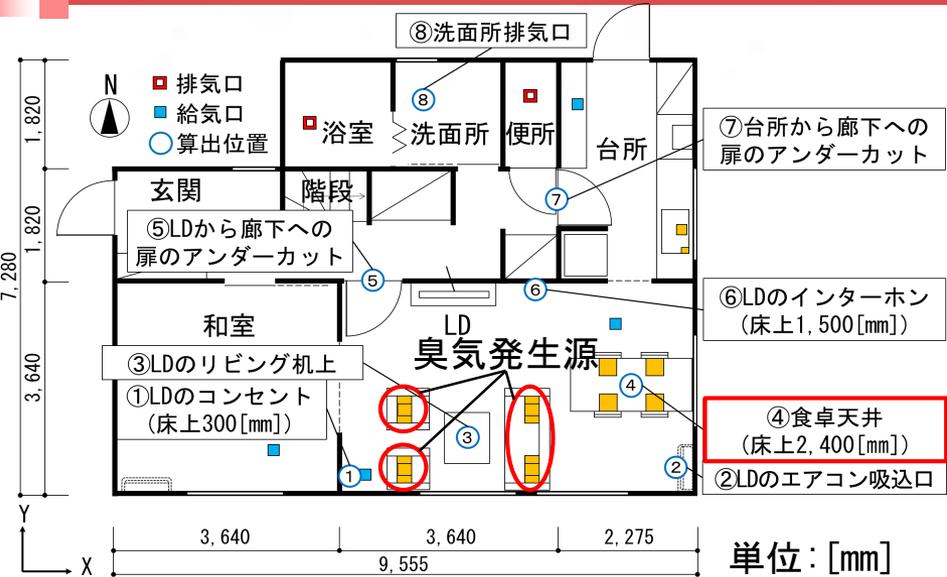
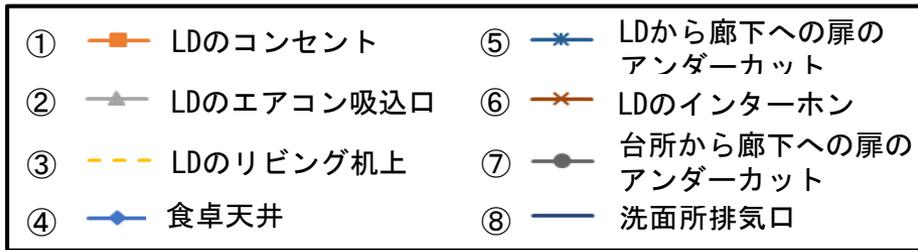


図 基準化濃度の算出位置



case3-Aでは臭気発生直後に④食卓天井で基準化濃度が高くなるが、臭気発生から600秒後に①LDのコンセントで基準化濃度が最大となる。

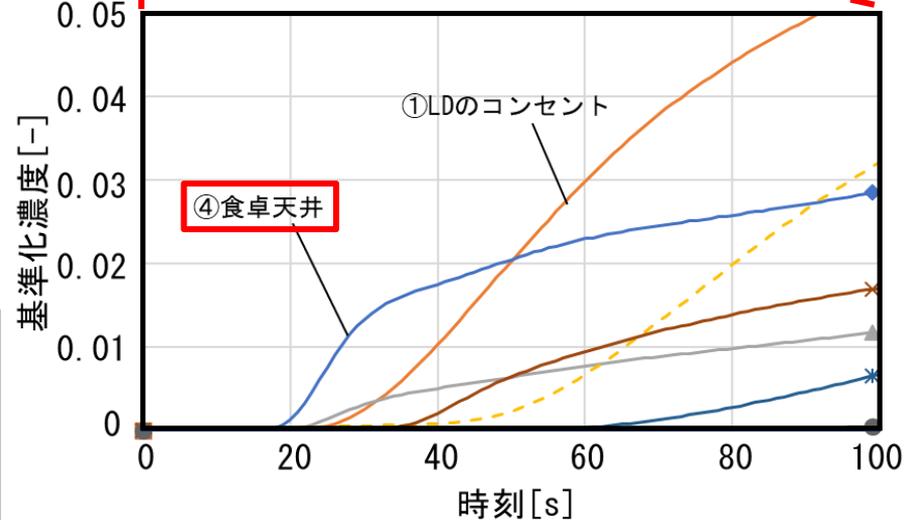
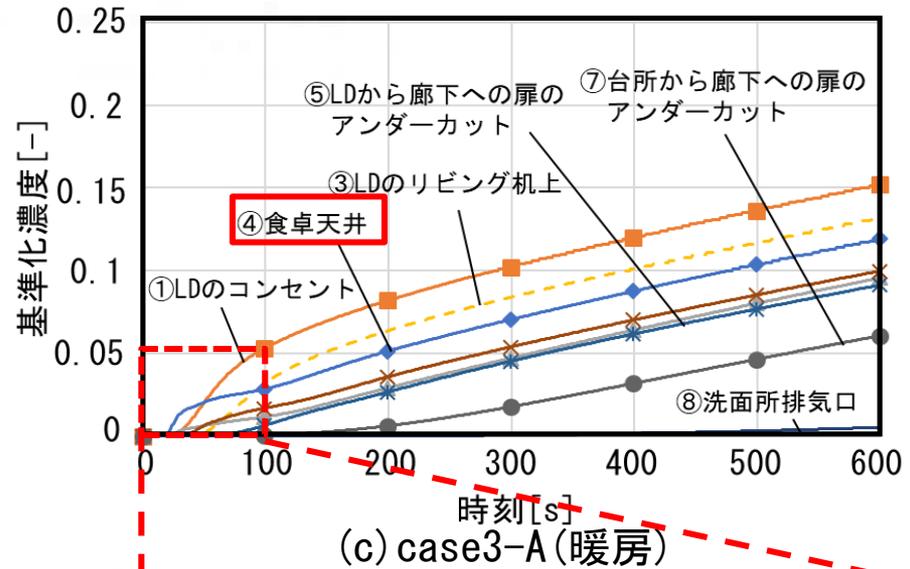


図 case3-A拡大

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源:呼気

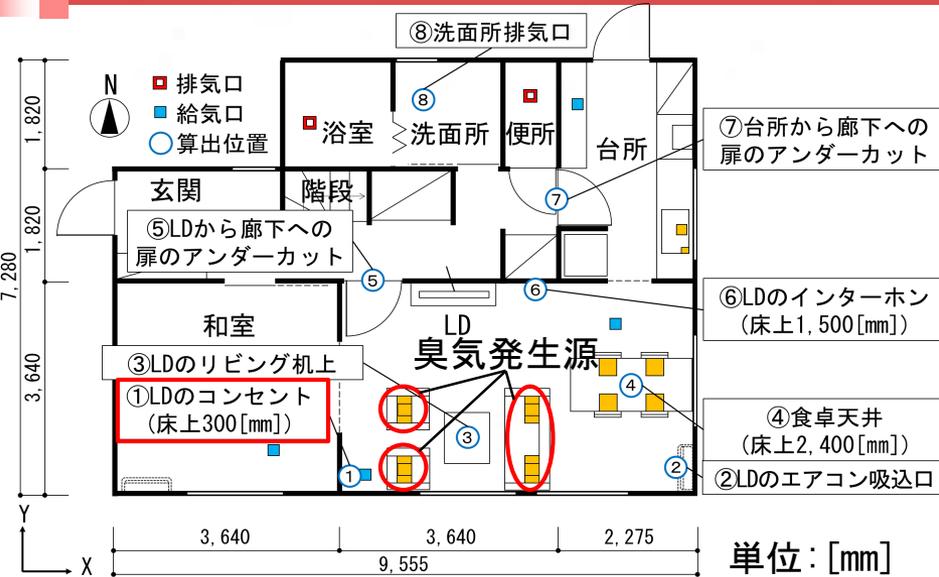
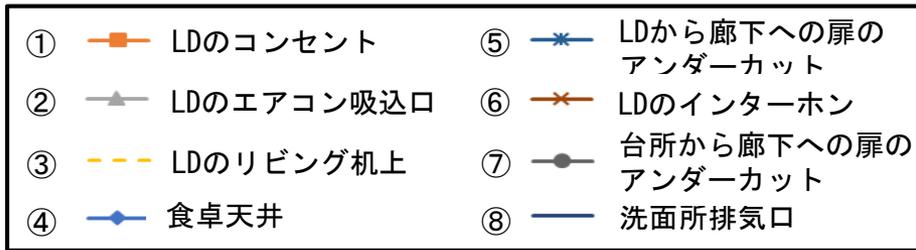


図 基準化濃度の算出位置



case3-Aでは臭気発生直後に④食卓天井で基準化濃度が高くなるが、臭気発生から600秒後に①LDのコンセントで基準化濃度が最大となる。

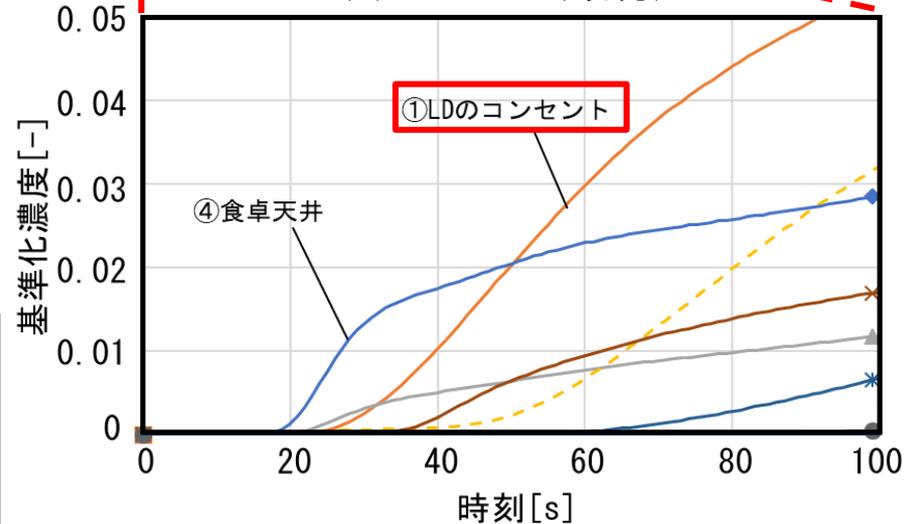
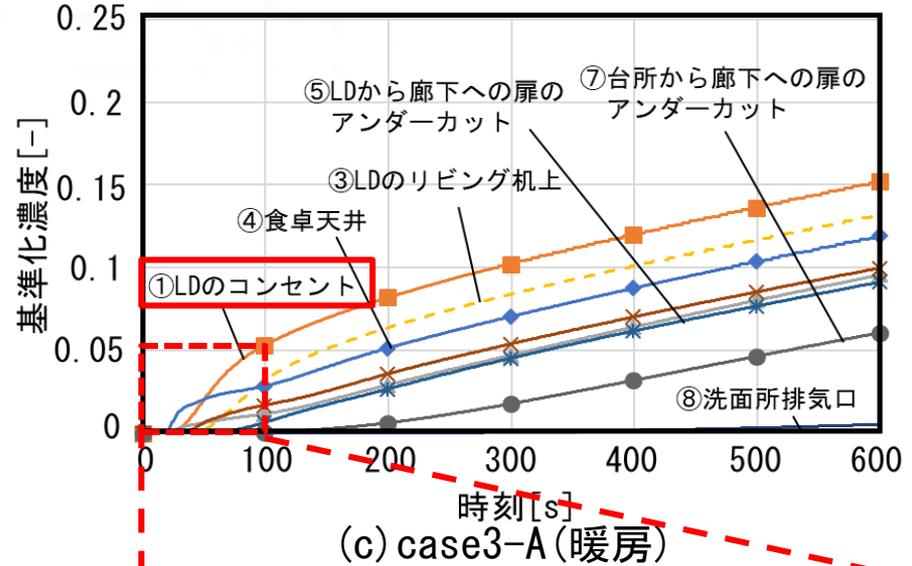


図 case3-A拡大

図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源:呼気

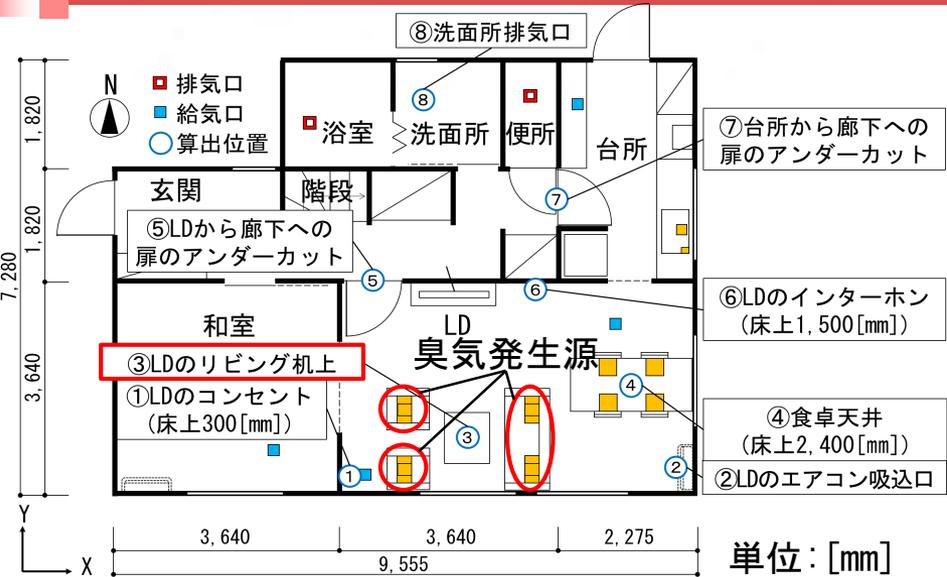


図 基準化濃度の算出位置

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| ① LDのコンセント   | ⑤ LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② LDのエアコン吸込口 | ⑥ LDのインターホン         |
| ③ LDのリビング机上  | ⑦ 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ 食卓天井       | ⑧ 洗面所排気口            |

case4-Aでは③LDのリビング机上で基準化濃度が最大となる。

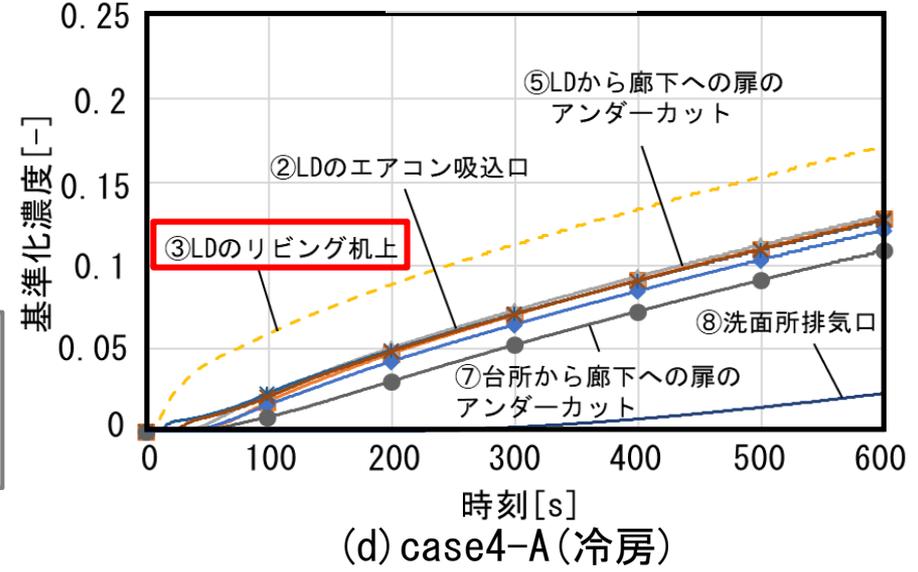
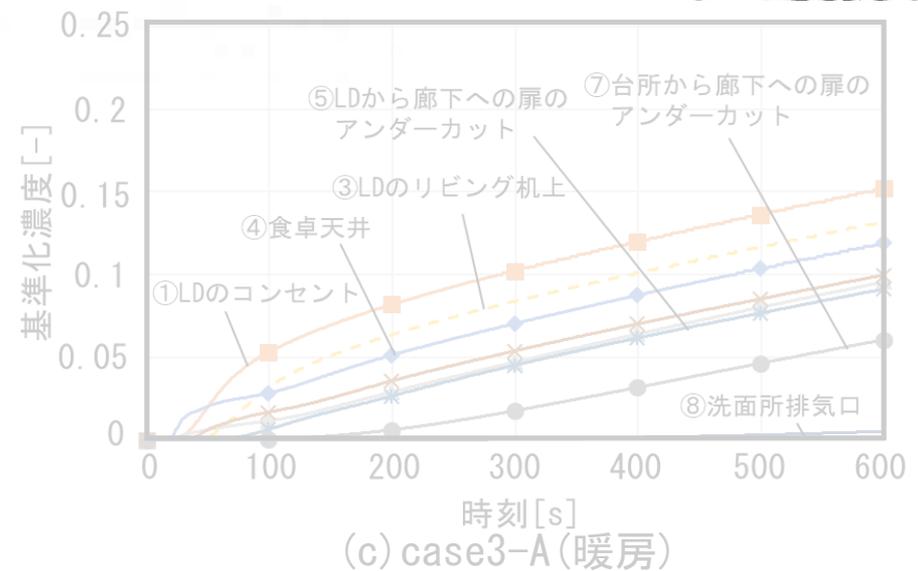


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：料理

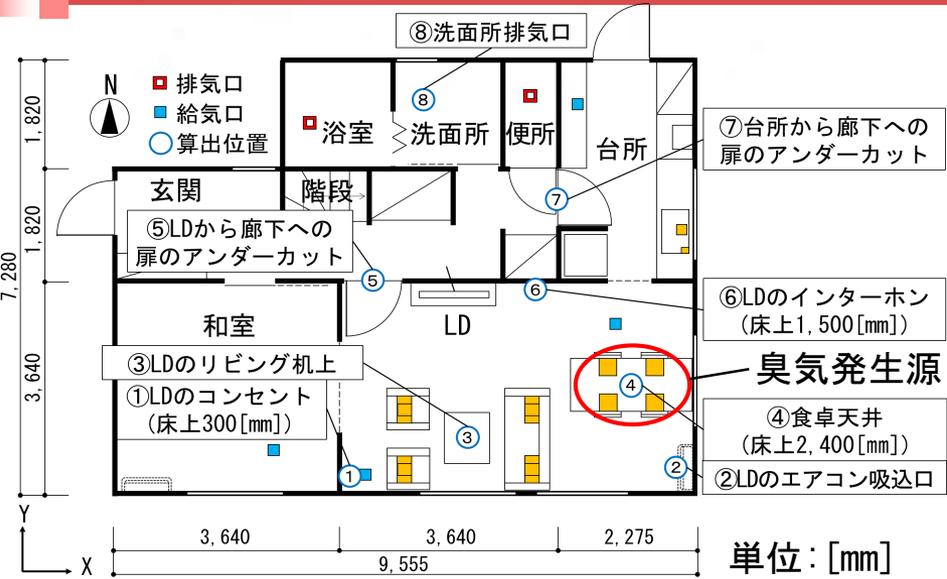


図 基準化濃度の算出位置

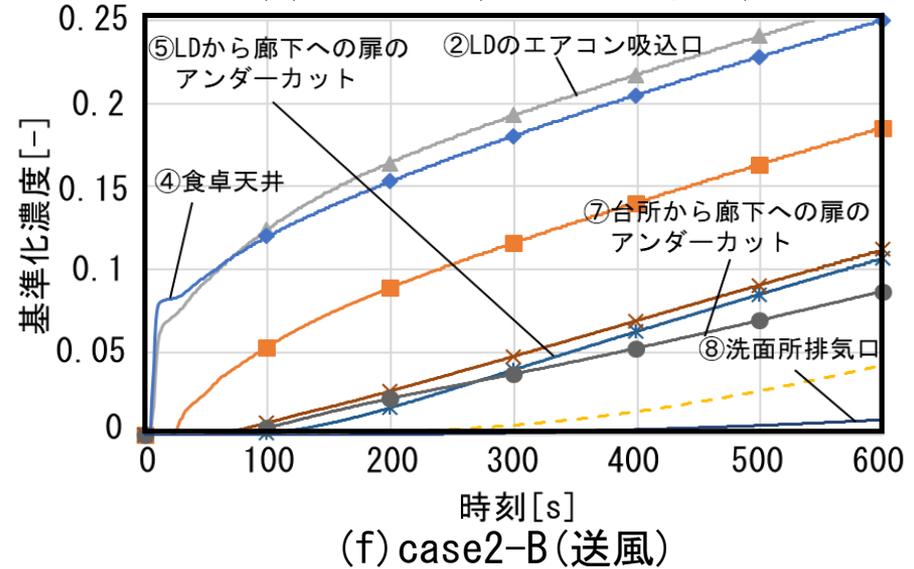
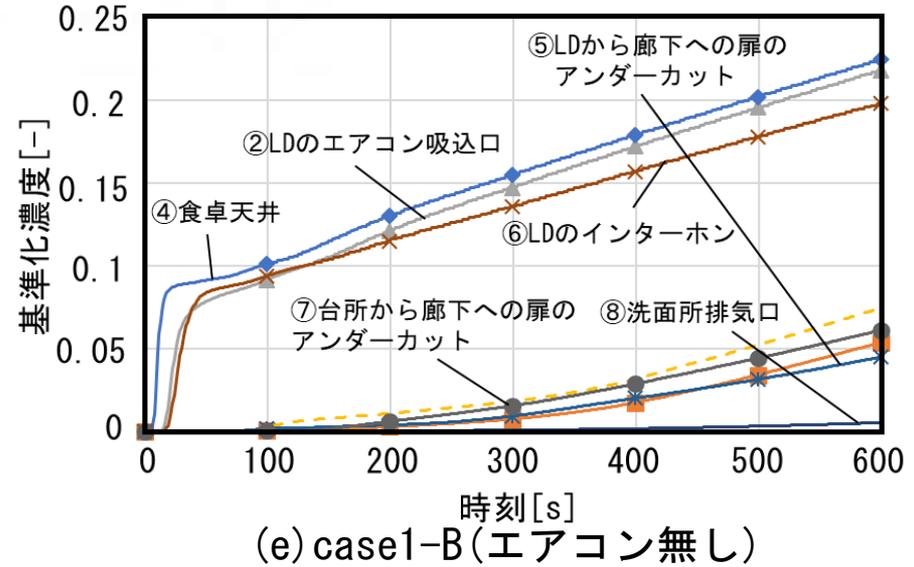
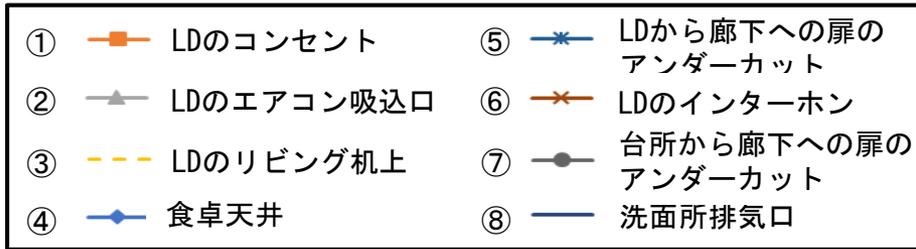


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：料理

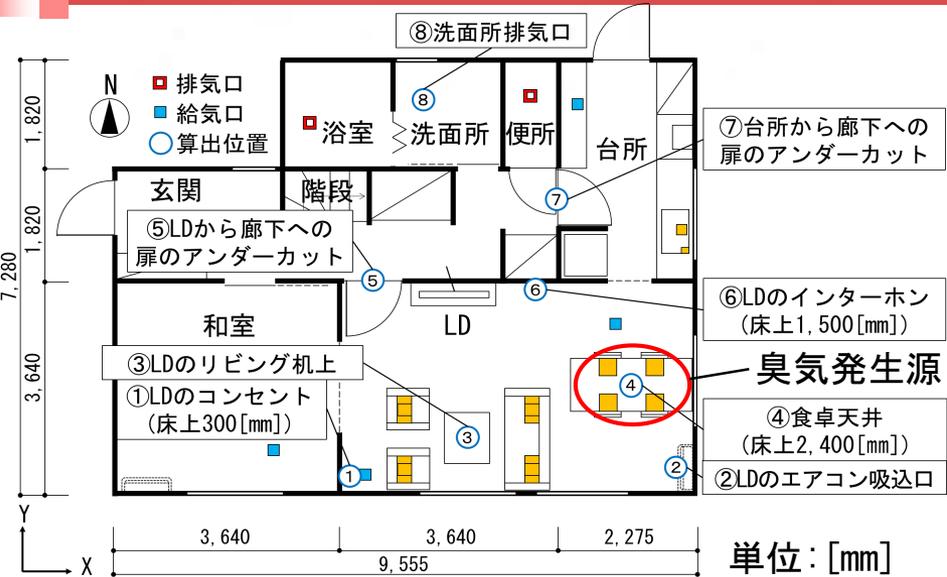


図 基準化濃度の算出位置

- |   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ⑥ | LDのインターホン         |
| ③ | LDのリビング机上  | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ | 食卓天井       | ⑧ | 洗面所排気口            |

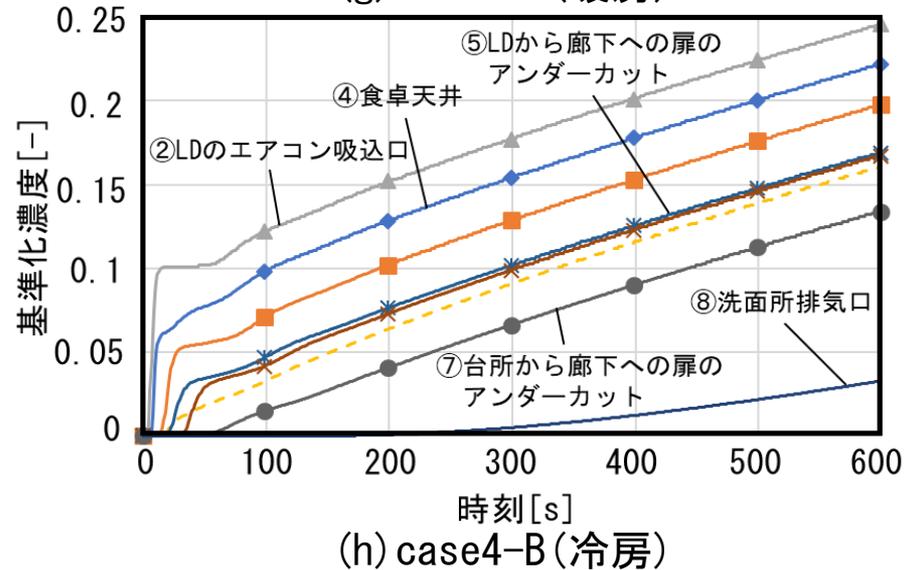
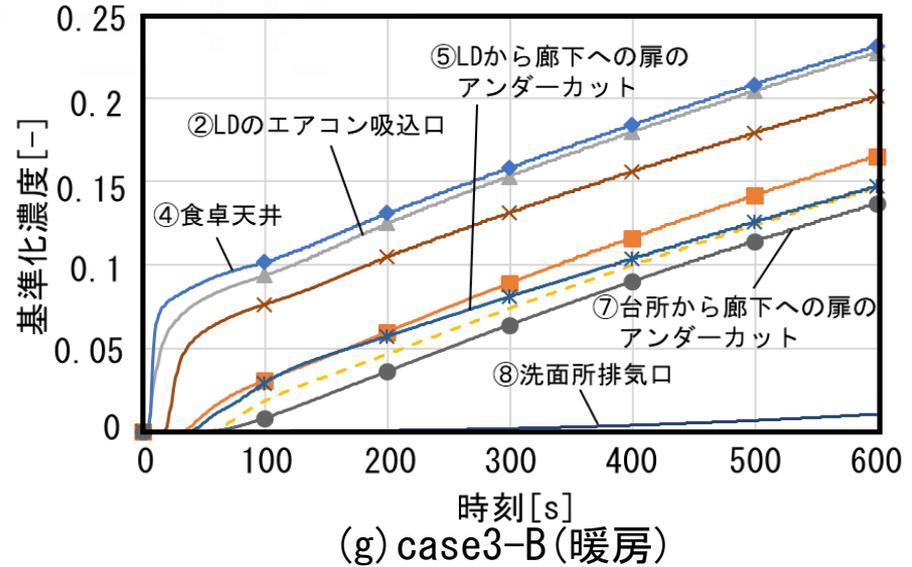


図3 各算出位置における  
基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：料理

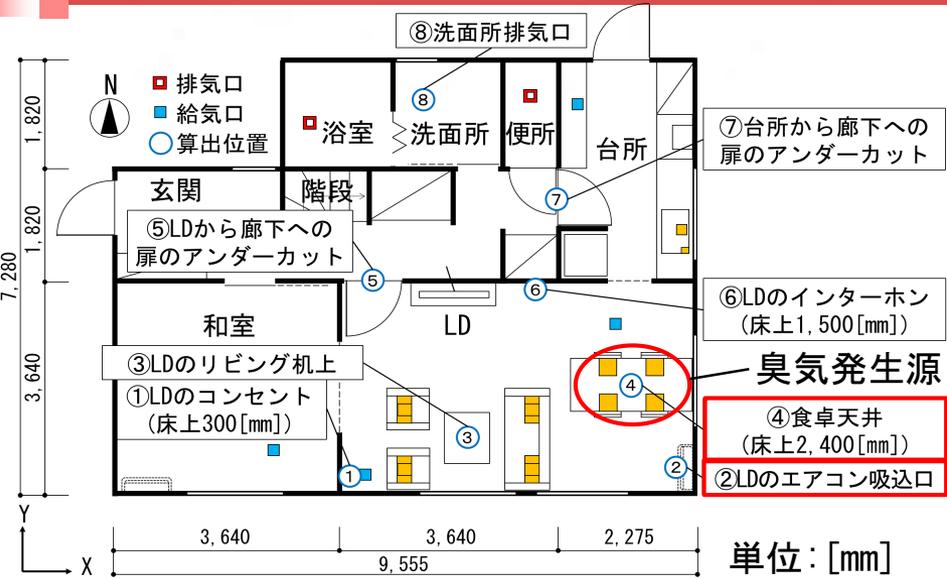
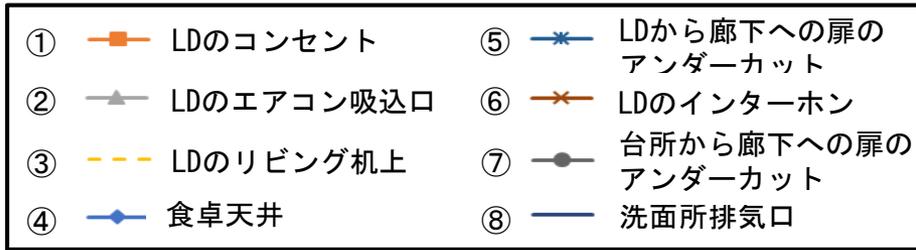


図 基準化濃度の算出位置



料理から臭気が発生する場合、どのcaseでも**②LDのエアコン吸込口**と**④食卓天井**で基準化濃度が高くなる。

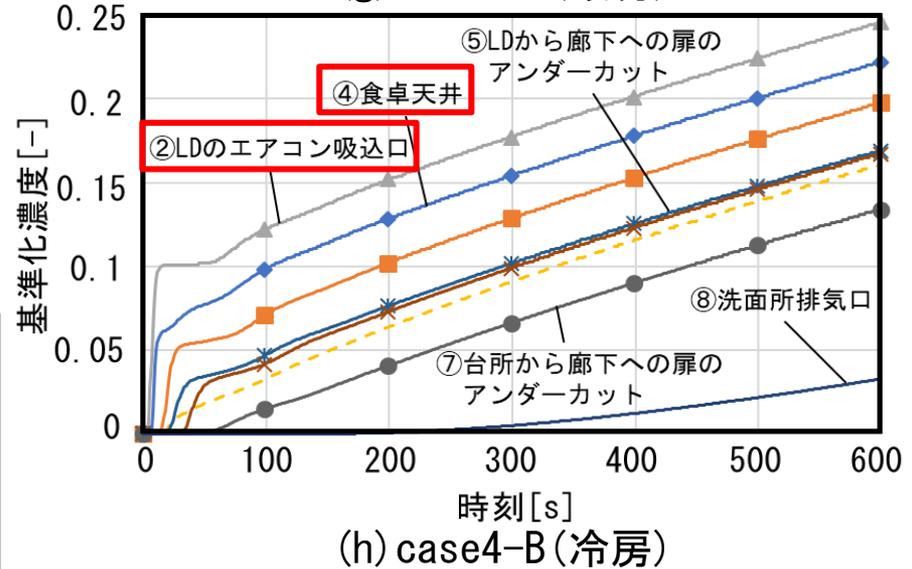
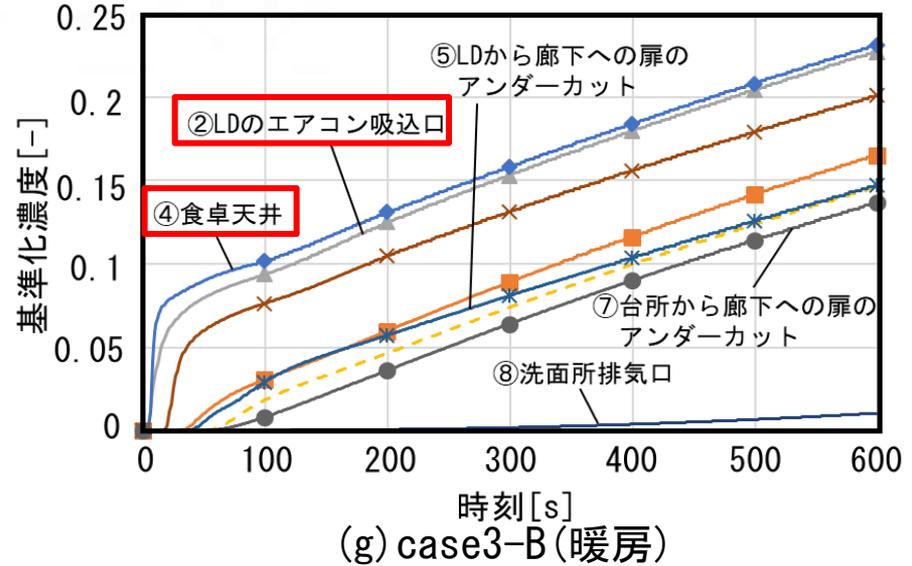


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：料理

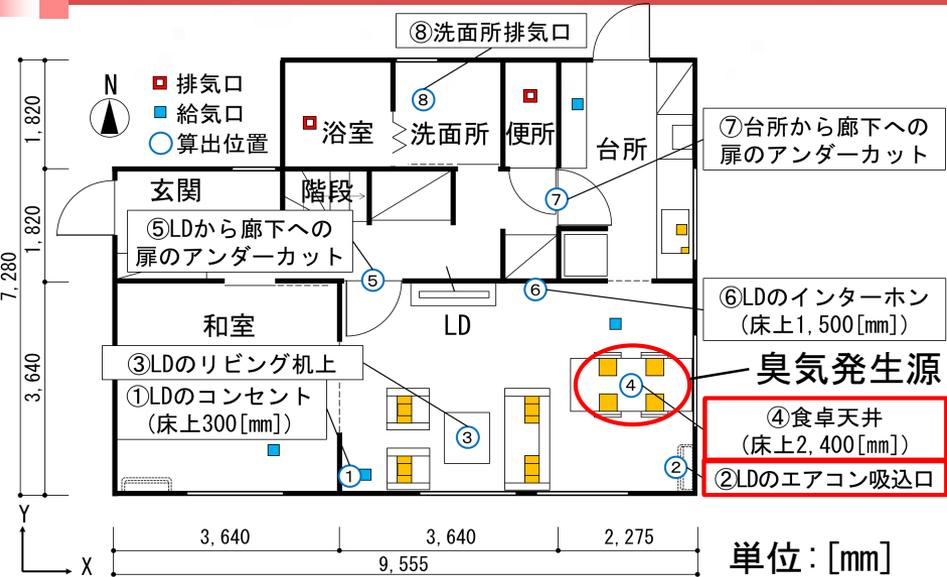


図 基準化濃度の算出位置

①	LDのコンセント	⑤	LDから廊下への扉のアンダーカット
②	LDのエアコン吸込口	⑥	LDのインターホン
③	LDのリビング机上	⑦	台所から廊下への扉のアンダーカット
④	食卓天井	⑧	洗面所排気口

他の発生源に比較して臭気発生直後に基準化濃度が急激に上昇し、臭気発生から600秒後に最大で0.25程度となり、濃度の時間変化が速い。

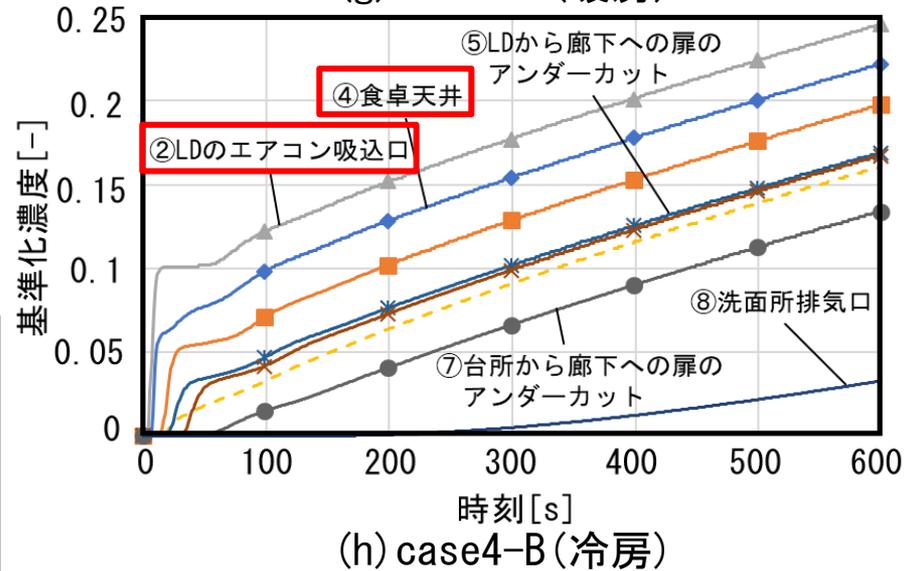
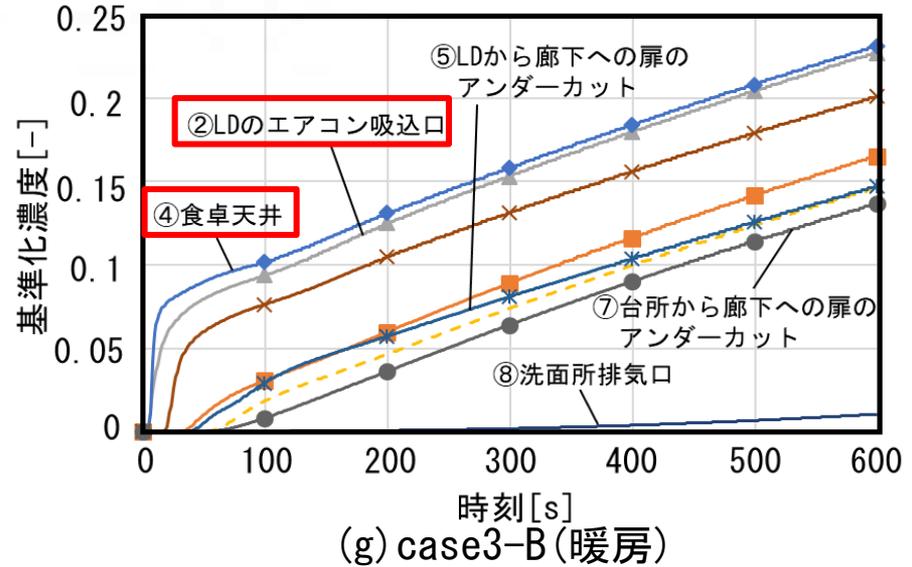


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源: 排水口

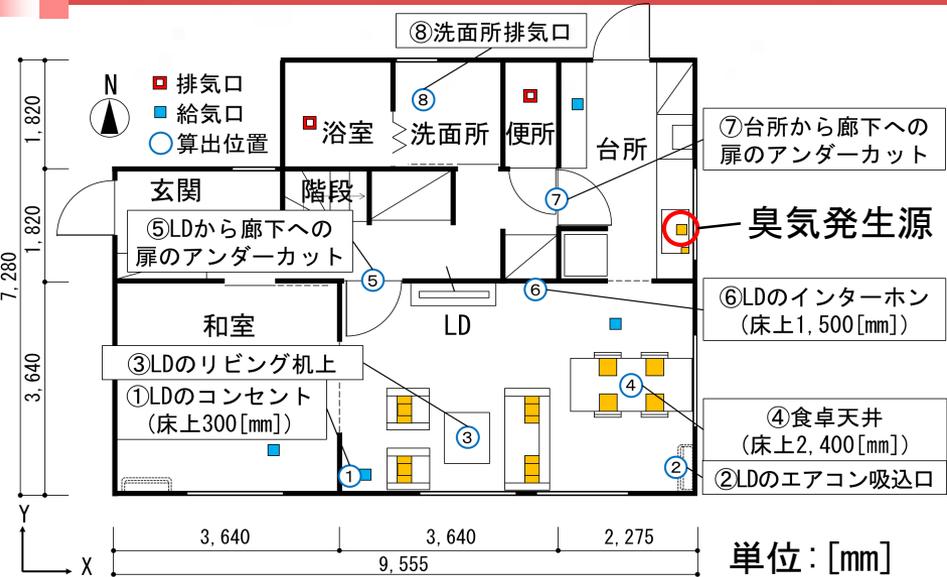


図 基準化濃度の算出位置

- |   |            |   |                   |
|---|------------|---|-------------------|
| ① | LDのコンセント   | ⑤ | LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② | LDのエアコン吸込口 | ⑥ | LDのインターホン         |
| ③ | LDのリビング机上  | ⑦ | 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ | 食卓天井       | ⑧ | 洗面所排気口            |

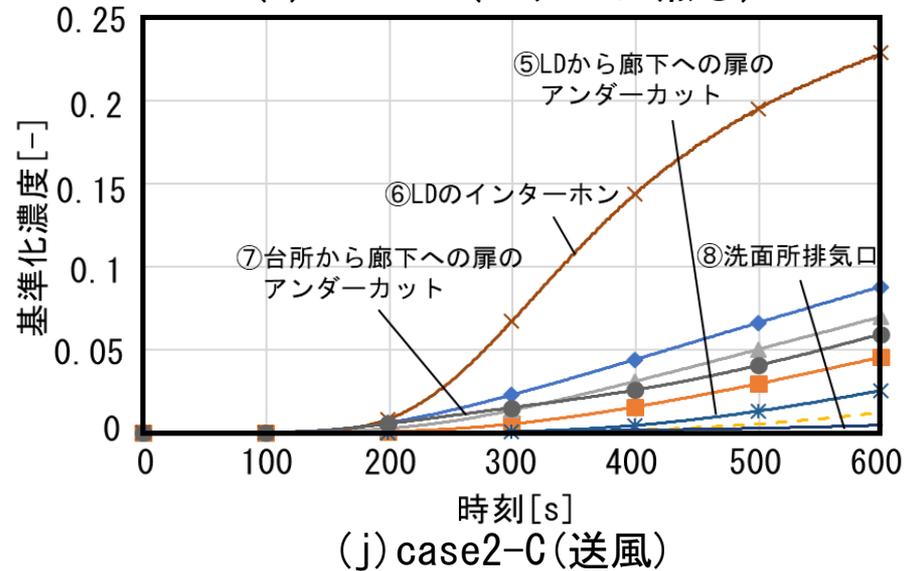
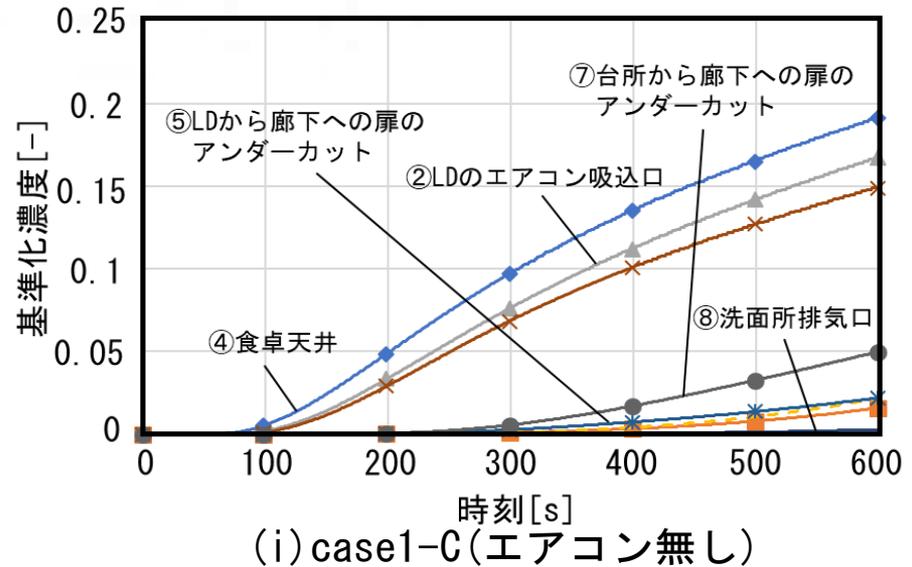


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：排水口

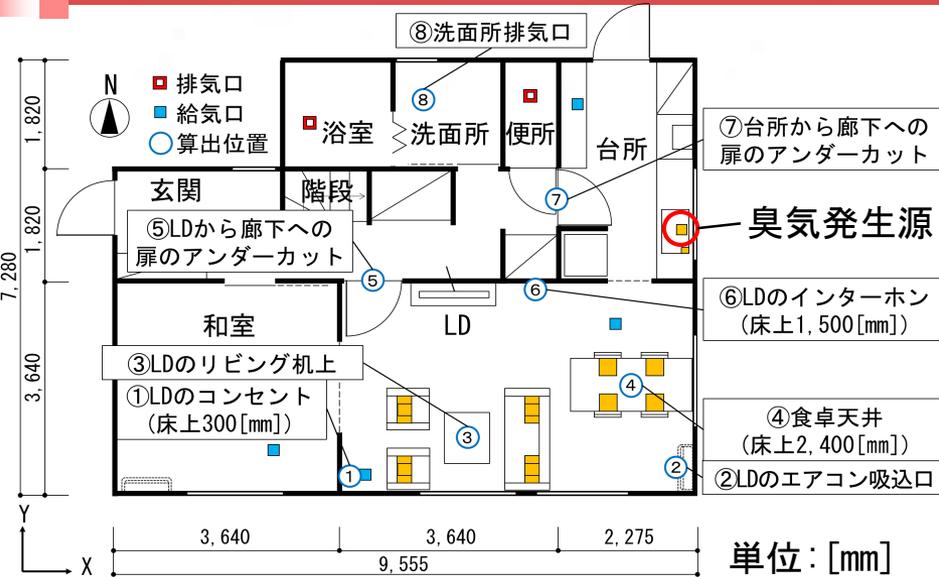


図 基準化濃度の算出位置

①	LDのコンセント	⑤	LDから廊下への扉のアンダーカット
②	LDのエアコン吸込口	⑥	LDのインターホン
③	LDのリビング机上	⑦	台所から廊下への扉のアンダーカット
④	食卓天井	⑧	洗面所排気口

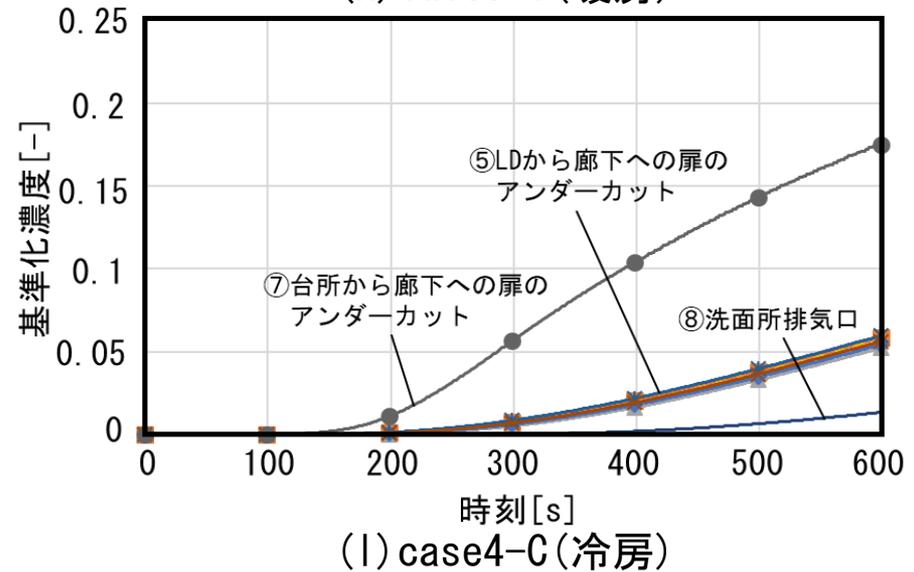
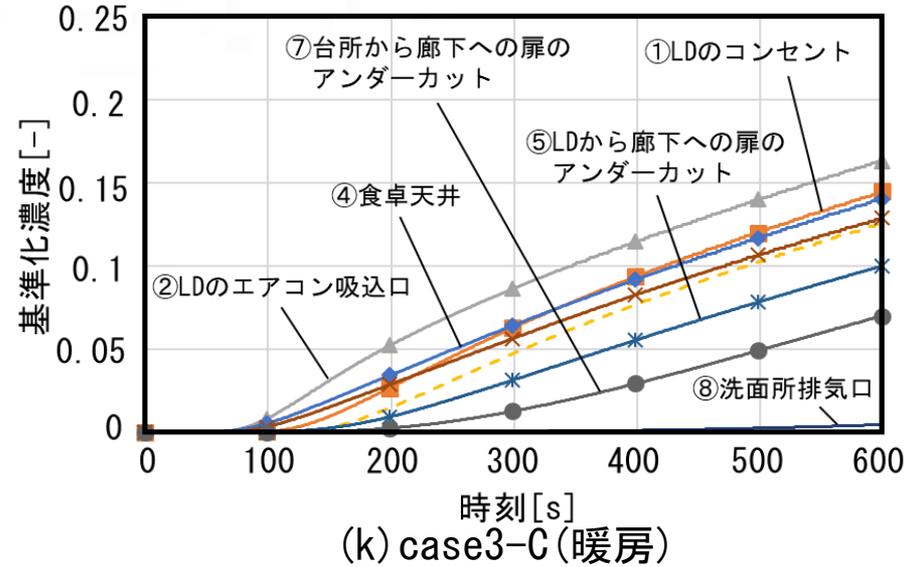


図3 各算出位置における  
基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：排水口

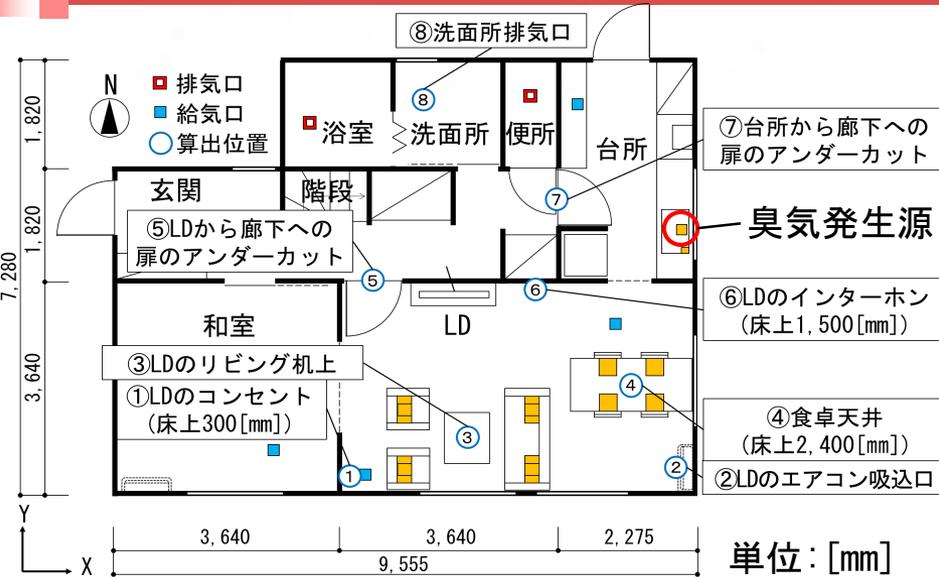


図 基準化濃度の算出位置

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| ① LDのコンセント   | ⑤ LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② LDのエアコン吸込口 | ⑥ LDのインターホン         |
| ③ LDのリビング机上  | ⑦ 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ 食卓天井       | ⑧ 洗面所排気口            |

排水口から臭気が発生する場合、他の発生源に比較して**基準化濃度が上昇し始めるまでに時間を要する。**

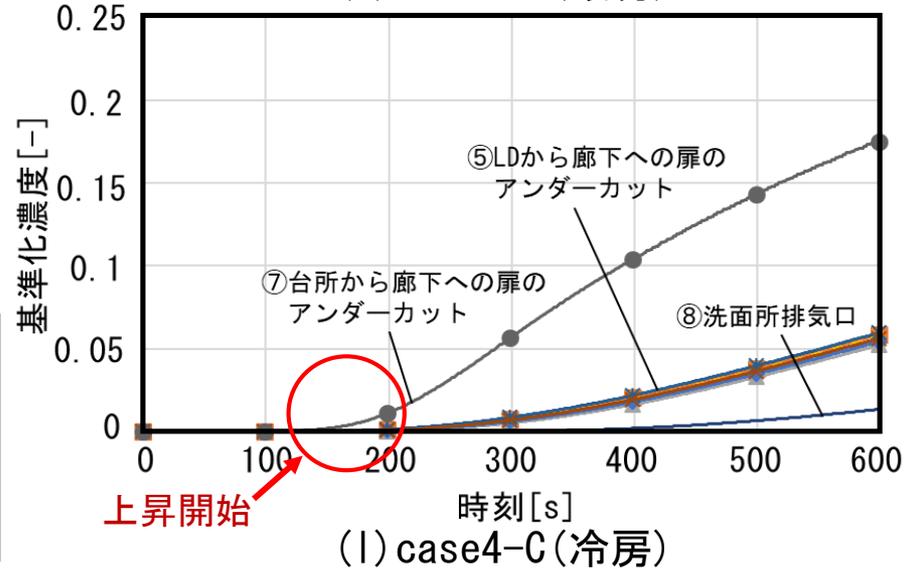
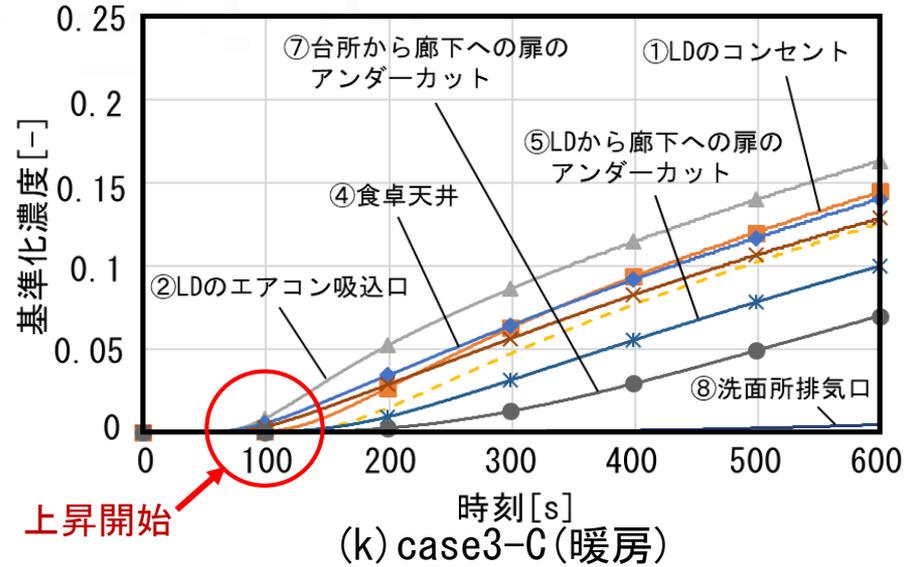


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：排水口

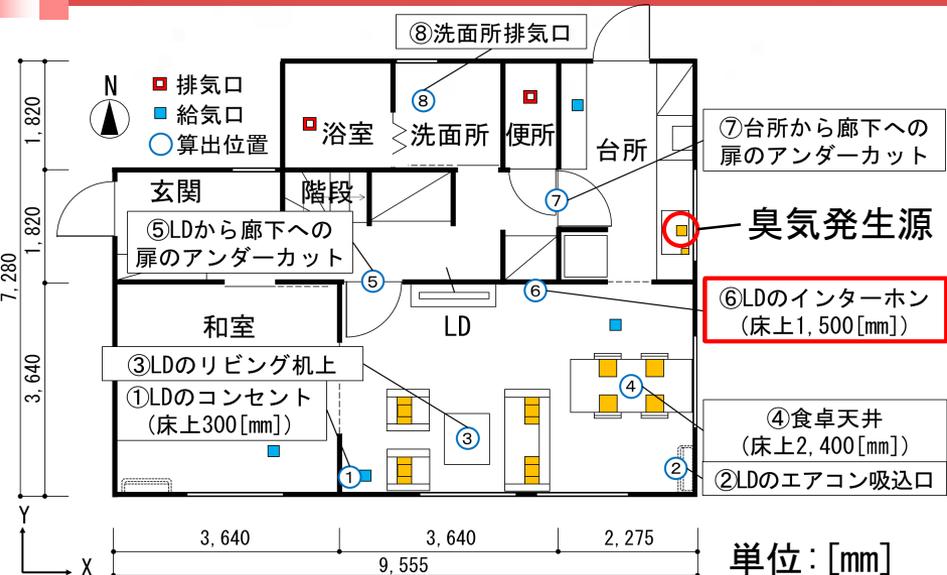


図 基準化濃度の算出位置

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| ① LDのコンセント   | ⑤ LDから廊下への扉のアンダーカット |
| ② LDのエアコン吸込口 | ⑥ LDのインターホン         |
| ③ LDのリビング机上  | ⑦ 台所から廊下への扉のアンダーカット |
| ④ 食卓天井       | ⑧ 洗面所排気口            |

case2-Cではどの算出位置でも臭気発生から約200秒後に基準化濃度が上昇し始め、600秒後に⑥LDのインターホンで最大となる。

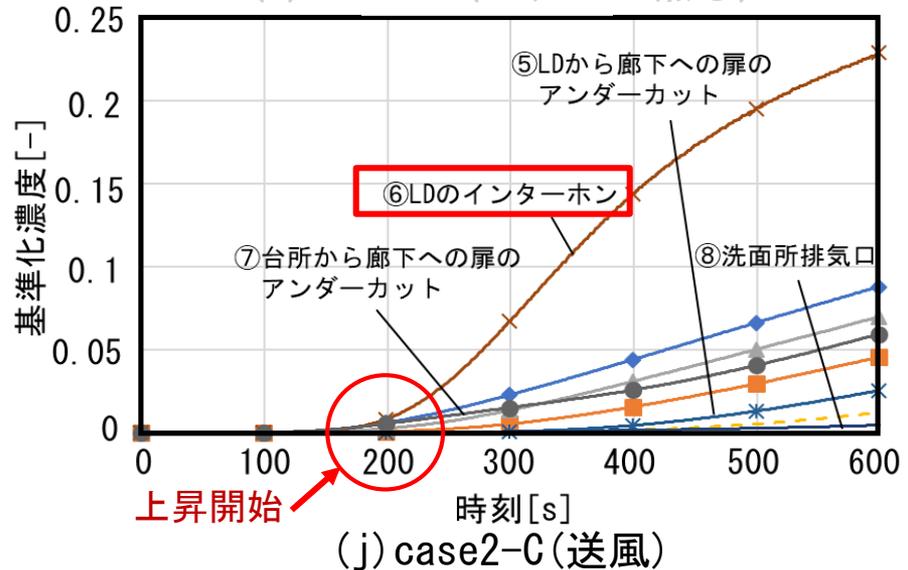
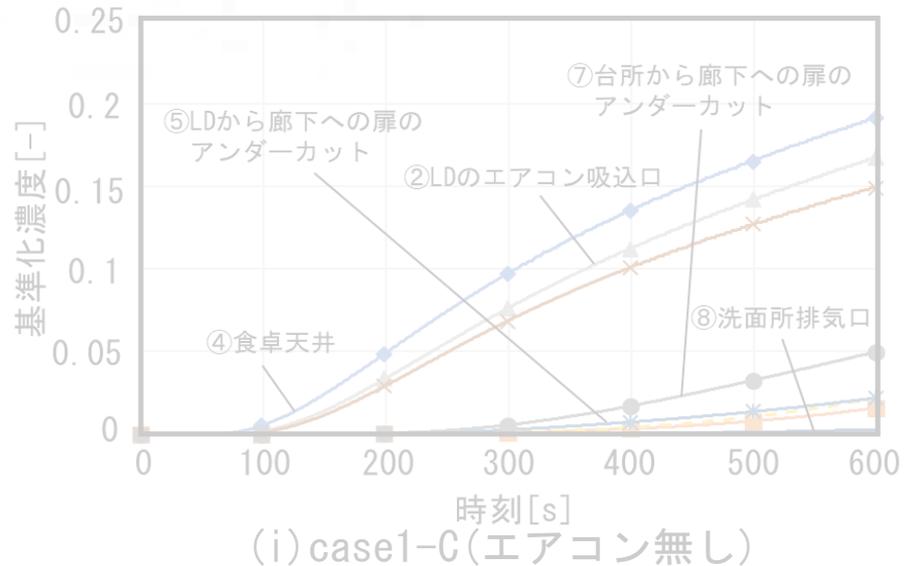


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

# RANS解析結果

## トレーサー発生源：排水口

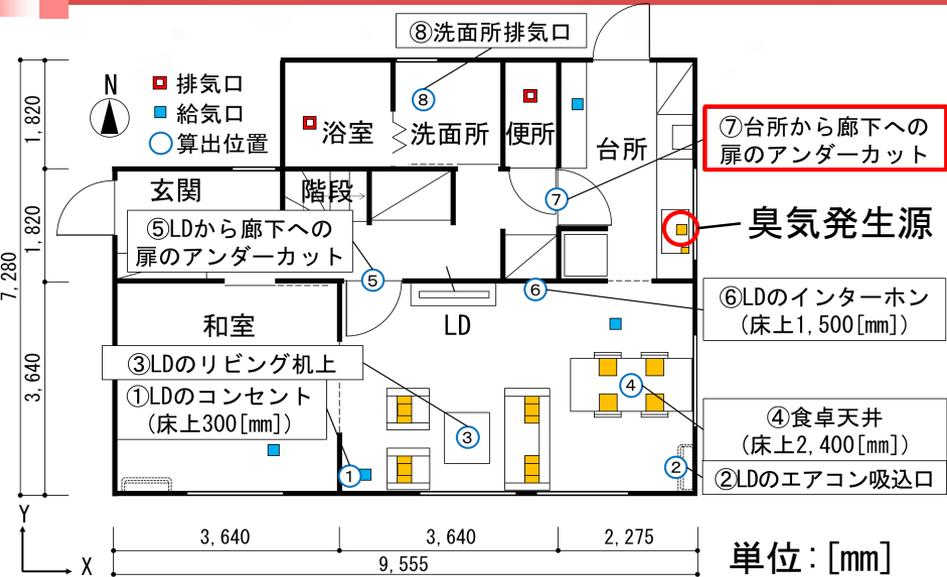
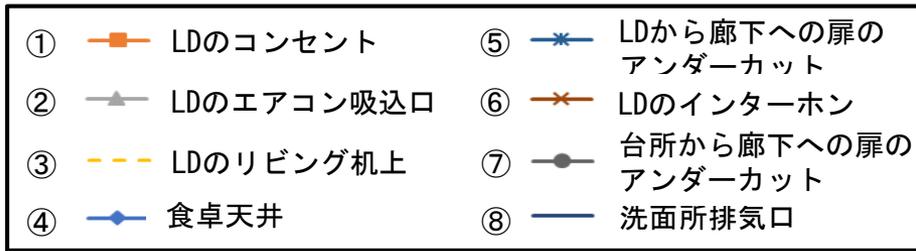


図 基準化濃度の算出位置



case4-Cではどの算出位置でも臭気発生から約200秒後に基準化濃度が上昇し始め、600秒後に⑦台所から廊下への扉のアンダーカットで基準化濃度が高くなる。

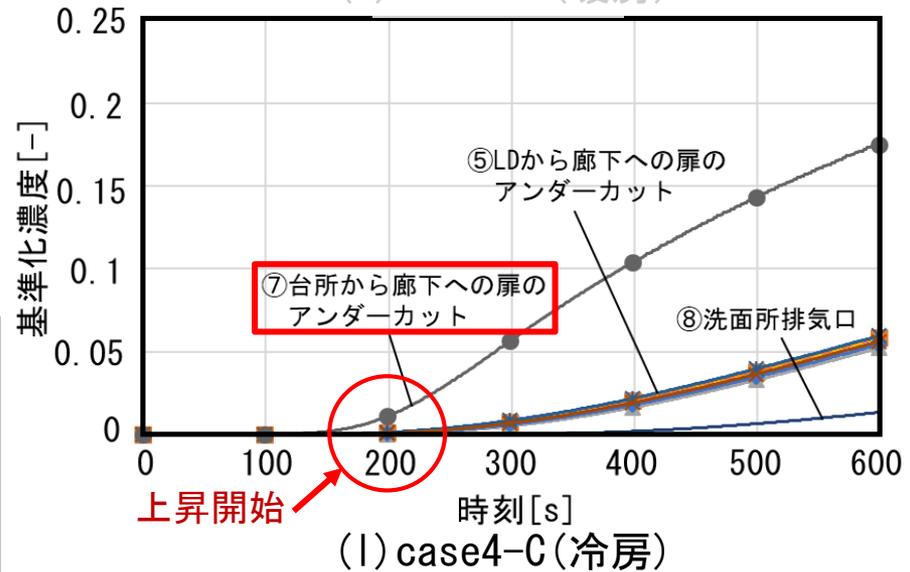
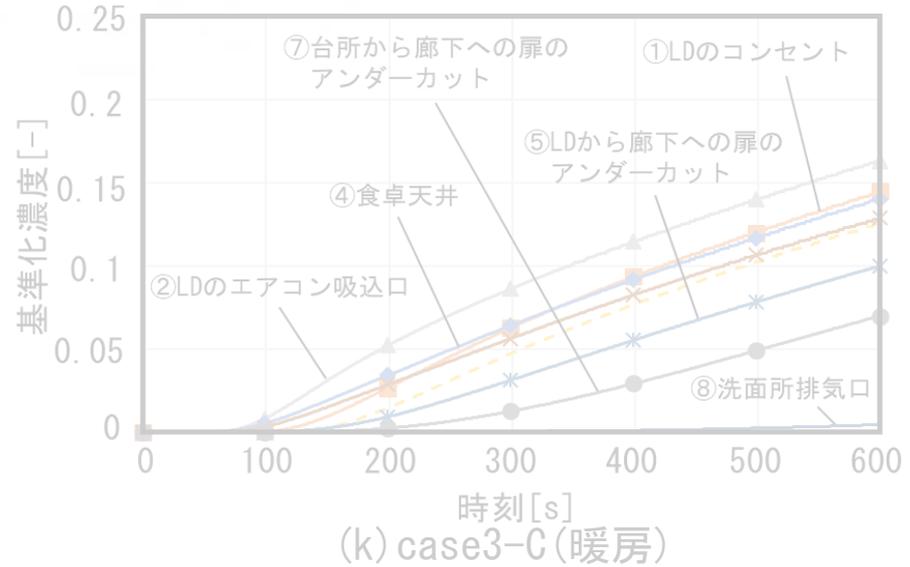


図3 各算出位置における基準化濃度の時間変化

- ① case2-Bでは、基準化濃度は鉛直断面では東壁面、天井付近で高くなり、水平断面 ( $z=1, 200$  [mm]) では東壁面付近で高くなる。
- ② case4-Cの場合を除いて、⑤⑦アンダーカットと⑧洗面所排気口における基準化濃度の時間変化は遅く、それ以外の算出位置での基準化濃度の時間変化は比較的速い。
- ③呼気から臭気が発生する場合、どのcaseでも臭気発生から10分後に基準化濃度が最大で0.15程度となり、他の発生源に比較して濃度の時間変化が遅い。
- ④料理から臭気が発生する場合、どのcaseでも②LDエアコン吸込口と④食卓天井で基準化濃度が高くなる。また、他の発生源に比較して臭気発生直後に基準化濃度が急激に上昇し、濃度の時間変化が速い。
- ⑤排水口から臭気が発生する場合、他の発生源に比較して基準化濃度が上昇し始めるまでに時間を要する。case2-C、case4-Cではどの算出位置でも臭気発生から約200秒後に基準化濃度が上昇し始める。