



JABMEE TEC オンラインセミナー

2025/3/19

株式会社HALTON
営業本部 菅井 裕

セミナープログラム

1. 会社概要

2. 厨房換気の基礎

- 厨房の環境
- 厨房換気の計画
- 業務用厨房の国外の厨房換気の基準
- Haltonでの換気設計

3. 厨房排気フード製品紹介

4. 質疑応答

1. 会社概要

会社概要①

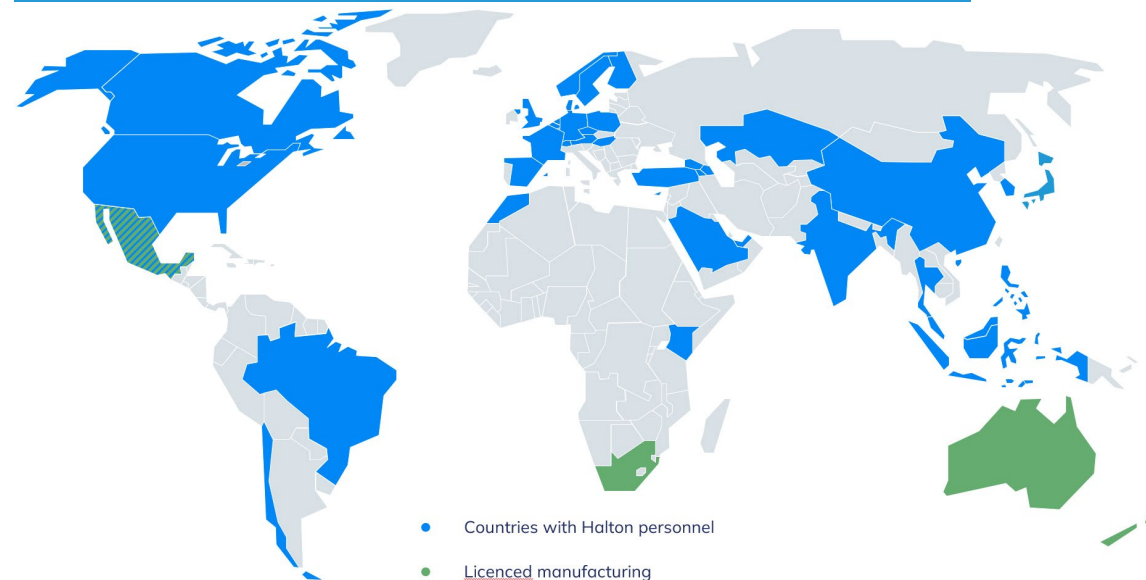
株式会社 HALTON

会社名(商号)	株式会社HALTON (HALTON Co.Ltd.,)
所在地	(本社) 〒105-0001 東京都港区虎ノ門4-1-28 虎ノ門タワーズオフィス19F
創立	1998年1月5日
事業内容	・業務厨房用換気システムの設計、施工、メンテナンス ・デマンドコントロール換気システムの取扱い ・制気口類の取扱い ・建設業許可： 東京都知事許可（般-21）第111545号
主な取引先	株式会社大林組/清水建設株式会社/鹿島建設株式会社/ 株式会社竹中工務店/大成建設株式会社/株式会社フジタ 新日本空調株式会社/高砂熱学工業株式会社/新菱冷熱工業株式 会社/ダイダン株式会社/東洋熱工業株式会社/株式会社大気社 /株式会社フジマック/北沢産業株式会社/タニコー株式会社/ 疋田産業株式会社/株式会社丹青社/株式会社乃村工藝社（順 不同 2023年現在）

Halton Group 概要

創立	1969年 フィンランド共和国 ファミリー企業として設立
本社所在地 本社機能 事業部 自社工場	フィンランド共和国 ヘルシンキ フィンランド共和国, アメリカ合衆国, マレーシア Halton, Halton Foodservice, Halton Marine 14工場（9か国） フィンランド, フランス, ドイツ, イギリス, アメリカ, カナダ, 中国, マレーシア, ブラジル
海外拠点 自社工場	R&Dセンター、Haltonイノベーションハブ11か所（8か国） 36か国以上
従業員数 売上高 CEO	2,000名以上 3億ユーロ（約472億円、2023年、グループ全体） Kai Konola

Worldwide Network



会社概要②

What is Halton



空調換気先進国である**フィンランド**生まれの企業
世界36ヶ国で快適環境の実現を提供しています
欧州・米国などの**規格や設計基準の委員会**にも参加

Mission

We enable
sustainable wellbeing
in demanding indoor
environments

IEQ (Indoor Environment Quality)
室内環境品質、エネルギー効率と安全性



HALTONは安全性とエネルギー効率を同時に実現する優れた室内環境と環境ソリューションを提供します

Haltonグループは屋内空間で必要とされる最良の空気環境をトータルソリューションとして提案するグローバルテクノロジーリーダーでありたいと考えています。

Enabling Wellbeing

Business Segment



FOODSERVICE



BUILDINGS &
HEALTH

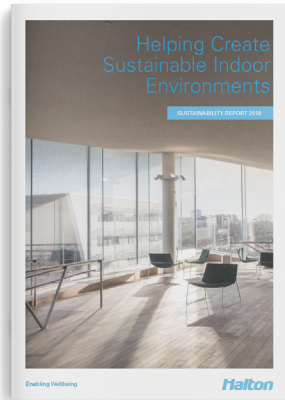


MARINE, ENERGY &
INFRASTRUCTURE

あらゆる屋内空間がビジネスターゲットであり、商業・公共施設・医療機関・研究所・業務用キッチンやレストラン、エネルギープラントや豪華客船・潜水艦など厳しい環境下でも最大限に効果を発揮するソリューションを提供します。

会社概要③

サステナビリティレポート



2018



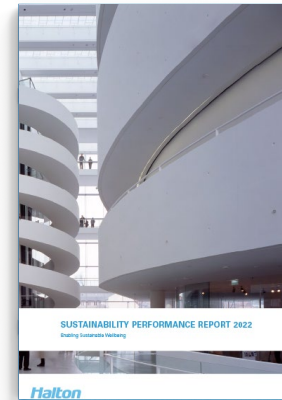
2019



2020



2021



2022



2023

All reports available:
<https://www.halton.com/contact-us/managing-corporate-responsibility/>

会社概要④

日本での活動



HALTON FOODSERVICE

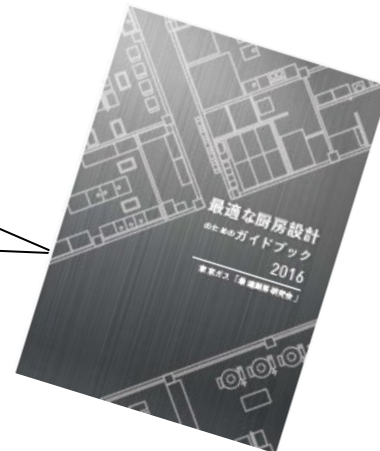
1998年に設立、約900件の業務用厨房に導入

厨房換気のソリューション価値ある換気方法の普及

空衛工学会などのHVAC学会での規格検討への参加

最適厨房研究会など厨房業界での規格基準検討への参加

『最適な厨房設計のためのガイドブック』の作成メンバーです。



2. 厨房換気の基本

厨房の環境

・ 厨房の環境

何が求められる？

- ・ 業務用厨房は、業態や規模によって様々な厨房機器が密集して設置されている、それらの厨房機器から発生する熱や蒸気、油脂（ガス状物質とミスト状物質）などの調理生成する際に発生する物質を適切に排出し温熱環境をコントロールするために、新鮮な空気を適切な温度を保って供給されなければならない。適切な換気と空調による快適で健康的な環境を保つ必要があり、食の安全を提供するための衛生的で快適な環境を維持するための換気、空調が求められる。
- ・ 調理生成された物質や燃焼排気は排気用フードで完全に捕集され室内に拡散させないことが望ましい。



現状

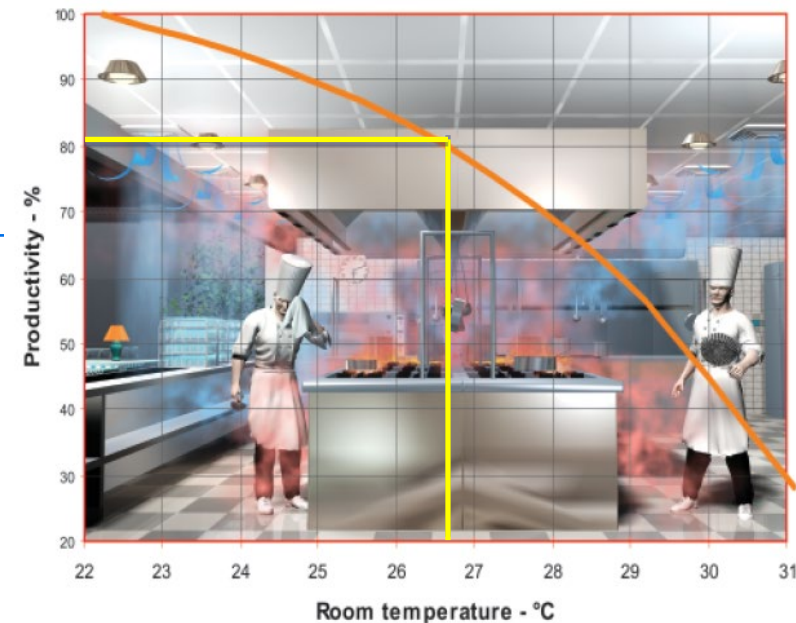
- ・ 多くの厨房では適切に厨房設計されていないことが多く、厨房から発生される熱や水蒸気、オイルミストが厨房環境を高温高湿の環境になっている。

・ 厨房の環境

厨房の作業環境

- ・ 厨房では焼いたり、揚げたり…実は人体にも悪影響が及ぼすと言われている
- ・ 様々な調理生成物質から化学物質が発生している。
代表的な調理成分物質：アクロレイン：有毒性な刺激的な匂い労働環境に大きく影響
- ・ 熱中症になり調理人が倒れるケースも
- ・ オイルミストは粘性が高く壁面、床、付着し非衛生的になりやすい
- ・ 水蒸気は結露の原因になる
- ・ 温熱環境に悪く生産性が下がる

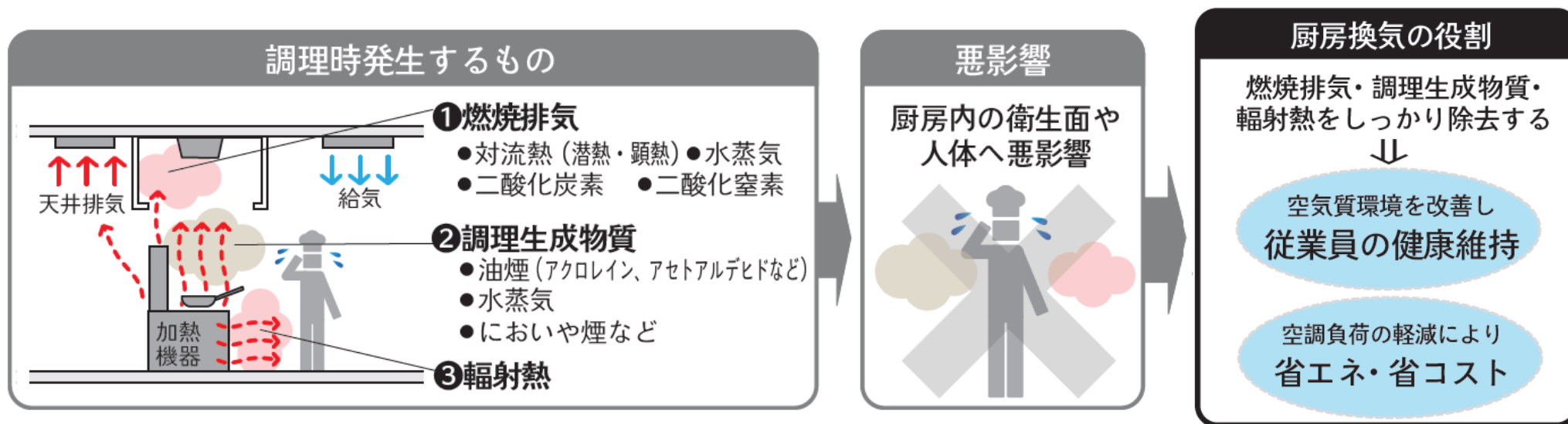
※27℃以上になると厨房で働く作業者の生産性は80%以下になると言われている。



・ 厨房の環境

日本の厨房の特徴

- ・ 厨房が狭く、厨房機器や厨房換気設備が密集している為、劣悪な環境になりやすい
- ・ 食文化が豊かで厨房機器、業態が多種多様
- ・ 換気量が大きいため、空調エネルギーを大きく消費している



図：最適な厨房設計のためのガイドブック2016参照

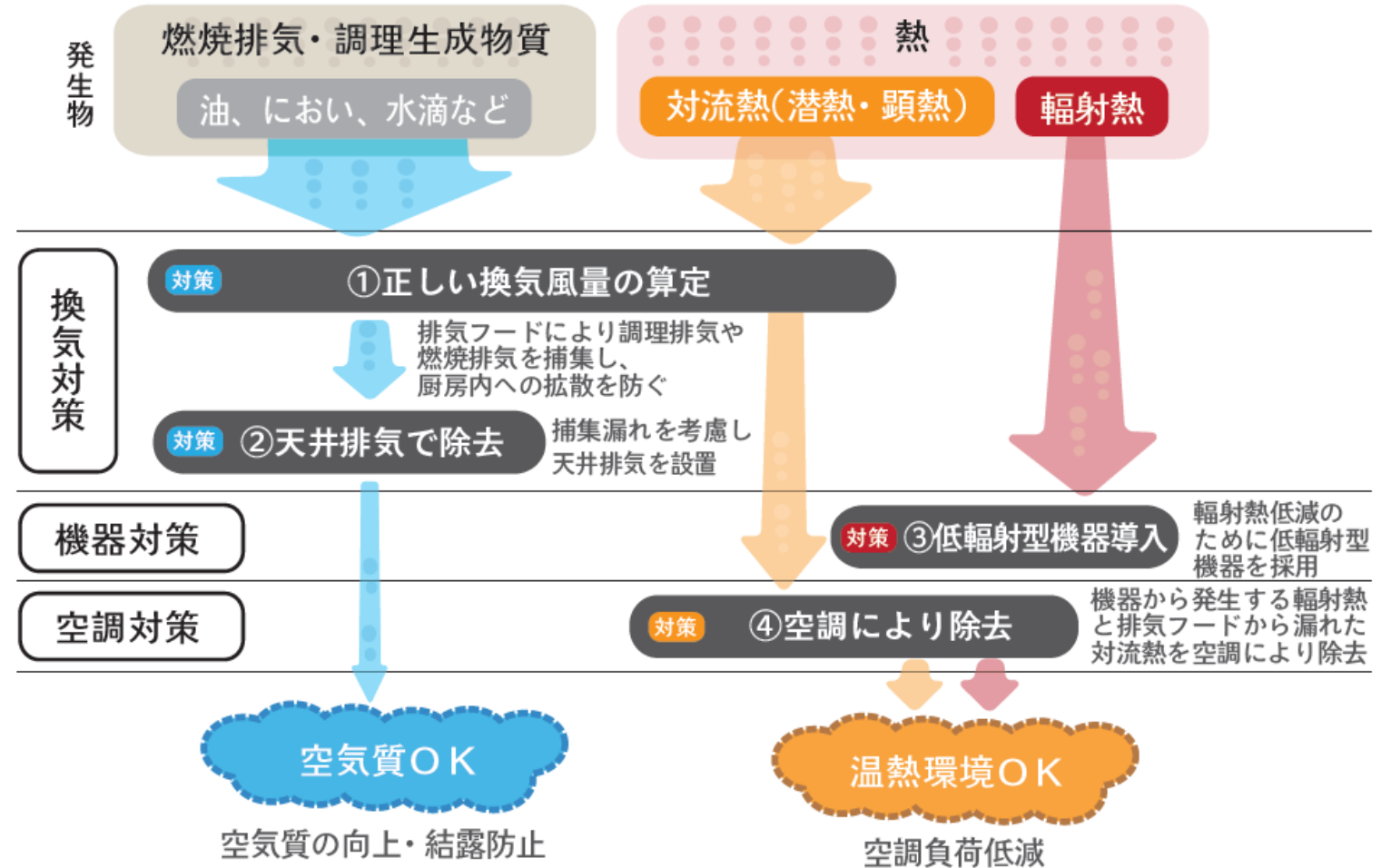
2. 厨房換気の基礎

厨房換気の計画

・ 厨房換気の計画

換気空調設計の流れ

換気・空調の基本的な流れは調理生成物質や熱を、換気・空調・厨房機器のそれぞれについて検討することから始まります。



最適な厨房設計のためのガイドブック2016より抜粋

・ 厨房換気の計画

排気フードの設置基準

厨房換気における関連法令／建築基準法施行令

建築基準法による規制
建築基準法では調理室にコンロその他の火を使用する設備もしくは器具を設けた場合、法令で定める技術基準に従って換気設備を設けなければならないと定められています。

● **建築基準法第28条第3項**

必要換気量についての条件

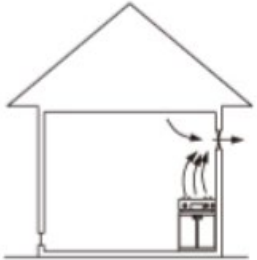
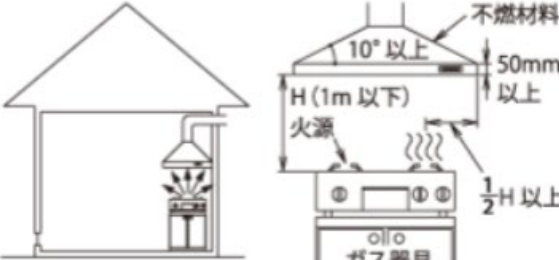
台所などの火を使用する調理室等に設ける換気設備の有効換気量は以下の式より求めるよう定められています。

● **建築基準法施行令第20条の3第2項**

昭和45年 建設省告示第1826号

必要換気量（V）＝定数（N）×理論廃ガス量（K）×燃料消費量又は発熱量（Q）

- ・V：必要換気量（m³/h）
- ・N：換気設備により下図を参照して選択します
- ・K：理論廃ガス量（m³/kWh又はm³/kg）
- ・Q：ガス器具の燃料消費量（m³/h又はkg/h）又は発熱量（kW/h）

定数：40	定数：30	定数：20
排気フードのない場合 排気フードを使用しない台所または、開放形燃焼器具を使用する居室など。	排気フードⅠ型の場合 レンジフードファンがこれに相当します。	排気フードⅡ型の場合 下図のような寸法のフードがこれに相当します。
		

理論廃ガス量（K）			
燃料の種類1	理論廃ガス量	燃料の種類1	理論廃ガス量
都市ガス12A	0.93m³/kWh	LPガス（プロパン主体）	0.93m³/kWh
都市ガス13A			
都市ガス5C			
都市ガス6B		灯油	12.1m³/kg
ブタンエアガス			

・ 厨房換気の計画

排気フードの設置基準

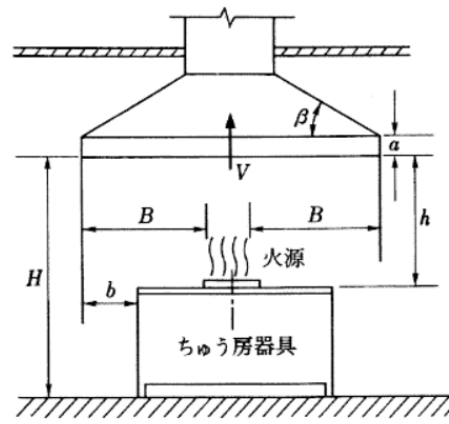
国土交通省の建築設備設計基準（国土交省ガイドライン）

厨房換気における関連法令／建築基準法施行令／排気フードの形式

湯沸し室、台所やちゅう房のように開放式の燃焼器具を使用する室の換気量は、建築基準法施行令によれば理論燃焼ガス量の40倍（40kQ）と定められている。ただし、排気フードの使用と型式により、I型では30kQ、II型では20kQまで減じることができる。一般に台所ではI型のフードが、業務用ちゅう房ではII型のフードが用いられる。排気フードの型式は表-13に示すとおりである。

表-13 排気フードの型式³³⁾

		法規制値			実用値
		II型フード	I型フード	I型フードと同等とみなせるフード	
高 さ	h	1.0 m 以下	1.0 m 以下	1.2 m 以下	1.0 m 以下
	H	—	—	—	1.8～2.0 m
大きさ (火源の周囲)	B	$h/2$ 以上	火源などを覆うことができるもの	$h/6$ 以上	—
	β				
集気部分	a	5 cm 以上	廃ガスが一樣に捕集できる形状	廃ガスが一樣に捕集できる形状	10～15 cm
	θ	10° 以上			30°～40°
材 質		不燃材料	不燃材料	不燃材料	ステンレス
面風速	V	—			0.3～0.5 m/s (注)



・ 厨房換気の計画

換気空調設計の考慮するもの

必要換気量の算出の指針には様々のものである下記は国土交通省の建築設備設計基準（国土交省ガイドライン）と建築基準法を示した。

目 的		熱源	方 法	定 義
機器の定格	室内酸素濃度を維持するためのフードの換気量	燃焼	機器の消費エネルギーQにより算出 NKQ	建築基準法により定められている
	ガス厨房の30KQ*1に相当する風量	非燃焼	機器の消費エネルギーQにより算出 30Q	国土交省設備設計基準
フード	フードの捕集性能を担保するための風量	燃焼	フードの面風速 0.3m/sを維持するための風量	国土交省設備設計基準
		非燃焼		
厨房室（容積）	対象要因を除去するための部屋全体としての換気風量	燃焼	換気回数40回から算出される風量	国土交省設備設計基準
		非燃焼	換気回数20回から算出される風量	

最適な厨房設計のためのガイドブック2016より抜粋

熱源の違い		厨房換気量の考え方	
ガス	厨房（ガス）の換気量	☐ 各排気フードの有効換気量（建築基準法）の合計値 ☐ 各排気フードの面風速（0.3m/s以上）から算出した換気量の合計値 ☐ 室の換気回数（40回/h以上）から算出した換気量等	} いずれかの 大きい方の値 とする
電気	厨房（電気）の換気量	☐ 各器具の電気容量による有効換気量（30m³/(kW・h)以上）の合計値 ☐ 各排気フードの面風速（0.3m/s以上）から算出した換気量の合計値 ☐ 室の換気回数（20回/h以上）から算出した換気量等	} いずれかの 大きい方の値 とする



・ 厨房換気の計画

換気空調設計の考慮するもの

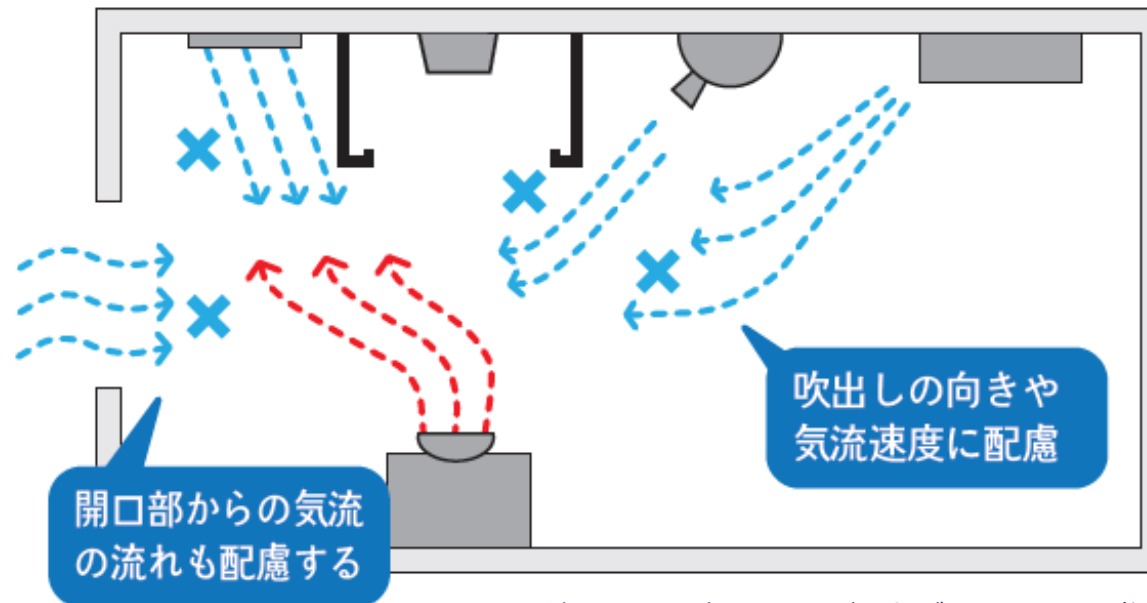
空調、換気は直接厨房機器に当たらないようにする

吹出し方向によっては、調理排気を60～80%捕集漏れしてしまう

空調・給気の吹き出し風速は出来る限りゆっくり吹出す（置換空調推奨）

局所空調（パンカーラーバー）特に向きに気を付ける必要がある（使用は避けた方がよい）

開口部、隣室からの影響も考慮する必要がある。



・ 厨房換気の計画

排気フードの計画

厨房機器にたいして適切なオーバーハングを考える必要がある

厨房機器の配置も考慮する必要がある

厨房機器の特性を考慮し配置する



【プルームを無視した被り】

一般的には
フードサイズ $\geq$ 機器サイズ+150mmの被りだが必要に応じて200~300mmかぶせる

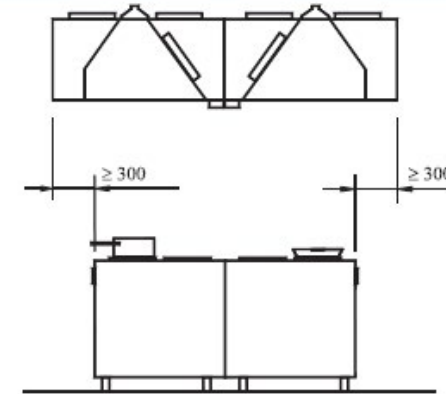
(最少被りは熱源からとしている場合もある)
フードの面速0.3m/sを取っても被りが不十分で排気が漏れる。



【プルーム考慮した被り】

排気の拡散（プルーム）を考慮し被り平均的に300mmを取ります。
回転釜等の被りは前面に抜けやすいので被り $\geq$ 600
同様にスチコンも扉半開時を考慮し600mmとしております。（全開時までは対応していない）

風量は、厨房機器の種類と機器の熱源の容量で決定。風量がより必要な機器は左記の一般的な0.3m/sに比べ大きくなる。面速に直した場合風量は大きくともフードサイズが大きい為、面速の表現では0.3m/sより小さく表現されることがある。



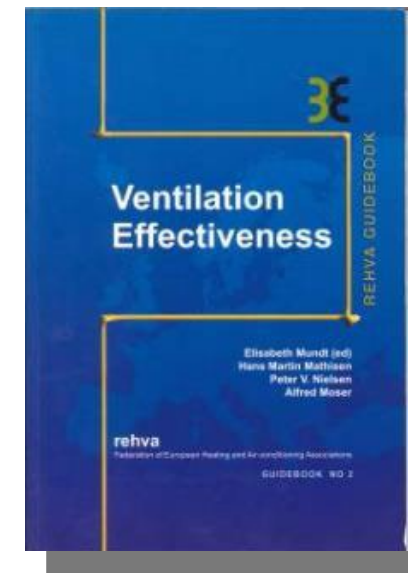
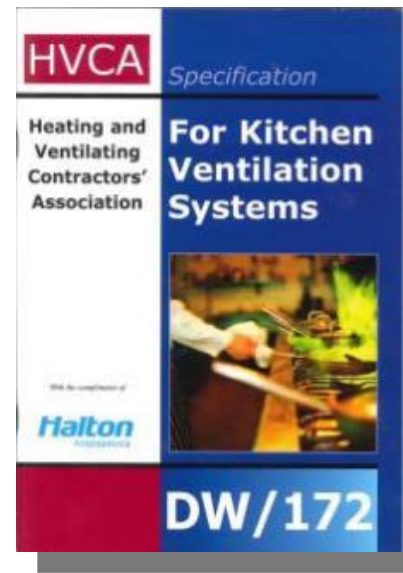
2. 厨房換気の基礎

業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

・ 業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

代表的な国外の厨房換気の基準

- ・ 日本 : 建築基準法・ 国土交通省設備設計指針
- ・ 欧州（ドイツ） : VDI（技術者協会規格）・ DIN（工業規格）
- ・ アメリカ : ASHRAE（暖房冷凍空調学会）
- ・ VDI・ DIN・ ASHRAE等の委員会はHALTON社員も参加



・業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

ASHRAE HANDBOOK (アメリカ)

- ・ 空調設計者が実務で参考にする必要がある内容を使覧化したもの。調理時に発生する汚染物質（油や水蒸気）を効率的に捕集し、厨房内環境の衛生、安全性、快適性を担保する基準となっている。
- ・ 換気風量の算出方法は、厨房機器のタイプやフード形状、熱源の種類により排気風量決めるための係数が決まっており、係数にフードの長辺の単位長さを乗ずることで、必要排気風量が決まる基準となっている。
- ・ まずは、排気フード形態による分類を紹介する。

左記の負荷による厨房機器の特性に合わせて分類されている「軽負荷」「中負荷」「高負荷」「超高負荷」に分類されている。

負荷の程度	機器の種類	換気量の最低値 フードの長手方向の長さあたり[L/s] (数値は UL 規格 710 の登録と非登録機器に対応)				
		壁付型 キャノピー フード	アイラン ド型キャ ノピーフ ード	二重アイラ ンド型キャ ノピーフ ード	眉毛型 フード	後棚型/ パスオーバー 型フード
低負荷 (200℃まで)	電気/ガス：オープン（焼物器、焙煎器、熱再利用型、対流型、対流と蒸気の組み合わせ型（スチコン）、コンベヤー型、ピザオープン、菓子用など）、蒸気回転窯、数段の蒸し器（圧力型・通常型）、チーズを溶かすための焼物器、再加熱用の湯煎器	非登録 310	非登録 620	非登録 390	非登録 390	非登録 465
		登録 230～310	登録 390～465	登録 230～310	登録 230～390	登録 155～310
中負荷 (200℃まで)	電気：レンジ（オープン付き、オープンなし） 電気/ガス：鉄板焼器（グリドル）、両面のグリドル、揚物器（ドーナツ用、圧力タイプなど）、ゆで麺器、コンベヤー型ピザオープン、肉焼器（プロイラー）	非登録 465	非登録 775	非登録 465	非登録 390	非登録 465
		登録 310～465	登録 465～620	登録 310～465	登録 230～390	登録 310～465
高負荷 (315℃まで)	ガス：開放型のコンロ（オープン付き、オープンなし） 電気/ガス：下火式の焼物器、コンベヤー型の焼物器、中華鍋用のレンジ、上火式の（縦型の）焼物器	非登録 620	非登録 930	非登録 620	非登録 不許可	非登録 620
		登録 310～620	登録 465～930	登録 390～620	登録 設定なし	登録 465～620
超高負荷 (370℃まで)	固形燃料（木、木炭、ブリケットなど）を利用する機器	非登録 850	非登録 1085	非登録 850	非登録 不許可	非登録 不許可
		登録 540 以上	登録 850 以上	登録 775 以上	登録 設定なし	登録 推奨しない

Enabling Wellbeing



・業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

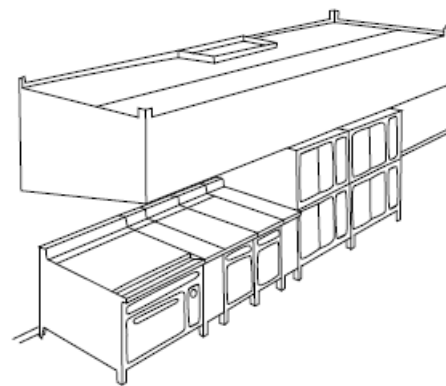
ASHRAE HANDBOOK (アメリカ)

- ・ 厨房排気フードの種類について
- ・ 排気フードの面風速は2003年版から記載なし※地域条例では一部あり (1995)

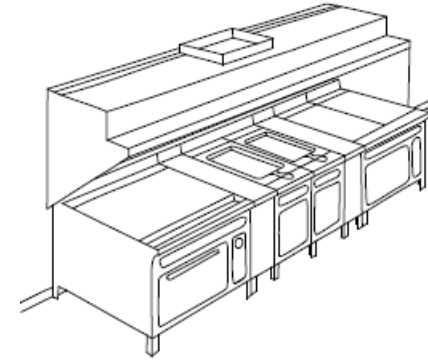
排気フードの形態は6つの形状に分類している。
例えば、厨房機器が中華レンジなどの高負荷の機器を導入し、排気フードのタイプが擾乱の影響を受けやすいアイランド型キャノピーフードの場合機器負荷は大きいうえに、フードから漏れやすいフード形状のため多くの風量が必要となる。

表 8 一般的な地域条例における標準フードに対する面風速 (1995 年版)

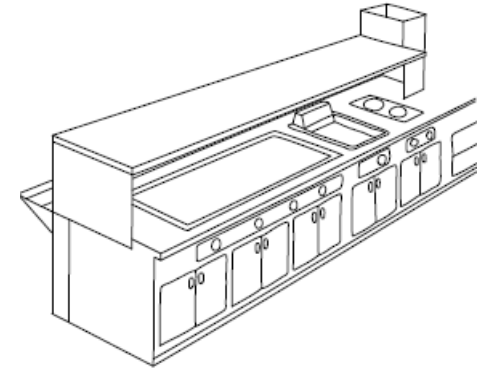
フード種類	面風速 [m/s]
壁付型キャノピーフード	0.5
アイランド型キャノピーフード	0.75
二重アイランド型キャノピーフード	0.5
眉毛型フード	0.5
後棚型/パスオーバー型フード	$0.47\text{m}^2/\text{s}$ (×フード長さ)



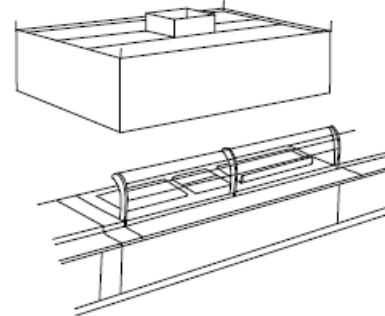
壁付型キャノピーフード



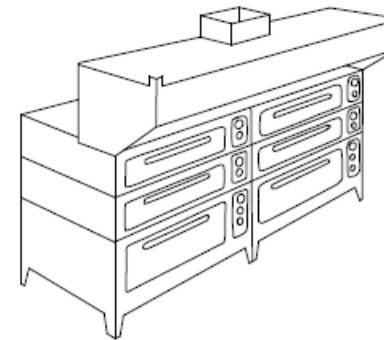
後棚型フード



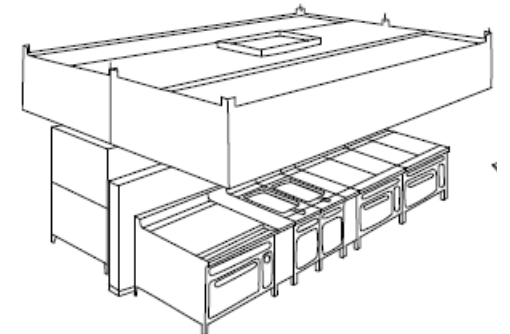
パスオーバー型フード



アイランド型キャノピーフード



眉毛型フード



二重アイランド型キャノピーフード

・ 業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

VDI2052（欧州：ドイツ）

- ・ 厨房内の最低限あるべき作業・衛生環境を担保することを目的としたガイドラインとなっている。温度18℃から26℃、湿度80%から30%の範囲内と規定されている。
- ・ 換気風量の算出方法は、厨房機器の発熱量や機器の負荷率、機器の寸法などから熱上昇風量に基づいて算出方する。
- ・ 厨房内の擾乱の影響による排気フードからの溢流や結露も考慮

厨房の分類、厨房機器の機器負荷率の推奨値
厨房の規模、厨房の種類（業態）により推奨されている機器負荷率がある。

表 A1 厨房の分類と厨房機器の機器負荷率の推奨値

厨房の種類	厨房の規模								
	小規模厨房			中規模厨房			大規模厨房		
	1日あたりの食数[食]	食事1回あたりの食数[食]	機器負荷率φ[-]	1日あたりの食数[食]	食事1回あたりの食数[食]	機器負荷率φ[-]	1日あたりの食数[食]	食事1回あたりの食数[食]	機器負荷率φ[-]
軽食堂、レストラン、ホテルの厨房	< 100	—	1.0	< 250	—	0.7	> 250	—	0.7
食堂、娯楽施設	—	150	0.8	—	< 500	0.6	—	> 500	0.6
病院	主厨房	250	0.8	—	< 650	0.6	—	> 650	0.6
	配膳室	40	1.0	—	—	—	—	—	—
社員食堂	—	100	0.9	—	< 250	0.6	—	> 250	0.6
準備室、複合厨房	—	50	0.9	—	< 400	0.6	—	> 400	0.6
食品工場（ケータリング施設、冷凍調理施設、機内食調理施設、集中厨調理施設）	—	—	—	< 3000	—	0.7	> 3000	—	0.7

—は推奨値なし。

業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

VDI2052（欧州：ドイツ）

- 換気風量の算出方法は、厨房機器の発熱量や機器の負荷率、機器の寸法などから熱上昇風量に基づいて算出します。

表 1. 厨房機器の発熱係数、水分発生係数
係数化されており、さらに作業別に係数を分けている。
これらを換気量計算式で排気風量を算出する。

図 1. 厨房機器からの熱上昇流

図 2. 厨房機器の配置による緩和係数

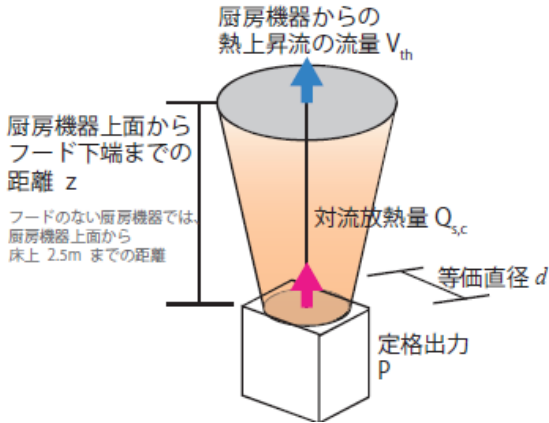


図 1

	アイランド型 (四面開放)	壁付型 (三面開放)
厨房機器の配置による緩和係数 r	1.0	0.63

図 2

表 1

厨房での作業	厨房機器	電気厨房機器・蒸気厨房機器				ガス厨房機器			
		通常作業 ¹⁾		限定作業 ²⁾		通常作業		限定作業	
		発熱係数 [W/kW]	水分発生係数 ³⁾ [g/h・kW]	発熱係数 [W/kW]	水分発生係数 [g/h・kW]	発熱係数 [W/kW]	水分発生係数 [g/h・kW]	発熱係数 [W/kW]	水分発生係数 [g/h・kW]
茹で、煮込、蒸し、加熱調理	大釜、回転釜	35	294	25	118	100	441	75	118
	圧力式の火釜、回転釜	40	15	—	—	—	—	—	—
	高圧スチーム	25	294	25	0	—	—	—	—
	スチームコンベクションオーブン	120	265	70	147	150	265	85	147
焼き（蒸し焼き、直火焼き、鉄板焼き、パン焼きなど）	ティルティングパン	450	588	250	220	450	630	450	368
	鉄板焼（グリドル）	330	588	200	176	350	588	250	220
	直火焼（グリル）、上火式焼き物器（サラマング）	800	257	700	257	720	294	720	294
	オーブン	350	235	250	235	350	294	250	294
	温風式の解凍庫など	70	220	40	88	100	220	50	147
	短時間調理用の自動焼き物器	250	338	250	338	—	—	—	—
	自動ソース加熱器	150	235	110	235	—	—	—	—
	揚げ物器	90	1030	—	—	90	1030	—	—
	自動揚げ物器（排熱器付）	50	147	—	—	—	—	—	—
	自動揚げ物器（排熱器無）	50	808	—	—	—	—	—	—
	IH コント	70	41 ⁴⁾	35	74	—	—	—	—
	石焼き釜（セラミックオープン）	200	118	100	74	200	118	120	94
	IH 中華レンジ	70	41	—	—	—	—	—	—
	標準サイズのコンロ	260	155	130	96	300	176	180	142
	電気レンジ、ガスレンジ ⁵⁾	200	118	100	74	250	147	150	118
	ローレンジ（寸胴レンジ）	200	220	150	147	250	265	200	176
多機能厨房機器での加熱調理、解凍、保温、下処理、運搬	電子レンジ	50	15	—	—	—	—	—	—
	解凍用湯槽（湯煎）	125	294	—	—	195	323	—	—
	保温庫、ディッシュウォーマーテーブル、ホットフードカウンター	350	—	—	—	350	—	—	—
	冷蔵庫（別置の冷凍システムを除く）	700	—	—	—	—	—	—	—
	下処理用の調理機	175	—	—	—	—	—	—	—
	コンベア	1000	—	—	—	—	—	—	—
食事配膳	ホットサービスカウンター	125	294	—	—	—	—	—	—
	ゴールドサービスカウンター	700	—	—	—	—	—	—	—
	ディッシュディスペンサー（ヒーター付）	300	—	—	—	—	—	—	—
	飲み物サーバー	100	294	—	—	—	—	—	—

注
1) 通常作業：茹で、揚げ、焼き（蒸し焼き、直火焼き、鉄板焼き、パン焼きなど）、焼付けなど。
2) 限定作業：湯煎、湯通し、蒸し、解凍、再加熱、保温、低温での調理などの頻度の低い作業。
3) 水分発生係数 [g/h・kW] に 0.68 をかけることで、潜熱発熱係数 [W/kW] を求めることができる。
4) 2 つの業者からの提供値。
5) 厨房機器に応じて次の値を乗じる。（電気：IH 0.35、セラミック板 1.0、サイズの大きな鉄板 1.3。ガス：セラミック板 0.8、鉄板 1.2）

Enabling Wellbeing

図 1、2、表 1. 電力中央研究所 ドイツ技術者協会における業務用厨房の換気量設計基準より抜粋

・業務用厨房の国内外の厨房換気の基準

換気量算出方法の比較

	VDI2052 欧州（ドイツ） ※HALTONの計算はこちらを更に細かくした物	ASHRAE 米国	建築設備設計基準・建築基準法関連法規 日本
換気量の算出方法	・ 厨房機器から発生する機器の上昇流に基づき流量を算出 ・ 厨房機器の種類ごとに設定された発熱量と水分発生量によって換気量を算出 ・ 厨房機器の配置によって換気量を設定 ・ 空調方式によって換気量を設定 ・ 排気フード種類により換気量を設定	・ 厨房機器の超高負荷・高・中・軽不可に分類して、負荷毎の面速とフードの種類、フードの長さにより換気量を算出	1. 容量基準：ガス：建基法に定められた排気フードの種類によりガス機器の消費量により有効換気量を算出$V=NKQ$、電気：定格出力$\times 30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{kw}$ 2. 面速基準：熱源・機器の種類に区別なく一律面風速0.3m/s 3. 換気回数基準：室の換気回数 ガス40回/h、電気20回/h 上記1～3の大きいもので決定
換気量算出のファクター	・ 厨房機器 熱源、種類、寸法、定格出力、発熱量、水分発生量、配置、寸法、高さ ・ フードの種類 ・ 給気方式（室内気流の特性） ・ 厨房機器の稼働状況	・ 厨房機器 熱源、種類、寸法 ・ フードの種類 寸法、配置	・ 厨房機器 定格出力 ・ フードのサイズ（面風速は$0.3\sim 0.5\text{m/s}$が一般的） ・ 室の容積

2. 厨房換気の基礎

Haltonの換気計算

・ Haltonの換気計算

換気設計

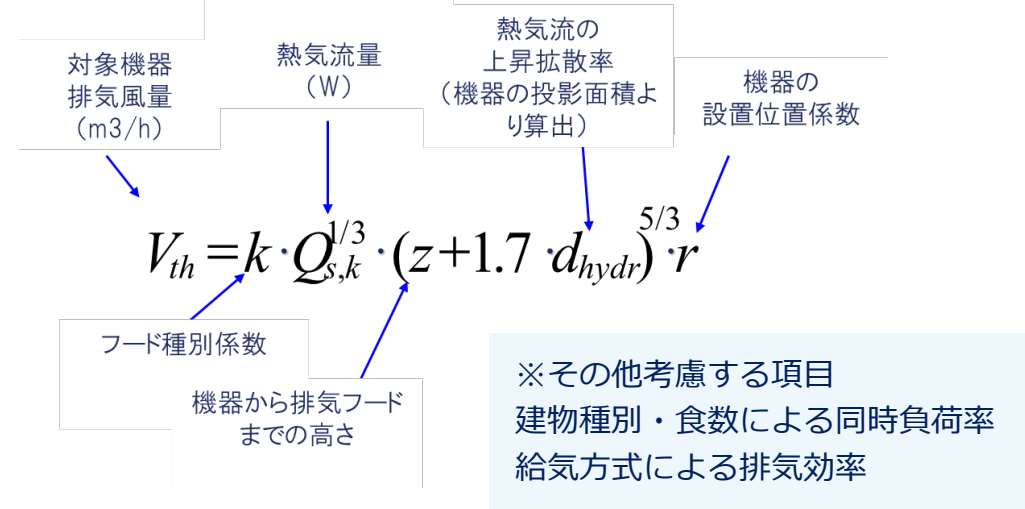
- HaltonのR&Dチームは欧米の各協会で基準を決めるチームに所属しており、日々研究発表を行い実際の業務用厨房にあった設計を更新していつている。

VDI2052を元により詳細に設計基準を決定している

- 業務用厨房の換気設備の最低限あるべき作業・衛生環境を担保するガイドラインの要素

- 厨房のタイプ
- 器具利用の同時性
- 職務時間
- 換気の方法
- 器具の種類と負荷
- 稼働時間
- 部屋の配置
- 器具の設置と寸法
- 天井高さとの面積

- VDI 2052* standardに基づく計算式



• Haltonの換気計算

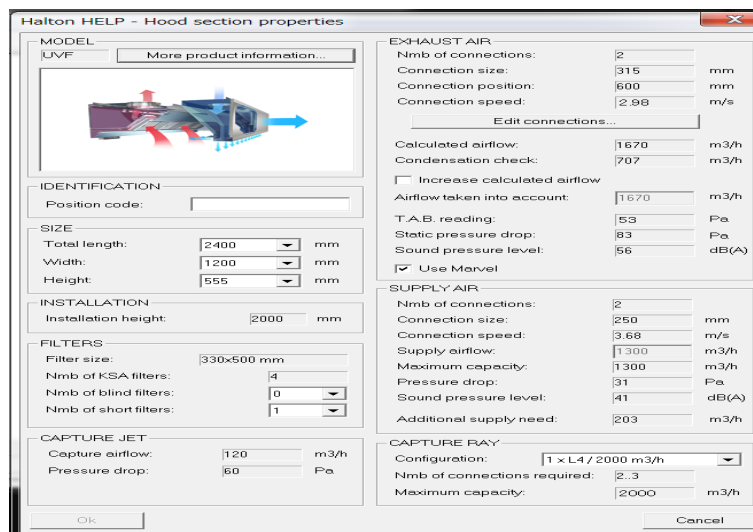
計算方法

- Halton独自の換気風量算出ソフト

計算ツール : H.E.L.P (Hood Engineering Layout Program)

- 快適環境に最適な風量を計画
- 厨房機器の配置・容量・サイズ等から熱ブルームを考慮した風量計画
- 自社研究所にて実機実験を行いより更に実調理近い最新情報を反映

- フードのサイズや仕様の確認

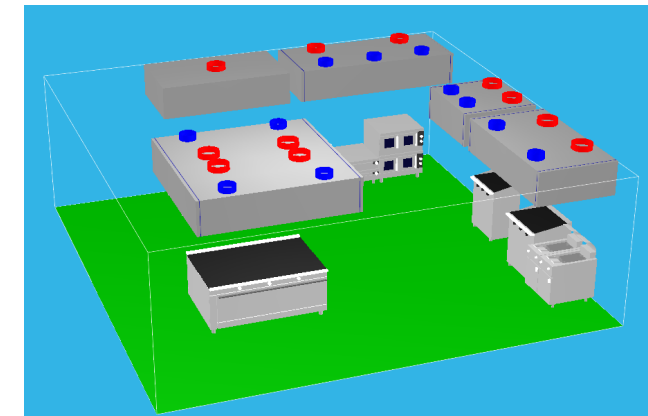


- 厨房室の広さや高さ・空調方式も考慮

ROOM PROPERTIES, ENERGY AND PAYBACK TIME INPUTS

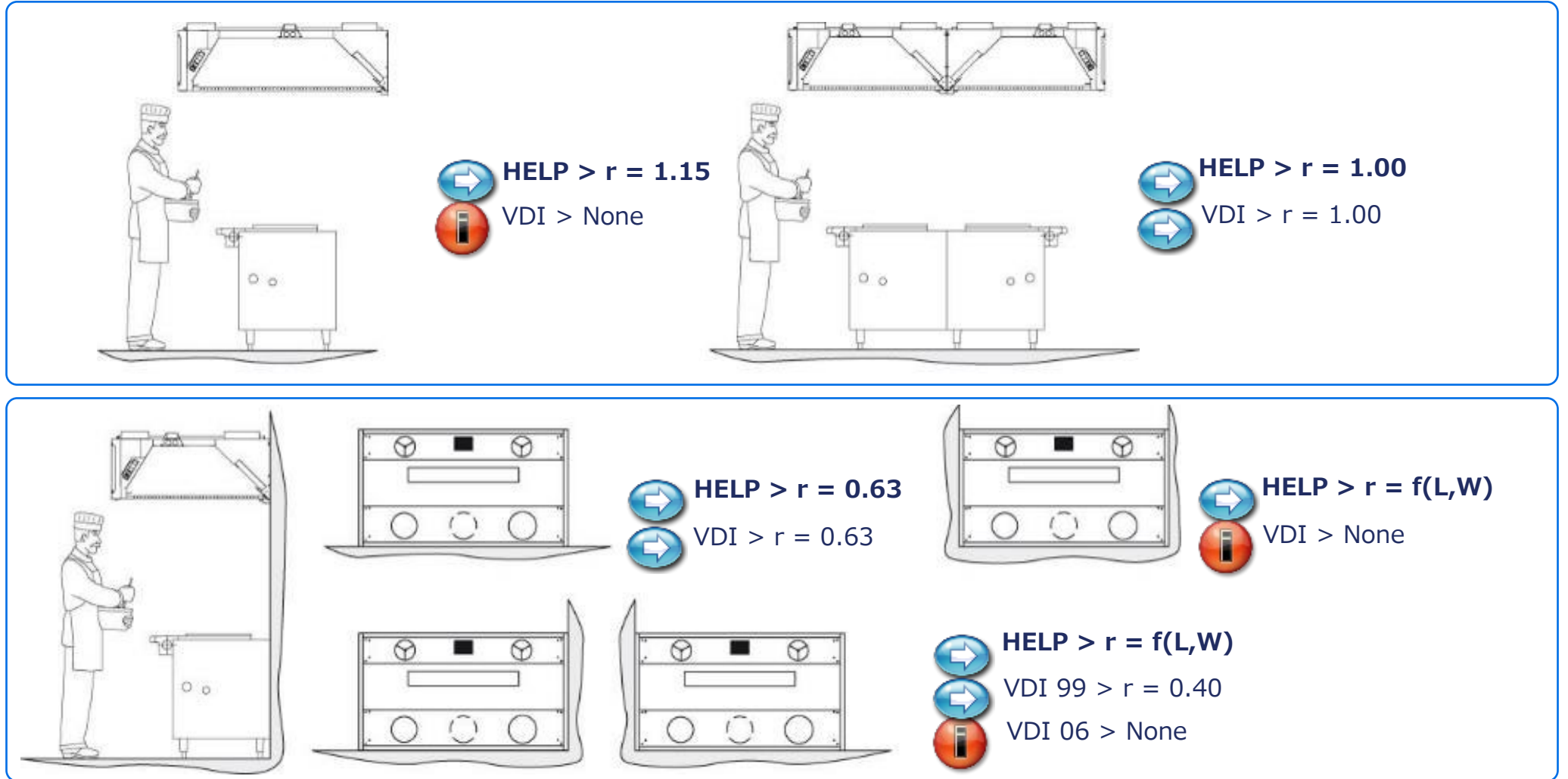
General		Double click on the fields to change or consult all the settings	
Name:	kitchen 1 & senju		
Length:	15.0 m		
Width:	15.0 m		
Height:	2.5 m		
Area:	225.0 m2		
k-simultaneous:	0.70 *Check each cooking appliances simultaneous factor in the cooking appliances window		
Air distribution:	Mixing, supply from ceiling		
Room payback time inputs		All the settings are not displayed. Double click on the fields to change or consult all of them.	
Halton's selected products with MARVEL	Average exhaust airflow: 6582 m3/h	Supply airflow: 3786 m3/h	
Halton's selected products	Exhaust airflow: 10171 m3/h	Supply airflow: 5850 m3/h	
Configuration of comparison	Exhaust airflow: 0 m3/h	Supply airflow: 0 m3/h	Short circuit airflow: 0 m3/h
HVAC inputs		All the settings are not displayed. Double click on the fields to change or consult all of them.	
Room temperature setpoints	Summer: 25.0 C	Winter: 22.0 C	
Room humidity setpoints	Summer: 50 %	Winter: 50 %	
Supply limit temperatures	Cooling: 17.0 C	Heating: 17.0 C	
Supply humidity limit	Cooling: 80 %		
Outdoor designing temperature	Cooling: 32.2 C		
Outdoor designing humidity	Cooling: 54 %		

- 3Dによるレイアウト計画



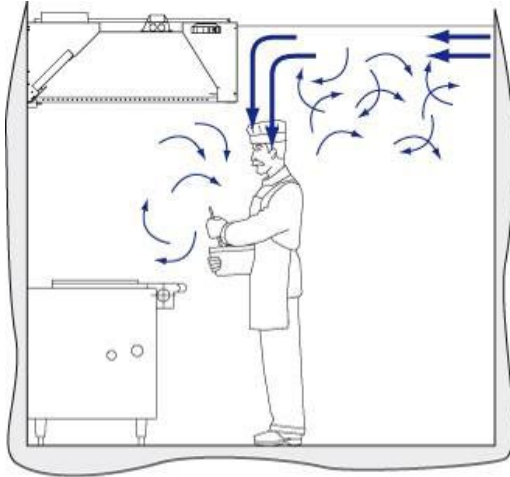
• Haltonの換気計算

条件1：フードレイアウトによる熱上昇流を考慮した factor r



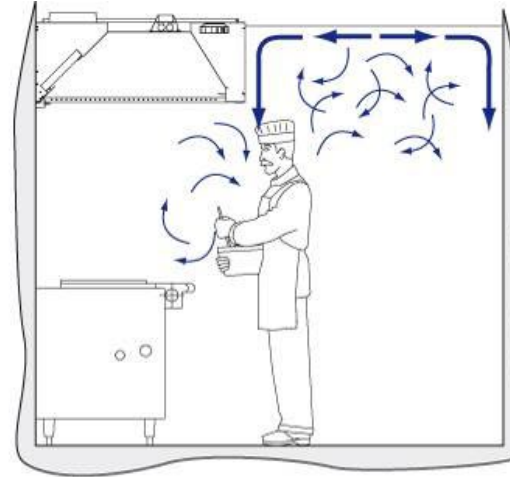
• Haltonの換気計算

条件2：空調方式を考慮した風量算出



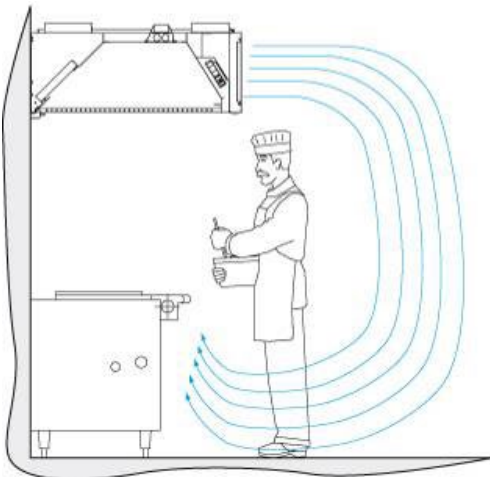
混合換気方式 (上部壁面)

- ➡ HELP, $a = 1,25$
- ➡ VDI 1999, $a = 1,25$
- ➡ VDI 2006
Integrated supply, $a = 1,25$
Non integrated, $a = 1,35$



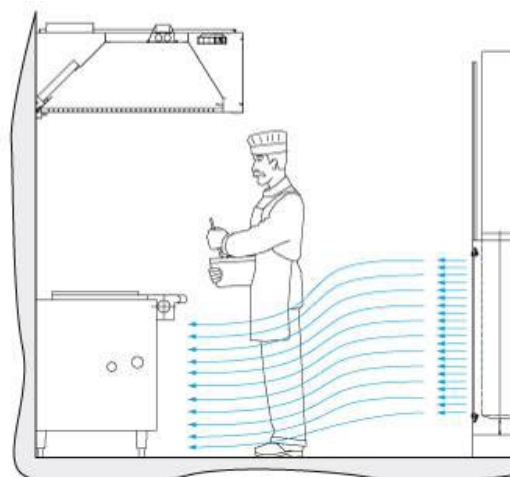
混合換気方式 (天井面)

- ➡ HELP, $a = 1,20$
- ➡ VDI 1999, $a = 1,20$
- ➡ VDI 2006
Integrated supply, $a = 1,20$
Non integrated, $a = 1,30$



置換換気方式 (フード壁面・天井面)

- ➡ HELP, $a = 1,1$
- ➡ VDI 1999, $a = 1,1$
- ➡ VDI 2006
Integrated supply, $a = 1,15$
Non integrated, $a = 1,20$

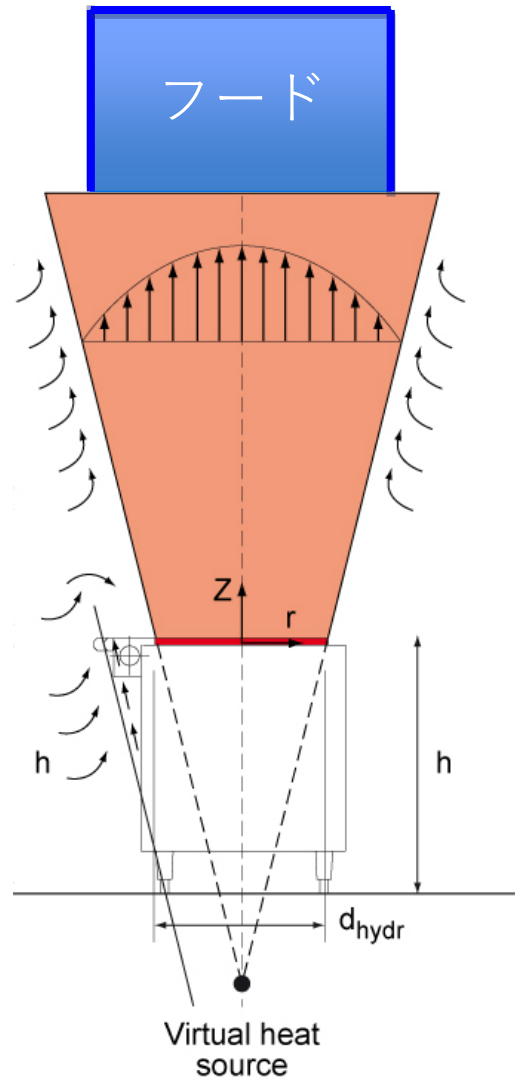


置換換気方式 (居住域壁面)

- ➡ HELP, $a = 1,05$
- ➡ VDI 1999, $a = 1,05$
- ➡ VDI 2006
Integrated supply, $a = 1,10$
Non integrated, $a = 1,15$

・ Haltonの換気計算

条件3：熱上昇流に対するフードの被り・高さ



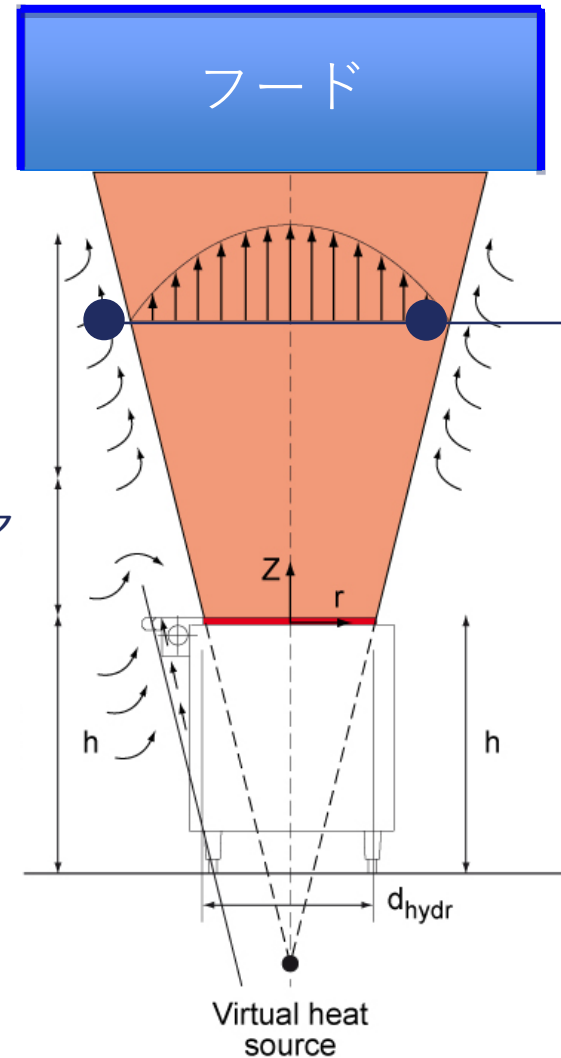
熱上昇流を
無視した、
フードかぶり

熱上昇流
の対流

拡散エリア

立上りエリア

周辺空気
巻き込み
エリア



熱上昇流を考慮した、
必要フードかぶり範囲

熱上昇流を
考慮した、
フードかぶり

・ Haltonの換気計算

計算概要

- 条件1～3 + 換気風量の算出方法は、厨房機器の特性と発熱量や機器の負荷率、機器の寸法、フードの種類、空調方式などから熱上昇風量に基づいて算出します。

HALTONの風量計算条件式の概要



$$\text{風量} = \text{機器種類・容量} \times \text{機器サイズ} \times \text{レイアウト(条件1)} \times \text{換気方式(条件2)} \times \text{高さ(条件3)} \times \text{フードの種類} \times \text{空調条件} \times \text{室内条件}$$

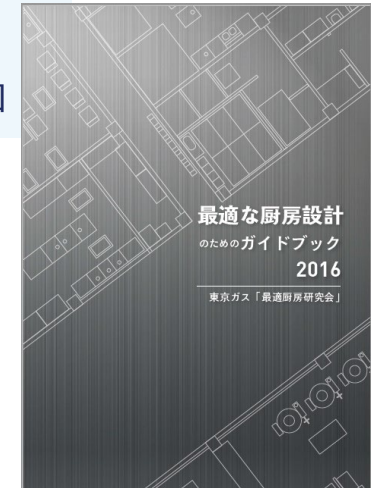
より業務用厨房を知るための参考資料紹介

最適な厨房設計のためのガイドブック2016

東京ガス「最適厨房研究会」

https://eee.tokyo-gas.co.jp/service/saitekichubo/es/_data/chubosekkeiguide.pdf

※HALTONはメンバーで、厨房換気の部分で参加



3. Haltonの製品紹介

・ Haltonの製品紹介

HALTON system : 2アイテム+ 3オプション

アイテム① : 天井換気システム



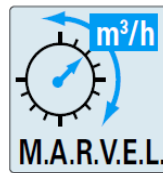
アイテム② : キャプチャージェットフード



オプション① : デマンドコントロール



変風量によるランニング
コストの省エネ



オプション② : クリーンシステム・自動洗浄



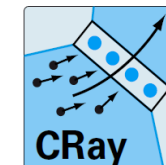
フィルター自動洗浄に
よるメンテナンス維持



オプション③ : UVキャプチャーレイ™



UVランプでダクト内
油脂分解で火災予防



HALTON system

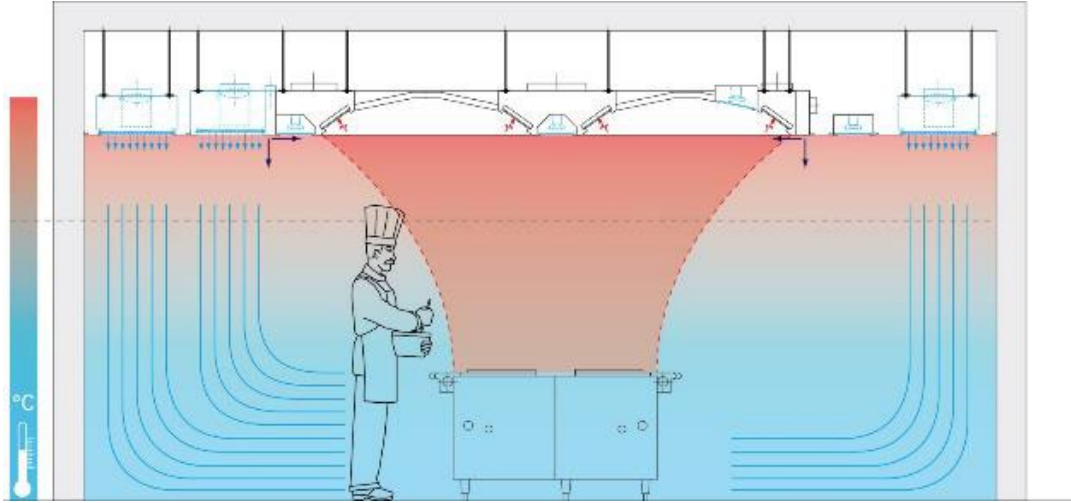
アイテム①：天井換気システム



・ Haltonの製品紹介

アイテム①：天井換気システム

換気天井システムは、暖められた空気が上昇する自然の法則「**置換空調**」が基本です。



「室内空気の温度差を利用」

給気と排気が一体となって厨房の全体を覆い効率よく換気が行われます。

自然の力で温かい空気は上へ、涼しい空気は下へ下りていきます。

早い気流を発生させず、熱せられた調理排気と涼しく新鮮な給気を混ぜることなく換気します。

不快な気流感も感じませんし、食材の乾きも防いで**衛生面にも配慮**されています。

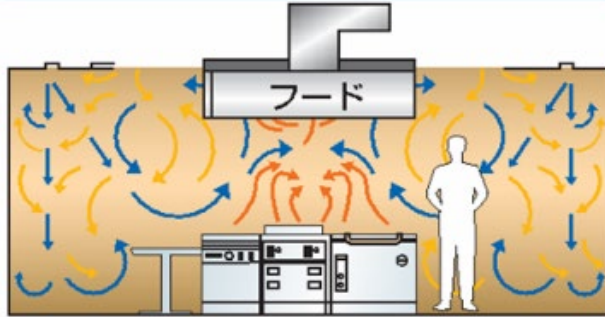
自然エネルギーを利用し、効率的に空気を動かす**自然と人に優しい換気方法**です。



・ Haltonの製品紹介

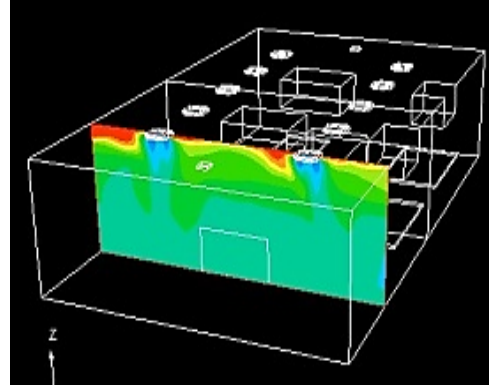
従来フードと天井換気システムの環境比較

従来フード換気



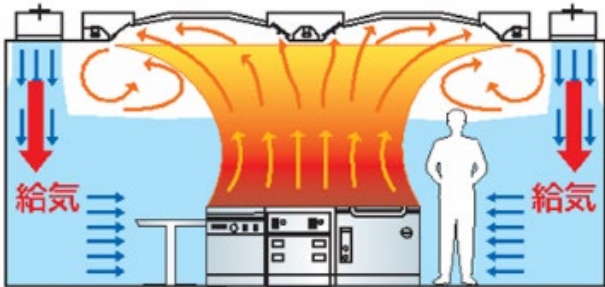
* 厨房全体に熱気と冷気が混じります。

居住域温度
32℃～35℃
暑い・・・



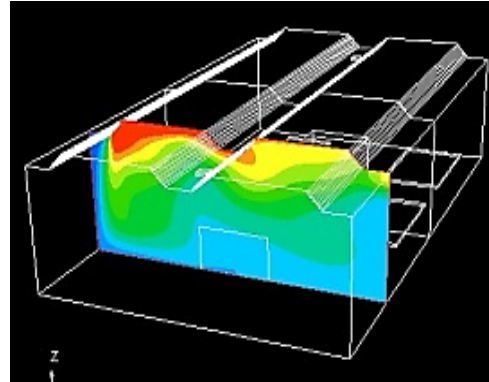
- ①従来方式（天蓋型フード）
- ・ 天井給気、天蓋フードから排気
 - ・ 室温分布がほぼ均一

天井換気システム



* 調理人位置には冷気が届きます。

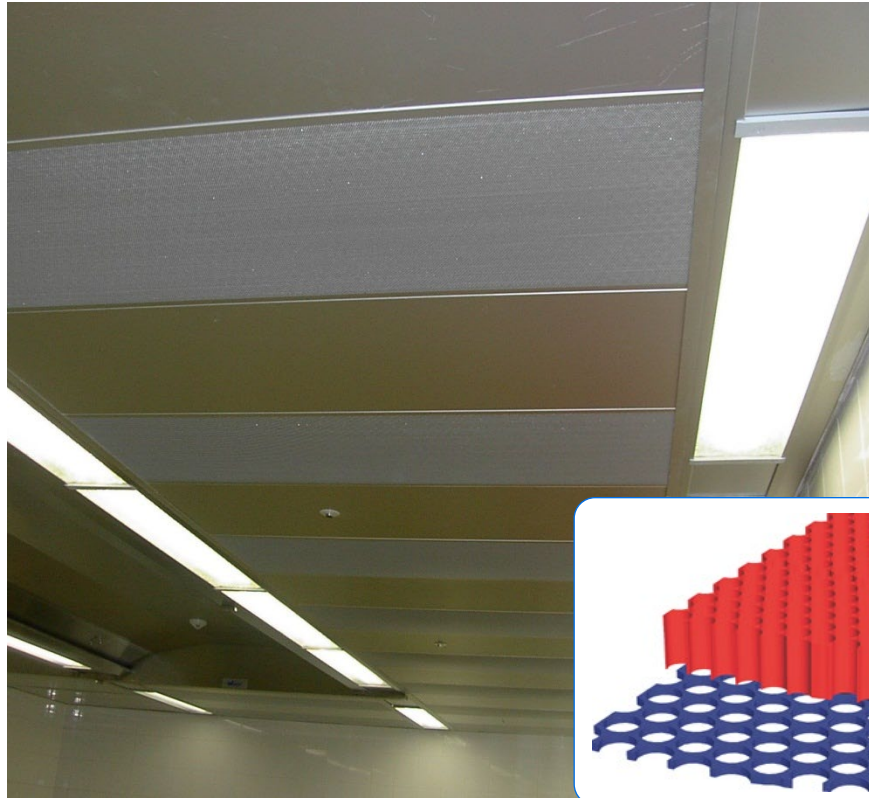
居住域温度
24℃～26℃
涼しい



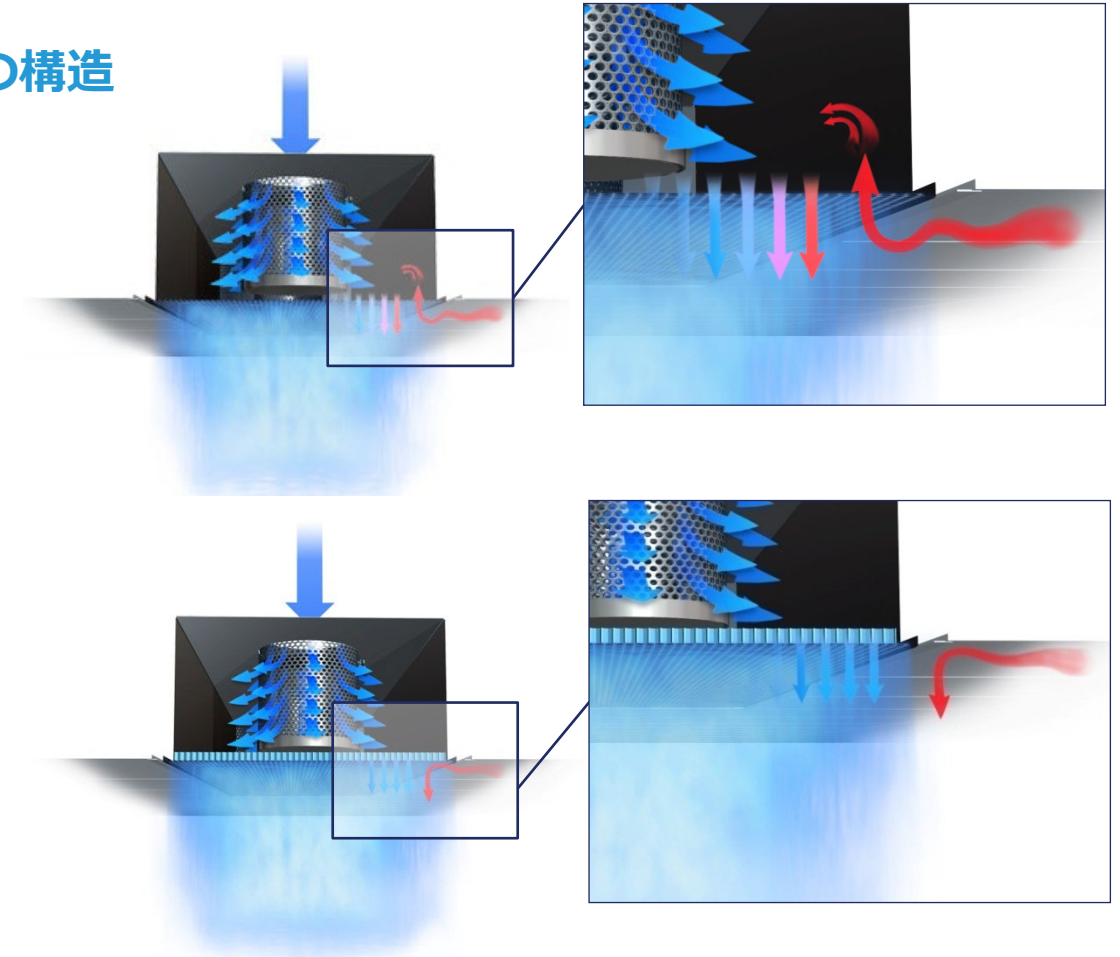
- ②換気天井システム方式
- ・ 温度成層が形成
 - ・ 熱気が上がり天井部分に滞留

・ Haltonの製品紹介

アイテム①：天井換気システムの層流低風速給気ユニットの構造



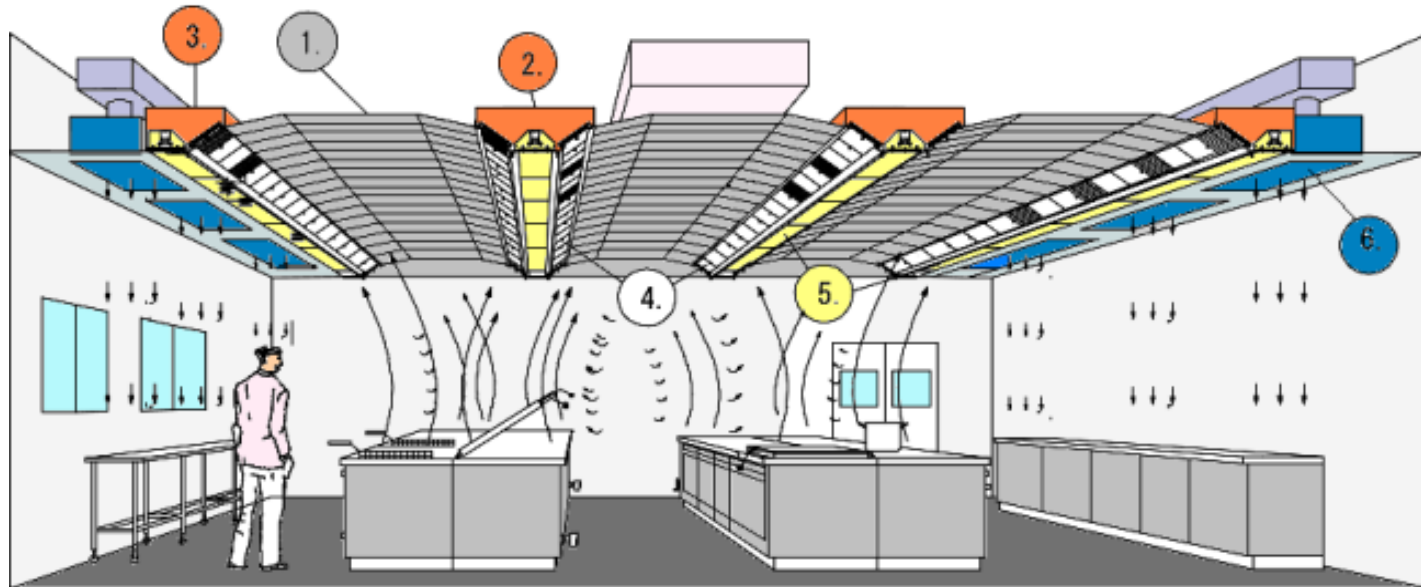
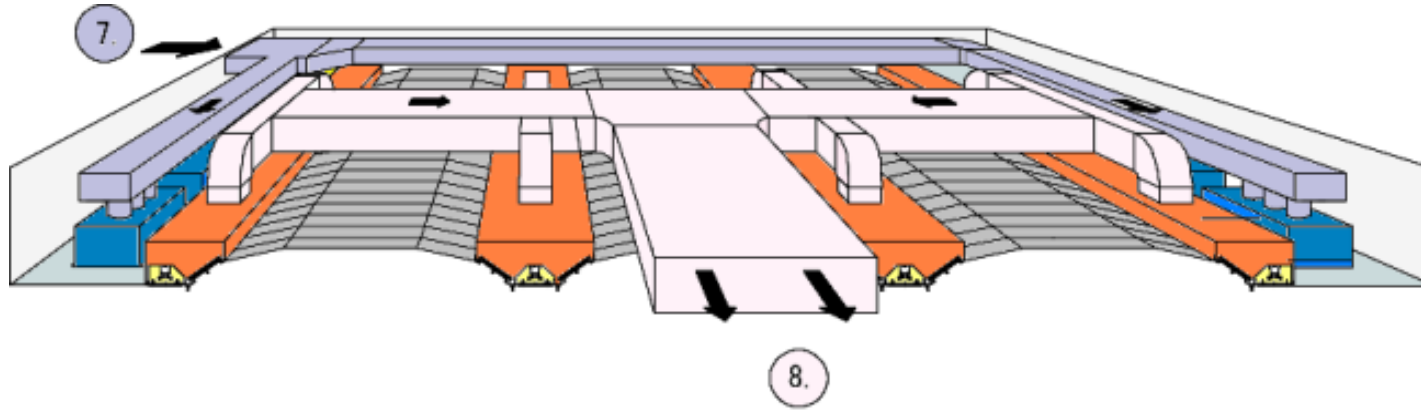
仕上げはパンチングで天井パネルに統合されたデザイン



給気ユニットは、厨房に新鮮な空気を非常に低速で拡散するように設計、ドラフトも少ないシリンダーで流速を下げ、プレナムに均一に分配することができます。ハニカム構造とパンチングの組み合わせにより、層流となり供給する。

・ Haltonの製品紹介

アイテム①：天井換気システムの構成



① アーチパネル

② 両翼排気ビーム

③ 片翼排気ビーム

④ グリスセパレーター

⑤ 照明ボックス

⑥ 給気ボックス

⑦ 給気ダクト ※別途

⑧ 排気ダクト ※別途

・ Haltonの製品紹介

アイテム②：キャプチャージェットフード



・ Haltonの製品紹介

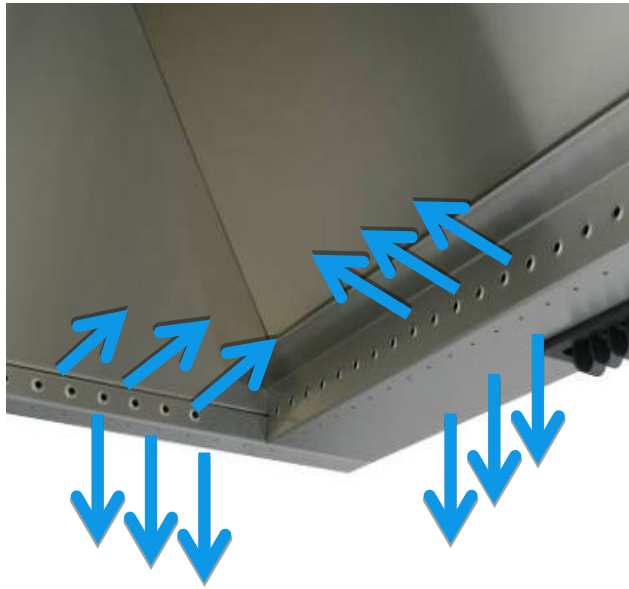
アイテム②：キャプチャージェットフード

☆キャプチャージェットの誘引気流

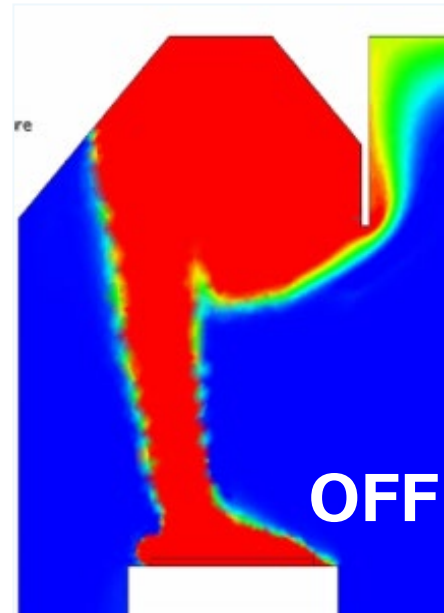
→ 快適環境実現のための排気風量のムダを削減

☆高効率排気で熱気を室内に漏らさない

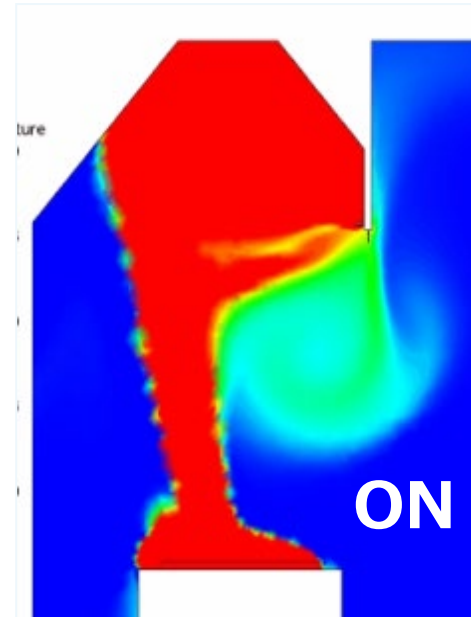
→ 厨房内の温湿度環境を改善



Enabling Wellbeing



キャプチャージェット停止時

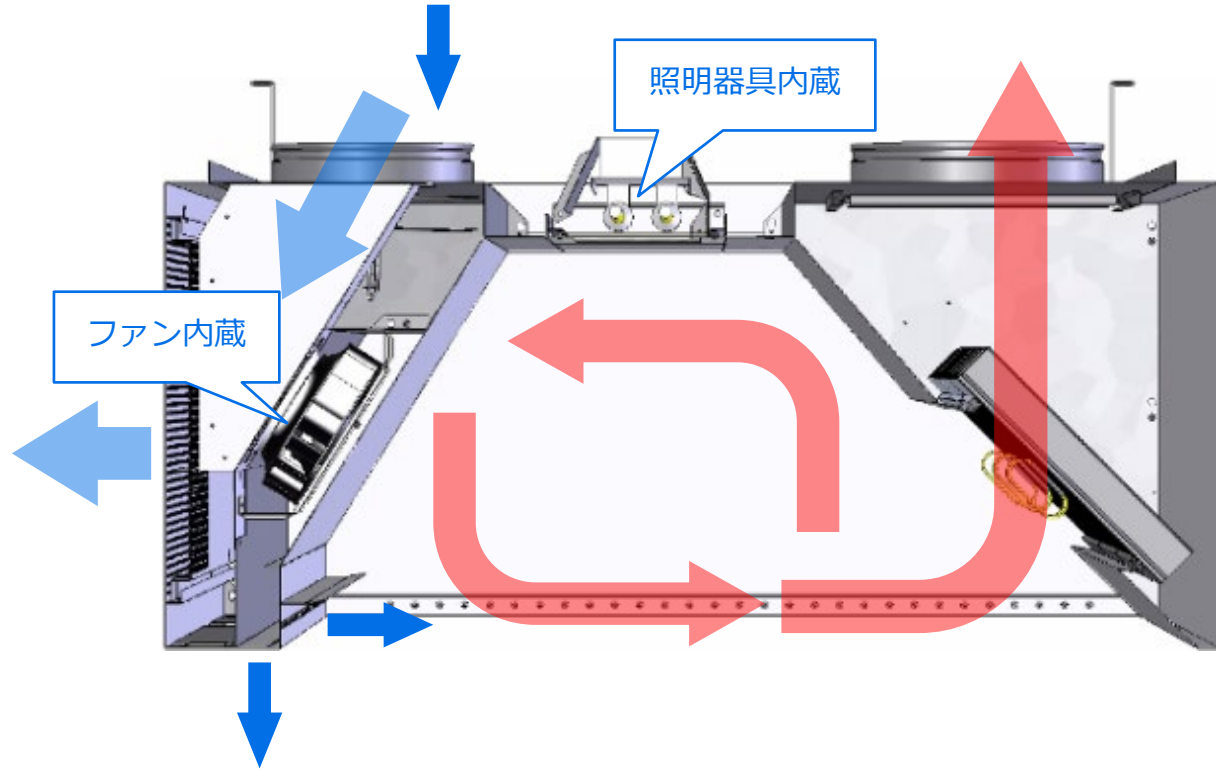


キャプチャージェット作動時

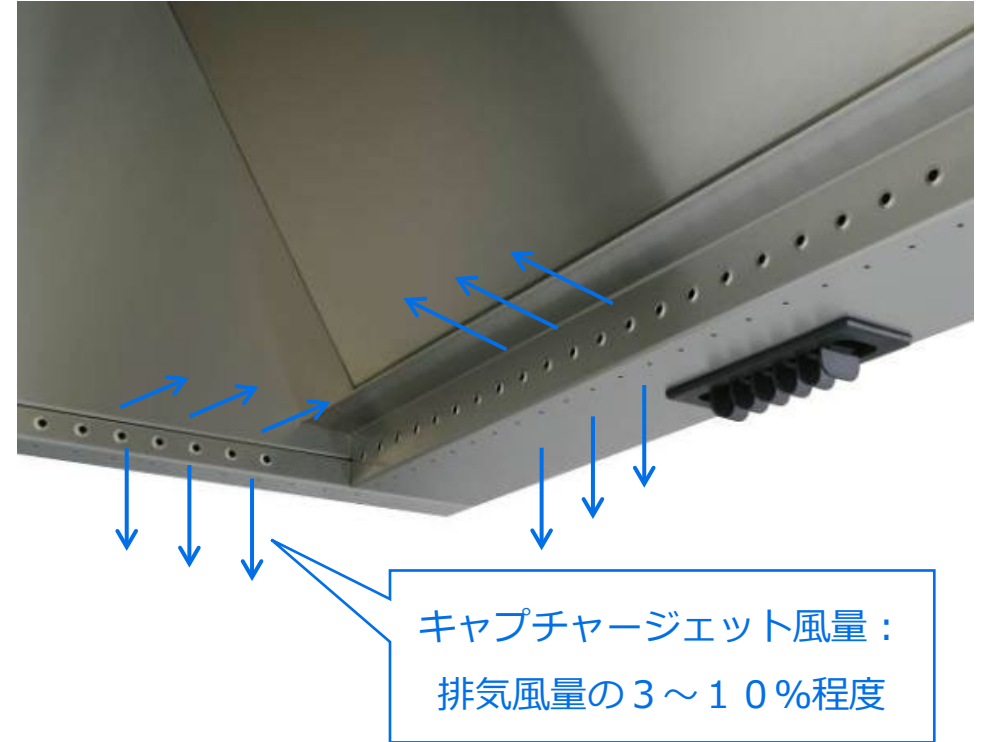


・ Haltonの製品紹介

アイテム②：キャプチャージェットフード



30KQ < **Halton風量** < 面風速0.3m/s



少量の空気による誘引で、排気風量を30～40%削減

・ Haltonの製品紹介

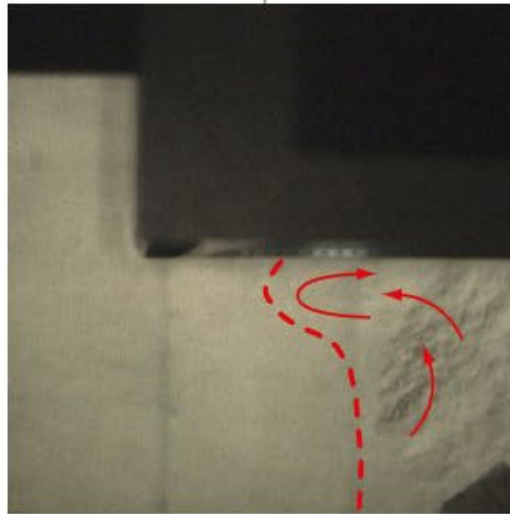
アイテム②：キャプチャージェットフード R&Dセンターでのシュリーレンテスト結果



シュリーレン装置により、調理排気と燃焼排気の流れを可視化し、フードの捕捉効率を確実に客観的に測定を行った。

キャプチャージェット（誘引気流） **作動**

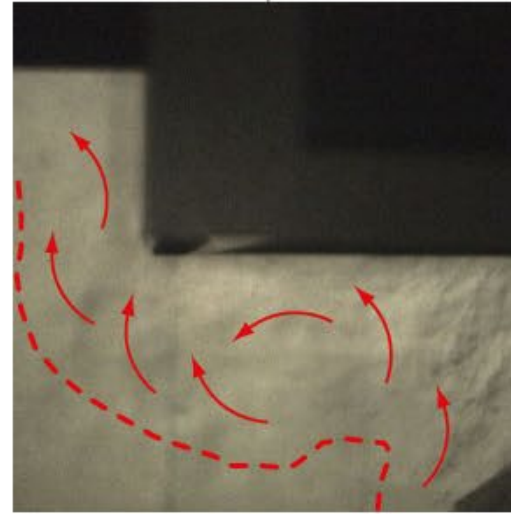
3600 m³/h



機器から放出される調理排気は、排気風量3600m³/hでほぼすべての調理排気が捕集された。

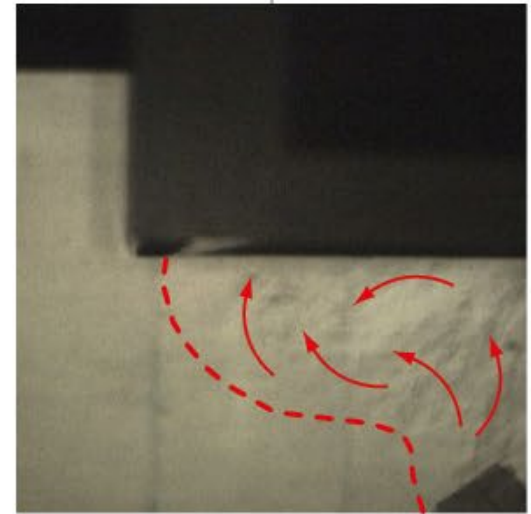
キャプチャージェット **停止**

3600 m³/h



同様に排気風量3600m³/hでキャプチャージェットの誘引気流が無い状態（従来フード）での実験では調理排気の捕集漏れが起こった。

6600 m³/h



誘引気流が無い状態で同様の効果を得るためには、6000m³/hの風量が必要となった。



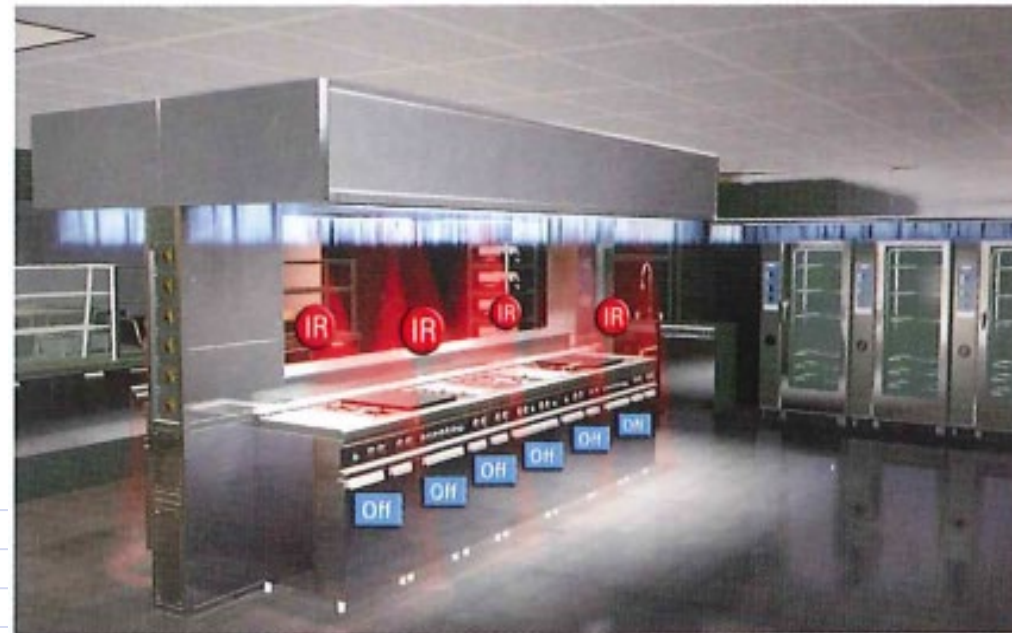
・ Haltonの製品紹介

オプション①：デマンドコントロール M.A.R.V.E.L 自動風量制御システム

調理機器は50 %稼働。でも換気はいつでも100%
→排気ファンも空調機も無駄遣いし続けている

フード内に稼働監視ユニットを設置

稼働状況を温度・赤外線センサーで監視
実稼働状況に適切な風量を自動調整



Halton風量 16,300m³/h (100%)

M.A.R.V.E.L.平均10,008m³/h (61.3%)

高い省エネ性の実現

1日目

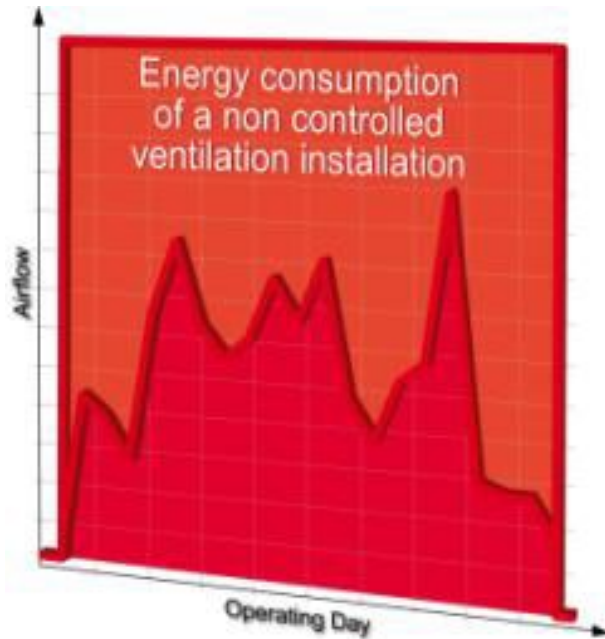
2日目

3日目

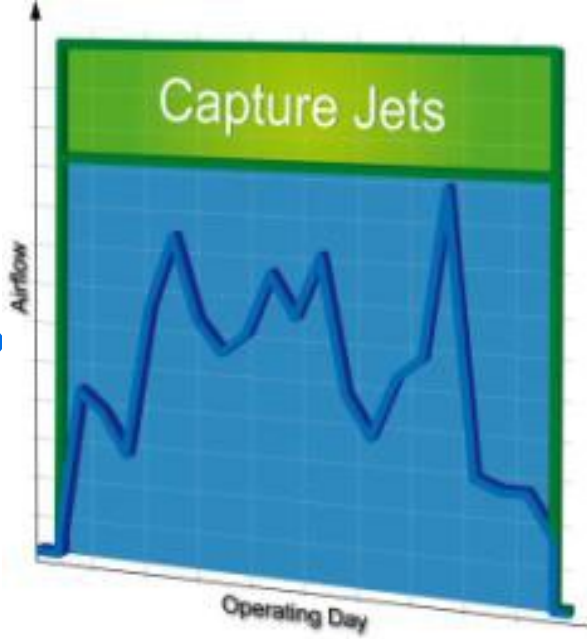
• Haltonの製品紹介

オプション①：デマンドコントロール
M.A.R.V.E.L 自動風量制御システム

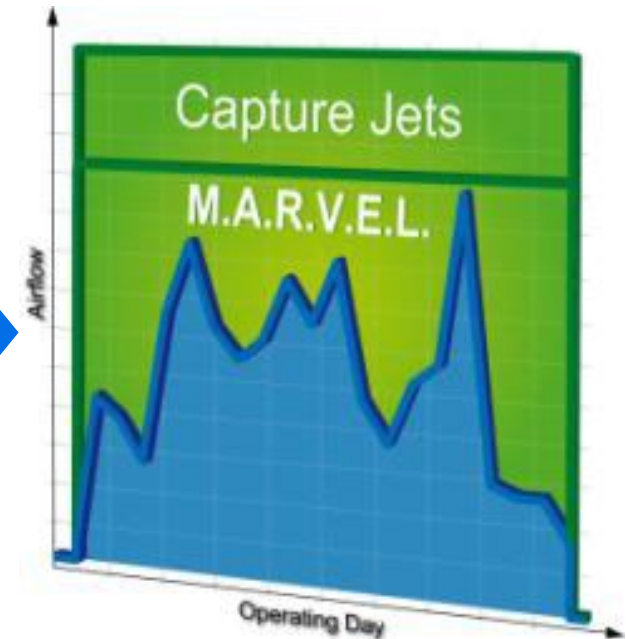
一般の排気フード



高効率な換気方式



デマンドコントロール



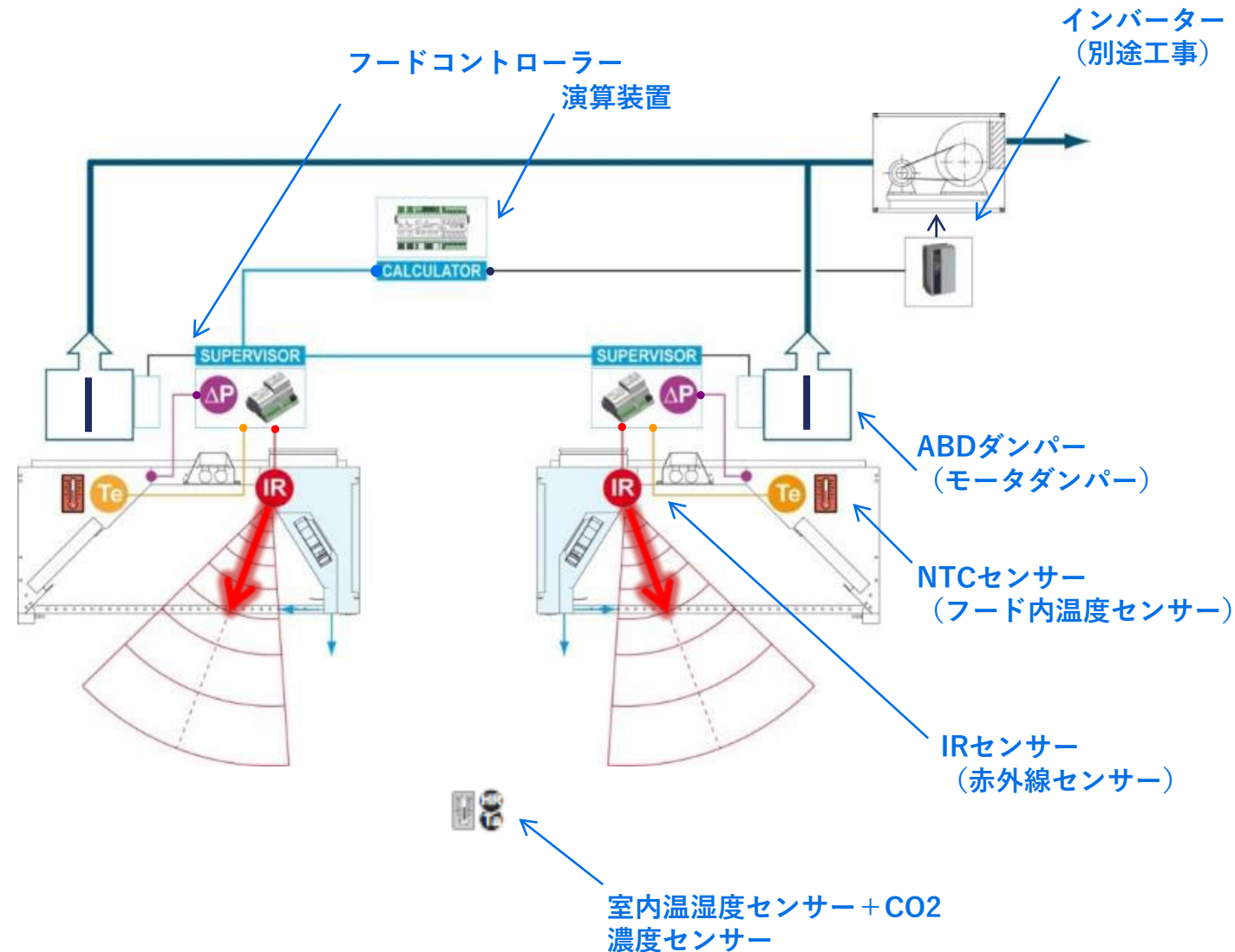
緑色の部分が省エネに

・ Haltonの製品紹介

オプション①：デマンドコントロール M.A.R.V.E.L 自動風量制御システム

赤外線放射指数センサー（IRセンサー）および、フード内温度センサーが調理機器の稼動状況を周辺温度の変化・増減率から検出し、最適な換気を行います。

- 給排気速度の調整
- 排気風量の個別調整および独立変化
- 排気風量を約64%削減（※導入店舗実測値）
- 消費電力を削減
- ファンの電力消費を常に最小限に抑える



• Haltonの製品紹介

オプション①：デマンドコントロール M.A.R.V.E.L 自動風量制御システム

動作例

※動作は排気ファンと空調機がONの状態です。機器のON/OFFは行いません

1 - 厨房準備時(スタンバイモード)

厨房換気稼働時、厨房機器の稼働がない場合
最小風量にてダンパーとファンが稼働
(特別に設定してある場合を除く)

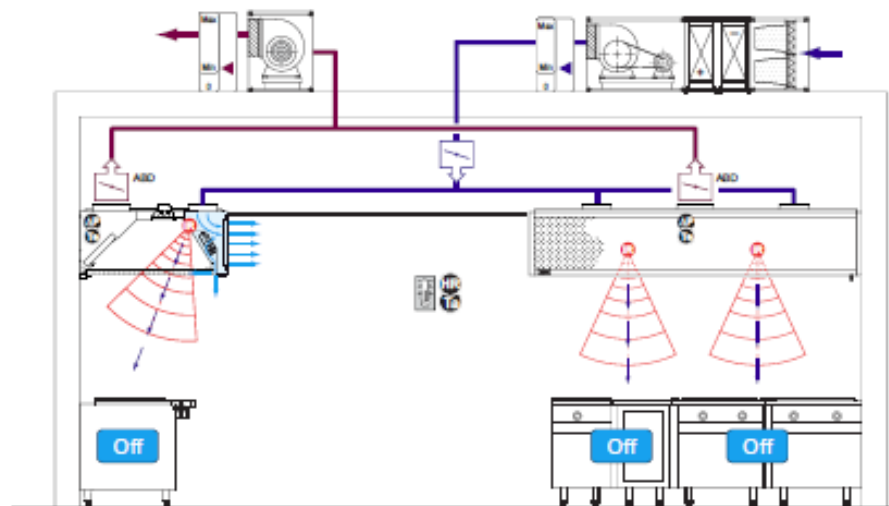
2 - 調理器具作動(アイドルモード)

調理準備段階、器具のスイッチはON (機器保温状況など)
ダンパーとファンはアイドル状態の換気量で稼働

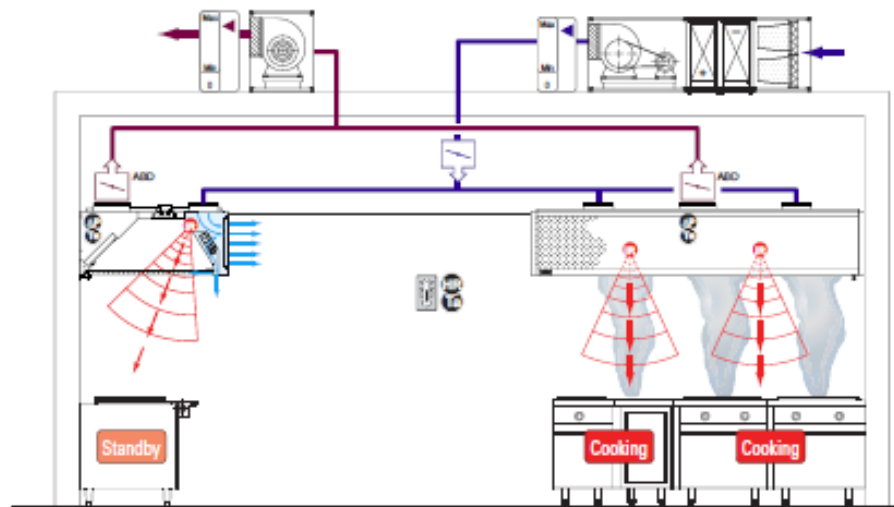
3 - 調理開始(クッキングモード)

稼働中の調理器具を赤外線センサー又は
フード内の温度センサーにより認識
ダンパー・ファンは最大風量(設計風量)で稼働

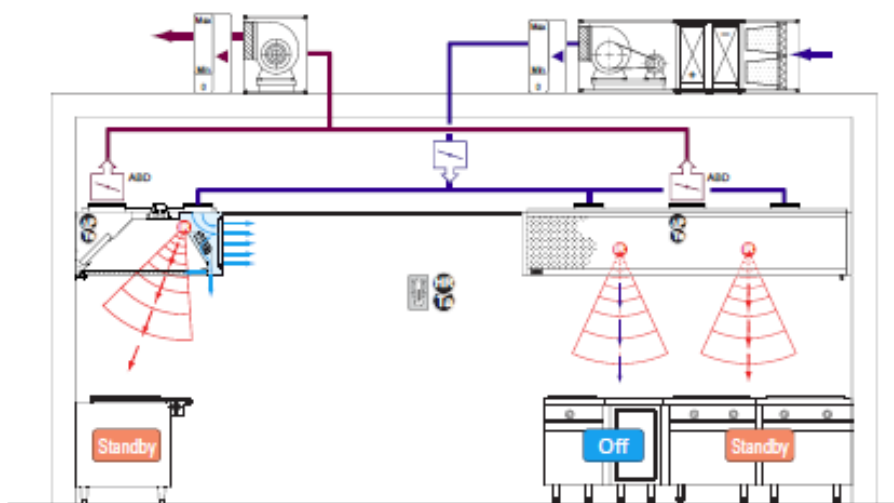
1 - 厨房準備時



3 - 厨房調理時



2 - 厨房器具作動



・ Haltonの製品紹介

オプション②：グリスフィルター自動洗浄 クリーン自動洗浄システム

グリスフィルターが汚れていると
換気不良やダクト、ファンへの油分付着が増加
→労働環境・設備維持に大きく影響

従来の清掃方法は…手洗いor外部委託にて清掃

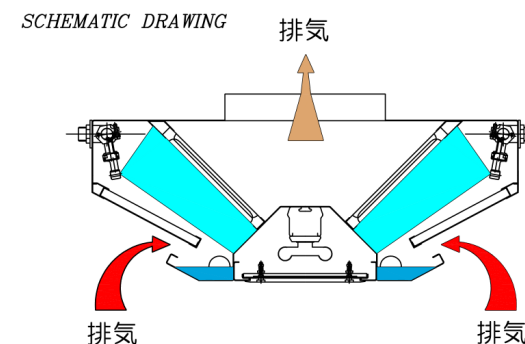
外部委託… 1枚 約2,000円程度
意外と清掃費が高く、手洗いも手間が掛かる

自動洗浄ユニットを設置

お湯と洗剤を自動で吹付けて清掃

余計な委託や人件費を削減

(費用はお湯と洗剤程度)



・ Haltonの製品紹介

オプション③：UV-C油分分解システム UVキャプチャーレイ™

ダクト火災：年間約300件

消防庁：点検口や定期清掃の義務付け(地域による)

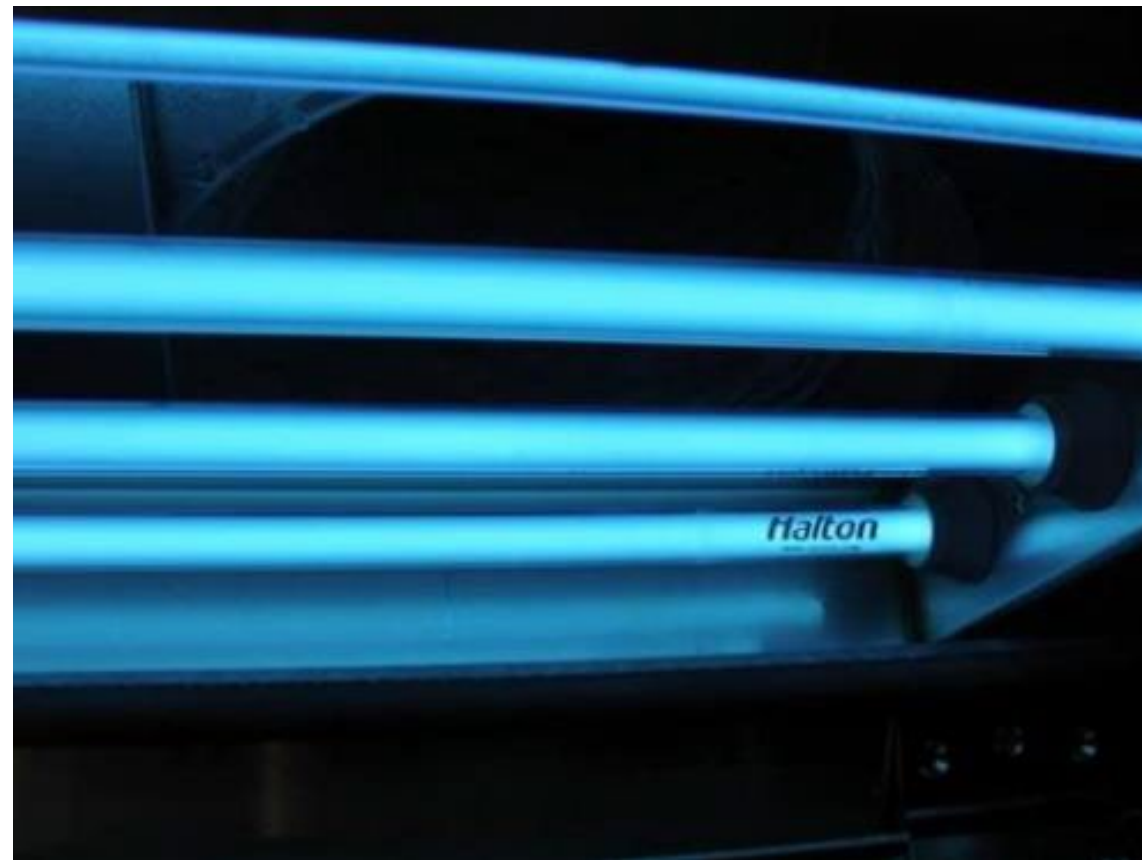
→ ダクトの清掃が高く、火災はなくなる

UVランプユニットをフード内に設置

紫外線(UV-C)により発生したオゾンガスで油脂成分を分解

ダクトの油分付着・悪臭の軽減

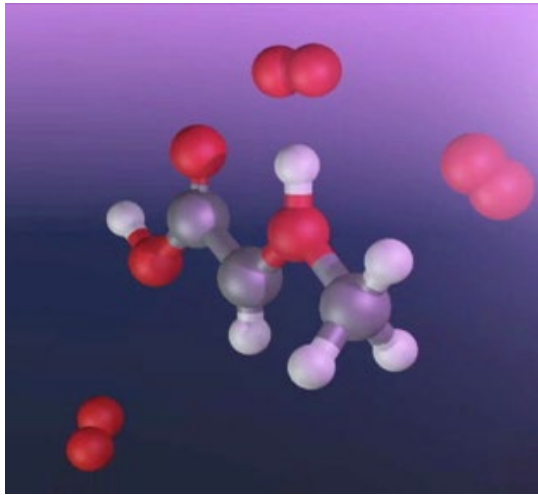
(油脂成分をH₂OとCO₂の無害なものへ)



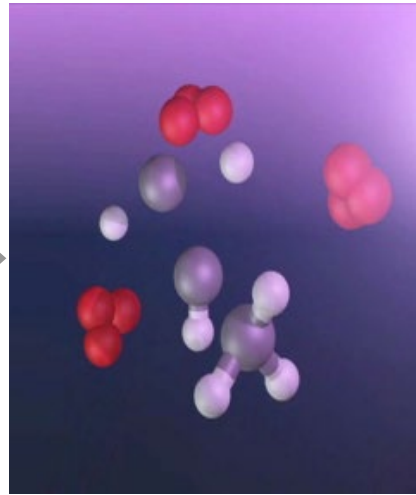
HALTON system

オプション③： UV-C油分分解システム

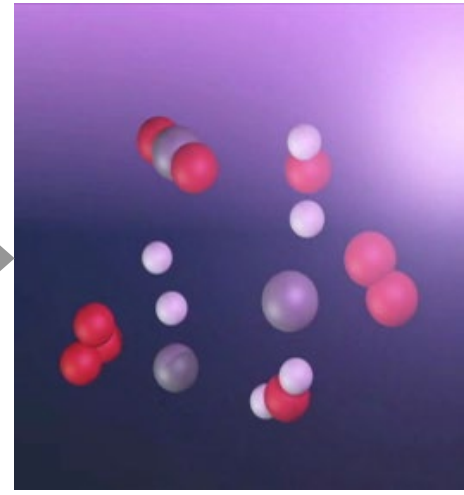
なぜUVで油を分解できるのか？



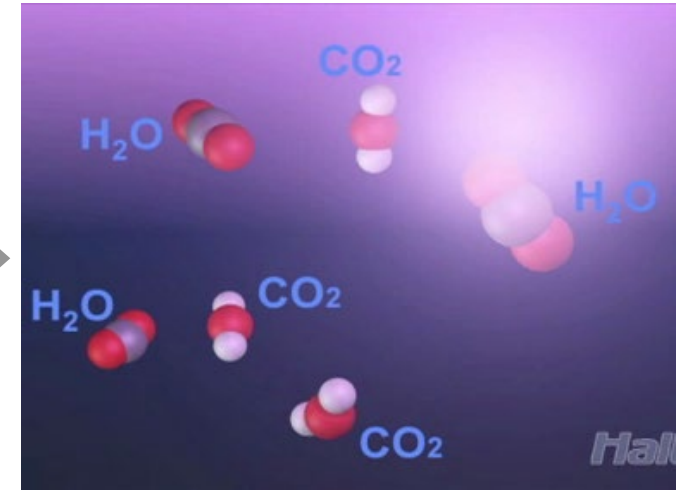
油の分子の周囲に酸素分子が存在



各分子の結合が壊れる



結合しやすい物体に再結合



主にCO₂とH₂Oへと酸化させる

油が二酸化炭素（CO₂）と水蒸気（H₂O）に変化

HALTON system

オプション③：UV-C油分分解システム

導入事例①

厨房2系統を設置の有無にて10か月検証（2004年）



UV未設置系統



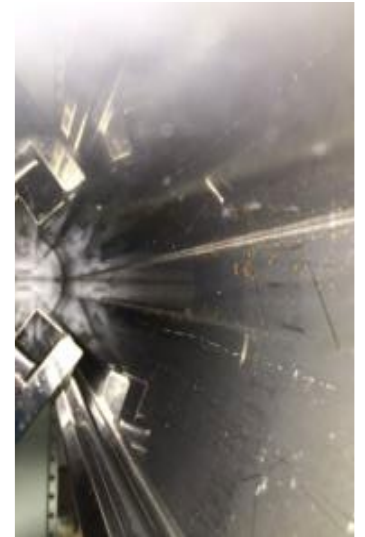
UV設置系統

導入事例②

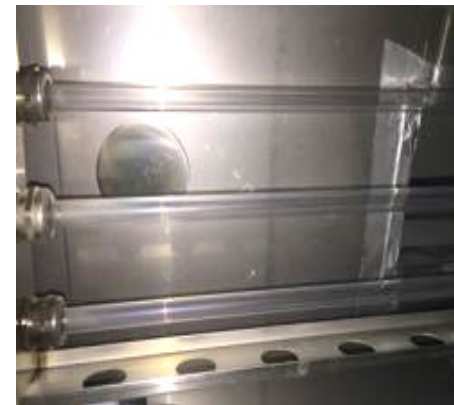
納入後2年経過後の状態（2017年）



グリスフィルター
撮影：2017年8月



樋
撮影：2017年8月



UV管
撮影：2017年8月

2. 厨房換気の計画（参考資料：火災予防条例）

厨房換気における関連法令／消防法・火災予防条例における規制

別記資料 6

天蓋内に設置される紫外線照射装置の取扱いについて

1 排気中に含まれる油脂の分解を目的とした紫外線を照射する装置（以下「紫外線照射装置」という。）の仕様

- (1) グリスフィルターより排気側の部分に設置され、グリスフィルターで除去されない粒子の小さな油脂を紫外線により分解する。
- (2) 紫外線及び微量に発生するオゾンは有害であるため、グリスフィルターを取り外す、排気ファンの停止などにより電源供給が断たれる安全装置がある。

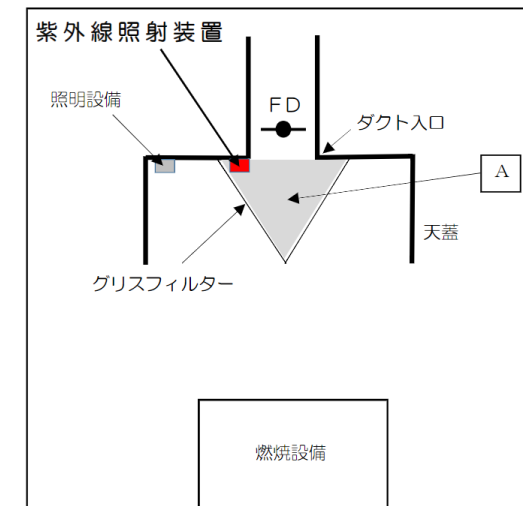
2 紫外線照射装置の設置部分の取扱い

紫外線照射装置を別図Aの部分に設置する場合、第3章第2節第2「厨房設備」．2．(4)．ア．（イ）．a．（g）の照明設備の基準が適用される。

3 紫外線照射装置の取扱い 紫外線照射装置は照明を目的とするものではないが、照明設備と比較して照射する電磁波の波長が異なるのみであり、機能及び構造は照明設備と同じであることから、その固定について照明設備と同等と取扱うものとし、第3章第2節第2「厨房設備」．2．(4)．ア．（イ）．a．（g）ただし書きが適用される。なお、グリスフィルターより排気側の部分は、衝撃を受けない部分として取り扱うこと。

4 留意事項

- (1) 当該取扱いは、排気中に含まれる油脂の分解を目的とした紫外線照射装置のみに適用するものであること。
- (2) 排気中に含まれる油脂の分解を目的とした紫外線照射装置であっても、別にグリス除去装置の設置が必要となる。なお、グリス除去装置は、第3章第2節第2「厨房設備」．2．(4)．ア．（イ）．c．（a）のものを使用すること。
- (3) 紫外線照射装置の油脂を分解する機能が喪失した場合は、当該装置を撤去する等指導すること。また、当該装置を撤去した場合は、油脂が蓄積しない措置を講じるよう指導すること。◆
- (4) 紫外線照射装置は、点灯中にグリス除去装置が取り外された場合、紫外線を直視することがないようになどの安全装置が設置されているか確認すること。



別図 A 紫外線照射装置設置位置概略図

・ Haltonの製品紹介

HALTON system : 2アイテム+ 3オプション

アイテム① : 換気天井システム



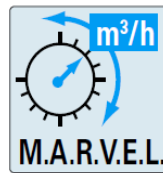
アイテム② : キャプチャージェットフード



オプション① : デマンドコントロール



変風量によるランニング
コストの省エネ



オプション② : クリーンシステム・自動洗浄



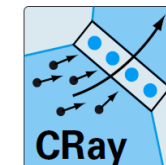
フィルター自動洗浄に
よるメンテナンス維持



オプション③ : UVキャプチャーレイ™



UVランプでダクト内
油脂分解で火災予防



3. Haltonの製品紹介 Case Study

・ Haltonの製品紹介

Case Study

某セントラルキッチン

延面積 約14,000m² (全体)

加熱調理室 約150m²

食数 6000食/日

規模 地上 2階建

給排風量 20,000m³/h



・ Haltonの製品紹介

Case Study

某セントラルキッチン

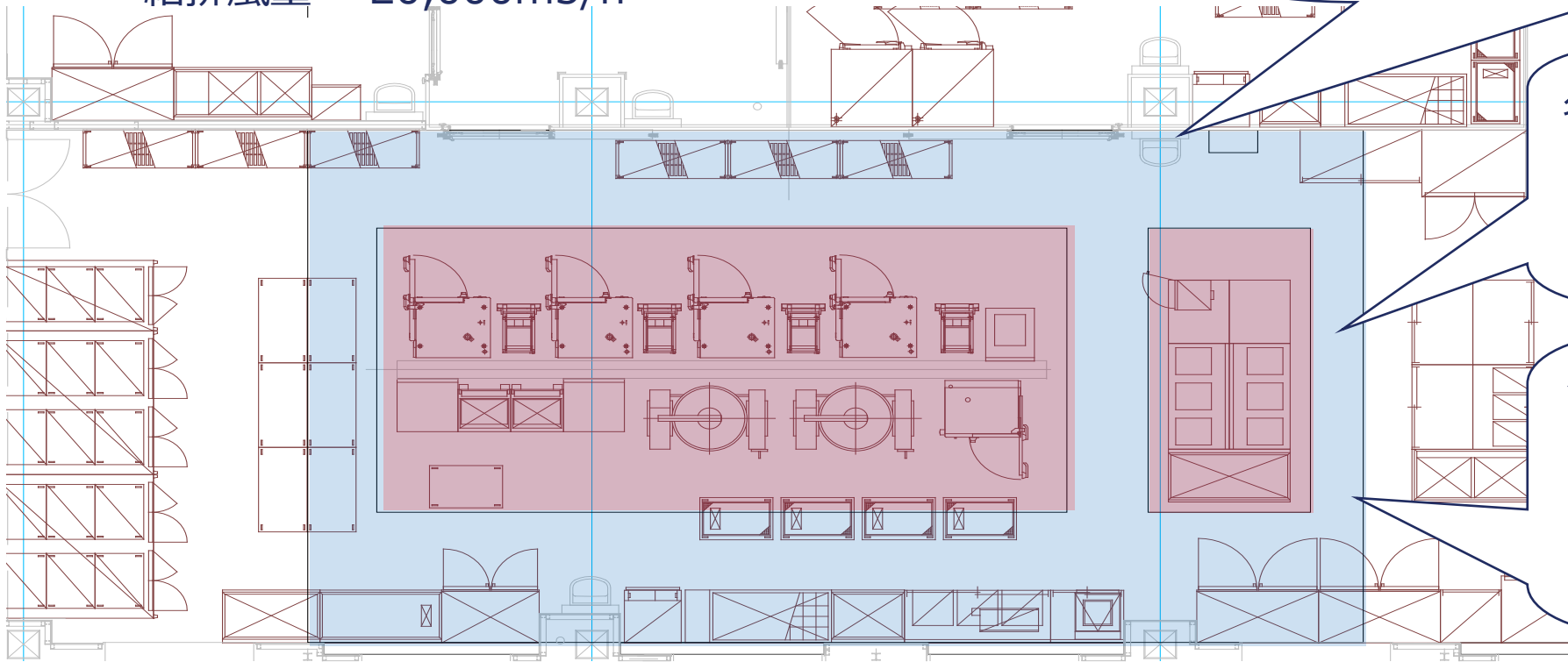
延面積 約14,000m² (全体)

加熱調理室 約150m²

食数 6000食/日

規模 地上 2階建

給排風量 20,000m³/h



労働環境の向上・衛生面確保を目的に
天井換気システム

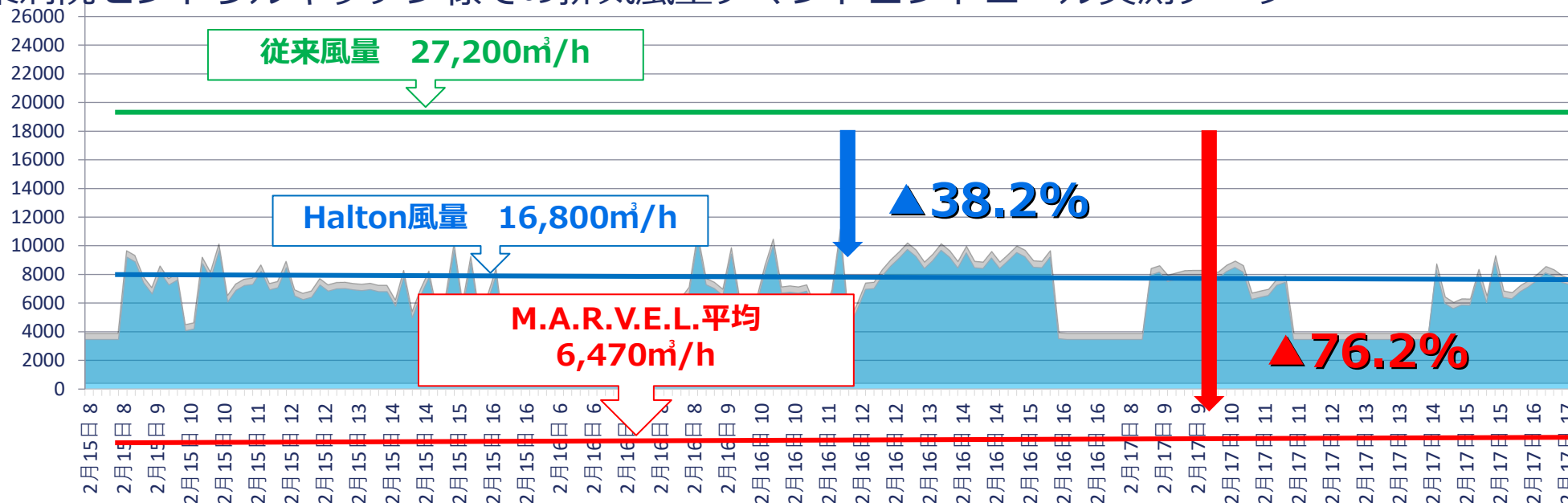
省エネ性の充実に目的に
**M.A.R.V.E.L.
自動風量制御システム**

清掃コスト削減を目的に
**クリーン
自動洗浄システム**

• Haltonの製品紹介

Case Study

某病院セントラルキッチン様での排気風量デマンドコントロール実測データ

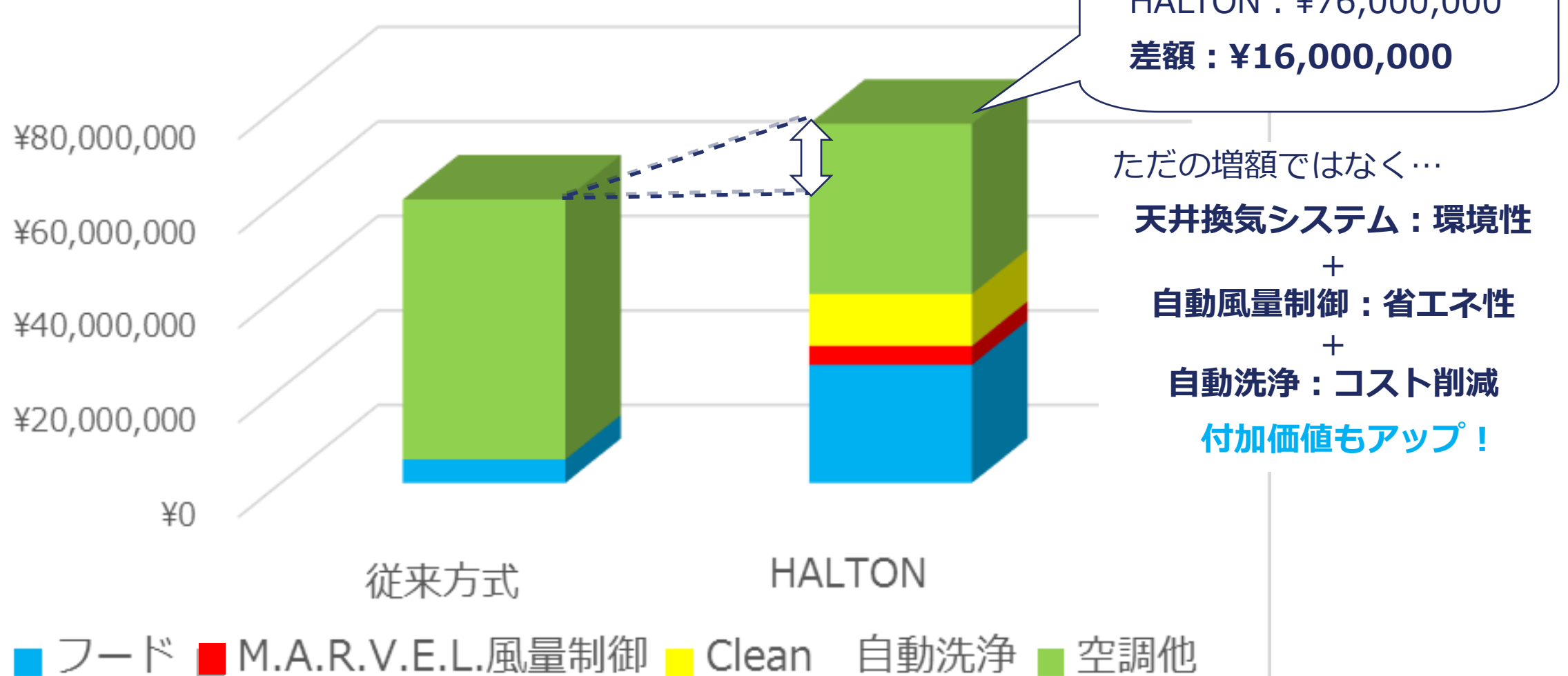


センサーにより厨房機器の稼働を個別に監視。
使用しているエリアだけ空調を行い、**大幅な省エネ**を実現。

・ Haltonの製品紹介

Case Study

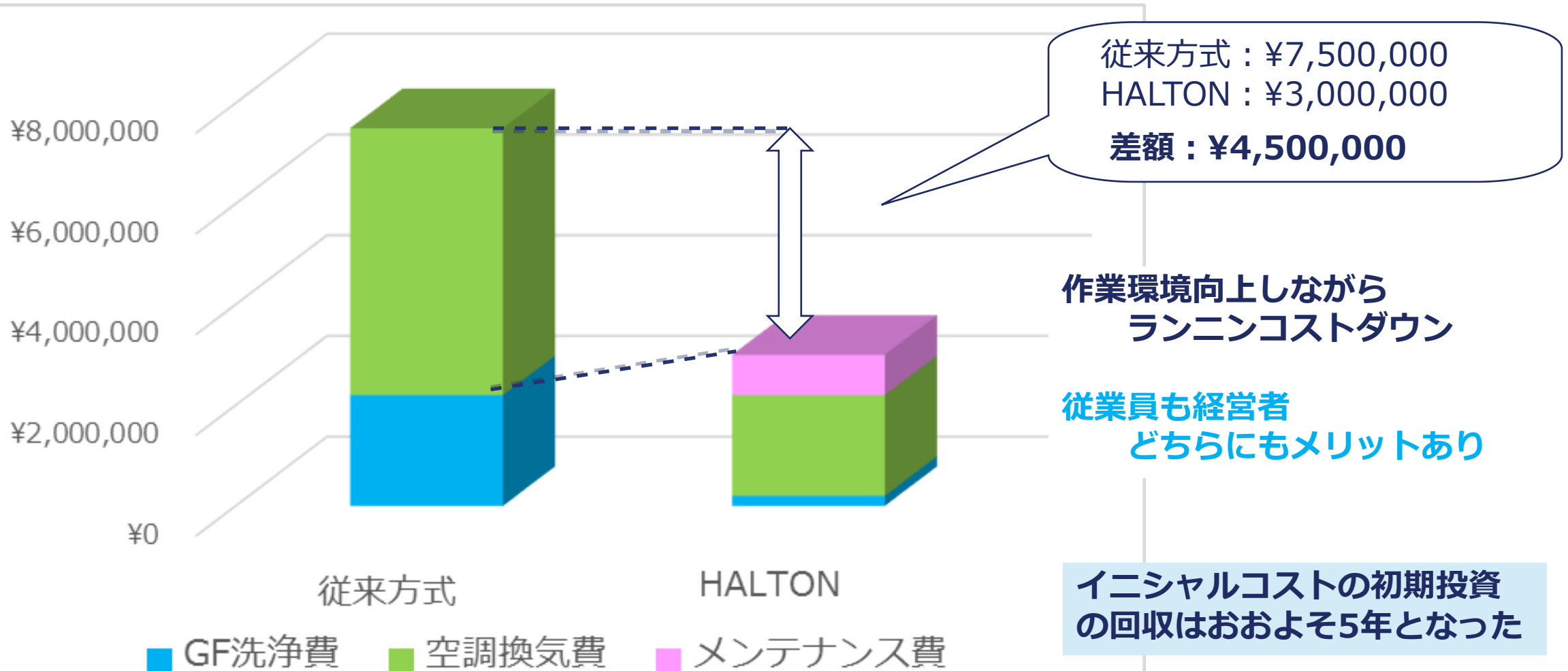
イニシャルコスト



・ Haltonの製品紹介

Case Study

年間ランニングコスト



ご清聴ありがとうございました。

4. 質疑応答