

基本事例

1

大阪府／高齢者施設

サン・アクエリア

高齢者施設 サン・アクエリア

サン・アクエリア

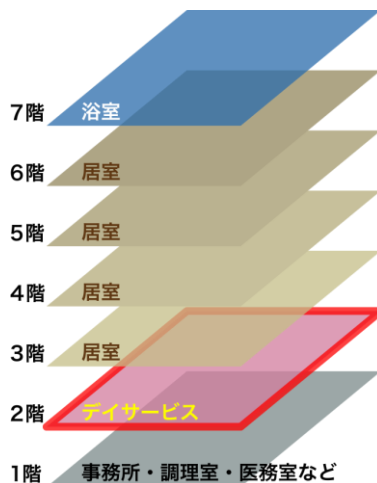
- ▶ 築23年地上7階建の従来型特別養護老人ホームで、古くからある商店街と住宅街に面しています
- ▶ 2階はデイサービスセンターとして、また特養入居者のためのイベント会場として利用されています。コロナ禍以前は、入居者もデイサービス利用者と一緒に2階で昼食をとっていました
- ▶ 3階から6階は居室エリアとなっており、東西に延びる廊下を挟んで両側に居室やトイレなどが配置されています

施設情報



- 施設名: 特別養護老人ホーム サン・アクエリア
(特別養護老人ホーム[従来型]、デイサービス、ショートステイ)
- 所在地: 大阪府大阪市生野区新今里4丁目11番17号
- 利用定員: 特別養護老人ホーム 50名、デイサービス 28名

建物情報



- 築年数: 23年(2002年増築、2016年空調改修実施)
- 階数: 地上7階
- 延床面積: 2329㎡
- 構造: 鉄筋鉄骨コンクリート造

本事業では、多くの人が集まる
2階デイサービスエリアを改善の対象としました

改善事業者

株式会社エネテック大阪
改善計画の策定から機器調達、
施工を一貫して担当

改善対象エリアの利用方法

- ▶ デイサービスでは食事、機能訓練（リハビリ・体操・運動）などエリアを分けて活動しています
- ▶ コロナ禍は受け入れ人数を制限したり、カラオケ大会などを中止したりしていました
- ▶ イベントの際の家族の参加や、利用者からの人気が根強いカラオケ大会の再開を希望していました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 1日当たり受け入れ人数：20～25名
- ・ 対応スタッフ：4～5名
- ・ 体操・リハビリ・運動、手作業、カラオケ等の活動を行う
- ・ イベント：施設3階以上の特養入居者を対象としたイベントを1、2か月に一度開催する。大きなイベントは年に3回あり、入居者の家族を含め80名程度が参加する



機能訓練時の様子



レクリエーション時の様子

コロナ禍の状況

- ・ 1日当たりの受け入れ人数：10名程度
- ・ 対応スタッフ：4～5名
- ・ 飛沫が飛びやすい運動やカラオケ等の活動は停止
- ・ イベント：特養入居者が2階に集合する年間行事は中止



イベント時の様子



食事エリアから見た室内

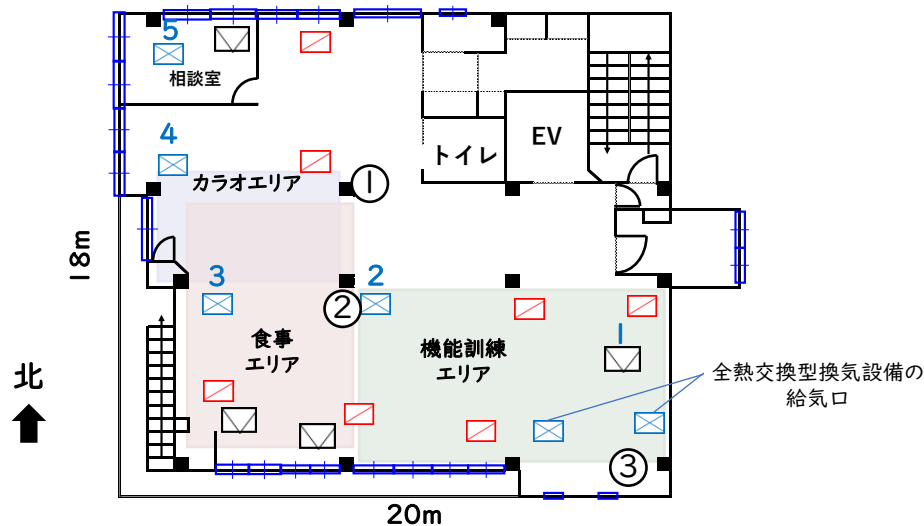
施設の希望、望ましい運営方法

- ・ 運動やカラオケ等の再開
- ・ イベントの際の家族などの招待
- ・ 受け入れ人数の平常化

【換気状態の確認結果】

築年数	23年	建物の構造	鉄筋鉄骨 コンクリート	換気設備を導入したい部屋の場所	2階、南向き
部屋の広さ	285 m ²	在室人数	(最大)80人	対象の部屋での主な活動	食事、機能訓練(リハビリ・体操・運動)

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



CO₂センサーの測定結果

①	660 ppm
②	643 ppm
③	528 ppm
④	ppm
⑤	ppm

換気設備の換気量 ※測定値

1	全熱交換型換気設備	402 m ³ /h
2	給気口	35 m ³ /h
3	給気口	48 m ³ /h
4	給気口	50 m ³ /h
5	給気口	17 m ³ /h
計		552 m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:
 ※換気設備(機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口)の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 80人 = 2400 m ³ /h	換気量の 確認結果	換気設備の換気量の合計 (552) m ³ /h	必要換気量 (2400) m ³ /h
メンテナンス状況	隔月で専門業者が訪問して空気環境状態を検査している。年に複数回、換気設備の掃除と点検をしている			
その他	コロナ禍以降は常時窓開け換気を行っているが、冷暖房の効率が悪い。換気設備は設置されているが、スイッチを入れていないことが多い。改善後はイベント時にも利用したいので、見栄えを悪くしたくない。ダクトは天井裏に隠してほしい。			

【工事条件】

時期	12月頃 平日・土日	時間帯	8:30~17:30
----	------------	-----	------------

【相談時の資料】

相談シート 平面図(上から見た図面) 断面図・矩計図(横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

課題に対する改善策（概要）

- 窓を開けずには十分な換気量を確保できないという課題を解決し、コロナ禍前と同様の活動を行っても窓開け換気をせずに安心して過ごせる環境を実現するため、自動制御機能付きの全熱交換型換気設備を導入しました
- カラオケや飛沫が飛びやすい運動などを行っても換気の悪い状態を避け、空気のおどみをなくすことを目指し、給気口、排気口を配置しました

課題

換気量の確保

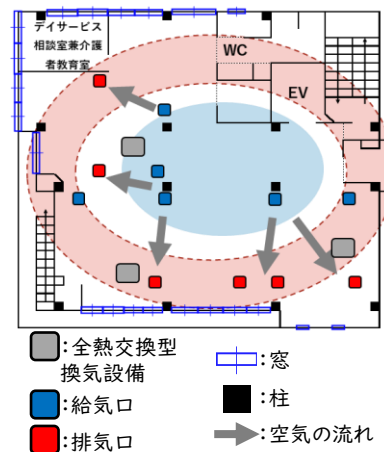
- 既設の換気設備では、デイサービスの受け入れ人数やイベント参加人数の制限を緩和した場合、在室人数に応じた十分な換気量を確保することができない
- 適切な換気の方法・タイミングがわからず、常に開けっ放しにしており、光熱費が高額になっている

空気のおどみの改善

- 活動内容と場所に応じた適切な換気設備が配置されておらず、カラオケなどをすると空気がおどみやすい場所が生じる
- 窓開け換気だけでは、部屋の中央部のCO₂濃度が高くなり、室内全体に空気のおどみが発生しやすい

改善策

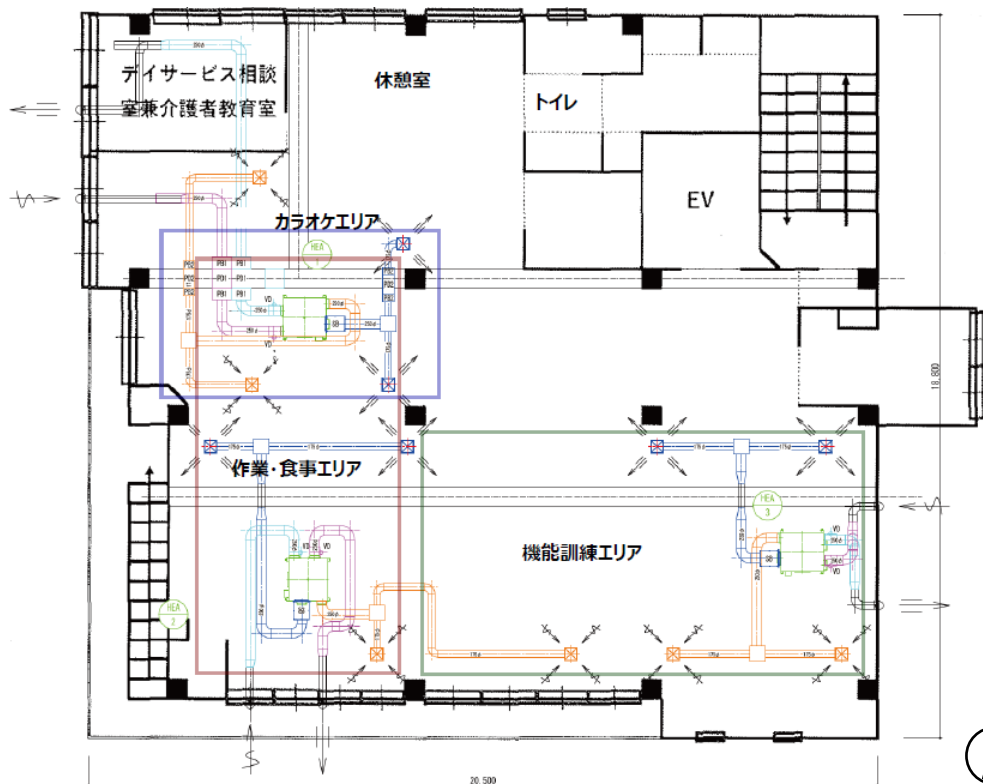
- ◆ CO₂センサー搭載型の全熱交換型換気設備を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、十分な換気量を確保する
※CO₂センサーは本体に内蔵
- ◆ コロナ禍前と同様の最大在室人数を考慮し、1人当たりに必要な換気量を確保できるよう3台の全熱交換型換気設備を設置
 - ◇ 窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを大きく下回る状態を維持でき、カラオケなどの活動時にも必要な換気量を確保できるようになった
- ◆ 活動場所の近くや窓側に排気口を配置し、部屋の中心部に給気口を配置する
- ◆ これにより、飛沫の拡散を防ぎ、中央から外側への空気の流れを作り出した
 - ◇ 空気のおどみが解消され、室内全体に外から取り込んだ清浄な空気が行き渡るようになった



課題に対する改善策（詳細）

- 各エリアで十分に排気ができ、外から取り込んだ空気が周辺に行き渡るよう、給排気の位置を工夫しました
- 設置のしやすさやコストを抑えるため、露出設置形の全熱交換型換気設備やダクトの設置も検討しましたが、見た目の圧迫感を考慮し、天井裏に埋め込む設置方法にしました

■平面図（改善後）



■凡例

- 外気取込用ダクト(OA)
 - 排気用ダクト(EA)
 - 給気用ダクト(SA)
 - 機器への空気取込用ダクト(RA)
 - 既設ダクトの再利用
 - 全熱交換型換気設備
- 天井埋込

■導入機器

全熱交換型換気設備
3台



製造会社	ダイキン工業株式会社
機器名称 (型番)	全熱交換器ユニットベンティエール 天井埋込ダクト(VAM80KYC)
最大風量	800m ³ /h
寸法(mm)	高さ387×幅1110×奥行1012

事後測定の結果 ①換気量の確保

基本事例

1

サン・アクエリア

- 改善後は窓開け換気を止め、換気設備のみによって空気を入れ替えています。カラオケなどを実施する場合でも必要な換気量を確保できるようになりました
- 改善後は1人当たりの必要換気量である毎時30m³を上回っています
- カラオケを実施する場合*1を想定した推定CO₂濃度は改善前・窓閉め時で1574ppmですが、改善後は701ppmにまで改善し、カラオケなどを実施しても必要換気量を確保できる状態になりました
- 改善前の換気量不足分を窓開け換気で対応した場合と比較すると、換気によって増加するエアコンの電力量は、熱交換換気によって暖房時は約4分の1に冷房時は約半分に減少します

	改善前	改善後
換気の方法	機械換気(既設の換気設備)	全熱交換型換気設備3台
1人当たりの換気量	毎時 19.9m ³	毎時 75.7m ³
CO ₂ 濃度*1	1574 ppm	701 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時(1月):667 kWh 冷房時(8月):335 kWh	暖房時(1月):179 kWh 冷房時(8月):146 kWh

カラオケを実施した場合に想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善(改修)工事前の状態と比較した

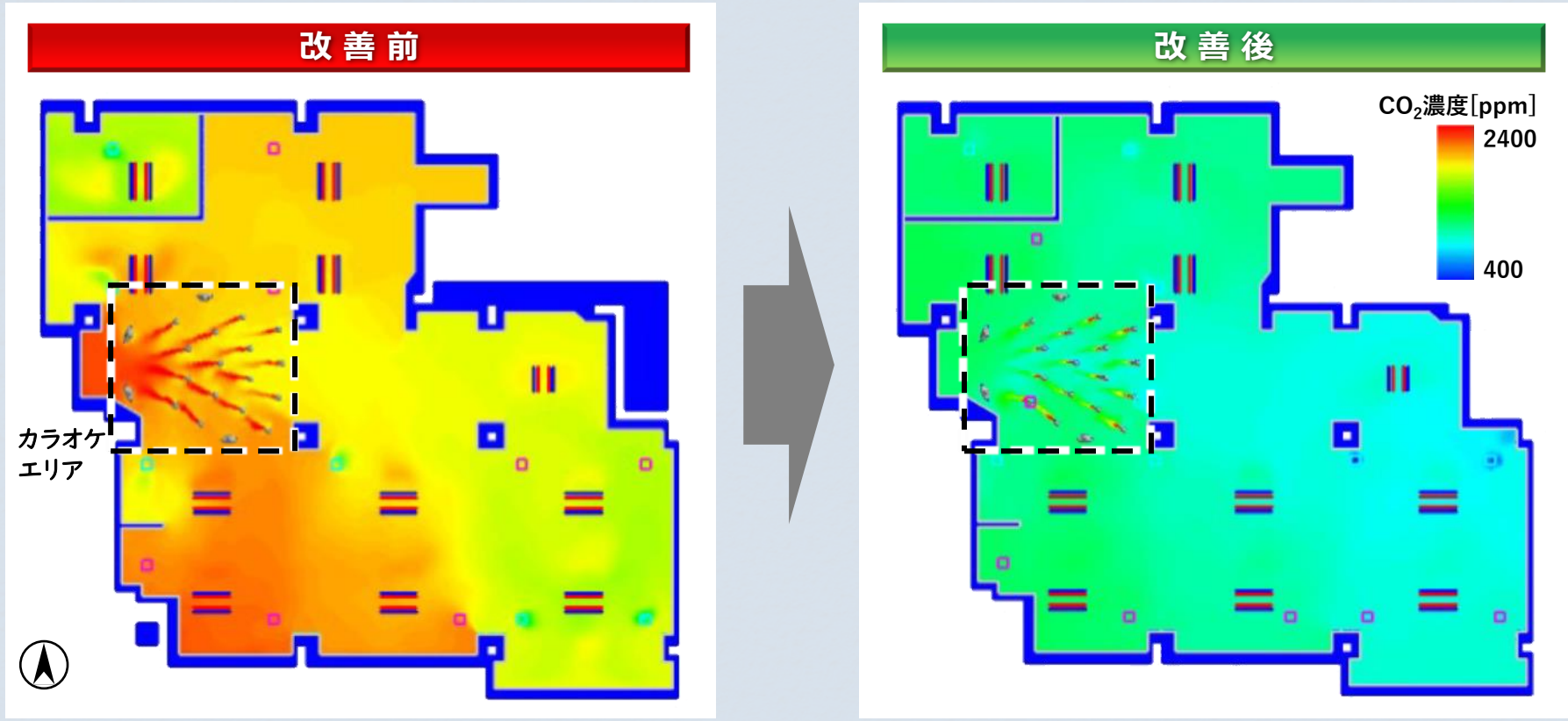
*1 デイサービス利用者16名(男性3名、女性13名)、スタッフ4名(男性1名、女性3名)が合唱している場合を想定した

*2 改善前については、既設の換気設備と窓開け換気によって改善後と同じ換気量が得られたと仮定した。設定温度は1月22℃、8月26℃とした
全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

事後測定の結果 ②空気のよどみの解消 CO₂濃度の改善

- ▶ 改善後はデイサービスエリア全体でCO₂濃度の偏りがなくなりました
- ▶ 改善前にCO₂濃度が高かった場所(図中の赤い部分)も、改善後は低く(緑~青色)なっています

カラオケを実施する場合※1のデイサービスエリア内の各地点※2におけるCO₂濃度をシミュレーションし、改善前後で比較した
※1 デイサービス利用者16名(男性3名、女性13名)、スタッフ4名(男性1名、女性3名)が合唱している場合を想定(図中、破線エリア)
※2 車いすに座っている人の顔の高さ(1.1m)に設定



工事の日程

- ▶ 施設の希望によりデイサービスを通常どおり運営するために工事を南側、北側に分けて実施しました
- ▶ 工事期間中に特養入居者のクリスマスイベントが2階で予定されていたため、その日にはフロア全体を usable するように工事を一時休止としました



工事の条件

- 期間:2022年12月中旬(計14日間)※一時休止期間は除く
- 土日も作業を実施
- 作業時間:8:30~17:30
- 期間中は2階の一部を資材置き場として利用した

基本事例

2

福岡県／認定こども園

あけぼの愛育保育園

認定こども園 あげぼの愛育保育園

基本事例

2

あげぼの愛育保育園

- ▶ 築11年地上2階建ての認定こども園です。住宅街の坂の中ほどにあります
- ▶ 1階は、0・1歳児の保育室と事務室、調理室が、廊下を挟んで配置されています
- ▶ 2階は、2・3・4歳児の保育室があります。廊下突き当たりの保育室は、大人数の保育やお遊戯会などの行事の場としても利用されています

施設情報



- 施設名: 社会福祉法人愛育会 認定こども園 あげぼの愛育保育園
(保育所型認定こども園、一時保育、障がい児保育)
- 所在地: 福岡県北九州市小倉南区沼緑町2丁目1番40号
- 利用定員: 80名

建物情報



- 築年数: 11年
 - 階数: 地上2階
 - 延床面積: 600㎡
 - 構造: 鉄筋コンクリート造
- 保育室5、6は可動式の壁で仕切られている

本事業では大人数での保育活動や行事での利用が多い2階保育室(図中赤枠)を改善の対象としました

改善事業者

義高建設工業株式会社
施工、機器のメンテナンスを担当

ダイキンHVACソリューション九州株式会社
機器の選定・調達を担当

改善対象エリアの利用方法

- ▶ 2階の保育室5、6は間仕切りの付け外しができます。大人数での保育活動や保護者を招待する行事の際は、間仕切りを外して利用しています
- ▶ 保育室6を4歳児のみの保育室として利用する場合、園児の活動量が多く、密になりやすい状況でした

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 通常保育時:保育室6は4歳児15名と、保育士など1、2名が過ごす。保育室5はステージがあり普段は利用しない
- ・ 登園時と夕方以降:保育室6で3~5歳児30名程度と、保育士など1、2名が過ごす
- ・ イベント時(生活発表会、卒入园式など):園児70名、保育士・保護者ら大人が最大115名程度在室する



単独保育の様子
※保育室6



合同保育の様子
※保育室6

コロナ禍の状況

- ・ 通常保育時、登園時と夕方以降:コロナ禍前と同じ
- ・ イベント時:保育室5、6の間仕切りを外す。園児最大30名、保育士・保護者ら大人45名程度が在室する。2部制や3部制にしたり、人数制限を設けたりして密にならないようにしていた
- ・ イベント開催中もCO₂センサーを置いて濃度をモニタリングし、1000ppmを超える場合は冬場でも1000ppmを下回るまで窓を開けていた



イベント時(コンサート)の様子
※保育室5、6



イベント時(誕生日会)の様子
※保育室5、6

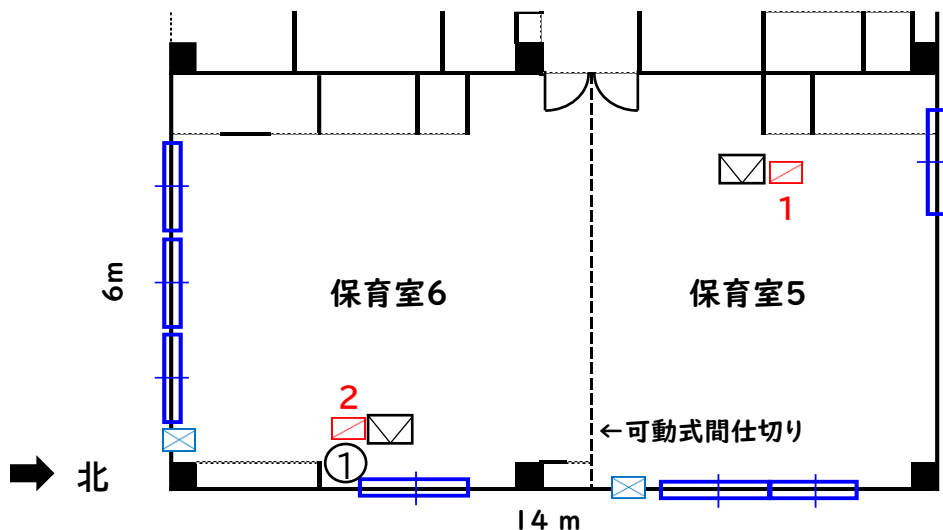
施設の希望、望ましい運営方法

- ・ イベント時の人数制限の緩和
- ・ 密になる場面が発生する保育活動も安心して行えること
- ・ 園児の年齢に適した温熱環境を保つこと

【換気状態の確認結果】

築年数	11年	建物の構造	鉄筋コンクリート造	換気設備を導入したい部屋の場合	2階、南東向き
部屋の広さ	合計100㎡	在室人数	(最大)42人	対象の部屋での主な活動	工作、歌唱、玩具遊び、行事

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO2センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:
 ※換気設備(機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口)の位置はわかる範囲で記載してください

CO₂センサーの測定結果

①	1339 ppm	
②	ppm	
③	ppm	
④	ppm	
⑤	ppm	
換気設備の換気量 ※測定値		
1	換気扇	123 m ³ /h
2	換気扇	238 m ³ /h
3		m ³ /h
4		m ³ /h
5		m ³ /h
計		361 m ³ /h

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 42人 = 1260 m ³ /h	換気量の確認結果	換気設備の換気量の合計 (361) m ³ /h	必要換気量 (1260) m ³ /h
メンテナンス状況	換気扇は定期的に掃除していたが、給気口は掃除したことがない。点検はしていない。			
その他	コロナ禍以降、定期的に窓を開閉して換気を行い、空気のおどみを感じる場合には業務用の扇風機を回している。CO ₂ センサーを置いてモニタリングして、1000ppmを超える場合は下回るまで窓開け換気を続けている。冷暖房の効率が悪く光熱費が上がった。見栄えを悪くしたくないので、換気設備やダクトは天井裏に隠してほしい。			

【工事条件】

時期	2月頃 土日	時間帯	8:00~19:00
----	--------	-----	------------

【相談時の資料】

相談シート 平面図(上から見た図面) 断面図・矩計図(横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

課題に対する改善策（概要）

- 窓開けをせずに十分な換気量を確保し、保護者が参加するイベントをコロナ禍前と同様に開催するため、既設の換気設備を残したまま、自動制御機能付きの全熱交換型換気設備を追加しました
- 換気設備のメンテナンスは施工業者が年に2回、園を訪問して行うことになりました

課題

改善策

換気量の確保

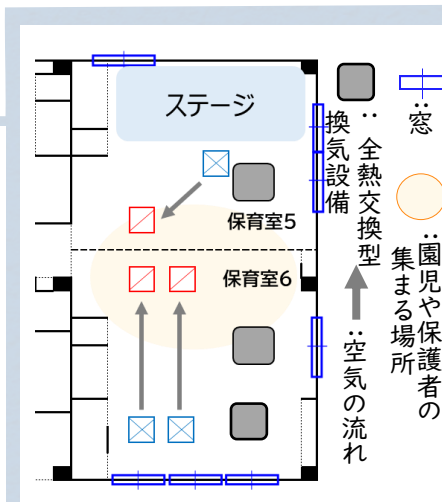
- 既設の換気設備では、イベント利用時などの在室人数に応じた十分な換気量を確保することができない
- 適切な換気の方法・タイミングがわからず、季節を問わず窓開け換気を行っている。園児にとってふさわしい温熱環境を確保すること、光熱費が高額になっていることへの対応が必要

空気のおよどみの改善

- 活動内容と場所に応じた適切な換気設備が配置されておらず、空気がおよどみやすい場所が生じる

- ◆ CO₂センサー搭載型の全熱交換型換気設備を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、十分な換気量を確保する
※CO₂センサーは本体に内蔵
- ◆ コロナ禍前と同様の最大在室人数を考慮し、1人当たりに必要な換気量を確保できるよう3台の全熱交換型換気設備を設置し、既設の換気設備と併用する
 - ⇒ 窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを大きく下回る状態を維持でき、卒入園式などの行事の際にも必要な換気量を確保できるようになった

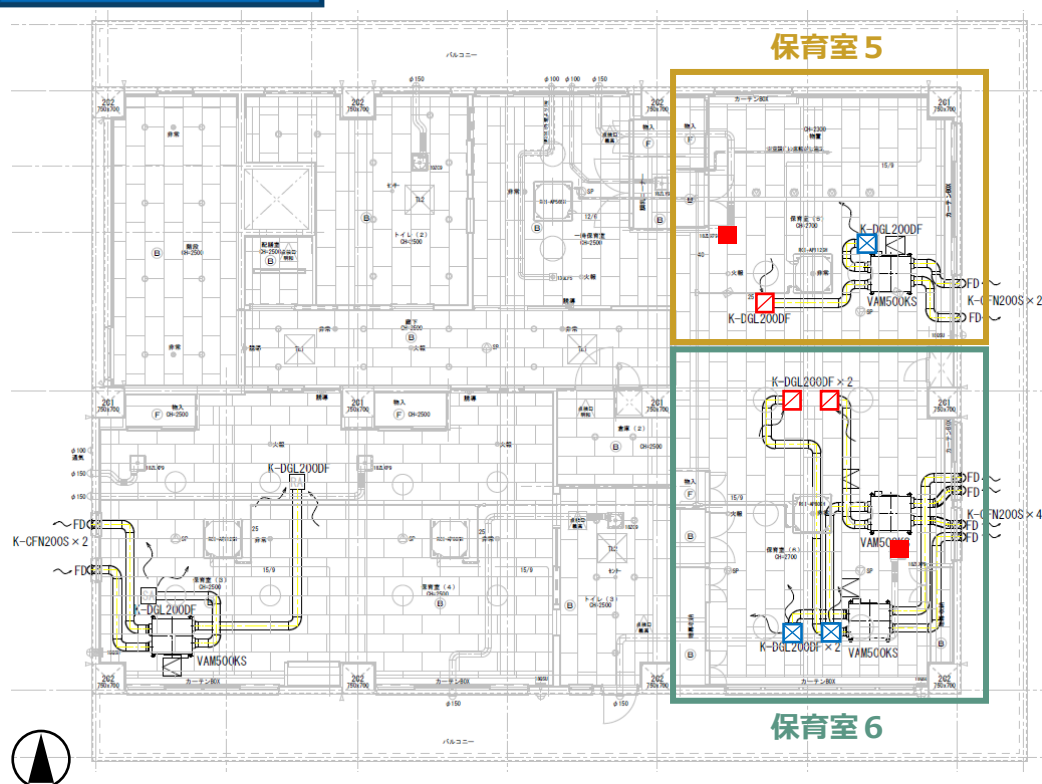
- ◆ 園児が集まったり保護者が座ったりする場所の近くに排気口を配置し部屋の奥側に給気口を配置する
- ◆ 特に飛沫が上昇しやすい場所の空気を吸い込むように、空気の流れができた
 - ⇒ 空気のおよどみが解消された



課題に対する改善策（詳細）

- ▶ 天井の圧迫感がないよう、園の希望を踏まえて天井埋込形の全熱交換型換気設備を導入しました
- ▶ 空気のおよびが改善されるように、園児が集まる場所に排気口を設けました

■平面図（改善後）



■凡例

- : ダクト
- ⊗ : 給気口 (SA)
- ⊗ : 排気口 (RA)
- ⊞ : 全熱交換型換気設備
- : 既設の換気設備 (第3種)

天井埋込

■導入機器

全熱交換型換気設備
3台



製造会社	ダイキン工業株式会社
機器名称 (型番)	全熱交換器ユニットベンティエール 天井埋込ダクト型 (VAM50KYCS)
最大風量	500m ³ /h
寸法 (mm)	高さ387×幅1110×奥行1012



事後測定の結果

保育室6

基本事例

2

あけぼの愛育保育園

- 改善前は換気設備を使っても換気量が不足している状態でしたが、改善後は在室人数に応じた換気量を確保できるようになりました
- 改善前は既設の換気設備だけではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は全熱交換型換気設備のみの運用でも1000ppmを下回っており、十分な換気量を確保できるようになりました
- 導入した全熱交換型換気設備と既設の換気設備（換気扇2台）を併用することで、大人数が集まる場合にも対応できるようになりました

	改善前		改善後	
	32名在室時		32名在室時	42名在室時
換気の方法	機械換気（既設の換気設備）	→	全熱交換型換気設備2台	全熱交換型換気設備2台 +既設の換気設備の併用
1人当たりの換気量	毎時 7.4m ³	→	毎時 31.3m ³	毎時 29.5m ³
CO ₂ 濃度*1	1866 ppm	→	787 ppm	798 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時（1月）：134 kWh 冷房時（8月）：409 kWh	→	暖房時（1月）：52 kWh 冷房時（8月）：82 kWh	暖房時（1月）：179 kWh 冷房時（8月）：83 kWh

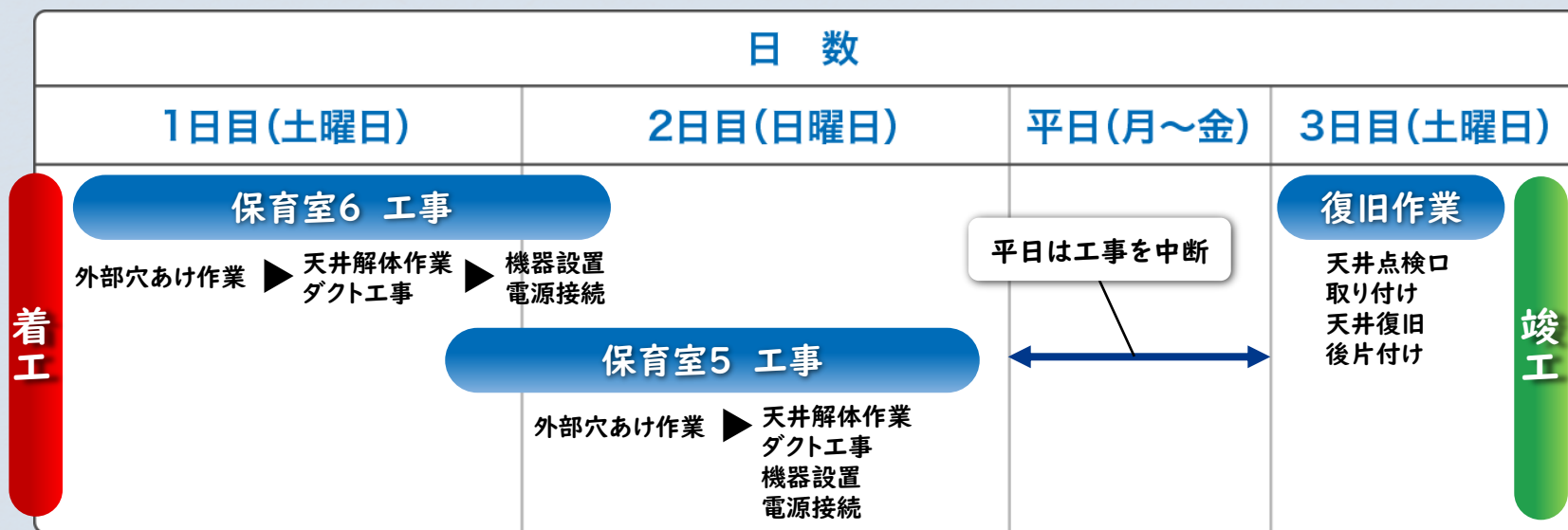
通常保育時に想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 32名在室時は、3～5歳児30名、保育士2名、42名在室時は、3～5歳児40名、保育士2名が立った状態で様々な活動をしている場面を想定した。在室人数が増える場合は、導入した全熱交換型換気設備と既設の換気設備を併用することを想定して計算した

*2 改善前については、既設の換気設備と窓開け換気によって改善後と同じ換気量（全熱交換型換気設備+既設の換気設備併用の場合）が得られたと仮定した。設定温度は1月22℃、8月26℃とした。全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

工事の日程

- ▶ 工事は登園している園児が比較的少ない土日に行いました。その上でできるだけ園児が少なくなるよう、保護者に登園自粛をお願いしていました
- ▶ 工事中にそれほど大きな音は出ず、近所からの苦情などもなかったとのこと



工事の条件

- 期間:2023年2月下旬(計3日間)
- 作業時間:8:00~19:00
- 工事中は他の保育室を利用して保育を実施

基本事例
3

神奈川県／幼稚園 横浜さがみ幼稚園



幼稚園 横浜さがみ幼稚園

基本事例

3

横浜さがみ幼稚園

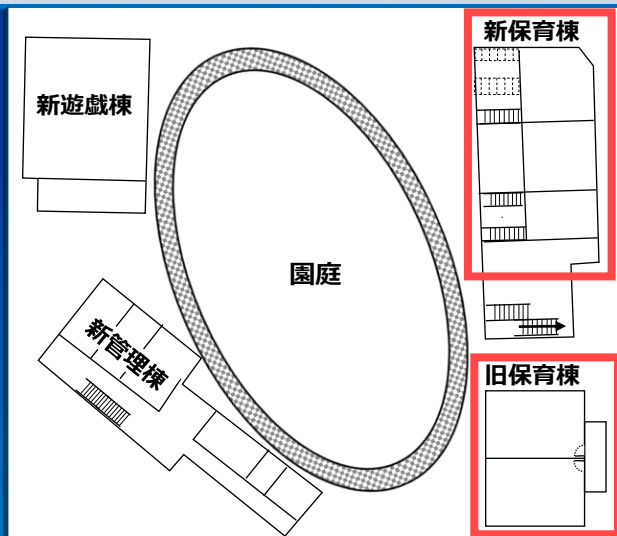
- ▶ 住宅街に位置する築54年地上2階建ての幼稚園です。開園後に近隣に住宅が建ち並ぶようになり、建設当時と周辺環境が変わっています
- ▶ 築年数の古い旧保育棟と、改修時に増設された新保育棟、新遊戯棟、新管理棟が、楕円形の園庭を囲んでいます
- ▶ 旧保育棟、新保育棟に保育室があります。旧保育棟2階では預かり保育を実施しています

施設情報



- 施設名：横浜さがみ幼稚園（幼稚園）
- 所在地：神奈川県横浜市瀬谷区瀬谷4丁目26番3号
- 利用定員：幼稚園180名、預かり保育登録者100名以上（1日当たりの平均利用者数60名）

建物情報



- 築年数：旧保育棟…54年（2006年改修）
新保育棟…16年
- 階数：地上2階
- 延床面積：765㎡
- 構造：鉄骨造

本事業では築年数が古く換気設備のない旧保育棟2階と住宅地に面しており窓開けの難しい新保育棟2階の保育室（図中赤枠）を改善の対象としました

改善事業者

三菱電機株式会社
機器選定を担当

三菱電機ビルソリューションズ株式会社
機器調達、施工を担当

- ▶ 旧保育棟2階(保育室1、2)は預かり保育の部屋として利用されています。多い日は最大60名程度の園児が在室します
- ▶ コロナ禍は机の上にパーテーションを設置し、常に窓開け換気をして感染対策をしていました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ いずれの部屋も預かり保育の園児が対象。3~5歳児が平均60名、教諭・スタッフが6名程度在室する
- ・ 通常は主に保育室2で過ごしており、保育室1は、預かり保育の人数が多い日に利用する
- ・ 保育室1、2両方を利用する場合は、保育室1では絵本読みなど静かな活動を行い、保育室2ではブロック遊びなどの活動を行う
- ・ お昼寝の際は北側に簡易ベッドを並べる

コロナ禍の状況

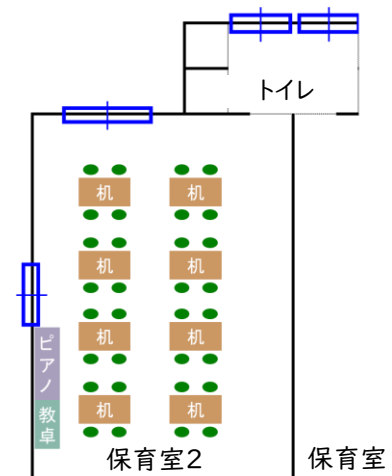
- ・ 対象、利用人数はコロナ禍前と同様
- ・ 机の上にパーテーションを設置
- ・ 窓を常時開放

施設の希望、望ましい運営方法

- ・ パーテーションの撤去
- ・ トイレの臭いや室温などを気にすることなく快適に過ごし、密になる場面が発生する活動も安心して行える



▲ 保育室1
(トイレ方向を見た様子)



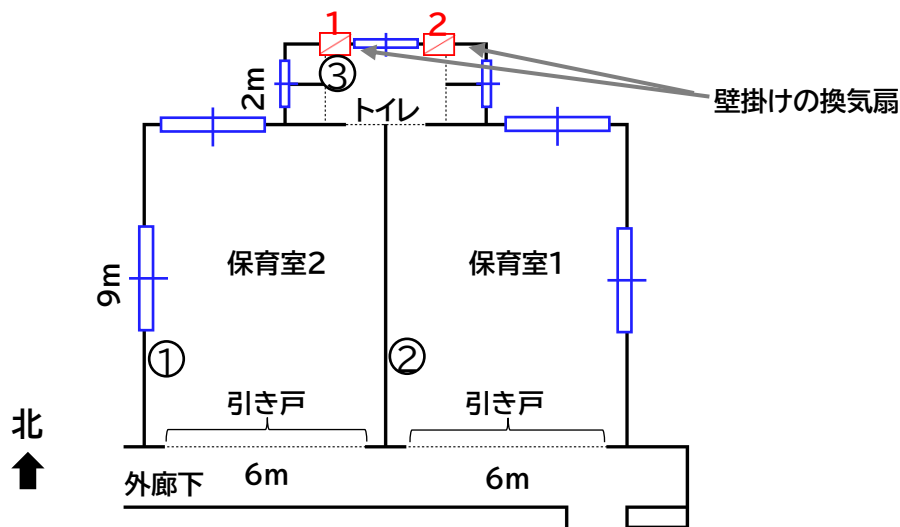
机を並べて図工や歌唱などをして過ごす

● : 園児

【換気状態の確認結果】

築年数	54年	建物の構造	鉄骨造	換気設備を導入したい部屋の場合	2階、北向き
部屋の広さ	合計110㎡	在室人数	最大66人	対象の部屋での主な活動	工作、歌唱、お昼寝

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



壁掛けの換気扇

CO₂センサーの測定結果

①	1276 ppm
②	1348 ppm
③	1685 ppm
④	ppm
⑤	ppm

換気設備の換気量 ※測定値

1	換気扇	61 m ³ /h
2	換気扇	56 m ³ /h
3		m ³ /h
4		m ³ /h
5		m ³ /h
計		117 m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:
※換気設備 (機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口) の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 66人 = 1980 m ³ /h	換気量の 確認結果	換気設備の換気量の合計 (117) m ³ /h	必要換気量 (1980) m ³ /h
メンテナンス状況	トイレの換気扇の点検・清掃の頻度は決めていない			
その他	機械換気設備がない。廊下側の引き戸とトイレ側の窓を常時開けている。夏場、冬場は、良好な温熱環境の確保が難しい。トイレの換気扇は老朽化により十分な換気ができておらず、トイレと保育室が直接つながっているため臭いの逆流が気になっている			

【工事条件】

時期	園児がいない土日、祝日	時間帯	8:30~17:00
----	-------------	-----	------------

【相談時の資料】

相談シート 平面図 (上から見た図面) 断面図・矩計図 (横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

- ▶ 窓開け換気が必要な状況を解消するため、最大在室人数に対応する全熱交換型換気設備を導入しました。日常的に利用している保育室2と、人数の変動に応じて利用する保育室1で、異なる機器を導入しました
- ▶ 既設のエアコンは経年劣化により空調効率が低下していたため、換気量の確保と適切な温熱環境の両立を実現するために、エアコンを新しいものに入れ替えました
- ▶ 保育室につながるトイレの換気扇も入れ替え、臭いが逆流せず快適な空間が保てるようになりました

課題

改善策

換気量の確保

- ✓ 保育室内に換気設備が設置されておらず、窓を閉めた場合にトイレの換気扇のみでは十分な換気量を確保することができない
- ✓ 窓開け換気による空調負荷が大きくなっており、換気量の確保と適切な温熱環境の両立が困難になっている

- ◆ 保育室1はCO₂センサー搭載型の全熱交換型換気設備2台を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、十分な換気量を確保する
- ◆ 日常的に利用している保育室2は、全熱交換型換気設備2台の導入とともに、全熱交換型換気設備のより高度な制御ができるスマートスイッチと環境センサーを導入する。室内の状況に応じて換気量を自動的にコントロールし、スマートフォンアプリからの操作で利用スケジュールに合わせた自動運転も可能になる
- ◆ 新しいエアコンに入れ替え、換気と適切な温熱環境を両立する
 - ◇ 窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを下回る状態を自動で保ちながら、温熱環境を維持できるようになった

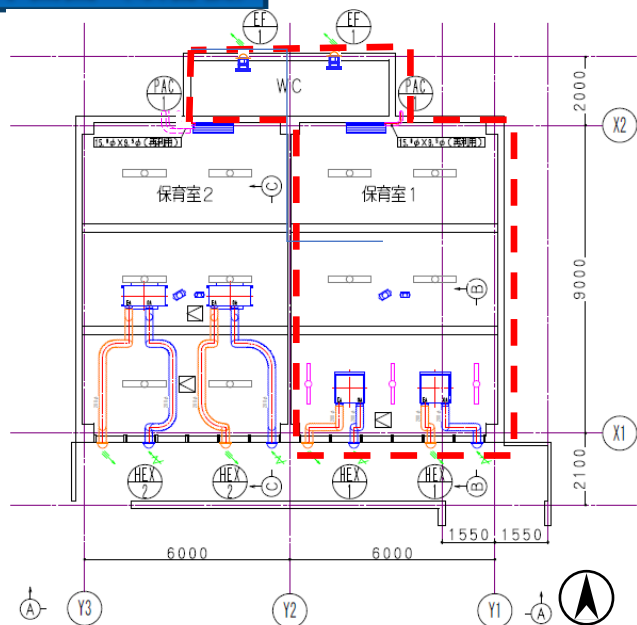
空気の流れの改善

- ✓ トイレの換気扇が古くなっており、保育室内に臭いが逆流しないよう空気の流れの改善が必要

- ◆ トイレの換気扇を新しいものに入れ替え、排気の流れを作る
 - ◇ 臭いの逆流を防ぎ、快適な保育環境を保つことができるようになった

- ▶ 天井裏にダクトを設置するスペースがないため、天井露出でCO₂濃度による換気量の自動制御機能を搭載した全熱交換型換気設備を設置しました
- ▶ 築年数が古く、壁に穴を開けてダクトを貫通させることができないため、窓を一部塞いで設置しました
- ▶ トイレには人感センサー（残置運転機能付き）を内蔵する換気扇を設置しました

■ 平面図（改善後）



凡例

- 外気取込用ダクト（O A）
- 排気用ダクト（E A）
- 既設ダクトの再利用
- 全熱交換型換気設備
- 換気扇
- 壁掛け型パッケージエアコン

■ 実際に設置した機器



保育室1

■ 導入機器

全熱交換型換気設備（保育室1）2台

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称（型番）	学校用ロスナイ天吊露出形（SCH-50EXC）
最大風量	500m ³ /h
寸法（mm）	高さ295×幅900×奥行985



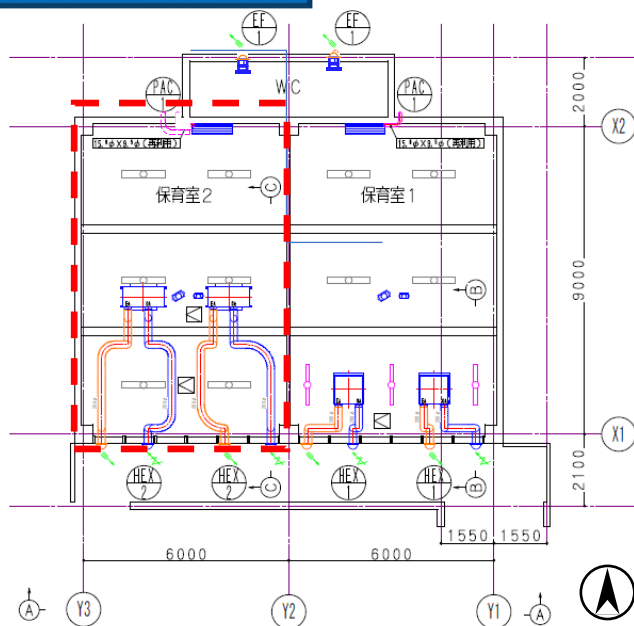
換気扇（トイレ）

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称（型番）	パイプ用ファン トイレ・洗面所用 人感センサータイプ（V-12PEAD7）
最大風量	140m ³ /h
寸法（mm）	高さ230×幅230×奥行114.5



- ▶ 天井裏にダクトを設置するスペースがないため、天井露出で全熱交換型換気設備を設置しました
- ▶ 築年数が古く、壁に穴を開けてダクトを貫通させることができないため、窓を一部塞いで設置しました
- ▶ CO₂濃度による換気量自動制御、遠隔操作や温湿度等の確認ができるスマートスイッチと環境センサーを設置しました

■ 平面図（改善後）



凡例

- 外気取込用ダクト（O A）
- 排気用ダクト（E A）
- 既設ダクトの再利用
- 全熱交換型換気設備
- 換気扇
- 壁掛け型パッケージエアコン

■ 実際に設置した機器



全熱交換型換気設備



環境センサー



遠隔確認
※イメージ写真

■ 導入機器

全熱交換型換気設備（保育室2）2台

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称（型番）	業務用ロスナイ天井カセット形（LGH-N50CS3）
最大風量	500m ³ /h
寸法（mm）	高さ440×幅1334×奥行770



オプション

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称（型番）	スマートスイッチ（P-04SWRC）
寸法（mm）	高さ120×幅70×奥行82



製造会社	三菱電機株式会社
機器名称（型番）	環境センサー（温度・湿度・CO ₂ ）（P-09RC）
寸法（mm）	高さ76×幅84×奥行37



事後測定の結果

①換気量の確保

旧保育棟2階

基本事例

3

横浜さがみ幼稚園

- ▶ 改善前は十分な機械換気設備がなく、窓開け換気を行っていましたが、改善後は機械換気設備のみで空気を換気量を確保できるようになりました
- ▶ 改善前は窓を閉めた状態ではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は全熱交換型換気設備のみの運用でも1000ppmを下回り、以前の4分の1程度に改善しました
- ▶ 改善前の換気量不足を窓開け換気で補っていた場合と比較すると、換気によって増加するエアコンの電力量は、新しいエアコンと熱交換換気の活用によって暖房時は約4分の1に、冷房時は約40%に減少します

	改善前	改善後
換気の方法	自然換気(窓は閉めた状態)	全熱交換型換気設備2台
1人当たりの換気量	毎時 4.4 m ³	毎時 29.9 m ³
CO ₂ 濃度*1	3924 ppm	917 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時(1月):553 kWh 冷房時(8月):238 kWh	暖房時(1月):144 kWh 冷房時(8月):95 kWh

通常保育時に想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 3~5歳児30名、保育士3名が立った状態で様々な活動をしている場面を想定した

*2 改善前については、窓開け換気によって改善後と同じ換気量が得られたと仮定した。設定温度は1月22℃、8月26℃とした
全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

事後測定の結果

②空気のおよみの解消 CO₂濃度の改善

旧保育棟2階-保育室2

横浜さがみ幼稚園

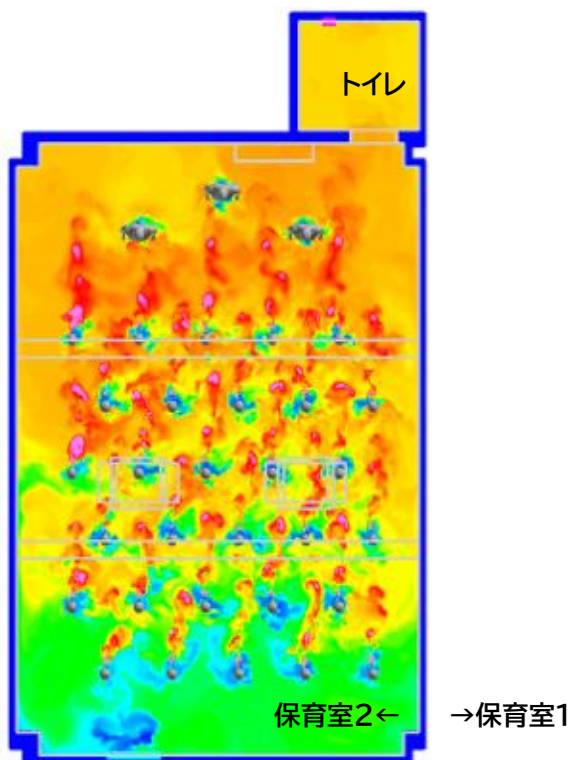
基本事例

3

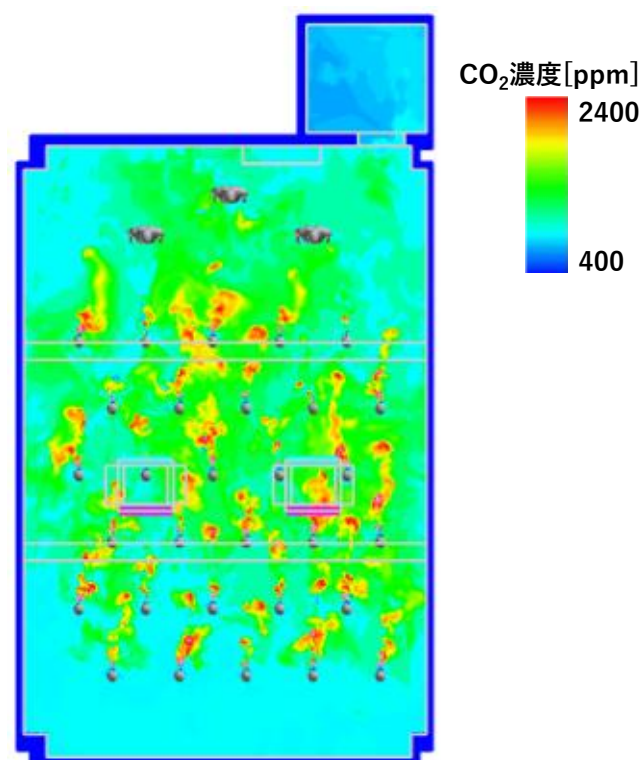
改善前は保育室全体のCO₂濃度が高い状態でしたが、改善後は全体的にCO₂濃度が低下しました

通常保育時※¹の保育室2の各地点※²におけるCO₂濃度をシミュレーションし、改善前後で比較した
※¹ 3~5歳児30名(男児15名、女児15名)、保育士3名が立って歌っている状況場合を想定
※² 立った状態の園児の顔の高さ(0.9m)に設定

改善前



改善後



- ▶ 新保育棟2階は4歳児が過ごす保育室3部屋が並んでいます。天井が斜めに下がっており、保育室内にも段差があります。ロフトは園児のロッカーとして利用しています
- ▶ 音感教育法を取り入れており、ピアノを囲んで園児が並び、発声や歌の練習をしています
- ▶ コロナ禍では園児はマウスガードを着用していました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

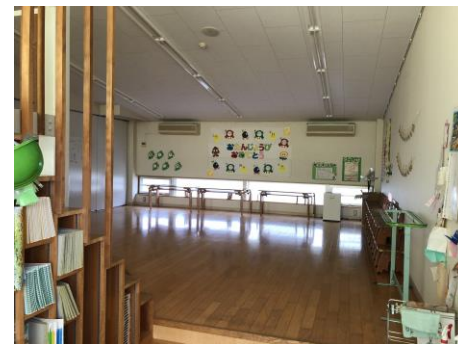
- ・ 通常保育時:各保育室に4歳児が21名、教諭1名ずつが過ごす※
- ・ 廊下側の段差があるところにピアノを囲んで園児が並び、歌の練習をする

コロナ禍の状況

- ・ 通常保育時:コロナ禍前と同様
- ・ 園児はマウスガードを着用していた

施設の希望、望ましい運営方法

- ・ マウスガードを着用せずに過ごせる
- ・ 密になる活動でも安心して保育を行える
- ・ 近隣への騒音を気にせず換気を行える



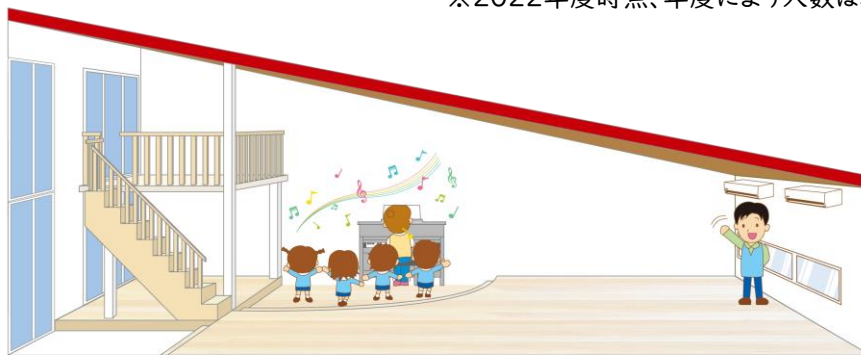
保育室C(入口方向から見た様子)▲



保育室C(ロフト付近の様子)▲

※2022年度時点、年度により人数は異なる

保育室断面図▶
(天井が斜めになっている)
※保育室Cから見た断面



【換気状態の確認結果】

築年数	16年	建物の構造	鉄骨造	換気設備を導入したい部屋の場所	2階、北向き
部屋の広さ	約55* m ²	在室人数	22*人	対象の部屋での主な活動	工作、歌唱、お昼寝

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。

*人数、広さは各保育室の数字

住宅街
7m 6m 6m
9m 保育室A 保育室B 保育室C
北 ↑
天井が下がる向き
廊下 園庭 トイレ ↑

CO ₂ センサーの測定結果	
①	1251 ppm
②	1141 ppm
③	1380 ppm
④	ppm
⑤	ppm
換気設備の換気量 ※測定値	
1	0 m ³ /h
2	m ³ /h
3	m ³ /h
4	m ³ /h
5	m ³ /h
計	0 m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:

※換気設備(機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口)の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 22人 = 660 m ³ /h	換気量の確認結果**	換気設備の換気量の合計 (0) m ³ /h	必要換気量 (660) m ³ /h
メンテナンス状況	トイレの換気扇の点検・清掃の頻度は決めていない			
その他	園庭に面している廊下(南側)の窓は常時開放しているが、住宅街に面している北側の窓は保育中の騒音を気にして開けていない。北に向かって斜めに下がる天井で、保育室内に段差がある。			

【工事条件】

**各保育室の給気口における風量測定の結果

時期	園児がいない土日、5月の連休	時間帯	8:30~17:00
----	----------------	-----	------------

【相談時の資料】

相談シート 平面図(上から見た図面) 断面図・矩計図(横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

- ▶ 窓開け換気をせずに十分な換気量を確保するため、自動制御機能付きの全熱交換型換気設備を導入しました
- ▶ 園児が集まって歌うなど、密になっても換気の悪い場所が生じないことを目指し、室内の給気口、排気口の効果的な配置を検討しました

課題

- ✓ 既設の換気設備では十分な換気量を確保することができない
- ✓ 北側は住宅街に面しており、近隣への騒音配慮のため窓開け換気が難しい
- ✓ 南側の窓を常時開放しているため、光熱費が高額になっている

換気量の確保

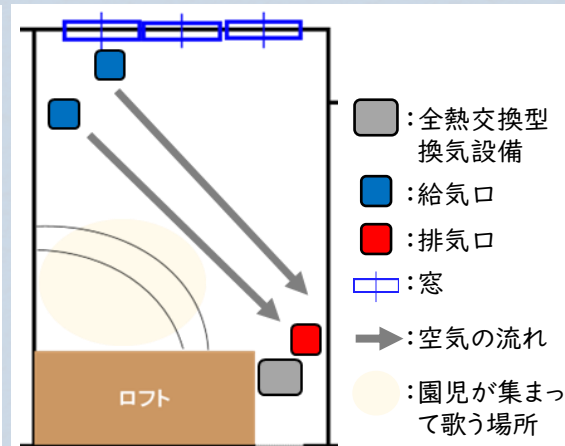
改善策

- ◆ **CO₂センサーを搭載した全熱交換型換気設備**を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、十分な換気量を確保する
※CO₂センサーは本体内部に取り付け
- ◆ 各保育室の在室人数に対し、1人当たりに必要な換気量を確保できる全熱交換型換気設備を各1台設置
 - 電気代の増加を抑えながら、窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを下回る状態を自動で保てるようになり、園児たちが大きな声を出す場面でも安心して保育を行えるようになった

空気のおよびの改善

- ✓ 1方面の窓開け換気だけでは、部屋全体に空気が行き渡りにくく、特に集まって大声で歌うなど、活動によって空気がよどみやすい場所が生じる







- ◆ 園児が集まる場所の近くに排気口を、部屋の奥側に給気口を配置し、空気の流れを作る
 - 空気のおよびが解消された

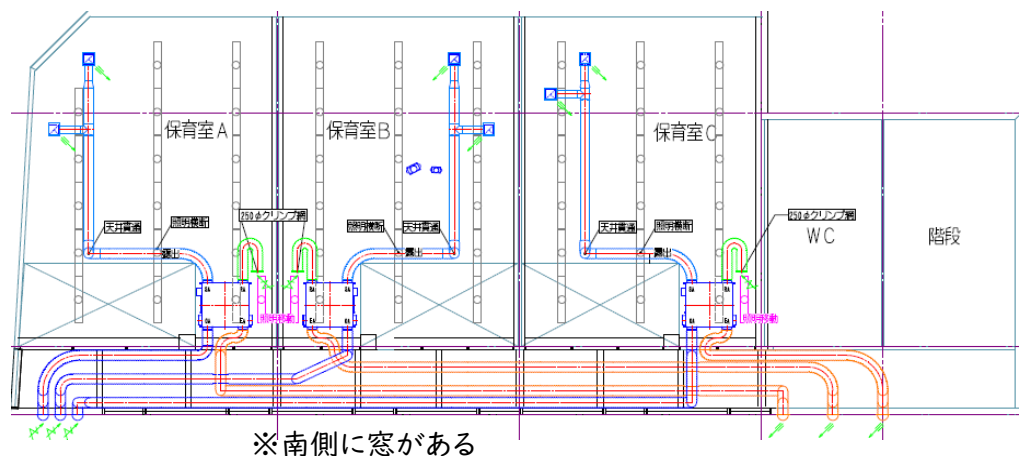


- ▶ 天井が斜めに下がっているため天井裏に余裕がなく、全熱交換型換気設備とダクトの一部は露出した状態で設置しました
- ▶ 室内の給気口、排気口の位置を工夫し、外気の取り込み口や屋外への排気口の位置が南側の窓にかからないようにするため、導入した機器の機外静圧の高さを生かしてダクトの長さを伸ばした設計になっています

■平面図（改善後）

凡例

-  : 外気取込用ダクト(OA)
-  : 排気用ダクト(EA)
-  : 給気用ダクト(SA)
-  : 機器への空気取込用ダクト(RA)
-  : 給気口
-  : 全熱交換型換気設備



■導入機器

全熱交換型換気設備

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	業務用ロスナイ 天井埋込形 (LGH-N100RXV)
最大風量	1000m ³ /h
寸法(mm)	高さ404×幅1312×奥行1396



■実際に設置した機器

▼天井吊露出のイメージ
(窓の一部塞いで設置した)



- 改善前は既設の換気設備の稼働のみでは換気量が不足している状態でしたが、改善後は機械換気設備のみで在室人数に応じた換気量を確保できるようになりました
- 改善前は既設の換気設備だけではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は1000ppm以下に改善し、十分な換気量を確保できるようになりました
- 改善前の換気量不足を窓開け換気で補っていた場合と比較すると、換気によって増加するエアコンの電力量は、熱交換換気の活用によって、暖房時は約4分の1に、冷房時は半分以下に減少します

	改善前	改善後
換気の方法	機械換気(既設の換気設備)	全熱交換型換気設備1台
1人当たりの換気量	毎時 3.8 m ³	毎時 42.7 m ³
CO ₂ 濃度*1	6519 ppm	939 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時(1月):531 kWh 冷房時(8月):228 kWh	暖房時(1月):143 kWh 冷房時(8月):99 kWh

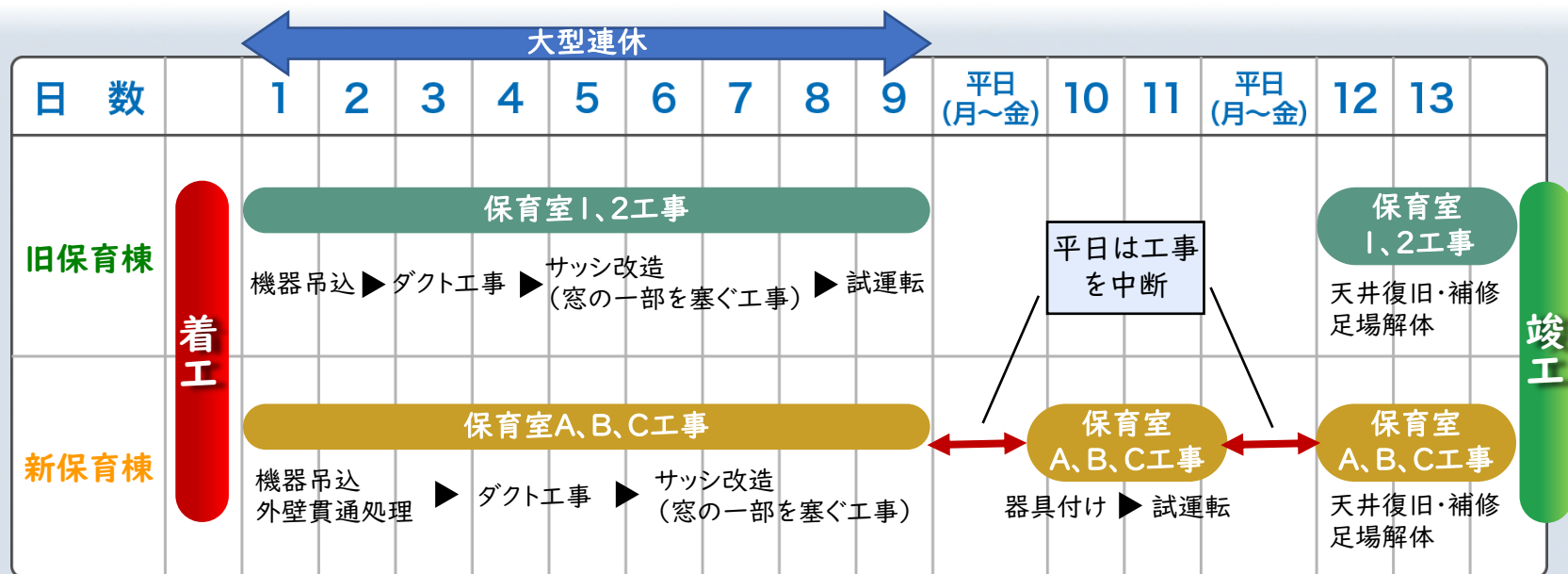
通常保育時に想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 4歳児21名、保育士1名が立った状態で様々な活動をしている場面を想定した

*2 改善前については、窓開け換気によって改善後と同じ換気量が得られたと仮定した。設定温度は1月22℃、8月26℃とした
全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

工事の日程

- ▶ 工事は園児のいない5月の大型連休を利用して行いました
- ▶ 連休明けの平日は工事を中断し、土日に残りの簡単な作業を行いました



工事の条件

- 期間: 2023年5月上旬~下旬 (計13日間)
※大型連休期間を含む
- 作業時間: 土日祝
- 新保育棟1室を資器材置き場として利用

応用事例

1

福岡県／認可保育所 文殊乳児保育園

認可保育所 文殊乳児保育園

応用事例

1

文殊乳児保育園

- ▶ 築13年、地上2階建ての認可保育所です。閑静な住宅街にあります
- ▶ 1階は2歳児以下の保育室、2階は3歳児以上の保育室があります。2階の保育室は採光のため光窓（トップライト）が設置されています
- ▶ 設計事務所を中心とした3社のチームで改善に取り組みました

施設情報



- 施設名：文殊乳児保育園
(認可保育所、一時保育)
- 所在地：福岡県久留米市東合川7丁目6番10号
- 利用定員：120名

建物情報



- 築年数：13年
- 階数：地上2階
- 延床面積：737㎡
- 構造：鉄骨造

本事業では行事での利用が多い
2階保育室(图中赤枠)を改善の
対象としました

改善事業者

株式会社俊設計
実装の管理を担当

株式会社エスティ設計
設備設計を担当

株式会社のお建築設計
機器調達、施工を担当

改善対象エリアの利用方法

- ▶ 天井に光窓があり天気の良い日は強い日差しが差し込み、室温が上がりすぎてしまうことがあります
- ▶ 各保育室の間には可動式の壁があり、朝礼前の合同保育やお遊戯会などの行事の際は三つの部屋をつなげてホールとして利用しています
- ▶ コロナ禍では保護者の入場を制限したり、園児の年齢別に行事を開催したりするなどの対策を取っていました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 通常保育時：保育室2、3は常時一つの部屋として利用し、3歳児21名と保育士2名が過ごす
保育室4は4歳児21名と保育士1名が過ごす
- ・ 登園時：三つの部屋をつなげて合同保育を実施している

コロナ禍の状況

- ・ イベント時：三つの部屋をつなげて、最大70名程度（園児20名、保護者ら大人50名）が在室する
- ・ 通常保育時、登園時：コロナ禍前と同じ
- ・ イベント時：卒入園式やお遊戯会は3部制や人数制限で対応していた

施設の希望、望ましい運営方法

- ・ 行事の際の人数制限の緩和
- ・ 密になる活動でも安心して保育を行うこと
- ・ 園児の年齢に適した温熱環境を保つこと

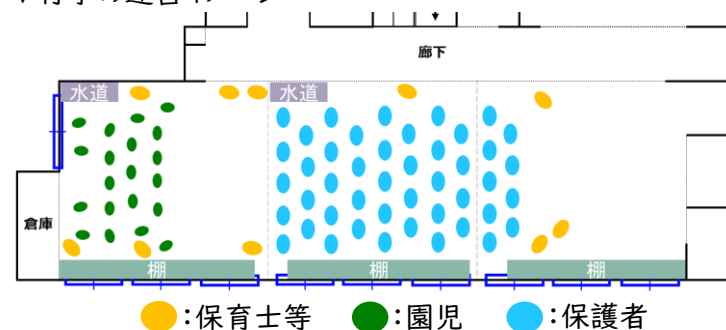


◀通常保育の様子
(保育室2側から撮影)



発表会や卒入園式の際は保育室2を園児のステージとし、保育室3、4に保護者席を設けている

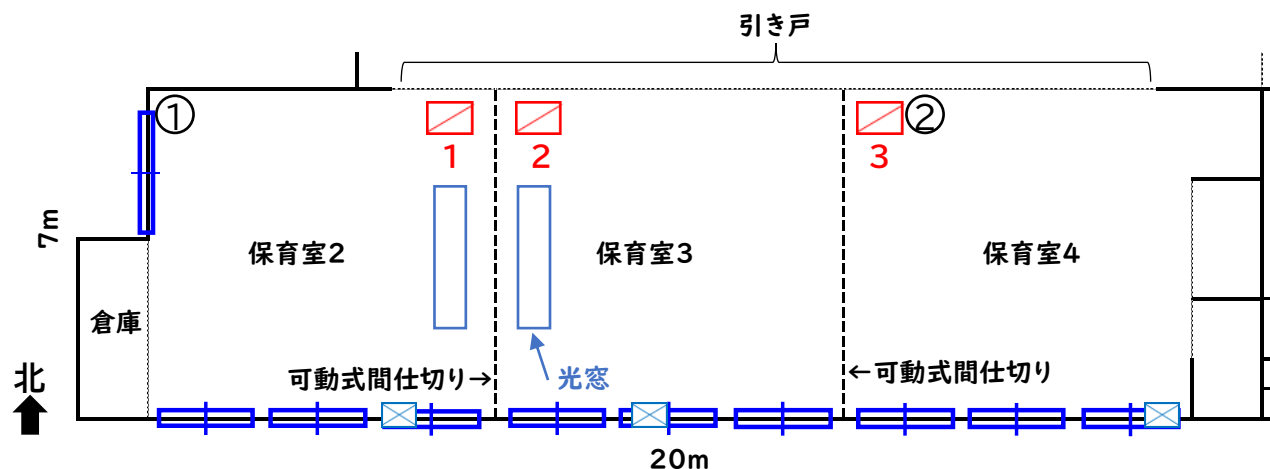
▼行事の運営イメージ



【換気状態の確認結果】

築年数	13年	建物の構造	鉄骨造	換気設備を導入したい部屋の場合	2階、南向き
部屋の広さ	合計168㎡	在室人数	(最大)70人	対象の部屋での主な活動	お遊戯、歌唱、お昼寝、行事など

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



CO₂センサーの測定結果

①	1774 ppm
②	1794 ppm
③	ppm
④	ppm
⑤	ppm

換気設備の換気量 ※測定値

1	換気扇	61 m ³ /h
2	換気扇	80 m ³ /h
3	換気扇	77 m ³ /h
4		m ³ /h
5		m ³ /h
計		218 m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:
 ※換気設備 (機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口) の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 70人 = 2100 m ³ /h	換気量の 確認結果	換気設備の換気量の合計 (218) m ³ /h	必要換気量 (2100) m ³ /h
メンテナンス状況	掃除や点検の実施は不定期			
その他	コロナ禍以降は夏場・冬場でも30分に1回は窓開けをしているが、冷暖房の効率が悪くなっている。 天井裏に十分なスペースがなく、ダクトを設置することができない。 光窓からの日差しで保育室が明るくなりすぎることや部屋が暑くなることに困っている。			

【工事条件】

時期	園児が少ない春休み、土曜日	時間帯	日中
----	---------------	-----	----

【相談時の資料】

相談シート 平面図 (上から見た図面) 断面図・矩計図 (横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

課題に対する改善策（概要）

- 窓を開けなくても十分な換気量を確保でき、保護者が来場する行事をコロナ禍前と同様に開催するため、自動制御機能付きの全熱交換型換気設備と換気扇を導入しました
- 換気量の確保と適切な温熱環境の両立を実現するために、高効率なエアコンと電動ブラインドを導入しました

課題

改善策

換気量の確保

- ✓ 既設の換気設備では、お遊戯で大声を出す場合など、園児同士が密着した状態で十分な換気量を確保することができない
- ✓ イベント時など、在室人数が一時的に増える場合に必要な換気量を確保することができない
- ✓ 窓開け換気や光窓からの日差しによる空調負荷が大きくなっており、換気量の確保と適切な温熱環境の両立が困難になっている

- ◆ **CO₂センサー搭載型の全熱交換型換気設備**を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、十分な換気量を確保する
※CO₂センサーは本体内蔵
- ◆ コロナ禍前と同様の最大在室人数を考慮し、1人当たりに必要な換気量を確保できるよう換気扇と**CO₂センサーを搭載したリモコン**を導入し、室内の状況に応じて自動でオン/オフにすることで、**新設した全熱交換型換気設備のみでは換気量が不足する場面に対応**する
※CO₂センサーを搭載したリモコン（換気扇コントローラ）は別売り
- ◆ **照明器具のLED化と電動ブラインドの新設による空調負荷の軽減と新しいエアコンへの入れ替え**により、換気と適切な温熱環境を両立する
 - ⇒ 窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを大きく下回る状態を維持でき、イベント時にも必要な換気量を効率的に確保できるようになった
 - ⇒ 過ごしやすい室温と明るい保育環境を保ちながら換気ができるようになった

空気のよどみの改善

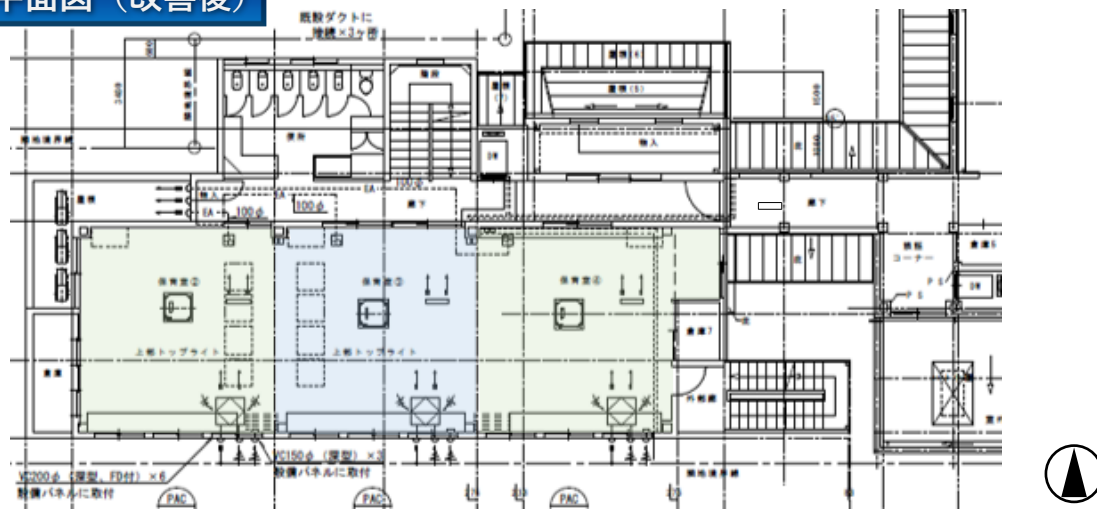
- ✓ 窓開け換気だけでは、部屋全体に空気が行き渡りにくく、室内に**空気のよどみが発生しやすい**

- ◆ **天井の全熱交換型換気設備正面の位置に送風ファン**を配置した
 - ⇒ 空気のよどみが解消され、室内全体に外から取り込んだ清浄な空気が行き渡るようになった

課題に対する改善策（詳細）

- ▶ 天井裏にダクトを設置するスペースがなかったため、天井吊露出形の全熱交換型換気設備を導入しました
- ▶ 屋外と屋内の空気をやり取りするダクトの接続口は、窓を一部塞いで設置しました
- ▶ 屋外から取り込んだ清浄な外気が部屋全体に行き渡るよう、全熱交換型換気設備の前面に送風ファンを設置しました

■ 平面図（改善後）



■ 凡例

- ◇: 全熱交換型換気設備
 - ⇕: 送風ファン
 - ⊞: 換気扇
 - ⊞: エアコン
- } 天井埋込

■ 実際に設置した機器



■ 導入機器

全熱交換型換気設備 3台



製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	学校用ロスナイ天吊露出形 (SCH-50EXC)
最大風量	500m ³ /h
寸法(mm)	高さ338×幅922×奥行922

送風ファン 3台



製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	エア送風ファン (AH-0807S-X)
最大風量	370m ³ /h
寸法(mm)	高さ177×幅624×奥行153

換気扇 3台



製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	ダクト用換気扇 (VD-18ZX8-C)
最大風量	200m ³ /h
寸法(mm)	高さ263×幅444.5×奥行335

課題に対する改善策（省エネ対策）

- ▶ 換気改善のための新たな設備の導入による消費電力を抑えるため、省エネ効果の高いエアコンやLED照明への交換、冷暖房の効率を向上させるためのブラインドを導入しました
- ▶ 設備導入に伴い消費電力が増える場合は、既設のエアコンや照明などを見直すと効果的な場合があります
- ▶ 特にエアコンは10年以上前から使用している場合、経年劣化により空調効率が下がっている可能性があるため、換気設備の導入時に見直すとよいでしょう

冷暖房の効率を向上させる機器の導入

● 電動ブラインド

直射日光を遮ることで、冷暖房の効率を向上させる効果があります



省エネ効果の高い機器への交換

● エアコン

改善前に設置されていたエアコンと比較して、冷暖房の効率が20%程度高くなっています

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	空冷ヒートポンプパッケージ (PLZ-ZRMP140HF2)
冷房・暖房 能力	冷房：12.5kW 暖房：14.0kW
消費電力	冷房：3.02kW 暖房：2.98kW

● LED照明

2階保育室は計18箇所の蛍光灯と交換しました

(参考) 照明を最新のLED照明に替えた場合、明るさはそのままに、約67%の省エネ率とされています。また、発熱量も下がるため冷房効率が向上します。



出所) 環境省「あかり未来計画」
<https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/akari/build/>

事後測定の結果

換気量の確保

保育室2・3・4

文殊乳児保育園

応用事例

1

- 改善前は換気設備を使っても換気量が不足している状態でしたが、改善後は在室人数に応じた換気量を確保できるようになりました
- 改善前は既設の換気設備だけではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は1000ppm以下に改善し、十分な換気量を確保できるようになりました
- 人が多くなるイベントでは、CO₂センサーを確認しながら窓開け換気を併用して、必要な換気量を確保します
- 改善前の換気量不足分を窓開け換気で対応した場合と比較すると、換気によって増加するエアコンの電力量は、熱交換換気の利用によって、約4分の1に減少します

	改善前	改善後
換気の方法	機械換気(既設の換気設備)	全熱交換型換気設備3台
1人当たりの換気量	毎時 4.8m ³	毎時 31.9m ³
CO ₂ 濃度*1	3403 ppm	856 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時(1月):787 kWh 冷房時(8月):293 kWh	暖房時(1月):132 kWh 冷房時(8月):52 kWh

登園時の合同保育で想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 3~4歳児42名、保育士3名が立った状態を想定した

*2 改善前については、既設の換気設備と窓開け換気によって改善後と同じ換気量(全熱交換型換気設備3台)が得られたと仮定した
設定温度は1月22℃、8月26℃とした。全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

工事の日程

- ▶ 工事は卒園式が終了した翌日の火曜から翌週金曜で行いました。工事期間中は、別の保育室を使って園の運営を続けました。日曜は工事を中断しました
- ▶ 対象となる保育室は立ち入り禁止とし、廊下にはバリケードを設置するなど園児の安全対策を徹底して行いました
- ▶ 施工業者が事前に近隣への説明を行い、騒音の苦情などはありませんでした



工事の条件

- 期間:2023年3月中旬～下旬(計10日間)
※休工日を除く
- 作業時間:平日、土曜日
- 日曜日は工事を中断
- 工事中は対象となる保育室を立入禁止とした
- 園児の事故防止のため廊下にバリケードを設置した
- 工事前に近隣を訪問して大きな音が出る可能性があることを説明した

応用事例
2

北海道／認定こども園

認定こども園そらいろ



認定こども園 認定こども園そらいろ

応用事例

2

認定こども園そらいろ

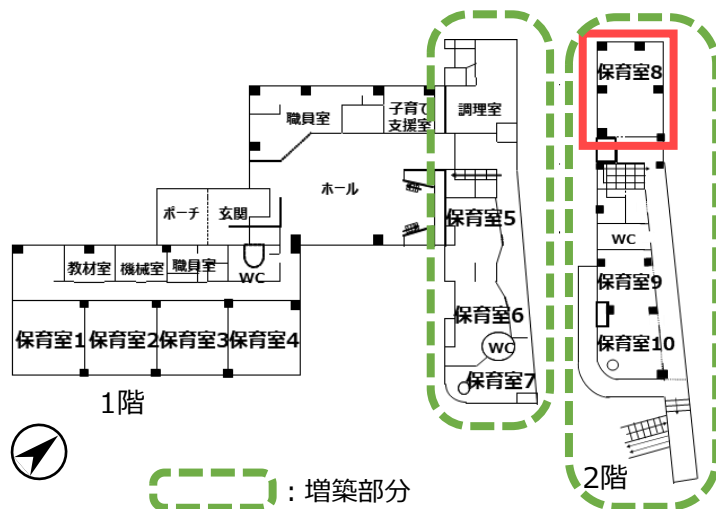
- ▶ 築41年地上2階建ての札幌市郊外の住宅街にある幼保連携型の認定こども園です
- ▶ 利用定員の拡大に伴い、増改築しました。増築部分は、丸く大きな採光窓などデザイン性の高い保育室となっています
- ▶ 1階は2歳児以下と4歳児以上が利用する保育室とホール、2階は3歳児が利用する保育室があります

施設情報



- 施設名：学校法人幌北学園 認定こども園そらいろ
(幼保連携型認定こども園)
- 所在地：北海道札幌市南区澄川6条11丁目2番10号
- 利用定員：185名

建物情報



- 築年数：築41年
(2012年増改築)
- 階数：地上2階
- 延床面積：624㎡
- 構造：鉄筋コンクリート造

本事業では比較的活発な園児が多く、特に換気に課題を感じていた2階保育室(図中赤枠)を改善の対象としました

改善事業者

北海建工株式会社
設備設計、機器調達を担当

池田煖房工業株式会社
施工を担当

改善対象エリアの利用方法

- ▶ 2階は増築した部分で、北側の廊下突き当たりにある保育室では3歳児が過ごしています。活発な園児が多く、遊んでいるうちに密になることも多くあります
- ▶ 暑さに不慣れな園児が多いため、特に熱中症に気を付けており、25℃を目安にボイラーやエアコンで室温を調節しています
- ▶ 窓は排煙窓のみで、換気状態に不安があるため、お昼寝には別の保育室を使っています

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 通常保育時:3歳児20名と保育士1名が過ごす
- ・ 保育室前の廊下(ホール)で遊ぶこともある

コロナ禍の状況

- ・ 通常保育時:コロナ禍前と同じ。廊下(ホール)での遊びも継続。ただしお昼寝には別の保育室を利用
- ・ 活発な園児が多い
- ・ 温度計を置いて室温をモニタリングしている。25℃を目安にエアコンやボイラーの設定を調整している
- ・ 食事の際はパーテーションを設置

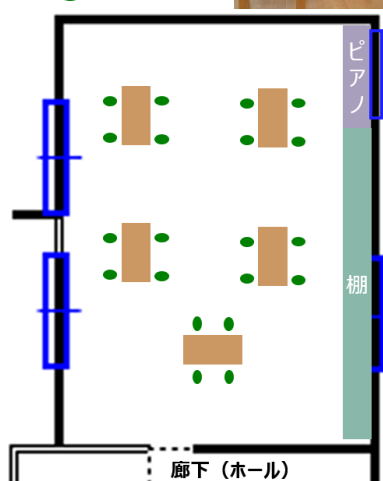
施設の希望、望ましい運営方法

- ・ パーテーションの撤去
- ・ 換気を気にせず保育活動を安心して行える
- ・ 北海道の厳しい寒さの中でも、園児の年齢に適した温熱環境を保てる

保育時の様子



● : 園児

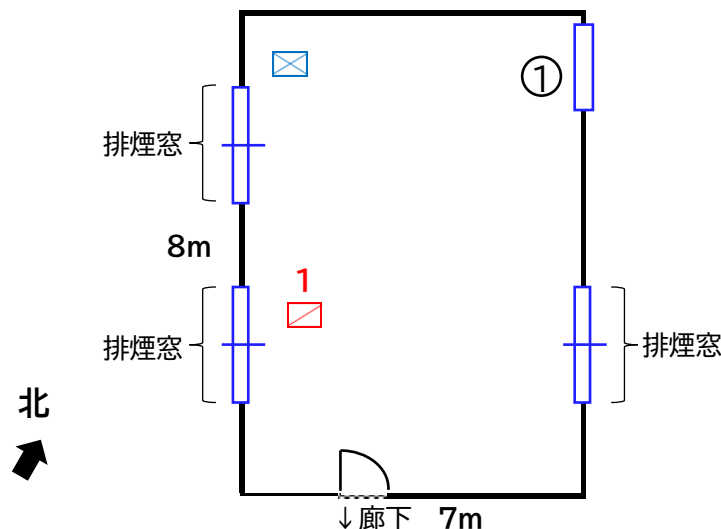


昼食時の机の並べ方。各机に4人が座る(左:図面、右:写真)

【換気状態の確認結果】

築年数	11年	建物の構造	鉄筋コンクリート造	換気設備を導入したい部屋の場合	2階、北東向き
部屋の広さ	56㎡	在室人数	21人	対象の部屋での主な活動	お遊戯、玩具遊び、食事

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO2センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:

※換気設備(機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口)の位置はわかる範囲で記載してください

CO₂センサーの測定結果

①	1946 ppm
②	ppm
③	ppm
④	ppm
⑤	ppm
換気設備の換気量 ※測定値	
1	換気扇 143 m ³ /h
2	m ³ /h
3	m ³ /h
4	m ³ /h
5	m ³ /h
計	143 m ³ /h

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 21人 = 630 m ³ /h	換気量の確認結果	換気設備の換気量の合計 (143) m ³ /h	必要換気量 (630) m ³ /h
メンテナンス状況	定期的に、給排気口に付いたほこりを掃除機で吸っている。その他のメンテナンス、点検はしていない			
その他	排煙窓がなく、位置が高いため日常的に開け閉めをするのが難しい。廊下との出入口の扉がそれほど大きくなく、廊下からは空気が入ってきづらい。そのうえ、扉近くに排気口があるため、廊下から入った空気がすぐに排出されてしまう			

【工事条件】

時期	園児がいない土日	時間帯	8:30~17:00
----	----------	-----	------------

【相談時の資料】

相談シート 平面図(上から見た図面) 断面図・矩計図(横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

課題に対する改善策（概要）

- ▶ 十分な換気量を確保しつつ、適切な温熱環境を維持するため、既設の換気設備を残したまま、自動制御機能付きの全熱交換型換気設備を導入しました。また、気候条件に対応した断熱ダクトを使用しました
- ▶ 室内の空気の流れが確保できるよう、給気口、排気口の配置を工夫しました

課題

改善策

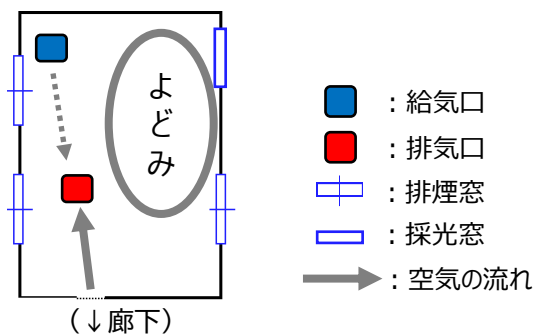
換気量の確保

- ✓ 既設の換気設備では、園児の活動量と人数に応じた十分な換気量を確保することができない
- ✓ 北海道の寒冷な気候への対応や園児の年齢を考慮した適切な温熱環境の確保と換気の両立が困難になっている

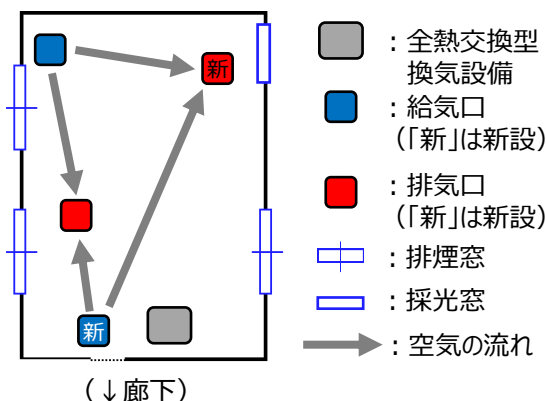
- ◆ **CO₂センサー搭載型の全熱交換型換気設備**を導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールし、室内の温熱環境を保ちながら十分な換気量を確保する
※CO₂センサーは本体に内蔵
- ◆ **断熱ダクトの導入**により、冬期のダクト表面の結露を防止する
 - ⇒ 換気による室温の低下を防ぎつつ、CO₂濃度が1000ppmを下回る状態を維持できるようになった
 - ⇒ 過ごしやすい室温を保ちながら換気ができるようになった

空気のおよみの改善

- ✓ 給気口からはほとんど給気されず、廊下から入ってきた空気は入口近くの排気口に吸い込まれ、**室内に空気のおよみが発生しやすい**



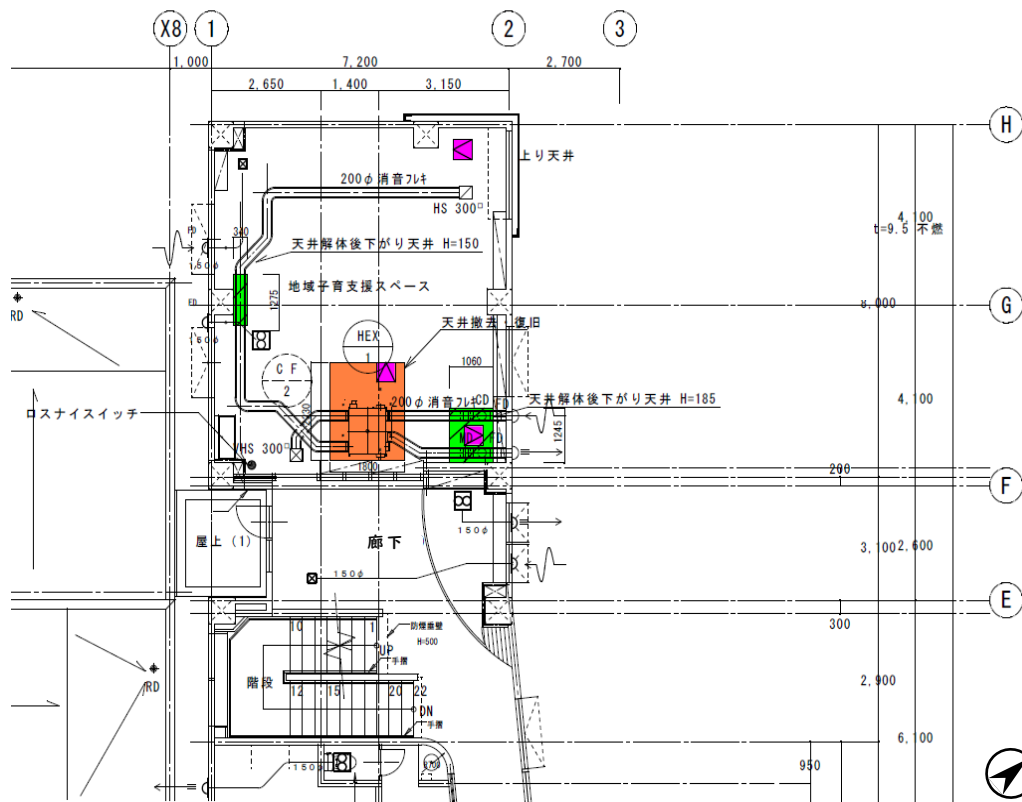
- ◆ **保育室の奥側に排気口、入口側に給気口を追加し、保育室全体に空気の流れを作り出した**
 - ⇒ 空気のおよみが解消され、室内全体に外から取り込んだ清浄な空気が行き渡るようになった



課題に対する改善策（詳細）

- 廊下から入る空気がすぐに排出されてしまう状態を改善するため、保育室の奥側に排気口、入口側に給気口を作りました
- ダクトの配管スペースを設けるため、一部天井を下げる改修を行いました

■平面図（改善後）



■凡例

- : 全熱交換型換気設備
 - : ダクト
 - : 給気口 (SA)
 - : 排気口 (RA)
 - : 既設の給気口
 - : 既設の換気扇
 - : 天井点検口
 - : 下り天井
 - : 天井開口後復旧
- 天井埋込

■導入機器

全熱交換型換気設備
1台



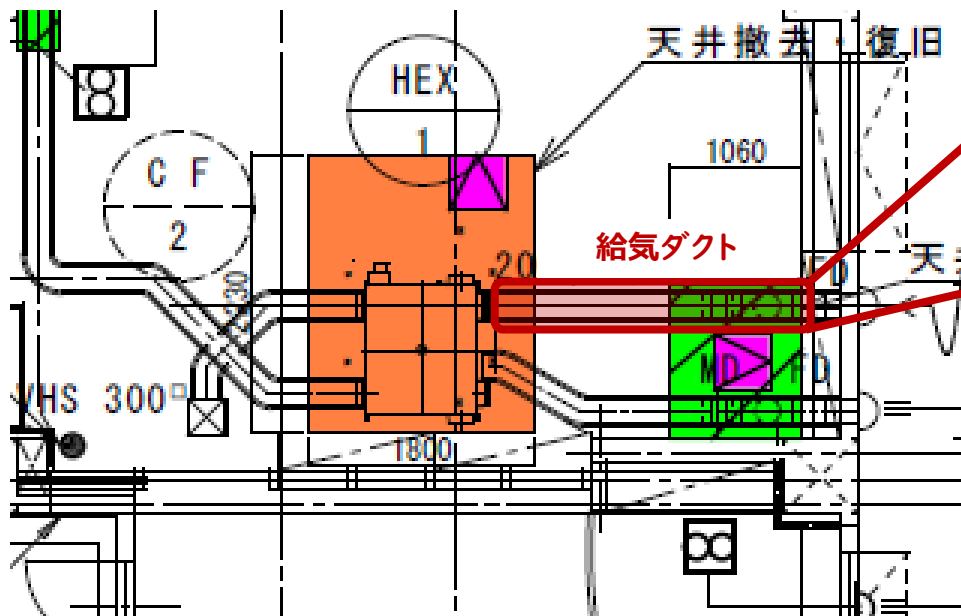
製造会社	三菱電機株式会社
機器名称 (型番)	業務用ロスナイ 天井埋込形 (LGH-N50RXW)
最大風量	500m ³ /h
寸法 (mm)	高さ330×幅1058×奥行1288

課題に対する改善策（寒冷地対策）

- ▶ 全熱交換型換気設備に外の空気を取り込むダクトには、冬場の凍結を防ぐため保温材を巻きました。ダクトが結露するのを防ぐためには保温対策が必要です
- ▶ 寒冷地では、熱交換ができる設備の導入により換気による室温の低下を防ぐことができます
- ▶ 省エネ効果のある全熱交換型換気設備にしたことに加えてダクトの保温対策をしたことで、より快適な温熱環境を確保できるようになりました

寒冷地における給気用ダクトの保温対策

●保温付きフレキシブルダクト



詳細図面（全熱交換型換気設備・ダクト周辺）



保温材を巻いた給気ダクト（施工後）



給気ダクトにも保温付きフレキシブルダクト（※）を用いました
※保温材（写真、白い部分）が巻き付けられたダクト

事後測定の結果 換気量の確保

- 改善前は換気機器を使っても換気量が不足している状態でしたが、改善後は在室人数に応じた換気量を確保できるようになりました
- 改善前は既設の換気設備（換気扇1台）だけではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は全熱交換型換気設備と既設の換気設備を併用することで1000ppmを下回っており、十分な換気量を確保できるようになりました
- 改善前の換気量不足分を窓開け換気に対応した場合と比較すると、換気によって増加するエアコン消費電力量は、全熱交換型換気設備の活用によって、半分以下に減少します

	改善前		改善後
	21名在室時		21名在室時
換気の方法	機械換気（既設の換気設備）	→	全熱交換型換気設備1台 +既設の換気設備の併用
1人当たりの換気量	毎時 6.8 m ³	→	毎時 32.8 m ³
CO ₂ 濃度*1	2375 ppm	→	810 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時（1月）：613 kWh 冷房時（8月）：17 kWh	→	暖房時（1月）：268 kWh 冷房時（8月）：7 kWh

通常保育で想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 3歳児20名、保育士1名が立った状態で様々な活動をしている場面を想定した

*2 改善前については、既設の換気設備と窓開け換気によって改善後と同じ換気量が得られたと仮定した。設定温度は1月、8月ともに施設が目安にしている25℃とした。全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

工事の日程

- ▶ 園の希望に従い、保育に影響のない足場の設置・解体を平日に行い、保育室内の工事は園児のいない土日に行いました

日 数			
1日目(金曜日)	2日目(土曜日)	3日目(日曜日)	4日目(月曜日)
2階保育室(1部屋)			
外部足場設置	照明撤去 天井開口作業 ダクト工事 機器設置 電源接続	天井復旧作業 照明復旧	試運転 外部足場解体

着工

竣工

工事の条件

- 期間:2023年4月下旬(計4日間)
- 作業時間:8:30~17:00
- 工事中は対象エリアを立入禁止とし、室内に全面養生を施した

応用事例

3

東京都／認可保育所

おおたみんなの家

認可保育所 おおたみんなの家

応用事例

3

おおたみんなの家

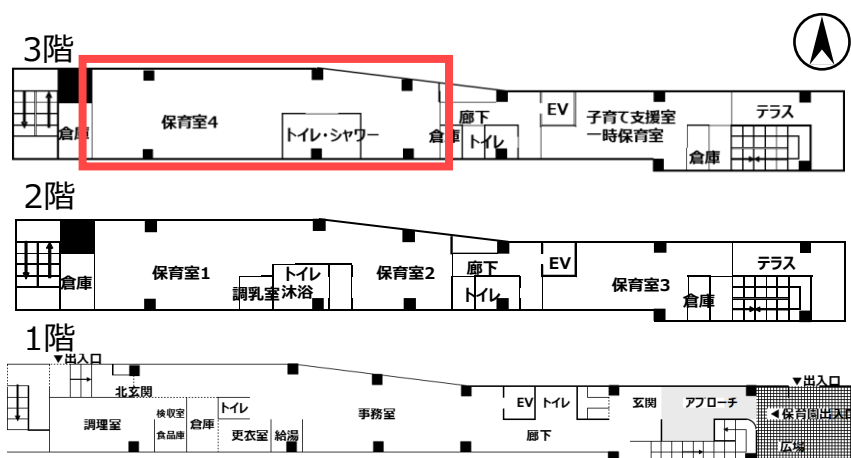
- ▶ 築12年、地上3階建ての東西に細長い建物の認可保育所です。坂道に沿って建っており、南側が在来線の線路と新幹線の高架に、北側は団地の公園に面しています
- ▶ 電車の通過音を考慮し2、3階の南側には窓がありません
- ▶ 1階には調理室と事務室があり、2、3階が保育室になっています

施設情報



- 施設名：社会福祉法人つばさ福祉会 おおたみんなの家（認可保育所）
- 所在地：東京都大田区南馬込1丁目9番1号先
- 利用定員：80名

建物情報



- 築年数：12年
- 階数：地上階
- 延床面積：657㎡
- 構造：鉄骨造

本事業では動きが活発な3歳児以上の保育を行っている3階の保育室4（図中赤枠）を改善の対象としました

改善事業者

ダイキンエアテクノ株式会社

設計、機器調達、施工を担当

ダイキン工業株式会社

設計におけるアドバイスや情報提供を担当

改善対象エリアの利用方法

- ▶ 保育室4では動きが活発な3~5歳児と一緒に過ごす異年齢児保育を実施しています。保護者を招くイベントの会場として使うこともあります
- ▶ 部屋の東西に外階段に出る扉がありますが、園児の安全性に配慮し普段は閉め切っています
- ▶ コロナ禍では、イベントの際は保護者の入場を制限し、密にならないようにしていました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 通常保育時: 3~5歳児最大45名、保育士6名が過ごす
- ・ イベント時: 年齢別に園児15名程度、保護者最大30名程度、保育士3名程度が参加する食事会や夏祭りなどのイベントを行う

コロナ禍の状況

- ・ 通常保育時: コロナ禍前と同じ
- ・ イベント時: 園児、保護者が密集しないよう保護者の人数を制限していた

施設の希望、望ましい運営方法

- ・ 密になる活動でも安心して保育を行える
- ・ 園児の年齢に適した温熱環境を保てる

▼イベント(食事会)の開催イメージ



▲通常保育の様子
(保育室4のトイレ付近から東向きに撮影)

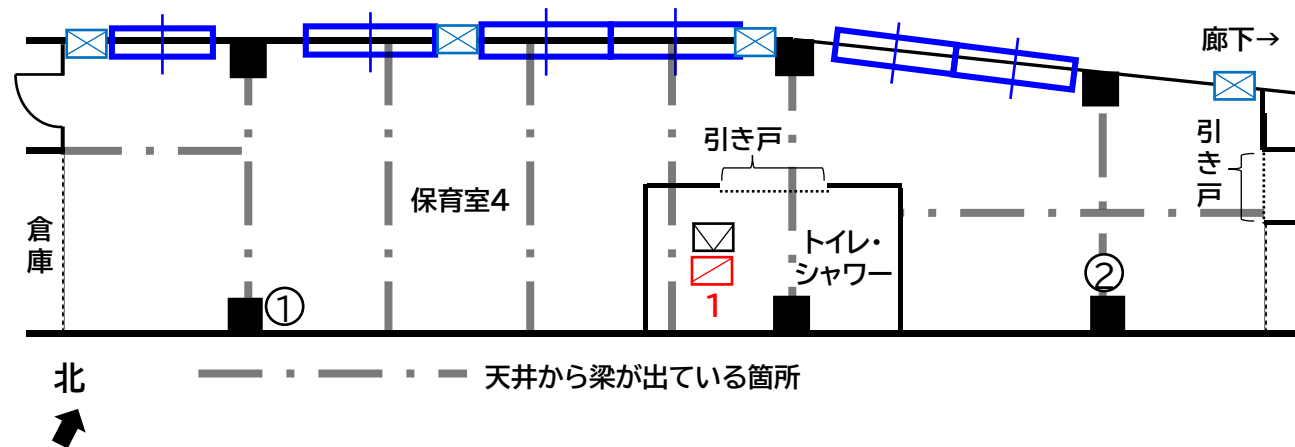


▲休園日の保育室4
(トイレ付近から西向きに撮影)

【換気状態の確認結果】

築年数	12年	建物の構造	鉄骨造	換気設備を導入したい部屋の場所	3階、北向き
部屋の広さ	106㎡	在室人数	約50人	対象の部屋での主な活動	工作、歌唱、玩具遊び、行事

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



CO ₂ センサーの測定結果	
①	3362 ppm
②	3764 ppm
③	ppm
④	ppm
⑤	ppm
換気設備の換気量 ※測定値	
1	換気扇 52 m ³ /h
2	m ³ /h
3	m ³ /h
4	m ³ /h
5	m ³ /h
計	52 m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:
 ※換気設備 (機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口) の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 50人 = 1500 m ³ /h	換気量の確認結果	換気設備の換気量の合計 (52) m ³ /h	必要換気量 (1500) m ³ /h
メンテナンス状況	給排気口の汚れ防止フィルターを1か月に1回程度取り換えている			
その他	コロナ感染が広がって以降、窓開けを徹底し、保育中は北側の窓を常に10 cm程度開け、食事・おやつの際には窓を全開にしている。窓開け換気によって冷暖房の効率が悪く、近くの幹線道路からの騒音も大きくなり、お昼寝の妨げになっている 露出した梁が多数あり、機器の設置位置に制約がある			

【工事条件】

時期	6月頃 日曜日	時間帯	日中
----	---------	-----	----

【相談時の資料】

相談シート 平面図 (上から見た図面) 断面図・矩計図 (横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

課題に対する改善策（概要）

- ▶ 北側の窓からしか外の空気を取り込むことができず、さらにトイレの換気扇の風量も不足しており十分な換気量を確保できないという課題を解決するため、全熱交換型換気設備を導入しました
- ▶ 部屋が細長い形状であることに加え、天井に露出した梁が縦横に並んでおり、空気がよどみやすい状態でした。事前に空気の流れのシミュレーションを行い、全熱交換型換気設備の吹き出し口の向きを工夫しました

換気量の確保

- ✓ 細長い建物の北側に面した窓がなく、空気が入れ替わりにくい
- ✓ 既設の換気設備では十分な換気量を確保することができない

課題

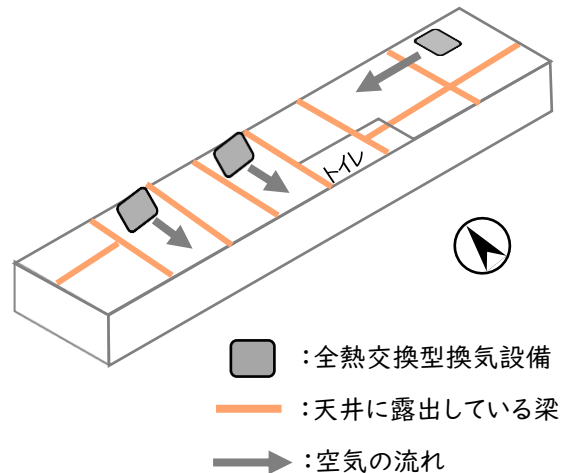
改善策

- ◆ 必要な換気量を確保できるよう、細長い建物の東側、中央、西側に**全熱交換型換気設備計3台**を導入する
 - ⇒ 窓を開けずにCO₂濃度が1000ppmを下回る状態を維持でき、イベント時にも必要な換気量を確保できるようになった

空気のよどみの改善

- ✓ 部屋が細長い形状であることに加え、天井の梁が縦横に露出し、**空気のよどみが発生しやすい**

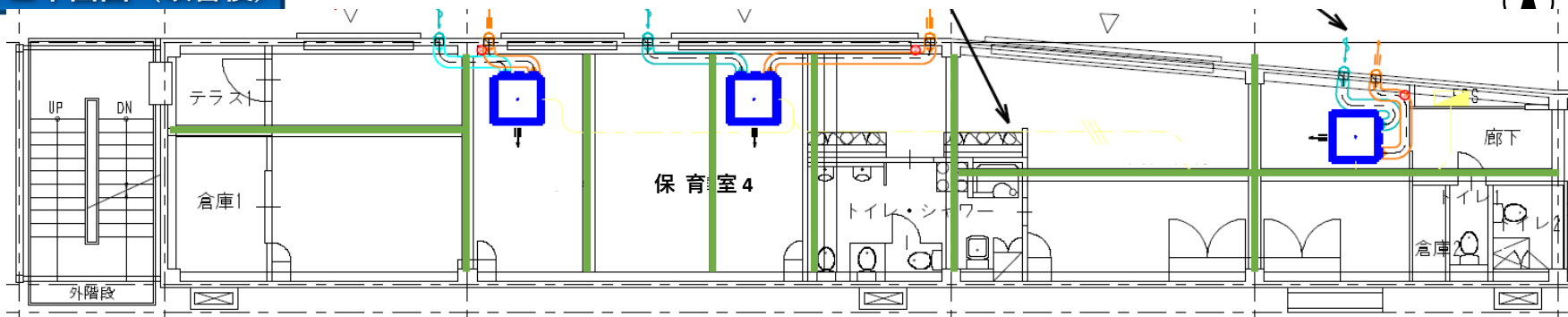
- ◆ 部屋の東側の突き当たりに設置する全熱交換型換気設備は、**園児が集まりやすい場所の空気のよどみがなくなるよう**、吹き出し口を部屋の中央に向かって設置する
 - ⇒ 空気のよどみが解消され、室内全体に外から取り込んだ清浄な空気が行き渡るようになった



課題に対する改善策（詳細）

- ▶ 天井裏に機器、ダクトを設置するスペースがなかったため、全熱交換型換気設備もダクトも天井露出型で設置しました
- ▶ 南側の壁には棚が並んでおり機器を吊り下げることができないため、梁や窓を避けながら、北側に設置しました

■平面図（改善後）



凡例 — : 外気取込用ダクト(OA) — : 排気用ダクト(EA) — : 天井に露出している梁(既設) □ : 全熱交換型換気設備

■導入機器

全熱交換型換気設備 3台



製造会社	ダイキン工業
機器名称 (型番)	全熱交換器ユニット ベンティエール天井吊形 (VAH500GB)
最大風量	500m ³ /h
寸法(mm)	高さ310×幅1050×奥行950

■実際に設置した機器 一番西側の全熱交換型換気設備



課題に対する改善策（細長い部屋に合わせた設計）

応用事例

3

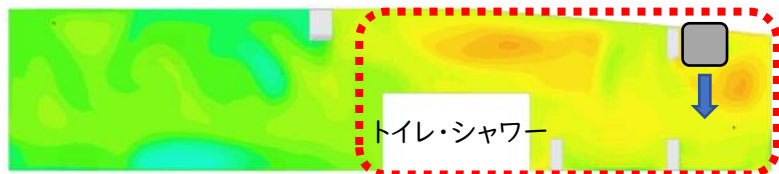
おおたみんなの家

- ▶ 建物全体が細長い形状であること、天井に露出した梁の向きを踏まえ、専門業者が気流解析シミュレーションを行い、全熱交換型換気設備の吹き出し口の向きを検討しました
- ▶ 東の突き当たりに設置する全熱交換型換気設備は吹き出し口が南向きの場合よりも西向きの方が、空気のおどみが小さくなることを確認し、吹き出し口を部屋の中央に向けて（西向きに）設置しました

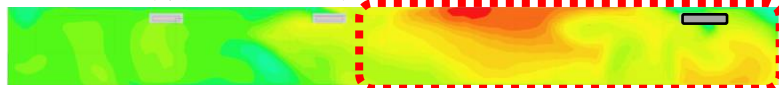
特殊な部屋の形状を踏まえた設計

●南向きの場合

▼平面図（上から見た図）



▼断面図（横から見た図）

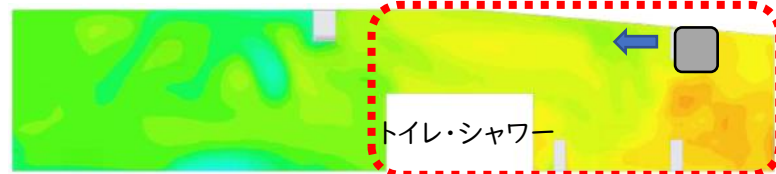


設置イメージ図▶

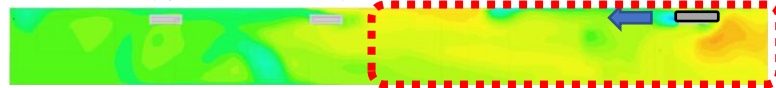


●西向きの場合

▼平面図（上から見た図）



▼断面図（横から見た図）



設置イメージ図▶



■ : 全熱交換型換気設備

長い

短い

新鮮な空気が到達するまでの時間

南向きに設置すると、保育室中央に新鮮な空気が到達するまでに時間がかかる園児が過ごす時間が長い場所の空気のおどみをなくすよう、吹き出し口を部屋の中央に向けて設置

【シミュレーションの目的と方法】

東の突き当たりに設置する全熱交換型換気設備の吹き出し口の向きを、南向きにした場合と西向きにした場合とで部屋全体の空気のおどみ具合を比較できるように、全熱交換型換気設備3台と既設の換気設備、冷房稼働させた状態で、新鮮な空気が保育室内の各地点に到達するまでの時間をシミュレーションした。

事後測定の結果 ①換気量の確保

- 改善前は既設の換気設備の稼働のみでは換気量が不足している状態でしたが、改善後は全熱交換型換気設備のみで必要な換気量を確保できるようになりました
- 改善前は既設の換気設備だけではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は全熱交換型換気設備のみの運用でも1000ppmを下回っており、十分な換気量を確保できるようになりました
- 改善前の換気量不足分を窓開け換気に対応した場合と比較すると、換気によって増加するエアコンの電力量は、熱交換換気の活用によって、約4分の1に減少します

	改善前	改善後
換気の方法	機械換気（既設の換気設備）	全熱交換型換気設備3台
1人当たりの換気量	毎時 1.8 m ³	毎時 30.9 m ³
CO ₂ 濃度*1	9376 ppm	896 ppm
換気による エアコンの電力増加量*2	暖房時（1月）：923 kWh 冷房時（8月）：323 kWh	暖房時（1月）：240 kWh 冷房時（8月）：78 kWh

通常保育時に想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度、消費電力量を計算し、改善工事前の状態と比較した

*1 3～5歳児45名、保育士6名が立った状態で様々な活動をしている場面を想定した

*2 改善前については、既設の換気設備と窓開けによって改善後と同じ換気量が得られたと仮定した。設定温度は1月22℃、8月26℃とした
全熱交換型換気設備の温度交換効率、エアコンの成績係数はカタログ値を使用した

事後測定の結果

②空気のよどみの解消 CO₂濃度の改善

応用事例

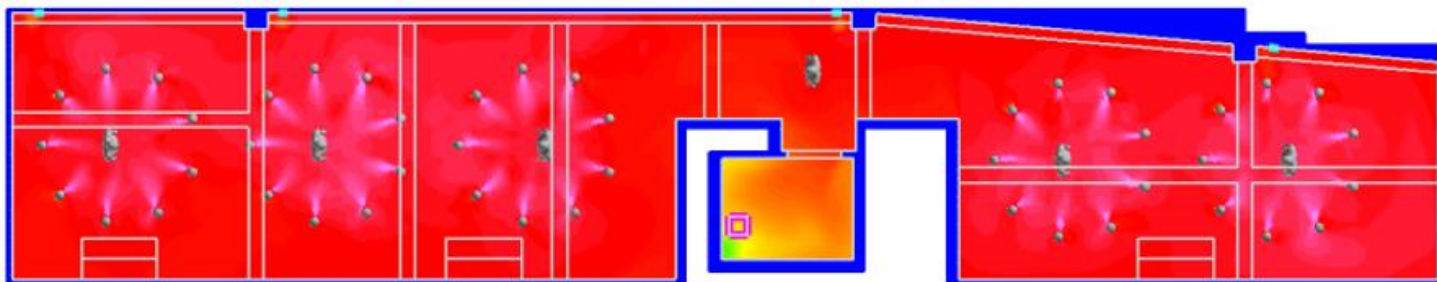
3

おおたみんなの家

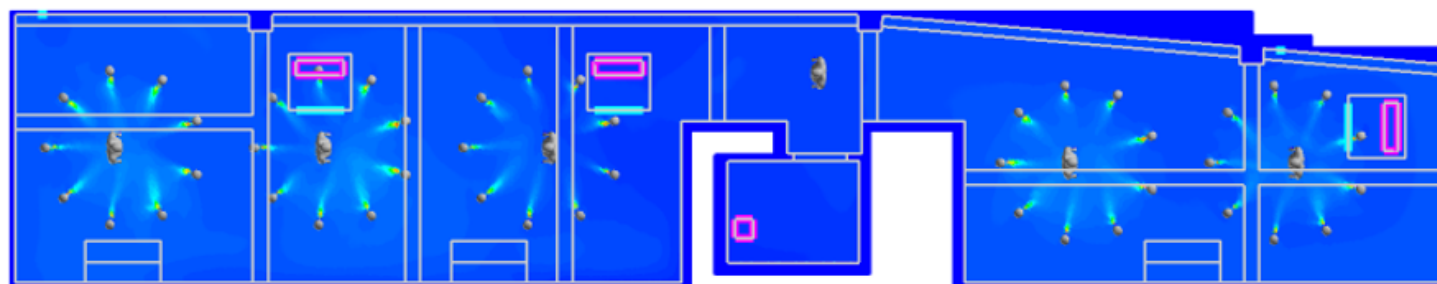
改善前は保育室全体のCO₂濃度が高い状態でしたが、改善後は全体的にCO₂濃度が低下しました

通常保育時^{※1}の保育室4の各地点^{※2}におけるCO₂濃度をシミュレーションし、改善前後で比較した
※1 3~5歳児45名(男児23名、女児22名)、保育士6名が立って歌っている状況場合を想定
※2 立った状態の園児の顔の高さ(0.9m)に設定

改善前



改善後



CO₂濃度[ppm]

7000

400

工事の日程

- ▶ 工事は園児がいない日曜日に行い、1日で終了しました
- ▶ 園から保護者に対し、工事の実施について事前の説明を行いました

日数

1日のみ（日曜日）

3階保育室

着工

外壁貫通処理



機器吊込



ダクト工事



試運転

竣工

工事の条件

- 期間：2023年6月上旬（1日のみ）
※事前の確認のため別日に立ち入り調査を実施した
- 作業時間：日曜日
- 機器の設置に合わせて、既設のカメラ、照明、火災報知器、壁掛け扇風機を移設した
工事は高所作業車を用いて実施した

応用事例

4

神奈川県／高齢者施設

よみうりランド花ハウス

特別養護老人ホーム よみうりランド花ハウス

応用事例

4

よみうりランド花ハウス

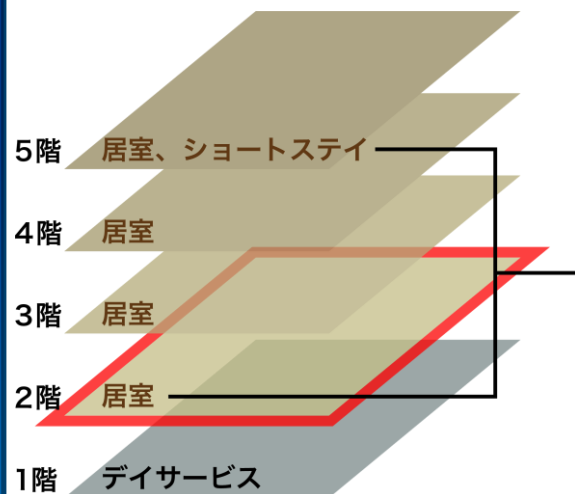
- ▶ 特別養護老人ホーム 遊園地の近くにある、築19年地上5階建の個室ユニット型特別養護老人ホームです
- ▶ 1階ではデイサービスを提供しています
- ▶ 回廊型の造りで、2～4階は中央の吹き抜けを囲むように4つのユニットが配置されています

施設情報



- 施設名：特別養護老人ホーム よみうりランド花ハウス
(特別養護老人ホーム[ユニット型]、通所介護(デイサービス)、短期入所生活介護)
- 所在地：神奈川県川崎市多摩区菅仙谷4丁目1番4号
- 利用定員：特別養護老人ホーム150名、通所介護50名、短期入所生活介護10名

建物情報



- 築年数：19年
 - 階数：地上5階
 - 延床面積：8902.34㎡
 - 構造：鉄筋コンクリート造
- 2～5階は、全室個室で計150室、うち、5階に、ショートステイが10室(個室)

本事業では2階にある1つのユニット(リビング、個室)を改善の対象とした

改善事業者

日立グローバルライフソリューションズ株式会社
機器の選定、調達を担当

日立空調ソリューションズ株式会社
施工を担当

日本ウイントン株式会社
清掃を担当

改善対象エリアの利用方法

応用事例

4

よみうりランド花ハウス

- ▶ 1つのユニットに約10畳の個室が10室あります。対象ユニットの入居者は日常生活動作（ADL）が高い人が多く、日中はほとんどの時間をリビングで過ごしています
- ▶ コロナ禍前は2階にあるユニット合同で入居者の家族も招いてイベントを開催していました

■室内の利用方法

コロナ禍前の状況

- ・ 入居者数：1ユニット10名（個室）
- ・ 対応スタッフ：1ユニット当たり5名程度が交代しながら対応する
- ・ 日中は入居者がリビングに集まり、食事やレクリエーションをしたりテレビを観たりして過ごす
- ・ 要介護度に応じて、隣のユニットと合同で活動するなど、ユニットを超えた交流も一部行う
- ・ イベント時：2階フロア合同で、餅つきや歌謡ショーなどのイベントを開催する。入居者の家族を含め、60名程度が参加する

コロナ禍の状況

- ・ 入居者数、対応スタッフ：コロナ禍前と同じ
- ・ イベント時：家族や外部ボランティアの招待を中止

施設の希望、望ましい運営方法

- ・ イベント時の家族、外部ボランティアの招待を再開すること



◀コロナ禍における食事の様子

餅つきの様子 ▶

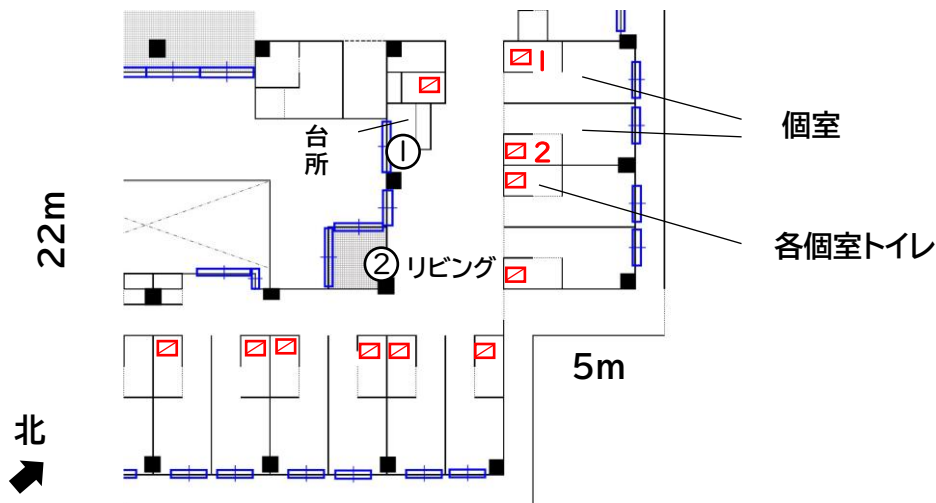


◀クリスマス会の様子

【換気状態の確認結果】

築年数	19年	建物の構造	鉄筋コンクリート造	換気設備を導入したい部屋の場合	2階、西向き
部屋の広さ	260 m ²	在室人数	15人	対象の部屋での主な活動	食事、レク、テレビ視聴等

【図面】 ※手書きで大まかな部屋の形やドア・窓、換気設備の位置を記載してください。



CO₂センサーの測定結果

①	660 ppm
②	721 ppm
③	ppm
④	ppm
⑤	ppm

換気設備の換気量 ※測定値

1	換気扇	23 m ³ /h
2	換気扇	24 m ³ /h
3		m ³ /h
4		m ³ /h
5		m ³ /h
計		275* m ³ /h

【凡例】 ドア: 窓: 採光窓: CO₂センサー:
 換気機器: 給気口: 排気口: 区別がつかない給排気口:

※換気設備(機器、給気口、排気口、区別がつかない給排気口)の位置はわかる範囲で記載してください

必要換気量	(在室人数) 30 m ³ /h × 15人 = 450 m ³ /h	換気量の確認結果	換気設備の換気量の合計 (275) m ³ /h	必要換気量 (450) m ³ /h
メンテナンス状況	各個室のトイレに換気扇がついているが、清掃を行ったことはない。機器の故障が生じた際に順次取り替えている			
その他	個室の窓を開放したり各個室のトイレの換気扇を稼働させたりして換気を行っている 冷風が直接体に当たることを嫌がる入居者も多いが、高台にあるため夏でも窓開けによりエアコンを使わなくてもしのげる			

*換気量の合計は推定

【工事条件】

時期	8月下旬~9月上旬頃	時間帯	日中
----	------------	-----	----

【相談時の資料】

相談シート 平面図(上から見た図面) 断面図・矩計図(横から見た図面) 換気設備の機器表 ブレーカーの写真

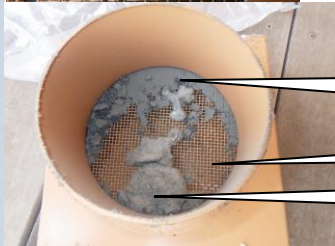
課題に対する改善策（概要）

- ▶ 比較的最近取り換えた換気扇でも風量・風速ともに不足していたことから、換気扇の排気口（ベントキャップ）の金網を点検したところ、汚れて目詰まりしており換気扇の強運転時でも十分な排気ができていないことがわかりました
- ▶ 個室とリビングの間の扉を開けて個室トイレの換気扇で換気を行っていましたが、リビングを含む対象ユニット全体の換気量が不足していました。各個室の換気扇・ダクトなどの清掃を行い、リビングを含む対象ユニット全体での換気能力の向上を図りました

課題

- ✓ 個室トイレの換気扇を強運転しても風量・風速が不足する部屋があった
- ✓ 換気扇の交換も検討したが、換気扇自体に不具合はない（正常に動く）ため、設備の汚れの状況を調査したところ、ベントキャップの金網が目詰まりしてほとんど排気できていない状況だった

- ✓ 外壁排気のベントキャップの金網を清掃すると空気が流れるようになったものの、ダクト内の綿埃が飛んできて、また金網をふさいでしまった



わたぼり
綿埃による閉塞

清掃した部分

ふんじん
ダクト内から飛んできた粉塵

改善策

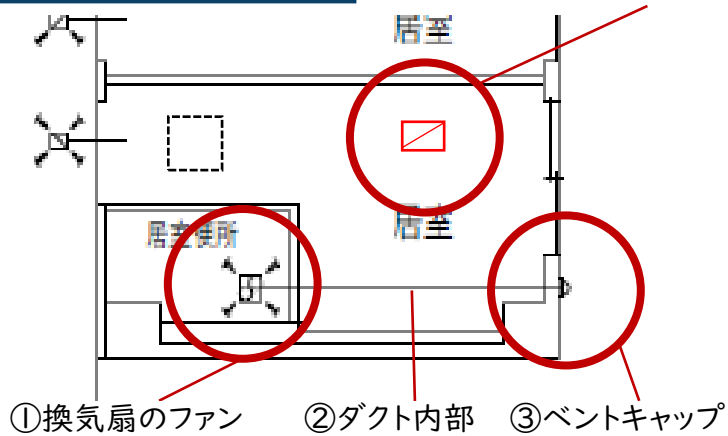
- ◆ 各個室の換気扇を清掃することで換気能力の向上を図る
- ◆ ベントキャップを清掃することで、個室から排気できるようにする
- ◆ 排気ダクトを清掃することで、ダクト内に蓄積した埃を取り除き、ベントキャップが再び目詰まりすることを防ぐ
 - 個室トイレの換気量が回復し、リビングを含む対象ユニット全体で1人当たり111.4m³/hの換気量を確保できるようになった
- ◆ リビング自体にも壁面換気扇を取り付け、さらに換気量を増やす
- ◆ 壁面換気扇の制御ができる環境センサーを導入し、室内の状況に応じて自動で換気量をコントロールする
 - すべての個室の扉を開放しなくてもCO₂濃度が1000ppmを下回る状態を保てるようになった

課題に対する改善策（既設設備の清掃）

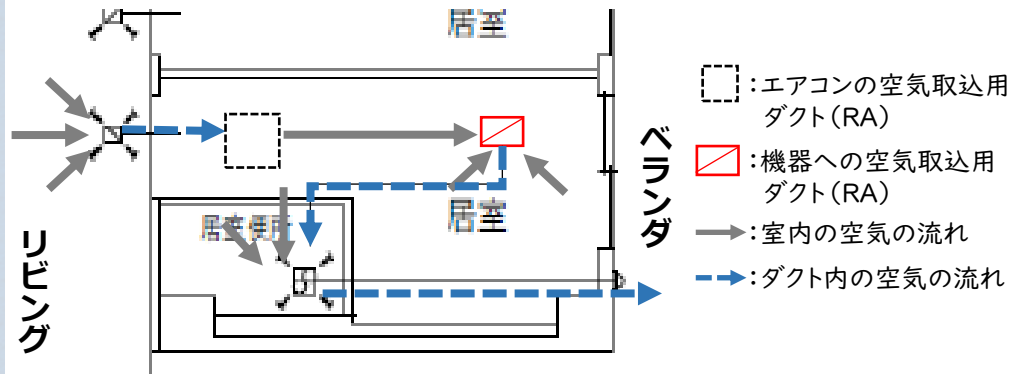
- ▶ ダクト清掃の専門業者が個室トイレに設置されている換気扇のファンとダクト内部、ベントキャップを掃除しました
- ▶ 個室の換気扇の目詰まりを解消することで、リビングを含めたユニット全体の空気の流れを改善することを目指しました

■清掃対象（全10室）

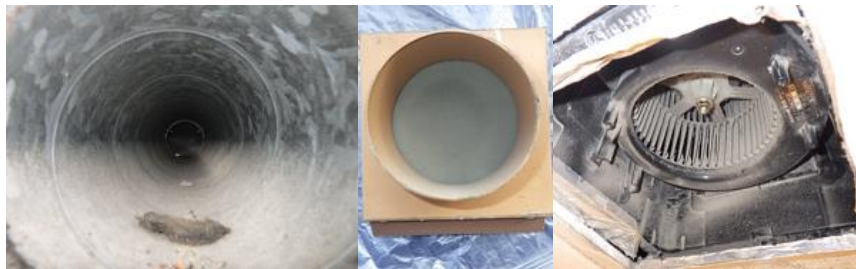
④室内吸込口



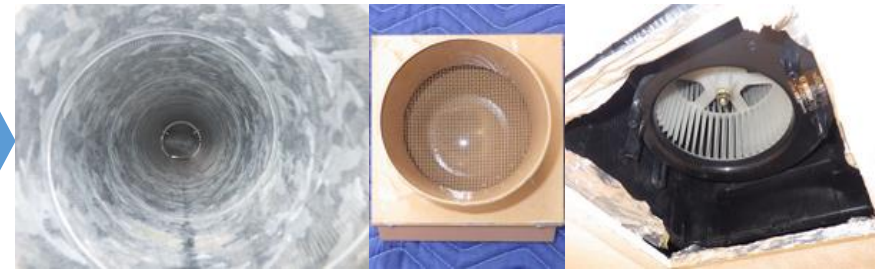
■清掃実施後の空気の流れ（イメージ）



■清掃前のダクト、ベントキャップ、換気扇内部



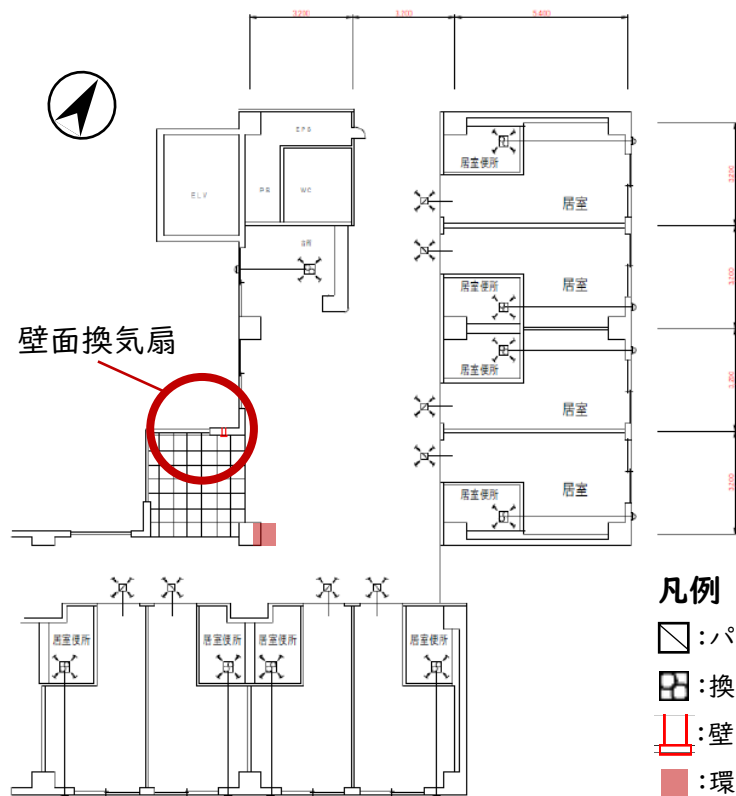
■清掃後のダクト、ベントキャップ、換気扇内部



課題に対する改善策（換気扇の導入）

- ▶ リビングは天井の構造上の制約により天井設置の換気設備を導入することが難しく、壁面設置型の換気設備を導入しました
- ▶ 換気設備自体に換気量等の自動制御機能がないため、CO₂濃度による換気量の自動制御、温湿度等の確認ができる環境センサーを設置しました

■ 平面図（改善後）



■ 実際に設置した機器



■ 導入機器

壁面換気扇

製造会社	三菱電機株式会社
機器名称(型番)	壁面換気扇(V-12PPVS8)
最大風量	140m ³ /h
寸法(mm)	高さ210×幅210×奥行149



環境センサー

製造会社	ラトックシステム株式会社
機器名称(型番)	環境センサー(RS-BTEVS1-H)
寸法(mm)	高さ76×幅76×奥行36



事後測定の結果 ①換気量の確保

- ▶ 改善前は既設の換気設備の稼働のみでは換気量が不足している状態でしたが、改善後は機械換気設備のみで在室人数に応じた換気量を確保できるようになりました
- ▶ 改善前は窓を閉めた状態ではCO₂濃度が1000ppmを大きく上回っていましたが、改善後は機械換気設備のみの運用でもCO₂濃度が1000ppmを下回っており、十分な換気量を確保できるようになりました

	改善前	改善後
換気の方法	機械換気(個室トイレの換気扇)	機械換気(個室トイレの換気扇と壁面換気扇の併用)
1人当たりの換気量	毎時 18.3 m ³	毎時 111.4 m ³
CO ₂ 濃度*1	1701 ppm	614 ppm

リビングでの生活で想定される1人当たりの換気量、CO₂濃度を計算し、改善前の状態と比較した

*1 対象ユニットの入居者10名がテーブルに座り、スタッフ5名が介助している場面を想定した

※ 換気によるエアコンの電力増加量は分析の対象外とした

事後測定の結果

②空気のおよみの解消 CO₂濃度の改善

応用事例

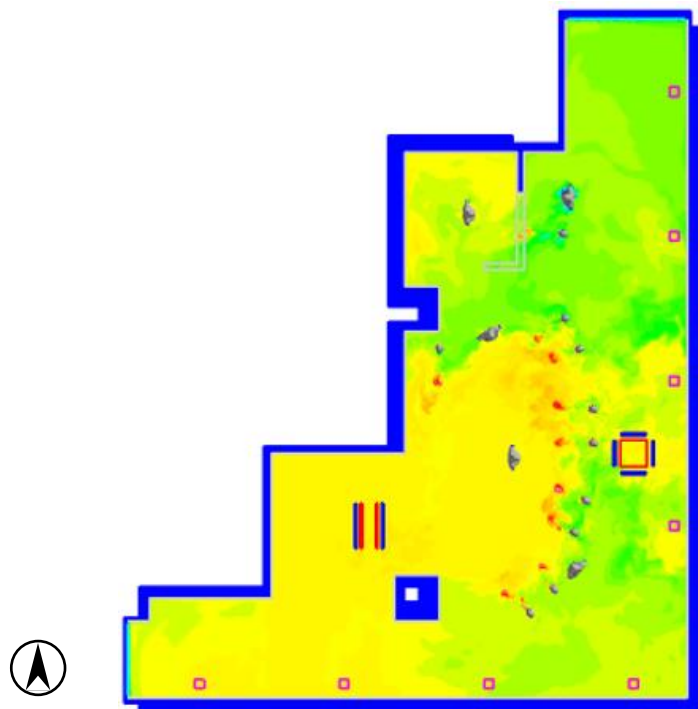
4

よみうりランド花ハウス

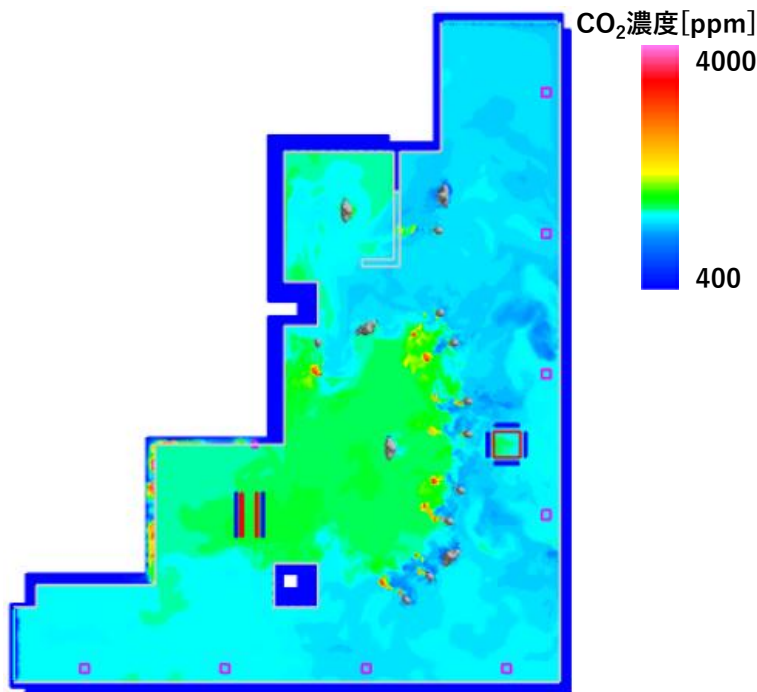
▶ 改善前はリビング内のCO₂濃度がやや高い状態でしたが、改善後は全体的にCO₂濃度が低下しました

食事中※¹の対象ユニットのリビング内の各地点※²におけるCO₂濃度をシミュレーションし、改善前後で比較した
※¹ 入居者10名(男性2名、女性8名)が食事し、スタッフ5名(男性2名、女性3名)が介助している場合を想定
※² 車いすに座っている人の顔の高さ(1.1m)に設定

改善前



改善後



工事の日程

- ▶ 工事は壁面換気扇と環境センサーの設置と、個室換気扇の清掃に分けて行いました
- ▶ 個室換気扇の清掃作業中は、大きな音が出るため、入居者にはリビングに移動してもらったうえで2日に分け、それぞれ午前・午後の2回に分けて行いました
- ▶ 換気設備等の工事は、食事や集団レクリエーションなどの入居者がリビングで活動する時間帯には作業を中断しました

(日数)	1日目	2日目	3日目	4日目
2階ユニット リビング	壁面換気扇工事 機器設置 ▶ フロア内LAN配線 ▶ 試運転	環境センサー の設置		
2階ユニット 個室			個室換気扇の清掃 清掃作業(1日5部屋ずつ)	

着工

竣工

工事の条件

- 期間(壁面換気扇、環境センサー):2023年9月上旬(計2日間)
- 期間(個室換気扇の清掃):2023年10月中旬(計2日間)
- 作業時間:9:00~17:00(昼食や集団レクリエーションの時間を除く)
- 個室換気扇の清掃作業中は、対象の部屋の入居者はリビングに移動した