

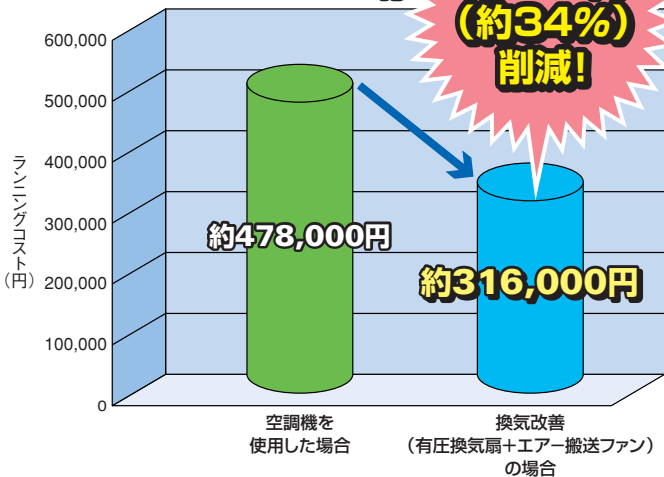
4 有圧換気扇+エア-搬送ファンによる省エネ・CO₂削減シミュレーション

シミュレーション内容

塗装乾燥機エリアを約3.2℃下げるために、「空調機を使用した場合」と「有圧換気扇+エア-搬送ファンを使用した場合」の電力料金およびCO₂排出量の比較

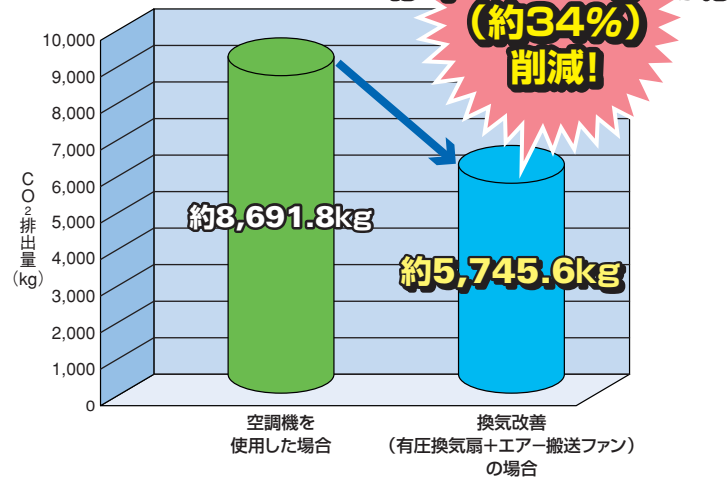
シミュレーション結果

●ランニングコスト



- 試算条件
- 対象…塗装乾燥機エリア(横60m×奥行10m×高さ9m)
 - 運転期間…10時間/日 25日/月 6か月/年
 - 換気排気量…40,500m³/h
 - 機種…有圧換気扇(排気) EF-40ETB₂(0.34kW/台) 5台、既設(EF-40ETB₂相当)9台
有圧換気扇(給気) EG-60FTB₁-Q(0.62kW/台) 6台
エア-搬送ファン AH-1509TCA-G(0.078kW/台)8台、AH-2009TCA-G(0.118kW/台)4台
 - COP…3.0、空気密度…1.2kg/m³、空気比熱…1.006kJ/kg・k
 - 電力料金…22円/kWh(税込)
 - CO₂換算係数:0.4kg-CO₂/kWh
 - ※「各国における発電部門CO₂排出原単位の推計調査報告書-ver.3(2006.Revised)」(JEMA)より。

●CO₂排出量

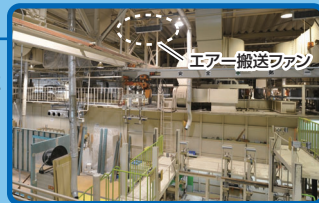


- エネルギー使用量
 - ①空調機使用:(※換気風量から熱量換算し、同程度の温度変化を空調機で行った場合を試算) 40,500(m³/h)/3,600(sec.)×1.2(kg/m³)×1.006(kJ/kg・k)×3.2(℃)/3.0(cop)×1,500(hr)=21,729.6kWh
 - ②有圧換気扇+エア-搬送ファン使用 (0.34kW×14台+0.62kW×6台+0.078kW×8台+0.118kW×4台)×1,500hr=14,364.0kWh
 - ランニングコスト
 - ①空調機使用:21,729.6kWh×22円/kWh=約478,051円
 - ②有圧換気扇+エア-搬送ファン使用:14,364.0kWh×22円/kWh=316,008円
 - CO₂排出量
 - ①空調機使用:21,729.6kWh×0.4kg-CO₂/kWh=約8,691.8kg
 - ②有圧換気扇+エア-搬送ファン使用:14,364.0kWh×0.4kg-CO₂/kWh=5,745.6kg
- ※当社試算による結果であり、使用環境や条件により削減結果は変わります。

工場内部とエア-搬送ファン設置の様子

工場内の様子

高所に設置されたエア-搬送ファン。搬送用途として向かいの排気用有圧換気扇に向けて、水平吹出しになっています。



エア-搬送ファン設置の様子

足場が組めない高所への設置アイデアとして、長いトラスにエア-搬送ファンを設置し、トラスごとロープで吊り上げて設置しました。

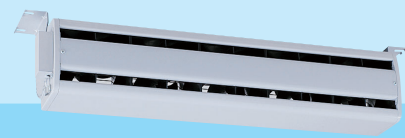
施工業者様に伺いました
株式会社旭光
代表取締役 成本 博 様

コンパクトな製品でスムーズに設置できました。

工場内にエア-搬送ファンを合計18台設置しましたが、施工は工場が休日のときに行いました。日数にして4日程度です。製品がコンパクトで軽量なので、天井に設置する製品としては扱いやすいサイズでした。中四国セキスイハイム工業様は最初エア-搬送ファンを見たときに、製品が小さいので不安を感じられたそうですが、実際の使用感には以前に比べ嫌な暑さを感じなくなり、フレッシュ感が高まったように感じられるそうなので、大変効果があったと思います。

機種名	台数
エア-搬送ファン : AH-2009TCA-G(3相200V)	10台
エア-搬送ファン : AH-1509TCA-G(3相200V)	8台
専用タイムスイッチボックス : FS-02AHW	2台

●2階部分 横 約150m×奥行き 40m×高さ 9m



気流Expressは、気流応用商品のさまざまな納入事例とご採用のポイントをご紹介します。「気流」の専門(Expert)誌(Press)です。

工場内上部に溜まる熱気を「有圧換気扇+エア-搬送ファン」

の組み合わせで、効果的に排熱!

夏場の室温が平均で約3.2℃も下がりました!

中四国セキスイハイム工業株式会社 九幡工場 様

岡山市東区古都宿に本社を置く中四国セキスイハイム工業株式会社様は、積水化学グループの一員として中国・四国・近畿エリアに住宅を供給しています。

セキスイハイムらしさの追求で、3つの際立ち「先進性」「コストパフォーマンス」「オーナーサポート」を進化させ、永く住み継がれる住まいの提供を事業理念として活動しています。環境にやさしい「家づくり」に挑戦。ユニットのリユースや部材のリサイクルによる「再築システムの家」を実現させるなど、環境に配慮した住宅も提供しています。



施主様に伺いました

夏は工場内が暑い! 最もコストパフォーマンスの高い改善策を探していました。



中四国セキスイハイム工業株式会社
製造部 製造グループヘッド
西崎 基裕 様

工場内の温度環境(夏)

夏場の暑さに加えて、工場内の設備に熱源(全長100m強の乾燥炉)があったことで、作業環境の改善が必要でした。

過去の熱気対策 その1(空調機増設・スポットクーラー設置)

空調機を増設したり、スポットクーラーを設置したりしました。問題を部分的には解決できましたが、全体解決には至らず、結局効果を実感できませんでした。

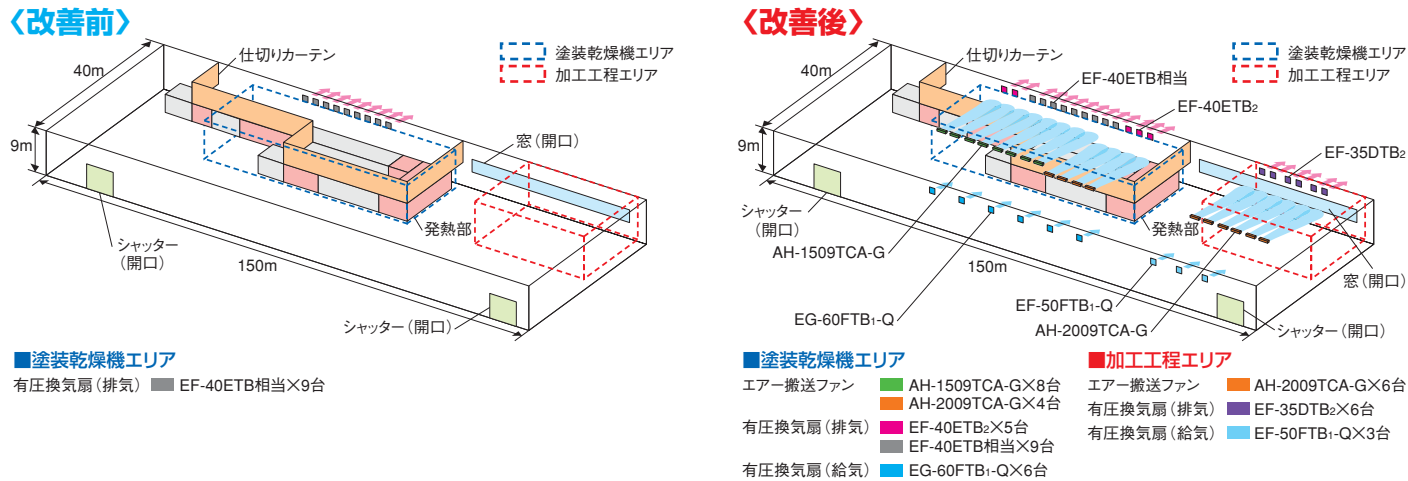


中四国セキスイハイム工業株式会社
安全環境・品質保証部 安全環境グループ
安全環境担当ヘッド
田辺 雅一 様

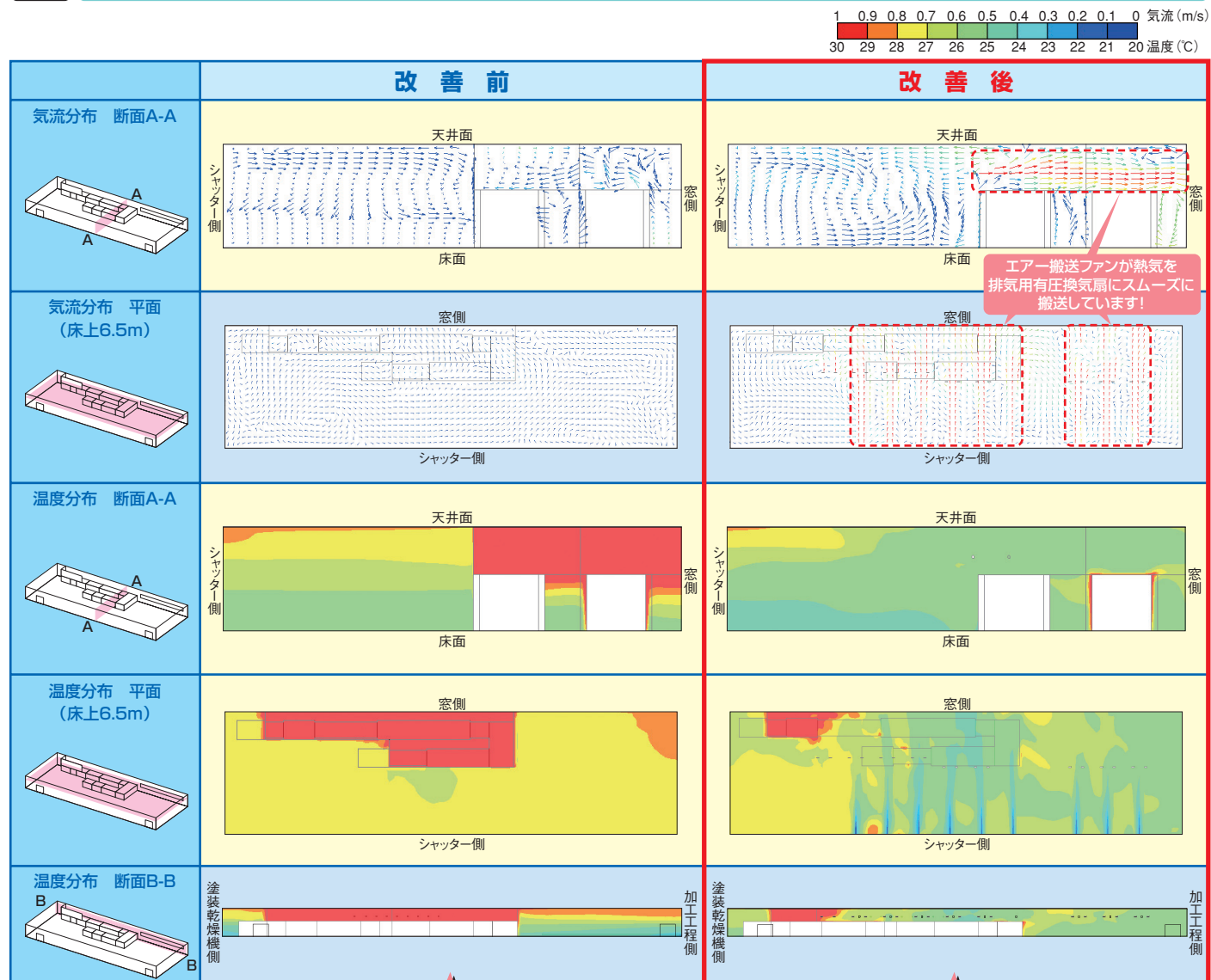
過去の熱気対策 その2(高速大風量のファンの設置)

熱気対策には涼風感が必要と考え、高速大風量ファンを設置しました。涼風感を得られ良い面もありましたが、風による作業効率の悪化(シート貼りなど風が作業の非効率化の原因となる)や、大きな運転音といったデメリットもあり、こちらも良い対策とは言えませんでした。

1 建物と換気設備設置位置



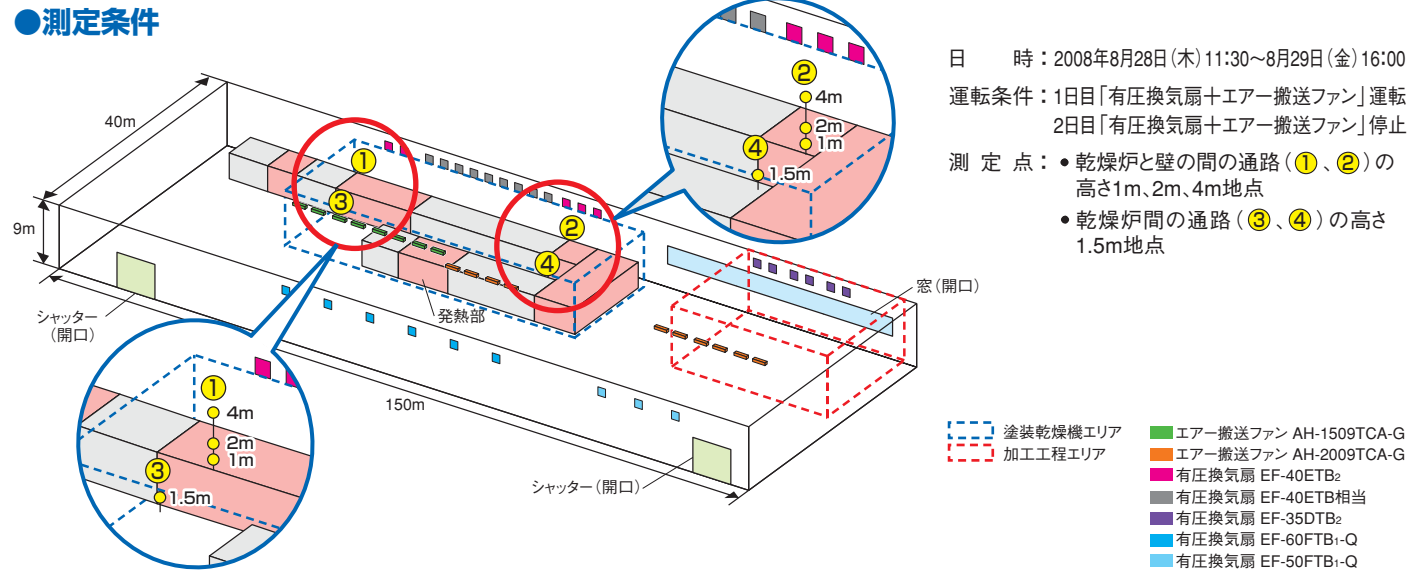
2 気流解析結果



発熱部からの熱を十分に排気しきれないため、熱気が上層部に溜まり空間全体が暑くなってしまっています。

工場内上部に溜まる熱気を「有圧換気扇+エア-搬送ファン」の組み合わせで効果的に排熱することで、上層部の熱溜まりは解消され、空間全体の暑さが緩和されています。

3 換気改善による温度低減効果



測定条件

測定日の条件が異なるので(1日目は曇りとときどき晴れ、2日目は雨)、「有圧換気扇+エア-搬送ファン」運転/停止それぞれにおける外気温との差を算出・比較しました。
 ※1日目・2日目とも2分間隔で温度測定し、そのうち両日12:00~15:00のデータを抽出して比較検討。

測定結果

測定点	各測定点毎の平均温度と平均外気温との差(°C) (12:00~15:00) ()内は平均温度	
	1日目<運転>	2日目<停止>
乾燥炉と壁の間の通路	①(高さ:1m)	-0.72 (32.81) / +2.83 (29.16)
	①(高さ:2m)	-0.65 (32.89) / +2.97 (29.31)
	①(高さ:4m)	-0.02 (33.52) / +3.00 (29.33)
	②(高さ:1m)	-1.97 (31.56) / +1.07 (27.41)
乾燥炉間の通路	②(高さ:2m)	-1.45 (32.08) / +1.29 (27.63)
	②(高さ:4m)	-0.87 (32.67) / +1.43 (27.76)
	③(高さ:1.5m)	-1.95 (31.59) / +1.41 (27.74)
	④(高さ:1.5m)	-2.27 (31.27) / +1.73 (28.06)
平均外気温	(33.54)	(26.33)

考察

外気温との温度差(°C) ()内は全測定点の平均温度		外気温基準での1日目と2日目の温度差(低減効果)(°C)
1日目<運転>	2日目<停止>	
-1.24 (32.30)	+1.97 (28.30)	3.55
		3.62
		3.02
		3.04
		2.74
		2.30
		3.36
		4.00

「有圧換気扇 + エア-搬送ファン」を運転すると
全測定点平均で約3.2°C・最大(④)で約4°Cの改善効果!



中四国セキスイハイム工業株式会社
 製造部 製造グループヘッド
 西崎 基裕 様

エア-搬送ファン導入後の使用感

エア-搬送ファンの大きさを初めて見たときは「これで大丈夫なのか?」と、とても不安でした。しかしエア-搬送ファンを設置してからは、「湿気の多い搬入だ暑い温室に入っているような感じや、嫌な暑さ」を感じなくなりましたので、エア-搬送ファンが空気を動かすことで換気を補助し、問題を解決してくれたんだなあと思っています。また運転音も気になりませんので、大満足です。