

10. 機械換気設備における送風機のCO濃度制御

10.1 適用

機械換気設備の自動制御技術のうち、駐車場等のCO濃度制御の性能試験法を定める。

対象とするシステムを図10.1.1に示す。CO濃度制御とは、主に駐車場などの送風機を対象として、自動車からの排気ガスに含まれる一酸化炭素(CO)濃度を計測することで送風機の運転台数や風量を制御する自動制御システムである。COの代わりに二酸化炭素(CO₂)濃度とすることも可能である(以降、COをCO₂と言い換え可能とする)。

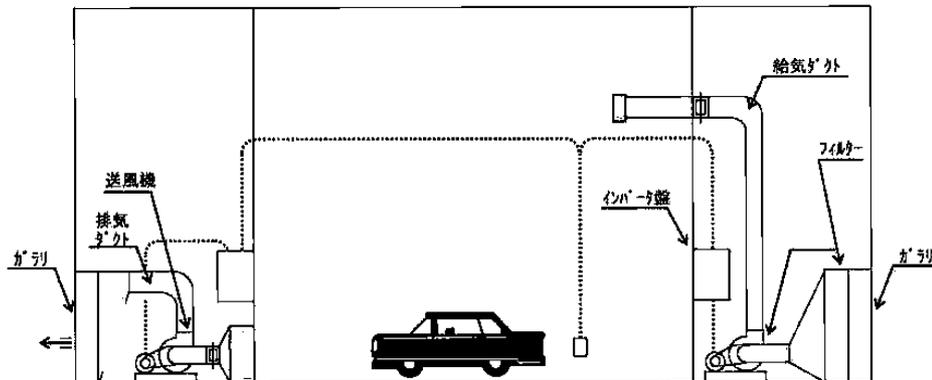


図 10.1.1 対象とする機械換気システム (駐車場)

10.2 引用規格・参考文献

- 1) 空気調和・衛生工学会：設備システムに関するエネルギー性能計測マニュアル
- 2) NPO 法人建築設備コミッション協会：建築設備性能検証マニュアル
- 3) 一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会：ビルエネルギー総合管理手法
- 4) 空気調和・衛生工学便覧 2 機器・材料編 (第14版)
- 5) 一次エネルギー消費量算定用 WEB プログラムの解説 (H25 年省エネルギー基準(非住宅建築物))

10.3 用語の定義

10.3.1 CO濃度制御

CO濃度の計測値に応じて、送風機の運転台数やインバータ周波数を変更して、送風機の風量を調整する制御。

10.4 記号等

本章で使用する記号等を表 10.4.1 に定義する。

表 10.4.1 記号等の定義

記号	データ項目	単位
INV	インバータ周波数	Hz

10.5 制御方式

CO 濃度制御のうち、表 10.5.1 に示す方式を対象とする。

表 10.5.1 対象とする CO 濃度制御の種類

タイプ	風量制御
タイプ A	台数制御
タイプ B	インバータ制御

10.5.1 台数制御 (タイプ A)

複数のファンを並列に運転し、必要風量に応じて運転台数を変化させる制御方法で、風量は段階的に変化する。

10.5.2 インバータ制御 (タイプ B)

インバータにより周波数を変えて電動機の回転数を変化させることにより風量を変化させる制御方法。

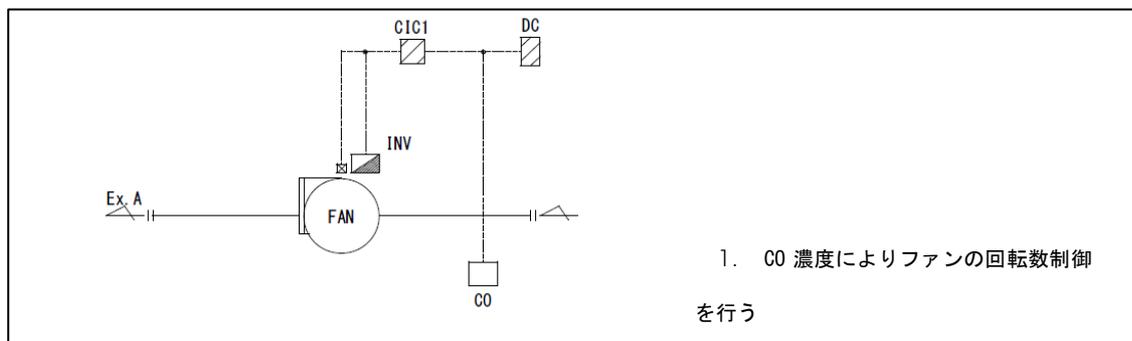


図 10.5.1 インバータ制御のシステム例 (タイプ B)

10.6 性能試験フロー

CO 濃度制御の性能試験では、次の試験を実施する。

TEST-1：送風機発停状況と CO 濃度の関係の検証

送風機発停状況と CO 濃度の関係を、時系列データにより検証する。

10.7 システムの要求性能に関する情報

性能試験を実施するために必要な情報として、以下の資料を用意する。

10.7.1 設計図書等

- ・ 機器リスト
- ・ 系統図
- ・ 自動制御図（制御ロジック）

機 番	機器名称 (系統名)	機 器 仕 様	台数	動 力			設 置 場 所	備 考
				50Hz		駆動 方式		
				V	kW			
FS-B1-2	送風機 (B1階 駐車場)	型式 片吸込1007か 床置型 スプリング防振 No.4×12,600m ³ /h×150Pa インバータ本体工事	1	3φ-200	2.2	インバータ	B1階 ファンルーム	FE-1-5と連動
FE-1-5	排風機 (B1階 駐車場)	型式 片吸込1007か 床置型 スプリング防振 No.3-1/2×12,600m ³ /h×295Pa インバータ本体工事	1	3φ-200	3.70	インバータ	1階 ファンルーム	

図 10.7.1 機器リストの例（駐車場換気ファンのみ抜粋）

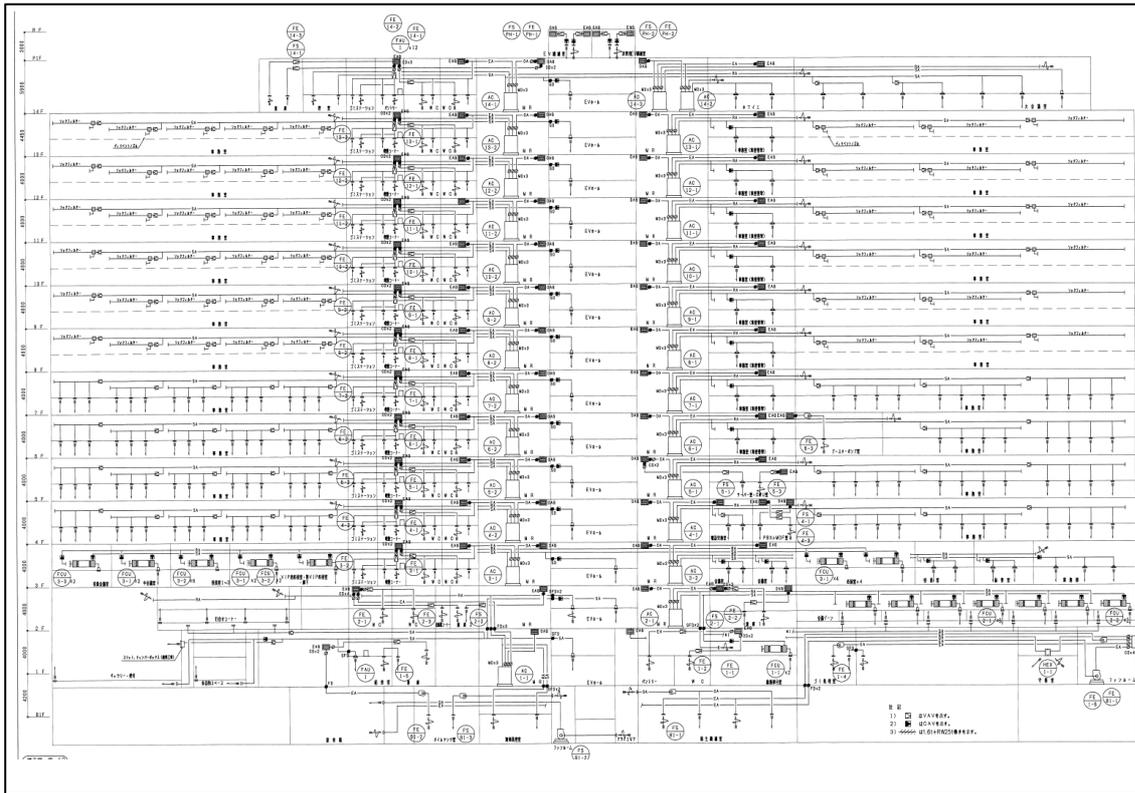


図 10.7.2 ダクト系統図の例

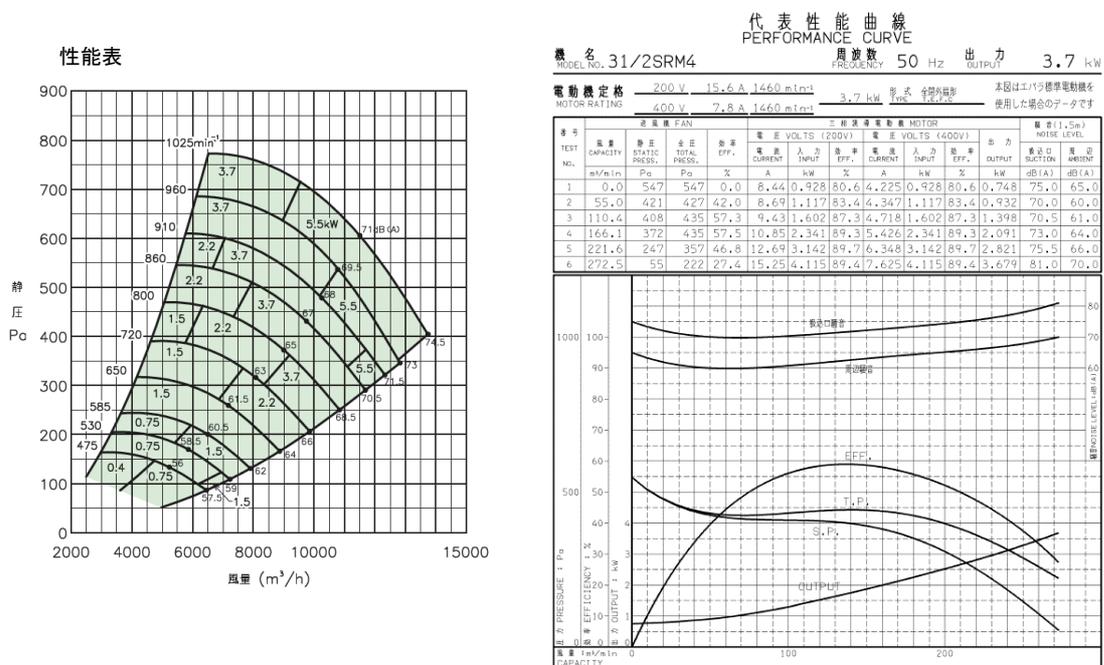


図 10.7.3 換気ファン特性の例

10.7.2 納入仕様書等

- ・ 機器納入仕様書
- ・ 自動制御納入仕様書
- ・ 制御パラメータ設定リスト

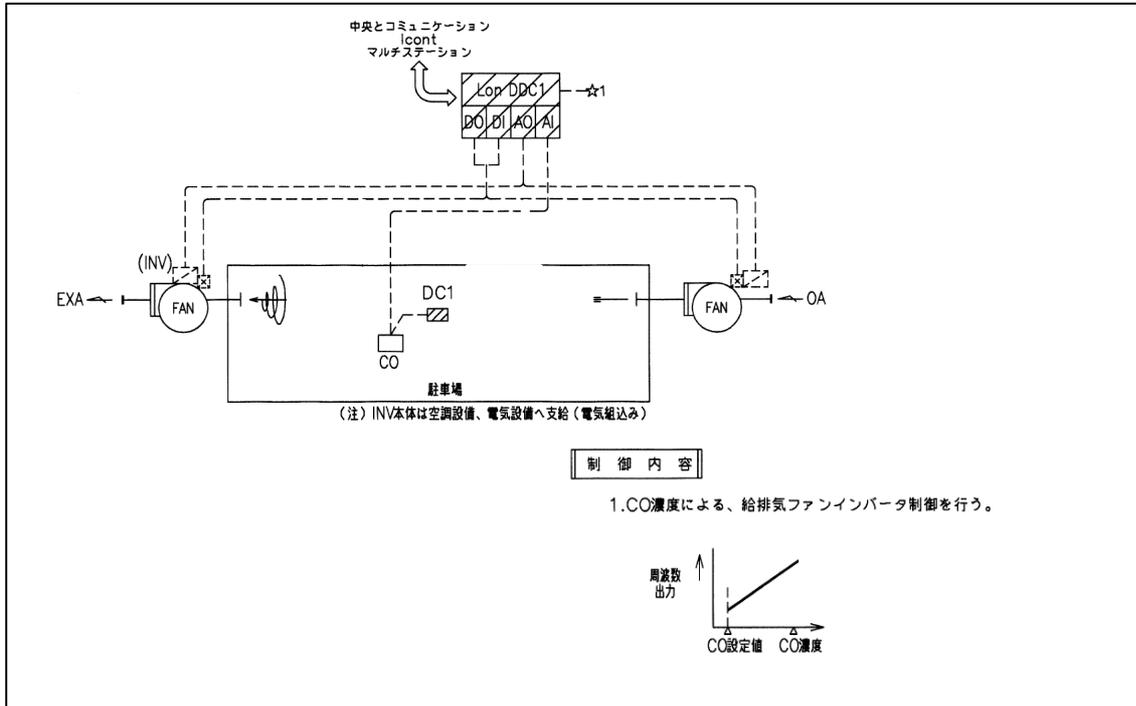


図 10.7.4 制御仕様書の例(CO制御)

表 10.7.1 制御パラメータ設定値一覧表の例

室内	設定 CO 濃度 (CO ₂ 濃度)		ppm
----	-------------------------------	--	-----

10.8 データ計測

10.8.1 必要となるデータ

各テストを実施するために必要となるデータを表 10.8.1 に示す。

表 10.8.1 性能試験に必要な計測データ (■：必須、□：任意)

テスト	必要データ	送風機の運転状態	インバータ出力	CO 濃度
TEST-1: 送風機発停状況と CO 濃度の関係の検証		■	□	■

10.8.2 データ収集

必要となるデータは、次のいずれかの方法で収集を行う。

- ・ 必要なデータを計測するためのセンサーが既に設置されており、中央監視装置等によりデータを自動で収集する。ただし、計測値の確からしさの検証を実施することが必須である。
- ・ 機器等から発信される制御用の信号値を仮設ロガーで収集する。
- ・ 別途計測センサーやロガーを設置して収集する

各データについて、データ収集方法の例を表 10.8.2 に示す。

表 10.8.2 データ収集方法の例

(「○」は一般的な方法であるが、これに限定はしない)

	中央監視装置 +既設センサ -	仮設ロガー +制御用信号 等	仮設ロガー +仮設センサ -	代替方法	加工方法
送風機運転信号	○			電流値	
インバータ出力	○			分電盤の出力計を目視	
CO 濃度	○			簡易 CO 濃度計	

10.8.3 計測機器

必要データは、表 10.8.3 に示す計測器を用いて計測する。データロガー機能があるものが望ましい。

表 10.8.3 計測器の条件

データ項目	単位	センサー精度	レンジ	センサーの例
CO 濃度	ppm	±5%	0~60	
CO ₂ 濃度	ppm	±5%	0~4000	

10.8.4 計測時間間隔及び計測期間

計測時間間隔及び計測期間は、次のいずれかであるとする。

- 1 時間間隔のデータを 1 年間連続して計測する。
 - 中央監視装置によるデータが利用できる場合等
- 1 分間隔のデータを、次に示す時期に 1 週間程度連続して計測する。
 - 夏期（7 月下旬などの冷房負荷が大きい時期）
 - 中間期（10 月上旬などの冷房負荷が小さい時期）
 - 冬期（1 月下旬などの暖房負荷が大きい時期）

10.9 試験方法

10.9.1 TEST-1 送風機発停状況と CO 濃度の関係の検証 (タイプ A、B)

このテストでは、CO 濃度による送風機発停制御の省エネ性能を検証する。

STEP 1) データの収集

送風機について、次の項目の時系列データを計測する。

- ・ 送風機発停状況
- ・ インバータ出力 (タイプ B のみ)
- ・ CO 濃度

STEP 2) 送風機発停状況と CO 濃度の関係の分析

送風機と CO 濃度から、図 10.9.1 に示すグラフ (横軸：時刻、縦軸：CO 濃度、送風機発停状況) を作成する。

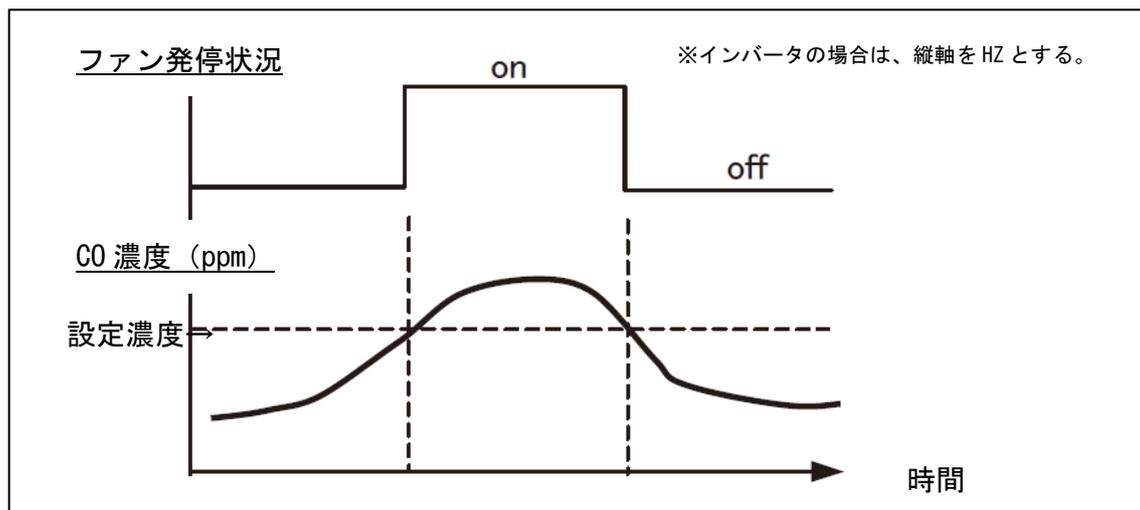


図 10.9.1 送風機発停状況と CO 濃度の関係の例

STEP 3) 性能の判断

設計図書に記載されている制御パラメータ (CO 濃度設定値) を確認し、実測データから得られた CO 濃度と設計時に想定した CO 濃度を比較して、設計意図通りに動いているかどうかを判断する。