

8.5 防止装置試験法

8.5.1 概説

集塵装置、排ガス脱硫装置、排ガス脱硝装置等大気汚染防止装置の性能試験法はそれらの設計、保守、性能保証試験に必要な技術であり、その研究開発にも欠くことはできない¹⁾。集塵装置の仕様の表し方を規定した JISB9909²⁾、性能試験方法を規定した JISB9910³⁾ を中心に解説する。

8.5.2 集塵装置試験法^{1) 2) 3)}

(1) 集塵装置の仕様の表し方²⁾

集塵装置の仕様は共通項目として分類、名称及び形式等 17 項目、特定項目として重力集塵装置 2 項目、遠心力集塵装置 4 項目、慣性力集塵装置、洗浄集塵装置、濾過集塵装置それぞれ 5 項目、電気集塵装置 7 項目があげられている。共通項目と繁用される遠心力、洗浄、濾過、電気集塵装置の特定項目を例示する。

(I) 共通項目

- ①分類、②名称および形式、③用途、④集塵系統図、⑤処理ガス流量、⑥処理ガス温度、⑦処理ガス圧力、⑧処理ガス性状、⑨処理粒子性状、⑩集塵装置入口含塵濃度、⑪集塵装置出口含塵濃度、⑫集塵率、⑬圧力損失、⑭概略寸法、⑮粒子排出方法、⑯保温、⑰その他

(II) 特定項目

- ①遠心力集塵装置－i 遠心力の基本となる直径、基本流速、ii サイクロンの段数、個数、iii ダスト(粒子)ボックスの有無、②洗浄集塵装置－i 液体の種類(淡水か海水か、他液体か)、ii 液量(洗浄液量と圧力、補充液量と圧力、保有液量)、iii 基本流速、iv 気液分離方式、v その他、③濾過集塵装置－i 濾過面積と基本流速、ii 濾材(材質、形式・寸法、本数・個数、使用温度範囲)、iii 払落し方法、iv その他、④電気集塵装置－i 集塵室の配列、ii 集塵極の断面形状、寸法、ダクト数、ダクトピッチ、iii 放電極の断面形状と寸法、本数、iv 荷電設備の容量、台数と荷電系統、整流方式、制御方式、槌打装置等

(2) 集塵装置試験法^{1) 2) 3)}

(I) 試験項目

集塵装置の性能試験項目はその目的を考慮し以下の項目から適宜選択する。

- ①集塵装置の入口および出口ダクト内ガス温度、静圧および組成、②同ガス流量、③集塵装置の圧力損失、④集塵装置の入口および出口ダクト内ガスの含塵濃度、⑤同ダスト流量、⑥集塵装置の集塵率または通過率、⑦集塵装置の入口および出口ダクト内ガスの含有ダスト及び捕集ダストの比重と粒径分布、⑧同見掛け固有電気抵抗、⑨集塵装置の使用水量及び液ガス比、⑩集塵装置の排水量及び排水の水質、⑪集塵装置の動力消費量、⑫集塵装置の騒音

(II) 測定方法総則

性能試験項目の各測定は、原則として集塵装置とそれが設置されている大気汚染物質発生源の操業

状態の安定時期に実施する。この場合、これらに周期性が存在すればそれら 1 周期より長期間にわたり測定する。さらに、前記 (I) ①~⑦のように集塵装置の入口および出口ダクトで測定するものは、それぞれ同時に測定し、そのダクト上の測定位置とダクト断面内測定点は、JISZ8808 の規定により選定する。この場合、測定位置は可能な限り集塵装置本体に接近させる。一般に測定位置は、ダクト内ガス流れが整流された位置が望ましく、ダクト形状の変化部分を避けるのが原則とされているが濾過集塵装置、電気集塵装置のように集塵性能保持上、その本体内ガス流れを整流する必要のある装置にあっては、本体近くに測定位置を選定することが可能である。また、遠心力集塵装置のように、ダクト内ガス流れを旋回させる装置では整流格子をダクト内に設置して測定することが望ましい。なお、これら測定法の詳細は第 8 章 1 項および関連工業規格 (JISZ8808、JISB9910) に記載されている。

(Ⅲ) 集塵装置入口および出口ダクト内ガス温度、静圧および組成測定法

温度は、各測定点で JISZ8808⁴⁾ の規定または第 8 章 1 項によりガラス封入温度計または電気式温度計を用い測定する。静圧は、各測定点でピトー管または静圧管を用い、JISZ8808 または第 8 章 1 項により測定する。なお、ダクト壁面左右 2 ヶ所に静圧孔を設けて測定した壁面静圧が相違しない場合、その平均値を測定結果としても差し支えない。ガス組成は、オルザット分析計等を用い JISZ8808 または第 8 章 2 項により測定する。

(Ⅳ) 集塵装置入口および出口ダクト内ガス流量測定法

ガス流量は JISZ8808 の規定または第 8 章 1 項によりピトー管を用い測定するか JISB8330 に規定するオリフィスで測定する。

この場合、ガス流量は入口および出口ダクト内ガス温度、圧力における湿りガス流量、同かわきガス流量、温度 0℃、圧力 1 気圧における湿りガス流量、同かわきガス流量、指定状態における湿りガス流量、同かわきガス流量で表示することが可能である。

(Ⅴ) 集塵装置の圧力損失計算方法

圧力損失は集塵装置入口および出口ダクトにおける処理ガスの平均全圧の差で示し (1) 式で計算する。

$$\Delta p = (p_{ii}) - (p_{io})$$

$$(p_{ii}) = \frac{p_{ii1} v_{ii1} + p_{ii2} v_{ii2} + \dots + p_{iim} v_{iim}}{v_{ii1} + v_{ii2} + \dots + v_{iim}} \dots\dots\dots (1)$$

$$(p_{io}) = \frac{p_{io1} v_{io1} + p_{io2} v_{io2} + \dots + p_{iom} v_{iom}}{v_{io1} + v_{io2} + \dots + v_{iom}}$$

ここに

- Δp ; 圧力損失 (mmAq または kgf/m²)
- (p_{ii}) ; 入口ダクト内ガス平均全圧 (mmAq または kgf/m²)
- (p_{io}) ; 出口ダクト内ガス平均全圧 (mmAq または kgf/m²)
- $p_{ii1}, p_{ii2}, \dots, p_{iim}$; 入口ダクト内各測定点ガス全圧 (mmAq または kgf/m²)
- $v_{ii1}, v_{ii2}, \dots, v_{iim}$; 入口ダクト内各測定点ガス流速 (m/sec)
- $p_{io1}, p_{io2}, \dots, p_{iom}$; 出口ダクト内各測定点ガス全圧 (mmAq または kgf/m²)
- $v_{io1}, v_{io2}, \dots, v_{iom}$; 出口ダクト内各測定点ガス流速 (m/sec)

(VI) 集塵装置入口および出口ダクト内含塵濃度とダスト流量測定法

JISZ8808 または第 8 章 1 項により測定する。この場合、解放型バグフィルタのように出口ダクトを備えていない装置についてはバグフィルタ出口含塵濃度をハイボリウム・エア・サンプラで測定する。この場合、ダスト流量の計算に必要な処理ガス流量は、装置の吹き上げ部分の平均ガス流速を携帯羽根車風速計により測定して吹き上げ面積から求める。

(VII) 集塵装置の集塵率または通過率の計算方法

①入口および出口ダクト内ダスト流量から求める方法

集塵率は (2) 式で計算する。なお $Q_o=Q_i$ の場合には (3) 式で求められる。

$$\eta = \left(1 - \frac{S_o}{S_i}\right) \times 100 = \left(1 - \frac{C_o Q_o}{C_i Q_i}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$\eta = \left(1 - \frac{C_o}{C_i}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

②入口ダクト内ダスト流量と集塵装置の単位時間の捕集ダスト量で求める方法

この場合、集塵率は (4) 式で計算する。

$$\eta = \left(1 - \frac{S_c}{S_i}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

③出口ダクト内ダスト流量と集塵装置の単位時間当の捕集ダスト量で求める方法

この場合、集塵率は (5) 式で計算する。

$$\eta = \left(1 - \frac{S_c}{[S_c + S_o]}\right) \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

④集塵装置の通過率は (6) 式で計算する。

$$p = 100 - \eta \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここに

- η ; 集塵率 (%)
- S_o ; 出口ダクト内ダスト流量 (kg/h)
- S_i ; 入口ダクト内ダスト流量 (kg/h)
- S_c ; 集塵装置の単位時間当の捕集ダスト量 (kg/h)
- C_o ; 出口ダクト内含塵濃度 (g/m³, g/m_N³)
- C_i ; 入口ダクト内含塵濃度 (g/m³, g/m_N³)
- Q_o ; 出口ダクト内ガス流量 (m³/h, m_N³/h)

Q_i ; 入口ダクト内ガス流量 (m^3/h 、 m_N^3/h)

p ; 通過率 (%)

(VIII) 集塵装置の単位時間当の捕集ダスト量の測定方法

捕集ダスト質量と捕集時間を測定し、(7)式で計算する。

$$S_c = \frac{M}{t} \dots\dots\dots (7)$$

ここに

M ; ダクト内のダスト試料採取全期間における捕集ダスト質量 (kg)

t ; ダクト内のダスト試料採取全期間における集塵装置の捕集時間 (h)

(IX) 集塵装置のダスト試料の比重、粒径分布、見掛け固有電気抵抗の測定方法

集塵装置出入口ダクト内ダストと捕集ダストにつき比重は JISZ8807 の規定又は空気比較式比重計を用い、粒径分布は JISZ8801 に規定する篩分法又は JISZ8901 および JISA1204 に規定する沈降法又は顕微鏡法で測定し質量基準で示す。さらに、見掛け固有電気抵抗は円盤電極法、針・円盤電極法、円筒電極法、櫛型電極法により測定する。

(X) 集塵装置の使用水量および排水量の測定方法

使用水量および排水量は JISZ8761 に規定するフロート型面積流量計、JISZ8762 に規定する絞り機構流量計、JISZ8763 に規定するベンチュリ管又は JISK0102 に規定するせきにより測定する。さらに液ガス比は (8) 式で計算し、水質試験は JISK0102 による。

$$L = \frac{q_w}{Q_i} \dots\dots\dots (8)$$

ここに L ; 液ガス比 (l/m^3)

q_w ; 使用水量 (l/h)

Q_i ; 集塵装置の入口ダクト内しめりガス流量 (m^3/h)

(XI) 集塵装置の動力消費量と騒音測定方法

① 圧力損失による消費動力は (9) 式で求めることができる。

$$P = 0.273 \times 10^5 \Delta p Q_i \dots\dots\dots (9)$$

ここに P ; 消費動力 (kw)

② 電力消費量は、送風機電動機、集塵装置付属機器電動機等の電力消費装置につき積算電力計で測定する。③ 集塵装置の騒音は JISZ8731 の規定で測定する。なお、付属送風機の騒音は JISB8330 に規定による。

8.5.3 排ガス脱硫装置、排ガス脱硝装置試験法

前述の集塵装置試験法に準じて測定する。この場合入口出口ダクト内ガス含塵濃度をそれぞれ硫黄酸化物濃度、窒素酸化物濃度とし、排ガス脱硫装置にあつては捕集ダスト質量は副生石膏量となる。また、集塵系統図に準じて装置のフローシートも必要である。