

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-169331

(P2005-169331A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

B01D 53/56

B01D 53/74

F01N 3/08

F I

B01D 53/34

129E

F01N 3/08

ZABA

テーマコード (参考)

3G091

4D002

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-416094 (P2003-416094)

(22) 出願日 平成15年12月15日 (2003.12.15)

(71) 出願人 000004123

J F Eエンジニアリング株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(74) 代理人 100108855

弁理士 蔵田 昌俊

(74) 代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

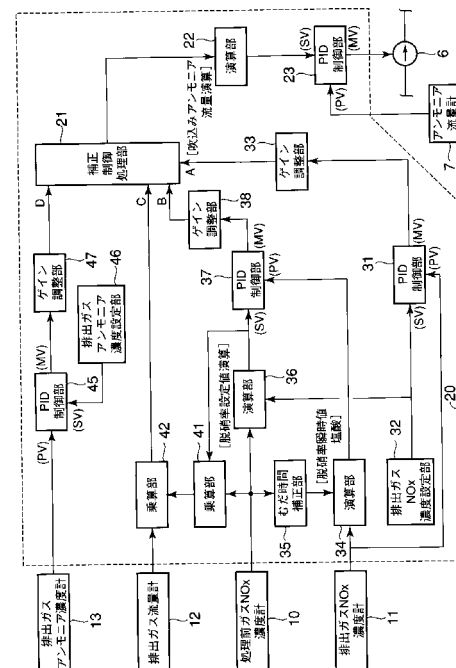
(54) 【発明の名称】 脱硝制御方法及びそのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することのできる脱硝制御方法及びそのプログラムを提供する。

【解決手段】 処理前の NO_x 流量と目標とする NO_x 流量との偏差量に対応した偏差 NO_x 流量を求める工程と、処理後の NO_x 濃度と目標とする NO_x 濃度との偏差量に対応した NO_x 濃度補正量を求める工程と、脱硝設備での実績の脱硝率と目標とする脱硝率との偏差量に対応した脱硝率補正量を求める工程と、処理後の排ガス中のアンモニア濃度と目標とするアンモニア濃度との偏差量に対応したアンモニア濃度補正量を求める工程と、偏差 NO_x 流量を NO_x 濃度補正量、脱硝率補正量、アンモニア濃度補正量の内少なくとも1つの補正量に基づいて補正した補正 NO_x 流量を求める工程と、補正 NO_x 流量に基づいて吹込みアンモニア流量目標値を求めて、処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御する工程とを備えた脱硝制御方法である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

窒素酸化物 (NO_x) を含有する排ガスを脱硝設備に導き、この排ガスにアンモニアを注入処理して前記排ガスの NO_x 濃度を低減する脱硝制御方法において、

処理前の NO_x 流量と目標とする NO_x 流量との偏差量に対応した偏差 NO_x 流量を求める工程と、

処理後の NO_x 濃度と目標とする NO_x 濃度との偏差量に対応した NO_x 濃度補正量を求める工程と、

前記脱硝設備での実績の脱硝率と目標とする脱硝率との偏差量に対応した脱硝率補正量を求める工程と、

処理後の排ガス中のアンモニア濃度と目標とするアンモニア濃度との偏差量に対応したアンモニア濃度補正量を求める工程と、

前記偏差 NO_x 流量を前記 NO_x 濃度補正量、前記脱硝率補正量、前記アンモニア濃度補正量の内少なくとも 1 つの補正量に基づいて補正した補正 NO_x 流量を求める工程と、

前記補正 NO_x 流量に基づいて吹込みアンモニア流量目標値を求めて、前記処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御する工程とを備えたことを特徴とする脱硝制御方法。

10

【請求項 2】

前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、アンモニア濃度計を用いて求めることを特徴とする請求項 1 に記載の脱硝制御方法。

20

【請求項 3】

前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、モデルを用いて求めることを特徴とする請求項 1 に記載の脱硝制御方法。

【請求項 4】

窒素酸化物 (NO_x) を含有する排ガスを脱硝設備に導きこの排ガスにアンモニアを注入処理して前記排ガスの NO_x 濃度を低減する脱硝プロセスを制御するためのプログラムにおいて、

処理前の NO_x 流量と目標とする NO_x 流量との偏差量に対応した偏差 NO_x 流量を求めるステップと、

処理後の NO_x 濃度と目標とする NO_x 濃度との偏差量に対応した NO_x 濃度補正量を求めるステップと、

前記脱硝設備での実績の脱硝率と目標とする脱硝率との偏差量に対応した脱硝率補正量を求めるステップと、

処理後の排ガス中のアンモニア濃度と目標とするアンモニア濃度との偏差量に対応したアンモニア濃度補正量を求めるステップと、

前記偏差 NO_x 流量を前記 NO_x 濃度補正量、前記脱硝率補正量、前記アンモニア濃度補正量の内少なくとも 1 つの補正量に基づいて補正した補正 NO_x 流量を求めるステップと、

前記補正 NO_x 流量に基づいて吹込みアンモニア流量目標値を求めて、前記処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御するステップとをコンピュータに実行させるためのプログラム。

30

40

【請求項 5】

前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、アンモニア濃度計を用いて求めることを特徴とする請求項 4 に記載のプログラム。

【請求項 6】

前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、モデルを用いて求めることを特徴とする請求項 4 に記載のプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、排出ガス中の窒素酸化物の濃度を低減する脱硝制御方法に関し、特に窒素酸化物を含む排出ガスに脱硝剤として注入するアンモニアの注入量制御に関する。

【背景技術】

【0002】

ごみ焼却炉などの燃焼プラントでは、窒素酸化物 (NO_x) の排出を規制するため排ガス用脱硝設備が設けられている。この排ガス用脱硝設備では、排ガス中にアンモニアを注入し、 NO_x をアンモニアとの還元反応によって窒素と水に分解して、 NO_x の濃度を低減するものである。

【0003】

ところで、注入するアンモニア量は処理する NO_x 量に見合った量を注入することになるが、過剰にアンモニアを注入した場合はリークアンモニアとして系外に排出され問題となる一方で、アンモニア量が不足すると排ガス中の NO_x 濃度が規制値を越えて問題となる。

【0004】

このため、処理すべき NO_x 量に見合った適正なアンモニア量を注入するためのアンモニア注入量制御方法が種々提案されている。例えば、脱硝設備の入口 NO_x 濃度、出口 NO_x 濃度設定値、出口 NO_x 濃度、被処理ガス量などからアンモニア注入量を求めて制御する技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-10645号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1に開示された技術においても、なお解決すべき課題が存していた。

【0006】

その課題は、脱硝プロセスには大きな時間遅れが存在することに起因するものである。脱硝プロセスの遅れ時間は、設備の規模によっても異なるが、例えば、数分～数十分に達するものもある。このため、脱硝プロセスの制御システムではこの時間遅れを考慮した構成が求められているが、従来の制御方法とても完全ではないため、制御精度が悪くなる事態も発生している。

【0007】

例えば、処理前のガス中の NO_x 濃度等の急変に対して、アンモニア等の注入量を増減させても反応が追いつかず、処理後の排ガス中の NO_x 濃度が変動することもある。また、処理前のガス中の NO_x 濃度が急激に増加した場合でも処理後の排ガス中の NO_x 濃度が規制値を越えないように、通常状態であってもアンモニアの注入量を多めに設定する操業も行われていた。そして、この結果、リークアンモニアの増加、使用アンモニア量の増加という問題が発生していた。

【0008】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであって、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することのできる脱硝制御方法及びそのプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る請求項1に記載の脱硝制御方法は、窒素酸化物 (NO_x) を含有する排ガスを脱硝設備に導き、この排ガスにアンモニアを注入処理して前記排ガスの NO_x 濃度を低減する脱硝制御方法において、処理前の NO_x 流量と目標とする NO_x 流量との偏差量に対応した偏差 NO_x 流量を求める工程と、処理後の NO_x 濃度と目標とする NO_x 濃度との偏差量に対応した NO_x 濃度補正量を求める工程と、前記脱硝設備での実績の脱硝率と目標とする脱硝率との偏差量に対応した脱硝率補正量を求める工程と、処理後の排ガス中のアンモニア濃度と目標とするアンモニア濃度との偏差量に対応したアンモニア濃度補

正量を求める工程と、前記偏差 NO_x 流量を前記 NO_x 濃度補正量、前記脱硝率補正量、前記アンモニア濃度補正量の内少なくとも1つの補正量に基づいて補正した補正 NO_x 流量を求める工程と、前記補正 NO_x 流量に基づいて吹込みアンモニア流量目標値を求めて、前記処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御する工程とを備えた。

【0010】

また本発明に係る請求項2に記載の脱硝制御方法は、上記記載の発明である脱硝制御方法において、前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、アンモニア濃度計を用いて求める。

【0011】

また本発明に係る請求項3に記載の脱硝制御方法は、上記記載の発明である脱硝制御方法において、前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、モデルを用いて求める。 10

【0012】

また本発明に係る請求項4に記載のプログラムは、窒素酸化物(NO_x)を含有する排ガスを脱硝設備に導きこの排ガスにアンモニアを注入処理して前記排ガスの NO_x 濃度を低減する脱硝プロセスを制御するためのプログラムにおいて、処理前の NO_x 流量と目標とする NO_x 流量との偏差量に対応した偏差 NO_x 流量を求めるステップと、処理後の NO_x 濃度と目標とする NO_x 濃度との偏差量に対応した NO_x 濃度補正量を求めるステップと、前記脱硝設備での実績の脱硝率と目標とする脱硝率との偏差量に対応した脱硝率補正量を求めるステップと、処理後の排ガス中のアンモニア濃度と目標とするアンモニア濃度との偏差量に対応したアンモニア濃度補正量を求めるステップと、前記偏差 NO_x 流量を前記 NO_x 濃度補正量、前記脱硝率補正量、前記アンモニア濃度補正量の内少なくとも1つの補正量に基づいて補正した補正 NO_x 流量を求めるステップと、前記補正 NO_x 流量に基づいて吹込みアンモニア流量目標値を求めて、前記処理前排ガスに注入するアンモニア流量を制御するステップとをコンピュータに実行させる。 20

【0013】

また本発明に係る請求項5に記載のプログラムは、上記記載の発明であるプログラムにおいて、前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、アンモニア濃度計を用いて求める。

【0014】

また本発明に係る請求項6に記載のプログラムは、上記記載の発明であるプログラムにおいて、前記処理後の排ガス中のアンモニア濃度は、モデルを用いて求める。 30

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

この課題に対して、発明者らは脱硝制御を改善するべく鋭意検討を重ねた。そして、脱硝プロセスの状態を把握するプロセス量として排ガス中に含まれるリークアンモニアに着目した。

【0017】

注入されたアンモニアは上述のように処理前ガス中の NO_x と還元反応を行うが、その他に、例えば、脱硝反応器において触媒に吸着される。くわえて、これらの反応は、脱硝設備内の物理的、化学的な環境条件によっても影響を受ける。そうとすれば、従来のように脱硝設備の入口 NO_x 濃度、出口 NO_x 濃度設定値、出口 NO_x 濃度、被処理ガス量などから注入アンモニア量を制御する方式は、いわゆるオープンループ方式の制御方法であり改善の余地があると考えられる。

【0018】

さらに、リークアンモニア濃度は NO_x 濃度よりも短時間で変化することが実プラントにおいて経験的に確認されている。このことは、上述の遅れ時間に関する課題解決の一助となることが期待できることを意味する。従って、リークアンモニアに関するプロセス量 50

を制御系に取り込むことによって制御精度を向上させることができると考えられる。

【0019】

以下、この基本的な考え方に従って本発明に係る実施の形態を説明する。

【0020】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明に係る第1の実施の形態の脱硝制御方法が適用される脱硝設備の構成を示す図である。

【0021】

この脱硝設備には、処理前ガスを導く排ガスダクト1、処理前ガスにアンモニアを噴霧するアンモニア注入器2、脱硝反応を促進させる触媒を備えた脱硝反応器3が設けられて 10

【0022】

そして、アンモニア注入器2には、液体アンモニアを所定量に調節して送り出すアンモニア流量調節ポンプ6、アンモニア流量計7及び液体アンモニアをミスト化するアンモニア気化器8が接続されている。

【0023】

また、脱硝設備には、アンモニア注入量制御系を構成するための各種センサである、処理前ガス NO_x 濃度計10、排出ガス NO_x 濃度計11、排出ガス流量計12及び排出ガスアンモニア濃度計13が備えられている。

【0024】

図2は、本発明に係る第1の実施の形態の脱硝制御方法を実現するための脱硝制御システムの構成を示すブロック図である。

【0025】

本脱硝制御システムは、図1で説明した脱硝設備に配設されている各種プロセス量の計測センサ7、10、11、12、13、そのセンサ情報に基づいて処理を行いアンモニア流量を制御する制御装置20、及びアンモニア流量を調節するポンプ6を備えている。

【0026】

次に制御装置20の構成と動作について説明する。

【0027】

制御装置20は、各センサの計測値に基づく制御系からのそれぞれの入力信号A～Dを 30
処理する補正制御処理部21、その処理出力から吹込みアンモニア流量の設定値(SV)を演算する演算部22、演算部22からの設定値とアンモニア流量計7の測定値(PV)とに基づいてPID演算を行って操作量(MV)を求めて調節ポンプ6を制御するPID制御部23で構成されている。

【0028】

補正制御処理部21には、排出ガス NO_x 濃度補正信号(入力信号A)、脱硝率補正制御信号(入力信号B)、処理対象 NO_x 流量信号(入力信号C)、アンモニア濃度補正信号(入力信号D)が入力される。補正制御処理部21は、上述のようにこれらの入力信号A～Dを処理してその結果を演算部22に出力する。

【0029】

続いて、入力信号A～Dの内容について説明する。

【0030】

排出ガス NO_x 濃度計11の測定値はPV値としてPID制御部31に入力される。また、排出ガス NO_x 濃度設定部32の設定値はSV値としてPID制御部31に入力される。PID制御部31は、これらの入力値から制御演算を行って操作量(MV)を算出しゲイン調整部33に出力する。ゲイン調整部33は、操作量(MV)を所定のゲインで増幅して排出ガス NO_x 濃度補正信号(入力信号A)として補正制御処理部21に出力する。

【0031】

また、排出ガス NO_x 濃度計11の測定値は演算部34に入力される。一方、むだ時間 50

補正部 35 は脱硝プロセス内の遅れ時間を考慮して遅れ時間だけ過去に測定した処理前ガス NO_x 濃度計 10 の測定値を演算部 34 に入力する。演算部 34 では、これらの入力値から式 (1) に示す脱硝率瞬時値 γ_p を演算する。

【0032】

$$\gamma_p = (1 - \text{排出ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度} / \text{処理前ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度}) \quad \cdots \text{式 (1)}$$

また処理前ガス NO_x 濃度計 10 の測定値は演算部 36 に入力される。一方、排出ガス NO_x 濃度設定部 32 の設定値が演算部 36 に入力される。演算部 36 では、これらの入力値から式 (2) に示す脱硝率設定値 γ_s を演算する。

【0033】

$$\gamma_s = (1 - \text{排出ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度設定値} / \text{処理前ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度}) \quad \cdots \text{式 (2)}$$

PID 制御部 37 は、脱硝率瞬時値 γ_p を PV 値とし、脱硝率設定値 γ_s を SV 値として、これらの入力値から制御演算を行って操作量 (MV) を算出しゲイン調整部 38 に出力する。ゲイン調整部 38 は、操作量 (MV) を所定のゲインで増幅して脱硝率補正制御信号 (入力信号 B) として補正制御処理部 21 に出力する。

【0034】

また、処理前ガス NO_x 濃度計 10 の測定値は乗算部 41 に入力される。一方、演算部 36 の出力値である脱硝率設定値 γ_s が乗算部 41 に入力される。乗算部 41 は、これらの入力同士を乗算して式 (3) に示す処理対象 NO_x 濃度 δ を算出する。

【0035】

$$\delta = (\text{処理前ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度} - \text{排出ガス } \text{NO}_x \text{ 濃度設定値}) \quad \cdots \text{式 (3)}$$

そして処理対象 NO_x 濃度 δ は、乗算部 42 に入力される。一方、乗算部 42 には、排出ガス流量計 12 の測定値が入力されている。乗算部 42 は、これらの入力同士を乗算して式 (4) で表わされる処理対象 NO_x 流量 f を算出する。そして、処理対象 NO_x 流量 f を処理対象 NO_x 流量信号 (入力信号 C) として補正制御処理部 21 に出力する。

【0036】

$$f = (\text{処理前 } \text{NO}_x \text{ 流量} - \text{排出 } \text{NO}_x \text{ 流量設定値}) \quad \cdots \text{式 (4)}$$

また、排出ガスアンモニア濃度計 13 の測定値は、PV 値として PID 制御部 45 に入力される。一方、排出ガスアンモニア濃度設定部 46 の設定値は SV 値として PID 制御部 45 に入力される。PID 制御部 45 は、これらの入力値から制御演算を行って操作量 (MV) を算出しゲイン調整部 47 に出力する。ゲイン調整部 47 は操作量 (MV) を所定のゲインで増幅してアンモニア濃度補正信号 (入力信号 D) として補正制御処理部 21 に出力する。

【0037】

次に、補正制御処理部 21 における処理内容について説明する。

【0038】

図 3 は、本脱硝制御の制御モードを示す図である。図 3 では、制御モードとして、制御モード 1 ~ 5 の 5 種類が定義されている。これらの制御はいずれも入力信号 C に基づく NO_x 流量制御を主制御として、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御を主制御の補正制御として使用する。

【0039】

制御モード 1 では、補正制御処理部 21 は、主制御である NO_x 流量制御の制御信号である入力信号 C に、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御の制御信号を加算した信号を新たな制御信号として図 2 に示す演算部 22 に出力する。

【0040】

この制御モード 1 によれば、それぞれの目標変数を考慮した制御を実現できるため安定した制御が期待できる。特に、リークアンモニア濃度を考慮しているため、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【0041】

制御モード 2 では、補正制御処理部 21 は、主制御である NO_x 流量制御の制御信号で

10

20

30

40

50

ある入力信号 C に、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御の制御信号の内、偏差量が最大の制御信号のみを加算した信号を新たな制御信号として図 2 に示す演算部 22 に出力する。

【0042】

この制御モード 2 によれば、制御状況のうち最も目標値から離れている制御対象を選択してそれを安定化する制御が期待できる。従って、リークアンモニア濃度が大きくなったときはそれを考慮してアンモニア流量を低減する制御が行われるため、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【0043】

制御モード 3 では、補正制御処理部 21 は、主制御である NO_x 流量制御の制御信号である入力信号 C に、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御の制御信号の内、偏差量が最小の制御信号のみを加算した信号を新たな制御信号として図 2 に示す演算部 22 に出力する。 10

【0044】

この制御モード 3 によれば、制御変動が激しいときに、その状況に影響されずに従前の制御を継続して安定した制御が期待できる。従って、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【0045】

制御モード 4 では、補正制御処理部 21 は、主制御である NO_x 流量制御の制御信号である入力信号 C に、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御の制御信号の内、いずれか 1 つを選択してその選択された制御信号のみを加算した信号を新たな制御信号として図 2 に示す演算部 22 に出力する。 20

【0046】

この制御モード 4 によれば、制御の状況に対応して所望の対象を安定化する制御が期待できる。従って、アンモニアの使用量を低減したいときはリークアンモニア濃度信号を選択してアンモニア流量を低減する制御が行われるため、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【0047】

制御モード 5 では、補正制御処理部 21 は、主制御である NO_x 流量制御の制御信号である入力信号 C に、入力信号 A に基づく NO_x 濃度制御、入力信号 B に基づく脱硝率制御、入力信号 D に基づくアンモニア濃度制御の制御信号の内、いずれか 2 つを選択してその選択された制御信号のみを加算した信号を新たな制御信号として図 2 に示す演算部 22 に出力する。 30

【0048】

この制御モード 5 によれば、制御の状況に対応して影響の大きい対象を選択して重点的に制御する効果が期待できる。従って、アンモニアの使用量を低減したいときはそれを考慮してアンモニア流量を低減する制御が行われるため、処理後の排ガス中の NO_x 濃度の変動を低減し、アンモニアの使用量を低減することができる。

【0049】

〔第 2 の実施の形態〕 40

次に、本発明に係る第 2 の実施の形態の脱硝制御方法について説明する。第 2 の実施の形態では、排出ガスアンモニア濃度計 45 に代えて、リークアンモニア濃度をモデル演算によって算出するモデル演算部を備え、更に排出ガス温度計を新たに設けた点が異なっている。従って、第 1 の実施の形態と同一の部位には同一の符号を付してその詳細の説明を省略する。

【0050】

図 4 は、モデル演算部を中心とする信号接続を示す図である。モデル演算部 50 は、制御装置 20 内に設けても良く、また制御装置 20 とは独立の装置として構成しても良い。

【0051】

モデル演算部 50 には、排出ガス流量計 12、処理前ガス NO_x 濃度計 10、排出ガス NO_x 濃度計 11、アンモニア流量計 7、排出ガス温度計 14 からの測定信号が入力される。

【0052】

モデル演算部 50 は、これらの測定信号に基づいて脱硝プロセスの反応状態を推定するモデルの演算を実行する。そして、所望の排出ガス NO_x 濃度を得るためのアンモニア流量を算出して、現在のアンモニア流量との対比によりリークアンモニア濃度を求め、この値をリークアンモニア濃度 PV 値として PID 制御部 45 に出力する。これ以降の動作は第 1 の実施の形態と同様であるためその詳細の説明は省略する。なお、モデルを用いて演算を行う場合には、処理前ガス NO_x 濃度計 10 を用いずに、モデル計算で処理前ガス NO_x 濃度を求めても良い。

【0053】

図 5 は、第 2 の実施の形態の脱硝制御方法をごみ焼却設備に適用したときの脱硝設備の構成を示した図である。図 1 は、触媒脱硝設備への適用例を示したが、図 5 は、無触媒脱硝設備への適用例を示している。

【0054】

ごみ焼却設備のガス燃焼室に、アンモニア流量調節ポンプ 6、アンモニア流量計 7 と接続したアンモニア噴霧器 9 が設けられ、このアンモニア噴霧器 9 を介してアンモニアが炉内に注入されて燃焼排ガス中の NO_x を還元する。

【0055】

また、集塵器の後段には、排出ガス NO_x 濃度計 11 が設けられ、さらにごみ焼却設備の各部には排出ガス温度計（不図示）、燃焼に係る空気、燃料等の各流量計（不図示）が設けられているが、図 1 に示す処理前ガス NO_x 濃度計 10 と排出ガス流量計 12 と排出ガスアンモニア濃度計 13 は設けられていない。上述のように、モデル演算部 50 が焼却プロセスの燃焼状態を推定するモデルの演算を実行する。そして、温度計、流量計などの各プロセス状態の計測信号に基づいて発生排ガス流量、発生排ガス中の NO_x 濃度を演算し、アンモニア流量計 7 との対比でリークアンモニア濃度を演算により求める。

【0056】

モデルによりリークアンモニアの濃度を求めることで分析計の時間遅れを短縮することができるため、制御系の時間遅れを更に短縮することができる。また、処理前ガス NO_x 濃度計、排出ガス流量計、アンモニア濃度計を用いなくても良いためコストを削減することもできる。

【0057】

〔実機適用結果〕

表 1 は、本発明の脱硝制御方法を実機に適用した結果を示す表である。

【表 1】

表 1

プロセス量	統計値	従来の制御	本発明に係る制御
処理前ガス NO_x 濃度 (ppm)	平均	92.9	84.7
	分散	102.1	102.0
排出ガス NO_x 濃度 (ppm)	平均	19.2	15.5
	分散	14.9	7.9
アンモニア流量 (1/H)	平均	30.3	28.1

【0058】

処理前ガス NO_x 濃度、排出ガス NO_x 濃度、アンモニア流量について、従来の制御方法による運転結果と、本発明に係る制御方法による運転結果とを比較表にまとめた。

【0059】

これによれば、処理前ガス NO_x 濃度の分散は両制御方法ともほぼ同程度であるが、排出ガス NO_x 濃度の分散は、従来制御法が14.9ppmであるに対して、本発明に係る制御法では7.9ppmと変動が小さくなり制御の安定化が図られている。また、アンモニア流量の平均値は、従来制御法が30.3l/hであるに対して、本発明に係る制御法では28.1l/hと使用アンモニア量の低減が確認された。

【0060】

以上、本発明に係る各実施の形態について説明したが、本発明はごみ焼却設備に限らず、10
広く各種の設備に適用することができる。例えば、発電所の燃焼ボイラ、ガス化溶融炉、高炉、ガスエンジン、ディーゼルエンジンなどに適用することが可能である。

【0061】

なお、上述の実施の形態で説明した各機能は、ハードウェアを用いて構成しても良く、また、ソフトウェアを用いて各機能を記載したプログラムをコンピュータに読み込ませて実現しても良い。また、各機能は、適宜ソフトウェア、ハードウェアのいずれかを選択して構成するものであっても良い。

【0062】

更に、各機能は図示しない記録媒体に格納したプログラムをコンピュータに読み込ませること20
で実現させることもできる。ここで本実施の形態における記録媒体は、プログラムを記録でき、かつコンピュータが読み取り可能な記録媒体であれば、その記録形式は何れの形態であってもよい。

【0063】

なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】本発明に係る第1の実施の形態の脱硝制御方法が適用される脱硝設備の構成を示す図。

【図2】本発明に係る第1の実施の形態の脱硝制御方法を実現するための脱硝制御システムの構成を示すブロック図。

【図3】脱硝制御の制御モードを示す図。

【図4】モデル演算部を中心とする信号接続を示す図。

【図5】第2の実施の形態の脱硝制御方法をごみ焼却設備に適用したときの脱硝設備の構成を示した図。

【符号の説明】

【0065】

2…アンモニア注入器、6…アンモニア流量調節ポンプ、7…アンモニア流量計、9…アンモニア噴霧器、10…処理前ガス NO_x 濃度計、11…排出ガス NO_x 濃度計、12…排出ガス流量計、13…排出ガスアンモニア濃度計、21…補正制御処理部、22…演算部、23…PID制御部、32…排出ガス NO_x 濃度設定器、45…PID制御部、46…排出ガスアンモニア濃度設定器、50…モデル演算部。

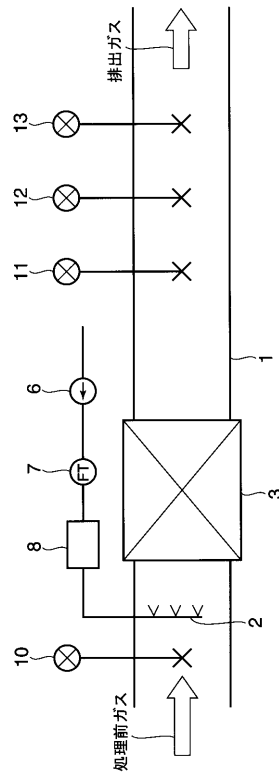
10

20

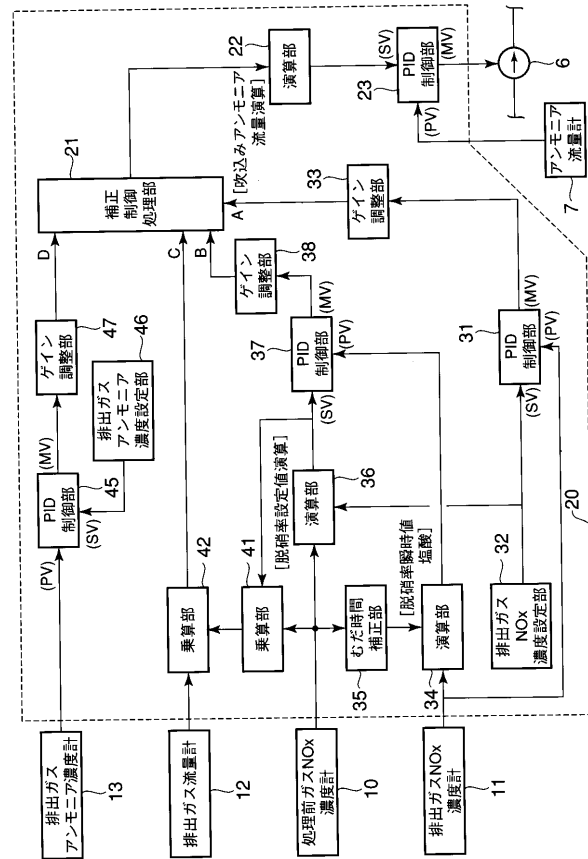
30

40

【図 1】



【図 2】

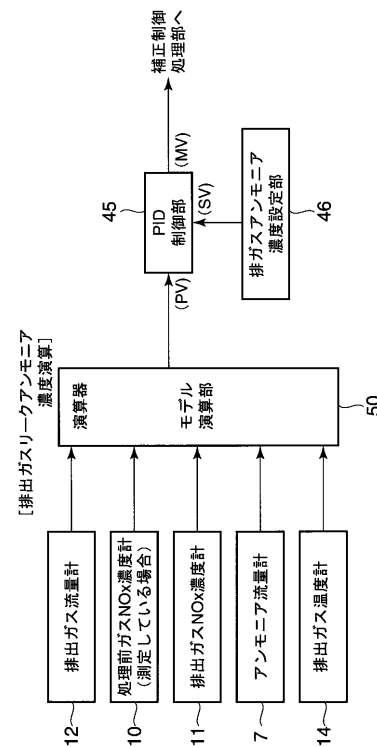


【図 3】

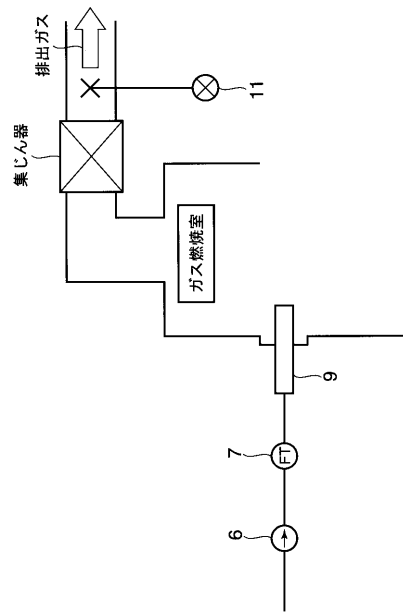
制御 モード	主制御	補正制御		
	NOx流量制御 (入力信号C)	NOx濃度制御 (入力信号A)	脱硝率制御 (入力信号B)	リークアンモニア 濃度制御 (入力信号D)
1	○	○	○	○
2	○	偏差量MAX.選択		
3	○	偏差量MIN.選択		
4	○	いずれか1つ選択		
5	○	いずれか2つ選択		

○ 制御に投入

【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 原田 泰博

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J F Eエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 遠藤 勝之

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 J F Eエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3G091 AB04 BA14 CA17 DC01 EA21 EA22 EA33

4D002 AA12 AC04 AC10 BA06 BA14 CA02 CA03 CA07 DA07 DA70

GB01 GB02 GB03 GB05 GB08 GB20