

(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2010-279930

(P2010-279930A)

(43) 公開日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
BO1D 53/68 (2006.01)	BO1D 53/34 134A	4D002
BO1D 53/64 (2006.01)	BO1D 53/34 136Z	4D004
BO9B 3/00 (2006.01)	BO9B 3/00 304G	4G066
BO1J 20/04 (2006.01)	BO1J 20/04 ZABC	
A62D 3/33 (2007.01)	A62D 3/33	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-137098 (P2009-137098)
 (22) 出願日 平成21年6月8日 (2009.6.8)

(71) 出願人 591114825
 株式会社ジコー
 東京都目黒区青葉台4丁目4番5号
 (74) 代理人 100077573
 弁理士 細井 勇
 (72) 発明者 守屋雅文
 埼玉県春日部市藤塚1977番31号
 Fターム(参考) 4D002 AA19 AA28 AC04 BA03 BA13
 BA14 CA11 DA05 DA08 DA12
 DA14 DA22 GA01 GA02 GA03
 GB02 GB03 GB06 GB09 HA01
 4D004 AA37 AB03 CA15 CA34 CC03
 CC06
 4G066 AA17B AA47B CA31 CA46 DA02

(54) 【発明の名称】 排煙処理方法

(57) 【要約】

【課題】 ゴミ焼却場等で廃棄物を焼却した際に生じる排煙中には、酸性ガスやガス化した重金属類が含まれている虞があり、集塵工程で排煙から分離された飛灰中に移行した重金属類が飛灰から溶出すると公害問題を引き起こす虞がある。本発明は排煙中に含まれる酸性ガスと重金属類とを効率よく確実に無害化して安全に処理することができる排煙処理方法を提供する。

【解決手段】 本発明は、焼却施設において排出される排煙を200以下に冷却した後、集塵機出口の塩化水素ガス濃度及び集塵機から分離した煤塵の溶出試験における溶出液のpHを所定時間毎に測定しながら、塩化水素ガス濃度が100ppm以下となる量の消石灰及び、溶出試験における溶出液のpHが10.5~12.0となる量の、硫酸アルミニウム及び/又は硫酸第一鉄を主成分として含む煤塵処理剤を煙道内に導入して排煙と接触させることを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

焼却施設において排出される排煙を 200 以下に冷却した後、集塵機出口の塩化水素ガス濃度及び集塵機から分離した煤塵の溶出試験における溶出液の pH を所定時間毎に測定しながら、塩化水素ガス濃度が 100 ppm 以下となる量の消石灰及び、溶出試験における溶出液の pH が 10.5 ~ 12.0 となる量の、硫酸アルミニウム及び / 又は硫酸第一鉄を主成分として含む煤塵処理剤を煙道内に導入して排煙と接触させることを特徴とする排煙処理方法。

【請求項 2】

排煙から分離した煤塵に、水とともに重金属固定化剤を添加して混練する請求項 1 記載の排煙処理方法。 10

【請求項 3】

重金属固定化剤がジチオカルバミン酸型重金属固定化剤である請求項 2 記載の排煙処理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はゴミ焼却場等において一般廃棄物、産業廃棄物等の廃棄物を焼却した際や、火力発電所において石炭を燃焼させた際等に生じる排煙中に含まれる有害な酸性ガス類や、重金属類を同時に確実に安全に効率良く処理することのできる排煙処理方法に関する。 20

【背景技術】**【0002】**

近年のゴミの多様化に伴い、一般廃棄物、産業廃棄物中には多種多様のプラスチック類、金属類、生ゴミ類が含まれており、また化石燃料である石炭中にも種々の重金属が含まれている。このため、廃棄物を焼却したり石炭を燃焼した際に発生する排煙中には煤塵とともに、塩化水素ガス等の酸性ガス類やダイオキシン類が含まれている虞がある。また沸点の低い水銀、鉛、カドミウム、銅、クロム、亜鉛、セレン、ホウ素、ヒ素等の有害な重金属類はガス化して排煙中に含有され、排煙温度が低下する集塵工程で固化して煤塵中に移行して排煙から分離される。このため、酸性ガスやダイオキシン類が含まれている排煙や、重金属類が含有されている煤塵をそのまま廃棄すると、重大な公害問題を生じる虞がある。 30

【0003】

従来より、排煙中の塩化水素ガスに対しては、排煙に水酸化カルシウム、酸化カルシウム、炭酸カルシウム等のアルカリ化合物を添加して中和除去する方法が採用されている。一方、重金属類に対しては、排煙から分離した煤塵に重金属固定化剤を添加し、重金属類の煤塵中からの溶出を防止する処理が行われている。従来、重金属固定化剤としては、鉛やカドミウム等の重金属に対する固定化能の高いジチオカルバミン酸系重金属固定化剤が広く用いられているが、ジチオカルバミン酸系重金属固定化剤は、単独ではヒ素、クロム(VI)、セレン、ホウ素等に対する固定化能に乏しいという問題があり、しかも処理後の煤塵が酸性下に晒されると固定化した水銀等の重金属類が煤塵中から溶出する虞があった。また排煙中に塩化水素ガスが含まれている場合、ジチオカルバミン酸系重金属捕集剤は、これらのガスを処理できないばかりか、酸性物質が存在すると高温の排煙中で分解して多量の有害ガス(二硫化炭素、硫化水素)が発生し、極めて危険であるなど安全性に大きな問題があり、排煙中の有害ガスと重金属類とを同時に処理するために用いるには問題があった。 40

【0004】

排煙中の塩化水素等の酸性ガスに対しては、消石灰を添加して中和する方法が採用されているが、この方法は重金属類に対しては有効ではないため、消石灰と、セメント類、硫酸塩、水酸化アルミニウム、塩化鉄、キレート剤、水ガラス、リン酸塩等の有害金属安定 50

化剤とを排ガス誘導管内に噴霧して排ガスを処理し、排ガス中の酸性ガスと、重金属特に鉛の溶出を防止する方法（特許文献1）、消石灰と、多孔質二酸化ケイ素等の粉体状の多孔質吸着剤を主成分とする排ガス処理剤を排ガス処理工程で吹き込んで、排ガス中の塩化水素等の酸性ガスを中和するとともに、重金属類を安定化する方法（特許文献2）等が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第3867307号公報

【特許文献2】特開平9-99236号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら特許文献1記載の方法は、重金属類の中でも鉛の溶出防止効果には優れているが、他の重金属類に対する安定化効果は十分とは言い難い。特に排煙中に含まれるカドミウム、水銀、セレン、クロム(VI)、砒素、アンチモン等の重金属類はオキソ陰イオンやその塩となっていることがあるが、引用文献1記載の方法はオキソ陰イオンやその塩に対する安定化効果は不十分であった。また引用文献2記載の方法は、高価な多孔質吸着剤を使用するため処理剤コストが高つくとともに、排煙中の酸性ガス、重金属成分の処理効果も十分とは言い難く、特にオキソ陰イオンやその塩に対する固定化能は不十分であった。また、消石灰と塩化水素ガスとの反応は固体-気体反応であるため反応効率が悪く、排煙中の塩化水素ガスを所定の排出基準値以下まで処理するためには、必要量以上に過剰の消石灰を添加している。このため、排煙から煤塵中に移行した金属は通常、殆どが水不溶性の水酸化物となっており、これらは比較的容易に安全な処理が可能である。しかしながら、排煙中の塩化水素ガス濃度は常に一定ではないため、酸性ガス量に対して消石灰量が過剰となることがあり、その結果、金属捕集剤の添加量が不十分となると煤塵中の金属水酸化物が溶出し易くなる。このような問題を解決するには、予め多量の金属捕集剤等を添加すれば良いが、必要量以上に多量の金属捕集剤を使用することとなり、無駄なコストがかかるという問題がある。煤塵中の金属を確実に固定化するために必要な金属捕集剤を添加するためには、13号溶出試験を行って煤塵から溶出液中に溶出した金属濃度を原子吸光法等によって測定し、溶出した金属濃度に応じて金属捕集剤添加量を増減させる方法が考えられるが、溶出試験により煤塵からの溶出金属濃度を求めるには長時間が必要となり、刻々変化する酸性ガス濃度、金属濃度に応じた必要最小限度の消石灰、金属捕集剤を添加して効率良く確実に排煙を処理することは困難であった。

20

30

【0007】

本発明は上記従来技術の課題に鑑みなされたもので、排煙中に含まれる塩化水素ガス等の酸性ガス類や重金属類を効率よく確実に無害化して排煙を安全に処理することができる排煙処理方法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】

【0008】

40

即ち本発明は、

(1) 焼却施設において排出される排煙を200以下に冷却した後、集塵機出口の塩化水素ガス濃度及び集塵機から分離した煤塵の溶出試験における溶出液のpHを所定時間毎に測定しながら、塩化水素ガス濃度が100ppm以下となる量の消石灰及び、溶出試験における溶出液のpHが10.5~12.0となる量の、硫酸アルミニウム及び/又は硫酸第一鉄を主成分として含む煤塵処理剤を煙道内に導入して排煙と接触させることを特徴とする排煙処理方法、

(2) 排煙から分離した煤塵に、水とともに重金属固定化剤を添加して混練する上記(1)の排煙処理方法、

(3) 重金属固定化剤がジチオカルバミン酸型重金属固定化剤である上記(2)の排煙処

50

理方法、
を要旨とするものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明の排煙処理方法は、酸性ガスとしての塩化水素ガス濃度を集塵機出口において測定し、当該塩素ガス濃度が100ppm以下となる量の消石灰を添加するようにしたため、排煙中の塩素ガス等の酸性ガスを効果的に除去できる。また集塵機で分離された煤塵の溶出試験における溶出液のpHを測定し、硫酸アルミニウム及び/又は硫酸鉄を主成分として含む煤塵処理剤をpHが10.5~12.0となる量添加して、排煙を処理する方法を採用したため、排煙から分離した煤塵中の消石灰含有量が多い場合であっても、重金属類を確実に処理するに必要な量の煤塵処理剤を添加することができ、必要以上に過剰な処理剤の添加を抑えることができる。しかも、従来の金属捕集剤では固定化が困難であった鉛、カドミウム、水銀、セレン、クロム(VI)、砒素、ホウ素、アンチモン等がオキソ陰イオンやその塩の形態で含まれていても、これらを確実に不溶化処理することができる。また煤塵の溶出試験における溶出液のpHを測定して煤塵処理剤の添加量を増減するようにしたため、原子吸光法等によって煤塵からの溶出金属濃度を測定する方法に比べ、金属濃度等が変化した場合でも迅速に対応でき、最適量の煤塵処理剤を添加することができるため、効率良く確実かつ安全に排煙の処理を行うことができる。また、排煙から分離した煤塵に水とともにジチオカルバミン酸型重金属固定化剤を添加して処理すると、煤塵中の重金属類をより効果的に固定化できるとともに、排煙から分離した煤塵中の酸性物質は消石灰によって中和されているため、ジチオカルバミン酸型重金属固定化剤が分解されて有害ガスが発生する虞もなく、効果的に重金属類を処理できる。

10

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の排煙処理方法において、消石灰としては、市販の微粉末状の物を用いることができるが、更に多孔質状のものがより好ましい。消石灰は、集塵機出口の塩化水素ガス濃度を測定しながら、当該箇所の塩化水素ガス濃度が100ppm以下となる量を添加する。消石灰による塩化水素ガスの中和反応は、固体-気体反応であり反応効率が悪いため、集塵機出口の塩化水素ガス濃度を100ppm以下とするのに必要な量に対して等量の消石灰を添加したのでは、100ppm以下にすることは困難である。集塵機出口の塩化水素ガス濃度を確実に100ppm以下となるようにするためには、消石灰添加前の塩化水素ガス濃度(初期濃度当量)の2~4倍等量の消石灰を添加することが好ましく、2.5~3.0倍等量添加することがより好ましい。集塵機出口の塩化水素ガス濃度はJIS K0107に準じて連続または30秒~5分間隔で測定するが、連続測定することが好ましい。

30

【0011】

本発明方法において煤塵処理剤として用いる(a)硫酸第一鉄、および(b)硫酸アルミニウムは、無水塩、含水塩のいずれも用いることができ、2種以上の塩を組み合わせることができるが、含水塩がより好ましい。煤塵処理剤が確実に水に溶解しないと煤塵からの溶出液のpHを12.0以下とすることが困難である。このため水に溶けにくい硫酸第一鉄や硫酸アルミニウムの無水物よりも、水溶性の高い含水塩が好ましく、含水量の多いものほど好ましい。また含水塩は自身の融点以上である、150~200の煙道中で一度溶解し、水分が蒸発しその際に自身はより多孔質となり、煙道中の重金属類を良く吸着するとともに、水中で良く溶解し易くなる。そこで(a)硫酸第一鉄含水塩粉末として、生産量や価格面から硫酸第一鉄含水塩の1水塩~7水塩が好ましく、1水塩~3水塩の粉末がより好ましい。また、(b)硫酸アルミニウムの6水塩~18水塩が用いられるが、中でも硫酸アルミニウム8水塩~16水塩が好ましい。煤塵処理剤として用いる(a)硫酸第一鉄、(b)硫酸アルミニウムはいずれか一方を用いても、両者を併用してもよいが、両者を重量比で(a):(b)=30~80:20~70の割合となるように添加することが好ましく、特に40~70:30~60の割合となるように添加することが

40

50

好ましい。

【0012】

煤塵処理剤は、集塵機から分離した煤塵の溶出試験における溶出液のpHが10.5～12.0となるように添加する。上記溶出試験における溶出液のpHは、集塵機で分離した煤塵100重量部当たり、30重量部の水を加えて混練した後、この混練物50重量部当たり、500重量部のイオン交換水(pH=6)を加えて10～60分間攪拌した時の溶出液のpHである。本発明方法では、集塵機出口の塩化水素ガス濃度が100ppm以下となるようにするために過剰の消石灰を添加しているため、煤塵処理剤を添加しないと上記溶出試験における溶出液のpHは通常、12.0を超えている。このため溶出液のpHが10.5～12.0の範囲となるように、排煙が排ガス急冷塔を通過した後で煤塵処理剤を添加すればよい。溶出試験における溶出液のpHは1～6時間毎に1回測定することが好ましい。集塵機で得られる煤塵の溶出液のpHを10.5～12.0の範囲に調整するための煤塵処理剤の添加量は次のような予備試験によって決定することができる。即ち、得られた煤塵に所定量の煤塵処理剤を加え良くかき混ぜ、上記の如く煤塵と煤塵処理剤混合物の溶出試験を行い、溶出液のpHが10.5～12.0となる煤塵処理剤の量から求めることができる。

10

【0013】

本発明において、排煙から分離した煤塵に、水とともに重金属固定化剤を添加し、混練して煤塵を処理しても良い。重金属固定化剤としては、無機系および有機系化合物が知られているが、添加量、重金属に対する処理効果、および使い易さの点から有機系がより好ましい。無機系重金属固定化剤としては、正リン酸や、ポリリン酸、メタリン酸、ピロリン酸、過リン酸、トリポリリン酸、ヘキサメタリン酸等の重合リン酸、亜リン酸、次亜リン酸とそれらのアルカリ金属塩、珪酸とそのアルカリ塩類、硫酸第一鉄、硫酸第二鉄、硫酸アルミニウム、塩化第二鉄、ポリ塩化アルミニウム等が挙げられるが、正リン酸とその塩類、珪酸とその塩類、硫酸第一鉄、硫酸アルミニウムが好ましい。また、市販品としてアッシュナイトR-102、R-202、R-701、R-702；栗田工業株式会社、コウエイキレート300、400；ラサ晃栄株式会社、アッシュガードAG-100、AG-200、AG-300；株式会社ジコー等が挙げられる。

20

ジチオカルバミン酸系重金属固定化剤としてはポリアミン類の窒素に少なくとも1個のジチオ酸基やそのアルカリ塩基が官能基として結合した化合物等を用いることができる。ポリアミン類としては、例えばモノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノイソプロピルアミン、モノブチルアミン、モノイソブチルアミン、アミルアミン、2-エチルヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、ベンジルアミン等のモノアルキルアミン；ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、ジブチルアミン、ジイソブチルアミン、エチルメチルアミン、メチルプロピルアミン、イソプロピルメチルアミン、ブチルメチルアミン、イソブチルメチルアミン、エチルプロピルアミン、エチルイソプロピルアミン、ブチルエチルアミン、エチルイソブチルアミン、イソプロピルプロピルアミン、ブチルプロピルアミン、ブチルイソブチルアミン、ジアミルアミン、ジ-2-エチルヘキシルアミン等のジアルキルアミン；エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、ジプロピレントリアミン、ジブチレントリアミン、トリエチレントトラミン、トリプロピレントトラミン、トリブチレントトラミン、テトラエチレンペンタミン、テトラプロピレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、ヘキサエチレンヘプタミン、イミノビスプロピルアミン、モノメチルアミノプロピルアミン、メチルイミノビスプロピルアミン、1,3-プロパンジアミン、1,4-ブタンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、N,N'-ジメチルエチレンジアミン、N,N'-ジエチルプロピレンジアミン、N,N'-ジエチルエチレンジアミン、N,N'-ジエチルプロピレンジアミン、モルホリン；ピペラジン；ピロリジン、ポリエチレンイミン、ポリプロピレンイミン、ポリビニルアミン、ポリアリルアミン等が挙げられる。また、本発明において、ジチオカルバミン酸型重金属固定剤としては市販のものを使用することが出来る。市販品として株式会社荏原製作所

30

40

50

製のアッシュクリーン（アッシュクリーンC - 500、C - 505、C - 508等）、栗田工業株式会社製のアッシュナイトS - 803、東ソー株式会社製のTS - 275、TS - 300、不二サッシ株式会社製のアルサイトL - 105、ミヨシ油脂株式会社製のエポルバ（NEWエポルバ800、NEWエポルバ800A、NEWエポルバ810等）、エポアッシュM - 1、日本曹達株式会社製のハイジオン - VG、ラサ晃栄株式会社製のコウエイキレート（コウエイ100シリーズ、コウエイ500シリーズ等）等が挙げられる。

これらの重金属固定化剤はごく一般的なゴミ焼却場のアルカリ性煤塵に対して、無機系の場合：10～20重量%、有機系の場合：3～5重量%添加することにより煤塵中の重金属の溶出を防止できるが、本発明で得られる煤塵に対して重金属固定化剤の添加量は無機系の場合：1～5重量%、有機系の場合：0.05～0.5重量%で良い。

10

【0014】

消石灰及び煤塵処理剤は、排煙を排ガス急冷塔で200以下に冷却した後に添加するが、排煙温度が150～200で添加することがより好ましい。従って、通常は排煙を、排煙急冷反応塔（排ガス急冷塔）を通過させ、排煙温度が200以下としてから、排煙が集塵機を通過する前の工程において、消石灰、煤塵処理剤を煙道に噴霧する等の方法で添加する。排ガス急冷塔を通過した排煙に消石灰と煤塵処理剤を同時に添加するのが一般的であるが、それぞれ別々に添加しても効果は変わらない。

【0015】

本発明の排煙処理方法は、都市ゴミ焼却場、産業廃棄物焼却場、石炭を燃料とする火力発電所等で発生する排煙等、酸性ガス、ダイオキシン類、重金属類を含む排煙の処理に好適である。本発明方法は、また、鉛、カドミウム、水銀、銅、亜鉛、クロム、マンガン、鉄などの陽イオンとして溶出する重金属類の他に、セレン、クロム(VI)、砒素、アンチモン、ホウ素等のオキソ陰イオンとして溶出する重金属類も処理する事が可能である。

20

【実施例】

【0016】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。

実施例1～6、比較例1～2

都市ゴミ焼却場焼却炉設備の排ガス急冷塔通過後における、消石灰無添加時の排ガス運転条件は、HClガス濃度700～750ppm（O₂：12%換算）、排煙量：1000m³N-wet/hr、煤塵濃度4g/m³N-dryである。排ガス急冷塔を通過した後の煙道内において（排煙温度180）、表1に示す添加量の消石灰単独、及び消石灰と煤塵処理剤を煙道内に添加して、塩化水素ガス濃度はJIS K0107に準じて1分毎に測定した。薬剤を添加してから2時間後までのpHの値を表2に示す。また、薬剤を添加して2時間後、バグフィルターで集塵された煤塵をサンプリングし、煤塵100重量部に対し30重量部の水を加え混練した。混練処理した煤塵50重量部をイオン交換水（pH=6）500重量部に加え、30分間攪拌して溶出試験を行い1μmのガラスファイバーろ紙でろ過し、ろ液（溶出液）のpHを測定した。また、前記と同様の2時間後サンプリングした煤塵を同様に混練処理して得られたサンプルを環境庁告示13号法により溶出試験を行い重金属濃度とpHを測定した結果を表2に示す。なお、比較例1および実施例1～5で使用した消石灰はJIS特号（15m²/g）である。また、比較例2及び実施例6で使用した多機能消石灰は奥多摩工業株式会社製、タマカルコースポンジアカル（TK-SP）（比表面積：45m²/g）である。

30

40

【0017】

【表 1】

	薬剤の種類	排煙量に対する添加割合 (g/m ³ N)
実施例 1	特号消石灰	3.4
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.4
実施例 2	特号消石灰	3.4
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.6
実施例 3	特号消石灰	3.4
	硫酸第一鉄 (一水塩)	0.4
実施例 4	特号消石灰	3.4
	硫酸第一鉄 (一水塩)	0.6
実施例 5	特号消石灰	3.4
	硫酸第一鉄 (一水塩)	0.3
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.3
実施例 6	多機能消石灰	2.5
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.5
比較例 1	特号消石灰	3.4
比較例 2	多機能消石灰	2.5

※1：15水塩 (Al₂O₃：17%)

【0018】

【表 2】

	※1 塩化水素ガス 濃度 (ppm)	※2 ろ液のpH	金属溶出濃度 (mg/l) ※3		
			鉛	カドミウム	クロム
実施例 1	10~40	12.05 (12.02)	1.92	<0.05	<0.05
実施例 2	20~50	11.71 (11.68)	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 3	10~40	12.08 (12.05)	2.86	<0.05	<0.05
実施例 4	10~50	11.80 (11.76)	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 5	10~40	11.78 (11.83)	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 6	20~50	11.89 (11.86)	<0.05	<0.05	<0.05
比較例 1	10~40	12.22 (12.23)	36	<0.05	<0.05
比較例 2	20~50	12.17 (12.15)	25	<0.05	<0.05

※1：薬剤添加して2時間の間のHClガス濃度で、JIS K0107に準じて測定した。

※2：上段は30分間攪拌後のpH値、下段の括弧内は環境庁告示13号法試験による、ろ液のpH値。

※3：環境庁告示13号法による。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

実施例 7 ~ 1 0、比較例 3

産業廃棄物焼却場の焼却炉設備の排ガス急冷塔通過後における、消石灰無添加時の排ガス運転条件は、HClガス濃度750~800ppm(O₂:12%換算)、排煙量:50,000m³N-wet/hr、煤塵濃度2.5g/m³N-dryである。排ガス急冷塔を通過した後の煙道内において(排煙温度150)、表3に示す添加量の消石灰単独、及び消石灰と煤塵処理剤を塩道内に添加して、塩化水素ガス濃度はJIS K0107に準じて1分毎に測定した。薬剤を添加してから2時間後までのpHの値を表4に示す。また、薬剤を添加して2時間後パグフィルターで集塵された煤塵をサンプリングし、煤塵100重量部に対し30重量部の水を加え混練した。混練処理した煤塵50重量部をイオン交換水(pH=6)500重量部に加え、30分間攪拌して溶出試験を行い1μmのグラスファイバーろ紙でろ過してろ液(溶出液)のpHを測定した。また、前記と同様の2時間後サンプリングした煤塵を同様に混練処理して得られたサンプルを環境庁告示13号法により溶出試験を行い重金属濃度とpHを測定した結果を表4に示す。なお、比較例3および実施例7~10で使用した多機能消石灰は奥多摩工業株式会社製、タマカルクースポンジアカル(TK-SP)(比表面積:45m²/g)である。

10

【 0 0 2 0 】

【表3】

	薬剤の種類	排煙量に対する添加割合 (g/m ³ N)
実施例 7	多機能消石灰	1.7
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.25
実施例 8	多機能消石灰	1.7
	硫酸第一鉄(一水塩)	0.25
実施例 9	多機能消石灰	1.7
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.15
	硫酸第一鉄(七水塩)	0.1
実施例 10	多機能消石灰	1.7
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.1
比較例 3	多機能消石灰	1.7

20

30

※1:15水塩(AI₂O₃:17%)

【 0 0 2 1 】

【表 4】

	※1 塩化水素ガス 濃度 (ppm)	※2 ろ液のpH	※3 金属溶出濃度 (mg/l)		
			鉛	カドミウム	クロム
実施例 7	40~80	11.20 (11.16)	<0.05	<0.05	0.16
実施例 8	30~80	11.55 (11.51)	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 9	30~90	11.34 (11.32)	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 10	30~80	12.07 (12.05)	3.12	<0.05	0.09
比較例 3	40~80	12.51 (12.50)	27	<0.05	0.12

※1：薬剤添加して2時間の間のHClガス濃度で、JIS K0107に準じて測定した。

※2：上段は30分間攪拌後のpH値、下段の括弧内は環境庁告示13号法試験によるろ液のpH値。

※3：環境庁告示13号法による。

【0022】

実施例 11～15、比較例 4、5

産業廃棄物焼却場の焼却炉設備の排ガス急冷塔通過後における、消石灰無添加時の排ガス運転条件は、HClガス濃度450～500ppm(O₂:12%換算)、排煙量:23,000m³N-wet/hr、ばいじん濃度3g/m³N-dryである。排ガス急冷塔を通過した後の煙道内において(排煙温度180)、表5に示す添加量の消石灰単独、及び消石灰と煤塵処理剤を煙道内に添加して、塩化水素ガス濃度はJIS K0107に準じて1分毎に測定した。薬剤を添加してから2時間後までのpHの値を表6に示す。また、薬剤を添加して2時間後バグフィルターで集塵された煤塵をサンプリングし、煤塵100重量部に対し30重量部の水を加え混練した。混練処理した煤塵50重量部をイオン交換水(pH=6)500重量部に加え、30分間攪拌して溶出試験を行い1μmのグラスファイバーろ紙でろ過してろ液(溶出液)のpHを測定した。

また、前記と同様の2時間後、サンプリングした煤塵を同様に混練処理して得られたサンプルを環境庁告示13号法により溶出試験を行い重金属濃度とpHを測定した結果を表4に示す。なお、比較例4および実施例11で使用した消石灰はJIS特号(15m²/g)である。また、比較例5及び実施例12～15で使用した多機能消石灰は吉澤石灰工業株式会社製、カルミューメソックスD(比表面積:40～50m²/g)である。

【0023】

10

20

30

40

【表 5】

	薬剤の種類	排煙量に対する添加割合 (g/m ³ N)
実施例 1 1	特号消石灰	2.0
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.4
実施例 1 2	多機能消石灰	1.5
	硫酸第一鉄 (一水塩)	0.35
実施例 1 3	多機能消石灰	1.5
	硫酸第一鉄 (七水塩)	0.35
実施例 1 4	多機能消石灰	1.5
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.30
実施例 1 5	多機能消石灰	1.5
	硫酸アルミニウム含水塩 ※1	0.2
	硫酸第一鉄 (一水塩)	0.15
比較例 4	特号消石灰	2.0
比較例 5	多機能消石灰	1.5

※1：15水塩 (Al₂O₃：17%)

【0024】

【表 6】

	※1 塩化水素ガス 濃度 (ppm)	※2 ろ液のpH	金属溶出濃度 (mg/l) ※3		
			鉛	セレン	ホウ素
実施例 1 1	30~60	11.85 (11.82)	<0.05	<0.05	<0.1
実施例 1 2	20~50	11.57 (11.48)	<0.05	<0.05	0.17
実施例 1 3	30~50	12.09 (12.02)	2.19	0.12	0.13
実施例 1 4	30~60	11.67 (11.65)	<0.05	<0.05	<0.1
実施例 1 5	30~50	11.77 (11.74)	<0.05	<0.05	<0.1
比較例 4	30~50	12.50 (12.51)	48	0.27	0.36
比較例 5	30~50	12.35 (12.36)	36	0.39	0.52

※1：薬剤添加して2時間の間のHClガス濃度で、JIS K0107に準じて測定した。

※2：上段は30分間攪拌後のpH値、下段の括弧内は環境庁告示13号法試験によるろ液のpH値。

※3：環境庁告示13号法による。

【0025】

実施例 16~25、比較例 6~13

実施例1、3、10、13、比較例1、3、5において、バグフィルターで集塵された煤塵100重量部に水30重量部、ジチオカルバミン酸系重金属固定剤を表7、8に示す量加え、混練機で混練した。処理飛灰からの重金属類の溶出試験を環境庁告示13号法により行った。これらの結果を表7、表8に示す。

【0026】

【表7】

	薬剤の種類	添加量 (重量部)	金属溶出濃度 (mg/l) ※6		
			鉛	カドミウム	クロム
実施例16	実施例1の煤塵 水 正燐酸 ※1	100 30 2.5	<0.05	<0.05	<0.05
実施例17	実施例3の煤塵 水 硫酸第一鉄 ※2	100 30 7	<0.05	<0.05	<0.05
実施例18	実施例10の煤塵 水 硫酸アルミニウム ※3	100 30 8	<0.05	<0.05	<0.05
実施例19	実施例1の煤塵 水 NEW エポルバ810 ※4	100 30 0.1	<0.05	<0.05	<0.05
実施例20	実施例3の煤塵 水 TS-300 ※5	100 30 0.3	<0.05	<0.05	<0.05
実施例21	実施例10の煤塵 水 NEW エポルバ810 ※4	100 30 0.5	<0.05	<0.05	<0.05
実施例22	実施例10の煤塵 水 NEW エポルバ810 ※4 硫酸第一鉄 ※2	100 30 0.1 5.5	<0.05	<0.05	<0.05
比較例6	比較例1の煤塵 水 正燐酸 ※1	100 30 5	<0.05	<0.05	<0.05
比較例7	比較例1の煤塵 水 硫酸第一鉄 ※2	100 30 13	<0.05	<0.05	<0.05
比較例8	比較例3の煤塵 水 硫酸第一鉄 ※2	100 30 12	<0.05	<0.05	<0.05
比較例9	比較例1の煤塵 水 硫酸アルミニウム ※3	100 30 15	<0.05	<0.05	<0.05
比較例10	比較例1の煤塵 水 NEW エポルバ810 ※4	100 30 3	<0.05	<0.05	<0.05
比較例11	比較例3の煤塵 水 TS-300 ※5	100 30 4	<0.05	<0.05	<0.05

※1：純分85%品

※2：一水塩

※3：15水塩 (Al₂O₃：17%)

※4：ミヨシ油脂(株)製

※5：東ソー(株)製

※6：環境庁告示13号法による。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

【 表 8 】

	薬剤の種類	添加量 (重量部)	金属溶出濃度 (mg/l) ※5		
			鉛	セレン	ホウ素
実施例 2 3	実施例 1 3 の煤塵 水 TS-300 ※1	100 30 0.5	<0.05	0.33	0.41
実施例 2 4	実施例 1 3 の煤塵 水 硫酸第一鉄 ※2	100 30 7	<0.05	<0.05	<0.05
実施例 2 5	実施例 1 3 の煤塵 水 硫酸アルミニウム ※3	100 30 8	<0.05	0.15	0.21
比較例 1 2	比較例 5 の煤塵 水 NEW エポルバ 810 ※4	100 30 5	<0.05	0.35	0.48
比較例 1 3	比較例 5 の煤塵 水 硫酸第一鉄 ※2	100 30 13	<0.05	<0.05	<0.05

※1：東ソー(株)製

※2：一水塩

※3：15水塩 (Al₂O₃ : 17%)

※4：ミヨシ油脂(株)製

※5：環境庁告示13号法による。

10

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

A 6 2 D 101/43

(2007.01)

F I

A 6 2 D 101:43

テーマコード(参考)