

水銀の自主規制値（調査結果報告）

1. 調査目的

関東近隣で水銀の自主規制値を設定している熱回収施設の運転管理状況について調査を行なった。その結果、法的な規制が無い水銀について自主規制値を設定している清掃工場は限られ、自主規制値 $0.03\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ を設定しているのは 3 箇所であった。

2. 調査結果（他市清掃工場の状況）

水銀の自主規制値が $0.03\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ である清掃工場 3 箇所（A、B、C 清掃工場）と、自主規制値が $0.05\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ である清掃工場（D、E 清掃工場）の管理状況を表 1. に、まとめた。

【結果の概要】

- ①水銀の連続測定装置を設置していたのは 1 箇所（B 清掃工場）であった。
- ②湿式ガス洗浄装置で、薬剤（キレート剤）噴霧していたのは 2 箇所（A、B 清掃工場）であった。
- ③発電効率は 14～16% であり、水銀の自主規制値を $0.03\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ としている清掃工場では、高効率発電補助の対象（17%）を下回っていた。

表 1. 調査結果

水銀の自主規制値		0.03mg/m ³ N			【参考】0.05mg/m ³ N		
項目	単位	A清掃工場	B清掃工場	C清掃工場	D清掃工場	E清掃工場 (建設中)	
自主 規制 値	水銀	mg/m ³ N	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
	ばいじん	g/m ³ N	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01
	塩化水素	ppm	10	10	10	10	10
	硫酸酸化物	ppm	10	10	10	10	10
	窒素酸化物	ppm	30	30	30	50	50
	ダイオキシン	ng-TEQ/m ³ N	0.05	0.01	0.01	0.1	0.1
焼却炉の形式		流動床式 ガス化溶融炉	流動床式 ガス化溶融炉	ストーカ炉	回転ストーカ炉	ストーカ炉	
施設規模		525トン/日	207トン/日	250トン/日	300トン/日	288トン/日	
焼却炉の数		3基	3基	2基	2基	2基	
実際の発電効率		15～16%	15%	14%	17%	21%計画	
高効率ごみ発電施設の交付要件		20%	17%	17%	17%	17%	
排ガス洗浄装置		あり (キレート剤注入)	あり (キレート剤注入)	あり	あり (キレート剤注入)	無	
水銀の分析委託		あり	あり	あり	あり	—	
水銀の自動連続装置		無	あり	無	あり	—	

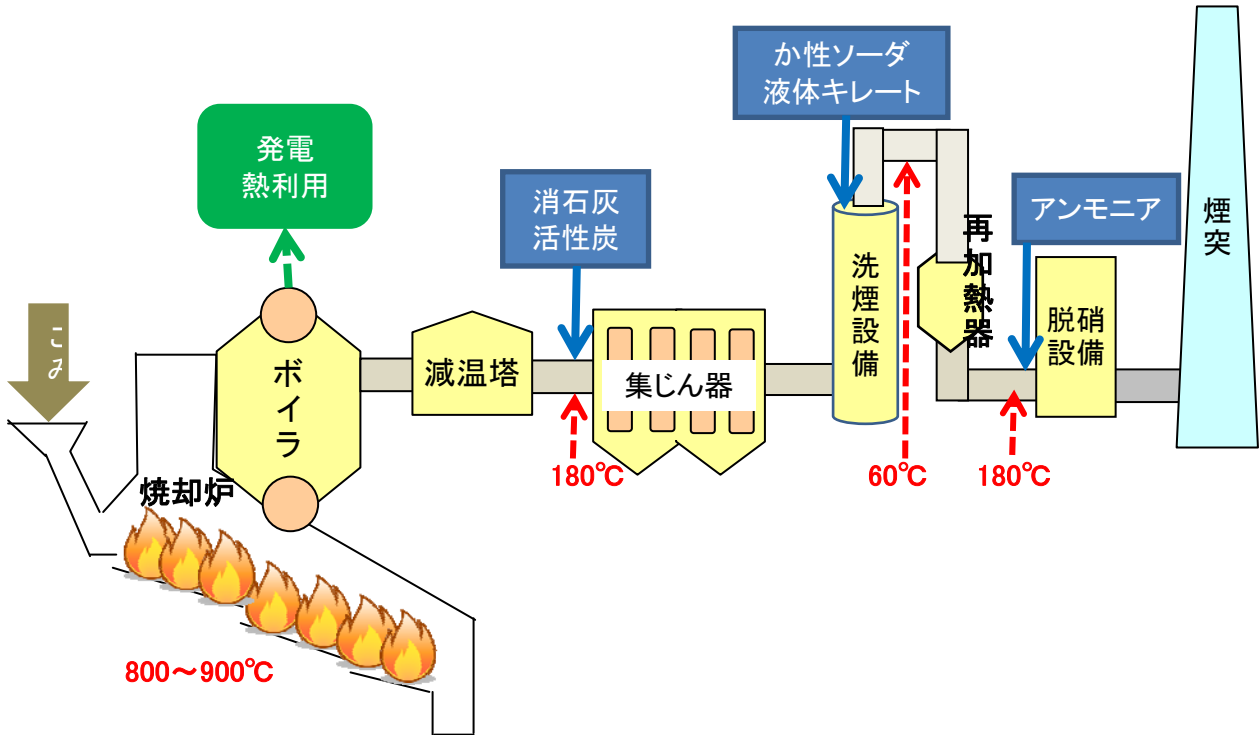
※「発電効率」とは：投入するエネルギーに対して、電気エネルギーに変換された割合のことであり、一般的に次式で表される。

$$\frac{\text{発電出力}}{\text{投入エネルギー（ごみのエネルギー＋外部燃料のエネルギー）}} \times 100 (\%)$$

3. 排ガス処理システム

排ガス処理システム（例）を、図1に示した。

図1. 排ガス処理システム（例）



【排ガス処理システムの説明】

- (1) **焼却炉の燃焼管理**：焼却炉内は 800℃以上。焼却炉内でのごみの滞留時間を確保し、充分な攪拌により**ダイオキシン類**の発生を抑える。
- (2) **減温塔**：集じん器に流入する排ガスの温度を 200℃以下に冷却し、**ダイオキシン類**の再合成を防ぐ。また、**重金属類**を固体化する。
- (3) **集じん器**：**ばいじん**を分離・除去する。
また、消石灰と反応した**塩化水素・硫黄酸化物**を除去する。
活性炭に吸着した**ダイオキシン類・重金属類（水銀等）**を除去する。
- (4) **洗煙設備（湿式ガス洗浄装置）**^{※2}：排ガスをか性ソーダ（アルカリ性の薬品）と接触させて、**塩化水素・硫黄酸化物**を除去する。また、液体キレート剤^{※3}をか性ソーダとあわせ入れて、**水銀**を除去する。
- (5) **脱硝設備**：**ダイオキシン類・窒素酸化物**を触媒の働きで分解する。

※2. [(1)～(5)までのうち、現在の町田リサイクル文化センター清掃工場に無い設備]

4号焼却炉は、(4)洗煙設備（及び、再加熱器）のみが無い。

2, 3号焼却炉は、(4)洗煙設備（及び、再加熱器）と(5)が無い。

※3. 「キレート剤」とは：分子構造はカニのはさみのような形をしており、このはさみの部分で排ガス中の金属イオン（ここでは水銀イオン）を包み込み、除去することができる。

4. 環境大気中の水銀と、規制値の設定

国の「環境基本法」に基づき定められている環境基準や、有害大気汚染物質の指針値の達成が困難と判断される場合、規制が強化され規制値が設定される。

環境大気中の水銀については、指針値で $0.04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mg の 1,000 分の 1) と設定されているが、国の大気状況調査ではこの指針値を大きく下回っており、ただちに規制を強化する状況でない。(平成 22 年度全国平均 $0.0019 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

5. 排ガス中の水銀濃度の適正管理

水銀を含む乾電池や蛍光灯は「有害ごみの日」に回収しており、焼却炉には投入されず、また、乾電池の低水銀化などが進んだことにより、焼却炉に投入される水銀の量は大きく減っている。

排ガス中の水銀の回収方法としては、活性炭吸着および集じん器による処理で充分対応できるが、水銀の自主規制値を $0.03\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ とする場合には、湿式ガス洗浄（キレート剤注入）の導入が求められる。

しかし、湿式ガス洗浄には次のようなことも配慮して検討する必要がある。

- ① 湿式ガス洗浄（キレート剤注入）を行っても、回収能力を超える水銀が一度に流入した場合は対応できない。(水銀の自主規制値が $0.03\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ の施設でも、自主規制値が $0.05 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ でも施設停止を免れることはできない)
- ② 重金属を含む洗浄排水の処理施設が必要。
- ③ 洗浄排水処理の方式としては、通常、薬品凝縮沈殿法が採用される。
また、排水処理後に発生する汚泥は、焼却炉で焼却処理もしくは埋め立てをすることとなる。
- ④ 湿式ガス洗浄後の排ガス温度は $60\sim 80^\circ\text{C}$ まで低下するので、脱硝性能を上げるために排ガスを脱硝設備前で約 180°C まで再加熱する必要があり、エネルギーを失い発電効率が低下する。

6. 町田市の対策

焼却炉は、燃やせるごみを安全に減量・減容化する施設であり、重金属類を処理する目的の施設とはなっていない。したがって、施設に湿式ガス洗浄（キレート剤注入）を導入して、エネルギー回収に常時負荷をかけることより、事業系を含めた持ち込みごみの検査の強化や、有害ごみ（電池、蛍光管、体温計、血圧計）分別の PR 活動をより積極的に行なうなどソフト面の政策を進め、水銀を含む物を焼却炉に入れない未然の策が有効であると考えます。