

# 高濃度HCl雰囲気中の溶融排ガスにおけるHgの活性炭吸着除去に関する基礎研究

(株)クボタ ○釜田陽介、上林史朗      クボタ環境サービス(株) 永山貴志  
中外テクノス(株) 前畑有吾、佐野良和

## ●概要

除染廃棄物の溶融処理では、塩素含有薬剤(CaCl<sub>2</sub>、廃塩化ビニル)を添加して放射性Csを揮散(気化)分離するため溶融排ガスのHCl濃度が1,000~3,000 ppm程度と高い

↓  
活性炭によるバグフィルタ(BF)でのHg除去においては、排ガスのHCl濃度により性能が異なると考えられる(Hgの化学形態により活性炭への吸着特性が異なるため)

↓  
本報では、溶融BFを模擬した高濃度HCl条件で、恒温槽を用いたHgのカラム吸着基礎試験を実施した

## 1. 試験方法

● 活性炭試料[表1]: 粉末活性炭A、B、C(ヤシ殻系1種類、石炭系2種類)+CaCO<sub>3</sub>

● 試験手順[図1]:

試料5 gをガラス製のカラム(φ65 mm)に充填して恒温槽内に設置

→ 模擬混合ガス[O<sub>2</sub> 10%(dry)-H<sub>2</sub>O 30%(wet)-HCl-金属Hg 500 μg/Nm<sup>3</sup>(dry)-N<sub>2</sub> balance]を1 L/minで2時間流入(金属Hgは、液体金属Hgを恒温槽で定量気化させ、N<sub>2</sub>ガスでパージして供給)

→ カラム出口のHg濃度を連続分析し、Hg除去性能を評価

● 試験条件[表2]:

一 活性炭A、B、Cそれぞれについて、HCl濃度100、1,000、3,000 ppmの3条件で試験を実施

一 活性炭Aについては、活性炭濃度(≒活性炭噴霧量)、温度を変化させた条件でも実施

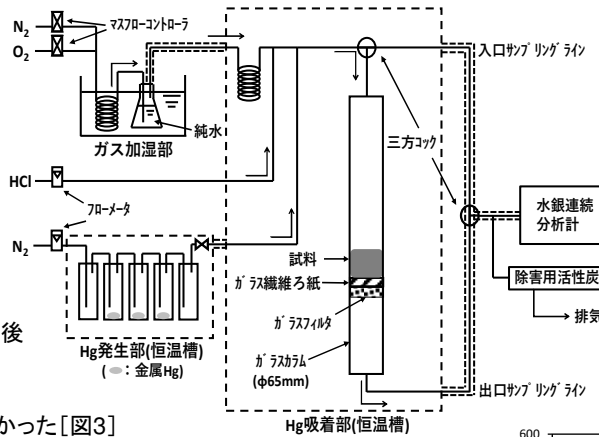


図1 試験装置の概要

表1 活性炭の性状

名称	原料	比表面積	ヨウ素吸着量
		m <sup>2</sup> /g	mg/g
活性炭A	ヤシ殻系	1,037	1,120
活性炭B	石炭系	900	800
活性炭C	石炭系	800	810

表2 試験条件

No.	試験内容	活性炭種	HCl濃度 ppm(dry)	活性炭濃度 %	ガス温度 ℃
1	HCl濃度の影響	活性炭A	100	0.1	180
2			1,000	0.1	180
3			3,000	0.1	180
4		活性炭B	100	0.1	180
5			1,000	0.1	180
6			3,000	0.1	180
7		活性炭C	100	0.1	180
8			1,000	0.1	180
9			3,000	0.1	180
10	活性炭濃度の影響	活性炭A	3,000	0.2	180
11			3,000	0.3	180
12			3,000	0.5	180
13			3,000	1	180
14	温度の影響	活性炭A	3,000	0.1	200

## 2. 試験結果と考察

### ①HCl濃度の影響

● 出口Hg濃度のトレンドは、試験開始15分後以降において概ね一定[図2]

● 活性炭A、B、Cのいずれについても、HCl濃度が高い条件ほどHg除去率は高かった[図3]  
⇒ HClが金属Hgの酸化剤として作用し、ガス中のHCl濃度が高いほど、Hgが活性炭に吸着されやすい二価形態(HgCl<sub>2</sub>)に変化したためと考えられる

● 活性炭の種類による大きな違いは見られなかった[図3]

### ②活性炭濃度(≒活性炭噴霧量)の影響

● 活性炭濃度の増加と共にHg除去率は上昇した[図4]  
0.2%(139 mg/Nm<sup>3</sup>)⇒除去率90%以上    0.3%(208 mg/Nm<sup>3</sup>)⇒除去率99%以上  
⇒ 溶融排ガスはHgが高度濃縮され、排ガス濃度が数百μg/Nm<sup>3</sup>となるケースもあるためBFで90~95%のHg除去率が求められ、100~150 mg/Nm<sup>3</sup>の活性炭噴霧が必要

### ③温度の影響

● 温度依存性が見られ、Hg除去率は『180℃>200℃』[図5]  
⇒ 高濃度HCl条件下でもBFの低温化がHg除去に有効

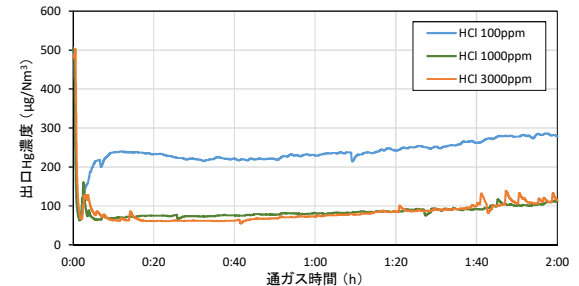


図2 各HCl濃度条件での出口Hg濃度トレンド[活性炭A]

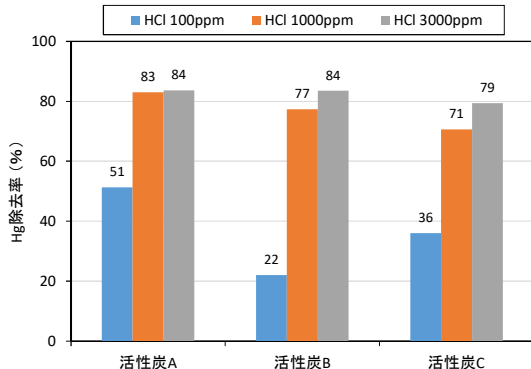


図3 各HCl濃度条件での平均Hg除去率

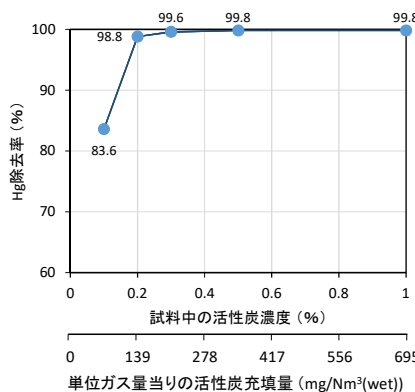


図4 活性炭濃度とHg除去率との関係 [活性炭A, HCl 3,000 ppm]

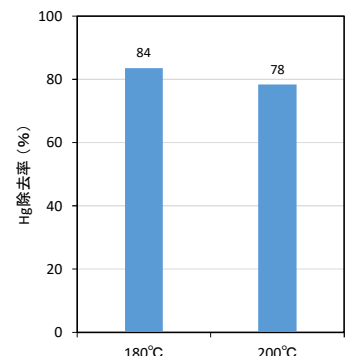


図5 温度の影響 [活性炭A, HCl 3,000 ppm]

## ●まとめ

高濃度HCl条件(最大3,000 ppm)でHg吸着試験を行い、HCl濃度が高いほど活性炭によるHg除去率は高いことが検証された。