

## 平成18年度次世代廃棄物処理技術基盤整備事業補助金 技術開発報告書（概要版）

事業名：アスベストの無害化処理技術の開発（J1807）

分野名：「アスベスト廃棄物の無害化処理技術」

事業者名：新日鉄エンジニアリング株式会社

補助金交付額：30,000,000円

### 1. 技術開発者名

#### 1-1 代表技術開発者（照会先）

- ・住所 〒100-8071 東京都千代田区大手町 2-6-3
- ・所属名・職名 新日鉄エンジニアリング(株) 環境ソリューション事業部 部長
- ・氏名 長田 守弘
- ・電話番号、ファクシミリ、E-mail 03-3275-6079、03-3275-5983、  
osada.morihiro@eng.nsc.co.jp

#### 1-2 共同技術開発者

- ・住所 〒808-0021 北九州市若松区響町一丁目62番地20
- ・所属名・職名 北九州エコエナジー(株) 技術部 部長
- ・氏名 森 浩一郎
- ・電話番号、ファクシミリ、E-mail 093-752-1720、093-752-1746、  
mori.kohichiroh@kitaq-ecoengy.co.jp

### 2. 技術開発の目的

本研究はアスベスト含有廃棄物の中間処理方法として、シャフト炉式ガス化溶融炉による高温溶融処理の有効性を確認するものである。H17年度に実施した新日鉄エンジニアリング(株)のシャフト炉式ガス化溶融炉による試験結果を基に、北九州エコエナジー(株)の所有するシャフト炉式ガス化溶融炉にて、スケールアップした実機施設による処理の有効性検証・確認を行う。また、H17年度の試験時に処理したスレート材に加え「成型保温材」処理における有効性検証・確認を行う。

### 3. 試験実施概要

- ・調査対象施設 北九州エコエナジー株式会社（北九州市若松区）
- ・施設名 ガス化溶融炉 1号炉
- ・処理能力 160t/日
- ・炉形式 シャフト炉式ガス化溶融炉
- ・試験材 ①パッキン、スレート類 約11t  
②成形保温材 約23t
- ・混合廃棄物 (事業系)一般廃棄物、ASR(廃シュレッダーダスト)、その他産廃  
(混合廃棄物をベース廃棄物とし、試験材を一定割合で混合)
- ・実施期間 平成19年8月6日(月) ～ 8月9日(木)

## 4. 研究方法

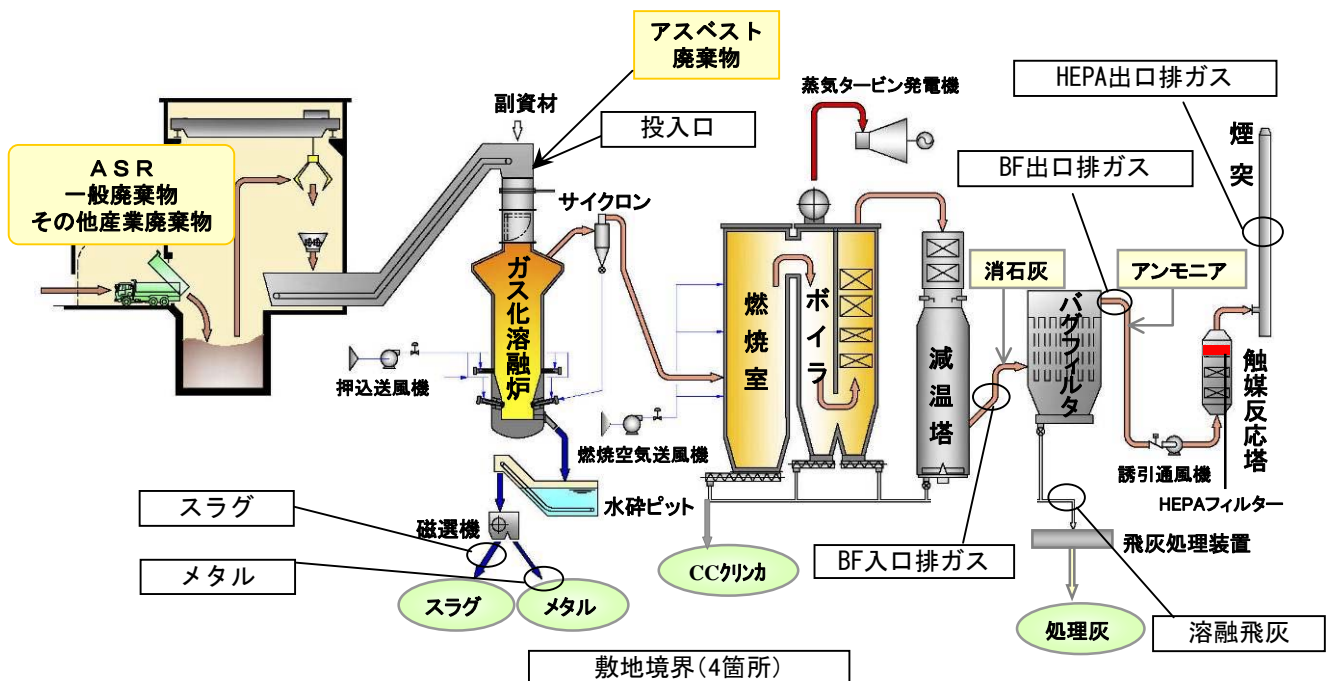
### 1) 試験条件

試験水準		条件 1	条件 2	条件 3	条件 4	条件 5
処 理 対 象 物	ベース*1	一般廃棄物（事業系）+ASR+その他産廃				
	アスベスト 廃棄物(内数)	—	スレート 材約 7.0t	成型 保温材 約 4t	スレート材 約 4t +成型保温 材約 8t	成型 保温材 約 11t
試験期間		各条件 18 時間				
データ期間		各条件 12 時間（最初の 6 時間は移行期間）				
溶融温度		1,500℃ 程度 目標				
燃焼室温度		850 ~ 900℃目標				

\*1 一般廃棄物（事業系）、ASR、その他産廃を混合して処理。  
尚、実作業中の施設にて、1号炉のみを使用して試験を実施する。

### 2) 処理フロー

アスベスト廃棄物は投入割合の管理、安全性確保の観点から通常の投入ルートと区別し、仮設コンベアによる専用ラインから投入する。また、本試験では周辺環境への配慮からセーフティネットとして煙突前にHEPAフィルターを設置、その必要性を検証する。



#### 4) 調査項目

大項目	項目	内容
アスベスト量	処理対象物中含有量	① アスベスト廃棄物（成形保温材）
	排出量、装置前後	① スラグ（水冷），磁性物 ② バグフィルタ集じん灰（溶融飛灰） ③ 排ガス（バグフィルタ入出、HEPA フィルタ出） ④ スラグ水砕水
	作業環境	① 敷地境界、投入口付近
運転状態	各部温度	溶融物温度、燃焼室温度、その他各部排ガス温度
	排ガス	① バグフィルタ入出、HEPA フィルタ出のガス量、ばいじん濃度
	風向風速、温度湿度	① 敷地境界（4ヶ所）

#### 5) アスベスト分析方法

分析対象物		分析方法				
		分散染色分析法	計数法	水分散法 →計数法	X線回折	電子顕微鏡 TEM
気体	敷地境界		○			
	発じん状況調査		○			
	焼却排ガス		○※1	○※2		
固体	溶融飛灰	○		○		○※3
	磁性物	○		○		
	スラグ（水冷）	○		○		○※3
	アスベスト廃棄物				○	
液体	スラグ水砕水	○	○			

※1:BF 出口及び HEPA 出口    ※2:BF 入口    ※3:条件Ⅱで実施

### 5. 技術開発の成果

#### 1) 施設の運転結果

試験は8/6～8/9の4日間で実施し、スレート材 10.7t、保温材 22.8tを溶融処理した。

条件4におけるアスベスト含有廃棄物の混合割合は、MAX14.2%であり、計画レベルMAX10%強を確保できた。アスベスト廃棄物も含めた総廃棄物処理量は、ほぼ計画値通りの5000kg/hレベルを確保できた。又、アスベスト投入直前から測定開始した溶融物温度は、アスベスト処理中常時1500℃以上を確保できた。また、燃焼室温度は900℃前後、バグフィルタ入口温度は185℃前後を常に維持できた。

アスベスト廃棄物処理結果（日毎）

処理量	単位	8月6日	8月7日	8月8日	8月9日	合計
		(月)	(火)	(水)	(木)	—
アスベスト廃棄物処理量	t/日	2.6	8.4	14.3	8.2	33.5t
内訳 スレート	t/日	2.6	5.1	3	0	10.7t
保温材	t/日	0	3.3	11.3	8.2	22.8t
総廃棄物処理量	t/日	121	123	118	123	

運転データ（条件毎のデータ期間）

試験水準		条件 1	条件 2	条件 3	条件 4	条件 5
処理対象物		ASR 等	ASR 等+ スレート材	ASR 等+ 保温材	ASR+スレート材 +保温材	ASR+ 保温材
データ期間 開始時刻		8/6 6:00	8/7 0:00	8/7 18:00	8/8 12:00	8/9 6:00
終了時刻		8/6 18:00	8/7 12:00	8/8 6:00	8/9 0:00	8/9 14:00
時間 (h)		12	12	12	12	8
処理対象物 ・処理量	ASR 等 (kg/h)	ASR 等 4770	ASR 等 4850	ASR 等 4760	ASR 等 4330	ASR 等 4800
	アスベスト含有廃棄物 (kg/h)	0	スレート材 420	保温材 260	スレート材 + 保温材 710	保温材 580
	アスベスト含有廃棄物混合 (%) 割合	—	8.1	5.2	14.2 (3.6+10.6)	10.9
溶融物量 (kg/t-wet)		274	352	276	345	367
溶融物温度 (°C)		1,574	1,568	1,621	1,696	1,693
燃烧室温度 (°C)		906	904	902	899	899
HEPA 入口温度 (°C)		183	184	184	186	185
煙突排ガス量 (Nm <sup>3</sup> -wet/h)		85223	80730	81771	87577	83039

2) 石綿濃度分析結果

① 敷地境界

敷地境界は、大気汚染防止法における敷地境界基準値を大きく下まわった。

② 発じん状況

発じん状況は、全ての条件で石綿濃度が定量下限値未満であり、管理濃度を下まわった。

③ 燃烧排ガス

燃烧排ガスは、バグフィルタ入口、出口及びHEPAフィルタ出口で同時測定した結果、全ての条件で石綿濃度は定量下限値未満であった。

これから、本システムでは通常のバグフィルタのみで、排ガス中の石綿排出濃度を十分満足させることが可能であることが確認できた。

④ スラグ・メタル・溶融飛灰・CCクリンカ

スラグ、メタル及び溶融飛灰、CCクリンカの固体排出物について、ほとんどの測定結果において、石綿は検出されなかった。一部の測定値において繊維状物質の存在が確認されたが、SEMおよびTEM分析の結果、および水砕水や補給水に珪藻プランクトンと思われる繊維状物質が定量されていることから、これら繊維状物質は石綿ではないと判断できる。また、溶融メタルについても同様である。

⑤ スラグ水砕水

スラグ水砕水については、アスベスト投入前及び投入終了後の水砕水から共に同程度の繊維状物質が検出されたが、SEM分析の結果、石綿ではないことが確認された。

尚、補給水を詳細に分析すると、珪藻プランクトン類が多く認められ、その体の一部が石綿として定量されることがわかったため、前述の繊維状物質は珪藻類と判断でき、スラグやメタル中の繊維状物質も、補給水起因の繊維状物質がスラグ表面に付着して定量されたものと判断できる。

⑥ 施設周辺における大気中の石綿測定結果

試験期間中に試験施設から約1.5km離れた測定地点にて大気中の石綿濃度を測定した結果、全ての条件において石綿濃度に差は見られなかった。

石綿濃度分析結果

	敷地境界空気 (f/l) (直接係数法)				発じん状況 (f/l) (直接計数法)		
	敷地境界① 風上	敷地境界②	敷地境界③ 風下	敷地境界④	投入口付近	CCクリンカ排出部	飛灰処理 装置付近
条件1	0.14	—	<0.13	—	<4.8	—	—
条件2	0.14	0.19	0.19	<0.13	<4.8	—	—
条件3	<0.13	—	<0.13	—	<4.8	—	—
条件4	0.14	—	<0.13	—	<4.8	<2.4	<9.6
条件5	0.19	<0.13	0.24	0.14	<4.8	<2.4	—

	燃焼ガス			施設周辺 大気 (f/l)
	水分散法	直接計数法		
		BF入口	BF出口	
条件1	<1600	<0.38	<0.35	0.3未満
条件2	<2100	<0.32	<0.31	0.3未満
条件3	<1400	<0.34	<0.31	0.3未満
条件4	<3800	<0.31	<0.31	0.3未満
条件5	<4600	<0.31	<0.31	0.3未満

	スラグ・メタル・溶融飛灰・CCクリンカ (JIS A 1481)								石綿含有 の有無
	分散染色分析法				X線定性分析				
	溶融スラグ	溶融メタル	溶融飛灰	CCクリンカ灰	溶融スラグ	溶融メタル	溶融飛灰	CCクリンカ灰	
条件1	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	無	無	無	無	含有せず
条件2	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	無	無	無	無	含有せず
条件3	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	無	無	無	無	含有せず
条件4	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	無	無	無	無	含有せず
条件5	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	0本/3000粒子	無	無	無	無	含有せず

	スラグ・メタル・溶融飛灰・CCクリンカ				スラグ水砕水			
	水分散法 (f/mg)				TEM (Mf/g)		スラグ水砕水	
	溶融スラグ	溶融メタル	溶融飛灰	CCクリンカ灰	溶融スラグ	溶融飛灰	計数法 (f/mg)	JIS A 1481
条件1	400	<260	<290	<260	—	—	540	石綿含有せず
条件2	<270	290	<280	<270	<2.52	<2.52	—	—
条件3	520	<270	<270	<270	—	—	—	—
条件4	720	510	<270	<270	—	—	—	—
条件5	1400	290	<270	<270	—	—	540	石綿含有せず

### 3) 今後の展開

今後は、本試験結果内容を鑑み、試験実施場所である「北九州エコエナジー(株)」にて、石綿含有廃棄物の処理事業へ向けた検討を進めていく。

## 6. まとめ

シャフト炉式ガス化溶融炉の実施設を使用し ASR 等の産業廃棄物をベースに、スレート材や成型保温材のアスベスト含有廃棄物を 1500℃以上の高温で安定して混合溶融処理できることが確認できた。また、スラグ、メタル、溶融飛灰等の処理生成物をはじめ施設の敷地境界においても石綿が定量されなかったことから、処理物中の石綿は十分に分解できたと判断できる。

また、試験設備を用いた 10t/日規模の試験結果から、120t/日規模にスケールアップした実機施設での試験結果においても同様に処理の有効性が検証・確認された。さらに、H17 年度に処理したスレート材に加え、新たに「成型保温材」処理の有効性が検証・確認され、シャフト炉式ガス化溶融炉の幅広い処理性が確認できた。

今後は、これらの実機施設を活用ないしは新設してアスベスト含有廃棄物を通常の廃棄物と混合処理することも可能と考えられる。シャフト炉式ガス化溶融炉を採用した一般廃棄物処理施設ではアスベストを含む家庭用品を一般の廃棄物と混合処理できることが可能となり、専用処理と比較して安価な処理コストで無害化処理が可能となるとともに処分場の逼迫からも逃れられる。また、スレートや成型保温材等のアスベスト入り産業廃棄物についてもシャフト炉式ガス化溶融炉を有する産業廃棄物処理施設や産業廃棄物の受け入れが可能な一般廃棄物処理施設での混合処理が可能となり、適正処理が推進される。これにより市町村にとって処理困難なアスベスト含有廃棄物の適切な処理方式を提供できるとともに、住民にとってもアスベスト問題に関して安心感を与えることが期待できる。

Business Name

“Development of ASBESTOS detoxification treatment technology” (J1807)

Business Prosecutor

NIPPON STEEL ENGINEERING CO., LTD.

Representative Developer

NIPPON STEEL ENGINEERING CO., LTD.

Environmental Solution Division

General manager

MORIHIRO OSADA

Jointly Developer

KITAKYUSHU ECOENERGY CO., LTD.

Technical Depot.

General manager

KOHICHIRO MORI

Summary

This investigation is performed to confirm the effectiveness of high temperature melting treatment by shaft type gasification & melting furnace for detoxification of asbestos contained waste. NSE executed the demonstration test using the commercial plant owned by KITAKYUSHU ECO ENERGY CO., LTD, based on the result of similar test of 10t/d scale pilot plant.

The demonstration test result shows the good performance in melting treatment of asbestos contained waste with the general waste at the high temperature of 1500°C. The by-products of melting process such as slag, metal and flyash are analyzed and their concentrations of asbestos are confirmed to be under lower limit of analysis. These results proved that the scale-up of gasification of melting furnace caused no problem in treating asbestos contained waste. And moreover the formed insulator containing asbestos is well detoxified as well as the slate in this test.

Key Words

asbestos contained waste

high temperature melting treatment

shaft type gasification & melting furnace

slate

formed insulator