

### 3.5 試験中のその他成分の挙動

投入農薬中の重金属値を表 3.18 に示す。

表 3.18 POPs 等農薬中の重金属（含有）

分析項目	単位	エンドリン	アルドリン	キング ED	ブラビー	三共ガンマ	ヒトン
Pb	mg/kg dry	<10	<10	11	<10	<10	<10
Cd	mg/kg dry	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Cu	mg/kg dry	<10	<10	<10	13	26	<10
Ni	mg/kg dry	520	550	410	760	100	540
Cr	mg/kg dry	770	810	460	860	160	740
As	mg/kg dry	18	2.1	13	75	0.9	32
Hg	mg/kg dry	0.16	0.14	0.26	0.64	0.04	0.23

排ガス中の重金属類の挙動については、表 3.19 に示すとおりである。

大半の重金属類はバグフィルターにて捕集されていると考えられる。Hg については 1 回目と 2 回目の測定においてその濃度がそれぞれ 0.0069 mg/Nm<sup>3</sup>、0.0071 mg/Nm<sup>3</sup> となっておりそれ以外の重金属が煙突で不検出となっている。

表 3.19 重金属類の分析結果

採取時間		1 回目			2 回目		
採取場所		バグ前	バグ後	煙突	バグ前	バグ後	煙突
ダスト実測濃度	g/Nm <sup>3</sup>	0.13	<0.001	<0.001	0.28	<0.001	<0.001
ダスト O <sub>2</sub> 12%換算	g/Nm <sup>3</sup>	0.085	<0.001	<0.001	0.17	<0.001	<0.001
Cd	mg/Nm <sup>3</sup>	0.048	<0.005	<0.005	0.14	<0.005	<0.005
Pb	mg/Nm <sup>3</sup>	0.79	<0.005	<0.005	1.8	<0.005	<0.005
Cu	mg/Nm <sup>3</sup>	4.4	<0.005	<0.005	9.6	<0.005	<0.005
Ni	mg/Nm <sup>3</sup>	0.12	<0.005	<0.005	0.26	<0.005	<0.005
Cr	mg/Nm <sup>3</sup>	0.20	<0.005	<0.005	0.96	<0.005	<0.005
As	mg/Nm <sup>3</sup>	0.12	<0.0005	<0.0005	0.25	<0.0005	<0.0005
総 Hg	mg/Nm <sup>3</sup>	0.22	0.0048	0.0069	0.017	0.010	0.0071

処理後残さと飛灰中の重金属類の挙動については、表 3.20 に示すとおりである。Ni 以外の重金属の濃度はスラグよりもバグ飛灰において高い値となっている。

表 3.20 バグ飛灰、スラグ中の重金属（mg/kg-dry）

分析項目	スラグ	バグ飛灰
Pb	6.06	213
Cd	0	8.39
Cu	957	1260
Ni	245	18.7
Cr	64	229
As	14.6	70.1
Hg	0.005	0.03

### 3.6 施設全体における物質収支の整理と分解効率の解析

#### 1) 施設全体における物質収支

##### (1) 排ガス経由での系外への排出総量

排ガス総量と排ガス中の POPs 等農薬成分濃度から計算した本実験において排ガス処理系を通じて施設外へ排出された対象物質の総量及びダイオキシン類濃度（質量ベース、毒性等量ベース）は、表 3.21 のとおりである。

表 3.21 POPs 等農薬成分、DXN s の排出

	単位	
運転時間（農薬投入時間）	hr	24
ガス流量	m <sup>3</sup> N/hr	4050
POPs 等農薬成分濃度	mg/m <sup>3</sup> N	0
DXN s 濃度（実測）	ng/m <sup>3</sup> N	5.8
DXN s 濃度（実測ベース TEQ）	ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	0.0485
DXN s 濃度（O <sub>2</sub> 12%換算 TEQ）	ng-TEQ/m <sup>3</sup> N	0.0455
POPs 等農薬成分総量	mg	0

##### (2) 残さ経由での系外への排出総量

処理残さとして、系外へ排出される POPs 等農薬成分の濃度及び総量と、ダイオキシン類の濃度は、表 3.22 のとおりである。

表 3.22 POPs 等農薬成分、DXN s の排出量

	単位	スラグ	飛灰
排出量	Kg	1117	750
POPs 等農薬成分濃度	mg/kg	0.284※	0.121
DXN s（実測濃度）	ng/g-dry	1.1	67
DXN s 濃度（TEQ）	ng-TEQ/g	0.016	0.76
POPs 等農薬成分総量	mg	317.27※	90.75

2) 実験における物質収支

上記の結果から、投入農薬に由来する POPs 等農薬成分及び HCB の物質収支を整理すると、それぞれ表 3.23 及び表 3.24 のとおりである。

表 3.23 POPs 等農薬成分の物質収支

	POPs 等農薬成分総量
単位	mg
投入農薬	256,889,000
排ガス	0※
スラグ	317.27
飛灰	90.75
処理残さ (合計)	408
排ガス+残さ	408
分解率	>99.9998%

表 3.24 HCB の物質収支

	HCB 総量
単位	mg
投入量	890
排ガス	534.6
スラグ	0.51
飛灰	11.29
処理残さ (合計)	11.8
排ガス+残さ	546.4
分解率	38.61%

### 3.7 試験結果の総括

- 1) 本年度の実験においては農薬の POPs 等農薬成分(HCBを除く)の分解率が 99.9998%以上となっている。平成 13 年度において 99.9999%以上の分解率が達成されていた。本年度は投入農薬の水分が多かったためキルン内での乾燥ゾーンが長くなり、熔融ゾーンが短くなったため平成 13 年度実験より分解率が下がった (0.0001%以下の減少) と考えられる。  
この点は投入ペースの調整等により改善が図られると考えられ、投入農薬中の水分量による分解率の低下は、本質的な問題ではないと考えられる。
- 2) 本実験においてはバグフィルターでのダイオキシン類の再合成が見られず、また飛灰のダイオキシン類濃度も 0.76 ng-TEQ/g を記録しており管理型最終処分場受入基準を満足する結果となった。よって、ダイオキシン類再合成の原因は POPs 等農薬成分の処理に起因する現象ではなく、他の要因の影響であると考えられる。
- 3) 本 POPs 農薬無害化処理実験においてはスラグおよび飛灰のダイオキシン類濃度が管理型最終処分場の受入基準 (3ng-TEQ/g) を満足しており、排ガスのダイオキシン類濃度もダイオキシン類対策特別措置法が定める基準を満足している。
- 4) 本実証試験において、排ガスで Hg (0.0071mg/Nm<sup>3</sup>) 以外の重金属が検出されなかった。
- 5) 排ガス中の HCB の分析結果が環境管理指針値\*を超過したが、煙突による希釈効果を考慮すれば、大気中濃度は指針値\*を下回り、排ガスによる環境影響は無視できる水準にある。

\*HCB の環境管理指針値は、マニュアルに示された POPs 等農薬成分の暫定指針値と同様の考え方で算出したものであり、参考値である。

投入

BF前

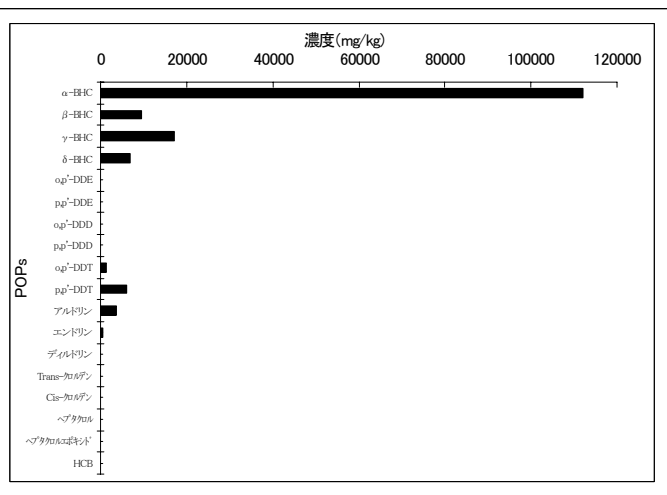
BF後

投入農薬量(kg)	1440
濃度 POPs農薬含有量(mg/Kg)※	157675
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	227052

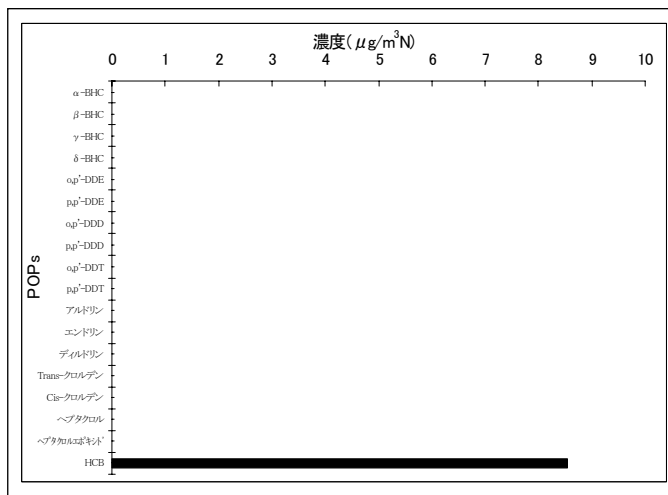
平均流量(m3N/h)	2700
濃度 POPs農薬含有量(μg/m3N)※	0
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	0

平均流量(m3N/h)	3950
濃度 POPs農薬含有量(μg/m3N)※	0
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	0

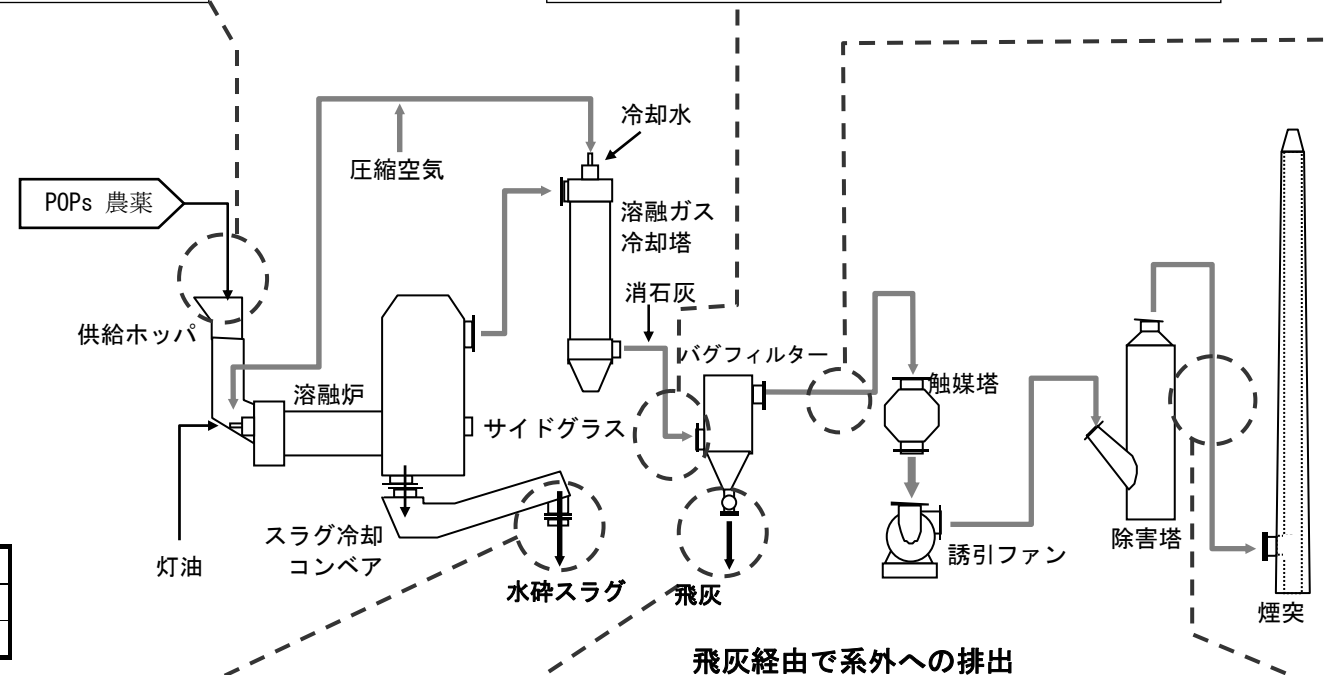
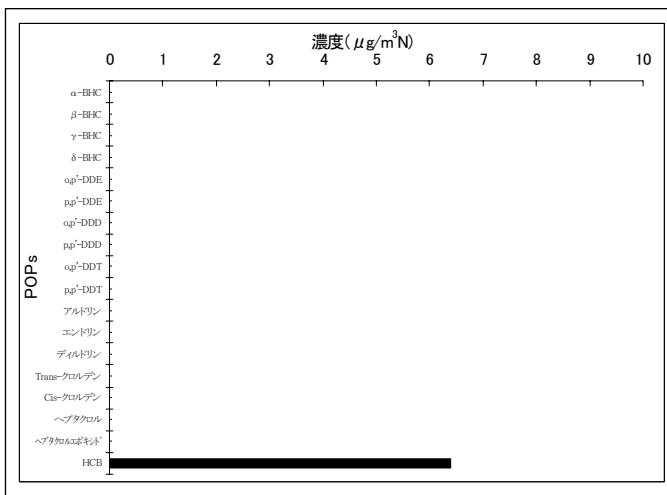
POPs	濃度(mg/Kg)
α-BHC	112000
β-BHC	9508
γ-BHC	17031
δ-BHC	6933
o,p`-DDE	9.1
p,p`-DDE	270
o-p`-DDD	46
p,p`-DDD	193
o,p`-DDT	1325
p,p`-DDT	6024
アルドリン	3630
エンドリン	595
ディルトリン	112
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
ヘブタクロルメチド	0
HCB	0.64



POPs	濃度(μg/m3N)
α-BHC	0
β-BHC	0
γ-BHC	0
δ-BHC	0
o,p`-DDE	0
p,p`-DDE	0
o-p`-DDD	0
p,p`-DDD	0
o,p`-DDT	0
p,p`-DDT	0
アルドリン	0
エンドリン	0
ディルトリン	0
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
HCB	8.55



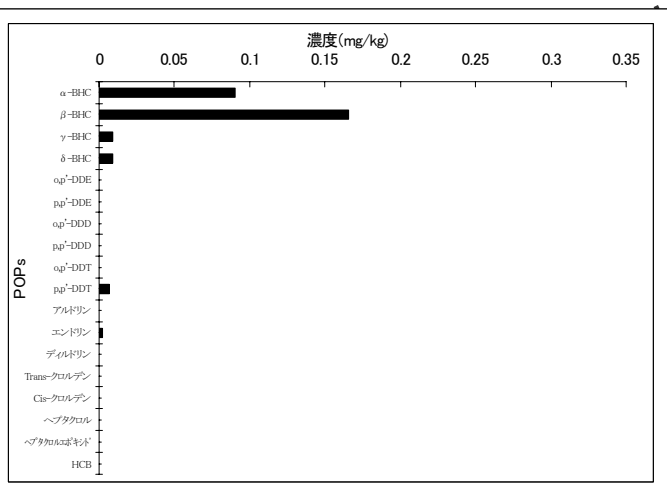
POPs	濃度(μg/m3N)
α-BHC	0
β-BHC	0
γ-BHC	0
δ-BHC	0
o,p`-DDE	0
p,p`-DDE	0
o-p`-DDD	0
p,p`-DDD	0
o,p`-DDT	0
p,p`-DDT	0
アルドリン	0
エンドリン	0
ディルトリン	0
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
HCB	6.4



スラグ経由で系外への排出

スラグ総量(kg)	1117
濃度 POPs農薬含有量(mg/Kg)※	0.284
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	0.317

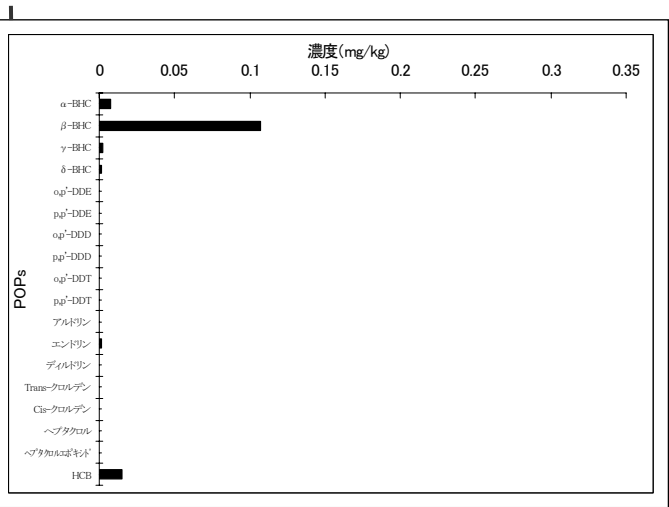
POPs	濃度(mg/Kg)
α-BHC	0.0905
β-BHC	0.1655
γ-BHC	0.00935
δ-BHC	0.0087
o,p`-DDE	0.000065
p,p`-DDE	0.00052
o-p`-DDD	0
p,p`-DDD	0.00012
o,p`-DDT	0.000395
p,p`-DDT	0.00685
アルドリン	0
エンドリン	0.00204
ディルトリン	0
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
HCB	0.000455



飛灰経由で系外への排出

飛灰量(kg)	750
濃度 POPs農薬含有量(mg/Kg)※	0.136
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	0.091

POPs	濃度(mg/Kg)
α-BHC	0.00785
β-BHC	0.107
γ-BHC	0.0023
δ-BHC	0.00114
o,p`-DDE	0
p,p`-DDE	0.00019
o-p`-DDD	0
p,p`-DDD	0
o,p`-DDT	0.00012
p,p`-DDT	0.00077
アルドリン	0
エンドリン	0.00162
ディルトリン	0
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
HCB	0.01505



煙突(系外)

平均流量(m3N/h)	4050
濃度 POPs農薬含有量(μg/m3N)※	0
量 POPs農薬成分含有総量(g)※	0

POPs	濃度(μg/m3N)
α-BHC	0
β-BHC	0
γ-BHC	0
δ-BHC	0
o,p`-DDE	0
p,p`-DDE	0
o-p`-DDD	0
p,p`-DDD	0
o,p`-DDT	0
p,p`-DDT	0
アルドリン	0
エンドリン	0
ディルトリン	0
Trans-カオルテン	0
Cis-カオルテン	0
ヘブタクロル	0
HCB	5.5

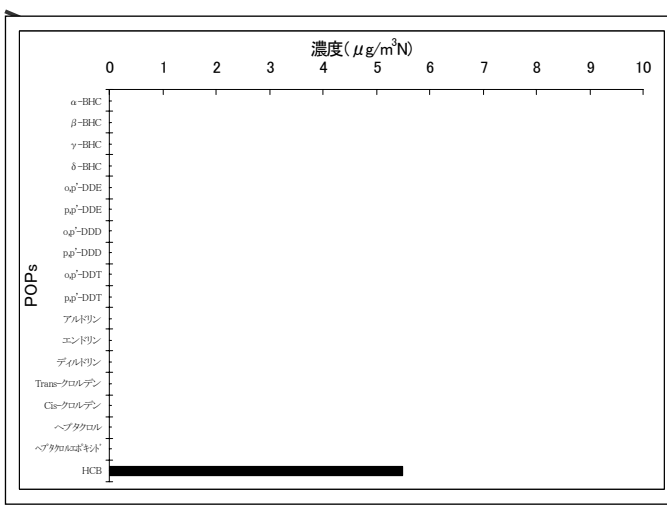


図3-1 各プロセスでの測定結果(POPs・平均値) / 直接溶融ロータリーキルン (※HCBを除く)

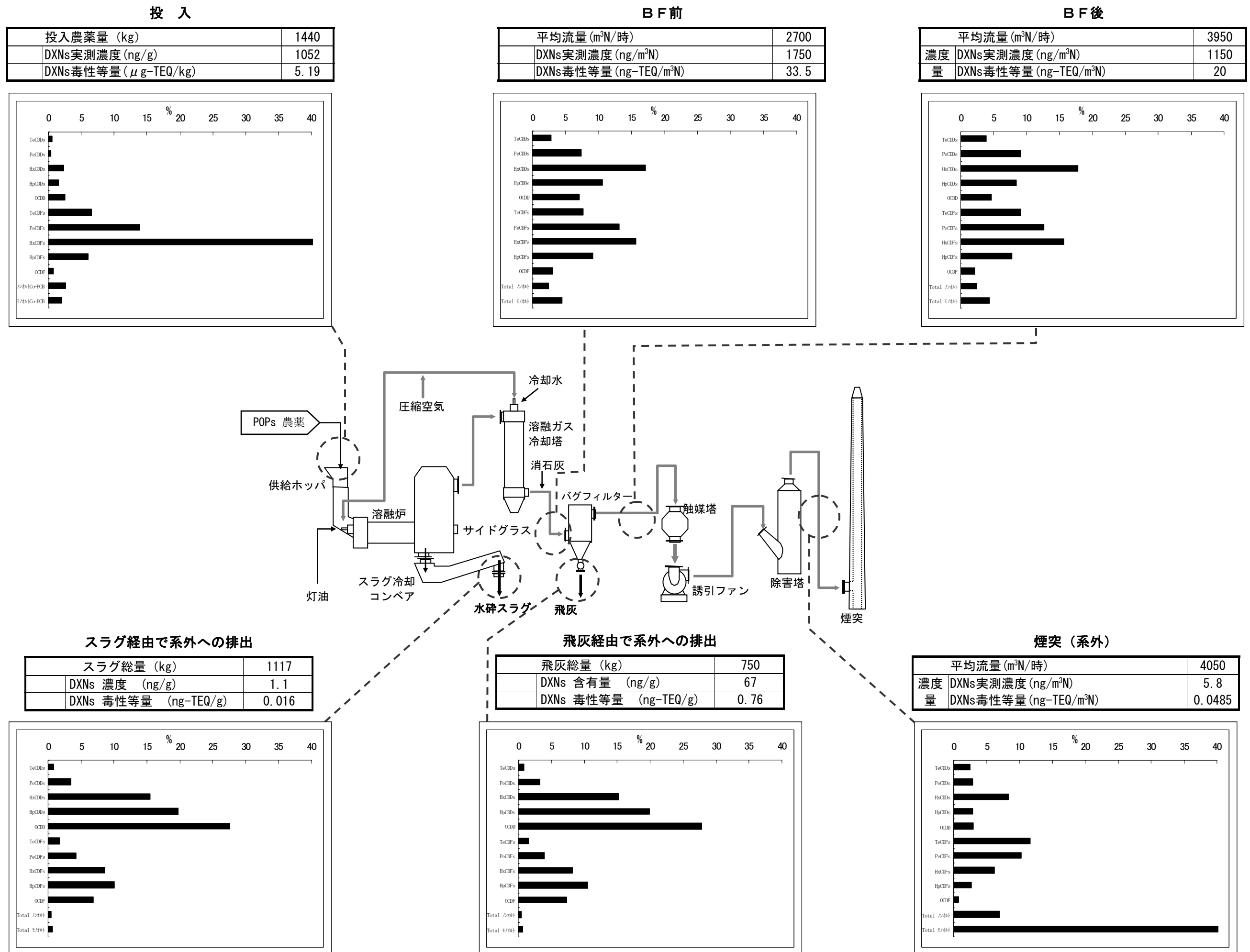


図3-2 各プロセスでの測定結果 (DXNs・平均値) / 直接溶融ロータリーキルン