

参考資料3

令和5年2月22日 第11回産業構造審議会
産業技術環境分科会 産業対策小委員会
資料3-3

水銀自主的取組の 実績等について

2023年2月22日

一般社団法人日本鉄鋼連盟
普通鋼電炉工業会
一般社団法人日本鑄鍛鋼会

1. 自主的取組の概要について

2. 2021年度取組対象について

3. 2021年度取組実績とその評価について

4. 参考情報

1-1. 自主的取組の概要について

対象事業者

取組への参加意思を表明した3団体会員メーカー（子会社、関連会社含む）

対象施設

- ・ 製鉄の用に供する焼結炉
- ・ 製鋼の用に供する電気炉

取組事項

改正大防法に基づき、以下を実施。

- 自主管理基準の設定
- 水銀排出濃度の測定、記録、保存に係る事項の設定
- 自主的取組の実施状況の評価・公表

1-2. 自主的取組の概要について

自主管理基準設定の考え方

以下の事項を考慮したうえで、自主管理基準値を設定。

- 対象施設の水銀排出実態
- 水銀排出施設に係る排出基準値の考え方
- 海外規制動向

自主管理基準値

施設種類	自主管理基準値 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	備考
製鉄の用に供する焼結炉	50	標準酸素濃度(On)は15%
上記のうち「製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設」	400	標準酸素濃度補正は行わない
製鋼の用に供する電気炉	50	標準酸素濃度補正は行わない

1-3. 自主的取組の概要について

水銀排出濃度の測定、記録、保存

測定頻度	年1回以上※
測定方法	「排出ガス中の水銀測定法」(平成28年度環境省告示第94号)
その他	自主管理基準超過時は再測定実施(水銀排出施設と同様の再測定)

※「出鋼量10t/ch未満の施設」、「製鋼の用に供する電気炉(大防法ばい煙発生施設の第12項)として届出が行われているLF炉」は、3年に1回以上。

自主的取組実施状況の評価・公表

評価・公表時期	<ul style="list-style-type: none">・毎年1回、自主的取組の実施状況について対象事業者から報告を徴収し、評価を実施。・必要な場合には対象事業者へのヒアリング(自主管理基準値を遵守するために実施する改善対策等)を併せて実施。・評価結果は評価完了後、速やかに日本鉄鋼連盟のホームページ上で公表。
評価指標	自主管理基準達成率(基準を達成した施設数)
3団体が公表する主な情報	対象事業者名、対象施設数、自主管理基準達成施設数、水銀排出総量、平均排出原単位

1. 自主的取組の概要について

2. 2021年度取組対象について

3. 2021年度取組実績とその評価について

4. 参考情報

2. 2021年度取組対象について

事業者数

3団体会員メーカー（子会社、関連会社含む） 55社

施設数

2021年度は以下の施設で排ガス中水銀濃度の測定実施。

製鉄の用に供する焼結炉 28施設

製鋼の用に供する電気炉 152施設※

（※全152施設のうち、2021年度は144施設について測定を実施。残りの施設は3年に1回の測定対象施設であり、2019年度若しくは2020年度に測定実施。）

1. 自主的取組の概要について

2. 2021年度取組対象について

3. 2021年度取組実績とその評価について

4. 参考情報

3-1. 2021年度取組実績とその評価について

3団体対象施設における排ガス中水銀濃度等

＜製鉄の用に供する焼結炉＞		濃度(μg/Nm ³)		排出原単位
		測定値	算術平均値	
①焼結炉・ペレット焼成炉[26施設]	除塵のみ[8施設 n=8]	8.2～32	18	34 mg/焼結鉱t
	除塵＋湿式脱硫 (＋脱硝)[7施設 n=6]	2.0～18	6.8	13 mg/焼結鉱t
	除塵＋乾式脱硫 (＋脱硝)[11施設 n=10]	0.57～25	9.9	18 mg/焼結鉱t

自主管理基準値 50μg/Nm³(O₂ 15%)

排出量等算定手順：

排ガス中水銀濃度に年間排ガス量を乗じて施設ごとの水銀大気排出量を算定。

区分毎の排出原単位は区分毎施設の排出量計を活動量(生産量)計で除算して算定。

全体排出量は対象全施設排出量の合計値。

排ガス処理設備について：

＜焼結炉・ペレット焼成炉＞

除塵：電気集塵機、サイクロン

湿式脱硫：水酸化マグネシウム法、石灰石膏法、アンモニア法

乾式脱硫（脱硝）：活性コークス吸着塔

* 複数施設の排ガスを合流処理している施設があるため、施設数と測定数には差異がある。

3-2. 2021年度取組実績とその評価について

＜製鉄の用に供する焼結炉＞		濃度(μg/Nm ³)		排出原単位
		測定値	算術平均値	
②製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設 [2施設]	除塵のみ[2施設 n=2]	83～100	92	360 mg/原料t

自主管理基準値 400μg/Nm³

排出量等算定手順：

排ガス中水銀濃度に年間排ガス量を乗じて施設ごとの水銀大気排出量を算定。

区分毎の排出原単位は区分毎施設の排出量計を活動量(投入原料量)計で除算して算定。

全体排出量は対象全施設排出量の合計値。

排ガス処理設備について：

＜製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設＞ 除塵：バグフィルター

3-3. 2021年度取組実績とその評価について

＜製鋼の用に供する電気炉＞		濃度 (μg/Nm ³)		排出原単位 (mg/製品t)
		測定値	算術平均値	
① 圧延用鋼塊を製造[66施設]	分流方式:直引集塵[22施設 n=22]	不検出～30	6.0	14
	合流方式 [44施設 n=56]	0.060～26	3.5	21
② 鑄鍛用鋼塊を製造[19施設]	分流方式:直引集塵[14施設 n=13]	(0.0010)～0.51	0.14	0.43
	合流方式 [5施設 n=5]	(0.068)～5.6	2.1	5.1
③ 出鋼量 10t/ch未満[19施設]	分流方式:直引集塵[16施設 n=16]	不検出～1.1	0.15	1.8
	合流方式 [3施設 n=1]※			
④ LF炉等[48施設]	分流方式:直引集塵[36施設 n=23]	不検出～37	2.9	1.7
	合流方式 [12施設 n=11]	不検出～1.0	0.16	0.41

※合流方式のデータ数がn=1の為、方式別の数値を記載せず、合算値のみ記載

自主管理基準値 50μg/Nm³

排出量算定手順:

排ガス中水銀濃度に年間排ガス量を乗じて施設ごとの水銀大気排出量を算定。

区分毎の排出原単位は該当施設の排出量計を該当粗鋼生産量計で除算して算定。

全体排出量は対象全施設排出量の合計値。(2021年度に測定 of 144施設の値に加え、3年に1回の測定が規定された8施設の2019年度又は2020年度の測定値を用いた。)

排ガス処理設備について: 全施設でバグフィルターによる乾式除塵を実施

- ・ 括弧付きの数値はガス状・粒子状とも定量下限未満の測定結果であり、定量下限値の1/2を代入。
- ・ 「不検出」表示における「検出下限値」はガス状水銀: 0.02～0.09μg/Nm³、粒子状水銀: 0.0008～0.001μg/Nm³、算術平均値・排出源単位算出にはゼロを代入
- ・ 排出量には分流方式における建屋集塵からの排出量も含む。
- ・ 複数施設の排ガスを合流処理している施設等があるため、施設数と測定数には差異がある。

3-4. 2021年度取組実績とその評価について

3団体対象施設からの水銀大気排出量

施設区分	水銀大気排出量 (t/年)
製鉄の用に供する焼結炉	2.1
製鋼の用に供する電気炉	0.48

3-5. 2021年度取組実績とその評価について

取組実績

●排ガス中水銀濃度測定結果 ＜製鉄の用に供する焼結炉＞

自主管理基準の達成状況	施設数	自主管理基準値
達成	26施設	50 μ g/Nm ³ (標準酸素濃度15%補正值)
未達成	0施設	

＜焼結炉のうち「製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設」＞

自主管理基準の達成状況	施設数	自主管理基準値
達成	2施設	400 μ g/Nm ³ (標準酸素濃度補正なし)
未達成	0施設	

3-6. 2021年度取組実績とその評価について

取組実績

●排ガス中水銀濃度測定結果

<製鋼の用に供する電気炉※>

自主管理基準の 達成状況	施設数	自主管理基準値
達成	144施設	50 μ g/Nm ³ (標準酸素濃度補正なし)
未達成	0施設	

※全152施設のうち、2021年度に測定実績のあった144施設を評価対象施設とした。評価対象に含んでいない8施設については、3年に1回の測定のため、2021年度の測定及び評価を行っていない。

3-7. 2021年度取組実績とその評価について

取組実績に係る評価

●取組状況の評価手法

2021年度測定結果に基づき、自主管理基準を達成した施設数を主な指標として評価。

●2021年度取組実績に係る評価

焼結炉、電気炉ともに、評価対象とした全施設で自主管理基準を達成。

⇒ 2021年度の取組状況は適切であったと評価。

3-8. 2021年度取組実績とその評価について

●2021年度実績および評価の公表

2021年度実績およびその評価については、2022年9月30日付で日本鉄鋼連盟HP上にて公表。

<https://www.jisf.or.jp/business/suigin/index.html>

業界の取り組み

- 地球温暖化対策
- 水銀大気排出抑制の自主的取組
- 鉄鋼製品のLCA
- 鉄鋼製品と適用技術
- 労働安全衛生
- 防災
- 揮発性有機化合物(VOC)への取り組み
- 製品物流
- 日本鉄鋼標準物質 (JSS)
- 日本鉄鋼連盟規格 (JFS)
- 鉄鋼業界受賞事例

水銀大気排出抑制の自主的取組

【1】経緯

2013年10月、水銀に関する水俣条約が採択されたことを受け(※)、我が国では同条約の国内担保措置の一環として大気汚染防止法が改正されました。

改正大気汚染防止法では、焼結炉および製鋼用電気炉について、条約対象外であるものの「要排出抑制施設」として水銀大気排出抑制の自主的取組が求められることとなりました。

これを受け、同法が2018年4月1日に施行されるにあたり、一般社団法人日本鉄鋼連盟、普通鋼電炉工業会、一般社団法人日本鉄鋼協会の3団体では、自主的取組を共同で実施することとしました。

※ 同条約は2017年8月に発効。

【2】取組内容について

3団体では主な取組として「自主管理基準の設定」、「排出ガス中水銀濃度の測定・記録・保存に係る事項の設定」、「自主的取組の実施状況の評価・公表」を行います。

取組内容の詳細については以下の資料(PDFファイル)をご覧ください。

[要排出抑制施設における自主的取組について\(2019年5月\)](#)

【3】取組実績について

3団体では改正大気汚染防止法に基づき、毎年1回、対象事業者における自主的取組の実施状況の評価するとともに、公表することとしております。

取組実績等については以下の資料(PDFファイル)をご覧ください。

[水銀自主的取組の実績等について](#)

3-9. 2021年度取組実績とその評価について



一般社団法人日本鉄鋼連盟
The Japan Iron and Steel Federation

普通鋼電炉工業会 Non-Integrated Steel Producers' Association



3団体では引き続き、水俣条約の趣旨を踏まえた水銀排出抑制に取り組んでまいります。

ご清聴ありがとうございました

1. 自主的取組の概要について

2. 2021年度取組対象について

3. 2021年度取組実績とその評価について

4. 参考情報

参考1：自主的取組参加会社一覧

愛知製鋼（株）	朝日工業（株）	尼崎铸鋼（株）
（株）伊藤製鐵所	（株）宇部スチール	王子製鉄（株）
大阪製鐵（株）	大谷製鉄（株）	（株）小月製鋼所
関東スチール（株）	岸和田製鋼（株）	九州製鋼（株）
共英製鋼（株）	（株）クボタ	合同製鐵（株）
（株）神戸製鋼所	三興製鋼（株）	山陽特殊製鋼（株）
JFE条鋼（株）	JFEスチール（株）	清水鋼鐵（株）
（株）城南製鋼所	新関西製鐵（株）	（株）大同キャスティングス
大同特殊鋼（株）	大平洋製鋼（株）	拓南製鐵（株）
中部鋼板（株）	千代田鋼鐵工業（株）	（株）TVE
東京鋼鐵（株）	東京鉄鋼（株）	（株）トーカイ
トピー工業（株）	中山鋼業（株）	（株）中山製鋼所
日鉄スチール（株）	日鉄ステンレス（株）	日鉄ロールズ（株）
日本製鉄（株）	日本アドバンスロール（株）	日本高周波鋼業（株）
日本重化学工業（株）	日本製鋼所M&E（株）	日本铸造（株）
日本冶金工業（株）	日立金属（株）	（株）広島メタル&マシナリー
福島製鋼（株）	北越メタル（株）	北海製鉄（株）
三菱製鋼（株）	三星金属工業（株）	（株）向山工場
山口鋼業（株）		

（事業者名称は2022年9月現在）

参考2：前年度実績

		自主管理基準値	【今回】2021年度実績			参考：2020年度実績		
			水銀濃度	水銀排出原単位	水銀排出量	水銀濃度	水銀排出原単位	水銀排出量
			($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	($\text{mg}/\text{製品t}$)	($\text{t}/\text{年}$)	($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	($\text{mg}/\text{製品t}$)
製鉄の用に供する焼結炉※1	焼結炉・ペレット焼成炉	50※3	0.57～32	20	2.1	0.41～36	19	1.7
	製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設	400※4	83～100	360		19～71	260	
製鋼の用に供する電気炉※2	圧延用鋼塊を製造する電気炉	50※4	検出下限未満※5～37	20	0.48	(0.011)※6～29	13	0.30
	鋳鍛用鋼塊を製造する電気炉		検出下限未満※5～5.6	1.6		検出下限未満※7～8.2	3.1	
	LF炉等		検出下限未満※5～37	1.4		検出下限未満※7～21	2.2	

※1 2020年度は計29施設、2021年度は計28施設（施設停止により減）の値を用いております。

※2 2020年度の結果につきましては、2020年度に測定した125施設の値に加え、3年に1回の測定が規定された31施設の2018年度又は2019年度の測定値を用いております。2021年度の結果につきましては、2021年度に測定した144施設の値に加え、3年に1回の測定が規定された8施設の2019年度又は2020年度の測定値を用いております

※3 標準酸素濃度15%換算

※4 標準酸素濃度換算なし

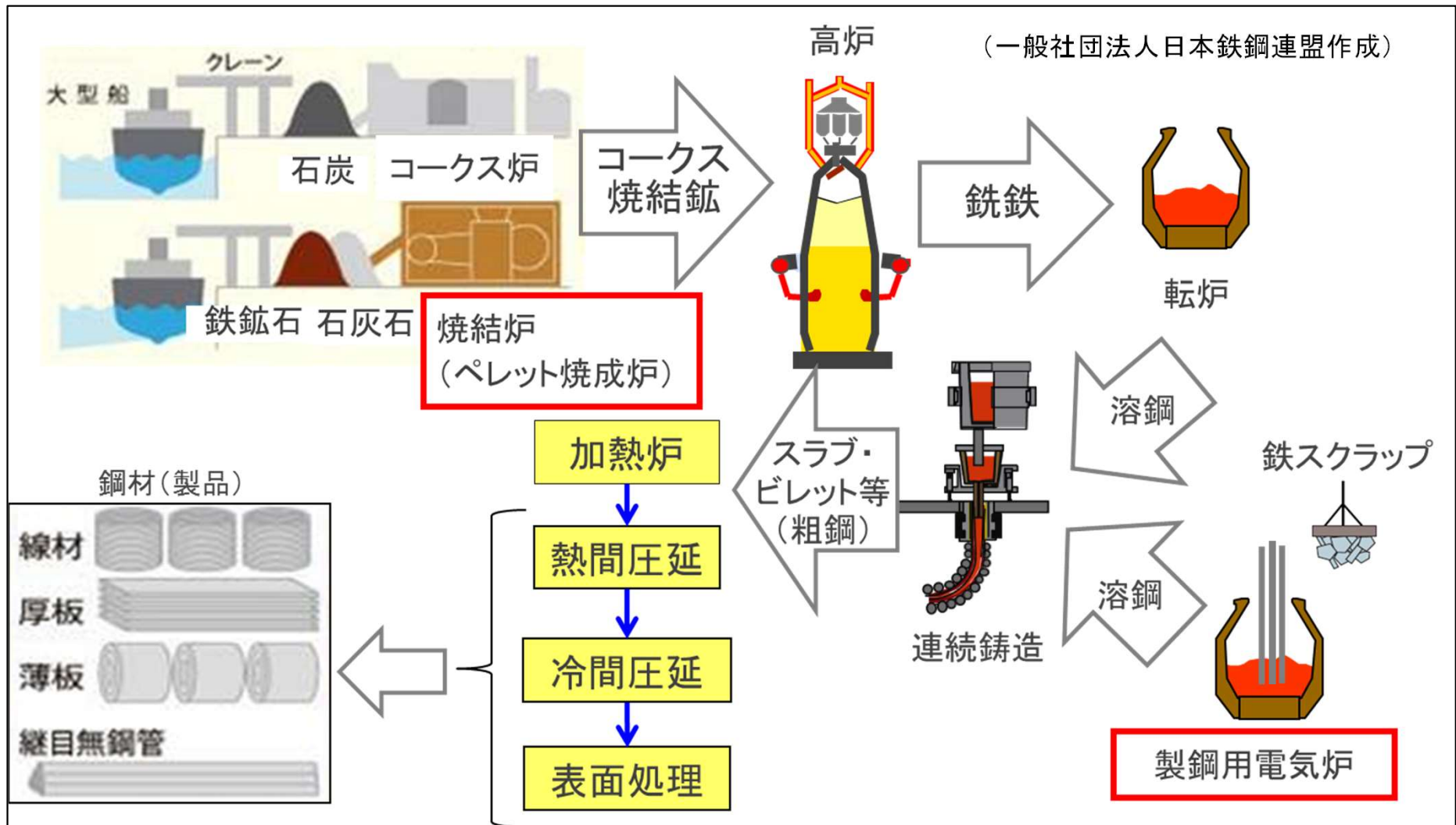
※5 検出下限未満であった施設における検出下限値は、ガス状水銀： $0.02\sim 0.09\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、粒子状水銀： $0.0008\sim 0.001\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

※6 括弧付きの数値はガス状水銀、粒子状水銀とも定量下限値未満の測定結果であり、定量下限値の1/2を記載しております

※7 検出下限未満であった施設における検出下限値は、ガス状水銀： $0.005\sim 0.05\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 、粒子状水銀： $0.0001\sim 0.02\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

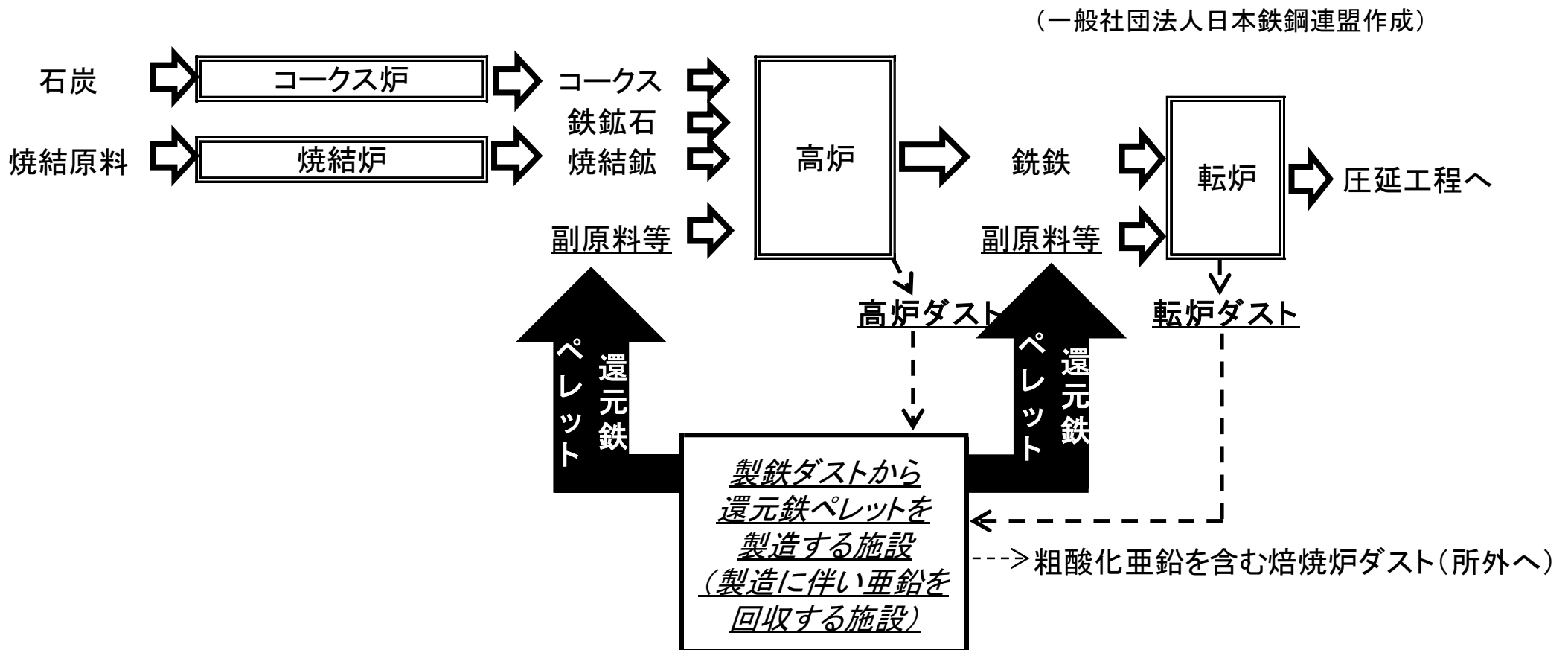
参考3：鉄鋼製造プロセス例（その1）

- 圧延用鋼塊を製造する施設においては、焼結炉（ペレット焼成炉含む）及び製鋼用電気炉に該当する施設が要排出抑制施設にあたる（下図赤囲み）。



参考4：鉄鋼製造プロセス例（その2）

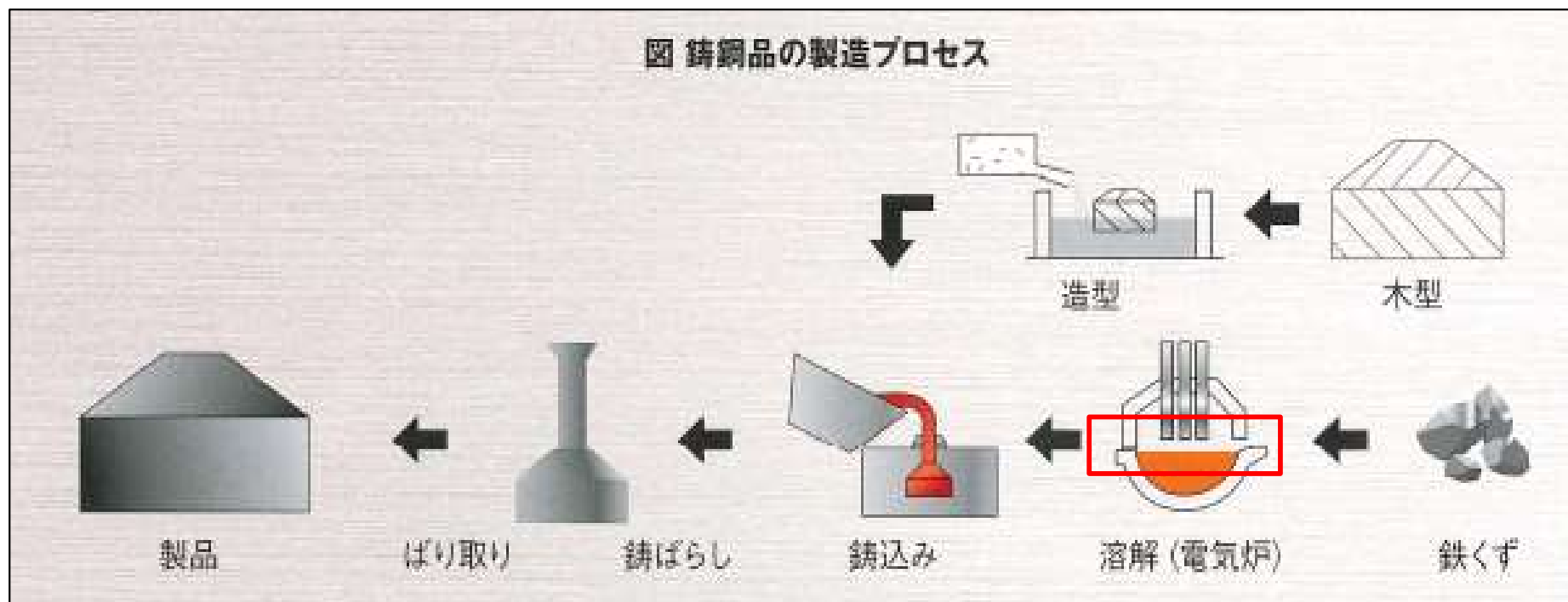
- 製鉄の用に供する焼結炉のうち「製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設（製造に伴い亜鉛を回収する施設）」の概要は以下の通り。



参考5：鉄鋼製造プロセス例（その3）

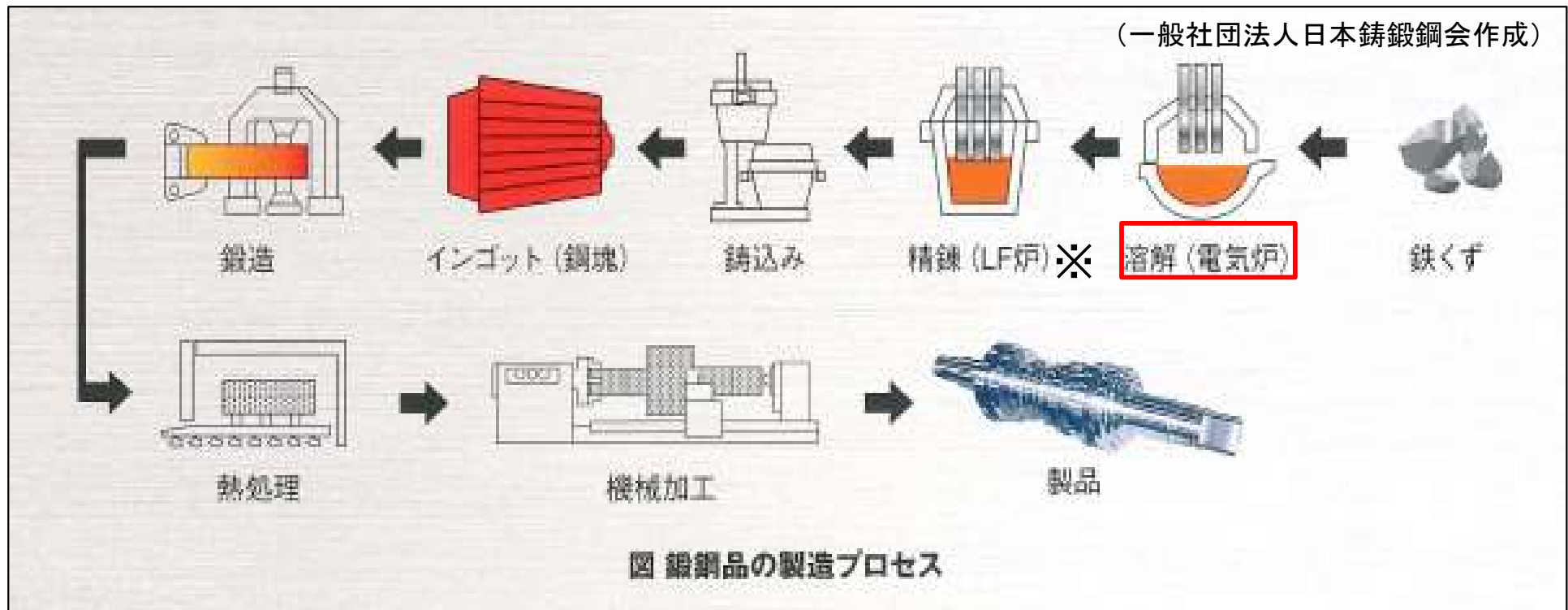
- 鑄鋼品を製造する施設においては、製鋼用電気炉に該当する施設が要排出抑制施設にあたる（下図赤囲み）。

（一般社団法人日本鑄鍛鋼会作成）



参考6：鉄鋼製造プロセス例（その4）

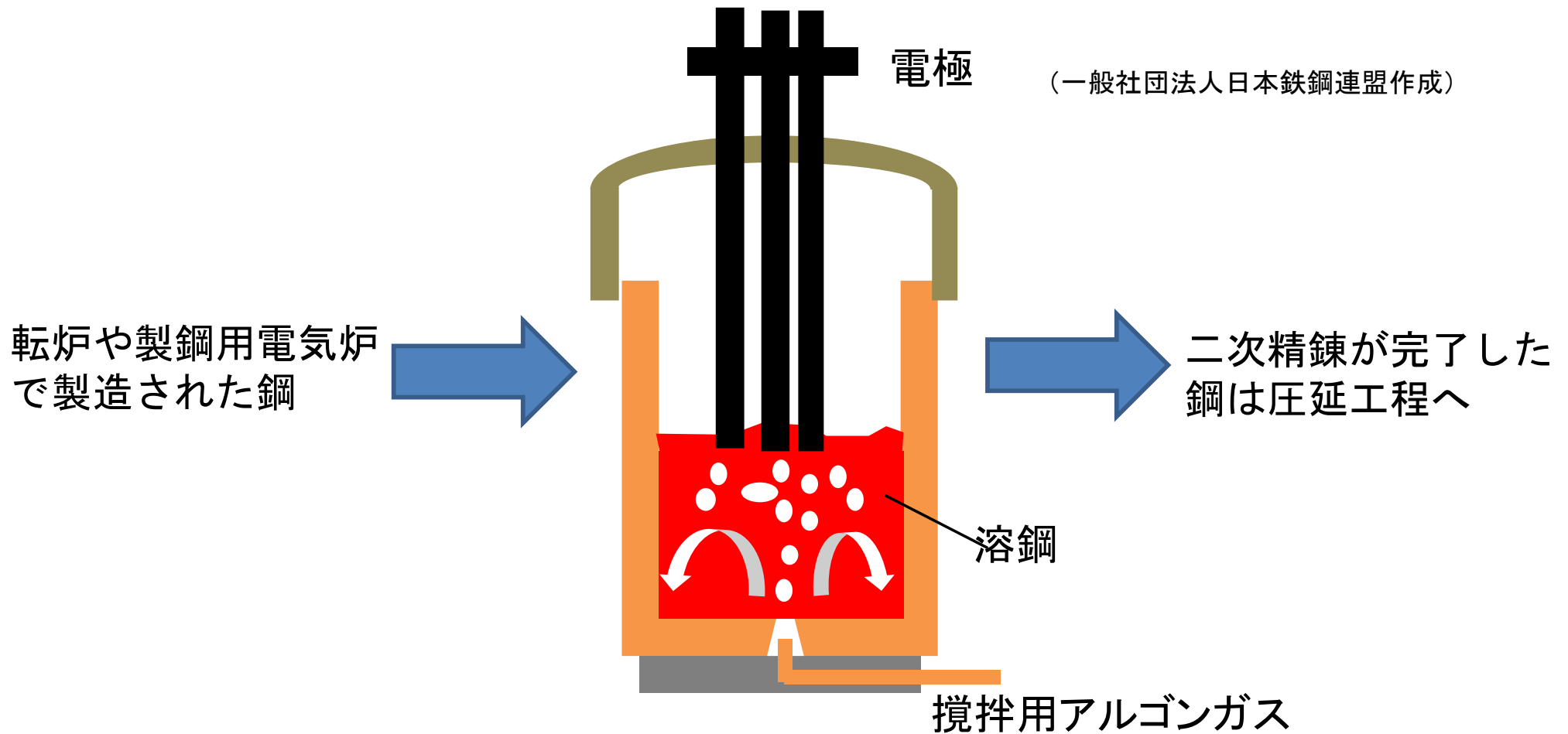
- 鍛鋼品を製造する施設においては、製鋼用電気炉が要排出抑制施設にあたる（下図赤囲み）。



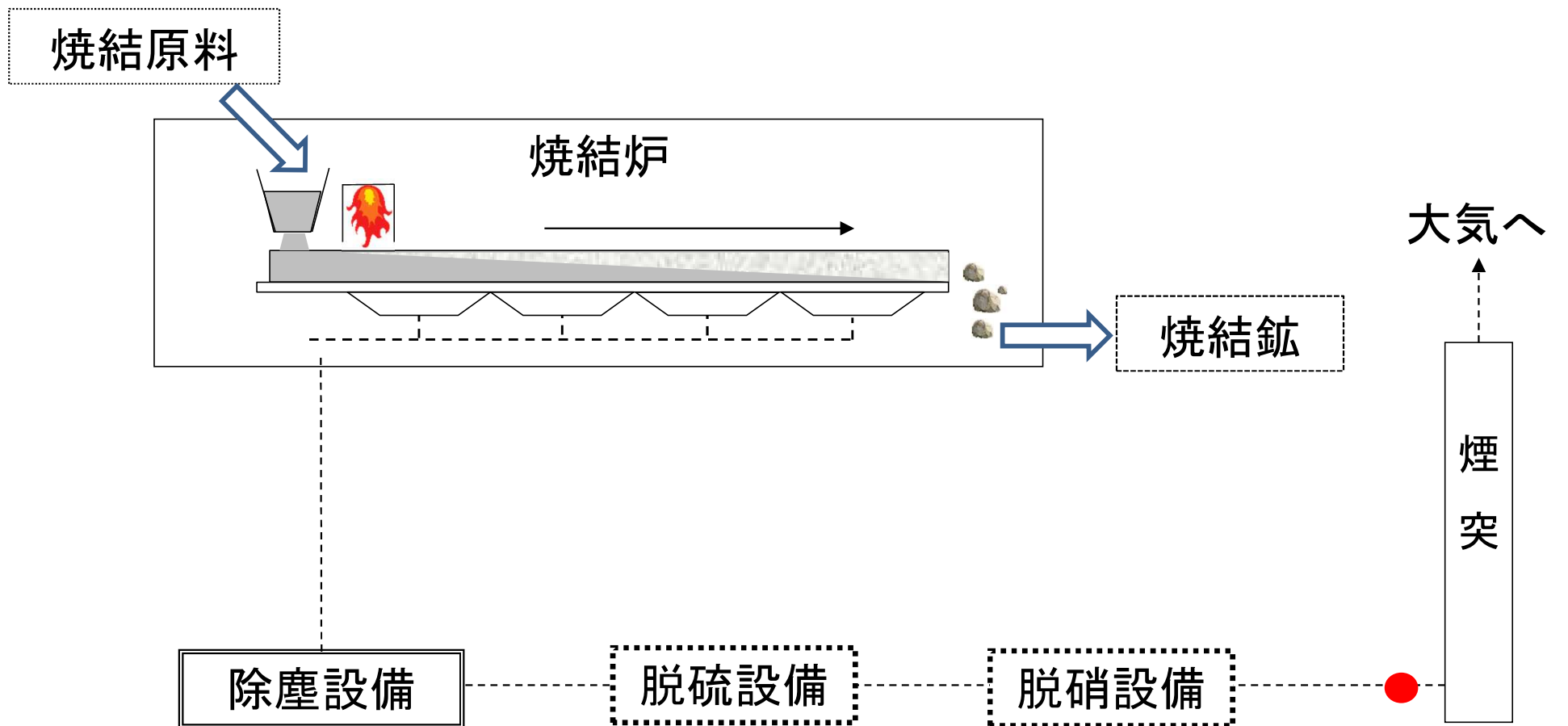
※ 製鋼用電気炉として届出が行われているLF炉は要排出抑制施設に該当。

参考7：LF炉の概略

- LF炉における二次精錬（鋼の成分調整）は、以下のような仕組みで行われている。



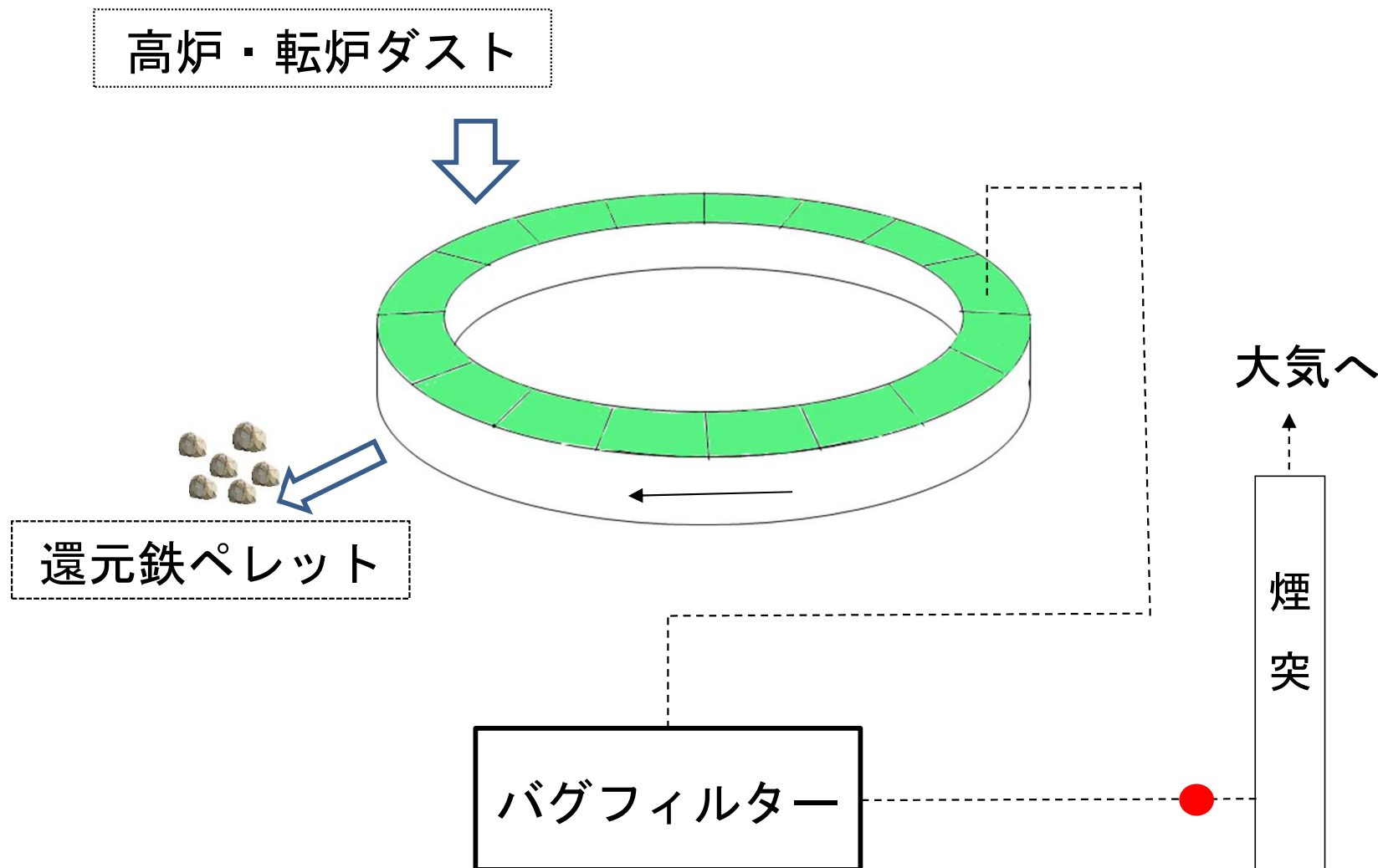
参考8：製鉄の用に供する焼結炉の排ガス処理方式（イメージ）



[測定箇所は赤丸部分]

施設の立地条件等により、最適な排ガス処理手法(単体或いは組み合わせ)を実施

参考9：製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設の排ガス処理方式（イメージ）

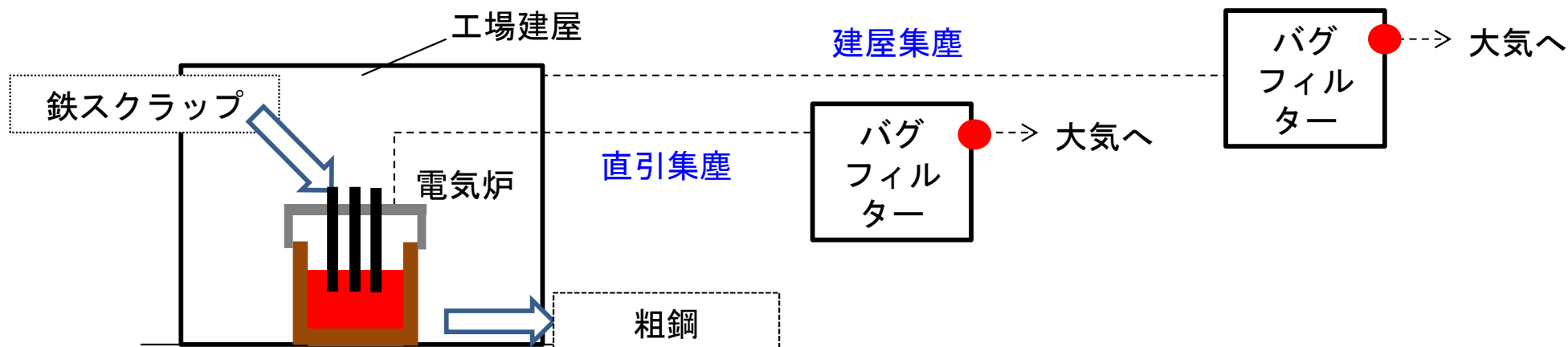


[測定箇所は赤丸部分]

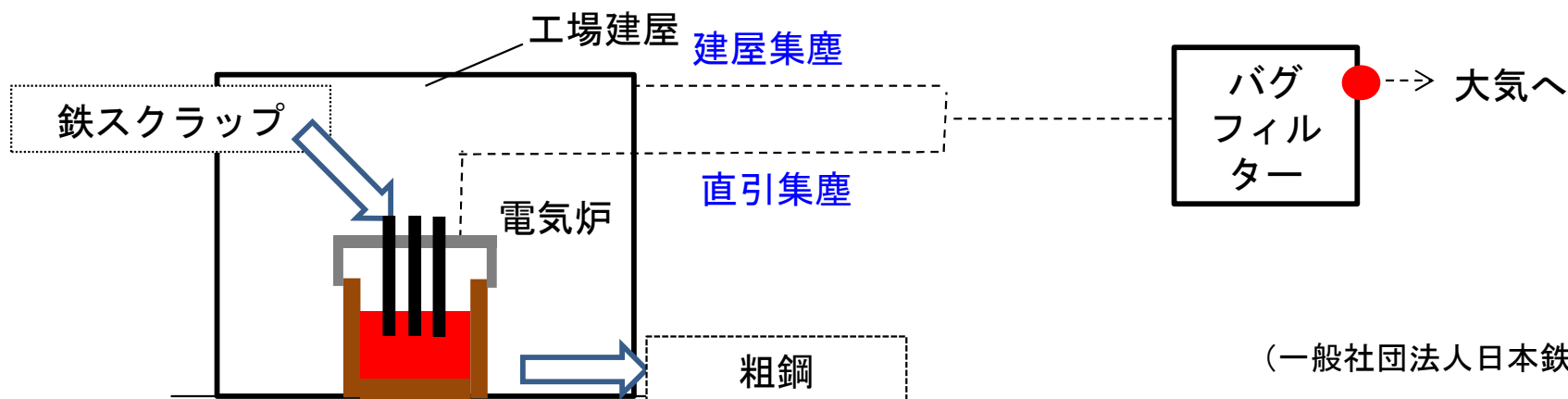
(一般社団法人日本鉄鋼連盟作成)

参考10：製鋼の用に供する電気炉の排ガス処理方式（イメージ）

①分流方式 [測定箇所は赤丸部分]



②合流方式 [測定箇所は赤丸部分]



(一般社団法人日本鉄鋼連盟作成)

※環境対策および作業環境改善のため、電気炉本体（炉の直上）からの集塵（直引集塵）だけでなく、工場建屋内の集塵（建屋集塵）を併せて実施。