

要排出抑制施設における自主的取組のフォローアップについて

- 要排出抑制施設における自主的取組の制度の概要
- 第二次答申における自主的取組のフォローアップに関する指摘
- 専門委員会における自主的取組のフォローアップにおける令和 4 年度の評価については、本資料の参考資料に示す。

1. フォローアップの対象

一般社団法人日本鉄鋼連盟、普通鋼電炉工業会、一般社団法人日本鋳鍛鋼会（以下「鉄鋼連盟等 3 団体」という）において、自主的取組の内容を平成 30 年 4 月に公表（令和元年 5 月に第 3 版として公表。）され、平成 30 年 4 月から実施されている。また、鉄鋼連盟等 3 団体外の一部の主要な事業者において、鉄鋼連盟等 3 団体の取組に準ずる取組が行われていることを確認している。

これらの事業者が設置する要排出抑制施設が全国の要排出抑制施設に占める割合は、施設数ベース・生産量ベースとも 100%であることから、鉄鋼連盟等 3 団体等における取組の内容についてフォローアップすることとした。

表 1 要排出抑制施設の施設数

施設種類	A：全施設数	B:鉄鋼連盟等 3 団体に属する事業者及び鉄鋼連盟等 3 団体の取組に準ずる取組を行う事業者が有する施設数	A に B が占める割合
製鉄の用に供する焼結炉	26	26	100%
製鋼の用に供する電気炉	162	162	100%

2. フォローアップにおける評価の方針

第二次答申で示されている評価の視点と、令和4年度における助言事項を踏まえ、今年度は、下記について評価を行うこととする。

- (1) 自主管理基準の設定状況
- (2) 排出抑制措置の実施状況
- (3) 自主管理基準の達成状況及び評価・公表の実施状況

3. 鉄鋼連盟等3団体等における自主的取組の実施状況

(1) 自主管理基準の設定状況

令和5年3月における専門委員会の助言事項に対する対応状況は次に示すとおりである。

	助言事項	対応状況
LF 炉	・「製鋼の用に供する電気炉として届出が行われている LF 炉」については、一部の施設における令和元年度の測定結果において、自主的取組の開始前に想定されていた値よりも高い値が見られた要因が究明されたことは一定の成果が得られたと評価できる。これらの高い値が見られた LF 炉については、引き続き測定を継続することが望まれる。	対応状況について鉄鋼連盟等3団体に紹介したところ、「一部の LF 炉については自主的に1年に1回の測定を実施している」との回答があった。 ※参考：令和4年度における LF 炉等の排出ガス中水銀濃度測定結果 不検出～11 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は 0.66 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

(2) 排出抑制措置の実施状況

第二次答申において、排出抑制措置に関することのフォローアップに必要な情報として、下記が示されている。

水銀等の大気中への排出を抑制するために実施した措置に関する情報で、新規に講じた措置に加えて、従前から継続的に実施しており水銀除去に寄与している排出ガス処理設備などに関する情報

鉄鋼連盟等3団体等における公表資料等によると、全ての対象施設に排出ガス処理設備が設置されており、いずれの処理設備も従前から設置されているとのことである。令和4年度の測定結果を、排出ガス処理設備の種類ごとに整理した結果は表2-1～2-2に示すとおりである。また、従来型大気汚染制御設備（排出ガス処理設備）の相乗便益による水銀除去以外で、水銀の大気排出抑制に資すると考えられる取組の有無についてヒアリングで確認したところ、特に実施されていないとのことである。

(測定結果の概要)

・製鉄の用に供する焼結炉

① 焼結炉・ペレット焼成炉（自主管理基準値：50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

0.44～32 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は12 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ である。排出ガス処理設備が除塵のみの施設と比べて、除塵に湿式脱硫（+脱硝）もしくは乾式脱硫（+脱硝）を組み合わせた施設の方が、排出ガス中の水銀濃度が比較的低くなる傾向が見られている。

② 製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設（自主管理基準値：400 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

67～200 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は134 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

・製鋼の用に供する電気炉

① 圧延用鋼塊を製造する電気炉（自主管理基準値：50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

0.060～30 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は4.2 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

② 鋳鍛用鋼塊を製造する電気炉（自主管理基準値：50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

0.020～4.1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は0.46 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

③ 出鋼量10t/ch未満の施設（自主管理基準値：50 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ）

不検出～1.1 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は0.14 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

④ LF 炉等（自主管理基準値：50 µg/Nm³）

不検出～11µg/Nm³の範囲にあり、平均値は0.66µg/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

表2-1 排出ガス処理設備の種類別の令和4年度測定実績（製鉄の用に供する焼結炉）

		自主管理 基準値 (µg/Nm ³)	令和4年度実績		
			濃度 (µg/Nm ³)	排出原単位	排出量 (t/年)
① 焼結 炉・ペレ ット焼成 炉 [24 施設]	除塵のみ [6 施設 n=6]	50	4.2～32 平均 22	37 mg/焼結鉱 t	2.0
	除塵+湿式脱硫 (+脱硝) [7 施設 n=6]		2.2～13 平均 7.8	13 mg/焼結鉱 t	
	除塵+乾式脱硫 (+脱硝) [11 施設 n=10]		0.44～27 平均 9.3	17 mg/焼結鉱 t	
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]	400	67～200 平均 134	640 mg/原料 t	

※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（n）には差異がある。

※排出ガス処理設備

①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

②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

表 2 - 2 排出ガス処理設備の種類別の令和 4 年度測定実績（製鋼の用に供する電気炉）

		自主管理 基準値 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	令和 4 年度実績						
			濃度 ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	排出原単位 ($\text{mg}/\text{製品 t}$)	排出量 ($\text{t}/\text{年}$)				
①圧延用鋼塊を製造する電気炉 [71 施設]	分流方式：直引集塵 [24 施設 n=25]	50	0.060~21 平均 3.8	0.060~30 平均 4.2	8.7	0.53			
	合流方式 [47 施設 n=59]		0.073~30 平均 4.4				25		
②鑄鍛用鋼塊を製造する電気炉 [19 施設]	分流方式：直引集塵 [13 施設 n=12]		0.020~0.80 平均 0.20	0.020~4.1 平均 0.46	1.3		4.1		
	合流方式 [5 施設 n=5] ^{注1}		0.10~4.1 平均 1.1						
③出鋼量 10t/ch 未満の施設 [23 施設]	分流方式：直引集塵 [19 施設 n=19]		50	不検出~1.1 平均 0.14	2.0		0.53		
	合流方式 [3 施設 n=1] ^{注1、2}								
④LF 炉等 [49 施設]	分流方式：直引集塵 [36 施設 n=23]			不検出~11 平均 1.0	不検出~11 平均 0.66			0.38	0.11
	合流方式 [13 施設 n=12]			不検出~0.47 平均 0.098					

注 1：ここに示した施設以外に鑄鍛用鋼塊を製造する電気炉（合流方式）1 施設及び出鋼量 10t/ch 未満の施設（合流方式）1 施設について測定忘れがあったため、分流方式と合わせた施設数の合計が合わない。なお、濃度範囲及び濃度平均値の算出に当該施設の情報は含めていないが、排出原単位及び排出量の計算においては当該施設について令和 3 年度の結果を用いて計算を行っている。

注 2：出鋼量 10t/ch 未満の施設（合流方式）の測定データ数が n=1 のため、方式別の数式を記載せず、合算値のみ記載。

※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（検出下限値未満）はゼロを代入。

※不検出であった測定結果における検出下限値はガス状水銀で $0.02\sim 0.1\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ であり、粒子状水銀で $0.0002\sim 0.01\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

※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（n）には差異がある。

※排出ガス処理設備は、全施設でバグフィルターによる乾式除塵を実施。

また、令和5年3月における専門委員会の助言事項に対する対応状況は次に示すとおりである。

	助言事項	対応状況
排出ガス処理設備の水銀の排出抑制効果について	<p>・今後も水銀濃度の測定により、排出ガス処理設備の種類による水銀濃度の違い等の把握が進むものと考えられる。改正大気汚染防止法が施行された平成30年度より蓄積されたこれらのデータ及び今後蓄積されるデータを活用し、排出ガス処理設備等の水銀の排出抑制効果や活動量と水銀排出量の関係等について、引き続き総合的に情報を整理することが望まれる。</p>	<p>対応状況について鉄鋼連盟等3団体に照会したところ、「自主的取組開始より5年間のデータを用いて、排ガス処理設備の種類毎の効果に関する情報を整理している所である」との回答があった。</p>
	<p>・また、上記の情報整理等により明らかとなった有用な知見の公表・発信について検討することが望まれる。</p>	<p>対応状況について鉄鋼連盟等3団体に照会したところ、「情報について整理した結果得られた知見について、公表することを含め検討を進めたい」との回答があった。</p>

(3) 自主管理基準の達成状況及び評価・公表の実施状況

① 令和4年度における自主管理基準の達成状況

全ての対象施設における測定結果が、自主管理基準を達成している。

表3-1 自主管理基準の令和4年度達成状況（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	24 施設	50 μ g/Nm ³ (標準酸素濃度 15%補正值)
未達成	0 施設	

表3-2 自主管理基準の令和4年度達成状況（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））

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	

表3-3 自主管理基準の令和4年度達成状況（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	146 施設 ^{※1}	50 μ g/Nm ³ (標準酸素濃度補正なし)
未達成	0 施設	

※1 全 162 施設のうち、令和4年度に測定実績のあった 146 施設を評価対象施設とした。評価対象に含んでいない 16 施設のうち 14 施設については、3年に1回の測定のため、令和4年度の測定及び評価を行っていない（なお、前回の令和2年度又は令和3年度の測定において自主基準値を満たしている）。残りの2施設について地方公共団体が事業者へ測定実施状況をヒアリングしたところ令和4年度は測定できておらず、地方公共団体から当該事業者へ指導が行われている。

② 評価・公表の実施状況

第二次答申において、自主的取組を効果的に進めるために留意する必要がある事項として、下記が示されている。

自主管理基準の達成状況等の公表については、設置者等のホームページや環境報告書など、国民が容易に情報を入手できる媒体で、評価後速やかに公表することが望まれる。

水銀自主的取組の実績及び関連情報（取組対象（対象事業者名や対象施設数）、自主管理基準達成施設状況、取組実績に係る評価、水銀排出量、排出原単位など）については、日本鉄鋼連盟等のホームページにおいて令和5年9月に公表された。

1. 要排出抑制施設における自主的取組の制度の概要

大気汚染防止法において、工場または事業場に設置される水銀等を大気中に排出する施設（水銀排出施設を除く。）のうち、水銀等の排出量が相当程度多い施設であって、その排出を抑制することが適当であるものを「要排出抑制施設」と規定し、その設置者には自主管理基準の設定や水銀濃度の測定・記録・保存、当該措置の実施の状況およびその評価が義務づけられている。

要排出抑制施設には、大気汚染防止法施行令において「製鉄の用に供する焼結炉（ペレット焼成炉を含む。）」と「製鋼の用に供する電気炉」が規定されている。

また、第二次答申において、自主的取組を効果的に進めるために、以下の事項に留意する必要があるとされている。

- ・自主管理基準については、現状の水銀等の排出状況を適正に把握した上で水銀排出施設の排出基準の設定に係る考え方や海外における規制動向を参考にして設定することが望ましい。
- ・水銀等の濃度の測定については、環境省が定める方法（平成28年環境省告示第94号）で行われることが適当であり、測定結果の信頼性の確保という観点から、計量法（平成4年法律第51号）第107条の登録を受けた者から当該測定に係る測定者の氏名、測定年月日、測定箇所、測定方法及び水銀濃度の測定結果について証明する旨を記載した同法第110条の2の証明書の交付を受けることが望ましい。
- ・自主管理基準の達成状況等の公表については、設置者等のホームページや環境報告書など、国民が容易に情報を入手できる媒体で、評価後速やかに公表することが望まれる。

2. 第二次答申における自主的取組のフォローアップに関する指摘

2.1. フォローアップの方法

(1) フォローアップのために必要な情報

設置者等の自主的取組をフォローアップするためには、以下の事項に関する情報について設置者等からの提供が必要である。

① 自主管理基準の設定に関すること

単独で又は共同して、自らが遵守すべきとして作成された基準とともに、参考情報として当該基準設定にあたっての考え方に関する情報

② 排出抑制措置に関すること

水銀等の大気中への排出を抑制するために実施した措置に関する情報で、新規に講じた措置に加えて、従前から継続的に実施しており水銀除去に寄与している排出ガス処理設備などに関する情報

③ 自主管理基準の達成状況及び評価・公表(公表方法や公表内容など)に関すること

自主管理基準の達成状況及び評価・公表に関する情報

(2) 情報提供の頻度、方法

年度単位の排出量を用いて水銀大気排出インベントリーを策定することを考慮して、自主的取組のフォローアップについても、年度単位で実施することが適当である。

また、国は、設置者等における評価・公表の状況を整理し、自主的取組のフォローアップのために追加的な情報が必要な場合には、別途、設置者等の負担にも配慮しつつ、設置者等に提供を求めることが適当である。

2.2. 自主的取組のフォローアップにおける評価

(1) 評価の方法、仕組

国が整理した自主的取組に関する情報について、中央環境審議会においては、以下の視点から評価するとともに、自主的取組を促進するために助言する事項があれば、その具体的な内容を分かりやすく整理し、必要に応じて設置者等に情報提供することが適当。

<評価の視点>

- 自主管理基準の設定状況（新規設定及び見直し時に評価を行う。）
- 排出抑制措置の実施状況
- 自主管理基準の達成状況及び評価・公表の実施状況

また、要排出抑制施設における自主的取組を円滑に推進していくため、フォローアップの進め方を含め、全体の実施状況についても評価して、改善点等があれば国に提言することが適当である。

さらに、産業構造審議会他において自主的取組による成果の評価を行った場合は、その結果も踏まえて評価を行うことが適当である。

なお、自主的取組に関する情報について評価・検討を行う中央環境審議会の会議は公開で行うことが望ましいが、やむを得ず特定の設置者等に関する未公表の情報を取り扱う場合などであって、特定の者に不当な利益若しくは不利益をもたらすおそれがある場合には非公開での開催や、資料の一部を非公開にするといった配慮が必要である。

(2) 評価結果の公表方法

中央環境審議会による評価結果については、自主的取組の促進に努める観点から、水銀大気排出インベントリーなどの水銀等の大気排出に関する情報と合わせて、国のホームページで公表することが適当である。

3. 鉄鋼連盟等3団体等における自主的取組のフォローアップにおける令和4年度の 大気排出基準等専門委員会の評価

鉄鋼連盟等3団体等は、大気汚染防止法における要排出抑制施設の設置者の自主的取組に係る規定を踏まえ、改正法が施行された平成30年4月から自主的取組を開始し、ホームページ等で自主管理基準の達成状況等を公表している。自主的取組の実施状況は、全ての対象施設における測定結果が自主管理基準を達成するなど、技術的観点から、現時点において概ね妥当なものと評価する。

自主的取組の実施状況を技術的観点から整理した内容と、自主的取組を促進するために助言する事項は次のとおりである。

3.1. 自主管理基準の設定状況

【技術的観点から整理した内容】

令和4年3月時点で、フォローアップの対象となる要排出抑制施設の全てで自主管理基準が設定されている。また、令和3年3月における当専門委員会の助言事項に対し、以下に示すように対応されている。

○LF炉

鉄鋼連盟等3団体等において、一部のLF炉については令和元年度の測定結果において自主的取組の開始前に想定されていた値よりも高い値が見られたことから、その原因を追究すべく令和2年度に引き続き令和3年度も自主的な測定が実施されている。その結果、鉄鋼連盟等3団体から、「一部の炉において水銀濃度が比較的高い要因は副原料に含まれる水銀であると判明したことから、令和4年度の測定をもって本調査は終了したい」との回答があった。

※令和3年度のLF炉等の排出ガス中水銀濃度測定結果

不検出～37 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ の範囲にあり、平均値は2.0 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

【助言する事項】

「製鋼の用に供する電気炉として届出が行われているLF炉」については、一部の施設における令和元年度の測定結果において、自主的取組の開始前に想定されていた値よりも高い値が見られた要因が究明されたことは一定の成果が得られたと評価できる。これらの高い値が見られたLF炉については、引き続き測定を継続することが望まれる。

3.2. 排出抑制措置の実施状況

【技術的観点から整理した内容】

- ・全ての対象施設に排出ガス処理設備が設置されている。

- ・従来型大気汚染制御設備（排出ガス処理設備）の相乗便益による水銀除去以外の水銀の大気排出抑制に資すると考えられる取組については特に実施されていない。
- ・前回助言事項のうち、排出ガス処理設備等の水銀の排出抑制効果に関する情報整理については、令和3年度の測定結果は排出ガス処理設備の種類ごとに整理されていた他、鉄鋼連盟等3団体から「自主的取組開始より4年間のデータを用いて排ガス処理設備の種類毎の効果の整理を実施し、湿式又は乾式脱硫施設において除去率が高くなる傾向を確認した。また水銀排出量の推移について、活動量も考慮し概ね振れ幅の範囲であると考えられる」との報告があった。

（排出ガス処理設備の種類ごとに整理された令和3年度の測定結果の概要）

・製鉄の用に供する焼結炉

①焼結炉・ペレット焼成炉（自主管理基準値：50 μ g/Nm³）

0.57～32 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は11 μ g/Nm³である。排出ガス処理設備が除塵のみの施設と比べて、除塵に湿式脱硫（+脱硝）もしくは乾式脱硫（+脱硝）を組み合わせた施設の方が、排出ガス中の水銀濃度が比較的低くなる傾向が見られている。

②製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設（自主管理基準値：400 μ g/Nm³）

83～100 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は92 μ g/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

・製鋼の用に供する電気炉

①圧延用鋼塊を製造する電気炉（自主管理基準値：50 μ g/Nm³）

不検出～30 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は4.2 μ g/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

②鑄鍛用鋼塊を製造する電気炉（自主管理基準値：50 μ g/Nm³）

0.0010※～5.6 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は0.65 μ g/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

※検出下限値以上定量下限値未満

③出鋼量10t/ch未満の施設（自主管理基準値：50 μ g/Nm³）

不検出～1.1 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は0.16 μ g/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

④LF炉等（自主管理基準値：50 μ g/Nm³）

不検出～37 μ g/Nm³の範囲にあり、平均値は2.0 μ g/Nm³である。いずれの施設にもバグフィルターが設置されている。

【助言する事項】

- ・今後も水銀濃度の測定により、排出ガス処理設備の種類による水銀濃度の違い等の把握が進むものと考えられる。改正大気汚染防止法が施行された平成30年度より蓄積されたこれらのデータ及び今後蓄積されるデータを活用し、排出ガス処理設備等の水銀の排出抑制効果や活動量と水銀排出量の関係等について、引き続き総合的に情報を整理することが望まれる。
- ・また、上記の情報整理等により明らかとなった有用な知見の公表・発信について検討することが望まれる。

3.3. 自主管理基準の達成状況及び評価・公表の実施状況

【技術的観点から整理した内容】

○令和3年度における自主管理基準の達成状況

- ・令和2年度に引き続き、全ての対象施設における測定結果が自主管理基準を達成している。

○評価・公表の実施状況

- ・令和3年度における評価結果及び関連情報（対象事業者名（施設設置届出者名）や対象施設数、自主管理基準達成施設数（超過施設数）、水銀排出総量、平均排出原単位、改善対策等の取組内容など）については、日本鉄鋼連盟等のホームページ等において令和4年9月等に公表された。