

**要排出抑制施設における自主的取組について
(第3版)**

2019年5月

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

要排出抑制施設における自主的取組について

目 次

1. 経緯	P2
2. 取組対象	
2-1. 対象事業者	P2
2-2. 対象施設	P2
3. 取組事項	
3-1. 主な取組事項	P3
3-2. 自主管理基準の設定	P3
3-3. 水銀濃度の測定・記録・保存に係る事項の設定	P3
3-4. 自主的取組の実施状況の評価・公表	P5
4. 取組開始日及び見直し	P5
5. 参考資料	P6
6. 改訂履歴	P12

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（※1）、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た。

改正大気汚染防止法では、同条約の規制対象施設（※2）は「水銀排出施設」として水銀大気排出の規制対象となり、国内の水銀の大気排出量の一定量を占める鉄鋼製造施設のうち、焼結炉および製鋼用電気炉は、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施設となった。

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、一般社団法人日本鋳鍛鋼会の3団体では、以下に掲げる内容に沿って、上記自主的取組を共同で実施することとした。

※1 同条約は2017年8月に発効。

※2 石炭火力発電所、産業用石炭燃焼ボイラー、非鉄金属〔銅、鉛、亜鉛及び工業金〕製造に用いられる精錬及び焙焼の工程、廃棄物の焼却設備、セメントクリンカーの製造設備

2. 取組対象

2-1. 対象事業者

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のいずれかの会員メーカー一等（※3）であって、上記3団体（以下、3団体）が共同で実施する自主的取組への参加意思を表明した事業者を対象事業者とする。

※3 会員メーカーの子会社、関連会社を含む。

2-2. 対象施設

前項に掲げる対象事業者が設置する施設のうち、要排出抑制施設に該当する施設種類であって稼働中の施設を対象施設とする。具体的な施設種類は表1の通り。

＜表1 対象施設の種類＞

施設種類	備考
① 製銑の用に供する焼結炉	ペレット焼成炉を含む。
② 製鋼の用に供する電気炉	大気汚染防止法の水銀排出施設（廃棄物焼却施設）に該当する施設を除く。

3. 取組事項

3-1. 主な取組事項

3 団体による主な取組事項は「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」、「自主管理状況の評価・公表」とする。

3-2. 自主管理基準の設定

3 団体は対象施設からの排出ガス中水銀濃度について、対象事業者が遵守すべき基準として表 2 に掲げる自主管理基準を設定する。

＜表 2 自主管理基準値＞

施設種類	自主管理基準値(※4)	備考
① 製鉄の用に供する焼結炉	50μg-Hg/Nm ³ (※5)	標準酸素濃度 (0n) は 15%とする。
② 製鋼の用に供する電気炉	50μg-Hg/Nm ³	標準酸素濃度補正は行わない。

※4 全水銀（ガス状水銀および粒子状水銀）濃度。

※5 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）」については 400μg-Hg/Nm³（標準酸素濃度補正は行わない）。

3-3. 水銀濃度の測定・記録・保存に係る事項の設定

3-3-1. 水銀濃度の測定・記録・保存

対象事業者は、対象施設からの排出ガス中水銀濃度を「排出ガス中の水銀測定法」（環境省告示第 94 号）を用いて表 3 に掲げる頻度で計量証明事業者により測定し、当該事業者から計量証明書等の交付を受け、測定日から 3 年間保存する。

対象施設における測定・記録・保存に関して特に留意すべき事項や記録の様式等については、3 団体が必要に応じて定め、対象事業者に配布・周知する。

＜表 3 測定実施頻度＞

施設種類	測定頻度
① 製鉄の用に供する焼結炉	年 1 回以上
② 製鋼の用に供する電気炉 (※6)	年 1 回以上

※6 「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。

3-3-2. 水銀濃度の再測定

万が一、自主管理基準値を超過する測定値が得られた場合、対象事業者はその値が平常時における平均的な排出状況を捉えたものか確認するため、以下の手順で排出ガス中水銀濃度の再測定を実施しなければならない。

再測定手順

対象施設の稼働条件を一定に保った上で、表4に掲げる期間を目安に3回以上の再測定（試料採取を含む）を実施し、初回の測定結果を含めた計4回以上の測定結果のうち、最大値及び最小値を除く全ての測定結果の算術平均値により評価する。

＜表4 再測定実施期間の目安＞

再測定を実施する期間の目安	
測定値が自主管理基準値の1.5倍以上	超過測定値が得られてから30日以内
測定値が自主管理基準値以上であって同基準の1.5倍未満	超過測定値が得られてから60日以内

3-3-3. 粒子状水銀の測定に係る特例

年1回以上の測定を行う施設について、直近3年間連続で表5に掲げる要件を満たした場合、対象事業者はガス状水銀のみ測定対象物質とし、その結果を以って、自主管理基準の実施状況報告を行うことが可能。

但し、特例対象施設を設置する対象事業者は、3年に1回、ガス状水銀と粒子状水銀を同時測定し、特例適用条件を満たしていることを確認しなければならない。

なお、特例対象施設であっても、施設構造・排ガス処理設備等を変更した場合や上記確認時に条件を満たしていないことが判明した場合には、本特例の適用を受けることは出来ない。

＜表5 特例適用条件＞

排出ガス中の粒子状水銀の割合	特例適用条件
粒子状水銀が定量下限未満	3年連続で左記いずれかの要件および自主管理基準を満たした場合、次年度以降に特例が適用。
全水銀濃度中の粒子状水銀が5%未満	

3-4. 自主的取組の実施状況の評価・公表

3 団体は毎年 1 回、直近年度における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、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）を実施した上で、評価を行う。

その際、主な評価指標には自主管理基準の達成率（対象施設全体のうち基準を達成した施設数）を用いる。

また、3 団体による評価結果及び関連情報（※7）については、評価完了後、速やかに一般社団法人日本鉄鋼連盟のホームページ上（※8）で公表する。

※7 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。

※8 <http://www.jisf.or.jp/business/>

4. 自主的取組の開始日及び見直し

3 団体による自主的取組は、改正大気汚染防止法の施行日（2018 年 4 月 1 日）から開始する。

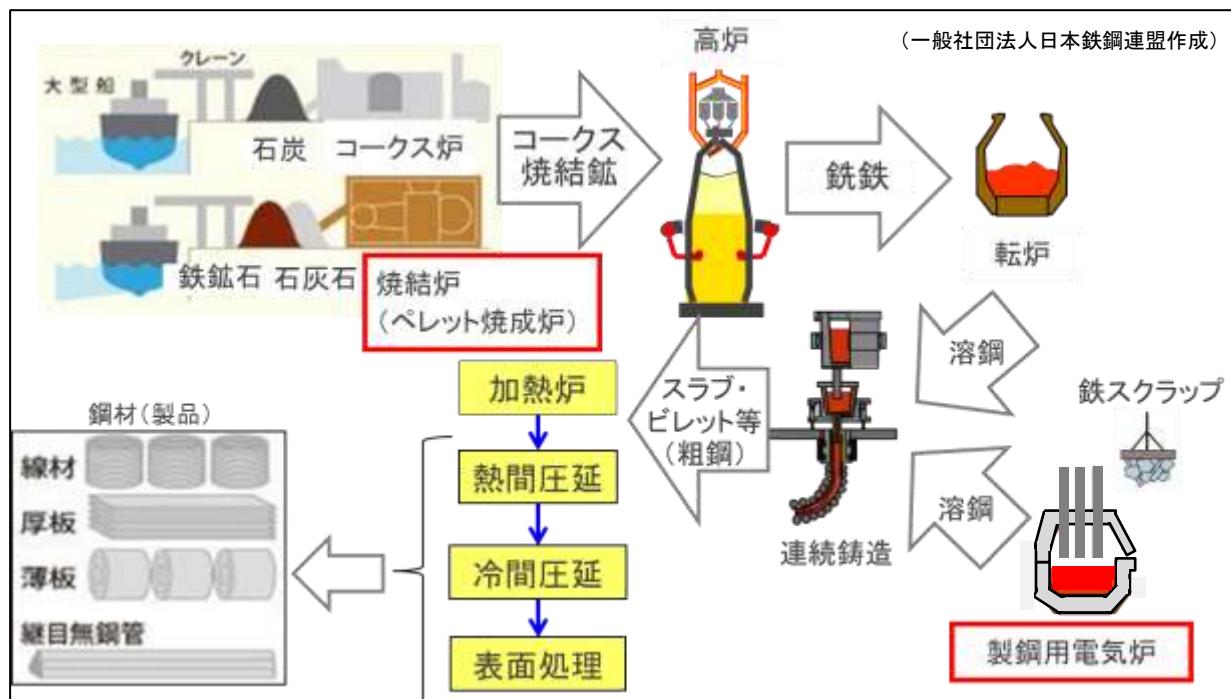
また、自主的取組の実施状況等を踏まえ、3 団体が必要と認めた場合、取組対象や取組事項の見直し等を実施する。

以 上

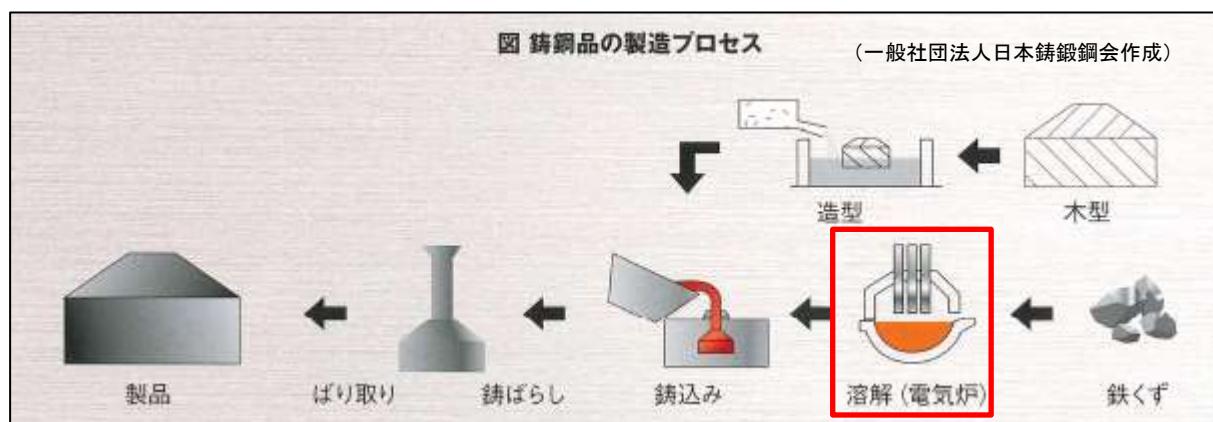
5. 参考資料

① プロセス例

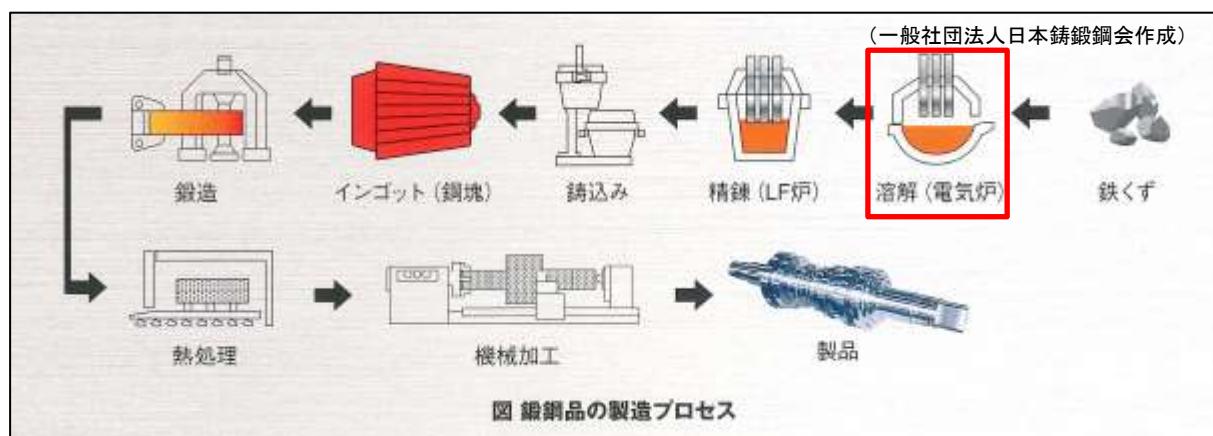
<鉄鋼製造施設>



<鋳鋼品製造施設>



<鍛鋼品製造施設>



② 自主管理基準値の設定の考え方

国内における対象施設からの水銀排出状況、海外規制値（欧洲における BAT※によって達成可能な排出濃度を含む）及び水銀排出施設に係る基準を勘案し、自主管理基準値を設定した。

具体的な基準値設定の考え方等は以下の通り。

- 自主管理基準値設定に当たっては現時点では新設・既設の区分をせず、以下の状況を踏まえて全施設の排出実態を反映させた。
 - 「製銑の用に供する焼結炉」は、施設毎の状況に応じた排ガス処理設備（電気集塵機や各種脱硫設備等）が設置されているが、処理方式によって極端に排出濃度域が変動することはないため、現に設置されている排ガス処理設備の種類によらず全測定データを評価対象とした。
 - 「製銑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）」については、類似プロセスとなる大気汚染防止法施行規則別表3の3第5項に相当する「製鉄ダスト焙焼炉（亜鉛二次施設に該当する施設）」等の測定データも合わせて評価対象とした。
 - 「製鋼の用に供する電気炉」は全施設でバグフィルターによる排ガス処理が行われているため、全測定データを評価対象とした。
- 「製銑の用に供する焼結炉およびペレット焼成炉（製鉄ダストから還元鉄ペレットを製造する施設を除く）」、「製鋼の用に供する電気炉」のそれぞれの測定値を整理した結果、及び欧洲における BAT によって達成可能な排出濃度に基づく水銀大気排出規制が課されている国（ドイツ、オーストリア）における規制値（ $50\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$ が排出基準値）等より、自主管理値は $50\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$ （焼結炉については酸素濃度 15%換算値。電気炉については酸素濃度換算なし）とした。
- 一方、「製銑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）」および「同施設に類似する製鉄ダスト焙焼炉（亜鉛二次施設に該当する施設）」等の測定値を整理した結果、及び亜鉛二次施設に該当する水銀排出施設の排出基準値（ $400\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$ （既設））より、自主管理値は $400\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$ （酸素濃度換算なし）とした。

※ Best Available Technology の略称。経済的に利用可能な最良の技術の意。

③ 対象施設における水銀排出実態（2017年度までの実績）

（出所：一般社団法人日本鉄鋼連盟、普通鋼電炉工業会および一般社団法人日本鍛鍊鋼会）

③-1-1. 製銑の用に供する焼結炉（水銀濃度内の括弧書きは定量下限値の1/2を表す）

	水銀濃度 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$) [酸素濃度 15%換算値]					
	最大	算術 平均	最小	幾何 平均	$+\sigma$	$+2\sigma$
焼結炉・ペレット焼成炉 (n=101)	49.9	10.7	N.D. (0.31)	6.4	20.0	<u>62.1</u>

③-1-2. 製銑の用に供する焼結炉（ペレット焼成炉）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）」および「同施設に類似する製鉄ダスト焙焼炉（亜鉛二次施設）等」

	水銀濃度 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$) [酸素換算なし]					
	最大	算術 平均	最小	幾何 平均	$+\sigma$	$+2\sigma$
還元鉄ペレット製造施設 および類似する製鉄ダスト焙焼炉(n=33)	340.0	99.7	0.09	45.9	272.9	<u>1,623.1</u>

③-2-1. 製鋼の用に供する電気炉：圧延用鋼塊を製造するもの

（水銀濃度内の括弧書きは定量下限値の1/2を表す）

	水銀濃度 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$) [酸素換算なし]					
	最大	算術 平均	最小	幾何 平均	$+\sigma$	$+2\sigma$
製鋼用電気炉： 圧延用鋼塊を製造するも の(n=260) (要排出抑制施設のみ)	42.4	4.7	N.D. (0.0035)	1.7	9.6	<u>53.2</u>

③-2-2. 製鋼の用に供する電気炉：鋳鍛用鋼塊を製造するもの（出鋼量 10t/ch 未満等）

（水銀濃度内の括弧書きは定量下限値の 1/2 を表す）

	水銀濃度 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$) [酸素換算なし]					
	最大	算術 平均	最小	幾何 平均	$+\sigma$	$+2\sigma$
製鋼用電気炉： 鋳鍛用鋼塊を製造するも の（出鋼量 10t/ch 未満等） (n=30)	5.6	0.72	N.D. (0.055)	0.32	1.1	<u>3.8</u>

＜備考＞

- 当該施設からの水銀排出濃度は、圧延用鋼塊を製造する製鋼用電気炉に比べ、算術平均で 6 分の 1、幾何平均で 5 分の 1 程度と低濃度。
- また、出鋼量 10t/ch 未満の施設は鋳鋼用電気炉に集中しており、そのような鋳鋼用電気炉が全国の電炉鋼生産量に占める生産量割合は 0.2% 程度であり、活動量規模が相対的に小さいことからも、水銀排出への寄与は少ないと想定される。

⇒ 上記理由より当該施設種類における測定頻度を「3 年に 1 回以上」と設定。

③-2-3. 製鋼の用に供する電気炉：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

（水銀濃度内の括弧書きは定量下限値の 1/2 を表す）

	水銀濃度 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$) [酸素換算なし]					
	最大	算術 平均	最小	幾何 平均	$+\sigma$	$+2\sigma$
製鋼用電気炉： 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 (n=8)	3.4	1.1	N.D. (0.042)	0.50	2.5	<u>12.3</u>

＜備考＞

- 当該施設からの水銀排出濃度は、圧延用鋼塊を製造する製鋼用電気炉に比べ、算術平均で 5 分の 1、幾何平均で 3 分の 1 程度と低濃度。
- 当該施設は二次精錬を行うことを目的としたものであり、新たに鉄スクラップを投入する施設ではなく、大量の水銀インプットが生じることは考えにくいことからも、水銀排出への寄与は少ないと想定される。

⇒ 上記理由より当該施設種類における測定頻度を「3 年に 1 回以上」と設定。

④ 諸外国における水銀排出規制等

(出所：一般社団法人日本鉄鋼連盟による各国団体等へのヒアリング結果（2016年度）)

国	排出基準値 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$)	
	焼結炉	電気炉
ドイツ	50	50
オーストリア	50	50
米国	なし	なし
中国	なし	なし
アルゼンチン	なし	なし
ブラジル	なし	なし
参考：EU の BAT (BREF) ※	30～50	50

※BREF : Best available techniques Reference document の略称。

⑤ 水銀排出施設に係る排出基準（2018年4月時点）（環境省資料より日本鉄鋼連盟作成）

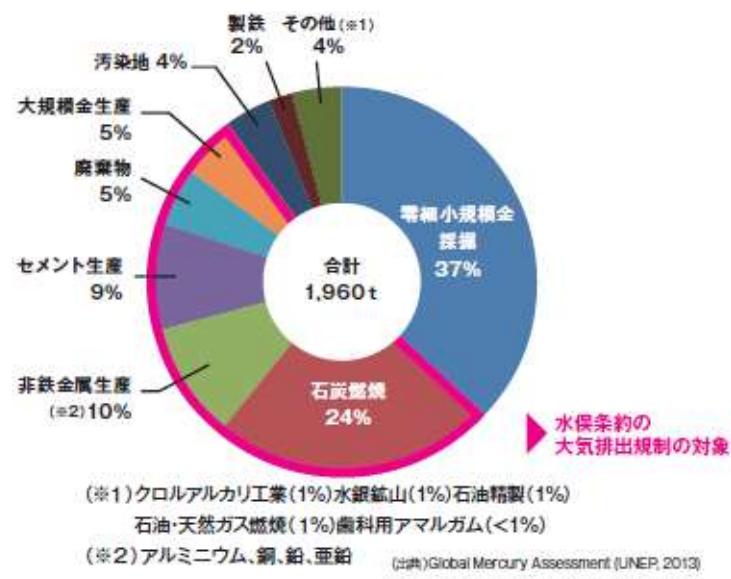
水俣条約の 対象施設	大気汚染防止法の 水銀排出施設	排出基準 ($\mu\text{g-Hg}/\text{Nm}^3$)		換算 酸素 濃度
		新規 施設	既存 施設※1	
石炭火力発電所 産業用石炭燃焼ボイラ	石炭専焼ボイラ 大型石炭混焼ボイラ (バーナー燃焼能力重油換算 10万L以上)	8	10	6%
	小型石炭混焼ボイラ (バーナー燃焼能力重油換算 10万L未満)	10	15	6%
非鉄金属（銅、鉛、亜鉛 及び工業金）製造に 用いられる製錬及び 焙焼の工程	一次施設	銅又は工業金 鉛又は亜鉛	15 30	30 50
	二次施設	銅、鉛又は亜鉛	100	400
		工業金	30	50
	廃棄物の焼却設備	廃棄物焼却炉 (一般廃棄物/産業廃棄物/下水汚泥焼却炉)	30	50
		水銀含有汚泥等の焼却炉等	50	100
セメントクリンカーの 製造設備	セメントの製造の用に供する焼成炉	50	80※2	10%

※1 施行日において現に設置されている施設（設置の工事が着手されているものを含む。）

※2 原料とする石灰石 1kg 中の水銀含有量が 0.05mg 以上であるものについては、140 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

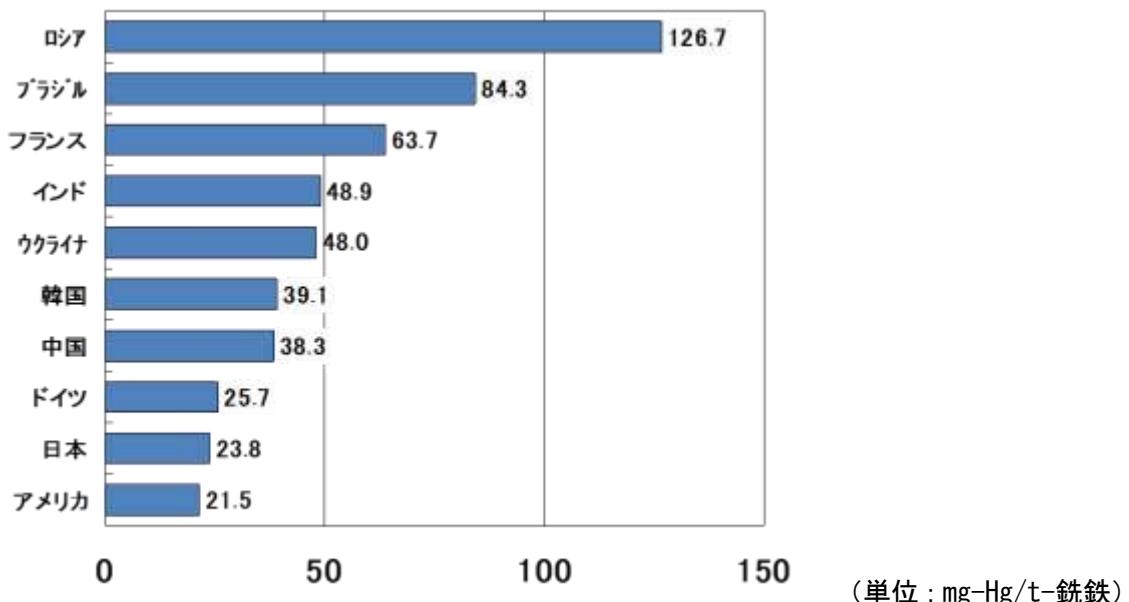
※3 熱源として電気を使用する施設は酸素濃度換算無し。

⑥ 世界における水銀大気排出量 (2010 年)



(出所：環境省リーフレット)

⑦ 鉄鋼製造施設からの国別水銀排出原単位



(出所：日本の排出係数 日本鉄鋼連盟自主測定結果 (2014 年度) から算出

諸外国の排出係数 UNEP インベントリ (2013 年) に記載の国別排出量を銑鉄生産量 (世界鉄
鋼協会) で除算して算出)

6. 改訂履歴（主な改訂内容を記載）

初版発行（2018年4月）

第2版発行（2018年9月）

- ✓ 「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」における測定頻度を追記。（3-3-1. 水銀濃度の測定・記録・保存）

第3版発行（2019年5月）

- ✓ 測定は計量証明事業者により実施し、当該事業者から計量証明書等の交付を受けることを追記。（3-3-1. 水銀濃度の測定・記録・保存）
- ✓ 製鋼用電気炉のうち、「鋳鍛用鋼塊を製造するもの（出鋼量10t/ch未満等）」における測定データを追加。（5. 参考資料）
- ✓ 製鋼用電気炉のうち、「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」における測定データを追加。（5. 参考資料）

以上