2.C.6 亜鉛製造（Zinc Production）（CO_2）

１．排出・吸収源の概要

１.１ 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

亜鉛の一次精錬法は、大きく分けて 3 種類存在する。

第一の製法は電熱蒸留精錬法であり、精鉱を焙焼した酸化亜鉛焼結鉱（ZnO）とコークス（C）をレトルト炉に投入し、直接電流を通すことで溶解・蒸発させ、コンデンサーで冷却して蒸留亜鉛（Zn）を得る方法である。主に米国、日本で採用されており、還元反応の結果、CO_2 が排出される（下式参照）。

$$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$$
$$ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$$

第二の製法は乾式法であり、電熱蒸留精錬法と同様に、酸化亜鉛焼結鉱とコークス、石炭等を溶鉱炉内で混合加熱することで還元し、酸化亜鉛中の亜鉛分を蒸発回収する製法である。蒸留亜鉛には鉛及びカドミウムが含まれるため、純度を高めるために、更に分別蒸留が行われる。電熱蒸留精錬法同様、還元剤であるコークス、石炭由来の CO_2 が発生する（反応式は、「電熱蒸留精錬法」と同様。）。なお、本製法において、鉛も製品として得られる場合は、「2.C.5. 鉛製造」にも排出量を割り当てる必要がある。

第三の製法は湿式法であり、酸化亜鉛焼鉱を硫酸に溶解させた硫酸亜鉛溶液を電気分解して亜鉛を得る製法である。湿式法は乾式法よりも短い工程でより高純度の亜鉛地金を製造できるため、世界的に最も多く取り入れられている製法である。なお、この製法では原理的に CO_2 の排出は起こらない（下式参照）。

$$ZnO + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

上記のような精鉱からの一次精錬のほか、様々な素材から鉛を回収するための 40 以上の乾式あるいは湿式の二次精錬による製法が存在する。これらの製法には亜鉛の濃縮、焼結、製錬、精錬工程が含まれるが、物理的な濃縮のみで他産業にて利用される場合もある。

一般的に、一次精錬の製錬工程においてのみ CO_2 が排出され、その他の工程では基本的に CO_2 は排出されない。ただし、濃縮工程に高温下での還元剤使用が含まれる場合には CO_2 排出が生じることもある。

我が国では亜鉛の一次精錬が行われているが、製造時に使用されるコークス等の還元剤消費量は、「1.A. 燃料の燃焼」からの CO_2 排出量を算定する際の活動量として使用している燃料消費量に含まれており、「1.A. 燃料の燃焼」において算定されていることから「IE（他の排出源に含まれる）」と報告している。

なお、鉱石中に炭素を含む菱亜鉛鉱（$ZnCO_3$）を原料として用いた場合、還元過程で鉱石由来の CO_2 が発生する可能性もあるが、我が国で菱亜鉛鉱を使用している例は存在しない。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

記載事項なし。

2．排出・吸収量算定方法

記載事項なし。

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 1　初期割当量報告書（2006 年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

	初期割当量報告書（2006 年提出）	2015 年提出
排出・吸収量算定式	未計上	新規に IE として報告。
排出係数	未計上	－
活動量	未計上	－

（1）初期割当量報告書における算定方法

2006 年 IPCC ガイドラインから新たに追加された排出源であり、初期割当量報告書では算定対象とされていなかった。

（2）2015 年提出インベントリにおける算定方法

新たに 2006 年 IPCC ガイドラインのカテゴリー区分が適用されたことにより、「IE（他の排出源に含まれる）」として報告することとなった。