2.C.5 鉛製造（Lead 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

鉛は、方鉛鉱（PbS）を原料に還元・精錬を経て製造され（下式参照）、大きく分けて 2 種類の製法が存在する。一つは焼結工程と精錬工程により構成される「焼結―溶鉱炉法」であり、世界全体の一次精錬による鉛生産量のうち 78%が本製法により製造されている（2003 年時点）。もう一つは最初の焼結工程を省略し、方鉛鉱を炉内で直接精錬する「直接精錬法」であり、残りの 22%が本製法により製造されている（2003 年時点）。

$$2PbS + 3O_3 \rightarrow 2PbO + 2CO_2$$
$$PbO + C \rightarrow Pb + CO$$
$$PbO + CO \rightarrow Pb + CO_2$$

「焼結―溶鉱炉法」における最初の焼結工程では、方鉛鉱を石灰石、シリカ、酸素及び鉛含有スラッジと混合して焙焼することにより、方鉛鉱中の硫黄分及び揮発性金属が除去され、酸化鉛（PbO）やその他の酸化金属が得られる。その際、除去された硫黄由来の SO_2 や燃料の天然ガス由来の CO_2 が排出される。さらに、得られた酸化鉛はその他の金属鉱石やコークス等とともに高炉に投入され、還元反応により粗鉛が製造されるが、その際に還元剤由来の CO_2 が排出される。

「直接精錬法」においては、方鉛鉱はその他の副原料とともに直接炉に投入され、同様に還元剤として投入される石炭、コークス、天然ガス等に由来する CO_2 が排出される。「直接精錬法」には、焙焼により生成した酸化鉛を未反応の硫化鉛と反応させることで反応効率が高まるメリットがあるが（下式参照）、事前に十分に選鉱を行い PbS の濃度を高めておく必要がある。

$$2PbO + PbS \rightarrow 3Pb + SO_2$$

さらに、鉛スクラップの二次精錬による鉛の再生利用も行われており、ほとんどの鉛スクラップは鉛蓄電池から供給されている。使用済みの鉛蓄電池は粉砕機により砕かれた上で還元剤とともに溶解炉に投入されて精錬が行われ、還元剤由来の CO_2 が排出される。還元剤としては主に石炭、天然ガス及びコークスが使用されるが、電気抵抗炉においては石油コークスが使用される。

我が国では鉛の一次・二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。

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。