2.C.2 フェロアロイ製造（Ferroalloys Production）（CO_2, CH_4）

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

フェロアロイは合金鉄とも呼ばれ、シリコン、マンガン、クロム、モリブデン、バナジウム及びタングステン等の一種以上の金属と鉄の合金である。製鋼工程において、耐熱性・耐食性・高張力性等を付与するために必要に応じて各元素を含有する副原料としてフェロアロイが添加される。フェロアロイは、原料鉱石、還元剤及びスラグが混合され、電気炉内にて高温状態で還元・精錬されることで製造される。通常、還元剤としては石炭、コークス、木炭及び廃材等、電極には黒鉛が使用される。還元剤の酸化、電極の消費や石灰石・ドロマイトの焼成に伴い、炭素分はまず CO として生成し、エネルギー利用あるいはフレアリング等を経て最終的には CO_2 として排出される。CO_2 が主要な温室効果ガスではあるが、最近の事例ではフェロシリコン製造から CH_4 や N_2O も排出されることが報告されている。

2006 年 IPCC ガイドラインでは CO_2 と CH_4 が算定対象とされているが、フェロアロイ製造における還元剤消費量は、「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、フェロアロイ製造からの CO_2 排出量は「1.A. 燃料の燃焼」において既に算定されていることから、ここでは CO_2 排出量を算定せず、「IE（他の排出源に含まれる）」と報告している。一方、CH_4 については、「1.A. 燃料の燃焼」の CH_4 排出量算定においては、フェロアロイ製造に係る電気炉からの CH_4 排出係数が設定されておらず、排出量には含まれていないため、本排出源で算定する。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

フェロアロイ製造からの CH_4 排出量については、活動量として使用しているフェロアロイ製造用の電気炉における電力消費量がフェロアロイの生産活動規模に左右されるため、排出量のトレンドはおおむねフェロアロイ生産量の推移と一致している。2021 年度はフェロアロイの生産量の増加に伴い、CH_4 排出量も増加したが、2022 年度以降は中国などで鉄鋼の生産が鈍り副原料としての需要が減った影響で、フェロアロイの生産量が減少したため、それに合わせて CH_4 排出量も減少した。

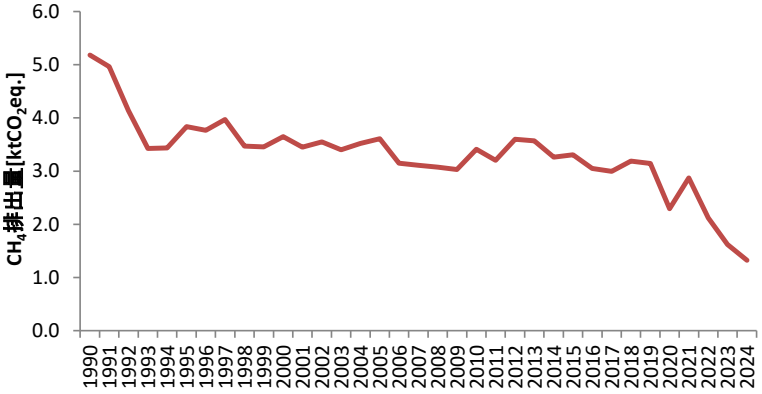


図 1　フェロアロイ製造からの CH_4 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 CO_2

記載事項なし。

2.2 CH_4

2.2.1 排出・吸収量算定式

フェロアロイを製造している電気炉における電力消費量に、我が国の実測データより設定した排出係数を乗じて排出量を算定している。

$$E = AD * EF$$

E ：フェロアロイ製造からの CH_4 排出量［kg-CH_4］
AD ：フェロアロイを製造している電気炉における電力消費量［TJ］
EF ：フェロアロイを製造している電気炉における電力消費量当たり CH_4 排出量［kg-CH_4/TJ］

2.2.2 排出係数

我が国で行われた実測調査のデータを基に、排ガス中の CH_4 濃度、単位時間当たりの実測乾き排ガス量及び単位時間当たりの発生熱量の測定結果より設定した電気炉からの電力消費に伴う排出係数（12.8 kg-CH_4/TJ）を用いている（鉄鋼製造における電気炉と同じ値）。

2.2.3 活動量

フェロアロイを製造している電気炉における電力消費量は、「総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）」における鉄鋼業の細目分類である「フェロアロイ」に計上された電力消費量を用いている。

表 1　活動量（フェロアロイを製造している電気炉における電力消費量）の推移［TJ］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
フェロアロイ製造における電力消費量	14,456	13,847	11,546	9,552	9,587	10,699	10,504	11,081	9,678	9,638

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
フェロアロイ製造における電力消費量	10,181	9,634	9,903	9,487	9,818	10,072	8,783	8,676	8,578	8,458

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
フェロアロイ製造における電力消費量	9,510	8,938	10,038	9,956	9,102	9,228	8,507	8,362	8,894	8,766

	2020	2021	2022	2023	2024
フェロアロイ製造における電力消費量	6,404	8,017	5,909	4,522	3,692

（出典）総合エネルギー統計（資源エネルギー庁）

３．算定方法の時系列変更・改善経緯

（１）初期割当量報告書における算定方法

1）排出・吸収量算定式

現行の算定方法と同様。

2）排出係数

現行の排出係数と同様。

3）活動量

現行の活動量と同様。