2.B.8.e 石油化学及びカーボンブラック製造（アクリロニトリル）
（Petrochemical and Carbon Black Production －Acrylonitrile 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

アクリロニトリル（C_3H_3N）は、アクリル繊維や合成樹脂の原料として利用されており、世界の生産量の 90%以上が、金属触媒の存在下でプロピレンにアンモニアと酸素を作用（アンモ酸化）させるソハイオ法（SOHIO process）により生産されている。プロピレンの約 85%が反応してアクリロニトリル、あるいは副産品であるアセトニトリル、シアン化水素を生成する（下式 (1) ～ (3) 参照）。残りのプロピレンについては、副反応により他の炭化水素を介して、あるいは直接酸化されて CO_2 として排出される（下式 (4) 参照）。また、バルブやフランジからのオフガスの漏出やベントにより CH_4 も排出される。

(1) アクリロニトリルの生成反応

$$CH_2=CHCH_3+\frac{3}{2}O_2+NH_3\rightarrow CH_2=CHCN+3H_2O$$

(2) シアン化水素の生成反応

$$CH_2=CHCH_3+3O_2+3NH_3\rightarrow 3HCN+6H_2O$$

(3) アセトニトリルの生成反応

$$CH_2=CHCH_3+\frac{3}{2}O_2+\frac{3}{2}NH_3\rightarrow\frac{3}{2}CH_3CN+3H_2O$$

(4) CO_2 の生成反応

$$CH_2=CHCH_3+\frac{9}{2}O_2\rightarrow 3CO_2+3H_2O$$

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

CO_2 排出量については、活動量であるアクリロニトリル生産量の増減に応じた推移となっている。なお、CH_4 排出量については全て燃焼処理されており、検出限界未満のため、「NA（Not Applicable：活動は存在するが、原理的に排出が起こらない）」として報告を行っている。

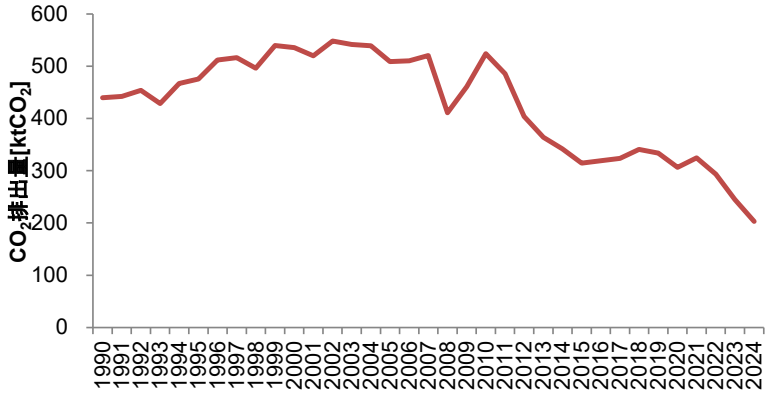


図 1　アクリロニトリル製造からの CO_2 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 CO_2

2.1.1 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに示された Tier 3 手法に基づき、アクリロニトリルの国内総生産量に、工場別の排出量データを基に設定した我が国独自の排出係数を乗じて排出量を算定する（下式参照)。

$$E = AD * EF$$

E ：アクリロニトリル製造に伴う CO_2 排出量［kt-CO_2］
AD ：アクリロニトリルの年間生産量［kt-生産量］
EF ：アクリロニトリルの生産量当たり CO_2 排出量［t-CO_2/t］

2.1.2 排出係数

石油化学工業協会より提供された､アクリロニトリル生産量当たりの CO_2 排出係数（0.73 t-CO_2/t）を全年度に適用する。この排出係数は、各工場において投入された原料・副資材投入量と製品・副産物産出量の炭素収支等を基に設定した各工場別 CO_2 排出係数を単純平均することにより求めている。なお、単純平均により国全体の排出係数を設定している理由は、工場別の生産量データが秘匿情報に当たり加重平均が困難であること及び我が国ではアクリロニトリルは全て同一の製造プロセス（SOHIO 法）により製造されていることから、単純平均としても実態からの乖離は軽微であると判断したためである。

我が国のアクリロニトリル製造プロセスにおいては、アセトニトリルとシアン化水素が製品として回収されているとのことであり、2006 年 IPCC ガイドラインに示されたアセトニトリルとシアン化水素が製品として回収されている場合のデフォルト値（0.79 t-CO_2/t）に近い値となっている（やや下回っているのは、原単位改善等の効果によるものと考えられる。)。

2.1.3 活動量

「化学工業統計年報（経済産業省)」におけるアクリロニトリル生産量を使用する。

表 1　活動量（アクリロニトリル生産量）の推移［千 t-生産量］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
アクリロニトリル生産量	602	606	622	587	640	652	701	708	680	739

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
アクリロニトリル生産量	734	713	751	742	738	697	699	713	563	631

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
アクリロニトリル生産量	718	665	553	499	468	431	437	443	467	457

	2020	2021	2022	2023	2024
アクリロニトリル生産量	420	445	402	336	278

（出典）化学工業統計年報（経済産業省）

2.2 CH_4

我が国のアクリロニトリルプラントにおいては、オフガス中の CH_4 濃度が分析されているが、現在のところ検出限界未満のため、「NA（Not Applicable : 活動は存在するが、原理的に排出が起こらない）」として報告を行っている。

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 2　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	新規に排出量を計上。
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にはされていなかった。

（2）2015 年提出インベントリにおける算定方法

本排出源は 2006 年 IPCC ガイドラインにおいて新たに設定された排出源であり、2015 年提出インベントリにおいて初めて排出量が計上された（現行の算定方法と同様。）。