2.B.2 硝酸製造（Nitric Acid Production）（N_2O）

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

硝酸（HNO_3）は強力な酸化剤であり、多くの金属を溶解し、有機化合物を硝化する性質を持ち、肥料、火薬、染料、硝酸塩等の原料に使用されている。日本国内の硝酸製造においては、オストワルト法の化学反応をベースとした新ファウザー法（中圧）、ケミコ式（高圧）などが主流となっている。オストワルト法では、まずアンモニアを触媒存在下で加熱することにより一酸化窒素（NO）が得られ（下式（1））、空気中の酸素と反応して二酸化窒素（NO_2）となる（下式（2））。さらに、二酸化窒素を水と反応させると硝酸（HNO_3）と一酸化窒素が得られ（下式（3））、その際に N_2O も同時に発生する。国内のプラントにおいては、触媒を用いた N_2O 分解装置が稼働している。

オストワルト法における反応

$$4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O \quad (1)$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 \quad (2)$$

$$3NO_2 + H_2O \rightarrow 2HNO_3 + NO \ (\rightarrow N_2O) \quad (3)$$

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

硝酸生産量の減少や、幾つかの工場において排出係数が低下傾向にあることに伴い、硝酸製造に伴う N_2O 排出量は、2000 年代半ば以降減少傾向となっている。

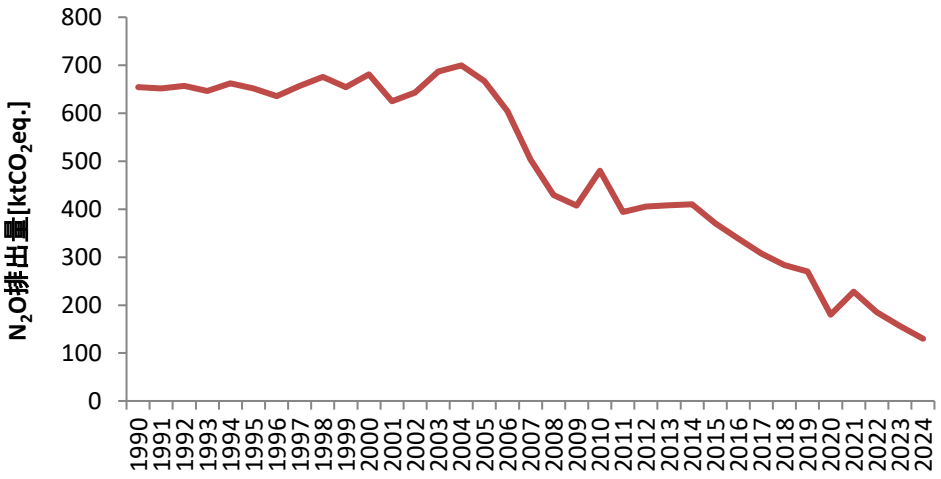


図 1　硝酸製造からの N_2O 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

2006 年 IPCC ガイドラインに示された Tier 2 手法に基づき、硝酸の生産量に排出係数を乗じて N_2O 排出量を算定している。なお、硝酸製造プロセスにおいては、一部の工場において排出された N_2O の破壊処理が行われている。2006 年 IPCC ガイドラインでは、除外装置による N_2O の破壊を考慮しない場合の算定式を Tier 1、各工場における N_2O の破壊を考慮する場合の算定式を Tier 2 手法としており、ここでは、N_2O の破壊分を考慮した排出係数を使用して算定している。

$$E = AD * EF$$

E ：硝酸製造に伴う N_2O 排出量［kg-N_2O］
AD ：硝酸生産量［t-生産量］
EF ：硝酸生産量当たりの排出係数［kg-N_2O /t-生産量］

2.2 排出係数

経済産業省を通じて得られた、国内で硝酸を生産している全 10 工場の実測値に基づく排出係数データを基に我が国全体の排出係数を設定している。工場別の排出係数は秘匿情報であるため、各工場の硝酸生産量による加重平均値を求めて使用している。なお、各工場の排出係数は回収・破壊量が差し引かれた値である。

表 1　硝酸製造に伴う N_2O 排出係数［kg-N_2O /t-生産量］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
排出係数	3.50	3.48	3.52	3.57	3.55	3.51	3.57	3.66	4.04	3.85

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
排出係数	3.92	3.91	3.81	4.20	4.34	4.18	3.34	3.22	3.35	3.34

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
排出係数	3.58	3.49	3.38	3.55	3.54	3.60	3.59	3.27	3.26	3.28

	2020	2021	2022	2023	2024
排出係数	3.00	3.47	3.21	2.98	2.41

（出典）経済産業省提供データ

2.3 活動量

経済産業省より提供を受けた国内 10 工場における硝酸生産量合計値を、活動量として使用している。

表 2　活動量（硝酸生産量）の推移［kt-生産量］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
硝酸生産量	706	707	705	683	705	701	672	678	631	642

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
硝酸生産量	656	603	637	617	609	602	683	590	484	461

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
硝酸生産量	506	426	453	434	437	388	356	355	328	311

	2020	2021	2022	2023	2024
硝酸生産量	227	248	218	198	203

（出典）経済産業省提供データ

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。