1.B.2.c.Flaring.iii フレアリング（コンバインド）（Flaring－Combined）（CO_2, CH_4, 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

油田及びガス田では、原油・天然ガスの生産時に発生する余剰ガスの一部が焼却処分されるが、この焼却処分のことをフレアリングと呼ぶ。原油生産時のフレアリングからの漏出は「1.B.2.c.Flaring.i フレアリング（石油産業）」、天然ガスの生産及び処理時のフレアリングからの漏出は「1.B.2.c.Flaring.ii フレアリング（天然ガス産業）」で報告しているが、本分野では、石油生産・天然ガス生産の両方に関連する石油及び天然ガスの試掘時や生産前テスト時のフレアリングに伴う漏出による CO_2、CH_4 及び N_2O の排出を扱う。

１.２ 排出・吸収トレンド及びその要因

【CO_2】

当該分野の排出量の大部分は、生産前テスト時のフレアリングからの排出が大半を占める。ただし、現在、我が国では国内における新規の石油・天然ガス田の試掘や生産前テストは少数しか実施されておらず、当該分野からの排出量は 1990 年以降一貫して非常に少量となっている。

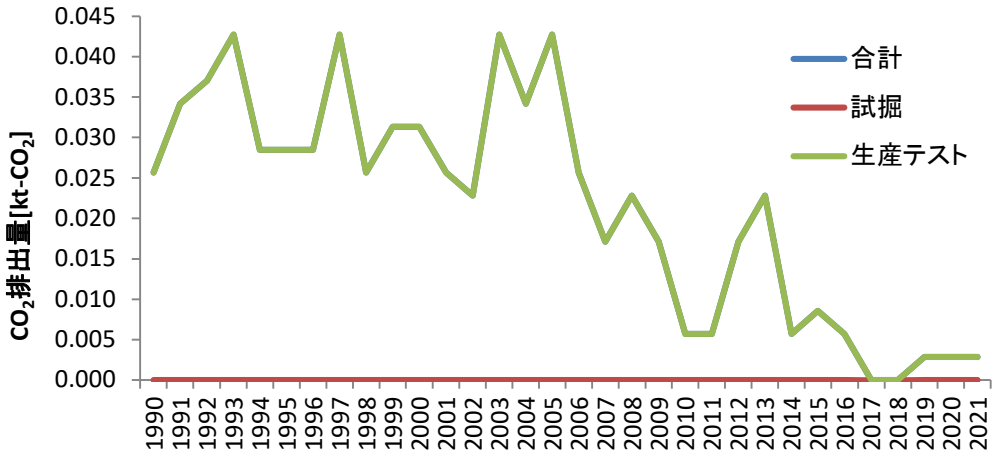

図 1　フレアリング（コンバインド）からの CO_2 排出量の推移

【CH_4】

CH_4 排出量のトレンドは、CO_2 排出量と同様である。当該分野における温室効果ガス（GHG）排出をガス別にみると、CH_4 が最も大きいが、年間の排出量は一貫して 100 t-CO_2 eq.以下であり、非常に少量である。

図 2　フレアリング（コンバインド）からの CH_4 排出量の推移

【N_2O】

当該分野で N_2O 排出量が計上されるのは生産前テスト時のフレアリングのみであり、試掘時には N_2O の排出はない。排出量のトレンドは、CO_2 排出量と同様である。

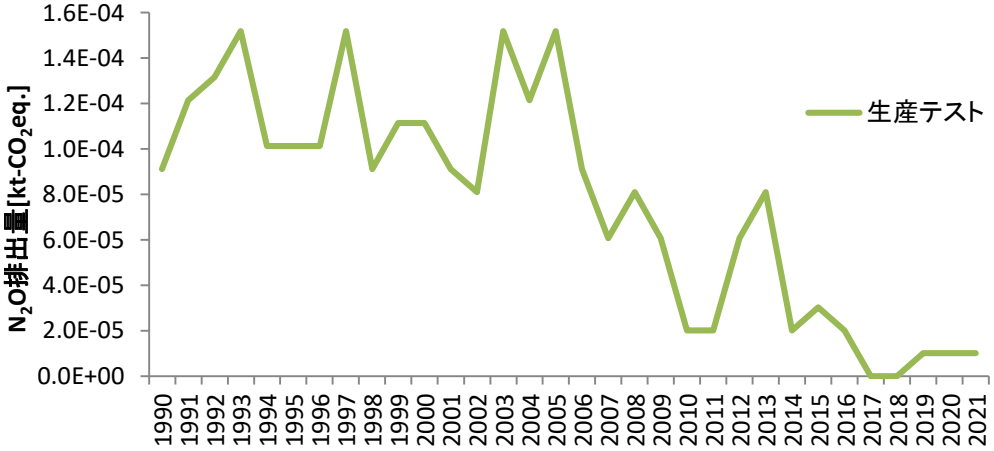

図 3　フレアリング（コンバインド）からの N_2O 排出量の推移

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

試掘時については試掘井数、試油試ガステスト時についてはテストを実施した坑井数（テスト

井数）に排出係数を乗じて算出する。

$$E = \sum_{i} \left(EF_{i} * A_{i} \right)$$

E：フレアリング（コンバインド）からの GHG 排出量［kt-GHG］
EF：排出係数［kt-GHG/本］
A：坑井数（試掘井数又はテスト井数）［本］
i：試掘時、試油試ガステスト時

2.2 排出係数

Good Practice Guidance（2000）に示された試掘時、試油試ガステスト実施時の排出係数のデフォルト値を用いる。

表 1　フレアリング（コンバインド）からの排出係数［kt-GHG/本］

排出源	CH_4	CO_2	N_2O
試掘	4.3×10^{-7}	2.8×10^{-8}	0
試油試ガステスト	2.7×10^{-4}	5.7×10^{-3}	6.8×10^{-8}

（出典）GPG（2000）、p.2.86 Table1 2.16

2.3 活動量

試掘井については、「天然ガス資料年報（天然ガス鉱業会）」に記された値を用いる。

テスト井数については、統計的に把握することが困難であり、また、試油試ガステストを実施しても成功井とならない坑井もある。そこで、テスト井数については、「天然ガス資料年報」に示された試掘井数と成功井数の中間値を用いる。なお、天然ガス資料年報で公表される最新年度値はインベントリの最新年度値より 1 年前の値となる。そのため、同統計を出典とするデータの最新年度値は前年度値据え置きとする。

表 2　活動量（試掘井数、テスト井数）の推移［本］

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
試掘井数	8	10	8	10	7	7	7	10	7	8
成功井数	1	2	5	5	3	3	3	5	2	3
テスト井数	5	6	7	8	5	5	5	8	5	6

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
試掘井数	7	6	6	10	8	10	7	6	7	4
成功井数	4	3	2	5	4	5	2	0	1	2
テスト井数	6	5	4	8	6	8	5	3	4	3

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
試掘井数	2	1	4	5	1	2	2	0	0	1
成功井数	0	1	2	3	1	1	0	0	0	0
テスト井数	1	1	3	4	1	2	1	0	0	1

	2020	2021
試掘井数	1	1
成功井数	0	0
テスト井数	1	1

（出典）試掘井数、成功井数：天然ガス資料年報（天然ガス鉱業会）

３．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 3　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

	2015 年提出
排出・吸収量算定式	2006 年 IPCC ガイドラインで新たに示された報告区分に従い、試掘及び試油試ガステスト時におけるフレアリングからの漏出を当該排出源に計上。
排出係数	－
活動量	－

（１）初期割当量報告書における算定方法

初期割当量の報告では、石油及び天然ガスの試掘時や生産前テスト時のフレアリングに伴う漏出は「1.B.2.a.i 石油の試掘」で排出量を報告しており、石油産業・天然ガス産業におけるフレアリングからの漏出は、「1.B.2.c.Flaring.i フレアリング（石油産業）」又は「1.B.2.c.Flaring.ii フレアリング（天然ガス産業）」のいずれかの排出に含まれているため、「IE」として報告していた。

1）排出・吸収量算定式

記載事項なし。

2）排出係数

記載事項なし。

3）活動量

記載事項なし。

（２）2015 年提出インベントリにおける算定方法

2006 年 IPCC ガイドラインにおいて、石油・天然ガスシステムにおけるフレアリングに伴う排出は、「1.B.2.c. 通気弁・フレアリング」で報告することが明記され、また、2013～2014 年度における検討において、我が国における石油・天然ガスの試掘に伴う GHG 排出は、適切な管理がなされている限りフレアリングによるもののみであることが確認されたことから、試掘及び試油試ガステストに伴う漏出については「1.B.2.c. 通気弁・フレアリング」で排出量を算定することとした。

なお、試掘及び試油試ガステストに伴う漏出は、2014 年提出インベントリにおいては、試掘井数又はテスト井数を活動量とする算定方法を用いて排出量を算定し、「1.B.2.a.i 石油の試掘」で報告していたが、2006 年 IPCC ガイドラインでは、石油・天然ガスの試掘及び試油試ガステストからの漏出について、原油生産量を活動量とする排出係数が示されたため、2013～2014 年度における検討において、算定方法の変更の可能性について検討を行った。検討の結果、天然ガスの試掘や生産前テストに伴う GHG 排出量と原油生産量との相関関係や、試掘時やテスト時の生産に伴う GHG 排出量と商業プラントからの生産量との相関関係が不明であり、原油生産量を活動量とした算定方法を適用した場合に算定結果が実態から乖離する懸念があることから、より実態に近いと考えられる試掘井数又はテスト井数を活動量とする算定方法を用いることとした。

1）排出・吸収量算定式

現行の算定方法と同様。

2）排出係数

現行の算定方法と同様。

3）活動量

現行の算定方法と同様。