2.G.1 電気設備（Electrical Equipment）（SF_6）

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

電力の送電及び配給に使用される機器の絶縁や電流の遮断のために SF_6 が使用されている。電気設備で使用される SF_6 の大部分は、ガス絶縁開閉装置及びガス回路遮断器に使用されるが、一部の SF_6 は、高圧ガス絶縁線、屋外ガス絶縁計器用変圧器及びその他の機器にも使用される。これらの用途は、耐用期間中ガスを補給する必要がないもの（配電機器）と、ガスを補給する必要があるもの（送電装置）に大別され、後者の場合、SF_6 の排出は、機器のライフサイクルの各段階（製造、設置、使用、修理及び廃棄等）で生じる。本排出源からの排出量は、SF_6 の設置量又は消費量だけでなく、SF_6 の密封度及び処理過程にも大きく左右される。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

「2.G.1 電気設備」からの SF_6 排出量は、1996 年まで増加傾向であったが、1997 年以降は減少傾向となり、1999 年及び 2000 年に大きく減少した。2001 年以降も排出量は減少傾向であったが、2009 年以降はほぼ横ばいとなっている。

製造時の排出については、メーカー各社では、機器自体を小型化し、SF_6 ガスの使用量を減らす一方、装備しているガス回収設備をより高機能の真空回収形に切り替える等の削減対策を進めており [1]、大幅に排出量が減少している。また、使用・点検・廃棄時の排出についても、SF_6 ガス回収装置の適切な配備と運用により、機器点検時及び廃棄時の SF_6 排出量割合が抑制されており [1]、排出量が減少している。

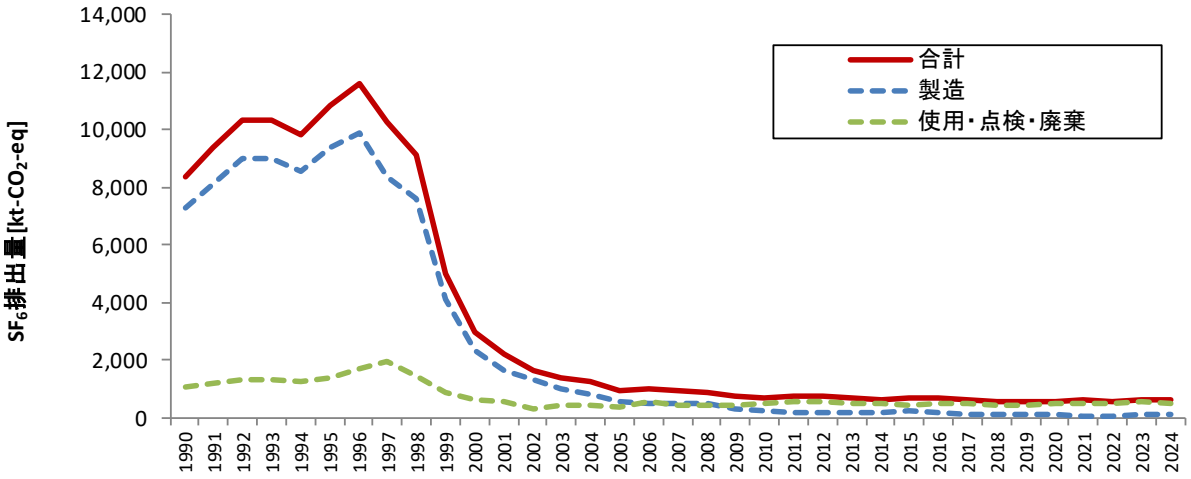


図 1 「2.G.1 電気設備」からの SF_6 排出量の推移

[1] 経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ第 8 回資料 1-3

2．排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」で把握された活動量及び排出係数等を用いて「2.G.1 電気設備」からの SF_6 排出量を算定している[2]。

製造時の排出については、SF_6 購入量に製造時漏えい率を乗じて算定している。

使用時の排出については、設置機器の SF_6 ガス保有量に使用時漏えい率を乗じて使用時 SF_6 排出量を算定している。点検時及び廃棄時の SF_6 排出については、実測により把握している。ただし、1990～1994 年の点検・廃棄時 SF_6 排出量は、算定に必要なデータが不足しているため、1995 年の排出量を SF_6 国内出荷量で外挿して算定している。

なお、本排出源の算定結果については、製造時の SF_6 排出量と使用・点検・廃棄時の SF_6 排出量に分けて報告している。

（製造時）

製造時 SF_6 排出量＝SF_6 ガス購入量［t］×製造時漏えい率［%］

（使用・点検・廃棄時）

使用・点検・廃棄時 SF_6 排出量

＝使用時 SF_6 排出量＋点検・廃棄時 SF_6 排出量

＝SF_6 ガス保有量［t］×使用時漏えい率［%］＋実測による点検・廃棄時 SF_6 排出量

2.2 排出係数

（1）1990～1994 年

1990～1994 年の排出係数については、設定に必要なデータが不足しているため、1995 年の製造時漏えい率（29%）、使用時漏えい率（0.1%）を使用している。

（2）1995 年以降

製造時漏えい率については、年ごとに「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」に示された値を使用している。使用時漏えい率については、「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」に示された値（0.1%）を全年共通で使用している。

[2] 2009 年提出インベントリにおいて変更した算定方法に基づき、新たに明らかとなった排出量を加えている。

表 1　排出係数（製造時漏えい率）の推移

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
製造時漏洩率	%						29%	28%	27%	22%	19%
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
製造時漏洩率	%	15%	11%	11%	6%	5%	3%	3%	3%	3%	3%
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
製造時漏洩率	%	3%	2%	2%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	1%
		2020	2021	2022	2023	2024					
製造時漏洩率	%	2%	1%	2%	2%	2%					

（出典）経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料

表 2　排出係数（使用時漏えい率）

	値
使用時漏えい率	0.1%

（出典）経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会
フロン類等対策ワーキンググループ資料

2.3 活動量

（1）1990～1994 年

1990～1994 年の活動量については、設定に必要なデータが不足しているため、1990～1994 年の SF_6 ガス購入量、SF_6 ガス保有量は、それぞれの 1995 年の値を SF_6 国内出荷量で外挿して算出している（表 3 参照）。

（2）1995 年以降

SF_6 ガス購入量及び SF_6 ガス保有量については、「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料」に示された値を使用している。

表 3　活動量（SF_6 ガス購入量、SF_6 ガス保有量）の推移

		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
SF_6ガス購入量	t	1,066	1,192	1,317	1,317	1,255	1,380	1,480	1,300	1,487	925
SF_6ガス保有量	t	4,868	5,441	6,014	6,014	5,727	6,300	6,600	7,000	7,300	7,700
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SF_6ガス購入量	t	649	577	470	591	558	630	597	620	786	461
SF_6ガス保有量	t	8,000	8,300	8,400	8,600	8,600	8,700	8,800	8,900	9,000	9,000
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
SF_6ガス購入量	t	317	396	332	234	240	300	320	328	321	414
SF_6ガス保有量	t	9,100	9,200	9,300	9,400	9,400	9,400	9,600	9,700	9,600	9,400
		2020	2021	2022	2023	2024					
SF_6ガス購入量	t	226	255	194	218	240					
SF_6ガス保有量	t	9,400	9,500	9,600	9,600	9,700					

（出典）1990～1994 年：1995 年の値を基に、SF_6 国内出荷量に比例するとして算出
1995 年以降：経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ資料

3．算定方法の時系列変更・改善経緯

表 4　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

	2009 年提出	2014 年提出	2017 年提出
排出・吸収量算定式	SF_6 排出量について温室効果ガス算定・報告・公表制度で新たに明らかになった排出事業者を算定対象に追加。	1990～1994 年の排出量を算定、計上。	電気設備の製造、使用及び廃棄に伴う HFCs、PFCs、SF_6、NF_3 の排出の注釈記号を変更（NA→NO）。
排出係数	－	－	－
活動量	－	－	－

（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

以下の式に基づき、製造時、使用時、点検時及び廃棄時別に 1995 年以降の SF_6 排出量を算定していた（なお、1990～1994 年の排出量は「NE：未推計」として報告していた。）。

製造時 SF_6 排出量＝SF_6 ガス購入量［t］×製造時漏えい率［%］

使用時 SF_6 排出量＝SF_6 ガス保有量［t］×使用時漏えい率［%］

点検時 SF_6 排出量＝実測による SF_6 ガス排出量

廃棄時 SF_6 排出量＝実測による SF_6 ガス排出量

2）排出係数

製造時漏えい率については、年ごとに「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会（現：経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ）資料」で把握された値を使用していた。使用時漏えい率については、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会資料」で把握された値（0.1%）を全年共通で使用した（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

1995 年以降の SF_6 ガス購入量及び SF_6 ガス保有量は、「産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止小委員会資料」で把握された値を使用した（現行の活動量と同様。）。

（2）2009 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

SF_6 排出量について、温室効果ガス算定・報告・公表制度により報告された排出源のうち、新たに明らかとなった排出事業者分を対象に加え、排出量の算定を行うように変更した。

また、「その他（旧 2.F.9）」の区分において、研究用・医療用途等の PFCs、SF_6 排出量を計上することとなっているものの、排出実態が不明であるため PFCs、SF_6 ともに「NE」としていたが、2006 年度の温室効果ガス算定・報告・公表制度の報告結果より、研究用と思われる SF_6 の排出源が 1 件把握されたため（医療用途での排出量は確認されていない。）、使用実態を考慮し、「2.G.1 電気設備（旧 2.F.8）」の使用時の排出に含めて報告することとした。そのため、「その他（旧 2.F.9）」

からの SF_6 の排出については「NE」から「IE：他に含む」に報告記号を変更することとした。

2）排出係数

初期割当量報告書における排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

初期割当量報告書における活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

（3）2014 年提出インベントリにおける算定方法

1）排出・吸収量算定式

2009 年提出インベントリと同様。ただし、1990～1994 年の排出量も算定を行い、報告することとした（現行の算定方法と同様。）。1990～1994 年の業界把握分点検・廃棄時 SF_6 排出量は、算定に必要なデータが不足しているため、1995 年の排出量を SF_6 国内出荷量で外挿して算定した。

2）排出係数

1990～1994 年については、1995 年の製造時漏えい率及び使用時漏えい率を使用した（現行の排出係数と同様。）。

1995 年以降については、初期割当量報告書における排出係数と同様（現行の排出係数と同様。）。

3）活動量

1990～1994 年の SF_6 購入量、機器 SF_6 ガス保有量は、それぞれの 1995 年の値を SF_6 国内出荷量で外挿して算出した（現行の活動量と同様。）。

1995 年以降については、初期割当量報告書における活動量と同様（現行の活動量と同様。）。

（4）2017 年提出インベントリにおける算定方法

1）報告方法（注釈記号）の変更

「電気設備の製造、使用及び廃棄に伴う HFCs、PFCs、SF_6、NF_3 の排出」では、改訂前の共通報告様式（CRF）では SF_6 のみが報告対象とされ、その他の HFCs 及び PFCs はグレー欄（報告不要）となっていたことから、2006 年提出インベントリ以降、報告対象外との意味で電気設備のグレー欄に「NA：活動自体は存在するが、排出は起こらない」を記載していたが、現在の国内のガスの利用状況を踏まえ、ガス種別に適切な注釈記号について検討する必要があった。

国内発表資料（経済産業省産業構造審議会資料）及び業界団体（日本電機工業会及び電気事業連合会）に、本カテゴリーの活動実態について確認したところ、現時点では、国内の電気設備の電気絶縁ガスとして使用されているガスは SF_6 のみであり、それ以外のガスの使用は報告されていないことから、「NA」と報告していた SF_6 以外のガス種については、「NO：ガスの排出に結びつく活動が存在しない」として報告することとした。