

# 液体 PFC、SF<sub>6</sub> を内蔵する電気設備に係る 温室効果ガスの排出抑制対策について

(整流器、ガス絶縁開閉装置・変圧器等の適正な管理・廃棄処分に向けて)

平成 21 年

環境省地球環境局環境保全対策課フロン等対策推進室

## 1. はじめに

この資料は、変電所などで使用されているシリコン整流器に保有されている液体状のパーフルオロカーボン（PFC）及びガス変圧器、ガス遮断機、ガス絶縁開閉器等に保有されている六ふっ化硫黄（SF<sub>6</sub>）が、強力な温室効果ガスであり、京都議定書の排出抑制の対象とされていることを認識していただくとともに、これらの機器の適正な管理・廃棄処分を通じて、温室効果ガスの排出を防止する措置を促進することを目的に作成しました。

本資料を、これらの温室効果ガスを内蔵する機器の管理及び廃棄時の処分の一助にいただければ幸いです。

## 2. 地球温暖化問題と京都議定書について

地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる最も重要な環境問題の一つと言われており、その原因となる温室効果ガスの排出量を削減することは喫緊の課題となっています。

我が国では、京都議定書（2005年2月発効）に基づき、次の6種類の温室効果ガスの総排出量を、2008年から2012年の第1約束期間に、基準年（1990年。ただし、HFC、PFC及びSF<sub>6</sub>については1995年）から6%削減することを約束しています。

温室効果ガス	地球温暖化係数（GWP）※
二酸化炭素（CO <sub>2</sub> ）	1
メタン（CH <sub>4</sub> ）	21
一酸化二窒素（N <sub>2</sub> O）	310
ハイドロフルオロカーボン（HFC）	140～11,700
パーフルオロカーボン（PFC）	6,500～9,200
六ふっ化硫黄（SF <sub>6</sub> ）	23,900

※各温室効果ガスが地球温暖化をもたらす効果の程度を、二酸化炭素の当該効果に対する比で表したもの（IPCC第2次ガイドライン値）。

これらのうち、PFC及びSF<sub>6</sub>は、地球温暖化係数が非常に大きな、強力な温室効果ガスであり、少量の排出でも地球温暖化に大きな影響を与えるものですが、逆にこれらを適切に管理し排出を抑制することで、効率的に温室効果ガスの排出を削減することができます。

## 3. 温室効果ガスを内蔵する機器の使用状況

1990年代に製造されたシリコン整流器の冷媒には、液体状のPFC（PFC-51-14、

C<sub>6</sub>F<sub>14</sub>、GWP：7,400) が使用されていました。この液体 PFC を内蔵するシリコン整流器は、鉄道事業者の変電所等にこれまで多く設置され、機器の耐用年数が 20 年～30 年程度あるため、現在も引き続き使用されています。

また、SF<sub>6</sub> (GWP：23,900) を内蔵するガス変圧器、ガス遮断機、ガス絶縁開閉器等が、電力会社、鉄道事業者、工場等の変電所等に設置・使用されています。

液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> を保有する機器の例(写真)は以下のとおりです。

(参考) 液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> を保有する機器の例



シリコン整流器 (PFC-51-14 内蔵)



ガス絶縁開閉装置 (GIS) (SF<sub>6</sub> 内蔵)



キュービクル形ガス絶縁開閉装置（C-GIS）（SF<sub>6</sub>内蔵）



変圧器（SF<sub>6</sub>内蔵）

（提供：小田急電鉄株式会社）

PFC-51-14 及び SF<sub>6</sub> は地球温暖化係数の非常に大きな物質であり、これらが例えば 1 kg 大気中に排出された場合、CO<sub>2</sub> の排出量に換算すると、それぞれ 7.4t・CO<sub>2</sub>、23.9 t・CO<sub>2</sub> に相当し、国内に設置されたこれらの機器に内蔵されている液体 PFC、SF<sub>6</sub> を適正に処理しなかった場合、膨大な量の温室効果ガスが大気中に排出されることとなり、地球温暖化に大きな影響を与えます。

このため、これらの機器に内蔵する物質が温室効果ガスであることを認識していただくとともに、これらの機器を適正に管理・廃棄処分することによって、これらの温室効果ガスの大気排出を防止することが非常に重要です。

#### 4. 機器からの温室効果ガスの放出を防止するための対策

液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> を内蔵する機器からの温室効果ガスの放出を防止するためには、以下のような対策を講じていくことが有効と考えられます。

##### 1) 機器の保有状況の把握

PFC-51-14 を内蔵するシリコン整流器及び SF<sub>6</sub> を内蔵するガス変圧器、ガス遮断器、ガス絶縁開閉器を適切に管理するためには、まず、自らがどこにどれだけの機器を保有しているのかを的確に把握しておくことが必要です。

このためには、例えば、これらの機器の設置場所、設置時期、機器名称、製造番号、内蔵物質名、内蔵量、製造メーカー、補充・撤去等の履歴を管理する台帳を整備したり、機器の適切な管理・点検を容易にするためにラベル等の表示を行うことが有効です。

これらの措置によって、内蔵物質に対応した機器の管理や適切な廃棄処理を計画的かつ確実に行うことができますようになります。

### 【管理台帳の例】

設置場所	設置年月日	機器名称	製造番号	内蔵物質名	内蔵量	製造メーカー	補充・撤去等の履歴

\*機器の内蔵物質名及び内蔵量は、機器の製造メーカーに問い合わせると確認できます。

\*機器内の内蔵量は機種・規模によって異なりますが、平均的には PFC-51-14 を内蔵するシリコン整流器の場合で約 130kg/機、SF<sub>6</sub> を内蔵するガス変圧器等の場合で約 35kg/機程度です（アンケート調査による、内蔵量/設置基数より算定）。

\*フロン、ハロン、HFE（ハイドロフルオロエーテル）などの温室効果ガスやオゾン層破壊物質を内蔵する機器についても、可能な場合は、同様の管理台帳で管理することが望まれます。

## 2) 使用機器の保守点検

内蔵されている液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> が使用機器から漏洩すると、機器の本来の機能を保持できなくなるばかりでなく、地球温暖化に悪影響をもたらします。このため、これらの機器の日常点検・定期点検を通じ、機器の密閉性を確保し、機器からの内蔵物質の漏洩量を最小限にすることが必要です。

このためには、保安規定等に基づき、定期的に機器の圧力、温度、液量等を測定し、内蔵物質が漏洩していないことを確認し、万が一内蔵物質の漏洩が確認された場合は、機器の機能保持のためにも漏洩防止の措置を行うことが有効です。また、液体 PFC 又は SF<sub>6</sub> を補充した時は、その補充量を管理台帳に記録することが有効です。

## 3) 機器の適切な廃棄処分

設置機器が耐用年数を迎えた場合や不要となった場合には、設置機器を撤去し処分することとなります。シリコン整流器及びガス変圧器・ガス遮断器・ガス絶縁開閉器に内蔵された液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> は、現状においてフロン類のように法的な回収・破壊処理の対象とはなっていませんが、内蔵する液体 PFC 及び SF<sub>6</sub> を不用意に大気放出することがないように、確実に抜取りを行い、破壊又は精製処理・再生利用することが必要です。

### (1) 液体 PFC を内蔵する機器の廃棄

液体 PFC を内蔵する機器を廃棄する際には、確実に液体 PFC を回収し、処

理することが重要です。

ただし、液体 PFC については、確実な破壊処理を行うことが求められるものの、現時点においては、適正に処理できる処理業者が明確になっていません。このため、当面は液体 PFC を内蔵する機器を保管し、適正に処理できる処理業者が明確になった時点で、機器の構造を熟知した製造メーカーに液体 PFC の抜取りを委託することなどにより、確実に液体 PFC を回収し、処理を実施することが望まれます。

なお、環境省では、平成 20 年度、液体 PFC の破壊処理等に関するガイドラインを作成することとしており、将来はこのガイドラインに基づき適正な処理の促進を図ることとしています。

## (2) SF<sub>6</sub>を内蔵する機器の廃棄

SF<sub>6</sub>を内蔵するガス変圧器、ガス遮断器、ガス絶縁開閉器を廃棄する際には、確実に回収し、処理することが重要です。その場合、機器の構造を熟知した製造メーカーに SF<sub>6</sub>の抜取りを委託することなどが有効です。また、抜き取った SF<sub>6</sub>については、SF<sub>6</sub>製造メーカー等が行っている破壊又は精製処理による再利用の措置を確実に行うことが求められます。ただし、SF<sub>6</sub>を抜き取った本体機器の処理を委託する場合は、製造メーカーに委託する場合を含め、廃棄物処理法に基づく許可を取得している業者に委託する必要があります。

なお、これまでの事例では、以下のような形態で処理している事例が多いことが確認されています。

- ① SF<sub>6</sub>の抜取り及び処理の委託契約を機器製造メーカーと締結し、本体機器の処理を別の産業廃棄物処理業者に委託する。
- ② 機器製造メーカーに SF<sub>6</sub>の抜取り及び処理、本体機器の処分を一括して委託する。

いずれの場合にしても、SF<sub>6</sub>の大気放出を防止するため、SF<sub>6</sub>の抜取り及び処理が適切に行われるよう、抜取りの立会い、証明書等を通じた処理結果の確認等を行い、確実に処理されたことを確認していくことが有効です。