

## &lt; 方法論 No. lxxx Ver.1.0 &gt; (案)

「液晶製造工程における SF6 から COF2 への使用ガス代替」(概要・適格性基準)	
プロジェクト概要	液晶製造のエッチング工程で用いられる SF6 を主成分とするガスを、COF2 を主成分とするガスに代替するプロジェクトであり、適格性基準 1、2、3 を全て満たすもの。
適格性基準	<p>条件 1 : エッチング工程で使用するガスを、COF2 を主成分とするものに代替することにより、SF6 の使用量が削減されること。</p> <p>条件 2 : 過去 1 年間にわたり SF6 を主成分とするエッチングガスの消費量及びアレイ工程終了後のマザーガラス製造数の記録が完備しており、プロジェクト実施前後で製造品目や工程等の大幅な変更を行わないこと。</p> <p>条件 3 : プロジェクトの採算性がない、又は他の選択肢と比べて採算性が低いこと。例えば、以下の条件のいずれかを満たすこと。</p> <p>( 1 ) COF2 ガスの利用経費 &gt; SF6 ガスの利用経費<sup>1</sup></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>&lt; 計算例 &gt;</p> <math display="block">\text{ガス利用経費[円/枚]} = (\text{ガス価格[円]} + \text{保安措置にかかる費用[円]} - \text{補助額[円]}) \div \text{マザーガラス製造量[枚]}</math> </div> <p>( 2 ) 投資回収年数が 3 年以上</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>&lt; 計算例 &gt;</p> <math display="block">\text{投資回収年数} = \frac{\text{設備投資費用}}{\text{マザーガラス一枚当たりの収入} \times \text{年間マザーガラス製造量}}</math> <math display="block">\frac{\text{COF2 ガス使用設備等購入費[円]} - \text{補助額[円]}}{\text{SF6 ガスの利用経費[円]} - \text{COF2 ガスの利用経費[円]}}</math> <math display="block">\text{年間のマザーガラス製造量[枚]}</math> </div>
備考	エッチングガスは、高圧ガス保安法および一般高圧ガス保安規則が求める適正な取り扱いを行うこと。

<sup>1</sup> ガス価格は、原則として、ガス代替での量産を決定した時点又はガス代替を開始した時点における値を用いること。

### < 適格性基準の説明 >

#### 条件 1 : エッチング工程での SF6 から COF2 へのガス代替

液晶のエッチング工程で使われている SF6 (地球温暖化係数 23900) を主成分とするガスを、COF2 (地球温暖化係数 1) を主成分とするガスに代替することで、SF6 ガスの使用を削減するプロジェクトであること。

条件 2 : 過去 1 年間にわたり SF6 を主成分とするエッチングガスの消費量及びアレイ工程終了後のマザーガラス製造数の記録が完備しており、プロジェクト実施前後で製造品目や工程等の大幅な変更を行わないこと。

製造における種々の条件によりガスのエッチング能力は変動するため、ガス切り替え後に SF6 ガスと COF2 ガスのエッチングレートを特定することは難しい。したがって、ベースラインの SF6 ガス使用量は過去の実績から算出することとする。

そのため、プロジェクトの対象となる工場において、過去 1 年間の SF6 を主成分とするエッチングガスの消費量およびエッチングを含めたアレイ工程終了後のマザーガラス製造数の記録が完備されていることを条件とする。

また、プロジェクト実施前と実施後で製造品目や工程等に大幅な変更があった場合、過去実績によるベースラインの算定が困難となるため、そのような変更が行われた場合はプロジェクトの対象から除外することとする。

#### 条件 3 : 経済性評価

< 採算性がない又は低い >

プロジェクト事業者 (ガス利用者) の経済メリット (収益) が大きい場合、本制度がなくともエッチング工程における COF2 ガスの利用は進むと想定される。したがって、プロジェクトの採算性がない、又は SF6 ガスの利用を続ける場合より採算性が低いことを条件とする。

具体的には、ガス利用者にとって、これら保安措置を含めた COF2 ガスの利用経費が SF6 ガスを利用する場合の経費よりも高額となる、又は初期投資に対する投資回収年数が 3 年以上であることなどを示す必要がある。

## 液晶製造工程における SF6 から CO2 への使用ガス代替方法論 詳細

### 1. 対象プロジェクト

本方法論は、液晶製造のエッチング工程で使用される SF6 を主成分とするガスを、CO2 を主成分とするガスに転換するプロジェクトであり、適格性基準を全て満たすプロジェクトが対象である。

### 2. ベースラインシナリオ

- CO2 ガスが利用されず、SF6 ガスの使用が継続されていたことをベースラインとする。

### 3. 排出削減量の算定で考慮する温室効果ガス排出活動

	排出活動	温室効果ガス	説明
ベースライン 排出量	SF6 ガスの 使用	SF6	CO2 ガスへの転換が行われなければ使用されていた SF6 ガスのうち、反応消費、除害されなかったものが大気放出されることにより、SF6 が排出される。 反応消費率、除害効率には、インベントリ報告書の算定方法 <sup>2</sup> に基づいた数値を使用する。 2009 年現在、液晶製造工程における除害装置設置率は 97.7% <sup>3</sup> であるため、除害装置が設置されていることをベースラインとする。
プロジェクト 排出量	CO2 ガスの 運搬	CO2	メーカーから液晶製造工場まで、CO2 ガスをトラック等の車両で運搬する場合、運搬過程で化石燃料が使用され、CO2 が排出される。
	保安装置等 の使用	CO2	毒性ガスである CO2 に対する保安装置等の使用に伴い電力等が消費され、CO2 が排出される。

CO2 ガスの製造に伴う排出量については、製造工程でのガスの漏出を考慮しベースラインとプロジェクトを比較すると、BL 排出量 > PJ 排出量となるため、算定対象から除外する。

CO2 ガスの使用に伴う排出量については、微小排出源となるため、算定対象から除外する。

### 4. 排出削減量の算定

$$ER_y = BE_y - (PE_{運,y} + PE_{保,y})$$

$ER_y$             年間の温室効果ガス排出削減量 (tCO2/年)  
 $BE_y$             CO2 ガスへの転換が行われなければ使用されていたと考えられる SF6 ガス起源の年間 SF6 排出量 (tCO2/年)

<sup>2</sup> 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2011 年 4 月」 4.7.7.2. 液晶

<sup>3</sup> 経済産業省産業構造審議会化学・バイオ部会地球温暖化防止対策小委員会 (第 24 回) 配付資料 「分野ごとの行動計画に基づく取組の進捗状況(個票) < 第 12 回評価・検証: 2009 年分 >」

PE <sub>運,y</sub>	COF2 ガスの運搬で使用される化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
PE <sub>保,y</sub>	COF2 に対する保安装置等の使用による電力消費起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

## 5 . ベースライン排出量の算定

$BE_y = (BSP_{s,y} \div BGM_{s,y}) \times PGM_{c,y} \times (1 - RC_y) \times (1 - AE_y) \times GWP_{SF6}$	
BE <sub>y</sub>	COF2 ガスへの転換が行われなければ使用されていたと考えられる SF6 ガス起源の年間 SF6 排出量 (tCO2/年)
BSP <sub>s,y</sub>	プロジェクト実施前の過去 1 年間の SF6 ガス使用量 (t/年)
BGM <sub>s,y</sub>	プロジェクト実施前の過去 1 年間のアレイ工程終了後のマザーガラス製造量 (枚)
PGM <sub>c,y</sub>	プロジェクトにより製造されたアレイ工程終了後のマザーガラス量 (枚)
RC <sub>y</sub>	ガスの反応消費率
AE <sub>y</sub>	除害装置の除害効率
GWP <sub>SF6</sub>	SF6 ガスの地球温暖化係数 (23900)

## 6 . プロジェクト排出量の算定

### 6.1 . COF2 ガスの運搬に伴うプロジェクト排出量の算定

$PE_{運,y} = \sum_{車} PE_{運,化,車,y}$	
PE <sub>運,化,車,y</sub>	COF2 ガスの運搬で使用される化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

#### 燃料消費量から算定する方法

$PE_{運,化,車,y} = FC_{運,化,車,y} \times GCV_{運,化,車,y} \times CEF_{運,化,車,y}$	
PE <sub>運,化,車,y</sub>	COF2 ガスの各運搬車両の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
FC <sub>運,化,車,y</sub>	COF2 ガスの運搬による各運搬車両の年間化石燃料消費量 (l/年)
GCV <sub>運,化,車,y</sub>	各運搬車両で使用される化石燃料の単位発熱量 (GJ/l)
CEF <sub>運,化,車,y</sub>	各運搬車両で使用される化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)

#### 燃費から算定する方法

$PE_{運,化,車,y} = D_{運,車,y} / AFC_{運,化,車,y} \times GCV_{運,化,車,y} \times CEF_{運,化,車,y} \times \text{補正係数}$	
PE <sub>運,化,車,y</sub>	COF2 ガスの各運搬車両の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)
D <sub>運,車,y</sub>	COF2 ガスの運搬による各運搬車両の年間往復走行距離 (km)
AFC <sub>運,化,車,y</sub>	各運搬車両 (車種ごとでも可) の平均燃費 (km/l)
GCV <sub>運,化,車,y</sub>	各運搬車両で使用される化石燃料の単位発熱量 (GJ/l)
CEF <sub>運,化,車,y</sub>	各運搬車両で使用される化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
補正係数	平均燃費デフォルト値の場合 : 1.2 (推定誤差を補正するため) 実燃費の場合 : 1.0

#### その他の算定方法

エネルギーの使用の合理化に関する法律 (省エネ法) で定められた、トンキロ法等により算出してもよい。詳細は当該ガイドラインを参照すること。なお、デフォルト値を使用する場合には、と同様に補正係数 1.2 を乗じること。

年間往復走行距離 D<sub>運,車,y</sub> は、平均走行距離 × トリップ数としてもよい。また、保守性の

原則を踏まえれば、複数の搬出元について同一の走行距離を使用してもよい。例えば、20km 離れた A 地点と、30km 離れた B 地点の輸送距離を、計算簡素化のため、A 地点 B 地点共に 30km としてもよい。

## 6.2. COF2 に対する保安装置等の使用に伴うプロジェクト排出量の算定

$$PE_{保,y} = PE_{保,化,y} + PE_{保,電,y}$$

$PE_{保,y}$  保安装置等で使用される燃料起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)  
 $PE_{保,化,y}$  保安装置等で使用される電力起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)  
 $PE_{保,電,y}$  保安装置等で使用される化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)

### 6.2.1 化石燃料消費によるプロジェクト排出量の算定

$$PE_{保,化,y} = FC_{保,化,y} \times CV_{保,化,y} \times CEF_{保,化,y}$$

$PE_{保,化,y}$  保安装置等の使用で消費される化石燃料起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)  
 $FC_{保,化,y}$  保安装置等の使用による年間化石燃料消費量(重量単位/年 or 体積単位/年)  
 $CV_{保,化,y}$  当該化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)  
 $CEF_{保,化,y}$  当該化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)

### 6.2.2 電力消費によるプロジェクト排出量の算定

$$PE_{保,電,y} = EC_{保,電,y} \times CEF_{保,電,y}$$

$PE_{保,電,y}$  保安装置の使用で消費される電力起源の年間 CO2 排出量 (tCO2/年)  
 $EC_{保,電,y}$  保安装置等の使用による年間電力消費量 (MWh/年)  
 $CEF_{保,電,y}$  当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)

## 7. モニタリング (具体的なモニタリング方法及びここに掲げていないパラメータについては、「オフセット・クレジット (J-VER) 制度モニタリング方法ガイドライン」(以下、MRG) を参照のこと)

モニタリングが必要なパラメータ、その測定方法例と測定頻度は、下表のとおりである。計量器の校正頻度に関しては各メーカーの推奨に従うこと。

なお、下表に記載した測定頻度を上回る頻度で測定した場合には、下記いずれかの方法を選択する。

- 測定した頻度毎に算定する
- 下表に記載した測定頻度毎に平均値をとる

### < エッチングガス >

#### エッチングガスの使用量

パラメータ	BSP <sub>s,y</sub> : ベースラインで 1 年間に使用された SF6 ガスの重量 (ton/年)
測定方法例	納品書や計量器 (重量計等) をもとに購入量を把握し、プロセス供給率 (90%) <sup>4</sup> を乗じた数値を用いる。 または、計量器 (流量計等) により使用量を把握する。
測定頻度	購入量は仕入れ単位毎に 1 回以上。 使用量は原則として常時計測すること。
MRG 該当項	-

4 「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2011 年 4 月」 4.7.7.2. 液晶

## エッチングガスの反応消費率

パラメータ	$RC_y$ : ガスの反応消費率
測定方法例	デフォルト値 50%を使用すること。
測定頻度	-
MRG 該当項	-

## 除害装置の除害効率

パラメータ	$AE_y$ : 除害装置の除害効率
測定方法例	デフォルト値 90%を使用すること。
測定頻度	-
MRG 該当項	-

## &lt; マザーガラス &gt;

## アレイ工程終了後のマザーガラス製造量

パラメータ	$BGM_{s,y}$ : プロジェクト実施前の過去 1 年間に製造されたアレイ工程終了後のマザーガラス量 (枚)
	$PGM_{c,y}$ : プロジェクトにより製造されたアレイ工程終了後のマザーガラス量 (枚)
測定方法例	不良品を含めたアレイ工程通過枚数を記録する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	-

## &lt; 化石燃料 &gt;

## 化石燃料の CO2 排出係数

パラメータ	$CEF_{運,化,車,y}$ : COF2 ガスの各運搬車両で使用される化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
	$CEF_{保,化,y}$ : 保安装置に用いられる化石燃料の CO2 排出係数 (tCO2/GJ)
測定方法例	供給会社等による成分分析結果を適用する。または、自ら JIS に基づき測定する。
測定頻度	固体燃料の場合: 100t 未満はデフォルト値 (「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」参照) を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に 1 回以上。 液体・気体燃料の場合: デフォルト値 (「オフセット・クレジット (J-VER) 制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」参照) を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。
MRG 該当項	2.1 「燃料の使用」

## 化石燃料の消費量

パラメータ	$FC_{運,化,車,y}$ : COF2 ガスの運搬による各運搬車両の年間化石燃料消費量 (l/年)
	$FC_{保,化,y}$ : 保安装置等の使用による年間化石燃料消費量 (重量単位/年 or 体積単位/年)

測定方法例	納品書や計量器（重量計等）により把握する。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.1「燃料の使用」

## 化石燃料の単位発熱量

パラメータ	GCV <sub>運,化,車,y</sub> : COF2 ガスの運搬による各運搬車両で使用される化石燃料の単位発熱量 (GJ/l) CV <sub>保,化,y</sub> : 保安装置等の使用に用いられる化石燃料の単位発熱量 (GJ/重量単位 or GJ/体積単位)
測定方法例	供給会社等による成分分析結果を適用する。または、自ら JIS に基づき測定する。なお、高位発熱量を使用すること。
測定頻度	固体燃料の場合：100t 未満はデフォルト値（「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」参照）を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。100t 以上は仕入れ単位毎に 1 回以上。 液体・気体燃料の場合：デフォルト値（「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」参照）を適用可能であり、必ずしも測定する必要はない。都市ガスについては、供給会社による提供値を使用可能であり、自ら測定する必要はない。
MRG 該当項	2.1「燃料の使用」

## 運搬車両の燃費

パラメータ	AFC <sub>運,化,車,y</sub> : 各運搬車両（車種ごとでも可）の平均燃費 (km/l)
測定方法例	燃料消費量、走行距離のサンプル測定に基づき算出する。または、省エネ法のデフォルト値（「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」参照）を適用することもできる。
測定頻度	原則年 1 回以上
MRG 該当項	2.1.3「車両による燃料（ガソリン、軽油、LPG）の使用」

## 運搬車両の走行距離

パラメータ	D <sub>運,車,y</sub> : COF2 ガスの運搬による各運搬車両の年間往復走行距離 (km)
測定方法例	車両の走行メータで測定する。または、地図等により輸送計画距離を把握しその値を使用することもできる。
測定頻度	輸送計画距離が変更される毎
MRG 該当項	2.1.3「車両による燃料（ガソリン、軽油、LPG）の使用」

## &lt; 電力 &gt;

## 設備で使用する電力消費量

パラメータ	EC <sub>保,電,y</sub> : 保安装置等の使用における年間電力消費量 (MWh/年)
測定方法例	購入伝票を使用する。または、計量器（電力量計等）を用いて測定する。 年間電力消費量が直接計測できない場合には、年間稼働時間（時間）×設備の仕様に表示される最大電力消費量（kw）を年間電力使用量としても良い。
測定頻度	原則月 1 回以上
MRG 該当項	2.2「電力の使用」

## 電力の CO2 排出係数

パラメータ	CEF <sub>保,電,y</sub> : 当該電力の CO2 排出係数 (tCO2/MWh)
-------	--

測定方法例	「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」を参照すること。
測定頻度	検証時において最新のものを使用する。詳細については「オフセット・クレジット（J-VER）制度における温室効果ガス算定用デフォルト値一覧」を参照すること。
MRG 該当項	2.2「電力の使用」

なお、モニタリング方法ガイドラインに記載されていない独自手法またはデータを用いてモニタリングする場合は、その方法を採用する合理的根拠やデータの出典をモニタリングプランに提示しなければならない。

## 別添資料 1：妥当性確認にあたって準備が必要な資料一覧

## 【液晶製造工程における SF6 から COF2 への使用ガス代替 (Ixxx)】

資料番号	資料の内容																		
	申請書 申請書別紙 (モニタリング計画)																		
添付資料	申請書で引用・参照している証拠等の資料																		
資料 1	プロジェクト代表事業者、その他プロジェクト参加者の紹介資料 (パンフレット等) 及びプロジェクト事業者・参加者間の関係が分かる図																		
資料 2	プロジェクト実施前過去 1 年間の SF6 を主成分とするエッチングガスの使用量を示す資料 ・ SF6 ガスの購入伝票 等																		
資料 3	プロジェクト実施前過去 1 年間のマザーガラス製造数を示す資料 ・ 製造記録 等																		
資料 4	プロジェクト実施後に使用されるエッチングガスを示す資料 ・ COF2 ガスの購入伝票 ・ COF2 ガスを使ったエッチングの実証実験データ、評価結果 等																		
資料 5	プロジェクト実施前後で製造品目や工程に大幅な変更がないことを示す資料 ・ 製品リスト ・ 工程説明資料 等																		
資料 6	【採算性が低いことを立証する資料】 ・ プロジェクト実施後の利用経費が、実施前の利用経費を上回ることを示す根拠データ ・ 初期投資額 (ガス代替に伴い発生する設備投資額、補助金額) と代替による年間のガス利用経費削減額の根拠データ、及びそれらに基づいた投資回収年数の計算方法 等																		
資料 P	<p>【関連する許認可及び関連法令がある場合】許認可等のために提出した書類、許可証明書</p> <p>[想定される関連許認可及び関連法令等]</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>大気汚染防止法</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>水質汚濁防止法</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>騒音規制法</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>振動規制法</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>景観法</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>廃棄物の処理及び清掃に関する法律</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>環境影響評価法</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>建築基準法</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>消防法</td> </tr> </tbody> </table> <p>ここに記載した法令等は、あくまでも想定される主な法令であり、他にも関連す</p>	1	大気汚染防止法	2	水質汚濁防止法	3	騒音規制法	4	振動規制法	5	景観法	6	廃棄物の処理及び清掃に関する法律	7	環境影響評価法	8	建築基準法	9	消防法
1	大気汚染防止法																		
2	水質汚濁防止法																		
3	騒音規制法																		
4	振動規制法																		
5	景観法																		
6	廃棄物の処理及び清掃に関する法律																		
7	環境影響評価法																		
8	建築基準法																		
9	消防法																		

	る法令等の有無について確認すること。
資料S	【補助金を受給している場合】補助金交付通知書（または同等の資料）

注) 資料2と資料3は、同期間のデータであること。

注)「 」のついた資料に限り、プロジェクト計画書提出の時点で資料を準備できない場合は、準備状況を示す資料提出により代替することができ、意見募集（パブリックコメント）に付す必要はありません。ただし、妥当性確認機関の提出要求があった場合はそれに従ってください。

## 別添資料 2 : 方法論の改訂内容の詳細

Ver	改訂日	有効期限	主な改訂箇所
1.0	xxxxx		—