

温対法施行令改正に伴う印刷業界の影響について

2023年8月29日の「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」改正に伴う「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（以下「マニュアル」）改訂が2024年2月16日に公表されました（<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/manual> 参照）。

施行令の改正では、以下の点が変更されました（<https://www.env.go.jp/content/000153190.pdf> 参照）。

- (1) 都市ガス及び熱の使用に伴う二酸化炭素排出量の算定に用いる係数が見直され、供給事業者ごとに環境大臣及び経済産業大臣が告示する係数を使用することになりました。
- (2) 地球温暖化係数が、IPCC 平成 25 年公表値に更新されました
- (3) 算定対象活動が見直され、「溶剤の燃焼」などが追加されました。

報告対象者の要件に関しては、変更はありません。エネルギー起源のCO₂に関しては、全ての事業所のエネルギー使用量合計が原油換算 1,500kl/年以上の事業者が対象で、CO₂の排出量の多寡にかかわらず省エネ法で報告しなければなりません。エネルギー起源CO₂以外の温室効果ガス（非エネルギー起源 CO₂、CH₄、N₂O、HFC、PFC、SF₆、NF₃）に関しては、事業者全体で常時使用される従業員数が21人以上であり、かつ、いずれかの温室効果ガスの排出量がCO₂換算で年間3,000トン以上である事業者が対象です。

（マニュアルのページⅡ-7「図Ⅱ-1-1 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の適用判定の例」参照）

施行令改正では、特に、算定対象活動見直しが行われたことを考慮する必要があります。

マニュアルではページⅡ-27に、「表Ⅱ-2-8 業種別活動対応表」が掲載され、印刷関連では「プラスチック製品製造業」が例示され、省エネ法による報告対象であるエネルギーを除くと6つの活動を対象としています（表1参照）。

表1 「マニュアル表Ⅱ-2-8 業種別活動対応表」から抽出した対象活動

活動	該当箇所	ページ	対象ガス
潤滑油等の使用	3.2.21	Ⅱ-90	非エネ起CO ₂
工場廃水の処理	3.3.22	Ⅱ-155	CH ₄
	3.4.17	Ⅱ-203	N ₂ O
業務用冷凍空気調和機器の使用の開始	3.5.6	Ⅱ-220	HFC
業務用冷凍空気調和機器の整備	3.5.7	Ⅱ-221	HFC
冷凍空気調和機器の廃棄	3.5.8	Ⅱ-227	HFC
プラスチックの製造	3.5.9	Ⅱ-230	HFC

このうち「潤滑油等の使用」は、エンジンにて使用される潤滑油、グリース、紙のコーティングや食品製造などに使用されるパラフィンろうが対象であるため、印刷産業では無関係と扱います。

また、「プラスチックの製造」は「プラスチックの製造に伴う発泡剤としてのHFCの使用」を対象とするため、印刷産業では無関係と扱います。

一方、マニュアルのページⅡ-24 からⅡ-26 に掲載されている「表Ⅱ-2-7 活動の種類と対応する温室効果ガス一覧表」から印刷業界に関連すると考えられる活動は以下のとおりです。

表 2 「マニュアル表Ⅱ-2-7 活動の種類と対応する温室効果ガス一覧表」から抽出した対象活動

活動	該当箇所	ページ	対象ガス
燃料の燃焼用に供する施設及び機械器具における燃料の使用	3.3.1	Ⅱ-103	CH ₄
	3.4.1	Ⅱ-162	N ₂ O
溶剤の焼却	3.2.22	Ⅱ-92	非エネ起CO ₂
廃棄物の焼却	3.2.27	Ⅱ-97	非エネ起CO ₂
	3.3.21	Ⅱ-151	CH ₄
	3.4.16	Ⅱ-197	N ₂ O
工場廃水の処理	3.3.22	Ⅱ-155	CH ₄
	3.4.17	Ⅱ-203	N ₂ O
下水、し尿等の処理	3.3.23	Ⅱ-157	CH ₄
	3.4.18	Ⅱ-205	N ₂ O
業務用冷凍空気調和機器の使用の開始	3.5.6	Ⅱ-220	HFC
業務用冷凍空気調和機器の整備	3.5.7	Ⅱ-221	HFC
冷凍空気調和機器の廃棄	3.5.8	Ⅱ-227	HFC
電気機械器具の使用の開始	3.7.4	Ⅱ-252	SF ₆
電気機械器具の使用	3.7.5	Ⅱ-254	SF ₆
電気機械器具の点検	3.7.6	Ⅱ-256	SF ₆
電気機械器具の廃棄	3.7.7	Ⅱ-258	SF ₆

以上から、印刷業界で温対法の報告対象となる活動は、表 2 の 12 活動と考えます。活動で発生するガスの観点でまとめ直す以下ようになります。

表 3 印刷業界に関連する活動の種類と対応する温室効果ガス

活動	非エネ起 CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃
1. 燃料の燃焼用に供する施設及び機械器具における燃料の使用		○	○				
2. 溶剤の焼却	○						
3. 廃棄物の焼却	○	○	○				
4. 工場廃水の処理		○	○				
5. 下水、し尿等の処理		○	○				
6. 業務用冷凍空気調和機器の使用の開始				○			
7. 業務用冷凍空気調和機器の整備				○			
8. 冷凍空気調和機器の廃棄				○			
9. 電気機械器具の使用の開始						○	
10. 電気機械器具の使用						○	
11. 電気機械器具の点検						○	
12. 電気機械器具の廃棄						○	

ガスごとに関連する活動で発生する量を合計し、CO₂換算で3,000t(トン)以上の場合は、7 月末日までに報告しなければなりません。算定期間は、二酸化炭素(CO₂)、メタン

(CH₄) 及び一酸化二窒素 (N₂O) は 4 月 1 日から翌年 3 月 31 日まで、ハイドロフルオロカーボン (HFC)、パーフルオロカーボン (PFC)、六ふっ化硫黄 (SF₆) 及び三ふっ化窒素 (NF₃) 1 月 1 日から 12 月 31 日までです。

マニュアルを解釈すると、それぞれの算定方法は、以下のとおりです。青字の箇所は解釈を加えています。

「Q&A」は、環境省 HP「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度」の Q&A (<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/qa>) から引用しています。

I. 燃料の燃焼用に供する施設及び機械器具における燃料の使用

① CH₄ (該当箇所 3.3.1、ページ II-103)

CH₄ 排出量 (t CH₄)

= (施設等の種類及び燃料の種類ごとに) 燃料使用量 (t, kl, 千 m³)

× 単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 m³) [ページ II-103、104 の表参照]

× 単位発熱量当たりの排出量 (tCH₄/GJ) [ページ II-105、106 の表参照]

ボイラーの場合、燃焼に伴い排出される CH₄ は以下のとおりです。

燃料	使用量 (年)	単位発熱量	係数 tCH ₄ /GJ	CH ₄ 排出量 (t CH ₄)	CO ₂ 排出量 (tCO ₂)
A 重油	5 kl	38.9 GJ/kl	0.00000026	5.0×10 ⁻⁵	1.4×10 ⁻³
都市ガス	100 千 m ³	40 GJ/千 m ³	0.00000023	9.2×10 ⁻⁴	2.5×10 ⁻²
LPG	10t	50.1 GJ/t	0.00000023	1.1×10 ⁻⁴	3.0×10 ⁻³
LNG	10t	54.7 GJ/t	0.00000023	1.2×10 ⁻⁴	3.3×10 ⁻³

(有効数字 3 桁目は切り捨て)

マニュアルのページ II-8 の表では、都市ガスを使用したガス機関の場合 3,000tCO₂ 以上となる目安は 4,961 万 m³ と記載があります。。

② N₂O (該当箇所 3.4.1、ページ II-162)

N₂O 排出量 (t N₂O)

= (施設等の種類及び燃料の種類ごとに) 燃料使用量 (t, kl, 千 m³)

× 単位発熱量 (GJ/t, GJ/kl, GJ/千 m³) [ページ II-103、104 の表参照]

× 単位発熱量当たりの排出量 (tN₂O/GJ) [ページ II-162、163 の表参照]

ボイラーの場合、燃焼に伴い排出される N₂O は以下のとおりです。

燃料	使用量 (年)	単位発熱量	係数 tCH ₄ /GJ	CH ₄ 排出量 (t CH ₄)	CO ₂ 排出量 (tCO ₂)
A 重油	5 kl	38.9 GJ/kl	0.00000019	3.6×10 ⁻⁵	1.0×10 ⁻³
都市ガス	100 千 m ³	40 GJ/千 m ³	0.00000017	6.8×10 ⁻⁴	1.9×10 ⁻²
LPG	10t	50.1 GJ/t	0.00000017	8.6×10 ⁻⁵	2.4×10 ⁻³
LNG	10t	54.7 GJ/t	0.00000017	9.2×10 ⁻⁵	2.5×10 ⁻³

(有効数字 3 桁目は切り捨て)

マニュアルのページ II-8 の表では、都市ガスを使用したガス機関の場合 3,000tCO₂ 以上となる目安は 33,297 万 m³ と記載があります。

2. 溶剤の焼却 (該当箇所 3.2.22、ページ II-92)

CO₂ 排出量 (tCO₂)

$$= \text{非メタン揮発性有機化合物 (NMVOC) を含む溶剤焼却量 (t)} \\ \times 2.35 (\text{tCO}_2 / \text{t})$$

溶剤焼却量は、PRTR 法の報告対象となっている事業場の場合は、「除去処理量」のうち焼却処理量を使用できます。

マニュアルのページⅡ-8 の表「(参考)各活動における温室効果ガス排出量の目安(例)」では、温対法の報告の目安の焼却量として、1,277t の記載があります。

オフ輪インキの場合で考えると、インキ中の溶剤含有量 50%とし、乾燥ですべて焼却されると仮定すると、報告対象となるオフ輪インキ量使用量は 2,554t となります。なお、植物性油および動物性油は対象に含まれません。

3. 廃棄物の焼却 (該当箇所 3.2.27、3.3.21、3.4.16、ページⅡ-97、Ⅱ-151、Ⅱ-197)

CO₂ 排出量 (tCO₂)

$$= (\text{廃棄物の種類ごとに) 廃棄物焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの排出量 (tCO}_2 / \text{t) [ページⅡ-98 の表参照]}$$

CH₄ 排出量 (t CH₄)

$$= (\text{廃棄物の種類ごとに) 廃棄物焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの排出量 (t CH}_4 / \text{t) [ページⅡ-153 の表参照]}$$

N₂O 排出量 (t N₂O)

$$= (\text{廃棄物の種類ごとに) 廃棄物焼却量 (t)} \\ \times \text{単位焼却量当たりの排出量 (t N}_2\text{O / t) [ページⅡ-201 の表参照]}$$

参照する表は「産業廃棄物の焼却」の場合です。

廃棄物の焼却処理を主目的として副次的にエネルギー回収を行う場合は非エネ起 CO₂ とされます。一方、廃棄物を燃焼する主目的がエネルギー回収である場合はエネルギー起源の CO₂ とされます。

「紙くず」の焼却も含みます。「廃油」では、植物性油および動物性油を除いた化石燃料由来の廃油が対象です。

4. 工場廃水の処理

① CH₄ (該当箇所 3.2.22、ページⅡ-155)

CH₄ 排出量 (t CH₄)

$$= \text{工場廃水処理施設流入水に含まれる BOD で表示した汚濁負荷量 (kgBOD)} \\ \times 0.0000030 \text{tCH}_4 / \text{kgBOD} \text{ [その他業種の係数]}$$

工場廃水処理施設流入水に含まれる BOD で表示した汚濁負荷量 (kgBOD) は次式で把握します。

工場廃水処理施設流入水量 (m³: 廃水処理記録等に基づき把握)

$$\times \text{工場廃水処理施設流入水中の BOD 濃度 (mgBOD/l: 実測により把握)} \\ \div 1,000$$

工場廃水の処理については、処理方法を問わず CH₄ の算定対象です (Q&A)。

廃水処理後の BOD 濃度が 100mg/L で、排水量が 50m³/日とし、排水処理施設の BOD 除去率が 80%と仮定した場合、CH₄ 排出量は 0.027tCH₄ であり、CH₄ の地球温暖化係数は 28 であるため、0.75tCO₂/年の排出です。

② N₂O (該当箇所 3.4.17、ページⅡ-203)

$$\begin{aligned} & \text{N}_2\text{O 排出量 (t N}_2\text{O)} \\ & = \text{工場廃水処理施設流入水中の窒素量 (tN)} \\ & \quad \times 0.0053 (\text{t N}_2\text{O /tN)} \text{ [その他業種の係数]} \end{aligned}$$

工場廃水処理施設流入水中の窒素量 (tN) は次式で把握します。

$$\begin{aligned} & \text{工場廃水処理施設流入水量 (m}^3\text{:廃水処理記録等に基づき把握)} \\ & \times \text{工場廃水処理施設流入水中の全窒素濃度 (mgN/l :実測により把握)} \\ & \times 10^{-6} \end{aligned}$$

工場廃水の処理については、処理方法を問わず N₂O の算定対象です (Q&A)。

廃水処理後の全 N 濃度が 10mg/L で、排水量が 50m³/日とし、排水処理施設の N 除去率が 80%と仮定した場合、N₂O 排出量は 0.0012tN₂O で、N₂O の地球温暖化係数は 265 であるため、0.32tCO₂/年の排出です。

5. 下水、し尿等の処理

浄化槽で処理する場合の算定式は以下のとおりです。

「当該施設を利用している人口」に関しては、以下の解説があります (ページⅡ-161、Ⅱ-209)。

「当該施設を利用している人口」とは、これらの施設が設置されている事業所等において、当該施設を利用している平均的な人数を指します (延べ人数とは異なります。)。なお、交替制を採用している場合など当該施設を利用している人数が昼夜で異なる場合には、以下の例に示すように利用人数とその稼働時間を考慮した平均的な利用人数を活動量としてください。

(例) 3 交替制で 24 時間操業 (① 15 人が 8 時間勤務、② 15 人が 8 時間勤務、③ 12 人が 8 時間勤務) している事業所の場合

$$\begin{aligned} \text{当該施設を利用している人口} &= \Sigma (\text{シフトごとの人数} \times \text{シフトごとの稼働時間}) \div 24 \\ &= 15 \times 8 + 15 \times 8 + 12 \times 8 \div 24 \\ &= 14 \text{ 人} \end{aligned}$$

① CH₄ (該当箇所 3.3.23、ページⅡ-157)

$$\begin{aligned} & \text{CH}_4 \text{ 排出量 (t CH}_4\text{)} \\ & = \text{浄化槽が設置されている事業所において当該施設を利用している人口 (人)} \\ & \quad \times \text{単位人口当たりの排出量 (tCH}_4\text{/人)} \end{aligned}$$

単独処理浄化槽	0.00046 (tCH ₄ /人)
合併処理浄化槽 (窒素除去型高度処理、窒素・リン除去型高度処理又は BOD 除去型高度処理の性能評価型に限る。)	0.0010 (tCH ₄ /人)
合併処理浄化槽 (その他性能評価型)	0.0020 (tCH ₄ /人)
合併処理浄化槽 (構造例示型)	0.0025 (tCH ₄ /人)

従業員 100 人の事業所の場合、最も大きい係数を使用しても、CH₄ 排出量は 0.2t で、

CH₄ の地球温暖化係数は 28 であるため、5.6tCO₂/年の排出です。また、マニュアルのページⅡ-8 の表では、合併処理浄化槽（構造例示型）の場合 3,000tCO₂ 以上となる目安は処理対象人員が 42,858 人と記載があります。

② N₂O（該当箇所 3.4.18、ページⅡ-205）

N₂O 排出量 (tN₂O)

= 浄化槽が設置されている事業所において当該施設を利用している人口 (人)

× 単位人口当たりの排出量 (tN₂O/人)

単独処理浄化槽 0.000039 (tN₂O/人)

合併処理浄化槽（窒素除去型高度処理、窒素・リン除去型高度処理又は BOD 除去型高度処理の性能評価型に限る。） 0.00012 (tN₂O/人)

合併処理浄化槽（その他性能評価型） 0.000055 (tN₂O/人)

合併処理浄化槽（構造例示型） 0.000072 (tN₂O/人)

従業員 100 人の事業所の場合、最も大きい係数を使用しても、N₂O 排出量は 0.0072t で、N₂O の地球温暖化係数は 265 であるため、1.9 tCO₂/年の排出です。

6. 業務用冷凍空気調和機器の使用の開始（該当箇所 3.5.6、ページⅡ-220）

HFC 排出量 (tHFC)

= 機器使用開始時の HFC 使用量 (tHFC)

× 0.020 (tHFC/tHFC)

「機器使用開始時の HFC 使用量」は業務用冷凍空気調和機器の使用開始における冷媒の封入時の HFC の使用量で、第一種フロン類充填回収業者の発行する充填証明書等から把握します。

混合冷媒の場合は、HFC の混合比率を乗じて HFC の種類ごとに排出量を算定します。

地球温暖化係数が最も大きい HFC であるトリフルオロメタン（地球温暖化係数 12,400）242kg 排出すると、報告対象になります。以下同様です。

7. 業務用冷凍空気調和機器の整備（該当箇所 3.5.7、ページⅡ-221）

HFC 排出量 (tHFC)

= 業務用冷凍空気調和機器の整備時に封入されていた量 (tHFC)

− 回収・適正処理量 (tHFC)

+ 再封入時使用量 (tHFC) × 0.010 (tHFC/tHFC)

定期的な点検・整備の他、故障時の修理も含まれます

混合冷媒の場合は、HFC の混合比率を乗じて HFC の種類ごとに排出量を算定します。

8. 冷凍空気調和機器の廃棄（該当箇所 3.5.8、ページⅡ-227）

HFC 排出量 (tHFC)

= 業務用冷凍空気調和機器の整備時に封入されていた量 (tHFC)

− 回収・適正処理量 (tHFC)

混合冷媒の場合は、HFC の混合比率を乗じて HFC の種類ごとに排出量を算定します。

マニュアルのページⅡ-8 の表では、3,000tCO₂ 以上となる目安として、廃棄時の HFC 残存量が 5.2t、廃棄時回収・適正処理量（回収率 70%の場合）が 3.64tと記載があります。

9. 電気機械器具の使用の開始（該当箇所 3.7.4、ページⅡ-252）

$$\begin{aligned} & \text{SF}_6 \text{ 排出量 (tSF}_6\text{)} \\ & = \text{機器使用開始時の SF}_6 \text{ 使用量 (tSF}_6\text{)} \\ & \quad \times 0.019 \text{ (tSF}_6\text{/ tSF}_6\text{)} \end{aligned}$$

マニュアルのページⅡ-8 の表では、3,000tCO₂ 以上となる目安として、SF₆ 使用量が 6.8tと記載があります。

10. 電気機械器具の使用（該当箇所 3.7.5、ページⅡ-254）

$$\begin{aligned} & \text{SF}_6 \text{ 排出量 (tSF}_6\text{)} \\ & = \text{使用した電気機械器具に封入されていた量 (tSF}_6\text{)} \\ & \quad \times 0.0010 \text{ (tSF}_6\text{/ tSF}_6\text{/年)} \\ & \quad \times \text{使用期間の1年間に対する比率} \end{aligned}$$

マニュアルには「算定期間内で初めて使用したときに電気機械器具に封入されていた量」の解説がありますが、省略します

SH₆ の地球温暖化係数は 23,500 であるため、128 kg 排出すると、報告対象になります。以下同様です。

11. 電気機械器具の点検（該当箇所 3.7.6、ページⅡ-256）

$$\begin{aligned} & \text{SF}_6 \text{ 排出量 (tSF}_6\text{)} \\ & = \text{電気機械器具の点検時に封入されていた量 (tSF}_6\text{)} \\ & \quad - \text{回収・適正処理量 (tSF}_6\text{)} \end{aligned}$$

マニュアルには「電気機械器具の点検時に封入されていた量」の解説がありますが、省略します

12. 電気機械器具の廃棄（該当箇所 3.7.7、ページⅡ-258）

$$\begin{aligned} & \text{SF}_6 \text{ 排出量 (tSF}_6\text{)} \\ & = \text{電気機械器具の廃棄時に封入されていた量 (tSF}_6\text{)} \\ & \quad - \text{回収・適正処理量 (tSF}_6\text{)} \end{aligned}$$

マニュアルには「電気機械器具の廃棄時に封入されていた量」の解説がありますが、省略します