

新冷媒への切り替えを促す社会的動向

近年、従来使用されてきたカーエアコン用冷媒「HFC-134a」から、新たな冷媒である「HFO-1234yf」への切り替えが見られる。

これは、温室効果ガスに対する規制である「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（オゾン層保護法）の改正及び「フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律」（フロン排出抑制法）の施行などが大きく影響している。

オゾン層保護法とは

オゾン層保護法はウィーン条約及びモントリオール議定書で定められた締約国の義務や、締約国会合における決議事項を履行するために制定された法律。1987年に採択されたモントリオール議定書で、オゾン層破壊物質の消費量に関して削減スケジュールが定められたことを受け、1988年にオゾン層保護法が制定され、1989年よりオゾン層破壊物質の生産及び消費の規制が開始された。

規制対象のオゾン層破壊物質の中には当時カーエアコン用冷媒として広く使われていたクロロフルオロカーボン（CFC）が含まれており、1996年までに生産量及び消費量を0とする削減スケジュールが示された。これを受けてカーメーカーはカーエアコン用冷媒をCFC-12からHFC-134aへと切り替えている。

さらに2016年にはモントリオール

議定書が改正（キガリ改正）され、オゾン層破壊効果のない代替フロンに関しても、温室効果が強く地球温暖化に影響を与えるとして、生産量・消費量の削減義務が課されることとなった。キガリ改正を受け、2018年にはオゾン層保護法が改正（2019年1月より施行予定）され、HFC-134aを含む代替フロンの生産量及び消費量の限度が定められることとなった。

フロン排出抑制法とは

フロン排出抑制法とはフロン類の製造から廃棄までの包括的な対策を実施するため、フロン回収・破壊法を改正し2015年に施行された法律。フロン類の回収・破壊に関する規制のほか、

フロン類を製造するメーカーの取り組みに関する基準が定められている。

エアコン製造業者に対し、出荷する製品の環境影響度に関する基準も定められており、カーエアコンに関しては出荷台数で加重平均した値が2023年度にGWP（地球温暖化係数）で150を上回らないようにすることとされている。HFC-134aのGWPは1,300であるため、基準値を下回る冷媒への切り替えが必要とされている。

海外の規制について

EUでは、乗用車及び小型商用車に搭載するカーエアコン用冷媒に対する規制として、2006年にMAC指令が発行されている。同指令ではGWP150以

用語の解説

フロン	一般的にフロンと呼ばれているのは、炭素とフッ素の化合物であるフルオロカーボンのこと
特定フロン	フロンのうち、オゾン層破壊効果と温室効果を有する CFC 及び HCFC のこと
代替フロン	特定フロンの代替として利用された HFC のことを指す。オゾン層破壊効果はないものの、高い温室効果を有する
フロン類	フロン排出抑制法において規制する CFC、HCFC、HFC のことを指す
GWP	地球温暖化係数。CO ₂ を 1 とした場合の温暖化影響の強さを表す値
ODP	オゾン層破壊係数。CFC-11 を 1 とした、オゾン層に与える破壊効果の強さを表す値

冷媒の比較

	CFC-12	HFC-134a	HFO-1234yf
オゾン層破壊係数 (ODP)	1	0	0
地球温暖化係数 (GWP)	10,900	1,430	1
性質	不燃性	不燃性	微燃性

冷媒に対する規制を受けた、自動車業界の動向

カーメーカーの対応

法規制に対応して、カーエアコンでは新冷媒・HFO-1234yfへの切り替えが進められている。これまでに国産車メーカーがHFO-1234yfを採用した国内販売車種は、表1の通り。なお、各社海外販売車に関しては販売地域の法規に準じた冷媒を採用している。日本自動車工業会（自工会）は各種法規制の改定を受けて、国内で販売する新車の冷媒を2023年までにHFO-1234yfへ切り替える方針を打ち出しており、メーカー各社も法規制及び自工会方針に準じて対応していくとしている。

一方、海外メーカーにおいては欧州でHFO-1234yfを採用した車種でも、日本で販売する際には使用する冷媒を切り替えているケースが多く、国内で販売されている車両のうち新冷媒を採用するモデルは24モデル（2018年6月末時点）（表2）だった。

新冷媒採用による変更点

HFO-1234yfは一部樹脂との相性悪化及び冷房性能の若干の低下が指摘されている。HFO-1234yfに対応したカーエアコン用ホースが開発・販売されるなど、樹脂を用いた一部の部品に関しては、新冷媒の採用に併せて材料が変更されているようだ。また冷媒に

HFO-1234yfを採用したガソリン車では、コンプレッサーオイル（PAGオイル）がND-OIL12へと変更されている。

新冷媒の採用に関しては、地域による温度環境の違いや、排気ガス／燃費規制の違いなどによるエンジン制御の差などによって、欧州向けとまったく同じ改良で国内販売できるとは限らない。メーカーは販売地域の環境に応じてシステムの調整などを行っている。

また、新冷媒の採用に関する課題を国産車メーカー各社にたずねたところ、「冷媒そのものの供給量やインフラ整備」（本田技研工業）と、供給面に関する意見が見られた。また、新冷媒採用の判断については「新冷媒を採用するには、現地における冷媒の入手性（市場でのサービス性）を確認する必要があるため、特に市場における受容性を確認しながら都度、判断をして採用を決定する」（三菱自動車工業）などの回答もあった。

現在HFO-1234yfは200gで15,000円程度と、HFC-134aと比較して非常に高価である。一方、国内生産がすでに開始されたことを受け、今後ある程度は価格が落ち着くとの見方もある。今後計画通りに新冷媒への移行が進むかは、冷媒自体の供給体制によるところも大きいようだ。

表1
これまでに国産車メーカーがHFO-1234yfを採用した国内販売車種

メーカー名	車種名	型式
トヨタ	レクサス LS	A5#系
	レクサス LSハイブリッド	F5#系
	レクサス ES	H10系
	クラウン	S220系
	クラウンハイブリッド	S224、H2#系
	センチュリー	G60系
	カローラスポーツ	E21#系
	カローラスポーツハイブリッド	HVE211系
ホンダ	クラリティ FUEL CELL	ZC4系
	クラリティ PHEV	ZC5系
	フィット EV	ZA2系

表2
日本自動車輸入組合会員インポーターが取り扱う輸入車の中で、HFO-1234yfを採用しているモデル数
(2018年6月末時点)

ブランド名	モデル名
フィアット	パンダ
	500
	500X
アバルト	595
アルファロメオ	ジュリア
	ミト
	4C
ジープ	レネゲード
フォルクスワーゲン	up! GTI
ベントレー	ミュルザンヌ
フェラーリ	488 GTB
	スパイダー
	GTC4 ルッソ
	GTC4 ルッソ T
	812 スーパーファスト
	ポルトフィーノ
	F12
	F12 tdf
	カリフォルニア T
	ラフェラーリ アベルタ
キャデラック	3モデル
シボレー	1モデル
合計	24

資料提供：日本自動車輸入組合（JAIA）
※モデル数のカウント方法は各社に委ねる