冷媒 低ＧＷＰ転換必要に

ＺＥＢなど さらなる省エネ貢献も

地球環境編

次に、地球環境問題とＧＨＰの役割・展望について述べていく。地球環境保全はグローバルな課題だが、その解決に向けては個々の国で定められた目標を達成する必要がある。そこで、オゾン層保護や地球温暖化のメカニズムを説明したうえで、地球環境改善に向けた課題と展望をまとめることとする。地球環境問題には①オゾン層破壊②地球温暖化③海洋汚染プラスチック――の三つの課題があるが、ここではオゾン層破壊と地球温暖化の問題について説明する。

■オゾン層保護

大気中のオゾンの約90％は成層圏（約10～50キロ以上空）に存在しており、この層をオゾン層という。成層圏のオゾンは太陽からの有害な紫外線を吸収して地球上の生態系を保護し、また、紫外線吸収により成層圏の大気を暖めるので、地球の気候形成に大きく関わる。

フロンは人工的に作られたガスで、エアコンの冷媒などに使われている。炭素とフッ素の化合物のフルオロカーボンのことで、塩素を加えたのがクロロフルオロカーボン（ＣＦＣ）、ＣＦＣに水素を加えたのがハイドロクロロフルオロカーボン（ＨＣＦＣ）であり特定フロンと呼ばれる。これらのフロンがオゾン層破壊物質だ。ＣＦＣ、ＨＣＦＣは化学変化を起こしにくいため、大気中に放出されても分解されずに成層圏に到達し、そこで紫外線により分解されて塩素原子を放出し、これが分解触媒となってオゾン層を破壊する。

オゾン層保護のためのウィーン条約（１９８５年）に基づき、87年にモントリオール議定書が採択され、わが国は翌88年にオゾン層保護法を制定・施行して、ウィーン条約及びモントリオール議定書に加入した。

２００１年にオゾン層保護と地球温暖化防止を目的にフロン回収破壊法を制定、冷凍空調機器の冷媒として使用されるフロン類の廃棄時等における回収と破壊を義務付けた。この法律は15年に「フロン排出抑制法」に改正され、廃棄時だけでなく整備時のフロン類回収と破壊処理を義務付け、ライフサイクル全体で対策するようになり、機器所有者などの管理者にも簡易点検の実施を義務付けた。

加えて、２０００年以降は冷媒として使用するフロン類が、オゾン層を破壊する特定フロン（ＣＦＣ、ＨＣＦＣ）から、オゾン層破壊物質ではないが温暖化係数が高い塩素を含まない代替フロンＨＦＣ（ハイドロフルオロカーボン）への転換が進んだことから、指定機器別に温暖化係数が低い（低ＧＷＰ）冷媒への転換目標年度と目標値が規定された。

ＧＨＰを含むビル用マルチエアコンは指定されなかったが、ＧＨＰに用いる冷媒も特定フロンのＨＣＦＣ（Ｒ22）から代替フロンＨＦＣ（Ｒ407Ｃ、Ｒ410Ａ）に転換されているので、近い将来には低ＧＷＰ冷媒への転換が求められる可能性が高い。

２０１６年10月にルワンダ・ギガリで開かれた第28回モントリオール議定書締約国会合（ＭＯＰ28）でモントリオール議定書の改正が採択され、温室効果ガスであるＨＦＣを段階的に規制することが決定した。

先進国と途上国（第１、第２グループ）の規制スケジュールは上の表の通りであり、日本は36年に11～13年の基準年における基準値の85％削減が求められている。

フロン排出抑制法は19年５月にフロン類管理義務違反者への罰則を強化する改正がなされ、今年４月に施行された。

■地球温暖化防止

地球温暖化がもたらすさまざまな悪影響を防止するため、国際的な枠組みを定めた気候変動枠組条約が１９９４年に発効した。締約国数は１９７カ国になる。

97年に開催した気候変動枠組条約締約国会議京都会議（ＣＯＰ３）では、先進国における温室効果ガスの削減率の目標を国別に定めた京都議定書を採択。これは２００８～12年を約束期間（第１約束期間）として、１９９０年の温室効果ガスの排出量（代替フロンなどは95年比）を基準に一定の割合に削減を課すもので、日本は６％の削減義務を求められた。

目標達成に向けては自国の温室効果ガスの削減努力に加え、京都メカニズム＝▽共同実施（先進国が協力して行う削減）▽グリーン開発（先進国の技術・資金で途上国の温室効果ガスを削減）▽排出量取引（先進国同士で排出量を売買）――が活用され、日本は自国での排出量は増加したが、京都メカニズムを使うことで約束を果たした。

京都議定書は先進国の温室効果ガス削減を求めたものだが、実際には中国・インドを中心とした途上国の温室効果ガス排出量が増大しており、話し合いを進めていた13～20年の第２約束期間は日本を含め参加国が大幅に減少し、途上国の温室効果ガス削減を求める日本は参加していない。

２０１５年にパリで開催された気候変動枠組条約締約国会議（ＣＯＰ21）で採択され、翌16年に発効した温室効果ガス削減に向けたパリ協定では、20年以降の削減目標を掲げた。

京都議定書が先進国だけに削減目標を課したのに対し、パリ協定は米国のオバマ大統領の働きかけで、温室効果ガス排出量が最も多い中国など、途上国も参加する画期的な協定となった。（米国は基金に対する不満から、17年に協定から離脱した）。

■具体的なＣＯ２削減策

ＣＯ２削減の手法としては省エネの推進、自然エネルギーの活用、脱炭素（水素エネルギー）の利用の三つの方法があるが、京都メカニズムを使う。省エネの推進では、機器単体の効率向上とともに、建物のエネルギー効率向上（ＺＥＢ）に努める必要があり、さらに地域のエネルギー効率向上への取り組みも求められている。

ＺＥＢとは「ネット・ゼロ・エネルギー・ビル」の略称で、省エネと創エネで快適性を維持しながら建物で消費する年間の１次エネルギーの収支をゼロにすることを目指す建物をいう。ＺＥＢには▽ＺＥＢ　ＲＥＡＤＹ＝基準１次エネルギー消費量から省エネで50％以上の１次エネルギー消費量の削減した建物▽ＮＥＡＲＬＹ　ＺＥＢ＝50％以上の省エネに創エネを加えることで、75％以上の１次エネルギー消費量の削減をした建物▽ＺＥＢ＝50％以上の省エネに創エネを合計して１００％以上の１次エネルギー消費量削減を実現した建物――の三つの段階がある。

地球温暖化防止に向けたＧＨＰ機器としての取り組みでは▽機器単体の効率向上▽複数機器の効率向上▽冷媒対策――がある。

機器単体の効率向上については、過去から継続的に技術開発が進められ、今年は超高効率ＧＨＰエグゼアの新シリーズ「エグゼアⅢ」が発売された。

複数機器システムによる効率向上では、ＧＨＰの室外機を連結したマルチシステムや、ＧＨＰとＥＨＰを組み合わせたハイブリッド空調システム「スマートマルチ」による効率化が挙げられる。

冷媒については、現段階ではＧＨＰの冷媒として最適なものを特定できない状況だ。現在使われているＲ410Ａ冷媒は、オゾン層破壊物質ではないがＧＷＰ値は２０９０と高く、店舗・オフィス用エアコンの目標上限値の７５０を大きく上回っている。現状ではルームエアコンや小型業務用エアコンで使用されているＲ32冷媒（ＧＷＰ値675）が最有力であるが、微然性であるため使用には設備対策が必要となっている。

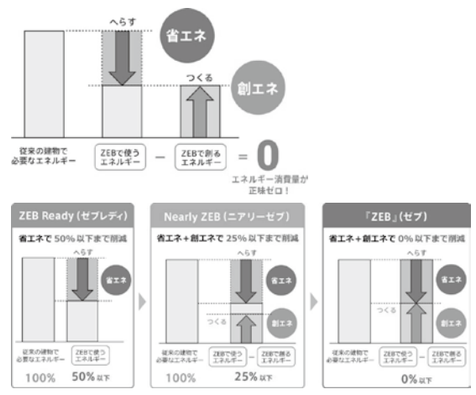
最後に、ＧＨＰ環境問題における今後の取り組みと課題について述べる。

ＧＨＰの現行冷媒は、地球温暖化係数が高く、この低減がＥＨＰと同様に喫緊の課題となっている。だが、この低減に向けた技術的難易度は極めて高く、自然冷媒の採用も視野に入れた検討が必要になる。このため、ＧＨＰチラーへの全面移行や吸収式の再登場もあるかも知れない。

ＺＥＢ（Net Zero Energy Building）の概要

・ZEBの概念
省エネと創エネで
ZEBを実現

・ZEBの種類
省エネと創エネで
ZEB状況を判定



出展　環境省のHPより

地球環境問題とGHP

地球環境問題

３．オゾン層保護問題

（３）ＧＨＰの対応経緯

HCFC（R22）GHP冷媒のHFC化（R407C、R410A）

・1996年～2002年：R407Cに切換完了（R22とほぼ同圧力）
塩素を含まないＨＦＣフロンに変更
・2005年～2006年：R410Aに切換完了
高圧冷媒（R410A)を採用し高効率を実現（R22の1.６倍高圧）

（４）モントリオール議定書のキガリ改正

・規制対象物質に代替フロンのＨＦＣ（R410A等）を追加
・オゾン層対策は完了したが、ＨＦＣの地球温暖化問題が顕在化

キガリ改正の概要

	途上国第1グループ（2グループ以外）	途上国第2グループ（西アジア湾岸諸国）	先進国
基準年	2020-2022年	2024-2026年	2011-2013年
基準値（HFC＋HCFC）	各年のHFC生産・消費量の平均＋HCFCの基準値× 65%	各年のHFC生産・消費量の平均＋HCFCの基準値× 65%	各年のHFC生産・消費量の平均＋HCFCの基準値× 15%
凍結年	2024年	2028年	なし
削減スケジュール	2029年：▲10% 2035年：▲30% 2040年：▲50% 2045年：▲80%	2032年：▲10% 2037年：▲20% 2042年：▲30% 2047年：▲85%	2019年：▲10% 2024年：▲40% 2029年：▲70% 2034年：▲80% 2036年：▲85%

未回収機器廃棄に罰金

改正フロン法施行が４月施行

昨年５月に参議院本会議で改正が可決した「フロン類の仕様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）」が４月１日に施行された。

業務用冷凍空調機器の廃棄などを行う際には、機器に充填されているフロン類を第一種フロン類充填回収業者に引き渡さなければならないとされている。しかし、回収率は10年以上にわたり３割程度にとどまっており、直近でも４割弱であることから、改正法では、行政指導などを経ずに即座に刑事罰（罰金）を適用する直罰が導入された。

機器管理者（ユーザー）は対象機器を使用している期間は簡易点検を実施しなければならないが、改正法では点検の記録を設置してから廃棄した後も３年間保存することを求めている。機器を廃棄する時にフロン類未回収の機器を破棄した場合は罰金が課せられるので、充填・回収事業者にフロン類の回収を依頼する必要がある。

フロン類回収済の機器を廃棄物・リサイクル業者に引き渡す際は、充填回収業者が発行する引取証明書がないと引き取ってもらえない。フロン類を未回収のまま廃棄した場合は直接罰の対象となる。廃棄物・リサイクル業者も引取証明書を受け取らずに引き取った場合は罰金が課せられる。

機器管理者がフロン類の回収依頼書、委託確認書、引取証明書を保存しなかったり、廃棄物・リサイクル業者が引取証明書の写しを保存しなかった場合についても罰金の対象になる。

建設・解体業者にも規制が強化された。以前は解体する建物において業務用冷凍空調機器の有無を確認し、その結果を書面で発注者に説明するとされていたが、改正法ではその書面を３年間保存することが義務付けられた。

上手な換気法 ウェブで公開

ダイキン工業

ダイキン工業（本社・大阪、十河政則社長）は４月30日、同社のウェブサイトに正しい換気の方法を伝える「上手な換気方法」（日本語版と英語版）を公開した。

ウェブでの情報公開に先立ち、同社は４月24～26日の３日間、全国の男女500人にコロナ禍における「換気に対する実態調査」を実施した。それによると、コロナ禍で換気に対する関心が高まったという人が約８割に上り、自宅で換気ができているという人も７割を超えた。

一方、ほとんどのルームエアコンでは換気ができないことを知っている人や、２００３年以降に建てられた住宅に設置されている「24時間換気システム」を使用している人は５割以下だった。

この結果を踏まえ、新型コロナ感染症の拡大で家の中で過ごす時間が増えた現在の生活に役立ってもらうために、この情報をウェブサイトに公開した。

ＧＨＰ出荷 33・6％減の2181台

４月 学校特需の反動で

ＧＨＰコンソーシアムがまとめた４月のＧＨＰ国内出荷台数によると、ＬＰガス仕様機と都市ガス仕様機を合計した出荷台数は２１８１台（前年同月比33・６％減）だった。

ガス種別ではＬＰガス仕様機が４７７台（同40・３％減）、８９８２・５馬力（同44・４％減）、都市ガス仕様機は１７０４台（同31・５％減）、３３３８９・５馬力（同35・０％減）。

両仕様機とも前年実績から大きく減少したが、18年４月との比較では両仕様機とも増加しており、減少分の大きな要因は前年の学校空調特需にあると思われる。５月以降は新型コロナウイルス感染症による影響が出ることになる。

2020年４月のＧＨＰ出荷実績

［容量別出荷台数］

容量／HP	ＬＰガス仕様（前年同期比）	都市ガス仕様（前年同期比）	合　計
３～５	4 (36.4%)	23 (82.1%)	27 (69.2%)
６～10	71 (83.5%)	221 (99.1%)	292 (94.8%)
11～30	402 (57.2%)	1,460 (65.3%)	1,862 (63.4%)
合　計	477 (59.7%)	1,704 (68.5%)	2,181 (66.4%)

［馬力&kW］

	ＬＰガス仕様（前年同期比）	都市ガス仕様（前年同期比）	合　計
馬力	8,982.5 (55.6%)	33,389.5 (65.0%)	42,372.0 (62.7%)
kW	25,225.1 (55.6%)	93,881.0 (65.0%)	119,106.1 (62.7%)

船舶用燃料電池開発へ

ヤンマーグループ トヨタと提携

ヤンマーホールディングス（本社・大阪、山岡健人社長）とグループ会社のヤンマーパワーテクノロジー（本社・大阪、田尾知久社）は、車両用燃料電池ユニットをベースにした船舶用水素燃料電池システムの開発に着手した。

トヨタ自動車と覚書を締結し、同社製燃料電池自動車「ＭＩＲＡＩ」用の燃料電池ユニットと高圧水素タンクを使用した船舶用燃料電池システムを開発する。

今年度内を目標にＭＩＲＡＩ用燃料電池システムのマリナイズによる搭載性向上と、長い航続時間の実現を目的に、自社製ボートによる実証試験を開始する。

実証化を通じて、船舶用燃料電池の実用化と多様な用途への適用を目指す。

3月期決算

コロナ禍で減収

アイシン精機（４月30日）

連結売上高３兆７８４５億８５００万円（前年同期比６・４％減）、営業利益５６１億２９００万円（同72・７％減）、税引前利益５３３億９５００万円（同75・４％減）、利益２４０億６１００万円（同78・２％減）の減収減益。

売上高については、中国市場を中心としたオートマチックトランスミッションの販売減少に加え、新型コロナウイルス感染拡大の影響により世界の主要市場で自動車販売台数が大幅に減少となった。住生活関連の売上高は５６９億円（同３％減）だった。利益面では売り上げの減少、先行投資に関わる償却費、事業処理費用の計上などの増加、減損など大幅な減益となった。

２０２１年３月期連結決算予想については、現段階で合理的な予想算出が難しいことから未定とし、開示可能となった時点で公表する。

10期連続増収に

ダイキン工業（12日）

連結売上高２兆５５５０億５００万円（前年同期比２・８％増）、営業利益２６５５億１３００万円（同３・９％減）、経常利益２６９０億２５００万円（同２・９％減）、利益１７０７億３１００万円（同９・７％減）の増収減益。

主力の空調事業では、国内業務用空調は公立小中学校施設の空調需要が堅調であり、ビル・設備用市場では高効率機種やユーザー用途に沿った提案商品の販売が拡大。住宅用空調機器は消費増税前の駆け込み需要の反動や暖冬影響があったが、ラインアップの強化と商品価値の向上により前期並みの売り上げを確保した。

海外市場は新型コロナウイルス感染症の拡大が、第４四半期の売り上げが減少。米州や欧州市場では先行した中国市場が、第１四半期の売り上げが減少。米州や欧州市場では新型コロナウイルス影響は３月以降であるため、年間を通じての影響は限定的であった。

これにより、売上高は10期連続で増収となったが、利益面では新型コロナウイルスの影響もあり減益となった。

21年３月期の予想は、売上高２兆８５００億円（前年同期比６・４％減）、営業利益１５００億円（43・５％減）、経常利益１５００億円（44・２％減）、利益１００億円（41・４％減）とした。

ヤンマーエネルギーシステム株式会社　営業統括部　空調システム営業部
〒530-0014 大阪府大阪市北区鶴野町 1-9 梅田ゲートタワー TEL:06-7636-2207
札幌支店 TEL:011-809-2200　名古屋支店 TEL:052-979-5213　広島支店 TEL:082-923-4476　福岡支店 TEL:092-441-0556
仙台支店 TEL:022-258-4366　金沢支店 TEL:076-240-0715　高松支店 TEL:087-874-9115　ヤンマー沖縄 TEL:098-898-8076
東京支社 TEL:03-6733-4231　大阪支社 TEL:06-4960-8123
ヤンマーホームページのご案内　https://www.yanmar.com/jp/energy/

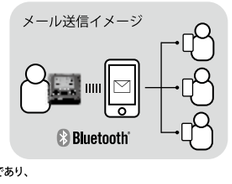
ポータブルガスモニター
GX-3R シリーズ

■ センサ保証３年
＊年１回の点検実施が条件です。
■ 高性能な新型Ｒセンサ搭載
■ 本質安全防爆構造
（防爆等級 Ex ia ⅡC T4 Ga 取得）
■ 防塵防水構造
（保護等級 IP66/68 相当）
■ 7m 落下試験クリア
■ 可燃性ガス読替機能
（26 種類を直読可能）
■ 温度表示機能

世界最小・最軽量クラスの
４成分ガスモニター
Model GX-3R

国内初！ Bluetooth 対応
５成分ガスモニター
Model GX-3R Pro

国内初！ Bluetooth 対応
ー『GX-3R Pro』でつながる安心をー
Bluetooth でスマホやタブレットと通信可能。
専用アプリ「RK Link」を介して、
緊急事態を知らせる警報を、遠隔地と
リアルタイムで共有することができます。



Bluetooth および Bluetooth は Bluetooth SIG,Inc. の登録商標であり、理研計器株式会社はライセンスに基づき使用しています。

世界最小・最軽量クラス！
ー小型・軽量を追及した『GX-3R』ー
■ 質量わずか約 100g！
作業を妨げない小型軽量設計
■ 2in1 構造のデュアルセンサ搭載により
従来機から約 30% のコストダウンを実現

理研計器株式会社
本社　〒174-8744 東京都板橋区小豆沢2-7-6
ホームページ　https://www.rikenkeiki.co.jp/
営業本部　TEL(03)3966-1111　FAX(03)3558-0043
■ 営業所・出張所
札幌 (011)757-7505／岩手 (0197)65-1112／仙台 (022)722-7835／水戸 (029)306-9321／埼玉 (048)598-5090
千葉 (043)497-6303／神奈川 (045)476-7581／浜松 (053)437-9421／名古屋 (052)822-1031／四日市 (059)333-7226
金沢 (076)240-7060／大阪 (06)6350-5871／神戸 (078)261-3031／水島 (086)446-2702／広島 (082)875-4151
福岡 (092)692-1161／熊本 (096)373-1230／大分 (097)523-3811