

ハロン等抑制対策に関する報告書

(令和3年度)

ハロン等抑制対策連絡会

目次

第1章 総論	1
1 本連絡会の趣旨	1
2 連絡調整等の対象事項	1
3 連絡調整等の体制	2
第2章 沿革	4
1 国際的な沿革	4
2 国内における沿革	4
第3章 現状	10
1 国際的な取組みの現状	10
(1) モントリオール議定書締約国会合の概要	10
(2) モントリオール議定書によるハロン等の規制の概要	10
(3) 海外のハロンバンクの状況	12
2 我が国における取組みの現状	15
(1) 国家ハロンマネジメント戦略の骨子	15
(2) 戦略に基づく運用状況	16
ア ハロンの設置状況等	16
イ 関係者等による実施体制	17
ウ ハロン消火設備の使用抑制	22
エ ハロン代替消火剤の使用状況等	22
オ ハロン等の破壊について	25
第4章 最近の動向	26
1 国際的な動向について	26
(1) 第43回モントリオール議定書締約国公開作業部会（OEWG 43）	27
(2) 第33回モントリオール議定書締約国会合（MOP 33）	35
2 国内の動向について	39
(1) 容器弁の安全性に係る点検基準の改正	39
(2) ハロン消火剤の適正利用について	39
第5章 今後の対応の考え方	40

第1章 総論

1 本連絡会の趣旨

ハロン（ハロン2402、ハロン1211及びハロン1301をいう。以下同じ。）は、高絶縁性、低毒性、高浸透性、低汚損性等の利点を有する消火剤であり、コンピュータ室、通信機器室、駐車場等の防火対象物の消火システム、消火器、厨房等の自動消火システム、エアゾール式簡易消火具の消火剤として、一般家庭を含め幅広く使用されてきた。

しかしながら、ハロンはオゾン層を破壊する性質を有することから、オゾン層保護のためのウィーン条約に基づき、モントリオール議定書においてオゾン層破壊物質として指定され、生産全廃等の措置が講じられている。また、我が国においても、モントリオール議定書を受けた国内法の整備のほか、ハロンの回収・再利用を円滑に行うためのハロンバンク制度の運用、ハロン代替消火剤の開発・普及等が行われている。

本連絡会では、これらの情勢を踏まえ、ハロン抑制対策、ハロン代替消火剤への対応等について連絡調整及び調査検討（以下「連絡調整等」という。）を行うものである。

2 連絡調整等の対象事項

本連絡会において連絡調整等を行う事項は、次のとおりである。

(1) ハロンの使用実態の把握

ハロンの抑制の検討を進めていくうえで必要となるハロンの使用実態について、ハロンデータベースの活用等により適宜把握に努める。

(2) ハロン消火設備・機器の使用抑制の具体的な手法の連絡調整等

ハロン消火設備・機器の使用抑制の具体化のため、次の事項について連絡調整等を行う。

ア 使用抑制を行う対象の設定

- クリティカルユースに該当する用途及びその量についての考え方
- 既存消火設備・機器の補充についての考え方
- 対象となる消火設備・機器の選定
- 対象となる使用用途の優先順位の考え方

イ 規制の方法

(3) ハロンの回収・再利用等の推進

1992年（平成4年）11月に開催された第4回モントリオール議定書締約国会合の決定に沿って、ハロンの回収・再利用等を的確に行うためのハロンバンクマネジメントについて、国際動向等を踏まえながら連絡調整等を行う。

(4) ハロン消火設備・機器の代替となり得る設備・機器の連絡調整等

前記（2）によりハロン使用抑制の対象となった消火設備・機器を中心に、その代替となり得る設備・機器（消防法令による消火設備等）の連絡調整等を行う。

(5) ハロン代替物質の出現への対応

ハロンに代わる消火剤としての代替物質が開発されていることから、代替物質の消火性能、毒性等の性状を把握し、その導入方法について検討するとともに、代替物質を使用した消火設備等の設置状況を把握する。

(6) ハロン等の破壊方法の研究

再利用される見込みのないハロン等について、分解して無害化するための破壊法の連絡調整等を行う。

(7) その他

その他、ハロン等抑制対策の必要な事項について連絡調整等を行う。

3 連絡調整等の体制

ハロン等抑制対策検討会を1990年（平成2年）7月から開催し調査検討を行っており、2009年（平成21年）4月からは、ハロン等抑制対策連絡会と名称を改め、引き続き連絡調整等を行っている。

連絡会開催要綱及び連絡会構成委員は、次のとおりである。

ハロン等抑制対策連絡会開催要綱

(趣旨)

第1条 地球環境保護の観点から国際条約上の規制物質となっているハロン等の消火剤について、その適正管理や使用抑制等に係る連絡調整、調査、検討等を行うため、ハロン等抑制対策連絡会を設置するものである。

(連絡調整等に係る事項)

第2条 連絡会は、次の事項について連絡調整、調査、検討等を行うものとする。

- (1) ハロン消火設備機器等の使用抑制に係る具体的な手法
- (2) ハロン消火設備機器等の代替となりうる設備機器
- (3) ハロン消火設備機器等の試験、点検等の放出抑制を考慮した見直し
- (4) その他

(連絡会)

第3条 連絡会は、20名以内の委員及び協力委員をもって構成する。

2 委員は、関係省庁職員、消防機関職員及び関係団体を代表する者のうちから消防庁予防課長が委嘱する者をもって充てる。

3 連絡会には委員長を置く。

4 委員長は、委員の互選により選出する。

5 委員長は、連絡会を主宰する。

6 連絡会には幹事会を置くことができる。

(協力委員)

第4条 協力委員は、消防庁予防課長が任命する。

2 協力委員は、連絡会の調査審議が終了したときは、解任されるものとする。

(庶務)

第5条 連絡会の庶務は、消防庁予防課において処理する。

(補足)

第6条 この要綱に定めるほか、連絡会の運営に関し必要な事項は、委員長が定める。

附 則 この要綱は、平成23年11月22日から実施する。

令和3年度 ハロン等抑制対策連絡会委員名簿

(50音順敬称略)

石山 松男	ハロン技術選択委員会（HTOC）委員
大岡 信	千葉県消防局 予防部長
大竹 晃行	東京消防庁 予防部長
木原 正則	一般財団法人日本消防設備安全センター 専務理事
清水 準一	名古屋市消防局 予防部長
田村 修司	経済産業省製造産業局化学物質管理課 オゾン層保護等推進室長
◎ 田村 昌三	東京大学 名誉教授
豊住 朝子	環境省地球環境局地球温暖化対策課 フロン対策室長
野口 貴文	東京大学大学院工学系研究科建築学専攻 教授
舟山 仁一	一般社団法人日本消火器工業会 常務理事兼事務局長
前多 克則	日本消防検定協会 消火・消防設備部長
八木 充	ハロン技術選択委員会（HTOC）委員
山田 信夫	一般社団法人日本消火装置工業会 副会長

(◎：委員長)

<事務局>

・消防庁予防課

予防課長 白石暢彦、設備専門官 千葉周平、
設備係長 羽田野龍一、総務事務官 山本浩司

・消防庁危険物保安室

危険物保安室長 中本敦也、課長補佐 岡田勇佑、危険物施設係長 蔭山享佑

・消防庁消防大学校消防研究センター特殊災害研究室

主任研究官 尾川義雄

・消防環境ネットワーク

常務理事兼事務局長 柴田弘幸、業務主幹 籠島行俊

第2章 沿革

1 国際的な沿革

- (1) フロン類の規制は、1974年（昭和49年）米国カリフォルニア大学のF.S.Rowland 教授、M.J.Molina 博士が、フロン類によるオゾン層破壊の可能性及びこれによる人体への悪影響について発表したことに始まり、これを受けて国連環境計画（UNEP）においてフロン類による環境問題について検討が進められることとなった。
- (2) 1985年（昭和60年）にオゾン層の保護を目的とする国際協力のための基本的枠組みを設定する「オゾン層保護のためのウィーン条約」（参考資料1）が採択され、1987年（昭和62年）に同条約のもと、オゾン層を破壊するおそれのある物質を特定し、当該物質の生産、消費及び貿易を規制して人の健康及び環境を保護するための「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」（参考資料11）が採択された。それにより、消火剤として用いられているハロン（フロンの一種で臭素を含有するもの。）についても、モントリオール議定書に基づき規制されることとなった。
- (3) ハロンの生産量及び消費量の規制については、当初1986年（昭和61年）を基準として、1992年（平成4年）1月1日以降100%以下、1995年（平成7年）1月1日以降50%以下及び2000年（平成12年）1月1日以降全廃とされていたが、1992年（平成4年）11月23日から25日にかけてコペンハーゲンで開催された第4回モントリオール議定書締約国会合において、1994年（平成6年）1月1日以降の生産等（クリティカルユース（必要不可欠な分野における使用）のための生産等を除く。）の全廃が決議され、表2-1（P8）に示すスケジュールで規制が行われることとされた。

2 国内における沿革

- (1) ハロンは、1990年（平成2年）6月に開催された第2回モントリオール議定書締約国会合で、1986年（昭和61年）の実績を基準とし段階的に削減することとされ、国内でもこれを受けて「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（昭和63年法律第53号。以下「オゾン層保護法」という。）において、1992年（平成4年）1月1日より、特定ハロンの生産等の規制が行われている（参考資料135）。
- (2) 1992年（平成4年）11月に開催された第4回モントリオール議定書締約国会合において、ハロンについては1994年（平成6年）1月1日以降、議定書第5条非適用国（いわゆる先進国）においては、クリティカルユース（必要不可欠な分野における使用）を除き、生産等を全廃すること、ハロンの回収・再利用を推進すること等が決定され、これを受けて、1993年（平成5年）7月にハロンバンク推進協議会が設立された。これにより、1994年（平成6年）1月1日以降、ハロンの生産等が全廃された今日においても、消火剤としてのハロン1301は、人体への影響の面で安全性が高く、消火効率がよいことに加え、貯蔵容器の設置面積が小さく、設備費も安価である等の優れた特性を有するものであることもあり、継続的に回収・再利用が行われている。また、代替ハロン消火設備に関する調査研究を継続的に行っている。

(3) 第10回モントリオール議定書締約国会合1998年(平成10年)の決議10/7(参考資料35)を受け、2000年(平成12年)7月に我が国における取り組みの現状や基本方針などを示した国家ハロンマネジメント戦略を策定し、国連環境計画(UNEP)オゾン事務局に提出した(参考資料148)。

(4) さらに、2001年(平成13年)4月からのハロン代替消火剤を用いるガス系消火設備の消防法令における基準化を踏まえ、クリティカルユースの明確化を含むハロン消火剤の抑制対策等について、「ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について」(平成13年5月16日 消防予第155号・消防危第61号)により通知した(参考資料315)。

なお、ハロン以外のオゾン層破壊物質についても国内で規制されている(参考資料156)。

(5) 消防庁は以下の通知を発出し、対応している。

年月日	文書番号	タイトル	概要
H3.8.16	消防予第161号 消防危第88号	ハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について	モントリオール議定書を受けてのハロンの使用抑制方法等について
H3.9.20	消防予第190号 消防危第99号	ハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等に係る質疑応答について	使用抑制の対象となる用途他について
H3.12.16	消防予第246号	ハロゲン化物消火機器に対する表示について(通知)	ハロゲン化物消火器、エアゾール式簡易消火具の表示について
H5.7.22	消防予第215号 消防危第56号	ハロンの回収、再利用等の促進に係る調査について(通知)	ハロンバンクの主旨及び今後のハロン使用抑制等、ハロン消火設備等の設置状況等の調査について
H5.11.5	消防予第296号	ハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等に係る質疑について	「ハロン消費量の全廃」の定義
H6.2.10	消防予第32号 消防危第9号	ハロンバンクの運用等について(通知)	ハロンバンクの運用内容、これに係る消防機関の対応等について
H7.2.21	消防予第26号	消防用設備等に係る執務資料の送付について	ハロゲン化物消火設備の設置について(人が出入りし、又は常駐する場所他)
H10.7.17	消防予第116号	ガス系消火設備等の設置及び維持に係る留意事項について(通知)	ガス系消火設備(代替ハロン)の設置場所、設置方法、維持管理、温室効果ガスの排出抑制について
H11.10.5	消防予第266号 消防危第94号	ハロン消火剤・機器の設置状況に係る調査について(依頼)	平成5年7月の調査後、年数の経過に伴いハロンデータベースのデータ更新のため
H13.5.16	消防予第155号 消防危第61号	ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について(通知)	ハロン消火剤の使用抑制(クリティカルユースの判断、明確化、代替消火設備・機器)、ハロンバンクの運用について

H14. 5. 22	消防予第 153 号	ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等の運用について（通知）	自走式駐車場、研究試験室等又はクリティカルユースに附属している用途への設置について
H15. 12. 5	消防予第 301 号 消防危第 125 号	「クリティカルユース（必要不可欠用途）におけるリサイクルハロン活用ガイド」の送付及び活用について	ハロン消火剤の過剰在庫量の増大に伴う大気へのみだりな放出を防止するため、余剰消火剤の適正な再利用について
H17. 4. 28	消防予第 87 号 消防危第 84 号	ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等の一部改正について	155 号通知の改正 「機械式駐車場（防護区画内に人が乗り入れるものに限る）」の追加
H17. 12. 26	消防予第 411 号 消防危第 312 号	特定非営利活動法人消防環境ネットワークの設立に伴うハロンバンク推進協議会の業務の移行について	設立の経緯、ハロンバンク推進協議会の業務継承について
H18. 3. 27	消防予第 121 号 消防危第 87 号	ガス系消火剤のデータベース登録に関する消防機関の対応について	ハロンを除くガス系消火剤を使用する消火設備等の設置状況の把握及びデータベースへの登録について
H19. 12. 27	消防予第 394 号 消防危第 270 号	ハロン消火設備・機器の設置状況に係る調査について（依頼）	ハロンデータベースのデータの 2 回目のフォローアップ
H26. 11. 13	消防予第 466 号 消防危第 261 号	「ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について」の一部改正について（通知）	155 号通知の改正 クリティカルユースの趣旨を再周知し、ハロン消火剤の適正な利用について

これらの通知については、「参考資料 通知編」（参考資料 294 以降）を参照。

ハロン等に係るオゾン層保護、地球温暖化防止の主な沿革

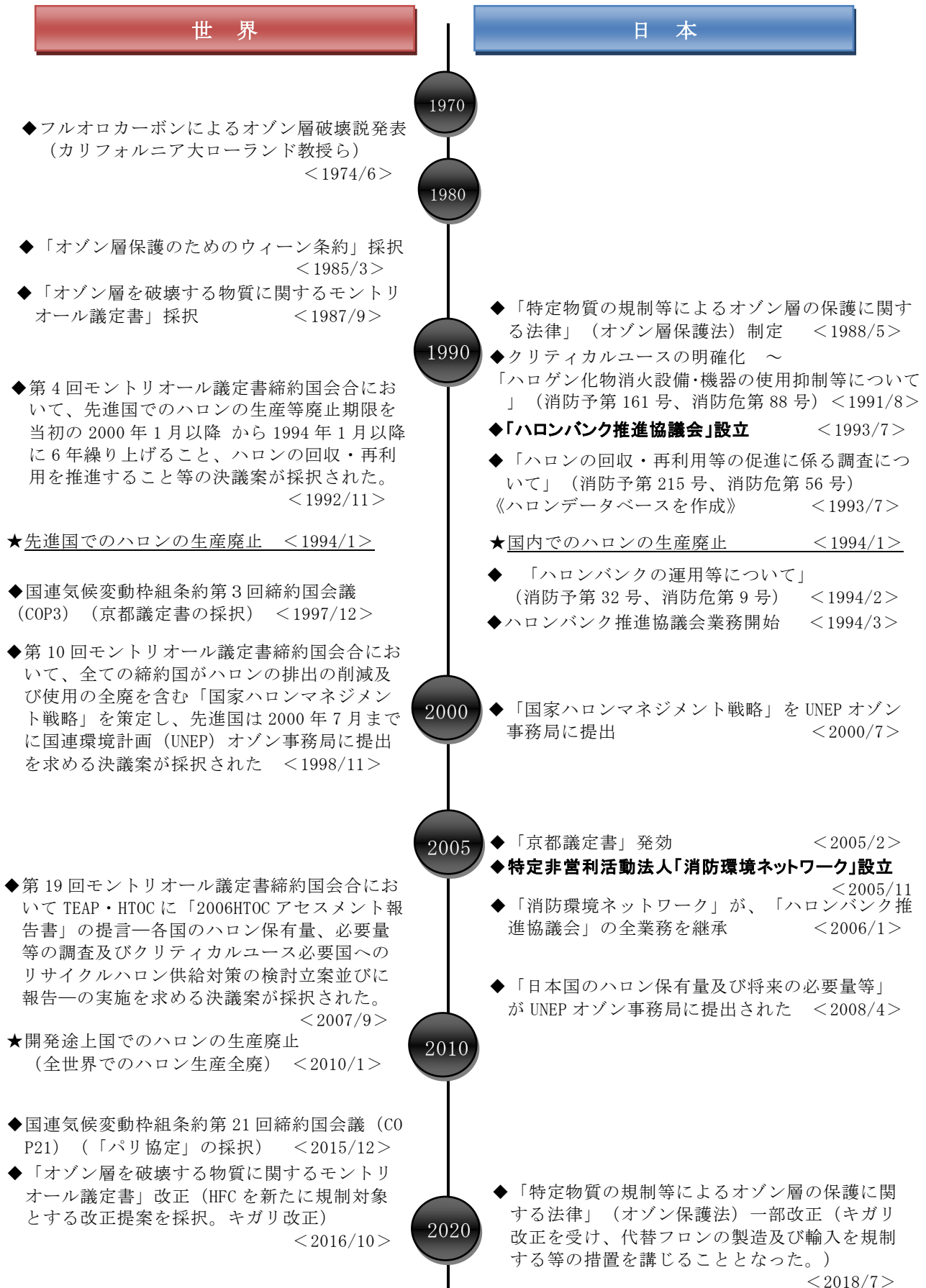


表2-1

モントリオール議定書で定められた規制スケジュール
(2007年モントリオール調整による)

モントリオール議定書	附属書A			附属書B			附属書C			附属書E
	グループI	グループII	グループIII	グループI	グループII	グループIII	グループI	グループII	グループIII	グループI
物質名	CFC	ハロン	1,1,1-トリクロロエタン	他の完全にハロゲン化されたCFC	四塩化炭素	1,1,1-トリクロロエタン	HCFC	HBFC	プロモクロメタン	臭化メチル
先進国	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (1994年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	基準年:1989年 削減スケジュール: 1996～<100% 2004～<65% 2010～<25% 2015～<10% 2020～<0%	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (2002年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (2005年～)
途上国	基準年: 1995～1997年平均 削減スケジュール: 1999～<100% 2005～<50% 2007～<15% 2010～<0%	基準年: 1995～1997年平均 削減スケジュール: 2002～<100% 2005～<50% 2010～<0%	基準年: 1998～2000年平均 削減スケジュール: 2003～<100% 2005～<70% 2010～<30% 2015～<0%	基準年: 1998～2000年平均 削減スケジュール: 2003～<100% 2005～<70% 2010～<30% 2015～<0%	基準年: 1998～2000年平均 削減スケジュール: 2005～<15% 2010～<0%	基準年: 1998～2000年平均 削減スケジュール: 2003～<100% 2005～<70% 2010～<30% 2015～<0%	基準年: 2009～2010年平均 削減スケジュール: 2013～<100% 2015～<90% 2020～<65% 2025～<32.5% 2030～<0%	全廃 クリティカルユースを除く。 (1996年～)	全廃 クリティカルユースを除く。 (2002年～)	基準年: 1995～1998年平均 削減スケジュール: 2002～<100% 2005～<80% 2015～<0%
備考							先進国基準値: 1989年のCFCの 2.8%+HCFC 先進国は2029年まで 補充用冷媒に限り 0.5%まで生産・消費 可能			

モントリオール議定書で定められた規制スケジュール
(2016年キガリ改正による) (※5)

モノトリオール議定書	附属書F		
	途上国第1グループ (※1)	途上国第2グループ (※2)	先進国 (※3)
物質名	HFC		
先進国			基準年: 2011～2013年平均 基準値: 備考欄参照 削減スケジュール: 2019～< 90% 2024～< 60% 2029～< 30% 2034～< 20% 2036～< 15%
途上国	基準年: 2020～2022年平均 基準値: 備考欄参照 削減スケジュール: 2024～<100% 2029～< 90% 2035～< 70% 2040～< 50% 2045～< 20%	基準年: 2024～2026年平均 基準値: 備考欄参照 削減スケジュール: 2028(※4)～<100% 2032～< 90% 2037～< 80% 2042～< 70% 2047～< 15%	
備考	基準値(CO ₂ 換算): 基準年のHFC生産・消費量の年平均 + HFCの基準値の65%	基準値(CO ₂ 換算): 基準年のHFC生産・消費量の年平均 + HFCの基準値の65%	基準値(CO ₂ 換算): 基準年のHFC生産・消費量の年平均 + HFCの基準値の15%

※1: 途上国第1グループ: 開発途上国であって、第2グループに属さない国
 ※2: 途上国第2グループ: インド、パキスタン、イラン、イラク、湾岸諸国
 ※3: 先進国に属するベラルーシ、ロシア、カザフスタン、タジキスタン、ウズベキスタンは、規制措置に差異を設ける(基準値について、HFCの算入量を基準値の25%とし、削減スケジュールについて、第1段階は2020年5%、第2段階は2025年に35%削減とする)。
 ※4: 途上国第2グループについて、凍結年(2028年)の4～5年前に技術評価を行い、凍結年を2年間猶予することを検討する。
 ※5: すべての締約国について、2022年及びその後5年ごとに技術評価を実施する。

第3章 現状

1 国際的な取組みの現状

(1) モントリオール議定書締約国会合の概要

モントリオール議定書締約国会合は、1988年（昭和63年）以降、毎年1回開催されている。モントリオール議定書締約国会合の組織図は次頁のとおりとなっている。

(2) モントリオール議定書によるハロン等の規制の概要

ハロンの生産等については、全廃が第4回モントリオール議定書締約国会合において決議された。これにより、ハロンの生産等は、議定書第5条非適用国（いわゆる先進国）においては1994年（平成6年）1月1日以降、議定書第5条国（開発途上国）においては、2010年（平成22年）1月1日以降全廃されている。

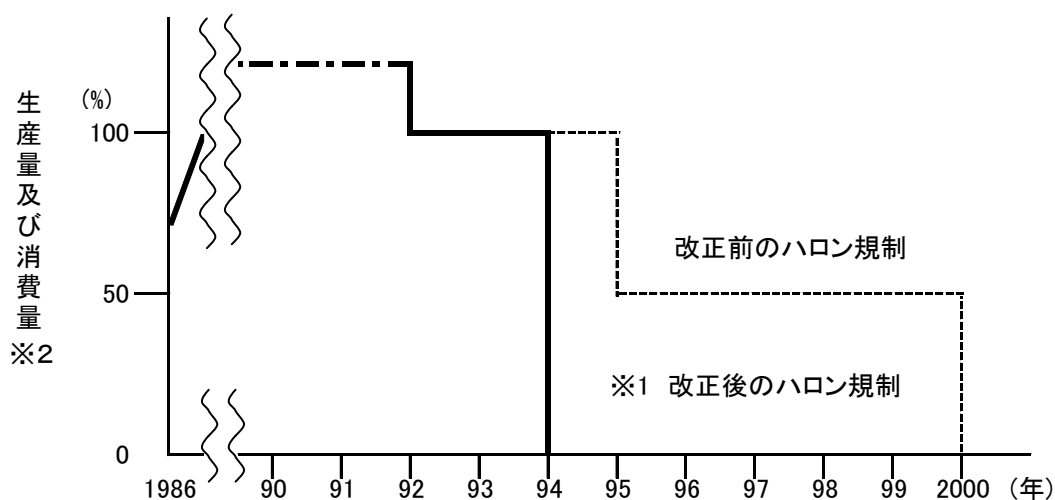
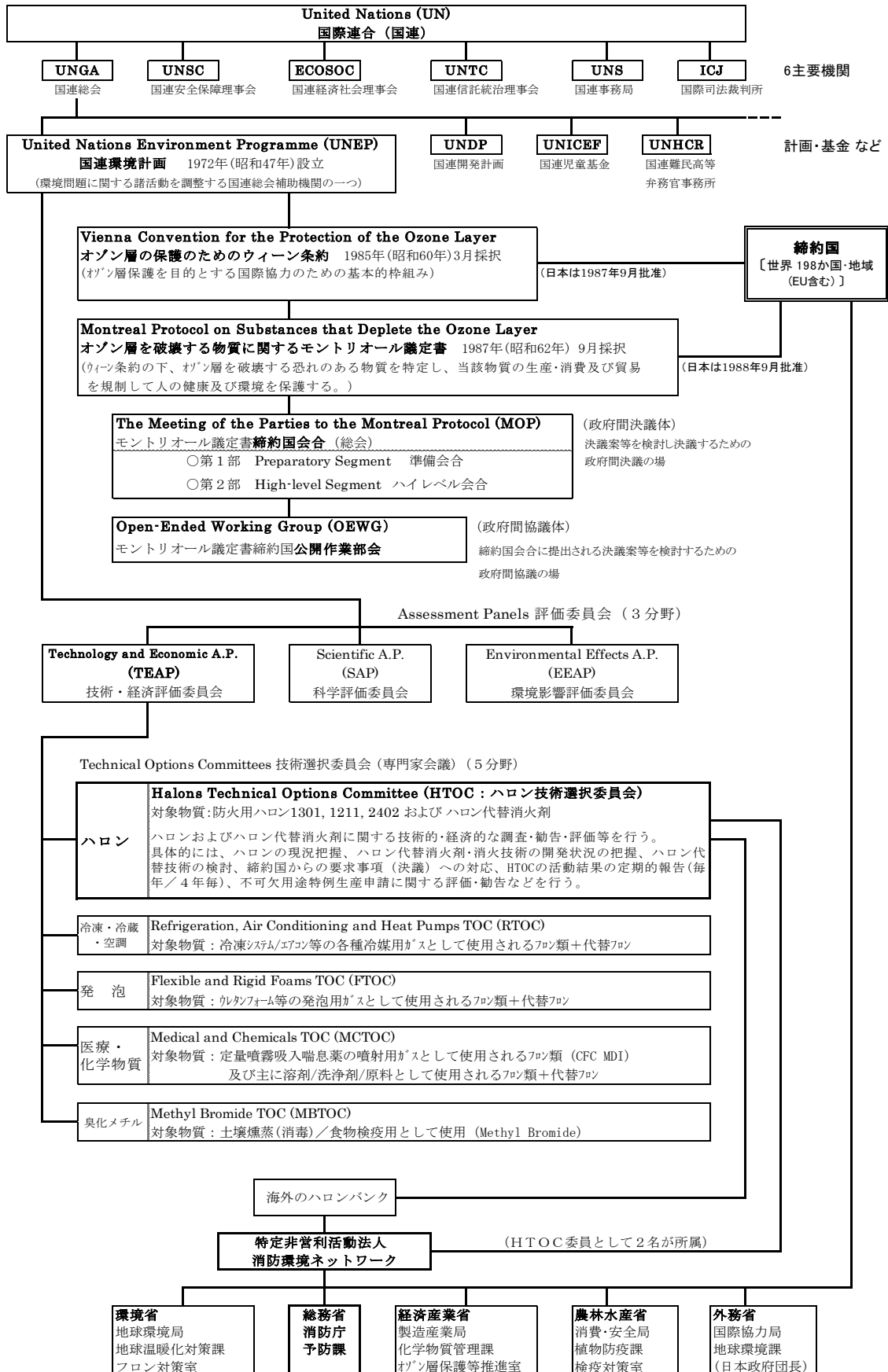


図 2-1 ハロン規制チャート

※1 クリティカルユースのものを除く。なお、クリティカルユースの具体的内容については、1995年（平成7年）以降、毎年行われる締約国会合で決議することとされた。

※2 生産量 = (実際の生産量) - (破壊量) - (他の化学製品に使用された量)
消費量 = (生産量) + (輸入量) - (輸出量)

モンテリオール議定書締約国会合関連の組織図



(3) 海外のハロンバンクの状況

ア アメリカ合衆国

ハロンバンクとしてUNEPに登録されているものは、ハロンリサイクルコーポレーション（HRC）のみであるが、この他に、国防省が行っている特定オゾン破壊物質バンクなどバンク的なことを行っているものが1300程度あるといわれている。

- HRCは、消火装置業者の任意団体であり、ハロンを保有するのではなく、情報の提供を通じて仲介斡旋を行うタイプのハロンバンクである。業務としては、①再生ハロン1301の情報提供、仲介斡旋等、②クリティカルユース及びハロン使用の許容範囲に関する指針の作成、頒布、③審査機関による用途審査及び適格用途証明書の発行などがある。
- 特定オゾン破壊物質バンクは、国防省等のハロンや冷媒等の再生、保管及び供給等の業務を行っている。
- 2002年（平成14年）の技術・経済評価委員会（TEAP）のレポートによれば、1990年（平成2年）の大気浄化法改正で放出の基準が決められ、産業界はこれを受けて、放出を最小限に抑制することを定めた自主行動規範を策定した。これらのルールでは、ハロン排出制限及び機器の整備・補修技術者の資格認定等の法規制も整備されている。

※ また、平成19年度に、米国のHTOC委員でもある、ウィッカム・アソシエイツ社の防災コンサルタント、ロバート・T・ウィッカム氏に次の項目について調査を依頼した。

調査結果の概要は次表のとおり。

No.	調査事項	調査結果
1	ハロンの回収、再生、再利用（供給）を行っている主体	ハロンの回収、リサイクル及び再販等は代表的な3社の民間業者が行っている。
2	クリティカルユースの範囲	米国の法令等では、ハロンの生産に関しては言及しているが、ハロンの用途に関しては言及していない。
3	クリティカルユースの判定の方法及び実施主体	クリティカルユースかどうかの判断について、アメリカの法令等ではまったく関与していない。
4	ハロンの供給・補給の方法	ハロンの設置基盤が完全な自由市場にあり、設置、撤去またはリサイクル利用等についての問題は、経済の基本原則によって解決される。すなわち、アメリカでのハロン管理は、自由貿易とその市場での価格によって管理がなされていると言える。
5	ハロンの取扱い業者等に対する法令等による規制について（管理責任及び報告の義務等）	アメリカの環境保護庁は、リサイクル業者に対して、リサイクル用として外国で調達したハロンについては、四半期ごとの報告を要求している。
6	実際のハロン管理業務の実施主体及び管理方法	基本的には民間ベースになるが、国外で調達したハロンについては、アメリカの環境保護庁が四半期ごとの報告を要求している。
7	近い将来、米国政府は非クリティカルユースに使用されているハロンの使用を法令等により禁止し、強制的に回収するなどの措置を講じる可能性	ハロンの使用をクリティカルユースへ限定する必要性はなく、強制的に法令等で規制することは全く考えていない。

調査結果は、参考資料115による。

イ カナダ

UNEPには、ハロン円卓会議がハロンバンクとして登録されている。これは、ハロンに関わる問題を協議するために、環境、消防、関連企業などのハロンの関係者により結成されたフォーラム形式の会議体であり、これ自体がハロンバンクとして機能しているものではない。この会議の検討に基づき、ULカナダ（損保試験所）が情報管理型のハロンバンク業務を行っている。ULカナダのハロンバンクは、再生ハロン情報、関係規格・基準の作成、事業者の認定などのほか、内外のハロンに関する情報の収集、提供を行っている。

ウ イギリス

環境省の補助のもとに設立された英国ハロン使用者協会（HUNC）の傘下に英国ハロンバンクが置かれている。この両団体は、一体として運営されているようである。

このハロンバンクも、ハロンを保有しない、情報センター方式のハロンバンクである。①会員への再生ハロンの需給情報の提供、仲介斡旋、②内外のハロン関係情報の提供、③UNEP、海外のバンクとの連携等などを行っている。

エ オーストラリア

オーストラリアは、南極に近いこともあり、オゾン層の破壊には特に敏感で国民の関心も高く、オゾン層破壊物質の規制や排除に積極的である。

ハロンについては、ハロン委員会（NHEUP）が定める特定用途以外の使用の禁止、国営ハロンバンクの創設、既設のハロン設備・機器の撤去、回収を行うこととされた。

これを受けて、政府事務管理センターに環境管理部（DASC EM）が設けられ、この中で、ハロンバンク業務が行われている。当該バンクにおいては、特定用途以外のハロンの回収、保管、再生及び充填並びに特定用途へのハロンの供給及び破壊処理等の業務を遂行している。

また、1998年（平成10年）9月に行われたHTOCトロント会議では、不可欠な用途のハロン使用設備・機器の完全な廃棄時期の設定の検討を含むハロンマネジメント戦略の策定決議案を提出した。

オ インドネシア及びフィリピン

インドネシア及びフィリピンにおいてもオゾン破壊物質（ODS）の削減に取り組んでいるところであり、日本におけるハロンの管理状況等に関心をもっている。このことからオゾン層・気候保護産業協議会（JICOP）（現（一財）日本冷媒・環境保全機構（JRECO））の依頼によりハロンバンクの業務状況の指導、助言を行うこと等を目的として、1996年（平成8年）11月にジャカルタ及びマニラにおいて、日本の経済産業省及び米国環境保護庁（EPA）支援による3極オゾン層保護対策会議が開催されている。

また、インドネシアはハロンバンク設立を目指し、日本のハロンバンクのシステム調査のため2005年（平成17年）1月に来日し、ハロンバンク推進協議会と会合を行った。

カ 台湾

2005年（平成17年）9月の台湾国際大気保護会（行政院環保署主催）にて日本のハロンバンクシステムの資料を基に講演を行った。

キ 欧州連合（EU）

2002年（平成14年）4月のTEAPレポートによると、欧州連合では2001年（平成13年）までは加盟国各国の規制に依っていた。各国はそれぞれ、政府の法令と産業界の自主規制を組み合わせた方法で規制を行っていた。

新EU基準は、2001年（平成13年）10月1日付けで、非クリティカルユースの設備機器は全て2003年（平成15年）末に使用を廃止し、撤去することとされた。そして、余剰ハロンは破壊処分することとしている（参考資料94）。

2 我が国における取組みの現状

ハロンは、建築物、危険物施設、船舶、航空機等に設置される消火設備・機器等の消火剤として使用されている。国内の現状としては、次のとおりとなっている。

- 日本においては、消防法により、防火対象物の用途、規模、構造、収容人員等に応じて、消火設備その他の消防用設備等の設置・維持が義務付けられている。また、その設置・維持方法についても、消防法において技術基準、点検基準、施工・点検に係る資格制度が定められている。
- ハロン消火設備は、水による消火の適性が低い対象について、設置が認められている消火設備の一つで、設置者等が当該防火対象物に適用可能なものの中から選択して、設置するものである。
- 任意設置のハロン消火設備・機器についても、義務設置のものと同様の利用形態となっていることが一般的である。
- 日本のハロン消火設備・機器の90%以上については、ハロン1301が用いられており、そのほとんどが防護区画外に設置された貯蔵容器から固定配管を敷設した設備になっている。

1990年（平成2年）6月の第2回モントリオール議定書締約国会合の決議を踏まえ、国内法（特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律）により、1992年（平成4年）1月1日から、特定ハロンの製造等の規制が実施されている。

また、2000年（平成12年）にとりまとめられた「国家ハロンマネジメント戦略」（参考資料148）に基づき、ハロンの適正な管理、回収・再利用、リサイクルハロンの活用による必要量の供給が、関係者の自主的な取組みのもと行われている。

（1）国家ハロンマネジメント戦略の骨子

我が国においては、消防法により、ハロン消火設備・機器の適正な設置・維持が確保され、不用意な放出防止、排出抑制に効果をあげている。

さらに、関係者の自主的な取組により、特定非営利活動法人消防環境ネットワーク（従前のハロンバンク推進協議会）を中心として、ハロンの管理、回収・再利用、無害化等についての確かつ円滑な運用・取組が行われており、オゾン層保護の観点から十分かつ最適なハロン排出抑制が図られている。

- 消防環境ネットワークにおけるハロンデータベースの信頼性を引き続き確保していくとともに、適正かつ一元的な管理の推進を図る。
- 施工、維持管理、回収等に伴う不用意な放出を防止する。
- ハロン消火設備・機器の新設は、防火安全上必要な用途について認める。
- 既存のハロン消火設備・機器については、建物ライフサイクルと整合を図りつつ、ハロンの補充を継続する。
- 既存のハロン消火設備・機器が廃止・撤去される場合には、ハロンを的確に回収する。
- 防火安全及びハロン排出抑制の観点から、再利用することが必要な回収ハロンは、品質を確認のうえ、供給用として管理する。
- 不要、余剰となったハロンは、無害化（破壊）のうえ廃棄する。この場合において、技術的・制度的観点から、有効な回収・破壊技術の確立について整備を図る。
- 防火安全を確保しつつ、環境保護、実用性の観点から、ハロン代替に向けた有効な取組みを促進する。

(2) 戦略に基づく運用状況

ア ハロンの設置状況等

ハロンは、高絶縁性、低毒性、高浸透性、低汚損性等の利点を有する消火剤で、コンピュータ室、通信機器室、駐車場等の防火対象物や危険物施設、船舶や航空機等の移動体の消火設備・機器等に使用されている。

なお、2021年(令和3年)12月31日現在におけるハロン設置量等は、次のとおりである。

消火設備・機器等別

種別	件数	消火剤の種別	件数	容器本数	消火剤量(t)
消火設備	30,153	ハロン 1211	25	258	8
		ハロン 2402	256	523	134
		ハロン 1301	29,872	289,907	15,876
消火装置	8,246	ハロン 1211	6	12	0
		ハロン 2402	56	195	8
		ハロン 1301	8,184	20,749	642
消火器	7,059	ハロン 1211	480	5,240	23
		ハロン 2402	99	1,207	3
		ハロン 1301	6,480	46,726	112
合計	45,458	ハロン 1211	511	5,510	31
		ハロン 2402	411	1,925	145
		ハロン 1301	44,536	357,382	16,630

用途区分別

用途区分	件数	容器本数	消火剤量(t)
通信機室等	10,615	57,113	2,063
放送室等	289	1,567	48
制御室等	6,027	45,076	2,008
フィルム保管室等	76	425	14
危険物施設の計器室等	1,041	6,564	317
美術品展示室等	823	8,998	457
加工・作業室(輪転機)	2,166	25,333	774
貯蔵所	102	718	40
塗装等取扱所等	1,780	18,012	758
危険物消費等取扱所	33	264	14
自動車等修理場	155	1,313	74
自走式駐車場、機械式駐車場	9,579	94,896	5,420
厨房室等	49	451	22
研究試験室等	1,635	12,802	378
倉庫等	259	2,437	138
書庫等	612	5,389	272
貴重品等	31	141	7
その他	3,609	30,003	1,432
不明	6,577	53,315	2,570
合計	45,458	364,817	16,806

また、消防庁と環境省が共同で移動体に設置されているハロンに関する実態調査を2007年（平成19年）2月に行った。設置量と予備貯蔵量を含めたハロン量（平成18年度末）は、494.0tであった。対象物別では、航空機及びヘリコプターが64.3t（約13%）、船舶が423.6t（約86%）、車両が6.1t（約1%）であった（参考資料158）

イ 関係者等による実施体制

（ア）特定非営利活動法人消防環境ネットワーク

第4回モントリオール議定書締約国会合の決定を踏まえ、ハロンの回収、リサイクル及び再生を的確に実施し、大気中へのハロンのみだりな放出を防止するとともに、既存のハロンを有効に活用するため、関係団体によりハロンバンク推進協議会が1993年（平成5年）7月19日に設立され、1994年（平成6年）3月より運用が開始された。ハロンバンク推進協議会の業務内容は、次のとおりである。

- ハロンに関するデータベースの作成及び管理
- ハロンの回収、保管の調整
- ハロンの供給の調整
- 行政機関との連絡及び調整
- 関係者に対する広報
- その他必要な業務

近年、地球温暖化の抑制対策が必要になったことや、資源の有効活用など資源循環社会に貢献する必要が生じたことから、ハロンバンク推進協議会が行っていた業務を引き継ぎ、ハロンを含めた全てのガス系消火設備のデータベースを作成し、管理する団体として、特定非営利活動法人消防環境ネットワークが2005年（平成17年）11月に発足している。また、消防環境ネットワークにおいては、新消火剤についても、今後地球温暖化の観点から排出量削減が予定されていることからデータベースを作成している。（特定非営利活動法人消防環境ネットワークについては参考資料244）

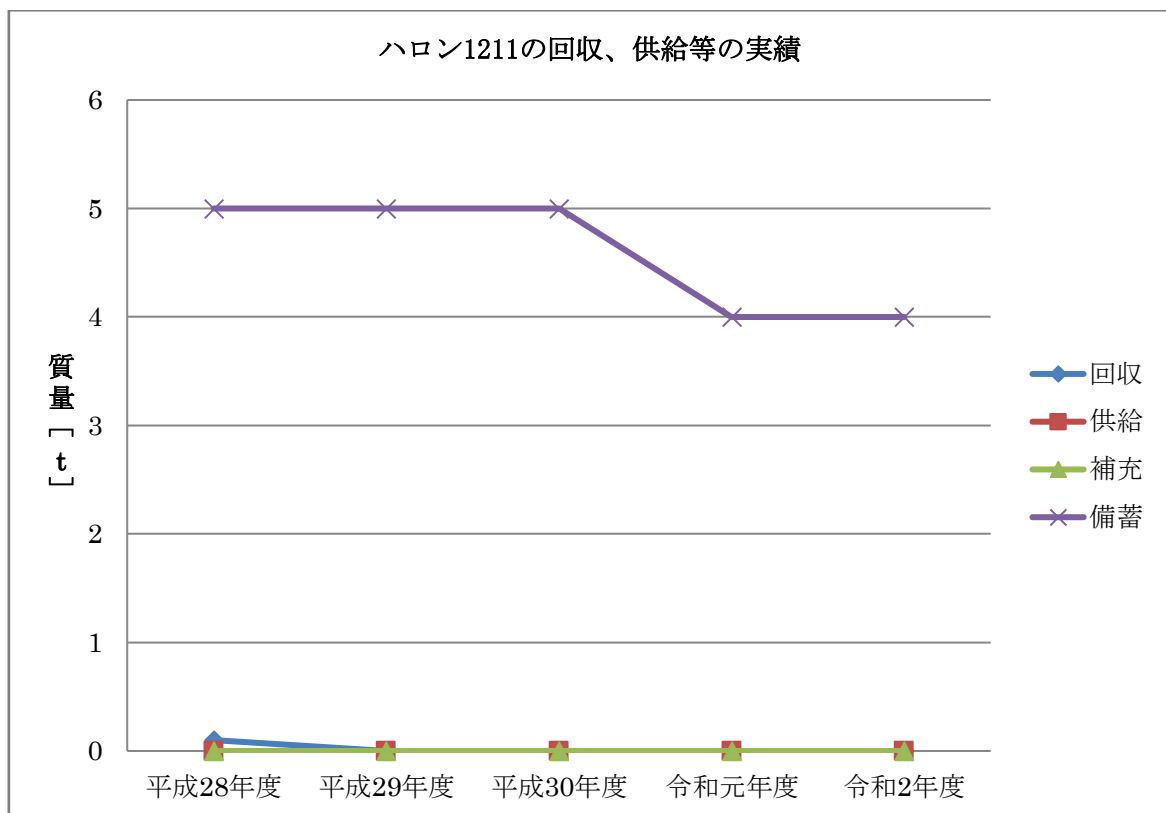
a ハロンの適正管理について

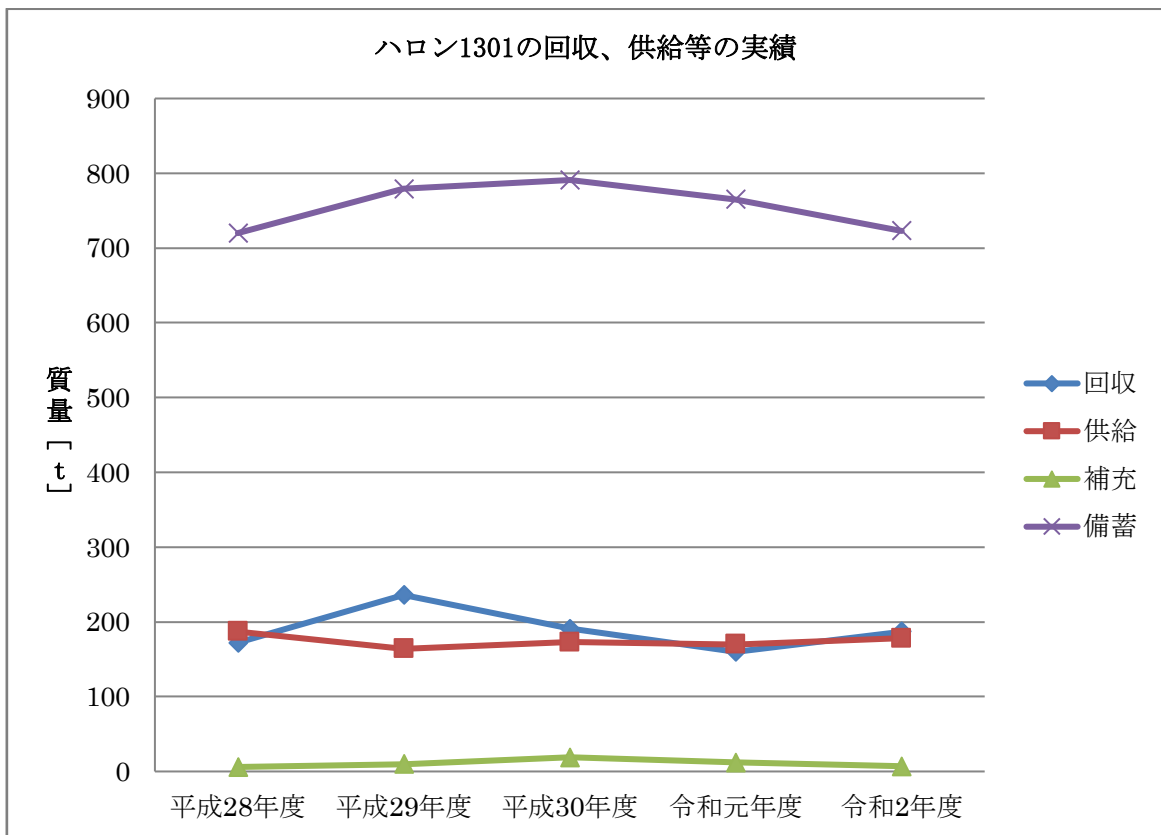
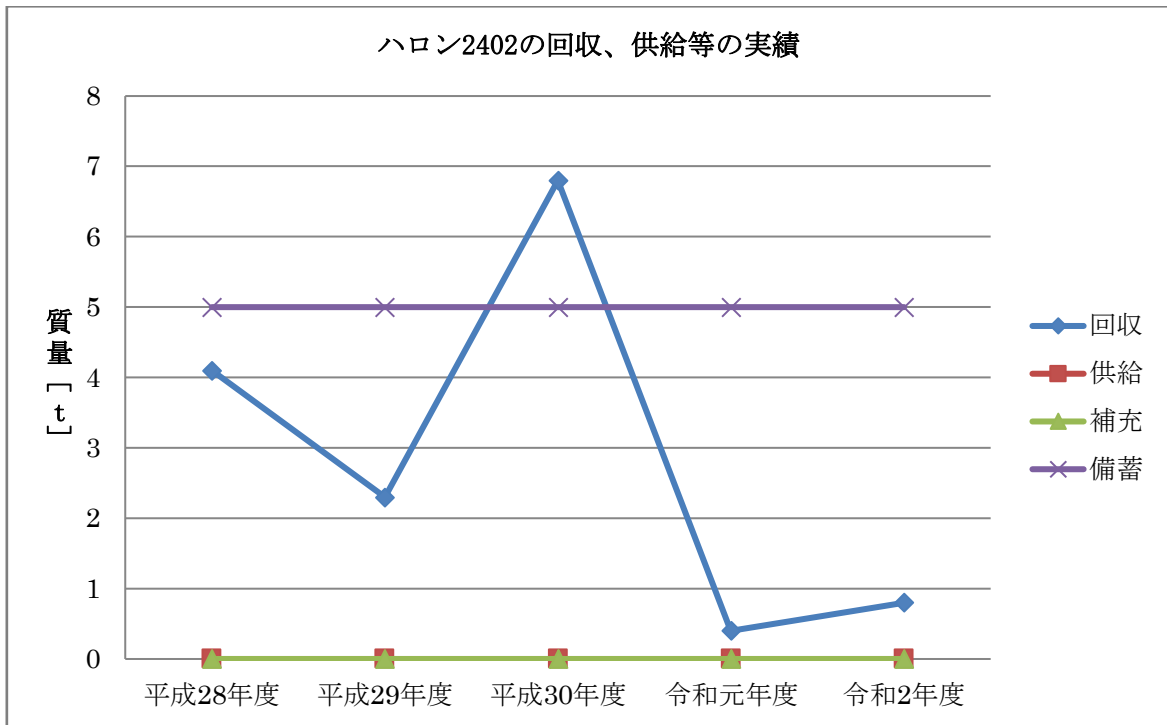
消防環境ネットワークにおいて管理を行っているハロンの回収・供給等の最近5年の実績は次表のとおりとなっている。

消火剤の種別		年 度				
		平成 28 年度	平成 29 年度	平成 30 年度	令和元年度	令和 2 年度
回収	ハロン 1211	0.1t	0	0	0	0
	ハロン 2402	4.1t	2.3t	6.8t	0.4t	0.8t
	ハロン 1301	172t	236t	191t	160t	187t
供給※ 1	ハロン 1211	0	0	0	0	0
	ハロン 2402	0	0	0	0	0
	ハロン 1301	187t	164t	173t	170t	178t
補充	ハロン 1211	0	0	0	0	0
	ハロン 2402	0	0	0	0	0
	ハロン 1301	6t	10t	19t	12t	7t
備蓄※ 2	ハロン 1211	5t	5t	5t	4t	4t
	ハロン 2402	5t	5t	5t	5t	5t
	ハロン 1301	720t	779t	791t	765t	723t

※ 1 供給については、新規設置分

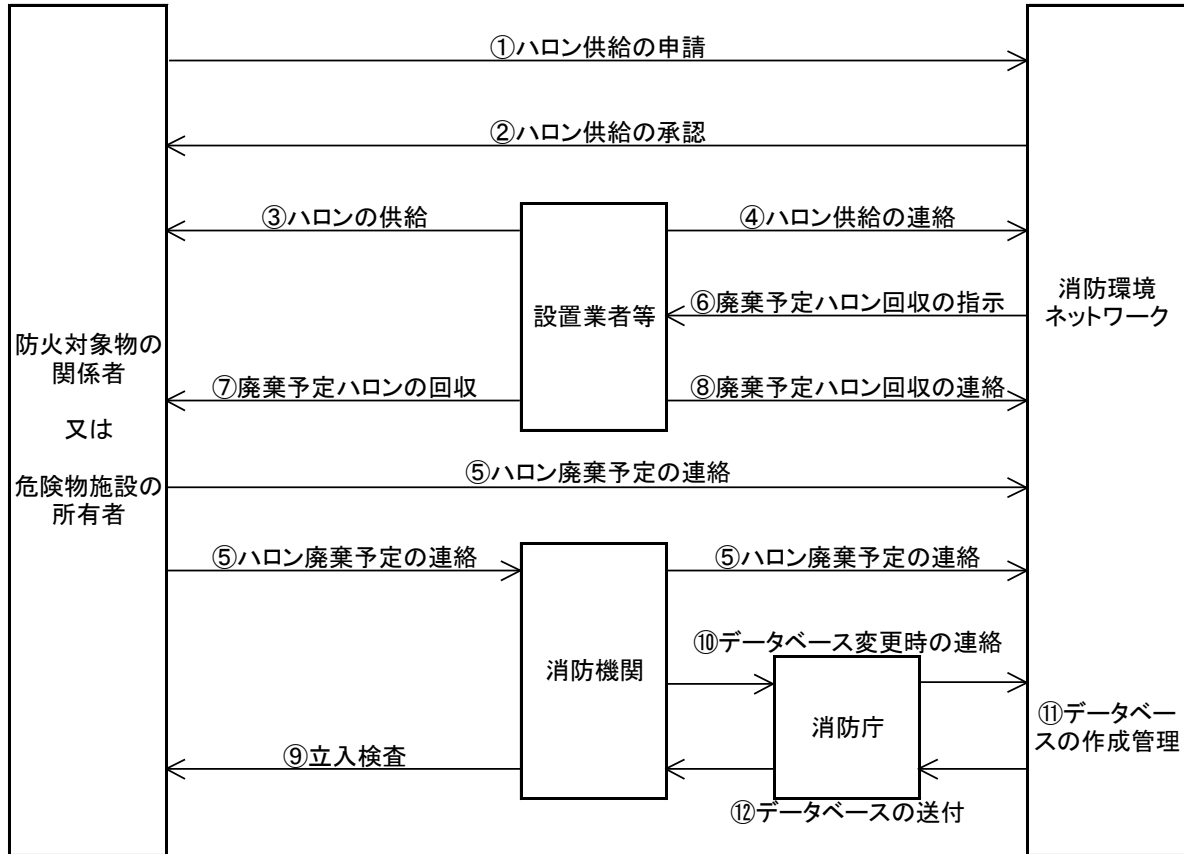
※ 2 備蓄には、毎年度新たに捕捉したハロン消火剤も追加している。





- b 消防環境ネットワークの運用フローについて
 消防環境ネットワークの運用フローについては、次図のとおりとなっている。

消防環境ネットワークの運用フロー



<ハロン供給関係>

- ① ハロン供給の申請・・・ハロンの新設、移動又は補充に対する承認を申請する。
- ② ハロン供給の承認・・・ハロンの供給量、需要量等必要事項を審査して、供給の承認を行う。
- ③ ハロンの供給・・・ハロンの供給を行う。
- ④ ハロン供給の連絡・・・ハロンの供給を行った旨を消防環境ネットワークに連絡する。

<ハロン回収関係>

- ⑤ ハロン廃棄予定の連絡・・・ハロンの廃棄予定を直接又は消防機関を通じて連絡する
- ⑥ 廃棄予定ハロン回収の指示・・・設置業者等にハロンの回収を行うように指示する。
- ⑦ 廃棄予定ハロンの回収・・・廃棄予定ハロンの回収を実施する。
- ⑧ 廃棄予定ハロン回収の連絡・・・廃棄予定のハロンを回収した旨を連絡する。
- ⑨ 立入検査・・・立入検査を行い、データベースどおりのハロン設置状況を確認する。

<データベース関係>

- ⑩ データベース変更等の連絡・・・立入検査の結果、データベースとハロンの設置状況が相違している場合に連絡する。
- ⑪ データベースの作成・管理・・・④⑧⑩をもとに、データベースを作成し、管理を行う。
- ⑫ データベースの送付・・・ハロンの設置状況をデータベースから作成し、各消防機関へ送付する。

c ハロンのみだりな放出防止

ハロンの注意書きシールを貼付することや、消火設備の点検、改修及び撤去時には、消火剤の放出防止を考慮して設備に熟知した消防設備士、消防設備点検資格者等に立ち合わせ万一の作動がないよう指導することでハロンのみだりな放出を防止している。

また、2009年（平成21年）3月、消防用設備等の容器弁に係る点検要領の一部改正が行われ、設置から15年を経過した容器弁について追加的な点検（外観点検、構造・形状・寸法点検、耐圧点検等）を行うことを推奨する点検方法の指針が示された。更に、2013年（平成25年）11月には、容器弁に係る点検の実効性の向上を図るべく告示化が行われ、消防庁告示第19号において消防用設備等の点検基準に容器弁の安全性に係る点検項目が規定されるとともに、ハロゲン化物消火設備の容器弁の点検期限が30年と規定され、容器弁の経年劣化や腐食に起因する誤放出等を未然に防止するための取組が行われている。

今後とも、ハロン消火設備・機器の廃止、ハロンの放出等にもともなう補充、ハロン消火設備・機器の変更・新設等の状況を把握し、ハロン管理を確実にすることとしている。

d リサイクルハロンの活用について

消防環境ネットワークは、ハロンの回収、再生、再利用の活動において、ハロン1301の再利用を行っている。優れた消火剤を有効に活用することもハロン管理の重要な業務であることから、消防環境ネットワークは、「リサイクルハロン活用ガイド」をハロンのユーザ、設置業者等に広く配布し、ハロンの回収、再生、再利用の活性化を計っている（参考資料280）。

なお、在庫量となるハロン1301は、平成22年度から増加傾向にあったが、2021年（令和3年）3月調査時は、約723tと前年度約765tより減少した。

e 特定非営利活動法人消防環境ネットワーク（旧ハロンバンク推進協議会）への表彰

消防環境ネットワークは、世界でも例のない高い精度でハロンの管理を行っており、次のような表彰を受けている。

○ オゾン層保護賞

米国の環境保護庁（EPA）では、世界各国においてオゾン層を破壊する物質の削減にリーダーシップを発揮した団体、個人及び企業に対し「オゾン層保護賞（EPA Stratospheric Ozone Protection Award）」の授与を行っているが、ハロンバンク推進協議会は、1996年（平成8年）のオゾン層保護賞を受賞している（日本の団体としては4番目）。

○ 第3回オゾン層保護大賞環境庁長官賞受賞

国内でオゾン層保護の推進に不断の努力を重ね、顕著な功績を上げた団体に対して表彰されるオゾン層保護大賞（主催日刊工業新聞社、後援通商産業省／環境庁）の「環境庁長官賞」を2000年（平成12年）9月に受賞している。

○ 国連環境計画（UNEP）より表彰

「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」が25周年を迎えた2012年9月、国連環境計画（UNEP）から消防環境ネットワークの2名に表彰状が贈られた。

同議定書は、オゾン層を破壊するおそれのある物質を特定し、その物質の生産、消費及び貿易を規制して人の健康と環境を保護するもので、現在 世界 197 の国と地域が批准している。日本からは消防環境ネットワークの 2 名が、ハロン技術選択委員会委員として UNEP のオゾン層保護活動に参加している。

(イ) 一般社団法人日本消火装置工業会

一般社団法人日本消火装置工業会は、国家ハロンマネジメント戦略に基づき、一般社団法人日本消火装置工業会の自主的な取組みとして、「ハロンの適切な管理のための自主行動計画」（参考資料 2 2 4）を策定した。

これに基づき、一般社団法人日本消火装置工業会ではハロンの適切な管理を行い、その実施状況については、一般社団法人日本消火装置工業会に設置された「ハロンの適切な管理のための自主行動計画評価委員会」において評価が行われている（参考資料 2 3 3）。

ウ ハロン消火設備の使用抑制

オゾン層保護のためのウィーン条約に基づき、その具体的方法を定めたオゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書において、オゾン層を破壊する特定物質として、ハロン 1 2 1 1、ハロン 1 3 0 1 及びハロン 2 4 0 2 が指定され、クリティカルユース（必要不可欠用途な分野における使用）を除き、1994 年（平成 6 年）以降、生産等が全廃されている。

消防庁として、「ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について（通知）」（平成 13 年 5 月 16 日付け消防予第 1 5 5 号・消防危第 6 1 号）（参考資料 3 1 5）等によりクリティカルユースの明確化等が行われ、ハロン消火設備の使用抑制方法等について示されている。

エ ハロン代替消火剤の使用状況等

(ア) ハロン代替消火剤

ハロン代替消火剤については、種々のものの開発が行われている。ハロン代替消火剤を大別すると、ハロゲン化合物系（ハロカーボン系）と不活性ガス系（イナート系）の 2 種類がある。

国内で設置されているものとして、ハロゲン化合物系消火剤としては、「HFC-227ea」「HFC-23」「FK-5-1-12」の 3 種類があり、不活性ガス系消火剤としては、「IG-541」「IG-55」「窒素」の 3 種類がある（それぞれの化学式や物理的特性等については参考資料 1 7 8 参照）。

これらのガスについては、消火性能、毒性等の研究が国内外で行われ、実用化されているが、オゾン層破壊係数（ODP）値が 0 で、かつ、ハロンと同等の消火性能等を有する新消火剤は、現在開発されていない状況にある。

(イ) ハロン代替消火剤を用いる消火設備の基準化等

ハロン代替消火剤の設置・維持に係る知見が十分に集積されたものにあつては、順次、基準化することとされており、2001 年（平成 13 年）に消防法施行令等の改正（平成 13 年 4 月 1 日施行）が行われ、「HFC-227ea」、「HFC-23」、「IG-541」、「IG-55」及び「窒素」に係る技術上の基準が整備されるとともに、2010 年（平成 22 年）には、消防法施行規則等の改正（平成 22 年 8 月 26 日施行）が行われ、「FK-5-1-12」に係る技術上の基準が整備された。

一方、既に基準化されているハロン代替消火剤を用いる消火設備を、規定されている規模等の範囲を超えて設置しようとする場合には、当該消火剤の消火性能及び毒性評価はもちろんのこと、実際に設置する場所の用途、使用形態、容積、消火剤の放出方法等を含めた総合的な評価を行うことが必要である。

また、危険物施設に設置されるガス系消火設備についても、2011年（平成23年）12月21日に総務省告示が公布され、ハロン代替消火剤のうち、「HFC-227ea」、「HFC-23」、「IG-541」、「IG-55」及び「窒素」を用いる消火設備に係る技術上の基準が整備された（平成24年4月1日施行）。基準化されたハロン代替消火剤を用いる消火設備を、規定されている規模等の範囲を超えて危険物施設に設置しようとする場合等にあつては、当該消火剤の消火性能及び毒性評価はもちろんのこと、当該施設において貯蔵し、又は取り扱う危険物の品名、数量、危険物の貯蔵又は取扱いの形態及び当該消火設備の危険物火災への適用性等を含めた総合的な評価を行うことが必要である。

なお、これらの評価については、申請者の任意により、一般財団法人日本消防設備安全センター及び危険物保安技術協会において行われている。

(ウ) 地球温暖化対策に係るハロン代替消火剤の排出抑制

1997年（平成9年）12月に、気候変動枠組条約京都議定書において、ハロン代替消火剤として用いられている二酸化炭素及びHFCの排出量削減の目標が盛り込まれた。（先進国及び市場経済移行国全体として5%、日本として6%の削減率）

第7回気候変動枠組条約締約国会議（COP7）において京都議定書の運用細目が決定されたことを受け、政府は「地球温暖化対策推進大綱」（1998年（平成10年）6月地球温暖化対策推進本部決定）を見直し、2002年（平成14年）3月に新しい「地球温暖化対策推進大綱」を決定した。

さらに、2002年（平成14年）5月31日に「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正、2002年（平成14年）6月4日には日本国として「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」の締結がされ、代替フロン等3ガス（HFC、PFC及びSF6をいう。以下同じ。）を含む温室効果ガスの排出抑制に引き続き取り組むこととされた。

また、代替フロン等3ガスの排出抑制対策の推進として、①産業界の計画的な取組の推進、②代替物質等の技術開発等、③代替物質を使用した製品等の使用の促進、④法律に基づく冷媒として機器に充てんされたHFCの回収等を行っていくこととなっている。

2005年（平成17年）2月16日京都議定書発効、改正温暖化対策法施行、「地球温暖化対策推進大綱」の見直し作業は「京都議定書目標達成計画」の策定作業に移行、法に基づく地球温暖化対策推進本部が発足した。

「京都議定書目標達成計画」については、2005年（平成17年）4月28日に閣議決定され、代替フロン等3ガスについては、基準年（1995年）の水準から基準年総排出量比で+0.1%の水準にすることを目標とした。

その後、2008年（平成20年）3月に全面改定され、代替フロン等3ガスの2010年（平成22年）の排出量目標について、基準年総排出量比で-1.6%とすることとした。

経済産業省では、1998年（平成10年）1月に化学品審議会地球温暖化防止対策部会（現産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ）を設置し、同部会から中間報告を受けたことを踏まえて、同2月に「産業界によるHFC等の排出抑制対策に

係る指針」を策定し、HFC等の排出抑制対策に係る行動計画の策定及び実施について、各産業界等に協力要請を行った。その結果、1998年（平成10年）5月末に各産業界の自主行動計画のポイントとして、具体的対策と数値目標が提出され、これら対策を推進していくにあたっての関係者（産業界、地方自治体、消費者等）の役割等についてとりまとめが行われた。その後、毎年、化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループにおいて、フォローアップが行われた。

2005年（平成17年）6月の改正地球温暖化対策推進法の成立に伴い、温室効果ガスの排出者自らが排出量を算定することにより国民各層にわたる自主的な温暖化対策へ取組みの基礎づくりを進めるとともに、排出量情報の公表・可視化による国民・事業者全般の自主的取組みの促進へのインセンティブ・機運を高める観点から、温室効果ガスを一定量以上排出する者に排出量を国に報告することを義務付け、国が報告された情報を集計して公表する制度（温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度）が導入されることになり、2006年（平成18年）4月1日から施行された。消火剤としてHFCを使用（ボンベ充填等）する消火設備メーカーが全事業所で年間3,000t（二酸化炭素換算）以上のHFCを排出する場合には、本制度の対象となる。[2008年（平成20年）6月の法改正により、事業所単位の報告から事業者・フランチャイズチェーン単位への報告へと変更され、平成22年度の報告（平成21年度排出量）から適用されている。]

温室効果ガスの排出量を二酸化炭素にあつては1990年（平成2年）レベルから、HFCガスにあつては1995年（平成7年）レベルから一定量削減するという目標を達成するため、京都議定書が2005年（平成17年）2月に発効されたことを踏まえ、消火剤を消火以外にみだりに大気中に放出されないように適切に管理することが求められていることから、管理の基本となるデータベースの構築・整備が必要となる。

データベースの対象としては、温室効果ガスである二酸化炭素及びHFCのほか消火設備の維持管理、将来の再資源化等に寄与する資料になることを期するものとしてガス系消火剤全般とすることが適当と考えられた。

ガス系消火剤のデータの管理組織としては、ハロンバンク推進協議会を母体として発足した消防環境ネットワークが適当と考えられ、消防環境ネットワークにより、管理されている。（管理等については参考資料244）

(エ) ハロン代替消火剤のデータベースについて

消防環境ネットワークは、データベースを維持管理する。登録されているデータについては次のとおりとなっている。

登録データ（2006年（平成18年）4月～2021年（令和3年）12月）

消火剤の種別		件数	容器本数	消火剤量
ハロゲン化物系	HFC-227ea	676	4,807	481,408 kg
	HFC-23	615	2,043	92,835 kg
	FK-5-1-12	245	1,435	83,725 kg
不活性ガス系	二酸化炭素	3,799	107,975	5,860,254 kg
	IG-541	417	13,321	301,761 m ³
	IG-55	67	1,922	43,741 m ³
	窒素	3,665	152,087	3,079,796 m ³

(オ) 不活性ガス消火設備・ハロゲン化物消火設備・ハロン代替消火設備の撤去の把握について

現在は、着工届及び設置届は義務付けられているが、設備の撤去についての届出は義務付けられていない。

そのため、消防環境ネットワークを中心に、不活性ガス消火設備・ハロゲン化物消火設備・ハロン代替消火設備が撤去されたことを把握するように努めていくことが必要だと考えられる。

オ ハロン等の破壊について

(ア) ハロンの破壊技術

経済産業省では、高周波プラズマ法を用いた特定フロン破壊処理実証プランでフロン破壊の実用化を行った。

ハロンについては、平成11年度より高周波プラズマ法にて、ハロン2402、及び1301を分解率99.99%以上で破壊処理する技術開発を開始している。具体的な技術開発の内容は、①ハロン破壊処理技術の開発として、高周波プラズマ破壊法により、約1万℃の温度域で、安全かつ着実にハロンを確実に破壊する。②フッ化水素、臭化水素等の処理技術の開発として、プラズマによるハロン分解後、水による急冷反応で生じるフッ化水素、臭化水素等を水酸化カルシウム等のアルカリ中和し廃棄する。これら一連の設備を設計するに際し、耐蝕耐摩耗性に優れた最適な材質、構造を検討し、ハロン破壊に最適運転条件を探索することとしている。

環境省においては、オゾン層保護法に基づきハロンの排出抑制に資する設備の開発及び利用を促進するため、平成10年度～平成12年度及び平成15年度に廃棄物混焼法、セメント・石灰焼成炉混入法及び液中燃焼方式によるハロン破壊処理実験を実施し、ハロン破壊処理技術の実用可能性について検討した。2006年(平成18年)5月には、これらの実験結果をもとに、廃棄物混焼法方式(ロータリーキルン方式)、セメント・石灰焼成炉混入法方式(セメントキルン方式)、液中燃焼法方式(炉内分解型液中燃焼法方式)及び過熱蒸気反応方式の4つの技術について、適切なハロンの破壊処理を実施するために必要な事項をとりまとめ、「ハロン破壊処理ガイドライン」を作成した(参考資料192)。

一方、国外の状況としては、オーストラリアにおいて、プラズマ方式によるハロン1211の破壊が実用化され、国レベルでのハロン回収、破壊が行われている。

ハロンについては、国際的にも、回収・再生して有効に再利用することにより、不用意な放出を防止することとされているが、再生が困難なもの、再利用することができないものについては、回収したものを保管しておくだけでなく、適切な方法により破壊していく必要がある。このため、国内におけるハロンの適切な破壊のための仕組みを構築することが必要となる。

(イ) フロンの破壊技術

フロン破壊技術については、今までに数多くの手法について実証試験等が行われている。現在、我が国において実用化されているフロン破壊技術の主な方法は「廃棄物混焼法」「セメント・石灰焼成炉混入法」「過熱蒸気反応法」「液中燃焼法」「プラズマ法」等がある。

第4章 最近の動向

1 国際的な動向について

2007年（平成19年）9月にカナダ・モントリオールで開催された第19回モントリオール議定書締約国会合（MOP19）において、ハロン技術選択委員会（HTOC）が2006年12月に発行した『2006年版HTOC評価報告書』での提言「将来予想されるハロンの入手可能性の地域的不均衡の更なる調査・予測とその緩和策の策定」を受け、オーストラリアが提案したハロン消火剤に関する決議案が「決議19/16：2006年版HTOC評価報告書のフォローアップ」として採択された（参考資料88）。

「決議19/16」は関係各機関及び締約国に対して以下の内容を要請した。

- 技術・経済評価委員会（TEAP）及びその下部組織のHTOCに対して
 - ・ハロンの入手可能性について将来予想される地域的不均衡に関し、将来の不均衡を予測・緩和するためのメカニズムを調査・提案すること。
 - ・議定書多数国間基金（MLF）事務局が実施している世界のハロンバンクの運営に関する調査結果を考慮すること。
 - ・MOP20において今回の調査結果を検討できるように、期限内（MOP20開催の8週間前まで）に調査結果を提出すること。
- ハロンを必要とする締約国に対して
 - TEAP・HTOCの調査を支援するため、2008年（平成20年）4月1日までに国連環境計画（UNEP）オゾン事務局へ、不可欠用途向けの将来のハロン必要量及び十分なハロンを入手する上で現在までに経験した、または将来予想される課題を報告すること。
- UNEPオゾン事務局に対して
 - 2004年（平成16年）から2006年（平成18年）までの3か年のハロンの種類別の消費量をTEAP・HTOCの調査を補助するために提供すること。

この決議を受け、我が国は2008年（平成20年）3月に我が国のハロンの現況等を取り纏め、UNEPオゾン事務局に報告した（参考資料161）。

また、その後2009年（平成21年）11月にエジプト・ポートガーズで開催されたMOP21において、「決議19/16」に対する対応として「決議21/7：ハロンの継続使用の管理と削減」が採択された。

「決議21/7」の具体的な内容は以下のとおりである。

- 国際民間航空機関（ICAO）のハロン代替化推進を支持すること。
- ハロンの自由な流通に対する障害の除去を検討すること。
- ハロン破壊の停止とリサイクル可能なハロンを保存すること。
- 各国のハロン必要量を評価しUNEPオゾン事務局へ報告すること。
- 今後ハロンが入手困難になることを各国ハロンユーザーに定期的に通知すること。

また、近年のMOP決議の動向としては、民間航空分野向けハロンの供給が今後数十年の内に枯渇する可能性があるとのHTOCの報告を受け、2018年（平成30年）11月のMOP30において、「決議30/7：ハロン及びその代替消火剤の将来の入手可能性」が採択された。

「決議30/7」の具体的な内容は以下のとおりである。

- UNEP オゾン事務局に対して
 - ・ 商用船舶分野からのハロンの入手可能性についての情報を入手するため、国際海事機関（IMO）事務局と協力すること。
- TEAP に対して、HTOC を通じて
 - ・ IMO 及び ICAO と協力し、民間航空分野へ供給するため商用船舶分野から将来入手し得るハロンの量をより正確に評価すること。
 - ・ 既に入手可及な、または現在開発中のハロン代替消火剤を特定すること。
 - ・ 廃船から回収されるハロンの回収量を増加させる方策を検討すること。
 - ・ ハロンの具体的な必要性、新たなハロン回収源、途上国及び先進国におけるハロンのリサイクルの機会、を特定すること。
 - ・ 本決議に対する報告書を 2020 年の OEWG 42 の開催前に提出すること。

なお、2021 年（令和 3 年）中に開催された議定書関連の主な国際会議の概要は以下のとおりである。

（1）第 43 回モントリオール議定書締約国公開作業部会（OEWG 43）

OEWG 43 は、2021 年（令和 3 年）7 月 12 日から 16 日まで、タイ・バンコクで開催される予定であったが、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行のため、従来の会合形式ではなくオンライン形式で開催された。そのため、会期は 7 月 14 日から 17 日の 4 日間に変更・短縮され、議題も「トリクロロフルオロメタン（CFC-11）の予期せぬ大気放出」と「エネルギー効率が高く、地球温暖化係数の低い技術」に特化し、オゾン事務局及び TEAP からの報告とオゾン事務局、TEAP と参加国による質疑応答、サイドイベント等が行われた。

上記のとおり、この OEWG ではハロン及びハロン代替消火剤等に係る報告や議論は行われなかったが、この OEWG に向けて TEAP から提出された「2021 年版 TEAP 進捗報告書」に記載された、「2021 年版 HTOC 進捗報告書」について、主な報告内容を以下に記す。

「2021 年版 HTOC 進捗報告書」

ア 主な報告すべき問題

（ア）リサイクルされたハロン 1301 の入手可能性とその品質

a ハロン 1301 の汚染

HTOC は、民間航空分野から回収されたハロン 1301 について、ハロン 1301 の入手可能性とその品質に対して影響を及ぼすと考えられるいくつかの問題を確認した。

航空機の貨物室のハロン 1301 消火設備において、ハロン 1301 消火設備の低流量補充放出時に配管内の結露水の凍結を防止するために、ハロン 1301 にメタノールが添加（汚染）されることがある。メタノールを含んだハロン 1301 を正規のハロン純度に再生するにはハ

ロン1301を蒸留してメタノールを除去する必要があるが、全てのリサイクル事業者が蒸留設備を有しているわけではないため、この状況は再生可能なロン1301の回収量を減少させることになる。再生可能なロン1301の回収量が減少することに対して、ロン1301中のメタノールを除去する必要性（結果、再生可能なロン1301の損失のリスクとなる）とメタノールを含んだロン1301を再供給する選択肢が慎重に検討されている。HTOCは現在、この問題の解決策を調査中である。

汚染されたロン1301の回収量は時間の経過と共に増加してきており、これはロン1301の入手可能性とその品質の両面に悪影響を及ぼしている。汚染されたロン1301はすべてのロン1301使用分野から回収されたロン1301に共通する問題だが、民間航空分野ではさらに厳しい状況にある。例えば、ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC-22）やハイドロフルオロカーボン（HFC-134a）のような物質は、民間航空分野の消火設備では通常使用されていないが、民間航空分野から回収されたロン1301に混入していることがある。この汚染は、リサイクル事業者の不適切な取り扱いや処理工程が原因であると考えられる。これらの汚染物質を除去することは技術的および経済的に非常に困難であり（それらを除去するためには精巧な蒸留設備が必要となる）、正規のロン1301純度に再生できない場合は、すべてのロン1301使用分野に今後もロン1301を供給し続けるためのロン1301の供給量が減少することになる。汚染の状況が深刻なために再生できないロン1301は、承認された破壊技術を用いて破壊することになる。

b ハロン1301の輸出入規制

民間航空分野において、航空機のエンジン部と貨物室に設置されたロン1301消火設備は、航空機が国際的に要求される耐空性能を満たすため、運航前に完全に作動可能な状態になっていなければならないが、ロン1301放出後に緊急充填するための機材や消火設備が故障した際に交換するためのロン1301を充填した構成部品の輸入を制限する規制を設けている締約国がある。この状況は、行政上の障害や輸入許可取得の遅れを招き、その結果、航空機の円滑な運航を妨げ、利用客を著しく混乱させ、航空会社の経済的損害および評価の低下につながることになる。さらに航空会社から要求された規制免除の申請を拒否している締約国があり、ロン1301消火設備が完全な状態でないために航空機を運航できない事態を避けるため、かなりの費用をかけて予備のロン1301消火設備の構成部品や交換部品を事前に購入しておくことを検討させられた航空会社もある。

アフリカ地域において2019年8月、自国の民間航空分野で必要とするロン1301を入手できなかったとの報告があった。これはロン1301の継続的な使用を支援するためのロン1301の入手可能性に影響を及ぼす地域的不均衡を示す初めての検証可能な事例である。

いくつかのハロン1301のリサイクル事業者が、規制当局が回収されたハロン1301をバーゼル条約（有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分を規制する国際条約）による有害廃棄物に分類していることから（条約では有害廃棄物には指定されていない）、回収されたハロン1301を専用貯蔵容器に充填した状態での輸出入が妨げられていると報告している。これは、民間航空分野においてハロン1301を充填した構成部品の輸出入が困難だと訴えている問題の原因である可能性がある。

c 船舶解体事業からのハロン1301の回収

HTOCは、船舶解体事業は現在のハロン1301の再供給事業を支援するための使用済みハロン1301の重要な回収源となり得ると考えている。多くのハロン1301使用分野に再生されたハロン1301を可能な限り継続的に供給することが重要である。

HTOCは締約国が以下を検討することを提案する。

- ・航空機が国際的な耐空性能を満たして運航できるようにするために必要なハロン1301消火設備の構成部品を含め、従来からのハロン1301使用分野を支援するために必要な、回収・リサイクルまたは再生されたハロン1301の、専用貯蔵容器または構成部品に充填した状態での自由な輸出入の必要性を改めて強調すること。
- ・全ての締約国、特に船舶解体事業を行っている締約国に対して、ハロン1301の損失を最小限に抑えるために、ハロン1301を効果的かつ完全に回収することの重要性を強調すること。

イ 航空分野の防火に関する新たな展開

従来、運航中に貨物室のハロン1301消火設備がハロン1301を放出する要因は、そのほとんどが煙感知器の誤作動であった。新型の「識別する」煙感知器は、火災を検知するために複数の判断基準で火災を判断することにより、空気中の湿気や粉塵に対して実際の火災による煙をより正確に識別できることから、誤作動を最大で従来の10分の1に低減した。新型の煙感知器を使用している航空機では、意図しないハロン1301の放出量を大幅に低減しているが、既存の航空機は誤作動の確率が高い旧式の煙感知器を使用していることから、これらの旧式の煙感知器を新型に交換することで、ハロン1301の放出量を低減でき、結果としてハロン1301の供給可能期間を延長することができる。

EU圏内で登録された、航空機用のハロン1211を使用した手提げ式消火器（以下、ハロン1211消火器）は、EUの法律により2025年以降は使用が禁止される。ハロン1211消火器は、代替消火剤の2-ブロモ-3, 3, 3-トリフルオロプロペン（2-BTP）を使用した消火器に置き換えられる可能性が高い。一方、ハロン1211及びハロン1301消火器全般に関する米保険業者安全試験所（UL）の規格が廃止されることが公表されており、その航空機がEU圏内で登録されているか否かにかかわらず、

2025年1月以降にULマークの付いたハロン1211及びハロン1301を使用した消火器の生産が停止されるため、物流面および基準面から、ハロン1211消火器の交換が促進され、航空機から取り外される数量が増加するであろう。

ハロン1211消火器に替わる、軍用機、ヘリコプター、小型民間航空機に設置されている様々な異なるサイズの消火器については、まだ開発が進んでいない。新たな基準の消火器に代替する工程には多額の費用がかかるため、操縦室で使用される小型の消火器や手荷物室で使用される大型の消火器の開発が遅れている。HTOCは、これらの標準外のサイズの消火器の標準的な試験方法、分類または認証手順が現在存在しないことから、これらの消火器を使用廃止期限までに交換することは困難だと予想している。

ハロン1301貯蔵容器の健全性を検査するために、通常、目視検査および静水圧力検査を実施する。この際、ハロン1301を貯蔵容器から抜き取る必要があるため、ハロン1301を放出（移送過程における損失など）する可能性およびその過程でハロン1301を汚染する可能性があり、結果としてハロン1301を再生する工程で多量にハロン1301を損失する可能性がある。近頃、貯蔵容器から消火剤を抜き取る必要のない、超音波を用いた新たな検査方法が導入されたことが報告された。この方法は、米運輸省（点検や静水圧力検査等の要件決定機関）によって承認されており、消火設備の保守、修理およびオーバーホールを行う2社により実施されている。この方法が広く採用されれば、将来のハロン1301の不必要な放出や汚染の可能性を低減し、結果として他の代替消火剤を含め、現存するハロン1301（即ち世界のハロン1301保有量）の供給可能期間を延長することができる。

2-BTPとCO₂との混合消火剤が米連邦航空局（FAA）の貨物室の基本性能基準（MPS）試験に合格した。有望な結果ではあるが、これは新たな消火剤の評価プロセスの初期段階にすぎず、今後、認証手順をはじめ、消火設備の設計、認証、製造および航空機への設置方法などを確立するために規制当局と議論する必要があるなど、商業的に実用化されるまでにはまだ何年もかかる見込みである。現在この混合消火剤は、まだ米環境保護庁（EPA）の重要新規代替物質政策（SNAP）制度では承認されていない。

トリフルオロヨードメタン（CF₃I）は、ある航空機メーカー1社により貨物室におけるハロン1301の代替消火剤として検討されている（貨物室はこの分野では無人区画と見なされる）。しかし、貨物室に対するFAAのMPS試験を実施したところ、必要な試験の1つに不合格となった。CF₃Iはハロン1301よりも熱安定性が低いため、放出後に火災領域へ到達する途中で分解してしまい、この試験条件の火災を消火することができなかったと考えられている。

貨物室向け消火設備の研究開発は続けられているが、開発から認証取得ま

での期間は長く、現在評価が行われている消火剤のいずれかが民間航空分野で使用されるようになるまでには、まだ少なくとも数年はかかる見込みである。

以上より、HTOCは締約国が以下を検討することを提案する。

- ・ ICAOが引き続きHTOCと連携し、民間航空分野での代替消火剤の開発状況と実施状況について毎年最新情報を提供するよう要求すること。

ウ 新たな代替消火剤の状況

(ア) ハイドロクロロフルオロオレフィンとフルオロケトンの混合消火剤

ハロン1301、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)の混合消火剤、高い地球温暖化係数(GWP)を持つHFC-227eaやHFC-125などに対する新たな代替消火剤となる可能性のある全域放出方式用途の消火剤が、全米防火協会(NFPA)および国際標準化機構(ISO)の防火委員会に紹介された。この消火剤は、ハイドロクロロフルオロオレフィン(HCFO-1233zd(E))とフルオロケトン(FK-5-1-12)を質量比50:50で混合した消火剤である。どちらの消火剤も大気寿命が短い(対流圏で分解する)ためGWPが低く、オゾン破壊係数(ODP)は無視できる程度か、またはゼロである。それぞれの消火剤については十分なデータが存在するが、混合した消火剤としての性能については、非常に限定的な情報しか入手できていない。HCFO-1233zd(E)の十分な毒性の調査を含め、特に有人区画における使用の可否を決定するためのさらなる研究が今後必要である。

(イ) ロシアの最新情報

ロシア連邦で、過去に報告されていた新たな消火剤の開発が続けられている。現在明らかにされている消火剤4種類の性質は、3つはペルフルオロヘキセンの異性体であり、1つはペルフルオロシクロアルカンで、化学式は全てC₆F₁₂である。試験した4つの消火剤はすべて、消火性能、物理的性質および環境特性において良好な結果を示した。これらの開発中の消火剤に関するデータを、比較のためにFK-5-1-12のデータと共に次表に示す。

FK-5-1-12 と比較したロシア連邦で開発中の消火剤の選択的データ

	ペルフルオロ ヘキセン (異性体 3 種類)	ペルフルオロ- 1,2-ジメチル シクロブタン	FK-5-1-12
化学式	C ₆ F ₁₂	C ₆ F ₁₂	C ₆ F ₁₂ O
n-ヘプタンの最低消炎濃度 (vol %)	3.3 - 3.5	3.7	4.4 *
沸点 (°C)	45.0 - 47.0	43.0 - 45.0	49.2
熱安定性 (°C)	350	>550	500
NOAEL (% vol)	推計中	9.0 (予備試験)	10.0
可燃性 (GOST 12.1.044)	不燃性	不燃性	不燃性
ODP	0	0	0
大気寿命 (日)	17.4	17.4	5.0
100年GWP	5.7	5.7	<1

* ISO 14520 での値は 4.5

4 種類の新たな消火剤について、可燃性限界を決定するため、ロシアの標準規格 GOST 12.1.044 により試験したところ、すべて不燃性であることが判明した。多くの可燃性ガスに対して GOST 規格の可燃性限界は、米材料試験協会 ASTM E 681 規格の可燃性限界よりも範囲が広いことから、GOST は ASTM より厳しい試験であると言えるかもしれない。

ペルフルオロヘキセンの毒性試験は継続中だが、予備試験ではペルフルオロ-1,2-ジメチルシクロブタンについては、n-ヘプタンの最低消炎濃度 (MEC) において、無毒性量 (一般に NOAEL と呼ばれる) は他の消火剤候補と比較して 2.4 倍高かった。これは、常時有人区画における全域放出方式用途のための新たな代替消火剤の候補であることを意味する (これらの用途における、ハロン 1301 および高 GWP の HFC-227ea および HFC-125 の潜在的な代替消火剤である)。一方、ペルフルオロヘキセンは熱安定性が比較的低いいため、大規模火災試験に対する有効性については懸念されるが、今後の実物大火災試験によって結果が出るであろう。

(ウ) インドの最新情報

インドでは、2種類の物質 (双方ともフルオロヨードアルカン) が実験室規模で合成され、それらの MEC および毒性値について調査された結果、有望な結果が得られている。次のステップは、インド国家基準および国際基準での更なる毒性試験および消火性能試験 (局所放出方式および全域放

出方式)を実施する予定だが、これらの活動は長時間を要する。残念ながらCOVID-19の影響により、これらの研究は停止している。

(エ) 防火市場に関する考察

消火剤のユーザが様々な現在利用可能な代替消火剤を選択することにより、新たに開発される代替消火剤の潜在的な市場は縮小することになる。また、長年にわたる継続的な研究の結果、今までに確認されていない安全で有効な代替消火剤を新たに発見する機会も減少する。このため、消火のみを目的とする化学物質を新たに開発するために莫大な資源を好んで投資する企業は少ない。例えば、ある大手化学品メーカーは、少なくとも1つの関心のあった締約国に対し、より広い用途が見出されない限り、または見出されるまで、その比較的小さいと考えられる防火市場に向けて、ハロン1301、HFC-227eaやHFC-125に対する潜在的な全域放出方式の代替消火剤としての目的だけのために、新たな消火剤候補の商品化をさらに進める計画がないことを表明した。

エ キガリ改正の影響

キガリ改正によりHFC類全般の生産量が段階的に削減されることからHTOCは、HFC類以外の消火剤を採用できない分野では、リサイクルされたHFC類消火剤の需要が増えると考えている。さらに、低気温地域でのいくつかの用途では、ハロン1301やHFC-23のようなGWPが非常に高い消火剤の需要が依然として残っている。

HTOCは締約国が以下を検討することを提案する。

- ・既存の消火設備や特に民間航空機のトイレ用消火設備で使用されていた、再生されたHFC-227eaやHFC-125など高GWPのHFC類の輸出入を促進する必要性を改めて強調すること。

オ その他の最新情報

(ア) 法令関係

米国では、2020年12月に「米国の革新と製造(AIM)」法が成立した。この法律は、本質的にはキガリ改正を履行している。米国が今後キガリ改正を批准するかどうかはまだ明らかではないが、この法律は現在、キガリ改正の要件に準拠している。HTOCは、このHFC類を段階的に削減する要求が防火分野にもたらす影響を今後数年間にわたって監視していく。

(イ) 代替冷媒の採用の影響

HTOCは、代替冷媒が潜在的に可燃性を有することにより、従来の消火設備の有効性や安全性が低下する可能性(例えば、消火剤の有効性の低下や副生成物の発生など)があるため、代替冷媒の採用が拡大することに

ついて引き続き懸念している。これらの懸念を解消するため、火炎の伝播を測定するための業界標準試験（ASHRAE-34、ISO-817）に加えて新たな方法が開発されている。一つは、「微燃性ガス」即ちA2Lクラスの冷媒を「可燃性ガス」と明確に分類するために改正された、日本の高圧ガス保安法とその関連規則である。この規則は、欧州EN-1839およびISO-817規格に準拠して、爆発限界の下限および上限、燃焼熱、燃焼速度、または火炎伝播の有無を評価することにより、微燃性ガスを定義している。

もう一つの方法は、一般的に民間の基準よりも厳しい軍の基準による熱および衝撃条件の影響を評価するための米陸軍の小規模実験施設である。この実験施設は、燃焼およびエネルギー放出速度に対する大気圧、湿度、酸素濃度、および周囲温度の変化を評価することができる。熱および衝撃に関する入力値は、電熱線、火花、および爆発性点火源により変化させることができる。

これらの代替冷媒の問題は、極限の環境にさらされる可能性がある軍事分野または他の用途において、特に懸念される事項である。代替冷媒のユーザは、自身の設備に特有な条件に照らして、提案された代替冷媒を評価したうえで採用を決定すべきである。

（ウ）知識と訓練

HTOCは、モントリオール議定書採択からの活動期間が長くなるにつれて失われてきた歴史的知識に関して、引き続き懸念を抱いている。現在モントリオール議定書の規制対象となる消火剤の管理を担当している多くの関係者は、これらの消火剤の使用、回収、リサイクル、再生、貯蔵および再供給事業を取り巻く問題に精通していない。HTOCは、ハロン1301の確保や継続的な需要を満たすための代替消火剤に関する問題について、多くの締約国や組織と協力して取り組んでいる中で、ますます大きな課題になってきていると考えている。例えば、多くの国家オゾン担当部署（NOU）の職員が、既にHTOCが報告書で報告している情報を探していると改めてHTOCに問い合わせてくることなどから推測すると、必要な情報が既に入手可能であることや、情報が開示されている場所を知らないようである。

HTOCは締約国が以下を検討することを提案する。

- ・モントリオール議定書に基づく消火剤に関する制度上の記憶の喪失を緩和するための、例えばHTOC報告書、技術報告書、オゾン地域管理者ネットワーク会議での発表等を含む、啓発プログラムを支援すること。
- ・キガリ改正に基づくHCFCおよびHFC系消火剤の回収、リサイクル、再生、貯蔵および再供給事業に関する課題に取り組むための訓練

および啓発プログラムを支援すること。

(エ) 酸素濃度の増加による火災

HTOCは、COVID-19患者の治療のための酸素が関係した火災をいくつか確認している。2020年5月9日から2021年7月12日までの間に、少なくとも39件の火災が報告されており、残念ながらこれらの火災の内のいくつかは、治療のために使用した酸素が火災を想定より激しくさせたため、複数の死者を発生させたものである。酸素濃度がわずかに増加しただけでも火災が発生する可能性が増大し、また火災規模を劇的に増大させる。酸素が豊富な環境は火災を発生しやすくし、火災を急速に拡大させる。この問題は、ハロン1301、高GWPのHFC類やこれらの代替消火剤に直接関わる問題ではないが、防火安全上の重要な問題である。

HTOCは締約国に以下の情報を提供する。

- ・酸素を使用する医療施設では、通常NFPA99や医療施設規則などの国内基準または国際基準を適用して、厳格に安全手順・実施計画が策定される。また酸素を使用する環境で勤務するスタッフは、通常これらの危険に対処するために十分な訓練を受けており、緊急時においてもこれらの厳格な手順・計画を実行することが重要である。
- ・感染症を扱う施設は、外部との換気効率が低く設計されているため、酸素が豊富な環境では火災発生の危険性が増大する。制御弁や配管、ホース、接続部からの酸素の漏洩は、急激に危険な酸素濃度レベルとなる可能性がある。たった3%の酸素濃度の増加（即ち空気中の酸素濃度24%）でも、物質の燃焼特性を劇的に変化させる。酸素を必要とする数人の患者を同じ部屋で治療するという事は、この潜在的リスクを増大させる。また、大流量の鼻部挿入管を使用する治療の場合、大量の酸素（通常1～2ℓ/分に対して最大60ℓ/分）を必要とすることから、施設内の酸素濃度が上昇する危険性をさらに増大させる可能性がある。
- ・COVID-19患者の治療のために、集中治療室での人工呼吸器の使用台数が増大することは、当初は想定していなかった電気使用量の増大につながる。過負荷での電気の使用は、発火原因となる可能性がある。また、引火性のアルコールや有機溶剤の使用は、酸素濃度が高まるとさらに危険性が増大する。

(2) 第33回モントリオール議定書締約国会合（MOP33）

MOP33は、第12回ウィーン条約締約国会議（COP12）と同時に、2021年（令和3年）10月23日から29日まで、COVID-19の世界的流行のため、オンライン形式で開催された。

このMOPでは、主に以下の議題について報告及び議論が行われた。

- 議定書実施のための多数国間基金（MLF）の2021年～2023年期（3か年）の増資
- トリクロロフルオロメタン（CFC-11）の予期せぬ大気放出
- 規制物質の地球規模での監視体制の空白地域の特定と監視体制強化の選択肢
- 2022年及び2023年の臭化メチルの不可欠用途特例生産の申請
- 技術・経済評価委員会メンバーの交代
- 議定書実施委員会による議定書の遵守及び実施報告
- エネルギー効率が高く、地球温暖化係数の低い技術
- 2022年の議定書関連組織（議定書実施委員会、MLF執行委員会、OEWG44共同議長）のメンバーに関する検討

上記のとおり、このMOPではハロン及びハロン代替消火剤等に係る議題はなく、決定案も提出されなかったが、「TEAP及びその下部組織からの報告」として、ハロン及びハロン代替消火剤に関して、HTOC共同議長より以下の報告があった。

ア HTOCの2020年および2021年の進捗報告書から

- ・ 全てのハロン使用分野から、特に民間航空分野から回収されたハロン1301において、いくつかの要素がその入手可能性と品質について影響を及ぼすと考えられる。〔ア、（ア）、aおよびb項での報告内容〕
 - －回収されたハロン1301、特に民間航空分野から回収されたハロン1301は、重度に汚染されている。
 - －いくつかの締約国の規制当局が、ハロン1301の自由な貿易を妨げていることから、航空会社が必要とするハロン1301を充填した構成部品の調達が困難となっている。
 - －いくつかの締約国の規制当局が、回収されたハロン1301をバーゼル条約による有害廃棄物に分類しており、リサイクルまたは再生されたハロン1301の供給を困難にしている。
- ・ 船舶解体事業は、現在のハロン1301の再供給事業を支援するための使用済みハロン1301の重要な回収源となり得る。多くのハロン1301使用分野にハロン1301を可能な限り継続的に供給することが重要である。〔ア、（ア）、c項での報告内容〕
- ・ ハロン1301貯蔵容器の健全性を検査するには、貯蔵容器からハロン1301を抜き取る必要があるため、ハロン1301を放出（移送過程における損失など）する可能性およびその過程でハロン1301が汚染される可能性がある。新たな超音波を用いた検査方法を導入することにより、将来のハロン1301の不必要な放出および汚染の可能性を低減し、現存するハロン1301の供給を継続することができる。〔イ項で

の報告内容]

- ・新たなハロン1301代替消火剤の研究開発、特に民間航空分野用途向けの研究開発は続けられているが、開発から認証取得までの期間は長く、現在評価が行われている消火剤候補のいずれかが民間航空分野で使用されるようになるまでには、まだ少なくとも数年はかかる見込みである。〔イ項での報告内容〕
- ・HTOCは、現在モントリオール議定書の規制対象となる消火剤の管理を担当している多くの関係者は、これらの消火剤の使用、回収、リサイクル、再生、貯蔵および再供給事業を取り巻く問題に精通していないことを懸念している。〔オ、（ウ）項での報告内容〕

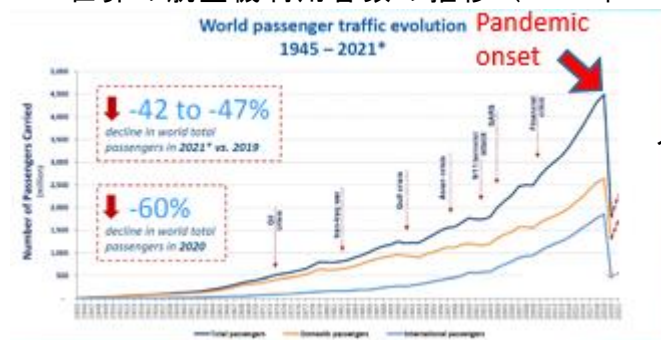
以上から、HTOCは、締約国が以下を検討することを提案する。

- －航空機が国際的な耐空性能を満たして運航できるようにするために必要なハロン1301消火設備の構成部品を含め、従来からのハロン1301使用分野を支援するために必要な、回収・リサイクルまたは再生されたハロン1301の、専用貯蔵容器または構成部品に充填した状態での自由な輸出入の必要性を改めて強調すること。
- －全ての締約国、特に船舶解体事業を行っている締約国に対して、ハロン1301の損失を最小限に抑えるためにハロン1301を効果的かつ完全に回収することの重要性を強調すること。
- －ICAOが引き続きHTOCと連携し、民間航空分野での代替消火剤の開発状況と実施状況について毎年最新情報を提供するよう要請すること。
- －キガリ改正に基づくHCFCおよびHFC系消火剤の回収、リサイクル、再生、貯蔵および再供給事業に取り組むための訓練および啓発プログラムを支援すること。

イ MOP決定30/7（ハロン1301とその代替消火剤の将来の入手可能性）の最新情報

（ア）COVID-19の世界的流行による世界の航空業界への影響

世界の航空機利用客数の推移（1945年～2021年）



パンデミック
の始まり(2020年)

合計

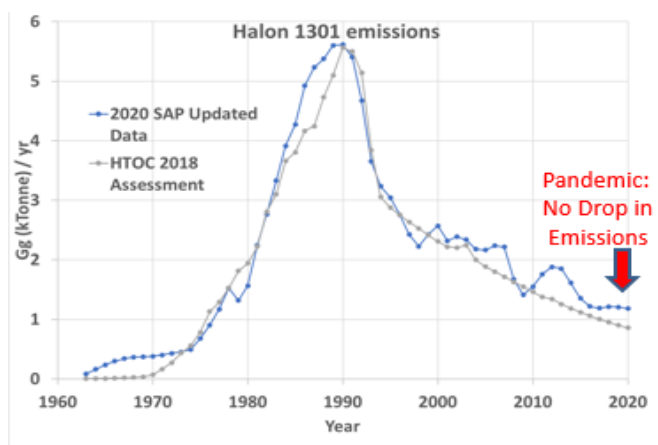
国内線
国際線

- COVID-19の世界的大流行は、民間航空業界に多大な影響を与えた。
 - －航空機の旅客数は、2019年に対して2020年は60%減少、2021年は42～47%減少した。
 - －民間航空業界関係者は、業界の状況は今後少なくとも5年間はCOVID-19以前の水準には戻らないであろうと予測している。
- HTOCは最新の情報を精査し、調査研究結果の最新情報を2022年版評価報告書で報告する予定である。

(イ) ハロン1301 推定放出量の比較

ハロン1301の推定放出量の比較

(「HTOC予測モデル」と「大気中測定値から得た最新の推定量」)



パンデミック:
ハロン1301放出量の減少なし

(上) 大気中測定値からの推定量
(下) HTOC予測モデル

- ハロン1301の世界的な放出量は、民間航空機の運航数や運航時間の減少による影響を受けないようである。即ち、世界のハロン放出量は民間航空機の運航により発生したものではないと考えられる。
- HTOCは、将来のハロン1301放出量を低減させるため、これらのハロン1301の放出源と放出原因を調査中である。

2 国内の動向について

(1) 容器弁の安全性に係る点検基準の改正

ハロン消火設備や不活性ガス消火設備等における消火剤貯蔵容器等の容器弁の安全性点検については、「消防用設備等の試験基準及び点検要領の一部改正について」（平成21年3月31日付け消防予第132号）により、原則として設置後15年を経過した容器弁にあつては20年までに行うこと等とされてきた。一般社団法人日本消火装置工業会及び特定非営利活動法人消防環境ネットワークが主催する「ハロン回収量に対する供給量のバランス適正化検討委員会」において、これまでのハロン適正管理及び点検実績から得られた知見に基づき、ハロンの需給バランスの適正化に関する検討が行われ、容器弁の安全性点検については、容器弁の経年劣化状況調査の結果を踏まえた点検期限の合理的な見直しが必要であること、また、点検実施可能業者数に限りがあるため、十分な点検が行われていない実態があること等から、安全性を確保しつつ適切な点検が実施されるよう点検期間の見直しや消防機関による強力な指導等の提言がとりまとめられた。

この提言を踏まえ、消防庁では、容器弁の安全性点検に係る点検期間について、点検実績等から明らかとなった容器弁の経年劣化状況等を考慮し、ハロン消火設備にあつては、設置後30年を経過するまでの間に容器弁の安全性点検を実施することとし、また実効性の向上を図るべく、容器弁の安全性に係る点検の告示化が行われた（平成25年11月26日付け消防庁告示第19号）。

(2) ハロン消火剤の適正利用について

ハロンの生産全廃による将来に対する供給不安等から、消火設備の新設の際に他の消火設備が選択されている事例や、クリティカルユースの趣旨の理解不足からハロンが設置できる用途に対し他の消火設備の設置が指導されている事例が散見され、このことがハロンの備蓄量が増加傾向にある原因として考えられることから、ハロン等抑制対策連絡会においてハロン消火剤の適正利用のための方策が検討された。

この検討結果を踏まえ消防庁において「ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制等について」が一部改正され、クリティカルユースの用途例を明確化・細分化することによってクリティカルユースの当否の判断が適切・容易にできるようにすると共に、同通知の趣旨の再周知が図られた（平成26年11月13日付け消防予第466号・消防危第261号）（参考資料326）。

第5章 今後の対応の考え方

1 総論

- 我が国では、第10回モントリオール議定書締約国会合における決議を踏まえ、国家ハロンマネジメント戦略に基づき、クリティカルユースのハロン消火剤を十分な管理の下に使用していくとともに、回収・リサイクルを推進することにより、建築物等の防火安全性を確保しつつ、不要な放出を抑えていくことが方針とされている。

これまで、消防環境ネットワークを中心として、事業団体や消防機関等の国内関係者における継続的な取組により、世界的にも例のない厳格な管理体制が整備されるに至っており、火災等に伴うものを含めその放出量は極めて低いレベルに抑制されている。すなわち、リサイクル等の量的なバランスを保ちながら不要の放出を効果的に抑制しているところであり、他国に提供できるほどの余剰のハロンはない。

- 以上のことから、第19回モントリオール議定書締約国会合決議19/16を踏まえた検討を行うに当たっては、我が国におけるハロンの回収・供給に支障を生じないようにすることが必要である。

特に、他国へのハロン提供に関する割当てなど、我が国における回収・供給のバランスに悪影響を生じ、ひいては国家ハロンマネジメント戦略に基づき構築してきた管理体制を崩壊させ、みだりな放出を招くおそれのある提案には反対する。

- なお、ハロンの国際的な需給調整の仕組みを検討するに当たっては、各国でハロンに関する現状を明らかにするとともに、将来的に不足が見込まれる国にあっては、その原因を究明のうえ自国内での供給継続に向けた最善の努力を行うことが第一に必要である。

2 ハロン1301について

- 我が国では、ハロン1301は建物・民間船舶・民間航空機・政府機関に設置されているが、その大部分は消防法に基づき設置が義務付けられている建物関係のものであり、その安全確保に必要不可欠なものとなっている。
- また、これまで消防環境ネットワークを中心として、事業団体や消防機関等の国内関係者における継続的な取組により、世界的にも例のない厳格な管理体制が整備されるに至っている。具体的には、約1万6千tのハロン1301のうち、年間200t前後（1%程度）が既設の消火設備・機器から回収され、リサイクルにより新設のものに供給される。火災等に伴い放出されるものについても、年間10～20t（0.06～0.1%）程度の極めて低いレベルに抑制されている。
- ただし、点検時の誤操作で貴重なハロンが不用意に放出される事例が散見されていることから、点検資格者の教育等点検のあり方を見直すことも考慮する必要がある（参考資料239）。
- なお、我が国では今後とも、リサイクルしながら量的なバランスを保ちつつ、不要の放出を抑制していくこととしているところであり、今後とも他国に提供できるほどの余剰は見込まれず、我が国から他国へハロン1301を提供することはできない。

3 ハロン2402について

- ハロン2402の約9割を占める消火設備が設置されている石油タンクの安全確保にハロン2402は引き続き必要であり、他国に提供できるほどの余剰も当面見込まれず、現状においては、我が国から他国へハロン2402を提供する

ことは困難である。

- なお、ハロン2402の国際的な需給調整の仕組みを検討するに当たっては、ハロン2402の提供を受けた側の受益者負担を原則とする。少なくとも、これまでハロン2402を保有し適正に管理してきた国や、個々の企業等が不利益を被ることのないようにすることが必要である。

4 ハロン1211について

- ハロン1211の約6割を占める消火器等が設置されている建物の安全確保にハロン1211は引き続き必要であり、他国に提供できるほどの余剰も当面見込まれず、現状においては、我が国から他国へハロン1211を提供することは困難である。