

「ハロン消火剤の優位性等 に関する調査」 報告書

平成28年10月

ハロン消火剤の優位性等に関する検討会

1. 検討の概要

1-1. 検討目的

ハロン消火剤は「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」において排出抑制をはかることとされ、日本では特定非営利活動法人消防環境ネットワーク及び一般社団法人日本消火装置工業会を中心に回収・再利用に対する積極的な取り組みが行われている。

一方、2000年には「国家ハロンマネジメント戦略」が策定され国策としての取り組みも行われている。「国家ハロンマネジメント戦略」に基づき、ハロンの回収・リサイクルを的確に推進できるよう、特にその優位性等を中心に、ハロンの需給バランスを適切な水準に維持するための方策を検討することを目的として検討会を開催する。

1-2. 検討事項

検討会は、概ね次の事項について調査検討を行った。

- (1)ハロン消火剤の、特に性能や安全性に関する優位性等
- (2)ハロン消火剤のクリティカルユースとその他のガス系消火剤との使用用途比較等
- (3)ハロン消火剤の今後に向けた用途例等
- (4)その他

1-3. 検討体制

「ハロン消火剤の優位性等に関する検討会」委員名簿は、次のとおり。

(敬称略、五十音順)

	氏 名	所 属 等
委員長	大谷 英雄	横浜国立大学
委員	尾川 義雄	消防庁消防大学校消防研究センター
委員	木原 正則	特定非営利活動法人消防環境ネットワーク
委員	小林 一郎	一般社団法人日本消火装置工業会
委員	竹本 吉利	千葉県消防局
委員	野口 誠一	東日本旅客鉄道株式会社
委員	日吉 一朗	ソフトバンク株式会社

オブザーバー 伊藤 要 消防庁予防課 設備専門官

事務局 特定非営利活動法人消防環境ネットワーク 柴田 弘幸
籠島 行俊
株式会社防災コンサルタント 堀内 智
稲垣 勝彦
鳴澤 英司
中根 陽一

2. 検討結果

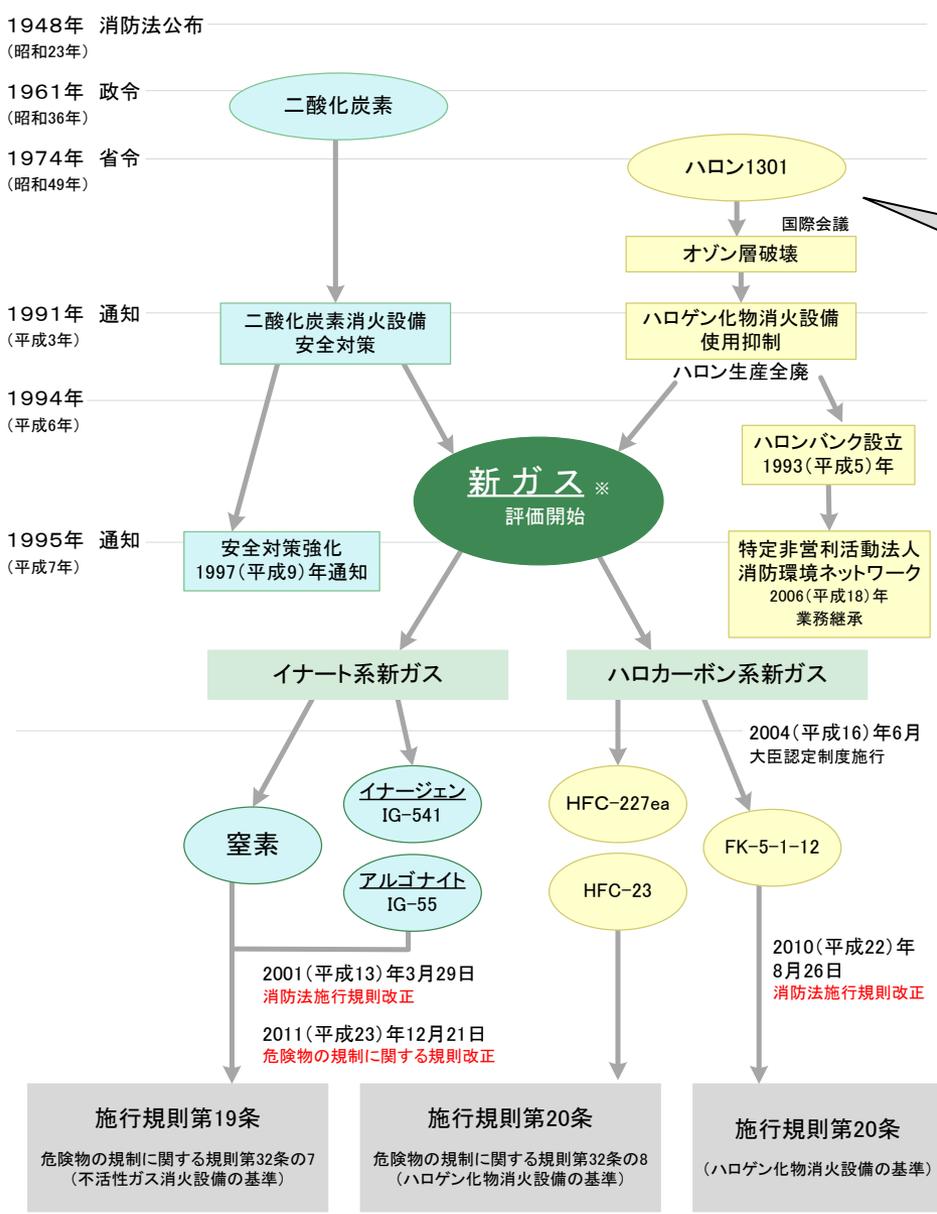
2-1.

ハロン消火剤

及び他のガス系消火剤の設置状況

2-1. ハロン消火剤及び他のガス系消火剤の設置状況①

(1) ガス系消火設備の変遷と消火剤の種別



1961(昭和36)年に二酸化炭素消火設備が消防法に定められて以降、現在の新ガスへの発展に至るまでの変遷

ハロン消火剤 = ハロン1301、ハロン2402※、ハロン1211※

ハロゲン化物消火設備		
消火剤の種別	ハロン1301	
	ハロン2402 ※	
	ハロン1211 ※	
	新ガス	HFC-23
		HFC-227ea
		FK-5-1-12
不活性ガス消火設備		
消火剤の種別	二酸化炭素	
	新ガス	窒素
		IG-55
		IG-541

※ハロン2402は2003(平成15)年以降設置登録されていない。
 ※ハロン1211は1997(平成9)年以降設置登録されていない。

※新ガスとはハロン代替消火剤のことを指します

オゾン層に対する影響

●ハロン消火剤＝オゾン層を破壊する性質

●オゾン層保護のためのウィーン条約(1985(昭和60)年)に基づき、
モントリオール議定書(1987(昭和62)年)において
オゾン層破壊物質として指定、生産・消費及び貿易を規制

○国内においても、モントリオール議定書を受けた国内法の整備、
生産全廃(1994(平成6)年)等の措置

★「国家ハロンマネジメント戦略」(2000(平成12)年)策定

「国家ハロンマネジメント戦略」の主旨

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我が国においては、

- ① 防火安全上必要な用途における使用(クリティカルユース)については、ハロン消火設備等の新設を認める。
- ② 既存のハロン消火設備等については、ハロンの補充を継続する。(クリティカルユースとみなす。)
- ③ ハロン消火設備の設置等の状況についてデータベースを構築・管理し、設備が廃止される場合は、これを的確に回収、再生施設にて不純物を取り除く等、品質を確認のうえ、防火安全上必要な用途に供給する。
- ④ ①～③のハロン消火剤の再利用システムを適切に管理・運用し、適正なハロンの使用の推進を図ることでオゾン層の保護に取り組む。

(参考)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。
- ア 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。
- イ 施工、維持管理、回収等に伴う不用意な放出を防止する。
- ウ 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。
- エ 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。
- オ 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。
- カ 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。
- キ 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。
- ク 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推進する。

※「ハロン消火剤を用いるハロゲン化物消火設備・機器の使用抑制について」(平成13(2001)年5月13日消防予第155号・消防危第61号)

ハロン消火剤の使用が防火安全上必要な分野

★ 以下のような、観点によりハロン消火剤の使用が防火安全上最も適する場合がクリティカルユースに該当する。

①人命安全

- ・ 不特定の者の出入りがある。
- ・ 特定の者が常時介在、又は頻繁に出入りする。(1日2時間程度以上)

②消火剤の適正

- ・ 電気絶縁性、散水障害等
- ・ 設置部分の面積、体積、用途(危険物、指定可燃物、火気設備等)

③二次災害の防止

- ・ 水損、汚損、破損(圧力上昇、冷却等)
- ・ 汚染の拡大(薬品、放射性物質等)

④早期復旧の必要性

- ・ 公共施設、重要インフラ施設等

⑤設計上、経済上の負担

- ・ 施設規模等から水槽を設けることが過大な負担。
- ・ 施設構造等から避圧口、避圧ダクト等を設けることが設計上困難。
- ・ 同一施設内の他の部分にクリティカルユースに該当しハロン消火剤を設置する(している)部分がある。(他の消火設備を別に設置させることが過剰な費用負担となる。)

クリティカルユースの判断基準・該当する用途例等⇒155号通知

※平成26(2014)年11月13日付け消防予第466号・消防危第261号により改正

ハロン消火剤の備蓄量増加により懸念される事項

①不適切な場所や体制で保管される
(十分な点検や管理がなされないまま放置)

劣化した容器からのハロンの漏洩等の可能性

②備蓄を「余剰(必要のないもの)」と見なされ破壊の対象になる

破壊費用の負担回避のため、みだりに大気に放出される恐れ

③海外に流出する

管理体制が不十分な国では不用意に放出される恐れ

適正な供給量を確保して、現行のリサイクルシステムを維持していくことが望ましい

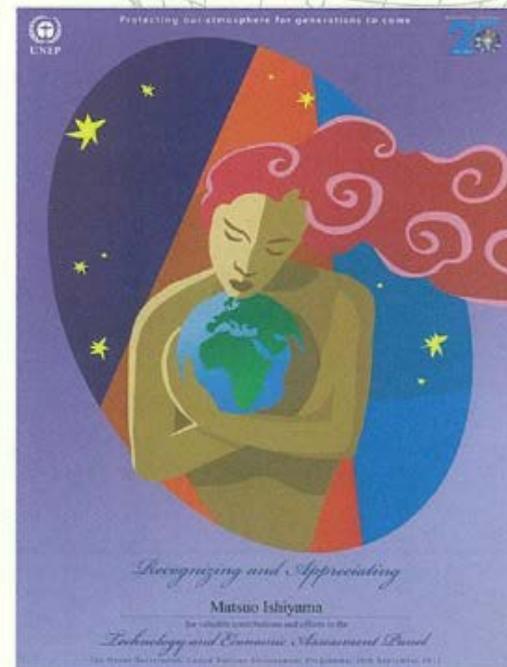
日本のハロン管理に対する世界の評価

日本のハロン管理システムは、1996 (平成8) 年に米国環境保護庁(EPA) から「オゾン層保護賞 (EPA Stratospheric Ozone Protection Award)」を受賞しました。また、2000 (平成12) 年には、主催：日刊工業新聞社、後援：通商産業省(当時)／環境庁(当時)の第3回オゾン層保護大賞の「環境庁長官賞」を受賞しており、オゾン層保護の観点から国内外から高く評価されています。

また、「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」が25周年を迎えた2012年9月、日本のハロン技術選択委員会

(HTOC : Halons Technical Options Committee) 委員2名に対し、国連環境計画 (UNEP) から感謝状が贈られました。

▶ 感謝状



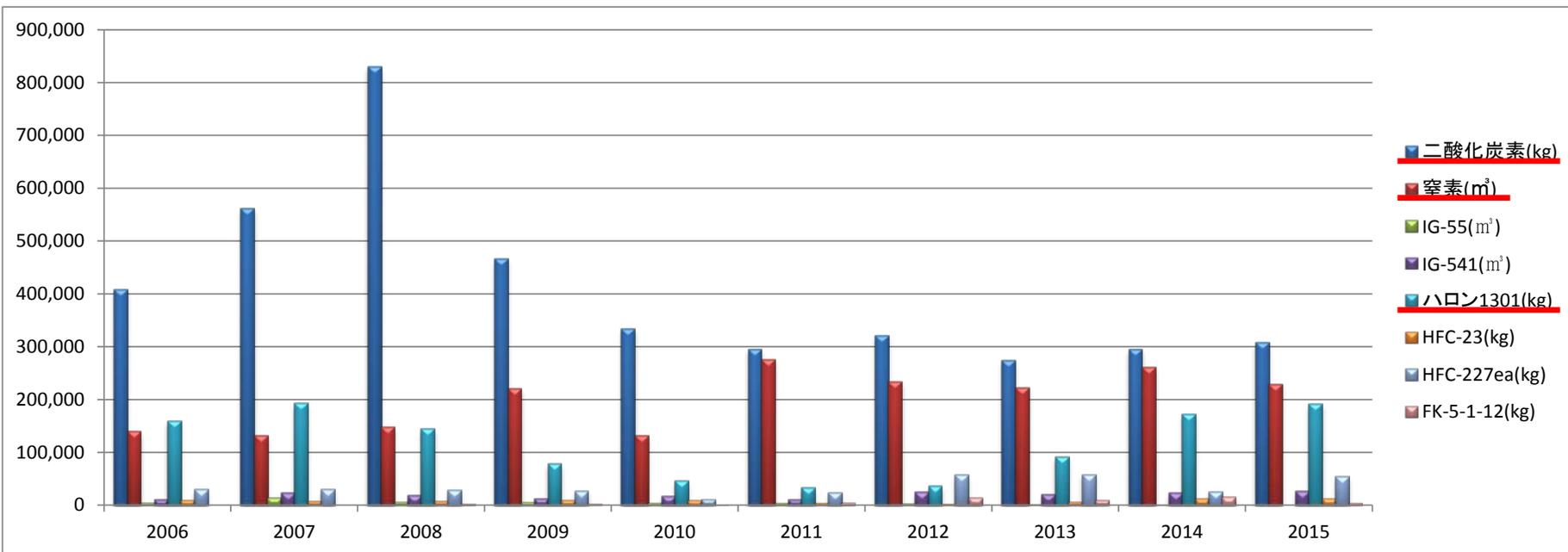
▼ 受賞盾



2-1. ハロン消火剤及び他のガス系消火剤の設置状況⑧

(6) ガス系消火剤の登録消火剤量の年度別推移

	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
二酸化炭素(kg)	408,686	562,441	830,161	467,105	334,057	295,763	321,172	274,637	295,387	307,143
窒素(m ³)	139,515	131,502	148,343	220,505	131,332	275,121	233,615	223,101	261,070	229,218
IG-55(m ³)	3,641	13,514	4,920	6,712	4,878	4,323	3,417	1,244	502	0
IG-541(m ³)	11,185	23,134	18,433	12,513	17,477	10,753	24,526	20,866	23,039	26,188
ハロン1301(kg)	158,846	192,451	144,657	79,075	46,543	33,064	36,336	91,363	173,180	191,878
HFC-23(kg)	9,849	6,958	6,850	9,868	9,481	4,220	2,330	5,638	11,425	12,356
HFC-227ea(kg)	29,177	29,394	28,077	26,410	10,578	24,290	57,429	58,455	25,726	53,939
FK-5-1-12(kg)	0	0	2,940	2,016	444	3,858	13,756	9,000	15,013	4,065



- ハロン1301消火剤は、2007年度をピークに減少したが、2012年度から増加に転じた。原子力発電所関連施設の再稼働に向けた需要の影響が大きく、2014年度は74t(42%)、2015年度は103t(54%)を占めた。

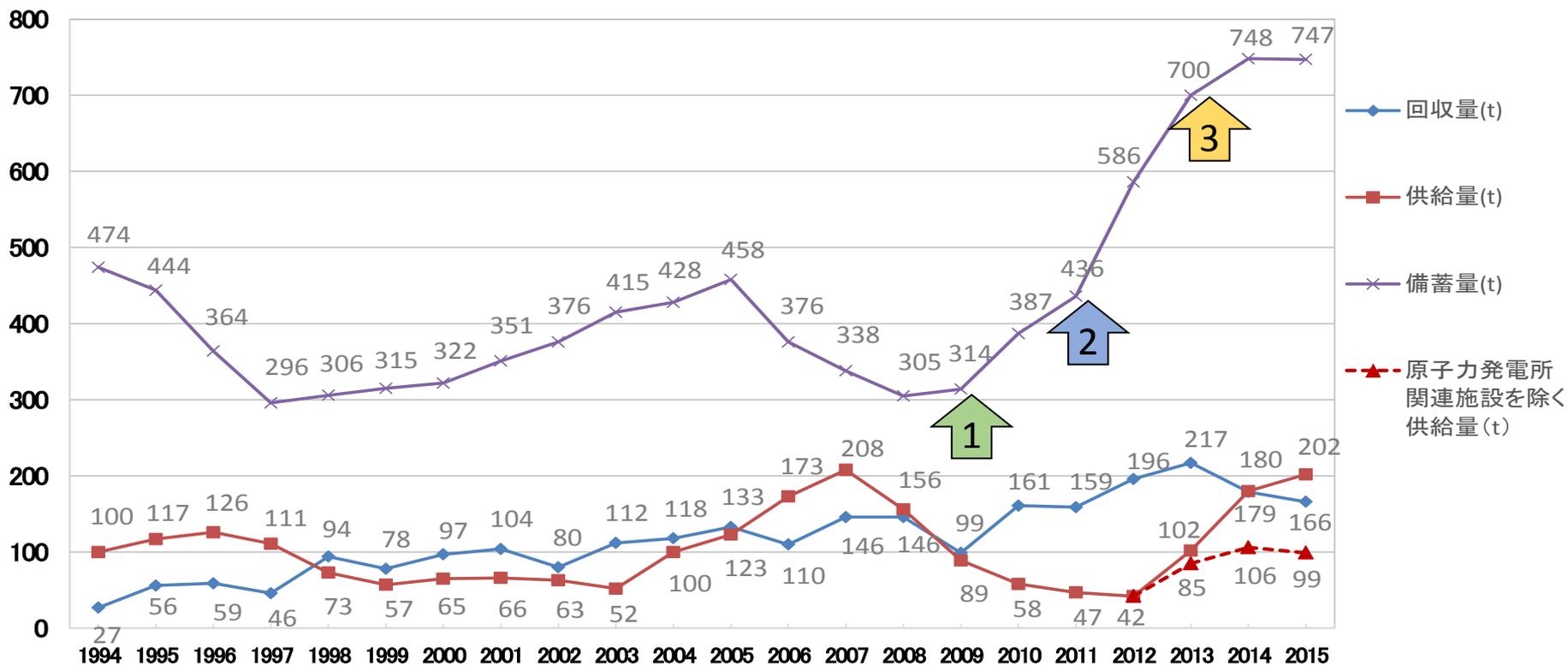
2-1. ハロン消火剤および他のガス系消火剤の設置状況⑨ (7) ハロン消火剤の回収、供給、備蓄量の推移

年度	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
回収量(t)	27	56	59	46	94	78	97	104	80	112	118
供給量(t)	100	117	126	111	73	57	65	66	63	52	100
備蓄量(t)	474	444	364	296	306	315	322	351	376	415	428
年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
回収量(t)	133	110	146	146	99	161	159	196	217	179	166
供給量(t)	123	173	208	156	89	58	47	42	102 (85)	180 (106)	202 (99)
備蓄量(t)	458	376	338	305	314	387	436	586	700	748	747

- ※1 供給については、新規+補充設置分
- ※2 供給量、回収量は、NPO法人消防環境ネットワークの実績値を示す。
- ※3 備蓄量は会員企業からのアンケート調査値(供給量と回収量との差とは連動していない。)
- ※4 (赤字)は原子力発電所関連施設を除く供給量(t)

- 1 容器弁点検の通知(消防予第132号)リーマンショック
- 2 東日本大震災
- 3 容器弁点検の告示(告示第19号)

ハロン1301の回収、供給、備蓄量



2-1. ハロン消火剤および他のガス系消火剤の設置状況⑩

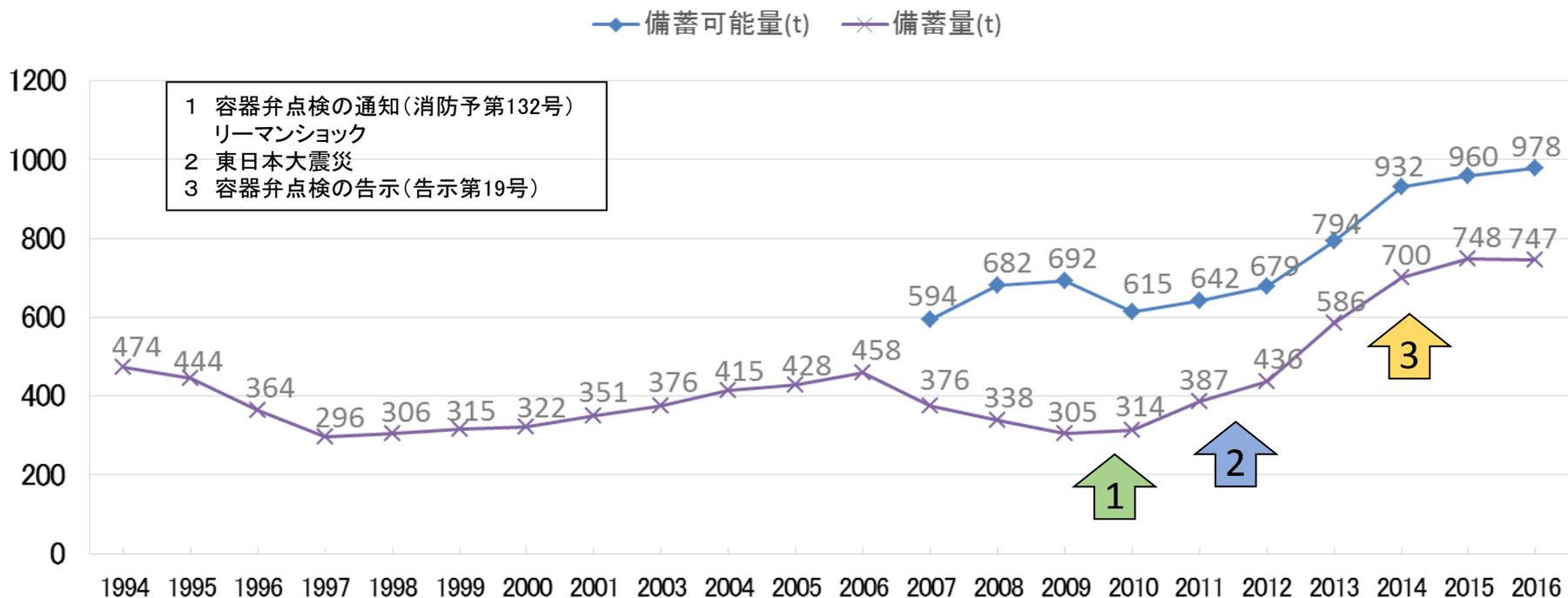
(8) ハロン消火剤の備蓄量、備蓄可能量の推移

調査年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2003	2004	2005
備蓄可能量(t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
備蓄量(t)	474	444	364	296	306	315	322	351	376	415	428
調査年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
備蓄可能量(t)	-	594	682	692	615	642	679	794	932	960	978
備蓄量(t)	458	376	338	305	314	387	436	586	700	748	747

※1 備蓄可能量は7月末時点(2016年は6月)、備蓄量は3月末時点(2008年は2月)

※2 備蓄可能量、備蓄量は備蓄可能会社(13社)の調査結果

ハロン1301の備蓄可能量および備蓄量の推移

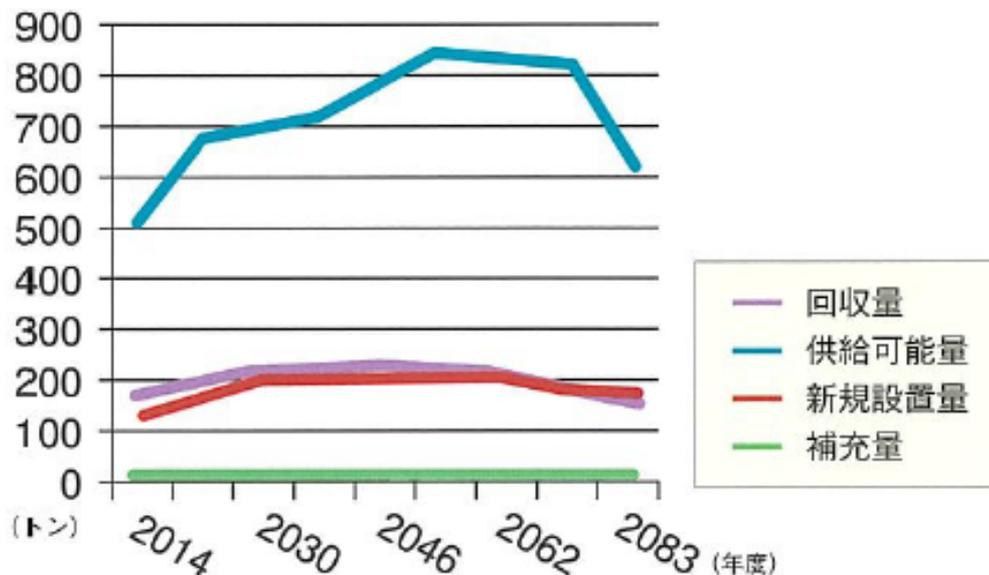


ハロン消火剤の将来予測

少なくとも70～100年間は十分に供給可能

ハロンの回収量を建物寿命等から推計したところ、2066年頃まで毎年約200t、その後も2083年まで160tを超える量と見込まれる。

一方、新規設置量が毎年200t程度で、かつ容器弁の安全性点検用に200tを確保しておいたとしても、さらに、供給できる量(供給可能量)は、500t～850tとなり、今後少なくとも70～100年間は十分に供給できると考えられる。



(10) 容器弁の安全性点検について①

総務省消防庁通知(消防予 第132号 平成21(2009)年3月31日)
「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」
不活性ガス消火設備 他の消火設備に使用されている
「貯蔵容器」、「加圧用ガス容器」、「起動用ガス容器」について、
容器弁の安全性に関する点検要領が具体化

封板等に損傷、腐食又は漏れのあるもの並びに設置後15年経過したもの及び当該点検を実施後15年を経過したものについては、20年までに行うこと

「通知」に基づく
点検要領の改正
で、特に罰則等の
適用が困難

平成25(2013)年11月26日付け消防庁告示第19号「消防用設備等の点検の基準及び消防用設備等点検結果報告書に添付する点検票の様式を定める件の一部を改正する件」

二酸化炭素消火設備の容器弁については設置後25年以内に、
二酸化炭素消火設備以外の不活性ガス消火設備
及びハロン消火設備等の容器弁については
30年以内に点検等を行うこと

「告示」となり
法的に実施
しなくては
ならなくなった

点検報告義務違反

点検結果を報告せず、又は虚偽の報告をした者は30万円以下の罰金又は拘留

実施しない場合は
明確な消防法違反
となる

点検業者は「点検」の代わりに「更新」を推奨

理由

【耐用年数】日本消火装置工業会において、容器本体及び容器弁の推奨耐用年数は18～20年と設定されている

【高圧ガス保安法】高圧ガス保安法により、容器検査又は前回の容器再検査から一定期間を経た容器については再検査に合格する必要がある

【品質保証】一旦貯蔵容器に装着した経年容器弁を取り外し、再装着すると、装着部分(ねじ込み部分)よりガス漏れが発生する可能性がある。
容器弁を一旦ねじ込むと貯蔵容器の材質硬度に負け、ねじ込み部分の痩せや、ネジ部の変形が生じやすく、取り外し後の再装着時に機密性が保てない可能性がある。

【コスト】容器弁の「点検」と「交換」のコストを比較すると、ほぼ同程度となる。
容器弁の「点検」の結果、不具合が発見されると不合格となり、容器弁の交換が必要となるため、コスト高になる可能性がある

点検業者は「更新用ボンベ」を
予め用意しておく必要がある

(11) 東日本大震災による原子力発電関連施設の安全対策の見直し

東日本大震災

2011(平成23)年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震とそれに伴って発生した津波、およびその後の余震により引き起こされた大規模地震災害

福島第一原子力発電所

- ・地震から約1時間後に遡上高14~15mの津波に襲われ、全電源を喪失
- ・原子炉を冷却できなくなり、炉心溶融(メルトダウン)が発生
- ・大量の放射性物質の漏洩を伴う重大な原子力事故に発展

【原子力規制委員会】

実用発電用原子炉及び核燃料施設等に係る新規制基準(平成25年7月8日施行)

- 地震・津波の評価の厳格化、●津波浸水対策の導入、
- 火山・竜巻・森林火災の評価の厳格化、●**火災防護対策の強化・徹底、**
- 内部溢水対策の導入、●停電対策の強化等

消火器の設置のみで認められていた場所
例) **200㎡以下の電気室**

何らかの自動消火設備の設置が必要

**ハロン
1301
消火設備**

「実用発電用原子炉及びその附属施設の火災防護に係る審査基準」

(平成25(2013)年6月19日制定 原規技発第1306195号 原子力規制委員会)

2.2 火災の感知、消火

2.2.1 火災感知設備及び消火設備は以下の各号に掲げるように、安全機能を有する構築物、系統及び機器に対する火災の影響を限定し、早期の火災感知及び消火を行える設計であること。

(1) 火災感知設備 (略)

(2) 消火設備

① 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し、維持するための安全機能を有する構築物、系統及び機器が設置される火災区域又は火災区画であって、火災時に煙の充満、放射線の影響等により消火活動が困難なところには、自動消火設備又は手動操作による固定式消火設備を設置すること。

(参考) 自動消火設備にはスプリンクラー設備、水噴霧消火設備及びガス消火設備(自動起動の場合に限る。)があり、手動操作による固定消火設備には、ガス系消火設備等がある。中央制御室のように、常時人がいる場所には、ハロン1301を除きガス系消火設備が設けられていないことを確認すること。



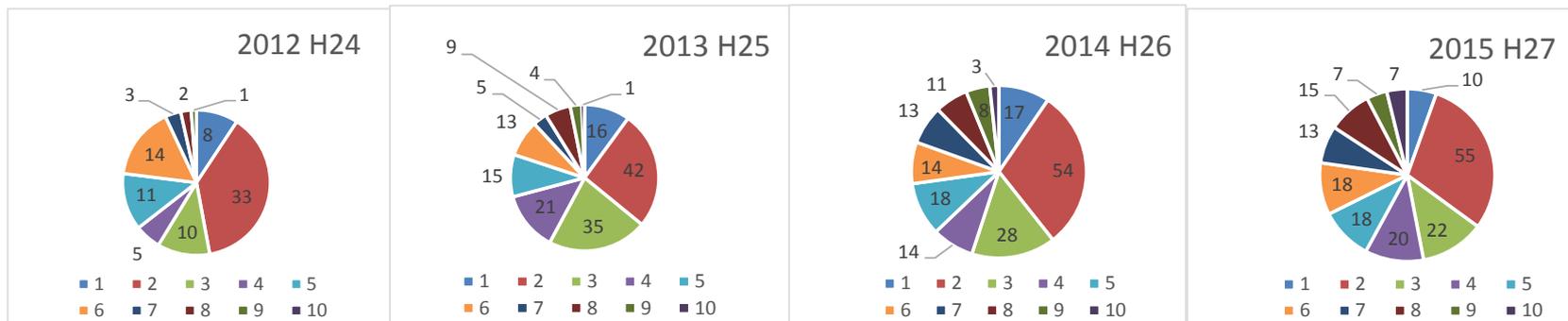
常時人がいる場所に設置できるガス系消火設備は「ハロン1301」のみ！

2-1. ハロン消火剤及び他のガス系消火剤の設置状況⑬
 (13) ハロン1301の防護区画の体積別登録件数等

ハロン1301の防護区画の体積別登録件数等の推移(H24～H27年度)

防護区画	H24				H25				H26				H27				
	2012				2013				2014				2015				
	体積(m ³)		登録件数	%	総消火剤量	%	登録件数	%	総消火剤量	%	登録件数	%	総消火剤量	%	登録件数	%	総消火剤量
以上	未満	※1		(kg)		※1		(kg)		※1		(kg)		※1		(kg)	
1	~ 100	8	9%	114	0%	16	10%	291	0%	17	9%	351	0%	10	5%	168	0%
2	100 ~ 500	33	38%	2,972	8%	42	26%	4,003	4%	54	30%	5,058	3%	55	30%	4,432	2%
3	500 ~ 1,000	10	11%	2,420	7%	35	22%	8,775	10%	28	16%	6,820	4%	22	12%	5,528	3%
4	1,000 ~ 1,500	5	6%	1,870	5%	21	13%	8,129	9%	14	8%	5,585	3%	20	11%	8,000	4%
5	1,500 ~ 2,000	11	13%	6,070	17%	15	9%	7,810	9%	18	10%	9,930	6%	18	10%	9,331	5%
6	2,000 ~ 3,000	14	16%	11,300	31%	13	8%	10,719	12%	14	8%	11,435	7%	18	10%	14,003	7%
7	3,000 ~ 5,000	3	3%	3,620	10%	5	3%	7,038	8%	13	7%	15,990	9%	13	7%	16,300	8%
8	5,000 ~ 10,000	2	2%	3,440	9%	9	6%	18,620	20%	11	6%	25,535	15%	15	8%	31,933	17%
9	10,000 ~ 20,000	1	1%	4,650	13%	4	2%	19,292	21%	8	4%	34,276	20%	7	4%	33,326	17%
10	20,000 ~					1	1%	6,686	7%	3	2%	58,200	34%	7	4%	68,857	36%
合計		87	100%	36,456	100%	161	100%	91,363	100%	180	100%	173,180	100%	185	100%	191,878	100%

※1 登録件数はデータベース登録件数で、物件数とは異なります。



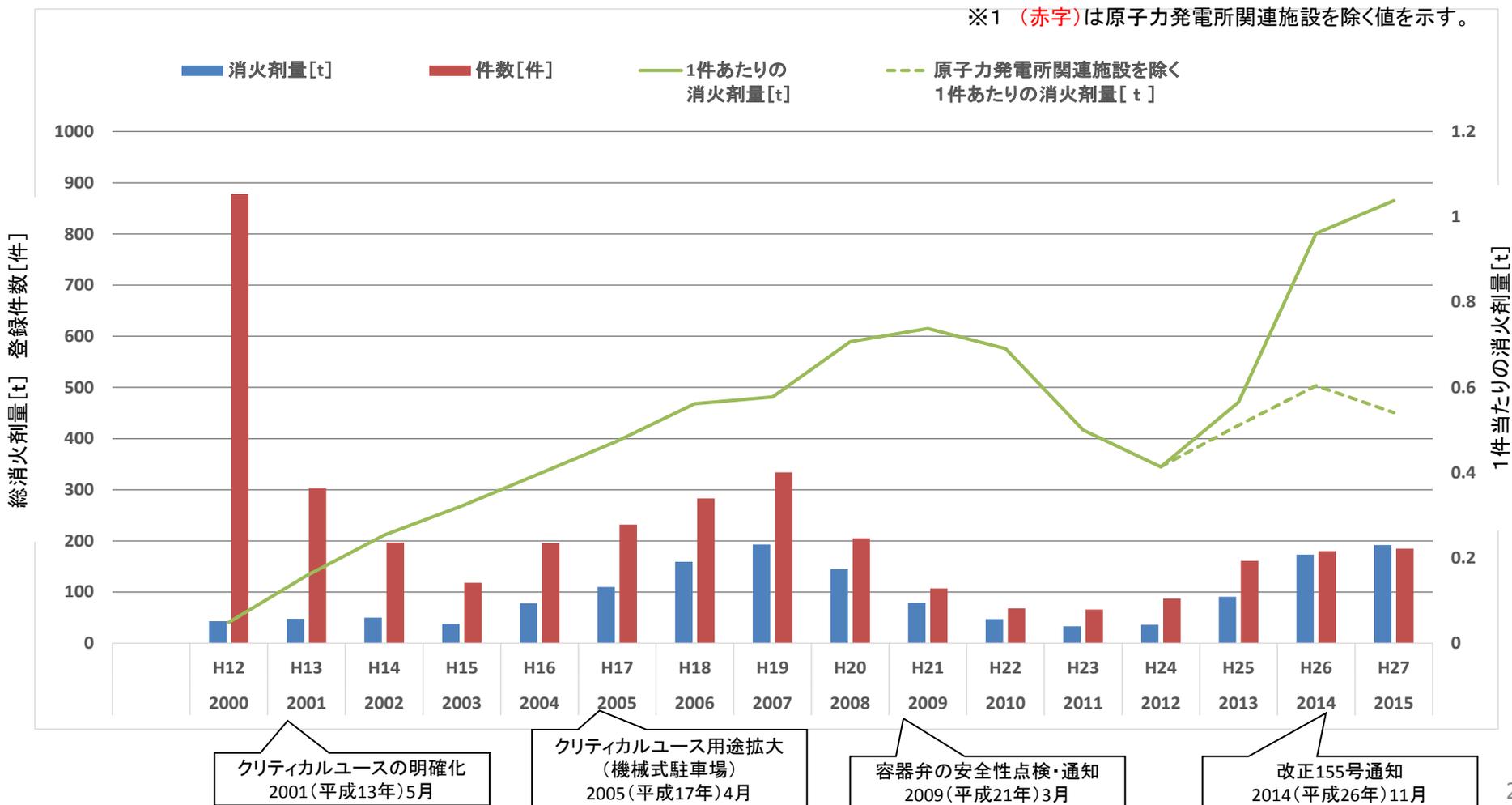
ハロン1301の防護区画の体積別登録件数のグラフ(H24～H27年度)

2-1. ハロン消火剤及び他のガス系消火剤の設置状況⑰

(14) ハロン1301の1件当たりの設置消火剤量の年度別推移

年度	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
消火剤量[t]	43	48	50	38	78	110	159	193	145	79	47	33	36	91	173	192
件数	878	303	197	118	196	232	283	334	205	107	68	66	87	161	180	185
1件あたりの消火剤量[t]	0.049	0.158	0.254	0.322	0.398	0.474	0.562	0.578	0.707	0.738	0.691	0.500	0.414	0.565	0.961	1.038
														(79)	(100)	(89)
														(155)	(165)	(164)
														(0.511)	(0.604)	(0.541)

※1 (赤字)は原子力発電所関連施設を除く値を示す。



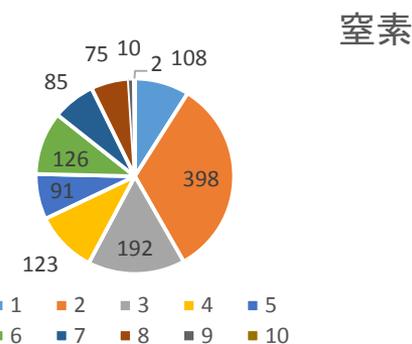
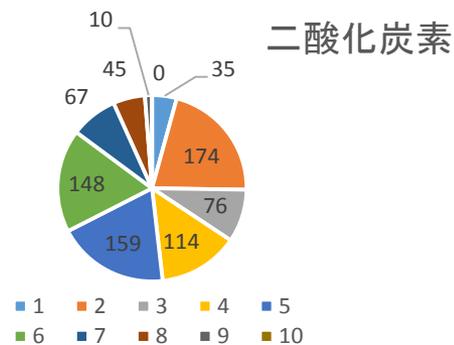
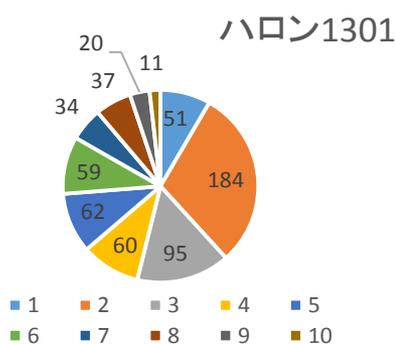
2-1. ハロン消火剤及び他のガス系消火剤の設置状況⑱

(15) ハロン、二酸化炭素及び窒素消火剤の防護区画の体積別登録件数等

ハロン1301、二酸化炭素及び窒素消火剤の防護区画の体積別登録件数等(H24~27年度の合計値)

	防護区画		ハロン1301				二酸化炭素				窒素			
			登録件数		総消火剤量		登録件数		総消火剤量		登録件数		総消火剤量	
	以上	未満	※1	%	(kg)	%	※1	%	(kg)	%	※1	%	(m ³)	%
1	~	100	51	8%	924	0%	35	4%	1,551	0%	108	9%	3,608	0%
2	100	~ 500	184	30%	16,465	3%	174	21%	35,731	3%	398	33%	55,265	6%
3	500	~ 1,000	95	15%	23,543	5%	76	9%	45,746	4%	192	16%	72,349	7%
4	1,000	~ 1,500	60	10%	23,584	5%	114	14%	115,585	10%	123	10%	78,117	8%
5	1,500	~ 2,000	62	10%	33,141	7%	159	19%	209,377	17%	91	8%	82,041	8%
6	2,000	~ 3,000	59	10%	47,457	10%	148	18%	264,572	22%	126	10%	160,852	17%
7	3,000	~ 5,000	34	6%	42,948	9%	67	8%	190,325	16%	85	7%	170,363	18%
8	5,000	~ 10,000	37	6%	79,528	16%	45	5%	233,499	19%	75	6%	254,391	26%
9	10,000	~ 20,000	20	3%	91,544	19%	10	1%	102,008	9%	10	1%	67,667	7%
10	20,000	~	11	2%	133,743	27%	0	0%	0	0%	2	0%	26,486	3%
合計			613	100%	492,877	100%	828	100%	1,198,394	100%	1,210	100%	971,139	100%

※1 登録件数はデータベース登録件数で、物件数とは異なります。



ハロン1301、二酸化炭素及び窒素消火剤の防護区画の体積別登録件数のグラフ(H24~27年度の合計値)

2-2.

ハロン消火剤(消火設備)と 他のガス系消火剤(消火設備)との 比較検討

2-2. ハロン消火剤(消火設備)と他のガス系消火剤(消火設備)との比較検討①

(1) 性能の比較検討

- ハロン1301は、有人区画に設置が可能で、毒性、絶縁性、浸透性、汚損性についても良好である。
- ハロン1301は、避圧措置が不要である。
- ハロン1301は、他のガス系消火剤と比較して、貯蔵容器数が最も少なく、ボンベ室の容積が小さくなる。

分類	ガス系消火設備								粉末消火設備	水系消火設備
	ハロゲン化物消火設備				不活性ガス消火設備					
消火剤	ハロン1301	HFC-23	HFC-227ea	FK-5-1-12	二酸化炭素	窒素	IG-55	IG-541	—	—
設置条件 (消防法施行規則)	有人区画に設置可	常時無人区画に設置	有人区画に設置可	有人区画に設置可						
毒性	◎	○	○	○	×	○	○	○	○	○
絶縁性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
浸透性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
汚損性	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
避圧措置	不要	必要	必要	必要	不要	必要	必要	必要	—	—
貯蔵容器数 (対ハロン1301)	1	1.8	2	2.6	3.3	4.8	5.7	5.6	—	—

2-2. ハロン消火剤(消火設備)と他のガス系消火剤(消火設備)との比較検討②

(2) 安全性の比較検討

分類		ハロゲン化物消火設備				不活性ガス消火設備			
消火剤		ハロン1301	HFC-23	HFC-227ea	FK-5-1-12	二酸化炭素	窒素	IG-55	IG-541
物性	物理的特性	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭
	貯蔵状態	液体(N ₂ 加圧)	液体	液体(N ₂ 加圧)	液体(N ₂ 加圧)	液体	気体	気体	気体
	消火原理	燃焼連鎖反応抑制	燃焼連鎖反応抑制	燃焼連鎖反応抑制	燃焼連鎖反応抑制	酸素濃度低下と冷却	酸素濃度低下	酸素濃度低下	酸素濃度低下
	消炎濃度	3.5%	12.4%	6.4%	4.8%	20.0%	33.6%	37.8%	35.5%
	設計濃度	5.0%	16.2%	7.3%	5.8%	34.0%	40.3%	37.9%	37.6%
環境	オゾン破壊係数	10	0	0	0	0	0	0	0
	地球温暖化係数 ※2	4170 ※1	12700 ※1	1460 ※1	<1 ※1	1	0	0	0.08
	大気残存年数	65 ※1	222 ※1	38.9 ※1	0.020 (7.0日) ※1	120 ※1	—	—	—
人体等への影響	消火剤自体の 人命への安全性	安全	安全	安全	安全	危険	安全	安全	安全
	LOAEL(%) ※3	7.5	>30	10.5	>10	—	52	52	52
	NOAEL(%) ※4	5	30	9	10	—	43	43	43
	放出中の視界	悪い	悪い	悪い	悪い	悪い	良好	良好	良好
	分解ガス	HF・HBr	HF	HF	HF	なし	なし	なし	なし

※1 IPCC第5次評価報告書の数値(二酸化炭素はIPCC第1次評価報告書の数値)

※2 地球温暖化の指標。100年単位でその効果が同等となる炭酸ガス量

※3 人がガスにさらされたとき、有害な影響が認められる最低濃度

※4 人がガスにさらされたとき、有害な影響が認められない最高濃度

(3) 二酸化炭素の人体への影響

二酸化炭素の濃度と人体への影響

CO ₂ 濃度	症状発現までの 暴露時間	人体への影響
<2%		はっきりした影響は認められない
2~3%	5~10分	呼吸深度の増加、呼吸数の増加
3~4%	10~30分	頭痛、めまい、悪心、知覚低下
4~6%	5~10分	上記症状、過呼吸による不快感
6~8%	10~60分	意識レベルの低下、その後意識喪失へ進む、 ふるえ、けいれんなどの不随意運動を伴うこと もある
8~10%	1~10分	同上
10%<	<数分	意識喪失、その後短時間で生命の危険あり
30%	8~12呼吸	同上

二酸化炭素消火設備による基準設計濃度(概ね35%)では、ほとんど即時に意識喪失に至る

※二酸化炭素消火設備の安全対策について(通知) 平成8年9月20日消防予第193号、消防危第117号
ハロン消火剤の将来展望に関する検討会報告書 平成26年3月 ハロン消火剤の将来展望に関する検討会

(4) 立体駐車場の二酸化炭素消火設備による事故事例 ①

事例1 誤って手動起動装置の釦を押してしまった防護区画に隣接する部分の死亡事故

発生日時	平成7(1995)年12月1日
場 所	東京都豊島区東池袋
負傷者等	死者2名
事故概要	誤って立体駐車場のターンテーブル室に閉じ込められた会社員が、車両収納箇所内部に設置された全域放出方式の二酸化炭素消火設備の手動起動釦を押してしまい、二酸化炭素が噴出した。異常信号を受け、現場に駆けつけた警備員2名が、漏れ出た二酸化炭素により被災し死亡した。1名はターンテーブル室、1名は廊下を挟んでターンテーブル室に隣接した管理人室で発見された。
原 因	警備員2名が死亡した理由は、警備員に二酸化炭素消火設備の設置が周知されていなかったこと及びターンテーブル室には照明がなく暗かったこと等があげられる。

事例2 誤って手動起動装置の釦を押してしまった立体駐車場の死亡事故

発生日時	平成13(2001)年7月4日 20時20分ごろ
場 所	東京都文京区本郷
負傷者等	死者1名
事故概要	事務所ビルにある立体駐車場で、男性会社員と同僚の2人が乗用車に乗っていたが、同僚が先に降り、駐車場の操作釦を押したところ、男性と車が地下に下がって行った。同僚が慌てて二酸化炭素消火設備の手動起動釦を押したため、二酸化炭素が充満した。約30分後に救出され、病院に運ばれたが死亡した。
原 因	二酸化炭素消火設備の設置を知らず、知識が不足していた。

(4) 立体駐車場の二酸化炭素消火設備による事故事例②

事例3 立体駐車場の駐車装置の故障に係る誤操作による作業員の事故

発生日時	平成22(2010)年5月23日 23時30分ごろ
場 所	愛知県
負傷者等	1名(軽症)
事故概要	共同住宅敷地内の機械式立体駐車場(耐火造、軒高約44m)の機械式立体駐車場の駐車装置が故障した。駐車しようとした住民が、二酸化炭素消火設備の手動起動装置の釦を押して消火剤を放出させて立ち去った。警備会社の職員と駐車場の作業員が駆けつけ、駐車装置の修理をしようとした作業員が二酸化炭素に曝露され動けなくなった。警備会社の職員により救出され、病院に搬送され無事であった。
原 因	駐車場利用者が、手動起動装置を操作した。二酸化炭素消火設備の設置を知らず、知識が不足していた。

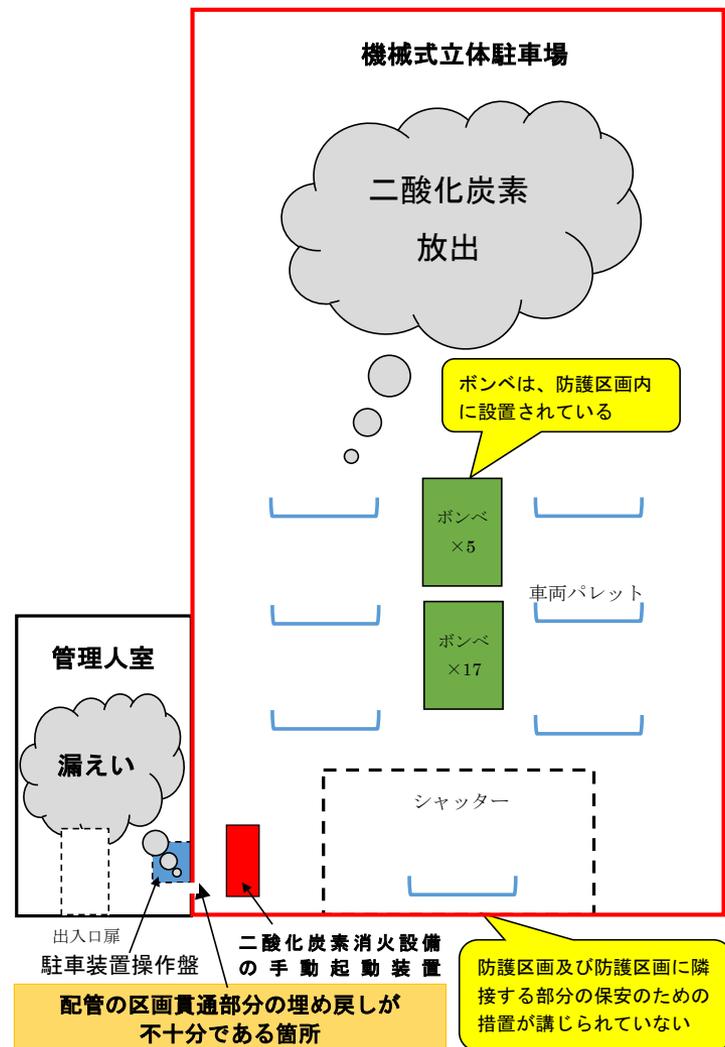
事例4 立体駐車場における点検中の事故

発生日時	平成22(2010)年6月8日
場 所	東京都新宿区
負傷者等	負傷者4名(重症2名、中等症1名、軽症1名)
事故概要	機械式駐車場に設置されている二酸化炭素消火設備の点検中に、地下1階消火ポンベ室の容器弁開放装置の停止措置を行っていない状態で点検用ガスを注入したため、二酸化炭素が放出し、作業員4名が受傷した。
原 因	点検実施に伴う事前準備の不足、安全対策の不足及び消火設備の知識不足等があげられている。

(4) 立体駐車場の二酸化炭素消火設備による事故事例③

事例5 区画貫通部分の埋め戻しが不十分で管理人室に漏洩した立体駐車場の事故

発生日時	平成23(2011)年10月18日
場 所	東京都港区
負傷者等	1名(中等症)
事故概要	何者かが機械式立体駐車場に設置されていた二酸化炭素消火設備の自動起動装置の放出スイッチを押下したしたことにより、二酸化炭素が誤って放出された。これにより、駐車場に隣接する管理人室に二酸化炭素が漏洩し、勤務していた警備員1名が受傷(中等症)した。
原 因	駐車装置操作盤が接する部分の壁にある隙間及び駐車装置操作盤に接続される配管の区画貫通部分の埋め戻しが不十分であったため、管理人室に二酸化炭素が漏洩した。
消火設備の概要	昭和47年に当時の法令基準により設置されていたため、貯蔵容器が立体駐車場内に設置されており、放出表示灯の設置がなく、防護区画に隣接する部分の保安のための措置が講じられていない。 また、防護区画の出入口は、シャッターのみで避難口が設けられていない。



防護区画の配置状況(機械式立体駐車場と管理人室の断面図)

(4) 立体駐車場の二酸化炭素消火設備による事故事例④

事例6 二酸化炭素消火設備の容器弁の破壊による放出事故

発生日時	平成22(2010)年8月5日
場 所	東京都
負傷者等	なし
事故概要	地下1階ボンベ室に設置した二酸化炭素貯蔵容器から二酸化炭素が放出した。
原 因	経年劣化により、二酸化炭素貯蔵容器の容器弁封板外側が腐食し、封板の板厚が減少。これにより、容器内圧に耐えられなくなり、延性破壊による亀裂が生じ、二酸化炭素が放出された。当該二酸化炭素消火設備は設置後35年経過していたが、容器弁の安全性に関する点検を実施していなかった。

※二酸化炭素消火設備の放出事故の発生について 平成23(2011)年2月16日(事務連絡) 消防庁予防課

事例7 二酸化炭素消火設備の電気配線への損傷による放出事故

発生日時	平成5(1993)年10月12日
場 所	東京都
負傷者等	死者1名
事故概要	空調設備工事において削孔作業を行っていたところ、現場事務所に設置されていた全域放出方式の二酸化炭素消火設備の電気配線に損傷を与えてしまい、警報装置が作動しないまま現場事務所に二酸化炭素が放出され、そこ立ち入った別の業者の労働者が、酸素欠乏空気により被災した。
原 因	①空調設備工事の元請事業者が事前に消火設備の電気配線の位置を確認しなかったため、下請業者もそれを知り得なかったこと。 ②消火設備が作動した場合の対処方法及びその後の危険区域への立入禁止措置が定められておらず、関係者にも周知されていなかったこと。

※労働省労働基準局安全衛生部労働衛生課長から、都道府県労働基準局労働衛生主務課長あて事務連絡(平成10(1998)年10月12日付け)二酸化炭素消火設備による酸素欠乏症の防止について

(5) 設備コストの比較検討①



ケーススタディ1
 一般的な電気室、電算機室を防護区画とし、体積**500m³**防護区画数を**3系統**と仮定した場合を比較

必要設置スペース(ボンベ庫)の比較



消火に必要な貯蔵容器本数の比較

設備コストの比較 ※注

ハロン1301	 3本	1
二酸化炭素	 8本	1.5
窒素	 13本	2



窒素は避圧口が必要
 約500mm×500mmの避圧口及び避圧ダクトが必要

※注 ハロン消火設備を1とした場合の概算比率
 (建築工事や他設備の工事を除いた、消火設備のみの費用比率)

(5) 設備コストの比較検討②



ケーススタディ2

一般的な電気室、電算機室を防護区画とし、体積**1500m³**防護区画数を**3系統**と仮定した場合を比較

必要設置スペース(ボンベ庫)の比較



消火に必要な貯蔵容器本数の比較

設備コストの比較 ※注

消火剤	貯蔵容器本数	設備コスト (ハロン=1)
ハロン1301	8本	1
二酸化炭素	22本	1.4
窒素	39本	1.7

窒素



窒素は避圧口が必要

約800mm×800mmの避圧口及び避圧ダクトが必要

※注 ハロン消火設備を1とした場合の概算比率
(建築工事や他設備の工事を除いた、消火設備のみの費用比率)

2-3.

クリティカルユースに該当しながらも
ハロン消火剤以外のガス系消火剤を
使用する理由

(1) 南極上空のオゾン層が回復し始める

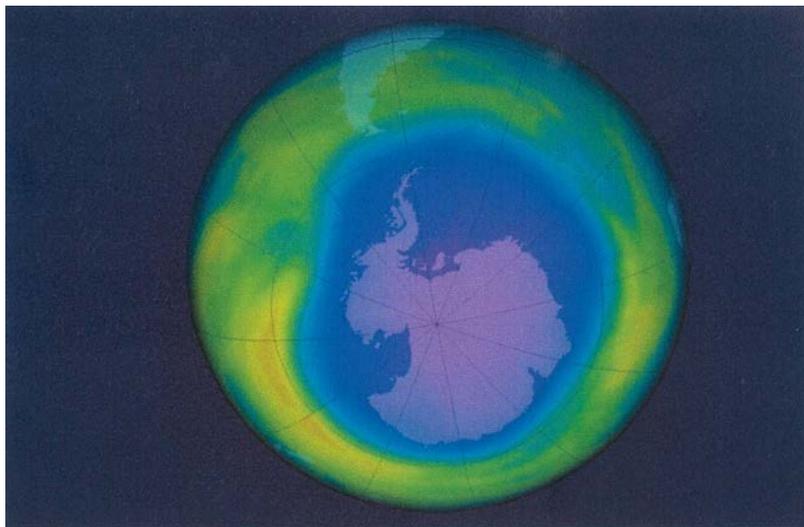
※SCIENCE誌(2016年 JULY)、MIT News(June 30, 2016)の記事より

フロンガス規制の効果で、南極上空のオゾン層回復し始める

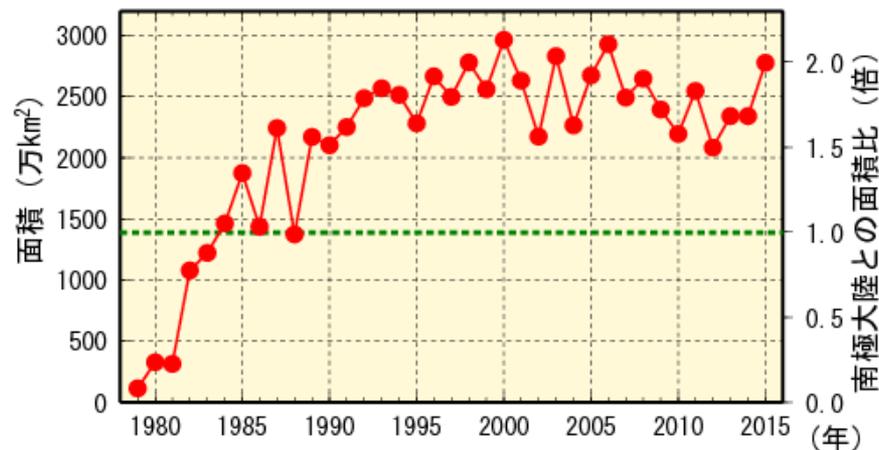
マサチューセッツ工科大学(MIT) スーザン・ソロモン氏
人工衛星、地球観測施設および気象観測気球などの計測値やデータにより、2015(平成27)年9月、オゾンホールがピーク時よりも400万平方キロメートル縮小していることを明らかにした。

※1 インドの面積:約329万km²

※2 2015年に発生したオゾンホールの急激な拡大は、主にチリのカルプコ火山の噴火(2015(H27).4.22)によるもの



2015(平成27)年10月22日に計測したデータから作成した南極のオゾンホールのシミュレーション図

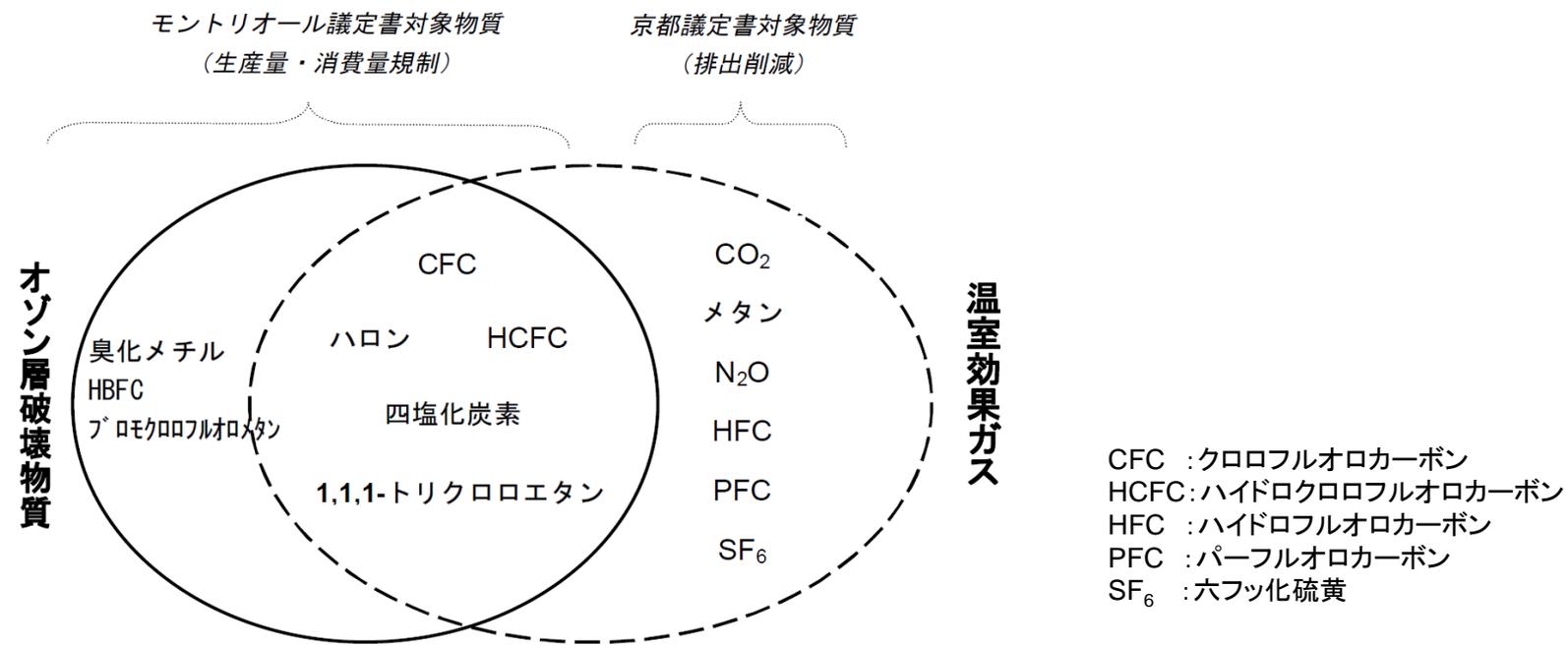


オゾンホールの面積の年最大値の経年変化※(気象庁ホームページより)
※1979(昭和54)年以降の年最大値の経年変化。なお、緑色の破線は南極大陸の面積を示す。米国航空宇宙局(NASA)提供のTOMSおよびOMIデータをもとに作成。

(2) フロン類及びハロンの環境影響の比較

- 特定フロン(CFCとHCFC)及びハロンは、オゾン層破壊物質の生産量・消費量の規制を取り決めたモントリオール議定書の対象物質である。
- 代替フロンのHFCは、地球温暖化係数の大きい温室効果ガスであり、温室効果ガスの排出削減を取り決めた京都議定書の対象物質である。
- フロン類は冷蔵庫やエアコンの冷媒、断熱材、洗浄剤、エアゾール等、幅広い用途に用いられており、これまでに生産、消費された量は多い。
- ハロンの主用途は消火剤で、フロン類と比較すると生産、消費された量は少ない。

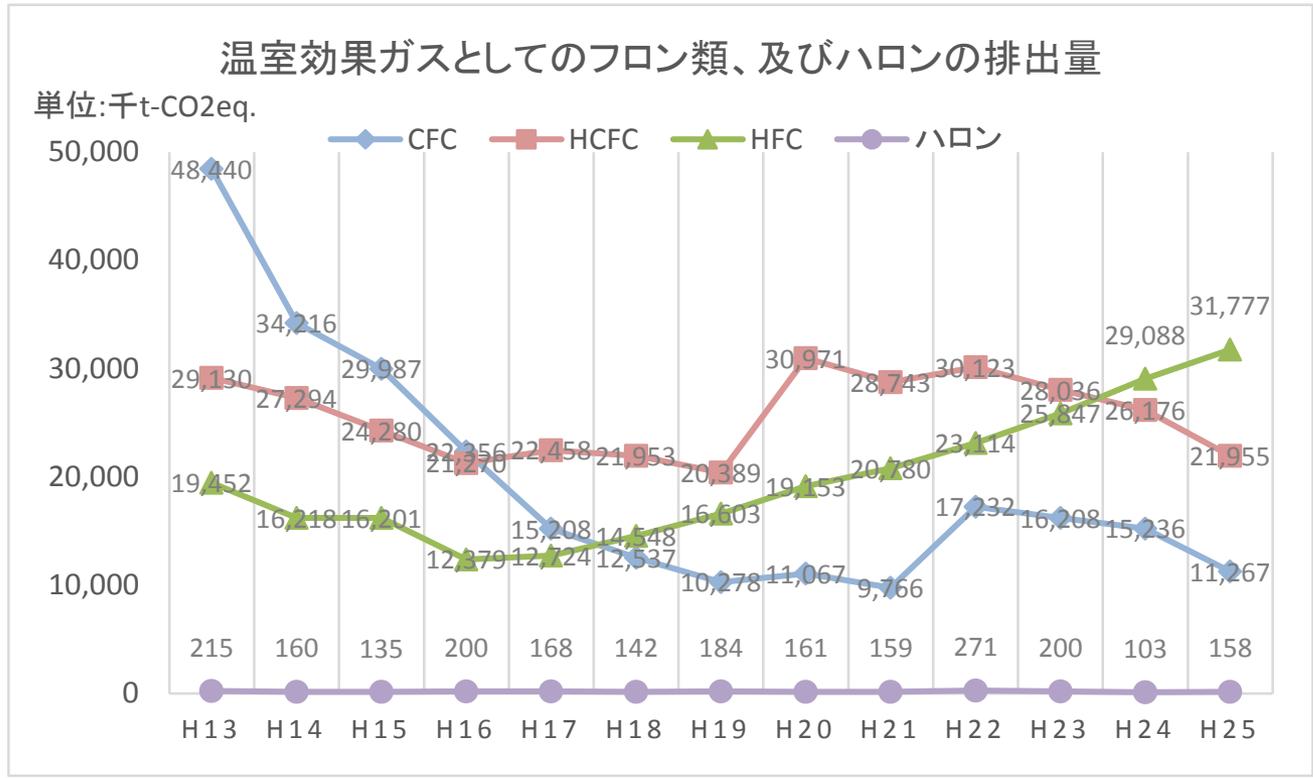
オゾン層破壊物質と温室効果ガスの関係



中央環境審議会 地球環境部会 第1回中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会 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 フロン回収・破壊ワーキンググループ 合同会議 参考資料5 オゾン層破壊物質と温室効果ガスの関係

(3) 温室効果ガスとしてのフロン類及びハロンの排出量の推移

- CFCの排出量は1995(平成7)年以降の国内での製造・消費の全廃により減少傾向にあり、5万kt(CO₂換算。以下同じ)近くあった年間の排出量は近年では1万ktにまで減少している。
- HCFCの排出量は近年は減少傾向にあり、年間2万kt強となっている。なお、HCFCは2020(平成32)年の国内での製造停止が決定している。
- HFCは、CFC、HCFCの代替品として製造・消費が伸びていることから、排出量も着実に増加しており、平成25(2013)年度には3万ktを超えている。
- ハロンの排出量は年間200kt前後で推移している。平成23~25年度にかけての容器弁の点検の増加による影響は特には見られない。



参考
平成25年度の排出量を東京ドーム(124万m³)に換算すると
ハロン : 65個分
CFC : 4,596個分
HCFC : 8,956個分
HFC : 12,962個分
のCO₂に相当する
(0°C, 1atm)

UN Environment Programme, World Meteorological Organization

「SCIENTIFIC ASSESSMENT OF OZONE DEPLETION:2014」について

(AFP通信「オゾン層、今世紀半ばに回復の見通し 国連報告書」2014(平成26)年9月11日

<http://www.afpbb.com/articles/-/3025660?pid=0>、<http://www.afpbb.com/articles/-/3025660?pid=0&page=2>、

<http://www.afpbb.com/articles/-/3025660?pid=0&page=3>)より抜粋。一部改訂

●オゾン層保護について

- 地球を保護するオゾン層は、今後数十年以内の回復へ順調に進んでいる。
- オゾン層を破壊する化学物質を廃棄するための期限を定めたモントリオール議定書は、歴史上で「最も成功を収めた環境条約の一つ」。
- 人為的化合物の「亜酸化窒素(N_2O)」は、オゾン層を破壊する一酸化窒素(NO)の前駆物質だが、同議定書による廃止の対象にはなっていない。
- CFC類の大気中濃度が減少傾向にある中、 N_2O 排出への対応は「ますます重要になる」。
→モントリオール議定書の成功により、オゾン層は回復傾向にある
→ N_2O によるオゾン層破壊への対応が重要と指摘

●地球温暖化対策について

- オゾン層の保護を目的として1987(昭和62)年に採択された「モントリオール議定書」は大きな成功を収めている一方、別の領域「地球温暖化」の問題を間接的に大きくしている。
- CFC類の代替物質としてハイドロフルオロカーボン(HFC)類への移行が進んでいる(中略)。HFC類は、オゾン層を攻撃しないが、太陽熱を吸収する強力な物質になる。
- 現在のHFC類の年間排出量は、 CO_2 に換算すると約5億tに相当する。
- HFC類の排出量は年間約7%の割合で増加しており、年間の CO_2 換算排出量が2050年までに最大で88億tに達する可能性がある。これは、CFC類が1980年代末に達したピーク値の95億tに近い数字。
→オゾン層保護のための代替フロンへの移行により、HFC類の排出量が増加している
→「オゾン層保護と温暖化対策」から「温暖化対策」主体の取り組みへ

(5) 2020年以降の温室効果ガス削減に向けた我が国の約束草案

- 温室効果ガス削減目標として「国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013(平成25)年度比▲26.0%(2005(平成17)年比▲25.4%)の水準(約10億4,200万t-CO₂)にする」ことが決定。
- 対象ガスは「CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆及びNF₃」であり、ハロンは含まれていない。

日本の約束草案

2020年以降の温室効果ガス削減に向けた我が国の約束草案は、エネルギーミックスと統合的なものとなるよう、技術的制約、コスト面の課題などを十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標として、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030年度に2013年度比▲26.0%(2005年度比▲25.4%)の水準(約10億4,200万t-CO₂)にすることとする。

明確性・透明性・理解促進のための情報

基準年

- ・2013年度比を中心に説明を行うが、2013年度と2005年度の両方を登録する。

目標年度:2030年度

実施期間:2021年4月1日~2031年3月31日

対象範囲、対象ガス、カバー率

- ・対象範囲:全ての分野(エネルギー(燃料の燃焼(エネルギー産業、製造業及び建設業、運輸、業務、家庭、農林水産業、その他)、燃料からの漏出、二酸化炭素の輸送及び貯留)、工業プロセス及び製品の利用、農業、土地利用、土地利用変化及び林業(LULUCF)並びに廃棄物)
- ・対象ガス:CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆及びNF₃
- ・カバー率:100%

(6)「フロン排出抑制法」の概要

「フロン排出抑制法※」が2015(平成27)年4月1日より施行。各対象に求められる内容は下表のとおり。

※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

対象	内容
フロン製造業者	<ul style="list-style-type: none"> ◆フロン類の低GWP化、フロン以外への代替 ◆代替ガス製造のために必要な設備整備、技術の向上、フロン類の回収・破壊・再生の取り組み
機器製造業者	<ul style="list-style-type: none"> ◆指定製品の低GWP化・ノンフロン化(GWP目標値の目標年度までの達成) 指定製品: 家庭用エアコン、業務用エアコン、自動車用エアコン、コンデンシングユニット・定置式冷凍冷蔵ユニット、中央方式冷凍冷蔵機器、硬質ウレタンフォーム断熱材、ダストブロワー →消火設備、消火器は含まれていない ◆GWP値や環境影響度、目標値、目標年度等の表示やラベリング
管理者(ユーザーなど)	<ul style="list-style-type: none"> ◆機器の簡易点検、定期点検 ◆漏洩防止措置、修理しないままの充填の原則禁止 ◆点検・修理、充填・回収等の履歴の記録・保存 ◆算定漏洩量の報告(1,000CO₂-t/年以上の事業者)
充填回収業者	<ul style="list-style-type: none"> ◆充填業の登録 ◆充填・回収行為の登録業者への委託の義務化 ◆機器の漏洩状況の確認、漏洩箇所・状況の管理者への説明 ◆充填中の漏洩防止
再生・破壊業者	<ul style="list-style-type: none"> ◆「再生」行為を定義し、業規制を導入 ◆再生行為には「再生業者」の許可が必要(国による許可制)

参考: 「フロン排出抑制法の概要～改正法に基づき必要な取り組み」 2015(平成27)年1月 環境省・経済産業省

「フロン法完全対策」 日経エコロジー 2015(平成27)年3月号

(7)「フロン排出抑制法」の背景

以下の黒字部分を「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）第一種特定製品の管理者等に関する運用の手引き」（初版（平成27（2015）年3月）環境省 経済産業省）より引用

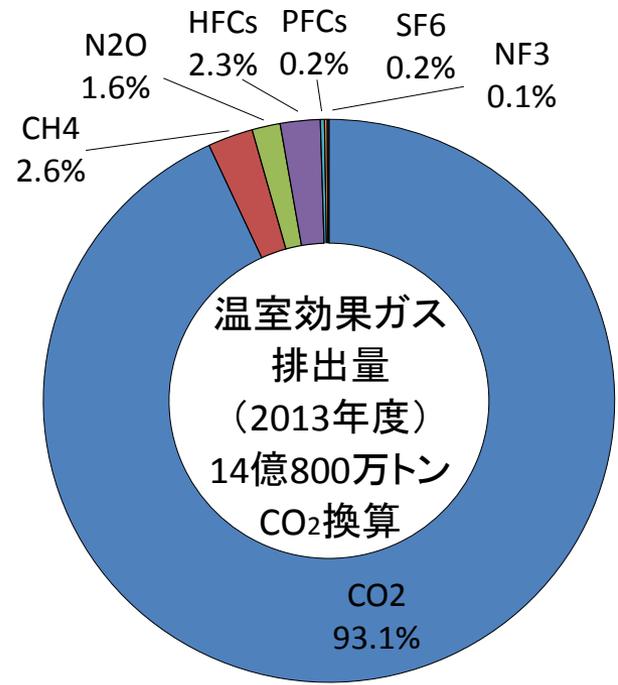
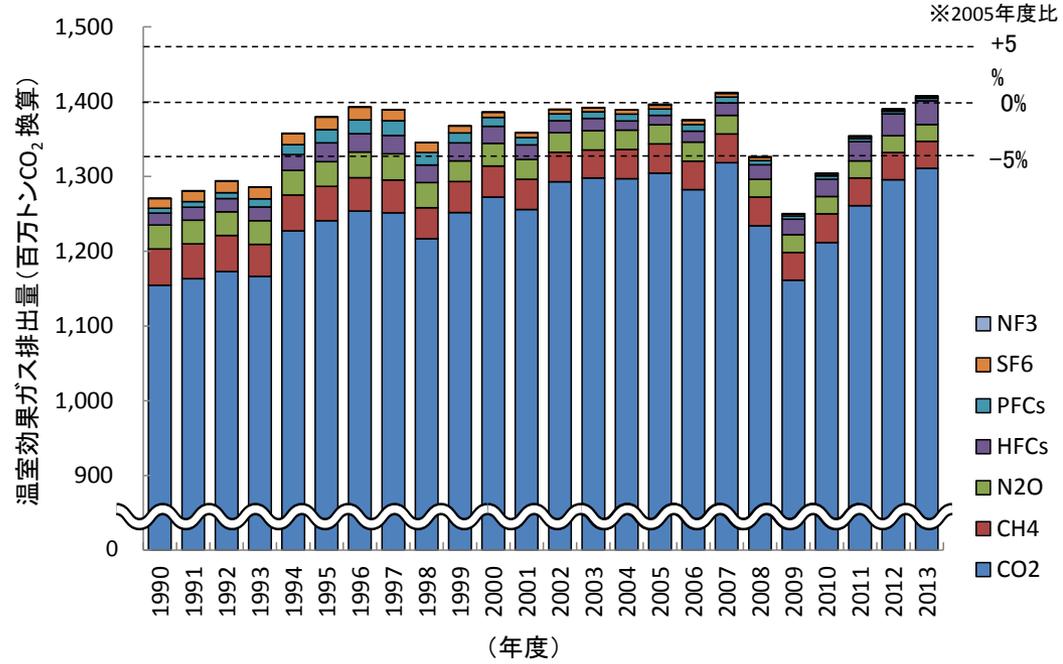
- 我が国においては、特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）により CFC を 1995（平成7）年に全廃し、HCFC については 1996（平成8）年以降段階的に生産等を削減し、2020（平成32）年に廃止する予定 →オゾン層保護についてはこの一文のみ
- フロン類の冷媒用途については（中略）オゾン層を破壊するフロン類である HCFC からオゾン層を破壊しないフロン類である HFC への転換が進展するのに伴い、極めて温室効果の高い HFC の使用量、排出量が増加することが見込まれている
- このため、冷媒用途で用いるフロン類の大気中への排出量を抑制する必要がある
- 従来のフロン回収・破壊法によるフロン類の回収率が低迷している
- 業務用冷凍空調機器の使用時におけるフロン類の漏えいが従来の想定よりも相当程度多いことが判明した
- 国際的な規制強化の動きがあることを踏まえ、フロンの回収・破壊だけでなく、フロン製造から廃棄までのライフサイクル全体にわたる包括的な対策が必要とされた

→HFCの将来的な排出量増加の見込みが法制定の背景であり、主目的は“地球温暖化対策”

(8) 地球温暖化へのハロンの影響度

- 京都議定書の対象となっている温室効果ガスの2013(平成25)年度における排出量は14億800万t(CO₂換算、以下同じ)。
- うち代替フロン(HFCs)は3,178万tで全体の2.3%を占めている。
- 下掲図にはハロンの排出量15.8万tは含まれていないが、この量を加算して割合を求めると、0.01%となる。
→定量的な観点からもハロンの地球温暖化への影響度は極めて小さい

温室効果ガス排出量の推移(1990-2013年度)



出典: 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス編 環境省地球環境局総務課低炭素社会推進室監修「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」

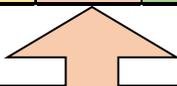
(9) 温暖化対策におけるハロンの位置付け

- ハロンは京都議定書や温室効果ガス削減に向けた約束草案の対象とはなっていない
 - 温暖化対策を主要な目的としたフロン排出抑制法においてもハロンは対象外となっている
 - 定量的な観点からもハロンの地球温暖化への影響度は極めて小さい
 - ハロンは非常に価値の高い物質であり、管理・運用に係る国や業界の基準も極めて厳しいため、慎重に取り扱われている
- 地球温暖化に対するハロンの影響は軽微である

2-3. クリティカルユースに該当しながらもハロン消火剤以外のガス系消火剤を使用する理由⑩

(10) 公共建築工事標準仕様書におけるガス系消火設備の消火剤の指定状況

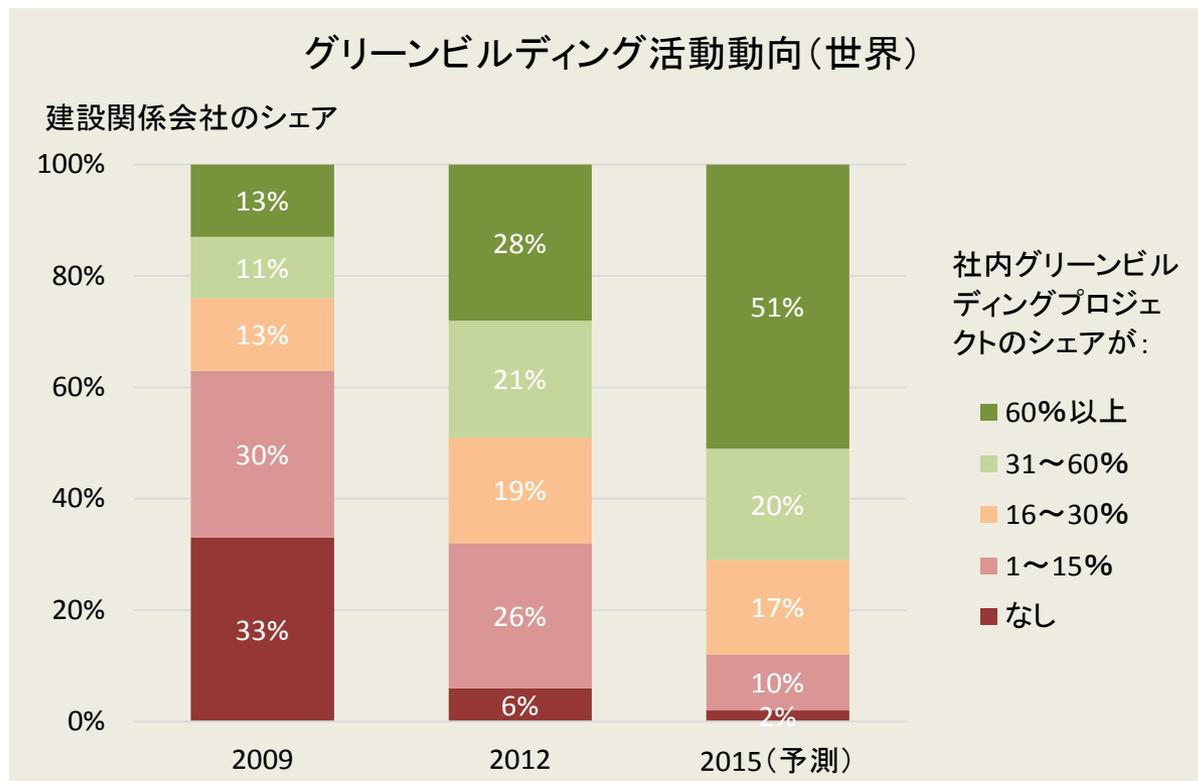
西暦	項目	ハロン 1301	二酸化 炭素	窒素	IG55	IG541	ハロン2402 ハロン1211 HFC-23 HFC-227ea	FK-5-1- 12	備考
1965	建設省営繕消防局 機械設備工事共通仕様書 解説(昭和40年版)		—						ガス系消火設備記載なし
1971	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (昭和46年版)	—	◎						二酸化炭素採用
1981	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (昭和56年版)	◎	—						二酸化炭素削除 ハロゲン化物採用
1985	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (昭和60年版)	◎	—						
1989	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (平成元年版)	◎	—						
1993	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (平成5年版)	—	◎						ハロゲン化物削除 二酸化炭素採用
1997	建設大臣官房官庁営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (平成9年版)	—	◎						
2001	国土交通省大臣官房営繕部監修 機械設備工事共通仕様書 (平成13年版)	—	◎	—	—	—	—		
2004	国土交通省大臣官房営繕部監修 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) (平成16年版)	—	—	◎	◎	◎	—		二酸化炭素削除 窒素、IG55、IG541採用
2007	国土交通省大臣官房営繕部監修 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) (平成19年版)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	—	(消防法施行規則、条例による)
2010	国土交通省大臣官房営繕部監修 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) (平成22年版)	—	—	◎	◎	◎	—	—	
2013	国土交通省大臣官房営繕部監修 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) (平成25年版)	—	—	◎	◎	◎	—	◎	FK-5-1-12採用
2016	国土交通省大臣官房営繕部監修 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) (平成28年版)	—	—	◎	◎	◎	—	◎	



クリティカルユースにおけるハロン消火剤の指定が望まれる

(11) グリーンビルディング認証の海外動向①

- 世界グリーンビルディング協会「World Green Building Council」が米国、イギリス、ドイツ、オーストラリア、ブラジル等60ヶ国の建築関係会社（注1）で実施したアンケートの結果によると、グリーンビルディングのシェアが過去6年間で著しく向上してきた



（注1）アンケートの対象会社は、専門サービス・コンサルティング会社、建築家・設計会社、オーナー、工事会社、エンジニアリング会社などである。
出典：World Green Building Councilの世界グリーンビルディングトレンド「[World Green Building Trends](#)」（2014年）より作成

(11) グリーンビルディング認証の海外動向②

■ グリーンビルディング認証における海外でのハロン消火剤の取り扱いは、

- 米国では、以前は「オゾン層破壊物質を含まない消火設備の設置/運営」でクレジット1点を獲得することができた。しかし、2016(平成28)年11月以降は「ハロンを含まない消火設備の設置/運営」はクレジットの取得につながらなくなる。(カナダも同様)

認証制度	BREEAM・イギリス *1~3	LEED・米国 *4~11	LEED Canada・カナダ *12	HQE・フランス *13~15
概要	イギリスでは「Building Research Establishment」が1990年に開発した「Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology (BREEAM)」認証制度が主となる。50ヶ国以上に使われており、建物数で世界一番使われているグリーンビルディング認証制度である。	米国では「U.S. Green Building Council」組織が2000年から管理する「Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)」という認証制度が主となる。世界60ヶ国にも使われており、建物数では世界2番目のグリーンビルディング認証制度である。認証に当たって、グリーン項目ごとにクレジットを手に入れ、最高クレジット数は100点となっている。	カナダでは「Canada Green Building Council」組織が認証制度を管理する。以前は米国のLEED-NC V 2.0に基づいている「LEED Canada-NC v1.0」という認証制度が主となっていた。今後はカナダでも米国のLEEDv4が採用されている。	フランスでは1996年に設立された「Haute qualité environnementale (HQE)」認証制度が存在しており、フランス標準化協会に認められた。国内だけで使われている。
ハロン消火剤の取扱	冷媒として利用されるオゾン層破壊物質に関する基準はあるが、消火設備におけるオゾン層破壊物質(ハロン含む)については記述がない。	以前は、LEED認証の2005年版(LEEDv2)そして2009年版(LEEDv3)では、新築用認証枠組みの「高性能冷媒管理」項、そして既存建築物用認証枠組みの「追加オゾン層保護対策」項では、「オゾン層破壊物質を含まない消火設備の設置/運営」でクレジット1点を得ることができた。さらに、「先端・デザイン」項(Innovation and Design category)でも消火設備に当たってクレジットを得ることができた。 しかし、最新版LEED認証制度(LEEDv4)では、新築と既存建築物の両方について、「ハロンを含まない消火設備の設置・運営」はクレジットの取得につながらない。2016年10月まで認証申請を行う建物はLEEDv3とLEEDv4のどちらかを選べるが、2016年11月以降はLEEDv3認証はできなくなる。	以前は「LEED Canada-NC v1.0」が適用され、米国と同様に、「オゾン層破壊物質を含まない消火設備の設置/運営」はクレジットの取得とつながっていた。 しかし、今後はLEEDv4が適用され、米国と同様に「ハロンを含まない消火設備」はクレジットの取得につながらない。	冷媒として利用されるオゾン破壊物質に関する基準はあるが、消火設備におけるオゾン層破壊物質(ハロン含む)については記述がない。
認証のメリット*16~19	LEED認証で得られるメリットとしては、イメージアップによる売り上げの上昇及び人材の確保、省エネ・省水・メンテナンスの削減による運用費の低減、高性能空調による従業員の生産性の向上が挙げられる。さらに米国では、LEED認証は国と自治体の補助金又は優遇税制の取得とつながることができる。イギリスについては、自治体がBREEAM認証を求める場合がある。			

(12) CASBEE(建築環境総合性能評価システム)の状況

■ CASBEE

- (1) 建築物の敷地内外の環境的側面を様々な角度から捉え、総合的に評価し、格付けする手法。
- (2) 地方自治体の環境配慮制度にも位置づけられ、自治体版CASBEEとして利用されている。

■ ハロン消火剤に関する評価について

- (1) CASBEE-建築(新築)では、評価項目「LR2資源・マテリアル」⇒「3汚染物質含有材料の使用回避」⇒「3.2フロン・ハロン回避」⇒「3.2.1消火剤」の中で評価。
- (2) 評価項目「消火剤」の内容は、2010(H22)年の改訂で大幅に変更された。

2010年まで:

クリティカルユースに対してハロン消火剤を使用している場合

⇒レベル3(一般的な水準)

2010年以降:

ODP及びGWPが高いハロン消火剤を使用している場合(クリティカルユース含む)

⇒レベル1(最低の水準)



用途	事・学・物・飲・会・病・ホ・工・住
レベル1	ハロン消火剤を使用している。
レベル2	(該当するレベルなし)
レベル3	クリティカルユースのみ使用している。
レベル4	ハロン消火剤を一切使用していない。
レベル5	(該当するレベルなし)

用途	事・学・物・飲・会・病・ホ・工・住
レベル1	ODP及びGWPが高いハロン消火剤を使用している(クリティカルユース含む)。
レベル2	ハロゲン化物消火剤を使用している。
レベル3	(該当するレベルなし)
レベル4	不活性ガス消火剤を使用している。
レベル5	(該当するレベルなし)

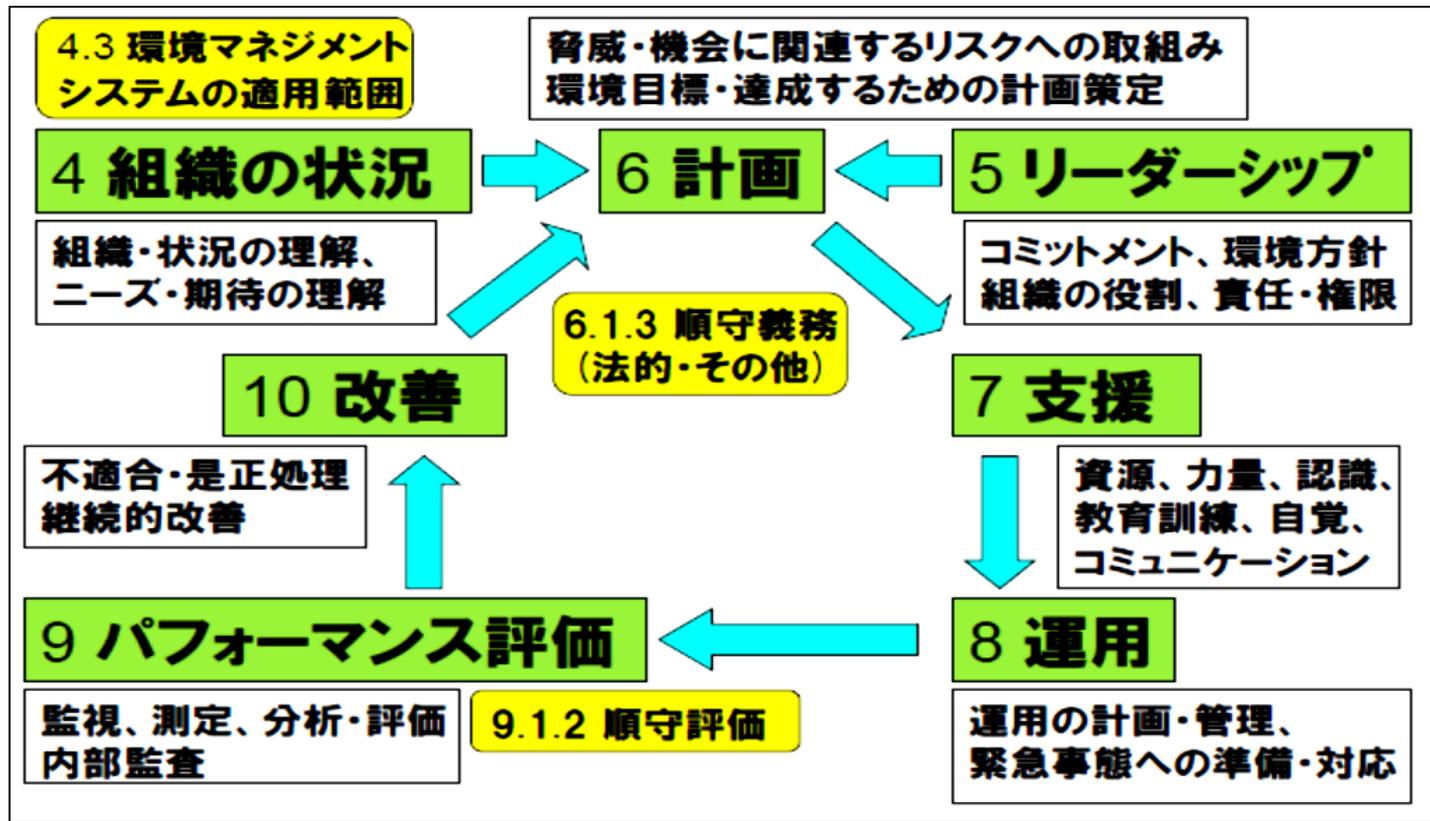
※ODP:オゾン破壊係数 GWP:地球温暖化係数

(13) ハロン消火剤とISO14001の状況①

ISO14001(環境マネジメントシステム)は、組織として環境に関するルーティンを構築することで、ISO14001に従ったルーティンが構築されていれば、認証されることになる。

➡ 消防法で認められたハロン消火剤の設置そのものを否定することではない。

ハロン消火剤を設置していても、ISO14001の認証取得は可能である。



ISO14001(環境マネジメントシステム)の構成図(概要)

注) 4. 3はISO14001に規定された番号

(13) ハロン消火剤とISO14001の状況②

ハロン消火設備として関係すると思われる項目は、□

4.3 環境マネジメントシステムの適用範囲

組織として“ハロン消火設備を設置しない”と宣言した場合は、ハロン消火設備は設置できませんが、□
“クリティカルユースへハロン消火設備を設置する”と宣言すれば、クリティカルユースへ設置ができます。

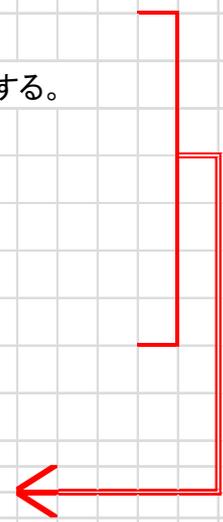
6.1.3 順守義務

ハロンに関する適用法規類が網羅され、法順守の判断基準を明確にして、Y/Nの判定を可能にする。
⇒例えば、消防法の技術基準や設置基準を順守して設置する。

9.1.2 順守評価

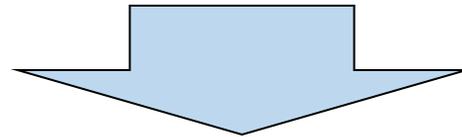
定期的にハロンの評価を行い、順守義務への適合状況に関する知識及び理解を維持する。
⇒例えば、消防法どおりの点検を実施する。

**ハロン消火設備を設置してあっても
ISO14001の認証取得は可能です。**



目的

- ハロンの使用抑制と適正利用への理解の促進
- クリティカルユースの適正運用の徹底



具体的方策

155号通知の改正

「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
(平成26(2014)年11月13日 消防庁通知消防予第466号、消防危第261号)

(概要)

- クリティカルユースの具体例の明確化(別表1の改正)
⇒ハロン消火設備・機器設置の適否の判断を容易にする。
- 155号通知の再周知
⇒クリティカルユースに該当する場合には積極的にハロンが利用できることの理解促進をはかる。

(14) 155号通知の改正②

別表1 (改正後)

使用用途の種類	用途例
通信機関係等	通信機械室、無線機室、電話交換室、磁気ディスク室、電算機室、サーバ室、信号機器室、テレックス室、電話局切替室、通信機調整室、データプリント室、補機閉閉室、電気室(重要インフラの通信機器室等に付属するもの)
放送室等	TV中継室、リモートセンター、スタジオ、照明制御室、音響機器室、調整室、モニター室、放送機材室
制御室等	電力制御室、操作室、制御室、管制室、防災センター、動力計器室
発電機室等	発電機室、変圧器、冷凍庫、冷蔵庫、電池室、配電盤室、電源室
ケーブル室等	共同溝、局内マンホール、地下ピット、EPS
フィルム保管庫	フィルム保管庫、調光室、中継台、VTR室、テープ室、映写室、テープ保管庫
危険物施設の計器室等	危険物施設の計器室
歴史的遺産等	美術品展示室等
重要文化財、美術品保管庫、展覧室、展示室	
その他	加工・作業室等
輪転機が存する印刷室	
危険物関係	貯蔵所等
危険物製造所(危険物製造作業室に限る。)、危険物製造所(左記を除く。)、屋内貯蔵所(防護区画内に人が入って作業するものに限る。)、屋内貯蔵所(左記を除く。)、燃料室、油庫	
塗装等取扱所	充填室、塗料保管庫、切削油回収室、塗装室、燃料等調合室
危険物消費等取扱所	ボイラー室、焼却炉、燃料ポンプ室、燃料小出室、詰替作業室、暖房機械室、蒸気タービン室、ガスタービン室、鑄造室、乾燥室、洗浄作業室、エンジンテスト室

使用用途の種類	用途例
危険物関係	油圧装置取扱所
油圧調整室	
タンク本体	タンク本体、屋内タンク貯蔵所、屋内タンク室、地下タンクピット、集中給油設備、製造所タンク、インクタンク、オイルタンク
浮屋根式タンク	浮屋根式タンクの浮屋根シール部分
LPガス付臭室	都市ガス、LPGの付臭室
駐車場	自動車等修理場
自動車修理場、自動車研究室、格納庫	
駐車場等	自走式駐車場、機械式駐車場(防護区画内に人が乗り入れるものに限る。)、機械式駐車場(左記を除く。)、スロープ、車路
その他	機械室等
エレベーター機械室、空調機械室、受水槽ポンプ室	
厨房室等	フライヤー室、厨房室
加工、作業室等	光学系組立室、漆工室、金工室、発送室、梱包室、印刷室、トレーサー室、工作機械室、製造設備、溶接ライン、エッチングルーム、裁断室
研究試験室等	試験室、技師室、研究室、開発室、分析室、実験室、計測室、細菌室、電波暗室、病理室、洗浄室、放射線室
倉庫等	倉庫、梱包倉庫、収納室、保冷室、トランクルーム、紙庫、廃棄物庫
書庫等	書庫、資料室、文書庫、図書室、カルテ室
貴重品等	金庫室、宝石・毛皮・貴金属販売室
その他	事務室、応接室、会議室、食堂、飲食店

※ 網掛け部分は、クリティカルユースに係るもの。

※ 赤線枠部分は、改正により追加された用途例。

別表1改正の解説（用途例の明確化・細分化）

●用途例の明確化

（例）「サーバ室」

日々のデータのバックアップや機器の点検整備のため頻繁に人の出入りが有り、人名安全上ハロン消火剤の使用が適する。155号通知の判断基準に従えば、「サーバ室」はクリティカルユースに該当し、従前の用途例に当てはめれば、「電算機室」となるところ。

インターネットの普及等により「サーバ室」という形態、名称も一般的となり、用途例として明確化。

●用途例の細分化

（例）「危険物製造所（危険物製造作業所室に限る。）」

従前「危険物製造所」と一括して取り扱い、中には無人の施設も少なくないことから、クリティカルユース非該当の用途例として示し、「危険物製造作業室」のような有人の作業室部分は、用途例によらず、個別に判断するものとしていた。

しかし、危険物施設のような高い消火能力が求められる用途にはハロン消火剤の適性が高いことから、今回の改正にて細分化。

(参考) 155号通知 別表1に追加された用途例の説明

使用用途の種類	用途例	説明
通信機器関係等	サーバ室	データバックアップ作業、サーバ等の点検・整備のために作業員が頻繁に出入りする。通信機器室、電算機室と同じく重要なデータを扱う施設であり、安全性と消火後の迅速な復旧が求められる。
	信号機器室	工事が、24時間体制で行われることが多く、点検も人が長時間滞在する。
	補機開閉器室	原子力発電所等で事故が発生したときにプラントを安全に停止させるための機器(ポンプや冷却器など)への電源スイッチを設置している室。 万一消火剤が放出されたときには迅速な復旧が必要である。
	電気室 (重要インフラの通信機器室等に付属するもの)	「情報通信」、「航空」、「鉄道」、「電力」、「政府・行政サービス」、「金融」など重要インフラの通信機器室等に付属するものは、消火後の迅速な復旧が必要。
危険物関係	危険物製造所 (危険物製造作業所に限る)	例えば、塗料製造工場では前練工程(樹脂・顔料、溶剤等を混ぜミルペーストを製造)、分散工程(ミルペーストを分散機に送り粒子を分散)、調合工程、調色工程、充填工程などがあり、各工程で作業員がペーストの移動や充填などの作業を行い、常時又は一定時間滞在する。
	屋内貯蔵所 (防護区画内に人が入って作業するものに限る)	危険物の入出庫や、保管品・保管状況のチェック、貯蔵所内の温度確認、倉庫内の定期点検等一般的に入退室の頻度が高い。
	塗料等調合室	塗料調合作業、塗料の搬入/搬出は、一般的に有人作業が行われる。
	詰替作業室	作業員が少量の灯油・経由等を油庫からノズル付きホース等で専用容器に小出し/詰替える作業や小出し詰替え装置から一斗缶/ペール缶等に危険物溶剤を小出しする作業及び容器の搬出などがある。
	洗浄作業室	自動車部品、電子機器部品、光学機器部品のプレス加工や機械加工中に付着する油污れなどの洗浄のため、炭化水素系溶剤やアルコール系溶剤を用いた洗浄機が使用される。被洗浄物をバスケットに入れる作業や洗浄機の操作のために、一般的に常時数名の作業員が作業を行う。
	エンジンテスト室	エンジン耐久試験室の他に、実験車両の燃料抜取/給油作業を行う室、燃料供給系統の耐圧試験を行う室、燃料の噴霧状況を解析する室などがあり、有人作業が行われ、人が常時又は一定時間滞在している。
その他	フライヤー室	調理作業や調理した食品の選別・梱包作業のために、一般的に作業員が常時入室している。また、加熱装置やコンベアの清掃・洗浄作業、点検作業のために入室する。 食品を扱うため、クリーンなガス系消火設備の設置が望ましく、人が常時滞在することがある。
	計測室	計測の準備や計測作業のため、長時間入室することが多い。 禁水性物質、毒劇物、放射性物質等を取り扱う場合は、水系消火では汚染拡大の可能性が大きい。また高電圧設備や高価な計測器等が設置されることが多く、水損等の被害が大きい。
	金庫室	職員又は預入者自身が入室。また現金、有価証券、重要書類、宝石・貴金属などの貴重な物品が保管されるので、水系消火では水損等の被害が大きい。

2-3. クリティカルユースに該当しながらもハロン消火剤以外のガス系消火剤を使用する理由⑳

(15)ハロン1301、二酸化炭素、窒素及びその他のガス系消火剤の使用用途別の設置状況①

使用用途の種類	ハロン1301	二酸化炭素	窒素	その他	■ハロン1301 ■二酸化炭素 ■窒素 ■その他				
	件数	件数	件数	件数					
通信機関係等	通信機室等	62	3	166	145	16%	1%	44%	39%
	放送室等	5	0	2	6	38%		15%	46%
	制御室等	10	2	10	29	20%	4%	20%	57%
	発電機室等	68	41	240	84	16%	9%	55%	19%
	ケーブル室等	0	0	0	0				
	フィルム保管庫	0	0	0	1			100%	
	危険物施設の計器室等	0	0	0	0				
歴史的遺産等	美術品展示室等	22	0	17	11	44%		34%	22%
その他	加工・作業室等	2	9	0	0	18%		82%	
危険物関係	貯蔵所等	2	12	0	0	14%			
	塗料等取扱所	10	21	3	1	29%		9%	3%
	危険物消費等取扱所	9	82	19	5	8%		71%	17%
	油圧装置取扱所	0	0	0	0				
	タンク本体	7	0	5	1	54%		38%	8%
	浮屋根式タンク	0	0	0	0				
	LPガス付臭室	0	0	0	0				
駐車場	自動車等修理場	0	0	0	0				
	駐車場等	74	201	83	24	19%		53%	22%
その他	機械室等	10	0	1	0	91%			9%
	厨房室等	4	0	0	0	100%			
	加工、作業室等	21	28	8	7	33%		44%	13%
	研究試験室等	16	7	20	7	32%	14%	40%	14%
	倉庫等	4	3	8	3	22%	17%	44%	17%
	書庫等	4	0	21	4	14%		72%	14%
	貴重品等	0	0	0	0				
	その他	0	1	5	5	9%		45%	45%
小計		330	410	608	333	20%	24%	36%	20%
原子力発電所		35	12	0	73	29%	10%		61%
合計		365	422	608	406	20%	23%	34%	23%

ハロン消火剤等の設置率
【H26 & H27年度の
設置件数による比較】

- ハロン消火剤の総設置件数(365件)のうち、原子力発電関係施設が10%(35件)であった。
- 原子力発電関係施設におけるハロン消火剤の設置率は、29%であった。
- 原子力発電施設以外の用途へのハロン消火剤の設置率は、20%であった。
- 設置件数が多い用途のハロン消火剤の設置率は、駐車場等19%、発電機室等16%、通信機室等16%であった。
- 上記の用途におけるハロン消火剤の設置率の向上が効果が大きい。

2-3. クリティカルユースに該当しながらもハロン消火剤以外のガス系消火剤を使用する理由①

(15)ハロン1301、二酸化炭素、窒素及びその他のガス系消火剤の使用用途別の設置状況②

使用用途の種類		ハロン1301	二酸化炭素	窒素	その他	■ハロン1301 ■二酸化炭素 ■窒素 ■その他			
		消火剤量[kg]	ハロン換算[kg]	ハロン換算[kg]	ハロン換算[kg]				
通信機関係等	通信機室等	21,184	2,072	58,549	17,768	21%	2%	59%	18%
	放送室等	670	0	1,133	815	26%		43%	31%
	制御室等	940	902	3,049	3,143	12%	11%	38%	39%
	発電機室等	24,447	19,282	110,754	29,653	13%	10%	60%	16%
	ケーブル室等	0	0	0	0				
	フィルム保管庫	0	0	0	49			100%	
	危険物施設の計器室等	0	0	0	0				
歴史的遺産等	美術品展示室等	14,941	0	6,641	1,961	63%		28%	8%
その他	加工・作業室等	5,100	2,916	0	0	64%		36%	
危険物関係	貯蔵所等	140	16,024	0	0	1%		99%	
	塗料等取扱所	6,007	2,880	256	42	65%		31%	3%
	危険物消費等取扱所	6,243	31,954	6,556	2,083	13%		68%	14%
	油圧装置取扱所	0	0	0	0				
	タンク本体	575	0	198	89	67%		23%	10%
	浮屋根式タンク	0	0	0	0				
	LPガス付臭室	0	0	0	0				
駐車場	自動車等修理場	0	0	0	0				
	駐車場等	62,945	141,344	88,088	32,070	19%		44%	27%
その他	機械室等	8,595	0	517	0	94%		6%	
	厨房室等	2,100	0	0	0	100%			
	加工、作業室等	28,270	4,533	2,454	1,488	77%		12%	7%
	研究試験室等	5,461	2,910	9,096	470	30%	16%	51%	3%
	倉庫等	166	8,272	7,791	351	1%	50%	47%	2%
	書庫等	2,300	0	8,394	473	21%		75%	4%
	貴重品等	0	0	0	0				
	その他	0	2	579	1,367	30%		70%	
小計		190,084	233,092	304,055	91,823	23%	28%	37%	11%
原子力発電所		174,974	7,920	0	10,999	90%		4%	6%
合計		365,058	241,012	304,055	102,822	36%	24%	30%	10%

ハロン消火剤等の設置率【H26 & H27年度に設置した設置消火剤量による比較】

- ハロン消火剤の総設置量(365t)のうち、原子力発電関係施設が48%(175t)であった。
- 原子力発電関係施設に対するハロン消火剤の設置率は、90%であった。
- 原子力発電施設以外の用途へのハロン消火剤の設置率は、23%であった。
- 設置消火剤量が多い用途のハロン消火剤の設置率は、駐車場等19%、発電機室等13%、通信機室等21%であった。
- 上記の用途におけるハロン消火剤の設置率の向上が効果大きい。

2-3. クリティカルユースに該当しながらもハロン消火剤以外のガス系消火剤を使用する理由②

(15)ハロン1301、二酸化炭素、窒素及びその他のガス系消火剤の使用用途別の設置状況③

ハロン消火剤等の設置率【155号通知の改正によりクリティカルユースに追加された用途例におけるH26 & H27年度の設置件数、消火剤量】

使用用途の種類	用途例	ハロン1301	二酸化炭素	窒素	その他	■ハロン1301 ■二酸化炭素 ■窒素 ■その他				
		件数	件数	件数	件数					
通信機関係等	通信機室等	電算機室、サーバ室	28	0	77	64	17%	46%	38%	
		信号機器室	14	0	0	0	100%			
		補機開閉室	0	0	0	0				
		電気室(重要インフラの通信機器室等に付属するもの)	1	0	0	0	100%			
危険物関係	貯蔵所等	危険物製造所(危険物製造作業室に限る。)	0	0	0	0				
		屋内貯蔵所(防護区内に人が入って作業するものに限る)	2	0	0	0	100%			
	塗料等取扱所	塗料等調合室	2	0	0	1	67%		33%	
		詰替作業室	0	0	0	0				
	危険物消費等取扱所	洗浄作業室	0	0	0	0				
		エンジンテスト室	0	0	0	0				
その他	厨房室等	フライヤー室	0	0	0	0				
	研究試験室等	計測室	1	0	0	0	100%			
	貴重品等	金庫室	0	0	0	0				
合計		48	0	77	65	25%	41%	34%		

使用用途の種類	用途例	ハロン1301	二酸化炭素	窒素	その他	■ハロン1301 ■二酸化炭素 ■窒素 ■その他				
		消火剤量[kg]	ハロン換算[kg]	ハロン換算[kg]	ハロン換算[kg]					
通信機関係等	通信機室等	電算機室、サーバ室	11,146	0	21,335	8,741	27%	52%	21%	
		信号機器室	7,195	0	0	0	100%			
		補機開閉室	0	0	0	0				
		電気室(重要インフラの通信機器室等に付属するもの)	60	0	0	0	100%			
危険物関係	貯蔵所等	危険物製造所(危険物製造作業室に限る。)	0	0	0	0				
		屋内貯蔵所(防護区内に人が入って作業するものに限る)	140	0	0	0	100%			
	塗料等取扱所	塗料等調合室	800	0	0	42	95%		5%	
		詰替作業室	0	0	0	0				
	危険物消費等取扱所	洗浄作業室	0	0	0	0				
		エンジンテスト室	0	0	0	0				
その他	厨房室等	フライヤー室	0	0	0	0				
	研究試験室等	計測室	360	0	0	0	100%			
	貴重品等	金庫室	0	0	0	0				
合計		19,701	0	21,335	8,783	40%	43%	18%		

●どの用途にも二酸化炭素消火設備は設置されていなかった。
 ●電算機室、サーバ室のハロン消火剤の設置率は、件数で17%、消火剤量で27%であった。
 ●上記以外の用途は、ハロン消火剤の設置率が高かった。

●ヒアリング調査方法

【ヒアリング対象】

大手ガス消火設備の設計施工会社 3社

【ヒアリング実施日】

平成28(2016)年8月22日、23日、9月1日

【ヒアリング内容】

- (1) ハロン消火剤の選定状況
- (2) ハロン消火剤に対する種々の規制の影響
- (3) メーカー側の備蓄に対する考えの変化

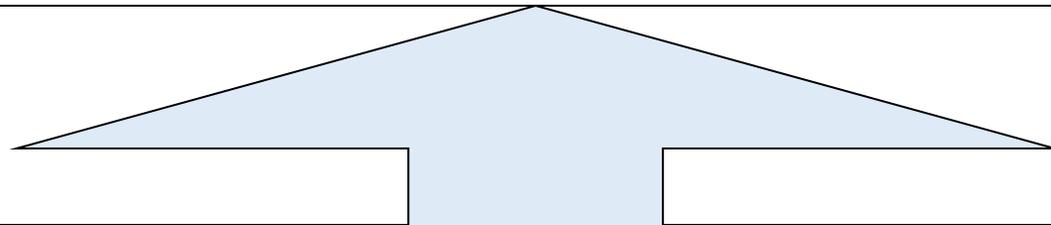
(16) ヒアリング調査②

(1) ハロン消火剤の選定状況

- ・クリティカルユースに該当する施設で、ガス系消火設備の設計時に、設計事務所等がハロゲン系消火剤(ハロン1301、HFC-23、HFC-227ea、FK-5-1-12)を指定する物件割合は、10%未満が多く、HFC-227eaを得意とする会社は20~30%程度である。
- ・新規物件でハロン消火剤を指定する割合は少なく、改修等で既設設備がハロン消火剤の場合に指定するケースが多い。(避圧口、ボンベ庫の容積)
- ・新築のクリティカルユースに該当する施設で、有人区画に設計する場合は、ハロン1301消火設備か各社が得意とする消火設備(窒素、IG-541、HFC-227ea)で設計する。
その選定理由は、
(ハロン1301)⇒①法律上認められているので評価制度の利用が不必要、②人命安全を考慮
(各社の得意な設備)⇒①地球にやさしい、②人命安全を考慮(評価制度で対応)、
③会社の方針、④顧客の意向
- ・新築のクリティカルユースに該当する施設で、非有人区画に設計する場合は、ハロン1301消火設備か各社が得意とする消火設備(窒素、IG-541、HFC-227ea)で、ごくまれに二酸化炭素消火設備(顧客の要望)で設計する。
その選定理由は、
(ハロン1301)⇒①顧客の要望、②万一の人命安全を考慮
(各社の得意な設備)⇒①地球にやさしい、②万一の人命安全を考慮、
③会社の方針、④顧客の意向
- ・「ハロン消火剤」の指定がない場合は、各社の得意な消火設備で設計する傾向がある。

(16) ヒアリング調査③

- ・最終的な段階で消火剤を決定する要因は、契約額、施主の指示、原設計重視、設計事務所・ゼネコン・サブコンの指示等がある。「ハロン消火剤」以外ではコスト的に無理な場合は、在庫を睨みながら「ハロン消火剤」にすることもある。



- ・設計事務所等が、新規物件で「ハロン消火剤」を指定する物件は少ない。
- ・新ガス消火設備で設計する流れが定着しており、ハロン消火剤を設計に組み込む意識が薄れつつある。
- ・設計段階では、容積が大きなボンベ庫や避圧措置が必要で、コスト的に高くなる傾向があるが、各社の得意な消火設備で設計する傾向がある。

(2) ハロン消火剤に対する種々の規制の影響

【施主側の自主規制の影響について】

- ・ハロン消火剤の使用を自主規制する施主が一部である。理由は以下のとおり。
 - ①ハロン設置による企業イメージの低下
 - ②ハロン消火剤はオゾン層を破壊するから
 - ③ハロンが将来に亘って供給(補充)されるか不安
 - ④ハロンを設置するとISO14001を取得できないという誤解
- ・以前に比べると、最近ではハロン消火剤を認める傾向が見え始めた。
- ・施主側からハロン消火剤の使用を要望されることがある。理由は以下のとおり。
 - ①避圧口を設けたくない。
 - ②ボンベ庫のスペースを小さくしたい。

【国土交通省の標準仕様書の影響について】

- ・国土交通省の「公共建築工事標準仕様書」で、ハロゲン化物消火設備で使用するガスとしてFK-5-1-12のみが指定され、ハロン1301(ただし、クリティカルユース)が記載されていないことは、公共の建物で影響しており、一部の民間の建物にも影響している。FK-5-1-12は非常に高価な設備である。

【グリーンビルディング認証(日本ではCASBEE)の影響について】

- ・グリーンビルディング(環境配慮型建物)認証等でハロンの使用の有無が加減点の対象とされている影響については、一部の物件で(2社の回答)、多くの物件で(1社の回答)設計事務所側からハロン消火剤を避けたいという要望がある。

(16) ヒアリング調査㉑

【消防機関の指導の影響について】

- ・消防機関が155号通知の別表1の用途名、室名等が一致しない等のためにハロン消火剤の設置を認めないような事例は、以前はあったが、平成26(2014)年11月13日付け消防予第466号・消防危第261号の改正以後はない。
- ・クリティカルユースであっても、消防機関がハロン消火剤以外の消火剤を指導した事例は、一部の物件である。
(事例) クリティカルユースの用途とそれ以外の用途が混在する場合は、設計上・経済上の理由でクリティカルユース以外の用途も含めて、ハロン消火剤が認められるはずであるが、クリティカルユースの用途のみしかハロン消火剤の使用を認めない。(某消防署)

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)
平成14年5月22日消防予第153号

問4 クリティカルユースの当否の判断においては、主たる部分の用途がクリティカルユースに該当する場合(通信機器室に付属している発電機室等)には、これに付属する施設等についてもクリティカルユースに該当するものとしてよいか。

答 お見込みのとおり。

- ・ハロン消火剤以外の計画であったが、ハロン消火剤の使用を指導された事例が、一部の物件(2社の回答)、多くの物件(1社の回答)である。その理由は、クリティカルユースの用途だから、ハロンは40年の実績があるから、人命安全の観点から等である。最近多い。

(16) ヒアリング調査㉔

【消防法施行規則第19条第5項第2号の2の影響について】

- ・ボイラー室や乾燥室、発電機室等は人が出入りする部屋であるのに、二酸化炭素消火剤を推奨している。
- ・防護区画の面積が1,000平方メートル以上又は体積が3,000立法メートル以上のものは、二酸化炭素消火剤を推奨している。
- ・上記の条件を満足しない場合はガス系消火設備等の性能評価を受ける必要がある。

二の二 全域放出方式の不活性ガス消火設備に使用する消火剤は、次の表の上欄に掲げる当該消火設備を設置する防火対象物又はその部分の区分に応じ、同表下欄に掲げる消火剤とすること。

防火対象物又はその部分		消火剤の種別
鍛造場、ボイラー室、乾燥室その他多量の火気を使用する部分、ガスタービンを用いた発電機が設置されている部分又は指定可燃物を貯蔵し、若しくは取り扱う防火対象物若しくはその部分		二酸化炭素
その他の防火対象物又はその部分	防護区画の面積が1,000平方メートル以上又は体積が3,000立法メートル以上のもの	
	その他のもの	二酸化炭素、窒素、IG-55又はIG-541

- ・施主の自主規制 ⇒ ハロンを自主規制する施主が一部であるが、軟化の傾向も出始めた
- ・国交省の標準仕様書の影響 ⇒ 公共建物で影響、一部の民間建物にも影響
- ・環境設計の影響 ⇒ CASBEEの影響が大きい
- ・消防機関の指導の影響 ⇒ 平成26(2014)年の改正以後はなく、ハロンを積極的に指導する傾向
- ・消防法施行規則第19条第5項第2号の2の影響 ⇒ 有人となる可能性のある区画に二酸化炭素

(3) メーカー側の備蓄に対する考えの変化

- ・ガス系消火設備業者は、ハロン消火剤は二度と作れないものであるので、現在の顧客の補充や新規の需要に備えて、ある程度は備蓄しておきたいと考えている。その計画量は増加している。
- ・容器弁の安全性点検の通知(平成21(2009)年)に対応するため、新規物件に対するハロン消火剤の選別受注とハロンの回収に努力し、更新用ポンベのストックを増やした。告示第19号(平成25(2013)年)により、更新用ポンベの需要は緩和した。
- ・東日本大震災(平成23(2011)年)以降、原子力発電施設の大口需要に対応するため、新規物件に対するハロン消火剤の選別受注とハロンの回収に努力した。
- ・最近では、原子力発電施設の大口需要とハロンの回収が思うようにいかないため、ハロンの備蓄量は計画をやや下回っている。
- ・今後の原子力発電施設等の大口需要を考慮すると、備蓄量を増やしたいと考えている。

容器弁の安全性点検や原子力発電施設等の大口需要に対応するため、メーカー側は備蓄量を増やしたいと考えている

3. まとめ



3. まとめ①

(1) ハロン消火剤の優位性

- ハロン消火剤は、ガス系消火設備の中で唯一有人区画に設置が可能で、毒性、絶縁性、浸透性、汚損性についても良好である。
- ハロン消火剤は、新ガス系消火剤に求められる避圧口の設置が不要である。
- ハロン消火剤は、他のガス系消火剤と比較して、必要な貯蔵容器数が最も少なく、必要設置スペース(ボンベ庫)の容積が最も小さい。
- ハロン消火剤の設備コストは、二酸化炭素の約2/3、窒素の約半分となり、安価で設置できる。(容積500m³、防護区画数を3系統とした場合で、避圧口やボンベ庫の工事費用は除く)

3. まとめ②

(2) ハロンの生産規制と「国家ハロンマネジメント戦略」の策定

- ハロンは、モントリオール議定書(1987(昭和62)年)で「オゾン層破壊物質」に指定され、生産等の規制を受けることになった。
- 日本では、1994(平成6)年に生産全廃の措置がとられた。
- 日本では、2000(平成12)年に消防庁、環境庁(当時)等関係8省庁が検討を行い、「国家ハロンマネジメント戦略」を取りまとめ、国連環境計画(UNEP)に提出した。
- ハロン消火剤はクリティカルユースによる設置が認められ、ハロンのリサイクルシステムを適切に管理・運用することで、オゾン層の保護に取り組むことになった。

3. まとめ③

(3) ハロン消火剤の希少性

- ハロン消火剤と同等の性能を持つ消火剤は現時点では存在しない。
- ハロンを新たに製造することはできず、現存するハロン消火剤を回収・再生しながら利用していくことしかできない。

(4) ハロン消火剤のリサイクルシステム

- 地球環境保護、防災の両面において、現行のリサイクルシステムを維持することが望ましい。
- リサイクルシステムを維持するためには、需給の不均衡を生じないようにする必要がある。
- リサイクルシステムの適切な運用により、ハロン消火剤は現在より少なくとも70～100年間は十分に供給できる。

3. まとめ④

(5) 日本におけるハロン消火剤のリサイクルシステム

- 日本におけるハロン消火剤のリサイクルシステムは、「国家ハロンマネジメント戦略」に位置づけられている。
- ハロン消火剤の管理は、特定非営利活動法人消防環境ネットワークが関係会社と協力して行っており、厳重な管理のもとで適切に運用している。設置量、回収量、備蓄量等についての確度の高いデータがあり、最も成功している化学物質管理システムのひとつといえる。
- 2012(平成24)年には、消防環境ネットワークの代表である日本のハロン技術選択委員会(HTOC)の委員2名に対し、国連環境計画(UNEP)から感謝状が贈られた。
- 日本のハロン管理システムは、1996(平成8)年に米国環境保護庁(EPA)から「オゾン層保護賞」を受賞した。
- 2000(平成12)年には、第3回オゾン保護大賞の「環境庁長官賞」を受賞した。

3. まとめ⑤

(6) オゾン層に回復の兆しがあり、地球環境保護対策は地球温暖化対策へ

- 2014年、国連環境計画(UNEP)と世界気象機関(WMO)は、「オゾン層破壊の科学アセスメント」を全面改訂し、モントリオール議定書に基づいた取組により、オゾン層は1980(昭和55)年の水準まで回復する可能性があることを発表した。
- マサチューセッツ工科大学(MIT)のスーザン・ソロモン氏は、人工衛星、地球観測衛星および気象観測気球などの計測値やデータにより、2015(平成27)年9月にオゾンホールがピーク時よりも400万km²縮小していることを明らかにした。
- 大気に係る地球環境保護対策は、地球温暖化対策に移行しつつある。

3. まとめ⑥

(7) ハロン消火剤は地球温暖化への影響が極めて小さい

- ハロンは京都議定書や温室効果ガス削減に向けた日本の約束草案の対象とはなっていない。
(対象ガスは、「CO₂、CH₄、N₂O、HFCs、PFCs、SF₆及びNF₃」である。)
- 温暖化対策を主要な目的とした「フロン排出抑制法」においてもハロンは対象外となっている。
- 京都議定書の対象となっている2013(平成25)年度の温室効果ガス排出量は、14億800万t(CO₂換算)で、CO₂が93.1%を占める。代替フロンのHFCsは3,178万t(CO₂換算)で2.3%を占める。
- ハロンは15.8万t(CO₂換算)で0.01%に過ぎなく、地球温暖化への影響は極めて小さい。

3. まとめ⑦

(8) ハロン消火剤に対する種々の規制の影響

- ISO14001(環境マネジメントシステム)の認証は、ハロン消火剤を設置しても取得可能である。
- 国際的に制度化が進んでいるグリーンビルディング認証では、ハロン消火剤の設置の有無を問題にしなくなった。
- CASBEE(建築環境総合性能評価システム)では、ハロン消火剤の使用が評価に影響している。地方自治体の環境配慮制度にも位置づけられ、自治体版CASBEEとしても利用されている。
- 国土交通省の公共建築工事標準仕様書の最新版にはハロン消火剤が指定されていないため、公共建築物のみならず、一部の民間建築物にも影響がある。

3. まとめ⑧

(9) ハロン消火剤の積極的活用の推進(その1)

- 駐車場等(機械式駐車場、自走式駐車場、スロープ、車路)におけるガス系消火剤の設置率を平成26(2014)年度と27(2015)年度の設置件数で比較すると、ハロン1301が19%、二酸化炭素が53%、窒素が22%、その他6%となり、二酸化炭素の設置率が高い。
- 同様に、設置消火剤量で比較すると、ハロン1301が19%、二酸化炭素が44%、窒素が27%、その他10%となり、やはり二酸化炭素の設置率が高い。
- 立体駐車場に設置した二酸化炭素消火設備は、人命に関わる放出事故を多発している。その原因は、二酸化炭素の毒性や消火設備の知識不足による一般人の誤操作が多く、安全対策不足や消火設備の知識不足による点検時の誤操作、区画貫通部分の埋め戻し不十分による漏洩、他の設備工事で電気配線への損傷による放出、経年劣化による容器弁の破壊等、さまざまである。(平成5年以降、死者4名、負傷者6名)
- 機械式駐車場や自走式駐車場は防護区画内に人が乗り入れることから、人命を絶対に損わないようにするため二酸化炭素消火設備を設置せず、ハロン消火剤をより積極的に活用すべきである。

3. まとめ⑨

(9) ハロン消火剤の積極的活用の推進(その2)

- 同様に、通信機室等その他(電算機室、サーバ室、信号機械室、通信機器室、他)の防護区画内に人が立ち入る可能性がある用途(クリティカルユース)には、二酸化炭素の使用を避けてハロン消火剤を積極的に活用すべきである。
- さらに、クリティカルユースではないが、発電機室等(変圧器室、電池室、配電盤室、電源室、他)の点検等で人が立ち入る可能性がある用途にも、万が一の事故を考慮して、ハロン消火剤を活用することが望まれる。
- 以上のほか、窒素も相当量が使用されているが、ハロン消火剤と比較するとボンベ本数が極めて多くなり避圧口も必要であることから、設備コストとして割高である。経済的合理性を考えるならば、当然のことながらハロン消火剤を積極的に使用することが望ましい。

以上