

特定フロン(CFC/HCFC)およびフルオロカーボン類の環境・安全データ一覧表(1)

(日本フルオロカーボン協会)

2021/4/15

分類	略称 冷媒番号	組成(化学式、混合比mass%)	分子量	沸点 (°C)	液密度 (25°C、飽和) (g/cm ³)	オゾン ^{*1} 破壊係数 (ODP)	地球温暖化係数(GWP)			大気中 ^{*3} 推定寿命 (年)	許容濃度 ^{*4} (ppm)	燃焼性 燃焼範囲 (vol %)	安全性分類 ASHRAE34 ^{*5}	化審法 番号	CAS番号
							法律値 ^{*2}	20年 ^{*3}	100年 ^{*3}						
CFC	CFC-11	(CCl ₃ F)	137.4	23.8	1.476	1	4750	6900	4660	45	1000	不燃	A1	2-2365	75-69-4
	CFC-12	(CCl ₂ F ₂)	120.9	-29.8	1.311	1	10900	10800	10200	100	500	不燃	A1	2-50	75-71-8
	CFC-13	(CClF ₃)	104.5	-81.4	1.298(-30°C)	1	14400	10900	13900	640	1000	不燃	A1	2-48	75-72-9
	CFC-113	(CCl ₂ FCClF ₂)	187.4	47.6	1.565	0.8	6130	6490	5820	85	500	不燃	A1	2-95	76-13-1
	CFC-114	(CClF ₂ CClF ₂)	170.9	3.8	1.456	1	10000	7710	8590	190	1000	不燃	A1	2-94	76-14-2
	CFC-115	(CClF ₂ CF ₃)	154.5	-39.1	1.291	0.6	7370	5860	7670	1020	1000	不燃	A1	2-87	76-15-3
	R500	CFC-12/HFC-152a (73.8/26.2)	99.3	-33.5	1.156	0.738	8080	-	-	-	1000	不燃	A1	-	56275-41-3
R502	HCFC-22/CFC-115 (48.8/51.2)	112.0	-45.4	1.217	0.334	4660	-	-	-	1000	不燃	A1	-	39432-81-0	
HCFC	HCFC-22	(CHClF ₂)	86.5	-40.8	1.191	0.055	1810	5280	1760	11.9	1000	不燃	A1	2-93	75-45-6
	HCFC-123	(CHCl ₂ CF ₃)	153.0	27.9	1.462	0.02	77	292	79	1.3	10	不燃	B1	2-97	306-83-2
	HCFC-124	(CHClF ₂ CF ₃)	136.5	-12	1.461	0.022	609	1870	527	5.9	1000	不燃	A1	2-3676	2837-89-0
	HCFC-141b	(CH ₃ CCl ₂ F)	117.0	32.2	1.227	0.11	725	2550	782	9.2	500	9.0-15.4	-	2-3682	1717-00-6
	HCFC-142b	(CH ₃ CClF ₂)	100.5	-9.8	1.109	0.065	2310	5020	1980	17.2	1000	6.8-18.2	A2	2-100	75-68-3
	HCFC-225ca	(CF ₃ CF ₂ CHCl ₂)	202.9	-	-	0.025	122	469	127	1.9	50	-	-	2-3586	422-56-0
	HCFC-225cb	(CClF ₂ CF ₂ CHClF)	202.9	56.1	1.552	0.033	595	1860	525	5.9	400	不燃	-	2-3587	507-55-1
HFC	HFC-23	(CHF ₃)	70.0	-82.1	0.67	0	14800	10800	12400	222	1000	不燃	A1	2-47	75-46-7
	HFC-32	(CH ₂ F ₂)	52.0	-51.7	0.96	0	675	2430	677	5.2	1000	13.3-29.3	A2L	2-3705	75-10-5
	HFC-125	(CHF ₂ CF ₃)	120.0	-48.1	1.19	0	3500	6090	3170	28.2	1000	不燃	A1	2-3713	354-33-6
	HFC-134a	(CH ₂ FCF ₃)	102.0	-26.1	1.202	0	1430	3710	1300	13.4	1000	不燃	A1	2-3585	811-97-2
	HFC-143a	(CH ₃ CF ₃)	84.0	-47.2	0.932	0	4470	6940	4800	47.1	1000	7.0-19.0	A2L	2-3584	420-46-2
	HFC-152a	(CH ₃ CHF ₂)	66.0	-24	0.898	0	124	506	138	1.5	1000	4.0-19.6	A2	2-86	75-37-6
	HFC-227ea	(CF ₃ CHFCF ₃)	170.0	-16.5	1.386	0	3220	5360	3350	38.9	1000	不燃	A1	2-3763	431-89-0
	HFC-236fa	(CF ₃ CH ₂ CF ₃)	152.0	-1.1	1.363	0	9810	6940	8060	242	-	不燃	A1	2-3890	690-39-1
	HFC-245fa	(CHF ₂ CH ₂ CF ₃)	134.0	15.3	1.398(5°C)	0	1030	2920	858	7.7	300	不燃	B1	2-3783	460-73-1
	HFC-365mfc	(CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃)	148.0	40.2	1.27	0	794	2660	804	8.7	1000	3.6-13.3	-	2-3992	406-58-6
	HFC-43-10mee	(CF ₃ CHFCF ₂ CF ₂ CF ₃)	252.0	55	1.585	0	1640	4310	1650	16.1	225	不燃	-	2-3859	138495-42-8
	HFC-e447ef	(e-CH ₂ CHFCF ₂ CF ₂ CF ₂)	196.0	82.5	1.58	0	-	-	175 ^{*a}	2.8 ^{*b}	-	不燃	-	3-4446	15290-77-4
	HFC-52-13p	(CHF ₂ (CF ₂) ₄ CF ₃)	320.0	70.8	1.67	0	-	-	2000 ^{*c}	31 ^{*d}	-	不燃	-	2-3771	355-37-3
HFC-76-13sf	(CH ₃ CH ₂ (CF ₂) ₅ CF ₃)	348.0	114	1.554	0	-	-	136 ^{*c}	-	-	不燃	-	2-4062	80793-17-5	
HFE	HFE-347pc-f	(CHF ₂ CF ₂ OCH ₂ CF ₃)	200.0	56	1.47	0	-	3150	889	6	50	不燃	-	2-3983	406-78-0
HFO	HFO-1234yf	(CH ₂ =CF ₂ CF ₃)	114.0	-29.4	1.09	0	1	1	<1	10.5日	500	6.2-12.3	A2L	2-4136	754-12-1
	HFO-1234ze(E)	(trans-CHF=CHCF ₃)	114.0	-19	1.16	0	1	4	<1	16.4日	1000	7.0-9.5	A2L	2-4137	29118-24-9
	HFO-1336mzz(E)	(trans-CF ₃ CH=CHCF ₃)	164.1	7.5	1.51	0	-	-	7	67日	400	不燃	A1	-	66711-86-2
	HFO-1336mzz(Z)	(cis-CF ₃ CH=CHCF ₃)	164.1	33.4	1.36	0	-	6	2	22日	500	不燃	A1	2-4174	692-49-9
	HCFO-1224yd(Z)	(Z-CHCl=CF ₂)	148.5	15	1.36	≠0 ^{*e}	-	-	<1 ^{*e}	20日 ^{*e}	1000	不燃	A1	非開示	111512-60-8
	HCFO-1233yd(E)	(trans-CHCl=CF ₂)	130.5	18.3	1.263	≠0 ^{*e}	-	-	<1 ^{*e}	4.6日 ^{*e}	800	7-14(60°C)	-	非開示	1263679-71-5
	HCFO-1233yd(Z)	(cis-CHCl=CF ₂)	130.5	39	1.31	≠0 ^{*e}	-	-	<1 ^{*e}	2.6日 ^{*e}	800	50%RH ^{*6}	-	非開示	1263679-68-0
	HCFO-1233zd(E)	(trans-CHCl=CHCF ₃)	130.5	18.3	1.263	≠0 ^{*f}	1	5	1	26.0日	800	不燃	A1	2-4156	102687-65-0
HCFO-1233zd(Z)	(cis-CHCl=CHCF ₃)	130.5	39	1.31	≠0 ^{*g}	-	2 ^{*g}	<1 ^{*g}	14日 ^{*g}	-	不燃	-	2-4169	99728-16-2	
HFO-174-13s1	(CH ₃ OC ₂ F ₁₃)	362.0	110	1.58	0	-	9.1 ^{*d}	2 ^{*d}	0.04 ^{*d}	200	不燃	-	2-4168	1708962-18-8, 1708962-19-9	
PFC	FC-14	(CF ₄)	88.0	-128	-	0	7390	4880	6030	50000	-	不燃	A1	2-52	75-73-0
	FC-116	(CF ₃ CF ₃)	138.0	-78.3	1.57(-78°C)	0	12200	8210	11100	10000	1000	不燃	A1	2-88	76-16-4
	FC-218	(CF ₃ CF ₂ CF ₃)	188.0	-36.7	-	0	8830	6640	8900	2600	1000	不燃	A1	2-99	76-19-7
	FC-31-10	(CF ₃ CF ₂ CF ₂ CF ₃)	238.0	-2	1.52(20°C)	0	8860	6870	9200	2600	-	不燃	-	2-3814	355-25-9
	FC-41-12	(CF ₃ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃)	288.0	30	1.63	0	9160	6350	8550	4100	-	不燃	-	2-2366	594-91-2
	FC-51-14	(CF ₃ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₃)	338.0	56	1.68	0	9300	5890	7910	3100	-	不燃	-	2-2366	355-42-0
	FC-e318	(e-CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂)	200.0	-6	1.496	0	10300	7110	9540	3200	1000	不燃	A1	3-2255	115-25-3
SF ₆ (参考)	SF ₆	146.1	-63.9	-	0	22800	17500	23500	3200	1000	不燃	-	1-340	2551-62-4	
NF ₃ (参考)	NF ₃	71.0	-129	-	-	17200	12800	16100	500	10	不燃	-	1-1218	7783-54-2	

*1: 出典(オゾン層保護法等) *2: 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令記載数値。但し、CFC、HCFC、HFOと混合冷媒は、平成28年 経済産業省 環境省 告示第二号、又は、平成27年経済産業省告示第五十四号記載数値
 *3: IPCC5次評価報告(2013)、但し混合製品は組成質量による加重平均(参考値) *4: 日本産業衛生学会勧告値他 *5: ASHRAE 34 冷媒安全性分類規格(American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc. 米国冷凍空調技術者協会); A低毒性、B毒性、1不燃性、2L微燃性、2弱燃性、3強燃性 *6: HCFO-1233yd: E異性体が10%以下のE/Z体混合物としての値
 *a: JSPSフッ素化学第115委員会2016年度研究発表104 *b: Chemical Physics Letters 619 (2015) 199-204 *c: International Journal of CHEMICAL KINETICS 2003 36(1), 26-33 *d: 国立研究開発法人産業技術総合研究所(AIST)測定値
 *e: The Journal of Physical Chemistry A 2018 122(12), 3120-3127 *f: Preliminary report: Analyses of t(CFP)'s potential impact on atmospheric ozone *g: Chemical Physics Letters 639 (2015) 289-293

特定フロン(CFC/HCFC)およびフルオロカーボン類の環境・安全データ一覧表(2) (日本フルオロカーボン協会)

2021/5/10

分類	略称 冷媒番号	組成(化学式)*	混合比	公差	平均 分子量	沸点 (°C)	液密度 (25°C、飽和) (g/cm ³)	オゾン*1 破壊係数 (ODP)	地球温暖化係数(GWP)			許容濃度** (ppm)	燃焼性 燃焼範囲 (vol%)	安全性分類 ASHRAE34**5
			(mass%)	(mass%)					法律値*2	20年*3	100年*3			
非共沸 混合系	R404A	HFC-125/143a/134a	44/52/4	(±2.0/±1.0/±2.0)	98	-46.5	1.048	0	3920	6437	3943	1000	不燃	A1
	R407C	HFC-32/125/134a	23/25/52	(±2.0/±2.0/±2.0)	86.2	-46.3	1.134	0	1770	4011	1624	1000	不燃	A1
	R407E	HFC-32/125/134a	25/15/60	(±2.0/±2.0/±2.0)	83.8	-43.9	1.136	0	1550	3747	1425	1000	不燃	A1
	R407H	HFC-32/125/134a	32.5/15.0/52.5	(±1.0/±1.0/±2.0)	79.1	-44.6	1.111	0	1495	3651	1378	1000	不燃	A1
	R407I	HFC-32/125/134a	19.5/8.5/72.0	(+1.0, -2.0/+2.0, -1.0/±2.0)	86.9	-39.8	1.148	0	1459	3663	1337	1000	不燃	A1
	R410A	HFC-32/125	50/50	(+0.5, -1.5/+1.5, -0.5)	72.6	-51.4	1.062	0	2090	4260	1924	1000	不燃	A1
	R413A	FC-218/HFC-134a/R600a	9/88/3	(±1.0/±2.0/+0.0, -1.0)	104.0	-29.3	1.188	0	1260	-	1945	1000	不燃	A1
	R417A	HFC-125/134a/R600	46.6/50.0/3.4	(±1.1/±1.0/+0.1, -0.4)	106.7	-38.0	1.152	0	2350	-	2127	1000	不燃	A1
	R422A	HFC-125/134a/R600a	85.1/11.5/3.4	(±1.0/±1.0/+0.1, -0.4)	113.6	-46.5	1.136	0	3140	-	2847	1000	不燃	A1
	R422D	HFC-125/134a/R600a	65.1/31.5/3.4	(+0.9, -1.1/±1.0/+0.1, -0.4)	109.9	-43.2	1.144	0	2730	-	2473	1000	不燃	A1
	R437A	HFC-125/134a/ R600/601	19.5/78.5/ 1.4/0.6	(+0.5, -1.8/+1.5, -0.7/ +0.1, -0.2/+0.1, -0.2)	103.7	-32.0	1.176	0	1810	-	1639	990	不燃	A1
	R448A	HFC-32/125/134a/ HFO-1234yf/1234ze(E)	26/26/21/ 20/7	(+0.5, -2.0/+2.0, -0.5/+2.0, -1.0/ +0.5, -2.0/+0.5, -2.0)	86.3	-45.9	1.097	0	1386	2995	1273	890	不燃	A1
	R449A	HFC-32/125/ 134a/HFO-1234yf	24.3/24.7/ 25.7/25.3	(+0.2, -1.0/+1.0, -0.2/ +1.0, -0.2/+0.2, -1.0)	87.2	-46.0	1.096	0	1396	3048	1282	840	不燃	A1
	R449C	HFC-32/125/ 134a/HFO-1234yf	20.0/20.0/ 29.0/31.0	(+0.5, -1.5/+1.5, -0.5/ +1.5, -0.5/+0.5, -1.5)	90.3	-44.5	1.097	0	1250	2780	1147	800	不燃	A1
	R452A	HFC-32/125/HFO-1234yf	11/59/30	(±1.7/±1.8/+0.1, -1.0)	103.5	-47.0	1.13	0	2140	3861	1945	790	不燃	A1
	R454A	HFC-32/HFO-1234yf	35/65	(±2.0/±2.0)	80.5	-48.3	1.021	0	237	851	238	690	8-15	A2L
	R454B	HFC-32/HFO-1234yf	68.9/31.1	(±1.0/±1.0)	62.6	-50.9	0.984	0	465	1675	467	850	11.3-22	A2L
	R454C	HFC-32/HFO-1234yf	21.5/78.5	(±2.0/±2.0)	90.8	-45.9	1.042	0	146	523	146	620	7-15	A2L
	R463A-J	CO ₂ /HFC-32/125/ 134a/HFO-1234yf	5.5/35.0/29.5/ 15.0/15.0	(±0.5/+0.5, -1.0/+0.5, -1.5/ +1.0, -0.5/±1.0)	75.6	-59.0	1.055	0	1483	3204	1367	970	不燃	A1
R466A	HFC-32/125/ CF ₃ I	49.0/11.5/ 39.5	(+0.5, -2.0/+2.0, -0.5/ +2.0, -0.5)	80.7	-51.7	1.233	≈0	-	1891	696	860	不燃	A1	
共沸 混合系	R507A	HFC-125/143a	50/50	-	99	-46.7	-	0	3990	6515	3985	1000	不燃	A1
	R508A	HFC-23/FC-116	39/61	-	100.1	-85.7	-	0	-	9220	11607	1000	不燃	A1
	R508B	HFC-23/FC-116	46/54	-	95.39	-88.0	-	0	-	9401	11698	1000	不燃	A1
	R509A	HCFC-22/FC-218	44/56	-	124	-47.1	-	0.024	-	6042	5758	1000	不燃	A1
	R513A	HFO-1234yf/HFC-134a	56/44	(±1.0/±1.0)	108.4	-29.2	1.171	0	630	1633	573	650	不燃	A1
	R514A	HFO-1336mzz(Z)/HCO-1130(E)	74.7/25.3	(+1.5, -0.5/+0.5, -1.5)	139.6	29.0	1.313	≈0	-	-	2**	320	不燃	B1

※R600: CH₃CH₂CH₂HC₃ (ブタン) R600a: (CH₃)₃CH (イソブタン) R601: CH₃CH₂CH₂CH₂CH₃ (ペンタン) HCO-1130(E): trans-CHCl=CHCl

*1: 出典(オゾン層保護法等) *2: 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令記載数値。但し、CFC, HCFC, HFOと混合冷媒は、平成28年 経済産業省 環境省 告示第二号、又は、平成27年経済産業省告示第五十四号記載数値

*3: IPCC5次評価報告(2013)、但し混合製品は組成質量による加重平均(参考値) *4: 日本産業衛生学会勧告値他

*5 ASHRAE 34 冷媒安全性分類規格(American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc. 米国冷凍空調技術者協会); A低毒性、B毒性、1不燃性、2L微燃性、2弱燃性、3強燃性

*a: メーカー算出値