

HVAC&R JAPAN 2022
AGCブース プレゼンテーション



フルオロカーボンの規制動向と AMOLEA® のご紹介

2022年2月1日（火）～4日（金）
AGC株式会社 化学品カンパニー



Your Dreams, Our Challenge

1

目次



Your Dreams, Our Challenge

1. 会社紹介（AGC、化学品カンパニーについて）
2. フロロカーボン類の規制動向
3. AMOLEA® のご紹介

2

1

目次



1. 会社紹介 (AGC、化学品カンパニーについて)
2. フロロカーボン類の規制動向
3. AMOLEA® のご紹介

3

1 : AGC会社紹介



2020年12月31日現在

社名	AGC株式会社 (英文社名 AGC Inc.) ※2018年、旭硝子(株)から社名変更
本社所在地	〒100-8405 東京都千代田区丸の内1-5-1 (新丸の内ビルディング)
設立	昭和25年(1950年)6月1日 〔創立: 明治40年(1907年)9月8日〕
代表取締役	平井 良典
決算期	12月31日
資本金	90,873百万円 〔発行済株式総数: 227,441,381株〕
関係会社	子会社: 238社 (うち海外196社) うち連結子会社: 217社 (うち海外179社) 関連会社: 43社 (うち海外29社)
連結従業員数	約56,179人

4

1 : AGCセグメント及び化学品カンパニーについて



- ✓ 創立は1907年。化学品事業は1917年に参入
- ✓ 第一次大戦時、ガラス原料の天然ソーダ灰の輸入停止と自給化が化学分野へ参入した背景



© AGC Inc. AGC Chemicals

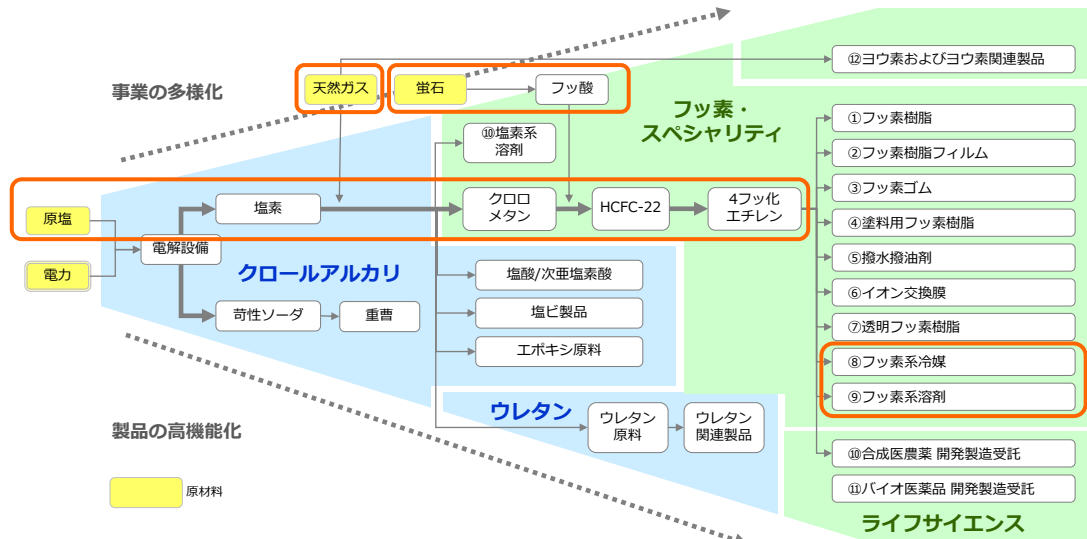
5

5

1 : 化学品カンパニー Chemical Chain



- ✓ 電解(塩素→クロロホルム)、フッ酸からの一貫生産



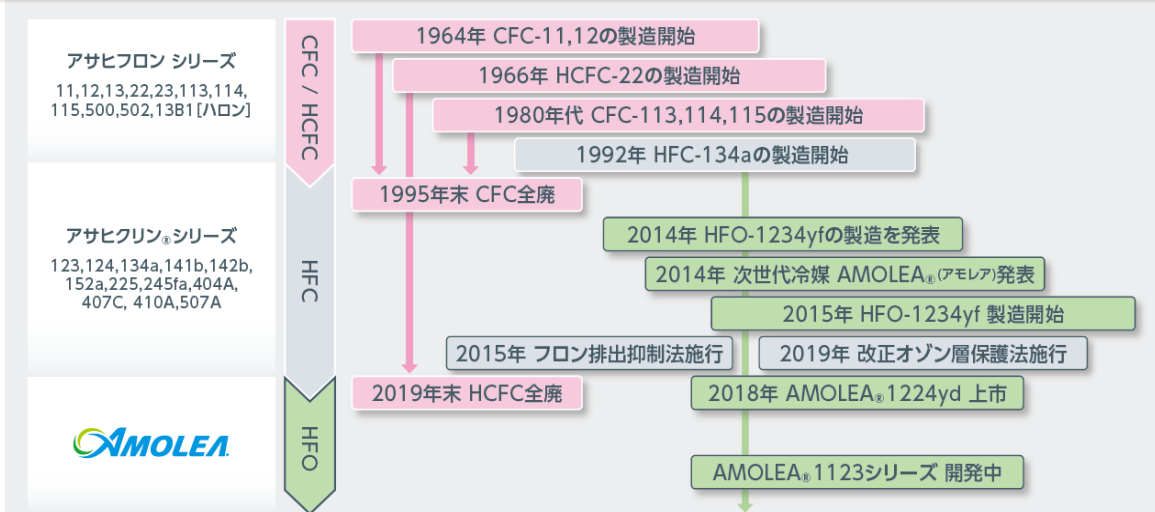
© AGC Inc. AGC Chemicals

6

6

1 : AGCのフルオロカーボン事業

AGCのフルオロカーボンの歴史



目次

1. 会社紹介 (AGC、化学品カンパニーについて)
2. フロロカーボン類の規制動向
3. AMOLEA® のご紹介

2 : フルオロカーボンの種類

CFC (Chloro Fluoro Carbon)

オゾン破壊係数 (ODP) : 0.5~1.5
地球温暖化係数 (GWP) : 4,000~14,000
例 : R-11、R-12、R-113 など

1995年末
全廃※

※先進国

HCFC (Hydro Chloro Fluoro Carbon)

オゾン破壊係数 (ODP) : CFCの約1/10 ~1/50
地球温暖化係数 (GWP) : 120~2,000
例 : R-22、R-123、R-141b、R-225 など

2019年末
全廃※

HFC (Hydro Fluoro Carbon)

オゾン破壊係数 (ODP) : 0
地球温暖化係数 (GWP) : 120~12,000
例 : R-32、R-134a、R-404A、R-410A など

規制が拡大

HFO (Hydro Fluoro Olefin)

HCFO (Hydro Chloro Fluoro Olefin)

オゾン破壊係数 (ODP) : 0~≒0
地球温暖化係数 (GWP) : 1桁
例 : HFO-1234yf、HCFO-1224yd など

2 : フルオロカーボンの規制動向

フルオロカーボンは、オゾン層破壊や地球温暖化といった地球環境への影響から、より影響の小さいフロンや他の物質に代替してきている



オゾン層破壊問題

1985年ウィーン条約採択

1987年モントリオール議定書採択

(CFC) 1995年全廃
(HCFC) 先進国:2019年末
途上国:2029年末全廃予定

地球温暖化問題

1992年 気候変動枠組条約採択

1997年 京都議定書採択

2015年 パリ協定採択

2016年 モントリオール議定書
締約国会合でHFC類の削減を取決め

2：キガリ改正～改正オゾン層保護法



モントリオール議定書 第28回締約国会合(2016.10 ルワンダ・キガリ)

HFCの生産及び消費量の段階的削減義務等を定める本議定書の改正（キガリ改正）が採択

	開発途上国 第1グループ	開発途上国 第2グループ	先進国
基準年	2020-2022年	2024-2026年	2011-2013年
基準値 (CO2換算)	各年のHFC量の平均 + HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均 + HCFCの基準値の65%	各年のHFC量の平均 + HCFCの基準値の15%
凍結年	2024年	2028年	なし
第1段階	2029年 -10%	2032年 -10%	2019年 -10%
第2段階	2035年 -30%	2037年 -20%	2024年 -40%
第3段階	2040年 -50%	2042年 -30%	2029年 -70%
第4段階	-	-	2034年 -80%
最終段階	2045年 -80%	2047年 -85%	2036年 -85%

- ・(注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
- ・(注2) 途上国第2グループ：印、パキスタン、イラン、イラク、湾岸諸国
- ・(注3) 全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。

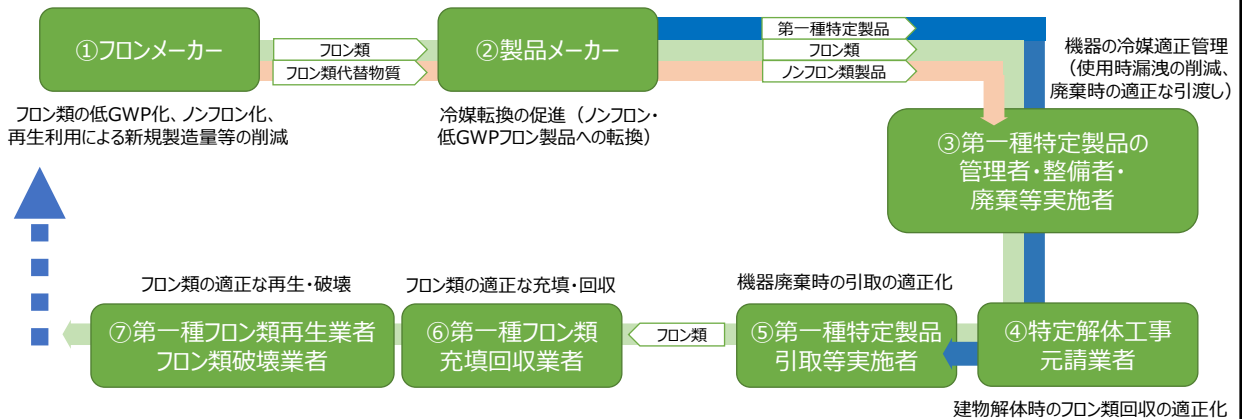
↓
<日本>
2018年オゾン層保護法を改正
2019年1月1日施行

2：フロン排出抑制法



フロン排出抑制法(フロン類の仕様の合理化及び管理の適正化に関する法律) ※2019年改正・2020年施行

製造から廃棄まで、ライフサイクル全体にかかる包括的な対策



2 : 指定製品

機器製造業者 ⇒ 指定製品の低GWP化が必要 ⇒ **冷媒の転換が必須**AGC
Your Dreams, Our Challenge

指定製品の区分	現在使用されている主な冷媒及びGWP	環境影響度 目標GWP	目標年度
家庭用エアコンディショナー（床置き等を除く）	R410A (2090)、R32 (675)	750	2018
店舗・オフィス用エアコンディショナー			
①床置き等除く、法定冷凍能力3トン未満のもの	R410A (2090)、R32(675)	750	2020
②床置き等除く、法定冷凍能力3トン以上のものであって、③を除くもの	R410A (2090)	750	2023
③中央方式エアコンディショナーのうちターボ冷凍機を用いるもの	R134a(1430)R245fa(1030)	100	2025
④ビル用マルチエアコンディショナー（新設及び冷媒配管一式の更新を伴うものに限る、冷暖同時運転型や寒冷地用等を除く）	R410A (2090)	750	2025
自動車用エアコンディショナー（乗用自動車（定員11人以上のものを除く）に掲載されるものに限る）	R134a (1430)	150	2023
コンデンシングユニット及び定置式冷凍冷蔵ユニット（圧縮機の定格出力が1.5kW以下のもの等を除く）	R404A (3920)、R410A (2090) R407C (1774)、CO2 (1)	1500	2025
中央方式冷凍冷蔵機器（5万m ³ 以上の新設冷凍冷蔵倉庫向けに出荷されるものに限る）	R404A (3920) R717 (1桁)	100	2019
硬質ポリウレタンフォームを用いた冷蔵機器及び冷凍機器		100	2024
硬質ポリウレタンフォームを用いた冷蔵又は冷凍の機能を有する自動販売機		100	2024
住宅用硬質ポリウレタンフォーム用原液	R245fa (1030)	100	2020
非住宅用硬質ポリウレタンフォーム用原液	R365mfc (795)	100	2024
硬質ポリウレタンフォームを用いた断熱材（断熱性能を与えるために硬質ポリウレタンフォームを用いたものに限る）		100	2024
専ら噴射剤のみを充填した噴霧器（不燃性を要する用途のものを除く）	R134a (1430)、R152a(124) Co2 (1)、DME (1)	10	2019

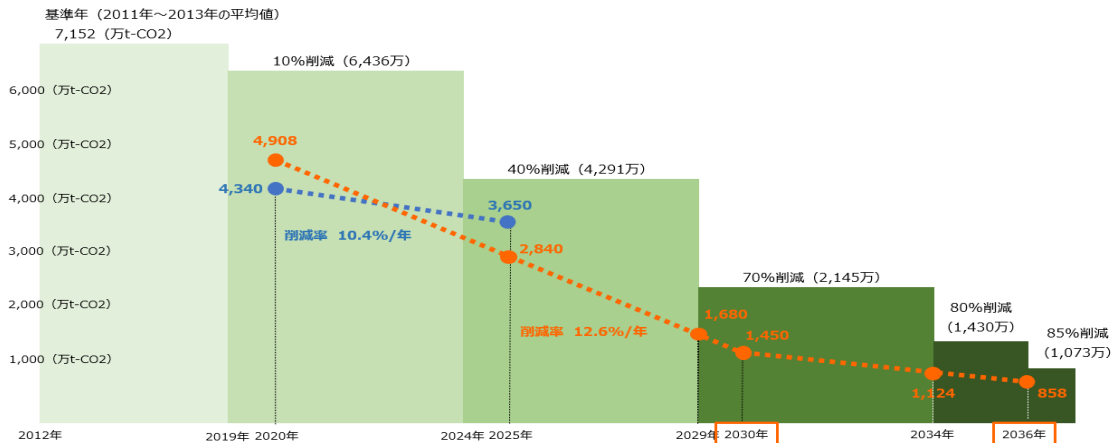
© AGC Inc. AGC Chemicals

フルオロカーボン製造業者 ⇒ 製造品種の低GWP化が必要 ⇒ **次世代冷媒の開発が必須**

13

13

2 : HFC類の削減スケジュール

AGC
Your Dreams, Our Challenge

- ✓ 2025年使用見直しを見直し：3650万t-CO₂ ⇒ 2840万t-CO₂
- ✓ 2030年使用見直しを新規設定：1450万t-CO₂

業務用冷凍空調機器・家庭用エアコン
2030年加重平均GWP値で450程度を目指す必要あり

© AGC Inc. AGC Chemicals

14

14

目次

1. 会社紹介 (AGC、化学品カンパニーについて)
2. フロロカーボン類の規制動向
3. AMOLEA® のご紹介

3 : AMOLEA®のご紹介

ガス溶剤事業 商品コンセプト : 『性能はそのままに、GWPを大幅に低減』

AGC makes fluoroolefins as alternatives

 (アモレア)

ガス事業

NEDO PJ (2011~2016)

AMOLEA
1234yf



AMOLEA
1224yd



AMOLEA
1123混合



溶剤事業

AMOLEA
AS-300/ATシリーズ



3 : AMOLEA 1234yf

AGC
 Your Dreams, Our Challenge

AMOLEA 1234yf

© AGC Inc. AGC Chemicals

17

17

3 : AMOLEA 1234yf (カーエアコン・自動販売機など)

AGC
 Your Dreams, Our Challenge

AGCは、国内唯一のHFO-1234yf製造メーカー
 ✓ AGCは、独自技術によるプラントを設置 (2015年4月より操業)



© AGC Inc. AGC Chemicals

18

18

3 : AMOLEA 1224yd

AGC
 Your Dreams, Our Challenge



© AGC Inc. AGC Chemicals

19

19

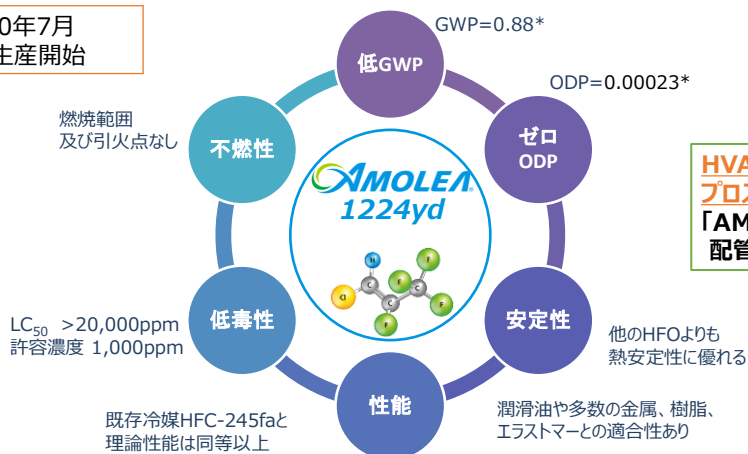
3 : AMOLEA 1224yd (ターボ冷凍機、高温ヒートポンプ、ORC、配管洗浄など)

AGC
 Your Dreams, Our Challenge

AMOLEA® 1224ydは、HFO-1224yd(Z)から成る単一媒体であり
 環境性、安全性、洗浄特性、溶媒特性に優れる次世代フッ素媒体


 明日のために、ノンフロン。

2020年7月
 商業生産開始



**HVAC&R JAPAN 2022アワード
 プロステップ®様と受賞！
 「AMOLEA®1224ydを使用した
 配管洗浄再生装置」**

© AGC Inc. AGC Chemicals

20

20

3 : AMOLEA 1224yd (基本物性)

		HCFC-123	HFC-245fa	AMOLEA® 1224yd(Z)	HCFO -1233zd(E)
沸点	[°C]	28	15	15	18
臨界温度	[°C]	183.7	153.9	156.0	166.6
臨界圧力	[MPa]	3.66	3.65	3.33	3.62
臨界密度	[kg/m³]	550	519	535	480
蒸気圧(25°C)	[kPa]	91.4	149	151	130
飽和液密度 (25°C)	[kg/m³]	1464	1339	1361	1263
蒸発潜熱 (25°C)	[kJ/kg]	171.4	191.2	161.8	191.8
比熱比 (25°C, 1atm)		1.445	1.094	1.096	1.104
水の溶解度 (25°C)	ppm	632	1600	340	460
体積抵抗率	Ω・cm	1.5×10 ⁸	2.0×10 ⁹	5.7×10 ⁹	N.D.

3 : AMOLEA 1224yd (環境性能、安全性、安定性)

- ✓ 安全性が高い : 不燃性、低毒性
- ✓ 管理工数の低減 : 高圧ガス保安法、フロン排出抑制法、ともに非該当

冷媒種	世代	圧力	環境性能		燃焼性	毒性			該当法規等			
			GWP	ODP	ASHRAE 区分	許容濃度 (ppm)	冷媒 限界濃度 (ppm)	ASHRAE 区分	高圧ガス 保安法	フロン排出 抑制法	表示	
AMOLEA® 1224yd	HCFO	低圧	1以下 ^{*1}	0.000 23 ^{*1}	1 不燃	1,000	60,000	A 低毒性	非該当	非該当	ノンフロン	
R1233zd(E)	HCFO	低圧	1以下	0.000 24	1 不燃	800	16,000	A 低毒性	非該当	非該当	ノンフロン	
R1336mzz(Z)	HFO		2	0		500	13,000					
R514A	HFO 混合		2			320	2400	B 高毒性				
R245fa	HFC		858	300		34,000	該当					フロン
R123	HCFC		79	50								
R1234ze(E)	HFO	高圧	1以下	0	2L 微燃	800	9,100	A 低毒性	該当	非該当	ノンフロン	
R134a	HFC	1300	0	1 不燃	1,000	50,000	A 低毒性	該当	該当	フロン		

3 : AMOLEA 1123混合系冷媒

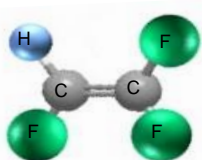





3 : AMOLEA 1123混合系冷媒 (R410A・R32代替冷媒)

✓ R410A・R32の代替冷媒候補。構成成分はAMOLEA 1123

HFO-1123



標準沸点	[°C]	-59
燃焼範囲	[vol%]	10.4~29.3
燃焼速度	[cm/s]	6.6
大気寿命	[年]	1.6日*
GWP(ITH=100)	[CO ₂ =1]	<1*

*国立研究開発法人 産業技術総合研究所 機能化学研究部門評価データ

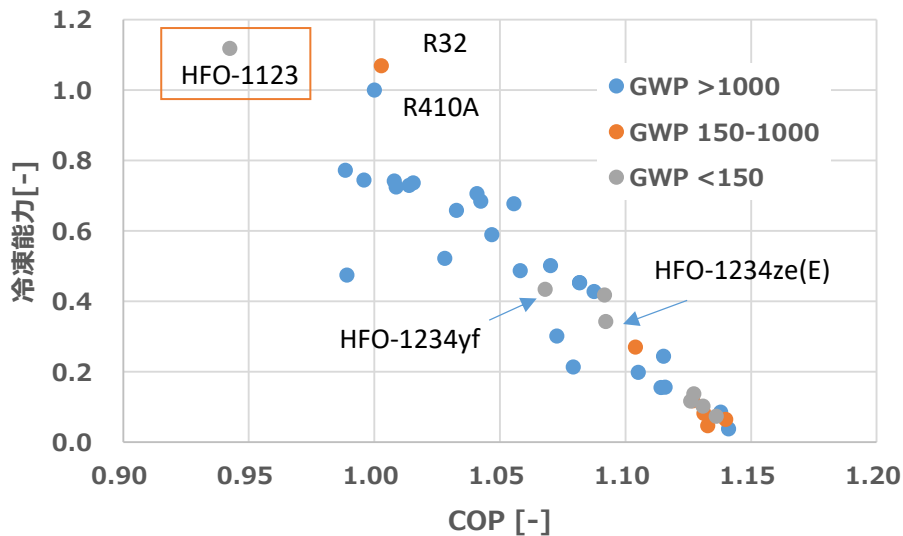
3 : AMOLEA 1123混合系冷媒

HFO-1123は他のHFO類より R410A・R32に特性に近い

	R410A	HFO-1123	HFO-1234yf	HFO-1234ze(E)	HFC-32
化学式	R32 + R125	CF ₂ =CHF	CF ₃ CF=CH ₂	(E)-CHF=CH ₂ CF ₃	CH ₂ F ₂
標準沸点 [°C]	-51	-59	-29	-19	-51
臨界温度 [°C]	72	59.2	94.7	109.4	78.1
臨界圧力 [MPa]	5.0	4.6	3.4	3.6	5.8
飽和蒸気圧(25°C) [kPa]	1,652	2,123	685	499	1,690
GWP(ITH=100) (CO ₂ =1)	2,090	<1*	<1	6	675
燃焼範囲 [vol%]	None	10.4~29.3*	6.7~11.7	6.0~12.7**	13.5~27.5
ASHRAE	A1	(A2L)	A2L	A2L	A2L

25

3 : AMOLEA 1123混合系冷媒



26

3 : AMOLEA 1123混合系冷媒

開発中

AMOLEA 1123混合系冷媒は、R410A・R32の代替として
環境性能と冷媒性能を両立する冷媒と考えています

- ◆HFO-1234yf+HFC-32系の混合冷媒は、『冷凍能力の確保』が課題
- ◆HFO-1123系混合冷媒は、冷凍能力を大幅に改善し、冷媒性能と低GWPを両立する、ほぼ唯一の解決策
- ◆2023年 ASHRAEへの認証、R番号取得予定

AMOLEA [®]	構成	特長
370Y2	HFO-1123混合系	R410A・R32の代替冷媒 低GWPと冷媒性能の両立
250Y	HFO-1123混合系	R410A・R32の代替冷媒 低GWPと冷媒性能の両立
10X	HFO-1123混合系	電気自動車（EV）向け次世代冷媒 1234yf比 能力UP

鋭意開発中です、ご期待ください

27

3 : AMOLEA 1123混合系冷媒 370Y2・250Y (R410A、R32代替)

開発中

		AMOLEA 370Y2	AMOLEA 250Y	R410A	R32	R290
臨界温度	[°C]	73.7	71.7	71.3	78.1	96.7
臨界圧力	[MPa]	5.13	4.88	4.90	5.78	4.25
臨界密度	[kg/m ³]	451	459	459	424	220
沸点 (101 kPa)	[°C]	-53.5	-54.5	-51.4	-51.7	-42.1
露点 (101 kPa)	[°C]	-51.0	-50.1	-51.4	-51.7	-42.1
GWP (温対法*)	[-]	(372)	(250)	2090	675	-
GWP (AR5)	[-]	(373)	(251)	1924	677	(3)
ODP (R11=1)	[-]	0	0	0	0	0
相対COP	[-]	0.98	0.96	0.98	1.00	1.04
相対冷凍能力	[-]	0.92	0.88	0.91	1.00	0.53
最高圧力比	[-]	0.98	0.97	0.98	1.00	0.55
吐出温度差	[°C]	-14	-19	-18	0	-32
温度グライド (蒸発器)	[°C]	2.1	3.5	0.1	0.0	0.0
温度グライド (凝縮器)	[°C]	2.0	3.3	0.1	0.0	0.0
安全区分 (ASHRAE34)		(A2L)	(A2L)	A1	A2L	A3

28

3 : AMOLEA 1123混合系冷媒 AMOLEA 10X (EV向け)



Your Dreams, Our Challenge

開発中

		AMOLEA 10X	R1234yf	R-134a
臨界温度	[°C]	83.7	94.7	101.1
臨界圧力	[MPa]	4.01	3.38	4.06
臨界密度	[kg/m ³]	470	476	512
沸点 (101 kPa)	[°C]	-46.3	-29.5	-26.1
露点 (101 kPa)	[°C]	-37.3	-29.5	-26.1
GWP (温対法*)	[-]	(1)	(1)	1430
GWP (AR5)	[-]	(<1)	<1	1300
ODP (R11=1)	[-]	0	0	0
相対COP	[-]	0.95	1.00	1.07
相対冷凍能力	[-]	1.44	1.00	1.12
最高圧力比	[-]	1.5	1.0	1.0
吐出温度差	[°C]	10.5	0	11.8
温度グライド (蒸発器)	[°C]	4.4	0	0
温度グライド (凝縮器)	[°C]	5.4	0	0
安全区分 (ASHRAE34)		(A2L)	A2L	A1

© AGC Inc. AGC Chemicals * 地球温暖化対策の推進に関する法律施行令記載数値

29

29

おわりに



Your Dreams, Our Challenge

① ケミカルチェーン

AGCは、塩水の電気分解から始まり連続的に繋がるケミカルチェーンを持ち、様々な製品群を展開しています。

② 新規制への対応

今後HFC規制が強まる中で、高GWP冷媒は使用が制限されていきます。機器メーカー様はより温室効果の小さい冷媒への転換を進め、冷媒メーカーはより温室効果の小さい冷媒の開発を進める必要があります。

③ AMOLEA®

AGCは、AGCの持つケミカルチェーンとフッ素合成技術により、次世代冷媒「AMOLEA®」(アモレア)を展開し最適な冷媒を提供していく事で、温室効果ガスの削減に貢献していきます。

© AGC Inc. AGC Chemicals

30

30

ご清聴いただきありがとうございました



Chemistry for a Blue Planet

