すべては人と地球環境のために

Everything is for people and the global environment

Celefin™ 1233Z

優れた環境性能、高い洗浄力

次世代フッ素系溶剤

セントラル硝子株式会社

Celefin™ 1233Z

セントラル硝子が提案する
環境性、洗浄性、安全性、取扱性のすべてに優れた
ハイドロフルオロオレフィン（HFO）類のフッ素系溶剤

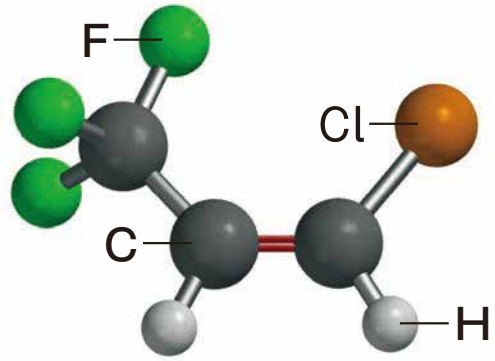
はじめに

フッ素系の溶剤・洗浄剤分野では、オゾン層破壊係数（ODP）の高いHCFC-225や、地球温暖化係数（GWP）の高いHFC類、HFE類が使用されています。環境負荷の高い溶剤に対する規制が強化される中で、これらを代替するゼロODPと低GWPを両立した地球環境に優しい製品が求められています。

これまで、洗浄力を求める分野では塩素系の塩化メチレンや臭素系の1-ブロモプロパン等が使用されていますが、近年、毒性（発がん性）問題が明らかになり、安全面における規制が強化されています。

このような中、セントラル硝子は「環境性」、「洗浄性」、「安全性」、「取扱性」の全てに優れた新たなフッ素系溶剤「CELEFIN® 1233Z（HFO-1233zd（Z））」を提案します。

1233Zの分子構造



$CF_3CH{=}CHCl$

C：炭素　H：水素　F：フッ素　Cl：塩素

「CELEFIN®」（セレフィン）とは

CELEFIN®は、「Central Glassが提案するHydro-Fluoro-Olefin（HFO）材料」の総称！

ハイドロフルオロオレフィン（HFO）とは、炭素（C）、水素（H）、フッ素（F）を含み、分子内に炭素一炭素の二重結合を有するフッ素系化合物です。HFOは大気寿命が非常に短いため、ゼロODPと低GWPを両立する環境に極めて優しい物質です。
HFOはCFC及びHCFC（特定フロン）、HFC（代替フロン）を代替する次世代のフッ素系化合物です。

1233Zは「ノンフロン」に該当します。

フロン排出抑制法（改正フロン法）の規制対象となりません。※

※「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」、2015年4月1日施行

主要物性と関係法令

項　目	単　位	1233Z
沸点	℃	39
凝固点	℃	-101
蒸発潜熱（沸点）	kJ/kg	210
比熱（25℃）	kJ/kg·K	1.21
密度（25℃）	g/cm^3	1.31
粘度（25℃）	mPa·s	0.37
表面張力（20℃）	mN/m	17.9
許容濃度※1	ppm	100
引火点	℃	なし
燃焼範囲※2	vol%	なし
体積抵抗率	Ω·m	4×10^7

※1 8時間加重平均値
※2 測定方法　ASTM E681

KB値 （カウリブタノール）	—	34
オゾン層破壊係数 ODP（CFC-11=1）	—	≈0
地球温暖化係数 GWP（100年値，CO_2=1）	—	＜1

関係法令	該当・非該当
オゾン層保護法	非該当
地球温暖化対策推進法	非該当
消防法（危険物）	非該当
毒劇法	非該当
PRTR法	非該当
フロン排出抑制法	非該当
高圧ガス保安法	非該当
労働安全衛生法 ·有機則 ·特化則	非該当
水質汚濁防止法 ·排水基準 ·地下浸透水基準	非該当
土壌汚染対策法 ·特定有害物質 ·指定区域環境基準	非該当

特徴

① ゼロODP
ODPは実質的にゼロであり、オゾン層を破壊しません。

② 低GWP
GWPは二酸化炭素（CO_2）よりも低く、地球温暖化への影響が極めて軽微です。

① 洗浄力
KB値=34であり、オイルの溶解性に優れています。

② 乾燥性
適度な沸点を持ち、蒸発潜熱が小さく乾燥性に優れています。

③ 浸透性
表面張力が小さく、精密洗浄にも適します。

① 不燃物
引火点と燃焼範囲がありません。

② 低毒性
許容濃度は100ppmです。

① 液管理
添加物を含まない純物質であるため、液管理（蒸留再生など）が容易です。

② 設備
既存のフッ素、塩素、臭素系の洗浄機をそのまま使用可能です。

③ 関係法令
PRTR法、労働安全衛生法、水質汚濁防止法等の法令に非該当です。

用途事例

- 金属加工部品の脱脂洗浄
- 電子部品の洗浄
- フラックス洗浄
- 精密洗浄、パーティクル除去
- 表面保護剤（防錆剤など）の除去
- フッ素オイル・樹脂の溶剤
- シリコーンオイルの溶剤
- ドライクリーニング溶剤
- 水切り剤

など

溶解性・相溶性（以下のオイルの溶解性や溶剤との相溶性に優れています）

オイル※
切削・研削油
打抜工作油
防錆油
冷凍機油
圧縮機油
タービン油
シリコーンオイル

溶　剤					
炭化水素	n-ヘキサン	アルコール	メタノール	塩素系	塩化メチレン
	シクロヘキサン		エタノール		トリクロロエチレン
	メチルシクロヘキサン		イソプロピルアルコール	フッ素系	HCFC類
	シクロペンタン	ケトン	アセトン		HFC類
	n-ヘプタン	エステル	酢酸エチル		HFE類
	n-デカン	エーテル	ジエチルエーテル	臭素系	1-ブロモプロパン
	トルエン				

※ メーカーや型番により、結果が変わることがありますので、現物材料で事前確認をお勧めします。

脱脂性能（以下のオイルに対して高い脱脂性能を示します）

●**試験方法**：SUS製金網に各種オイルを塗布した後、溶剤に5s,30s間浸漬し、引上げ乾燥後に重量を測定し、除去率を算出。
●**評価方法**：除去率　○：95～100wt%　△：80～95wt%　×：0～80wt%

オイル※	1233Z		HCFC-225ca/cb		HFC-365mfc		HFE-7100	
浸漬時間	5s	30s	5s	30s	5s	30s	5s	30s
切削油	○	○	○	○	×	×	×	×
スピンドル油	○	○	○	○	×	△	×	○
作動油	○	○	○	○	△	△	△	△
シリコーンオイル	○	○	△	○	△	○	×	×

※ メーカーや型番により、結果が変わることがありますので、現物材料で事前確認をお勧めします。

熱安定性（40℃×28日間の熱安定性は良好で、水が混入しても分解しません）

●**試験方法**：1233Zを「水添加なし」または「水添加あり」で、40℃×28日間保持。
●**評価方法**：純度、酸分、F^-、Cl^-、色相

溶　剤	水の添加	純　度	酸　分	F^-	Cl^-	色　相
1233Z	なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
	あり※	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

※ 溶剤100重量部に対して水を1重量部添加。

各種材料との適合性

樹　脂

●**試験方法**：1233Zに材料片を浸漬し、40℃×10分間、40℃×7日間保持して、前後の寸法及び重量変化を測定。

材　料※	変化率	10分間浸漬 1233Z (40℃)	10分間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)	7日間浸漬 1233Z (40℃)	7日間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)
PTFE	寸法変化(%)	0.1	0.2	0.3	1.5
	重量変化(%)	0.0	0.1	2.1	4.9
ポリエチレン(高密度)	寸法変化(%)	0.1	0.0	0.5	0.8
	重量変化(%)	0.3	0.2	3.3	4.7
ポリエチレン(低密度)	寸法変化(%)	0.2	0.3	1.1	1.5
	重量変化(%)	0.3	0.8	5.2	9.1
PVC(硬質)	寸法変化(%)	0.0	0.1	0.1	-0.1
	重量変化(%)	0.0	0.0	4.0	0.1
PVC(軟質)	寸法変化(%)	1.1	0.6	-3.8	-0.2
	重量変化(%)	8.4	2.4	-0.1	14.5
ナイロン66	寸法変化(%)	0.0	0.0	-0.2	-0.4
	重量変化(%)	0.0	0.1	-0.5	-1.0
ナイロン6	寸法変化(%)	0.0	0.0	-0.2	-0.4
	重量変化(%)	0.0	0.0	-0.7	-1.1
PVDF	寸法変化(%)	0.1	0.2	0.4	0.1
	重量変化(%)	0.0	-0.1	1.5	0.5
フェノール	寸法変化(%)	0.0	0.0	0.0	-0.1
	重量変化(%)	0.0	-0.1	0.0	-0.7
PET	寸法変化(%)	0.1	0.1	0.1	-0.1
	重量変化(%)	0.3	0.0	1.6	0.4

材　料※	変化率	10分間浸漬 1233Z (40℃)	10分間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)	7日間浸漬 1233Z (40℃)	7日間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)
ポリアセタール	寸法変化(%)	0.1	0.2	0.4	0.1
	重量変化(%)	0.0	0.0	2.2	0.9
ポリプロピレン	寸法変化(%)	0.1	0.2	1.4	1.8
	重量変化(%)	0.1	0.1	7.9	12.2
ポリエステルガラス	寸法変化(%)	0.0	0.0	0.0	0.1
	重量変化(%)	0.4	0.0	16.2	2.6
ポリカーボネート	寸法変化(%)	0.5	0.1	0.2	0.2
	重量変化(%)	8.9	0.0	40.0	1.1
アクリル(PMMA)	寸法変化(%)	-0.4	-0.8	溶解	溶解
	重量変化(%)	-10.9	-13.8	溶解	溶解
ABS	寸法変化(%)	溶解	0.2	溶解	3.2
	重量変化(%)	溶解	2.7	溶解	107.9
ポリスチレン	寸法変化(%)	溶解	0.0	溶解	1.3
	重量変化(%)	溶解	0.6	溶解	26.8
PU	寸法変化(%)	2.6	2.1	18.0	20.7
	重量変化(%)	12.1	7.7	84.2	108.1
エポキシ	寸法変化(%)	-0.1	0.1	0.0	0.0
	重量変化(%)	0.0	0.0	0.0	0.3
ポリイミド	寸法変化(%)	0.0	0.1	-0.1	-0.3
	重量変化(%)	0.0	-0.1	-0.2	-0.7

※ メーカーや型番により、結果が変わることがありますので、現物材料で事前確認をお勧めします。

エラストマー

●**試験方法**：1233Zに材料片を浸漬し、40℃×10分間、40℃×7日間保持して、前後の寸法及び重量変化を測定。

材　料※	変化率	10分間浸漬 1233Z (40℃)	10分間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)	7日間浸漬 1233Z (40℃)	7日間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)
SBR	寸法変化(%)	1.3	0.6	2.1	1.1
	重量変化(%)	7.6	4.4	13.5	17.1
クロロプレン	寸法変化(%)	1.1	0.8	2.8	1.8
	重量変化(%)	5.6	3.7	17.5	15.7
ブチルゴム	寸法変化(%)	0.2	0.4	-1.3	0.1
	重量変化(%)	2.0	3.4	1.1	12.0
EPDM	寸法変化(%)	1.2	0.4	1.0	1.2
	重量変化(%)	4.4	4.4	8.9	14.3
CSM	寸法変化(%)	0.7	-0.2	1.1	-0.3
	重量変化(%)	3.2	1.2	10.2	7.5
シリコーンゴム	寸法変化(%)	12.3	11.8	30.9	33.0
	重量変化(%)	59.6	66.8	170.6	220.1

材　料※	変化率	10分間浸漬 1233Z (40℃)	10分間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)	7日間浸漬 1233Z (40℃)	7日間浸漬 HCFC-225ca/cb (54℃)
天然ゴム	寸法変化(%)	0.7	0.8	3.5	4.8
	重量変化(%)	4.0	4.0	14.4	23.6
HNBR	寸法変化(%)	8.1	3.2	23.6	29.5
	重量変化(%)	35.7	17.2	162.5	180.7
NBR	寸法変化(%)	6.4	3.2	26.8	23.9
	重量変化(%)	27.7	16.0	122.6	147.1
フッ素ゴム	寸法変化(%)	4.3	2.2	25.0	16.6
	重量変化(%)	15.5	8.5	90.5	64.5
ウレタンゴム	寸法変化(%)	3.8	2.2	27.7	24.4
	重量変化(%)	24.4	15.7	135.5	138.1

※ メーカーや型番により、結果が変わることがありますので、現物材料で事前確認をお勧めします。

金 属

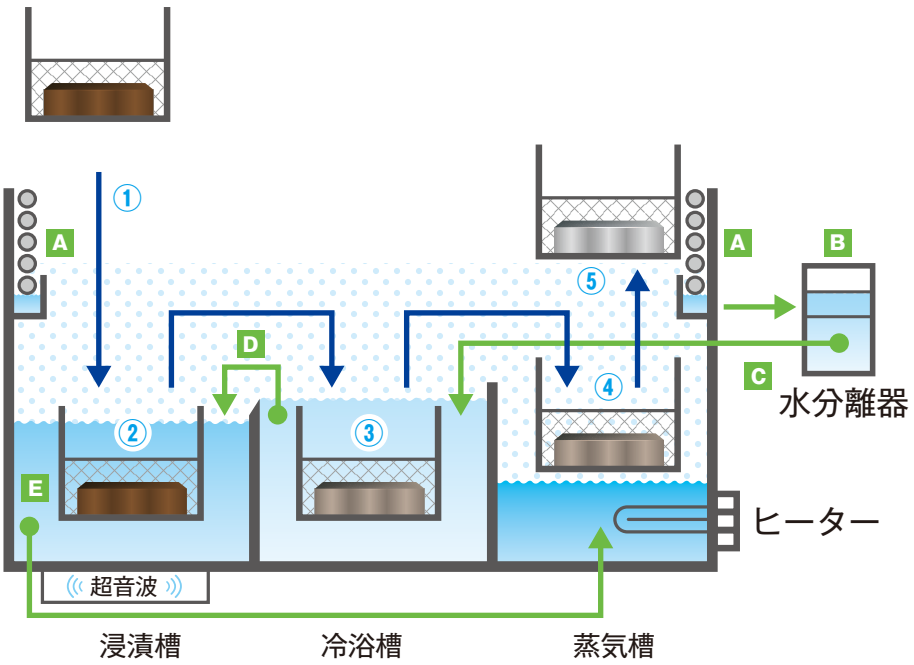
●**試験方法**：1233Zに金属片を浸漬し、40℃×7日間保持。

●**評価方法**：腐食速度、外観

以下の金属材料において、腐食及び外観変化なし。

鉄、銅、アルミニウム、SUS304、SUS316、チタン、ニッケル、亜鉛、スズ、真鍮、マグネシウム、ニッケルクロムメッキ、はんだ、銀、硫酸アルマイト、タングステン、タンタル

洗浄装置例（横型三槽式）



特　徴

- 大型部品の洗浄に適する。
- 自動連続洗浄が可能。
- リンスが可能。

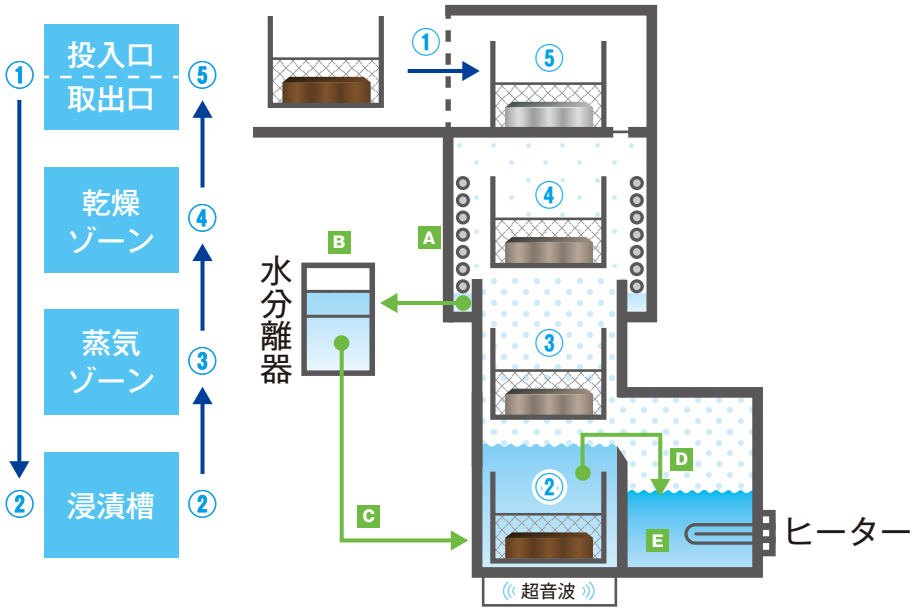
洗浄プロセス

①被洗物を投入
▼
②浸漬洗浄（温浴＋超音波）
▼
③リンス
▼
④蒸気洗浄
▼
⑤乾燥

溶剤回収プロセス

A	溶剤蒸気を凝縮して回収	▶	B	回収溶剤中の水を分離	▶	C	回収溶剤を冷浴槽に戻す	▶	D	冷浴槽から浸漬槽へオーバーフロー	▶	E	浸漬槽から蒸気槽に移液し、蒸気洗浄に使用

洗浄装置例（縦型二槽式）



特　徴

- 装置がコンパクト。
- 溶剤の漏洩量が少ない。
- バッチ洗浄用途に適する。

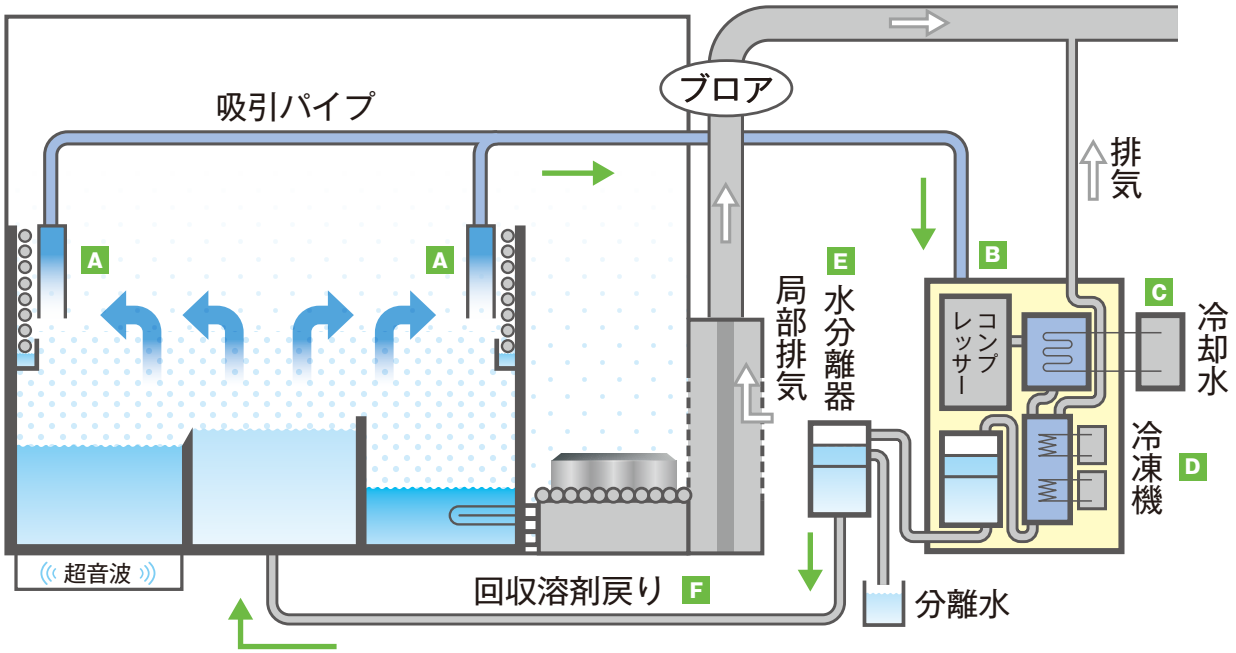
洗浄プロセス

①被洗物を投入
▼
②浸漬洗浄（温浴＋超音波）
▼
③蒸気洗浄
▼
④乾燥
▼
⑤取出

溶剤回収プロセス

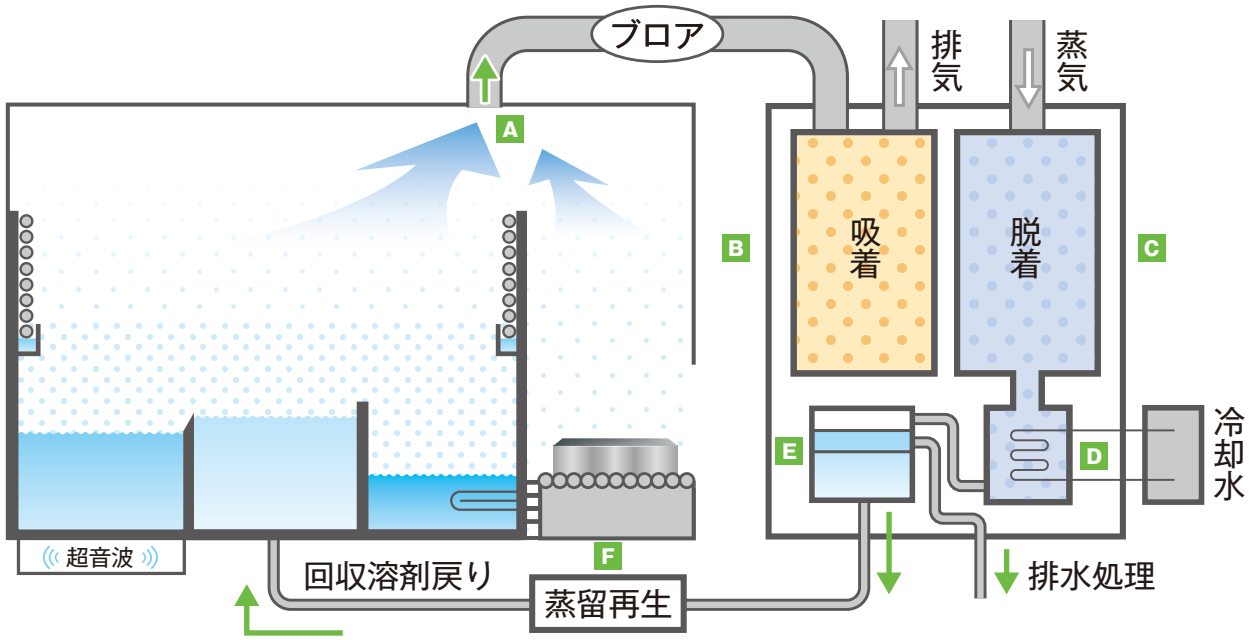
A	溶剤蒸気を凝縮して回収	▶	B	回収溶剤中の水を分離	▶	C	回収溶剤を浸漬槽に戻す	▶	D	浸漬槽から蒸気槽へオーバーフロー	▶	E	蒸気槽で加熱し、蒸気洗浄に使用

回収装置例（加圧深冷方式）



溶剤回収プロセス						
A 高濃度の溶剤ガスを吸引	▶ B コンプレッサーで溶剤ガスを圧縮	▶ C 水冷凝縮器で溶剤ガスを液化	▶ D 更に深冷凝縮器で溶剤ガスを液化	▶ E 回収溶剤中の水を分離	▶ F 洗浄剤として再利用	

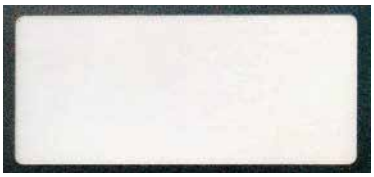
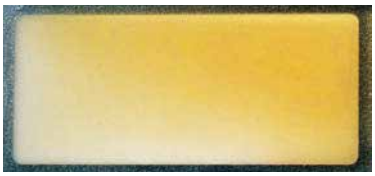
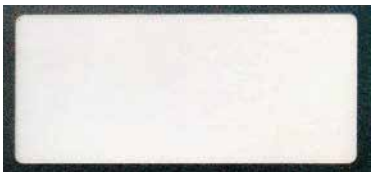
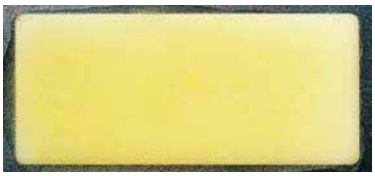
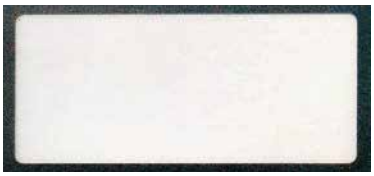
回収装置例（活性炭吸脱着方式）



溶剤回収プロセス						
A 溶剤ガス含有気体を吸引	▶ B 活性炭で溶剤ガスを吸着	▶ C 水蒸気で吸着された溶剤ガスを脱着	▶ D 凝縮器で液化	▶ E 回収溶剤中の水を分離	▶ F 回収溶剤を蒸留再生した後再利用	

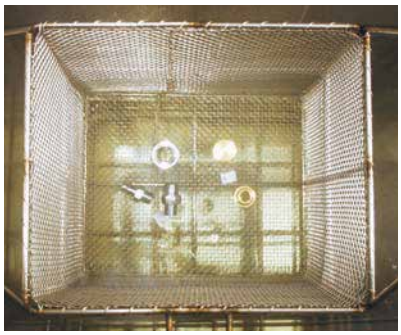
洗浄実施例

●**洗浄条件**：樹脂の基板に各種オイルを塗布した後、溶剤に2分間浸漬（20℃）して洗浄。

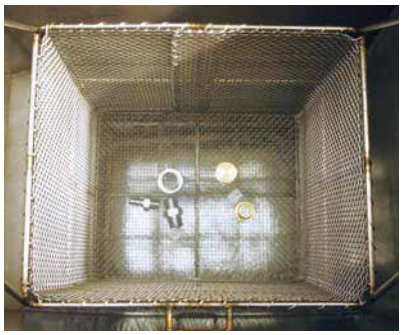
オイル	洗浄前	洗浄後（1233Z）
加工油		
シリコーンオイル		
フラックス		

三槽式洗浄機による洗浄例

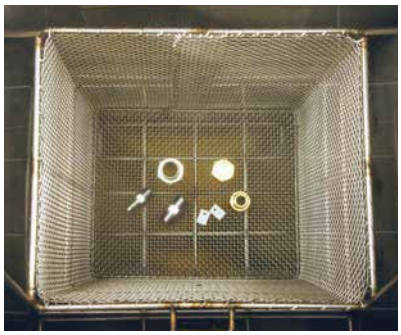
セントラル硝子では洗浄性能評価だけでなく、お客様に適した洗浄方法や洗浄・回収装置のご提案、導入後の液管理方法のアドバイスなど、経験豊富な技術者による充実したテクニカルサポートをご提供します。



1槽目：浸漬洗浄（超音波）



2槽目：リンス（超音波）

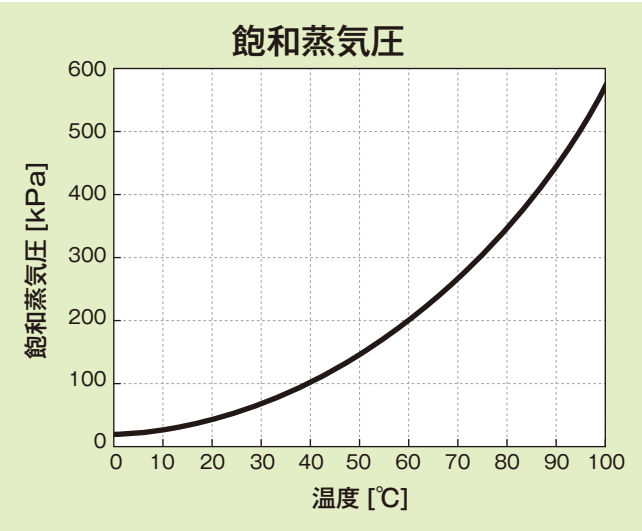


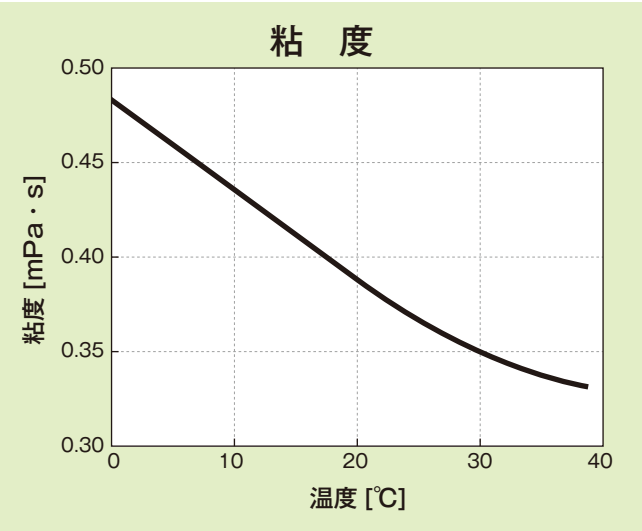
3槽目：蒸気洗浄

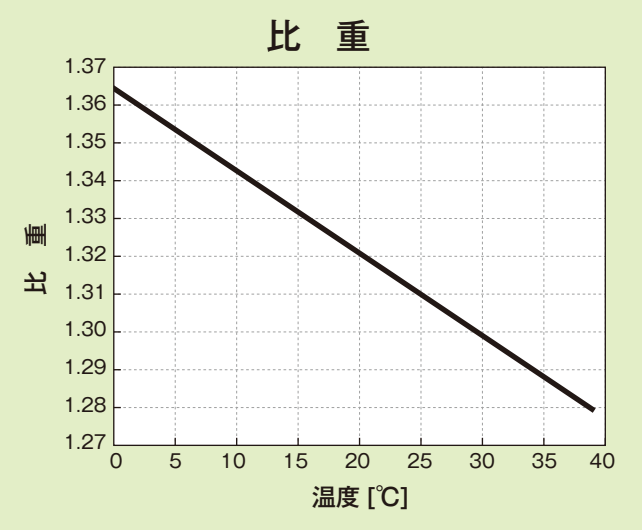
洗浄前

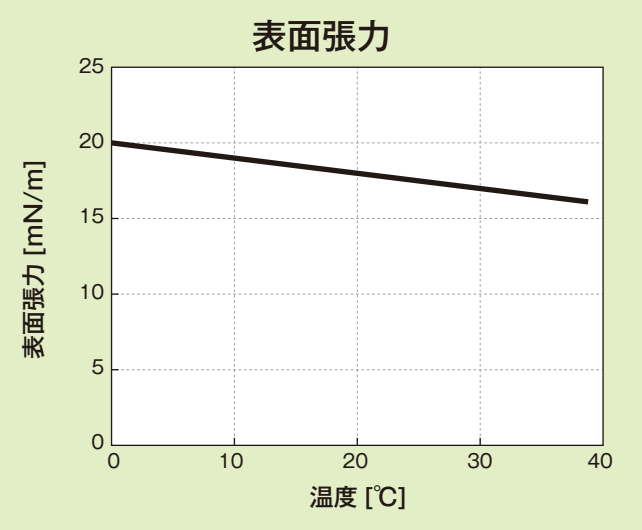
洗浄後

温度依存性データ

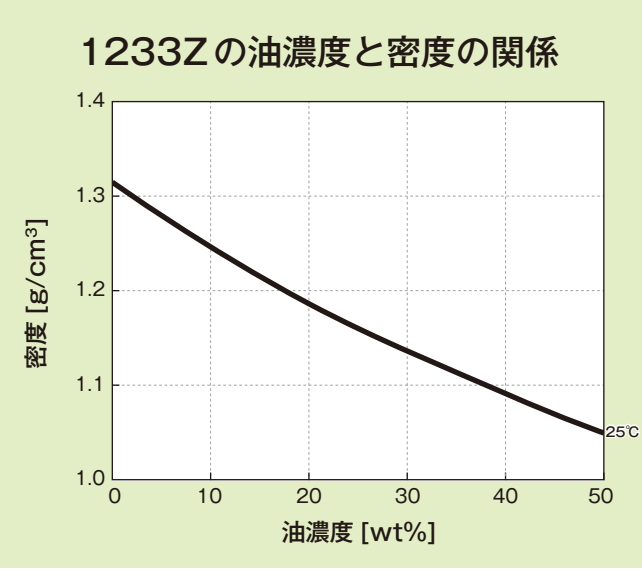


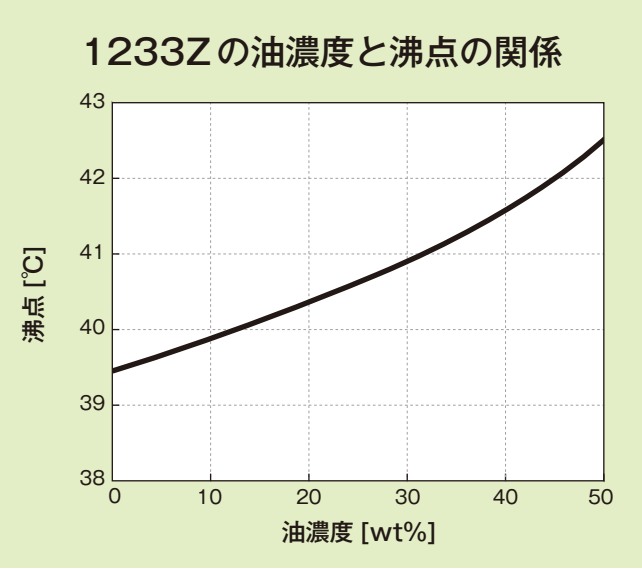






液管理データ





使用油：切削・研削油 / 品名：リライアカット AM30（JX 日鉱日石エネルギー）
※ 本データは液管理を示す一例です。油種が変わると結果が異なりますので、現物材料にて測定が必要です。

主要物性の比較

	項　目	単　位	1233Z	HCFC-225ca/cb	HCFC-141b	1-ブロモプロパン	HFC-365mfc	塩化メチレン
基本物性値	分子式	—	$C_3H_2ClF_3$	$C_3HCl_2F_5$	$C_2H_3Cl_2F$	C_3H_7Br	$C_4H_5F_5$	CH_2Cl_2
	沸点	℃	39	54	32	71	40	40
	凝固点	℃	-101	-131	-104	-110	-35	-95
	蒸発潜熱（沸点）	kJ/kg	210	145	221	246	177	329
	密度（25℃）	g/cm³	1.31	1.55	1.23	1.35	1.26※4	1.32※4
	粘度（25℃）	mPa·s	0.37	0.59	0.42	0.49	0.53※4	0.43※4
	水の溶解度（25℃）	ppm	640	310	420	500	900※4	1400
	水への溶解度（25℃）	ppm	950	330	660	2500	5000※4	13000
	表面張力（20℃）	mN/m	18	16※3	19	26	15	28
洗浄力	KB値（カウリブタノール）	—	34	31	58	125	13	136
	SP値（溶解パラメーター）	$[cal/cm^3]^{1/2}$	7.9	6.9	7.6	8.9	7.3	9.7
環境性能	オゾン層破壊係数（ODP）※1	CFC-11=1	≈0	0.03	0.11	0.0049	0	0.007
	地球温暖化係数（GWP）※2	CO_2=1	＜1	127/525	782	0.3	804	9
	大気寿命※2	—	12日	1.9年/5.9年	9.2年	11日	8.7年	0.4年
安全性	引火点	℃	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	燃焼範囲	vol%	なし	なし	9.4～15.5	4.0～7.8	3.6～13.3	14～22
	許容濃度（メーカー暫定値）	ppm	100	100	500	0.5※5	1000	50※5

※1 経済産業省ホームページ等　※2 IPCC第5次評価報告書(2013)等　※3 25℃測定値　※4 20℃測定値　※5 日本産業衛生学会勧告値

関係法令の比較

関係法令／該当・非該当	1233Z	HCFC-225ca/cb	1-ブロモプロパン	HFC-365mfc	塩化メチレン
改正オゾン層保護法※	非該当	該当	非該当	該当	非該当
地球温暖化対策推進法	非該当	非該当	非該当	該当	非該当
消防法（危険物）	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
毒劇法	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
PRTR法	非該当	該当 第1種	該当 第1種	非該当	該当 第1種
フロン排出抑制法	非該当	該当	非該当	該当	非該当
高圧ガス保安法	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当
労働安全衛生法 ・有機則 ・特化則	非該当	非該当	労安令（別表第9） 表示・通知義務 対象物質	非該当	該当 第2類
水質汚濁防止法 ・排水基準 ・地下浸透水基準	非該当	非該当	非該当	非該当	該当 0.2mg/L 禁止
土壌汚染対策法 ・特定有害物質 ・指定区域環境基準	非該当	非該当	非該当	非該当	該当 第1種 ＜0.02mg/L

※「特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」、2019年1月1日施行

荷 姿

ペール缶：20 L　　ドラム缶：200 L
NET重量：22 kg　　NET重量：230 kg

取扱い上の注意事項

ご使用前に必ず安全データシート（SDS）をお読みください。

保護マスク着用

保護メガネ着用

耐薬品保護手袋着用

高温保存禁止

【取扱い上の注意】

・皮膚の露出は避け、保護マスク、保護メガネ、保護手袋を着用して取り扱ってください。
・蒸気の発散を抑え、適切な換気を行い、作業環境を良好な状態に保ってください。
・転倒、転落等の衝撃、粗暴な取扱いはしないでください。
・栓を開けた際、液が中から噴出することがあるため、充填容器は静かに開閉してください。
・直射日光や火気を避け、換気の良い冷所に保管してください。
・環境へのむやみな放出を避けてください。
・内容物／容器は関係法規に従って廃棄してください。

応 急 処 置

・**吸入した場合**：高濃度ガスを吸入した場合、直ちに新鮮な空気の場所に移し、毛布等で保温安静にさせてください。呼吸に異常が認められる場合は衣服を緩め気道を確保したうえで、人工呼吸を行う。また、場合によっては酸素吸入を行ってください。
・**眼に入った場合**：直ちに清浄な流水で15分間以上洗眼してください。
・**皮膚に付着した場合**：濡れた衣服を直ちに脱がせる。付着部を多量の水を用いて15分間以上洗浄してください。必要であれば患部を穏やかに温めて凍傷の処置を行ってください。
・**飲み込んだ場合**：飲み下した場合、無理に吐かせないでください。
※いずれの場合も症状が遅れて現れる場合がありますので直ちに医師の手当てを受けてください。

※ 本カタログに記載したデータは測定値または文献値であり、保証値ではありません。
※ 本カタログの内容は、予告なしに変更する場合があります。

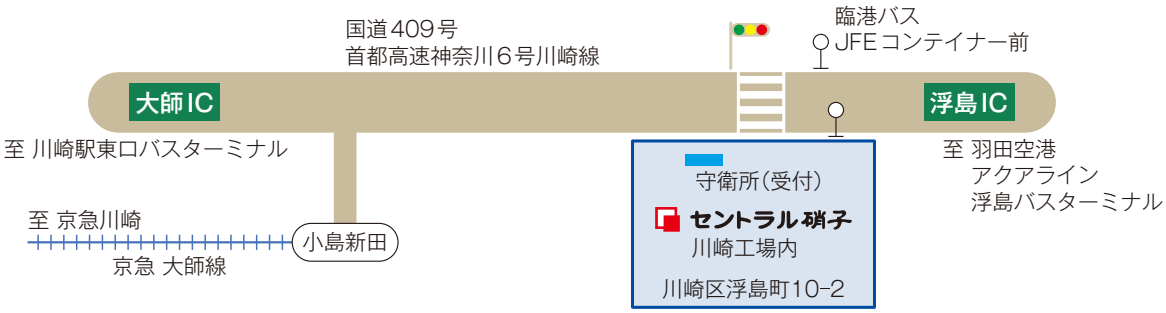
技術サービスグループ（川崎）

川崎工場内に設置している「HFO営業開発室　技術サービスグループ(川崎)」では、各種分析機器、洗浄機を取り揃えて、CELEFIN® 1233Zのご導入前の検証テスト、ご導入後の技術サポート体制を整えています。お気軽にお声かけ下さい。

ご相談例

- 洗浄評価
- 溶解性試験
- 材料適合性試験
- 液管理のアドバイス
- 実機を用いた立会洗浄試験

技術の相談窓口　03-3259-7304



電車・バスでお越しの方

JR川崎駅/京急川崎駅から
川崎駅東口バスターミナル(空島)
臨港バス・川03 浮島バスターミナル行
JFEコンテイナー前下車 直ぐ

タクシーでお越しの方（目安時間）

JR川崎駅/京急川崎駅より 10km（30分）
小島新田駅より 5km（10分）
羽田空港より 8km（20分、有料道路経由）

販売特約店

東部ケミカル株式会社
Tobu Chemical Co.,LTD.

〒103-0016　東京都中央区日本橋小網町9番3号
Tel.03-3669-6471　Fax.03-3669-6479
http://www.tobuchem.jp

お問い合わせ先

セントラル硝子株式会社

化成品営業部

HFO営業開発室	〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1(興和一橋ビル)	TEL：03-3259-7161	FAX：03-3259-7488
東日本販売課	〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3丁目7番地1(興和一橋ビル)	TEL：03-3259-7314	FAX：03-3259-7488
名古屋販売課	〒454-0971 名古屋市中川区富田町大字千音寺字土坪3773	TEL：052-431-7546	FAX：052-431-7421
大阪販売課	〒550-0013 大阪市西区新町1丁目10番24号(四ッ橋YHビル2階)	TEL：06-6532-1027	FAX：06-6532-1028
福岡販売課	〒810-0001 福岡市中央区天神3丁目11番1号(天神武藤ビル2階)	TEL：092-721-7562	FAX：092-761-3422

ミックス
責任ある木質資源を使用した紙
FSC www.fsc.org FSC® C012835
VEGETABLE OIL INK
森林環境の保全に貢献しています。