

実はスゴイぞ！

フッ素の
力がすごい！



FCJ 日本フッ素化学工業品協議会
Conference of Fluoro-Chemical Product Japan

フッ素は現代社会を支える 重要な素材

「フッ素」はどこで使われているの？歯磨き粉？

実は、歯磨き粉だけではありません。

現代社会を多くの場面で支えています。

昔の暮らしを想像してみましょう。

夏は扇風機だけで涼を取り、遠くの家族との連絡は郵便や電話が主流でした。

冷蔵庫は今ほど性能が良くなく、食材の保存に工夫が必要なこともありました。

でも今はどうでしょう？

ボタン一つでエアコンが快適な空間を作り、

スマホで瞬時に世界中とつながり、冷蔵庫が食材を長く新鮮に保ちます。

こうした最先端技術の進化の背景には、

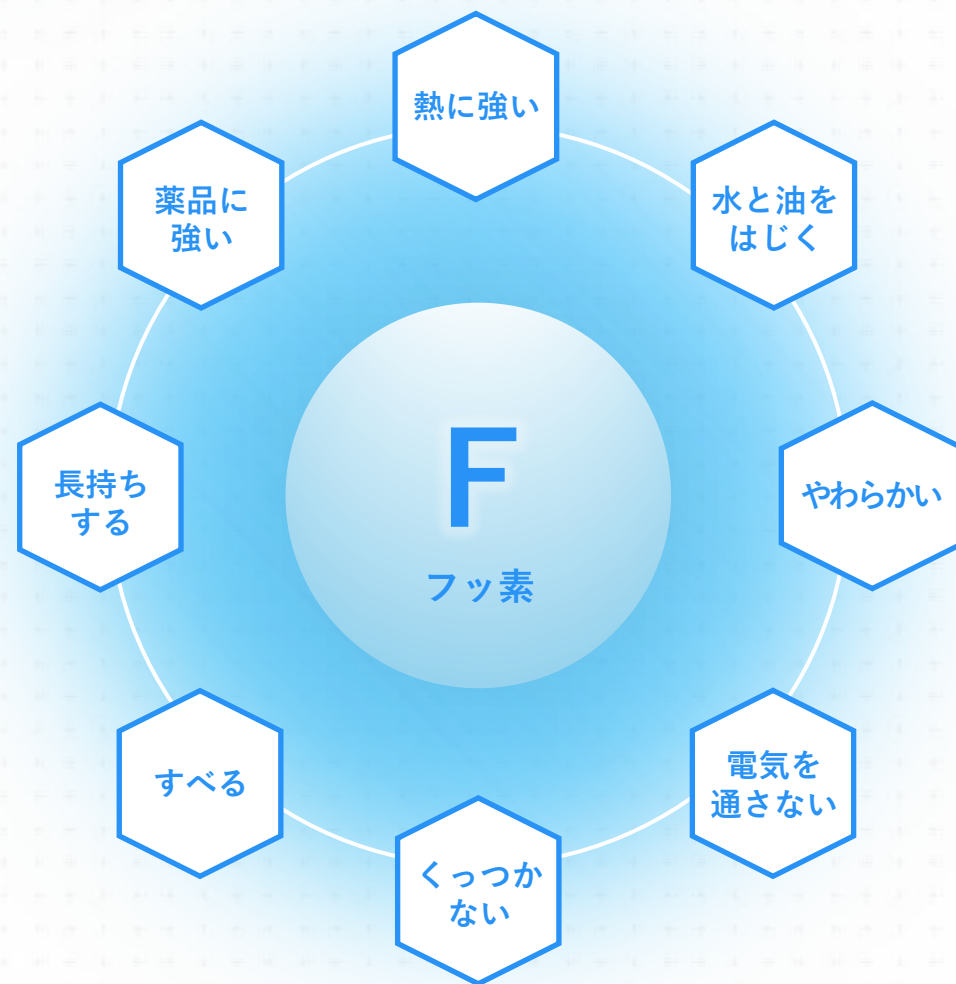
実はあまり知られていない“縁の下の力持ち”があります。

それが、**フッ素**という素材です。

F
フッ素

なぜフッ素は 現代社会を支える 素材なのか？

フッ素は、熱や薬品に強い・電気を通さない・
水や汚れを弾くなど、他の元素にはないユニークな性質を持ちます。
その特長が、さまざまな用途で活用されています。



フッ素は
どんなところで
使われているの？



Fluorine

ここにもフッ素

身のまわりにある
フッ素を知ろう！

CASE 01 : Semiconductor chip

半導体チップ

ここにもフッ素

半導体の製造に 欠かせない材料

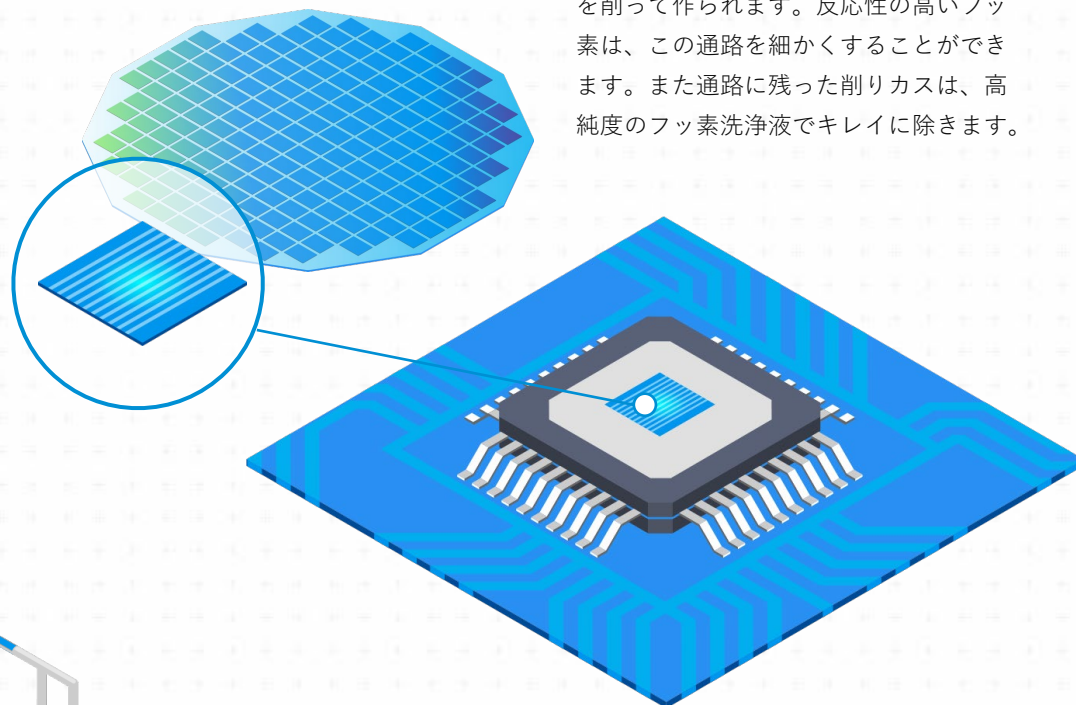
スマホ・パソコン・人工衛星やAIの中には「半導体チップ」が入っています。フッ素は、半導体チップを小さくて高性能に、安全に製造することに貢献しています。

最新の電子機器が
進化しているのは
フッ素のおかげだね！

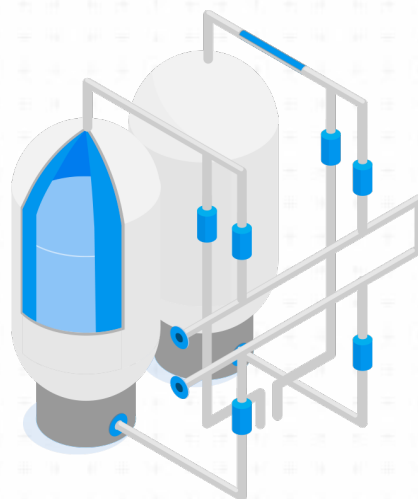


ICチップの回路パターン

高い反応性・高純度・汚染の低減



半導体のICチップには、電気の通路（回路）がたくさん通っています。この通路は、フッ素を含むガスがシリコンの表面を削って作られます。反応性の高いフッ素は、この通路を細かくすることができます。また通路に残った削りカスは、高純度のフッ素洗浄液でキレイに除きます。



半導体製造装置

耐薬品性・耐ストレスクラック性・
優れた機械強度・クリーン性

半導体の製造には、クリーンかつ、強い酸などの薬液を使います。その薬液を保存する容器や、流す配管や部品には、耐薬品性と、高純度薬液を汚染しないクリーン性が必要です。強い薬液をクリーンに保つタンクの内部や、高温になる薬液に耐えるパイプなどフッ素の特徴活かした部品が多く使われています。

CASE 01 : Semiconductor chip

半導体チップ

もしも！

フッ素が使えなくなったら

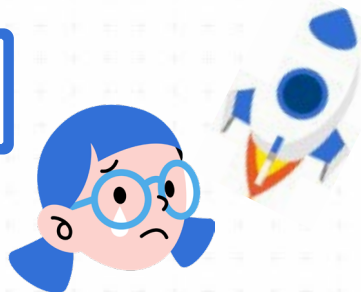


どうなるの？



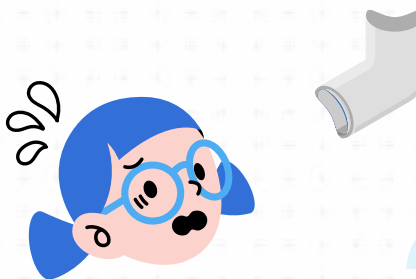
1

生活に必要な最新の半導体が
作れなくなる



半導体の回路を描くフォトレジスト、
削るエッチングガス、残渣を取り除く洗浄剤、
製造装置を冷やす冷媒、配管に使用される
フッ素樹脂等など、半導体製造の多くのプロ
セスに、フッ素材料が使われています。

強い薬品が
漏れ出てしまう



フッ素樹脂は強い薬品と触れても、溶けたり
変形することが少ない材料なので、薬品の保
管容器や、液体が漏れないようにチューブと
装置を繋げる部分をふさぐシール材に使われ
ています。

2

半導体の性能が
悪くなる



動画を見たり、人工知能を使うとき、パソコ
ンやスマホなどのデバイスはたくさんのデー
タを高速で読み書きしています。フッ素材料
を使わないと、このような作業を実現する、
高性能な半導体チップが作れません。

3

CASE 02 : Lithium Ion Battery

リチウムイオン電池

ここにもフッ素

安全性や軽量化、 長寿命化に貢献

リチウムイオン電池の特徴である小型・軽量・高容量を実現しているのは、実はフッ素が大きく関わっています。フッ素の持つ安定性や高濃度化、耐熱性、粘着性のおかげでスマートフォンやデジカメ、ノートパソコンなどのモバイル機器がよりコンパクトになり、電気自動車や再生可能エネルギーの蓄電など安全に使用することができます。

スマホや電気自動車が
長〜く安全に使えるのは
フッ素のおかげだね！



負極材

粘着性・安定性

フッ素には、負極に用いるグラファイトを接着させる役割があります。

セパレーター

耐熱性・耐酸化還元性

正極と負極を絶縁し、ショートによる異常発熱を防止するセパレーターにフッ素の高い耐熱性が生かされています。

電解液

難燃性・耐熱性・電導性

フッ素を含む電解液は、リチウムイオンの移動を助け、電池全体の効率を上げています。

正極材

粘着性・安定性

フッ素は、化学的安定性に優れているため、正極の電解質やバインダーとして適しています。



CASE 02 : Lithium Ion Battery

リチウムイオン電池

もしも！

フッ素が使えなくなったら

どうなるの？



電池のサイズが

大きく重くなる



フッ素は軽くて強い結合を持つため、化学的に優れた特性を電池に与えています。これがないと、エネルギー密度（重量あたりの電力供給量）が低下し、同じ容量を得るために、電池のサイズが大きくなってしまいます。今使っているスマートフォンも今より大きくなってしまいかも！

すぐに

電池切れ

になる



フッ素を含む化合物は、リチウムイオンの移動を助け、電池全体の効率を保っています。フッ素が使えなくなると、充電や放電の効率が低下し、電池の寿命が大幅に短くなります。

熱くなって電池の

安全性が低下

してしまう



フッ素は耐薬品性、耐酸化還元性、耐熱性に優れた材料として、電池の正極やセパレーターに使われています。これがないと、電池が膨張したり発火するリスクが増加します。

自動車のEV化

が難しくなる



フッ素がなくなると、電池の効率、寿命、安全性が大幅に低下し、現在の電池技術を維持することが難しくなります。そのため、もしフッ素を使用しない電池を作るとすれば、自動車のEV化は振り出しに戻り、近い将来のEVの実現と普及は困難になるでしょう。

CASE 03 : Hydrogen fuel

水素燃料・燃料電池

フッ素

水素社会を作るのも 使うのもフッ素

フッ素は、水素社会の実現にも大きく貢献しています。水素を発生する装置や燃料電池の主要な部材に使用されています。

また、水素を安全に効率的につくる、運ぶ・貯める、使うためにもフッ素が使用されています。

次世代燃料にも
フッ素の特性が活かされて
いるんだね！



水素をつくる

安定性・高効率

水素は「水を電気で分解する」ことで作ることができます。このとき、「電解質膜」という部品が、「プロトン（水素イオン）」の通り道を作り、水を水素と酸素に分けています。この電解質膜に電気を通しやすい性質をもつフッ素が使われています。



水素を運ぶ・貯める

耐熱性・安定性・耐油性

つくった水素はトラックや船などで運ばれた後、貯蔵場所で貯められます。ここでも部材を長持ちさせるため、水素を安全に使用するためにフッ素が使用されています。

水素をつかう

安定性・高効率

燃料電池の中にも「電解質膜」があります。水素と酸素を反応させて電気を作るときに、必要な「プロトン（水素イオン）」だけを通すフィルターの役割をします。また、燃料電池を使う際にも、フッ素の特性が活かされています。

CASE 03 : Hydrogen fuel

水素燃料・燃料電池

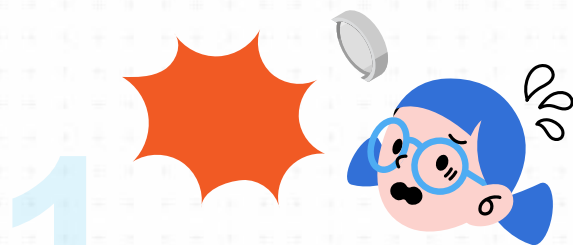
もしも！

フッ素が使えなくなったら

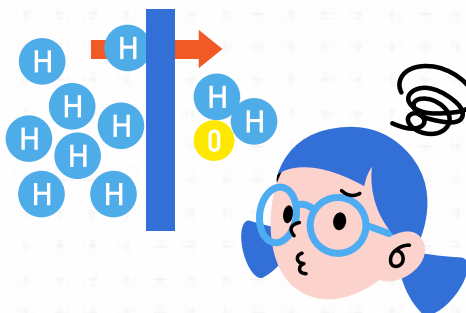
水素の安全性が
失われてしまいます

燃料電池の効率が
悪くなる

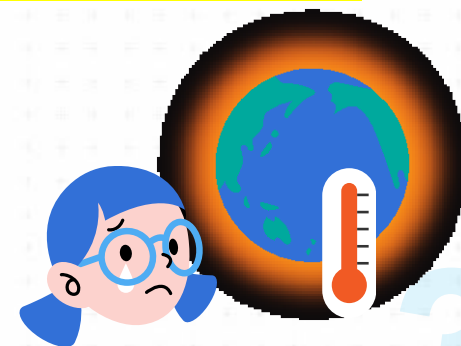
CO2排出量が増える



フッ素を含むシール材は高い耐熱性、安定性をもっています。これが使えなくなると高温になった水素が外に漏れ出てしまいます。可燃性の水素が漏れ出すと安全性が失われてしまいます。



燃料電池の電解膜に使用されているフッ素はプロトン（水素イオン）を通す能力が高い材料として使用されています。これが使えなくなると燃料電池の効率が低下することになります。



耐熱性、安定性の高いフッ素がなくなると、水素の製造・輸送・利用のすべてに大きな影響が出てしまいます。フッ素が使えなくなってしまうと部品の交換頻度が高くなり廃棄物やCO2の排出量が増える可能性があります。



CASE 04 : Automotive

自動車

フッ素

自動車の性能と 安全性と支える

フッ素のもつ特性（撥水・撥油性・耐熱性・耐薬品性など）が活かされ、自動車にもたくさん使われています。

自動車のエンジンから窓や内装まで幅広く使われており、自動車の性能や安全性を支えています。

丈夫で安全な自動車を
作るのに
活躍しているんだね！



エンジン

耐熱性・耐久性・耐油性

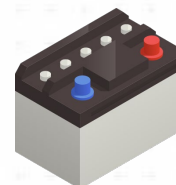
フッ素は、高温・高圧・化学物質に強いので、エンジンや燃料系の部品に使われています。燃料ホースやシールだけでなく、エンジンの性能を上げる「潤滑剤」の中にもフッ素が使われています。



電気系統・空調

絶縁性・高温特性・耐油性

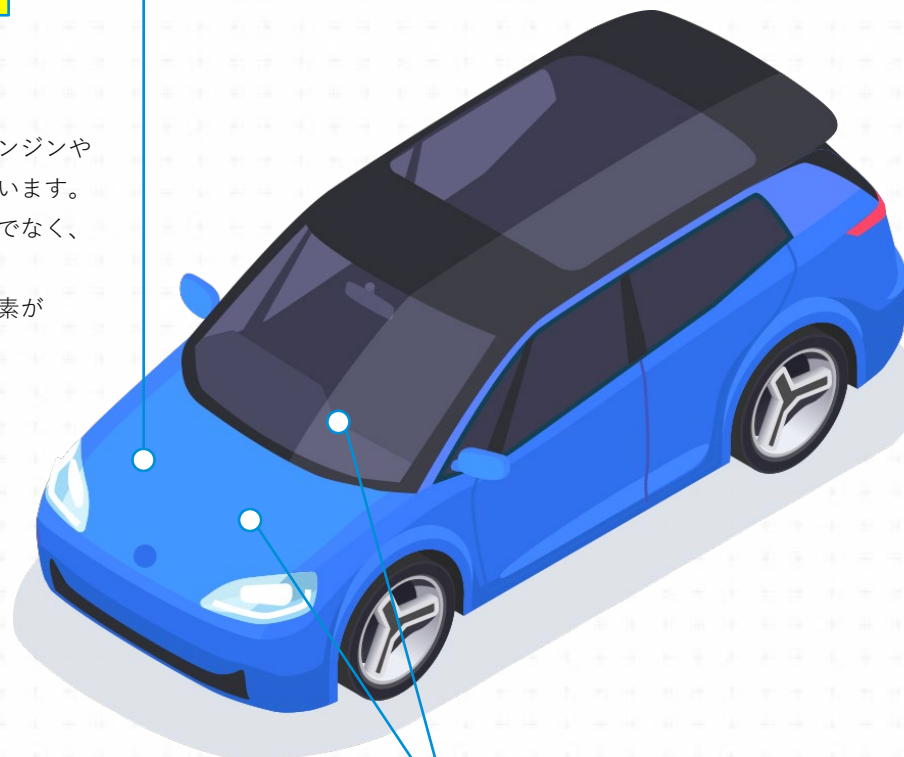
コックピット内の電気系統や空調などに使われている部品にフッ素が使われています。



ボディー・窓

撥水・撥油性・耐候性

フッ素の撥水・撥油性・耐候性を活かし自動車の塗装やコーティング、窓などに使われています。



CASE 04 : Automotive

自動車

もしも！

フッ素が使えなくなったら

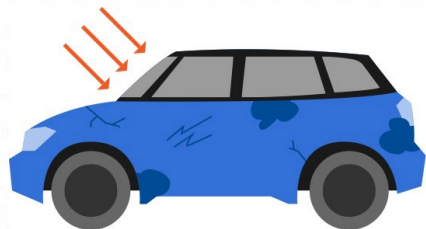


どうなるの？



自動車の

劣化が早まる



1 フッ素は、さまざまな環境要因に強く、とても優れた特性を持つ素材です。紫外線や温度変化、薬品や腐食に強い特性があるので、自動車の劣化を防いでいます。フッ素が使えなくなると、劣化が早まるだけでなく、腐食が進むことで自動車の故障につながってしまいます。

エンジンなどが

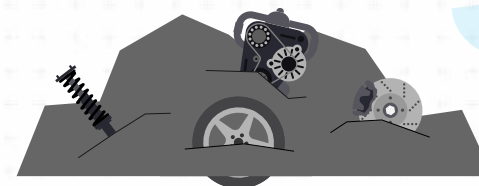
故障する



2 フッ素は高温に耐えられるため、自動車のエンジンの重要な部品に使われています。またガソリンやオイルなどの薬品に侵されにくい素材でもあるため、燃料ホースなどにも使われています。フッ素が使えなくなると、部品の耐久性が下がり高温や燃料に侵され、オイル漏れなどの故障の原因となります。

メンテナンス

が多くなる



3 フッ素は、低摩擦性にも優れているので、ギアやブレーキにも貢献しています。フッ素が使えなくなると、部品の摩耗が激しくなり、部品メンテナンスの頻度が多くなり廃棄部品が増え環境汚染にもつながります。

CASE 05 : Air conditioner

空調機器・冷凍冷蔵

フッ素

快適な生活は フッ素に支えられています

フッ素は、エアコンなどの空調機器において、効率・耐久性・安全性を支える重要な役割を担っています。夏の暑い日や冬の寒い日でも快適に過ごせる暮らしを支え、食品の低温保存にもフッ素が貢献しています。

暮らしの隅々まで
フッ素は活躍して
いるんだね！



熱交換器

非粘着性・熱的安定性・耐久性

エアコン内部の熱交換器の表面にフッ素コーティングを施すことで汚れを防ぎます。

冷媒ガス

効率性・安全性

部屋の温度を調節する仕組みには、冷媒と呼ばれる気体が欠かせません。フッ素からできている冷媒ガスは熱を効率よく運ぶことができます。

圧縮機

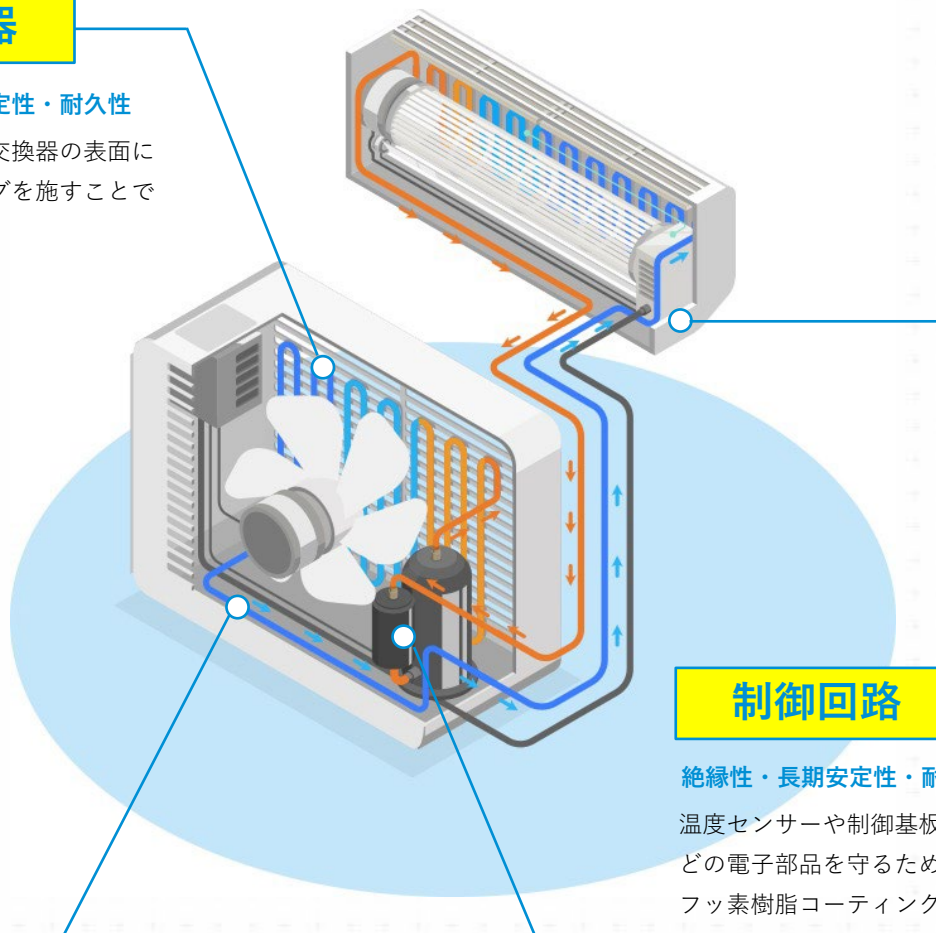
効率性・安定性・耐久性

エアコンの心臓部と言われる圧縮機を効率よく動かすために、フッ素からできている潤滑剤やゴム、フッ素コーティングを使用しています。

制御回路

絶縁性・長期安定性・耐久性

温度センサーや制御基板などの電子部品を守るために、フッ素樹脂コーティングが施されています。



CASE 05 : Air conditioner

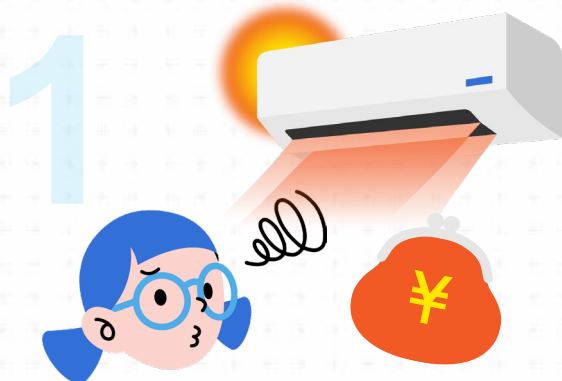
空調機器・冷凍冷蔵

もしも！

フッ素が使えなくなったら

冷暖房の

効率が悪くなる



空気を冷たくしたり温かくしたりするためにはフッ素冷媒が欠かせません。フッ素冷媒は熱を運ぶ能力が高く、安全性・安定性にも優れているため、効率的に冷暖房ができています。もしフッ素冷媒が使えなくなると冷暖房の効率が低下し電気代も高くなります。

エアコンが

故障する



エアコン・冷蔵庫の圧縮機は、フッ素ゴムのシール材やフッ素系潤滑剤に支えられています。これがなければ、冷媒漏れや部品摩耗がすぐに起きてしまいエアコンの故障が頻発します。



どうなるの？



メンテナンス

が多くなる



エアコンの熱交換器や冷蔵庫の冷却コイルには、フッ素コーティングが施されています。これによって汚れ・腐食・氷の付着を防ぎ、長期間性能を維持できています。フッ素が使えなくなるとホコリ・カビの付着増加や金属腐食の進行が起こり、部品交換などのメンテナンスを頻繁に行わなければいけません。

フッ素は現代社会の “縁の下の力持ち”

フッ素は、見えないところで、
私たちの生活を支え、技術革新を加速させる欠かせない素材です。

もしフッ素がなかったら、エアコンもスマホも電気自動車も、
今のように動かないかもしれません。

みんなで縁の下の力持ち、フッ素の大切さをもっと知って、明るい未来へつなげましょう。

F

フッ素