



# Techyours

## Cathay™ フッ素ポリマーフィルム

フッ素ポリマーのエキスパートであるTechyours™は、多様なフッ素ポリマー技術に関する豊富な知識と卓越したカスタマーサービスを提供しています。比類のない専門知識とカスタムソリューションへの積極的な対応により、最高品質のフッ素ポリマーフィルムのリーディングサプライヤーとしての地位を確立しています。Techyours™は、キャストおよびCathay™ PTFEフィルム、そして溶融押出成形によるPFA、FEP、ETFE、PVDFフィルムを製造しています。これらのフィルムは、複合材成形、化学処理、電気製品、医療製品、建築製品、太陽光発電製品などの業界で使用されています。

FLUOROPOLYMER



# 序章



PTFEの発見から70年以上が経ち、フッ素ポリマーは様々な技術用途において非常に有用な材料ファミリーとして確固たる地位を築いています。従来の多くの方法では加工できないPTFE自体に加え、プラスチック技術において、柔軟に扱える様々なフッ素熱可塑性プラスチックが日常生活の様々な場面で利用されています。フィルム用途において、これらのフィルムは、特に優れた引裂き抵抗性と耐薬品性によって際立っています。多くの消費者にとって最も目に留まるのは、屋外用途におけるフッ素熱可塑性フィルムです。エチレン-テトラフルオロエチレン (ETFE) などのPTFE由来のフッ素化プラスチックは、太陽光発電システムや建築物などに使用されています。これらの用途では、例えば、高い堅牢性とセルフクリーニング特性が大きな魅力となっています。また、ガラスに比べて大幅に軽量であることも利点であり、より繊細な耐荷重構造の設計を可能にし、あるいはそもそもそのような構造を許容するようになります。

さらに、これらの耐候性フィルムは、非常に大胆で美しい建築アイデアの実現を可能にします。さらに、透明なフッ素熱可塑性プラスチック屋根の下での熱蓄積の問題も、新しい多層光学フィルムのおかげで解決できるようになりました。

# 代表的な材料



ETFEは、特定の特性を得るために第三のモノマーで変性されることもある、部分的にフッ素化された共重合体です。融点は220～280℃です。ETFEは非常に透明(透過率90%以上)ですが、必要に応じて顔料を用いて染色することも可能です。優れた耐薬品性により、洗浄用化学薬品、鳥の糞、酸性雨など、多くの腐食性媒体にも耐えることができます。



FEPは比較的柔らかく、化学的に不活性で、PTFEと同様に優れた摺動特性を備えています。FEPの主な用途は電線・ケーブルの絶縁体ですが、フィルムや粘着テープにも使用されています。優れた紫外線透過率と可視光線透過率を特徴としています。FEPの屈折率はすべてのフッ素熱可塑性プラスチックの中で最も低く、水とほぼ同等です。



PFAは物理的・化学的特性においてPTFEに最も近い材料ですが、射出成形やスクリー押出成形に適しています。PFAは最高260℃の温度に耐えることができ、これはすべてのフッ素熱可塑性樹脂の中で最も高い連続使用温度です。このため、PFAは、特に高温にさらされる必要がある場合にFEPの代替として使用できます。



PVDFは融点が低い(組成によって135～175℃)、他のフッ素ポリマーよりも低温で加工できます。それにもかかわらず、PVDFは高い機械的強度と寸法安定性、優れた耐薬品性、そして低い透過率を特徴としています。そのため、PVDFは表面仕上げや表面保護、例えばPVC表面の改質などの用途で広く使用されています。また、落書き防止フィルムにも使用されています。

# 一般的な特性

Everflon™フッ素熱可塑性ポリマーファミリーは、高い連続使用温度に耐えることができ、また高い耐火性を有していることから、「従来の」熱可塑性フィルム材料とは一線を画しています。この耐高温性は、屋外用途でプラスチックが耐えなければならないあらゆる温度範囲をカバーしており、強い日光やかなりの熱蓄積が予想される場所も含まれます。温度範囲の下限では、いくつかのフッ素熱可塑性プラスチックは、他のプラスチックが脆くなりがちな条件でも弾性を維持できます。

PTFE、PFA、FEPは、酸、塩基、有機溶剤に対するほぼ普遍的な耐性を特徴としており、ポリオレフィンやPVCよりも優れています。ETFEは一部のケトン、アミン、フランに対してのみ敏感ですが、PVDFと接触する媒体の特性にはより注意が必要です。しかし、これらの材料はほとんどの無機酸、有機酸、アルコール、その他の炭化水素に対しても耐性があります。





# 機械的特性

フィルム用途において重要な要素の一つは、フッ素系熱可塑性樹脂の高い引裂き抵抗です。特にETFEはこの点で優れた値を示し、機械的強度が求められるあらゆる用途に最適です。

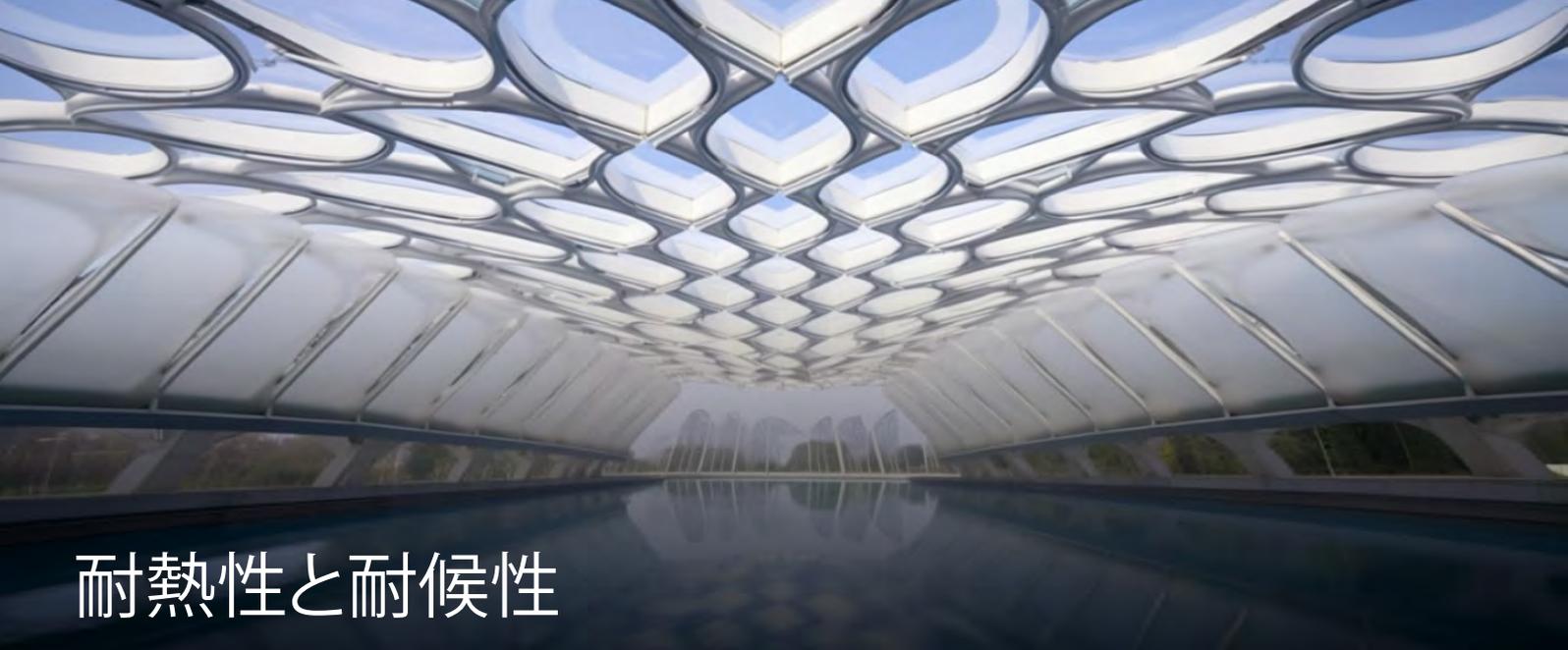
多くのフッ素系熱可塑性樹脂およびそれらから作られたフィルムは、広い温度範囲にわたる引張試験において、この極めて高い特性を維持できます。ETFE、FEP、PFAの引張強度は室温から200°Cの間で低下しますが、PFAおよびFEPフィルムの破断伸びは概ね一定です。ETFEの場合、破断伸びは+150°Cまで大幅に増加します。



# セルフクリーニング特性

フッ素樹脂製のCathay™フィルムは、セルフクリーニング性と防汚性にも優れています。ポリマー材料の表面張力は、PA>PET>PEEK>PE>PVDF>ETFE>PTFEの順に低くなります。

つまり、雨水はEverflon™フッ素樹脂の表面を転がり落ち、同時に汚れも落とします。この効果は、水などの極性液体がフッ素熱可塑性樹脂の表面と形成する接触角とも相関関係にあります。接触角が約90°以上の場合、疎水性であるとみなされます。水はPTFEと100°をはるかに超える接触角を形成します。しかし、ポリマー中のC-H結合の数が増えると、接触角はわずかに減少します（ポリマーの極性が増加するため）。



# 耐熱性と耐候性

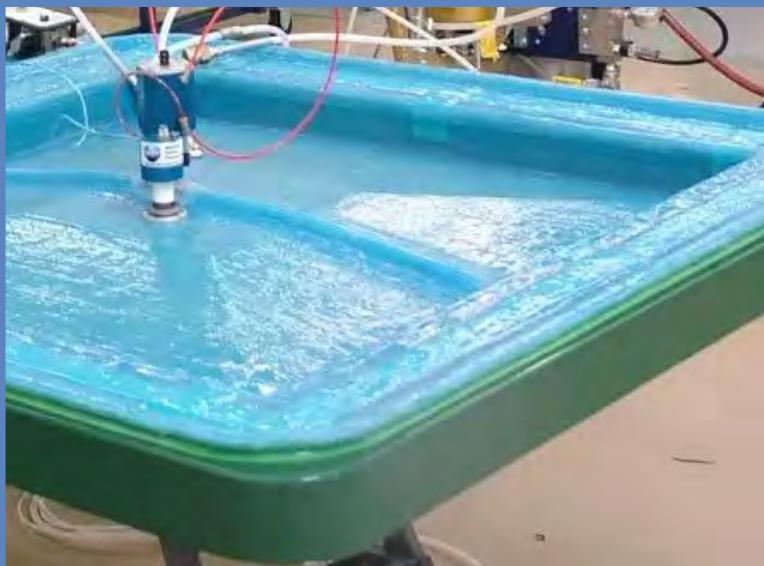
長期試験において、FEP製フィルムは、20年間の屋外暴露およびエタノール洗浄後も、新品フィルムと同等、あるいはそれ以上の光透過率および紫外線透過率を示しました。したがって、材料の劣化による透明性の低下は無視できます。

一方、PC、PET、PVC、不飽和ポリエステル製のサンプルでは、同じ試験で顕著な劣化効果が記録されました(変色/黄変、カビの発生、脆化など)。

Cathay™フィルムの機械的影響に対する高い耐性も、長期試験で明らかになりました。厚さわずか25~120μmのフッ素ポリマーフィルムは、スイスの2つの異なる場所で20年間の屋外暴露後も、いずれも顕著な損傷を示しませんでした。

フッ素樹脂は、さらに過酷な条件に長期暴露した後でも、良好な状態を保っています。Techyours が実施した老化テストでは、ETFE は 10,000 時間の紫外線照射 (キセノンテスト 150) 後も視覚的な障害は検出されず、機械的特性に関しては、テストされたサンプルの性能低下は 10% 未満でした。

# 複合成形プロセス



Techyours™は、ハイエンド複合材成形業界向けに、離型フィルムや真空バッグフィルムなど、複合材成形プロセスに必要な幅広い成形材料と製品を提供しています。当社の複合材成形フィルムは、離型特性を維持しながら極度の温度にも耐えられるよう設計されており、識別しやすいよう様々な色をご用意しています。複合材成形用Techyours™離型フィルム(R)は、PTFEポリマーの化学的不活性性と汎用的な非粘着性に加え、優れた追従性と耐熱性を兼ね備えています。当社のフィルムは、複合材成形温度範囲における最高温度にも耐えられるため、航空宇宙、風力タービン、自動車産業での使用に最適です。



## 建築・温室

Techyours™ ETFE (エチレンテトラフルオロエチレン) フィルムは、建築用途に最適な溶融押出フッ素樹脂フィルムです。ETFE foil/フィルム (ETFEファブリックメンブレンとも呼ばれます) は、ヒートシール、熱成形、および様々な基材へのラミネート加工が可能です。Techyours™ は、卓越した透明性、弾力性、耐久性を備えた張力膜構造を実現するETFEを世界中で提供しています。透明、印刷、着色の3種類をご用意しており、いずれも優れた耐薬品性、耐候性、耐応力亀裂性、そして低可燃性を備えています。ETFEは、長い耐用年数を経て100%リサイクル可能であるため、現在市場で最も持続可能な素材の一つです。

Techyours™ ETFE foil/フィルムは、大規模から小規模まで、あらゆる建築プロジェクトに最適な選択肢となるよう設計されています。これらのフィルムは紫外線透過性があるため、経年劣化による変色や構造的な劣化がありません。Techyours™ ETFEフィルムは、ガラスに匹敵する光透過率でありながら、軽量であるため、重量はガラスのわずか1%です。Techyours™ ETFE建築グレードフィルムは、100%バージンのプレミアムグレードETFE樹脂から製造されているため、完璧な外観が求められる用途に最適です。



Techyours™は、ETFEフィルムやPVDFフィルムなど、太陽光発電業界向けに多様なフィルム／フォイルを提供しています。優れた太陽光透過率、耐紫外線性、屋外耐久性を兼ね備えたTechyours™押出フィルムは、フレキシブルPVパネルのフロントシートおよびバックシート、そしてソーラーコレクターのグレージングに最適な素材です。優れた誘電性能、耐火性、そして高い太陽光透過率を持つPVDFフィルムとETFEフィルムは、PVパネルのバックシートおよびフロントシートグレージングに最適です。バックシートの外装材として広く使用され、PVモジュールを長期間にわたって環境から保護します。Techyours™は、接着またはラミネート加工用のプラズマ処理表面も提供しています。

## 太陽光発電

# 電気/電子

Techyours™のFEP、PFA、ETFE、マットETFE、キャストPTFEフッ素樹脂フィルムは、優れた誘電特性、耐薬品性、耐熱性、そして溶接性を兼ね備えています。これらの特性により、当社のフッ素ポリマーフィルムは、回路基板ラミネートや電線・ケーブルラッピング用の高温絶縁テープなど、多くの電気用途で有用です。ETFEフィルム／箔は、優れた離型性と高温下でも適度なクッション性を維持するため、電子機器の離型フィルムとして使用されています。また、ETFEフィルムは、半導体や集積回路のフィルムアシスト成形プロセスにおけるクッション材／離型材としても広く使用されています。Techyours™フッ素ポリマーフィルムは、集積回路を金型から取り出す際の離型力を低減し、使用の合間に金型を洗浄する必要がないため、生産性を向上させます。



## 医療／医薬品

Techyours™は、バイアルキャップライナー、セブタムおよびストッパー、サンプリングバッグ、フレキシブル培養バッグ、血液保存バッグ、2次元流体バッグ、医薬品業界向けの保存容器または輸送容器などに使用されるキャストPTFE、ETFE、およびFEP箔／フィルムを製造しています。当社の高性能フッ素ポリマーフィルムは化学的に不活性で、保存期間に制限がなく、ヒートシール、接着剤接合、ラミネート加工が可能です。



## 化学産業

Techyours™は、最高品質の材料を製造し、FEP、PFA、ETFE、PVDF、PTFEフィルム／箔、そして特許取得済みのEverflon™素材など、化学産業に最適なソリューションを提供することで、フッ素ポリマー分野におけるリーディングカンパニーとしての地位を維持しています。Techyours™フィルムの用途としては、非金属伸縮継手、ロールカバー、タンクライナー、浮き屋根シール、スプレーシールド／フランジカバー、防護フェイスシールド、破裂板、ケミカルポンプダイヤフラムなどが挙げられます。また、Techyours™高性能フッ素ポリマーフィルムで作られたサンプリングバッグやフレキシブルコンテナは、高純度の化学物質の保管・輸送にも使用できます。Techyours™フィルムは、特定の厚さや色に合わせてカスタマイズ可能です。





For more information about our company, products and service, please visit our website at [www.everflon.com](http://www.everflon.com) or [www.everflonultra.com](http://www.everflonultra.com)

## Everflon Academic Center

Tel: +86-185-7168-9228

[info@everflon.com](mailto:info@everflon.com)

[www.everflon.com](http://www.everflon.com)

