

フッ素化成品代替撥水剤・コーティング剤に関する 技術課題探索

土田 知宏* 菅家 章* 近 正道*

Research Report on Alternative Water Repellent and Coating Agent to Fluorochemicals

TSUCHIDA Tomohiro*, KANKE Akira* and CHIKA Masamichi*

抄 録

PFAS 規制強化による撥水・撥油加工分野への影響を調査し、代替技術の可能性と課題を明確化する目的で技術課題を探索した。従来の PFAS 含有撥水剤は高い撥水・撥油性および耐久性を有していたが、規制による使用継続の困難が予想される。そのため、代替化成品の技術動向把握と性能評価が必要である。PFAS 代替技術は開発中であるが、性能および作業性の両面で改良が必要だと分かった。

1. 緒 言

PFAS (Per and Polyfluoroalkyl Substances : 有機フッ素化合物) の使用に関する規制により、従来の PFAS 含有の撥水剤やコーティング剤の使用ができなくなる。フッ素に代わる化成品は多くの原材料メーカーから提案されているが、従来品の高い撥水・撥油性と耐久性に見合う性能は実現できておらず、良い化成品の開発が求められており、素材応用技術支援センターと連携して技術課題を探索した。

2. 実施内容

2.1 企業ニーズ調査

県内外の PFAS 規制の影響や課題を調査した。調査結果の一部を表 1 で紹介する。

EU では REACH で包括規制案を策定し、2030 年以降の段階的禁止を目指している。日本国内でも規制が厳しくなり、現在影響のない企業においても、将来について不安を感じている企業が確認できた。

表 1 PFAS 規制の影響や課題

業種	所在地	PFAS規制の影響や課題
輸送用機械器具製造業	柏崎市	先日、欧州化学物質庁 (ECHA) からパブリックコメントを求められ、報告済み。
ゴム製品製造業	糸魚川市	扱っている製品にフッ素は含有していないので影響はない。
外衣・シャツ製造業	長岡市	欧州向けは100%シリコン系の撥水剤に変わっている。国内は06。シリコン系は初期撥水は4級だが10回洗濯で2級に落ちる。
染色整理業	五泉市	イタリアでPFAS訴訟で有罪になったとの情報あり。
食料品製造業	新潟市	PTFEなどは社内で使用しているため、今後の動向は気になる。基本的には食品衛生法に則っているため、PFASが対象となれば情報をもらえると嬉しい。
パルプ・紙・紙加工品製造業	長岡市	自社製品の改質による撥水性付与は可能かもしれない。イオン性液体で溶かす加工で業界では動きがある。環境省などの規制に関する情報のセミナーを開催してほしい。
金属製品製造業	三条市	食品衛生法の改正により、テフロン製のパッキンが規制対象になった。
情報通信機器・同附属装置製造業	上越市	菌検査でPFASの案件あり。シリコン系を検討したがフッ素含有で材料選択の幅が狭まっている。
一般産業用機械・装置製造業	糸魚川市	今のところ影響はない。
非鉄金属素形材製造業	上越市	パルプにテフロン、0リングにフッ素ゴムとフッ素系コーティング剤を使用しており、書面でいずれもPFAS類が含有していない事を確認した。PFAS規制が年々きびしくなると聞いているので、情報収集している。
電気機械器具製造業	大阪府	PFAS汚染で地元住民800人が大阪府に公害調停を申請。
染色整理業	十日町市	絹のガード加工を行っており、現在薬品メーカーと共同でフッ素フリー加工を新規開発中。後日、性能評価の依頼も。
プラスチック製品製造業	長岡市	飲料水用容器についてもPFAS規制が制定され、当社食品容器事業部においても注目ワードになっている。全国飲料工業会が主催の研究会も盛り上がっている。取扱製品においてもAmara's Law (ミネソタ州法 Minn. Stta. *116. 943) を背景とした問い合わせもある状況。

* 上越技術支援センター

2.2 技術シーズ調査

PFAS 代替の各種加工剤について調査した。調査結果の一部を表 2 で紹介する。

炭化水素系やシリコン系の加工剤や分析支援、フッ素非含有の素材を使用した取り組みなどの動向が分かった。

2.3 セミナー

令和 8 年 2 月 6 日（金）に PFAS フリーの撥水加工技術開発の紹介と経済産業省より化学物質管理法令に関する最新動向についての「PFAS フリー セミナー」を素材応用技術支援センターと共同で開催した。

2.4 FS 研究

フッ素化成品代替品について、素材応用技術支援センターと連携して繊維に対する性能評価を実施したところ、分散剤の課題（臭いがきつい、扱いにくい）が分かった。

3. 結 言

- (1) PFAS 規制動向を調査した結果、EU では 2030 年以降の段階的禁止が検討されており、国内企業においても将来的な規制強化を見据えた対応が必要であることを確認できた。
- (2) PFAS 代替技術の技術シーズ調査により、炭化水素系、シリコン系加工剤およびフッ素非含有素材の活用などの動向を把握したが、従来品と同等の撥水・撥油性および耐久性を満たす技術は限定的であり、性能向上が課題である。
- (3) FS 研究で繊維への適用評価を実施した結果、基本的な撥水性能は確認できたが、分散剤に強い臭気や作業性の課題が認められ、実用化に向けた改良および工程最適化が必要である。

参考文献

- 1) 環境省ホームページ, <https://www.env.go.jp/water/pfas.html>, (閲覧 2025-5-8)。

表 2 PFAS 代替の各種加工剤や各メーカーの取り組み

	メーカー	商品名	技術要素	用途等
1	日油(株)		長鎖アルキルユニット	繊維、紙への加工剤
2	住友ベークライト(株)	COPLUS	環状オレフィン樹脂、非極性タイプ 接触角106°	
3	東レ(株)	DEWEIGHT™ (デューエイト)	2種類のスパイラル構造を有する原系からなるマルチラフネス構造（特殊な凹凸構造）	アウター、ボトムス用途
4	関西ポリマー(株)		各種PFASフリー塗料など	
5	ダイキン工業(株)	UNIDYNE XFシリーズ	炭化水素系	テキスタイル
6	ダイキン工業(株)	UNIDYNE XPシリーズ	炭化水素系	紙
7	日華化学(株)	ネオシード シリーズ	PFASフリー、架橋剤	
8	日華化学(株)	ドライボン	シリコン系撥水剤	
9	JFEテクノリサーチ(株)	PFAS分析		素材、製品、水、排水中のPFAS含有量分析
10	日本ゴア(同)	GORE-TEX	従来のフッ素ポリマーを加工した「ePTFE」(延伸ポリテトラフルオロエチレン)から、「ePE」(延伸ポリエチレン)に変更する取り組みが進められてきた。	次世代ゴアテックス耐久性を追求