



FluoroCouncil
Global Industry Council
for FluoroTechnology

アパレル繊維産業における
Best Environmental Practice (BEP)
の手引き
-フッ素系撥水撥油剤-



A. 染色加工業者並びに仕上加工業者

概要: **Best Environmental Practice (BEP)**の実施法:

1. 従業員全員に環境意識を向上させる
2. フッ素系撥水撥油剤に関する安全性データシート(SDS)および技術資料(TDS)の記載事項に従う
3. 求める効果を得るのに必要な時にフッ素系撥水撥油剤を使用する
4. 必要な薬剂量を使用する。 : フッ素系撥水撥油剤製品供給業者と相談する。
5. 予定された稼働時に必要な量だけを調液する
6. 調液槽、加工浴槽の切り替えを避けるため予定通りの生産を行う。 : バッチ変更は廃液を生じる。
7. 薬剤供給業者に相談の上、品質を損なわないで実施可能であれば、加工残液または余剰液をリユース、リサイクルする。 : 詳細は薬剤供給業者に相談する。
8. すべての加工装置を良好な状態に維持し、定期的な点検、保全監査を行なう
9. テンターの乾燥およびキュアリング条件を最適化する
10. 薬剤の廃棄を適切に行う
11. 薬品の廃液と大気放出を最小限に抑える更なる機会を検討する

はじめに

フッ素系撥水撥油剤は、各種の布に防汚性、撥油性、撥水性を付与する。耐久撥水 (DWR) 加工を含むこれらのフッ素系撥水撥油剤は、通常パッド-ドライ-キュア工程で他の仕上げ併用薬剤と共に用いられる。多くの場合、撥水剤としても機能する増量剤（例えば、ワックスのような炭化水素）、または架橋剤（例えば、メラミンおよびイソシアネートまたはブロックイソシアネート）と共に使用される。これら併用薬剤を使用すると、撥液性が向上し、またフッ素系撥水撥油剤の必要量が減少するとともに加工費の節減につながる。これらの加工薬剤は衣料や布帛を用いた各種製品には有効に機能するが、不適切な環境放出がなされると有害となる可能性がある。この文書は、染色加工業者並びに仕上げ加工業者が、廃液と環境放出を最小化するための **Best Environmental Practice (BEP)** の概要を明らかとすることを意図している。薬剤メーカー並びに法規定による薬剤固有の手順や法的要求事項はここに記載された方法より優先されるので、常に薬剤供給業者と共に、どの手順が当該製造設備で適切か検証するべきである。

この文書の手引には一部安全性に関する情報が含まれていますが、これは安全マニュアルではないことにご留意ください。各染色加工業者および仕上加工業者は適用法的要件と専門の安全性に関する文献および資料を参照して独自の安全プログラムを開発します。

1 教育訓練と意識改革

S E B 従業員に環境保護および労働安全対策を研修させる
E B 従業員に資源の節約方法を教示する



2 加工薬剤の保存



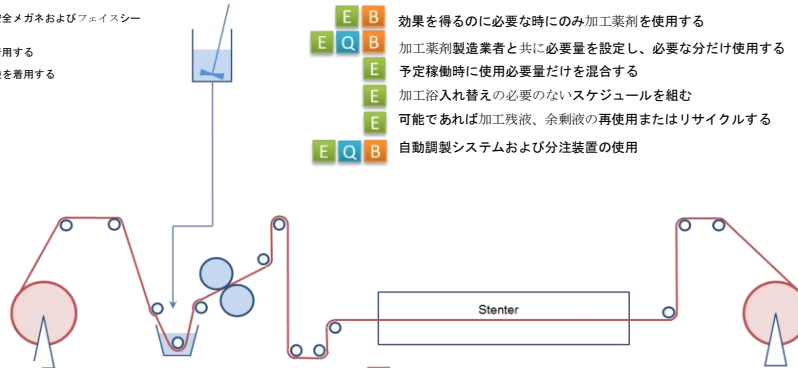
S E Q 容器をしっかりと閉めておく
S E Q 熱を避ける
E Q 直射日光を避ける
E Q 保存温度 5・40°C

2 液体の取り扱いや使用

S 目および皮膚との接触を避けるために安全メガネおよびフェイスシールドを着用する
S 皮膚との接触を避けるために防護服を着用する
S 皮膚との接触を避けるために適切な手袋を着用する
S 取り扱いや使用の後、手を洗浄する

3 4 5 6 7 11 仕上用液体の調製

E B 効果を得るのに必要な時にのみ加工薬剤を使用する
E Q B 加工薬剤製造業者と共に必要量を設定し、必要な分だけ使用する
E 予定稼働時に使用必要量だけを混合する
E 加工浴入れ替えの必要のないスケジュールを組む
E 可能であれば加工残液、余剰液の再使用またはリサイクルする
E Q B 自動調製システムおよび分注装置の使用



7 8 10 11 バディングと絞り工程

Q 十分に洗浄した布（前プロセスからの残留物なし）を使用する
Q 布の pH を 5 から 7 に事前に調節する
Q 加工浴安定性を維持するために十分に冷却した布を準備する。
E （可能な場合） 残加工液または余剰の加工液を再使用またはリサイクルする
S E Q B すべての装置を良好な作動状態に維持し、定期的な監査を行なう
E B 排水を最小限に抑えるための加工塗布手順を選ぶ
E 下水道への排水の廃棄は適さない

9 乾燥とキュアリング

E Q B テンタのキュアリング条件を最適化する

凡例

N 概要セクションの参照番号
S 安全性・SDS 参照
E Best Environmental Practice(BEP)
Q 製品の品質
B Best Environmental Practice (BAT)

図 1: 繊維産業でフッ素系撥水撥油剤を使用する際の環境のための Best Environmental Practice (BEP)の概要 (数字は 1 ページの概要セクション中の番号を示す)。

Best Environmental Practice (BEP) を容易に実行する手順

次の図¹はフッ素系薬剤による DWR 加工 製品の Best Environmental Practice (BEP)に考慮されるべき基本的な実施項目の概略を示す。

1. 従業員全員に環境意識を向上させる

- 従業員に対し会社での資源節約方法に加えて環境保護および労働安全対策の研修を実施する
- 安全教育を組み合わせるか、または他の従業員教育プログラムに含める
- 従業員教育はそれぞれの業務に沿って作成されたものとする。下記は教育に含める項目のリストである:
 - 加工薬剤（受領、保管および取り扱い）
 - 原料
 - エネルギー
 - 水
 - プロセス（測定機能）
 - 装置／機械
- SDS のコピーを従業員全員に提供し、取り扱うすべての化学薬品についての情報に精通するように教育を行う

2. 製品に関する安全性データシート(SDS)および技術データシート(TDS)の記載事項に従う

- 使用・保管されるすべての化学薬品のための安全データシート(SDS)を作成し、更新し、容易に確認できるようにしておく。加工薬剤はその使用並びに保管場所に SDS のコピーがなければならない。
- 加工薬剤を取り扱う前に、注意深く SDS を読み直す。従業員は SDS から次の情報を得ることができる:
 - セクション 2 「危険有害性の要約」
 - セクション 4 「応急措置」
 - セクション 5 「火災時の措置」
 - セクション 6 「漏出時の措置」
 - セクション 7 「取り扱い及び保管上の注意」
 - セクション 8 「ばく露防止及び保護措置」
 - セクション 9 「物理的及び化学的性質」
 - セクション 10 「安定性及び反応性」
 - セクション 13 「廃棄上の注意」
- すべての加工薬剤を SDS の指示に従って保管する（SDS 「セクション 7」を参照）。
- 加工薬剤が地下水や下水道に漏出しないように、化学薬品が保管されている場所と漏出の可能性がある場所を点検する。
- 配送時にへこみや漏れのある容器は受け取りを拒否する。

¹ これらの原則は泡加工の技術にも適用できる。

- 適切な加工処方および最適な併用薬剤の情報を得るために技術データシート(TDS)を確認する。

3. 求める効果を得るのに必要な時にのみフッ素系撥水撥油剤を使用する

- フッ素系撥水撥油剤は、指定があった場合、高性能の撥水性、撥水撥油性、あるいは撥油性が必要な場合にのみ使用する。
- CMR 物質（発ガン性、変異原性、生殖毒性があるとされる物質）と PBT 物質（難分解性で高蓄積性および毒性を有する物質）、および分解して CMR と PBT 物質を生ずる物質の使用を避ける（SDS セクション 2、11 および 12 を参照）。
- 可能であれば、生分解性/生体排出性に優れ、またヒトや環境に及ぼす毒性が低く、揮発性と臭気の低い加工薬剤と併用剤の使用を検討する（SDS セクション 11 および 12 を参照）。

4. 加工薬剤供給業者と共に必要量を設定して必要な分だけ使用する

- 適切な種類と量の併用剤を使用する。不適切な使用は、界面活性剤の浸透効果や柔軟性効果を補うためにフッ素系撥水撥油剤の過剰使用につながるおそれがある。
- 不必要な薬剤使用を避けるために定期的に処方を点検する。
- DWR の性能低下を避けるために水質（例えば、pH、硬度、浮遊物質）に注意を払い、それにより仕上用加工薬剤の過剰使用、廃棄、または再加工を避ける。

5. 製造時に必要な量だけを加工液を調合する

- すべての加工薬剤および併用剤の使用量を最小限にする。
- 加工薬剤の損失を避けるため、計量、混合、および使用を注意深く行う。
- 加工液必要量を正確に計算し、残液量を最小にする。

6. 加工液の入れ替え並びに排液を避けるよう製造計画を立て、実施する。予定通りの製造を行う

- バッチ間の無駄を最小限にするために生産プロセスの順序を最適化する。

7. 品質を損なわない範囲で実施可能であれば、残液または余剰の加工液を再使用またはリサイクルする

- 品質に問題のある商品が生産されることのないように、加工液の再使用は非常に注意深く行う必要がある。加工薬剤供給者に再使用が可能か否かを相談することが可能である。

8. すべての加工装置を良好な状態に維持し、定期的に点検、保全を行なう

- プロセスを最適化し、加工装置を良好に維持することは、無駄の削減につながる。
- 機械類、ポンプおよび配管を完全に整備し、漏れの点検を行う。熱媒加熱システムおよび自動薬品注入システムも点検することを検討する。
- 文書による設備維持計画を作成し、定期的な点検、保全を実行する。計画は以下の事項を含むが、それらに限定されない：
 - 設備維持計画にポンプ、弁、液面計、圧力計および流量計のような機械類の全ての部品を含める
 - 定期的なフィルターの確認と清掃

- 薬剤の計量、添加システムや温度計などの校正
- 熱処理装置（例えばテンター）を定期的に清掃、保全する。
- 排気経路や、バーナーの空気取り入れ経路から残留物を取除く。
- すべての点検、保全活動を文書化する。
- 加工薬剤の移動排出を理解することが薬剤の最適使用を保障する最もよい方法であることから、薬剤のマテリアルバランスを製造工程全般のみならず個々の工程でも点検する事を考慮する。

9. テンターの乾燥とキュアリング条件を最適化する

- 加工布の品質と歩留まりは、適切化されたテンターの加工条件に左右される。
- テンターのエネルギー消費を下記の事項により最小限させる：
 - 布の含水量を減らすための機械的脱水装置の使用
 - 熱処理機を通過する排気を最適化する。自動的に排気湿度を維持する。平衡状態に達する時間を考慮する。
 - 熱回収システムを導入する
 - 熱の損失を減らすために断熱材を使用する
 - 直接加熱方式のテンターでは、バーナーを清掃し、燃焼を最適化する
- 揮発有機化合物排出の削減および排気の熱エネルギー回収のための標準的実施基準はフッ素系撥水撥油剤にも適用できる。詳細については装置製造業者と協議する。例えば濃縮と湿式スクラバを組み合わせた後電気集塵(ESP)を行う方法、もしくは、テンターに付属した熱回収装置による燃焼が挙げられる。

10. 薬剤の適切な廃棄

- パディング槽残液などの薬剤を下水道へ廃棄することは適切でない。
- フッ素系撥水撥油剤を含有する廃液（製造装置の洗浄液も含む）を、分別された処理のために集約する。SDSのセクション13を参照する。
- 可能かつ適切であれば、パッド槽の残加工液を再使用する（上記セクション7を参照）。
- 加工浴切り替えを最小限にし、廃液量を削減する。各バッチ前後の洗浄／すすぎの水は全て回収する。

11. 排液および環境放出を最小限に抑えるために

- 加工浴槽の容量を減らすためにディスプレイサーを使用する。
- 自己学習システムが付いている自動調液、添加システムは、以下のように無駄を最小限にできる：
 - 正確なピックアップ率と加工液消費を自動計算する
 - 予定された製造時に必要な量だけを調液混合する
- 低アドオン技術（例えば泡加工）により加工薬剤の使用を最小限にする。
- 可能な場合は、加工浴への直接配管を行う。これは各加工薬剤が調液されない状態で加工浴槽または装置に導入され、それにより調合槽、ポンプおよび配管を加工切り替え前に洗浄する必要がなくなる。

-
- 個々の工程の物質移動を点検する。入出の両地点における物質移動の確認を、事業所全体と個々の製造プロセスで実施する。原材料、加工薬剤、染料および併用薬剤等を考慮した物質移動の点検を行う。
 - 従業員は、測定及び装置の制御の向上を計る。例えば温度、薬剤の添加、加工時間、（乾燥機中の）湿度など湿気（ドライヤー内の）などの測定及び装置の制御が挙げられる。
 - 可能な場合は、濃縮と湿式スクラバを組み合わせた後、電気集塵(ESP)を検討したり、布の加工に使用するテントに付属した熱回収装置による燃焼装置を使用する。
 - 可能な場合は、テント工程における揮発有機化合物の放出を減らすために、濃縮と湿式スクラバ、吸収装置、低温濃縮による分離処理を検討する。
 - 可能な場合は、環境への放出前での排気の治療を検討する。

B. 縫製業者、ブランドおよび小売業者

DWR 加工における、Best Available Technology (BAT) 及びBest Environmental Practice (BEP)が適用された製品の入手を確認するための染色加工業者ならびに仕上げ加工業者に対する質問に関する手引²

加工薬剤製造者及び規制当局は、従来の長鎖ポリマー製品から短鎖ポリマー製品（すなわち、Best Available Technology(BAT)）に移行中であり、現在両タイプの製品が市場にある。製造業者が短鎖製品（すなわち、BAT）を使用し、環境のためのBest Environmental Practice (BEP)を遵守していることを確かめるためには、加工布や繊維製品を調達する前に以下の情報を集めると判りやすい。

Best Available Technologyが使用されているかの確認のために:

1. 化学薬品製造業者の名称
2. フッ素系撥水撥油剤の商品名
3. フッ素系撥水撥油剤の技術プラットフォームは何か
4. 製品は長鎖技術³または短鎖技術のどちらに基づいているか
5. それが長鎖であれば、同等の性能を有する短鎖の代替リストの提供を依頼すること
6. フッ素系撥水撥油剤製品は米国 EPA 2010/15 スチュワードシッププログラムおよび EU での PFOA, PFOS 並びにその関連物質の販売と使用に関する制限に適合するか
7. フッ素系撥水撥油剤製品は次の目録のいずれか登録されているか:
 - 製造前通告(PMN)の届け出による米国 EPA TSCA の目録
 - カナダの国内物質リスト(DSL)
 - NICNAS (オーストラリア)
 - REACH
8. フッ素系撥水撥油剤製品の哺乳類の毒性データを有するか
9. フッ素系撥水撥油剤製品の水生毒性、生体蓄積および環境データを有するか

Best Environmental Practice (BEP) が実施されているかの確認のために:

1. フッ素系撥水撥油剤製品は第三者、例えば、ブルーサイン・テクノロジーズにより評価され、Bluesign® bluefinder（ブルーサインが承認した繊維製品の助剤や染料のサーチエンジン）に登録されているか？フッ素系撥水撥油剤を使用した最終製品は、例えば、Oekotex® の認証システム STeP によって査定されているか？
2. 染色加工業者及び仕上加工業者はこの手引のセクション A.に記述されている指導を実行したか
3. 染色加工業者及び仕上加工業者は Best Environmental Practice がそれぞれの設備においてにおいて遵守されていることを証明できるか

² 「基準に関する質問」のリストは化学薬品製造者に尋ねるために OIA DWR の特別委員会がアパレルブランド用に開発したリストに非常に近い

³ OECD は長鎖またはペルまたはポリフッ素化合物を次のように定義している:

- 「ペルフルオロオクタン酸 (PFOA)を含む炭素鎖の長さが C8 以上のペルフルオロカルボン酸 (PFCAs)、
- ペルフルオロヘキサンスルホン酸(PFHxS)およびペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)を含む炭素鎖の長さが C6 あるいはそれ以上のペルフルオロアルキルスルホン酸(PFSAs)、および
- これらの物質の前駆物質が製品中に生じるかまたは含まれる可能性がある。「前駆物質」の定義としては、炭素鎖の長さが C8 あるいはそれ以上のペルフルオロカルボン酸 (PFOA を含む) あるいは炭素鎖の長さが C6 あるいはそれ以上のペルフルオロアルキルスルホン酸 (PFHxS および PFOS を含む) に分解する可能性があるとして認められた物質のことである。」

前駆物質、PFCAs および/あるいは PFSAs は市販のフッ素ポリマー撥水撥油剤に不純物として存在する可能性がある。

法的通知

グローバルアパレル産業におけるフッ素系撥水撥油剤にまつわる Best Environmental Practice(BEP)のための本手引は FluoroCouncil によって作成された。繊維工業でフッ素系撥水撥油剤を使用したり、取り扱ったり、廃棄する人に一般的情報を提供することを意図している。詳細な訓練、あるいは特定の取り扱いや保管要件の代わりとなるものではなく、また法的権利や義務を定義したり作成しようとしたものでもない。「ハウツー」マニュアルや、規定ガイドとなるものではない。フッ素系撥水撥油剤の使用、取り扱いおよび廃棄に関与する全ての人は、自分達の行動が現在の連邦政府、州、および地域の法律および規制に準拠していることを確認し、問題があれば法律顧問と相談する必要がある。手引は必然的に一般的な内容であり、個々の会社は特定の状況、特定の行為の実用性と有効性、経済的、技術的な実行可能性に基づいた特定の慣行についてアプローチを変えるものである。この文書中の特定の製品または第三者に関する記述は説明のみを目的としたものであり、FluoroCouncil がそのような製品またはサービスを推薦あるいは支持するものではない。この文書に含まれる品目には商標登録されているものもあるかもしれない、その旨は注記していない可能性がある。

FluoroCouncil、FluoroCouncil の個々のメンバー会社、あるいはそれぞれのディレクター、役員、従業員、サブコントラクター、コンサルタント、または他の従事者は、本マニュアルに含まれている情報の正確性や完全性を保証または表明することはない。FluoroCouncil あるいはメンバー会社は本ガイダンスに記載されているいかなる情報、方法、結論、意見、製品、あるいはプロセスの使用または誤用に対し、いかなる義務や責任も負わない。保証は一切なく、市場性あるいは特定の目的のための適性に関する保証の全ては明確に除外される。

著作権© 2014 年 FluoroCouncil

本書は著作権によって保護されている。ユーザーはこの手引の複製と配付に関して非排他的な特許権使用料免除の許可を付与されているが、以下の限定事項がある:(1)手引は変更することなく、完全に複製されなければならない、(2)手引のコピーを販売してはならない。本手引に記載されている材料に関する詳細な情報が必要な場合は、供給業者に連絡すること。

参考文献：

この手引の作成にあたって、参考にされた文献:

- European Commission, “Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry” 2003 年 7 月
(http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/txt_bref_0703.pdf)
- Umwelt Bundes Amt, “Environmental Standards in the Textile and Shoe Sector” 2012 年 5 月
(<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/environmental-standards-in-textile-shoe-sector>)
- bluesign (ブルーサイン) (<http://www.bluesign.com/>)
- Outdoor Industry Association’s Chemicals Management Module
(<http://www.outdoorindustry.org/responsibility/chemicals/cmpilot.html>) および the Sustainable Apparel Coalition’s Higg Index (<http://www.apparelcoalition.org/higgindex/>)

連絡先:

質問や詳細な情報のお問い合わせは、以下にご連絡ください:

Jessica Bowman

電話番号: +1-202-215-0574

Jessica_bowman@fluorocouncil.org

大西 啓一

AGC 化学品カンパニー

旭硝子株式会社

Tel: 03-3218-5042

Mail: keiichi-ohnishi@agc.com

有本 隆宏

アークロマジヤパン株式会社

Tel: 0537 (72) 7783

Mail: Takahiro.Arimoto@archroma.com

中村 隆之

ダイキン工業株式会社 化学事業部

Tel: 06-6373-4375

Mail: takayuki.nakamura@daikin.co.jp

萩原美典

デュポン株式会社

Tel: 03-5281-5896

Mail: minori.hagiwara@dupont.com