

「汚れ防止」と「洗淨」のシナジー効果を用いた 新しいカンバス汚れ・欠点对策

長塚 智彦

(株)メンテック アプリケーション開発課

New Fabric Cleaning System Combined with Dryer-part Surface Passivation to Improve Productivity

Tomohiko Nagatsuka

Application Development Section, Fuji Technology Development Center,
Maintech Co., Ltd.

ABSTRACT

As the amount of deinked pulp used in the paper-making machines increases, the amount of adhesive deposit will also increase. Particularly, the adhesive deposits lead to serious problems in the paper-making machines, which cause sheet breaks or defects in a finished paper. Many paper-making machines have adopted Maintech Dryer-part Surface Passivation (DSP) technology and the high pressure cleaner to solve this problem on the fabric, but this combination, where the cleaner removes Maintech DSP coating on the fabric, has recently turned out to be unsatisfactory. On top of that, water marks and spots sometimes occurred on the paper products due to remaining water of some cleaners.

So Maintech and IBS jointly have developed “Fabrikeeper” that is the combined technology of Maintech DSP and IBS cleaner “Fabricare.”

This report introduces the concept of “Fabrikeeper” and examples applied in the paper machines.

1. はじめに

雑誌・雑紙古紙の増配やスラッジ・テールの利用により、抄紙機に持ち込まれるピッチの絶対量がますます増加し、ピッチが粘性を帯びてドライヤーやカンバスへ付着・蓄積し、それが欠点・断紙の原因となり生産性を著しく低下させている。これら汚れの問題に対し、カンバスにおいては高圧水クリーナーを導入し当社のシャワーランナー（汚れ防止薬品散布装置）を併用する方法が一般的になりつつあり、当社シャワーランナーを採用するマシンは年々増加し日本では69台、アジアにおいては135台、計200台以上が稼働中である（2018年末現在）。

一方で、この組合せにおいては防汚コーティングと高圧水クリーナーのシナ

ジー効果が得られないため、満足な欠点防止効果は得られていない。

そこで当社はIBS社と共同で、シャワーランナーとIBS社保有の“ファブリケーア”を統合し薬品による汚れ防止とクリーナーによる汚れ洗淨のシナジー効果が最大化された“ファブリキーパー”を開発した。ファブリキーパーはコンパクトなクリーナーヘッドと薬液散布ノズルが直線的に配置されており、同期して摺動することにより、高圧水で汚れを除去した綺麗なカンバス表面に防汚コーティングを形成し、均一かつ安定した汚れ防止効果を発揮することができる。実機適用下においては、汚れ防止効果の向上によりカンバス由来のピッチ欠点が減少し、休憩ごとのバッチ高圧洗淨などの作業が不要になるとともに、薬品痕や

ウォーターマークも解消することができた。

本稿では、ファブリキーパーのコンセプトならびに実機による適用結果を報告する。

2. 従来の対策と課題

従来のカンバス汚れ対策は、シャワーランナーによる汚れ防止コーティングと高圧水クリーナーによる汚れ洗淨の併用を最適と考えていた。しかし、シャワーランナーと高圧水クリーナーが同期していないため、汚れ防止薬品を散布した直後に高圧水クリーナーが防汚コーティングを除去してしまう箇所や、洗淨前の汚れたカンバスに汚れ防止薬品を散布してしまう箇所がカンバス上に発生する。これらの箇所には十分な汚れ防止コーティ

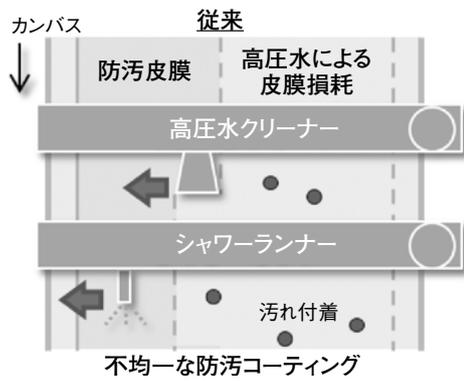


図1 従来のカンバス汚れ対策

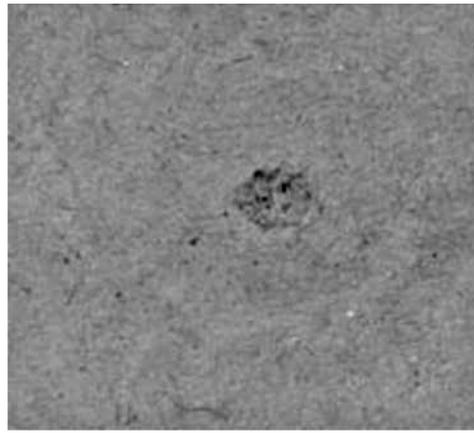


写真1 ピッチ欠点

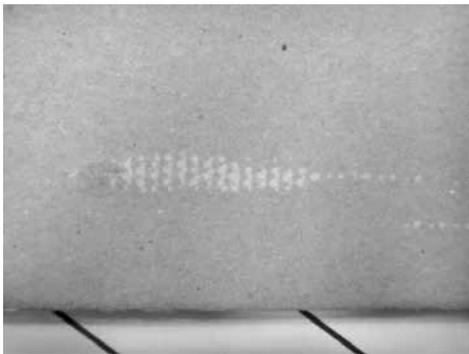


写真2 ウォーターマーク・薬品痕

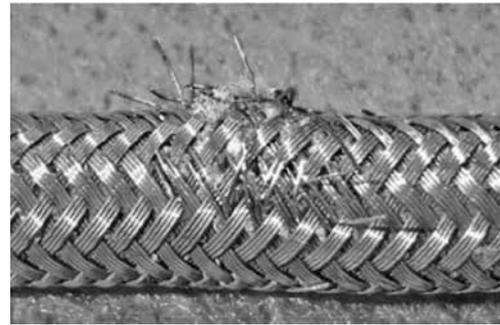


写真3 高圧水ホースの破れ



写真4 ファブリキーパー外観

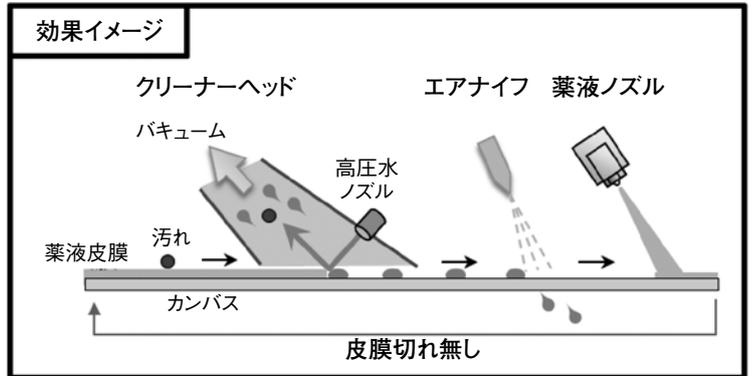


図2 ファブリキーパーの洗浄・防汚工程

ングが形成できないため、ピッチ汚れがカンバスに強固に付着し、高圧水クリーナーで除去することができず、結果としてピッチ汚れが蓄積して欠点になってしまう(図1, 写真1)。

また高圧水クリーナーによっては、洗浄水や除去した汚れの回収機構がない、もしくは回収能力も不十分であるため、カンバスに残留した水によってウォー

ターマークが紙製品に発生することがある(写真2)。そのため、とくに厚物銘柄においては水圧や水量(ノズル数・口径)を減らす、または高圧水クリーナーやシャワーランナーを停止して操業せざるを得ず、欠点や断紙が増加するケースが多くみられる。一方、回収できなかった汚れは紙に付着してチリ欠点になるか、アウトロールで成長して大欠点や断

紙の原因になっている。さらには、クリーナーの高圧ポンプやホースの故障トラブルも頻発してマシンの突発停止を招くなど、マシンの操業を安定させる上で大きな課題となっている(写真3)。

これらの問題は、前述の原料悪化や段ボールエンドユーザーからの品質要求の厳格化によって喫緊の課題となっており、当社の薬品の汚れ防止効果を活か

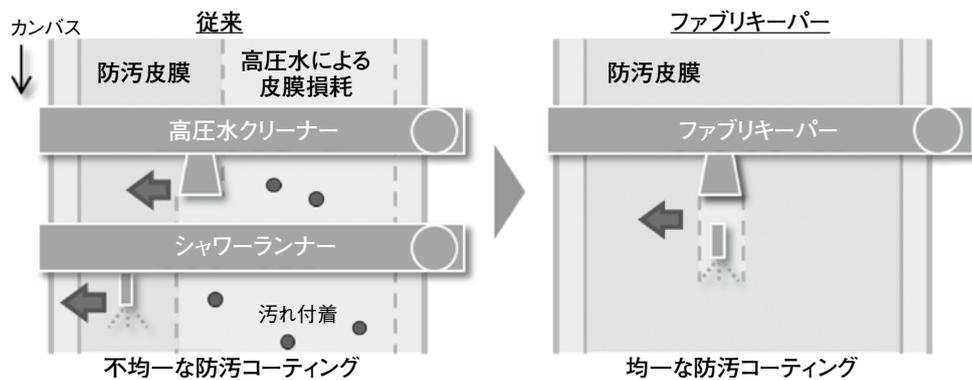


図3 ファブリキーパーの効果イメージ

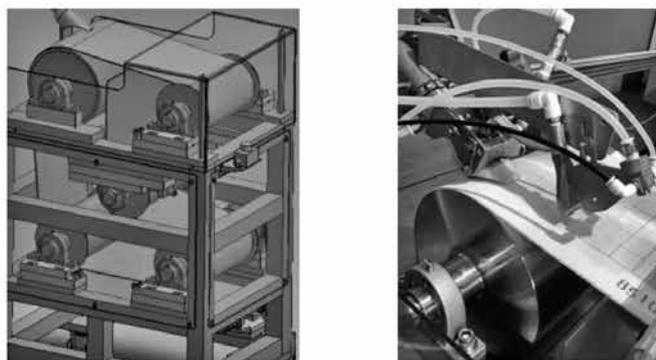
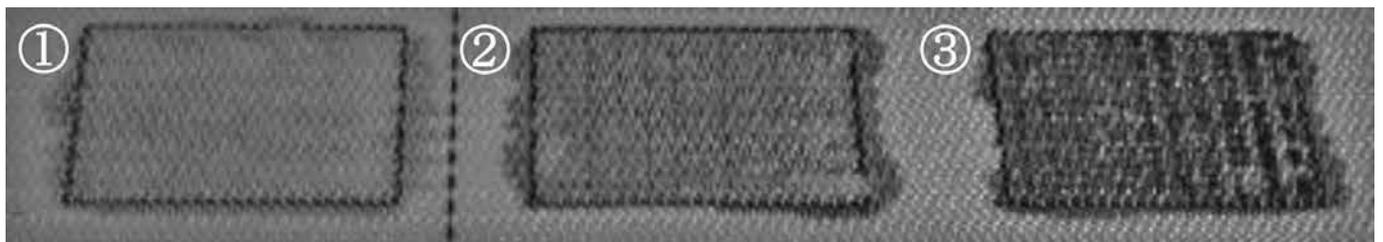


写真5 社内でのキャンバス洗浄試験と模擬試験器

せる高圧クリーナーの開発が急がれていた。

3. ファブリキーパーのコンセプト

3-1. 均一かつ安定な防汚コーティング

ファブリキーパーは、キャンバスを高圧水洗浄するクリーナーヘッド（汚れ・洗浄水の回収機能付き）と、キャンバスを防汚コーティングする薬液ノズルがキャンバス走行方向に対して直線状に配置され同期して摺動する装置により構成され（写真4、図2）、高圧水で汚れを除去した直後の綺麗なキャンバス表面に汚れ防止薬品を散布するため、キャンバス全面に均一

な防汚コーティングを形成することができる。防汚コーティングされたキャンバスに付着した汚れは容易に高圧水で除去できるため、キャンバスに汚れが蓄積することはない欠点・断紙を防止する。

図3に従来の方法とファブリキーパーの効果メカニズムを示す。従来の高圧水クリーナーとシャワーランナーが個別で摺動している場合は、防汚コーティング損耗箇所が生じて汚れが付着・蓄積してしまうが、ファブリキーパーはキャンバス全面に均一な防汚コーティングを常時維持でき汚れの付着・蓄積を許さない。これによりキャンバス汚れが減少し、欠点断紙の減少、ショック洗浄を不要とするこ

とができる。

写真5は、ファブリキーパーを模擬（薬品で防汚コーティングを形成したあとにピッチを付着）したキャンバス①、薬品と洗浄を単に併用した従来技術を模擬（ピッチを付着させた後に薬品を塗布）したキャンバス②、薬品を使用せずに洗浄のみを模擬したキャンバス③を、それぞれ抄速600m/minの条件でファブリケアを5分間、摺動させた後のキャンバス表面である。①の方が②③に比べて容易にピッチ汚れを除去でき、汚れ防止と洗浄のシナジー効果が見られる。

3-2. 洗浄水と汚れの高い回収能力

ファブリキーパーは「キャンバスに近

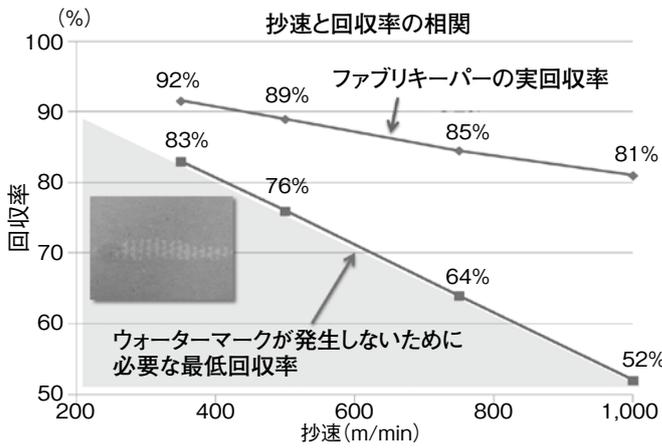


図4 ファブリキーパーの洗浄水回収率と抄速の関係

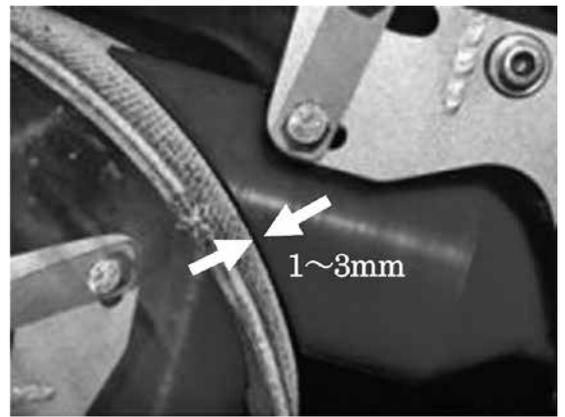


写真6 回収コーンとカンバスの距離

接した洗浄水・汚れ回収コーン」と「洗浄箇所に近い位置で真空を発生させるバキューム機構」によって洗浄水の80～90%を回収することができ、紙にウォーターマークが発生する恐れがない(図4)。

洗浄水・汚れ回収コーンは樹脂製であるため、接触によるカンバスへのダメージ

を懸念する必要がなく、カンバスとの距離を1～3mmまで近づけられる(写真6)。これにより洗浄水と汚れのヘッド外への飛散を防止でき、かつ高い真空値(12kPa)を発生させられるため回収力が高い。

また、バキュームは洗浄箇所に近い位置でエジェクターによって発生させてい

るため(風速70m/s)、汚れが回収コーン内部に蓄積しにくく、かつバキュームの圧損やバキュームホースの破れや詰まりの心配もなく、常時安定した回収が可能となっている(図5, 写真7)。

さらにクリーナーヘッドの下流側にエアナイフを設置し、カンバスに残留した水分を徹底除去することができる。



図5 汚れ・水の回収機構

4. 実機での適用事例

4.1. A社ライナーマシンのファブリキーパー適用事例

(1) 抄紙条件

抄速: 300～500m/min

紙幅: 3,500mm

坪量: 100～210g/m²

(2) 問題点

1群カンバスに高圧水クリーナー(ノズル: φ0.2×2個, 水圧: 20MPa)とシャ

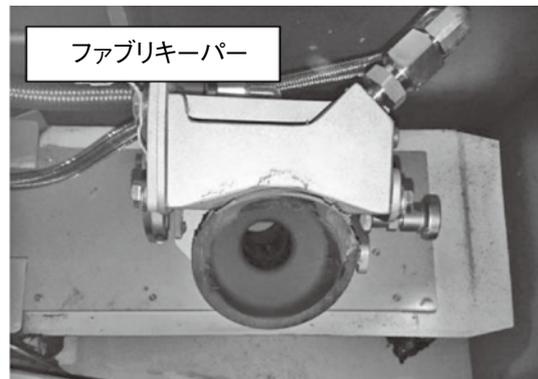
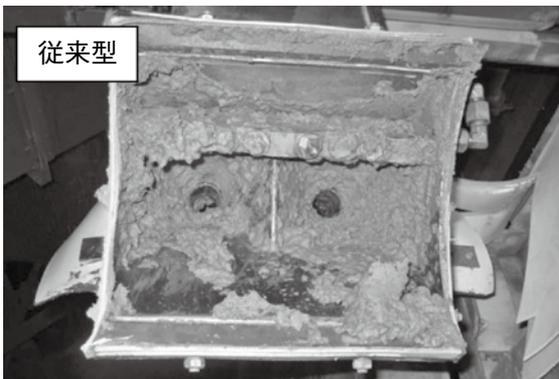
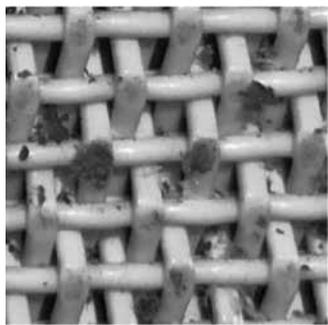
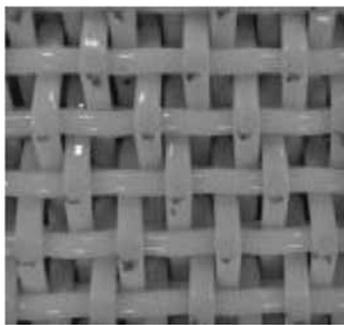


写真7 回収コーン内部の汚れ蓄積量の比較



写真8 スプラッシュがないクリーナーヘッド

表1 ノズルオリフィス数と洗浄効率との相関

	既設の高圧水クリーナー + シャワーランナー	ファブリキーパー
ノズル口径・数	φ 0.2 × 2 個	φ 0.15 × 5 個
水 圧	20MPa	28MPa
水 量	0.46L/min	0.81L/min
ウォーターマーク	発 生	無し
カンバス写真		

ワーランナーを設置しているが、前記したシナジー効果がなくカンバスに汚れが付着している。また、高圧水クリーナーには洗浄水と除去した汚れをバキュームする機構がなく、カンバスで反射した洗浄水をセーブオールで受けるだけの構造であるためカンバスに残留する水分が多く、乾燥が悪くなる冬季の厚物抄造時においてはウォーターマークが発生していた。ウォーターマーク発生時には高圧水クリーナーの停止を余儀なくされ、その後の抄造銘柄においてはカンバス汚れによる欠点増加により継ぎ目品発生率は増加していた。

(3) 対 策

洗浄水の回収力を高めてウォーター

マークの発生を防ぎ、高圧水クリーナーを安定稼働させるために、既存高圧水クリーナーのヘッドをファブリキーパーへ変更した。

ファブリキーパー立上げ時の高圧水クリーナー条件は既存クリーナーと合わせて、水圧 20MPa、ノズル数 2 個、ノズル口径 φ 0.2 とした。

(4) 適用結果

ファブリキーパーへの変更によって、クリーナーヘッド周囲のスプラッシュは解消し（写真 8）、セーブオールの排出口から排出される洗浄水と汚れ量が従来の 10 倍にまで増加して、回収能力が明らかに向上していることが確認され、ウォーターマークも解消した。

ウォーターマークが解消したことで高圧水ノズルの水量を大幅に上げることが可能となり、洗浄効果のさらなる向上を目的に 20MPa から 28MPa まで増圧、高圧ノズルの条件は φ 0.2 × 2 個から φ 0.15 × 5 個へと変更、水量は従来の 2 倍以上となったが、ウォーターマークは発生していない。

汚れ防止と洗浄のシナジー効果と洗浄力向上によって、カンバス汚れが従来の 2 分の 1 にまで減少、欠点数も減少した（表 1）。

4-2. B 社中芯原紙マシンのファブリキーパー適用事例

(1) 抄紙条件

抄 速：580m/min

紙 幅：4,100mm

坪 量：115 ～ 180g/m²

(2) 問題点

1 群カンバスにブレード型クリーナーを設置していたが、新反カンバス掛け替え後 10 日間でピッチ汚れが進行し、通気度を低下させていた。また、ブレード型クリーナーの粕受けに蓄積する汚れ量が 10 日間でクラフト袋 11 袋にもおよび、高温かつ狭小部での清掃が作業者の負担になっていた。

(3) 対 策

ブレード型クリーナーの下流側にファブリキーパーを設置し、高圧水洗浄ノズルの条件は水圧 22MPa、ノズル数 5 個、ノズル口径 φ 0.15 とした。

(4) 適用結果

ファブリキーパー適用後、カンバス表面汚れが 10 分の 1 以下に減少し、通気度が維持できるようになり蒸気原単位が減少した。また、ブレード型クリーナーの粕受けに蓄積する汚れ量はクラフト袋 3 袋まで減少し、清掃負担が軽減した。その後、更なる清掃負担軽減を目的にファブリキーパー単独で適用したところ、汚れ防止薬品の使用量を 10cc/分から 8cc/分に下げた条件においてもカン

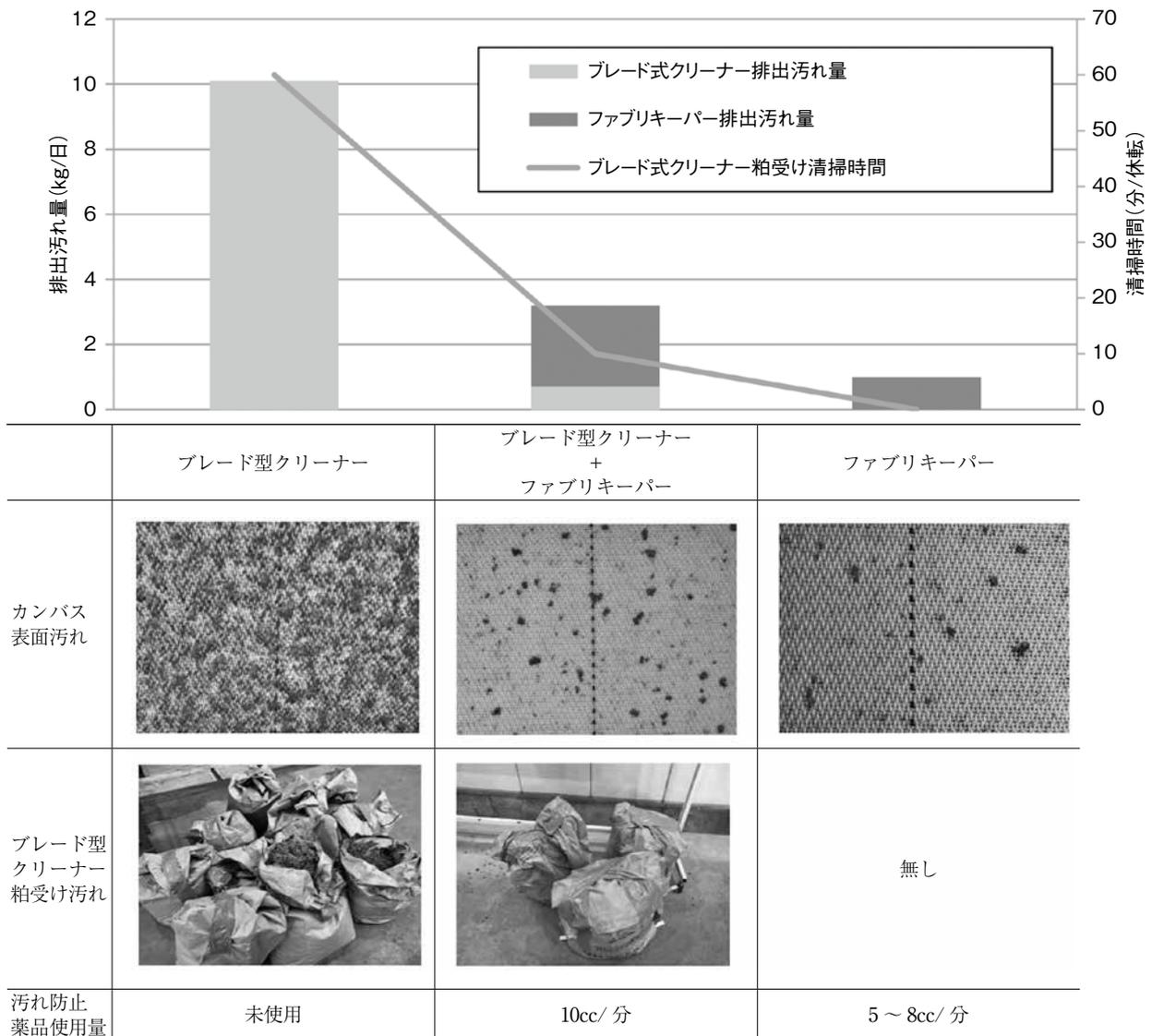


図6 ファブリキーパー導入の効果

バス表面汚れ量が増加することなく操業することができた。これによってブレード型クリーナー排出汚れの清掃が不要となり、休転ごとの作業時間を60分短縮できた(図6)。

なお、ファブリキーパー単独条件で汚れ防止薬品を減添できた理由は、ブレード型クリーナー併用の際にはブレードがキャンバス上の防汚皮膜を損耗させていたためと考えられる。

ファブリキーパー単独での汚れ排出量がブレード型クリーナーと比べて10分の1ほどになっており、2群以降の汚れ増加が懸念されたが、汚れの増加はなかった。

5. おわりに

抄紙を取り巻く条件はますます厳しくなっており、ドライパート汚れに起因する欠点対策についても「高圧水クリーナーの導入」や「汚れ防止薬品の適用」といった単一技術の導入、改良といった一元的な考え方では解決できなくなっている。

本稿では、当社のキャンバス汚れ防止技術とIBS社の高圧水クリーナー“ファブリケア”の洗浄技術を統合した“ファブリキーパー”の開発と実機における欠点防止効果について報告した。高圧水クリーナーを安定して継続使用するためには定

期的なメンテナンスと効果フォローが重要だが、現状はそれができずに運転中に突発故障する事例も少なくないと聞く。

当社は世界で600台を超えるドライパート汚れ防止技術で培った装置の定期メンテナンスや汚れ防止効果のフォローの経験をこのファブリキーパーにも展開することで、製紙工場が求める安定稼働にも寄与できると考えている。

今後とも当社は現場の実情に基づいた装置・薬品・適用方法の開発・改良を顧客とともに進め、「地球に優しい紙作りのコンサルティング・パートナー」として、生産性向上や品質改善のお手伝いをしていく所存である。