

「アクシーズシステム」によるウェットエンドの最適化

ソマール株式会社*1 技術開発部 但木孝一*2

Optimization of Wet-end Operation by “AXISZ System”

Koichi Tadaki*2

Technical Dept., SOMAR Corporation*1

Abstract

Please be notified that since marketing in 2001, “AXISZ System” has been adopted by a good number of paper making machines and has contributed to the improvement of the conventional retention system. “REALIZER R Series”, a version of “AXISZ System”, has been keeping to be used by various types of paper making machines, regardless paper making machine or paperboard machine.

This paper refers to the developing history of “REALIZER R Series, FX Series” and “REALIZER A Series” and introduces the successful cases of the improvements of productivity, runnability and qualities attained by the abovementioned “Series”.

Unfavorable tendency has clearly come into existence, that is, the dosage-increasing of various kinds of wet-end chemicals provoked by the necessity to deal with deterioration of pulp materials and etc.

This fact has brought big change in wet-end chemical condition of paper making machines and has become one of the big causes in poor performance of various wet-end chemicals. Simultaneously, people have already noted the tendency of increase of the deterioration of paper qualities, like defective paper surface and stain of papermaking equipment caused by pitch.

Knowing those unfavorable surroundings, Somar has developed wet-end improvement system named “AXISZ System” which enables various types of wet-end chemicals to demonstrate the original and intrinsic performances to the maximum. “REALIZER A Series” is high-performance coagulant which is effective for sticky pitch and defect paper surface and is also, special cationic polymer which is good to be applied to stuff box. High-performance retention aid, “REALIZER R Series, FX Series” is high molecular polymer with special structure and can achieve higher retention even with small dosage. Optimum Wet-end system can be obtained by combination of those chemicals. Also, it's should be noted it is unique that each chemical alone can demonstrate its own capability.

1. はじめに

「アクシーズシステム」は2001年に上市以来、多くの抄紙マシンに採用され、従来の歩留り向上システムを大きく改善してきた。中でも微細繊維及び灰分歩留りを大きく向上可能な「リアライザーRシリーズ」は洋紙マシン、板紙マシン問わず幅広い抄紙マシンへの適用が進んでいる。

ここでは「リアライザーRシリーズ、FXシリーズ」、「リアライザーAシリーズ」の開発経緯とそれらの添加によって生産性、操業性及び紙品質向上を達成してきた事例を紹介していく。

近年では、パルプ原料の悪化等が原因で各種ウェットエンド薬剤の添加量が増加する傾向が見られる。そのため抄紙マシンのウェットエンド状態が大きく変化して各種薬剤の効果も発揮し難い状態になってきている。同時に紙面欠陥による紙品質の低下やピッチ等のマシン汚れトラブルも増加傾向が見られる。

そこで弊社では、厳しい抄紙条件下で各種ウェットエンド薬剤の本来の効果を最大限発揮させるためのウェットエンド改質システム「アクシーズシステム」を開発してきた。「リアライザーAシリーズ」は、パルプ原料の高濃度紙料段階に適用する特殊なカチオン性ポリマーであり、粘着性ピッチや紙面欠陥対策等に有効な高機能凝結剤である。また高機能歩留り剤「リアライザーRシリーズ、FXシリーズ」は特殊な構造を有する高分子量ポリマーであり、低添加で高い歩留り物性が得られる。これらの薬剤は、組み合わせで最適なシステムを構築可能であり、且つ各薬剤が単独で効果を発揮できる点が最大の特徴である。

*1 〒340-0003 埼玉県草加市稲荷 5-19-1/19-1, Inari5-Chome, Soka, Saitama, 340-0003. Japan

*2 E-mail: tadaki.koichi.z4@somar.co.jp

2. 凝結剤及び歩留り向上システムの変化

酸性抄造時は、硫酸バンドが3価の陽イオンとして存在するため硫酸バンド自体の凝結効果が高く、添加薬剤の定着性向上等の機能を有しているが、中性抄造が主流となっている現在、硫酸バンドに替わる凝結剤ポリマーの導入が進んでいる。また大型抄紙マシンでは、ハイスピード、ハイシェア下での歩留りを維持するために、歩留り剤のデュアル添加が主流になっている。近年では、コロイダルシリカやベントナイトを用いた無機マイクロパーティクルシステムとアニオン性有機マイクロポリマーを組み合わせたタイプのマルチコンポーネント化も進められている。海外の大型抄紙マシンの多くに歩留り剤、3剤添加からなるマルチコンポーネントシステムが適用されている(図1)。

何れも各種薬剤の添加量制御が難しく、より簡易的な歩留りシステムが望まれている。弊社の「リアライザーRシリーズ、FXシリーズ」は、歩留り剤ポリマーの高分子量化を従来の歩留り剤では実現できなかったレベルまで高めると同時に特殊な構造を持たせる合成手法を取っている。そのため、シングル添加で微細繊維や填料歩留りを大きく向上させることができる。現在では、歩留り剤としてリアライザーシングル添加が大型高速マシンでも採用されており添加量制御等の簡易性は高く評価されている。

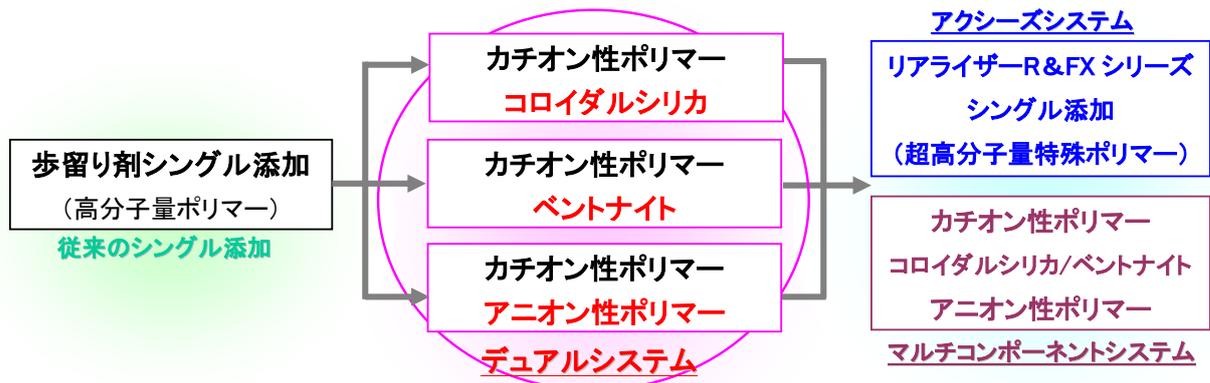


図1 歩留り向上システムの変化

2.1 「アクシーズシステム」の構成

弊社の「アクシーズシステム」は、図2に示すように3種類の高機能ポリマーから成り立っている。「リアライザーAシリーズ」は、従来の凝結剤の様にカチオン要求量や濁度の低減に重きを置いたコンセプトではなく、紙面欠陥対策に重きを置いた高機能凝結剤である。系内のピッチ成分を凝集させることなく、パルプ繊維等へ定着させることができるポリマー構造が特徴となっている。

高機能歩留り剤「リアライザーRシリーズ」は、カチオン性歩留り剤シングル添加、「リアライザーFXシリーズ」はアニオン性歩留り剤シングル添加に対応できる特殊ポリマーとなっている。填料歩留りを大きく向上させるだけでなく、填料をパルプ繊維に均一に定着させることができるのが特徴である。そのため地合い等の紙品質を低下させることなく歩留り物性の向上が可能である。

弊社の「アクシーズシステム」は、抄紙マシンの欠陥低減やピッチ対策をメインに開発を進めてきたウエットエンド改質システムであり、歩留り物性を向上させながら紙品質や生産性の向上が可能である。



図2 「アクシーズシステム」の構成及び特徴

2. 2 「アクシーズシステム」による各種添加薬剤の削減

図3に示す様に「アクシーズシステム」を適用することにより歩留り剤、凝結剤、サイズ剤、紙力剤等のウェットエンドの主力薬剤を削減することができる。これは「リアライザーAシリーズ」、「リアライザーRシリーズ」、「FXシリーズ」が低添加量で高い歩留り効果を発揮できる薬剤であることと大きく関係している¹⁾。「アクシーズシステム」は、各種ウェットエンド薬剤の定着性や歩留り物性を向上させることにより、添加量を削減でき、結果として白水の負荷を低減できる。近年では、抄紙マシン用の歩留り剤に加え、白水クロフター用の凝集剤としても「リアライザーRシリーズ」を適用して、回収率を向上させるケースが増加している。

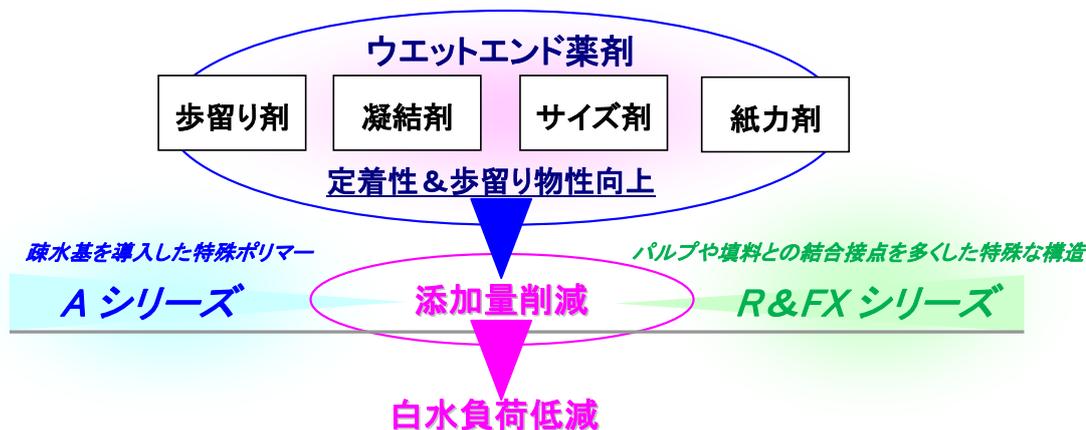


図3 「アクシーズシステム」による各種添加薬剤の削減

3. ウェットエンド物性とピッチトラブルの関係

中性抄造条件のライナー、白板、塗工原紙、新聞マシンの主なウェットエンド物性値を表1にまとめた。何れもピッチや紙面欠陥の問題を抱えているマシンの例となっているが、NTU 濁度や電気伝導度の値が高まってきている特徴も共通している。

板紙マシンは、紙力剤等の添加量が多い関係で、カチオン要求量の値が全体的に低い傾向が見られる。近年では、洋紙マシン等でもカチオン性薬剤の添加量が増え、カチオン要求量の値が低下しているケースが増加している。またピッチや紙面欠陥の分析結果からは、何れの抄紙マシンからも酢酸ビニルやアクリレート系物質等、古紙由来の粘着性のピッチ成分が共通して検出されている。

弊社の「アクシーズシステム」を適用することにより、各種薬剤の定着性及び歩留り物性を高め、白水負荷を低減し、これらのピッチ、欠陥トラブルを解決できる。また歩留り物性に加え、地合い、紙力、サイズ度等といった紙質面の向上も可能となる。

表1 各種抄紙マシンのウェットエンド物性

	全歩留り (%)	灰分歩留り (%)	カチオン要求量* (μ eq/L)	NTU 濁度* (度)	電気伝導度* (mS/cm)
ライナー(中層)	52.7	24.6	3.6	105	3.3
白板(中層)	55.8	26.5	4.2	270	2.8
塗工原紙(64g/m ²)	69.5	35.6	13.4	39.2	1.1
新聞紙(42.8g/m ²)	56.9	27.5	25.1	31.3	1.3

*カチオン要求量、NTU 濁度、電気伝導度: 白水の数値

3. 1 凝結剤の適用によるピッチ対策

古紙から混入する粘着性ピッチは、疎水的な性質を持つものが主成分であることが多い。「リアライザーAシリーズ」は、これらの疎水性ピッチ対策をメインに開発したものである。これまでの凝結剤は、アニオントラップの封鎖や濁度成分の低減が主な働きとされてきたが「リアライザーAシリーズ」は、疎水性ピッチ成分のパルプ繊維への定着性に重きを置いているのが特徴である。ここでの疎水性ピッチは、表2に示す様に酢酸ビニル、スチレン、アクリレート系物質などであるが、何れも表面電荷がニュートラルな状態に近く、強い疎水性を示すものである。

この様なピッチをパルプ繊維に定着させるためには、従来のカチオン電荷密度の高いタイプの凝結剤では難しいと考えられる²⁾。「リアライザーA シリーズ」は、疎水性ピッチとの間に働く疎水性相互作用を最大限活かせる様にカチオンポリマーの疎水基と親水基のバランスを最適化し、ピッチ成分をトラップして行く機能を付加させた高機能凝結剤である。

表2 各種抄紙マシンの主なピッチ原因物質

	Py-GC/MS 検出物質	EDX 検出物質
ライナーマシン	酢酸ビニル、アクリレート系物質	カルシウム、アルミニウム
白板マシン	酢酸ビニル、スフレン、2-エチルヘキシルアクリレート	アルミニウム、カルシウム、ケイ素
塗工原紙マシン	スフレン、メチルスフレン、酢酸ビニル	カルシウム
新聞マシン	酢酸ビニル、2-エチルヘキシルアクリレート	カルシウム、アルミニウム

3. 2 「リアライザーA シリーズ」による各種添加薬剤の削減

内添薬剤の本来の効果を最大限発揮するためには、各種薬剤のパルプ繊維への定着性を向上させる点が重要である。近年のパルプ原料事情の悪化の影響もあり、パルプ原料から混入してくる粘着性ピッチ成分の量が多くなり、それらを処理するための薬剤が必要になってきている。中性領域では、硫酸バンドの効果が低下するため、「リアライザーAシリーズ」の様な疎水基を導入したカチオン性ポリマータイプの凝結剤が有効になる。

図4に示したラボテストの結果より、予めDIP原料を高機能凝結剤「リアライザーA2400」で処理した場合、処理しない系と比較してウエットエンド物性を維持しながら、硫酸バンド30%、歩留り剤20%、サイズ剤15%を同時に削減することができた。また疎水基を多く導入した特殊構造のカチオン性ポリマーである「リアライザーA2400」は、系内の粘着性ピッチ成分を凝集させること無く、パルプ繊維に定着させるのと同時に、内添薬剤のパルプ繊維への定着性を大きく向上させるため、白水のCOD値を12%低減できた³⁾。

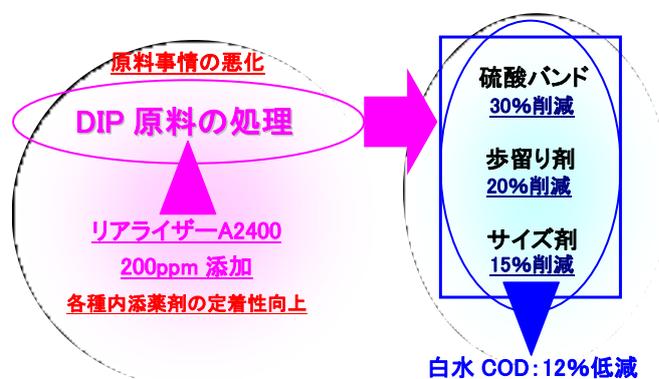


図4 「リアライザーAシリーズ」による各種内添薬剤の削減

これらのラボテスト結果をもとに中質紙マシンの種箱に「リアライザーA2400」を200ppm添加する実機テストを実施した所、硫酸バンド40%、歩留り剤15%、中性ロジンサイズ剤15%を同時に削減でき、白水のCOD値についても15%低減できた。ラボテストの再現性が確認できたことに加え、紙面欠陥数を40%低減できたのも大きなメリットであった。最適な凝結剤ポリマーを添加することにより、ウエットエンド薬剤の添加量を削減すると同時に紙面欠陥数を低減できることが明らかになった。

4. カチオン性高機能歩留り剤「リアライザーR シリーズ」の開発

「リアライザーR シリーズ」は、古紙や填料の配合割合の高い系で有効に働く高機能なカチオン性歩留り剤である。そのポリマー合成には、最新のエマルジョン合成手法を導入しているため、シェアーに対して強い特殊な構造となっている。そのためハイスピードマシンのハイシェアー下でも高い歩留り効果を発揮できる⁴⁾。特に填料歩留りの向上は、従来の歩留り剤と比較して顕著なものである。

超高分子量を特徴とする「リアライザーR シリーズ」は、従来のカチオン/アニオン性歩留り剤からなるデュアル添加システムと比較して、地合いと歩留り物性の向上に有利なカチオンシングル添加が可能であり、これまで多くのマシンに導入してきている。しかし、最近では古紙や填料の高配合化が更に高まってきているため、地合いや歩留り物性の向上のみならず、紙面欠陥減や薬剤定着性向上などの要求にも応える必要が生じてきている。そこで、これまでの開発コンセプトとは異なる分子設計のもと、新規にカチオン性歩留り剤「リアライザーR500」、「リアライザーR600」を開発した。

「リアライザーR500, R600」は、特殊なポリマー構造を持たせることにより図5に示すような填料成分との相互作用を高めて過凝集させることなく、パルプに均一に定着することが可能な次世代型歩留り剤である。また、形成したフロックがスクリーン等の強い機械的シェアーを受けてもその特殊構造によりフロックが再架橋するため、従来の「リアライザーR シリーズ」と比較して飛躍的に歩留り物性を高めることができる。この技術は新規アニオン性歩留り剤にも応用しており、後述する「リアライザーFX シリーズ」にも導入されている。

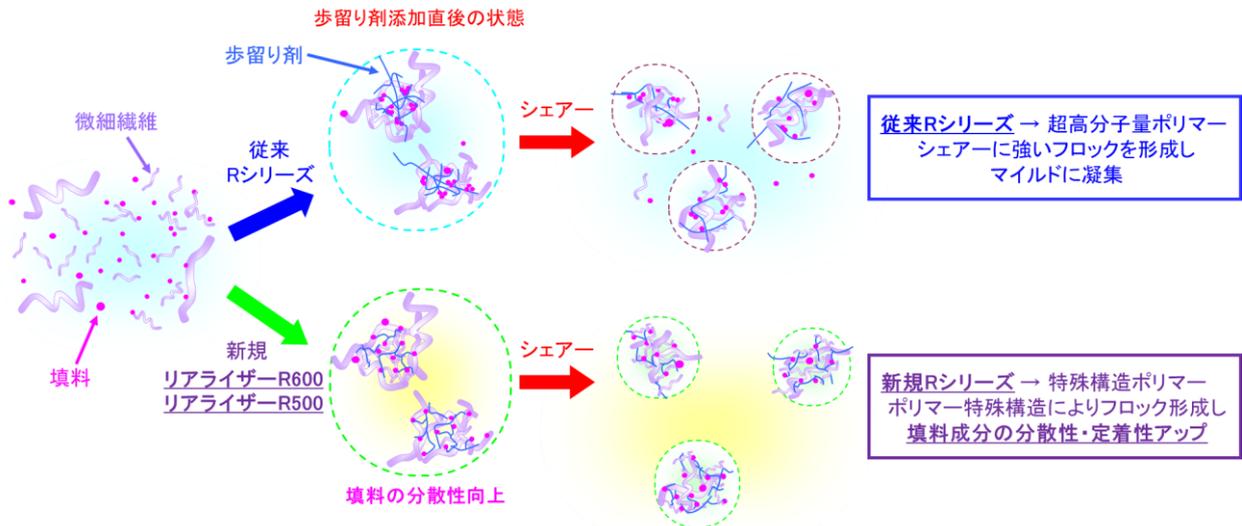


図5 「リアライザーR600, R500」添加によるフロック形成メカニズム

4. 1 塗工原紙マシンにおける「リアライザーR600」シングル添加の適用

A社、塗工原紙マシンのDIP高配合銘柄での灰分歩留りの向上を目的に「リアライザーR600」を導入した例を紹介する。「リアライザーR600」適用前はスクリーン前後にカチオン性ポリマー/アニオン性ポリマーを添加するデュアルシステムであったが、DIP高配合銘柄での灰分歩留りと地合いが不十分であったため「リアライザーR600」シングル添加を適用した。その結果、表3に示す様に他社デュアル添加システムのトータル添加量から45%削減した添加量110ppmでも灰分歩留りが10ポイント以上向上した。

また、スクリーン前シングル添加であること及び添加量が大幅に削減できたことは、地合いの向上にも繋がっている。原紙について3Dシートアナライザーを用いて地合いとフロック状態を測定した結果、他社デュアルシステムと比較して歩留りが向上しているが、地合い物性も向上していた。またその際、フロック数が増加してフロックサイズが減少していることから「リアライザーR600」の適用により緻密で均一なフロックが形成されていることが確認できる。ここでは「リアライザーR600」添加により、填料成分が均一に分散しながら定着して行くために緻密で均一なフロックを形成できる事が重要なポイントである。

表3 「リアライザーR600」添加時の地合いとフロック状態

歩留り剤システム	S/C前	S/C後	全歩留り (%)	灰分歩留り (%)	地合い※ 指数	フロック状態	
	カチオン(ppm)	アニオン(ppm)				数	サイズ(mm ²)
他社デュアルシステム	120	80	69.0	21.5	15.3	290	15.03
リアライザーR600 カチオンシングル添加	170	0	82.2	36.2	17.3	320	13.71
	140	↑	79.8	34.8	18.9	333	12.12
	110	↑	75.1	32.0	20.7	349	11.19

※値が高い方が良好

4. 2 白板紙マシンにおける「リアライザーR600」シングル添加の適用

B社、白板紙マシンの表層では、スクリーン前後にカチオン性ポリマー/アニオン性ポリマーを添加するデュアルシステムであったが、填料由来の欠陥が多く発生していた。これは、填料歩留りを上げるためにスクリーン前後に歩留り剤を300ppm/250ppmと過剰に添加していたため、薬剤の分散性が低下して填料が凝集し欠陥を生じていたものと推察される。そこで「リアライザーR600」をスクリーン前に450ppmシングル添加で置き換えたところ、填料由来の欠陥が40%減少し、添加量を抑えながら歩留り物性、特に灰分歩留りが大きく向上した(図6)。

また、中層はスクリーン前にカチオン性ポリマーのシングル添加であったが、こちらも「リアライザーR600」に置き換えることにより添加量を30%以上削減しても歩留り物性が向上した。更に、濾水・搾水性を大幅に向上させることで乾燥性が改善し抄速が5%アップした。板紙のような紙厚の高い品種では、中層の濾水性を向上させることが乾燥性を改善するためのポイントであり、「リアライザーR600」のような灰分歩留りに特化した歩留り剤の適用で、微細な灰分成分を均一にパルプ繊維に定着することにより乾燥性を改善できる⁵⁾。

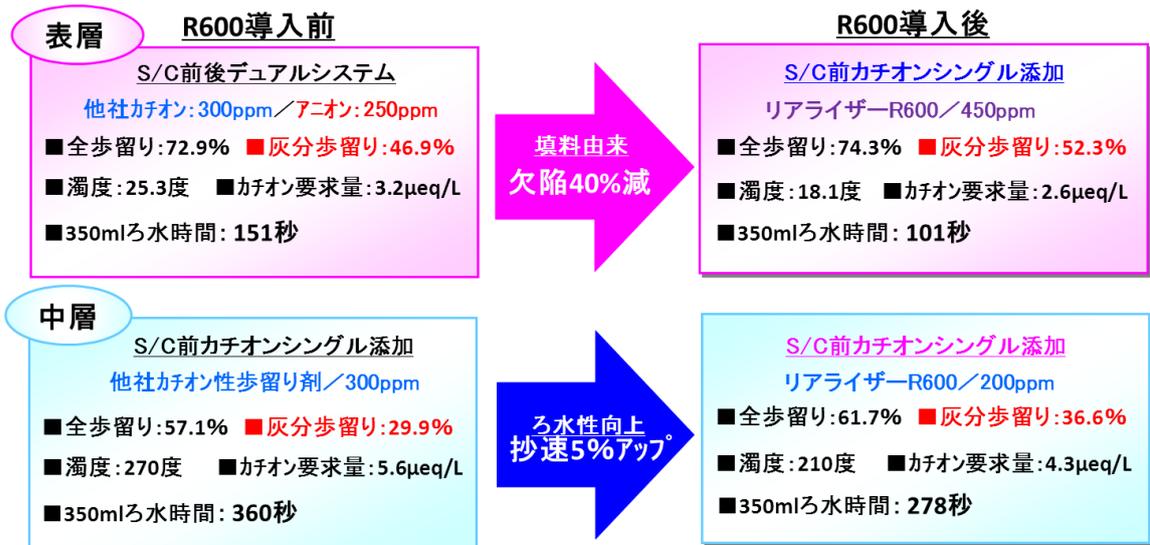


図6 白板紙マシンにおける「リアライザーR600」の効果

4.3 「リアライザーR500」による地合い物性向上

C社、塗工原紙マシンで地合いの向上と歩留り剤の添加量削減を目的として「リアライザーR500」を導入した例を紹介する。「リアライザーR500」適用前は、スクリーン前にカチオン性ポリマーを120ppm、スクリーン後にベントナイト1000ppm添加するマイクロパーティクルシステムであったが、低坪量銘柄の地合いが悪くベントナイト由来の欠陥トラブルも多発していた。低坪量銘柄においてスクリーン前に「リアライザーR500」を100ppm、シングル添加した結果、図7に示す様に他社デュアル添加システム時と比較して灰分歩留りを11ポイント向上できた。また、3Dシートアナライザーで測定した原紙の地合い指数の数値も顕著な改善傾向が見られた。多発していたベントナイト由来の欠陥は収束し、欠陥数として80%の低減となった。

欠陥数を大きく低減できたのは、スクリーン後に多量に添加していたベントナイトを無添加にできたこと及びインレット、白水濃度を大きく下げられたことが大きく関係している。シェアーのかかり難いスクリーン後でベントナイトが添加されることによって、填料成分等の過凝集が起り、欠陥の核となっていたと考えられる^⑥。また、上述した様に填料成分の分散状態が地合い物性と大きく関係しているため「リアライザーR500」添加により填料成分を均一に分散させながら歩留りを向上させていることの重要性が確認できた。

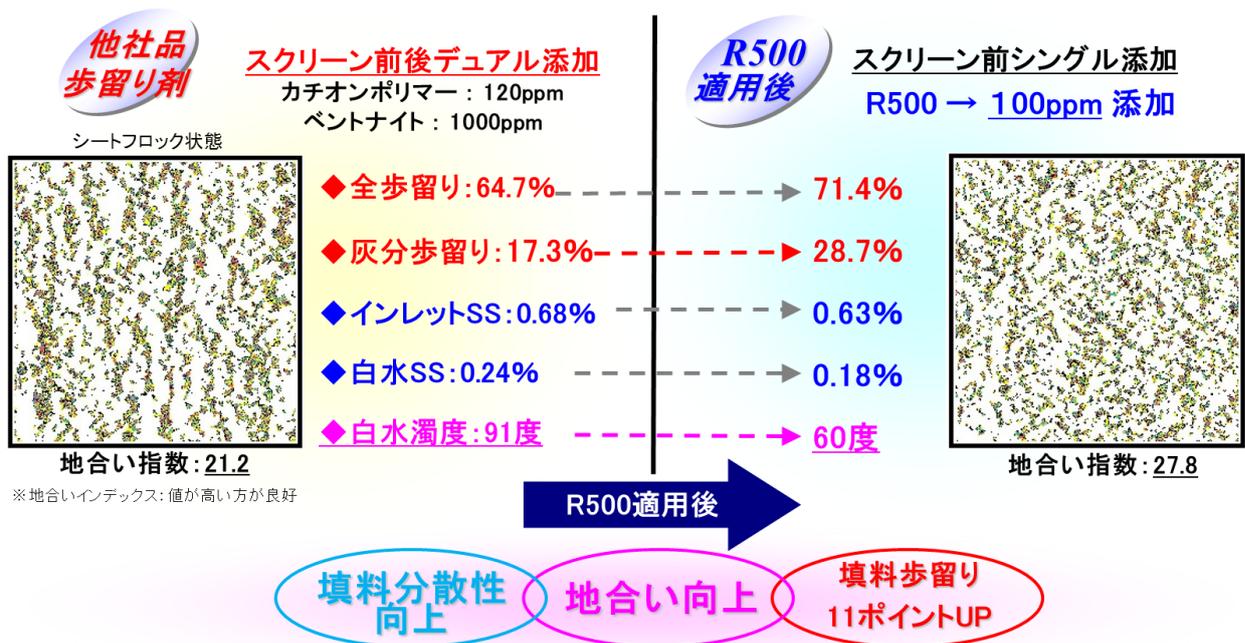


図7 「リアライザーR500」による塗工原紙の地合い向上

5. アニオン性高機能歩留り剤「リアライザーFXシリーズ」の適用

近年の洋紙マシンは、原紙灰分を向上させるためスクリーン前後に多量の歩留り剤を添加しているケースが多く見られる。過剰量の歩留り剤添加は、抄紙マシンの汚れだけでなく地合いを悪化させる要因にもなりえる。そのため、各抄紙マシンに最適な歩留り剤を適用し、最小限の添加量で管理する事が紙品質面・コスト面から非常に重要である。

抄紙系内には、洋紙・新聞・板紙のどの分野においても硫酸バンドやカチオン化澱粉、紙力剤、凝結剤、濾水性向上剤などカチオン性物質が多く使用されていることが多い。近年、特に両性澱粉から安価なカチオン化澱粉への切替えやカチオン性ポリマーを用いた紙質向上などが急速に進んでおり、抄紙系内は従来と比較してカチオン要求量の値が低く推移する等、抄紙環境は大きく変化している。このような抄紙環境で歩留り向上を目的に従来同様の高電荷密度の歩留り剤をスクリーン前後に添加した場合、電氣的にカチオン過剰なフロックを形成してしまい、地合いが悪化してしまう問題がよく見受けられる⁹⁾。

弊社、アニオン性歩留り剤「リアライザーFXシリーズ」は、近年の抄紙環境の変化に合わせ新規に開発した薬剤である。特徴としては、カチオン性物質が多く存在する抄紙環境で非常に高い歩留り効果を発揮する点にある。更に「リアライザーRシリーズ」と同様にシェアーに強い特殊なポリマー構造を持たせているため、スクリーン前に単独添加することが可能で歩留りと地合いを併せて向上させることが可能な薬剤となっている。

現在、取り組んでいる洋紙マシンにおけるアニオン性歩留り剤「リアライザーFX77, FX55」シングル添加による紙品質・操業性改善の実施例を紹介する。

5.1 「リアライザーFX77」による歩留り向上効果

D社、塗工原紙マシンでは、スクリーン前後に歩留り剤を多量に添加して灰分歩留りを向上させていた。そのため系内でフロックが過凝集し、地合いが悪化するという問題が発生していた。その問題を解決すべく最適薬剤を選定した結果、当マシンでは原料から抄紙工程でカチオン化澱粉や硫酸バンドといったカチオン性物質が多く使用されていたため、アニオン性歩留り剤「リアライザーFX77」シングル添加が最も効果が高かった。従来、カチオン性ポリマーをスクリーン前に添加し、コロイダルシリカをスクリーン後に添加するデュアル添加システムを採用していたが、「リアライザーFX77」をスクリーン前に単独添加することでトータル添加量を70%削減した70ppmでも同等以上の歩留り効果を発揮することが可能であった(図8)。

このように抄紙系内の変化に合わせ、最適な歩留り剤を選定することで大幅な歩留り物性の向上を実現する事が可能である。「リアライザーFX77」は、スクリーンのシェアーにも非常に強い特殊ポリマー構造を持っているため、アニオンシングル添加で歩留り物性を向上させることが実現できたと考えられる。

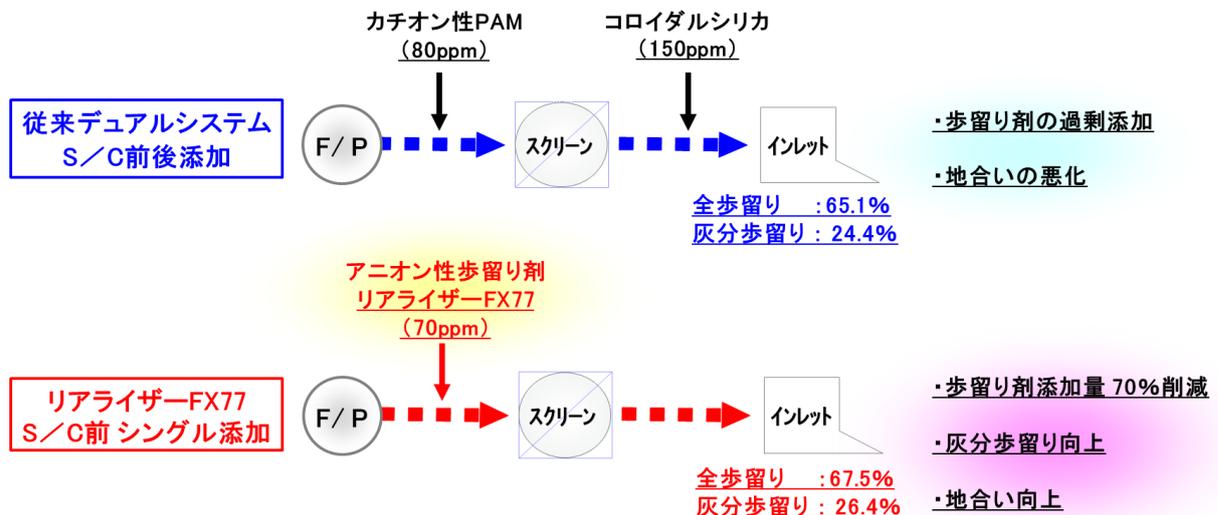


図8 「リアライザーFX77」シングル添加の歩留り効果

5.2 「リアライザーFX77」による地合い改善効果

上記D社、塗工原紙マシンの最重要課題であった地合いへの影響について結果を説明したい。図9に3Dシートアナライザーを用いて地合い指数を測定した結果と原紙断面SEM画像を示す。「リアライザーFX77」の適用により地合い指数は17%上昇し、目視でも地合い向上が確認できる良好な結果を得ることができた。

地合い向上の一番の理由は、薬剤特性の違いにあると考えられる。従来のデュアルシステムの問題点としては、カチオン、アニオン両薬剤とも電荷の高い薬剤であり、インレット前でフロックの過剰凝集が生じていたと考え

られる。そのため填料成分が不均一に分布し、地合い低下につながっていた。一方「リアライザー-FX77」は、低アニオン・高分子量タイプの特異な構造をもつ歩留り剤であり、ポリマーの電荷に頼らずに歩留りを向上させるメカニズムを持つ。そのため過剰な凝集が発生することなく、地合い向上には最適な薬剤であると言える。テスト時の原紙断面を走査型電子顕微鏡（SEM）で観察した結果、従来デュアル添加時には推測の通り、填料の不均一な分布が観察された（図9）。これはスクリーン後での填料成分の過凝集が原因であると考えられる。一方「リアライザー-FX77」適用により填料分布は均一になり、地合い向上効果が明確に確認された。このように「リアライザー-FX77」を用いた結果、薬剤添加量の削減と填料分布の分散性向上により目標とする地合い改善を達成する事が出来た。

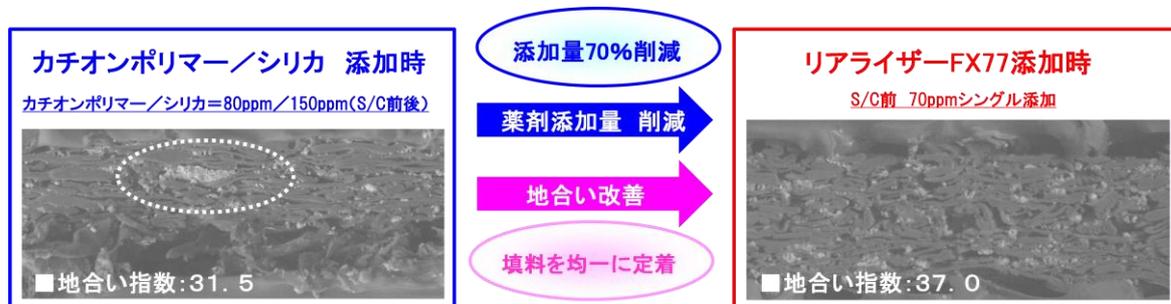


図9 原紙の地合い指数と原紙断面 SEM 画像

5.3 「リアライザー-FX77」による乾燥性向上

濾水・搾水性や乾燥性の向上を目的として、コロイダルシリカを添加している抄紙マシンが見られる。上述の塗工原紙マシンでは、カチオン性ポリマー／コロイダルシリカのスクリーン前後添加処方と比較して「リアライザー-FX77」スクリーン前へのシングル添加適用によりドライヤー蒸気圧を低減することができた。

一般に歩留り剤を添加した場合、ワイヤー上でフロックを形成し、ワイヤーパートでの濾水性は向上するが、フロック内部に結合水を持ってしまふことでプレスでの搾水性やドライヤーでの乾燥性が悪化してしまう傾向がある。そのため、ワイヤー上で留まる最小サイズのフロックを形成する事が重要である⁶⁾。

表4に3Dシートアナライザーを用いてフロック状態を測定した結果を示す。その結果、従来のスクリーン前後、デュアルシステム時と比較して原紙中のフロック数は増加し、フロックサイズは19%小さくなっていることが分かった。つまり「リアライザー-FX77」適用により結合水を持ちにくい細かいフロックを形成するため、歩留り物性の向上と併せてドライヤー蒸気圧を8.7%低減する事が可能となり、エネルギー消費量の低減に貢献する事ができた。

表4 「リアライザー-FX77」適用時の地合いとドライヤー蒸気圧

		地合い 指数 (-)	フロック状態		200mL 濾水時間 (秒)	ドライヤー 蒸気圧 (kPa)
			数 (個)	サイズ (mm ²)		
従来デュアルシステム (S/C 前後添加)	①	31.5	406	10.3	251	58.3
	②	31.2	410	9.9	255	57.1
リアライザー-FX77 (S/C 前添加)	①	37.9	450	8.2	188	52.5
	②	37.0	439	8.4	184	52.9

5.4 上質紙マシンにおける「リアライザー-FX55」シングル添加の適用

アニオン性高機能歩留り剤「リアライザー-FX55」を適用することで原紙灰分率を大きくアップできたE社、上質紙マシンの例を紹介する。「リアライザー-FX55」適用前は、スクリーン前にカチオン性ポリマーを100ppm、スクリーン後にコロイダルシリカを200ppm添加するデュアル添加システムであった。この上質紙マシンは、填料の高配合化を進める中で灰分歩留りの低下が問題となっていた。また、カチオン系薬剤の添加量が多く、系内が陽転することも多々見られたためウエットエンドの工程調査を実施し、最適な歩留り剤としてアニオン性であり、「リアライザー-FX77」と比較してより灰分歩留り向上に適した構造を持つ「リアライザー-FX55」を提案した。

上述したように「リアライザーFX77」は、ポリマー電荷で凝集させるのではなく、特殊な分子構造によりフロックを形成させる薬剤であり、フロックの過凝集は回避されることが証明できていた。そこで、より填料の定着性を向上できる構造を導入した「リアライザーFX55」を添加し、原紙灰分率を高めることを検討した。

結論から記載すると、「リアライザーFX55」をスクリーン前にシングル添加することにより、原紙灰分率を17%から21%、25%と段階的にアップさせることができた(表5)。また「リアライザーFX55」添加時は、他社デュアル添加適用時と比較して、地合い指数が高い傾向が見られた。填料の配合率が高い状態で灰分歩留りを向上させるためには、より填料の均一分散性が重要であり、リアライザーFXシリーズのポリマー構造面を最適化することによって、地合いを向上させながら原紙灰分率を上げることが可能なことを検証できた。

表5 「リアライザーFX55」適用による原紙灰分率アップ

	歩留り剤 (ppm)		全歩留り (%)	灰分歩留り (%)	地合い※ 指数	原紙灰分率 (%)
	S/C前	S/C後				
他社デュアルシステム	100 (カチオン)	200 (アニオン)	74.4	40.7	26.8	17.0
リアライザーFX55 原紙灰分アップテスト①	240	0	82.3	51.9	28.0	21.0
	210		79.6	48.3	29.9	
リアライザーFX55 原紙灰分アップテスト②	270	0	80.7	49.0	33.9	25.0
	240		77.3	44.8	36.6	

※値が高い方が良好

6. ま と め

高機能凝結剤「リアライザーA シリーズ」をパルプ原料に添加することにより、ピッチ成分及び各種薬剤のパルプ繊維への定着性を大きく向上させることができるため、欠陥やピッチ対策に有効である。

高機能歩留り剤「リアライザーR シリーズ、FX シリーズ」は、DIP や填料の高配合系において高い灰分歩留りの向上が可能である。原紙灰分率のアップや地合い等の紙質向上も同時に達成可能なことが確認できたので、今後は、更なる新しいアプローチができる様にポリマーの分子量、電荷密度、構造及び添加方法の最適化を進めて行きたい。また、ウエットエンドの状態が異なる様々な抄紙マシンやウエットエンド物性の変動の大きい抄紙マシン等に、低添加量で最大限の効果を安定して発揮できる「アクシーズシステム」を適用することで、抄紙マシンの操業性、生産性の向上に貢献できると考える。

References

- 1) Koichi Tadaki, Kenji Tsunekawa and Shuichi Arai: Japan Tappi J. **56**, (8), 58 (2002)
- 2) Koichi Tadaki, Tomoko Asada and Tsunekawa Kenji: Japan Tappi J. **57**, (9), 1 (2003)
- 3) Koichi Tadaki, Masa Taniguchi and Sigeru Kurose: Japan Tappi J. **58**, (8), 56 (2004)
- 4) Koichi Tadaki, Tomoko Asada and Miho Kato: Japan Tappi J. **60**, (8), 38 (2006)
- 5) Koichi Tadaki: Japan Tappi J. **62**, (11), 33 (2008)
- 6) Koichi Tadaki, Tomoko Asada and Kazutaka Kasuga: Japan Tappi J. **63**, (10), 15 (2009)