カヤーニ測定器の使用実績

北越製紙株式会社新潟工場 工務部 杉 浦 太 郎

The Actual Data of Using KAJAANI Kappa Analyzer

Taro Sugiura

Niigata Mill, Hokuetsu Paper Mills Ltd.

Hokuetsu Niigata Mill started up the new coated paper machine (PM 8) in July 1998. To meet the needs of increasing pulp production, the new pulping plant that introduced ECF bleaching with D 0-Eo-DnD sequence (E line) started up.

At that time, for the purpose of stabilizing pulp quality, KAJAANI kappa analyzer was installed. This report describes actual data of using the analyzer.

分類：F₂ KP 蒸解，V₂ 紙パルプ工程制御システム，V₃ 紙パルプ工程計器およびセンサ

1. はじめに

北越製紙新潟工場は、日産 500 トンのエスコ連釜系列 (C 系) と日産 700 トンのカミヤ連釜系列 (D 系) の 2 つのパルププラントを有していたが、1998 年 7 月のオンコーターマシン 8 号抄紙機の運転に先駆け、1997 年 11 月にクヴァナ社の ITC (Isothermal Cooking) 蒸解釜、1998 年 2 月に日産 1,200 トンの新晒ライン (E 系) を稼働させた。そして、老朽化し品質や効率の低い C 系を予備ラインとし、D 系 E 系合わせて 1,900 トンのパルプ製造能力を持つ工場へと生まれ変わった。

新プラントは地域との共生を主眼とし環境負荷へ最大の配慮をした結果、世界の主流となりつつある ECF (Elemental Chlorine Free) 漂白、いわゆる無塩素漂白を大規模プラントでしかもパルプ～紙の一貫工場としては日本で初めて採用した。

これに伴い、ECF パルプの品質安定と漂白薬品原単位削減を目的にオンラインカップパーアナライザーを設置し監視及び制御を行うこととした。今回はその使

用実績を中心に報告する。

2. アナライザー設置箇所

ITC 蒸解釜～E 系ファイバーラインのフローを図 1 に示す。また、アナライザー測定点については次の 4 個所である。

- ・釜ブローライン
- ・未晒 O₂ 段入口
- ・未晒 O₂ 段出口
- ・晒 D 0 段入口

釜ブローラインから O₂ 段出口までは監視用として使用し、D 0 段入口においては制御用として使用している。また、実際の管理はカップパー価ではなく K 価として行っている。

3. カップパー測定原理と初期設定

3.1 カップパー測定原理

カヤーニカップパーアナライザーは光学測定原理によってパルプのカップパー価を測定する。キセノン光源からの光はガラス測定セルの中を流れるサンプルに投射

図 1 E系ファイバーラインフロー

図 2 カッパー測定の原理

され、サンプルからの光の散乱によって現れた数種類の波長の内、一つの波長を特定しその波長において測定される(図2)。

3.2 初期設定

波長の特定は、アナライザーによる生データと試験室でのK値測定値との相関が最も良く取れている波長を選択する。蒸解釜ブローラインを例に取り、各波長における相関を図3に示し、その結果から最も良く相関の取れている「Raw Data ③」の波長を初期設定に採用した。

3.3 特定波長における相関

釜ブローラインと同様に、O₂段入口、O₂段出口、D0段入口の各測定点についても波長の特定を行い、特定された波長におけるアナライザー生データと試験室でのK値測定値との相関について図4の結果が得

られた。

ほとんどの測定点において予想以上の相関係数が得られ、特に釜ブローラインにおいては一般的に良い相関係数が得られにくいといわれる中で0.9以上となった。D0入口での結果が低い値となったが、サンプル点数を増やし繰り返し測定を行ったが図の値以上には至らなかった。

3.4 カッパー価測定値比較

図4で得た各測定点での相関式により演算されたK値と試験室測定値とを比較した結果を図5に示す。

4. アナライザーの信頼度

E系が稼働してから現在までの約1年半のデータの中から、稼働半年後、1年後、1年半後におけるアナライザー測定値と試験室測定値の比較を行った。データは、直1回の測定を行っているO₂段入口、出口について調査した。使用開始後の時間経過に対しての誤差範囲はそれほど変わってはおらず、O₂段入口においては今のところ良好な結果を得ているが、O₂段出口では全体的にアナライザーの指示値が試験室測定値よりも高めに出現している傾向が見られ、特に試験室測定値のK値が低くなるに連れ誤差が大きくなっている。その原因は初期設定を行った際のK値レベルと稼働後におけるK値レベルの差にあると考えられる。稼働以降K値を低めに抑える操業に移行していった結果6~7付近で推移しているのに対し、初期の設定は7~8付近で行っており低K値域でのデータが不充分

であったために得られた相関式が現状に適わないことに起因しているものと思われる。現状に適合させるための式の修正に関しては切片の変更などで対処できるものか様子を見ていくと共に今後の課題としたい。

5. D0段における制御性

D0段の ClO_2 の添加には図9に示すようにK値制御と目標白色度制御の2通りの制御方法を用意し、オ

図3 各波長におけるアナライザー生データと試験室データとの相関

図4 各測定点の特定波長における相関

ペレーターの判断によって選択される。

通常はK 値制御を使用しており、D0 出口白色度を直1 回測定し、結果によってオペレーターが「K 値を

1 下げるのに必要な ClO_2 添加率」を任意に与えている。操業が安定している時は調整する必要はないが、材種変更や立ち上げ時などは ClO_2 の添加が過剰過ぎ

図 5 アナライザー演算値と試験室測定値の K 値比較

図 6 半年後の測定値比較

ると逆にD0入口の白色度指示が低下することがあるため、オペレーターが濃度、白色、残塩などの操業因子から実際に白色度が低下しているのかどうか判断し調整している。

一方、目標白色度制御ではD0塔出口での予想白色度の目標を設定し、それに対する指示値はD0塔入口での各センサーの値を元に演算で作る予測制御を行う。

この両者の制御性に関して2ヶ月間でのD0出口白

色度の比較を行ったところ、当社でのターゲット70～71に対して白色度制御の方が若干バラツキ範囲は広がっており、僅かな差ではあるがK値制御の方がバラツキが少ない結果となった。

6. カッパー値測定器のトラブル事例

カヤニカッパーアナライザーを使用し始めてから現在まで概ね順調に機能しているが、その中で僅かな

図 7 1年後の測定値比較

図 8 1年半後の測定値比較

図 9 D0 段の ClO₂ 添加率制御

が起きたトラブルをいくつか報告する。

サンプルはサンプリング装置によってプロセス配管から取り出され、あらかじめ設定した一定周期で水压によってアナライザーに送られるが、この段階でのトラブルがほとんどである。

- ・アナライザーに送られるサンプル搬送用の水は昇圧された後減圧弁によって減圧され一定圧に保たれているが、工程内の変動に起因して水压が極端に変わった場合、アナライザーに送られる周期のズレが生じて測定不能の状態となってしまう。こうした事態では減圧弁の調整で回避できる時もあるが、場合によっては周期の再調整という作業が必要となる。
- ・釜ブローラインにおいてサンプリング装置内の詰まりやアナライザーまでの道中の詰まりなどが見られた。根本的な原因は特定できていないが、ブローラインバルブ中の粕が悪さをしているようである。

- ・設定ミスにより自動酸洗が行われず、セルの汚れから誤差が増大した。

しかし、上記の事例はいずれの場合も即座に対応できるものであり、機器や部品の交換に至るような重大故障は一度も経験しておらず安定した装置であるといえる。

7. おわりに

新プラントの導入にあたってカヤーニのカッパーアナライザーを設置し、これまで実測に頼っていたK値の管理がオンラインで監視でき、大きな効果を得ている。また、D0段における制御についても従来の白色度制御に比べ品質安定に貢献しており、これは薬品添加量の適正化、つまりは原単位削減にもつながっているものと認識している。特にECF漂白を導入した当社にとってはその効果は大きい。今後もカッパーアナライザーを有効利用すると共に、品質、生産性のさらなる向上に努めていく次第である。

があった場合の障害の一つになっている。

マイクロ波濃度計は、下水道設備にて汚泥の濃度測定として多数採用されてきたが、近年はパルプ濃度計としても使用できるとされている。

このたび、当新潟工場で、8号抄紙機新設（平成10年7月稼働）に伴い、パルプ濃度計として東芝製マイクロ波濃度計を導入した。今回、導入したマイクロ波濃度計の利点は、その測定原理（マイクロ波による位相差方式）上、固形分（パルプ分＋各填料）が測定できることから、操業現場にとって問題としている濃度計指示と手分析した濃度値が一致し、具体的な濃度の傾向管理ができることが期待され、採用となった。この装置が稼働後1年余りを経過したので、その使用状況を報告する。

（本文 38 ページ）

BTG 測定器の使用実績

東海パルプ株式会社 増田 勉

パルプ蒸解における重要な指標であるカップー価の測定には、半自動式の測定器が使用されていた。そこで、よりリアルタイムな測定を行いカップー価の変動傾向を正確に把握し、蒸解釜への的確なアクションをとることによりカップー価の安定化を図るため、自動カップー価連続測定装置の設置を計画し、1996年8月、BTG社製自動カップー価計を導入した。

導入に当たっては、設置上・使用上の問題点を拾い出しメーカーよりのアドバイスを参考に計画を立案・設置工事を実施し、大きなトラブルも発生せず順調に導入できた。

この測定装置の導入により、カップー価の安定化が図られ操業ロスの削減に大きな効果があった。そして、さらなる活用方法の検討により品質と生産性の向上に寄与できるものと考えている。今回、カップー価計の設置にあつて特に留意した点と、この3年間の使用状況、そしてメンテナンスの現状について報告する。

（本文 43 ページ）

カヤーニ測定器の使用実績

北越製紙株式会社新潟工場 工務部 杉浦 太郎

北越製紙新潟工場は、1998年7月のオンコーターマシン8号抄紙機の運転に先駆け、1997年11月にクヴァナ社のITC（Isothermal Cooking）蒸解釜、1998年2月に日産1,200トンの新晒ライン（E系）を稼働させた。

新プラントは地域との共生を主眼とし環境負荷へ最大の配慮をした結果、世界の主流となりつつあるECF（Elemental Chlorine Free）漂白を大規模プラントとしては日本で初めて採用した。これに伴い、ECFパルプの品質安定と漂白薬品原単位削減を目的にオンラインカップーアナライザーを設置し監視及び制御を行うこととした。

カップーアナライザーの用途として、蒸解釜ブローライン、未晒酸素漂白段入口、同出口の3箇所においては監視用に、晒D0段においては制御用に使用しており、全体的には精度良く操業できているが酸素段出口においては、初期設定のK価範囲と操業範囲の違いによりアナライザーの指示と試験室データに違いが生じてきた。また、D0段における制御に関しては従来の白色度制御に比べ良好な結果を得た。

装置自体は、ハード的なトラブルは1度もなくセルの汚れについても自動酸洗装置で充分対応できノーマンテに近い状態で使用できている。

（本文 49 ページ）