

# ACA Permi オンライン透気度計及び RoQ ロール巻き堅さ測定器

新日本通商有限会社\*1 鈴木 洋平\*2

## ACA Permi Online Air Premeability Analyzer and RoQ Roll Hardness Profiler

*Yohei Suzuki*  
SHIN-NIHON CORPORATION

### Abstract

Porosity measurement takes time, so it can not be measured on-line. For that reason, usually it is sampled and then measured with an off-line laboratory machine. Permi Online Porosity Analyzer of ACA Systems (Finland) is a system that can measure porosity on-line in real time. Permi can calculate the porosity to any method such as Gurley, Bendtsen, Coresta and the like at high speed. The measurement data is saved in SQL format on the server PC. Online porosity measurement has many merits such as system control and quality control.

Measurement of roll hardness is common with hammering method or Schmidt hammer. However, these methods have problems such as measurement error and time consuming. RoQ Roll Hardness Profiler of ACA Systems is a next-generation machine that solves these problems. It is possible to measure the roll hardness with high accuracy. Furthermore, measurement data can be taken out in Excel format.

### 1. はじめに

工業用計測器、分析機器、検査機及び各種製造機器などの販売を行っている新日本通商有限会社は、2015年にACA Systems社（フィンランド）と日本国内での総代理店契約を結び、ACA社各種製品の販売を開始したので、ここにその一部を紹介する。

Permi オンライン透気度計はあらゆる紙製品グレードの透気度をオンラインで測定できる画期的なシステムである。すでに全世界で約200システムの導入実績がある。また、RoQロール巻き堅さ測定器は、ロールの巻き堅さを幅方向に測定するハンディタイプの計測器である。

これらの機器について紹介する。

### 2. Permi オンライン透気度計

#### 2.1 透気度測定の現状

Permi オンライン透気度計（以下Permi）の出荷台数は年々増えており、欧米では一般的な測定器となりつつある。しかし、日本では、透気度の測定はラボや抜き取りは行われているが、オンライン測定はほとんど浸透しておらず、まだまだ一般的とは言えない。

これは、透気度測定は時間がかかりすぎる為、オンラインでは現実的ではない。ウェブに直接触れる為、余計な疵やシワができるかもしれない。オンラインでは精度が出ないのではないかなど、マイナスイメージが先に立ち、導入検討すらしていない事が原因ではないだろうか？

しかし、オンラインでの透気度測定ができればプロセス制御や品質管理など、かなりの利点が得られる。

本稿では、これらの不安要素を払拭し、その利点を明確にしていきたい。

---

\*1 〒666-0116 兵庫県川西市水明台 2-1-64 / 2-1-64 Suimeidai,  
Kawanishi-shi, Hyogo 666-0116, Japan

\*2 E-mail: ys@snc94.co.jp

## 2. 2 測定原理・方法

オンラインで透気度を測定する原理と方法について説明する。図 1 の測定ユニットをライン内に設置する。(Permi には定点式とスキャン式の 2 パターンがある) 測定時は、その上部に取り付けてある測定ヘッドの吸引リングでウェブを吸引して密着させる。さらに、測定ヘッドの中央にある測定スロットから吸引する空気量を流量計で電気信号に変換し、この値を演算して 2msec 周期で透気度を測定する (図 2)。透気度はガーレー、ベントセン、コレスタなどに対応している。

このように、Permi は透気度測定の問題であった時間を大幅に短縮する事に成功している。

オンライン透気度測定の問題点として、接触式での測定がある。これによる欠陥発生などが懸念される。ACA 社では事前にサンプルテストを行い、対象ウェブの透気度や表面性を確認する。摩擦や静電気など、製造過程で懸念される欠陥発生原因も踏まえて 10 種類以上ある測定ヘッドから最適なものを選定する。場合によっては特注にも対応している (図 3)。また、導入前にオンラインテストにも対応可能している。

これにより、接触式の測定が困難と思われるシガレットペーパーのような薄い紙や、リチウム電池のセパレーターフィルムでも実績を伸ばしている。

近年、不織布のような透気度の高いウェブでもオンライン透気度測定がトレンドになりつつある。そういった吸引が困難なウェブにも対応できるように、ACA 社は従来のバキューム方式だけではなく、エアブロー方式のオンライン透気度計もラインナップしている (図 4)。このように、高い技術力と豊富なノウハウを活かした製品開発を行っている。



図 1 測定ユニット名称

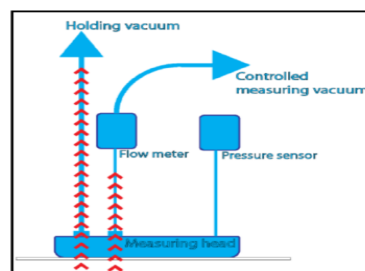


図 2 測定原理

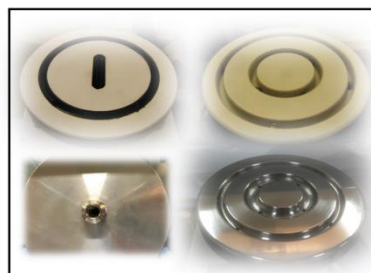


図 3 測定ヘッド

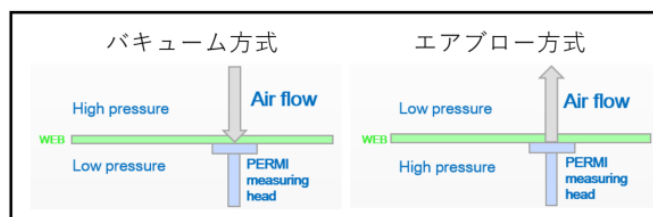


図4 測定方式

## 2.3 測定精度

図5はラボデータと実際にPermiでオンライン測定したデータを比較したものである。3種類の品種で比較しているが、どれも非常に高い相関関係が見られる。

この他にも様々な品種、さらに不織布やフィルムでも同様にラボデータと比較したが、すべて95%以上の一致率とオンライン測定でも非常に高精度である事が確認できた。

ちなみに、Permiの測定データは、全てサーバPC内にSQL形式で保存される。過去データやトレンド情報の閲覧、Excel形式などでデータを取り出す事ができる。

## 2.4 オンライン透気度測定の利点

オンラインで透気度を測定する事は、プロセス制御と品質管理に有効である。プロセス制御の具体的な例として、リファイナーの制御が挙げられる。通常、流量とモーターの負荷を測定し、電力消費量で制御するが、実際には原料の品質にバラつきがある為、定量的な制御が困難である。図6はリファイナーの負荷と透気度の相関図である。リファイナーを12kWh/tから10kWh/tとしたタイミングで透気度も74 m<sup>2</sup>/sから78 m<sup>2</sup>/sとなっていることから、透気度はリファイナーの負荷と相関関係があると言える。

つまり、オンラインで透気度を測定し、その値が一定となるようにリファイナーを制御すれば、無駄な負荷をかけず、原料のバラつきも考慮した適正な制御となり、省力化に繋がるのである。

さらに、オンライン透気度測定には品質の安定化という利点もある。シガレットペーパーであれば、透気度はたばこの味や燃え方などに直接影響する為、非常に重要な項目の一つである。クラフト紙など強度が求められる場合も、透気度が安定していれば強度も安定する。

また、透気度は印刷、コーティングにも大きな影響がある。例えば図7のように、透気度の違いで同じコーティングカラーでも浸透具合が異なっている事がわかる。これは、マシンを調整して、インクを均一に塗布できたとしても、ベースの透気度が安定していなければ浸透具合にバラつきが生じ、印刷の濃度や光沢などに大きく影響すると言える。

サイズ塗工に対しても同様であり、透気度を測定して安定させられれば、コストのかかるサイズ材を抑える事が出来るのである。

当然の事ではあるが、これまで抜き取りでオフライン機による透気度測定をしていた場合、大幅な時間短縮と工数削減になる。

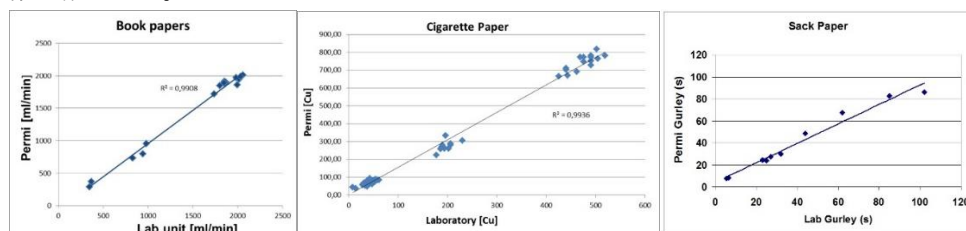


図5 ラボデータとオンライン測定データとの比較

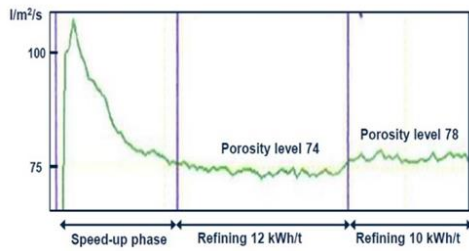


図6 リファイナーの負荷と透気度の相関図

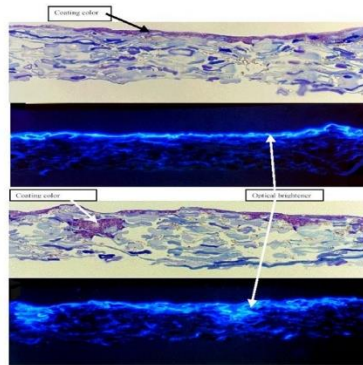


図7 透気度とコーティングカラーの浸透

### 3. RoQ ロール巻き堅さ測定器

#### 3.1 ロール巻き堅さと測定方法の問題点

ロールの巻き堅さが不均一の場合、印刷や加工工程においてシワの発生、印刷ズレや紙切れなど様々なトラブル原因となる。その為、これまではロール巻き堅さを確認する方法として、打音方式やシュミットハンマーなどが用いられてきた。

しかし、これらの方法にはそれぞれ問題がある。打音方式の場合、その検査員の感覚や熟練度によって結果が異なるなど定量的な測定とは言えない。

また、シュミットハンマーの場合、測定する角度がズレるとその値も異なるし、幅方向の巻き堅さを測定する為には複数回測定しなければならない為、時間と労力がかかる。

ここでご紹介する RoQ ロール巻き堅さ測定器（写真1）はこれらの問題を解決した次世代機である。



写真1 RoQ ロール巻き堅さ測定器



写真2 RoQによるロール巻き堅さ測定

### 3. 2 測定方法と測定原理

RoQ ロール巻き堅さ測定器（以下 RoQ）を写真 2 のように対象のロールエッジに押し当て、まっすぐに反対側のエッジまで RoQ を滑らせるだけで、その走行ラインの硬度を最小 1mm ピッチで測定する事ができる。

RoQ は、底面にある測定用ホイールで距離と速度を計測し、ホイールの間にある測定ハンマーがロール表面を連続で打ち付け、測定ハンマーの減速度で硬度を測定する仕組みである。（図 8 参照）

### 3. 3 RoQ の特徴

測定ハンマーは、2 つのソレノイドを使って往復運動のそれぞれを電子制御している。スプリングのような劣化するパーツを使用していない為、常に安定した測定ができる仕組みとなっている。

RoQ をロール上で動かす適正速度は 50～250mm/s で、適正速度外となった場合は背面のタッチスクリーンの矢印が色で警告する。5m 幅のロールであれば 1mm ピッチの硬度測定を 20 秒程度で行う事が可能である。

また、背面にタッチスクリーンが内蔵されており、これで各種設定や、ロール ID（測定ファイル名）を入力。測定直後のデータや過去データを見るなど、RoQ 以外のデバイスが無くとも運用が可能である。

データファイルは、同一名で最大 3 回までの測定データが保存可能。データファイルには測定したデータの平均、最大最小、標準偏差などの統計データが自動で計算される。

これらのデータは、USB ケーブルで PC と接続すれば Excel ファイルでデータの確認、取出しが可能。専用ソフトではない為、データハンドリングが容易に行える。また、WiFi にも対応しており、スマートフォンやタブレットでも測定データの閲覧ができる。

充電はリチウムイオン電池が内装されており、USB ケーブルで簡単に行える。また、残りの充電残量が%表示され、充電が必要になるとランプでも知らせてくれる。

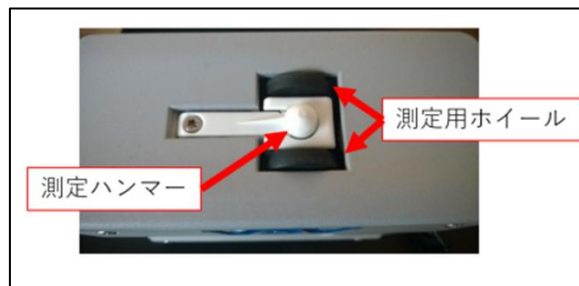


図 8 RoQ ロール巻き堅さ測定器 底面

## 4. おわりに

透気度は、プロセス制御と品質管理に直結する非常に優れたファクターであり、これをオンラインで測定する事は、生産効率・品質向上に直結すると言える。

ロール巻き堅さは、紙ロールユーザーからの要求が厳しくなる中で、人的誤差を無くし、定量的である事が求められる。さらに、測定データの管理も容易に行えるシステムが要求される。

今回紹介した Permi と RoQ はこれらの要求に応えられるシステムであり、すでに欧米では一般的な測定器となりつつある事は先に述べた。

日本でも、これらのシステムが紙パルプ業界に大きく貢献できると認識され、標準的な設備になると確信している。