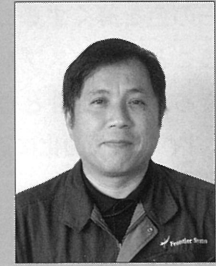


## 高機能素材に最適な検査システム「KE-XGM」

フロンティアシステム株式会社 代表取締役社長

古田 俊治

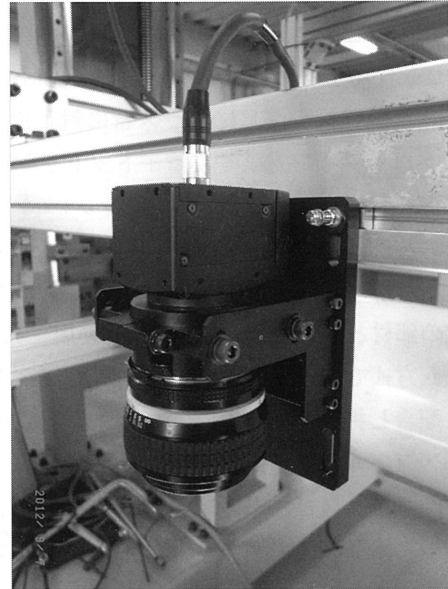


### 1. はじめに

当社は、会社を設立して25年間ロール to ロールの素材関係の検査装置システムの開発を専門に手掛けてきた。この25年間における技術の進歩にはさまざまなものがある。カメラや装置の進化に応じて検査可能な対象及びラインスピードも向上し目視検査における制約を超えて検査が可能となることにより高品質なものを高速で生産できるようになった。

ロール to ロール関連の高機能素材における製造工程には素材に応じたさまざまな製造手法があり、それに伴い発生する欠点内容もさまざまである。検査におけるカメラ、光源の選択、光学系の選択そして、柔軟な画像処理対応が可能でなければ安定した検査を実現することは難しい。素材の用途により欠点検出の重要性が異なる。

当社では独自の高速検査装置だけでなく当社のパートナー会社である株式会社キーエンスのXG8700を使用した検査システムとして提供しているマルチ検査システム「KE-XGM」(以下XG)を紹介したい。



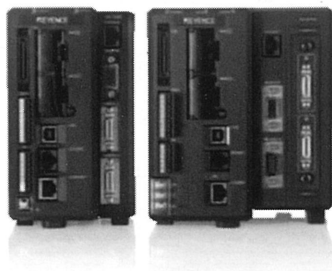
### 2. 豊富な画像処理

本システムは、様々な状況を考慮した対応が可能なような、マルチ対応となっている。

特徴としては下記の通りとなる。

- ・接続可能なカメラは2048bit (100MHz)、4096bit (200MHz)、8192bit (200MHz) の3種類でいず

#### XGシリーズのハードコンセプト



365日24時間稼動に耐えられる強靱なハードであること  
OSに依存せずHDDや冷却用ファンなどの機構部品を極力排除。

“万が一”のときも迅速に復旧できること  
すべてコネクタ式、SDカードの入れ替えだけで復旧可能。

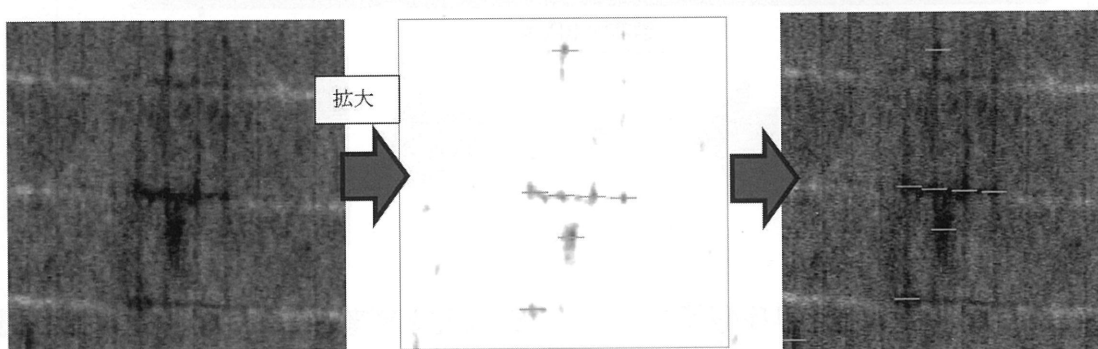
部品の相性を気にせず使用できること  
必要な機材はすべてオールインワン。常に最高のスペックを提供。

検査以外の動作が本来の検査に影響しないこと  
3+1プロセッサが画像処理、表示、通信の同時並列処理。

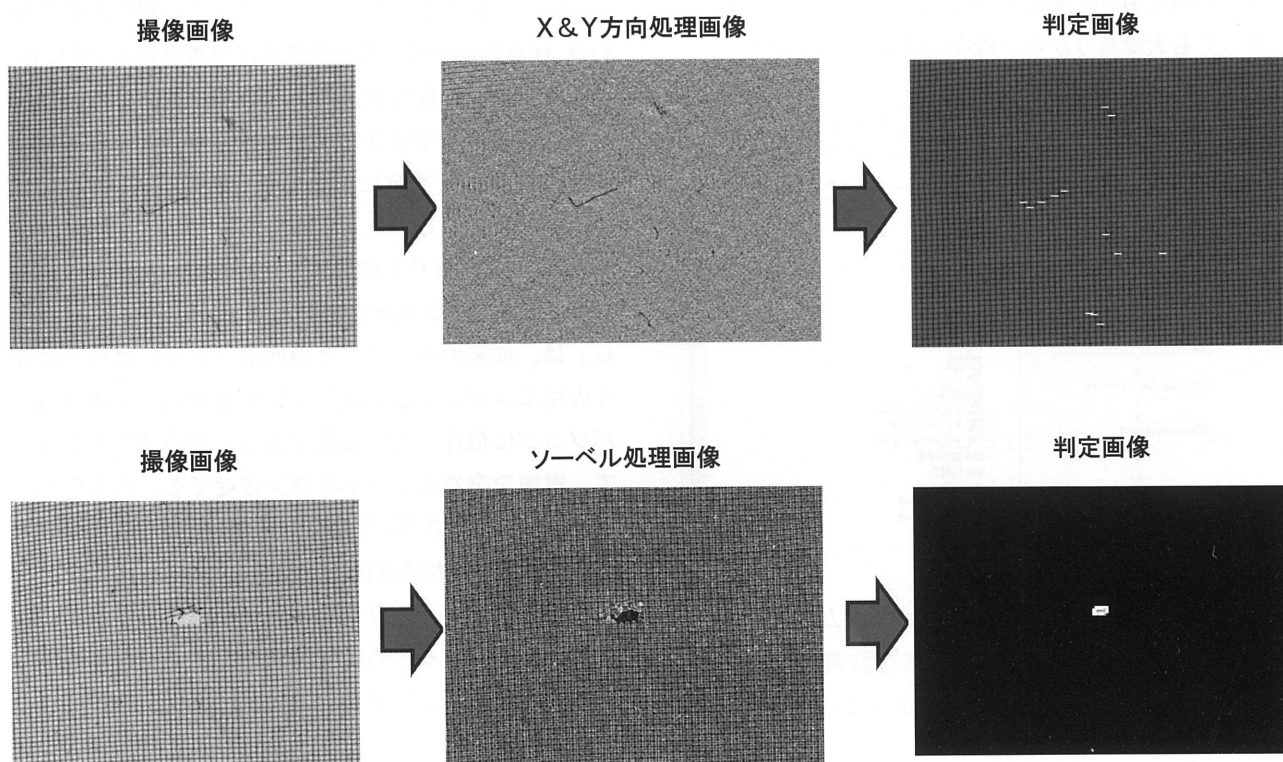
れも高速スキャンが可能である。

- 連続運転モードと枚葉運転モードの2種類のモードを持っておりロール to ロールの連続検査からエリアカメラで行うような枚葉検査を高精度なラインカメラで検査を行うことが可能である。
- リアルタイム濃淡補正  
検査アルゴリズムから各種の空間フィルター処理が高速処理可能な能力を持っておりエッジ追従検査の機能も組み込むことが可能である。
- 画像演算処理から差分処理などを応用することによりパターン検査が可能である。
- 従来の二値化検査のレベルであればXG 本体1台に対してカメラを2台接続することが可能となりローコストなシステムを構築できる。
- マップアプリケーションを使用することにより検出した欠点画像の管理が可能となり、過去データの閲覧、印刷、保存などが可能となる。

下の画像は、実際に XG にて検査した画像データをもとに撮像から判定までの画像処理を再テスト機能にて確認したものである。

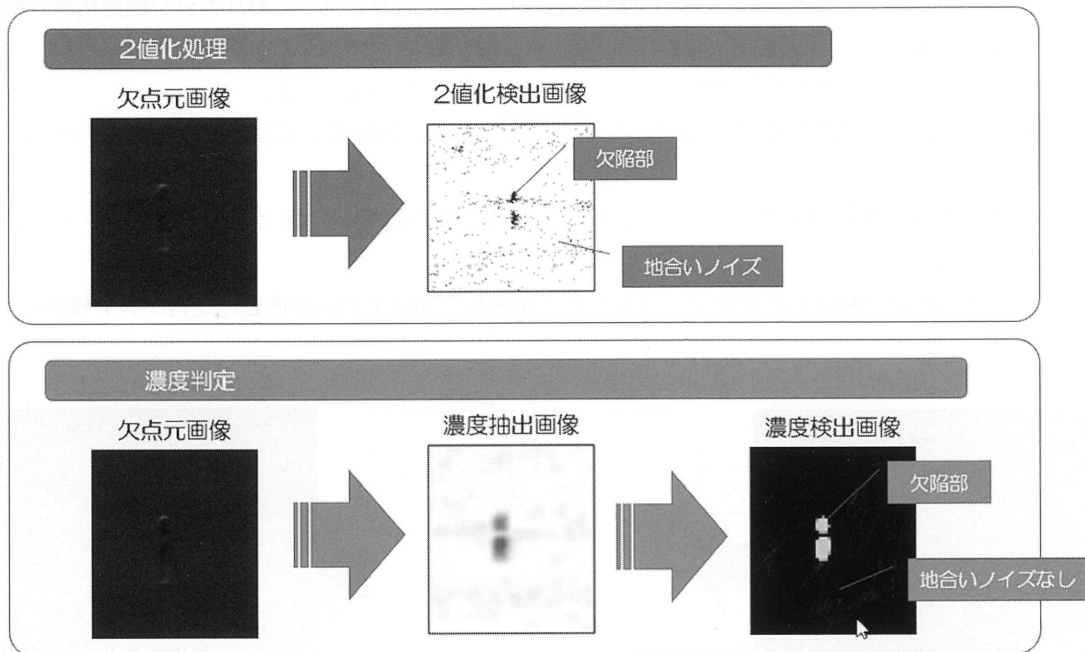


このように、横の繊維の影響を受けずに汚れのみを濃淡にて検出していることが理解いただけると思う。いずれの検査にも前処理機能が充実している。対象となる欠点の対象により処理フローを追加することにより柔軟な処理が可能となる。下の画像は実際の高機能素材の欠点部分のみを抽出するための処理を施したものである。



### 3. 高性能素材検査に最適な濃淡検査

XGには、背景濃度を基準値とし、欠点濃度値との差分値を取得し判定する「濃淡検査」と2値化判定する「プロブ検査」の2種類の判定機能を持っている。



### 4. プログラムレス検査 (XG 単体機能)

XGには、ある程度の画像処理の知識があるユーザーであれば容易に画像処理を構成することが可能な機能を持っている。それぞれの画像処理パーツをフロー配置することにより画像処理のシミュレーションが可能となり容易に検出の確認作業ができることはユーザーにとっても大変ありがたい機能ではないだろうか。



この機能により、画像処理アルゴリズムが容易に構築することが可能となり従来の検査装置では、プログラム上の処理でしか実現できなかったことが可能となった。

### 5. 24時間連続運転での安定検査と耐環境性

不織布だけでなくあらゆる検査において、要求された欠点を24時間連続運転で安定した検査をすることは必要最低条件である。

その他の条件は、目的としての不良流出防止、品質管理、次工程対策などによりシステムの構築内容が変わり、検査画面の操作性や作業性が重視される。そして、メンテナンスや保守性能が生産現場においてはシステム選定における重要なポイントとなる。それらの要求すべてに対して柔軟に応えることができるのが「KE-XGM」である。このシステムは、キーエンス社製「XG-8700L」(以下XG)の装置を使用して、素材検査用として当社独自にシステム開発したものである。この「XG」は、従来のパソコンと画像ボードとの構成ではなく専用エンジンとして独自のDSPを使用して作られたパソコンに依存しない装置である。そのメリットとして、電源を突然シャットダウンさせても、なんらハードに支障をきたさず、次の電源投入時には前回のシャットダウン時から検査を開始することが可能となる。

この条件は、メーカー各社現在のほとんどがパソコンに依存しているために瞬停時や突然の停電におけるファイル破損などによりシステムが正常に起動しなくなることもあり、このメリットはシステム開発者とし

ては大きい。なによりも、ハードディスクがないため壊れる要素が見当たらない。生産工場など24時間生産における使用において環境面においても十分に耐えうるようなコンセプトで開発されたものであり、装置としての位置づけはシーケンサーやモーター用のコントローラなどに近いものである。

このシステムは、耐環境に強く、コストを重視してもなお、高性能であり高機能である。

装置本体の設定などは多機能であることが逆に、誰にでも容易に操作することに対しては多少躊躇する場面があるが、当社は素材検査における検査の容易な操作性を実現した。カメラケーブルにおいても従来のカメラリンクではなく、独自の仕様にて設計されているために容易に延長することが可能となった。カメラリンクの場合は7mが限界であり高価なケーブルを使用しても、その長さは10mを超えることが限界で、それ以上の長さとなると光ファイバーによる延長が必要となる。カメラ台数が増えるとかかなり高価なシステムとなる。

## 6. システム構成

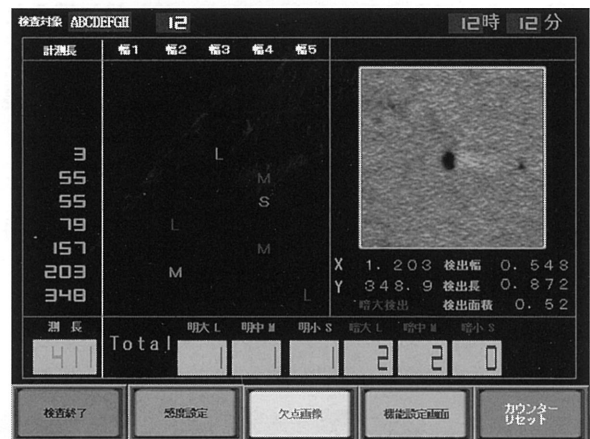
本システムは現場における操作が複雑にならないようにタッチパネルでの操作を採用している。

各種の設定をするための画面でありそれぞれの設定機能がブロックごとに分かれており、各ボタンをタッチすることによりボタンに記載されている内容の設定が可能となる。

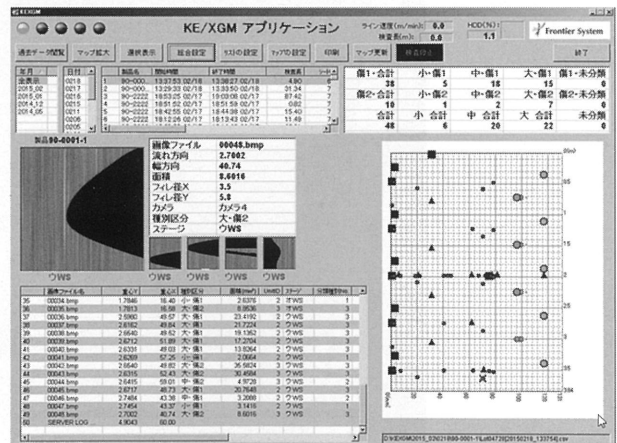
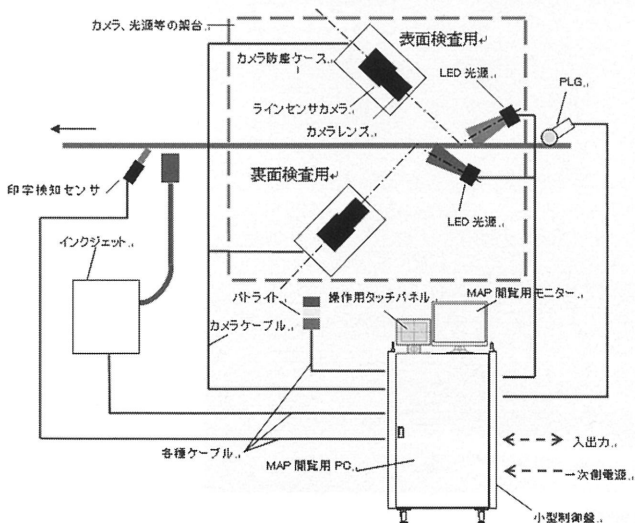
基本コンセプトとしては、感覚的に操作が可能なオペレーションを目指している。

「XG」に直接操作して複雑な設定を修正変更することも可能であるが、その部分においては本来エンジニアの仕事であり、オペレーターが直接操作する必要のないものである。

保存領域はSDカードのみであり、24時間生産におけるデータの蓄積及び画像データ保存には限界があり、「XG」のみでは、検査中における過去データの閲覧や複数台カメラにおける検査状況はオペレーターにはできない。そのために、当社は24時間生産においても過去データを閲覧することが可能なシステムを開発し、競合他社のスペックを超えてかつ、コスト面における競争力にも耐えうるということが可能となった。



操作用タッチパネルモニター



MAP表示モニター画面

## 7. 容易な XG 本体の組み込み

XG 本体は片手で持てるほどに軽量で小型でありシーケンサーなどと同じように DIN レール上に容易に取り付けることができる。

下の写真は、実際に XG 本体を 20 台制御盤の中に設置したシステム構築例を紹介する。

カメラ台数を複数台の構築をする場合においても、取り付け作業や配線作業などが効率よく作業しやすい、というメリットがある。メンテナンスにおいても対応しやすいことがご理解いただける。

## 8. 最後に

当社は、検査装置のメーカーであるがシステムインテグレーターでもありエンジニアリングも兼ね備えた会社である。導入させていただいたお客様には末長く、検査装置を安心して使用していただくために、お客様の立場に立って対応させていただいている。

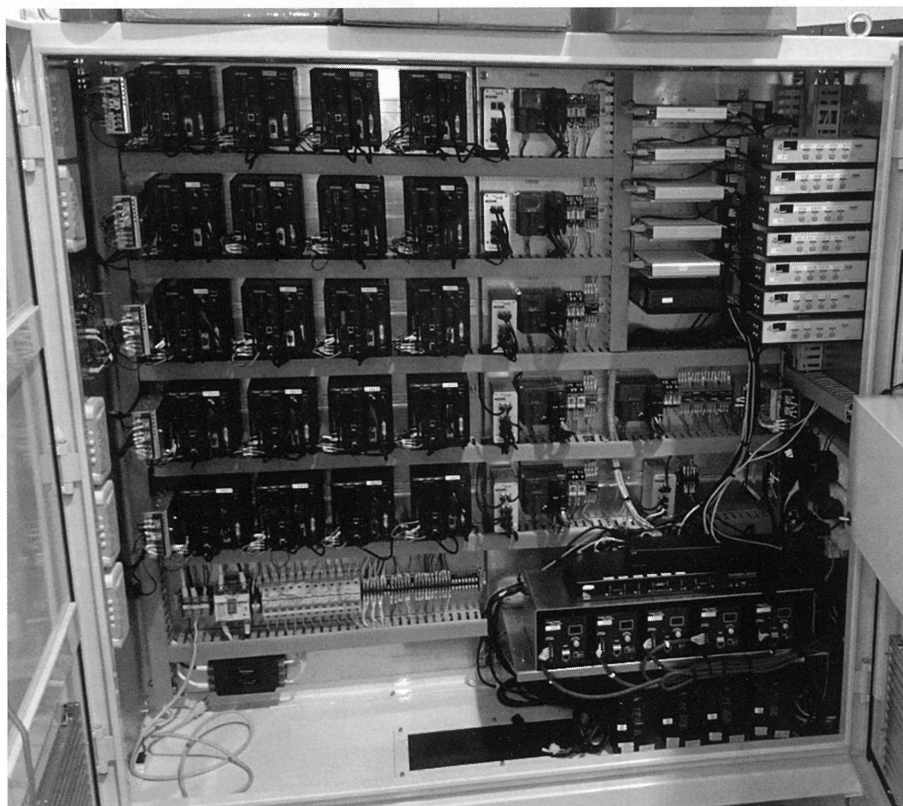
新たな欠点が発生し、その欠点を検出するためのアドバイスをさせていただくことや現場において光学調整などをさせていただくだけでなく、サンプルテストによる再構築提案にも対応させていただいている。

導入した場合のサポートや保守対応も検査システムを選択する上では大変重要である。

メンテナンスに当社の技術担当が復旧に対する時間目標を持つことによって、保守の重要性和緊急性を自覚することは、検査システムが止まれば生産が止まり工場に与える影響は計り知れないものがあるからである。そのためにも、常日頃から、工場担当者と検査装置メーカーは常に情報交換できる関係が構築されていることが望ましい。このシステムは、XG 本体、シーケンサー、タッチパネルをリモートでメンテナンスすることが可能であり、お客様の要求によりネットワーク環境を整えていただくことが可能であれば、リモートサポートサービスを提供させていただくことも考えている。

検査装置を導入したくても過去の失敗した経験や検査装置導入に対して不安を持っている方は是非とも当社にご相談いただきたい。必ず期待に応えさせていただくことをお約束する。

まずは、当社のホームページ <http://www.frontier-s.co.jp> を見ていただき問い合わせしていただければありがたい。



制御盤内部 X G 設置例