

オンライン厚さ計用測定監視・保守ツール Wsquare

Remote Control and Maintenance Software for On-line Thickness Gauge "Wsquare"

田谷 英治^{*1}
TAYA Eiji

須永 慎一^{*2}
SUNAGA Shinichi

内田 明宏^{*2}
UCHIDA Akihiro

当社では製造ラインにてフィルム・シート製品の厚さ測定を行うオンライン厚さ計WEBFREXを長年販売している。オンラインにて測定することにより品質改善，原料ロス削減などが実現できる。製造管理に重要な情報を提供するため，一度製造ラインに導入されると無くてはならない設備として扱われる。今回，WEBFREXの新しい機能としてLAN経由で測定情報を入手し，Webブラウザ上で簡単に測定結果の確認とメンテナンスができるツール「Wsquare」を開発した。Wsquareの特長はユーザ側で特別なハードウェアを必要とせずに，LAN環境を使って多数のユーザが簡単にその機能を利用できる点である。しかも，WEBFREXシステム側への変更も必要無いので既設システムでも簡単に使用することができる。Wsquareの機能を利用すれば，遠隔地から測定結果の監視・システムの保守が可能なることから，リモート診断への展開も可能となった。

This paper describes remote control and maintenance software "Wsquare" for online-thickness gauge WEBFREX. Wsquare can monitor measurement results by multi-users and operate WEBFREX system by a single user over LAN. The most characteristic point of Wsquare is that multi-users can use a monitoring function and a maintenance function without special hardwares and softwares. Wsquare can check measurement results and operate system and system constants. Using Wsquare, we will be able to make remote diagnosis of WEBFREX system.

1. はじめに

当社のオンライン厚さ計WEBFREXは1963年発売以来，フィルム・シート業界を中心に1500台以上の納入実績があり，国内でトップシェアを誇っている。オンライン厚さ計WEBFREXはセンサを製品の流れ方向と直交する方向に移動させながら厚さ測定を行うことにより，フィルムのような幅広測定物の幅方向の厚み分布(厚みプロファイル)を測定できる。主にフィルム製造工程(図1)に組み込み，オンラインでフィルム厚さをサブ μ m単位で測定し厚みプロファイルとして表示する。これにより，フィルムのどの部分にどの程度の厚みムラがあるか直ちに確認することができる。WEBFREXを導入すると従来抜き取り検査で測定していた製品厚みの情報をオンラインで連続，且つ正確に得ることができ，製品品質の向上，不良品削減による原料ロスの削減，厚さ制御への素早いフィードバックが可能となる。

このように，WEBFREXは製品の生産に関わる非常に有効な情報を提供するため，生産ラインの状況を確認す

る目的で製造部署だけでなく，施設部，品質保証部，技術部などでも有効な情報源となり，ユーザでは簡単にこれらの情報にアクセスしたいという要求がある。また，遠隔地から保守を行いたい，使い易いメンテナンスツールが欲しいとの要求も挙げられている。今回紹介するWsquareはこれら要求に応えるもので，遠隔地から複数のユーザによる測定状態の監視と1ユーザによる保守を

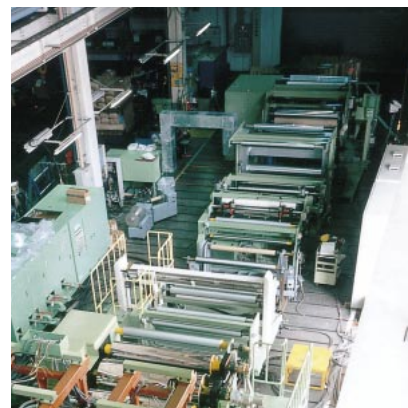


図1 A-PETシート製造装置
(株)日本製鋼所殿ご提供)

*1 IA環境機器事業部 P&Wセンター

*2 R&Dセンター ITプロジェクトセンター

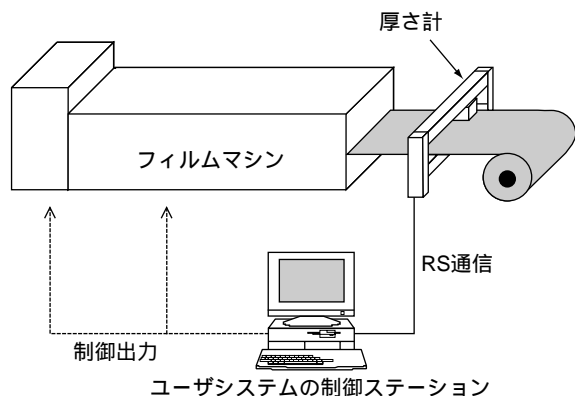


図2 単体システムの仕様例

可能とした。ここではWsquareの特にメンテナンス機能の説明とこれを利用したりリモート診断について紹介する。

2. WEBFREXシステムへの新たな要求

WEBFREXシステムは基本的に各種センサ、センサを搭載する走行フレーム、測定操作・測定結果の表示を行うオペレーターステーションで構成される。また、これとは別にオペレーターステーション相当をユーザで用意することを前提としたフレーム単体システムもある。フレーム単体システムはセンサとフレームのみ提供し、測定操作と測定結果の確認をRS-232/422通信で行うものである。こちらはWEBFREXを自社のフィルムマシンシステムに組み込むことを前提としたフィルムマシンメーカー向けの製品である。(図2)

WEBFREXのシステム自体の信頼性は非常に高いが、フレームやセンサは駆動機構や消耗部品があり、高い測定能力を安定に保つためには、定期的なメンテナンスを実施して致命的なトラブルを回避することが最も効果的である。このため、ユーザには従来から使い易いメンテナンスツールの提供が望まれていた。特にフレーム単体システムを使用しているユーザは性能確認に使うオペレーターステーションが無い場合、ユーザによる性能確認ができない状態であった。現状、当社のサービス員がオペレーターステーションを持参して性能確認を行っていた。また、全システムに言えることだが、トラブル発生の際連絡を受けると、設備の保守担当員が現場まで行って状況を確認して対策を考えたが、保守担当員が離れた場所、例えば自分の机の上で測定状態を確認できれば、直ちに適切な初動動作を取ることができる。更に、日常的に簡単に測定状況を確認できるようになれば、現場からアラームが上がってくる前にシステムの異常を把握することも可能となる。このような背景を基に、多数のクライアントがWEBFREXの測定状況を簡単

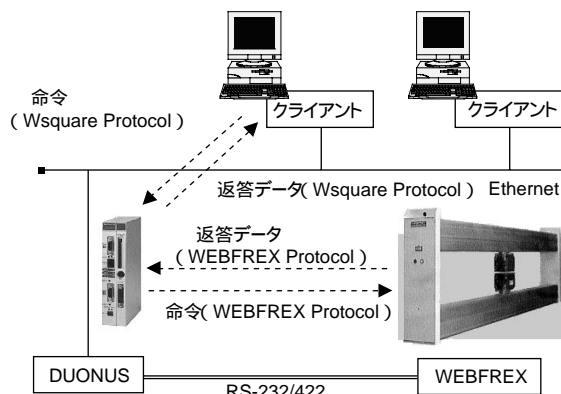


図3 システム構成図

に確認できるモニタ機能と、オペレーターステーションと同等の性能確認ができるメンテナンス機能の両方の機能を併せ持つWsquareの開発を行った。

3. Wsquareの機能

Wsquareに求められる機能をまとめると、WEBFREXの性能確認に必要な機能を全て網羅していること、WEBFREXの測定状態を異なった場所で多数の人が同時に確認できること、これらの機能を特別なハードウェアを必要とせず簡単に利用できることである。これを実現する環境として次の条件をまとめた。

- ・ GUIベースのMMI(マンマシンインタフェース)であること。
- ・ MMIが動作する環境は特別なハードウェア、ソフトウェアを要求しないこと。
- ・ LAN経由で利用できること。

これらの条件に対して次の方法で実現した。クライアント側の動作環境はWindows PC、MMIには汎用のWebブラウザを利用した。WEBFREXをLAN上に接続するためにコンパクトフィールドサーバDUONUSを利用した。このDUONUS内にWsquareに必要なソフトは全て納められており、クライアント側には特別なソフトウェアのインストール作業を不要にした。Wsquareはリモートオペレーション用ミドルウェアであるREQ(本特集号の別稿参照)のJava版を用いて開発した。LANを利用することにより、現場から離れた場所でWEBFREXの動作状況に関する情報の共有を図ることができる。

3.1 システム構成

Wsquareは図3のようにクライアントとDUONUS、WEBFREXから構成される。クライアントとDUONUSはEthernetで接続され、複数台のクライアントから同時にDUONUSに接続することができる。DUONUSとWEBFREXは、WEBFREXに搭載されているRS-232/422

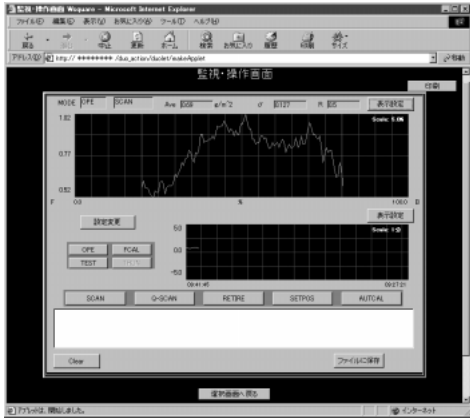


図4 監視操作画面



図5 メンテナンス画面

を利用し接続される。Wsquareの接続によりWEBFREXシステムへの影響はない。

3.2 Wsquareの基本動作

ユーザが行った操作は、命令としてクライアント側アプリケーションからDUONUSに送られる(図3)。DUONUSではその命令を解釈し、WEBFREXシステム用の命令に変換した後、RS-232/422経由でWEBFREXシステムに送る(図3)。DUONUSは命令に対する返答を受信し(図3)、その返答をクライアント側アプリケーションが解釈できる形に変換する。その変換された命令をクライアント側アプリケーションに送り返す(図3)。

3.3 Wsquareの提供するサービス

本システムが提供するサービスを以下に挙げる。

- ・ メンテナンス機能
WEBFREXの各種パラメータの表示 / 変更
システムデータのロード / セーブ
- ・ 監視 / 操作機能
厚みプロファイルの表示
平均値データの時系列表示
走行フレームの操作
- ・ 共通機能
WEBFREXシステムのメッセージ表示

4. Wsquareの利用方法

Webブラウザを用いDUONUSにアクセスするとログイン画面が現れる。そこで適切なユーザ名とパスワードを入力することで、そのユーザが利用可能なサービス一覧(監視・操作画面、メンテナンス画面など)が表示される。ユーザがその中より利用したいサービスを選択するとそのサービス画面が表示され、WEBFREXの監視 / 操作 / メンテナンスを行うことができる。なお、各サービス画面は同時に利用できる人数が制限されており、制限

を超える場合はユーザにその旨が伝えられる。

4.1 監視操作画面(図4, 同時利用者数1名)

この画面にて厚さ計の性能確認を行う。厚みプロファイルや厚みトレンド表示などの測定情報の監視, 測定動作の動作切り替え(SCAN/RETIRE等)操作, アラームや自動校正結果等のシステム情報の確認が可能である。

4.2 メンテナンス画面(図5, 同時利用者数1名)

この画面にて厚さ計の各種パラメータの設定確認 / 変更を行うことができる。パラメータの一覧が表示され、マウスにてパラメータを選択することにより、値の変更を行うことができる。

4.3 ロード / セーブ画面(図6, 同時利用者数1名)

この画面にて厚さ計のシステム設定データのロード / セーブ作業を行うことができる。クライアントにある設定ファイルをフレームへ送り込む(ロード), またはフレームの設定データをPCに取り込むこと(セーブ)を行う。



図6 データのロード画面

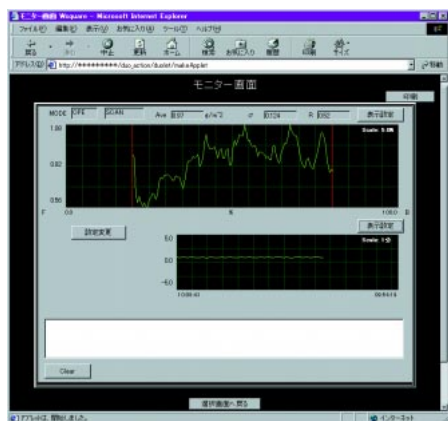


図7 モニター画面

4.4 モニタ画面(図7, 同時利用者数 最大3名)

この画面にて複数のクライアントで同時に厚さ計の測定結果とステータスを監視することができ、監視操作画面(図4)から厚さ計の操作機能を取り除いた画面である。この機能を使えば、工務部、品質保証部や技術部などの関連する職場でもイントラネット上のPCで、常時、製品の品質を確認することができ、関連部署で情報の共有を図ることができる。

5. Wsquareを使ったりモート診断の具体例

オンライン厚さ計でトラブルに関係する問い合わせは次の3つに大別できる。

- (1) 測定結果に関係するもの
- (2) システムアラームに関するもの
- (3) 目に見えるハードウェア不具合

これら問い合わせに関して、(3)と(2)の一部は電話で指示を応えられるが、(1)と(2)の一部はシステムの状態や測定結果を確認して原因を探る必要があるので、当社サービス員の確認が必要である。サービス員が現場で行う確認事項として

- ・ 現場の動作環境
- ・ サンプルが無い状態(空気層)の測定プロファイル
- ・ 標準サンプルの測定値
- ・ センサの各種信号値
- ・ センサ自動校正(AUTCAL)動作の複数回の結果
- ・ 各システム設定値
- ・ 過去のAUTCAL結果のサマリ
- ・ 過去の発生アラームのサマリ

がある。空気層の測定プロファイルが平坦でない場合にはセンサヘッドの走行特性が変化したことが考えられるため、フレーム補正機能の再実行やフレーム自体の再調整を指示することができる。空気層の厚さプロファイルが不安定な場合はセンサの不具合が予想されるので、

センサの動作確認を行う。標準サンプルの測定では、工場出荷時や現地スタートアップ完了時の測定結果と比較することによりセンサの動作状態を確認することができる。センサの各種信号値を確認することにより、センサ内の不具合箇所を見付けることができる。同様に複数のAUTCALの結果からはセンサの安定性を確認することができる。ハードウェア上問題無い場合は、間違った設定がされていないか各種システム設定値の確認を行う。過去のAUTCAL結果やアラーム結果も状況判断には有効である。現場の動作環境だけは現場に行かなければ判らないが、他の項目についてはユーザの協力を得て遠隔地から確認することが可能である。前述のように遠隔地からの確認でも原因究明に役立つ多くの作業を行うことができる。しかし、今までは遠隔地からの動作チェックがトラブル発生時の初動作業として有効であると分かっていても、システム情報のやり取りを行う専用の電話回線の敷設などが大変でなかなか普及しなかった。また、我々も積極的にアピールをしてこなかったのも原因の一つである。

今回開発したWsquareはシステム情報全てをネットワーク経由で確認でき、フレームの操作もネットワーク経由で行うことができる。近年、多くの製造現場でEthernetのネットワーク網が張り巡らされるようになった。これを利用することによりWEBFLEXのリモート診断のためにユーザがインフラを特別に用意する必要がなくなった。ユーザ自身が離れた現場間でリモート診断を行う場合は社内のネットワークを使って簡単に実現することが可能となった。当社でリモート診断を行う場合には、ユーザのネットワークに接続可能なダイヤルアップの接続口をイントラネット上の何処かに用意してもらえれば可能である。

6. おわりに

既に稼働している既設のWEBFLEXシステムでも運転を止めることなく簡単にWsquareによる最新のサービスを利用することが可能であり、ユーザのシステムアップグレードの希望に容易に応えられるものである。また、Wsquareは既設の設備に最新のIT技術を駆使してEthernetの接続口を用意したことにもなる。ユーザへ公開はしていないが、Ethernetによるコマンドの交換だけで必要な情報や操作を行うこともできる。今回、このようなプラットフォームを用意することができたので、今後ユーザから出されるLANを利用した様々な要求について、このプラットフォームを利用して積極的に対応していけるものと考えている。

* "Wsquare", "WEBFLEX", "DUONUS"は横河電機 株 の登録商標です。その他、本文中のシステム名及び製品名は、各社の商標または登録商標です。