

グラフィックオペレーションターミナル“GOT2000シリーズ”のトラブルシュートソリューション

出口洋平*
林 和裕*

Trouble Shooting Solutions of Graphic Operation Terminal "GOT2000 Series"

Yohei Deguchi, Kazuhiro Hayashi

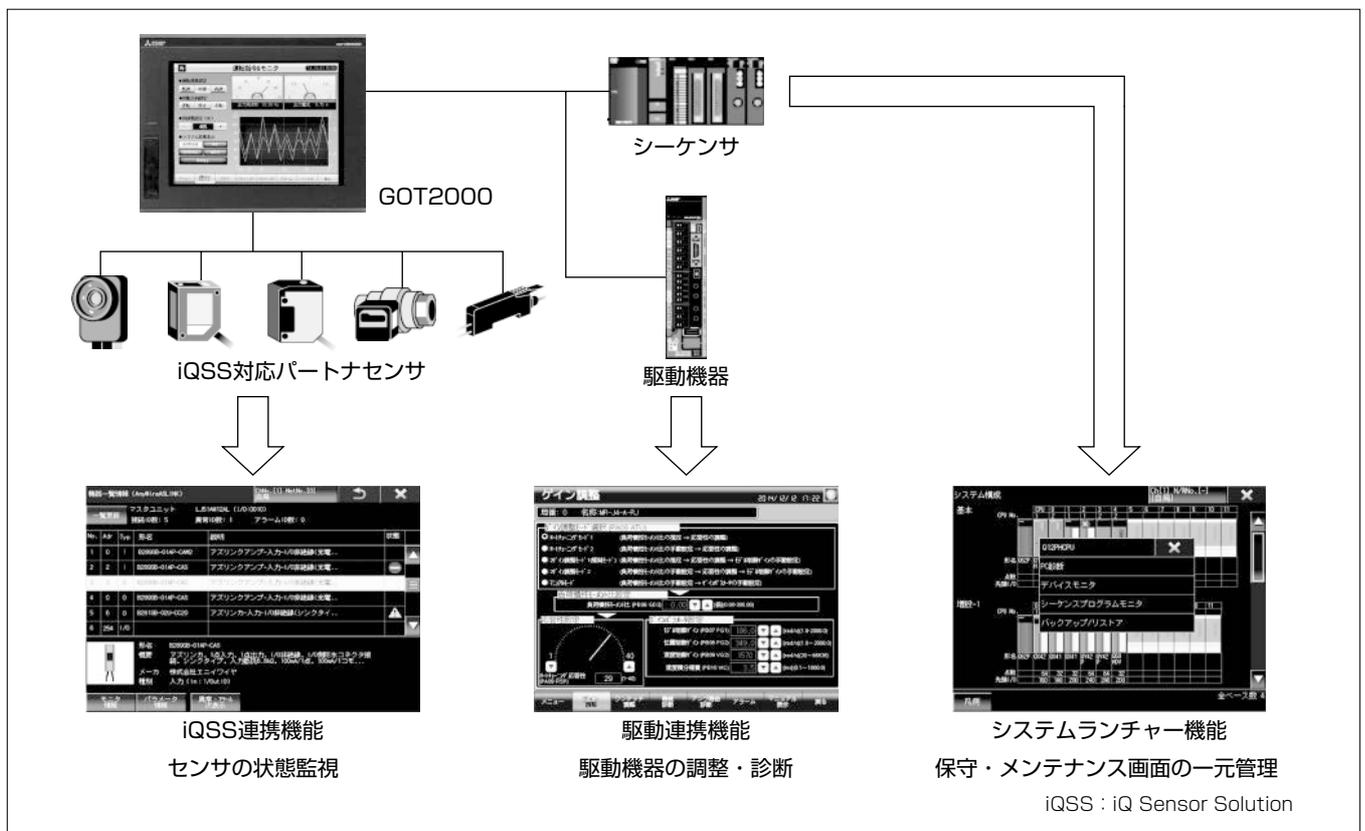
要 旨

生産及び消費のグローバル化に伴い、世界各地に生産拠点を設けている企業は多い。このような企業では工場立ち上げの際、又は運転中のトラブル発生の際、毎回設備担当者が現地まで出張している場合が多く、年々設備担当者、企業の負担は増大している。また、セキュリティの観点から工場内現場へのパソコン持込みが厳しく制限されている場合が多い。そのため、パソコンレスで現場作業でも簡単に問題解決が可能なソリューションが求められている。

これらの課題に対応し、“Easy&Flexible”をコンセプトとしたグラフィックオペレーションターミナル“GOT2000シリーズ”を2013年9月から販売している。生産装置に組

み込まれているGOT(Graphic Operation Terminal)は、単にシーケンサ、各種センサなどの装置の操作や状態確認だけでなく、装置に異常が発生した時、問題となっている場所の特定や原因と対処方法の確認を現場で迅速に実施するための多くのソリューションを提供している。

本稿では、パソコンレスをキーワードに、GOTを用いたトラブルシュートソリューションとして、様々なセンサと簡単に接続可能な“iQSS連携機能”、保守・メンテナンス画面の一元管理が可能な“システムランチャー機能”、三菱電機駆動機器との接続が容易となる“駆動連携機能”について述べる。



“GOT2000シリーズ”のトラブルシュートソリューション

GOT2000シリーズは“Easy&Flexible”をコンセプトとしている。現場で簡単にパソコンレスで装置の立ち上げ作業や保守時のトラブル解決するための手段を実現した。これらのソリューションは、現場での作業効率向上に寄与している。

1. ま え が き

当社はFA(Factory Automation)向け表示器事業を1992年にスタートし、三菱FA機器との親和性を武器に事業拡大を行ってきた。2004年7月に“GOT1000シリーズ”を発売し⁽¹⁾、基本性能の高さ、信頼性の高さ、三菱FA機器との独自連携機能によって他社との差別化を図り、国内外の顧客から高い評価を得ている。

しかし、スマートフォンやタブレットといったタッチパネル搭載機器の普及などによって、市場環境・要望は刻々と変化している。これら変化に対応するため、アーキテクチャを刷新し、“Easy&Flexible(使いやすく、自由度が高い)”のコンセプトの下に、2013年9月にGOT2000シリーズを市場投入した⁽²⁾。

2. GOT機能強化の背景

生産装置の異常発生時に、迅速な原因追求や処置によるダウンタイムの短縮が求められ、生産装置の状態をモニタして状況を表示する表示器にはトラブルシューティングのための様々な機能が求められている。生産装置に組み込まれているGOTは、単に装置の操作や状態確認だけでなく、装置に異常が発生した時、問題となっている場所の特定や原因、対処方法の確認を現場で迅速に対応できるようにこれまで多くの機能を開発してきた。

“トラブルシュートソリューション”として、装置異常の原因となっている回路を検索し、チョコ停のような不意なトラブルに対応できる“シーケンスプログラムモニタ機能”、パソコンにあるマニュアルの閲覧など遠隔地にあるパソコンをGOTで操作できる“パソコンリモート操作機能”、GOTで行った操作を時系列で保存し、異常発生時に要因特定や分析に便利な“操作ログ機能”などを提供し、生産現場でのトラブルシューティングに対応している。

“製造管理・連携ソリューション”として、GOTと接続されたFA機器のデータをMES(Manufacturing Execution System)データベースサーバへ、GOTから直接SQL(Structured Query Language)文を送信し、生産情報を蓄積管理できる“MESインタフェース機能”、GOTで収集した情報ファイルや材料の配合条件や加工条件などの生産制御データファイルを事務所から読書き可能な“FTP(File Transfer Protocol)サーバ機能”を提供してきた。

このような状況の中、セキュリティの観点から現場へのパソコン持込みが厳しく制限されている工場が増え、パソコンレスでの問題解決可能な機能が求められるようになった。

本稿では、パソコンレスで現場の問題を効率的に実施することが可能なトラブルシュートソリューションとして、“iQSS連携機能”“システムランチャー機能”“駆動連携機能”の3つの機能について述べる。

3. iQSS連携機能

近年、工場生産現場もIoT(Internet of Things:モノのインターネット)時代が到来し、各種センサでの状態把握が必要となっている。当社ではFA向けセンサ機器の製造・販売は行っていないため、パートナーメーカーの機器をいち早くタイムリーに接続することが求められている。

一方、センサ自身の進化も目覚ましく、例えば従来センサでは感度ボリュームを回転させてON/OFFを調整していたが、デジタルセンサではティーチング(感度設定)、検出距離変更(応答速度変更)等の操作が可能となっている。センサのデジタル化、多機能化によって調整、管理項目が爆発的に増大している。また、センサの設定項目の増大に伴い、正常時の状態を管理・保管する必要が出てきている。そこで簡単に複数台のセンサの管理を現場で行う、iQSS連携機能の開発を行った。

この機能は、センサ機器を始めとするパートナーメーカーの機器の運用状況閲覧、パラメータ参照・編集を可能とする。機器ごとに設けたプロファイル(機器がサポートする機能、パラメータ、機器の製品情報等を定義したファイル)に基づいてこの機能を実現する仕組みを設けている。

GOTではiQSS機器のプロファイルを解釈し、各機器に対応した機能を実現する“iQSSユーティリティ”を提供する。

各機器のプロファイルデータを変換することで、既存システムに組み込まれているGOTを変更することなくパソコンレスでタイムリーに新たに登場したパートナー機器に対応した機能を提供することが可能となる(図1)。

機能面ではシステム立ち上げ時や改造時に、センサの機器一覧情報をグラフィカルに表示し、簡単に確認可能な専用画面を用意、現場でのシステム立ち上げ時や改造時の作業時間短縮を実現している(図2)。

また、表示位置をリボン状に配置することで操作性を統一した専用画面によるセンサのモニタが可能で、各センサ

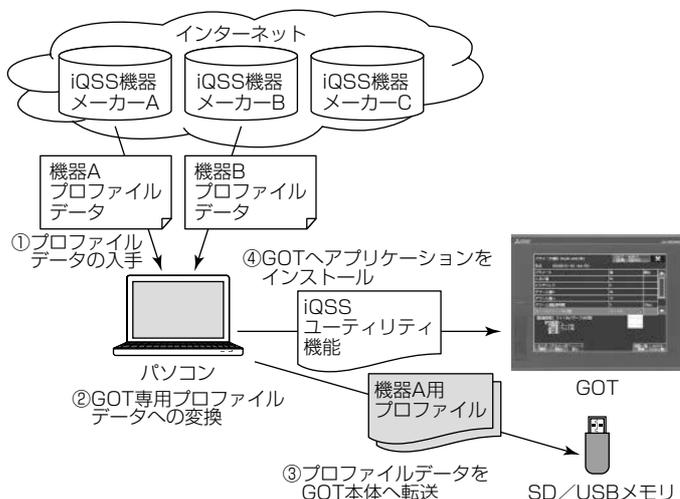


図1. iQSS連携機能実現のためのアーキテクチャ

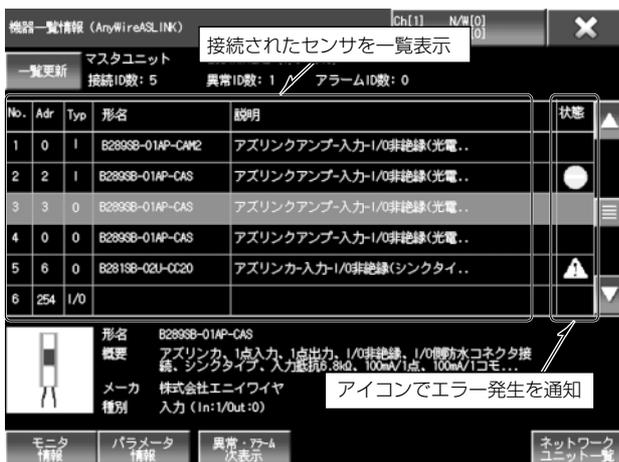


図 2. 機器一覧情報画面

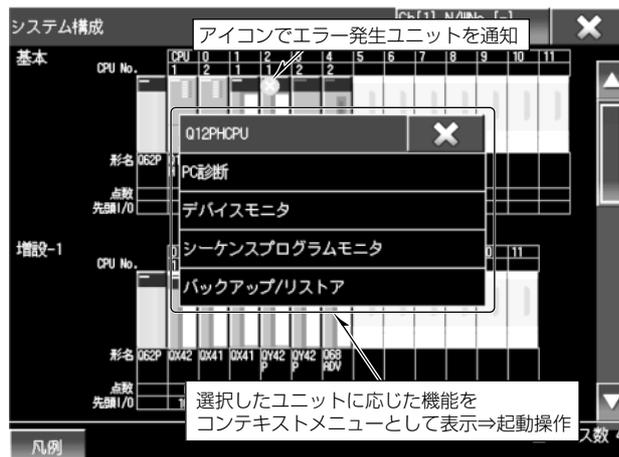


図 5. システムランチャー機能画面

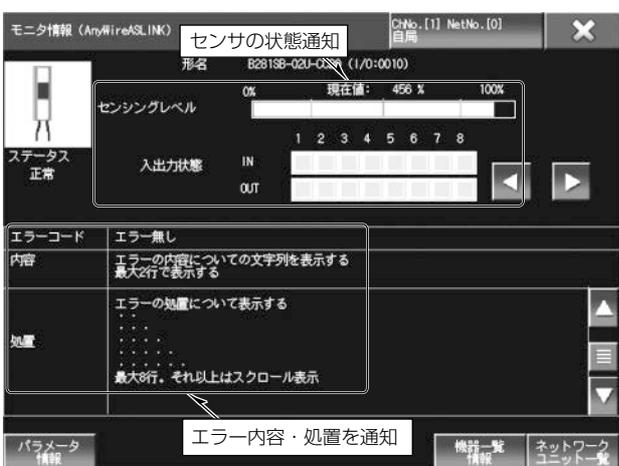


図 3. センサ状態モニタ画面

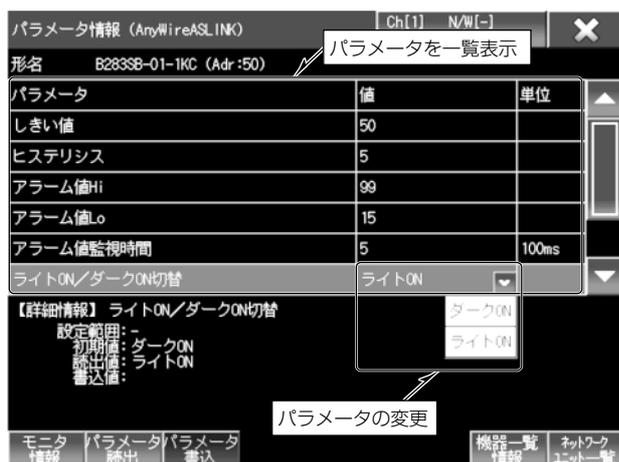


図 4. センサ設定値の確認・変更画面

の状態確認によってライトトラブル発生時のセンサの状況や交換すべきセンサの特定が現場で容易に可能となった(図3)。

さらに、今までパソコンがなければ調整ができなかったセンサパラメータの設定確認、変更が可能な専用画面を用意した。現場での調整が可能となったため、立ち上げ時、稼働中の調整時間の短縮を実現した(図4)。

4. システムランチャー機能

GOTは、シーケンスのラダープログラムを閲覧・編集可能なシーケンスプログラムモニタ機能、シーケンスの動作プログラムをGOTに保管し、万が一のトラブル時のバックアップとするバックアップ/リストア機能など、保守・保全に関する様々な機能を持つ。これら機能はGOTのユーティリティ画面などから個別に呼び出す必要があり、そのたびに通信チャンネル・ネットワーク番号等を入力するため、操作が煩雑となっていた。

これら従来機能の付加価値を高めるため、システム構成図をグラフィカルに表示し、表示されたユニットにタッチすることでそのユニットに対して適用可能な保守・保全に関する機能を起動できるシステムランチャー機能を開発した(図5)。

さらに、オンラインユニット交換操作に対応し、現場でのユニット交換操作をパソコンレスで実現可能とした。

5. 駆動連携機能

GOTでは、従来シーケンスとの連携機能を中心に開発してきた。今回、当社駆動機器との連携の強化による国内及び海外での三菱製品群のプレゼンスの更なる強化を目的とし、駆動連携機能を開発した。この機能はFA総合メーカーである当社ならではの機能であり、現場でのトラブルシューティングをより効率的に行うことが可能となった。

駆動連携機能とはパソコンレスでサーボの立ち上げ、調整、保守作業の効率化を目指すものである。具体的には、立ち上げ時に発生するサーボゲインの調整サポートを行う“ワンタッチチューニング機能”、予防保全である“機械診断機能”“アンブ寿命診断機能”をGOTで実現している。それぞれの画面構成は指でのタッチ操作を前提としているため、スキン、メニューの並び等を統一し、各画面で同じ操作性を実現した。

5.1 ワンタッチチューニング機能

ワンタッチチューニング機能は、ボタンをワンクリック

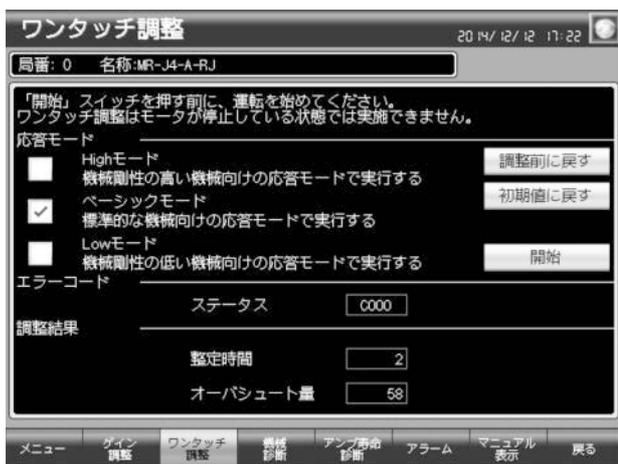


図 6. ワンタッチチューニング画面

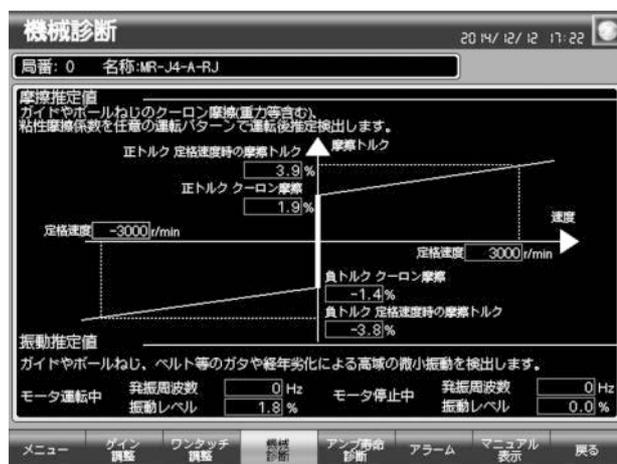


図 8. 機械診断画面



図 7. パラメータ調整画面

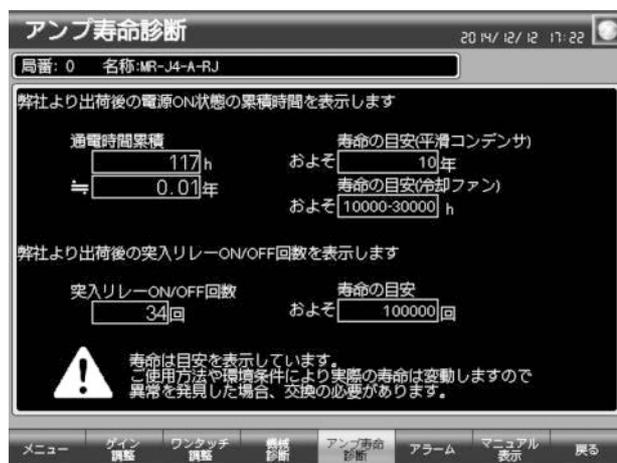


図 9. アンプ寿命診断画面

するだけで、負荷慣性モーメント比の推定、ゲイン調整、機械の共振制御など、サーボ性能を最大限に引き出すためのパラメータ調整を自動で実施する。調整後には整定時間やオーバーシュート量で調整結果を確認可能である。なお、ワンタッチ調整後にマニュアル設定で、更に性能を追求したい場合には、チューニング画面で制御ゲインを微調整することも可能である(図 6, 図 7)。

5.2 機械診断機能

機械診断機能は、サーボアンプの内部データから、装置の摩擦、負荷慣性モーメント、アンバランストルク、振動成分の変化を解析し、機器部品(ボールねじ、ガイド、軸受け、ベルトなど)の変化を検出する。これによって、現場で駆動部の早急なメンテナンスが可能となった(図 8)。

5.3 アンプ寿命診断機能

アンプ寿命診断機能によって、通電時間累積や突入リレーのON/OFF回数が確認可能である。これらはサーボアンプの有寿命部品のコンデンサやリレーの交換時期の目安情報として使用可能である(図 9)。

6. む す び

“Easy & Flexible”のコンセプトの下、FA総合メーカーであるメリットを活かし、現場での保全作業に活用可能なグラフィックオペレーションターミナルGOT2000シリーズのトラブルシューティングソリューションについて述べた。

今後は当社FA機器との連携の更なる強化、一連の製品群とサービスをセットとしてユーザーへ付加価値を提供するソリューションを推進する。

参 考 文 献

- (1) 兼子貴弘, ほか: “GOT1000シリーズ”の新機能・新製品, 三菱電機技報, 86, No.4, 223~226 (2012)
- (2) 永利裕志, ほか: グラフィックオペレーションターミナル“GOT2000シリーズGT27モデル”, 三菱電機技報, 88, No.4, 237~240 (2014)