

“GOT1000シリーズ”の新機能・新製品

兼子貴弘*
川崎嗣雄**

New Functions and New Products of "GOT1000 Series"

Takahiro Kaneko, Tsuguo Kawasaki

要 旨

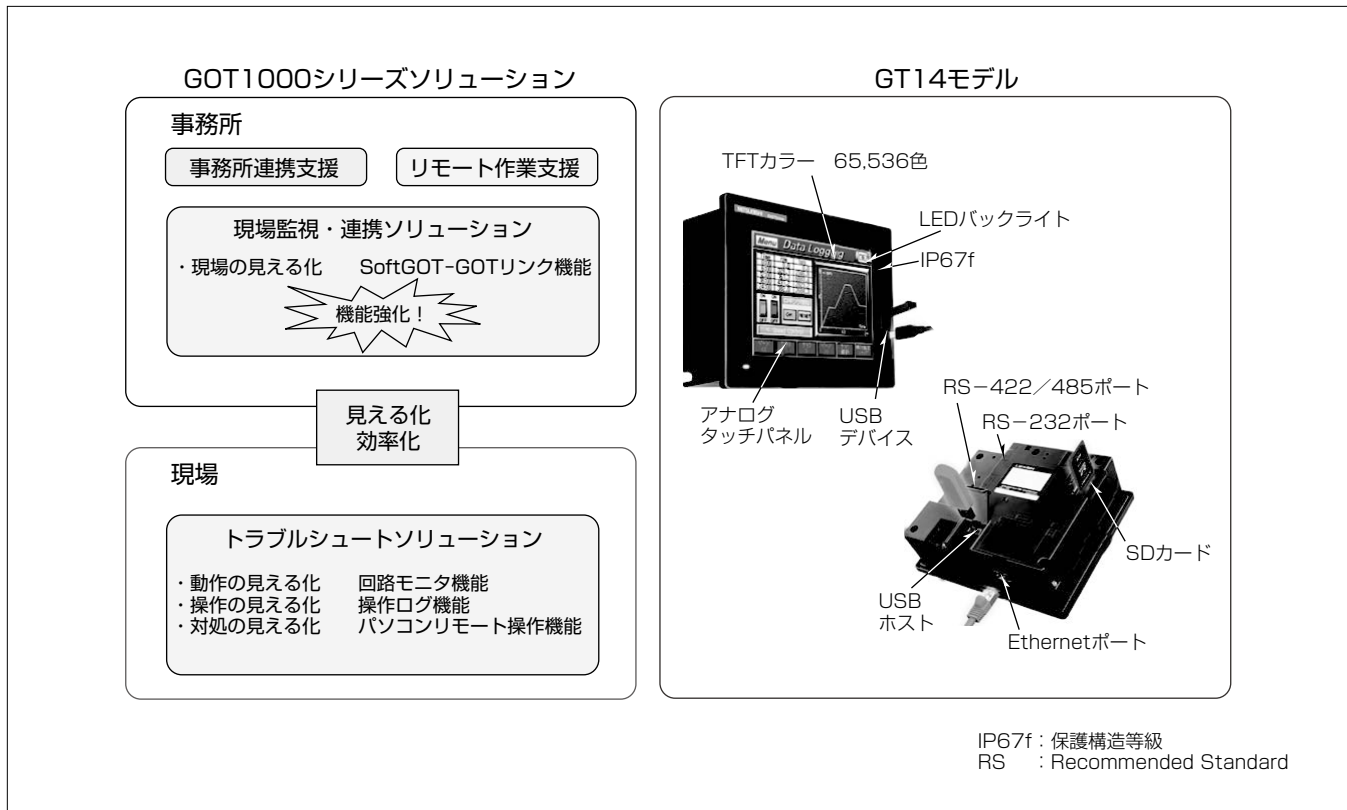
これまで“GOT1000シリーズ”では、市場ニーズに応えるため、三菱電機製機器との連携や事務所・遠隔地パソコンとの連携等、様々なソリューションを提供してきた。近年、生産効率化や製造コスト削減のため、生産装置の操作に携わる人件費の削減が求められており、現場から離れた事務所で現場装置の監視や保守を行いたいという要望が高まっている。この市場要望に応えるために、現場で発生するトラブルを早期に原因究明し、ダウンタイムの短縮のために提供してきた“トラブルシュートソリューション”と、現場の状況を遠隔地で現場装置の監視・保守を行うために提供してきた“現場監視・連携ソリューション”を組み合わせ、事務所に居ながら生産装置のトラブル解析を迅速に行えるように連携機能を強化した。

また、これまで低価格を追求してきたGOT1000シリーズ中型表示器“GT11モデル”で、高機能機“GT16モデル”

に搭載している機能を使用したいという要望も高まっている。そこで、GOT1000シリーズの中型表示器“GT14モデル”を開発した。GT14モデルは機能追加と性能向上を図り、従来モデルと比較し、大幅にコストパフォーマンスを向上させた製品である。

主な特長は色鮮やかなTFT(Thin Film Transistor)液晶採用による視認性向上、USB(Universal Serial Bus)やSD(Secure Digital)カードスロット、Ethernet^(注1)等の豊富な外部インタフェースの搭載、上位モデルでのみ対応していたデータ収集(ロギング)やアラーム監視、Ethernetを用いたファイル転送機能等の高度な機能の追加である。さらに、LED(Light Emitting Diode)バックライト採用や電源回路の効率改善によって、省エネルギー化も実現した製品となっている。

(注1) Ethernetは、米国Xerox.co.ltdの登録商標である。



“GOT1000シリーズ”ソリューションと新製品

見える化・効率化のための様々な機能が表示器に求められる中、現場から離れた事務所で生産装置の状況を監視・操作したいという要望を受け、“現場監視・連携ソリューション”の機能強化を実施した。また、機能追加及び性能向上によってコストパフォーマンスを向上させた中型表示器GT14モデルを開発した。

1. ま え が き

当社は、FA (Factory Automation)現場で“真に”役立つ表示器をめざして、高速応答性の追及、美しく表現力豊かな高品位表示、トラブルシューティング、ダウンタイムの短縮といった作業の効率化、装置の高付加価値化、トータルコスト削減への貢献を目的としたGOT1000シリーズ(以下“GOT”という。)の“GT15モデル”と、スタンドアロンユースとして基本機能を充実させたスタンダードモデルのGT11モデルを2004年7月に発売した。さらに、大量のデータ処理、トラブルシューティング及びダウンタイム短縮のために動画を使用したわかりやすいソリューション、ネットワークインタフェース標準装備等のユーザー要望に応えるため、2008年8月にGT15モデルの後継機種としてGT16モデルを発売した。そして低価格を求めてきた中型サイズで、競合他社の相次ぐ新製品投入、機能アップ等によって相対的に競争力が低下してきた中型モデルの巻き返しを目的として、表示性能を向上させ、データ収集(ロギング)などの高機能を追加したGT14モデルを2011年7月に発売した。

本稿では、ネットワーク接続するパソコンとの連携によって情報の一元管理といったユーザー要望に応えるために追加したGOTの新機能及び新規に市場投入した中型表示器GT14モデルの開発について述べる。

2. GOT機能強化

2.1 GOTソリューション

生産装置の異常発生時に、迅速な原因追及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、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。表1は表示器へのニーズである効率化・見える化に対応した主なGOTの各機能を示したものである。

生産装置に組み込まれているGOTが、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

表1. GOTソリューション

ソリューション	効率化・見える化	GOT機能
トラブルシューティング	トラブルシュートの効率化 現場で発生するトラブルを早期に原因究明・解析し、ダウンタイムの短縮	回路モニタ機能 操作ログ機能 パソコンリモート操作機能
製造管理・連携	パソコン連携で製造情報を見える化 事務所パソコンでのシステム全体(現場)の監視、データ一括管理	MESインタフェース FTPサーバ機能
現場監視・連携	リモートで現場GOTの画面を見える化 遠隔地システム・装置の監視・保守	SoftGOT-GOTリンク機能 FTPクライアント機能 VNCサーバ機能

MES : Manufacturing Execution System
FTP : File Transfer Protocol
VNC : Virtual Network Computing

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、問題となっているデバイス値の変更による対処ができる“回路モニタ機能”，遠隔地にあるパソコン上のマニュアル閲覧などの操作ができる“パソコンリモート操作機能”，GOTに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”等を提供し、生産現場でトラブルシューティングが可能となっている。

“製造管理・連携ソリューション”として、接続機器のデバイス値をGOT送信のタイミングでMESデータベースに直接送信し、蓄積管理する“MESインタフェース機能”，GOTで収集した情報のファイルや材料の配合条件や加工条件等の生産制御データファイルを事務所から読み書き可能な“FTPサーバ機能”を活用できる。

また、近年、海外では各工場を遠隔地から監視・保守を行いたい、中でも生産現場のGOTの画面を見たり、操作をしたいという要望に、“現場監視・連携ソリューション”として、“SoftGOT-GOTリンク機能”を提供している。SoftGOT-GOTリンク機能は、GOTとネットワーク接続したパソコンの“SoftGOT”で、現場GOTと同じ画面を表示し、操作することを実現したものである。SoftGOT用に画面データを作成する必要はなく、対象のGOTから画面データを収集し、SoftGOTの画面データとして利用することで、GOTと同じ画面を表示して、生産装置の監視を実現している。

これら遠隔監視・連携で、FTPサーバ機能では、事務所から生産装置の状況を定期的に監視する必要があったが、生産現場の変化、異常をトリガードリブンで取得したい、SoftGOTがなくても現場装置のGOTを監視・操作したいという要望に応えるため、今回、①ファイル転送機能(FTPクライアント)と②VNCサーバ機能を追加した。

2.2 GOT1000シリーズ新機能

2.2.1 ファイル転送機能(FTPクライアント)

生産現場で異常が発生した場合、GOTが収集する異常解析用(操作ログ、後で述べるロギング)ファイルを取りに現場に行かなくても、FTPサーバ機能を利用してネットワーク接続している事務所のパソコンでファイルを取り出すことが可能であるが、異常発生と同時に情報収集できれば、より早く要因解析に着手が可能となる。

表2に示すように、今回、新たに追加したFTPクライアント機能では、GOTで監視している情報を基に異常解析用ファイルを現場装置側から事務所で管理するファイルサーバへ送信することが可能となり、異常解析用ファイルを基に事務所で生産装置の状況を確認し、要因分析でき、迅速なシステム復旧へつなげることができる(図1)。

表 2. FTPクライアントと従来機能の主な仕様

項目	FTPクライアント	FTPサーバ	MESインタフェース
送信トリガ	現場GOT	事務所パソコン	現場GOT
送信内容	ファイル	ファイル	デバイス値
送信タイミング	装置イベント, 時間周期	事務所から ポーリング監視	装置イベント, 時間周期

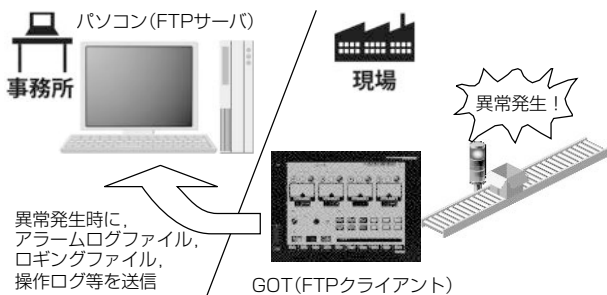


図 1. ファイル転送機能(FTPクライアント)



図 2. VNCサーバ機能の操作権

2.2.2 VNCサーバ機能

VNCサーバ機能は現場GOTの画面イメージをネットワークを介した遠隔地パソコンに送信し、パソコンのVNCクライアントで画面イメージを表示して、監視・操作することができる機能である。通常VNCはクライアントとサーバのいずれも操作可能であるが、現場の操作と離れた場所からの操作を同時に行うと、生産装置に対して意図しない操作となりかねないため、操作排他機能を組み込んでいる。排他管理は図2に示すようにサーバとなるGOTが管理し、操作権がクライアント側にあるときは、タッチパネル操作を無効にし、クライアントからの操作のみ有効としている。

今回の機能追加で生産現場から離れている場所からGOTの操作が可能となり、半導体やディスプレイ等の精密工業製品を製造しているクリーンルームなど立入りを制限しているところでも、外から生産装置を制御することが可能となる。

また、図3のように、複数の生産システムで各装置のGOTをネットワークでつなぎ、GOTのパソコンリモート操作機能(VNCクライアント)を利用して、1つのGOTから別ラインの生産装置を監視したり、操作したりすることもできる。

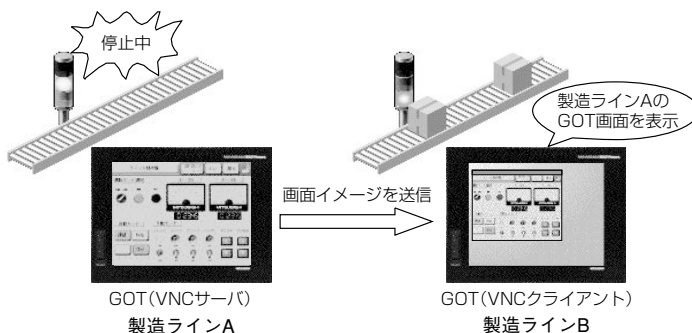


図 3. VNCサーバ機能とパソコンリモート操作機能の組み合わせ

表 3. GT14モデルと従来モデルの主な仕様の比較

項目		GT14モデル	GT11モデル(従来モデル)
表示部	液晶	TFT液晶, 65,536色	STN液晶, 256色
	バックライト	LED	冷陰極管
操作部(タッチパネル)		アナログ抵抗膜式	マトリクス抵抗膜式
ユーザーメモリ容量		9 Mbyte	3 Mbyte
USB		USBデバイス(1ch) USBホスト(1ch)	USBデバイス(1ch)
Ethernet		1ch	なし
汎用メモリ		SDカード対応	CFカード対応
機能面		文字フォント追加, 利便性を向上する機能, 外部機器との接続機能等を強化	-

STN : Super-Twisted Nematic, CF : Compact Flash

3. 中型表示器GT14モデルの開発

3.1 中型表示器の市場要望と課題

近年、中型表示器であっても綺麗(きれい)な文字や図形、写真等を表示したい、USBメモリを用いて現場で収集したデータを事務所へ持ち帰りたい、さらには、ネットワーク経由で上位パソコンから表示器のデータを操作したいなど、付加価値の高い機能への対応が要望されてきている。

このような背景の中、他社製品と比べ、当社の中型表示器GT11モデルでは表示の見栄えや機能に不足があり、上位モデルでは機能は十分だが、価格が高いといった課題があった。そこで、機能強化し、なおかつ、低価格の中型表示器がほしいという市場要求に応えるため、①製品力の強化、②他社製品との差別化、③低価格化の対応を念頭において、GT14モデルを開発した。

3.2 GT14モデルの開発と課題への対応

3.2.1 製品力の強化

GT14モデルの代表的な仕様を従来のGT11モデルと比較して表3に示す。

(1) 表示部の機能向上

GT14モデルでは、視認性に優れたTFT液晶を採用し、従来の256色から65,536色へ多色化するとともに、新たな文字フォントにも対応することで表現力を大幅に向上させた。表示の多色化にあたっては、描画速度が低下しないよう留意した。多色化することによって、色情報が増加する

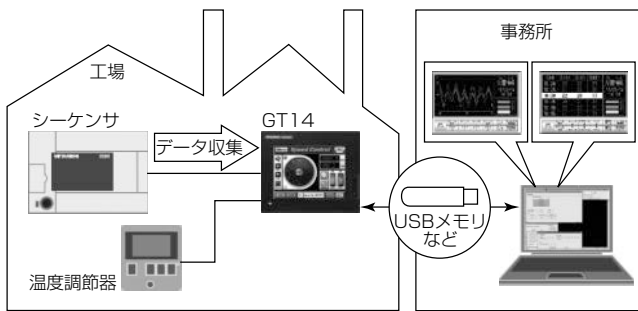


図4. ロギング機能

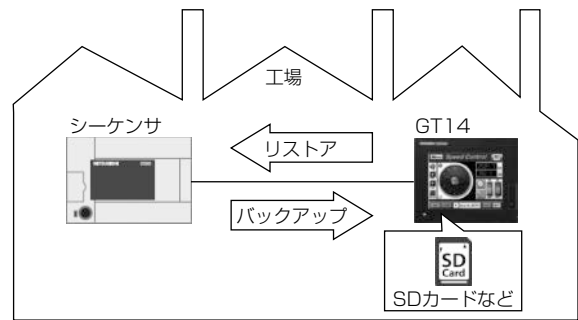


図5. バックアップ/リストア機能

ため、描画処理の負荷が増加する。そこで、処理性能の高いマイコンの採用に加え、ウインドウ描画を基本とする表示器の描画特性にあわせ、描画データの合成方法を最適化することによって、従来モデル以上の描画速度を実現した。また、液晶バックライトにはLEDを採用し、電源回路も高効率化することによって、従来比で約15%の省エネルギー化も実現した。

(2) 画面設計の効率化

表示画面は専用の作画ツールを用いて、ユーザーが自由にデザインできる。GT14モデルでは、アナログ抵抗膜式のタッチパネルを採用することによって、従来モデルでは対応できなかった1ドット単位での部品配置を可能とし、画面設計の自由度を向上させた。さらに、ユーザーメモリ容量を従来モデルの3倍の9Mバイトへ拡張することによって、メモリ容量を気にせず、画面設計できるよう配慮した。

(3) 外部インターフェース強化とロギング機能

USBホストやEthernetの追加、SDカードへ対応することによって、新たな機能を実現した。その一例として、ロギング機能(図4)について述べる。

ロギング機能とは、任意のタイミング又は定周期でシーケンサ(一般的にはプログラマブルコントローラと呼ばれる)などのデバイス値を収集し、蓄積する機能である。収集したデータはSDカードにCSV(Comma Separated Values)ファイル形式で保存しておき、USBメモリなどを用いて現場から事務所に持ち帰ることができる。持ち帰ったデータを解析し、現場にフィードバックすることによって、生産性向上や品質管理に役立てることができる。さらには、Ethernetを用いて、事務所のパソコンから収集したデータを取得することも可能となり、データ収集・蓄積の効率が飛躍的に向上した。

3.2.2 他社製品との差別化

シーケンサの国内トップ^(注2)メーカーである当社の強みをいかし、当社シーケンサとの親和性を高める機能に対応した。

例えば、FAトランスペアレント機能と呼ばれる、表示器を介して当社シーケンサとパソコンを接続しデバッグする機能や、バックアップ/リストア機能(図5)等である。

バックアップ/リストア機能とは、シーケンサの設定情報(シーケンスプログラム、パラメータ、設定値等)を表示器に装着したSDカードなどに保存(バックアップ)し、必要に応じて保存した設定を機器に戻す(リストア)機能である。これによってシステムのバックアップ/リストアを、パソコンなしで行うことができるため、現場で故障したシーケンサの交換作業を容易に行うことができ、設備トラブル時の復旧を迅速に行うことが可能となった。

また、制御盤内で結露した露がGT14モデルの固定金具を伝って、表示器内部に水が浸入しないよう排水の溝を筐体(きょうたい)に設ける(特許出願中)などの工夫も行い、信頼性の高い製品とした。

3.2.3 低価格化への対応

GT14モデルでは従来モデルとは異なる、新たなハードウェア構成を採用した。電子部品の市場動向から、入手性に優れたマイコンやメモリを選定し、さらに、回路構成の簡素化によって部品点数を削減し、低価格化を実現した。

(注2) 2012年1月現在、JEMA(日本電機工業会)調べ

4. む す び

事務所で送受信を管理するFTPサーバ機能とGOTのモニタ情報を基に送受信するFTPクライアント機能、Soft GOTとして動作するSoftGOT-GOTリンク機能とGOTの画面を表示し、拡張機能、オプション機能も操作できるVNCサーバ機能は類似する機能であるが、それぞれ特徴があり、使用用途によってシステムに合った機能を選択することができるようになった。また、中型機で高機能なGT14モデルが加わることによって、ユーザー要望に幅広く対応できるようになった。

今後は、当社が得意とするシーケンサやサーボ、インバータ等のFA機器との連携を強め、当社製品ならではのメリットを前面に打ち出し、市場での地位をより確固たるものとしたい。

参考文献

- (1) 橋本伸哉：GOT1000シリーズ“GT16モデル”の拡充、三菱電機技報，84，No.3，191～194（2010）