

# FAアプリケーションパッケージ “iQ Monozukuri工程リモート監視”

大小嶋紗碧\*  
Saki Okojima  
兼子弘也\*  
Hiroya Kaneko

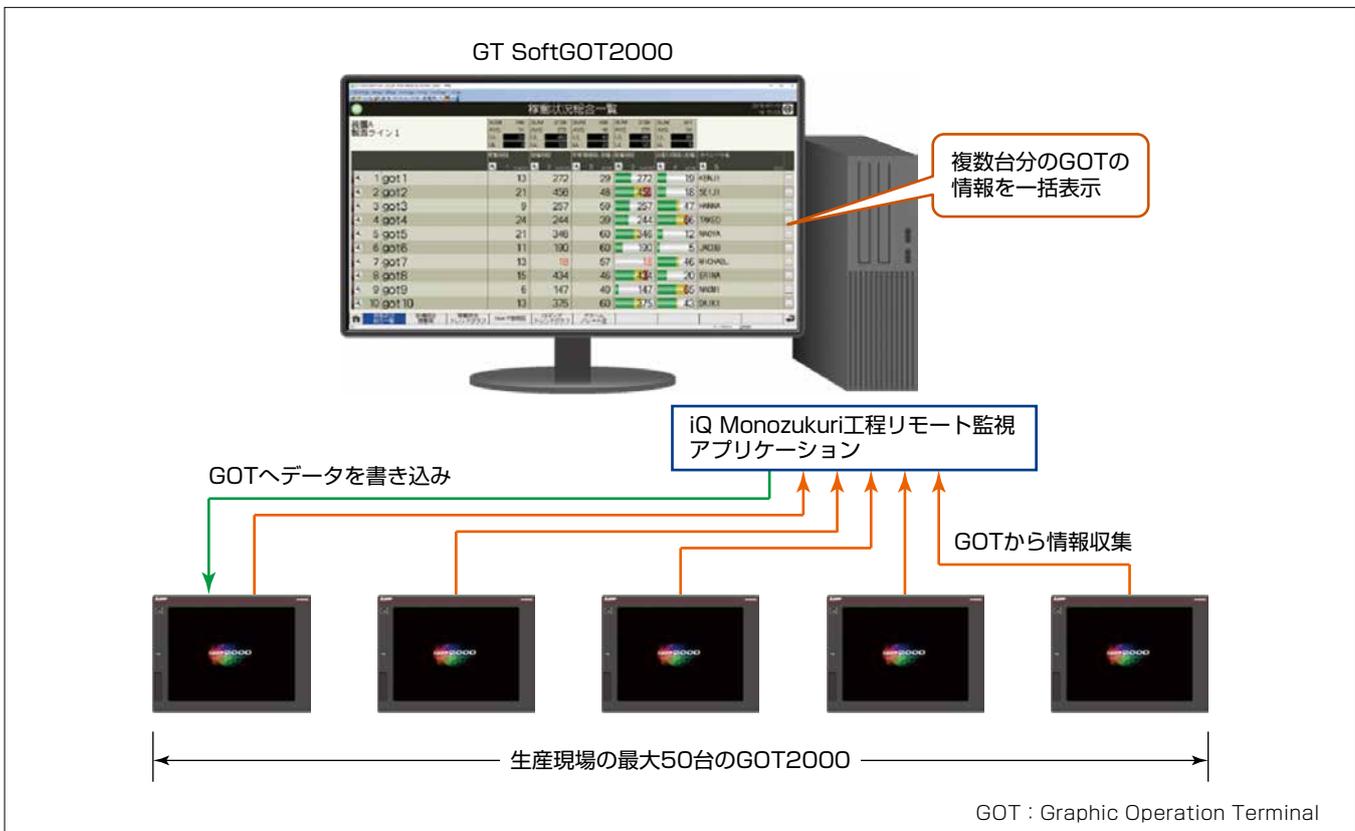
FA Application Package "iQ Monozukuri PROCESS REMOTE MONITORING"

## 要 旨

今日の製造業界での市場の傾向は、生産性向上のための設備の高効率化を推進する動きや、Industry 4.0に代表されるIoT(Internet of Things)を駆使した次世代産業の構築・確立を目指す動きが活発であり、設備のIoT化が求められている。設備をIoT化するに当たり、まずは設備から情報を収集する“設備の見える化”が必要である。しかしながら、既存の設備には様々なメーカーの機器が搭載されており、一括で情報を収集・管理することが困難であったり、マイコンボードや産業用パソコンによる情報収集が可能な場合であっても、ハードウェアの信頼性やソフトウェアの

開発コストの面で問題が生じたりと、IoT化に踏み出しにくいのが現状である。

これらの現状を踏まえ、三菱電機の生産現場向けグラフィックオペレーションターミナル“GOT2000”と、パソコンをGOT2000のように使えるソフトウェア“GT Soft-GOT2000”を連携させ、専門的な知識がなくても簡単にシステム構築が可能で、複数設備の情報収集、見える化、管理を可能にするFAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri工程リモート監視”を開発した。



## FAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri工程リモート監視”

iQ Monozukuri工程リモート監視は、生産現場のIoT化を簡単に実現し、複数設備の情報収集、見える化、管理を可能にするFAアプリケーションパッケージである。既存設備に組み込んで、複数設備の情報を一括収集・管理する。

## 1. ま え が き

GOT2000シリーズは、“Easy & Flexible(使いやすく、自由度が高い)”をコンセプトに開発された産業用のタッチパネル付き表示装置であり、国内外から高い評価を得ている。そのGOT2000を通して生産設備の情報をアンドン用モニタに表示し、現場の情報を共有することができるFAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuriアンドン”<sup>(1)</sup>が市場で好評であったことを受け、更なるアプリケーション開発への需要が高まった。

そこでFAアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuriシリーズ”の新しいアプリケーションとして、GOT2000とGT SoftGOT2000の連携によって、簡単に生産現場のIoT化を実現できる“iQ Monozukuri工程リモート監視”を、2019年9月に市場投入した。

本稿では、iQ Monozukuri工程リモート監視の特長と機能について述べる。

## 2. iQ Monozukuriシリーズ強化の背景

### 2.1 IoT化とは

近年、IoTという言葉がよく使用されるようになってきたが、IoTとは“Internet of Things”の略で、モノがインターネット経由で通信することを意味する。IoTという言葉ができる以前は、インターネットはコンピュータ同士を接続する手段であったが、近年では身近にあるスマートフォンやタブレット端末など、インターネットに接続できる機器が急速に増えている。

こうしたIoT化の流れは、ものづくりの現場でも例外ではなく、IoT化を通じて設備の情報を収集して管理・分析したり、遠隔で監視したりと設備のIoT化の需要が高まっている。

### 2.2 iQ Monozukuri工程リモート監視のねらい

当社は、FAとITの連携によって、製造業での業務全般の最適化を推進するFA-IT統合ソリューション“e-F@ctory”の一環として、iQ Monozukuriシリーズを展開している。iQ Monozukuriシリーズは、ものづくりでの、顧客の様々な課題解決を支援し、効率的なシステム導入、拡張及び運用・保守を可能にするノウハウを集めて最適化したアプリケーションパッケージである。

生産現場のIoT化を簡単に実現するため、これまで難しかった既存設備の情報収集と見える化、また情報の一括管理を簡単に実現できるFAアプリケーションパッケージ

“iQ Monozukuri工程リモート監視”を開発した。これによって、生産現場全体の工程の改善や、生産性向上を支援することで顧客の課題解決に貢献する。

## 3. iQ Monozukuri工程リモート監視の特長

iQ Monozukuri工程リモート監視は、複数設備からのデータを収集・管理・蓄積する工程リモート監視設定ツールと、収集したデータを可視化、簡易分析するiQ Monozukuri工程リモート監視と連動したGT SoftGOT2000用テンプレート画面、生産現場の設備に組み込まれるGOT2000で構成される(図1)。

設備に組み込まれたGOT2000を介して、生産現場の稼働状況や、設備ごとのアラーム情報などをGT SoftGOT2000用テンプレート画面に表示し、データ分析することで生産現場全体の見える化を実現し、工程改善や生産性向上を支援する。

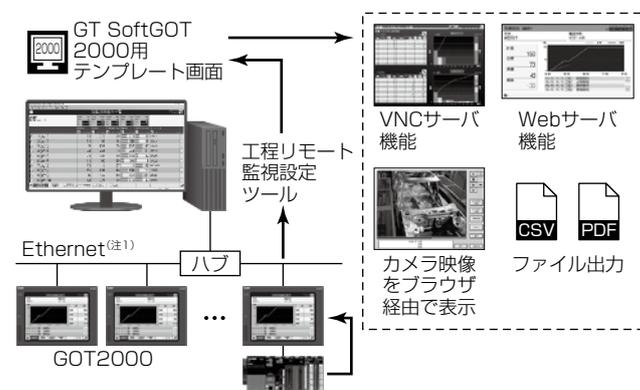
iQ Monozukuri工程リモート監視の主な特長を次に述べる。

### 3.1 見える化システムの簡単導入・簡単立ち上げ

GOT2000は当社製FA機器だけでなく、他社製コントローラやオープンなネットワークにも接続可能である。この特長を活用し、GOT2000をゲートウェイとすることで様々なメーカーのコントローラが混在するような設備のラインに対しても簡単に情報を収集できる。また、収集した情報はGT SoftGOT2000用テンプレート画面に表示することで簡単に見える化システムが構築可能になる(図2)。

### 3.2 複数のGOT2000の情報を一括収集・管理

各設備で収集したGOT2000の操作ログ情報や、GOT2000に接続されているコントローラなどのアラーム情報、設備パラメータなどのロギングデータを工程リモート監視設定



(注1) Ethernetは、富士ゼロックス(株)の登録商標である。

VNC : Virtual Network Computing, CSV : Comma Separated Values, PDF : Portable Document Format

図1. iQ Monozukuri工程リモート監視システムの構成例

ツールで一括収集・管理可能である。蓄積したデータから条件に合った情報だけを抽出して、CSVファイルやPDFファイルに出力できる(図3)。

また、工程リモート監視設定ツールで作業者の氏名や、ログインした時刻、操作内容などのオペレータ管理情報を一元管理できる。複数のGOT2000のオペレータ情報の収集・管理・配信を一括して行えるので、オペレータ情報の管理工数を削減できる(図4)。

### 3.3 Webサーバ機能等との連携

パソコン上のGT SoftGOT2000からほかのアプリケーションを連携起動し、生産現場の設備状況を遠隔地から確認できる。例えば、GOT2000のWebサーバ機能を用いて生産現場のGOT2000から設備の稼働状況を閲覧することや、Webブラウザを経由して生産現場に設置されたネットワークカメラなどの映像を確認できる(図5)。

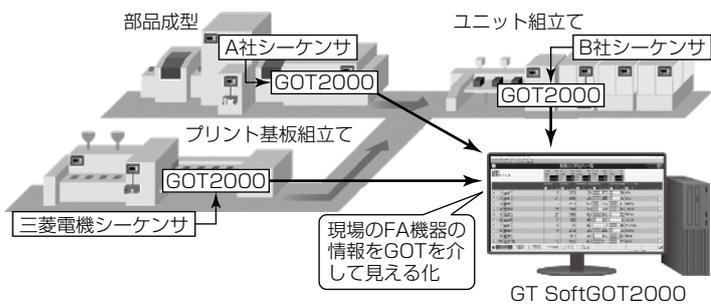


図2. 見える化システムの簡単導入・立ち上げ

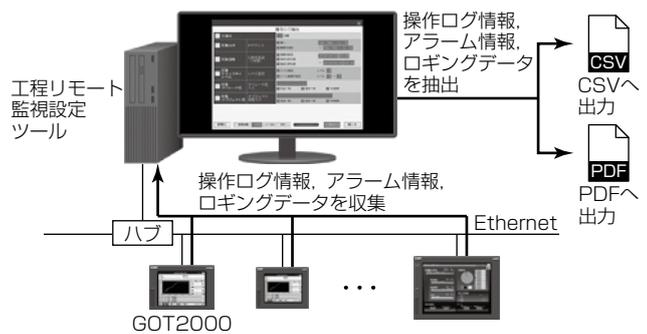


図3. GOT2000から情報を一括収集

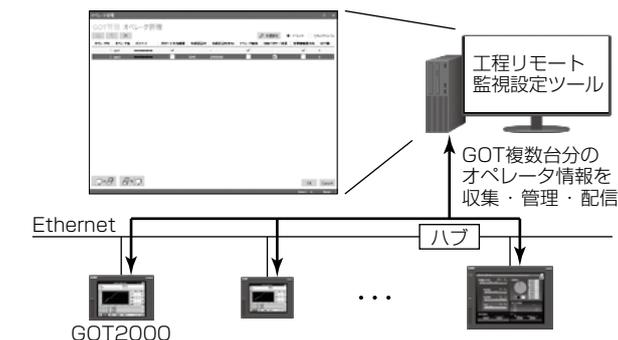


図4. オペレータ情報を一元管理

### 3.4 GT SoftGOT2000用テンプレート画面による一括監視・簡易分析

複数設備のGOT2000を介して工程リモート監視設定ツールが収集・蓄積したデータは、GT SoftGOT2000用テンプレート画面を用いて可視化・簡易分析できる。

#### 3.4.1 見える化テンプレート画面で一括監視

収集した稼働状況などの情報の一覧表示やトレンドグラフ表示などができ、複数の生産ラインの状況を一括監視可能である。また、設備総合稼働率画面では稼働時間や良品数などの情報から各設備の稼働率を自動算出して表示するため、異常の早期発見による稼働率向上に寄与する。

#### 3.4.2 テンプレート画面で簡易分析

製品の重さなどのロギングデータからXbar-R管理図を作成でき、工程ごとのばらつきや、工程平均の傾向を可視化できる。また、管理限界を超えた場合には通知も可能である。さらに、工程能力指数も同時に確認できるため、異常の発生を未然に防止し、品質保証とコストダウンに貢献する(図6)。

また、各設備のGOT2000から収集したアラーム情報を用いて発生件数や発生累積時間を基準にアラームパレート図を生成してテンプレート画面に表示する。アラームの発生件数が多い順に見える化でき、アラームの傾向分析や工程改善の要因分析を支援する(図7)。

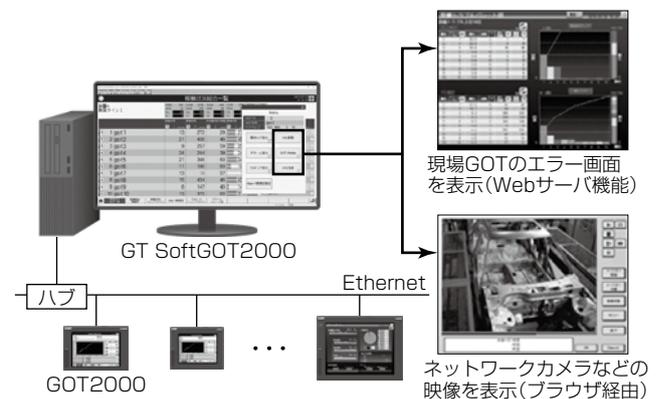


図5. Webサーバ機能連携

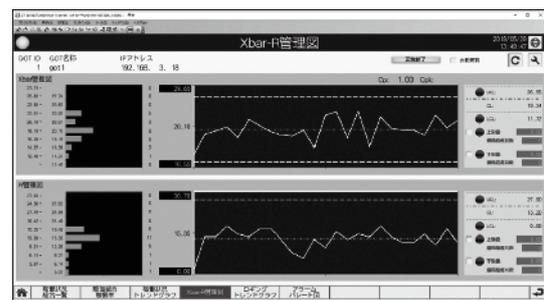


図6. Xbar-R管理図画面

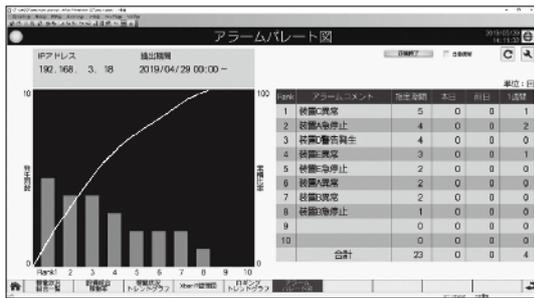


図7. アラームパレート図画面

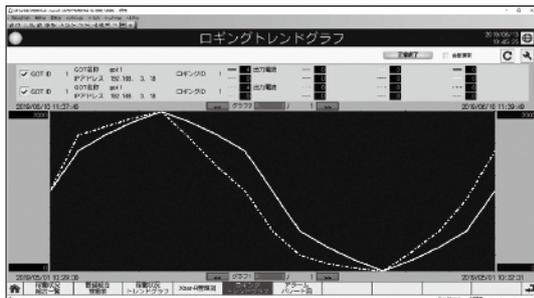


図8. ロギングトレンドグラフ画面

さらに、ロギングトレンドグラフ画面ではGOT2000から収集したパラメータなどのロギングデータを時系列で二つ重ね合わせて表示できる。これによって、同じ時間の異なる設備のロギングデータの比較や、同一設備の正常時と異常時のロギングデータを比較できるため異常の検出や劣化診断などが可能である(図8)。

## 4. iQ Monozukuri工程リモート監視の機能

iQ Monozukuri工程リモート監視が実現する機能は、図9に示すようにデータ収集・管理・蓄積、収集データの可視化、収集データの加工・簡易分析の三つである。これらの機能を稼働中の設備に影響を与えずに効率よく動作させるため、機能ごとに採用する機器やプログラミング言語などを選定して開発を行った。

### 4.1 データの収集・管理・蓄積

GOT2000からのデータの収集・管理・蓄積機能は工程リモート監視設定ツールとして開発した。工程リモート監視設定ツールは、同時に複数のGOT2000と通信を行って効率的にデータの収集・蓄積を行う必要があるため、複数スレッドの通信の管理を得意とするVisual C#言語を採用して開発した。図9のように、工程リモート監視設定ツール内のプロセスを、①設定ツールのGUI(Graphical User Interface)を担うモニタプロセス、②GOT2000と通信を行いデータ収集するコレクタプロセス、③収集したデータを管理・蓄積するデータサービスプロセスの三つに分割し、

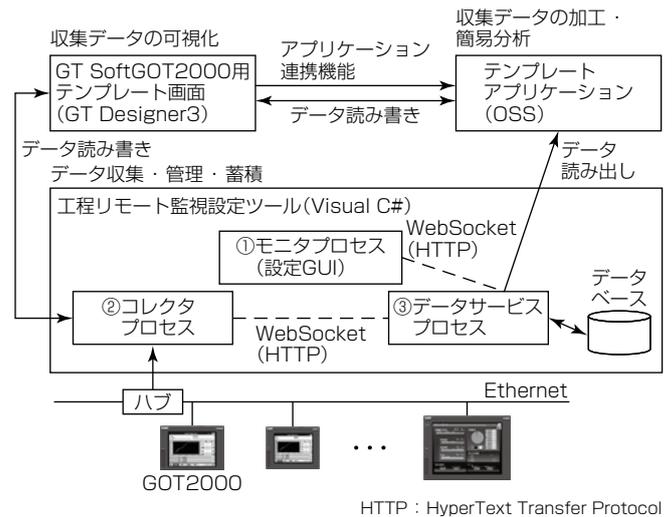


図9. ソフトウェア構成

それぞれが独立して動作できるように設計した。そうすることで、3プロセスそれぞれが他のプロセスの処理に影響を与えることなく、最も効率的に動作できるようになった。

### 4.2 収集データの可視化

収集データの可視化機能は、GT SoftGOT2000用テンプレート画面を用いて実現した。このテンプレート画面はGOT2000の画面作成の際に用いられる作画ソフトウェア“GT Designer3”を使用して作成しており、ユーザーで自由にカスタマイズ可能である。

### 4.3 収集データの加工・簡易分析

収集データの加工・簡易分析を行うテンプレートアプリケーションは、オープンソースソフトウェア(OSS)を用いて開発した。採用したOSSはデータ操作を行うことに長(た)けており、ライブラリも豊富であるため、工程リモート監視設定ツールが蓄積した情報を簡単に効率よく処理でき、将来の拡張性も確保できた。

## 5. むすび

GT SoftGOT2000と生産現場のGOT2000の連携によって、簡単に設備のIoT化を実現できるアプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri工程リモート監視”について述べた。

今後は、周辺機器との連携の更なる強化、実用的なテンプレート画面の追加など、ユーザーの使いやすさを更に追求した機能拡充を行っていく。

### 参考文献

- (1) 林 和裕, ほか: アプリケーションパッケージ“iQ Monozukuri アンドン”, 三菱電機技報, 92, No.4, 233~236 (2018)