

はじめに

■ 本書について

本書の目的は、FAST/TOOLS ソフトウェアパッケージの性能と機能の概要の説明です。本書は、FAST/TOOLS ソフトウェアパッケージの構造の導入編として、技術者が関連資料を読む際の基礎となります。本書を読むと、FAST/TOOLS という高性能かつ先進技術のパッケージが、容易に、わずかなエンジニアリングで実装できることを理解できます。また、冗長性、ウェブアクセス、セキュリティなどの、本ソフトウェアの機能とアプリケーション非依存型のソフトウェアに共通する、主な実装について概説します。さらに、アプリケーションの構築の際に共通して使用されるコンフィグレーションツール、エンジニアリングツール、診断ツールの一部を紹介します。これらのツールを使用すると、エンジニアリングプロセスのスピードが上がり、信頼性の高いシステムが実現されます。アプリケーションに関する詳細は、各種アプリケーションノートに記載されています。世界中のさまざまな業種、場所における実際の FAST/TOOLS ソリューション事例も紹介されています。詳細な技術情報は、取扱説明書（IM）および FAST/TOOLS 自体にあるオンラインヘルプ機能を参照してください。

商標

- FAST/TOOLS、ProSafe および CENTUM VP は横河電機株式会社の登録商標です。
- STARDOM は横河電機株式会社の商標です。
- Microsoft、Windows、VB.NET は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
- イーサネットは、米国 Xerox 社の登録商標です。
- Intel Core は、米国 Intel 社の登録商標です。
- その他、本文中に使われている会社名・商品名は、各社の登録商標または商標です。
- 本文中の各社の登録商標または商標には、TM、® マークは表示しておりません。
- 本文中では、ロゴおよびロゴマークでの表記はしていません。

FAST/TOOLS

製品解説

TI 50A01A20-01 6 版

目 次

1.	FAST/TOOLS システム	1-1
2.	システム概要	2-1
2.1	監視制御ソリューションプラットフォーム	2-1
2.2	機能概要	2-2
2.2.1	Web ベース環境	2-2
2.2.2	レイヤと表示グループ	2-2
2.2.3	セキュリティ	2-3
2.2.4	サービス駆動型	2-3
2.2.5	アラーム管理分析	2-3
2.2.6	エンジニアリング効率	2-3
2.2.7	通信	2-4
2.2.8	GIS 統合	2-4
2.2.9	RDBMS エンジン	2-4
2.2.10	トレンドとレポート	2-5
2.2.11	エンタープライズオートメーション (EAS)	2-5
2.2.12	アプリケーション統合	2-5
2.3	拡張性をもったアーキテクチャ	2-6
2.3.1	オープンシステムデザインによるフレキシビリティ	2-6
2.3.2	スタンドアロンアーキテクチャ	2-7
2.3.3	リモート Web HMI サーバ/クライアントアーキテクチャ	2-8
2.3.4	リモート Web HMI クライアントアーキテクチャ	2-9
2.3.5	ホスト・ホスト接続アーキテクチャ	2-10
2.3.6	エンタープライズアーキテクチャ	2-12
2.3.7	メディアに依存しない通信能力	2-14
2.3.8	アプリケーション拡張性	2-14
2.4	オブジェクト指向型の効率的なエンジニアリング	2-15
2.4.1	エンジニアリング効率	2-15
2.4.2	24 時間 365 日のオンライン変更	2-15
2.5	モジュール構造のソフトウェアデザイン	2-16
2.6	高可用性	2-18
2.6.1	フェイルオーバー/フォールバック	2-18
2.7	仮想化	2-23
2.8	クラウドコンピューティング	2-24
2.9	Web 対応	2-24
2.9.1	Web ベース HMI サーバ/クライアント	2-25
2.9.2	ゼロデプロイメント	2-27
2.10	モバイルデバイス	2-28
2.10.1	オンデマンド・リアルタイムアクセス	2-28
2.10.2	HMI からの HTML5 と SVG の実装	2-28
2.10.3	エンドユーザの可能性	2-29
2.10.4	モバイルの利点	2-29
2.11	アラームシステムパフォーマンス分析 (ASPA)	2-30
2.12	協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS)	2-31
2.13	プラットフォーム非依存	2-32
2.14	パフォーマンス	2-32

2.15	セキュリティ.....	2-33
2.15.1	権限レベル.....	2-33
2.15.2	物理的な隔離とネットワークセキュリティ	2-34
2.15.3	通信インフラのセキュリティ	2-35
2.15.4	シングルサインオン.....	2-35
2.15.5	ホスト・ホストセキュリティ.....	2-36
2.16	幅広いアプリケーション範囲.....	2-36
3.	画面表示.....	3-1
3.1	ヒューマン・マシンインタフェース.....	3-1
3.1.1	オペレータインタフェース.....	3-1
3.1.2	ディスプレイエディタ	3-3
3.1.3	ダイナミックレイヤと表示グループ	3-4
3.1.4	統合された HMI コンポーネント	3-6
3.2	相互運用性	3-8
3.3	ユーザインタフェースの適応性	3-9
3.4	モバイルクライアント (HTML5)	3-10
3.4.1	オンデマンド・リアルタイムアクセス.....	3-10
3.4.2	モバイルソリューションの利点.....	3-10
3.5	オペレータコントロール.....	3-11
3.5.1	標準フェースプレートライブラリ	3-13
3.5.2	オペレータ操作ログ (オーディット).....	3-15
3.5.3	操作のレコーディングとプレイバック	3-16
3.6	アラームとイベント	3-18
3.6.1	アラームの表示と通知	3-19
3.6.2	アラーム管理と分析.....	3-20
3.7	レポートと分析.....	3-21
3.7.1	レポート	3-21
3.7.2	データ分析.....	3-22
3.7.3	外部レポート	3-22
3.8	トレンド表示.....	3-23
3.8.1	トレンド機能概要	3-23
3.8.2	アラーム／イベントビューにリンクしたトレンド.....	3-25
3.8.3	トレンドデータ／イメージのエクスポート	3-26
3.8.4	オフライントレンド表示.....	3-27
3.8.5	トレンドペン上のアラームリミット表示.....	3-28
3.8.6	分散温度センサ (DTS) のトレンド.....	3-29
3.9	データアーカイビング	3-30
3.9.1	ローカルデータストレージ	3-30
3.9.2	外部データストレージ	3-31
3.9.3	ネットワークデータストレージ.....	3-31
4.	アラーム管理と分析.....	4-1
4.1	操業アラーム管理	4-3
4.1.1	フィルタリング、遅延、抑制、経路切り替え	4-3
4.2	アラーム通報.....	4-7
4.2.1	アラームハンドリングとコンフィグレーション	4-7
4.2.2	Eメールでのアラーム通知	4-10
4.2.3	アラームとトレンドオーバビューのリンク	4-13
4.2.4	イベントレコードのシーケンス.....	4-14
4.2.5	アラームのエクスポート	4-14
4.3	アラーム分析.....	4-15
4.3.1	アラーム分析機能.....	4-16
4.3.2	導入	4-16
4.3.3	サポートされているアラーム分析の計量値	4-17
4.3.4	EEMUA 191 & ISA 18.2 計量値.....	4-18
4.3.5	主な利点.....	4-18

5.	エンタープライズオートメーションソリューション	5-1
5.1	位置づけ	5-1
5.2	エンタープライズアーキテクチャ	5-2
5.3	エンタープライズ能力	5-2
5.4	エンタープライズオペレーション	5-3
5.5	エンタープライズデータ統合	5-5
6.	アプリケーション統合	6-1
6.1	協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS)	6-2
6.1.1	機能	6-2
6.1.2	導入	6-3
6.1.3	強力なコンポーネント	6-3
6.1.4	リアルタイムデータの取り込み	6-4
6.1.5	CDSSを使用する主な利点	6-4
6.2	RDBMS エンジン	6-5
6.2.1	機能	6-5
6.2.2	データの読み書き	6-6
6.2.3	セットアップオプション	6-6
6.3	電力管理	6-7
6.4	地理情報システム (GIS)	6-8
6.5	ガス流量演算 (AGA)	6-9
6.6	カスタムアプリケーション開発	6-10
7.	接続性	7-1
7.1	プロセスフィールド I/O 通信	7-1
7.1.1	スキャンベースとイベントベースのデータ収集	7-1
7.1.2	イベントバッファリング	7-2
7.1.3	コスト対効果の高い GPRS と衛星通信サービスのサポート	7-2
7.1.4	I/O ドライバの追加	7-3
7.1.5	プラグインドライバ構造	7-4
7.1.6	サポートしている通信プロトコル	7-7
7.2	OPC データ & イベント接続	7-8
7.2.1	OPC UA	7-8
7.2.2	一般的な OPC	7-10
7.2.3	OPC UA 認証	7-11
7.3	Vnet/IP ゲートウェイソリューション	7-12
7.3.1	統合ゲートウェイステーション (UGS)	7-12
7.3.2	リモートゲートウェイステーション (RGS)	7-13
7.4	ODBC インタフェース	7-15
7.5	Exaquantum インタフェース	7-16
7.6	OSIsoft-PI インタフェース	7-17
7.7	IEC61850 インタフェース	7-18
8.	エンジニアリング	8-1
8.1	エンジニアリング環境と機能オーバービュー	8-1
8.2	オブジェクトベースエンジニアリング	8-5
8.2.1	オブジェクトの実装	8-6
8.2.2	オブジェクトのトリガ	8-6
8.3	表示エディタの機能	8-7
8.3.1	高機能ディスプレイエディタ (Edit Module)	8-7
8.3.2	アドバンスドオペレーティンググラフィックス (AOG)	8-9
8.3.3	フェースプレートとシンボルライブラリ	8-10
8.4	エンジニアリングツール	8-13
8.4.1	アプリケーションクイックローディングツール	8-13
8.4.2	グリッドエンジニアリング	8-14
8.4.3	標準コンフィギュレーションスキーム	8-15
8.4.4	診断ツール	8-16
8.4.5	セットアップファイルエディタ	8-18

8.5	オンラインヘルプ	8-19
8.6	既存アプリケーションの移植	8-20
9.	サービスとサポート	9-1
9.1	ドキュメント	9-1
9.2	トレーニング	9-1
9.3	ソフトウェアライセンス	9-1
9.4	コンサルティングサービス	9-2
10.	テクニカルレビュー	10-1

1. FAST/TOOLSシステム

FAST/TOOLS は横河電機の Web ベース・リアルタイム情報管理ソフトウェア環境であり、横河のプロセス管理インフラ、オートメーションノウハウ、効率向上と操作性改善の為にエコシステムを取り入れています。従来からの SCADA アプリケーションはもちろん、エンタープライズオートメーションソリューションとしても活用可能です。

● 幅広いアプリケーション範囲

この多機能な生産／プロセス監視ソフトウェアはユーティリティ、反応塔、タンク群、受入積込設備のようなサブプロセスだけでなく、石油化学プラントや発電所等の主要な生産設備の監視に使用できます。

FAST/TOOLS は、安定した設計、冗長化ノンストップ運転システムのサポート、高性能のオンラインコンフィグレーション機能によりクリティカルなアプリケーションにおいても成功しています。こうした特性により、効率のよい、高品質の生産プロセスを実現しています。制御システムの大規模化により、障害発生によるプラントへの影響範囲も拡大しています。

● 企業全体のオートメーション環境

FAST/TOOLS は、企業全体でのオートメーション環境（エンタープライズコントロールシステム）として、他の横河製品や他社製品と接続し使用できます。高性能なデータ収集、システム統合そして遠隔オペレーションが可能です。

さらに、常に最新状態をキープするセキュアなクラウドサービスを介した情報配信の展開にも対応しますから、トータル効率を向上し、紙ベースでのやり取りの必要性をなくします。

● ユーザインタフェース

ダッシュボードを介してエネルギー効率や二酸化炭素排出量といった業務パフォーマンスファクタの相互参照情報配信や、エネルギー消費量や廃棄量を削減する取り組みの効果を判断するのに使用できる直接的な原価低減量、あるいは環境規制対応状況の監視を行うことができます。

● 高パフォーマンスでプラットフォームに依存しないアーキテクチャ

FAST/TOOLS のデザインはプラットフォームに依存しないアーキテクチャをベースにしており、シングルノードからマルチノードのサーバ／クライアント構成までユーザのニーズに応じて容易にシステムを構築できる複数のコンフィグレーションオプションをサポートしています。このソフトウェアパッケージは I/O ポイント 100 点以下の規模から一千万点以上の規模まで拡張可能であり、RDBMS や OS/soft の PI システム環境のようなエンタープライズアセットとの統合を行う OPC、ODBC、HTML、XML 等の多くの業界標準をサポートしています。

2. システム概要

2.1 監視制御ソリューションプラットフォーム

FAST/TOOLS は次に示すような要件のいくつかがあてはまるような広範な監視制御アプリケーションにおけるソリューションを提供します。

- プロセスサイトが複数にまたがる環境
- ハイレベルの KPI 管理と監視
- リモート管理と運転
- アラーム管理と分析
- PLC/RTU をベースとした制御システムとの統合
- 広域通信
- 低帯域通信
- 他社の旧システムとのマイグレーション／統合
- バッチトラッキング、リーク検知などのアプリケーションパッケージとの統合
- 災害復旧と高可用性アーキテクチャの要求
- サブシステムで動作する閉ループ制御
- 複雑なシーケンシャル（ロジック）制御
- オープンな市販の IT インフラとセキュリティの要求
- ユーザーニーズに応じた場所への情報配信
- 関連するアラーム&イベント管理を有する集中化したデータ収集
- システム全体のリアルタイム／ヒストリカルトレンドとレポート
- スマートフォンやタブレットに対応した高度なモバイルソリューション
- 生産予測と予知型アセット管理
- 生データの診断、チューニング、最適化と分析

これらの特性は石油ガス生産、輸送、インフラ、ユーティリティの監視制御やハイパフォーマンス製造アプリケーションに多く見られます。また、新規あるいは既設のサイトの両方に対する異なるタイプのシステムを結合するハイブリッドソリューションを柔軟に提供できます。

2.2 機能概要

以下のリストは FAST/TOOLS ベースシステムソリューションでカバーできる機能の概要を示しています。これらの詳細については本 TI の後のセクションで説明します。

2.2.1 Webベース環境

FAST/TOOLS は、クライアントへのアプリケーション実装が不要な分散 HMI 環境を提供します。

この利点には次のようなものがあります：

- クライアントアプリケーションはどの Web ブラウザからも実行可能
- クライアント側でのライセンス管理やソフトウェアのインストールが不要
- リモートエンジニアリング可能
- タブレットやスマートフォンを使用する場合、HTML5 対応の Web ブラウザ (Google Chrome) が必要です。
- サーバとの間でデータをバックグラウンドで交換することにより分散型 HMI クライアントの応答性、パフォーマンス、対話性改善を実現しています。

2.2.2 レイヤと表示グループ

- 全てのディスプレイオブジェクトの動的、静的情報は全て構造化され容易にナビゲートできるツリーで表示されトレースされます。
- 情報はダイナミックレイヤ、表示グループのサポートにより論理的にグルーピングできます。この利点を次にあげます：
 - プロセスフロー図を一つのレイヤに置いて、詳細の計器図を 2 番目のレイヤ、電気図を 3 番目のレイヤに置くなどが可能です。
 - ユーザグループ（エンジニア、保守要員、オペレータ、プラント管理者）ごとに FAST/TOOLS がアクセスを制御する特定のレイヤの表示権限を与えることができます。
 - セキュリティ設定やプロセス状態あるいはズームレベルでトリガをかけてアプリケーションやシステムの詳細表示をオンオフすることができます。
 - 高速でスムーズなズーム（ズーム詳細レベルをベースにして分解能を変える）やパン、重ね合わせ、3D などの機能を持つ高度なトレンドディスプレイ機能があります。

2.2.3 セキュリティ

FAST/TOOLS は IT 部門によって管理される標準的な実績ある次のような Web セキュリティ技術を活用しています：

- ネットワーク中心型コンピューティング（例えば、Citrix XenApp）
- VPN トンネリングトークン&ユーザ名／パスワード（レベル2 セキュリティ）、指紋認証（レベル3 セキュリティ）
- 各ユーザの役割、機器特性、ネットワーク状態を考慮してどのアプリケーションや情報にアクセスが許可されているかを決定する組込済みのエンドポイントスキャンとポリシーコントロール。

2.2.4 サービス駆動型

Web ベースのプッシュテクノロジーと SOA（サービス指向アーキテクチャ）を取り入れたサービス駆動型システムアーキテクチャ。ソフトウェアを Web サービスインタフェースに割り付けることができ、サードパーティアプリケーションの Web サービスへの接続も可能です。

2.2.5 アラーム管理分析

- 時間や優先度等をベースとしたソート&フィルタオプション付きのマルチページアラーム（MS Outlook スタイル）は調整可能な確認／リセットオプションやアラーム迂回、遅延アラーム、繰り返しアラーム機能を持ち、外部のモバイル機器（PDA、タブレット、スマートフォンなど）へも配信することが可能です。
- 強力な ASPA（アラームシステムパフォーマンス分析）環境は重要なパフォーマンス計測値を定義し、アラームシステムの振る舞いを分析したうえで様々な角度から表示します。ASPA は EEMUA 191 及び ISA/ANSI 18.2 標準に準拠しています。

2.2.6 エンジニアリング効率

- グラフィック、アイテム（タグ）定義、レポートやテスト&シミュレーション機能を備えた I/O ドライバのオンライン／オフライン編集（追加／削除）
- オブジェクト指向型エンジニアリング；テンプレートやシンボルを1度作成すれば現在や将来のアプリケーションコンフィグレーションに対して何度でも利用することができます。
- 豊かなアニメーション機能を備えたオブジェクト指向型グラフィックス；シンボルを別々に更新する必要がありません。親シンボルで1度変更すればアプリケーション全体の全ての子シンボルが更新されます。
- プロパティで起動したり変更したりできる描画エレメントやシェイプのダイレクトアニメーション。
- シェイプやシンボルは本質的にどのようにでも直観的に操作することができます。この例としては傾斜、再結合、結合／引き算、交差などがあります。
- エンジニアリングシート（ツールボックス、プロパティ、アクション、パラメータなど）はユーザが使いやすいようにサイズを変更したり人間工学的に配置したりすることができます。
- 遠隔地へのレポート配信。
- Web ベースレポート用に（リアルタイムで）MS-Excel Add-in で外部レポートを HTML5 で発行。

2.2.7 通信

- 時間または地理的に離れた PLC/RTU ステーション用通信ラインの可用性に基づく通信スケジューリング。
- 共通に使用される全てのバックアップメディアへのヒストリカルデータの自動アーカイビングと十分な空きディスク容量を確保する為のデータクリーンアップ。
- I/O 数無制限。(稼動している最大システムは 400 万 I/O)
- 1,000 以上の異なる I/O ドライバを 1 台のサーバ上で並列に実行可能。
- クライアントとサーバのオープンインタフェース (OPC、ODBC、SQL、XML、HTML5) をレポート／MIS 機能／Web 対応顧客 RDBMS 統合に使用。
- パフォーマンスを最適化する微調整可能な診断ツール。
- メディア独立の通信は光ファイバ、無線、サテライト、GSM、GPRSなどをサポート。
- GPS から NTP を使う他ノードへの時間配信を含むサブシステムに向けた時刻同期。

2.2.8 GIS 統合

FAST/TOOLS の Web ベース構造によりオペレータ環境でダイナミックなGISマップの埋め込みが可能です。GIS マップはFAST/TOOLS のオペレータシンボルと関連付けたり同期させたりすることができ、FAST/TOOLS のオペレータ環境でレイヤとして表示／非表示を行うことができます。これによりユーザは以下が可能です：

- FAST/TOOLS で GIS マップを表示
- GIS マップ上にプロセス状態を表示
- FAST/TOOLS プロジェクトに GIS データを同期
- 重複や不正なデータ入力を回避
- GIS および FAST/TOOLS データのマルチレベルでのグラフィックディスプレイ GIS 統合へのこのアプローチは SCADA システムにおける GIS 情報の手動更新を不要にします。更新は GIS 側で完全にメンテナンスすることができ、FAST/TOOLS の Web ベース HMI にリンクされます。

2.2.9 RDBMS エンジン

FAST/TOOLSのデータセットを取り出して外部のデータベースシステムに渡す従来の方法はFAST/TOOLS のデータセットサービス (DSS) レイヤに直接接続されるODBC インタフェースを使うものでした。これはFAST/TOOLS データをオフィス環境に接続する強力な機能です。しかしながら実際にはこの方法は複雑なクエリを行う場合にパフォーマンスの問題を引き起こす可能性があります。

つ

2.2.10 トレンドとレポート

FAST/TOOLS のトレンドコンポーネントは FAST/TOOLS の全てのリアルタイムおよびヒストリカルデータに対してトレンド表示機能を提供します。ユーザインタフェースは非常に直観的で素早くトレンド設定を行うことができます。さらに FAST/TOOLS は多くのトレンドテンプレートが提供されており、アイテムをペンにアサインするだけでトレンド表示が可能になります。トレンドテンプレートに加えてライブラリのトレンドをカスタマイズしたり調整したりすることができます。

FAST/TOOLS のトレンドタイプは以下の 3 種類です：

- リアルタイムトレンド
- ヒストリカルトレンド
- X-Y プロット

2.2.11 エンタープライズオートメーション (EAS)

地理的に分散した大規模なプロジェクトでは地域ごとにプロセスオートメーションシステムが階層構成になっていて、より上位のシステムによって管理されていることがあります。このようなアプリケーションに対して FAST/TOOLS はマルチレベルマルチノード構成をサポートしており EAS 用の柔軟で拡張性のあるアーキテクチャを提供します。サーバ機能を例えばデータ収集用と多数の HMI クライアントサポート用などで複数のマシンに分けてバランスさせることができます。このアーキテクチャは石油ガスフィールド、パイプライン、配水、エネルギー生産などの分散した生産サイトやサプライチェーンインフラに対するエンタープライズ規模のリモート運転、監視、保守プロジェクトに非常に適しています。これは安全性の改善、運転コストの削減、生産管理の効率向上に大きな利点をもたらします。

2.2.12 アプリケーション統合

FAST/TOOLS はストリーミング (CCTV や Web カメラ)、URL (インターネット／イントラネット)、データベース、スプレッドシート、ドキュメントなどのあらゆる種類のデータソースからの情報を統合することができます。これらのデータソースは標準コンポーネントとして最小限の設定作業で利用できます。

2.3 拡張性をもったアーキテクチャ

FAST/TOOLS はフレキシブルなオープンアーキテクチャとアプリケーションが拡張を必要とするときに容易に対応可能なモジュール化ソフトウェアアプローチにより真の拡張性を実現しています。拡張性に加えて FAST/TOOLS のアーキテクチャは統合生産制御システム CENTUM-VP、安全計装システム Prosafe-RS、ネットワークベース生産システム STARDOM、DAQMASTER シリーズ、統合機器管理パッケージ PRM、プラント情報管理システム Exaquantum といった横河のソフトウェア、ハードウェアとシームレスに統合することができます。さらに他の多くのサードパーティのソフトウェア、ハードウェアソリューションとのシームレスな統合も標準で可能です。

2.3.1 オープンシステムデザインによるフレキシビリティ

FAST/TOOLS はスタンドアロンシステムだけでなく機能分散が可能であり様々な冗長化構成コンセプトによるシステム可用性が重要な課題となっている状況にも対応します。ネットワークはサーバと HMI（ユーザ）間やサーバと PLC または RTU 間の冗長化のように完全な冗長構成を実現できます。以下に一般的にサポートされているアーキテクチャコンセプトの例を示します。これらは目的のシステムに合うように自由に組み合わせることができます。

2.3.2 スタンドアロンアーキテクチャ

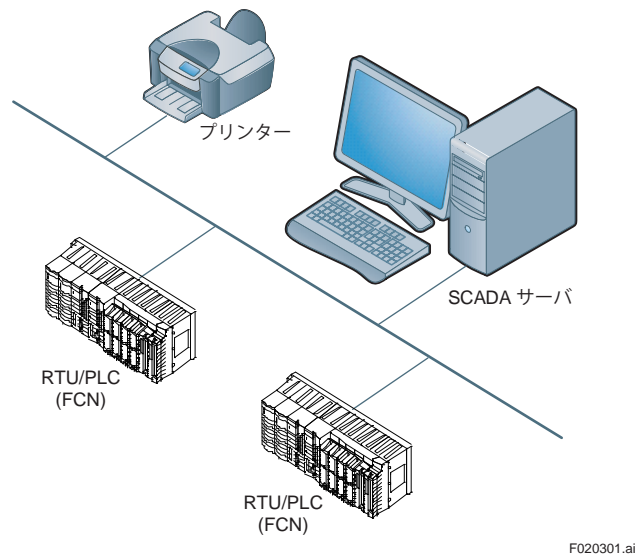


図 2.1 スタンドアロンコンセプトのサンプルアーキテクチャ

スタンドアロン構成 (図 2.1 参照) においては Web HMI サーバ/クライアント、アプリケーションホストサーバおよびフロントエンドの役割は實際上 1 台の物理コンピュータ上に一体になっています。分散構成では Web HMI サーバ/クライアント、アプリケーションホストサーバおよびフロントエンドの役割は別々の物理コンピュータシステム上に一つずつマッピングされることが多くあります。ただし、これらの役割を一つにして同じ物理コンピュータ (例えば、アプリケーションホストサーバおよび Web HMI サーバ/クライアントコンポーネントとして動作する物理コンピュータシステム) 上に一体にすることも可能です。

この構成タイプはデータ収集、操業監視、エンジニアリングに対して Web HMI サーバ/クライアントステーションが 1 台しかなくても問題ないような比較的小さなアプリケーションで使うことができます。

2.3.3 リモートWeb HMI サーバ／クライアントアーキテクチャ

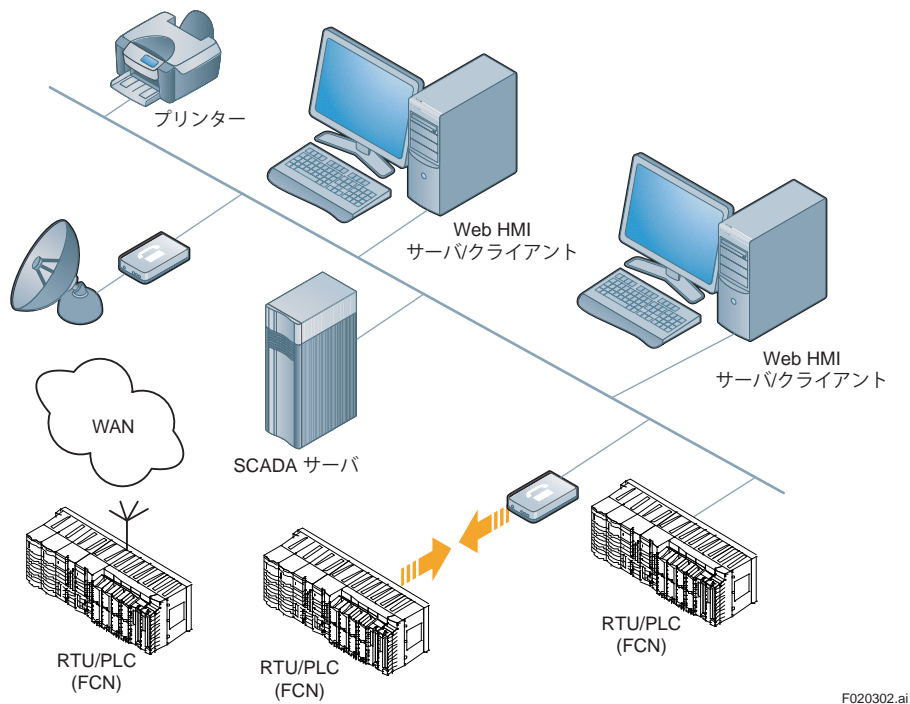
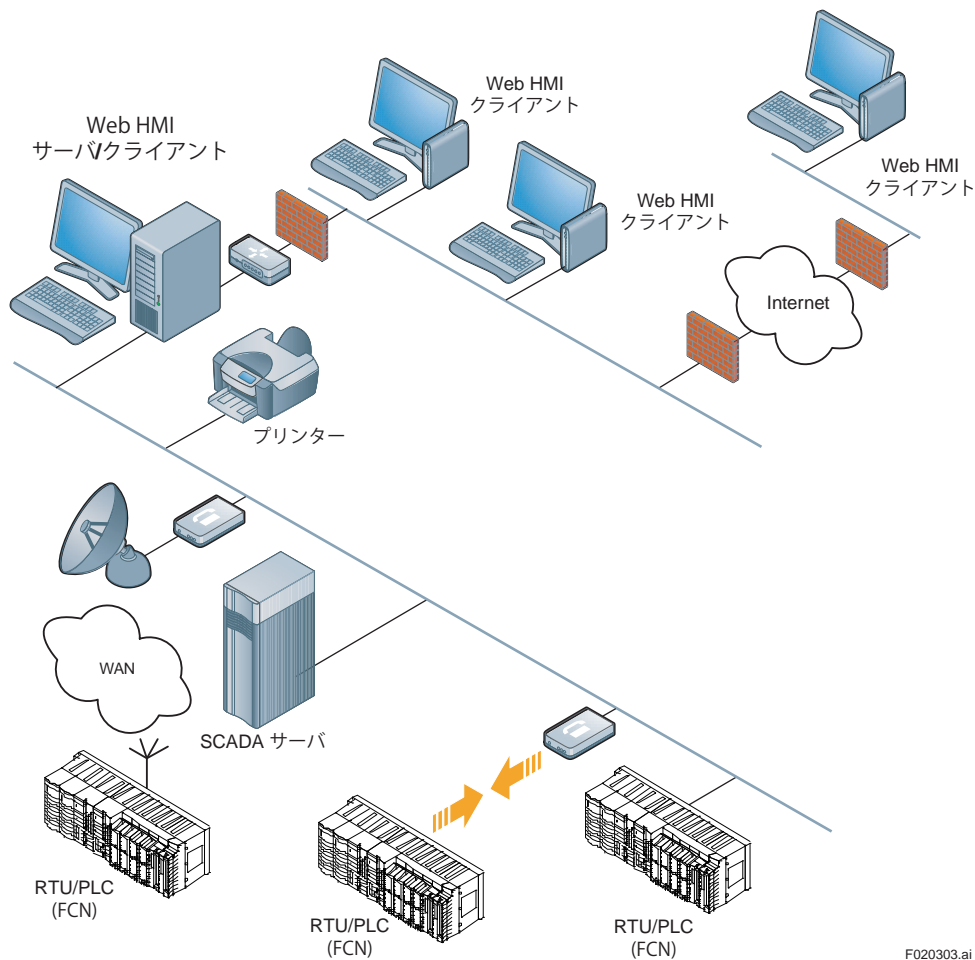


図 2.2 サンプルアーキテクチャ：分散型Web HMI サーバ／クライアントコンセプト

分散型 Web HMI サーバ／クライアントコンセプト (図 2.2 参照) はより拡張性が増します。データ収集アプリケーションとリアルタイムデータベース環境を専用の高性能サーバで実行させ、エンジニアリングや操作環境は 1 台以上の専用の Web HMI サーバ／クライアントコンピュータで実行させることを基本としています。この構成タイプはたくさんの RTU / PLC コントローラが異なるロケーションにばらばらに配置されているかなり大きなアプリケーションで使用することができます。

2.3.4 リモートWeb HMI クライアントアーキテクチャ

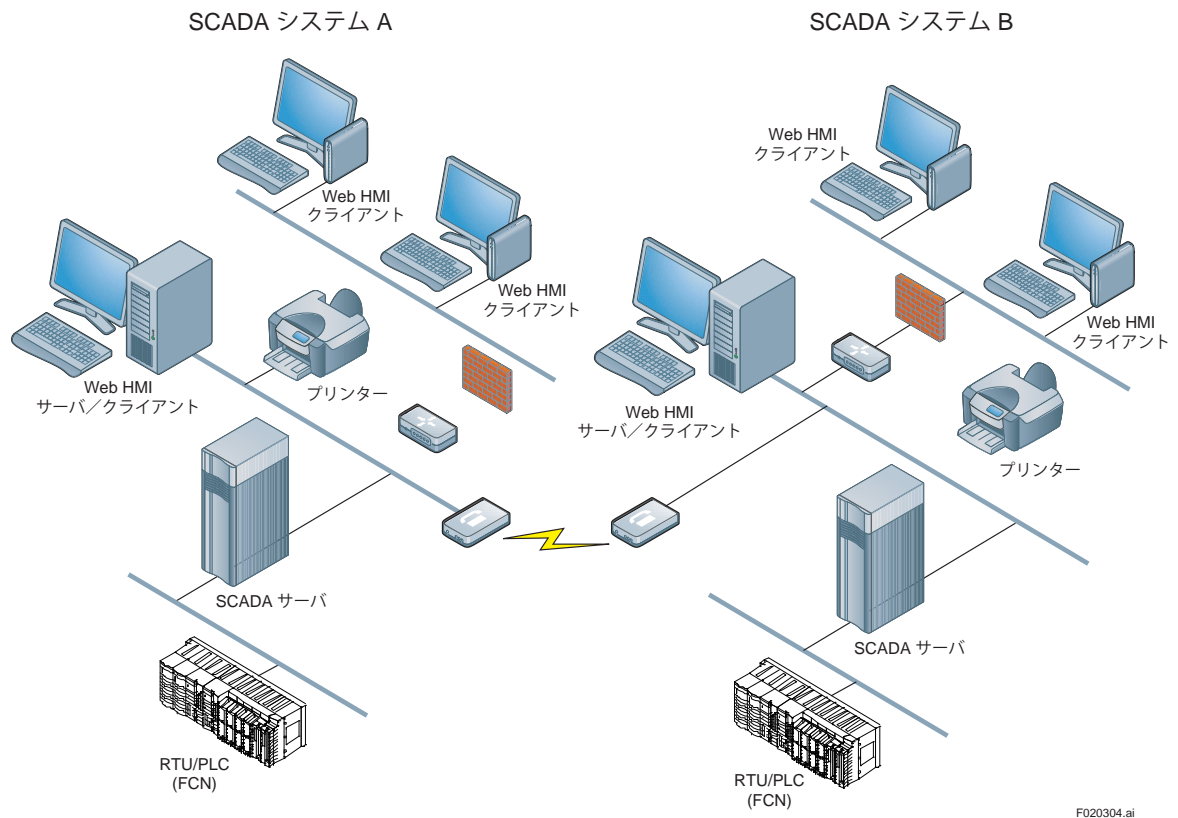


F020303.ai

図 2.3 サンプルアーキテクチャ：リモートWeb HMI クライアントコンセプト

リモート Web HMI クライアントコンセプト (図 2.3 参照) は HMI フレキシビリティが強化され、地理的に離れた場所にあるリモートクライアントの保守に要するコスト大幅に削減します。専用のコンピュータ上で動作する Web HMI サーバが関連するリモート HMI クライアントのサービスを行います。これらの Web HMI クライアントは LAN、WAN、VPN ネットワーク上のどのような場所にあるコンピュータ機器にも容易に導入が可能です。ローカルでのソフトウェアインストールやライセンス登録は不要（ゼロ・デプロイメント）で、サポートされている標準的な Web ブラウザで起動されます。この構成タイプは多くのライトなりリモートユーザが表示環境としてリアルタイムのウィンドウを必要とするアプリケーションで使用されます。信モジュールのみ) などを実装可能です。

2.3.5 ホスト・ホスト接続アーキテクチャ



F020304.ai

図 2.4 サンプルアーキテクチャ：ホスト・ホスト結合

ホスト・ホスト接続 (図 2.4 参照) は 2 つあるいはそれ以上の自立型 FAST/TOOLS システムを結合して、独立したシステムドメイン間でリアルタイムデータをやり取りしたり同期させたりすることができます。この構成タイプは中央あるいは離れた場所にある複数のシステムが保守や運転は完全に独立している必要がある一方で、他の (上位のマスタ) FAST/TOOLS サーバとキーデータをやり取りする必要があるアプリケーションで使用されます。

● 暗号化ホスト・ホスト通信

FAST/TOOLS 内のデータやシステムの高度なセキュリティをサポートするために、Active Directory サービスと

のネイティブな統合のような IT ベースサービスに加えて、次レベルの防衛策としてホスト・ホスト通信の暗号

化が考えられます。2 台の FAST/TOOLS システム間の通信暗号化は 2 台の FAST/TOOLS ノード間あるいは 1 台の

FAST/TOOLS ノードと RGS 間でセットアップすることができます。

FAST/TOOLS のホスト・ホスト通信のセキュリティは SSL、DTLS、TLS や公開／秘密キーなどのセキュアなインターネット通信にも使用される業界標準をベースにしております。

暗号化ネットワークコミュニケーション（AES-256）は、Host サーバ、Web HMI サーバ、Web HMI クライアント、エンタープライズエンジニアリングサーバ間の接続でサポートされています。

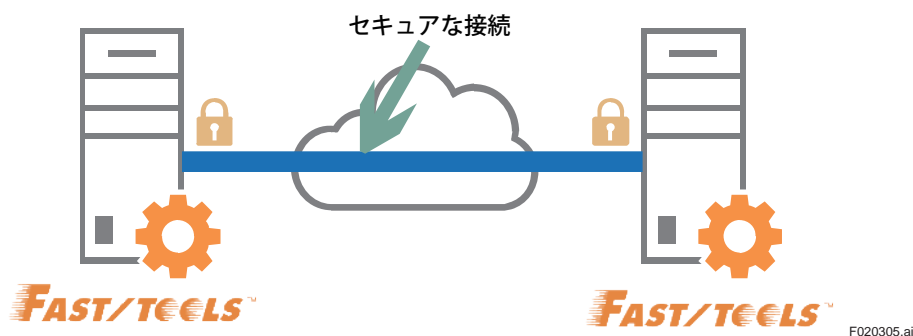


図 2.5 ノード間のホスト・ホスト通信暗号化

2.3.6 エンタープライズアーキテクチャ

遠隔地にまたがる大規模なプロジェクトでは階層構成になった独立したプロセス制御システムがあり、そのそれぞれが特定の範囲の責任をもち、それらを上位のシステムが管理することがあります。FAST/TOOLS はこれらのアプリケーションに対してエンタープライズアプリケーションソリューションとしてマルチレベル、マルチノード構成をサポートする柔軟で拡張性に富むアーキテクチャを提供します。複数のマシンに例えばデータ収集や多数の HMI クライアントサポートといったサーバ機能を分散することが可能です。このアーキテクチャはエンタープライズ規模の遠隔オペレーション、オイル・ガスフィールド、パイプライン、配水、エネルギー生産などの離散した生産サイトやサプライチェーンインフラの監視と保守プロジェクトに対して非常に役に立ちます。

ISA-95 ではエンタープライズコントロールシステムの機能レベルが定義されています。次ページのサンプルアーキテクチャで示しているレベルは企業が本社、地域統括オフィス、ローカルオフィスから構成される物理的なビジネスモデルに関係しているということに注意してください。これらの全ての場所にはエンタープライズアーキテクチャを構成するシステムを置くことができます。これをコントロールシステムの論理的な情報レイヤが定義されている ISA-95 の自動化レベル定義と混同しないでください。エンタープライズアーキテクチャでは4つの主要レベル(次ページのサンプルアーキテクチャを参照)があります。

各レベルにはそれぞれの特徴的な特性と用途があります。

● コーポレートレベル

コーポレートレベルでは全てのビジネスユニットの全ての KPI やその他のプロセスデータが収集、集計されて、企業とプロセスレベルまでの各操業グループのパフォーマンスの全体ビューをリアルタイムに提供します。

● ビジネスユニットレベル

ビジネスユニットレベルは通常ビジネスユニット内の全エリアの責任があります。ビジネスユニットには KPI やその他のプロセスデータをエリアレベルとやり取りする FAST/TOOLS サーバノードがあります。ビジネスユニットレベルでユーザは個別の生産最適化に寄与するデータや関連のあるアセットデータへのアクセスを期待します。

● エリアレベル

エリアレベルはエリア全体の制御を行ってグラフィカルなエリア内の全プロセスを管理します。ここにはプロセスレベルにある全 DCS および SCADA システムと接続された FAST/TOOLS サーバノードがあります。このレベルの一般的なアプリケーションはエリア内の総生産量の制御や生産 KPI の提供です。

● プロセスレベル

プロセスレベルにはプロセスと直接やりとりするローカルの DCS/SCADA/PLC システムやその他の自動制御／監視機器があります。例としては DCS システムで制御されていてエリアレベルとプロセス情報をやり取りする大きなガス生産プラットフォームがあげられます。

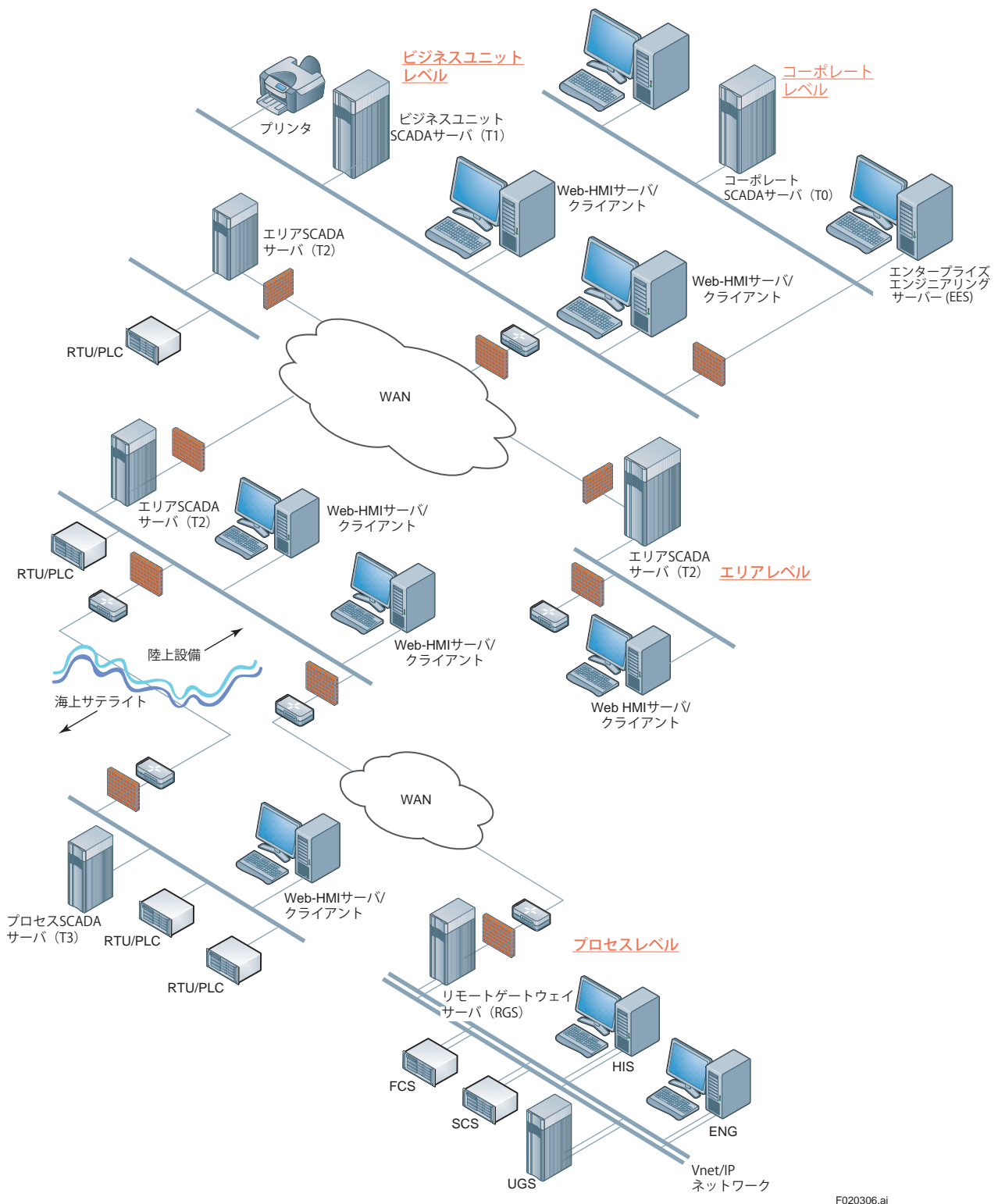


図2.6 サンプルアーキテクチャ：エンタープライズシステムコンセプト

典型的なエンタープライズアーキテクチャを示す上の例はエンタープライズ規模のオートメーションシステム統合アーキテクチャという目的に合致する柔軟性を印象付けてくれます。この機能は、全レベルから単一の表示環境へ直接情報を提供できる個別のサーバノードの自律的なオペレーションに対する妥協なしで提供されます。

2.3.7 メディアに依存しない通信能力

FAST/TOOLS はデータ収集、通信パフォーマンスや信頼性の改善目的に開発された多くの専用 PLC/RTU ドライバプロトコルをサポートしています。FAST/TOOLS は様々なブランドの DCS/PLC/RTU との直接的な通信リンクを同一サーバ上で提供できます。また、光ファイバシリアルライン、無線、サテライト、GSM、GPRS、PSTN や WiFi を介した実績のある多くの通信インタフェースを持っています。さらに、FAST/TOOLS は OPC、XML、ODBC や HTML5 といった (埋め込み型) 業界標準をサードパーティ製品との接続に使用します。

2.3.8 アプリケーション拡張性

FAST/TOOLS システムは 50 I/O ポイントのレンジから数百万ポイントを超えるレンジまで実現してきました。フィールド入力はトータル 255 文字、128 レベルまで可能な多階層のアイテム/オブジェクトタグ名をベースとしたユニークなアイテム (例: "Country.Region.Plant.Area.Section.Unit. Tag (item)") で容易に整理できます。各アイテムは関連するフィールド機器が保守中の場合に不要なアラームを無効化してブロックしたり、将来の機器を関連するフィールドシグナルの実際のスキャンなしでシステムエンジニアリングできるようにオフスキャン状態にしたりすることができます。ローカルと中央のサーバノードで監視/制御されているアイテム値は自動通信パス解決メカニズムで両レベルから HMI クライアント上で更新させることができます。これによりエンタープライズ横断の透過的な表示環境を実現できます。

2.4 オブジェクト指向型の効率的なエンジニアリング

オブジェクト指向はアプリケーション環境をデザインする為に相互にやり取りするメソッドから構成されるオブジェクト（クラスやテンプレートのインスタンス）を使うFAST/TOOLSのプログラミング上のパラダイムです。これは例えばコントロールシンボルを一度作成すれば（あるいはテンプレートライブラリから持ってくれば）、システム全体で必要に応じて何度でも使用することができます。これによりエンジニアリングフェイズとシステムライフサイクルフェイズの両方において迅速な導入と変更が可能になります。

2.4.1 エンジニアリング効率

プラント機器（例えば、閉止弁やポンプ）は定義済みのプロパティや特性を持たせたオブジェクトとして整理することができます。定義されたオブジェクトは各オブジェクトにユニークなタグナンバーをアサインすることによって広域アプリケーション全体に容易に拡張することができます。「クイックロード」コンフィグレーションユーティリティは例えばMS ExcelやAccessにあるプラントデータベースからアプリケーションデータベースを構築するときに利用できます。これらのユニークなエンジニアリング機能はエンジニアリングに要する時間やエラーを削減し、特に大規模システムや将来の拡張において効果を発揮します。

2.4.2 24時間365日のオンライン変更

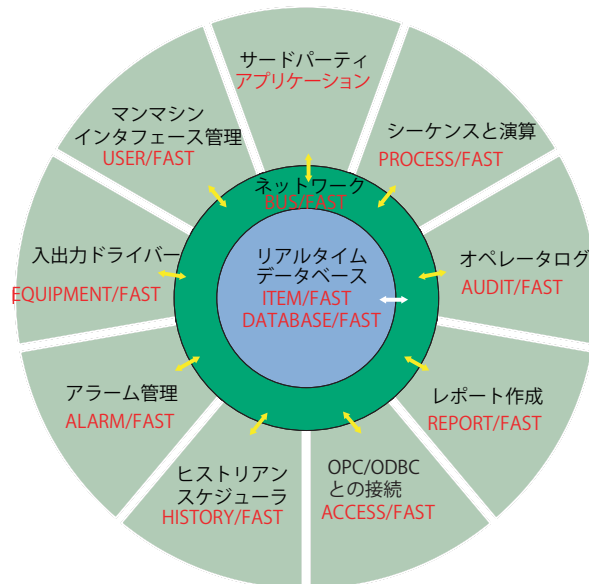
データやオブジェクトの変更、追加、削除はシステムを停止／リブートさせることなくオンラインで行うこともできます。これはタグ、オブジェクト、シンボル、クラス、テンプレート、グラフィックなどシステム内のほとんど全てに対して行うことができます。一括変更もクイックロードユーティリティで行うことができます。ライブシステムからのエクスポートも行うことができ比較や分析を可能です。コンフィグレーション変更をロードしている間、FAST/TOOLSはクイックロードされたデータを連続的にチェックします。コンフィグレーションのエラーはすぐさまレポートされ、ロードプロセスを停止させるか、ユーザに対してエラーをスキップするか訂正するかのプロンプトを表示します。

2.5 モジュール構造のソフトウェアデザイン

FAST/TOOLS の基本機能は、Web ベースのグラフィックユーザインタフェース、データ収集、フィールド機器とのインタラクション、リアルタイムイベント／アラーム管理、リアルタイム情報とヒストリカル情報のトレンド表示、レポート、保存と関連しています。FAST/TOOLS パッケージにはさらに、システムインストール、構成ツール、データ管理ツール、モジュール間通信用のリアルタイムネットワークがあります。特定の必要な機能を増設するためにネットワークレイヤにモジュールをプラグインとして追加することができます。

FAST/TOOLS システムの最小構成は、以下のモジュールから構成されています：

- BUS/FAST（セキュアなメディア独立のリアルタイム通信レイヤ）
- ITEM/FAST（リアルタイムデータベースを管理するモジュール）
- DATABASE/FAST（全てのアイテム／ヒストリ／アラーム定義を管理するモジュール）
- EQUIPMENT/FAST（フィールド機器との全 I/O ドライバアクションを管理するモジュール）



F020501.ai

図 2.7 FAST/TOOLS モジュール構造

FAST/TOOLS の標準機能を提供するため、以下のモジュール（図 2.7 参照）がバス（BUS/FAST）に接続されます。

- ALARM/FAST（全アラーム機能をハンドリングするモジュール）
- HISTORY/FAST（アイテムデータ、アラーム、レポート、オーディットデータの保存を行うモジュール）
- AUDIT/FAST（オーディットの定義およびオーディットデータを管理するモジュール）
- PROCESS/FAST（タスクのオブジェクト指向型エンジニアリングを行うモジュール）
- REPORT/FAST（全レポートの定義と生成を管理するモジュール）
- ACCESS/FAST（ODBC/OPC（DA&AE）インタフェースを管理するモジュール）
- USER/FAST（コンフィグレーションとグラフィックユーザインタフェースを提供するモジュール）

FAST/TOOLS は最小構成では上で要約したように通信データバスである BUS/FAST に接続された機能別のソフトウェアモジュール群により構成されています。内部バスに接続されるモジュールの一つにリアルタイムデータベースがあります。FAST/TOOLS の各モジュールはイベントベースで動作しており、そのイベントを BUS/FAST を介して対象のモジュールに伝えることで処理を実施します。この方式により、システムの動作中も通常 CPU の負荷を非常に低く抑えることができます。

2.6 高可用性

FAST/TOOLS は通信媒体やサーバのハードウェアには依存しない形態での通信とアプリケーションの完全な高可用性環境における冗長化をサポートします。通常のセットアップ用のアドバンスドガイダンスツールとともに、FAST/TOOLS には高可用性システム構成を構築するための機能がいくつかあります。FAST/TOOLS の高可用性機能は HAC (HighAvailability Computing) と呼ばれます。この HAC 機能は機能パーツに分かれ、そのそれぞれが特定の役割を持ちます。

PC 冗長化プラットフォームの詳細については一般仕様書 GS50A01A10-01 を参照してください。

2.6.1 フェイルオーバー／フォールバック

HAC ソフトウェアモジュールは通信媒体や、地理的な距離、ドメインの違い、サーバのハードウェアに依存せずに二重化、三重化、四重化の冗長サーバと冗長化ハードドライブ構成 (RAID) を処理します。そしてどのサーバがアクティブでどのサーバがスタンバイであるか、どうやっていつ特定のスタンバイサーバにスイッチングするかを管理する機能を持っています。

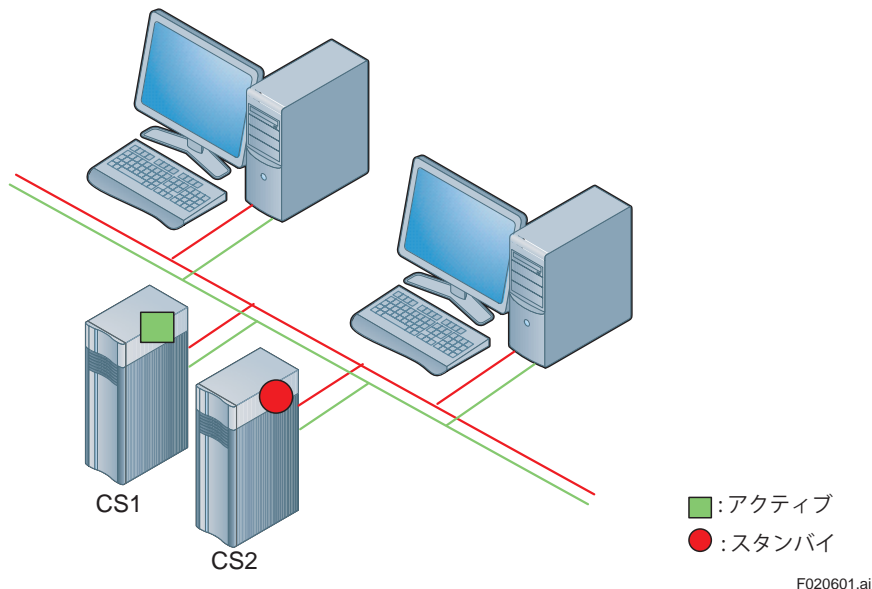


図 2.8 FAST/TOOLS 高可用性構成 (HAC)

● 初期ステータス

冗長化構成内のサーバは最初ホットスタンバイサーバとして起動され、どちらのサーバもスタンバイモードになり、同じ値を持ちます。次にプライマリサーバにアサインされたサーバはアクティブになり、他の（セカンダリ）サーバはスタンバイモードのままとなります。冗長化構成内のサーバは最初ホットスタンバイサーバとして起動され、どちらのサーバもスタンバイモードになり、同じ値を持ちます。次にプライマリサーバにアサインされたサーバはアクティブになり、他の（セカンダリ）サーバはスタンバイモードのままとなります。

● 実行状態

冗長化構成内のサーバが実行状態になると 1 台のサーバがアプリケーション全体を実行するようになり、他のサーバは自システムと冗長化の相手側を監視するのに必要な最低限の FAST/TOOLS 機能を実行します。リアルタイム FAST/TOOLS 環境の全てを実行しているサーバをアクティブサーバと呼び、全てのアプリケーション機能はこのマシンによって処理されます。最低限の機能を実行している他のサーバはホットスタンバイと呼ばれアプリケーション機能は提供しません。フェイルオーバーとフォールバックはユーザに透過的でありフォールバックロケーションに移動するディスパッチャを必要としません。

● システム復旧時間

システム復旧時間はシステム構成と使用しているハードウェアに依存します。スイッチオーバー時間（5 秒以下）はスイッチに必要な時間をベースにしているわけではなく、故障を検知してリトライを繰り返し、システムのセキュリティと安定性を保護する為にスイッチする決断を行うために必要な時間をベースにしています。フォールトトレラント（ノンストップ）システムもサポートされており、シングルポイントフェイルを回避する為に利用できます。システム復旧時間はシステム構成と使用しているハードウェアに依存します。スイッチオーバー時間（5 秒以下）はスイッチに必要な時間をベースにしているわけではなく、故障を検知してリトライを繰り返し、システムのセキュリティと安定性を保護する為にスイッチする決断を行うために必要な時間をベースにしています。フォールトトレラント（ノンストップ）システムもサポートされており、シングルポイントフェイルを回避する為に利用できます。システム復旧時間はシステム構成と使用しているハードウェアに依存します。スイッチオーバー時間（5 秒以下）はスイッチに必要な時間をベースにしているわけではなく、故障を検知してリトライを繰り返し、システムのセキュリティと安定性を保護する為にスイッチする決断を行うために必要な時間をベースにしています。フォールトトレラント（ノンストップ）システムもサポートされており、シングルポイントフェイルを回避する為に利用できます。

● 孤立状態

アクティブサーバは自分自身が正常でない場合でも、自らをシャットダウンさせることはありません。ホットスタンバイサーバによってシャットダウンされます。ただし、そのサーバが孤立している状態になっている場合は例外です。孤立状態とは、サーバが相手先サーバやその他のネットワークデバイスと接続していない状態、つまり完全に孤立している状態を意味します。サーバが孤立状態になった場合、フィールドへの接続もシャットダウンしてくれる相手もおらず、サーバはあらかじめ定義された時間が経つと自らをシャットダウンします。

● HAC の実際;

1. 運転モード

通常運転時、HAC は自動モードで動作します。保守の場合にのみ手動モードにします。

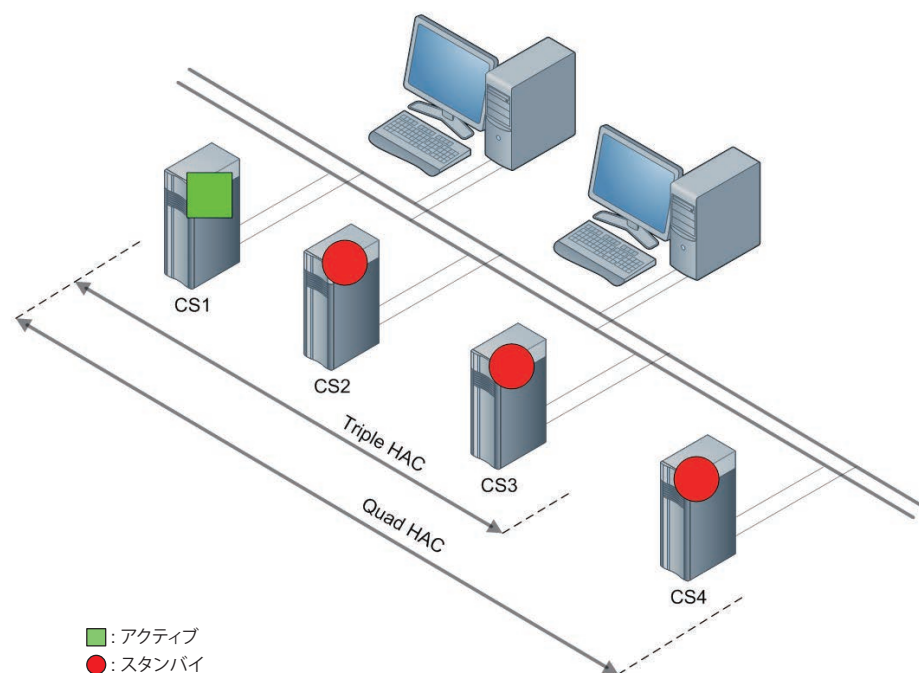
2. プライマリ、セカンダリと 3 台目、4 台目サーバプライマリロケーションにあるメインサーバ (1) はデフォルトでプライマリサーバになり、リカバリロケーションにある 2 番目のサーバは代替システムとなります。セカンダリサーバは 2 番目の優先度を持ち、例えばバックアップ (BMS) ロケーションにあるサーバ (3) は 3 台目のサーバとして 3 番目の優先度を持ちます。以下、" X" 番目のロケーションも同様です。

3. 切り替え条件

重大なエラーが発生した場合、アクティブサーバは優先度に応じてスタンバイサーバのどれかに切り替わります。スタンバイサーバも連続的にエラーを監視されています。スタンバイサーバでエラーが発生した場合、このサーバへ切り替えることは出来ず、そのエラーはオペレータにアラームで通知されます。

通常、様々なシステムノードや様々なネットワーク機器の状態が LAN 上でローカルに利用できる複数のオペレータステーションで構成されるサーバレベルで監視され、重要なプロセスについてはエラーやメッセージキューが一杯になっていないか、あるいは問題が発生する可能性がある長時間にわたるサーバの CPU 高負荷状態がないかなどを監視します。切り替えはこれらの監視と診断条件をベースに実行されます。以下に述べるメカニズムは例として 3 台の冗長化サーバを手動で管理するものです。正常時はアクティブアプリケーションサーバモードで CS1 は優先度 1、CS2 は優先度 2、CS3 は優先度 3 です。通常、CS1 がアクティブで CS2 と CS3 はスタンバイモードです。

サーバを手動モードにすると他のサーバがアクティブかどうかで自分自身でステータスをアクティブやスタンバイに変更することはありません。ステータスのアクティブやスタンバイへの切り替えは手動でしかできません。2 台のサーバがアクティブになると優先度の高いほうのサーバがアクティブ状態を維持し、もう一方のサーバはリブートしてスタンバイになります。



F020602.ai

図2.9 FAST/TOOLS 3 重化と 4 重化 HAC サポート

高い優先度を持つサーバが自動モードでスタンバイのとき、そのステータスは他のアクティブサーバがフェイルするか手動でステータスをスタンバイに変えたときにだけ、自動でアクティブステータスに変わります。

CS2 をアクティブにする場合、次のステップで行います：

- CS1 を手動モードにします
- CS1 のステータスをスタンバイに変更します
- CS2 が自動的にアクティブになります
- CS1 を自動モードにします

この状態 (CS1 はスタンバイ、CS2 はアクティブ) で CS3 をアクティブにしたい場合、次のステップで行います：

- CS1 と CS2 を手動モードにします
- CS2 のステータスをスタンバイに変更します
- CS3 が自動的にアクティブになります
- CS1 と CS2 を自動モードにします

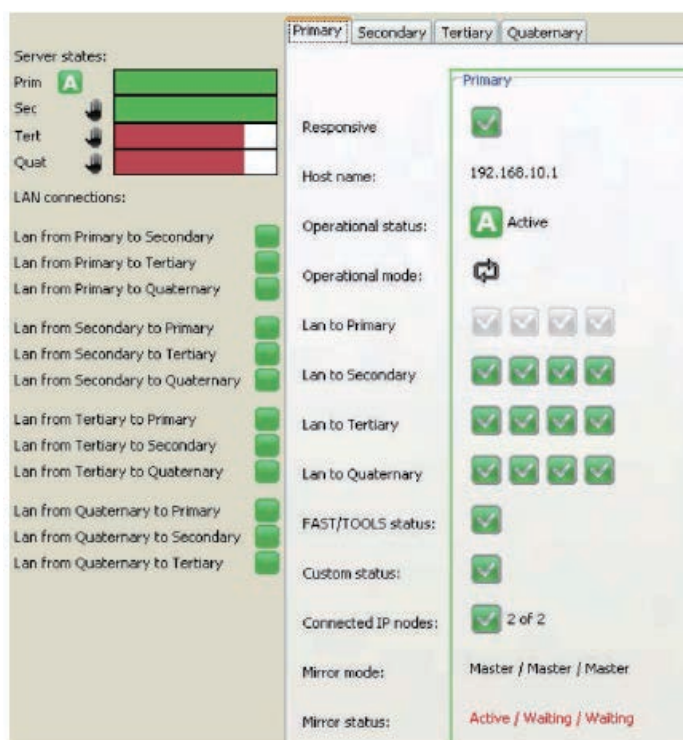
この状態 (CS2 はスタンバイ、CS3 はアクティブ) で CS1 をアクティブにしたい場合、次のステップで行います：

- CS2 と CS3 を手動モードにします
- CS3 のステータスをスタンバイに変更します
- CS1 が自動的にアクティブになります
- CS2 と CS3 を自動モードにします

ここで述べた考え方は複数の物理サーバあるいは仮想サーバを利用する場合も同様です。

4. ウォッチドッグ

ウォッチドッグ機能は冗長化クラスタ内の各サーバ上で動作します。ウォッチドッグはアクティブシステムとホットスタンバイシステムの状態に関係するいくつかの重要な入力を取り込みます。ウォッチドッグはシステムが動作を継続するのに十分に健全な状態にあるか、フェイルからの復旧に要する作業を最小限にして冗長化サーバをオンラインにすべきかどうかを判定します。ウォッチドッグでは、システムの状態を決定するために以下のような情報を取り込みます：



F020603.ai

図2.10 FAST/TOOLS HACクラスタ用ウォッチドッグ

現在のアプリケーションホストサーバの状態：

- ホットスタンバイサーバへの現在のネットワーク接続状態
- ネットワーク機器の状態
- カスタムスクリプトの結果

ウォッチドッグは次の構成をサポートできます：

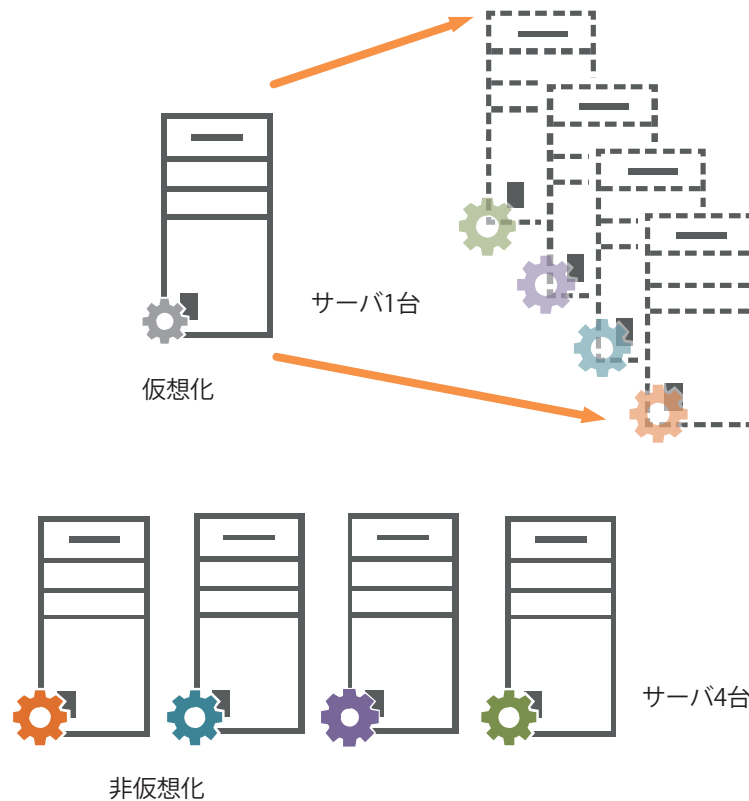
- 最大 4 つのネットワークインタフェース
- 最大 20 の IP デバイスチェック
- 冗長サーバが正常かどうかを判断するためのカスタムスクリプトを使用した定期的なチェック

5. データの同期

データは完全更新（スタートアップ時の初期完全同期）とその後の例外ベース更新を使って常に同期されています。スタンバイサーバをきちんとスタートアップさせるためにはこのサーバがアクティブサーバからの最新の情報で更新されていることが必要です。これは重要なデータベース、ファイル、フォルダはアクティブサーバからスタンバイサーバに同期されていなくてはならないことを意味しています。これはアクティブサーバとスタンバイサーバ間の自動プロセスであり、データベース同期時の問題が発生したときに必要なログ機能も持っています。

2.7 仮想化

仮想化とは今日のハイパフォーマンス CPU をより効率よく使用する為に同一のハードウェア上に複数のサーバでソフトウェアを実行できるようにしたものです。一つ以上の(仮想)サーバが Hypervisor の制御下でコンピュータリソースを共有します。さらにマシン上のサーバを増やせば物理的なサーバの必要性が減少し、ハードウェアもスペースも電力コストも減少します。要求に応じて利用できるリソースを調整するために仮想サーバは物理的なシステムをまたがって移動させることができます。



F020701.ai

図 2.11 ハードウェアプラットフォーム1台の環境で複数サーバを仮想化

監視ソフトウェア環境における仮想化は発展の余地があり要求が大きくなっています。FAST/TOOLS は統合された仮想マシン上でソリューションを提供しています。仮想化は一般的なアプローチでは例えば FAST/TOOLS で推奨する VMware などの標準的なベンダー製品を使って実現することができます。

仮想化には例えば次のような多くの利点があります：

- 開発目的
- 古い OS の実行を可能にする
- 効率的な災害復旧
- パフォーマンス差別化
- エネルギー消費量でのコスト削減

FAST/TOOLS は HMI Web サーバアーキテクチャをとっており、エンジニアリングワークステーションもオペレータワークステーションも HMI Web サーバにアクセスします。ここに高性能のワークステーションは必要ないのでこれらの環境は仮想化に非常にフィットしています。VMware や Hyper-V などどんな仮想化環境も使用可能です。

2.8 クラウドコンピューティング

クラウドコンピューティングは高度に仮想化した物理的インフラに依存するサービスです。

クラウドでは一般にアプリケーションは実際のハードウェアから独立した仮想サーバ上で動作します。(実際にあなたのアプリケーションの仮想サーバ環境はクラウドコンピューティング業者が提供するサービスの一つかもしれませんが。)しかし、クラウドは仮想化だけにとどまりません。クラウドコンピューティングは「ユーティリティコンピューティングサービス」のコンセプトをベースにしており RAM、CPU サイクル、ストレージ、ネットワーク帯域をコモディティとして水や電気と同じように使った分だけ払う形で消費することになります。クラウドコンピューティング環境は多くの物理サーバと仮想サーバで構成されます。高い信頼性と可用性を提供できるようにハードウェアとソフトウェアの両方を構成してあります。クラウドベースのインフラはまた非常に柔軟で拡張性があり、アプリケーションは単純に必要なだけリソースを消費することができます。

2.9 Web 対応

FAST/TOOLS には真の Web ベース HMI があります。ワークフロープロセス、ビジネスロジック、データベースリンクのすべては技術面および操作面から十分に検討を行ってデザインされています。多くの一般に使用されている Web ブラウザで自律的に動作するように作られており新しいアプリケーションで拡張することが可能です。



F020901.ai

図2.12 標準ブラウザ上で動作するFAST/TOOLS

Web ベースのアプリケーションは他のプラットフォーム上のレガシーなデータに簡単にアクセスすることができます。通常、対話型でアプリケーションは Web ユーザからの入力を受け取り、それを処理して結果を表示します。

2.9.1 Web ベースHMI サーバ／クライアント

アプリケーションとプロセス情報は素早くクライアントに展開でき、そのソースは中心に位置するホストサーバで容易に保守できます。このいわゆる「ゼロデプロイメント」はクライアントアプリケーションがどのWeb ブラウザからでも実行できることを意味しています。アップデートすることで、Web-HMIの最新バージョンがサーバ上で利用可能になります。利点としてはアプリケーション配布の早さ、広く受け入れられているセキュアなITテクノロジーをベースとしたIT生産性の向上などがあります。広く受け入れられているセキュアなITテクノロジーをベースとしたIT生産性の向上などがあります。

Web ベースアプリケーションにはその他に次のような利点があります：

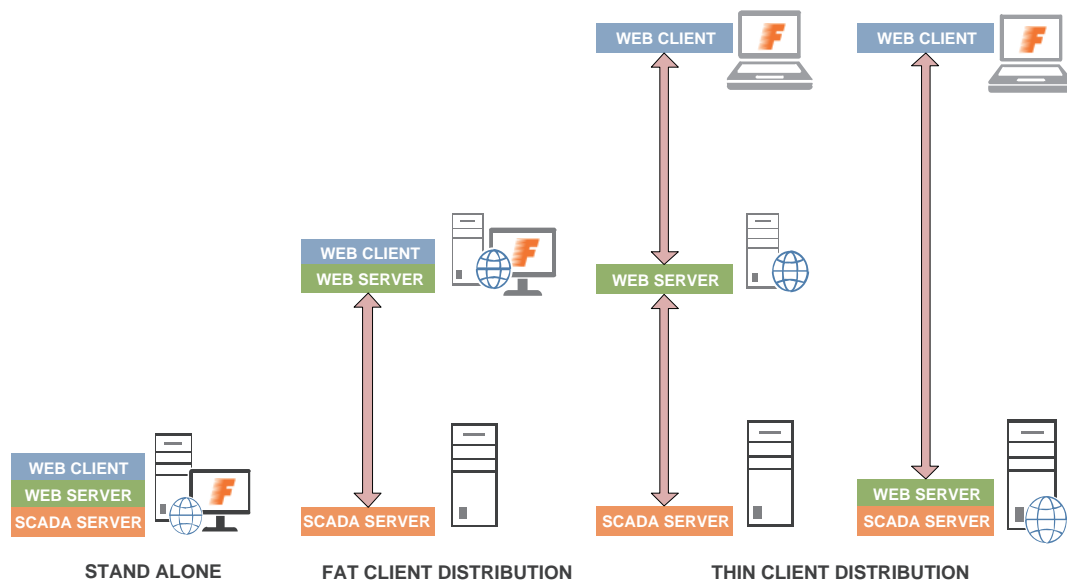
情報はインターネット接続可能であればどこからでもアクセス可能です。情報はリアルタイム（重要情報の待ち時間無し）です。情報はパソコン上にある場合よりセキュアです。新しい機能や拡張を含むアップグレードは自動的に導入され、ソフトウェアやライセンスキーを手動でインストールする必要はありません。今日Web テクノロジーはさらに多く使用されるようになり、特定のクライアントプログラムの代わりにWeb ブラウザ環境がアプリケーションへのHMIとしてユーザインタフェースになっています。



F020902.ai

図 2.13 Web ベースの表示

FAST/TOOLS Web HMI は Web HMI サーバと Web HMI クライアントから構成されており、FAST/TOOLS サーバとは別に動作させることもできますし、スタンドアロンノード上の FAST/TOOLS サーバ環境上に一緒にインストールして動作させることもできます。別のノードにインストールする Web HMI サーバでは FAST/TOOLS サーバと Web HMI サーバ間で負荷をシェアできるというメリットがあります。



F020903.ai

図 2.14 システムソフトウェアの配置

Web HMI オペレータステーションに対しては上図のように Web HMI サーバとクライアントの両方を同じマシンにインストールすることを推奨します。

FAST/TOOLS Web HMI クライアントは以下のモジュールを実行します：

- オペレータインタフェースモジュール
- エンジニアリングモジュール
- エディットモジュール

2.9.2 ゼロデプロイメント

リモート Web HMI クライアントのある構成では各 Web HMI クライアントはオフィス LAN を介して Web HMI サーバに接続し、Web HMI サーバでメンテナンスされているそれぞれの Web HMI クライアントに固有の環境を自動的にロード、更新します。これをゼロデプロイメントと呼びます。(図 2.15 参照)

ゼロデプロイメント(アプリケーションをプッシュ)

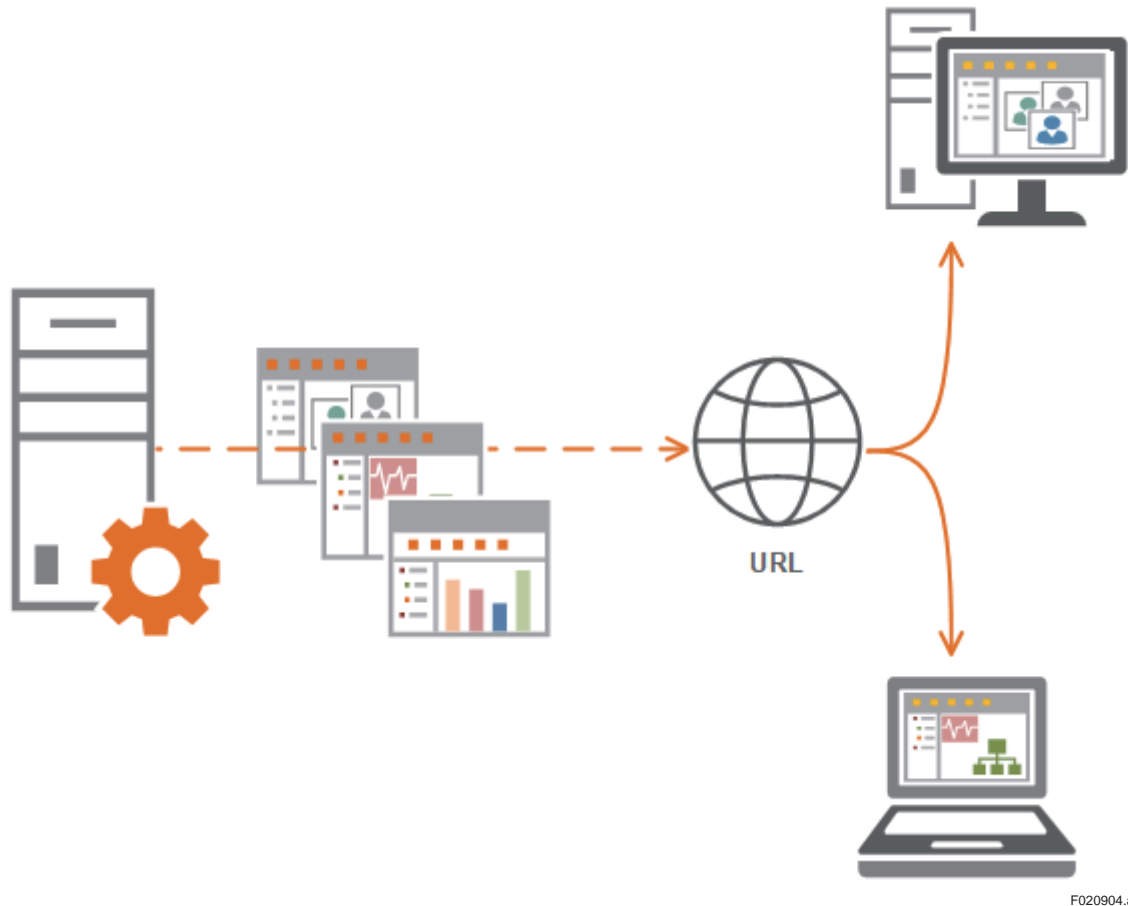


図 2.15 ゼロデプロイメントのアプリケーション配布

これによりリモートオペレーションの拡張性と柔軟性が最大化され負荷分散が可能になります。利点としては次のようなものがあります：

- クライアントアプリケーションをどの Web ブラウザからも実行可能
- クライアント側でのライセンス管理が不要
- リモートでのエンジニアリングが可能です

アプリケーションの速やかな配布や IT 部門が管理する標準の実績のある Web セキュリティ技術を活用することによる IT 生産性の向上も利点としてあげられます。

2.10 モバイルデバイス

PC プラットフォームで現在サポートされている Web ベースのクライアントだけでなく、HTML5 Web 環境が利用可能です。これによりタブレットやスマートフォン上にクラウドを介して診断、アラーム、プロセスグラフィックが提供されます。フル機能を持つ Web ベースのクライアントに比べると少し機能的な制限はありますが、モバイル機器に対していつでもどこでもアクセス可能できちんと認証とセキュリティを備えた多くの機能が Google Chrome ブラウザで提供されます。これにより迅速なデータ解析と意思決定が可能になります。

2.10.1 オンデマンド・リアルタイムアクセス

モバイル機器やスマートフォンでコーポレートデータに対して基本的にはどこからでも適切な認証とセキュリティを備えたリアルタイムのオンデマンドアクセスが可能になり、トレンド、レポート、診断、KPI などを見ることができます。豊かなグラフィックスでデータを見て対話的に操作することにより迅速にデータ分析を行い、すぐに意思決定を行えるように支援します。

2.10.2 HMIからのHTML5とSVGの実装

モバイル機器の環境は HTML5 と最新のマルチメディア環境をサポートしている SVG 標準をベースにしています。グラフィックスは HTML5 形式で保存してモバイル機器へ実装できます。

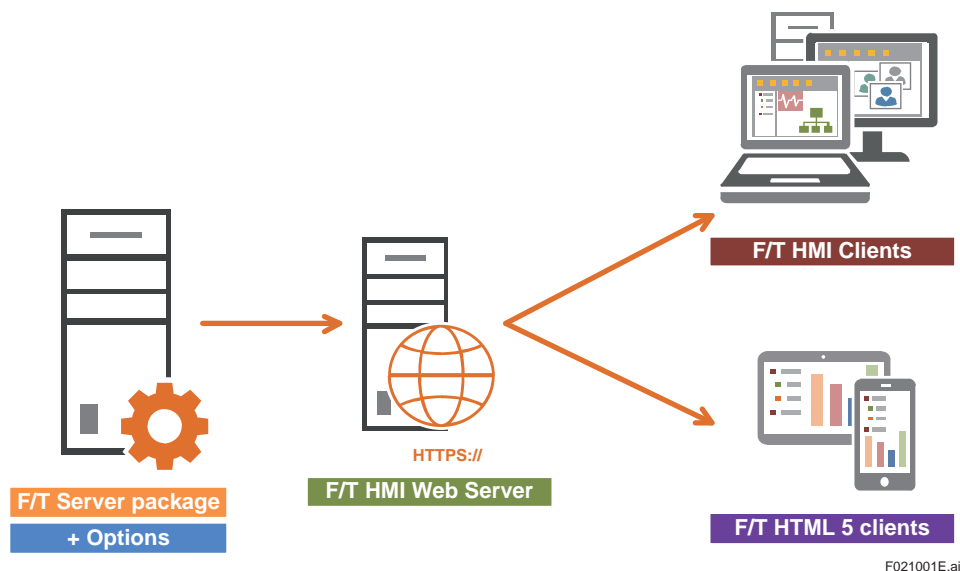


図 2.16 FAST/TOOLS のモバイル(スマート)機器サポート

2.10.3 エンドユーザの可能性

セキュアな Web ベースサービスによるプロセスアプリケーションのリモートでの変更、保守、リアルタイム管理が可能になるモバイルシステムを考えると、総合機器効率（OEE）や資産収益率（ROA）の向上につながります。

2.10.4 モバイルの利点

- 運転上の気づきを改善
- 現場でのトラブル解決時間を短縮
- 意志決定の促進
- 複数の部署にまたがるモバイルネットワークでのコラボレーションサポート

2.11 アラームシステムパフォーマンス分析(ASPA)

どのようなアプリケーションにおいても修正手段や操作を必要とする状況に対して注意を喚起することによってオペレータを強力にサポートすることは当たり前のこととされていますが、プロセス計装へのさらなるインテリジェンスの導入や SCADA 環境に他のシステム（例えば、アセット管理、ビジネス企画）からの情報を統合することによってアラームはその種類も量も増加してきています。アラームに対する適切な指針を導入しないとオペレータは許容時間内に管理可能な 10 分間に 10 個までという推奨値を超えるアラームの洪水に見舞われることになります。総合プロセス管理システムソフトウェアである FAST/TOOLS は非常に強力なアラーム管理システムを備えています。このシステムは EEMUA 191 指針と ISA 18.2 規格を考慮して、どのようなアプリケーション要件にも合うようにした複雑なアラームフィロソフィにも対応します。

FAST/TOOLS アラーム管理システムの品質と実効性を測るために特定のアプリケーションに対して合わせこみが可能な ASPA (アラームシステムパフォーマンス分析) を推奨します。

ASPA はオペレータの過負荷を回避し、重大アラームを見逃して間違った判断や判断遅れを惹き起こし生産継続や品質だけでなく安全をも危険にさらすリスクを減らすためのアラームシステムパフォーマンス改善プロセスをサポートします。

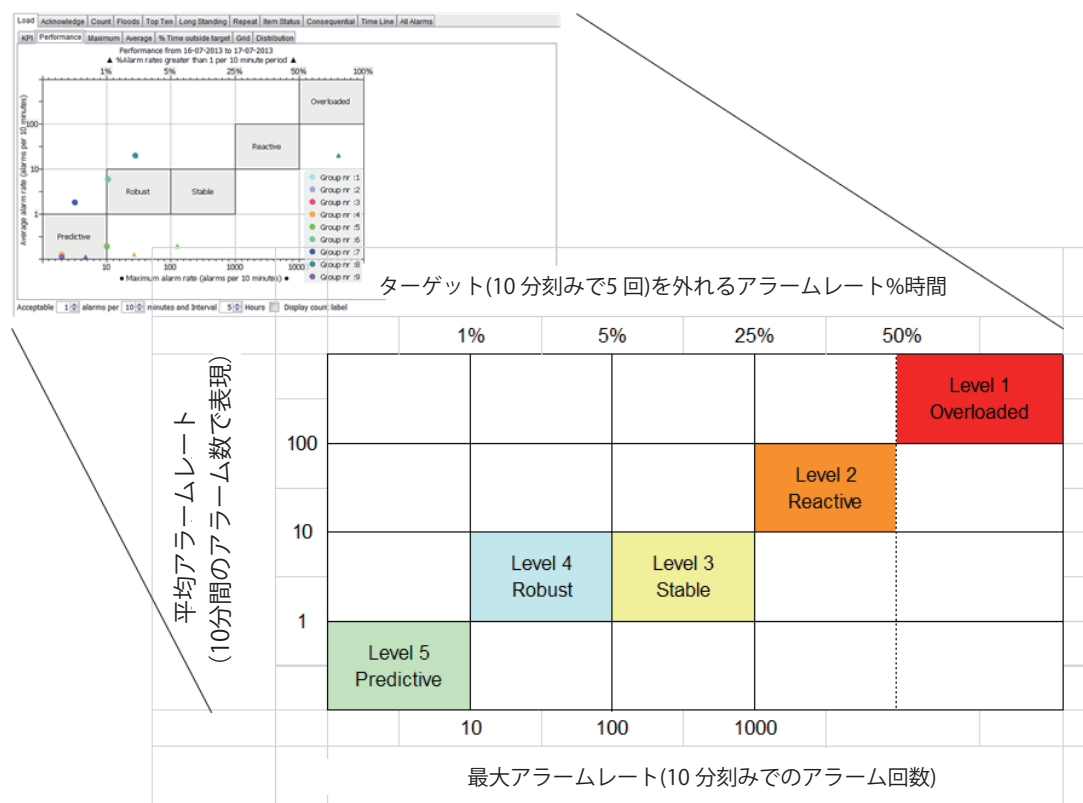


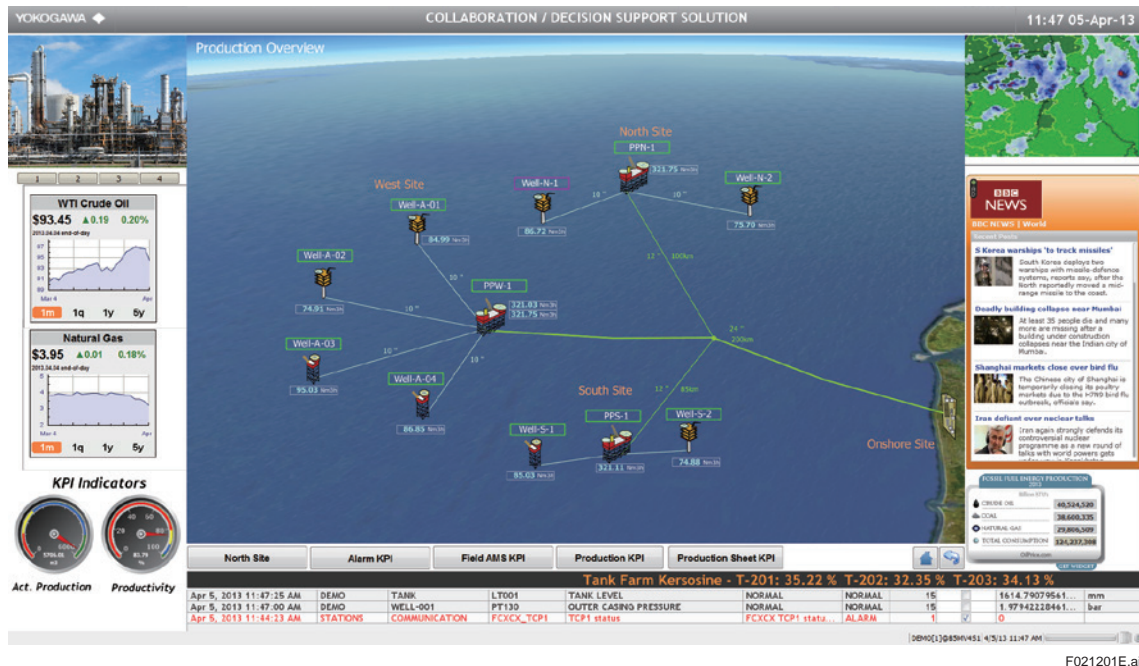
図 2.17 アラームシステムパフォーマンス結果

ASPA の計測値はオペレータがそのアラームシステムを作業しやすいものと思うかどうかや人間工学的に受け入れられる作業量と品質を超えないかどうかを評価する為のベースとなります。これは EEMUA 191 で定義されているようにアラームシステムパフォーマンス状態を 5 つのレベルに分類することで明らかになります。FAST/TOOLS ASPA は 10 分刻みでの最悪ケースの負荷を特定して、それを EEMUA 191 (図 2.17 参照) に準拠したアラームシステムパフォーマンスレベルに分類します。

2.12 協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS)

プロセス業界は法規制の増加や、低賃金国との絶え間ない競争、エネルギーコストの増大、労働力の高齢化などに起因する急速な変化にさらされています。プロセスオートメーションの視点からは処理要求ベースのプロセスや手順ではなくリアルタイムに意思決定を行うために高速な応答が求められています。

運転、保守やビジネス情報ソースを統合表示し、収集データに意味を持たせることができるカスタマイズされたコラボレーション環境は大きなメリットをもたらすことができます。



F021201E.ai

図 2.18 統合表示とデータ収集コンテキスト

このためには異なるソースからのデータが相互に関係を持ち、もっとも基本的な運転とビジネスの機能に変換される必要があります。このトップレベルのオーバビューから個別の状況にズームインし、情報やそのもとになるデータのインパクトや関係を見ることができます。

FAST/TOOLS 協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS) は単一のビュー内で、運転パフォーマンスに与えるインパクトを表示するコンテキストを情報によりよく関連付けてみることができます。

2.13 プラットフォーム非依存

FAST/TOOLS はプラットフォーム環境に依存せず、Windows10 や Window Server2016 のような様々な Windows プラットフォーム、Red Hat や CentOS のような LINUX プラットフォームや、HP UNIX のような UNIX プラットフォームをサポートしています (UNIX はお問合せください)。Windows ベースのシステムと UNIX、LINUX システムは簡単に協調動作させることができます。例えば、可用性と安定性を重視してサーバには UNIX、LINUX を使い、オペレータインタフェースとしては Windows を使うといった、アプリケーションに応じた最良のシステムコンセプトを実現できます。長年にわたり FAST/TOOLS は多くのプラットフォームをサポートし、まだ多くのシステムが他のプラットフォーム上で動作しています。必要に応じて新しい OS でのソフトウェアサポートを行うことにも常に注意を払っています。

2.14 パフォーマンス

FAST/TOOLS はそのソフトウェアパフォーマンスを十分にテストしています。テストはローエンドの市販システムを使ってパフォーマンスのベンチマークを行っています。テストシステムは 1600 万アイテムを超えるデータベースを構成し、ネットワークを介して毎秒 15 万アイテムを超える更新を行うものです。そのテスト結果は CPU 負荷が 5% 未満という並外れた高いパフォーマンスを示しました。FAST/TOOLS の通信の仕組みはイベントドリブンなので、これだけの量のアイテムの更新スピードは超大規模のシステム構成にしか当てはまりません。

優れたチューニングツールにより、FAST/TOOLS は特定のアプリケーションに合うように通信を最適化することができます。例えば、I/O ドライバで帯域の制限がある場合、データ転送はスループットと信頼性を向上するように最適化することができます。(これはシステムの I/O ドライバの負荷を削減することにもなります。)

2.15 セキュリティ

FAST/TOOLS とそのアプリケーションは、組織のセキュリティポリシーに対応し、障害防止、不正使用およびアクセス防止のための堅牢な構造を持っています。ライセンスポリシーがシンプルなので、Web ベースの仮想化コスト削減が容易です。

FAST/TOOLS Web ベースの HMI サーバ/クライアントアーキテクチャは、リモートアクセスを容易にし、セキュリティを高め、Web を介したグラフィックサービスやアプリケーションサービスを安全に実装します。標準 OS ログインアカウントポリシーおよび/または ID カードや虹彩、指紋などのハードウェアセキュリティソリューションとは別に、FAST/TOOLS は独自のセキュリティメカニズムを有します。

2.15.1 権限レベル

参照のみの権限からフルシステム構成権限までをユーザにアサインし登録することができます。シングル構成の FAST/TOOLS 環境で FAST/TOOLS セッション中に、別の権限を持つ複数のユーザがユーザ名とパスワードで同時にそのアプリケーションにアクセスすることができます。機能を制御するためのメカニズムはユーザがアサインされた各責任エリアに対する「プロセスエリア」(1 から 999) の定義です。アイテムは (ユーザもしくはユーザグループに対して) 表示や制御を割り振られたプロセスエリアにアサインすることができます。この権限メカニズムは、オペレータが誤って自分の責務を超えた機器操作を行うことを防止します。キーの組み合わせをブロックして Windows 環境へのアクセスを遮断することができます。ユーザごとに初期起動画面を定義することができ、ユーザにコンフィグレーションの実行権限を与えた場合に、実行できる内容を制限することができます。

例えば、あるタイプのユーザ権限では下限警報、上限警報の設定は変更できても、上上限と下下限警報の設定変更はできないという設定が可能です。さらに、こうしたオペレータのアクションは全てネットワーク上のストレージ機器にログすることができます。

このように特定のタイプのユーザに対する全ての権限は基本的に次のような定義内容をもつユーザプロファイルで指定することができます：

ランタイムセキュリティ

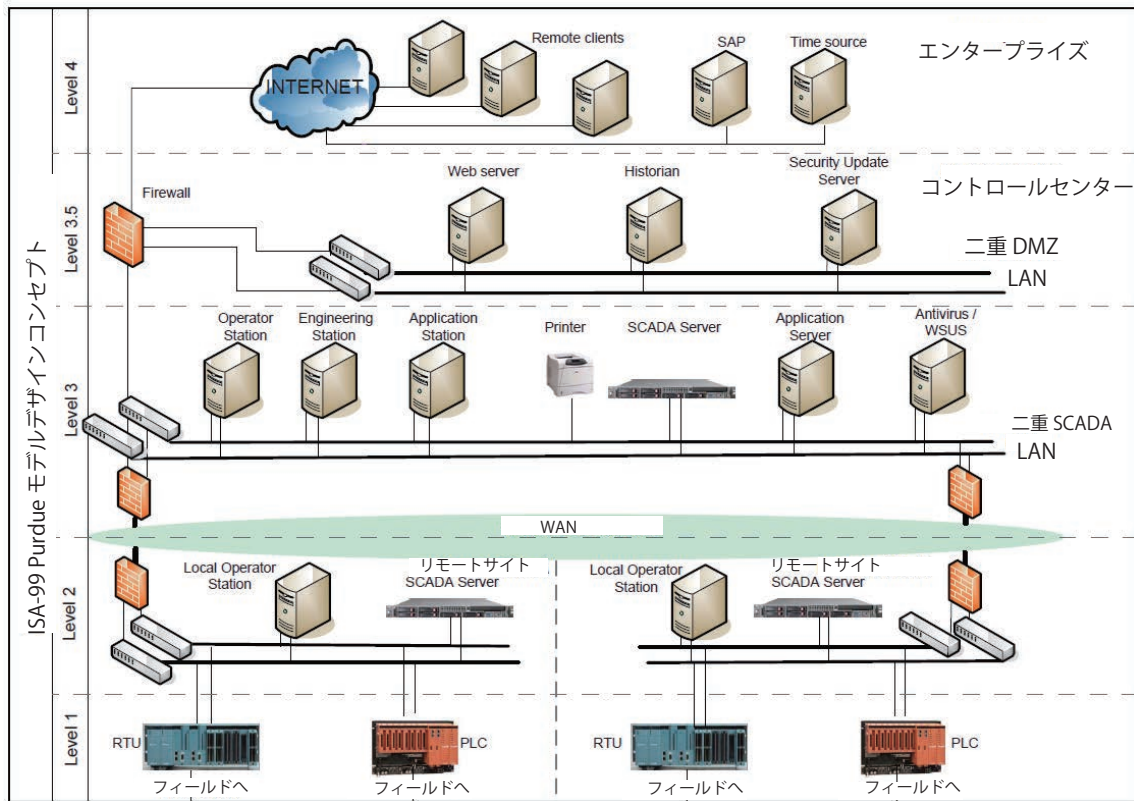
- ログイン/パスワード (アプリケーションレベル)
- プロセスエリア (アクセス権グループ内のアイテム、ディスプレイ、レポートなど)

開発/エンジニアリングセキュリティ

- 権限グループ
- FAST/TOOLS 定義 (ディスプレイ、アイテム、オブジェクト、クラスなど) でどのアクション (削除、変更など) を許可するか

2.15.2 物理的な隔離とネットワークセキュリティ

上で述べたセキュリティ対策に加えてファイアウォールやDMZといったネットワークセキュリティソリューションがあります。



F021501.ai

図 2.19 ISA-99 に基づくネットワークセキュリティレベル

別のネットワークレベルに入るときには両方のサイトにファイアウォールを置いてアクセス性のセキュリティを高め、望まないアクセスを拒否します。横河のネットワークセキュリティスペシャリストがISA-99で指定されているネットワークレベルの差別化についてアドバイスいたします。(図 2.19 参照)

2.15.3 通信インフラのセキュリティ

ユーザは FAST/TOOLS でネットワーク越しに広い範囲に分散したアプリケーションホストシステムの監視、制御、エンジニアリングを行うことができます。FAST/TOOLS Web サーバは FAST/TOOLS Web HMI から遠く離れたところでの導入が可能です。Web HMI は対応するインターネットブラウザを持つどのコンピュータでも実行可能ですから、インターネットを介したプロセスデータの転送はサイバーセキュリティについて良く検討する必要があります。



F021502.ai

図 2.20 VPN (仮想プライベートネットワーク) の接続性

FAST/TOOLS はセキュアソケットレイヤ (SSL) を使用してデータ転送をセキュアにし、必要に応じて VPN 接続 (図 2.20 参照) を備えることで脆弱性を軽減しています。

2.15.4 シングルサインオン

FAST/TOOLS は Windows のユーザ認証プロセスおよびアカウント設定との同期をサポートしています：

- 同じユーザが重複して Windows (あるいはその他のサポートしているプラットフォーム) にログインし、その後 FAST/TOOLS にログインすることを回避
- ユーザとユーザ認証の複雑さを回避

SPNEGO 認証

SPNEGO (The Simple and Protected GSS-API Negotiation Mechanism) を使用した HTTP 要求のシングルサインオン (SSO) による Web 認証がサポートされました。これはブラウザ環境や MS Excel などからの AD SSO に対するサポートを含む Web サーバのユーザ認証用の標準的な方法です。これはクライアント/サーバソフトウェアによってセキュリティテクノロジーの選択をネゴシエーションするために使用される疑似的なメカニズムです。

SPNEGO はクライアントアプリケーションがリモートサーバの認証が欲しいときにもう一方がどんな認証プロトコルをサポートしているかが双方ともに確信がない場合に使用されます。ユーザは FAST/TOOLS アプリケーションサーバ用の Web 認証サービスとして SPNEGO を使用することによって、FAST/TOOLS のホスト/アプリケーションサーバにある保護されたリソースに対する HTTP 要求を安全にネゴシエーションして認証することができます。SPNEGO は標準 HTTP プロトコルを使って Web アプリケーションへの Kerberos を拡張するメカニズムを提供します。Kerberos はクライアント/サーバアプリケーション用のネットワーク認証プロトコルです。AD へのダイレクトアクセスを提供しないかもしれない異なるテクノロジーを使って多くのクライアントタイプ、特にブラウザベースのもの (例：HTML5、JAVA、Web Start) が同じ Web サーバに接続します。

FAST/TOOLS は FAST/TOOLS Web Start や Web サーバ用の他のクライアントアプリケーション、具体的には HTML5 を実装してビルドされたものに対するシングルサインオンを提供します。

(Active Directory が利用できるシステムに FAST/TOOLS の最新のシングルサインオン実装を組み込みます。)

2.15.5 ホスト・ホストセキュリティ

2.3.5 ホスト・ホストアーキテクチャ参照してください。

2.16 幅広いアプリケーション範囲

FAST/TOOLS は多くの業種の幅広いアプリケーションで目的にマッチしたソリューションとして導入されています。いくつか例をあげます：

- パイプライン操業
- オイル&ガス生産のアップストリーム
- タンクヤード
- FPSO(浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備) & 運搬船
- 生産井坑口プラットフォーム
- タンカー & トラック積込 / 積み下ろし設備
- インフラ
- 送配電管理
- 電気情報制御
- 風力ファーム、ソーラーファーム
- 海水脱塩プラント
- 温暖化ガス (CO₂) 管理
- 地熱空調設備
- 浚渫船監視制御
- 鉱業・掘削
- 配水、水処理、貯給水

このように FAST/TOOLS は他の横河ソリューションポートフォリオの製品と組み合わせるあらゆる IA アプリケーションに適用可能です。

3. 画面表示

3.1 ヒューマン・マシンインタフェース

FAST/TOOLS の Web ベース HMI 環境によりオペレータはブラウザのようなオペレータ画面を容易に直観的に閲覧することができます。HMI は WAN 越しにリモートでの導入ができるようにデザインされており、このクラスで最新の Web 技術とセキュリティメカニズムを提供します。主な利点は次のようなものがあります：

- ・ 市販の標準的な仕様のハードウェアが利用可能
- ・ ソフトウェアインストールにおけるサーバでの集中管理
- ・ モード導入されたディスプレイと分散クライアント／サーバアーキテクチャによる負荷分散

3.1.1 オペレータインタフェース

FAST/TOOLS データのグループをプロセス図やアラーム、イベントビュー、ヒストリカルやリアルタイムのトレンド、フェースプレート、レポートといった論理的な分類に分けることができる共通のインタフェース標準（これらは手順を必要とせずリアルタイムにズームやパンが可能）がオペレータの使いやすさにつながっています。

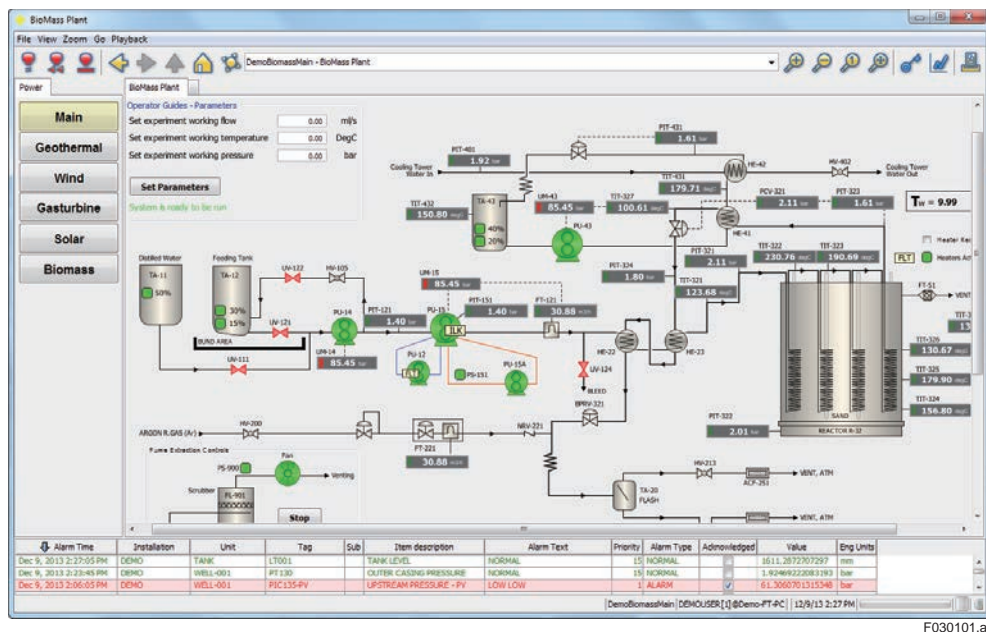


図 3.1 Web HMI サンプルオペレータディスプレイ

さらにプロセス図は複数のダイナミックレイヤと表示グループを持つことができ、ユーザの権限、プロセス状態、ズームレベル（散乱／整頓機能）によってアクティブにしたり、可視化したりできます。

FAST/TOOLS HMI レイアウトは特定のアプリケーション要件に応じて自由に構成できますが、監視や制御（図 3.2 参照）のオペレータ環境の一部として利用可能な基本の要素とフレームレイアウトには次のものがあります：

- ・ ナビゲーションパネル
- ・ お気に入りパネル
- ・ ズームパネル

- 複数のタブ
- ステータス情報

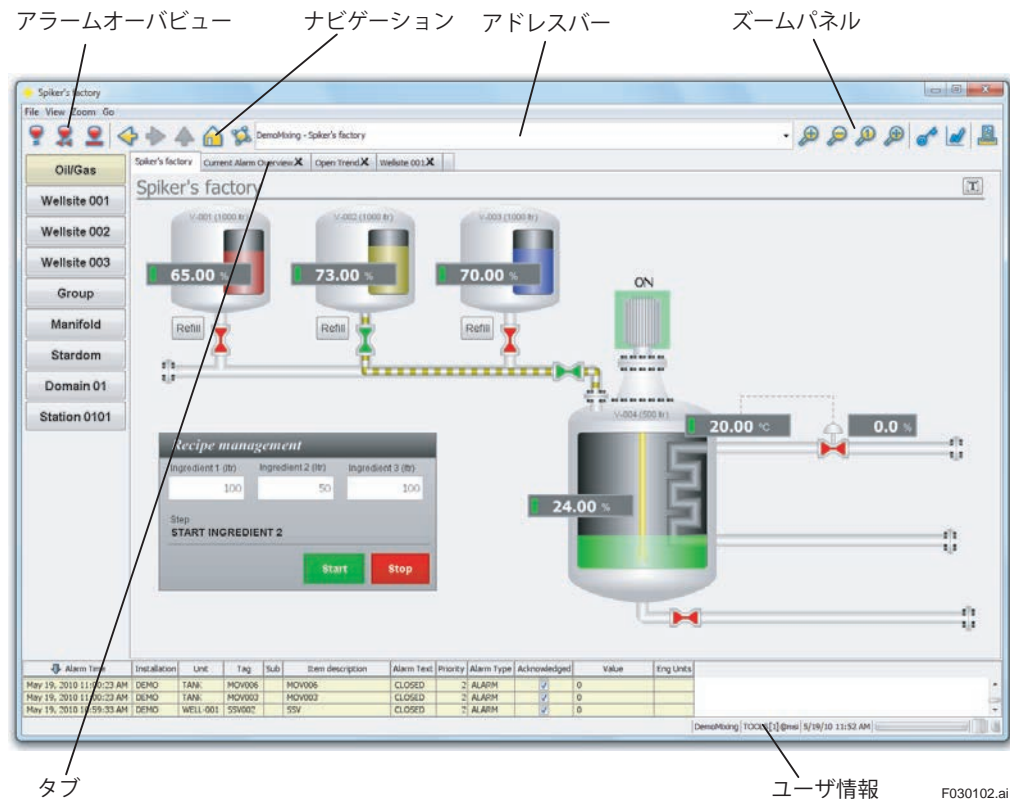
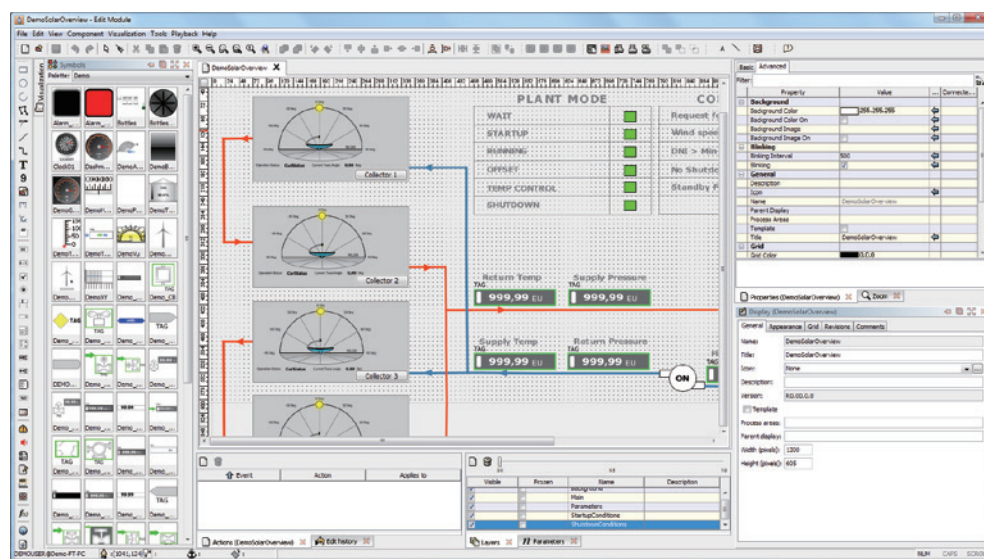


図3.2 Web HMI 基本エレメント

FAST/TOOLS HMI メニューとツールバーはブラウザ履歴やメニューを使ったり、ディスプレイを直接呼び出したりできる高度なディスプレイナビゲーションを提供します。

3.1.2 ディスプレイエディタ

FAST/TOOLS のディスプレイエディタは、スケーラブルな図形やシンボルをベースにしており、直感的な操作が可能です。この操作の例として傾斜、再結合、加算／引算などがあります。また、プロセス描画エレメントやシェイプの直接的なアニメーションをサポートしており、また、それらのプロパティで透過的にアクティブにしたり変更したりすることができます。



F030103.ai

表3.3 Web HMI 基本エレメント

表示シートとエンジニアリングシート（ツールボックス、プロパティ、アクション、パラメータなど）はサイズや構成を自由に変更することができます。これらのシートはサイドバーのポップアップメニューに表示してドラッグ／ドロップやピン／アンピンによって容易に管理できます。

3.1.3 ダイナミックレイヤと表示グループ

この HMI 技術により Web ベースのオペレータ環境で独立に可視化したり透過させたりできるダイナミックレイヤや背景を使ってプロセス図を構築することができます。(図 3.4 参照) これらのレイヤはプロセス状態やズームレベル、手動コントロールあるいはユーザログイン権限とセキュリティ設定によってトリガをかけることができます。その結果、マルチレベルでのプロセス監視や KPI モニタリングが単一のオペレーション環境で実行可能になります。

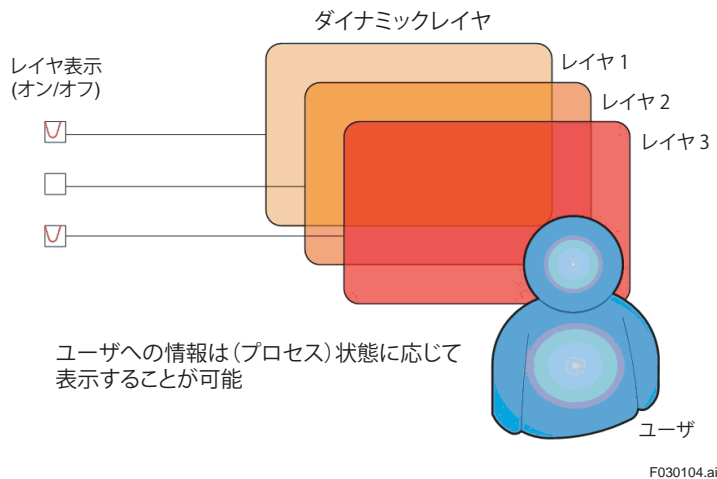


図 3.4 ダイナミックレイヤと表示グループ

この技術によりオペレーションやメンテナンスの情報を構造化されたスタイルで論理的に分けて管理することができます。例えば、プロセスフロー図を 1 番目のレイヤに、計器図詳細を 2 番目のレイヤに、電気系統図を 3 番目のレイヤにおくといったことが可能です。また異なるユーザの権限に応じて FAST/TOOLS ソフトウェアがコントロールする特定のレイヤの表示とアクセスを許可することも可能です。つまり特定のユーザに関係する情報のみを表示して運転効率を改善し、各ドメインのエキスパートごとにディスプレイを再構築する必要がないのでエラーを起こすリスクを減らすことができます。運転、保守、企画、スケジューリング、輸送、財務などの特定の情報を単一の HMI 環境内でレイヤを分けることによってカバーすることもメリットとして挙げられます。

表示グループはズームとパンの領域に対して散乱／整頓を定義できるので 1 つの図面上の情報の内容をオペレータの人間工学的な面を損なうことなく盛りだくさんにすることができます。

これはディスプレイのズームレベルに応じて詳細が見えるようになる Google Earth スタイルのズーム／パンに類似したコンセプトです。(図 3.5 参照)。

ダイナミックレイヤと表示グループ

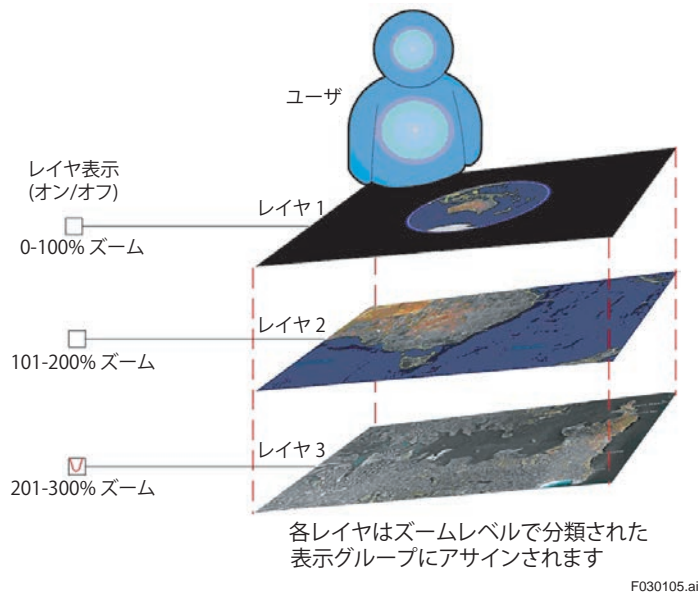


図 3.5 Google Earth スタイルのズームとパン

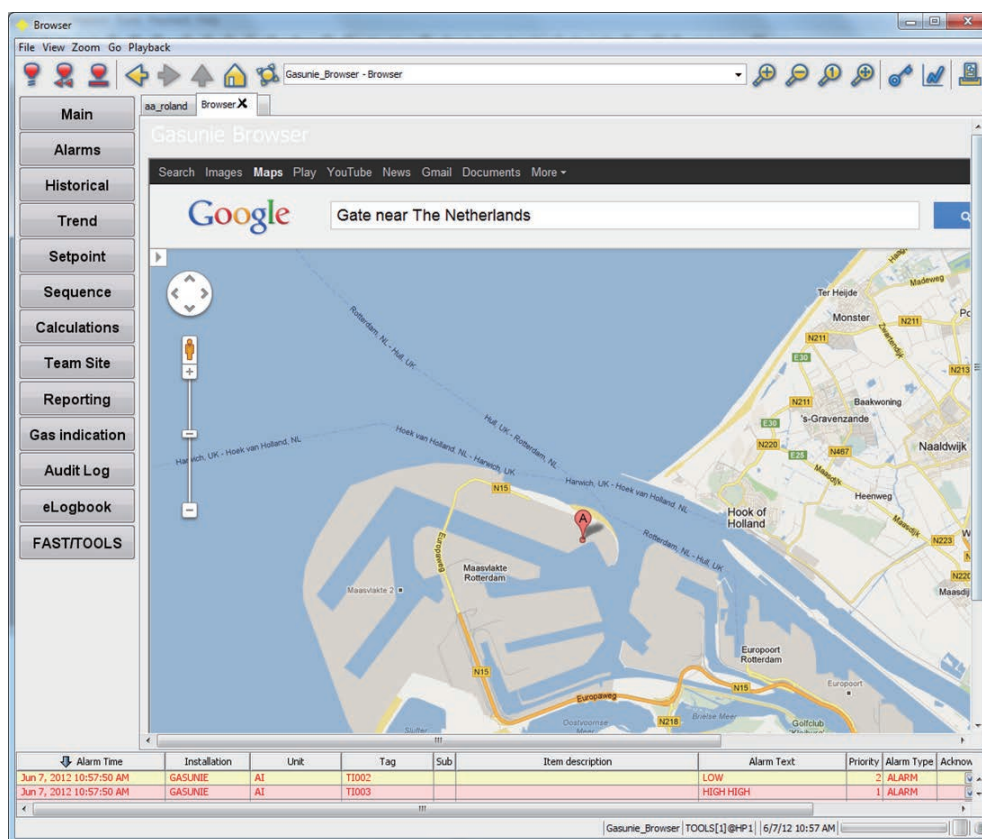
プロセスエリア全体を 1 つの大きなオペレータ図に描いて例えば大きな壁面に投影するということも可能です。オペレータはズームファクタを連続的に変化させることによって特定の詳細レベルまでズームすることができますし、同時にプロセス全体のオーバビューを特定エリアの詳細ビューと組み合わせて見ることができます。この技術を使えば地図をインポートしてそれをオペレータ図の異なるレイヤにアサインすることにより、FAST/TOOLS に埋め込まれたアプリケーション対応の GIS 機能のある程度まで実現することができます。

3.1.4 統合されたHMI コンポーネント

Web カメラや予報などのライブのプロセス情報や運転関連の情報を大画面に同時に表示することでスーパーバイザに優れた洞察を与えることができ、ビジネス管理の視点からオペレータが何をすべきかの正しい判断をさせることが可能になります。以下の FAST/TOOLS グラフィックコンポーネントが統合環境構築で利用可能です。

● Web ブラウザ

- HTML5 仕様の小さなサブセットに対応
- 全てのプラットフォームでサポート



F030106.ai

図 3.6 FAST/TOOLS オペレータステーションの組込URL コンポーネント

● Web カメラ／ビデオコンポーネント

- ・ ビデオファイルフォーマットと mp3 サウンドファイルに対応
- ・ モーション jpeg ビデオストリーム (カメラ) をサポート
- ・ 全てのビデオファイル、サウンドファイル、ストリームは Web HMI サーバから読み込み
- ・ MS メディアプレイヤー (MP) 組込済み



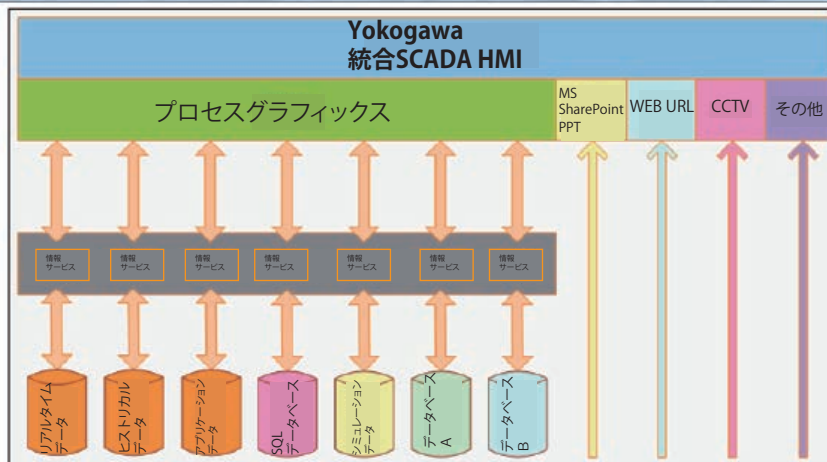
F030107.ai

図 3.7 FAST/TOOLS オペレータインタフェースの組込Webcam コンポーネント

3.2 相互運用性

FAST/TOOLS は (データとユーザインタフェースレベルの両方で) 同時に複数のアプリケーションと簡単に接続し統合することができます。単純なデータインタフェースからアプリケーションの完全な統合/組込までどんな使い方にも対応する柔軟なソリューションです。

情報サービス機能がデータソースを HMI カーネルに容易に結合する統合 HMI レイヤを作成します。この統合 HMI はログブックシステム、ドキュメント管理システム、CCTV システム、気象情報システム、契約・財務システムなどのソースとも直接接続が可能です。



F030201.ai

図 3.8 データフローの例 - 情報サービス

オープンスタンダードをサポートするビジネスアプリケーションであれば横河の SCADA スイートと統合することができます。IT アーキテクチャにより受動型アクセス (API や OPC ベース) か、XML ベースの SOA (サービス指向型アーキテクチャ) での能動型アクセスでの統合を行います。さらに 3 番目の統合選択肢として関連するパッケージにリアルタイム RDBMS への接続を提供することができます。

3.3 ユーザインタフェースの適応性

FAST/TOOLS はその柔軟性により (国際) 人間工学ガイドラインに沿って構成することができます。フリーフォーマットのディスプレイレイアウト、グラフィックデザイン、レイヤ、真のカラーパレットの使用、無制限の解像度、ナビゲーションペイン、ズーム & パンは横河が提案するこのソリューションの持つ本来のプロパティです。HMI はイベント駆動型ですから火災警報、漏れ、圧力サージなどの重要なイベント発生時にオペレータの注意を喚起する (トリガ) ことができます。この他に (国際標準の) シンボルやフェースプレートなどの大きなライブラリが利用可能です。

エンドユーザ自身のコーポレートデザインやスタイルガイド、フェースプレートそして人間工学的にユーザフレンドリーな HMI をデザインするという目的で、オペレータエンジニアリング/メンテナンス環境の全体を変更したり拡張したりすることができます。

例えばコントロールデスクの HMI 用に作成されたグラフィックは Web ベースですから壁面の大画面ビデオやモバイルタブレットでも使用することができます。



F030301.ai

図 3.9 ユーザインタフェースの適応性

各 HMI の図はテキスト編集が可能な XML フォーマットのファイルですから、標準的なテキストエディタで変更したり、マクロツールを使って自動ディスプレイ生成を可能にしたりすることができ、生産性を向上し再利用性もアップします。

横河はオペレータ効率、安全、環境、アプリケーションとデザインへの視点を含む人間中心型オペレーションと状況認識に対して強くフォーカスしています。これは事故のリスクの最小化と計画外のダウンタイム削減、ビジネスアウトプットと品質の最大化を支援します。これらの考え方が横河の製品、アプリケーションソリューション、コントロールルームデザインなどに表れています。

3.4 モバイルクライアント (HTML5)

モバイルユーザ数が急速に増加しており、いろいろな業種のエンドユーザの毎日の職場においても関心が高まっています。目的としてはリモートエンジニアリング、保守、導入、そして運転アプリケーションのリアルタイム管理をセキュアな Web ベースサービスを介して可能にするモバイルシステムによる総合機器効率 (OEE) や総資産利益率 (ROA) の向上です。

スマート機器 (スマートフォン、タブレットなど) のモバイル化を可能にするために、HTML5WebHMI 環境が利用でき、タブレットやスマートフォンへクラウド越しに診断、アラーム、プロセスグラフィックを提供します。Web ベースクライアントに比べると少し機能は制限されますが、いつでもどこでもアクセスでき、適切な認証とセキュリティを備えたモバイル用途での主要な機能が Web ブラウザ (Google Chrome) でモバイル機器に提供されます。これにより迅速なデータ分析や意思決定が可能になります。

3.4.1 オンデマンド・リアルタイムアクセス

基本的にどこからでもモバイル機器やスマートフォンを使ってトレンド、レポート、診断、KPIなどを適切な認証とセキュリティを確保して見ることができ、コーポレートデータへのオンデマンド・リアルタイムアクセスを提供します。

ユーザは高機能グラフィックスで自分のデータを見ることができ、どのような職種に対しても素早いデータ解析やその場での意思決定を支援します。



F030401.ai

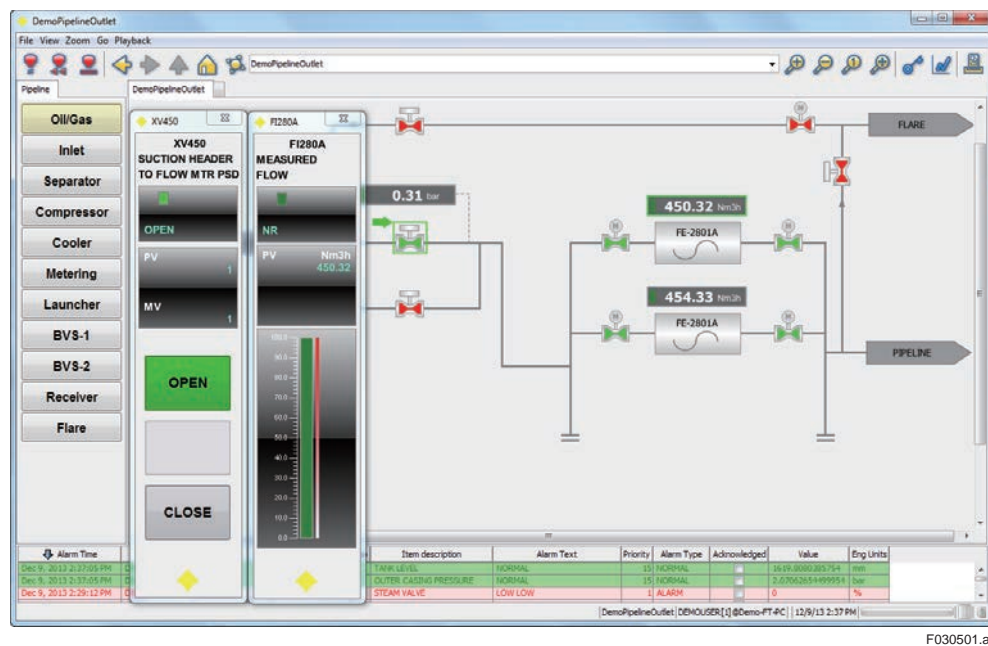
図 3.10 タブレットでのモバイルHTML5 ユーザインタフェース

3.4.2 モバイルソリューションの利点

- 運転状況把握を改善
- 現場でのトラブル対応を加速
- 迅速な意思決定を改善
- コラボレーション作業を強化改善

3.5 オペレータコントロール

監視制御システムは言葉からもわかるように監視するプロセスをコントロールできなくてはなりません。これらのシステムは通常 SCADA データ処理レベルと HMI レベルの 2 つのレベルでコントロールを行います。HMI レベルでは FAST/TOOLS は単純なボタンやスライダから完全なフェースプレートまでをカバーするグラフィックのオペレータコントロールがあります。下の図 3.11 の例を参照してください。FAST/TOOLS は多くのアニメーション機能が利用できますからダイナミックな動きを強調することができます。これらの予め用意されたコントロールが特定のアプリケーションにフィットしない場合は新規にコントロールを作成することができます。FAST/TOOLS のグラフィック部分はオブジェクト指向型になっていますから、コントロールシンボルは 1 回作成すると必要に応じてシステム全体で何回でも使うことができます。



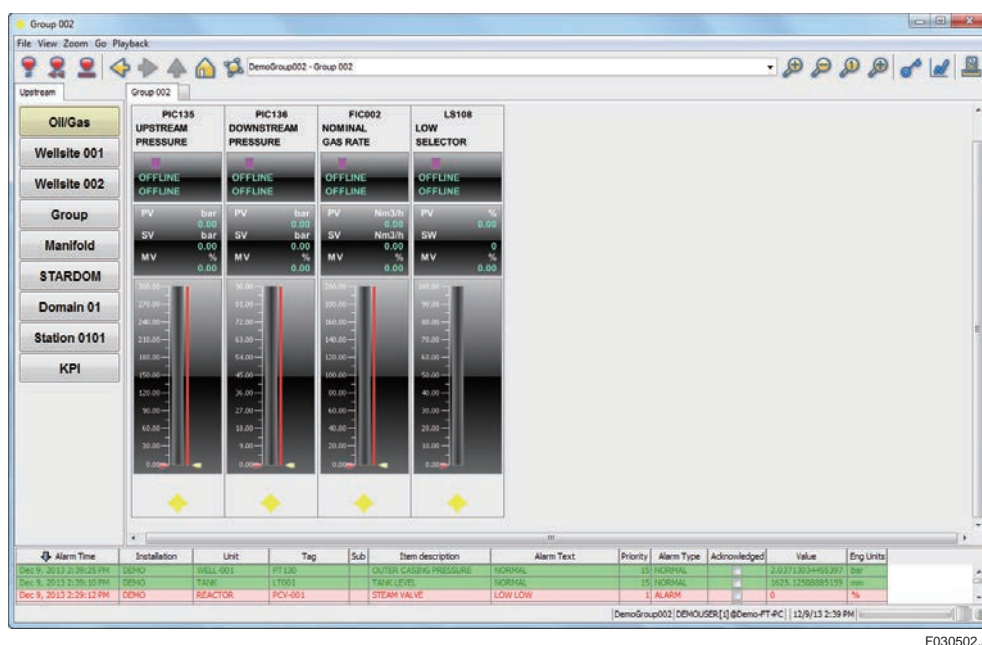
F030501.ai

図 3.11 オペレータコントロール例：フェースプレート

コントロールの定義方法の例を以下にいくつか示します：

- シンボルをクリックすると例えばバルブステータス情報やバルブコントロールボタンを示すコントロールディスプレイがポップアップします。コントロールポップアップは他のディスプレイのアクションをブロックするかもしれません。このポップアップは同じタイプのシンボル全てに対して使用します。
- ファンクションキーで特定のタグデータや例えば生産データを表示する情報ディスプレイをポップアップさせます。
- オペレータがディスプレイでプロセス値を変更する方法をテキスト入力にするか、既定値とするか、スライダやアップダウンキーで入力するか、決定することができます。さらに手動モードから自動モード、あるいはその逆にスイッチングする場合にプロセス値のバンプレス変更も可能です。

- ジャンプオンアラーム機能でアラームラインを提供できます。アクティブなアラームをクリックすると画面はアラーム状態のタグが属するディスプレイに直接切り替わります。この素早いアクセスで正しいディスプレイの検索に要する時間をカットできます。
- 複数のクライアントステーションで作業しているとオペレータが彼のディスプレイであるシンボルをアクティブ化した場合、あなたは別のディスプレイ上のそのシンボルをブロックすることができます。これにより複数のオペレータが同じ機器をコントロールする状況を回避することができます。
- 画面上のボタンにシステム機能をアサインします。例えば SCADA アプリケーションでテキストエディタが利用できなくてはならない場合、そのアプリケーションを起動するボタンを定義することができます。
- ネットワークステータスをディスプレイにインポートすることができます。これによりオペレータが通信トラブルをシステムエンジニアに通知できます。



F030502.ai

図 3.12 オペレータコントロール例：フェースプレート

ディスプレイからの OS アクセスはオペレータに対してはブロックし、システムエンジニアに対しては許可することもできます。

3.5.1 標準フェースプレートライブラリ

FAST/TOOLS は STARDOM、CENTUM、Prosafe-RS といった横河のプロセス・安全コントローラ製品との親和性が高く、サードパーティの RTU/PLC コントローラ製品にも適用できるフェースプレートライブラリを備えています。



F030503.ai

図 3.13 標準フェースプレート

フェースプレートは全て同じスタイルであり、横河製品共通のレイアウトを継承しています。これらのフェースプレートにより標準コントロールとシンボルをもつオペレータ画面を短いエンジニアリング時間で素早く作成することが可能になります。



図 3.14 標準フェースプレート：チューニングパネル

2つのフェースプレート用ライブラリが利用できます。1つのフェースプレート用ライブラリはフルチューニングパネルとトレンドエリアを持っており、プロセス関連情報に加えて、横河のコントローラからのコントロールブロックパラメータに関する多くの詳細情報を提供します。また、「ライト」フェースプレートと呼ばれるプロセス関連のコントロールとアラーム情報だけをオペレータに表示し、サードパーティのRTUやPLCにも容易に適用できるフェースプレートをもつライブラリがあります。

3.5.2 オペレータ操作ログ（オーディット）

ある種のコンフィグレーションの変更やコントロール操作は監視制御中のシステムの動作に大きな影響を与えるかもしれません。この種の情報はあとでレポートやプレイバック機能で問題の原因をトレースしたり操作手順を改善したりするために取り出すことが出来なくてははいけません。AUDIT/FAST は以下に示す情報と一緒に、保存すべきイベントを柔軟な方法で定義することができます。:

- 誰が? オペレータ名もしくは変更を行うアプリケーションプログラム
- どこで? 変更場所
- いつ? 変更が発生した日時
- 何を? 変更された詳細内容、可能であれば古い値と新しい値
- なぜ? オペレータは説明用に追加のテキストを入力可能

NAME	ACTION_TIME	SUBJECT_GROUP	SUBJECT_SOURCE	SUBJECT_ATTRIBUTE	SUBJECT_IDENT	OLD_VALUE	NEW_VALUE
06-JUN-12 09:53:08.500/1	Wed Jun 06 10:53:08 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	COMMENT-2	XL_I7H.VALUES...		6/6/2012 9:51
06-JUN-12 09:53:08.508/2	Wed Jun 06 10:53:08 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	DIAGNOSTIC-ITEM	XL_I7H.VALUES...	0	1
06-JUN-12 11:04:39.256/3	Wed Jun 06 12:04:39 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	COMMENT-2	GASUNISE_H501...	Valve	
06-JUN-12 11:01:56.325/4	Wed Jun 06 12:01:56 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	COMMENT-2	DEMO.ALARM...		6/6/2012 11:52
06-JUN-12 11:51:56.325/5	Wed Jun 06 12:51:56 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	DIAGNOSTIC-ITEM	DEMO.ALARM...	0	1
06-JUN-12 11:52:41.999/6	Wed Jun 06 12:52:41 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	COMMENT-2	GASUNISE_C503...	Compressor	6/6/2012 11:53
06-JUN-12 11:52:41.999/7	Wed Jun 06 12:52:41 GMT+01:00 2...	ITEM	HMI	DIAGNOSTIC-ITEM	GASUNISE_C503...	0	1

Alarm Time	Installation	Unit	Tag	Sub	Item description	Alarm Text	Priority	Alarm Type	Acknowledged
Jun 7, 2012 8:48:15 AM (57)	GASUNISE	OPC_AE	OPC_TEST1			FIC1001 Limit is Exceeded	50	RECOVERABLE	0
Jun 7, 2012 8:48:10 AM (57)	GASUNISE	OPC_AE	OPC_TEST1			FIC1002 Deviation is Low	4	ALARM	0

F030505.ai

図 3.15 オーディットビューア

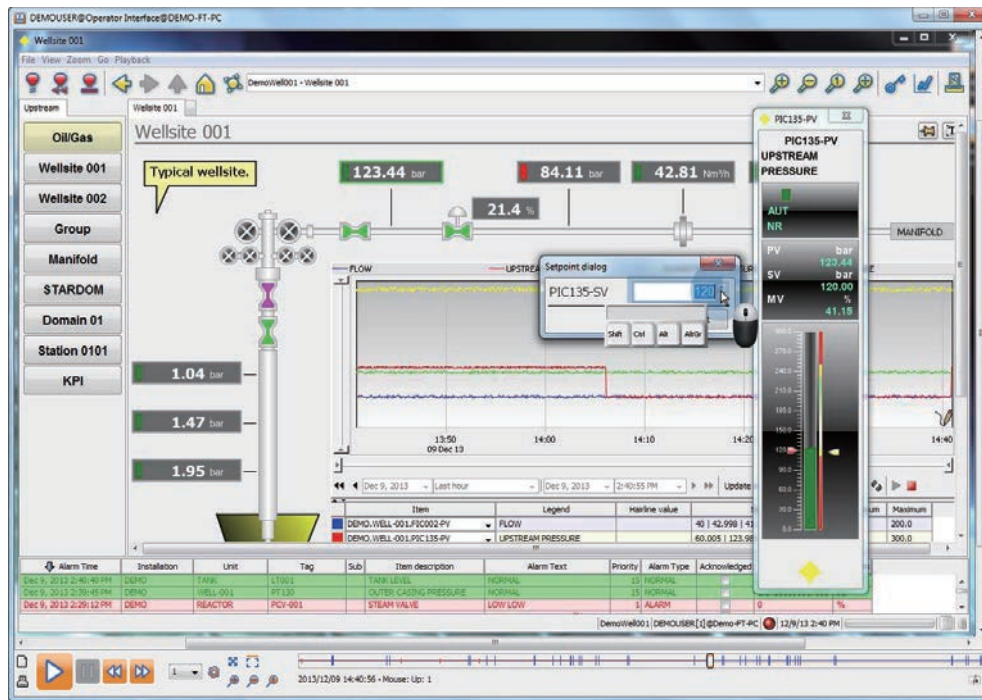
ログされた全てのオペレータのアクションはオーディットビューア（図 3.15 参照）で閲覧することができます。ログされるアクションの例を示します：

- 設定値の変更
- アラームリミットの変更
- アラームの確認
- バルブの開閉
- ログイン/ログアウトアクション (成功したか、失敗したか)

これらのイベントは全てログされローカルに取り出されますが、例えばシステムエンジニアのワークステーションのようなネットワーク上の他のノードに対して配布することもできます。

3.5.3 操作のレコーディングとプレイバック

オーディット機能に加えてFAST/TOOLSはわかりやすいリアルタイム操作のビデオレコーディング機能を提供します。また、システムのフライトレコーダのように直観的なプレイバック機能を提供します。HMIディスプレイはライブで記録され、(ヒストリカル)アラーム&イベント、プロセスデータ、トレンドデータなどと組み合わせて任意の時間におけるリアルタイムで同期したライブビデオのフィードバックを提供できます。これにはマウスの軌跡や関連するキーボードのストロークが含まれます。記録されたビデオデータは要因分析やオペレータトレーニング、全体的な安全性、セキュリティ規制対応を強化する為のシミュレーションに使用することができます。



F030506.ai

図 3.16 プレイバックモードのシステム

操作レコーディングとプレイバック機能の大きな運転上の利点は次の通りです：

● オペレータのトレーニング

- オペレータのトレーニングセッションで運転シナリオの外乱や実際のライブプロセス外乱のレコードを使用することができます

● 専門家によるリモート支援

- 状況を正常化するために現場のオペレータがどのようなアクションをとるべきかを示す目的でリモートのオペレータや専門家が自分の操作をレコードして発行することができます

● 保守部門へ提供する情報準備の容易化

保守部門は運転パフォーマンスを改善する適切なアクションをとるためにレコーディングを使って実際の状況を分析することができます

レコーディングがアクティブ状態のときはモジュールフレームのステータスラインに小さな赤丸が表示されます：

ユーザごとにプロファイルで次の項目を指定する必要があります：

- ・ レコーディングをアクティブにできるかどうか
- ・ ユーザは自分のレコーディングを見たり、他から見られたりできるかどうか
- ・ ユーザがレコーディングをエクスポートできるかどうか

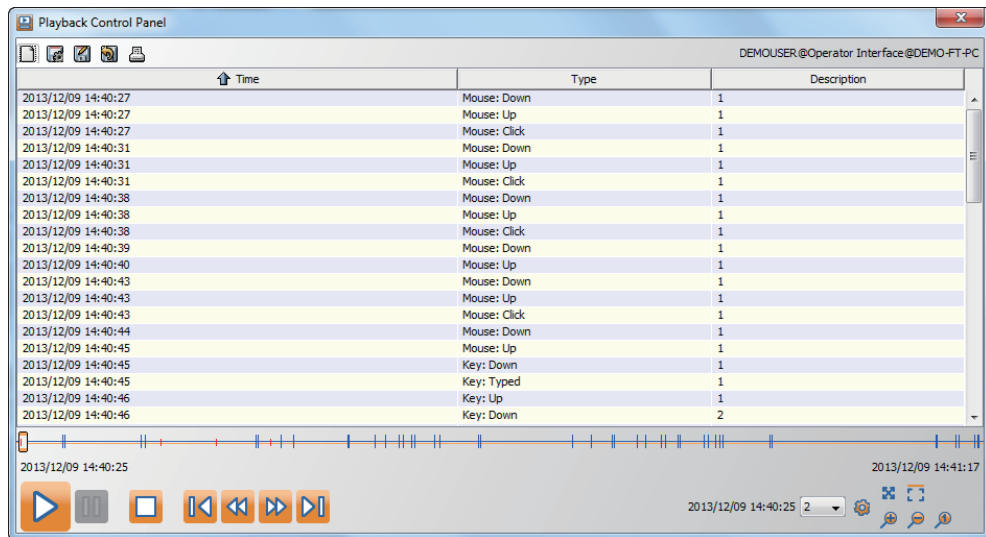


図 3.17 プレイバックコントローラ

権限をもつユーザはプレイバックコントローラ (図 3.17 参照) で前の運転状態を選択して全ての運転操作とプロセス状況 (アラームとイベント) を再生することができます。さらに以下のものも提供します：

- ・ マウスの各ストロークとキーボードで入力した情報
- ・ プレイバックコントロール (プレイ / ストップ、早送り / 巻き戻し)
- ・ ズーム表示機能
- ・ イベントインジケータ付きのタイムスクロールバー

必要があれば全てのレコーディングは標準的なメディアプレイヤーフォーマットでエクスポートすることができます。ビデオ保存ディスク容量の消費を制限する為に連続的に記録するのではなくイベントベースでレコーディングの開始 / 停止を行うことも可能です。

3.6 アラームとイベント

運転管理システムの重要な側面の一つにアラームがあります。このセクションではFAST/TOOLS がアラームとイベントを処理する高度な方法について説明します。

ALARM/FAST はFAST/TOOLS のアラームを扱うモジュールです。最初アラームがユーザにどのように表現されるか、次にALARM/FAST 特有のアラームのユニークな機能をいくつか説明します。アラームはイベントとは区別しなくてははいけません。イベントはFAST/TOOLS においては制限されたアラーム機能を持つアラームです。つまり、イベントは確認されたりリセットされたりすることはないもののヒストリカルオーバビューに表示され、アラームと同様のコンフィグレーションがあります。

FAST/TOOLSには現在アクティブあるいは未確認の全てのアラームを表示するカレントアラームオーバビューと過去のアラームステータス変化を表示するヒストリカルアラームオーバビューがあります。カレントアラームはスクロールバーのあるサイズ可変なフレームで表示することができ、それは例えば別のカレントアラームディスプレイとして定義したり、ページの下部や上部（ステータスバー）に3行のバナーとして定義したりすることができます。このオーバビューは本質的にダイナミックであり、アラームがなくなったり（手動あるいは自動で）確認されたりするとそのアラームは画面から消えます。アクティブなアラームが1つもなくなるとこのディスプレイまたはバナーは空になります。アラームテキストの全ての列はアラームリストの並べ替えに使うことができ、カレントアラームは次の順で並べ替えることができます：

- ・ 優先度順
- ・ 時間順
- ・ アラームステータス順
- ・ その他

すべてのアラームステータス（アラーム、確認済みアラーム、繰り返しアラーム、遅延アラーム、正常など）はそれぞれ前景色と背景色あるいは背景色なしを選択することができます。さらにアラーム行の列は自由に配置して表示することができます。

Alarm Time	Installation	Unit	Tag	Item description	Alarm Text	Priority	Alarm Type	Acknowledged	Value	Eng Units
Dec 9, 2013 2:21:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		5547.95185247253	mm
Dec 9, 2013 2:21:30 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	NORMAL	15	NORMAL		1.95815088351085	bar
Dec 9, 2013 2:21:30 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.20887723634449	bar
Dec 9, 2013 2:21:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.58.55015717032	mm
Dec 9, 2013 2:21:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.46.45885250079	mm
Dec 9, 2013 2:20:50 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.55.44801171911	mm
Dec 9, 2013 2:20:45 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	NORMAL	15	NORMAL		1.92388154589587	bar
Dec 9, 2013 2:20:40 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.46.45331949828	mm
Dec 9, 2013 2:20:15 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.2028308866688	bar
Dec 9, 2013 2:20:00 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.28.09076204718	mm
Dec 9, 2013 2:19:45 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.40.12641772706	mm
Dec 9, 2013 2:19:40 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.13.50749229468	mm
Dec 9, 2013 2:19:15 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.42.48859294646	mm
Dec 9, 2013 2:18:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		2.0326395458846	bar
Dec 9, 2013 2:18:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.02.60292367201	mm
Dec 9, 2013 2:18:30 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.2012913201404	bar
Dec 9, 2013 2:18:25 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.49.72256324293	mm
Dec 9, 2013 2:18:05 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.11.09042634358	mm
Dec 9, 2013 2:18:00 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.42.74727622303	mm
Dec 9, 2013 2:17:50 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	NORMAL	15	NORMAL		2.09899499588	bar
Dec 9, 2013 2:17:40 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.2091760520951	bar
Dec 9, 2013 2:17:30 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.37.80327768792	mm
Dec 9, 2013 2:17:25 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.46.71772430266	mm
Dec 9, 2013 2:17:15 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.25.88677632884	mm
Dec 9, 2013 2:17:05 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.46.47686932384	mm
Dec 9, 2013 2:17:00 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.13.16568498795	mm
Dec 9, 2013 2:16:45 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.41.46702475051	mm
Dec 9, 2013 2:16:30 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	NORMAL	15	NORMAL		1.94908674599032	bar
Dec 9, 2013 2:16:25 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.203686025157451	bar
Dec 9, 2013 2:16:20 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	NORMAL	15	NORMAL		2.05175756096072	bar
Dec 9, 2013 2:16:15 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	NORMAL	15	NORMAL		55.05.66460313639	mm
Dec 9, 2013 2:16:10 PM	DEMO	TANK	L7001	TANK LEVEL	HIGH	2	ALARM		55.48.0315961388	mm
Dec 9, 2013 2:16:05 PM	DEMO	WELL-001	PT 130	OUTER CASING PRESSURE	HIGH	2	ALARM		2.2012756738951	bar

F030602.ai

図 3.19 ヒストリカルアラームオーバビューディスプレイ

ヒストリカルアラームオーバビューは上で述べたカレントアラームオーバビューと同じ機能をもっています。アラームの全てのステータス変化はスクロールバーとページアップダウンキーのついたスクロール可能なヒストリカルアラームオーバビューテーブルで表示されます。

3.6.2 アラーム管理と分析

カレントとヒストリカル標準的なアラーム表示がオペレータにアラームを通知し確認できるようにするだけでなく、FAST/TOOLSはアラーム管理と分析の機能により基本的な表示のレベルをはるかに超えます。これについては「4 アラーム管理と分析」の章でFAST/TOOLSのアラーム管理と分析の詳細を説明します。

3.7 レポートと分析

3.7.1 レポート

REPORT/FAST は FAST/TOOLS のモジュールでありコンフィグレーション、アラーム、実データ、ヒストリカルデータのレポートを生成します。REPORT/FAST は次のレポートを生成することができます：

- ・ 定時レポート（例：生産日報、直報、月初報など）
- ・ イベントベースレポート（アイテム変化、例：シャットダウンイベントの前後のレポート作成）
- ・ アドホック（オンデマンド）レポート
 - ボタンを押して既定のレポートを作成（例：カレントアラームレポート）
 - オンラインで新規にレポートを定義してその場で作成（例：物理的な上限、下限値をもつ全てのアナログアイテムの一覧を作成）

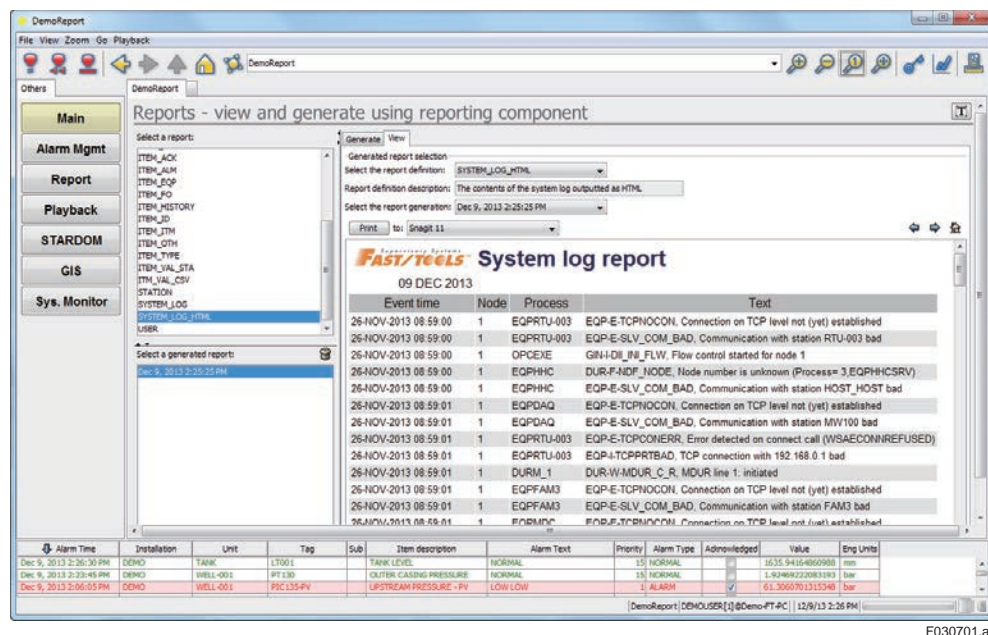


図 3.20 レポートコンポーネント

レポートは画面に表示したり、プリンタで印刷したり、あるいはディスクに保存（保存期間満了で削除するようにスケジューリングすることもできます）されます。ディスクに保存されるレポートは ASCII フォーマットなのでテキストエディタを使って読んだり、編集したり、印刷したりすることができます。REPORT/FAST はレポート作成にデータベースをコールしますが、それよりずっと多くの機能を持っています。例えば；

- ・ レポートレイアウト（マージン、ヘッダ、フッタ、用紙サイズ）はレポートごとに定義可能。
- ・ レポートに優先度を設定可能。同時に複数のレポートを生成するようにスケジューリングされている場合、レポートの優先度順に生成されます。

レポート用データは以下のように指定することもできます：

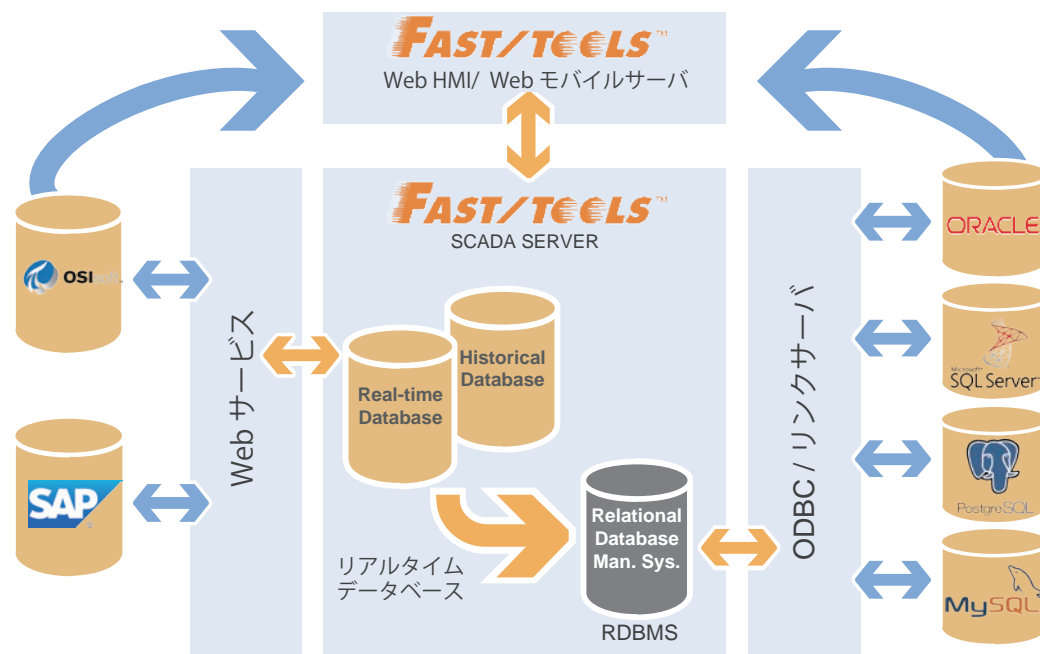
- ・ 算術演算（例：平均値を計算）。
- ・ 特別な目的の関数（例：シフト別生産量、ポンプの累積運転時間）。
- ・ レポート内に（例えば計算結果で）アイテム値やステータスを更新する条件を定義可能。
- ・ レポートを他の出力ルートに変更できます。例えば、リモートオフィスへの日報をプリンタが例えば紙切れなどでオフラインになってしまったときに電話回線を使って送信することができます。

3.7.2 データ分析

FAST/TOOLS にはデータ分析とプレゼンテーションの標準的な機能があります。さらに、FAST/TOOLS のオブジェクト指向型プログラミング言語である PROCESS/FAST を使って特定の演算を作成することもできます。標準的なデータのプレゼンテーションとしてはデータを分析表示する為の様々なチャートがあります。PROCESS/FAST で利用できる各種組込関数もデータ分析や統計的プロセスコントロールに利用することができます。この統計的分析はグラフィック環境だけに制限されるものではなく、REPORT/FAST にも多くの統計関数があり、(ある値範囲での) カウント、合計、平均、最大、最小、標準偏差、分散などを(定周期の) レポートで利用することができます。例えば、あるアプリケーションはメインバルブの処理能力をベースに個々のバルブのポジションを計算する流量演算プログラムを必要とします。このメインバルブは個々のバルブのポジションに関連する流量のトータルでコントロールされます。これらのバルブのポジションは複雑な統計式をベースにしています。

3.7.3 外部レポート

FAST/TOOLS のデータセットを外部データベースシステムに取り出す従来のやり方は FAST/TOOLS のデータセットサービス (DSS) レイヤに直接接続する ODBC インタフェースを使うものです。これは FAST/TOOLS データを馴染みのある Office 環境 (Excel、Access) に提供する場合に非常に強力な機能です。FAST/TOOLS データのクロスセクション (断面) を要求するようなもっと複雑なクエリを実行して、そのデータを自分の RDBMS 環境 (MSSQL、ORACLE、あるいは同等システム) に統合したい顧客に対しては組込型の RDBMS エンジンも利用できます。このエンジンは市販のレポートパッケージやデータベースでのデータ集約やハイパフォーマンズ・リアルタイムレポート (XML、HTML フォーマットも可能) をサポートし、あらゆる顧客の IT 環境に容易に適応します。



F030702.ai

図 3.21 RDBMS エンジン

3.8 トレンド表示

3.8.1 トレンド機能概要

FAST/TOOLS のトレンドコンポーネントはリアルタイムとヒストリカルの FAST/TOOLS の全てのデータをトレンド表示する優れた機能を持っています。直観的なユーザインタフェースにより短時間でオープントレンド、クローズトレンドの設定を完了することができます。



図 3.22 オープントレンド

主な機能をいくつか示します：

- ・ 時間ベーストレンド
- ・ 2D & 3D 描画
- ・ X-Yトレンド (異なるプロセス測定値の直接相関を1つのオーバビューで表示)
- ・ テーブル形式でのトレンドデータの表示
- ・ フルズームとアニメーション
- ・ ヒストリカル&リアルタイムトレンド
- ・ 値軸や時間軸などの各軸に対する強力なスライダ
- ・ 簡単な時間レンジ選択
- ・ 1つのフレームに合計20ペンまで
- ・ ヒストリグループの自動選択
- ・ 相対時間間隔とシフト関連時間間隔のサポート
- ・ 自由な凡例設定 (位置、説明、透過性)
- ・ ビットマップおよびCSVデータファイルでのトレンドデータのエクスポート
- ・ 時間軸、値軸の逆転
- ・ 水平方向から垂直方向へのトレンドの転回
- ・ 完全に自由なトレンドウィンドウの装飾とレイアウト
- ・ 各トレンドペン独立の時間オフセット
- ・ 右から左への時間軸方向も可
- ・ トレンドデータの状態表示 (トレンドデータがフィールドで更新されていない時にオペレータに通知)
- ・ トレンドデータの統計値 (最小、最大、平均)

FAST/TOOLS にはすぐに使える多くのトレンドテンプレートのライブラリが用意されています。アイテムをペンにアサインするだけですぐにトレンドが表示できます。トレンドテンプレートだけでなくカスタマイズしたトレンドを作成したりライブラリのトレンドを修正したりすることもできます。FAST/TOOLS には次の3種のトレンドタイプがあります：

- ・ リアルタイムトレンド
- ・ ヒストリカルトレンド
- ・ X-Y プロット

X-Y プロットは重要なプロセス特性を2次元表示できるように定義済みトレンドライブラリに追加されました。X-Y モードはトレンドコンポーネントプロパティ設定で有効化できます。



F030802.ai

図 3.23 X-Yトレンド

FAST/TOOLS のトレンドでセットできる最も一般的なパラメータは以下の通りです：

- ・ ペン描画の外観（連続線、破線、点線）
- ・ 開始時間と終了時間（いつでもその場で変更可能）
- ・トレンド描画対象のプロセス変数のスケールレンジ（最大、最小）
- ・ ペンにアサインするプロセス変数
- ・トレンドプロセスの開始と停止
- ・ディスプレイで表示するサンプル数
- ・ヘアラインを使ってサンプルポイントの値や時間を読み取ることが可能
- ・トレンド画面を更新するサンプリングレート
- ・開始時間、停止時間変更による時間スケールの変更（いつでもその場で変更可能）

20 個までのプロセス変数を別の変数に対してプロットすることができます。

3.8.2 アラーム／イベントビューにリンクしたトレンド

FAST/TOOLS トレンドコンポーネントの先進機能の一つとして時間ベースのヒストリカルアラームステータスとトレンドデータ表示を同期させる組込型オプションがあります。この機能によりユーザはトレンド表示で、あるイベントをクリックして同じディスプレイのオーバビューにそのイベントと関連するアラームを含む正確な時間位置にヘアラインを表示することができます。（図 3.24 参照）またその逆にアラーム＆イベントオーバビューをブラウジングして即座にそのタイムフレームに関連したトレンドラインを表示させることも非常に役に立ちます。個別のアラームイベントをクリックするとヘアラインは関連するトレンドでそのアラームが発生した時刻に移動します。これはヒストリカルデータとリアルタイムデータの強力なオンラインイベント（シーケンスの）分析を提供します。



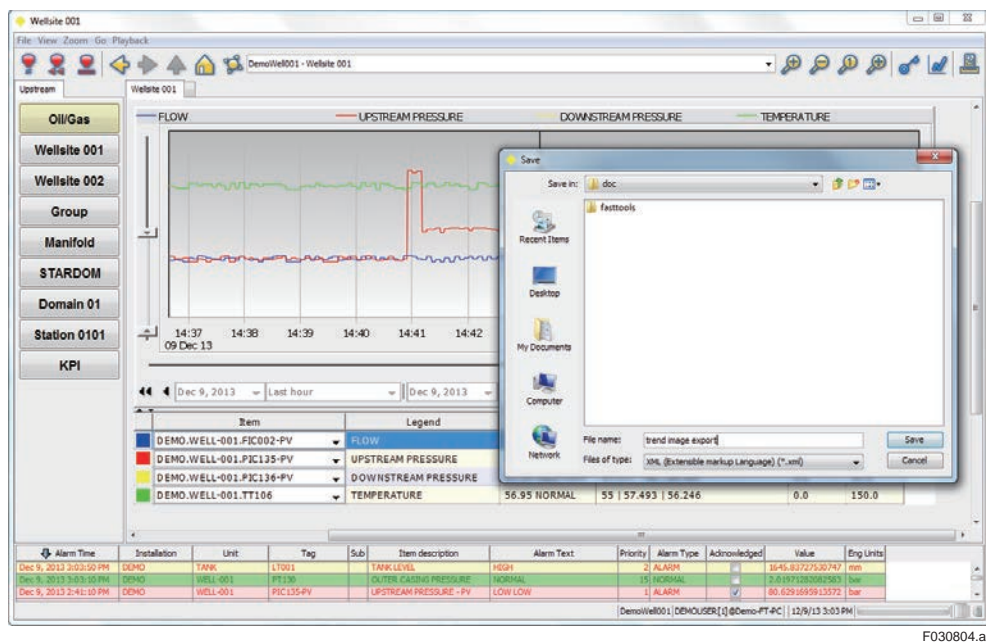
F030803.ai

図 3.24 アラーム／イベントビューにリンクしたトレンド

トレンドのヘアラインをヒストリカルトレンドやリアルタイムトレンドのタイムライン上を移動させるとその特定の時間ポイントの関連するアラームやステータスが表示されます。これは逆にも動きますからアラーム行を直接選択することでトレンドのヘアラインをそのアラームが発生した時間ポイントへジャンプさせることができます。

3.8.3 トレンドデータ／イメージのエクスポート

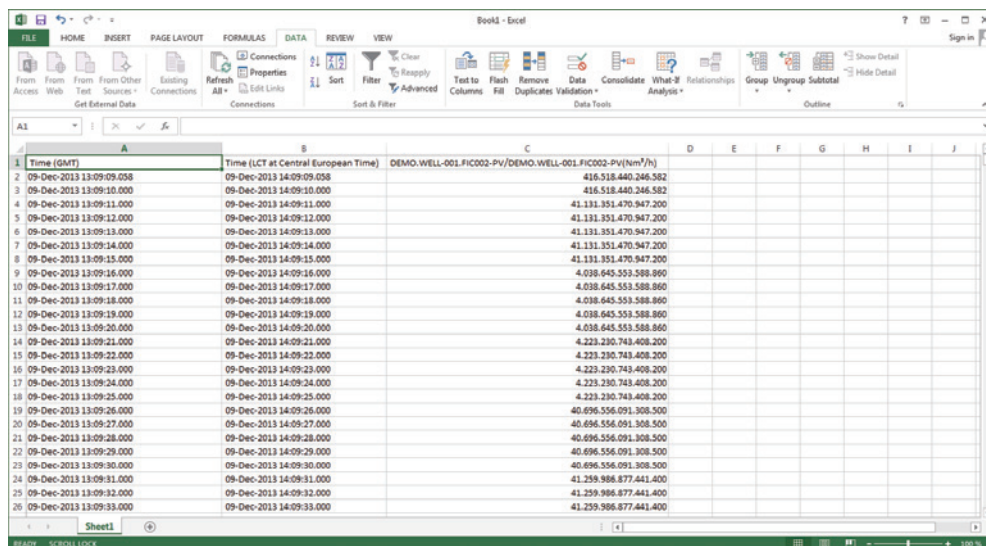
ユーザは例えばトレンドオーバービューから簡単にデータを直接 CSV で MS-Excel にエクスポートして他のアプリケーションパッケージで使うことができます。同様にトレンドビューのイメージも JPG イメージファイルでエクスポートすることができます。



F030804.ai

図 3.25 トレンドデータのエクスポート

この機能はトレンドデータ値とタグ名、アラームリミット、工業単位、データステータスなどの関連するパラメータを直接クリップボードにコピーします。



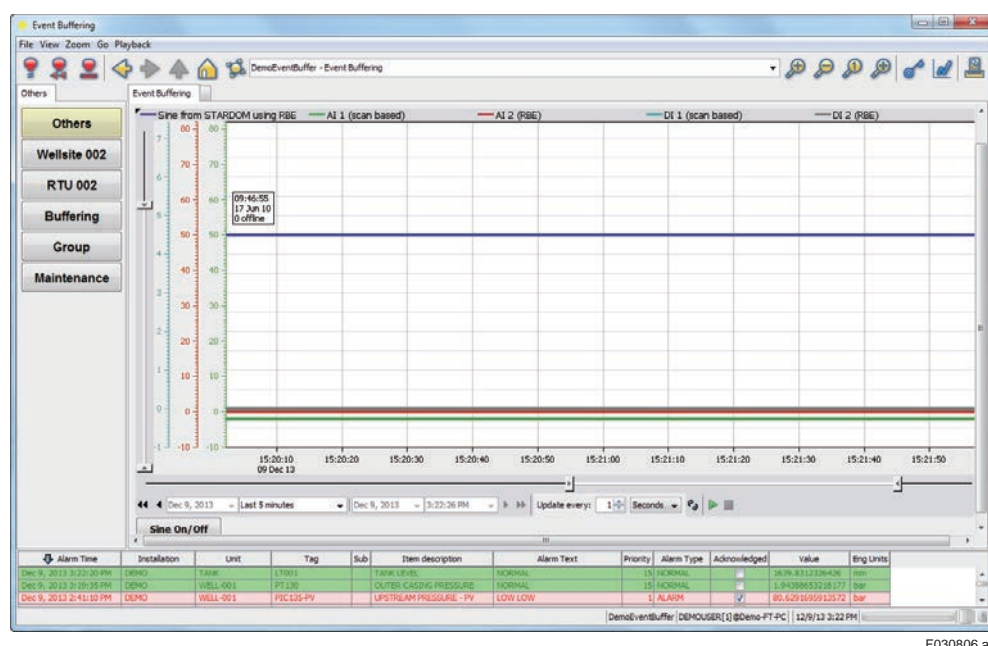
F030805.ai

図 3.26 MS Excelでのトレンド値

これにより特定のトレンドデータをオンデマンドで表示環境から Office 環境へ出力して外部での分析に使うことができます。

3.8.4 オフライントレンド表示

トレンドコンポーネントにはオフライン表示 (ステータスヒント) のオプションもあります。FAST/TOOLS トレンドコンポーネントはトレンド値がフィールド側で更新されているかいないか (オフライン) がわかるようなトレンドの描画ができます。



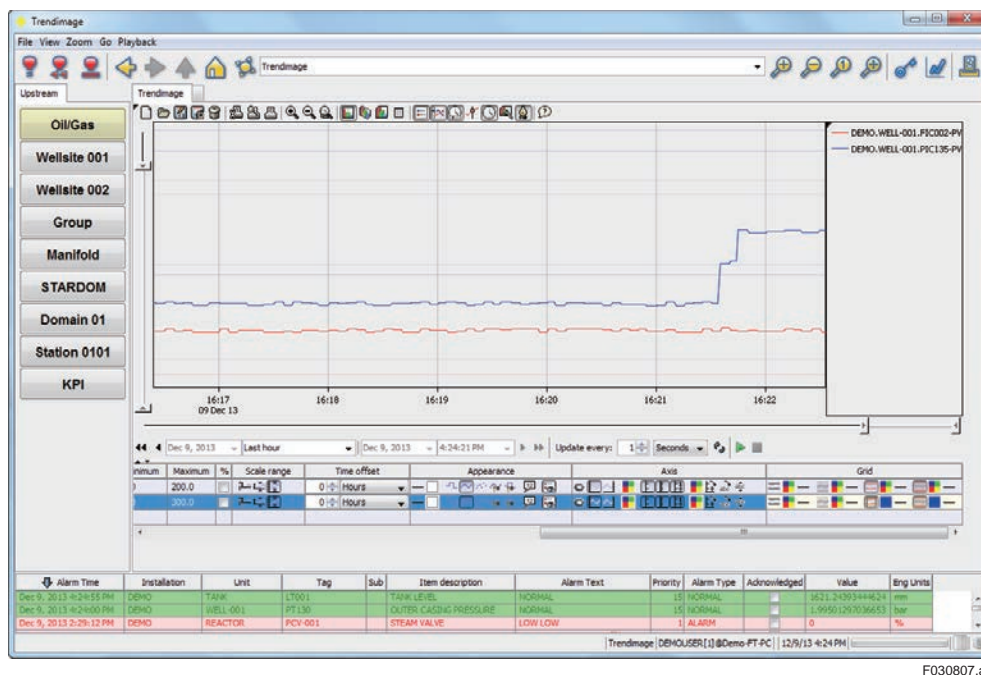
F030806.ai

図 3.27 トレンドのオフライン表示

トレンドペンにはトレンド値がフィールド側で更新されていない期間をペンごとに表示します。(図 3.27 参照) オフライン表示は無効化することもできます。

3.8.5 トレンドペン上のアラームリミット表示

トレンドは何らかの理由でプロセス値が望ましい運転範囲の境界にドリフトし、最終的にアラームとなる情報ビューをオペレータに提供することがしばしばあります。



F030807.ai

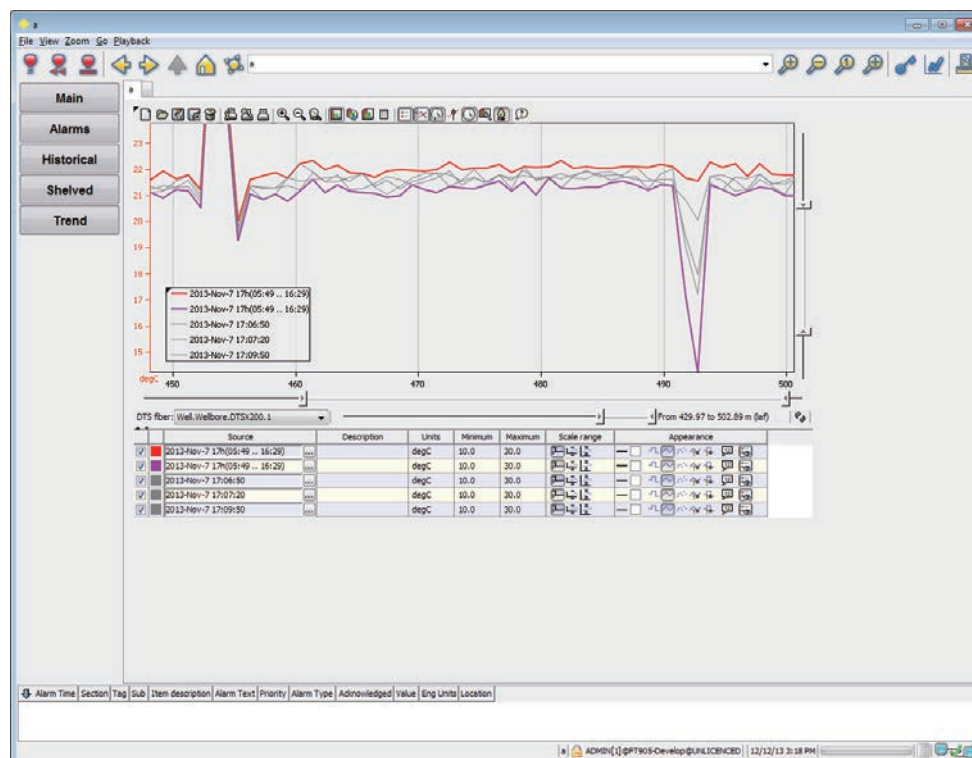
図 3.28 トレンドペンでアラームレベル表示

FAST/TOOLS のトレンドコンポーネントは各トレンドペンにアサインされたプロセス値のアラームリミットを表示することができます。この表示はオペレータにとって上限や下限の境界値に関連しないプロセス値だけの表示よりもはるかに役に立ちます。

3.8.6 分散温度センサ(DTS)のトレンド

FAST/TOOLS は横河の分散温度センサ (DTS) ソリューションである DTSX200 光ファイバ温度センサとのネイティブ接続をサポートしています。これは石油／ガスの従来型や簡易型の坑井内アプリケーションだけでなく、LNG や石油精製設備、パイプライン、タンク洩れ検出やその他の熱監視アプリケーション用にデザインされています。

FAST/TOOLS は DTSX から 3 次元データ (光ファイバに沿った各点の温度、距離、時間) を読み取ることができます。



F030808.ai

図 3.29 DTSトレンド

3.9 データアーカイビング

3.9.1 ローカルデータストレージ

FAST/TOOLS はあなたが適切と考える期間（ライフタイム）のデータのディスクへの保存をサポートしており、必要なディスクサイズ容量はそこから計算されます。データはディスク上に保存され、オンライントレンドやヒストリカルアラームディスプレイで利用できます。また、関連するヒストリカルデータを外部ストレージ (OS でドライブ文字としてマッピングできるメディアであれば、CD/DVD ドライブ、USB ディスク、RAID ディスクアレイ、NAS、SAN などなんでも構いません) に転送することもできます。データを保存する理由としては次のようなことが考えられます：

- 生産パラメータや不良のトレンドを見つけるためにより長期間にわたってデータをオフラインとオンラインで統計分析する
- 保守目的でデータをオフラインとオンラインで処理する
- 法的理由あるいは財務トレーサビリティの理由から責任を明確にするためにユーザが関連データを数年分保存することを強制される

指定した時間経過後、ヒストリカルデータは外部ストレージに移され、ディスクが一杯になることを回避します。例えば、5 年を超えた古いヒストリカルデータは外部ストレージに移します。外部ストレージへのデータ保存は次のように行うことができます：

- アドホックベースに手動で行う
- 外部ストレージアーカイブプロセスのスケジューリング機能によって自動で行う（ほとんど場合、外部ストレージへの自動アーカイブは時間ベースで行われます）

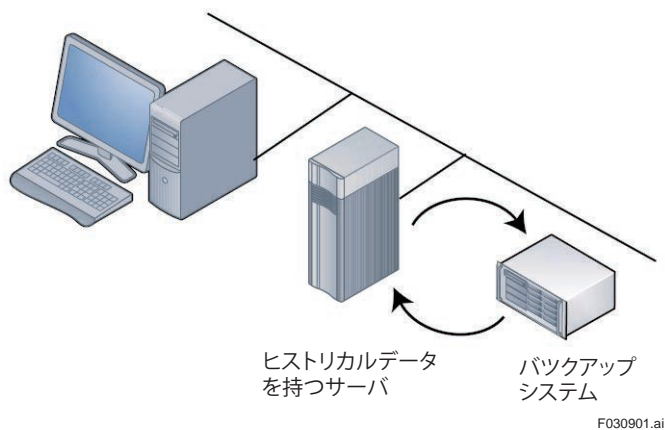


図 3.30 ローカルデータストレージ

FAST/TOOLS は外部に保存された全てのデータの記録を保持します。現在までに外部保存に使用された全てのメディアのリストを表示します。データをリストアするためにリストアするデータの最初と終わりを指定するとメディア名が表示されます。リストアするデータタイプを選択することもできます。これは例えば過去のトレンド用にアナログデータだけとすることもあります。現在のデータとリストアされたデータは同じシステム上に存在できます。

3.9.2 外部データストレージ

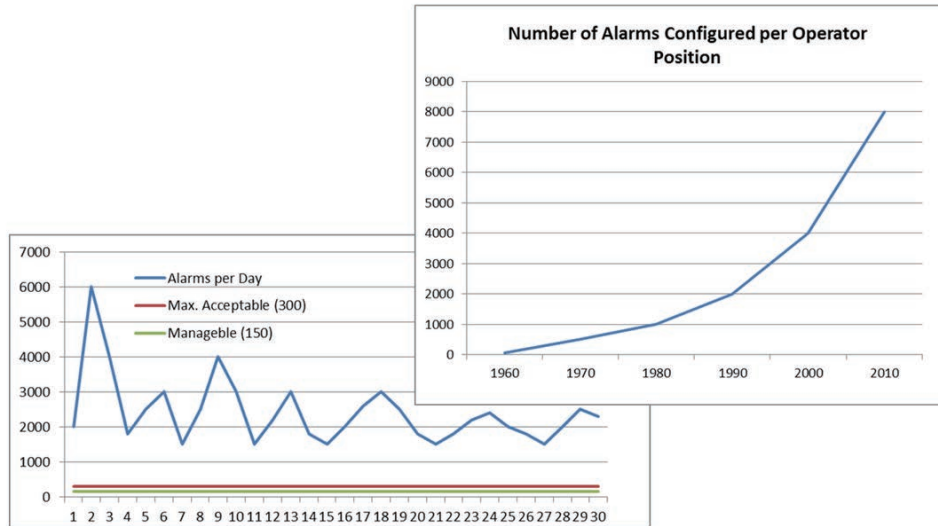
横河は実質的にどのようなデータベースでも（例えば、ODBC/OPC/API 経由で）接続、統合そして／または組み込みを行う能力と経験を有しています。リアルタイム／ヒストリカルデータはどのような環境へもコピーしたり共有したりすることができます。例えば完全なデータダンプや予約したデータあるいは変化したデータだけを転送するなどの様々な方法を同時に利用することもできます。

3.9.3 ネットワークデータストレージ

セキュリティ、ストレージ容量、アクセス性の理由で FAST/TOOLS データアーカイブはしばしば（既存の）NAS(Network Attached Storage) や SAN (Storage Attached Networks) の IT 設備と統合されます。SAN はサーバとストレージ機器間のリンクとして動作し、サーバ OS からはストレージ機器が直接接続されているように見えるアーキテクチャです。サーバとストレージは物理的には分かれているのでそれぞれを独立してサービスすることができます。NAS はストレージ設備であり、ネットワークに接続され TCP/IP プロトコルを使ってデータ交換を行います。NAS サーバは基本的にはファイルサーバそのものであり、NAS データは NAS システム自身で管理されます。

4. アラーム管理と分析

アラーム運用管理にはアラームシステムの適切なデザイン、導入、運転、保守が含まれます。最大の目的は工業プロセスを安全に操業することと、どのような運転状態にあっても異常を起こさないように効果的に保護することです。



F040001.ai

図 4.1 設定したアラーム数の増加

アラーム管理がプロセス産業の重要テーマになった理由はこの数十年の間にオペレーター一人に割り当てられたアラーム数が釣り合わないほど増加し、特に過渡状態のプロセスにおいては管理できないほどのアラーム数となってきたためです。ビッグデータの波が押し寄せてきておりアラーム数の増え方も早まってきています。

これらの事実は重大な事故（人命損失、環境破壊、資財への打撃、生産損失）につながる重要アラームを見逃すリスクに多大な影響を及ぼします。

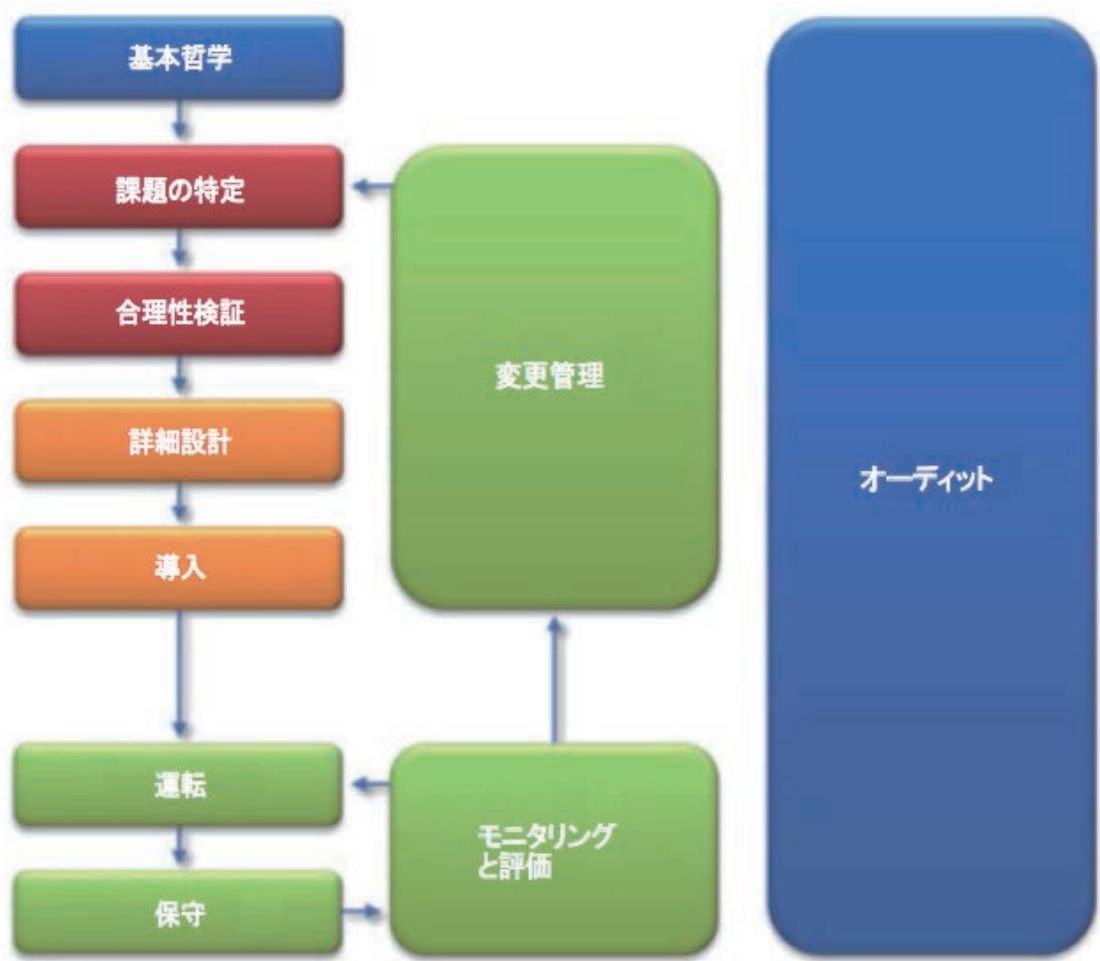
これらの度を超えたアラーム数増加の要因は主に次のことが挙げられます：

1. 新しいプロセス制御システム技術によりアラーム追加や変更が簡単になった
2. 特に情報が簡単に手に入るようになったときの（大変でも安全なほうが良いという）人間の振る舞い

EEMUA 191 や ISA 18.2 といったガイドラインや規格ではアラーム管理に何を含めるべきか、整合性のとれたアラーム分析に必要な管理可能な限界値内にとどめる為にどんなパフォーマンス指標でアラームシステムを運転すべきかを規定しています。OSHA や CSB(化学安全委員会)のような規制機関は現在これらのガイドラインと規格を“認知済みの一般的に受け入れられた優れたエンジニアリング手順 (RAGAEP)”として強制しています。従って、業界規制への準拠を行わないと法的、財務的な制裁を受けかねません。これらの制裁は貧弱なアラーム管理が重大な事故を引き起こした場合には巨大なものになるかもしれません。

ISA SP18.2 では適切なアラーム管理ライフサイクルを確立する為に必要なフレームワークを提供しており、次のようなステップから構成されています：

1. アラームに対する基本哲学を作り上げ、選定し、保守する
2. あなたのシステム環境からアラームデータを収集する
3. “不良”アラーム解決を行う
4. アラームの合理性検証を行う



F040002.ai

図 4.2 ISA SP18.2 フレームワーク

EEMUA 191 と ISA 18.2 は両方ともプロセスアラームシステムを効果的、効率的にするためのガイドラインとパフォーマンス目標を提供しています。横河は FAST/TOOLS 運転管理ソフトウェアのアラーム管理分析モジュールにより (サードパーティソフトウェアやインタフェース、追加のコンフィグレーション作業を必要としない) 統合型アラーム管理ソリューションを提供します。これらのアラーム管理能力のないレガシーシステムに対しても FAST/TOOLS は ISA 18.2 および EEMUA 191 に準拠した高度なアラームシステムと分析環境へアラームを正規化するソリューションになり得ます。

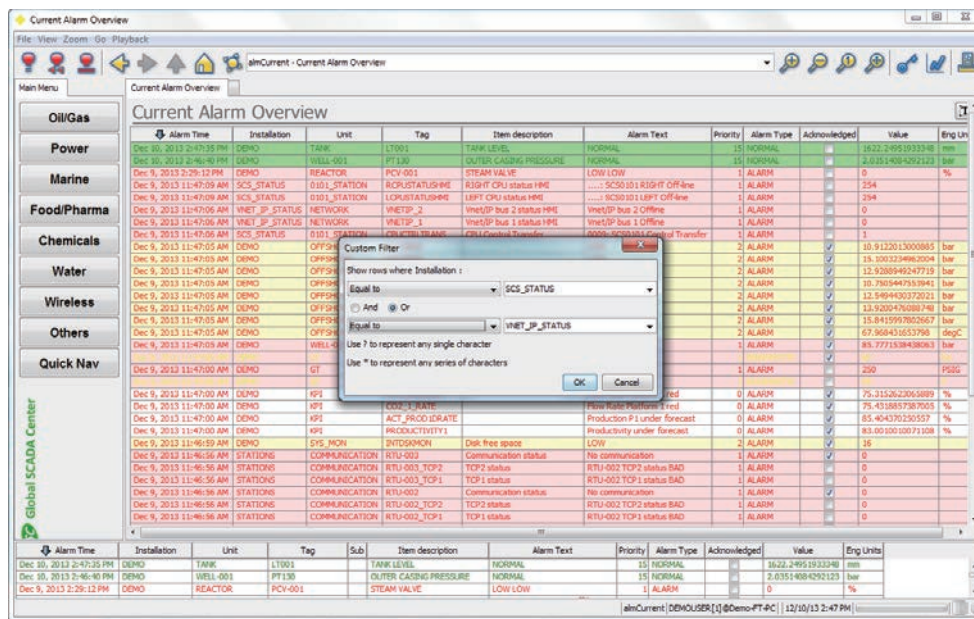
4.1 操業アラーム管理

4.1.1 フィルタリング、遅延、抑制、経路切り替え

● アラームのフィルタリング

カレントアラームとヒストリカルアラームのディスプレイで多くのアラームのフィルタリングタイプをオンラインで使うことができます。例えば、最大 16 個のエリアオブインタレスト (例えば、フィールド機器やインストレーション) に対してアラームを配信できます。

さらにはアラーム選択エリアを定義してそこに個別にユーザアカウントをアサインすることもできます。



F040101.ai

図 4.3 運転アラーム管理

アラームディスプレイはこの 'エリアオブインタレスト' でフィルタされます。特別なアイテム (もしくはアイテムグループ) はディスプレイから取り除くことができます。フィルタリングはユーザ依存にすることができます。ユーザ 1 がログインすると彼は彼のアラームを受け取りますし、ユーザ 2 がログインするとユーザ 2 に属するアラームを見ることができます。ヒストリカルアラームの表示はカレントアラームの表示と同じにすることができますが、必ずしも同じにする必要はありません。

● 遅延アラーム

アイテムがアラーム状態にあってもそのアラームが例えばシステムをスタートアップしているときのものであることが分かっているのでアラーム発生を遅らせたいということは非常にしばしばあります。アイテムが定義した時間経過後もまだアラーム状態ならばアラームを発生させるべきですし、定義時間内に正常に戻ってしまった場合はアラームを発生させるべきではありません。従って、アラーム遅延時間はシステム管理者が設定できます。

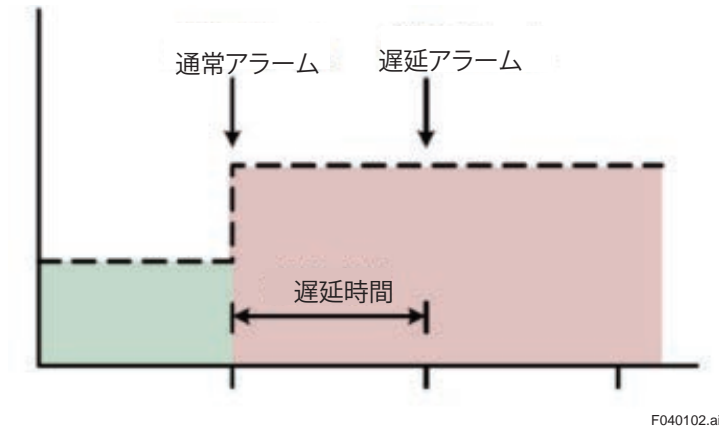


図 4.4 遅延アラーム

● 繰り返しアラーム

オペレータが確認したあともアラーム状態が継続しているときにはアラームを繰り返して発生させたいことがときどきあります。このような状況では繰り返しアラームと呼ぶものを定義することができます。繰り返し時間はシステム管理者が設定することができます。繰り返しアラームには別の色を与えることができます。

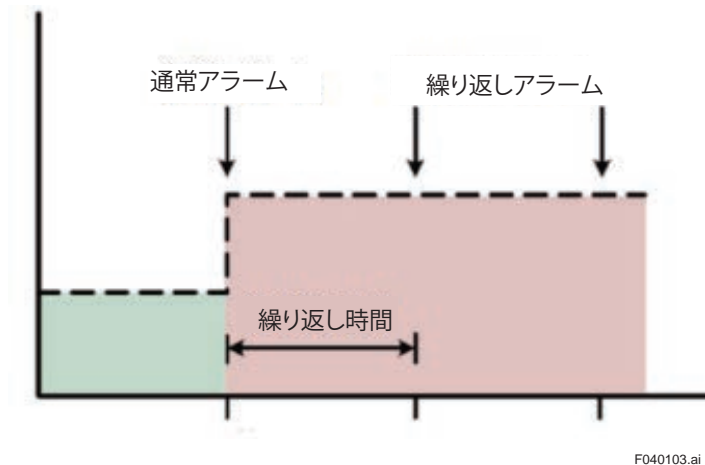


図 4.5 繰り返しアラーム

● OSのアラーム

ALARM/FAST では OS からのシステムメッセージをアラームオーバビューやプリンタに出すことができます。例えば、ディスク使用量のパーセンテージでプリアラームを設定することができます。このリミットを超えた場合にアラーム画面にプリアラームを出せます。

● ジャンプオンアラーム

アラーム状態にあるアイテムがどの画面にあるかをオペレータが探す必要がなければアクセスが早くなります。オペレータが3行アラームバナーもしくはカレントアラームオーバービューでアラームがポップアップするのを見たら、そのアラーム行を右クリックするとそのアイテムが関連する画面が直接表示され実際の状況を見ることができます。この機能はアイテムごとに設定することができます。

● アラームの経路変更

アラームがある時間内に確認されない場合にそのアラームを別の宛先に変更することができます。

● アラームの予定時刻での経路変更

就業時刻の終わりでオペレータがオフィスを去る場合などに、その時刻にアラームを別の出力先に経路変更するように設定することができます。

● 優先度の変更

アラームがある制限時間内に確認されなかった場合により高い優先度に変更することができます。この優先度変更は例えば経路変更や音響アラームと組み合わせることもできます。

● アラームの印刷

アラームはプリンタへ出力することができます。プリンタでアラームごとに印刷させることができます。印刷するアラーム行のフォーマットはカレントアラームやヒストリカルアラームディスプレイで使用しているフォーマットとは独立に設定することができます。アラームはページごとにヘッダを付けることもできますし、1つの長いリストとして印刷することもできます。

● アラームレポート

フィルタリングを含むカレントアラームとヒストリカルアラームからレポートを作成することができます。さらにレポートは特別の条件にあうアラームだけを印刷するように定義することもできます。例えば、トリップの1分前から2分後までの全アラームを印刷するレポートを作成することができます。従って、どのタグがトリップを惹き起こすかあらかじめわからなくてもトリップそれ自身がレポートをトリガすることができます。

● アラームオーバービューコンテンツのエクスポート

オペレータはオペレータ環境からアラームオーバービューのコンテンツをエクスポートすることができます。サポートしているエクスポートフォーマットは次のとおりです：

- コンマ区切りテキストフォーマット (CSV)
- XML フォーマット

オペレータはエクスポートの場所と名前を入力できます。アラームオーバービューコンポーネントのこの特定のエクスポート機能は他の多くのプロパティと同様個別に有効化／無効化することができます。

● 音響アラーム

音響アラームは別のプロセスが扱います。音響アラームは次のように行うことができます：

- サウンドファイル（例：wav ファイル）を演奏します。サウンドファイルは標準的なホーン信号だけでなく例えば話し言葉で表現したりコントロールルーム内の他の音響信号と区別するためにカスタマイズしたりすることができます。
- 音響アラーム信号の経路を RTU/PLC に変更してそこにあるホーンをオンにします。セットアップファイルを使ってどの状況（アイテム）が音響アラームプロセスを起動するかを定義します。個別のアイテムだけでなくアラームグループを表すステータスアイテムもこのプロセスを起動することができます。このグループ内の 1 つのアイテムがアラーム状態になるとそれがどれであっても音響アラームは停止します。複数のグループが起動することができます。

● スマートフォンとPDA によるアラームハンドリング

3.4.1. 項で触れたようにスマートフォン、タブレット、PDA を使って保守エンジニアにアラームを通知することができます。エスカレーションメカニズムを使って、前のエンジニアからの応答がなかった場合に次にどのエンジニアを呼び出すべきかを決定します。このテーブルにいくつかの異なる電話番号を入れておくことができますし、もしくはアラームに対する責任者名、保守要員の電話番号などの情報を取り出す為のデータベースとのリンクを入れておくことができます。

● ファーストアラーム通報

プロセスアラームは大量の二次的アラームを惹き起こすことが多くあり、アラームリストからはどれが不具合の原因か（どのアラームが最初だったかを読み取ること）は明確になりません。ALARM/FAST には「ファーストアウト」と「ファーストアップ」という 2 種類のオペレータ用の標準的なアラームフィルタ機能があります。ファーストアウト機能は最初のアラームのあとに発生するアラームを抑制して雪だるま状態になることを回避できるようにします。アラームディスプレイには最初のアラームだけが表示されます。さらにファーストアウトグループを親子関係の階層構成で作ることができ、子のファーストアウトグループの振る舞いはその親によってコントロールされます。この機能は例えば一つのデバイスが自分自身のファーストアウトアラームグループをもつ後続のデバイスをアラームにすることを回避する為に使用することができます。ファーストアップ機能はグループの中で最初のアラームを発生させたアイテムをその他の全ての後続アラームから分離する機能を提供します。この機能で次のような表示が可能になります：

- アラームコレクショングループがアラーム状態になる最初の原因となったアラーム。このファーストアップアイテムは特別な色や優先度を持つことができ、オペレータがファーストアップアラームを容易に他のすべてのアラームから区別できるようにすることができます。
- ファーストアップステータスアイテム。このアイテムをアラームコレクションの全アラームが確認されるまで（そしてリセットオプションがセットされている場合はリセットされるまで）カレントアラームオーバビューで表示することができます。このステータスアイテムはグラフィックオブジェクトを色付けしてエリア、ユニット、ゾーンあるいはイクイップメントのアイテムのステータスを表示することにも使うことができます。アラームコレクションは確認タイプにアサインすることができます。

4.2 アラーム通報

4.2.1 アラームハンドリングとコンフィグレーション

アラームに対するオペレータの操作は様々な要素に依存しますがユーザ特有のアラーム手順で決定されることが大部分です。以下は ALARM/FAST がサポートする機能の一覧です：

- アラーム確認。アラームには確認を要するものと不要なものがあります。(手動／自動)
- 例えばプロセスのスタートアップ時などで一定のアラームが発生することが分かっているような場合、そのアラームを抑制することがあります。(遅延)
- 繰り返しアラーム。制限時間内にアラームが確認されない場合にそれらのアラームに対して繰り返しをセットすることができます。
- アラームはグルーピングできます。このグループを示す 1 つの '代表' アイテムを確認することでこのグループの確認となります。このアイテムをリセットするとグループがリセットされます。
- ファーストアップアラーム。アラームのグループ内で最初のアラームの原因となったアイテムに関心がある場合に使用します。
- ファーストアウトアラーム。グループの最初のアラームがその後のアラームを抑制します。
- ディスプレイに素早くアクセスする為に、オペレータがアラーム行をクリックするとそのアラームタグのある画面に即座に切り替えることができます。
- 制限時間内にアラームが確認されない場合にアラームを別のワークステーションに送りなおすことができます。
- 就業時間が終わったときにアラームの送り先を変更することができます。
- オペレータが特定のエリア (プロセスエリア) からのアラームに関心がある場合にアラームのフィルタリングができます。
- ダイナミックな優先度。アラームが規定の時間経過後も継続したり確認されなかったりしたときに優先度を変更できます。

● アラーム確認

オペレータはカレントアラームオーバビューでアラームを手動確認できます。

確認できるものは次の通りです：

- アラーム行を個別にクリックしてそのアラームを確認
- カレントアラームオーバビューにある選択したグループのアラームを一括確認 (選択して実行)

これを行う為に 2 つの機能があります：

- 自動 (システム) 確認。アラーム (もしくはアラームグループ) は FAST/TOOLS 自身によって自動的に確認されます。この機能はアラームとイベントを区別する場合に使用できます。
- プロセスでの確認。アイテムの値変更を確認メカニズムとして定義して確認に使用することができます。

● 確認シーケンス

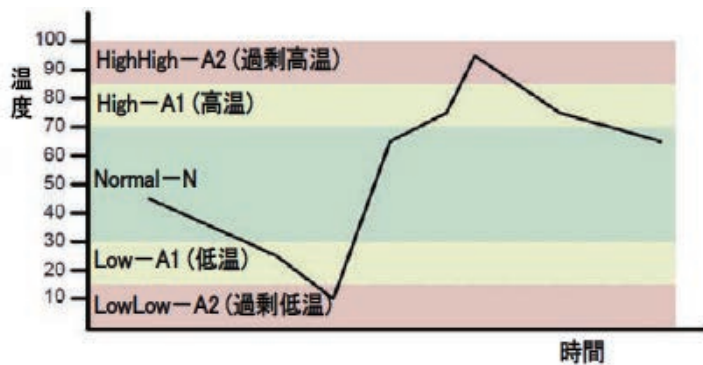
アラーム用に設定された全てのフィールド I/O シグナルはステータス (High-High、High、Low など) を持ちます。そのステータスに対してアラーム通報の定語をすることができます。例えば、Low アラームはアラーム画面に表示されても確認を必要とせず、Low-Low アラームは確認を必要とします。以下の表に可能性のあるステータスをいくつか示します。(ユーザは特別な目的用に他のステータスを追加することもできます):

ステータス	コメント
Underranged	信号 <4mA (例: 断線)
Low	
LowLow	
Normal	アラーム状態にもなり得ます!
HighHigh	
Blocked	システムエンジニアによってブロックされたアイテム
Overranged	信号 >20mA (例: 短絡)
Offline	PLC/RTU との通信断

ALARM/FAST はアラームステータスがある (アラーム) 状態 から別の状態に変化したときのアラーム通報を定義するために「アラームステート」を使います。

アラームステート	
N	アラーム無し
A1	A1 アラームステート 1
A2	A2 アラームステート 2
A3	A3 アラームステート 3

下の図はアラームステートとアラームシグナルのステータスの関係を示しています。これらのステートの他にシグナル (より正確に言うとステータス) がある状態から次の状態に移ったときに確認をどうするかを定義する確認テーブルを使用します。



F040201.ai

図 4.6 アラームステータスレベル設定

アラームの確認タイプを次のいずれかで設定する必要があります：

- 自動：アラームは FAST/TOOLS システムによって自動的に確認されます。
- 手動：アラームはオペレータによって確認されなくてははいけません。

現在のアラーム状態	次のアラームステート		
	N	A1	A2
Nack	A	A	M
N nack	A	A	M
A1 ack	A	A	M
A1 nack	A	A	M
A2 ack	A	A	M
A2 nack	A	A	M

例えば、シグナルの現在の状態が High で確認されていないならば (A1 nack)、N (Normal) に移った時には自動的に確認されます。しかしながら、次のアラームステートが A2 なら手動で確認されなくてははいけません。これで各アラーム項目にそれ自身の確認マトリックスを作ることができます。このようなアラーム確認の定義方法を使うメリットは柔軟性です。例えば通常は確認を必要としないアイテム（あるいはアイテムのグループ）がオフラインになったりアンダーレンジやオーバーレンジになったりするとオペレータの注意を喚起し確認が必要になります。

● アラームコレクション

お互いに論理的なつながりのあるアイテム同士をユニット、エリア、フィールド機器の区別ができるようにアラームコレクションとしてグルーピングすることができます。このグループにはグループを代表するそれ自身のステータスアイテムがあります。(図 4.7 参照)

このステータスアイテムを確認するとそのグループが確認されたことになります。さらに、このアイテムはグループのリセットにも使うことができます。グループ内の 1 つのアイテムがアラームになるとグループ内の後続のアラームに関係なくグループはアラームになります。グループを確認したあとにまたアラームが追加されるとグループは再度アラームになります。(例えば、カレントアラーム画面でフラッシングします)

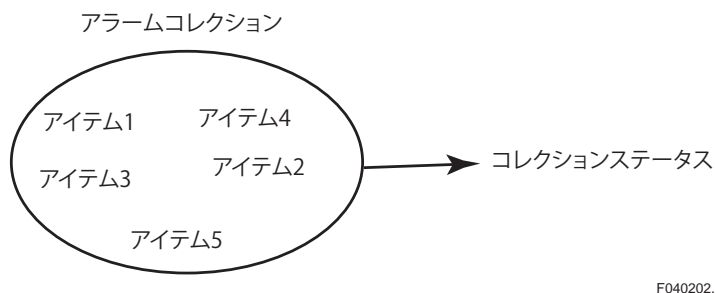
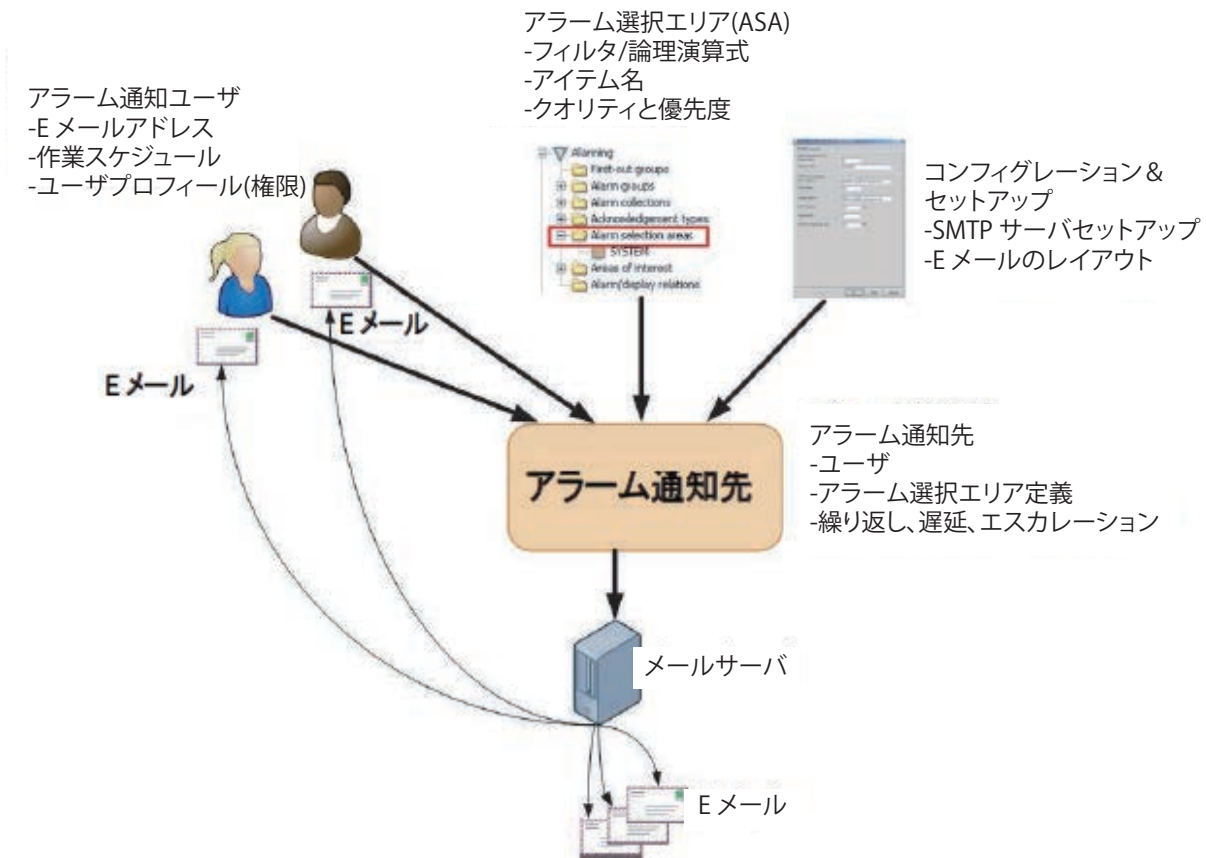


図4.7 アラームコレクショングループ

ステータスアイテムはグループのアラームステータスを示しておりグラフィックオブジェクトに接続することができます。例えば、画面の先頭ページのエリアボタン群にある 1 つのボタンの色をグループ内の 1 つのアイテムがアラームになった時に赤に変えてオペレータにこのエリアで何か異常があったことを示すことができます。ボタンをクリックするとそのエリアのディスプレイが表示されます。このステータスアイテム自身もアラームオーバビューに表示することができ、グループ、エリア、あるいはフィールド機器のステータスを示します。さらに、このアイテムの値は現在アラーム状態にあるグループ内のアイテム数のカウンタとして使われます。

4.2.2 Eメールでのアラーム通知

FAST/TOOLS は E メールで簡単にアラーム通知を送ることができます。これを行うにはアラーム選択エリア、通知先、アラーム通知ユーザをエンジニアリングモジュールで指定する必要があります。



F040203.ai

図4.8 Eメールでのアラーム通知

これらの基本的な定義で E メール通知はどんなアプリケーションのニーズにもフィットするようにカスタマイズができます。これは (アラーム選択エリアによって) 選択されたアラームが個別の通知を受け取るユーザとなる SMTP アラームの宛先にアサインできるということです。(図 4.8 参照)。

このセットアップを行うと、特定のアラーム選択エリア (ASA) に合致するアラームがこれらの特定のアラームに合致する ASA に受け取り登録されているオペレータ (ユーザ) に SMTP 経由で送信されます。E メールが受け取られない場合は一定時間経過後に再度アラームを送信します。

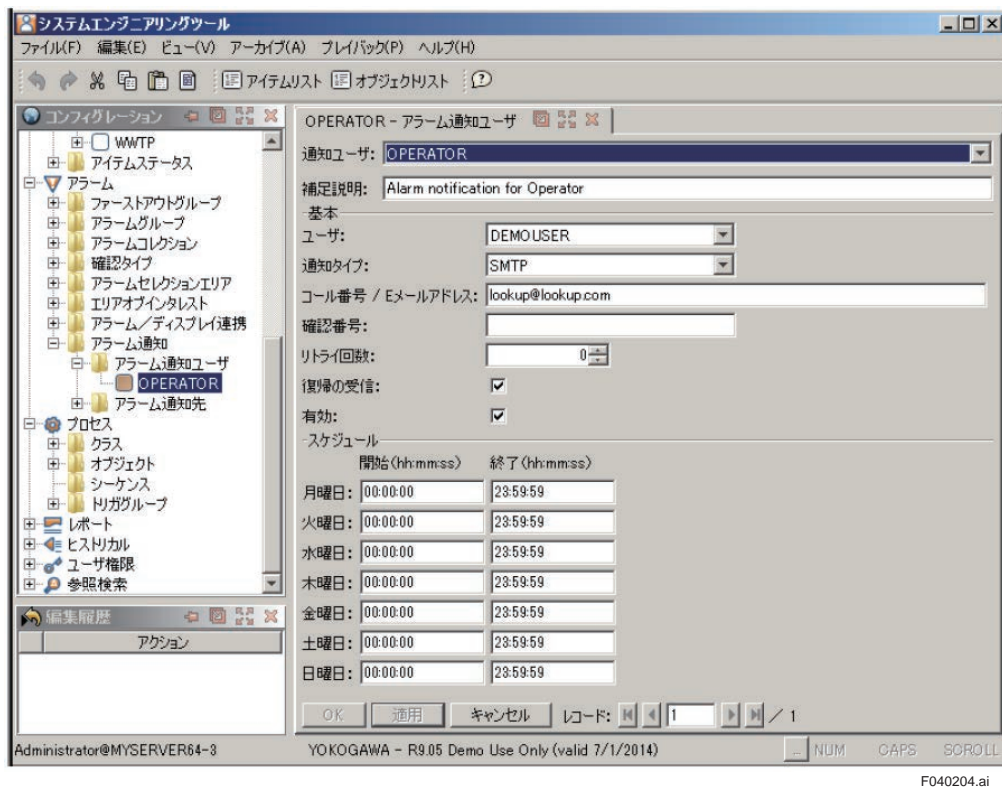
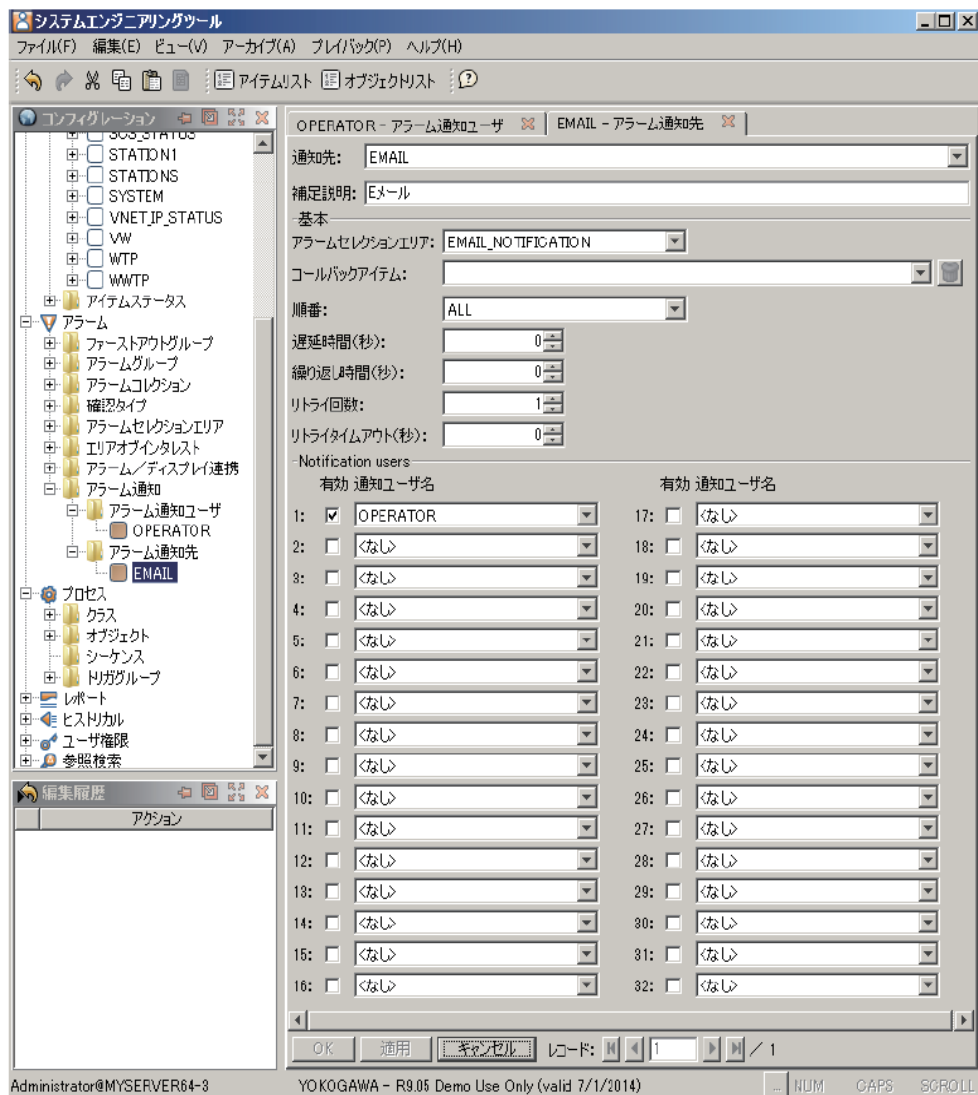


図4.9 アラーム通知ユーザのコンフィグレーション

図 4.9 はアラーム通知ユーザ用のコンフィグレーションを示しています。主な設定項目は定義済みの選択されたアラームを E メールで受け取ることができる各ユーザの E メールアドレス、就業時間、権限レベルです。

図 4.10 にアラーム通知先のコンフィグレーションを示します。これらのフォームでアラーム通知ユーザを定義されたアラーム選択エリアのアラーム通知の受取先に登録することができます。



F040205.ai

図4.10 アラーム通知先のコンフィグレーション

さらに以下のカスタマイズオプションを定義しなければいけません：

- 順番 (Eメール通知を受け取る権限のシーケンス)
- 遅延時間 (アラーム遅延時間)
- 繰り返し時間 (アイテムが正常に戻るまでのアラームの繰り返し時間)
- リトライ回数
- リトライタイムアウト

この柔軟性がそれぞれのアプリケーションニーズに合うようなアラームフィロソフィのカスタマイズを可能にします。

4.2.3 アラームとトレンドオーバービューのリンク

FAST/TOOLS はトレンドビューコンポーネントをアラームビューコンポーネントにダイナミックにリンクさせることができます。これによりユーザは同じディスプレイのビューにある関連するアラームを含む正確な時間に位置するヘアラインを表示してトレンドビューのイベントをクリックすることができます。(図 4.11 参照)。また、逆にアラームとイベントのオーバービューをブラウズすることも非常に便利でその時間窓に関係したトレンドライン上のビューに即座にフォーカスすることができます。



F040206.ai

図4.11 トrendビューの時間窓にリンクしたアラーム時間シーケンス

アラームイベントを個別にクリックすると関連するトレンドでそのアラームが発生した時間にヘアラインが移動します。リアルタイムトレンドビューでのヒストリカルデータのオンラインイベント（シーケンス）分析もサポートしています。

4.2.4 イベントレコードのシーケンス

カレントアラームディスプレイもヒストリカルアラームディスプレイもイベントを記録しタイムスタンプできる特別な機器から入ってくるイベントデータシーケンスを表示できます。データは機器がサポートしていればミリ秒までの分解能でタイムスタンプされた順番に表示されます。アラーム行はこの目的用に特別な色と行のフォーマットを指定することができます。イベントはアラームとは違うので別々に表示する必要があります。

4.2.5 アラームのエクスポート

権限設定で許可されていれば、カレント、ヒストリカルそしてシステムの全てのアラームをそれぞれのビューから直接CSVやXMLファイルにエクスポートすることができます。これらのファイルはMS Excelやその他のOfficeアプリケーションにインポートすることができ、ユーザの要求に合わせてさらなる(統計的)分析を行うことができます。ISA 18.2とEMUAA 191に準拠したアラーム分析要求に対して、FAST/TOOLSはどのようなシステム環境においても導入したアラームフィロソフィの効率の全体的なピクチャを得られる全ての計量値を即座に提供してくれるアラームシステムパフォーマンス分析(ASPA)モジュールを提案します。

4.3 アラーム分析

多くのインテリジェントな機能がプロセス計装に導入され、アセット管理、そして他システムからのビジネス、計画データの統合がプロセス管理の世界に入ってきてアラームはその種類も数も増大しました。優れたアラームフィロソフィを適切に導入しなければオペレータは10分の間に10個までのアラームという推奨値を超える処理しきれないアラームの洪水に見舞われるでしょう。

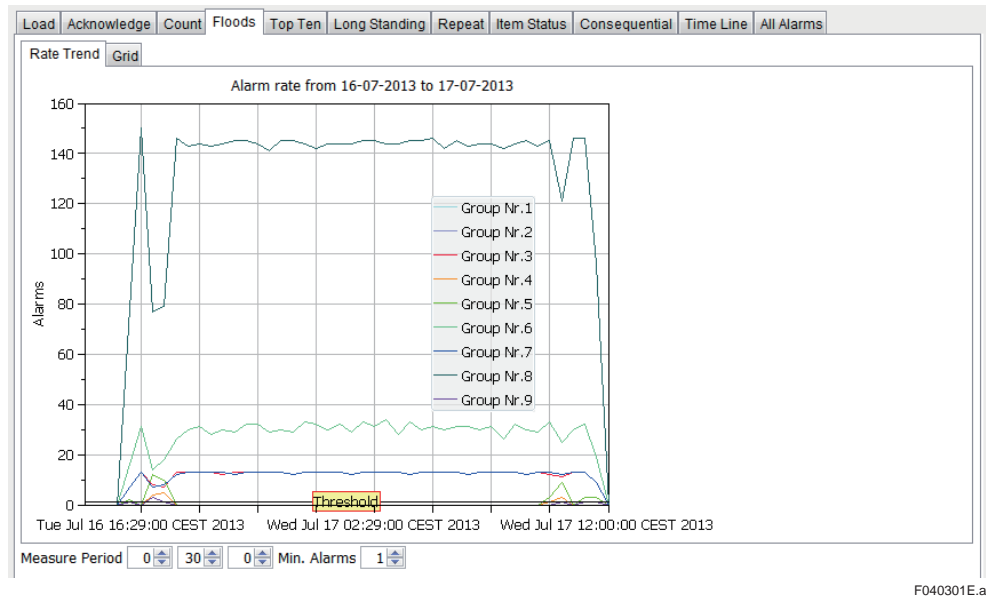


図 4.12 アラームシステムパフォーマンス分析

FAST/TOOLS アラームシステムパフォーマンス分析 (ASPA) はプロセス管理ソフトウェアに新次元のアラーム管理機能を追加します。重要なパフォーマンス測定値の定義を容易にし、アラームシステムの動作を解析して様々な角度からそれらを表示します。ASPA は EEMUA 191 と ISA/ANSI 18.2 規格に準拠した高度なアラーム管理分析環境を構築可能にする運転の改善に向けたガイダンスと全体の情報オーバビューを提供し、プロセス管理システムへの投資効果を高めます。

4.3.1 アラーム分析機能

FAST/TOOLS ASPA は EEMUA 191 ガイドラインと ISA 18.2 規格に関連したパフォーマンス分析を備えた重要な統計手法、ビュー、ツールを提供し、アラームシステムの品質と効率を確保します。

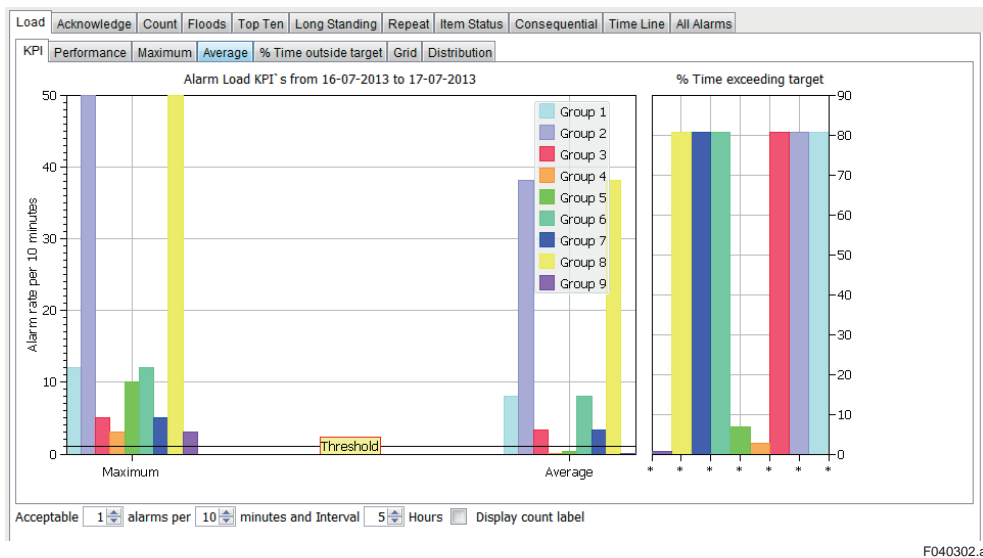


図4.13 アラーム分析画面

FAST/TOOLS ASPA の重要パフォーマンス測定値をベースにアラームシステムの動作を様々な角度から表示します。

4.3.2 導入

FAST/TOOLS ASPA は新設あるいは既設のアラームシステムの効率やパフォーマンスの改善に寄与する様々な目的で利用することができます。

FAST/TOOLS ASPA 導入目的の例としては次のようなものがあります：

- (新設) アラーム管理システムの品質を向上させるパフォーマンスターゲットの設定と測定
- 既設アラームシステムの機能分析
- 人中心型オペレーションに向けた継続的な改善プログラムの結果をフォローする管理ツールとして
- 無駄なアラームや、継続アラーム、遅延アラーム、抑制アラームの数を特定
- 独立監査組織や規制機関に対するアラームシステムパフォーマンスのデモ

4.3.3 サポートされているアラーム分析の計量値

FAST/TOOLS ASPA は多くの既定の計量値セットを提供します：

- 指定した期間におけるアラーム数
- 指定した期間における最も頻度の高いアラーム
- 指定した時刻における継続アラーム数
- 指定した時刻における棚上げになったアラーム数
- 指定した期間における最も長期に継続しているアラームの特定
- 指定した期間における優先度別のアラーム比率
- オペレータの受け入れ時間の測定
- アラームレコードの自動クロス相関

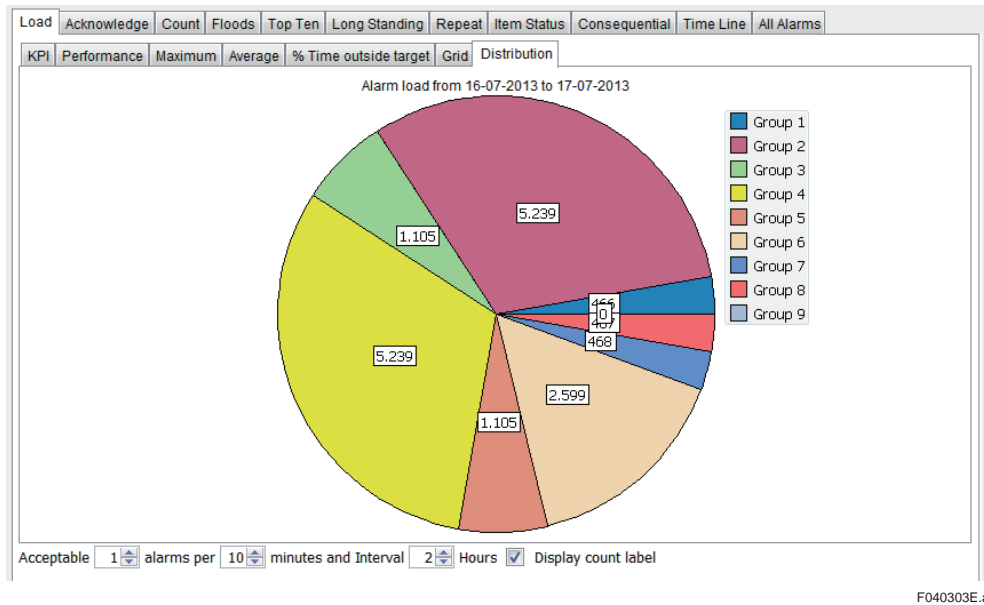
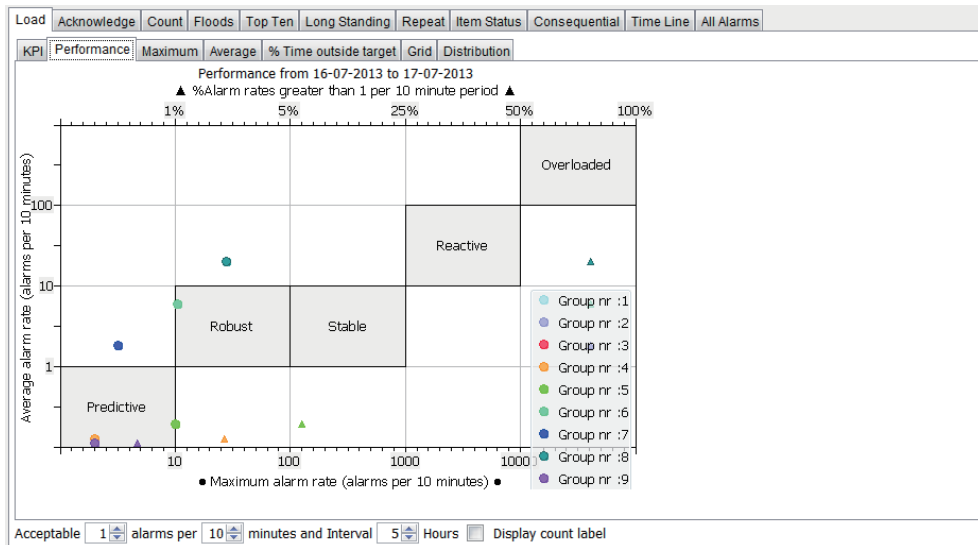


図 4.14 アラーム分析画面

4.3.4 EEMUA 191 & ISA 18.2 計量値

- オペレータ負荷 KPI
- オペレータ負荷実績
- アラームレートとオーバフロー
- 悪いアラームトップ 10
- 長期継続アラーム
- 結果 – アラーム相関
- オペレータごとの平均アラーム通知レート
- アラーム通知優先度分布
- オペレータごとのアラーム通知レートピーク値

これらの計量値はオペレータがアラームシステムを作業しやすく人間工学的にも受け入れられる作業負荷と品質を超えていないとみているかどうかを評価するベースです。



F040304E.ai

図4.15 アラーム分析画面

これはアラームシステムパフォーマンスの状態を EEMUA191 で定義されている 5 つのレベルに分類することでわかるようになります。FAST/TOOLS ASPA は任意の 10 分間刻みで最悪ケースの負荷を特定し EEMUA 191 に準拠したアラームシステムパフォーマンスレベルに分類します。

4.3.5 主な利点

- 人間工学的な限界に関する作業負荷の理解の促進
- アラームシステムの弱点についてのタイムリーな情報
- 改善プロセスのオンラインモニタリング
- EEMUA191 に準拠したベンチマーク分類の支援
- オペレータ応答性の監視
- (将来の) 潜在的な課題を特定するために必要な全てのビューの提供

5. エンタープライズオートメーションソリューション

エンタープライズオートメーションソリューション(EAS)は国、地域を超えてあるいは全世界規模で事業を行う企業にプラント／フィールドレベルからエンタープライズレベルまでのリアルタイムデータとヒストリカルデータの提供を可能にします。統一された表示環境により遠隔地に分散したアセットの情報を結合して提供し、リアルタイムのコラボレーションと役割やロケーションを超えたやり取りを可能にします。エンタープライズレベルではデータは相互の関連付けや分析を行い、アセット監視、分散した自動化システム制御のための意味のある情報に変換されます。

EAS のもつオープンな特性により、重要な情報に対するIT ポリシーに準拠した様々なビジネスアプリケーションとセキュアな情報共有を行うことができます。

本セクションではFAST/TOOLS のEAS 機能がどんなアプリケーションに対して最もメリットがあり、どのようにコスト削減と生産最適化に向けた運転を支援するかを説明します。

5.1 位置づけ

広域に分散したプロジェクトでは個別のプロセスオートメーションシステムが階層化され、そのそれぞれが特定の地域を担当し、上位システムによって管理される構成になっていることがあります。このようなアプリケーションに対して FAST/TOOLS は EAS 用のフレキシブルで拡張性のあるアーキテクチャを提供しマルチレベル／マルチノードの構成をサポートします。データ収集や多くの HMI クライアントのサポートといったサーバ機能を複数のマシン間でバランスさせることが可能です。このアーキテクチャは石油ガスフィールド、パイプラインググリッド、配水、発電などの分散した生産サイトやサプライチェーンインフラのエンタープライズ規模のリモートオペレーション、リモートモニタリング、リモートメンテナンスプロジェクトに非常に有効です。これにより安全性改善、運転コスト削減、生産管理効率アップといったメリットが得られます。さらに生産設備からの増加していくフィールドデータをプロセス運転や手順の最適化に使える意味のある情報に変えたいという要求もどんどん大きくなっています。この情報はコスト削減をどこで実現できるかについても優れた洞察を提供することができます。ユーザが FAST/TOOLS エンタープライズオートメーションソリューションアーキテクチャでできることをより具体的に示すと次のようになります：

- ・ 標準化され集中化された統一表示と分析環境を使った作業
- ・ エンタープライズ内の物理的なロケーションや機能に縛られない効率的なコラボレーション
- ・ リアルタイム情報に基づく意思決定と短時間での適切なアクション
- ・ 見えにくい安全リスク情報の獲得

5.2 エンタープライズアーキテクチャ

「2.3.6 エンタープライズアーキテクチャ」を参照ください。

5.3 エンタープライズ能力

効率的で保守できる EAS を実現するために FAST/TOOLS ソフトウェアとアーキテクチャにはエンタープライズ規模での展開に対して次の機能が継承されています：

- **グローバルデータアーキテクチャ**

FAST/TOOLS EAS は作業の重複や繰り返しを排除することでエンジニアリングと保守のコストを削減します。タグはグローバルの名前空間で作成され、EAS のどのレベルにおいてもそのタグ名のユニーク性を確保してマルチレベルアーキテクチャに置かれます。

- **データ発生元での収集**

FAST/TOOLS のデータ収集とタイムスタンプ付けは複数のネットワークレイヤをまたいで収集されるデータの信頼性を確保する為にデータの発生元にできるだけ近いところで行われます。

- **フレキシブルデータ統合**

FAST/TOOLS のオープンな高性能 RDBMS アーキテクチャとその SOA(サービス指向型アーキテクチャ) に対する適合性により EAS 環境からのデータを他のビジネスアプリケーションやコーポレートレベルのシステムと容易に共有できます。

- **高効率通信**

FAST/TOOLS アーキテクチャのイベント駆動型という特性と最適化された帯域利用によりフィールドからエンタープライズレベルへのデータと情報の大量の要求にも対応が可能です。さらに、ユーザがある画面にアクセスしたときにそこにある特定の情報を表示する為だけに必要なデータをオンデマンドで配信することもサポートします。これは EAS のアーキテクチャレイヤ間を行き来する連続的に配信される大量のデータへの要求を一段と削減します。

5.4 エンタープライズオペレーション

エンタープライズオペレーションはプロセスデータを各オートメーションレベルのユーザに届けます。(図 5.1 参照) プロセスオペレータはプロセスレベルのプロセスをコントロールし、KPI 値はコーポレートレベルの財務システムに提供されます。

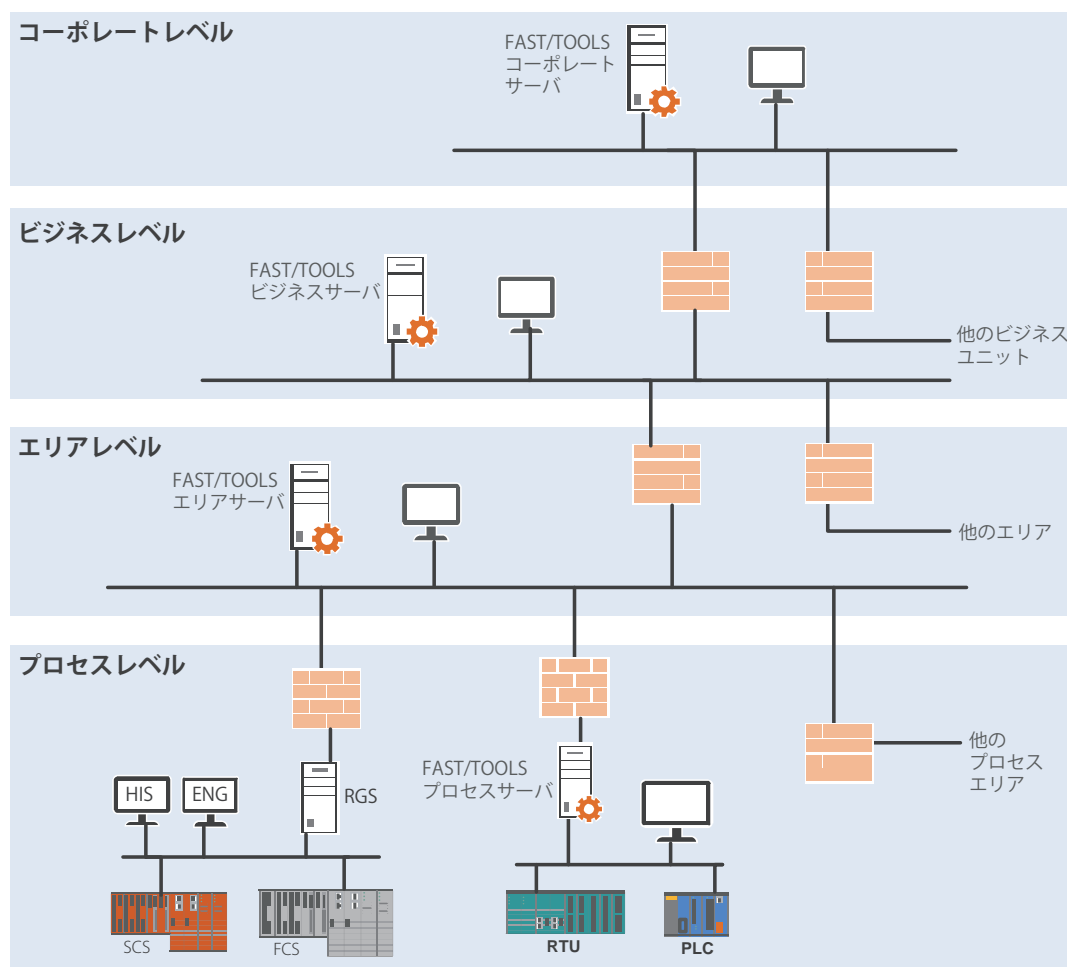


図5.1 機能レベル

FAST/TOOLS エンタープライズオペレーションモジュールはユーザに表示するデータの収集とユーザの応答の処理を担当します。この為に名前空間サーバを使ってユーザに表示すべきデータにアクセスする為の最適経路を確立します。あるサーバへアクセスする為の経路が一時的に切断されているとデータへの代替経路を探そうとします。ルールベースのセキュリティモデルによりユーザの特定の運転タスクが認証されます。上図ではコーポレートネットワーク、ビジネスユニットネットワーク、エリアネットワーク、プロセスネットワークの4つのネットワークが描かれています。これらのネットワークはセクションがルータやファイアウォールで分離されていると物理的には一つのネットワークになり得ますし、物理的に分離したネットワークにすることもできます。後者のケースではビジネスユニットサーバは2枚のネットワークカードを持ち、1つはサーバをビジネスユニットネットワークに接続する為、もう1つはコーポレートネットワークに接続する為のものです。

論理オートメーションネットワークはプラグ＆プレイをサポートしています。どのレベルにおいても物理的なネットワークにサーバが追加されると論理オートメーションネットワークはこれを検出し、新しいサーバを含めた経路テーブルに更新します。

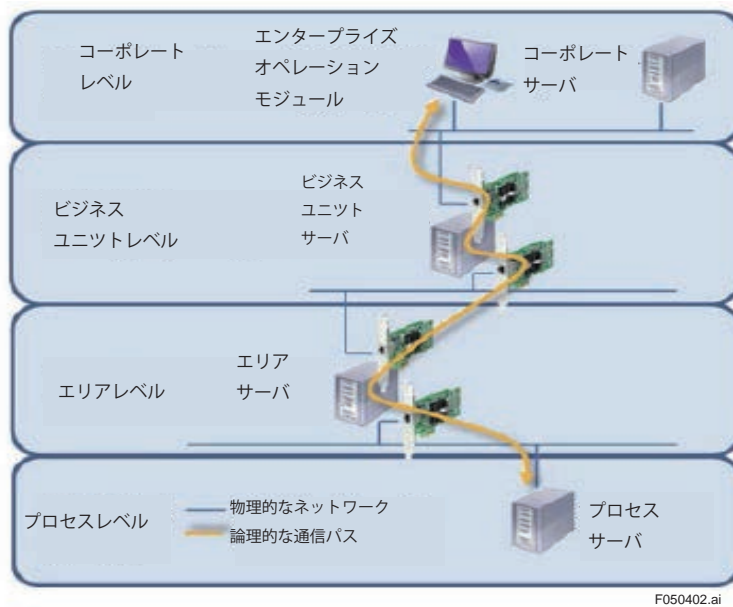


図5.2 情報の経路

上図ではコーポレートレベルにあるエンタープライズオペレーションモジュールとその表示環境が情報を収集するプロセスサーバのそれと間の論理的な接続が描かれています。これによりエンタープライズオペレーションモジュールはいくつかのレベルをまたいで複数の FAST/TOOLS サーバに接続することができ、収集した情報を図 5.3 に示すように一つの画面に表示することができます。

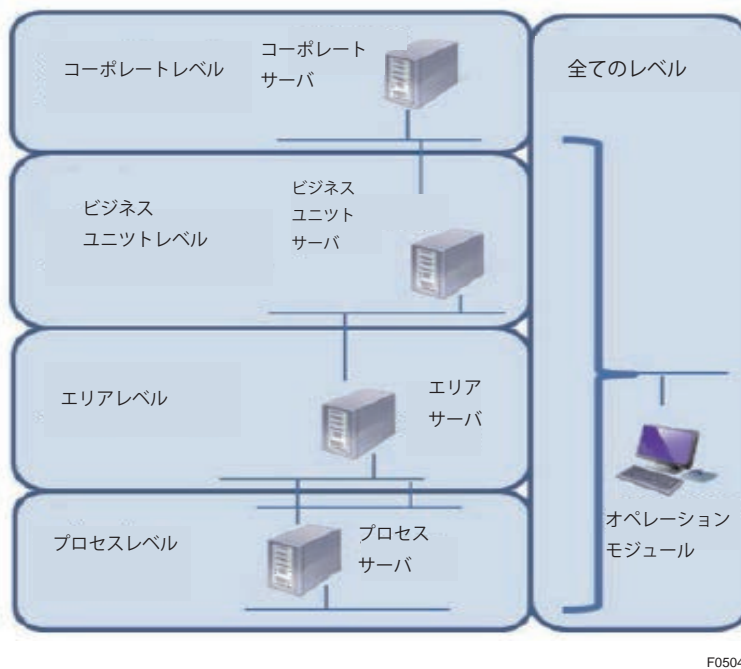
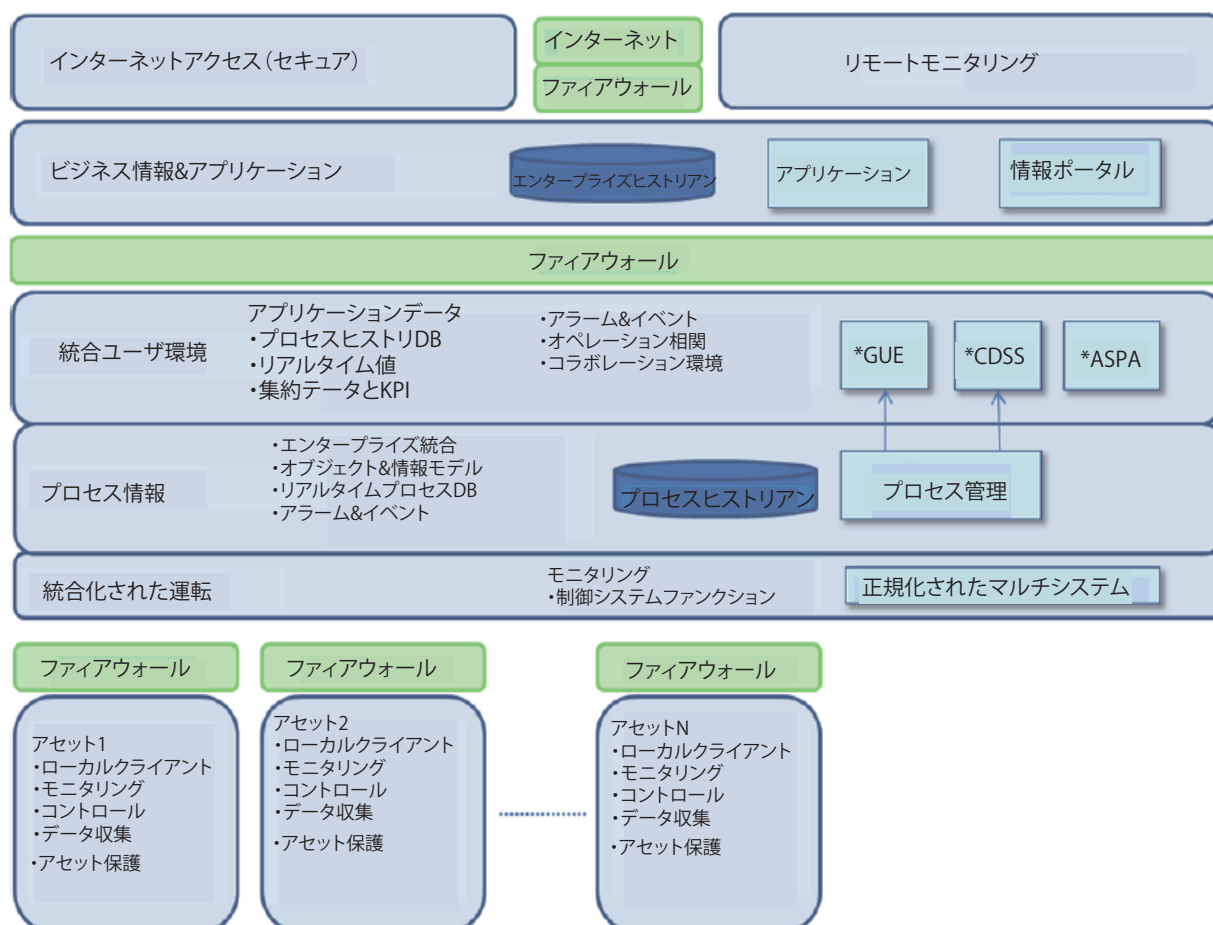


図5.3 統合表示環境

5.5 エンタープライズデータ統合

FAST/TOOLS EAS は ISA-95 に基づき主要なレベルのいくつかを区別します。全てのレベルがデータ保存とコーポレートレベルから運転レベルに至る異なるユーザグループへの情報の配信、統合、表示において重要な役割をもちます。(図 5.4 参照)



F050501.ai

図 5.4 EASデータプラットフォーム

GUE : グラフィックユーザ環境
 CDSS : コラボレーション意思決定ソリューション
 ASPA : アラームシステムパフォーマンス&分析

データは運転レベルにある接続された任意のフィールド／データソースから収集され、全ての内部データ処理タスクや監視制御機能を実行する運転レベルからヘビーなデータ演算や、レポート、分析を切り離して実行できる高性能 RDBMS へのアクセスが可能な統一されたユーザ環境から長期にわたり利用する為に最終的に保存されます。RDBMS エンジンに関する詳細情報と、それがリンクされたサーバに対してどのように多くの共通データベース環境 (例えば、MS SQL や Oracle など) への機能を提供できるかについては「6 アプリケーション統合」を参照してください。

6. アプリケーション統合

プロセス業界は法規制の増加や、低賃金国との絶え間ない競争、エネルギーコストの増大、労働力の高齢化などに起因する急速な変化にさらされています。プロセスオートメーションの視点からは処理要求ベースのプロセスや手順ではなくリアルタイムに意思決定を行うために高速な応答が求められています。運転、保守やビジネス情報ソースを統合表示し、収集データに意味を持たせることができるカスタマイズされたコラボレーション環境は大きなメリットをもたらすことができます。このためには異なるソースからのデータが相互に関係を持ち、もっとも基本的な運転とビジネスの機能に変換される必要があります。このトップレベルのオーバビューから個別の状況にズームインし、情報やそのもとになるデータのインパクトや関係を見ることができます。FAST/TOOLSによって様々なデータソースから重要な運転と保守の情報をリアルタイムに収集する環境を容易に構築することができ、パフォーマンスへの影響を単一のビューで表示し情報見える化を改善します。これにより組織内外の役割を超えたユーザ間のコミュニケーションを促進します。オープンな表示環境に加えて、FAST/TOOLSは運転の視点から業界に貢献する様々な先進のアプリケーションを統合した次のような実績を持っています：

- アセット管理
- 在庫管理
- 電力管理
- 地理情報
- ガス流量演算

本セクションでは FAST/TOOLS ソフトウェアプラットフォームの2つの重要なコンポーネントについて説明します。1つは表示レベル、もう1つはデータベースレベルでのアプリケーション統合を可能にします。アプリケーション統合は表示レベルとデータベースレベルの両方で要求されたり、ある場合にはそのどちらかだけだったりします。表示レベルの統合では FAST/TOOLS は次の章で説明する協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS) を提案します。データベースレベルのアプリケーション統合は高性能の RDBMS エンジンを組み込むことで非常に簡単に行うことができます。(「6.2 RDBMS エンジン」参照) これらのレベルを区別することでインタフェースの不要なエンジニアリングと保守を回避しアプリケーション統合の目的により良くフィットさせることができます。

6.1 協調型デシジョンサポートソリューション (CDSS)

FAST/TOOLS 運転管理システムプラットフォームのこのコンポーネントは石油化学プラントや発電プラントといったメインの生産設備やユーティリティやリアクタ、タンクヤード、積込積出設備といったサブプロセスにも利用することができます。ダッシュボードはエネルギー効率、二酸化炭素排出量、直接コスト削減といったエネルギー消費量や廃棄量削減および環境基準への遵守監視への努力の効果を判断する為に使用できるデータと一緒に、運転パフォーマンスファクタに関する相互参照情報を提供します。単一の使いやすいユーザインタフェースにより文書管理、ビデオ/CCTV、保守、その他のユーザのコミュニケーションとコラボレーションが必要となるソフトウェア環境の統合が可能になります。

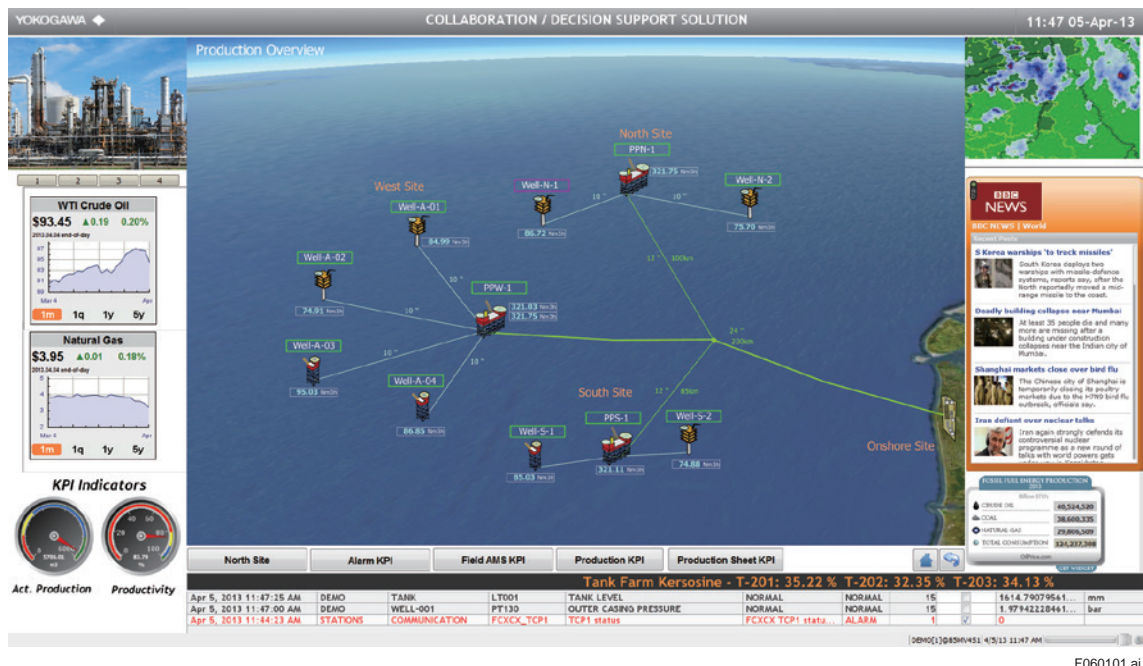


図 6.1 CDSS KPI ダッシュボードサンプル

6.1.1 機能

豊富な情報を持つ FAST/TOOLS CDSS のビューは様々なソースからのデータ収集をサポートし、継続的にアプリケーションや管理の改善を行いながらそれらのデータをグローバルに共有することができます。

Web ベースを基本とした強固なインフラにより FAST/TOOLS CDSS は最先端の IT セキュリティ技術を利用することができます。ソフトウェアとツール類は ISA 99 ガイドラインを考慮して開発されています。FAST/TOOLS CDSS ダッシュボードはユーザの運転とアセットの全ての重要な側面を総合的にカバーするビューを提供します。

CDSS が貢献できるもう一つの重要な側面はリアルタイム情報共有への移行を促進することでのリソース効率の最適化です。目標はローカルとリモートの製造事業所を横断して知識を集め、より効率的に一貫性をもって利用することによる人的リソース効率の最適化です。

6.1.2 導入

FAST/TOOLS CDSS は応答性の改善や情報に基づいて人的要素を考慮したより良い判断に貢献する多くの目的に活用することができます。

FAST/TOOLS CDSS は単に豊富な情報を持つダッシュボードというだけではなく、KPI に直接的にマイナスの影響を与える次のような問題点の詳細を提示することができます：

- ・ ビデオや Web カメラのコントロールを容易に操作できるように統合することにより設備の物理的なコンディションやその周りの環境を表示します。
- ・ プロセスに影響を与えプロセス条件の最適化が必要になる原料油組成変更
- ・ コモディティ製品の価格、需要と供給といった生産を最適化しリアルタイムに利益を最大化するために利用できるビジネス情報
- ・ 数時間あるいは数日先の降水量や気温を実際の状況から予測してアニメーションなどを使用して表示できる地域の気象予報局からの情報

6.1.3 強力なコンポーネント

上で説明した機能を使えるように FAST/TOOLS CDSS はビデオストリーム (CCTV、ビデオカメラ)、URL (インターネット/イントラネット)、データベースなどのあらゆる種類のデータソースからの情報を統合することができます。これらのソースは標準コンポーネントとして利用可能でありわずかなコンフィグレーション作業で導入可能です。統合環境構築をサポートする為に次の FAST/TOOLS グラフィックコンポーネントが利用できます：

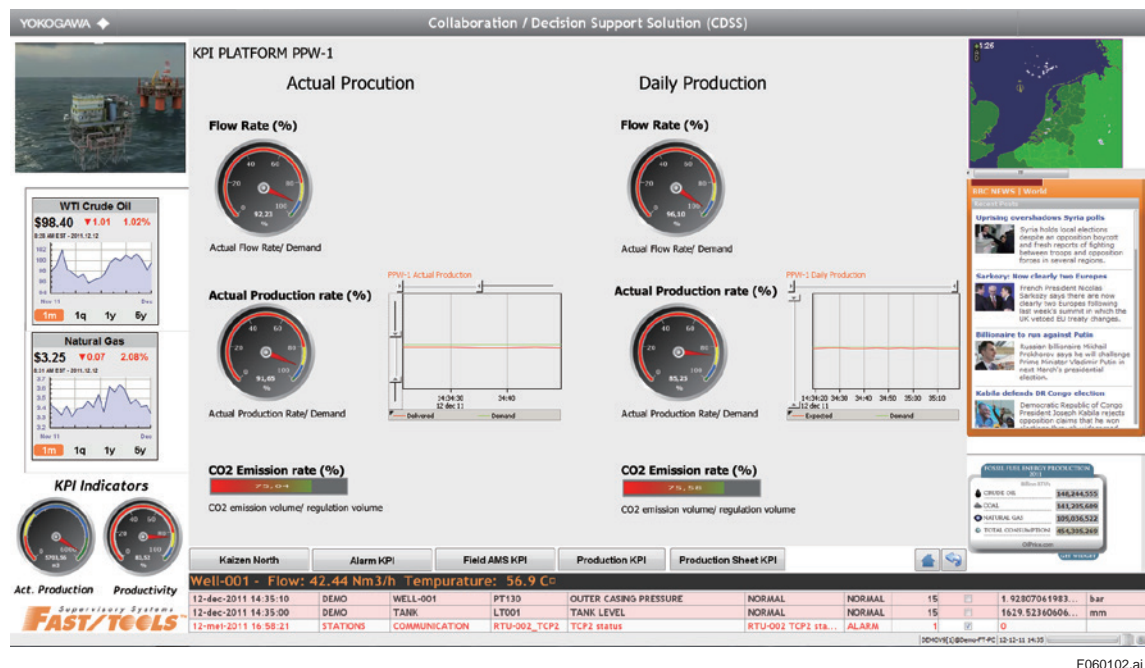


図 6.2 CDSS コンポーネント

● URL コンポーネント(Web ブラウザ)

- ・ HTML 仕様の小さなサブセットに対応
- ・ 全ての FAST/TOOLS プラットフォーム上でサポート
- ・ MS インターネットエクスプローラ (IE) とその機能を組み込み

● Webカメラ／ビデオコンポーネント

- ・ 最も一般的なビデオファイルフォーマットと mp3 サウンドファイルに対応
- ・ モーション JPEG ビデオストリーム (カメラ) に対応
- ・ 全てのビデオファイル、サウンドファイル、ストリームは Web HMI サーバから読み込み
- ・ MS メディアプレイヤー (MP) 組み込み

6.1.4 リアルタイムデータの取り込み

安全性、セキュリティ、規制遵守を全体的に高める為に FAST/TOOLS CDSS はフレキシブルでプラットフォームに依存しない環境を基盤として、レベル 2 の統合コントロール & セーフティシステム (DCS & ESD)、サブシステム (RTU & PLC)、レポーティングパッケージ、データヒストリアンやレベル 3 の MES パッケージからデータを収集し、これらの全てのソースからの関係あるデータを意味のある情報に変換します。FAST/TOOLS CDSS プラットフォームは最新の Web 技術をベースとしており、エンドユーザが中央の意志決定サポートセンターにいても、スマートモバイル機器 (スマートフォンやタブレットなど) のコラボレーションネットワークを介して作業していてもこれらの機能を提供できます。

FAST/TOOLS CDSS は全てのソースからのプロセス情報や保守情報を短いサイクルタイムで紙の文書を交換することなく常に利用可能にすることで管理効率を向上させることができます。これにより従来型の HMI/SCADA 環境の先を行くアプリケーションとして継続的な改善をもたらすことができます。

6.1.5 CDSS を使用する主な利点

FAST/TOOLS CDSS は新設あるいは既設の生産管理システムの効率とパフォーマンスの改善に寄与する数多くの目的に活用することができます。これらの利点は次のような特性を基盤にしています：

- ・ 全ての接続されたソースからの重要な情報を既定のトレンドグラフやレポートによって配信し特定のエンタープライズグループで共有。
- ・ トランザクションベースのプロセスからリアルタイムでのやり取りへの移行をサポートし、エンタープライズ情報監視システムとして機能。
- ・ ローカルとリモートの生産施設を横断して知識を集めより効率的に一貫性をもって使用することで人的リソース効率を最適化。

6.2 RDBMSエンジン

FAST/TOOLS のデータセットから外部のデータベースシステムにデータを取り出す従来の方法は FAST/TOOLS のデータセットサービス (DSS) レイヤに直接接続する ODBC インタフェースを使うものでした。これは慣れたオフィス環境に FAST/TOOLS データを接続する場合には強力な機能です。しかしながら実際に複雑なクエリを実行すると、特にデータベースインデックスキーを使用しない JOIN を実行すると、内部データベースがどのような状況下でもフィールドデータを確実に取り込むことを最優先にした高速保存用に最適化されている為にパフォーマンスの問題を起こす可能性があります。

6.2.1 機能

FAST/TOOLS データをスライスするなどの複雑なクエリを実行して、そのデータを自分たちの RDBMS(MSSQL、Oracle など) 環境に統合したいと考えるユーザの要望に対して、FAST/TOOLS は RDBMS エンジンを組み込みました。この機能には従来の ODBC 接続に対して 2 つの有利な点があります。1 つ目は、外部データベースに提示する必要があるデータがまずローカルデータベーステーブルにマッピングされることによって、このデータに対して実行される必要があったクエリの FAST/TOOLS DSS への負荷が軽減されます。

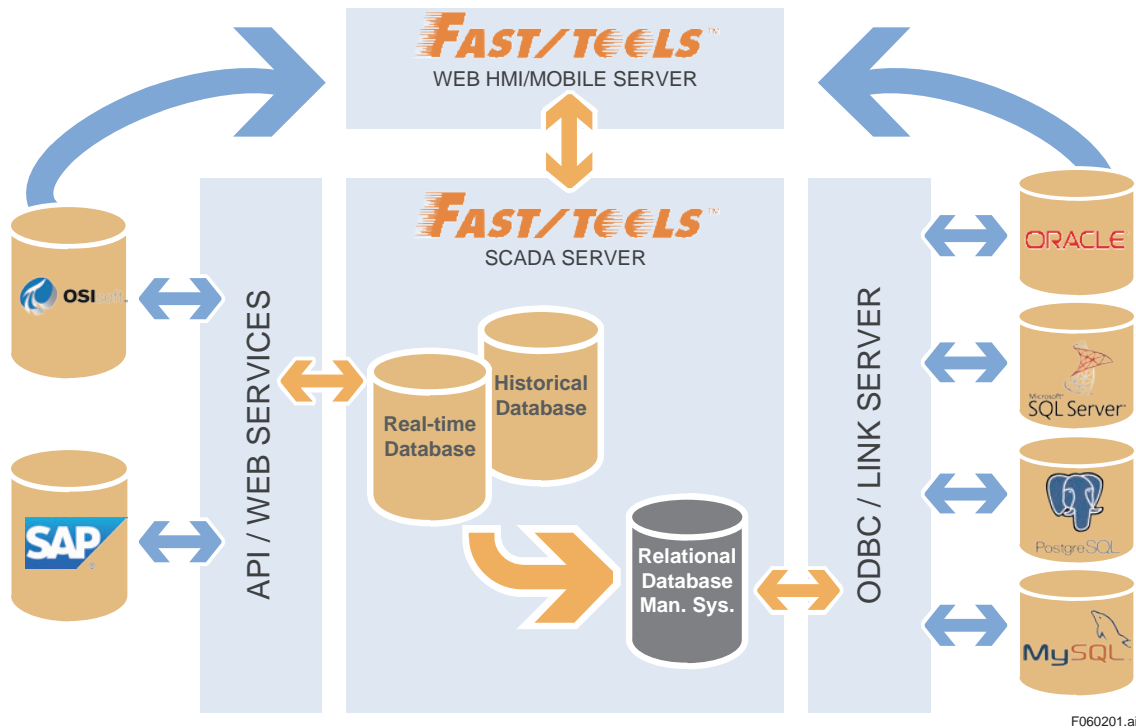


図 6.3 RDBMS エンジン

2 つ目は、これらの (既定の) テーブルの形をエンジニアリング時点で定義 (修正) することができ、必要なデータのみを顧客のデータベースに渡してアプリケーションに最もフィットする方法で構成することができるという点です。RDBMS エンジンにはユーザのデータベースと同じマシン上で動作する「ディストリビュータ」モジュールがあり、マッピングされたテーブルに ODBC インタフェースを提供して、ユーザの RDBMS システムで「リンクサーバ」テーブルとして使用できるようにします。この方法は元々のテーブルと同じやり方でこれらのテーブルへのクエリやレポートを可能にすることによってデータ統合を改善します。

6.2.2 データの読み書き

RDBMS エンジンの機能は次の 3 つのタイプのデータの読み込みをサポートします：

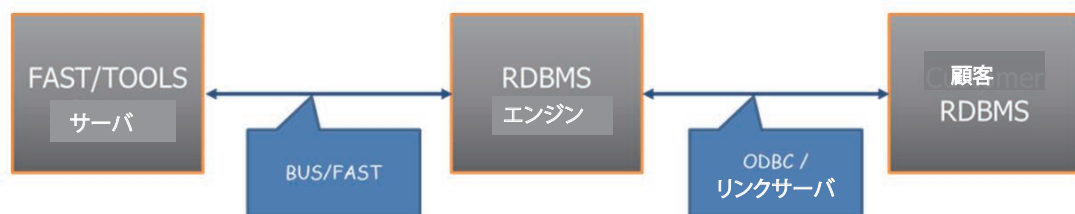
- データセットレコード
- ヒストリカルデータ
- カレントアイテムデータ

これらのタイプのデータのターゲットテーブルへのマッピングはエンジニアリングモジュールのダイアログを使って行います。データセットレコードへの挿入、修正、削除は自動的に対応するマッピングされたテーブルへの変更を惹き起こします。ヒストリカルデータの場合はデータセットサービスから指定された間隔でポーリングし、ターゲットのテーブルにそのデータを入れるために使用されます。アイテムデータの場合、値は集約され、最小値、最大値、平均値と指定したサンプリング期間中の更新数を含む新規レコードが作成されます。

外部データベースから FAST/TOOLS にデータを書き戻す場合、特殊なテーブルが提供され、アプリケーションがあらかじめ定義したアイテムの値、クオリティ、ステータスを更新できるようにします。RDBMS エンジンはこのテーブルへの更新でトリガされ FAST/TOOLS へアイテムの書き込みを行います。この機能は有用なデータが顧客の RDBMS で外部的に計算される場合に必要になりますが、その後も FAST/TOOLS 環境内でアラームやトレンドなど用に公開され役に立ちます。

6.2.3 セットアップオプション

特定の顧客やパフォーマンス要求に合わせるためにいくつかのセットアップオプションを用意しています。図 6.4 では各機能モジュールは独立に動作し 1 台から 3 台の物理（あるいは仮想）マシンのどのような組み合わせでも実装することができます。



F060202.ai

図6.4 セットアップオプションの機能モジュール

例えば、これら 3 つのモジュールすべてを 1 台のマシン上で動作させたり、それぞれのモジュールを別の専用マシン（サーバもしくは PC）で動作させたりすることができます。もう 1 つの可能性としては RDBMS エンジン（データ提示モジュール）を顧客の RDBMS システムがある物理マシン上で動作させることです。この機能により追加される負荷が RDBMS サーバの既にある目的を妥協することで影響を与えないならば、これは良いソリューションかもしれません。これら 3 つの各モジュール間の通信がこれらの接続コンフィギュレーションが完了してからも透過的でなくてはいけないという点が重要です。

FAST/TOOLS サーバ（左側のモジュール）と RDBMS エンジン（中央のモジュール）間の接続（図 6.4 参照）はドメインやメディアに縛られない FAST/TOOLS 内部のセキュアな通信インフラである BUS/FAST を介して確立されます。右側のモジュールは組み込みの RDBMS エンジンに格納された FAST/TOOLS データにアクセスする為に使いたい既設の顧客 RDBMS システムを示しています。

FAST/TOOLS サーバとその RDBMS エンジンが異なる物理サーバで動作していてネットワーク接続が切れた場合には全てのデータの送り先はローカルディスクの保存場所に一時的に切り替えられ、ネットワーク接続が復旧したときに適切に送信されます。

6.3 電力管理

電力消費量の削減と変電所の（リモート）管理に対する要求が増大しつつあります。FAST/TOOLS は以下のような異なる電力管理アプリケーションパッケージを簡単に統合します：

- ・ 電力システム監視 & シミュレーション
- ・ 高度なモニタリング
- ・ エネルギー計算
- ・ リアルタイムシミュレーション
- ・ イベントプレイバック
- ・ 負荷予測
- ・ インテリジェントロードシェディング
- ・ 負荷保持
- ・ 負荷復旧
- ・ ロードシェディングバリデーション
- ・ エネルギー管理システム
- ・ 自動発電制御（AGC）
- ・ 経済的な発電指示
- ・ 電力融通スケジューリング
- ・ リザーブ管理
- ・ インテリジェント変電所
- ・ 変電所自動化
- ・ スイッチング管理
- ・ 負荷管理

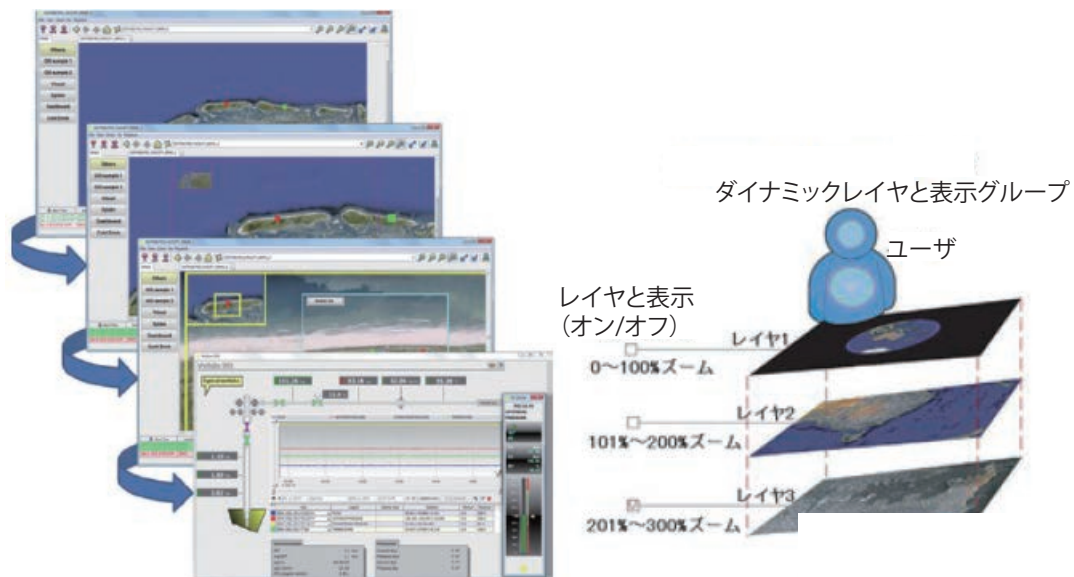
強力で簡単に統合できる機能を持つ FAST/TOOLS は基本的なエネルギー使用量やコストの分析に留まらず、先行的な電力管理アプローチへ移行して電力システムの利用率、信頼性、パフォーマンスの改善を実現します。

6.4 地理情報システム (GIS)

横河は GIS システムをいろいろな方法で接続、統合そして／または組み込みを行う実力と経験を有しており、FAST/TOOLS で描画する為に GIS システムのツールから GIS マップを取り出してダイナミックオブジェクトに埋め込むことができます。FAST/TOOLS はこの方法で単一の統合環境を提供し、そのオブジェクト指向型構造の強みを活かして複数のアセットの管理とマッピングを行います。これにより全てのユーザに対して素早く簡単に情報を展開し、運転中の設備や関連するインフラのリッチなオーバビューを活用することができます。FAST/TOOLS の Web ベース構造はオペレータ環境へのダイナミック Java ベースの GIS マップ組み込みを可能にします。GIS マップは FAST/TOOLS のオペレータ画面と関連付けて同期させることができ、FAST/TOOLS のオペレータ環境のレイヤとして表示、非表示を切り替えられます。ユーザは以下のことができるようになります：

- ・ FAST/TOOLS で GIS マップを表示する
- ・ GIS マップ上にプロセス状態を表示する
- ・ GIS データを FAST/TOOLS プロジェクトに同期させる
- ・ 重複データ / 不正データの入力を回避する
- ・ GIS と FAST/TOOLS データのマルチレベルグラフィックディスプレイ

この GIS 統合アプローチは SCADA システムで GIS 情報を手動で更新する必要性を排除します。更新は完全に GIS 側でメンテナンスされ、FAST/TOOLS の Web ベース HMI にリンクされます。



F060501.ai

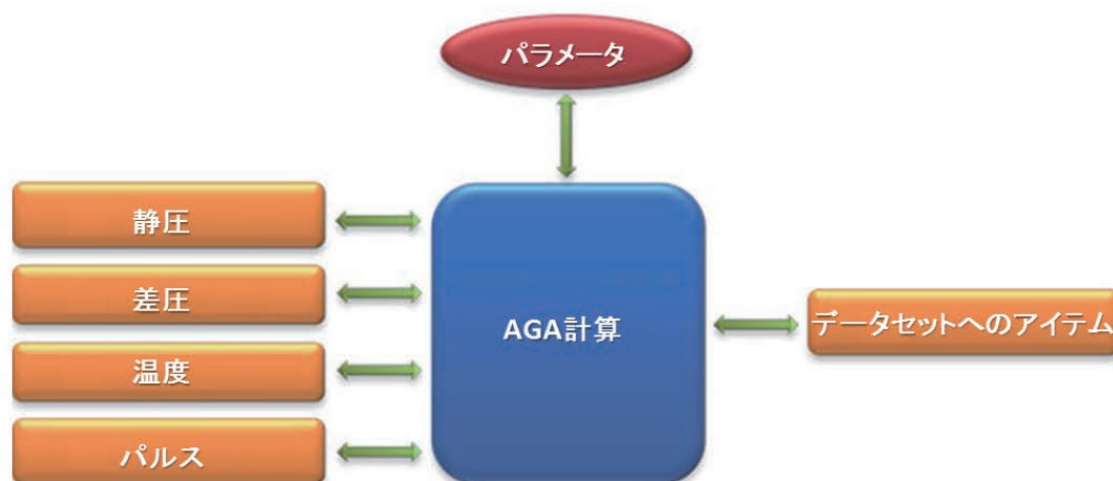
図 6.5 Google Earth スタイルのズームとパン

FAST/TOOLS は以下のような特長をもつ「Google Earth」スタイルのズームとパンの機能をサポートしています：

- ・ 高速でスムーズ (連続的に変化し、別のウィンドウを開く必要が無いのでパフォーマンスが高い)
- ・ 散乱 / 収束 (ディスプレイのズームレベルに応じて次々に詳細が表示されることを意味しています)

6.5 ガス流量演算 (AGA)

最新のガス計測用 PLC や RTU にはガス流量計算用のインテリジェントな機能があります。米国ガス協会 (AGA) はガス流量測定 of 正確性を確保する為に標準計算モデルを規定しています。例えば、Stardom RTU はこのためのインテリジェンスを備えています。古い PLC/RTU モデルを装備した設備もあるので FAST/TOOLS は SCADA システム側で計算ソフトを提供してユーザがガス流量計測での精度を確保できるようにしています。



F060601.ai

図 6.6 ガス流量計算機能図

統合された AGA 計算エンジンは 1 秒たらずの間に 1000 回の計算結果を表示することができます。AGA 計算には平均して 0.1 ミリ秒以下しかかかりません。FAST/TOOLS の AGA 計算エンジンに関わる機能セットは次のように分けることができます：

- ・ 初期化機能：計算エンジン用のパラメータデータを配置して初期化
- ・ 入力機能：1 つまたは複数のパラメータを個々の計算用に入力
- ・ 計算機能：与えられた入力パラメータ全てに対して 1 回の計算サイクルを実行
- ・ 出力機能が利用できるように結果の出力パラメータを準備
- ・ 出力機能：個々の計算結果からそれぞれ 1 つの出力パラメータを取り出し

図 6.6 は AGA 計算を実行する為の FAST/TOOLS の機能図を示しています。この処理は AGA 計算規格に準拠できないレガシー PLC/RTU の入力をベースにしています。

AGA 演算機能は複数の機能から構成されています。

AGA 演算機能は下記の規格を含んでいます。

- ・ AGA3 - オリフィスによる天然ガスおよび炭化水素ガス計量
- ・ AGA7 - ビンメータによる天然ガス計量
- ・ AGA8 - 天然ガスおよび炭化水素ガスの圧縮率演算
- ・ AGA9 - マルチパス超音波流量計による計量
- ・ AGA10 - 天然ガスおよび炭化水素ガスにおける音速演算
- ・ AGA11 - コリオリ流量計における天然ガス計量
- ・ V-Cone - V-cone における天然ガス計量
- ・ Wafer - Cone - Water-cone における天然ガス計量

さらに次の追加演算機能がサポートされています。

- ・ AGA5 または GPA2172 法による、組成分析から天然ガス混合物の総発熱量、相対密度、圧縮率の計算
- ・ 緯度と高度に応じた気圧の計算

6.6 カスタムアプリケーション開発

FAST/TOOLS はこれまで説明したアプリケーション統合能力を超えて、このソフトウェアプラットフォーム上で顧客独自のアプリケーション拡張を直接行う方法がいくつもあります。これはエンドユーザのシステムインテグレータまたは横河が行うことができます。ユーザは新規に特定のアプリケーションを構築するか、それとも既存システムのアプリケーションを拡張するか、どちらが機能的にそしてビジネス的にベストかを判断して投資バランスをとることができます。FAST/TOOLS 運転管理プラットフォームはモジュール構造のレイヤ構成をとるソリューションであり、横河製品をデータソースとするだけでなく、データベースから完全なアプリケーションデータモデルに至るあらゆるサードパーティソースに対応するオープンなサービス指向アーキテクチャ (SOA) を提供します。「情報サービス」機能で、データソースを FAST/TOOLS の表示環境に容易に結合する統合されたレイヤが作成されます。

この他にも FAST/TOOLS はデータセットサービス (DSS) レイヤをベースとしたオープンインタフェースを持っており、これはアプリケーション開発者がサードパーティのソフトウェア環境に簡単に接続できるアプリケーションプログラミングインタフェース (API) として見えます。このレイヤの下に拡張を行う為に次のような API が用意されています：

- VisualBasic 用 API
- .NET 用 API
- C 用 API
- Java 用 API
- Python 用 API
- Web サーバ用 API
- ODBC 用 API

DSS レイヤを介して全てのコンフィグレーションデータ、タグ定義、アラーム定義、クラス定義などへアクセスすることができます。データセットサービスはデータベースをカプセル化しており全てのコンフィグレーションデータへのアクセスは単一のインタフェースで可能です。DSS API を使って FAST/TOOLS に DSS クライアントを追加することができます。大部分の FAST/TOOLS データテーブルへのアクセスは簡単なプログラムで可能です。DSS API は次のような機能を持っています：

- データセットプロパティの情報取り出し
- 同期型 I/O (読取、書込、更新)
- 非同期型 I/O
- 何か変化があったときの通知
- データが正しいかどうかの検証

DSS レイヤ自身がデータアクセスや整合性の面倒を見るので DSS レイヤの上にある各 DSS クライアントは比較的シンククライアントになっています。自分の Web ベース Java アプリケーションを構築する為に FAST/TOOLS には DSS レイヤへの Java ベースのインタフェースもあります。

7. 接続性

7.1 プロセスフィールドI/O 通信

FAST/TOOLS は通信パフォーマンスと信頼性を向上させる為に開発した多くのPLC/RTU 専用ドライバプロトコルをデータ収集用に提供しています。FAST/TOOLS は各社のDCS/PLC/RTU システムや同じあるいは複数のサーバ上のコントローラに対してダイレクト通信リンクを提供することができます。光ファイバ、シリアルライン、無線ラジオ、サテライト、GSM、GPRS、PSTN を使う多くの実績を持つ通信インタフェースもあります。RTU やPLC、DCS、ESD コントローラといった分散I/O 機器との物理的な通信を管理するFAST/TOOLS のモジュールをEQUIPMENT/FAST と呼び、機器特有のドライバを使って機器のポーリングを行いFAST/TOOLS のリアルタイムデータベースを更新します。

EQUIPMENT/FAST は従来のデータ収集の方法を超える次のような機能を提供します：

- I/O ドライバのオンライン編集（追加／削除）。
- リモート PLC/RTU ステーションに対する時間ベースあるいは可用性ベースの通信スケジューリング。
- 1 台のホストシステム上で 255 個までの異なる I/O ドライバを並列実行可能。
- 通信はメディアに依存しないので光ファイバ、無線ラジオ、サテライト、GSM、GPRS、PSTNなどをサポート。
- GPS や NTP との接続により他ノードへの時間配信を含むサブシステムへの時刻同期が可能。
- フィールド機器でアサインされたタイムスタンプ処理（実際の物理的な運転条件を反映した正しい順番でアラームオーバビューを表示）。
- フィールド機器に対して時刻マスタにも時刻スレーブにもコンフィグレーション可能な EQUIPMENT/FAST I/O ドライバ。
- GPS ベース時刻同期用特殊ドライバ。
- 遠隔地の機器用にモデムのスケジューリングが可能。これにより例えばモデムが 3 台しかなくても 70 台の機器のポーリングが可能。
- イベントベースのデータ処理。この場合には機器側からのデータ交換トリガが可能。
- ヒストリ収集をサポート。ライン障害でホストサーバとの通信ができない場合にフィールド機器がヒストリを作成できるなら、通信が復旧してからこのヒストリが収集され既存のヒストリファイルにマージされます。
- 通信断発生時の動作の事前設定。例えば、イーサネットが優先ライン（高速通信）に設定されていて切断された場合、一時的にシリアルラインが代行し優先ライン復旧後に元に戻します。

7.1.1 スキャンベースとイベントベースのデータ収集

FAST/TOOLS はフィールド機器のスキャンスケジューリングにも優れた機能を持っています。フィールド機器のスキャンは定周期あるいはイベントベースの通信で行われます。フィールド機器がスキャンされるとき、たとえ同じ機器から来たデータであっても各プロセス値のスキャン周期が異なるかもしれません。FAST/TOOLS はイベントの処理を発生した順番に行います。

7.1.2 イベントバッファリング

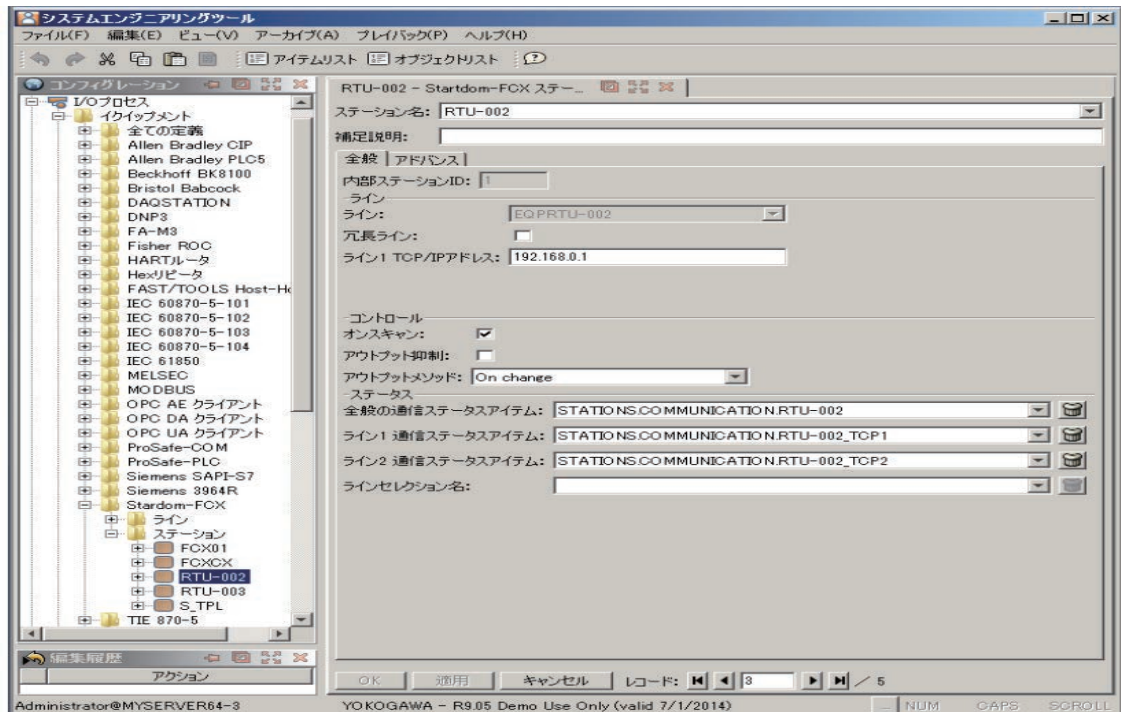
全てのデータがローカルに保存される場合、RTU で収集されるデータ量は膨大なものになります。このデータ量を減らすために、RTU/PLC コントローラの中には 横河の STARDOM コントローラのように最後のタイムスタンプ後に変化したデータだけをログできるものがあります。FAST/TOOLS は周期的に STARDOM コントローラの変更データを監視して、例えばデータが変化したとき、アラームが発生したとき、オペレータによってリフレッシュボタンが押されたときだけにデータを収集します。FAST/TOOLS がログデータを読み込むとき、たとえネットワークがある期間不通になって復旧したとしてもシームレスなトレンドデータグラフとなるようにタイムスタンプを付けてトレンドデータバッファにマージします。

7.1.3 コスト対効果の高いGPRS とサテライト通信サービスのサポート

従来の電話回線はそこに実際にデータが流れているかどうかに関係なく時間単位で課金されています。GPRS モバイルデータサービスやサテライト通信 (VSAT) を使う場合に狭帯域のデータを送るときの最も一般的な課金方法は通信パケット数をベースにしたものであり接続時間とは無関係です。GPRS や Satellite のメリットを最大限活用する為に、横河の STARDOM FCN インテリジェント RTU と FAST/TOOLS には双方向通信を行う為に必要なパケット数を減らすためのいくつかの機能があります。これにより応答時間（例えば、アラーム用）にコンセッションを行わないので通信費用を劇的に下げることができます。個別のケースではデータパケット数を 80% 削減することも可能です。

7.1.4 I/O ドライバの追加

FAST/TOOLS システムが動作している状態で拡張を行うことができます。ステーションと呼ぶ新しい I/O ドライバを、FAST/TOOLS ソフトウェアを停止させることなくオンラインで追加することができます。ステーションが定義されるとオンラインでアイテムを作成し I/O ポイントに接続することができます。



F070101.ai

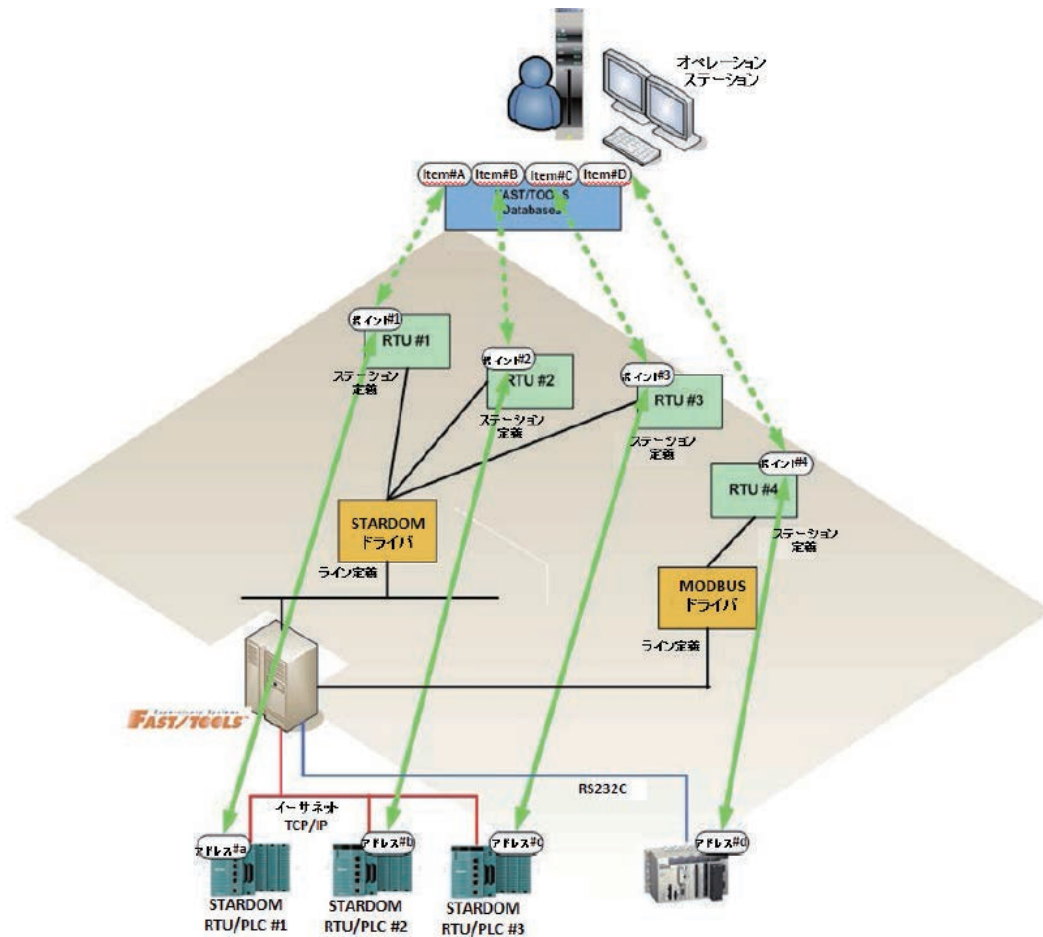
図 7.1 新しい I/O ドライバの利用

以下に I/O 関連アイテムで利用できるパラメータをいくつか挙げます：

- ・ アイテムアドレス（これは実アドレスでも論理名でも構いません）
- ・ 通信方向（ステーションへ、ステーションから、あるいは両方向）
- ・ スキャン方法（スキャンベース、イベントベース）
- ・ 変換方法（線形変換、ブール型、BCD、浮動小数点など）
- ・ 入力フィルタ（アナログ信号やデジタル信号が過度に高速に変化している場合に保護）

7.1.5 プラグインドライバ構造

従来型のドライバ設定より進化した簡単に実装できる「プラグイン型」ドライバ構造を利用でき、新規あるいは既存のインフラの統合が容易です。このプラグイン構造は横河製品ファミリーだけでなくサードパーティのコントローラハードウェア/ソフトウェア製品用もたくさん用意されています。



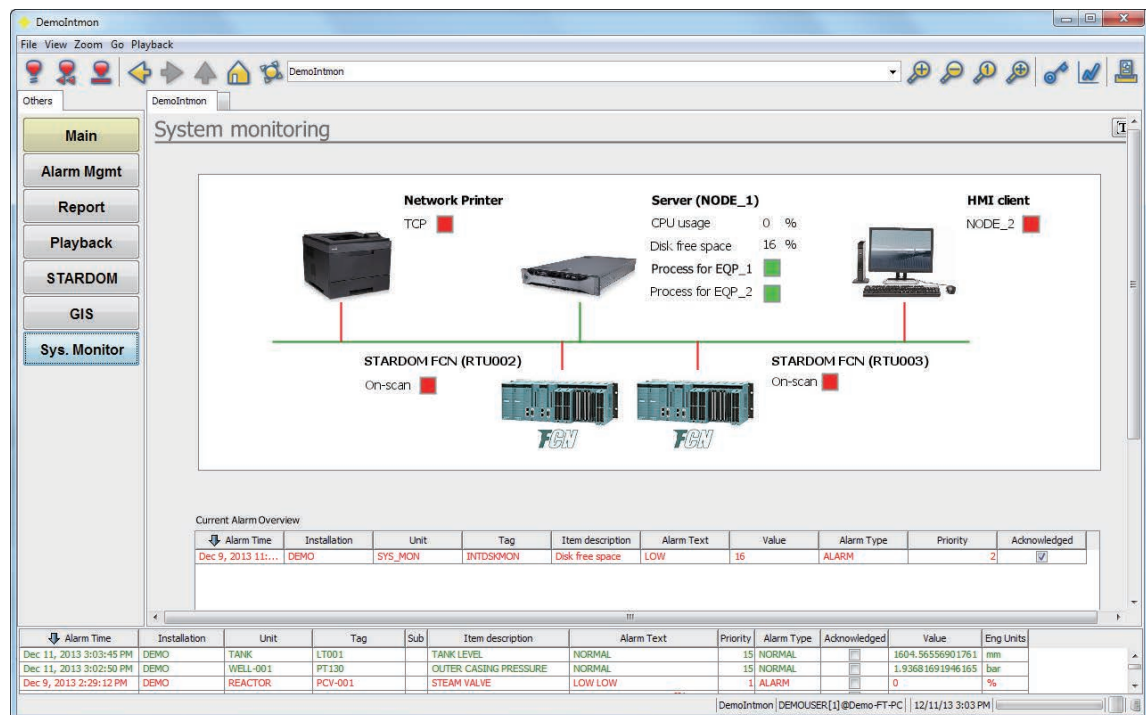
F070102.ai

図7.2 プラグインドライバコンセプト

インタフェース環境は専用プロトコルに容易に適合可能であり、チューニングは機器ごと、チャンネルごと、そして／あるいはメディアごとに行うことができます。横河製品ファミリーとしてはCENTUM-VP、STARDOM ネットワークコントローラ/RTU、ProSafe-RS 安全システム、Exaquantum、DAQMASTER、FA-M3 PLCなどが含まれます。

● 通信リンク監視

通信リンクやその冗長バックアップリンクはグラフィックでそのステータスを表示したり、FAST/TOOLS システムアラームオーバビューに含めたりすることで監視できます。これによりシステムインフラ全体の状態の正確なオーバビューを提供することができます。

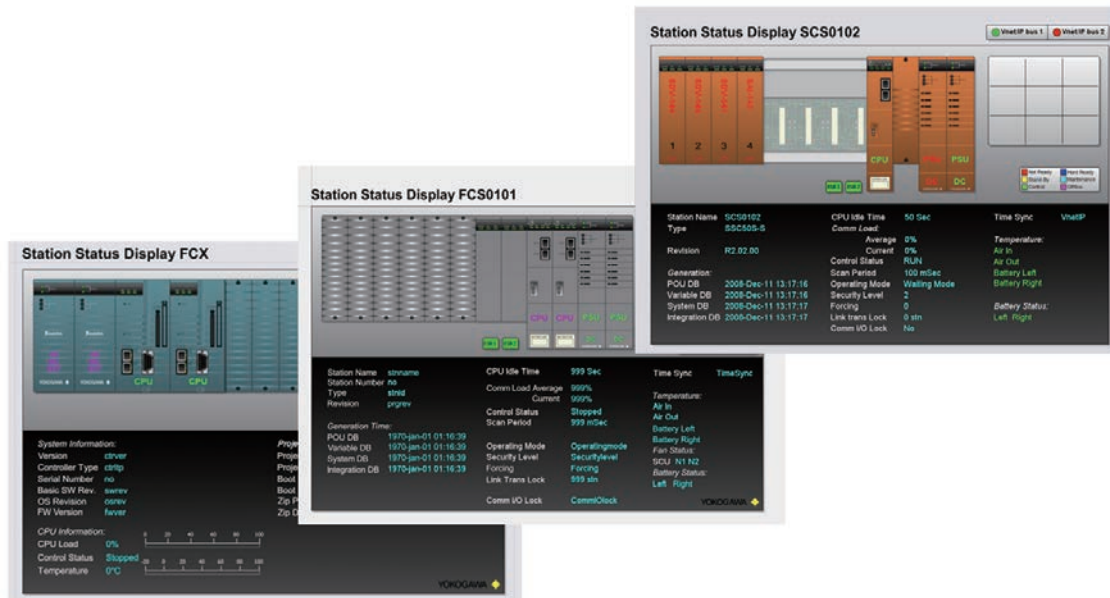


F070103.ai

図7.3 システム状態ディスプレイ

● 主な利点:

- 「ポイント」ラベルの利用によるドライバアドレスのソフトウェア的配線。ポイントはアイテムに簡単に接続、切断、再アサインすることができます。これによりループチェックやディスプレイテストを簡単に行うことができ、アイテムコンフィグレーションを変更せずに PLC/RTU を更新することができます。
- プラグイン構造で新しいドライバを簡単に追加することができ、シームレスにエンジニアリングツールに統合できます。
- ドライバの全パラメータを単一のウィンドウでコンフィグレーションできます。



F070104.ai

図7.4 Controller “health” status displays

● 横河製機器のステータスディスプレイ

FAST/TOOLS では STARDOM、FA-M3 PLC および ProSafe-RS 製品ライン用のグラフィックでのステータス / 診断ディスプレイが標準で利用可能です。(図 7.4 参照) このディスプレイでは状態、(CPU) 負荷、ハードウェア、通信経路、温度、メモリ容量に関する詳細情報が提供されます。

7.1.6 サポートしている通信プロトコル

FAST/TOOLS は多くの国際的なブランドの PLC、RTU、DCS との専用インタフェースや Modbus、OPC、DNP、IEC、XML などのオープンな標準インタフェースを用意しています。以下に FAST/TOOLS のインテグレーション機能の主な特長を示します：

- ・ スキャンもしくはイベントベースでのデータ収集
- ・ 超低帯域要件
- ・ 専用プロトコルに対する適用が簡単
- ・ 機器ごと、チャンネルごと、メディアごとのチューニング
- ・ 通信リンク監視

以下のブランドに対するドライバを用意しています：

- ・ 横河製コントローラ全て
- ・ Schneider Electric
- ・ Siemens
- ・ Rockwell
- ・ ABB
- ・ オムロン
- ・ Hima
- ・ Triconex
- ・ Motorola
- ・ GE ファナック
- ・ Emerson
- ・ Emerson Fisher ROC
- ・ Beckhoff
- ・ Emerson Bristol Babcock
- ・ 三菱
- ・ Allen-Bradley

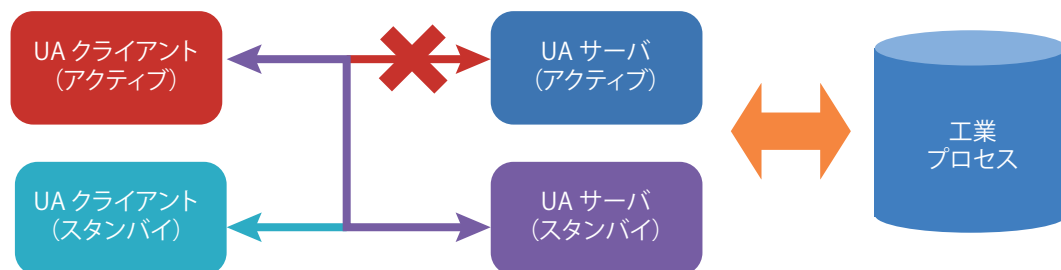
特定のブランドのコントローラに対して利用できる標準サポートドライバはイクイップメントモジュールに構造化されています。詳細については一般仕様書 GS 50A01A10-01 を参照してください。

7.2 OPC データ & イベント接続

7.2.1 OPC UA

FAST/TOOLS は OPC ファウンデーションによって認定された組込型の OPC UA (UnifiedArchitecture) 環境を提供します。OPC UA はリアルタイムデータ、ヒストリカルデータ、イベントへアクセスするためのセキュアで一体性、信頼性があり、異なるプラットフォーム間で使用できるフレームワークを提供する次世代の規格です。FAST/TOOLS OPC UA 環境は相互運用性や安定したパフォーマンスといった OPC 認証プログラムの要件をクリアしています。主な特長としては次のようなものがあります：

- OPCUA 冗長性
- 毎秒 100,000 回超の更新パフォーマンス
- 異なるプラットフォーム間での通信
- UNIX、Linux、Windows で利用可能



F070201.ai

図 7.5 OPC UA は冗長構成をサポート

FAST/TOOLS は世界でも最も早い時期に OPC UA 規格を採用した運転管理ソフトウェアパッケージの一つです。従来の OPC と比較すると上で挙げた特長に加えて、セキュリティやネットワークドメインをまたぐ導入に関していくつかの顕著な違いがあります：

- 従来の OPC は DA（データアクセス）、HDA（ヒストリカルデータアクセス）、A&E（アラーム & イベント）に対して別々のインタフェースとなっています。一方、OPC UA は全ての情報に対して統合されたインタフェースとなっており、1つのチャンネル経由で同じソースから通信が行われます。
- OPC UA により、異なるプラットフォーム間の通信や、インターネット／ファイアウォールと相性が良くセキュアな通信が可能になります。
- OPC UA はトランスポートレイヤにセキュアなソリューションを提供します。これにより異なるネットワークレベル間でのセキュアな OPC データ通信が容易に可能になります。
- OPC UA は通信を暗号化したうえでクライアントとサーバ間で通信の認証にシグネチャを使用します。

図 7.6 の OPC UA セキュリティアーキテクチャに示すようにアプリケーションレイヤとコミュニケーションレイヤの両方をベースにしています。

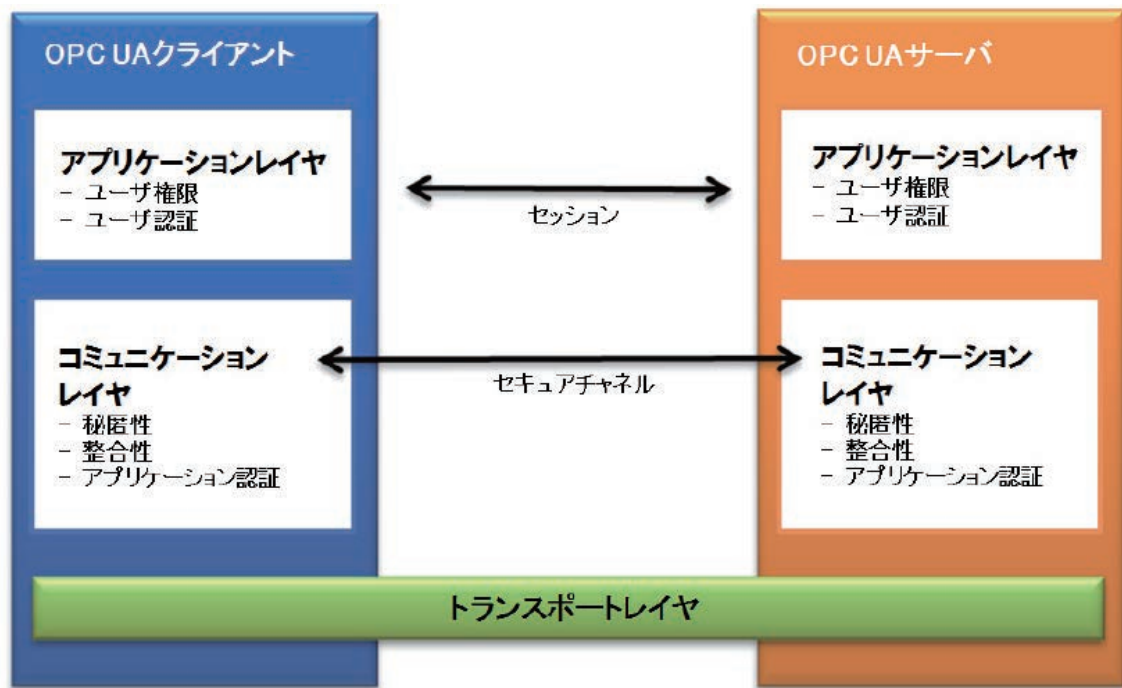


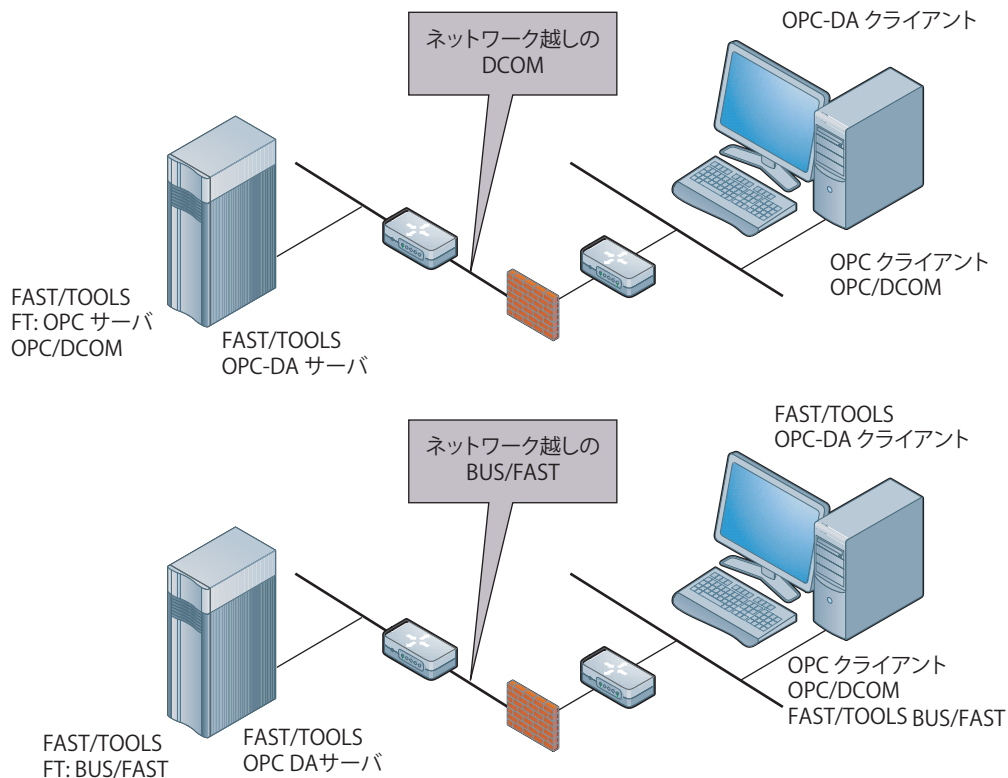
図7.6 OPC UAセキュリティアーキテクチャ

コミュニケーションレイヤでは信任と整合性を確保する為のアプリケーション認証プロセスによってサーバとクライアント間のセキュアなチャネルが確立されます。セキュアチャネルが利用可能になるとすぐにユーザ権限認証を行ってデータ／イベント交換セッションをアプリケーションレイヤで起動することができます。

7.2.2 一般的なOPC

OPC UA をサポートしていないレガシーな計装やサードパーティソフトウェアに対しては FAST/TOOLS は引き続き従来の OPC-DA と OPC-A&E をサポートします。サーバとクライアントの両方の機能が利用可能です。

さらに FAST/TOOLS はネットワークインフラをまたがる分散通信リンク (DCOM) に対してトンネリング OPC を引き続きサポートします。トンネリング OPC はドメインをまたがって分散する場合の OPC の良く知られた問題点を回避するセキュアで堅牢なインターフェースです。



F070203.ai

図 7.7 トンネリングOPC

トンネリング OPC は FAST/TOOLS のセキュアで信頼性のある通信インフラである BUS/FAST をサードパーティの OPC サーバや OPC クライアントがインストールされているマシンまで拡張する考え方をベースにしています。

7.2.3 OPC UA 認証

FAST/TOOLS は相互運用性と安定したパフォーマンスに対する OPC 認証プログラムの要件に合致し、OPC ファウンデーションによって認証された組み込み型の OPC UA (Unified Architecture) 環境を提供します。OPC UA は次世代の OPC 規格であり、リアルタイムデータ、ヒストリデータ、イベントへのアクセスに対する一貫したセキュアで信頼性の高いクロスプラットフォームのフレームワークです。OPC UA はデータアクセス (DA)、アラーム&イベント (AE)、ヒストリアクセス (HDA) などの従来の OPC のすべての機能を持っておりシステムインテグレーションのコストを効果的に削減します。



F070204.ai

FAST/TOOLS は OPC UA のサーバ機能 (DA、A&C、HDA) とクライアント機能 (DA) の両方をサポートします。OPCUA サーバは上位レイヤにある管理システムとの通信を必要とするユーザに対するシンプルで効果的なソリューションになります。OPC UA のテクノロジーは実証済みのセキュリティコンセプトを使用しており、無資格アクセス、妨害、プロセスデータの改変、不注意なオペレーションを防御します。OPC UA のセキュリティコンセプトにはユーザとアプリケーションの認証、およびメッセージに対する署名と送信データそのものの暗号化が含まれています。

OPC UA を使用することにより、ユーザは新規あるいは既存の機器を FAST/TOOLS の豊富なライブラリを活用し

てセキュアで信頼性の高い管理ネットワーク接続することができるようになります。

FAST/TOOLS は従来の OPC サーバとクライアント機能もサポートしており、これにはネットワークインフラにリンクする DCOM 分散型通信に対応する OPC トンネラーも含まれます。OPC トンネラーは分散構成でドメインをまたぐ際の OPC の一般的な既知の問題を回避するセキュアで安定したインタフェースを提供します。

7.3 Vnet/IP ゲートウェイソリューション

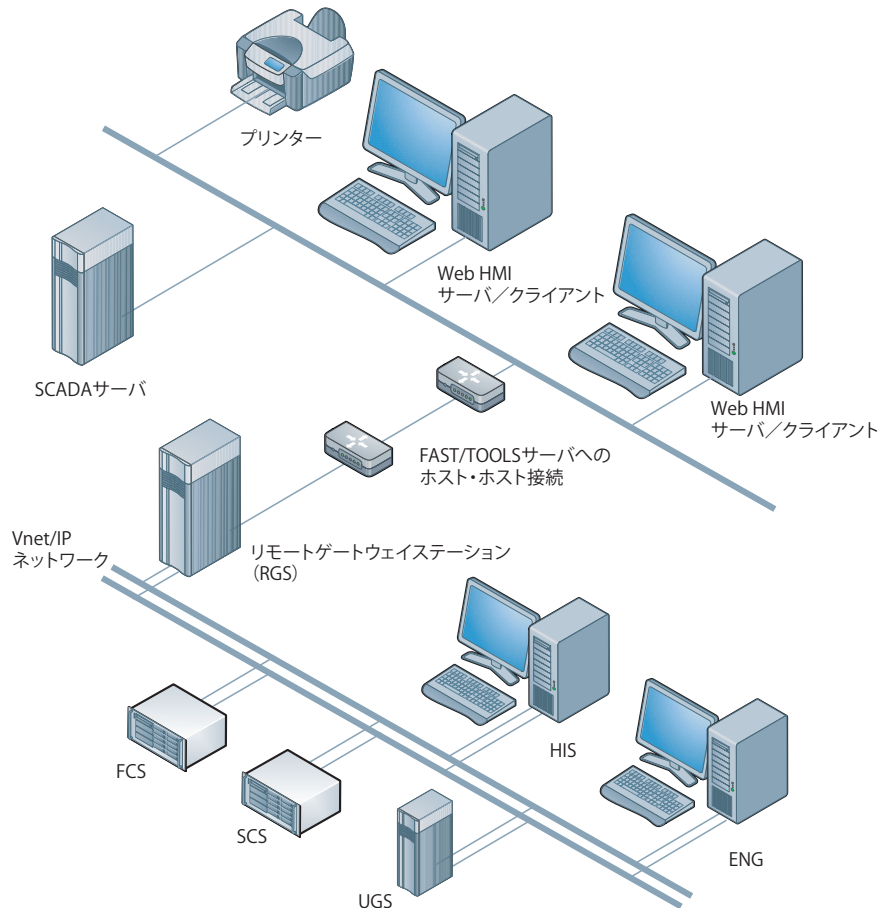
FAST/TOOLS は全ての CENTUM システムの心臓部にある横河 Vnet/IP ネットワークをオープンな環境に接続する為の 2 つの重要なダイレクトゲートウェイソリューションのコアでもあります。ローエンドでは統合ゲートウェイステーション (UGS) がプラントサイトにあるパッケージユニットの CENTUM システム環境への簡単にシームレスな統合を行います。これは生産ユニットとオートメーションインフラ間が比較的短距離で集中化したアプリケーションに対しては良いソリューションです。UGS モジュールによる集中化したプラントパッケージユニットの統合を補完する形で、FAST/TOOLS はリモートゲートウェイステーション (RGS) を使って、オープンな環境から複数の CENTUM システム Vnet/IP ドメインへのリモートオペレーションを行うソリューションを提供します。RGS ソリューションで FAST/TOOLS は複数の CENTUM、Prosafe-RS、サードパーティ製コントロール/安全システム、PLC、RTU の統合リモート表示環境を提供します。

7.3.1 統合ゲートウェイステーション (UGS)

統合ゲートウェイステーション (UGS) はプラントサイトにあるパッケージユニットの CENTUM システム環境への簡単にシームレスな統合を行います。これは FAST/TOOLS プラットフォームの統合化機能をベースにしており、その為システム間通信に関して耐性があります。UGS は横河の標準 DCS 製品ポートフォリオの一部として常に CENTUM VP と一緒に設置されます。詳細は CENTUM VP の技術情報ドキュメントを参照してください。

7.3.2 リモートゲートウェイステーション (RGS)

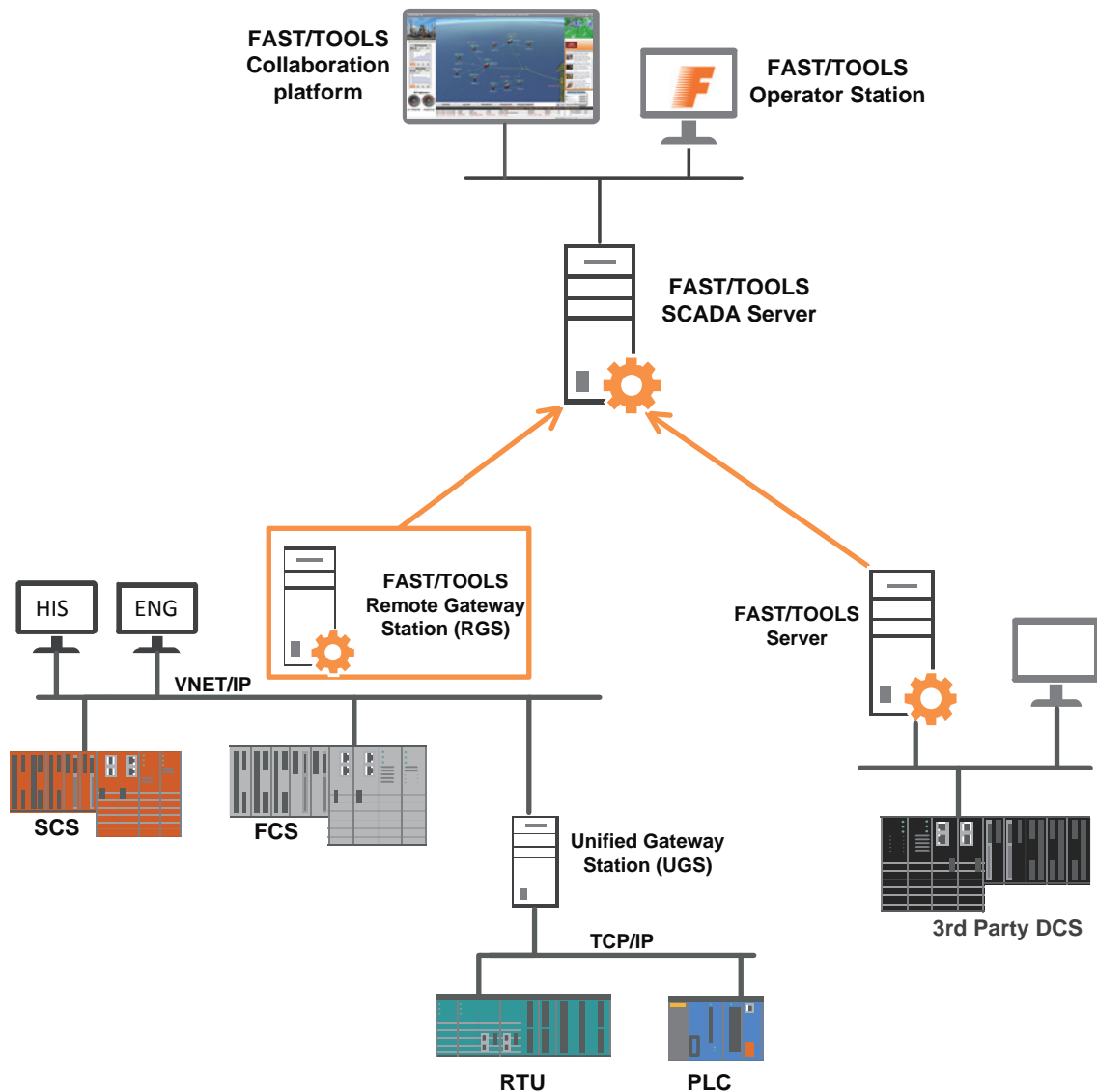
FAST/TOOLS RGS は地理的に離れた複数のドメインをまたがる全社規模のオートメーション戦略を実現する統合オートメーションソリューションを提供します。これは FAST/TOOLS から Vnet/IP への低帯域で高度な間欠通信要件を満たすアクセス方法を提供することにより実現しています。



F070301.ai

図7.8 RGS サンプルアーキテクチャ

RGS は Vnet/IP に接続された FCS、SCS、UGS ステーションと直接通信することができます。Vnet/IP の通信プロトコルは EQUIPMENT/FAST の Vnet/IP ドライバによって管理されます。RGS サーバは HIS や FCS と同じように簡単に Vnet/IP へ接続することができます。また RGS は変数やファンクションブロックデータを直接読んで、それらを FAST/TOOLS データベースポイント (アイテム) へ割り付けることができます。アラーム検知や生成は FAST/TOOLS から行うことができ、アラーム通知ステータスは FAST/TOOLS が管理します。



F070302.ai

図7.9 CENTUM VP とのネイティブ統合

● 高可用性と冗長性

RGS の可用性を向上させるために冗長化通信ネットワークを使ってフォールトトレラントにすることができます。この機能は FAST/TOOLS 標準の冗長化ソフトウェアである HAC（高可用性コンピューティング）をベースにしています。

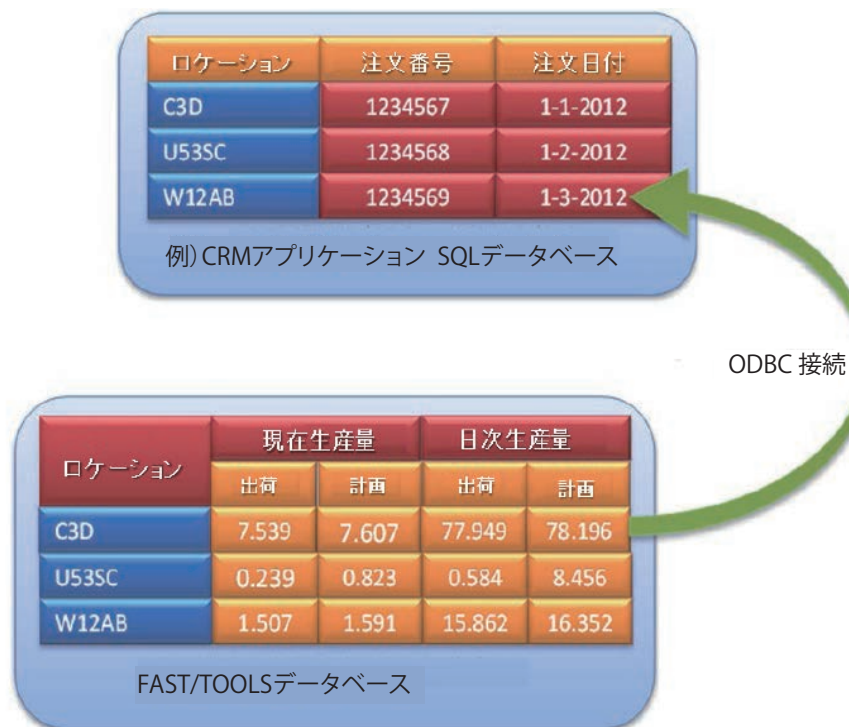
● 1 システム環境あたりのRGS システム台数

各 Vnet ドメインには 1 台の（単一または冗長化された）RGS を接続することができます。Host-to-Host 通信が標準でサポートされているのでオンショア／オフショアの統合された FAST/TOOLS の 1 システムで最大 253 台の RGS ノードを配置することができます。その他のサーバノード数もこの数に含める必要があります。

7.4 ODBC インタフェース

今日、リレーショナルデータベース管理システム（RDBMS）と生産オートメーション制御システムやその表示、運転管理ソフトウェアレイヤとの統合は重要な要件になっています。プロセスネットワークインフラとエンタープライズネットワークインフラを厳密に分離していた時代は急速に消滅しつつあります。企業は計画リソース管理（PRM）、顧客関係管理（CRM）といったアプリケーションと生産オートメーションシステムをもっと深く知ることによって効率を改善し品質管理を強化したいと考えています。SQL Server と Oracle が IT 部門でソリューションとして広く受け入れられていることから PRM や CRM システムで標準として確固たる地位をしめています。

FAST/TOOLS が外部データベースに対してデータセットのデータを供給する従来からの方法は FAST/TOOLS データセットサービス (DSS) レイヤに直接接続する ODBC インタフェースを使うものです。これは慣れたオフィス環境に FAST/TOOLS データを持ち込む強力な機能です。収集されたデータはレポートやオーバビューに使用されたり、他のデータベースに保存されたりします。ODBC を使うとデータを FAST/TOOLS に書き戻すこともできます。ODBC インタフェースを使うとユーザは MS-Access でレポートを作成したり、MS-Excel でオーバビューを作成したりすることが簡単にできます。



F070401.ai

図7.10 ODBC 接続

FAST/TOOLS データをスライスするようなもっと複雑なクエリを行って、そのデータを自分たちの RDBMS(MSSQL、ORACLE など) 環境に統合したユーザに対しては RDBMS エンジンを用意しています。(「6.2 RDBMS エンジン」参照)

7.5 Exaquantum インタフェース

FAST/TOOLS は Exaquantum と横河のビジネス統合プラント情報管理ソフトウェアソリューションにより、オープンな規格である ISA-95 をサポートするビジネスアプリケーションに適合します。このソリューションは SAP Net Weaver を使った生産管理データへのインタフェースに関して SAP の認証を受けています。オープンな規格である ISA-95 は横河が開発を支援した B2MML XML スキーマを含むインタフェースをベースとしています。

SAP ユーザに対してプラントとビジネスの統合による大きなメリットをもたらすだけでなく、オープンな規格を使うことにより次のような有利な点があります：

- ・ 相互運用性と統合性を向上することができます。
- ・ 導入費用を削減し、結果的に所有コストを抑えます。
- ・ ベンダーに依存しません。
- ・ 柔軟性と機動性を確保できます。
- ・ 堅牢性と耐久性があります。

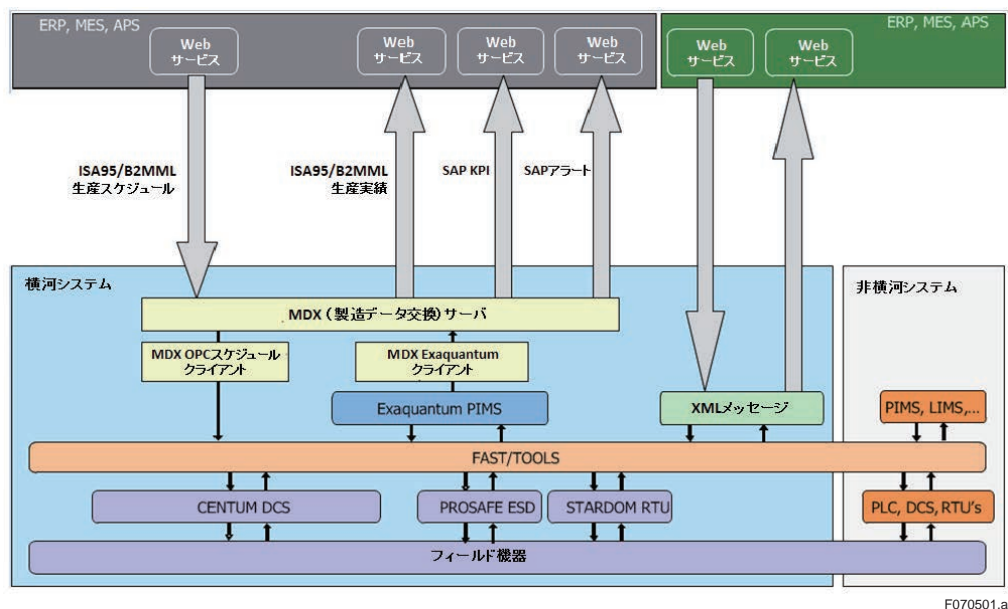


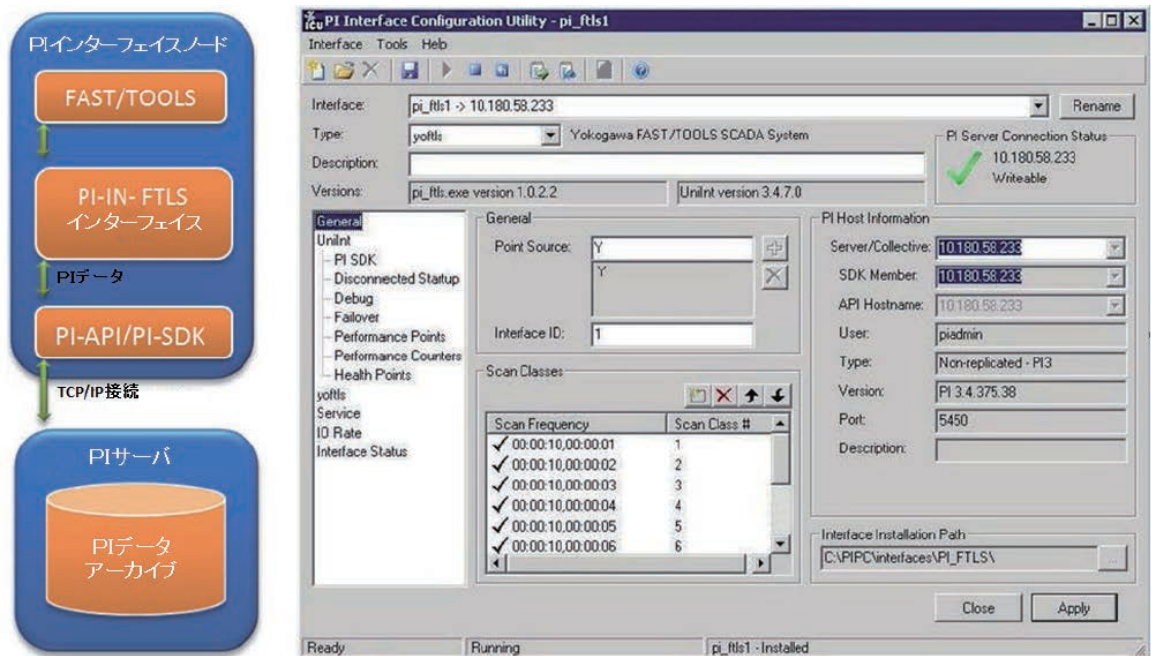
図7.11 IT & Business Integration

● アーキテクチャ

横河のアーキテクチャは図 7.11 に示すようにビジネスと製造運転機能との間のメッセージインタフェースを定義する ISA-95 規格に準拠しています。

7.6 OSIsoft-PIインタフェース

FAST/TOOLS はプラント情報管理システムである OSIsoft 社の PI システムに対する専用インタフェースを用意しています。OSIsoft と横河が協力して開発したこのリアルタイムデータ収集インタフェース (PI-FTLS インタフェース) は多くの有用な機能を提供します。このインタフェースにより図 7.12 に示すように FAST/TOOLS から TCP/IP 接続で PI サーバのデータへのアクセスが可能になります。



F070601.ai

図7.12 ハードウェア接続図

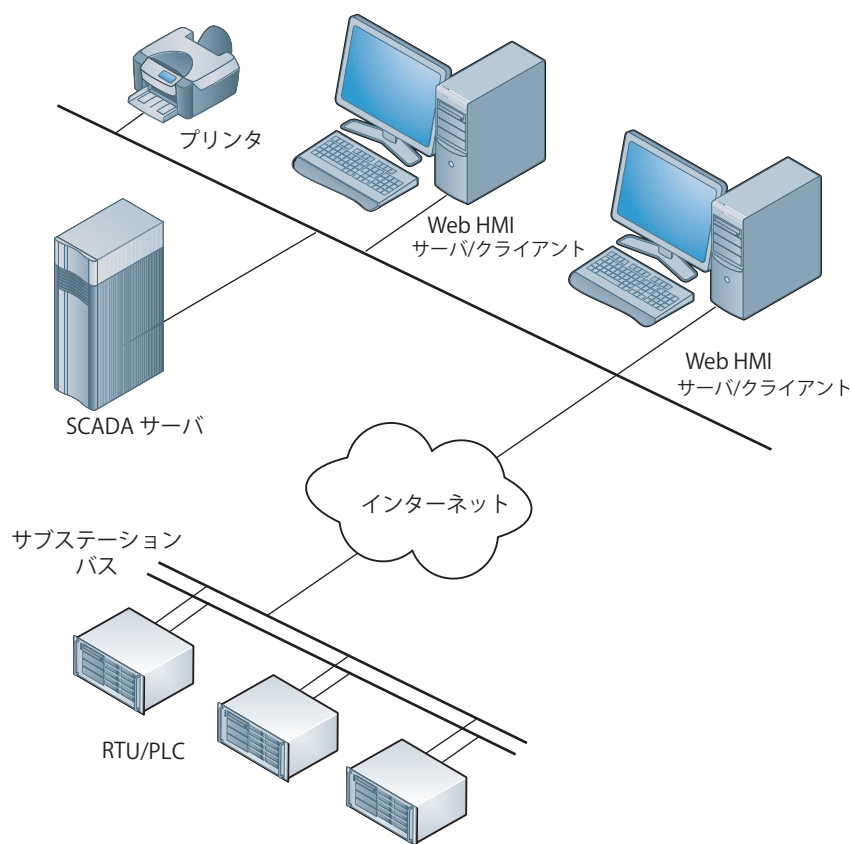
このインタフェースは FAST/TOOLS 機能の使い勝手で OSIsoft PI の機能を活用する為に開発されました。PI-FTLS インタフェースは類似の PI タグ名にある FAST/TOOLS のアイテムステータスやアイテム値を変換することができます。さらに、PI の出力タグ値やステータスは FAST/TOOLS のアイテム値やステータスに変換することができます。一方的なスキャンベースとイベントベースのスキーマのランダムな組み合わせを使うことによって、このインタフェースは FAST/TOOLS からデータを収集することができます。収集したデータは組織にとって重要ですからこのインタフェースはイベント更新中のデータロス回避する為のセキュリティメカニズムを使っています。PI-FTLS インタフェースでは次のデータタイプをサポートしています：ブール型、整数型、実数型、文字列型。ユーザアプリケーションで要求される連続性を確保する為に FAST/TOOLS は高可用性 (「2.6 高可用性」参照) ソリューションを提供しています。PI-FTLS インタフェースは FAST/TOOLS 高可用性ソリューションと組み合わせて使用することができます。アクティブな FAST/TOOLS ノードを切り替える必要がある場合、スタンバイノードが自動的に PI-FTLS インタフェースになって主な PI 機能を維持します。

7.7 IEC61850 インタフェース

IEC 61850 は変電所自動化をデザインする目的で制定された規格です。IEC 61850 で定義されている抽象化データモデルはいくつかのプロトコルにマッピングすることができます。現在この規格にあるマッピングは MMS (製造メッセージ仕様) と GOOSE です。これらのプロトコルは保護リレーに対する 4 ミリ秒以内という応答時間要求を 保証する高速スイッチングイーサネットを用いた TCP/IP ネットワークや変電所 LAN にて動作させることができます。

FAST/TOOLS へのインテリジェント電子機器 (IED) 情報の高度な統合を可能にするために、IEC61850 MMS 仕様が完全にサポートされています。プロセスコントロールと電力消費の関係は非常に強く絡み合っており最適化された効率管理を行うには両者を一体として統合監視できるシステムが必要です。

利益と規制対応の視点から電力効率管理と CO2 排出量削減は今日の工業プロセスとエネルギーサプライチェーンにおいて最重要課題になっています。



F070701.ai

図7.13 IED サンプルアーキテクチャ

IEC 61850 規格の目的は電力業界に安全で透明性と適用性の高い通信プロトコルを提供することです。これにより IED 機器とのわかりやすい通信が可能になり、ユーザは GetDataValue (単一オブジェクト)、GetDataSetValue (オブジェクトリスト)、SetDataValue、レポート (サーバ駆動型) などの取り出しができるようになります。FAST/TOOLS への IEC61850 の統合により図 7.13 に示すようにサブステーションバス上で直接監視やコントロールが可能になります。

8. エンジニアリング

8.1 エンジニアリング環境と機能オーバービュー

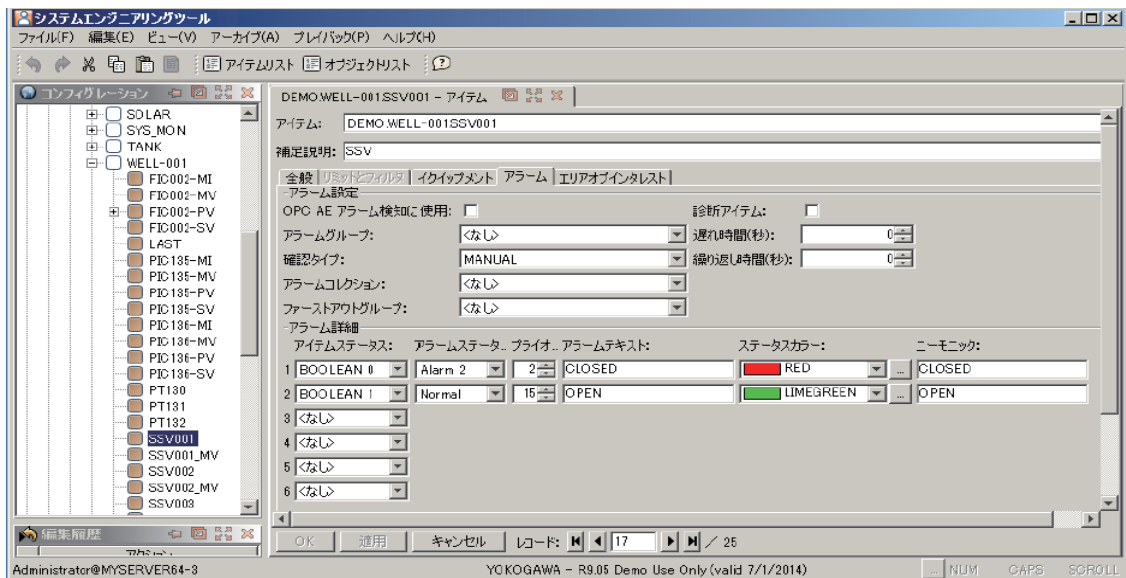
FAST/TOOLS のエンジニアリング環境はユーザに馴染みのあるWindows のルック & フィール体験を提供します。アプリケーションのエンジニアリングは効率を改善し新世代のユーザにも容易に使える直観的なインタフェースレイヤに進化しています。FAST/TOOLSエンジニアリング環境は非常に豊富な機能をもち、エンジニアリングの可能性と自由度を大きく広げることができます。上級者用機能とデフォルト設定は特定のユーザレベルや要件に合うようにユーザグループやアカウントベースで隠すことができます。図8.1 にFAST/TOOLS エンジニアリング環境の主要機能のオーバービューと関連を示します。



F080101.ai

図8.1 エンジニアリング環境

FAST/TOOLS エンジニアリング環境のキーとなる利点はアイテム定義、アラーム定義、ディスプレイなどのオンラインエンジニアリング、コンフィグレーションのサポートです。これによりアプリケーション修正や拡張時に必要となる運転中のシステムのダウンタイムのコスト発生を回避することができます。エンジニアリングモジュールのWindows ルック & フィールにより効率的で直観的なエンジニアリングが可能になります。(図8.2 参照)



F080102.ai

図8.2 エンジニアリングモジュール

エンジニアリングモジュールに含まれる主なコンフィグレーション項目は次の通りです：

- ・ イクイップメントコンフィグレーション
- ・ アイテム定義 (例：ステーション、ユニット、アイテム)
- ・ アラームコンフィグレーション
- ・ クラス&オブジェクトコンフィグレーション
- ・ トリガグループ設定
- ・ レポートینگセットアップ
- ・ ヒストリアンコンフィグレーション
- ・ 権限プロフィール

エンジニアリングの経験は次のような操作面と技術面の利点を持つエンジニアリング環境に統合された多くの使いやすい機能によりさらに効率がアップします：

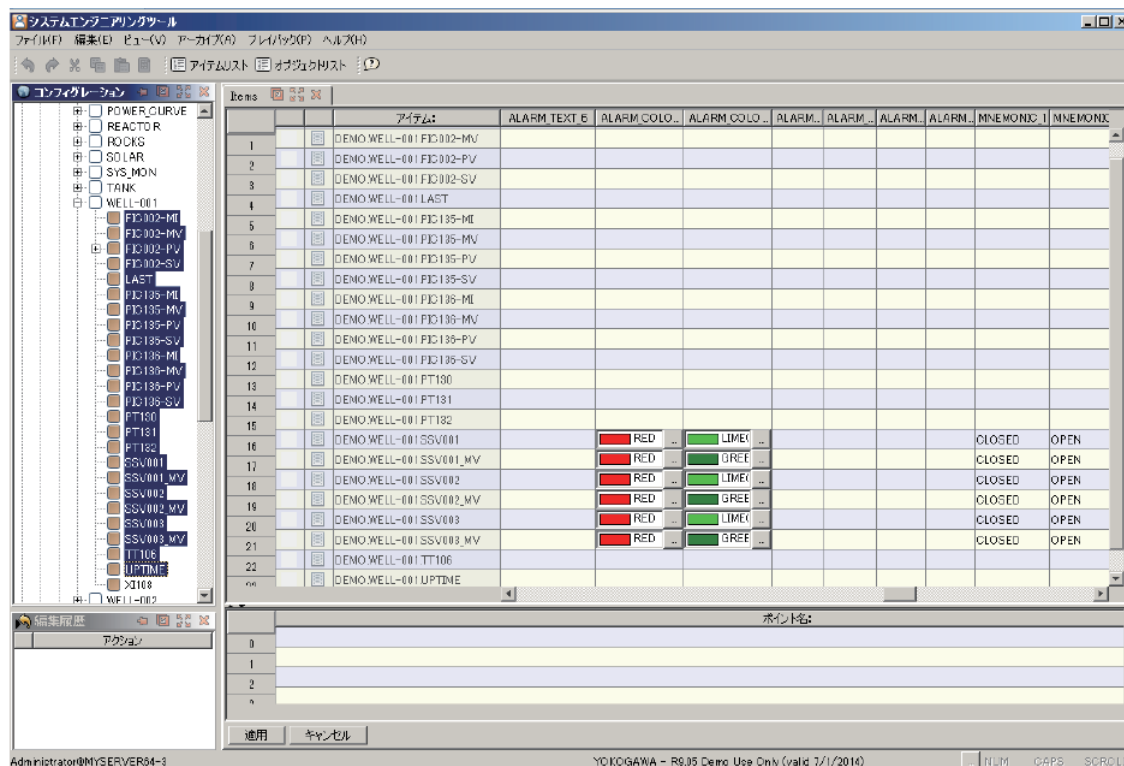
● 操作面の利点:

- ・ 馴染みのあるドラッグ&ドロップ機能
- ・ 豊富なアイテムフィルタリング機能
- ・ 複数アイテムの同時更新。例えば、いくつかのアイテムに対するオーディットの起動を一度に行うことができます。
- ・ 複数のアイテム値とアイテムステータスの分かりやすい表示。

● 技術面の利点:

- ・ クライアント側でエンジニアリング環境を実行している間でも、ユーザはいつでもどんな OS がインストールされていてもサーバをコンフィグレーションすることができます。
- ・ エンジニアリング環境はマルチユーザ環境として複数のクライアントとホストサーバ上で同時に実行することができます。
- ・ レポートはオンラインで生成したり外部メディアにアーカイブしたりすることができます。

FAST/TOOLS はグリッドスタイルのアプリケーションエンジニアリングをサポートしていますから効率がよくエラーも減らせます。いくつかのコンフィグレーションウィンドウ間を切り替えることなく、1つのオーバビューでレコードをコピーしたり修正したりできますから時間が節約できます。



F080103.ai

図 8.3 グリッドスタイルアプリケーションエンジニアリング

グリッドスタイルのアプリケーションエンジニアリングを図 8.3 に示します。ユーザはこの環境で特別な説明がなくても簡単に修正を行うことができます。2回のクリックでデバイスの名前変更とそのレコードの正確なコピーをデータベースに行うことができます。

MS-Office のようなオープンな環境で再構成できる外部ソースからのコンフィグレーションデータが利用可能ならば FAST/TOOLS のクイックロードユーティリティを使えば1回の操作で全てのデータをインポートすることができます。このユニークなエンジニアリング機能はエンジニアリングに要する時間とエラーを削減し、大規模なシステムのコンフィグレーションにおいてはさらに効果を発揮します。

アイテムベースのエンジニアリングに加えて、FAST/TOOLS はオブジェクトベースのエンジニアリングもサポートしていますからフロー計算、在庫計算、パフォーマンス計算といった関数やポンプ、モータ、バルブから HVAC、タンク、ブレンダ、セパレータ、タービンなどの完全なプラントユニットに至るまでのオブジェクトクラスをあらかじめ定義して作成することができ、そこから多くのインスタンスを生成することができます。これは次のような操作面と技術面の利点をもたらします：

● 操作面の利点:

- オブジェクトクラスとして機能を 1 回定義すれば、修正時にそこから派生した全てのオブジェクトインスタンスに自動的に反映されるのでコンフィグレーションに要する時間が大幅に削減されます。
- 機能レベルでのコンフィグレーションを行うことでエンジニアリングや物理的な生産アセットとの関係の透過性が増しエラーや不整合の発生機会を減らします。

● 技術面の利点:

- オブジェクトに関連したアイテムの自動生成と削除が可能です。
- 計算結果やアイテムの相互関係からオブジェクトレベルでルールベースのアラーム生成が可能です。これらのアラームはアラームディスプレイに自動的に表示されますからどのようなプロセスやアセット状態の条件でもオペレータに通知します。

次の節では FAST/TOOLS のオブジェクトベースエンジニアリング機能の詳細について説明します。ユーザインタフェースとしてプロセス画面や情報画面を作成する表示エディタ機能については「8.3 表示エディタの機能」で説明します。

8.2 オブジェクトベースエンジニアリング

バルブ、ポンプ、伝送器などのプラント機器はあらかじめ定義したプロパティや特性を持たせたオブジェクトとして構成することができます。エンジニアリング環境を使ってユーザは標準オブジェクトを修正したり、エンジニアリングモジュールで PROCESS/FAST 機能を使ってオブジェクトを新規に作成したりすることができます。機能オブジェクトを使うことによりアイテムレベルでシステムをコンフィグレーションするよりも高いレベルでのアプリケーションエンジニアリングが可能になります。例えば、アプリケーションにバルブオブジェクトを追加する場合にユーザがバルブオブジェクト（親）から子オブジェクトを派生させればそれは自動的に作成され、クラスによって定義された名前、場所、アラーム設定、色、アニメーションなどのバルブ特有のパラメータを設定されます。バルブオブジェクトインスタンスを削除すると関連するアイテムも自動的に削除されます。

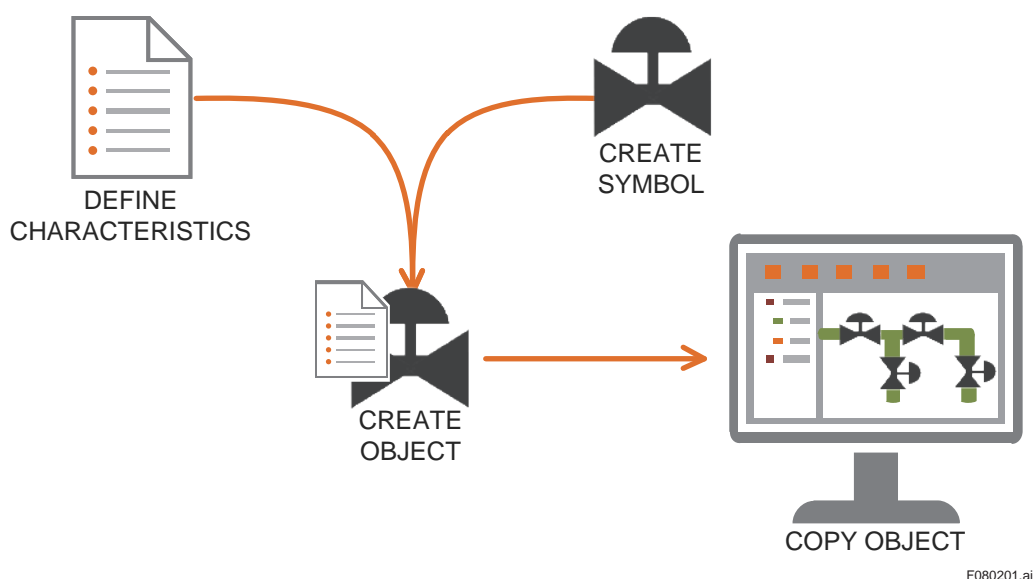


図 8.4 オブジェクトベースエンジニアリング

既定のオブジェクトクラスは各オブジェクトインスタンスにユニークな名前を付けることでアプリケーション全体に簡単に反映させることができます。(図 8.4 参照). オブジェクトクラスに対して行われた修正は自動的にそのクラスから派生した全オブジェクトに反映されます。

クラスやオブジェクトを構築する PROCESS/FAST は次の演算子をサポートしています：

- 算術演算子
- ビット操作演算子
- ブール型演算子
- 関係演算子
- 文字列演算子
- 遷移演算子
- 関数 (ABS(), SIN(), SQRT() など)
- ユーザ定義

遷移演算子は例えば値が初めてリミットを超えたことを検知してインレットバルブを閉止するといった適切な操作を開始するような場合に使用されます。標準の関数ライブラリや演算子で対応できない場合、PROCESS/FAST はユーザのどのような要求にも対応できる高いインテリジェンスを持たせた高度なオブジェクトを開発できる Java の完全なプログラミングインタフェースを提供します。

8.2.1 オブジェクトの実装

アプリケーションオブジェクトの負荷をバランスさせたり、オブジェクトをソースにできるだけ近いところで実行させたりする為に、オブジェクトは複数の FAST/TOOLS ノード上に分散して配置することができます。オブジェクトを定義するときにはユーザはそのオブジェクトがどのノードに実装されるべきかを指定することができます。オブジェクトはこの方法で1つのノードから別のノードへ簡単に移すこともできます。

8.2.2 オブジェクトのトリガ

オブジェクトはトリガすることでアクティブになります。トリガは次のように行います：

- ・ リアルタイムアプリケーションの実行に対しては連続的に
- ・ 一定時間ごとに。例えば 10 分ごとの平均値計算など
- ・ アイテム値やステータス変化時、タイムアップ時などのイベント駆動
- ・ 上の方法の組み合わせでトリガグループをアサイン

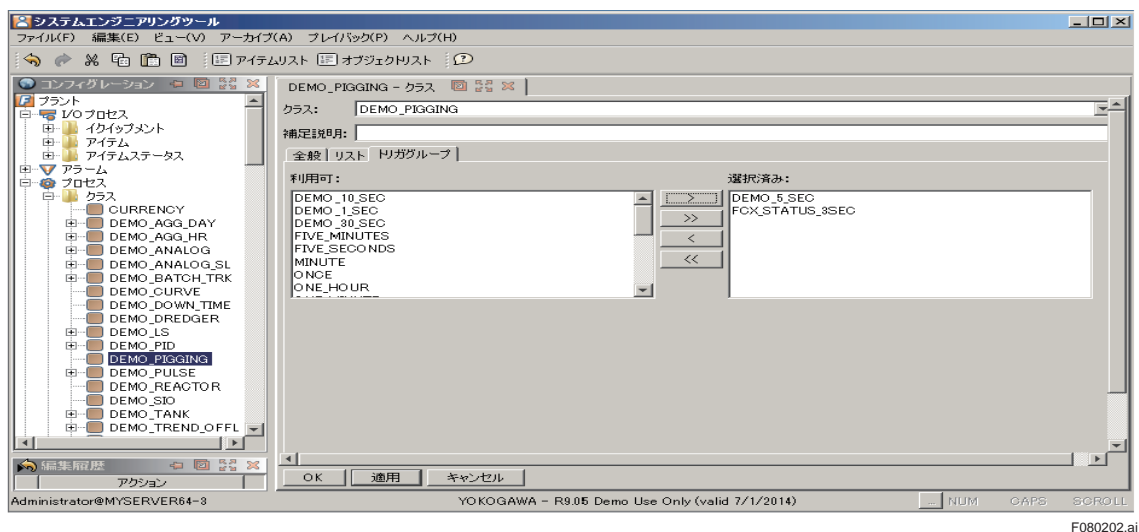


図 8.5 オブジェクトのトリガ

オブジェクトトリガのコンフィグレーション機能によりユーザ要件に合わせてアプリケーション負荷を最適化することもできます。(図 8.5 参照) この方法で全ての条件下で最適なシステムパフォーマンス実現することができます。

8.3 表示エディタの機能

8.3.1 高機能ディスプレイエディタ (Edit Module)

FAST/TOOLS の表示エディタは直観的に操作ができるスケーラブルなグラフィックのシェイプやシンボルをベースにしています。この例として傾斜、結合、加算 / 減算 / 交差などがあります。FAST/TOOLS の表示エディタは最も高度なグラフィックアプリケーションのパワーを1つの扱いやすい環境にまとめたものです。プロセス画面要素上での直接的なアニメーションやプロパティでアクティブにしたり透明に変化させたりできるシェイプをサポートしています。

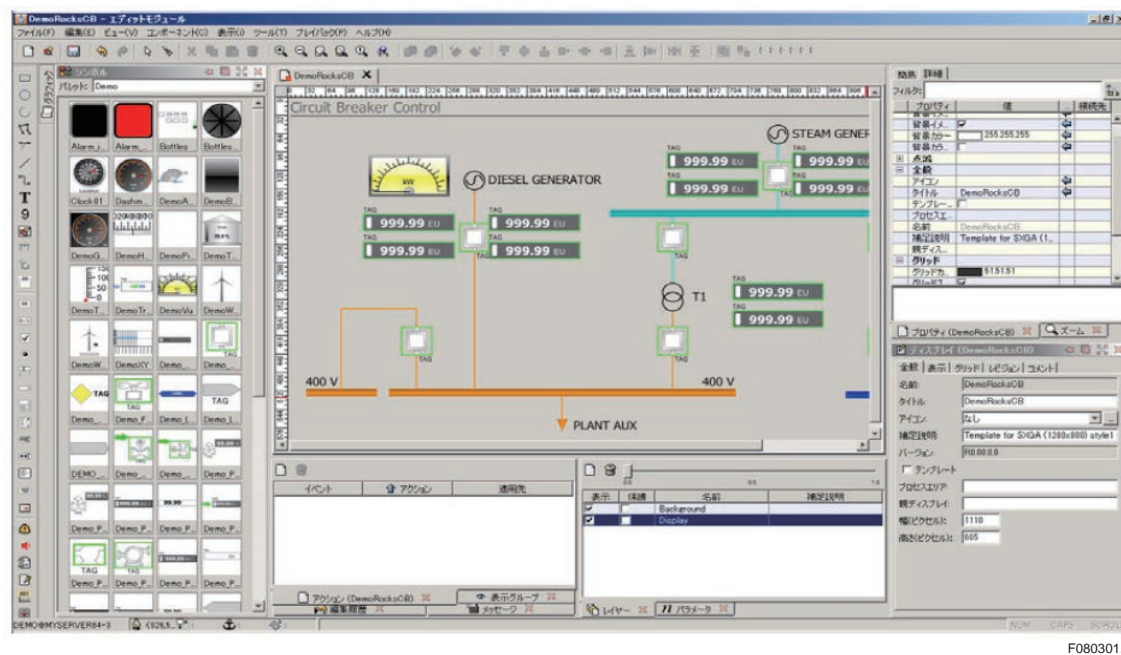


図 8.6 表示エディタ環境

表示シートとエンジニアリングシート (キャンバス、ツールボックス、プロパティ、アクション、パラメータなど) は使いやすいようにサイズ変更したり配置を変えたりすることができます。管理が容易で、ドラッグ&ドロップしたり、サイドバーメニュー上にポップアップさせてピン止め表示やピン解除などを行ったりすることができます。ユーザは自分の好みに合うようにエンジニアリングデスクトップ環境を設定できますから生産性が向上します。

全てのディスプレイオブジェクトの動的および静的な情報は構造化され簡単にナビゲートできるツリーで表示されトレースすることができます。ユーザは各 HMI ディスプレイの全ての関係とビルディングブロックをそのまま見ることができます。例えば、セルフドキュメント化されたツリーにある静的あるいは動的なエレクトメントを選択すれば、それに関係するオブジェクトが自動的に選択されそのプロパティが表示されます。これにより FAST/TOOLS ユーザは直観的で高度なプロセス画面や情報画面を見落としなく構築することができます。

以下はエディットモジュールで利用でき、操作パフォーマンスやエンジニアリング効率改善に寄与する機能の要約です：

- プロセス条件や手動コントロールあるいはログイン権限で個別に可視化したり透明にしたりできるダイナミックなレイヤと背景。
- ポップアップが表示されているとき オペレータのディスプレイ操作をブロックすることができます。この機能でオペレータが同時に複数のポップアップウィンドウを開くことによってプロセス画面や情報ディスプレイのビューが覆い隠されてしまうことを防ぎます。
- コントロールアクションの専用ポップアップ。例えば、オペレータがあるバルブをアクティブにしたとき、他のワークステーションでそのバルブをブロックすることができます。これによりこのバルブを同時に複数の人がコントロールできないようにすることができます。
- ファンクションキー、Alt/Ctl の組み合わせあるいはマウスの右クリックでアクションをトリガできます。これらのアクションは FAST/TOOLS 関連である必要はなく、FAST/TOOLS 以外の実行形式をスタートさせることもできます。
- 表示グループに対する散乱／収束とズーム／パンの機能オプション (Google Earth 的なズームとパンのスタイル)。
- アニメーション機能が組み込まれており、描画エレメントとシェイプのプロパティでアクティブにしたり変更したりすることができます。
- ISA 標準シンボル。シンボルライブラリは様々な業種アプリケーション向けに 3000 種を超える定義済みのシンボルを提供します。
- 既定のディスプレイ、アラームディスプレイ、トレンドディスプレイ、フェースプレート。これらはユーザ要件に合わせて簡単にカスタマイズすることができます。
- 生産サイトや機器のイメージをディスプレイに挿入することができます。
- チャートのタイプ。ユーザは統計的な方法でのプロセスデータ表示に適した方法を折れ線グラフ、X-Y プロット、3D 折れ線グラフなど多くのチャートタイプから選択することができます。
- ユーザは 1 つのノードでディスプレイやシンボルを作成し、接続されている (リモート) ロケーションにある他のノードにそれを配布することができます。
- グラフィックディスプレイの XML フォーマットでの保存。スクリプトを記述することで、コンテンツを変更して新しいディスプレイを作成することができます。検索 & 置換機能を使えばユーザはアイテムの他の範囲を示す類似のディスプレイを作成できます。
- ユーザアカウントに結びついたディスプレイ。ログイン時にどのディスプレイハイアラークがアクティブになるか決定されます。

8.3.2 アドバンストオペレーティンググラフィックス (AOG)

アドバンストオペレーティンググラフィックス (AOG) は横河が提供するコンサルティングサービスであり、ユーザの状況認識を改善するための人間的なファクタと知見に基づくエンジニアリングをベースとした PCS ユーザインタフェースをデザインします。

- ・ HMI サポートを必要とするオペレーションに対するユーザ、タスク、機能上の要件を特定します。
- ・ プロジェクトにおけるニーズや条件にマッチする決定を行うために要件分析を行います。
- ・ ディスプレイレイアウト、ナビゲーション、階層構成、カラーパレット、データ表示を含むユーザインタフェースのデザインと開発のためのガイドラインを提供します。
- ・ プロジェクトでの最終成果レポートを提出します。

AOG コンサルティングプロセスを以下に示します：

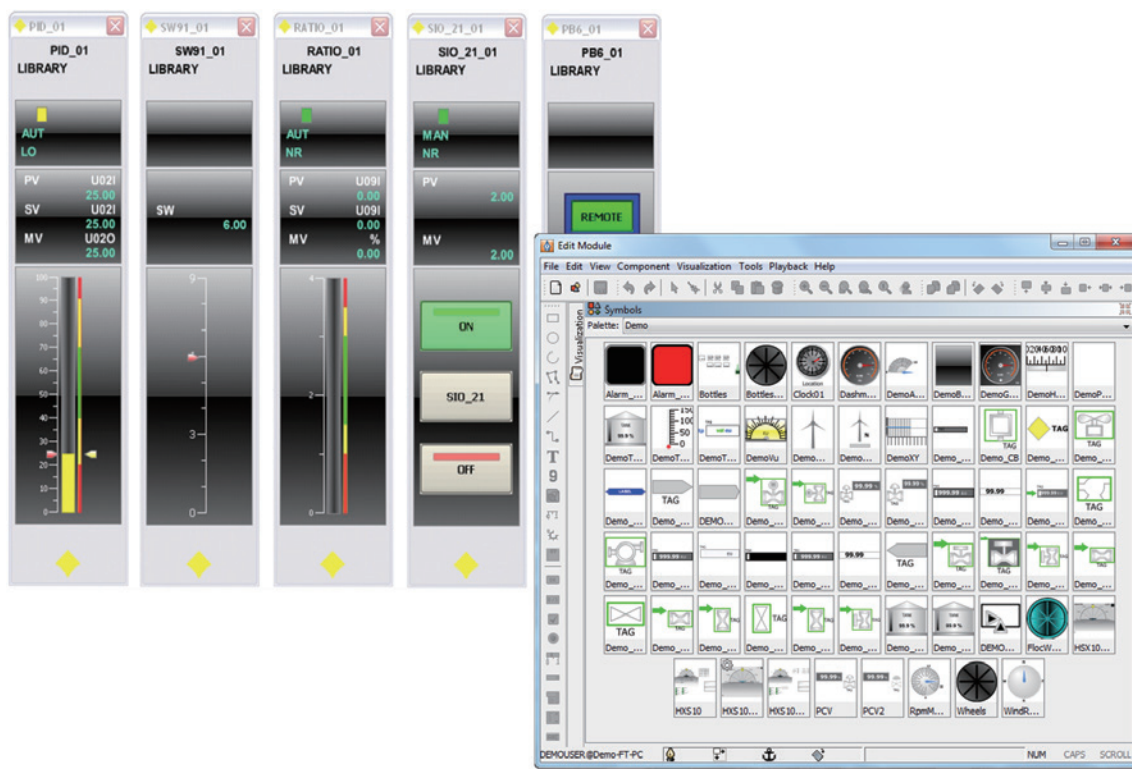


F080302.ai

より効率的な HMI ストラテジーをサポートするために、ISA-101 フィロソフィーを採用したシンボルライブラリを開発しました。ISA-101 規格はこれらのコンセプトが何を意味しているか、どのように実装するか、をユーザが理解する助けとなります。このライブラリは製造業、特にプロセス産業における効率的な HMI 開発と実装に対する一貫したアプローチを行えるようにデザインされています。エンドユーザ、オートメーションサプライヤ、そしてシステムインテグレータはより効率的な HMI を作成するためにこの標準を使用することができ、生産性の高い安全な操業環境を実現することができます。従って、アドバンストオペレーティンググラフィックスでは単なる数値の表示ではなく意味のある情報として表示することを強調しています。

8.3.3 フェースプレートとシンボルライブラリ

FAST/TOOLS は多くのシンボルを提供します。現在、標準で 3000 種を超える工業用、製造業用シンボルが含まれています。これらのライブラリは顧客のシンボルをいくつでも追加することができます。



F080303.ai

図 8.7 ライブラリからのシンボルとフェースプレート

シンボルは線、四角形、円といった基本要素からできています。シンボルは 1 個作成するとディスプレイで何回でも使用することができます。ユーザはディスプレイパラメータをその表示プロパティに直接接続してシンボルアニメーションを作成することができますし、オブジェクトクラスをそれに接続すればシンボルをさらに自在に高度化することができます。

FAST/TOOLS の標準シンボルライブラリは次のように分類できます：

- ・ プロセスシンボル
- ・ 業種シンボル
- ・ 標準 & ガイドラインシンボル
- ・ 汎用シンボル

各シンボルライブラリの汎用コンテンツのオーバービューを以下に示します：

● プロセスシンボルリスト:

- ・ エアーフロー
- ・ ブロアー
- ・ 化学業種
- ・ コンベヤー
- ・ ヒーティングシンボル
- ・ 水力
- ・ 論理
- ・ ダクト
- ・ 空調
- ・ 電気
- ・ フレキシブル配管
- ・ コントローラ
- ・ マテリアルハンドリング
- ・ パイプ
- ・ ミキサー
- ・ モータ
- ・ 冷却プロセス
- ・ 加熱プロセス
- ・ サーモ
- ・ ポンプ
- ・ センサ
- ・ タンク
- ・ バルブ
- ・ ワイヤ&ケーブル

● 業種シンボルリスト:

- ・ 一般製造シンボル
- ・ 工業
- ・ プラント設備
- ・ 電力
- ・ 水処理

● 標準&ガイドラインシンボルリスト:

- ・ ISA シンボル
- ・ ISA シンボル 3D
- ・ ASHRAE コントロール&イクイップメント
- ・ ASHRAE ダクト
- ・ ASHRAE パイピング
- ・ HVAC (加熱、通風排気、空調)

● 汎用シンボルリスト:

- ・ 建築構造
- ・ 矢印
- ・ 航空
- ・ 建物
- ・ 基本シェイプ
- ・ コンピュータハードウェア
- ・ コンテナ
- ・ 自然
- ・ 数字
- ・ 地図 & 国旗
- ・ 国際シンボル
- ・ オペレータインタフェース
- ・ 安全
- ・ スケール
- ・ テレコムハードウェア
- ・ 乗り物
- ・ その他シンボル

8.4 エンジニアリングツール

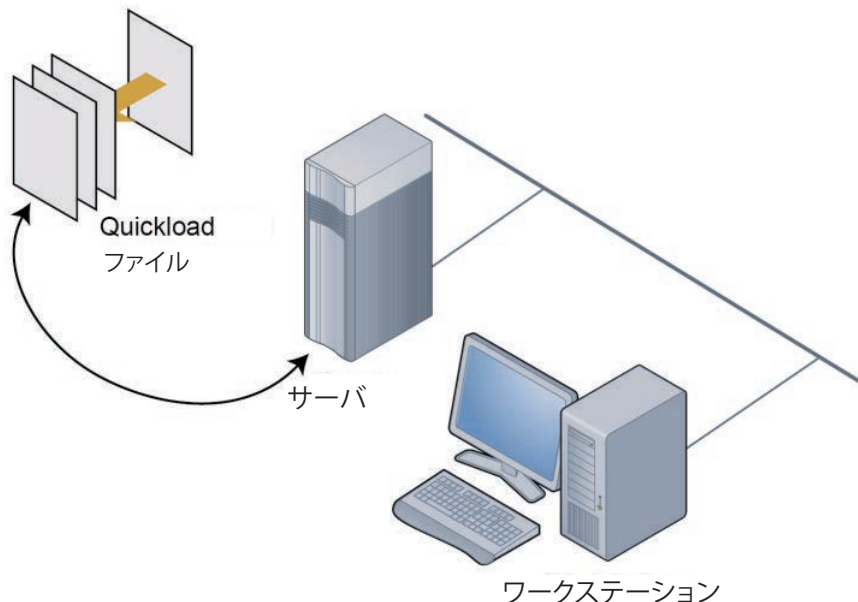
8.4.1 アプリケーションクイックローディングツール

FAST/TOOLS エンジニアリング環境のユニークな機能の 1 つにアプリケーションのコンフィグレーション全体をロード／エクスポートできる Quickload エンジニアリングユーティリティがあります。この機能によりユーザはリアルタイム処理をしているシステムを止めることなくオンラインでアプリケーションやその修正を素早く（Quick）ロード（load）することができます。アプリケーションをローディングしている間、FAST/TOOLS はロードされるデータを連続的にチェックします。コンフィグレーションのエラーがあればすぐにレポートされ、ローディングプロセスを停止するかもしくはユーザに棄却か受付かを聞くプロンプトを表示します。この方法でアプリケーションコンフィグレーションデータベースを準備する利点を次に示します：

- ・ コンフィグレーションデータの準備をオフラインで行うことができる。
- ・ データの整合性、フォーマット／文法、完全性をあらかじめチェックできる。
- ・ 他のアプリケーション用を再利用できる。
- ・ バックアップシステムのコンフィグレーションを簡単に早く行える。

以下のコンフィグレーションデータはオフラインで準備できます：

- ・ アイテム
- ・ ディスプレイ
- ・ I/O ドライバコンフィグレーション
- ・ アラームコレクション
- ・ ヒストリグループ
- ・ ユーザプロファイル
- ・ オブジェクトとクラス



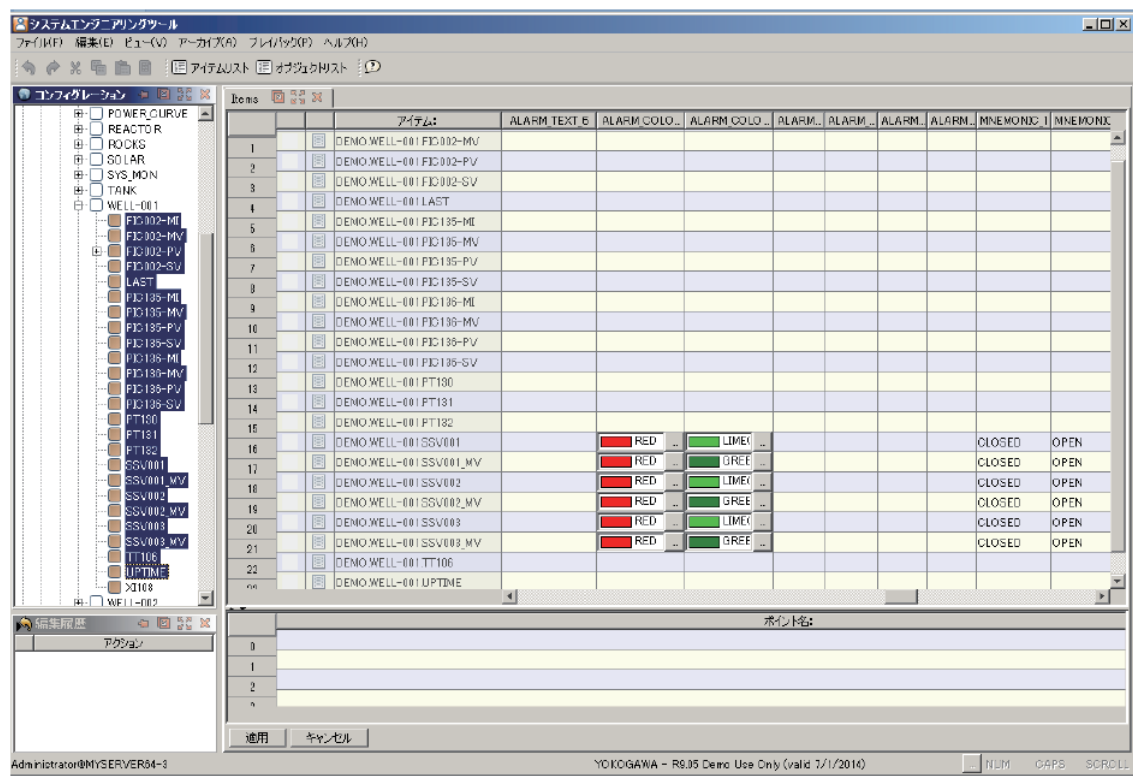
F080401.ai

図 8.8 Quickload ファイル

全てのコンフィグレーションエンティティをクイックロードすることができます。さらに、グラフィック（例えば、テンプレート）はテキストベースの XML ファイルで保存され、ユニークなグラフィックインスタンスを生成するためにスクリプトで処理されます。

8.4.2 グリッドエンジニアリング

Quickload ツールによる効率的な方法を補完する形で FAST/TOOLS はグリッドスタイルのエンジニアリングを提供しています。これによりユーザはオンラインで迅速にアイテム u などを増やしたり調整したりすることができます。(図 8.9 参照)



F080402E.ai

図 8.9 グリッドエンジニアリング

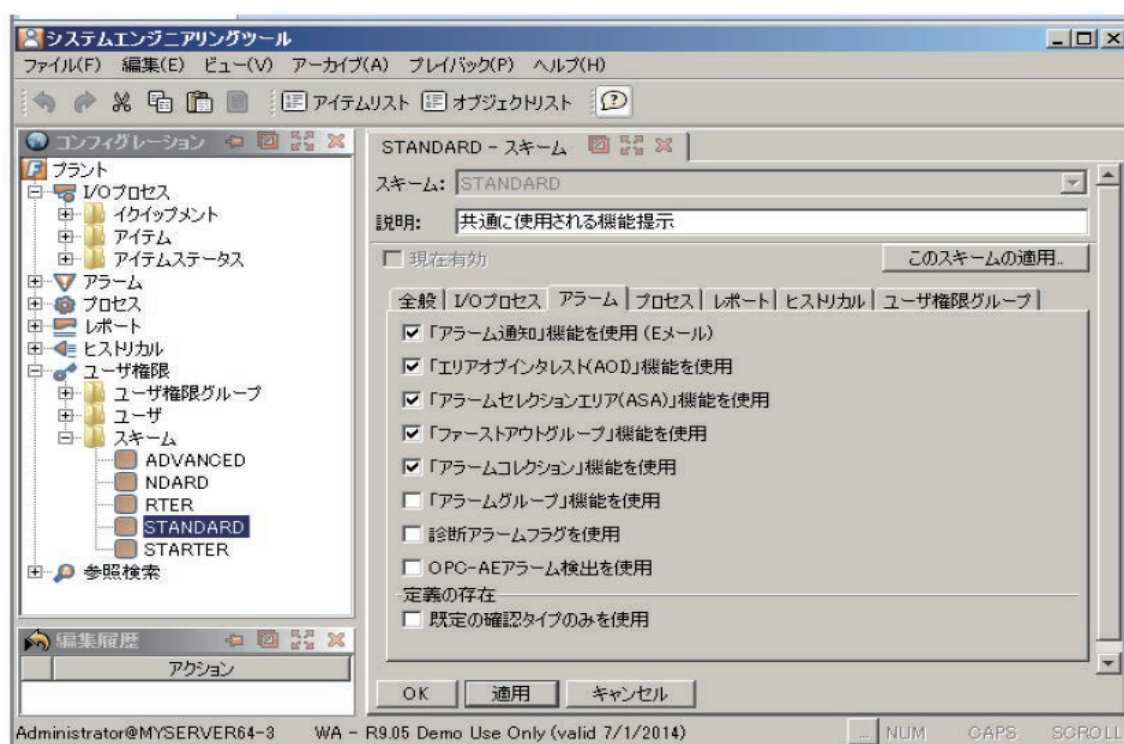
グリッドエンジニアリングツールを使えば全てのアイテム定義が調整可能で複製もできます。これにより非常に効率的なエンジニアリングツールになっており、修正中のプロセスのトラッキングも可能です。以下に調整可能なアイテム定義の例をいくつか示します：

- ・ 補足説明
- ・ アラーム設定 (HIGH-HIGH、HIGH、LOW、LOW-LOW、デッドバンドなど)
- ・ OPC AE 検知
- ・ データ型 (整数型、ブール型、文字列型、実数型)
- ・ ノードコンフィグレーション
- ・ プロセスエリア設定

8.4.3 標準コンフィグレーションスキーム

FAST/TOOLS スキーム（図 8.10 参照）はエンジニアリングモジュールの個別の機能を特定のユーザグループに対して使用できるようにするかどうかを決定します。これにより基本的な用途に対しては上級向け機能を隠蔽しシンプルさを強調することができます。スキームは異なるユーザグループに対して複数定義できます。これらのスキームは次の項目に適用されます：

- ・ I/O プロセス
- ・ アラーム
- ・ プロセス (configuration of classes and object)
- ・ レポート
- ・ ヒストリカル
- ・ ユーザ権限
- ・ 参照検索



F080403.ai

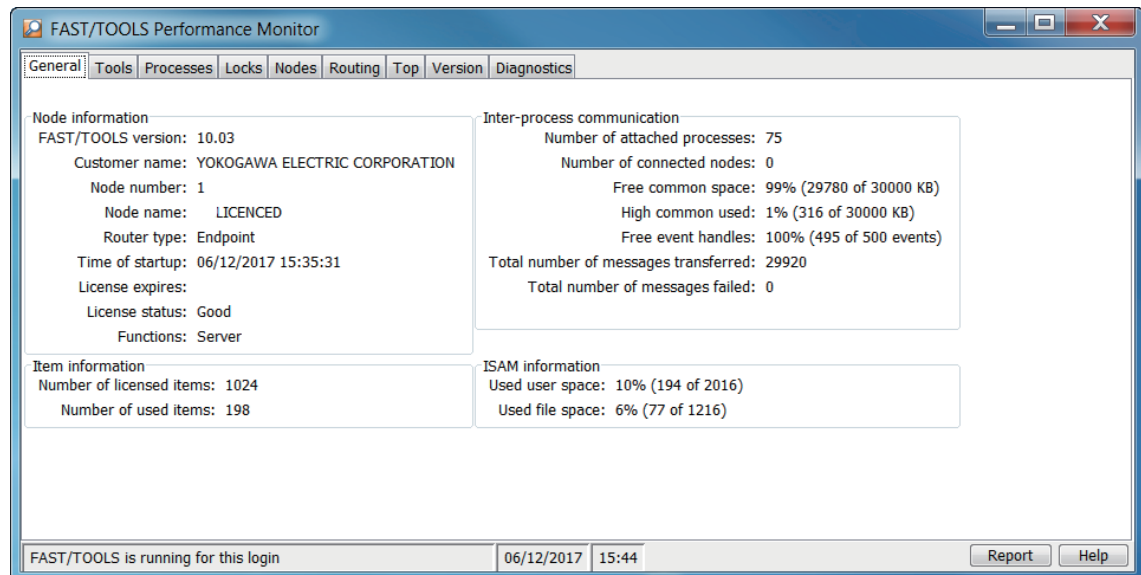
図 8.10 エンジニアリングスキーム

スキームを有効化するとそのユーザグループのエンジニアリング環境はこのスキームで指定した制限を受けます。これによりユーザの機能的な要求に合わせたエンジニアリング環境を提供することができ、余計なオプションや設定で煩わせることもありません。

8.4.4 診断ツール

FAST/TOOLS は以下の項目をオンラインでモニタする豊富な診断ツールセットを備えています：

- ・ コンフィグレーション設定
- ・ アイテムのリアルタイム値、通信関連の統計値、プロセス負荷
- ・ 時間に関する問題
- ・ ステータス値
- ・ モジュールごとの特有パラメータ



F080404.ai

図 8.11 パフォーマンスモニタ

これらの診断ツールはエラーの可能性が疑われる場所を特定し、FAST/TOOLS システムのパフォーマンスを最適化するために使用されます。パフォーマンス最適化は次のように行うことができます：

- ・ ネットワークトラフィック（例えば、冗長化ネットワークのサーバとワークステーション間）のバランスを調整。
- ・ 他に比べて多く消費している FAST/TOOLS プロセス のキューサイズを大きく設定しなおすことでキューのオーバフローを回避。
- ・ 外部プロセス変数のスキャンタイムの最適化

さらに診断ツールには診断データをディスクにファイルとしてログできるものがありますから、後でそれを解析に使用することができます。この診断機能はバイトやビット情報までカバーする強力なものです。FAST/TOOLS では次のような診断ツールが利用できます：

● イクイップメントマネージャ診断ツール

例えば特定のイクイップメントとのデータ接続に問題がある場合に EQUIPMENT/FAST に含まれるイクイップメント診断ツールを使って次の項目をチェックすることができます：

- ・ ラインにどんなデータが流れているか
- ・ どんなアイテムが含まれているか
- ・ データストリームのギャップに関する情報
- ・ データのエラー応答
- ・ タイミングの問題
- ・ 一定周期ごとのポーリング要求の量
- ・ 時刻同期
- ・ 何種類かの通信フェイルカウント（統計値）

● 内部データトラフィック診断ツール

FAST/TOOLS ベースのシステムでは内部データトラフィックに関連する多くの情報を集めることができます。メインのデータストリームをチェックすることでシステムをどのようにチューニングすべきかの情報が得られます。プロセス間のデータトラフィックを調べれば容易に問題点を単一のプロセスレベルにまで切り分けることができます。以下のような項目を最適化に使用できます：

- ・ トータルメッセージトラフィックのオーバビュー
- ・ プロセスごとのメッセージトラフィックのオーバビュー
- ・ プロセスごとのメッセージ数の中で目だつものの表示
- ・ 時間に関係する全てのアクションのオーバビュー（クロックキュー）
- ・ 他システムへのトラフィックのオーバビュー
- ・ 転送されたメッセージのデータコンテンツのログ
- ・ メッセージキューのブロック
- ・ キュー内のメッセージの順番の影響
- ・ キューからのメッセージを選択して消去
- ・ システム起動以降の最大キュー使用のオーバビュー

● プロセス変数関連診断

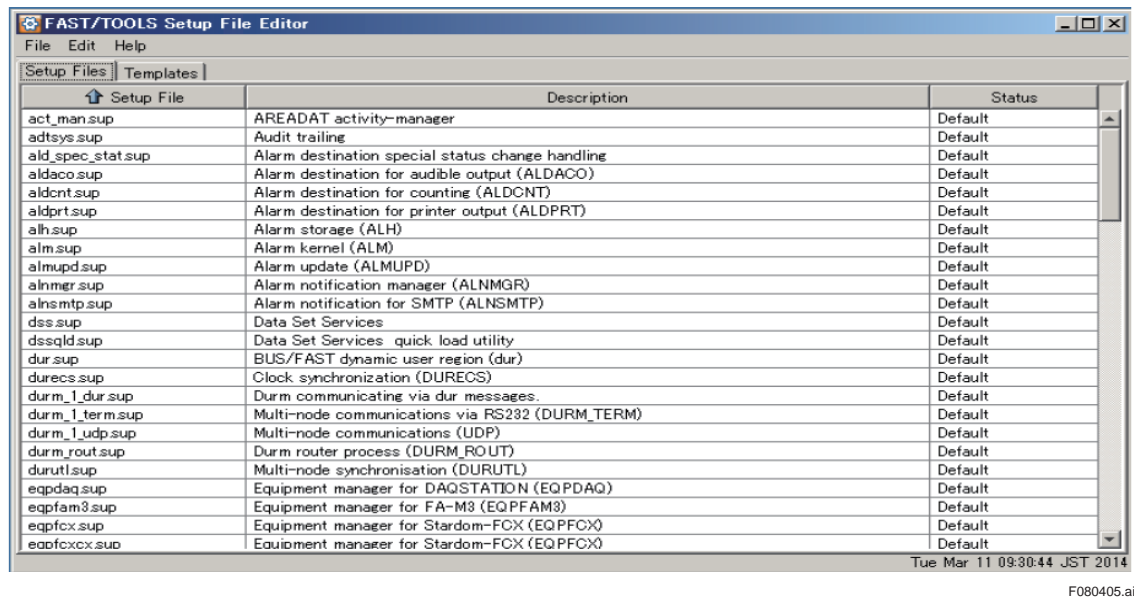
プロセス変数レベルで次の情報を収集できます：

- ・ システム起動以降のアクションに関連する全てのプロセス変数に関する統計値
- ・ プロセス変数とプロセス間のイベントストリームのオーバビュー
- ・ 保存されている全てのヒストリサンプルの詳細情報

8.4.5 セットアップファイルエディタ

システム管理者は FAST/TOOLS の特定の機能のデフォルトの振る舞いを変更することができます。デフォルトの振る舞いはセットアップファイルにパラメータ化されており、セットアップファイルエディタを使って変更することができます。

セットアップファイルエディタは全ての利用可能なセットアップファイルと現在のステータス(全てのデフォルトもしくは非デフォルトパラメータ)を1つのウィンドウでオーバビューすることができ、デフォルト設定が使用されているかそれとも変更されているかが分かります。



The screenshot shows the 'FAST/TOOLS Setup File Editor' window. It has a menu bar with 'File', 'Edit', and 'Help'. Below the menu bar are two tabs: 'Setup Files' and 'Templates'. The 'Setup Files' tab is active, displaying a table with three columns: 'Setup File', 'Description', and 'Status'. The table lists various setup files and their corresponding descriptions and status (all are 'Default').

Setup File	Description	Status
act_man.sup	AREADAT activity-manager	Default
adtsys.sup	Audit trailing	Default
ald_spec_stat.sup	Alarm destination special status change handling	Default
aldaco.sup	Alarm destination for audible output (ALDACO)	Default
aldcnt.sup	Alarm destination for counting (ALDCNT)	Default
aldprt.sup	Alarm destination for printer output (ALDPRT)	Default
alh.sup	Alarm storage (ALH)	Default
alm.sup	Alarm kernel (ALM)	Default
almupd.sup	Alarm update (ALMUPD)	Default
alnmgr.sup	Alarm notification manager (ALNMGR)	Default
alnsmtsup	Alarm notification for SMTP (ALNSMTP)	Default
dss.sup	Data Set Services	Default
dssqld.sup	Data Set Services quick load utility	Default
dur.sup	BUS/FAST dynamic user region (dur)	Default
durecs.sup	Clock synchronization (DURECS)	Default
durm_1_dur.sup	Durm communicating via dur messages	Default
durm_1_term.sup	Multi-node communications via RS232 (DURM_TERM)	Default
durm_1_udp.sup	Multi-node communications (UDP)	Default
durm_rout.sup	Durm router process (DURM_ROUT)	Default
duruti.sup	Multi-node synchronisation (DURUTL)	Default
eqpdaq.sup	Equipment manager for DAQSTATION (EQPDAQ)	Default
eqpfam3.sup	Equipment manager for FA-M3 (EQPFAM3)	Default
eqpfcx.sup	Equipment manager for Stardom-FCX (EQPFCX)	Default
eqpfcxcx.sup	Equipment manager for Stardom-FCX (EQPFCX)	Default

Tue Mar 11 09:30:44 JST 2014
F080405.ai

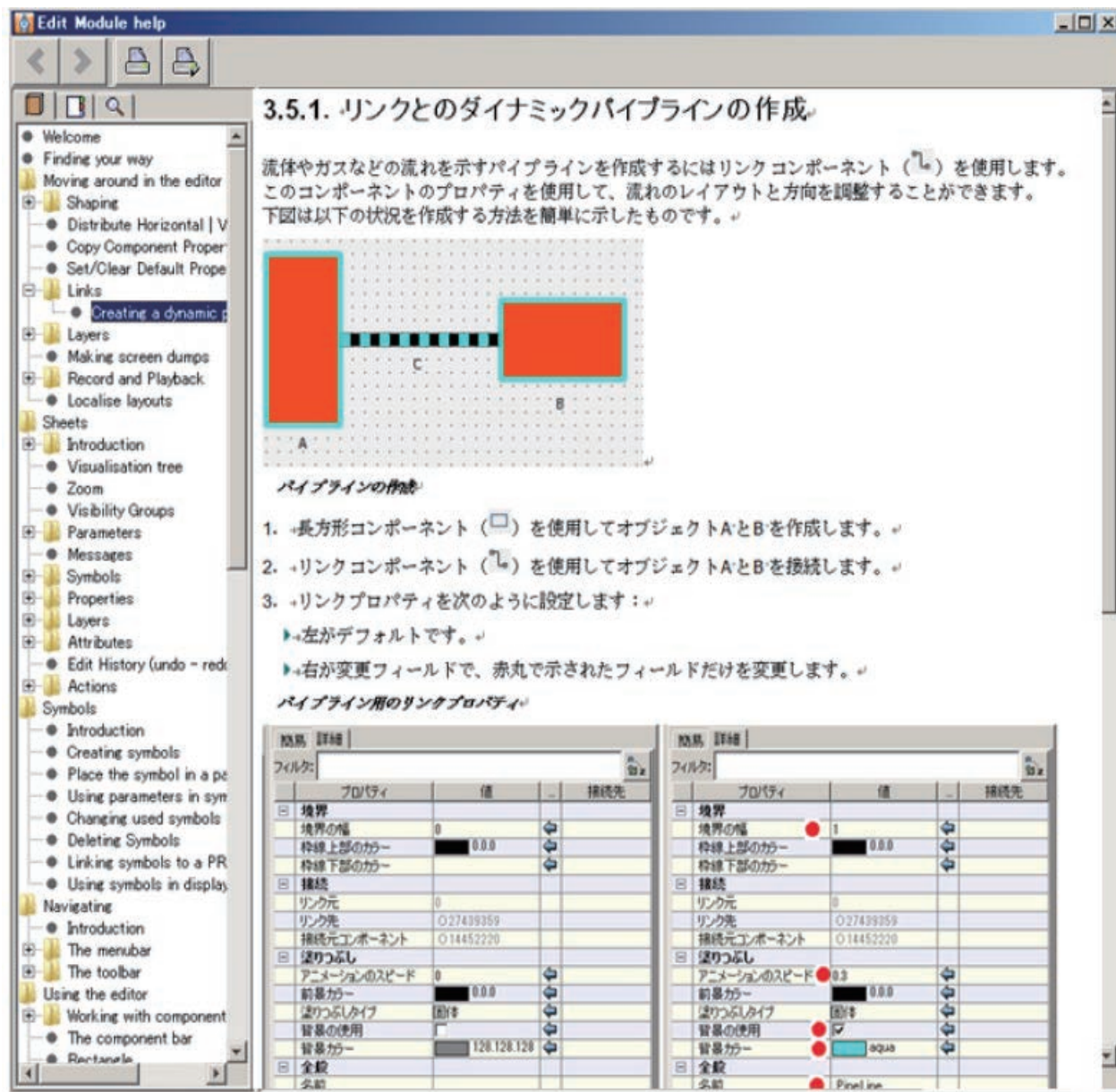
図 8.12 セットアップファイルエディタ

セットアップファイルを選択すると次のことができます：

- ・ ポップアップウィンドウが開いてそのパラメータ設定を変更できます。
- ・ デフォルトボタンをクリックするとワンアクションで全てのパラメータ設定をデフォルト値に戻すことができます。

8.5 オンラインヘルプ

FAST/TOOLS にはいくつかの異なるレベルのオンラインヘルプがありソフトウェア使用とアプリケーションコンフィグレーションを支援します。最初のヘルプレベルはコンテキスト対応ヘルプです。これは全てのFAST/TOOLS ダイアログで利用できます。2 番目のヘルプレベルはヘルプメニューからアクセスします。これはヘルプコンテンツとヘルプガイドに直接アクセスします。



F080501.ai

図 8.13 オンラインヘルプ

ヘルプコンテンツは標準の Windows ヘルプ機能を使う場合と同じように操作します。これはブック形式で表示されます。ヘルプインデックスにキーワードの一部を入力して必要な情報を検索します。

8.6 既存アプリケーションの移植

横河はソフトウェアの世代交代における機能やデータ、情報の移植をしっかりとサポートします。使用されている通信メディアやシステムサーバハードウェアに関わらず、「高可用性 (HAC)」パッケージで通信とアプリケーションの冗長化および災害復旧をフルサポートします。サーバは異なるドメインや物理的に異なるロケーションに分かれていてもデータの可用性を保証する為にミラーリングされます。我々はデータロスゼロを目指します。開発から受け入れテスト、そして生産ラインへと管理された方法で機能を移行していくメカニズムを提供します。そこには現行システムのデータやアプリケーションも含まれます。システムはいくつかのステップでアップグレードされ、これは FEED / 機能設計フェーズで議論する必要があります。ヒストリカルデータ、データベースコンテンツ、レポート、計算などのデータやアプリケーションは現行環境から取り込んで新しい環境にロードする必要があります。現場での実装フェーズでは新しいシステムを既存システムのコントロール機能を活かしたままで並列に運転することができます。横河は管理された方法で現在の手動入力や、オペレータノート、変数などを新しいシステムに移行する必要があるホットカットオーバーに関して多くの経験を持っています。これには新しいシステムへの安全で信頼性のある受け渡しを実現する為の確固とした移行戦略が必要です。



F080601E.ai

図 8.14 FAST/TOOLS アプリケーションの移植性

データとアプリケーションの取り込みは CSV ファイルで抽出して、有効なものを評価し、新しい環境にクイックロードするといった方法で行うことができますし、もっとインテリジェントな方法としてはデータセットサービス (DSS) レイヤをベースにしたオープンなインタフェースソフトウェアを使う方法があります。これはアプリケーション開発者がアプリケーションプログラミングインタフェース (API) としてサードパーティソフトウェア環境への接続を容易にするために使用することができます。

過去に行われたアプリケーションへの投資を統合することでそれを将来へ向けて維持していくことができます。エンドユーザは特定アプリケーションを新規構築するシステムに投資するのか、それとも既存のもので間に合えばそのシステムを拡張するのかの投資のバランスを取ることができます。

9. サービスとサポート

9.1 ドキュメント

FAST/TOOLS パッケージは次の2種類のユーザグループ向けに取扱説明書(IM)が整備されています：

- オペレータとシステム管理者
- システムインテグレータとプログラマ

IMは多くの図と有用なサンプルを取り入れてわかりやすく記述されています。システムインテグレータマニュアル、メンテナンスマニュアル、プログラマーガイドは開発キットの中に含まれます。

9.2 トレーニング

横河はFAST/TOOLS 標準トレーニングコースを用意しています。このトレーニングは世界各地にある横河のトレーニング施設で行われます。特別なトレーニングクラスをユーザのところへ出向いて行うことも可能です。各コースではそのコースの主題のアプリケーションに対する基本を詳細に学習することができます。コースは講義部分と実機操作部分から構成されており受講者は実際の体験をすることができます。

9.3 ソフトウェアライセンス

ソフトウェアライセンスには3つの異なるカテゴリがありそれぞれがサポートする機能が異なります。サーバパッケージにはほぼ全てのFAST/TOOLS 機能モジュールが含まれています。タグ数によって異なるライセンスが必要になります。最小 250 タグからタグ数無制限バージョン（100 万タグ超）まであります。タグ数追加は後日アップグレードライセンスで行うことができます。これにより特定のアプリケーションの必要性に合わせて拡張することでSCADA システムへの投資バランスを取ることができます。

フロントエンドパッケージはサーバパッケージのサブセットで、リアルタイムデータベース関連のモジュールのみが含まれています。3 番目のカテゴリはオペレータステーションパッケージです。これには Web HMI サーバとクライアントのライセンスが含まれます。全てのソフトウェアライセンスはサポート契約付きで販売され、購入された時点で有効になります。サポート契約にはテクニカルサポート、電話サポート、ソフトウェアアップデートが含まれています。サポートはシステムスタートアップ中にインストールやコンフィグレーションに関する技術的な心配事項についてエンジニアを支援したり、エンドユーザの様々な質問に対応したりします。我々のサービスサポートセンターは 24 時間サポートを提供します。

FAST/TOOLS はエンジニアリングを変更することなく様々な言語に対応できるようにデザインされており、言語コンテンツファイルを翻訳することで簡単にローカライズすることができます。

9.4 コンサルティングサービス

横河は顧客の特定ニーズに合わせた完全なプロフェッショナルサービスを提供します。高評価を得ているコンサルタントが FAST/TOOLS システムの開発と実装を成功に導く迅速でコスト効果の高いサービスを提供します。横河はプロセス産業だけでなくその他の多くのアプリケーション領域においても長年にわたる豊富な経験を有しています。また、プロフェッショナルサービス要員の継続的教育にも投資を行っています。横河のコンサルタントは次のようなテーマに関してアドバイスを提供することができます：

- 概念的スタディ
- 概念スタディの検証
- フィジビリティスタディ
- MAC (Main Automation Contractor) プロジェクトアプローチ
- ネットワークスタディ
- 通信プロトコルインタフェース
- カスタムグラフィック
- アプリケーションプロトタイプ
- メンテナンス、チューニング、アップグレード
- パフォーマンスチューニング
- サイバーセキュリティサービス
- 人間工学的コントロールルーム設計
- プロセスや役割ベースの重要パフォーマンス指標 (KPI)
- ポートフォリオ全体のコンサルティング

横河は顧客に対して高品質のカスタマイズされたコンサルティングサービスを提供することに注力しています。横河のコンサルティングサービスはアプリケーションのコンセプトと詳細およびサードパーティソフトウェアの統合に豊富な経験を有する専門家チームが提供します。横河のコンサルティングスタッフには長年の経験を有するシニアレベルの開発者やアプリケーション構築のエキスパートがいます。

横河のコンサルティングサービスは貴社のユニークなコンフィグレーションやプログラミングのニーズに合わせてどのような形でもご利用いただけます。サービスは単純な日当たりレートでのアドバイスから複雑な進行中のプロジェクトまで広範にカバーします。

10. テクニカルレビュー

● システムアーキテクチャ

- ・ リッチクライアントおよび／またはシンククライアントを備えたクライアント・サーバアーキテクチャ。シングルノードからマルチサーバシステムまで対応するスケラブルシステム
- ・ 分散 SCADA システム：モバイル機器、ワークステーション、サーバ、フロントエンド
- ・ エンタープライズオートメーションソリューション (EAS)
- ・ マルチプラットフォーム（異なる OS プラットフォームの共存が可能）
- ・ サポートプラットフォーム
 - Microsoft Windows
 - Linux Red Hat Enterprise and CentOS
 - HP Unix

● 全般

- ・ 全ノードの自動時刻同期。アプリケーションにはひとつのシステム時間（GPS または無線制御）
- ・ 最大 256 ノード（サーバ、ワークステーション、フロントエンドの合計）
- ・ 数百万データベースポイントまでの拡張性
- ・ FAST/TOOLS 内のオブジェクト指向型アプリケーション開発環境
- ・ ダウンタイムを発生させないオンラインエンジニアリングおよびアプリケーション修正

● 冗長性

- ・ プライマリ／バックアップ構成によるフォールトトレラントアーキテクチャ
- ・ 二重化、三重化、四重化フォールトトレラント構成

● ネットワーク構築

- ・ フォールトトレラントネットワークをサポート（サーバあたり 4 ネットワーク接続まで可能）
- ・ TCP/IP ベース通信
- ・ イーサネット
- ・ イントラネット／インターネット
- ・ 無線、サテライト通信
- ・ 3G/4G、GSM、GPRS、CDMA
- ・ VPN トンネリング
- ・ ホスト・ホスト接続

● 接続性

- ・ OPC サーバ、クライアント（OPC UA、DA、A&E 規格認証）
- ・ ODBC サーバ、クライアント（プロセスデータとコンフィグレーションデータの両方にアクセス可能）
- ・ アプリケーションプログラミングインタフェース（API）としてアプリケーション開発者が活用できるデータセットサービス（DSS）によりサードパーティソフトウェアやデータベースへの接続を容易に実現
- ・ OSIsoft PI System とのネイティブリアルタイム接続（ストア／フォワードデータバックフィル可能）

● データ収集

- ・ 最大 2 つの代替通信リンクへの自動フェイルオーバーを行う継続的通信リンク監視
- ・ 視により複数のネットワークフォールトにも対応
- ・ 1 ノードで最大 400 の異なる接続を実行可能
- ・ スキャンベースまたはイベントベースでのデータ収集
- ・ OPC UA、DA および A&E クライアント
- ・ MODBUS、WITS、DNP3、HEX Repeater プロトコル対応 RTU ドライバ
- ・ IEC 61850、IEC60870 プロトコル対応ドライバ
- ・ 横河 CENTUM DCS、ProSafe RS SCS コントローラとのネイティブ統合
- ・ 横河 STARDOM RTU、FA-M3 PLC/DA コントローラとのネイティブ統合
- ・ CIP、DH+ & DF1 プロトコル（PLC5、ControlLogix 用）用 Rockwell Automation ドライバ
- ・ 3964R & SAPI-S7 プロトコル（S5、S7 PLC 用）用 Siemens ドライバ
- ・ BSAP & Fisher ROC プロトコル（Bristol Babcock RTU 用）用 Emerson ドライバ

● タグ（データポイントアイテム）

- ・ 最大 128 レベルまでの複数レベルのアイテム／オブジェクトのタグ名をサポート。合計 255 文字まで可能。のアイテム名。同一タグ名での複数インスタンスが可能。
- ・ クオリティ指標
- ・ 入出力値制限
- ・ サブアイテム
- ・ 積分器
- ・ パルスカウンタ
- ・ 最大／最小インジケータ
- ・ 変化率
- ・ 限界値とデッドバンド
- ・ データ圧縮

● データベース

- ・ イベント駆動型構造
- ・ 1 インスタンス当たり毎秒 200,000 回以上のリード / ライト動作をサポート
- ・ ロードシェアリングによるパフォーマンス最適化
- ・ メモリ常駐
- ・ 複数サーバにまたがって分散可能
- ・ アラーム & イベントデータベース
- ・ リアルタイムデータベース
- ・ ヒストリカルデータベース
- ・ サードパーティデータ交換

● ディスプレイ

- ・ オブジェクト指向のディスプレイビルダー
- ・ 豊富なテンプレート、シンボル、オブジェクトライブラリ
- ・ コントロール機能用フェースプレートライブラリ
- ・ ディスプレイ数とシンボル数は無制限
- ・ マルチモニタサポート
- ・ 画面分解能に非依存
- ・ オブジェクト、ディスプレイコンポーネント、描画エレメント（色、サイズ、位置、経路、回転、値、フラッシュ、隠ぺい、表示、透過率）の豊富なアニメーション
- ・ マルチレイヤと表示グループ
- ・ ステップレスなズームとパン
- ・ ダイナミックな階調での塗りつぶし（対角線、直線、円形方向、多色）
- ・ 図とグラフィックのインポート（JPG、PNG、BMP、GIF フォーマット）
- ・ 変更時のグローバルな伝播を強力に行うディスプレイとオブジェクトインスタンスの別名化
- ・ ユーザ定義可能なツールチップ
- ・ 容易に調整可能なトレンドとアラームのコンポーネント
- ・ Web URL ビュー、Web カメラ
- ・ Google Earth イメージのビュー
- ・ MS SharePoint と Office が埋め込まれたビュー

● アラーム管理

- ・ 複数のカスタマイズ可能なビューをもつ単一環境へのアラームの標準化
- ・ アラーム数無制限：集中または分散
- ・ カレントアラームオーバビューとシーケンスオブイベント (SOE) オーバビュー
- ・ 豊富なアラームのフィルタリングと棚上げのオプション
- ・ ISA 18.2 と EEMUA191 に準拠した ASPA モジュール
- ・ 最重要アラームのハイライト
- ・ ダイナミックなアラーム限界値と抑制機能
- ・ アラームオーバビューを XML、HTML、MS Office (Word、Excel) で読み込める CSV でエクスポート
- ・ ODBC、OPC A&E、OPC UA インタフェースによるアラームデータベースへのアクセス
- ・ アラーム設定変更に対するオーディット (限界値、優先度、グループ、補足説明など) アラーム確認条件の定義
- ・ アラーム行のレイアウトの定義
- ・ 遅延アラーム
- ・ 繰り返しアラーム
- ・ アラームグループ
- ・ アラームコレクション
- ・ ファーストアウト・ファーストアップ通報
- ・ アラーム通知先とフィルタオプションのあるエスカレーション設定
- ・ スマートフォン、タブレット、Eメール、SMS および印刷サービスへのアラームの送信と迂回

● オペレータログ／オーディット

- ・ 権限のあるユーザによる拡張や修正のトラッキング
- ・ ユーザが行った変更の説明のログ

● プレイバック機能

- ・ あらゆるクライアントのアクションをライブ画面でレコーディング、プレイバック
- ・ エンジニアリング環境とオペレータ環境の両方でサポート
- ・ イベントインジケータとプレイ、一時停止、巻き戻し、早送りなどのコントロールがあるプレイバックビューア

●トレンド

- ・ 時間ベースのトレンドと X-Y プロット
- ・ 棒、折れ線、ポイント、散布図、ウェブ
- ・トレンドウィンドウごとに多数のペンを同時表示
- ・ フィールド通信切断時のトレンド折れ線グラフのオンライン／オフライン表示
- ・ フィールド通信復旧後のデータバックフィル
- ・トレンドウィンドウでのアラームスレショルドラインによるアラーム限界値の表示
- ・ズームとパン、および X-Y 軸高速スケーリング
- ・ 設定可能なサンプル期間
- ・ 設定可能なトレンド背景色とイメージ
- ・トレンド外観調整（凡例表示、スケーリング、トレンドペンパネルと設定）
- ・ 3Dトレンドビュー
- ・ ヘアラインカーソル
- ・アラームビューとの時間／期間ベースの同期とリンク
- ・ スケーラブルなタイムラインと分解能
- ・ ライブトレンドとヒストリカルトレンド
- ・ ヒストリカルトレンドのリアルタイム更新
- ・トレンドデータ値の CSV および XML でのエクスポート
- ・トレンドビューの JPEG および BMP でのエクスポート
- ・ オペレーションスタッフによる容易な適用と取り出しを可能にするトレンドのテンプレートと保存機能

●レポート

- ・ テキストベースとグラフィックのレポート
- ・ レポート情報はリアルタイム、ヒストリカル、アラーム、コンフィグレーション
- ・ の各データベースから取り出し可能
- ・ PDF、Excel あるいは HTML への出力をサポート
- ・ 定期レポート生成／イベントベースレポート生成
- ・ レポート管理とレポート閲覧
- ・ 非定型レポート生成
- ・ プリンタ管理
- ・ 日付／時間をベースに手動でレポートを選択して発行
- ・ 既存のレポート環境へ適応可能

● ヒストリカルデータのアーカイブ

- ・ スキャンベース、またはイベントベース
- ・ 時間ベース、アイテムベース、イベントベース、またはダイレクトにオブジェクト情報を保存
- ・ ヒストリ値の平均とオンラインデータ保持
- ・ 設定可能な収集周期グループ
- ・ ヒストリカルファイルの管理とデータ圧縮設定
- ・ すべての新規収集ヒストリカルデータの外部ストレージへの自動アーカイブ
- ・ ヒストリカルデータベース保存 / フォワードデータバックフィル
- ・ サードパーティレガシーシステムからのヒストリカルデータのアップロード
- ・ SAN/NAS 接続

● セキュリティ

- ・ ISA99 標準に準拠
- ・ ユーザ名とパスワードによる認証
- ・ IT レベル 2 と 3 のセキュリティ対策に適応
- ・ VPN と民生用生体認証方式
- ・ ユーザグループベース
- ・ 言語選択
- ・ 認証レベル (0-999)
- ・ 認証グループ
- ・ プロセスエリア責任からデータベースオブジェクトレベルまでのアクセス制御
- ・ 初期表示アクセス
- ・ フォームアクセスの階層フィールド
- ・ コンフィグレーション機能へのアクセス制御
- ・ ヒストリカル情報、オーディット情報、ユーザ操作レコードへのアクセス制御

● トренд組み込み型Web ビュー

- ・ Web 対応フロントエンドビューアを持つサードパーティソフトウェアの組み込み表示
- ・ URL、XML、HTML5 ソースへのアクセス
- ・ 分かりやすく容易な保守

● 仮想化

- ・ システムワイドでの仮想化（サーバだけでなくワークステーションも）
- ・ アプリケーションとソフトウェアは（プライベート）クラウド環境に実装可能
- ・ VMWare、Hyper-V、Citrix XenServer、Oracle VM、Sun xVM に対応

● サポートツール

- ・ FAST/TOOLS モニタ
- ・ オンラインプロトコルアナライザ
- ・ オンラインデバッグツール
- ・ オンラインシステム診断ツール
- ・ セットアップファイルエディタ

Technical Information 改訂情報

資料名称 : FAST/TOOLS 製品解説

資料番号 : TI 50A01A20-01JA

2019年5月／6版／R10.04以降
R10.04 レビジョンアップに伴う改訂

2014年10月／5版／R10.01 以降
R10.01
R10.01 レビジョンアップに伴う改訂

2017年1月／初版
新規発行

著作者	横河電機株式会社
発行者	横河電機株式会社
	〒 180-8750 東京都武蔵野市中町 2-9-32
