

公衆回線を用いた産業用ボイラリモートデータ収集システムと そのミドルウェア

Remote Data Acquisition System and Dedicated Middleware for Industrial Boiler

須 永 慎 一^{*1}

SUNAGA Shinichi

和 田 春 美^{*1}

WADA Harumi

山 本 周 二^{*1}

YAMAMOYO Shuji

当社には、DCS (Distributed Control System) を用いたプロセス制御システムの計装例が多くあり、その制御システムのスタートアップやプロセス診断などのサービス事業も行っている。そこで我々は、そのサービス事業の効率改善と付加価値向上を目的とした、産業用ボイラ向けリモートデータ収集システムと、その基盤技術となるミドルウェアを開発した。

本システムは、既存の設備をまったく変更することなく、1台のPCをDCSにEthernetで接続するだけで、遠隔地から指定時間に指定データを収集するシステムである。本システム導入に際して、プロセスに外乱を与えない、という安全性も考慮した設計となっている。さらに、お客様自身が自社プロセスをリモート監視するため、本システムを単独で利用することもできる。

本論文では、産業用ボイラ向けリモートデータ収集システムおよびそのミドルウェアについて紹介する。

Our company has technological expertise in the process control system using Distributed Control System (DCS) and provides several services such as start-ups of the control systems and process diagnoses. In addition to those services, for the reinforcement of the operation efficiency and the value-added service, we have developed the remote data acquisition system for industrial boiler and its dedicated middleware for support service.

Only by connecting a set of PC to the customer site's DCS via Ethernet, this system can acquire the specified data from the remote place at specified time without reequipping of the existing installations. This system is also designed to be installed without affecting the existing process control. Moreover, customers can use this system individually as the customers themselves supervise their own process in his company from the remote place.

This paper introduces the remote data acquisition system and dedicated middleware for industrial boiler.

1. はじめに

近年、二酸化炭素をはじめとする地球温暖化ガス排出量削減の指導・監視が強化される傾向にある。特に、ボイラの運転には化石燃料を使用するため、燃料消費量の削減が重要課題である。また、燃料消費量の削減はランニングコストの節約にもなる。当社では、このような背景から、ランニングコスト削減をサポートするべく、ボイラ設備の診断サービス "Dr.Y.E.S" を提供している。このサービスではボイラの運転情報であるプロセスデータを収集・解析し、改善提案などを行う。従来、プロセス

データはエンジニアが客先に出向き収集していた。この方法では、以下のような問題点がある。

- ・ 作業の度にエンジニアの出張費などのコストがかかる。
- ・ プロセスの停止が、深夜などの厳しい作業環境になることがある。
- ・ プラント運転状況によって、予定の時間にデータを取得することができず、時間が無駄になる。
- ・ 経験やノウハウがエンジニア個人に蓄積され、その共有が困難である。

これらを解決するためには、任意の時間に現地に行くことなくデータの収集ができる必要がある。また、診断サービスは既に稼働中のシステムに対して行う場合も多く、稼働中のシステムに外乱を与えることなく収集シス

^{*1} R&Dセンター ITプロジェクトセンター

表1 castingTALKシステムの主な構成要素

設置場所	ソフトウェア	ハードウェア
対象プラント側	・ castingTALKサーバ ・ Webサーバ ・ OPCサーバ(HIS上)	・ PC1台 ・ PHS/携帯電話 ・ Ethernet
オペレーションセンタ側	・ メールサーバ(既設サーバを利用可) ・ Webブラウザ	・ PCを必要数 ・ PHS/携帯電話 ・ LAN

テムの導入，運用できることが望ましい。

このような問題点の解決と，より付加価値の高いサービスを提供するため，産業ボイラ向けリモートデータ収集技術として "castingTALK" を開発した。本稿では "castingTALK" を利用したリモートデータ収集システムと，その要素技術となるリモートデータ収集ミドルウェアについて述べる。

2. castingTALK の特長

本章では，castingTALK を使ったリモートデータ収集システムの特長について述べる。

2.1 castingTALK を用いたシステム構成

castingTALK は産業用ボイラシステムを対象として，指定した期間の指定したプロセスデータをリモートから収集するための技術である。castingTALK を利用したリモートデータ収集システムの構成要素を表1に，システム構成例を図1に示す。

(1) 対象プラント側

1台のPCを設置しDCSとEthernetで接続する。DCSのHIS(Human Interface Station)ではOPC(OLE for Process Control)サーバが稼動している必要がある。これらの条件の下，そのPCにPHS/携帯電話を接続しオペレーションセンタとの公衆回線網を用いて通信路を確保する。プロセスデータ収集のためにEthernetでDCSと接続可能ならば，既設の装置を改造する必要がない。

(2) オペレーションセンタ側

ソフトウェアとしては，既にメールが使える環境であれば，castingTALK用に特別に必要なとする機能はない。ハードウェアでは，対象プラントとの通信路のために，PHS/携帯電話を用いる。

(3) システム全体

詳細な診断をしようとする場合には，収集するプロセスデータのサイズが大きくなる可能性があるため，図1において，PHS/携帯電話の通信網は，なるべく高速(64 kbps 以上)の回線を用いるとよい。

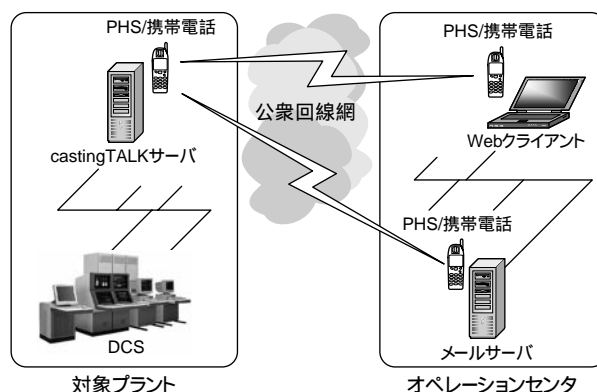


図1 castingTALKシステムの構成例

2.2 castingTALK の使用方法

図1を例に，castingTALKシステムの操作手順を示す。

- (1) オペレーションセンタからcastingTALKサーバに接続
オペレーションセンタのエンジニアはダイヤルアップでcastingTALKサーバに接続する。その後，Webブラウザを用いて所定のURLにアクセスし，castingTALKの操作画面を表示する。
- (2) プロセスデータの収集条件の設定
エンジニアはプロセスデータ収集の開始時間，終了時間，収集周期，収集タグ，収集終了・エラー通知先メールアドレスを操作画面から指定する。条件設定を完了したら，オペレーションセンタと対象プラント間の通信路は切断しても構わない。
- (3) データ収集完了あるいは収集エラーの通知
データ収集が終了すると，castingTALKサーバから(2)で指定した宛先に収集完了メールが送られる。オペレータは，データ収集が完了したことをそのメールで知ることができる。もし収集途中で何らかのエラーが発生すれば，その旨のメールが同じ宛先に送られる。
- (4) 収集したプロセスデータのダウンロード
オペレータはcastingTALKサーバに保存されているプロセスデータを取得するために，(1)と同様の手順でcastingTALKサーバに接続する。接続後，エンジニアは(3)のメールに記されている場所からプロセスデータをダウンロードする。ダウンロード方法は，HTTPを用いたファイル転送である。
- (5) プロセスの解析(castingTALK の範囲外)
castingTALKは，リモートからプロセスデータを収集する機能であり，解析機能は含まれていない。ダウンロードしたプロセスデータから，診断エンジニアが対象のプロセスを解析し，改良指針を出す。解析作業においては，castingTALKを必要としない。

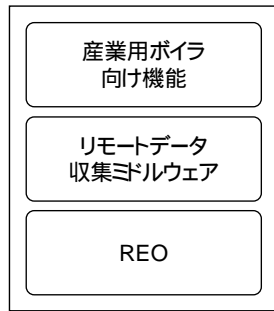


図2 castingTALK サーバのソフトウェア階層

2.3 その他の特長

(1) プロセスデータの圧縮

収集するタグ数を多くすると、プロセスデータのサイズがMByteオーダーに増える。PHS/携帯電話の転送レートでは、大量のデータ転送には時間と通信料がかかるため、castingTALKサーバはデータを圧縮して送り出す機能を持っている。

(2) プロセスデータのセキュリティ

転送におけるプロセスデータのセキュリティを保つために、SSLを用いる。

(3) オペレータ認証

オペレータ認証を、IDとパスワードで行う。

(4) 有線を用いた通信

PHS/携帯電話の代わりに、LANを用いて通信路を確保することも可能である。

2.4 castingTALK サーバの構成

castingTALKシステムのコア技術となる"castingTALKサーバ"のソフトウェア階層を、図2に示す。

REOは、リモートアプリケーション開発のためのミドルウェアである⁽¹⁾。REOを用いてリモートからデータを取得するための機能を追加し、リモートデータ収集ミドルウェアを開発した。産業用ボイラ向けの機能を含んだ全体の機能が、castingTALKサーバである。詳細を次章に示す。

3. castingTALK システムの構成と動作

3.1 ソフトウェア構成と機能

図3に、castingTALKシステムのソフトウェア構成を示す。

castingTALKシステムは、大きく分けてWebクライアント、メールサーバ、データサーバ、castingTALKサーバの4つの機能モジュールから構成される。メールサーバは、他のメールシステムの機能を利用して構わない。データサーバとは、プロセスデータの保存機能(OPC

サーバを有する)である。以下では、castingTALKサーバの内部について、詳細に解説する。

castingTALKサーバは、Webサーバ、データ収集管理部およびデータ収集モジュールから構成される。WebサーバのCGIとデータ収集モジュールが、図2の"産業用ボイラ向け機能"に相当し、データ収集管理部がリモートデータ収集ミドルウェアに相当する。

WebサーバはWebブラウザで使われるGUIを生成する。

データ収集管理部はデータ収集条件に従ってデータ収集モジュールの開始や停止などの制御機能と、データの収集開始・終了、エラー発生といったイベントをメールで送信する機能を持つ。データ収集管理部のリクエスト管理部は、REOを用いてマルチクライアント処理、マルチプロトコル処理、ユーザ認証・アカウント管理を行っている。Webサーバ接続部は、Webサーバ内のCGIとリクエストとレスポンスの送受信を行っている。スケジューラはデータ収集モジュールの起動・終了のコントロールとデータ収集モジュールのエラー検出等を行う。イベントメール送信部では、スケジューラが検出したイベントをメールで送信する。

データ収集モジュールでは、指定された収集対象データを指定された収集周期でデータサーバより取得する。このモジュール内で、同時に収集するデータの個数などを制御し、DCS本来の操業に外乱を与えないように制御している。本モジュールを変更するだけで、さまざまなDCSと接続することが可能である。

3.2 動作

リモートデータ収集システムの動作を、動作順序に従って以下に記す。丸付き数字は、図3中の丸付き数字と同じである。またがついているものは、エンジニアが行う作業である。

接続と認証

WebクライアントからcastingTALKサーバへの接続時に、ユーザ認証を行う。認証に必要なパスワードは、ある規則に従い動的に変化する。エンジニアはその規則に従ったパスワードを入力する。

データ取得条件の登録

エンジニアはWebブラウザから収集データ、収集開始時間、終了時間、収集周期、イベントメール送信先アドレスなどを入力し、castingTALKサーバに登録する。それらの情報はWebサーバからWebサーバ接続部、リクエスト管理部を経由し、情報収集管理部内のスケジューラに登録される。

データの取得

スケジューラは指定された時刻になると、収集周期や収集データなどの条件に従い、データ収集モジュール

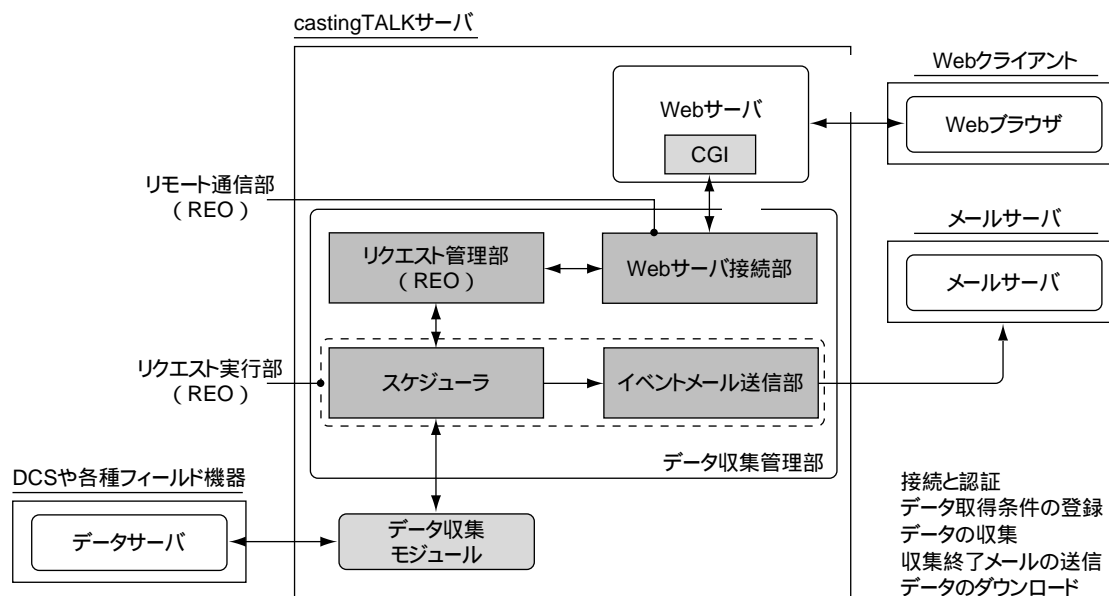


図 3 castingTALKシステムのソフトウェア構成図

を起動する。データ収集モジュールは、指定された条件に従いデータサーバよりデータを収集し、castingTALK サーバ内に保存する。

収集終了メールの送信

スケジューラは常にデータ収集モジュールを監視しており、データ収集が終了すると で設定された複数のアドレスに、自動的に終了メールを送信する。送信時に、メールサーバに接続していなければ、あらかじめ指定されたメールサーバに対して、自動的にダイヤルアップを行う。またデータ収集でエラーが発生している場合は、エラー内容を一定時間毎にメールで送信する。

データのダウンロード

エンジニアは送信されたメールを確認し、castingTALKサーバに接続して、指定の場所よりデータをダウンロードする。データは、収集した期間やデータ数により、数十MByte以上になる場合もあるため、メールには添付せずクライアントからダウンロードする。プロセスデータのセキュリティを確保するために、SSLを利用し転送する。

4. おわりに

本稿では，castingTALKを用いた産業用ボイラのリ
モートデータ収集システムについて述べた。

castingTALKでは、リモートデータ収集ミドルウェア
に産業用ボイラのプロセスデータ収集モジュールが組み

込まれており、castingTALKを用いることで既設システムを改造することなく、また稼働中のプロセスに外乱を与えることなく、任意の時間帯に任意のプロセスデータをリモートから収集することが可能となる。この結果、診断エンジニアの移動時間等の減少によるコスト削減、あるいは、複数のプラントを複数人で診断することによる診断レベルの向上などが期待できる。さらには、個人に蓄積されることが多かった知識や経験を共有し易くなるといったメリットもある。

本ミドルウェアに、他のプロセスデータ収集モジュールを組み込むことで、産業用ボイラ以外の診断サービス / リモートデータ収集サービスに容易に、適用が可能である。

参考文献

- (1) 山本周二, 和田春美, 桑原博文, “組み込み機器用リモートオペレーションミドルウェア”, 横河技報, vol. 44, no. 4, 2000, p. 213-216
- (2) 田谷英治, 須永慎一, 内田明宏, “オンライン厚さ計用測定監視・保守ツールWsquare”, 横河技報, vol. 44, no. 4, 2000, p. 217-220

* castingTALK、Wsquare は、横河電機 株 の登録商標です。その他、本文中のシステム名、製品名及び名称は、各社の商標または登録商標です。