

広域サービスシステム基盤 eCommArt における 多重要求フィルタリング方式の開発

3J-02

祖父江 恒夫* 鮫嶋 茂稔* 河野 克己* 大久保 訓** 中野 利彦**

*(株)日立製作所システム開発研究所 ** (株)日立製作所情報制御システム事業部

1. はじめに

近年、規制緩和や自由化などの環境変化の中で、電力会社においては、業務の省人化・効率化などの要求が以前にも増して高まっている。また、広域 IP 網などの通信基盤の急速な普及や汎用 PC の高性能化に伴い、広域に分散した機器群をネットワークで接続してサービスを提供するシステムが構築されようとしている[1]。例えば、省人化を目的として、プラント設備を遠隔から監視・制御を行う遠隔プラント監視制御システムが実現されつつある。

我々は、上記のような広域サービスを提供するための基盤ミドルウェアとして、eCommArt (Electronic Communication and Community Architecture)を開発した[2]。遠隔プラント監視システムでは、監視端末からの操作要求が一定時間内に確実に届いて実行されることが要求される。しかし、短時間の間に監視端末から多数の操作要求があると、通知先であるサーバの処理負荷が高まり処理性能を確保できないなどの問題があり、応答性能を確保することが難しい。また、監視端末の数や場所が変化しても、どの監視端末からでも同様の応答性能が得られるように柔軟に対処できなければならない。上記課題を解決するために、本稿では、遠隔プラント監視システムにおいて、キャッシュデータを用いて多重要求をフィルタリングすることでサーバの処理負荷集中を軽減する方式を提案する。

2. 遠隔プラント監視システムの課題

図 1 に遠隔プラント監視システムの構成例を示す。遠隔プラント監視システムでは、従来はプラント内の専用監視卓から行っていたプラント監視を、IP 網

で接続された遠隔の監視端末から行う。監視端末毎に、回線の太さなどの環境が異なり、モバイル PC などからも監視を行うため、監視端末の数や場所は変化する。

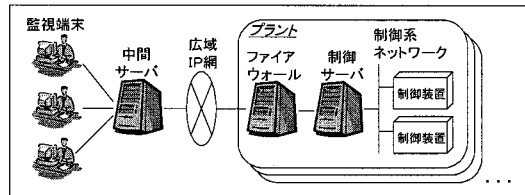


図1 遠隔プラント監視システム構成例

遠隔プラント監視システムでは、監視端末からの操作要求に対して応答性能の確保が要求される。しかし、操作毎によって処理にかかる時間や要求するデータサイズ等が異なる。また、ネットワーク負荷による通信遅延やサーバ負荷集中による処理遅延などにより、応答性能の確保が困難となる。通信遅延は、ネットワークの帯域確保等の方法により解決できる。しかし、通信遅延が解決できたとしても、多数の監視端末から同時にプラント状態値を取得するなどの操作要求が発生した場合、プラント内のサーバの負荷が高くなり応答性能が確保できなくなってしまう。このように、短時間の間に多数の操作要求が発生した場合でも、サーバ負荷による処理遅延が発生しないようにしなければならない。また、遠隔プラント監視システムでは、監視端末の数や場所が変化するため、どの監視端末からでも同様の応答性能を確保できるようにしなければならない。

3. 従来技術の問題点

サーバ処理負荷軽減の方法の1つとして、サーバ側から監視端末側へデータをPUSH配信する方法がある。全てのデータを配信するのは非効率であるし、ネットワーク負荷を高める原因にもなってしまうため、必要なデータのみを配信するのが効果的で

Development of Tautological Operation Filtering Approach for Widely Plants Supervisory System

Tsuneo Sobue*, Shigetoshi Sameshima*, Katsumi Kawano*, Satoshi Ookubo**, Toshihiko Nakano**

* Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

** Information & Control Systems Division, Hitachi, Ltd.

ある。しかし、操作毎に必要とするデータが異なり、監視端末の数や場所も変化するため、どのデータをどの監視端末に配信するか判断が困難である。さらに、サーバ処理負荷軽減の別の方法として、データをキャッシュし、同じ要求が来た場合にキャッシュしておいたデータを返すという方法がある。しかし、遠隔プラント監視システムでは監視端末の数や場所が変化するので、キャッシュをするための効果的な場所を静的に決めることはできない。また、データを分散させることで負荷を平準化させる方法があるが、遠隔プラント監視では同一のプラントを同時に多数の監視端末から監視する場合があります。このような場合には、同じデータに対してアクセスが集中してしまう。そのため、単にデータを分散配置して管理するだけでは不十分である。

4. 提案手法

前述した問題点を解決するために、本方式では、監視端末の変化に柔軟に対応でき、操作毎のデータの粒度に基づいて最適な場所にデータをキャッシュして多重要求をフィルタリングすることで、サーバの処理負荷を軽減する。

遠隔プラント監視システムには、瞬時値のトレンドグラフ表示や、ある過去の期間におけるプラント状態値を一覧表示するなどの操作がある。トレンドグラフ表示操作の場合は、一回毎のデータサイズは小さいが、データの更新頻度が高いため、定期的にデータを取得しなければならない。また、一覧表示の操作の場合は、データが更新されることはないのでデータ取得は一回でよいが、一回で取得するデータのサイズが大きい。このように、操作毎によって要求するデータの有効期限やサイズが異なるため、そのデータの粒度に合わせてキャッシュする場所を変えることとする。また、遠隔プラント監視システムでは、監視端末の数や場所が変化し、監視端末毎に回線の太さなども異なる。そのため、監視端末の環境に合わせて、データをキャッシュする場所を柔軟に変えることとする。監視端末が変化してもアプリケーションに影響がないようにするために、ミド

ルウェアで多重要求をフィルタリングし、監視端末の変化に柔軟に対応できるようにする。

監視端末での操作種類を考慮し、データの有効期限、データの利用頻度、データサイズの3つの観点を中心にしてデータをキャッシュする場所を決定する。これに加えて、監視端末の環境やシステム構成に合わせてキャッシュする場所を変更する。例えば、瞬時値トレンドグラフを表示する操作の場合は、瞬時値は更新頻度が高いデータなので、サーバ側にキャッシュを置くようにする。図2にキャッシュデータの配置例を示す。このようにして、データの粒度に合わせてキャッシュの配置を分類することができる。また、監視端末の変化に対して、動的にキャッシュの配置場所を変更する。

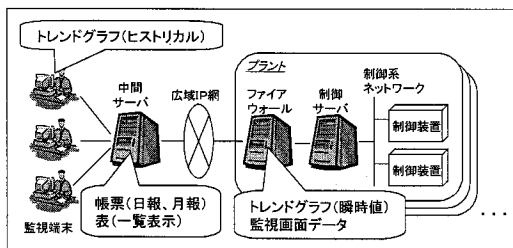


図2 キャッシュデータ配置

5. おわりに

本稿では、遠隔プラント監視システムを例に、監視端末からの多重要求をフィルタリングする方式を提案した。データの粒度に合わせてキャッシュを配置することで、サーバの処理負荷集中を軽減させた。また、監視端末に合わせてキャッシュの配置を動的に再構築することで、監視端末の変化に対して柔軟に対応できる。

参考文献

- [1] 太田,他,“IT時代の社会を支える日立の情報制御システム”,日立評論,Vol.83,No.6, p394-398(2001)
- [2] 鮫嶋,他,“広域サービスシステムにおけるサービスエージェント管理基盤 e-CommArt の開発”,第63回全国大会,講演論文集(3), p567-568(2001)