

savic-net FX 複数システム統合機能の開発

Integration of multiple building automation systems using savic-net FX

株式会社 山武
ビルシステムカンパニー

山本 博之
Hiroyuki Yamamoto

キーワード

savic-net FX、複数システム統合機能、Object Proxy技術、Web Server階層化技術、システム・マネージメント・サーバ・ディレクタ、システム・コア・サーバ・ディレクタ

ビル監視システムでは状態変化や警報の発生を同時に複数のデバイスへ通知する必要があるためUDPのブロードキャストメッセージを使用している。このためシステムの規模は各デバイスのUDPブロードキャストメッセージの受信処理性能に制限されていた。本稿ではsavic-net FX複数システム統合機能で実現した受信処理性能に制限されことなくシステムを大規模化する技術を紹介する。

In general, building automation systems employ UDP broadcast messages in order to simultaneously inform multiple devices when the status changes or an alarm occurs. The number of UDP broadcast messages increases with the number of monitoring points and the number of devices. All devices in the network receive this type of UDP broadcast messages, which requires the CPU power of each device on the networks, further, it limits the size of the building automation system. In this paper, the integration technologies of building automation systems will be introduced, and these technologies make it possible to build a large-size building automation system without the requirement of the CPU power of each device on the network.

1. はじめに

近年ビルの機能が複雑 / 多機能化していくことに伴いビルの規模は変わらなくとも管理点数は増加し大規模なビル監視システムが求められるようになってきた。savic-net FX複数システム統合機能はこのような流れの中で開発されたビル監視システムを大規模化する技術でありこの技術を利用することによりシステムは150,000点までの大規模ビルを監視可能となる。この複数システム統合機能の技術を紹介する。

2 従来のsavic-net FX システム

図1に従来のsavic-net FXシステムの構成図を示す。

savic-net FXシステムは監視PC SMS(システム・マネージメント・サーバ)SCS(システム・コア・サーバ)コントローラ 監視対象(センサ 機器など)で構成される。SCSはコントローラを複数管理し1,000点までの監視対象を制御している。SMSは最大

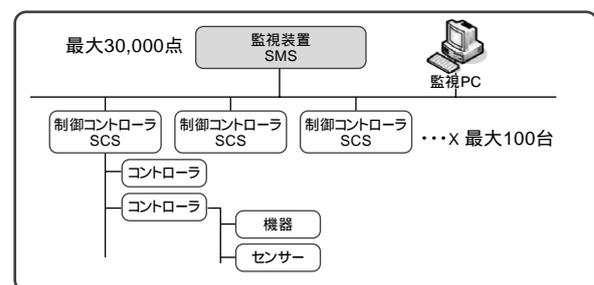


図1 従来のsavic-net FXシステム構成

100台のSCSを接続可能であり監視対象の情報の取得 変化の履歴の蓄積を行っており最大30,000点の管理が可能である。監視PCは Webクライアントとして WebサーバであるSMSから情報を取得しブラウザ上に監視画面を提供している。

2.1 大規模化の問題点

従来の方法でシステムを大規模にしようとするとSCSの台数を増やしSMSが管理可能な点数を増加させることによりシ

ステムの大規模化を図ってきた。

しかしこの方法で大規模化することは大きな問題が2つあった。この2つの問題を説明する。

2.1.1. ブロードキャストメッセージの増加

第1の問題はブロードキャストメッセージの増加である(図2)。ビル監視システムでは状態変化や警報の発生を同時に複数のデバイスへ通知する必要があるためUDPブロードキャストメッセージを使用している。

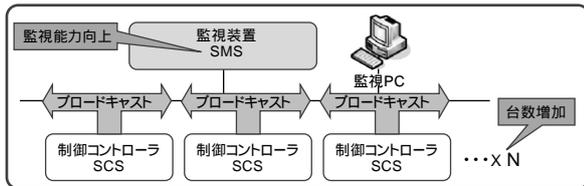


図2 従来の大規模化技術

システムの設計においてはこのブロードキャストメッセージは1SCSあたり1秒間に最大2件として設計している。したがって、従来のsavic-net FXシステムでは最大1秒間に200件のメッセージが送信されることがありえる。大規模システムでは接続されるSCSの台数が増えるためこのブロードキャストメッセージの件数が増加する。

UDPブロードキャストメッセージはそのメッセージが必要不要にかかわらずネットワークに接続されているすべてのデバイスが受信することとなる。送信されたメッセージが不要である場合も受信したメッセージを解析しそのメッセージが必要ないことを確認しなくてはならず各デバイスのCPU負荷に影響を及ぼすことになる。

したがって大規模システムを構築するためには接続されるすべてのデバイスに関して受信処理性能の向上が必要であり、UDPブロードキャストメッセージの受信処理性能によりシステム規模が制限されることになる。

2.1.2. エンジニアリングデータの巨大化

第2の問題はエンジニアリングデータの巨大化である。

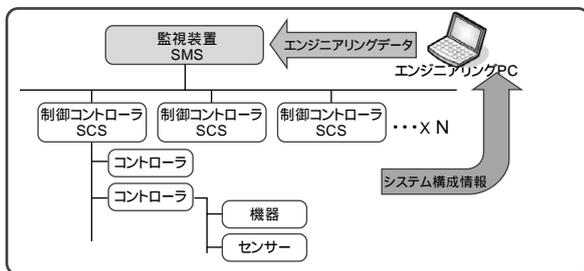


図3 エンジニアリングデータの巨大化

従来の方法では管理点数が増加すれば増加するほどシステム構成情報は大きくなる。このため監視装置にシステム構成情報をダウンロードアップロードする時間が長くなり個々のエンジニアリング作業時間が延びてしまう。

また1つのエンジニアリングデータを作業することになるため、複数人で並行して作業することが難しい。このためエンジニアリング期間も長くなるという問題を抱えている。

3 複数システム統合機能

savic-net FX複数システム統合機能ではWEBベースのシステムであるsavic-net FXの特徴を生かし複数のIPサブネットに分かれたサブシステムを統合し単一のビル監視システムとして機能を提供することによりこれらの問題を解決している。このsavic-net FX複数システム統合機能の技術を解説する。

3.1システム構成

複数システム統合機能で実現したsavic-net FXのシステム構成を図4に示す。

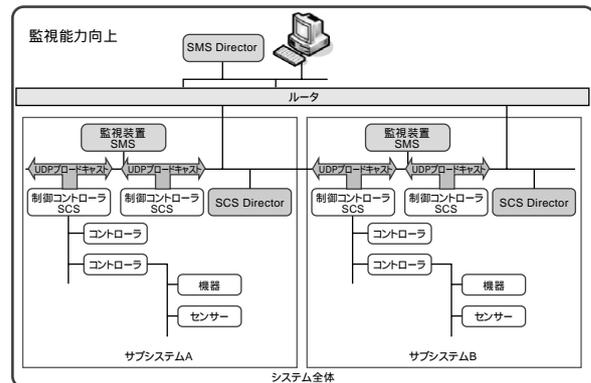


図4 複数システム統合機能のシステム構成

図4のサブシステムA サブシステムBは従来のsavic-net FXシステムである。このサブシステム間をルータで接続することにより統合された1つのシステムを構成している。

サブシステム間はIPサブネットが分かれているためサブシステムをまたいでブロードキャストメッセージが通知されることはない。このためブロードキャストメッセージにより各デバイスのCPU負荷が増加するという問題は解決されている。

しかしサブシステム間のIPサブネットが分かれていることにより従来のシステムで実現していた以下の機能に問題が出てくる。

- A) サブシステム間をまたいだデバイスの連動機能
- B) システム全体の統合監視機能

上記の2点の課題を解決するために複数システム統合機能ではSCS Director(システム・コア・サーバ・ディレクタ)SMS Director(システム・マネージメント・サーバ・ディレクタ)を配置しこの問題を解決している。以下ではSCS Director, SMS Directorを詳しく解説していく。

3.2 SCS Director

SCS DirectorはObject Proxy技術という新しい技術を実現したデバイスである。まずこの技術と実現方法について説明する。

3.2.1 Object Proxy技術の概念

Object Proxy技術とは他サブネット上のObjectを自サブネット上の別Objectとして見せる技術である(図5参照)。ここでいうObjectとはデータと振舞いの組みでありObject Proxy技

術はデータと振舞いを2つのObjectで同一に見せる技術である。この技術を利用することによりあるサブネット上のデバイスは自サブネット上のObjectを扱うことにより、他サブネット上のObjectを扱うことができる。

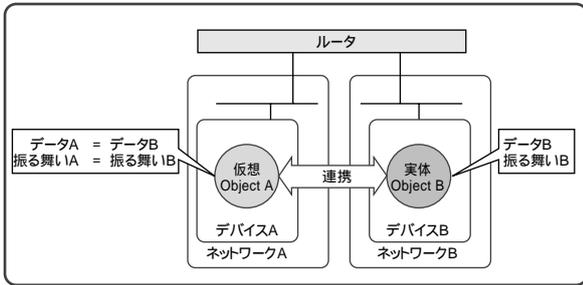


図 5 Object Proxy技術の概念

3 2 2 SCS DirectorでのObject Proxy技術

SCS DirectorはこのObject Proxy技術を取り入れたデバイスである。SCS Directorでは管理点がObject Proxy技術の対象となるObjectである。管理点のデータに当たるものは管理点の状態であり、振舞いに当たるものは以下の3つである。

- ・状態取得のリクエストを受信すると状態を応答する。
- ・状態変更のリクエストを受信すると状態を変更させる。
- ・管理点の状態が変化した場合に変化を通知する。

この3つの振舞いを実現し、SCS Directorは自デバイスに定義された管理点を関連付けられた他サブシステム上の管理点のデータ、振舞いと同一に見せることを実現している。

3 2 3 サブシステム間の連動制御

SCS DirectorのObject Proxy技術により実現されている複数システム統合機能の1つとして、サブシステム間の連動制御がある。図6に連動制御の一例を示す。

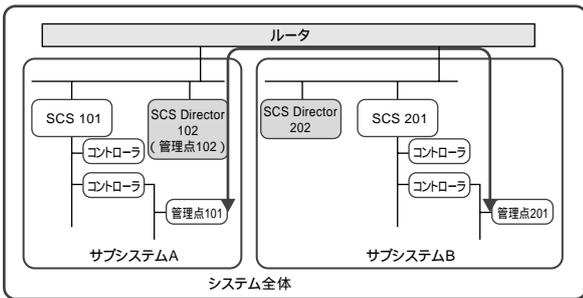


図 6 サブシステム間の連動制御

サブシステムAのSCS Directorは、サブシステムBの管理点201を自デバイスの管理点102として表現する。管理点201の状態変化に応じて、管理点101の状態を変更する連動制御を想定する。

このときSCS Directorは以下の振舞いを実現する。

1. 管理点102の状態取得のリクエストを受信すると管理点201の情報を応答する。
2. 管理点201の状態が変化すると管理点102の変化通知をサブシステムAにおこなう。
3. 管理点102の状態変更のリクエストを受信すると管理点201の状態を変更する。

このSCS Directorの機能を利用し、SCS101は管理点201

と管理点101の連動機能を実現している。

3 2 4 ポイント状態監視

SCS Directorで実現された機能としてサブシステム間をまたいだポイント監視機能がある。この動作を図7に示す。

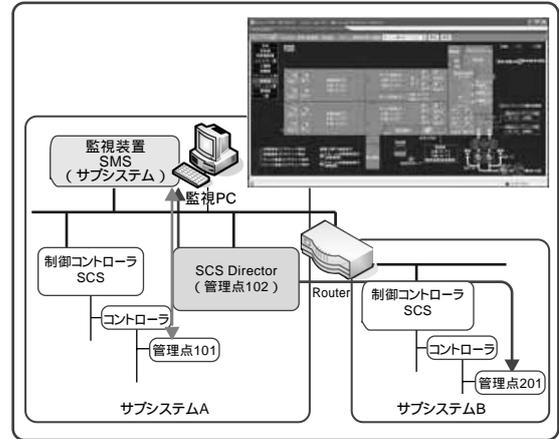


図 7 システム全体のポイント監視機能

図7はサブシステムAの監視PCでサマリグラフというポイント監視の画面を表示したときの図であり、サマリグラフ上にSCS Directorの管理点102が配置された場合の動作である。

またSCS Directorの管理点102がサブシステムBのSCSの管理点201と関連付けられている。このときSCS Directorは管理点201を管理点102として表現する振舞い(3 2 3 サブシステム間の連動制御参照)を実現する。

このSCS Directorの機能を利用し、SMSは以下の監視機能を実現している。

1. 管理点101と管理点201の状態を1つの画面に表示する。
2. 画面から管理点201の状態を変更する。
3. 管理点201の状態が変化したときに画面の表示を変更する

3 3 .SMS Director

複数システム統合システムではWeb Server 階層化技術という新しい技術を提案し、SMS DirectorとSMSを利用してこの技術を実現している。この技術と実現方法について説明する。

3 3 1 .Web Server階層化技術の概念

Web Server階層化技術とは、複数のWeb Serverが管理する情報を取得して画面上に統合して表示する技術の1つであり、Web Serverを階層化することにより、統合表示や各階層での表示を可能とする技術である。

Web Server階層化技術では上位のWeb Serverは下位のWeb Serverへリクエストを転送する機能をもつ。このためクライアントにとってのアクセス範囲は、クライアントがアクセスしたWeb Server以下の階層すべてのWeb Serverである。図8のケースではアクセスAではアクセス範囲はシステム範囲Aとなり、アクセスBではアクセス範囲はシステム範囲Bとなる。

このようにWeb クライアントのアクセスするWeb Serverによってアクセス範囲を変更可能であり、複数のWeb Serverの統合した情報を画面表示できる技術がWeb Server階層化技術である。

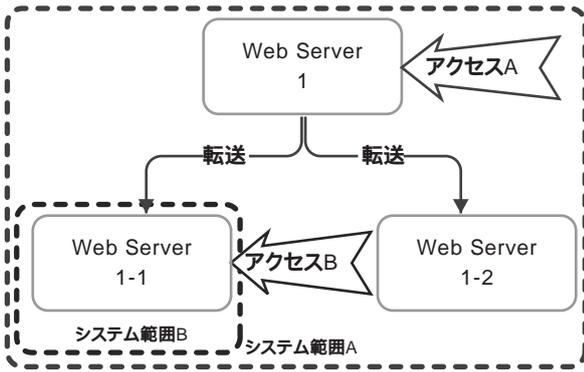


図8 Web Server階層化技術の概念

3.3.2 SMS DirectorでのWeb Server 階層化技術

savic-net FX 複数システム統合機能ではWeb Server階層化技術をSMS Directorがシステム全体を統合する上位階層、従来のSMSを下位階層とする2階層として使用している。これによりSMS Directorにアクセスした場合はシステム全体の統合情報をSMSにアクセスした場合はサブシステムごとの情報を表示することが可能となる。SMS Directorの実際の動作を以下に説明する。

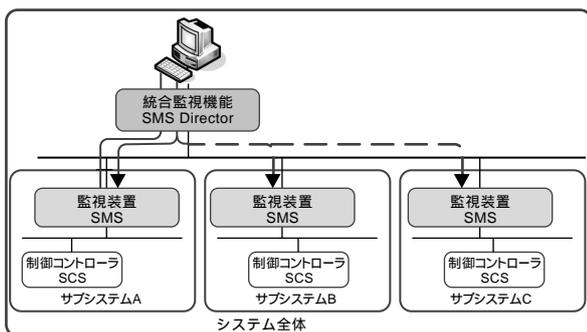


図9 Web Server階層化技術の実現方法

SMS Directorには下位階層の情報としてSMSのホスト名称、IPアドレスを設定しておき、下位のSMSと通信が可能にする。

システム全体の統合表示を行なう場合、監視PCはSMS Directorにアクセスする。一方、監視PCがSMSへリクエストを送信する際は、転送先SMSを指定してSMS Directorにリクエストを送付する。SMS Directorは受信したリクエストを指定されたSMSに転送する。SMSからレスポンスが応答されるとそのレスポンスをそのまま監視PCへ応答する。監視PCはこのリクエストを複数のSMSに行なうことにより、統合した情報を画面表示する。

3.3.3 複数システム統合監視(日報表示)

Web Server階層化技術で実現された複数システム統合監視の代表例として日報表示の動作を図10に示す。

図10は1枚の日報に複数のSMSが管理する管理点を登録した場合の図である。流れを以下に示す。

監視PCはSMS Directorより日報に登録されている管理点の一覧を取得する。

管理点を監視しているSMSのホスト名称を取得し、ホスト名称を指定してSMS Directorに日報データの取得リクエスト

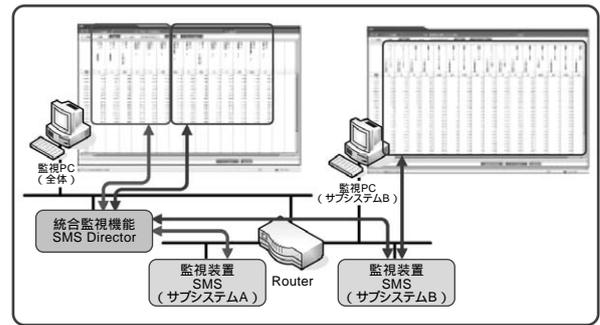


図10 複数システム統合監視(日報表示)

を送信する。

SMS Directorは指定されたSMSに日報データ取得リクエストを転送する。

SMSはリクエストを受信し、日報データを応答する。

SMS Directorは取得した日報データを監視PCに応答する。

～ の操作を日報に登録されている管理点分繰り返し、画面上のデータを表示する。

複数システム統合機能では、Web Server階層化技術により、SMS DirectorとSMSで異なる日報画面を表示することが可能となっている。図10のように、SMSにアクセスすることにより、SMS単位での日報画面を表示することが可能になっており、各階層での監視が可能になっている。

3.4 エンジニアリング

図11のように、複数システム統合機能ではシステムを統合してシステムを構築するために、各システムのエンジニアリングを分散することが可能となり、並行作業が可能となっている。また、データを統合して管理する必要がなくなったため、巨大なデータを扱わず、エンジニアリングファイルのアップロード/ダウンロード/保存/ファイルの差分チェックなどの作業時間を短縮することが可能となっている。

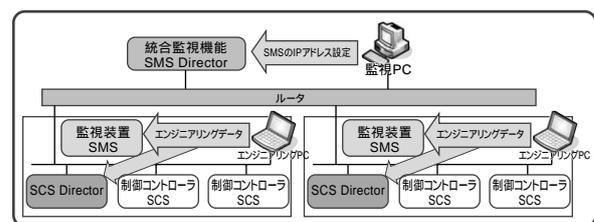


図11 複数システム統合機能のエンジニアリング

複数システム統合機能のエンジニアリングは、従来のsavic-net FXシステムのエンジニアリングをおこない、SMS DirectorとSCS Directorにエンジニアリングをおこなうことで、統合システムを実現している。

以下では、SCS DirectorとSMS Directorのエンジニアリングを説明する。

3.4.1 SCS Directorのエンジニアリング

SCS Directorのエンジニアリングは以下の2点である。

SCS Director内の管理点と他のサブシステムの管理点を結びつける。

SCS Director同士を結びつける。

SCS Directorは起動時に他のSCS Directorに必要な管理点の情報を登録することにより、他のSCS Directorからブロードキャストメッセージの転送をしてもらっている。このため、転送元のSCS Directorにエンジニアリングをする必要はなく、転送先のSCS Directorにのみエンジニアリングをおこなうことにより、双方のSCS Directorが連携して動作することが可能になっている。

3 4 2 .SMS Directorのエンジニアリング

SMS Directorのエンジニアリングはきわめて簡単になっている。SMS Directorに接続されるSMSのIPアドレス、ホスト名称を設定するのみでSMS Directorとして動作をすることが可能であり、その他の設定は一切必要ない。SMS Directorにシステム全体のデバイス情報やポイント情報を必要としないことにより、分散エンジニアリングを可能としている。

4 複数システム統合機能の効果

複数システム統合機能は大規模システムの実現だけでなく、他の効果を生み出している。ここではその一部を紹介する。

4 1 ネットワーク構成の多様化対応

複数システム統合機能ではSMS DirectorやSCS Directorの特色を生かして、さまざまなネットワーク構成に対応可能となっている。

図12はSMS DirectorとSMS間ではHTTPのみを利用して通信していることから、各サブシステム間のネットワークを従来に比べ自由に設計することが可能となっている事を示している。

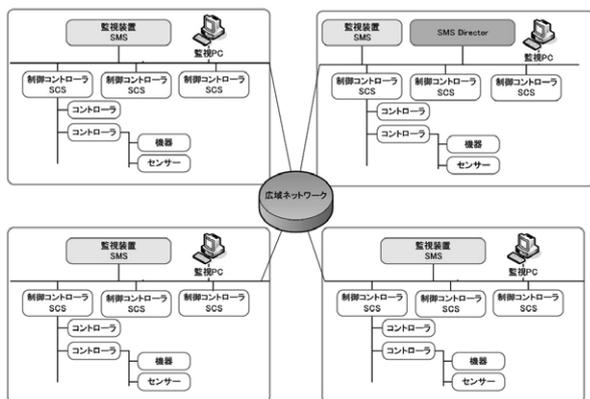


図 12 ネットワーク構成の多様化

4 2 システム形態の多様化対応

複数システム統合機能の効果の1つに、建物の用途や運用、財産区分によりシステム構成をさまざまに変化させることができるようになったことが挙げられる。これは、複数のシステムを統合することを可能としたため、用途や運用、財産区分にあわせてシステムを分割することが可能となったためである。

また工期や工事区分が異なるケースにおいてもシステムを分割し、システムごとに作業を進め、工事が完了したところにSCS DirectorやSMS Directorを追加し、統合システムをくみ上げることが可能となっている。

5 おわりに

savic-net FX 複数システム統合機能を実現することにより、150,000点規模の監視が可能となった。このsavic-net FX複数システム統合機能はブロードキャストの問題を解消したことにより、今後のさらなる大規模な監視システムへも道を開いたといえる。またビル監視システムへの多様な要求への順応性をさらに高め、今後のさまざまな提案に耐えうるシステムになったといえる。savic-net FXシステムはさらに、多重化など信頼性を高める機能を盛り込むなど成長していく予定である。

商標

savic-netは株式会社山武の登録商標です。

著者所属

山本 博之 ビルシステムカンパニー
 開発1部セントラルソフトウェアグループ

