

イントラネット技術を実現するコンポーネント

Main Components of Intranet Technology

佐藤 茂
SATO Sigeru

鏡 俊朗
KAGAMI Toshiro

長谷川 義朗
HASEGAWA Yoshiaki

イントラネット技術を高速性と信頼性を要求されるシステムに適用する場合、汎用的なインターネット技術だけでは対応できない場合が多い。NCT(Network Computing Terminal)とGIGASOLUTION™は、当社が独自に開発したインターネット情報端末とミドルウェアパッケージソフトウェア(以下、パッケージと略記)であり、リアルタイム性と信頼性を必要とするシステムの主要なコンポーネントとして適用されている。

When applying intranet technology to systems that require high speed and reliability, there are many cases that cannot be handled by general-purpose Internet technology alone. Toshiba has developed the network computing terminal (NCT) and the GIGASOLUTION™ middleware package and applied them as major components for systems requiring real-time processing and high reliability.

1 まえがき

イントラネット技術適用のメリットは高い汎用性にあるが、汎用的な技術だけで目的のシステムを構築するのは困難な場合が多い。特に、イントラネット技術を高速性が要求される監視・計測・制御分野のシステムに適用する場合には、装置の設置環境からくるハードウェアへの制約や応答性、信頼性に対する厳しい仕様をクリアしなければならず、キーとなる独自技術との融合が不可欠である。

ここでは、当社が独自に開発したイントラネット技術として、リアルタイム処理とWebサーバ機能を持ったインターネット情報端末NCTと、高速で応答性・信頼性の高いイントラネットパッケージGIGASOLUTION™について述べ、これらを適用したシステムの事例を示す。



図1 . NCT タイプA 標準タイプ(アナログ入力点数7チャンネル, DI (Digital Input)点数19点)のNCTで、寸法は135 mm(幅)×133 mm(高さ)×245 mm(奥行き)である。

NCT type A

2 リアルタイム処理とWebサーバ機能を持った情報端末 NCT

電圧とか電流のようないわゆる電気を計測し、電気の持つ、大きさ、位相、周波数、などの情報を取り出して監視や制御に使用するためには、瞬時波形を高速にサンプリングし、アナログ/デジタル変換(A/D変換)する機構と、デジタル化された信号からリアルタイムで情報を抽出する高速演算機構が必要になる。NCTは、デジタルリレーの持つこれらの処理能力とイントラネットで必要なWebサーバ機能を融合した新しいコンポーネントであり、各種システムの情報端末として使用される。NCTタイプA(標準タイプ)を図1に示す。

2.1 NCTの概要

NCTは、以下の特長を持つ。

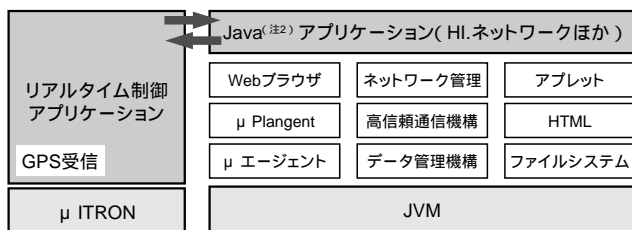
- (1) 電流、電圧などの交流波形を直接取り込み、リアルタイムでデジタル電流量に変換できる(4,800/5,760 Hzサンプリング, 16ビットA/D変換)。
- (2) GPS(Global Positioning System)により、 μ sオーダの精度でサンプリング信号に時刻付けができる。
- (3) ノイズ、サージ、絶縁耐圧に強く、電気的環境の過酷な所にも設置できる(電力規格B402準拠)。
- (4) Webサーバ機能など、イントラネットに必要な各種プラットフォームを搭載。ホームページに必要なHTML(HyperText Markup Language)言語やアプレット^(注1)、エージェントなどが動作できる環境を備えている。
- (5) 多量の入力信号(アナログ又はデジタル)に対応できる。
- (6) 豊富な通信インタフェース(10Base-T/FL, RS232C, PHSインタフェース, など)を備えている。
- (7) コンパクトなユニット構成で、既存設備の空きスペース

(注1) ほかのソフトウェアの中で動作する各種ソフトウェア。

スなどへの設置が可能である。

これらの特長のうち、GPSによる高精度な時刻付けは、NCTを様々なシステムに適用するためのキー要因の一つであり、これまで困難であった遠隔地点間のサンプリング同期を容易に実現できる。

図2のように、リアルタイム処理とネットワーク処理の二つのCPUが適切に協調を図ることで、これらの機能を実現している。



HI: Human Interface JVM: Java Virtual Machine
μITRON: μ Industrial The Real-time Operating system Nucleus

図2. NCTのソフトウェア構成 NCTに搭載された二つのCPUが協調して動作する。

Software configuration of NCT

2.2 遠隔地点間の位相差計測システムへの適用例

電力システムの動的特性を実時間で監視するためには、多地点から、電圧、位相角、電力潮流などについてのデータを収集し、早期に検出できる監視システムが望まれる。ここでは、NCTを電力システムの離れた複数地点の位相の揺らぎ計測に適用した例について述べる。

(1) システム構成

システム構成を図3に示す。このシステムでは、検証用に交流(AC)電気を家庭用のAC100V電源から入力しているが、詳細な揺らぎや定量的な評価をする場合には電圧変成器からの入力を使用する。入力電圧は、アナログ入力処理部で、16ビット、サンプリング周波数 4,800 HzのA/D変換を行う。振幅・位相演算処理部では、GPS衛星から受信した1sパ

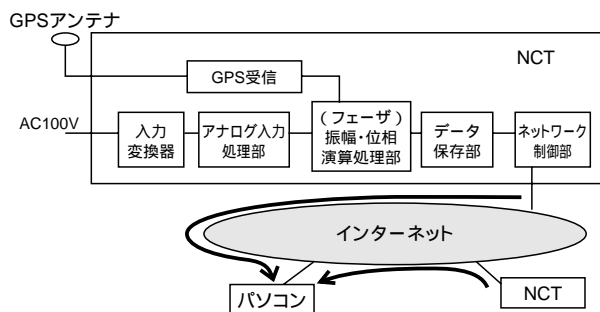


図3. 位相差計測システムの構成 位相差計測システムは、GPSから得られる同期情報を電気量情報に付加することが可能である。

Architecture of phaser measurement system

ルスを基準とし、フェーザ演算を行い、その結果から、入力電圧の位相・振幅を算出する。

(2) 位相差計測例 図4は、数百km離れた遠隔地点に2台のNCTを設置し、電話回線を介して電圧位相を収集し、同時刻にサンプリングした電圧位相差を表示したものである。この例では、2点間には約38~40度の位相差があり、位相差揺らぎとしては約0.57 Hzの周波数成分が含まれていることがわかる。

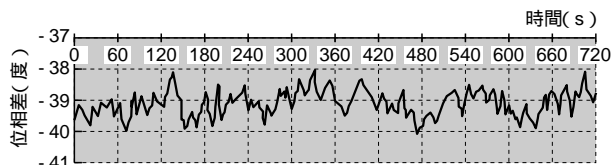


図4. 遠隔2地点の電圧位相差の時間的推移例 約38~40度の位相差があり、位相差揺らぎとして約0.57Hzの周波数成分が含まれている。Phase difference of voltage over time

2.3 電力託送監視への適用

電力の自由化により、発電会社と需要家間で電力託送が可能になったが、経済産業省のガイドラインでは、発電量(S1)と需要家の消費量(S2)が30分間で等量となるように発電量の調整制御が必要になる(30分同時同量制御(図5))。このため、発電端と遠く離れた需要家間で同期のとれた電力量の計測と連続的な比較が必要になり、この計測端末にNCTが使用される。NCTは、電流、電圧入力から電力をリアルタイムで計算し、必要な周期で電話回線などを介して収集される。収集された電力量には計測時刻情報が付加されているため、同時刻のデータを集計することで目的が達成できる。

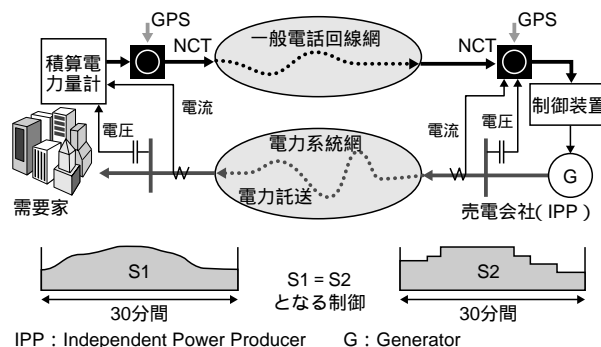


図5. 同時同量制御 売電事業者における発電量と、契約需要家における電力の使用量が同じ量になるように監視、制御を行う。Quality control of electric power consignment

2.4 その他の適用

リアルタイム処理とネットワーク処理機能を持つNCTの特

(注2) Javaは、米国Sun Microsystems社の商標。

徴を生かしたシステムとして、次のようなシステムが予定されており、よりいっそうの適用の拡大が検討されている。

- (1) 瞬低検出システム 電圧の瞬時低下量と、低下継続時間の検出と情報発信
- (2) 負荷特性、高調波監視システム
- (3) 線路定数測定システム

2.5 組み込み型モジュール(NCM)の開発

NCTのネットワーク処理部の機能をコンパクトにモジュール化したNCM(Network Computing Module)を開発した。このモジュールを各種制御装置や計測装置などに組み込むことで、容易にシステムをイントラネット化できる。

ハードウェアとミドルウェアを込みで供給するため、ユーザーがアプリケーションソフトウェアをJavaで作成すれば、比較的容易に利用できる。カードサイズの大きさのため、基板として各種装置に組み込むことができる。

3 高性能イントラネットパッケージGIGASOLUTION™

GIGASOLUTION™とは、高速で高信頼性を実現する当社が独自に開発したイントラネット ミドルウェアパッケージの総称であり、複数のパッケージから構成されている(表1)。

表1 . GIGASOLUTION™を構成するパッケージ群
GIGASOLUTION™ group of packages

パッケージ名	機能
GigaBase™	分散主記憶DBで、リレーショナルDBに比べて数十倍から百倍の高速性を実現
GeoScroll™	図形情報(ベクトルデータ)を高速処理して表示
GeoGraphy™	ベクトルデータのオーサリングツール
複合系サポートパッケージ	広域網の中で、高信頼性を実現
セキュリティ管理パッケージ	ICカードに基づく個人認証と、効率的なアクセスコントロールを実現

高速性、高信頼性は電力に限らず、他産業の監視制御システム、例えば鉄鋼プラント、上下水道、ガス、道路、電鉄などにも求められる要件であり、Trend(p.34)で述べた考え方で十分に適用が可能である。

ここでは、GIGASOLUTION™の特長を生かした監視制御システム以外の新たな適用の可能性について述べる。

3.1 GIGASOLUTION™の特長

GIGASOLUTION™の一番の特長は高速性であるが、これは高速なデータベース(DB)管理システムGigaBase™が中心となって実現している。GigaBase™による高速化の仕組みと、DBの共有化の簡単な仕組みを図6に示す。

GigaBase™は、データ及び高速なデータ検索のための情報を主記憶に常駐させることにより、リレーショナル型DBに

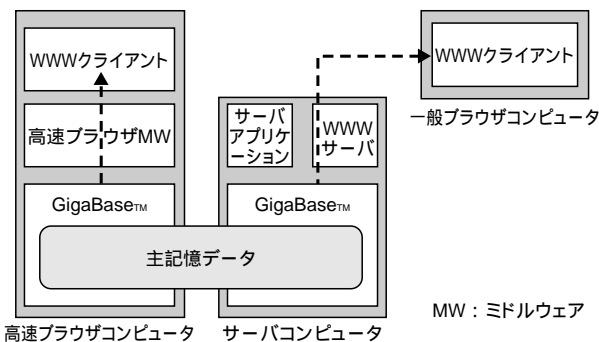


図6 . GIGASOLUTION™の高速化の仕組み 主記憶DB管理システムGigaBase™による高速化の仕組みを示す。GigaBase™により、主記憶常駐データは分散主記憶DBとして扱われる。
Architecture realizing high speed of GIGASOLUTION™

比べて数十倍から百倍程度の高速なデータアクセスを実現するDB管理システムである。また、GigaBase™を搭載したコンピュータであれば、分散配置されていても、DBはGigaBase™によって結びつけられ単一の主記憶DBとして扱うことができる。図6において、サーバコンピュータと高速ブラウザコンピュータ^(注3)がGigaBase™を搭載しており、これら二つのコンピュータのDBはGigaBase™によって単一の主記憶DBとして扱われていることがわかる。

3.2 オンライン地図情報システムへの適用

図6の高速ブラウザコンピュータにおいては、高速に表示させたいコンテンツをGigaBase™に実装している。高速ブラウザコンピュータは、コンテンツを表示する際に、ネットワークを介してサーバコンピュータの中にあるデータをアクセスするのではなく、ローカルな主記憶データをアクセスすることによりコンテンツを表示する。この方法によれば、ネットワークを介さないデータアクセスを実現できるので、高速なコンテンツ表示を実現することができる。

この方式を活用すれば、一例としてオンライン地図情報システムが考えられる。

3.2.1 地図情報システムの特長

地図情報システムでは、画面上に広域な地図を表示するためのデータが数百Mバイトにのぼることは珍しくない。また、地図を画面上に表示させる際には地図をスクロール又はズームさせることが、地図から情報を得るための有効なオペレーションとなる。更には、地図に刻々と変化するオンライン情報を表示することにより、コンピュータで扱う地図情報システムの有効性が向上する。

3.2.2 GigaBase™による高速性の実現

数百Mバイトの地図データは、最近のコンピュータが実装できるメモリサイズから見れば、十分にGigaBase™管理下のデータとして搭載可能なサイズである。したがって、ベクトル形式で記述

(注3) ハードウェア的に高速なコンピュータを指すものではなく、コンテンツを高速に表示する仕組みを搭載したコンピュータである。



図7.地図画面の高速表示イメージ GigaBase™並びにGeoScroll™を活用することにより、地図の拡大、縮小、スクロールが非常に高速で実現可能となる。
Image of geographical data display

した地図データをGigaBase™で高速に読み出すことが可能となり、地図をスムーズに拡大/縮小表示させたり、地図をデータのあるかぎり連続してスクロールさせることができる。そのイメージを図7に示す。

また、サーバコンピュータ上のサーバアプリケーションが刻々と変化するオンライン情報をGigaBase™管理下の地図データに書き込むことにより、高速ブラウザコンピュータで表示する地図上でも、刻々と変化するオンライン情報が表示されることになる。

3.3 高速データ検索システムへの適用

前項では、高速ブラウザを活用したオンライン地図情報システムについて述べたが、図6の一般ブラウザコンピュータでも有効なシステムが考えられる。一例として、サーバコンピュータのGigaBase™の高速データ検索性能を活用することで、従来では実現できなかったイントラネット上での高速データ検索システムが考えられる。

3.3.1 GigaBase™の特長 GigaBase™の検索性能の特性として、検索すべき条件が複雑になればなるほど高速に処理でき、最大でリレーショナル型DBの検索スピードに比べて100倍程度の高速性を持っている。

3.3.2 高速データ検索システムの一例 例えば、広域な地図の中に描かれている建物、道路、河川などの様々な大きさや形の図形データから、指定する面積に含まれる図形データを検索することは、位置関係の判断を伴う複雑な検索となる。従来のDBシステムでは、この検索に相当の時間を要していたが、GigaBase™を使うことによって高速な検索が可能になる。

例えば、一般ブラウザコンピュータ上に表示した広域な概略地図において、特定の地域を面積で指定することにより、その面積に含まれる詳細地図データをサーバコンピュー

タのGigaBase™で検索して、その結果をブラウザコンピュータに表示するシステムを考えた場合、ほぼ実用域でのスピードで可能となっている。

4 あとがき

当社が独自に開発したイントラネット技術として、リアルタイム処理とWebサーバ機能を持ったインターネット情報端末NCT、並びに高速で応答性・信頼性の高いイントラネットミドルウェアパッケージGIGASOLUTION™を活用した様々な適用事例について述べた。また、NCTのネットワーク処理部の機能をコンパクトにモジュール化したNCM、並びにGIGASOLUTION™ともに汎用性が高いことから、一般の分野への適用も十分可能なことがご理解戴けたと考えている。

今後は、今回提案した新たな適用の可能性を実現に結びつけていくと同時に、更なる機能向上を図っていきたいと考えている。



佐藤 茂 SATO Sigeru

電力システム社 電力事業部 電力系統技術部主査。
電力系統用保護制御システムのシステム設計及び開発業務に従事。電気学会会員。

Transmission, Distribution & Hydraulic Power Systems & Services Div.



鏡 俊朗 KAGAMI Toshiro

電力システム社 府中電力システム工場 電力システム制御部。保護継電装置の開発・設計に従事。電気学会会員。

Fuchu Operations - Power Systems



長谷川 義朗 HASEGAWA Yoshiaki

電力システム社 電力事業部 電力システムソリューションセンター主査。電力系統用監視制御システムのシステム設計及び開発業務に従事。情報処理学会会員。

Transmission, Distribution & Hydraulic Power Systems & Services Div.