

IPGWを核とした ネットワークソリューション

辻 克則

道路管理者や河川管理者などが保有する自営情報通信システムは、専用システムとして独自に発展してきたが、昨今の社会情勢によって、ダウンサイジングによるコストダウンが求められている。

本稿では、本課題の解決を目的とした、IPGW^{*1)}を核としたネットワークソリューションを紹介する。

道路／河川管理者などの 自営情報通信システムの現状

道路管理者は、管理すべき道路における、気象、地象、事故、災害、環境、交通量といった情報を収集・管理し、利用者に提供することで、平常時の交通の円滑化や、災害発生時の迅速かつ確な対応を可能とする自営情報通信システムを構築している。

また、河川管理者は、管理すべき河川の気象、流量、水位、水質等の情報を収集・管理し、それらの情報を自治体などに提供することで、平常時に河川の流量や水位を安定させ、災害発生が予見される場合に洪水等の被害防止に対する迅速かつ確な対応を可能とする自営情報通信システムを構築している。

さらに道路／河川管理者は、道路／河川及びそれに付帯する施設の管理情報も収集している。

これらの情報収集・管理・提供のための自営情報通信システムは、監視制御の専用システムとして長い年月をかけて発展してきており、正確性と信頼性を第一にした堅実で堅牢な構成となっている（図1）。

しかし、昨今の公共事業への効率化要求、特殊法人の民営化方針などの社会情勢により、汎用製品・汎用技術の使用によるダウンサイジングによる大幅なコストダウンが求められてきている。中央のコンピュータには汎用ハードウェア、汎用OS、汎用ミドルウェア、アプリケーションソフトのパッケージソフト使用など、さらに通信網にはLANスイッチや、IPルータの使用など、端末においては、パソコンの広範な使用などが進みつつある。

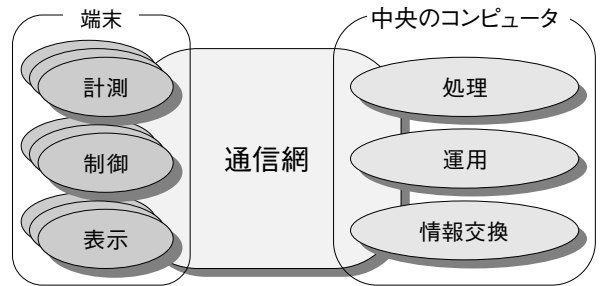


図1 道路／河川管理者の既存自営情報通信システム

IPGWの概要

IPGWは、このような道路管理者・河川管理者などの自営情報通信システムの汎用化に対応するために、沖電気が2001年度から販売を開始した装置である。

自営情報通信システムが、汎用技術であるIPを使用したダウンサイジングを行う場合に、中央のコンピュータ・通信網・端末の全てが一気にIPに対応することは、整備費用が膨大となるため難しい。

そこでIPGWは、既存の中央コンピュータや端末を残しながら、IP対応する汎用機器に漸次更新することを可能とするために、既存の計測・制御・表示情報（以下レガシ情報）をIPに変換する機能を有するIP通信装置である。

IPGWは以下の3つの要素から構成されている（図2）。

●アプライアンスブレードサーバ

レガシ情報をIPに変換するためのアプライアンスサーバで、さまざまなレガシ情報に対応するため、インタ

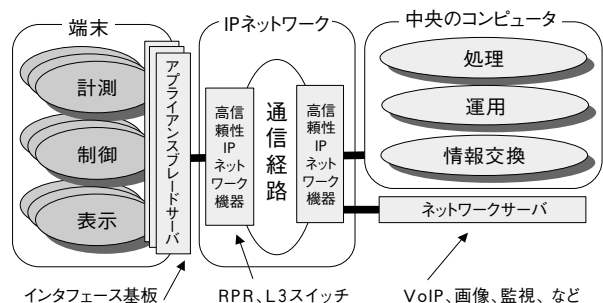


図2 IPGWの構成要素

*1)IPGWは沖電気工業(株)の登録商標です。

フェース別に多数のタイプを用意している。また、内部に、レガシ情報ごとの処理に対応した、汎用OS上で動作するアプリケーションソフトウェアを実装でき、単なるプロトコルの変換に留まらない高度な処理が可能である。

なお、IPGWは1枚の基板で2レガシ入力を基本としたブレード型構造をとっている（写真1）。

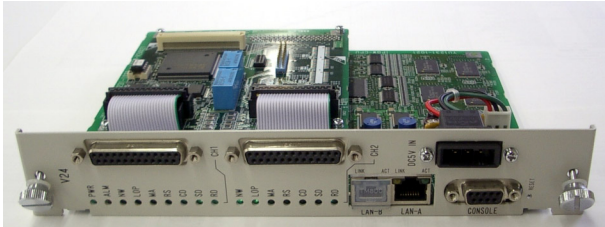


写真1 アプライアンスブレードサーバの例 (V. 24IF)

●高信頼性IPネットワーク機器

既存の通信網と同等以上の、非常に高い信頼性を実現するためのIPネットワーク機器で、RPR (Resilient Packet Ring: 耐障害性に富む、都市内リングネットワーク用の最新通信技術) などを用意している（写真2）。

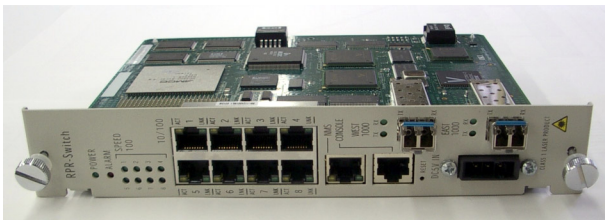


写真2 高信頼性IPネットワーク機器の例 (RPR)

●ネットワークサーバ

VoIP (Voice over IP) の呼制御、映像の蓄積、IPネットワークの全体監視などの、速い処理速度や大きなディスク容量が求められるアプリケーションに対して、任意の拠点に汎用サーバを設置してソフトウェアを実装し、高信頼性IPネットワーク機器と接続している（写真3）。



写真3 ネットワークサーバの例 (画像管理サーバ)

IPGWの特長

IPGWは道路管理者や河川管理者などが保有する自営情報通信システムに適用するために開発されたことにより、従来のIP通信装置に無い、多くの特長を持っている。

●耐環境性

道路管理者や河川管理者などの管理設備は当然のことながら屋外に設置されており、IPGWも北海道から沖縄まで日本全国的环境条件に適合する必要がある。このため、アプライアンスブレードサーバ・高信頼性IPネットワーク機器などの構成要素を、稼働温度-10~+70℃となるように設計し、さらに遮熱板やヒータなど筐体を工夫することで耐環境性を高めている。

●網同期

道路管理者や河川管理者などが現在保有している、既存の通信網は同期網となっており、漸次更新を可能とするためにはIPGWも網同期して動作する必要がある。このため、任意の拠点に共通部を設置し、既存の通信網からの同期信号を受信して同期パケットに変換し、アプライアンスブレードサーバにIPマルチキャストによって配信することで網同期を実現している。同期精度は2ppm以下と必要十分な精度を有している。

●低揺らぎ

一般にIPネットワークでは、通信経路や通信機器の負荷状況により、パケットの到着間隔がばらつくことがある。このばらつきを揺らぎというが、揺らぎのある状態でレガシ情報を送ると、音声や映像では途切れが生じてしまう。このため、バッファメモリを持って、一定範囲の揺らぎを吸収することが行われているが、大きな揺らぎを吸収しようとすれば必然的にバッファを深くするため遅延が大きくなる。

IPGWでは、高信頼性IPネットワーク機器により、CoS (Class of Service) を厳密に適用することで揺らぎを非常に低いレベルにしている。

このため、IPGWの揺らぎは高負荷の場合でも、2mS以下となることが実測されている。

●低遅延

レガシ情報は、既存の通信網が低遅延であることを前提としているため、一部に遅延が問題になるケースもありうる。そこでアプライアンスブレードサーバは、レガシ情報の一部が要求する低遅延の条件を満足するため、遅延の支配的要素であるIPパケット化時間を10mSから設定可能としている。また、網同期が可能であること、低揺らぎであることから、バッファメモリサイズが非常に小

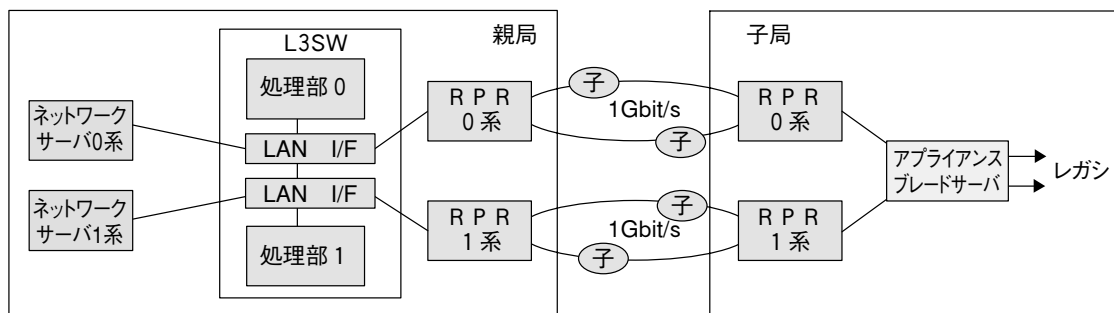


図3 IPGWの冗長構成例

さく、IPGW全体での遅延を50ms以下にコントロールすることが可能となっている。

●冗長構成

レガシ情報の中には、防災目的の非常に重要な情報があり、欠落がゆるぎない。このため、IPGWでは、通信の品質を向上させる他に、各構成要素の信頼性を極めて高い水準に保つ工夫をしている。

一つは通信経路の完全な二重化構成をとっていることである。一般的には二重化構成には装置構成の二重化と通信経路の二重化があるが、IPGWでは通信経路そのものの二重化リング構成をとることで信頼性を高めている（図3）。

もう一つは、RPRを用いた回線迂回時間の50ms以下への短縮である。レガシ情報は回線迂回時間が長いことを許容しない場合があるため、高速迂回を可能とするRPRを開発した。

●低価格

既存の通信網に比べ、汎用技術の使用により構成を単純化することにより、低コストを実現した。

●安定供給

道路管理者や河川管理者などは更新間隔が民間に比べ長い。汎用機器を採用した場合、増設や修理が更新まで保証されないという問題がある。

IPGWは長期間の使用を前提とした設計がなされ、供給体制が構築されているため、安定した供給が実現できる。

IPGWによるネットワークソリューション

このIPGWを用いて、道路管理者や河川管理者などが抱える、自営情報通信システムの汎用化への課題に対するソリューションの例を2つ示す。

●通信網と中央のコンピュータの統合

一つ目は道路管理者の情報板中央システムの更新である。

情報板中央システムは、道路管理者が道路情報の提供のために道路上に設置されている可変情報板に対して、情

報を編集し表示させる自営情報通信システムである。

従来は、ハードウェアに制御用ミニコンピュータと専用制御装置を用いており、ソフトウェアもそれぞれ専用で大規模な開発をする必要があった。また、情報板と情報板中央システムを結ぶ既存の通信網は、従来型の専用線通信装置であり、情報板側の専用制御装置と情報板中央システム側の専用制

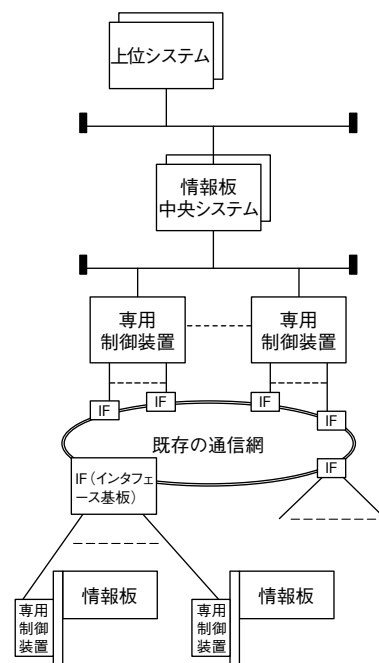


図4 従来の情報板中央システム

御装置をグループ別に結んでいた（図4）。この情報板中央システムをIPGWに更新することにより、ハードウェアについては制御用ミニコンピュータと専用制御装置をアプライアンスブレードサーバに置き換えるダウンサイジングが実現できる。また、ソフトウェアについては既存アプリケーションの汎用OSへの移植を中心とした大幅なコストダウンが実現できる。更に、既存の通信網を高信頼性IPネットワーク機器によるIPネットワークに置き換える、通信網と中央のコンピュータの統合が可能となり、投資規模を従来の数分の1に抑えることができる（図5）。

●電話交換機の統合

二つ目は電話交換機との統合である。

電話交換機は、道路管理者や河川管理者などの通常業

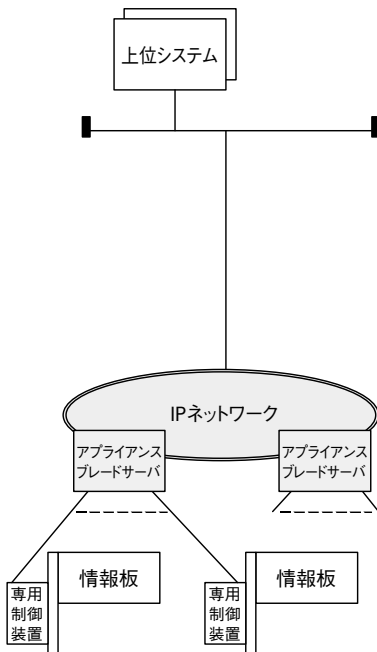


図5 情報板中央システム更新ソリューション

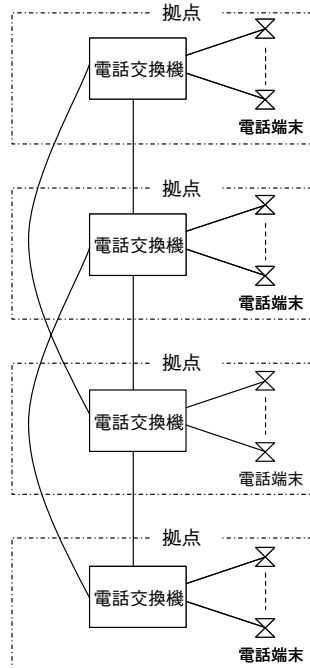


図6 従来の電話交換機

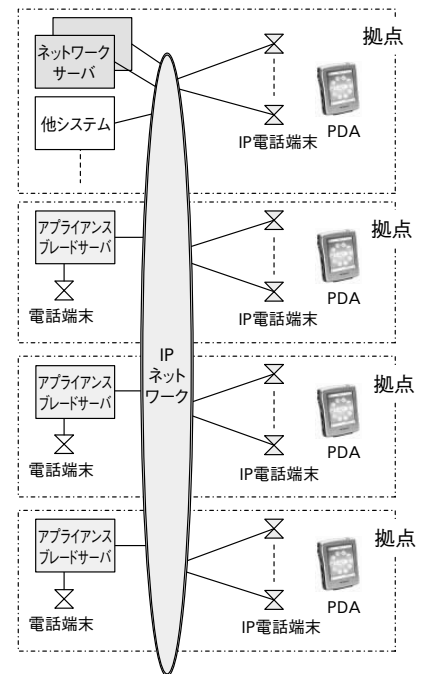


図7 電話交換機更新ソリューション

務・防災業務で非常に重要な、音声による通信を担っているが、ハードウェアの信頼性向上対策と専用に作り込まれたソフトウェアによりコスト高になっていた。

この電話交換機を更新するにあたり、電話交換サービス機能をIPGWのネットワークサーバに集約することで、投資規模を従来の数分の1以下に抑えることができる。

従来は拠点ごとに電話交換機を設置し、中継回線で結んでいた。電話交換機はそれぞれハードウェアが二重化されており、中継回線も複数のルートを作って迂回を可能としていた。また、道路管理者や河川管理者の用途に合わせた大規模な専用ソフトウェアが作りこまれていた(図6)。

この電話交換機を更新するにあたり、ハードウェアをIPGWのアプライアンスブレードサーバとネットワークサーバに置き換え、VoIP呼制御ソフトウェアを実装することで、複数の電話交換機の統合が図れる。

さらに、IPネットワークを通じて、道路管理・河川管理のための既存自営情報通信システムとの情報交換が可能であることから、音声応答を用いて、道路管理者／河川管理者が必要に応じてさまざまな情報を一元的に取り出せる音声ポータルシステムが実現できることや、音声と併せて情報をPDAに表示させることによりモバイルワークが可能となることなどの、音声を中心とした情報統合が可能となる(図7)。

あ と が き

本文ではIPGWの説明とIPGWを核としたネットワークソリューションの例を紹介した。

IPGWは、必ずや道路管理者／河川管理者などの課題解決策と成りえると確信しており、今後は、提案の過程でさまざまなユーザーニーズを反映し、よりよい自営情報通信システムの構築に邁進していく所存である。◆◆

●筆者紹介

辻克則：Katsunori Tsuji, システムソリューションカンパニー
交通システム本部 NWソリューション部 部長