

レガシー回線IPネットワークゲートウェイ(レガシーGW)装置の開発

従来型テレコン回線のIPネットワーク伝送を実現

Development of IP Network Gateway Devices for Legacy Line (Legacy GW)

Realization of IP Network Transmission Through Conventional Type Tele-Control Line

(電子通信部 技術G)

従来型テレコン回線(サイクリックおよびHDLC回線)の信号をIP回線に変換することによりIPネットワークで伝送する事を可能とする信号変換装置を(株)東芝と共同で開発した。今後の電力給電用IPネットワークの展開にあわせて必要となる箇所へ順次適用を行うことから紹介する。

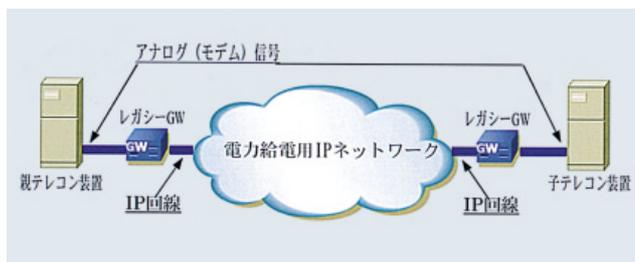
(Engineering Group, Telecommunications Engineering Department)

Together with Toshiba Corporation, we co-developed the signal transaction device, which is capable of transmitting the signal of conventional-type tele-control lines (cyclic and HDLC lines) through IP network by changing to IP lines. We introduced it by performing sequential applications in places that really needed it, along with the development of IP network for future electric power supply.

1 背景と目的

電気所を遠隔運転するテレコン用の通信回線は、親テレコン装置と子テレコン装置の間を1対1でつなぐ専用の回線にて構成しているが、回線を構成する通信装置は劣化更新時期を迎えつつあり、順次インターネットプロトコル(IP)を用いた伝送路を構成する装置への取替が計画されている。しかし、テレコン装置の中にはIP化への対応が後年次となるものがあり、情報をIPパッケージ化する変換装置(レガシーGW)が必要不可欠となるため、電気所テレコン回線を対象として、新たなレガシーGWの開発を行った。

適用構成を第1図に示す。



第1図 レガシーGW適用概要

2 開発機の概要

(1) 機能

テレコン信号のIP信号への変換には、HDLCテレコンの伝送情報が最多となる条件に於いても情報伝送を可能とするため、情報の伝送遅延時間が最も小さくできるモデム取込フラグメント方式を選定した。

この方式は、テレコン信号をモデムで復調しデジタルデータに戻し、このデータを一定のデータ長毎に細分化(フラグメント)し、この単位で次々とIPパッケージ化し送信する。受信側では、順次受信するIPパッケージからデータを取りだし、連続したデータとするとともに、モデム

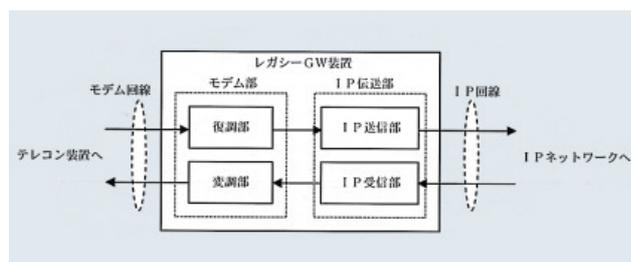
ムで変調しテレコン信号を再現し送信する方法である。

本方式における基本機能を第1表に、また装置構成を第2図に示す。

第1表 レガシーGW基本機能

| | | |
|-----|------|--|
| 受信側 | 符号化 | ・アナログ信号をモデムで符号化する |
| | IP送信 | ・端末間の遅延を減らすため、符号化データのフラグメントを行う ・フラグメントした符号化データをIPパッケージへ格納する ・IPパッケージに通番を付加して送信する |
| 送信側 | IP受信 | ・受信したIPパッケージを通番どおりに並べ替える ・IPネットワークでの遅延ゆらぎを吸収し、連続性を維持する ・IPパッケージから符号化データを取り出す |
| | 復号化 | ・符号化データをモデムでアナログ信号に復号化する |

アナログ信号を受信するGWを受信側、アナログ信号を送信するGWを送信側とする



第2図 レガシーGW構成

本方式での遅延時間は、以下の項目の合計値となる。モデム信号からフラグメントサイズのデータを受信する時間(フラグメント遅延時間)

レガシーGWの処理遅延時間...5msec(送受信合計)

IPネットワークの遅延時間...4.6msec(試算値)

IPネットワークの遅延時間変動(ゆらぎ)を吸収する為の時間(ゆらぎ吸収遅延時間)

フラグメントサイズ毎のフラグメント遅延時間を第2表に、フラグメント遅延時間とゆらぎ吸収遅延時間の合計を第3表に示す。

第2表 フラグメント遅延時間(9600bps伝送時)

| フラグメントサイズ (Byte) | 5 | 10 | 15 | 20 |
|----------------------|------|------|-------|-------|
| フラグメントによる遅延時間 (msec) | 4.17 | 8.34 | 12.51 | 16.68 |

第3表 フラグメント遅延時間(第2表)とゆらぎ吸収遅延時間の合計値

| フラグメントサイズ (Byte) | 5 | 10 | 15 | 20 | |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|
| ゆらぎ遅延時間 (msec) | 5 | 9.17 | 13.34 | 17.51 | 21.68 |
| | 10 | 14.17 | 18.34 | 22.51 | 26.68 |
| | 15 | 19.17 | 23.34 | 27.51 | 31.68 |
| | 20 | 24.17 | 28.34 | 32.51 | 36.68 |

HDLCテレコン(9600bps伝送)の場合、GW間の遅延時間(IP変換に伴う従来構成からの遅延時間増)は、テレコン間の情報伝送の制約から26msec以下が要求されるため、第3表のうちフラグメント遅延時間とゆらぎ吸収遅延時間の合計値は、26msecからレガシーGWの処理遅延時間とIPネットワークの遅延時間の合計9.4msecを引いた、16.4msec以下となる条件での伝送が必要となる。

レガシーGW装置には基本機能に加え、保守性および障害発生時を考慮し次の機能を付加した。

IPパケット欠落やネットワーク遅延が吸収できなかった場合は、送信側のアナログ回線出力を停止する。(回線切替器により回線断を検出し、回線切替を行うために付加した。)

装置設定、ソフトウェアのアップデートおよび運用に必要な情報(エラーログ)の取得等は、リモートコンソール接続で実施する。

(2) 通信仕様

テレコン側の通信仕様は、HDLCテレコンおよびサイクリックテレコンの両方式に対応するため、第4表に示す2種類とした。

第4表 テレコン側通信仕様

| | モデム回線 | モデム回線 |
|------------|----------------------------|---------------|
| 対応テレコン | HDLCテレコン | サイクリックテレコン |
| モデムインタフェース | JIS X5101-82 ITU-T V.24 | ITU-T V.28準拠 |
| 伝送速度 | 9600bps | 600 / 1200bps |

IP側の回線仕様を第5表に示す。

第5表 IP回線仕様

| 項目 | 仕様 |
|------------|-----------------------|
| 種類/通信プロトコル | イーサネット / IEEE802.3準拠 |
| インタフェース | 10BASE-T / 100BASE-TX |
| 伝送速度 | 10 / 100Mbps |

(3) 装置外形および電源

装置は配電用変電所を含む電気所への設置を考慮し、小型にするとともに19インチラックおよび標準鉄架に取り付けられる外形(幅427.8mm、高さ43.6mm、奥行き210.0mm)とし、電源は通信用の直流24Vまたは48Vとした。



第3図 レガシーGW装置 試作機

3 開発機の検証

GW装置試作機について、HDLCおよびサイクリック方式の模擬テレコン装置を用いて第6表に示す試験を実施し、HDLC方式の伝送情報が最も多いケースにおける情報伝送(遅延時間26msec以下の検証)を含めて良好な結果を得た。

第6表 レガシーGW装置試験項目

| 試験項目 | 概要 |
|---------|-------------------------|
| 回線疎通試験 | 各種伝送ケースにおける情報伝送試験 |
| エージング試験 | テレコンに試験ケースを設定しての長時間稼働試験 |
| 障害試験 | 各種障害発生時の動作試験 |

4 今後の展開

平成20年度以降電力給電用IPネットワークの展開が計画されており、これにあわせて電力給電用IPネットワークを用いた従来型テレコン回線の伝送が必要となる箇所への適用を行う。



執筆者 / 堀 智尚
Hori.Tomohisa@chuden.co.jp