

パソコンによる遠隔監視システム

— 「PCロガー」の適用事例 —

A Remote Monitoring System with Personal Computers

— application of the "PC LOGGER" —



(環)設計部 電気計装課
的 野 哲 也
Tetsuya Matono
広 岡 隆 志
Takashi Hirooka

In water supply and sewerage treatment systems, small-scale facilities such as pump stations are often located apart in each area. It is necessary to transmit warning signals and measured data to the monitoring center by using the telephone circuit etc. to control these facilities efficiently. We have developed the "PC LOGGER" supervisory unit for water treatment facilities which is composed of hardware such as general-purpose personal computers and various transmission equipment and a software package for monitoring. The unit is already on sale. Because general-purpose hardware components and software are used, a low-cost and highly expandable system can be achieved.

In this paper, remote monitoring for a water supply system using the "PC LOGGER" supervisory unit is introduced as an actual example.

まえがき

上下水道処理設備では、ポンプ場等の小規模な設備が地域に分散しているケースが多い。これらの設備を効率よく管理するためには、電話回線等を利用して、警報や運転データを中央の監視室に集める必要がある。このような用途を対象として、当社では、汎用パソコンと各種伝送機器等のハードウェア及び、監視用パッケージソフトで構成する、水処理施設監視装置「PCロガー」を開発し、販売している。構成機器及びソフトウェアに汎用品を用いているため、低コストで、拡張性の高いシステムが実現出来る。

本稿では、パソコンによる遠隔監視システムとして、浄水施設の監視システムを取り上げ、当社の水処理施設監視装置「PCロガー」を用いたシステムの具体例を紹介する。

1. 浄水分野における遠隔監視システムの概要

今日、浄水場の遠隔監視システムは、個々の浄水施設を運転管理する手段として必要不可欠であるだけでなく、施設全体を総合的に運転管理する中枢機能としての役割を担うものであるといえる。従って、遠隔監視システムに依存する度合いは、年々高くなっており、システムの良否は浄水施設の運営・維持管理に重大な影響を与えるといえる。浄水施設の遠隔監視システムに要求される機能には、次のようなものがある。

- 1) 監視に必要な、浄水処理プロセスにおける水位、水量、水質等の状態量及びポンプ、バルブ、電気設備等の運転状況の検出。
- 2) 状態量、運転状況等のデータ及び操作用の出力データの伝送。
- 3) 監視を効率的に行うために、伝送された検出データの収集、保存。
- 4) プロセスの状態量及び運転機器の状態監視。
- 5) プロセスの状態量及び機器の運転状況並びにそれらの異常・故障等の記録。

6) プロセス全体のグラフィック表示、演算データの表示、プロセスの状態表示、制御パラメータの設定・変更が効率的かつ確実に出来るマンマシンコミュニケーション。

これらの諸機能が、正常に発揮されて初めて、効率的な浄水施設の運転管理が可能になるといえる。

従来より、これらの諸機能を実現するために、テレメータを用いた遠隔監視システムがよく利用されている。しかし、その多くが、専用のコンピュータに専用のテレメータを用いた専用のシステムであり、導入コストが高く、ユーザ側でのシステムの一部変更、及び機能アップが困難であった。また、対応するための時間、費用が大きい等の問題点も多かった。

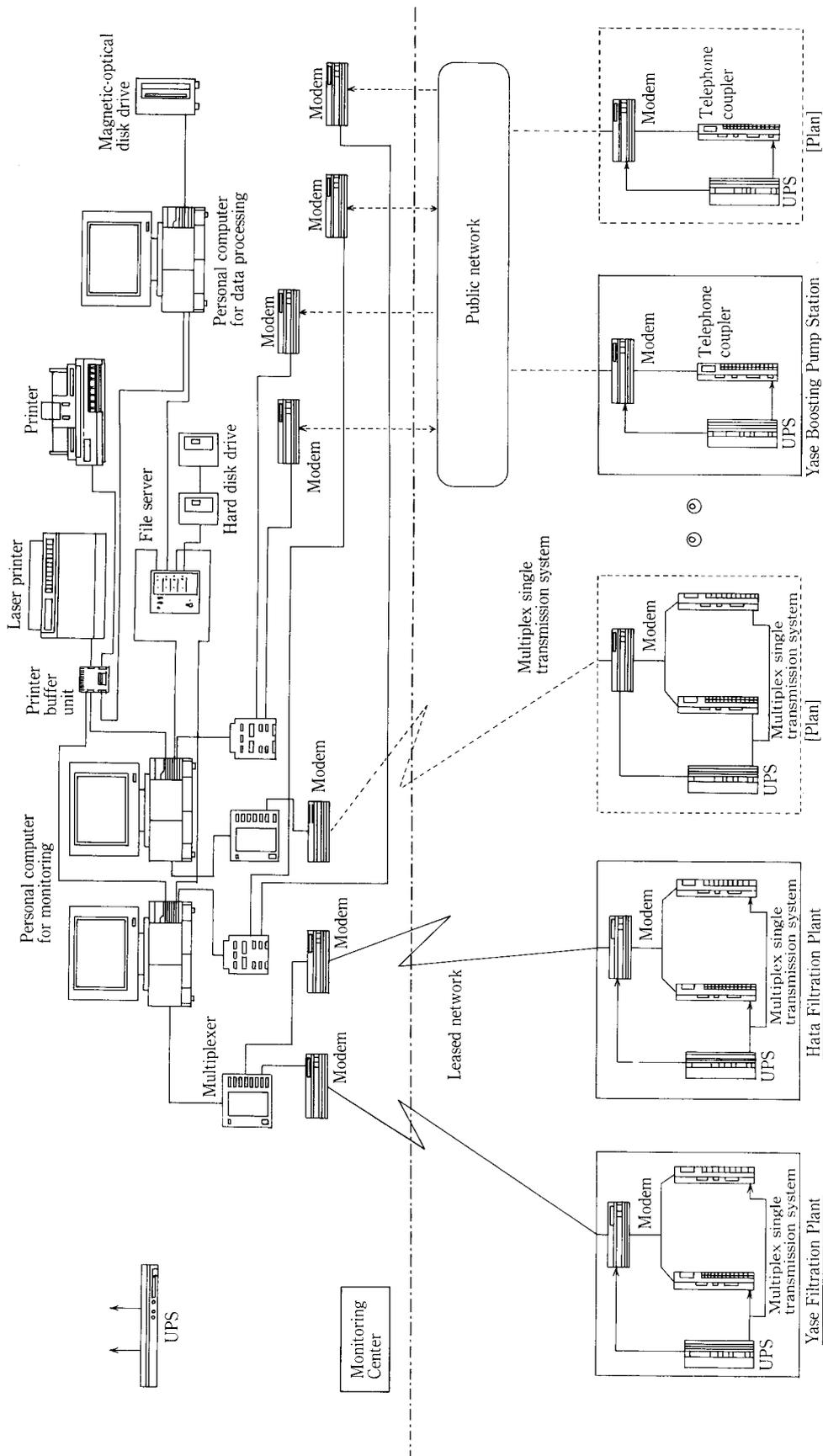
そこで、今回紹介する「PCロガー」を用いた遠隔監視システムは、それらの問題点を解消するため、システムを構成するハードウェア、ソフトウェアに汎用品を用いている。汎用品であるため、ハードウェアの交換、保守がたやすいという特長がある。また、ソフトウェアには当社の「プロセスモニタ PM-98」を使用し、専用のソフト開発による構築ではなく、フレキシブルで拡張性の高いシステム構築を可能としている。次に「PCロガー」を用いたシステムの特長を記述する。

1) コンパクトなシステム

パソコン、CRT、プリンタで構成されたデスクトップタイプなので、非常にコンパクトで省スペース化が計れる。

2) 信頼性が高い

24時間連続運転が可能なFAパソコン（工業用パソコン）を使用することにより、信頼性を高めている。また、ミラーリングハードディスク（2重化固定ディスク）、RASボード、無停電電源等を装備し、さらに信頼性を高めている。



第1図 ハードウェア構成図
Fig. 1 Hardware configuration.

3) 多様なシステム構成が可能

豊富なパソコン周辺機器が利用出来るため、大型CRT、カラーハードコピー、光磁気ディスク、LAN等多様なシステム構成が可能である。

4) システムの追加・変更が容易

グラフィック画面や帳票等の設定データの追加・変更が簡単に行える。

5) 市販ソフトでデータを有効利用

収集データを市販の表計算ソフトや、ワープロソフトで読み込むことが出来るので、収集データの有効利用が可能である。

2. パソコンによる遠隔監視システムの具体例 (宮城県気仙沼市ガス水道部新月浄水場)

2.1 システム概要

今回紹介するシステムは、気仙沼市ガス水道部様と共同開発したものである。本システムは、中央監視センター(新月浄水場)と簡易水道(八瀬、羽田)をNTT専用回線で結び、各浄水場の浄水設備の運転監視・操作を「PCロガー」を用いて行うものである。各浄水場の残留塩素、濁度、配水池水位、配水量、ポンプ運転状況等のデータをセンターに設置したパソコンに取り込みCRTディスプレイ上にグラフィック画面表示、リアルタイムトレンド表示するとともに、警報の監視を行う(イベント監視)。

また、一定時間毎のデータ収集を行い、ヒストリカルトレンド表示や、日報出力(レポートファイル作成)を行うことが出来る。レポートファイルは日報印字の他、テキストファイルを作成することができ、市販の表計算ソフト等でデータを利用することが可能である。

さらに、取水ポンプ、ろ過弁の自動/手動、運転/停止等を遠隔で操作することが出来る。

非常時には、浄水場からの自動通報を受信して、警報を通報し、停電時にも浄水場では無停電電源装置(100V)及び200V電源から停電検出接点信号を取り出し、監視センターに即時通報する。

また、八瀬増圧ポンプ所とNTT公衆回線で自動接続し、配水池水位、配水量等の運転データを一定時間間隔で収集するとともに、必要時、任意のポンプ所との接続によりグラフィック画面表示、リアルタイムトレンド表示、配水ポンプの遠隔操作等が行える。

データ収集により、浄水場と同様にヒストリカルトレンド表示、日報出力、テキストファイル作成(レポートファイル作成)を行うことが出来る。

非常時には、ポンプ所からの自動通報を受信して、警報を通報し、停電時にもポンプ所では無停電電源装置(100V)及び200V電源から停電検出接点信号を取り出し、監視センターに即時通報する。

2.2 システム構成(第1図)

中央監視センターには、FAパソコン2台を運転監視用として、またFAパソコン1台をデータ処理用として、合計3台のパソコンを設置している。運転監視用のパソコン

ALM	無接続	アラーム表示	1994/11/10 12:13:44
ろ過弁故障(八瀬浄水場)			1994/11/10 12:13:10
◆残留塩素濃度下限警報(羽田浄水場)			1994/11/10 11:54:10
◆配水池水位下限警報(羽田浄水場)			1994/11/10 11:54:10
以上			
ROLL UP, ROLL DOWN: ページ送り ↑, ↓: カーソル移動 RET: 確認			
HELP: ガイダンスの表示 HOME: 最新情報の獲得 DEL: 消去			
[警報] [G画面] [トレンド] [トレンド] [操作] [レポート] [湯運転] [メニュー] [1-10] [ROOT]			

第2図 警報表示画面例

Fig. 2 Example of alarm display

には、CRT分配器を経て21及び14インチカラーCRTディスプレイを、また、データ処理用には、14インチのカラーCRTディスプレイを接続している。

ハードディスクは540MB(×2)の容量でファイルサーバーにより、3台のパソコンから同時にアクセスすることが出来る。また、それぞれのパソコンには、100MBのハードディスクが内蔵してあり、単独で動作させることも可能である。

運転監視用パソコンからハードディスクに収集されたデータを、データ処理用パソコンで市販のソフトウェアを利用して加工することも可能である。

また、バックアップ用光ディスクを接続したデータ処理用パソコンは独立しているため、別の用途(例えば、ワープロ、表計算、データベース等)に使用することが出来、運転監視用パソコンが故障の場合、差し替えを行うことにより安全を確保している。

プリンタは、2台設置しており、3台のパソコンから共用する。そのため、切り替え器付プリンタバッファを備えており、印字が終了するまでパソコンが使用出来ないということもない。

運転監視用パソコンには、それぞれ2台のモデムが接続してある。浄水場監視用(常時接続)が2台、ポンプ所データ収集用(一定時間間隔及び任意に接続)が1台、そして、ポンプ所自動通報受信用(非常時呼び出し)が1台の構成である。

浄水場監視用の2台は、NTT専用回線に、また、他の2台はNTT公衆回線に接続している。

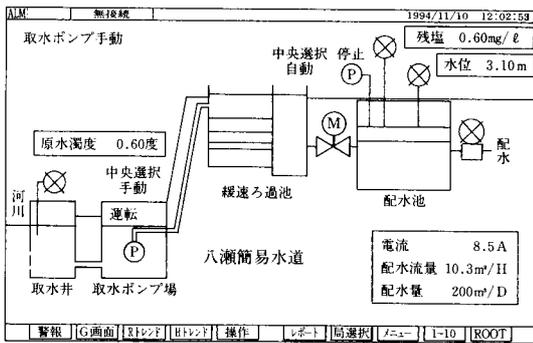
一方、各浄水場には、多重伝送装置がセンサー、機器等に接続され、モデムを経てNTT専用回線に接続されている。

また、ポンプ所には、テレカプラ、モデムが設置されており、NTT公衆回線に接続されている。テレカプラには、ポンプ所のセンサー、機器が接続され、センターからの自動ダイヤルで接続される。

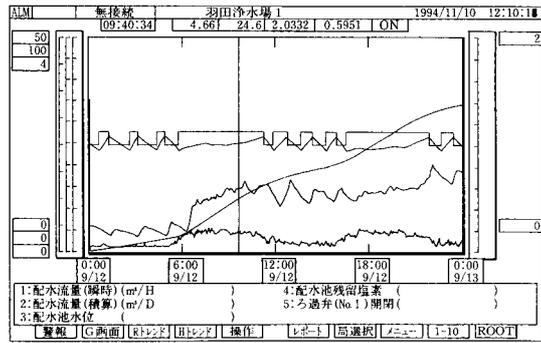
そして、非常時には、テレカプラが自動的にセンターを呼び出し、異常を通知することが出来る。

2.3 ソフトウェア機能

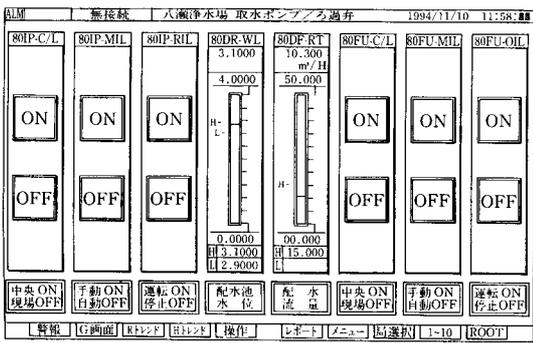
運転監視システム用には「プロセスモニタ PM-98」の



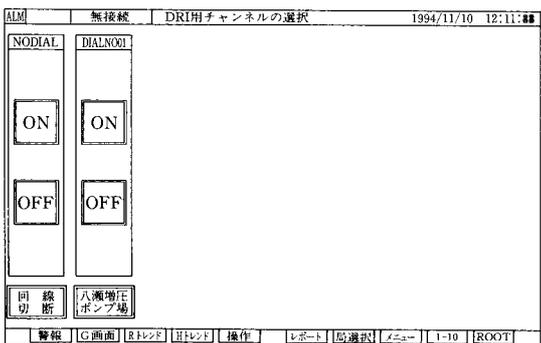
第3図 グラフィック表示画面例
Fig. 3 Example of graphic display.



第4図 ヒストリカルトレンド表示画面例
Fig. 4 Example of historical trend display.



第5図 設定操作画面例
Fig. 5 Example of value-setting display.



第6図 公衆回線を用いたポンプ所の接続選択画面
Fig. 2 Selection of pump station through public network.

標準機能を使用している。次に主な機能の概要を示す。

1) 発生警報の一覧表示画面 (第2図)

各水道施設にて発生した警報情報を一覧表示する。警報発生時には、監視局内にある警報チャイムが鳴る。その際に、人が操作して警報表示画面を表示することにより、警報チャイムが鳴り止む。この画面では現在発生している警報を、最大64点まで参照することが出来、各警報の発生時刻、復帰時刻も表示される。また、警報発生と同時に、警報内容をプリンタへ出力する。

2) データ収集

各水道施設との通信により取り込んだデータをファイルへ保存する。NTT専用回線を利用した浄水場からは2分毎に、NTT公衆回線を利用したポンプ所からは1時間毎にデータ収集を行う。また、NTT公衆回線を利用したポンプ所から自動通知されてきた警報情報については、イベント型データ収集でロギングされる。NTT専用回線からのデータは16MB(3カ月分)、NTT公衆回線からのデータは1MB(2年以上)のファイルサイズまでロギングされる。それ以降は、古いデータから順次上書きされていく。なお、ファイルサイズや、収集時間の変更は可能である。

3) グラフィックフロー表示画面 (第3図)

各水道施設のフロー画面を表示し、その画面上に現在値を表示する。

4) リアルタイムトレンド表示画面

NTT専用回線を利用した浄水場とのアナログデー

タの経時変化をリアルタイムトレンドとして表示する。デフォルトで4分のスパンであるが、オンライン状態にてスパンの変更が可能である。

5) ヒストリカルトレンド表示画面 (第4図)

データ収集されているデータ(アナログ、デジタルデータ)の経時変化をトレンドとして表示する。時間軸の移動、及びスパンの変更は自由に出来る。

6) 操作画面 (第5図)

浄水場における取水ポンプと配水池流入弁、ポンプ所における配水ポンプを監視局から手で操作することが出来る。

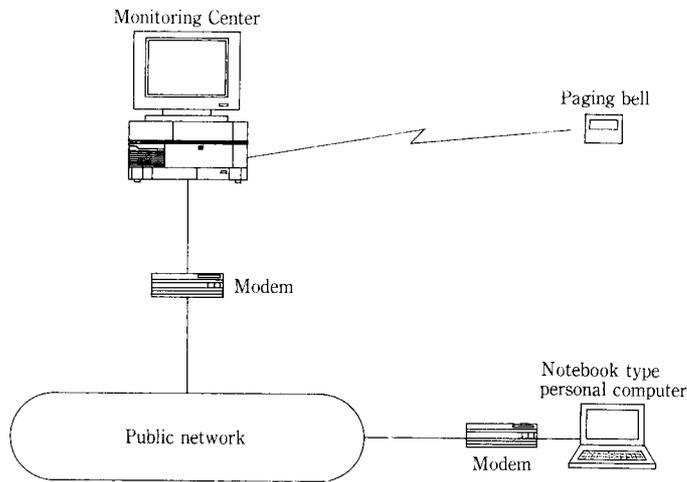
7) NTT公衆回線を利用した被監視局の選択 (第6図)

パソコン側からNTT公衆回線を利用したポンプ所のデータを読み出す際には、まずはじめに、電話をかける作業が必要となる。この画面では、接続可能なポンプ所を表示し、必要なポンプ所1カ所をON側に選択する事により、自動で電話をかけて回線の接続を行う。回線を切断する場合にもこの画面を使用する。

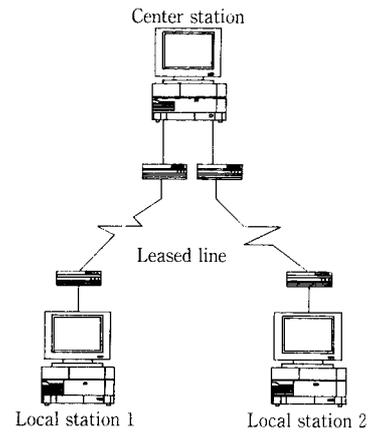
なお、データ収集の際には自動的に回線の接続、切断を行う。

2.4 システムの運用

各所に分散する浄水場、ポンプ所に対する定期的な作業としては、特に警報がなければ、日報作成だけである。警報発生(チャイムが鳴る)時には、警報発生内容を確認し、必要であれば現場でのリアルタイムデータを読み出し、あ



第7図 電話回線による遠隔監視システムの拡張例(1)
Fig. 7 Example of expanding remote monitoring system by telephone circuit (1).



第8図 電話回線による遠隔監視システムの拡張例(2)
Fig. 8 Example of expanding remote monitoring system by telephone circuit (2).

るいは警報発生するまでの各データのトレンドを画面で確認する（ヒストリカルトレンド表示）ことが可能である。画面の切り替えは、ファンクションキーの選択により行うことが出来る。被監視局の追加、及び監視内容の変更は、「プロセスモニタ PM-98」のユーティリティソフトを使用することにより比較的容易に拡張、変更が可能となっている。

3. パソコンによる遠隔監視システムの拡張例

「PC ロガー」を用いたシステムには今回紹介したような、監視局と被監視局をつなぐだけでなく、監視局どうしをつなぐ形態をとることが可能である。ここでは、それらの拡張例の中からいくつかを紹介する。

3.1 一般回線を用いた電話回線用上位通信機能

第7図のように、監視局に設置してあるパソコンと、携帯型のパソコンをNTTの一般回線で接続することにより、外出先等で各水道施設からのデータをリアルタイムに表示することが出来る。また、警報をポケットベルに出力することも可能である。あらかじめ登録しておいた、ポケットベルのメッセージを見れば、監視局にいなくても、警報を確認することが出来る。

3.2 専用回線を用いた電話回線用上位通信機能

第8図の例は、2カ所の監視局のパソコンと、1カ所のセンターのパソコンをNTTの専用回線で接続している図である。このように、複数の監視局のパソコンを総監視局ともいえるセンターで遠隔監視することも可能である。

む す び

パソコンによる遠隔監視システムとして、「PC ロガー」を用いた浄水施設での遠隔監視システムを紹介した。システムで使用しているソフトウェア「プロセスモニタ PM-98」は、現在、MS-DOSをベースにマルチタスクを付加したOSを採用しており、十分な機能を発揮している。し

かしながら、昨今のMS-WindowsのOA分野での普及に伴い、監視分野においても、Windows対応へのニーズが高まりつつある。MS-Windows Ver.3.1は、疑似マルチタスクで、制御・監視用には不向きな面もあるが、GUI (Graphical User Interface) 機能に優れており、今後のOSとしては有望である。当社では、従来の「プロセスモニタ PM-98」のソフト技術と資産を活かし、完全なマルチタスク処理でのWindows対応ソフトの開発を終了し、1994年12月より発売している。接続機種は、従来の「プロセスモニタ PM-98」と同様に、多重伝送装置以外にも、プログラマブルコントローラや調節計等の機器との接続が可能であり、様々なシステム形態で使用可能である。

今後とも、さらに使いやすい「PC ロガー」の開発を行い、水処理施設監視装置のニーズに応えていきたいと考えている。

最後に、パソコンによる遠隔監視システムの具体例の紹介に際し、ご協力を頂きました宮城県気仙沼市ガス水道部遠隔監視システム構築委員会の方々に、厚くお礼申し上げます。

〔注記〕

- MS-DOS, Windows は、マイクロソフト社の登録商標です。
- プロセスモニタは神鋼パンテック(株)の登録商標です。
- 「PC ロガー」の水道施設への適用については、気仙沼市ガス水道部様との共同開発による。

〔参考文献〕

- 大森豊明：監視制御システム実用便覧，(1989)，(株)フジテクノシステム
- 平田逸郎ほか：神鋼パンテック技報，Vol.35，No.2 (1991)，P.28