

PHS遠隔自動検針システム

Remoto Telemetry System Device by PHS

高山 晃 Akira Takayama

● (株) ワイ・イー・シー電装制御開発室

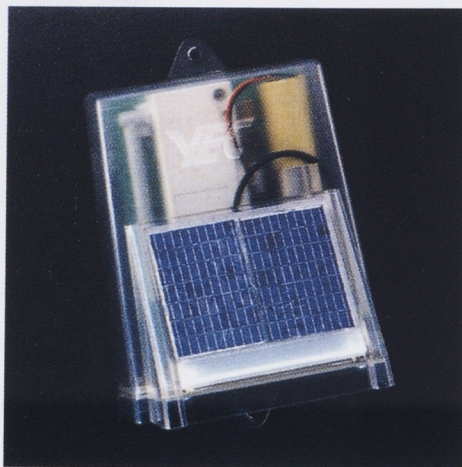


図1 PHS内蔵端末装置

1 はじめに

株式会社ワイ・イー・シー電装制御開発室では、電源を自給する全天候屋外タイプのPHS遠隔自動検針システムを開発した。現在、市場への導入が行われている。今回は、端末装置（図1）に絞って紹介する。

2 開発の狙い

現在、ガスメータの自動検針化が急速に普及している。これは検針業務の省力化と情報のリアルタイム化、およびセキュリティ情報等の付加価値の提供が主な要因である。

現在は電話回線を介した方式が一般的であるが、普及する上でマイナス要因となっているものに、以下の項目がある。

- (1) 既存の電話回線を間借りしているため、タイミングによっては話中待ちになる。
- (2) ISDN回線の普及に伴い、従来のアナログ方式では使用できなくなった。
- (3) 携帯・PHSの普及に伴い、有線電話回線をひかない需要家が発生してきている。

- (4) 上記を解消するために、自前の電話回線を敷設したいが、工事を含む初期投資額の増大と、電源、通信配線の取り回しによる家屋のダメージがあり、業者・需要家共にリスクが大きく、有効な打開策が無い。

これに対し、以下の特徴をもった、新たな自動検針システムを開発した。

- (1) PHSによる専用回線と、家庭用電源を必要としないソーラー自給電源方式による端末装置
- (2) スタンドアロン パソコン（以下、PCと略す）による安価なホストシステム。

3 システムの特徴

対象となるガスマイコンメータは、遠隔操作、およびセキュリティ情報の関係から、現行タイプのS型とSB型にて開発した。

特に端末装置は、電源配線が不要であり、電気工事士等の免許取得者でなくても配線できる簡便さと、端末装置の端子台に接続するだけの手軽さがポイントになっている。

3.1 システム構成

センターホストPC1台と、多数の端末装置により構成される。端末とホスト間はPIAFS（パケット通信）で双方向のデータ授受を行い、センターホストからのポーリング方式と、端末からの自動発呼のダブルアクセス方式を用いている（図2）。

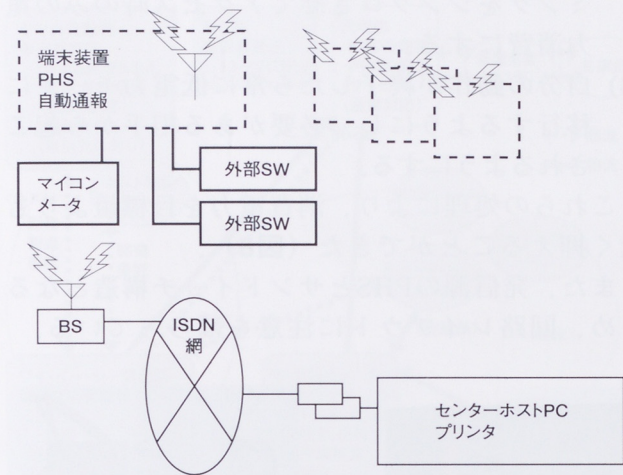


図2 全体システム

3.2 端末装置

3.2.1 概要

一般家庭のガスメータの付近に設置する端末には、小型・軽量が求められる。電源自給方式を成立させるには、如何に多くの電力を蓄え、消費を少なくするかがポイントになる。

以下に構成と主要諸元を記す（図3、表1）。

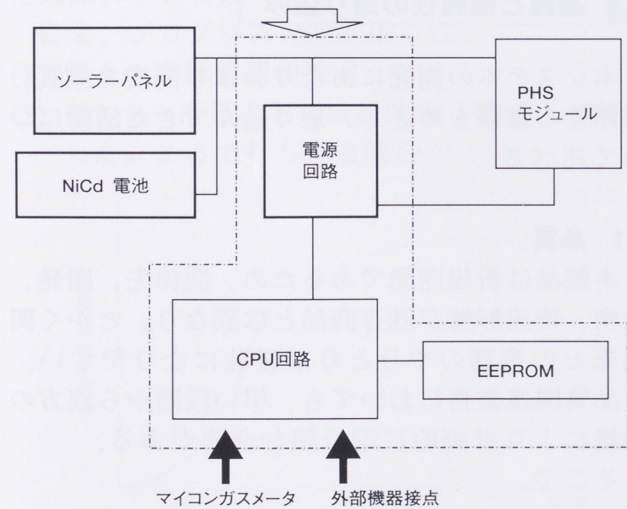


図3 端末構成ブロック図

表1 主要諸元

センタ間無線通信方式	PHSデータ通信 PIAFS 32kbps
適応マイコンガスメータ	LPG用マイコンガスメータ S型,SB型
電源電圧	NiCd充電電池 3.6V 1200mAH
発電電流	太陽電池 低照度特性:5.4V 6mA TYP
消費電流	待受時 : 1mA TYP センタ間通信時 : 100mA TYP マイコンメータ通信時: 30mA TYP

3.2.2 ソーラー（太陽電池）

大別して、結晶タイプとアモルファスタイプがあるが、屋外使用と低照度での性能持ち上げの点から、多結晶タイプを使用した。

特に、低照度での性能ばらつきを抑えるために、セルの歩留まり対応をソーラーメーカーの製造品質強化の協力を頂き、低照度特性を設けた（図4、図5、表1）。

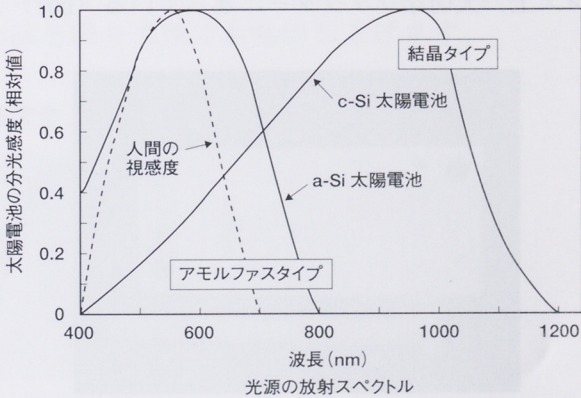
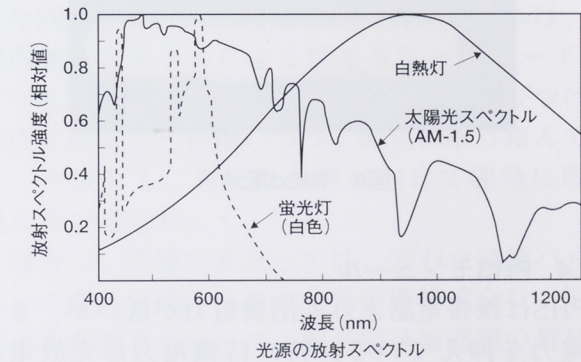


図4 ソーラー分光感度と光源スペクトル



図5 ソーラーモジュール

3.2.3 NiCd電池

耐候性を考慮したタイプを使用した。不用意に置かれた障害物への対応も考慮し、電池単体による短期間の継続動作ができる容量を確保している(図6)。

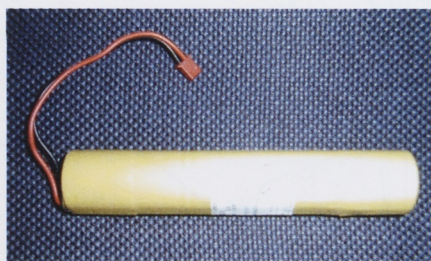


図6 NiCd電池

3.2.4 PHSモジュール

PHSは携帯電話よりも消費電力が低い、さらに電力を抑えている。特に待機電力は充放電バランス上、大切なファクターになっている(図7)。

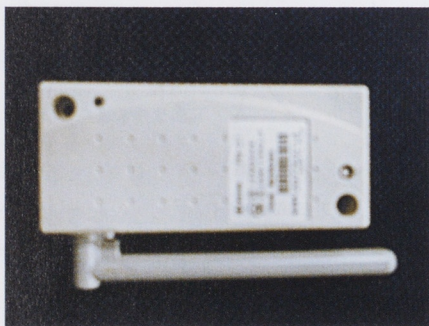


図7 PHSモジュール

3.2.5 コントローラ基板

消費電力を低減するために、CPUとインターフェイスに以下の処理を組み込んでいる。

- (1) CPUの動作モードを切り換えて電力消費を抑える。
- (2) CPU側からスキャンするI/O部は、通電タイミングをシンクロさせてアクセス時のみの電力消費にする。
- (3) 自分の動作が終了したら常に低電力モードに移行するようにし、必要がある相手から起こされるようにする。

これらの処理により、消費電力を目標値よりも低く抑えることができた(図8)。

また、発信源のPHSとサンドイッチ構造となるため、回路レイアウトに注意をはらっている。

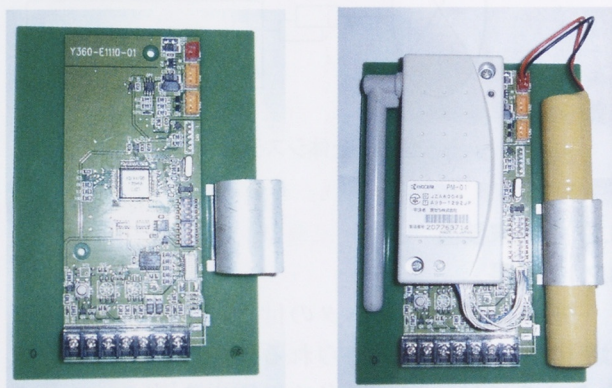


図8 コントローラ基板とアセンブリ

4 品質と信頼性の造り込み

本システムの開発にあたり、より高度な品質、信頼性の確保をめざし、造り込んできた活動について述べる。

4.1 品質

本製品は新規開発であるため、関係先、開発、生産、物流形態が既存商品とは異なり、とくに関係先との業務のやりとりが曖昧になりやすい。

品質関連業務においても、早い段階から双方の連携により計画的に取り組む必要がある。

そこで、

- (1) まず商流、物流を明確にし(図9)、開発、生産準備での品質造り込み業務を把握した。

- (2) 次に、上記内容を開発、生産準備日程の中に落とし込み、日程展開をした。
- (3) そして、大日程の節目毎に、プレゼ、デザインレビューの場で開発、生産準備進捗管理表をもとに進捗管理を行った。

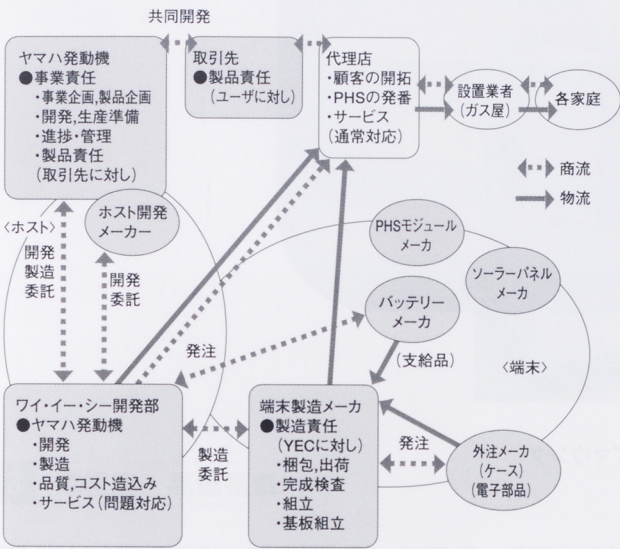


図9 商流と物流

4.2 信頼性

本システムの端末装置は屋外に設置されるため、設置条件、環境変化（日照、温度、湿度、風雨、塵など）の影響を大きく受ける。これらに関しては、使われ方、気象調査に基づく問題予測とその対応、そして、一連の環境評価で対応してきた。

ここでは、今回新たに試みたプログラムの信頼性確保について述べる。

- 従来、プログラムのバグ取りは、
- (1) 個々の機能確認の後、
 - (2) モニター評価などで成長曲線（図10）が飽和したところで打ち切る場合が多い。

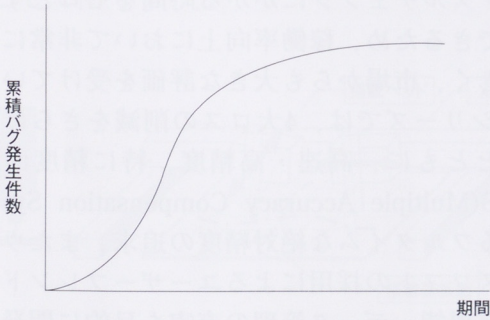


図10 プログラムの成長曲線

- しかしながら、
- (1) 一般的なモニター評価では、積極的な評価にならないため不十分である。
 - (2) また、すべての操作項目のクロスチェックは、プログラムのステップ数が多いと膨大になり、現実には不可能である。

そこで、直交表を用い操作項目を複合させた積極的なバグ取り評価（表2）を試みた。その結果、今までの評価では出なかった幾つものバグが見つかり、短期間に信頼性が確保できた。

表2 直交表によるバグ取り評価

操作 No.	A B C D E . .							結果	問題点	対策
	1	2	3	4	5	.	.			
1	1	1	1	1	1	.	.	0		
2	1	1	1	1	1	.	.	0		
3	1	1	1	2	2	.	.	0		
4	1	1	1	2	2	.	.	1	XXXX X	XXX X
5	1	2	2	1	1	.	.	1	XXXX X	XXX X
.

5 おわりに

今回紹介したPHS遠隔自動検針システムは、家庭内無線システムによる情報革新と、iモード・iアプリを活用した業務系モバイルとを結びつける接点となることを願いつつ、開発に取り組んできた。今後とも、新たな分野に向けて開発に取り組んでいきたい。

最後に、開発にあたっては、強力な技術バックアップをして頂いたヤマハ発動機株式会社 旧アジア事業開発グループ、製品保証推進室の皆様、および各モジュールメーカーの担当の皆様、本誌面を借りて厚くお礼申し上げます。

●著者



高山 晃