

技術ノート

インテリジェント信号機の開発

梶本博司*¹⁾ 北原 枢*²⁾ 佐藤正利*²⁾ 新井英喜*³⁾ 宮島良一*⁴⁾ 宮田勝雄*²⁾

Development of an intelligent signal system

Hiroshi MASUMOTO, Kaname KITAHARA, Masatoshi SATOU, Hideki ARAI, Ryoichi MIYAJIMA
and Katuo MIYATA

1. はじめに

従来の信号機は、60～70Wの専用の電球が使用されているが、電力消費や球切れ等の課題がある。球切れに対応するために定期的な点検・交換を実施している。信号機故障の多くは、信号機の不点灯またはいつまでも信号機が変化しないなどであるが、交通に与える影響は大きい。そのため、信号機故障時の自動通報システムの開発が求められている。一方では、信号機は、交通量に応じた適切な動作が求められ、かつては、交差点ごとの信号機単独の制御を行っていた。最近では、隣り合った信号機の動作に連携を持たせた制御が主流であるが、今後は、エリア内の信号機の平面的な連携が求められている。

今回提案のシステムは、システムの拡張が可能で、従来の信号機と比べエネルギー消費を約1/4以下にした省エネ信号機、故障検出機能とモバイル端末を利用した自動通報装置、メンテナンス性を向上した信号機システムの開発である。

2. インテリジェント信号機システムの概要

今回開発した図1に示すシステムの概要は次のとおりである。①省エネ形信号機は、LEDランプを使用し交流点灯方式により実現した。②信号機の信頼度向上のために、不点灯などの異常電圧・電流検出回路を組み込んだ。③不点灯時、PHSが発信し異常原因を基地局に自動通報するシステムの構築である。④信号機局は、DOS/V用の汎用マザーボードの利用とOSを含めたシステムのROM化を図った。⑤基地局は、メールサーバと異常表示システムから構築され、メールシステムの利用により汎用性が高く、安価な構成となっている。

今回の構成は、将来、信号機局側でのブルートゥースの組込や更なるインテリジェント化を考慮し、将来性、発展性を検討した結果、DOS/Vとウィンドウズシステムを採用し、アプリケーションソフトウェアの開発を行い、システムを含めたROM化での構築を行った。

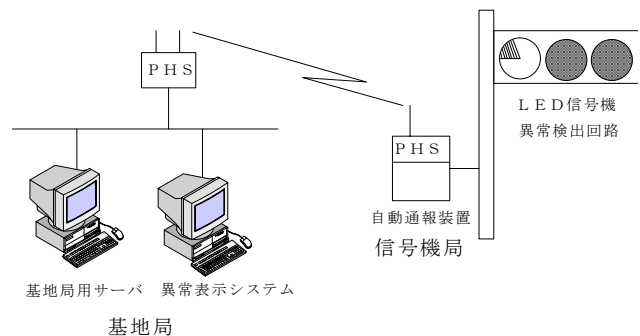


図1 インテリジェント信号機システムの概要

2.1 インテリジェント信号機

2.1.1 LEDランプによる省エネ¹⁾

従来の信号機用電球は、長寿命、耐衝撃性能が高められた商品であるが、エネルギー消費では、LEDランプの4～6倍の電気エネルギーを使用している。

赤黄青の各LEDランプに使用するLED使用数量は、各色ごとに輝度が異なるために数量を調整してある。

直流方式によるLEDランプの点灯方式は広く導入されているが、今回は、LEDランプを交流方式による点灯方式を導入したことから、LEDランプの温度上昇を抑え、更に省エネ効果が期待できた。

2.1.2 異常検出回路²⁾

異常検出回路は、LEDランプ回路の電圧、電流をチェックする電圧検出部、電流検出部、断線検出部と断線判定部の各回路から構成される。異常時の出力は、停電、赤黄青のLEDランプ及びエレメントの断線情報を16ビットの各ビットに割り当てたデータとして出力する。

1) 情報システム技術グループ (現城東地域中小企業振興センター) 2) 情報システム技術グループ *3) 情報システム技術グループ (現企画普及課) *4) 情報システム技術グループ (現電子技術グループ)

2.2 インテリジェント信号機システム

信号機システムは基地局と信号機局から構成され、信号機の LED ランプが点灯しないときなどの異常を検出したときは、信号機局から PHS システムを利用した自動通報装置が動作し、自動的に基地局側に通報するシステムである。このソフトウェアの流れ図を図2に示す。

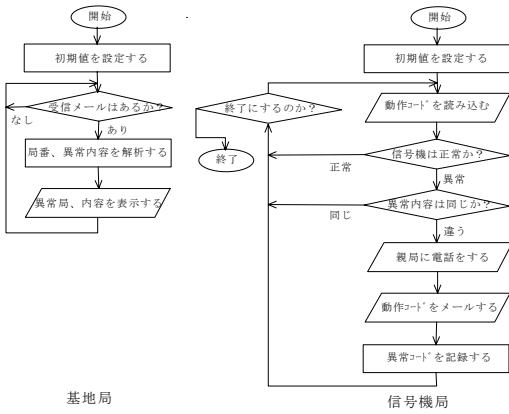


図2 基地局、信号機局のソフトウェアの流れ図

2.2.1 基地局システム

基地局への要望は、システムの汎用性、拡張性及び安価なシステム構成である。この要望に対応するために、基地局システムは、イントラネットのメールシステムと PHS 通信との組み合わせたシステム構成とした。

図3に示す基地局は、PHS 通信系、基地局用サーバ、メールサーバと異常表示システムから構築されている。

図4には、異常表示システムの表示画面例を示す。



図3 基地局構成図

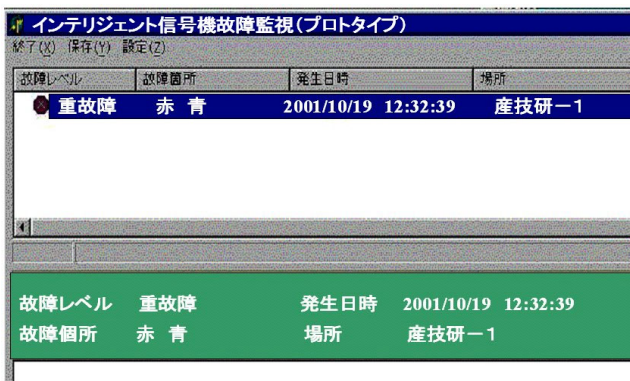


図4 基地局異常時表示画面

2.2.2 信号機局システム

信号機局の汎用性を確保するために、マザーボードは DOS/V ボード、OS はウインドウズを使用している。信頼性の確保には、ウインドウズの ROM 化を図った。

信号機局は、インテリジェント信号機から出力される異常信号を PHS 通信による自動発信を行い、異常内容を基地局に知らせる。基地局では、リアルタイムで各信号機電源の異常、正常の確認と LED ランプの球切れの確認が可能となるために、信号機システムのメンテナンス性の向上が図れる。

図5に信号機局の構成図を示す。

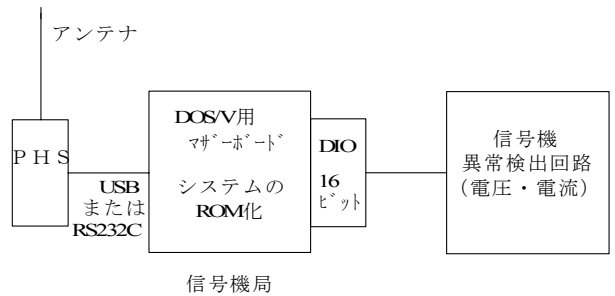


図5 信号機局構成図

3. 結果

今回提案のシステムは、汎用性、拡張性、将来性を重視した結果 DOS/V のマザーボードとウインドウズとの組み合わせたシステム構成となった。特殊な、機材の導入も無く比較的安価に構築することができた。

また、モバイル技術を利用したことから、データ転送が比較的容易に構築できた。

4. まとめ

これからの信号機は、自立分散的なリアルタイムで交通量に対応できる有機的なネットワークシステムの構築が求められている。

今回のインテリジェント信号機の開発は、今後、信号機の面的な連携を可能とする、インテリジェント信号機の一歩であり、地震時にも強い信号システムの構築を可能としている。

今後も、この成果を更に複雑化するその他のシステムに対し、応用していきたい。

参考文献

- 1) 宮島良一他：交流 LED ランプの駆動回路，東京都工業技術センター報告,25,33-36(1996).
- 2) 宮島良一：交流点灯 LED ランプの断線検出装置の開発，東京都産業技術研究所研究報告,4,85(2001).

(原稿受付 平成 14 年 8 月 1 日)