

Development of Monitoring System for Network Switches and UPS Units Using EPICS

Hiroyuki Nemoto^{1,A)}, Norihiko Kamikubota^{B)}, Noboru Yamamoto^{B)}, Makoto Takagi^{C)}

^{A)} ACMOS INC.

2713-7 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1112

^{B)} J-PARC Center, KEK and JAEA, 2-4 Shirakata Shirane, Tokai-mura, Ibaraki, Japan, 319-1195

^{C)} Kanto Information Service (KIS)

8-21 Bunkyouchou, Tsuchiura, Ibaraki, 300-0045

Abstract

The constructions of J-PARC accelerators have been made, and operation of accelerators started already. Increase needs have been arisen to observe trends of (a) control traffic at network switches, and (b) power consumption rates at UPS units for computers and electronics. Though our control system is EPICS-based, we did not have any method to monitor them from the control system.

Since both of network switches and UPS units are SNMP(Simple Network Management Protocol)-implemented devices, we introduced devSnmp, EPICS device support for SNMP devices. Then, EPICS databases and GUI applications were developed. This article gives detailed information of this monitoring system.

EPICSを用いたNetwork Switch & UPS装置等の統合的監視システムの開発

1. はじめに

J-PARC加速器設備が完成し、調整運転の本格化と設置機器が増加している、J-PARC制御グループが管理する、Network Switch・UPS（無停電電源装置）などの機器においてもネットワークトラフィック、使用電力量などの負荷状態を正確に把握・監視する必要性が増している。J-PARC MRでは、これらの機器は、中央制御棟、第一～第三電源棟に複数台設置されている。

J-PARC加速器制御システムは、EPICSを採用して開発された^[1]。しかし、専用ソフトによるネットワーク監視ではEPICS^[3]との連携がない、UPS製造会社提供監視ソフトでは同時多数の監視ができない、等の問題があった。そこで今回、各機器が SNMP (Simple Network Management Protocol) 機能を組込んだ装置であることに注目し、EPICSのSNMPデバイスサポートである devSnmp^[2]を導入した。devSnmpを使用したEPICSデータベースを整備し、同時に監視アプリケーションソフトを開発した。この監視システムについて報告する。

2. システム構成

監視対象としたNetwork switchは、中央制御棟2台、第一～第三電源棟が各一台の合計5台である（図1中ではedge switch）。

UPSは匡体に備えたNetworkインタフェースカードからLANケーブルを通じてedge switchに接続し、

そこから制御ネットワークに接続している。監視対象としたUPSは、中央制御棟1台、3電源棟合計24台の計25台である。

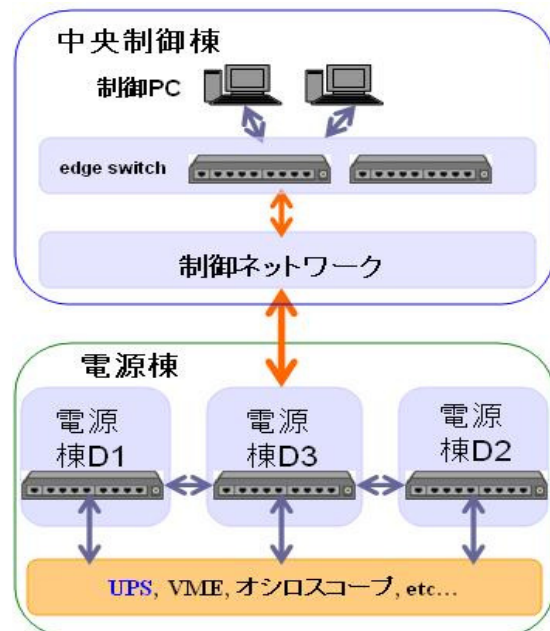


図1: システム構成図

¹ E-mail: hiroyuki@post.j-parc.jp

3. 制御アプリケーション

3.1 SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) とは、ネットワークシステム上の機器を監視するためのプロトコルである。監視機器側をマネージャ、監視対象側をエージェントと呼ぶ。マネージャがエージェントに情報提供を要求すると、エージェントは所有するMIB(Management Information Base:管理情報ベース)を基にして情報を送信する。マネージャとして機能するには、SNMPマネージャソフトをインストールする必要がある。

MIBではツリー状に情報を管理している。この情報をオブジェクトと呼び、個別にIDが割り振られている。これらIDを、OID (オブジェクトID) と呼び「1.3.6.1.2.1」のように表記する。

3.2 devSnmp

devSnmp^[2]とはEPICS上でのSNMPのデバイスサポートである。データ取得時には、1レコードごとにsnmpgetコマンドを実行する。snmpgetコマンドとは、SNMPでサポートされている機能で、指定したOIDを取得するコマンドである。

3.3 EPICSデータベース

実際のEPICSデータベースの定義では、データタイプ(DTYP)にSnmpと記述するのみで、devSnmp機能を利用できる。図2の例では、取得する桁数11桁を設定している。

```
field(DTYP, "Snmp")
field(INP, "@$(ip) $(com) 1.3.6.1.2.1.2.2.1.10.$(port) Counter32: 11")
```

図2: EPICSレコード例

4. Control Network Traffic

4.1 Network Switch

監視対象としたNetwork Switchは、Extreme Networks社製Summit X450である^[4] (図3参照)。



図3: Summit X450

4.2 GUI

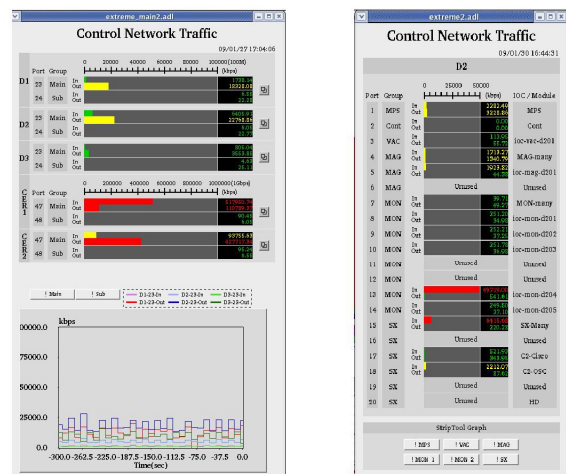
各監視ポートのデータ更新は10秒間隔に設定した。これは、頻りにスキャンすることでデータ取得動作自体がネットワーク負荷になることを防ぐためである。

画面作成には、EPICSの標準GUIツールである、MEDM (Motif Editor and Display Manager) を使用した。表示データは、負荷量に応じて色分けされてい

る。各ポートに設定されている帯域制限値を基にして、平常時は緑、制限値の5%を超えた中負荷状態では黄色、10%を超えた高負荷状態では赤色になる。

図4(a)メイン画面では、各switchのトータルInput・Outputデータを表示する。画面下部ではトレンドグラフを表示し、その上辺にあるボタン押下で、図5のStripToolを用いた詳細グラフが表示される。

図4(b)switch別画面では、各switchのポート毎のトラフィック量が表示される。データの横には使用しているグループ・デバイスを表記し、高負荷状態になった原因を特定しやすくしている。また、管理者側が予期していないポートが使用された場合、その発見が容易になっている。画面下部のボタンからは、グループ別のトラフィック量が図5の詳細グラフで表示される。



(a) メイン画面

(b) switch別画面

図4: Control Network Traffic各画面

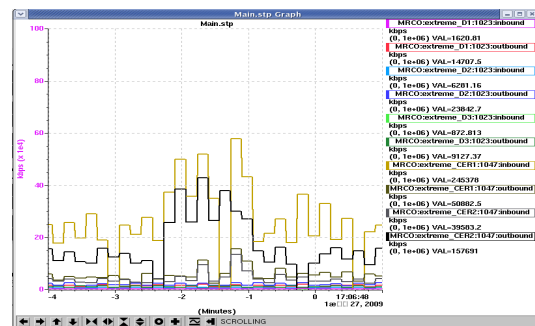


図5: 詳細グラフ

5. UPS Monitor

5.1 UPS

監視対象としたのは25台のUPS（いずれも山洋電気株式会社製）^[5]で、1kVAのSANUPS ASE10S1と、2kVAのSANUPS ASE-H の2種類がある。ASE-Hでは入力電流・負荷率などの詳細データが取得可能であるが、ASE10S1ではstatus関連の単純データのみしか取得できない。図6はASE-Hの写真である。



図6：SANUPS ASE-H

5.2 GUI

各UPS信号のデータ更新は、Network Traffic同様に10秒間隔に設定した。画面作成も、Network Traffic同様、MEDMを使用した。表示する情報は、UPS設置ラック名、Current(入力電流)・Rate(負荷率)・State(出力状態)・Low Battery(バッテリー状態)・Alarm(アラーム)・Current Graph、IOCタイムスタンプである。

各信号のアラーム発生条件は以下のように設定した。Current12AまたはRate50%に達すると黄表示、その後15Aまたは80%に達すると赤表示。State、Low Batteryは状態に変化が起きると赤表示。Alarmは一件以上発生すると、件数を赤字で表示する（図8参照）。

起動画面（図7）から表示場所を選択する。図8に例として第三電源棟（D3）の画面を示す。図8ではC1ラックの負荷率が増加し、また、Alarmが4件発生している。そこでAlarm横のボタンを押下しアラーム内容を示すOIDを別画面上に表示することができる（図9(A)参照）。図9(B)は、Current(入力電流)のトレンドをグラフ表示する図である。

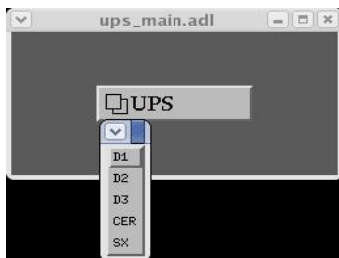


図7：起動画面

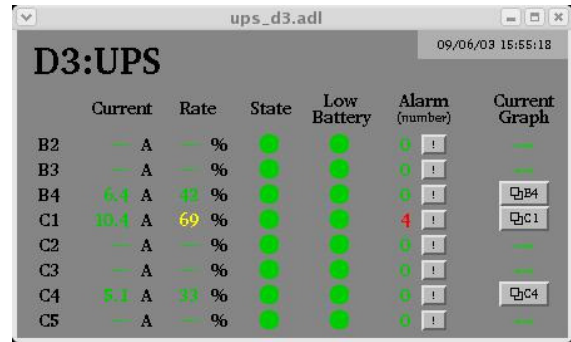
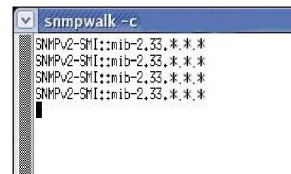
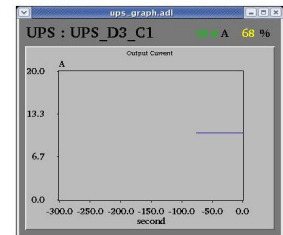


図8：各電源棟画面



(A) OID表示画面



(B) Current Graph

図9：UPS Monitor各詳細画面

6. まとめ

今回開発した統合的監視システムにより、Network Switch・UPSとEPICSとの連携が図られ、同時多数の監視が実現した。

Network Switchにおいては10秒平均の準リアルタイムであるが、ポート単位でのトラフィック監視が可能になった。一部ポートへの負荷集中の監視、予定外のポート使用の発見が容易に行える。また、負荷が過大ではないが増加しているポートに対しては、負荷分散を行うなどの対処が行いやすくなった。

UPSにおいては、その使用状況が監視できることで、使用電力量に基づくラックへの機器増設の可否、異常発生の検知等が容易になった。これらの監視内容は2種類の機種で違うが、State・Low Battery表示の正常起動の確認は全UPSで同時に行える。

今後、これらによる監視を継続することで、各機器にかかる負荷の分散を図り、トラブル発生を未然に防ぐことが望まれる。

参考文献

- [1] T.Katoh, et.al, “Towards the Commissioning of J-PARC”, Proc. ICALEPCS 2005, Geneva, Oct.2005 MO3.5-1(2005)
- [2] epics SNMP web site “http://www-mks2.desy.de/content/e4/e40/e41/e12212/index_ger.html”
- [3] EPICS web site “<http://www.aps.anl.gov/epics/>”
- [4] Extreme Web site “<http://www.extremenetworks.com/>”
- [5] Sanyo Web site “<http://www.sanyodenki.co.jp/>”