

SCADA 시스템의 RGS 성능개선연구

우 희 곤 최 성 수  
한국전력공사 기술연구원 전자응용연구실

Improvement of RGS performance in SCADA system

Hee - Gon Woo , Seong - Su Choe  
Applied Electronic Dept. Research Center, KEPCO.

Abstract

SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) system for control and supervision of power system is now being operated in KEPCO with high performance.

But the performance of RGS(Report Generating System) is comparatively insufficient because the SCADA system was produced for special purpose performing in real time.

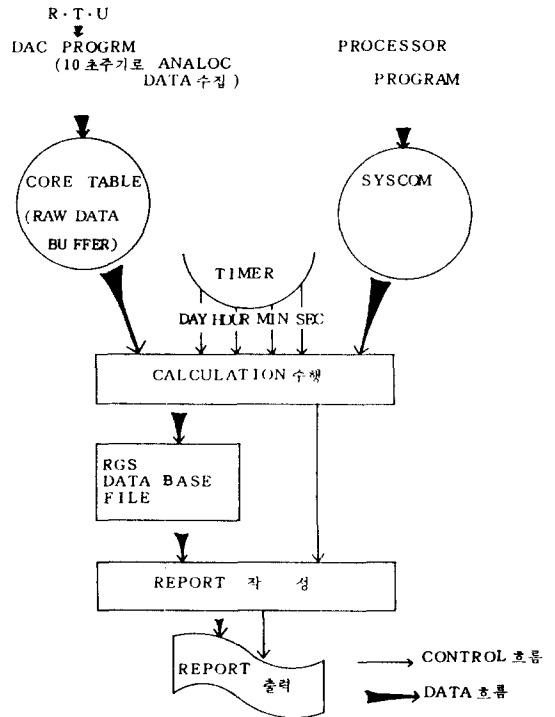
Therefore, we have performed this study applied for the purpose of processing the statistic data of power network and improving facilities and availabilities of the system.

1. RGS의 개요

현재 한전에서 원방감시제어 시스템으로 운용중인 M-7500 SCADA system (美 Harris Company社) 에서의 RGS (Report Generating System) 란 일정한 주기로 정의된 한 포인트(Point) 들의 계산을 수행하고 지정된 시간 또는 유저(User) 가 요구할 때에 출력 또는 계산된 결과를 각종 레포트로 출력시키는 서브시스템(Sub-system) 이다.

그림 1 에서 보는바와 같이 특별한 데이터가 계산이 수행되어 지는 일정한 주기는 초단위, 분단위, 시간단위가 있으며 주기적인 레포트의 출력은 1일 1회 실행되어 지고 있다. SCADA 시스템은 10초 주기로 각 원격소의 실제측 포인트들을 SCAN 하여 얻어진 값을 시스템내의 버퍼(Raw Data Buffer) 에 저장하고 있다. 이때 RGS 는 버퍼에 저장되어 있는 해당 데이터와 메모리(System Common Area) 에 저장되어 있는 해당

데이터를 입력으로 받아들이고 정의된 기능에 따라 계산을 수행하고 그 결과를 RGS 용 데이터베이스에 저장하고 있다가 지정된 시간에 이 호일을 사용하여 레포트를 작성하고 출력장치로 출력 시킨다.



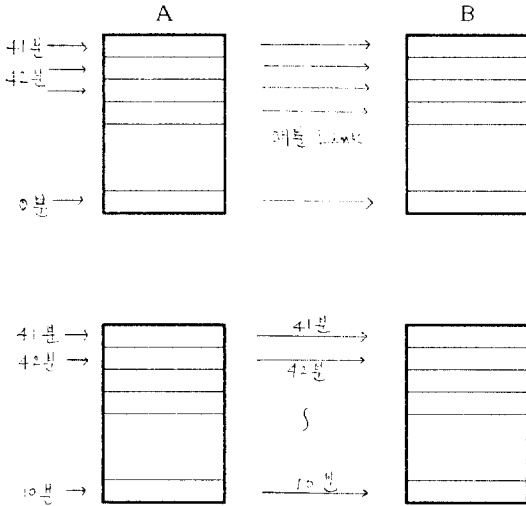
[그림 1] RGS 의 처리 개요  
Fig 1) Processing of RGS system

2. RGS 성능 개선

(1) RGS CPU-CPU 링크 개선

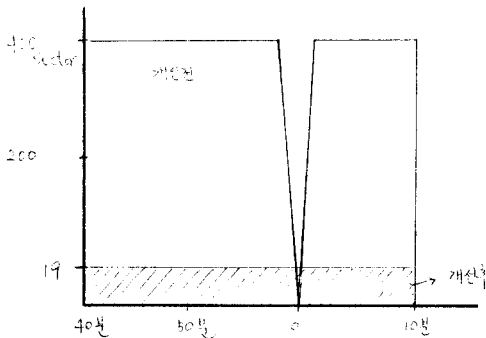
① RGS 에서는 주기적으로 지정된 계산을 수행한 후 그 결과를 RGSTHD(Historical Data File)에 저장한다.

그러나 Prime CPU 에서 중대한 에러발생으로 포트 체인지 (Port change) 가 발생했을 때를 대비하여 항상 Prime CPU 에서 Back-up CPU 로 RGSTHD 화일을 링크시켜 준다. 그러나 RGSTHD 화일의 양이 많다면 링크에 소요되는 CPU 부하율이 증대되어 시스템 Down이 발생될 수 있으므로 반드시 링크 부하를 감소시켜야 한다.



[그림 2] RGSTHD File 의 Link방법 변경  
Fig 2 Improvemnt of RGSTHD File Link

② “RGSCAL.” 프로그램이 주기적인 계산을 수행할 때에 수행후 계산결과를 디스크의 RGSTHD 화일의 해당 부분을 읽어 들인다. 이때 읽어지는 부분의 Start Pointer 와 Last Pointer를 기억하고 있다가 계산이 완료되어진후 각 포인터를 참조하여 링크를 수행한다.

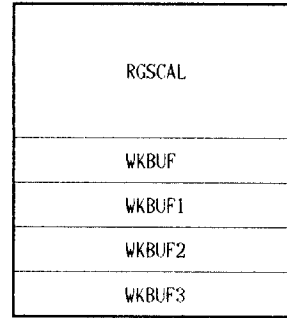


[그림 3] LINK 부하도

(2) 워크버퍼 (Work Buffer) 사용의 개선

“RGSCAL.” 프로그램은 디스크에서 메모리로 데이터 화일들을 읽어들이때 다음 그림과 같이 프로그램안에

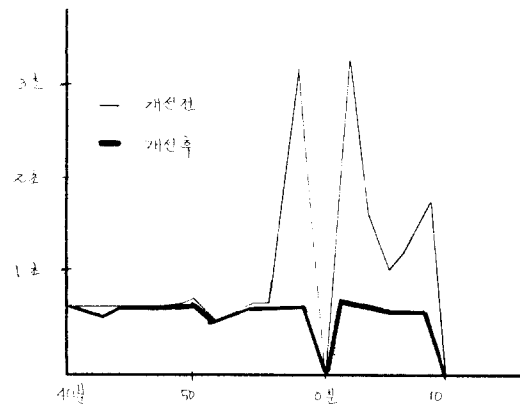
잡혀있는 4 개의 워크버퍼를 사용한다. 이중 버퍼 0, 버퍼 1은 미리 정의되어 있는 RGS 데이터만 사용할 수 있지만 버퍼 2, 3 은 어떤 데이터 화일이든 사용 가능하다. 이때 RGSCAL 프로그램이 각 포인트들에 대한 계산을 수행할 때에 RGSCAL 프로그램에 제공된 4 개의 버퍼를 어떻게 사용하느냐에 따라서 디스크 호출횟수가 크게 차이가 나고 이에 따라 프로그램 수행시간 또한 크게 차이가 날 수 있다.



[그림 4] RGSCAL. 프로그램 구성

① 버퍼 사용방법 개선

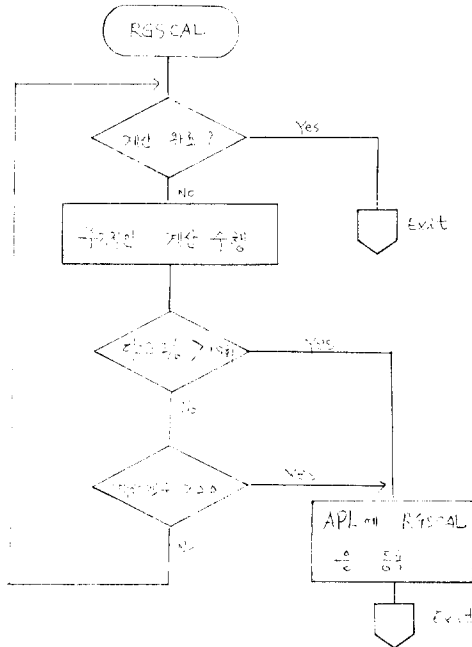
만약 Source용 데이터 화일과 Destination 용 데이터 화일이 동일한 화일이고 RGS 에 수용된 포인트 수가 매우 적어 버퍼 3에 Source용과 Destination 용으로 필요한 부분을 모두 한번에 읽어올 수 있다면 별도의 버퍼 2 에 동일한 화일을 읽어들이 필요가 없다. 즉, 이런 경우 디스크 호출횟수를 감소 시킬 수 있다.



[그림 5] 수행시간 비교

(3) RGSCAL 프로그램의 수행부하 분할

“RGSCAL” 프로그램이 매분마다 기동되어 계산을 처리하는 데 소요되는 시간이 길다면 (예, 3 초 이상) APL 오버 플로우가 발생하여 시스템이 정지할 소지가 있으므로 한번 기동되어서 15회 이상의 디스크 I/O 를 행하거나 계산 횟수가 20회 이상 되었을때는 Exit 되었다가 다시 기동되어 나머지를 처리할 수 있도록 하였다.



[그림 6] RGSCAL 프로그램의 재동작 Flow

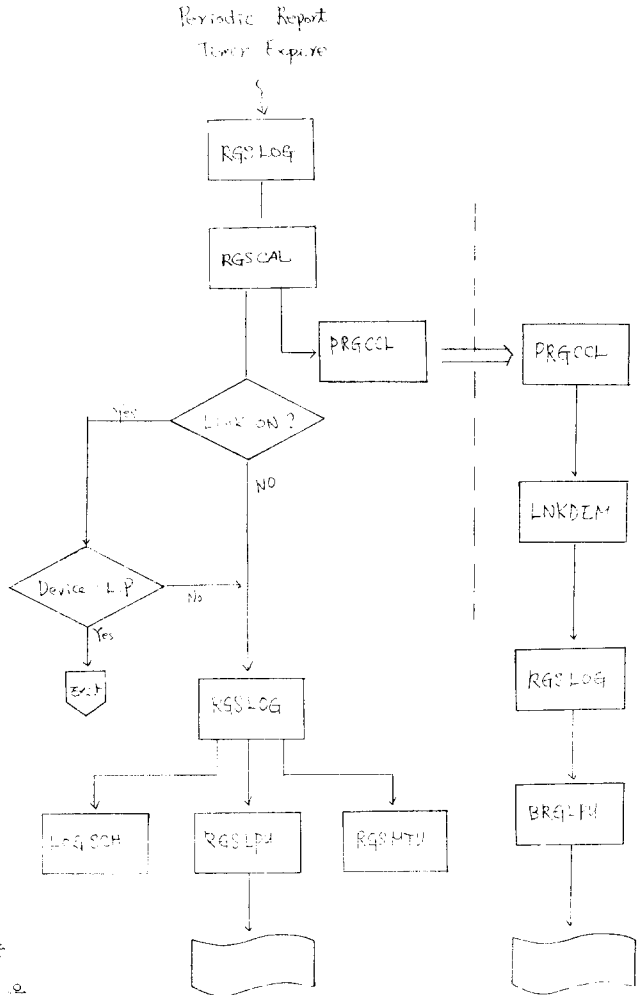
(4) 레포트 출력의 분리

(1) Back-up CPU 에서의 레포트 출력

현재 M-7500 SCADA 시스템의 Prime CPU 에서는 매분마다 계산되어 지는 계산결과치 (RGSTHD 화일등) 을 수행중시 Back-up CPU 로 Link 시킬 뿐만 아니라 레포트 출력을 위한 계산결과치 (RGD XXX 화일) 또한 Back-up CPU 로 링크시키고 있다. (\* Prime과 Back-up은 Port change 등의 경우에 대비해서 항상 동일하게 유지되어야 하기 때문) 그러나 Back-up CPU 에서는 링크 받는 작업만 수행할 뿐 대부분의 시간을 Idle loop 로 돌고 있다. 따라서 레포트 출력을 Back-up CPU 에서 수행할 수 있게 함으로서 Prime CPU 의 부하를 상당히 감소시킬 수 있었다.

(2) 출력 분리를 위한 조건

Back up CPU 에서 레포트를 출력시키고자 할때에는 Prime CPU 에서 처리하는 과정과 동일하게 관련 프로그램들이 기동될 수 있어야 하고 프로그램의 상태 및 처리기능이 동일해야 한다.



[그림 7] 레포트 출력 분리도

(참고 1) LNKDDEM (Demand Report Request Program)

Back-up CPU 에서 특정 Report DATA File을 Link 받았을때 “PRGCCL” 프로그램에 의해 기동되어 지고 레포트 출력을 수행하기 위하여 Demand Type 으로 RGSLOG 프로그램을 호출한다.

(참고 2) “PRGCCL” 프로그램

링크되어져 오는 데이터 화일의 부분부분을 수신할 때마다 “RGD XXX ” 화일 인가를 검사하여 화일 이름중 “RGD ” 를 인지하게 되면 RGSLOG 프로그램을 기동시켜 주는 “LNKDEM” 프로그램의 타이머가 1.5 초의 인터벌을 갖도록 Set 시켜준다.

3. 결 론

한전에서 운용중인 SCADA 시스템은 원방감시제어용으로 만들어진 특수목적용 컴퓨터로서 On-line Real Time 처리에는 상당히 우수한 시스템으로 설계 되었으나 이들 시스템에서 취득된 데이터를 처리, 저장하였다가 User의 요구에 따라 출력 (OUTPUT) 시킬 수 있는 RGS Sub-system은 그 기능이 상당히 미약한 실정이다. 왜냐하면 시스템의 주목적인 감시제어의 Scanning Time 중간 중간에 CPU의 부담을 주지 않는 범위내에서 조금씩 처리하여야 하기 때문이다.

본 연구에서는 CPU의 부하분배에 최대한 노력하면서 상세한 내역을 종합하여 RGS가 수용할 수 있는 실계통 포인트 수를 증대시켰다.

여로서, 종래에는 한 시스템당 400 개 정도의 실계통 포인트를 수행할 수 있었으나 현재는 1200 포인트까지 3 배가 증가되었지만 CPU 부하에 전혀 무리없이 운용중이다. 따라서 그동안 전압과 전류부분에만 한정되었던 출력레포트가 전류, 최대부하, 연율, 전압유지율등 다양한 출력 (OUTPUT)을 얻음으로서 전력계통의 효율적인 운전에 상당한 도움을 주게 되었다.

참 고 문 헌

1. SCADA 연구진, “SCADA Software-Microplex Computer Master Software Application Manual”, 전자공업 기술정보 85-2, 한전기술연구원
2. SCADA 연구진, “차단부하 자동기록 및 SCALE Factor 자동수정 프로그램 개발” 보고서, KRC-84A-109, 한전기술연구원
3. 신건환, 우희곤, “SCADA 시스템과 소프트웨어 국내 개발”, 전력 3권 4 호, 1986-12
4. Harris corp. “Microplex core Table Specification” Manual , 1978