

SCADA 시스템의 기록 체제 개선 사례

우 희 곤, 최 성 수  
한국전력공사 기술연구원 전자응용연구실

Report of program development for increasing availability  
in the SCADA Logging system.

Hee Gon Woo, Seong Su Choe  
Applied Electronic Department, Research Center, KEPCO

Abstract

In this paper results of program development which has been carried out for the purpose of increasing availability of SCADA system in KEPCO is reported.

In particular program development for automatic logging of trip load in power transmission line is included.

1. 서 론

전력사업체는 양질의 전력을 안정되고 경제적으로 수용자에게 공급해야 하는 책무가 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 각종 원방감시제어 기능을 갖춘 자동화시스템이 사용되고 있다.

그 중의 하나인 SCADA 시스템은 "Supervisory Control and Data Acquisition" 의 약자로서 원방감시제어 및 자동 기록 기능을 가진 일종의 컴퓨터 통신시스템이다. 특히 한전에서는 통상 전력관리

리처의 배전사령실에서 관내 변전소 운전상태를 파악하여 효율적인 지역급전업무를 수행하고자 설치한 "변전소 집중 원방감시제어 시스템"을 말하고 있다.

이 시스템이 27 개의 원격소(전력소)를 가지고 서울 전력관리처에 처음으로 설치된 것은 불과 7년 전의 일이며, 그 이후 남서울, 부산전력관리처로 확대 설치하였다. 또한 수 차례에 걸친 증설공사를 통해 현재 3개 전력관리처에서 산하 200여개의 변전소 설비를 집중감시제어하고 있으며 30개 변전소를 대상으로 한 "대전전력 SCADA 시스템"과 제주 지사의 소형 SCADA 가 87. 10경 준공됨에 접어들었다.

이와 같이 전국적으로 확대설치되고 있는 SCADA 시스템은 원격단말장치와 주변장치 일부가 국산화되고 있으나 거의 대부분이 선진외국기술에 의존하여 제조 설치되고 있으며, 유지보수와 운용은 자체기술진에 의하여 수행되고 있다.

그리하여 기술연구원에서는 시스템 운용도중 야기되는 문제점의 해결과 성능 향상 및 이용율을 높일 수 있는 소프트웨어 개발을 위해 국내 공동 연구에 착수 하였다.

그 결과 SCADA 국내기술 축적과 운영체제 개선은 물론 신기능 추가의 시스템 활용효과를 더욱 높일 수 있었다. 또한, 이러한 소프트웨어 작업을 완전국산화함으로써 기술수준 향상과 외화절약에도 공헌을 하였다.

이 연구로 인하여 국내에서도 SCADA 소프트웨어를 자체 개발할 수 있는 가능성과 기반이 조성되었다고 본다. 방대한 SCADA 소프트웨어 체계에 비교해 볼 때, 지금까지의 연구 내용을 미미한 것으로 과소평가할 수도 있으나, 기존의 시스템을 파악하여 우리 실정에 맞도록 성능을 보완하고 새로운 기능을 추가한 사실은 결코 쉬운 일이 아니며 소프트웨어 보수 체제에 새로운 이정표가 될 것이라 본다.

이런 의미에서 그동안 연구 개발한 과정과 내용을 간단히 소개하고자 한다.

2. 연구 추진방법

SCADA 시스템 자체가 전자, 통신, 컴퓨터기술이 집합된 온-라인 실시간 데이터 처리시스템으로써 국내기술 축적이 부족하여 시스템 운용에 따른 요

구사항이나 신기능 부가에 부응하기 위하여 시스템 자체의 성능조사가 선행될 필요가 있었으며 보다 능률적인 추진을 위하여 준비, 실시, 응용의 3단계로 나누어 추진하였다.

( 각 단계별 연구목표 )

1 단계 (1984)	준비 단계 (조서분식)	SCADA 시스템 기능 및 운영체제 조서분식
2 단계 (1985)	실시 단계 (운영체제개선)	경보발생 및 기록 분리기 프로그램 개발
3 단계 (1986)	응용 단계 (이용율 증대)	차단부하 자동기록 및 SP 자동수정 프로그램 개발

이와 같이 각 단계별로 수행할 연구 내용중 SCADA 시스템의 이용율을 획기적으로 증대시킨 차단부하 자동기록 프로그램 개발 결과를 중심으로 소개한다.

### 3. 차단부하 자동기록 프로그램 개발

#### 1) 연구수행 개요

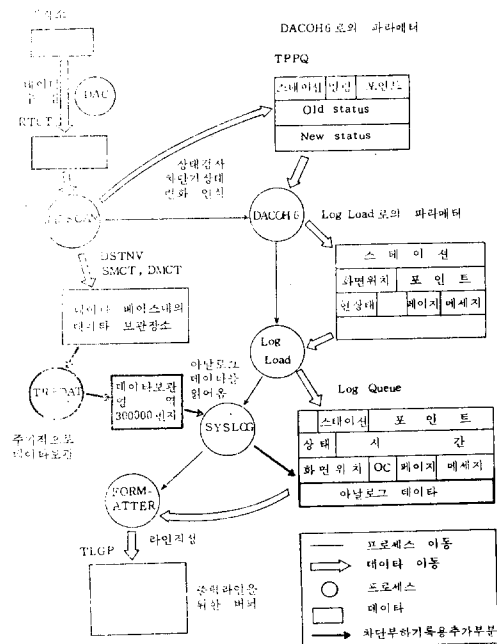
SCADA 시스템의 감시제어 대상으로는 전력계통내에서 선로의 Analog Data 값(A, IM, IVAR, KV 등)이나 차단기의 개폐상태 (Status Data) 가 된다.

차단기는 개폐상태가 감시도 되지만 배전사령원의 조작에 의해서 동작(개폐)될 수도 있다. 그러나 미지의 원인에 의해 차단기가 동작(사고발생)하면 SCADA 시스템은 경보를 발생시키고 그 차단기의 상태(Dpen-Close)와 발생시간만을 기록해준다. 이때 배전사령원이나 전력계통 관리의 입장에서 사고 당시의 차단기 부하(Analogue Data) 값을 알아야 한다. 현 시스템의 기능상 알 수 있는 최대한의 방법은 하루에 한번 출력되는 일일 보고서의 시간대별 부하분 이므로 정확한 사고분식이나 지장전력산출에 어려움이 많았다. 그리하여 차단기의 Trip 또는 OFF 시 경보기록 메시지에 차단 당시의 부하를 출력해 낼 수 있도록 소프트웨어를 개발하였다.

#### 2) 연구내용 및 결과

##### 가) 차단기 동작처리 체계 분식

선로사고나 현장조작으로 차단기가 동작했을 경우 관련되는 소프트웨어 체계를 조사 분석하였다.



차단기 동작시 차단부하 기록체계

#### 나) 관련 프로그램 수정 및 개발

차단기가 미지의 원인에 의해 동작이 될 때 기록기에 기존의 차단기상태에 관한 내용이외에 차단기 동작 이전의 해당 선로의 아날로그 데이터 값을 같이 출력하려면 다음과 같은 요소가 필요했다.

가. 차단기 상태를 나타내 주는 포인트와 그 차단기와 관련된 아날로그 데이터 값을 읽어오는 A/D 포인트와의 연결을 시켜주는 링크(LINKST)

나. 차단기 동작시 기록되어야 할 차단기 동작 이전의 아날로그 데이터 값들의 보관(TRDMAT)

다. AIM 메시지를 기록할 때 차단기 동작 이전의 아날로그 데이터 값을 나타내 줄 수 있는 새로운 로그 포맷(FCMT 15)

라. 이러한 요소를 제대로 처리해 줄 수 있도록 경보발생 경로에서의 프로그램 수정(STD @@@, SYSLOG, ERRCAL, DAMRX)

다) 차단부하 기록 체계  
 DAC프로그램에 의해서 원구조로부터 수집해 온  
 각 포인트의 내용이 RROT 외 임시버퍼에 저장되어  
 연N5SCAN 프로그램이 가동되어 그 값들은 데이  
 타 베이스에 저장된다.

이때 각 포인트의 상태를 검사해서 상태변화가  
 일어났을 경우 그에 대한 정보를 TPPQ 에 넣어주  
 다. 또한 TRPDAT 프로그램은 주기적으로 상주 데  
 이타 베이스의 모든 내용을 보관영역인 '300000  
 번지부터 보관시킨다.

이후에 DACOH6 프로그램이 가동되면서 TPPQ 외  
 내용을 꺼내서 4워드와 파라미터로 만들어서 Log  
 Load 프로그램으로 보낸다. Log Load 에서는 이  
 파라미터를 다시 정리해서 로그 큐에 넣고 SYSLOG  
 프로그램을 호출한다. SYSLOG 에서는 데이터 보  
 관영역으로부터 차단부하에 해당하는 이날로그 데  
 이타를 꺼내와서 로그 큐의 4번째 워드에 저장하고  
 FORMATTER 에서 기록기에 출력하는데 필요한 모든  
 파라미터를 만들어서 FORMATTER 를 가동시켜 출력  
 될 수 있는 형태의 문자열로 바꾸어준다.

```

  AIM 1153:12  MBOL GYE  MBOL GYE DL B IK
  OPEN  36A1PS
  
```

(차단부하를 포함하는 경우의 기록형태)

#### 4. Scale Factor 자동수정 프로그램 개발

기존 SCADA 시스템에는 시스템이 사용하는  
 데이터베이스와 RGS 가 이용하는 RGS 데이터베이스  
 가 공존하고 있다. 전력계통의 변경등으로 어떤  
 포인트의 S.F 나 OFFSET이 바뀌었을 때 마이크로  
 스텝 데이터베이스는 에디터 프로그램을 이용하여 안전  
 하고 쉽게 수정할 수 있다. 이때 RGS(Report  
 Generation System) 데이터 베이스 내에서도 해당  
 포인트에 대한 S.F(Scale Factor) 와 OFFSET 을  
 수정하여야 한다.

현재의 수정 방법으로는 2가지 방법이 있다.  
 첫번째 방법은 시스템을 재빌드시키는 것이다.

이 방법을 사용하였을 경우 시스템 재빌드에 소

요되는 시간이 약 6시간 정도 걸리므로 시스템 운  
 용자에게 상당한 부담을 주게된다.

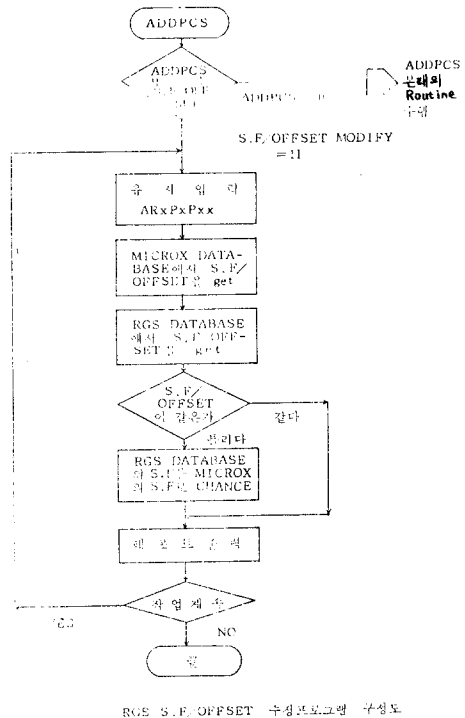
두번째 방법은 DD/P(Disk Dump/Patch Routine)  
 을 이용하는 방법이다.

이 방법은 해당 포인트에 대한 S.F 와 OFFSET 이  
 들어있는 RGSTOD(CALCULATION DESCRIPTION FILE)

파일에 지정된 포인트에 대한 S.F 와 OFFSET 이  
 들어있는 섹터를 덤프하여 해당 워드를 찾아서 마  
 이크로스 데이터베이스 내에 있는 수정된 값으로 고  
 쳐야 한다. 그러나 이와같은 방법으로 수정할 경  
 우에는 파일의 구조를 정확히 파악하고 있어야 하  
 며, 잘못 수정하였을 경우에는 RGS 레포트에 이상  
 한 데이터를 출력시키므로 관리측면에서 큰 혼란을  
 초래하게 된다.

그리하여 시스템 운영자가 RGS S.F 와 OFFSET 을  
 쉽게 고칠수 있도록 하기 위하여 관련 프로그램을  
 개발하였다.

본 프로그램에 의하여 RGS S.F 와 OFFSET 을 수  
 정할 경우 시스템 운영자는 단지 수정을 원하는 포  
 인트에 대한 이날로그 리모트#(ARxx), 포트#(Pxx),  
 포인트#(Pxx)만 입력 (ARxx Pxx Pxx)하면 해당 포  
 인트에 대한 RGS 데이터 베이스 내의 S.F와 OFFSET  
 이 마이크로 스텝 데이터베이스 내의 S.F 와 OFFSET  
 으로 각각 대치되도록 구성되었다.



산업사회가 고도화되어 감에 따라 전력계통은 더욱 복잡 다양해 질 것이며 전력설비운용의 자동화는 필연적으로 도래할 것이다. 전자통신 및 컴퓨터기술의 끊임없는 발전과 응용분야는 날로 새로와 질 것이다. SCADA 시스템만 보아도 초기의 시스템과 신설중인 시스템과의 성능을 비교해 보면 엄청난 차이가 있음을 알 수 있다. 이러한 상황을 고려해 볼 때 SCADA 시스템은 전국적으로 설치 될 것이 분명하고, 점차적으로 기능과 성능이 더 우수한 시스템이 도입될 것이다.

그러나 SCADA 시스템 자체의 기본적인 기술에 큰 변형은 예견되지 않으며, 시스템 자체가 전자설비임으로 내용년수도 길다.

그러므로 급격히 발전하고 있는 국내기술을 최대한 활용하여 SCADA 시스템분야의 기술을 자립하고, 기존 SCADA 설비들에 대한 외국 기술을 국산화해야 되리라고 본다. 특히 SCADA 시스템은 범용 컴퓨터와 다른, 제어용 컴퓨터를 이용한 온라인 리얼타임 데이터통신시스템이고, 자체 유지보수를 할 뿐만 아니라 제한된 수요처로서 일반화된 기술이 아니므로 제작업체와 이용자가 공동으로 연구 개발 하지 않으면 소기의 목적을 달성하기 어려울 것으로 본다.

이러한 관점에서 SCADA 소프트웨어 국내개발연구는 빙대한 시스템의 소프트웨어에 비교해 볼 때 아직 초보 단계이긴 하나 국내최초로 시도해 본 좋은 기회였다고 생각한다. 이 연구결과로 기존 SCADA 시스템의 성능향상, 이용율 제고, 효율적인 운전 및 운용체제 개선을 이룩하였으며 SCADA 소프트웨어 기술수준 향상에 크게 기여하였다.

1. SCADA 연구진, "SCADA SYSTEM- 시스템 개요 및 소프트웨어 실무" 전자용용 기술정보 85-1, 한전 기술연구원.
2. SCADA 연구진, "SCADA SOFTWARE-Microplex Computer Master software Application Manual" 전자용용 기술정보 85-2, 한전 기술연구원
3. SCADA 연구진, "차단부하 자동기록 및 Scale Factor수정 프로그램 개발" 보고서, IRC-84A-J09 한전 기술연구원
4. 신건학, "전력사업에서의 통신, 전자용용 및 C & C", 한전창립 25주년 기념 "전력"심포지엄, 1986-7.