

모뎀을 리용한 지전기관측자료전송방법에 대한 연구

김영평, 정영복

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《지진예보를 잘하자면 지진연구소에 설비를 대주고 인원을 잘 꾸려주며 통신의 신속성을 보장하기 위한 대책을 세워야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제17권 181페이지)

현재 지진예보를 위하여 수많은 관측장치들을 설치하여 방대한 관측자료들을 얻고있다. 이 관측자료를 수백km이상 떨어져있는 연구단위에 제때에 전송하는것은 지진을 신속히 예보하는데서 중요한 문제로 제기된다.

모뎀을 리용하면 지전기관측소에 전용으로 컴퓨터를 설치하지 않아도 지전기관측자료를 연구소로 쉽게 전송할수 있다. 그러므로 우리는 여러가지 자료전송방법들에 대한 연구에 기초하여 모뎀을 리용한 지전기관측자료전송방법을 제기하고 어느 한 지전기관측소에 적용하였다.

1. 모뎀전송방법에 대한 일반적고찰

모뎀을 리용하는 자료전송은 유선통신의 한가지 종류로서 무선통신이나 컴퓨터망통신에 비하여 리용되는 설비들이 간단하고 그 설치가 쉬운것으로 하여 여러 분야에서 많이 리용되고있다.[1-3]

모뎀을 리용한 지전기관측자료전송과정은 그림 1과 같다.

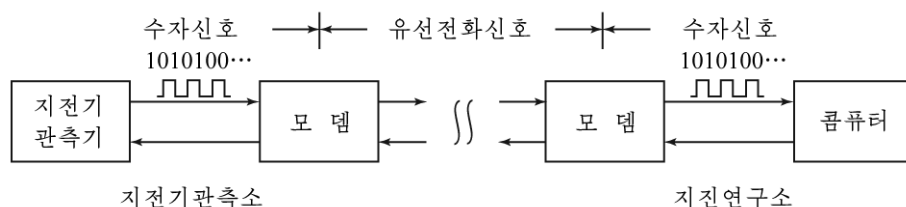


그림 1. 모뎀을 리용한 지전기관측자료전송과정

그림 1에서 보는바와 같이 지전기관측소에 설치된 모뎀은 지전기관측자료를 유선전화신호로 변환시키거나 유선전화신호를 지전기관측기로 넘기는 중계역할을 수행한다. 그리고 지진연구소에 설치된 모뎀은 유선전화신호를 수자신호로 바꾸어 컴퓨터로 넘기는 역할을 한다.

우리는 자료통신에서 많이 쓰이고있는 56k제렬의 RS-232전용모뎀[4]을 리용하여 관측자료를 연구소로 전송할수 있도록 하였다.

RS-232통신에서는 1과 0의 두가지 론리로 자료를 전송하는데 신호의 진폭은 $\pm 3 \sim 15V$ 이고 최대전송거리는 60m이며 전송속도(보드속도)는 필요에 맞게 설정할수 있다. 일반적으로 보드속도에 따라 지전기관측기와 모뎀사이의 유효전송거리가 달라진다. 보드속도가 2 400bps일 때 60m정도, 4 800bps일 때 30m정도, 9 600bps일 때 15m정도, 19 200bps이상일 때 10m이하이다.[1] 우리는 모뎀과 지전기관측기의 조건을 고려하여 보드속도를 9 600bps로 설정하였다.

자료전송때 지전기관측기는 비동기방식으로 동작하면서 시작비트, 자료비트, 기우성 검사비트, 정지비트를 송신한다.

RS-232통신을 위한 COM포구의 9개 단자중 2번과 3번, 5번단자들은 자료의 수신(RxD)과 송신(TxD), 신호접지에 리용되는 단자들로서 이 단자들만 가지고도 다른 장치들과 비동기통신을 실현할수 있다. 그러나 모뎀의 동작상태를 확인하기 위하여 그림 2와 같이 4번과 6번, 7번, 8번단자도 리용하였으며 동작전압준위변환은 RS-232전용통신소자인 MAX232를 리용하여 실현하였다.

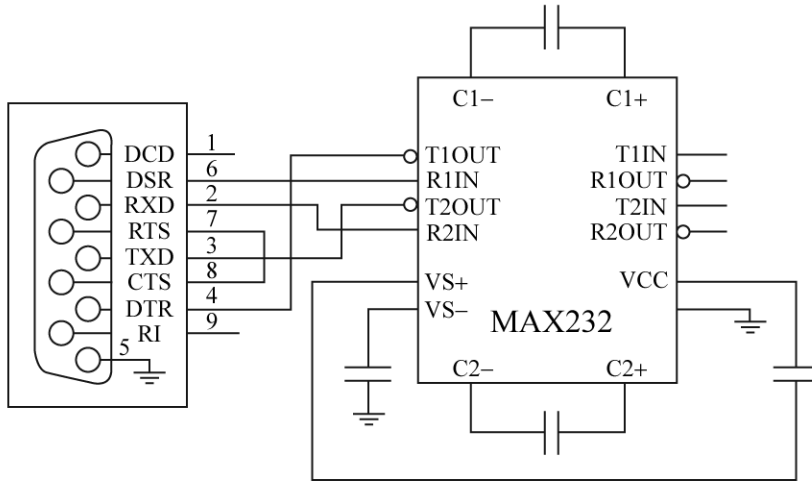


그림 2. 모뎀전송을 위한 포구단자연결

지전기관측기와 연결된 모뎀은 자료전송에 필요한 전송속도와 그것에 따르는 변조방식을 지원한다.

모뎀에서는 모든 지령이 영어문자 《AT》로 시작된다. 이 영어문자신호에 따라 모뎀은 자체로 보드속도를 인식하고 그 속도에 맞게 수자통신을 진행한다. 또한 해당 신호에 따라 전화번호의 걸기와 전화끊기, 동작상태변환, 내부기억변수의 변환 및 보관 등과 같은 기능을 수행한다.

모뎀은 지령을 받으면 자동적으로 그 접수결과를 통보해주는데 먼저 영어문자 《AT》를 내보내고 표와 같은 수자신호를 내보낸다. 모뎀에서 보내오는 수자신호를 받아 접수결과를 확인하는데 실례로 모뎀의 보드속도가 9 600bps로 설정되었다면 영어문자 《AT》뒤에 16진수형태로 0xC가 전송된다.

표. 모뎀지령신호의 의미

신 호	신 호이름	신 호의 의미	신 호	신 호이름	신 호의 의미
0	Ok	지령 이미 집행	8	NoAnswer	지령 없음.
1	Connect	150, 300bps 연결	9	Connect600	600bps 연결
2	Ring	종 울림.	10	Connect2400	2 400bps 연결
3	NoCarrier	접수실패	11	Connect4800	4 800bps 연결
4	Error	접수오류	12	Connect9600	9 600bps 연결
5	Connect1200	1 200bps 연결	13	Connect7200	7 200bps 연결
6	NoDialTone	전화번호 없음.	:	:	:
7	Busy	작업중의 선로			

2. 모델전송방법의 적용

어느 한 지전기관측소의 관측자료전송에 모델을 리용한 자료전송방법을 적용하였다. 이 관측소에 설치된 지전기관측기에는 기억용량이 64KB인 소자가 있는데 한달분의 관측 자료를 기억할수 있다. 지전기관측기는 모델을 거쳐 자료전송지령이 오면 지령에 따라 기억된 모든 관측자료 또는 며칠분의 자료를 전송한다. 보드속도가 9 600bps인 경우 자료전송시간은 초당 1KB정도로서 기억기에 보관된 자료를 전부 전송하는데 1min정도 걸린다.

관측자료의 전송정확도는 보드속도와 관측기구안의 한소편처리소자의 동작주파수, 전화선로상태 등에 관계된다.

RS-232통신을 적용할 때 기우성검사만으로는 정확성을 담보할수 없으므로 우리는 자료전송에서 많이 쓰이는 합검사방식[5]을 리용하였다.

$$a = \sum_{i=1}^{64} A_i \bmod 256, \quad b = \sum_{i=1}^{64} B_i \bmod 256$$

여기서 A_i 는 관측자료이고 B_i 는 전송된 자료이다.

매 64B 관측자료를 전송한 후 지전기관측기는 a 를 계산하여 그 값을 전송하고 컴퓨터는 b 를 계산한다. 이때 a 와 b 가 일치하지 않으면 컴퓨터는 재전송지령을 보내여 해당한 64B 관측자료를 다시 전송하도록 한다. 이 검사방식을 리용하여 관측자료에 대한 10회정도 반복전송을 진행한 결과 매번 정확히 연구소로 전송되었다.(그림 3)

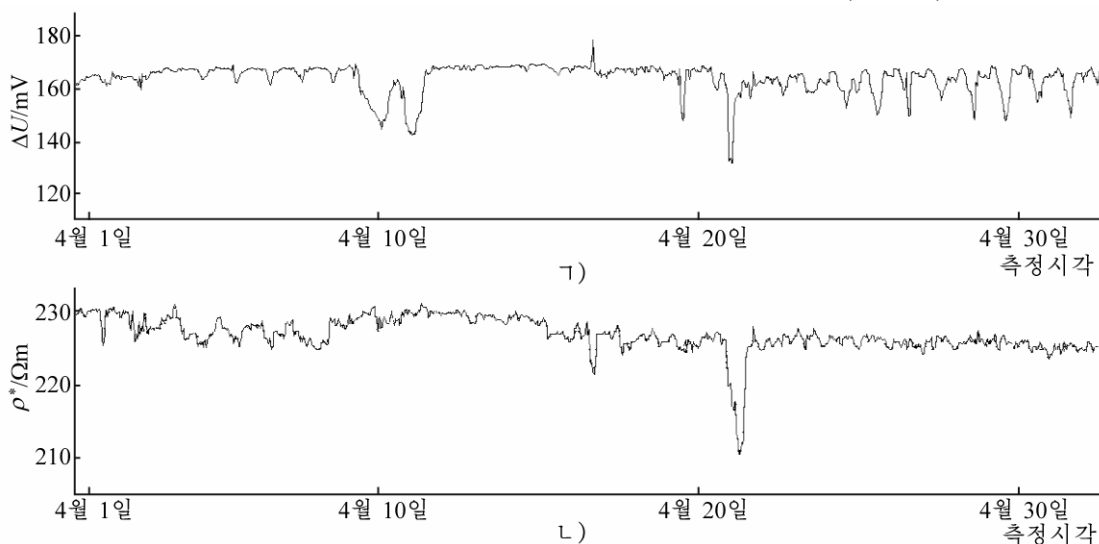


그림 3. 모델을 리용한 지전기관측자료전송결과

Г) 자연전위관측자료, Л) 비저항관측자료

맺는 말

56k계렬 모델과 유선전화회선을 리용하여 지전기관측자료를 멀리 떨어져있는 연구소로 제때에 전송할수 있는 한가지 자료전송방법을 제기하였다.

어느 한 지전기관측소에 이 방법을 적용한 결과 지전기관측자료가 매번 정확히 전송되었다.

참 고 문 헌

- [1] 차영숙 등; 모뎀방식, 김일성종합대학출판사, 50~160, 주체96(2007).
- [2] 류봉관 등; 체신, 2, 22, 주체97(2008).
- [3] 리광 등; 지질 및 지리과학, 3, 10, 주체105(2016).
- [4] Davinder Pal Sharma et al.; Journal of Signal Processing Systems, 67, 3, 269, 2012.
- [5] N. Rogier et al.; Codes and Cryptography, 12, 3, 245, 1997.

주체109(2020)년 7월 5일 원고접수

The Transmission Method of Geoelectric Observation Data by Using Modem

Kim Yong Pyong, Jong Yong Bok

At present a number of observatories are installed for seismic forecasting to obtain extensive observations and transmission of observations to research units more than hundreds of kilometers away in time is an important issue in rapidly predicting earthquakes.

We studied a transmission method of geoelectric observation data using modems and wired telephone lines based on the study of different transmission methods, applying to an electrical station.

Keywords: earthquake forecast, geoelectric observation, modem