

NO. 1A용 CSMS 시스템 수용국 최적화를 위한 출력 메시지량 추정 기본모형의 산출

○ 윤 찬 현, 윤 찬 의, 장 희 순, 윤 병 음, 김 현 우
한국전기통신공사 사업지원본부

The Fundamental Model Extraction to estimate the quantities of output messages for Optimization of ESS connected to NO.1A-CSMS

C.H. Youn, C.P. Youn, H.S. Chang, B.H. Youn, H.W. Kim
KTA Research Center

ABSTRACT

In this paper, we predicted the quantities of ESS output messages with the generalized estimation equation based on regression model. And, to know the generalization of equation, we measured the deviation of errors between the observed and the estimated values. As a result, the proposed equation applied to sample data showed linear characteristics in some cases.

1. 서 론

SPC(Stored Program Control) 방식의 전자교환기는 기계식 교환기와 달리 교환기 자체의 상태를 스스로 시험하여 운용자에게 고장내역을 포함한 시스템 상태에 관한 메시지를 출력시킨다. 전자교환기의 운용 및 보전 업무의 대부분은 시스템의 메시지를 분석처리하는 작업에서 출발하여 PCB 불 교체하거나 MMC 명령을 준 다음 또다시 메시지를 분석하여 장애요소의 제거여부를 확인한다. 이렇듯 전자교환기의 메시지는 운용과 보전업무에 결정적으로 필요한 요소이므로 이를 잘 보관하고 분석할 필요가 있다. 전자교환기의 시설수가 많아짐에 따라 이의 효율적인 운용보전을 위하여 집중운용보전 방식이 채택되고 있다. 즉, 집중센터에 설치된 집중보전 시스템은 다수의 전자교환국에서 발생하는 메시지를 수집하여 분석하므로써 한 장소에서 교환기의 상태를 감시하고 고장내용에 의한 조치방법까지 찾을 수 있다. 국내에서는 CSMS(Centralized Switching Maintenance System)를 이용하여 MIOCN과 NO.1A 전자교환기를 집중운용보전하고 있다.¹⁻³⁾

본 연구에서는 국내에서 운용되고 있는 전자교환기중 출력메시지량이 타 기종에 비해 월등히 많은 NO.1A를 대상으로 일일 평균 메시지량을 예측하고자 한다. 메

시지량은 교환기의 크기(가입자수), 트래픽량, 안정도, RSS(Remote Switching System)수용여부 등 여러가지 요소에 따라 변할 수 있으나 이중 가장 큰 비중을 차지하는 가입자수의 트래픽량에 따라 메시지의 량을 추정하였다. 메시지량의 예측은 전자교환기 자체의 보전업무량을 파악할 수 있을뿐만 아니라 집중보전 시스템이 감당할 수 있는 교환시설수할 추정할 수 있는 결정적인 자료를 제공할 수 있을 것이다.

2. CSMS 시스템의 메시지 수집 및 저장

전자교환기의 효율적인 운용보전과 경제성을 고려하여 NO.1A의 경우는 6-7국을, MIOCN의 경우는 16국을 집중화하여 CSMS에 수용하고 있다. 이러한 CSMS 시스템은 각지역 OMC(Operation and Maintenance Center)에서 관장하여 운용하고 있다. ESS는 메시지를 출력시키는 I/O Port를 전용회선을 사용하여 CSMS에 접속된다. (그림 1 참조)

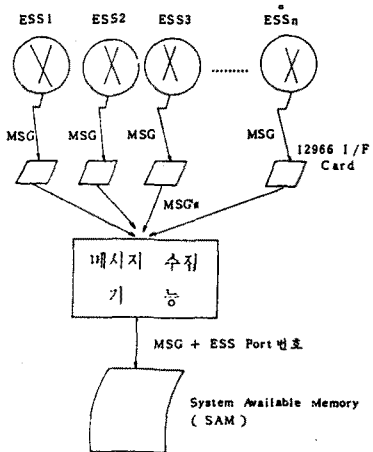


Fig.1. Flow of ESS output messages through I/O Port

ESS 에서 출력된 메시지는 HP-1000E 시스템의 I/O Port 를 통하여 CSMS 시스템의 디스크 화일에 저장되는데 각 교환기는 독립된 시스템이므로 개별 교환기에 대해 DMF (Ess Message File)를 수용된 교환기수 만큼 만들어서 저장 하는데 본량은 2일분을 보관할 수 있게 되어 있다.

이때 수용된 개별 메시지를 효과적으로 수집하기 위하여 컴퓨터의 SAM (System Available Memory) 을 이용해 Mail Box I/O방식을 사용하여 SAM 에 들어온 메시지를 해당 DMF 에 저장한다. (그림 2참조)^{1,5,6)}

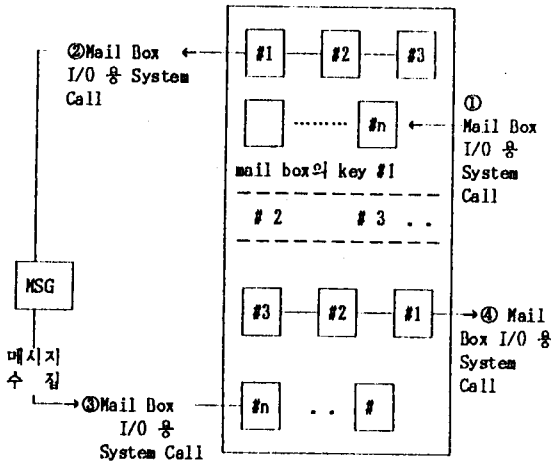


Fig.2. ESS output message collection procedure using CLASS I/O

3. 시스템의 과부하 현상

CSMS 시스템에 수용된 ESS 로 부터 유입되는 메시지는 시스템의 성능에 큰 영향을 미친다. 이러한 메시지는 ESS 기종, 상태, 트래픽 및 시간에 따라 비교적 규칙적인 분포를 가지나 최번시 일경우나 ESS 의 상태가 불안정할 경우에 가장 많이 출력된다. 특히 NO.1A 인 경우가 다른 ESS 보다 훨씬 많은 메시지를 출력한다. 교환기가 어떤 시간 동안 동시에 메시지를 발생시키는 상태가 지속되면 시스템의 SAM 은 부하를 감당하지 못하고 넘치는 경우가 일어난다. 이런경우 메시지가 유실되고 이런현상은 보전측면에서 큰 문제가 되므로 이것을 해결하기 위하여 여러 방안이 제시된바 있다.⁷⁾

4. 메시지량 예측모형

전술된 과부하 현상은 NO.1A ESS 경우에 발생빈도가 높으므로 본연구에서는 NO.1A ESS 메시지량에 대한 예측모형을 만들고 실제 적용하여 보았다.

ESS 출력 메시지량은 다음과 같은 여러가지 요인들에 의하여 가변적이다.

- . 수용회선수
- . 트래픽량
- . 시스템의 안정도
- . 자국 (RSS)보유 여부 및 회선수
- . 증설공사 시행유무
- . 기타

이러한 요인들을 잘 분석하면 ESS 출력 메시지량의 변화추이를 예측할 수 있으며, 이것을 통계적인 기법을 사용하여 메시지량 추정모형을 만들수 있다.

4.1 메시지량과 가입자수 및 트래픽량의 상관관계

메시지량 예측모형을 구하기 위하여 표본으로 삼은 12개 NO.1A ESS 국의 1개월분 일일 트래픽량과 가입회선수에 대한 출력 메시지량과의 상관관계를 알기 쉽게 나타내면 그림 3, 4 와 같다.

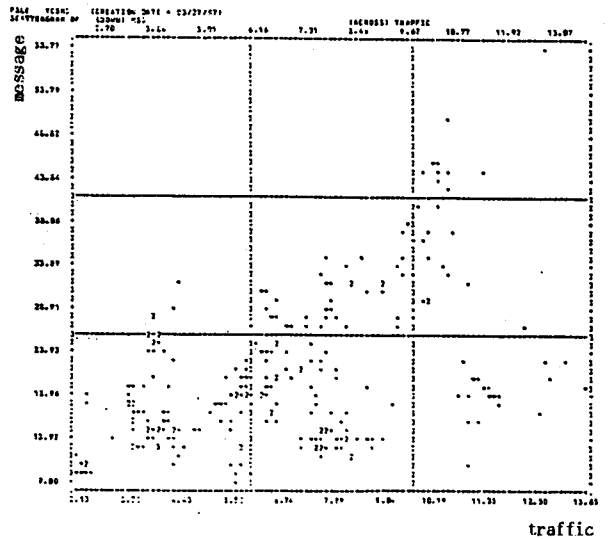


Fig. 3. The quantities distribution of output messages to traffic data

그림에서 보는 바와 같이 두변수(line 수, traffic량)와 메시지량 사이에는 직선성(Linearity)이 없으며 변화가 심한 편이므로 단일함수를 추정하여 회귀모형을 일치시키기는 힘들것이다. 따라서 메시지량을 가입회선수와 트래픽량의 함수로 보고 적당한 점에서 멱급수 불진개시켜서 일치(fitting)시키는 방식으로 최적의 항을 고르도록 하였다.

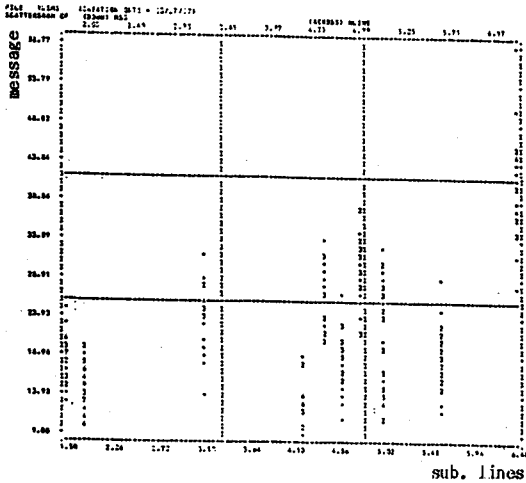


Fig. 4. The quantities distribution of output messages to subscriber lines

4.2 일반추정식의 산출과 적용결과 비교

메시지량을 가입회선수와 트래픽량과의 상관관계가 매우 크다고 가정하면, 메시지량은 가입회선수와 트래픽량에 의하여 다음과 같이 표현되어 진다.

$$R = M(S, t) \quad (1)$$

여기서

- R : 메시지량 (1,000 records)
- S : 가입회선수 (1,000 lines)
- t : 트래픽량 (100,000 Call)

이것을 (S, t) 에서 전개하면 다음과 같이 주어진다.

$$R = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} \left\{ (S-S_0) \frac{\partial^n}{\partial S^n} + (t-t_0) \frac{\partial^n}{\partial t^n} \right\}^n M(S_0, t_0) \quad (2)$$

$$= \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{r=0}^n \left\{ \frac{1}{n!} \binom{n}{r} \frac{\partial^n}{\partial S^r \partial t^{n-r}} M(S_0, t_0) \right\} (S-S_0)^r (t-t_0)^{n-r}$$

식 (2) 에서 S₀ = 0, t₀ = 0 로 두고 5항까지 취하여 원점에서 전개시킨 결과를 구하면 간단한 식이 얻어질수 있다.

이러한 식의 항들중에서 가장 큰 상관관계를 가지는 항과 그 계수를 보면 표1과 같이 주어진다. 그림5는 관측치와 추정치 사이의 편차도분 보여준다.

Table 1. The 1st estimation results

variable	coefficient	standard error
S ² T ²	0.168	0.0185
T ⁴	- 7.400	0.1290
S ⁴	- 0.0078	0.002
Constant	17.760	0.578

Multiple R = 0.751 R² = 0.564

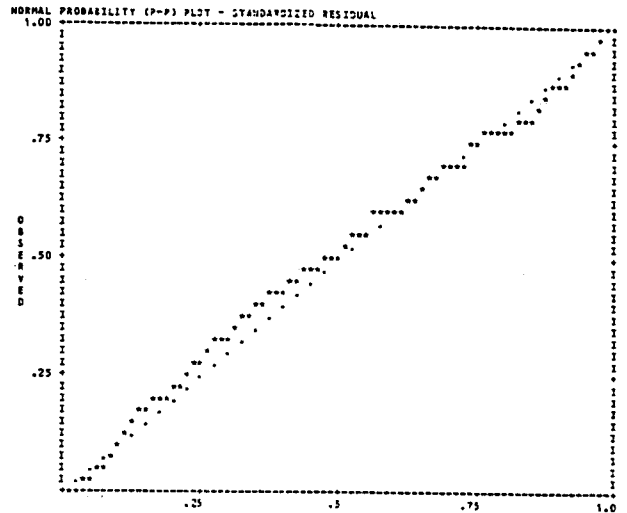


Fig.5. Deviation distribution of errors between observed and estimated values (1st estimation)

한편 급수분 전개시키는 접근방에서 편차가 커질 경우 보다 많은 항을 함해야 수렴 시킬 수 있으므로 Histogram 에서 분포밀도가 큰점과 평균치 근방에서 각각 전개하여 가장 큰 Multiple R 값을 줄 수 있는 전개점을 찾기 위하여 (S, t) = (1.8, 4.0), (S, t) = (4.02, 6.88), (S, t) = (4.8, 10.20) 로 두고 식 (2) 에서 n=5 로 하여 일치 시킨 결과를 보면 각각의 계수는 표2와 같다. 위의 결과를 보면 (S, t) = (4.02, 6.88) 이 전개점으로 채택 되었음을 알수있다.

Table 2. The 2nd estimation results

variable	coefficient	standard error
(S-4.02) ⁴ (T-6.88)	0.918	0.063
(S-4.02) (T-6.88)	0.723	0.101
(T-6.88)	- 0.44	0.200
constant	24.74	1.50

Multiple R = 0.783 R² = 0.613

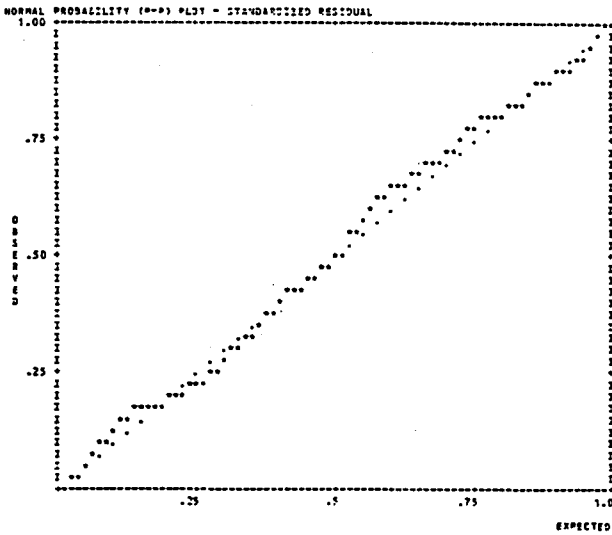


Fig 6. Deviation distribution of errors between observed and estimated values(2nd estimation)

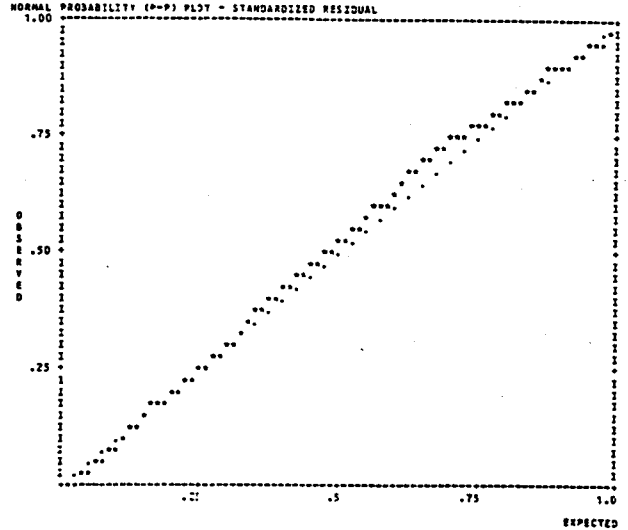


Fig. 7 Deviation distribution of errors between observed and estimated values(3rd estimation)

위의같이 불규칙한 변화를 갖는 표본단을 회귀모형을 써서 일치시키면 전개되는점 근방에서는 비교적 잘 맞지만 전개점 에서 멀어지면 오차가 크므로 이것을 보상하기 위하여 변화가 심한점 부근에 보상함수를 두어 오차를 줄일 수 있다. 보상함수는 어떤 특정근방을 벗어나면 급격히 감소해야 하므로 식 (3) 과 같은 형태를 택하였다.

$$y = \frac{1}{(x - a)^2 + 1} \quad (3)$$

그런후(S. , t.) = (1.8,4.10), (S. , t.) = (4.02,6.88) (S. , t.) = (4.8,10.2) 세집에 식 (3) 과 같은 보상함수를 n=2 인 경우까지 취하여 일치 시킨 결과 각항의 계수는 표3과 같다. 이 경우 관측치의 추정치의 편차분포도는 그림7과 같다. 여기에서 보면 그림5, 6보다 편차의 정도가 적고 어느정도 향상된 직선성을 가짐을 알 수있다.

Table 3. The 3rd estimation results

variable	coefficient	standard error
(S-1.8) ² (T-4.0)	0.452	0.037
(S-1.8) (T-4.0)	- 0.99	0.17
1/((S-1.8) ² + 1)	13.56	2.00
1/((T-10.2) ² +(S-4.8) ² +1)	16.53	2.29
1/((T-6.5) ² +1)	9.32	1.49
1/((T-4.0) ² +1)	4.45	1.79
constant	4.74	1.81

Multiple R = 0.818 R² = 0.67

5. 결 론

BSS 메시지는 교환기의 상태, 가입자의 트래픽 등을 알수있는 정보원 (information source) 으로서, 매우 중요한 의미를 가진다. CSMS 시스템은 이러한 메시지를 분석, 통계 처리하여 BSS 를 원격감시 및 유지보수를 지원하여야 하므로 메시지의 중요도는 절대적이다. 반면, 이러한 메시지의 중요성에 비하여 현재까지 메시지량에 대한 체계적인 분석과 통계적인 해석이 부족한 실정이다.

본 연구에서는 이러한 메시지량을 가입자수의 트래픽 량 만의 변수로 일반식을 만들고 실제 데이터들을 사용하여 제안된 일반추정식의 타당성을 검토하였다. 3가지 방법으로 모델링(modelling) 된 일반추정식의 정확도는 약 0.8 로 나타났다. 추정식의 정확도 산출을 위하여 소프트웨어 패키지 (package)인 SPSS (Statistical Package for the Social Science) 를 사용하였다. 앞으로 더 많은 BSS 국과 각 BSS 국의 고장율을 추가적으로 고려한다면 더욱 일반적인 추정식을 구할 수 있을 것이다. 또한, 이것을 사용하여 메시지량에 근거한 CSMS 시스템의 최적 수용국 산출의 기본모형으로 삼을 수 있을것이다.

참고 문헌

1. 전자교환기 집중운용관리 시스템 연구, 한국전기통신공사 사업지원본부, 1986.
 2. NO.2 SCSS Common Application (Program Application Instruction), AT&T, 1983.
 3. NO.2 SCSS Orgainzation-Administration, AT&T, 1983.
 4. NO.1A ESS Output Manual, AT&T, 1982.
 5. RTE-IVB System Manager's Manual, Hewlett-Packard, 1985.
 6. RTE-IVB Session Monitor I-II, 삼성전자, 1984.
 7. N.H. Nie, C.H. Hull and J.G. Jenkins, SPSS (Statistical Package for the Social Science), McGraw-Hill, 1975.
-