

통신망 특성 파라미터 추출 및 Field data 분석

정희원 조영래*, 김남*, 김용환**

Effective Detection Techniques for Gradual Scene Change on MPEG Video

Young-Rae Cho*, Nam Kim*, Yong-Hwan Kim** *Regular Members*

요약

최근 통신사업에 대한 관심과 경쟁이 치열해지면서 통신의 효율성, 경제성, 신뢰성 등이 크게 대두되고 있다. 이에 따라 통신사업자들은 통신 관련 데이터들에 대해서 매우 민감하게 반응하고 있다. 특히, 세계 각국의 기술기준 경향은 통신망 및 사용자들과 관련된 위해를 크게 3가지로 분류하고 있으며, 본 논문에서는 각각의 경우에 해당하는 파라미터들의 field data들을 통계 처리하여 기술기준에 규정된 값과 비교하였다. 이와 같은 field data의 통계처리하는 통신망과 관련된 서비스 품질에 대한 객관적인 정보로서의 역할을 하며 글로벌 통신화의 추세에 대비하기 위한 기반이 될 것이다.

ABSTRACT

Being increased the attention and competition for communication business, the economical efficiency and the reliance of communication network were raised. The communication operators are sensitively reacted to the data related communication. Especially, the trend of hazards related to communication networks and users is broadly divided into 3 classes in the technical specifications of foreigners. In this paper, the field data of parameters corresponding to 3 classes was statistically processed and compared to the specified values in the technical specification. The statistical processes of field data play a role as an objective information for the service quality related to the communication network, and will be helpful for preparing the globalization of communication.

I. 서론

선진 각국은 정보화 사회를 구현하기 위해서 총력을 기울이고 있다. 21세기의 세계가 정보화 시대이며 이러한 경향에 뒤처지면 자국의 생존과 번영을 기대할 수 없다고 확고히 인식하기 때문이다. 우리나라도 정보화 시대에 대비하여 음성, 데이터, 영상 등과 같은 정보를 전송할 초고속 정보통신기반 구축을 위한 대형 국책사업을 진행하고 있다. 또한 정보통신 산업의 발달에 따른 정보의 양, 속도, 매체가 급속도로 발전하고 있기 때문에 통신의 효

율성, 경제성 등이 크게 대두되고 있으므로 이에 따른 다양화된 정보통신 분야의 표준화 및 관련된 연구가 진행되고 있다.^[2]

오늘날 전기통신 장비, 서비스 그리고 기반구조를 자유화해야 한다는 기본적인 흐름은 기술적인 발전, 자유무역을 지향하는 세계 경제 환경의 영향 그리고 산업과 사용자들이 기대하고 있는 혜택 등과 맞물려 빠르게 발전하고 있다. 따라서 통신망의 특성 파라미터들을 추출하고 field data를 분석하는 것은 향후 통신사업자들이 시험, 개발·생산하고 최상의 기술과 서비스로 이용자들을 끌어들이 수 있는 풍

* 충북대학교 전기전자공학부(yrcho@osp.chungbuk.ac.kr)

** 한국전자통신연구원 표준연구센터 기술기준 연구팀(yongkim@etri.re.kr)

논문번호 : 99012-0119, 접수일자 : 1999년 1월 19일

도를 마련하기 위해서 무엇보다도 중요한 연구이다. 특히, 통신사업자들간의 각 서비스별 통계적 분석은 과거와 달리 단순한 집계나 측정의 문제가 아니라 불확실성에 직면한 추측과 상호 의사결정에 중요한 객관적인 정보로서의 역할을 한다.

또한 통신망의 공공적인 측면을 고려할 때, 정부가 통신망의 운용 및 고장 등에 관한 실태를 파악하고 문제가 발생할 경우 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 통신망의 품질에 대한 규제가 필요하다. 우리보다 먼저 경쟁을 맞게 된 선진 각국에서는 통신망의 품질에 대한 중요성을 인식하고 앞다투어 고객지원과 통신망 서비스의 품질 개선을 위한 많은 노력을 하고 있다.^{[6][8]} 우리 나라도 통신서비스의 품질 관리를 위해 다양한 노력을 기울이고 있으며 앞으로는 다국적 통신사업자들이 참여하는 글로벌 통신화의 추세에 경쟁하기 위해서 그 중요성이 점점 더 커지고 있다.

II. 통신망 관련 기술기준 분석 및 통계 처리를 위한 접근 방법

국내 통신사업자의 중요한 자원은 광대한 전화 통신망이다. 국가의 크기에 따라 다르겠지만 수백 혹은 수천 개의 전화 교환국이 있어서 전화선을 통하여 가까운 전화국에 연결된다. 이러한 통신망에 적합한 단말기기를 사용하기 위하여 적합 심사와 인정이 이루어지며, 실제 실험기관이 지정되어 있는 경우의 서류심사는 실질적으로 현품 심사로 실시되어도 된다.^{[3][4]} 이러한 추세에 발맞추어 국내에서도 서류심사를 기본으로 하고 임의로 사후관리를 하는 제도가 도입되어야 한다. 따라서 통신망의 특성 파라미터를 추출하고 field data를 통계 처리하는 것은 최상의 기술과 서비스로 이용자들을 끌어들이 수 있는 기반을 마련하기 위해서 필요하다.

2.1 통신망에 접속되는 단말장치의 전기적 특성

인가된 단말장치와 보호 회로는 형식승인 중 전기적 특성을 포함하여 모든 규정을 만족해야 하기 때문에 개괄적인 전기적 특성을 제시하고 있다.^[7] 따라서 단말장치의 전화망 접속과 회선의 연결 부분은 커넥터를 포함하여 규정을 준수하여야 하고 단말장치와 회선간의 접속규격을 고려하여 CO와 접속시켜야 한다. 이것은 허용되는 신호전력 범위 내에서 최대의 전력을 전송하기 위한 것이다.

1) 누설전류 제한

고체 절연물에 직류 전압을 가하면 순시 충전전류가 흐르고 천천히 감소하는 흡수 전류가 계속되어 일정한 누설전류가 흐르게 된다. 전자, 정공, 이온에 의하여 누설전류가 형성되는데 절연물에서는 이온에 의한 경우가 많다. 절연물의 표면에 기체의 흡착이나 산화 혹은 액체에 의해서 누설전류가 흐르는데 수증기의 흡착으로 인한 해리 이온에 의해서 누설전류가 증대된다. FCC에서는 노출된 도체 표면이나 통신망 인터페이스에서 사용하는 상용 전원 에 의해 발생할 수 있는 위험전압으로부터 보호를 하기 위해서 적절한 값으로 절연이 될 필요가 있고 이를 위해서 일정한 절연 저항값 즉 누설전류 제한값을 규정하고 있다.^[13]

2) 과전압 제한

전기통신설비에 보내는 전압은 등록단말장비나 보호회로의 고장이 없다는 조건하에 선로의 수리나 기타 인체 접속시에 위험이 없도록 적용되어야 한다. 통신설비 사업자의 통신망 제어신호를 제외하고는 1초 이상의 시간동안 70V의 최대치 전압이 흐를 수 있다. 아날로그 전화망의 교환회선에 접속되는 단말장비의 직류회로에서는 직류전압을 보내지 못하도록 되어 있는데 그 이유는 설비사업자로 직류전압이 공급되고 있고 감시신호로 사용되고 있기 때문이다.

3) 신호전력 제한

음성주파수 전력은 1mW를 기준으로 하여 전송설비의 출력에서 나오는 음성주파수 대역의 전력을 말한다. 또한 고주파수 전력은 음성주파수 대역외의 신호전력을 말하고 dBm의 단위로 표현된다. 음성주파수 대역의 전력제한 필요성은 선로간의 누화로 인한 타인의 통화 품질의 열화를 방지하지는 의도가 있고 고주파수 대역의 전력제한은 다중화 과정이나 디지털 회선과의 접속을 고려하여 선로간에 전력유도로 인한 통신장애를 방지하고자 함이다. 특히 변조를 할 때 신호입력을 어느 정도 크게 하면 변조손실이 급격히 증가한다. 이것이 과부하이고 급격히 증가하는 지점을 과부하점이라고 한다.

4) 중평형 제한

불균형, 균형회선에서 접지에 대한 전압의 변화를 수신하는 과정에서 회선과 대지의 종전압과 단말장치 양선간의 전압과의 대수비율을 종전압평형도라 하는데 불평형 회선의 양선간에 횡전압을 만들어 누화, 잡음을 유발하여 통신 품질을 저하시키는 원인이 된다.

5) 부가적인 제한 사항

형식승인은 망의 위해, 사용자의 피해방지가 주목적인데 여기서 위해 또는 피해를 다음 3가지로 나눌 수 있다.

- 단말기 사용자나 통신망 설비의 장애를 야기하는 제 1 위해
- 상호 프로토콜이 다른 부적합한 장비나 통신 능력이 감소하는 등 통신 품질적인 제 2 위해
- 접속시에 타 사용자에게 피해를 주는 제 3 위해

세계 각국의 기술기준 경향은 제 1, 3 위해를 막고 제 2 위해는 통신 시장에서 자유경쟁에 맡기고 있다. 이러한 목적에 맞추어 요구되는 기술적 사항이 기술기준이며, 다음의 표 1에서 통신망에 접속되는 단말기의 형식승인을 위한 항목들을 국가별로 분류하고 있다.^{[12][13][14]}

표 1. 각국의 기술기준 항목 비교

항목	내용	한국	일본	미국	캐나다	호주
누파통신 식별금지	통신망의 누파 내용의 식별 (청취) 금지	○	○			
온도, 습도	온도, 습도 조건	○		○		○
진동	진동 조건	○		○		
낙하충격	낙하충격 조건	○		○		
충격전압	충격전압 조건	○		○	○	
명음발생금지	단말기의 내부 발진 상태 규제	○	○			
절연저항	각종 단자간의 절연저항 규제	○	○	○	○	○
누설신류제한	위해전압으로부터 사용자 보호	○	○	○	○	
중전압평형도 (임피던스 평형)	단말기기 회선 평형도	○		○	○	○
누파감쇄량	최신간 누파량 규제	○	○			○
제어기능	직류회로의 전기적 조건			○		
반신기능	발, 착신 송출방지, 자동재발신, 자동 응답확인에 대한 규제	○	○		○	○
송출전력 (신호전력)	송출하는 신호 전력의 크기 제한	○	○	○	○	
수신기능	호출신호시 자동 응답 하거나 사용자가 알 수 있는 신호 발생 기능 보유	○				

2.2 통계처리를 위한 과학적 접근 방법

과학적 접근 방법을 통해 자연과학분야 및 공학 연구를 행하려면 적어도 밟아야 할 몇 가지 단계가 있다. 이 단계에 대해서는 조금씩 다르게 설명이 되고 있지만, 공통적인 것은 모든 과학적 탐구가 문제 제기에서부터 시작된다는 점이다. 즉, 모든 과학적 탐구는 당연한 문제 제기에서 출발하여 그 문제를 기술하거나 설명하거나 예측하기 위한 인간의 욕구에서 출발한다고 할 수 있다.^[11]

1) 연구문제의 형성 단계

다루고자 하는 쟁점이 무엇인가를 명확히 밝히고 이를 연구문제화 하기 위해서 일정한 논리적 절차를 밟는 단계를 의미한다. 즉, 연구개발의 중요성을 학문적, 실천적, 정책적인 관점에서 제시해야 하는 단계이다.

2) 연구설계의 단계

형성된 연구문제를 평가하기 위한 구체적, 실천적인 전략이 제시되는 단계를 의미한다. 구체적으로 연구대상(표본)을 설정하고, 자료수집의 방법, 분석 및 해석의 기법, 결과보고의 작성 방법 등을 준비한다. 통신망 특성 파라미터 추출의 단계가 여기에 해당한다.

3) 자료수집의 단계

연구설계 과정에서 선택된 표본들에 대해서 관찰하거나 자료를 수집하는 단계이다. 즉, end-to-end performance 비교분석을 위한 통신망 특성 파라미터를 조사하고 그 factor의 의미를 도출한다. 또한 추출된 통신망 특성 파라미터들에 대한 field data를 수집하는 단계이다. 이 단계에서 field data의 신뢰성에 대한 문제가 발생될 수 있다.

4) 자료분석의 단계

자료수집 과정을 거쳐서 field data들이 수집되면 분석을 하게 되며, 이 단계는 단순히 통계처리를 이용하여 분석하는 과정만을 지칭하는 것이 아니라 그 이전에 수집된 자료들을 분류하는 조직화의 단계를 또한 포함한다. 통계 패키지를 이용하여 field data의 다양한 통계적 접근 방식과 분석이 이루어지며, 통계처리의 결과를 가시적으로 보여주는 단계이다.

5) 비교분석 및 평가의 단계

자료분석이 이루어진 후 이 결과를 해석하고 정리, 보고하는 단계를 의미한다. 결과의 해석이 자료분석에

의해서 다룰 수 있는 범위를 벗어나 추측에까지 확대되어서는 않된다. 통신사업자별 통신망 성능과 서비스 제공 능력 등을 가시적으로 표현하며, 통신사업자별 비교 또는 특성 파라미터별 비교분석이 이루어진다.

위와 같은 접근 방식을 거쳐서 관련 기관에서는 각 통신사업자별, 서비스별 비교분석을 할 수 있을 것이다. 특히, 통신사업자별 통신망의 특성 및 성능에 대한 비교 결과를 전체적으로 볼 수 있고, 비교 분석에 대한 흐름과 역할을 예측할 수 있을 것이다. 또한 이로 인한 복수 통신사업자들간의 선의의 경쟁과 이용자들의 서비스 개선 및 보호를 꾀함으로 적정수준의 서비스 품질을 확보할 수 있다. 결국 우리가 도출하고자 하는 통계적 처리는 일부에 담긴 정보를 기초로 하여 전체에 대한 결론에 접근할 수 있다. 이러한 구체적인 접근 방식은 그림 1과 같이 요약될 수 있다.

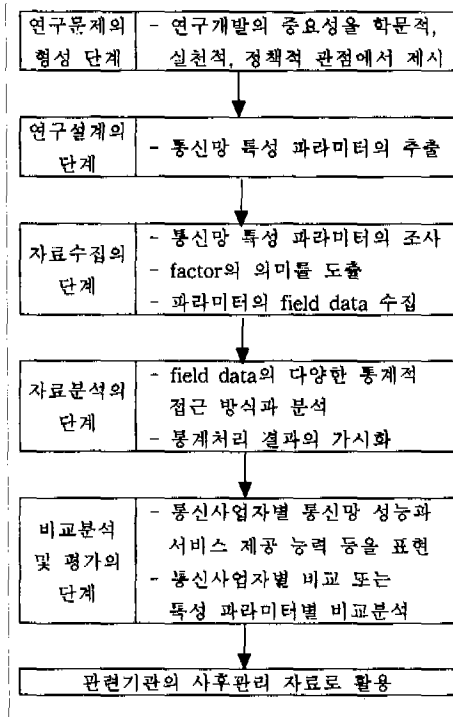


그림 1. 통계처리를 위한 접근 방법

III. 통신망 파라미터의 field data의 분석

3.1 단말기거나 통신망 설비의 장애와 관련 된 파라미터

1) 유도잡음전압

전송설비 및 선로설비와 같은 전기통신설비는 전

력유도로 인한 피해가 없도록 건설되어야 하며, 전력유도의 전압이 제한치를 초과하거나 초과할 우려가 있는 경우에는 전력유도 방지조치를 취하여야 한다. 이러한 전력유도 현상에 따른 파라미터에는 유도위험전압, 유도위험중전압, 유도중전압, 유도잡음전압 등이 있으며 각각의 field data를 측정할 때에 제한값은 650볼트, 60볼트, 15볼트, 1밀리볼트 이하로 기준을 정하고 있다.

유도잡음(induced noise)이란 가입자선 구간에서 받는 잡음을 말하며, 상용 주파수를 기본파로 하는 유도잡음, 통화 또는 다이얼 신호의 누설에 의한 다중 누화 잡음이 주요 원인이 된다. 일반적으로 유도잡음전압(induced noise voltage)은 전력선, 또는 전철로부터의 전력유도 작용에 의해 통신선 사이에서 발생하는 잡음전압으로서 유도원의 고주파 함유율 및 통신 회선의 대지에 대한 불평형의 정도에 따라 크게 변한다.

표 2는 잡음전압 측정기 MN445를 사용하여 선로공사시에 새로 증설하는 회선의 유도잡음전압에 대한 field data이며, 총 1170 회선의 1%를 측정한다. 이러한 field data들은 전기통신설비 기술기준에서 규정하고 있는 유도잡음전압의 기준값을 준수하고 있음을 볼 수 있다.

표 2. 유도잡음전압의 field data

시설명	선번	잡음전압 측정치 (mV)	시설명	선번	잡음전압 측정치 (mV)
0.4-3600F S(B) 1~3600	C44-1	0.0	0.4-3600F S(B) 1~3600	C44-1801	0.0
	C44-101	0.0		C44-1901	0.1
	C44-201	0.0		C44-2001	0.0
	C44-301	0.0		C44-2101	0.0
	C44-401	0.0		C44-2201	0.0
	C44-501	0.0		C44-2301	0.0
	C44-601	0.0		C44-2401	0.1
	C44-701	0.0		C44-2501	0.0
	C44-801	0.1		C44-2601	0.0
	C44-901	0.0		C44-2701	0.0
	C44-1001	0.0		C44-2801	0.0
	C44-1101	0.0		C44-2901	0.0
	C44-1201	0.0		C44-3001	0.0
	C44-1301	0.1		C44-3101	0.0
	C44-1401	0.0		C44-3201	0.0
	C44-1501	0.0		C44-3301	0.0
	C44-1601	0.0		C44-3401	0.0
	C44-1701	0.0		C44-3501	0.0

2) 누화

전기통신설비는 회선 상호간에 전기통신 신호의 내용이 기술기준이 규정하고 있는 누화감쇄량의 한계치를 초과하여 혼입되지 않도록 하여야 한다. 이러한 누화감쇄량의 한계치는 전화급 평형회선, 전화

용 시외자동차환기, 4선식 반송방식회선 등에 따라 서 그 한계치의 값이 별도로 규정되어 있다.

일반적으로 누화(crosstalk)는 서로 다른 전송 선 로상의 신호가 정전결합, 전자결합 등의 전기적인 결합에 의하여 다른 회선에 영향을 주는 현상으로 서 통신의 품질을 저하시키는 직접적인 원인이 된다. 선로상에서 누화는 송단측으로 전파되는 근단누 화(near-end crosstalk)와 수단측으로 전파되는 원단 누화(far-end crosstalk)로 구분되며, 누화감쇄량은 두 회선 사이의 근단누화 또는 원단누화의 누화감 쇠량을 말한다.

다음의 그림들은 ACA-80 근단누화 측정기를 사 용하여 새롭게 증설되는 회선들에 대한 누화감쇄량 을 측정하였을 때의 field data들을 통계 패키지를 이용하여 가시적으로 표현한 것이다.

그림 2는 증설된 회선의 누화감쇄량의 field data 들 중에서 기술기준에서 규정하고 있는 기준값 (68dB이상)에 미치지 못하는 데이터를 통계처리하 여 가시적으로 표현한 것이다.

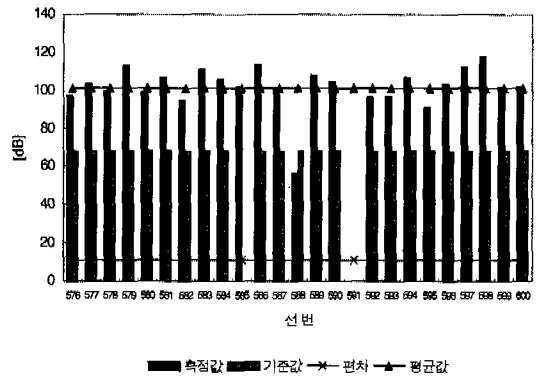
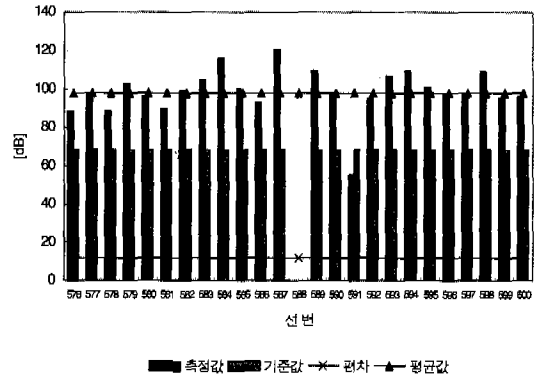
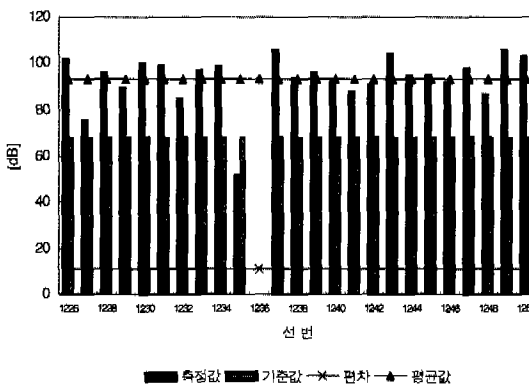
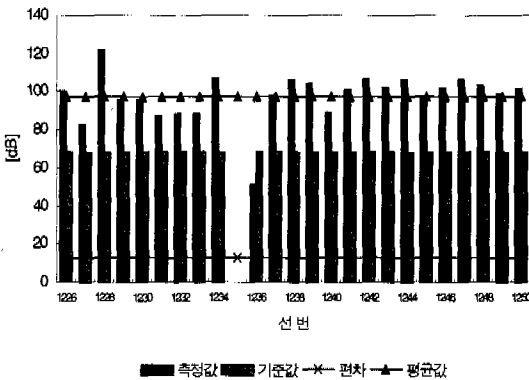


그림 2. 누화감쇄량의 통계처리

케이블명 C-44의 1235, 1236 선번의 field data에 대한 평균값은 각각 97dB, 93dB이며 표준편차는 13, 11로써 기준값을 준수하고 있지만 1235 선번과 1236 선번의 누화감쇄량이 51dB, 1236 선번과 1235 선번의 누화감쇄량이 52dB로써 기준값을 준수하지 못하기 때문에 불량 심선으로 판정되었다. 마찬가지로 C-45의 588과 591 선번의 평균값은 98dB, 101dB이며 표준편차는 각각 12, 11이지만 두 선번 사이의 누화감쇄량은 각각 55dB과 57dB이므로 또한 불량 심선으로 판정되었다. 전체 11700 회선에 대한 불량수는 10,085로써 증설된 회선은 0.085의 불량율을 가진다.

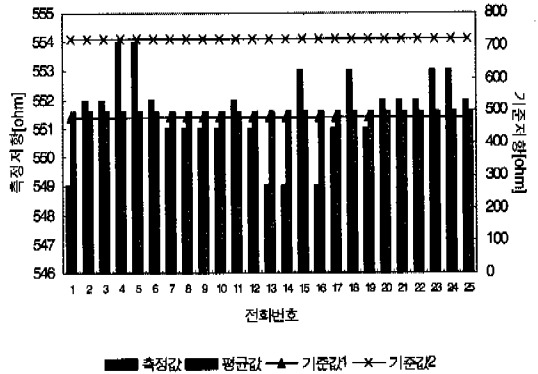
3.2 전화교환설비의 특성 파라미터

기술기준에서 규정하고 있는 전화교환설비의 특성 파라미터에는 접속품질, 공급전압, 공급전류, 공칭임피던스, 평가잡음전력 등이 있다. 전화교환설비의 접속품질은 이용자가 발신요구를 한 후 발신음

을 송출하기까지의 시간이 3초를 초과하는 확률이 1퍼센트 이하이어야 한다. 전화교환설비의 가입자 회선 공급전압은 직류 30볼트 이상 52볼트 이하의 정전위 접지전압이며, 공급전류는 가입자측 선로 끝에서 300옴의 순저항으로 중단하였을 때 20밀리암페어 이상이다. 평형회로 회선의 공칭임피던스는 600옴의 저항성을 가지며, 평가잡음전력은 충격성 이상잡음이 없는 정상상태에서 -67디비엠제로피(dBmOp) 이하이다. 이와 같은 파라미터의 field data를 각각의 기준값과 비교한 것을 그림 3에서 나타내고 있다.

공급전압에 대해서 측정한 field data의 최대값은 35V, 최소값은 34.5V이며 평균값은 34.7V로 기술 기준에서 규정하는 30V 이상 52V 이하의 기준값을 준수하고 있음을 볼 수 있다.

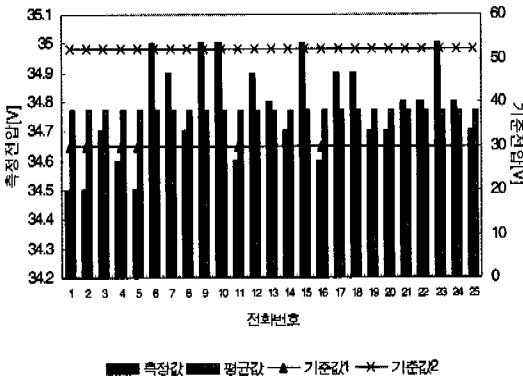
공급전류의 field data는 최소값 46.4mA, 평균값 46.6mA로 20mA 이상이라는 기준값을 준수하고 있다.



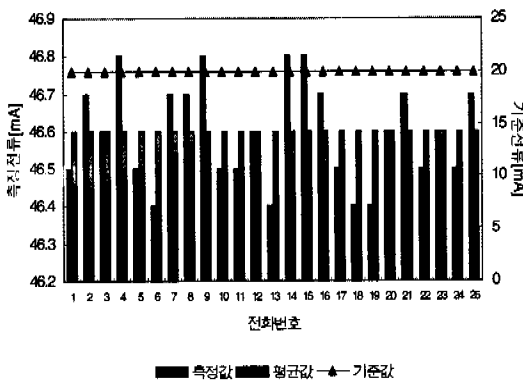
(c) 공칭임피던스의 통계처리



(d) 평가잡음전력의 통계처리



(a) 공급전압의 통계처리



(b) 공급전류의 통계처리

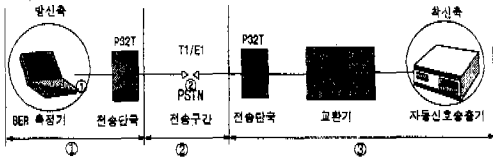
그림 3. 전화교환설비 특성 파라미터의 통계처리

공칭임피던스는 600 Ω을 기준값으로 규정하고 있지만 $\pm 20\%$ 의 오차를 허용하므로, field data의 평균값 551.6 Ω은 $600 \pm 20\%[\Omega]$ 의 범위에 안정하게 포함되며 평가잡음전력은 field data의 평균값이 -82.2dBmOp 이므로 -67dBmOp 이하의 기준값에 적합하다.

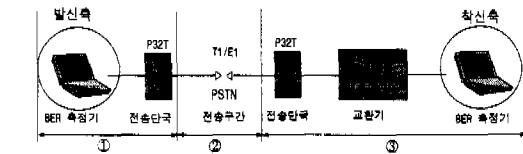
3.3 통신망 서비스 품질과 관련된 파라미터

통신 서비스 시장이 전 부분에 걸쳐 경쟁이 도입되었으나 통신 서비스 품질과 소비자 보상 등에 대한 관심은 적었을 뿐 아니라 선진국과 같이 사업자의 품질 관리 제도와 소비자의 합리적인 선택에 필요한 정보 제공을 위한 규제기관이 필요하다. 이와 같은 통신 시장의 무한 경쟁을 위해서 end-to-end 구간에 대한 통신망 품질의 향상을 위한 연구가 꾸준히 진행되어야 한다. 이런 현실에서 PSTN의 회선 품질 측정은 end-to-end 구간의 불량 회선 정비 및 회선의 품질 향상에 크게 기여하는 부분이 될

것이다.^{[5][8]} PSTN 품질 측정 방법으로는 그림 4와 같이 자동신호 송출기를 사용하는 방법과 BER 측정기를 사용하는 방법이 있다.



(a) 자동신호 송출기를 사용하는 방법



(b) BER 측정기를 사용하는 방법

- ① 품질 측정을 하고자 하는 국, 즉, 품질 측정 발신측이 되는 국
- ② 전송구간
- ③ 품질 측정 착신측이 되는 국

그림 4. PSTN 품질 측정 방법

자동신호 송출기를 이용하는 방법은 국과 국간을 직접 측정할 수 있는 방법이다. 예를 들어 둔산 TDX-10 ~ 서대전 NO.1A 구간이 BERT가 발생하였다면 둔산 TDX-10 시험번호에서 서대전 자동신호 송출기 수용 NO.1A와 측정함으로써 둔산 TDX-10과 서대전 NO.1A 구간을 측정한다. 측정 방법은 다음과 같다.

- 시험번호를 준비하여 그림 4.(a)와 같이 회선을 구성한다.
- 시험 상대국의 자동신호 송출기 시험번호 상

태를 확인한다.

- MFC 전화기를 연결하여 상대국의 시험번호를 호출한다.
- 호출신호가 1~2회 울린 후 Beep음이 들리면 MFC 전화기로 111#을 누른 후 511*를 누르고 이어서 4815*를 누른다.
- 회선이 유지된 상태에서 전화기를 제거하고 측정 장비를 연결하여 측정한다.
- 회선 복구시 999#을 누른다.

BER 측정기를 사용하는 방법은 동일한 종류의 BER 측정기 2대를 이용하여 BERT를 측정하는 방법으로 국과 국에서 직접 측정할 수 있는 방법이다. 예를 들어 둔산 TDX-10~서대전 NO.1A 구간이 BERT가 발생하였다면 둔산 TDX-10 시험번호에 BER 측정기를 연결하고 서대전 NO.1A 시험번호에 BER 측정기를 연결하여 양국에서 측정함으로써 둔산 TDX-10과 서대전 NO.1A 구간을 측정한다. 측정 방법은 다음과 같다.

- 시험번호를 준비하여 그림 4.(b)와 같이 구성한다.
- 시험 상대국의 BER 측정기 시험번호 상태를 확인한다.
- MFC 전화기를 연결하여 상대국의 시험번호를 호출한다.
- 상대국 BER 측정기 시험번호에서 응답을 하면 자국 BER 측정기에 연결된 도침 2선을 자국 시험번호 LINE에 연결 후 MFC 전화기를 분리한다.
- 회선이 유지된 상태에서 측정기를 동작하여 측정한다.

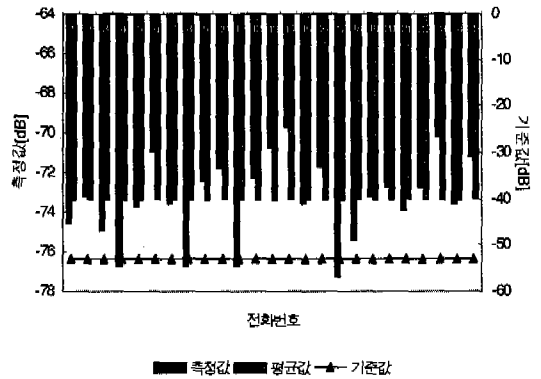
참고로 MFC 다이얼 내역은 다음과 같다.

- 111# : 수동모드 선택
- 999# : 회선 복구
- 511* : 511 패턴 선택
- 4815* : 4800bps 511 패턴 960초간 송출
- 9615* : 9600bps 511 패턴 960초간 송출
- 2415* : 2400bps 511 패턴 960초간 송출
- 4801* : 4800bps 511 패턴 120초간 송출

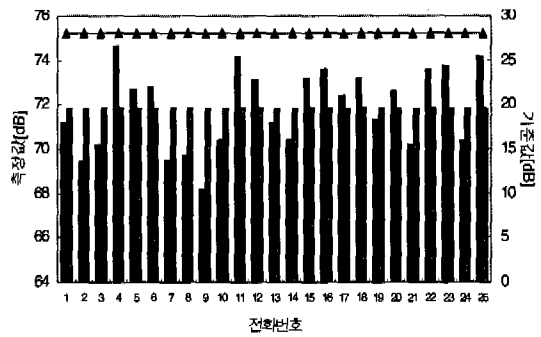
전기통신설비 기술기준에는 사업자간 품질기준에 관련된 사항으로 전송손실, 회선잡음, 비트오율 등과 같은 전송품질 파라미터를 별도로 고시할 수 있는 근거를 명시하고 있다.

전송손실(transmission loss)은 한 점에서 다른 점으로 전송되는 신호 전력의 감쇄를 표시하기 위해서 사용된다. 회선의 전송손실을 회선손실, 교환국의 입력측 배선반으로부터 출력측 배선반까지의 중계 코일 및 신호 장치를 제외한 교환 장치 및 국내 케이블에서의 전송손실을 국내손실, 전화국으로부터 가입자 장치까지의 선로 손실을 가입자선 손실이라 한다. 회선잡음(circuit noise)은 전화기 사이의 통신로에 있어서 국내 잡음 및 유도 잡음을 제외한 잡음으로서 주된 것으로는 열 잡음, 다중 누화 잡음, 준누화 잡음, 간섭 잡음, 양자화 잡음 등이 있다. 신호는 단독으로 존재하는 경우는 거의 없고 보통 잡음과 공존하므로 신호대잡음비(signal-to-noise ratio)가 이용된다. 위상지터(phase jitter)는 통신 회선에서 잡음, 누화, 중계기의 내부 요인 등으로 신호 위상이 순간적으로 흔들리는 현상이다. 또한 비트오율(bit error rate)은 2진 데이터가 통신 회선이나 기억 장치상에서 잘못된 데이터로 변하는 확률로 대부분 통신 회선상의 잡음의 영향으로 발생한다. 이와 같은 통신망 품질과 관련된 파라미터의 field data에 대한 통계처리가 그림 5에 나타나 있다.

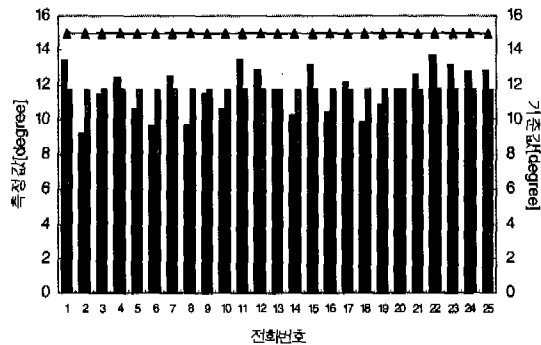
각 전화번호에 대한 전송손실 field data의 평균값은 22.7dB, 최대값은 25.5dB로 26dB 이하의 기준값을 준수하고 있다. 또한 회선잡음 field data의 평균값은 -73.3dB, 최대값은 -69.7dB이므로 -53dB 이하의 기준값을 준수하고 있다. 신호대잡음비와 위상지터의 field data에 대한 각각의 평균값은 71.8dB, 11.7° 로써 28dB 이상, 15° 이하의 기준값에 적합함을 알 수 있다. 이상과 같이 통신망 특성 파라미터를 추출하고 그 의미와 field data에 대한 통계처리는 관련 지식이 없는 일반인에게도 어떤



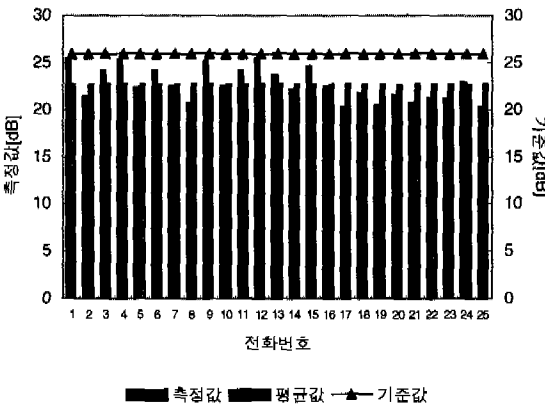
(b) 회선잡음의 통계처리



(c) 신호대잡음비의 통계처리



(d) 위상지터의 통계처리



(a) 전송손실의 통계처리

그림 5. PSTN 파라미터의 통계처리

파라미터의 특성이 잘못되었는지 또는 안정적인지를 쉽게 보여줄 수 있으며, 통신 품질의 저해요인 예방과 통신망의 시공 및 운용 단계를 연계한 총체적 품질 개선 활동을 위한 객관적인 정보로서의 역할을 할 것이다.

IV. 결론

경쟁적인 세계 무역질서의 흐름 속에서 통신 선진국들은 기술력을 이용한 경쟁력 우위를 확보하기 위해서 기술장벽을 더욱 높이고 있다. 이에 대한 자구책으로서 복수 통신사업자들의 사후관리를 위한 통신망 특성 및 성능비교 분석을 목적으로 한 자료 수집 및 연구 그리고 field data를 통한 중요한 파라미터 산출과 field data의 분석 등은 어느 때보다도 필요한 시기이다.

특히, 통신망간의 각각의 파라미터에 대한 field data 수집은 통신망의 품질과 성능을 향상시키기 위한 필수적인 업무이며, 통계처리가 된 많은 데이터들을 데이터베이스로 구축하여 활용하여야 한다. 수집된 field data는 통계처리를 통한 분석에 의해서 객관적인 정보로서의 가치를 갖게 되며, 이를 이용해서 통신망 전체 또는 원하는 시스템의 부분적인 성능도 가지적으로 볼 수 있을 뿐 아니라 정보통신 부 등과 같은 관련 기관에서의 통신망 사업자들에 대한 사후관리에 그 활용 가능성이 매우 높을 것으로 판단된다. 이러한 부분은 매우 중요한 업무로서 적극적으로 활용되어 그 효과를 얻을 수 있도록 하는 노력이 요구되며, 이러한 활동들이 반복적으로 수행됨으로써 통신망의 전반적인 성능 향상을 기대할 수 있을 것이다.

참고 문헌

[1] 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙, 정보통신부령, 1998. 2
 [2] 전기통신 기술기준에 관한 연구, 한국전자통신연구원, 1997. 12
 [3] 외국의 정보통신 기자재 형식승인제도 및 현황 자료집(I, II), 한국정보통신진흥협회, 1994. 6
 [4] 전기통신기자재 형식승인 시험기준 및 시험방법에 관한 연구, 한국생산기술연구원, 1998. 1
 [5] 김 남, "통신망 품질 기술기준 연구", 제1회 정보통신 표준화 심포지움, pp. 279-290, 1998. 6
 [6] 김용규, 정시연, "정보통신서비스의 품질보증과 보상제도", 정보통신정책 ISSUE, 제9권 13호, pp. 1-49, 1997. 12
 [7] 최세하, "단말장치 기술기준 개정에 관하여", TTA 저널, 통권55호, 1998. 2

[8] 봉성중, "통신망 및 서비스 품질 개요", 정보통신연구, 제11권, 제4호, 1997. 12
 [9] 이병헌, "통신품질(I)", 한국전자통신연구원 주간기술동향, 774호, pp. 37-45, 1996. 11. 27
 [10] 이병헌, "통신품질(II)", 한국전자통신연구원 주간기술동향, 775호, pp. 41-48, 1996. 12. 4
 [11] 최중후, 김항규, 과학적 방법론과 통계기법의 활용, 자유아카데미, 1994. 9
 [12] AUSTEL, Technical standard, 1990
 [13] FCC Part 68, Communication of terminal equipment to the telephone network, 1994
 [14] CS-03 Part I, Harmonized requirements for terminal equipment, 1995. 1
 [15] ITU-T Recommendation E. 440. Customer satisfaction point, 1996. 2
 [16] ITU-T Recommendation E. 862. Dependability planning of telecommunication networks, 1992. 6
 [17] ITU-T Recommendation I. 350. General aspects of quality of service and network performance in digital networks including ISDNs, 1993. 3
 [18] ITU-T Recommendation P. 800. Methods for subjective determination of transmission quality, 1996. 8
 [19] ITU-T Recommendation X. 140. General quality of service parameters for communication via public data networks, 1992. 9
 [20] S. Berg and John G. Lynch, Jr "The measurement and encouragement of telephone servicequality", Telecommunications policy, 1992. 4
 [21] D. L. Brenner, Law and regulation of common carriers inthe communications industry, Westview Press, 1992
 [22] W. Lee & P. Kamat, "Integrated packet networks with quality of service constraints", Proc. of IEEE GLOBECOM'91, Dec. 2-5, 1991
 [23] W. Lee & P. Kamat, "Quality of service matching for integrated fast packet networks", Proc of IEEE GLOBCOM'92, Dec. 6-9, 1992
 [24] R. MacCallum, "A comparison of factor analysis programs in SPSS, BMDP & SAS", Psychometrika, Vol. 48, No. 2, 1983

