

팩시밀리 통신망 평가방법 (Evaluation Method for Facsimile Network)

황 건*
(G. Hwang)

팩시밀리 서비스품질 항목에 대하여 살펴보고, 그 중 하나인 화상품질의 사용자평가에 대한 분석방법에 관하여 논하고자 한다. 화상품질의 평가에는 사용자의 주관이 작용하는데 이것을 어떻게 객관적인 항목으로 바꾸는가 하는 것이 주요 연구주제이다. 여기서는 사용자의 화상품질에 대한 평가로 통신망에 대해 평가하는 방법을 제안하였다.

I. 서 론

팩시밀리 서비스는 1970년대에 G3급 팩시밀리가 개발되면서 비음성통신부문에 세계적으로 가장 널리 쓰이고 있다. 이러한 팩시밀리 서비스의 사용이 증가하면서, 송수신단말간의 부적절한 프로토콜이라든가 전송손실로 인한 화상품질의 저하와 같은, 단말에서나 통신망에서 발생하는 현상에 대한 서비스품질의 개념이 도입되기 시작하였다. 따라서, ITU-T에서는 팩시밀리 서비스품질에 관한 연구가 진행중에 있다.

본 고에서는 팩시밀리 서비스품질 항목에 대하여 살펴보고, 그 중 하나인 화상품질의 사용자평가

에 대한 분석방법에 관하여 논하고자 한다. 화상품질이란 사용자의 주관이 작용하는데 이것을 어떻게 객관적인 항목으로 바꾸는가 하는 것이 주요 연구주제이다. 여기서는 사용자의 화상품질에 대한 평가로 통신망에 대해 평가하는 방법을 제안하였다.

II. 팩시밀리 서비스품질 연구동향

널리 사용되고 있는 팩시밀리 서비스에는 여러 가지가 있으나, 그 중에서 가장 기본적인 일대일 통신이 가장 널리 사용되고 있다. 팩시밀리 사용중에 다양한 기술적 문제점, 예를 들면, 호절단이나 화상품질의 저하 등이 발생하므로 이러한 것을 종합적으로 평가할 수 있는 서비스품질에 대한 연구의 필

* 고속통신망연구실 선임연구원

요성이 부각되었다. 이러한 이유로 ITU-T SG II 에서는 G3급 팩시밀리에서의 서비스품질에 대한 연구가 진행중에 있다. 다음에는 ITU-T SG II에서 논의되는 서비스품질 항목에 관하여 설명하였다.

<표 1> 일대일 팩시밀리 통화시 서비스품질항목

범위 통신단계	속 도	정확성	유지도
호설정	다이얼음 지연 다이얼후 지연	오접속	호완료 무응답 통신망 부족
전 송	전송시간 모뎀속도 저하	화상품질	호절단
호완료	호복구시간	NA	NA

팩시밀리통신의 각 단계에서의 가능한 서비스 품질 변수들은 <표 1>에 나타낸 바와 같다. 그 중 호 설정(connection establishment)이나 호해제(disconnection) 등은 모든 통신망 서비스에서 일관성을 가지기 위하여, 일반적인 음성통화에서와 같다.

다음은 팩시밀리 통신에서의 서비스품질 항목 들이다.

□ 전송시간

전송시간(transaction time)은 송신을 마치기까지의 소요시간으로 호설정에서 호완료까지의 전 시간을 포함한다. 모뎀속도감소와 에러수정상태에서 재전송에 필요한 지연시간 등에 의하여 영향을 받는다.

□ 모뎀속도 저하

모뎀속도저하(MODEM speed reduction)는 팩시밀리가 과도한 회선잡음이나 에러로 인하여 설정된 최고속도로 전송할 수 없을 때 일어난다. 이 항목은

속도저하율로 측정할 수 있다.

□ 화상품질

전송된 팩시밀리 화상품질은 에러가 발생한 쪽 수나 심각하게 손상된 쪽수로 측정된다. 이러한 판정은 사용자의 주관적인 평가에 의하여 결정된다. 다음장에서 이러한 평가를 이용한 통신망품질에 관하여 논하기로 한다.

□ 호절단

호절단(call cutoff)은 전체 시도호에 대한 통화중 끊어진 호의 비율이다. 호절단은 통신절차(handshaking protocol) 불일치에 기인하는데, 이것은 전송 품질 저하나 종이부족 등으로 인해 발생한다. 국제 팩시밀리호의 서비스품질은 통화중 호절단이 10% 이상이었다는 보고가 있다[6]. 이와 같이 팩시밀리 호절단의 특성은 매우 중요한 문제로 연구되고 있다.

Ⅲ. 화상품질 평가절차

일본 NTT에서 조사한 결과[5], 사업용 설비에서 가입자들은 호성립(connection establishment), 화상품질(image quality), 호유지(connection retention or cutoff), 단말기 고장, 요금 등의 순으로 중요하게 생각하는 것으로 나타났다. 화상품질이 호유지보다 중요하다고 한 이유는, 호유지에서의 에러는 일반적으로 호절단으로 나타나므로 재전송을 통하여 복구될 수 있으나, 화상품질은 단말기 등이 발견하여 수정하기가 어렵고 따라서 사용자에게 손상된 화상이 그대로 전달되기 때문이다. 이러한 결과를 우리나라의 경우에 그대로 적용하기에는 무리가 있으나 일반적인 관점, 즉 화상품질이 팩시밀리 통

신품질에서 중요한 역할을 한다는 것은 간접적으로 파악되었다고 볼 수 있다.

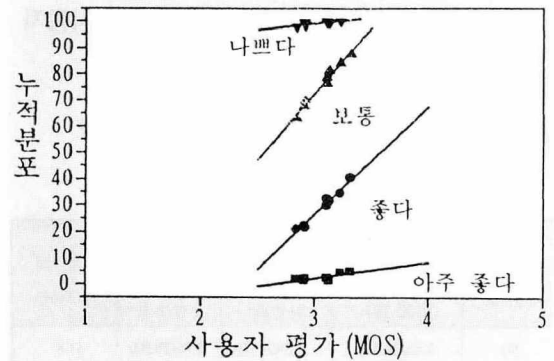
본 연구에서는 ITU-T 권고 T.21에 따른 시험화상 2번과 3번을 사용하여 국내 통신망을 계위별로 4개로 구분하여 각 계위(국내, 단거리 국간, 중거리 시외, 장거리 시외)에 따른 화상을 작성하였다. 그리고 이에 해당하는 국내 통신망의 전송품질 수준을 간접적으로 평가하기 위하여 연구소 실험실에 구축된 품질측정 시스템을 사용하여 잡음별 화상을 EIA 496A 제6번 장애조합을 기준으로 설정하고 잡음수준을 30dBmC에서 43dBmC(신호대잡음비 27-40 dB)까지 9단계로 변경시키면서 ITU-T 권고 T.21의 표준시험화상 2번을 전송하여 참고용 화상을 작성하였다[7].

Ⅱ장에서 언급한 화상품질 이외의 항목에 대해서는 호절단의 경우 9.87%(100/1013)으로 측정되어 앞의 국제호에 대한 외국의 보고사례와 유사한 결과를 얻었다. 속도저하는 2.87%(19/662)로 측정되었으나 비교할 자료를 구하지 못하여 측정값의 적정성을 검증할 수 없었다. 이러한 항목들의 경우, 전송매수 등을 포함하는 표준측정방법이 ITU-T에서 아직 연구중에 있으므로 정확한 비교는 어려운 실정이다. 전송시간에 대해서는 압축방법(MH, MR 등)에 따른 차이가 지배적이었으며, 계위에 따른 차이는 무시할 수 있었다[8].

이렇게 작성된 화상의 사용자 품질평가를 실시하여 간접적으로 통신망의 품질을 파악하려고 한다. 이러한 평가방법은 추후 계속적인 보완을 거치면 팩시밀리 통신망에서의 품질평가를 이룩할 수 있을 것이다. 본 측정에 대한 방법론은 [7,8]에 자세히 수록되어 있다.

Ⅳ. 결과의 분석

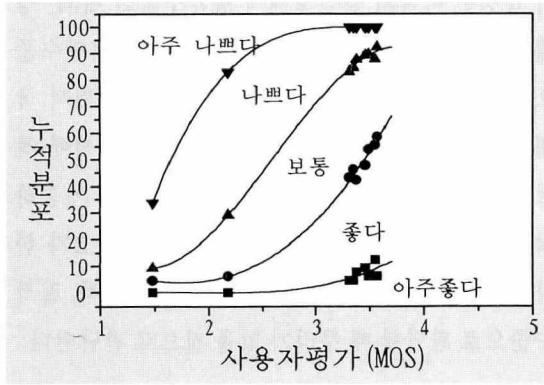
조사한 결과에 의하면 팩시밀리 화상품질은 전송잡음에 가장 큰 영향을 받는다. 또한 EIA 496A에서 규정된 미국의 통신망에서 평균수준인 제6번 장애조합중 잡음을 제외한 상태를 국내 통신망수준으로 가정하고, 여기서 잡음수준을 변동시켜서 국내 통신망상태를 간접적으로 평가하며 동시에 적절한 팩시밀리 통신에서의 통신망 기준을 제공하여 기술기준의 측정 및 평가방법을 제공하고자 한다. 이러한 가정은 현재 국내 통신망의 양적, 질적 수준으로 판단할 때 무리가 없을 것으로 판단된다.



(그림 1) 팩시밀리 사용자 만족도 현황

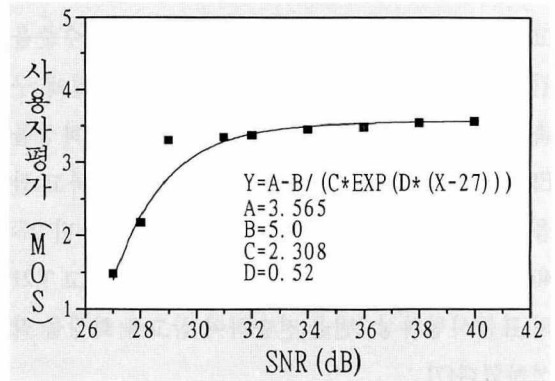
국내 공중통신망에서 팩시밀리 화상품질의 사용자 만족도는 (그림 1)과 같으며, 참고용 화상의 전송실험에 대한 만족도 결과는 (그림 2)와 (그림 3)과 같다. 즉 현 국내 통신망에 대하여 사용자들의 80%가 보통 이상으로 평가하는데 평균평점은 3.2이다. (그림 3)에서 평균평점 3.2에 해당하는 잡음수준은 41.1dBmC, 신호대잡음비(SNR)로 환산하면 28.9dB이다. 이러한 과정을 요약하면 <표 2>와 같다. 이러

한 방법으로 측정된 국내 공중통신망의 비음성통신에 대한 품질수준은 EIA 496A 제6번 장애조합에서 잡음수준은 41.1dBmC, 신호대잡음비로는 28.9dB로 평가된다.



(그림 2) SNR에 따른 팩시밀리 화상의 사용자 만족도

낸다. 이것은 팩시밀리 화상이라는 특성을 사용자들이 인정하고 있음을 의미한다. 따라서 통신망의 품질이 좋아진다고 만족도가 증가하는 것이 아니라 어느 일정수준 이상에서는 만족도가 증가하지 않는 임계품질값이 존재함을 알 수 있다.



(그림 3) SNR에 따른 팩시밀리 화상의 사용자 평가

〈표 2〉 팩시밀리 화상만족도에 따른 통신망 평가값

만족도 수준(%)	국내망의 MOS (SNR, dB)	MOS 95%신뢰구간 (신호대잡음비, dB)		잡음수준 (dBmC)
		하한값	상한값	
50	2.52(28.40)	2.29(28.02)	2.76(28.90)	41.8
80	3.19(30.37)	3.05(29.76)	3.23(30.59)	41.1
90	3.41(32.07)	3.25(30.71)	3.56(38.68)	37.5

따라서 비음성통신중 팩시밀리에 대한 통신망의 기술기준값으로는 사용자 50%가 보통 이상으로 평가하는 평균평점 2.5가 적당하다. 또한 이에 해당되는 잡음수준은 EIA 496A의 제6번 장애조합에서 잡음수준이 41.8dBmC, 신호대잡음비로는 28.2dB이다.

마지막으로 (그림 3)에 따르면 신호대잡음비 29 dB 이상에서는 만족도가 포화상태에 있음을 나타

V. 결론

팩시밀리 서비스품질에 대한 항목들을 조사하고 그중에서 화상품질에 대한 만족도를 구하여 통신망의 품질을 간접적으로 측정하였다. 호절단의 경우, 국외의 결과와 비슷한 측정값인 9.87%이었다. 전송된 화상품질에 대한 사용자 만족도는 80% 이상이 보통 이상으로 평가하였다. 이러한 결과에서 통신망에 대한 품질을 평가해보면, EIA 496A 제 6번 장애조합에서 신호대잡음비는 28.9 dB로 추정된다.

또한 참고용 화상에 대한 만족도 결과에 따르면 EIA 496A 제6번 장애조합에서 신호대잡음비 29 dB 이상에서는 만족도가 증가하지 않았다. 따라서 통신망의 품질이 좋아진다고 만족도가 증가하는 것

이 아니라 어느 일정수준이상에서는 만족도가 증가하지 않는 임계품질값이 존재함을 알 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] ITU-T, 권고 E.450, "Facsimile quality of services on PSTN - General aspects," 1993.
- [2] ITU-T, 권고 T.4, "Standardization of Group 3 facsimile apparatus for document transmission," 1993.
- [3] ITU-T, 권고 T.21, "Standardized test charts for document facsimile transmissions," pp. 71-76, 1988.
- [4] EIA, Standard 496A, "Interface between data circuit-terminating equipment (DCE) and the public switched telephone network (PSTN)," Electronic Industries Association, Washington, D.C., USA, Nov. 1989.
- [5] Sato, T. Tominaga and H. Murakami, "Facsimile service quality issues and an objective evaluation methodology on image quality degradation," *Globecom '93*, Houston, USA, pp. 692-696, 1993.
- [6] CPRM, "Information on Group 3 facsimile transmission performance over PSTN," A Contribution Quality of Service Development Group (QSDG), Blois Meeting, Blois, France, June 5-11, 1991.
- [7] 황건, "팩시밀리 화상의 평가방법," 전자통신동향분석, 제9권, 제1호, pp. 11-18, 1994. 4.
- [8] 박승근, "국내 팩시밀리의 전송시간에 대한 고찰," 전자통신동향분석, 제9권, 제1호, pp. 19-24, 1994. 4.