

광대역 ISDN 서비스의 과금체계 및 과금요소 연구

A Remark on the tariff system and the billing parameters of B-ISDN services

강국창¹, 이영용¹, 오형식¹, 이덕주², 노장래³

- 1) 서울대학교, 산업공학과, 2) 와세다대학교, Dept. of IE & Mgt.
3) 전자통신연구소, 광대역서비스연구실

Abstract

B-ISDN is expected to be a main vehicle of future telecommunications. There has been a series of studies on the demand and the market prospect of B-ISDN services. It is true, however, that they lacked some economic reality since the price of services has been overlooked which is a critical economic factor.

In this study, we analyze some aspects of the tariff system of B-ISDN services. First, we explore and summarize the billing parameters of B-ISDN services from diverse characteristics of services and ATM network. These parameters are essential if the services are to be charged based on usage. Secondly, we discuss what factors be considered in the design of B-ISDN services tariff systems from various points of view such as traffic characteristics, information types and connection types, etc.

The results of this study will offer fundamental insights in the design of B-ISDN service pricing scheme and provide references for efficient services providing.

1. 서론

광대역 ISDN은 다가오는 2000년대의 정보 통신을 주도할 핵심적 기간망이다. 광대역 ISDN과 같이 막대한 초기비용이 요구되는 사회적 기간산업의 경우, 투자가 이루어진 이후 시장실패에 따른 엄청난 손실을 막기 위해서는 그 실현화 이전에 소비자 입장에서의 수요에 대한 전망을 통한 충분한 시장도입의 타당성검증과, 수요를 경제적으로 충족시키기 위한 효율적인 공급전략 수립 및 적절한 수급계획 수립에 대한 연구가 필수적이다.

지금까지 개별 서비스에 대한 수요예측과 거시적인 측면에서의 광대역 ISDN 서비스 시장의 수익성 전망 등에 대한 일련의 연구들이 진행되어왔다. 그러나 이들 연구들은 예외 없이 수요의 가격 탄력성, 즉 요금의 변화에 따른 수요의 변화를 연구의 내용에 포함시키지 못한 채 소비자의 통신욕구에 근거한 잠재 수요에 대한 분석에 그치고 있다. 기존 연구들에서 사용한 광대역 ISDN 서비스의 공급에 관한 시나리오 역시, 요금체계 등의 경제적 요소들이 반영된 것이 아닌, 다만 공급자의 일방적인 공급계획에 따라 수요가 충족되어 진다는 비현실적인 가정하에서 이루어져 오고 있다. 이와 같은 연구결과들은 광대역 ISDN 서비스의 요금체계에 관한 연구의 부족에서 비롯된 것으로서 결과적으로 다양한 경제적 메커니즘에 유연하게 대응할 수 있는 현실성을 결여하고 있다.

본 연구에서는 광대역 ISDN 서비스의 시장 공급시 가장 중요한 결정변수 중 하나이며 또한 현재와 같은 개발단계에서 있어서도 효율적이고 경제적인 수급계획 수립을 위한 기초 자료가 될 수 있는 광대역 ISDN 서비스의 과금방안 및 과금요소에 관하여 체계적인 접근을 시도하였다. 이를 위해 제 2 절에서는 광대역 ISDN 서비스의 과금요소를 체계적으로 정리하고, 제 3 절에서는 과금체계 수립시의 고려사항을 다양한 관점에서 살펴본다.

2. 광대역 ISDN 서비스의 과금요소

통신 서비스의 과금체계에 관한 연구에서 과금이 차등적으로 부과되는 요인, 또는 과금 부과시 고려하여야 하는 요인을 과금요소(billing parameter)라고 한다. 이러한 과금요소는 정액요금제(flat-rate system)의 경우에는 정기적으로 부과하게 되는 정액요금의 수준을 결정하는 요소로 작용할 것이고, 특히, 종량요금(meter-rate system)의 경우 통신서비스의 사용량이라는 개념에 부합하는 척도

(measure)를 정의하고 그에 따른 요금수준을 결정하는 가장 기본적인 요소가 된다.

광대역 ISDN 망에서 제공될 다양한 종류의 서비스들에 대한 요금체계를 설계하기 위해서는, 광대역 ISDN의 교환기술인 ATM 기술의 특성에서 기인하는 새로운 과금요소들을 탐색하는 작업이 선행되어야 한다.

서비스 원가주의의 관점에서 ATM 기술의 특성에 관한 분석을 토대로 하여 탐색한 광대역 ISDN에서 고려할 수 있는 과금요소들을 체계적으로 분류, 정리하면 다음과 같다.

가. 서비스 이용행태와 관련한 과금요소

① 서비스 이용시간(service duration)

이용 시간이란 서비스의 개시부터 완료까지의 망 자원의 점유 및 이용에 대하여 부과되는 기본적인 과금요소이다.

② 서비스 이용 시간대(TOD: Time of Day)

비록 광대역 ISDN이 기존 통신망에 비해 막대한 용량을 가지고 있지만, 통계적 다중화 또는 수요의 확산으로 인해 혼잡(congestion)의 문제를 피할 수는 없다. 또한, 수요가 집중되는 과부하기에는 망 용량의 부족이라는 문제도 발생할 수 있는 것이다. 이러한 혼잡 및 과부하 문제를 해결하기 위해서는 광대역 ISDN 서비스도 기존 서비스에서와 같은 개념으로 부하기와 비부하기에 따라 과금을 달리 할 수 있다.

③ 통신거리

장거리에 떨어진 지역과의 서비스일수록 서비스에 관련된 교환기의 수와 중계선이 많아지게 되는데 이 역시 과금요소가 될 것이다. 그러나 광대역 서비스의 전송 비용에 있어서는 일반적으로 규모의 경제를 강하게 보이므로 전송 거리는 기존 통신망에 비해 상대적으로 비중이 적은 과금요소가 될 것이다.

나. 트래픽과 관련된 과금요소

광대역 ISDN의 기반기술인 ATM교환기는 다양한 트래픽 유형을 갖는 서비스들을 동시에 전송 가능한 시스템이다. 이러한 트래픽 타입들을 그 특성에 따라 대역폭 등의 망자원 이용에 있어서 효율성과 망의 체중에 영향을 미칠 수 있으므로 광대역 ISDN 서비스의 경우 트래픽과 관련된 요소들이 중요한 과금요소로서 설정될 수 있다.

① 전달 정보량

광대역 ISDN은 ATM 교환 시스템을 사용하는 패킷형의 서비스이므로 서비스 원가주의에 근거하여 볼 때 사용자가 송수신한 총 전송 정보량은 가장 기본적인 과금요소라고 볼 수 있다. 특히 ATM 서비스는 기존의 공중 전화망과는 달리 사용자가 사용하는 서비

스에 따라 요구되는 정보의 전송속도가 다양하므로 서비스 이용시간과 전송된 정보량이 함께 고려되어야만 엄밀한 의미에서의 총사용량이라는 개념이 명확히 규정되어 질 수 있는 것이다.

② 최대속도(PCR: Peak Cell Rate)

최대속도는 서비스의 트래픽이 산출되는 기간인 활동 기간에서의 최고 비트율을 일컫는 개념으로서 망의 단기적인 폭주 현상에 가장 중요한 영향을 미치는 요소이다. 평균속도가 같은 데이터 소스에 대해서도 최대 속도가 큰 경우에는 더 높은 수준의 요금이 부과되어야 한다.

③ Sustained Cell Rate(SCR)

CBR서비스인 경우에 SCR은 과금요소의 입장에서 볼 때 중요하지 않지만, VBR서비스의 경우는 다수의 데이터 소스들의 트래픽을 통계적으로 다중화하여 전송하므로 다중화된 각 데이터의 SCR이 망에 끼치는 부하의 중요한 지표가 될 수 있다. 또한 망의 폭주 현상을 제어하기 위한 사용자 파라미터 제어시 폭 감시가 되어야 할 중요한 파라미터가 된다.

④ 버스티니스(Burstiness)

평균 버스트(burst)의 지속 기간이 증가하면 셀 손실율과 지연시간이 급격히 증가되어 망의 성능이 저하되고 전송 서비스의 품질(QOS)이 급격히 하락 할 수 있다. 따라서 PCR이나 SCR이 같은 서비스일지라도 버스티니스 값의 크기에 따라 비용유발 요인이 서로 차이가 나게 되므로 버스티니스도 서비스 원가주의 하에서는 중요한 과금요소 중 하나로 파악 할 수 있다.

⑤ 최대속도 지속시간(peak duration)

같은 최대속도를 가진 데이터 소스 중에서도 최대속도 지속시간이 긴 데이터 소스는 버퍼, 스위칭 노드 등에서 더 많은 지연을 일으킬 수가 있다. 또한 최대 속도 지속시간이 길어질수록 셀 손실율과 지연 시간이 급격히 증가되어 망의 성능을 저하시킨다. 그러므로 최대속도 지속시간에 대한 망의 감시, 측정이 필요하고 이는 과금시 고려 요소가 되어야 한다.

다. QOS와 관련된 과금요소

ATM망에서 서비스 이용자는 망사업자에게 개별 호(call)마다 다른 등급의 품질요구를 할 수 있고 그 품질 등급에 따라서 공급 비용이 달라진다. 따라서 광대역 서비스의 품질 요구수준과 과금구조는 밀접한 관계를 맺고 있다. 서비스 등급을 결정하는 QOS파라미터로는 크게 정보손실율과 지연이 있다.

① 정보손실율

정보의 전달에 대한 정확성을 요구할수록 에러 제어의 과정에서 추가적인 비용이 발생할 수 있으며, 이것은 서비스 이용자에게 추가적인 과금요소로서 고려할 수 있을 것이다. 정보손실율은 정보전달의 정확성을 의미하는 지표이며 관련된 파라미터로는 CLR(cell loss rate), BER(bit error rate), CIR (cell insertion rate) 등이 있다.

② 지연

실시간을 요구하는 서비스의 경우에 정보의 도착지연에 민감하다. 정보의 지연을 기술적으로 해결하기 위해서는 많은 연구개발과 시설투자가 필요하기 때문에 지연의 해소를 위한 비용이 많이 들것이므로 정보전달의 지연을 어느 정도 감수할 수 있는 서비스와 그렇지 못한 서비스에 대해서는 차별적인 요금이 부과되어야 한다. 지연과 관련된 또 다른 과금요소로서 CDVT(cell delay variance tolerance)가 있는데 이는 셀지연의 변화에 대한 허용수준을 나타내는 지표이다. 음성이나 화상 서비스의 경우 지연이 불규칙하면 지터(jitter)가 발생하게되며 또 멀티미디어 호인 경우에는 스큐(skew)의 원인이 되기도 한다.

라. 부가적 요구에 따른 과금요소

응용서비스의 이용목적에 따라 서비스가 사용자가 부가적인 기능을 요구할 수 있는데 이에 따라 과금이 부과될 수 있다. 예를 들어 다음과 같은 과금요소가 있다.

① 서비스 타입(Single/Broadcast/Multi)

이용자가 복수의 착신자를 대상으로 서비스를 요구할 경우, 이러한 서비스는 정보의 공유성을 갖게 되므로 부가적인 과금요소가 될 수 있다.

② 멀티미디어 서비스

멀티미디어 서비스를 위해서는 하나의 서비스에 대해 2개 이상의 연결(connection)을 요구하게 되는데, 각 연결에 대해 서로 다른 QOS를 가질 뿐만 아니라 스큐와 같은 추가적인 품질유지가 요구되므로 추가적인 과금요소가 될 수 있다.

③ 부가서비스 요구

추가적인 부가서비스(supplementary service) 요금은 그 종류와 수에 따라 과금이 부과될 수 있다. 예로써, 현재 광대역망에서 협의된 부가서비스의 종류는 다음과 같은 것이 있다.

- DDI(Direct Dialing In)
- MSN(Multiple Subscriber Number)
- SUB(Subaddressing)
- TP(Terminal Portability)
- UUS(User-to-user Signaling)
- CLIP(Calling Line Identification Presenta-

tation)

- CLIR(Calling Line Identification Restriction)
- COIP(Connected Line Identification)
- COIR(Connected Line Identification Restriction)
- CUG(Closed User Group)

마. 기타의 과금요소

위에서 제시한 범주에서의 과금요소 이외에도 광대역 서비스 제공시 추가적으로 고려할 수 있는 과금요소에는 우선순위제어에 따른 과금이나 통신설정에 대한 위반에 따른 범칙금 등을 들 수 있다. 망 체증시 정보의 손실이 발생했을 때, 시간우선순위제어, 폐기우선순위제어 등의 방법으로 서비스를 처리하게 되는데, 이처럼 우선순위가 높을수록 더 많은 과금이 부과될 수 있다. 한편, 이용자가 통신 설정시 자신의 서비스에 대해 CBR/VBR/ABR 등의 구분이나 서비스 속도 등에 대한 협정을 하게 되는데, 이러한 협정을 어기게 되는 경우 교환기에서의 트래픽처리에 문제를 야기하게 되므로 벌금(penalty) 형태의 과금이 부과될 수 있다.

3. 과금체계 수립시의 고려사항

본 연구에서는 B-ISDN 서비스의 요금체계 연구 결과를 제시하는데 있어서 현 단계에서 요금 구조 및 체계가 차별화될 것으로 분석되는 서비스의 범주(categories)를 다양한 관점에서 설정하고, 각 서비스 범주별로 그 특성을 반영하는 요금체계를 수립, 제안해 보고자 한다.

광대역 ISDN 서비스의 과금체계는 정보 유형, 대역폭 및 정보량, 이용패턴 등 서비스간의 다양한 차별적 특성에 부합하고 일관된 원칙에 준하는 정합성이 있는 과금체계를 설정해야 한다. 광대역 ISDN의 서비스별 과금체계 설정시 고려해야할 사항은 크게 서비스 트래픽 유형, 서비스 정보유형 그리고 서비스 접속형태로 구분할 수 있다.

가. 트래픽 유형별 고려사항

광대역 ISDN은 ATM 전송방식(transfer mode)을 기반으로 하는 통신망으로서 다양한 트래픽 유형을 수용한다. 트래픽을 전송하는 방식에 따라 서비스를 구분하면 CBR 서비스, VBR 서비스, ABR 서비스등이 있다.

① CBR 서비스

CBR(Constant Bit Rate) 서비스는 고정대역폭을 할당받아 호설정부터 서비스 완료까지 트래픽의 변화를 버퍼 등을 이용하여 연속적이고 일정한 비트로 네트워크에 보내는 서비스이다. CBR 전송에 적합한 서비스의 예로

는 음성 서비스, 화상전화, 화상회의 등이 있으며 QOS 파라미터로는 CLR, CTD, PCR, CTDV, SCR, BT 등이 있다.

CBR 서비스는 기존의 회선(circuit) 서비스와 유사한 특성을 보이기 때문에 과금은 기존 PSTN의 과금체계에 준하여 설정하는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 또한 대역폭의 할당이 최대속도에 준하여 이루어지므로 최대 속도와 사용시간이 중요한 과금요소로 고려되어야 한다.

② VBR 서비스

VBR 서비스는 서비스가 요구하는 실시간으로 변화하는 트래픽 특성에 부합하도록 동적으로 대역폭을 할당하여 전송하는 서비스로서 트래픽이 매우 버스티한 특성을 보인다. 특히 VBR 전송은 동시에 제공되는 다수의 서비스를 통계적 다중화를 통해 전송하므로써 망자원을 효율적으로 이용하는 것이 가능하게 된다. 관련된 QOS 파라미터로는 CLR, CTD, PCR, CTDV, SCR, BT 등이 있으며 VOD, HDTV와 같은 비디오 타입의 응용 서비스에 적합하다.

특히, 실시간형은 정보지연에 민감하므로 VBR 서비스는 지연이 중요한 과금요소로 고려되어야 한다. 한편, 또다른 과금요소인 버스티니스의 경우, VBR 전송이 망자원 이용의 효율성을 얻을 수 있고 또한 실시간 동영상 서비스에 적합하므로 버스티니스에 대한 과금은 최소한으로 제한하여야 할 것이다. 이는 동화상 서비스야 말로 기존 통신서비스와 확연히 구분되는 것이며 동화상 서비스의 수요 확대가 광대역 ISDN의 성공여부를 가늠할 것이라는 측면에 기인한다.

③ ABR 서비스

CBR 서비스를 위해 할당된 대역폭은 고정적으로 유지해주어야 하나, VBR은 통계적 다중화를 이용하므로 상황에 따라 망의 가동율이 달라지게 된다. ABR 전송은 할당되지 않은 여유분의 대역폭을 이용하게 되므로 망에 대한 트래픽 부하(traffic load)가 거의 없이 제공되는 형태가 된다. ABR 서비스는 데이터 전송에 적합한 형태로서, 고속 데이터 통신, 파일 전송 등에 응용될 수 있다. 가용한 대역폭이 MCR(Minimum Cell Rate)을 만족시키지 못하는 경우 가상회선의 할당이 거절될 수도 있으며 CLR, PCR, CTDV, MCR 등의 QOS 파라미터를 고려할 수 있다.

특히, ABR 서비스의 경우는 정보지연에는 거의 무관하며 정보손실에는 매우 민감하다는 특성에 주목하여 정보손실율이 가장 중요한 과금요소가 되어야 할 것이다.

나. 정보유형별 고려사항

B-ISDN에서 제공될 수 있는 서비스의

정보유형에는 제한이 없어 음성(audio), 화상(video) 및 데이터(data) 그리고 이들이 복합된 멀티미디어(multimedia)등이 모두 가능하다. 따라서 어떠한 응용서비스에 대한 과금체계의 수립시에는 서비스의 정보유형이 무엇인가에 따라 차별적인 고려를 해야한다.

① 음성 서비스

음성서비스는 기존의 통신망 서비스 중 가장 널리 보급된 서비스로서 모두 광대역 ISDN 서비스의 대체대상이 되는 서비스라 할 수 있다. 여타 서비스와는 달리 광대역 망을 통한 음성서비스는 기존서비스와의 서비스 성격이나 품질측면에서의 차별성이 그다지 크지 않을 것이다. 따라서 음성서비스에 대해서는 현재의 과금체계를 그대로 반영하고 요금수준 또한 현재수준을 넘지 않는 것이 바람직하다.

② 데이터 서비스

데이터 전송서비스의 경우 음성, 화상서비스와는 달리 정보의 형태가 본래 디지털이므로 전송비트 수에 근거한 과금이 바람직하다. 또한, 정보전달의 정확성이 가장 중요한 품질 파라미터가 될 것이므로 CLR을 주요 과금요소로 반영하여야 할 것이다. 아울러 정보량 증가에 따른 할인율을 설정하여 수요확대를 꾀할 수도 있을 것이다. 이것은 데이터 서비스가 기업에서 주로 사용할 것이므로 광대역 서비스의 초기보급전략에 큰 영향을 줄 것이기 때문이다.

③ 화상 서비스

화상서비스의 경우, 요구 대역폭이 여타 서비스에 비하여 매우 크므로 과금이 정보량에 단순비례하여 부과된다면 그 요금수준이 너무 높아질 것이므로 적절한 대응방안이 필요하다. 특히, 광대역 ISDN 서비스 시장의 성패를 좌우하는 것이 화상서비스이고 주요 수요집단이 가정용일 것이므로 수요확산을 위한 전략적 고려가 있어야 할 것이다.

다. 접속 형태별 고려사항

광대역 ISDN 서비스는 접속형태로 볼 때, 송신자의 수와 수신자의 수의 비율에 따라 일대일 통신, 일대다 통신, 다대다 통신 등으로 분류할 수 있다. 멀티포인트(multipoint) 서비스의 경우, 호 확인장치(call identifier), 교환기 내의 VMX(video mixer), CMX(call mixer)장치 등에 따른 추가비용이 발생하는데, 이것은 접속형태에 따라 달라지게 되므로 이를 과금에 반영하여야 한다.

4. 결론 및 추후연구방향

본 연구에서는 광대역 ISDN 서비스의 과금체계 설정시 어떠한 과금요소가 있는지 탐색하였고, 서비스의 특성별로 고려할 사항이

무엇인가에 대해 논의하였다. 광대역 ISDN 서비스와 관련해서는 여러 가지 측면에서 매우 다양한 과금요소가 있는데, 서비스의 특성별로 이러한 과금요소들의 중요성이 달라지게 되므로 실제 과금체계의 수립시에는 간명성을 유지하는 선에서 선택적으로 반영해야 할 것이다. 아울러, 광대역 ISDN에서 제공하는 서비스는 매우 이질적인(heterogeneous) 성격의 것들이 공존하므로 이들의 트래픽 유형, 정보의 유형, 접속형태 등의 여러 가지 측면에서의 고려가 요구된다.

본 연구는 광대역 ISDN 서비스의 과금체계 수립을 위한 기초자료를 제공할 것이며, 본 연구를 바탕으로 개별 응용 서비스별로 구체적인 과금체계 및 과금전략 등이 연구되어야 할 것이다.

참고문헌

- Clare Lees, "ISDN - User Doubt and Tariff Issues," *Telecommunications*, 1988
- Data Communications, "What price ISDN? First cost details bared," 1987.9
- Egan, B., *Information Superhighways: The Economics of Advanced Public Communication Networks*, Artech House, Inc., 1991
- ITU-T COM 11-R 78-E, B-ISDN · DSS2 · UNI · CONSULATION, 1994
- John M. Hunter et al, *Tariffs · Traffic and Performance*, 1988
- Margrit Sessions, *ISDN Tariffs in Europe*, *Telecommunications*, 1992.11
- Onvural, R.O., *Asynchronous Transfer Mode Network: Performance Issues*, ARTECH HOUSE, 1994
- R. E. Farr, *Telecommunications Traffic · Tariffs and Costs*, 1988
- Stephen J. Downs, "Asynchronous Transfer Mode and public broadband networks," *Telecommunications Policy*, 1994
- Telecommunications, Tariff Policy and ISDN*, 1987.10
- Telecommunications, Broadband Services : An Overview*, 1991.11
- Wang, Q., et al., "The Design of an Optimal Pricing Scheme for ATM Integrated-Services Networks", Technical Report, Carnegie Mellon Univ. 1995
- Wright, D., *Broadband: Business Services, Technologies, and Strategic Impact*, ARTECH HOUSE, 1993
- RIC Telecom, *廣帶域 ISDN 普及戰略*, 1992
- 개방형컴퓨터통신연구회, 제3회 ATM-KIG Workshop, 1995
- 김철수, B-ISDN에서의 과금요소 연구, 한국전자통신연구소 TM, 1994
- 백영호, 현창우, ISDN 요금체계에 관한 고찰, *통신정책동향* 1989 가을 제4권 3호
- 이명호, 전영섭, 김범석, 전기통신요금과 통신경제이론, 통신개발연구원, 1991
- 중앙대 국가정책연구소, 정보화사회의 우편 · 전신 · 전화 요율결정제도 연구, 1991.
- 중앙대학교, 경쟁체제하에서 차별요금체계 구축에 관한 연구, 1993
- 최선규, 정태철, 21세기를 향한 종합요금전략과 장기 전기통신요금 발전계획, 통신개발연구원, 1991
- 통신개발연구원, 21세기를 향한 종합요금전략과 중 · 장기 전기통신요금 발전 계획, 1991.
- 통신개발연구원, 전기통신요금과 통신경제이론에 관한 연구, 1990.
- 통신개발연구원, 전기통신요금제도 개선에 관한 연구, 1986.
- 통신개발연구원, 전용회선 요금체계 개선에 관한 연구, 1989.
- 한국과학기술원, 지능망서비스 예측 Tool 개발 및 서비스별 요금체계 연구, 1993
- 한국전기통신공사, 과금방식의 최적망 구성방안 및 발전계획 연구, 1989.
- 한국전기통신연구소, 미래지향적 요금체계 개선방안 검토, 1984
- 한국전산원, 정보서비스 · 요금산정에 관한 연구, 1993.
- 한국전자통신연구소, 서비스 분과회 활동 보고서, 1992
- 한국전자통신연구소, 광대역 서비스의 수요 전망 및 가격체계에 관한 연구, 1994
- 한국전자통신연구소, 이용제도별 중기요금전략 수립에 관한 연구, 1993
- 한국전자통신연구소, 전기통신서비스의 요금구조분석 및 원가산정 연구, 1989.
- 한국전자통신연구소, 전기통신요금 결정모형 및 제도변경효과 분석체계에 관한 연구, 1991
- 한국통신, 국내 ISDN 과금체계 및 이용제도에 관한 연구, 1991
- 한국통신, 광대역 교환방식 연구, 1992
- 한국통신기술연구소, 데이터 통신 과금 체계의 조사 연구, 1986
- 한국통신기술협회, ITU-T 권고안 II.1
- 한국통신기술협회, ITU-T 권고안 III.8
- 한국통신기술협회, ITU-T 권고안 III.9
- CCiTT제3연구위원회, 일반요금원칙 및 국제통신서비스의 과금, 정산연구, 1991