

영국의 통신망비용 산정모형 분석

Analysis on the Network Costing Model in U.K.

권수천(S.C. Kweon)

공정경쟁연구팀 책임연구원

본 논문은 영국의 통신망비용모형을 분석하고 있다. 영국은 1997년 10월부터 가격상한규제방식인 새로운 접속료규제제도를 도입하여 현재 적용해 오고 있다. 이 접속료규제제도는 기본적으로 장기증분비용에 근거한 접속료산정방식으로서 Top-down 방식에 의한 비용모형과 Bottom-up 방식에 의한 비용모형을 절충한 혼합모형을 적용하여 장기증분비용을 산정한 후, 이에 가격상한규제공식을 적용하는 방식이다. 본 논문에서는 우선 영국의 통신망비용모형 개발의 배경으로서 최근의 접속료산정방식의 변화상을 살펴보고 이어 BT가 제시한 Top-down 방식과 ICWG가 개발한 Bottom-up 방식을 각각 분석한 후 이들의 장·단점을 비교 검토하고 우리나라에의 시사점을 제시하고 있다.

I. 서론

본 논문은 영국의 통신망비용모형을 분석하고 있다. 영국은 1997년 10월부터 가격상한규제방식인 새로운 접속료규제제도를 도입하여 현재 적용해 오고 있다. 이 접속료규제제도는 기본적으로 장기증분비용(long-run incremental cost)에 근거한 접속료산정방식으로서 Top-down 방식에 의한 비용모형과 Bottom-up 방식에 의한 비용모형을 절충한 혼합모형을 적용하여 장기증분비용을 산정한 후, 이에 가격상한규제공식을 적용하는 방식이다. 영국은 접속료규제제도에 장기증분비용개념을 처음으로 적용한 국가이며, 또한 미국과는 달리 Top-down 방식과 Bottom-up 방식을 모두 고려한 비용모형을 적용하였기 때문에 영국사례의 분석은 통신망비용모형의 기본구조를 구축하는 데 많은 도움을 얻을 수 있을 것이다.

이러한 점을 감안하여 본 논문에서는 우리나라의 통신망비용모형의 기본구조 설정방향을 모색하기 위한 기초자료로서 영국의 통신망비용모형을 상세히

분석하고자 한다.

우선 영국의 통신망비용모형 개발의 배경으로서 최근의 접속료산정방식의 변화상을 살펴보고 이어 BT가 제시한 Top-down 방식과 ICWG(Incremental Cost Working Group)가 개발한 Bottom-up 방식을 각각 분석한 후 이들의 장·단점을 비교 검토할 것이다.

II. 접속료산정방식의 변화

통신사업에 경쟁이 도입된 나라에 있어서는 예외 없이 접속료의 산정이 통신사업 경쟁체제의 가장 중요한 요소라고 간주하고 있다. 영국의 경우 BT 통신시설에 접속하는 여러 사업자가 지불하는 접속료는 많게는 각 사업자의 영업비용의 50%에 이른다. 따라서 접속료의 산정을 적절한 원가기준에 의하도록 하여 각 사업자들이 투자자의사결정을 할 때 접속료가 적절한 경제적 신호역할을 수행할 수 있어야 한다.

영국에서는 현재까지 OFTEL이 BT의 접속료를 대부분 결정하였다. 즉, 매년 OFTEL은 역사적 비용에 기초한 완전배부비용방식에 기초하여 BT의 표준 서비스에 대한 요금을 결정하고 있는데 이들 비용에 대한 기초자료는 BT가 기타 사업과는 분리하여 작성하는 망의 운영에 관한 활동을 보여주는 재무제표로부터 얻어진다. 통신망비용은 통신회계원칙(Accounting Documents)을 근거로 각 세분화된 구성요소(unbundled component)에 배부된다.

이러한 방식은 1994년 3월에 수립된 접속과 회계분리기본구조(framework of Interconnection and Accounting Separation)에서 제시된 것으로 접속료 산정에 있어서 보다 높은 투명성과 신뢰성을 제공하며, 원가배분에 대한 확실한 기초를 제공한 것으로 평가되고 복점체제의 통신산업에서 다수사업자체체로 이행하는 과정에서 필요한 조치였다고 할 수 있다. 그러나 이러한 방식은 접속료의 산정이 거의 전적으로 OFTEL에 의해 결정되는 것으로 경쟁이 진척되고 있는 통신사업에서 시장의 힘이 접속료결정에 작용할 여지를 주지 못하였다. 따라서 OFTEL과 각 사업자들은 이러한 방식이 향후 미래에는 적절한 접속료산정체계가 될 수 없으며 접속료의 산정에 있어서의 규제기관의 개입의 수준을 줄여야 한다는 사실에 의견일치를 보았다.

OFTEL은 상호접속과 회계분리관련 문제를 단계별로 추진해 왔다. 이중 제3단계에서는 장기적인 문제에 대해서 검토하는 단계로서, 접속료산정방식을 현재 전부배부비용방식에서 장기증분비용방식으로의 전환을 검토하고 이는 1997년 이후 적용될 요금상한규제방식과 병행하여 검토하기로 하였다[1].

이러한 방침에 따라 OFTEL은 1994년 12월 “유효경쟁구조”라는 자문서를 발표하였으며 1995년 7월에는 그에 대한 이해관계자들의 의견을 정리하여 “유효경쟁”이라는 성명서를 공표하였다. 이 성명서에서는 기본적으로 현재 적용하고 있는 기본료규제 제도를 폐지하고 접속료는 증분비용방식에 따라 산정하도록 하였으며 이러한 방침에 따라 그동안 증분비용방식에 대한 구체적인 검토가 이루어져 왔다. 특

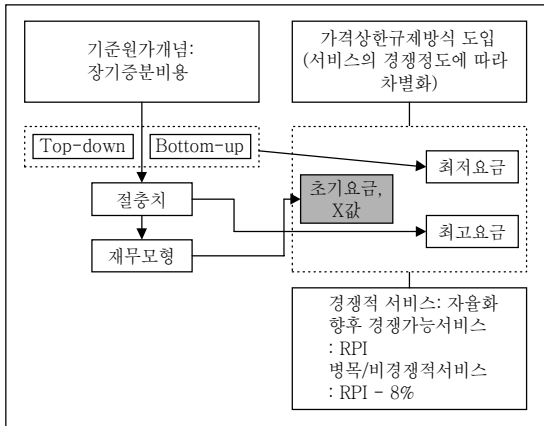
히 증분비용산정방법에 대해서는 다양한 이해관계자들의 의견을 고려하여 크게 Top-down 방식과 Bottom-up 방식으로 양분하여 실제 증분비용을 산정해 보는 등 심도 있는 검토가 이루어졌다.

향후 4년간(1997년 10월~2001년 9월) 적용할 OFTEL의 접속료관련 정책은 다음과 같이 크게 세 가지로 요약될 수 있다[2].

첫째, 접속료산정의 원가기준을 완전배부 역사적 비용(fully allocated historical costs)에서 장기증분비용으로 전환하였다. 장기증분비용은 경쟁시장에서 기업들이 투자 의사결정을 할 때 기초적 자료가 되고 있으며, 관련 산업에 있어 적절한 가격신호의 역할을 할 수 있기 때문이다.

둘째, 규제자가 접속료산정에 매년 관여하는 등의 직접적인 규제를 폐지하였다. 그 대신 OFTEL은 일반적인 규제의 틀만을 제시하고 이 범위 내에서는 BT가 접속료를 스스로 결정하게 한다. 특히 이러한 방식을 적용함에 있어서 통제수준은 관련 접속서비스의 경쟁정도에 따라 차별화하기로 하였다. 즉, 경쟁적인 서비스(competitive services)의 경우에는 BT가 임의로 가격을 정하게 하며, 향후 4년 내에 경쟁적인 것으로 예상되는 서비스(prospectively competitive services)의 경우에는 실질가격으로 매년 동일한 요금수준을 유지하게 한다(safeguard cap, RPI+0%). 그리고 병목시설이나 비경쟁적 서비스(bottleneck and noncompetitive services)의 경우에는 매년 효율적 사업운영을 통해 망 원가를 줄일 수 있도록 접속료를 산정하게 하였다. 즉, 착신서비스(call termination services), 일반적인 망서비스(general network services), 기타 상호접속서비스(other interconnection services) 등 3개의 바스켓으로 구성되며 각 바스켓 내에 있는 서비스요금에 대한 가중평균액이 RPI-8% 내에서 인상되도록 하였다.

셋째, 반경쟁적 요금산정에 대한 이의제기를 효과적으로 처리할 수 있도록 이에 대한 명확한 지침을 제시하였다. 즉, 접속서비스요금에 대한 규제와 함께 각 서비스마다 하한치 및 상한치(floors and ceilings)



(그림 1) 영국의 접속료규제방식의 변화

를 제시하여 만약 요금이 이 범위 밖에서 설정될 경우 반경쟁적 또는 약탈적 가격일 가능성이 있다고 보아 이에 대한 조사를 하는 조치를 취하게 된 것이다. OFTEL은 통화(conveyance)에 대한 증분비용을 이용하여 하한치를 산출하게 되는데 이 하한치는 BT의 발생비용(incurring cost)을 반영하므로 반경쟁적 요금산정에 대한 판단기준이 된다. 그리고 통화에 대한 독립채산비용(stand alone cost: 통화에 대한 증분비용과 통화와 접속의 공통비용을 합한 금액)을 상한치로 하는데 상한치는 하한치와는 달리 효율적 사업자를 가정할 때의 비용이다. 따라서 상한치는 약탈적 요금산정의 판단기준이 된다.

영국의 새로운 접속료규제방식의 기본구조를 살펴보면 (그림 1)과 같다[3].

한편 OFTEL과 NERA는 증분비용의 산정을 위해 통신사업내 사업자들이 개발한 Bottom-up 모형과 BT가 개발한 Top-down 모형을 검토하고 이들 모형간의 차이를 분석, 조정하여 절충수치(hybrid figures)를 제시하였는데 이 수치가 가장 적절한 증분비용으로 받아들여지고 있다. 특히 기존의 회계계정으로부터 증분비용을 도출한 Top-down 모형에서는 최근 자료를 이용하여 계속적인 수정이 이루어졌다. 이러한 작업결과 얻어지는 절충수치는 OFTEL에서 개발한 재무모형(financial model)을 통해 1997년 10월 1일자로 적용되는 통신망요금의 최초가격(starting value of network)과 바스켓에 적용되는 X

값을 산출하였다. 여기서 네트워크요금상한규제제도와 증분비용기준 접속료제도간에는 직접적인 관련은 없다고 할 수 있지만 증분비용에 고정비회수를 위한 일정분의 마크업을 포함한 수준을 토대로 초기접속료 값을 산정한 후, 이후부터는 요금상한규제제도에 따라 접속료를 규제해 나갈 방침을 설정해 두고 있다.

III. 장기증분비용의 개념과 산정방법

종래 BT를 규제하는 데 사용했던 원가기준 즉, BT의 망에 대한 사용대가-접속료를 산정하는 기준은 역사적 원가회계시스템을 이용한 완전배부비용이었다. 그러나 OFTEL에서는 이를 대체할 적절한 원가계산개념을 모색하였는 바, 미래지향적 장기증분비용(forward looking long-run incremental costs) 개념을 채택하기로 하였다.

장기증분비용은 미래지향적 원가개념으로 역사적 원가계산(historical cost accounting: HCA)보다는 현행원가계산(current cost accounting: CCA)을 통해 잘 나타낼 수 있다. HCA 접근법에 의하면 자산의 평가기준은 구입한 시점의 원가인 역사적 비용이었으나, CCA 접근법에서는 만약 그 자산을 지금 새롭게 구입하여 대체한다고 할 때의 가격 즉, 대체비용(replacement cost)을 자산의 평가기준으로 사용한다.

이러한 미래지향적 비용이 접속료산정에 적절한 원가기준으로 되는 이유는 이 원가개념이 자원의 원가를 보다 실질적으로 반영하기 때문이다. 이상적으로 경제적 효율성을 달성하기 위해서는 요금은 자원의 원가를 반영할 수 있도록 하는 방향으로 산정되어야 한다. 왜냐하면 최종소비자 측면에서는 전화서비스를 구입하는 의사결정과정에서 자원의 원가가 고려될 수 있도록 하여야 하며, 또한 전화사업자 측면에서도 최종소비자에게 전화서비스를 제공하는 과정에서 필요한 접속서비스의 구입가격에 접속서비스의 비용을 제대로 반영하여야만 최종소비자에 대한 가격설정이 효율적으로 이루어 질 수 있기 때문이다. 순수한 의미에서 미래지향적 원가개념에 의

하면 자산에 대한 대체비용은 □□同等□□(Modern Equivalent Asset: MEA)으로 대체할 때의 비용을 말한다. 여기서 최신동등자산은 동일한 기능을 하는 자산을 현재에 구입할 때 가능한 대안 중 비용이 가장 낮은 자산을 말한다. 또한 이는 현재시점에 구입 가능하고 성능이 입증된 자산으로 새로운 사업자가 같은 사업을 할 경우 채택하리라고 예상되는 자산이다. 따라서 기술이 급격히 변화하는 현재시점에서는 MEA는 현재사업자가 사용하는 설비와는 다를 수 있다. 예를 들어, BT는 디지털교환기와 함께 여전히 아날로그교환기를 사용하고 있지만 이에 대한 MEA는 디지털교환기이다. 이러한 MEA는 BT가 증분비용모형에서 사용하는 CCA 자산평가접근법의 기초가 된다.

한편 OFTEL과 통신사업자들은 도입 전 2년간 증분비용을 계산하는 방법론에 대해 연구하였는데 이제까지 개발된 방법론은 BT가 개발한 Top-down 모형과 BT를 제외한 사업자그룹이 개발한 Bottom-up 모형이 있다.

Top-down 모형은 BT의 장부상의 계정금액에서 출발하여 증분성이 없는 비용을 제외시키는 방법이며 Bottom-up 모형은 공학적 방법을 통해 망을 구성하는 공학적 요소를 확인하고 각 요소마다 완전 효율적인 경우를 가정했을 경우를 상정하여 증분비용을 구하는 방법이다.

각 접근법은 나름대로의 장단점을 가지고 있지만 보다 정확한 방법론을 도출하고 증분비용의 예측치를 구하는데 있어 각각 중요한 역할을 하고 있다. 특히 이들 양 방법론은 비교와 조정을 통하여 탄탄한 근거를 가진 제3의 방법론을 낳게 되었으며 절충된 수치를 제시하게 되었다.

증분비용산출을 위한 위의 여러 방법론에서는 계산목적상 그 대상으로 삼고 있는 통신망으로는 국내 공중교환전화망(Public Switched Telephone Network: PSTN)과 전용회선(private circuits)만을 가정하고 있다. 따라서 국제전화를 위한 망이나 DDSN(Digital Derived Services Network)과 ISDN(Integrated Switched Digital Services)과 같은 첨단서

비스를 위한 설비는 제외된다. 개념적인 관점에서는 장기증분비용은 특정증분량(increment)의 제공에 따라 장기적으로 발생하는 비용으로 정의될 수 있다. 또한 증분비용의 측정은 세분화된 서비스를 대상으로 하지만 크게 양분하면 통화와 접속(access)으로 나눌 수 있다. 여기서 증분이라 함은 각 서비스의 산출량 전체를 의미한다. 예를 들어, 통화에 대한 장기증분비용은 접속서비스는 그대로 유지한 상태에서 망 내부에서 통화량이 전혀 없을 때 장기적으로 절약되는 비용이며 접속에 대한 장기증분비용은 가상적으로 통화서비스는 그대로 유지된 상태에서 고객에 대한 접속서비스가 전혀 없을 때 장기적으로 절약되는 비용을 의미한다[4]. 만약 통화와 접속 사이에 규모의 경계가 존재할 경우 통화와 접속간에는 공통비용 즉, 통화와 접속이 동시에 제공될 때 발생하는 망의 비용이 있을 수 있다. 이러한 공통비용은 이들 두 서비스 중 어느 한 서비스가 제공되지 않는다 하더라도 회피할 수 없는 비용이 된다.

앞에서도 언급한 것처럼 증분비용에 관한 계산작업을 위한 대표적인 두 방법론에서 얻어진 수치를 비교 조정하여 절충된 수치를 얻게 되는데 이 수치는 BT가 발생한 증분비용, 공통비용 등에 대해서 얻을 수 있는 가장 신뢰성 있는 정보이다. 이와 같이 증분비용에 대한 절충수치를 사용하는 의도는 적절한 방법론을 이용하되 완전히 효율적인 사업자의 비용이 아닌 BT에게 발생하는 비용을 반영할 수 있도록 측정된 모든 관련비용을 접속료산정에 포함하고자 함이다. 그러나 이 증분비용모형들은 특정년도의 비용을 측정한다는 점에서 일기간모형(one-period model)이므로 예측모형으로 사용할 수 없기 때문에 이 절충된 수치를 OFTEL의 재무모형에 대입하게 되면 모든 종류의 접속서비스에 대한 1997년 10월 1일 시점에 적용되는 최초요금을 얻을 수 있게 된다.

이러한 절충수치에는 망에 관련된 비용만을 포함한다. 따라서 최종소비자와 관련된 소매서비스비용은 당연히 여기서 배제되어야 하고, 여유분에 대한 비용이나 단기투자나 현금잔액을 유지함에 따른 자금조달비용도 배제되어야 한다고 보는 것이 OFTEL

의 입장이다[5].

또한 절충수치에 포함되는 비용은 완전히 효율적인 사업자의 비용이 아닌 BT에게 발생하는 실제비용이라고 하였는데 이는 최초요금에는 발생한 원가를 반영토록 하고, 이와 관련된 비효율성은 가격통제 기간동안 줄여 나가겠다는 의도가 반영된 것이다. 그러나 자산에 대한 평가는 MEA 접근법에 의해서 미래지향적으로 이루어지는데 그 이유는 이 방법이 자원에 대해 실제 발생한 원가의 적절한 측정방법이 되기 때문이다.

IV. Top-down 모형

1. 개요

BT의 Top-down 모형은 직접비용 및 간접비용을 포함하여 약 600여 개의 비용항목(categories of costs)을 토대로 이루어져 있다. 이들 각 비용항목에 대하여 1개 이상의 원가동인(cost driver)을 찾아내어 원가동인의 수준이 줄어들었을 때 장기적으로 원가가 감소하는 비율 즉, 원가-활동수준관계(cost-volume relationship)를 파악한다.

위와 같이 얻어진 원가-활동수준관계에 최종소비자와 관련된 소매영업활동 및 비공중전화망(non-PSTN)활동에 관련된 원가동인 수준을 적용하여 전체비용 중 공중전화망에 관련된 비용만을 산출한다. 이어 공중전화망의 통화와 접속활동과 관련된 원가동인의 수준을 확인하고 원가-활동수준관계에 적용하여 증분비용을 산출한다. 마지막으로 모든 비용항목들에 대하여 통화와 접속에 관련된 증분비용을 모두 합하여 총증분비용을 구하며, 통화에 대한 증분비용을 각 망구성 요소별 비용으로 분리한다.

위와 같은 과정을 거치는 Top-down 모형에 대하여 BT나 OFTEL은 확정적 결과를 얻기에는 추가적인 개선이 필요하다는 사실을 인정하고 있다. 특히 CCA/HCA 전환비율에 따른 전환이 개별적으로 이루어지는 것이 아니라 총액을 기준으로 이루어지고 있으며, 일부 원가-활동수준관계가 과거의 자료

에 기초하고 있다. 또한 모형자체가 복잡함에도 불구하고 이를 뒷받침할 정리가 제대로 되어 있지 않아 감사에도 문제가 있을 수 있다. 그러나 원가에 대한 분석이 매우 세부적으로 이루어지고 있으며 망구성 요소별 비용을 산정하는 과정에서 알 수 있듯이 복잡한 상호관계를 잘 반영하고 있다는 장점도 있다.

2. 기본가정

일반적으로 증분비용은 어떤 서비스에 대해서 그 제공량을 조금 늘렸을 때 발생하는 비용이라고 할 수 있으며 통신서비스의 경우에도 마찬가지로의 방식을 적용하는 것이 타당하다고 할 수 있다. 그러나 이와 같은 방식에 의해 BT가 다른 사업자에게 제공하는 접속서비스의 양 즉, 통화량(conveyance : switching & transmission) 만큼을 증분으로 보아 이에 대해서 발생하는 비용을 접속료로 정할 경우, BT는 그의 망에서 이루어지는 모든 발착신과 관련된 공통비용을 모두 혼자서 부담해야 하는 문제가 생긴다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해 증분의 크기는 다른 사업자에게 제공하는 접속서비스의 양이 아니라 모든 발착신에 대해서 정의해야 한다. 이러한 관점에서 최초 Top-down 모형에서는 모든 발착신에 대한 근사치로서 공중전화망을 증분의 대상으로 보았다. 그러나 추후에 전송망에 대한 원가동인으로서 전용회선이 차지하는 비중이 큰 점을 고려하여 추가적으로 전용회선도 증분의 대상에 포함하였다.

우리는 앞에서 OFTEL이 접속료의 산정기준이 되는 비용을 완전배부비용에서 미래지향적 장기증분비용으로 전환하고자 하였으며 그 이유에 대해서 설명하였다. 그렇다면 이처럼 미래지향적 측면에서 비용의 측정은 어떻게 하여야 하는가에 대해 알아볼 필요가 있다. BT의 Top-down 모형에서는 자본비용(capital cost)의 경우에는 최신동등자산의 가격과 scorched node에 기초하고 있다. 여기서 최신동등자산은 앞에서 언급한 바와 같이 동일한 기능을 하는 자산을 현재에 구입할 때 가능한 대안 중 비용이 가장 낮은 자산을 말한다. 또한 이는 현재시점에 구

입 가능하고 성능이 입증된 자산으로 새로운 사업자가 같은 사업을 할 경우 채택하리라고 예상되는 자산이다. Scorched node 가정은 시스템을 구성하고 있는 관련 설비자산에 대해서는 이를 최적화했을 때 구성될 것으로 예상되는 설비자산에 대해서가 아니라 현재의 상태를 그대로 주어진 것으로 보고 이에 대하여 자산을 평가한다는 가정이다.

한편 운영비용(operating cost)의 경우에는 실제 발생한 비용을 그대로 사용한다. 따라서 효율적인 운영에 대해서 가정했을 때의 운영비용이나 최신동등자산을 사용할 때의 운영비용을 의미하지 않는다.

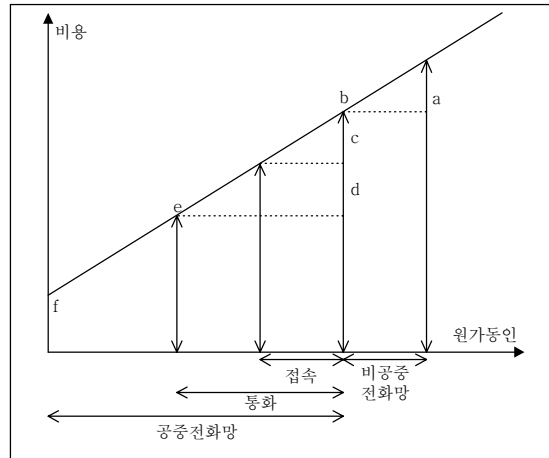
3. 증분비용의 계산원리

이처럼 증분의 크기를 공중전화망과 전용회선으로 할 때 증분비용을 어떻게 구하는지를 좀 더 구체적으로 알아보면 다음과 같다.

어떤 비용과 이 비용을 발생시키는 원가동인 예를 들면 회선수, 통화량 등에 대하여 관계식(선형이라고 가정)을 산출했다고 하자. 이 경우 이 비용의 발생에 있어 규모나 범위의 경제가 존재하느냐에 따라 관계식의 절편이 달라진다. 즉, 존재할 경우에는 비용 및 원가동인간의 관계식의 절편이 양의 값을 갖고, 존재하지 않을 경우에는 영의 값을 갖는다.

예를 들어, 어떤 비용산정대상의 비용수준과 그 비용에 대한 동인과의 관계가 (그림 2)에서 보는 바와 같은 모습을 한다고 할 때 각 개별활동 즉, 비공중전화망과 공중전화망(통화와 접속)에 대한 증분비용은 다음과 같이 구할 수 있다.

- ① 비공중전화망활동에 대한 원가동인수준을 확인하고, 이 활동이 없다고 할 때 비용의 감소분을 계산한다. 즉, a 구간이 비공중전화망의 증분비용이 된다. 그 나머지는 공중전화망의 독립채산비용으로서 공중전화망의 증분비용과 공중전화망과 비공중전화망간의 공통비용을 합한 금액이 된다.
- ② 접속에 대한 원가동인수준을 확인하고, 이 활동이 없다고 할 때 비용의 감소분을 계산한다. 즉 c



(그림 2) Top-down 모형상 증분비용 계산원리

구간이 접속활동의 증분비용이 된다.

- ③ 통화에 대한 원가동인수준을 확인하고, 이 활동이 없다고 할 때 비용의 감소분을 계산한다. 즉 (c + d) 구간이 통화활동의 증분비용이 된다.

공중전화망의 독립채산비용에서 통화와 접속의 증분비용을 합한 금액을 빼면, 그 금액은 비공중전화망활동과 공중전화망의 통화 및 접속활동의 공통비용이 된다.

4. 계산절차

- ① 각 비용을 현행원가로 전환한다. 운영비용은 실제발생액을 사용하되 감가상각비는 현행원가로 전환된 자산가액을 기초로 계산된 금액을 사용한다.
- ② 현행원가로 환산한 비용을 모든 비용항목으로 나누고 이들 비용을 서로 다른 망구성 요소에 배분한다. 배분은 BT가 개발한 interconnection model을 기초로 하여 원가동인수준에 의해 이루어진다. 그 결과 비용항목과 망구성 요소별로 비용이 배분된 표를 얻을 수 있다.
- ③ 비용과 원가동인간의 관계를 통해 원가-활동수준 관계식을 구한다.
- ④ 각 원가항목에 대하여 소매부분 공중전화망과 비공중전화망과 관련된 원가동인수준을 측정하고

이를 원가-활동수준관계에 적용하여 이들과 관련된 비용을 구하고 전체비용에서 이들 비용을 제외함으로써 국내공중전화망 및 전용회선과 관련된 비용을 구한다.

- ⑤ 각 원가항목 및 각 망구성 요소에 대하여 통화와 접속에 대한 서비스가 각각 제공되지 않는다고 가정할 때 발생하는 원가동인수준의 감소량을 예측한다. 이는 일단 공중전화망 및 전용회선과 관련된 전체통화 및 접속의 원가동인수준을 구한 후 이 전체수량을 ②에서 구한 각 구성요소에 대한 원가배분액을 기준으로 나누게 되면 각 망구성 요소에 대한 원가동인수준의 감소량이 구해진다.
- ⑥ 위에서 구한 원가동인수준의 감소량에 원가-활동수준 관계식을 적용하여 각 원가항목 및 망구성 요소에 대한 증분비용과 통화 및 접속서비스와 관련된 증분비용을 계산한다.
- ⑦ 만약 통화 및 접속서비스간에 공통비용이 존재한다면 위에서 계산된 증분비용을 기초로 배분한다(equal mark-up).
- ⑧ 각 비용항목 및 망구성 요소에 대해서 구해진 증분비용을 모두 합하면 통화 및 접속에 대한 총증분비용이 구해진다.

V. Bottom-up 모형

1. 개요

Bottom-up 모형은 세 개의 경제학적-공학적 모형으로 이루어져 있다. 통화에 대한 증분비용은 네트워크모형에서 구해지는데 이 모형에서는 영국 통화량의 특정비율 만큼을 BT가 담당한다고 했을 때 전형적인 탄뎀교환기(tandem switch)와 시내교환기(local switch), 전송설비(transmission link) 등의 비용을 산출한다. 모형화의 목적상 BT 교환기의 수와 위치에 대해서는 현재의 상태를 주어진 것으로 가정하고 있다(scorched node 가정). 이에 대한 대안으로 교환기의 수와 위치를 현재 있는 그대로가 아닌

최적화한 상태의 것으로 할 수 있을 것이나 이러한 경우 모형이 지나치게 복잡해진다는 문제가 있다. 한편 이 모형에서는 연금공식(annuity formula)을 이용하여 교환기와 전송설비 등의 대체비용을 연간비용으로 환산하여 사용하고 있다. 그리고 운영비용은 교환, 전송, 접속에 대한 자본비용에 대한 운영비용의 비율을 이용하여 산출하고 있다. 이 비율은 여러 사업자들이 제출한 현재 통신망에서의 대체비용과 운영비용의 관계에 대한 자료를 통해 도출한 것이다.

접속에 대한 증분비용은 두 개의 모형에서 산출하고 있는데, Feeder 모형에서는 교환국과 교차점(cross-connect point)간 선로의 제공과 유지에 대한 비용을 분석하고 있으며, Distribution & Drop 모형에서는 교차점과 수용가구간 선로의 제공과 유지에 대한 비용을 분석하고 있다.

Bottom-up 모형은 Top-down 모형과는 달리 모형이 간단하여 이해하기가 쉽고 투명성이 보장된다는 장점이 있다. 그러나 이 모형의 알고리즘이 모형 밖에서 이미 결정된 모수간의 논리적인 상호관계로부터 만들어진 것이므로 각 사업자들이 제출한 증분비용수치는 이 모형이 기초하고 있는 가정에 따라 달라질 수 있다는 사실에 주의해야 한다.

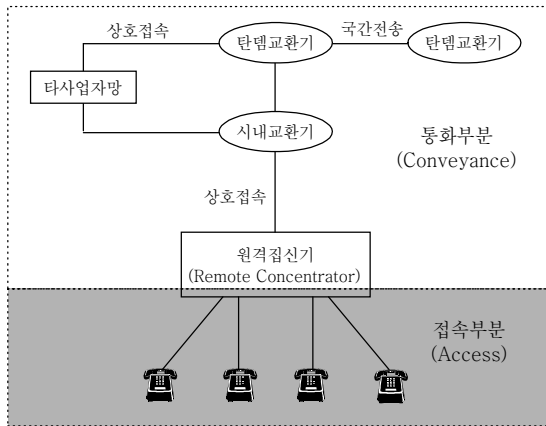
한편 이 모형에서는 운영비용을 자본비용의 일정 비율로 정하고 있는데, 이에선 주관적 판단이 개입될 뿐만 아니라 운영비용을 제대로 설명해줄 수 없다는 문제도 있다.

(그림 3)은 전체적인 망구성도를 개략적으로 나타낸 것이다. 여기서는 접속서비스비용의 결정과 관련이 있는 통화에 대한 증분비용을 분석하고 있는 네트워크모형과 관련하여 생각해 볼 수 있다.

2. 시내교환

시내교환은 크게 시내교환기, 주집신기(host concentrator), 원격집신기(remote concentrator)로 구성되어 있다[6].

시내교환기와 관련하여 발생하는 비용은 포트비용과 호처리비용(processing cost) 그리고 미배분비용(unattributed cost)으로 나눌 수 있다. 여기서 포트



(그림 3) 영국 Bottom-up 모형의 망구성도

비용의 원가동인은 최번시알량(busy hour erlang) 이고 호처리비용의 경우에는 최번시 발신횟수(Busy Hour Call Attempts: BHCA)이며, 그 밖의 미배분비용은 최번시알량 또는 최번시 발신시도에 따라 발생하는 비용으로서 포트비용이나 호처리비용과 마찬가지로 통화와 관련된 비용이다.

네트워크모형에 의하면 포트비용은 다음과 같이 최번시 분당 연간 평균교환비용(annualized exchange cost per busy hour minute)으로 나타낸다.

- 단위당 투자비 = (포트비용 + 미배분비용)/호의 수
- 최번시알량당 투자비 = 단위당 투자비/(호당 회선 수(30개) × 회선당 알량수)
- 최번분당 투자비 = 최번시알량당 투자비/(연중 최번시간(250) × 60분)
- 최번분당 연간 평균교환비용 = 최번분당 투자비 × 비용환산요소(annual cost factor)

여기서 환산요소는 두 가지로 구성되어 있는데 하나는 교환기의 자본비용을 연간비용으로 환산하는 요소이며 다른 하나는 운영비용을 산출하는 요소이다.

그리고 호처리비용 역시 다음과 같은 과정을 거쳐 최번시당 연간 평균교환비용으로 나타낸다.

- 단위당 투자비 = 호처리비용/최번시 발신횟수
- 최번분당 투자비 = 단위당 투자비/(연중 최번시간(250) × 통화당 평균통화시간(2.8분)) × 통화성공

횟수당 발신횟수(1.5회)

- 최번분당 연간 평균교환비용 = 최번분당 투자비 × 비용환산요소

3. 탄뎀교환기

탄뎀교환기는 시내교환기보다 많은 호를 가지고 있으며 집신기가 필요없는 점을 제외하면 시내교환기와 비용특성에 있어서 거의 유사하다. 따라서 최번분당 연간 평균교환비용을 구하는 방법은 위에서 시내교환기의 경우와 동일하다.

4. 전송

전송비용은 비용형태에 따라 전송설비비용, 관로비용, 광케이블비용으로 나눌 수 있으며 전송경로에 따라 원격집신기-시내교환기, 시내교환기-탄뎀교환기, 탄뎀교환기-탄뎀교환기, 탄뎀교환기-접속교환기, 시내교환기-접속교환기로 나눌 수 있다.

한편 BT의 경우 전송망의 연결이 실제로 있어서는 멀티플렉싱 방식에 의하고 있지만 Bottom-up 모형에서는 모형화의 편의를 위해 전송망이 point-to-point 방식으로 연결되어 있다고 가정하고 있다.

전송설비를 구성하는 전송망은 8Mbits에서 2,048 Mbits까지 다섯 가지 용량으로 구분된다. 네트워크 모형에서는 전송경로유형과 링크용량에 관련하여 두 개의 표가 주어지는데 하나는 각 경로유형에 링크유형의 구성비를 보여주는 것이고, 다른 하나는 각 링크유형에 경로유형의 구성비를 보여주는 것이다. 이러한 자료를 토대로 전송설비비용은 전송유형별로 다음과 같이 구하는데 2Mbit를 기준단위로 한다.

- 전송경로별 전송설비비용 = $\sum 2\text{Mbit} \times \text{각 링크유형의 비용/용량} \times \text{각 링크유형의 사용비율}(\%)$

한편 관로비용과 광케이블비용은 2Mbit/km를 단위로 각각 다음과 같이 계산된다.

- 전송경로별 관로비용 = 관로당 km/광케이블당 관로비용 × 2/경로당 평균 Mbit × diversity factor

- 전송경로별 광케이블비용 = $(2 \times \text{km당 광케이블 비용}) \times 2/\text{경로당 평균 Mbit/활용계수} \times \text{diversity factor}$

위의 결과를 이용하면 총전송비용이 계산되는데 예를 들어, 64Mbit 링크당 전송비용은 다음과 같이 구할 수 있다.

- 총전송비용 = $((2\text{Mbit km당 관로비용} + 2\text{Mbit km당 광케이블비용}) \times \text{경로길이} + \text{전송설비비용})/64$

VI. 모형간 장·단점 비교

1. Top-down 모형의 장·단점

Top-down 모형의 장점은 다음과 같다. 첫째, 이 모형이 산출량에 따라 비용이 어떻게 변화하는가를 보여주는 원가-활동수준의 관계식에 기초로 하고 있으며 이러한 관계식이 매우 세부적인 비용항목에 대해서 이루어지고 있다는 점이다. 만약 원가-활동수준의 관계식에 좀 더 개선이 이루어진다면 산출량에 따라 개별비용이 어떻게 움직이는가에 대한 정확한 모습을 확인할 수 있게 된다.

둘째, 직접적인 원가동인에 따른 비용의 변화뿐만 아니라, 간접적으로 그 비용에 연결되어 있는 원가동인의 변화가 비용에 미치는 영향까지도 보여주고 있다. 이러한 장점은 운영비용에 대한 증분비용을 추정할 때 매우 중요한 역할을 한다.

셋째, 이 모형이 BT의 회계분리시스템과 긴밀히 연결된다면, 재무제표처럼 반복적으로 매년 증분비용에 대한 보고서를 산출할 수 있게 된다.

이러한 장점에도 불구하고 다음과 같은 단점으로 인해 계산결과에 있어 오류의 여지가 내포되어 있다.

첫째, 매우 복잡하여 이해하기가 어렵다는 것이다. 특히 이 모형에 대해 구체적으로 접근할 수 없는 타사업자의 경우에는 더욱 그러하다. 이러한 문제는 결과적으로 감사 자체를 어렵게 하며 모형이 산출하는 수치의 부정확성을 크게 할 여지가 있다.

둘째, 원가-활동수준의 관계식의 도출에 있어 오

류의 여지가 있으며, 특히 여러 단계의 원가동인을 고려할 경우 직접적인 원가동인에 대한 관계식이 정확하더라도 간접적인 원가동인을 고려하는 과정에서 오류가 발생할 수 있다.

셋째, 비용특성에 따라 산출결과와 질이 상이할 수 있다. BT의 Top-down 모형에 대해서 검토한 NERA의 보고서에 의하면 운영비용에 대한 분석결과가 자본비용에 대한 결과보다 질적인 면에 있어서 더 우수하다고 한다. 이 밖에도 모형 자체가 복잡하기 때문에 이 모형을 통해 최종수치가 산출되는 과정에 대한 문서작업화가 쉽지 않을 뿐만 아니라 이해하기도 쉽지 않을 수 있다는 점을 들 수 있으며, 회계분리시스템과의 연결이 되지 않을 경우 정기적인 보고서 작성이 어렵다.

2. Bottom-up 모형의 장·단점

Bottom-up 모형은 비록 모형에서 산출되는 수치 자체가 기본모형 즉, 네트워크모형으로부터 주어지는 모수에 기초하고 있지만 Top-down 모형과 비교하여 볼 때 이해하기가 용이하다고 할 수 있다. 이러한 장점에도 불구하고, 다음에 열거하는 문제점들을 감안하면 산출되는 수치는 상당한 수준까지 변할 수 있다.

첫째, 주어진 모수는 각기 서로 독립적인 것으로 간주하고 있으나 사실상 서로에 영향을 미칠 수 있다. 즉 모형 내에서의 연계성(articulation)이 결여되어 있다.

둘째, 자산에 대한 감가상각방법으로 연금법을 사용하고 있으나 이 방법의 기본가정에 문제가 있다.

셋째, 모형화의 편의를 위해 전송망이 point-to-point 방식으로 연결되어 있다고 가정하고 있으나 BT의 경우 전송망의 연결이 실제에 있어서는 멀티플렉싱 방식에 의하고 있다.

넷째, 운영비용을 자본비용에 대한 일정비율로서 추정하고 있으므로 이에 상당한 오류가 개재되어 있다.

다섯째, 접속관련 특수서비스(과금징수 등)에 대한 비용이 포함되어 있지 않다.

여섯째, 직접자본비용과 간접자본비용을 분리하지 않고 사용하고 있다.

VII. 결 론

지금까지 영국의 장기증분비용모형인 BT의 Top-down 모형과 ICWG의 Bottom-up 모형을 분석하여 보았다. 이러한 모형은 기본적으로 현실적용성과 효율적인 비용산정이라는 목적 중 어느 것을 더욱 더 강조하는가에 따라 구분되는 모형이다.

우리나라에서도 합리적인 접속료산정의 근거로서 통신망비용모형 개발에 대한 관심이 서서히 일기 시작하고 있다. 이러한 환경변화에 대한 대응정책 수립으로 영국의 비용모형분석은 매우 유익할 것이다. 우리나라에서도 통신사업자의 현실을 반영한다는 측면에서 Top-down 모형에 의한 비용모형 연구가 이루어져야 할 것이며 이와 아울러 전면경쟁환경에 부합하는 Bottom-up 모형에 근거한 효율적인 비

용모형에 대한 연구도 이루어져야 할 것이다. 이러한 두 가지 접근법의 결과를 충분히 감안하여 현실적용성과 효율성을 고루 갖춘 비용모형 개발이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] OFTEL, *Interconnection and Accounting Separation : the Next Steps, Statement*, 1994. 3.
- [2] OFTEL, *Network Charges from 1997, Statement*, 1997.
- [3] 권수천, 「통신망간 상호접속의 이론과 실제」, 1999. 3., P. 46.
- [4] BT, *Long Run Incremental Cost Methodology*, 1997. 5., p. 6.
- [5] David Rogerson *et al.*, *Implementing Cost-based Interconnect*, OVUM Ltd., 1999, p. 44.
- [6] OFTEL, *Reconciliation of the Top-down and Bottom-up Incremental Cost Models*, 1996. 12., p. 35.