

유럽의 이동망 상호접속 규제 및 비용산정모형 검토

조은진

한국전자통신연구원, 공정경쟁연구팀

Regulations and Costing Model for Mobile Interconnection in Europe

Eunjin Cho

Fair Competition Research Team, ETRI

ejcho@etri.re.kr

요 약

EC(European Commission)는 유럽의 이동전화시장에서 전반적으로 경쟁이 이루어지고 있지만 호 착신시장과 같은 상호접속시장에서는 경쟁이 불충분하다고 판단하고 있다. 이로 인하여 착신접속료를 설정하는데 있어서 경쟁인센티브가 결여된다는 입장이다. 따라서 EC는 이동망 비용규제 방안을 모색하고 비용산정에 관한 지침을 마련하기 위하여 활발히 연구진행중이며 이의 일환으로 EE(Europe Economics)에게 Bottom-up 방식의 이동망 LRIC 모형 개발을 위탁하였다. 본 연구에서는 유럽 각국의 상호접속시장 비용규제 현황을 파악하고 EE에서 개발한 LRIC 비용산정모형을 살펴보고 모형 개발과정에서 발생하는 쟁점이 되는 사항들을 파악하여 국내 이동망 LRIC 비용모형개발에 대한 시사점을 살펴보고자 한다.

I. 머리말

EU는 이동시장에서 전반적으로 경쟁이 이루어지고 있지만 호 착신시장과 같은 일부 서비스에서 경쟁이 불충분하여 착신료 설정하는데 있어서 경쟁인센티브가 결여된다고 판단하고 이동시장 경쟁구도 및 비용과 요금에 관심이 집중되고 있다. EU의 Interconnection Directive(97/33/EC)에 의거하여 이동시장에서 SMP 사업자를 지정하는 것 뿐만 아니라 상호접속시장에서 SMP를 지정하고 있다. 이동상호접속시장에 SMP로 지정된 망사업자는 비용기준 요금을 부과하도록 의무화하고 있다.

본 연구에서는 EU 회원국들의 이동상호접속시장의 규제현황을 살펴보고 2001년 12월 EE 보고서에 발표된 EU의 Bottom-up 방식의 이동망 LRIC 모형을 비용동인, 산정 방법론, 망 구성 및 비용 가정, 결과를 중심으로 살펴보고 국내 비용모형 개발시 고려해야하는 쟁점사항을 살펴보고자 한다.

II. 이동 상호접속시장 규제 현황

EU의 Interconnection Directive(97/33/EC)에 의거하여 이동 시장 점유율(수입 기준)이 25%를 넘는 이동망사업자가 SMP 업체로 지정되지만, 상호접속 시장의 SMP 업체는 고정, 이동, 임대 회선 시장 모두의 상호접속 수입 평가를 근거로 하여 지정된다. 이동시장에서 SMP 업체로 지정된 사업자와 상호접속 시장에서 SMP 업체로 지정된 사업자를 EU 회원국별로 나타낸 것이다.

이동시장과 상호접속 시장에서 SMP 업체로 지정된 이동망사업자에게는 일련의 의무가 부과된다. 상호접속시장에서 SMP 업체로 지정된 이동망사업자에게는 호 착발신에 비용기준 요금을 부과해야 한다.

EU의 8개 회원국가에서는 호 착신 시장이 직접 규제되고 있다. 호 착신 시장에서는 상호접속 SMP가 있는 이동망사업자의 비용기준 요금 책정 의무가 요금 상한을 통해 NRA에 의해 직접 관리되고 있다.

착신시장 요금규제 유형으로는 LM 착신료와 MM 착신료를 모두 동일한 요금 상한으로 규제하거나 LM 착신료만 통제하고 MM 상호접속을 이동망사업자들 간의 협약에 맡기기도 한다. 다음 표는 각국 NRA가 상호접속 SMP 업체를 지

정한 후 부과하는 의무를 정리한 것이다.

표 1. EU 회원국 SMP 사업자

국가	이동시장의 SMP (투명성 및 비차별 의무)	상호접속 시장 SMP (비용기준 요금채정 의무)
벨기에	Proximus	Proximus
덴마크	Tele Denmark, Sonofon	
스페인	Telefonica, Airtel	Telefonica
핀란드	Sonera, Radiolinka	Sonera, Radiolinka
프랑스	Orange, SFR	Orange, SFR
아일랜드	Eircell, Esat Digifon	Eircell, Esat Digifon
이태리	TIM, Omnitel	TIM, Omnitel
룩셈부르크	LUXGSM, Tango	
네덜란드	KPN, Libertel	
오스트리아	Mobikom, max.mobile	Mobikom
포르투갈	TMN, Telecel	
스웨덴	Telia	Telia
영국	Vodafone, BT Cellnet	

데이터 : DG Information Society, EE 보고서(2001)

표 2. 상호접속 SMP 업체 지정 후의 조치

상호접속 SMP	규제당국의 조치
스페인(Telefonia)	-SMP가 있는 이동망사업자와 Airtel로 하여금 상호접속과 이동 서비스를 세분화하고 비용 회계를 도입할 것을 지시.
핀란드(Sonera와 Radiolinja)	-이동망사업자에게 비용을 어떻게 계산했는지 보여줄 것을 요구하고 양쪽 망의 착신 비용을 조사. -Sonera에 부과된 호 착신료만 삭감.
프랑스(Orange와 SFR)	-2001년 6월에 지침 발표. 비용이나, 비용과 착신료와의 관계는 평가되지 않음. -Orange와 SFR에 2004년까지 호 착신료를 분당 15유로센트로 낮출 것을 지시. (ART는 국제 수신 호에 대해 SMP 업체 지정과 상관없이 모든 이동망사업자에 일정한 착신료 부과. 2001년에는 착신료를 FRF 1.26으로 올림.)
아일랜드(Eircell)	-호 착신료 규제가 없음. ODTR은 2000년 상호접속료를 조사하고 있음을 발표.
이태리(TIM과 Omnitel)	-SMP가 있는 이동망사업자의 호 착신료에 유럽 BP(최우선 운영)에 근거하여 분당 360Lit의 평균요금 상한을 두었지만 현재는 효력이 없음. -피크 착신료와 비피크 착신료의 차별 허용.
오스트리아(Mobikom)	-SMP가 있는 이동망사업자에게 NRA의 비용 평가에 근거한 요금 상한 적용. (후속 법률에 LRIC에 근거하여 비용기준 요금을 정할 것을 규정.) (다른 MNO에게는 SMP가 있는 MNO의 요금 상한에 맞추어 요금을 낮출 것을 지시. 현재 법원에 이의가 제기되어 있음.)
스웨덴(Telia)	-NRA에서 SMP가 있는 MNO에게 이동 호 착신료를 인하할 것을 3회 지시. 요금 상한은 2001년 6월 현재 분당 0.98크로나. (다른 MNO에게는 SMP가 있는 MNO의 요금 상한 + 10%가 고려되고 있음.)

데이터 : 각 회원국 NRA, Info Soc. 실행 보고서.

III. 이동망 비용 모형

가. 비용동인

EU의 이동망 비용동인으로 크게 트래픽과 커버리지를 들고 있다. 특히 시골망과 도시망으로 시나리오를 분리하여 비용을 산정하고 있으며 시골망의 주요 비용동인은 커버리지로, 도시망은 트래픽으로 간주하고 있다는 점이 특징이다. 또한 이 모형에서는 데이터 트래픽이 총 트래픽에서 차지하는 비율이 낮고, 데이터 서비스를 포함시키면 망 구성에 대해 추가 비용이 필요하기 때문에 데이터 트래픽을 고려하지 않고 있다.

나. 비용 산정 절차

EU 이동망비용 모형은 주요 망 요소 각각의 분당 비용을 구하는 것이 목적이며 분당 전체 평균비용은 계산된 망 요소별 분당 비용을 모두 합한 다음 망 요소 수로 나누면 구할 수 있다. 그러나 이 방법으로는 발신/착신 서비스의 분당 비용을 구할 수 없다. 서비스 비용을 추정하려면 여러 서비스에 각종 망요소가 평균적으로 얼마나 사용되는지 기준이 되는 라우팅 계수가 필요하나 이 모형에서는 이용하지 않고 있다.

각 망 요소의 연간 비용을 망 요소가 일년 동안 서비스 제공에 사용되는 시간(분수)으로 나누면 망 요소별 분당 비용을 구할 수 있다. 연간 분수는 BHE(Busy Hour Erlangs)(망요소가 바쁜 시간대에 처리하는 트래픽 추정치)를 연간 트래픽으로 전환하여 구한다.

다. 망 요소 기술적 가정 및 비용 가정

이동망은 크게 셀(타워, 안테나, 사이트포함), TRX, 백홀, BSC, 백본 망에서의 전송, MSC, VLR, HLR, 망관리 장비 등으로 구성되며 이는 이동망 비용 목록이 된다. 이동망 요소들은 비용 산정을 위해 용량을 파악해야 한다.

표 3. 망 요소 기술적 가정

망 요소 목록	시골망	도시망
마이크로셀의 섹터 수	1	3
마이크로셀당 평균 용량(BHE)	4	10
섹터당 평균 TRX 수	1.3	2.5
평균 백홀 길이(Km)	20	20
평균 백홀 용량(BHE)	4	30
평균 백홀 용량(Mbit/s)	2	2
한 BSC가 커버하는 TRX 수	80	80
평균 BSC 길이 - MSC(Km)	60	60

망 요소 목록	시골망	도시망
평균 BSC 용량 - MSC(BHE)	246	320
평균 BSC 용량 - MSC(Mbit/s)	34	34
평균 MSC 길이 - MSC(Km)	150	150
평균 MSC 용량 - MSC(BHE)	1,476	1,848
평균 MSC 용량 - MSC(Mbit/s)	155	155+34
MSC당 BHCA(000)	300	300
각 MSC의 연간 처리 분수(min)	1,500	1,500
MSC 포트당 BHE	15	15

다음 표는 분당비용을 산정하기 위한 망 요소에 관한 비용 가정이다. 그리고 투자비 계산을 위한 투자보수는 14.25%로 가정한다.

표 4. 망 요소 비용 가정(단위: 유로)

장비	자본 투자비	연간 비용	관련 운영비	총 연간 비용
사이트				
사이트 획득/준비	40,000	6,400	-	6,400
사이트 임대	-	-	4,800	4,800
3섹터 장비	182,000	73,000	26,000	98,000
1섹터 장비	125,000	60,000	17,000	67,000
TRX	19,200	6,700	2,700	9,400
백홀(2Mbit/s)	31,200	8,400	4,400	12,800
BSC	800,000	264,000	112,000	376,000
BSC-MSB(34Mbit/s)	127,800	34,500	17,900	52,400
MSC				
프로세서	2,179,000	645,000	305,000	850,000
소프트웨어	800,000	200,000	112,000	312,000
상호접속 인터페이스	40,000	10,000	5,600	15,600
교환 지원 플랜트	160,000	40,000	22,000	62,000
빌딩	240,000	36,000	34,000	70,000
사이트 임대	-	-	24,000	24,000
MSC 포트	4,600	1,100	600	1,800
MSC(155Mbit/s)61	N/A	N/A	N/A	200,000
HLR	640,000	160,000	90,000	250,000
망관리	24,000,000	6,000,000	3,360,000	9,360,000

자료 :

라. 분당비용 산정

시골망은 커버리지를 기준으로 투자비를 산정하고 도시망은 트래픽을 기준으로 분당비용을 구분하여 산정 하였다. 시골망과 도시망간의 분당비용은 약 3.5배 차이를 보이고 있다. 최종 분당비용은 망 요소별 분당비용을 합산하여 평균 분당비용을 계산한다.

표 5. 망요소의 분당 비용

장비	시골망 분당 비용 (유로/100)	도시망 분당 비용(유로/100)
1섹터 셀(합계)	19.65	3.66
TRX	3.06	2.35
백홀	3.20	0.43
BSC	1.53	1.18
BSC - MSC	0.21	0.16
MSC(합계)	0.09	0.09
MSC 포트	0.12	0.12
MSC - MSC	0.14	0.14
HLR	0.00	0.00
망관리	0.01	0.01
합계	28.0	8.1

EU에서 개발한 이동망 원가산정모형의 시사점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, EU 비용산정모형에서는 망요소의 분당비용을 산정할 수 있으나 서비스 분당비용을 구하는데 적합한 모형은 아니다. 그러나 만일 모든 서비스가 각종 망 요소를 똑같이 사용하는 것으로 가정하면 평균 분당 비용은 서비스의 분당비용과 동일하게 된다. 그러나 실제로는 호(서비스)의 유형에 따라 망 요소가 많이 사용될 수도 있고 적게 사용될 수도 있기 때문에 분당비용의 합산은 개별 서비스의 분당 평균비용을 구하는데 적합하지 않다.

둘째, 이 모형에서는 분당비용을 계산하는데 있어서 커버리지 비용을 포함시키고 있다는 점이다. 시골망의 분당비용은 커버리지 비용, 도시망은 트래픽 비용을 기준으로 두 지역망 모두 커버리지 비용을 제외시키지 않고 있다. 만일 분당비용을 접속비용 기준으로 간주한다면 이동망 전체를 포함하게 됨으로 타망 접속이용자와 경쟁사업자에게 과도한 요금을 부과할 수 있다. 따라서 이 모형은 접속서비스 분당비용을 도출하기 위한 비용산정 모형으로는 적합하지 않다고 판단된다.

IV. LRIC 모형 개발시 주요 쟁점사항

대부분의 나라에서 이동망 비용산정 모형을 개발하기에 앞서 비용 범주 및 산정방법을 결정하는 과정을 고정망과 동일하게 정의하고 있는 나라도 있는 반면 이동망과 고정망의 기술적 차이를 인정하고 이동망의 특성을 반영하는 방법론을 개발한 나라도 있다. 그러나 어느 나라도 표준화된 이동망 비용산정모형이 결정된 상태가 아니며 논쟁이 계속 진행되고 있는 상황이다.

각 국 이동망 LRIC 모형에서 집중적으로 논의되었던 사항 중에 크게 중분선택, 망 설계와 최적화 정도, 시장 점유율의 선택 관점에서 살펴보면

고자 한다.

가. 증분 선택

원칙적으로 측정 가능한 증분의 수는 무한하지만 앞서 정리한 증분 유형에 따라 이동 호착신 비용을 계산하고자 할 때 선택 가능한 증분을 분류하면 다음과 같다.

- 호 착신 규모의 작은 변화
- 호 착신 서비스의 추가
- 동일한 비용요인을 가지고 있는 모든 서비스 그룹 추가

앞의 두 정의는 단순하지만 세 번째 정의는 이동망 비용 발생 요인에 좌우된다. 이동망 비용 발생 요인은 다음과 같다.

- 가입자수
- HLR, 과금시스템, 구입해야하는 SIM 카드 수와 같은 망 설비에 영향을 준다.

- BHE(바쁜 시간대 호 트래픽 규모)
- 망 용량을 결정하는 핵심 변수가 된다. 회선수와 무선 채널 수는 특히 BHE에 좌우된다. 또한 용량을 결정하는 것은 망이 제공하는 서비스 질에도 영향을 미친다.

- BHCA(호 시도 수)
- 이동망의 MSC는 실패한 호 수를 포함하여 모든 호 시도를 처리할 수 있어야 한다. 따라서 MSC 용량은 총 트래픽 뿐만 아니라 BHCA에 좌우되기도 한다.

- 커버리지
- 커버리지 면적과 높이(건물)는 셀 사이트 수를 결정하는 핵심 요인이 된다.

커버리지는 고정망과 이동망 사이의 가장 큰 차이점으로 이동망에서 가입자가 특정 망 지점이 아니라 어디에서든지 호를 걸 수 있다는 점이다. 대부분의 이동망 비용은 커버리지와 트래픽 양에 좌우된다고 할 수 있다. 트래픽 양은 측정기준이 명백하게 규정되어 있지만 커버리지는 망사업자의 서비스 제공 범위에 따라 정의가 달라질 수 있으며 범주도 달라진다.

나. 망 설계와 최적화 정도

비용계산을 위해 비용 발생요인과 증분을 결정한 다음 수요를 만족하는 망 설계를 해야한다. 망 설계는 실제로 이용되고 있는 기술과 기존 망 구성을 이용할 수 있고, 전향적인 기술을 이용하여 설계할 수 있다.

망 설계는 Scorched node 방식과 Scorched earth 방식을 선택할 수 있는데 보편적으로

Scorched node 방식을 따라서 이는 기존 사업자망의 기존 교환 노드 위치 또는 교환기 설비 수를 그대로 반영하고 있다.

다. 시장 점유율

본 연구에서 궁극적으로 구하고자하는 호 착신비용은 사업자가 처리하는 트래픽 규모에 좌우된다. Bottom-up 방식의 LRIC 모형에서 특히 고려해야할 사항은 망 규모를 기준으로 할 것인지 시장 점유율 기준으로 모델화 할 것인지 결정해야 한다. 만일 망 사업자마다 서로 다른 착신료를 부과할 수 있다면 현재 보유하고 있는 개별 시장점유율을 근거하여 비용을 계산할 수 있으므로 문제가 되지 않는다. 그러나 동일한 착신료 부과하도록 규정이 되어 있다면 비용 계산의 기준이 될 수 있는 트래픽 수준 즉 시장점유율을 결정해야 한다. 이는 사업자간에 비대칭성이 존재하고 모든 사업자에게 요금 규제를 적용해야 하는 경우에 문제가 발생할 수 있기 때문이다.

V. 시사점

이동전화시장이 유선전화시장을 능가하고 유무선 통합서비스가 증가함에 따라 상호접속시장이 급성장하고 있다. 이는 비단 세계화 추세뿐만 아니라 국내 통신시장에서도 적용되고 있으며 EU에서는 상호접속시장을 별개시장으로 분리하여 공정한 경쟁환경 조성을 위해 개입하고 있다. 국내 이동전화시장에서도 소매시장뿐만 아니라 이동 상호접속시장에서 사업자간에 공정하게 경쟁할 수 있도록 규제 방안 또는 경쟁 방안을 검토해야 할 것이다. 또한 국내 LRIC 이동망 비용 모형을 개발하기 위해 모형을 개발한 국가들에서 논의된 사항과 그 외 고려사항들을 종합적으로 정리하면 다음과 같다. 첫째, 증분 정의 및 대상을 결정해야 한다. 증분은 다양한 형태로 정할 수 있으므로 구하고자 하는 목적에 맞게 설정해야 한다. 둘째, 비용 계산 목적 여하에 따른 접근 방식을 선택해야한다. LRIC 모형은 Top-down과 Bottom-up 모형 중에서 선택 가능하다. Top-down 모형은 자산 평가, 현행 비용 조정 등을 목적으로 할 때 적절하며, Bottom-up은 모형은 최적의 통신망과 용량을 계산하거나 효율적인 운영비를 구하고자 할 때 바람직하다. 그러나 두 모형의 단점을 보완한 혼합된 형태가 많이 이용되는데 Top-down 방식으로 구한 비용자료를 이용하여 Bottom-up 방식으로 착신료를 구하는 것이 일반적이다. 경우에 따라서는 Top-down 방식에 근거하여 착신료를 구하는 경우에 Bottom-up 방식을 이용하여 망 비효율성을 제거한다. 셋째, LRIC 모형 개발에 앞서 기본적으로 요구되는 망 최적화 수준을 사전에 정의해야 한다. 망 설계에

서 Scorched earth 보다 Scorched node 방식이 주로 이용된다. Scorced node 방식은 다양하게 구현가능하기 때문에 이에 대한 해석과 전향적 기술 정의에 대한 입장이 분명하지 못한 것이 보통이다. 이로 인해 기존사업자와 경쟁사업자 간에 논쟁이 발생할 수 있으므로 사전에 명시하는 것이 바람직하다. 넷째, 자산 가치 평가를 위해 해당 자산의 대체 비용(MEA)로 자산을 평가한다. 급변하는 통신 기술로 인해 사업자들의 고정자산을 현행 비용 기준으로 평가하는 문제가 대두된다. 다섯째, 이동망사업자들의 비용보상 문제로 공통비용과 공동비용을 처리하는 방안이 검토되어야 한다. 앞에서 살펴본 이동망 LRIC 모형에서 접속료를 산정하는 경우 망 사업자의 공통비용과 공동비용 분을 회수하기가 어렵기 때문에 동등비율로 마크업을 설정하였다. 국내 시장환경과 규제목적에 따라 공통비용을 처리하는 방안이 제시되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Anderson Management International A/S, Cost Oriented Access and Interconnection in Sweden, 2001.11.
- [2] European Commission, Cost Structures in Mobile Networks and Their Relationship to Prices, Europe Economics, 2001. 11
- [3] European Commission, Sixth Report on the Implementation of the Telecommunications Regulatory Package, 7 December 2000.
- [4] Europe Economics, Study on the Preparation of an Adaptable Bottom-up Costing Model for Interconnection and Access Pricing in European Union Countries, April 2000.