

# 해외 주요국의 4G 주파수 경매 동향분석

A Trend Analysis of 4G Spectrum Auctions for Major Countries

안춘수 (C.S. Ahn)      모바일사업전략연구팀 선임연구원  
 여인갑 (I.K. Yeo)      모바일사업전략연구팀 책임연구원

## 목 차

- .....
- I . 서론
  - II . 주요국의 4G 주파수 경매 사례
  - III . 경매 결과 및 주요 이슈 분석
  - IV . 결론

해외 주요국들은 원활한 모바일 브로드밴드 환경 구축 및 서비스 보급을 위한 주파수 확보와 할당을 적극적으로 추진하고 있는 상황이다. 특히, 모바일 브로드밴드 보급을 국가적 전략 목표로 세우고, LTE 서비스 활성화를 위해 digital dividend 대역을 포함한 4G 주파수 경매를 완료하였거나 진행 중에 있다. 한편 우리나라는 2011년 8월에 최초로 주파수 경매를 실시하였으며, 주파수 수요조사 미흡 및 과열경쟁, 경매 방식에 따른 승자의 저주 등 여러 가지 문제점들이 제기되었고 이에 대한 개선 방안 마련이 필요하다. 또한 2012년 디지털 방송 전환으로 인한 700MHz 주파수 대역에 대한 경매 이슈가 주요 쟁점이 되고 있다. 따라서 본고에서는 원활한 4G 서비스 전개 및 효율적인 주파수 할당을 위해서 국내 주파수 경매제도에 대한 개선방안 마련을 목표로 하여, 해외 주요국들의 4G 주파수 경매 할당 동향을 비교, 분석하고, 주요 이슈를 도출하였다. 도출된 결과는 향후 국내의 성공적인 주파수 경매제를 위한 운영방안 마련에 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## I. 서론

최근 스마트폰의 보급확대로 인한 가입자 증가로 무선 데이터 트래픽이 급증하였고 이는 네트워크의 품질 저하를 유발시킴으로써 이동통신 사업자들의 주파수 자원에 대한 수요는 더욱 중요해지고 있으며, 한정된 주파수 자원에 대한 공정하고 효율적인 배분을 위한 정부의 전파정책에 대한 관심은 고조되고 있는 상황이다.

우리나라는 2008년 주파수 경매제 도입을 위한 전파법 개정안, 2010년 최저 경쟁가격 설정 등 경매 방식에 대한 전파법 시행령 개정안이 마련된 후 2011년 8월 우리나라에서는 최초로 800MHz, 1.8GHz, 2.1GHz 대역의 주파수 경매를 완료하였다.

전파자원 이용의 기회비용을 적절히 부과함으로써 유한한 전파자원을 효율적으로 활용하기 위해 시장 기반의 전파관리정책의 중요한 수단인 주파수 경매의 결과 800MHz 대역 10MHz 폭은 최저 경쟁가격 2,610억 원에 KT에게, 1.8GHz 대역 20MHz 폭은 KT와 SKT가 경쟁한 가운데 9,950억 원에 SKT에, 2.1GHz 대역 20MHz 폭은 SKT와 KT의 입찰 제한으로 최저 경쟁가격 4,455억 원에 LG U+로 낙찰되었다.

그러나, 경매 후 과열경쟁으로 인한 승자의 저주에 대한 우려와 함께 이동통신 사업자들의 주파수 활용 측면에서의 수요조사 부족, 자본이 많은 사업자에게 유리한 경매 방식, 시장의 경쟁활성화 측면만을 중시함에 따른 2.1GHz 및 800MHz에서의 경매 효율성이 떨어지는 등 경매제 도입 취지에 벗어나는 여러 가지 문제점들이 제기되었다. 이러한 문제점들은 2012년 DTV 전환 이후 digital dividend 대역의 할당 및 향후의 주파수 경매 시 보완되고 개선되어야 할 것이다.

따라서 본고에서는 최근 모바일 브로드밴드 서비

스의 활성화를 국가적 정책목표로 삼고 있는 유럽에서의 4G 주파수 경매 사례 동향을 정리하고, 비교 분석을 통하여 국내 경매에서 고려해야 할 주요 이슈 도출을 목표로 향후 국내 주파수 경매 시 바람직한 제도 운용에 필요한 시사점을 제시하고자 하였다.

## II. 주요국의 4G 주파수 경매 사례

### 1. 독일의 4G 주파수 경매

독일의 연방통신청(BNetzA)은 2010년 5월 LTE 기술을 활용할 수 있도록 800MHz, 1800MHz, 2.0/2.6GHz 대역 중 총 41개의 주파수 블록에 대한 주파수 할당을 완료하였으며, 통신서비스 소외 지역의 무선 커버리지 확대를 통해 독일의 모바일 브로드밴드 전략 목표를 달성하고 디지털 격차를 해소하는 것이 4G 주파수 경매의 목적이다[1].

2009년 6월 독일 연방상원의회를 통과한 주파수 관련 법률 'Table of Frequency Awards'에 의거하여 2010년 4월 시작하여 5월 종료된 주파수 경매의 총 경매 수익은 44억 유로였으며, 기존 통신사업자들만이 주파수 경매에 참여하였고, 참여 사업자들 중 T-Mobile, Vodafone D2, O2는 13~14.5억 유로의 동일한 금액을 지출하였으며, 대부분의 금액은 800MHz 여유 주파수의 획득에 사용하였다.

특히, <표 1>과 같이 DTV 전환 이후 여유 대역인 800MHz 주파수 경매는 E-Plus를 제외한 T-Mobile, Vodafone D2, O2가 각각 2×5MHz 2개 밴드를 할당 받았다. Vodafone D2는 총 12개의 블록을 14억 2,000만 유로, O2는 총 11개 블록에 13억 8,000만 유로, T-Mobile은 10개 블록에 13억 유로, E-Plus는 8개 블록에 2억 8,360만 유로에 할당을 받았다[2].

독일의 4G 주파수 경매 결과를 종합적으로 정리해 보면, 800MHz 대역의 경매가가 최저가 5억

7,100만 유로에 달하는 등 고대역 주파수인 2.6GHz 대역의 일부 주파수 경매가 1,700만 유로보다 고가에 진행되었다는 것을 알 수 있다. 따라서 사업자들의 부담이 커질 것으로 예상이 되었으나 실질적으로는 이번 경매 입찰 금액은 2000년 3G 주파수 경매 시 500억 유로를 지불했던 것에 비해 현저히 낮은 금액으로 800MHz 대역을 획득한 3개 사업자들은 적은 자본을 투자하여 만족할 만한 결과를 얻은 것으로 평가할 수 있다.

<표 1>은 독일의 이동통신 사업자별 주파수 경매 대역과 낙찰가를 정리한 것이다.

<표 1> 독일의 이동통신 사업자별 주파수 경매 결과

사업자	주파수 대역	주파수량	낙찰가 (백만 유로)
T-Mobile	800MHz	2×10MHz	1,154
	1.8GHz	2×15MHz	61.3
	2.6GHz(FDD)	2×20MHz	76.2
	2.6GHz(TDD)	5MHz	8.6
Vodafone D2	800MHz	2×10MHz	1,210
	2.0GHz(FDD)	2×5MHz	93.8
	2.6GHz(FDD)	2×20MHz	73.5
O2	2.6GHz(TDD)	25MHz	45
	800MHz	2×10MHz	1,212
	2.0GHz(FDD)	2×5MHz	65.9
	2.0GHz(TDD)	19.2MHz	11.4
	2.6GHz(FDD)	2×20MHz	71.4
E-Plus	2.6GHz(TDD)	10MHz	16.5
	1.8GHz	2×10MHz	43.9
	2.0GHz(FDD)	2×10MHz	187.4
	2.6GHz(FDD)	2×10MHz	36.7
	2.6GHz(TDD)	10MHz	16.5

## 2. 프랑스의 2.6GHz 주파수 경매

프랑스의 ARCEP은 2011년 5월 800MHz와 2.6GHz 대역의 주파수 할당절차에 대한 초안을 발표하였으며, 2011년 9월 2.6GHz 대역 주파수 경매를 완료하였고, 2012년 초에 800MHz 대역 주파수에

대한 경매를 실시할 계획이다[3].

ARCEP의 4G 주파수 경매 초안에 따르면 800MHz 대역은 4개 구간으로, 2.6GHz 대역은 14개 구간으로 나누어 경매하는 것이 가상이동통신망 사업자(MVNO)나 기타 신규진입 사업자에게 이로우며, 몇몇 신규진입 사업자의 참여의사를 확보하고 있고, 다섯 번째 이동통신 사업자의 시장진입에 방해되는 것은 전혀 없다고 밝히고 있다[3],[4].

800MHz 대역의 주파수 할당 계획에 따르면, 네 개의 블록으로 나누어 할당하며, 790~791MHz 사이에는 보호 대역을, 821MHz와 832MHz 사이에는 센터 갭을 두며, 사업자들이 15MHz 이상을 확보할 수 없도록 하였다[5].

2.6GHz 대역의 주파수 할당은 2,570MHz와 2,620MHz 사이에 센터 갭을 두는 FDD 방식으로 5MHz의 14개 구간이 입찰대상이 되며, 어떠한 사업자도 이 대역에서 30MHz 대역폭 이상을 보유할 수 없고 라이선스는 20년간 유효하다.

ARCEP에 따르면, 2.6GHz 대역 주파수에 적격한 4개 후보 사업자가 있으며, 각 사업자가 신청할 경우 15MHz의 이중채널이 보장되며, 낙찰 사업자가 가상이동통신망 사업자에게 자사의 네트워크를 완전히 개방하도록 권장하고 승인을 받아 4년 이내에 인구의 25%, 8년 이내에 인구의 60%, 12년 이내에는 인구의 75%에게 서비스를 제공해야 한다[5].

2.6GHz 대역 주파수 경매 시 프랑스의 주요 4대 이동통신 사업자가 입찰하였으며, 가용 대역폭 모두는 최저 경매가인 7억 유로보다 34% 높은 총 9억 3,600만 유로에 할당되었다. 프랑스의 2.6GHz 경매 결과 사업자별 낙찰가 및 할당된 대역폭은 <표 2>와 같다.

ARCEP은 각 사업자에게 대역의 위치를 결정해 주는데 있어서 다른 사업자보다 MHz당 가장 높은 응

〈표 2〉 프랑스의 2.6GHz 경매 결과

사업자	주파수	낙찰가 (유로)	유로/ MHz/ Pop	사업자의 MVNO에 대한 호스팅 여부
Bouygues Telecom	2×15MHz	22,800만	0.116유로	Yes
Free Mobile	2×20MHz	27,100만	0.104유로	Yes
Orange	2×20MHz	28,700만	0.110유로	Yes
SFR	2×15MHz	15,000만	0.077유로	No
합계	140MHz	93,600만	0.102유로	

찰가를 제시한 Bouygues에게 우선 선택권이 있고 그 다음으로는 Orange, Free Mobile 그리고 SFR 순서대로 선택권이 돌아갈 것이며, 4개 사업자는 모두 LTE 규격에 맞추어 2.6GHz 대역을 이용할 계획이다[4].

### 3. 스페인의 4G 주파수 경매

스페인의 산업관광무역부(MITYC)는 2011년 3월 800MHz와 900MHz, 1800MHz, 2.6GHz 대역의 310MHz 주파수에 대한 할당 계획을 발표했다 [1]. <표 3>과 같이 900MHz 대역 중 2×5MHz와 1800MHz 대역은 자격심사를 통해 5월에 주파수를 할당하고, 800MHz 및 900MHz 일부 대역, 2.6GHz 대역은 7월에 경매를 통해 주파수를 할당할 계획이며, 스페인 정부는 주파수 경매를 통해 15억에서 20

〈표 3〉 스페인 정부의 주파수 할당방법 및 계획

구분	900MHz 대역		1.8GHz 대역	2.6GHz 대역
	800MHz 대역 (여유 주파수)	2×5MHz와 2×4.8MHz		
할당 방법	경매	자격 심사	경매	자격 심사
입찰 날짜	2011년 2/4분기			
가용 연도	2014년	2011년	2015년	2011년

억 유로의 경매 수익을 예상하며, 12억 유로는 산업 부문에 투자되고, 약 40,000개의 일자리를 창출할 수 있을 것으로 예상하였다[4].

900MHz 대역 일부는 자격심사를 통해, 일부는 경매를 통해 할당하며, 자격심사 시 회수한 것에 대한 보상으로 정부는 이러한 대역에 대한 기존의 라이선스를 2030년까지 확대해 줄 것이며, Telefonica와 Vodafone은 모두 신청할 수 없고 낙찰된 기업은 의무적으로 최소한 1억 2,600만 유로를 투자하고 인구가 5,000명 이하인 지역에 서비스를 확대해야 한다.

경매를 통해 할당할 900MHz 대역 2×5MHz 블록과 2×4.8MHz 블록은 2015년 2월에 이용할 수 있을 것이며, 이들 대역폭에 대한 경매는 모든 사업자가 참여할 수 있고 각 블록의 최저가는 1억 6,900만 유로가 된다.

1800MHz 대역의 자격심사의 경우 경쟁으로 인한 파행을 방지하기 위해서 정부는 2×4.8MHz를 각 사업자로부터 회수하고, 이에 대한 보상으로 정부는 2년간 계속 보유하고 있는 주파수의 라이선스를 2028년에서 2030년까지로 연장해줄기로 하였다. 또한, 2×5MHz 세 블록을 자격심사를 통해 1800MHz 대역 주파수를 보유하지 않은 사업자에게 할당하며, 할당받은 사업자는 블록당 최소 2,000만 유로를 의무적으로 투자해야 한다[6].

800MHz 대역 주파수 경매는 790~862MHz 여유 주파수 대역의 60MHz 주파수를 2×5MHz 6 블록으로 나누어 경매하며, 각 블록의 최저 경매가는 1억 7,000만 유로가 될 것이며, 2.6GHz 대역 주파수 경매의 경우 현재 70MHz를 국가와 지역 수준의 FDD 사용 목적으로 경매하며, 50MHz는 국가 수준의 TDD 사용 목적으로 경매한다.

또한, 주파수 매점을 방지하기 위해서 어떤 사업자도 800 및 900MHz 대역에서는 2×20MHz 이상을

점유할 수 없고 1.8GHz, 2.1GHz, 2.6GHz 대역에서는 115MHz 이상을 점유할 수 없도록 규제하였다.

2011년 5월 실시한 스페인의 900MHz와 1.8GHz 자격심사 결과 Orange와 Yoigo만이 참여하였으며, Orange는 900MHz 대역폭에서 2×5MHz에 대해 4억 3,300만 유로를, TeliaSonera가 지원하는 Yoigo는 1800MHz 대역의 2×5MHz 세 블록에 3억 유로를 제시했다.

2011년 7월에는 800MHz, 900MHz, 2.6GHz 대역에서 58개의 블록으로 총 270MHz 폭의 주파수 경매를 시작하였으며, 800MHz 대역에 속하는 각 블록은 최소 1억 7,000만 유로에 확보할 수 있는 반면, 900MHz와 2.6GHz의 블록은 각각 1억 6,900만 유로와 500만 유로가 최저 경매가이며, 주파수 라이선스는 2030년까지 유효하다[6].

스페인의 58개 블록 주파수 경매 결과 50개 블록이 낙찰되었으며, 유찰된 8개 블록에 대해서는 2011년 연말이 되기 전에 다시 입찰에 부칠 예정이다.

<표 4>와 같이 주파수 경매에서 800/900MHz, 2.6GHz 세 대역 모두에 대한 전국 라이선스에 입찰한 유일한 사업자는 Telefonica SA였고, Vodafone과 ONO는 800MHz과 2.6GHz 대역 모두에서 라이선스를 획득했으며, 최초 11개 입찰자 가운데 2개사는 중도하차하고 6개 입찰자는 2.6GHz의 지역 라이선

<표 4> 스페인의 주파수 경매 결과

사업자	주파수 대역	주파수량	경매가 (유로)	비고
Telefonica SA	800MHz	2×10MHz	6억 6,830만	
	900MHz	2×5MHz		
	2.6GHz	2×20MHz		
Vodafone Plc	800MHz	2×10MHz	5억 1,800만	
	2.6GHz	2×20MHz		
ONO	2.6GHz	2×10MHz	1,300만	지역 라이선스 9개
JazzTel	2.6GHz	2×10MHz	600만	지역 라이선스 5개

스를 획득했다.

Telefonica SA는 800MHz 대역에서는 2×10MHz를, 900MHz 대역에서는 2×5MHz를, 2.6GHz 대역에서는 2×20MHz를 획득했으며, Vodafone Plc는 800MHz 대역에서 2×10MHz와 2.6GHz에서 2×20MHz를 총 5억 1,800만 유로에 할당을 받았다.

#### 4. 스위스의 빅뱅 주파수 경매

스위스의 오프콤(OFCOM)은 현재 자유 주파수와 2013년과 2016년에 해제될 이동무선 대역에서의 주파수의 라이선스 발급과 관련하여 모든 이동무선 주파수를 동시에 경매를 통해 재할당하는 빅뱅 경매를 계획하고 있다[7].

즉, In&Phone, Orange, Sunrise, Swisscom에게 2013년까지 할당된 GSM 주파수와 2016년 말까지 Orange, Sunrise, Swisscom에게 할당된 UMTS 코어 대역(2.1GHz), 2015년부터 이동통신 서비스를 할 수 있는 790~862MHz까지의 주파수 대역인 여유 주파수를 포함하여 900MHz, 1800MHz, 2.6GHz 대역도 모두 포함하여 전체 가용 주파수를 작은 주파수 블록으로 나누어 경매를 통해 모든 이해당사자에게 할당할 계획이다[4],[7].

특히, 스위스의 빅뱅 경매는 주파수를 2×5MHz의 소블록으로 나누었기 때문에 경매 참여 사업자가 소블록 단위로 주파수의 사용 승인을 받는 과정에서 유연하게 사업자의 필요성과 사업 모델에 상응하는 주파수 범위를 확보할 수 있을 것이며, 총량제를 도입하여 특정한 주파수 범위에 대해 입찰을 제한함으로써 개별 경매 참가자가 모든 주파수 블록을 전부 사는 일이 없게끔 하였다.

<표 5>는 스위스의 빅뱅 경매 대상 주파수 대역과 블록 크기, 블록당 최저가를 정리한 것이다.



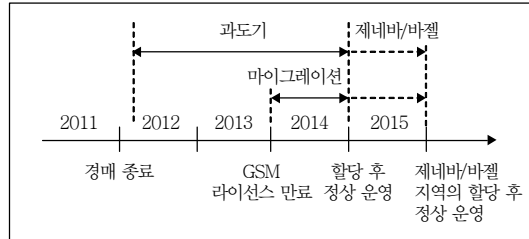
〈표 5〉 스위스의 경매대상 주파수 대역과 블록

범주	사용 기간	블록 수	블록 크기	블록당 최저가 (백만 CHF)
A: 800MHz	16년 2013.1.1~2028.12.31	6	2×5MHz	21.3
B: 900MHz	15년 2014.1.1~2028.12.31	7	2×5MHz	21.3
C: 1800MHz	18년 즉시~2028.12.31	1	2×10MHz	16.6
D: 1800MHz	15년 2014.1.1~2028.12.31	13	2×5MHz	7.1
E: 2100MHz TDD	18년 즉시~2028.12.31	1	1×5MHz	4.15
F: 2100MHz TDD	12년 2017.1.1~2028.12.31	3	1×5MHz	2.7
G: 2100MHz FDD	18년 즉시~2028.12.31	3	2×5MHz	8.3
H: 2100MHz FDD	12년 2017.1.1~2028.12.31	9	2×5MHz	5.4
I: 2600MHz	18년 즉시~2028.12.31	14	2×5MHz	8.3
J: 2600MHz	18년 즉시~2028.12.31	3	1×15MHz	12.45
K: 2010~2025 MHz	18년 즉시~2028.12.31	1	1×15MHz	12.45

스위스 연방통신위원회(ComCom)는 다양한 이해관계에 있는 기업들이 요청한 변경사항을 검토한 후에 2010년 11월 발표한 주파수 경매 입찰 제안을 일부 변경하였으며, 빅뱅 주파수 경매는 2012년으로 연기하였다.

대형 이동통신 사업자의 입찰을 제한하기 위해 현재 입찰자가 전체 가용 FDD 주파수의 절반 이상을 보유하지 못하도록 하는 종합 한도제를 포함시켰으며, 경매 결과에 따라 현재의 라이선스를 종료하여 기존 사업자가 현재 사용하고 있는 주파수를 더 이상 사용하지 않도록 할 것이며, 따라서 네트워크 전환기간을 연장하기로 결정했다[8].

(그림 1)과 같이 네트워크 전환은 현재 GSM 주파



(그림 1) 스위스의 빅뱅 경매 시 네트워크 전환 계획

수(900MHz와 1800MHz)와 특히 관련이 많으며, 1년으로 정해져 있는 마이그레이션 시기에 대한 기본 조항을 고려할 때 경매가 완료된 이후 사업자에게 거의 3년의 과도기를 주고 있다.

스위스 OFCOM은 2012년 2월과 3월에 빅뱅 경매를 계획하고 있으며, 경매하게 될 주파수는 800MHz, 900MHz, 1800MHz, 2.1GHz, 2.6GHz 대역이고, OFCOM은 빅뱅 주파수 경매를 통해 최소한 총 6억 3,700만 스위스프랑(5억 4,700만 유로)의 경매 수익을 예상하고 있다[7].

경매 방식은 1회차 봉인입찰 방식을 사용하는 2,010~2,025MHz 대역을 제외하고 모든 경매는 2회에 걸쳐 진행하며, 2,010~2,025MHz 대역 이외의 모든 주파수 경매는 혼합경매 방식인 본 단계를 통해 각 입찰자가 요구하는 주파수를 결정하고 기본 가격이 결정되면 할당 단계에서는 기본 단계에서 확보한 주파수 블록 가운데 선호하는 블록에 대해 추가적으로 입찰함으로써 경매가 끝나고 주파수 라이선스를 발급한다.

### 5. 스웨덴의 800MHz 주파수 경매

스웨덴의 PTS는 2011년 3월 800MHz 주파수 경매를 완료하였으며, TeliaSonera, 3 Sweden, Net4-Mobility 사업자에게 주파수가 할당되었다.

경매 방식은 동시 다중 라운드 방식(SMRA)으로 진행되었으며, 총 21억 크로나에 다섯 가지 라이선스

를 할당하였고, 나머지 라이선스 FDD 6 블록은 서비스 보급과 출시에 대한 요건이 포함되어 있기 때문에 선택 절차는 비교심사(미인 대회)와 경매가 결합한 방식으로 진행되었다[4].

스웨덴의 800MHz 인터넷 경매에서 모든 라이선스를 판매한 총 금액은 2,054백만 크로나(약 2억 3,300만 유로)이며, 보급 금액 3억 크로나(3,386만 유로)는 서비스 제공에 대한 입찰 금액이며, FDD 6 블록을 낙찰 받은 라이선스 보유자는 해당 금액을 광대역이 보급되지 않은 가정과 사업자에게 서비스를 제공하는 데 사용해야 한다. 그리고 낙찰받은 입찰자는 PTS에게 블록당 20만 크로나를 수수료로 지불해야 한다[9].

스웨덴 800MHz 경매 결과는 TeliaSonera, 3 Sweden, Net4Mobility(Tele2+ Telenor)가 낙찰받았으며, FDD 6 블록을 낙찰받은 Net4Mobility는 해당 금액을 광대역이 보급되지 않은 가정과 사업자에게 서비스를 제공하는 데 사용해야 한다.

<표 6>과 같이 경매 결과 TeliaSonera가 가장 높은 입찰 금액을 제시한 입찰자로 대칭 주파수의 2×

<표 6> 스웨덴의 800MHz 경매 결과

입찰자	대역폭	주파수 (다운링크/업링크)	경매가 (만 유로)	보급 금액 (만 유로)
TeliaSonera		801~806MHz/ 842~847MHz	4,357	-
		806~811MHz/ 847~852MHz	5,282	-
3 Sweden (Hi3G Access)	2×5 MHz	791~896MHz/ 832~827MHz	1,862	-
		796~801MHz/ 837~842MHz	3,002	-
Net4Mobility (Tele2+ Telenor)		811~816MHz/ 852~857MHz	4,740	-
		816~821MHz/ 857~862MHz	3,939*	3,386
합계	60MHz		19,796	3,386

\* 3,939만 유로는 보급 금액 3,386만 유로가 포함된 금액으로 실제 경매가는 553만 유로임.

10MHz에 대해 8억 5,400백만 크로나(9,640만 유로)를 지불했으며, 3 Sweden은 4억 3,100만 크로나(4,870만 유로)를 지불했고, Tele2와 Telenor는 4억 6,900만 크로나(5,300만 유로)를 지불했으며 현재 광대역을 사용하지 못하는 스웨덴 가정 및 사업장에 서비스를 제공하기 위하여 보유하고 있는 주파수의 2×5MHz를 사용하는데 3억 크로나(3,380만 유로)를 사용하기로 했다[9].

이러한 사항은 2009년 11월에 발표한 스웨덴 정부의 광대역 전략의 목표 중 하나를 달성하기 위해서 라이선스 낙찰 조건에 포함시킨 사항이며, 모든 라이선스는 2035년까지 유효하다.

### III. 경매 결과 및 주요 이슈 분석

#### 1. 독일의 경매 입찰 제한

독일의 4G 주파수 경매 결과 800MHz 대역의 경매가는 최저가가 5억 7,100만 유로에 달하는 등 고대역 주파수인 2.6GHz 대역의 일부 주파수 경매가인 1,700만 유로보다 높게 진행되어 사업자들의 부담이 커질 것으로 예상되었다[10]. 그러나 2000년 3G 주파수 경매 시 500억 유로를 지불했던 것에 비해 현저히 낮은 금액에 800MHz 대역을 획득한 3개 사업자들에게 입찰됨으로써 적은 자본을 투자하여 만족할 만한 결과를 얻은 것으로 평가할 수 있다.

독일의 주파수 경매에서는 800MHz 대역에서의 입찰 제한 이슈가 제기되어 경매가 연기되기도 하였다. 독일의 800MHz, 1.8GHz, 2GHz, 2.6GHz 대역의 주파수 경매에 대해 EU 산하 유럽위원회와 독일의 이동통신 3위, 4위 사업자인 E-Plus, O2는 연방통신청이 밝힌 주파수 할당 규정이 현재 독일 이동통신 시장을 선도하고 있는 T-Mobile과 Vodafone

D2에게 유리하게 작용할 수 있다며 대형 이동통신사의 참여 제한을 요청하였다.

E-Plus와 O2는 2010년 800MHz 주파수 경매에 앞서 1, 2위 사업자의 입찰 권리를 제한함으로써 1GHz 이하의 중요 주파수에 공평한 접근을 할 수 있도록 해달라고 소송을 제기하였으며, 유럽위원회는 독일의 이번 주파수 경매 규정은 분배 방식이 차별적 성향을 가지고 있어 일부 이동통신사의 시장 독과점을 가속화하는 한편, EU의 경쟁 및 독과점 관련 법에 위배된다고 하였다[4].

결국 독일 연방통신청은 기존 사업자들에게 혜택을 주는 경매를 실시하여 시장 내의 경쟁을 왜곡시킨다는 문제 해결을 위해 경매 실시로부터 3개월 이후에 모바일 시장의 경쟁 구도를 재평가하고, 경쟁 문제가 있을 경우 시정 조치를 취하기로 하였다. 또한, 총 6개 블록으로 나누어진 800MHz 대역 주파수 경매 시 T-Mobile과 Vodafone D2는 최대 2개 블록을, E-Plus와 O2는 최대 4개 블록을, 신규 사업자는 최대 6개 블록을 획득할 수 있도록 제한 규정을 두었다.

이와 같은 규정에 따라 T-Mobile과 Vodafone D2가 넓은 커버리지 확대에 유리한 800MHz 저대역 주파수 경매 참여에 제한을 받는다면 3, 4위 사업자인 E-Plus, O2가 지방 무선 브로드밴드 시장 선점 효과를 누릴 것으로 기대할 수 있다.

## 2. 프랑스의 최저 경매가 및 봉인입찰 방식

프랑스의 2.6GHz 주파수 경매는 0.102유로/MHz/Pop로 다른 나라의 경매보다 더 높은 경매가를 기록하였다. 즉, 스페인 0.027유로/MHz/Pop, 독일 0.022유로/MHz/Pop, 이탈리아 0.047유로/MHz/Pop와 비교해서 높은 경매가를 보였다. 경매가가 높았던 이유는 최저 경매가가 0.077유로/MHz/Pop로 다른 나

라에 비해 상대적으로 높았으며, 프랑스의 경매 방식이 최고가 봉인입찰 방식으로서 상대방이 제시한 가격을 알 수 없어 입찰가가 차이가 많이 났기 때문인 것으로 예상된다.

프랑스의 2.6GHz 경매 방식인 최고가 봉인입찰 경매 방식은 승자의 저주라고 부르는 과도한 낙찰가의 위험을 발생시켰으며, 또한, 더 많은 경매가를 부를 의향이 있는 주파수 블록에서 근소한 차이로 낙찰받지 못하는 패자의 저주가 나타날 가능성도 있다.

즉, 프랑스의 ARCEP는 상대적으로 높은 최저 경매가를 설정하여 사업자가 경솔하게 경매에 뛰어들지 않게 하고자 했으나 이는 자본이 많은 입찰자에게 유리해지는 것이 분명하며, 규제기관이 경매를 할 정도로 시장의 힘을 정말로 믿고 있다면 최저 경매가를 낮게 책정해서 시장이 결정하게 해야 할 것이다.

## 3. 스페인의 주파수 총량제

스페인의 800MHz, 900MHz, 2.6GHz 대역 주파수 경매에서 58개의 블록 중 8개 블록이 유찰되었으며 일부 주파수가 유찰된 이유는 주파수 총량제 때문으로 분석된다.

산업관광무역부는 유찰된 주파수 대역에 대한 새로운 경매에서 주파수 총량제를 800MHz와 900MHz 대역에 걸쳐 한 사업자당 대칭 대역폭 25MHz까지 높였고, 1800MHz, 2.1GHz, 2.6GHz 대역에 걸쳐서는 135MHz까지 높임으로써 규제를 완화하였다.

향후 있을 유찰 주파수 경매에서 이미 주파수를 확보한 신규 사업자들은 더 이상 입찰하지는 않을 전망이다이며, Telefonica와 Vodafone이 법에 규정된 투자회수 조항에 따라 900MHz 대역의 주파수를 잃었기 때문에 900MHz 대역에 입찰할 것으로 보인다. Yoigo는 5월에 900MHz대역을 할당받을 기회가 이



미 있었는데도 불구하고 입찰하지 않았으며, 유찰된 900MHz 대역 경매에도 입찰을 하지 않을 것으로 보인다.

#### 4. 스위스의 빅뱅 경매

스위스의 주파수 경매는 2013년과 2016년에 해제될 다양한 이동무선 주파수 대역 전체를 경매를 통해 재할당한다는 빅뱅 경매로서 다른 국가의 주파수 경매와 차별화된다.

스위스 연방통신위원회는 현재 스위스 무선 이동통신 시장의 높은 요금을 고려하여 새로운 네트워크 사업자에게 특혜를 주는 라이선스 할당 방식으로 이동무선 시장을 자극하는 가능성에 대해 고민하고, 그와 같은 시나리오의 성공 가능성을 평가하기 위해 기술적, 경제적, 법적 특성을 고려한 후 독자적인 기반 시설을 보유하고 있는 새로운 서비스 사업자를 진입시키려는 시도는 실현가능성이 없는 것으로 판단하였다.

결국 연방통신위원회는 새로운 사업자가 시장에 진입하도록 장려하기 위한 목적에서 어떠한 특별 조치도 도입하지 않기로 결정했으며, 스위스 OFCOM은 더욱 집중적인 경쟁을 유도해 통신요금을 낮추기 위해 협력하도록 기존 무선 이동통신 서비스 사업자에게도 미래에도 경쟁력이 있는 주파수 환경을 확보할 기회를 부여할 계획이다[7].

OFCOM이 제안한 빅뱅 경매는 모든 주파수를 회수하여 한 번에 진행되는 재할당으로써 모든 이해당사자에게 미래에도 경쟁력이 있고, 완전한 주파수 포트폴리오를 구매할 수 있는 기회를 주고, 장기적인 계획수립을 보장해 주며, 반면에 사업자들이 요청한 단계적인 경매는 최신 LTE의 도입을 지연시킬 수 있어 스위스가 다른 나라와의 기술개발 면에서 뒤쳐질지도 모르며, 신규 시장진입 기업이 주파수를 확보할 수 있는 기회를 줄이게 된다.

#### 5. 스웨덴의 디지털 TV 수신 보호

스웨덴은 2010년 800MHz 주파수를 경매한 독일에 이어 유럽에서 두 번째로 800MHz 주파수를 경매한 국가이다. 스웨덴은 0.58달러/MHz/Pop로 독일에선 얻은 가치의 63%와 홍콩에서 얻은 가치의 32%를 기록했으며, 이는 미국에서 여유 주파수 대역에 대해 달성한 가치의 절반 수준으로 다른 국가들의 높은 경매가에 대한 낮은 기준을 제공하였다.

즉, Net4Mobility의 합작투자회사 설립으로 많은 주요 경쟁자들 수가 줄어들어 경매에서의 경쟁 스트레스가 감소되었으며, 어떤 입찰자에게도 2×10MHz 이상의 주파수를 허용하지 않았기 때문에 네 곳의 기존 사업자를 대표하는 세 곳의 입찰자가 주파수 블록을 똑같이 공유할 수 있었다.

스웨덴의 800MHz 경매에서 주목할 점은 3 Sweden이 TeliaSonera가 주파수에 지불한 금액의 절반만 지불했다는 것이다. 이는 미래 LTE 서비스가 디지털 지상파 TV(DTT) 수신을 간섭하지 않아야 한다는 점을 확실히 하기 위해 규제 담당기관이 규제를 부과했기 때문에 낮은 가격에 판매되었다. 반면, 독일 경매에서는 이러한 가격 차이를 볼 수 없었는데 이는 DTT가 독일에서의 전체 TV 환경에서 중요하지 않았기 때문이다.

향후 국내의 digital dividend 대역 700MHz 주파수 경매에서 4G 신호 때문에 지상파 디지털 TV 시청자가 전파 방해를 받았을 때 보상 문제 등 DTT를 보호하기 위한 규제 이슈를 고려하여야 할 것이다.

### IV. 결론

해외 주요국의 주파수 경매 사례를 분석해 보면 경매 방식의 경우 주로 동시 다중 라운드 방식 또는

변형된 동시 다중 라운드 방식을 주로 사용하였다. 이 방식은 불확실성과 정보비대칭성의 최소화, 사업자 간 담합 가능성 최소화 측면에서 매우 우수한 방식이지만, 사업자 수가 충분하고 면허 수도 충분해야만 효과적이라는 제약[11]이 있어 국내의 시장 구조에 적용하기에는 어려운 면이 있다. 따라서 할당해야 할 주파수 폭을 충분히 확보하고, 단계적 경매 또는 동시 경매에 대한 고려와 함께 다양한 경매 방식에 대한 시뮬레이션이 필요하다.

또한, 주파수 경매 시 최저 경매가는 낙찰 가격이 실제 가치에 못 미치는 낮은 수준으로 결정되는 것을 방지하고, 사업자의 경솔한 참여를 제한하기도 하지만, 너무 높게 기준을 잡으면 과열경쟁으로 인한 입찰 경쟁에 따라 경매가의 가격이 너무 높아지므로 후보 사업자의 참여 제한 및 낙찰 사업자의 투자 유인을 늦출 수도 있다. 따라서 사업자에 대한 주파수 수요 조사 및 해외 사례 분석을 통해 주파수의 경제적 가치를 파악하여 적정 수준의 최저 경매가를 설정하여야 한다.

즉, 최저 경매가와 실제 낙찰가를 MHz/Pop 단위로 비중을 분석하여 주파수에 대한 가치 추정을 바탕으로 충분히 낮은 수준으로 결정[11]하여 시장에서 자율적으로 경매가를 결정할 수 있도록 효율적인 입찰 경쟁이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

마지막으로 중요하게 고려해야 할 사항은 시장경쟁을 왜곡시키지 않도록 입찰 제한 및 주파수 총량제의 규제이다. 주파수 경매는 자본력이 있는 사업자에 의한 주파수 매집과 독과점에 대한 우려가 있다. 해외 사례에서도 대형 이동통신 사업자들의 주파수 독과점을 이유로 3, 4위 사업자들이 소송을 제기하거나 경매가 연기되기도 하였다. 이에 대한 방지책으로 주로 주파수 총량제 및 서비스 이용조건을 부과하는 방법이 고려될 수 있다.

그러나 스페인과 같이 주파수 총량제로 인해 일부 주파수가 유찰되거나 주파수 경매의 효율성이 떨어지는 경우도 고려해야 한다. 주파수 총량제는 제도적으로 입찰 제한의 강력함이 있으나, 신규 사업자의 원활한 진입을 유도하기 위해 사용되었으며, 시장경쟁이 제한되어 경매 주파수 유찰 및 비효율적 경매가가 발생할 수도 있다. 따라서 총량 상한 및 적정 대역폭을 완화하고 다양한 대역폭을 경매함으로써 사업자에게 선택의 폭을 넓힐 수 있도록 경매가 진행되어야 할 것이다.

향후 더 많은 국가들의 주파수 경매 사례를 비교, 분석함으로써 국내 통신시장 환경을 고려한 경매제도에 대한 연구가 지속적으로 필요할 것이다.

● 용 어 해 설 ●

**주파수 할당:** 특정한 주파수를 이용할 수 있는 권리를 특정인에게 부여하는 것으로서 비교심사, 경매, 비교청문회, 무차별 선택 방식이 있고, 주파수 관리정책이 시장 기반으로 전환되면서 경매 방식이 주로 활용되고 있음.

**동시 다중 라운드 경매:** 가격을 상승시키면서 봉인입찰 경매를 반복하는 방식의 경매로 동시 오름 경매라고도 하며, 오픈공개 경매와 봉인입찰 경매를 결합한 방식임.

**Digital dividend:** 아날로그 방송의 디지털 방송으로의 전환에 따라 발생하는 여유 주파수 대역으로 유럽은 주로 800MHz 대역, 한국을 포함한 아시아, 미국은 700MHz 대역이 여유 주파수 대역에 속함.

약어 정리

ARCEP	Autorite de regulation des communications electroniques et des postes
BNetzA	Bundesnetzagentur
ComCom	the Federal Communications Commission
MITYC	Ministerio de Industria, Turismoy Comercio
OFCOM	Federal Office of Communications
Pop	Population
PTS	Post and Telecom Agency
SMRA	Simultaneous Multi Round Auction

## 참고 문헌

- [1] Bundesnetzagentur, "Für ein Bedarfsermittlungsverfahren in den Frequenzbereichen 900mhz und 1800MHz," Sept. 2011.
- [2] Bundesnetzagentur, "Frequency Auction in Mainz Finished," May 2010.
- [3] ARCEP, "Publishes the Results of the Awards Procedure for 4G Licenses in the 2.6 GHz Frequency Band," Sept. 2011.
- [4] <http://www.policytracker.com>
- [5] ARCEP, "Decision Relative au Compte Rendu et au Resultat de la Procedure D'attribution D'autorisations D'utilisation de Frequences dans la Bande 2,6 GHz en France Metropolitaine Pour Etablir et Exploiter un Reseau Radioelectrique Mobile Ouvert au Public," Sept. 2011.
- [6] MITYC, "Spain's Positive Commitment to the Release of the 800 MHz Band for Mobile Broadband," 2011. 2.
- [7] OFCOM, "Invitation to Tender for Frequency Blocks for the National Provision of Mobile Telecommunication Services in Switzerland," Nov. 2010.
- [8] OFCOM, "Swiss National Frequency Allocation Plan and Specific Assignments," Jan. 2011.
- [9] PTS, "Decision about Licenses to Use Radio Transmitters in the 791-821/832-862MHz Frequency Band," Mar. 2011.
- [10] W. Croft, "German 800 MHz Operators Begin Deploying First LTE Services to Areas Underserved by Broadband," Wireless Intelligence, June. 2011.
- [11] 설성호, 권수천, "해외 주파수 경매제 동향과 시사점," DigiEco Focus, 2011. 2.