

인센티브 경매: 경매 규칙 설계를 위한 FCC의 제안을 중심으로

김 주 현*

미국의 연방통신위원회(Federal Communications Commission, FCC)는 전미브로드밴드 계획(National Broadband Plan, NBP)의 일환으로 현재 방송용 주파수로 활용되고 있는 600MHz 대역을 타 용도로 할당하고자 인센티브경매를 제안하였다. 해당 정책은 2015년 중순경에 시행 될 것으로 보이며, 각 국가들은 해당 정책의 시행 과정 및 결과에 대해 높은 관심을 표하고 있다.

인센티브 경매는 활용 효율성이 떨어진 기 할당 주파수를 확보하여 효율적으로 활용할 수 있는 사업자에게 재할당하는 정책이다. 이 정책은 사업자간의 자발적인 주파수 거래에서 발생할 수 있는 거래비용(transaction costs)을 최소화 하면서 비효율적으로 사용하고 있는 주파수를 보다 사용가치가 높은 곳에 재할당을 하여 사회후생(social welfare)을 높일 수 있는 장점이 있다. 또한 시장의 수요가 높은 광대역 주파수 및 전파특성이 우수한 주파수대역을 확보할 수 있다.

현재 미국에 할당된 주파수를 보면 전국면허 보다는 지역면허가 대다수를 이루고 있다. 이로 인해 주파수의 거래가 이해관계자간에 자발적으로 이루어지는 경우, 지역적으로 주파수간섭 분쟁이 발생할 우려가 있다. 그러나 인센티브 경매의 경우는 주파수 할당 시, 정부 주도하에 간섭문제를 심도있게 검토하므로 잠재적으로 발생할 수 있는 문제를 최소화 할 수 있다.

본고에서는 미국의 통신규제기관인 FCC가 제안하고 있는 인센티브 경매의 도입 배경과 시행 절차에 대해 살펴보고, 이에 대해 제기되고 있는 최근 이슈에 대해 알아보고자 한다.

* 정보통신정책연구원 통신전파연구실 연구원, (02)570-4082, jaykim@kisd.re.kr

목 차

I. 서론 / 2
II. 인센티브 경매의 도입 배경 및 절차 / 5
1. 미국 방송 주파수 현황 / 5
2. 인센티브 경매 도입 배경 / 5
3. 인센티브 경매 절차 / 9
III. 최근 인센티브 경매 이슈 / 17
IV. 결론 및 시사점 / 19

I. 서론

지난 2011년 4월 112명의 경제학자들은 한통의 서한¹⁾을 미국 대통령에게 보냈다. 해당 서한은 현재 의회에서 법안으로 고려하고 있는 “인센티브 경매(incentive auction)”에 대한 검토 내용을 포함하고 있다. 인센티브 경매란 주파수 이용 권리의 자발적 반납을 유도하여, 이를 통해 확보한 주파수를 경매의 방식을 통해 타 용도로 할당하는 일련의 과정을 뜻한다. 해당 서한에서 112명의 경제학자는 인센티브 경매가 미국 내에서의 효율적인 주파수 활용을 위한 정책으로 적합하

다는 의견을 제시하였다.

미국의 연방통신위원회(Federal Commission, 이하 FCC)는 전 세계적으로 주파수 할당 정책의 선구자적 역할을 하고 있다. 예를 들어 기존의 주파수 경매방식으로 이용되던 밀봉입찰의 단점²⁾을 보완하여 동시오름입찰경매(simultaneous multiple-round auction)를 개발하였다. 해당 경매 방식은 밀봉입찰과는 달리 복수라운드의 입찰을 통해 입찰자가 주파수의 적정한 시장 가격을 파악할 수 있는 장점이 있다. 미국의 성공적인 적용 사례를 바탕으로 타 국가에서도 해당 경매 방식을 주파수 할당 시 적극적으로 활용하고 있으며, 현재 전 세계적으로 가장 많이 이용되는 경매 방식이 되었다.³⁾ 이어 FCC는 일반적인 미 할당 주파수를 사업자에게 할당하는 정책에서 벗어나, 기 할당 주파수 중 활용 효율성이 떨어진 주파수를 확보하여 효율적으로 이용할 수 있는 사업자에게 재할당하는 정책을 고안하였다. 해당 내용은 FCC

1) SIEPR(2011)

2) 밀봉입찰의 경우 입찰자가 주파수의 시장가치를 정확하게 파악하지 못한 채, 실제 가치 보다 과도하게 높은 금액으로 낙찰 받을 시 승자의 저주(winner's curse)가 발생할 우려가 있다.

3) Ofcom에서 제안한 Combinatorial Clock Auction(CCA) 방식도 최근 주목 받고 있다.

에서 2010년에 발표한 전미 브로드밴드계획⁴⁾에서 소개되었으며, 이 정책이 본고에서 논하고자 하는 인센티브 경매이다. 해당 정책은 사업자간의 자발적인 주파수 거래에서 발생할 수 있는 거래비용(transaction costs)을 최소화 하면서 비효율적으로 사용하고 있는 주파수를 보다 사용가치가 높은 곳에 재할당을 하여 사회후생(social welfare)을 높일 수 있는 장점이 있다.

FCC가 TV, 라디오, 위성서비스, 이동통신 등 구체적인 용도로 할당된 기존 주파수의 경우, 당시에는 효율적으로 활용할 수 있던 사업자가 기술의 발전과, 수요의 변화 등으로 인해 비효율적으로 활용하는 사례가 발생하였다. 그러나 미국의 현행법상으로는 FCC가 단독으로 기 할당된 주파수를 타 용도로 재할당 하거나, 할당된 주파수의 폭을 임의로 조절할 수 없다. 이는 미국 주파수정책이 정부의 일방적 의사보다는 시장의 판단과 시장에 참여하고 있는 이해관계자의 협의를 통해 해결하는 방향을 중시하는 것에 기인한다. 미국의 경우는 이해관계자끼리 주파수의 거래⁵⁾가 가능하다. 그러나 이 경우 단기적으로는 이해관계자 간의 이익이 맞물려 바람직해 보일 수 있으나 장기적인 관점으로 봤을 때는 거래가 성사되기까지 많은 시간이 소요되며, 광대역 주파수를 획득하기 어려운 문제가 있다. 예를 들어 A사업자가 LTE 서비스 성능을 향상시키기 위해 광대역 주파수가 필요하다면 두 가지 방안을 취할 수 있다.⁶⁾ 우선 40MHz(2×20MHz) 폭 이상의 신규 주파수를 할당 받는 것과 자신이 보유하고 있는 주파수의 인접 대역에 있는 사업자로부터 주파수를 구매하는 것이다. 첫 번째의 경우는 통신규제기관에서 적절한 신규주파수발굴을 통해 이루어질 수 있으나, 국제적으로 규모의 경제가 달성되기 어려운 주파수대역은⁷⁾ 사업자가 할당을 받더라도 상용

4) FCC(2010)

5) AT&T의 경우 2011년 Qualcomm으로부터 700MHz 대역의 Lower C블록과 D블록을 약 19.3억 달러에 매수하였으며, 2013년에는 Verizon이 가지고 있던 700MHz 대역의 B블록의 주파수를 19억달러에 매입한 사례가 있다.

6) 해당 가정은 Carrier Aggregation(CA)을 통해 파편화된 주파수를 이용하여 LTE서비스를 향상시키는 것이 아니라, 실제 광대역 주파수를 확보하는 것을 의미한다.

7) LTE의 경우는 1.8GHz 대역과 2.6GHz 대역에서 상용화 서비스 사례가 가장 많다.

화를 위해 어려움을 겪을 수 있다. 두 번째, 인접 대역에 있는 사업자로부터 주파수를 매입하는 것은 두 사업자간의 이해관계가 일치해야 하며, 특히 해당 주파수에 기존 서비스가 활발하게 제공되고 있는 경우라면 실현이 거의 불가능하다. 따라서 FCC는 시장의 의사결정을 존중하면서, 정부 주도하에 주파수 수요가 높은 광대역 주파수의 확보 방안을 마련하기 위해 인센티브 경매를 제안하였다.

인센티브 경매의 경우 기존 사용자가 자발적으로 이용 권리를 반납한 주파수 대역을 이용하여 효율적인 주파수 재배치가 가능하다. 이를 바탕으로 시장의 수요가 높은 광대역 주파수를 확보 할 수 있으며 경매를 통해 효과적으로 할당할 수 있다. 이해관계자간의 자발적 거래에서는 파편화된 주파수 이외의 광대역 주파수를 확보하기가 어렵기 때문에 인접 대역을 확보하는 경우를 제외하고서는 주파수의 활용 효율성이 떨어진다. 그러나 인센티브 경매에서는 주파수 재배치 과정을 통해 신규주파수의 발굴 시와 유사한 주파수 폭을 확보할 수 있다. 나아가 주파수의 전파 특성이 뛰어난 대역 혹은 잠재적 제공서비스가 국제적으로 규모의 경제 수준에 도달한 주파수 대역을 할당할 수 있는 장점이 있다.

현재 미국에 할당된 주파수를 살펴보면 전국면허 보다는 지역면허가 대다수를 이루고 있다. 이로 인해 주파수의 거래가 이해관계자간에 자발적으로 이루어지는 경우, 지역적으로 주파수간섭 분쟁이 발생할 우려가 있다. 그러나 인센티브 경매의 경우는 주파수 할당 시, 정부 주도하에 간섭문제를 심도 있게 검토하므로 잠재적으로 발생할 수 있는 문제를 최소화 할 수 있다.

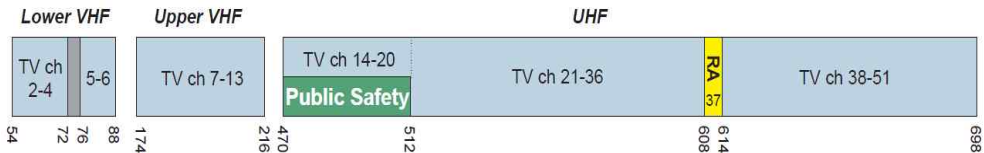
본고에서는 미국의 통신규제기관인 FCC가 제안하고 있는 인센티브 경매의 도입 배경과 시행 절차에 대해 살펴보고, 이에 대해 제기되고 있는 최근 이슈에 대해 알아보고자 한다.

Ⅱ. 인센티브 경매의 도입 배경 및 절차

1. 미국 방송 주파수 현황

현재 미국의 방송 주파수는 294MHz 주파수 폭이 분배되어 있다. 주파수 분배표⁸⁾ 현황을 살펴보면 방송 주파수는 54~72MHz의 저대역 VHF 채널(채널 번호 2~4), 저대역 76~88MHz의 VHF 채널(채널 번호 5~6), 176~216MHz의 고대역 VHF 채널(채널 번호 7~13), 470~608MHz의 UHF 채널(채널 번호 14~36) 및 614~698MHz UHF 채널(채널 번호 38~51)로 구성되어 있다. 각각의 채널 주파수 폭은 6MHz로 이루어져 있으며, FCC는 DTV 전환 이후 할당 된 700MHz 대역의 주파수와 근접한 채널 51번(692~698MHz)에서부터 역으로 주파수의 재 할당을 추진하고자 한다. 현재 채널 37번(608~614MHz)의 경우는 방송용으로 배정되어 있지 않고 전파천문학(radio astronomy)분야를 위해 할당되어 있다.

[그림 1] 미국 방송주파수 밴드 플랜



자료: FCC NPRM(2010)

2. 인센티브 경매 도입 배경

미국의 경우 효율적인 주파수 확보 및 할당을 위해 지속적인 노력을 해왔다. 우선 1993년 미국의회에서는 수 백MHz에 달하는 주파수를 효율적이면서 빠르게 할당하기 위해 경매제를 도입⁹⁾하였다. 주파수 경매는 가장 효율적인 사업자 선정에 의해 시

8) FCC(2013a)

9) Omnibus Budget Reconciliation Act(1993)

장 메카니즘에 의존하는 방식이다. 이는 특정 주파수 대역에 최대 가치를 지불하겠다고 의사를 밝힌 사업자를 해당 대역에 한해 가장 효율적으로 활용할 수 있는 사업자로 간주하는 것이다. 미국이 성공적으로 주파수경매를 시행하자 경매를 통한 주파수 할당 방식은 전 세계적으로 확산되었으며, 현재는 OECD국가 중 일본을 제외한 대부분의 국가가 주파수 경매를 도입하거나 추진 중에 있다.

기술의 변화 및 이용자의 생활환경이 변화함에 따라 기 할당 된 주파수의 비효율적 이용 사례가 증가하였다. 즉, 시간의 흐름에 따라 특정 주파수에서 효율적인 사업자의 기준이 변화하는 것이다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 지난 2004년 FCC는 Commercial Spectrum Enhancement Act(이하 CSEA)¹⁰⁾를 바탕으로, 기존에 부여한 상업적 용도 주파수에 관한 재 할당 권한을 부여받았다. 그러나 해당 법안을 바탕으로 FCC가 이해관계자와 주파수 클리어링(clearing)을 시도하였지만, 협의 조건에 대한 조율시간이 많이 소요될 뿐만 아니라, 이해관계를 해결하기 위해 필요한 기회비용(opportunity cost)이 상당하다는 문제가 발생하였다. 따라서 기존 정부 주도하의 주파수 재할당 정책에서 시장을 기반으로 한 주파수 재할당 정책으로 변화의 필요성을 인식하게 되었다. 이러한 정책 변화의 기초 하에 등장한 주파수 정책이 바로 인센티브 경매이다.

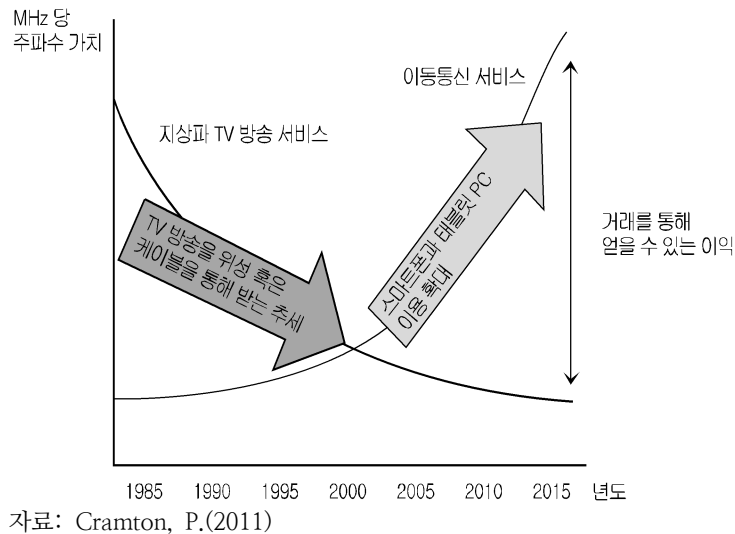
기존의 CSEA에서는 이해관계자와의 합의를 도출하기 위해 오랜 시간에 걸친 논쟁이 불가결 하게 발생하였다. 반면에 인센티브 경매에서는 이해관계자의 협력 하에 이루어지는 절차이므로 보다 효율적이면서 빠른 시간 내에 정책의 목적을 달성시킬 수 있는 장점이 있다. 이러한 인센티브 경매의 장점이 실현 가능한 이유는 자발적으로 주파수 권리를 반납한 기존 이용자에게 주파수 경매의 결과로부터 확보할 수 있는 금액의 일부가 제공되기 때문이다. 이러한 보상은 경매의 성공 여부 및 경매의 종료 시점과 연관성이 크다. 기 주파수 보유자가 받게 되는 보상액(reward)은 주파수 재할당 결과인 경매대가의 일부분을 받게 된다. 만약 주파수 반납 및 주파수 재배치에 비협조적인 경우 경매의 지연으로 인해 보상액을 받을 수 있는 시점이 늦어지게 된다. 또한

10) Commercial Spectrum Enhancement Act(2004)

재할당을 위한 밴드플랜 구성 시 효율적인 배치가 어렵게 되므로 경매의 성공적인 결과를 도출하지 못할 수 있다. 따라서 인센티브 경매에서는 자발적인 주파수 권리 반납과 주파수 재배치에 필요한 기술적 검증에 적극적으로 협조하게 된다. 결과적으로 인센티브 경매에서는 시장의 자발적인 협조를 통한 주파수 회수로, 주파수 확보를 위해 걸리는 시간을 대폭 단축시키면서 효과적인 결과를 도출 할 수 있다. 또한 인센티브 경매는 광대역 주파수 확보를 위해 적절한 정책이라 할 수 있다. 기존 CSEA를 통한 주파수 확보는 파편화 된 주파수 이외에 광대역 주파수를 확보하는 것이 어렵다. 그러나 인센티브 경매에서는 자발적으로 반납한 주파수를 바탕으로 주파수의 재배치가 가능하며, 이를 통해 신규대역의 주파수 경매와 같은 광대역 주파수의 공급이 가능하다.

인센티브 경매 도입 배경을 경제학적 관점에 살펴보면 기존의 이용자보다 시장가치가 높은 주파수 이용자에게 주파수를 재할당함으로써 효과적으로 사회후생(social welfare)을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

[그림 2] 인센티브 경매 도입 배경



[그림 2]는 지상파 TV 방송 용도의 주파수 가치와 이동통신 용도의 주파수 가치에 대한 변화를 보여 준다. 현재 TV 방송의 경우는 지상파 직접 수신 보다는 위성 혹은 케이블을 통해 수신하는 경우가 늘어나 주파수의 이용가치가 떨어지고 있다. 반면 스마트폰과 태블릿 PC의 등장으로 이동통신 주파수의 가치는 증가하고 있는 추세이다. [그림 2]에서와 같이 기 할당된 주파수의 활용보다 타 용도로 활용할 때의 가치가 높은 경우에는, 상호간의 거래를 통해 사회적 이익(social benefit)을 얻을 수 있다. 여기서 중요한 것은 상호간의 거래가 얼마나 효율적으로 달성될 수 있는가이다. 만약 거래에 투입되는 비용이 거래를 통해 달성할 수 있는 이익보다 크다면 해당 정책은 의미가 없다. 따라서 FCC가 제안한 인센티브 경매의 경우에는 거래에 투입되는 비용을 최소화함으로써 정책의 효율성을 높이는데 목적이 있다. 지난 2010년 인센티브 경매의 도입에 대해 언급¹¹⁾한 이래 약 2년간의 검토과정을 거쳐 2012년 2월 미국의회는 기 할당된 지상파 TV 주파수에 대한 인센티브 경매의 법안¹²⁾을 통과시켰다. 이를 바탕으로 FCC는 2012년 10월 인센티브 경매에 대한 Notice of Proposed Rulemaking (NPRM)¹³⁾을 공식적으로 발행하였다.

미국 방송 주파수의 경우 지역별로 분배되어 있기 때문에, 주파수의 가치가 동일하지 않다. [그림 3]과 같이 뉴욕, 워싱턴, 샌프란시스코, 시카고와 같은 대도시의 경우는 타 중소 도시에 비해 인구 밀도가 높기 때문에 동일한 주파수 폭으로 많은 시청자를 확보할 수 있다.

이러한 경향은 타 용도에도 동일하게 적용 될 수 있다. 이동통신 용도로 주파수를 이용하는 경우, 대도시에서는 가입자 수를 많이 확보할 수 있기 때문에 잠재적으로 주파수를 확보하고자 하는 사업자의 주파수 추산 가치가 일반 중소도시 보다 높을 것이다. 따라서 인구밀도가 높은 지역의 경우는 인센티브 경매의 성공의 보장이 어느 정도 예상된다. 그러나 방송사업자의 경우에도 해당 지역에서 큰 수익을 안겨줄 확률

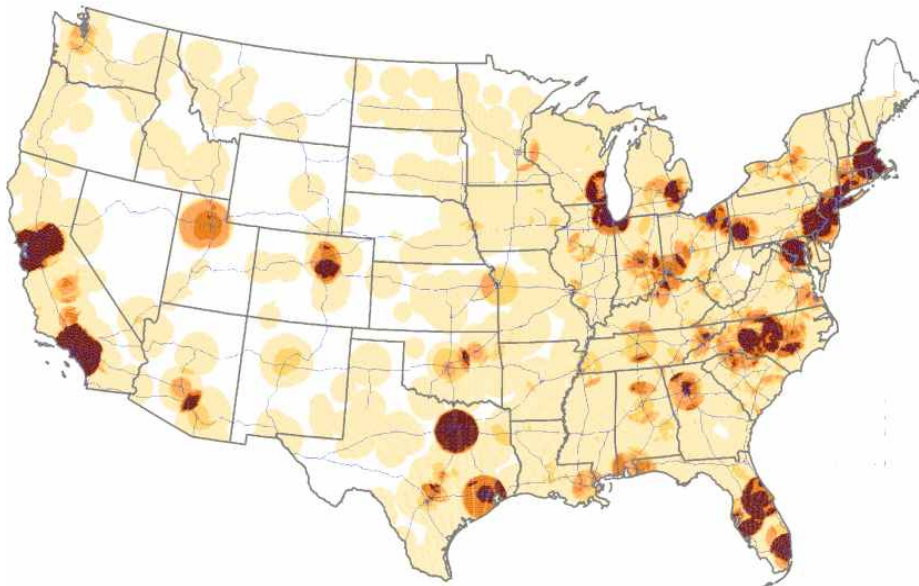
11) FCC(2010)

12) Middle Class Tax Relief and Job Creation Act(2012)

13) FCC NPRM(2012)

이 타 지역에 비해 높기 때문에 인센티브 경매에 참여하지 않을 수 있다. 따라서 인센티브 경매에 필요한 주파수의 수급이 어려울 수 있다. 반면에 중소도시에서는 자발적으로 방송 권리를 반납하고자 하는 방송사업자가 대도시에 비해 많을 것이므로 주파수 수급에는 어려움이 없지만 주파수를 타 용도로 활용하고자 하는 수요가 적기 때문에 주파수의 재할당이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다. 따라서 FCC는 이와 같이 지리적 환경에 따른 사업자의 참여를 고려하여 경매를 설계해야 한다.

[그림 3] 인센티브 경매 핵심 지역



주: 짙은 색깔일수록 인센티브 경매로 효과적인 결과를 도출할 확률이 높은 지역임
자료: BIA Kelsey and Wiley Rein(2012)

3. 인센티브 경매 절차

FCC에서 제안하는 인센티브 경매는 크게 세 가지 단계로 구분되어 있다. 우선 방송사업자가 보유하고 있는 주파수의 사용 권리를 자발적으로 반납하는 단계(reverse auction, 이하 역경매), 타 용도로 사용하기 위해서 반납한 Ultra High Frequency(UHF)대역의

주파수 재배치 단계(repacking), 마지막으로 경매를 통해 주파수를 할당하는 단계(forward auction, 이하 순경매)이다. 세 가지 단계가 구분되어 있는 것처럼 보이지만 실제로는 유기적으로 연결되어 있다. 우선 순경매에서 할당할 수 있는 주파수의 총량은 역경매 및 재구성 단계의 결과에 따라 달라 질 수 있으며, 역경매의 승자는 순경매의 결과에 따라 받을 수 있는 보상이 다르다. 또한 주파수 재배치 단계에서는 현재 방송 시청자가 누리고 있는 효용을 최대한 유지한 상태에서 어떤 방송사업자의 주파수를 반납시킬 것인지와 방송을 유지시킬 것인지를 고려해야하기 때문에 역경매의 낙찰자 선정과 연관이 있다.

일반적으로 역경매는 입찰, 낙찰자 선정, 낙찰자에게 지불해야 할 금액을 결정하는 과정으로 이루어져 있다. 우선 FCC는 역경매 방식을 한 라운드의 결과를 바탕으로 낙찰자를 선정하는 밀봉입찰(sealed bids) 또는 여러 라운드를 통해 낙찰자를 선정하는 descending clock auction을 고려하고 있다. 주파수 재배치 단계에서는 확보한 주파수의 배치뿐만 아니라 방송사업자의 채널 재배치까지 고려해야 한다. 또한 미국의 방송주파수의 경우는 인접 국가인 캐나다와 멕시코와의 간섭여부를 확인하는 것이 중요하다. 그리고 최근 이동통신 분야에서는 광대역 주파수의 수요가 많기 때문에, 주파수 재배치 단계에서 효과적인 밴드플랜을 구성하여 광대역 주파수를 보급하는 것이 중요하다. 다음으로 순경매의 경우는 기존에 수행하던 주파수의 할당과정과 유사하다. 그러나 큰 차이점이 있다면 역경매와 주파수 재배치 단계에 따라 순경매에 입찰할 수 있는 주파수의 대역과 총량이 결정되는 것이다. 이는 기존의 정부 주도하에 이루어지던 밴드 플랜 구성이 시장 메카니즘의 결과에 따라 결정되는 것을 시사한다.

(1) 역경매(reverse auction) 및 주파수 재배치(repacking) 단계

가. 입찰 단계(bid collection procedures)

역경매에서는 우선 자발적으로 주파수 이용 권리를 포기할 입찰자를 파악하고, 낙찰자에게 주어야 할 보상을 책정해야 한다. 경제학적 관점에서 역경매는 공급자 측면으로 볼 수 있으며, 보통의 경매 절차와 같이 입찰, 낙찰자 선정, 낙찰액(역경매에서는

낙찰자에게 지불해야 할 금액)을 결정하는 단계로 구성된다.

우선 입찰과정에서는 주파수의 이용 권리를 자발적으로 반납할 의사가 있는 입찰자가 필요하다. 여기서 주파수 이용 권리의 반납은 표면적인 주파수 이용권리 포기뿐만 아니라 타 방송국 채널과 주파수 공유 및 UHF 대역에서 VHF 대역으로의 이동까지 포함하고 있다. 이 세 가지 옵션 중, 입찰자가 주파수 이용권리 전체를 포기하는 경우에는 더 이상 해당 채널로 방송을 할 수 없다. 반면에 주파수 공유 및 VHF 대역으로 이동하는 경우는 방송에 대한 권리까지 반납하는 것이 아니므로 지속적으로 방송을 송출할 수 있다. 여기서 주파수 공유에 대해 잠시 살펴 볼 필요가 있는데, 앞에서 언급한 바와 같이 미국의 DTV방송은 한 채널당 6MHz의 주파수 폭을 활용하고 있다. 만약 2개의 방송국이 주파수를 공유하는 경우에는 6MHz 폭 주파수를 각각 3MHz 폭씩 이용하는 것이 아니라, 두 개의 방송국이 동일한 방송전송 장비(broadcast transmission facility)를 공유하여 6MHz 폭 주파수에서 방송하는 것을 의미한다.¹⁴⁾

다음으로 경매 방식에 대해 살펴보면 우선 한 번의 경매로 결과를 도출하는 밀봉입찰이 있다. 여기서 밀봉입찰에서의 입찰액은 입찰자가 주파수의 이용 권리의 포기함으로써 보상 받고자하는 승낙의사(willingness to accept) 수준을 나타낸다. FCC가 고려하고 있는 또 하나의 경매 방식은 여러 라운드를 통해 낙찰자를 선정하는 descending clock auction이다. 이는 각 라운드가 진행됨에 따라 입찰자의 승낙의사에 대한 수준이 낮아지게 되고, 경매는 FCC가 확보하고자 하는 주파수 양이 충족될 때 까지 진행된다. 해당 경매 방식에서는 입찰자가 각 라운드의 현재 가격을 바탕으로 자신의 주파수 권리의 반납 의사를 결정할 수 있다.

Descending clock auction의 경우는 유찰의 위험성이 존재한다. 만약 현재 가격이 입찰자가 일반적으로 생각하는 승낙의사보다 현저하게 낮게 되면 모든 입찰자가 경매를 포기할 수 있다. 이러한 위험성을 막기 위해 FCC는 입찰자에게 “proxy bid” 옵션을 제공한다. 이는 입찰자가 경매 시작 전에 자신의 최소승낙의사(minimum willingness

14) Hazlett, T., Porter, D., and Smith, V.(2012)

to accept)를 경매 주관에 제출하면, 매 라운드마다 경매 소프트웨어는 입찰자가 제출한 proxy bid를 고려하여 자동적으로 입찰액을 생성한다. 해당 옵션은 입찰자에게 자신이 생각하는 최소승낙의사만을 밝힘으로써 효율적으로 경매를 참여할 수 있도록 해 주며, FCC에게는 유찰 가능성을 줄여줄 수 있는 장점이 있다.

입찰자 입장에서는 일반적으로 descending clock auction을 선호한다. 밀봉입찰의 경우는 한 라운드로 끝나기 때문에, 입찰자가 보유하고 있는 주파수 가치를 정확하게 추정해야하는 부담이 있다. 반면에 descending clock auction의 경우는 초기에 주파수의 가치를 정확하게 추정해야 할 필요가 없을 뿐만 아니라 각 라운드의 현재 가격을 바탕으로 자신의 권리를 포기할지 아닐지에 대해서만 결정하면 되므로 상대적으로 부담이 적다. 반면 경매를 진행하는 FCC 입장에서는 밀봉입찰이 절차적으로 간단하고 짧은 시간 내에 경매의 결과를 도출할 수 있으나, descending clock auction의 경우 절차가 상대적으로 복잡하여 입찰소프트웨어를 개발한다거나 경매 일정이 길어지는 부담이 있다.

나. 배정 단계(assignment procedures)

인센티브 경매에서는 일반적인 주파수경매에서 볼 수 없는 주파수 재배치 단계가 있다. 특히 이 단계는 주파수의 낙찰자 선정과 연관이 있다. 단순히 입찰액만으로 낙찰자를 선정하는 것이 아니라, 주파수의 효율 및 사용가능성을 고려하여 낙찰자를 선정하는 것이다. 방송 주파수의 경우는 방송 채널 재배치, 인접국가의 간섭, UHF에서 VHF로 주파수 변경, 타 주파수와의 공유와 같이 고려해야 할 사항이 많다.

위에서 언급한 고려사항 뿐만 아니라, 낙찰자 선정 시 주파수의 가치도 고려해야 한다. 만약 경매의 재화가 모두 동일한 가치를 지니고 있다면 역경매의 경우 최저가로 입찰한 재화를 선정하면 된다. 그러나 주파수의 경우에는 모든 대역이 동일한 가치를 지니고 있지 않다. 따라서 단순히 최저가를 제시한 입찰자를 낙찰자로 선정하는 것이 아니라, 주파수를 반납하고자하는 방송국의 특징을 고려하여 낙찰자를 선정해야 한다. 특히 미국 방송 주파수의 경우는 지역 및 채널에 따라 주파수 가치가 다르다. 특정 방송국의 경우는 타 방송국에 비해 넓은 커버리지 면적을 가지고 있을 뿐

만 아니라 많은 시청자 수를 보유하고 있을 가능성이 크다. 따라서 재배포 단계에서는 방송국에서 제시한 입찰가뿐만 아니라 이와 같은 방송 주파수의 가치까지 고려하여 낙찰자를 선정해야 한다. 그러나 이와 같이 고려사항이 다양해지는 경우에는 최적의 주파수 재배포를 실현하기가 매우 어렵다. FCC는 이를 위해 정수계획법(integer programming)과 순차 알고리즘(sequential algorithm)의 사용을 제안하였다.

우선 정수계획법은 수학적 알고리즘을 바탕으로 주어진 제약조건을 모두 만족 시키는 가능 해(feasible solution)를 찾는 방법이다. 인센티브 경매에서는 수학적 알고리즘을 기반으로 한 최적화 프로그램을 이용하여 주어진 제약조건 하에 최적으로 주파수를 클리어링하는 방안을 찾아내는 것으로 볼 수 있다. 이 경우 목적함수는 FCC가 확보하고자 하는 주파수의 양으로 볼 수 있으며, 제약조건은 역경매에서 제공되어야 할 낙찰액의 총합과 채널 변경 시 소요되는 비용이 될 수 있다. 즉, 제약조건을 만족시키면서 최선의 목적함수 값을 가질 수 있는 조합을 찾는 것이 기본 개념이다. 그러나 실제 상황에서는 문제의 복잡도가 상당하므로, 해당 조건을 모두 만족시키는 이상적인 해를 구하는 것은 거의 불가능에 가깝다. 따라서 해를 추정할 때 일정 범위 안에서 수렴하면 이 근사치를 최적해로 결정한다. 정수계획법으로 도출한 주파수 재배포 해(repacking solution)를 구하기 위해서는 시간이 많이 걸린다는 단점이 있으며, 근사치 추정 시 iteration의 한계 값에 따라 결과가 다르게 도출될 수도 있는 문제점이 있다.

다음으로 순차 알고리즘은 앞에서 언급한 정수계획법보다 쉽게 구현할 수 있는 장점이 있다. 정수계획법의 경우는 제약조건 하에서 목적함수를 만족시키는 최적의 조합을 찾아가는 방법이라면, 순차알고리즘은 객관적인 기준 하에 순차적으로 각각의 조합을 찾아간다는 차이가 있다. 순차 알고리즘에서는 우선 인센티브 경매에 참여하지 않는 방송국부터 pre-auction 밴드로 할당을 시작한다.¹⁵⁾ 이후 경매에 참여한 방송국 입찰가¹⁶⁾를 수치화하여 순위를 매긴 뒤 기 할당된 주파수 상황을 고려하여 주파수

15) 알고리즘 상으로 최적의 해를 도출하기 위해 할당하는 것이지, 실제 주파수 재배포(repacking)결과와는 상이하다.

16) 3가지 옵션(주파수 권리 포기, 주파수 공유, UHF에서 VHF채널이동)중 한 가지 선택에 대한 가

의 재배치를 수행한다. Descending clock auction의 경우에는 라운드가 진행될수록 주파수 권리의 반납에 대한 옵션의 가치가 떨어진다. 이때 각각의 입찰자는 해당 옵션에 대해 세 가지 중 하나를 선택하거나 모두 거절할 수 있다. 만약 모두 거절하게 된다면 해당 입찰자는 입찰에 참여하지 않는 방송국과 동일하게 pre-auction 밴드로 할당된다. 경매 소프트웨어는 각 라운드 시작 전, 추가적인 pre-auction 밴드의 할당가능성을 판단한다. 만약 더 이상 pre-auction 밴드로 할당할 수 있는 방송국이 없는 경우에는 해당 알고리즘에서는 주파수 재배치 작업이 완료된 것으로 인지하고 그 직전라운드에 제시한 방송국의 옵션 선택 및 입찰가를 낙찰기준으로 판단한다. 결론적으로 경매 라운드는 모든 방송국이 경매에서 나가거나, 더 이상 pre-auction 밴드에 할당할 수 없는 경우까지 진행되는 것이다.

다. 지불금액 결정 단계(procedures to determine payments)

역경매에서는 반드시 주파수 권리 포기에 대한 대가를 낙찰자에게 제공해야 한다. 일반적으로는 낙찰자가 최종으로 제시한 입찰가가 낙찰가로 결정되나 인센티브 경매에서는 FCC가 확보하고자 하는 주파수 양, 주파수 재배치에 소요되는 비용, 순경매 진행을 위해 필요한 밴드플랜 구성 등 다양한 변수들을 고려해야 한다. 이러한 이슈에 대해서 FCC는 별개의 연구반을 통해 연구¹⁷⁾를 진행하고 있으며 이해관계자로부터 해당 과정에 대한 의견을 적극적으로 수렴하고 있다. 또한 유보가격(reserve price)의 적절한 추정에 대해서도 연구 및 의견 수렴을 진행하고 있다. 일반적인 주파수 경매에서의 유보가격은 최저경쟁가격으로 간주 할 수 있다. 그러나 역경매에서는 방송 주파수의 권리 반납에 대한 최대가격을 산정하는 것이므로 산정 기준이 다르다.

(2) 순경매(forward auction)

가. 입찰 단계(bid collection procedures)

순경매를 위해서는 주파수 확보가 가장 우선되어야 한다. FCC는 인센티브 경매 도

중치 및 입찰 가격을 고려하여 수치화 한다.

17) 이에 대한 자세한 내용은 Milgrom, P., et al.(2012)를 참고하기 바란다.

입 시, 광대역 주파수 확보를 목표로 하고 있음을 밝혔다. 따라서 1개의 채널에서 나온 주파수(6MHz 폭)를 할당하기 보다는 몇 개의 블록을 묶어 광대역 주파수로 할당하고자 한다. 미국의 경우 대부분의 주파수가 지역면허로 되어 있기 때문에, 하나의 지역에서 일정 폭 이상의 주파수 확보가 중요하다. FCC의 경우 순경매에 대해서는 밀봉 입찰보다는 동시옴입찰경매 또는 generic 블록을 고려한 ascending clock auction을 우선 염두하고 있다. 우선 동시옴입찰경매의 경우는 각각의 라운드별로 해당 주파수의 라운드 승자를 선정하게 되고, 경매 종료 시 최종라운드 승자가 낙찰자가 되는 방식이다. 이 경우는 각각의 주파수 마다 가치가 다르기 때문에 특정 대역에서 경쟁이 일어 날 수 있어 경매 기간이 길어질 수 있는 단점¹⁸⁾이 있다. 반면에 generic 블록을 고려한 ascending clock auction는 입찰자가 자신이 원하는 특정 주파수 대역에 입찰¹⁹⁾을 하는 것이 아니라, 원하는 generic 블록의 개수만을 우선 밝힌다. 여기서 generic 블록이란 주파수 할당을 위한 총 대역폭에서 규제기관이 용도에 맞게 일정폭²⁰⁾으로 구분한 것을 뜻한다. 따라서 입찰자는 자신이 필요한 주파수 폭을 고려하여 원하는 주파수 블록 개수에 대해서 우선 입찰을 한다. 취합된 주파수의 수요량이 공급량보다 클 경우에는 다음라운드에 각 블록의 가격이 올라가게 되나, 동시옴입찰경매와 달리 라운드별로 승자를 선정하지는 않는다. 라운드가 진행될수록 블록의 가치가 증가하므로 각각의 주파수에 대한 수요가 떨어지게 될 것이고 일정 라운드가 지나가게 되면 주파수의 수요가 공급보다 크지 않는 시점이 올 것이다. 이때 더 이상 라운드를 진행하지 않는다. 해당 경매의 경우 주파수 블록의 가치가 동일하기 때문에 동시옴입찰경매보다 빠르게 경매가 종료될 확률이 높다. FCC는 인센티브 경매의 경우 경매 종료까지 걸리는 시간을 중요한 요소로 고려하고 있기 때문에 추후 진행할 인센티브 경매

18) 그러나 이러한 과정을 주파수의 시장가격을 적절하게 추정해나가는 과정으로 볼 수 있다.
 19) 일반적으로 ascending clock auction에서도 특정주파수에 입찰을 가능하도록 경매를 설계할 수 있으나, FCC는 광대역 주파수 할당을 위해 ascending clock auction에서는 generic블록의 적용을 고려하고 있다.
 20) FCC가 고려하고 있는 인센티브 경매에서 generic 블록 크기는 5MHz폭이며, generic 블록의 가치는 모두 동일하다고 가정한다.

에서 사용할 경매 방식 선정 시 이러한 차이점을 중요한 선택요소로 고려할 수 있다.

나. 배정 단계(Assignment procedures)

배정 단계에서는 역경매를 통해 확보한 주파수의 양에 따라 순경매에서 할당 할 수 있는 주파수의 양이 결정 된다. 일반적으로 순경매에서는 해당 주파수에 대해 가장 높은 가치를 제시한 자가 낙찰자가 된다. 그러나 FCC가 추진하고 있는 인센티브 경매의 경우는 목적상 광대역 주파수 혹은 인접 주파수의 확보에 목적을 두고 있기 때문에 배정 단계에서 단순히 입찰액만으로 주파수를 할당하는 것이 아니라 인센티브 경매의 목적을 고려해야 한다. 만약 순경매에서 generic 블록을 고려한 ascending clock auction을 시행한다면 인접블록을 여러 개로 묶어 광대역 주파수로 입찰자에게 할당이 가능하다. 또한 generic 블록을 고려한다면 대역 위치 결정을 위한 추가적인 할당 단계가 필요하지만 특정 주파수를 기준으로 하는 경매 방식에 비해 빠르게 경매를 마칠 수 있는 장점²¹⁾이 있다. 따라서 FCC는 동시오름입찰경매 보다는 generic블록을 고려한 ascending clock auction를 선호함을 밝혔다.

주파수 라이선스 부여를 위한 가격결정은 동시오름입찰경매 또는 ascending clock auction 모두 최고가를 제시한 자의 입찰액을 따른다. 그러나 ascending clock auction에 generic블록을 적용된 경우에는 대역 위치를 결정하기 위한 추가적인 경매 절차가 있다. 따라서 이 경우에는 입찰자가 원하는 주파수 대역 결정을 위한 입찰 과정을 거친 뒤 라이선스 가격이 결정된다.

(3) 경매 종료 조건

지금까지 논의된 일련의 인센티브 경매 절차는 특정 경매 종료 조건을 만족시켜야

21) 예를 들어 동시오름입찰경매에서는 여러 사업자가 특정 주파수 대역의 낙찰을 원하는 경우 라운드 수가 증가될 우려가 있다. 국내의 경우도 지난 2011년 8월에 진행된 1.8GHz 대역의 주파수 경매에서 SKT와 KT가 83라운드까지 특정대역을 두고 경쟁한 경험이 있다. 반면에 일반적으로 generic 블록을 도입한 ascending clock auction에서는 1차적으로 입찰자가 원하는 블록의 개수를 통해 수요와 공급을 맞추는 과정을 거친 뒤, 특정 대역의 위치는 밀봉입찰을 통해 결정을 한다. 따라서 특정 주파수 대역을 입찰 할 수 있는 동시오름입찰경매에 비해 generic블록을 도입한 ascending clock auction가 경매기간을 단축할 가능성이 높다.

종료된다. 일반적인 주파수 경매에서는 규제기관이 마련한 주파수 경매 절차에 따라 입찰자가 원하는 주파수 대역에 입찰하고 할당하는 과정으로 끝이 나지만, 인센티브 경매에서는 역경매 및 주파수 재배치 단계에서 소요되는 비용과 순경매 수익간의 비교가 필요하다. 즉, 순경매의 예상 수익보다 역경매 및 주파수 재배치 단계에서 추산되는 비용이 더 큰 경우에는 인센티브 경매가 종료되지 않는다. 이 경우는 추가적인 주파수 확보가 필요하며 순경매에 투입될 수 있는 주파수 양을 늘려 수익을 올리는 방법을 고려해야 한다. 실제적으로 어느 정도의 주파수를 확보해야 하며, 주파수의 확보를 위해 소요되는 비용이 얼마이며, 확보된 주파수를 통해 얻을 수 있는 예상 경매 수익을 정확하게 추산하는 것은 불가능에 가깝다. 따라서 FCC는 해당 과정에 대한 연구반을 별도로 구성하여 해당연구를 수행²²⁾하고 있다.

Ⅲ. 최근 인센티브 경매 이슈

최근 FCC는 2014년으로 예정되었던 인센티브 경매를 2015년 중순으로 연기하겠다는 의사를 밝혔다.²³⁾ 이러한 배경에는 실제 인센티브 경매를 추진하기 위해 많은 선행연구가 필요하기 때문일 것으로 추정된다. 특히 전 세계적으로 방송 주파수의 자발적 반납을 바탕으로 타 용도로의 주파수 활용을 위한 인센티브 경매 사례가 없는 만큼 해당 경매를 운영하기 위해 필요한 제반의 소프트웨어 및 절차 준비의 소요시간이 클 것으로 판단된다. 특히 역경매에서 파생되는 주파수 재배치 문제 및 보상에 대해서도 아직 논쟁 중이다.

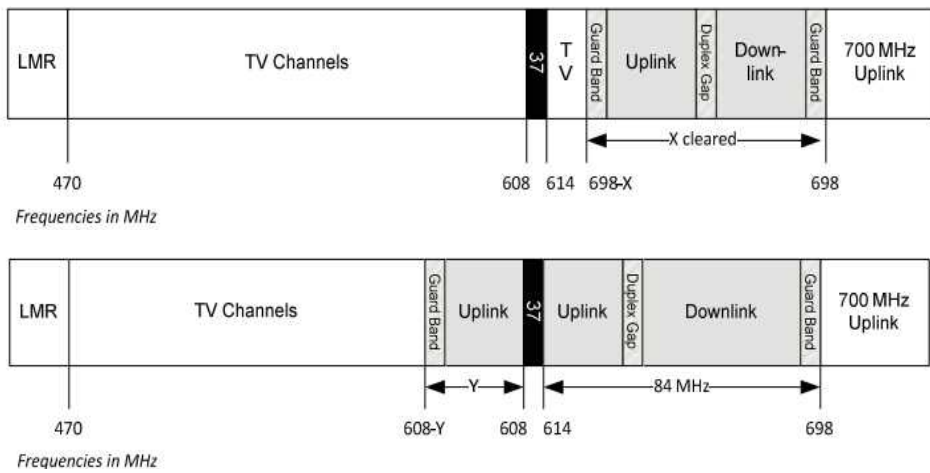
FCC는 특히 밴드플랜과 관련하여 학계 및 이해관계자로부터 의견을 수렴하고 있다. 우선 인센티브 경매를 통해 확보할 수 있는 주파수를 FDD 기술방식으로 활용할 것인지, TDD 기술방식을 활용할 것인지에 따라 밴드플랜이 달라질 수 있다. 만약 FDD 기술방식을 사용한다면 Uplink와 Downlink 사이에 Duplex gap이 필요하다.

22) Milgrom, P., et al.(2012)

23) *FierceWireless*(2013. 12. 6)

그러나 TDD 기술방식은 이와 같은 Duplex gap이 필요 없는 장점이 있다. 또한 역경매를 통해 주파수를 확보할 수 있는 양에 따라 채널 37번²⁴⁾과의 관계가 달라질 수 있다. 만약 채널 37번까지 주파수를 확보하지 못한다면 밴드 플랜 구성 시 해당 채널을 고려하지 않아도 무방하다. 그러나 만약 확보한 주파수 폭이 채널 37번이 속해 있는 주파수 대역보다 아래로 내려가게 되면, 해당 채널을 고려한 밴드 플랜 구성이 필요하다. 특히 FDD 주파수 밴드플랜의 경우 Uplink 주파수가 채널 37번을 기준으로 쪼개질 우려가 있다. 이 경우는 주파수 효율이 떨어질 수밖에 없다.²⁵⁾ 따라서 FCC는 위와 같은 상황이 발생할 경우 채널 37번의 이동을 고려하고 있으며 이에 대한 의견도 수렴하고 있다.

[그림 4] 600MHz 대역 FDD 주파수 밴드 플랜

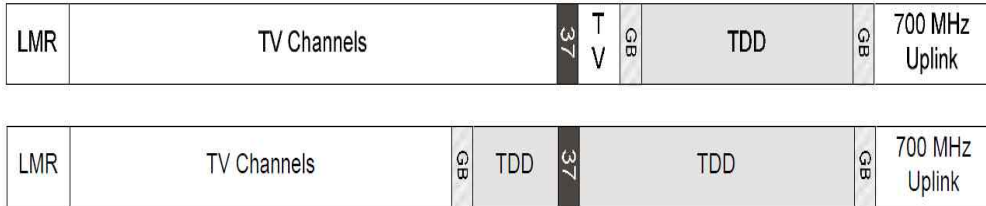


자료: FCC(2013b)

24) 채널 37번은 방송용도로 분배되어 있는 것이 아니라 전파천문학의 학문적 용도로 할당되어있다.

25) 채널 37번이 우선 보호 되어야 하므로, 채널 37번의 인접해 있는 블록의 경우는 간섭에 대한 문제를 해결해야 한다.

[그림 5] 600MHz 대역 TDD 주파수 밴드 플랜



자료: FCC(2013b)

IV. 결론 및 시사점

전 세계적으로 주파수에 대한 관심이 높아지고, 그에 대한 수요가 늘어남에 따라 주파수를 어떻게 효율적으로 사용할 것인지에 대한 연구가 지속되고 있다. 이를 위해 해외 주요국은 신규 주파수 발굴과 같은 정책적 접근 방법과 주파수 공유 기술의 개발과 같은 기술적 접근 방법을 활용하고 있다. FCC가 추진하고 있는 인센티브 경매의 경우는 이 두 가지 접근법이 융합되어 있는 방법이라 볼 수 있다. 우선 정책적으로 주파수 이용 권리의 자발적 반납을 유도하여 신규주파수를 확보한다. 이때 자발적 권리 반납은 주파수에 대한 완전한 권리의 포기뿐만 아니라 타 대역으로의 주파수 이동, 주파수 공유를 포함하고 있다. 따라서 기존의 주파수 할당에서 볼 수 없는 주파수 재배치 과정이 필요하다. 이 주파수 재배치 과정은 기술적 접근을 바탕으로 하고 있는데, 이는 방송 주파수의 공유 기술뿐만 아니라 재배치 과정에서 시청자들이 누리는 방송 효용이 줄어들지 않도록 인구 및 시청 커버리지를 고려한 최적해를 찾아내는 알고리즘 개발이 중요하기 때문이다. FCC가 2014년에 추진하려던 인센티브의 경매를 2015년으로 연기한 것도 이와 같은 기술의 개발을 위한 시간확보로도 볼 수 있다.

FCC가 추진하는 인센티브의 경매의 배경이 되는 미국과 국내의 실정은 차이가 있다. 정인준 외 (2011)에서는 기 할당된 주파수의 자발적인 반납 유도를 위해, 인센티브 경매와 같은 방식을 검토할 수 있지만 할당 대가를 부과하지 않은 방송주파수 혹

은 공공주파수에 대해 인센티브를 부여하며 회수를 하는 것이 적절한지에 대한 논란이 있을 수 있다는 점을 지적하였다. 미국과 국내의 주파수 이용환경이 다르기 때문에 미국의 주파수 정책을 그대로 적용하기에는 무리가 있지만, 인센티브 경매는 정부주도하의 주파수 재배치 방안이 아니라 시장의 적극적인 협력을 통해 진행되는 정책이므로 이에 대한 향후 진행상황을 좀 더 지켜볼 필요가 있는 것으로 판단된다.

참고문헌

- 정인준 외 (2011), 『주파수 배분체계 등 전파법령 개선방안 연구』, 정책연구 11-진흥-나-03, 정보통신정책연구원.
- BIA Kelsey and Wiley Rein (2012). “The FCC’s Voluntary Incentive Auctions”.
- Cramton, P. (2011). “Incentive Auction”.
- FCC (2010). “National Broadband Plan”.
- ____ (2013a). “FCC Online Table of Frequency Allocations”, 47 C.F.R. § 2.106.
- ____ (2013b). “Wireless Telecommunications Bureau Seeks to Supplement the Record on the 600MHz Band Plan”.
- FCC NPRM (2010). “Innovation in the Broadcast Television Bands: Allocations, Channel Sharing and Improvements to VHF”.
- _____ (2012). “Expanding the Economic and Innovation Opportunities of Spectrum through Incentive Auctions”.
- FierceWireless* (2013. 12. 6). “FCC Pushing 600MHz Broadcast Incentive Auction to Mid-2015”.
- Hazlett, T., Porter, D., and Smith, V. (2012). “Incentive Auctions: Economic & Strategic Issues”.
- Milgrom, P., et al. (2012). “Incentive Auction Rules Option and Discussion”.

SIEPR (2011). “Letter from 112 Economists to President Obama”.

Commercial Spectrum Enhancement Act (2004), Title II of H.R. 5419, Pub. L. No. 108-494, 118 Stat. 3986, 3991.

Middle Class Tax Relief and Job Creation Act (2012). Pub. L. No. 112-96, § § 6402, 6403, 125 Stat. 156.

Omnibus Budget Reconciliation Act (1993). Pub. L. No.103-66, § 6002, 107 Stat. 312, 387-92.