

# 영국 LTE 주파수 경매 계획의 최근 동향 및 주요 시사점

The Recent Trends of the UK's LTE Spectrum Auction Plan and Its Major Implications

설성호 (S.H. Seol)      시장분석연구팀 선임연구원  
권수천 (S.C. Kweon)    시장분석연구팀 책임연구원  
이형직 (H.J. Lee)        시장분석연구팀 선임연구원

- I. 서론
- II. 800MHz+2.6GHz 경매에 관한 1차 자문서 분석
- III. 1차 자문의 주요 응답과 경매 연기
- IV. 800MHz+2.6GHz 경매에 관한 2차 자문서 분석
- V. 국내에의 주요 시사점

최근, 국내외적으로 모바일 트래픽이 급증하고 LTE 서비스가 확산되면서 국내에서도 중장기적인 모바일 광대역 주파수 확보 계획 수립이 추진되었다. 본고는 이런 상황 배경을 바탕으로 모바일 광대역플랜에 따라 향후 국내에서 확보될 광대역 주파수의 효율적인 이용을 촉진하기 위한 정책 추진 및 경매 계획 수립에 필요한 시사점을 도출하고자 영국의 800MHz+2.6GHz 합동 허가에 관한 1, 2차 자문서 및 기타 동향 자료를 심층 분석하였다. 본고에서 고찰한 영국 사례 분석결과는 국내 정책 수립 시에 경쟁 촉진을 위한 조치의 강구, 합리적인 최소주파수 포트폴리오의 도출방안, 주파수의 효율적 이용을 위한 경매방식 선택 및 패키징 구성 등에 많은 시사점을 제시하고 있다.

## I. 서론

최근, 우리나라는 스마트폰 등으로 인해 급증하는 모바일 트래픽을 커버하기 위하여 중장기적인 주파수 공급 계획인 모바일 광개토플랜을 마련하였다[1].

이 계획(안)에 따르면 향후 2020년까지 700MHz 대역, 1.8GHz 대역, 2.1GHz 대역, 2.6GHz 대역, 기타 대역 등에서 총 450~610MHz의 추가 주파수를 모바일 브로드밴드용으로 확보하게 된다. 이에 따라 이들 대역에 대한 세부 할당 계획은 시장 상황 등을 감안하여 2012년 말까지는 마련될 것으로 전망된다[1].

현행 전파법에 따르면, 이들 신규 주파수 대역에 대한 할당 방법은 경매제 적용을 우선적으로 검토하도록 되어 있다. 국내에서는 이미 2011년도 8월에 800MHz/1.8GHz/2.1GHz를 대상으로 한 차례 경매를 시행해본 경험이 있는 만큼, 일부 미비 사항에 대한 제도적 보완은 이루어지겠지만, 경매가 지속적으로 적용될 것으로 예상되고 있다.

그러나, 모바일 광개토플랜에 따라 확보되는 추가 주파수는 지금까지 이루어져온 주파수 할당 사례들보다 대역폭이 매우 광대하여 미래의 이동통신 산업에 미치는 영향이 막대하므로 경매 계획을 매우 신중하게 수립할 필요가 있다. 추가 주파수에 대한 경매는 2011년 8월에 시행된 800MHz/1.8GHz/2.1GHz 경매와는 매우 다른 형태로 설계되어야 할 것으로 보이지만, 이에 대하여 기존에 연구되어 있거나 참조할 만한 자료는 거의 없는 실정이다.

이에 본고에서는 국내 모바일 광개토플랜의 추진에 따라 이루어지게 될 경매 설계에 관한 정책 수립에 필요한 시사점을 도출하고자 하는 의도로 정보통신 선진국인 영국의 800MHz+2.6GHz 대역 합동 허가(the combined award)에 관한 경매 계획의 최근 동향에 대하여 분석하였다.

이들 대역은 약 250MHz 대역폭에 이르는 광대역 주파수로서 경매를 통해 할당이 이루어지면 주로 LTE용으로 활용될 것으로 기대되고 있다. 최근 발표된 Ofcom

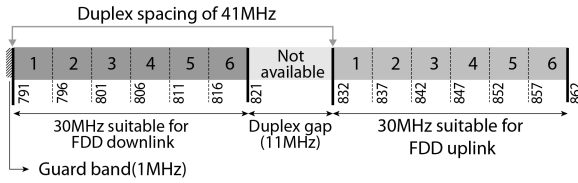
의 1차 자문서(2011. 3. 발표) 및 2차 자문서(2012. 1. 발표)는 이들 대역에 대한 경매 계획에 대하여 상세하게 다루고 있다[2],[3]. 이 자문서들에 대한 심도 있는 검토분석을 통해 Ofcom의 경매 설계 방법과 주파수에 대한 시각변화를 이해하고 나아가 국내의 경매 계획 수립 시 필요한 시사점을 도출하는 것이 본고의 목적이다.

본고는 다음과 같은 순서로 구성된다. 먼저 II장에서는 800MHz+2.6GHz 대역 경매 추진 계획에 관한 Ofcom의 1차 자문서의 핵심 내용을 기술한다. III장에서는 1차 자문서에 대한 이해관계자들의 응답과 이로 인한 경매의 연기 결정 배경에 대하여 고찰하고 IV장에서는 800MHz+2.6GHz 대역 경매 추진 계획 2차 자문서에 대하여 1차 자문서의 차이점을 중심으로 요약한다. 이를 바탕으로 V장에서는 국내 주파수 정책 및 경매 설계에 관한 주요 시사점을 제시한다.

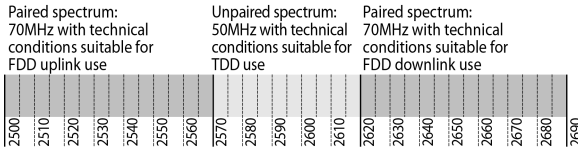
## II. 800MHz+2.6GHz 경매에 관한 1차 자문서 분석

영국에서 800MHz 대역과 2.6GHz 대역은 본래 별도로 주파수 확보 및 할당이 추진되어 왔으나, 디지털브리튼 계획을 마련하기 위한 목적으로 임명된 ISB가 이들 대역의 합동 허가를 처음 제기한 이래, 합동 허가를 위한 경매 계획 수립이 신중하게 진행되어 왔다[4]. 본고에서는 합동 허가 이전에 이들 대역에 대하여 별개 허가 형태로 진행되어왔던 주파수 확보 정책의 이력은 지면관계상 생략하기로 하고 2011년 3월 22일에 발표된 이들 대역의 합동 허가에 관한 1차 자문서부터 논하기로 한다.

1차 자문서(the march 2011 consultation)는 LTE 등 차세대 모바일 용도로 800MHz 및 2.6GHz 양 대역에서 합동으로 허가되는 총 250MHz 대역폭 주파수의 효율적 이용과 이를 위한 이동통신 시장의 경쟁 촉진을 위해 어떤 방식으로 경매를 설계하고 준비해야 하는가에 대하여 Ofcom이 생각하고 있던 바를 상세하게 기술한 첫번째 자문보고서이다[2].



(그림 1) 800MHz 대역 주파수 밴드 플랜



(그림 2) 2.6GHz 대역 주파수 밴드 플랜

이 보고서는 크게 (1) 모바일 시장에서의 미래 경쟁에 대한 평가 및 경쟁 촉진 방안 (2) 모바일 커버리지를 적절하게 확보하는 방안 (3) 합동 허가의 설계에 관한 세부적인 제안 사항 (4) LTE 및 WiMAX 기술을 사용 가능하도록 기존의 2G 및 3G 면허를 개정하는 문제 (5) 경매 이후 900MHz 및 1800MHz 대역 면허세의 책정 문제의 5가지를 다루고 있으며 이해관계자들을 대상으로 한 자문 응답과정은 공식적인 데드라인 시점인 2011년 5월 31일을 넘어서까지 진행되었다[4],[5].

본고에서는 지면상 (1), (2), (3) 3가지 사항에만 국한하여 보고서의 내용을 논하기로 한다. 참고로 영국에서 합동 허가를 위해 논의 중인 800MHz 대역(790~862 MHz) 및 2.6GHz 대역(2500~2690MHz)의 밴드 플랜은 (그림 1) 및 (그림 2)에 도시된 바와 같이 유럽 대륙과의 harmonization을 위해 CEPT와 동일한 배치안을 채택하고 있다. 즉, 800MHz 대역은 중앙에 11MHz의 갭을 두고 2×30MHz의 FDD 형태로 배치되며, 2.6GHz 대역은 2×70MHz FDD+50MHz TDD 형태로 배치된다[2].

### 1. 미래 경쟁평가 및 경쟁 촉진 방안

합동 허가(The Combined Award)에 관한 주파수 경매 이후 5~10년 기간 동안의 미래 경쟁에 대하여

Ofcom이 진단한 바는 다음과 같다. 먼저 도매시장의 경쟁상태가 소매시장의 경쟁에 미치는 영향이 향후에도 지대할 것으로 판단되었다. 특히 도매시장에서 신뢰할 만한 전국적 도매사업자(credible national wholesaler)가 4개보다 줄어들게 된다면 도매시장 경쟁에 중대한 위험이 뒤따르게 되고 이로 인해 소매시장에도 악영향이 클 것으로 Ofcom은 진단하였다.

이를 막고 미래 경쟁을 촉진하기 위한 방안으로 다음과 같은 사항들을 제안하였다. 첫째, 4개 이상의 전국적 도매사업자가 아래의 <표 1>에 제시된 최소소프트폴리오(minimum spectrum portfolio)를 하한(floor)으로 확보하도록 주파수를 유보할 것을 제안하였다.<sup>1)</sup> 만약 전국적 도매사업자가 <표 1>에 제시된 것 중 어느 하나의 최소주파수 포트폴리오를 확보하고 있거나 또는 경매를 통해 이를 확보한다면 그 사업자는 고품질의 데이터 서비스를 신뢰할 만한 수준으로 제공하기에 충분한 주파수를 확보한 것으로 Ofcom은 간주하게 된다.

둘째, 사업자 간에 과도하게 비대칭적인 주파수 보유가 이루어진다면 경쟁에 부작용을 야기하므로 이를 막기 위해 2가지 종류의 주파수 총량제가 제안되었다. 첫 번째 총량제는 1GHz 이하의 저대역 주파수 보유량에 대하여 2×27.5MHz로 상한을 적용하고 두 번째 총량제

<표 1> 2011년 3월 자문서의 최소소프트폴리오 제안 내역

	Sub-1GHz	1800MHz	2.6GHz	합계
(a)	2×5MHz	2×15MHz		2×20MHz
(b)	2×5MHz		2×20MHz	2×25MHz
(c)	2×10MHz	2×10MHz		2×20MHz
(d)	2×10MHz		2×15MHz	2×25MHz
(e)	2×15MHz			2×15MHz

<자료>: Ofcom, "Consultation on Assessment of Future Mobile Competition and Proposals for the Award of 800MHz and 2.6GHz Spectrum and Related Issues," Mar. 22th, 2011, p. 55.

1) Ofcom은 <표 1>과 같은 제안에 대하여 2가지 옵션을 고려하였으며 <표 1>은 Ofcom이 선호하는 옵션임.

는 모바일 전체 주파수 보유량에 대하여  $2 \times 105\text{MHz}$ 의 상한을 And 조건으로 적용한다. 1GHz 이하의 저대역 주파수에 대한 총량제를 별도로 두는 것은 전파 특성이 우수한 저대역 주파수의 보유 여부가 사업자 간 공정경쟁에 중요한 요소라고 보기 때문이다.

이외에 Ofcom은 소매시장의 경쟁을 촉진하기 위한 방안으로 sub-national RAN 사업자의 시장 진입을 지원할 수 있는 2가지 방법을 고려하였다.

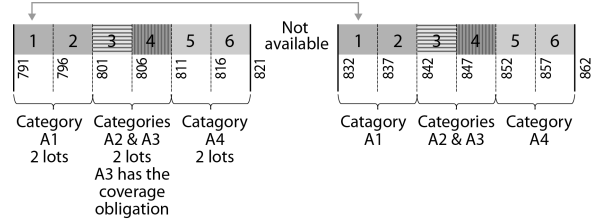
- (1) 방법 1: 저출력 이용사업자들의 입찰을 통합하고 고출력과 저출력 이용사업자 간의 경쟁적 입찰을 paired 2.6GHz 일부 대역 대상으로 경매에 포함시키는 방안(일명 하이브리드 방식)
- (2) 방법 2: paired 2.6GHz 대역의 일부를 유보하여 저출력 이용사업자 간 공용으로만 사용되도록 하는 방안

## 2. 모바일 커버리지 의무화 방안

1차 자문서에서 Ofcom은 모바일 커버리지 의무화 목표로서 영국 인구의 95%가 사는 지역에서 2Mbps급 이상의 다운로드 속도가 유지되는 모바일 통신서비스가 제공되어야 하고 인도어 수신율은 90% 정도 되도록 하는 것이 적절하다고 제시하였다. Ofcom은 800MHz 대역의 청산(clearance) 작업 스케줄을 고려할 때 커버리지 의무 달성 시점은 2017년 말에 되도록 하고 커버리지 의무는 800MHz 대역의 1개 면허(최소  $2 \times 5\text{MHz}$ )에 대하여만 부과하는 것이 적절하다고 제안하였다.

## 3. 주파수 패키징 및 경매방식

합동 허가를 위한 경매를 설계하기 위해서는 면허 단위인 lot에 대한 주파수 패키징과 경매방식을 결정하여야 한다. 여기서 lot란 경매 입찰 대상인 면허의 빌딩 블록 사이즈를 의미하는데, 경매의 할당단계에서 구체적 주파수 대역이 결정되기 전까지는 포괄적인 gene-



(그림 3) 800MHz 대역 주파수 패키징 예시

ric lot 상태이다.

1차 자문서에서 Ofcom이 예시한 800MHz 대역 주파수 패키징은 (그림 3)과 같이 카테고리 4개(A1, A2, A3, A4) 및  $2 \times 5\text{MHz}$  사이즈의 6개 lot로 구성된다. 여기서 카테고리 A1은 790MHz 이하의 DTT와의 간섭 영향이 있는 것을 의미하며 A2는 800MHz 중간 대역으로 커버리지 의무가 부과되지 않는 것을 의미한다. 카테고리 A3은 800MHz 중간 대역으로 커버리지 의무가 부과된 것을 의미하며 A4는 862MHz보다 상위의 SRD 및 다른 서비스와의 간섭 영향이 있는 주파수 대역을 가리킨다. 여기서 각 카테고리는 한 개 이상의 lot을 포함한다.

또한, 1차 자문서에서는 2.6GHz FDD 방식의 영역에 대하여는 lot 사이즈를  $2 \times 10\text{MHz}$ 로 구성하고 중앙에 위치한 TDD 50MHz는 단일 lot 형태로 패키징하는 방안을 유력하게 고려하였다. 여기에 2.6GHz 대역 FDD 주파수의 일부를 저출력 용도에 배분하는 방법까지 고려하여 주파수 패키징 옵션이 제안되었다.

한편, 대역별 주파수 패키징에 적용되는 경매방식에 대하여는 LTE 서비스의 특성상 광대역 주파수가 필요하므로 주파수 블록 간에 인접성 확보를 제약조건으로 하는 CCA 방식<sup>2)</sup>이 적합하다고 Ofcom은 인식하였다. CCA 방식을 선호한 이유로는 영국 내 L밴드 경매에서 성공적으로 적용한 경험이 있고 덴마크, 오스트리아 등 다른 유럽 국가들에서도 많이 활용되고 있다는 점을 제시하였다.

2) 동시다중오름입찰(SMRA) 형태의 주 입찰(primary bid)과 밀봉입찰 형태의 보조 입찰(supplementary bid)의 2단계로 구성되는 혼합방식임.

### III. 1차 자문의 주요 응답과 경매 연기

상기 진술한 바와 같이 1차 자문서에 대한 자문응답은 본래의 종료시점인 2011년 5월 31일을 넘어서까지 진행되었다. 왜냐하면, 본래의 종료시점인 5월 31일까지는 영국 내 4개의 전국적 사업자 중에서 Vodafone 및 EE가 아직 공식적인 응답을 제출하지 않았기 때문에 자문응답시간이 추가되었던 것이다.

PolicyTracker에 따르면, 2011년 5월 31일까지 제출된 주요 사업자들의 1차 자문서에 대한 응답 및 태도는 다음과 같다[5]. 먼저 이동통신 선발사업자로서 900MHz GSM 대역을 보유 중인 O2는 다소 격양된 반응을 보였다. 특히 O2는 Ofcom이 제시한 주파수 하한이란 개념이 O2와 Vodafone의 자유로운 입찰을 방해하여 EE 및 H3G 등 다른 사업자가 800MHz 대역을 시장 가격 이하로 구매할 수 있도록 차별하는 것으로 이는 유럽의 규제원칙에도 어긋난다는 주장을 펼쳤으며 만약 Ofcom이 계획대로 경매를 진행한다면 이 부당한 차별에 대하여 소송도 불사한다는 입장을 보였다.

O2는 세부적으로 다음과 같은 3가지 문제점을 지적하였다. 첫째, Ofcom이 800MHz 대역과 900MHz 대역의 시장가치를 동일하게 취급한 데에 문제가 있다고 보았다. 왜냐하면 LTE 900은 단기적으로는 이 밴드의 LTE 시스템에 대한 지원이 부족한 상황이므로 LTE 800보다는 시장가치가 훨씬 낮을 것인데도 Ofcom의 제안은 이를 감안하지 않았다는 것이다. 둘째, Ofcom이 제안한 주파수 총량제가 시행된다면 O2는 기껏해야 2×10MHz의 800MHz 대역만을 확보할 수 있게 되는데, 900MHz 대역은 향후 몇 년 동안 LTE 서비스에 활용할 수 없는 형편이므로 800MHz 대역의 적은 주파수로는 경쟁에서 오히려 뒤처질 우려가 있다는 것이다. 셋째, EE사가 다량으로 확보하고 있는 LTE 1800의 가치가 2×10MHz의 소량 LTE 900보다는 높기 때문에 경쟁에서 어려움을 겪게 될 것이라는 것이다.<sup>3)</sup>

3) 합병 인가조건에 따른 주파수 매각(2×15MHz) 이후에도 EE사는 1.8GHz 대역에서 2×45MHz 대역폭을 보유하게 됨.

후발사업자로 3G 서비스에 대한 모바일 사업만을 전개하고 있는 H3G의 응답 및 논거는 다음과 같았다. H3G사는 규제당국 Ofcom이 그동안 EE사의 합병, O2 및 Vodafone사가 보유한 2G 주파수의 3G 허용 등으로 인해 스스로 심화시킨 사업자 간 주파수 불균형 문제를 해소해야 한다고 주장하였다. 저대역 주파수 불균형 문제를 해소하기 위해서는 멀티 주파수 패키지(multi-frequency package) 형태의 최소주파수 포트폴리오들이 800MHz 대역 주파수가 최소한 2×10MHz만큼 포함하도록 수정되어야 하고 EE, O2 및 Vodafone사는 차세대 모바일 서비스(즉, 4G) 허용에 따른 보유 주파수의 공정한 시장가치를 지불해야 한다는 주장을 제기하였다.

3.5/3.6GHz 대역의 보유 주파수를 통해 LTE를 준비 중인 UK Broadband사는 Ofcom이 제안한 경매 계획은 신규 또는 잠재사업자를 위축시키고 혁신을 저해한다고 비판하였다. 또한, 모든 이해당사자들이 기술적 파라미터, 주파수 용도 등 충분한 정보를 바탕으로 의사결정이 가능해질 때까지 경매를 연기해야 한다고 주장하였다.

한편, 본래의 종료시점 이후에도 추가로 많은 응답들이 제출되었고 최종적으로는 71건의 응답이 Ofcom에 제출되었다[3]. 제출된 자문응답들은 1차 자문서에서 Ofcom이 제안한 사항들에 대하여 도전하거나 반대하는 내용들이 주를 이루었으며 핵심적인 사항은 4개의 기존 전국적 도매사업자들이 제기한 사항들이다. 대체로 선발사업자인 Vodafone과 O2는 비슷한 입장을 보였으며 후발사업자인 EE사와 H3G는 사업 여건이 매우 달라 서로 다른 입장을 보였다.

핵심사항에 대한 각 사업자의 입장을 요약하면 다음과 같다. 먼저 최소한 4개의 전국적 도매사업자를 보장하는 조치들에 대하여 Vodafone, O2(Telefonica) 및 EE사는 반대하였고 H3G는 찬성을 표시하였다. 특히 O2는 앞서 상세히 기술된 바와 같이 주파수 하한의 개념이 입찰자 간에 차별적(discriminatory)이며 이와 동시에 900MHz 대역 보유 사업자의 경쟁우위를 과도하게

평가한 불균형적인(disproportionate) 조치란 이유를 들어 반대 의사를 표시하였다.

둘째, Vodafone과 O2사는 Ofcom이 EE사와 H3G사를 편애한다고 우려를 표시하였다. 특히 많은 1.8GHz 대역을 보유하고 있는 EE사가 다른 사업자보다 조기에 LTE로 가는데 있어 유리한 상황이라고 양사는 인식을 같이하였다. 셋째, EE사와 H3G사는 최소소프트폴리오를 구성하는 800MHz 주파수에 대하여  $2 \times 5\text{MHz}$  대신  $2 \times 10\text{MHz}$ 를 보장하여야 한다고 주장하였다. 마지막으로 H3G사는 사업자 간 주파수 보유가 보다 균등하게 되도록 하기 위해 Ofcom이 보다 많은 노력을 기울여야 한다고 주장하였다[3].

이와 같은 상황에 직면한 Ofcom은 2011년 여름 동안 1차 자문서에 대한 응답들을 상세히 검토하였고 응답들에서 제기된 많은 비판과 합동 허가를 위한 경매가 향후 10년간 모바일 분야의 미래 결정에 미치는 중요성을 감안하여 2차 자문서(a further consultation)를 2011년 말까지 발표하기로 결정하였다[6]. 이에 따라 합동 허가에 관한 성명서(statement) 발표는 2012년 여름으로 경매는 2012년 4분기에 시행되는 것으로 계획이 수정·지연되었다.

DailyWireless에 따르면, 경매 연기 발표에 대한 사업자별 반응은 다음과 같이 나타났다. H3G사는 경매 연기로 인하여 3G 주파수가 부족해지는 경우가 발생하지 않을까 하는 우려를 표시하였으며 Vodafone은 2013년까지는 아직 주파수 정책 결정에 있어 시간이 충분하므로 소비자와 국가 경제를 위하여 주파수 정책을 심사숙고하겠다는 Ofcom의 결정을 환영하였다. 한편, 이동통신 3대 사업자인 Vodafone, O2, EE사는 주파수 경매를 지연시키려 해왔다는 H3G사의 비난에 대하여 일제히 부인하였다[7].

#### IV. 800MHz+2.6GHz 경매에 관한 2차 자문서 분석

Ⅲ장에서 약술된 배경과 상황을 바탕으로 2012년 1

월에 800MHz+2.6GHz 합동 허가를 위한 경매에 관한 2차 자문서가 발표되었다. 2차 자문서는 1차 자문서와 개괄적으로는 유사하지만 세부적으로는 상당수의 중요한 제안들이 수정되었다. 본 장에서는 Ⅱ장에서와 동일한 프레임워크 하에 (1) 모바일 시장에서의 미래 경쟁에 대한 평가 및 경쟁 촉진 방안 (2) 모바일 커버리지를 적절하게 확보하는 방안 (3) 합동 허가의 설계에 관한 주파수 패키징 및 경매방식에 관한 사항을 중심으로 어떤 제안들이 수정되었고 Ofcom의 주파수에 대한 시각이 어떻게 변화하였는가를 약술하기로 한다.

##### 1. 미래 경쟁평가 및 경쟁 촉진 방안

Ofcom의 미래 경쟁 평가는 경매 이후 5~10년 기간을 대상으로 M&A로 인한 경쟁 평가에서 사용되는 방법과 유사한 방법론을 사용하여 수행되었으며 다음과 같은 결론들이 도출되었다[3]. 즉, 신뢰할 만한 전국적인 도매사업자가 현재처럼 4개 이상으로 유지되는 것이 소비자 편익에 도움이 될 것인데 Ofcom이 보기에 H3G 또는 다른 신규사업자가 Vodafone, O2, EE사와 같이 기존 주파수와 고객을 많이 확보하고 있는 사업자에 비해 경매 이후에 최소주파수를 확보하지 못할 리스크가 있으며 이에 각 입찰사업자가 경매에서 획득할 수 있는 주파수 양에 대하여 제한을 가할 필요가 있다고 판단되었다. 그래서 도매 경쟁 촉진을 위해 1차 자문서에서 제기된 여러 가지 종류의 경쟁 촉진 방안들이 필요한데, 세부적으로는 다음과 같이 여러 제안들이 수정·제시되었다[3].

첫째, 경쟁 촉진을 위한 조치가 경매에 전혀 감안되지 않을 때 도매시장에서 발생할 수 있는 주요 경쟁우려(main concern)<sup>4)</sup>를 판단함에 있어 1차 자문서에서는 주파수의 커버리지를 중시하여 800MHz 대역의 보유 여부가 중요하다고 판단하였다. 이에 반해 2차 자문서

4) 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 4개보다 적어질 가능성에 대한 우려(4개→3개)

〈표 2〉 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 되는데 필요한 요소

	신뢰성에 대한 중요도	주파수에 대한 시사점
용량 및 평균 데이터 속도	경쟁적인 평균 데이터 속도로 배달할 수 있는 충분한 용량이 신뢰할 만한 전국 도매사업자가 되는데 필요함.	경매 이후 어느 사업자의 paired 주파수 비중이 10~15% 미만이라면 상당한 리스크가 있음.
커버리지의 품질	충분한 커버리지 품질이 신뢰할 만한 전국 도매사업자가 되는데 필요함.	2.1GHz 이하의 주파수를 충분히 보유하지 못한다면 상당한 리스크가 있음.
최고 피크 데이터 속도	최고 피크 속도로 배달할 수 있는 능력 부재가 전국 도매사업자의 신뢰성을 손상할 수 있는지 불확실함.	800MHz, 1800MHz, 2.6GHz의 인접된 주파수 2×15MHz 또는 2×20MHz가 신뢰할 만한 전국 도매사업자가 되는데 필요한지가 불확실함.
LTE로의 초기 경로	LTE로 초기 경로의 부재가 장기적으로 전국적 도매사업자의 신뢰성을 손상할 수 있는지 불확실함.	800MHz, 1800MHz, 2.6GHz의 주파수가 신뢰할 만한 전국 도매사업자가 되는데 필요한지가 불확실함.

〈자료〉: Ofcom, 2012, 1. 12, p. 39.

에서는 1차 자문의 응답 내용들을 감안하여 1800MHz 대역의 주파수도 중요하게 고려되었다. 2차 자문에서는 주파수의 품질을 〈표 2〉와 같이 (1) 용량 및 평균 데이터 속도(capacity and average data rates) (2) 커버리지의 품질(quality of coverage) (3) 최고 피크 데이터 속도(highest peak data rates) (4) LTE로의 초기 경로(early route to LTE)의 4가지 차원으로 규명하였다.

이와 같이 4가지 요소를 골고루 반영하여 전국적 도매사업자들이 미래에 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 될 수 있는지 여부를 판단해 볼 때, EE사는 기존에 확보하고 있는 광대역 폭의 1.8GHz 대역 주파수만으로도, 이번 합동 허가 경매에서 주파수를 전혀 획득하지 못한다고 하더라도 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 되는데 아무런 문제가 없는 것으로 간주되었다.

이에 반해 H3G사는 이번 경매에서 아무런 주파수를 확보하지 못한다면 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 되지 못할 가능성이 매우 농후한 것으로 분석되었다.

한편, Vodafone 및 O2사는 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 될 가능성은 높지만, 단기적으로는 보유한 900MHz 및 2.1GHz를 LTE로 재배치(refarming)할 수가 없기 때문에 경매를 통해 추가 주파수를 확보하지 않고서는 LTE로의 초기 경로가 어려울 것으로 전망되었다.

둘째, 도매 경쟁 촉진을 위한 가장 중요한 방안으로

제4의 사업자(H3G 또는 신규 사업자)가 주파수 하한 이상을 보유하도록 주파수를 유보하는 것은 1차 자문서에서 이미 인식했던 것처럼 적절하고도 균형 잡힌 조치이지만, 최소주파수 포트폴리오를 〈표 3〉과 같이 수정하는 것이 더 합리적이라고 판단되었다. 〈표 3〉을 〈표 1〉과 비교해보면 다음과 같이 2가지 점에서 차이가 난다.

- (1) 모든 주파수 포트폴리오가 1GHz 이하의 저대역 주파수를 반드시 포함하는 것은 아님.
- (2) 800MHz 대역 2×5MHz를 포함한 방안들은 800MHz 대역 주파수가 비효율적으로 이용되기 때문에 제외.

〈표 3〉에서 효과성, 부담의 정도, 역효과 가능성이란

〈표 3〉 2012년 1월 자문서의 최소포트폴리오 제안 내역

포트폴리오		800MHz	1800MHz	2.6GHz
그룹 1 (소규모)	1	2×10MHz		
	2		2×15MHz	
그룹 2 (중간 규모)	3	2×15MHz		
	4	2×10MHz		2×10MHz
	5	2×10MHz	2×15MHz	
	6		2×15MHz	2×10MHz

〈자료〉: Ofcom, "Second Consultation on Assessment of Future Mobile Competition and Proposals for the Award of 800MHz and 2.6GHz Spectrum and Related Issues," Dec. 1st, 2012, p. 7.

3가지 기준으로 고려해본 결과 Ofcom은 그룹 2(medium portfolios)에 더 높은 선호를 보였다.

이외에 비대칭적 주파수 보유를 막기 위한 방안으로 1GHz 이하의 저대역 주파수에 대한 총량 제한은  $2 \times 27.5\text{MHz}$ 로, 전체 모바일 주파수에 대한 총량 제한은  $2 \times 105\text{MHz}$ 로 1차 자문서와 동일하게 제안되었다(즉, Ofcom은 4번째 전국적 도매사업자를 위한 주파수 유보+주파수 총량제가 경쟁 촉진을 위해 가장 적절한 방안이라고 인식).

셋째, 소매시장 경쟁을 촉진하는 방안으로 paired 2.6GHz 대역  $2 \times 10\text{MHz}$ 를 유보하여 저출력 이용사업자 간 공용으로만 사용되도록 하는 방안만이 적절하다고 제안하였다(반면, 1차 자문에서는 이 방안과 더불어 하이브리드 방식도 적절하다고 제안). 이는 1차 자문에 대한 응답과 기술적 추가분석을 바탕으로 수정·제안된 것이다.

## 2. 모바일 커버리지 의무화 방안

Ofcom은 1차 자문서에서 제안한 모바일 커버리지 의무화 방안에 대하여 자문에 대한 이해관계자들의 응답, 영국 정부의 MIP 발표<sup>5)</sup>, Real Wireless 컨설팅사와의 협력적 연구를 통한 기술분석 내용 등을 종합적으로 고려하여 재검토하였다[3].

2차 자문서에서 모바일 커버리지 의무화 방안과 관련하여 수정된 사항들은 다음과 같다. 첫째, Ofcom은 커버리지 의무에 대한 옵션으로 (1) 커버리지 제공 의무 미부과 (2) 인구의 95% 이하로 커버리지 제공 의무 부과 (3) 인구의 95%에 대한 커버리지 제공 의무 부과 (4) 인구의 95% 이상으로 커버리지 제공 의무 부과(ex. 98%) (5) 인구의 100% 근접 수준으로 커버리지 제공

---

5) 모바일 커버리지가 약하거나 갖추어지지 못한 지역에 사는 5~10% 인구의 커버리지 및 모바일 서비스 품질을 개선하기 위해 150백만 파운드를 투자하여 인프라를 개선하겠다는 내용으로 2011년 10월 3일에 발표됨.

의무의 5가지 방안을 검토하였고 이 중에서 (4)번 방안이 가장 적합한 방안으로 판단하였다. 보다 구체적인 달성 방안으로는 MIP의 결과로 달성되는, 확대된 커버리지(extended coverage 또는 additional coverage<sup>6)</sup>)와 기존 2G 망에 의한 커버리지를 결합한 것과 비교할 만한 수준으로 커버리지가 제공되도록 의무화하는 방안이 가장 적절하고도 경제성있는 것으로 제안되었다.

둘째, 800MHz 대역에서 최소한  $2 \times 10\text{MHz}$ 의 대역폭으로 1개의 면허사업자에게 커버리지 제공 의무를 부과하는 것이 적절하다고 제시되었다. Ofcom은 1차 자문서에서와 동일하게 여러 사업자에게 커버리지 의무를 부과하는 것은 과도하다고 판단하였으나, 1차 자문 응답내용들과 이후에 이루어진 추가적 기술분석 등을 종합해볼 때 최소  $2 \times 5\text{MHz}$  대역폭(1차 자문서 제안 내용) 대신 최소  $2 \times 10\text{MHz}$ 의 면허에 의무가 부과되는 것이 적절하다고 견해를 일부 수정하였다.

한편, 커버리지 의무에 대한 재검토 이슈들 중에서 최소한도의 데이터 다운로드 속도(당초 제안한 2Mbps 급 이상 보장으로 할 것인지 또는 5Mbps급 이상 보장으로 수정할 것인지), 커버리지 의무 달성 시점(당초 제안한 2017년 말 달성목표 시점을 유지할 것인지 또는 수정할 것인지)은 1차 자문서의 제안 내용들이 적절한 것으로 확인되었다.

## 3. 주파수 패키징 및 경매방식

1차 자문서와 비교하여 2차 자문서에서는 주파수 패키징 방식은 많이 수정되고 경매방식 및 활동규칙(activity rule)은 소소하게만 수정된 것이 특징적이다.

먼저 800MHz 대역에 대한 주파수 패키징은 1차 자문서에서와 동일하게 lot 사이즈를  $2 \times 5\text{MHz}$  유지하기로 하였다(다만, 커버리지 의무가 부과되는 lot은  $2 \times 10\text{MHz}$ 로 예외). 그러나, 카테고리 숫자(1차 자문서

---

6) 4G 네트워크 설비 지원이 가능한 인프라임.



는 4개였음)가 적합한지가 재검토되어 2가지 옵션의 패키징이 제안되었다.

- (1) 옵션 1: 하위 대역인 DTT와의 공존을 위한 카테고리 구분은 의미가 없다고 보고 커버리지 의무 부과 여부만으로 카테고리를 구분하는 방안(카테고리는 A1(커버리지 의무 부과 4개 lot 포함), A2(커버리지 의무 부과 1개 lot 포함)의 2개).
- (2) 옵션 2: DTT와의 공존을 위한 카테고리 구분이 의미가 있다고 보고 이것과 커버리지 의무 부과 여부를 결합하여 카테고리를 구분하는 방안(카테고리는 A1a(DTT와의 간섭이 어느 정도 있는 1개 lot 포함), A1b(DTT와의 간섭이 약간 있는 1개 lot 포함), A2(DTT와의 간섭이 없고 커버리지 의무도 부과되는 2개 lot 포함), A3(커버리지 의무 부과 1개 lot)의 4개로 구성).

Ofcom이 이와 같이 유의미한 카테고리 개수를 재검토한 것은 카테고리 개수가 적을수록 경매의 복잡성이 축소되고 주파수에 대한 수요 표출을 용이하게 하는 등 여러 가지 면에서 장점이 있기 때문이다.

2.6GHz paired 대역에 대한 주파수 패키징은 lot 사이즈를  $2 \times 10\text{MHz}$ (1차 자문서의 제안 내역) 대신  $2 \times 5\text{MHz}$ 로 수정 제안하였다. 이는 1차 자문의 응답에서 많은 사업자들이  $2 \times 5\text{MHz}$  lot 사이즈를 더 선호하였기 때문이다. Ofcom은 경매의 복잡성이 다소 증가하더라도  $2 \times 15\text{MHz}$  패키지에 입찰이 가능하도록 하기 위해 사업자들의 견해를 수용하였다. 또한, 2.6GHz unpaired 대역에 대한 주파수 패키징도 50MHz의 단일 lot(1차 자문서의 제안 내역) 대신에 5MHz 단위의 lot으로 수정 제안하였다. 이는 1차 자문에서 많은 응답자들이 2.6GHz 대역 unpaired 대역에 관심을 표명하였고 영국보다 먼저 경매를 시행한 독일 및 오스트리아에서도 2개의 복수 lot로 구성했던 사례가 감안되었기

때문이다.

한편, 2.6GHz paired 대역에서 신규 사업자의 진입을 통한 소매 경쟁을 촉진하기 위해 고려되었던 옵션들 중에서 하이브리드 방식은 제안 내역에서 제외되고 저출력 이용사업자 간 공용으로만 사용하는 방안을 제안에 포함시키는 것으로 일부 수정되었다. 하이브리드 방식이 폐기된 것은 1차 자문의 응답에서 반대가 많았고 추가적 기술분석에서도 문제가 많은 것으로 분석되었기 때문이다.

이와 같이 수정된 제안 내역들을 반영하여 2.6GHz 대역에 대한 주파수 패키징을 예시해보면 다음과 같다. 즉, 2.6GHz paired 대역에서는 카테고리가 C( $2 \times 5\text{MHz}$ 의 lot 12개 또는 14개로 구성)와 D(저출력 공용  $2 \times 10\text{MHz}$ 의 1개 lot로 구성)로 구성된다. 2.6GHz unpaired 대역에서는 카테고리가 E(5MHz 사이즈의 lot 9개로 구성-간섭 방지를 위해 5MHz는 제외)로만 구성된다.

한편, 800MHz+2.6GHz 합동 허가를 위한 경매 설계에 대하여 CCA 방식의 경매를 제안한 것에 대하여는 많은 지지 의사가 표출되었다. 이에 Ofcom은 보다 적합한 CCA 방식의 경매를 설계하기 위하여 응답 내용들을 감안하여 경매규칙의 상세 내용 중 일부를 수정·제안하였다.

이에 관한 주요 사항으로는 LTE 주파수의 가치가 대역별로 차이가 나는 것이 적절히 감안되도록 eligibility point를 수정하였고 입찰자들이 주 입찰 라운드 및 보조입찰 라운드에서 자신의 진실된 선호에 따라 입찰(truthful bidding)하도록 활동규칙을 일부 개정하며 할당단계에서 사업자 간 주파수 공유가 촉진되도록 경매규칙의 일부를 수정하기로 제안하였다.

## V. 국내에의 주요 시사점

영국에서 추진 중인 800MHz+2.6GHz 합동 허가에 관한 주파수 경매 계획을 분석한 결과 국내에서 모바일

광대역 주파수 경매 계획 수립 시 다음과 같은 시사점이 있는 것으로 사료된다.

첫째, 모바일 광대역 주파수 할당정책은 미래 경쟁 촉진에 도움이 될 수 있는 방향으로 추진되어야 한다. 국내의 경우 신뢰할 만한 전국적 도매사업자가 현행 전국적 도매사업자 개수보다 축소되지 않도록 경쟁 촉진 방안이 경매의 부가 조건으로 반영되어야 할 것이다. 이를 위해 현행 전국적 도매사업자가 보유하고 있는 주파수의 장단점을 분석하고 고품질 데이터 서비스를 신뢰할 만한 수준으로 제공하는 데 있어 보유하여야 할 최소주파수 포트폴리오에 대한 기준을 제시하여야 한다.

둘째, 최소주파수 포트폴리오를 도출함에 있어 LTE 또는 LTE-Advanced 서비스에 활용 가능한 대역별 주파수의 장단점과 중요도를 현실성 있게 반영하여야 한다. 현재 전 세계 LTE 서비스 제공 사업자가 활용하고 있는 주요 주파수는 700MHz, 800MHz, 1800MHz, 2.6GHz의 4가지 대역이다. 2011년 중반까지만 하더라도 어느 대역이 우위를 점할 것인지가 불투명하였다. 하지만, 1800MHz 대역이 가장 중요한 LTE 주파수 대역으로 부각되고 있으며 GSA 보고서에서도 동일한 내용의 전망이 제시되었다[8]. 이와 같은 전망이 가능한 이유는 1800MHz 대역이 커버리지 측면에서 2.6GHz 대역보다 우수하고 기존 주파수를 회수 재배치하여 사용함으로써 조기에 LTE로의 진화가 가능하다는 장점이 있기 때문이다. 최근 발표된 영국 Ofcom의 2차 자문서는 이러한 전 세계적 트렌드 변화를 반영한 측면이 있다고 하겠다.

한편, TD-LTE 시장이 향후 전체 4G 시장에서 차지하는 비중과 최근 WRC-12에서 차기 의제로 채택된 700MHz 대역의 2nd digital dividend화는 주파수의 중요도에 있어 중장기적인 영향을 미치는 핵심변수가 될 것으로 사료된다. 이러한 사항들을 종합적으로 모두 고려하여 최소주파수 포트폴리오가 도출되어야 할 것이다.

셋째, 주파수 자원의 최적 이용을 보장할 수 있는 결

과가 도출될 가능성이 높은 경매방식을 선택하여야 한다. 주지하다시피 LTE 및 LTE-Advanced에서는 매우 다양한 채널 지원이 기술적으로 가능하다. 고속의 데이터 서비스를 위해서는 여러 채널을 하나로 사용할 수 있는 것이 중요한데, 이를 위해서는 주파수 lot 간의 인접성 요구조건이 만족되도록 하는 조건이 부가된 CCA 방식이 적절하다는 것을 시사한다고 하겠다.

이외에 최저경쟁가격과 주파수 패키징은 최근에 4G 주파수 경매를 시행하고 있는 여러 선진국의 사례들을 면밀히 분석하여 국내 현실에 부합되도록 설계되어야 한다고 사료된다. 이를 위해서는 대역별 주파수의 수요 조사와 함께, 효율적인 활용이 가능한 밴드플랜수립부터 먼저 선행되어야 할 것이다.

#### 용어해설

**합동 허가(The Combined Award)** 800MHz 대역(790~862 MHz)과 2.6GHz 대역(2500~2690MHz)을 동시에 경매를 통해서 사업자들에게 할당하고 면허를 부여하는 영국의 이동통신 주파수 정책

**Combinatorial Clock Auction** 주파수의 인접성 조건을 만족하는 제약조건이 부과된 혼합방식의 경매로 1단계에서는 동시다중오름 입찰 방식으로 진행되고 2단계에서는 밀봉입찰방식으로 진행된다.

#### 약어 정리

CCA	Combinatorial Clock Auction
CEPT	The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations
DTT	Digital Terrestrial Television
EE	Everything Everywhere
FDD	Frequency Division Duplex
ISB	Independent Spectrum Broker
LTE	Long Term Evolution
MIP	Mobile Infrastructure Project
RAN	Radio Access Network
SRD	Short-Range Device
TDD	Time Division Duplex
WiMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access

## 참고문헌

- [1] 방송통신위원회, “모바일 광개토플랜에 관한 건,” 제 3차 회의록, 2012. 1. 20, pp. 5-6.
- [2] Ofcom, “Consultation on Assessment of Future Mobile Competition and Proposals for the Award of 800MHz and 2,6GHz Spectrum and Related Issues,” Mar. 22th, 2011.
- [3] Ofcom, “Second Consultation on Assessment of Future Mobile Competition and Proposals for the Award of 800MHz and 2,6GHz Spectrum and Related Issues,” Jan. 12th, 2012.
- [4] 설성호, 권수천, 이형직, “영국의 차세대 이동통신 주파수 확보 동향 및 경매 추진 계획”, 주간기술동향, vol. 1515, 2011. 9. 30, pp. 1-17.
- [5] Michael Newlands, “Plenty of Axes Grinding in Response to Ofom’s Spectrum Plan,” Policy Tracker Newsletter, June 16th, 2011.
- [6] Ofcom News, “Update on Plans for Award of 800MHz and 2,6GHz Spectrum,” Oct. 7th, 2011. <http://stakeholders.ofcom.org.uk/consultations/com-bined-award/update>
- [7] S. Churchill, “UK Delays 4G Auction,” Dailywireless, Oct. 10th, 2011.
- [8] GSA, “Embracing the 1800MHz Opportunity: Driving Mobile forward with LTE in the 1800MHz,” Nov. 16th, 2011.