방송통신정책연구

09-진흥-나-18

디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책

(Spectrum Management Policy for Promotion of Digital Convergence)

2009. 9. 30.

연 구 기 관 : 숭실대학교 산학협력단

방송통신위원회
KOREA COMMUNICATIONS COMMISSION

방송통신정책연구

09-진흥-나-18

디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책

(Spectrum Management Policy for Promotion of Digital Convergence)

2009. 9. 30.

연 구 기 관 : 숭실대학교 산학협력단

총괄책임자 : 신요안 교수 (숭실대학교)

제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

본 보고서를 **『디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책』**의 연구결과보고서로 제출합니다.

2009. 9.

연 구 기 관 : 숭실대학교 산학협력단

총괄책임자 : 신요안 교수 (숭실대학교)

참여연구원 : 김재운 (숭실대학교)

양모찬 (숭실대학교)

이제연 (숭실대학교)

김종호 (숭실대학교)

요 약 문

1. 제목 : 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책

2. 연구의 목적 및 중요성

가. 연구의 목적

디지털 컨버전스 시대가 도래 하면서 방송·통신 융합 및 뉴미디어 사업과 시장의 변화를 반영한 효율적인 주파수 정책 연구가 요구되고 있다. 또한, 디지털 컨버전스의 확산에 따라 시장 및 소비자의 욕구가 다양해짐에 따라 사용자 친화적 방식의 유연한 주파수 관리 체계 모색도 필요하다. 이에 본 과제에서는 디지털 컨버전의 등장 및 저해 요인, 해외 주요국의 주파수 관리 정책 동향, 디지털 컨버전스 발전 동향 및 전망 등을 각각 분석하여, 디지털 컨버전스 촉진을 위한 다음과 같은 효율적인 주파수 관리 정책을 제시하는데 목적이 있다.

- 디지털 컨버전스 시대의 방송·통신 융합과 뉴미디어 등장으로 인한 산업과 시장의 변화를 반영한 효율적인 주파수 정책
- 시장에서의 자율과 창의가 발현되고 디지털 컨버전스가 확산될 수 있도록 시장 및 기술 친화적 방식의 유연한 주파수 관리 체계
- 주파수 관리 정책의 변화를 감안한 디지털 컨버전스를 위한 미래지향적 주파수 관리 정책
- 다른 통신 관련 사업들과 공존할 수 있도록 환경 변화에 대응하는 주파수 관리 정책 및 체계

나. 연구의 중요성

디지털 컨버전스라는 큰 변화의 물결에서 방송과 통신, 유선과 무선, 기기와 기

기 등이 통합되었고, 기존의 기술·산업·서비스·네트워크의 구분이 모호해지면서 이들 간에 새로운 형태의 융합 상품과 서비스들이 등장하는 현상이 늘어났다. 이러한 디지털 컨버전스 현상은 최근에 들어서 그 효과가 사회 전반에 거쳐서 나타나고 있는바 산업 간의 시너지 창출과 산업 성장의 재도약 관점에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

또한 디지털 컨버전스의 발달로 인해 주파수라는 자원은 그 어떤 자원보다 가치가 높아졌고 해외 주요국들은 이러한 주파수 자원의 중요성을 인식하여 주파수 자원관리 계획을 수립하게 되었다. 따라서 본 과제에서는 이와 같은 시대적 추세에 발맞추어 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계를 살펴보았다.

3. 연구의 구성 및 범위

본 과제의 최종 목표를 달성하기 위하여 아래와 같은 주제에 대한 연구를 수행하였다.

- 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 연구
  - 디지털 컨버전스의 등장 배경, 저해 요인 등을 조사
  - 디지털 컨버전스를 준비하기 위해 향후 앞으로 나아가야 될 주파수 관리 정책 필요성 및 방향 제시
- 디지털 컨버전스 촉진을 위한 국내외 주파수 정책 현황 연구
  - 디지털 컨버전스에 따른 국내외 시장이나 주파수 관리 체계 조사
  - 조사된 자료를 바탕으로 향후 우리나라가 나아가야 될 주파수 정책 방향 제시
- 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구
  - 통신·방송 융합 등 각각의 디지털 융합에 대한 기술 전망, 시장 동향, 주파수 정책 방향 등을 분석
  - 디지털 컨버전스 시대에서 주파수의 경제적 가치 분석, 해외의 주파수 자원의 합리적 배분 사례를 분석
  - 분석된 내용을 토대로 주파수 자원의 합리적 배분 전략 제시

- 기술과 시장 변화에 능동적인 대처를 할 수 있는 주파수 관리 정책 연구
  - 디지털 컨버전스 발전 동향 및 전망 분석
  - 디지털 컨버전스 기술과 시장의 변화 분석
  - 분석 내용을 토대로 기술과 시장 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책 방향 제시

4. 연구내용 및 결과

가. 디지털 컨버전스의 등장 및 저해 요인

디지털 기술의 발전으로 전화, 인터넷, 방송, 통신 등이 하나로 융합되면서 새로운 기술 및 산업을 창출 시키는 디지털 컨버전스 현상이 나타나고 있다. 하지만 현재의 사회 제도 및 시스템은 디지털 컨버전스 산업을 저해하는 요소가 상당하다. 그 중에서도 주파수 관리 정책은 논점의 중심에 있다고 할 수 있다. 따라서 본 과제에서는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 연구를 목표로 다양한 각도에서 성공적인 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책으로의 접근에 대해 살펴보았다.

나. 디지털 컨버전스에 의한 해외 주요국의 주파수 관리 정책 동향

디지털 컨버전스 시대의 주파수 정책에 대한 전반적인 내용과 의미, 체계에 대해 간략히 살펴본 후 디지털 컨버전스 촉진을 위한 국내외 주파수 관리 체계와 정책의 동향에 대해 조사하였다.

첫 번째, 디지털 컨버전스 촉진을 위한 세계적 주파수 관리정책 흐름은 다음과 같다.

- 디지털 컨버전스의 발전에 따라 시장기반의 주파수 정책을 도입하고 있으며, 이를 위해 주파수 이용의 자유화, 할당을 위한 경매의 도입, 2차 시장에서의

주파수 거래 활성화 등이 활발히 논의 중이다.

- ‘명령과 통제’ 하의 주파수에 대하여 이의 효율적 활용을 유도하기 위하여 행정유인가격이 사용되고 있다.
- 주파수의 효율적 활용을 도모하기 위하여 주파수의 회수 및 재배치의 중요성이 부각되었고 이에 따라 주파수 자원의 공유 체계가 등장하고 있다.
- 결국, 디지털 컨버전스의 발전 속도가 빨라지면서 광범위하게 주파수의 활용이 됨에 따라 주파수 배분 정책에 대한 논의가 활발해지고 있으며, 각 국가들은 정도 차이는 있지만 주파수의 이용 효율을 높이는 정책 방향으로 진행중에 있다고 할 수 있다.

두 번째, 디지털 컨버전스 시대에서 해외 주요국의 주파수 정책의 흐름은 다음과 같다.

- 미국에서는 FCC의 '주파수 정책 태스크포스 보고서‘ 발간을 통해 주파수 정책이 시장 지향적 (Market-Oriented) 방향으로 진화하여야 한다고 주장하였으며, 2006년 8월 AWS 경매 이전까지 총 60 여건의 주파수 경매를 실시하는 등 시장기반의 주파수 정책에 가장 활발한 움직임을 보여주고 있다.
- 영국은 2000년 4월 첫 주파수 경매제를 시작으로 지금까지 몇 차례에 걸친 주파수 경매를 시행하였다. 또한 디지털 컨버전스의 확산으로 2004년 12월 주파수 거래제를 위한 기본적인 규정을 제시하게 된다. 이후, 영국은 DTV 전환 이후 생겨나는 여유 주파수 대역에 CR 등의 주파수 공유 기술을 적용하려고 예정 중에 있다.
- 일본은 선진국 중에서도 가장 보수적인 주파수 관리 방식을 펼쳤으나, 최근 2005년 10월 총무성에서는 ‘미래 일본 주파수 관리 전략’을 제시함으로써 디지털 컨버전스 촉진을 위한 재분배 계획을 발표하였다. 또한 일본은 디지털 컨버전스 촉진을 위해 주파수 사용료에 경제적 가치 개념을 도입하여 연구개발 중에 있으며, 그 결과 특정 대역이 효율적인 운영을 할 경우 주파수 사용료를 낮추어 주는 인센티브 제도를 도입하게 되었다.

다. 디지털 컨버전스 시대를 대비하기 위하여 우리나라가 지향해야 할 주파수 관리정책의 방향 제시

현재까지 우리나라의 주파수 관리정책은 기본적으로 ‘명령과 통제’ 방식이었으나, 2005년 12월 전파법 개정시에는 주파수 회수 및 재배치 방안을 도입하는 등 디지털 컨버전스 사회에 대비하고 있지만 해외 주요 선진국들과 비교해서 디지털 컨버전스에 대비하는 자세가 아직은 미약하다고 할 수 있다. 즉, 해외 주요국들의 사례에서 본 것처럼 디지털 컨버전스 시대를 준비하기 위해서는 단일의 면허 체계는 효율성이 매우 떨어진다고 볼 수 있다.

따라서 본 과제에서는 명령과 통제+시장기반의 주파수 체계+주파수 자원의 공유 체계를 모두 융합한 주파수 관리 체계를 제시하였다. 특히, 이와 같이 융합된 면허 체계는 국제 사회가 지향해 가고 있는 주파수 관리 체계이며 앞으로 디지털 컨버전스 촉진에 따라 파생된 기술 및 장비 등에 유연하게 대처할 수 있는 주파수 정책이기도 하다.

라. 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구

디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구를 위해, 디지털 컨버전스의 핵심인 방송·통신 융합을 시작으로, 텔레매틱스 (통신·교통 융합), Home Network (통신·가전 융합), u-Health (통신·의료 융합), RFID/USN (통신·산업 융합)의 각각의 개념, 유형, 기술, 주파수 정책을 조사·분석하였다. 그 결과 본 과제에서 디지털 컨버전스 시대를 준비할 수 있는 합리적인 주파수 정책 방향을 제시할 수 있게 되었다.

첫 번째, 방송과 통신의 융합에 따른 주파수 정책 흐름은 다음과 같다.

- 방송과 통신의 융합에 따라 방송과 통신의 서비스의 구분이 모호해졌고 그에 따라 사회문화적인 규제 원리와 산업 경쟁적인 규제 원리의 조화를 통해 공익성과 공정경쟁을 유도하는 정책이 필요하다고 할 수 있다.

- 또한 방송과 통신의 융합을 통해 소비자에게는 선택의 자유를 보장함으로써 다양한 서비스의 공급 기회를 제공해줘야 한다. 그리고 사업자들에게 자유로운 시장 진입을 허가할 수 있는 정책이 필요하며 공정경쟁을 보장할 수 있는 정책이 필요하다고 할 수 있다.
- 마지막으로, 방송과 통신의 융합에 따라 생겨난 여유 주파수 대역은 그 특성상 경제적 가치가 높았음을 살펴보았다.
- 따라서 본 과제에서는 주파수의 특성과 방송・통신사업자의 특성을 고려한 주파수 회수 및 재분배 방법에 대해 제시하였다.

두 번째, 방송과 통신의 융합을 제외한 다른 산업・서비스 융합 등에 따른 주파수 정책 흐름이다.

- u-Health의 활성화를 위해, 미국은 1999년, EU는 2002년, 일본은 2005년에 각각 ITU-R 권고 대역 내에서 402~405MHz에 해당하는 대역을 무선의료기기용으로 분배하는 등 디지털 컨버전스 사회에 대비하고 있다.
- 유비쿼터스의 활성화를 위해, ITU는 2005년 10월에 센서에 사용되는 UWB에 대한 주파수 이용제도 및 영향, 특성, 측정 방법에 관한 권고안을 마련하는 등 각국의 전파 환경에 따라 전파 정책을 정하도록 권고하였다.
- 통신・교통의 융합의 활성화를 위해, ITU는 지능형 교통 시스템 구축에 대한 주파수 대역을 24.05~24.25GHz로 지정하는 등 해외 주요국들은 디지털 컨버전스 사회에 대비하고 있다.
- 결론적으로, 디지털 컨버전스의 발전에 따라 새로운 산업・서비스가 생겨났고 그에 따라 국제사회는 주파수 정책의 재정비를 통해 디지털 컨버전스 사회에 대비하고 있다. 따라서 우리나라는 디지털 컨버전스를 준비하는 유연한 주파수 정책 특히 각각의 산업 및 서비스 특성을 고려한 주파수 정책을 펼쳐야 될 것이다. 본 과제에서는 디지털 컨버전스 사회에 대비하는 유연한 주파수 정책을 주파수 이용 신기술 도입 촉진을 통해 제시하였다.

마. 디지털 컨버전스 발전 방향에 대처하는 주파수 관리 정책

디지털 컨버전스의 기술 발전 동향 파악 및 분석을 통해 향후 미래 디지털 컨버전스 발전 방향을 전망해 보고, 이를 바탕으로 디지털 컨버전스 기술과 시장의 추세에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책에 대해 살펴보았다.

디지털 컨버전스의 발전 방향은 다음과 같다.

- 디지털 컨버전스의 확산 및 발전은 시대적인 추세, 소비자의 니즈 (Needs), 기술 개발의 수준 등에 따라 발전 방향 및 전망은 유동적으로 변화하며 상당히 예측하기 힘들다고 할 수 있다.
- 기업 중심에서 소비자 중심으로 서비스가 제공됨에 따라 개별 소비자에게 적합한 IT 자원 및 정보, 컨텐츠, 광고 등을 맞춤형으로 유무선 네트워크를 통해 중단 없이 제공하는 것이 중요한 부분이 되고 있다.
- 이를 종합해 보면, 디지털 컨버전스의 기술 및 시장의 향후 발전 전망은 점차 시장 중심, 사용자 중심으로 확산 및 확대가 이루어질 것으로 예상 되며 디지털 컨버전스 서비스의 변화는 기술의 발전 정도, 사업자 간의 경쟁 구도, 그리고 정부의 규제 등의 변화에 따라 다양하게 변화 될 것이다. 따라서 디지털 컨버전스 촉진을 위해서는 시장 중심으로 서비스를 활성화할 수 있도록 정부의 규제의 변화 특히, 주파수 관리 정책의 변화가 촉구된다.

다음은 디지털 컨버전스 기술과 시장의 추세에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책을 나타낸 것이다.

- 디지털 컨버전스 성장에 따라 소비자 및 시장의 욕구를 충족 시켜 줄 수 있는 다양한 서비스가 등장하기 시작하였다. 그 결과 이와 같이 다양한 서비스를 충족시켜 줄 수 있는 주파수 정책 대안으로 주파수 자원의 공유 방식이 소개되었다.
- 특히 주파수 공유 방식은 주파수 이용권을 이미 보유하고 있는 기업이 신규 서비스를 제공하고자 하는 다수의 기업에게 주파수를 공유 할 수 있는 여건이 허락되었다.

- 주파수 자원의 공유 기술로서 CR, UWB, SDR 등이 소개되었고 국제 사회에서는 이 기술들을 도입하기 위한 제도적 마련을 위해 준비 중이다.
- 따라서 본 과제에서는 시장의 흐름과 소비자의 니즈에 능동적으로 대처하기 위한 주파수 자원관리 체계로 주파수 공유 방식을 적극 검토하였고 디지털 컨버전스에 능동적으로 대처할 수 있는 방안을 제시하였다.

5. 정책적 활용 내용

본 과제에서는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책을 제시하였는데, 이들은 다음과 같다.

- 세부 연구 #1 : 디지털 컨버전스를 위한 주파수 관리제도 개선
- 세부 연구 #2 : 디지털 컨버전스를 위한 차세대 이동통신 주파수 자원 공급 확대
- 세부 연구 #3 : 디지털 컨버전스를 위한 전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진

첫 번째로, 디지털 컨버전스를 위한 주파수 관리제도 개선을 위해서는 다음과 같은 주파수 정책이 필요하다.

- 주파수 관리 체계는 현재 총 3가지로 명령과 통제, 시장기반, 주파수 자원의 공유 방식으로 나눠진다. 각각의 체계는 장단점이 있었는데 다음과 같다.
- 명령과 통제 방식은 공익의 목적에 적합하지만 배타적 이용권이라는 점에서 디지털 컨버전스 시대에 부합되지 않았고, 시장기반의 방식은 주파수 가치를 극대화 할 수 있지만 여전히 배타적 이용이라는 점에서 디지털 컨버전스 시대에 온전히 어울리지는 않았고, 주파수 자원의 공유 기술은 디지털 컨버전스로 인해 파생된 산업·서비스·기술 등을 충족시키기 적합하지만 사용자간 혼선을 방지하는데 한계가 있어 단일 체계로 도입하기에는 무리가 있었다.
- 따라서 본 과제에서는 명령과 통제+시장기반+주파수 공유 방식을 결합한 융합된 주파수 관리 체계를 제시하고자 한다. 결과적으로 명령과 통제 방식은

공공, 안전 등 신뢰성이 요구되는 대역에, 시장기반 체계 방식은 경쟁적 수요가 높은 주파수 대역에, 주파수 자원의 공유 체계 방식은 디지털 컨버전스를 통해 파생된 기술 및 서비스 등에 유연성 있게 각각 적용됨으로써, 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계를 확립할 수 있을 것이다.

두 번째로, 디지털 컨버전스를 위한 차세대 이동통신 주파수 자원 공급 확대를 위해서는 다음과 같은 네 단계로 이루어지는 체계적인 절차가 필요하다.

① 확보 가능한 주파수 자원 조사 : 현재 확보가 가능한 주파수 자원을 파악하는 것이다. 예를 들어, DTV 전환 이후 여유 주파수 대역, SK 텔레콤이 독점중인 주파수 대역과 같은 면허 기간이 만료 되는 대역 등이 해당 될 수 있다.

② 차세대 이동통신 시장 분석 : 차세대 이동통신 시장 분석을 통하여 주파수가 통신 서비스에 이용 될 경우에 경제적 가치를 환산한 후, 경제적 가치가 최적 점이 되는 곳에서의 주파수 자원의 정도를 파악한다.

③ 주파수 회수 및 재배치 안 설계 : 기존 사업자의 손실을 보상하면서도 새로 이용이 가능한 서비스에 대하여 중립성을 유지하고, 디지털 컨버전스 시대에 부합하는 유연한 주파수 재배치 안을 설계한다.

④ 디지털 컨버전스 촉진을 주파수 정책안 설계 : 디지털 컨버전스의 발전에 따라 기술 불확실성이 높아진 만큼 그에 따라 어떠한 기술 및 서비스에서도 주파수 공급을 유연하게 할 수 있는 주파수 정책안을 설계한다.

세 번째로, 디지털 컨버전스를 위한 전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진을 위해서는 다음과 같은 네 단계로 이루어지는 체계적인 절차가 필요하다.

① 해외 주요국의 CR, UWB 등 주파수 공유 기술 적용 현황 조사 : 이와 같은 현지 조사를 통해서 실제 환경에 적용 했을 때 생길 수 있는 부정적인 효과를 검출할 수 있다.

② 국내 주파수 후보 대역 선중 후 전파 간섭 분석 : CR, UWB 등 주파수 공유 기술은 해당 주파수에 대한 배타적 이용이 아닌 동일한 주파수를 이용하는

것으로 각 사용자간 간섭은 필히 동반된다. 따라서 이러한 간섭을 최소화가 기 위해 전파 간섭의 정도를 과학적으로 분석하는 등 그 결과를 통해 각 사용자간 통신이 원활하게 될 수 있는 방안을 모색해야 한다.

③ 주파수 공유 기술이 도입될 수 있는 전파 제도 기반 마련 : 디지털 컨버전스의 도입에 따라 새로운 기술 및 서비스가 등장하고 있어 이러한 것들의 활성화를 충족시켜 줄 수 있는 주파수 공유 정책 기반 마련이 필요하다.

④ CR, UWB 등과 같은 주파수 공유 통신 기술을 도입하여 디지털 컨버전스 사회에 유연하게 대처하고 주파수 공유 정책을 확대시켜 디지털 컨버전스를 촉진 시킬 수 있다.

결국 이와 같은 정책 제안을 통해 본 과제에서 추구하려고 하는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 체계적인 주파수 관리 정책을 제시하였다.

6. 기대효과

- 디지털 컨버전스 관련 산업을 촉진시켜 통신 관련 분야의 경제 활성화
- 디지털 컨버전스의 성공적인 시장 형성 및 신규 산업 창출로 인한 경제 성장과 고용의 기회 증대
- 성공적인 디지털 컨버전스 구축으로 인한 국민 생활의 고도화 및 기업의 신규 수익 창출
- 합리적 주파수 자원 관리를 통해 국가 성장 동력으로서의 디지털 컨버전스 가속화를 위한 정책적 기반 제공
- 주파수 자원 이용 증가에 따른 주파수 자원 부족 현상을 극복할 수 있는 차세대 주파수 자원 활용 방안 마련을 위한 기반 제공
- 새롭게 등장하는 사업 및 서비스에 대한 인지도 확산으로 인해 디지털 컨버전스 관련 교육 증대 및 관심도 향상
- 방송, 통신 등 사업 융합의 가속화와 소비자 선택적 서비스 가능에 따른 구매욕 상승 및 기업의 실질적 수익 상승 효과 예상

SUMMARY

1. Title : Spectrum Management Policy for Promotion of Digital Convergence

2. Objective and Importance of Research

A. Objective of research

With the advent of digital convergence, developing an effective spectrum management policy that takes into account the integration of conventional broadcasting and communications as well as changes in media distribution and consumption has become a research subject of great importance. With digital convergence, similar content and services can be provided by many delivery networks and service providers increasingly offer integrated services, which requires a more swift, harmonized spectrum management schemes. This research work examines the concept of digital convergence and obstacles to its successful deployment, the status of spectrum management policies in other major countries, and development trends and future prospects regarding digital convergence, and then proposes spectrum management policies to promote effectively and efficiently digital convergence. The objectives of the research are as follows:

- Proposing efficient spectrum management policies that take into consideration the changes caused by digital convergence, such as the convergence of broadcasting and telecommunications markets and the

introduction of new media

- Proposing swift, harmonized spectrum management schemes that provide the freedom and creativity needed for the converged technologies to operate across existing spectrum designations and that facilitate the expansion of digital convergence
- Proposing long-term spectrum management policies for the digital convergence that foresee potential changes in spectrum usage and allocation needs in the future
- Proposing spectrum management policies and systems that respond swiftly to changes in policy/regulatory environments and that allow co-existence with other radio communications services

B. Importance of research

As the impact of digital convergence on market structure and business models increases, this shifting trend of converging traditionally distinct industries into one conglomerate becomes an important economic and social factor. Digital convergence can provide an opportunity for economic growth, job creation and social development. Regulatory policies should create the right conditions to make this happen. In particular, radio frequency (RF) spectrum becomes a valuable resource in digital convergence where spectrum-reliant services are growing. There exist several countries taking notice of the importance of spectrum as a scarce resource and establishing planning to achieve efficient and effective spectrum management. This research work studies the current structure and management of spectrum use and proposes spectrum management policies that can encourage the deployment of digital convergence.

3. Contents and Scope of the Study

- Spectrum management policies that promote the deployment of digital convergence
- The status of domestic and international spectrum management policies that facilitate and enhance the efficient adoption of digital convergence
- Spectrum allocation strategies for the efficient use of spectrum resources in digital convergence
- Spectrum management policies that respond proactively to technology and market changes

4. Research Results

The research results are as follows:

- Spectrum management policies that promote deployment of digital convergence
  - The background and the policy issues/challenges created by digital convergence are investigated
  - The significances of spectrum management policies that can play in the promotion of digital convergence are discussed; guidelines and future directions for spectrum management are suggested

- The status of domestic and international spectrum management policies that facilitate and enhance the efficient adoption of digital convergence
  - Domestic and international spectrum management principles and practices with regard to digital convergence are studied
  - Based on the studies performed, suggestions for Korea's future spectrum management policies are made

- Spectrum allocation strategies for the efficient use of spectrum resources in digital convergence
  - Technological prospects, market trends, and frequency allocation plans with regard to various digital convergence models/projects, for example, the integration of broadcasting and telecommunication functions, are analyzed
  - The economic value of spectrum in the era of digital convergence and best practices in the allocation of radio frequencies in other countries are analyzed
  - Based on the analyses conducted, effective spectrum allocation strategies in a converged environment are proposed

- Spectrum management policies that respond proactively to technology and market changes
  - Development trends in digital convergence and its future prospects are analyzed
  - Technology solutions for digital convergence and the impact of convergence on market structure and business models are analyzed
  - Based on the analyses performed, the spectrum management policies that respond proactively to changes in technologies and markets are suggested

5. Policy Suggestions for Practical Use

This work proposes spectrum management policies to promote effectively the deployment of digital convergence. The main research themes regarding the proposition are as follows:

- Research theme #1 : Improving the current spectrum management policies to address the policy issues and challenges created by digital convergence
- Research theme #2 : Developing spectrum management policies that support a sufficient frequency supply for next generation wireless applications and services offered by digital convergence
- Research theme #3 : Encouraging the development and use of spectrum efficient technologies that facilitate the widespread application of digital convergence

6. Expectations

- Positive economic influences affecting the communications industry can be made through the diffusion of new technologies and services related to digital convergence
- New business models and markets offered by digital convergence can contribute to economic growth and increased job opportunities
- The successful deployment of converged business models can improve standards of living and quality of life. It also boosts the global and national economies
- Effective spectrum management policies and regulatory systems that rationalize and optimize the use of the spectrum can contribute to developing digital convergence as a primary driver of economic growth
- Guidelines for effective spectrum allocation and management are provided in a manner to facilitate that everyone can benefit from the opportunities offered by digital convergence
- Guidelines for the development and use of spectrum allocation and management mechanisms that overcome the scarcity of spectrum in a converged environment are provided
- New business opportunities related to digital convergence are created, and

the workforce with relevant skills also increases

- As the level of recognition of newly emerging converged services increases, there can appear increased interest in digital convergence technologies and related training. This contributes to developing manpower with advanced skills and experience

목 차

제 1 장 서 론 ········ 1

제 1 절 디지털 컨버전스 시대의 등장 ········ 1

제 2 절 디지털 컨버전스의 저해 요인 ········ 3

제 3 절 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 연구의 필요성 및 방향 ········ 4

제 2 장 해외 주요국의 디지털 컨버전스에 의한 주파수 자원 관리 정책 분석 ········ 7

제 1 절 디지털 컨버전스 시대의 주파수 관리 정책 ········ 7

1. 주파수 관리 정책의 의미와 체계 ········ 7
2. 주파수 관리 제도의 형태 및 의미 ········ 10

가. 주파수 관리 제도의 형태 및 의미 ········ 10

나. 주파수 거래제도 ········ 11

다. 주파수 용도 자유화 ········ 11

라. 행정유인가격 ········ 11

마. 주파수 공유제도 ········ 12

제 2 절 국내외 주파수 관리 정책의 변화 ········ 13

1. 디지털 컨버전스 촉진을 위한 세계적 주파수 관리 정책 흐름 ········ 13
2. 해외 주요국의 주파수 정책의 움직임 ········ 14
3. 디지털 컨버전스 시대의 국내 주파수 정책의 움직임 ········ 16

제 3 절 국내외 주요국 주파수 관리 정책 현황 ········ 17

1. 디지털 컨버전스를 주도하는 미국의 주파수 정책 ········ 17

가. 미국의 주파수 경매 ········ 17

나. 주파수 임대제도의 도입 ········ 20

다. 미국의 주파수 공유 모형 ······ 21
2. 시대의 흐름에 따른 영국의 주파수 관리 정책 ······ 21
가. 영국의 주파수 관리 현황 ······ 22
나. 영국의 주파수 경매제도 ······ 23
다. 디지털 컨텐츠의 증가에 따른 주파수 거래제도 ······ 24
라. 영국의 주파수 공유 기술 ······ 25
3. 디지털 컨버전스 촉진을 위해 여러 정책을 제안하고 있는 일본 ······ 25
가. 일본의 주파수 관리 정책 ······ 26
나. 주파수 회수 및 재배치 제도와 대역 정비 ······ 27
다. 주파수 사용료 제도 정비 ······ 28
라. 일본 주파수 사용료의 산정 ······ 29
4. 호주의 주파수 관리제도의 변화 ······ 29
5. 큰 시장의 형성이 일어나고 있는 유럽 국가들의 주파수 정책 동향 ·· 30
가. 유럽 국가들의 최근 동향 ······ 32
6. 국내 주파수 관리 정책과 앞으로의 방향 ······ 35
가. 우리나라의 주파수 경매 ······ 36
나. 주파수 거래제도와 용도의 자유화 ······ 37
다. 주파수 공유의 활성화 ······ 37
라. 우리나라 주파수 관리 정책의 방향 제시 ······ 38
제 4 절 국내외 주파수 정책 현황에 따른 디지털 컨버전스 주파수 정책의 방향 ······ 39
1. 디지털 컨버전스의 진행에 따른 주파수 관리 ······ 39
2. 해외 주요국들의 주파수 정책 현황 흐름 ······ 40
3. 우리나라가 지향해야 할 주파수 관리 정책의 방향 ······ 41
제 3 장 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구 ······ 42
제 1 절 디지털 융합과 주파수 정책 분석 ······ 42

1. 방송·통신 융합의 개요 ········· 42
가. 방송과 통신의 개념 ········· 42
나. 방송·통신 융합의 개념 ········· 43
다. 방송·통신 융합의 유형 ········· 44
2. 방송·통신 융합 기술개발 및 시장 전망 ········· 46
가. DMB ········· 46
나. IPTV와 Mobile IPTV ········· 49
3. 방송·통신 융합을 위한 정책 방향 ········· 52
가. 방송·통신 융합과 관련된 기본 정책 방향 ········· 53
나. 방송·통신 융합과 관련된 주파수 정책 방향 ········· 54
제 2 절 통신 산업에서의 디지털 컨버전스 전망과 주파수 정책 ······ 55
1. 텔레매틱스 ········· 56
2. 홈 네트워크 ········· 58
3. u-Health ········· 61
4. RFID/USN ········· 63
제 3 절 디지털 컨버전스 성공을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 ········· 65
1. 주파수의 경제적 특성 ········· 65
가. 국민소득 기준 ········· 66
나. 소비자의 잉여 ········· 66
다. 구매자 입장 ········· 67
2. 방송 및 통신 서비스 분석 ········· 67
3. 디지털 컨버전스를 위한 주파수 배분 현황 ········· 70
4. 합리적인 주파수 배분 전략 ········· 72
제 4 장 디지털 컨버전스 발전 방향에 대처하는 주파수 관리 정책 ········· 74
제 1 절 디지털 컨버전스 발전 전망 및 분석 ········· 74

1. 디지털 컨버전스 발전 요소와 주파수 관리 정책의 역할 ··················· 75
2. 디지털 컨버전스 발전 동향 및 전망 ··· 76
가. 디지털 컨버전스의 발전과 확대 ··· 76
나. 개인 중심 디지털 컨버전스로의 진화 ··· 79
3. 디지털 컨버전스 기술 시장의 변화 분석 ··· 80
가. 통신사업자의 사업 영역 확대 ·· 80
나. 수익 창출 구조 변화 ··· 81
다. 컨텐츠의 다양화와 다매체화 ··· 82
라. 디지털 컨버전스 사업자간 경쟁 관계 ··· 83
제 2 절 기술과 시장 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책 ··· 84

제 5 장 결 론 ·· 89
제 1 절 주파수관리제도 개선 ··· 90
1. 디지털 컨버전스를 위한 면허 허가 체계 ··· 90
제 2 절 전파자원공급 확대 ··· 93
1. 차세대 이동통신 주파수 확보 ··· 93
2. RFID/USN 및 UWB와 같은 소출력 무선기기용 주파수 확대 ········· 94
3. DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안 ······························· 95
제 3 절 전파이용 기술 촉진과 주파수 정책 ··· 98
1. 전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진 ··· 98
가. ITU ·· 98
나. 미국 ··· 98
다. 유럽 ··· 99

참고 문헌 ··· 101

Contents

Chapter 1. Introuduction 1

Section 1. Emergence of digital convergence era 1

Section 2. Obstacles to digital convergence 3

Section 3. Necessity and direction of spectrum management policies that promote deployment of digital convergence 4

Chapter 2. Analysis on spectrum management policies of major countries for digital convergence **7**

Section 1. Spectrum management policies of digital convergence 7

1. Structure and meaning of spectrum management policies 7
2. Configuration of spectrum management system 10

A. Configuration of spectrum management 10

B. Spectrum trading 11

C. Spectrum usage liberalization 11

D. Administrative pricing 11

E. Spectrum sharing 12

Section 2. Changes of domestic and international spectrum management policies 13

1. International trend of spectrum management policies to promote digital convergence 13
2. Changes of spectrum policies in major countries 14
3. Activities of domestic spectrum policies for digital convergence 16

Section 3. Status of domestic and international spectrum management policies ····· 17
1. Spectrum policies of USA that leads digital convergence ····· 17
A. Spectrum auction in USA ····· 17
B. Introduction of spectrum lease in USA ····· 20
C. Spectrum sharing in USA ····· 21
2. Spectrum management policies of UK for digital convergence ····· 21
A. Status of spectrum management in UK ····· 22
B. Spectrum auction in UK ····· 23
C. Spectrum lease in UK ····· 24
D. Spectrum sharing in UK ····· 25
3. Various spectrum policies of Japan to promote digital convergence ····· 25
A. Spectrum management policies of Japan ····· 26
B. Spectrum withdrawal and reallocation ····· 27
C. Maintenance of spectrum fee ····· 28
D. Estimation of spectrum fee ····· 29
4. Spectrum management policies of Australia ····· 29
5. Spectrum management policies of Europe to promote digital convergence ····· 30
A. Spectrum management trends of Europe ····· 32
6. Spectrum management policies of Korea ····· 35
A. Spectrum auction in Korea ····· 36
B. Spectrum lease and liberalization ····· 37
C. Activation of spectrum sharing ····· 37
D. Guidelines and future directions for spectrum management of Korea ····· 38

Section 4. Efficient adoption of digital convergence based on domestic and international spectrum management policies ······ 39
1. Spectrum management with regard to digital convergence ······ 39
2. Spectrum management policies of other major countries ······ 40
3. Future prospects of domestic spectrum management policies ······ 41

Chapter 3. Spectrum allocation strategies for efficient use of spectrum resources in digital convergence ······ 42

Section 1. Analysis of digital convergence and spectrum policies ······ 42
1. Introduction to broadcasting and communication convergence ······ 42
A. Concept of broadcasting and communication ······ 42
B. Concept of broadcasting and communication convergence ······ 43
C. Several aspects on broadcasting and communication convergence ······ 44
2. Technology development for broadcasting and communication convergence ······ 46
A. DMB ······ 46
B. IPTV and Mobile IPTV ······ 49
3. Future directions for spectrum management to broadcasting and communication convergence ······ 52
A. Directions for policy related to broadcasting and communication convergence ······ 53
B. Proper spectrum management directions for broadcasting and communication convergence ······ 54
Section 2. Spectrum management policies and prospect of digital

convergence in aspect of communication markets ··· 55
1. Telematics ··· 56
2. Home networking ··· 58
3. u-Health ··· 61
4. RFID/USN ··· 63
Section 3. Spectrum allocation strategies for the efficient use of spectrum resources in digital convergence ··· 65
1. Economic values of spectrum resources ··· 65
A. Based on gross national income ··· 66
B. Based on consumer's surplus ··· 66
C. Consumer's point of view ··· 67
2. Analysis on broadcasting and communication service ··· 67
3. Status of spectrum distribution to promote digital convergence ··· 70
4. Strategies for spectrum distribution ··· 72

Chapter 4. Spectrum management policies that respond proactively to technology and market changes ··· 74

Section 1. Development trends in digital convergence ··· 74
1. Important element of digital convergence and role of spectrum management policies ··· 75
2. Development status in digital convergence ··· 76
A. Expansion and development of digital convergence ··· 76
B. personalized evolution of digital convergence ··· 79
3. Analysis of technology solutions for digital convergence ··· 80
A. Expansion of coverage for communication business ··· 80
B. Structural changes in profit creation ··· 81

C. Diversification of contents ··· 82
D. Competition among providers for digital convergence ··· 83
Section 2. Spectrum management policies that respond proactively to technology and market changes ··· 84

Chapter 5. Conclusion ··· 89
Section 1. Improving the current spectrum management policies ··· 90
1. Spectrum license permission in digital convergence era ··· 90
Section 2. Expansion of spectrum resource supplies ··· 93
1. Creation of spectrum resources for next generation mobile communication ··· 93
2. Creation of spectrum resources low power communication devices such as RFID/USN and UWB ··· 94
3. Spectrum management policies for digital dividend ··· 95
Section 3. Encouraging the use of spectrum efficient technologies and spectrum management policies ··· 98
1. Encouraging development and use of spectrum efficient technologies ··· 98
A. ITU ··· 98
B. USA ··· 98
C. Europe ··· 99

References ··· 101

표 목 차

표 1 : 디지털 컨버전스 산업 활성화의 저해 요인 ········ 3
표 2 : 주파수 관리 정책의 체계 ········ 9
표 3 : 대가할당 및 심사할당 제도 비교 ········ 10
표 4 : 우리나라의 주파수 할당 체계 ········ 16
표 5 : 미국 주파수 경매전 일반 절차 ········ 19
표 6 : 미국의 주파수 임대 형태 ········ 20
표 7 : 영국의 주파수 관리 유형별 주파수 비중 현황 ········ 23
표 8 : EU 주파수 정책 관련 실행 시기 ········ 31
표 9 : 유럽 국가들의 ATV 방송 종료 및 DTV 방송 시작 시기 ········ 32
표 10 : 우리나라 전파법 주요 개정 내용 ········ 36
표 11 : 전 세계 IPTV 사업자 현황 ········ 50
표 12 : 국내 IPTV 시장 현황 ········ 51
표 13 : 700~800 MHz 대역의 사용 계획 ········ 54
표 14 : 세계 텔레매틱스의 시장 현황 ········ 57
표 15 : 국내 텔레매틱스 시장 현황 ········ 58
표 16 : 국내 홈 네트워크 시장 현황 ········ 60
표 17 : u-Health의 국내 시장 현황 ········ 62
표 18 : RFID/USN 세계시장 현황 ········ 64
표 19 : 디지털 컨버전스를 위한 물체감지 센서의 주파수 대역 ········ 71

그 림 목 차

그림 1 : 통신, 방송, 기기, 서비스가 하나가 되는 디지털 컨버전스 ······················ 1
그림 2 : 디지털 컨버전스의 동인 ··· 2
그림 3 : 디지털 컨버전스 시대에서의 디지털 융합의 가속화 현상 ······················ 4
그림 4 : 영국의 주파수 거래 유형 ·· 24
그림 5 : 일본의 진입제도 개요 ··· 26
그림 6 : 일본의 주파수 회수 및 재배치 절차 ·· 28
그림 7 : 유럽 DTV 서비스 시장 ··· 34
그림 8 : 방송·통신 융합의 단계별 변화 ·· 43
그림 9 : 서비스 융합으로 인한 Webcasting ··· 45
그림 10 : 네트워크 융합으로 인한 DMC ·· 46
그림 11 : 방송과 통신의 융합인 지상파 DMB ··· 47
그림 12 : 방송과 통신의 융합인 위성 DMB ··· 47
그림 13 : DMB 산업 가입자 수 및 매출액 전망 ··· 48
그림 14 : 방송과 통신의 융합인 IPTV 구성도 ··· 49
그림 15 : 세계 IPTV 가입자 전망 ··· 50
그림 16 : 국내 IPTV 시장 전망 ·· 51
그림 17 : Mobile IPTV 전체 구성도 ··· 52
그림 18 : 방송·통신 융합 규제체계의 변화 ··· 53
그림 19 : 통신 산업과 연계한 디지털 컨버전스 서비스 ································· 55
그림 20 : 통신과 교통의 융합인 텔레매틱스의 구성도 ·································· 56
그림 21 : 통신과 가전의 융합인 홈 네트워크의 특성 ··································· 59
그림 22 : 통신과 의료의 융합인 u-Health의 구성도 ···································· 61
그림 23 : 통신과 산업의 융합인 RFID/USN 구성도 ····································· 63
그림 24 : 전파의 생산과 수출로 인한 경제적 가치 ······································ 66
그림 25 : 방송 서비스의 진화 ·· 68

그림 26 : 이동통신 서비스의 진화 ······ 69
그림 27 : 전파방송 산업 현황 및 전망 ······ 69
그림 28 : 디지털 컨버전스를 위한 해외 무선의료기기 주파수 이용 현황 ······ 70
그림 29 : 센서용 UWB 분배 현황 ······ 71
그림 30 : 우리나라 주요 주파수 분배 및 할당 현황 ······ 71
그림 31 : 디지털 기술의 발전과 컨버전스의 진전에 따른 시장 및 서비스의 변화 추세 ······ 75
그림 32 : 수요와 공급의 원리로 본 디지털 컨버전스의 성공과 실패 ······ 76
그림 33 : 디지털 컨버전스 시대의 정보 기기들의 공간 확대 현상 ······ 80
그림 34 : 디지털 컨버전스 시대의 수익 창출 구조 ······ 82
그림 35 : 디지털 컨버전스에 따른 가치사슬의 통합화 ······ 84
그림 36 : 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책 ······ 90
그림 37 : 주파수 관리 체계 동향 ······ 91
그림 38 : 본 과제에서 제안하는 '디지털 컨버전스 촉진'을 위한 면허 체계 ·· 92
그림 39 : 차세대 이동통신 주파수 확보 및 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책 설계 ······ 93
그림 40 : 본 과제에서 제안하는 DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안 · ······ 96
그림 41 : 본 과제에서 제안하는 주파수 이용 신기술 개발 및 도입 촉진 과정 ···· ······ 99

제 1 장 서 론

제 1 절 디지털 컨버전스 시대의 등장

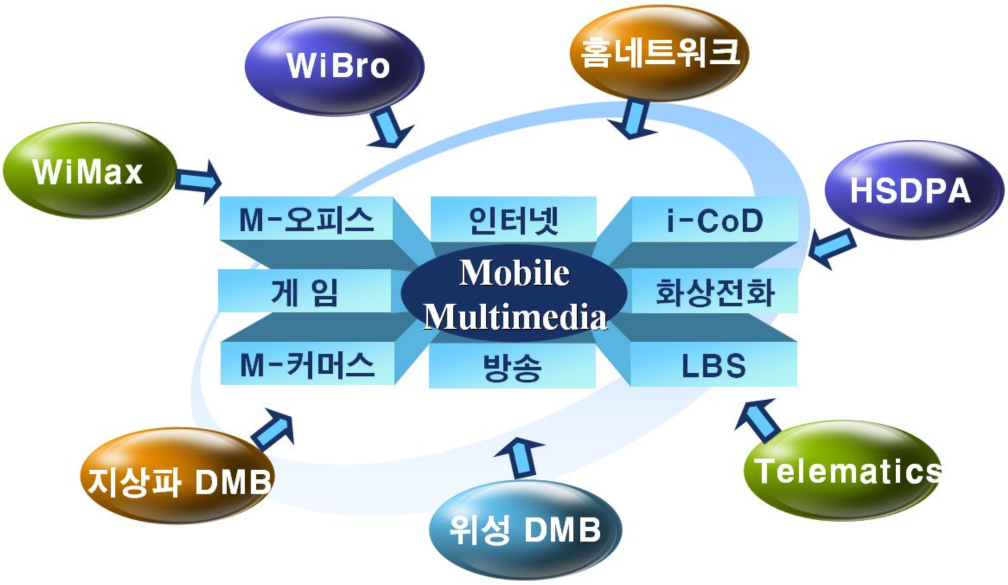

그림 1 : 통신, 방송, 기기, 서비스가 하나가 되는 디지털 컨버전스.

디지털 컨버전스 (Digital Convergence) 또는 디지털 융합이란 디지털 기술의 발전으로 각종 기술과 서비스가 하나로 융합되는 현상이라고 정의할 수 있다. 디지털 컨버전스는 방송이 디지털화되고 통신이 고속, 대용량화되면서 그 동안 개별적으로 서비스되어 오던 전화, 인터넷, 방송, 통신 등이 하나로 융합되고 나아가 무선과 통합되는 현상을 의미한다. 이러한 디지털 컨버전스의 실제 예로는 방송과 통신의 융합인 디지털 멀티미디어 방송 (Digital Multimedia Broadcasting; DMB), 유무선 광대역과 무선 이동성이 융합된 휴대인터넷 (Wireless Broadband; WiBro), 방송과 통신 인터넷이 융합된 IPTV (Internet Protocol Television) 등이 대표적이다.

한편, 세계 IT (Information Technology)의 지난 10년이 IT의 고도화 및 비전을

제시한 시대로 보면, 앞으로는 제시된 비전을 실현하는 (Vision-to-Reality) 시대로 나아가고 있다. 현재의 IT 환경은 인터넷, 이동통신이 대중화된 IT 생활화 단계에서 미래의 IT 환경은 유비쿼터스 네트워크가 구축된 IT Everywhere 단계로 진화할 것으로 전망되고 있다. 즉, 향후 IT 패러다임의 변화 방향을 전망할 때 디지털 컨버전스의 기술 혁신에 기반을 둔 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 구현이 대세로 부각되고 있는 것이다. 디지털 컨버전스는 유선과 무선 네트워크의 융합, 방송과 통신의 융합, 온라인과 오프라인의 융합, 그리고 사용자가 서비스를 이용하는 단말기의 통합 등 전방위적으로 이루어지기 시작하고 있다. 1990년대 후반부터 가전, 방송, 통신, 컴퓨터, 정보가전기기, 컨텐츠 및 미디어가 서로 결합하는 디지털 컨버전스의 일반화에 따라 전통 산업과 IT 산업이 융합화 됐다. 특정 기기에 구애받지 않고 (Any Device), 누구라도 (Anyone), 언제 (Anytime), 어디서나 (Anywhere), 다양한 미디어 (Any Media)를 즐길 수 있는 시대가 빠르게 다가오면서, 디지털 컨버전스를 통해 경제, 사회 전반에 걸쳐 IT 기술을 응용한 새로운 산업이 지속적으로 창출됐다. 이를 통해 모든 경제 주체가 가치를 공유하는 Value Networking 경제 구조를 창출해 나갈 것이다. 그림 2에서는 디지털 컨버전스의 동인에 대해 기술, 고객, 정책, 기업 측면에서 정리하고, 이들이 모두 하나 되어 디지털 컨버전스가 발현되고 있음을 도시하고 있다.

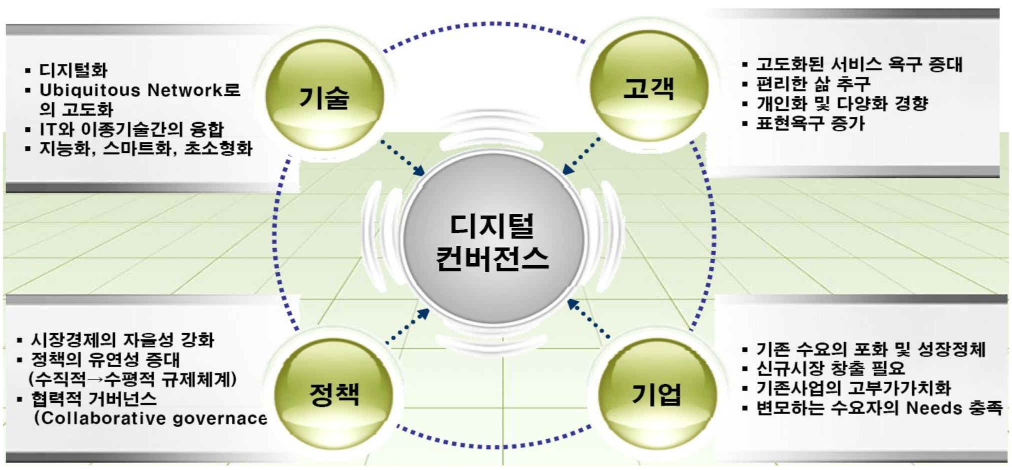

그림 2 : 디지털 컨버전스의 동인.

제 2 절 디지털 컨버전스의 저해 요인

디지털 컨버전스 촉진을 위해서는 디지털 컨버전스 촉진을 저해시키는 요인에 대해 파악해 볼 필요가 있다. 디지털 컨버전스는 앞서 1절에서 살펴본 바와 같이 일부 특정 영역에서의 발전과 투자 지원으로 가능한 것이 아니라, 사회 복합적으로 어우러져야 성공적으로 성장이 가능하다. 이러한 디지털 컨버전스 산업의 활성화에 저해되는 요인들을 대표적인 서비스들에 대해 기술, 기업, 고객, 정책적인 측면에서 표 1에서 정리하고 있다.

표 1 : 디지털 컨버전스 산업 활성화의 저해 요인.

	기 술	기 업	고 객	정 책
텔레매틱스	- 기술 미비	- Killer App 부재 - 산업간 협력 모델 부재	- 요금 및 단말기 가격 부담	- 인프라, 법제도 정비 미흡 - 부처/단체간 협력 부족
홈네트워크	- 표준화 미비	- Killer App 부재 - 과도한 투자비	- 소비자 의식 부족 - 비용 부담	- 관련 기준 및 법제도 미비 - 건축 설계 기준 미비
IPTV	- 표준화 미비	- 기존 컨텐츠 업체와의 협력 부족	- 기존 방송 서비스와 대체 관계	- 도입과 관련한 법제도/규정 미비
RFID/USN	- 표준화 미비 - 정보 유출 (기술)	-	- 소비자 인식 부족 - 도입 효과 불확실	- 주파수 간섭 - 정보 유출 (법제도)
u-Health	- 정보 유출 (기술)	- 의료계 인식 부족 - 환자, 병원, 보험사 등 협력 부족 - 경제성 있는 활용 모델 부재	- 소비자 인식 미흡	- 원격진료 관련 의료법 개정 필요 - 정보 유출 (법제도)
지능형 로봇	- 선진국과 기술 격차 - 기술 표준 부재	- Killer App 부재	- 소비자 인식 및 니즈 불명확	- 안전, 배상 관련 법 제도 미비

제 3 절 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 연구의 필요성 및 방향

앞선 2절에서 살펴본 바와 같이, 디지털 컨버전스 촉진을 저해하는 요인으로는 다양한 요소들이 존재하지만 이들 중 방송 통신 기술적인 측면에서 바라볼 때 정부의 정책, 특히 주파수 관리 정책 및 체계를 해결하는 것이 가장 크면서도 시급한 사안이라고 말할 수 있다. 다시 말하자면, 디지털 컨버전스 서비스를 사용하기 위해서는 확보된 통신용 주파수가 없이는 사용자가 원하는 고품질의 서비스를 제공하는 것은 불가능하다. 따라서 국가적인 차원에서 시장 변화에 능동적으로 대처하여 디지털 컨버전스 촉진을 시킬 수 있는 주파수 관리 체계 및 정책이 필요한 시점이라고 할 수 있다. 실제로, 그림 3에서와 같이 디지털 컨버전스 시대에 디지털 융합 현상은 더욱더 가속화될 전망인데, 이러한 변화에 국가적인 차원에서 주파수 관리 정책을 시장 변화에 초점을 맞추지 못한다면 디지털 컨버전스 시장 형성 및 산업 발전에 큰 저해가 발생하는 것을 피하지 못하게 될 것이다.

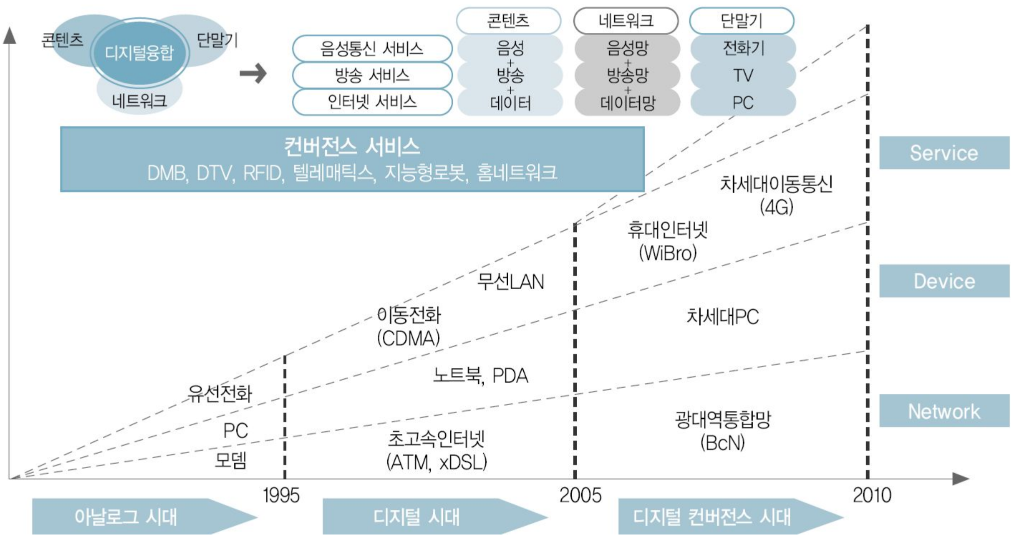

그림 3 : 디지털 컨버전스 시대에서의 디지털 융합의 가속화 현상.

또한 최근의 전 세계적인 주파수 관리 현황 및 정책에 대해 살펴보면, 점차 민간 기업 및 공공 서비스 등 전 분야에 걸쳐 확산됨에 따라 한정된 주파수 자원이 점차 고갈되고 있어서 원활한 공급과 효율적인 이용을 위한 관리 정책이 매우 중요하게 부각되고 있는 시점이다. 그리고 주파수 관리 정책 패러다임도 역시 명령과 통제 정책에서 점차 시장기반의 정책으로 변화하고 있으며, 비면허 사용과 주파수 공유 기술이 점차 활성화될 정망을 보이고 있다. 이러한 시점에서 ITU (International Telecommunication Union)를 중심으로 미국, 영국, 프랑스, 일본 등 해외 주요국을 비롯하여 국내에서도 700~900 MHz 대역, 2.3 GHz 및 3.5 GHz 대역과 이외 국가별 특정 관심 대역 등을 재배치 작업을 적극 검토하고 있다. 이와 더불어, ATV (Analog Television)에서 DTV (Digital TV) 전환을 시행하거나 앞두고 있는 시점에서 전 세계적으로 해당 대역에 대한 주파수 재배치 및 사용 용도까지 검토하는 등 주파수 관리 체계에 큰 변화를 예고하고 있는 실정에 있다. 이러한 주파수 정책 및 제도에 관한 변화는 디지털 컨버전스와도 상당히 밀접한 관계가 있어 국가의 주파수 정책 및 제도로 인해 디지털 컨버전스 산업의 변화가 생길 수도 있고, 반대로 디지털 컨버전스 산업의 전망으로 인해 국가의 주파수 정책 및 제도가 융통성 있게 뒷받침해야 될 수도 있는 상황으로 진행되고 있다.

따라서 본 과제에서는 이러한 주파수 정책, 시장 변화, 기술 발전 동향 등을 고려하여 미래 우리 삶에 큰 비중으로 차지할 디지털 컨버전스 촉진을 위해 주파수 관리 정책에 대해 논하고자 한다. 이를 위해 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 연구를 목표로, 아래와 같은 세부 연구 목표를 두고 다양한 각도에서 성공적인 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책으로의 접근에 대해 살펴본다.

- 디지털 컨버전스 시대의 방송·통신 융합과 뉴미디어 등장으로 인한 산업과 시장의 변화를 반영한 효율적인 주파수 정책 연구
- 시장에서의 자율과 창의가 발현되고 디지털 컨버전스가 확산될 수 있도록 시장 및 기술 친화적 방식의 유연한 주파수 관리 체계 모색
- 주파수 관리 정책의 변화를 감안한 디지털 컨버전스를 위한 미래지향적 주

파수 관리 정책 연구

- 다른 통신 관련 사업들과 공존할 수 있도록 환경 변화에 대응하는 주파수 관리 정책 및 체계에 대한 연구

제 2 장 해외 주요국의 디지털 컨버전스에 의한 주파수 자원 관리 정책 분석

수년 전까지 전파의 이용은 통신, 방송, 위성 등 통신방송 서비스 제공에만 국한되어 있었지만, 최근 반도체 집적기술과 무선전송 기술의 급속한 발전으로 인해 전파자원은 많은 분야의 서비스와 일상생활의 전 분야로 확대되고 있다. 디지털 컨버전스가 각 분야에서 일어나고 있고 디지털 컨텐츠가 제공 가능한 서비스가 등장함에 따라 기본 인프라인 전파자원의 수요가 증대하고 있는 실정이다. 이러한 추세에 맞추어 미국과 영국 등의 주요국은 전파자원의 가치를 인식하고 국가 경쟁력을 향상시키기 위해, 디지털 컨버전스에 융합하는 주파수 정책에 대한 비전 제시와 전파자원의 국가 전략적 가치 증대를 목적으로 여러 전파지원 정책을 추진하고 있다. 본 장에서는 디지털 컨버전스 시대의 주파수 정책에 대한 전반적인 내용과 의미, 체계에 대해 간략히 살펴본 후 디지털 컨버전스 촉진을 위한 국내외 주파수 관리 체계와 정책의 동향에 대하여 분석한다. 해외의 경우에는 미국과 영국, 일본 등 주요국들의 주파수 자원 관리 및 정책의 동향에 대해 알아보고, 각 국가들에서의 기존 주파수들과 디지털 컨버전스에 의해 변화하는 주파수 자원 관리 정책 그리고 그 동향에 대해 알아본다. 국내의 경우에는 과거의 주파수 관리 정책과 주파수 자원의 수요가 증가함에 따른 주파수 정책의 변화와 동향을 살펴본다. 이러한 국내외 국가들의 주파수 관리 정책을 기반으로 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책의 세계적인 흐름을 파악하고, 이것을 토대로 우리나라의 주파수 관리 정책이 나아가야 할 방향을 제시하여 본다.

제 1 절 디지털 컨버전스 시대의 주파수 관리 정책

1. 주파수 관리 정책의 의미와 체계

주파수 정책 또는 전파 정책이란, 사회적으로 희소한 전파자원이 국민 생활의

편익을 증진시키는 방향으로 사용되어질 수 있도록 정부기관이 관리하는 정책을 일컫는 것이다.

주파수 관리 정책은 자원의 탐색 과정부터 어떤 방식으로 누가 이용할 것인가에 대한 분배 및 할당, 이용자가 할당 받는 주파수를 잘 이용할 수 있도록 지원해주는 사후 관리의 전 과정을 포괄적으로 담고 있다. 또한 주파수를 효율적으로 이용할 수 있는 신기술 개발과 주파수 관련 산업의 진흥을 도모하는 부분도 여기에 포함 된다고 할 수 있다.

이러한 주파수 정책은 오래전부터 수립되고 관리되어 왔는데, 과거 주파수 자원에 대한 상업적 수요가 크지 않았던 시기에는 정부의 주파수 관리 정책은 혼신의 관리에 있었다. 다시 말하면 전자파 방출에 대한 기준치 설정, 무선국 허가 시 관련 기기의 용도 및 기술 기준 설정 등으로 혼신을 일정 수준에서 발생하도록 관리하였는데 이는 주파수 자원의 분배 및 할당에 초과 수요가 없는 상태에서 정부에 의하여 쉽게 이루어져 왔었다. 하지만 무선통신 시장 및 기술의 발전에 따른 주파수에 대한 수요가 추가적으로 발생하면서 주파수 할당을 포함한 주파수 관리 정책 체계의 다양한 방안들이 등장하게 되었다.

먼저, '명령과 통제 (Command & Control)' 방식에서는 기존의 주파수 관리 방안으로 정부가 주도하여 분배 및 할당을 모두 하였다. 또한, 주파수의 이용권의 범위를 정부가 결정하고 2차 시장은 존재하지 않았다. 반면, '시장기반 (Market Based)' 방식은 시장 경제 원리에 의해 주파수 할당이 이루어지고, 기술 및 용도 변경까지 허용될 경우에는 분배까지도 시장에서 결정이 가능하다. 할당된 주파수가 비효율적으로 사용되는 경우, 2차 시장이 존재하여 거래 및 임대를 통해 보다 효율적인 이용이 가능해지도록 시장이 자체적으로 조정하게 된다. 또한, '공유 (Common)' 방식은 다수의 이용자가 주파수를 공동으로 이용하는 방법으로 명령과 통제 방식에 비해 혼신 보호에 한계가 있는 것으로 볼 수 있지만, 이 방식은 주파수 이용을 원하는 사람은 언제든 이용 할 수 있으므로 신속한 서비스의 개시나 혁신적/효율적 주파수 이용이 가능하다는 점에서 최근 주목하고 있다. 표 2에서는 분배, 면허, 2차 시장 측면에서 이들 방식에 대한 장단점을 비교 정리하고 있다[1].

표 2 : 주파수 관리 정책의 체계.

구 분	명령과 통제 방식	시장기반 방식	공유 방식
분 배	정부가 결정, 이용 용도는 특정 서비스 및 기술에 따름	특정 서비스 및 기술의 제약이 없어 실질적으로 시장이 분배 결정 가능	정부가 결정, 이용 용도는 특정 서비스 및 기술에 따름
면 허	정부가 결정, 이용권의 범위도 정부가 결정	경매 등의 수단을 통해 면허부여 시 시장 메커니즘 활용	다수가 면허 없이 주파수를 이용, 혼신보호 등에 한계
2차 시장	-	거래 및 이용권 행사의 자유화	배타적 이용권이 없어 시장 미 존재

표 2에서 알 수 있듯이, 주파수 관리 체계는 단일 방식이 최적이라는 것은 아니며, 대역의 특성이나 서비스 유형 등에 따라 상호 공존하는 체계로 흘러가야 할 것이다. 즉 명령과 통제는 공공, 안전 등 신뢰성이 요구되는 대역, 시장기반은 경쟁적 수요가 높은 대역, 공유형은 서비스 및 기술 혁신을 유도하는 대역에 각각 적용되는 것이 적절할 것으로 판단된다.

국내의 경우에는 정부 주도의 '명령과 통제' 방식이 정책 기반이 되어왔으나, 최근에는 '시장기반' 방식으로 전환되고 있는 추세이다. 하지만 일부 대역은 '공유형' 방식을 도입하여 운영하는 것을 시도하고 있다. 시장기반 방식과 관련하여서는 주파수의 경제적 가치에 기반을 둔 대가할당[1] 제도를 도입하여 주파수 이용의 유연성 제고를 위한 거래 및 임대의 법적 근거를 2005년에 마련하였으며, 경매제 도입을 위한 전파법 개정안이 2009년 5월 현재 국회에 계류 중이다. 하지만 우리나라의 할당 제도는 대가할당과 심사할당 등 주파수 할당을 통해 기간 통신 사업 허

1) 주파수 할당 대가를 출연금으로 받고 주파수 이용권을 부여하는 주파수 할당 방식이다. 주파수의 경제적 가치와 기술적 파급 효과가 크다고 인정될 때, 주파수에 대하여 경쟁적 수요가 있다고 인정될 때, 기타 전파 진흥을 위하여 필요하다고 인정될 때에 정보통신부장관이 출연금을 받고 할당할 수 있게 한 제도이다.

가를 부여하는 형태이며 단순 등록 수준의 Light Licensing 등 공유형 면허 관리 체계는 마련되지 않은 상태이다. 표 3에서는 대가할당과 심사할당 제도에 대해 다양한 측면에서 비교 정리하고 있다.

표 3 : 대가할당 및 심사할당 제도 비교.

구 분	대가할당	심사할당
개 념	주파수 할당시 할당대가 부과	할당대가 부과 없이 심사하여 할당
할당요건	경제적 가치와 기술적 파급효과가 큰 경우 경쟁적 수요가 있는 경우	대가할당하지 아니하고 할당하는 경우
이용기간	20년 이내	없음
이용권의 범위	배타적 이용권이 부여되고, 이용권의 양도 가능	배타적 이용권이 없고, 이용권 양도가 불가
무선국 개설	신고	허가, 5년마다 재허가

이러한 실정에서 우리는 국내 상황에 적합한 공유형 주파수 관리모형에 대한 연구를 위해 디지털 컨버전스를 위한 주파수 관리 정책의 큰 방향과 국내외의 다양한 관리모형을 살펴보고 이를 분석하여 국내 주파수 관리 정책의 토대를 세워야 할 것이다. 특히 주파수 이용권 개념 재설정, 기술 및 용도 중립성 적용, 할당제도 등의 측면에서 국내 정책의 개선 방향을 모색해야 할 것이다.

2. 주파수 관리 제도의 형태 및 의미

가. 주파수 경매

주파수 경매는 특정 대역 주파수의 할당을 경쟁적 입찰에 맡기는 것으로 시장 기반의 주파수 관리 정책의 대표적인 정책 수단이라고 할 수 있다. 주파수 경매는

1951년 L. Herzel과 1959년 R. Coase의 제안 이후 1989년 최초로 뉴질랜드 주파수 할당에 이용되었고, 이후 1994년 미국 개인휴대통신 (Personal Communication Services; PCS) 주파수 경매를 거쳐 2000년에 전 세계적으로 3세대 이동통신용 주파수 경매에서 널리 이용된 바 있다.

경매는 주파수를 가장 잘 이용하게 될 사람에게 주파수가 할당 되는 경향이 있다는 점과 경쟁적 경매의 경우 경매 수입을 낳는다는 점, 주파수 할당절차가 투명하다는 점 등의 장점을 가지고 있다. 그 밖에 심사할당에 비하여 할당절차의 비용이 적으며 신속하다는 장점을 가지고 있다. 일반적으로 경매는 희소한 주파수 자원의 효율적 배분을 가능하게 한다고 볼 수 있다.

나. 주파수 거래제도

주파수 거래제도는 기존 할당된 주파수의 이용 권한과 의무가 거래 또는 임대의 형식으로 사업자간에 이전되는 것을 의미한다. 주파수 거래제도는 주파수의 이용 효율을 제고하고 여러 서비스가 활성화되는 효과가 있다. 즉, 신규 서비스를 제공하려는 자가 주파수 거래를 통하여 손쉽게 제공 받게 된다면 시장은 경합적으로 돌아가게 된다고 할 수 있다[1].

다. 주파수 용도 자유화

주파수 이용에 있어 대표적인 제약으로 용도와 기술표준에 대한 제약을 들 수 있다. 이러한 제약들은 기존에 혼신 방지를 위해 설정되고 규정 되었으나 최근의 빠른 기술 발전에 따라 비합리적인 제약이 되었다. 따라서 주파수 용도의 자유화는 주파수 거래를 활성화하게 하여 시장의 움직임을 유동적으로 변화 시킬 수 있는 방법 중 하나이므로, 이는 서비스 시장 구조에도 영향을 미치게 될 것이다[1].

라. 행정유인가격

행정유인가격 (Administrative Incentive Price; AIP)은 보통 경매 이외의 방식으로 할당된 주파수에 대하여 주파수의 사용료를 징수할 때 흔히 사용된다. 이러한 AIP는 기회비용에 근거하여 부과하게 되며, 이는 이용자가 주파수를 절감하기 위하여 주파수 절감 기술 등을 개발하게 되거나 기존의 기술을 채택하게 되고 불필요한 주파수를 반납하게 된다[1].

마. 주파수 공유제도

주파수 공유기술은 동일한 주파수 대역이 복수의 용도 또는 복수의 이용자에 의해 이용될 수 있도록 해 주는 주파수 이용 기술을 의미한다. 디지털 컨버전스가 되면서 여러 가지 기술 측면이나 서비스 측면에서 주파수에 대한 수요가 급격하게 증가함에 따라 적기, 적소에 적절한 주파수를 공급하는 것이 매우 어려운 과제가 되고 있다. 이러한 주파수 부족 현상을 기술적으로 해결하고자 하는 노력 중 하나가 주파수 공유기술의 개발이다. 주파수 공유 시에도 단독으로 주파수를 이용할 때와 유사한 수준의 간섭량만 발생시킨다면 주파수 공유기술의 적용은 실질적인 주파수의 공급확대 효과를 거둘 수 있다[2]. 주파수 공유기술은 Underlay 방식과 Overlay 방식으로 구분 되는데, Underlay 방식은 낮은 출력을 통해 1차 업무(Primary Service)에 간섭을 주지 않으면서 1차 업무로부터의 간섭을 수용하는 방식을 말하고 대표적인 기술로는 초광대역 (Ultra Wide Band; UWB)과 같이 넓은 주파수 대역에 걸쳐 낮은 스펙트럼 밀도의 신호를 송신하여 기존 시스템에 간섭을 주지 않으면서 통신이 가능하도록 하는 방식이 있다. 다음으로는 Overlay 방식이 있는데 이는 1차 업무 수준의 출력으로 시간, 공간적인 간섭 회피를 통해 1차 업무와 주파수를 공유하는 방식을 말한다. 대표적인 기술로는 CR (Cognitive Radio)이 있는데 이는 지역, 시간, 주파수의 통신 환경 영역에서 현재의 스펙트럼 이용 현황을 실시간으로 감지한 후 지능적으로 판단하여 적절한 주파수, 변조방식, 출력 등을 선택하여 전송하는 통신방식을 말한다[1].

제 2 절 국내외 주파수 관리 정책의 변화

IT 기술 발전과 방송, 통신의 융합 추세 등에 따라 주파수 환경도 급변하고 있다. 이에 세계적으로 각국의 정부에서는 이와 같은 환경 변화에 효과적으로 대응하기 위해 주파수 관련 법 개선을 지속적으로 추진해 나가고 있다. 이에 본 절에서는 전 세계적인 주파수 관리 정책의 흐름과 동향을 파악하고자 한다.

1. 디지털 컨버전스 촉진을 위한 세계적 주파수 관리 정책 흐름

미국은 일찍이 1990년대 초반, 주파수를 경제적인 면에서 효율적인 방법으로 사용하기 위하여 주파수 관리 시스템을 중앙에서 계획하고 위에서 아래로 시달되는 식의 방법보다 사회에 더 이익을 줄 수 있는 방안을 위한 다양한 시장기반의 제도를 검토하여 왔다. 이러한 논의는 1994년 이후 미국의 PCS 주파수 할당이 경매를 활용하면서 더욱 가속화 된다. 그리하여 1990년대 후반에는 세계적으로 주파수 관리 정책을 강구하면서 디지털 컨버전스를 촉진을 위한 주파수 정책에서의 다음과 같은 중요한 변화가 나타난다.

- 시장기반의 주파수 정책을 검토해 왔으며, 이를 위해 주파수 이용의 자유화, 할당을 위한 경매의 도입, 2차 시장에서의 거래 활성화 등을 논의되고 있음
- ‘명령과 통제’ 하의 주파수에 대하여 이의 효율적 활용을 유도하기 위하여 AIP가 사용되고 있음
- 비면허 대역에서의 주파수 이용이 활성화되고 있으며, 면허 대역에 대한 주파수 공유가 적극적으로 모색되고 있음
- 주파수의 효율적 활용을 도모하기 위하여 주파수의 회수 및 재배치의 중요성이 부각되었고 이에 따라 여러 가지 제도가 적극 도입되고 있음

또한, 21세기가 되면서 광범위하게 주파수의 활용이 됨에 따라 급격한 수요가 일어나게 되고 이 수요를 감당하기 위해 주파수 관리 정책에 많은 국가들이 관심

을 가지기 시작했다. 여기서 주파수 정책의 핵심인 주파수 배분과 관련하여 해외 각 국가들은 정도 차이는 있지만 주파수의 이용 효율을 높이기 위해 시장 구조를 경쟁적으로 개선해야 한다고 느끼고 주파수의 효율적 활용에 관한 정책들을 강구하기에 이르렀다. 그러나, 아직 주파수 이용과 관련해서는 정부의 역할을 여전히 강조하는 국가와 시장의 자율에 맡기는 국가들로 나뉘고 있다. 이와 같이 세계적인 주파수의 흐름이 변화하고 디지털 컨버전스가 도래함으로써 주파수 관리 측면에서의 적절한 대책과 새로운 시대에 맞춰 나아갈 수 있는 새로운 정책들이 필요한 시점이다.

2. 해외 주요국의 주파수 정책의 움직임

미국 통신정보관리청 (National Telecommunications and Information Administration; NTIA)은 일찍이 1991년 보고서를 통하여 주파수 관리에 있어서 시장기반의 정책을 펼 것임을 밝히고, 1993년에 총괄예산조정법 (Omnibus Budget Reconciliation Act)을 통하여 미국 연방통신위원회 (Federal Communications Commission; FCC)가 경매로 주파수를 할당할 수 있도록 하는 근거를 마련하였으며 미 통신법에 관련조항으로 309조 '경쟁적 입찰의 사용' 조항을 추가한 바 있다. 2002년에는 FCC의 '주파수정책 태스크포스 보고서'가 발간되었고 이는 주파수 정책이 보다 유연하고 시장 지향적 (Market Oriented) 방향으로 진화하여야 한다고 권고한다. 또한, 2004년 6월에 대통령의 지시에 따라 '21세기를 위한 주파수 정책'을 발표하게 된다. 즉, 미국에서는 현대화된 주파수 관리시스템, 주파수의 효율적 상용을 위한 인센티브, 새로운 기술을 위한 정책 방안 등을 모색하고 있다. 한편, 주파수 거래와 관련해서는 '임대 (Lease)' 제도의 틀을 마련하였고 2004년 '2차 정책발표 및 명령 (Second Report and Order)' 등을 통해 주파수 임대제 운용 방식을 밝혀두고 있다[3].

2002년 3월에 유럽연합 (European Union; EU)은 '프레임워크 지침 (Framework Directive)'을 발표하였다. 이는 통신・방송의 융합 추세를 반영한 새로운 통신 정책의 틀뿐 아니라 주파수 정책에 대하여도 언급을 하게 된다. 즉, 동 지침 9조에는

주파수 정책에서 각 회원국은 주파수 자원을 효율적으로 관리할 것과 '주파수 이용권의 양도 (Transfer Right to Use Radio Frequency)'를 허용할 수 있다는 방향을 제시해 두었다. 또한, 2005년 EU의 주파수 정책에 대한 보고서에서는 2010년까지 3 GHz 이하의 많은 주파수 대역에서 거래 및 효율적인 사용이 가능하도록 조치할 것을 강조하고 있다[4].

다음으로 영국은 1998년 무선전신법의 개정을 통하여 주파수 가치를 반영한 행정가격을 도입한 바 있고, 수요가 많이 따르는 주파수에 대하여는 경매를 도입하기로 하여 2000년에는 3G 서비스를 위한 주파수 할당에서 경매를 실시한 바 있다. 이러한 시장기반의 주파수 관리 제도는 2002년 RA (Radiocommunications Agency)가 위탁한 M. Cave의 '무선 스펙트럼 관리의 고찰 (Review of Spectrum Management)' 보고서에서도 더욱 강조 되고 있는데, Cave에 의하면 신규 주파수는 경매를 통하여 이미 할당된 주파수는 주파수 거래를 통하여 이용 효율을 제고할 것을 권고한 바 있다. 한편, Ofcom (Office of communications)은 2003년 후반부터 주파수의 거래 및 이용 자유화에 대한 정책자문 요청을 실시하고, 2004년 주파수의 거래를 시작하였고, 2005년 주파수 이용자유화에 대한 지침을 제시하게 된다. 한편 이러한 정책은 계속해서 정책자문 요청으로 이어지며, Ofcom에서는 '주파수 규제 틀 고찰: 정책성명'을 2005년 6월에 제시하기에 이른다[4].

일본은 기본적으로 '명령과 통제'의 주파수 관리 정책을 유지하고 있으며, 미국이나 유럽 등에 비해 주파수 관리 정책 도입에는 미온적이었다. 과거 일본은 3G 사업 면허 부여 시에도 할당 대가 없이 면허를 부여한 바 있다. 하지만 최근 총무성은 주파수 관리 정책의 중요성을 인식하고 주파수 이용 방안과 다소의 시장원리를 도입한 관리 체계를 검토를 하고, 효율적인 주파수 이용을 위한 정책에 대한 지속적인 관심과 연구가 진행되고 있다. 한편 2003년에는 '전파정책 비전'을 통하여 주파수 재배치를 추진하여 왔고, 이어 2004년 7월에는 주파수 사용료 제도 개선을 위한 보고서를 발표한 바 있다[4].

앞에서 살펴본 바와 같이, 미국과 영국, 그리고 EU는 주파수가 경제 뿐 아니라 국방, 공공서비스 및 사회 복지 등에도 중요한 자원이라는 인식을 하여 1990년대부터 주파수를 효율적으로 이용하기 위한 방안과 정책을 심도 있게 검토해 왔음

을 알 수 있다. 일본의 경우에도 주파수 관리에 있어 '명령과 통제' 방식을 유지하고 있었으나, 최근의 동향과 디지털 컨버전스에 따른 시대에 변화에 대응하기 위한 시장 개념의 정책을 모색하고 있다.

3. 디지털 컨버전스 시대의 국내 주파수 정책의 움직임

우리나라의 통신 시장은 1988년까지만 해도 2만 여명에 불과하던 이동통신가입자가 디지털 컨버전스 시대를 맞아 2009년 8월말 현재 4752만 명으로 성장, 20년동안 기하급수적으로 성장을 해 왔음을 알 수 있다. 이러한 현상은 주파수 수요를 급증하게 만들었고 이는 새로운 주파수 관리 정책을 제안하고 모색하게 만들었다. 우리나라의 경우 급격히 늘어나는 수요에 이를 해결하기 위하여 주파수 회수 및 재배치의 문제가 대두 되는데, 이는 주파수 수급 불균형, 신규 서비스 수요 증가에 대한 대응의 필요, 이동통신 서비스에서 주파수 차이로 인한 불공정 경쟁 등의 문제로 인해 나타나게 된다. 우리나라의 주파수 회수 및 재배치의 방식으로 심사할당 (전파법 11조)과 대가할당 (전파법 12조)을 채택하여 할당하였다[1,2]. 표 4에서는 현재 우리나라에서 시행하고 있는 주파수 할당 체계를 정리하고 있다.

표 4 : 우리나라의 주파수 할당 체계.

구분		용도	비고
기간통신사업용	대가할당	W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access), 위성 DMB, WiBro, 지상파 LBS (Location Based Service)	할당대가 납부
	심사할당	이동전화, PCS, 무선데이터통신, TRS (Trunked Radio System), 무선호출	-
비사업용	주파수지정	방송용, 공공용, 자가용	-

제 3 절 국내외 주요국 주파수 관리 정책 현황

1. 디지털 컨버전스를 주도하는 미국의 주파수 정책

전통적으로 정보통신 산업과 정책을 주도해 왔던 미국은 FCC를 중심으로 디지털 컨버전스에 대응하는 새로운 주파수 패러다임에 관련된 정책 방안들을 활발히 제안하고 있다. 이제 디지털 컨버전스를 맞이하여 미국에서의 주파수 관리 동향은 향후 국내 정책의 수립에 중요한 요소가 될 수 있다는 점에서 미국의 여러 동향을 살펴보기로 한다.

가. 미국의 주파수 경매

현재 미국의 주파수 관리 기관인 FCC에서는 디지털 컨버전스의 촉진을 위한 주파수 할당에 대해 경쟁 입찰 방식을 취하는 경매제를 채택하고 있다. 미국의 주파수 할당 방식은 초기 선착순제도 (First-Come First-Served), 추첨제 (Lottery) 등에서 경매제로 바뀌게 되는데 이러한 경매제에 따라 1994년 7월에는 이미 언급한 바와 같이 PCS용 주파수 전국 면허의 경매가 처음으로 이루어진 바 있다. 이 경매제 실시는 지역분할 등으로 면허수를 증가시켜 시장기구의 원활한 작동을 가능하게 하고 있다. Cellular 서비스의 경우, 초기에는 전국적 커버리지 확대를 위해 사업자별 제안 지역대로 허가하는 방식인 CGSA (Cellular Geographic Service Area)를 실시하였으나, 점차 지역면허제를 도입하였다.

미국의 경매제 방식은 기존 주파수 할당 과정의 장기화 및 투명성 문제를 해결하고, 동시에 정부의 재정적자를 해소하기 위한 방법으로 1993년 종합 예산조정법에 의해 도입되었다. 이에 따른 주파수 회수 및 재배치 제도의 정비를 하게 되고 이에 따라 주로 공공용으로 이용되고 있던 대역들을 회수하고 경매를 통하여 재활용 하는 방식을 채택하고 있다. 2003년 5월에는 FCC에서 'Promoting Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Market'이란 제목의 Report and Order를 내놓았다. 이를 통하여, 주파수 보유 사

업자에게 주파수 임대 권한을 부여하고 임대 절차를 간소화함으로써 법규의 유연성을 확대하고 기술, 시장, 정책을 잘 수용할 수 있는 주파수 임대체계로의 전환이 야기되었다. 사업권 또는 주파수에 대한 법적, 실질적인 지배력을 가지고 있고 주파수 미보유 업체에게 임대할 경우에는 FCC의 사전 승인 없이 계약을 체결할 수 있도록 하고 반면, 사업권 또는 주파수에 대해 법적 권한을 갖고 있으나 실질적인 권한은 임대를 통해 주파수 미보유 업체에게 이전하는 경우에는 FCC의 사전 승인을 받도록 다루어지고 있다. 또한, 2004년 6월에는 2004년 5월의 Report and Order에 추가하여 사적 공유대역이라는 개념을 도입하게 된다. 이는 주파수 임대에 대해 추가된 사항으로 면허 소지자 또는 임차인의 인프라에 개인 이용자나 단체 이용자가 접근할 수 있도록 허가하는데 주안점이 있다[5].

미국의 주파수 경매는 이미 언급한 바와 같이 1990년대부터 시작이 되었다. 이어 2006년 8월 차세대 무선서비스 (Advanced Wireless Service; AWS) 경매 이전까지 60여건의 주파수 경매를 실시하는 등 주파수 배분에 있어 경매제 활용이 가장 활발한 국가이다. 이하에서는 2006년 AWS 경매와 2008년 2월 종료된 700 MHz 경매를 중심으로 살펴보도록 하겠다. AWS 경매는 모바일 브로드밴드를 통한 고속의 데이터 서비스에 대한 수요가 확대되고 디지털 컨버전스 서비스가 활성화됨에 따라 추가적인 주파수 확보가 향후 무선통신 산업의 주요 이슈로 등장하던 시점에 개시된 경매이다. 이 경매의 주된 특징은 주파수 사용과 관련하여 특정 방식, 즉 EVDO (Evolution-Data Only), W-CDMA, HSPA (High Speed Packet Access), WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) 등을 특별히 지정하지 않았다는 사실 및 ‘소수 지정사업자 규칙’을 개정하여 기존 통신사업자의 악용을 방지하고 무기명 입찰을 시도한 점 등이라고 할 수 있다. 한편 미국에서 디지털 컨버전스를 위해 최근에 실시한 700 MHz 주파수 경매의 주요 내용을 살펴보면, 첫째, 사업자간 담합 방지와 신규 사업자 진입을 촉진하기 위해 무기명 입찰 방식을 전면 도입하였다는 점이다. 둘째, 투자 부진에 따른 커버리지 미달성 시 주파수를 회수해 재배치한다는 커버리지에 대한 의무 사항도 적용이 되었다. 셋째, C 블록에 대한 단말기 및 애플리케이션에 대한 망 개방 의무 적용이다. 이러한 망 개방 요구는 검색시장의 1위 사업자인 구글에서 제기 되었다. 망

중립성의 논란으로 뜨거웠던 700 MHz 경매는 총 1,099개의 면허 중 1,090개의 면허가 101개 사업자에게 낙찰되어 양적으로는 신규 99개 사업자의 진입이 활발했다는 부분을 주요하게 판단 할 수 있다. 표 5에서는 미국에서 시행하고 있는 주파수 경매의 일반적인 절차를 정리하고 있다[6].

표 5 : 미국 주파수 경매전 일반 절차.

경매 절차	세부 사항
Comment Public Notice (4~6개월 전)	활동 규칙, 선불금 수준, 최소 입찰 시작가 등에 관한 Comment 요청
Procedures Public Notice (3~5개월 전)	경매 배경과 절차에 대한 상세 정보집 발부
Seminar (60~75일 전)	경매 참여 희망자에 대한 세미나, 입찰 소프트웨어 시연
Short-Form (FCC Form 175) Application Filing Deadline (45~60일 전)	참가 신청 서류 마감 기간
Short Form Application Status Public Notice (30~40일 전)	서류 심사 후 Accepted, Incomplete, Rejected 신청자 공표
Upfront Payment Deadline (3~4주 전)	선불금 지급 완료
Short Form Application Resubmission Deadline (3~4일 전)	Incomplete 신청자에 한하여 서류 재구비하여 제출
Qualified Bidders Public Notice (10~14일 전)	최종 입찰 신청 가능자 발표, 경매 참여자의 등록번호, 최대 입찰 가능량, 경매 스케줄 등의 경매자료집 발부
Qualified Bidders Registration (7일 전)	최종 참가자 등록
경매 시연 (2~5일 전)	-
경매 시작	-

나. 주파수 임대제도의 도입

FCC는 주파수 이용권과 관련하여 현재 1차 시장 (경매)에 이은 2차 시장 (임대) 활성화를 위한 정책을 추진하고 있다. 통신법 310 (j)에 따라 원칙적으로 FCC의 사전 승인 없는 주파수 면허의 이전이 금지되어 있으나, Pager, PCS, 800~900 MHz 대역 Mobile Radio Service, WCS (Wireless Communications Service), AWS, Public Safety Radio Service 등의 주파수 임대를 허용하고 승인 절차를 간소화하여 주파수 배분의 효율성을 제고하고자 하고 있다. 이러한 임대와 관련하여 주파수 면허 기간 내에서 주파수와 지역별로 전체 또는 분할하여 임대가 가능하도록 하는 방안을 추진 중에 있다[6]. 표 6에서는 미국의 주파수 임대 형태를 법적 권한, 지배력, 사전 승인 측면에서 정리하고 있다.

표 6 : 미국의 주파수 임대 형태.

	주파수 관리 임대	사실상 주파수 이전 임대
법적 권한	1차 주파수 사용권자가 가짐	1차 사용권자가 가짐
사실상 지배력	1차 주파수 사용권자가 가짐 (주파수 관리자 역할을 수행)	2차 사용권자가 가짐
FCC의 사전 승인	사전 승인 없이 임대계약 체결	특정요건[2] 만족 시 사전 승인 불필요

미국의 주파수 이용권 임대에는 주파수 관리 임대 및 사실상 주파수 이전 임대 등 2가지 임대 형태가 존재한다. 이 2가지 형태는 모두 기본적으로 법적 권한, 책임을 1차 사용권자에 귀속시켜 그 책임 소재를 분명히 하고 있는 것이 특징이다. 공통적으로 주파수 이용권자가 주파수 사용에 대한 제약 조건을 가진 채 할당을 받은 경우 이 또한 2차 사용권자에게도 그대로 승계되도록 규정하고 있다. 주파수 관리 임대는 주파수 사용권자가 주파수에 대한 법적인 권한과 동시에 지배력을

2) 특정 요건은 이용규정 준수 및 외국인 지분제한, 경쟁에의 부정적 영향 등에 해당되지 않을 것 등을 의미

가지고 주파수 관리자의 역할로서 2차 사용권자에게 주파수를 임대하는 경우로서 FCC가 규정한 주파수 임대에 대한 기준에 따른다는 조건 하에 FCC의 사전 승인 없이 주파수 임대 계약을 체결 할 수 있도록 규정하고 있다. 또한 사실상 주파수 이전 임대는 주파수 사용권자가 주파수에 대한 법적인 권한은 보유하지만 사실상의 권한은 임대를 통해 2차 사용권자에게 이전되도록 하는 장·단기 임대 계약의 경우를 말한다.

다. 미국의 주파수 공유 모형

미국의 경우 FCC가 경매제에 의해 주파수를 할당한지 채 몇 년도 되지 않아, 기술 및 법조계에 의해 이용자수에 제약이 없는 공유 모형이 대두되었는데, 이는 WiFi (Wireless Fidelity) 무선랜 등 공유 모형에 의한 비면허 용도 주파수 분배에 좋은 결과를 낳았다. 이처럼 빠르게 변화하는 디지털 컨버전스에 따른 공유 모형은 SDR (Software-Defined Radio), CR, UWB 등 향후 기대되는 기술 발전에 의해 공유 모형의 효용성이 더욱 높아질 것으로 전망된다.

2. 시대의 흐름에 따른 영국의 주파수 관리 정책

영국은 1998년 무선전신법 (Wireless Telegraphy Act 1998)에 의해 시장기반의 주파수 관리를 위한 법적 근거를 마련하였다고 볼 수 있다. 즉, 주파수 관리 기준에 기초한 규정에 의해 정해진 요금을 주파수 이용자에게 부과하는 행정적 가격화와 경매와 같은 시장기반의 주파수 관리방식을 신규 도입하였던 것이다[6]. 이러한 두 가지 신규 가격화는 기존의 원가 기반의 가격화를 대신하여, 점점 중요성이 더해가는 주파수 관리 분야의 기술 및 시장 환경 변화를 적극적으로 반영하는 미래지향적인 변화로 볼 수 있다.

디지털 컨버전스의 도래에 의한 영국의 주파수 배분은 2000년 할당된 3G 주파수 배분에서 새로운 방식이 도입된다. 즉, 경매제의 실시와 신규 사업자의 진입 촉진 등 시장지향적인 주파수 배분 방식의 도입이다. 특히, 방송·통신 융합에 따른

경매 방식은 미국과는 차이가 있는데, 그 핵심은 입찰자가 하나의 주파수 면허에 대해서만 입찰하도록 강제한 것이었다. 이는 주파수 면허의 수를 기존 사업자보다 많게 하고 한 사업자가 두 개 이상의 면허에 입찰하는 것을 제한함으로써 신규 사업자의 진입을 촉진한다는 것이다. 이는 시장 구조 개편에 주파수 배분을 이용한 사례라고 하겠다. 결과적으로, 이를 통해 '3UK'이라는 제5의 이동통신사업자가 출현하게 되었고, 이러한 3G 경매 방식은 여타의 EU 국가들에 많은 영향을 주게 된다.

디지털 컨버전스 시대의 영국의 시장구조 개편 정책은 여기서 중단하지 않았다. 2007년 9월에 비용 측면에서 경쟁력 있는 특정 주파수 (900 MHz 대역)를 O_2와 보다폰 등 2개 사업자가 복점하는 현상에 주목했다. 그리고 이들로부터 주파수를 일부 회수하여 나머지 3개 경쟁 사업자들에게 재배치하겠다는 주파수 배분 정책을 발표하게 된다. 이는 특정 주파수 대역에 대한 변형된 주파수 총량제의 실시로서, 앞서 3G 경매가 경쟁 사업자 수의 증가라는 '외적인 경쟁 촉진'이라면, 이것은 기존 사업자들 간의 구조적인 경쟁 저해 요인의 제거라는 '내적인 경쟁 촉진'이라고 하겠다.

영국의 주파수 배분은 신규 사업자 진입 촉진, 기존 사업자 간 경쟁 촉진 등 시장구조 개선에 많은 역할을 하고 있다. 또한 시장 스스로가 가장 적합한 용도로 주파수를 활용토록 함으로써 주파수 자원의 효율적인 사용도 촉진시킨다는 점에서 시장지향적인 주파수 배분 정책의 전형이라고 하겠다.

가. 영국의 주파수 관리 현황

대부분의 국가에서처럼 현재 영국도 통신 규제기관인 Ofcom을 중심으로 주파수 관리 체계를 유지하고 있다. 영국의 주파수 관리 체계는 1995년에서 2000년 사이에 큰 변화가 없었으나, 2000년에서 2005년 사이에는 주파수 경매제 시행, 일부 주파수 거래제 도입 등 시장원리의 도입이 증가하고 있는 것으로 나타났다. 디지털 컨버전스가 되고 있는 현 시점에서 Ofcom은 주파수 분배에 있어 기술중립적 이용권 마련 및 용도 변경 등을 추진하고, 주파수 할당에 있어 신규 주파수는 경매 방

식을 적용하고, 기존 주파수는 이용자 간의 거래를 활성화하여 시장원리의 반영을 확대하여 가고 있다. 한편, 시장원리의 주파수 관리 체계가 확대되더라도 국제적으로 관리되는 위성용 주파수, 국제적 로밍이 필수적인 선박이나 항공에 이용되는 주파수 등은 기존의 규제기관 중심의 주파수 관리 체계가 유지되고 있고 앞으로도 그러할 것으로 예상된다[7]. 표 7에서는 영국의 주파수 관리 유형에 따른 주파수의 비중 현황을 정리하고 있다.

표 7 : 영국의 주파수 관리 유형별 주파수 비중 현황.

구분	3 GHz 이하			3 GHz에서 60 GHz		
	규제기관 중심	시장원리 반영	면허 면제	규제기관 중심	시장원리 반영	면허 면제
1995년	95.8%	0.0%	4.2%	95.6%	0.0%	4.4%
2000년	95.8%	0.0%	4.2%	95.3%	0.0%	4.7%
2005년	68.8%	27.1%	4.2%	30.6%	61.3%	8.2%
2010년	22.1%	73.7%	4.2%	21.1%	69.3%	9.6%

나. 영국의 주파수 경매제도

영국에서는 2000년 4월, 첫 경매제에 의한 주파수 할당이 3G 주파수 대역에서 이루어졌다. 이 경매는 동시상승경매 (Simultaneous Ascending) 방식으로 7주간 150 라운드에 걸쳐 경매가 이루어졌고, 총 낙찰가는 220억 파운드에 이르렀다. 3G 경매가 매우 성공적으로 수행되었다는 평가에 따라 RA와 Ofcom은 주파수 할당에 경매제를 꾸준히 활용해오고 있다. 그 이후 28 GHz 대역에 대한 경매도 수행되었으나 이는 크게 성공적이었다는 평가는 받지 못하게 된다. 2002년에는 무선인터넷 용도의 3.4 GHz 대역 경매도 시행된다. 또한, Ofcom은 신규 서비스에 대한 최우선 주파수 할당 방식임을 발표하였고 이미 이동전화, 3G, 공공 모바일 데이터, 광대역 공공 호출 등 많은 부분의 허가 분야에 적용할 수 있는 근거 조항을 준비하고 있다.

다. 디지털 컨텐츠의 증가에 따른 주파수 거래제도

영국은 1998년 'Managing Spectrum Through The Market'이라는 자문 보고서의 발표를 통해 주파수 거래제도에 대한 논의가 시작되었으며, 'Communications Act 2003'에 주파수 거래제도와 관련된 규정을 포함시켜 Ofcom이 주파수 거래제도입과 관련하여 세부 규제사항을 수립하도록 규정하였다. 또한 Ofcom은 2004년 12월 'The Wireless Telegraphy (Spectrum Trading) Regulations 2004'를 통해 거래가능한 주파수 대역 및 유형, Ofcom이 거래 승인 시 고려해야 할 사항 등을 제시하고 있다. 또한 주파수 거래는 Ofcom이 부여한 면허상의 권리와 의무의 일부 또는 전부를 이전시키는 것으로 정의되며, 거래는 자발적인 것이며 Ofcom은 계약 내용에 관여하지 않는다[7].

주파수의 거래에서 가장 민감한 요소인 거래에 따른 해당 대역에 관한 권리와 의무의 승계 여부에 따라 거래 유형은 4가지의 조합으로 거래를 허용하고 있는데, 이러한 유형에는 Outright Transfer[3], Concurrent Transfer[4], Total Transfer[5], Partial Transfer[6] 가 있다. 그림 4에서는 영국의 주파수 거래 유형에 대해 도시하고 있으며, 각 유형에 대한 세부적인 방식은 하위 각주에서 설명하고 있다[3].

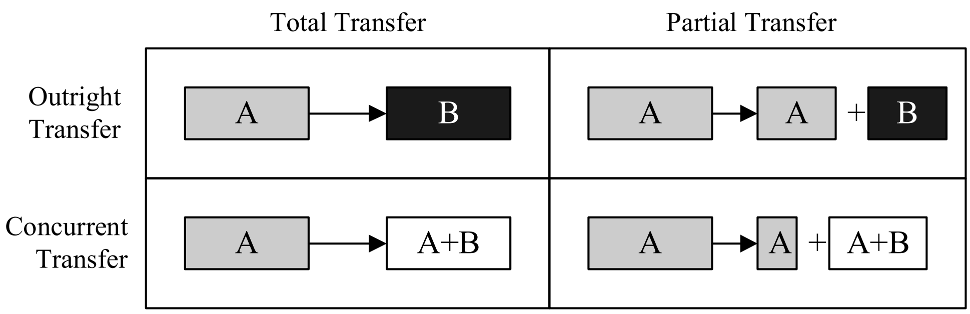

그림 4 : 영국의 주파수 거래 유형.

3) 해당 대역에 대한 모든 권리와 의무가 매수자에게 이전되고 매도자는 어떠한 권리와 의무도 갖지 않는 거래.
4) 해당 대역에 대한 기존 권리 및 의무가 양측에 모두 부여되는 것.
5) 매도자가 모든 대역을 매수자에게 양도하는 것.
6) 일부 대역만이 양도되는 것으로서 면허가 분할됨.

라. 영국의 주파수 공유 기술

디지털 컨버전스 가운데 방송 영역에서의 빠른 움직임을 보이고 있는 영국은 1998년 9월 세계 최초로 DTV 방송 서비스를 제공하였으며, ATV는 2008년 하반기부터 지역별로 종료가 시작되어서 2012년 말에 전국적으로 종료를 완료시킬 예정이다. 영국은 미국과 마찬가지로 CR 기술을 이용한 주파수 공유를 실시하려고 하는데 DTV로의 전체적인 전환이 이루어진 후 여유대역에서 CR을 적용할 예정에 있다.

3. 디지털 컨버전스 촉진을 위해 여러 정책을 제안하고 있는 일본

일본은 선진국 중에서 가장 보수적인 주파수 관리 방식인 '명령과 통제' 방식의 주파수 정책을 대부분 유지하고 있으며, 미국이나 영국 등 선진 각국에 비하여 시장기반의 정책 도입에 소극적인 자세를 취하고 있다. 하지만 세계적인 추세인 디지털 컨버전스에 대하여 무시할 수는 없었다. 2005년 10월 총무성에서는 '미래 일본 주파수 관리 전략 (Strategies for Future Spectrum Management in Japan)'을 통하여 이동통신, 무선랜, TV, RFID (Radio Frequency IDentification), UWB 등 미래의 핵심 분야에 대한 디지털 컨버전스의 촉진을 위한 주파수 재분배 계획을 발표한 바 있다. 즉, 일본의 경우 한정된 주파수 자원의 이용 극대화를 위한 방법으로 신규 주파수 자원 발굴과 더불어 주파수 이용 현황을 매년 실시하고 이를 토대로 주파수 재배치를 통한 효율 증대 정책을 추진하고 있다. 또한 일본은 주파수 사용료에 경제적 가치 개념을 도입하여 주파수 사용료 부과 목적을 단순한 주파수 관리 개념에 벗어나 주파수 자원 확보 등의 연구 개발 목적을 위한 재원 마련을 도모하고 있다. 즉, 할당 주파수의 대역폭, 출력 기술적 효율성 등과 더불어 경제적 가치를 감안해 주파수 사용료 부과액에 차이를 두고 있으며, 특정 대역이 효율적인 운영을 할 경우 주파수 사용료를 낮추어 주는 인센티브 제도를 도입하였다[7].

가. 일본의 주파수 관리 정책

일본의 총무성은 디지털 컨버전스를 촉진하기 위해서는 많은 양의 전파를 민간에게 개방할 필요가 있으며 기존의 주파수에 대한 효율적인 관리와 전개가 필요하다고 판단하였다. 이러한 요구를 수용하기 위하여 '전파 정책 Vision' 및 '주파수 재편성 방침'을 확립하였으며, 2002년 이후 3차례의 전파법 개정과 전파 이용 상황 조사 등을 수행하여 디지털 컨버전스의 촉진과 질 높은 국민 생활 실현을 위한 주파수 이용 정책을 수행하고 있다.

위에서 언급한 바와 같이 일본은 보수적인 주파수 관리 체제를 오랫동안 유지하여 왔으며, 아직까지도 일부는 비교심사제를 통한 사업자 지정 및 정부 주도의 주파수 분배정책 등 시장기구가 아닌 정부주도형의 주파수 관리 제도를 가지고 있다. 그러나, 최근 사업자 신고 및 등록을 중심으로 하는 시장진입제도의 개정, 주파수 회수 및 재배치 제도의 정비, 경제적 효율성을 유도하는 주파수 사용료 제도의 개정 등 여러 가지 다양한 변화가 일어나고 있다. 한편, 일본에서는 진입제도가 시행되게 되는데, 이러한 진입제도에는 통신 서비스 제공이나 통신 설비 운용을 특정인에게 허용하는 행정 철차를 정리하고, 행정 절차에는 허용 시 부여할 조건이나 통신사업자의 권리 및 의무를 규정하고 있다.

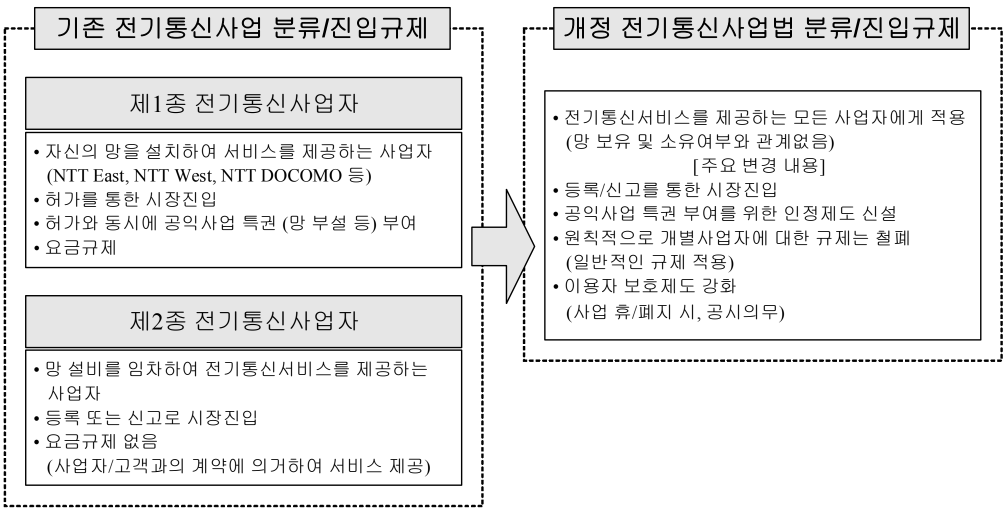

그림 5 : 일본의 진입제도 개요.

그림 5에서와 같이, 일본에서는 진입제도를 완화 시키고 이로 인해 주파수 할당 절차 및 무선국 개설 허가가 사실상 주파수를 이용하는 서비스의 제공 사업자로 선정되었다. 주파수 할당 절차는 ITU 등 국제기구의 주파수 분배 결정을 참고한 국내 주파수 분배, 기술 조건에 대한 검토 및 무선국 면허 방침안의 발표 등 사업자 선정의 순서로 진행 되었다. 이러한 면허 방침안의 공표는 정부의 정책적 목표 등을 실현하는 주요한 수단이 된다[3]

나. 주파수 회수 및 재배치 제도와 대역 정비

디지털 컨버전스로 인한 수요의 초과와 주파수 부족, 광대역화에 따라 주파수의 재분배가 필요하다고 인식한 총무성 종합통신기반국 주파수정책과는 주파수 회수 및 재배치 관련 정책을 2004년 12월에 확정 발표하였다. 여기에는 재배분 절차, 손실보상 여부 및 절차, 시장원칙 및 기술수단 검토 등을 수행하였으며, 방안은 주파수 재배분과 더불어 시장기반제도 도입, 기술개발 지원방안 등이 포함되어 있다. 또한, 총무성은 2005년 10월, 'Strategies for Future Spectrum Management in Japan'을 발표하였으며, 이에는 이동전파통신시스템, 무선랜, 지역 TV 방송, RFID, UWB 등 미래의 5가지 주요 분야에서의 주파수 재배치 계획을 담고 있다. 이러한 주파수 회수 및 재배치는 정부주도형 주파수 관리 정책을 가진 일본에서 대역재배치 제도를 가능하게 하는 중요한 제도라고 볼 수 있다.

총무성은 2004년 8월 31일, 최초로 'Action Plan for Radio Spectrum Reallocation'을 발표하였으며, 2005년 12월 수정 보완안이 발표되었다. 2003년과 2004년에 실시된 주파수 이용 상황 조사와 평가 결과를 토대로 770 MHz~3.4 GHz 이상 대역에 대한 대역정비 안을 담고 있다. 그림 6에서는 일본의 주파수 관리 체계 내에서 주파수 회수 및 재배치 절차에 대해 도식적으로 설명하고 있다[3]

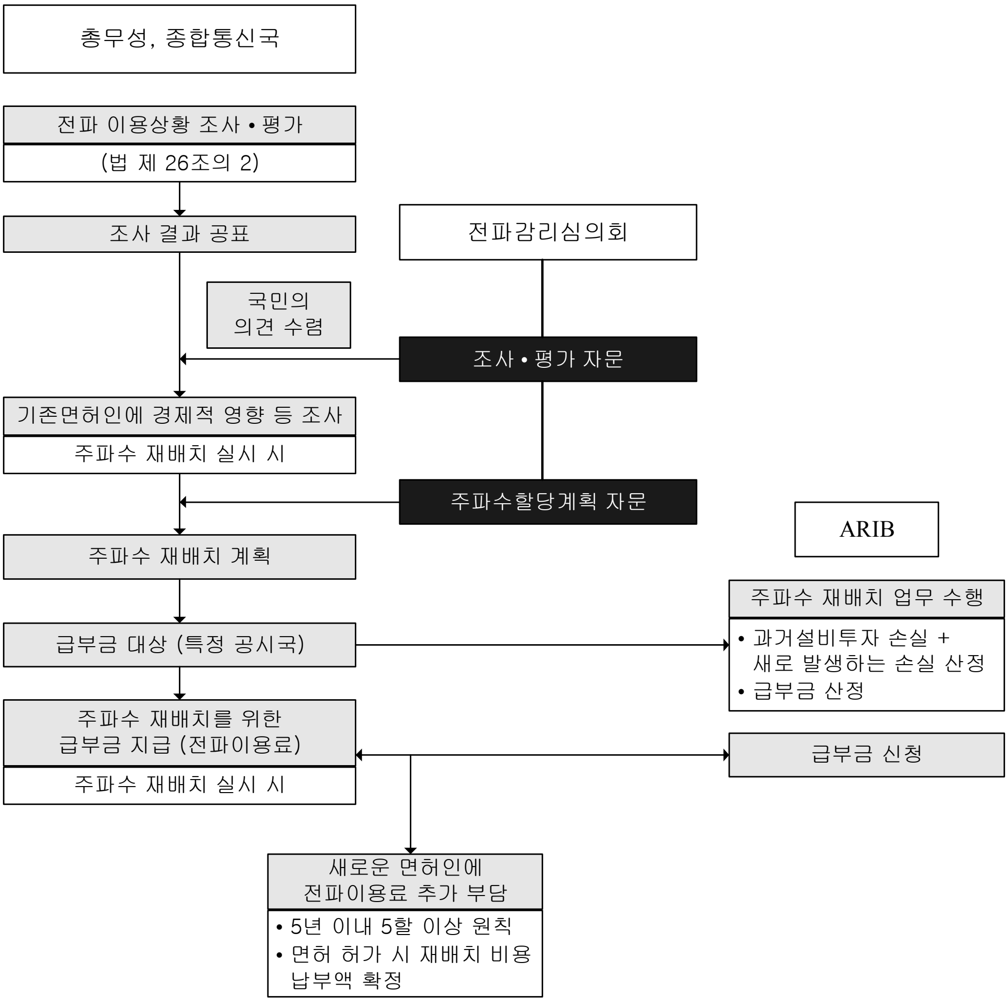

그림 6 : 일본의 주파수 회수 및 재배치 절차.

다. 주파수 사용료 제도 정비

기존의 일본 주파수 사용료 제도는 주파수 관리에 필요한 비용을 미리 산정하여 데이터 이용량을 고려하여 무선국별로 균등하게 나누어 부과하는 방식을 취하여 왔다. 일본의 주파수 사용료는 3년을 주기로 기간 내에 예상되는 무선국 수를 고려하여 주파수 관리비용 규모를 추정한 이후, 무선국 별로 주파수 사용료를 부과하는 방식이었다. 하지만 디지털 컨버전스의 시대가 도래 하면서 일본은 2005년

11월 전파법 개정을 통해 주파수 사용료에 경제적 가치 개념을 도입하였으며, 주파수 사용료 부과 목적을 변경하여 순수한 주파수 관리 목적 이외에 주파수 자원 확보 등 연구개발 목적의 재원 마련을 도모하고 있다. 새로 개정된 전파법은 특정 대역의 경우 효율적인 운영을 할 경우 주파수 사용료가 낮아지는 인센티브를 도입하였는데, 이는 이동전화와 같은 '광역 전용 전파'는 주파수 사용료가 무선국별로 부과되는 것 외에 주파수의 대역폭을 기준으로도 부과되어 기지국 수가 늘어날수록 기지국 당 사용료는 감소한다. 이 부분이 일본의 주파수 사용료 제도에서 가장 주목할 부분이다[3].

라. 일본 주파수 사용료의 산정

새로운 주파수 사용료 제도의 내역은 크게 연구개발 분야와 주파수 관리 분야로 나누어 질 수 있으며, 총 금액은 미리 산정되며 부문별로 나누어 다른 산정 방식을 취하고 있다. 기존의 '기술시험사무' 영역은 종합무선국관리시스템의 데이터를 이용해 데이터의 양에 비례해 부과 하였으나 금번 개정을 통해 전략적으로 육성할 '주파수 자원 확대를 위한 연구개발' 및 '휴대전화 등 무선 시스템의 음영지역 대책' 항목을 설정하고 이와 관련하여 주파수의 경제적 가치와 관련되는 요소를 감안해 산정한다. 전파 감시나 무선국 데이터베이스의 운용비용 등 통상적인 업무와 관련되는 비용에 대해서는 기존 방식에 의해 산정 하도록 하고 있다[3].

4. 호주의 주파수 관리 제도의 변화

호주는 효율적인 시장기반의 주파수 관리 체계 도입을 위해 1992년 전파법 개정을 통해 주파수 면허제를 도입하고 주파수 할당에 경매 방식을 사용할 수 있게 되었다. 기존의 기기 면허는 일반적으로 특정 위치에서의 특정 유형의 전파통신 중계기 및 수신기의 운영 권리를 부여하는 것이었으나, 주파수 면허는 주파수 이용의 유연성을 증대시키기 위해 특정 주파수 대역, 지리적 영역, 시간 내에서 이용자가 원하는 전파통신 기기를 운영할 수 있는 권리를 부여한 것으로 1997년에 처

음으로 면허가 부여되었다. 주파수 면허는 일반적으로 경매를 통해서 부여되어 왔으며 기술적 제한을 두는 규정을 두지 않는 기술중립적인 정책을 채택하고 있다. 또한 주파수 면허는 그 이용권을 인정하여 전체 또는 일부분을 거래할 수 있으며 면허기간은 최대 15년이다. 면허의 전체 수와 주파수의 양적인 면에서는 기기면허가 가장 큰 부분을 차지하지만 가치 면에서는 주파수 면허가 가장 큰 부분을 차지한다. 2002년 5월 기준 600개의 면허가 부여되어 있다. 이러한 주파수 면허의 간섭 관리는 다양한 경로를 통해 이루어지지만, 그 첫 단계는 일단 면허의 주요조건 을 통해 이루어진다. 즉, 호주의 주파수 면허는 기술과 이용에 있어 중립적이라지만 주파수 면허의 주요 조건은 간섭 관리를 위해 주파수의 중립성에 상당한 제약을 주고 있다.

호주의 주파수 관리 기관인 ACMA (Australian Communications and Media Authority)에서는 주파수 관리와 관련된 직접 및 간접 비용을 부과하고, 또 희소자원에 대한 이용대가를 부과하고 있다. 여기서 기기 면허와 주파수 면허에는 주파수 사용료가 부과되고 있으나 종별 면허에는 주파수 사용료가 부과되지 않고 있다.

5. 큰 시장의 형성이 일어나고 있는 유럽 국가들의 주파수 정책 동향

EU는 2002년 3월 전파정책 규제체계에 관한 'Radio Spectrum Decision'이란 결의안을 채택하였으며, 2004년에 발표된 EU의 전파정책에 관한 1차 보고서에서는 전파자원의 관리에 있어 개선의 필요성을 인식하였다. EU의 회원국들은 디지털 컨버전스에 의한 주파수 관리를 위하여 유연성과 반응성 개선을 목표로 장기적이고 정책 기반의 접근이 필요하다는 것에 동의하였다. 주파수 시장 도입과 DTV 전환 등과 같은 중요한 주파수 관리 정책 이슈에 대한 논의를 시작으로 해서, 무선 인터넷 연결과 자동차 충돌방지 시스템 지원, 국제 협상 지원, 주파수 정보 제공 등의 분야에서 공동 방안을 마련하였다[8].

한편, EU는 일반 대중과 중소기업 그리고 가정에서의 정보통신 기술의 폭넓은 발전과 이들의 발전에 의한 자연스러운 디지털 컨버전스에 대한 대비책을 마련하

여 관련 정책들을 추진하고 있다. EU는 경쟁과 성장의 주요 동력으로 정보통신 기술을 강조하고 있으며, 특히 디지털 컨버전스의 발전과 주파수 관리제도의 개선이 필요하다고 보고 있다. 한편, 표 8에서는 EU에서의 주파수 정책에 대한 연도별 주요 시행 내용에 대해 정리 요약하고 있다.

표 8 : EU 주파수 정책 관련 실행 시기.

연도	주요 내용
2006년	- E-communications 서비스 제공을 위한 주파수 대역에 일관된 유연성 제안 - 주파수 거래와 관련하여 이용권 (Usage Rights)의 공통양식 제안
	공동방안으로 EC (European Commission) 결정 채택 - 'IMT-2000 확장 대역'의 사용을 조율 - UWB 애플리케이션 사용을 조율 - SRD (Short-Range Devices)용 주파수 조율체계 마련 - ERMES (European Radio Messaging System) 지침 폐지와 기존 무선호출대역 사용을 조율
2007년	- 2002년 E-communications 규제체계 재검토 (면허 포함)에서 전파 이슈 제안 - ITU RRC-06 (Regional Radio Conference-06) 관련 방송 분야 용도 조정에 대한 제안 - 면허 면제 주파수에 대한 EU 접근방식 소개 - 간섭관리 절차의 개선 실행 - ITU WRC-07 (World Radio Conference-07) 회의를 위한 EU 우선사항 설정
	공동방안 - 광대역 무선접속과 이동위성 애플리케이션 주파수 확인 및 조율 - 보조와 의료 무선 애플리케이션 주파수 확인 및 조율 - 지능형 자동차를 위한 무선 애플리케이션 주파수 확인 및 조율
2008년	- ITU WRC-07 회의 결과를 유럽연합에 도입하기 위한 조정
2009년	- 새로운 E-communications 규정을 각 회원국에서 실행
2010년	- 주요 주파수 대역에 대하여 유럽연합차원에서 시장 기능 구현
2012년	- 유럽연합에서 아날로그 방송 종료시점으로 제안한 시기

이러한 전파관리제도 개선으로 EU에서는 유럽 전체 차원에서 많은 이익이 제공될 것으로 기대하고 있다. 회원국 개별적인 개선보다는 EU 차원에서 하나의 단일 서비스 및 기기 시장을 고려하여 공통된 정책과 규제를 마련할 경우, 미국, 일본 등과 같은 큰 규모의 단일 시장을 형성하고 새로운 서비스와 기술 도입을 위한 투자가 더욱 활성화될 것으로 전망하고 있다.

한편 EU는 시장의 측면에서 보았을 때 DTV 전환이 크게 눈에 띄게 되는데, 이러한 관점에서 유럽의 각 국가별 DTV 전환 및 보급 현황을 간단히 살펴보도록 한다.

가. 유럽 국가들의 최근 동향

표 9 : 유럽 국가들의 ATV 방송 종료 및 DTV 방송 시작 시기.

국 가	DTV 시작 시점	ATV 중단 시점
벨기에	2003년	2012년
덴마크	2006년	2009년
핀란드	2002년	2007년
프랑스	2005년	미정
이탈리아	2003년	2008년
네덜란드	2003년	미정
노르웨이	2007년	2009년 가능
폴란드	2006년	2014년 가능
스위스	2001년	2009년
스페인	2000년	2010년
영국	1998년	2012년
스웨덴	1999년	2008년
체코	2005년	2010년 가능
독일	2002년	2008년
오스트리아	2006년	2010년
헝가리	2008년	2012년

유럽 각 국가들마다 ATV 방송에서 DTV 방송으로의 전환 시기나 수준 및 속

도에 있어서 차이는 있으나, 2012년까지 ATV 방송 중단을 목표로 EU 회원국들은 관리를 하고 있다. 표 9에서는 DTV 방송 시작 시기와 ATV 방송의 종료 시기을 나타낸 것처럼, 각 국가들마다 시작 시점에는 차이가 존재하지만 전체적으로 예전의 서유럽 EU 회원국 (15개국)들에 비해 중·동유럽 국가들인 신회원국들의 디지털 방송이 최근에 시행하고 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 유럽의 경우 각 국가의 정보화 격차를 줄이기 위해 EU 차원에서의 해결책을 모색해야 할 것이다 [8].

1) 독일

독일 등의 유럽 국가에서는 디지털 컨버전스를 위한 정책 부분에서 방송의 측면에서 서둘러 준비를 하기 시작하였다. 이에 독일은 2002년 베를린을 시작으로 DTV 서비스가 시작되었고, 2006년 말 현재 700만개의 수신기가 보급되었고 2008년까지 DTV 방송으로 전환이 됨으로써 유럽 내에서 DTV 전환에 대해 가장 빠른 속도로 이루어지고 있는 나라이다. 원래 최초의 최종기한이 2010년이었으나 베를린 지역의 성공적 디지털 전환으로 인해 독일은 전환에 가속도를 부여했고, 최근에 뮌헨 지역과 그 주변 남부 지역들의 DTV 전환이 이루어짐으로써 2008년 11월 25일에 전면적인 DTV 전환이 완료 되었다. 이런 성공의 주요 요인은 독일은 상대적으로 케이블과 위성 서비스의 높은 서비스율을 가지고 있고 5~7%의 낮은 비율로 지상파 TV 서비스를 가정에서 사용하기 때문에 DTV 방송의 경우 전환이 쉽고 관리하기가 용이했다[8].

독일의 경우 디지털 컨버전스로의 변화 중 방송 주파수에 관련, 지상파 방송 주파수의 부족 문제가 발생했기 때문에 UHF (Ultra High Frequency) 대역을 DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial)에 면허권을 부여함으로써 여유 주파수의 다른 서비스 사용이 불가능하도록 하였다. 하지만 지상파 방송만 수신하는 가구가 극소수이기 때문에 해결이 가능했다. 현재 UHF 대역의 경우 8 MHz, VHF (Very High Frequency) 대역은 7 MHz로 구분되었고 각 주마다 약간의 차이는 존재하지만 24개의 프로그램 채널이 존재한다[8].

2) 프랑스

프랑스 역시 DTV 전환의 관점에서 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책을 살펴보도록 한다. 2005년 4월부터 서비스를 시작으로 2007년 3월 현재 1000만개의 수신기가 보급되었고 인구의 63%의 커버리지를 보급하고 있다. 18개의 Free-to-Air TV 프로그램 서비스, 14개의 Pay DTT (Digital Terrestrial Television) 프로그램 서비스가 서비스 되고 있고, HD (High Definition) 및 DTT 서비스도 2007년 말에 시작되었다. 또한 2007년까지 85%의 커버리지 증가의 달성 목표를 추진하여 진행 되었었고, 최종적으로 2011년 말까지 95%의 DTT 커버리지 달성으로 ATV를 DTV로 전환 예정이다[8].

470~830 MHz 대역에서 디지털 전환에 따른 채널이 아날로그 방송에 비해 약 6배의 많은 자원을 공급해주면서 이 대역의 여유 주파수의 추가적인 다른 서비스 사용을 고려하고 있다. 따라서 프랑스의 여유 주파수 사용 할당에 대해서는 Sub Band에 이동통신 서비스 사용을 예정하고 있는데, 최종적으로는 WRC-07의 결의에 따라 정해질 것이고 WRC-11까지 여유 주파수 대역의 사용과 관련된 사항을 정할 것이다. 그림 7과 같이, 프랑스는 총 1,570만 명의 유럽 DTT 서비스 시장 사용자 중에서 두 번째로 큰 시장을 유지하고 있다[8].

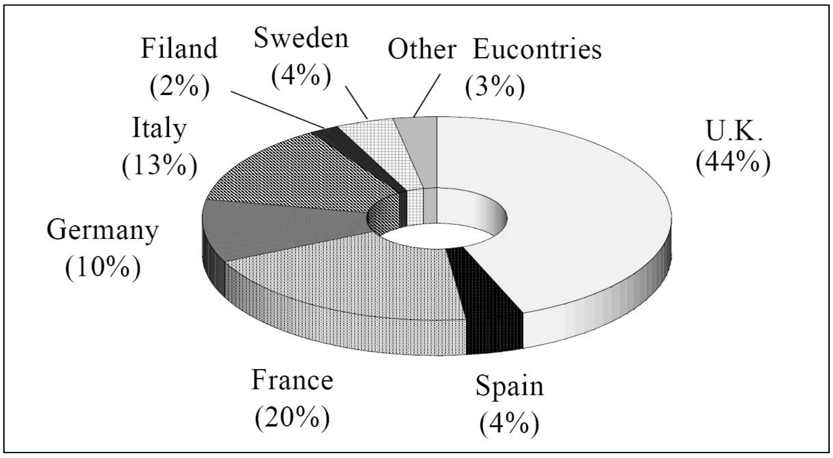

그림 7 : 유럽 DTV 서비스 시장.

3) 스웨덴

스웨덴의 경우 디지털 컨버전스 촉진에 앞장 선 나라 중 하나로서, 1994년 4월 공식적으로 디지털 지상파 방송을 시작하였으며 다른 유럽 국가들과 비교해 매우 빠른 디지털 전환으로 인해 2008년 초까지 완전히 ATV 방송을 중단할 예정이었으나 2007년 10월 15일에 DTV 방송으로의 전환이 완료되었다. 스웨덴은 ATV 방송을 줄여가면서 최초로 2004년 12월에 지역적으로 ATV 방송을 중단하기도 하였다. 스웨덴의 약 200 MHz 정도로 여유 주파수가 생성됨에 따라 다른 서비스 사용을 계획하고 있다. Band Ⅲ, Ⅳ, Ⅴ 대역은 디지털 전환됨에 따라, 지상파 DTV에 SDTV (Standard Definition Television) 프로그램 추가, 지상파 DTV에 HDTV 사용, 모바일 TV, FWA (Family Welfare Association), 이동통신 및 이동광대역서비스 등의 다양한 서비스 중에서 선택해 사용할 예정이다. 특히 모바일 TV나 이동통신 및 이동광대역서비스 사용의 경우 RRC-06에서 합의안이 도출되진 않았지만, 스웨덴 정부는 상업용 사업자들에게 기회를 제공하기 위해 이 대역의 여유 주파수 대역 사용을 고려중이다[8].

6. 국내 주파수 관리 정책과 앞으로의 방향

우리나라에서의 주파수 관리 정책은 기본적으로 ‘명령과 통제’ 방식을 따르고 있다. 주파수 할당에 있어 기간통신용 주파수는 경제적 가치가 크거나 경쟁적 수요가 클 경우에는 대가에 의해 할당되고 그 외의 경우는 심사에 의하여 할당된다.

하지만 세계적으로 디지털 컨버전스의 변화가 빠르게 일어나게 되고 이에 따라 변화하는 서비스와 기술의 발전에 의해 주파수의 수요는 크게 일어나고 있다. 이에 우리나라는 2000년 이후 전파법 개정 시마다 주파수의 효율적 이용을 위해 다양한 제도를 반영시켜 왔다. 2000년 1월 전파법 개정 시에는 주파수 할당에 있어 대가할당제도를 도입하였고 주파수 회수 및 재배치 등의 개념도 도입하여 왔다. 이후 2005년 12월 전파법 개정 시에는 회수 및 재배치 제도가 개선되었다. 한편, 주파수 할당제도와 관련하여 신규할당의 경우 이용 기간을 10년 이내로 하고 셀

룰러 이동전화와 PCS 등 법 시행 전에 이미 심사에 의하여 할당된 주파수의 경우에는 5년의 이용 기간을 부여하였다. 또한, 최근 2008년 5월 국회에서 통과 되었던 전파법 개정안에서는 할당을 신청할 수 있는 자의 범위를 제한하는 법적 근거라 마련되었고, 신규 주파수의 대가할당 심사기준이 명확하게 되었으며 주파수 이용권의 양도와 임대가 사후승인에서 사전승인으로 변경되었다. 표 10에서는 이러한 우리나라의 전파법 주요 개정 내용을 요약 정리하고 있다. 이 모든 전파법의 개정이 우리나라의 디지털 컨버전스의 촉진에 기반이 되고 있다고 할 수 있다[1].

표 10 : 우리나라 전파법 주요 개정 내용.

시기	목적 및 주요 내용
2000년 1월	전파자원의 효율적 배분 - 할당대가 개념 도입 (3세대 이동전화 서비스 허가 시 처음 적용) - 주파수 이용권, 회수 및 재배치 등 개념 도입
2005년 12월	전파자원의 효율적 배분과 행정가격 회수 - 심사할당의 대가할당으로의 전환 - 주파수 이용권 양도 및 임대 허용 - 회수 및 재배치 제도의 개선
2008년 5월	주파수 효율적 이용을 위한 할당제도 등 개선 - 주파수할당 신청자의 범위 제한 근거 마련 - 신규 주파수의 대가할당 심사기준 명확화 - 주파수 이용권 양도·임대 사전승인제도 도입 등

가. 우리나라의 주파수 경매

앞서 언급했듯이 주파수 경매는 주파수를 가장 잘 이용할 사업자에게 해당 주파수가 할당될 확률을 높이는 방법이 가장 효율적인 할당방법이라 할 수 있다. 우리나라의 주파수 할당 방식은 대가할당과 심사할당으로 구분되는데 넓은 의미에서는 모두 심사할당이라고 할 수 있다. 하지만 최근의 디지털 컨버전스에 의한 빠른 기술 변화는 정부나 심사위원이 민간사업자의 사업계획을 평가하기가 점점 힘

들게 만드는 요인이 될 수 있다. 또한 대가할당에서는 여전히 심사기준이 존재하기 때문에 해외 국가의 사례와 같이 통신사업의 허가를 간소화하고자 하는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 정부의 중장기 정책과도 배치된다고 할 수 있다. 따라서 우리나라도 이제는 경매에 의한 할당제도를 도입하고 경매 낙찰자가 바로 사업허가를 취득하도록 법제도를 변경할 시점에 도달했다고 본다. 이를 위하여 현재의 대가할당 방식은 경매에 의한 주파수 할당, 다시 말하면 주파수 경매제도로 변경할 필요가 있다. 경매의 도입 시 경매의 부작용에 대한 검토가 필요한 바, 우리나라 통신사업자의 특성상 경매가가 통신요금으로 전의되지 않도록 해야 할 것이며, 둘째 담합의 가능성을 줄이는 경매 방식을 강구해야 할 것이다. 그러므로, 우리는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 선진국의 주파수 경매 방식을 참고 반영한 주파수 관리 정책이 필요하다[1].

나. 주파수 거래제도와 용도의 자유화

우리나라에서도 2005년 전파법의 개정 후 주파수의 거래가 가능하게 되었으나 현재까지의 양도나 임대의 사례는 전혀 없는 것으로 알려져 있다. 그 주된 이유는 각 주파수 대역마다 기술 및 용도에 대한 기준이 엄격히 설정되어 있어 타 용도로의 용도 전환이 어렵기 때문이다. 이에 따라서 주파수 거래를 활성화시키려면 다음 전파법의 개정 시에는 우선 기술의 중립성과 용도의 중립성을 보장하는 방향으로의 정책이 필요할 것이다. 디지털 컨버전스에서의 주파수 이용 효율을 높이기 위해 주파수의 용도를 포괄적으로 설정하는 것이 중요할 것으로 보이는데, 이는 주파수 효율을 올리고 거래를 활성화하는데 크게 기여할 것으로 여겨진다. 또한 용도 자유화를 추진하기 위해서는 영국과 같은 전파간섭관리에 대한 새로운 기준이나 방향 설정이 효과적일 것으로 보인다[1].

다. 주파수 공유의 활성화

앞서 언급한 바와 마찬가지로 주파수 공유는 디지털 컨버전스에서의 주파수 수

요의 문제를 해결하기 위하여 주시해야 할 이슈이다. 이러한 주파수 공유를 활성화시키기 위하여 여러 방안을 생각 할 수 있는데 일단 공유 대역에 대한 정의를 포괄적으로 검토할 필요가 있다. 우리나라도 2005년에 비허가 무선기기 용도를 통합하는 등 노력을 해 왔으나 앞으로도 추가 작업이 필요하다고 하겠다. 또한 우리나라의 '미약전계강도 무선기기'의 경우에 허용 전계강도기준을 지나치게 낮게 설정하여 외국 기기의 국내 운용이 어렵게 되었고 이는 주파수 대역을 기기별 별도의 분배가 필요하다는 지적이 있었다[9].

다음으로 우리나라는 '1, 2차 이용자 공동 이용'이 가능하도록 국내의 제반 법령과 제도를 정비해야 할 것이다. 즉, UWB나 CR 등의 도입이 가능하도록 무선설비규칙 상의 기술기준을 제정하여야 할 것으로 판단된다.

라. 우리나라 주파수 관리 정책의 방향 제시

앞서 살펴본 결과, 디지털 컨버전스 시대를 이끌고 있는 미국, 영국 등의 선진국들은 시장기반의 정책을 주로 채택하고 있음을 알 수 있다. 이러한 디지털 컨버전스를 위한 시장기반의 주파수 관리 정책은 2000년대에 들어 급속한 성장을 보이고 있다. 미국, 영국 이외에 유럽 각국은 시장기반의 관리 정책을 수용할 태세를 보이고 있으며, 경매, 거래, 자유화, 공유에 대한 논의가 많고 아울러 비허가에 대한 논의도 많이 진행되고 있다.

앞서 기술한 우리의 주파수 관리 정책적 과제들을 다시 한 번 언급하자면, 먼저 주파수 할당에 있어 주파수 경매제 도입이 필요함을 지적하였다. 다음으로는 주파수 거래의 활성화를 위하여 용도의 포괄적 설정과 전파간섭정도를 명시하는 주파수 이용권의 정의가 필요하다고 강조하였다. 마지막으로는 공유 활성화를 위해 공유대역의 지정을 위한 방안과 법제도의 정비 필요성을 언급하였다. 이 외에도 주요 과제로 지상파 방송의 디지털 전환에 따른 잉여주파수 용도설정 및 2G 주파수 대역에 대한 용도의 완화 등이 이슈가 되고 있다. 따라서, IT 강국인 우리나라에서도 디지털 컨버전스의 시대에 대처하기 위한 방송과 통신에서의 공통된 주파수 관리 정책의 비전을 제시하고 이를 홍보하여 활성화해야 할 필요가 있다[9].

제 4 절 국내외 주파수 정책 현황에 따른 디지털 컨버전스 주파수 정책의 방향

1. 디지털 컨버전스의 진행에 따른 주파수 관리

앞서 언급한 바와 같이 전 세계적으로 디지털 컨버전스의 움직임이 매우 빠르게 진행되고 있다. 여기에 대응하기 위하여 많은 부분에서의 대안이 마련되어야 할 것이고, 그 중심에 있는 주파수자원 또는 전파자원의 중요성에 대하여 언급해볼 필요가 있다. 우선 주파수자원은 방송, 통신 등 국민 편익을 증진시키는 다양한 서비스를 무선으로 이용할 수 있게 해주는 매개체로서 국가가 관리해야 하는 천연자원임에 분명하다. 또한, 주파수자원은 이동통신, 방송 등을 중심으로 국가경제의 성장을 주도하였고 미래 신산업 성장동력을 창출할 수 있는 핵심자원이다. 이러한 주파수 자원은 디지털 컨버전스의 시대가 등장함에 따라 급격한 수요가 일어나게 되고 이에 대한 분배의 문제가 대두되기 시작한다.

우리나라에서는 현재 방송통신위원회에서 주파수 자원의 관리, 방송 정책, 규제 그리고 통신서비스 정책과 규제를 총괄하고 있다. 방송통신위원회에서는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책의 일환으로 주파수 경매제에 대하여 신중히 검토 중에 있다. 하지만 국회에서는 경매제의 장단점에 대한 검토에 많은 시간을 할애하고 있어 그 진행이 늦어지고 있는 실정이다[10]. 미국의 FCC에서는 주파수 경매제 및 임대제의 도입과 활성화를 위하여 구체적인 제도를 마련하고 있으며, 영국의 경우 Ofcom에서 주파수 자원 관리를 총괄적으로 책임지고 있으며 사업진입제도의 개정, 주파수 거래제의 도입 및 주파수 용도의 자유화 등 시장 기구를 통하여 주파수 자원의 재활용을 추진하고 있다. 한편 전통적으로 국가 주도적 주파수 관리체제를 가지고 있는 일본의 총무성에서도 최근에는 주파수 관리계획의 수립 및 이를 실현하기 위한 주파수 회수 및 재배치 제도의 정비 등을 통하여 향후 디지털 컨버전스에 의한 주파수 수요에 대처하고 있다[10].

2. 해외 주요국들의 주파수 정책 현황 흐름

정보화 사회로의 진보와 IT 기술의 급격한 발전에 의한 한정된 주파수 자원에 대한 수요는 계속해서 늘어만 가고 있다. 또한 디지털 컨버전스는 전 세계적으로 방송 통신 분야를 넘어 많은 분야에서 일어나고 있다. 여기서 우리는 해외 주요국들의 정책과 방향을 심도 있게 살펴 볼 필요가 있다.

먼저 미국의 FCC는 1990년 상업용 주파수 할당에 있어서 경매제도를 도입해 왔으나 그럼에도 불구하고 급속히 증가하는 주파수 수요에 더욱 효과적으로 대응할 수 있는 방안을 모색한다. 그리하여 FCC는 2002년 전파정책전담반까지 설치하여 주파수 관리 정책을 연구하도록 한 바 있다. 당시에는 주파수 대역에서의 물리적 희소성이나 기술 측면 보다는 명령과 통제 방식의 관리 정책 등으로 인하여 주파수 사용과 접근에 대한 제한이 되는 것이 문제가 됨을 지적하였다. 또한 주파수를 기술적 측면에서 혁신적으로 사용하고 경제적 측면에서는 효율적으로 사용하기 위하여 주파수 정책은 보다 유연하고 시장에 기반을 둔 규제모형으로 진화하여야 한다고 지적하고 있다.

한편, 영국의 Ofcom은 2002년부터 활발하게 주파수 관리 정책상의 다양한 이슈를 검토해 왔는데 2005년에는 주파수 규제 틀 고찰에서는 영국의 주파수 비전을 명확히 제시하고 있다. 그리고 주파수 정책 성명을 통하여 향후 경매와 거래를 적극 활용할 것임을 분명히 하고 있다. EU는 각국에서 사용하는 주파수 자원을 효율적으로 관리해야 하며 아울러 주파수 이용권의 양도를 허용하는 조치를 취할 수 있음을 2002년 프레임워크 지침에 명시하였다. 또한 EU는 시장기반의 주파수 이용권 할당을 통한 주파수 공급 증가, 기술중립성 및 서비스 중립성 원칙 준수, 공공용 주파수에의 상업용 주파수와 동일한 관리원칙을 적용하는 등 유럽 각 국의 주파수 정책의 기본 패러다임을 가지고 있다[10].

이렇게 미국, 영국, EU 등에서는 디지털 컨버전스를 촉진하기 위한 주파수 정책에도 앞서있는 반면, 우리나라는 2000년대에 들어 효율적인 주파수 자원관리를 위해 종래의 '명령과 통제' 방식에서 탈피하려는 노력을 보였으나 아직까지는 선진국들에 비해 주파수 관리 정책에 대한 체계적인 재검토가 이루어지지 못하고 있다.

3. 우리나라가 지향해야 할 주파수 관리 정책의 방향

우리나라의 주파수 관리 정책은 아직 시작 단계에 머물러 있는 상황이다. 물론 2000년 이후로는 지속적인 발전이 있긴 하였지만 디지털 컨버전스로 향해가는 전 세계적인 움직임에 대응하기에는 아직 미약하다. 해외 각국의 발전과 정책 방향들에 대하여 살펴보면 기술의 발전에 정책적 도움이 따르지 않을 수가 없다.

이를 기반으로 주파수 자원의 효율적인 방안을 생각해 보면, 계속해서 언급한 것처럼 주파수 자원은 이론적으로는 무한하지만 이용 기술의 한계로 인해 사용가능한 주파수 자원은 한정되어 있고 수요는 계속해서 늘어만 갈 것이다. 무선 방송 및 통신 서비스 시장의 규모가 커질수록 주파수 자원의 수요 및 가치가 급등하게 되는데, 이를 위해 유한한 주파수 자원을 가급적 많은 이용자가 함께 이용할 수 있는 주파수 공유의 개념을 도입하고 있다. 이러한 주파수의 공유를 위해서는 사용자들의 주파수 대역 내 간섭 문제를 해결하지 않고서는 논의하기가 힘들다. 하지만 그 동안은 기술적 한계로 저출력 서비스 위주로 공유가 이루어 졌다. 하지만 최근에는 SDR, CR 등 고출력 서비스 간 공유도 가능하게 해주는 기술들이 개발되고 있다. 이러한 기술들의 발전과 발전의 기반을 마련하기 위해서는 계속적인 기존 규제들에 대한 완화와 보완이 필요하고 이에 따른 공유 기술을 발전시켜 나가야 할 필요가 있다.

우리나라는 디지털 컨버전스의 촉진을 위한 주파수 자원의 효율적 사용을 위해서 해외의 사례와 같이 주파수의 경매 또는 임대의 방안을 우리나라의 환경에 맞게 최대한 빨리 강구해야 한다. 또한, 더 많은 주파수의 수요를 해결하기 위해 공유기술의 발전을 위한 정책의 방향이 필요하다. 이러한 부분에서 우리는 기술 분야의 노력 또한 물론 필요하지만 최우선이 되어야 할 부분은 그러한 기술을 효율적으로 사용할 수 있는 주파수 관리 정책을 설계해야 한다.

제 3 장 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구

본 장에서는 디지털 컨버전스의 핵심이라고 할 수 있는 방송・통신 융합과 관련하여 방송과 통신의 정의와 특징을 시작으로, 방송・통신 융합의 개념, 유형, 기술, 주파수 정책 동향을 설명한다. 그리고 현재 통신 산업과 연계하여 디지털 컨버전스가 활발히 진행되고 있는 텔레매틱스 (통신・교통 융합), 홈 네트워크 (통신・가전 융합), u-Health (통신・의료 융합), RFID/USN (통신・산업 융합) 기술과 특징을 바탕으로 주파수의 합리적인 배분의 필요성에 대해 설명한다. 마지막으로는 주파수의 경제적 특성, 방송・통신 융합 전의 각각의 서비스 특성, 디지털 컨버전스를 위한 해외 각국의 주파수 분배 현황을 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 주파수 자원의 합리적인 배분에 대해 고려해 본다.

제 1 절 디지털 융합과 주파수 정책 분석

1. 방송・통신 융합의 개요

가. 방송과 통신의 개념

방송이란, '방송 프로그램을 기획・편성 또는 제작하여 이를 공중 (개별계약에 의한 수신자를 포함, 시청자)에게 전기통신설비에 의하여 송신하는 것'을 말하며[7], 방송의 종류에는 텔레비전 방송, 라디오 방송, 데이터 방송, 이동 멀티미디어 방송 등이 있다. 이러한 방송은 불특정 다수의 시청자에게 단방향의 정보를 제공한다는 특징이 있으며, 공정성과 공익성 측면을 강조하고 정치적으로는 독립성과 중립성을 추구해야 한다. 따라서 방송법에서는 심의규정[8]에 따른 프로그램을 편성해야

7) 방송법 제2조 (용어의 정의) 인용
8) 방송법 제33조 (심의규정) 참조

한다고 지시한다. 방송과 관련한 법령으로는 방송법과 전파법이 있다[11,12].

전기통신이란, '유선・무선・광선 및 기타의 전자적 방식에 의하여 부호・문언・음향 또는 영상을 송신하거나 수신하는 것'을 말한다[9]. 이러한 통신은 방송과는 다르게 정보의 전송이 '1-대-1'로 이루어지며 정보의 흐름도 양방향이다. 따라서 어떠한 규제나 심의보다는 이용자의 정보보호가 최우선적으로 생각되었기에 효율성과 시장원리에 입각한 경제적, 산업적 측면을 강조하였다. 통신과 관련한 법령으로는 전기통신기본법, 전기통신사업법, 전파법, 정보통신 이용촉진 등에 관한 법률 등이 있다[11,12].

나. 방송・통신 융합의 개념

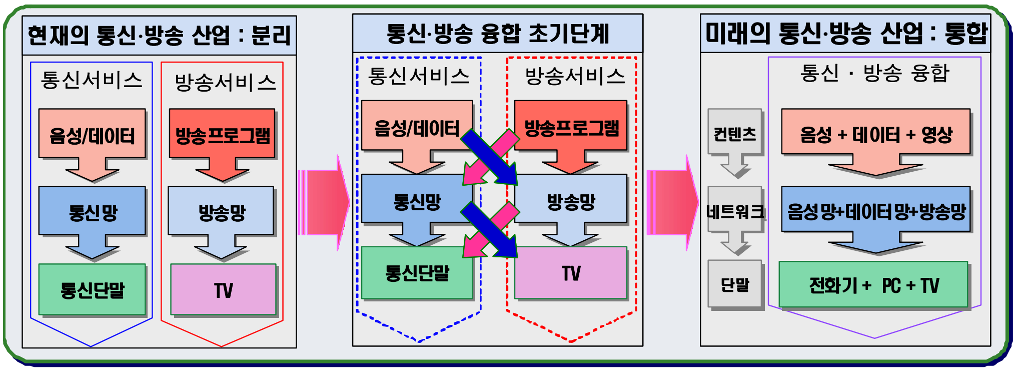

그림 8 : 방송・통신 융합의 단계별 변화.

그림 8에서는 방송・통신 융합의 변화를 단계별로 도시한 것이다. 방송사업자는 방송 프로그램을 자신의 방송망을 이용하여 자신의 단말 (TV 등)로 전송하였고, 통신사업자는 음성 및 데이터를 자신의 통신망을 이용하여 자신의 단말 (휴대폰 등)로 전송하였다. 하지만 방송의 디지털화, 정보처리 기술의 발달, 통신망의 광대역화 등의 방송・통신 기술의 눈부신 발전으로 인해 디지털 컨버전스가 등장하면서 방송 프로그램을 통신 단말에서도 시청할 수 있게 되었다. 이것은 방송・통신 융합의 초기 단계로서, 통신망은 음성이나 데이터를 전송할 뿐만 아니라 방송 프

9) 전기통신기본법 제2조 (정의) 인용

로그램도 전송할 수 있으며 마찬가지로 방송망은 방송 프로그램뿐만 아니라 통신 서비스에서 제공하는 음성 및 데이터 정보를 전송할 수 있게 되었다. 또한 단말에서도 융합이 가능하게 되어서 통신망으로부터 전송되는 정보를 TV로 볼 수 있으며, 방송망을 통해 전송되는 정보를 통신 단말을 통해 확인할 수 있다. 여기서 더 나아가 미래의 방송・통신 융합은 컨텐츠 간, 네트워크 간, 단말 간의 융합이 될 것이란 전망이다[13].

다. 방송・통신 융합의 유형

방송・통신 융합의 유형에는 사업자 융합, 서비스 융합, 네트워크 융합이 있다.

1) 사업자 융합

통신사업자의 방송 서비스 제공의 예로는 2002년 3월 1일부터 시작된 KT의 '한국 디지털 위성방송 (Skylife)'을 통한 디지털 위성방송 서비스의 시작이 있다. 2009년 초부터 위성방송과 IPTV를 결합한 서비스를 내놓을 계획이었으며, 2009년 8월에 'QOOK TV Skylife' 상품을 출시하여 본격적인 방송・통신 융합 서비스의 시작을 알렸다[10]. 또한 SKT는 2005년부터 자회사인 TU미디어를 통한 위성 DMB 서비스를 시작하였다. 사람들에게 인기 있는 '스타크래프트'와 같은 게임을 비롯하여, 2009년 8월에는 이탈리아 축구리그인 '세리에 A'와 미국의 야구리그인 '메이저리그'를 독점 중계하는 등 현재 통신사업자의 방송 서비스 제공을 위한 움직임이 활발히 이루어지고 있다[11]. 반대로 방송사업자의 통신 서비스 제공의 예로는 케이블TV 사업자의 초고속 인터넷 서비스 제공이다. 초고속인터넷시장 점유율은 2006년 3월에 10%를 넘었으며, 2006년 6월 21일 '케이블TV 디지털 활성화 방안'의 발표와 더불어 융합 서비스를 제공하기 위한 움직임이 활발히 이루어지고 있다[14]. 이러한 방송사업자와 통신사업자 사이의 경계는 앞으로도 지속적으로 융합되고 발전될 것이라 전망된다.

10) 스카이라이프 홈페이지 (http://www.skylife.co.kr) News & 공지사항 728번
11) TU미디어 홈페이지 (http://www.tu4u.com) 공지사항 369번

2) 서비스 융합

서비스 융합의 예로는 인터넷의 스트리밍 기술을 이용하여 방송을 시청할 수 있는 인터넷 방송 (Webcasting)이 있다. 사용자들은 인터넷 망을 이용하여 주문형 비디오나 영화, 게임 등과 같은 멀티미디어 자료를 실시간으로 제공받을 수 있다. 제공되는 서비스가 DMB와 같은 방송일 경우 프로그램의 내용에 대해서 방송위원회가 심의하고, 주문형 비디오와 같은 데이터일 경우 정보통신윤리위원회가 심의를 담당한다[14].

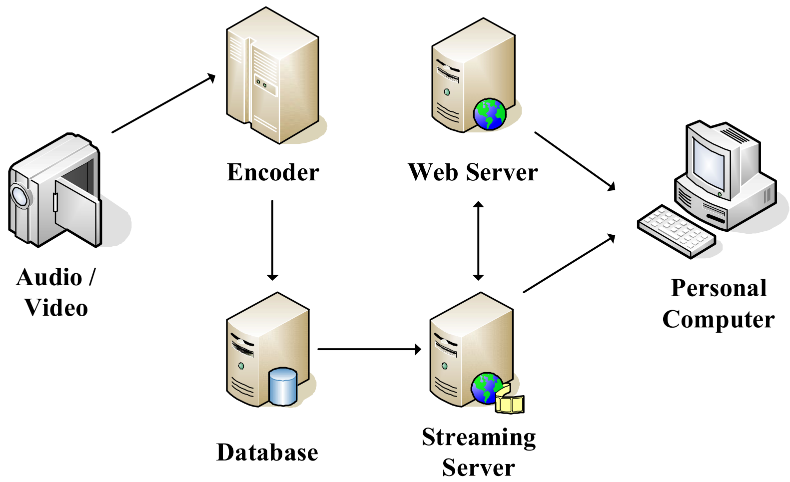

그림 9 : 서비스 융합으로 인한 Webcasting.

그리고 서비스 융합의 가장 대표적인 것으로 앞에서도 언급한 적이 있는 DMB이다. 이 기술은 방송 프로그램을 통신망을 통하여 전송하기 때문에 이동 환경에서 비디오, 오디오 등의 멀티미디어 서비스를 제공받을 수 있다. 현재 지상파를 이용한 DMB와 위성통신망을 이용한 DMB로 나누어져 있다.

3) 네트워크 융합

네트워크 융합의 핵심은 IPTV이다. IPTV의 영상은 방송 서비스 형태를 가지고

있으며 방송사 또는 방송 프로그램 제작사로부터 제공을 받는다. 서비스되는 방송 프로그램은 통신사업자의 통신망과 초고속 인터넷망을 통해 시청자에게 전달된다. 미국의 2위 통신사업자인 Verizon이 IPTV 서비스를 시작하였고, 그 뒤를 이어 1위 통신 업자인 AT&T도 IPTV 시장에 뛰어들면서 본격적인 IPTV 시대의 서막을 알렸다. IPTV 서비스의 QoS (Quality of Service)를 보장하기 위해서는 네트워크 전송 속도가 20 Mbps 이상이 되어야 한다[14].

또 한 가지 예로, 케이블 방송사업자들의 네트워크 융합이 있다. 2006년 4월 종합유선방송사업자와 중계유선방송사업자, 전송망사업자에 대해 정보통신부는 초고속 인터넷 사업에 대한 허가를 했다. 이로써 방송위원회의 규제를 받던 케이블TV 방송사업자들이 정보통신부의 허가를 통해 통신망으로 서비스를 제공하는 네트워크 융합이 일어났다[14]. 그림 10에서는 DMC (Digital Media Center)로 다수의 SO (System Operator)가 케이블TV의 디지털 전환을 위해서 송출 및 시스템 장비를 하나의 센터에 공동으로 구축한 것을 말한다[15].

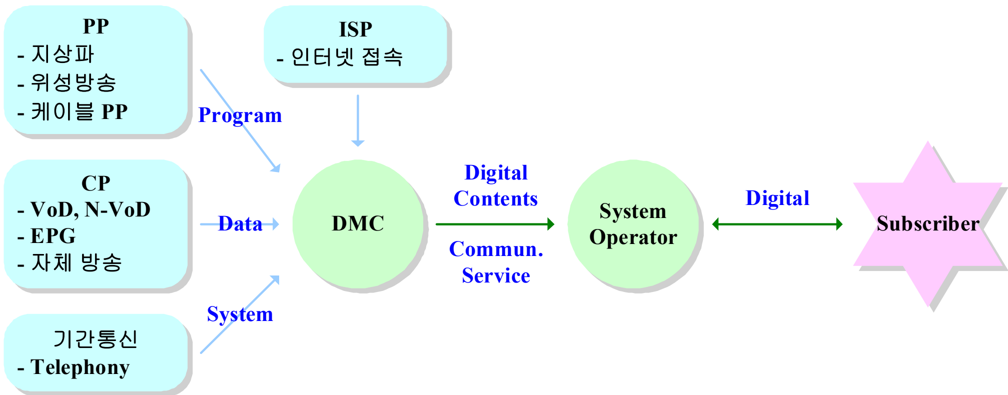

그림 10 : 네트워크 융합으로 인한 DMC.

2. 방송·통신 융합 기술개발 및 시장 전망

가. DMB

DMB는 방송과 이동통신이 결합된 새로운 개념의 이동 멀티미디어 방송 서비스

로서, 전송 방식과 네트워크 구성에 따라 지상파 DMB와 위성 DMB로 구분된다 [16]. CD 수준의 음질과 데이터 서비스 제공이 가능하고, 휴대폰이나 차량용 수신기를 통해 이동하면서도 다채널 멀티미디어 방송을 볼 수 있기 때문에 차세대 방송 서비스로 불린다. 그림 11에서는 DMB의 송수신 절차와 시스템 구조도에 대해 도시하고 있다. 지상파 DMB는 유럽 디지털 라디오방송의 기술 표준인 Eureka-147을 기본 규격으로 사용한다. 현재 비어 있는 VHF 12번 채널을 이용해 이동 수신용 멀티미디어 방송을 하고 있으며 주파수는 174~216 MHz 대역을 이용하고 있다. 이러한 방송 서비스는 휴대형 단말기나 차량용 단말기를 이용하여 제공받을 수 있다[12).

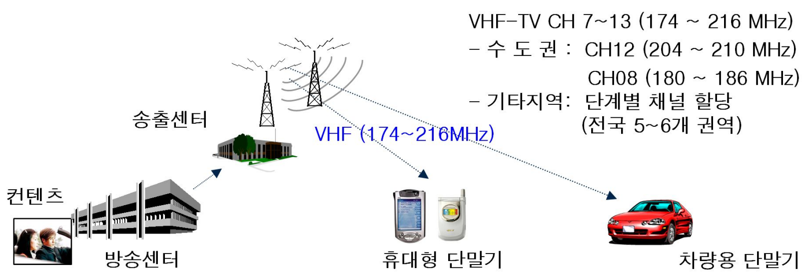

그림 11 : 방송과 통신의 융합인 지상파 DMB.

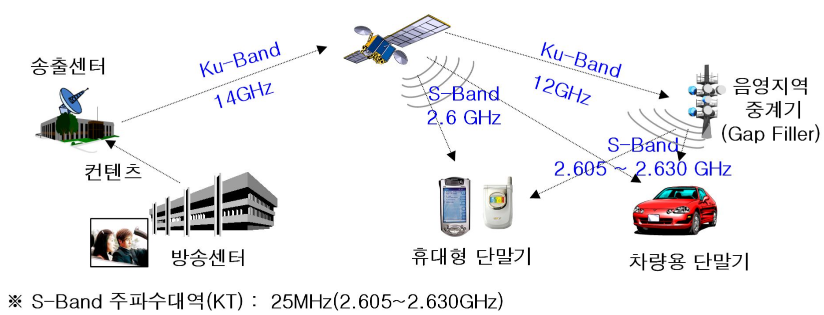

그림 12 : 방송과 통신의 융합인 위성 DMB.

그림 12에서는 위성 DMB의 송수신 절차와 시스템 구조도에 대해 도시하고 있다. 위성 DMB는 지상파 DMB와 달리 위성체를 이용해 방송을 서비스 한다. 따라

12) DMB portal (http://kor.t-dmb.org/) 지상파 DMB 참조

서 수신율이 낮은 도심 지역은 갭 필러 (Gap Filler)라는 중계기를 이용해 방송을 수신한다. 주파수는 2.605 GHz 이상이고, 채널수는 비디오 20개 안팎, 오디오 50개 안팎이다. 현재 미국에서 서비스하고 있으며, 일본에서도 서비스를 준비하고 있다[13].

한편, 그림 13에서는 DMB 산업 가입자 수 및 매출액을 전망한 그래프를 나타내고 있다. 중장기적으로 단말기의 저렴화, 서비스의 다양화 및 품질의 향상, 이동 중 방송 수신의 일반화에 따라 가입자가 매년 크게 늘어나면서 매출액도 높을 것으로 기대하고 있다. 2010년을 기준으로 지상파 DMB 가입자 수는 800만 명 이상, 위성 DMB 가입자 수는 700만 명으로 이에 따른 매출액은 지상파 DMB 7000억원 이상, 위성 DMB 6000억원 정도로 총 1조 3천억원 이상을 전망하고 있다[17].

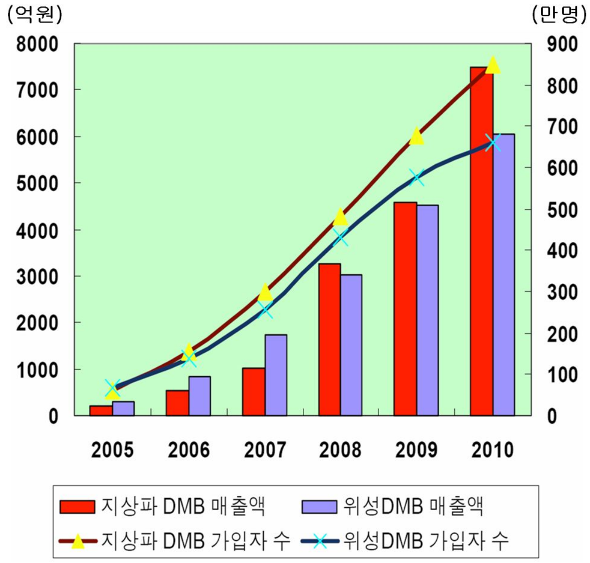

그림 13 : DMB 산업 가입자 수 및 매출액 전망.

이와 같이 DMB 활성화에 대한 전망은 밝은 것으로 나타났으나 현재 사용하지 않는 주파수만을 이용하기에 더 많은 방송사업자의 참여 부족으로 인한 컨텐츠 부족이 예상된다. 따라서, 주파수 관리의 재정비를 할 수 있는 정책을 통해 신규

13) DMB portal (http://kor.t-dmb.org/) 위성 DMB 참조

사업자들의 참여를 독려하고 새로운 컨텐츠 개발을 할 수 있도록 주파수를 할당할 수 있는 정책이 필요하리라 생각된다.

나. IPTV와 Mobile IPTV

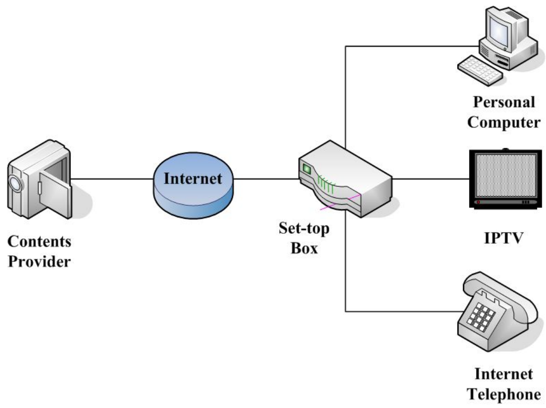

그림 14 : 방송과 통신의 융합인 IPTV 구성도.

IPTV는 그림 14에서와 같이 초고속 인터넷망을 이용하여 멀티미디어 컨텐츠를 디지털 셋톱박스와 연계된 TV 단말기로 제공하는 양방향 서비스를 말한다. IPTV는 기존의 방송과 통신의 영역을 포함함은 물론, VoD 및 각종 양방향 데이터서비스, 맞춤형 방송·통신 융합 서비스 등의 신규 서비스 영역으로까지 사업을 확장하고 있다. 또한 기본적으로 CATV에서 즐길 수 있는 TV 기반의 SD/HD급 디지털 영상 서비스는 물론이고 전자상거래, 은행업무, 오락서비스, 정보서비스를 비롯한 개인맞춤형 서비스를 제공하고 있다[18].

한편, 표 11에서 알 수 있듯이 세계 IPTV 사업자는 빠른 속도로 증가하고 있다. 2006년까지 북미 213개, 유럽 87개, 아시아 46개, 기타 국가 24개를 포함하여 세계적으로 전체 370개의 사업자들이 IPTV 사업을 진행하고 있다. IPTV 서비스는 전 세계적으로 통신사업자들의 브로드밴드사업 가속화와 TPS (Triple Play Service) 시장에서의 경쟁 우위 선점을 위한 상품 개발 차원에서 가입자 이탈 방지 및 매출 확대를 사업의 목적으로 추진 중에 있다[18].

표 11 : 전 세계 IPTV 사업자 현황.

	2005년 3월	2005년 8월	2006년 2월
아시아	23	39	46
유럽	49	58	87
북미	139	176	213
기타	12	14	24
총계	223	287	370

그림 15에서는 세계시장에서 IPTV의 연도별 가입자 전망에 도시하고 있다. MRG에 의하면, 글로벌 IPTV 가입자 수가 2007년 1,430만에서 2011년 6,360만으로 연간 45% 증가할 것으로 전망하고 있다. 또한 사업자 매출은 2007년 36억 달러에서 2011년 203억 달러로의 증가를 예상하고 있다. 이러한 IPTV 시장 성장은 유럽이 주도적이며, 이 중 프랑스가 가장 앞서고 있다[19].

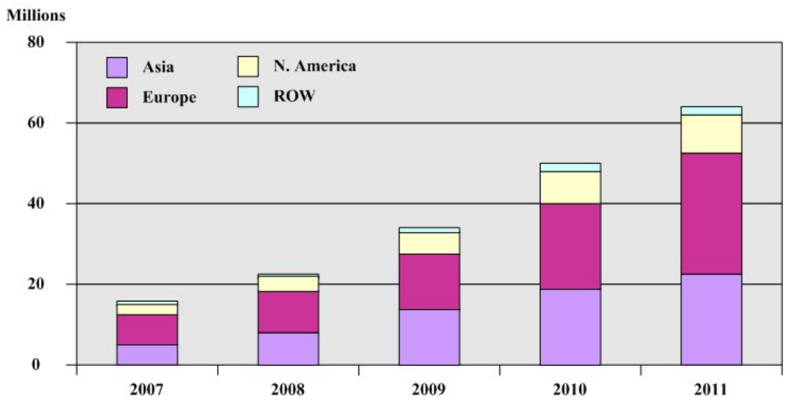

그림 15 : 세계 IPTV 가입자 전망14).

표 12에서는 각 사업자별 IPTV의 국내시장 현황을 정리하고 있다. 국내에서는 통신사업자들이 BcN 사업의 비즈니스 모델로서 IPTV를 준비 중에 있다. 그러나, 제도적 준비의 미흡과 케이블 TV 사업자들과의 규제에 관련한 형평성 문제가 아직 남아있다[18].

14) 2007년, MRG 자료.

표 12 : 국내 IPTV 시장 현황.

구 분	추진 동향
KT	- 메가패스 TV를 통해 IP-VoD 형태의 서비스 제공 중 - BcN 시범사업의 일환으로 IPTV 시험서비스 제공 중 - 컨텐츠 수급을 위해 2005년 KTF와 함께 '싸이더스 FNH' 인수
SKT	- SKT와 TCC (The Contents Company)를 통하여 시범서비스 수행 - 디지털 홈 프로젝트와 BcN 프로젝트를 통해 IPTV 서비스 제공 예정 - 2005년 IHQ, 서울음반 등을 인수
하나로 텔레콤	- 2000년부터 수차례 시범서비스를 수행하여 기술검증 중 - TV포털 서비스 추진을 위해 셀런 TV를 55억원에 인수, 자회사로 '하나로 미디어' 설립 - 2006년 7월부터 IP-VoD 서비스인 '하나TV' 상용서비스 시작 (2006년 9월 신청가입자 5만 명)
인터넷 포털	- 다음 (Daum)은 'DaumTV.net'을 통해 종합 TV포털 시스템 구축 추진 중 - 네이버는 홈 네트워킹 TV포털 시범 서비스 참여

그림 16에서는 연도별 IPTV의 국내시장 전망을 나타내고 있다. 국내 IPTV에 대한 사업자들의 매출은 월 이용료 및 부가서비스 이용료 등을 포함하여 2008년에 6,047억원의 매출에서 2012년에는 1조 2,876억원에 이를 것이라고 전망된다[20].

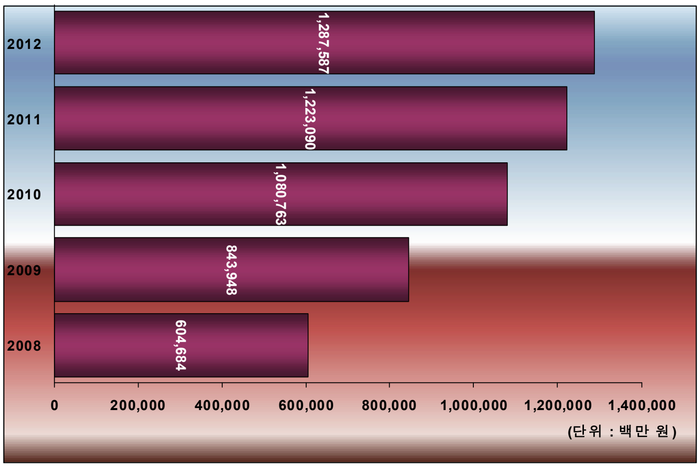

그림 16 : 국내 IPTV 시장 전망.

이러한 IPTV의 서비스는 점차 무선 네트워크로 확대될 전망이다. 그림 17에서는 Mobile IPTV의 구성도를 도시하고 있는데, 이 그림을 통해 알 수 있듯이 Mobile IPTV는 기존 IPTV 기술에 무선 기술과 이동성 기술을 확장한 형태의 새로운 서비스를 말한다. 모바일 IPTV의 이슈로는 이동성을 지원하여 어디서나 자유롭게 IPTV 서비스를 제공받을 수 있게 하는 것이다. 이러한 기술을 실현하기 위해 활발한 연구가 진행 중에 있는데, 가장 큰 기술적 이슈로는 무선 구간에서의 데이터 안정성이라 할 수 있다[21]. 이는 유선에 비해 서비스를 수신하는 과정에서 끊김 현상이 일어날 수 있어 사용자에게 최상의 품질을 보장할 수 없게 되기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 기술적인 문제도 있겠지만 주파수 정책을 통한 전폭적인 지지가 있다면 보다 효율적으로 해결하는 것이 가능하리라 생각된다. 따라서 미래의 방송·통신 융합은 무선 환경에서의 정보 교환이 주류를 이룰 것이라 예측할 수 있는데, 이러한 문제를 해결하면서도 주파수 자원의 활용을 체계적으로 하기 위해서 주파수 관련 정책이 필요하리라 생각된다.

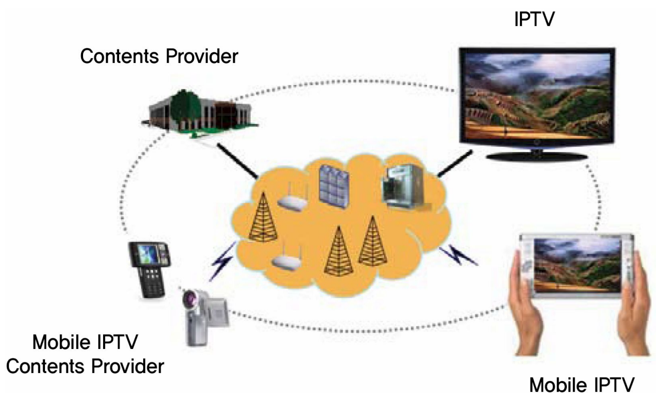

그림 17 : Mobile IPTV 전체 구성도.

3. 방송·통신 융합을 위한 정책 방향

여기서는 방송·통신 융합을 위한 정책을 2가지 측면에서 살펴본다. 첫 번째는 법령과 규제기구의 통합과 관련된 기본적인 정책을 설명하고, 두 번째는 방송·통신 융합에서 가장 이슈가 되는 주파수 자원의 관리 정책을 설명한다.

가. 방송・통신 융합과 관련된 기본 정책 방향

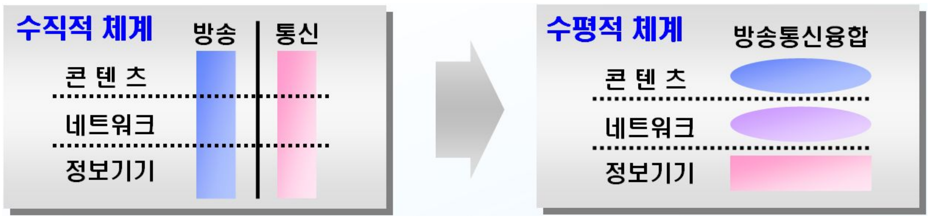

그림 18 : 방송・통신 융합 규제체계의 변화.

방송・통신 융합을 위한 규제의 구조는, 디지털 컨버전스의 이유로 그림 18과 같이 수직적 규제 구조에서 수평적 규제구조로 변화하였다. 방송은 서비스의 공익성과 사회적 기능을 강조하는 매체인 반면, 통신은 시장원리를 바탕으로 한 산업적이며 경쟁적인 매체이다. 따라서 이것의 융합을 위해서는, 먼저 사회・문화적인 규제 원리와 산업 경쟁적인 규제원리의 조화를 통해 공익성과 공정경쟁을 유도하는 정책이 필요하다. 소비자에게는 선택의 자유를 보장함으로써 다양한 서비스의 공급기회를 제공해줘야 한다. 따라서, 사업자들에게 자유로운 시장 진입을 허가할 수 있는 정책이 필요하며 공정경쟁을 보장할 수 있는 정책이 필요하다[22].

해외의 경우 정책을 크게 법령정비와 정책/규제기구 정비로 나눌 수 있다. 미국, 이탈리아, 말레이시아 등은 방송과 통신의 단일 법령체계를 구축하였고, 그 이외의 국가는 개별법령 정비 또는 융합 서비스에 관련된 별도의 법을 제정하여 운영하고 있다. 또한 미국의 FCC와 일본의 총무성은 방송과 통신의 정책 수립 및 규제 기능을 통합하여 운영하고 대부분의 국가는 독립된 규제위원회에서 운영하고 있다. 기타 이탈리아, 말레이시아, 캐나다 등의 나라는 방송과 통신의 규제기구를 통합하여 운영하며, 프랑스와 대부분의 나라에서는 방송과 통신의 규제기구를 분리하여 운영하고 있다[12]. 이러한 전 세계적인 추세와 맞물려, 우리나라에서도 방송사업 개념의 전면적인 재검토가 필요하며 해외의 사례처럼 방송과 통신을 규제하는 기구의 통합이 촉구된다.

나. 방송·통신 융합과 관련된 주파수 정책 방향

미국이나 영국, 일본 등 해외 주요국을 중심으로 주파수 재분배에 대한 바람이 불고 있다. 앞에서도 언급했듯이, 주파수 재분배란 크게 여유 주파수 (ATV에서 DTV로 전환함에 따라 발생하는 주파수 등)를 방송사업자와 통신사업자의 특성에 맞게 분배하는 것을 말한다. 특히 방송·통신 융합에서 주파수 재분배 정책은 새로운 사업자의 출현을 격려할 수 있으며, 새로운 기술을 시도하는 사업자에게 기회의 장이 될 수 있다. 일례로, 차세대 이동통신을 위한 주파수 할당에 이동통신사업자들이 관심을 가지고 있다. LTE (Long Term Evolution)나 WiBro와 같은 기술은 방송과 통신을 융합하는데 절대적인 기술이므로 방송·통신을 위한 주파수 재분배를 위한 정책이 시급한 실정이다. 이러한 주파수 재분배 정책에서 이슈가 되는 것은 주파수 이용 효율화를 위한 주파수의 할당과 그 방식이다[5,23]. 첫째로, 주파수의 특성과 방송·통신사업자의 특성을 고려하여 주파수 할당하는 것이다. 주파수 할당이란 특정한 주파수를 이용할 수 있는 권리를 특정인에게 부여하는 것을 말한다[15]. 표 13에서와 같이 현재 ‘DTV 전환’과 관련하여 700 MHz 대역의 회수 및 재배치에 대한 계획이 수립되었으며, 후발 사업자의 사업 참여를 독려하기 위한 일부 800 MHz 대역 회수에 대한 움직임도 생겨났다[23]. 또한, 공공기관에서 사용하던 것을 이동통신사업자를 위한 대역으로 이전함으로써 새로운 기술을 위한 주파수 할당 움직임도 진행중에 있다.

표 13 : 700~800 MHz 대역의 사용 계획.

대 역	계 획
700 MHz	2012년 ATV 방송 종료를 계기로 ATV 방송용 주파수를 회수하고 『DTV 채널배치 종합계획』 수립
800 MHz	선발 사업자가 독점하던 것을 3G로의 전환과 기존 사업자 보호 등을 고려하여 일부 주파수 회수
900 MHz	공공기관용으로 사용하던 것을 타 대역으로 이전하여 이동통신용 주파수 신규 확보

15) 전파법 제2조 제3호 인용

둘째로는 할당 방식으로, 이 방식은 앞서 살펴본 바와 같이 크게 프랑스 등의 심사방식과 미국과 영국 등의 경매방식으로 분류될 수 있다. 이 중에서 경매방식은 주파수의 분배를 시장에 맡기는 특성을 가지고 있다. 미국 주파수 경매의 경우 아직 결과가 성공 또는 실패인지 단언할 수는 없지만 주파수가 분배되었다는 결과만큼은 확실하다. 우리나라도 방송・통신 융합을 위한 주파수 분배 정책이 필요하다고 느끼고, 2009년 1월에 주파수 경매제 활성화를 위한 '전파법 개정안'을 국회에 제출하는 등 재분배를 위한 움직임을 진행하고 있다[5].

제 2 절 통신 산업에서의 디지털 컨버전스 전망과 주파수 정책

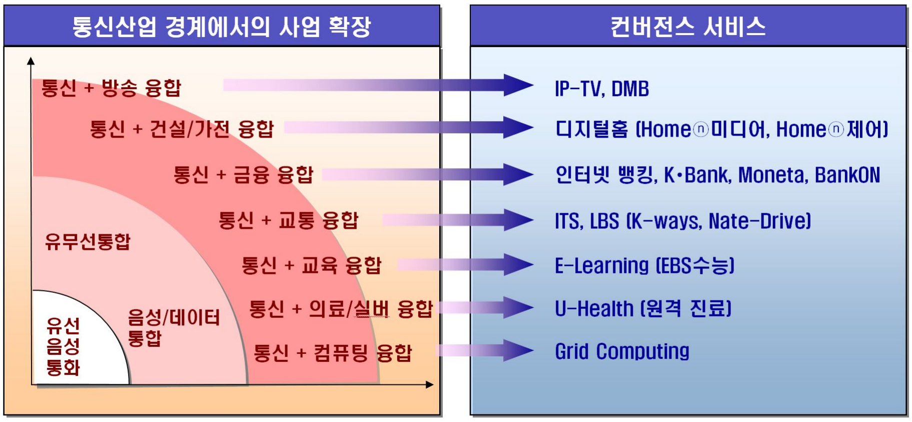

그림 19 : 통신 산업과 연계한 디지털 컨버전스 서비스.

그림 19에서와 같이 현재 통신 산업과의 융합이 가능한 분야로는 방송, 건설/가전, 금융, 교통, 교육, 의료/실버, 컴퓨팅이 있으며, 그에 따른 대표적인 디지털 컨버전스 서비스들로는 IPTV, DMB, 홈 네트워크 (Home Network), 인터넷 뱅킹, 텔레매틱스 (Telematics), E-Learning, u-Health (Ubiquitous Health), Grid Computing 등이 있다[16]. 이중에서 우리는 주파수 정책과 관련된 기술인 텔레매틱스, 홈 네트워크, u-Health, RFID/USN에 대해 중점적으로 살펴보았으며 이들에

대한 주파수 정책의 필요성에 대해 알아보았다[18].

1. 텔레매틱스

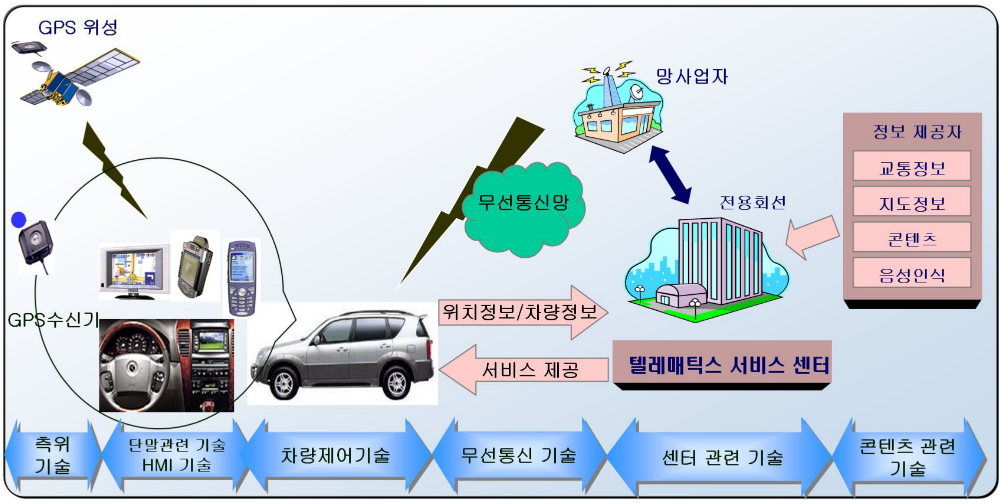

그림 20 : 통신과 교통의 융합인 텔레매틱스의 구성도.

텔레매틱스는 통신 (Telecommunication)과 정보과학 (Informatics)의 합성어로 통신과 자동차 융합의 대표적인 기술이다. 텔레매틱스는 위치측위 기술과 양방향 통신 네트워크를 이용하여 교통, 지리 등과 같은 주변 위치 정보를 제공함은 물론, 인터넷, 방송 등과 같은 다양한 정보와 서비스를 제공한다. 그림 20에서와 같이 노변기지국으로부터 실시간으로 교통정보를 수집하고 정보제공자에게 전송한다. 정보제공자는 노변기지국으로부터 전송된 교통정보를 지도정보와 함께 제공하며 기타 컨텐츠와 사용자 정보를 텔레매틱스 서비스 사업자에게 전송한다. 또한 텔레매틱스 단말기는 GPS (Global Positioning System)로부터 전송받은 위치와 차량정보를 텔레매틱스 서비스 사업자에게 전송하게 된다. 텔레매틱스 서비스 사업자는 단말기와 정보 제공자로부터 전송받은 정보를 바탕으로 비상사태에 대한 알림이나 사고현황, 교통정보 서비스와 같은 정보를 단말기로 전송한다[16,18].

표 14에서는 텔레매틱스 시장의 현황을 나타내고 있다. 미국은 자동차 업체를 위주로 안전 및 보안 위주의 서비스가 발달하였고, 일본은 VICS (Vehicle

Information and Communication System) 기반의 길 안내 서비스 중심으로 AV 관련 단말기 생산 업체들과 자동차 제조업체들이 시장을 주도하고 있다. 또 유럽은 자동차 제조업체와 통신사업자 중심으로 이동통신 단말기를 통한 통합 시스템 위주로 발달하였다[18].

표 14 : 세계 텔레매틱스의 시장 현황.

구 분	미국	유럽	일본	한국
사업주도	자동차	자동차	자동차	이동통신 + 자동차
중심 서비스	보안, 안전	교통정보, 안전	교통정보 내비게이션	교통정보 내비게이션
시장 특성	거대 단일시장	국가별 다양성	지역적 집중	지역적 집중
장점	자동차 문화 발달 안전서비스 수요 플랫폼 솔루션	단일 이동통신 망 자동차 기술 발전	정부의 적극적 지원 교통관련 인프라 자동차 기술 발전	무선 인프라 컨텐츠 개발력
단점	이동통신 표준 교통정보 통합	다수 사업자 진입	플랫폼 표준화	플랫폼 표준화 자동차 부품 기술
판매현황 (2005년)	내비게이션 150만대 텔레매틱스 470만대	내비게이션 700만대 텔레매틱스 170만대	내비게이션 400만대 텔레매틱스 60만대	내비게이션 100만대 텔레매틱스 55만대

표 15에서는 텔레매틱스의 국내 시장 현황을 나타낸 것이다. 현재 국내 시장은 초기 단계로 BM (Before Market)과 AM (After Market)으로 구성되어 있다. BM이란 차량에 텔레매틱스 단말기가 내장되어 출시되는 것이다. 주로 고급차의 고객관계관리 (CRM) 차원에서 자동차 제조업체가 주도하고 있다. 반면 AM은 기존 차량을 대상으로 별도 장착된 단말기를 통해 서비스를 제공하는 것을 말한다. 이것은 주로 이동통신 업체가 주도하고 있다. 한국텔레매틱스협회는 2006년 7월말까지 텔레매틱스 가입자가 약 60만 명이라고 보고한 바 있다[18].

텔레매틱스 산업은 지능형 교통시스템 (Intelligence Transportation System; ITS)을 포함하여 점차 분야가 다양해지고 있으며, 주요 자동차 업체들은 텔레매틱스가 자동차 시장을 주도할 것이라 전망하고 있다. 멀지 않은 미래에는 영화에서처럼 사람이 운전을 하지 않고 텔레매틱스와 지능형 교통시스템의 융합이 이루어

져 자동차가 운전을 하는 시대를 상상할 수 있을 것이다. 이것은 우리 사람의 생명과 직접적으로 연계된 것들이다. 이러한 일련의 작업들은 주파수 자원을 이용하여 이루어지며, 이 기술의 특성에 맞는 주파수 분배가 필요한 실정이다. 따라서 이러한 시대를 대비하기 위한 기술개발용 주파수 정책과 국가의 전폭적인 지원이 필요하리라 생각된다.

표 15 : 국내 텔레매틱스 시장 현황.

구 분	Before Market			After Market		
서비스명	MOZEN	INS-300	Ever-way	Nate-Drive	K-Ways	ez-Drive
주관사	현대 / 기아 자동차	삼성 자동차	쌍용 자동차	SK 텔레콤	KTF	LG 텔레콤
주요 제휴사	LG 텔레콤	SK 텔레콤	KTF	SK(주), 삼성 자동차	삼성 화재 쌍용 자동차	현대/ 기아 자동차
단말기 업체	현대 오토넷 LG 전자	삼성 전자	현대 오토넷	단말기 제조업체	삼성 전자	LG 전자
서비스 개시	2003년 11월	2003년 12월	2005년 2월	2002년 4월	2004년 5월	2004년 9월
단말기 가격 [만원]	100~193	30~100	-	30~40	30~40	30~40
단말 형태	- 기존 오디오와의 통합키트 옵션 - 주로 신차 출고 시 장착			- 내비게이션 키트와 일체형 - 전용 단말기에 의해 GPS 안테나, - 외장 마이크 등 별도 설치 필요		
제공 서비스	- 안전, 보안서비스 강화 - 교통정보, 길 안내, 긴급구조, - 생활정보, 개인정보 관리 등			- 교통정보, 경로 안내 서비스		

2. 홈 네트워크

홈 네트워크는 통신과 가전의 융합기술이라고 말할 수 있다. 그림 21에서와 같이, 홈 네트워크는 사용자가 원하는 정보를 얻기 위해 공간이나 시간에 구애받지 않고 가정의 다양한 기기들에게 접속할 수 있는 기술이다. 홈 네트워크 산업은 액세스 망과 같은 인프라 구축과 가정 내 가전제품의 네트워크를 구성하기 이한 기

기제작, 그리고 서비스를 제공하기 위한 컨텐츠 및 솔루션 개발이라는 포괄적인 개념으로 발전하였다[16].

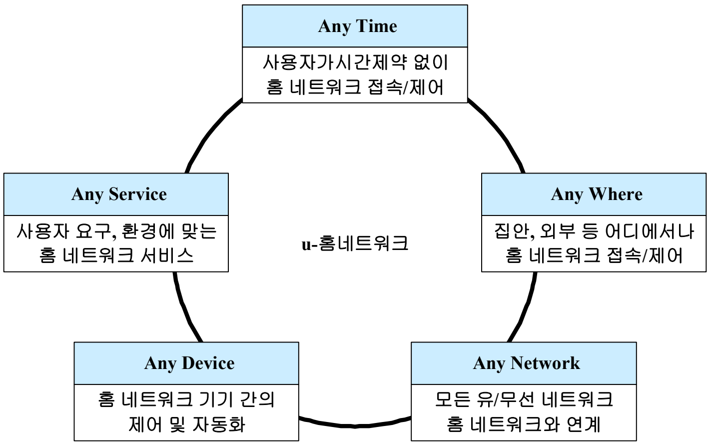

그림 21 : 통신과 가전의 융합인 홈 네트워크의 특성.

현재 마이크로소프트는 Windows XP를 탑재한 PC를 미디어 서버로 두고 댁내의 미디어 재생기기를 연결하기 위한 댁내 미디어 통합 솔루션을 개발 중에 있다. 또한 소니는 Play Station을 기반으로 한 홈 플랫폼을 구축하려는 노력에 있다. 이처럼 외국의 선진 회사들은 현재 자신의 산업 분야에서 우위를 점하고 있는 제품을 기반으로 홈 네트워크 구축을 위한 플랫폼 개발에 박차를 가하고 있으며 조기 시장 선점을 위한 경쟁이 치열하게 벌어지고 있다. 이와 발맞추어 다양한 정보가전 기기들 간에 상호호환성을 제공하기 위하여 홈 네트워크 미들웨어 기술개발과 표준화가 활발히 진행 중이다[18].

표 16에서는 국내 홈 네트워크 시장의 주요 사업자별 동향 및 현황에 대해 정리하고 있다. 현재 유명 건설업체들은 신축하고 있는 아파트에 가스나 조명, 난방, 출입문 제어와 같은 가정 자동화와 가정 보안이 초기 홈 네트워크 시장을 주도할 것으로 전망이어서 이에 관한 사업에 박차를 가하고 있다. 이에 통신사업자들은 네트워크 인프라를 바탕으로 IPTV, TV포털 등 홈 엔터테인먼트 서비스와 건설사 및 가전사와의 제휴를 통해 가정 자동화, 가정 보안 사업의 영역으로 사업을 확장

16) 한국홈네트워크산업협회 (http://www.hna.or.kr/index.asp) 참조

하고 있다. 그리고, 가전업체들은 정보가전 제어기술의 선점을 위해 경쟁 중이다 [18].

표 16 : 국내 홈 네트워크 시장 현황.

구 분	사업자 동향	주요사업자
통신 사업자	- 네트워크 인프라를 바탕으로 IPTV, TV 포털 등 방송·통신 융합 서비스 추진 - 멀티미디어 중심으로 홈 오토 및 보안 영역으로 사업 확대 - 휴대폰을 이용하여 출입문, 조명, 가전 등을 제어하는 서비스 - 유선과 무선의 플랫폼 통합 추진	- KT (홈엔, 메가TV) - SKT (홈 케어) - 하나로 텔레콤 (하나TV)
건설 사업자	- 홈 뷰어, 보안 등 홈 오토메이션 중심의 홈 네트워크 사업 주도권 확보 - 댁내 서비스에서 단지관리 서비스 흡수 모델로 진화 - 건설과 홈 네트워크 브랜드 단일화 추세 - 중형 건설사도 홈 네트워크 사업 추진	- LG 건설 (자이) - 삼성 (래미안) - 현대 산업 개발 (베스틴) - 포스코 건설 (더샵) - 쌍용건설 (스윙닷홈)
방송 사업자	- Cable 망을 활용한 홈 네트워킹 분야의 주도적 사업자로서의 선점 기대 - 디지털화를 통한 전국망 확보 및 TPS 기반의 사업영역 확대	- CJ Cable 등
가전 사업자	- PLC 솔루션 독점을 통한 정보가전 제어의 선점 기대 - 홈 네트워크 플랫폼을 위해 DTV, 셋톱박스 등을 홈 서버로 활용 - 건설사를 통하여 일부 서비스 제공	- 삼성 전자 (HomeVita) - LG 전자 (HomeNet)
홈 오토메이션 사업자	- 홈 오토메이션 위주의 사업에서 홈 네트워크 구현으로의 사업 확대 - 댁내 서비스에서 단지관리 서비스 흡수 모델로 진화	- 서울 통신 기술 (EastOn) - 현대 통신 (IMAJU)
솔루션 사업자	- 건설사의 자회사 형태로 출발하여 홈 네트워크 환경 구축	- 이지빌, 씨브이네트

앞서 살펴보았듯이, 홈 네트워크는 원격의료나 원격교육, 공공행정, 가정 자동화, 가정 보안과 같은 다양한 서비스를 사용자에게 제공할 필요가 있다. 그리고 이러한 서비스 정보를 전송하기 위한 액세스 망 구축이 필요하다. 특히, 시・공간의 초월을 위해서는 주파수 자원을 이용해야 하므로 이와 관련된 주파수 정책이 필요한 실정이다. 이와 더불어, 가정 내에서도 무선을 이용한 기기들의 통신을 가능하게 하려면 실내에서 사용하는 기기 특성과 사용자 환경에 적합한 주파수의 분배가 필요하다.

3. u-Health

u-Health는 통신과 의료를 융합한 대표적인 기술로, IT와 보건의료를 연결하여 언제 어디서나 예방, 진단, 치료 등의 서비스를 제공받을 수 있는 서비스 시스템 및 환경을 의미한다. 그림 22에서는 u-Health의 단편적인 예를 도시한 것이다[16].

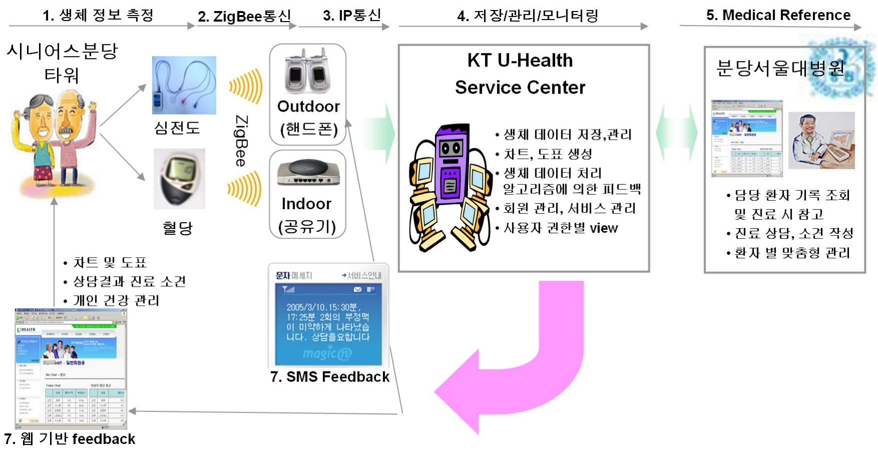

그림 22 : 통신과 의료의 융합인 u-Health의 구성도.

u-Health 시스템은 사용자가 지니고 있는 심전도와 혈당 같은 건강상의 정보를 ZigBee 등의 무선통신을 이용하여 휴대폰이나 공유기로 전송한다. 이 때, 휴대폰은 전송받은 건강 정보를 u-Health 서비스 센터로 전송하게 되는데 이곳에서는 생체 데이터를 저장 관리한다. 또한, 건강상의 정보를 차트나 도표로 생성할 뿐만

아니라 회원관리와 서비스 관리를 통합적으로 하게 된다. 이러한 정보는 다시 사용자의 휴대폰으로 전송되고, 차트 및 도표, 상담결과와 진료 소견을 웹으로도 확인할 수 있으며 개인 건강을 관리할 수 있다. 동시에 이러한 정보는 병원에 전달되어 환자 진료 시 참고가 되어 진료와 상담, 소견을 작성하는데 객관적인 자료를 제공할 수 있다.

한편, 미국에서는 IT, 통신, 의료 관련 대형 기업들을 중심으로 사업이 활발히 이루어지고 있다. 특히, 의료 정보화 부분은 벤처기업 위주로 이루어지고 있으며, 의료 정보화 정책은 정부에서 담당하고 있다. 정부의 전폭적인 정책 지원과 동시에 매년 투자액이 증가함에 따라 의료 정보화 부분에서 주도권을 쥐고 있다. 유럽은 사회복지 기반의 서비스 형태로 형성되었으며, EU 차원의 관련 기반 연구들이 이루어지고 있다. 일본은 고령자 복지 10개년 계획, New Gold Plan 등과 같은 정부의 적극적인 정책을 통해 u-Health 시장을 개발하고 있다[18].

표 17 : u-Health의 국내 시장 현황.

사업자	주요 사업자 추진 현황
삼성 SDS	- 혈압, 맥박 등을 체크하는 센서 설치를 통한 u-Healthcare 시스템 구축 - 삼성전자, 삼성종합기술원, 삼성의료원과 공동으로 u-City 사업을 근간으로 다양한 모델을 확대, 적용 예정
LG CNS	- u-Healthcare를 신성장 동력 모델로 선정해 연세대 세브란스병원 등 국내외 병원 정보화 시장 공략 - 의료 정보화 사업 전담조직을 갖추고, 사내 전문가 100여 명 확보
LG 전자	- IT·Healthcare 전문 업체인 인성정보와 홈 네트워크 사업 협력을 위한 MOU를 체결, 공동주택 입주민 대상 원격 의료서비스 제공 예정
삼성 전자	- u-Health를 '씨앗산업'이라 하여, 자사의 미래 지속성장 분야로 지정 - 휴대폰과 Healthcare 기증을 접목시킨 '헬스폰' 개발, 홈 네트워크를 기반으로 한 '원격진료' 기술개발 추진, 지능형 주거 공간 솔루션 (홈비타) 등 u-Health 분야 기술개발
KTF SKT	- '금연 길라잡이' 서비스, '30일 SMS 다이어트 서비스' 제공
KT	- 분당서울대병원과 함께 스마트폰, 인터넷 등을 통해 의료진이 표준화한 접근방식으로 진료정보를 공유·*활용하는 기술개발 추진 중 - 분당 서울대병원과 휴대용 혈당기와 심전도기를 이용, 주기적으로 각 종 생체정보를 병원으로 전송하고, 질환을 관리하는 시범서비스

표 17에서는 u-Health에 있어서 국내시장 현황에 대해 대표적인 사례를 통해 정리하고 있다. 국내시장은 대형 병원 중심으로 유비쿼터스 지향 의료서비스를 제공 중이나 아직 시장 형성의 초기 단계로서 홈 원격 진료 서비스 위주로 머무르고 있다. 하지만 2004년부터 정부 육성 정책의 일환으로 정보통신부, 산업자원부, 보건복지부 등 홈 네트워크 산업에 Healthcare 사업 육성 및 의료 정보화를 활발히 추진하였다. 이러한 정책적인 지원으로 병원들의 의료정보화가 활발해짐에 따라 LG CNS, 삼성 SDS 뿐만 아니라 HP 등 다국적 기업들이 진출하고 있다. 건설, 대형병원, 솔루션 업체 간 제휴를 통한 u-Health 서비스 제공시도 바이오벤처기업, 통신사, 대학 등이 연계하여 u-Health 서비스의 기술 연구/개발 중이다[18].

결국, u-Health는 미래지향적이고 유도 전망한 기술이며 우리의 삶과 밀접한 관련이 있다. 특히 사람에게 있어서 가장 중요한 건강 정보를 전송하는 것이기에 정확성과 안정성을 보장해야 한다. 현재 u-Health의 정보의 전송은 주파수 자원을 통해 전송하게 되는데 정보의 중요성 만큼이나 이에 관한 주파수의 안정성을 보장해줄 수 있는 정책이 필요하리라 생각된다.

4. RFID/USN

그림 23 : 통신과 산업의 융합인 RFID/USN 구성도.

RFID는 주파수 대역별 RF 신호를 이용하여 객체들을 식별하는 비접촉 인식 기술이며, USN은 어느 곳에서나 부착된 태그와 센서로부터 사물 및 환경 정보를 감지하여 저장하고 전달하는 인간 생활에 폭넓게 활용되고 있는 네트워크 기술이라

정의할 수 있다. 현재 모바일 기기 및 무선 인터넷 인프라에 RFID를 융합한 모바일 RFID 서비스 개념이 분화하여 발전하였다. 그림 23에서는 RFID/USN의 활용 분야이다. 현재 재난재해, 구조물 관리 등 공공안전과 비즈니스, 생산 및 제조, 교통 및 운수, 그리고 군사용으로 사용되는 등 활용 범위가 다양화되었다[17].

표 18 : RFID/USN 세계시장 현황.

구 분		추진 내용
미국	Wal-Mart	- 2005년 1월부터 거래처 상위100개 사에 케이스, 팔레트 단위 로 RFID 부착 의무화, 2006년부터는 공급업체 전체로 확대 계획· Gillette, P&G 등 주요 공급사들도 RFID 도입에 적극 동참
	국방성	- 2005년 1월부터 주요 군수물자 납품업체를 대상으로 RFID 파일럿 프로젝트 진행 - 현재 전시비상식량과 보호용 특수의류를 대상으로 파일럿 프로젝트를 진행 중
	Exon Mobil	- 제품추적 및 WIP (Work In Process)의 정확도 개선을 위해 2000년 RFID 도입 - MES(Manufacturing Execution System) 시스템을 ERP 시스템과 연동시켜 생산 스케줄 및 진척도 관리
독일	Metro Group	- 2003년부터 RFID 적용을 테스트하고 있음
	volkswagen	- 폭스바겐사는 RFID Tag이 부착된 컨테이너로 회사의 섀시부품을 운반
영국	Tesco	- 2004년 말부터 일부 제품과 공급업체를 시작으로 케이스 단위로 RFID 태그화 추진 - 유통센터를 걸쳐 최종 매장에 이르는 유통경로에 대한 - RFID 네트워크를 구축하기 위해 3000대 이상의 리더기를 1400개 점포와 물류센터에 설치 - 2007년까지 전체 공급업체에 RFID 부착 의무화
핀란드	Nokia	- 자사 GSM 휴대폰에 RFID칩 기능 채용 (2004년 3월)
일본	도쿄공항	- 수화물 처리시설에 RFID 적용

표 18에서는 해외 주요국에서의 RFID/USN 시장에 대한 현황 및 추진 내용에

17) 한국전자통신연구원 (http://www.etri.re.kr/) 'RFID/USN 연구부' 참조

대해 정리하고 있다. 이 표를 통해 알 수 있듯이, 정부와 민간을 중심으로 RFID 보급이 확대되고 있다. 미국은 정부를 비롯한 기업과 민간이 중심이 되어 RFID 확산의 추진을 도모하고 있다. 유럽은 대형 유통기업이 RFID 부착을 선언하였으나 초기 파급효과는 미미하였다. 최근 민간 사업자 중심으로 RFID 시장이 형성되고 있다. 일본은 미국과 유럽에 비해 RFID 보급이 늦은 편이지만 정부와 지방자체단체의 전폭적인 지지로 현장시험, 시범 서비스를 실시하는 등 보급 확대에 최선을 다하고 있다[18].

국내에서는 정부 주도의 공공과 민간부문 시범사업을 진행하고 있다. 특히 공공부문에서 조달청의 물품관리 시스템 구축, 국방부의 탄약관리 시스템 구축, 산업자원부의 수출입 국가물류 인프라 지원 사업, 한국공항공사의 항공수화물 추적 통제 시스템 구축, 해양수산부의 항만물류 효율화 사업 등을 추진 중이다. 또한 유통, 물류, 제조, 의료 등 각 분야에서 RFID 도입 및 적용을 위한 사업이 진행 중이며, 이동통신사업자는 무선인터넷 인프라에 RFID를 융합한 모바일 RFID 개발 사업에 주력하고 있다[18]. 따라서, RFID/USN을 이용한 사업은 더 많은 사업과 서비스로 확장될 것으로 전망됨에 따라 정보의 이용량이 급증하게 될 것이므로 그 증가량만큼 주파수의 확보가 시급하다고 할 수 있다.

제 3 절 디지털 컨버전스 성공을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략

1. 주파수의 경제적 특성

그림 24에서는 전파의 경제적 가치를 나타낸 그래프를 도시하고 있다. 이 그림을 통해 알 수 있듯이, 2001년 IT 산업의 26%에 해당하는 비율이었지만, 2006년 전체 IT 산업 중 31%를 생산함으로써 약 78조원에 해당하는 가치를 가지고 있는 것으로 보고되었다. 또 전체의 IT 산업 수출의 32%를 차지함으로써 364억 달러의 가치를 가지고 있는 것으로 잠정집계 되었다[13]. 이와 같이 경제적인 가치를 가지고 있는 주파수를 국민소득, 소비자 편익, 구매자의 입장에서 설명한다[24].

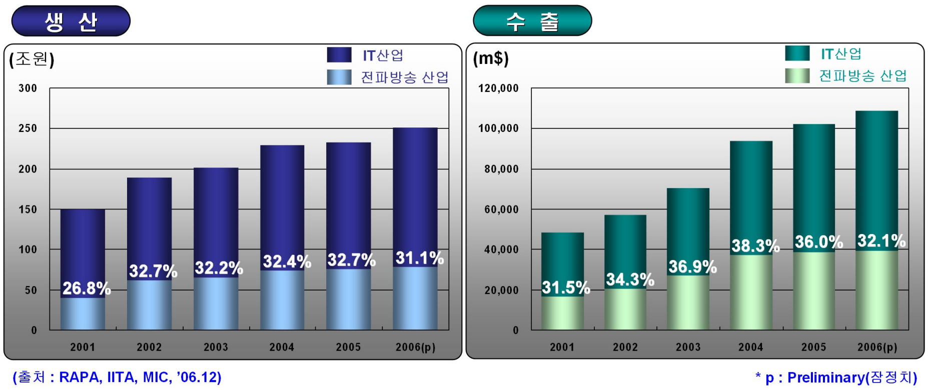

그림 24 : 전파의 생산과 수출로 인한 경제적 가치.

가. 국민소득 기준

경제적 가치의 지표인 국민소득을 기준으로 방송과 이동통신용 주파수의 가치를 분석하였을 때 이동전화시장의 연평균 부가 가치액은 약 8조 3,471억원, 방송시장의 부가 가치액은 연평균 2조 5,715억원으로 나타나고, 이 수치들을 바탕으로 방송과 이동전화용 주파수의 1 MHz당 부가가치는 방송의 경우 약 73억원, 이동전화의 경우 약 439억원인 것으로 추정된다고 언급하고 있다. 또한, 방송용 여유 주파수 대역인 700 MHz 대역 주파수의 약 54 MHz 만큼의 주파수가 이동전화시장에 유입될 경우 연평균 약 2조 3,706억원의 부가가치가 창출되며, 방송시장에 유입될 경우 연평균 약 3,942억원의 부가가치가 창출 될 것으로 추정하고 있다[24].

나. 소비자의 잉여

우리나라 이동통신 시장의 소비자 잉여는 연평균 약 9,039억원으로 나타났다. 그런데 여유 주파수의 이동전화시장 유입에 의한 경쟁의 변화, 가격 및 이용량의 변화를 모두 고려하면 소비자 잉여는 연평균 1조 155억원인 것으로 추정되었다. 따라서 추가 주파수의 이용으로 연평균 약 1,115억원의 소비자잉여 증가분이 발생하는 것으로 추정할 수 있다. 그런데 경매 등을 통해 주파수를 할당받으면, 이를 자

산으로 이동전화 사업자는 영원히 사업을 할 수 있어 평균적으로 매년 이와 같은 금액의 소비자잉여를 추가적으로 낳을 것이므로 소비자잉여 증가분의 흐름을 현재가치화 해볼 필요가 있다. 할인율 5%로 추정해 보면 효율적인 주파수 이용으로 인한 소비자잉여의 증가분의 현재가치는 약 2조 2,316억원인 것으로 나타났다[24].

다. 구매자 입장

사업의 리스크를 감안한 할인율을 연 10% 정도로 추정하면 1 MHz당 주파수의 현재가치는 산업평균으로 하면 1,292억원, 개별 사업자의 단순평균으로 하면 1,052억원인 것으로 나타났다. 여러 시장 현실을 고려하면 가장 현실적인 추정치는 1,052억원일 것으로 판단된다. 왜냐하면 700 MHz 대역 주파수를 향후 경매 등을 통해 사업자들에게 할당할 때 주파수를 할당받는 기업들 중에는 신규사업자도 있고 기존 사업자도 있을 것으로 예상되므로, 1위 사업자가 크게 가중평균된 것으로 본 추정치인 1,292억 보다는 단순사업자 평균 추정치인 1,052억원보다 현실성 있는 1 MHz당 지불의사일 것으로 판단된다. 따라서, 700 MHz 대역의 주파수가 향후 최대치로 경매된다면 약 100 MHz 정도가 매각 대상이 될 것이고 1 MHz당 현재가 치가 1,052억원이므로 주파수 경매 수입은 100배인 10조 520억원으로 추정된다[24].

2. 방송 및 통신 서비스 분석

그림 25에서는 방송 서비스의 진화에 대해서 도시하고 있는데, 이 그림을 통해 알 수 있듯이 방송 서비스는 ‘제 1세대 아날로그 흑백 TV’에서 ‘제 2세대 아날로그 컬러 TV’로 진화를 하였다. 그리고 2000년대부터 ‘제 3세대 DTV’가 도래하면서 이제는 단순 시청형 서비스가 아닌 사용자가 정보를 선택할 수 있는 정보선택형 서비스가 시작되었다. 마지막으로 ‘제 4세대 상호작용 TV’로 발전하면서 수요자 중심의 정보맞춤형 서비스가 시작될 것이라는 기대이다. 상호작용 TV는 1단계 Enhanced TV, 2단계 Walled Garden, 3단계 Portal TV, 4단계 High Bandwidth

Interactive TV로 고도화되고 있다. 그리고 향후 유비쿼터스 환경에서는 TV가 하나의 도구가 아닌 생활의 필수적인 위치로 자리매김 되어 생활환경이 될 것이라는 전망이다[22].

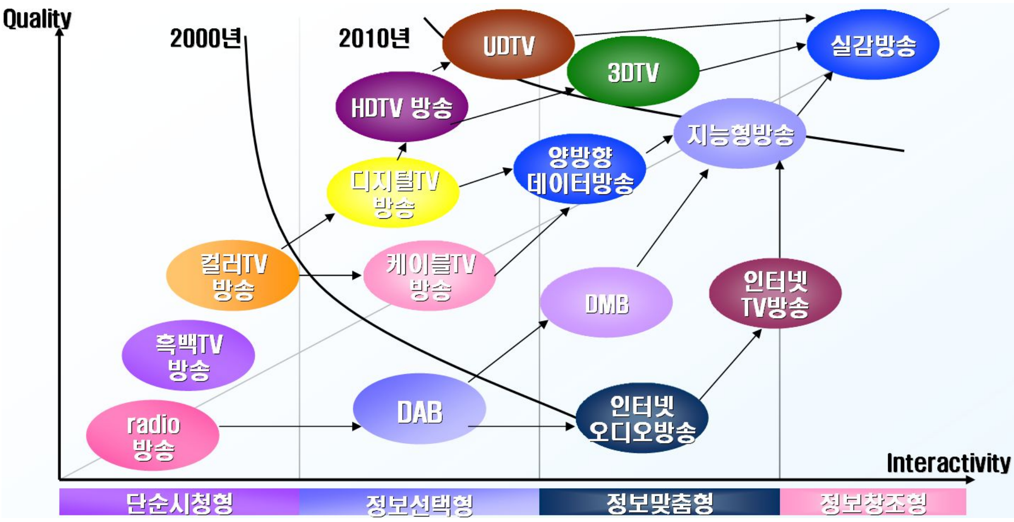

그림 25 : 방송 서비스의 진화.

또한, 통신 서비스는 '제 1세대 아날로그 음성통화'를 시작으로 시작되었다. '제 2세대 디지털 통신 기술의 도입'으로 Cellular (2G)와 PCS (2.5G)를 기반으로 음성 및 데이터 서비스를 제공하였다. '제 3세대 IMT-2000'은 전 세계 어디에서나 사용 가능한 이동통신 서비스라는 것이 큰 특징으로, 음성뿐만이 아닌 데이터와 영상 등을 통합한 멀티미디어 서비스의 제공이 가능하게 되었다. 그리고 '제 4세대 차세대 무선통신'은 광대역 멀티미디어 서비스의 제공을 위해 100 Mbps의 속도로 데이터를 전송할 수 있고, 정지 중에는 이의 10배인 1 Gbps을 지원한다는 목표를 삼고 있다. 이와 같은 4세대 이동통신은 우리의 휴대폰 사용 방식과 인식에 많은 변화를 줄 것이라 예상하고 있다. 특히, 현재 방송・통신 융합을 비롯하여 유비쿼터스 사회가 다가옴에 따라 시장의 진화와 이에 따른 경제적 가치는 엄청날 것으로 예상된다. 그림 26에서는 이러한 이동통신 서비스의 시대별 흐름에 따라 진화하는 것을 전망하여 도시하고 있다[13].

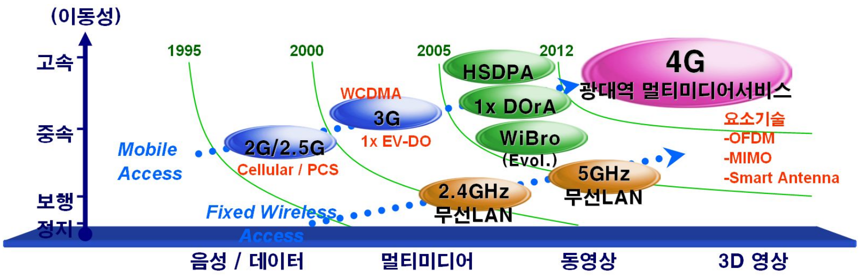

그림 26 : 이동통신 서비스의 진화.

이를 반증이라도 하듯이 그림 27에서는 전파방송 산업의 현황과 전망을 보여주고 있다. 방송의 진화에 따른 방송기기의 전망을 계속적으로 증가하여 2010년에 18조 7천억원의 경제적 이윤을 창출할 것으로 예상하고 있다. 그리고, 방송서비스 부분도 계속적인 컨텐츠 개발을 통한 경제적 이윤을 고려하여 2010년 13조 8천억원의 이윤을 창출할 것으로 예상하고 있다. 또한, 무선통신 산업을 보면 전체 전파산업의 대부분을 차지하는 것을 볼 수 있다. 특히, 무선통신기기는 날로 증가하여 2010년 62조 5천억원, 무선통신 서비스를 통한 이윤도 22조원의 이윤을 창출하여 무선통신 산업에서만 84조원 이상의 이윤을 창출할 것으로 예상하고 있다[17].

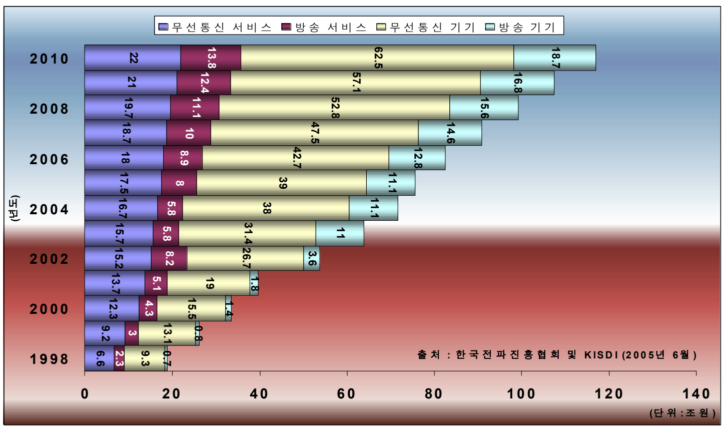

그림 27 : 전파방송 산업 현황 및 전망.

이처럼 전파방송 산업을 이용한 시장은 날로 증가하고 있는 추세이며, 이러한

방송과 통신이 융합함으로써 더 큰 이윤을 창출할 것으로 기대된다. 이러한 디지털 컨버전스 성공을 위해서는 각각에 해당하는 기술의 발전, 공급자의 컨텐츠 개발, 소비자의 수요가 있겠지만 정부의 정책도 상당한 부분을 차지할 것은 말할 것도 없다. 더욱이 모든 컨버전스 산업의 매체는 주파수라는 공적재산을 이용하는 것이기 때문에 서비스의 특성과 용도에 맞는 공정한 배치가 이루어져야 할 것이라 전망된다.

3. 디지털 컨버전스를 위한 주파수 배분 현황

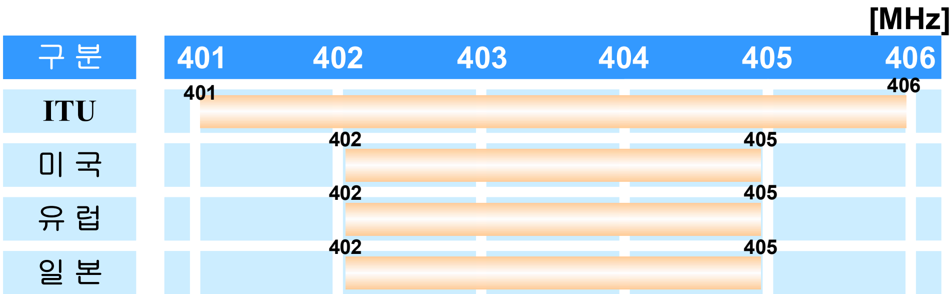

그림 28 : 디지털 컨버전스를 위한 해외 무선의료기기의 주파수 이용 현황.

디지털 컨버전스가 활발히 진행 중인 산업에서의 주파수 배분 상황을 정리하면 다음과 같다[25]. ITU-R은 무선의료기기용 대역을 검토한 결과 401~406 MHz 대역이 전파 환경 잡음이 낮아 소형으로 제작이 가능하기 때문에 기상원조 등과 주파수를 공유하여 사용토록 권고하였다[18]. 이에 미국은 1999년, EU는 2002년, 일본은 2005년에 각각 ITU-R 권고 대역 내에서 402~405 MHz에 해당하는 대역을 체내 이식 무선의료기기 (Medical Implant Communication System; MICS) 용으로 분배하였다 (그림 28 참조). 이러한 대역은 u-Health를 위한 대역으로 사용할 수 있을 것이다. 하지만 우리나라는 402~405 MHz 대역을 공항이나 기상원조 업무로 사용하고 있지만 무선의료기기용 대역으로는 사용하고 있지 않다.

18) ITU-R 권고 RS. 1346

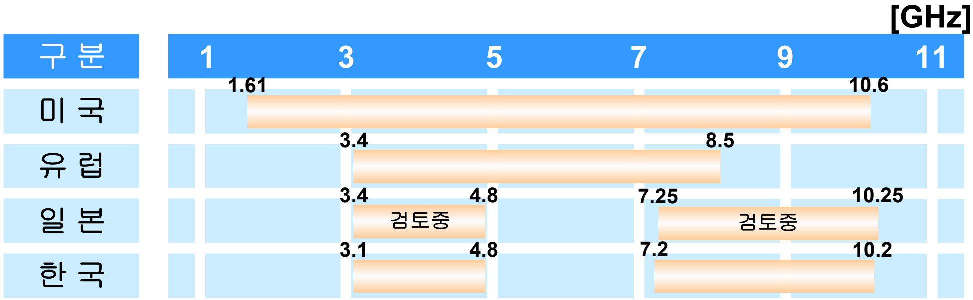

그림 29 : 디지털 컨버전스를 위한 센서용 UWB 분배 현황

또한 ITU는 2005년 10월에 센서에 사용되는 UWB에 대한 주파수 이용제도 및 영향, 특성, 측정 방법 등 권고안을 마련하고 각국의 전파환경에 따라 전파정책을 정하도록 권고하였다. 이에 그림 29에서와 같이, 미국은 통신용 및 센서용으로 사용되는 UWB 주파수 분배를 2002년 2월에 끝마쳤으며, 일본은 2006년 8월 3.4~4.8 GHz, 7.25~10.25 GHz 대역을 통신용으로 분배하였다. 그리고 EU의 CEPT와 ECC는 2007년 2월에 3.4~8.5 GHz 대역을 분배하였다. 우리나라는 현재 3.1~4.8 GHz와 7.2~10.2 GHz 대역으로는 분배하였지만, 디지털 컨버전스를 위한 센서용으로는 미분배 상태이다.

표 19 : 디지털 컨버전스를 위한 물체감지 센서의 주파수 대역.

국 가	주파수 대역 (대역폭)	출력 전력	용 도
미 국	24.05~24.25 GHz (200 MHz)	2500 mV/m	레이더 센서
유 럽	24.05~24.25 GHz (200 MHz)	100 mW	근거리 무선 장치, 근거리 레이더
일 본	24.05~24.25 GHz (200 MHz)	10 mW	이동물체 검지 및 측정용

통신・교통의 융합에 사용되는 지능형 교통 시스템 구축을 위한 24 GHz 물체감지 센서에 대해 ITU는 24.05~24.25 GHz 대역을 무선표정, 아마추어, 지구탐사

위성 및 ISM 대역으로 지정하였다. 이에 표 19에서와 같이 미국, EU, 일본은 ITU에서 권고한 대역을 분배하고 ISM 대역 내에서 국가별 소출력 제도에 따라 다른 소출력 무선기기와 함께 물체감지용으로 허용하였다. 한편 우리나라는 무선 표정과 지구탐사 위성으로 분배하였으며 ISM 대역으로 지정하였다. 현재 기상 및 공공레이더, 전파응용설비용이 운용 중에 있으며 소출력 무선기기용로는 미분배 상태이다. 현재 디지털 컨버전스와 관련된 산업이 증가 추세임을 감안할 때 주파수의 적절한 분배를 통해 우리나라 산업에 큰 영향을 줄 수 있고, 또 세계적인 주파수 분배안을 따라감으로써 수출 위주의 우리나라 산업에 큰 이윤을 창출할 수 있을 것이라 생각된다.

4. 합리적인 주파수 배분 전략

구 분	주파수 대역	분배 및 할당 현황
W-CDMA	1920MHz ~ 1980MHz(상향) 2110MHz ~ 2170MHz(하향)	주파수 할당 (2001.12.1.) (SKT, KTF, LGT)
WiBro	2300MHz ~ 2400MHz	주파수 할당 (2005.4) (SKT, KT)
무선랜	5150MHz ~ 5350MHz(상향) 5470MHz ~ 5650MHz(하향)	주파수 분배 (2004.12)
RFID/USN	433.67MHz ~ 434.17MHz 908.5MHz ~ 914MHz	주파수 분배(2004. 12)
위성 DMB	2630MHz ~ 2655MHz	주파수 할당(2002) 본방송개시(2006. 5)
지상파 DMB	180MHz ~ 186MHz 204MHz ~ 210MHz	사업자 선정('06.5)
UWB	3.1GHz ~ 4.8GHz 7.2GHz ~ 10.2GHz	분배(2006. 6)
밀리미터파	57GHz ~ 64GHz	분배(2006. 6)

그림 30 : 우리나라의 주요 주파수 분배 및 할당 현황.

그림 30에서는 현재 우리나라 주요 주파수 할당 현황을 나타내고 있다[13]. 현재 u-Health의 기반이 될 수 있는 무선의료기기용 주파수 분배를 위해서는 우선 ITU-R의 권고 대역 (402~405 MHz)을 따라 주파수 대역 및 대역폭 선정을 추진할 수 있을 것이다[25]. 특히 세계가 동일한 생활권에 놓이게 되므로 MICS를 이식한 환자가 미국이나 일본, 유럽 등 다른 국가에서 의료 서비스를 받을 수 있도

록 하여 환자의 생명을 보장할 수 있어야 한다. 또한 우리나라도 u-Health 관련하여 산업이 활발히 이루어지고 있으므로 세계적인 추세에 발맞춘다면 수출로 인한 이윤창출도 기대할 수 있을 것이다. 또한 홈 네트워크의 센서에 사용되는 UWB 주파수 분배를 위해서는 통신용 UWB 주파수 대역을 공동으로 이용하지만 출력을 낮추어 사용하는 방법이 있다[25]. 또 한 가지 중요한 것은 기기간의 간섭이 발생할 수 있으므로 가전기기들 간의 통신 주파수 분배도 고려해야 할 것이다.

물체감지를 위한 센서 주파수도 역시 ITU에서 권고한 대역을 이용 가능하다[25]. 특히 우리나라 자동차 수출은 미국과 유럽 시장에서 활발하게 이루어지고 있으므로, 앞으로의 자동차 시장이 텔레매틱스를 기반으로 한 지능형 교통 시스템의 체계화가 이루어 질 것으로 전망되는 가운데 세계 공통으로 사용되고 있는 주파수를 사용함으로써 수출시장에서 세계적인 경쟁력을 갖출 수 있고 시장을 선점할 수 있을 것이라 생각된다.

2012년 DTV 전환과 관련하여 방송・통신 융합을 위한 주파수 분배에 대해 관심이 집중되고 있다[1,10]. 방송・통신 융합은 DTV 전환과 맞물려 기존의 ATV 대역을 새로운 사업자에게 제공하는 움직임, 새로운 기술로 이용하고자 하는 움직임이 일어나고 있다. 따라서 통신・방송 주파수를 정리하여 사업자 특성에 맞는 분배가 요구된다. 현재 우리의 삶에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 방송 서비스에 대해 전파 특성이 우수한 700~900 MHz 사이의 주파수를 할당하였다. 하지만 통신시장의 발전과 방송・통신 융합을 위해서는 통신용 주파수도 전파 특성이 우수한 대역으로 할당될 필요가 있다. 또한 모든 주파수 대역에서 기존 사업자들의 주파수 대역을 보장하는 것도 중요하다. 하지만 공공안전을 위한 대역, 새로운 기술을 위한 대역, 새로운 사업자의 출현을 돕기 위해서는 정부가 나서서 공정한 분배를 위한 방법을 제시해야 할 것이다.

디지털 컨버전스는 서로 다른 산업의 융합이고 계속적인 산업의 확장과 이에 대한 수요가 증가하고 있기 때문에 넓은 대역폭을 바탕으로 한 유연성 있는 주파수 분배가 필요하다. 특히, 중요시해야 할 것은 각각의 서비스마다 특징을 가지고 있기 때문에 생명을 다루거나 사람이 다가갈 수 없는 곳의 중요한 정보를 신속하고 정확하게 전송받기 위해서는 주파수의 특성을 고려한 분배가 요구된다.

제 4 장 디지털 컨버전스 발전 방향에 대처하는 주파수 관리 정책

본 장에서는 디지털 컨버전스의 기술 발전 동향 파악 및 분석을 통해 향후 미래 디지털 컨버전스 발전 방향을 전망해 보고, 이를 바탕으로 디지털 컨버전스 기술과 시장의 추세에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책에 대해 살펴보도록 한다.

제 1 절 디지털 컨버전스 발전 전망 및 분석

디지털 컨버전스는 기술과 경영 환경이 변화하면서 융합화, 복합화를 통하여 유비쿼터스 환경으로 통합되어 그림 31에서와 같이 새로운 산업, 시장, 서비스를 창출하고 있다. 이러한 이종 산업간 디지털 컨버전스의 진전은 사업자에게 신규 서비스 개발 및 사업 다각화를 통한 새로운 성장 기회를 제공하면서, 급변하는 환경에 맞는 경쟁 우위 확보를 위한 다양한 변화를 요구하고 있는 실정에 있다. 즉, 디지털 컨버전스의 확산 및 발전은 시대적인 추세, 소비자의 니즈, 기술 개발의 수준 등에 따라 발전 방향 및 전망은 유동적으로 변화하며 상당히 예측하기 힘들다. 따라서 본 과제에서는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책 제언에 앞서 이러한 디지털 컨버전스 발전 전망을 예측해 볼 필요가 있으며, 향후 어떠한 방향으로 진행될 것인지에 대한 분석이 뒷받침되어야 한다. 이에 본 절에서는 디지털 컨버전스의 전반적인 발전 동향, 기술 발전 수준, 시장 전망 등에 대해 정리 분석하고, 이들 관점에서 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책의 역할에 대해 살펴본다.

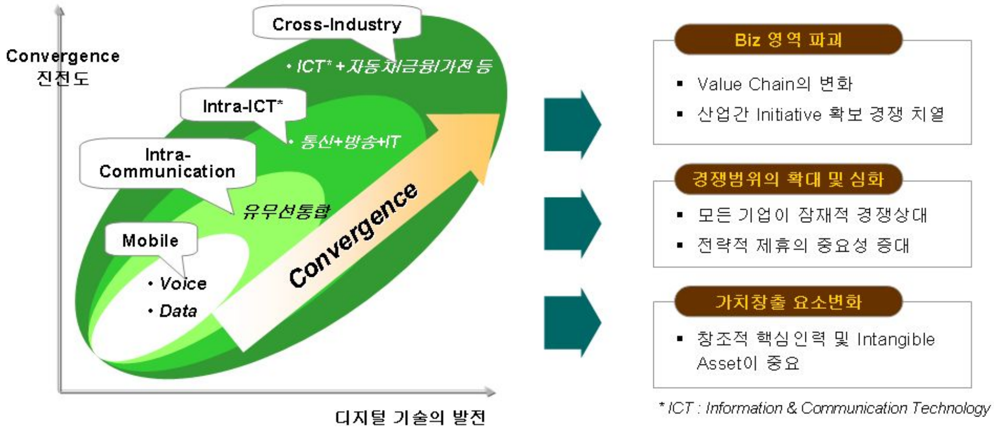

그림 31 : 디지털 기술의 발전과 컨버전스의 진전에 따른 시장 및 서비스의 변화 추세.

1. 디지털 컨버전스 발전 요소와 주파수 관리 정책의 역할

디지털 컨버전스의 성공적인 확산 배경은 경제학 논리의 기본인 수요와 공급으로부터 시작된다. 기존의 서비스 공급자 위주의 시장 논리가 아닌 소비자 중심의 시장 논리가 적극 적용되고 있는 시점에서 사업 환경 및 소비자 니즈의 변화가 컨버전스의 확산을 촉진시키고 있다고 할 수 있다. 즉, 시간 절약, 편리함, 즐거움 등을 추구하는 소비자의 니즈 증대로 기업의 디지털 컨버전스 전략을 촉진시키며 자극을 주고 있다. 또한, 국가적인 규제 완화 및 기술 수명의 단축 속에서 기업들이 경쟁 심화에 대응하기 위해 디지털 기술을 수단으로 컨버전스를 주요 전략으로 활용하고 있어 더욱 활발히 진행되고 있다. 그림 32에서는 디지털 컨버전스의 성공과 실패 요인을 수요와 공급의 원리를 통해 정리하고 있다. 그림을 통해 알 수 있듯이, 소비자의 수요로부터 디지털 컨버전스의 사업 촉진은 시작된다고 볼 수 있지만 이를 뒷받침하기 위해서는 디지털 기술의 발달, 규제 완화 등과 같이 공급자 측에서의 사업 환경 변화가 상당히 큰 부분을 차지하고 있는 것을 알 수 있다. 특히, 디지털 컨버전스 촉진을 위해서는 규제 완화, 즉 주파수 관리 정책의 변화가 필수적으로 뒷받침되어야 한다는 것을 반증하고 있다. 좀 더 상세히 말하자면, 디지털 컨버전스 시장 확대를 위한 정부 정책 방향으로는 기존 서비스뿐만

아니라 신규 서비스를 적극적으로 활성화할 수 있는 규제 완화 측면 등의 정책적 지원이 필요하다. 예를 들어, 앞서 3장에서 살펴본 방송과 통신의 융합이라는 새로운 컨버전스 패러다임에 맞는 정부의 주파수 관리 정책 및 법제도 환경의 마련을 통해 디지털 컨버전스 서비스가 활발히 제공될 수 있는 기반을 제공해야 할 것이다.

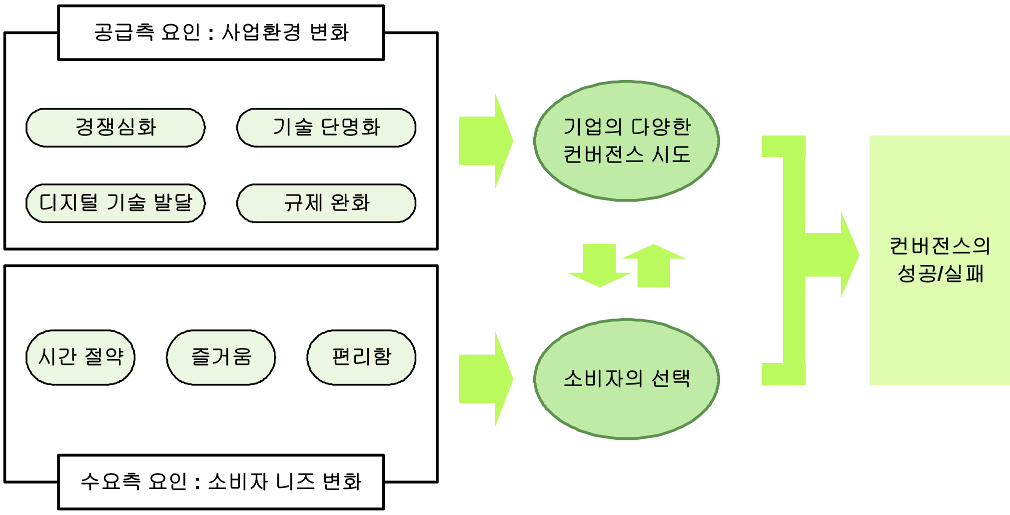

그림 32 : 수요와 공급의 원리로 본 디지털 컨버전스의 성공과 실패.

2. 디지털 컨버전스 발전 동향 및 전망

가. 디지털 컨버전스의 발전과 확대

과거 아날로그 기술 하에서는 네트워크-단말기-컨텐츠가 수직 계열화되어 있어 미디어, 통신, 인터넷 등이 각 영역 별로 케이블망-TV-방송컨텐츠, 공중통신망-전화기-음성통화, 인터넷망-PC-웹컨텐츠 등과 같이 수직 체계를 갖추고 있었다. 그러나, 디지털 컨버전스는 미디어, 통신, 인터넷 등이 이러한 수직적 가치사슬을 벗어나 수평적으로 융합시키게 되었다. 즉, 디지털 컨버전스 기술로 인해 네트워크, 단말기, 컨텐츠 등은 수평적으로 융합화 되고 있는 것이 미래지향적인 현재의 추

세이다. 이러한 디지털 컨버전스는 분야별로 세분화하자면 크게 네트워크 컨버전스, 단말기 컨버전스, 컨텐츠 컨버전스 등으로 나눌 수 있는데, 이들 각 분야에서의 개발 현황 및 향후 전망에 대해 살펴보면 다음과 같다[26,27].

1) 네트워크 컨버전스

디지털 컨버전스에서 네트워크 컨버전스는 실시간 IPTV 서비스 개시와 융합서비스 확산이 중심을 이루고 있다. IPTV 서비스가 시작됨에 따라 네트워크 사업자 간의 결합 상품 경쟁이 심화되고 있다. 실제로, 2008년 11월 KT가 지상파 방송을 포함한 완전한 IPTV 서비스를 시작하였고, IPTV 3사는 2009년 초를 기점으로 전국적으로 서비스 확대를 시도하고 있다. 이러한 IPTV의 보급은 디지털 컨텐츠의 공급과 수요를 확산시키며 케이블 TV를 포함한 디지털 미디어 시장의 성장을 더불어 견인할 것으로 전망된다. 그러나 이러한 IPTV 사업자는 컨텐츠 확보와 망 고도화 비용 때문에 조기 수익 창출은 힘들고, 경쟁 업체라고 할 수 있는 유선방송사업자의 새로운 사업 개발 등으로 양측에서 수익이 하락할 전망이 제시되고 있다. 하지만 향후 유선 기반 결합 서비스에서 유무선 융합서비스로 확대될 것으로 예상되므로, 소비자의 구매 욕구를 상승시켜 네트워크 컨버전스를 기반으로 하는 디지털 컨버전스 시장의 전망은 매우 밝다고 할 수 있다. 실제로, 2008년에 통신사의 결합 서비스에 대항하기 위해 타임워너와 켐캐스트는 스프린트, 인텔, 구글 등과 함께 '와이맥스 합작회사'를 설립하여 무선통신 기능을 보강함에 따라 사업영역 확대 및 시장 선점 등을 추구하는 시도가 시작되고 있다. 이와 더불어, 네트워크 컨버전스는 All-IP 환경을 구축하고자 하는 차세대 통신망 형태를 미뤄보면 기술적 환경적으로도 충분한 가치를 양산할 수 있을 것으로 보인다[27,28].

2) 단말기 컨버전스

디지털 컨버전스를 위한 단말기 컨버전스는 기능별 특화에서 공간별 특화로 진화하는 양상을 보이고 있다. 기본적으로 현재 PC, TV, 모바일 기기, 멀티미디어

기기 등은 언제 어디서나 인터넷과 미디어 이용이 가능한 상태이다. 텍스트, 음악, 동영상 등 모든 컨텐츠가 디지털 화면으로 전환하여, 이를 정보 저장, 압축, 전송, 실행 등이 가능한 단말기를 제공한다. 또한, PC, TV, 휴대폰 등은 각각 컴퓨팅, 미디어, 통신 기능 등을 강화하여 멀티미디어 PC, 양방향 DTV, 스마트폰으로 진화하고 있는 양상을 보이고 있어 단말기 컨버전스에서도 디지털 컨버전스의 확산이 활발히 이루어지고 있다. 인터넷 접속, 개인 정보 관리 등 동일한 목적에 대해 공간별로 다른 기기를 활용함에 따라 중단 없이 사용자 경험을 제공할 필요성이 증가하고 있어, 기능별로 특화되었던 단말기들이 상호 유사한 기능이 요구되면서 디스플레이 화면 크기가 주요 차별화 요소가 되므로 동일한 기능을 보유한 단말기들이 사용 공간별로 특화가 되는 진화하고 있다는 것을 주목할 만하다. 따라서 성공적인 디지털 컨버전스 촉진을 위해서는 다양한 단말기들에 동일한 서비스를 제공할 수 있는 여건과 정책적 뒷받침이 필요하다 할 수 있다[27,28].

3) 컨텐츠 컨버전스

디지털 컨버전스에서 컨텐츠 컨버전스는 방송과 통신 컨텐츠가 웹 기반의 형태로 융합화가 이루어지고 있다. 실제로 웹의 멀티미디어 기능이 강화됨에 따라 이를 적용하고 있는 단말기들도 확대되고 있는 시점이다. 텍스트 중심의 웹에서 '세컨드 라이프' 등 3차원 가상체험 인터넷이 확대되고, 동영상을 검색 이용하는 '비디오 브라우징'도 등장할 것으로 예상된다. 또한, PC에서만 사용되던 웹브라우저가 휴대폰과 TV에 확대 적용되고 있으며, 향후에는 폭 넓게 사용될 것으로 전망된다. 특히, 방송과 같은 단방향성 컨텐츠가 많았던 과거와는 달리, 개인화와 대중성을 조화시킨 실시간 양방향성 컨텐츠가 증가하고 있다. 실 예로, 통신의 양방향성과 방송의 실시간 및 대중성의 장점을 융합하여 뉴스와 시사토론의 실시간 여론조사, 시청자 참여 퀴즈, 스포츠 방송의 멀티 앵글 서비스 및 승부 예측 등 양방향성 방송·통신 융합 방송 컨텐츠가 증가하고 있다. 또한, 기존의 폐쇄형(Walled-Garden) 컨텐츠 서비스에 개방형 컨텐츠 서비스가 도전하는 형태의 양상을 보일 것으로 예상되며, 실제로 통신·방송사업자 주도의 폐쇄형 IPTV 서비스

에 야후의 TV 위젯 서비스 등 포털 사업자 주도의 개방형 인터넷 TV가 등장하고 있다. 따라서 향후 디지털 컨텐츠는 웹 브라우저 중심으로 다양한 단말기에 적용될 것으로 예상되므로, 이를 뒷받침할 수 있는 디지털 컨버전스 성공 전략 및 정책이 필요하다[27,28].

나. 개인 중심 디지털 컨버전스로의 진화

디지털 컨버전스 기술을 활용하여 시장을 확보하고자 하는 공급자들은 개인 중심형의 디지털 컨버전스로 블루오션을 개척하려 시도하고 있다[28]. 즉, 디지털 컨버전스의 레드오션을 탈피하기 위해 개별 소비자에게 맞춤형 융합 서비스를 제공하는 좀 더 진화된 디지털 컨버전스 전략을 모색하고 있다. 기술 중심의 디지털 컨버전스는 결합 상품을 대량 판매하는 공급자 중심의 매스마케팅 전략인 반면, 개인 중심의 디지털 컨버전스는 소비자 중심의 '매스커스터마이제이션' 전략이라 한다. 이러한 개인 중심의 디지털 컨버전스 서비스는 개별 소비자에게 적합한 IT 자원 및 정보, 컨텐츠, 광고 등을 맞춤형으로 유무선 네트워크를 통해 중단 없이 제공함으로써 추가적인 서비스 시장 확대 및 확보가 가능할 것으로 기대된다. 이와 더불어, 개인 중심의 디지털 컨버전스를 위해서는 장기적인 유연성 제고와 일관된 사용자 경험 제공이 중요하다. 우선, 유연성 제고를 위해서는 기기 및 소프트웨어를 패키지 제품으로 판매하는 경우보다 서비스 형태로 제공함으로써 다양한 소비자 요구를 충족시킬 수 있게 된다. 예를 들어, 스마트폰의 메모리 옵션은 제품 차원에서는 한정적이지만 네트워크 서비스로는 무난히 다양해지고 필요에 따라 유연하게 조정 가능하게 된다. 또한, 사용자 경험 제공을 위해서는 개인이 홈 PC, 회사 PC, 스마트폰, DTV 등 다수의 정보기기를 이용할 때 상호 정보를 일치시키고 일관된 서비스를 제공할 필요가 있다. 예로써, 이메일, 주소록, 일정, 파일 등의 다양한 개인 정보를 유무선 네트워크를 통해 통합적으로 관리해주는 웹 기반 애플리케이션이 급부상하고 있다. 한편, 그림 33에서는 디지털 컨버전스로 인한 정보기기들의 이용 공간 확대 현상을 나타내고 있다[28].

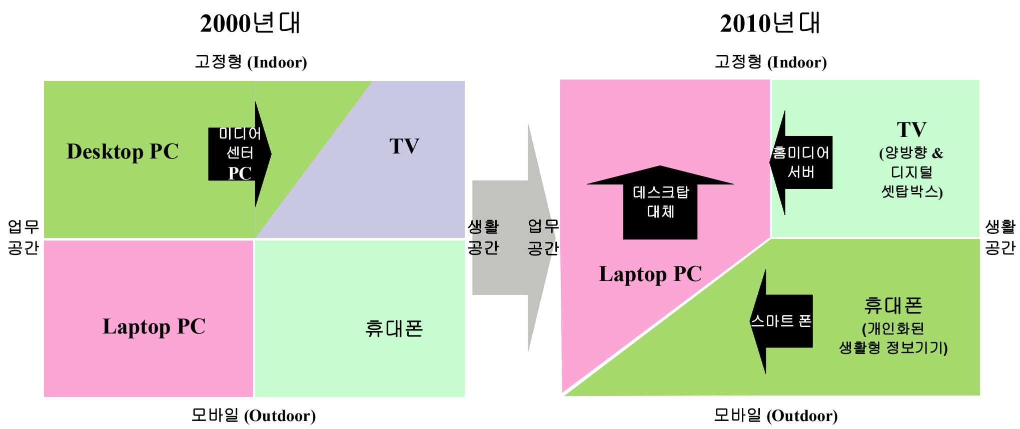

그림 33 : 디지털 컨버전스 시대의 정보 기기들의 공간 확대 현상.

3 디지털 컨버전스 기술 시장의 변화 분석

디지털 컨버전스 시장 및 기술의 변화는 현재 통신 서비스를 중심으로 이루어진다고 해도 과언이 아닐 정도로 통신 시장의 비중이 큰 부분을 차지하고 있으며, 실제로 모바일을 중심으로 다양한 컨텐츠들이 더해진 형태로 디지털 컨버전스가 융합 확산되고 있다. 따라서 본 절에서는 통신 시장에서의 시장 및 기술 변화에 대해 중점적으로 살펴보도록 하며, 이러한 변화를 통해 향후 디지털 컨버전스의 발전 방향을 예측해 보고, 이를 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책의 대응 전략 및 방향을 조명한다[29].

가. 통신사업자의 사업 영역 확대

최근 디지털 컨버전스의 확산으로 통신사업자들의 사업 영역이 유선전화, 초고속인터넷, 이동전화 등 전통적 통신 서비스를 넘어 다양한 관련 산업으로 확대되고 있다. 이를 반영하듯 통신사업자들은 장기 비전으로 종합 미디어 업체 혹은 종합 솔루션 업체로의 성장을 제시하고 있기도 하다[29]. 실제로 국내 선발 통신사업자를 중심으로 영화 제작사, 음반 제작사 등 미디어 컨텐츠뿐만 아니라 통신 서비스와 직접적인 관련이 없는 것으로 인식되는 분야에 투자한 사례도 빈번하다. 이

러한 통신사업자의 사업 포트폴리오 변화는 전통적 통신서비스의 포화에 따른 위협에 대해 통신사업자들이 컨버전스 서비스를 통한 사업 다각화로 대응하기 위함이다. 유선전화 시장은 이미 매출 감소 추세에 돌입했고, 초고속 인터넷과 이동전화 가입비율도 이미 2007년 말 기준으로 90%에 육박해 가입자 증가가 쉽지 않을 전망이다. 또한 통신서비스가 점차 보편화됨에 따라 요금 인하에 대한 요구도 증가되는 추세로 향후 지속적인 시장 성장이 불투명한 상황이다. 이러한 상황 속에 고객의 니즈 또한 다양해지면서 디지털 컨버전스 사업 기회가 점차 생겨나고 있다. 따라서 통신 및 방송사업자들이 타 산업과의 컨버전스 시도는 확산될 전망이며 서비스를 통해 성장 정체를 극복하려는 노력도 역시 증가할 것으로 보인다.

나. 수익 창출 구조 변화

디지털 컨버전스 확산으로 통신 및 방송 시장의 수익 창출 구조에도 변화가 예상된다. 먼저 과거의 통신 서비스 수익 창출 구조를 살펴보면, 각각의 서비스 별로 네트워크 투자를 통해 서비스를 제공하고 가입자 확보를 통해 투자비를 회수하고 수익을 창출하는 구조였다. 하지만 네트워크가 통합되면서 통합 네트워크에 다양한 서비스 제공이 가능해 서비스 별로 네트워크를 투자할 필요가 없기 때문에 디지털 컨버전스 시대에는 수익 창출 방식이 과거와는 달라질 수 있다. 즉 디지털 컨버전스 시대의 수익 창출 구조는 네트워크 투자 후 하나의 네트워크에 다수의 서비스를 추가할 수 있고, 통합 네트워크 내 가입자에게 신규 서비스를 추가해 가면서 투자비용을 회수하여 수익을 창출하는 구조를 예상해 볼 수 있다. 모든 네트워크가 인터넷망으로 통합되는 All-IP화는 수익 창출 구조 변화를 잘 보여주고 있다. 즉 하나의 인터넷망을 통해 인터넷 접속, 인터넷전화, IPTV 뿐만 아니라 홈네트워크 등 다양한 서비스 제공이 가능하다. 따라서 인터넷 가입자를 대상으로 인터넷전화와 IPTV 등 서비스를 추가함으로써 추가적인 수익을 창출할 수 있다. 결국 인터넷망이 구축된 이후에는 새로운 네트워크 투자 없이 서비스 개발을 위한 투자를 통해서 새로운 수익 창출이 가능할 것이다. 그림 34에서는 디지털 컨버전스 시대 서비스별 변화되는 수익 창출 구조를 도시하고 있다[20].

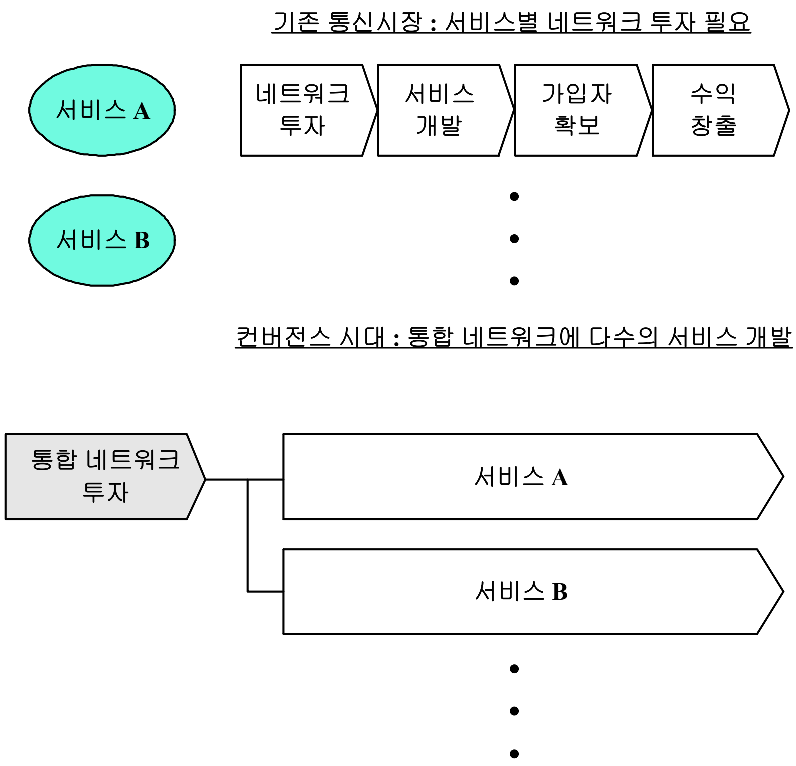

그림 34 : 디지털 컨버전스 시대의 수익 창출 구조.

다. 컨텐츠의 다양화와 다매체화

통신 및 방송 등 서비스의 디지털 컨버전스화로 서비스가 다양해짐에 따라 활용되는 컨텐츠도 다양해지고 있다. 전송 성능, 압축 기술 등 기술적 발전으로 다양한 컨텐츠를 사용하는 컨버전스 서비스 제공이 가능해졌기 때문이다. 과거에는 상대적으로 용량이 작았던 음악, 이미지 등의 컨텐츠만 이용이 가능했지만 최근에는 고화질 동영상도 보편적인 컨텐츠로 자리 잡고 있다. 초고속 인터넷의 전송 속도가 수 Mbps에 그쳤던 때에는 실시간 방송 서비스 전송은 제한적일 수밖에 없었지만, 최근 100 Mbps 급 초고속 인터넷이 확산되면서 HD급의 실시간 방송 서비스 제공도 가능해졌다. 또한, 디지털 컨버전스 환경에서는 네트워크 통합으로 하나

의 컨텐츠가 다수의 서비스에 전달되기가 용이해졌기 때문에, 디지털 컨버전스 시대에는 컨텐츠가 다양해질 뿐만 아니라 하나의 컨텐츠가 다양한 매체에서 활용되는 이른바 'One-Source-Multi-Use 현상'이 심화될 전망이다. 최근 인터넷에서 인기를 끌고 있는 UCC (User Created Content)가 이동통신 및 IPTV의 컨텐츠로도 활용될 수 있다. 또한, 인터넷 포털 업체에서 추진하고 있는 IPTV의 경우 UCC 등 자체 보유한 인터넷 컨텐츠를 활용하며 차별화를 모색하고 있다[20].

라. 디지털 컨버전스 사업자간 경쟁 관계

디지털 컨버전스 시대에는 통신 및 방송 시장 내 경쟁 구도에도 변화가 예상된다. 서비스의 가치사슬은 일반적으로 컨텐츠, 플랫폼, 네트워크, 단말 등 4단계로 구분하여 생각할 수 있다. 과거에는 각각의 서비스마다 독립된 가치 사슬을 가지고 있었지만, 디지털 컨버전스 환경에서는 네트워크, 서비스, 단말의 융합에 따라 그림 35와 같이 가치 사슬도 통합되는 현상을 보일 것이다. 그런데 단말 제조사, 통신 및 방송사업자, 포털 업체, 컨텐츠 업체 등은 각 영역 내 통합으로 영향력을 키우면서, 자신의 영역에 머무는 것이 아니라 타 영역 진출을 꾀하려는 움직임을 보이며 통신 및 방송 시장 전체의 경쟁 구도에 변화가 생길 가능성이 있다. 최근 인터넷 포털 업체의 통신시장 내 영향력 확대가 이러한 현상을 잘 보여주고 있으며, 인터넷 검색에서 지배력을 확보한 구글이 대표적인 사례이다. 구글은 유선 인터넷의 지배력을 바탕으로 최근 무선인터넷 플랫폼 개발 및 주파수 확보 시도 등을 통해 무선 플랫폼 영역뿐만 아니라 네트워크 영역으로까지 영향력을 확대하려는 움직임을 보이고 있다. 이러한 유사한 현상의 움직임으로 국내의 경우에는 다음의 IPTV 사업 진출이 대표적 사례다. 다음은 인터넷 포털 서비스를 통해 확보한 인터넷 카페, UCC 등의 플랫폼 및 컨텐츠 역량을 바탕으로 IPTV 서비스 사업에 진출한다는 계획이다. 실제로 다음은 IPTV 플랫폼을 보유한 MS, 셋톱박스 제조사인 셀런 등과 제휴를 통해 IPTV 서비스 시장에 진출을 선언하며 네트워크 사업자의 영역으로 확장을 시도하고 있다[29].

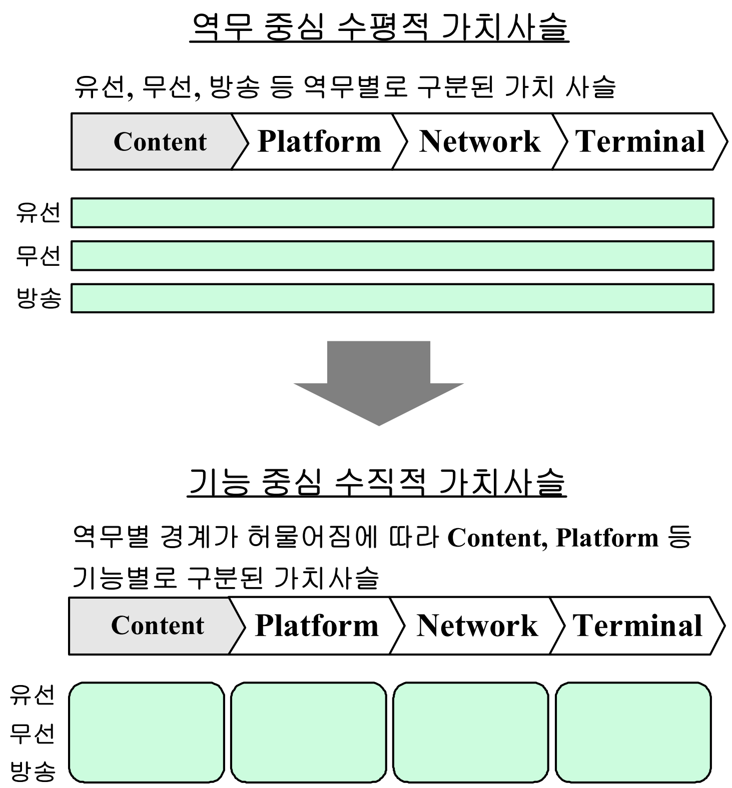

그림 35 : 디지털 컨버전스에 따른 가치사슬의 통합화.

제 2 절 기술과 시장 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 주파수 관리 정책

앞 절에서 살펴본 바와 같이, 디지털 컨버전스의 기술 및 시장의 향후 발전 전망은 점차 시장 중심, 사용자 중심으로 확산 및 확대가 이루어질 것으로 예상할 수 있다. 또한, 디지털 컨버전스 서비스의 변화는 기술의 발전 정도, 사업자 간의 경쟁 구도, 그리고 정부의 규제 등의 변화에 따라 다양하게 변할 것이므로 정확한 미래의 비전을 전망하기란 매우 어렵다. 다만, 우리가 예상할 수 있는 것은 소비자와 사업자 측면에서 모두 디지털 컨버전스로부터 시작되는 서비스에 대한 욕구는 충분하다는 것이다. 특히 디지털 컨버전스 시대로 대변되는 현대 사회로 오면서

주파수 정책의 환경 변화 (주파수 사용 증가, 주파수 이용 기술 발전 등)로 인해 주파수 관리 정책은 명령과 통제 체제로 효율적으로 관리하기에는 한계에 부딪히게 되어 시장기반의 주파수 관리 정책으로의 전환이 필요한 시점에 도달하였다고 할 수 있다[30,31]. 따라서 디지털 컨버전스 촉진을 위해서는 시장 중심으로 서비스를 활성화할 수 있도록 정부의 주파수 관리 정책의 변화가 촉구되고 있는 상황이다. 이러한 주파수 정책 환경 변화에 대응하여 해외 주요 선진국에서는 시장 주도형의 주파수 관리 정책으로 전환하려는 움직임을 보이고 있다. 주요 해외 국가별 추진 및 시행 내용에 대해 정리하면 아래와 같다.

- 미국
  - 주파수 관리 시스템 개선 및 현대화 추진
  - 효율적이고 유용한 주파수 이용을 위한 인센티브 부여 및 주파수 관리 체제의 예측성과 확실성 보장을 위한 정책 전환 추진중
  - 주파수 임대제도 도입, 면허 이전 절차 간소화 정책 및 주파수 2차 시장 발전 추진중
- EU
  - 주파수 거래제 도입에 관한 연구 보고서를 발표하여 EU 차원의 단계적 도입을 권고
  - 기술 기준의 유연성 확보를 위한 기술 중립성 적용 검토중
- 영국
  - 전파관리 체계를 기존의 '정부 주도형 방식'에서 '시장 주도형 방식'으로 전환 추진중
  - 기술 중립적 이용권 마련 및 용도변경 추진, 주파수 할당을 위한 신규 주파수는 경매방식 적용, 기존 주파수는 이용자간 거래 활성화 추진
  - 2G로 사용하던 900 MHz 주파수를 일부 회수하여 3개의 후발 사업자에게 재분배한 후, 3G (WCDMA)로 사용토록 정책 발표
- 프랑스
  - 2개의 선발 사업자의 900 MHz 주파수를 일부 회수 및 신규 주파수를 후

발 사업자에게 저대역을 할당함으로써 공정한 주파수 경쟁 환경 조성

- 기존 사업자들이 보유한 900 MHz 대역에서 3G 서비스를 제공할 수 있도록 허용해 주는 대신 900 MHz 주파수를 재편하여 신규 사업자를 포함 4개 사업자에게 공정 배분할 수 있는 정책 도입

▪ 독일

- 군사용으로 사용하고 있던 900 MHz 대역을 국방부와 합의, 회수하여 후발 사업자에게 할당하여 주파수 분배의 불균형 해소에 노력
- WCDMA 활성화를 위해 저대역에 대한 용도 자유화에 대한 논의

▪ 일본

- 770 MHz 이하, 770 MHz ~ 3.4 GHz 이상의 권역별로 전파이용 상황을 3년 주기로 조사 및 평가하여 회수 필요 시 기존 사업자에게 보상금 지불
- 주파수의 공정성을 위해 800 MHz 대역의 공정할당 정책을 시행

이상 위에서 살펴본 것과 같이, 우리나라를 비롯한 해외 주요국의 주파수 관리 패러다임은 명령과 통제 체제에서 시장기반 체제로 이행하는 과정에 있다고 볼 수 있다.

또한, 디지털 컨버전스를 위해 주파수 공유 방안은 매우 중요하게 부각되고 있으며, 이러한 주파수 공유는 접속의 문제와 유사한 것으로 볼 수 있다. 이러한 관점에서 접속이 이루어지는 방식을 주파수 공유에 적용해 보면[30,31], 소유권 혹은 강화된 재산권이 부여된 시장기반 체제에서 주파수 공유가 일어나는 방식은 배타적 이용권자와 임차인이 공유조건을 자유롭게 결정하는 '자유계약 방식'과 규제자가 공유조건을 결정하고 공유를 의무화하는 '규제 방식'으로 나누어 볼 수 있다. 주파수 이용권을 기보유하고 특정 서비스를 독점적으로 제공중인 기존 기업과 허가권자의 주파수 대역을 공유하여 신규 서비스를 제공하고자 하는 다수의 기업이 존재하는 상황을 고려해보면, 주어진 비용 및 수요 함수 하에서 사회적으로 최적 수준의 신규 진입 기업 수가 1보다 큰 경우를 상정한다. 한편, 기존 주파수 이용권자가 제공하고 있던 서비스와 신규 서비스는 보완, 대체 혹은 독립적 관계를 가질 수 있다.

우선 자유계약 방식에 대해 살펴보면 다음과 같다[30,31]. 만약 두 서비스가 독립적 관계를 갖는다면, 기존 기업은 공유를 허용하는 경우 주파수 독점권을 이용하여 신규 기업이 획득하는 이윤을 모두 가져갈 수 있으므로 이윤을 극대화하기 위하여 단수의 신규 기업에게만 공유를 허용 할 것이다. 따라서 사회적으로 과소 진입, 즉 사회적으로 최적의 수준을 밑도는 수준의 주파수의 공유만 일어나게 된다. 두 서비스가 대체 관계를 갖는다면 기존 기업은 하나의 신규 기업만 고려할 뿐만 아니라 공유가 일어나기 위해서는 또 다른 제약조건이 만족되어야 한다. 즉, 기존 기업은 공유를 허용후 얻는 공유대가를 포함한 총이윤이 기존에 획득할 수 있었던 이윤보다 낮아진다면 공유를 허용하지 않을 것이다. 따라서 신규 기업은 공유 기술로서 최소한 자신의 시장 진입으로 인한 기존 기업의 이윤의 감소분을 넘어서는 이윤을 획득할 수 있을 때에만 주파수 공유를 통한 시장 진입을 할 수 있다. 결국, 기존 서비스와 신규 서비스가 대체 관계를 갖는다면 독립적 관계를 갖는 경우보다 공유의 가능성은 더욱 낮아지게 된다. 그러나 두 서비스가 보완 관계를 갖는다면 과소 진입 (공유)의 문제는 완화될 수 있다. 공유 기술에 기초한 신규 기업의 시장 진입은 기존 기업의 이윤을 증가시키는 효과를 주며, 따라서 기존의 주파수 면허권자는 추가적 공유를 허용함으로써 신규 기업간 경쟁으로 인하여 공유 대가가 감소하는 효과와 기존 서비스의 이윤 증가를 비교하여 단수의 신규 기업에 추가하여 또 다른 신규 기업에게 공유를 허용할지 여부를 결정할 것이다.

한편 규제방식에서도, 일정한 공유료를 규제자가 산정하고 그 공유료를 지불하는 한 기존 면허권자로 하여금 모든 신규 기업에게 주파수 공유를 의무적으로 제공하게 할 때 주파수의 과소 공유가 초래될 가능성이 있다[30,31]. 즉 기존 주파수 면허권자가 주파수의 희소성에 따른 독점 혹은 과점 이윤을 이미 확보하고 있다면, 앞서 자유계약 방식과 마찬가지로 규제방식 하에서도 사회적으로 바람직한 수준 이하의 공유가 이루어질 가능성이 있다. 왜냐하면 추가적인 공유의 결과로 서비스 요금이 인하되는 경우 소비자 잉여가 증가하는데 이러한 소비자 잉여의 증가분이 충분히 크면 신규 기업이 지불할 수 있는 공유료가 기존 기업의 이윤의 감소분을 넘어 서지 못한 경우라도 사회적으로는 공유가 이루어지는 것이 바람직하기 때문이다. 여기서 공유에 따르는 직접 비용에는 공유 시 기존 무선 시스템에

간섭이 초래될 수 있는 경우 간섭을 회피하기 위한 비용 등이 포함될 수 있다. 따라서 신규 기술이 기존 무선 시스템에 대해 미치는 간섭 정도가 약할수록 보다 사회적으로 최적 수준에 근접한 공유가 일어날 수 있음을 알 수 있다.

공유를 실행하는 방식은 아니지만 기존 주파수 대역의 공유를 촉진하기 위한 간접적인 정책 수단으로 전파사용료의 감면을 고려해 볼 수 있다[30]. 현재의 전파사용료 산정방식에도 주파수 공유계수가 포함되어 주파수의 공유가 이루어지는 경우 전파사용료가 감면되고 있다. 그러나 충분한 주파수 공유의 유인을 제공하기 위해서는 전파사용료 경감액이 공유로 인한 이윤의 감소분과 직접 비용을 보상해 줄 수 있어야 한다.

이와 같이 향후 어떤 방향과 흐름으로 진행될지 알 수 없는 디지털 컨버전스 촉진을 위해서는, 우리나라에서도 주파수 관리가 고정 할당을 벗어나 시장의 흐름에 맞추어 규제를 능동적으로 변화할 수 있는 유연한 대처 능력을 보여줄 필요가 있다. 또한 주파수 자원 관리에 있어 공유 기술과 체계를 적극 검토해 볼 필요가 있고, 이에 따른 전파사용료 경감 등에 대한 제고가 필요하다고 할 수 있다.

제 5 장 결 론

디지털 컨버전스라는 큰 변화의 물결에서 방송과 통신, 유선과 무선, 기기와 기기 등이 통합되었고, 기존의 기술·산업·서비스·네트워크의 구분이 모호해지면서 이들 간에 새로운 형태의 융합상품과 서비스들이 등장하는 현상이 늘어났다. 이러한 디지털 컨버전스 현상은 과거부터 지금까지 끊임없이 진행되어 온 개념이지만, 최근에 들어서 그 효과가 사회 전반에 거쳐서 나타나고 있는바 산업 간의 시너지 창출과 산업 성장의 재도약 관점에서 매우 중요하다고 할 수 있다.

한편 디지털 컨버전스의 발달로 인해 주파수라는 자원은 그 어떤 자원보다 가치가 높아졌고, 미국, 영국, 일본 등 해외 주요국들은 이러한 주파수 자원의 중요성을 인식하여 주파수 자원관리 중장기 계획을 수립하게 되었다. 따라서 본 보고서에서는 이와 같은 시대적 추세에 발맞추어 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계를 면밀히 살펴보았다. 본 보고서에서 살펴본 내용은 크게 3가지로 분류가 된다.

- 해외 주요국의 디지털 컨버전스에 의한 주파수 자원 관리 정책 동향 조사
- 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 자원의 합리적 배분 전략 연구
- 디지털 컨버전스 발전 방향에 대처하는 주파수 관리 정책 제안

위와 같은 연구 결과를 바탕으로, 본 보고서에서는 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계의 세부 목표를 아래 그림 36과 같이 주파수 관리제도, 주파수 자원 공급 확대, 주파수 이용기술 개발, 국제 경쟁력 강화 이렇게 총 4가지로 나누었다. 각각의 세부적인 목표 달성을 통해 본 과제에서 최종적으로 추구하려고 하는 '디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계'의 정립이 완성될 것이다.

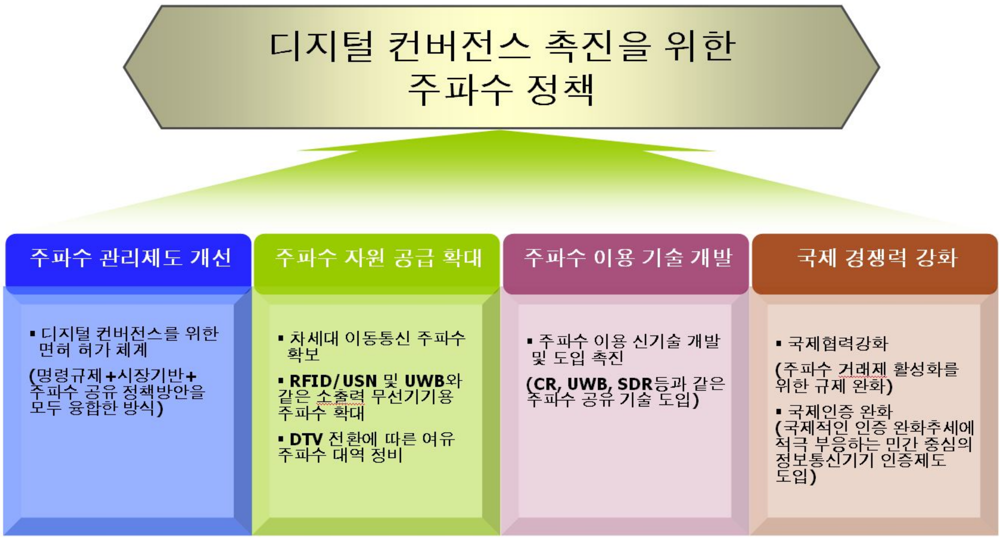

그림 36 : 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책.

제 1 절 주파수관리제도 개선

1. 디지털 컨버전스를 위한 면허 허가 체계

앞서 살펴본 바와 같이, 과거에 전파라는 자원은 공익의 목적을 달성하기 위하여 정부의 관리 체계 하에 운영되어왔다. 하지만, 디지털 컨버전스가 전 세계적으로 확산됨에 따라 주파수 자원의 가치가 높아졌고, 이에 따라 정부 중심의 면허 체계에서 시장 중심의 면허 체계로, 또 다시 시장 중심의 면허 체계에서 현재는 면허 시스템이나 시장기구와는 다른 시각에서 주파수 자원의 공유를 통해 주파수 효율성을 증대하는 방향으로 초점이 모아지고 있다. 그림 37은 이러한 주파수 관리 체계 동향을 나타내고 있다. 현재 전 세계의 면허 체계는 그림에서와 같이 명령과 통제 체계에서 시장기반 체계로 이행하는 과정에 있다고 할 수 있다.

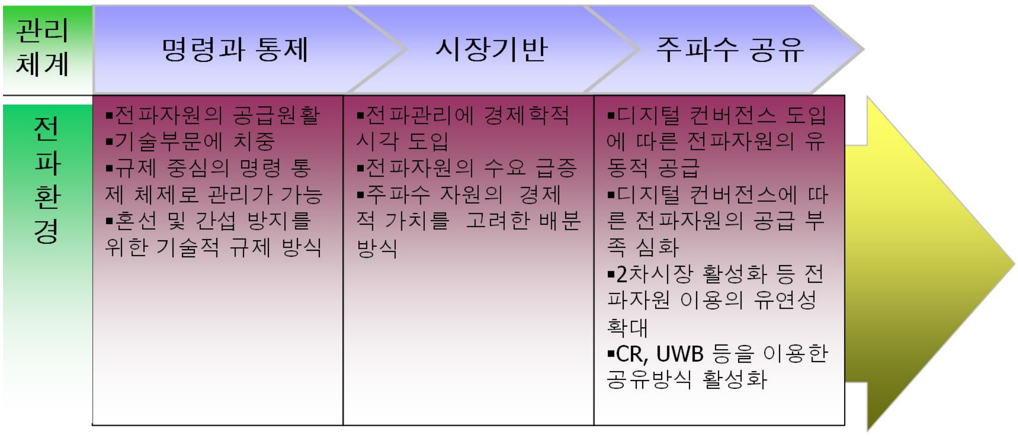

그림 37 : 주파수 관리 체계 동향.

특히, 시장기반의 주파수 관리 정책에서 경제학자들의 관점은 주파수 재산권을 명확히 정의하여 경매를 통해 주파수를 할당하고 자유로운 시장거래를 보장함으로써 주파수 관리의 효율성을 높일 수 있다는 것이었다. 그러나 시장기반의 전파관리 정책은 기본적인 재산권 문제에서 배타적인 이용을 허용함으로써, 디지털 컨버전스 시대에 부합되지 않는다고 볼 수 있다. 이유로써, 디지털 컨버전스가 진행됨에 따라 생겨난 다양한 서비스 및 기술 등에 대한 주파수 수요를 전혀 고려하지 않았기 때문이다. 다시 말해, 디지털 컨버전스의 중심에서 새로이 생겨난 기기 및 장비들에 대한 주파수 공급은 매우 유동적이어야 하는데, 시장기반의 주파수 관리 정책에 입각하여 특정 주파수에 대한 배타적인 이용 권한을 준다면 디지털 컨버전스에 따라 생겨나는 서비스 및 기술에 대한 유동성 있는 주파수 공급은 이루어 질 수 없다는 것이다. 따라서 디지털 컨버전스에 따라 생겨나는 주파수 수요에 대해 유연하게 대처할 수 있는 정책이 요구되었는데 그 대책으로 등장한 것이 주파수 자원의 공유 체계이다.

주파수 자원의 공유 체계는 CR, UWB, SDR 등과 같은 통신 기술의 발달로 인해 생겨난 관리 방식으로 아직은 매우 한정적으로 운영되고 있지만 주파수 자원의 효율성 극대화 측면에서 가장 높게 평가되는 방식이다. 하지만, 이 방식은 명령과 통제 방식이나 시장기반의 방식에서처럼 배타적 이용권이 허락되지 않음으로 사용자간 간섭을 방지하는데 한계가 있을 것이다.

결국 위의 내용을 종합하면, 명령과 통제 방식은 공익의 목적만을 달성하기 위하여 사용자의 간섭을 방지하는 방식으로서 디지털 컨버전스 시대에 잘 부합되지 못하는 방식이라 할 수 있다.

시장기반 체계 방식은 앞서 말한 바와 같이 자유로운 시장 경쟁을 통해 주파수를 선점함으로써 주파수 가치를 극대화 할 수 있지만, 여전히 배타적 이용이라는 점에서 디지털 컨버전스 시대에 온전히 어울리는 방법이라고 할 수는 없다.

주파수 자원의 공유 체계는 디지털 컨버전스에 가장 부합되는 방식으로서 산업・서비스・기술 등이 융합되어 새롭게 탄생된 기기 및 장비들에 대한 주파수 수요를 유연하게 충족시켜 줄 수는 있지만, 배타적 이용권이 허락되지 않음으로 인해 사용자간 혼신을 방지하는데 한계가 있어 단일 체제로 도입하기에는 무리가 있어 보인다.

따라서 본 과제에서는 아래 그림 38과 같이 명령과 통제+시장기반+주파수 공유 방식이 결합된 새로운 방식을 제안하고자 한다.

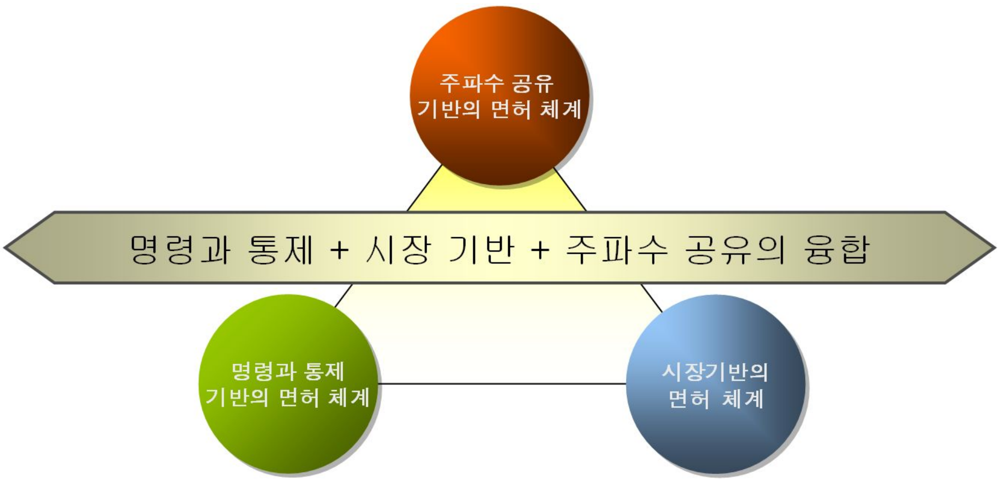

그림 38 : 본 과제에서 제안하는 '디지털 컨버전스 촉진'을 위한 면허 체계.

그림 38이 의미하는 면허 체계의 융합은 다음과 같다. 명령과 통제 방식은 공공, 안전 등 신뢰성이 요구되는 대역에, 시장기반 체계 방식은 경쟁적 수요가 높은 대역에, 주파수 자원의 공유 체계 방식은 디지털 컨버전스를 통해 파생된 기술 및

서비스 등에 유연성 있게 각각 적용됨으로써 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 체계를 확립할 수 있을 것이다.

제 2 절 전파자원공급 확대

1. 차세대 이동통신 주파수 확보

유선과 무선의 융합에 따라 차세대 이동통신 주파수 대역에 대한 논의가 무르익어 가고 있는 가운데, 해외 주요 국가들은 차세대 이동통신 주파수에 대한 할당 및 경매안을 발표하는 등 차세대 이동통신 주파수를 확보하려는 노력을 보여주고 있다. 따라서 본 과제에서는 차세대 이동통신 주파수 획득을 위한 해외 주요국의 주파수 분배 동향을 살펴보았다. 또한, 전 세계적인 흐름에 발맞추어 차세대 이동통신 서비스를 위한 주파수를 확보할 수 있는 방안을 그림 39와 같이 제시한다.

그림 39 : 차세대 이동통신 주파수 확보 및 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책 설계.

그림 39는 본 과제에서 제안하는 본 차세대 이동통신 주파수 확보 방안이며 총

네 단계로 구성된다. 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫 번째로, 현재 확보가 가능한 주파수 자원을 파악하는 것이다. 예를 들어, DTV 전환 이후 700 MHz 대역 여유 주파수, SK텔레콤이 독점중인 800 MHz 대역 주파수, 디지털 코드리스 전화기용으로 사용 중인 900 MHz 대역 주파수를 각각 차세대 이동통신 서비스용으로 확보하는 방안 등이 해당될 수 있다.

두 번째로, 차세대 이동통신 시장 분석을 통하여 주파수가 통신 서비스에 이용될 경우에 경제적 가치를 환산한 후, 경제적 가치가 최적 점이 되는 곳에서의 주파수 자원의 정도를 파악하여야 한다.

세 번째로, 주파수 회수 및 재배치 안을 설계하여야 한다. 예를 들어, 우리나라는 DTV 전환 후 여유 주파수 대역 확보는 되어 있지만 구체적인 주파수 재배치 방안은 없는 관계로 이에 대한 구체적인 재배치 방안이 시급한 상황이다. 따라서 본 과제에서 제안하고자 하는 주파수 재배치 방안은 기존 사업자의 손실을 보상하면서도, 새로 이용이 가능한 서비스에 제한을 두지 않으며 디지털 컨버전스 시대에 상당히 부합되는 유연한 주파수 재배치 안이다. 이와 관련된 구체적인 내용은 본 절의 제 3항인 'DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안'에서 구체적으로 살펴본다.

마지막으로, 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책안 설계가 필요하다. 전 세계는 현재 디지털 컨버전스의 발전에 따라 기술 불확실성이 높아졌고, 그에 따라 어떠한 기술 및 서비스에서도 주파수 공급을 유연하게 충족시켜줄 수 있는 주파수 정책 안이 요구 되고 있기 때문이다. 특히 이와 관련하여, 다음 절의 제 1항인 '전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진 방안'을 통해 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 정책안을 제안하고자 한다.

2. RFID/USN 및 UWB와 같은 소출력 무선기기용 주파수 확대

IT 분야는 물론 경제사회의 모든 분야에 걸쳐 발생하고 있는 디지털 컨버전스와 관련하여 홈 네트워크의 필수적 요소인 센서 네트워크의 융합이 최근 들어 높은 관심을 받고 있는 것을 확인하였다. 특히, 센서 네트워크 융합에서의 핵심적 부

분인 RFID/USN 및 UWB는 현재 국가차원에서의 신성장동력 산업으로 선정되는 등 다방면에서 새로운 비즈니스를 창출 할 수 있는 디지털 컨버전스의 핵심으로 떠오르고 있다. 이러한 RFID/USN 및 UWB는 현재 주파수에 대한 요구가 상당히 높아 해외 주요 선진국에서 이 기술을 위한 주파수 확보에 힘쓰고 있다. 특히, 미국, 유럽, 일본 등에서는 RFID/USN 용도를 위한 주파수를 확보하였고, 전파법 규정을 미국의 경우 송신출력을 1W, 6dB로 대역폭은 500kHz 이상으로 하여 원활한 RFID/USN 기기를 운영할 수 있는 기반을 마련하였다. 우리나라도, 2008년 하반기에 구성된 'RFID/USN 기술 기준 작업반'에서 RFID/USN 기기 간 간섭을 최소화하기 위한 기술기준을 연구하였으며, 방송통신위원회에서는 이를 최종 검토하여 2008년 말에 확정・발표한 바 있다. 이와 같이 RFID/USN 및 UWB 등은 시기적절하게 주파수 공급이 이루어졌으나, 앞으로도 디지털 컨버전스는 가속화 될 것이고 이에 따라 다양한 소출력 무선기기의 보급이 증가할 것으로 예상된다. 따라서 정부는 기존의 제한적인 전파법 규정을 개선하여 주파수 이용에 더 높은 유동성을 가질 수 있는 전파법을 준비하여야 할 것이다.

3. DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안

방송과 통신의 융합으로 인해 생겨난 여유 주파수 대역은 주파수 특성상 전파도달거리가 길며 회절성이 좋은 특성이 있다. 이러한 이유로 통신 및 방송사업자들은 여유 주파수 대역을 선점하기 위한 활동을 벌여왔으며, 정부는 양측의 경쟁이 합의를 이끌어 낼 수 있도록 중재하는 역할을 하였다.

본 과제에서는 미국, 영국, 일본 등 해외 주요국들의 DTV 전환에 따른 주파수 분배 및 정책 현황을 살펴보았다. 그 결과 전 세계는 현재 이동전화 서비스의 성장으로 주파수 수요가 급증해 주파수 부족 현상이 높아졌으며, 이에 따라 효율적인 주파수 사용을 위해 여유 주파수 대역에 대한 회수 및 재배치가 중요한 이슈가 되고 있음을 알 수 있었다. 이에 대한 근거로 ITU-R은 2003년에 주파수 수요가 증가하거나 기존 스펙트럼의 능력이 떨어지는 경우, 새로운 서비스를 위해 주파수를 할당할 경우에 주파수를 회수할 수 있다고 밝혔다. 또한 EU도 2002년

ECC 리포트 (16)를 통해 새로운 시장 요구와 주파수 효율 증대를 위해 주파수를 회수할 수 있다고 밝혀 전 세계적으로 주파수 회수 및 재배치에 대한 관심이 높았다는 것을 알 수 있었다. 한편, 미국과 영국 등 주요 선진국들은 디지털 전환에 대비하여 상당히 오랜 기간 여유 주파수 대역에 관한 정비를 추진해 왔으며, 일본은 최근 '주파수 회수/재배치(안)'을 발표함으로써 구체적인 여유 주파수의 정책의 시행을 준비하였다. 우리나라도 1990년대 말부터 ATV의 디지털 전환을 위해 여러 가지 준비를 해왔으나 아직까지 여유 주파수에 대한 뚜렷한 정책은 발표하지 않았으며, 다만 방송통신위원회는 자체 연구 결과로서 'DTV 채널배치(안)'을 통하여 470~698 MHz의 DTV 주파수 대역을 발표하였다. 따라서 본 과제에서는 해외 주요국들의 여유 주파수 대역 회수 및 재배치 안을 벤치마킹하여 디지털 컨버전스 환경에 대응 할 수 있는 시스템을 그림 40과 같이 제안한다.

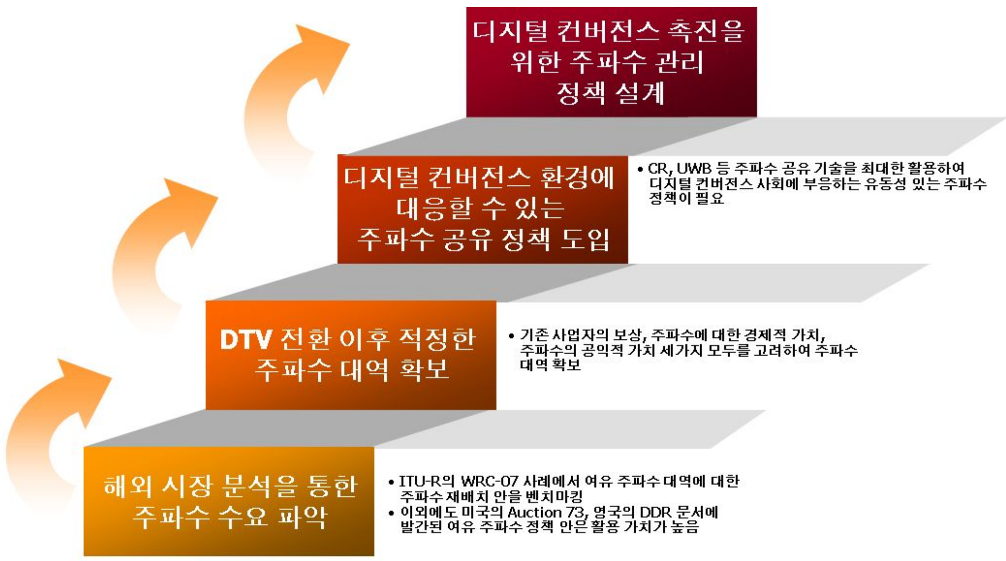

그림 40 : 본 과제에서 제안하는 DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안.

본 과제에서 제안하는 DTV 전환에 따른 여유 주파수 대역 정비 방안은 크게 네 단계로 이루어진다.

첫 번째, 해외 시장 분석을 통한 주파수 수요를 파악해야 한다. 왜냐하면 해외 주요국의 주파수 정책 사례는 앞으로 우리나라가 나아가야할 주파수 정책 방향에

큰 지침이 될 수 있기 때문이다. 예를 들어, 전파 정책의 국제적 의사 결정 기구인 ITU-R은 WRC-07에서 국제적으로 통용되는 여유 주파수 대역인 790~806 MHz에 대해 차세대 이동통신 서비스 주파수 대역으로 결정하는 사례를 보여 주었고, 미국은 여유 주파수 대역에 주파수 경매, 플랫폼 개방, 공공안전용 주파수 할당 등 다양한 정책을 보여주었으며, 영국은 DDR 문서를 통해 여유 주파수의 이용 방안에 대한 구체적인 계획을 보여 주고 있다. 결국, 해외 주요국의 사례에서 보여준 주파수의 경제적 가치는 앞으로 우리나라가 효율적인 주파수 분배 방안을 설립하는데 큰 도움을 줄 것이다.

두 번째, DTV 전환 이후 적정한 주파수 대역 확보가 요구된다. 해외 시장 분석을 통해 파악된 여유 주파수의 경제적 가치는 실제 우리나라에 적용될 때 다양한 변수들이 작용할 것이다. 이 중에서도 기존 방송사업자의 손실 보상이나 주파수의 공익적 가치는 주파수의 경제적 가치와 상보관계에 있을 것이다. 따라서 여유 주파수 대역에 대한 구체적인 주파수 정책은 위와 같은 3가지 변수 즉, 주파수의 경제적 가치, 공익적 가치, 기존 사업자의 손실 보상을 모두 고려하여 주파수의 가치 및 효율성이 최대가 될 수 있는 효율적인 주파수 분배 방안이 필요하다고 할 수 있겠다.

세 번째, 디지털 컨버전스 환경에 대응할 수 있는 주파수 공유 정책을 도입하는 것이다. 앞서 설명한 바와 같이 디지털 컨버전스로 파생된 기술 및 서비스는 종류가 다양하고 특징이 상이하기 때문에 현재의 주파수 정책으로는 이러한 기술 및 서비스들을 충족시켜 주기에는 부족한 것이 현실이다. 따라서 본 과제에서는 디지털 컨버전스 환경에 적합한 주파수 공유 정책을 다음 절의 제 1항인 '전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진'에서 제시하며, 이러한 단계를 거쳐 최종적으로 디지털 컨버전스 촉진을 위한 주파수 관리 정책이 설계가 될 것이다.

제 3 절 전파이용기술 촉진과 주파수 정책

1. 전파이용 신기술 개발 및 도입 촉진

디지털 컨버전스가 진행됨에 따라 기존의 기술・산업・서비스・네트워크 등이 융합되면서 새로운 형태의 기술과 서비스들이 등장하였다. 이에 따라 새로운 기기 및 장비에 대한 주파수 공급이 유동적으로 요구되었고, 이를 충족시킬 수 있는 새로운 통신 기술이 필요하게 되었다. 특히 CR, UWB, SDR 등과 같은 기술은 기존 사용자의 통신을 방해하지 않으면서도 새로운 사용자가 동일한 주파수를 사용할 수 있는 기술로서, 디지털 컨버전스에 따라 생겨난 기기 및 장비 등에 적용 되어 사용될 수 있다는 점에서 크게 주목받고 있다는 것을 살펴보았다.

앞서 살펴본 해외의 주파수 공유 기술의 도입 현황을 간추려 보면 아래와 같이 정리해 볼 수 있다.

가. ITU

2006년 3월 ITU-R SG (Study Group) 8 산하의 WP (Working Party) 8A 18차 회의에서 CR 기술에 대한 연구과제가 승인되었고, WRC-07에서는 규제에 대한 연구 진행을 결의하였다. 계속해서, WRC-11에서는 Agenda Item 1.19로서 SDR과 CR 기술 적용을 위해 새로운 규제수단을 고려하였다.

나. 미국

미국은 CR 기술의 개발 및 표준화를 가장 적극적으로 추진하는 나라로서 2004년 12월 IEEE는 802.22 WG (Working Group)을 신설하고 CR을 이용한 TV 대역의 고정무선통신망인 WRAN (Wireless Regional Area Network) 표준 제정을 시작하였으며 현재 표준화 문서를 작성 중에 있다. 또한, FCC는 주파수 공유와 관련된 연구를 진행하고 있으며, 마이크로소프트, 구글 등 사업자들이 White Space

에서 고정형 비면허 서비스뿐만 아니라 이동 광대역 서비스 제공이 가능하게 해줄 것을 FCC에 요청하는 등의 주파수 공유 기술을 활용하고자 하는 다양한 활동을 전개하였다.

다. 유럽

유럽은 주파수 공유 기술의 촉진을 위한 WAPECS (Wireless Access Policy for Electronic Communication Services) 연구를 진행 중이며, 이를 통해 사업자에게 하나의 면허로 다양한 서비스 및 기술을 제공하는 기술·서비스의 중립성을 적용하였다. 특히 이와 같은 주파수 정책은 궁극적으로 CR, UWB 등 공유 기술을 적용하기 위한 중간적 단계라는 평가를 받고 있다.

이와 같이 해외 주요국에서는 CR 등의 공유 기술 개발을 추진하는 단계에서부터 일부 주파수 대역에 직접 공유 기술을 도입하는 등의 활발한 활동을 전개해왔다. 따라서 본 과제에서는 아래 그림 41과 같이 국내 실정에 맞는 주파수 이용 신기술 개발 및 도입 촉진 과정을 제안해 보았다.

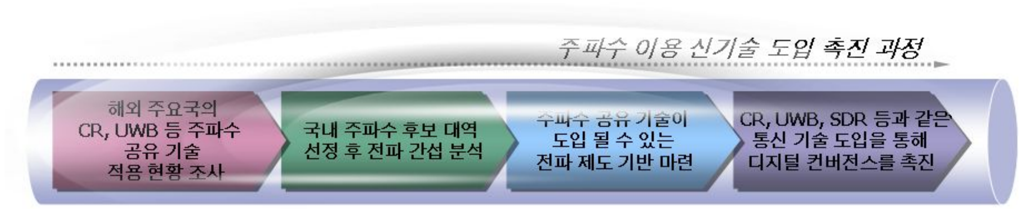

그림 41 : 본 과제에서 제안하는 주파수 이용 신기술 개발 및 도입 촉진 과정.

본 과제에서 제안하는 주파수 이용 신기술 개발 및 도입 촉진 과정을 그림 41과 같이 네 단계로 나누어 설명할 수 있다.

첫 번째로, 해외 주요국의 CR, UWB 등 주파수 공유 기술 적용 현황을 면밀히 조사해야 한다. 즉 CR, UWB 등 주파수 공유 기술은 최근 활발히 개발되는 기술들로서 실제 환경에 적용시 어떠한 부정적인 효과가 생길지에 대해 예측이 불가

능하기 때문이다. 이와 관련 국제 사회에서도 다양한 연구 활동을 펼치고 있다. 예를 들어, WRC-11에서는 Agenda Item 1.19에서 CR과 SDR 기술을 이용하기 위한 연구를 장려하였고, Agenda Item 1.22에서는 UWB, RFID/USN과 같은 소출력 무선기기용을 위한 국제적 기준을 마련하기 위해 연구하였다. 결국 해외 주요국의 사례에서 보여준 공유 기술의 적용 사례를 통해, 향후 우리나라는 이 기술들을 도입할 때 겪게 되는 시행착오를 줄일 수 있을 것이다.

두 번째로, 국내 주파수 후보 대역 선정 후 전파 간섭 분석이 필요하다. CR, UWB 등 주파수 공유 기술은 해당 주파수에 대해 배타적 이용이 아닌 동일한 주파수를 서로 다른 사용자들이 동시에 사용하는 방식으로, 이로 인해 각 사용자간 전파 간섭은 필수적으로 생기게 된다. 따라서 이러한 간섭을 최소화하기 위해 앞서 언급된 주파수 공유 기술들을 사용할 때의 전파 간섭의 정도를 분석하고 그 결과를 통해 사용자간 통신이 원활하게 될 수 있는 방안을 모색해야 할 것이다.

세 번째로, 주파수 공유 기술이 도입 될 수 있는 전파 제도 기반 마련이 필요하다. 디지털 컨버전스의 발전에 따라 새로운 기술과 서비스가 탄생하였고 그 결과 현재의 주파수 정책으로는 새로운 기술 및 서비스를 활성화하기가 힘든 실정이다. 따라서 디지털 컨버전스에 가장 적합한 주파수 공유 정책을 도입하여 시시각각 변화하는 디지털 컨버전스 사회에 유연하게 대처할 수 있다.

마지막으로, CR, UWB 등 주파수 공유 통신 기술을 도입하여 디지털 컨버전스 사회에 유연하게 대처하고 주파수 공유 정책을 확대시켜 디지털 컨버전스를 촉진시킬 수 있을 것이다.

참고 문헌

[1] 김용규, "주파수 관리 정책의 동향과 정책과제," *경제규제와법*, 제1권, 제1호, pp. 107-116, 2008년 5월.

[2] 여재현, "주파수 공유정책 현황 및 시사점: CR을 중심으로," *KISDI 이슈리포트*, 2008년 6월.

[3] 최계영, 김창완, 임동민, 윤두영, 전수연, "해외 주요국의 주파수 관리체제 분석," *KISDI 이슈리포트,* 2006년 6월.

[4] 김용규, 이명호, "스펙트럼 관리정책의 변화와 그 시사점," *정보통신정책,* 제 13권, 제 1호, 2006년 3월.

[5] 조병선, 하영욱, 윤영석, "주파수 경매제 도입에 대한 쟁점과 동향," *전자통신동향분석,* 제 24권, 제 2호, 2009년 4월.

[6] 전수연, "미국 AWS 주파수 경매 현황과 주요 쟁점," *정보통신정책,* 제 18권, 제 17호, 2006년 9월.

[7] 이상민, "해외 각국의 주파수 배분 동향과 시사," *LGERI 리포트*, 2008년 10월.

[8] 문소영, "유럽연합 (EU)의 디지털 방송 관련 주파수 관리 현황 및 주요 이슈," *정보통신정책*, 제19권, 제17호, 2007년 9월.

[9] 여재현, 최계영, "공유 기술 도입을 위한 전파 관리 정책 방향," *한국전자파학회지*, 2009년 5월.

[10] 정국환, 김희연, 양동복, "디지털 전환 정책의 효율적 추진을 위한 갈등관리방," *KISDI 이슈리포트*, 2009년 5월.

[11] 설정선, "디지털 융합시대 방송통신 정책방향," *방송통신위원회*, 2009년 2월.

[12] 정보통신부, "통신·방송 융합에 대비한 정책 및 법·제도 정비 방향," 2003년 9월.

[13] 최수만, "U-City 성공을 위한 전파자원 활용 및 전파 이용기술 표준화 전략," *한국전파진흥원*, 2007년 5월.

[14] 이병진, "통신・방송 융합의 개념 및 국내・외 정책현황," *전자부품연구원 전자정보센터*, 2006년 7월.

[15] 초성운, "디지털 컨버전스 시대의 정책방향", *정보통신정책연구원*, 2005.

[16] 이상홍, "Ubiquitous Life를 위한 디지털 컨버전스", *정보통신공동연구소*, 2006년 5월.

[17] 전파방송정책국, "전파방송 정책 방향," 2006년 2월.

[18] 이재영, "디지털 컨버전스의 현황과 이슈," *정보통신정책연구원*, 2006년 11월.

[19] 하나로텔레콤, "하나TV 성과와 IPTV 추진전략," 2007년 10월.

[20] 고순주, "미디어 융합과 IPTV 정책 및 시장 동향," *전자통신동향분석*, 제2호, 2008년 4월.

[21] 박수홍, "Mobile IPTV 기술 및 국내외 표준화 동향," *HN FOCUS*, 제20호, 2008년 4월.

[22] 이준연, "차세대 컨텐츠 융합기술," *동명대학교*, 2009년 10월.

[23] 서병조, "디지털 융합시대 방송통신 정책방향," *정보통신기술및정책*, 2009년 1월.

[24] 윤충한, 변희섭, "TV방송의 디지털 전환과 여유 주파수의 경제적 가치", *사이버커뮤니케이션학보*, 제24권, 제4호, 2008년 12월.

[25] 정보통신부, "신규 서비스용 주파수 분배 방안 검토," 공청회 자료, 2007년 6월.

[26] 김창환, "IT 융합 기술 및 동향 분석," *전자부품연구원 전자정보센터*, 2009년 10월.

[27] 이성호, "IT 컨버전스의 진화," *SERI 경제포커스*, 제228호, 2009년 2월.

[28] 이성호, "IT 컨버전스의 진화: '디지털 컨버전스'에서 '라이프 컨버전스'로," *SERI 경제포커스*, 제228호, 2009년 2월.

[29] 한승진, "통신 컨버전스 시대의 경쟁 법칙," *LGERI 리포트 (LG Business Insight)*, 2008년 3월.

[30] 최용제, 박진헌, "시장기반 전파관리 체제하에서의 전파자원 공유촉진 방안," *정보통신정책연구*, 제13권, 제1호, pp. 125-141, 2006년 3월.

[31] 정상엽, 신민수, "디지털 컨버전스 시대의 주파수 관리 정책," *한국경영정보학회지*, pp. 883-887, 2009년 6월.