

디지털 전환의 경제적 파급효과 분석 연구



이 보고서는 2008년 방송통신위원회 조사연구지원사업의 연구 결과로서
보고서의 내용은 연구자의 견해이며, 방송통신위원회의 공식 입장과
다를 수 있습니다.

제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

이 보고서를 방송통신위원회가 지원하여 수행한 ‘디지털 전환의 경제적 파급효과 분석 연구’의 최종보고서로 제출합니다.

2008년 12월

주관연구기관 : 한국전자통신연구원

책 임 연 구 원 : 박광만(한국전자통신연구원)

연 구 원 : 김성민(한국전자통신연구원)

정성영(한국전자통신연구원)

목 차

요약

I 서 론

- 1. 연구의 배경 및 필요성 7
- 2. 연구의 목표 및 내용 10

II 디지털 전환의 의의 및 현황

- 1. 디지털 전환의 의의 12
 - 1) 시청자 측면 13
 - 2) 방송사업자 측면 14
 - 3) 국가 경제적 측면 15
- 2. 디지털 전환에 대한 해외 사례 16
 - 1) 미 국 16
 - 2) 영 국 20
 - 3) 일 본 24
- 3. 디지털 전환 관련 정부정책 29

III 연구방법론 검토

- 1. 개 요 32
- 2. 연구방법론의 구분 33
- 3. 미시적 연구방법론 34
 - 1) 개 요 34

2) 생산함수 접근법	35
3) 수요함수 접근법	41
4. 거시적 연구방법론	47
1) 개 요	47
2) 솔로우 성장모형	47
3) 산업연관분석	53
5. 연구방법론의 선정	73

IV 디지털 전환의 경제적 기대효과

1. 분석 절차	75
2. 디지털 방송 수신가구 전망	77
1) 개 요	77
2) 수요전망 결과	78
3. 디지털 전환 관련 산업 규모 전망	81
1) 디지털 TV	81
2) 셋톱박스	84
3) 디지털방송 서비스	86
4. 경제적 기대효과	87
1) 생산유발효과	87
2) 부가가치유발효과	89
3) 고용유발효과	91
4) 경제적 기대효과 종합	93

V 결 론

표 목 차

<표 2-1> 디지털TV 튜너 내장 의무화 시기	18
<표 2-2> 영국의 디지털방송 보급률(2008년 2분기 기준)	21
<표 2-3> 지상파 방송의 디지털화에 따른 경제적 파급효과	25
<표 3-1> 역수요함수 접근법의 적용사례	46
<표 3-2> 통합 전 3부문의 산업연관표	64
<표 3-3> 통합 후 2부문의 산업연관표	64
<표 4-1> 산업연관표 상에서 재분류된 28부문	76
<표 4-2> 확산계수 추정결과	80
<표 4-3> 년도별 지상파 셋톱박스 구매 예상 가입율(누적)	80
<표 4-4> 정책효과에 따른 디지털방송 수신가구 확산 전망	81
<표 4-5> 디지털TV의 크기별 가격동향	82
<표 4-6> 디스플레이 유형별 디지털TV 판매 점유율	82
<표 4-7> 디지털TV 수상기 판매가격 전망	83
<표 4-8> 디지털TV 수상기 매출액 전망	84
<표 4-9> 디지털 셋톱박스 가격 전망	85
<표 4-10> 디지털 셋톱박스 매출액 전망	86
<표 4-11> 디지털방송 서비스 전망	87
<표 4-12> 타 산업 생산유발효과	88
<표 4-13> 디지털 전환 관련 산업의 생산유발효과	89
<표 4-14> 타 산업 부가가치 유발효과	90
<표 4-15> 디지털 전환 관련 산업의 부가가치 유발효과	91
<표 4-16> 타 산업 고용유발효과	92
<표 4-17> 디지털 전환 관련 산업의 고용유발효과	93

그림 목 차

[그림 3-1] 경제학적 연구방법론의 구분	34
[그림 3-2] 디지털 방송에 대한 수요함수와 소비자 잉여	42
[그림 3-3] 수요량 변화에 대한 가치	43
[그림 3-4] 디지털 관련 산업의 타 산업 견인	55
[그림 3-5] 우리나라 산업연관표의 간단한 형태	69
[그림 3-6] 산업연관표의 구조	62
[그림 4-1] 디지털 TV 판매량 추이	78
[그림 4-2] 디지털 전환 관련 산업의 경제적 파급효과(2012년 기준)	94

요 약 문

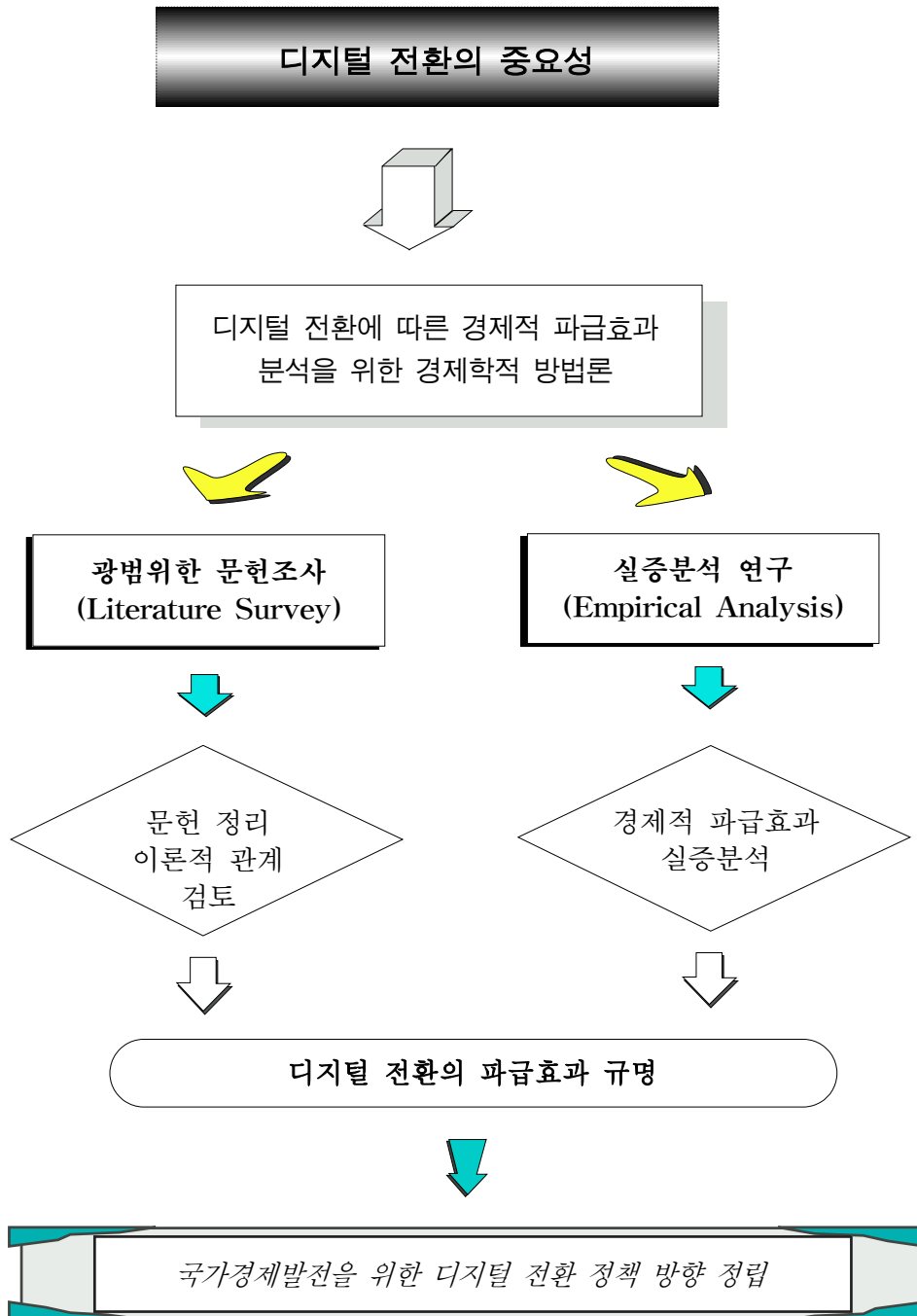
1. 연구의 목적

본 연구의 목표는 디지털 전환의 경제적 파급효과 분석을 통해 원활한 디지털 전환을 위한 추진방향을 도출하는 것이다. 세부적으로는 다음 두 가지의 목표로 구분할 수 있다. 첫째, 경제적 파급효과 분석을 위한 연구방법론의 수집 및 정리이다. 둘째, 경제적 파급효과에 대한 실증적 분석을 수행하고 시사점을 도출한다. 연구방법론으로는 산업연관분석론(Inter-industry analysis)을 상정하되, 가장 최근인 2007년 5월에 발표된 산업연관표를 이용하여 디지털 전환의 경제적 파급효과를 분석한다.

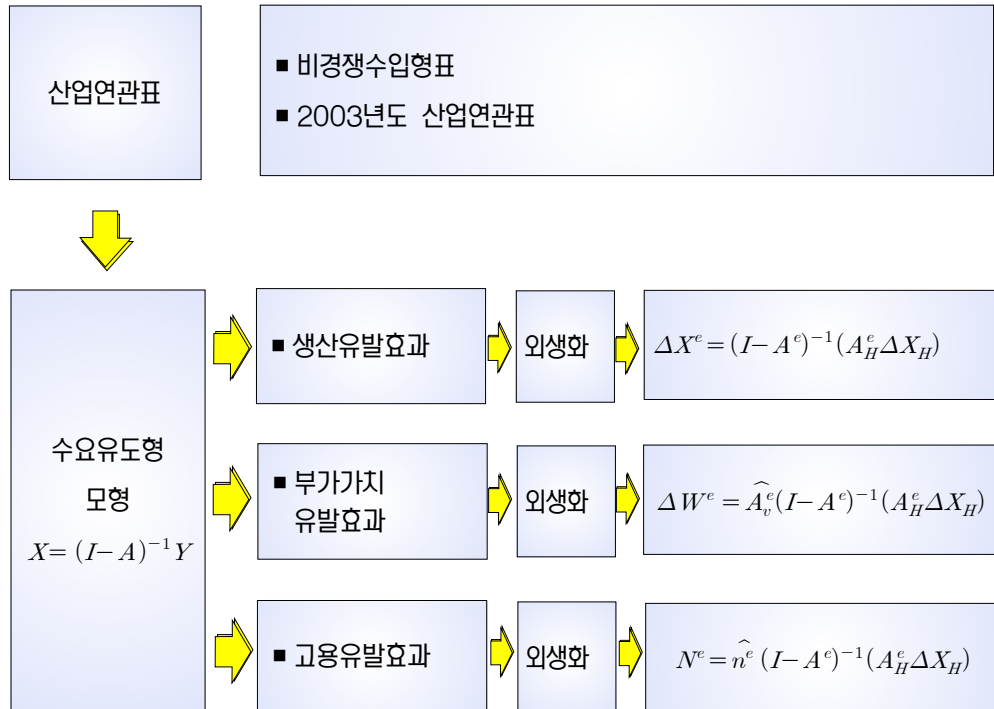
2. 연구의 내용 및 범위

- ☐ 디지털 전환의 의의 및 필요성 검토
- ☐ 경제적 파급효과 분석 방법론 검토
- ☐ 산업연관분석에 대한 정리
- ☐ 디지털 전환 관련 산업의 경제적 파급효과 실증분석

□ 연구의 주요 흐름



□ 연구방법론인 산업연관분석의 체계



3. 연구결과

□ 디지털 전환의 의의

아날로그 방송에서 디지털 방송으로의 전환을 통해 시청자들은 고화질, 고음질의 다양한 방송콘텐츠를 이용할 수 있게 되고, 데이터 방송 등의 다양한 부가서비스와 양방향서비스를 이용하여 수동적인 시청자에서 능동적인 시청자로 변화하게 될 것이다. 이는 수용자의 주권 확립과 새로운 방송시대의 개막을 의미한다.

방송사업자에게 디지털방송은 기존의 광고수입 위주의 단순 수입구조에서 다양한 서비스의 제공을 통해 다양한 수입 창출의 기회를 얻을 수 있고, 프로그램 제작의 다양성과 효율성으로 프로그램의 다각적인 재활용이 가능할 것이다.

국가 경제적인 측면에서는 디지털 방송 관련 기기 및 서비스 시장의 확대로 인해 전방산업군에 대한 수요기반을 확충하고, 규모의 경제를 통한 경쟁력 향상으로 관련 기기의 수출 활성화를 유도할 것으로 기대된다. 또한 디지털 방송으로의 전환을 통해 효율적인 주파수 사용이 가능해져 향후 차세대 방송서비스로의 진화를 위한 초석이 될 것이다.

□ 산업연관분석을 이용한 디지털 전환의 경제적 파급효과

디지털 전환의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 산업연관분석을 이용하였다. 이 방법론은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있어 거시적 분석이 미치지 못하는 디지털 전환 관련 산업과 타산업들 간의 연관관계에 대한 분석이 가능하여 디지털 전환 관련 산업을 중심으로 한 구체적인 경제구조 및 경제적 파급효과를 분석하는데 유용하다.

디지털 전환 관련 산업에서 생산된 재화나 용역이 다른 산업의 재화나 용역의 생산을 위한 원재료로 투입됨으로써, 그리고 디지털 산업 자체가 재화나 용역을 생산하기 위해 다른 산업의 재화나 용역을 수요함으로써 디지털 전환 관련 산업과 타 산업들 간의 연관관계를 수량적으로 파악하고자 하는 분석기법이 바로 산업연관분석이다.

□ 디지털 전환 관련 산업의 규모 전망

디지털 전환 관련 산업에서 큰 비중을 차지하는 디지털TV 시장은 2009년의 매출액이 2조 5백억 원에서 2012년에 2조 9백억 원의 시장으로 성장할 것으로 전망된다.

디지털 셋톱박스의 시장은 디지털 방송 수신가구를 기반으로 전망하였고 2012년에 2천 5백억 원의 규모가 될 것으로 예상된다.

디지털 방송서비스 시장은 지상파 방송의 HD 편성 비중 확대, 디지털 케이블 방송의 전환 가속화 등으로 지속적인 성장이 예상된다.

□ 디지털 전환 관련 산업의 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과

수요유도형 모형을 통해 얻어진 디지털 전환 관련 산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과는 관련 산업 부문의 생산활동이 다른 산업의 생산을 얼마나 견인하는 지를 의미한다. 수요유도형 모형을 이용한 분석 결과는 디지털 전환에 대한 타당성 분석 및 비용-편익 분석의 기초자료로 활용될 수 있고 이를 통해 디지털 전환 활성화를 위한 객관적인 기준을 확보하는 데 이용될 수 있다. 2012년에 전망되는 경제적 기대효과는 다음과 같다.

	디지털 전환 관련 산업에 미치는 효과	타 산업에 미치는 효과	총 효과
생산 유발효과	71,044억원	52,327억원	123,371억원
부가가치 유발효과	24,888억원	22,371억원	47,259억원
고용 유발효과	37,849명	33,040명	70,889명

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 필요성

주파수 관련 기술의 발전과 함께 탄생한 텔레비전 방송은, 대중 속으로 널리 확산되어 인류의 생활문화를 바꾸면서 성공적으로 자리매김해 온 대표적인 ‘문명의 이기’들 중 하나이다. TV는 그간 흑백에서 컬러로, 아날로그에서 디지털로 두 차례의 발전단계를 거치며 서비스 품질을 개선하여 왔다. 특히 디지털 방송은 방송 콘텐츠의 제작부터 전송 및 수신에 이르는 모든 과정을 디지털화하여 보다 효율적인 데이터 전송을 통해 고화질(HD; High Definition)과 다채널, 그리고 데이터방송을 통한 다양한 부가서비스 제공이 가능하다. 또한 단방향의 일방적 서비스 수신에서 벗어나 이용자가 콘텐츠를 선택하고 주문하는 양방향 서비스로 발전해가고 있다. 이렇게 방송의 지평이 확장되어 감에 따라 TV는 방송통신 융합시대에 가정의 정보와 엔터테인먼트 중심 플랫폼으로 중요한 역할을 하게 될 것으로 기대된다. 이러한 디지털방송이 제공하는 HD 방송은 이용자가 2.5배 정도 더 높은 효용을 느끼는 것으로 조사되었으며, 가정 내 친밀도가 높은 TV를 통해 제공되는 양질의 서비스는 계층간 정보격차를 해소시키는 데에 기여할 것이다. 또한 주파수 활용의 효율성이 높아져 가용 주파수를 확보할 수 있고, 가용 주파수 대역에 새로운 서비스를 도입할 수 있으며, TV 등의 가전산업과 디지털콘텐츠 산업을 성장시키는 등 경제적 산업파급효과가 클 것으로 예상된다.

이러한 이유로 현재 전 세계 방송의 디지털화가 활발히 진행되고 있다. 특히 지상파 TV 부문에서 유럽은 다채널을 내세운 DVB-T 기술을, 미국은 고화질을 내세운 ATSC 기술을 이용하여 디지털 전환을 추진 중이다.

그리고 일본, 대만, 싱가포르, 호주 등 아시아 국가들도 방송의 디지털화를 주요 과제로 삼고 디지털 전환에 박차를 가하고 있다. 우리나라도 2001년 10월부터 수도권을 중심으로 지상파 디지털 방송을 제공하기 시작하였으며, 2005년에 시·군 지역까지 확대하였다. 정부는 방송사들에게 주당 최소 방송시간¹⁾을 정하여 의무적으로 HD 방송을 실시하게 하고, 2012년 이후에 아날로그 방송의 전면 중단을 계획하는 등 디지털 방송 전환을 위해 정책적인 노력을 기울여 왔다.

그럼에도 불구하고 국내 방송의 디지털 전환은 선진국에 비해 크게 지연되고 있다. 우선 지상파 디지털 전송방식 논란으로 인해 전송방식 결정이 지연되어 디지털 전환이 지체되었다. 1997년 정보통신부가 지상파의 디지털 전송방식을 미국의 ATSC 방식으로 결정하고, 이를 추진하는 과정에서 일부 방송사와 기술인단체 등이 유럽의 DVB-T 방식의 우수성을 내세우며 문제를 제기하였다. 이 후 4년간 전송방식 논란이 지속되다가 DVB-T 방식의 이점인 이동성을 지상파 DMB로 보완하는 방안을 강구하며 2004년에 전송방식에 대한 최종 합의가 이루어졌다. 그리고 소비자들도 디지털 TV 구매에 소극적이었다. 2007년까지 국내 디지털 TV 보급률(가구기준)은 33.4%인 반면, 영국과 미국의 디지털 TV 보급률은 각각 83%와 50%를 넘어서며 한국의 두 배 이상 수준을 기록하였다. 한국보다 2년 늦은 2003년에 디지털 방송을 시작한 일본도 디지털 TV 보급률이 우리나라를 앞서는 것으로 나타났다. 국내 디지털 TV 보급은 기대에 못 미치는 수준으로 세계적인 디지털 방송 전환추세에 뒤처지고 있다.

1997년에 디지털 전환계획이 수립된 이후, 2000년부터 본격화되었지만

1) 2001년도의 최소 HD 방송시간은 주당 10시간을 원칙으로 하였으며, 2003년도에는 주당 13시간, 2005년 상반기에는 주당 20시간, 그리고 2005년 하반기에는 주당 25시간으로 확대되었다.

여전히 디지털 전환은 지연되어 정부는 지상파 방송의 디지털 전환계획을 입법화하였다. 2008년 2월에 통과된 ‘지상파 텔레비전 방송의 디지털 전환과 디지털 방송의 활성화에 관한 특별법(안)’(이하 특별법안)으로 인해 범정부적인 디지털 전환정책 추진을 법적으로 뒷받침할 수 있게 되었다. 특별법안은 정부 5개부처, 방송위, 시민단체, 방송사, 가전사 등 19개 기관이 8개월이라는 오랜 기간 논의를 통하고 그 후 5개월 동안 규제개혁위원회, 법제처 등 정부관련 부처의 검토를 통해 마련되었다. 국회의 입법처리가 다소 늦어지긴 하였으나 더 늦기 전에 법안이 통과되어 지상파 방송의 디지털 전환을 가속화하는데 중대한 계기가 될 것으로 기대된다.

한편, 지상파 방송의 디지털 전환에는 적지 않은 비용이 소요될 것으로 예상된다. 방송사업자는 모든 방송장비를 디지털 장비로 전환해야 하고, 시청자는 기존의 TV 수상기 대신 디지털 신호를 수신할 수 있는 TV나 셋톱박스를 구매해야 한다. 디지털 전환 후, 아날로그 신호를 종료한다면 디지털 신호를 수신하지 못하는 시청자는 기존에 누리던 시청권을 침해당하는 결과를 낳게 되고, 반대로 시청권 침해를 우려해 모든 시청자가 디지털 TV로 전환할 때까지 아날로그와 디지털 신호의 동시송출을 현재와 같이 지속하는 것은 방송용 아날로그 신호를 다른 용도로 전환하여 얻을 수 있는 가치를 포기해야 하는 등의 문제로 사회적 부담이 커진다. 이처럼 지상파 방송의 디지털 전환은 경제적인 문제를 야기함에도 불구하고 디지털 전환과 관련된 경제학적인 연구는 많지 않다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 엄밀하고도 과학적인 방법론에 근거하여 디지털 전환에 따른 경제적 파급효과를 분석하는 것은 매우 중요한 작업이라 판단된다.

본 연구는 지상파방송의 디지털 전환에 따른 효과를 정량적으로 파악하고, 체계적으로 분석하여 디지털 전환 정책 추진에 필요한 기초 자료를 제

공하고자 한다.

2. 연구의 목표 및 내용

본 연구의 목표는 디지털 전환의 경제적 파급효과 분석을 통해 원활한 디지털 전환을 위한 추진방향을 도출하는 것이다. 세부적으로는 다음 두 가지의 목표로 구분할 수 있다. 첫째, 경제적 파급효과 분석을 위한 연구방법론의 수집 및 정리이다. 둘째, 경제적 파급효과에 대한 실증적 분석을 수행하고 시사점을 도출한다. 연구방법론으로는 산업연관분석론(Inter-industry analysis)을 상정하되, 가장 최근인 2007년 5월에 발표된 산업연관표를 이용하여 디지털 전환의 경제적 파급효과를 분석한다.

요컨대, 본 연구의 주요 목적은 디지털 전환이 국민경제에 미치는 효과를 계량적으로 분석하여 경제적 파급효과를 도출하는 것이며, 이 목적을 산업연관분석이란 방법론을 이용하여 달성한다. 본 연구에서는 다른 선행연구들과 달리, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 구하는 데 있어서 외생화의 절차를 따름으로써 디지털 전환의 외생적인 변화 또는 충격이 순수하게 다른 산업들에 얼마나 영향을 미치는 지를 정확하게 분석할 수 있어 디지털 전환이 산업에 미치는 실질적인 파급효과에 대한 계량화를 가능하게 하였다.

이를 위한 본 보고서의 내용은 다음과 같이 구성된다. 먼저 제2장에서는 디지털 전환의 의의와 현황에 대해 분석한다. 제3장에서는 경제적 파급효과 분석 방법론에 대해 검토한 후, 본 연구에서 사용할 산업연관분석에 대해 살펴본다. 제4장에서는 디지털 전환이 산업에 미치는 경제적 파급효과의 실증분석을 수행한다. 분석에 사용된 자료에 대해 설명하면서, 분석결과에 대

해 상세하게 다룰 것이다. 마지막으로 제5장은 연구의 결론으로서 연구결과를 요약하고 시사점을 도출할 것이다.

Ⅱ. 디지털 전환의 의의 및 현황

1. 디지털 전환의 의의

디지털 방송은 기존의 아날로그 방송에 비해서 많은 장점을 가지고 있는데 그 중 중요한 것은 다음과 같다.

첫째, 아날로그 방송에 비해 전송효율이 뛰어나 동일한 대역폭으로 고화질 TV(HDTV)의 전송이나, 다채널 전송이 가능하고 수신화질의 열화가 거의 없다. 디지털 영상압축기술을 이용하여 동일한 폭의 주파수로 더욱 많은 정보가 전달됨에 따라 기존 텔레비전의 3~6배에 이르는 고화질 영상과 영화수준의 음향 전달이 가능하면서 동시에 채널수의 확대도 기대할 수 있다. 물론, SD 방식이나 HD 방식이나에 따라 차이가 있을 수 있지만, 현재 HD 방식으로 전송되고 있는 디지털 지상파 방송의 경우, 기존 아날로그 1채널을 유지하기 위해 필요한 6MHz정도의 주파수로 3~5채널의 서비스가 가능하다는 것을 고려하면, 완전한 디지털 방송이 실시될 경우에는 채널수가 더 증가할 것으로 예상된다. 또한 아날로그 방송에서 전파가 불안할 경우 발생할 수 있는 잡음과 화면 겹침이 디지털 방송으로 전환함에 따라 전송과정에서 발생한 신호오류를 자동으로 교정하여 4~5배 깨끗하고 선명한 화질과 음성을 지원하고 동일한 출력으로 보다 넓은 범위의 가시청권을 확보할 수 있다.

둘째, 확장성이 우수하여 양방향 TV, 데이터 방송 등이 가능하게 된다. 하나의 전파에 여러 개의 영상이나 음성 그리고 다른 데이터를 방송품질의 훼손 없이 전송할 수 있게 되어 다양한 데이터방송 서비스가 가능해진다. 방송신호가 디지털 신호로 전송되기 때문에 테이프로만 보관/사용되던 TV

프로그램을 자유자재로 편집/저장/가공/필요에 따라 이를 데이터 형태로 저장할 수 있으며, 컴퓨터를 이용하여 원하는 대로 다시 편집이 가능하다. 또한, 양방향 서비스가 가능해져 시청자가 원하는 방송을 방송시간에 구애됨 없이 언제든지 원하는 시간에 시청할 수 있는 VOD(video on demand) 서비스는 물론 인터넷에 번지고 있는 UCC(User Created Contents) 형태의 동영상도 컴퓨터가 아닌 TV에서도 손쉽게 공유 가능해지고, 컴퓨터 인터넷의 포털에서 접할 수 있었던 생활정보를 TV에서 검색이 가능하며, 그 외에도 인터넷 쇼핑의 전자상거래 등 서비스를 PC와 인터넷에 익숙하지 못한 중장년층, 주부 등 정보화 취약계층에게 TV리모콘을 통해 쉽게 접근가능하도록 하여 TV가 가정 정보화의 종합매체로서의 역할이 가능해진다.

앞서 언급한 디지털방송의 장점은 디지털방송이 사회에 미치게 되는 막대한 파급효과를 암시해준다. 이러한 파급효과를 시청자, 방송사업자, 국가경제적 측면에서 간략히 살펴보면 다음과 같다.

1) 시청자 측면

디지털 방송은 시청자에게 기존의 아날로그 TV보다 훨씬 선명한 화질과 음질의 프로그램을 제공하고, 보다 많은 채널의 방송콘텐츠로 다양한 선택의 기회를 제공하여 기존보다 고품질 방송서비스를 제공할 수 있다.

또한 데이터 방송, 홈쇼핑, 홈뱅킹 등의 다양한 부가 서비스와 양방향서비스를 제공할 수 있다. 지금까지 시청자는 방송되는 프로그램에 의존하는 수동적인 시청스타일이 일반적이었지만, 디지털화에 의해 시청자가 주체적으로 프로그램이나 정보를 선택하고 참여하는 능동적인 시청스타일의 시대가 도래하게 될 것이다. 시청자는 방송프로그램의 편성과 제작에 적극적으로 참여할 수 있어 수용자의 주권 확립과 새로운 방송문화의 창조에 기여할 것

이다.

그밖에도 영상과 음성신호에 대한 접근을 다양화하고 임의 조정할 수 있어 장애인이나 고령자를 위한 복지방송의 실현이 가능하다.

다만 이러한 시청자의 후생 증가는 공짜로 이루어지는 것이 아니라, 시청자가 디지털 방송을 수신할 수 있는 디지털TV 등의 수신기기를 구매하는 조건 하에서 발생한다. 또한 앞서 언급한 다양한 디지털 방송서비스는 모든 이들에게 무조건적으로 서비스되는 것이 아니라 가시청권 내에서 방송사업자가 적합한 콘텐츠를 제공해야 이용이 가능하다. 따라서 일정한 경제적 여건과 수신 설비를 갖춘 수신자 층부터 이용하게 될 가능성이 높기 때문에, 지역에 따라 혹은 경제적 능력에 따라 일부 사람들은 디지털방송 이용에서 배제될 위험도 있다.

2) 방송사업자 측면

방송사업자에게 디지털 방송은 기존의 아날로그 방송에서의 광고수입 위주의 단순 수입구조에서 다양한 서비스의 제공을 통해 다양한 수입 창출의 가능성을 의미할 수 있다. 또한 프로그램 제작의 다양성과 효율화를 기할 수 있으며, 데이터 저장 및 보존의 안정성으로 프로그램의 다각 재활용이 가능하고, 아날로그 방송에 비해 송신전력이 적게 들기 때문에 에너지 비용을 절약할 수 있다. 특히 기존 방송사업자의 경우는 기존의 방송망과 인력, 방송제작 및 편집 등의 방송운용 능력을 보유하고 있어 방송허가 및 운용 등에 있어 유리한 위치에 있다고 할 것이다.

이를 위해 기존의 아날로그 방송 제작 장비나 설비 및 송·중계시설 등을 디지털체제로 전환해야 하고, 인력 역시 디지털방송에 부합되도록 재교육하거나 신규인력을 충원해야 하므로 디지털화에 따르는 상당한 재정 부담을

안게 된다.

채널의 증가로 인해 더 많은 수용자를 확보하기 위한 경쟁이 치열해지고, 절대적인 강자의 지위를 누리는 미디어는 보기 힘들것으로 예상된다. 그동안 지상파방송은 공급자 위주의 독점적 지위를 누려온 것이 사실이나 디지털방송의 도입과 신규 미디어들의 출현으로 그 비중은 갈수록 줄어들고 반대로 위성방송과 케이블TV, IPTV 등의 비중은 늘어날 것이다. 그러나 지상파 방송사들은 방송 콘텐츠의 제작과 공급이라는 중요한 위치에서의 변화는 없을 것이다. 다만 콘텐츠의 전송에서 다매체, 다채널화 되어가는 시장의 요구에 부응하기 위해서 다음과 같은 면에서의 고려가 이루어져야 할 것이다.

첫째, 다변화되어 가는 방송 미디어의 요구에 맞추기 위해서는 유무선 리턴채널 확보와 같은 핵심기술에 대한 연구개발과 도입이 이루어져야 할 것이다. 새로운 방송서비스의 활성화와 기술개발은 동전의 양면과 같다고 할 수 있다.

두번째로 방송의 보편적인 서비스에 대응하기 위해서는 특정 미디어의 요구에 부응할 수 있는 유연하고 다양한 방송서비스의 제공이 필요하다. 지상파의 경우 고정수신의 고화질, 고음질 콘텐츠부터 모바일TV용 콘텐츠의 제작까지 소위 One Source, Multi-use의 개념을 잘 활용해야 할 것이다.

3) 국가 경제적 측면

산업적으로 보면 디지털TV, 셋톱박스 등의 디지털 수신기를 비롯한 각종 방송 관련 기기 및 장비시장이 확대되고, 다채널화와 부가서비스 확대에 따른 콘텐츠 수요 증가로 인해 디지털 콘텐츠 시장의 활성화가 기대된다. 디지털 방송시장의 성장은 전방 산업군에 대한 수요기반도 아울러 확충함으로

써 규모의 경제를 통해 가격, 품질 경쟁력을 향상시키고, 관련 장비의 수출 경쟁력을 강화시켜 신규 고용 창출 등의 경제적 효과가 예상된다.

또한 디지털 방송의 도입으로 효율적인 주파수 사용이 가능해져 기존 이용되었던 주파수 대역을 다양하게 활용하여 새로운 경제적 가치를 창출할 수 있을 것이다. 지상파 디지털 방송에서 고스트 방해에 강한 전송방식을 채용함에 따라 단일 주파수의 재사용이 기술적으로 가능하여 주파수의 유효 이용이 실현된다. 이러한 주파수 유효이용 기술 등을 활용함으로써 아날로그 지상파 방송의 종료 후에는 새로운 주파수 자원을 활용하여 새로운 방송 서비스의 실현 등 장래의 다양한 전파수요에 대응할 수 있다. 향후 차세대 디지털방송인 초고선명 DTV(UHDTV : Ultra High Definition Television)와 3DTV 등의 방송서비스를 위한 주파수 확보는 관련 산업의 주도권 확보를 위해 중요한 시발점이다.

2. 디지털 전환에 대한 해외 사례

방송의 디지털화가 비교적 성공적으로 추진되고 있는 미국과 영국, 일본의 사례를 살펴보도록 하겠다.

1) 미국

FCC는 1997년 기술표준으로 ATSC 방식을 확정된 이후 지속적으로 디지털 전환 촉진 정책을 전개했다. 당초 디지털TV가 85% 보급되는 시점인 2006년 12월 31일을 디지털 전환 완료 시점으로 계획하였으나, 디지털TV 보급률이 저조하고 디지털 설비 구축이 지연됨에 따라 전환종료기한을 2009

년 2월 17일로 연기했다. 하지만 디지털 컨버터 보급 등의 준비작업이 미흡하다는 이유로 전환이 4개월 연기될 가능성이 높아지고 있다.

미국의 디지털TV 전환은 세계 방송영상 콘텐츠 시장의 지배력 유지와 가전산업의 활성화라는 목적에 따라 강력한 정부정책의 주도로 추진되고 있다. 먼저 지상파 방송의 신속한 디지털 전환을 목표로 방송사업자의 참여 동기를 유발하는 정책을 추진하고 있다. 1,600여개의 기존 방송사업자들에게 디지털TV 방송 면허를 그대로 부여하는 한편, 전환 완료시까지 아날로그와 디지털 방식으로 동시전송할 수 있도록 여분의 6MHz 주파수(VHF와 UHF)를 추가로 배분했다.

2007년 6월까지 1,702개의 방송사업자가 디지털TV 전환을 완료하고 이 가운데 1,610개의 방송사가 디지털방송을 실시하고 있어 모든 시청자들이 디지털 방송을 수신할 수 있는 환경이 조성되었다고 할 수 있다(FCC, 2007.6). 디지털 방송을 위한 장비 보급은 거의 완료된 상태이며 미국 전 지역의 지상파 디지털 방송 도달률은 99.9%에 이른다. 하지만 Nielsen이 2008년 2월에 발표한 미국 일반 가정의 디지털·텔레비전 방송 이행 준비 상황에 관한 조사 결과에 따르면, 텔레비전을 소유하고 있는 미국 가정의 10.1%(1,300만 세대 이상)는 아날로그 방송만을 수신할 수 있어 방송의 완전 디지털화에 대한 준비가 되어 있지 않은 것으로 나타났다.

미국의 대표적인 디지털방송 전환 촉진정책을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 디지털 TV 튜너 장착 의무화 규정

디지털화를 앞당기기 위한 전략의 일환으로 2002년 8월 8일, 미국 내에서 판매되는 모든 TV 수상기에 디지털 튜너의 설치를 단계적으로 의무화하는 정책을 시행했다. 2007년까지 5년 계획을 설정하여 13인치 이상의 TV 수상

기, VCR, DVD 등과 같은 모든 TV 수신장비에 디지털 튜너를 내장하도록 규정했다. 디지털 전환에 대한 불확실성을 최소화하고 소비자들의 구매를 장려하기 위한 단말기 가격의 하락 유도 및 방송사업자의 적극적인 디지털 전환의 동인 제공 등의 목적에 따라 추진되었다.

<표 2-1> 디지털TV 튜너 내장 의무화 시기

구 분	50% 수상기 완료 시점	100% 수상기 완료 시점
36인치 이상	2004. 7. 1	2005. 7. 1
25~35인치	2005. 7. 1	2006. 3. 1
13~24인치	-	2007. 3. 1
TV 인터페이스 장치	-	2007. 3. 1

(2) 디지털 ‘Plug&Play’ 규정

2003년 9월 10일, FCC는 케이블 시스템과 디지털TV 수신기 관련 장비의 상호접속을 의무화하고 상호운용 표준규정을 채택했다. 디지털 전환 촉진을 위한 케이블 관련 정책으로, 대부분의 가정이 케이블TV를 통해 지상파 방송을 수신하고 있는 미국의 경우 디지털TV 수신기와 케이블TV와의 호환성이 필수적이었다. 별도의 셋톱박스 없이 시청자가 케이블을 통해 일방향적 디지털 신호의 수신에 가능한 Plug&Play TV수상기의 제조를 허용하고, 소비자 중심의 경쟁 및 편리성의 원칙 아래 디지털 전환을 도모하는 규정을 마련했다.

Plug&Play TV수상기의 보급으로 시청자는 기존의 케이블 시스템을 바로 수상기에 연결하여 아날로그 케이블 서비스와 대부분의 디지털 케이블 서비

스를 셋톱박스 없이 이용할 수 있게 되었다. 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어 기업, 할리우드 기업들이 연합하여 쌍방향 서비스가 가능한 Plug&Play TV 셋트를 개발하도록 유도함으로써 다양한 디지털방송 서비스의 구현 기반을 제공하였다.

(3) Broadcast Flag 규정(디지털콘텐츠 저작권 보호 정책)

FCC는 2003년 11월 4일, 디지털 콘텐츠를 보호하기 위한 방안으로 프로그램의 무단 복제 및 전송을 방지하기 위해 디지털방송 스트림에 디지털 코드를 의무적으로 부가하여 송출하는 것을 의무화하였다. 디지털 기술의 발달과 인터넷을 통한 대량 전송이 가능해졌다는 문제의식에서 출발한 규정으로 디지털 시대의 불법복제 및 불법대량유통 등의 콘텐츠 저작권 침해 행위를 방지하기 위한 것이다.

암호화 기술을 통해 콘텐츠를 보호하여 방송사의 디지털 전환을 촉진하기 위한 것으로 2005년 7월 1일까지 모든 디지털TV 수신기에 정부가 승인한 디지털 콘텐츠 보호 기술 탑재를 의무화하도록 강제했다. 그러나 Broadcast Flag 의무화 규정 법안 발표 직후, 전미도서관협회를 포함한 9개 단체가 해당 법안의 무효를 주장하는 고소장을 법원에 제출하였고, 2005년 5월 6일에 미국 연방고등법원은 이 법안을 기각했다. 연방고등법원은 FCC가 해당 법안을 추진할 법적 권한을 갖추지 못했다는 점을 인정했으며, FCC가 법적권리를 가졌을 경우에만 저작권 침해 여부를 심사하겠다고 판결했다. 이에 FCC는 현재 의회를 상대로 Broadcast Flag 규정을 입안하고 추진할 수 있는 법적 권한을 가질 수 있도록 기존의 방송법을 수정해 줄 것을 요청한 상태이다.

(4) 디지털 컨버터 보조금 지원 정책

2006년 2월, 미국 의회는 디지털방송 전환을 촉진하고자 아날로그 종료기한을 연장하고 디지털 컨버터 지원을 위한 디지털TV 전환법을 제정했다. 디지털방송 전환으로 확보된 아날로그TV 방송용 주파수를 경매에 붙이고, 그 금액으로 디지털TV 펀드(Digital Television Transition and Public Safety Fund)를 구성하였다. 디지털TV 펀드 중 일부(9억 9천만~15억 달러 규모)를 디지털 전환 컨버터 지원 프로그램에 배분하고, 가구당 최대 2장까지 컨버터를 구매할 수 있는 쿠폰(\$40)을 제공하고 있다.

2) 영국

디지털 전환의 가장 성공적인 사례 중 하나로 꼽히는 영국은 1995년 8월에 전국 차원의 디지털 지상파TV 제공 계획과 공익성의 유지를 골자로 한 ‘디지털 백서’를 발표하고, 1996년 디지털 지상파 TV 도입을 위한 방송법 정비로 면허 조건과 제도적 기반을 마련하였다. 1998년 세계 최초로 디지털 지상파와 디지털 위성방송이 실시되었고 1999년 9월에 디지털 전환 계획이 발표되었으며, 아날로그TV 종료 조건을 다음과 같이 상정하였다.

첫째, 아날로그 형태로 방송되는 기존의 BBC1,2, ITV, Channel4, Channel5, S4C, Teletex 등의 공영방송을 디지털로도 수신 가능해야 한다.

둘째, 대다수의 국민들이 디지털 방송을 수신할 수 있도록 경제적 부담이 적어야 한다.

셋째, 전체 소비자의 95%가 디지털 수신 장비를 소유하고 있어야 한다.

단, 디지털 방송 개시 이후 5년 이전에 디지털 보급률이 50%에 달할 경우 아날로그 방송 종료시기를 앞당기는 것을 전제로 2006년부터 2010년까지

지역별로 순차적인 종료를 계획하였으나 관련 산업 전문가들의 협의로 아날로그 방송 종료 시점을 2012년으로 연기하였다.

2008년 2분기까지 전체 가구의 87.9%(2,250만 가구)가 디지털 방송을 수신하고 있으며 이는 세계에서 가장 빠른 전환 사례로 꼽힌다.

<표 2-2> 영국의 디지털방송 보급률(2008년 2분기 기준)

구 분	수신가구(백만가구)	보급률(%)
유료 디지털 TV	12.3	48.0
무료 디지털 TV	10.2	40.0
합 계	22.5	87.9

※ 출처 : OFCOM(2008)

영국의 디지털 전환 촉진 정책은 다음과 같다.

(1) Freeview를 통한 무료 디지털 TV 제공

프리뷰(Freeview)는 2002년 10월부터 ‘Digital for everyone’이라는 모토 아래 30개의 채널을 무료로 시청할 수 있도록 한 방송서비스로서, 유료 디지털 지상파 TV인 ITV digital의 파산으로 위기에 빠진 디지털방송을 다시 활성화시키는데 중요한 역할을 담당했다. 도입 초기부터 서비스 수신가구가 꾸준히 증가하여 2008년 2분기까지 전체 디지털 총가구수의 40%에 해당하는 가구가 무료 디지털 TV를 이용하고 있다.

고가의 디지털TV 수상기 대신 프리뷰를 시청할 수 있는 셋톱박스 구입만으로 무료로 다양한 채널을 시청할 수 있어 수용자로부터 많은 호응을 얻었다. 2003년에는 프리뷰 고객들을 대상으로 유료채널을 제공하기 위해 프리뷰 셋톱박스에 스마트 카드를 장착해 시청하는 유료 디지털 지상파 TV인 'Top up TV'가 출시되었다.

(2) Digital UK 기구 설립

영국의 조속한 디지털 전환을 위해 2001년에 수립된 Digital Television Action Plan의 임무가 2004년 12월에 끝남에 따라 디지털 전환을 주도하여 실행할 임무를 진 Digital UK가 독립 비영리조직으로 2005년 4월에 설립되었다. 공영방송사와 전송사업자에 의해 설립되었고 이들이 Digital UK의 관리와 자금조달에 참여하고 있다. 2012년까지 도움을 필요로 하는 모든 사업자에게 조언을 줄 예정으로 디지털 전환 시기를 앞당기기 위해 다음의 주요 3가지 업무를 담당한다.

첫째, 디지털 전환의 장점 및 디지털 전환에 관하여 진행되고 있는 모든 사안들을 국민들에게 알리는 정보 전달의 업무로, 모든 국민들이 언제 TV가 완전 디지털화되는가, 디지털 신호를 수신하기 위해 무엇을 해야 하는가를 명확히 이해시키는 업무를 수행한다.

둘째, 지역별로 순차적으로 진행되는 디지털 전환에 관여하여 영국 전역의 디지털 지상파TV 기술을 조정하고 기술적인 시행 순서 배열을 협력하는 업무를 수행한다.

셋째, 디지털TV 플랫폼 사업자, 기기 생산업체와 대여 및 설치 업체, 그리고 소비자 그룹이 디지털 전환 프로그램을 이해하고 영국 내 디지털TV 보급에 협력하고 지지할 수 있도록 하는 업무를 수행한다.

(3) The Digital Switchover Program

2001년부터 추진해 오던 Digital Television Project는 원활한 디지털 전환을 위해 구체적인 Digital Television Action Plan을 수립했으며, 2004년에 Digital Television Project의 결정에 근거하여 디지털 전환 완료시점까지 DCMS²⁾, DTI³⁾, Digital UK가 다른 이해당사자들과 함께 협력하여 디지털 전환을 추진할 수 있도록 Digital Switchover Program을 수립했다.

여기에는 DCMS, DTI, Ofcom, Digital UK가 효율적인 디지털 전환을 위해 수행하여야 할 역할이 명시되어 있다. Digital UK, 정부, Ofcom이 본 프로그램을 관리하며, 소비자 대표, 디지털 장비 제공업자, 디지털 플랫폼, 방송종사자 등 디지털 전환과 관련된 주요 이해관계자들도 참여한다. 디지털 전환과 관련된 모든 조직 간의 업무조화를 용이하게 하기 위해 워크스트림을 구성하고, 각 워크스트림은 디지털 전환 프로그램의 특정한 측면에 대한 책임을 지고 모든 문제를 관리한다.

(4) 기타 지원 정책

공영방송사인 BBC는 Digital UK의 설립과 관리를 도왔으며, 디지털 전환과 관련된 정보를 소비자에게 알려주는 공공 정보 캠페인을 이끄는 역할을 담당하였다. 또한 디지털 전환에서 가장 소외될 수 있는 소비자를 돕기 위한 방법을 제시하고 자금을 지원하는 역할을 수행했다.

2) The Department for Culture, Media, Sports

3) The Department of Trade and Industry

다채널 디지털로의 전환을 국민 대부분이 감당할 수 있도록 저가형 셋톱 박스를 보급하고, 최대 빈곤 계층에게 디지털TV 수신을 위한 수상기를 무상으로 제공하였다. 기타 빈곤층에게는 소액의 비용을 부담토록 할 예정이며, 75세 이상의 노인들과 심각한 장애를 겪고 있는 사람들에게 디지털TV 수신에 필요한 장비 및 설치, 후속 지원을 제공할 계획으로 이러한 지원에 드는 비용은 BBC가 수신료의 일부로 충당한다.

3) 일본

일본은 미국이나 유럽에 비해 비교적 늦은 2003년에 디지털방송을 시작하였다. 이를 만회하기 위해 ‘e-Japan 중점계획 2002’의 중점정책 분야의 하나인 ‘세계 최고수준의 고도 정보통신 네트워크의 형성’의 구체적 실행방안으로 ‘방송의 디지털화’를 내세웠다. 또한 일본 총무성에서는 일본 방송분야의 글로벌 경쟁력 확보를 위해 지상파, 위성 및 케이블TV 등 모든 방송 미디어의 디지털화를 적극적으로 추진하고 있다. 방송의 디지털화에 정부와 민간기업이 높은 관심을 갖는 배경에는 그 경제적 파급효과가 막대하여 일본 경제의 견인 역할을 할 것이라는 기대심리가 존재한다. 1997년 6월에 발표한 ‘지상파 디지털방송 간담회’의 보고서에 따르면 지상파가 디지털방송으로 전환됨에 따른 투자, 매출의 총액은 약 76조엔에 달할 것으로 예상하고 있으며, 그 내용을 살펴보면, ‘방송인프라 설비투자액’(현행 지상파 아날로그 방송 설비를 디지털에 대응하기 위한 설비투자액과 각 가정에 약 2대의 비율로 보급되어 있는 약 1억대의 아날로그TV 수신기의 구매 교체에 관련된 수요)이 약 18조엔, 방송프로그램의 멀티유즈화에 따른 2차이용 수입 등 기존 프레임에 있어서의 ‘방송사업 수입’이 약 23조엔, 그리고 PDA 등 모바일 방송용 서비스나 양방향서비스 등 ‘신규방송서비스’에서의 시장창출효과가

약 35조 엔으로 예상하였다. 이러한 직접적인 시장창출효과 외에도 타 업종과 업태에 미치는 영향은 통신·전기기계·출판·화학·부동산 등 폭넓은 분야까지 파급될 것으로 보이며 10년간 경제적 파급효과가 약 212조엔(고용창출 효과는 총 711만명)에 달할 것으로 산정하였다(enterkiner, 2005).

<표 2-3> 지상파 방송의 디지털화에 따른 경제적 파급효과

투자, 매출 등	경제 파급효과	고용유발 효과
1. 방송 인프라 설비투자액 17조 5,465억엔 (송신설비) 9,287억엔 (디지털TV 등) 16조 6,178억엔	51조 9,645억엔	188만 명
2. 방송사업 수입(기존 프레임) 23조 1,660억엔	96조 3,814억엔	320만 명
3. 신규방송 서비스 5조 3,894억엔	96조 3,814억엔	320만 명
합계 76조 1,019억엔	211조 5,990억엔	711만 명

※ 출처: 일본 ‘지상파 디지털방송 간담회’보고서, 1997.

총무성이 2008년 5월에 발표한 ‘지상 디지털 텔레비전 방송에 대한 침투도 조사 결과’에 의하면 지상파 디지털방송을 수신할 수 있는 수신기의 세대보급률은 43.7%로 집계되었고, 아날로그 방송의 종료에 대한 인지도는 92.2%, 아날로그 방송의 전파 송출이 중단되는 시기에 대한 인지도는 64.7%로 나타나고 있다.

2008년 7월에 발표한 ‘지상디지털방송추진종합대책’을 통해 2011년 7월 24일 아날로그 방송을 종료하고 디지털방송으로의 완전한 이행을 위한 제반 사항에 대해 정리하였다. 총무성은 약 2,000억 엔 정도의 예산을 책정하여 디지털방송으로의 원활한 이행을 위해서 최선을 다한다는 방침으로 ‘텔레비전 수신자 지원센터(가칭)’의 설립과 생활보호세대를 위한 수신기 구입 지원, 위성을 통한 난시청 지역 대책 등에 대해 구상하고 있다. 구체적인 내용은 다음의 4가지 항목으로 나누어 정리하고 있다.

(1) 국민이 지상과 디지털방송에 대해 이해할 수 있도록 하기 위한 대책

아날로그 방송을 시청하고 있는 시청자들이 지상과 디지털방송에 대해 이해할 수 있도록 필요한 정보를 제공하여 순조롭게 디지털방송으로 전환할 수 있도록 돕는다는 방침이다. 현재 아날로그 방송을 시청하고 있는 세대를 대상으로 디지털방송에 대한 자세한 정보를 반복적으로 제공하며, 특히 고령자나 몸이 불편한 사람 등과 같이 정보 접촉에 어려움이 있는 사람들에게 확실히 정보가 제공될 수 있도록 충분한 주의를 강조하고 있다.

텔레비전 방송을 통해 아날로그 종료에 대해서 지속적으로 홍보하도록 각 방송사업자에게 협조를 구하고 있고, 방송 화면에 아날로그 로그 마크를 표시하거나 아날로그 방송의 종료에 대한 자막을 내보내는 등 아날로그 방송의 종료에 대한 인지도를 높이기 위한 홍보를 방송사업자에게 적극 요청하고 있다. 또한 시청자들이 아날로그 텔레비전을 디지털방송을 수신할 수 있는 텔레비전으로 오인하여 잘못 구입하지 않도록 각 가전제품을 판매하고 있는 판매점 등에 설명 자료의 배포 등을 요구하고 있다.

총무성은 이와 같은 지상과 디지털방송에 대한 국민 홍보가 보다 효율적이고 지역에 밀착된 형태로 철저하게 이루어질 수 있도록 ‘텔레비전수신자

지원센터(가칭)'를 2008년 가을까지 전국 10곳에 설치하여 운영한다는 방침이다. 센터를 거점으로 전국에서 자세한 설명회를 개최하거나 혼자 사는 노인 등을 대상으로 가정 방문 설명 등을 실시한다는 계획이다.

(2) 수신측의 대처

총무성은 아날로그 수신기를 계속 사용하기를 희망하는 국민들의 요구에 부응하기 위해 아날로그 수신기를 통해 디지털방송을 시청할 수 있도록 하는 최소한의 기능을 탑재한 간이튜너를 5천 엔 이하의 저렴한 가격으로 2009년 여름까지 시장에 출시할 수 있도록 한다는 방침이다. 또한 인터넷 접속이나 데이터 방송 등 다양한 기능을 가지고 있는 디지털TV의 조작 방법 등을 쉽게 하여 고령자들도 쉽게 이용할 수 있도록 가전업체들을 대상으로 협조를 요청하고 있다. 이와 함께 2009년부터 2010년까지 생활보호수급 세대를 대상으로 수신기를 구입하는데 드는 비용을 지원한다는 계획이다.

한편 수신 상황을 개선하기 위한 공청 시설의 설비 지원과 난시청 지역을 대상으로 하는 새로운 설비시설의 확충에 대한 지원도 실시하게 된다. 또한 맨션 관리 조합 등과 같은 관계 업계와의 긴밀한 연계를 통해서 다세대 주택의 디지털화를 위한 설비 보수가 이루어질 수 있도록 협조를 요청하고 있다.

(3) 송신측의 대처

기본적으로 중계국을 착실히 정비하여 조금이라도 널리 지상파 디지털방송의 전파가 전달될 수 있도록 한다는 계획이다. 이를 위해 현재 아날로그 방송의 시청은 가능하지만 디지털방송으로 전환할 경우 시청에 곤란을 겪는 난시청 지역(최대 35만 세대로 추정)에 대한 조사를 실시하여 2009년 여름

까지 지구별로 대책 계획을 세워 지원을 통해 2011년 봄까지 난시청지역을 최소화 한다는 목표이다.

한편 지상파 아날로그 방송이 종료되기 전인 2010년 12월까지 모든 케이블TV의 디지털화를 추진한다. 지상파 디지털방송만을 재송신할 수 있는 서비스를 조기에 도입하기 위하여 시청자들에게 알기 쉽게 설명할 수 있는 서비스 메뉴와 제공 조건 등의 구비에 대해서 케이블 방송 사업자에게 요청하고 있다. 또한 2010년 말까지 IP 재송신 서비스 지역의 확대를 위해서 서비스의 기술적인 개선과 시청자 홍보를 실시하도록 전기통신역무이용방송사업자에게 독려하고 있다.

위성을 이용한 디지털 난시청 세대 중에서 물리적, 비용적인 대책이 곤란한 세대를 대상으로 잠정적으로 방송위성을 이용해서 지상파 방송과 동일한 프로그램을 제공하는 시스템을 구축하여 2009년 내에 개시한다는 방침이다. 잠정적인 위성 이용 대상이 되는 지역에 대해서는 앞으로 지상파 방송 기반을 통한 시청이 가능해 질 수 있도록 전력을 다한다는 목표이다.

(4) 아날로그 방송의 종료에 즈음한 대처

총무성은 아날로그 방송종료로 인한 시청자들의 혼란을 방지하기 위해 지역간에 아날로그 방송의 종료시기에 차이를 두지 않을 것과 방송 종료에 대한 대책을 단계적으로 강화해 나간다는 기본 방침에 근거하여 방송사업자의 원활한 목표 달성을 위한 환경 정비에 힘을 계획이다. 총무성을 비롯하여 방송사업자, 지방자치단체, 가전업체, 케이블 방송 사업자 등의 관계자가 지역단위로 연계적인 대책을 마련할 수 있도록 하기 위한 체재를 구축할 것이다. 또한 아날로그 방송 종료에 따르는 과제와 대책을 사전에 확인하기 위

해서 한정된 지역을 설정하여 다른 지역보다 앞서 아날로그 방송을 종료하는 리허설을 2009년도에 실시할 예정이다.

3. 디지털 전환 관련 정부정책

앞에서 언급한 이점과 해외의 조류에 발맞추기 위해 우리 정부도 디지털 전환에 대한 정책을 마련하고 확산에 힘쓰고 있다. 방송위와 정통부 등 관련 부처, 방송계와 산업계 등은 2000년 7월 디지털방송추진위원회(이하 디추위)를 구성해, 2001년 하반기 중으로 방송사 자율에 따라 디지털 본방송을 실시하되 HDTV 프로그램을 주당 10시간 의무 전송한다는 원칙을 결정했다. 2001년 10월 26일 SBS를 시작으로 KBS1과 EBS는 11월 5일, MBC는 12월 2일, KBS2는 12월 31일에 디지털TV 본방송을 개시했다. 2004년 7월부터는 광역시에서, 2005년 12월부터는 도청소재지에서, 2006년 6월부터는 시군소재지에서 디지털 방송의 수신이 가능해졌다. 디지털 전송방식 문제를 두고 디지털방송 추진 계획은 공전을 거듭하다가 2004년 9월에 출범한 4기 디추위는 2005년 1월에 지상파 디지털 전환 완료시기를 2010년으로 확정하는 등 디지털 전환 로드맵에 합의했다. 2006년 이후 주당 전체방송시간 대비 HD 최소방송시간비율을 2006년 25%, 2007년 35%, 2008년 50%, 2009년 70%, 2010년 100%로 매년 단계적으로 확대한다는 것이었다.

이후 2005년에 구성된 디지털전환활성화위원회가 디지털전환 특별법을 2007년 5월에 입법예고하였고, 2008년 2월에 특별법안이 통과되어 디지털 전환을 가속화하는데 중대한 계기가 될 것으로 기대된다. 특별법안은 정부 5개부처, 방송위, 시민단체, 방송사, 가전사 등 19개 기관이 참여하여 오랜 기간의 논의와 검토를 통해 마련되었다.

특별법안에 따르면 지상파 텔레비전 방송사업자는 아날로그 방송을 2012년 12월 31일 이전에 종료한다고 명시하였다. 텔레비전 수상기 및 관련 전자제품에는 디지털방송 수신장치(튜너)를 내장해야하고, 아날로그 방송 종료와 디지털방송 수신여부에 대한 안내문을 부착하도록 권고하고 있다. 또한 사회적 약자가 디지털 방송서비스를 제공받을 수 있도록 지원하는 한편, 방송사업자의 디지털 전환에 따른 비용부담을 고려하여 수신료 현실화와 광고제도 개선 등에 대한 지원방안이 포함되었다.

현재 디지털 전환에 대한 정부정책은 지상파 부문에 초점을 맞춰 이루어지고 있다. 디지털방송의 도입은 지상파가 이르지만 그 보편화와 안정성 측면에서는 디지털위성방송이 앞서 있다. 2000년 12월 19일에 국내위성방송사업자가 선정된 이후 2002년 3월, 'Sky Life'라는 브랜드로 디지털 위성방송 서비스를 개시하였으며, 국내 유일의 위성방송사업자로서 현재까지 안정적으로 서비스를 제공하고 있다. 초기의 위성방송은 현재의 IPTV와 마찬가지로 초기에 지상파의 재전송이 허용되지 않았기 때문에 지상파 방송을 시청하고 싶을 경우 'Sky Life'의 셋톱박스가 아닌 별도의 수신라인을 구축해야만 했다. 2004년 12월 4일 지상파 방송 권역별 재전송 협정서를 체결한 후, 2005년 2월부터 본격적인 지상파 재전송을 실시하게 되었다.

케이블 방송의 경우, 지상파와 위성방송에 비해 시청자의 이용률이 가장 높은데도 불구하고 대대적인 정부의 디지털 전환 정책에서는 외곽에 있다고 할 수 있다. 그 배경에는 케이블 방송사의 규모가 영세한 경우가 많아 디지털 전환에 대한 많은 투자비용을 감당하기 부담스러우며, 전환 이후 상승한 수신료로 인해 많은 가입자의 이탈 가능성이 있어 수익성을 확신할 수 없음에 있다. 하지만, 과거에는 통합자체가 불가능했던 케이블TV 시장을 1999년 종합유선방송법의 개정과 2000년 방송법 제정 이후에 수평적, 수직적 통합이 가능하도록 허용하였으며, 지상파 방송사만을 대상으로 적용되던 디지

텔 TV방송장비 관세감면제도를 케이블TV 방송사로 확대하는 조세특례제한법 개정안이 2006년 12월 26일 국회 재정경제위원회 본회의를 통과하여 케이블TV의 디지털 전환을 활성화하고자 하였다.

Ⅲ. 연구방법론 검토

1. 개 요

본 장에서는 디지털 전환의 경제적 기대효과를 계량화하기 위해 적용이 가능한 연구방법론에 대해 검토해 보고자 한다. 이를 위해 다양한 원천의 다양한 연구사례들을 수집하여 살펴본다.

먼저 제2절에서는 연구방법론을 미시적 연구방법론과 거시적 연구방법론으로 크게 구분하면서 그 체계를 제시한다.

다음으로 제3절에서는 미시적 연구방법론으로서 생산함수 접근법과 수요함수 접근법에 대해서 설명한다. 생산함수 접근법에 대해서는 한계생산가치를 이용한 요소수요함수의 도출을 위주로 한 분석과 성장회계모형을 이용한 분석을 제시한다. 수요함수 접근법은 수요함수를 이용하여 소비자 잉여와 같은 후생의 값을 계산하는 이론적 구조를 설명한다. 또한 역수요함수를 직접 추정하는 방법과 추정된 마샬적 수요함수의 이용방법과 이를 활용한 Hicks적 수요함수의 추정방법 등에 대해서도 다룬다.

제4절에서는 거시적 연구방법론으로 성장이론에 근거한 국가간 분석의 틀과 산업연관분석에 대해서 설명한다. 국가간 분석의 틀을 제시하는 데 있어서, 전통적인 솔로우 성장 모형의 구도에서의 분석과 내생성장이론에서 제시된 인적자본의 중요성을 반영할 수 있는 확정된 솔로우 성장 모형에서의 분석 모두를 제시한다. 산업연관분석은 본 연구에서 선정한 연구방법론으로 모형과 도출가능한 주요 결과에 대해 자세히 논의하였다.

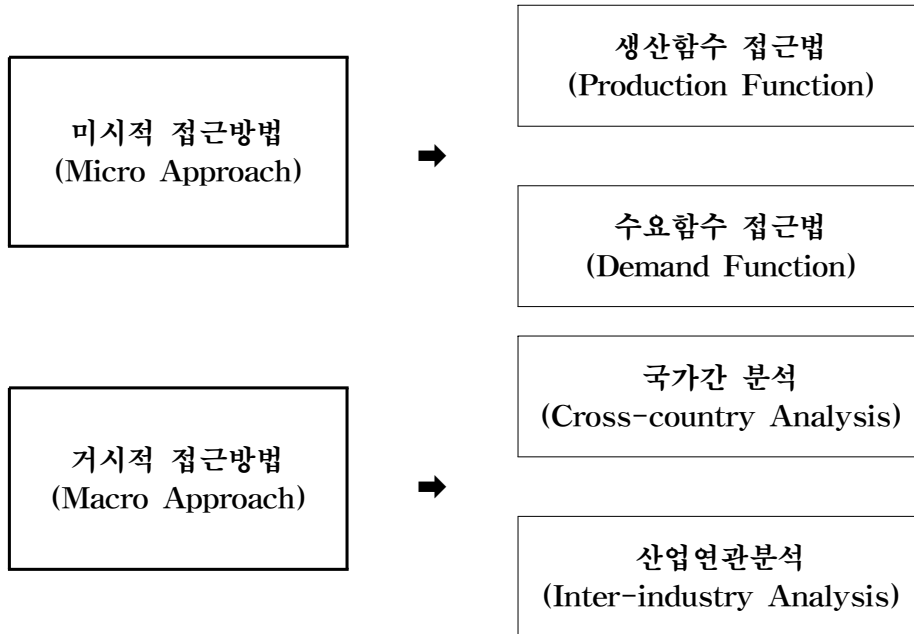
이상의 두 가지 접근법을 제시하는 데 있어서, 추후의 연구를 위해 본 연

구에서 사용하지 않을 연구방법론이라 할지라도 잠재적으로 유용하다고 판단되면 기본적인 구도에 대해 자세하게 설명할 것이다. 마지막으로 제5절에서는 다양한 연구방법론 중에서 본 연구에서 적용하기에 적절한 연구방법론을 선정한다.

2. 연구방법론의 구분

디지털 전환의 경제적 파급효과의 계량화 작업은 경제이론에 근거하여 수행되는 것이 바람직하다. 왜냐하면 경제학에서는 이를 위한 다양한 이론과 모형을 제공하고 있기 때문이다. 특히 정량적 분석을 위해서는 경제학적 접근방법이 가장 유효할 것이다. [그림 3-1]에 제시된 바와 같이, 경제학적 연구방법론을 크게 미시적(micro) 접근방법과 거시적(macro) 접근방법으로 구분할 수 있다.

미시적 접근방법은 생산함수 접근법과 수요함수 접근법으로 세분되며, 거시적 접근방법은 국가간 분석과 산업연관분석으로 세분된다. 물론 이러한 분류방식은 본 연구진이 임의로 분류한 방식으로 학자들에 따라 이와는 다른 분류방식이 채택될 수도 있다.



[그림 3-1] 경제학적 연구방법론의 구분

3. 미시적 연구방법론

1) 개요

미시적 접근방법은 크게 생산함수를 이용한 접근방법과 수요함수를 이용한 접근방법으로 구분된다. 생산함수 접근방법은 디지털 전환이 국가의 부, 즉 GDP를 생산하기 위한 투입요소(input)로 사용된다는 가정에 근거하고 있다. 이 때 유도되는 디지털 전환에 대한 가치함수는 디지털 방송에 대한 일종의 역 수요함수로서 국가경제 전체적인 입장에서 평가한 디지털 방송에 대한 지불의사액(WTP, willingness-to-pay)의 성격을 가진다.

수요함수 접근법은 시장의 자료를 이용하거나 혹은 설문자료에 근거하여 직접적 또는 간접적인 방법에 의해 디지털 방송에 대한 수요함수를 추정하여, 디지털 방송의 가치, 즉 디지털 방송의 이용에 따른 경제적 가치를 계산할 수 있게 된다.

2) 생산함수 접근법

(1) 한계생산가치의 도출

디지털 방송을 생산요소로 하는 생산함수는 다음과 같은 형태를 가지는 것으로 가정할 수 있다.

$$y = f(x_1, X) \quad (3-1)$$

여기서 y 는 디지털 방송 수요자의 실물단위 총 생산량, x_1 는 디지털 방송의 투입량, X 는 디지털 방송을 제외한 나머지 복합 투입요소(composite input)의 수량이다.

식 (3-1)을 x_1 에 대해 편미분하면,

$$MPP_1 = \frac{\partial f(x_1, X)}{\partial x_1} \quad (3-2)$$

가 되며, 보통 이것을 한계실물생산(MPP, marginal physical products)이라 한다. 이제 식 (3-2)에 생산물의 가격 p 를 곱하면, 한계생산가치(VMP, value of marginal products)가 유도된다.

$$VMP_1 = p \frac{\partial f(x_1, X)}{\partial x_1} \quad (3-3)$$

식 (3-3)은 생산자 입장에서 평가한 x_1 한 단위의 가치, 즉 생산자 입장에서 평가한 디지털 방송에 대한 WTP를 의미한다. 식 (3-3)을 다시 쓰면,

$$VMP_1 = \frac{\partial pf(x_1, X)}{\partial x_1} \quad (3-4)$$

이 되는데 이 식은 실물단위가 아닌 화폐단위의 생산량을 기준으로 한 생산함수를 추정한 후 x_1 에 대해 편미분하면 직접 한계생산가치를 계산할 수 있다는 것을 의미한다.

만약 X 를 국가경제 전체의 입장에서 본 노동과 자본 등을 포함한다면, 디지털 방송을 사용하여 서비스를 제공하는 업체뿐만 아니라 국가 전체적인 차원에서의 디지털 방송의 경제적 가치를 측정할 수 있다. 이때 y 는 GDP가 될 수 있다. 간단한 예시를 위해 콥-더글러스(Cobb-Douglas) 생산함수를 가정하면 생산함수는 다음과 같은 형태를 취한다.

$$y = Ax_1^\alpha X^\beta \quad (3-5)$$

식 (3-5)를 추정 가능한 형태로 고치면 식 (3-6)과 같다.

$$\ln y = \gamma_0 + \gamma_1 \ln x_1 + \gamma_2 \ln X + u \quad (3-6)$$

여기서 y 는 화폐단위라 가정하며 u 는 교란항이다. 따라서 추정된 디지털 방송의 한계생산가치는 다음 식이 된다.

$$\widehat{VMP}_1 = \hat{\gamma}_1 \frac{y}{x_1} \quad (3-7)$$

델타법(Delta method)을 이용하면 식 (3-7)의 값의 표준오차 및 신뢰구간도 아울러 구할 수 있다.

(2) 성장회계모형

① 기본적 모형

자본, 노동 등의 생산요소가 산출성장에 얼마나 기여하는가를 분석하기 위해서는 성장회계(growth accounting) 모형을 이용하는 것이 유용하다. 이 모형은 Solow(1957)의 연구에서 처음으로 논의되었다. 성장회계모형의 목적은 전체적인 산출의 성장률을 여러 투입요소의 성장의 기여로 분해하는 것이다. 투입요소로는 노동, 자본, 기술의 성장 등이 될 수 있다. 물론 여기에 추가적으로 디지털 방송을 고려할 수 있다. 이를 위한 분석은 다음과 같은 신고전학파적 생산함수로부터 출발한다.

$$Y(t) = A(t) \cdot F[K(t), L(t), T(t)] \quad (3-8)$$

여기서 K 는 자본스톡, L 은 노동, T 는 디지털 방송 스톡, A 는 기술수준을 나타내며 t 는 시점을 나타낸다. $A(t)$ 는 기술수준을 나타내는 지수로 총요소

생산성(TFP, total factor productivity)이라 불린다. 양변에 로그를 취한 후 시간 t 에 대해 미분하면 총 산출의 성장률을 얻을 수 있다.

$$\frac{dY/dt}{Y} = \frac{dA/dt}{A} + \frac{A}{Y} \cdot \frac{\partial F}{\partial K} \cdot \frac{dK}{dt} + \frac{A}{Y} \cdot \frac{\partial F}{\partial L} \cdot \frac{dL}{dt} + \frac{A}{Y} \cdot \frac{\partial F}{\partial T} \cdot \frac{dT}{dt}$$

이 식을 성장률의 관점에서 표현하면서 약간의 조작을 가하면 다음 식을 유도할 수 있다.

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \left(\frac{AF_K K}{Y} \right) \cdot \frac{\dot{K}}{K} + \left(\frac{AF_L L}{Y} \right) \cdot \frac{\dot{L}}{L} + \left(\frac{AF_T T}{Y} \right) \cdot \frac{\dot{T}}{T} \quad (3-9)$$

여기서 F_K , F_L , F_T 는 각각 $\partial F/\partial K$, $\partial F/\partial L$, $\partial F/\partial T$ 으로 각 투입요소의 한계생산이다. 그런데 요소시장이 경쟁적이라면, 각 투입요소의 한계생산은 요소가격과 같다. 다시 말해서, AF_K , AF_L , AF_T 는 각각 자본의 가격, 노동의 가격, 디지털 방송의 가격과 같다. 따라서 괄호 안에 있는 부분은 총 소득에서 각 생산요소에 대한 지출이 차지하는 몫이 된다. 다시 말해서, $AF_K K/Y$, $AF_L L/Y$, $AF_T T/Y$ 는 총 소득에서 각각 자본, 노동, 디지털 방송에 대한 지출이 차지하는 점유율(share)들을 의미한다.

만약 규모수익불변(constant returns to scale)을 가정한다면, 세 생산요소의 점유율의 합은 정확하게 1이 된다. 이것은 오일러의 정리(Euler's theorem)를 이용하면 쉽게 확인할 수 있다. 즉, (3-8)의 생산함수에 대해 규모수익불변을 가정하고 오일러의 정리를 적용하면 다음의 식을 구할 수 있다.

$$AF_K K + AF_L L + AF_T T = Y$$

이 식의 양변을 Y 로 나누면, 우리가 원하는 식을 도출할 수 있다.

$$\frac{AF_K K}{Y} + \frac{AF_L L}{Y} + \frac{AF_T T}{Y} = 1$$

만약 $\alpha(t)$ 와 $\beta(t)$ 를 각각 자본과 노동의 점유율이라면 식 (3-9)를 아래와 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \alpha(t) \cdot \frac{\dot{K}}{K} + \beta(t) \cdot \frac{\dot{L}}{L} + [1 - \alpha(t) - \beta(t)] \cdot \frac{\dot{T}}{T} \quad (3-10)$$

다시 말해서, 총 산출의 성장률은 TFP의 성장률인 $\dot{A}/A$ 의 성장률에다 세 투입요소에 대한 성장률의 가중합을 더한 것과 같다. 만약 Y , K , L , T 에 대한 자료와 세 투입요소의 가격에 대한 자료를 가지고 있다면, 요소 점유율 $\alpha(t)$, $\beta(t)$, $1 - \alpha(t) - \beta(t)$ 과 성장률 $\dot{Y}/Y$, $\dot{K}/K$, $\dot{L}/L$, $\dot{T}/T$ 를 계산할 수 있다. 식 (3-10)에서 직접적으로 측정할 수 없는 유일한 항은 기술의 성장률인 $\dot{A}/A$ 이다. 따라서 식 (3-10)을 이용하면 다음과 같이 간접적으로 $\dot{A}/A$ 을 계산할 수 있다.

$$\frac{\dot{A}}{A} = \frac{\dot{Y}}{Y} - \alpha(t) \cdot \frac{\dot{K}}{K} - \beta(t) \cdot \frac{\dot{L}}{L} - [1 - \alpha(t) - \beta(t)] \cdot \frac{\dot{T}}{T} \quad (3-11)$$

다시 말해서, 기술진보율 또는 TFP 성장률을 잔차(residual)로서 추정할 수 있다. 이 잔차는 Solow가 구했다하여 다른 말로 ‘솔로우 잔차(Solow residual)’라 불린다.

② 이산적 시간과 점유율 변수

한편 식 (3-11)은 연속적인 시간에 대해 사용되는 것이므로, 실제의 자료인 이산적 시간에 대해 실증적으로 적용하기 위해서는 조정이 필요하다. 이를 위해 Thornqvist는 두 시점(t 와 $t+1$) 사이의 성장률을 로그값의 차분값으로 측정하였으며, 두 시점에서 요소 점유율의 산술평균을 가중치로 사용하는 방법을 제안했다. 이 접근법에 따르면, 이산적 시간에 대한 TFP 성장률은 다음과 같이 계산된다.

$$\begin{aligned} \ln \left[\frac{A(t+1)}{A(t)} \right] = & \ln \left[\frac{Y(t+1)}{Y(t)} \right] - \overline{\alpha(t)} \ln \left[\frac{K(t+1)}{K(t)} \right] \\ & - \overline{\beta(t)} \ln \left[\frac{L(t+1)}{L(t)} \right] \\ & - [1 - \overline{\alpha(t)} - \overline{\beta(t)}] \ln \left[\frac{T(t+1)}{T(t)} \right] \end{aligned} \quad (3-12)$$

여기서 $\overline{\alpha(t)} \equiv [\alpha(t) + \alpha(t+1)]/2$ 과 $\overline{\beta(t)} \equiv [\beta(t) + \beta(t+1)]/2$ 은 각각 시점 t 와 시점 $t+1$ 에 대한 자본과 노동의 평균 점유율이다.

③ 스톡의 추계방법

이상적으로, 물적 자본 서비스의 플로우를 자본 투입요소의 추정값으로 사용할 수 있다. 예를 들어, t 기 동안의 생산공정에서 사용된 기계가동시간의 양을 아는 것이 필요하다. 하지만 대개 가용한 자료로부터 이러한 측정을 하기란 쉽지 않기 때문에, 특정 유형의 물적 자본의 양을 계산한 다음, 서비스의 플로우가 스톡에 비례한다고 가정한다. 가끔 플로우로부터 자본스톡을 추계하기 위한 노력이 경주되기도 한다.

현재의 스톡에 대한 감가상각률과 총 물적 투자를 이용하여 물적 자본스톡의 추계는 이루어진다. 자본스톡을 추계하기 위해 가장 흔히 사용되는 영구재고법(perpetual-inventory method)은 다음의 관계식을 이용한다.

$$K(t+1) = K(t) + I(t) - \delta \cdot K(t) \quad (3-13)$$

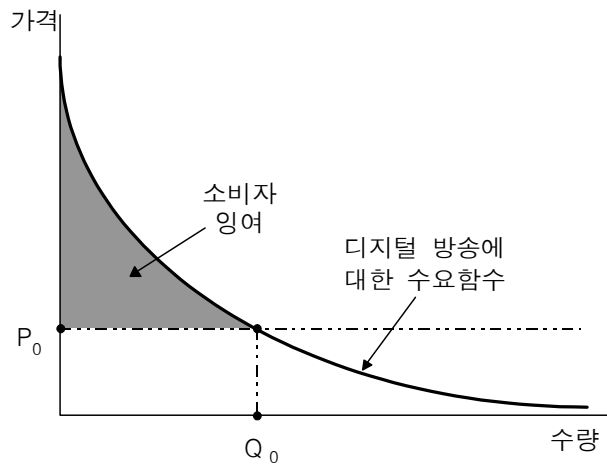
여기서 $K(t)$ 는 시간 t 에서의 물적 자본스톡, $I(t)$ 는 t 기간동안의 총 투자 플로우, δ 는 일정한 감가상각률이다.⁴⁾ $I(t)$ 에 대한 값을 구할 수 있고 종종 비현실적인 가정이지만 δ 의 값이 알려져 있다면, 식 (3-13)을 적용하는 데 있어서 유일하게 필요한 것은 초기 자본스톡인 $K(0)$ 을 구하는 것이다. $K(0)$ 을 구하는 한 가지 방법은 기준연도의 자본스톡을 직접 측정하는 것이다. 다른 방법은 $K(0)$ 를 개략적으로 추정하여 사용하는 것이다. 처음 몇 년에 있어서는 추정된 자본스톡의 값이 초기 자본스톡의 값에 따라 민감하게 변한다. 하지만 $K(0)$ 가 감가상각되어 그 영향이 점점 사라짐에 따라 추정된 스톡은 보다 정확하게 된다.

3) 수요함수 접근법

(1) 기본 이론

디지털 방송에 대한 수요함수를 이용해서 디지털 방송의 경제적 가치나 역할을 평가할 수 있다. [그림 3-2]에서처럼 Q_0 를 수요하고 있다고 할 때 소비자가 갖는 가치인 소비자 잉여는 그림의 칠해진 영역으로 표시된다.

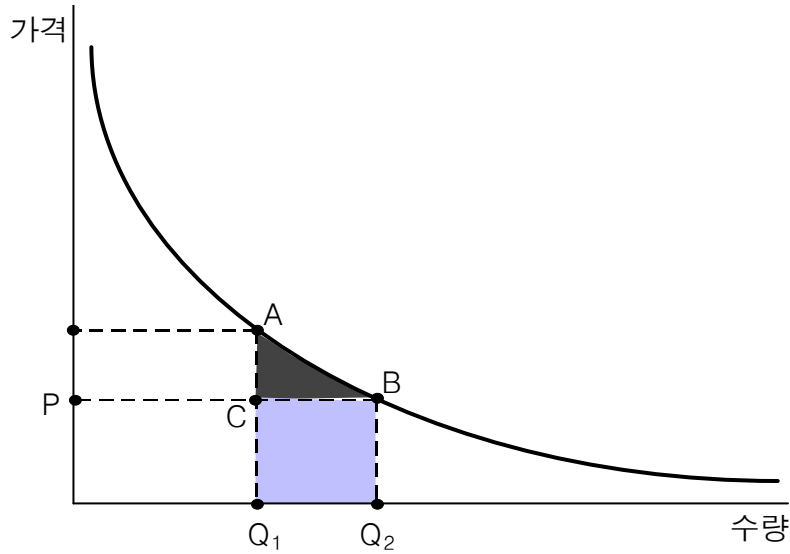
4) 이 방법은 각 기계가 자본스톡의 가치에 전반적으로 기여하는 정도가 기계의 대체비용(replacement cost)과 같다고 가정한다.



[그림 3-2] 디지털 방송에 대한 수요함수와 소비자 잉여

하지만 현실적으로 이러한 소비자 잉여의 계산은 대단히 어렵거나 무의미할 수 있다. 왜냐하면 디지털 방송이라는 재화는 필수재로서 수요량이 0에 가까울 때 그 가격 P 가 무한히 커져 그 크기를 말할 수 없기 때문이다. 이렇게 디지털 방송의 공급량이 극히 적을 때 계산되는 한계가치(디지털 방송 한 단위의 양이 소비자에게 주는 가치)는 무한히 클 것이며, 반대로 너무 많은 양을 수요할 때의 한계가치는 아주 무시할 수 있을 만큼밖에 되지 않을 것이다.

따라서 수요함수를 이용해 소비자 잉여를 근사시킬 수 있도록 제안된 여러 식들 가운데 한계적 가치 혹은 현재 수요량에서 일정량이 변화했을 때 그 수요량이 갖는 가치를 계산하는 식을 사용하는 것이 바람직할 것이다. 더욱이 계산식에는 디지털 방송에 대한 수요의 가격탄력성이 포함되는데 현실 자료를 이용하여 추정한 가격탄력성을 Q 가 매우 작은 영역에까지 적용한다는 것은 적절하지 못할 것이다.



[그림 3-3] 수요량 변화에 대한 가치

[그림 3-3]과 같은 수요함수가 주어져 있다고 가정하자. 가격이 P 로 주어져 있고 수요량이 Q_2 에서 Q_1 로 변화했을 때 변화량 $Q_2 - Q_1$ 에 대한 총 가치(총 WTP)는 영역 ABQ_2Q_1 으로 나타나고 이중 영역 ABC 는 소비자 잉여를, 영역 CBQ_2Q_1 은 소비자의 실제 지출액을 나타낸다. Q_2 에서 Q_1 로의 수량변화에 대한 수요함수에 대하여 점 (Q_2, P) 를 알고 있고, Q_2 에서 Q_1 사이에 가격탄력성 E 가 일정하고 -1 이 아니라고 하자. 이 때 영역 ABQ_2Q_1 은 다음 식으로 근사시킬 수 있다.

$$\text{영역 } ABQ_1Q_2 = \frac{P \cdot Q_2^x}{(1-x)} \left(\frac{Q_2}{Q_2^x} - \frac{Q_1}{Q_1^x} \right), \quad x = 1/|E| \quad (3-14)$$

소비자 잉여는 식 (3-14)의 값에서 소비자 지출액인 $P(Q_2 - Q_1)$ 만큼을 빼

면 된다. 요컨대, 디지털 방송에 대한 수요자료를 이용하여 디지털 방송의 경제적 가치를 추정할 수 있으며, 우선 수요자 수와 관련된 지출 또는 비용 자료를 이용하여 집계된 수요함수 도출한 후에 현재의 수용자 수를 기준으로 실현 가능한 수요자 수 변동에 대한 시나리오를 작성하고 이에 대한 지불의사액 추정하는 단계를 거치게 된다. 이 방법의 가장 큰 단점 중에 하나는 진정한 후생개념인 Hicks적 잉여를 추정하지 못하고 마샬적 잉여를 추정한다는 데 있다.

(2) Hicks적 수요함수

Hausman(1981)은 마샬적 통상수요함수를 추정할 때 필요한 정보만을 가지고 단일한 가격변화에 대해 4단계를 거쳐 진정한 후생을 계산하는 데 사용될 수 있는 Hicks적 수요함수를 정확하게 구하는 방법을 제안했다. 즉, 먼저 통상수요함수를 추정한 후, 식 (3-15)의 로이의 항등식을 이용하여 편미분방정식을 구성한다.

$$x_i(P, M) = - \frac{\partial v / \partial p_i}{\partial v / \partial M} \quad (3-15)$$

다음으로 이 편미분방정식을 풀면 간접효용함수를 도출할 수 있고 이로부터 지출함수도 유도할 수 있다. 물론 보상수요함수는 셰파드의 소정리에 따라 유도된 지출함수를 가격에 대해 미분함으로써 쉽게 구할 수 있다. 따라서 Hicks적 수요함수를 구하는 것은 그다지 어려운 일이 아니다.

로그선형 수요함수와 선형함수의 경우에 Hausman의 연구결과를 살펴본

다. 우선 z 을 수요에 영향을 미치는 제반 사회경제적 변수라 하고 다음과 같은 로그선형 통상수요함수를 상정한다.

$$\ln x_1 = \gamma' z + \alpha \cdot \ln p_1 + \delta \cdot \ln M \quad (3-16)$$

그러면 간접효용함수는 다음과 같이 도출된다.

$$V(P_1, M) = -\exp(\gamma' z) \frac{p_1 + \alpha}{1 + \alpha} + \frac{M^{1-\delta}}{1 - \delta} \quad (3-17)$$

지출함수와 보상수요함수도 각각 식 (3-18), (3-19)로 유도된다.

$$E(p_1, \bar{U}) = \left\{ (1 - \delta) \left[\bar{U} + \exp(\gamma' z) \frac{p_1 + \alpha}{1 + \alpha} \right] \right\}^{1/(1-\delta)} \quad (3-18)$$

$$h_1(p_1, \bar{U}) = \left\{ (1 - \delta) \left[\bar{U} + \exp(\gamma' z) \frac{p_1 + \alpha}{1 + \alpha} \right] \right\}^{\delta/(1-\delta)} \frac{\exp(\gamma' z)}{(1 + \alpha)} \quad (3-19)$$

다음과 같이 선형 통상수요함수를 상정할 수도 있다.

$$x_1(p_1, M) = a - b \cdot p_1 + c \cdot M \quad (3-20)$$

그러면 간접효용함수는 k 가 효용의 초기수준에 의존하는 적분상수라 할 때, 식 (3-21)과 같이 도출되며 지출함수와 보상수요함수도 쉽게 구할 수 있다.

$$V(p_1, M) = k \cdot \exp(-c \cdot p_1) \left[\left(M + \frac{1}{c} \right) \left(a - b \cdot p_1 - \frac{b}{c} \right) \right] \quad (3-21)$$

(3) 역 수요함수 접근법

역 수요함수 접근법은 크게 간접적인 방법과 직접적인 방법으로 구분할 수 있다. 간접적인 방법은 대표적으로 현시선호기법(revealed preference method)이 있으며, 직접적인 방법은 크게 조건부 가치측정법(contingent valuation method)과 진술선호기법(stated preference method)이 있다(유승훈·원중호·채경석, 2000). 이 방법들은 모두 후생경제이론에 근거하여 역 보상수요함수의 추정을 통해 디지털 방송 이용의 경제적 파급효과를 측정하게 된다(유승훈·곽승준·김태유, 1999). 몇 가지 관련 연구사례를 살펴보면 [표 3-1]과 같다.

<표 3-1> 역수요함수 접근법의 적용사례

구 분	방 법	적용사례
간접적	현시선호기법	헤도닉 가격모형을 이용한 개인컴퓨터의 비시장 속성에 대한 가치추정(신승식, 곽승준, 유승훈, 2000)
직접적	조건부 가치측정법	조건부 가치측정법을 이용한 네트워크 외부성의 추정(곽승준, 신승식, 유승훈, 2000)
	진술선호기법	A Conjoint Model of Enhanced Voice Mail Service(Batt and Katz, 1997)

4. 거시적 연구방법론

1) 개요

본 절에서는 거시적 연구방법론으로 성장이론에 근거한 국가간 분석의 틀과 산업연관분석에 대해서 설명한다. 국가간 분석의 틀을 제시하는 데 있어서, 전통적인 솔로우 성장 모형의 구도에서의 분석과 내생성장이론에서 제시된 인적자본의 중요성을 반영할 수 있는 확장된 솔로우 성장 모형에서의 분석 모두를 제시한다. 산업연관분석은 본 연구의 연구방법론으로서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과 등의 도출가능한 주요 결과에 대해 소개 할 것이다.

2) 솔로우 성장모형

(1) 신고전학과 성장모형

횡단면 국가분석의 구도에서 경제성장의 동인을 평가하였던 여러 실증연구의 전례를 따라, 최종적인 실증모형을 다음과 같은 총 생산함수로부터 유도하고자 한다.

$$Y = f(L, K, T) \quad (3-22)$$

여기서, Y 는 실질 총 생산, L 은 총 노동투입, K 는 총 자본투입, T 는 총 디지털 방송 스톡이다. 총 디지털 방송 스톡은 주어진 노동과 자본의 투입량 하에서 총 생산에 영향을 미친다는 측면에서 생산의 투입요소로서의 역

할을 하게 된다.

식 (3-22)의 양변을 전미분하면, 다음 식이 도출된다.

$$dY = \frac{\partial f}{\partial L}dL + \frac{\partial f}{\partial K}dK + \frac{\partial f}{\partial T}dT$$

이 식의 양변을 Y 로 나눈 후 약간의 조작을 하면, 다음의 성장방정식을 얻을 수 있다.

$$\frac{dY}{Y} = \frac{\partial f}{\partial L} \frac{L}{Y} \frac{dL}{L} + \frac{\partial f}{\partial K} \frac{K}{Y} \frac{dK}{K} + \frac{\partial f}{\partial T} \frac{T}{Y} \frac{dT}{T} \quad (3-23)$$

편의상 특정 변수(X)의 성장률(rate of growth)을 $\dot{X}$ 로 표시하자. 즉, $\dot{X}$ 는 dX/X 또는 이에 대한 이산적 등가(discrete equivalent)인 $\Delta X/X$ 가 된다. 변수 I_K 를 통상적인 총 투자로 놓고 통상 그리하듯이 자본스톡의 증가분 dK (또는 ΔK)과 같다고 가정하자. I_T 를 디지털 방송 투자로 놓고 디지털 방송 스톡의 증가분 dT (또는 ΔT)와 같다고 가정하자. 그러면 식 (3-23)을 다음과 같이 다시 쓸 수 있다.

$$\dot{Y} = \beta_L \dot{L} + \alpha_K \frac{I_K}{Y} + \alpha_T \frac{I_T}{Y} \quad (3-24)$$

여기서, β_L 은 노동의 산출탄력성이며, α_K 와 α_T 는 각각 자본에 대한 한계생산과 디지털 방송 투자에 대한 한계생산이 된다. 이 한계생산 값들은 또한 해당 투입요소의 실질 수익률(return)에 대한 근사치로 사용할 수 있다. 표기의 단순화를 위해 총 생산 Y 에 대한 투자의 배분몫 S_K 와 S_T 를 다음과

같이 정의한다.

$$S_K = \frac{I_K}{Y}, \quad S_T = \frac{I_T}{Y}$$

이제 오차항(error term) u 로 포착되는 충격항을 제외하고는 기술이 모든 국가에서 같다고 가정하고 식 (3-24)에다 상수항 a 를 추가하면, 국가 j 에 대해 다음과 같은 계량경제학적 추정모형을 상정할 수 있다.

$$\dot{Y}_j = a + \beta_L \dot{L}_j + \alpha_K S_{K,j} + \alpha_T S_{T,j} + u_j \quad (3-25)$$

(2) 확장된 솔로우 모형

Mankiw et al.(1992)의 논문(이하, MRW)에서는 실물자본(physical capital) 뿐만 아니라 인적자본(human capital)을 포함하는 솔로우(Solow) 성장모형을 제안하고, 이 모형이 국가간 1인당 소득수준 변동의 많은 부분을 설명할 수 있음을 밝혔다. 본 보고서에서는 MRW의 연구결과를 바탕으로 하여 디지털 방송산업의 규모 혹은 투자가 경제성장에 미치는 영향을 밝히고자 한다.⁵⁾ 이를 위해, 디지털 방송을 명시적으로 포함하는 확장된 솔로우 성장모형을 적용한다.

여기서 사용하는 ‘솔로우 성장모형’이란 각 국가들이 동일한 기술계수와 기술진보율을 가지며, 특정 유형의 투자에 대한 외부성이 없음을 의미한다. MRW를 따라 콥-더글라스(Cobb-Douglas) 생산함수를 가정하면서 확장된 신고전학파적(neoclassical) 모형을 고려한다. 이 모형은 생산함수에 있어서

5) 이 구도에 대해서는 유승훈(2002)에서도 소개되고 있다.

실물자본과 인적자본이란 두 가지 유형의 자본을 포함하고 있다. 사실 이 모형은 Nonneman and Vanhoudt(1996)에서 소개된 것과 같이 m 개 유형의 자본을 포함하도록 확장될 수 있다.

여기서는 디지털 방송산업이 1인당 GDP 수준에 미치는 영향에 관심이 있으므로, 물적자본, 인적자본, 디지털 방송 자본의 3개 유형의 자본($m=3$)을 고려한다. 따라서 시점 t 에서의 생산함수는 총산출 $Y(t)$ 를 실물자본 $K(t)$, 인적자본 $H(t)$, 디지털 방송 자본 $T(t)$, 고용수준 $L(t)$, 기술수준 $A(t)$ 와 결부시켜 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$Y(t) = K(t)^{\alpha_K} H(t)^{\alpha_H} T(t)^{\alpha_T} [A(t)L(t)]^{1-\alpha_K-\alpha_H-\alpha_T} \quad (3-26)$$

여기서 α_K , α_H , α_T 는 상수항이다. 고용과 기술은 각각 외생적으로 주어 진 n 및 g 의 속도로 성장한다고 가정한다.

이 모형은 또한 산출이 일정한 점유율 S_i ($i=K, H, T$)만큼 각 유형의 자본에 투자된다고 가정한다. k_i 를 노동인구 1인당 유형 자본스톡이라 하고 y 를 노동인구 1인당 산출수준이라 한다면, 다음의 3개 미분방정식이 도출된다.

$$\frac{dk_i(t)}{dt} = S_i y(t) - (n + g + \delta_i) k_i(t), \quad \text{for } i = K, H, T \quad (3-27)$$

여기서 δ_i 는 각 유형별 자본의 감가상각율이다.

미분방정식 식 (3-27)에서 생산함수 식 (3-26)을 대체한 후에 로그를 취

하고 풀게 되면, 자본스톡의 정상상태 값(steady-state values) k_i 를 계산할 수 있다. 생산함수에 있는 k 를 이러한 정상상태 값으로 치환하면, 노동인구 1인당 산출수준에 대한 정상상태 값 y^* 를 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln y^* = & \frac{\alpha_K}{1 - (\alpha_K + \alpha_H + \alpha_T)} [\ln S_K - \ln(n + g + \delta_K)] \\ & + \frac{\alpha_H}{1 - (\alpha_K + \alpha_H + \alpha_T)} [\ln S_H - \ln(n + g + \delta_H)] \\ & + \frac{\alpha_T}{1 - (\alpha_K + \alpha_H + \alpha_T)} [\ln S_T - \ln(n + g + \delta_T)] \end{aligned} \quad (3-28)$$

이러한 일반화된 모형으로부터, 국가들이 정상상태에 있다고 가정하고 오차항 u_j 으로 포착되는 국가별 충격을 허용한다면, 서로 다른 몇 가지 정형화가 가능하다. 생산함수에 실물자본만 포함하는 ‘솔로우모형A($m=1$)’는 국가 j 에 대해 다음과 같은 실증추정모형으로 유도된다.

$$\ln y_j^* = \alpha_0 + \frac{\alpha_K}{1 - \alpha_K} \ln S_{K_j} - \frac{\alpha_K}{1 - \alpha_K} \ln(n_j + g + \delta) + u_j \quad (3-29)$$

여기서 α_0 는 상수항으로 $\alpha_0 = \ln A(0) + g$ 로 정의된다. MRW는 $g + \delta$ 이 0.05($g = 0.02$ 및 $\delta = 0.03$)와 같다고 가정하였다. 마찬가지로 여기에서도 이 가정이 사용된다. n_j 로 반영되는 국가간 변동은 인구성장률의 변화에 대한 변동에 대응된다.

MRW 모형인 ‘솔로우 성장모형B($m=2$)’에서는 생산함수에 실물자본과 인적자본이 포함된다. 모든 감가상각율이 δ 로 동일하다고 가정하면, 다음과 같은 추정모형을 구할 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln y_j^* = & \alpha_0 + \frac{\alpha_K}{1 - (\alpha_K + \alpha_H)} \ln S_{K_j} + \frac{\alpha_H}{1 - (\alpha_K + \alpha_H)} \ln S_{H_j} \\ & + \frac{\alpha_H}{1 - (\alpha_K + \alpha_H)} \ln(n_j + g + \delta) + u_j \end{aligned} \quad (3-30)$$

디지털 방송산업이 노동인구 1인당 소득수준에 미치는 영향을 살펴보기 위해 본 연구에서 제시하고자 하는 ‘확장된 솔로우 성장모형($m=3$)’은 실물 자본, 인적자본, 디지털 방송 자본의 3개 유형의 자본을 고려한다. 마찬가지로 모든 감가상각율이 δ 로 일정하다고 가정하면, 다음의 추정모형을 도출할 수 있다.

$$\begin{aligned} \ln y_j^* = & \alpha_0 + \frac{\alpha_K}{1 - \beta} \ln S_{K_j} + \frac{\alpha_H}{1 - \beta} \ln S_{H_j} + \frac{\alpha_T}{1 - \beta} \ln S_{T_j} \\ & - \frac{\beta}{1 - \beta} \ln(n_j + g + \delta) + u_j \end{aligned} \quad (3-31)$$

여기서 $\beta = \alpha_K + \alpha_H + \alpha_T$ 이며 가정상 $\beta < 1$ 이다.

감가상각율 δ 은 모든 국가에 있어서 그리고 모든 유형의 자본에 대해 동일하다고 가정된다. 국가별로 감가상각율이 다르다고 가정하고 모형을 추정하기에는 자료가 충분하지 못하다. 또한 국가간에 있어서 감가상각율이 크게 다르다고 기대할 만한 특별한 근거도 없다. 아울러 거의 대부분의 선행 연구에서 감가상각율이 일정하다고 가정하였다.

이윤극대화의 가정은 자본의 총 수익률이 자본의 한계생산과 같을 것을 요구한다. 따라서 감가상각율을 차감한 특정 자본의 정상상태 한계생산은 다음 식과 같이 계산된다.

$$\alpha_i \cdot \frac{n+g+\delta}{S_i} - \delta, i = K, H, T \quad (3-32)$$

본 논문에서 제시되는 한계생산의 값은 이 공식을 사용하여 계산된다. α_i 는 모형에서 추정된 값을 사용하며 인구성장률(n)과 점유율(S_i)은 전체 표본의 평균값을 계산하여 대입함으로써 조건부 평균 수익률을 구하게 된다.

3) 산업연관분석

(1) 개요

디지털 전환의 경제적 파급효과를 구하기 위해 적용한 산업연관분석을 통해 국가경제적으로 미치는 대표적 효과로서 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과 등의 영향을 계량화할 수 있다. 이를 위해서는 디지털 전환으로 인해 영향을 받게 되는 디지털 방송산업 뿐만 아니라 다른 모든 경제부문을 미시적으로 파악하면서도 거시적인 상호관계도 관찰하여야 한다.

산업연관분석 또는 투입산출분석(input-output analysis)이란, 생산활동을 통하여 이루어지는 산업 간의 상호연관관계를 수량적으로 파악하는 분석방법이다. 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합한다. 따라서 산업연관분석은 거시적 분석이 미치지 못하는 산업과 산업 간의 연관관계까지도 분석이 가능하기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는 데 유리하다(강광하, 2000).

또한 최종수요가 생산·고용·소득 등 국민경제에 미치는 각종 파급효과

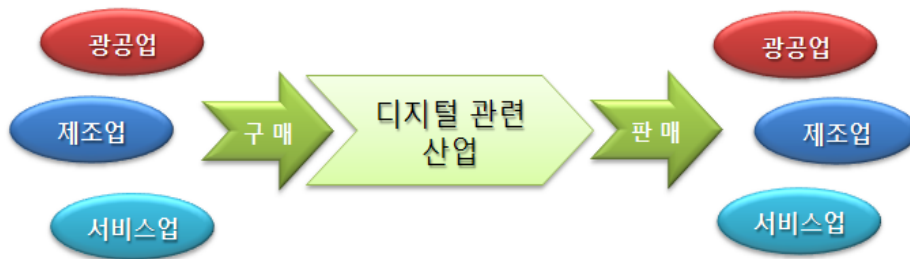
를 산업부문별로 나누어서 분석할 수 있기 때문에 경제계획의 수립과 예측 그리고 산업구조정책방향 설정이나 조정 등에 유용한 분석도구로 활용될 수 있다. 산업연관분석이 갖는 이러한 장점 때문에 디지털 전환의 국민경제적 파급효과를 파악하는 데 있어서 산업연관분석을 사용한다.

디지털 전환이 영향을 미치게 되는 산업을 중심으로 살펴보기 위해서는 최종수요 변동에 초점을 맞춰서는 안 된다. 왜냐하면 최종수요는 총수요가 아니며 총수요라 하더라도 시장에서의 총공급과 일치해야만 명확한 의미를 갖는다. 그러므로 좀 더 엄밀한 의미에서 디지털 전환의 경제적 영향력을 고찰하기 위해서는 디지털 전환이 영향을 미치게 되는 관련 장비 산업, 디지털 방송서비스 산업 부문 등(이하 디지털 관련 산업)의 총산출 변동에 초점을 맞추어야 한다. 또한 통상적인 분석으로는 디지털 관련 산업 부문 변동시 자기 부문 외의 다른 부문들이 받는 영향만을 고찰할 수 없다. 왜냐하면 디지털 관련 산업의 최종수요가 증가하면 이에 따라 디지털 관련 산업의 산출물이 가장 크게 증가하는 것으로 분석되는데 이는 논리적으로 문제가 있다.

이러한 문제점들은, 특정 부문이 산업연관표 상에 명시되어 있다면, 해당 부문의 외생화(exogenous specification)를 통해 해결이 가능하다. 경제에서 한 부문의 변화는 곧 그 경제 모형에 외생적인 힘으로 작용한다. 산업연관 분석에서는 이렇게 내생변수와 외생변수가 혼합되어 있는 경우, 외생적인 힘이 될 변수를 밖으로 내어주어 그 변수가 내생적인 경제부문에 미치는 영향을 살펴볼 수가 있는데, 이를 외생화라고 한다(Miller and Blair, 1985). 이런 외생화의 방법을 쓰게 되면 총수요가 아닌 특정부문의 산출물이 미치는 영향과 그 산출물이 타 산업에 유발하는 효과를 보다 명확히 알 수 있다.

[그림 3-4]와 같이 디지털 관련 산업은 국민경제의 기초산업부문으로서 생산활동을 위해서는 여러 부문의 산출활동을 필요로 한다. 즉 다른 부문들

의 산출물을 중간재로 수요한다. 따라서 디지털 관련 산업의 생산활동은 타 산업의 생산활동에 직·간접적으로 영향을 미친다. 특히 디지털 관련 산업 부문의 투자가 타 부문에 미치는 파급효과가 클 수 있다. 이러한 파급효과는 생산유발의 관점, 부가가치 유발의 관점, 고용유발의 관점 등의 3가지 경우로 살펴 볼 수 있다.



[그림 3-4] 디지털 관련 산업의 타 산업 전인

(2) 산업연관분석의 역사

산업연관분석은 미국의 레온티에프(Wassily W. Leontief)에 의하여 1936년 최초로 고안되었다. 레온티에프는 추상적인 이론모형에 머물러 있던 왈라스의 일반균형이론을 경험적인 경제사실과 결합하기 위한 실증적 연구로서 산업연관분석을 시도하였다(Miller and Blair, 1985). 이러한 이론적 바탕 위에서 레온티에프는 산업연관분석을 통하여 제2차 세계대전 후 미국의 철강생산수준과 그에 관련된 고용문제를 예측함으로써 정책입안도구로서의 산업연관분석기법의 유용성을 입증하였으며, 이 공로를 인정받아 노벨 경제학상을 수상한 바 있다.

산업연관분석을 위해서는 산업연관표가 필요하다. 산업연관표란 일정기간 중 국가 경제 내에서 재화와 용역의 생산 및 처분과정에서 발생하는 모든 거래를 일정한 원칙과 형식에 따라 기록한 종합적인 통계표이다. 우리나라의 산업연관표 작성은 1958년 당시의 부흥부 산업개발위원회가 1957년과 1958년의 산업연관표를 작성하면서부터 비롯되었다(한국은행, 1987). 그러나 비교적 체계적인 형식과 내용을 갖춘 실질적인 산업연관표 작성은 한국은행에서 1960년 산업연관표를 작성하면서부터이다. 이 표는 제1차 경제개발 5개년 계획 수립을 위한 기초자료로 이용하기 위하여 정부의 요청에 따라 1962년에 착수하였다.

그리고 약 1년 반의 작업을 거쳐 완성 발표되었으며, 그 후 경제규모의 확대와 경제발전에 따른 산업구조의 변화를 더욱 정확히 파악하고 경제개발 계획수립의 기초자료 및 제반 경제정책 입안자료로 이용하기 위하여 1963년부터 1995년까지 매 5년마다 실측표를 그리고 1968년부터 1998년까지 1년에서 5년 간격으로 연장표를 작성하여 한국경제에 대한 다각적인 분석을 시도해 왔다(한국은행, 1998). 가장 최근에 발표된 것은 2007년에 발표된 2003년도 산업연관표이다.

산업연관분석은 비록 선형계획법(linear programming)에 의한 단순한 분석수단임에도 불구하고 다음과 같은 여러 가지 장점을 지니고 있다.

첫째, 산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하면서 전체와 부분을 유기적으로 결합하고 있으며, 재화의 산업간 순환을 포함하고 있기 때문에 구체적인 경제구조를 분석하는데 유리하다. 둘째, 거시 및 미시분석이 모두 가능하기 때문에 소비, 투자, 수출 등의 변화에 따른 부문별 생산, 고용, 수입 등에 대한 분석을 포함하여 경제계획의 수립 및 예측 또는 산업구조정책의 방향 설정 등에 유익한 자료를 제공한다. 셋째, 산업연관분석은 소비, 투자, 수출 등 최종수요의 변동이 각 부문의 생산 및 수입에 미치는 파급효과를 분석할

수 있기 때문에 경제정책의 실시에 따른 생산, 공용, 수입, 물가 등에 미치는 파급효과 측정에 유리하다. 이 원리를 이용하면, 특정산업부문의 수요, 공급, 또는 가격의 변화가 타 산업 혹은 국민경제에 미치는 파급효과도 분석할 수 있어 유용하다. 넷째, 임금, 이윤 등 부가가치 변동에 따른 산업부문별 가격파급효과를 분석할 수 있으므로 특정 부문의 가격변동이 물가에 미치는 파급효과 측정을 보다 손쉬운 방법으로 수행할 수 있다.

(3) 산업연관표의 구조

① 개방모형과 폐쇄모형

산업연관표는 그 구조에 따라 폐쇄모형과 개방모형으로 구분할 수 있다. 폐쇄모형(closed model)은 개방모형에서 외생부문으로 취급하는 부문을 내생부문인 산업으로 간주하여 모든 부문을 생산부문으로 만들고 있다. 따라서 이 체계에서는 특정해가 존재하지 않고 무수히 많은 해가 존재할 수 있다. 반면에 개방모형(open model)은 재화와 용역의 배분을 중간수요와 최종수요로 구분하여 기록하고, 투입 면에서는 생산을 위한 원재료 등 중간투입과, 노동 등의 원초적 투입으로 나누어 기록하여 최종수요부문과 원초적 투입부문을 개방부문(open sector)으로 취급한 것이다. 이 중에 주로 개방모형이 사용되며 본 연구에서도 개방모형을 다룬다.

② 우리나라의 산업연관표

우리나라 산업연관표의 간단한 형태를 살펴보면 [그림 3-5]와 같다. 산업연관표를 종으로 보면, 어떤 산업이 생산활동을 위해 중간재로서 다른 산업

에서 생산된 산출물을 얼마나 구입하였는가를 나타내 주는 중간투입 부문과, 생산된 생산요소가 아닌 원초적 생산요소에 대하여 얼마나 지불했는가를 보여 주는 부가가치 부문으로 나누어져 있는 것을 알 수 있다.

산업연관표를 횡으로 보면, 어떤 산업의 생산물이 타 산업의 중간재로 얼마나 판매되었으며, 최종재로서 최종수요 부문에 얼마나 판매되었는가를 알 수 있다.

③ 생산자 가격과 구매자 가격

산업연관표를 작성하는 데 있어 사용되는 가격은 생산자 가격과 구매자 가격이 있다. 생산자 가격은 수송비 및 유통마진을 포함하지 않은 가격으로서, 생산지에서의 생산자 출하가격을 의미한다. 따라서, 생산자 가격 체계에서는 제품수취의 대가로서 생산자가 수령하는 가격으로 평가되기 때문에, 각 산업이 투입물을 구매할 때 그 재화를 구입하는 데 지불한 금액과 그 재화를 생산한 부문에서 실제 수령한 금액과의 차이, 즉 수송비용과 유통마진은 모두 유통과 운수부문에 지불하는 것으로 처리된다. 그러므로 투입요소와 마찬가지로 각 산업의 산출은 무역거래에서 사용되는 FOB(Free on Board)가격으로 평가된다.

구매자 가격은 구매자가 구입하는 시점의 가격으로서 여기에는 수송비용과 유통마진이 포함된다. 따라서, 산출물의 판매에 있어서 실제 수령한 금액을 초과하는 수송비용과 유통마진은 유통·운수부문으로부터의 서비스 구매형태로 취급하기 때문에 도착가격(delivered price), 즉 CIF(Cost, Insurance and Freight)가격으로 평가하는 셈이다.

생산자 가격을 이용할 경우 부문에 따라 상이한 유통마진율이 적용되고

있으므로, 이러한 차이에서 오는 과급효과를 배제할 수 있기 때문에 각 산업상호간의 물량적 의존관계를 분석하는 데 있어서는 구매자 가격을 사용하는 것보다 적합하다고 할 수 있다. 구매자 가격을 사용할 경우 재화와 용역의 실제 거래관계를 그대로 반영하고 있어 보다 현실적이기는 하나, 산업연관분석이 생산기술, 특히 투입계수의 안정성을 중시하므로 생산자 가격에 의한 분석이 바람직하다.

투입 \ 산출		내생 부문				외생 부문					총 수요계	수입 (-)	산출 액
		1차 산업	2차 산업	3차 산업	중간 수요계	민간 소비	정부 소비	투자	수출	최종 수요계			
내 생 부 문	1차 산업	0.7	6.2	0.1	7.0	2.8	-	-0.7	0.4	2.5	9.6	1.8	7.8
	2차 산업	1.3	25.5	9.4	36.2	11.8	-	4.8	9.2	25.8	62.0	13.5	48.5
	3차 산업	0.3	5.4	7.6	13.3	10.2	4.4	7.5	2.8	24.9	38.2	0.9	37.3
	중간투입계	2.3	37.1	17.1	56.5	24.8	4.4	11.6	12.4	53.2	109.8	16.2	93.6
외 생 부 문	비용자보수	0.8	4.7	9.8	15.2								
	영업잉여	4.4	2.9	8.2	15.5								
	자본소모 충당금	0.2	1.4	1.4	3.0								
	순 간접세	0.03	2.4	0.9	3.4								
	부가가치계	5.4	11.4	20.3	37.1								
총 투입액		7.8	48.5	37.7	93.6								

[그림 3-5] 우리나라 산업연관표의 간단한 형태

④ 경쟁수입형과 비경쟁수입형 산업연관표

경쟁수입형(competitive imports) 산업연관표의 경우 수입품은 국내산업의 생산물과 비슷하고, 구매자에게 무차별하므로 국내 생산품과 동일하게 취급한다. 반면에 비경쟁수입형(noncompetitive imports)은 그렇지 않다.

경쟁수입형은 최종수요의 변화에 따른 파급효과 분석에 있어서 누출되는 수입액을 파악할 수 없는 단점이 있다. 반면에 비경쟁수입형은 수입품 소비구조가 반영되므로 산업부문별 수입유발효과를 계측할 수 있게 하는 이점이 있지만, 국산품과 수입품의 구입비율이 해외시장이나 국내사정에 따라 변동되는 경우 수입품에 대한 투입계수가 안정적이지 못하다는 약점이 있다. 따라서 종합적인 경제예측이나 계획수립에 있어서는 보다 안정적인 투입구조를 반영하는 경쟁수입형이 적절하다.

⑤ 기본모형

산업연관분석 모형은 산출량 결정에 대해 선형인 부문간 모형으로 한 부문의 생산수준 변화가 다른 부문의 생산물에 대한 연속적인 수요를 어떻게 발생시키는지 나타내고 있다. 이 모형은 투입요소의 판매와 구매사이의 연관관계에 강조를 둔 일반균형모형의 성격을 가지기 때문에, 전반적인 경제적 영향을 분석하고 예측하는 데 유용한 방법으로 인식되어 왔다(Miller and Blair, 1985).

n 개의 산업이 경제 내에 존재한다고 할 때, 생산된 재화들은 최종수요를 충족하기도 하고 다른 산업에 중간재로 사용되기도 한다. 중간재를 z 로 나타내고 아래에 첨자를 붙여서 z_{ij} 라고 표기하면 이는 i 부문에서 j 부문으로 투입되는 중간재의 양을 의미한다.

산업연관표를 행(行)으로 보면 i 산업의 중간수요(z_{ij}), 최종수요(Y_i), 수입(M_i) 및 총 산출(X_i)이 기록되는데 이는 i 부문의 산출구조를 보여준다. 이

러한 산출구조에 대한 관계는 식 (3-33)과 같이 나타낼 수 있다.

$$X_i = \sum_{j=1}^n z_{ij} + Y_i - M_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + Y_i - M_i \quad (3-33)$$

여기서, a_{ij} 는 j 부분에 사용되는 i 재의 투입량의 몫($a_{ij} = z_{ij}/X_j$)이며, 이를 투입계수(input coefficient) 또는 기술계수(technical coefficient)라고 한다. 이 비율은 j 부분에서 한 단위의 산출물을 생산하기 위해 투입된 i 산업의 산출물을 의미하며, 투입과 산출간의 관계를 보여줌으로써 각 부문별 기술구조 또는 생산관계를 나타낸다. 식 (3-33)은 특정부문의 총생산이 경제 내 모든 부문의 한 단위 생산을 위해 투입되는 i 번째 부문의 생산액과 소비지출, 수출, 투자, 정부지출에 의한 최종 용도에 수요되는 양을 합한 것과 같다는 것을 보여준다.

식 (3-33)과 달리 산업연관표에서 j 라는 산업을 열(列)로 보면 중간투입(z_{ij}), 부가가치(W_j), 총 투입(X_j)이 기록되는데 이는 j 부분의 투입구조를 보여주며 식 (3-34)로 표현된다.

$$X_j = \sum_{i=1}^n z_{ij} + W_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} X_i + W_j \quad (3-34)$$

여기서, r_{ij} 는 행벡터로 구성된 중간투입을 총 투입으로 나눈 것이며($r_{ij} = z_{ij}/X_i$), 이를 산출계수(output coefficient)라고 한다. 식 (3-34)는 어떤 부문의 총 생산은 그 부문이 경제 내 모든 부문과 수입부문으로부터 구매한 금액에 이 부문의 원초적 투입요소 또는 부가가치(즉, 임금, 이윤, 세금 등)에 대한 모든 수익을 합한 것과 같다는 것을 의미한다. n 개의 산업이 존재

하는 경제의 산업연관표의 기본 구조는 [그림 3-6]과 같다.

구 분	중간수요 (중간재)	최종수요	수입	총산출
중간투입 (중간재)	$\begin{matrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{nn} \end{matrix}$	$\begin{matrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{matrix}$	$\begin{matrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_n \end{matrix}$	$\begin{matrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{matrix}$
부가가치	$W_1 \ W_2 \cdots \ W_n$			
총 투 입	$X_1 \ X_2 \cdots \ X_n$			

[그림 3-6] 산업연관표의 구조

식 (3-33)을 전 산업에 대해 축약된 행렬식으로 나타내면 식 (3-35)가 된다.

$$X = Zl' + Y - M = A\hat{X}l' + Y - M \tag{3-35}$$

여기서, Z 는 z_{ij} 로 이루어진 $n \times n$ 행렬, X 는 x_{ij} 로 이루어진 $n \times 1$ 행렬, l 은 1을 원소로 하는 $1 \times n$ 행렬을 의미하며, '은 전치한 것(transpose)을 의미한다. 그리고 A 는 $n \times n$ 으로 이루어진 투입계수 행렬이다. 즉 다음과 같은 식들이 성립한다.

$$X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix}, \quad Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \cdots & z_{1n} \\ z_{21} & z_{22} & \cdots & z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ z_{n1} & z_{n2} & \cdots & z_{nn} \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}, \quad M = \begin{bmatrix} M_1 \\ M_2 \\ \vdots \\ M_n \end{bmatrix}$$

이 때, 투입계수행렬의 정의에 따라 $Z = A(\hat{X})$ 이 성립한다. 또한 $\hat{X}$ 은 행 벡터인 X 의 원소를 대각행렬로 나타낸 것으로, $X = \hat{X}I'$ 이다. 식 (3-35)를 정리하여 다시 쓰면 식 (3-36)이 된다.

$$X = (I - A)^{-1}(Y - M) \quad (3-36)$$

여기서, I 는 n 차원 단위행렬이다.

⑥ 산업연관표의 통합

가장 최근인 2007년 5월에 발표된 2003년도 산업연관표는 404부문으로 세밀하게 나누어져 있다. 그러나 디지털 관련 산업 부문에 대한 분석에 있어 이렇게 많은 부문을 사용하는 것은 매우 번거로우며, 통합하지 않을 경우에는 분석 및 분석결과의 제시가 어려워진다. 그러므로 적절한 부문간 통합에 근거한 분석을 함으로써 본 연구의 경제적 함의를 명확히 하고자 한다.

산업연관표에서 부문간에 통합을 하는 방법은 다음과 같은 사례를 통해 설명할 수 있다. [표 3-2]의 3부문 산업연관표를 2부문으로 통합하면 [표 3-3]이 된다. 여기서 1부문이 새로운 1부문으로, 2부문과 3부문이 합쳐져 새로운 2부문이 된다.

<표 3-2> 통합 전 3부문의 산업연관표

부문	1	2	3	최종수요	총생산
1	z_{11}	z_{12}	z_{13}	Y_1	X_1
2	z_{21}	z_{22}	z_{23}	Y_2	X_2
3	z_{31}	z_{32}	z_{33}	Y_3	X_3

<표 3-3> 통합 후 2부문의 산업연관표

부문	1	2	최종수요	총생산
1	z_{11}^*	z_{12}^*	Y_1	X_1
2	z_{21}^*	z_{22}^*	Y_2^*	X_2^*

그리고 각각의 중간재와 최종수요 그리고 총생산의 통합되는 내용은 아래에 제시된 식과 같다. 여기서 *는 통합 후의 결과를 의미하는 상첨자이다.

$$z_{11}^* = z_{11}$$

$$z_{21}^* = z_{21} + z_{31}$$

$$z_{12}^* = z_{12} + z_{13}$$

$$z_{22}^* = z_{22} + z_{23} + z_{32} + z_{33}$$

$$Y_2^* = Y_2 + Y_3$$

$$X_2^* = X_2 + X_3$$

앞의 예에서 볼 수 있듯이 통합의 과정은 매우 번거롭다. 또한 실제로 통합하여야 할 행렬이 커지면, 통합행렬을 구하기가 매우 복잡하고 계산상의 오류를 범하기가 쉽다. 하지만 통합행렬 S 를 이용하면 통합은 쉽게 이루어진다. 통합행렬 S 는 1과 0으로 구성된 행렬로서, $k \times n$ 차원으로 구성된 행렬 S 는 곧 n 부분의 $n \times n$ 행렬을 k 부분의 $k \times k$ 행렬로 만들어 준다. 우선 산업연관표를 열로 보고, 이 열로 본 산업연관표를 새로운 산업연관표로 재구성하는 방법은 다음과 같다. 예를 들어 2×3 의 통합행렬을 구성하여, 3개의 부분을 2개 부분으로 통합한다고 하자. 이 때에 2부분과 3부분을 묶어 통합행렬의 두 번째 부분으로 만들려면, 통합행렬 S 는 다음과 같이 구성된다.

$$S = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

통합 전에 3×3 의 중간수요 행렬을 Z 로 정의하고, 통합 후 2×2 의 중간재 행렬을 Z^* 로 정의하자. 이때 총 산출액은 중간재와 최종수요의 합이 되는데 다음 식과 같이 표현된다.

$$X^* = Z^* l' + Y^*$$

새로운 산업연관표를 구하려면 다음 식을 이용하면 된다.

$$Y^* = SY = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 + Y_3 \end{bmatrix}$$

$$Z^* = SZS' = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & z_{13} \\ z_{21} & z_{22} & z_{23} \\ z_{31} & z_{32} & z_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} + z_{13} \\ z_{21} + z_{31} & z_{22} + z_{32} + z_{23} + z_{33} \end{bmatrix}$$

본 연구에서는 위와 같은 통합 방법을 통해 새로운 산업연관표를 구성하고 이로부터 투입계수표를 산출하여 각종 경제적 분석을 수행한다.

(4) 수요유도형 모형

① 수요유도형 모형의 개요

식 (3-36)으로 나타낸 것을 특별히 수요유도형(demand-driven model) 모형이라고 한다. 이는 식 (3-36)을 이용하여 최종수요(Y)를 충족하기 위해 필요로 하는 산출량(X)을 구할 수 있기 때문이다. 이러한 수요유도형 모형을 이용하면 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 고용유발효과를 분석할 수 있다.

이러한 유발효과를 관찰하기 위해서는 먼저 디지털 관련 산업의 특성에 맞는 생산유발계수표를 선택해야 한다. 디지털 관련 산업 부문의 산출물은 특성상 수입할 수 있지만 수입 부문을 굳이 고려할 필요가 없으며, 국내에서의 파급효과가 우선적인 관심대상이므로 국내수요가 미치는 영향만을 관찰하는 것이 바람직하다. 따라서 보다 엄밀한 의미에서, 디지털 관련 산업 부문이 경제에 유발시키는 효과를 계측하기 위해서는 국산과 수입을 구분하여 작성한 비경쟁수입형표를 이용하는 것이 합리적이다.

따라서 비경쟁형수입형표에서 도출되는 $(I-A^d)^{-1}$ 형의 생산유발계수를 이용하여 분석하기로 한다(한국은행, 1987). 여기서 A^d 는 비경쟁형수입형표를 통해 재구성한 투입계수를 의미한다. 그리고 국내(domestic)를 나타내는 d 를 편의상 이후엔 생략한다. 그러므로 식 (3-36)을 비경쟁형수입형의 수요유도형 모형으로 재구성하면 식 (3-37)이 된다.

$$X = (I - A)^{-1} Y \quad (3-37)$$

② 생산유발효과

식 (3-37)을 변동모형(variability model)으로 바꾸면 식 (3-38)이 된다.

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3-38)$$

여기서 Δ 는 변화량을 나타낸다. 특히 $(I - A)^{-1}$ 를 레온티에프 역행렬(Leontief inverse) 또는 투입역행렬(Leontief or input inverse matrix)이라 하며, 각 원소는 $\alpha_{ij} = \partial X_i / \partial Y_j$ 로 j 부문 최종수요 한 단위 증가로 인해 직접·간접적으로 소요되는 i 부문 산출의 총 변화량을 의미하는 총 상호의존계수를 나타낸다. 투입산출분석은 산업의 투입과 산출을 디지털 관련 산업 부문에 대한 중간수요 및 최종수요와 상호연관지을 수 있으므로 디지털 관련 산업 부문에 대한 수요를 분석하는 데 유용하다. 식 (3-38)을 통해 최종수요가 변화하는 경우(ΔY), 이를 충족할 산출량(ΔX)을 계산할 수 있다.

경제에서 디지털 관련 산업 부문의 최종수요액(총 산출액) 변화는 곧 그 경제 모형에 외생적인 힘으로 작용하여 여타 산업에 영향을 미친다. 그러나 통상적인 산업연관분석을 이용할 경우 디지털 관련 산업은 내생변수로서 작

용하여 다른 부문에 미치는 경제적 파급효과가 정확히 파악될 수 없다. 또한 다른 부문의 산출에 영향을 미치는 것은 수요가 구체화된 디지털 관련 산업의 산출이다. 따라서 디지털 관련 산업이 여타 부문에 미치는 영향만을 보이고 디지털 관련 산업 부문 산출에 의한 파급효과를 계산하기 위해서는 외생화 작업을 거쳐야 한다.

이러한 외생화 방법을 쓰게 되면 총수요가 아닌 특정부문의 산출이 미치는 영향과 그 산출이 타 산업에 유발하는 효과를 보다 명확히 알 수 있다. 외생화시키는 것을 e 로 표시하고 디지털 관련 산업을 편의상 H 로 표기하기로 한다.

경제를 3개 부문의 단순경제로 보았을 때, 외생화의 작업을 다음과 같이 예를 들어 설명할 수 있다.

$$X_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + Y_1 \quad (3-39)$$

$$X_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + Y_2$$

$$X_3 = a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + Y_3$$

$$\begin{bmatrix} (1-a_{11}) & -a_{12} & 0 \\ -a_{21} & (1-a_{22}) & 0 \\ -a_{31} & -a_{32} & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \\ 0 & 0 & -(1-a_{33}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (3-40)$$

식 (3-40)을 부분행렬(Partitioned matrix)의 역행렬을 취하여 보면 식 (3-41)이 도출된다.

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ Y_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & 0 \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} & 0 \\ \beta_1 & \beta_2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \\ 0 & 0 & -(1-a_{33}) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \quad (3-41)$$

이 중에 우리가 외생화 작업을 하기 위해서는 식 (3-39)에서 세 번째 식을 없애는 작업을 하여야 하는데, 이를 식 (3-41) 행렬을 통해 살펴보면 결과적으로 식 (3-42)가 된다

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & a_{13} \\ 0 & 1 & a_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ X_3 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{12} & \alpha_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 + a_{13}X_3 \\ Y_2 + a_{23}X_3 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (3-42)$$

즉, 식 (3-42)를 행렬식으로 다시 표기하면 식 (3-43)이 된다.

$$X^e = (I - A^e)^{-1} (Y^e + A_3^e X_3) \quad (3-43)$$

이 중 투입계수는 늘 일정하므로 산출물계수도 일정하다. 그러므로 식 (3-43)을 변동률 식으로 표시하면 식 (3-44)가 도출된다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (\Delta Y^e + A_3^e \Delta X_3) \quad (3-44)$$

그리고 n 부문으로 일반화시키면서 다른 부문의 최종수요는 변동이 없고 오직 디지털 관련 산업의 산출량만 변화한다고 가정하면 식 (3-44)를 식 (3-45)와 같이 변형시킬 수 있다.

$$\Delta X^e = (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (3-45)$$

여기서, ΔX^e 는 디지털 관련 산업을 제외한 다른 부문의 산출량으로서 디지털 관련 산업의 산출에 영향을 받은 타 부문의 산출 증감량을 나타낸다. $(I-A^e)^{-1}$ 는 투입계수행렬에서 디지털 관련 산업이 포함된 열과 행을 제외시켜 작성한 레온티에프 역행렬을 나타낸다. A_H^e 는 투입계수행렬 A 에서 디지털 관련 산업을 나타내는 열벡터 중에서 디지털 관련 산업 원소를 제외한 열벡터이다. 그리고 X_H 는 디지털 관련 산업의 산출액을 나타낸다.

식 (3-45)는 디지털 관련 산업의 산출이 경제 내 다른 부문의 산출에 미치는 직·간접적인 효과를 나타낸다. 디지털 관련 산업에 대한 투자는 자체로서의 산출효과에 그치는 것이 아니라 연관효과를 통해 타 산업 부문의 생산을 유발시켜 결과적으로 전체 산업의 생산을 촉진하므로, 식 (3-45)로부터 디지털 관련 산업의 총 산출 또는 총 투자로 인한 파급효과를 구할 수 있다(Yoo and Yang, 1999).

③ 부가가치 유발효과

최종수요의 발생이 국내생산을 유발하고 생산활동에 의해서 부가가치가 창출되므로 결과적으로 최종수요의 발생이 부가가치 창출의 원천이라고 할 수 있다. 따라서 산업연관표를 이용하면 최종수요와 부가가치와의 기능적인 관계도 파악할 수가 있다. 이러한 관계는 식 (3-46)으로 요약된다.

$$W = \hat{A}_v X = \hat{A}_v (I - A)^{-1} Y \quad (3-46)$$

이 때 $\hat{A}_v$ 는 부가가치계수의 대각행렬을 의미한다. 부가가치계수행렬은 산출물 1단위의 변동시 부가가치의 변동량을 보여준다. 식 (3-46)을 변동모

형으로 바꾸면 식 (3-47)이 된다.

$$\Delta W = \hat{A}_v \Delta X = \hat{A}_v (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (3-47)$$

이 때 $\hat{A}_v(I-A)^{-1}$ 을 부가가치유발계수 행렬이라 부른다. 이는 생산물에 대한 최종수요 한 단위 발생시 유발되는 부가가치의 크기를 보여준다.

생산유발효과의 경우와 동일하게 디지털 관련 산업의 산출액으로만 유발되는 부가가치 유발효과를 관찰하기 위해서는 디지털 관련 산업을 외생화할 필요가 있다. 그러므로 식 (3-47)을 외생화하면 식 (3-48)이 된다.

$$\Delta W^e = \hat{A}_v^e \Delta X^e = \hat{A}_v^e (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (3-48)$$

W^e 는 디지털 관련 산업 외 다른 부문들의 부가가치로 이루어진 행렬이다. ΔX^e 는 총산출 행렬에서 디지털 관련 산업을 제외한 행벡터로서 식 (3-45)에서 유도된 것이다. $\hat{A}_v^e$ 는 부가가치계수의 대각행렬에서 디지털 관련 산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬을 의미한다.

④ 고용유발효과

고용유발효과는 최종수요가 유발시키는 고용효과를 보는 것이다. 일반적으로 최종수요가 생산을 유발시키고 생산은 다시 노동수요를 유발시킨다. 그러므로 최종수요와 노동유발을 연결시킴으로써 고용유발효과를 구할 수 있다.

최종수요와 노동유발을 연결시켜 분석하려면 노동계수와 생산유발계수를 기초로 고용유발계수를 도출해야 한다. 노동계수(n_i)란 일정기간 동안 생산 활동에 투입된 노동량(N_i)을 총산출액(X_i)으로 나눈 계수($n_i = N_i/X_i$)로서 한 단위의 생산에 직접 소요된 노동량을 의미한다. 이 경우 노동량은 취업자수(피용자와 자영업주 및 무급가족종사자 포함)와 피용자수로 나뉘어 파악될 수 있고, 피용자수를 기준으로 한 고용유발계수를 산정하게 된다. 그러므로 X 를 생산하기 위해서 요구되는 고용자수는 식 (3-49)로 표현할 수 있다.

$$N = \hat{n} X = \hat{n} (I - A)^{-1} Y \quad (3-49)$$

식 (3-49)에서 $\hat{n}(I - A)^{-1}$ 을 고용유발계수행렬이라 부른다. 단, $\hat{n}$ 은 고용계수행렬의 대각행렬이다. 고용유발계수는 어느 산업부문의 생산물 한 단위 생산에 직접 필요한 노동량뿐만 아니라 생산과급과정에서 간접적으로 필요한 노동량도 모두 포함하고 있다.

생산유발효과처럼 디지털 관련 산업 부문의 산출액이 미치는 고용유발효과를 산출하기 위해서는 디지털 관련 산업을 외생화시켜야 한다. 디지털 관련 산업을 외생화한 식은 다음과 같이 표현된다.

$$N^e = \hat{n}^e \Delta X^e = \hat{n}^e (I - A^e)^{-1} (A_H^e \Delta X_H) \quad (3-50)$$

단, N^e 는 디지털 관련 산업을 제외한 각 부문별 고용인수를 나타내며, $\hat{n}^e$ 은 고용계수대각행렬에서 디지털 관련 산업 부문의 행과 열을 제외시키고 남은 행렬이다.

5. 연구방법론의 선정

본 절에서는 앞에서 제시한 다양한 연구방법론을 비교·검토함으로써 우리의 실정에 맞으면서 운용이 가능한 연구방법론을 선택하고자 한다. 결론을 미리 제시하자면 본 연구에서는 투입-산출분석, 즉 산업연관분석을 이용하고자 한다. 그렇다면 나머지 3개의 방법론을 선택하지 않은 이유에 대해 설명하도록 하겠다.

생산함수 접근법, 수요함수 접근법, 국가간 분석의 3가지 연구방법론은 모두 통계적 분석(statistical analysis)을 요구한다. 그런데 통계적 분석을 위해서는 충분한 자유도(degree of freedom)가 확보되어야 한다. 하지만 우리나라는 선진국에 비해 디지털 관련 산업에 대한 자료 관리의 역사가 오래되지 않았다. 따라서 디지털 관련 산업과 관련된 미시적·거시적 자료가 충분하지 못한 실정이어서 이 3가지 방법론을 적용하기란 그리 쉬운 문제가 아니다.

특히 생산함수 접근법을 적용하고자 하는 경우, 디지털 방송을 측정가능한 단위로 생산함수의 투입요소로 반영되어야 하는데 전파자원 등은 무형의 자원이며 주파수 대역마다 이질적인(heterogeneous) 성격을 가져 동질적인(homogeneous) 자원이라 보기 어려워 투입요소로의 처리가 간단하지 않다.

수요함수 접근법의 경우, 자료를 구하기 위해서는 디지털 방송 이용자에 대한 설문조사가 필요하여 막대한 비용의 설문조사비가 마련되어야 한다. 따라서 추후의 연구과제로 미룬다. 또한 디지털 방송과 같은 추상적이고 어려운 재화를 응답자에게 이해시키는 것도 그리 쉬운 문제가 아니며 설문을 위해서는 고도로 숙련된 전문가의 설문지 작성과 능숙한 설문조사원의 역할이 강조된다. 물론 설문자료의 통계적 분석은 비교적 고급 계량경제기법을 운용해야 하는 어려움도 존재한다.

또한 집계된 수요함수를 이용하는 것이 이론적으로는 깔끔하나 그 적용을 위해서는 어려움이 존재한다. 왜냐하면 우리나라에서의 전파자원은 시장에서 일반 경제재처럼 자유롭게 거래되는 것이 아니라 일종의 출연금을 납부하고 배타적 사용권리를 획득하는 것이므로 일반 시장경제 메커니즘을 적용하여 총 수요함수를 분석하는 것은 무리가 있다. 또한 디지털 관련 산업에 대한 총 수요함수를 구함으로써 간접적으로 디지털 방송에 대한 경제적 파급효과를 유추해 낼 수 있지만 서비스와 전파자원과의 직접적 관계를 규명하는 것은 대단히 어려운 작업이다.

IV. 디지털 전환의 경제적 기대효과

1. 분석 절차

디지털 전환의 경제적 기대효과를 산출하기 위해 산업연관분석을 이용하고, 분석 절차는 크게 다음의 세 단계를 거친다.

첫째, 분석의 대상이 되는 산업(디지털 전환 관련 산업)을 중심으로 산업연관표 상의 산업분류를 재분류하고 외생화를 거쳐 생산유발계수, 부가가치유발계수, 고용유발계수를 산출한다.

본 분석에서는 가장 최근인 2007년에 발표된 2003년도 산업연관표를 이용하고, 분석을 위해 국산거래표를 이용하였다. 또한 본 분석에서는 기본부문으로 구성된 국산거래표를 연구목적에 부합하도록 산업재분류를 행하였다. 한국은행 통합 대분류 방식을 기본으로 하되, 산업연관표에서 디지털 전환 관련 산업 부문을 추려냄으로써 총 28개 부문으로 구성된 국산거래표를 얻었다. 재분류된 28개 산업부문의 내용은 [표 4-1]과 같고, 디지털 전환 관련 산업 부문은 26~28 부문이다.

본 연구가 이전의 산업연관분석 연구와 구분되는 중요한 특징은 디지털 전환 관련 산업을 외생화한 분석, 즉 디지털 전환 관련 산업을 중심에 놓고 다른 산업에 미치는 파급효과를 산정했다는 것이다. 관련 산업이 자신의 부문에 미치는 영향을 배제함으로써 타 부문에 미치는 파급효과를 보다 정확히 파악할 수 있게 된다. 요컨대, 본 연구는 한국은행 기본부문 산업연관표에서 출발하여 디지털 전환 관련 산업 부문을 별도의 부문으로 재분류한 28부문 산업연관표를 만들어 이에 근거하여 분석을 한다.

<표 4-1> 산업연관표 상에서 재분류된 28부문

부문코드	산업부문내용(대분류)
01	농림수산물 및 광산물
02	음식료품
03	섬유·가죽제품
04	목재·종이제품
05	인쇄·출판및복제
06	석유·석탄제품
07	화학제품
08	비금속광물제품
09	제1차금속 및 제품
10	일반기계
11	전기·전자기기
12	정밀기기
13	수송장비
14	가구 및 기타제조업제품
15	전력가스 및 수도
16	건설
17	도소매
18	음식점 및 숙박
19	운수 및 보관
20	통신 및 방송
21	금융 및 보험
22	부동산 및 사업서비스
23	공공행정 및 국방
24	교육 및 보건
25	사회 및 기타서비스
26	TV
27	방송장비
28	방송서비스(지상파+유선)

둘째, 방송의 디지털 전환에 따라 직접적으로 영향을 받는 산업(시장)의 규모를 추정한다. 먼저 디지털 방송을 수신하는 가구를 전망하고, 이를 바탕으로 디지털 전환 관련 산업의 규모를 추정한다. 디지털 전환으로 직접적인 영향을 받는 기기는 디지털TV와 셋톱박스로 한정하고, 서비스는 관련 방송서비스로 범위를 정해 시장 규모를 전망한다.

셋째, 위의 두 단계를 종합하여 분석의 대상이 되는 경제적 기대효과를 산출한다. 이는 수식으로 간단하게 $Y=a \cdot X$ 로 표현할 수 있는데, 여기서 a 는 첫 번째 단계에서 추정한 유발계수이고, X 는 두 번째 단계에서 전망한 매출액이다. 이를 통해 직접적인 영향을 받는 산업과 이와 연관관계를 맺고 있는 산업에 미치는 영향을 모두 고려한 경제적인 효과가 산출된다.

2. 디지털방송 수신가구 전망

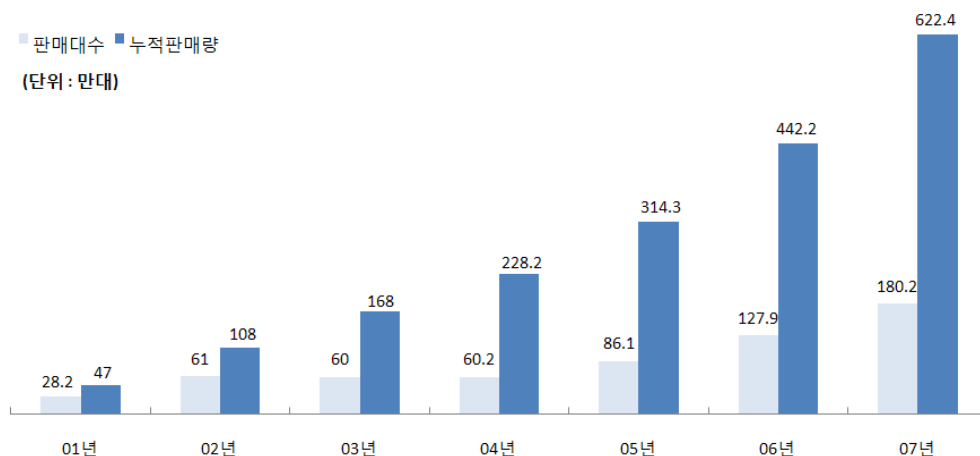
1) 개요

‘디지털 방송 수신가구’라 함은 기존에 아날로그TV를 갖고 있는 가정이 디지털신호를 받을 수 있는 TV나 장비를 갖추고 있는 가구를 의미한다. 수용자 입장에서 디지털로 전환하는 방법은 크게 두 가지가 있다. 하나는 디지털신호를 수신할 수 있는 튜너가 내장된 TV(디지털TV)를 구입하는 방법이며, 다른 하나는 디지털신호를 수신할 수 있는 셋톱박스를 구입하는 것이다. 수용자가 보유하고 있는 TV수상기가 HD급 디지털TV가 아니더라도 셋톱박스를 통해서 디지털신호를 수신할 수 있는 경우에는 넓은 의미의 디지털 방송으로의 전환으로 간주한다.

본 연구에서는 디지털TV를 이용하는 가구와 디지털 지상파방송을 수신할 수 있는 셋톱박스를 이용하는 가구, 정부의 저소득층 지원을 통해 디지털방송을 수신할 수 있는 가구를 디지털 방송 수신가구로 한정하여 전망하였다.

2) 수요전망 결과

디지털방송 수신가구를 전망함에 있어 수상기의 가격이나 가구의 소득, 경제 상황 등 다양한 외적요인에 의해 확산속도의 변화가 가능하여, 이러한 요소를 고려하는 것이 타당하다. 그러나 이러한 요인들의 변화폭을 알 수 없고, 이 요인들의 전망을 통한 수신가구의 전망은 신뢰성을 떨어뜨릴 수 있는 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 2001년~2007년까지의 디지털 TV 판매량을 기반으로 일반용TV 등록대수와 가정용TV 등록대수의 비율을 고려하여 디지털TV 구매가구(일반용 제외)를 추산하였다. 이를 바탕으로 신산업에 대한 예측에 많이 활용되고 있는 Bass 확산 모형을 적용하여 2012년까지의 디지털TV 구매가구를 전망하였다.



[그림 4-1] 디지털TV 판매량 추이

식(4-1)의 확산모형을 적용하기 위해서는 잠재포화시장규모(M)와 혁신계수(p), 확산계수(q)의 추정이 필요하다.

$$t\text{기의 가입자수} = M \cdot \frac{1 - e^{-(p+q)t}}{1 + (q/p)e^{-(p+q)t}} \quad (4-1)$$

잠재포화시장규모는 디지털 전환을 거부한 약 5% 가구를 제외한 나머지 1,728만 가구로 산출하였다. 방송통신위원회에서 수행한 설문조사결과⁶⁾에서 디지털 비전환 가구의 약 5%가 2012년까지 디지털 전환을 거부한 것으로 나타났다.

2001년부터 2007년까지의 가정용 디지털TV 판매량은 다음과 같은 절차를 통해 산출하였다. 방송위원회⁷⁾에서 매년 발표하는 TV 등록대수에서 추계가구수(가정용 TV 등록대수로 가정)를 제외한 수치를 일반용 TV 등록대수로 추산하고, 국내 TV 시장에서 디지털TV가 차지하는 비율을 일반용 TV 등록대수에 반영하여 일반용 디지털TV로 산정하였다. 이를 전체 디지털TV 판매량에서 제외한 나머지 판매량을 가정용으로 판매된 디지털TV로 산정하였다.

잠재포화시장규모와 2007년까지의 가정용 디지털TV 판매량을 가지고 관련 모수를 대수적으로 추정한 결과를 <표 4-2>에 제시하였다.

6) 방송통신위원회, “2008년 디지털 방송 인지율 및 보급률 조사” (2008.9)

7) 방송위원회, “2007년 방송산업 실태조사 보고서” (2007.10)

<표 4-2> 확산계수 추정 결과

구 분	포화시장규모	혁신계수 (p)	모방계수 (q)
디지털TV 이용가구	1,728만 가구	0.013933	0.397389

앞의 포화시장 규모와 확산속도 추정결과로부터 디지털 TV 구매 이용 가구의 수요 전망치를 <표 4-4>에 나타내었다.

디지털지상파방송수신 셋톱박스 구매가구는 방송통신위원회에서 수행한 설문조사결과⁸⁾를 바탕으로 소비자의 년도별 구매시기를 고려하여 2012년까지 예측하였다.

<표 4- 3> 년도별 지상파 셋톱박스 구매 예상 가입율(누적)

구 분	2009	2010	2011	2012
가입율	0.2%	3%	6%	9%

저소득층 셋톱박스(컨버터) 지원가구는 기초생활수급권자(2007년 기준으로 85.2만) 및 차상위계층(2005년 기준으로 212만)에서 지상파방송 직접수신 가구 비율(35%)을 적용한 총 104만 가구에 대해 2011년~2012년에 지원할 것으로 예상하였다.

<표 4-4>에 나타낸 디지털방송 보급률은 추계가구 대비 디지털방송 수신가구의 비중을 나타낸다.

8) 방송통신위원회, “2008년 디지털 방송 인지도 및 보급률 조사” (2008.9)

<표 4-4> 정책효과에 따른 디지털방송 수신가구 확산 전망

(단위 : 천가구)

구 분	2009	2010	2011	2012
추계가구	16,917	17,152	17,380	17,596
수신가구(누적)	8,526	10,726	13,653	16,694
DTV 구매 이용가구 (누적)	8,492	10,211	12,090	14,070
디지털지상파 방송수신 셋톱박스 구매가구(누적)	34	515	1,043	1,584
저소득층 DtoA 지원가구(순증)	-	-	520	520
디지털방송 보급률	50%	63%	79%	95%

3. 디지털 전환 관련 산업 규모 전망

1) 디지털TV

디지털TV 시장의 규모는 가정용과 일반용 디지털TV 수상기에 한하여 산정하였다.

디지털TV의 가격은 현재 디지털TV 시장에서 판매량이 가장 많은 LCD TV(32, 42인치)와 PDP TV(42, 50인치)의 평균 가격에 각각의 판매비중을 고려하여 산정하였다. LCD TV와 PDP TV의 가격은 디스플레이 전문 리서치 기관⁹⁾이 조사한 가격을 이용하였다.

9) 디스플레이 뱅크(www.displaybank.com)

<표 4-5> 디지털 TV의 크기별 가격동향

(가격 : 원)

TV종류	크기	'08.1월	'08.2월	'08.3월	'08.4월	'08.5월	'08.6월
LCD TV	32인치	906,835	905,597	887,508	851,695	805,695	804,040
	42인치	1,663,158	1,651,439	1,578,568	1,402,385	1,369,995	1,301,288
PDP TV	42인치	1,276,530	1,255,358	1,228,550	1,180,332	1,083,665	965,671
	50인치	2,185,246	2,133,542	1,856,786	1,856,359	1,659,460	1,522,631

디지털TV의 평균 가격 산정시, 위의 가격에서 LCD TV와 PDP TV의 판매비중(각각 0.6과 0.4)을 가중치로 적용하였다. 여기서 브라운관TV와 프로젝션TV의 판매 비중은 크게 감소하는 추세로 향후 이들이 디지털TV 가격에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상되어 제외하였다.

<표 4-6> 디스플레이 유형별 DTV 판매 점유율

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008.2Q
CRT	59.5%	41.5%	42.0%	31.6%	22.1%	17.0%	10.8%
LCD	1.2%	7.3%	7.8%	35.2%	39.9%	46.4%	53.0%
PJT	35.8%	45.8%	41.4%	11.5%	5.9%	2.0%	0.4%
PDP	3.5%	5.3%	8.8%	21.7%	32.1%	34.6%	35.8%

LCD TV(32, 42인치)와 PDP TV(42, 50인치)의 평균 가격을 가중 평균하여 2008년도 디지털TV 가격을 산출하였고, 세계 시장 자료¹⁰⁾에서 아시아지역 디지털TV(LCD TV와 PDP TV)의 년 평균 하락률을 반영하여 2012년

10) In-Stat, "Digital TV 2008: Shipments Increase While Revenues Flatten in Worldwide Market"(2008.7)

까지 전망하였다. 디지털TV의 판매가격 전망치는 <표 4-7>과 같다.

<표 4-7> 디지털TV 수상기 판매가격 전망

(단위 : 원)

구 분	2008	2009	2010	2011	2012
DTV ASP	1,129,259	997,557	881,840	766,332	708,869

연도별 디지털TV 판매량은 가정용과 일반용으로 구분하고, TV의 평균 수명¹¹⁾(10년)을 고려하여 산출하였다. 가정용 디지털TV 판매량은 앞서 전망한 디지털방송 수신가구를 바탕으로 산출하였고, 일반용 디지털TV 판매량은 일반용 TV 등록대수에 디지털TV 전환율을 곱하여 산정하였다. 각각의 산정방식은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

■ 연도별 가정용 디지털 TV 판매대수 = (당해년도 디지털 방송수신가구)
- (전년도 디지털 방송 수신가구)

■ 연도별 일반용 디지털 TV 판매대수 = (당해년도 일반용 TV 등록대수
×당해년도 디지털TV 전환율) - (전년도 일반용 TV 등록대수×전년도
디지털TV 전환율)

11) 한국전자통신연구원, “뉴미디어 이용행태 조사” (2008.9)

위와 같은 방식으로 가정용과 일반용 디지털TV 판매량을 산정하고 TV의 평균수명에 따라 교체되는 디지털TV 판매량을 반영하여 산출한 디지털TV의 매출액은 다음 <표 4-8>에 나타내었다.

<표 4-8> 디지털TV 수상기 매출액 전망

(단위 : 만대, 억원)

구 분	2009	2010	2011	2012	합계
DTV 판매대수	205.7	230.9	265.5	296.0	998.1
가정용·일반용	196.8	213.1	232.8	245.4	888.1
교 체	8.9	17.8	32.7	50.6	110.0
DTV 매출액	20,523	20,358	20,347	20,983	82,211

2) 셋톱박스

지상파, 케이블 및 위성 셋톱박스(정부가 저소득층 가구에 지원할 디지털 방송 신호변환기(DtoA, Digital to Analogue Converter) 포함) 대한 매출액을 전망하였다.

디지털 케이블 셋톱박스의 가격은 국내에서 판매되는 HD 및 SD급 셋톱 박스에 대한 소비자의 선호도를 반영하여 평균가격을 산정하였다. 설문조사 결과¹²⁾, 응답자의 약 60%가 HD를 선호하는 것으로 나타나 HD급 케이블 셋톱박스의 채택비율이 2012년에 60%에 도달할 것으로 가정하였다.

12) 한국전자통신연구원, “뉴미디어 이용행태 조사” (2008.9)

위성 방송사업자는 향후 HD 수신기만을 보급할 계획으로 현재 판매중인 위성 셋톱박스의 가격을 이용하였다.

디지털지상파 방송 수신 셋톱박스의 가격은 세계 시장 전망 자료¹³⁾를 적용하였고, 디지털케이블과 위성 셋톱박스의 향후 가격하락율도 같은 자료를 이용하였다.

<표 4-9> 디지털STB 가격 전망

(단위 : 원)

구 분	2009	2010	2011	2012
지상파 STB	77,598	72,154	68,041	68,082
케이블 STB	153,054	159,158	156,926	154,445
위성 STB	171,952	167,997	164,133	160,358

디지털케이블 셋톱박스의 판매량은 현재 디지털케이블 방송서비스를 이용하고 있는 가구를 기준으로 하되 가입단자수¹⁴⁾를 반영하여 산정하였다. 위성 셋톱박스의 판매량은 현재 서비스 이용자¹⁵⁾를 기반으로 향후 HD 채널 수 증가, 수신환경 개선 등을 반영하여 전망하였다. 디지털지상파 셋톱박스는 앞서 전망한 디지털지상파 셋톱박스 이용가구를 반영하여 판매량을 산정하였다. 각각의 셋톱박스 판매량에 교체주기(5년)를 가정하여 반영하였고, 이에 대한 결과는 <표 4-10>과 같다.

13) IMS, "Digital TV Market Intelligence Service" (2008. 7)

14) 2007년도 디지털 케이블 가입가구는 83만이고, 가입단자 기준으로는 86만이었으며, 2008년 10월까지 디지털 케이블 가입단자 수는 176만임

15) 2007년도 위성방송 가입가구는 215만이고, 2008년 11월까지 가입가구는 235만임

<표 4-10> 디지털 셋톱박스 매출액 전망

(단위 : 만대, 억원)

구 분		2009	2010	2011	2012	합계
STB 판매대수	지상파	3.4	48.1	104.8	106.1	262.4
	케이블	100.5	102.6	103.0	87.6	393.7
	위성	61.3	53.6	35.0	26.5	176.4
STB 매출액	지상파	26	347	713	722	1,808
	케이블	1,539	1,632	1,617	1,354	6,142
	위성	1,054	900	575	424	2,953
매출액 총합		2,619	2,879	2,905	2,500	10,903

3) 디지털방송 서비스

디지털방송 서비스 매출액에는 지상파TV 방송사업자, 케이블 및 위성방송사업자, 방송채널사용사업자의 매출액을 포함하였고, 매출액에서 비영리수입, 기타사업수입, 상품판매수입 등은 제외하였다.

각 방송사업자의 매출액은 舊방송위원회가 발표한 자료¹⁶⁾를 바탕으로 연평균 성장률을 고려하여 전망하였다. 사업자별 매출을 수신료 수입과 광고 등의 수입으로 구분하고, 각 매출액에 연평균 성장률을 반영하여 2012년 까지 전망하였다.

디지털 지상파 방송서비스 매출액은 지상파 방송사의 매출액에서 가구의 디지털TV 보유율, HD 콘텐츠 편성비율¹⁷⁾을 반영하여 산정하였다. 디지털 케이블 방송서비스 및 방송채널사용사업자의 매출액은 각 사업자 매출액에서 디지털 케이블 가입가구의 비율을 반영하여 산정하였다.

16) 방송위원회, “2007년 방송산업 실태조사 보고서” (2007.10)

17) 지상파3사의 HD 편성비율은 2008년 50%, 2009년 60%, 2010년 70%, 2011년 80%, 2012년 100%를 적용하였다.

<표 4-11> 디지털방송 서비스 전망

(단위 : 억원)

구 분	2009	2010	2011	2012	합계
방송서비스 매출액	20,943	28,324	36,533	47,561	133,361

4. 경제적 기대효과

수요유도형 모형에서 디지털 전환 관련 산업을 외생화하여 부문별 생산 유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 분석한 결과에 대해 설명한다. 이 3가지 유발효과는 기본적으로 같은 맥락에서 계산된 것으로, 생산유발이냐 아니면 부가가치 유발이냐 아니면 고용유발이냐의 관점에서 조금씩 다르게 표현된 것으로 이해할 수 있다. 아울러 부가가치는 생산액의 일부분을 차지하기 마련이므로, 부가가치 유발효과는 생산유발효과보다 크기가 작다.

1) 생산유발효과

생산유발효과는 디지털 전환 관련 산업의 산출액이 1원 증가하였을 때 타 산업에 직·간접적으로 파급되는 산출액의 변화를 나타낸다. <표 4-12>는 TV, 방송장비 및 방송서비스 산업이 타 산업에 미치는 생산유발효과의 추정결과를 담고 있다. 전체적으로 보면 TV 산업에서의 1원 생산 증가는 타 산업에서 0.7458원의 생산을 유발시키고, 방송장비 산업에서의 1원 생산 증가는 타 산업에 0.65087원의 생산을 유발시키며, 방송서비스 산업의 1원 생산 증가는 타 산업에 0.73695원의 생산을 유발시키는 것으로 분석되었다.

<표 4-12> 타 산업 생산유발효과

번호	부문명	TV (단위 : 원)	방송장비 (단위 : 원)	방송서비스 (단위 : 원)
1	농림수산물 및 광산물	0.00274	0.00279	0.01021
2	음식료품	0.00283	0.00223	0.01962
3	섬유·가죽제품	0.00233	0.00190	0.00674
4	목재·종이제품	0.01733	0.00828	0.01114
5	인쇄·출판및복제	0.01236	0.00526	0.01595
6	석유·석탄제품	0.01483	0.01439	0.01849
7	화학제품	0.07295	0.07269	0.02717
8	비금속광물제품	0.00721	0.01138	0.00297
9	제1차금속 및 제품	0.07034	0.09156	0.01214
10	일반기계	0.00843	0.00717	0.00304
11	전기·전자기기	0.24849	0.22073	0.01928
12	정밀기기	0.00535	0.00949	0.00142
13	수송장비	0.00299	0.00231	0.00826
14	가구 및 기타제조업제품	0.00078	0.00060	0.01372
15	전력가스 및 수도	0.01501	0.01982	0.04280
16	건설	0.00444	0.00303	0.00827
17	도소매	0.02818	0.02922	0.02256
18	음식점 및 숙박	0.00574	0.00422	0.04770
19	운수 및 보관	0.02381	0.01746	0.01307
20	통신 및 방송	0.01264	0.00965	0.05322
21	금융 및 보험	0.03156	0.02750	0.04446
22	부동산 및 사업서비스	0.06541	0.03602	0.11603
23	공공행정 및 국방	0.00013	9.91113E-05	0.00109
24	교육 및 보건	0.06361	0.03412	0.00989
25	사회 및 기타서비스	0.02439	0.01795	0.20278
26	TV	-	0.00018	0.00022
27	방송장비	0.00055	-	0.00468
28	방송서비스	0.00135	0.00079	-
계		0.74580	0.65087	0.73695

2003년 산업연관표 기준으로 위에서 산출한 각각의 생산유발계수에 3절에서 구한 디지털 전환 관련 산업의 매출액을 곱해서 경제전체에 미치는 2009년~2012년까지의 생산유발액은 총 39조 3천억 원으로 나타났다. 동기간에 총 22조 6천억원의 직접 생산활동(자기산업에 미치는 효과)이 전개되고, 전후방 연관산업에서 총 16조 7천억원의 간접 생산(타 산업에 미치는 효과)이 유발될 것으로 기대된다.

<표 4-13> 디지털 전환 관련 산업의 생산유발효과

(단위 : 억원)

구 분		2009	2010	2011	2012	합계
방송기기 (DTV+STB)	직접	23,142	23,237	23,252	23,483	93,114
	간접	17,011	17,057	17,065	17,277	68,410
방송서비스	직접	20,943	28,324	36,533	47,561	133,361
	간접	15,434	20,873	26,923	35,050	98,280
합 계		76,530	89,491	103,773	123,371	393,165

2) 부가가치 유발효과

디지털 전환 관련 산업의 부가가치 유발효과는 디지털 전환 관련 산업의 산출이 1원만큼 늘어날 때 타 부문에 유발하는 부가가치 유발액을 의미한다. 부가가치 유발효과에 대한 결과는 <표 4-14>에 정리되어 있다. TV 산업의 총산출에서 부가가치가 차지하는 비중은 0.17529이므로, TV산업의 1원 생산이 자기 산업 및 타 산업에 유발하는 부가가치의 크기는 0.47151원이라고 볼 수 있다. 마찬가지로 방송장비 및 방송서비스 산업의 총산출에서 부가가치가 차지하는 비중은 각각 0.33662, 0.42825이므로, 방송장비 및 방송서비스 산업의 1원 생산이 자기 산업 및 타 산업에 유발하는 부가가치의 크기는 각각 0.57827원, 0.75523원이라 할 수 있다.

<표 4-14> 타 산업 부가가치 유발효과

번호	부문명	TV (단위 : 원)	방송장비 (단위 : 원)	방송서비스 (단위 : 원)
1	농림수산물 및 광산물	0.00164	0.00167	0.00611
2	음식료품	0.00088	0.00069	0.00611
3	섬유·가죽제품	0.00074	0.00060	0.00214
4	목재·종이제품	0.00499	0.00239	0.00321
5	인쇄·출판및복제	0.00439	0.00187	0.00568
6	석유·석탄제품	0.00518	0.00503	0.00647
7	화학제품	0.01864	0.01857	0.00694
8	비금속광물제품	0.00224	0.00354	0.00093
9	제1차금속 및 제품	0.01728	0.02249	0.00298
10	일반기계	0.00259	0.00220	0.00093
11	전기·전자기기	0.07061	0.06272	0.00548
12	정밀기기	0.00160	0.00284	0.00043
13	수송장비	0.00079	0.00061	0.00218
14	가구 및 기타제조업제품	0.00026	0.00020	0.00461
15	전력가스 및 수도	0.00686	0.00906	0.01956
16	건설	0.00200	0.00137	0.00373
17	도소매	0.01698	0.01760	0.01359
18	음식점 및 숙박	0.00242	0.00178	0.02008
19	운수 및 보관	0.01066	0.00781	0.00585
20	통신 및 방송	0.00795	0.00607	0.03348
21	금융 및 보험	0.02242	0.01953	0.03157
22	부동산 및 사업서비스	0.04446	0.02448	0.07886
23	공공행정 및 국방	9.38668E-05	6.91202E-05	0.00076
24	교육 및 보건	0.04291	0.02302	0.00667
25	사회 및 기타서비스	0.00686	0.00505	0.05701
26	TV	-	3.13909E-05	3.85096E-05
27	방송장비	0.00018	-	0.00158
28	방송서비스	0.00058	0.00034	-
계		0.29622	0.24165	0.32698

이를 디지털 전환 관련 산업 매출액에 반영하면, 2009년~2012년까지
직·간접적으로 경제 전체에 유발하는 부가가치의 크기는 14조 6천억원에
이르는 것으로 나타났다. 통상 부가가치의 합계는 국내총생산(GDP)이므로
부가가치 유발효과가 GDP 창출에 얼마나 기여하는지를 확인할 수 있다.

<표 4-15> 디지털 전환 관련 산업의 부가가치 유발효과

(단위 : 억원)

구 분		2009	2010	2011	2012	합계
방송기기 (DTV+STB)	직접	4,479	4,538	4,544	4,520	18,081
	간접	6,712	6,726	6,729	6,820	26,987
방송서비스	직접	8,969	12,130	15,645	20,368	57,112
	간접	6,848	9,261	11,945	15,551	43,605
합 계		27,008	32,655	38,863	47,259	145,785

3) 고용유발효과

디지털 전환 관련 산업에서 산출이 10억원 증가할 때 각 산업에 파급되
는 고용유발효과의 추정결과는 <표 4-16>에 제시하였다. TV 산업에서 산
출이 10억원 만큼 증가할 때 타 산업에 파급되는 고용유발효과는 4.4585명
이고, TV 산업의 총산출 10억원당 TV 산업에서의 고용자수는 6.1688명으
로 계산된다. 따라서 TV 산업의 총산출 10억원당 자기 산업과 타 산업에
서 유발되는 총 고용자수는 10.6273명이라고 볼 수 있다. 같은 방법으로 방
송장비 및 방송서비스 산업이 총산출 10억원당 자기 산업과 타 산업에 유
발하는 총 고용자수는 각각 5.6653명, 9.9183명이라 할 수 있다.

<표 4-16> 타 산업 고용유발효과

번호	부문명	TV (단위:명/10억)	방송장비 (단위:명/10억)	방송서비스 (단위:명/10억)
1	농림수산물 및 광산품	0.01050	0.01072	0.03911
2	음식료품	0.00901	0.00708	0.06244
3	섬유·가죽제품	0.01951	0.01594	0.05653
4	목재·종이제품	0.08890	0.04248	0.05713
5	인쇄·출판및복제	0.10122	0.04308	0.13063
6	석유·석탄제품	0.00398	0.00386	0.00496
7	화학제품	0.24185	0.24099	0.09007
8	비금속광물제품	0.03062	0.04831	0.01265
9	제1차금속 및 제품	0.21736	0.28293	0.03752
10	일반기계	0.04632	0.03941	0.01670
11	전기·전자기기	0.97824	0.86897	0.07589
12	정밀기기	0.03779	0.06710	0.01006
13	수송장비	0.00934	0.00723	0.02581
14	가구 및 기타제조업제품	0.00584	0.00451	0.10254
15	전력가스 및 수도	0.02664	0.03519	0.07598
16	건설	0.04943	0.03372	0.09204
17	도소매	0.45159	0.46811	0.36153
18	음식점 및 숙박	0.07390	0.05439	0.61425
19	운수 및 보관	0.25049	0.18367	0.13749
20	통신 및 방송	0.04252	0.03245	0.17907
21	금융 및 보험	0.25033	0.21810	0.35258
22	부동산 및 사업서비스	0.35192	0.19376	0.62422
23	공공행정 및 국방	0.00156	0.00115	0.01266
24	교육 및 보건	0.97613	0.52364	0.15179
25	사회 및 기타서비스	0.17539	0.12906	1.45771
26	TV	-	0.00110	0.00136
27	방송장비	0.00115	-	0.00985
28	방송서비스	0.00694	0.00405	-
계		4.4585	3.5610	4.7925

이를 디지털 전환 관련 산업의 매출액에 반영하면, 2012년에 디지털 전환 관련 산업에서 37,849명의 고용을 유발할 것으로 예상되고, 타 산업에서 33,040명의 고용을 유발할 것으로 기대된다.

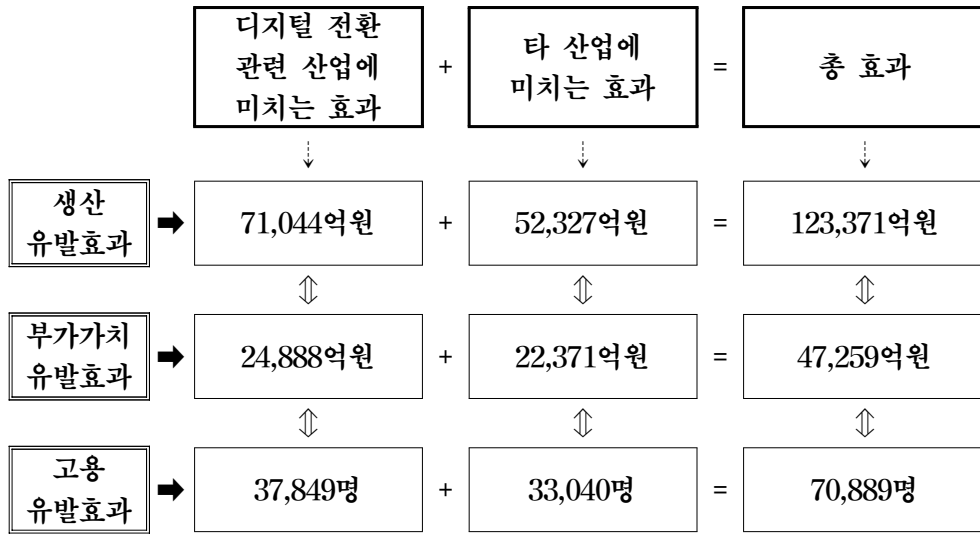
<표 4-17> 디지털 전환 관련 산업의 고용유발효과

(단위 : 명)

구 분		2009	2010	2011	2012
방송기기 (DTV+STB)	직접	13,211	13,164	13,163	13,470
	간접	10,083	10,102	10,106	10,246
방송서비스	직접	10,735	14,519	18,726	24,379
	간접	10,037	13,574	17,509	22,794
합 계		44,066	51,359	59,504	70,889

4) 경제적 기대효과 종합

[그림 4-2]는 수요유도형 모형을 통해 지금까지 분석한 2012년의 경제적 기대효과를 종합하고 있다. 자기 산업에 미치는 영향과 타 산업에 미치는 영향을 구분하여 제시하였고, 마지막 열에 이 두 가지 영향을 합친 총 효과도 함께 제시하였다. 2012년에 디지털 전환 관련 산업이 자기 산업 및 타 산업에 미치는 생산유발효과는 12조 3천억 원으로 분석되었으며, 자기 산업 및 타 산업에 미치는 부가가치 유발효과는 4조 7천억 원, 자기 산업 및 타 산업에 미치는 고용유발효과는 7만 명으로 분석되었다. 이러한 정량적 분석 결과는 디지털 전환의 활성화와 관련된 정책의 영향을 사전적으로 평가하는 데 활용될 수 있을 것이다.



[그림 4-2] 디지털 전환 관련 산업의 경제적 파급효과(2012년 기준)

V. 결 론

2012년 12월 말이면 지상파 아날로그 TV 방송은 종료될 예정이다. TV 방송은 1980년에 흑백방송이 컬러방송으로 전환된 이래, 20년 넘게 별다른 발전을 보여주지 못하다 드디어 디지털 방송으로 진화하게 되었다. 지상파 방송의 디지털 전환은 시청자 복지의 증진뿐만 아니라, 디지털 기기 관련 시장의 활성화를 도모하여 수출 경쟁력을 향상시키고, 전방산업군에도 영향을 미쳐 전반적인 경제적 파급효과가 증가될 것으로 전망된다. 세계적으로도 이러한 효과를 기대하고 디지털 전환을 가속화하고 있다. 미국은 2009년 2월 17일에 아날로그 방송을 종료할 예정이고, 영국은 우리나라와 같이 2012년까지 아날로그 방송을 종료한다는 계획을 세워놓고 지역별로 단계적으로 종료하는 방식을 취할 예정이다.

본 연구의 주요 목적은 디지털 전환이 국민경제에 미치는 효과를 계량적으로 분석하여 경제적 파급효과를 도출하는 것이며, 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용유발효과를 구하는 데 있어서 외생화의 절차를 따름으로써 디지털 전환이 순수하게 다른 산업들에 얼마나 영향을 미치는 지를 정확하게 분석하고자 하였다. 디지털 전환에 따른 관련 산업이 경제에 미치는 실질적인 파급효과에 대한 계량화를 통해 원활한 디지털 전환을 위한 근간을 마련하고자 하였다.

생산유발효과를 살펴보면, TV와 방송장비 산업에서의 1원 생산증가는 전기·전자기기, 화학제품, 제1차 금속 및 제품 등의 순으로 파급효과가 이어져 타 산업에서 각각 0.7458원, 0.65087원의 생산을 유발하는 것으로 나타났다. 방송서비스 산업에서의 1원 생산증가는 다른 서비스업(사회 및 기타 서

비스, 부동산 및 사업서비스, 통신 및 방송)에 파급효과가 큰 것으로 나타났고, 타 산업에서 0.73695원의 생산을 유발시키는 것으로 분석되었다. 이를 실제 디지털 전환 관련 산업 규모와 연결시키면, 2009년부터 2012년까지 자기산업과 타 산업에서의 생산유발효과는 39조 3천억원에 이를 것으로 추정된다.

부가가치 유발효과를 살펴보면, TV와 방송장비 산업에서의 1원 생산은 자기 산업과 전기·전자, 부동산 및 사업서비스 등에 파급효과가 이어져 자기 산업 및 타 산업에서 각각 0.47151원, 0.57827원의 부가가치를 유발하는 것으로 나타났다. 방송서비스 산업에서의 1원 생산은 자기 산업과 다른 서비스업(부동산 및 사업서비스, 사회 및 기타 서비스) 등에 파급효과가 이어져 자기 산업 및 타 산업에서 0.75523원의 부가가치를 유발하였다. 이를 실제 디지털 전환 관련 산업 규모와 연결시키면, 2009년부터 2012년까지 자기 산업과 타 산업에서의 부가가치 유발효과는 14조 6천억원에 이를 것으로 예상된다.

고용유발효과를 살펴보면, TV와 방송장비, 방송서비스 산업에서 매출이 10억원 만큼 증가하게 되면 자기 산업과 타 산업에서 유발되는 고용자수는 각각 10.6273명, 5.6653명, 9.9183명이라 할 수 있다. 이를 실제 디지털 전환 관련 산업 규모와 연결시키면, 2012년에 자기산업에서 37,849명의 고용을 유발할 것으로 예상되고, 타 산업에서 33,040명의 고용을 유발할 것으로 기대된다.

디지털 전환은 세계적으로 추진되고 있는 거대한 흐름으로 관련 산업의 주도권을 잡을 수 있는 중요한 구심점으로, 앞서 언급한 것처럼 관련 산업 전반에 막대한 파급효과를 창출하게 될 것이다. 이처럼 디지털 전환에 의한 관련 산업의 발전을 위해서 디지털 수상기 보급과 방송사의 적극적인 투자로 디지털 전환을 조속하게 실현해야 한다는 산업적인 욕구가 있는 반면에,

막대한 투자비를 망설이는 방송사와 디지털 수상기 가격이 부담되는 시청자층에게 디지털 방송서비스의 혜택이 폭넓고 고르게 돌아가야 한다는 공익적인 요구가 충돌하고 있는 것도 사실이다. 이로 인해 국내뿐만 아니라 외국에서도 디지털 전환이 지체되었던 것이 일반적이다. 이에 대부분의 국가에서는 초기의 보급위주의 산업적인 시각에서 벗어나 소외계층에 대한 지원정책을 확대하고 디지털 방송의 접근성을 확대시키는 등의 공익적 정책으로 전환하였다. 이는 국내 디지털 전환 정책에서도 국민들의 보편적 서비스가 가장 우선시되어야 한다는 것을 의미한다.

디지털 방송으로의 전환을 통한 삶의 질 향상, 다양성 증대라는 목표를 달성하기 위해서는 방송사와 정부, 그리고 수용자 모두의 공익에 대한 일정한 합의가 필요하다. 그러기 위해서는 초기 정책 입안 과정에서부터 목표에 대한 명확한 인식과 실천이 중요하다. 디지털 전환은 방송뿐만 아니라 우리 사회 전반의 패러다임의 전환을 초래하는 것으로 국가적인 차원에서 방송사, 업계, 정책당국, 그리고 시청자 등 모든 관련 주체들이 공유된 목표와 실천의지를 집중할 때 디지털 전환은 원활하게 이루어 질 것이다. 특히 디지털 전환은 시청자의 채택에 달려있다. 따라서 시청자를 중심에 두는 정책당국의 일관된 정책 추진은 아주 중요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

- 강광하 (2000), 『산업연관분석론』, 연암사.
- 곽승준, 신승식, 유승훈 (2000), "조건부 가치측정법을 이용한 네트워크 외부성의 추정", 정보통신정책연구, 제7권, 제2호, 61-78.
- 김수현 (2002), "국내 디지털 방송산업의 경제적 기대효과", 방송21, 58-61.
- 김승수 (2007), "유료방송 산업의 비판적 이해", 한국방송학보, 제21권, 제1호, 98-137.
- 김용규, 김택식 (2002), "전파산업의 경제적 비중과 산업연관효과", 정보통신정책연구, 제9권, 제2호, 197-217.
- 김준상 (2006), "외국의 디지털TV방송 추진현황과 시사점", 통신연합, 제36호, 40-46.
- 목하균 (2007), "지상파 디지털TV 방송 서비스의 차별화 방향 및 전략", TTA 저널, 제109호, 64-70.
- 박천일, 신흥균, 안석환, 안재경, 이덕주 (1999), "위성방송의 경제적 파급효과 분석 및 방송산업 구조조정 방향에 관한 연구", 정보사회연구, 제11권, 제1호, 53-74.
- 방송위원회 (2005), "지상파 방송 디지털 전환 수요 분석 연구", 연구보고서.
- 방송위원회 (2007), "2007년 방송산업 실태조사보고서".
- 신승식, 곽승준, 유승훈 (2000), "헤도닉 가격모형을 이용한 개인컴퓨터의 비시장 속성에 대한 가치추정", 기술혁신학회지, 제3권, 제3호, 84-101.
- 유승훈 (2003), "정보통신산업의 국민경제적 산업파급효과 분석", Telecommunications Review, 제13권, 제3호, 347-359.
- 유승훈, 변상규 (2007), "방송의 디지털화에 따른 소비자 편익 분석", 미디어경제와 문화, 제5권, 제3호, 7-49.
- 유승훈, 원중호, 채경석 (2000), "케이블TV 방송 신제품의 잠재적 가치평가 - 조건부 가치측정법의 적용을 중심으로", 기술혁신학회지, 제3권, 제1호, 113-126.

- 유승훈, 허재용, 김기주 (2004), “투입산출표의 외생화를 이용한 전파방송산업의 산업 파급효과분석”, 산업경제연구, 제17권, 제5호, 593-612.
- 정인숙 (2007), “공영방송의 디지털 전환 이슈와 정책적 대응”, 방송연구 여름호, 131-159.
- 주대영 (2006), “디지털 방송 활성화를 통한 DTV 보급 확대 시급”, e-KIET 산업경제정보 제326호
- 한국은행 (1987), 『산업연관분석해설』.
- 한국은행 (2000), “정보통신산업의 경제적 파급효과 분석”, 경제통계국 투입산출통계팀.
- 한국은행 (2007), 『2003년도 산업연관표』.
- 한국은행 (2000a), “정보통신산업 발전이 생산성에 미친 영향”, 조사국 산업분석팀.
- 한국은행 (2000b), “정보통신산업의 경제적 파급효과 분석”, 경제통계국 투입산출통계팀.
- 홍동표, 김용규, 정시연 (1999), “산업연관표를 이용한 정보통신산업의 경제효과 분석”, 정보통신정책연구, 제6권, 제1호, 1-16.
- 홍동표, 박성진 (1997), “산업연관분석을 이용한 정보통신산업 분석”, 정보통신정책 ISSUE, 제9권 제10호
- Bacharach, M. (1970), Biproportional Matrices and Input-Output Change, Cambridge, Cambridge University Press.
- Batt, C. E. and Katz, J. E. (1997), “A Conjoint Model of Enhanced Voice Mail Services,” Telecommunications Policy, 21, 743-760.
- Bon, R. (1984), “Comparative stability analysis of multiregional input-output models”, Quarterly Journal of Economics, 99, 791-815.
- Bulmer-Thomas, V. (1982), Input-Output Analysis in Developing Countries, Wiley, New York.
- Ciaschini, M. (1988), Input-Output Analysis, Chapman and Hall, London.

- Davis, H. C. and Salkin, E. L. (1984), "Alternative approaches to the estimation of economic impacts resulting from supply constraints", *Annals of Regional Science*, 18(3), 25-34.
- Ghosh, A. (1958), "Input-output approach to an allocative system", *Economica*, 25(1), 58-64.
- Giarratani, F. (1976), "Application of an interindustry supply model to energy issues", *Environment and Planning A*, 8(4), 447-454.
- Hirschman, A. O. (1958), *The Strategy of Economic Development*, Yale University Press, New Haven.
- Hoover, E. M. (1975), *An Introduction to Regional Economics*, 2nd ed., Alfred A. Knopf, New York.
- Howe, C. W. and M. G. Smith (1994), "The value of water supply reliability in urban water systems", *Journal of Environmental Economics and Management*, 26(1), 19-30
- Jones, L. P. (1976), "The measurement of Hirschmanian linkage hypothesis", *Quarterly Journal of Economics*, 90(2), 323-333.
- Miller, R. E. Polenske, K. R. and Rose, A. Z. (ed.)(1989), *Frontiers of Input-Output Analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- Miller, R.E. and Blair, P.D. (1985), *Input-output Analysis: Foundations and Extensions*, Prentice-Hall, New Jersey.
- Oosterhaven, J. (1996). "Leontief versus Ghoshian price and quantity models", *Southern Economic Journal*, 62(3), 750-759.
- Oosterhaven, J. (1988), "On the plausibility of supply-driven input-output model", *Journal of Regional Science*, 28(2), 203-217.
- Rasmussen, P. N. (1956), *Studies in Intersectoral Relations*, Amsterdam, North

Holland.

Rose, A. and Allison, T. (1989), "On the plausibility of the supply-driven input-output model: empirical evidence on joint stability", *Journal of Regional Science*, 29(3), 451-458.

Stone, R. (1961), *Input-Output National Accounts*, Organization for European Economic Corporation, Paris.

Wu, R. H. and Chen C. Y. (1990), "On the Application of Input-Output Analysis to Energy Issues", *Energy Economics*, 12(1), 71-76.

방송통신위원회 정책 2008-15

디지털 전환의 경제적 파급효과 분석 연구

발 행 일 2008년 12월 (비매품)

발 행 인 최 시 중

발 행 처 방송통신위원회

서울특별시 종로구 세종로 20 방송통신위원회

대표전화: 02-750-1114

E-mail: webmaster@kcc.go.kr

Homepage: www.kcc.go.kr

인 쇄 처 (주)서 등
