

# 국내 망중립성 규제에 따른 시장의 영향연구

강선아\*, 강병모°, 신현문\*

## Study on the Market Effect of Network Neutrality Regulation in Korea

Sun-A Kang\*, Byoung-Mo Kang°, Hyun-Moon Shin\*

요약

본 연구는 망 중립성(Network Neutrality) 규제가 국내 인터넷망(ISP) 사업자들의 투자와 초고속인터넷 가입자 수에 미치는 영향을 실증분석한다. 망 중립성에 대한 이전의 논의와 연구는 주로 경제학적 이론에 근거하여 이루어졌고 연구결과도 혼재되어 있다. 본 연구는 망 중립성 규제에 따른 국내 시장으로의 영향을 실증분석하여 이론적 접근과 실증적 결과를 종합적으로 확인한다. 연구의 기간은 2001년부터 2021년까지 국내 인터넷망 사업자들(ISP)을 대상으로, 2011년 국내 망 중립성 규제가 시작된 이후 투자규모와 가입자 수에 변화가 있었는지를 실증분석한다. 실증자료가 균형패널인 점을 고려하여 고정효과패널모형(FEM)을 이용하고 네트워크 투자가 통상 1년 이상 소요되는 점을 감안하여 시스템반회귀분석모형(System GMM)을 통해 결과를 재확인한다. 연구의 결과, 망 중립성 규제 이후 국내인터넷망 사업자들의 투자규모는 감소하였고 이에 따라 초고속인터넷가입자 수도 감소한 것이 확인되었다. 본 연구는 망 중립성 규제에 대한 실증연구가 부재한 상황에서 이론적 접근에 따라 엇갈리는 찬반결과에 대해 실증결과를 제시하였다는 점에서 의미가 있고 선행연구와 차별화된다. 특히 최근 미디어환경의 변화와 기술발전이 대응되는 인터넷망 고도화 수요가 증가하는 상황에서 본 연구결과가 제시하는 정책적·실무적 시사점이 크다.

**키워드** : 망중립성, 인터넷망사업자, 투자유인, 가입자수

**Key Words** : Network Neutrality, Internet Service Provider, Investment Incentives, Subscribers

### ABSTRACT

This study empirically analyzed the effect of network neutrality regulation on the investment of domestic Internet Service Providers (ISP) and the number of broadband Internet subscribers. Prior studies on net neutrality were mainly approached by economics, and the results were mixed with pros and cons. This study empirically analyzed the impact of net neutrality regulation on the domestic market, and comprehensively confirmed the theoretical approach and empirical results. It was empirically analyzed whether there has been change in ISP investment and number of subscribers after regulation began in 2011. We employed FEM and System GMM in empirical analysis and confirmed that ISP investment decreased after the net neutrality regulation, and thus the number of broadband Internet subscribers also decreased. This study is differentiated from others in that it presented empirical results for the contradictory pros and cons of theoretical approaches in the absence of empirical studies on net neutrality regulation. This results also suggest political and practical implications where media market changes and the needs for network advancement increases.

\* First Author : ChungNam National University Department of Business Administration, sunakang@cnu.ac.kr, 정회원

° Corresponding Author : Korea Electronics Technology Institute, Benjamin@keti.re.kr, 정회원

\* Electronics and Telecommunications Research Institute, hmshin@etri.re.kr, 정회원

논문번호 : 202209-205-C-RU, Received September 7, 2022; Revised September 23, 2022; Accepted September 24, 2022

## I. 서 론

망 중립성이란 인터넷상에서 모든 애플리케이션이나 트래픽이 내용, 유형, 제공사업자, 단말기 등에 관계없이 특혜나 차별을 받지 않고 동등하게 취급되어야 하는 원칙으로 정의된다<sup>1)</sup>. 국내와 유럽(EU)의 경우 각각 2011년과 2015년부터 망 중립성 규제가 시행 중이다. 미국은 2010년 오픈인터넷규제(Open Internet Order)에서 차단, 차별, 우선전송 금지 등의 원칙을 발표하면서 망 중립성 규제가 시작되었고, 이후 2017년 트럼프정부에서 철회되었다<sup>2,3)</sup>.

인터넷망은 백본망과 인터넷 접속서비스 사업자망으로 구성되고, 그동안 단대단 원칙(end to end), 최선형(best effort), 선입선출방식(FIFO) 등 기술적인 원칙들에 의거하여 인터넷 망으로 전송되는 콘텐츠나 트래픽에 대한 차별은 없었다. 이러한 원칙이 망 중립성규제의 근간이 되었고 현재의 인터넷 생태계 활성화에 기여해왔다<sup>4-5)</sup>.

그러나 최근 인터넷 망에 전송되는 트래픽의 양이 급증하고 5G와 같은 최신기술이 도입되면서 망 중립성 규제에 대한 우려가 제기되고 있다. 망 중립성 규제에 대한 우려는 비단 최근의 일은 아니다. 규제의 시작부터 경제학자들을 위주로 찬반논쟁이 이어져왔고 대부분 인터넷 생태계의 주요 참여자인 인터넷망 사업자(ISP, internet service provider), 콘텐츠 제공사업자(CP, contents provider), 이용자의 후생(welfare)이 증가한다는 명확한 결론이 없어 규제의 근거와 효과에 대해 의문시되어 왔다. 특히 반대론자의 경우 망 중립성 규제로 인해 인터넷망사업자(ISP)의 투자의사결정이 왜곡되고 혁신에 대한 유인이 감소될 것으로 주장해왔고, 최근 코로나 19와 융합형 신규사업모델들의 등장으로 콘텐츠 사업자들의 트래픽이 폭증하고 있기 때문에 최근 이 주장에 힘이 실리고 있는 추세이다.

한편 관련된 기존연구들이 경제학적 접근에서 제한된 조건이나 가정 하에 망 중립성의 효과를 이론적으로 제시하고 있고 결과도 혼재되어 연구결과를 보편화하기 어렵다. 다만, 실증분석연구는 더욱 제한적으로 대부분 미국시장을 대상으로 이루어졌고 주로 부정적인 결과가 보고되고 있다. 현재 국내시장에 대한 망중립성 관련 실증연구는 전무한 상황이다. 이에 본 연구는 국내시장을 대상으로 망 중립성 규제 이후 초고속인터넷 접속서비스 사업자(ISP)의 투자와 가입자 수 변화를 실증 검증하여 망 중립성에 대한 효익을 검증한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 망중립

성관련 선행연구를 검토하여 가설을 도출한다. 3장에서는 실증분석을 위한 연구모형을 설계하고 표본을 설정한다. 4장에서는 실증분석결과를 보고하고 5장에서 결론 및 한계점에 대해 기술한다.

## II. 선행연구와 가설

### 2.1 망 중립성 관련 이론 연구

경제학자들에 의해 보고된 이론적 연구들은 망 중립성 규제의 영향과 효과를 파악하기 위해 주로 사회적 후생(social welfare), 네트워크 투자(network investment), 혁신(content innovation) 및 소비자가격(consumer price) 측면에서 분석하였다. 수익모델이나 트래픽구조 등에 대한 세부적 모델링 가정이나 조건에 따라 차이는 있으나 대부분의 연구에서 일반적으로 양면시장의 틀(two-sided market frameworks)<sup>1)</sup>에서 게임이론분석을 통해 결과를 보고하고 있다. 이들 연구에서 통상의 가정은 불완전경쟁과 독점 및 과점의 인터넷망 사업자(ISP) 시장구조로서, 인터넷 망 사업자(ISP)가 콘텐츠제공사업자(CP)와 가입자 사이에서 게이트키퍼(gatekeeper)로서 역할을 하는 구조로 분석하였다<sup>6-11)</sup>. 인터넷망 사업자(ISP)가 제공하는 플랫폼에 다양한 콘텐츠제공사업자(CP)가 존재할수록 인터넷이용자의 효용은 증가하고, 이는 궁극적으로 콘텐츠제공사업자(CP)의 콘텐츠 판매나 광고수입의 증가로 이어진다는 주장이 있는가 하면, 독점 인터넷망 사업자(ISP)와 수평적으로 차별화된 복수의 콘텐츠제공사업자(CP)가 존재할 경우 망 중립성규제가 산업전체의 총 잉여를 증가시킨다고 보고한 연구<sup>12)</sup>, 망 중립성규제가 있을 때 콘텐츠제공사업자(CP)의 이윤이 커지는 한편 소비자잉여는 규제가 없는 경우 증가한다는 결과를 보고한 연구<sup>13)</sup> 등 망 중립성에 대한 정의나 경쟁상황에 대한 가정 상 차이로 인해 결과가 일관적이지 않다. 그러나 이들 연구는 초고속인터넷 서비스에 대한 성장기에 인터넷망 사업자(ISP)의 망 개방(open network)을 통해 혁신을 유도하고 다양한 콘텐츠 제공으로 다시 인터넷 가입자의 증가로 이어져 인터넷망 사업자(ISP) 수익의 증가로 되돌아오는 교차네트워크 외부성의 효과를 입증하는 것으로서 의미가 있다.

한편, 망 중립성규제에 대한 반대를 지지하는 연구

1) 인터넷망 사업자(ISP)가 콘텐츠제공사업자(CP)와 인터넷이용자를 연결하고 이들이 상호작용하는 플랫폼을 제공하는 관계에서, 콘텐츠제공사업자(CP)와 이용자는 교차네트워크의 외부성을 공유하게 된다.

들은 다음과 같다. Bourreau et al.(2015)의 연구에서는 무차별원칙의 망 중립성 규제에서 차별적 체제로 변화할 경우 사회적후생과 인터넷망 사업자(ISP) 투자, 콘텐츠제공사업자(CP)에 의한 혁신으로의 영향을 연구하였고 과점경쟁인 인터넷망 사업자(ISP)와 콘텐츠제공사업자(CP)를 가정하여 분석하였다. 이들은 망 중립성 규제를 제거하는 경우에 인터넷망 사업자(ISP) 투자가 증가하고 콘텐츠제공사업자(CP)들의 혁신을 촉진하며 사회적후생도 증가함을 보고함으로써 망 중립성규제를 반대하는 연구결과를 제시하였다<sup>14)</sup>. Easley et al.(2018)의 연구에서도 망 중립성 규제로 인해 인터넷망 사업자(ISP)와 콘텐츠제공사업자(CP)의 사회적 후생이 감소하는 결과를 보고하였다<sup>10)</sup>.

국내시장을 대상으로 망 중립성이 사회적후생과 망투자유인에 미치는 영향을 보고한 연구들은 망 중립성 원칙이 투자유인을 더 높인다는 결론을 보고한 연구들<sup>15,16)</sup>과 규제가 없는 경우 사회적 후생이 증가한다는 결과를 보고한 연구<sup>17)</sup>가 공존한다. Choi와 Kim (2010)의 연구에서는 독점인 인터넷망 사업자(ISP)와 과점인 콘텐츠제공사업자(CP)시장을 가정 하에 호텔링 모델을 이용하여 망 중립성규제에 따른 투자영향을 분석하였다. 연구의 결과, 망의 확장(capacity expansion)이 차별적 체제에서 우선적으로 처리되는 콘텐츠에 대해 부과하는 가격의 감소를 가져오기 때문에, 망 중립성규제가 인터넷망 사업자(ISP)의 투자를 감소시키는 것은 아니라고 주장하였다<sup>15)</sup>. 한편, 백지원(2018)의 연구에서는 콘텐츠제공사업자(CP)와 수직 통합된 인터넷망 사업자(ISP)가 경쟁 콘텐츠제공사업자(CP)에게 차별적인 트래픽 전송이나 QoS를 통해 경쟁을 저해하고 OTT진입을 막는 효과가 있다는 기존의 연구들<sup>18-20)</sup>과 달리 경쟁모형을 도입하여 경제학적인 후생효과를 분석한 결과, 망 중립성 폐지가 소비자후생을 더욱 증가시키는 결과를 보고하였다. 망 중립성폐지로 인해 반경쟁적 효과와 가격상승 등의 변화가 예상됨에도 불구하고 프리미엄서비스제공과 OTT가입자 기반확대로 인해 소비자후생이 증가한다고 주장하였다<sup>17)</sup>.

## 2.2 망 중립성 관련 실증 연구

망 중립성규제에 따른 영향관련 실증연구는 소수에 불과하고 대부분 미국시장을 대상으로 하고 있다. 연구결과는 일부 부정적인 결과를 보고하는 연구와 유의하지 않은 결과를 제시하는 연구가 혼재되어 있다.

Hooten(2019)의 연구에서는 2009년부터 2018년까지 미국 내 통신 산업과 유사산업의 기업들에 대한 투

자규모 차이(Difference in difference)를 기업수준자료(firm level)를 이용하여 분석한 결과, 망 중립성규제 이전과 이후에 통신 산업의 투자규모에 유의한 차이를 발견하지 못하였다<sup>21)</sup>. 반면 Ford(2018)의 연구에서는 1980년부터 2016년까지 산업수준자료(industry level)를 이용하여 Hooten(2019)과 같은 맥락에서 분석한 결과, 망 중립성규제가 ISP의 망 투자에 부정적인 영향을 준 것으로 확인되었다<sup>22)</sup>. Hazlett와 Wright(2017)의 연구에서는 1996년부터 2014년까지 산업수준자료(industry level)를 이용하여 OLS실증분석결과, 망 중립성 규제가 미국 광대역망의 투자를 감소시키는 결과를 보고하였다<sup>23)</sup>. Briglauer et al.(2021)의 연구에서는 2003년부터 2019년까지 32개 OECD 국가들을 대상으로 각 국별 망 중립성 규제전후의 초고속광대역 통신망투자와 혁신여부를 실증분석한 결과, 망 중립성 규제가 직접적으로 광대역망의 투자를 위축시키고 간접적으로 광대역망의 가입자 수에 부정적인 영향을 준다고 보고하였다. 따라서 이들은 규제당국이 망 중립성 규제를 철회하여야함을 주장하였다<sup>24)</sup>.

한편 한국시장을 대상으로 분석한 Lee와 Kim (2014)의 연구에서는 2012년 500인의 한국 인터넷이 용자에 대해 설문조사를 통해 가입자들의 지불의향가격(WTP)과 이용률(usage rate) 자료를 수집·분석하여 ISP들이 ASP(application service provider)들에게 차별할 유인이 있는지 분석한 결과, ISP는 일부 ASP에게 저품질서비스를 제공할 유인이 있어 ASP의 혁신과 소비자 효용에 부정적인 영향을 주는 것으로 보고한 바 있다<sup>25)</sup>.

## 2.3 가설설정

본 연구는 국내통신시장을 대상으로 정부의 망 중립성 규제도입에 따라 인터넷망 사업자(ISP)망 투자유인에 변화가 있었는지와 이로 인해 초고속인터넷 가입자 수에 영향이 있었는지를 실증분석한다. 따라서 다음의 2가지 가설을 설정한다.

### 2.3.1 망 중립성 규제에 따른 투자유인영향

통신 산업과 같이 대규모 매몰비용(sunk cost)이 요구되는 상황에서 규제의 영향 및 효과에 대한 불확실성은 기업차원에서 위험회피(hedge)를 위한 투자의 축소로 이어진다<sup>26,27)</sup>. 이러한 이론적 연구들은 미국시장을 대상으로 한 실증분석결과를 통해 입증되고 있다<sup>22,28,29,38)</sup>. 한편 규제효과의 불확실성 뿐만 아니라 실제로 규제가 시행된 이후 즉, 2015년 미국 FCC의 망 중립성 규제에 의해 광대역 망 인터넷접속사

자들의 자본적 투자가 감소했다는 실증결과도 보고되고 있다<sup>21-24)</sup>. 통신산업의 특성과 규제효과의 불확실성이라는 상황은 국가간 차이가 없을 것이므로, 국내에서도 2011년부터 시행되고 있는 망중립성 규제가 인터넷망 사업자(ISP)의 투자유인을 감소시킬 수 있고 결국 투자규모가 축소될 것이 예상된다. 이에 가설 1은 다음과 같이 설정한다.

가설1: 망 중립성 규제는 인터넷망 사업자(ISP)투자규모에 부정적인 영향을 준다.

2.3.2 망 중립성 규제와 투자에 따른 가입자 수 영향  
 기존 연구들의 주요이슈 중 하나는 망 중립성규제가 소비자들의 가입(subscription)을 촉진시켜 혁신적인 서비스나 애플리케이션을 활성화시키는지 여부이다. 인터넷망 사업자(ISP)들의 투자규모는 곧 네트워크의 용량(network capacity)을 의미하므로, 망 중립성 규제로 인해 콘텐츠제공사업자(CP)의 혁신적인 콘텐츠와 애플리케이션 개발이 된다면 그 증거로서 초고속인터넷망의 가입자 수가 증가하게 된다는 것이다. 그러나 이러한 이론적 접근과 달리 관련 실증연구에서는 망 중립성 규제로 인해 콘텐츠 혁신이나 초고속 인터넷망의 가입이 더 활성화된다는 결론을 얻지 못하고 있다<sup>21-23)</sup>. 오히려 OECD국가들을 대상으로 실증분석한 Briglauret et al.(2021)의 연구에서는 패널 모형을 이용하여 초고속인터넷 망 투자가 가입자 수를 증가시키는 관계를 확인하였고, 간접적으로 망 중립성 규제가 초고속인터넷 망의 투자와 가입자 수에 부정적인 영향을 주고 있음을 보고하였다<sup>24)</sup>. 이에 본 연구에서는 망 중립성규제가 초고속인터넷 가입자 수를 증가시켜 콘텐츠 시장의 혁신을 가져왔는지에 대해 다음과 같은 가설을 설정하여 분석한다.

가설2: 망 중립성규제 이후의 인터넷망 사업자(ISP)투자는 초고속인터넷 가입자 수에 부정적인 영향을 준다.

가설 1은 기존의 연구와 같은 맥락에서 국내시장을 대상으로 망 중립성규제 이후의 인터넷망 사업자(ISP) 투자유인변화를 확인한다는 측면에서 새로운 실증결과를 제시할 수 있을 것이다. 가설 2의 경우는 간접적인 관계를 통해 망중립성과 콘텐츠시장혁신간 관계를 보고한 선행연구에 비해, 국내시장을 대상으로 직접적인 분석모형을 설계하여 결과를 보고한다는 측면에서 차별화된 결과를 보고할 수 있을 것이다.

### III. 연구모형 및 표본선정

#### 3.1 연구모형

본 연구는 초고속인터넷 망에 대한 망 중립성 규제가 시행된 이후에 사업자의 투자유인이 감소하였는지, 그리고 이로 인해 초고속인터넷망 가입자 수에 변화가 있는지를 실증 분석한다. 가설검증을 위한 연구모형)을 각각 다음과 같이 설계한다.

[모형1-1] 고정효과모형(FEM)

$$CAPEX_{it} = \alpha_0 + \beta_0 Regulation_{it} + \beta_1 SIZE_{it} + \beta_2 OCF_{it} + \beta_3 LEV_{it} + \beta_4 ROA_{it} + \sum \beta YEARDUM_t + \epsilon_{it}$$

[모형1-2] 시스템 GMM모형

$$CAPEX_{it} = \alpha_0 + \beta_0 CAPEX_{it-1} + \beta_1 CAPEX_{it-2} + \beta_2 Regulation_{it} + \beta_3 SIZE_{it} + \beta_4 OCF_{it} + \beta_5 LEV_{it} + \beta_6 ROA_{it} + \sum \beta YEARDUM_t + \epsilon_{it}$$

[모형 2] 통합OLS모형/2SLS 모형

$$FixedSub_{it} = \alpha_0 + \beta_0 CAPEX_{it} + \beta_1 Regulation_{it} + \beta_2 CAPEX_{it} \times Regulation_{it} + \beta_3 SIZE_{it} + \beta_4 OCF_{it} + \beta_5 LEV_{it} + \beta_6 ROA_{it} + \sum \beta YEARDUM_t + \epsilon_{it}$$

여기에서,

$CAPEX_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 자본적 투자금액((유형고정자산 증가액+감가상각비)/총자산)

$Fixed\_Sub_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 초고속인터넷 가입자 수의 자연로그(log(LAN+FTTH))

$Regulation_{it}$ :  $t$ 기의 망중립성 규제여부, 2011년 이후면 1, 아니면 0인 더미변수

$CAPEX \times Regulation$ : CAPEX와 Regulation의 상호작용변수

$SIZE_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 기업규모(총자산의 자연로그값)

$OCF_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 영업활동으로 인한 현금흐름(영업활동으로 인한 현금흐름F/매출액)

$LEV_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 부채비율(총부채/총자산)

$ROA_{it}$ :  $i$ 기업의  $t$ 기 총자산이익율(당기순이익/총자산)

$YEAR\_DUM$ : 년도더미변수

먼저, 가설1을 검증하기 위해 [모형1-1]을 설계하고 고정효과패널모형을 이용하여 결과를 보고한다. 대규모 인프라망 투자의 경우 통상 1년 이상 소요되는 것을 감안하여 [모형1-2]와 같이 종속변수(CAPEX)의

2) 본 연구의 실증분석은 기업수준(firm-level)자료를 사용하기 때문에 독립 변수 외에 종속변수에 영향을 주는 기본적인 요인(수익성과 안정성)들을 통제변수로 추가한다.

전기(t-1)와 전전기(t-2)를 독립변수로 추가하는 시스템GMM모형을 이용하여 추가적으로 검증한다<sup>29-30</sup>. [모형1-1]과 [모형1-2]에서 관심변수는 망 중립성 규제이후를 나타내는 변수(Regulation)로, 회귀계수  $\beta_0$ 를 통해 망 중립성 규제이후 ISP의 투자영향을 확인한다. 만일 회귀계수  $\beta_0$ 가 유의하게 음(-)인 경우, 망 중립성규제가 국내 ISP의 투자 감소에 영향을 준 것으로 해석된다.

가설2 검증을 위한 모형은 [모형 2]로 설계하여 통합OLS모형(Pooled OLS)과 변수의 내생성문제를 고려한 2SLS를 이용하여 결과를 보고한다. [모형 2]의 관심변수는 상호작용변수인 ( $CAPEX_t \times Regulation$ )로, 회귀계수인  $\beta_2$ 를 통해 망 중립성 규제이후 투자가 인터넷망 가입자 수에 어떠한 변화를 주는지 확인한다. 만일  $\beta_2$ 가 유의한 음(-)의 값을 보인다면 망 중립성 규제이후의 투자가 가입자 수 감소에 영향을 준 것으로 해석된다.

ISP사업자의 투자유인을 확인하기 위해 실증분석에 이용된 대용변수(proxy)는 자본적 투자규모(CAPEX)이다. 네트워크 용량확대를 위해 상세하게 구별된 네트워크 망별 투자규모는 자료수집에 한계가 있기 때문에, 여러 선행연구에서 이를 대신하여 자본적 지출(CAPEX)을 이용하여 분석하고 있다<sup>21-23</sup>. 한편 망 중립성 규제이후 콘텐츠시장의 혁신이 이루어졌는지에 대해서도 선행연구의 실증분석에서 이용되는 초고속인터넷망 가입자 수(Fixed\_Sub)를 대용변수로 이용하였다<sup>24</sup>.

기타 통제변수는 종속변수인 자본적 투자(CAPEX)와 가입자수(Fixed\_Sub)에 영향을 줄 것으로 알려져 있는 기업규모(SIZE), 현금흐름(OCF), 부채비율(LEV), 수익성(ROA) 및 연도더미(YEAR\_DUM)을 포함하였다. 기업규모(SIZE)가 클수록 자본조달이 용이할 수 있기 때문에 자본적 투자와는 양(+ )의 관계가 예상되고 기본적인 기업특성과 관련이 있으므로 모형에서 고려하지 못한 생략된 변수의 대용변수 역할을 한다. 매출액대비 현금흐름이 높을수록 투자유인이 높다는 선행연구결과에 따라 현금흐름(OCF)을 통제변수로 추가한다. 부채비율(LEV)이 높은 기업은 이자비용의 증가로 잉여현금흐름이 감소하여 자본적 지출액이 감소할 것으로 예상된다. 기업의 영업성과와 연도별차이에 따른 영향을 통제하기 위해 총자산수익률(ROA)과 연도더미(YEAR\_DUM)를 각각 추가한다.

### 3.2 표본선정

실증분석에 사용된 표본은 국내 인터넷망사업자

(ISP)로 KT, SKT, LGU+ 3사이다. 연구기간은 2000년부터 2021년까지이나, 시차(lag)변수를 고려할 때 분석에 활용된 표본기간은 2001년부터 2021년까지이다. 가입자 수 자료는 과기정통부의 공표된 자료를 이용하였다. 한편 초고속인터넷망의 투자금액은 직접 자료수집에 제한이 있어, ISP 3사의 재무자료로부터 자본적 투자금액(CAPEX)을 추출하여 이용하였다. 기타 통제변수로 이용된 재무변수들은 상장협의 TS-2000자료를 이용하였다. 본 연구의 실증분석에 이용된 총 표본은 63개 기업-년도이다.

## IV. 실증분석결과

### 4.1 기초통계량 및 상관관계분석

국내 인터넷망사업자(ISP) 3사인 KT, SKT, LGU+의 2001년~2021년간 평균 자본적 투자금액(CAPEX)의 추세는 [그림 1]과 같다. <표 1>의 연도별 추세자료를 보면, 2001년 평균 CAPEX는 0.09로, 총자산에서 차지하는 자본적 투자금액이 9%수준을 보이면서

표 1 연도별 주요변수 추세(단위: 가입자수, 천명)  
Table 1. Trends of Key variables(Unit: subscriber, thousand)

Year	CAPEX	Fixed_suball	Fixed_sub_R	Ratio
2001	0.09	7,391	2,420	33%
2002	0.10	9,243	1,040	11%
2003	0.08	9,810	768	8%
2004	0.06	10,321	895	9%
2005	0.06	10,327	1,386	13%
2006	0.07	11,281	3,136	28%
2007	0.10	11,963	4,743	40%
2008	0.10	12,466	6,296	51%
2009	0.13	13,321	7,579	57%
2010	0.22	14,199	9,135	64%
2011	0.13	14,824	9,942	67%
2012	0.12	15,174	10,625	70%
2013	0.11	15,564	11,442	74%
2014	0.12	15,954	12,278	77%
2015	0.10	16,848	13,447	80%
2016	0.10	17,034	14,082	83%
2017	0.09	17,693	15,006	85%
2018	0.09	18,025	15,843	88%
2019	0.16	18,715	16,837	90%
2020	0.14	20,177	17,949	89%
2021	0.12	20,794	18,850	91%

주: 1) CAPEX 자본적 투자금액(자본적 지출액/총자산), Fixed\_Suball: 초고속인터넷 가입자 수( xDSL+HFC+LAN+FTTH), Fixed\_Sub\_R: 최신 초고속인터넷 가입자 수 (LAN+FTTH), Ratio: 전체 초고속인터넷 가입자수 중에서 최신망(LAN+FTTH) 초고속인터넷의 가입자수 비중

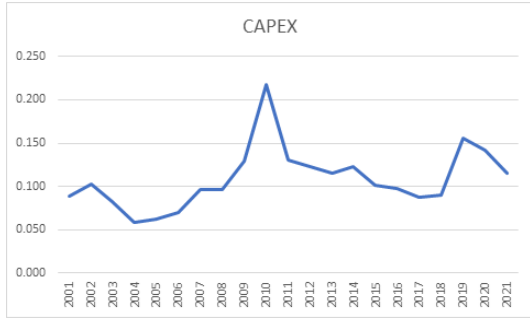


그림 1. CAPEX 추세  
Fig. 1. Trends of CAPEX

이후 유사한 수준을 보였다. 2010년에는 22%로 자본적 투자금액 규모가 2배가량 증가했으나, 이후 다시 10%수준으로 감소하였고 최근 2019년부터 10%를 다소 상회하고 있다. 그림으로 본 추세에서는 2010년까지 자본적 투자금액이 증가하다가, 망중립성 규제를 시작한 2011년부터 감소하는 추세를 확인할 수 있다. 다만, <표 4>의 차이분석(t-test)결과에서는 연구기간을 규제전후로 나누어 이전과 이후의 자본적 투자금액 간 차이가 유의한지를 확인한 결과, 유의성은 발견되지 않았다.

한편, 연도별 초고속인터넷 가입자수는 증가하고 있으며, 전송망 기술진화에 따라 최신기술(LAN이나 FTTH) 초고속인터넷 망의 비중이 커짐에 따라 가입자수의 비중도 달라지고 있다. 즉, <표1>의 초고속인터넷 가입자 수 전체에서 최신망의 가입자 수 비중(Ratio)이 2001년 33%에서 2021년 91%로 초고속인

표 2. 기초통계분석결과  
Table 2. Descriptive Statistics

Variables	Mean	STD	Q1	Q25	Q50	Q75	Q99
CAPEX	0.11	0.07	-0.02	0.08	0.10	0.12	0.46
Fixed_Sub	14.35	1.42	9.39	13.72	14.70	15.28	16.03
Regulation	0.50	0.50	0.00	0.00	0.50	1.00	1.00
SIZE	23.40	0.70	21.54	23.20	23.64	23.91	24.19
OCF	0.24	0.09	0.03	0.18	0.23	0.29	0.49
LEV	0.54	0.10	0.34	0.46	0.54	0.59	0.91
ROA	0.05	0.05	-0.20	0.02	0.04	0.07	0.15

주: 1) CAPEX 자본적 투자금액(자본적지출액/총자산), Fixed\_Sub: 초고속인터넷 가입자 수의 자연로그, log(LAN+FTTH), Regulation: 망중립성 규제여부, 2011년 이후면 1, 아니면 0인 더미변수, SIZE: 기업규모(총자산의 자연로그값), OCF: 영업으로 인한 현금흐름(OCF/Sales), LEV: 부채비율(총부채/총자산), ROA: 총자산이익율(당기순이익/총자산)

표 3. 상관관계분석  
Table 3. Correlations

	Fixed_Sub	CAPEX <sub>t</sub>	CAPEX <sub>t-1</sub>	CAPEX <sub>t-2</sub>	Regulation	SIZE	OCF	LEV	ROA
Fixed_Sub		0.26**	0.24*	0.17**	0.67***	0.63***	-0.02	-0.36***	-0.34**
CAPEX <sub>t</sub>	0.14		0.28**	0.25*	0.12	0.26**	0.06	-0.07	0.07
CAPEX <sub>t-1</sub>	0.15	0.62***		0.28**	0.28**	0.28**	-0.12	0.08	-0.13
CAPEX <sub>t-2</sub>	0.10	0.44***	0.62***		0.31**	0.28**	0.05	0.10	-0.11
Regulation	0.75***	0.23*	0.26**	0.26**		0.49***	-0.10	-0.08	-0.36***
SIZE	0.76***	0.04	0.04	0.04	0.51***		0.37***	-0.51***	0.06
OCF	0.01	0.17	0.15	0.16	-0.06	0.37***		-0.54***	0.59***
LEV	-0.19	0.01	0.05	0.01	0.00	-0.36***	-0.53***		-0.58***
ROA	-0.52***	-0.08	-0.09	0.05	-0.55***	-0.26**	0.48***	-0.48***	

주: 1) 대각선 위는 피어슨 상관계수, 아래는 스피어만 상관계수  
2) \*, \*\*,\*\*\*: 각각 1%, 5%, 10% 유의수준을 의미함

터넷 망의 최신화가 이루어진 것으로 확인된다. <표 2>는 본 연구에 사용된 변수들에 대한 기초통계량을 보여주는 표이다. 현금흐름수준을 판단하는 영업현금흐름(OCF)은 평균적으로 매출의 24%를 나타냈고 부채비율(LEV)은 총자산의 54%인 것으로 확인된다. 총자산이익율(ROA)은 평균 5%로, 총자산의 5%를 당기순이익으로 실현시키고 있다.

<표 3>은 주요변수 간 상관관계분석 결과를 보여준다. 자본적 투자(CAPEX)는 이전의 자본적 투자(CAPEX<sub>t-1</sub>, CAPEX<sub>t-2</sub>)와 양(+)의 상관관계(각각 0.28과 0.25)를 보여, 통상의 자본적 투자가 1년 이상 소요되는 특성을 확인할 수 있다. 초고속인터넷 가입자수(Fixed\_sub)도 자본적 투자금액(CAPEX)과 양(+)의 상관관계(0.26, 95%신뢰수준)가 있는 것으로 확인된다.

<표 4>는 연구기간을 망 중립성 규제 이전과 이후로 나누어 주요변수 간 차이분석(t-test)을 실시한 결

표 4. 차이분석결과  
Table 4. T-Test results

Variables	Pre-Regulation	Post-Regulation	Diff.	tvalue	Pvalue
CAPEX	0.10	0.12	0.02	0.95	0.3438
Fixed_Sub	13.35	15.25	1.90	7.08	<.0001
SIZE	23.06	23.75	0.69	4.56	<.0001
OCF	0.24	0.23	-0.02	-0.81	0.4187
LEV	0.55	0.53	-0.02	-0.64	0.5271
ROA	0.06	0.03	-0.03	-3.05	0.0033

주: 1) 변수설명은 <표 1-2> 참고

과를 보여준다. 초고속인터넷 가입자 수(*Fixed\_sub*)와 기업규모(*SIZE*)는 규제이후 유의하게 증가했으나, 총자산이익율(*ROA*)은 규제이후 유의하게 감소하였다.

4.2 다변량분석

주요변수 간 상관관계분석과 차이분석은 단일변량 간 분석으로, 본 절에서는 통제변수를 포함하여 종합적인 인과관계를 검증하기 위한 다변량 분석결과를 제시한다. 본 연구의 가설1과 가설2를 회귀분석으로 검증한 결과는 각각 <표 5>와 <표 6>에 제시되어 있다.

먼저, 망 중립성에 대한 규제이후에 ISP사업자의 자본적 투자규모 변화에 대한 다변량 분석결과는 <표 5>와 같다. 실증데이터의 형태가 균형 패널자료이므로 횡단면데이터와 시계열 데이터의 특성을 동시에 가지고 있고 이에 따라 오차항에 자기상관이 존재하거나 동분산성가정을 위배할 가능성이 높다. 하우스만 테스트 후, 고정효과 패널모형<sup>3)</sup>으로 검증한 결과, 판

심변수인 *Regulation*의 회귀계수가 (-)0.125로 95% 신뢰수준에서 유의한 음(-)의 값을 보여준다. 즉, 2011년부터 시행된 국내 망 중립성 규제에 의해, ISP사업자의 자본적 투자는 유의하게 감소하고 있음을 알 수 있다. 연구결과의 강건성을 위해, 시스템 일반화적률법(system generalized method of moments)으로도 검증하였다. 자본적 투자가 통상 1년 이상 소요되는 점을 감안하여 독립변수에 시차(lag)종속변수를 포함한 동적패널모형을 추정하는 경우, 전기 종속변수의 값을 도구변수로 활용함에 따라 변수의 내생성이 통제되는 효과가 있다. 모형 1-2의 검증결과도 역시 망 중립성 규제(*Regulation*)이후 인터넷망사업자(ISP)의 투자규모가 유의하게 감소하는 것으로 확인되었다(-0.164, 99%신뢰수준). 따라서 본 연구의 가설1은 지지된다.

본 연구의 두 번째 가설은 망 중립성에 대한 규제 이후 인터넷망사업자(ISP)의 자본적 투자규모가 초고속인터넷 가입자 수에 미치는 영향을 검증하는 것으로 그 결과는 <표 6>에 제시되어 있다.

상호작용변수를 활용하여 규제이후 인터넷망사업자(ISP)의 자본적 투자금액이 가입자 수에 미치는 영향을 고려하기 위해 통합OLS를 실시하였고 그 결과, 관심변수인 *CAPEX*×*Regulation*의 회귀계수가 -9.57로 유의한 음(-)의 값이 확인되었다. 즉, 망 중립성 규제이후 인터넷망사업자(ISP)의 자본적 투자는 초고속인터넷가입자수에 부정적인 영향을 주고 있는 것으로 해석된다. 변수의 내생성을 통제하기 위해 2SLS방법을 통해 회귀분석한 결과에서도 동일한 결과가 확인되었다(-10.43, 95%신뢰수준). 이러한 결과는 <표1>과 같이 국내 초고속인터넷 가입자 수가 시계열적으로 증가하는 상황에서, 인터넷망사업자(ISP)의 투자가 가입자 수 증감에 영향을 주는 변수라는 것을 확인하였다는 점과, 특별히 규제이후의 투자는 가입자 수를 감소시키는 방향으로 영향을 주고 있다 점에서 주목된다. 규제라는 요인이 없다면, 투자가 증가하면 가입자 수도 증가하는 관계를 보일 것이다. 그러나 국내의 경우 망 중립성 규제에 의해 인터넷 망 사업자(ISP)의 투자도 감소하고, 규제이후 투자로 인해 가입자 수도 감소하는 관계가 확인되었다<sup>4)</sup>. 따라서 국내에서는 망 중립성에 대한 규제이후 인터넷망사업자(ISP)의 망 투자가 가입자 수의 감소로 이어지고 있는 것으로 판단되고 이로써 가설2도 지지된다.

종합해보면, 망 중립성규제는 인터넷망사업자(ISP)

표 5. 모형 1결과  
Table 5. Results of Model 1

Dependent V: CAPEX	Model 1-1 (Fixed effect Panel Model)		Model 1-2 (시스템 GMM)	
	Coef.	tvalue	Coef.	zvalue
<i>CAPEX</i>				
<i>L1</i> .			-0.225	-1.46
<i>L2</i> .			-0.111	-0.79
<i>Regulation</i>	<b>-0.125</b>	<b>-2.51**</b>	<b>-0.164</b>	<b>-3.30***</b>
<i>SIZE</i>	0.139	4.82***	0.190	4.10***
<i>OCF</i>	0.085	0.52	-0.007	-0.04
<i>LEV</i>	0.224	1.00	0.268	1.04
<i>ROA</i>	0.773	1.78*	0.886	1.95*
<i>year_dum</i>	Inc.		Inc.	
<i>Intercept</i>	-3.269	-4.69***	-4.400	-4.13***
<i>R</i> <sup>2</sup>	0.55			
<i>F-value</i>	1.99**		Wald chi <sup>2</sup>	56.96***
<i>N</i>	66		54	

주: 1) \*, \*\*,\*\*\*: 각각 1%, 5%, 10% 유의수준을 의미함.  
2) *CAPEX* 자본적 투자금액(자본적지출액/총자산), *CAPEX L1*: 자본적지출의 1차 lag (*CAPEX<sub>t-1</sub>*), *CAPEX L2*: 자본적지출의 2차 lag (*CAPEX<sub>t-2</sub>*), *Regulation*: 망 중립성 규제여부, 2011년 이후면 1, 아니면 0인 더미변수, *SIZE*: 기업규모(총자산의 자연로그값), *OCF*: 영업으로 인한 현금흐름(*OCF/Sales*), *LEV*: 부채비율(총부채/총자산), *ROA*: 총자산이익율(당기순이익/총자산), *year\_dum*: 년도더미

3) 하우스만테스트(Hausman test) 결과, chi2값이 170.86으로 고정효과모형이 지지됨

4) 초고속인터넷 가입자 수의 시계열적 평균증가율은 규제 전 7%에서 규제이후 3%로 감소하였고, 이러한 현상에 망 중립성 규제라는 요소가 영향을 준 것으로 확인된다.

표 6. 모형 2결과  
Table 6. Results of Model 2

Dependent V: <i>Fixed_Sub</i>	Pooled OLS		2SLS	
	Coef.	t Value	Coef.	t Value
<i>Intercept</i>	-8.129	-1.38	-7.848	-1.22
<i>CAPEX</i>	-1.143	-0.59	-0.928	-0.29
<i>Regulation</i>	1.364	1.5	1.562	1.9*
<i>CAPEX</i> × <i>Regulation</i>	<b>-9.57</b>	<b>-1.96**</b>	<b>-10.43</b>	<b>-2.27**</b>
<i>SIZE</i>	0.805	3.47***	0.790	3.16***
<i>OCF</i>	0.890	0.47	0.841	0.44
<i>LEV</i>	6.315	2.83***	6.309	2.53**
<i>ROA</i>	14.286	2.62***	14.371	2.19**
<i>year_dum</i>	Inc.	Inc.	Inc.	Inc.
<i>Adj R<sup>2</sup></i>	0.769		0.769	
<i>F-value</i>	8.97***		8.94***	
<i>N</i>	66		66	

주: 1) \*, \*\*, \*\*\*: 각각 1%, 5%, 10% 유의수준을 의미함.  
2) *Fixed\_Sub*: 초고속인터넷 가입자 수의 자연로그,  $\log(\text{LAN}+\text{FTTH})$ , *CAPEX*: 자본적 투자금액(자본적지출액/총자산), *Regulation*: 망중립성 규제여부, 2011년 이후면 1, 아니면 0인 더미변수, *CAPEX*× *Regulation*: 망중립성규제 이후 자본적 지출을 나타내는 더미변수 (*CAPEX*와 *Regulation*의 상호작용변수), *SIZE*: 기업규모(총자산의 자연로그값), *OCF*: 영업으로 인한 현금흐름(*OCF*/Sales), *LEV*: 부채비율(총부채/총자산), *ROA*: 총자산이익률(당기순이익/총자산), *year\_dum*: 년도더미

에게 투자인센티브를 줄여 결과적으로 규제이후 망투자가 감소하였고, 이로 인해 초고속인터넷 가입자수가 감소한 것이 실증적으로 확인되었다. 앞서 차이분석결과에서도 확인된 바와 같이, 망 중립성 규제이후 인터넷망사업자(ISP)의 이익이 감소한 것도 본 연구의 결과와 일관성이 있는 것으로 추정된다.

### V. 결 론

국내 망 중립성 규제는 2011년 과기정통부가 ‘망 중립성 및 인터넷 트래픽관리에 관한 가이드라인’을 마련하면서 시작되었다. 그동안 망 중립성 규제에 대한 찬반논쟁은 대부분 경제학적 접근에서 이론적인 연구로 진행되어왔다. 결국 망 중립성 규제의 영향이나 효과에 대해서는 실증의 영역으로 남아있으나, 이 때까지 실증분석을 통한 결과보고는 소수에 불과하고 그마저도 미국시장을 대상으로 하고 있어 결과를 보편화하기 어렵다. 특히 국내 망 중립성 규제에 따른 시장으로의 영향에 대해서는 실증연구가 전무하다.

본 연구는 이러한 상황에서 국내 망 중립성이 도입된 이후 초고속인터넷서비스 사업자의 투자와 가입자수에 대한 영향을 실증 분석하여 규제의 영향과 효과를 보고하였다. 2000년부터 2021년까지를 연구기간으로 하여 고정효과 패널모형과 시스템GMM모형을 이용하여 실증 분석한 결과, 2011년 망 중립성 규제가 시행된 이후 국내 ISP 3사의 투자규모가 유의적으로 감소된 것이 확인되었다. 그리고 통합OLS모형과 2SLS모형을 통해 망 중립성 규제이후의 투자에 의해 초고속인터넷 가입자 수가 유의하게 감소된 것이 확인되었다. 이러한 결과는 망 중립성규제로 인해 국내 인터넷망사업자(ISP)의 투자유인이 감소하였고 이는 가입자 수의 감소로 영향이 나타난 것으로 해석된다. 이로써 기존연구자들의 망 중립성 반대에 대한 입장의 논거가 국내 실증의 결과로 지지되었다.

인터넷시장은 구조적으로 인터넷망사업자(ISP)와 콘텐츠제공사업자(CP), 가입자(이용자)가 서로 연결되어 있기 때문에. 결국 인터넷망사업자(ISP)들의 인터넷 망에 대한 지속적인 투자와 고도화가 없이는 OTT시장은 물론 인터넷망 생태계 활성화를 기대할 수 없다. 실증분석의 결과를 통해 확인되었듯이, 인터넷망사업자(ISP)의 투자가 감소하면 초고속인터넷의 가입자 수도 줄어들게 되고 이는 궁극적으로 혁신적인 서비스나 애플리케이션의 활성화를 저해하게 된다. 초고속인터넷시장이 성숙기로 들어서면서 그동안 누려왔던 양면시장의 효과 즉 ISP의 망 개방을 통해 혁신을 유도하고 콘텐츠 시장을 활성화시킴으로써 가입자의 증가를 가져오고 결국 인터넷망사업자(ISP) 수익증가로 되돌아오는 교차네트워크 외부성이 이제는 소멸된 것으로 해석된다. 정부의 망 중립성 규제가 인터넷망사업자(ISP)의 투자유인을 감소시켰다는 본 실증연구는 향후 건강한 인터넷 생태계의 지속적인 발전 방향모색에 정책적 시사점을 제시한다.

최근 국내 OTT시장에 글로벌 콘텐츠제공사업자(CP)들이 등장하면서 급격하게 트래픽이 증가하고 있고 5G와 함께 신기술이 도입되면서 인터넷 망의 고도화에 대한 수요가 지속적으로 증가되고 있다. 한편, 현재 국내 콘텐츠제공사업자(CP)들이 망 이용료를 부담하고 있는 것과 달리, 해외 글로벌 콘텐츠제공사업자(CP)들은 부담하고 있지 않아 망 이용료 부담에 대한 차별적인 대우도 지속적으로 이슈화되고 있다. 이러한 상황에서 인터넷망사업자(ISP)들에게 투자유인을 제공하고 혁신적 서비스의 개발과 확대를 위해 필요한 정책의 방향에 본 연구결과가 시사하는 바가 크다. 다만, 실증연구자료 수집의 한계로 기술방식별 투



자규모를 이용하는 대신 기업별 연도별 자본적 투자 금액을 이용하여 실증분석결과를 보고한 것은 연구의 한계점으로 남는다. 추후 연구자료를 확대하여 기술방 식별 투자규모나 트래픽자료의 수집을 통해 보다 정밀한 연구결과를 보고할 수 있을 것으로 기대한다.

### References

- [1] T. Wu, "Network neutrality, broadband discrimination," *J. Telecommun. and High Technol. Law*, vol. 2, pp. 141-179, 2003.  
<https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/jtelhtel2&div=9&id=&page=>
- [2] FCC, *In the Matter of Protecting and Promoting the Open Internet, Report and Order on Remand, Declaratory Ruling, and Order*, GN Docket No. 14-28, 2015.(FCC 15-24), adopted: 26 Feb., released: 12 Mar., Washington, D.C.: Federal Communications Commission.
- [3] FCC, *In the Matter of Restoring Internet Freedom, Declaratory Ruling, Report and Order, and Order*, WC Docket No. 17-108, 2018.(FCC 17-166), adopted: 14 Dec., released: 4 Jan., Washington, D.C.: Federal Communications Commission.
- [4] D.-K. Cho, "A study on the charge of using the internet network - focusing on U.S. internet history and charter merger approval conditions litigation," *J. Internet Comput. and Serv.*, vol. 22, no. 4, pp. 123-134, 2021.  
<https://doi.org/10.7472/jksii.2021.22.4.123>
- [5] S. Byun and J. Do, "A study on the improvement of the network fee system under network neutrality," *The J. Inst. Internet, Broadcasting and Commun.*, vol. 22, no. 3, pp. 151-161, 2022.  
<https://www.earticle.net/Article/A414814>
- [6] F. Schuett, "Network neutrality: A survey of the economic literature," *Rev. Netw. Econ.*, vol. 9, no. 2, pp. 1-15, 2010.  
<https://doi.org/10.2202/1446-9022.1224>
- [7] G. R. Faulhaber, "Economics of net neutrality: A review," *Commun. & Convergence Rev.*, vol. 3, no. 1, pp. 7-25, 2011.  
<https://ssrn.com/abstract=1894286>
- [8] J. Krämer, L. Wiewiorra, and C. Weinhardt, "Net neutrality: A progress report," *Telecommun. Policy*, vol. 37, no. 9, pp. 794-813, 2013.  
<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2012.08.005>
- [9] S. Greenstein, M. Peitz, and T. Valletti, "Net neutrality: A fast lane to understanding the trade-offs," *J. Econ. Perspectives*, vol. 30, no. 2, pp. 127-150, 2016.  
<https://doi.org/10.1257/jep.30.2.127>
- [10] R. F. Easley, H. Guo, and J. Krämer, "Research commentary - From net neutrality to data neutrality: A techno-economic framework and research agenda," *Inf. Syst. Res.*, vol. 29, no. 2, pp. 253-272, 2018.  
<https://doi.org/10.1287/isre.2017.0740>
- [11] M. Jamison, "Net neutrality policies and regulation in the united states," *Rev. Netw. Econ.*, vol. 17, no. 3, pp. 151-174, 2019.  
<https://doi.org/10.1515/rne-2018-0041>
- [12] N. Economides and J. Tåg, "Network neutrality on the Internet: A two-sided market analysis," *Inf. Econ. and Policy*, vol. 24, no. 2, pp. 91-104, 2012.  
<https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.01.001>
- [13] D. Kim, "Two-sided market framework for validity analysis of network neutrality policy toward monopolistic network provider," *Int. Telecommun. Policy Rev.*, vol. 16, no. 2, pp. 1-45, 2009.
- [14] M. Bourreau, F. Kourandi, and T. Valletti, "Net neutrality with competing internet platforms," *The J. Ind. Econ.*, vol. 63, no. 1, pp. 30-73, 2015.  
<https://doi.org/10.1111/joie.12068>
- [15] J. P. Choi and B. C. Kim, "Net neutrality and investment incentives," *The RAND J. Econ.*, vol. 41, no. 3, pp. 446-471, 2010.  
<https://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2010.00107.x>
- [16] H. K. Cheng, S. Bandyopadhyay, and H. Guo, "The debate on net neutrality: A policy perspective," *Inf. syst. res.*, vol. 22, no. 1, pp. 60-82, 2011.

- (<https://doi.org/10.1287/isre.1090.0257>)
- [17] J. W. Baek, "Welfare effects of net neutrality from vertical integration perspectives," *J. Econ. Stud.*, vol. 36, no. 3, pp. 1-31, 2018. (<https://dx.doi.org/10.30776/JES.36.3.1>)
- [18] D. Grunwald, "The Internet ecosystem: The potential for discrimination," *Fed. Comm. Law J.*, vol. 63, p. 411, 2011. (<https://www.repository.law.indiana.edu/fclj/vol63/iss2/5>)
- [19] D. Waterman and S. Choi, "Non-discrimination rules for ISPs and vertical integration: Lessons from cable television," *Telecommun. Policy*, vol. 35, no. 11, pp. 970-983, 2011. (<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.09.001>)
- [20] S. Jordan, "Neutrality between a vertically integrated cable provider and an over-the-top video provider," *J. Commun. and Netw.*, vol. 18, no. 6, pp. 962-974, 2016. (<https://doi.org/10.1109/JCN.2016.000130>)
- [21] C. A. Hooten, "Testing the economics of the net neutrality debate," *Telecommun. Policy*, vol. 44, no. 5, Article 101869, 2019. (<https://doi.org/10.1016/j.telpol.2019.101869>)
- [22] G. S. Ford, "Regulation and investment in the US telecommunications industry," *Applied Econ.*, vol. 50, no. 56, pp. 6073-6084, 2018. (<https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1489115>)
- [23] T. W. Hazlett and J. D. Wright, "The effect of regulation on broadband markets: Evaluating the empirical evidence in the FCC's 2015 "Open internet" order," *Rev. Ind. Organization*, vol. 50, no. 4, pp. 487-507, 2017. (<https://doi.org/10.1007/s11151-016-9556-6>)
- [24] W. Briglauer, C. Cambini, K. Gugler, and V. Stocker, "Net neutrality and high speed broadband networks: Evidence from OECD countries," *23rd ITS Biennial Conf.*, Gothenburg, Sweden, Jun. 2021. (<http://hdl.handle.net/10419/238012>)
- [25] D. Lee and Y. H. Kim, "Empirical evidence of network neutrality: The incentives for discrimination," *Inf. Econ. and Policy*, vol. 29, pp. 1-9, 2014. (<https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2014.07.001>)
- [26] E. O. Teisberg, "Capital investment strategies under uncertain regulation," *The RAND J. Econ.*, vol. 24, pp. 591-604, 1993. (<https://doi.org/10.2307/2555747>)
- [27] J. J. Laffont and J. Tirole, "Cost padding, auditing and collusion," *Annales d'Économie et de Statistique*, pp. 205-226, 1992. (<https://doi.org/10.2307/20075864>)
- [28] J. Ishii, and J. Yan, "Investment under regulatory uncertainty: US electricity generation Investment 1996-2000," Working Paper, 2011.
- [29] W. Briglauer, "How EU sector-specific regulations and competition affect migration from old to new communications infrastructure: Recent evidence from EU27 member states," *J. Regulatory Econ.*, vol. 48, no. 2, pp. 194-217, 2015. (<https://doi.org/10.1007/s11149-015-9283-1>)
- [30] W. Briglauer, C. Cambini, and M. Grajek, "Speeding up the internet: Regulation and investment in the european fiber optic infrastructure," *Int. J. Ind. Organization*, vol. 61(C), pp. 613-652, 2018. (<https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2018.01.006>)

강 선 아 (Sun-A Kang)



1998년 8월 : 서강대학교 경영학  
과 석사  
2009년 8월 : 서강대학교 경영학  
과 박사  
2001년 4월~2010년 8월 : 한국  
전자통신연구원 선임연구원  
2011년 8월~현재 : 충남대학교  
경영학부 교수

<관심분야> 정보통신정책, 인터넷망 대가, 산업전망,  
통신서비스원가, ESG

[ORCID:0000-0003-3352-0566]

강 병 모 (Byoung-Mo Kang)



2001년 2월 : 아주대학교 경영학  
과 석사

2017년 3월~현재 : 연세대학교  
기술정책대학원 박사과정

2001년 1월~현재 : 한국전자기  
술연구원 본부장

<관심분야> 기술사업화, 특허,  
정보통신, 국제산업기술협력

신 현 문 (Hyun-Moon Shin)



1995년 2월 : 한양대학교 산업공  
학과 석사

2009년 2월 : KAIST 산업 및 시  
스템공학과 박사

2000년 6월~ 현재 : 한국전자통  
신연구원 책임연구원

<관심분야> 유·무선통신정책, 인  
터넷정책, 유·무선네트워크 최적화, 인공지능 알고  
리즘 및 정책