

# 디지털 콘텐츠 생태계 선순환 구조 검토: 네트워크 투자 유인 중심으로

유현수·남상준

본 보고서는 ETRI ICT전략연구소 연구과제인  
“디지털 대전환시대 통신규제정책 개선방안 연구”를 통해  
작성된 결과물입니다.



# 목 차

C O N T E N T S

|  |           |
|--|-----------|
| Executive Summary .....                    | i         |
| <b>I. 개요 .....</b>                         | <b>1</b>  |
| 1. 연구 배경 .....                             | 1         |
| 2. 주요 내용 .....                             | 3         |
| <b>II. 선행 연구 검토 .....</b>                  | <b>5</b>  |
| 1. 개요 .....                                | 5         |
| 2. 네트워크 투자, OTT 미디어 QoE, 소비자 가치 간 관계 ..... | 5         |
| 3. OTT 미디어 이용과 통신서비스 요금제 선택 간 관계 .....     | 6         |
| 4. 연구의 필요성과 접근 방법 .....                    | 7         |
| <b>III. 연구 방법 .....</b>                    | <b>8</b>  |
| 1. 데이터 수집 .....                            | 8         |
| 2. OTT 이용 시 영상 품질 요소 중요도 컨조인트 분석 .....     | 8         |
| 3. 데이터 사용량과 이동통신 요금제의 비선형 관계 분석 .....      | 10        |
| <b>IV. 분석 결과 .....</b>                     | <b>12</b> |
| 1. 컨조인트 실험 결과 .....                        | 14        |
| 2. 스플라인 회귀분석 결과 .....                      | 16        |
| <b>V. 결론 .....</b>                         | <b>17</b> |
| 부록 .....                                   | 19        |
| 참고문헌 .....                                 | 22        |







## ○ 주요 내용

- 먼저, 소비자 중심의 디지털 콘텐츠 생태계 순환 구조를 정의하여, 생태계 내 OTT 콘텐츠 제공 과정에서 OTT 플랫폼과 통신사업자 간 가치 전환 메커니즘을 분석하고자 하였음
- 소비자 인식에 대한 실증 분석을 통해, (1) 콘텐츠 시청 QoE(Quality of Experience) 향상이 소비자 가치 인식으로 이어지는지, (2) OTT 미디어 사용 증가가 통신서비스 요금제 선택에 미치는 영향을 살펴보았음
- 분석 결과를 바탕으로, 디지털 콘텐츠 생태계에서의 선순환 구조의 유효성과 제약요인을 확인하고, 지속가능한 발전을 위한 정책적 시사점을 도출함

## 📄 선행 연구 검토

### ○ 네트워크 투자, OTT 미디어 QoE, 소비자 가치 간 관계

- 적절한 인센티브 구조 하에서 네트워크 투자와 고품질 콘텐츠는 상호보완적 관계로 작동하며, 콘텐츠 품질 증가는 소비자 후생 증가로 이어질 수 있음 (Baranes, 2014; Kim, 2020)
- OTT 미디어 이용 시 인터넷으로 인한 연결성에 대한 긍정적·부정적 경험은 소비자들의 OTT 미디어 가치 인식에 긍정적/부정적 영향을 미칠 수 있음 (Krishnan & Sitaraman, 2012; Dobrian et al., 2013)
- 다만, 서비스 유형(숏폼 vs 라이브)과 품질 요소에 따라 소비자의 가치 인식과 민감도가 상이하게 나타날 수 있음 (Bauner & Espín, 2023; Xie et al., 2024)

### ○ OTT 미디어 이용과 통신서비스 요금제 선택 간 관계

- OTT 미디어 이용 확대는 더 높은 속도와 데이터 용량에 대한 수요를 유발하며, ISP는 수요에 맞춘 요금 구조를 통해 비용을 반영할 수 있음 (BEREC, 2022)
- 하지만 실제 데이터를 살펴보면, 글로벌 데이터 트래픽은 크게 증가하는 반면 통신사업자 ARPU는 정체되는 현상이 관찰됨 (Ericsson, 2022; Tefficient, 2025)
- 이러한 현상은, 비선형 요금 환경과 소비자 부주의로 인해 추가 수요가 요금제 업그레이드로 이전되지 않았을 수 있기 때문이라고 해석할 수 있음 (Grubb, 2015; Lambrecht & Skiera, 2006)

### ○ 연구의 필요성과 접근 방법

- 선행연구 검토를 통해, 디지털 콘텐츠 생태계 순환 구조를 이해하기 위해서는 QoE 향상으로

인한 소비자 가치 증대 효과가 콘텐츠 유형과 개별 QoE 요소에 따라 어떻게 달라지는지, OTT 사용 증가가 실제 요금제 선택에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서 실증적으로 검증할 필요가 있음을 확인하였음

- 이러한 맥락에서, (1) 네트워크 품질과 연결된 개별 QoE 요소의 보장이 여러 형태의 OTT 미디어 이용자 가치로 이어지는지 여부와, (2) OTT 미디어에 따른 추가 수요가 이동통신서비스 요금제 수익 실현으로 이어지는지 여부를 실증 분석을 통해 확인하고자 하였음

## 연구 방법

### 데이터 수집

- 샷폼 및 라이브 스트리밍 이용 경험이 있는 500명을 대상으로 실시한 설문조사 결과(2025년 7월), 응답자의 평균 연령은 39.7세였으며, 일평균 OTT 이용 시간의 중간값은 108분, 월평균 데이터 사용량의 중간값은 39.21GB, 평균 OTT 구독료는 23,907원으로 나타났음

### OTT 이용 시 영상 품질 요소 중요도 컨조인트 분석

- 샷폼과 라이브 스트리밍 서비스에 대하여 영상 해상도(720p→1080p), 시작 지연(없음~3초 이상), 버퍼링 발생률(없음~자주), 월 요금 등 속성을 조합한 선택지를 제시하여 응답자의 선택을 분석
- 직교 설계(Orthogonal design)를 통해 속성 수준의 편향을 최소화했고, 이를 통해 각 속성의 부분효용(Part-worth Utility)과 지불의사금액(WTP), 상대적 중요도(Relative Importance)를 도출

### OTT 데이터 사용량과 이동통신 요금제의 비선형 관계 분석 (스플라인 회귀)

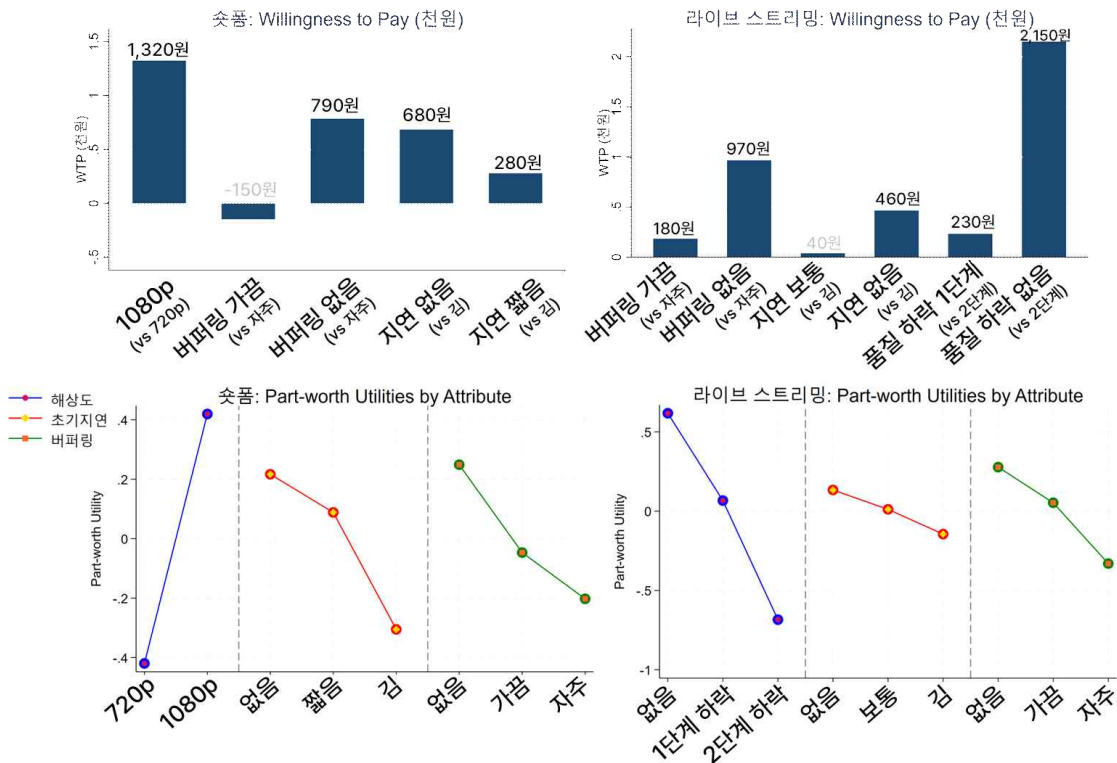
- 이동통신 요금제를 종속변수, OTT 데이터 사용량을 독립변수로 설정한 뒤 비선형 모형과 회귀 스플라인으로 분석을 시행함
  - 구체적으로, 회귀 스플라인을 활용하여 전체 데이터 범위를 여러 구간(0~10GB, 10~30GB, 30~50GB, 50GB 이상)으로 나누어 추정하는 준모수적 방법론을 적용하였음
- 또한, 2차항을 도입하여 구성한 비선형 모형에 조절효과로 요금제 종류(정량, QoS, 무제한)를 도입하여 요금제별 차이를 확인함

## 결과 및 해석

### ○ 컨조인트 실험 결과

- 컨조인트 실험 결과, 콘텐츠 유형(숏폼, 라이브 스트리밍)별 QoE 가치 인식이 상이하게 나타났으며, 숏폼 및 라이브 스트리밍 이용 경험이 있는 이용자에게는 라이브 스트리밍 이용 시 일정 수준의 대가를 지불하더라도 네트워크 품질을 개선하고자 하는 경향이 있음을 확인하였음
- 숏폼과 라이브 스트리밍 이용자는 QoE 요소에 대해 서로 다른 민감도를 보였으나, 두 서비스 모두 영상 품질을 가장 중요한 가치 요인으로 인식하였음
- 숏폼의 경우 시작 지연보다는 버퍼링을, 스트리밍의 경우 버퍼링보다는 시작 지연을 소비자가 더 큰 효용의 변화로 받아들인다고 볼 수 있음
- 특히, 라이브 스트리밍의 경우 소비자들이 느끼는 영상 품질 요소 중 해상도 관련 속성의 중요도가 가격 속성보다 높게 나와, 가격에 대한 민감도에도 불구하고 해상도 안정성을 위해 대가를 지불할 가능성이 존재한다고 해석할 수 있음

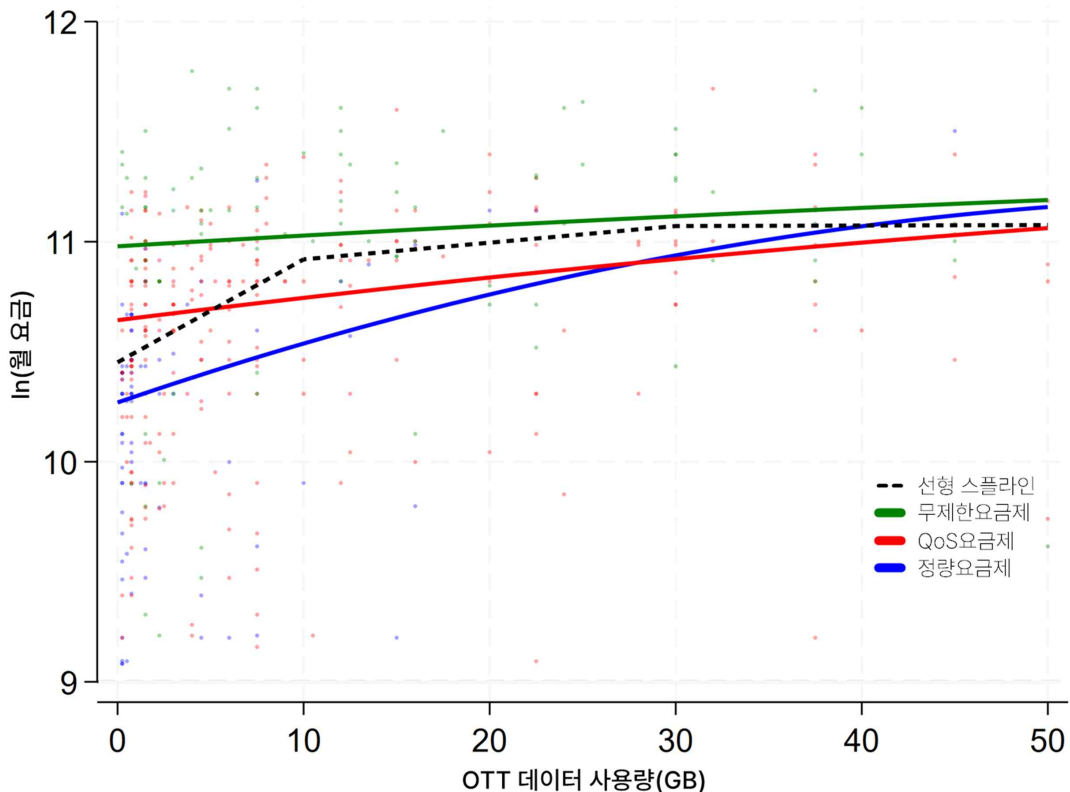
#### ▶ 콘텐츠 유형별 QoE 세부 요소 효용 차이 ◀



## 스플라인 회귀분석 결과

- 월 OTT 데이터 사용량과 이동통신 요금제 선택 간에 비선형 관계가 관측되어 데이터 트래픽 수요가 수익 증대로 이어지지 않음을 확인함
  - 0~10GB 구간에서는 사용량 증가에 따라 요금제가 상승(1GB당 4.7%)하나, 10~30GB 구간에서는 상승률이 정체(1GB 0.8%)되며 30GB 이상 구간에서는 통계적으로 유의하지 않아 추가 트래픽 수요가 수익 증대로 이어지지 않음을 확인함
- 이는 OTT 이용에 따른 중·고사용구간에서 추가 트래픽 증가가 통신사 수익 증대로 이어지지 않는 구조적 제약이 있음을 보여주는 결과임
  - 실제로 최근 5년간 국내 모바일 트래픽이 연평균 20.6% 증가하는 동안 ARPU(가입자당 평균매출)은 연 3% 미만 성장에 그친 현상과 연결지어 해석해 볼 수 있음
  - 다만, 본 분석이 OTT 이용 트래픽과 요금제 선택 간 관계에 초점을 두었다는 점을 고려하면, 그 외 OTT 이용 성향이나 패턴 등 관련 요인들이 요금제 선택에 미치는 영향에 대해서는 추가 고려가 필요할 수 있음

▶ OTT 데이터 사용량과 요금제 지출의 비선형 관계 ◀



## 결론 및 시사점

- 본 고에서는 소비자 관점에서 디지털 콘텐츠 생태계의 선순환 구조를 분석하여 네트워크 투자 유인 제고 방안에 대한 시사점을 도출하였음
- 연구 결과, 네트워크 품질과 연관된 OTT 미디어 시청 QoE가 소비자의 추가적인 지불 의사로 이어질 수 있는 것으로 나타났으나, OTT 미디어 사용으로 인한 데이터 추가 수요가 요금제 변경을 통한 실질적인 수익 증대로 연결되는 효과는 제한적인 것으로 확인됨
- 이러한 결과는 디지털 콘텐츠 생태계에서 OTT 미디어로 인한 데이터 수요 증가가 통신사업자의 수익으로 이어져 투자 유인이 제고되는 선순환 구조의 연결고리가 약화될 수 있음을 의미함
- 따라서, 지속가능한 네트워크 투자 유인을 제고하기 위해서는 현재의 선순환 구조에서의 구조적 제약을 완화할 수 있는 다양한 이해관계자 간의 협력 등 대안적 접근의 모색이 필요할 것으로 보임

# I 서론

## 1 연구 배경

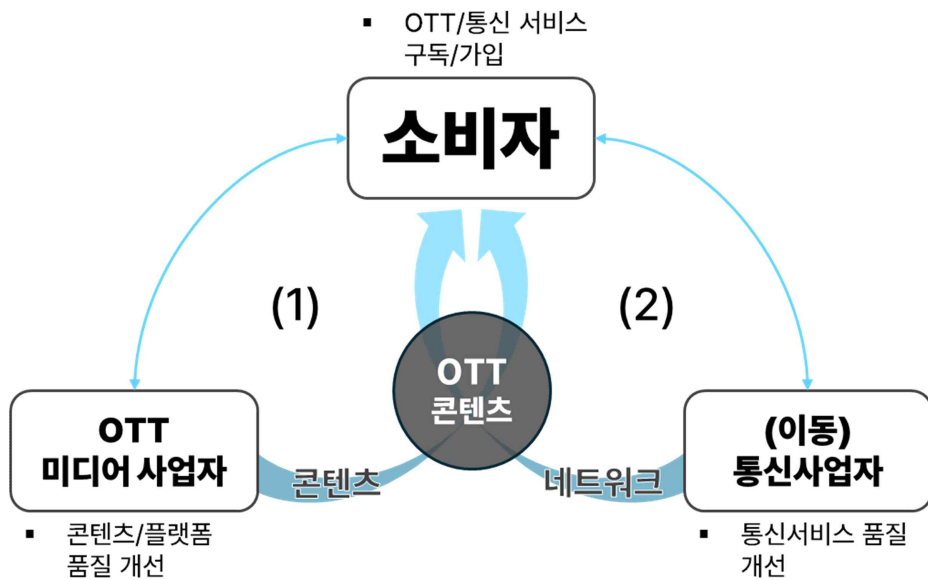
- 디지털 전환 시대, 디지털 서비스에 대한 접근을 제공해주는 인프라로서 통신망 투자 중요도는 높아지고 있으나, 시장환경 변화에 따라 통신사업자 투자 유인은 감소하여 국내외에서 이에 대한 고민이 지속되고 있음 (여재현 외, 2021; Telefónica, 2022)
- 현재 우리나라의 통신망 수준은 글로벌 대비 우수하다고 말할 수 있으나, 새로운 디지털 서비스와 콘텐츠의 등장으로 인해 통신망에 대한 요구수준이 지속적으로 높아질 것이라고 예상할 수 있는 만큼, 이에 대한 논의가 중요하다고 말할 수 있음
  - 우리나라는 2024년 4월 5G 전국 커버리지 구축을 완료하였고<sup>1)</sup>, 2024년 6월 기준 광섬유 네트워크 가입률도 90% 이상으로<sup>2)</sup>, 글로벌 수준에서 매우 우수한 통신 인프라를 구축하고 있다고 말할 수 있음
  - 하지만, 과거 라이브 스트리밍 등 OTT 미디어 서비스의 등장으로 버퍼링 최소화, 초저지연, 안정적 품질 유지 등 보다 고도화된 QoE(Quality of Experience) 향상이 핵심 요구사항이 되었던 것처럼(Dobrian et al., 2013), 향후 새로운 서비스의 등장은 통신망에 대한 요구수준 상승으로 이어질 것임
  - 메타버스, XR 콘텐츠 등 차세대 콘텐츠는 기존 스트리밍 서비스보다 훨씬 높은 대역폭을 요구하며 (GSMA Intelligence, 2014), 생성형 AI 서비스는 대규모 모델 연산과 실시간 처리를 위해 막대한 데이터 전송 능력과 초저지연 네트워크가 필수적이라고 할 수 있음 (Wang et al., 2023; Xu et al., 2024)
  - 따라서, 새롭게 등장할 디지털 서비스와 콘텐츠를 원활하게 이용할 수 있도록 고도화된 통신망을 마련하고 유지하는 것은 디지털 전환 시대 중요한 이슈라고 할 수 있음
- 이러한 맥락에서, 통신망에서의 데이터 트래픽 성장을 이끈 OTT 미디어를 중심으로 다양한 학술적·제도적 논의가 이어져왔음
  - 글로벌 네트워크 트래픽은 지속적으로 증가해오고 있으며, 이러한 트래픽 증가에는 넷플릭스, 유튜브 등 주요 OTT 미디어 서비스의 영향이 크다고 말할 수 있으나(Axon Partners, 2022; Sandvine, 2023), 이러한 현상에 대한 해석에는 혼재된 시각이 존재함
  - 먼저, OTT 미디어로 인한 데이터 트래픽 증가가 통신사업자의 부담으로 이어지고 있다는 시각들이 있음 (Axon Partners, 2022; Baranes & Vuong, 2023; Kim et al., 2025;곽정호 & 나호성, 2021; 곽정호 & 남승용, 2021)

1) 뉴데일리 보도자료, “과기부, 농어촌 지역 5G 전국망 구축 완료... 상용화 2개월 앞당겨”, 2024.4.18.

2) OECD Broadband statistics, “1.10. Percentage of fibre subscriptions in total fixed broadband, June 2024”

- 반면, 통신사업자와 OTT 미디어 사업자 간 상호보완적인 관계를 고려했을 때, 이러한 인과 관계 해석에 대해 좀 더 신중하게 바라볼 필요가 있다는 시각들도 존재함 (BEREC, 2022; Marcus, 2014)
- 이러한 학술적 논의들을 바탕으로, 국내외적으로 다양한 제도 개선 논의들도 지속적으로 이루어지고 있음 (Baranes & Vuong, 2023; Kim & Lee, 2025)
- 이러한 배경에서, 본 고에서는 소비자 관점에서 디지털 콘텐츠 생태계의 순환 구조를 살펴보고, 이를 바탕으로 디지털 전환 시대 통신사업자 투자 유인 제고를 위해 어떠한 방향의 고민이 필요할지 시사점을 도출하고자 하였음
- 디지털 콘텐츠 생태계의 순환 구조를 소비자 중심으로 살펴보면, 소비자는 통신서비스와 OTT 플랫폼에 모두 구독/가입하고, OTT 미디어 사업자는 통신사업자의 망을 통해 OTT 미디어 콘텐츠를 소비자에게 전달하며, 소비자는 이를 위해 지속적으로 통신서비스와 OTT 플랫폼을 이용하는 선순환이 이루어진다고 말할 수 있음 (그림 1)
- 이러한 구조에서 이상적으로는, OTT 미디어 사업자는 자사 콘텐츠와 플랫폼 품질, 통신사업자는 통신서비스 품질을 개선하고, 이러한 품질의 개선이 OTT 미디어 콘텐츠의 가치 증대로 이어져 소비자의 편익이 증대되며, 이러한 편익 증대는 양 서비스에 대한 지속적 사용/프리미엄 서비스 사용으로 이어지게 될 것임
- 이러한 관점에서, 소비자 관점에서 디지털 콘텐츠 생태계에서의 선순환이 어떻게 이루어지고 있는지 살펴보고 이를 통해 통신사업자 투자 유인 제고를 위해 어떠한 방향의 고민이 필요할지 시사점을 도출하고자 하였음

**그림 1** 소비자 관점에서의 디지털 콘텐츠 생태계의 순환 구조



\* 출처: 저자 작성

- 이를 위해, 선순환 구조의 두 가지 핵심 연결고리인, (1) 콘텐츠 시청 QoE 향상이 디지털 콘텐츠에 대한 소비자 가치 인식 증가로 이어지는 지, (2) OTT 미디어 사용 증가와 통신서비스 요금제 선택 간 관계에 대한 부분을 중심으로 살펴보고자 하였음 (그림 1)
  - (1) 통신서비스 품질 개선에 따른 OTT 미디어 콘텐츠 가치 증가가 OTT 미디어에 대한 지속 사용/프리미엄 사용 의사에 미치는 영향을 분석하기 위해 OTT 플랫폼 콘텐츠 품질 중 네트워크와 연관된 요소인 QoE 향상이 디지털 콘텐츠에 대한 소비자 가치 인식 증가로 이어지는지 살펴보고자 하였음
  - (2) OTT 미디어 서비스 품질 개선에 따른 OTT 미디어 콘텐츠 가치 증가가 통신서비스에 대한 지속 사용/프리미엄 사용 의사에 미치는 영향을 분석하기 위해 OTT 미디어 시청 목적 모바일 데이터 사용과 이동통신서비스 요금제 금액 간 관계에 대해 살펴보고자 하였음

## 2 주요 내용

- 본 연구에서는 소비자와 네트워크 인프라 관점에서 OTT 미디어 콘텐츠의 가치가 OTT 플랫폼과 통신사업자에게 어떻게 전환되는지를 QoE 향상과 OTT 미디어 시청 목적 데이터 사용량을 중심으로 실증적으로 분석하였음
- 먼저, 선행연구 검토를 통해 본 연구에서 정의한 디지털 콘텐츠 생태계 순환 구조에서 서비스 품질 개선을 통해 창출된 가치가 어떻게 OTT 플랫폼 사업자와 통신사업자에게로 순환될 것인지에 대한 이론적, 실증적 근거들을 살펴보고 이를 통해 본 분석의 필요성을 확인하였음
- 다음으로, 네트워크와 관련된 OTT 미디어 콘텐츠 품질 요소인 QoE 향상이 실제로 소비자들이 인식하는 서비스 가치와 지불의사로 연결되는지 살펴보고자 함
  - 컨조인트 선택 실험을 통해 해상도, 시작 지연, 버퍼링 비율 등 영상 품질 요소별 부분 효용과 지불의사금액(WTP)을 측정하여 QoE 향상의 소비자 가치 창출 효과를 정량화함
- 또한, 소비자들의 OTT 미디어 시청을 위한 모바일 데이터 사용이 현재의 요금제 구조 하에서 이동통신사업자의 실질적인 수익 증대로 이어지고 있는지 분석하고자 함
  - OTT 데이터 사용량과 요금제 선택 간의 관계를 비선형 모델과 회귀 스플라인을 이용하여 분석하여, 소비자들의 미디어 시청에 따른 추가 수요와 통신서비스 선택 행태 간 관계를 이해하고 선순환 구조 작동에 미치는 영향을 파악함
- 마지막으로, 두 분석 결과를 종합하여 디지털 콘텐츠 생태계의 선순환 구조가 효과적으로 구현되고 있는지를 평가하고 디지털 콘텐츠 생태계의 지속가능한 발전을 위한 네트워크 인프라 투자 유인 제고 방향에 대한 시사점을 제시하고자 하였음

## II 선행 연구 검토

### 1 개요

- 2장에서는 선행 연구들을 검토하여 QoE(Quality of Experience) 중심의 품질 요구사항과 소비자 가치, 그리고 OTT 미디어 시청과 통신서비스 요금제 선택 간 관계에 대해 분석하여 본 연구의 필요성을 도출하였음
- 먼저, 네트워크 투자를 통한 QoE 향상이 소비자 가치 창출에 기여할 수 있으나, 서비스 유형과 품질 요소에 따라 소비자의 가치 인식과 민감도가 상이하게 나타나는 특성을 검토하였음
- 다음으로, OTT 미디어 시청에 따른 데이터 사용량 증가가 소비자 통신서비스 요금제 선택에 영향을 미쳐 통신사업자로의 가치 순환으로 이어질 수 있는지 여부에 대한 논의들을 살펴보았음

### 2 네트워크 투자, OTT 미디어 QoE, 소비자 가치 간 관계

- 적절한 인센티브가 있을 때, 네트워크 투자와 QoE는 상호보완적인 관계로 작동하며, 이러한 관계에서 콘텐츠 품질 증가는 소비자 후생 증가로 이어질 수 있음
  - 적절한 인센티브 구조가 뒷받침되었을 때, 네트워크 사업자와 OTT 플랫폼 간 관계에서 고품질 콘텐츠가 네트워크 투자를 유도하고, 향상된 네트워크가 다시 더 나은 콘텐츠를 가능하게 하는 메커니즘이 작동할 수 있음 (Barnes, 2014; Kim, 2020)
  - 이러한 상호보완적 관계에서 콘텐츠 품질은 네트워크 투자 유인과 소비자 후생을 함께 증가시킬 수 있음 (Barnes, 2014; Rabbani et al., 2024)
- OTT 미디어 이용 시 인터넷으로 인한 연결성에 대한 경험은 소비자들의 OTT 미디어 가치 인식에 긍정적 영향을 미칠 수 있음
  - 온라인 영상 시청 시 시작 지연이나 버퍼링과 같은 QoE 관련 요소들이 시청시간 감소, 재방문율 감소, 서비스 이탈 등 OTT 서비스 이용 경험과 이용 행태에 영향을 미칠 수 있음을 실증적으로 확인 (Krishnan & Sitaraman, 2012)
  - 인도 OTT 미디어 이용자들을 대상으로 한 실증분석 결과에서도, OTT 미디어 이용 시 인터넷으로 인한 연결성에 대한 불편함이나 부정적인 경험은 OTT 지속 사용 의향에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 확인함 (Nagaraj et al., 2021)
- 다만, OTT 미디어 이용 맥락에서 서비스 유형과 품질 요소에 따라 소비자의 가치

인식과 민감도가 상이하게 나타날 수 있음

- 동일한 품질 개선이라도 콘텐츠 유형(라이브 vs VOD, 숏폼 vs 롱폼)에 따라 가치·지불로의 전이가 달라지며, 숏폼·라이브는 즉시성으로 인하여 시작 지연·버퍼링에 상대적으로 높은 민감도를 보일 수 있음 (Xie et al., 2024)
- 특정 품질 요소(해상도, 버퍼링, 지연)에 대한 민감도가 소비자 세그먼트별로 차이를 보이며, 일부 품질 저하에 대해서는 예상보다 둔감한 반응을 보이기도 함 (Bauner & Espín, 2023)
- 따라서, OTT 미디어 콘텐츠 이용 맥락에서 실제로 네트워크 관련 QoE 요소들을 세부적으로 구분하여 어떠한 QoE 요소들이 소비자 OTT 미디어 가치 인식으로 이어지는지에 대한 실증적 분석이 필요

### 3 OTT 미디어 이용과 통신서비스 요금제 선택 간 관계

- OTT 미디어 이용과 통신서비스 요금제 선택 간 관계에 대해서는 다양한 의견들이 제시됨
- 먼저, 통신서비스와 OTT 플랫폼 간 상호보완적인 관계를 고려할 때, OTT 미디어 이용이 통신서비스에 대한 추가 수요를 이끌어낼 수 있다는 시각이 존재함 (BEREC, 2022; 김경아 외, 2023)
- 하지만, OTT 미디어 이용에 따른 통신서비스에 대한 추가 수요가 실제 통신사업자 요금제 선택으로 이어지는지에 대해서는 불확실한 측면이 존재함
  - 무제한 중심의 요금 구조와 경쟁 압력으로 추가 데이터 사용량의 한계 가격이 낮아 QoE 향상으로 인한 사용량 증가가 곧바로 ARPU(Average Revenue per User) 상승 또는 매출 증대로 이어지기 어려움 (Tefficient, 2025)
  - 실제로, 과거 추세를 살펴보면 글로벌 데이터 트래픽은 크게 증가하는 반면 통신사업자 ARPU는 정체되는 현상이 관찰됨 (Ericsson, 2022)
  - 또한, 비선형 요금 환경에서 정액제 편향이나 소비자 부주의(inattention)으로 인하여, QoE 향상 등으로 창출된 데이터 트래픽에 대한 추가 수요가 요금제 업그레이드나 추가 지불로 이전되지 않을 가능성이 존재함 (Lambrecht & Skiera, 2006; Grubb, 2015)
- 따라서, OTT 미디어 이용에 따른 이동통신서비스에 대한 추가 수요가 현재의 요금제 구조에서 어떻게 실현되는지에 대한 검증이 필요하다고 볼 수 있음

## 4 연구의 필요성과 접근 방법

- 지금까지 검토한 문헌들은 통신사업자와 OTT 플랫폼 간 상호보완적 관계 속에서 품질 개선을 통한 OTT 미디어 콘텐츠 가치 상승이 각 사업자들에게 어떻게 순환될 수 있는지 살펴보았음
- 선행연구를 통해 OTT 미디어 이용 시 네트워크 이용 환경과 연관된 QoE는 소비자의 OTT 미디어 지속 사용 의향에 긍정적 영향을 미치는 것은 확인하였으나, 콘텐츠 형태나 개별 QoE 요소가 실제 가치 인식에 얼마나 영향을 미칠지에 대해서는 추가 검토가 필요하다고 할 수 있음
- 마찬가지로, OTT 미디어 이용이 통신서비스(데이터)에 대한 추가 수요에 미치는 긍정적 영향이 존재하더라도, 이러한 추가 수요가 실제 통신서비스 요금제 선택을 통해 통신사업자에게로 가치 순환이 이루어질지에 대해서는 확인이 필요함
- 이러한 맥락에서 본 연구는 (1) 네트워크 품질과 연결된 QoE 보장이 OTT 미디어 이용자 가치로 이어지는지 여부와, (2) OTT 미디어에 따른 추가 수요가 이동통신서비스 요금제 수익 실현으로 이어지는지 여부를 실증 분석을 통해 확인하고자 하였음
  - 먼저, QoE 보장이 이용자 가치 창출로 이어지는 과정을 검증하기 위해, 컨조인트 선택 실험을 통해 샷폼과 라이브 스트리밍 서비스에서 품질 요소인 해상도, 시각 지연, 버퍼링이 소비자의 서비스 가치 인식과 지불의사에 미치는 영향을 정량적으로 분석함
  - 그리고, OTT 미디어에 의한 데이터 추가 수요가 통신사 수익으로 실현되는 과정을 검증하기 위해, 비선형 모델과 스플라인 회귀분석을 통해 OTT 미디어 데이터 사용량 증가가 현재의 요금제 구조 하에서 이동통신서비스 요금제 선택에 어떠한 영향을 미치는지 정량적으로 분석함

## Ⅲ 연구 방법

### 1 데이터 수집

- 소비자들의 미디어 이용 패턴 분석을 통한 트래픽 변화 추세 확인 및 데이터 사용량 차이에 따른 요금제 선택 변화를 확인하기 위하여 숏폼(Short-form) 및 라이브 스트리밍(Live Streaming) 서비스 사용 경험이 있는 500명을 대상으로 설문조사를 시행하였음 (2025년 7월)
  - 표본은 현재 우리나라에서 서비스 중인 숏폼(유튜브 쇼츠, 틱톡, 인스타그램 릴스) 및 라이브 스트리밍(유튜브 라이브, SOOP, 치지직, 위버스)를 활용 중인 응답자들로 제한하였으며, 성별 및 주거지역은 우리나라 평균치에 기반하여 비율을 조정함
  - ※ 숏폼 및 라이브 스트리밍 서비스의 종류는 현재 국내에서 공식적으로 서비스가 제공되는 것으로 한정함
  - 설문조사는 숏폼 및 라이브 스트리밍 품질 관련 컨조인트 선택 실험과 요금제 인식 및 미디어 사용 관련 문항들이 포함되었으며, 설문조사를 통해 조사된 500명의 기초통계량은 부록 표 5에 정리되어 있음

### 2 OTT 이용 시 영상 품질 요소 중요도 컨조인트 분석

- OTT의 형태 중 사용량이 증가하고 있는 숏폼과 라이브 스트리밍 서비스 이용 시 영상의 품질 관련 요소가 소비자들의 선택에 어떤 영향을 미치는지 확인하기 위하여 컨조인트 선택실험을 설계함
  - 소비자들이 느끼는 영상 품질 지표는 대표적으로 시작딜레이, 해상도, 버퍼링 비율(Cisco, 2020; ITU-T, 2017/2020; Krishnan & Sitaraman, 2012) 이 있으며 각 요소들의 적절한 수준은 예비 설문(Pilot Survey)을 통해 도출하였음
  - 숏폼 및 라이브 스트리밍의 경우 직접적으로 서비스를 이용하기 위해 요금을 지불하는 경우는 거의 없고 기존 OTT 내 일부 서비스로 존재하거나 AVOD(Ad-based VOD) 형태로 수익을 얻고 있기에 예비 설문을 통해 적절한 서비스 가격 범위를 설정함
  - ※ 예비 설문에서 응답자들은 숏폼/라이브 스트리밍이 YouTube 기준 기존 요금제의 약 27%의 가치를 지닌다고 답변
  - 표 1과 같이 속성 수준을 설정하였으며 이는 선택 전 정보 전달을 위해 부록의 그림 6와 같이 카드의 형태로 응답자들에게 보여지게 됨
- 컨조인트 실험은 표 2에 보여지듯이 응답자들에게 몇 개의 선택지를 제시해서 가장 선호되는 선택지를 고르는 과정을 반복하는 것으로 이를 통해 각 속성에 대한 잠재 선호도를 추정할 수 있음

- 본 연구에서는 직교 설계(Orthogonal Design)을 통해 모든 속성 수준이 편향 없이 고려되도록 선택지 구성을 하였으며, 이에 응답자들은 샷폼 및 라이브 스트리밍에 대해 3개의 선택지 중 하나를 선택하는 선택 과제를 6번씩 수행하였음

표 1 컨조인트 속성 수준 설정 (샷폼 및 라이브 스트리밍)

| 속성       | 수준(샷폼)          | 수준(라이브 스트리밍)                               |
|----------|-----------------|--|
| 영상품질     | 1080p           | 하락하지 않음                                    |
|          | 720p            | 1단계 하락 (1080p>720p)<br>2단계 하락 (1080p>480p) |
| 초기시작 지연  | 없음(즉시 재생)       | 없음(즉시 재생)                                  |
|          | 짧음(~1초)         | 보통(5초 미만)                                  |
|          | 김(3초 이상)        | 김(5초 이상)                                   |
| 재생 중 버퍼링 | 없음              | 없음(0%)                                     |
|          | 가끔(10개 영상 당 1회) | 가끔(30분에 1번)                                |
|          | 자주(3개 영상 당 1회)  | 자주(15분에 1번)                                |
| 월 요금     | 2,100원          | 2,100원                                     |
|          | 4,000원          | 4,000원                                     |
|          | 5,900원          | 5,900원                                     |

표 2 컨조인트 실험 선택 세트 예시 (샷폼 및 라이브 스트리밍)

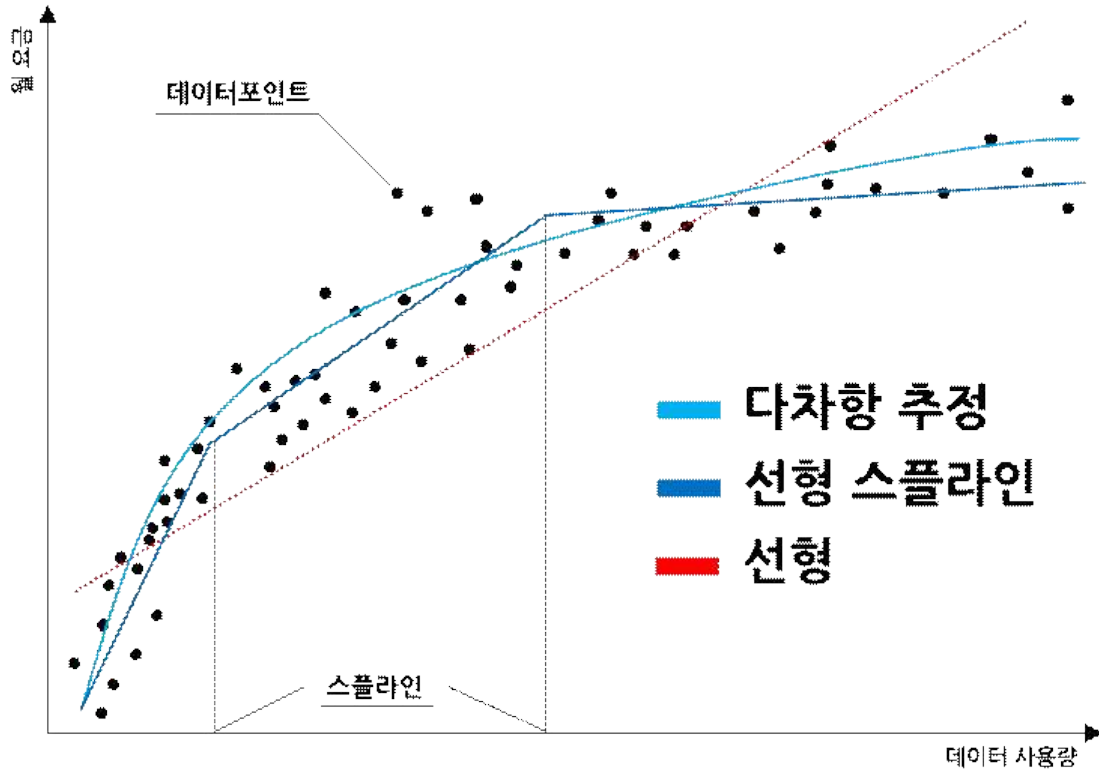
| 선택      | 대안 | 영상 품질(해상도)             | 초기 시작 지연  | 재생 중 버퍼링                   | 월 요금   |
|---------|----|------------------------|-----------|----------------------------|--------|
| 샷폼 ( )  | A  | 720p                   | 없음(즉시 재생) | 자주(3개 영상 당 1회)<br>(2초 가량)  | 2,100원 |
|         | B  | 1080p                  | 짧음(~1초)   | 가끔(10개 영상 당 1회)<br>(2초 가량) | 5,900원 |
|         | C  | 1080p                  | 김(3초 이상)  | 없음                         | 4,000원 |
| 선택      | 대안 | 영상 품질 하락               | 초기 시작 지연  | 재생 중 버퍼링                   | 월 요금   |
| 라이브 ( ) | A  | 2단계 하락<br>(1080p→480p) | 보통(5초 미만) | 없음(0%)                     | 2,100원 |
|         | B  | 1단계 하락<br>(1080p→720p) | 없음(즉시 재생) | 가끔(30분에 1번)                | 4,000원 |
|         | C  | 하락하지 않음                | 김(5초 이상)  | 자주(15분에 1번)                | 5,900원 |

### 3 OTT 데이터 사용량과 이동통신 요금제의 비선형 관계 분석

- 현재 사용 중인 이동통신 요금제 월 지출 금액을 종속변수, OTT 데이터 사용량을 독립변수로 설정하고 비선형 모형과 회귀 스플라인을 활용하여 두 변수간의 비선형성을 확인하고자 하였음
  - 이동통신 요금제 금액은 결합할인이나 기기할인과 같은 부가적인 지불 금액을 제한 순수한 요금제에 대한 지불 금액으로 사용하였으며, OTT 데이터 사용량은 월간 사용량 데이터 사용량에 OTT 모바일 데이터 사용 비율을 곱하여 사용하였음
  - 두 변수간의 비선형성을 추정하기 위한 방법으로 회귀 스플라인을 사용하였는데, 이는 준모수적(Semi-parametric) 방법론 중 하나로 전체 데이터의 범위를 여러 구간으로 나누어 추정하는 방식임
  - 구간을 나누는 지점을 절점(Knot)이라고 하며, 각 절점에서 함수가 연속적으로 연결되도록 하였고 선형 스플라인(Linear Spline)의 경우 각 구간에서 선형함수를 적합하되, 절점에서 기울기가 변할 수 있도록 함
  - 또한, 요금제 종류를 조절 변수로 도입하여 요금제의 종류(정량, QoS, 무제한)에 따른 차이를 보고자 하였으며 이는 보다 직관적인 해석을 위하여 비선형 모형을 도입하여 추정함
- 비선형 모형의 경우 OTT 데이터 사용량에 대한 다차항을 도입하여 보다 데이터에 적합한 모형을 구축하기 위함이며, 회귀 스플라인의 경우 구간에 대한 계수와 구간 별 차이를 확인하고 전체 구간에 대한 평균 해석이 아닌 구간 별 해석을 할 수 있게 하여 채택하였음
  - OTT 미디어 활용을 통한 데이터 사용은 사용량 구간 별로 요금제 선택이 달라질 것으로 보았으며, 이는 데이터 사용 구간 별로 요금제 선택의 이질성이 예상되기에 두 가지 형태로 데이터 추정의 신뢰성을 확보하고자 하였음
  - 그림 2에서 보여지듯이 데이터의 구조가 비선형적인 행태를 띠 때, 단순 선형회귀를 사용하게 되어 잃는 정보를 다차항(비선형성)을 도입하거나 선형 스플라인의 도입을 통해서 적합한 추정이 가능함



그림 2 비선형성을 극복하기 위한 회귀 스플라인 및 다차항 추정의 사용 이유



## IV 분석 결과

### 1 컨조인트 실험 결과

- 컨조인트 실험 결과, 콘텐츠 유형(숏폼, 라이브 스트리밍)별 QoE 민감도 차이를 실증적으로 확인하였으며, 특히 라이브 스트리밍 유형에서는 네트워크 품질 안정성에 대한 중요도가 좀 더 두드러지는 것으로 나타남
  - 숏폼과 라이브 스트리밍 이용자는 QoE 요소에 대해 서로 다른 민감도를 보였으나, 두 서비스 모두 영상 품질을 가장 중요한 가치 요인으로 인식하였음
  - 특히, 실시간성을 중시하는 라이브 스트리밍은 모든 품질 저하 요인에 대해 작은 변화에도 부정적 반응을 보이는 고민감형 이용 행태를 나타내고 있음
  - 구체적으로, 라이브 스트리밍 유형에서 응답자들이 느끼는 영상 품질 관련 속성의 중요도가 가격 속성보다 높다는 것은 가격에 대한 민감도가 존재함에도 QoE 기반의 서비스 품질인 해상도의 안정성을 위해 일정 수준 대가를 지불할 가능성이 존재한다고 해석할 수 있음

**표 3** 조건부 로짓 모델 추정 결과 (숏폼과 라이브 스트리밍)

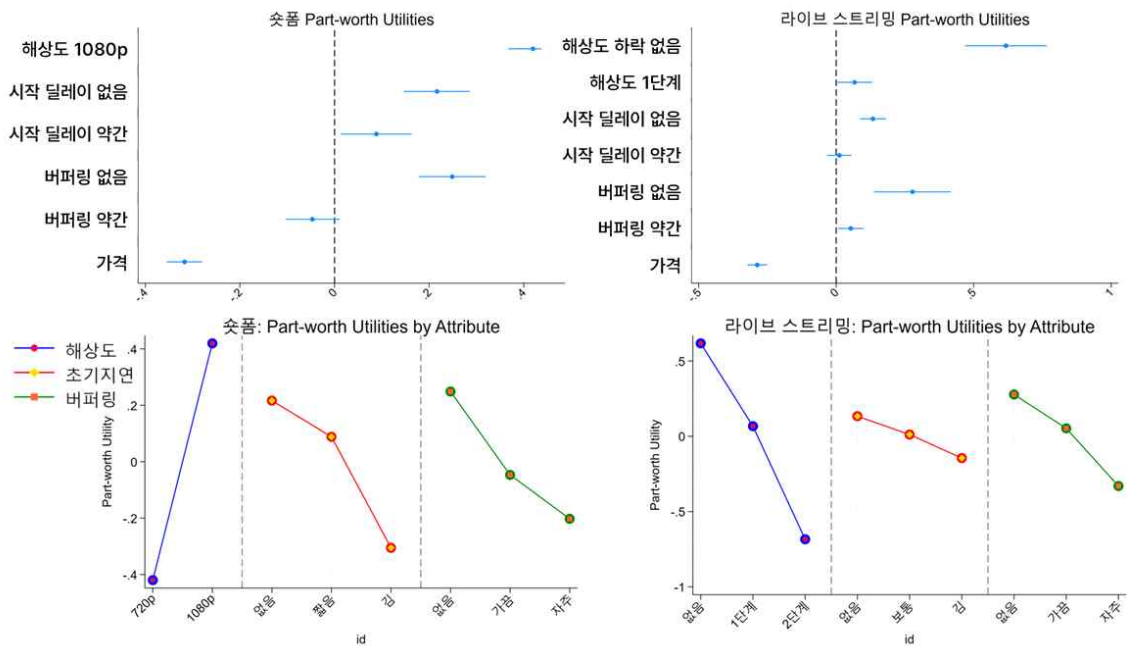
| 분류    | 숏폼(Short-form) |           |       |       | 라이브 스트리밍(Live Streaming) |           |       |       |
|-------|----------------|-----------|-------|-------|--------------------------|-----------|-------|-------|
|       | 속성             | 계수        | 표준오차  | P     | 속성                       | 계수        | 표준오차  | P     |
| 해상도   | 해상도 (1080p)    | 0.420***  | 0.027 | 0.000 | 품질 하락 없음                 | 0.617***  | 0.076 | 0.000 |
|       |                |           |       |       | 품질 1단계 하락                | 0.067**   | 0.032 | 0.038 |
| 시각 지연 | 지연 없음          | 0.217***  | 0.036 | 0.000 | 지연 없음                    | 0.133***  | 0.024 | 0.000 |
|       | 지연 짧음          | 0.088**   | 0.038 | 0.021 | 지연 보통                    | 0.011     | 0.023 | 0.620 |
| 버퍼링   | 버퍼링 없음         | 0.249***  | 0.036 | 0.000 | 버퍼링 없음                   | 0.277***  | 0.071 | 0.000 |
|       | 버퍼링 가끔         | -0.047    | 0.029 | 0.110 | 버퍼링 가끔                   | 0.053**   | 0.024 | 0.026 |
| 가격    | 가격 (천원)        | -0.317*** | 0.019 | 0.000 | 가격 (천원)                  | -0.287*** | 0.018 | 0.000 |

참고 1) 숏폼 Baseline: 해상도(720p), 지연 많음, 버퍼링 자주  
 참고 2) 라이브 스트리밍 Baseline: 품질하락 2단계, 지연 많음, 버퍼링 많음  
 참고 3) \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1, 군집강건표준오차(cluster-robust standard errors) 사용

- 컨조인트 실험을 통해 얻은 선택 데이터를 바탕으로 조건부 로짓 회귀 분석 (Conditional Logit Analysis)을 수행한 결과, 응답자들은 숏폼과 라이브 스트리밍의 QoE 관련 세부 속성에 대하여 상이한 반응을 보이는 것으로 나타남
  - 표 3에 나온 조건부 로짓 회귀 분석 결과 숏폼의 경우 “버퍼링 가끔” 속성이, 라이브 스트리밍의 경우 “지연 보통” 속성이 유의하지 않은 것으로 나타남

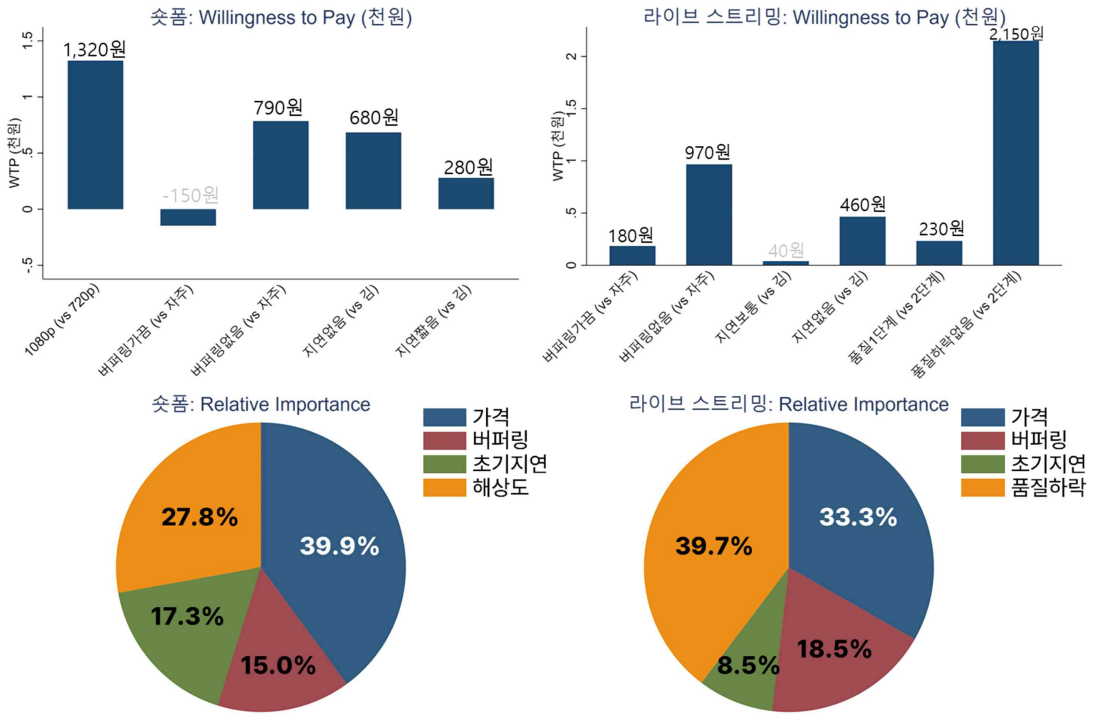
- 상품의 해상도 속성과 라이브 스트리밍의 품질 계수가 가장 큰 수치를 나타내며 해상도 관련 속성이 가장 중요한 것으로 확인됨
- 이는 상품 영상의 경우 버퍼링이 가끔 있는 것과 자주 있는 것 간에는 효용의 차이가 없다는 것으로 해석할 수 있으며, 라이브 스트리밍의 경우도 마찬가지로 영상 시작 시 긴 지연이 있는 것과 중간 정도의 지연이 있는 것은 효용의 차이가 없는 것으로 해석할 수 있음

**그림 3** 상품 및 라이브 스트리밍 부분 효용(Part-worth Utility) (전체, 속성 별)



- 부분 효용(Part-worth Utility)을 측정했을 때, 상품과 라이브 스트리밍 모두 해상도의 변화에 가장 크게 효용이 변화하는 것을 확인하였음 (그림 3)
  - 상품에 대한 효용의 경우 버퍼링은 약간 있는 것과 많이 있는 것은 서비스의 가치를 떨어 뜨리며, 시작 딜레이의 경우 짧은 딜레이는 일정 수준 인내하는 것으로 나타남
  - 반면, 라이브 스트리밍의 경우 모든 QoE 요소(해상도 하락, 시작 딜레이, 버퍼링)에 대해 약간의 하락에도 부정적으로 느끼는 것으로 분석되었으며, 이는 라이브 스트리밍을 시청하는 소비자들은 서비스 품질 관련된 요소들이 야기하는 불편함에 민감하게 반응한다고 해석할 수 있음

**그림 4**    **숏폼 및 라이브 스트리밍 지불의사금액(Willingness to Pay) 및 상대적 중요도(Relative Importance)**



- 지불의사 금액과 상대적 중요도로 각 속성을 조명하면, 해상도에 대한 지불의사 및 상대적 중요도가 가장 높게 확인되었으며, 이는 가격 속성과 비교하여 중요도에서 작은 차이를 보였음 (그림 4, Relative Importance)
- 일반적으로 소비자들은 서비스의 요소 중 가격에 대한 중요도가 높은 편이나 그림 4의 “라이브 스트리밍: Relative Importance”에 나온 수치를 확인해 보았을 때, 라이브 스트리밍 유형과 같이 실시간성이 강조되는 콘텐츠에 대해서는 소비자들이 안정적인 연결을 통해 얻는 만족감이 가격에 대한 거부감에 비해 높을 수 있다고 해석할 수 있음

## 2 스플라인 회귀분석 결과

- 스플라인 회귀 모형을 활용한 회귀분석 결과 일정 데이터 사용량 수준에서는 OTT 데이터 사용량이 이동통신서비스 요금 지출 증가에 미치는 영향이 제한적인 것을 확인하였음 (표 4)
- 0~10GB 구간에서는 데이터 사용량이 오를수록 요금제가 상승하는 것(0.047)으로 나타나나, 10~30GB 구간에서는 상승률(0.047-0.039=0.008)이 정체되는 것으로 나타나며, 30GB 구간 이후로는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타남
- ※ 구간 설정에 대한 검증은 Appendix에 별도 기술

- 통계적으로 유의하지 않은 결과의 경우 직접적인 해석이 어려우나 수치적으로만 보았을 때 사용량이 늘어날수록 기울기가 줄어드는 것을 알 수 있음
- ※ 통제변수를 포함한 결과는 표 5의 모형 (1)에 나와있음
- 이에 대한 하나의 해석으로는, 데이터 제공 수준이 낮은 요금제를 이용하는 경우에는 OTT 미디어 사용량이 요금제 선택에 있어 중요한 요인으로 작용할 수 있으나, 일정 수준 이상의 데이터 제공량이 보장되거나 무제한 이용이 가능한 요금제의 경우에는 데이터 사용량 자체 보다는 가격, 안정성 인식, 이용 편의성 등 다른 요인들이 요금제 선택에 보다 직접적인 영향을 미칠 수 있기 때문일 수 있음
- 이러한 맥락에서, 무제한 요금제나 QoS 요금제 가입자의 경우 실제 데이터 사용량과 지불 요금 간의 관계가 선형적으로 나타나지 않았다고 설명할 수 있으며, 요금제 선택 과정에서 overconfidence(Grubb, 2015)나 risk averse 성향(Gerpott & Meinert, 2017)과 같은 심리적 요인이 함께 작용할 가능성도 존재함

표 4 스플라인 회귀 모형 추정 결과 및 기울기 구간 별 해석

| 종속변수(요금제)       | 계수 (표준오차)        | 기울기 계산         | 실제 기울기 | 해석               |
|-----------------|------------------|----------------|--------|------------------|
| 데이터 사용량         |                  |                |        |                  |
| (0~10GB) 구간 #1  | 0.047(0.009)***  | 0.047          | +0.047 | GB당<br>4.7% 상승   |
| (10~30GB) 구간 #2 | -0.039(0.013)*** | 0.047+(-0.039) | +0.008 | GB당<br>0.8% 상승   |
| (30~50GB) 구간 #3 | -0.007(0.009)    | 0.008+(-0.007) | +0.001 | 통계적으로<br>유의하지 않음 |
| (50GB~) 구간 #4   | 0.001(0.005)     | 0.001+(0.001)  | +0.002 | 통계적으로<br>유의하지 않음 |
| 통제변수            | 포함               |                |        |                  |
| 모델 적합도          |                  |                |        |                  |
| N               | 500              |                |        |                  |
| R <sup>2</sup>  | 0.543            |                |        |                  |
| AIC             | 762.392          |                |        |                  |
| BIC             | 808.752          |                |        |                  |

\*\*\* p<0.01. \*\* p<0.05. \* p<0.1. 괄호 안은 표준오차

- 비선형 모형을 활용한 회귀분석 결과, 선형 스플라인 모형과 유사하게 일정 구간 이후 OTT 데이터 사용량이 요금 지출 증가로 이어지는 연결고리가 약화되는 것을 확인하였음 (표 5)
- 모형 (2)에서 Data의 2차항 변수가 통계적으로 유의하다는 점을 통해 OTT 데이터 사용량과

요금제 지출 간의 비선형성을 확인할 수 있음

※ 3차항을 넣는 모형의 경우  $R^2=0.9921$ 로 과적합이 발생하기 때문에 2차항까지만 고려함

- 알뜰폰 사용자들의 요금이 낮게 나오는 것과 소득이 높을수록 요금제 지출이 늘어난다는 점은 일반적인 소비자 행태와 일치하는 결과로 표본 데이터 수집의 신뢰도가 있는 것으로 해석할 수 있음

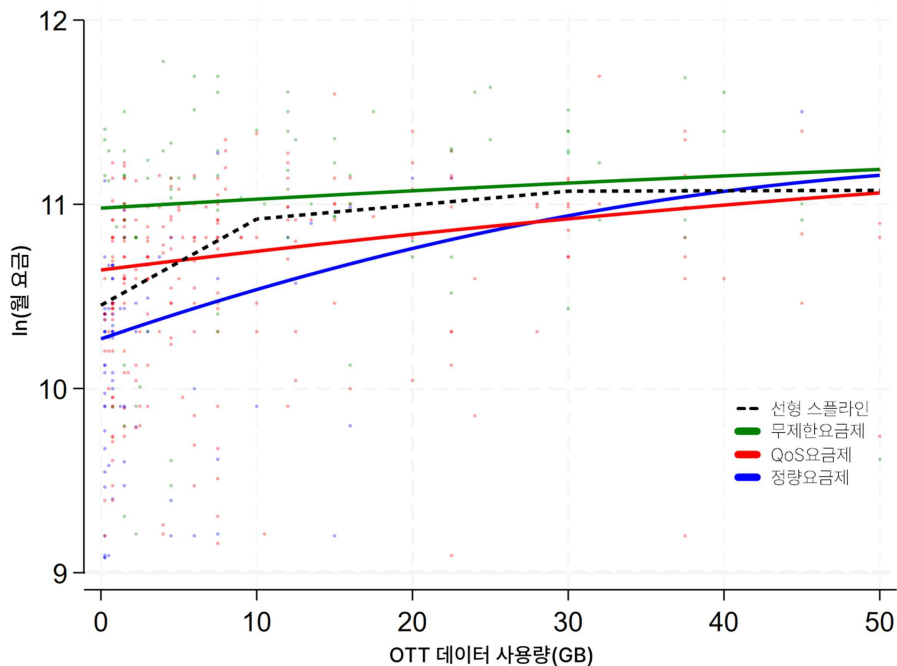
표 5 스플라인 회귀 및 상호작용 모형 추정 결과

| 종속변수(요금제 지출)<br>변수      | (1)선형 스플라인       | (2)다차항           | (3)다차항(조정효과)     |
|-------------------------|------------------|------------------|------------------|
|                         | 계수 (표준오차)        | 계수 (표준오차)        | 계수 (표준오차)        |
| <b>데이터 사용량</b>          |                  |                  |                  |
| (0~10GB) 구간 #1          | 0.047***(0.009)  | -                | -                |
| (10~30GB) 구간 #2         | -0.039***(0.013) | -                | -                |
| (30~50GB) 구간 #3         | -0.007(0.009)    | -                | -                |
| (50GB~) 구간 #4           | 0.001(0.005)     | -                | -                |
| <b>요금제 유형 (Base:정량)</b> |                  |                  |                  |
| QoS                     | -                | 0.349***(0.064)  | 0.374***(0.072)  |
| 무제한                     | -                | 0.596***(0.077)  | 0.710***(0.098)  |
| (선형) Data               | -                | 0.009***(0.002)  | 0.029***(0.006)  |
| QoS × Data              | -                | -                | -0.018***(0.006) |
| 무제한 × Data              | -                | -                | -0.024***(0.006) |
| (2차항) Data <sup>2</sup> | -                | -0.000***(0.000) | -0.000***(0.000) |
| QoS × Data <sup>2</sup> | -                | -                | 0.000***(0.000)  |
| 무제한 × Data <sup>2</sup> | -                | -                | 0.000***(0.000)  |
| <b>통제변수</b>             |                  |                  |                  |
| 연령(age)                 | 0.052***(0.018)  | 0.050***(0.018)  | 0.049***(0.018)  |
| 소득(income)              | 0.000***(0.000)  | 0.000***(0.000)  | 0.000***(0.000)  |
| 성별(male)                | 0.066(0.047)     | 0.067(0.046)     | 0.057(0.046)     |
| (SKT 기준) KT             | 0.032(0.047)     | -0.026(0.046)    | -0.025(0.046)    |
| U+                      | 0.034(0.062)     | -0.021(0.061)    | -0.022(0.061)    |
| 알뜰폰                     | -1.080***(0.082) | -1.044***(0.080) | -1.037***(0.079) |
| 상수항                     | 10.104***(0.097) | 9.976***(0.103)  | 9.925***(0.105)  |
| <b>모델 적합도</b>           |                  |                  |                  |
| N                       | 500              | 500              | 500              |
| R <sup>2</sup>          | 0.543            | 0.571            | 0.581            |
| AIC                     | 762.4            | 730.4            | 726.5            |
| BIC                     | 808.8            | 776.8            | 789.7            |

\*\*\* p<0.01. \*\* p<0.05. \* p<0.1. 괄호 안은 표준오차

- 추가적으로, 요금제 유형별(정량, QoS, 무제한)로 데이터 사용에 따른 요금제 선택에 대한 차이를 보일 것으로 예상하여 이를 조절변수로 활용, 소비자들의 요금제 선택 행태 차이를 확인함 (표 5, 모형 (3))
  - 정량 요금제는 평균 28,654원, QoS 요금제는 평균 44,624원, 무제한 요금제는 평균 68,990원으로 요금제 유형별로 금액대에 차이가 존재하며 모형 (2)의 요금제 통제 변수(QoS, 무제한)의 유의도를 통해 확인하였음
  - 정량 요금제는 일정량 데이터 제공 후, 그 이상의 데이터에 대해서는 종량제 형태로 요금이 부과되는 요금제이며, QoS 요금제는 일정량 데이터 제공 후, 이후에는 속도제한이 걸린 상태로 지속 사용이 가능한 요금제, 무제한 요금제는 속도제한 없이 무제한으로 사용이 가능한 요금제임
  - 그림 5에서는 선형 스플라인 및 비선형 모형의 조절효과에 대한 결과를 시각적으로 나타내고 있으며, 요금제 구분없이 전반적으로 데이터 사용량이 많아질수록 요금제 지출 금액 상승이 점차 둔화되는 것으로 확인되었음
  - 구체적으로, 조절효과에 따른 차이로 무제한 요금제의 경우 데이터 사용구간에 따른 요금의 차이가 크지 않으며, 정량요금제의 경우 데이터 사용량 증가에 따라서 요금이 상승하는 것을 확인하였음
  - 다시 말해, OTT 미디어로 인한 추가 트래픽 수요는 일정 수준 이상의 데이터를 제공하는 요금제 간에서는 요금제 선택에 미치는 영향이 제한적인 것으로 나타났으며, 이러한 경향은 특히 무제한 요금제 이용자에게서 보다 뚜렷하게 관찰되었음

그림 5 OTT 데이터 사용량에 따른 요금제 선택 추세 (선형 스플라인 및 다차항 모형 요금제 조절효과)



## V 결론

- 본 연구는 소비자와 네트워크 인프라 관점에서 OTT 미디어 콘텐츠의 가치가 OTT 플랫폼과 통신사업자에게 어떻게 전환되는지를 QoE 향상에 대한 지불의사금액과 OTT 미디어 데이터 사용량과 이동통신서비스 요금제 금액 간 관계를 통해 실증적으로 확인하였음
  - 샷폼 및 라이브 스트리밍 사용자 500명을 대상으로 실시한 설문조사를 통해 QoE 기반의 서비스 요소 평가와 요금제 선택에 대하여 분석하였음
  - 서비스에 대한 효용 측정은 컨조인트 선택실험을 통해 시작 딜레이, 버퍼링 비율, 해상도의 영상 품질 요소를 활용하였으며, 요금제 선택은 OTT 미디어 데이터 사용량과의 비선형 관계를 확인하기 위하여 회귀 스플라인을 활용하였음
- 먼저, 샷폼 및 라이브 스트리밍 이용시 영상 품질에 대한 효용 측정을 통해 콘텐츠 형태에 따라 QoE 요소에 대한 세부적 인식 차이가 일부 존재하지만, 전반적으로는 네트워크 품질 안정성이 소비자 가치 인식과 지불 의사로 이어지는 것을 확인하였음
  - 샷폼 및 라이브 스트리밍 이용자는 영상 품질 중 해상도를 가장 중요한 속성으로 인식하였으나, 그 외 속성에서는 OTT 형태에 따라 차이를 보임
  - 라이브 스트리밍의 경우, 해상도에 대한 중요도가 가격과 유사한 수준으로 나타나 네트워크 품질이 실제 소비자 가치로 전환되고 있다고 해석할 수 있음
  - 또한, 응답자의 53.4%가 샷폼 프리미엄 요금제에 지불 의사를 표명하여, 안정적 품질 보장이 소비자가 비용을 부담할 만한 가치로 인식되고 있음을 보여줌
- 또한, 일정 수준 이상의 데이터 사용량 구간에서는 트래픽 수요가 이동통신서비스 요금제 선택에 미치는 영향이 제한적인 것으로 나타나, OTT 미디어 사용으로 인한 추가 데이터 트래픽 수요가 통신사의 실질적인 수익 증대로 연결되는 부분에 있어서의 어려움을 보여줌
  - 스플라인 회귀분석 결과, OTT 미디어 데이터 사용량과 요금제 선택 간에 구간별 상이한 비선형 관계가 나타났으며, 중·고사용 구간에서는 OTT 미디어 이용으로 인한 추가 트래픽 증대가 수익 증대로 이어지지 않는 구조적 제약이 확인됨
  - QoS 및 무제한 요금제 비율이 늘어나고 있는 상황에서, 일정 사용량 이상의 사용자에게 추가적인 데이터 사용이 요금제 선택에 미치는 영향이 크지 않다고 해석할 수 있음
  - 이러한 결과가 요금제 설계의 영향일 가능성도 배제할 수는 없으나, 본 분석에 포함된 정량·QoS·무제한 요금제 전반에서 데이터 사용량 증가에 따른 요금제 지출의 한계효과가 공통적으로 둔화되는 양상이 관찰되었다는 점을 고려할 때, 단순히 특정 요금제 설계의 문제로만 해석하기에는 한계가 있음

- 앞서 언급한 바와 같이 최근 5년간 국내 이동통신 트래픽은 연평균 20.6% 증가했으나 ARPU(가입자당 평균 매출)는 연 3% 이하 성장에 그쳐, 데이터 사용량 증가가 수익으로 전환되는데 구조적 한계가 있다는 해석과도 일관되는 결과라고 할 수 있음
- 다만, 본 연구 결과는 트래픽 측면에서 OTT 미디어 이용과 요금제 선택 간 관계를 분석한 것으로, OTT 트래픽 사용량과 무관하게 OTT 시청 성향이나 패턴 등도 요금제 선택에 영향을 미칠 수 있다는 점을 고려하면, 본 연구 결과를 OTT 미디어 이용이 통신사의 수익에 미치는 영향으로 일반화하여 해석하는 데에는 유의할 필요가 있음
- 정리하면, 통신사업자와 OTT 미디어 사업자는 상호보완적 가치 사슬을 형성하고 있으나, 현재의 가치 순환 구조에 있어서 일부 한계가 존재함
- 통신망 품질의 개선은 OTT 미디어의 서비스 품질과 이용자 만족을 높여 추가적인 지불 의사로 이어지는 긍정적 효과를 낳지만, OTT 이용 확대에 따른 데이터 트래픽 증대가 요금제 변경으로 이어지는 긍정적 효과는 제한적일 수 있는 것으로 나타남
- 따라서, 디지털 콘텐츠 생태계 내에서 지속 가능한 네트워크 투자 유인 제고를 위해서는 외부효과 내부화 문제, 인센티브·비용 비대칭 문제 등 구조적 제약을 완화하는 사업자 간 협력·보상 모델에 대한 논의가 필요함
- OTT 미디어 이용에 따른 데이터 추가 수요만으로는 통신사업자의 투자 유인을 제고하는데 충분하지 않다는 점은, 통신사업자 투자 유인 관련하여 기존에 논의되었던 외부효과 내재화의 어려움, 인센티브 비대칭 문제 등 다양한 이슈들을 해결하기 위한 정책 대안들이 우리나라의 시장 구조와 규제 환경을 고려하여 검토되어야 함을 시사함
- 이미 기존 연구에서 서비스 제공자와 네트워크 운영자 간의 투자 인센티브와 비용 부담 구조의 비대칭성을 다뤘으며, 네트워크 투자 결정에 영향을 미칠 가능성에 대한 논의를 진행한 바 있음 (Condorelli & Padilla, 2025; Na, 2023)
- 나아가, 일부 논의되는 협력적 투자는 이러한 구조적 제약을 완화하는 하나의 접근으로서, 투자 위험을 완화하고 투자 유인 유지에 기여할 수 있는 가능성을 지니며, 네트워크 투자 지속성 측면이나 장기적인 후생 관점에서 긍정적으로 해석될 가능성이 있음 (BEREC, 2020; Frontier Economics, 2022; Jitsuzumi, 2024)
- 이러한 논의들을 통해, 통신사업자에 대한 투자 유인이 제고된다면 디지털 콘텐츠 생태계에서 OTT 미디어 사업자와 통신사업자 간 상호보완적 관계를 통해 서로에게 긍정적 영향을 미치는 선순환 구조가 마련될 수 있을 것으로 보임
- 본 보고서는 소비자 관점에서 디지털 콘텐츠 생태계의 선순환 구조에 대한 실증적 근거를 제시하였다는 점에서 의의가 있으며, 디지털 전환 시대, 디지털 콘텐츠 생태계 전반의 지속 가능한 구조를 마련하는 논의에 기초자료로써 활용될 수 있을 것으로 기대함

# V Appendix

## ◎ (설문조사) 응답자 기초통계량

- 표 6는 설문조사 응답자들에 대한 기초통계량으로 가구소득, OTT 사용 시간, 데이터 사용량은 구간으로 조사하여 중간값을 이용해 통계치를 구하였음
  - 가구 소득, OTT 사용 시간, 데이터 사용량의 경우 범주형으로 데이터가 수집되어 범주의 중간값을 기준으로 통계치를 계산함
  - (가구 소득) ① 100만원 미만 ② 100만원~200만원 미만 ... ⑩ 1,000만원 이상
  - (OTT 사용 시간) ① 30분 이내 ② 30분~1시간 이내 ... ⑫ 6시간 이상
  - (데이터 사용량) ① 5GB 미만 ② 5~10GB 미만 ... ⑧ 150GB 이상

**표 6** 설문조사 응답자 기초통계량 (n=500)

| 변수         | 평균     | 표준편차   | 최소값         | 최대값            |
|------------|--------|--------|-------------|----------------|
| 나이(세)      | 39.70  | 12.53  | 20          | 69             |
| 가구 소득(만원)  | 573.4  | 257.85 | 1(100만원 미만) | 11(1,000만원 이상) |
| OTT 사용(시간) | 108.00 | 68.89  | 1(30분이내)    | 12(6시간이상)      |
| 데이터 사용(GB) | 39.21  | 48.48  | 1(5GB 미만)   | 8(150GB 이상)    |
| OTT 구독료(원) | 23,907 | 19,291 | 0           | 97,490         |

| 변수                    | 단계       | 응답자 수 | 비율    |
|-----------------------|----------|-------|-------|
| 성별                    | 여성       | 250   | 50.0% |
|                       | 남성       | 250   | 50.0% |
| AI 활용 여부              | 예        | 397   | 79.4% |
|                       | 아니오      | 103   | 20.6% |
| 통신사                   | SKT      | 201   | 40.2% |
|                       | KT       | 119   | 23.8% |
|                       | U+       | 80    | 16.0% |
|                       | 알뜰폰      | 100   | 20.0% |
| 사용 스포츠<br>OTT (중복 가능) | 유튜브 쇼츠   | 474   | 94.8% |
|                       | 틱톡       | 185   | 37.0% |
|                       | 인스타그램 릴스 | 306   | 61.2% |
| 스포츠<br>주요 시청 기기       | 스마트폰     | 441   | 88.2% |
|                       | 태블릿      | 23    | 4.6%  |
|                       | 데스크탑     | 23    | 4.6%  |

| 변수                     | 단계               | 응답자 수 | 비율    |
|------------------------|------------------|-------|-------|
| 사용 라이브 스트리밍 OTT (중복가능) | 스마트 TV           | 13    | 2.6%  |
|                        | 유튜브 라이브          | 457   | 91.4% |
|                        | 숲(SOOP)          | 65    | 13.0% |
|                        | 치지직(Naver TV 포함) | 112   | 22.4% |
|                        | 위버스(Weverse)     | 57    | 11.4% |
| 라이브 스트리밍 주요 시청 기기      | 스마트폰             | 366   | 73.2% |
|                        | 태블릿              | 44    | 8.8%  |
|                        | 데스크탑             | 65    | 13.0% |
|                        | 스마트 TV           | 25    | 5.0%  |
| 요금제 타입                 | 정량 요금제 (제한)      | 99    | 19.8% |
|                        | QoS 요금제          | 271   | 54.2% |
|                        | 무제한 요금제          | 130   | 26.0% |

◎ (설문조사) 컨조인트 속성 설명 카드

- 그림 6는 컨조인트 속성을 설명하는 카드로 실제 응답자들이 설문조사에 응하면서 각 영상 속성에 대한 기준과 조건을 확인할 수 있도록 함

그림 6 컨조인트 속성 설명 카드 (숏폼 및 라이브 스트리밍)

**[숏폼 컨조인트 속성 설명]**

- ▶영상품질(해상도, 비트레이트): [해상도 사진 첨부]  
첨부된 예시 사진처럼 해상도가 낮을수록 화면이 흐릿해지고, 해상도가 높을수록 선명도가 증가합니다.
- ▶초기시작 지연(재생 대기 시간): 영상 재생 버튼을 누른 후 실제로 플레이가 시작되기까지 걸리는 시간입니다.
- ▶재생 중 버퍼링(시간, 비율): 전체 재생 시간 중 영상이 일시 정지되거나 대기 화면으로 멈춰 있는 누적 시간을 의미하며, 재생 도중 간헐적으로 발생할 수 있습니다.
- ▶월 요금: 숏폼(Short-form) OTT 서비스 활용을 위해 지불할 의사 금액

**[라이브 스트리밍 컨조인트 속성 설명]**

- ▶영상 품질 하락(해상도, 비트레이트) : [해상도 사진 첨부] 첨부된 예시 사진처럼 해상도가 낮을수록 화면이 흐릿해지고, 해상도가 높을수록 선명도가 증가합니다. 라이브 스트리밍을 시청하는 도중 영상 품질이 내려가는 것을 의미합니다. (하락하는 빈도는 영상 시청 시간의 10분당 1회 하락으로 생각하시면 됩니다)
- ▶초기 시작 지연(재생 대기 시간): 영상 재생 버튼을 누른 후 실제로 플레이가 시작되기까지 걸리는 시간입니다. (광고 시간 제외)
- ▶재생 중 버퍼링(시간, 비율): 전체 재생 시간 중 영상이 일시 정지되거나 대기 화면으로 멈춰 있는 누적 시간을 의미하며, 재생 도중 간헐적으로 발생할 수 있습니다.
- ▶월 요금: 라이브 스트리밍(Live Streaming) OTT 서비스 활용을 위해 지불할 의사 금액

## ◎ 스플라인 회귀모형 적합도 비교

- 스플라인 회귀분석 시 구간을 분리하는 기준으로 BIC(Bayesian Information Criterion)를 활용하여 구간 선택에 대한 강건성(Robustness)을 확인함

- 독립변수인 OTT 데이터 사용량을 기준으로 가능성 있는 구간분리를 확인하여 모형간의 BIC를 비교한 결과, 구간을 10/30/50 으로 설정하였을때 가장 모델 적합도가 높은 것으로 확인되었음 (표 7)

- ※ AIC(Akaike Information Criterion)와 BIC 모두 특정 데이터를 활용한 모형들을 비교할 수 있도록 만들어주는 모형 선택 기준으로, 작을수록 적은 변수의 개수로 설명력이 높다는 뜻이며, AIC보다는 샘플 크기에 대한 패널티가 있는 BIC를 일반적으로 많이 사용함

- ※ AIC와 BIC 모두 아래 수식을 통해 계산이 가능하며, k는 모델의 파라미터 수, n은 표본의 크기, L은 최대 우도임

$$AIC = 2k - 2\ln(L) \quad BIC = k\ln(n) - 2\ln(\hat{L})$$

- 다만, 현재 데이터가 설문조사의 용이성을 위해 직접적인 수치가 아닌 구간을 기준으로 취합 되어 모델 간 명확한 차이를 보이는 편은 아니나 전체적인 경향성에서 벗어나지 않을 것으로 예상됨

표 7 스플라인 회귀모델의 구간 기준 별 AIC와 BIC

| 스플라인 구간 (GB)    | AIC            | BIC            |
|-----------------|----------------|----------------|
| 10/50/100       | 1044.29        | 1065.36        |
| 10/20/30        | 1044.91        | 1070.20        |
| 10/20/40        | 1043.90        | 1064.97        |
| 10/30/50/100    | 1045.09        | 1070.38        |
| 10/50/120       | 1044.25        | 1065.33        |
| 20/30/100       | 1048.07        | 1069.15        |
| <b>10/30/50</b> | <b>1043.11</b> | <b>1064.18</b> |
| 20/30/50        | 1049.72        | 1075.01        |
| 5/20/50         | 1043.81        | 1069.10        |
| 25/75/125       | 1050.50        | 1071.57        |

### ○ 국내자료

- 곽정호, & 나호성. (2021). OTT 사업자 콘텐츠 투자가 미치는 영향에 대한 실증 분석. *The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, 21(4), 149-156.
- 곽정호, & 남승용. (2021). OTT 서비스의 확산과 ISP 수익모델에 관한 연구. *정보통신정책연구*, 28(3), 1-20.
- 김경아, 김진형, 김정훈, & 이종수. (2023). 해외 CP 의 국내 ISP 3 사에 대한 매출액 기여분 추정: 망 사용료 이슈를 중심으로. *정보통신정책연구*, 30(4), 229-257.
- 라성현, 염수현, 조유리, 이민석, 김민희, 김현수, ... & 박상미. (2021). 통신시장 경쟁상황 평가. *정책연구*, 2021(49), 1-632.

### ○ 국외자료

- Axon Partners Group. (2022). Europe's internet ecosystem: Socio-economic benefits of a fairer balance.
- Baranes, E. (2014). The interplay between network investment and content quality: Implications to net neutrality on the Internet. *Information Economics and Policy*, 28, 57-69.
- Baranes, E., & Vuong, C. H. (2023). Economic contribution to the debate on cost sharing policy. *Telecommunications Policy*, 47(9), 102611.
- Bauner, C., & Espín, A. (2023). Do subscribers of mobile networks care about Data Throttling?. *Telecommunications Policy*, 47(10), 102665.
- BEREC. (2020). BEREC guidelines to foster the consistent application of the conditions and criteria for assessing co-investments in new very high capacity network elements (Article 76 EECC). BEREC.
- BEREC. (2022, October 7). Preliminary assessment of the underlying assumptions of payments from large CAPs to ISPs (BoR (22) 137). BEREC.
- Cisco, U. (2020). Cisco annual internet report (2018-2023) white paper.
- Condorelli, D., & Padilla, J. (2025). Fair-share payments for network investments. *Information*

Economics and Policy, 70, 101127.

Dobrian, F., Awan, A., Joseph, D., Ganjam, A., Zhan, J., Sekar, V., ... & Zhang, H. (2013). Understanding the impact of video quality on user engagement. *Communications of the ACM*, 56(3), 91–99.

Ericsson. (2022). Ericsson mobility report: June 2022.

Frontier Economics. (2022). Estimating OTT traffic-related costs on European telecommunications networks.

Grubb, M. D. (2015). Overconfident consumers in the marketplace. *Journal of Economic Perspectives*, 29(4), 9–36.

Gerpott, T. J., & Meinert, P. (2017). Choosing a wrong mobile communication price plan: An empirical analysis of predictors of the degree of tariff misfit among flat rate subscribers in Germany. *Telematics and Informatics*, 34(4), 303–313.

GSMA Intelligence. (2014). Understanding 5G: Perspectives on future technological advancements in mobile. White paper, 2014.

ITU-T. (2017). Recommendation ITU-T P.1203: Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport (updated 2020). International Telecommunication Union. <https://www.itu.int/rec/T-REC-P.1203>

Jitsuzumi, T. (2024). Model analysis on the economic impact of paid peering: Implications of the Netflix vs. SK Broadband dispute. *Telecommunications Policy*, 48(4), 102736.

Kim, J., & Lee, H. (2025). A dispute between Netflix and SK Broadband in South Korea: Who should pay the network usage fees?. *Telecommunications Policy*, 49(3), 102913.

Kim, H. S., Jang, Y., Lee, S. H., & Kim, S. (2025). How to relieve mobile network overload from mobile over-the-top (OTT) traffic: Proposing a user-based content-sharing solution. *Telecommunications Policy*, 49(4), 102931.

Kim, S. J. (2020). Direct interconnection and investment incentives for content quality. *Review of Network Economics*, 18(3), 169–204.

Krishnan, S. S., & Sitaraman, R. K. (2012, November). Video stream quality impacts viewer behavior: inferring causality using quasi-experimental designs. In *Proceedings of the 2012 Internet Measurement Conference* (pp. 211–224).

- Lambrecht, A., & Skiera, B. (2006). Paying too much and being happy about it: Existence, causes, and consequences of tariff-choice biases. *Journal of marketing Research*, 43(2), 212–223.
- Marcus, J. S. (2014, October 24). The economic impact of Internet traffic growth on network operators. WIK-Consult GmbH.
- Na, H. S. (2023). Analysis of mutual relationships between investments made by content providers and network operators using the VAR model. *Applied Economics*, 55(1), 58–71. <https://doi.org/10.1080/00036846.2021.2004931>
- Nagaraj, S., Singh, S., & Yasa, V. R. (2021). Factors affecting consumers' willingness to subscribe to over-the-top (OTT) video streaming services in India. *Technology in Society*, 65, 101534.
- Rabbani, M., Bogulski, C. A., Eswaran, H., & Hayes, C. J. (2024). Willingness to pay for internet speed and quality. *Telematics and Informatics*, 93, 102173.
- Sandvine. (2023). Global Internet Phenomena Report.
- Tefficient AB. (2025, September 12). Mobile data – full year 2024 – excluding M2M/IoT: The demand for additional mobile data is weaker than ever – ARPU growth softens (Industry analysis No. 1 2025, 25 pp.). Tefficient AB.
- Telefónica. (2022). Towards pro-investment market structures in the telecom sector: A necessary condition to meet Digital Decade goals [Position paper].
- Wang, Y. C., Xue, J., Wei, C., & Kuo, C. C. J. (2023). An overview on generative AI at scale with edge-cloud computing. *IEEE Open Journal of the Communications Society*, 4, 2952–2971.
- Xie, Y., Zhang, Y., Lin, T., Pan, Z., Qian, S. Z., Jiang, B., & Yan, J. (2024). Short video preloading via domain knowledge assisted deep reinforcement learning. *Digital Communications and Networks*, 10(6), 1826–1836.
- Xu, M., Du, H., Niyato, D., Kang, J., Xiong, Z., Mao, S., ... & Poor, H. V. (2024). Unleashing the power of edge-cloud generative AI in mobile networks: A survey of AIGC services. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, 26(2), 1127–1170.

---

## 저자 소개

**유현수** ETRI ICT전략연구소 기술정책연구본부 통신정책연구실 박사후연수연구원  
e-mail: hyunsooyoo@etri.re.kr Tel. 042-860-5159

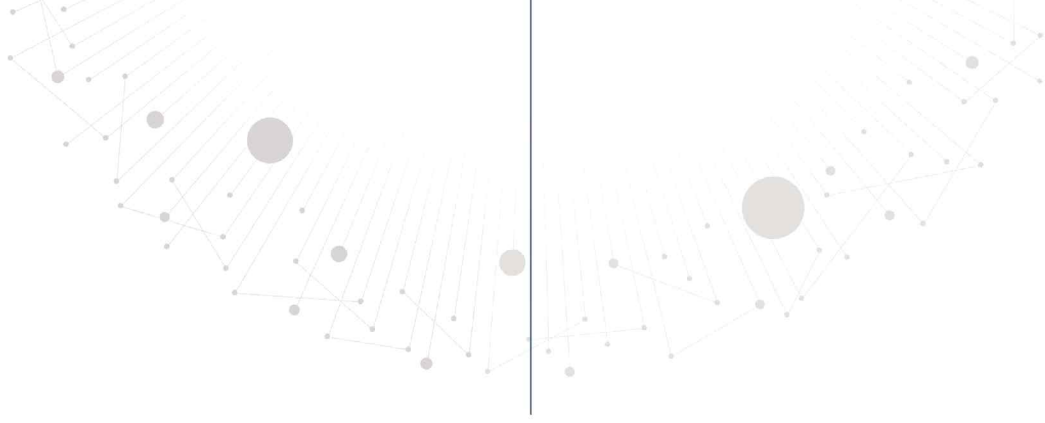
**남상준** ETRI ICT전략연구소 기술정책연구본부 통신정책연구실 선임연구원  
e-mail: sjnam@etri.re.kr Tel. 042-860-5209

---

## 디지털 콘텐츠 생태계 선순환 구조 검토: 네트워크 투자 유인 중심으로

**발행인** 한 성 수  
**발행처** 한국전자통신연구원 ICT전략연구소  
**발행일** 2026년 1월 31일





www.etri.re.kr

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.



**ETRI** Electronics and Telecommunications  
Research Institute

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

