creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

공학석사 학위논문

이동통신 신규기능 상용화 우선순위 정립과 유망 신규서비스 지불용의액 도출

2018 년 2 월

서울대학교 공학전문대학원
응용공학과

윤 일 도

이동통신 신규기능 상용화 우선순위 정립과 유망 신규서비스 지불용의액 도출

지도 교수 구 윤 모

이 논문을 공학석사 학위논문으로 제출함
2018 년 2 월

서울대학교 공학전문대학원
응용공학과
윤 일 도

윤일도의 공학전문석사 학위논문을 인준함
2018 년 2 월

위 원 장 _____ (인)
부위원장 _____ (인)
위 원 _____ (인)

초 록

이동통신에 대한 수요가 폭증함에 따라 이동통신 표준도 날로 진화하고 있다. 무선이동통신 표준을 주도하고 있는 3GPP는 4차산업혁명, NB-IoT, MTC 등 초연결사회 구현을 위한 미래서비스를 구현하기 위한 여러가지 신규기능요소(feature)들을 표준으로 제정하고 공표하고 있다. 신규기능요소(feature)는 단독으로 혹은 조합하여 신규기능(function)을 이루고, 다시 신규기능들은 단독으로 혹은 조합하여 서비스(service)를 이루므로 신규기능요소(feature) 개발 선택은 향후 이동통신서비스 진화에 중요한 영향을 미친다. 그러나 이러한 신규기능요소(feature)들은 일정한 원칙없이 이동통신사의 정책입안자의 경험에 기반한 감이나 시장의 수요에 따라 뒤늦게 개발 및 상용화되어서 수익성을 예측하기 어려웠다. 그렇다고 매 release마다 포함된 모든 신규기능요소(feature)들을 개발 및 상용화하기에는 이동통신사 입장에서는 경제성이 떨어진다.

본 연구에서는 최소한의 비용과 노력으로 이동통신 소비자와 공급자의 공익을 극대화하기 위해 공급자 입장에서의 3GPP R12, 13에서 명시된 새로운 신규기능요소(feature) 간 개발우선순위를 AHP기법을 통해 정립하고, 공급자 입장에서 가장 중요도가 높은 신규서비스 확대와 관련하여 가장 유망한 신규서비스 3종에 대해 소비자 입장에서의 지불용의액(WTP)을 조건부가치추정법(CVM)을 통해 도출하였다.

연구를 통해 현재 우리나라에서 ①이동통신 신규기능에 대한 공급자 측면에서의 우선순위와 ②소비자 측면에서의 지불용의액을 확인하여 ③서비스 출시 전 경제성을 검토할 수 있는 프로세스를 마련했다는 점에서 의미가 있으며, 향후 투자 및 마케팅 측면에서 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 3GPP, 신규기능요소(feature), 우선순위,
계층적의사결정법(AHP), 조건부가치추정법(CVM),
지불용의액(WTP)
학 번 : 2016-22246

목 차

제 1 장 서 론 6

제 1 절 연구의 배경 6

제 2 절 연구의 내용 7

제 2 장 이론적 방법론 고찰 8

제 1 절 계층적의사결정법(Analytic Hierarchy Procedure) 8

제 2 절 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method) 12

제 3 장 모델 적용 및 실험 결과 18

제 1 절 연구목적 18

제 2 절 기존연구 분석 18

제 3 절 실험대상 20

제 4 절 공급자 측 전문가 그룹 대상 AHP 설문 및 결과분석 . 20

제 1 항 공급자 측 요구사항에 따른 신규기능 분류 20

제 2 항 3GPP R12/13 신규기능요소 특징 분석 21

제 3 항 신규기능 별 신규기능요소 분류 22

제 4 항 신규기능요소 분류 및 의사결정계층 구성 26

제 5 항 AHP 설문지 설계 및 실시 27

제 6 항 공급자 대상 AHP 설문결과 분석 28

제 5 절 소비자 그룹 대상 CVM 설문 및 결과분석 30

제 1 항 유망부가서비스 CVM 설문지 설계 및 실시 31

제 2 항 유망부가서비스 CVM 설문결과 분석 32

제 4 장 결론 35

제 1 절 연구의 요약 및 시사점 35

제 2 절 연구의 한계 및 향후과제 36

참고문헌 38

Appendix A 3GPP 신규기능요소 설명 39

Appendix B 공급자 대상 AHP설문지 49

Appendix C 소비자 대상 CVM설문지 59
Abstract 59

표 목차

표 1. 쌍대비교행렬 차원에 따른 RI 12
표 2. 이중경계모형 응답 경우의 수..... 15
표 3. 스파이크 모형 응답 경우의 수..... 16
표 4. 공급자 측 요구사항에 따른 신규기능 분류 21
표 5. 전문가 대상 신규기능요소(feature) 별 신규기능(function) 연관성 가중치 평균값 26
표 6. 신규기능(function)별 신규기능요소(feature)분류..... 26
표 7. AHP설문분석 결과 응답자 Inconsistency (RI)..... 29
표 8. DBDM CVM 분석결과..... 33
표 9. 인구통계 포함 CVM 분석결과 34
표 10. 우선개발대상 신규기능요소(feature)들 35

그림 목차

그림 1. 3GPP 신규기능요소(feature), 신규기능(function), 서비스(service) 관계도..... 18
그림 2. 이동통신 소비자/공급자 측 요구사항..... 21
그림 3. 공급자 측 전문가 대상 AHP설문을 위한 신규기능 의사결정계층 27
그림 4. 전문가 그룹 인구통계정보 28
그림 5. 소비자 그룹 인구통계정보 32
그림 6. 공급자 측 전문가 대상 신규기능 중요도 조사결과..... 29

제1장 서 론

제1절 연구의 배경

이동통신서비스는 80년대 1세대 아날로그 방식 AMPS를 시작으로 90년대 2세대 CDMA/GSM를 거쳐, 2000년대 3세대 WCDMA, 4세대 LTE가 현재 상용서비스 중이고, 근미래에 5G로 진화할 예정이다. 각 세대별 진화속도가 가속되고 있는데, 이는 기존 저속 음성통신 위주의 수요에서 고속 데이터통신 위주로 수요가 폭증하고 있기 때문이다. 반도체 기술 등 하드웨어 발전과 더불어 FBMC, FD-MIMO 등 새로운 통신기술의 발전에 따라 IoT (Internet of Things), OTT (Over The Top) 등 고용량, 저지연 데이터 통신 서비스들이 가능해졌고, 이에 따라 새로운 사용사례 시나리오(use case scenario)에 대한 표준화 요구가 지속되어 왔다. 이러한 새로운 서비스에 대한 수요에 대응하기 위해 이동통신산업 분야의 표준을 제정하는 표준화단체 중 하나인 3GPP에서는 거의 매 해 새로운 기능요소(feature)에 대한 표준을 제정하고 공표해왔고, 현재는 Release 15를 open 중이다.

각 Release별로 이동통신 네트워크를 구성하는 모든 노드 간 통신규약(protocol)을 계층별로 표준화하고 있으므로, 매 Release에서 표준화되는 신규기능요소(feature) ① 만 수십 항목에 이른다. 따라서 모든 신규기능요소(feature)를 개발하여 상용화하기에는 투자대비효과(Return On Invest) 측면에서 효율적이지 못하다. 또한 국내 통신수요 유형이 해외 통신수요 유형과 다를 수 있으므로 표준대로만 개발하는 것은 바람직하지 않다. 그러나 현실은 어떠한 신규기능요소(feature)를 개발해야 하는지에 대한 기준이 정립되지 않아서 체계적인 검토없이 담당자 개인의 의견이나 마케팅 부서의

---

① 신규기능요소(feature)란 3GPP에서 제시하는 표준을 이루는 구성요소로써 신규기능(function)를 제공하기 위한 구성요소이다. 유망한 서비스를 예측하고 그 서비스를 구현하기 위한 기술적 요구사항을 분석 후 요구사항에 맞는 범용표준을 제정하는데, 이 때 범용표준을 이루는 하나의 요소가 신규기능요소이다. 신규기능요소는 제조사의 특정 솔루션이나 장소, 서버, 프로그램 언어에 독립적이어야 하고, 같은 종류의 서비스는 하나의 신규기능요소로 통합될 수 있어야 한다.

뒤늦은 요구에 따라 개발되고 있는 실정이다. 그러므로 개발 및 상용화 전 신규기능요소(feature)들에 대해서 분석하고, 신규기능요소(feature) 단독 혹은 조합으로 구현 가능한 신규기능(function) ② 들의 효용을 이동통신 전문가들을 대상으로 설문하여 신규기능 간 개발우선순위를 정립하고, 신규기능들의 조합으로 가능한 신규서비스(service)③에 대해 소비자 측면에서의 지불용의액(WTP)를 도출해보는 것은 이동통신사 입장에서 효율적이라고 할 수 있다. 이러한 일련의 과정을 상용화 전에 수행함으로써 편익/비용분석, 민감도분석 등 다양한 각도에서의 분석을 통한 투자대비효과(Return On Invest) 향상, 전략적 계획수립, 적시시장출시(Time To Market), 고객만족, 매출증대를 꾀할 수 있을 것이다.

제 2 절 연구의 내용

제2장에서는 개발우선순위 정립을 위해 본 연구에 필요한 방법론인 AHP(Analytic Hierarchy Procedure) 기법을 소개하면서, 본 연구에서 AHP기법을 활용하는 방법을 서술한다. 또한 유망한 신규부가서비스에 대한 소비자의 지불용의액(WTP)를 정하는 방법론인 CVM(Contingent Valuation Methods)에 대해서 서술하고 본 연구에서 CVM기법을 활용하는 방법을 서술한다.

제3장에서는 전문가 그룹과 소비자 그룹을 상대로 설문조사를 어떻게 설계 및 수행하였는지에 대해 다룰 것이다. 전문가들이 판단하는 우선순위를 조사하기 위해서 기존 AHP 연구흐름을 확인하고, 설문조사 수행 방법에 대해 서술하며, 조사결과와 함께 중요도 평가 결과를 제시할 것이다. 또한 유망한 신규부가서비스에 대한 지불용이액을 확인하기 위해서 기존 CVM 연구흐름을 확인하고, 설문조사 수행방법을 서술하며, 설문조사결과를 기반으로 유망 신규부가서비스의 적정가격을 도출하고 향후 마케팅 적용방안에 대해 제시한다.

---

② 신규기능(function)란 신규기능요소(feature)들로 얻을 수 있는 공급자 및 소비자의 요구사항을 충족시킬 수 있는 기능이다. 즉, 범용표준인 신규기능요소의 조합을 통해 만족시킬 수 있는 사용자 혹은 공급자의 요구사항으로써, latency, throughput, power consumption, coverage 등이 그 예이다.

③ 서비스(service)란 신규기능(function)들의 조합으로 구현가능한 실제 서비스이다. 음성통화, IoT서비스, D2D 서비스, MBMS서비스, 자동통화품질측정 서비스 등 실제 이동통신 네트워크에서 제공되는 서비스이다.

제 2 장 이론적 방법론 고찰

제 1 절 계층적의사결정법(Analytic Hierarchy Procedure)

AHP는 Tomas L. Saaty(1980)에 의해 개발된 다기준 의사결정법으로써 인간의 본성, 분석적 사고, 측정 등에 대한 기본적인 관찰을 통해서 문제를 정량적으로 해결하기 위한 유용한 의사결정방법이다. 수학적 이론이 명쾌하고 인간 사유에 의한 논리와 경험에 의한 직관을 통하여 정량적 요소와 정성적 요소를 동시에 고려하면서 의사결정을 내릴 수 있도록 한 방법이 바로 AHP이다. (Satty, 2000)

의사결정에 영향을 미치는 수많은 요소 간에는 상호작용이 존재하기 때문에 확실한 의사결정을 내리기 전에 중요한 요소들을 먼저 파악하고 그 요소들 상호 간에 미치는 영향의 정도를 결정하는 것이 무엇보다 중요하다. AHP기법은 복잡한 의사결정문제 및 상황을 설명할 수 있는 구성요소들과 판정기준 파악하고 구성하는 방법과 상호작용 측정 방법, 측정된 모든 정보를 종합하여 의사결정을 위한 우선순위 추정 방법을 제시하며, 측정된 모든 정보에 대한 판단의 일관성을 검증하는 방법을 제시한다.(Satty, 2000)

AHP의 수학적 이론이 명쾌하고 실제적용이 매우 간편하고 활용의 대상이 다양하다는 실용적인 장점으로, 의사결정이 요구되는 분야에서는 주제와 상관없이 폭넓게 활용되고 있다.

AHP는 논리적인 분석을 위한 해결기법으로써 아래의 세가지 원리가 적용된다.(Satty, 2000)

(1) 계층의 구성

인간의 인식체계는 기본적으로 계층구조인데, 보다 구체적인 지식을 얻기 위해서 복잡한 현실을 그 구성요소로 구성하고 다시 구성요소의 요소로 계층적으로 세분화해 나가는 과정이다. 계층구조는 개인별 사고체계에 기반한 것으로써 개인마다 서로 다를 수 있다.

(2) 우선순위의 설정

인간은 사물간 존재하는 상호관련성을 인식할 수 있는 능력이 있고, 이를 통해 사물 간 중요도를 비교, 판단함으로써 요소를 구분할 수 있으며, 그 판단을 종합하여 전체시스템에 대한 이해를 도모할 수 있다. AHP는 각 레벨의 모든 요소에 대해서 쌍대비교를 반복하고, 속성의 우선순위 벡터와 각 요소 벡터를 곱한 후, 최하위 계층에 대한 우선순위 가중치의 집합을 도출하여 가장 큰 가중치를 갖는 요소를 가장 우선적으로 고려해야 할 대안으로 도출한다.

(3) 논리적 일관성

인간은 요소 간 상호관계를 설정할 수 있고 이를 일관성으로 표현한다. 이 때 일관성은 동질성과 관련성에 따라 그룹핑이 되는데, 동질성은 일정한 기준에 의해 유사성을 확인하는 것이고, 관련성은 특정 기준에 근거한 아이디어나 대상간 관계의 강도가 논리적으로 서로 정당화시키는 것을 말한다.

AHP기법의 절차는 일반적으로 아래와 같이 4단계로 수행된다. (배환성, 2014)

(1) 의사결정계층 설정

의사결정문제를 상호 관련된 의사결정 요소들의 계층으로 분류한다. 계층과 계층 내 요소들을 규정하고 요소 간 관계를 일관성있게 규정하여 의사결정자의 사고체계에 부합하는 의사결정계층을 설정한다. 최상위 목표에 기초한 의사결정 요소를 서로 관련된 의사결정 기준별로 구체화하여 계층을 구조화한다. 계층의 최상위에는 가장 포괄적인 의사결정 목적으로 구성하며, 그 하위 계층들은 의사결정의 목적에 영향을 미치는 다양한 요소들로 구성한다.(배환성, 2014)

(2) 의사결정요소 간 쌍대비교

평가지표의 계층구조를 구성하는 각 의사결정요소, 각 의사결정요소를 구성하는 하위 의사결정요소 및 개별 평가지표에 대한 계층별 쌍대비교를 수행한다. 쌍대비교는

다수의 평가지표들 사이의 상대적인 중요도를 객관적으로 수치화하기 위한 방법 중 가장 명확한 방식이다. n개의 의사결정요소가 있다면 총 $\frac{n(n-1)}{2}$개의 쌍에 대하여 두 요소를 놓고 비교를 했을 때, 한 요소가 다른 요소에 비해 상대적 중요도를 묻는다. 이 과정을 통하여 각 요소들 사이의 중요도 차이를 비율척도로 결정하고, 각 계층 별 구성요소 간 중요도를 서로 비교하는 쌍대비교행렬을 작성한다. n개의 의사결정요소로 된 계층 내 요소 중 요소 i가 요소 j에 비해 a_{ij}배의 중요도를 갖는다면, 이 계층의 쌍대비교행렬은 다음과 같다. (배환성, 2014)

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & & a_{3n} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \ (w_i : \textit{요소 } i \textit{의 가중치})$$

(3) 평가지표의 가중치 계산

설문을 통해 구한 쌍대비교행렬에 대해 고유치 방법(eigenvalue problem)을 사용하여 의사결정요소들의 상대적 가중치벡터를 추정한다. 가중치 행렬 $W = [w_1\, w_2\, w_3\, \ldots\, w_n]^T$ 을 쌍대비교행렬에 곱하면 다음과 같은 관계식이 성립한다.

$$AW = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & & a_{3n} \\ & \vdots & & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{max} w_1 \\ \lambda_{max} w_2 \\ \lambda_{max} w_3 \\ \vdots \\ \lambda_{max} w_n \end{bmatrix} = \lambda_{max} W \quad (2)$$

이 식을 정리하면 다음과 같다.

$$(A - \lambda_{max} \mathrm{I})W = 0 \quad (3)$$

이 때 λ_{max}는 행렬 A의 가장 큰 고유치(eigenvalue)이고 W 는 고유벡터(eigenvector)이다. $\mathrm{n} \times \mathrm{n}$ 행렬의 고유치는

특성방정식을 풀어서 구할 수 있고, 결과적으로 가중치 행렬 W를 구할 수 있다. 가중치 행렬 W를 정규화하면 총합이 1이 되는 최종적인 평가지표 가중치를 얻을 수 있다. (배환성, 2014)

$$W' = \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} w_i} W \tag{4}$$

(4) 일관성 비율(Consistency Ratio) 검증

인간의 판단이 완벽하게 일관성을 가질 수는 없다. 새로운 아이디어의 발생으로 이전에 판단한 선호의 관계가 재조정되고, 이는 다시 이전의 판단과 일관되지 않게 한다. 그러나 어떤 기준에 대한 요소나 활동의 우선순위를 설정할 때 일관성은 정확한 결과를 위해 필수적이다. AHP는 일관성 비율에 의하여 판단의 일관성을 측정하는데, 일반적으로 일관성비율의 값은 10% 이내여야 한다. 쌍대비교행렬이 3×3 행렬일 경우 5%, 4×4 행렬일 경우 9%, 그 이상은 10% 이내여야 하며, 그 이상일 경우 판단은 무작위한 것으로 간주되어 수정되어야 한다.(Satty, 2000) 일관성비율(Consistency Ratio)는 다음 식 (5)와 같이 계산한다.

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{5}$$

여기에서 CI는 일관성 지수(Consistency Index)를 의미하며 다음 식 (6)과 같이 계산한다.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \tag{6}$$

쌍대비교행렬의 일관성이 완벽에 가까울수록 λ_{max}는 n에 근접하므로 CI는 0에 가깝게 된다. (배환성, 2014)

RI는 난수 지수(Random Index)를 의미하며, 9점 척도를 이용하여 표본크기를 100으로 하고 무작위로 만들어낸

역수행렬(reciprocal matrix)의 일관성지수 CI 의 평균값으로써, 역수행렬의 차원에 따라 아래와 같은 값을 갖는다. (Satty & L.G.Vargas, 1982)

행렬차원	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

표 1. 쌍대비교행렬 차원에 따른 RI

제 2 절 조건부가치측정법(Contingent Valuation Method)

3G WCDMA에서 4G LTE로 진화하는데 10년이 걸린 것과 같이 이동통신분야는 타 산업분야에 비해 기술혁신이 빠르고 근본적이어서, 상용화 전 신기술이나 새로운 서비스의 잠재적 가치를 적절하게 평가하는 것이 중요하다. 시장이 아직 형성되지 않거나 미성숙했거나, 신기술이 특정 재화나 서비스에 구체화되지 않아 일반 소비자들이 평가하기 어렵다면, 전문가를 대상으로 한 델파이 기법을 통하여 평가될 수 있다. 반면 신기술이 특정 서비스에 구체화되어 일반 소비자들이 잠재적 가치를 평가할 수 있다면 선호회귀모형과 같은 여러 분석방법이 서비스 설계나 사전 시장평가에 사용될 수 있다. 그러나 Cameron and James(1987b)는 조건부 가치측정법(CVM, contingent valuation method)이 다른 사전 시장평가(pre-test-market evaluation)을 보완하는 수단으로 유용하게 사용될 수 있음을 보이고 제안하였다. 또한 CVM이 지불용의액(WTP, willingness-to-pay)을 유도하는데 이상적이며, 재화에 대한 수요가 가격변화에 따라 민감하게 영향을 받아야 하는 등 여러 가지 필요한 요건을 잘 보장한다고 지적하였다. 게다가 CVM은 개인의 선호에 바탕을 둔 미시경제학의 핵심이론과도 부합한다. (곽승준 et al., 2000)

조건부가치추정법(CVM)은 시장에 존재하지 않는 재화의 가치를 추정하기 위한 방법이다. 가상시장(hypothetical market)을 만들고 특정 공공재를 소비할 경우 지불하고자 하는 가격(willingness-to-pay, WTP)이나 혐오재에 대한 보상가격(willingness-to-accept, WTA)에 대한 지불용의를 물어 해당 재화 또는 서비스의 가치를 추정한다. (김지현, 2017)

재화나 서비스에 대한 경제적 가치는 사람들이 원하는 것으로부터

얻는 만족감의 정도로 선호(preference)와 선택(choices)에 기초한다. 시장에서 재화나 서비스를 구입할 때, 소비자들은 시장에서 제시된 시장가격과 본인의 지불용의액(WTP)을 비교하여 지불용의액이 시장가격을 초과하거나 같을 때에만 구입한다. 화폐 단위로 표시된 최대 지불용의액이 그 재화나 서비스에 대한 소비자의 중요도를 반영하고 경제적 가치를 나타낸다고 볼 수 있다.(김지현, 2017)

CVM기법은 아래와 같은 절차로 수행된다.

(1) 설문지 설계

설문지 설계에 있어서 중요한 것은 응답자들에게 응답동기를 유발하는 것이다. 시장 시나리오의 신뢰성을 제고하고 잠재적 편의(bias)를 최소화하기 위해서 설문지는 응답자들에게 이해가능성(understandability), 적절성(plausibility), 의미성(meaningfulness)의 3가지 기준이 충족되어야 한다.

CVM의 WTP 질문 설계방법은 개방형 질문법(open ended question), 경매법(bidding game), 지불카드법(payment card)이 있으나 양분선택형 질문법(dichotomous choice question)이 연구자의 설문설계가 쉽고 응답자의 설문시간을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 출발점 편의(starting point bias)가 적은 장점이 있어서 대다수의 연구에 사용된다. NOAA 가이드라인에서는 양분선택형 질문법을 사용해야 한다고 명시하고 있고, 실제 대부분의 연구에서는 양분선택형 질문법이 사용되고 있다. (곽승준 et al., 2007) 양분선택형 질문법의 유형에는 Bishop과 Heberlein(1979)에 의해 제안된 단일경계모형(SBDC, single bound dichotomous choice model)과 Hanemann(1985)에 의해 제안된 이중경계모형(DBDC, double bound dichotomous choice model)이 있다. 단일경계모형은 한 번의 질문만을 수행하여 응답이 쉬운 반면 통계적으로 효율성이 낮아 많은 표본이 필요한 반면, 이중경계모형은 두 번에 걸쳐 지불금액이 제시되는데 첫 번째 제시금액에 대해 긍정응답을 할 경우 두 번째 제시금액은 처음 제시금액의 두 배가 되며, 부정응답을 할 경우 두 번째 제시금액은 처음 제시금액의 절반으로 주어진다. 단일경계모형에서 첫 번째 제시금액의 설계가 잘못된 경우에도 이중경계모형은 이를 정정할 수 있고, WTP의 점추정치를 크게 개선시키며 추정치의 분산도 크게 감소시키는 것으로 연구되었다.(Cooper & Hanemann., 1994) 또한 이중경계모형은

단일경계모형에 비해 통계적으로 보다 더 효율적임이 증명된 바 있다. (Hanemann, Loomis, & Kanninen, 1991) 그 외에도 이중경계모형의 효율성을 확보하고도 반응효과를 크게 줄여 단일경계모형 수준의 일치성을 확보할 수 있는 1.5경계모형(OOHB, one and one-half bound)가 있으나 본 논문에서는 최고의 효율성이 보장된 이중경계모형을 사용하기로 하였다.

(2) 지불용의액 모형의 추정

설문으로부터 얻어진 자료를 이용하여 평균WTP를 구하기 위한 지불용의액 모델에는 하네만 모형과 카메론 모형이 있다. MacConnell(1990)에 따르면, 하네만 모형과 카메론 모형은 쌍대관계(duality)가 있다고 한다. 즉, 하네만 모형은 응답자의 간접효용함수에 근거하여 응답하는 것을 가정하는 반면, 카메론 모형은 지출함수에 근거하여 응답하는 것을 가정한다. 또한 하네만 모형은 표본에 대한 제약이 심하지 않는 장점이 있지만, WTP에 대한 모수들의 상대적인 영향도를 알기 위해서는 공변(Covariant)을 포함한 카메론 모형이 더 적합하다고 한다. 본 논문에서는 표본에 대한 제약이 심하지 않은 하네만 모형을 기초로, 이동통신 신규 서비스에 둔감하거나 적대적인 장・노년층을 고려해 스파이크 모형을 가정한다.

하네만 모형은 응답자의 간접효용함수를 근거로 한다. 응답자가 자신의 효용함수를 정확하게 안다면 주어진 화폐소득 y 와 개인의 특성들 s 에 근거하여 주어진 재화나 서비스 j 로 인해 느끼는 효용$v(j,y;s)$을 간접효용함수$u(j,y;s)$로 표현할 수 있고, 연구자가 직접 관측할 수 없는 확률적인 부분을 포함하면 응답자의 효용함수는 다음 식(7)과 같이 표현할 수 있다. (양창영, 이주석, & 유승훈, 2010)

$$u(j,y;s) = v(j,y;s) + \varepsilon_j, \qquad j = 0,1, \qquad \varepsilon_j \sim i.i.d\ N(0,\sigma_j^2) \qquad (7)$$

만약 응답자가 주어진 재화나 서비스 j 에 대해 A 금액을 지불할 의사가 있다면 다음 식(8)과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{gathered} u(1,y-A;s) \geq u(0,y;s) \\ v(1,y-A;s) + \varepsilon_j \geq v(0,y;s) + \varepsilon_0 \\ \Delta v \geq \eta, \Delta v = v(1,y-A;s) - v(0,y;s), \eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1 \end{gathered} \qquad (8)$$

응답자가 긍정응답을 할 확률은 식(9)와 같다.

$$Pr(Yes) = \Pr(\Delta v \geq \eta) = F_{\eta}(\Delta v) \tag{9}$$

F_{η}는 확률변수 η의 누적분포함수이므로 지불용의액 C를 이용하여 다음 식 (10)과 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{gathered} Pr(Yes) = \Pr(A \leq C) = 1 - G_C(A) = F_{\eta}(\Delta v) \\ F_{\eta}(\Delta v) = 1 - G_C(A) \end{gathered} \tag{10}$$

이중경계모형에서 처음 제시한 지불용의액을 A_i 라고 하고, 긍정응답에 따라 두 번째 제시한 더 높은 금액을 A_i^u, 부정응답에 따라 두 번째 제시한 더 낮은 금액을 A_i^d 라고 하고, 두 질문에 대한 응답결과에 따라 다음 경우의 수가 존재한다.

$I_i^{YY} = 1$	응답자i가 긍정-긍정응답한 경우
$I_i^{YN} = 1$	응답자i가 긍정-부정응답한 경우
$I_i^{NY} = 1$	응답자i가 부정-긍정응답한 경우
$I_i^{NN} = 1$	응답자i가 부정-부정응답한 경우

표 2. 이중경계모형 응답 경우의 수

이 때 응답자의 효용극대화 가정에 따라 로그우도함수는 다음 식(11)과 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned} \log L = \sum_{k=1}^{K} \ln(I_k^{YY}[1 - G(A_k^u)] + I_k^{YN}[G(A_k^u) - G(A_k)] \\ + I_k^{NY}\left[G(A_k) - G\left(A_k^d\right)\right] + I_k^{NN}\left[G\left(A_k^d\right)\right]) \end{aligned} \tag{11}$$

또한 지불용의액 C를 다음 식 (12)와 같이 로지스틱 분포로 가정하면 mean WTP와 median WTP는 식 (13)과 같이 표현할 수 있고 WTP가 항상 0 이상인 경우만을 고려할 경우, mean WTP는 식 (14)와 같이 표현할 수 있다.

$$G_C(A) = \frac{1}{1 + e^{(a-bA)}} \tag{12}$$

$$mean\ WTP = median\ WTP = \frac{a}{b} \tag{13}$$

$$mean\ WTP = \frac{\ln(1 + e^{a})}{b}, \text{if WTP} \geq 0 \tag{14}$$

어떤 재화나 가치에 대해서 지불의사가 전혀 없는 사람들이 적지 않게 존재하는 경우가 있다. 이동통신서비스 보급율이 2017년 6월 현재 121%[④]넘는 상황에서 음성전화 외 새로운 데이터 서비스에 대해서 익숙하지 않거나 이용하지 않을 60세 이상 장·노년층 비율이 20% 이상[⑤]이므로 이동통신 신규서비스에 대해서 스파이크 모형을 적용하는 것이 적절하다.

Kristorm(1997)에 의해 제안된 스파이크 모형은 0의 WTP를 처리하기 위해 이중경계모형에서 모두 부정-부정응답한 경우 단 1원의 지불의사도 없는지를 물어보는 질문을 추가하여 두 번째 하한 제시금액 A_i^d와 0의 WTP를 구분해주는 문항이 표(3)과 같이 추가된다.

$I_i^{YY} = 1$	응답자i가 긍정-긍정응답한 경우
$I_i^{YN} = 1$	응답자i가 긍정-부정응답한 경우
$I_i^{NY} = 1$	응답자i가 부정-긍정응답한 경우
$I_i^{NN} = 1$	응답자i가 부정-부정응답한 경우
$I_i^{NNY} = 1$	응답자i가 부정-부정-긍정응답한 경우
$I_i^{NNN} = 1$	응답자i가 부정-부정-부정응답한 경우

표 3. 스파이크 모형 응답 경우의 수

---

④ 2017년 6월 현재 이동전화 가입자수는 62,664천명 (http://www.itstat.go.kr/stat.it?no=1147&dateType=TMSRES_002&startYear=2017&startMonth=6&endYear=2017&endMonth=6&x=36&y=2)이고 주민등록인구통계는 51,736천명(http://rcps.egov.go.kr:8081/jsp/stat/ppl_stat_jf.jsp)임.

⑤ 2017년 6월 현재 60세 이상 인구는 10,426천명임.(http://rcps.egov.go.kr:8081/jsp/stat/ppl_stat_jf.jsp)

따라서 로그우도함수는 다음 식(15)와 같이 표현된다.

$$\log L = \sum_{k=1}^{K} \ln(I_k^{YY}[1 - G_c(A_k^u)] + I_k^{YN}[G_c(A_k^u) - G_c(A_k)] + I_k^{NY}\left[G_c(A_k) - G_c\left(A_k^d\right)\right] + I_k^{NNY}\left[G_c\left(A_k^d\right) - G_c(0)\right] + I_k^{NNN}[G_c(0)]) \quad (15)$$

응답자 중 부정-부정-부정응답자의 경우 WTP는 0이고, 이 WTP=0의 표본비중을 스파이크라고 하며, 지불용의액 C 를 하네만 모형의 로지스틱 함수를 가정하면 스파이크는 다음 식 (16)과 같이 표현된다.

$$Spike = \frac{1}{\ln(1 + e^a)} \quad (16)$$

이 때 스파이크 모형의 mean WTP는 다음 식 (17)과 같다.

$$mean\ WTP = \frac{\ln(1 + e^a)}{b} \quad (17)$$

제 3 장 모델 적용 및 실험 결과

제 1 절 연구목적

본 연구에서는 3GPP 신규기능요소(feature)들의 개발과 상용화 우선순위를 결정하기 위해서 ①공급자 측에서의 신규기능(function)에 대한 중요도를 확인하고, ②공급자 측에서 가장 높은 우선순위를 갖는 신규기능(function) 중 소비자가 직접적으로 체감할 수 있고 상용화 가능성이 높은 신규기능(function)의 조합으로 이루어진 세가지 신규서비스(service)에 대한 소비자의 지불용의액을 파악함으로써 초기 적정가격을 도출하고자 한다. 이를 통해 이동통신 공급자 입장에서의 3GPP 신규기능요소(feature)의 개발우선순위를 확인하고, 소비자의 의견을 반영하여 신규서비스의 현실적인 초기 적정가격을 도출할 수 있는 프로세스를 정립할 수 있을 것으로 기대된다.

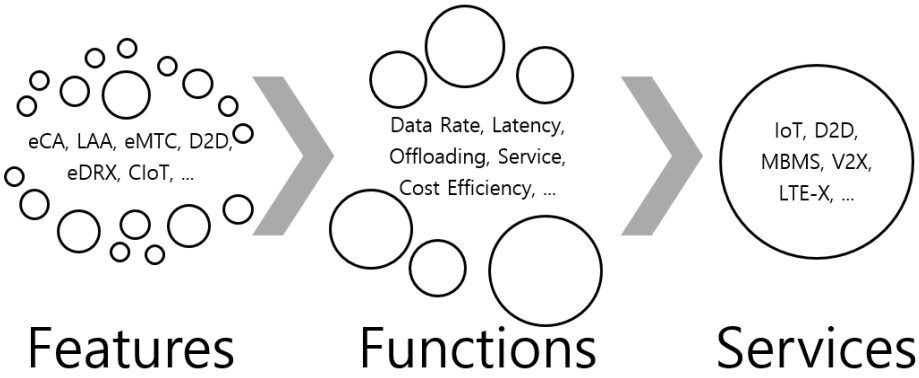


그림 1. 3GPP 신규기능요소(feature), 신규기능(function), 신규서비스(service) 관계도

제 2 절 기존연구 분석

변대호는 ‘AHP를 이용한 정보통신표준화 전략계획’에서 여러 정보통신기술에 대한 표준화 전략계획 수립을 위한 방법론의 하나로

AHP를 이용한 표준화 분야의 우선순위 결정모형을 제시하였다. 계층모델구조에 대한 합의는 전문가 대상 설문기법인 델파이 기법을 사용하였고 각 분야에 대한 상대비교평가에 대한 동의는 AHP기법을 사용하였다. 의사결정계층의 최종목표는 정보통신 표준화 우선순위 결정이고, 표준화 대상을 평가하기 위한 주기준은 기술적, 시장적, 경제적, 정책적, 사용자 측면으로 나누고, 부기준은 전문가의 견해를 델파이 기법을 이용하여 설정하였다. 이렇게 구축된 의사결정계층을 기반으로 관련 전문분야에서 4년 이상 근무한 한국전자통신연구소 연구원을 대상으로 AHP설문을 진행한 결과, ISDN과 같이 당시 표준화 참여가 시급한 우선순위를 얻을 수 있었다.(변대호, 1999). 구경철 외는 '정보통신 중점기술의 표준화 우선순위 결정방법'에서 국가 정책적 차원에서의 효과적인 표준화 전략을 수립하기 위해 37개의 정보통신기술들에 대해 AHP기법을 통해 표준화 분야에 대한 우선순위를 결정하였다. 각 정보통신 중점기술이 갖는 전략적 중요도, 기술적 파급효과에 따라 1계층을 설정하고 다시 그에 따른 부기준을 2계층으로 설정한 우선순위 계층구조를 사용하였다. 이 때 계층구조는 저자의 사고체계에서 기반한 모델이고, 쌍대비교의 등급척도는 5점 척도를 사용하였으며 10개 중점기술별로 평가하도록 하였으며, 일관성 비율(CR)은 0.15를 허용기준으로 하였다(구경철, 우훈식, & 조인준, 2011). 본 논문에서는 3GPP 신규기능요소(feature)들의 계층구조 수립 시 절차가 복잡하고 시간이 많이 걸리는 델파이 기법 대신 전문가들의 가중치 평균을 취합하는 방식으로 객관성을 확보하고, 일관성 비율을 0.05를 허용기준으로 함으로써 보다 더 신뢰성있는 결과를 꾀하였다.

정우수 외는 '조건부가치 추정법(CVM)을 이용한 국내 이동통신서비스에 대한 소비자 WTP 추정에 관한 연구'에서 국내 이동통신서비스에 대한 소비자의 WTP를 계량적인 방법으로 사용하여 추정하였다. 단일경계 양분선택 질문법(SBDC)를 사용하였고, montecarlo 시뮬레이션 기법을 사용하여 재표본추출(resampling)을 통해 표본을 크기를 증가시켰으며, 로짓모형을 사용하여 모델링하였다. 인구통계변수로써 나이, 수입, 학력, 성별, 주파수 대역 차이인식의 정도를 사용하였으며 WTP가 성별과 소득수준의 변화에 따라 유의미한 변화가 있음을 도출하였다(정우수, 임명환, & 송영화, 2008). 고창열 외는 '모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정'에서 이중양분선택형 질문법(DBDC)에 의한 로짓 모형의 조건부

가치측정법(CVM)을 이용하여 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액(WTP)를 추정하였다. WTP에 영향을 미치는 요인은 소비자의 인지수준과 효용도이고, WTP는 월 500MB 당 약 4,085원임을 도출하였다(고창열, 이상우, 박준호, & 정내양, 2012). 본 논문에서도 이동통신 부가서비스의 지불용의액을 추정하기 위해 DBDC 질문법에 의한 로짓 모형의 CVM 설문기법을 채택하고 각 부가서비스의 지불용의액에 영향을 미치는 인구통계학적 요인을 확인해본다.

제 3 절 실험대상

본 연구에서는 3GPP 신규기능요소(feature)들의 개발과 상용화 우선순위를 결정하기 위해 이동통신 서비스회사 종사자인 전문가 그룹을 대상으로 AHP 설문을 진행하였고, 신규서비스에 대한 지불용의액을 도출하기 위해 이동통신 서비스 소비자 그룹을 대상으로 CVM 설문을 진행하였다. 전문가 그룹은 설문의 정확성을 보장하기 위하여 이동통신 네트워크 분야에서 실제 이동통신 네트워크 설계, 구축, 운용, 문제해결 현장업무를 10년 이상 수행하고 있는 현장 전문가들을 8명을 대상으로 하였다. 소비자 그룹은 성별, 나이대를 기준으로 고른 분포를 가진 임의의 500명을 선정하여 설문대상으로 하였다.

제 4 절 공급자 측 전문가 그룹 대상 AHP 설문 및 결과분석

공급자 측 전문가 그룹을 대상으로 3GPP 신규 신규기능요소(feature)의 개발 우선순위를 정립하기 위하여 신규기능요소(feature)의 특징을 파악하고, 네트워크 사업자 관점에서의 표준규격에 대한 requirement를 기준으로 신규기능(function)의 의사결정계층을 수립하며, 설문조사를 통한 쌍대비교 결과를 취합하여 상대적 우선순위를 도출하고 그 의미를 파악해본다.

제 1 항 공급자 측 요구사항에 따른 신규기능 분류

이동통신 서비스에 대한 공급자와 소비자 입장에서의 요구사항은 그림 2와 같이 서로 다르다. 본 논문에서는 의사결정계층 구성을 위해 공급자의 요구사항을 기준으로 하여 신규기능을 분류하기로 한다.

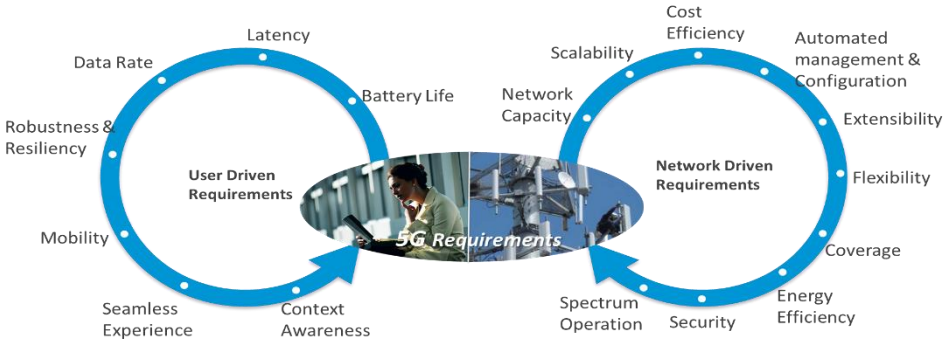


그림 2. 이동통신 소비자/공급자 측 요구사항⑥

그림 2를 참고하여 공급자 측에서의 요구사항에 따른 R12/13 주요 신규기능에 대한 1계위를 분류하면 아래 표 4와 같다.

1계위
통신품질 증대
운용효율 향상
풍부한 서비스
오프로딩

표 4. 공급자 측 요구사항에 따른 신규기능 분류

제 2 항 3GPP R12/13 신규기능요소 특징 분석

한편 3GPP는 새로운 서비스를 발굴하여 해당 서비스에 대한 범용표준인 신규기능요소(feature)를 제정하고 이를 그룹화하여 주기적으로 Release로 공표한다. 주로 이동통신 네트워크 전체규격 중 무선접속규격으로 세대를 구분하는데, R99~R8까지를 3G WCDMA, R9~R13까지를 4G LTE, R14부터를 5G로 구분한다. 2017년 09월 현재 5G표준인 R15는 open상태이고, 국내 이동통신 3사는 R11~12까지 명시된 신규기능요소(feature)일부를 상용화하는 단계이다.

한편 한국정보통신기술협회(TTA)에서는 3GPP release별 표준규격(specification)을 무선, 서비스 및 시스템 측면에서 계층별로 신규기능요소(feature)들을 분석하여 설명한 기술분석보고서를 발간한다.

---

⑥ 출처 : 4G Americas' Recommendations on 5G Requirements and Solutions

이 기술보고서에 서술된 신규기능요소(feature) 중 현재까지 표준화는 완료되었으나 상용화 전인 R12~R13의 주요핵심 요소기술 43개를 분석대상으로 한다. 구체적으로 명시하자면 R12에서는 직접통신, 이중접속, 스몰셀, 그룹통신, 주파수 집성 관련 기술이며(3GPP 릴리스 12 기술규격 분석 (기술보고서), 2015), R13에서는 비면허 대역 LTE 운용, 배열안테나 및 빔포밍, LTE-WLAN 무선통합, 응용별 혼잡제어, 단일셀 P2M 통신, 차량테스트를 통한 네트워크 최적화, 무선네트워크 공유, IP Flow 이동성, 셀룰러IoT, 미션크리티컬PTT 등이 있다(3GPP Release 13 기술규격 분석(기술보고서), 2016). 주요 신규기능요소(feature)들에 대한 설명은 아래 0와 같다.

제 3 항 신규기능 별 신규기능요소 분류

신규기능요소(feature)들이 가지는 기능에 대해서 전문가 그룹 대상 AHP분석을 위한 의사결정계층을 만들기 위해 3GPP R12/13 주요 신규기능요소(feature)들을 기능별로 분류할 때, 객관성 확보를 위해 전문가 4명을 대상으로 0에 설명된 신규기능요소(feature)들의 표 4에서 정의된 신규기능요소(feature)들과의 연관성에 대한 가중치를 설문하여 평균값을 사용하였다. 설문결과 가중치를 평균한 결과는 아래 표 5과 같다.

Release version	impact 분야	신규기능요소 (Feature)	신규기능(Function)			
			통신 품질 증대	운용 효율 향상	풍부한 서비스	오프 로딩
12	RAN4	Carrier Aggregation (CA)	9	1	3	1
12	RAN1	TDD-FDD Carrier Aggregation	9	2	2	3
13	RAN1	LTE Carrier Aggregation Enhancement beyond 5 Carriers (eCA)	9	2	2	1
13	RAN1	EB/FD-MIMO	3	3	1	1
11	RAN1	Machine Type Communication (MTC)	6	7	5	3
12	RAN1	enhancement of Machine Type Communication (eMTC)	5	7	6	2
13	RAN1	Further enhancement of MTC (FeMTC)	3	5	4	2

Release version	impact 분야	신규기능요소 (Feature)	신규기능(Function)			
			통신 품질 증대	운용 효율 향상	풍부한 서비스	오프 로딩
12, 13	RAN2	Dual Connectivity (DC)	9	4	7	2
13	RAN3	Extension of Dual Connectivity (eDC)	8	5	5	2
12	RAN2	3GPP Wireless LAN Interworking	8	8	8	8
13	RAN1	Licensed Assisted Access (LAA)	9	9	8	8
12, 13	RAN2	LTE-WLAN Radio Level Integration (RALWI)	10	9	5	9
13	RAN2	RAN Controlled LTE-WLAN Integration (RCLWI)	7	10	5	9
12, 13	RAN2	ProSe enhancements (eD2D)	6	6	4	6
13	RAN2	Single Cell Point to Multipoint transmission (SC-PTM)	9	7	8	4
12, 13	RAN2	Further enhancement of Minimization of Drive Tests(MDT) for E-UTRAN (FeMDT)	7	6	4	4
13	RAN2	Multi-carrier Load Distribution (MCLD)	8	5	4	2
13	RAN3	RAN Sharing Enhancements	10	9	1	9
13	RAN4	Enhanced D2D (eD2D)	7	2	4	3
13	RAN4	Carrier Aggregation (eCA)	9	3	3	1
13	SA1/SA2	IP Flow Mobility Support for S2a and S2b Interfaces (NBIFOM)	7	2	3	5
13	SA1/SA2	extended idle mode DRX (eDRX)	2	7	4	2
13	SA1/SA2	Cellular Internet of Things (CIoT)	3	2	3	5
13	SA1/SA2	Architecture Enhancements for Service Capability Exposure (AESE)	6	3	6	5
12	RAN1	LTE Device to Device Proximity Services (ProSe)	5	3	4	3

Release version	impact 분야	신규기능요소 (Feature)	신규기능(Function)			
			통신 품질 증대	운용 효율 향상	풍부한 서비스	오프 로딩
12, 13	SA1/SA2	Extended proximity-based services (eProSe)	6	7	7	7
13	SA6	MCPTT	5	6	6	5
12	RAN1	Small Cell	6	5	2	7
12	RAN1	Further Enhancements to LTE TDD for DL-UL interference Management and Traffic Adaptation (TDD eIMTA)	7	5	3	2
12	RAN2	HETNET Mobility	3	2	4	1
12	RAN2	Smart Congestion Mitigation (SCM)	4	2	5	2
12	RAN2	Minimization of Drive Test for Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS MDT)	7	6	2	2
12	RAN2	Enhanced Machine Type Communication (eMTC)	4	5	2	1
12	RAN3	Inter-eNB CoMP	5	4	2	1
12	RAN3	Next Generation SON	6	4	2	1
12	RAN3	HeNB Mobility	7	6	4	6
12	RAN4	Network Assistance interference cancellation and suppression for LTE (NAICS)	7	5	4	2
12	RAN4	Performance requirements of interference cancellation and suppression receiver for SU-MIMO	8	8	2	2
12	SA1/SA2	Proximity-based Services (ProSe)	5	5	4	4
12	SA1/SA2	Group Communication Service enabler (GCS)	4	5	6	2
12	SA1/SA2	Wireless LAN Interworking (eSaMog WLAN NS)	6	4	5	7
13	SA1/SA2	Enhanced Call Information presentation (ECIP)	3	2	7	1

Release version	impact 분야	신규기능요소 (Feature)	신규기능(Function)			
			통신 품질 증대	운용 효율 향상	풍부한 서비스	오프 로딩
13	SA1/SA2	User Plane Congestion Management (UPCON)	7	3	6	1
13	SA1/SA2	IMS-Based Telepresence (IMS_TELEP)	4	2	7	1
13	SA1/SA2	enhancements to WebRTC interoperability (eWebRTCi)	5	3	5	1
13	CN	voice over E-UTRAN Paging Policy Differentiation (voE_UTRAN_PPD)	8	8	2	1
13	CN	Dedicated Core Networks (DÉCOR)	5	3	3	1
13	SA1/SA2	Monitoring Enhancement (MONTE)	2	2	5	1
13	SA1/SA2	Group based Enhancements (GROUPE)	6	6	2	1
13	CN	Double Resource Reuse for Multiple Media Sessions (DRuMS)	5	5	3	1
13	SA1/SA2	Security Assurance specification for 3GPP Network Products (SCAS)	2	1	1	1
13	SA1/SA2	Video Enhancement by Region-of-Interest information Signaling (ROI)	3	1	7	1
13	SA1/SA2	HTLM5 Presentation Layer (HTML5)	3	1	4	1
13	SA1/SA2	Support of EVS in 3G circuit-switched networks (EVSoCS)	4	1	1	1
13	SA1/SA2	Acoustic Test methods and Performance Objectives for Speakerphone Performance in Noisy Environments (ATeMPO_SPINE)	1	1	1	1

Release version	impact 분야	신규기능요소 (Feature)	신규기능(Function)			
			통신 품질 증대	운용 효율 향상	풍부한 서비스	오프 로딩
13	SA1/SA2	Energy Efficiency related Performance Measurements (OAM-PM_EE)	2	1	1	1

표 5. 전문가 대상 신규기능요소(feature) 별 신규기능(function) 연관성 가중치 평균값

표 5의 가중치를 기반으로 유사한 기능을 가진 신규기능요소(feature)들을 다시 특성과 목적별로 세분화하여, 표 6와 같이 하위계층을 형성하였다.

대분류	소분류	신규기능요소(feature)리스트 (약어)
오프로딩	댁내 WLAN 연동을 통한 오프로딩	RALWI, RCLWI, Home eNB Mobility, eSaMog
	옥외이종망 간 연결성 향상을 통한 오프로딩	TDD eIMTA, HetNet Mobility
풍부한 서비스	기존서비스 강화	VoE_UTRAN_PPD, ROI, HTML5
	신규서비스 출시	eMTC, AESE, D2D, ProSe, SC-PTM, GROUPE, MCPTT, MBMS, SC-PTM, GCS
통신품질 향상	빠른 속도	CA, DC, CoMP, LAA
	넓은 커버리지	NBIFOM
	낮은 지연시간	NFV
	낮은 전력소모	eDRX, NAICS
운용효율 향상	무선망 운용효율향상	FeMDT, MBMS MDT, MCLD, RAN Sharing, DRuMS
	코어망 운용효율향상	UPCON, NG-SON, DECOR

표 6. 신규기능(function)별 신규기능요소(feature)분류

제 4 항 신규기능요소 분류 및 의사결정계층 구성

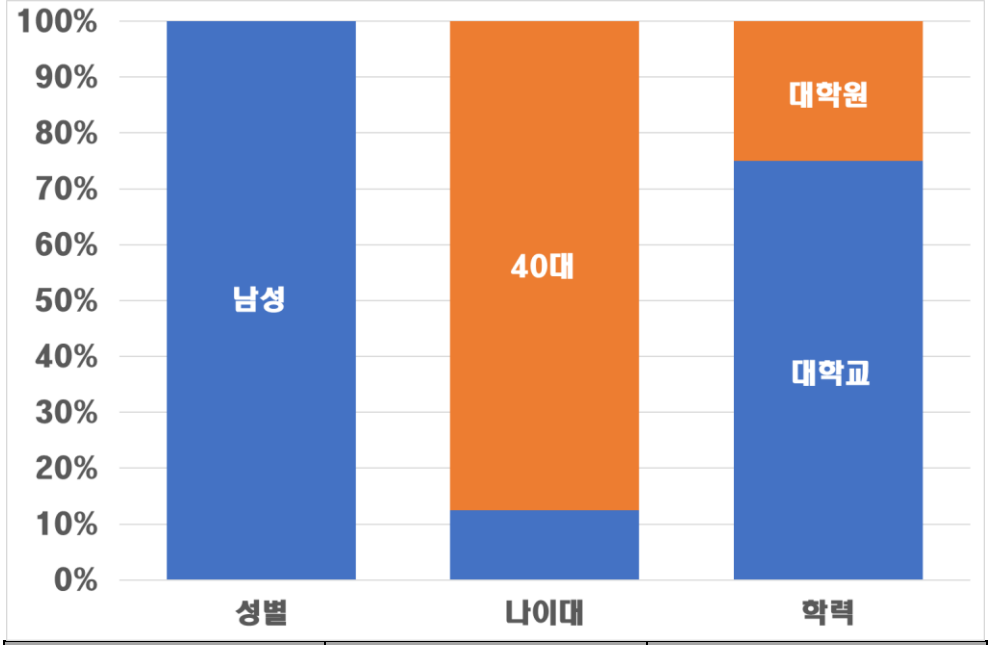
표 6을 기반으로 공급자 측 전문가 대상 AHP 설문을 위한 신규기능 의사결정계층은 그림 3과 같이 구성하였다.

그림 3. 공급자 측 전문가 대상 AHP설문을 위한 신규기능 의사결정계층

제 5 항 AHP 설문지 설계 및 실시

그림 3의 신규기능 의사결정계층을 기반으로 각 계층별 쌍대비교를 위한 설문지를 0와 같이 설계하고, 이동통신사 종사자를 대상으로 총 8명에게 설문을 진행하였다. 표본 선정에 가장 중요한 요소는 표본의 적합성이므로, 현업에서 실제 이동통신 네트워크 설계, 검수, 운용 및 문제해결업무를 수행하는 경력 10년 이상의 실무자 8인을 선정하였다. 이 때 설문응답자가 매출증대 등 이동통신사 입장에서 응답을 할 수 있도록 유도하였다. AHP는 상대적으로 소수인 전문가를 대상으로 하는 통계기법이므로, 작게는 3명에서 크게는 수천명까지 설문대상의 범위를 광범위하게 정할 수 있다. 설문대상이 작다고 하더라도, 표 1에서 명시한 쌍대비교행렬의 크기에 따른 임계치보다 일관성비율(CR)이 작을 때 AHP기법의 신뢰성은 보장된다. 그 예로써 이중만 외는 정보통신분야 중소벤처기업의 글로벌화 정책방안 우선순위 도출 과정에서 해외마케팅, 창업, R&D, 투자분야 등 전문가 10인을 대상으로 설문을 진행하였고(이중만 & 조일구, 2014), 김연학 외는

이동통신기지국 장비 제조업체의 신규제품후보의 우선순위를 정할 때 산학연 전문가 10인을 대상으로 설문을 진행하였다(김연학, 2016). 설문대상의 인구통계정보는 그림 4와 같다.



성별		나이대		학력	
남성	8	30대	1	대학교	6
여성	0	40대	7	대학원	2

그림 4. 전문가 그룹 인구통계정보

제 6 항 공급자 대상 AHP 설문결과 분석

AHP설문분석 결과 응답자의 1계위에 대한 중요도와 불일치성(Inconsistency)는 표 7과 같다.

응답자	오프로딩	풍부한 서비스	통신품질	운용효율향상	Inconsistency
P1	0.044	0.167	0.471	0.317	0.06
P2	0.047	0.257	0.591	0.105	0.03
P3	0.055	0.602	0.217	0.126	0.05
P4	0.091	0.668	0.193	0.048	0.17
P5	0.054	0.542	0.18	0.224	0.05
P6	0.035	0.536	0.347	0.082	0.2
P7	0.123	0.428	0.38	0.069	0.00547

응답자	오프로딩	풍부한 서비스	통신품질	운용효율향상	Inconsistency
P8	0.07	0.461	0.351	0.118	0.00312

표 7. AHP설문분석 결과 응답자 Inconsistency (RI)

응답자 P4와 P7의 경우 RI가 10% 이상이므로 결과 분석에서 제외하고 나머지 6명의 응답결과로 분석하였다.

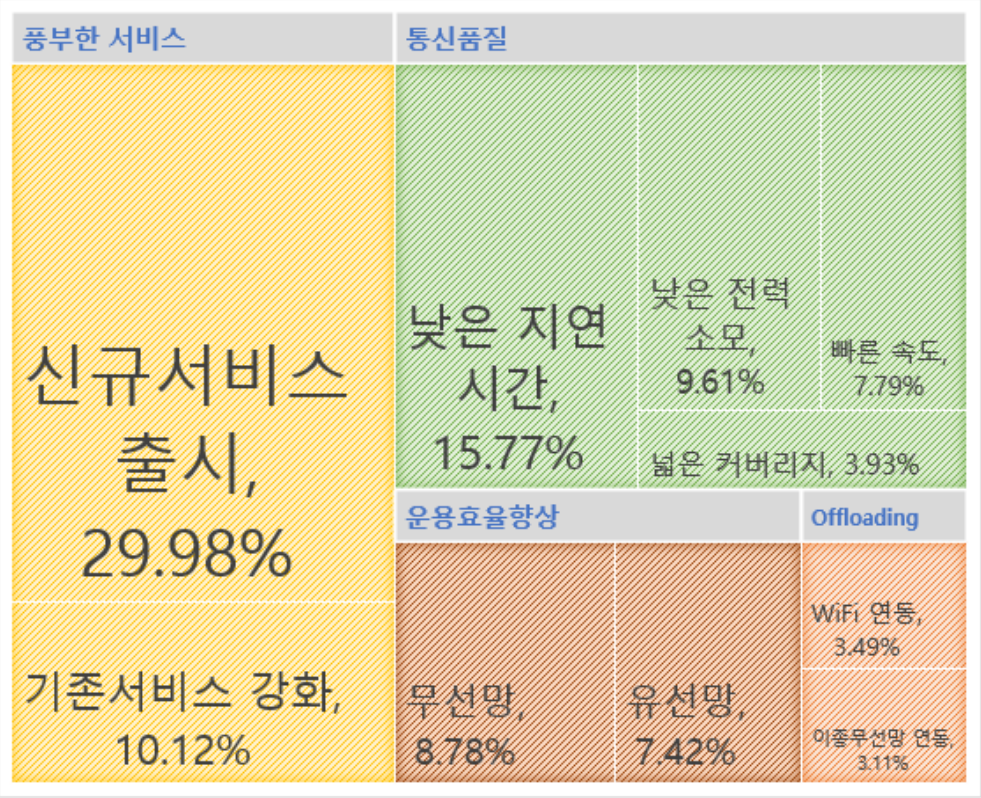


그림 5. 매출기여도 측면에서 신규기능(function)의 상대적 기여도

그림 5에서와 같이 공급자 대상 신규기능(function)에 대한 AHP 설문분석 결과, '풍부한 서비스'가 40.1%, '통신품질'이 37.1%, '운용효율향상'이 16.2%, '오프로딩'이 6.6% 순으로 중요도를 차지하였다. 이동통신회사 종사자 입장에서 회사의 이익을 위해 서비스 확대와 통신품질 향상을 가장 큰 고려대상으로 여긴다는 점을 알 수 있다. 이 때 서비스 중에서도 기존 서비스보다는 신규서비스 위주의 신규기능요소(feature)와 그에 따른 신규기능(function) 개발이 이동통신사 매출에 더 이바지할 것이라고 기대하는 것을 알 수 있다.

이동통신 네트워크를 운용하는 입장에도 불구하고 운용효율향상 관련 신규기능(function)의 중요도가 낮다는 점에서, 업무편의 향상이 회사 편익에 크게 기여하지 않는다고 여기는 것을 알 수 있다. Offloading 관련 신규기능(function) 역시 이동통신회사 입장에서는 크게 도움이 되지 않는 기능으로 여긴다는 점을 알 수 있다.

제 5 절 소비자 그룹 대상 CVM 설문 및 결과분석

공급자 측 전문가 그룹을 대상으로 신규기능(function)에 대한 AHP 설문 분석 결과 가장 우선순위가 높은 것은 '신규 서비스 출시'와 관련된 신규기능(function)으로써 29.98%를 차지하였다. 또한 소비자는 서비스 외 통신품질이나 오프로딩, 운용편의성 관련 신규기능(function)에 직접적인 영향을 받지 않으므로 그 효용을 판단하기는 힘들다. 따라서 '신규 서비스 출시'와 관련된 신규기능요소(feature)들로 조합된 신규서비스(service)의 지불용의액을 도출하는 과정은 향후 신규기능요소(feature)가 반영된 서비스 business case 단계에서부터 due diligence 단계까지 원가 대비 소비자 지불용의액을 도출하고 원가와 비교하여 경제성 분석을 통해 출시여부와 초기적정가격을 정하는 프로세스 정립에 의의가 있을 것이다. 3GPP에서는 각 분과별로 향후 가능한 서비스 이용사례 시나리오와 서비스 청사진을 work item으로 정하고 이에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다⑦. 3GPP에서는 서비스와 관련해서는 SA(Service and System Aspects)분과에서 표준화 작업을 추진하고 있다. 따라서 3GPP release 12/13의 SA 주요 신규기능요소(feature)에서 다루고 있는 서비스인 IoT, D2D와 eMBMS 서비스에 대해서 소비자의 지불용의액과 인구통계변수와의 관계에 대해서 연구해보기로 한다. IoT와 D2D 서비스는 아직 미출시 중인 부가서비스이고, MBMS서비스는 야구장 등 일부지역에서 서비스 중이지만 전국에 확산되어 서비스는 되고 있지 않으므로 세 서비스에 대해서 지불용의액을 조사하는 것은 의미가 있을 것이다.

---

⑦ http://www.3gpp.org/DynaReport/WI-List.htm에서 release별 work item들을 확인할 수 있다.

제 1 항 유망부가서비스 CVM 설문지 설계 및 실시

3GPP의 Working Item 중 향후 가장 유망한 부가서비스 중 3가지인 IoT, D2D, eMBMS 관련 신규기능요소(feature)들로 구성된 부가서비스에 대한 초기적정요금을 산출하기 위해 Appendix C와 같이 소비자 대상 CVM설문지를 개발하였다.

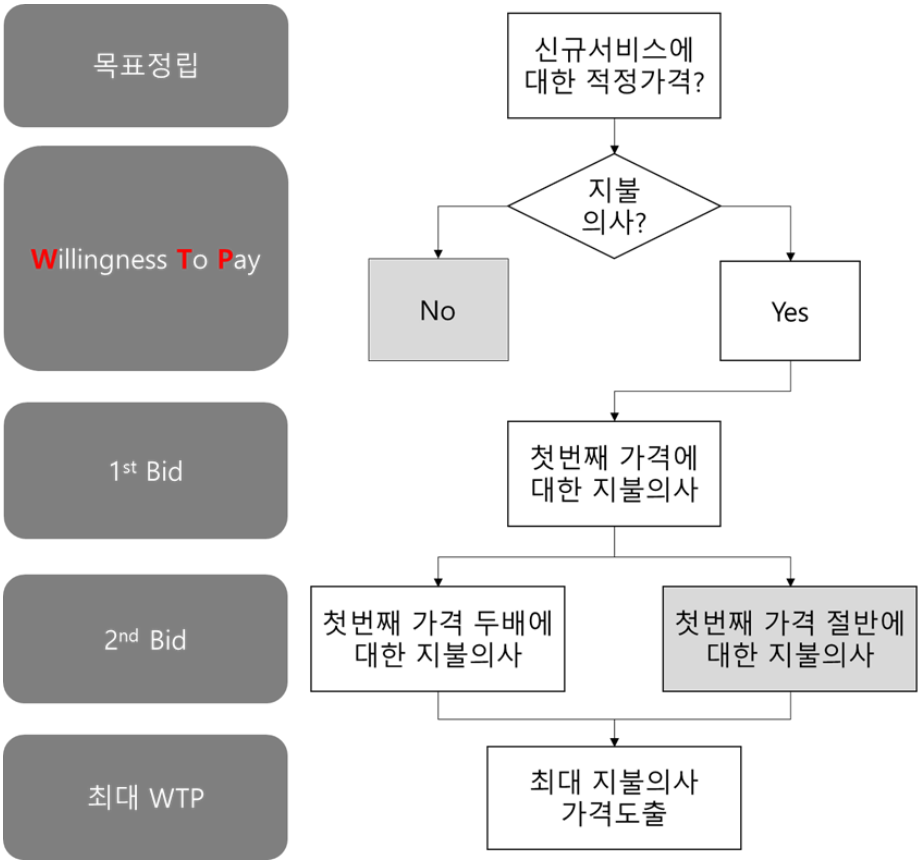
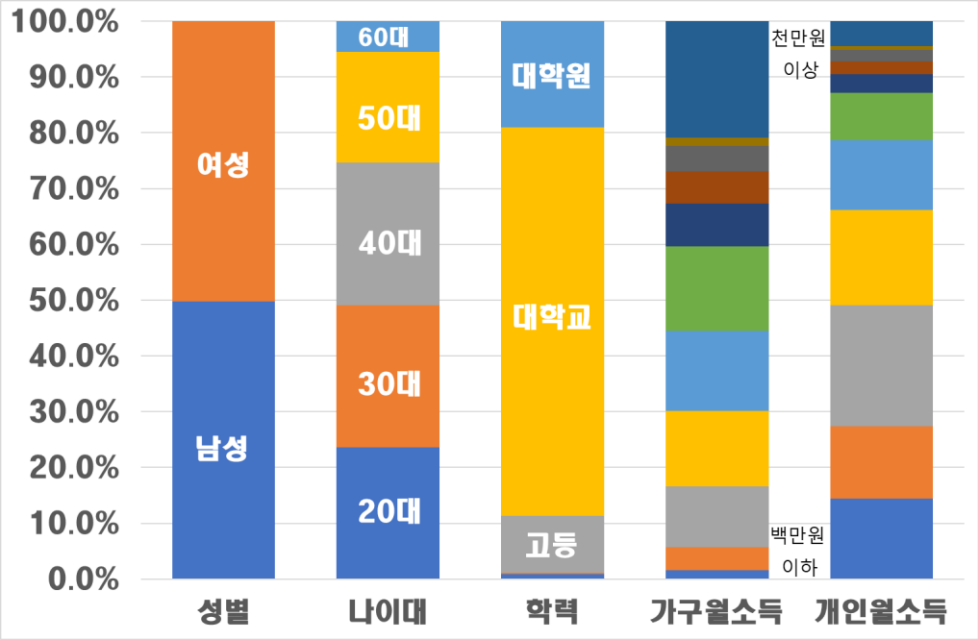


그림 6. DBDM 방식 CVM설문을 통한 WTP도출 프로세스

그림 6의 프로세스를 기반으로 3가지 유망부가서비스에 대해 소비자 그룹 대상 CVM 설문지를 0와 같이 설계하였다. DBDM 기법에 따라 최초 제시가격은 2,000원으로 하였고 긍정/부정 응답에 따라 두번째 제시액은 각각 절반, 두배의 금액인 1,000원/4,000원을 제시하였다. 지불용의액에 영향을 미치는 독립변수로써는 가족수, 성별, 나이대, 학력, 가구/개인월소득으로 정의하였다.

위와 같이 설계된 설문지를 기반으로 500명 소비자를 대상으로

설문을 실시하였다. 설문대상의 인구통계정보는 그림 7와 같다.



성별		나이대		학력		가구월소득		개인월소득	
남성	282	20대	134	초등	5	백만원 이하	9	백만원 이하	82
여성	285	30대	144	중등	1	백만원대	23	백만원대	73
		40대	145	고등	58	이백만원대	62	이백만원대	123
		50대	113	대학교	395	삼백만원대	77	삼백만원대	97
		60대	31	대학원	108	사백만원대	81	사백만원대	71
						오백만원대	86	오백만원대	48
						육백만원대	44	육백만원대	19
						칠백만원대	32	칠백만원대	13
						팔백만원대	26	팔백만원대	12
						구백만원대	9	구백만원대	4
						천만원 이상	118	천만원 이상	25

그림 7. 소비자 그룹 인구통계정보

제 2 항 유망부가서비스 CVM 설문결과 분석

인구통계요소를 제외한 기본적인 DBDM CVM 분석결과는 표 8와 같다. IoT 부가서비스의 지불용의액은 2660원, D2D의 WTP는 1483원, MBMS는 1602원으로 나타났다.

IoT							
		Coef.	Std. Err.	z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	_cons	2660.627	82.22797	32.36	0	2499.463	2821.791
Sigma	_cons	1814.229	80.41173	22.56	0	1656.625	1971.833
D2D							
		Coef.	Std. Err.	z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	_cons	1483.477	105.7046	14.03	0	1276.3	1690.654
Sigma	_cons	2184.34	112.9303	19.34	0	1963	2405.679
eMBMS							
		Coef.	Std. Err.	z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	_cons	1601.574	100.6168	15.92	0	1404.368	1798.779
Sigma	_cons	2118.37	106.6275	19.87	0	1909.384	2327.356

표 8. DBDM CVM 분석결과

인구통계요인을 포함한 세가지 유망부가서비스에 대한 CVM 분석결과는 표 9과 같다. IoT, D2D, eMBMS 모두 대체로 성별과 나이, 수입에 대해서 P-value가 유의수준(0.05)보다 커서 의미있는 결과를 보이지 않았다. 또한 학력의 경우 단독추정 시 P-value가 0.3~0.9 정도여서 추정에서 배제하였다. 다만 D2D의 경우 성별과 나이와의 유의미한 상관관계를 보였다. 즉, 여성보다는 남성이 D2D서비스에 대해 WTP가 392.6원 높고, 연령대가 10년씩 높아질수록 218.5원 더 D2D 서비스에 대한 지불용의액이 높은 것이다. 이는 근거리 직접통신이나 레크리에이션, 재난상황에 대한 수요가 여성보다는 남성에게, 청년보다는 장년층에서 더 높음을 알 수 있다.

IoT							
		Coef.	Std. Err.	z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	성별	229.6084	168.4159	1.36	0.173	-100.4807	559.6975
	나이	-12.95759	73.92079	-0.18	0.861	-157.8397	131.9245
	수입	1.011343	4.439933	0.23	0.82	-7.690766	9.713453
	_cons	2567.99	302.9237	8.48	0	1974.271	3161.71
Sigma	_cons	1810.368	80.25178	22.56	0	1653.078	1967.659

D2D							
		Coef.	Std. Err.	Z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	성별	392.611	204.8938	1.92	0.055*	−8.973521	794.1956
	나이	218.5036	89.30213	2.45	0.014**	43.47466	393.5326
	수입	7.528871	5.36001	1.4	0.16	−2.976556	18.0343
	_cons	182.5099	376.1833	0.49	0.628	−554.7959	919.8157
Sigma	_cons	2145.967	110.8909	19.35	0	1928.625	2363.309
eMBMS							
		Coef.	Std. Err.	z	P>z	95% 신뢰구간	
Beta	성별	147.2144	199.5682	0.74	0.461	−243.9321	538.3609
	나이	−90.92945	87.35752	−1.04	0.298	−262.147	80.28814
	수입	5.43266	5.259169	1.03	0.302	−4.875122	15.74044
	_cons	1728.966	357.1279	4.84	0	1029.008	2428.924
Sigma	_cons	2112.956	106.3833	19.86	0	1904.449	2321.464

표 9. 인구통계 포함 CVM 분석결과

제 4 장 결론

제 1 절 연구의 요약 및 시사점

본 연구는 이동통신산업의 주요한 표준인 3GPP의 새로운 신규기능(function)들이 공급자와 소비자 입장에서 갖는 중요도를 판단함으로써 신규기능(function)을 구성하는 개별 신규기능요소(feature)의 개발우선순위를 정하고, 신규기능(function)들의 조합인 신규서비스(service)들의 초기 적정비용들을 추정하기 위한 것이다. 새로운 신규기능요소(feature)들의 우선순위를 추정하기 위해 이동통신 공급회사에서 근무하는 전문가들을 대상으로 AHP기법을 활용하여 설문한 결과, 전문가들은 서비스 다양성과 통신품질 향상이 이동통신회사의 매출향상 면에서 중요하게 다뤄져야 할 신규기능(function)로 판단하는 반면, 운용효율 향상이나 오프로딩 상대적으로 매출향상에 도움이 되지 않는 것으로 판단하고 있음을 알 수 있었다. 따라서 3GPP 새로운 신규기능요소(feature)들 중 표 10와 같이 서비스 다양성이나 통신품질 향상과 관련된 아래의 신규기능요소(feature)들을 우선 개발해야 함을 확인할 수 있었다.

대분류	소분류	신규기능요소(feature)리스트 (약어)
풍부한 서비스	기존서비스 강화	VoE_UTRAN_PPD, ROI, HTML5
	신규서비스 출시	eMTC, AESE, D2D, ProSe, SC-PTM, GROUPE, MCPTT, eMBMS, SC-PTM, GCS
통신품질 향상	빠른 속도	CA, DC, CoMP, LAA
	넓은 커버리지	NBIFOM
	낮은 지연시간	NFV
	낮은 전력소모	eDRX, NAICS

표 10. 우선개발대상 신규기능요소(feature)들

신규기능(function)들의 조합인 서비스(service)의 경우, IoT 부가서비스의 지불용의액은 2660원, D2D 부가서비스의 WTP는 1483원, eMBMS 부가서비스는 1602원으로 나타났다. 성별, 나이, 학력

등 인구통계요인들과 지불용의액과의 뚜렷한 연관성은 없었다. 다만 D2D 서비스만 성별과 연령과의 상관성을 보였다. 인구통계요인과 특정한 연관이 없는 IoT나 eMBMS 서비스의 지불용의액이 특정한 인구통계요인과 연관을 갖는 D2D 서비스의 지불용의액보다 높다는 점에서 특정 시장 세그먼트를 대상으로 한 서비스보다는 범용적인 서비스가 더 경제성이 높다고 할 수 있다.

세가지 유망부가서비스에 대한 소비자와 전문가 사이의 중요도 인식에 대한 차이가 있다. 예를 들어, AHP분석 결과 전문가는 D2D가 eMBMS에 비해 더 중요하다고 생각하지만, CVM의 WTP분석 결과 소비자 입장에서는 eMBMS가 D2D에 비해 더 가치있는 서비스라고 생각하는 것이다. 이는 전문가 모두 30~40대 남성이므로 소비자의 고른 인구통계를 반영하지 못했기 때문일 수 있다. 또한 설문 대상 부가서비스의 경우 아직 시장초기단계이므로, 소비자가 전문가에 비해서 각 기능에 대한 효용에 아직 익숙하지 않기 때문일 수도 있다.

제 2 절 연구의 한계 및 향후과제

본 연구에서는 전문가 대상 AHP설문을 위하여 3GPP 신규기능요소(feature)들을 신규기능(function)별로 분류하여 의사결정계층을 정립하였다. 그러나 하나의 신규기능요소(feature)가 여러가지 신규기능(function)과 연관될 수 있다. 예를 들어, Carrier Aggregation이라는 신규기능요소(feature)는 통신품질 중 빠른 속도를 위한 측면이 강하지만, 기존 스마트폰 기반 서비스의 강화 측면도 있다. 즉, 신규기능요소(feature)와 신규기능(function)가 일대일 구조가 아닌 다대다 구조가 될 수 있는 것이다. 따라서 신규기능(function) 간 우선순위 정립은 신규기능요소(feature) 개발 우선순위 정립과 직접적인 연관은 없다고 보일 수 있다. 그러나 신규기능요소(feature)가 갖는 신규기능(function) 자체에 치중하는 것이 아니라 서비스(service) 개발에 필요한 신규기능요소(feature)들을 선별한다는 측면에서 본다면 다대다 구조에서도 개발 및 구매 우선순위를 정할 수 있을 것이다. 우선순위가 높은 신규기능(function)을 구현하기 위해서 필요한 신규기능요소(feature)들을 모두 우선적으로 개발하는 것이다.

또한 전문가 그룹 8명은 모두 30~40대의 남성으로써 소비자 그룹의 고른 성별, 연령대 등 인구통계를 반영하지 못하였다. 따라서

전문가 그룹과 소비자 그룹의 통계 결과를 상호비교하기에는 한계가 있을 수 밖에 없다. 전문가 그룹 자체가 희소하므로 sampling bias는 피할 수 없었다. 향후 전세계 통신 전문가들을 대상으로 설문을 진행한다면 이 문제는 극복할 수 있을 것으로 판단된다.

그리고 신규기능요소(feature)들의 조합에 따라 구현 가능한 서비스가 무궁무진하다는 점을 들 수 있다. 본 연구에서는 3GPP 기술표준에서 명시하고 있는 use case 중 가장 유망하다고 판단되는 세 가지 신규부가서비스에 대해서 설문조사를 하였으나, 신규기능요소(feature)들의 조합에 따라 얼마든지 새로운 서비스가 구현될 수 있다. 예를 들어 기존 매크로 LTE서비스에 새로운 과금방식을 부가하여 기업형LTE서비스로 출시할 수 있는 것이다. 가능한 모든 서비스에 대해서 지불용의액을 도출한다는 것은 사실상 불가능한 것이다. 다만 향후 새로운 서비스에 대한 수요에 대응하기 위해 서비스 출시를 계획한다면 소비자 그룹 대상 CVM설문과 같이 지불용의액을 도출함으로써 원가 대비 경제성 여부를 판단할 수 있을 것이다.

마지막으로 미출시된 서비스에 대한 이해의 한계가 있을 수 있다. 연구대상인 3GPP의 신규기능요소(feature)들은 아직 나오지 않은 이동통신 서비스에 관한 것이므로 CVM설문 대상인 소비자들에게 낯설 뿐만 아니라 AHP 설문 대상인 전문가들에게 조차 익숙하지 않다. 출시 전인 무형의 서비스를 설문대상인 소비자에게 한정된 지면과 시간 안에 이해하기를 바랄 수는 없다. 각 서비스의 가장 특징적인 면만 강조함으로써 설문항목의 난해함과 설문대상자들의 오해를 유발할 수 있을 것이다. 이러한 문제는 향후 대면조사방식을 통해 극복할 수 있을 것이다.

그러함에도 불구하고 기존 비체계적이고 경험에 의존한 개발방식에 설문을 통한 체계적이고 과학적인 방법론을 도입했다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 전문가들이 생각하는 개발우선순위와 소비자들의 지불용의액을 파악함으로써 개발우선순위를 보다 체계적으로 정립하고 신규 서비스의 적정초기가격을 보다 과학적으로 정하는데 도움이 될 수 있기를 바란다.

참고문헌

3GPP 릴리스 12 기술규격 분석 (기술보고서). (2015). Retrieved from 한국정보통신기술협회

3GPP Release 13 기술규격 분석(기술보고서). (2016). Retrieved from 한국정보통신기술협회

Cooper, J. C., & Hanemann., M. (1994). Referendum Contingent Valuation-How Many Bounds Are Enough. Paper presented at the American Journal of Agricultural Economics.

Hanemann, M., Loomis, J., & Kanninen, B. (1991). Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation. Paper presented at the American journal of agricultural economics.

Satty, T. L. (2000). 리더를 위한 의사결정 (홍. 조근태, 권철신, Trans.): 동현출판사.

Satty, T. L., & L.G.Vargas. (1982). The Logic of Priorities.

고창열, 이상우, 박준호, & 정내양. (2012). 모바일 데이터서비스에 대한 지불의사금액 추정. 인터넷정보학회논문지, 13(2), 1-11.

곽승준, Kwak, S. J., 신승식, Shin, S. S., 유승훈, & Yoo, S. H. (2000). 조건부 가치측정법을 이용한 네트워크 외부성 및 전송속도의 가치 추정.

곽승준, 류문현, 신승식, 유승훈, 이주석, 이충기, . . . 조승국. (2007). 환경 자원의 경제학적 접근.

구경철, 우훈식, & 조인준. (2011). 정보통신 중점기술의 표준화 우선순위 결정방법. 한국해양정보통신학회논문지, 15(1).

김지현. (2017). 근대건축물 보존의 가치 추정.

배환성. (2014). 공간분석과 계층적의사결정법(AHP)을 이용한 농촌마을종합개발사업 권역 선정에 관한 연구.

변대호. (1999). AHP 를 이용한 정보통신표준화 전략계획. 산업혁신연구, 15(2), 143-158.

양창영, 이주석, & 유승훈. (2010). 풍납토성 보존 및 복원사업의 가치 측정.

이원석. (2017). 도시농업의 다원적가치 평가와 활성화 방안 연구. 서울대학교 대학원,

정우수, 임명환, & 송영화. (2008). 조건부가치 추정법 (CVM) 을 이용한 국내 이동통신서비스에 대한 소비자 WTP 추정에 관한 연구. 경영과학지, 25(2), 43-55.

Appendix A 3GPP 신규기능요소 설명

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
12	RAN4	Carrier Aggregation (CA)	대역별로 산재된 주파수로 별도의 통신서비스를 제공하고 있는 현재 구성과 달리 빠른 데이터서비스를 제공할 수 있도록 산재되어 있는 개별 주파수를 하나로 묶어서 가입자들의 체감 전송속도를 증가시킬 수 있는 기술 - 2 개 이상 최대 5 개까지의 20MHz 단위주파수 대역폭을 묶어서 마치 100MHz 단일 주파수로 LTE 서비스를 지원하는 것과 같은 서비스를 제공하는 기술 - R12 에서는 DL 의 경우 최대 3 개까지 CA, UL 의 경우 최대 2 개까지 CA 하는 기술 표준화
12	RAN1	TDD-FDD Carrier Aggregation	TDD 밴드와 FDD 밴드 간 이종 duplex Carrier Aggregation 기술 규격화 - FDD 밴드와 TDD 밴드를 모두 보유한 사업자의 망 효율적인 관리 및 단말 전송률 증가 목적 - 새로운 기술 * DL/UL HARQ timing * Control Signaling (DCI format)
13	RAN1	LTE Carrier Aggregation Enhancement beyond 5 Carriers (eCA)	5 개까지 가능했던 Carrier Aggregation 을 32 개까지 증가시킴 - 이를 위해 PUSCCH 를 SCell 에서 전송가능하도록 하여 SCell 의 개수가 기존 4 개에서 31 개까지 증가시킴 - 또한 32 개의 CC 집성 지원 (하향 + 상향)
13	RAN4	Carrier Aggregation (eCA)	무선채널을 합쳐서 무선 채널용량을 증가시키는 CA 에 대한 개선 - LAA 대역과 CA 를 진행하기 위한 대역내 연속 CA 클래스를 추가하기 위한 표준작업 - 하향 링크 대역 내 최대 5 개 carrier 를 추가 - 2UL/3DL CA 지원
13	RAN1	EB/FD-MIMO (EB/FD-MIMO)	능동소자를 활용한 FD-배열 안테나로 빔포밍
12	RAN1	enhancement of Machine Type Communication (eMTC)	IoT 서비스를 지원하기 위한 사물통신 - 부하제어를 위한 LTE RAN 프로토콜 개선 - 단말의 복잡도와 배터리 소모를 최소화 - 시그널링 오버헤드 감소

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
12	RAN2	Enhanced Machine Type Communicaetion (eMTC)	사물형 통신(Machine Type Communication) 중 MTC 기기 전력효율 향상과 시그널링 오버헤드 감소 목적 표준화 - 코어망 혼잡제어 기술 (R10) - 무선액세스망 혼잡제어 기술 (R11) - 단말이 Power Saving Mode 일 때에는 기지국으로부터 어떠한 신호도 수신하지 않고 TAU 와 같은 이벤트 발생시에만 기지국에 접속하여 데이터를 송수신하도록 하여 전력 소모를 비약적으로 줄임 - 또한 기지국이 빈번하게 트래픽을 전송하는 MTC 기기에 대해서는 휴지기간 중에도 RRC connection 을 유지하고 반대로 간헐적인 MTC 기기에 대해서는 바로 RRC connection 을 해제하는 등 기지국 base 로 MTC 기기의 RRC connection 관리를 효과적으로 수행함으로써 시그널링 오버헤드를 줄임
13	RAN1	Further enhancement of MTC (FeMTC)	LTE 캐리어에서 동작하는 협대역 무선접속방식으로써 사물통신 서비스를 LTE 네트워크에 지원하기 위함 - 1.4MHz 협대역, 단일안테나, 전송전력 감소, 채널코딩 및 변조방식 간소화, 반이중 모드 지원 (LC 단말) - 커버리지 개선을 위한 반복, TTI 번들링, HARQ 재전송, 크로스 서버프레임 스케쥴링, 주파수호핑, 멀티서브프레임 채널추정 기법(CE 단말)
12, 13	RAN2	Dual Connectivity (DC)	서로 다른 기지국에 위치하는 셀들에 대해서 집적하여 Carrier Aggregation 수행 - 기존 CA 와는 다르게 단말이 두 기지국과 동시에 접속을 유지해야 함 - CA 와는 다르게 두 기지국과 동시에 접속을 유지하여 다른 상향 링크 전송 타이밍을 갖는 셀들에 대해서도 집적할 수 있는 표준 - 더 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 목적 - 단말의 이동성을 관리하는 마스터 기지국 MeNB 와 데이터 전송을 담당하는 세컨더리 기지국 SeNB 동시접속 - 두 기지국이 제공하는 무선자원을 모두 사용하여 데이터를 송수신하기 때문에 전송률 증가는 물론 넓은 커버리지, 핸드오버 발생을 줄임으로 인해 모빌리티 성능 향상
13	RAN3	Extension of Dual Connectivity (eDC)	기존 Dual Connectivity 에 CSG 기능을 추가
12	RAN2	3GPP Wireless LAN Interworking	3GPP RAN 과 WLAN 간 무선 구간 연동 표준 - 저렴한 비용으로 사용자 트래픽을 전송할 수 있는 규격인 WLAN 과의 무선구간 연동을 위한 규격
13	RAN1	Licensed Assisted Access (LAA)	비면허 주파수 대역에서의 LTE 기술 운용을 통한 서비스 제공방안 - 비면허 대역 LTE 운용배치 시나리오

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
			- 비면허 대역 LTE 운용을 위한 프레임 구조 - 비면허 대역 채널 접근 - 비면허 대역 채널 사용
12, 13	RAN2	LTE-WLAN Radio Level Integration (RALWI)	무선구간 정보 기반의 LTE 와 WLAN 연동기술. LTE 코어네트워크의 개입을 배제하고 라디오레벨에서 집적 - 단말은 기지국으로부터 LTE 라디오 상태, WLAN 라디오 상태, WLAN 백홀상태 등으로 구성된 LTE-WLAN 연동조건을 수신하고, LTE 및 WLAN 측정 결과가 조건을 만족한 경우 LTE-WLAN 연동 - 기지국이 LTE-WLAN 연동을 보다 직접적으로 제어 - LTE-WLAN Aggregation (LWA) : 단말이 측정 결과가 기지국이 설정한 오프로딩 조건을 만족하면 오프로딩 가능한 PDN 연결을 WLAN 으로 스스로 옮김 - WLAN Termination (WT) : 다수의 WLAN AP 를 제어할 수 있고 LTE 기지국과 LWA 동작에 필요한 제어 신호를 주고받을 수 있는 논리노드 - WLAN mobility : 다수의 WLAN AP 식별자의 집합. 하나의 WLAN mobility set 에 속하는 WLAN AP 들은 동일한 WT 에 속함. 다수의 target AP 를 단말에 설정함으로써 기존 WLAN 이동률을 침해하지 않고 빈번한 WLAN AP 이동마다 제어신호가 발생하는 것을 방지 - WLAN 측정 및 결과보고 : 단말이 측정한 WLAN 결과를 기지국에 보고하고 기지국은 보고받은 WLAN 측정 결과를 기반으로 LTE-WLAN 연동여부를 판단하여 단말에게 연동을 설정
13	RAN2	RAN Controlled LTE-WLAN Integration (RCLWI)	기존 Release12 의 RALWI 를 계승하여 LTE 기지국의 WLAN 오프로딩 제어향상을 목표로 하여 발전시킨 기술
12, 13	RAN2	ProSe enhancements (eD2D)	LTE 시스템을 기반으로 단말간 통신을 지원. 공공안전을 목적으로 하는 direct communication(그룹통신)과 비공공안전을 목적으로 하는 discovery 부분으로 구분 - discovery 는 '내가 여기 있다'라는 model A 와 '거기 누구?'라는 model B 가 있음 - 기존 셀룰러 시스템과는 다른 새로운 무선링크에 대한 정의 - discovery for partial/outside network coverage : 공공안전을 목적으로 하는 discovery 절차 도입 (r13) - inter-frequency / PLMN discovery enhancement : 많은 단말들이 discovery 전송할 때 무선자원의 로드밸런싱 개념 도입 - UE-to-Network Relay : 음영지역의 단말이 네트워크에 접속하여 서비스를 받을 수 있도록 네트워크 서비스 내 단말이 기지국간의

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
			송수신 데이터를 릴레이해주는 기능 - supporting group priority : 임의의 단말이 다수의 그룹에게 데이터를 전송할 때 패킷에 대한 우선순위를 부여 (QoS)
13	RAN4	Enhanced D2D (eD2D)	기존 D2D 개선 - D2D 단말을 찾기 위한 디스커버리를 셀 밖에서도 지원 - 다중 단송파에서 기존 LTE 동작과 D2D 동작을 동시에 지원
12	RAN1	LTE Device to Device Proximity Services (ProSe)	자원할당 측면에서 기지국의 지배 외 망 개입이 없는 디바이스 간의 통신(D2D) 지원 - 광고 등 상용목적으로 커버리지 내 사용되는 디스커버리 - 재난통신 등 공용목적으로 커버리지 안팎에서 사용되는 통신
12, 13	SA1/SA2	Extended proximity-based services (eProSe)	인접한 단말 간 데이터를 기지국을 거치지 않고 직접 보내들 수 있는 기술 표준화 - Direct Discovery : 인접한 단말을 발견하기 위한 메시지 송수신 서비스 - Direct Communication : 인접한 단말끼리 데이터를 주고받는 서비스
12	SA1/SA2	Proximity-based Services (ProSe)	근접 기반 애플리케이션 및 서비스 - 근접한 위치에 있는 다른 기기를 탐색 (discovery) - 애플리케이션 관련 데이터 교환 (communication) - R12 의 feature * Open ProSe Direct Discovery : 'I am here' 모델 * EPC-level ProSe Discovery : WLAN direct discovery/communication 절차 포함 * One-to-Many ProSe Direct Communication : 재난안전용 단말에만 적용
13	RAN2	Single Cell Point to Multipoint transmission (SC-PTM)	기존 MBMS 서비스 구조를 기반으로 단일 셀을 통해서 복수의 단말들에게 normal 서브프레임 내 PDSCH 을 이용하여 데이터를 전송하기 위한 기술. - 공공안전 목적 데이터를 다수의 단말에게 전송하는 미션 크리티컬한 데이터 전송 목적 - 기존 MBMS 서비스의 무선자원 스케쥴링에서의 비효율적인 문제를 해결하기 위함 - 셀 내 브로드캐스팅 방식이 아니라 특정 그룹멤버에게만 전송하는 멀티캐스팅 방식 - MBMS 와 같이 RRC 연결 설정이 필요없음 (idle 모드에서 수신 가능)

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
12, 13	RAN2	Further enhancement of Minimization of Drive Tests(MDT) for E-UTRAN (FeMDT)	여러 시중 상용단말로부터 각종 무선 측정결과를 수신하여 이를 바탕으로 네트워크 파라미터를 최적화하는 셀 커버리지 최적화 기술 - 단말 오류발생 지역을 기록하여 보고함으로써 셀 커버리지 최적화 (R10) - 단말 QoS 관련 성능 보고 (R11) - MBMS 와 결합하여 MBMS 수신성능을 기록하여 보고 (R12) - MMTEL voice and video 관련 측정 및 결과 수집 보고 (R13)
13	RAN2	Multi-carrier Load Distribution (MCLD)	주파수 우선순위가 높은 셀들에만 단말들이 집중되는 현상을 방지하고 주파수별로 단말들이 균등하게 분산되기 위한 기술 - 단말들이 서비셀을 재선택할 때 주파수 우선순위 대신 주파수들에 대한 단말들의 확률적인 분산정도(Redistribution Factor)를 참조하게끔 하여 균등분산 유도
13	RAN3	RAN Sharing Enhancements	여러 이통사가 Radio Access Network 를 공유할 수 있도록 하는 RAN sharing 기술 발전 - Control Plane 과부하 제어절차 개선 - 무선 자원 사용량 보고절차 신설
13	RAN4	제어재널 간섭제거 수신기	하향 제어채널의 용량과 수신 성능을 향상시키기 위한 제어채널 간섭제어 수신기에 대한 표준제정 - 제어태널에 대한 수신기 구조결정과 그에 대한 성능을 표준에 반영 - 인접 셀 제어채널로부터의 간섭을 제어하여 제어 채널 수신 성능을 향상시키고 수신 성능 향상을 통해 기지국의 제어채널 스케쥴링이 제어채널의 자원할당 최적화하여 데이터 채널의 자원을 증가
13	SA1/SA2	IP Flow Mobility Support for S2a and S2b Interfaces (NBIFOM)	S2a 및 S2b 인터페이스에 기반하여 IP Flow 이동성을 지원하기 위한 표준 - trusted non-3GPP IP access(CDMA 등)에 접속한 단말이 S2a 인터페이스를 통해 EPC 로 제어, 이동성, 사용자트래픽 전송을 지원 - untrusted non-3GPP IP access(WiFi 등)에 접속한 단말이 S2b 인터페이스를 통해 EPC 로 제어, 이동성, 사용자트래픽 전송을 지원
13	SA1/SA2	extended idle mode DRX (eDRX)	최대 2.56 초였던 DRX cycle 을 수십초~수십분으로 단말의 긴 휴지모드를 설정할 수 있도록 하는 기능 - 착신호에 대한 지연 가능성때문에 SGW 단 extended buffering 및 reachability notification 절차 등 High latency communication 보완기술 정의 - NB-IOT 의 경우 DRX cycle 은 달리 정의

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
13	SA1/SA2	Cellular Internet of Things (cIoT)	협대역을 지원하는 저전력 저비용 단말을 좀더 효율적으로 지원하기 위해 새롭게 정의된 기능 - 저전력 저비용의 IoT 기기에 대한 요구에 부응 - 1.4MHz 협대역을 지원하는 LTE Category M1 정의 (단말규격) - backward compatibility 가 불필요하고 단독운영이 가능한 200KHz 대역폭을 기반으로 하는 RAT 인 NB-IoT 정의 - connected mode 전환 시 시그널링 최소화, Non-IP 데이터 타입 지원, 불필요한 필수기능 생략, PDN connection 필수성립 생략
13	SA1/SA2	Architecture Enhancements for Service Capability Exposure (AESE)	3rd party 의 서비스를 지원하기 위해 네트워크의 능력과 용량 등 내부 서비스 정보를 외부에 개방하는 표준. 기존과 다른 서비스 타입인 IoT 통신을 더 잘 지원하기 위한 표준 - 3GPP 시스템 서비스 능력과 서비스 실행에 대한 정보공급 - 서비스 용량들의 식별자 및 정의를 내외부 매핑하여 제공
13	SA6	MCPTT	국가의 공공안전을 위한 재난 안전용 무전서비스 Mission Critical Push to Talk 기술표준 - RAN 은 E-UTRAN, CN 은 EPC 를 기반으로 하며 사용자간 호는 SIP(IMS) 사용하고 브로드캐스팅을 위해 MBMS 및 GCSE_LTE 사용 - 망이 붕괴된 경우 단말간 직접통신을 위해 ProSe 사용
12	RAN1	Small Cell	macro cell 과 small cell 이 연결된 HetNet 시나리오 지원 표준 - small cell cluster(지리적으로 인접한 small cell 집합) 개념을 도입하여 효율적으로 지원
12	RAN1	Further Enhancements to LTE TDD for DL-UL interference Management and Traffic Adaptation (TDD eIMTA)	TDD 셀의 UL/DL configuration 의 동적인 설정을 지원하기 위한 규격 - 향후 LTE 셀 배치 시나리오는 매크로셀과 소형셀이 혼재된 heterogenous network 구조 - 소형셀에 주로 고려되는 3GHz 이상의 대역은 unpaired 구조이므로 TDD 유리 - 인접 셀 간 UL/DL configuration 이 다를 경우 기지국간 간섭발생이 일어나는데 이를 방지하기 위한 규격 - 새로운 기술 * UL/DL reconfiguration signaling 의 도입 * HARQ reference timing 의 도입 * subframe set 기반의 백홀 signaling * UL 전력제어 * CSI reporting

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
12	RAN2	HETNET Mobility	여러 종류의 셀들이 혼재되어 운영되는 네트워크(heterogeneous Network) 간 이동성 - 매크로셀 + (피코셀/펨토셀/무선중계기 등 소형셀) - 스몰셀 환경에서의 핸드오버 실패확률이 매크로셀 환경에서의 핸드오버 실패확률보다 월등히 높음 - 단말이 이웃셀 측정 결과를 소스셀에게 보고 후 핸드오버 명령을 수신하는 단계에 실패확률이 가장 높음
12	RAN2	Smart Congestion Mitigation (SCM)	재난발생 등과 같은 네트워크가 혼잡 상황에서 단말의 호시도를 선택적으로 받아들일 수 있도록 하는 혼잡제어기능 고도화 - 재난과 같은 혼잡 상황에선느 MMTEL voice 접속만 허용하고 나머지 종류의 시도호는 제한
12	RAN2	Minimization of Drive Test for Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS MDT)	상용 단말로부터 각종 측정결과를 수신하여 이를 바탕으로 네트워크 파라미터를 최적화하는 기술인 MDT 의 발전기술로써 MBMS 와 결합하여 MBMS 수신 성능을 기록하여 보고하도록 한 MBMS MDT - 피드백 채널이 없는 MBMS 를 보완하여 단말이 MBMS 수신 시 수신 전력이나 에러율 등을 기록하여 기지국에 보고하도록 하여 기지국이 최적의 값으로 MBMS 서비스할 수 있도록 함
12	RAN3	Inter-eNB CoMP	eNB 다중화 기술로써 R12 에서는 다음과 같은 특징 - 적어도 한 네트워크 구성요소가 여러 eNB 로부터 단말별 채널측정 정보 또는 가공한 정보를 받는 과정과 여러 eNB 들로 시간-주파수 자원 할당 정보를 보내는 과정 표준화 - eNB 가 중심적인 역할(CeNB)을 하여 여러 eNB 들로부터 채널 측정정보 또는 가공정보를 수집하고 이를 바탕으로 최적화된 시간-주파수 자원할당 정보를 계산한 후 이 시간-주파수 자원 할당 정보를 여러 eNB 로 전달
12	RAN3	Next Generation SON	Active Antenna System(AAS)의 활성화에 따른 Self Organization Network(SON)의 고도화 - actuator 를 기반으로 보다 효율적으로 커버리지를 관리할 수 있게 됨 - 셀 분할 및 병합에 따른 무선 연결 지속 이슈 대응 - Mobility Robustnes Optimization (MRO) 이슈 대응
12	RAN3	HeNB Mobility	댁내 eNB(Home eNB) 활성화에 따른 망 배치 표준 - eNB 간 인터페이스인 X2 인터페이스에 GW 도입 (X2-GW) - HeNB 가 X2-GW 를 통해 star 형태로 연결되고 X2-GW 가 eNB 에 연결되는 방식을

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
			취하여 전송 네트워크 계층(TNL)을 단순화시킴
12	RAN4	Network Assistance interference cancellation and suppression for LTE (NAICS)	간섭 셀의 파일럿인 Reference Signal(RS) 뿐만 아니라 데이터 신호까지 제거하는 수신기의 표준 - R11 까지는 통계적인 방법으로 간섭을 회피하거나 RS 간섭신호만을 제거하는 기술에 머무름 - R12 에서는 간섭 데이터 신호를 제거하기 위해 필요한 간섭 신호 정보와 이를 획득하는 방법에 대한 정의 - 셀 경계에서 성능 향상을 얻는데 효과적
12	RAN4	Performance requirements of interference cancellation and suppression reciever for SU-MIMO	셀 중앙에 가까이 위치하여 상대적으로 높은 SINR 환경에 위치한 UE 는 Single User Multi-Input Multi-Output 환경에 적합한 간섭제거 기술을 적용한 수신기를 사용함으로써 주파수 효율 증대를 얻을 수 있음 - Reduced Complexity Maximum Likelihood(R-ML) 수신기와 Codeword-level Interference Cancellation(CWIC) 수신기 등 간섭제거수신기가 셀 내 스트림간 간섭 상황하에서 기존 수신기보다 높은 성능을 보임
12	SA1/SA2	Group Communication Service enabler (GCS)	여러 단말 간 그룹통신을 지원하기 위하여 MBMS, 베어러를 사용한 그룹통신서비스(GCS) 미디어 데이터 전달과 일반적인 유니캐스트 베어러를 통한 GCS 미디어 데이터 전달을 적절하게 전환하여 사용함으로써 더 효과적인 GCS 미디어 데이터 전달을 위한 표준 - 기존 EPS 망에서 GCS 서비스를 더 효과적으로 전달하기 위한 고도화 - R12 에서 GCS-AS 는 서비스 식별자, 우선권 레벨, 서비스 성격 등의 정보를 PCRF 및 BMSC 로 전달방법 규격화 - 공공안전을 위한 PPT 활용을 위해 서비스 연결성, 짧은 지연시간 및 낮은 오류율 목표
12	SA1/SA2	Wireless LAN Interworking (eSaMog WLAN)	폭증하는 데이터 전송요구에 대처하기 위해 LTE 망과 WiFi 망 간 연동에 대한 요구가 높아짐으로 인해 ANDSF 와 이동성 관리 프로토콜의 진화방향에 대한 규격
13	SA1/SA2	Enhanced Call Information presentation (ECIP)	링백톤과 연결음을 멀티미디어를 사용하여 고객이 설정할 수 있도록 하는 서비스 - Customized Alerting Tone (CAT) - Customized Ringing Signal (CRS)
13	SA1/SA2	User Plane Congestion Management (UPCON)	트래픽 종류에 따라 사용자 데이터 트래픽의 우선순위를 두어 QoS 가능하게 하는 기술 - 사용자 트래픽 우선순위 할당 - 사용자 트래픽 최적화 - 사용자 트래픽 제한 - RAN 단 혼잡발견, 보고, 트래픽 구별,

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
			CN 단 혼잡완화, PCC 단 동적 정책제어로 구성
13	SA1/SA2	IMS-Based Telepresence (IMS_TELEP)	IMS 기반 컨퍼런스 회의에서 비디오, 오디오 등 멀티미디어를 사용한 개선된 컨퍼런스 서비스
13	SA1/SA2	enhancements to WebRTC interoperability (eWebRTCi)	프리젠테이션, 텔레프리젠스, 채팅 등 WebRTC 서비스를 지원하기 위한 WebRTC 클라이언트 연동표준
13	CN	voice over E-UTRAN Paging Policy Differentiation (VoEUTRANPPD)	동일 IMS 베어러 내 기타 서비스와는 달리 음성서비스의 경우 보다 정밀한 페이징 프로필을 설정하여 착신이 더 잘 되게 할 수 있도록 하는 기능
13	CN	Dedicated Core Networks (DÉCOR)	MTC, MVNO, 일반 데이터 서비스 등 서로 특징이 다른 서비스 형태에 맞는 맞춤형 코어네트워크 지원을 위한 표준 (네트워크 슬라이싱) - 맞춤형 코어네트워크에는 구성 노드가 다를 수 있음
13	SA1/SA2	Monitoring Enhancement (MONTE)	MTC 기기들의 특정 이벤트(attach, detach, 연결손실 등)에 대해 권한을 가진 사용자에게 보고하는 기술에 대한 표준
13	SA1/SA2	Group based Enhancements (GROUPE)	MTC 서비스는 주로 MTC 기기들 군집들로 구성되는데 이러한 MTC 그룹을 효율적으로 제어하기 위한 표준 - QoS 정책을 MTC 그룹 단위로 적용 (그룹기반 정책설정)
13	CN	Double Resource Reuse for Multiple Media Sessions (DRuMS)	자원절약을 위한 표준. - GBR bearer 가 여러 개 열렸을 때 한번에 하나의 베어러를 사용하지만 나머지는 idle 인 상황이 발생하는 현재의 자원낭비를 개선
13	SA1/SA2	Security Assurance specification for 3GPP Network Products (SCAS)	이동통신 네트워크의 보안성을 향상시키기 위한 표준 제정 - 제조사, 이통사 별로 다른 보안성을 하나의 규격으로 표준화하여 보안성 향상을 꾀함
13	SA1/SA2	Video Enhancement by Region-of-Interest information Signalling (ROI)	영상통신에서 수신자가 착신자 측의 영상을 크롭하여 확대/축소할 수 있는 기능
13	SA1/SA2	HTLM5 Presentation Layer (HTML5)	HTML5 에서는 이동통신망을 이용한 API 서비스를 위해 여러 솔루션이 있는데 이를 하나로 통합하여 이용할 수 있도록 단일 프리젠테이션 계층을 지원하도록 하는 기능
13	SA1/SA2	Support of EVS in 3G circuit-	기존 망과 호환성을 유지한채 3G CS 망에서 EPS 망과 유사한 정도의 음질향상 목적

Release version	impact 분야	feature name (Acronym)	설명
		switched networks (EVSoCS)	
13	SA1/SA2	Acoustic Test methods and Performance Objectives for Speakerphone Performance in Noisy Environments (ATeMPO_SPINE)	잡음이 있는 환경에서 스피커폰 모드로 통화시 음질을 측정하는 방법에 대한 표준
13	SA1/SA2	Energy Efficiency related Performance Measurements (OAM-PM_EE)	에너지 효율 측정 방법에 대한 표준

3GPP Release12/13 주요 신규기능요소(feature)분석(3GPP 릴리스 12 기술규격 분석 (기술보고서), 2015),(3GPP Release 13 기술규격 분석(기술보고서), 2016)

Appendix B 공급자 대상 AHP설문지

AHP 기법을 통한 LTE이동통신 신규기능 간 선호도

전문가 그룹 설문조사

안녕하십니까
본 설문지는 LTE이동통신 서비스 표준(3GPP)에서 제시하고 있는 여러 신규기능들 간 전문가 입장에서의 상대적 중요도를 도출하기 위하여 작성되었습니다. 귀하께서 응해 주신 설문 내용은 신규기능들의 개발우선순위를 정하는데 귀중한 자료로 쓰여집니다. 귀하의 경험과 의견을 바탕으로 설문 내용에 공란 없이 응답하여 주십시오.

본 설문은 연구수행에 필요한 자료를 수집하기 위해 작성 되었으므로, 특정 개인에 관한 정보 취득을 목적으로 하고 있지 않으며, 모든 답변은 통계분석 및 정책수립의 기초 자료로만 활용될 것이며, 이러한 연구목적 외에는 일절 사용되지 않음과 더불어 통계법에 의거하여 절대비밀을 보장할 것을 약속 드립니다.

2017.03

※ 응답자 기본 배경 설문

- 응답자 성명: _____
- 성별: _____
- 연령: _____
- H/P: _____
- E-Mail : _____@_____

주 소: _____

우선 본 설문에 앞서 귀하의 본 설문에 대한 이해를 돕기 위하여 의사결정 계층 구조 및 각 항목에 대한 설명을 기술하였습니다. 먼저 이를 먼저 확인/숙지하신 후 본 설문에 응해주시기 바랍니다.

연구목적: 이동통신 서비스 표준에서 제시하고 있는 여러 신규기능들 간 전문가의 상대적 선호도를 도출함으로써 개발우선순위를 정함.

따라서 아래의 그림1의 계층구조를 반영하여 선호도 조사를 수행하게 됩니다.

그림 1. 이동통신 신규기능들의 특징별 계층구조

각 속성들에 대한 간단한 정의 혹은 세부 설명은 아래와 같습니다. 반드시 아래의 내용을 10분 간 충분히 숙지하신 후 그림 1의 계층구조를 다시 한 번 확인하신 다음 설문에 응하여 주십시오.

1. 오프로딩

동일 커버리지 내 WiFi 같은 다른 무선망이 존재할 경우 LTE 서비스에 필요한 데이터를 분산시킴으로써 망부하를 줄일 수 있는 기술을 의미합니다. 네트워크의 효율적인 사용과 안정적인 운용 및 투자비 절감이 가능합니다.

1.1 댁내 WLAN 연동을 통한 오프로딩

LTE, WLAN 무선망 병합 기술(RALWI, RCLWI)이나 댁내 eNB 망배치 표준(Home eNB Mobility), 지역에 따른 이동성 관리 프로토콜 진화방향에 대한 규격(eSaMog)를 통해 WLAN 이 구축된 옥내에서 LTE 망과 WLAN 망과의 연동을 통해 오프로딩을 실시합니다. LTE 무선망의 부하를 줄일 수 있지만 장소의 제약이 있고 매출이 감소될 수 있습니다.

1.2 옥외이종망 간 연결성 향상을 통한 오프로딩

TDD 동적연동 지원(TDD eIMTA), 매크로셀과 스몰셀이 연결된 HetNet 시나리오 지원 표준을 통해 옥외의 다른 무선네트워크(GSM, CDMA, WIBRO 등)와 연동하여 오프로딩을 실시합니다. 장소의 제약이 없으나 상호접속료정산으로 매출이 감소되거나 VOC 가 증가될 수 있습니다.

2. 풍부한 서비스

기존 휴대폰 위주의 이동통신 서비스는 물론 그룹통신이나 고도화된 화상회의/통신서비스, 머신형통신(Machine Type Communication, 이하 MTC), 재난대비 서비스 등 다양하고 새로운 서비스를 의미합니다.

2.1 휴대폰 기반의 기존서비스 강화

정밀 페이징 설정을 통한 착신율 향상(VoE_UTRAN_PPD)기술이나 영상통화 중 영상을 확대/축소할 수 있는 기술(ROI), HTML5 지원향상 기술 등 기존 휴대폰 기반의 음성/데이터 위주의 서비스를 강화합니다. 개발은 용이하나 신규시장 개척을 통한 매출향상은 기여하지 못할 수 있습니다.

2.2 신규서비스 출시

2.2.1 IoT 기반의 신규서비스

센서 등을 이용한 사물통신 서비스(eMTC)와 LTE 네트워크 플랫폼 개방을 통한 IoT 지원강화(AESE)기술을 의미합니다. 또한 보다 개방된 이동통신네트워크의 기능을 이용하여 풍부한 응용서비스를 즐길 수 있게 됩니다. IoT 지원을 통한 신규서비스 창출을 꾀할 수 있습니다.

2.2.2 재난에 특화된 신규서비스

재난 상황에 대비하여 근거리 휴대폰 간 직접 데이터 송수신을 지원(D2D, eD2D, ProSe, eProSe)하거나, 국가 공공안전망을 위해 재난 안전용 방송(SC-PTM), 그룹통신(GROUPE)이나 무전서비스(MCPTT)를 지원할 수 있게 됩니다. 매출에는 크게 기여하지 못하지만 이동통신회사의 사회적 책무에는 크게 기여할 것으로 기대됩니다.

2.2.3 방송서비스

이동통신망을 이용하여 멀티캐스팅을 통한 방송서비스(MBMS, eMBMS)나 재난 시 재해지역만을 대상으로 그룹통신(SC-PTM, GCS)도 가능해집니다. 방송통신융합을 통한 신규시장 매출을 꾀할 수 있습니다.

1. 통신품질

이동통신 서비스의 속도(Throughput), 커버리지, 낮은 전송지연, 네트워크 최적화를 의미합니다. 유선인터넷만큼 빠른 속도(Throughput)와 어디서나 터지는 넓은 커버리지는 물론, 데이터 송수신 지연시간을 줄일 수 있고, 유무선 네트워크 최적화로 휴대폰을 보다 오래 사용할 수 있게 됩니다.

1.1 빠른 속도

주파수 병합기술(CA, eCA, TDD-FDD CA), 기지국 병합기술(DC, eDC), 기지국 연동을 통한 최적의 무선환경 제공기술(Inter-eNB CoMP), 비어있는 TV 주파수 등 비면허 주파수 대역 활용기술(LAA)을 통해 빠른 속도를 제공할 수 있습니다.

1.2 넓은 커버리지

CDMA, WiFi 등 non-3GPP 무선네트워크와의 연동을 강화하여 커버리지를 늘릴 수 있습니다(NBIFOM). 사용자 편의제공에 따른 매출 향상을 기대할 수 있습니다.

1.3 낮은 지연시간

전국의 기지국이 부분적으로 캐시서버 역할을 수행할 수 있습니다(NFV). 실시간 대전게임이나 RC(무선모형) 등이 가능해져서 새로운 서비스를 창출할 수 있습니다.

1.4 낮은 전력소모

DRX cycle 을 최대 수십분까지 늘려 단말의 긴 휴지기간을 지원(eDRX)함으로써 사용자 편의를 제공할 수 있고, 능동소자를 활용한 FD 배열 안테나로 빔포밍하여 지향성을 크게 하거나 간섭신호를 줄이는 수신기를 채택함으로써(NAICS) 잡음을 효과적으로 낮출 수 있습니다. 사용자 편의는 물론 전력비용 등 OPEX 를 절감할 수 있게 됩니다.

2. 운용효율향상

이동통신 네트워크를 운용하는데 필요한 업무를 자동화하여 업무효율 극대화를 꾀할 수 있습니다. 예를 들어 단말에서 무선품질측정 보고를 기반으로 셀커버리지를 실시간으로 최적화하여 빔포밍하거나 코어망 혼잡을 실시간으로 제어하고 대비할 수 있습니다.

2.1 무선망 운용효율향상

상용단말로부터 각종 무선 측정결과를 수신하여 이를 바탕으로 네트워크 파라미터를 최적화하는 셀 커버리지 최적화 기술(FeMDT, MBMS MDT)나, 부하에 따른 무선셀 선택 기술(MCLD), 무선망 공유기술(RAN Sharing)이나 GBR 베어러의 자원효율화(DRuMS) 통해 무선망 운용효율 향상을 꾀할 수 있습니다.

2.2 코어망 운용효율향상

트래픽 우선순위에 따른 QoS 부여(UPCON), 자가조직 네트워크 고도화(NG-SON), 개별 서비스 맞춤형 코어네트워크 표준(DECOR)를 통해 코어망 운용효율 향상을 꾀할 수 있습니다.

이동통신 신규기능 간 선호도 분석

전체 설문의 구조는 다음과 같습니다.
설문은 상위 계층을 구성하는 요소 간의 상대적 우위를 묻는 질문부터 해당 요소 하위 계층을 구성하는 요소 간의 상대적 우위를 묻는 질문의 순서로 진행됩니다. 아래의 질문 및 정의를 살펴보신 후 응답하여 주십시오.

(본 설문은 총 6개의 질문으로 구성되어 있습니다. 모든 항목에 대하여 빠짐없이 답변을 하여주십시오)

Q1. 다음의 이동통신 서비스 평가 요소를 두 항목씩 비교할 때, 어느 요소가 더 중요하고 개발이 시급하다고 생각하십니까? 아래의 작성 예시를 참고 한 후 (해당 부분에 O 표를 함) 아래의 비교 사항에 대하여 답변하여 주십시오.

오프로딩	동일 커버리지 내 WiFi 같은 다른 무선망이 존재할 경우 LTE서비스에 필요한 데이터를 분산시킴으로써 망부하를 줄일 수 있는 기술을 의미합니다. 네트워크의 효율적인 사용과 안정적인 운용 및 투자비 절감이 가능합니다.
풍부한 서비스	기존 휴대폰 위주의 이동통신 서비스는 물론 그룹통신이나 고도화된 화상회의/통신서비스, 머신형통신, 재난대비 서비스 등 다양하고 새로운 서비스를 의미합니다.
통신품질	이동통신 서비스의 속도(Throughput), 커버리지, 낮은 전송지연, 네트워크 최적화를 의미합니다. 유선인터넷만큼 빠른 속도(Throughput)와 어디서나 터지는 넓은 커버리지는 물론, 데이터 송수신 지연시간을 줄일 수 있고, 유무선 네트워크 최적화로 휴대폰을 보다 오래 사용할 수 있게 됩니다.
운용효율향상	이동통신 네트워크를 운용하는데 필요한 업무를 자동화하여 업무효율 극대화를 꾀할 수 있습니다. 예를 들어 단말에서 무선품질측정 보고를 기반으로 셀커버리지를 실시간으로 최적화하여 빔포밍하거나 코어망 혼잡을 실시간으로 제어하고 대비할 수 있습니다.

주의: 하부 요인이 여러 개가 있는 경우 AHP 설문의 일관성 있는 답변을 위하여 반드시 **가장 중요**하게 여기는 속성 순으로 아래와 같이 **먼저 속성을 배열**한 후 이를 **확인**하시면서 상대비교 답변에 응하여 주십시오.

<작성예시>

상대적 중요도: (오프로딩) > (풍부한 서비스) > (통신품질) > (운용효율향상)

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
오프로딩	9 8 7 6 5 4 ③ 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			풍부한 서비스
오프로딩	9 8 7 6 ⑤ 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			통신품질
오프로딩	9 8 ⑦ 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상
풍부한 서비스	9 8 7 6 5 ④ 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			통신품질
풍부한 서비스	9 8 7 ⑥ 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상
통신품질	9 8 7 6 5 4 3 ②			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상

(오프로딩)이 (풍부한 서비스) 보다 (3) '조금 중요하다'로 답변하신다면 (오프로딩)은 (통신품질) 보다 (3) '조금 중요하다'이상으로, (오프로딩) 쪽으로 4,5,6,7,8,9의 답변(작성예시에서는 5로 답변되어 있음)하는 것이 일관성을 유지할 수 있습니다.

<실제작성란>

우선 상대적 중요도 순으로 3가지 요소를 나열하십시오.

상대적 중요도: (　　) > (　　) > (　　) > (　　)

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
오프로딩	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			풍부한 서비스
오프로딩	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			통신품질
오프로딩	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상
풍부한 서비스	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			통신품질
풍부한 서비스	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상
통신품질	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			운용효율향상

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

Q2. 다음 이동통신 오프로딩 항목에 대한 평가 요소를 비교할 때, 어느 요소가 더 개발이 시급하다고 생각하십니까? 아래의 작성 예시를 참고 한 후 (해당 부분에 O 표를 함) 아래의 비교 사항에 대하여 답변하여 주십시오.

댁내 WLAN연동을 통한 오프로딩	LTE, WLAN무선망 병합 기술(RALWI, RCLWI)이나 댁내 eNB망배치 표준(Home eNB Mobility), 지역에 따른 이동성 관리 프로토콜 진화방향에 대한 규격(eSaMog)를 통해 옥내에서 WLAN연동을 통한 오프로딩을 실시합니다. LTE무선망의 부하를 줄일 수 있지만 장소의 제약이 있고 매출이 감소될 수 있습니다.
옥외 이종망 간 연동을 통한 오프로딩	TDD동적연동 지원(TDD eIMTA), 매크로셀과 스몰셀이 연결된 HetNet시나리오 지원 표준을 통해 옥외의 다른 무선네트워크(GSM, CDMA, WIBRO 등)와 연동하여 오프로딩을 실시합니다. 장소의 제약이 없으나 매출이 감소(상호접속료)되거나 VOC가 증가될 수 있습니다.

<실제작성란>

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
댁내WLAN 오프로딩	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	옥외 이종망 간 오프로딩

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

Q3. 다음 이동통신의 풍부한 서비스 항목에 대한 평가 요소를 비교할 때, 어느 요소가 더 개발이 시급하다고 생각하십니까? 아래의 작성 예시를 참고 한 후 (해당 부분에 O 표를 함) 아래의 비교 사항에 대하여 답변하여 주십시오.

기존서비스 강화	정밀 착신 설정을 통한 착신율 향상(VoE_UTRAN_PPD)기술이나 영상통화 중 영상을 확대/축소할 수 있는 기술(ROI), HTML5지원향상 기술 등 기존 휴대폰 기반의 음성/데이터 위주의 서비스를 강화합니다. 개발은 용이하나 신규시장 개척을 통한 매출향상은 기여하지 못할 수 있습니다.
신규서비스 출시	기존 스마트폰 위주의 음성, 데이터 서비스에서 벗어나 IoT, 그룹통신, 방송서비스 등 신규서비스를 출시할 수 있습니다. 개발이 어렵지만 신규매출을 창출할 수 있습니다.

<실제작성란>

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
기존서비스 강화	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	신규서비스 출시

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

Q4. 다음의 이동통신 신규서비스 항목을 구성하는 세 가지 평가 요소 중, 어느 요소가 더 중요하다고 생각하십니까? 세 가지 비교 사항에 대하여 각각 답변하여 주십시오.

IoT특화 신규서비스	센서 등을 이용한 사물통신 서비스(eMTC)와 LTE네트워크 플랫폼 개방을 통한 IoT지원강화(AESE)기술을 의미합니다. 또한 보다 개방된 이동통신네트워크의 기능을 이용하여 풍부한 응용서비스를 즐길 수 있게 됩니다. IoT 지원을 통한 신규서비스 창출을 꾀할 수 있습니다.
재난 특화 신규서비스	재난 상황에 대비하여 근거리 휴대폰 간 직접 데이터 송수신을 지원(D2D, eD2D, ProSe, eProSe)하거나, 국가 공공안전망을 위해 재난 안전용 방송(SC-PTM), 그룹통신(GROUPE)이나 무전서비스(MCPTT)를 지원할 수 있게 됩니다. 매출에는 크게 기여하지 못하지만 이동통신회사의 사회적 책무에는 크게 기여할 것으로 기대됩니다.
방송서비스	이동통신망을 이용하여 멀티캐스팅을 통한 방송서비스(MBMS, eMBMS)나 재난 시 재해지역만을 대상으로 그룹통신(SC-PTM, GCS)도 가능해집니다. 방송통신융합을 통한 신규시장 매출을 꾀할 수 있습니다.

<실제작성란>

우선 상대적 중요도 순으로 3가지 요소를 나열하십시오.

상대적 중요도: (　　) > (　　) > (　　)

기술하신 상대적 중요도를 확인하신 후 아래의 설문에 답하여 주십시오.

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
IoT특화	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	재난특화
IoT특화	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	방송서비스
재난특화	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	방송서비스

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

Q5. 다음의 이동통신 통신품질 항목을 구성하는 네 가지 평가 요소 중, 어느 요소가 더 중요하다고 생각하십니까? 네 가지 비교 사항에 대하여 각각 답변하여 주십시오.

빠른 속도	주파수 병합기술(CA, eCA, TDD-FDD CA), 기지국 병합기술(DC, eDC), 기지국 연동을 통한 최적의 무선환경 제공기술(Inter-eNB CoMP), 비어있는 TV주파수 등 비면허 주파수 대역 활용기술(LAA)을 통해 빠른 속도를 제공할 수 있습니다.
넓은 커버리지	CDMA, WiFi 등 non-3GPP 무선네트워크와의 연동을 강화하여 커버리지를 늘릴 수 있습니다(NBIFOM). 사용자 편의제공에 따른 매출 향상을 기대할 수 있습니다.
낮은 지연시간	전국의 기지국이 부분적으로 캐시서버 역할을 수행할 수 있습니다(NFV). 실시간 대전게임이나 RC(무선모형) 등이 가능해져서 새로운 서비스를 창출할 수 있습니다.
낮은 전력소모	DRX cycle을 최대 수십분까지 늘려 단말의 긴 휴지기간을 지원(eDRX)함으로써 사용자 편의를 제공할 수 있고, 능동소자를 활용한 FD배열 안테나로 빔포밍하여 지향성을 크게 하거나 간섭신호를 줄이는 수신기를 채택함으로써(NAICS) 잡음을 효과적으로 낮출 수 있습니다. 사용자 편의는 물론 전력비용 등 OPEX를 절감할 수 있게 됩니다.

<실제작성란>

우선 상대적 중요도 순으로 4가지 요소를 나열하십시오.

상대적 중요도: (　　) > (　　) > (　　) > (　　)

기술하신 상대적 중요도를 확인하신 후 아래의 설문에 답하여 주십시오.

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
빠른 속도	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			넓은 커버리지
빠른 속도	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			낮은 지연시간
빠른 속도	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			낮은 전력소모
넓은 커버리지	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			낮은 지연시간
넓은 커버리지	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			낮은 전력소모
낮은 지연시간	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			낮은 전력소모

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

Q6. 다음 운용효율향상 기술에 대한 평가 요소를 비교할 때, 어느 요소가 더 개발이 시급하다고 생각하십니까? 아래의 작성 예시를 참고 한 후 (해당 부분에 O 표를 함) 아래의 비교 사항에 대하여 답변하여 주십시오.

무선망 운용효율향상	상용단말로부터 각종 무선 측정결과를 수신하여 이를 바탕으로 네트워크 파라미터를 최적화하는 셀 커버리지 최적화 기술(FeMDT, MBMS MDT)나, 부하에 따른 무선셀 선택 기술(MCLD), 무선망 공유기술(RAN Sharing)이나 GBR 베어러의 자원효율화(DRuMS) 통해 무선망 운용효율 향상을 꾀할 수 있습니다.
코어망 운용효율향상	트래픽 우선순위에 따른 QoS부여(UPCON), 자가조직 네트워크 고도화(NG-SON), 개별 서비스 맞춤형 코어네트워크 표준(DECOR)를 통해 코어망 운용효율 향상을 꾀할 수 있습니다.

<실제작성란>

	절대적 중요	중요	조금 중요	같음	조금 중요	중요	절대적 중요	
무선망 운용효율향상	9 8 7 6 5 4 3 2			1	2 3 4 5 6 7 8 9			유선망 운용효율향상

1: 같다, 3: 조금 중요하다, 5: 중요하다, 7: 매우 중요하다, 9: 절대적으로 중요하다.
2,4,6,8: 각각 1과 3, 3과 5, 5와 7, 7과 9의 중간단계

설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.

Appendix C 소비자 대상 CVM설문지

CVM 기법을 통한 LTE이동통신 신규서비스별

적정요금 조사

안녕하십니까

본 설문지는 LTE이동통신 서비스 표준(3GPP)에서 제시하고 있는 여러 신규서비스들의 사용자 입장에서의 적정요금을 도출하기 위하여 작성되었습니다. 귀하께서 응해 주신 설문 내용은 신규기능들의 개발우선순위를 정하는데 귀중한 자료로 쓰여집니다. 귀하의 경험과 의견을 바탕으로 설문 내용에 공란 없이 응답하여 주십시오.

본 설문은 연구수행에 필요한 자료를 수집하기 위해 작성 되었으므로, 특정 개인에 관한 정보 취득을 목적으로 하고 있지 않으며, 모든 답변은 통계분석 및 정책수립의 기초 자료로만 활용될 것이며, 이러한 연구목적 외에는 일절 사용되지 않음과 더불어 통계법에 의거하여 절대비밀을 보장할 것을 약속 드립니다.

2017.03

LTE IoT 부가서비스는 LTE IoT전용 임대장비(통신사 제공)를 통해 스마트폰으로 댁내 가스밸브를 잠그거나 귀가 전 난방을 하는 등, 해킹걱정이 없는 LTE 보안망을 통해 댁내 모든 IoT전자기기를 자유자재로 제어할 수 있는 월정액 서비스입니다. 일반 인터넷으로도 IoT제어는 가능하나 개방된 인터넷 특성 상 해킹에 취약합니다.

Q1. 만약 LTE IoT부가서비스가 월요금 2,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (1-1 문항으로) ② 없다 (1-2 문항으로)

Q1-1. 그렇다면 LTE IoT부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 4,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (1-4 문항으로) ② 없다 (1-4 문항으로)

Q1-2. 그렇다면 LTE IoT부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 1,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (1-4 문항으로) ② 없다 (1-3 문항으로)

Q1-3. 그렇다면 LTE IoT부가서비스를 이용하실 의사가 전혀 없으십니까?

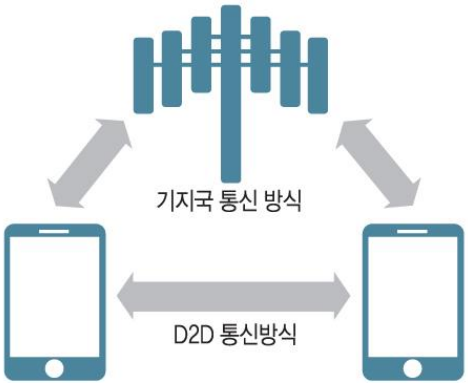
① 있다 (1-4 문항으로) ② 없다 (1-5 문항으로)

Q1-4. 그렇다면 LTE IoT부가서비스에 지불하실 의사가 있는 최대 월요금은 얼마입니까?

1년에 (원)

Q1-5. [Q1-3항목의 ②만 답변] 귀하께서 LTE IoT부가서비스를 이용하지 않으시려는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

① 지불할 만한 경제적인 여유가 없다.
② 해당 서비스는 내 관심의 대상이 아니다.
③ 기본이용료에서 충당되어야 한다.
④ 서비스가 효과적일지 의심스럽다.
⑤ 기타 _____



LTE 단말대단말 직접통신 부가서비스(이하 D2D 부가서비스)는 월정액으로 과금걱정없이 단말끼리 통신할 수 있는 기능입니다. 예를 들어 통신비 걱정없이 무전기처럼 실내 근거리 통화를 이용할 수 있고, 드론을 저가의 소출력 콘트롤러와 LTE기지국을 이용하여 작은 지연시간으로 제어할 수 있게 됩니다.

Q2. 만약 D2D 부가서비스가 월요금 2,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (2-1 문항으로) ② 없다 (2-2 문항으로)

Q2-1. 그렇다면 D2D 부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 4,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (2-4 문항으로) ② 없다 (2-4 문항으로)

Q2-2. 그렇다면 D2D 부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 1,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (2-4 문항으로) ② 없다 (2-3 문항으로)

Q2-3. 그렇다면 D2D 부가서비스를 이용하실 의사가 전혀 없으십니까?

① 있다 (2-4 문항으로) ② 없다 (2-5 문항으로)

Q2-4. 그렇다면 D2D 부가서비스에 지불하실 의사가 있는 최대 월요금은 얼마입니까?

1년에 (원)

Q2-5. [Q2-3항목의 ②만 답변] 귀하께서 D2D 부가서비스를 이용하지 않으시려는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

① 지불할 만한 경제적인 여유가 없다.
② 해당 서비스는 내 관심의 대상이 아니다.
③ 기본이용료에서 충당되어야 한다.
④ 서비스가 효과적일지 의심스럽다.
⑤ 기타 _____

LTE 방송 부가서비스(이하 MBMS서비스)는 pooq, 올레TV 모바일 등 기존 모바일 방송서비스 요금에 일정 금액을 추가하면 IPTV처럼 버퍼링 걱정없이 실시간으로 시청할 수 있는 기능입니다. 기존 모바일 방송 서비스는 월드컵 한일전과 같이 한꺼번에 시청률이 몰릴 때에는 버퍼링이 발생하는 등 정상적인 서비스가 어렵지만 LTE 방송서비스는 지상파 방송처럼 초고화질로도 끊김없이 시청할 수 있습니다

Q3. 만약 MBMS 부가서비스가 월요금 2,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?.

① 있다 (3-1 문항으로) ② 없다 (3-2 문항으로)

Q3-1. 그렇다면 MBMS 부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 4,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (3-4 문항으로) ② 없다 (3-4 문항으로)

Q3-2. 그렇다면 MBMS 부가서비스가 월요금 2,000원이 아닌 1,000원이라면 이용하실 의사가 있습니까?

① 있다 (3-4 문항으로) ② 없다 (3-3 문항으로)

Q3-3. 그렇다면 MBMS 부가서비스를 이용하실 의사가 전혀 없으십니까?

① 있다 (3-4 문항으로) ② 없다 (3-5 문항으로)

Q3-4. 그렇다면 MBMS 부가서비스에 지불하실 의사가 있는 최대 월요금은 얼마입니까?

1년에 (원)

Q3-5. [Q3-3항목의 ②만 답변] 귀하께서 MBMS 부가서비스를 이용하지 않으시려는 가장 중요한 이유는 무엇입니까?

① 지불할 만한 경제적인 여유가 없다.
② 해당 서비스는 내 관심의 대상이 아니다.
③ 기본이용료에서 충당되어야 한다.
④ 서비스가 효과적일지 의심스럽다.
⑤ 기타 _____

[설문대상자의 일반적인 사항에 관한 내용]

※ 다음의 정보는 비밀이 보장되며, 순수하게 학문적인 목적을 위해서만 사용됩니다. 해당사항에 ✔로 체크하시거나 값을 적어주십시오.

D1. 세대주 여부	D2. 가족수	D3. 해당가족수 (본인제외)	D4.직업유형
① 그렇다 ② 아니다	총 _____명 중에서 소득이 있는 가족은 _____명	미취학 _____명, 초중고생 _____명 65세 이상 _____명, 배우자 _____명 기타,성인,대학생 _____명	① 농업/임업/축산업 ② 자영업 ③ 판매서비스 ④ 일반사무직 ⑤ 생산기능직 ⑥ 기술직-엔지니어 ⑦ 전문직-의사,변호사,교수,기업체간부 ⑧전업주부 ⑨무직 ⑩단순 노무직 ⑪기타_____

D5. 실례지만 귀하의 최고 교육수준은 어떻게 되십니까? (교육년수를 아래 숫자에 ○표 해주십시오)

무학	초등학교	중학교	고등학교	대학교	대학원
⓪	① ② ③ ④ ⑤ ⑥	⑦ ⑧ ⑨	⑩ ⑪ ⑫	⑬ ⑭ ⑮ ⑯	⑰ ⑱ ⑲ ⑳

D6. 작년 한 해 동안 귀하 가구원 전체의 월 평균소득(세후 소득)은 얼마 정도입니까?

(_____)만원

D7. 작년 한 해 동안 **귀하의 월 평균소득**(세후 소득)은 얼마 정도입니까? (_____)만원

※ 응답자 기본 배경 설문
● 응답자 성명: _____ ● 성별: _____ ● 연령: _____ ● H/P: _____ ● E-Mail : _____@_____ 주 소: _____

설문에 응해주셔서 대단히 감사합니다.

Abstract

Study on prioritizing of new 3GPP functions and estimating the initial cost of new mobile services

Il-Do Yoon
Application Engineering Dept.
Graduate School of Engineering Practice
Seoul National University

As demand for mobile communication has been surging, the standard for wireless communication is evolving. 3rd Generation Partnership Project(3GPP) has been publishing new specification of cellular telecommunications network technologies, which contains specification of new features for most prospective upcoming services. However, not all of them need to be built or purchased, because it is inefficient in aspect of Return-On-Invest(ROI). Therefore, prioritizing of new 3GPP features in the process of development and commercialization and estimating the optimal initial cost of new services in the order of that priority will be meaningful to maximize both customer's satisfaction and provider's profit. In this research, development or purchasing priority of new features was set up by Analytic Hierarchical Process(AHP), and the optimal initial cost of most prospective 3 services was found by Contingent Valuation Method(CVM). After survey both provider and customer side, the priority of development or commercialization on new features and willingness-to-pay(WTP) was estimated for each 3 prospective services. The result of this research is expected to be useful to telecommunication provider on investment, marketing strategy and development procedure on new services.

Keywords : 3GPP, feature, AHP, Prioritizing, CVM, WTP
Student Number : 2016-22246