

## 전력선통신망을 이용한 HSA사업의 경제적 타당성 분석

유태호<sup>†</sup> · 김창섭\*

서울대학교 기술경영경제정책대학원, \*한국산업기술대학교 에너지 정책과정  
(2007년 11월 12일 접수, 2007년 11월 27일 채택)

## The Valuation of HSA Business Using Broadband over Power Line

Tae-Ho Lyoo<sup>†</sup> and Chang-Seob Kim\*

Technology Management, Economics and Policy Program, Seoul National University  
\*Graduate School of Energy, Korea Polytechnic University  
(Received 12 November 2007, Accepted 27 November 2007)

### 요 약

에너지 IT 사업을 보다 효율적으로 수행하기 위해서 뿐만 아니라 전력선 통신망을 기반으로 한 서비스 구현을 효과적으로 추진하기 위해 제시되는 개념이 HSA(Home Service Aggregator)이다. 전력선 통신망 기반의 HSA 사업 모델 개발은 새로운 에너지 분야 사업 영역의 확대와 소비자 중심의 서비스를 통한 신 수요 창출의 기회를 제공할 것으로 기대를 모으기에 충분하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 보다 효율적이고 성공적인 HSA사업 모델 개발을 위해 가장 우선적으로 행해져야할 경제성 평가를 에너지 사업자 입장에서 면밀히 분석해 정책 의사 결정에 도움을 주고자 하였다. 분석을 위한 기본 데이터 수집을 위해 총 사업 기간은 2009년도부터 2020년까지로 하였으며, HSA사업 비용의 범위로 장비 비용, 장비 설치 비용, 그리고 운영비용으로 나누어 살펴보았다. 이중 장비 비용 및 장비 설치 비용은 MGW와 RMS에 대한 것이고, 운영비용은 인건비, 회선운용비 및 설비 유지 비용으로 구성하였다. 그리고, 투자 대상의 범위는 주거 밀도가 높은 도심지를 대상으로 한 약 900만 수용가로 삼았다. HSA사업을 통해서 얻을 수 있는 중요 편익 원천으로는 원격검침서비스(AMR : Automatic Meter Reading), 인터넷통합빌링 서비스, 통합과금서비스, 인터넷 서비스, 그리고 방범 서비스에 대한 편익을 분석 범주로 설정하여 경제성 평가를 수행하였다. 그리고 전기 안전 편익은 사회적 편익으로 별도로 살펴보아 HSA사업의 정책 결정에 도움을 주고자 하였다. 연구 분석 방법론으로써는 경제성평가 방법론 중 가장 많이 쓰이고 있는 현금흐름할인법을 활용한 순현재가치법을 이용하였다. 연구결과 HSA 사업의 총 투자비는 1조 400여억원으로 산출되었고, 사회적편익을 제외한 총편익은 1조 20여억원이 산출되었다고 2015년까지 투자비를 회수한다고 가정하였을때 각가구로부터 얻어야 할 편익은 월간 가구당 513원으로 분석되었다. HSA의 사업에 대한 ROI는 1에 약간 못미치는 0.9594값이 나왔으나, 사회적편익 요소인 전기안전 편익이 크기에 이를 모두 편익에 포함한다면 HSA사업의 경제성은 1을 넘게 됨을 확인할 수 있었다.

**주요어** : 전력선 통신, HSA, BPL, 경제성평가, 에너지 IT

**Abstract** — The concept of HSA (Home Service Aggregator) is derived from performing the energy IT business efficiently as well as successfully launching a new service based on BPL (Broadband over Power Line). The HSA business using a BPL can extend the field of energy industry and can give a chance to cre-

<sup>†</sup>To whom correspondence should be addressed.  
Technology Management, Economics and Policy Program,  
Seoul National University  
Tel: 02-880-8682  
E-mail: lyootae@snu.ac.kr

ate a new demand by consumer-oriented services. This study focuses on the exact evaluation of HSA business using BPL, and reasonable trusty evaluation should be the first step to launch the HSA business. In this study, the categories of cost are comprised of equipment (mainly RSM and MGW) cost, instalation cost, and maintenance cost. AMR (Automatic Meter Reading), internet integration billing service, integration charging service, internet service, security service, and electricity safety are listed for benefit. In this study, the ROI of HSA business is 0.9594, which is less than 1. However, that value does not consider the electricity safety benefit which is classified as a social benefit. Therefore, the value can be above 1 if it includes social and private benefits.

**Key words :** PLC, HSA, BPL, Economic assessment, Energy IT

## 1. 서 론

현재 국가적으로 시행중인 에너지 IT(Information Technology) 사업은 전력 등의 에너지와 IT를 결합해 새로운 산업을 육성한다는 취지로 계획된 신사업이다. 구체적으로는 전국에 깔려있는 기존의 전력선에 초고속 인터넷 기능을 추가한 고속 전력선 통신망(BPL, Broadband over Power Line)을 구축해 다양한 비즈니스 모델을 개발하고, 이를 가정으로 연결해 지능형 홈네트워크 기술을 개발한다는 것이다. 이러한 에너지 IT 사업을 보다 효율적으로 수행하기 위해서 뿐만 아니라 전력선 통신망을 기반으로 한 서비스 구현을 효과적으로 추진하기 위해 제시되는 개념이 HSA(Home Service Aggregator)라고 할 수 있다<sup>[1]</sup>. HSA 역할을 맡을 수 있는 기관으로는 에너지 사업자, 통신 사업자, 인터넷 사업자 등 여러 업체가 거론되고 있는 실정이며, 각각의 사업 규모나 수익성 등으로 인해 이해관계가 첨예한 상황이다. 에너지 IT사업을 본계도에 올려놓기 위한 방안으로는 BPL, PAN(Personal Area Network), Home PNA(Phoneline Network Alliance), USB, IEEE1394 등 여러 기술들이 대안으로 제시되고 있으나, 현재의 기술수준이나 인프라 투자 비용 측면 등을 따져 보았을 때 전력선 통신이 가장 경쟁력 있는 방안으로 여겨지고 있다<sup>[2]</sup>.

전력선 통신망과 에너지 산업 분야를 연결시키고자 하는 현재의 논의와 노력들은 세계적인 추세에도 부합하는 것으로써, 최근 들어 에너지 산업 분야에서는 기존의 전통적인 기술에서 벗어나, 보다 지능화되고 보다 환경친화적이고, 보다 신뢰성 있는 시스템으로 진화하기 위한 노력이 전개되고 있는 실정이다<sup>[3]</sup>. 특히 전력부문에서의 변화는 향후 지식기반사회 구현에 있어서 전기에너지의 역할의 중요성에 대한 인식에서 비롯되고 있으며, 정제된 학문으로 인식되던 전력부문에 IT, 재료 등 타학문과의 융합에 의한 혁신의 가능성에 대한 사회적 동인에 기인하는 것이라 볼 수 있다. 이러한 전력 인프라는 기존의 역할에서 벗어나 보다 광범위한 사회적 기반으로 작동할 수 있는데, 간단한 예로 홈네트워크 기술과 결합한 시너지 효과 창출을 들 수 있겠다<sup>[4]</sup>. 또한 세계 각국의 에너지 사

업자는 국가 인프라 사업으로 독점적 지위를 향유하는 시기를 지나 민영화 내지는 분할되고 있으며, 기존 사업의 수익성 악화로 인해 새로운 사업 모델의 도출이 요구되고 있다. 구역전기사업자, 신재생 사업자 등 새로운 시장 참여자가 발생하고 있으며, 경쟁의 촉진, 사업간 융합 혹은 타 에너지 부문으로의 진입 등 산업구조가 지속적으로 변하고 있고, 고유가 시대와 더불어 전력생산을 위한 발전소 건설이 어려워지는 시점에서, 전력수요관리를 위한 전력회사의 일방적인 가입자 냉방기기 제어나 단순한 가격정책 등으로는 고급화된 소비자의 생활패턴을 만족시키는 동시에 에너지 수요 최적 관리를 추구하기에는 어려움이 있다고 하겠다. 전력공급자와 수요자 사이의 세련된 양방향 통신의 필요성이 요구되고 있는 상황에서, 현재 가전회사나 건설회사는 전력선 통신을 이용한 전등제어, 가스밸브제어, 가전제어 등을 이미 적용하여 나름대로의 사업모델을 가지고 있으나 아직까지는 소비자의 욕구를 충족시키기에는 역부족인 것이 사실이다.

이러한 시점에서 전력선 통신망 기반의 HSA 사업 모델 개발은 새로운 에너지 분야 사업 영역의 확대와 소비자 중심의 서비스를 통한 신수요 창출의 기회를 제공할 것으로 기대를 모으기에 충분하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 보다 효율적이고 성공적인 HSA사업 모델 개발을 위해 가장 우선적으로 행해져야할 경제성 평가를 에너지 사업자 입장에서 면밀히 분석해 정책 의사 결정에 도움을 주고자 한다.

본 연구는 2장에서 전력선 통신 및 HSA 사업의 이슈 등을 포함한 HSA 사업의 개요에 대해서 살펴본 후, 3장에서 본격적으로 HSA 사업의 경제적 가치 요소들을 분석하고 이를 바탕으로 4장에서 효과적인 HSA사업 추진 전략 및 정책적 함의를 아우르는 맺음말로 구성되어 있다.

## 2. HSA사업 개요

### 2-1. HSA사업 로드맵<sup>1)</sup>

현재 논의되고 있는 HSA사업은 통신, 방송, 가전, 건

1) 산업자원부 홈페이지(<http://www.mocie.go.kr/index2.html>)

설, 에너지, 금융, 교육 등 모든 개별 서비스를 융합하여 소비자에게 제공하는 역할과, 이러한 역할을 수행하면서 산업간 구별이 사라지면서 융합산업, 융합서비스의 출현을 가속화 시켜주는 역할을 해 줄 것으로 기대된다. 단계별로 나누어 보자면 HSA기반 구축의 제1단계로써 기술 표준화 및 핵심 기술 확보를 통한 네트워크 완성을 생각할 수 있고, 이어서 다음단계로써 통합 원격검침, 가전기기 제어, 맥내 모니터링, 방범 서비스 등을 통합하는 모델을 제시하는 수익 비즈니스 모델을 설정할 수 있다. 그리고 마지막 단계로써 초고속 통신, 전자 상거래, 원격의료 등이 가능한 HSA 융합 사업 서비스를 수행할 수 있도록 하는 것이 HSA사업 시스템의 전체적인 로드맵이라 할 수 있다.

## 2-2. 전력선 통신

전력선 통신이란 모든 가정에 설치되어 있는 전선을 이용해 인터넷 등 각종 통신을 하는 것을 말한다. 이 기술을 이용해서는 원격검침 뿐만 아니라, 인터넷을 이용해 집안 조명을 끌 수도 있고 냉·난방의 원격조정은 물론, 개인용 컴퓨터도 전연케이블만 꽂으면 통신이 가능하게 되고, 냉장고, TV, 에어컨 등이라도 별도의 통신 케이블 없이 전기콘센트를 꽂는 것만으로 통신기능을 할 수 있게 하는 기술이다. 이런 전력선 통신의 큰 장점으로는 농어촌이나 도서지역 등 전기가 들어가는 곳이면 어디에나 통신 네트워크를 구축할 수 있다는 점으로써, 별도의 통신망을 갖추지 않아도 되기 때문에 새로운 통신 수단 투자 측면에 있어서 비용절감 효과가 크다는 것을 들 수 있다<sup>5)</sup>.

전력선 통신은 전신주에 달린 PLC(Power Line Communication) 라우터가 고유주소인 HA(Home Address)를 부여해주고 주택 외부의 PLC커플러는 전력선에 담겨 들어온 통신신호를 분리해 낸 후, 통신 신호는 가정내의 PC 가전제품 내에 들어있는 PLC 모뎀을 통해 최초 송신 단계의 신호로 복원되게 되어있다. 특히 100~220 V 대역의 저압전력선을 PLC 기술은 이미 상용화되어 있는 실정이다. 개발 초기에는 간섭 보안이 가장 큰 문제로 대두되었으나 조속 통신의 경우에는 현재 대부분의 기술적인 문제가 해결된 상태로써 DSL(Digital Subscriber Loop)과 케이블을 사용할 수 없는 지역이나, 혹은 제대로 지원되지 않는 지역에서는 특히 다른 어떤 방법보다 경쟁력 있는 기술로 여겨지고 있다<sup>6)7)</sup>.

이처럼 디지털 통신 기술의 발달에 발맞추어 전력선 통신 기술은 빠른 속도로 발전하고 있으며, 특히 그간 문제가 되어왔던 사용 주파수 대역 문제가 법 개정으로 해결<sup>8)9)</sup>되면서 기술 발전이 가속화되고 있으며, 조속 통신은 물론이고 고속 통신 서비스까지 가능할 정도로 기

술이 발달되어 가고 있다. 한 시장조사 기관의 조사<sup>10)</sup>에 따르면 2012년에는 광대역 신규 고객의 33%가 PLC 기술을 활용한 BPL을 통해 서비스로 액세스 할 것이며, 기존 광대역 사용자의 13%가 BPL로 교체할 것이라고 전망하였다.

## 2-3. BPL관련 국내의 시장현황

BPL을 활용한 HSA 사업은 해외 수출측면에 있어서 유리할 수 있는데<sup>3)</sup>, 특히 중국의 경우에는 전력 보급율은 96% 수준이지만 전화 보급률은 수요에 크게 못 미치고 있어 부족한 통신 인프라 확보를 위해 BPL 기반의 전력망을 이용한 정보화 투자를 적극적으로 진행하고 있고, 개발 도상국의 경우 인터넷에 걸맞는 콘텐츠들이 아직 미개발 상태여서 1~2 Mbps 급 정도의 전력선 통신만으로도 충분한 경쟁력을 지닐 수 있다. 전 세계적으로는 전력산업의 구조개편과 시스템 안정성 등의 이유로 대규모 투자가 예상되는데, 한 조사기관은 2007년 BPL관련 세계시장 규모와 국내시장규모는 각각 2007년말에 211억 달러, 24억 달러에 이를 것으로 전망하였다<sup>10)</sup>. 미국, 독일 등지에서는 이미 PLC 용 모뎀을 개발하여 시중에 팔고 있으나, 우리나라의 경우에는 아직 활성화가 덜 되어 있는 편이라 할 수 있다. 이러한 이유는 미국, 독일과 달리 전력선 통신 서비스를 제공하는 통신업체가 없기 때문에 PLC 모뎀만으로는 온전한 초고속 인터넷 접속이 불가능하고, 현재 전력선 모뎀은 거실과 안방에 이미 깔려있는 전선을 통해 인터넷을 확장하는 역할만 할 수 있기 때문이다<sup>4)</sup>. 이에 비해 미국에서는 초고속 인터넷 서비스가 제공되고 있지 않은 시골이나 산악지역을 중심으로 BPL의 시범서비스가 활발히 진행 중이고<sup>5)</sup>, 캐나다의 경우에도 온타리오 지역에서도 업체들이 합동으로 BPL 서비스를 시현하는 등 BPL에 대한 시범서비스가 시도되고 있다.

## 2-4. BPL관련 국내의 기술 개발 현황

BPL 기술과 관련하여 미국에서는 Homeplug 협회 중심으로 가정내의 전력선 통신 네트워크 구축에 적합한 10 Mbps급 모뎀을 표준화하고 성공적으로 시장에 진입하였다. 2004년도에 이미 미국 Intellon사의 14 Mbps급

2) 사용 가능 주파수 대역이 30 MHz로 확대되면서 전력선 통신의 다중캐리어 전송방식의 적용이 가능하게 되었으며 이로 인하여 인터넷 기반의 네트워크와 동일하거나 그 이상의 서비스를 지원할 수 있을 정도로 통신 속도가 향상됨.

3) IT Times (2005).

4) 조선일보 (2005).

5) 주요 BPL 장비업체로는 Amperion 과 Current Technologies 등이 있음.

전력선 통신 칩셋이 보편화된 제품으로 생산, 판매되었고, 현재는 가정내에서 전력선을 기반으로 오디오 및 비디오 전송이 가능한 Homeplug AV표준화를 거쳐 200 Mbps 급 전력선 통신 모뎀에 대한 기술사양도 표준화하려 하고 있는 상태이다. 또한 FCC(Federal Communications Commission)는 전력선 통신 시장의 경쟁을 촉진하기 위하여 법규에 대한 완화대책과 함께 BPL서비스에 대한 요구사항을 제시하고 시장형성에 강력한 드라이브를 걸고 있는 실정이다<sup>[11][12]</sup>.

유럽은 고압과 저압망을 연계한 액세스망을 개발하고 각 가정에 인터넷 서비스를 제공하기 위한 목적으로 2000년 3월에 PLC Forum을 설립하였다. 2004년에 이미 스페인의 DS2는 45 Mbps급 전력선통신 기술 개발에 성공함으로써 수천에서 수만 가구의 인터넷 상용화 사업이 진행될 정도로 안정적인 기술기반을 확보하였다. 특히 유럽은 고속 전력선 통신을 이용한 인터넷 서비스가 기존 ADSL 보다 2~3배의 속도를 보장하면서 경쟁력 있는 사업모델로 인식하기 시작하였고, 광역의 1~2 Mbps 전력선 통신 인프라 구축만으로도 고객만족 서비스와 부가 서비스를 통한 수익모델이 가능하다는 사업모델을 제시하고 있어 많은 관심을 모으고 있는 실정이다<sup>[11][12]</sup>.

일본의 경우에는 1~2 Mbps 급 저주파 전력선통신 기술을 이용한 전력부가서비스가 사업모델로 인식되어 많은 홈네트워크 표준화(ECHONET)와 고속 전력선 통신 시범사업이 진행되었다. 이미 2004년 초 고주파 전력선 통신에 대한 법개정을 통하여 고속전력선통신에 대한 연구개발과 시범사업의 길을 열고 현재 약 13개 설비에 대한 운용을 허가해놓은 상태이다. 특히 일본 사국 전력에서는 독자적으로 개발한 원격 감시·제어 기술<sup>6)</sup>을 이용해 가정의 전원 콘센트로부터 광역 네트워크로 연결되는 새로운 서비스 네트워크의 개발에 투자하였다. 이 기술을 이용해 가정에 홈 서버기능을 전력량계와 일체화시킨 서버를 전력 회사가 각 가정에 설치하고, 모든 가전기기 및 센서장치들을 Plug & Play를 지원하도록 설계하여 사용자가 손쉽게 홈 오토메이션을 구축할 수 있는 환경을 제공함과 동시에, 전 가정을 24시간 외부 네트워크에 접속하도록 함으로써 새로운 가정용 E-서비스를 창출하는 정보 인프라를 구축하는데 힘쓰고 있다<sup>[11]</sup>.

국내의 경우에는 2000년에 PLC Forum Korea를 설립하여 1~2 Mbps급 저주파 전력선 통신 기술을 이용한 가전제어를 위한 표준 프로토콜 HNCP(Home Network Control Protocol)V1.0을 제시하였다. 이러한 표준화는 가

전업체 주도로 진행되었으며 다양한 인터넷 가전이 홈 네트워크의 중심으로 자리잡아 갈 수 있는 계기를 제공하였다. 특히 2000년 초부터 5년간 50 Mbps급 고속 전력선 통신 기술 개발을 산업자원부 중기거점 기술 개발 사업으로 50 Mbps급 전력선 모뎀 칩셋 개발, 고압 배전 선로용 가입자망 구축 관련 기술 개발, 전력회사용 부가서비스 개발 등을 추진하였다. 이러한 기술을 기반으로 고속전력선 통신 시범사업을 추진하여 현재 약 3,000여 가구에 대한 서비스 시험이 진행 중이다.

### 3. HSA사업 경제적 가치 분석

#### 3-1. HSA사업 경제적 가치 분석을 위한 기본 데이터

경제적 가치 분석을 위한 HSA 사업의 기간은 2009년부터 2020년까지로 정했다. 이는 최근 들어 산업자원부에서 2006년부터 2020년까지 전력수요 전망과 이에 따른 발전소 및 송·변전 설비 건설계획 등을 담은 '제3차 전력수급기본계획'을 발표하는 등 에너지 사업 분야에서는 2020년이 큰 변환기에 해당할 수 있다는 판단아래 2020년까지로 사업기간을 정하였다. 또한 보다 보수적인 분석을 위해 2020년도에 HSA사업이 가지는 잔존가치를 0으로 삼았다<sup>7)</sup>. 물가상승율은 2006년도 값을 기준으로 2.2%로 삼았으며 무위험 채권 수익률은 3년만기 국고채 수익률값인 5.41%로 삼았다. 그리고 현 가값을 구하기 위한 할인율은 경제성 평가시 많이 사용하는 가중평균 자본 비용(WACC : Weighted Average Cost of Capital)을 사용하였는데 이는 아래와 같은 식을 통해서 구해진다.

$$WACC = W_e \times k_e + W_d \times k_d \times (1 - T)$$

- $W_e$  : 자기자본비율
- $W_d$  : 타인자본비율
- $k_e$  : 자기자본비용
- $k_d$  : 타인자본비용
- $T$  : 법인세율

여기서, 자기자본비용은 기업이 자본을 사용하는 대가로 자본제공자에게 지급하는 비용으로써 장기부채나 자기자본 등 자금의 원천에 대한 비용을 의미하는데 주로 자본금, 잉여금(자본잉여금, 이익잉여금) 및 자본조정액의 합으로 구성된다. 자기자본비용은 보통주주들이 부담하는 자기자본에 대한 기대수익률의 위험을 반영하여 결

6) OpenPLANET이라 일컬어지는 기술로써 전용 서버 컴퓨터를 통해 모든 전기 제품을 지능화하여, 통신망에서의 연결성을 가져올 수가 있음.

7) 실제로 IT 기술과 관련시장이 매우 빠르게 성장하고 있다는 점을 볼때 HSA사업 추진시 발생될 수 있는 부가 서비스 산업이 다양할 수 있기에 2020년도에 HSA 사업이 가지는 잔존가치는 꽤 큰 값을 가질 수 있음.

정하게 되는데 일반적으로 자기자본 비용은 무위험 이자율과 리스크 프리미엄이 더해진 값으로 나타내어진다. 이를 식으로 나타내어 보면 아래와 같다.

$$r_c = r_f + \rho$$

$r_f$  = 무위험이자율

$\rho$  = 리스크프리미엄

자기자본비용을 구하는 모형으로는 자본자산가격결정 모형(CAPM : Capital Asset Pricing Model)을 이용하였다<sup>13)</sup>.

$$r_c = r_f + \beta \times [E(r_m) - r_f]$$

$r_m$  = 시장 수익률

$E(r_m)$  = 시장 기대수익률

$E(r_m) - r_f$  = 시장프리미엄

$r_f$  = 무위험 이자율

$$\beta = \frac{\text{Cov}(r_c, r_m)}{\text{Var}(r_m)} = \text{체계적 위험}^8)$$

무위험 이자율은 지급불이행 위험이 없는 채권이나 채권포트폴리오에 대한 수익률로서 한 경제 내에 있는 다른 어떤 것에 대한 수익률과도 전혀 상관관계가 없는 경우로, 이론적으로 베타 값이 0인 포트폴리오에 대한 수익률을 의미하며, 시장프리미엄은 주식시장에서 해당시장의 추가기대수익률과 무위험 수익률 사이의 차이를 의

Table 1. CAPM 계산 자료.

무위험이자율	0.0541
베타 <sup>9)</sup>	0.705
시장기대수익률	0.1
CAPM	0.0864

Table 2. WACC 계산 자료.

자기자본비용 <sup>10)</sup>	0.0864
법인세율 <sup>11)</sup>	0.25
타인자본비용 <sup>12)</sup>	0.0375
자기자본비용 <sup>13)</sup>	0.469
부채비율 <sup>14)</sup>	0.530
세전이자율 <sup>15)</sup>	0.05
WACC	0.0604

8) 체계적 위험이란 분산 불가능한 위험을 일컫음.  
 9) 한국신용평가 자료 이용.  
 10) Table 1의 CAPM 값.  
 11) 법정법인세율.  
 12) 세전이자율\*(1-법인세율).  
 13) <http://kcaline.klca.or.kr/> 자료 이용.  
 14) <http://kcaline.klca.or.kr/> 자료 이용.  
 15) 에너지사업자가 발행한 전력채 자료 참조.

미한다.

그리고 타인자본 비용은 기업이 대출한 여러 채무에 대한 평균 이자율을 의미하는데, 일반적으로 3년 만기 회사채의 유통수익률을 장기 평균금리로 간주하고, 이를 타인자본비용의 대용치로 사용한다.

위의 식들과 수치들을 통해 구한 WACC값은 6.04%였고 이를 할인율로 사용하였다. 사용된 수치의 값들을 표로 정리하면 [Table 1], [Table 2]와 같다.

### 3-2. HSA사업에 따른 비용

#### 3-2-1. 비용 범위

본 연구에서 다루는 비용의 범위는 장비 비용, 장비 설치 비용, 회선 비용 그리고 운영비용이다. 이중 장비 비용 및 장비 설치 비용은 MGW(Meter GateWay)와 RMS(Regional Management Station)에 대한 것이고, 회선 비용은 망입대비용, 운영비용은 인건비, 회선운영비 및 설비 유지 비용으로 구성되어 있다<sup>16)</sup>. 그리고, 투자 대상의 범위는 주거 밀도가 높은 도심지를 대상으로 한 약 900만 수용가로 삼았는데 이들 수용가는 실제 HSA 기반의 서비스 투영도가 높은 지역이라고 볼 수 있다<sup>17)</sup>. 투자 대상의 범위는 단독주택 수용가수와 아파트 주택 수용가수로 나누어서 살펴보았다. 단독 주택 수용가의 경우 전체 수용가 수는 300만 가구, 아파트 주택 수용가의 경우에는 600만 수용가를 고려하였다.

#### 3-2-2. 인프라 투자를 위한 기본 시스템

HSA사업의 구성도는 <Fig. 1>과 같이 요약해 나타낼 수 있다. <Fig. 1>에서 나타나 있듯이 인프라 장비의 세 부내역은 RMS와 MGW 로 나뉘는데 RMS는 다시 전

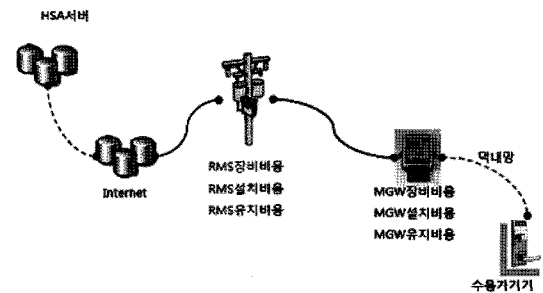


Fig. 1. HSA 사업 구성도.

16) HSA용 서버를 추가적으로 설치하는 것은 불필요하다고 설정.  
 17) 주거 밀도가 낮은 농·어촌 및 지방 소도시는 제외하였는데, 이들 지역은 공익적 서비스차원에서는 필요한 지역이나 서비스 상업성이 낮은 지역이기에 차후 HSA사업이 본래도에 오른 후 사회적으로 보편적 서비스가 요구될 때 포함시키는 것으로 고려함.

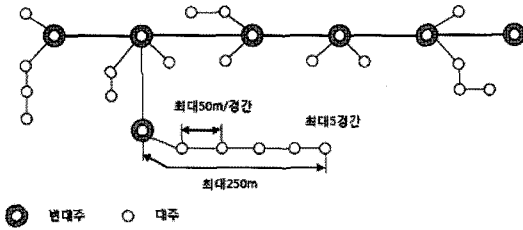


Fig. 2. HSA 시스템 구성 개요.

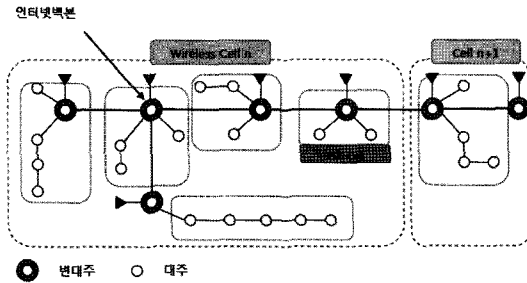


Fig. 3. 시스템 기본 구성도.

략지역(인구밀집)에서 주로 사용되는 High Class 형 RMS와 소도시나 지방등의 외곽지역에 사용되는 Low Class 형 RMS로 나뉘게 된다. 그리고 각 RMS 형들은 다시 기지국형 RMS<sup>18)</sup>와 중계기형 RMS로 나뉜다.

MGW 역시 전락지역에서 종합적 서비스를 제공하는 High Class 형 MGW와 외곽지역에서 핵심 서비스만 제공하는 Low Class MGW로 나뉜다.

HSA 사업 시스템의 구성은 <Fig. 2>와 같이 나타낼 수 있는데 변대주<sup>19)</sup>를 중심으로 한 방향으로 최대 5개의 전주가 연결되고, 1경간(전주와 전주 간 거리)은 최대 50 m 를 넘지 않으므로 최대 거리는 변대주를 중심으로 최대 250 m 이내가 된다. 도심의 경우에는 수용가가 밀집된 구성이므로 2~3개의 전주가 보통이며 경간도 비교적 짧은 편이다.

HSA 시스템의 기본 설정은 변대주에 백본망을 연결하는 것을 기본 원칙으로 하고, 5개의 변대주 그룹(이하 셀이라고 호칭)에 대해서 하나의 인터넷 백본망을 연결하도록 하였다. 셀간 통신은 무선 통신 방식을 사용하되 무선 통신 방식에 따라서 High Class형과 Low Class형으로 구별된다. High Class RMS는 셀내간 통신을 802.11n 또는 고이득 안테나, 방화벽, 변압기 등 설비 보

호 기능 등의 고급 다기능 채택을 통해 통신 속도, 안전성, 보안성, 커버리지, 기능성 향상을 도모하게 되고 Low Class RMS는 802.11g 기반의 무선망 기반으로 비교적 저렴하게 셀내부 망을 구성한다. 이러한 내용들을 종합적으로 고려하여 HSA시스템의 기본 구성도를 보면 <Fig. 3>과 같다.

3-2-3. RMS 및 MGW 장비 비용

본 연구의 분석에서는 하나의 변대주당 평균 30 수용가에 영향을 준다고 가정하였고, 단독 주택의 경우에는 기지국형 RMS와 중계기형 RMS의 비율을 1:2로, 아파트 주택의 경우에는 1:1로 두고 경제적 평가를 수행하였다. 단독 주택 수용가의 경우 전체 수용가 수가 300만 가구이었고, 필요 변대주 개수는 10만개<sup>20)</sup>, 전주수는 밀집 주택의 경우 평균적으로 3경간으로 잡아서 20만개로 설정하였다. 아파트 주택의 경우에는 600만 수용가였는데, 평균 동수는 한 동당 50가구로 계산하여 12만동으로 정하였다<sup>21)</sup>.

아파트용 MGW의 하루 설치 개수는 일인당 20개이고, 설치 일당은 10만원으로 정하였다. 지금까지 살펴본 기본 데이터를 정리하면 [Table 3]과 같다.

본 연구의 경제성 분석에서는 인프라 시설은 4년안에 모두 설치되는 것으로 가정하였으며, BPL 구현을 위해서는 고속 데이터 이동까지는 필요가 없기에 Low Class RMS 만으로도 HSA 사업을 구축한다는 것으로 모델링하였다. 주택수용가용 기지국형 RMS 및 중계기형 RMS

Table 3. 경제성 분석용 기본 데이터.

분석기간(년)	12
잔존가치	0
가격하락율(년)	0.01
물가상승율	0.02
국고채수익률	0.054
WACC	0.0604
전국 전체총가구수	16,000,000
단독주택수용가수	3,000,000
아파트수용가수	6,000,000
변대주한개당수용가수	30
필요변대주수	100,000
경간수	3
필요전주수	200,000
동기준평균가구수	50
평균동수	120,000
단독주택기지국형한개당중계기형수	2
아파트기지국형한개당중계기형수	1
아파트MGW하루설치개수(인)	20
아파트MGW설치일당	100,000

18) 인터넷 백본망이 연결된 RMS를 기지국형 RMS라 정의함.

19) 변압기 설치 전주.

20) 변대주 하나당 30 수용가를 담당한다고 봄.

21) 통계청, 한국전력공사, 한국전기공사 제공 자료 참조.

의 가격을 각각 80만원과 30만원으로 하였으며, 아파트 수용가능 기지국형 RMS 및 중계기형 RMS의 가격을 각각 50만원과 10만원으로 책정하였다<sup>22)</sup>. 그리고 RMS의 설치비용은 개당 5만원으로 정하였다.

MGW의 경우에는 주택수용가의 경우에는 MGW모듈의 가격으로 2만5천원을, 아파트 수용가의 경우에는

MGW전체 가격인 4만원으로 책정하였다. 또한 MGW설치비용은 개당 5천원으로 정하였다.

이를 바탕으로 설치가구 수 및 장비 비용에 대해 정리를 해보면 [Table 4], [Table 5], [Table 6]과 같다.

3-2-4. 운영비용

본 연구의 분석에서는 운영비용 요소로써 조직운영비,

Table 4. 설치가구수.

	2009	2010	2011	2012	2013~2020
단독주택	750,000	750,000	750,000	750,000	
누적단독주택수	750,000	1,500,000	2,250,000	3,000,000	3,000,000
단독주택용필요변대주수	25,000	25,000	25,000	25,000	
단독주택용필요전주수	50,000	50,000	50,000	50,000	
아파트주택동수	30,000	30,000	30,000	30,000	
누적아파트주택동수	30,000	60,000	90,000	120,000	120,000

Table 5. RMS 비용.

RMS설비비용		2009	2010	2011	2012	
주택형설비가격	기지국형	800,000	792,000	784,080	776,239	
	중계기형	300,000	297,000	294,030	291,090	
아파트형설비가격	기지국형	500,000	495,000	490,050	485,150	
	중계기형	100,000	99,000	98,010	97,030	
주택형필요개수	기지국형	25,000	25,000	25,000	25,000	
	중계기형	50,000	50,000	50,000	50,000	
아파트형필요개수	기지국형	30,000	30,000	30,000	30,000	
	중계기형	30,000	30,000	30,000	30,000	
총설비비용 <sup>23)</sup>		53,000,000,000	52,470,000,000	51,945,300,000	51,425,847,000	
RMS설치비용						
개당설치비용		50,000				
		주택형 <sup>24)</sup>	3,750,000,000	3,750,000,000	3,750,000,000	3,750,000,000
		아파트형	3,000,000,000	3,000,000,000	3,000,000,000	3,000,000,000
총설치비용			6,750,000,000	6,750,000,000	6,750,000,000	6,750,000,000

Table 6. MGW 설치 비용.

MGW설비비용		2009	2010	2011	2012	
주택형	MGW모듈가격	25,000	24,750	24,503	24,257	
	아파트형	40,000	39,600	39,204	38,812	
총설비비용 <sup>25)</sup>		78,750,000,000	77,962,500,000	77,182,875,000	76,411,046,250	
MGW설치비용						
개당설치비용		5,000				
		아파트형	7,500,000,000	7,500,000,000	7,500,000,000	7,500,000,000
총설치비용			7,500,000,000	7,500,000,000	7,500,000,000	7,500,000,000

22) RMS, MGW의 가격은 아직 시장에서 거래되는 가격이 없기에, 해당기기 관련 전문 업체의 의견을 참조함.

23) 주택형설비가격\*주택형 필요개수+아파트형설비가격\*아파트형필요개수.

24) 개당설치비용\*주택형필요개수.

25) MGW모듈가격\*단독주택수+MGW전체가격\*아파트주택동수\*동기준평균가구수.

Table 7. 운영비용. (단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
조직원운영비	20	40	60	80	80	80	80	80	80	80	80	80
필요인력수												
인력당연봉	100											
소계	2,000	4,000	6,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
회선운영비												
한단위수용가수	200											
필요단위	45,000	22,500	33,750	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
월사용료	0.075											
소계	10,125	20,250	30,375	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500	40,500
Maintenance												
2016년이후비용증가율	0.010											
설비투자비에대한비용	0.040											
운영비용증가분												
소계	5,270	5,217	5,165	5,113	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	5,270	10,487	15,652	20,765	20,765	20,765	20,765	20,973	21,183	21,395	21,609	21,825
총운영비용합계	17,395	34,737	52,027	69,265	69,265	69,265	69,265	69,473	69,683	69,895	70,109	70,325

Table 8. HSA사업 투자 비용. (단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RMS설비비용	53,0000	52,470	51,945	51,425	0	0	0	0	0	0	0	0
RMS설치비용	6,750	6,750	6,750	6,750	0	0	0	0	0	0	0	0
MGW설비비용	78,750	77,962	77,182	76,411	0	0	0	0	0	0	0	0
MGW설치비용	7,500	7,500	7,500	7,500	0	0	0	0	0	0	0	0
운영비용	17,395	34,737	52,027	69,265	69,265	69,265	69,265	69,473	69,683	69,895	70,109	70,325
총비용	163,395	179,419	195,405	211,352	69,265	69,265	69,265	69,473	69,683	69,895	70,109	70,325
각년도총비용(현재)	163,395	169,187	173,753	177,216	54,766	51,643	48,698	46,058	43,563	41,203	38,972	36,863
누적비용(현재)	163,395	332,582	506,336	683,553	738,319	789,963	838,661	884,719	928,283	969,486	1,008,459	1,045,323
최종비용(현재)	1,045,323											



회선 운용비, 설비유지비용으로 나누어서 살펴보았다. 조직 운영은 매년 비례적으로 인력을 확충하여 2013년도에 80명까지 늘이도록 했으며 일인당 연봉을 1억원으로 고려하였다. 그리고 회선운영비는 한단위당 수용할 수 있는 수용가 수를 200으로 두고, 월 사용료를 7만5천원으로 책정하였다. 마지막으로 설비유지 비용은 설비투자비에 대해 4%정도의 비용이 든다고 하였으며, 2016년 이후에는 설비의 노후화로 인해 1%씩의 비용이 매년 더 증가한다고 가정하였다. 이러한 조건을 바탕으로 운영비용을 정리해 보면 [Table 7]과 같다.

3-3. HSA사업에 따른 편익

3-3-1. 편익분석의 범주

HSA사업을 통해서 얻을 수 있는 편익 요소로는 전력 서비스 측면에서의 원격검침<sup>14)</sup>, 전력 부가서비스 측면에서의 통합검침 및 통합과금과 전기안전 상시감시, 통신 서비스 측면에서의 인터넷 서비스, 통신부가서비스 측면에서의 방법서비스, 실시간의료 서비스, 원격감시서비스, VoPLC(Voice over PLC) 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 이러한 편익범주들 중 중요 편익 원천으로 여겨질 수 있는 원격검침서비스(AMR : Automatic Meter Reading), 인터넷통합빌링 서비스, 통합과금서비스, 인터넷 서비스, 그리고 방법 서비스에 대한 편익을 분석 범주로 설정하였다.

그리고 전기 안전 편익은 사회적 편익으로 별도로 살펴보아 HSA사업의 정책 결정에 도움을 주고자 하였다.

3-3-2. AMR 편익

HSA사업을 통해서 AMR을 추진할 경우 가구당 매달 20원의 편익이 발생한다고 가정하였다. 그리고 보다 현실적인 분석을 위해 AMR 장치 설치 가구중 90%가 서비스에 참여한다고 보았다. 이를 정리한 표가 [Table 12]이다.

3-3-3. 인터넷통합 빌링서비스 편익

미국의 경우 각종 청구서 발행 건수는 2000년 기준 총 152억건에 달하고 있다. 이 가운데 약 2천만건이(약 0.1%) 온라인을 통해서 발행되고 있는데, 한 조사기관<sup>26)</sup>은 인터넷을 통한 고지 및 납부가 2000년 0.1% 수준에서 2005년에는 전체의 11.7%, 2009년도에는 19.7%로 증가

Table 9. 온라인청구서로 인한 비용절감 추정액<sup>14)</sup>. (단위 : 원)

구분	Paper	Online	비용절감율
cost to biller	\$1.2-2.0	\$1.6-1.0	50%
cost to customer	\$0.33-0.42	\$0	100%
cost to bank	\$0.15-0.2	\$0.05-0.1	57%

26) TowerGroup(2000).

할 것으로 전망하기도 하였다. 한 연구 조사에 따르면 미국에서 종이 청구서를 온라인 청구서로 바꿀 경우 고지업자는 건당 50%, 은행은 건당 57%, 소비자는 100%의 비용절감 효과를 얻는다고 밝히고 있다<sup>27)</sup>.

국내의 경우에는 발행된 청구서가 2000년도에는 총 15억건으로, 청구서 발행 기준으로는 미국의 10% 정도이며, 조사기관의 추정치를 참고하여 청구서 건수 증가율 및 인터넷통합빌링서비스 시장 성장률이 매년 2% 성장한다고 가정하였고, 발행되는 총 청구서 건수 증가율을 2%로 설정하였다. 그리고 통합과금 신청을 통한 HSA사업자가 얻을 수 있는 이윤은 건당 200원으로 설정하였다<sup>28)</sup>.

이를 바탕으로 전국주택수에 대한 매년 장비를 설치하는 주택수의 비율을 곱하여서 인터넷 통합 빌링 서비스 편익을 구하였다<sup>29)</sup>.

3-3-4. 통합과금대행 서비스 편익

통합과금대행 서비스 편익을 구하기 위해 현재 시행 중인 K 공영방송 수신료 대행 징수의 유형을 참조하여 분석하였다. 2006년 K 방송의 수신료 수입은 5,304억원인데, 이에 대한 한 에너지 사업자의 위탁 수수료율은 6%이다. 이와 같은 형태로 향후에 HSA사업 추진을 통해 수도 및 가스 요금을 통합해서 과금 한다고 설정하였다. 수도 및 가스 모두 가정용에 대해서만 고려하였고, 가스 및 수도 사용량 및 편익 산출을 위한 자료를 [Table 10], [Table 11]에 나타내었다.

Table 10. 가스 사용량 및 통합과금 편익 자료<sup>30)</sup>.

2006년도가정용가스공급량(m <sup>3</sup> )	8,858,797,000
평균가격/(m <sup>3</sup> )	600
가정용가스총가스요금	5,315,278,200,000
수수료율	0.015
매년가스사용량증가율	0.03
통합과금 참여율	0.6

Table 11. 수도 사용량 및 통합과금 편익 자료<sup>31)</sup>.

전국수도사용요금	2,681,523,000,000
가정용	0.612
부과요금	1,641,092,076,000
수수료율	0.015
매년사용량증가율	0.01
통합과금 참여율	0.6

27) KISDI IT FOCUS (2001).

28) <http://www.kdnbill.co.kr/> 참조.

29) 발행되는 총 청구수 건수는 전국전체가구수에 대한 것이기에 이러한 과정을 거쳐서 계산이 되어야 정확한 값을 도출할 수 있음.

30) 전국 총 가구수인 1,600만 가구 기준.

31) 전국 총 가구수인 1,600만 가구 기준.

전국 총 가구수에 대한 자료를 이용하여 매해년도 통합과금 서비스 사용자 비율에 맞게 편익을 산출하였고, AMR설치자 중 HSA사용자 비율을 90%, 통합과금에 대한 참여율을 60%, 2013년 이후 통합과금 이용자 증가율을 2%로 설정하였다.

3-3-5. 인터넷 서비스 편익

본 연구에서의 인터넷 서비스 편익 부분은 BPL을 통해 1~2 Mbps급의 인터넷 서비스에 대해서 분석하기로 한다. BPL 가입자 추세를 알아내기 위해 Geometric Brownian Motion (GBM) process 을 가정하였다. GBM 과정은 아래와 같은 식으로 나타낼 수 있다<sup>17)</sup>.

$$dY(t) = \alpha Y(t)dt + \sigma Y(t)dw(t)$$

여기서  $dw(t)$ 는 평균 0, 분산 1을 가지는 정규분포를 나타내며,  $dt$ 는 데이터간 시간을 나타낸다. GBM process 의 각 파라미터를 추정은 Gauss 프로그램을 사용하였고, Hansen-Heaton-Ogaki(1988)의 Generalized Method of Moments (GMM) 코드를 이용하였다. 1999년부터 2004년까지의 PC통신 가입자 수로 파라미터 값들을 도출<sup>32)</sup> 하였는데, 추정된 결과는  $\alpha=0.3735$ ,  $\sigma=0.1654$ 였다<sup>33)</sup>. 그리고 해당 BPL 서비스에 대한 지불 의사액은 월 1,000 원<sup>34)</sup>으로 가정하였다.

3-3-6. 방법서비스 편익

한 설문조사결과<sup>18)</sup>에 따르면 홈네트워크 서비스 종류별 필요성에 대해서 조사를 해본 결과, 긴급사태알림 서비스의 경우 82.2%가 필요하거나 매우 필요하다고 답하였으나, 홈네트워크 전체에 대한 지불의사액은 많이 내려고 하지 않는다는 사실을 보여주었다. 이런점을 미루어 볼때 홈네트워크 뿐만 아니라 HSA의 성공적인 정착을 위해서는 방법 서비스는 따로 분리하여서 제공하는 것도 중요하다 하겠다.

국내 방법서비스 시장은 2000년 4,300억원, 2002년 7,000억원, 2005년 1조 1,000억원 정도의 대규모 시장으로 성장하였다. 현재 방법 서비스 사업자 중 시장 점유율이 제일 높은 업체의 경우에는 60%의 시장점유율을 가지고 있으며 2005년도 당기순이익이 726억원에 달하고 있다.

본 연구에서는 방법 서비스 시장이 2012년까지는 21.9%로 성장<sup>35)</sup>하고 2013년부터는 10% 대로 성장한다고 보고, BPL을 활용한 방법 서비스를 제공하는 업체의 시장점유율을 5%로 가정하였다. 그리고 운영면에서 선두업체에 비해서 부족할 것이기에 선두업체의 절반정도만큼만 총매출액에서 이익을 얻는다고 가정하였다. 또한 HSA 사업 시행자의 순 이익은 20%라고 가정<sup>36)</sup>하였다.

3-3-7. 전기안전 편익

한국전기안전공사에서 제공하는 자료에 따르면 2006년도 전기화재 재산 피해액은 400여억원이다. 사고원인별로는 정격전압불량, 절연불량, 접촉불량, 과부하, 보호장치오동작, 무자격자조작, 노후화, 위치불량 등으로 구분되고 있는데, 이들 화재 원인들 중 BPL을 통한 안전 시스템이 정립된다면 사고율을 낮출 수 있을 것으로 판단된다. 특히 정격전압불량, 과부하, 보호장치오동작, 무자격자조작, 작업자과실, 접촉 불량이 해당 사고 카테고리 분류할 수 있겠는데, 이들 사고의 백분율은 각각 1.18%, 12.40%, 7.33%, 1.14%, 4.72%, 3.23% 로써 모두 합치면 30%가 된다. 본 연구에서는 보수적인 경제성 평가 결과를 위해 이들 30% 화재 원인들이 절반 정도로 줄어든다고 가정하고 편익을 계산하였다. 그리고 전기사용량에 따라서 사고가 증가한다고 가정하였다<sup>37)</sup>. 전기안전 편익의 경우도 전체 가구수에 대한 자료를 이용하여 매해년도 HSA서비스 사용자 비율을 맞추어 편익을 계산하였다.

Table 12. AMR 편익.

(단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
누적설치 가구수	2,250,000	4,500,000	6,750,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000	9,000,000
편익 <sup>38)</sup>	486	972	1,458	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944

32) 고속의 인터넷 서비스를 제공받을 수 있는 현시점에서 PC통신에 대한 수요 추세가 1~2Mbps 급의 서비스를 제공해 줄 예정인 BPL을 통한 인터넷 서비스 수요 추세와 비슷할 것이라는 가정하에 대응 데이터로 사용함.

33)  $\alpha$ 와  $\sigma$ 의 표준오차는 0.1201, 0.1017 임.

34) 서울대(2007) 참조하여 보수적인 분석을 위해 값 설정.

35) 2000~2005년까지의 평균 성장률.

36) 출동경비업체 등에 배분되는 이익을 제외한 순이익을 지칭함.

37) 전기사용량 증가에 대한 자료는 산업자원부에서 밝힌 자료로써, 자료에 따르면 우리나라의 전력 수요량은 올해 3530억8600만kWh에서 2010년 4166억2300만kWh로 연평균 4.6%의 증가율을 기록하다가 2015년까지 1.8%, 2020년까지는 1.0%의 증가율을 보일 것으로 예상함.

38) 누적설치가구수\*참여율(90%)\*가구당연간편익(240원).

**Table 13. 인터넷통합빌링서비스 편익.** (단위, 백만원, 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
국내청구서건수	1,560	1,591	1,623	1,656	1,689	1,723	1,757	1,792	1,828	1,865	1,902	1,940
예상인터넷통합 빌링청구서건수 <sup>39)</sup>	307	345	384	425	467	511	557	604	652	703	755	809
편익 <sup>40)</sup>	8,646	19,430	32,467	47,882	52,641	57,570	62,676	67,963	73,436	79,101	84,964	91,029

**Table 14. 인터넷 서비스 편익.** (단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
누적 가입자 수	225,000	337,500	506,250	759,374	1,139,061	1,708,592	2,562,888	3,844,332	5,766,498	8,649,747	12,974,621	19,461,931
편익 <sup>41)</sup>	225	337	506	759	1,139	1,708	2,562	3,844	5,766	8,649	12,974	19,461

**Table 15. 전기안전 편익.** (단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
전기사고피해액	46,699	48,847	51,094	52,014	52,950	53,903	54,874	62,172	62,794	63,422	64,056	64,697
전기안전방지편익 <sup>42)</sup>	985	2,060	3,233	4,388	4,467	4,548	4,629	5,245	5,298	5,351	5,404	5,458

**Table 16. HSA사업 편익<sup>43)</sup>.** (단위 : 백만원)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
AMR편익		486	972	1,458	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944
인터넷통합빌링 서비스편익		8,646	19,430	32,467	47,882	52,641	57,570	62,676	67,963	73,436	79,101	84,964
통합과금대행 서비스편익		수도 수수료	1,945	3,929	5,952	8,016	8,177	8,342	8,509	8,680	8,855	9,033
		가스 수수료	6,615	13,628	21,056	28,917	30,082	31,294	32,556	33,868	35,233	36,652
인터넷서비스편익		225	337	506	759	1,139	1,708	2,562	3,844	5,766	8,649	12,974
방법서비스편익		6,684	8,150	9,937	12,116	14,772	18,011	21,960	26,775	32,646	39,803	48,530
연도별편익총합		24,603	46,448	71,378	99,636	108,757	118,872	130,210	143,076	157,881	175,185	195,758
편익총합(현재)		1,002,906										

**3-4. 민감도 분석**

경제성 분석에 있어서는 대응치가 사용될 수도, 여러 가정이 들어가 있을 수도 있기에 보다 의미있는 결론 도출을 위해서는 분석시 사용되었던 중요한 각 변수들의 값을 변화시켜 주면서 정책적 함의를 찾는 작업이 필수적이라 하겠다. 따라서 이번 장에서는 본 연구에서 설

정되었던 WACC, RMS 및 MGW의 가격, 회선운영비 항목의 월사용료, 운영비용의 설비투자비에 대한 비율, 통합과금 수수료율 및 수용가 참여율을 변화시켜가며 민감도 분석을 시행하였다. 분석 결과에 가구당 편익값이 있는데 이는 2015년 까지 투자비를 회수한다고 가정하였을때 각 가구로부터 얻어내야 할 편익값을 뜻한다. 위

39) 국내청구서건수\*통합빌링신청%.

40) 예상통합청구서건수\*사업자편익\*(AMR누적설치가구수/전국총가구수).

41) 누적 가입자수 \* WTP.

42) 전기사고피해액\*사고방지율\*(AMR누적설치가구수/전국총가구수).

43) 전기안전 편익은 사회적 편익으로 해석하여 포함시키지 않았음.

Table 17. HSA사업 민감도 분석.

변수명	값	ROI <sup>44)</sup>	가구당 편익 <sup>45)</sup>	변수명	값	ROI	가구당 편익 <sup>46)</sup>	
WACC	<b>0.0544</b>	<b>1.00</b>	<b>523</b>	운영비용 비율 <sup>47)</sup>	0.030	1.02	494	
	0.0556	0.99	521		<b>0.034</b>	<b>1.00</b>	<b>501</b>	
	0.0568	0.99	519		0.038	0.99	509	
	0.0575	0.99	518		0.042	0.97	517	
	0.0587	0.98	516		0.046	0.96	525	
	0.0599	0.98	514		0.050	0.94	533	
	0.0611	0.98	512		회선비용	<b>65,000</b>	<b>1.00</b>	<b>503</b>
	0.0623	0.97	510			67,000	0.99	507
	0.0635	0.97	508			69,000	0.98	511
	0.0647	0.97	506			71,000	0.97	515
0.0659	0.96	504	73,000	0.97		519		
			75,000	0.96		523		
RMS 기지국형 <sup>48)</sup>	600,000	1.00	501	수도요금 수수료율	0.01	0.96	513	
	<b>650,000</b>	<b>1.00</b>	<b>504</b>		0.012	0.97	513	
	700,000	0.99	507		0.014	0.97	513	
	750,000	0.98	510		0.016	0.98	513	
	800,000	0.98	513		0.018	0.99	513	
	850,000	0.97	516		<b>0.02</b>	<b>1.00</b>	<b>513</b>	
	900,000	0.97	519		수도요금 통합과금 참여율	0.5	0.97	513
	950,000	0.96	522			0.54	0.97	513
1,000,000	0.96	525	0.58	0.98		513		
			0.62	0.98		513		
			0.66	0.98		513		
			0.7	0.99		513		
RMS 중계기형 <sup>49)</sup>	280,000	0.98	511	가스요금 수수료율		0.01	0.90	513
	290,000	0.98	512			0.012	0.93	513
	300,000	0.98	513		0.014	0.96	513	
	310,000	0.98	514		0.016	0.99	513	
	320,000	0.97	516		0.016	0.99	513	
	330,000	0.97	517		<b>0.018</b>	<b>1.03</b>	<b>513</b>	
	340,000	0.97	518		0.02	1.06	513	
	350,000	0.97	519		가스요금 통합과금 참여율	0.5	0.94	513
360,000	0.96	520	0.54	0.95		513		
			0.58	0.97		513		
			0.62	0.99		513		
			0.66	1.00		513		
			0.7	1.02		513		
MGW 모듈가격	17,000	1.01	499	MGW 전체가격		32,000	1.04	484
	<b>19,000</b>	<b>1.00</b>	<b>502</b>			34,000	1.02	492
	21,000	0.99	506		<b>36,000</b>	<b>1.01</b>	<b>499</b>	
	23,000	0.99	510		38,000	0.99	506	
	25,000	0.98	513		40,000	0.98	513	
	27,000	0.97	517		42,000	0.96	520	
	29,000	0.96	520		44,000	0.95	528	
	31,000	0.96	524		46,000	0.94	535	
33,000	0.95	528	48,000	0.93	542			

44) Return on Investment, 본 연구에서는 총편익/총비용으로 정의.

45) /월.

46) /월.

47) 설비투자비에 대한 비율을 지칭.

48) 주택수용가용.

49) 주택수용가용.

변수들에 대한 민감도 분석 결과는 [Table 17]과 같다.

#### 4. 결 론

본 연구에서 분석한 HSA 사업의 ROI는 0.9594 였고, 월간 가구당 편익은 513원이었다. 비록 ROI값이 1 보다 작게 나오긴 하였으나 편익 항목에 사회적 편익으로 여긴 전기안전 편익이 불포함 되었다는 점을 상기해 볼 때 사회적 편익 등의 사회후생효과까지 고려한다면 HSA사업의 경제성은 1을 넘는 값을 가지게 된다.

분석의 신뢰성을 높이기 위해 수행하였던 민감도 분석에서는 HSA사업의 ROI가 1의 값을 가지기 위해서는 WACC의 값 0.054까지 감소, 기술 발전을 통해 주택형 RMS 기지국형 가격 65만원까지 하락, 또는 MGW 모듈의 가격을 1만 9천원까지, 또는 MGW의 전체 가격을 3만6천원까지 하락시켜야 했다. 그리고 운영 비용 측면에 있어서는 부품의 내구성을 높인다든지, 설비 관리를 철저하게 함으로써 설비투자비용 대비 maintenance 비용 비율을 기존 분석할 때의 4%에서 0.6% 정도만 줄여도 ROI가 1의 값을 가질 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 과금대행 시 수수료율을 어느 정도까지 올려야 하는지, 수용가의 참여율을 어느 정도까지 고취시켜야 HSA사업이 경제성이 있는지 확인하였다.

기술 혁신 관점에서 HSA사업을 바라볼 때, 에너지 사업자의 산업구조 변화에 따른 HSA 사업 진출이 국가적으로 바람직한 것인지에 대해서는 면밀한 토론이 필요할 것이다. 에너지 사업자의 서비스 다각화로 인해 기존 통신회사와의 영역이 중복될 경우, 사회적으로 국가의 주요 산업 간의 새로운 긴장요인을 유발할 수 있기 때문이다. 또한 소비자의 효용이 증대되었는지, 관련산업이 발전될 수는 있는지, 사회적 편익이 많은지, 사회적 갈등은 없는지에 대해서도 역시 면밀한 분석이 필요하다고 하겠다. 뿐만 아니라 규제들 간의 갈등부분도 면밀히 다루어져야 할 것이다. 에너지 사업자가 HSA 사업을 추진하기 위해서는 여러 법적 규제가 있을 수 있다. 이 경우 방송융합의 과정에서도 나타났듯이, 통상적으로 기술의 진화가 기존 규제들과의 마찰을 경험하고 극복하면서 제도의 진화를 유도한 것처럼 규제들과의 갈등과 관련해서는 기술혁신이 규제를 이끈다는 관점에서 접근해 가는 것이 바람직하다고 하겠다.

HSA 사업 추진을 위한 BPL 기술의 한계와 전망으로는 현재의 BPL 기술은 기존의 기술적 회의에서 벗어나 상용서비스 수준으로 진화되어 기술적 타당성을 시

장에서 인정받은 것으로 평가되나 아직까지는 광통신, 케이블 통신 등과 같은 수준의 망기술로서는 부족한 점이 많이 있으므로 초기 독자적 생존보다는 기존의 시스템들과 함께 성장해나가는 전략을 취해야 할 것이다.

#### 참고문헌

1. 산업자원부 공보관실. “전력선 통신 홈네트워크 시범 사업”, 공보관실 보도자료, 2004.
2. Tongia, R. “Can broadband over powerline carrier (PLC) compete? A techno-economic analysis”, Telecommunications Policy, 2004, 28, 559-578.
3. 에너지경제연구원, 동북아에너지시장분석연구: 동북아 에너지협력연구, 정책연구보고서, 2005.
4. 한국전력공사. “전력선통신 기반의 홈네트워크 사업 참여전략에 관한 연구”, 2005.
5. 김상진. “인터넷 시장의 다크호스, PLC의 미래, LG 주간경제, 2005.
6. 김병운; 김방룡. “PLC의 동향 및 시장전망”, 전자통신동향분석, 2001, 16(3).
7. 이종관. “전력선통신(PLC)의 개요 및 시장 동향”, KISDI IT Focus, 정보통신정책연구원, 2000.
8. 정보화 기획단 정보화 정책팀. 정보화 법제 동향, 한국전산원, 2005.
9. Research and markets: Broadband Powerline Communications: Ready for Take-off, 2005.
10. TowerGroup. Benefits to Banks and Billers Drive EBPP, 2006.
11. Chaillou, V.; Attali, P.M. “Power Line Communications-Finding its place in the market”, IDATE, 2004.
12. Arthur D. Little. White Paper on Power Line Communications (PLC), PLC Utilities Alliance, 2004.
13. 고창열; 박지숙. 영국의 투자보수율 산정사례 분석, 정보통신정책, 2006, 17(17).
14. 한국전력연구원. “전력선통신 기반의 저압 원격검침 시스템 타당성 조사”, 2004.
15. 한전전력연구원. “전력선통신 기반의 저압 원격검침 시스템 타당성 조사” 산업자원부, 2004.
16. 이경형. “인터넷 빌링(EBPP)의 경제적 효과”, KISDI IT FOCUS, 정보통신정책연구원, 2001.
17. Dixit, A.K.; Pindyck, R.S. Investment Under Uncertainty, Princeton University Press, 1994.
18. 서울대학교. 전력IT 관련 소비자 패널조사 07. 서울대학교 기술경영경제정책대학원, 서울, 2007.