

BSC와 AHP를 활용한 IoT 인프라 도입 의사결정에 관한 연구: 전자가격라벨(ESL)을 중심으로

A Study on Introduction of IoT Infrastructure based on BSC and AHP: Focusing on Electronic Shelf Label

양재용(Jae Yong Yang)*, 이상열(Sang Ryul Lee)**

초 록

전자가격라벨(ESL)은 상품진열대에 부착되어 있는 종이가격라벨의 대체재로서 오프라인 소매매장의 혁신을 선도할 유통 IoT 인프라로 주목받고 있다. 일반적으로 대체재 성격의 제품 도입 시 기업은 기존 제품 대비 투자비용의 효율성이나 운영비용 절감 등의 재무적 요인을 우선적으로 고려하는 경향이 있다. 그러나 의사결정과정에서 재무적 요인만 고려할 경우 기업전략과 연결된 다양한 가치와 이해관계자들의 요구사항을 제대로 반영하지 못할 수 있다. 본 연구에서는 전자가격라벨과 같은 IoT 인프라의 도입 의사결정과정에서 고려해야 할 평가요인들에 관해 BSC의 4대 관점(재무, 고객, 프로세스, 성장)을 기반으로 8개 평가항목(투자 비용, 운영비용, 품질수준, 고객관리, 업무효율성, 유지보수, 기능확장성, 매장이미지)을 선정하고, AHP(분석적 계층 프로세스)를 사용하여 국내 중소형 슈퍼마켓의 직원들을 대상으로 평가항목의 우선도를 측정하였다. 연구의 결과로 가격라벨의 대안 채택을 위한 평가항목 중에서 고객, 학습과 성장, 내부 비즈니스 프로세스, 재무관점 순으로 우선도가 산출되었고, 전자가격라벨이 종이가격라벨보다 높은 중요도로 지지되었다. 대부분의 선행연구에서 재무관점의 평가항목들의 우선도가 높았던 것과 달리 학습과 성장, 고객관점의 평가항목들이 상대적으로 높게 나타났고, 특히 직군별, 가격라벨 교체업무 연관 여부에 의해 구분된 응답자 그룹들 간에 8개 세부평가 항목들의 우선도가 다르게 나타났다. 이러한 결과는 ESL의 도입을 고려하는 기업(유통매장)과 ESL을 공급하는 기업(제조사 및 서비스 사업자) 모두에게 시사점을 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

The Electronic Shelf Label (ESL) is an alternative to the paper price label attached to merchandise shelves and is attracting attention as a retail IoT infrastructure that will lead the innovation of offline retail outlets. In general, when introducing a substitute product,

본 논문은 2017년도 한양대학교 연구지원비에 의하여 수행되었습니다(HY-2017-N).

본 논문은 서울대학교에서 개최된 2017춘계학술대회(한국스마트미디어학회 & 한국전자거래학회 주관)에서 발표한 이후 추가 연구조사를 수행하여 작성된 것입니다.

* First Author, Department of Business Consulting, Hanyang University(jyyang68@gmail.com)

** Corresponding Author, Department of Business Administration, Hanyang University(berg7600@hanyang.ac.kr)

Received: 2017-06-07, Review completed: 2017-07-19, Accepted: 2017-07-31

the company tends to consider the financial factors such as the efficiency of the investment cost compared to the existing product or the reduction of the operating cost. However, considering only financial factors in the decision-making process, it may not properly reflect the various values associated with corporate strategy and the requirements of stakeholders. In this study, 8 evaluation items (Investment Cost, Operating Cost, Quality Level, Customer Management, Job Efficiency, Maintenance, Functional Expandability, and Store Image) based on BSC's 4 perspectives (Financial, Customer, Internal Business Process, Learning & Growth), and using AHP (Analytic Hierarchy Process) to measure the priorities of evaluation items for domestic small supermarket employees. As a result of the research, priority was given in order of Customer, Learning & Growth, Internal Business Process, and Financial aspects among the evaluation items for adopting the price label, and the electronic price label was supported with higher importance than the paper price label. In contrast to the priorities of the financial aspects of most prior studies, the items of Learning & growth and customer perspectives have relatively high priorities. In particular, respondents classified by job group, The priorities of the 8 evaluation items were different among the groups. These results are expected to provide implications for both companies (retail outlets) and ESL providers (manufacturers and service providers) who are considering the introduction of ESL.

키워드 : 사물인터넷, 전자가격라벨, 전자가격표
IoT, BSC, AHP, ESL, Electronic Shelf Label

1. 서 론

최근 4차 산업혁명 이슈로 주목받고 있는 IoT (Internet of Things, 사물인터넷: 인터넷을 기반으로 사물과 사물 간의 정보를 상호 소통하는 지능형 기술로서 인간의 개입이 최소화된다.)는 먼 미래의 이야기가 아니라 이미 산업전반에 적용되고 있는 현재 진행형의 기술이다. 제조업 분야에서는 기존의 공급자 주도 대량생산체제에서 시장의 다양한 요구에 부응하는 다품종 맞춤 생산시스템이라는 생산, 물류의 근본적 혁신이 시도되고 있고, 정보통신 분야에서는 빅데이터와 인공지능 기술이 법률, 의료 등 인간의 지적활동 분야에까지 그 확대가 가능성을 높이고 있다[18]. 소매유통산업 분야에서는 온라인/모바일 영역과 오프라인 영역 간

의 융합전략으로서 옴니채널 O2O(Online to Offline) 비즈니스 모델이 논의되고 있으며, 오프라인 매장의 이노베이션 기술 기반으로서 사물인터넷 도입이 대안전략 차원에서 화두가 되고 있다[16].

이러한 흐름의 하나로서 전자가격라벨(ESL: Electronic Shelf Label의 약어, “전자선반라벨”로 직역할 수 있으나 유통업계에서는 “전자가격라벨” 또는 “전자가격표시기”로 명칭된다. 본 논문에서는 “전자가격라벨” 또는 ESL로 기술한다.)은 상품진열대에 부착되어 있는 종이가격라벨 대체재로서 오프라인 소매매장의 혁신을 선도할 유통 IoT 인프라로 주목받고 있다.

ESL은 쇼핑고객에게 빠르고 정확한 가격정보를 제공함으로써 종이가격라벨보다 증진된

가치를 제공할 것으로 기대되는 솔루션이다. 특히 매장 혁신의 측면에서는, 가격라벨 운영상에서 발생하는 인쇄비용의 절감과 가격라벨을 수작업으로 교체하는 업무를 자동화함으로써 매장운영에 있어서 업무효율화를 도모할 수 있다. 또한 ESL에 내장되어 있는 NFC (Near Field Communication) 약어, 13.56MHz의 주파수 대역을 사용하는 비접촉식 통신 기술의 무선태그)와 디스플레이에 표시된 QR코드(Quick Response)의 약어, 정사각형의 불규칙한 마크로 구성되어 다양한 정보를 담을 수 있다. 바코드와 비슷하나 한층 진일보한 코드 체계이다)를 통해서 종이가격라벨보다 향상된 상품정보와 판촉정보를 스마트폰을 통해 전달함으로써 쇼핑객에게 더 많은 가치를 제공할 수 있다.

이러한 가치로 인해 유럽의 대형 유통매장에서는 일찍이 ESL이 도입되어왔다. 그러나 한국의 경우에는 ESL의 도입이 시작된 지 10여년의 시간이 경과되었지만 그 도입속도는 상대적으로 느린 편이다. 그 이유는 종이가격라벨에 비해서 ESL의 초기 도입비용의 회수기간이 유통사업자들의 기대치에 미치지 못하기 때문이라는 것이 관련업계의 중론이다.

그러나 최근 들어 국내 유통업계에서는 중소형 소매매장을 중심으로 ESL의 도입이 본격화되고 있다. 중소형 소매매장은 규모면에서 대형매장에 비해서 ESL 투자규모가 적고, 주거지 인근지역에 위치하여 유통기한이 짧은 식품류 상품의 취급 비중이 높아 가격변동이 빈번한 환경이다. 이는 ESL의 도입효과에 대한 기대치를 높이는 요인으로 작용하고 있다 (대형 매장과 중소형 매장의 구분에 대한 명확한 기준이 마련되어 있지는 않으나 유통업계에서는 일반적으로 취급품목이 10,000 SKU(Stock

Keeping Unit) 이하인 경우 중소형 매장으로 분류한다. 반면 할인점과 같은 대형매장은 30,000 SKU 이상의 규모이고, 편의점과 같은 초소형 매장은 2,500 SKU 수준이다.).

본 연구의 목적은 ESL의 도입의사결정 평가항목들을 정의하고, 각각의 평가항목들 간의 우선도, 즉 상대적 중요성을 규명함으로써 ESL의 도입을 고려하는 기업(유통매장)과 ESL을 공급하는 기업(제조사 및 서비스 사업자) 모두에게 시사점을 제시하는 데에 있다.

이를 위해서 ESL 산업과 관련 솔루션의 진화과정, 최근의 연구동향, 본 연구에서 채택하고 있는 ESL 도입 의사결정 평가항목으로서의 BSC(Balanced Scorecard)의 선행연구, 그리고 평가방법으로서의 AHP(Analytic Hierarchy Process) 방법론을 살펴보고 이러한 이론적 배경을 기반으로 국내 중소형 유통매장의 직원들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

연구 결과로부터 도출한 시사점을 통해서 도입기업은 가격라벨 대안채택을 위한 의사결정과정에서 고려해야 할 주요 요인이 무엇인지를, 공급기업은 제품과 서비스 개발단계에서 생산, 공급, 운영단계에 이르기까지의 기업활동 프로세스에서 우선적으로 고려해야 할 사항들이 무엇인지 참조할 수 있을 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 전자가격라벨(ESL)

ESL이 유통매장에 도입되기 시작된 시점은 1995년 유럽에서이다. 그러나 20여 년이 넘는, 짧지 않은 역사에도 불구하고 ESL은 최근까지

유통매장의 혁신동력으로서 자리 잡지 못해왔다. 그 이유는 다음과 같다.

첫째, 초기 ESL 단말기에 적용된 디스플레이 소재인 TN LCD(Twisted Nematic Liquid Crystal Display)의 약어, 액정표시장치. 초기 LCD 기술로서 손목시계, 전자계산기 등에 사용된 평판 디스플레이)는 시야각(View angle)과 가독성(Readability) 측면에서 기존의 종이 가격라벨보다 낮은 품질을 갖고 있었다.

둘째, 초기 ESL에 적용된 통신기술인 IR 방식(Infrared Ray, 적외선)이나 Low-frequency (저주파)통신방식은 장애물이 있는 경우 직진성이 떨어지고 전송률이 높지 않아 데이터를 정확하게 전송하는 데에 한계가 있었다.

마지막으로 초기의 ESL은 세그먼트 타입(Segmented type)의 화면구성으로 되어있어서 가격과 같은 숫자 외에는 표시할 수 없어 상품명이나 바코드 등의 정보는 별도의 인쇄물 스티커를 만들어 함께 부착해야 하는, 유용성 측면에서 한계를 갖고 있었다. 이는 초기의 통신방식이 대용량 데이터를 전송하는 데에 기술적 한계가 있었던 것에서 기인한다.

이러한 초기 ESL의 한계가 극복되기 시작한 시점은 다른 산업계에서 시작되었다. 2007년, 미국의 글로벌 온라인 쇼핑몰인 아마존은 E Ink(전자잉크) 소재를 활용하여 개발된 전자종이디스플레이(Electronic Paper Display, EPD라고 약칭)를 적용한 eBook(전자책) 단말기 킨들(Kindle)을 출시하였다. 킨들에 적용된 EPD는 종이와 동일한 수준의 시야각과 가독성을 갖고 있고, Back-light가 필요없는 빛 반사방식의 디스플레이로서 전력이 거의 소모되지 않는 초절전형(Ultra Power Consumption) 디스플레이이다[24].

여기에 2.4GHz zigbee 통신(근거리 통신을 지원하는 IEEE 802.15.4 표준 기반의 방식으로 10~20m 내외의 근거리 통신에 적용되며, 기존의 기술보다 전력소모를 최소화할 수 있는 장점이 있다.)이 ESL시스템의 통신방식으로 도입되면서 IR과 Low-frequency에 비해 데이터의 전송품질을 높일 수 있게 되었다.

이러한 기술적 진일보를 배경으로 ESL은 유통업계에서 유통매장의 혁신동력으로서 주목받기 시작하였다. 2013년 유럽의 유통소매매장 TESCO는 EPD와 2.4GHz 통신방식이 적용된 ESL을 도입하였다. 그 이후 EPD와 2.4GHz 통신방식은 ESL의 주요 기술 트렌드로 자리잡게 되었다.

반면 ESL과 관련한 학계의 연구는, ESL 시스템의 설계영역과 통신영역에서 꾸준히 시도되고 있으나 경영학 분야에서는 아직 미미한 실정이다.

국내연구도 ESL 시스템의 개괄적인 현황과 제안으로 구성된 Yu[24]의 연구와 유통매장 내 무선단말기들과 ESL 단말기 간의 무선간섭을 연구한 Yun and Lee[25]의 연구, 그리고 가시광선을 이용하여 매장 내 고객의 스마트폰과 ESL 단말기 간의 개별화된 식별에 관한 Park and Jan[15]의 연구 등 공학분야의 연구는 이루어지고 있으나 경영학 분야는 아직 관련연구가 부족한 상태이다.

해외의 연구 중에는 경영학 분야에서 몇 편의 연구가 발견된다. Wei and Hsieh[22]는 기술수용모델(TAM) 이론으로부터 사용가능성(usability)과 유용성(usefulness)을 인용하여 문화 및 창조산업 분야의 다양한 배경을 가진 피험자를 대상으로 사용가능성과 유용성이 문화 및 창의적 상품을 사용할 때의 의도행동에

큰 영향을 미친다는 연구 결과를 도출하여 문화적이고 창조적인 상품에 대해서는 ESL 적용이 가능함을 주장하였다.

Garaus and Wolfsteiner[3]은 기술수용모델을 근거로 ESL에 대한 소비자 관점의 연구를 진행하였는데, ESL이 제품 품질 추론과 매장 이미지에 긍정적인 영향을 미치지만 가격 공정성 인식에는 영향을 주지 않는다는 연구결과를 도출했다.

이러한 ESL 관련 연구 현황에 비추어봤을 때, 본 연구는 국내에서 처음으로 시도되는 ESL 관련한 경영학 분야의 연구라고 할 수 있으며, 특히 B2B 거래에 있어서 산업재 구매행동, 구매기업의 의사결정에 관한 연구란 점에서 그 의의를 찾을 수 있겠다.

2.2 BSC(Balanced Scorecard)

기업의 산업재 도입 의사결정, 즉 구매의사결정은 소비재와 달리 기업 내부의 이해관계자들 간의 집단적 의사결정[8]이라는 특성을 갖고 있다. 따라서 산업재의 구매의사결정은 개인 소비자가 소비재 제품을 구매하는 과정보다 더욱 길고 복잡한 과정을 거쳐 이루어진다.

특히 산업재는 구매의사결정과정에서 가격 요인으로부터 받는 영향이 크다. 대부분의 산업현장에서는 초기 투자비용, 운영비용, 그리고 ROI(Return on Investment, 투자자본수익율)와 같은 재무적 수치가 평가항목으로서 절대적으로 인용되는 경향이 있고 선행연구들에서도 재무적 요인에 대한 우선순위가 높게 나타나고 있다.

그러나 기업이 전략적 차원에서 프로세스의 혁신을 위한 인프라를 도입하는 데에 재무적

요인만을 고려하여 의사결정을 수립할 경우 그 기업의 전략과 연결되는 다양한 가치와 이해관계자들(주주, 조직 구성원, 소비자, 협력기업, 정부 etc.)의 요구사항이 제대로 반영되지 못할 수 있다.

ESL은 전통적인 소매매장이 갖고 있는 한계를 극복하는 차세대 서비스와 수익증대의 출발점[2]이며 유통 IoT의 교두보로서의 가치를 갖는 산업재이다. 따라서 초기 도입비용과 재무적 요인만을 평가요소로 채택할 경우 앞서 기술한 오프라인 유통매장이 고려하는 대안전략으로서의 역할을 상실할 수도 있다.

본 논문에서는 가격라벨 시스템의 도입 의사결정 평가항목으로서 기업의 성과지표인 BSC를 인용하고자 한다. 왜냐하면 기업 내 이해관계자들의 모든 활동은 성과에 대한 평가와 직접적으로 연결되어 있고 기업의 성과는 기업 내부뿐만 아니라 외부 이해관계자들과 상호작용하기 때문이다.

BSC는 기업의 성과를 평가함에 있어서 목표달성의 중요한 동력을 재무(Financial), 고객(Customer), 내부 비즈니스 프로세스(Internal Business Process), 학습과 성장(Learning and Growth)의 4대 관점으로 분류한다[7].

이러한 BSC의 4대 관점에 따른 세부 평가항목들은 신기술 선정 및 각종 지원사업 평가, 산업재나 공공재 서비스 공급자 선정, 프로세스 및 시스템 선정에 이르기까지 다양한 분야에서 활용되고 있다. 일부 선행연구에서는 BSC 관점의 직접적인 인용을 언급하지 않음에도 불구하고 세부 평가항목들의 개념이 BSC 관점에 연결되는 경우들을 찾아볼 수 있었다. <Table 1>은 BSC 관점을 직접 인용하거나 유사한 개념으로 세부 평가항목을 선정한 선행연구를 정리한 것이다.

〈Table 1〉 Evaluation Items Based on BSC in Preceding Researches

Authors	Subject	Research Type	BSC			
			FP	CP	PP	GP
Grembergen [4]	Financing IT	Case Study	IT cost mgt. New project value	Customer satisfaction Partnership with users	Efficient operation IT manpower mgt.	Continuous training Accumulated expertise
Kwon et al. [11]	IT System	Empirical Study	Direct expenses Non-operation expenses	Risk mgt.	Technical needs	Strategic value Political consideration
Lee et al.[13]	Financing IT	Case Study	Pofitability Practical use of assets	Customer satisfaction Branding	expansion online banking Production stability	Distribution advancement Best product development
Choi et al.[1]	Parcel Service	Artificial Method	Price competitiveness	Charge subdivision Customer mgt.	Speed Tracking information	Stability
Kim[9]	Office Supplies	Empirical Study	Supply price	Product diversity Product quality	Easy to order change Efficiency of maintenance	Supply capacity New product information
Yoon[23]	Automobile	Empirical Study	Profitability Low price	Quality suitability Period of delivery	Support level after sales Quick supply period	Relationship level Solution of conflict
Seo[20]	SCM System	Artificial Method	Initial introduction cost Operation expense	Quickness of solution Easy of operation	Solution integrity Mgt. & Monitoring	Process innovativeness Service stability
Seo[19]	Environme nt	Artificial Method	Investment cost Disposal expense	Supply flexibility Scale of market	Easy to exchange Inform Capacity of production	Developers level Sustainable growth
Gu and Choi [5]	Public Service	Artificial Method	Growth ratio of sales EBIT	Scale of market Maeket plan	Capacity of Mgt. Relevance of planning	Core technology Technical differentiation
So[21]	Logistics	Artificial Method	Logistical cost	Cooperation capability Reliability reputation	Operation capacity Supply chain integrity	Human resources Delivery info network
Lee and Choi [14]	IT System	Conceptual Paper	Process budget Process expense	Quickness Satisfaction level	Standardization Process complexity level	Link to strategic goals Intellectual property
Lee[12]	e-Commer ce	Conceptual Paper	Growth ratio of sales Increase ration of profit	Transaction boost Reduce business hours	Business model level Information system level	Responsivity for change e-Biz innovation mind
Ji et al.[6]	Environme nt	Conceptual Paper	Development cost Diposal expense	Evaluation of customer Just in time delivery	Exchange information Reuseable facilities	Innovation process Eco tech development
Ko and Lee [10]	CMS	Empirical Study	Economic feasibility	Service Business support function	Maintenance Suitability	Technology

Note: FP: Financial Perspective, CP: Customer Perspective, PP: Internal Business Process Perspective, GP: Learning & Growth Perspective.

선행연구들에서 알 수 있듯이 연구자에 따라서 BSC 관점별 세부 평가항목들은 다르게 구성되어 있다. 이는 연구대상에 따른 차이와 평가목적에 따른 차이에서 비롯된 것이다. 각각의 선행연구가 대상으로 하고 있는 산업군에 따라서 구체적인 평가항목이 달라질 수 있다. 연구의 대상이 IT 시스템일 경우와 공공 시스템일 경우의 내부 프로세스가 다르기 때문에 세부항목들이 동일할 수 없다. 또한 평가의 목적이 도입에 관한 의사결정인지 아니면 도입에 따른 후속효과에 관한 것인지에 따라 동일한 재무관점이라고 해도 세부 평가항목은 달라질 수 있다. 예를 들어 Grembergen et al.[4]의 연구와 Lee et al.[13]의 연구는 동일한 산업영역인 금융기업의 IT 시스템 도입과 관련한 의사결정을 다루고 있지만 재무관점의 세부 평가항목에서 Grembergen et al.[4]은 시스템에 투입되는 직접적 비용을 평가항목으로 선정한 반면 Lee et al.[13]은 시스템 도입으로 인한 재무적 효과를 평가항목으로 선정하였다.

이러한 선정의도들을 고려하여 본 연구에서 참조할 만한 선행연구의 평가항목들을 정리하자면 다음과 같다.

Kwon et al.[11], Seo[19, 20], Lee and Cho[14], Ji et al.[6], Ko and Lee[10]은 재무적 관점(FP)의 평가항목으로 투자비용(Investment Cost)과 운영비용(Operating Expense) 및 경제성(Economic feasibility)을 연구에 활용하였다.

Kim[9], Yoon[23]의 연구는 품질요인(Product quality, Quality suitability)을, Choi et al.[1], Lee and Cho[14], Ji et al.[6]의 연구는 고객관리 요인을 고객관점(CP)의 평가항목으로 선정하였다.

내부 비즈니스 프로세스 관점(PP)의 평가항목으로는 Grembergen et al.[4], Seo[20], Lee and Cho[14]의 연구에서 사용된 효율성(Efficient operation, Solution integrity)을, Kim[9], Yoo[23], Seo[20], Ko and Lee[10]의 연구에서 사용된 신속한 사후관리 및 유지보수(Efficiency of maintenance, Support level after sales, Mgt. & Monitoring, Maintenance)를 참조할 수 있겠다.

마지막으로 Lee et al.[13], Seo[20], Gu and Choi[5], Lee[12], Ji et al.[6]의 연구에서 사용된 제품에 대한 장기적 전략 항목들(Best Product Development, Developers level, Technical differentiation)을 본 연구의 학습과 성장관점(GP)의 평가항목 선정 시 고려할 수 있겠다.

2.3 AHP(Analytic Hierarchy Process)

Saaty[17]에 의해 제안된 AHP(Analytic Hierarchy Process, 분석적 계층 프로세스)는 불확실한 상황이나 다양한 평가기준을 필요로 하는 곳에 쓰이는 의사결정 방법이다.

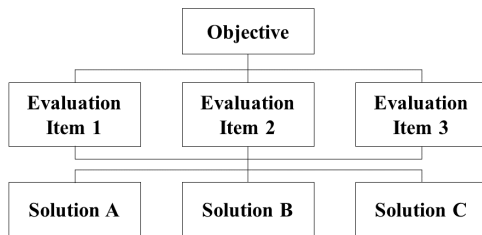
ESL과 같은 IoT 신기술 기반의 제품이나 서비스는 기존의 제품과 서비스를 대체함에 있어서 투자비용과 같은 재무적 요인 외에 비재무적 요인들에 대한 고려가 필요하다. 비재무적 요인은 쉽게 계량화하기 힘든 요인들로 주로 경험이나 직관에 의한 평가에 의존하게 되는 항목들이다. AHP는 이렇게 경험이나 직관에 의해 평가된 항목들을 수학적인 접근방법으로 평가하는 방법이다.

AHP는 다음의 3단계를 거쳐 최종목표에 대한 평가기준의 중요도를 정하고, 각 평가기준에

대하여 대안의 중요도를 평가한다.

1단계는 <Figure 1>과 같이 문제의 요소를 “최종목표(Objective)”, “평가기준(Evaluation Item)”, “대안(Solution)”의 관계로 보고 계층화를 통해 문제를 계층구조로 분해한다.

2단계는 각 레벨의 요소 간의 중요도 설정을 한다. 이를 위하여 동일한 레벨에 있는 요소 간 짝(pair)을 이루어 상위의 레벨에 있는 관계요소를 평가기준으로 하여 일대일 상대평가(Pairwise Comparison, 쌍대비교)를 한다.



<Figure 1> AHP Structures

<Table 2>는 일대일 상대평가 설문지의 기본 형태로서, 상대적으로 중요하게 고려해야 할 평가기준(항목) 방향으로 체크하도록 설계한 것이다.

<Table 2> Survey sample for AHP

A	Q1. What is the key criteria for achieving the goal?									B
	5	4	3	2	1	2	3	4	5	
Item 1				●						Item 2
Item 1							●			Item 3
Item 2									●	Item 3

상기 설문문항의 응답결과는 Item 1이 Item 2보다 약간 더 중요하고, Item 3이 Item 1보다 더 중요하며, Item 3이 Item 2에 비해서 매우

중요한 것으로 평가된 것이다. 만약 어느 항목들 간의 비교에서 1에 표시가 되었다면 두 항목의 중요도가 같다는 의미가 되겠다.

설문조사가 완료되면, <Table 3>과 같이 쌍대비교 매트릭스를 작성한다.

쌍대비교 매트릭스의 각 행의 가중치(Priority Vector)는 먼저 각 행열의 값(value)들을 각 열의 합계로 나누어 산출하고, 각 행의 산출된 값들의 평균을 구하여 산출한다.

<Table 3> Pairwise Comparison Matrix

	Item 1	Item 2	Item 3	Priority Vector
Item 1	1	2	1/3	0.230
Item 2	1/2	1	1/5	0.122
Item 3	3	5	1	0.648

이렇게 구한 가중치가 신뢰성 있는 응답에 근거한 것인지를 확인하기 위하여 일관성지수(CI, consistency index)를 구하여 해당 설문지를 채택할 것인지 여부를 정한다. 쌍대비교 설문응답의 CI값을 구하기 위해서는 <Table 3>의 행열 값과 가중치(Priority Vector)의 누적합을 계산하고, 누적합을 다시 가중치로 나누어 그 평균값(λ)을 구하여 아래의 수식을 적용하여 구한다(n = 평가항목 수).

$$\text{일관성지수(CI)} = (\lambda - n) / (n - 1)$$

일반적으로 CI 값이 0.1 이하면 해당 설문응답은 일관성이 있는 것으로 판단한다. 설문데이터의 일관성 판단에는 CI 외에 일관성비율(CR)이 사용되기도 한다. CR은 CI를 경험적 자료로 얻어진 평균 무작위 지수(RI, random

index)로 나누어 구한다. Saaty는 CR이 10% 이하이면 일관성이 있다고 판단했으며, 경우에 따라 20%까지 수용하기도 했다[17].

마지막 3단계에는 2단계에서 구해진 각 레벨 요소의 중요도를 계층구조에 따라 집계한다. 이를 각 대안의 우선도라고 하며, 최종의사결정권자는 그 결과값을 의사결정과정에 참조할 수 있게 된다.

AHP 기법을 활용한 선행연구들을 살펴보면, 상당수의 실증연구에서 재무적 관점(FP)의 평가요인들이 상위의 우선도에 있는 것을 알 수 있다. Kwon et al.[11]은 AHP 기법을 활용하여 IT프로젝트 사전타당성 평가항목의 가중치를 측정한 결과 재무적 효과가 가장 우선도가 높은 평가항목이라는 응답결과를 얻었다. Seo[20]는 BSC의 4대 관점을 적용하여 평가항목들을 산출하고 AHP 기법으로 각 항목들 간의 우선도를 측정하여 SCM 시스템 선정 시 현금흐름을 가장 상위의 항목으로 산출했다. Choi et al.[1]은 전자상거래업체의 택배업체 선정기준과 관련한 연구에서 8가지 평가항목들 중에 가격경쟁력을 안정성과 고객관리 수준 다음으로 우선도가 높은 항목이라는 결과를 도출했고, Kim[9]과 Yoon[23]은 각각 사무용품 및 사무기기 공급업체와 자동차 설비 공급업체 선정에 있어서 AHP 기법을 활용하여 공급업체의 재무상태를 우선도가 높은 평가항목으로 측정하였다.

이와 같이 다수의 선행논문에서 재무적 관점(FP)의 평가항목들이 다른 평가항목들에 비해 우선도가 높게 평가되었으며, 일부 다른 선행연구들에서는 고객관점의 세부 평가항목들이 우선도가 가장 높게 나왔지만 여전히 재무적 관점의 항목들은 고객관점과 더불어 우선도가 높은 것으로 평가되었다.

3. 연구모형 및 연구결과

3.1 평가항목 및 모형설계

본 연구에서는 앞서 BSC의 4대 관점을 인용하여 8개의 세부항목을 우선순위 선정의 평가항목으로 선정하였다. 평가항목의 선정에는 ESL 도입을 검토하고 있는 국내 중소형 슈퍼마켓 체인 본사의 ESL 도입 주관부서와 ESL 제조공급사의 마케팅 부서 구성원들을 대상으로 인터뷰를 실시하여 수집한 ESL 설치 기대효과들 중에 빈도수가 높은 항목들을 추려 BSC 관점에 매칭시키는 방식으로 진행하였다.

정리된 평가항목들을 기초로 설문지가 설계되었고, 3개 매장을 대상으로 한 선행적인 설문조사 과정에서 응답자들로부터 중복적이라고 평가된 항목들을 제거 및 조정하고, 응답자가 설문을 최대한 쉽게 이해하도록 설문문항의 설명을 보완하여 최초 설계된 설문지를 수정하는 과정을 거쳤다.

설문대상자의 선정은, 관리직군의 경우 ESL의 도입 의사결정과정에 관여된 부서 혹은 팀의 책임자와 구성원, 매장의 관리직(점장, 부점장), 그리고 판매운영직군의 경우 가격라벨 교체업무를 담당하거나 간접적으로 지원하는 직원들을 대상으로 하였다.

<Table 4>는 본 연구에 사용된 평가항목들을 BSC 관점과 연관하여 정리한 것이다.

재무적 관점(FP)의 세부항목으로 가격라벨의 도입에 따른 초기 투자비용(Investment Cost)과 도입 이후 유지운영에 따르는 비용(Operating Expense)을 선정하였다. 합리적 투자비용 또는 투자비용의 절감효과, 그리고 운영비용의 감소 등은 일반적으로 기업의 의사

결정과정에서 매우 중요하게 다루어지는 평가 항목이다. 특히 기존 인프라의 대체재의 경우 기존 제품과의 직접적 비교가 가능한 항목이 이러한 재무적 요인이다.

〈Table 4〉 Evaluation Items Based on BSC

BSC	Evaluation Items
FP	Investment Cost
	Operating Expense
CP	Quality Level
	Customer Mgt.
PP	Job Efficiency
	Maintenance
GP	Store Image Boosting
	Functional Expandability

Note: FP: Financial Perspective, CP: Customer Perspective, PP: Internal Business Process Perspective, GP: Learning & Growth Perspective.

고객관점(CP)의 세부 평가항목으로는 품질 수준(Quality Level)과 고객관리(Customer Mgt.)를 선정하였다. 가격라벨의 품질수준은 가격이 얼마나 정확하게 표시되는가의 정도를 의미한다. 상품진열대에 부착된 가격라벨의 가격표기에 오류가 있으면 고객의 불만은 가중되어 판매직원은 이를 수정하고 바로잡기 위한 업무에 투입된다. 만약 가격표시가 정확하게 이루어진다면 고객의 불만은 감소하고 오히려 만족도가 높아질 것이며, 매장의 판매직원은 가격라벨을 수정, 교체하는 시간이 줄어들어 그만큼 고객응대 시간이 늘어날 것이다.

내부 비즈니스 프로세스 관점(PP)에서는 업무효율성(Job Efficiency)과 유지보수(Maintenance)를 세부 평가항목으로 선정하였다. 업무효율성은 가격라벨 교체업무의 감소 또는

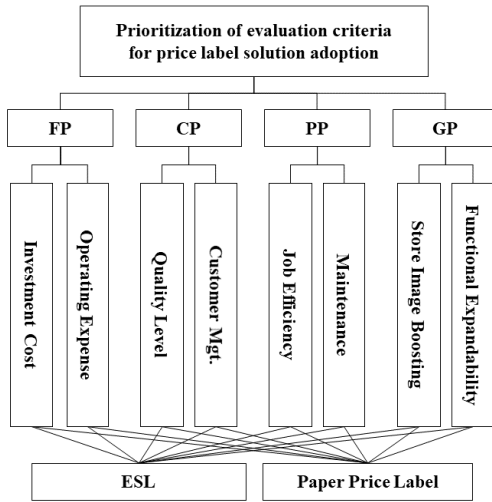
제거로 인해 좀 더 생산적인 업무에 투입되거나 업무 간소화될 수 있는 정도에 대한 평가항목이고, 유지보수는 시스템 장애 발생 시 신속하게 대응할 수 있는 역량과 그 용이성에 대한 항목이다.

마지막으로 학습과 성장관점(GP)에서는 기능확장성(Functional Expandability)과 매장이미지(Store Image Boosting)를 평가항목으로 선정하였다. 기능확장성을 평가항목으로 선택한 이유는, 앞서 기술한 바와 같이 오프라인 유통매장들은 온라인, 모바일 쇼핑의 대안전략으로서 유통 IoT 기술기반의 혁신전략을 제시하는 바, 가격라벨은 이제 단순한 가격표기 뿐만 아니라 다양한 상품정보와 판촉 프로모션 기능으로의 확장 요구를 받고 있다. 따라서 기능확장성은 중장기적 관점에서 유통매장의 성장 전략과 연결되는 평가항목이 되겠다. 또한 매장이미지는 가격표시 장비의 도입을 통해 선진매장 이미지를 제고할 수 있는 정도를 의미하므로 이 또한 중장기적 성장전략과 연결되는 평가항목이라 하겠다.

〈Table 4〉의 평가항목을 기반으로 본 논문에서 제시하는 연구모형은 〈Figure 2〉와 같다. 가장 상위 레벨인 최종목표는 “가격라벨 대안 채택을 위한 평가기준 및 우선순위 선정”이고, 가장 하위 레벨인 대안은 전자가격라벨(ESL)과 종이가격라벨로 정의하였다. 중간 단계인 평가기준은 두 개의 레벨로 나누어 BSC의 4대 관점을 상위레벨로, 〈Table 4〉에서 제시된 세부 평가항목들을 중간 단계의 하위레벨로 선정하였다.

설문항목은 먼저 가격라벨 대체 평가기준 간의 우선순위 선정을 위해 8개의 세부항목들을 각각 일대일 상대 평가하는 문항으로 작성

하였고, 그 다음으로 8개의 세부항목에 대한 우선순위 선정을 위해 ESL과 종이가격라벨 간의 상대평가 문항으로 작성하였다.



〈Figure 2〉 Research Model

설문조사는 2016년 10월 말부터 2017년 5월 초까지 국내 중소형 규모의 슈퍼마켓 체인 50개 매장과 체인본사 직원들을 대상으로 실시하였다.

3.2 연구결과

설문조사는 총 196명을 대상으로 진행됐으며, 이 중 결측치가 있는 설문지 4개가 제외되었다. 그리고 설문지의 개별 가중치를 산정하는 과정에서 일관성지수(CI)가 기준치에서 벗어나는 설문결과 78개가 추가로 제외되었다. 최종적으로 114개의 설문결과가 채택되었다.

〈Table 5〉는 표본의 인구통계적 특성을 정리한 것이다. 성별(Gender)분포는 남성(Male)과 여성(Female)이 각각 59.6%와 40.4%이었고, 연령별(Age) 분포는 30대와 40대가 각각 36.8%

와 35.1%로 표본의 71.9%를 차지했으며, 근속년수(Years of Service)는 5년 이상~10년 미만(33.3%)과 10년 이상(20.2%), 1년 이상~3년 미만(21.1%) 순으로 나타났다. 직책별(Job Position)로는 판매운영직이 71.0%로 가장 많았고, 그 다음으로 현장관리직(20.2%) 및 사무직(8.8%) 같은 관리직군의 순으로 분포되었다. 마지막으로 가격라벨의 교체업무와의 연관성(Task correlation)에서는 응답자의 70.2%가 가격라벨 업무를 직접 담당한다고 응답했고, 29.8%가 이 업무를 직접 담당하지 않는다고 응답했다.

〈Table 5〉 Demographic Characteristic Factors

	Item	Frequency	Ratio (%)
Gender	Male	68	59.6
	Female	46	40.4
Age	20s	14	12.3
	30s	42	36.8
	40s	40	35.1
	more than 50s	18	15.8
	less than 1Yr.	13	11.4
Years of Service	1Yr. ~3Yrs.	24	21.1
	3Yrs. ~5Yrs.	16	14.0
	5Yrs. ~10Yrs.	38	33.3
	more than 10Yrs.	23	20.2
	Office Job	10	8.8
Job Position	Manager	23	20.2
	Sales&Operator	81	71.0
	Direct-related	80	70.2
Task correlation	Indirect-related	34	29.8

기존의 종이가격라벨 운영실태와 관련한 설문에서, 상품의 가격이 변경되었을 때 가격라벨을 제 때에 교체하고 있는지와 관련된 문항에 대해 62.3%가 제 때에 교체하지 못하고 있

다고 응답하였고, 가격라벨의 가격이 잘못 표기되어 고객으로부터 불만이나 항의가 접수된 적이 있다는 응답이 77.2%였다. 이러한 통계치는 매장의 직원들이 판촉, 고객응대, 재고관리 등의 업무로 인하여 적시에 가격라벨의 내용을 변경해주지 못하는 경우가 많고 그에 따른 고객 불만이 크다는 것을 반영하고 있다고 하겠다.

가격라벨 대체를 위한 평가기준 및 우선순위 선정을 위한 8개 평가항목에 대한 일대일 상대평가 결과는 <Table 6>과 같다.

AHP 분석 결과, 선행연구들에서 나타났던 것과는 달리 국내 중소형 규모 슈퍼마켓 체인 직원들의 응답은 학습과 성장(GP), 고객(CP), 내부 비즈니스 프로세스(PP) 순으로 우선순위가 높은 것으로 나타났고, 재무적 관점(FP)의 평가항목들의 우선도는 가장 낮게 나타났다. 세부 평가항목별로는, 품질수준(CP), 매장이미지(GP), 유지보수(PP), 기능확장성(GP), 업무효율성(PP), 고객관리(CP), 운영비용(FP), 투자비용(FP) 순으로 응답되었다.

<Table 6> Priority of Evaluation Items

BSC	Priority Vector	Evaluation Items	Priority Vector
FP	0.107	Investment Cost	0.047
		Operating Expense	0.060
CP	0.323	Quality Level	0.219
		Customer Mgt.	0.104
PP	0.237	Job Efficiency	0.113
		Maintenance	0.123
GP	0.333	Store Image Boosting	0.218
		Functional Expandability	0.114

평가기준의 상위레벨인 BSC 관점 항목들에서는 성장관점(0.333)이 고객관점(0.323)보다 근소한 차이로 높은 우선도로 나타났으나, 각각의 하위레벨 평가기준인 8개의 평가항목들에서는 고객관점에 속하는 품질수준(0.219)이 성장관점에 속하는 매장이미지(0.218)에 근소하게 높은 우선도로 나타났다. 그러나 두 평가항목 간의 가중치(Priority Vector) 차이가 0.001에 불과함으로써 우선도의 차이는 거의 없다고 평가해도 무리가 없을 것으로 판단된다.

이러한 8개의 평가항목의 관점에서 유통매장의 가격표 운영장비 대안으로서 ESL이 중요도 0.754로서 0.246의 중이가격표에 비해서 높은 우선도로 지지되었다.

선행연구들과 달리 본 연구의 조사결과에서 재무적 관점(FP)에 해당하는 평가항목들의 우선도가 낮게 나타나게 된 이유는 다음과 같이 분석된다.

첫째, 조사결과를 통해 알 수 있듯이 기존의 중이가격라벨의 가격정보 오류로 인한 높은 고객 불만은 설문응답자들로 하여금 정확한 가격정보를 고객에게 전달하는 품질수준과 매장이미지의 개선을 ESL 도입의 가장 중요한 목적으로 인식하도록 하였다고 해석할 수 있겠다.

둘째, 본 연구의 조사결과가 비재무적 관점들의 평가항목에서 우선도가 높게 나타난 것은 본 연구의 설문지 설계에서 기인한다고 하겠다. 기업의 모든 부문 모든 프로세스는 재무적 성과를 최우선의 목표로 하고 있다. 가장 대표적인 것이 매출성과와 관련한 지표들이다. 선행연구들에서도 매출성과와 관련한 평가항목이 재무적 관점의 범주에 포함되어 있다. 반면, 본 연구에서는 재무적 관점의 평가항목에 매출성과는 제외되어 있다. 그 이유는 ESL이

매출성과에 직접적으로 기여하는 판매도구라기 보다는 매장의 운영도구 성격의 인프라라는 판단이 평가항목 선정과정에서 이루어졌기 때문이다. 매출성과에 연관성이 있는 평가항목으로 고객응대시간의 증가나 업무효율성에 대한 기대치가 반영된 평가항목들이 고려될 수 있었으나 이 평가항목들 모두 매출성과로 연결시킬 수 있는 계량화가 어려운 이유로 인해 각각 고객관점(CP)과 프로세스 관점(PP)의 항목으로 선정하였다.

셋째, 본 연구의 설문대상자의 범주가 선행연구들과 달리 ESL이 실제로 설치되고 운영되는 현장(매장)의 직원들에게까지 확대되었다는 점이다. 이는 설문대상자들이 소속된 부서나 팀에게 부여되는 KPI(Key Performance Indicator, 핵심성과지표)에 반영되어 있는 업무평가항목들 간의 가중치가 조사결과에 반영되어 전체적으로 재무관점의 평가항목들보다 비재무적 평가항목들의 우선도가 높게 나타나게 된 요인이 되었다고 해석할 수 있겠다. 다시 말해 본사의 재무부서나 관리부서의 구성원이라면 자신들에게 부여된 KPI에 의해 재무적 관점이나 학습과 성장관점에 우선도가 높은 반응이, 매장운영 업무에 관련된 구성원이라면, 고객관점(CP)이나 프로세스 관점(PP)의 평가항목들에 대한 우선도에 높은 반응이 있을 개연성이 있다고 하겠다.

응답자가 소속된 부서와 팀의 KPI에 의해 본 연구의 조사결과에 차이가 발생할 것이라는 추론은 응답자의 직군 그룹 간의 차이를 살펴봄으로써 논증할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 기존의 선행연구들과 달리 설문응답자 내의 그룹특성별로 평가항목들의 우선도 차이가 있는지를 측정하였다.

설문응답자들을 직군과 가격라벨 교체업무

연관성 여부에 따라 그룹화하였다. 직군과 관련해서는 본사에 근무하는 사무직과 매장에 근무하는 관리직을 합해서 관리직군 그룹(Manager)으로 구분하고, 매장에 근무하는 판매직과 운영직을 합해서 또 다른 그룹(Sales/Operator)으로 구분하여 두 그룹 간의 평가항목 우선도에 어떠한 차이가 있는지를 측정하였고, 가격라벨 교체업무와 직접적으로 관련있는 직원들과 간접적으로 관련하거나 무관한 직원들을 각각 다른 그룹으로 구분하여 측정결과와의 차이를 비교하였다.

<Table 7>과 <Table 8>은 응답자들의 특성별 그룹 간에 8개 세부평가 항목들의 우선도 측정결과와의 차이를 나타낸 것이다.

<Table 7> Priority Comparison
(Manager vs Sales/
Operator)

BSC	Evaluation Items	Priority Vector	
		Manager	Sales/OP
FP	Investment Cost	0.048	0.047
	Operating Expense	0.064	0.059
CP	Quality Level	0.212	0.222
	Customer Mgt.	0.098	0.107
PP	Job Efficiency	0.118	0.112
	Maintenance	0.131	0.120
GP	Store Image Boosting	0.218	0.218
	Functional Expandability	0.111	0.116

<Table 7>의 측정결과에서 알 수 있듯이, 사무직 및 매장관리직 그룹은 매장이미지(Store Image Boosting) 항목이 우선도 0.218로 가장 높게 나왔고, 판매운영직 그룹에서는 품질수준(Quality Level)이 0.222로 가장 높게 나왔다. 그리고 두 그룹 모두 유지보수 수준(Mainten-

ance)을 3번째로 높은 우선도로 평가하였으나 사무직 및 매장관리직 그룹에서는 4번째 항목으로 업무효율성(Job Efficiency)을 높게 보았으며 판매 운영직 그룹에서는 기능 확장성(Functional Expandability)을 4번째로 중요한 항목으로 선정하여 차이를 보였다. 단, 두 그룹 모두 대안으로 전자가격라벨(ESL)을 높은 우선도로 지지하였다.

<Table 8>은 가격라벨 교체업무와의 관련 여부에 따른 그룹 간의 평가항목 우선도 차이를 나타낸 것이다. 가격라벨 교체업무와 직접적으로 관련된(Direct-related) 그룹에서는 품질수준 항목이 가장 높게 나왔고, 간접적으로 관련된(Indirect-related) 그룹에서는 매장이미지 항목이 가장 높게 평가되었다. 그리고 두 그룹 모두 다른 평가항목들에서는 우선도의 차이가 없이 유지보수, 기능확장성, 업무편의성, 고객관리, 운영비용, 투자비용 순으로 평가하였으며, 각각의 평가항목들의 대안으로서 전자가격라벨(ESL)을 종이가격라벨에 비해 높은

우선도로 지지하였다.

‘가격라벨 대안 채택을 위한 평가기준 및 우선순위 선정’을 목표로 국내 중소형 슈퍼마켓 매장들과 본사의 직원들을 대상으로 조사한 측정결과를 정리하자면, 전체적으로 설문응답자들은 평가항목의 상위레벨인 BSC 관점에서는 학습과 성장(GP), 고객(CP), 내부 비즈니스 프로세스(PP), 재무적 관점(FP)의 순으로, 그 하위레벨인 8가지 평가항목에서는 매장이미지와 품질수준을 다른 항목들에 비해서 중요도가 매우 높은 것으로 평가하였고, 최종목표 달성을 위한 대안으로서 전자가격라벨(ESL)을 종이가격라벨에 비해서 높은 우선도로 지지함으로써 기존의 종이가격라벨의 문제와 한계를 해소할 대체재로서 기대감을 갖고 있음을 설문응답에 반영하였다.

그런데 설문응답자들의 직군 및 가격라벨 업무연관성으로 구분한 그룹 간에는 평가항목의 우선도에 차이를 보였다. 이는 그룹들의 특성과 밀접한 인과관계가 있는 것으로 해석된다. 즉, 매장 판매직 및 운영직 그룹과 가격라벨 업무와 직접 연관된 그룹은 본 연구의 기초적인 설문문항으로부터 확인된 기존의 가격라벨 시스템(종이가격라벨)의 문제점의 해소라고 할 수 있는, 품질수준(정확한 가격표시) 항목을 높은 우선도로 지지하여 가격오류에 따른 고객불만 제거를 최우선적인 과제로 생각하고 있다고 해석할 수 있다. 반면에 관리직군 그룹과 가격라벨 업무와 간접적으로 연관된 그룹들의 경우 품질수준 보다는 매장이미지(신기술 도입을 통해 시장에 선도적 이미지를 제고) 항목의 우선도를 높게 지지함으로써, 직군과 업무성격상 인프라 도입에 있어서 학습과 성장관점을 중시하고 있다고 해석할 수 있겠다.

<Table 8> Priority Comparison
(Direct-Related vs
Indirect-Related)

BSC	Evaluation Items	Priority Vector	
		Direct-related	Indirect-related
FP	Investment Cost	0.046	0.050
	Operating Expense	0.060	0.061
CP	Quality Level	0.222	0.212
	Customer Mgt.	0.108	0.097
PP	Job Efficiency	0.114	0.112
	Maintenance	0.121	0.128
GP	Store Image Boosting	0.215	0.226
	Functional Expandability	0.114	0.114

4. 시사점 및 향후 연구방향

지금까지 국내 중소형 규모의 슈퍼마켓 매장의 직원들을 대상으로 조사한 가격라벨 대안채택 평가기준과 우선순위산출을 위한 평가항목 간 측정결과를 분석하였다.

본 연구를 통해서 전자가격라벨과 같은 IoT 인프라 도입 시 도입기업의 의사결정과정에서 고려해야 할 시사점은 다음과 같다.

첫째, 전자가격라벨(ESL)과 같은 IoT 인프라는 재무적 성과 관점 외에 기업 내외부 이해관계자들의 요구사항에 부합하는 의사결정과정을 거쳐야 한다. 이는 본 연구를 통해서 나타난 바와 같이, 고객과 성장관점에서의 평가항목들이 재무관점 평가항목들보다 높은 우선도로 평가되었다는 조사결과로 입증된다고 하겠다. 따라서 의사결정권자는 IoT 인프라의 도입 의사결정과정에서 평가되는 항목들 간에 가중치를 두어 이해관계자들의 요구사항이 균형있게 반영되도록 하여야 할 것이다.

둘째, 평가항목들 간의 우선도 평가는 최종적으로 전체 이해관계자들의 요구사항을 측정한 결과를 종합하여 이루어져야 하겠다. 본 연구에서도 그룹 간의 견해 차이를 확인할 수 있었다. 즉, 관리직군과 판매운영직군 간에 우선시되는 평가항목들에 차이가 있었고, 특히 가격라벨 교체업무와 직접적으로 관련있는 그룹과 그렇지 않은 그룹 간에도 평가항목의 우선도에 차이가 있었다. 이러한 연구결과는 실무적으로 이해관계자 그룹 간에 존재하는 상이한 견해 차이 수준을 확인함으로써 의사결정이 가질 수 있는 편향을 최소화하는 방향으로 활용할 수 있겠다. 즉, 연구결과에 나타난 바와 같이 직군 간의 우선도 차이가 도입하는 제품 및 서비스의 사용자와

비사용자 간의 차이 또는 현장(Field)과 스태프(Staff)부서 간의 차이를 반영하고 있음을 인식하고, 조직 내 다양한 관점의 요구사항(needs)을 수용할 수 있도록 하는 것이 균형잡힌 의사결정임을 시사한다고 하겠다.

지금까지 기술한 바와 같이 본 연구의 결과는 IoT 인프라 도입기업 뿐만 아니라 공급기업에게도 시사하는 바가 크다고 하겠다. IoT 인프라 공급기업은 도입기업의 의사결정 평가항목들이 IoT 인프라 공급기업의 제품과 서비스의 개발, 생산, 공급 및 판매 후 서비스 프로세스에 반영될 수 있도록 설계함으로써 도입기업의 사업성과에 기여할 수 있는 기업활동을 수행할 수 있기 때문이다.

그러나 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있어 향후 이를 보완하기 위한 후속연구가 필요하다고 하겠다.

첫째, 본 연구의 결과를 모든 유통소매매장에 일괄적으로 적용하기에는 한계가 있다고 하겠다. 그 이유는 본 연구의 조사대상이 국내의 중소형 슈퍼마켓 체인 매장과 그 본사로 제한됨으로써, 다양한 규모와 유형의 매장을 연구대상에 포함하지 못하고 있기 때문이다. 따라서 향후 중소형 슈퍼마켓 외에 대형할인점, 그리고 전자제품 전문판매점과 같은 다양한 규모와 제품을 취급하는 소매매장으로 연구의 대상을 확대할 필요가 있다.

둘째, IoT 인프라의 도입은 센서 커뮤니케이션 기술을 기반으로 사물과 사물 간의 정보 데이터 교환을 통해 인간이 수행하던 업무의 일부를 대체하여 시간의 단축, 휴면에너지의 최소화, 정확한 데이터 예측 등과 같은 효과를 창출할 것으로 기대된다. 그러나 도입을 검토하고 있는 기업의 입장에서는 인프라 투자에 대

한 재무적 효과가 입증되지 않으면 도입의사 결정을 지연하게 된다. 따라서 가격라벨 시스템을 종이가격라벨에서 전자가격라벨로 대체한 매장들의 실제 사후적 재무적 성과에 대한 측정이 후속연구로 진행될 필요가 있다.

마지막으로, 본 연구에 활용된 평가항목들을 모든 IoT 인프라 제품서비스에 범용적으로 적용하는 데에는 한계가 있다고 하겠다. 그 이유는 본 연구가 유통매장에 도입되는 유통 IoT 인프라 제품을 대상으로 제한하고 있기 때문이다. IoT 제품 서비스는 전자가격라벨(ESL)과 같은 유통매장 외에도 일반 소비재와 공공 인프라 영역에서도 적용되고 있는 신기술이다. 따라서 다양한 산업영역으로 연구의 범위를 확대시킴으로써, IoT 인프라 도입 의사결정과정에서 고려되어야 할 평가항목들을 다양화시키고 각 산업의 특성에 맞게 표준화하는 후속연구가 필요하다고 하겠다.

향후 연구자는 이번 연구를 통해서 발견된 성과를 바탕으로 연구의 한계점들을 보완할 수 있도록 다양한 산업군을 대상으로 연구의 대상과 범위를 확대하도록 하겠다.

References

- [1] Choi, Y. Y., Jin, K. J., Ha, H. K., "A Study on Criteria of Selecting Small Package Express Service Provider for e-Commerce Companies with the AHP," Korea Logistics Review, Vol. 18, No. 3, pp. 45-62, 2008.
- [2] Drubin, C., "Electronic Shelf Labels Re-venue to Reach \$2 Billion by 2019," Microwave Journal, Vol. 17, No. 10, pp. 51, 2014.
- [3] Garaus, M. and Wolfsteiner, E., "Shoppers' Acceptance and Perceptions of Electronic Shelf Labels," Journal of Business Research, Vol. 69, pp. 3687-3692, 2016.
- [4] Grembergen, W. V., Saull, R., and Haes, S. D., "Linking the IT Balanced Scorecard to the Business Objectives at a Major Canadian Financial group," Journal of Information Technology Cases & Applications, Vol. 5, No. 1, pp. 23-50, 2003.
- [5] Gu, J. H. and Choi, J. I., "A Study on the Selection of Technology Development Supporting Business by AHP Method in a BSC Viewpoint," Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 13, No. 8, pp. 3371-3380, 2012.
- [6] Ji, Y. C., Ahn, J. J., Lee, J. H., and Kim, S. H., "The Selection Method of Green Suppliers Based on AHP and BSC," Fall Conference of Korea IE Society, pp. 646-658, 2009.
- [7] Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "Using the Balanced Scorecard as a strategic Management System," Harvard Business Review, Jan.-Feb., pp. 75-85, 1996.
- [8] Kim, J. S., "A Review on the Basic Variables of the Organizational Buying Behavior Research," Collection Of Dissertations, Vol. 23, pp. 705-733, 1996.
- [9] Kim, S. J., "An Empirical Study on the Evaluation of Supplier Selection Factors Using the AHP," Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 12, No. 4, pp. 169-177, 2007.

- [10] Ko, I. S. and Lee, C. S., "A Study on the Evaluation Model for CMS using the AHP," *Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 9, No. 1, pp. 123-137, 2004.
- [11] Kwon, M. Y., Koo, B. J., and Lee, K. H., "Establishing the Importance Weight Model of IT Investment Evaluation Criteria through AHP Analysis," *Information System Review*, Vol. 7, pp. 265-285, 2005.
- [12] Lee, D. H., "A Development of BSC model for Evaluating B2B Network Project in Korea," *Journal of KECRA*, Vol. 11, No. 4, pp. 157-174, 2010.
- [13] Lee, J. B., Hong, Y. J., and Chang, Y. H., "A Case Study on the Correlation between the Quantitative and the Qualitative Evaluation of IT Investment Performance," *Information System Review*, Vol. 9, No. 2, pp. 149-168, 2007.
- [14] Lee, S. S. and Cho, C. W., "Study on a Web-based Business Process Evaluation Model for BPM using BSC and Fuzzy AHP," *IE interfaces*, Vol. 22, No. 1, pp. 26-37, 2009.
- [15] Park, J. S. and Jang, B. J., "Electronic Shelf Label System Employing a Visible Light Identification Link," *IEEE*, pp. 1-4, 2016.
- [16] Rigby, D. K., "Digital-Physical Mashups," *Harvard Business Review*, September, pp. 84-92, 2014.
- [17] Saaty, T. L., "Priority Setting in Complex Problems," *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol. 30, No. 3, pp. 140-155, 1983.
- [18] Schwab, K., "The Fourth Industrial Revolution," Penguin Books Ltd.. London, United Kingdom, 2017.
- [19] Seo, K. K., "A Combined Fuzzy AHP and BSC Model based Green Supplier Selection Problem," *Journal of the Korea Safety Management & Science*, Vol. 13, No. 3, pp. 63-69, 2011.
- [20] Seo, K. K., "A Selection Problem of SCM System based on Fuzzy AHP and BSC," *Journal of the Korea Management Engineers Society*, Vol. 16, No. 2, pp. 49-62, 2011.
- [21] So, S. H., "Fuzzy AHP Approach for the Logistics Outsourcing Decision in Supply Chain Management," *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol. 19, No. 4, pp. 1631-1651, 2006.
- [22] Wei, M. and Hsieh, Y., "An Application Sstudy of Electronic Sshelf Label on Cultural Creation Merchandise," *Springer, Lecture Notes in Electrical Engineering*, Vol. 2016, No. 369, pp. 515-522, 2016.
- [23] Yoon, J. G., "Selection of Supply Chain Partner in Auto Industry by using AHP Method," *Journal of the Korean Institute of Plant Engineering*, Vol. 9, No. 4, pp. 13-30, 2004.
- [24] Yu, J. N., "The Suggestion of Electronic Shelf Label System for Smart Shopping," *KSCI Review*, Vol. 19, No. 2, pp. 25-29, 2011.
- [25] Yun, H. J. and Lee, I. K., "A Study on the Interference Impact between Wi-Fi Cellular Phone and Electronic Shelf Label system of Tag," *Journal of Satellite, Information and Communications*, Vol. 9, No. 2, pp. 101-106, 2014.

저 자 소 개



양재용

2011년~2014년

2015년~현재

관심분야

(E-mail: jyyang68@gmail.com)

Shinsegae I&C(Cloud Service, IoT Task/IT Consultant)

LG Innotek(IoT Business Development/Senior Manager)

한양대학교 일반대학원 경영컨설팅학과 (박사과정)

Information & Technology, Business Analysis, Performance Evaluation



이상열

1999년~2010년

2010년~2012년

2012년~현재

관심분야

(E-mail: berg7600@hanyang.ac.kr)

포스코경영연구소 연구위원

부천대학교 조교수

한양대학교 경상대학 경영학부 부교수

Risk Management, Valuation, Business Analysis, Performance Evaluation