ISSN 1229-1889(Print)
ISSN 2287-9005(Online)
J Korean Soc Qual Manag Vol. 45, No.1:093-116, March 2017
http://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2017.45.1.093

기상정보시스템 품질요인이 이용자 만족과 사업성과에 미치는 영향

송광석* · 김규환** · 유한주*†

*숭실대학교 경영학부
**숭실대학교 대학원 경영학과

The Effect of Weather Information System' Quality Factor on User Satisfaction and Business Performance

Song, Gwangsuk* · Kim, Gyuwhan** · Yoo, Hanjoo*†

* Division of Business Administration, Soongsil University
** Graduate School of Business Administration, Soongsil University

ABSTRACT

Purpose: The purpose of this study is to suggest a key quality factor affecting user satisfaction based on quality attribute of weather information system and additionally, a managerial implication for activating weather information service market by analyzing causal relevance between weather information system and business performance.

Methods: As its method, a causal relevance of quality factor of weather information system affecting satisfaction and business performance was analyzed by using structural equation model. An enterprise utilized in analysis sample performed a survey by targeting 186 distribution/logistics and general manufacturing company.

Results: It was revealed that information, service quality of weather information system exerted a significant influence on user satisfaction and it did not take a significant influence on business performance in terms of quality of information, system and service. A significant relevance between user satisfaction and business performance was strong supported. Finally, it was revealed that utilization level of weather information system had a moderating effect on business performance.

Conclusion: Domestic weather information system mainly focused on information utilization based weather information system and additional service level utilizing weather information is very low in practical terms. Therefore, in order to expand domestic weather related service market, systematic market expansion strategy of providing corporate customized service and case enlargement would be required.

Key words: Weather Information System, System Quality, Information Quality Service Quality

● Received 3 March 2016, 1st revised 20 March 2017, accepted 21 March 2017
† Corresponding Author(hyoo@ssu.ac.kr)
ⓒ 2017, The Korean Society for Quality Management
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

기상변화가 산업구조나 기업경영에 미치는 영향은 꾸준히 증가하여 기상정보의 중요도가 과거 어느 때보다 높아지고 있다. 이상기후 변화는 산업뿐만 아니라 국가 전반의 운영에 있어 중요성이 점차 확대되고 있다. 이러한 환경변화는 최근 기업경영에 있어서 사업연속성 관리 측면의 중요한 관리요소로 인식되고 있으며 사업의 피해 규모를 최소화하려는 노력뿐만 아니라 기상정보를 적극적으로 기업 경영에 활용하려는 노력으로 진화하고 있다(NIMR, 2013). 즉, 과거의 기상정보가 단순한 날씨정보로서의 역할에 치우쳤다면 최근 기상정보는 활용도가 높은 예측 정보자산으로써 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 특히, 농・축산업뿐만 아니라 산업 전반에 걸쳐 전반적인 영향력이 확대되고 있다(Lim & Hong, 1995; Bang & Kim, 2013; Beum, 2013; NIMR, 2013). 또한 기상변화에 민감한 의료보건 분야의 보건기상 뿐만 아니라 기상재해 리스크 경감 차원에서의 산업기상 분야 및 기업경영 일선에서 기상정보의 중요성이 강조되고 있는 상황이다(Beum, 2013; NIMR, 2013).

최근에는 IT를 기반으로 한 모바일 기술 환경의 발전은 넓은 지역을 대상으로 한 단순한 기상정보 제공에 그치지 않고 특정 지역과 이용자의 위치기반 정보를 활용하여 좀 더 정확한 정보를 제공하고 있다. 또한 모바일 이용자들의 정보 활용 측면에서도 모바일을 활용한 기상정보 이용비율이 47%로 높게 나타나고 있어 다른 기타 활동들에 반해 압도적으로 높은 비율을 보이고 있으며 기상정보의 활용측면에서 모바일 웹 또는 모바일 어플리케이션으로 수많은 기상정보 서비스들이 쏟아져 나오고 있다(Kim, 2012). 그럼에도 불구하고 국내 기상산업 시장규모는 미국의 1.7%인 약 1500억원 규모로 매우 작은 규모이며 이 시장도 주로 기상장비 및 기술 분야에 편중되어 있다. 특히, 기상예보 및 컨설팅업 등의 기상 및 기후 서비스 산업은 전체 기상 산업의 10% 미만에 그치고 있어 기상 및 기후 정보를 기반으로 한 기상 서비스 산업은 그 기반 자체가 매우 취약한 상황이다(KMIPA, 2013)

대부분의 기상 관련기업들은 맞춤형 기상정보서비스 생산 및 S/W 개발, 기상컨설팅서비스 등의 중요성은 공감하면서도 비즈니스의 확대에 있어 많은 제약들이 상존하고 있어 산업의 발전을 저해하는 요인으로 인식하는 것으로 나타나고 있다. 이러한 시장의 변화요구에 따라 기상청은 민간시장 활성화 및 일자리 창출을 위한 다각적인 노력을 기울이고 있지만 적절한 비용 지불이 가능한 기상정보 서비스의 발굴이나 시장을 확대하는데 있어 어려움을 겪고 있다(Bang & Kim, 2013; KMIPA, 2013; NIMR, 2013).

최근 변화하는 정보통신 환경에서는 정보시스템 기반의 기상정보 서비스 환경은 매우 복잡하고 다양하다. 고객 만족도를 높이기 위해 정보의 정확성과 정보 서비스 자산으로서의 인식의 제고뿐만 아니라 정보시스템 품질측면에서 고객 만족도에 미치는 다각적인 영향을 분석할 필요가 있다. 이러한 측면에서 본 연구의 연구 목적을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 기상정보시스템의 품질속성을 기반으로 이용자 만족에 영향을 미치는 핵심 품질요인을 제시하고자 한다. 이를 기반으로 기상정보를 활용하는 국내 기업들의 기상정보에 대한 특성을 제시하고자 한다.

현재 많은 기업들은 IT 기술을 활용한 빅데이터 분석 등을 통해 기상정보 특성과 판매상품 등의 관련성 및 매출액의 변화에 관련된 다양한 접근을 시도하고 있다. 따라서 이러한 기업들의 수준을 측정한다는 점에서 의미가 있다고 판단된다.

둘째, 기상정보를 이용하는 기업들의 사업성과와 기상정보간의 인과적 관련성을 분석하고자 한다. 즉, 기상청에서 제공하는 기상정보시스템의 품질특성이 이용자 만족을 거쳐 사업성과로 연계되는 프로세스적 특성을 분석하고자 한다. 이는 기존 정보시스템의 품질특성 분석에 주로 활용되는 Delone & McLean(1992, 2003)의 모델과 Pitt et

al(1995), Sedden(1997), Petter et al(2008; 2013)의 모델을 기반으로 기상정보의 특성, 이용자만족 및 사업성과의 특성을 비교한다는 점에서 기존 기상관련 연구와 차별화 되는 접근이라 할 수 있다.

셋째, 기상정보를 활용하는 기업들간의 차이를 분석하기 위해 기상정보 활용 수준을 집단으로 구분하여 기상정보 품질, 이용자 만족 및 사업성과로 연계되는 인과적 관련성의 특징을 비교하고자 한다. 이러한 집단별 비교와 더불어 업종별 특성(유통/물류기업, 일반제조기업)을 구분하여 비교하고자 한다. 이러한 분석결과를 기반으로 국내 기상사업자들의 기상정보품질의 질적인 개선뿐만 아니라 기상정보 서비스 시장 활성화를 위한 시사점을 제시하고자 한다.

이러한 연구목적을 위해 정보시스템 품질 평가에 폭넓게 활용되는 IS Success Model(Delone & McLean,1992; 2003; 2016; Pitt et al, 1995; Sedden, 1997; Petter et al, 2008)을 활용하여 국내기상정보시스템에 적합한 연구모델을 제시하고자 한다. 연구모델 분석에는 기상정보를 활용하는 유통/물류 및 제조기업 186개 기업을 활용하였다. 분석도구로는 구조방정식 모델에 주로 활용되는 AMOS를 이용하였다.

2. 이론적 배경

2.1 기상정보의 정의와 품질특성

기상정보라는 용어는 우리나라의 경우 기상법 등 현행 법령에 명시적으로 정의된 것은 없다(양일규, 2005). 다만 기상업무법 제2조 제1호에는 '기상업무는 기상 지상 수상의 관측 및 예보업무와 기상 등에 관한 통계·정보의 교환·조사 분석·연구 및 그 부대업무를 말한다.' 라고 규정하고 있다. 따라서 기상정보는 대부분의 자연현상을 관측하여 미래의 날씨를 예측한 정보라고 정의할 수 있다(Yang, 2005). 기상정보는 단시간예보, 단기예보, 중기예보, 장기예보 등 '기상예보 ' 와 호우, 대설, 태풍 등으로 인하여 재해발생이 예상될 때 해당지역에 대하여 그 정도에 따라 주의보·경보 등으로 구분하여 발표하는 '기상특보', 항공기 안전운항을 위한 '항공기상정보' 기타 국민의 일상생활 및 산업활동을 지원하기 위한 '생활·응용기상정보' 등으로 구분할 수 있다(Yang, 2005).

이러한 기상정보는 공공재로서의 특성을 갖고 있다. 즉, 소비의 비경합성과 비배제성이 작용하기 때문에 그 수급을 시장기능에 맡겨 놓을 경우 이른바 무임승차가 발생하여 사회 전체적으로 필요한 만큼 충분히 생산 공급되지 못한다(Yang, 2005). 또한 양질의 기상정보 생산을 위해 막대한 자금과 시설 및 인력을 투입해야 하기 때문에 민간기업이 기상정보의 유통에 참여하는 것이 매우 어려운 실정이다. 이러한 한계점들로 인해 기상정보는 대부분의 국가에서 국가기관이 공급 및 유통을 담당하고 있다(Yang, 2005; Lee, 2013). 다만, 재해예방이나 국민의 일상생활에 필요한 기본적 기상정보(Basic meteorological information)는 국가기관이 담당하고 산업부문 등 특정 수요자가 필요로 하는 다양하고 세부적인 맞춤형 기상정보(Tailored meteorological information)는 민간기상 사업자가 별도의 사용료를 받고 제공할 수 있게 하고 있다(Yang, 2005).

기상정보의 공공재적 특성과 더불어 정보재(information goods)로서의 특성도 내포되어 있는데 정보재란 정보 그 자체로써 상품의 특성을 가지며 정보재가 갖는 중요한 특성으로 잠김효과, 전환비용, 네트워크 효과가 크게 나타나는 특성이 있다(Yang, 2005). 또한 정보재의 생산에는 많은 고정비용이 드는데 비하여 추가적인 생산에 소요되는 한계비용은 매우 낮게 소요되는 특성이 있으며, 정보재 생산에 소요되는 고정비용은 매몰비용의 성격을 갖는다.

비용구조에 있어서 이러한 특성 때문에 사적재로서의 정보재가 거래되는 시장에서도 경쟁체제가 성립되기 어렵게 된다(Yang, 2005). 즉, 고정비용이 많이 드는 반면 한계비용이 낮고 일정하기 때문에 생산수준이 올라감에 따라 평균비용이 계속 떨어지게 되어 정보재의 생산자는 시장에서 주어진 가격을 그대로 받아들이는 것이 아니라 자신이

가격을 설정하게 된다. 민간 기상정보 시장에서도 경쟁체제가 형성되기 보다는 차별화된 시장의 형태로 존재하며 동일한 서비스에 대하여도 이중가격이 형성되는 이른바 가격차별화 현상이 광범위하게 발생하고 있다(Yang, 2005).

한편, Stanski et al(1989)은 기상정보의 품질 특성에 대해 신뢰성, 정확성, 기술, 해상도, 선명도 및 불확실성과 같은 전체 품질을 구성하는 기상정보의 여섯 가지 속성을 조사했다. 그러나 Thornes & Stephenson(2001)은 예보 품질 측정에 혼란을 피하기 위해 명백하고 계산이 쉽고 유의성을 테스트 할 수 있어야 한다는 이유로 위에서 언급한 6가지 속성 중 처음 세 가지 신뢰성, 정확성, 기술성을 고려하여 기상정보의 품질과 가치를 측정 판단하는데 사용하였다. 그러나 다양한 매체와 최근 IoT, Cloud, Big Data, Mobile 등 최신 기술을 융합한 기상정보 기술은 정확성은 물론이고 신속성, 적시성, 접근성, 가공성 및 활용성이 중요시 되고 있다. 기상정보 정확성은 두 가지 측면에서의 중요하다. 하나는 전달하는 정보에 대한 정확성의 특징으로 결과적 특성이 있는 정확성이 개념이라 할 수 있으며 다른 하나는 정보 전달 시스템의 정확성을 들 수 있다. 이는 정보를 전달하는 과정 혹은 방법의 정확성을 의미한다. (Lee, 2013).

2.2 업종별 기상정보시스템의 활용에 관한 연구

농업분야는 타 산업보다 기상 및 기후를 비롯한 환경적 요인에 영향을 많이 받는 산업으로, 기상과 농업 생산과의 관계에 대한 다양한 선행 연구가 과거부터 진행되어 오고 있다(Lee & Lee, 2007; 2010; Lee & Hong, 2012; Thornes & Stephenson, 2001: Wilks, 2001 : Zhu et al., 2002). 이러한 연구들은 주로 농업 생산성 측면의 효과를 극대화하기 위한 측면에서 수행된 연구들이 주를 이루고 있다.

제조업 분야에서는 제품의 생산계획 수립과 생산과정 두 가지 측면에서 기상정보가 활용된다. 제품생산계획의 측면에서는 기상에 영향을 받는 제품, 즉 선풍기, 에어컨 및 전열기 등의 냉난방 기구 및 냉난방 시설, 아이스크림 및 청량음료, 의류 등의 경우에는 단기예보뿐만 아니라 중·장기예보에 따라 생산량, 제품의 종류, 인력조정 및 생산시설 증설 등을 계획한다. 생산과정의 측면에서는 반도체 제조 등의 초정밀산업의 경우 황사발생 시 추가 필터의 설치, 필터 교체주기 단축 및 에어샤워 시간 연장 등을 통하여 불량률을 최소화하고 있다(Lee, 2013). 즉, 제조업에서는 이상 기후 및 환경변화로 인한 예측과 손실 비용을 최소화하기 위한 측면에서 폭넓게 활용되고 있다. 더 나아가 최근 제조기업들은 사업연속성 측면에서 기후 환경의 문제를 리스크 관리 측면의 전략적인 요소로 인식하고 집중적으로 관리하는 추세이다.

건설 분야에서는 Jang & Yoon(2008) 연구에서 보듯이 건설현장에서 날씨정보의 중요성을 검토하고 기상정보를 이용하여 작업의 일정을 조정할 수 있는 방법을 모색하였다. 또한 An & Cho(2010) 연구에서도 건설현장의 날씨활용방안에 관하여 연구하였으며, 건설 맞춤 기상정보 제공의 필요성을 강조하였다. 에너지산업 및 수자원 관리 분야에서도 기상·기후관련 연구가 많이 이루어졌다. Han et al(2009) 연구에서도 전력 수요 예측 시 기상요인의 기온변화가 매우 중요한 요소로 작동된다는 것을 연구결과에 제시하였다.

유통산업 분야에서도 기상은 고객들의 제품 출하시기, 신선도 유지, 품질관리 등에 영향을 미치므로 기상정보 활용의 중요성이 강조되고 있다. 게다가 최근에는 빅데이타 분석을 통한 전략적 마케팅 요소와 총체적인 운영관리 측면에서 기상 정보를 적극적으로 활용하려는 기업들이 나타나고 있다.

Lee et al(2014)은 장마기간의 기상 특성이 매출 품목 및 판매량에 영향을 미친다는 것을 실증 분석하였다. 이러한 시도는 유통분야의 업황이 날씨에 매우 민감하기 때문에 많은 기업들이 날씨정보를 기반으로 적극적인 운영관리나 마케팅정보로 활용하고 있다. 이러한 변화는 유통뿐만 아니라 일반제조, 관광레저 등 다양한 분야로 확대되고 있다. 또한 물류, 운송 및 교통 분야에서는 안전운행에 중요한 영향을 미치는 것이 기상상황이기 때문에 날씨정보를

적극적으로 활용하고 있다. 특히, 기상상황에 따라 물류・운송분야의 생산성이 달라지기 때문에 운송물량 및 물동량의 배치계획에도 매우 많은 영향을 미치게 된다. 영국의 경우 'open road '라는 도로기상정보시스템을 구축하여 각 주요 도로에 설치된 관측장비를 네트워크로 연결하고 도로상태를 예보함으로써 위험기상에 의한 교통사고 등의 운송피해를 최소화하고 있다(Lee, 2013).

관광·레저, 보험 및 보건 분야에서도 기상정보 활용에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. Lee & Lee(2010) 연구에서는 레저산업의 고객관계관리 분야에 기상정보를 결합하여 기업의 운영전략 가치를 최대화시키는 의사결정 방법을 제시하였으며, 국내에는 아직 활성화 되지 않은 날씨파생상품을 대신하여 Lee et al(2008) 연구에서는 우리나라 날씨 변동의 특성을 고려하여 날씨보험 가격 방법을 제시하고 있다.

2.3 정보시스템 품질특성 및 성공에 관한 연구

정보시스템의 기본 목적은 의사결정자의 합리성과 효율성을 증대시키는 데 있다. 이를 통해 개인뿐만 아니라 조직의 효율성과 생산성을 증대하는데 근본적 목적이 있다. 따라서 정보시스템이 주는 이점이 곧 정보시스템을 평가하는 하나의 성과평가 기준이 된다. 이러한 측면에서 Delone & McLean(1992)이 제시한 정보시스템 성공요인에 관한 연구는 기존 연구와 달리 정보시스템의 속성을 기반으로 개인 및 조직의 효과성을 명확하게 측정한다는 점에서 매우 의미 있는 연구라 할 수 있다. 특히, Delone & McLean(1992)의 연구는 기존 연구(Shannon & Weaver, 1949; Mason, 1978)에서 제시한 정보시스템의 커뮤니케이션 연구와 영향이론을 기반으로 정보시스템의 프로세스적 특성을 체계화하여 순환적 특성을 나타내는 모델을 제시하였는데 이러한 순차적 과정을 통해 중요 독립변수들의 영향력과 우선순위를 제시하였다는 점에서 중요한 정보를 제시하고 있다.

Delone & McLean(1992)의 연구는 Shannon & Weaver(1949)의 연구에서 제시한 정보시스템의 성과에 대한 측정을 시도한 연구를 기반으로 하고 있다. 특히, 정보시스템의 2가지 특성을 기술적 수준(technical level)과 정보시스템의 기술적 특성의 결과로 나타나는 의미론적 수준(semantic level)으로 구분하고 이를 정보시스템의 시스템 품질과 정보품질로 제시하였다. 또한 이러한 정보를 기반으로 정보시스템의 성과로는 이용자 만족과 개인에 미친 영향정도 및 조직적 영향정도로 세분화하여 측정하였다. 즉, 기술적 수준은 정보시스템 자체의 정확성과 효율성을 의미하며 의미론적 수준은 생성된 정보를 의도된 의미대로 변환하여 나타내는 정보시스템의 특성이라 할 수 있다. 한편 Mason(1978)은 정보시스템의 기술적 수준과 의미론적 수준을 모두 정보시스템의 제품 특성으로 구분하였다. 또한 정보시스템의 성과를 이용자 성과(Receipt), 이용자 만족 및 개별적 영향정도(Influence on Recipient) 및 조직적인 영향으로 구분하였다. Shannon & Weaver(1949), Mason(1978)의 연구를 기반으로 최초로 제시된 정보시스템 성공모델은 <Figure 1>과 같다.

DeLone & McLean이 정보시스템의 성공모델을 발표한 이후 많은 연구자들이 이들의 모델을 검증하는 연구를 시도하였다. 특히, Pitt et al(1995)은 정보시스템이 제공하는 서비스품질을 측정하는 것이 DeLone & McLean(1992)이 제시한 정보시스템 모델에 비해 더 의미 있는 결과를 제시할 수 있다고 주장하였다. 또한 정보시스템의 서비스 품질 요인을 기존 서비스품질 연구에서 활용한 5가지 서비스 차원으로 제시하였다.

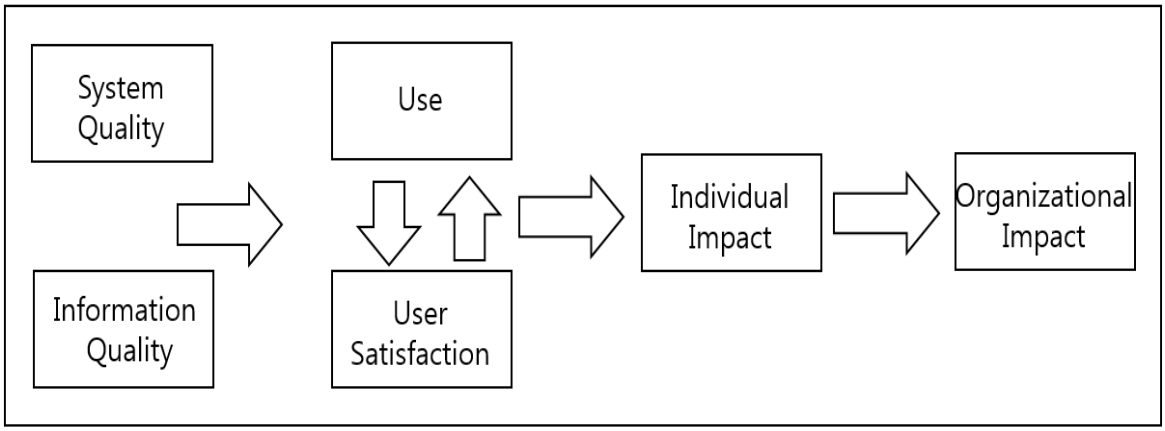

Figure 1. IS Success Model(Delone & McLean, 1992; p.87)

Pitt et al(1995)이 제시한 독립변수인 서비스 품질은 Parasuraman et al(1991)이 제시한 신뢰성, 확신성, 유형성, 공감성, 대응성의 5개 서비스 차원에 대한 기대-성과 45문항을 활용하였다. 정보시스템의 구성요인에 서비스품질을 반영한 최초의 연구인 Pitt et al(1995)의 연구 이후 정보시스템의 서비스 품질을 독립변수로 활용한 연구들은 매우 다양하게 나타나고 있다. 그 중 Kettinger & Lee(1997)는 Pitt et al(1995)이 사용한 기대-성과 Gap을 이용한 서비스 품질 변수와 성과만을 측정한 서비스품질 변수를 활용하여 분석결과를 비교하였다. 분석결과를 6가지 기준으로 두 가지 접근 방법(SERVQUAL vs SERVPERF)의 특징을 비교한 결과, 정보시스템의 진단에 대한 결과는 SERVQUAL이 상대적으로 SERVPERF보다 높게 평가되었으며 분석결과에 대한 예측력은 근소하게 SERVPERF가 높게 나타났다. 또한 데이터 수집의 효율성과 신뢰성 측면에서는 SERVPERF가 높게 나타났으며 측정모델에 대한 개념타당성을 분석한 결과에서도 SERVPERF가 근소하게 높게 평가되었지만 데이터의 양적인 측면에서는 SERVQUAL이 압도적으로 높게 나타났다. 한편, Van Dyke et al(1997)은 IS-SERVQUAL의 적용가능성을 주장하면서도 SERVQUAL이 가지고 있는 기대-성과 측정방법에 대한 한계점과 신뢰성 및 타당성의 측정에 있어 문제가 발생할 수 있다는 점을 제시하며 성과만 측정하는 방법을 제안하였다. Pitt et al(1995)이 제시한 정보시스템 성공모델은 <Figure 2>에 제시하였다.

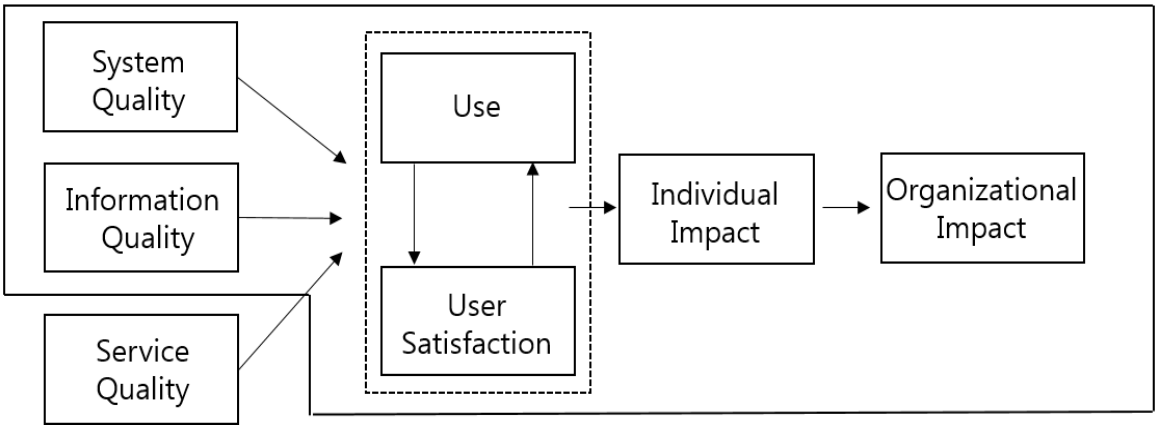

Figure 2. IS Success Model(Pitt et al, 1995; p.175)

Seddon(1997)은 Delone & Mclean(1992)이 제시한 정보시스템 모델의 변수 선정에 있어 심각한 문제점을 제시하였다. 특히, 기업조직에서 정보시스템을 이용하는 이용자들의 특성 변수인 정보시스템 이용과 만족에 관한 변수는 정보시스템을 이용하는 이용자들 개인적 특성이 나타난 것이기 때문에 이들 변수들이 정보시스템 성과로 연계되는 성공요인으로 판단하는데 있어 한계점이 있다고 주장하였다. 또한 이용자들의 정보시스템 이용에 대한 특성이나 만족에 관한 요인들이 성과에 미치는 영향보다 또 다른 요인들에 의해 나타날 가능성이 높기 때문에 기존 연구모델의 변수를 변경한 수정 모델을 제시하였다. 또한 Szajna & Scamel(1993)은 정보시스템의 이용이나 활용에 있어 이용자들에게 정보시스템의 선택 권한이 없을 경우 DeLone & McLean (1992)이 제시한 정보시스템의 성공모델을 적용하는데 있어 한계점이 있다는 연구를 제시하였다. 즉, 특정 조직내의 시스템 이용자들의 정보시스템 사용특성이나 이용자 만족들이 정보시스템의 성공요인으로 작용하지 못하는 문제점이 나타나게 된다. 부연 설명하면 정보시스템의 구성품질요인, 이용자 특성, 이용자 만족 및 개인 및 조직성과의 인과적 관련성이 없는 경우가 발생하게 된다. 이러한 정보시스템 이용 상황은 국가가 운영하는 독점적인 기상정보시스템에서도 나타날 가능성이 높다고 판단된다. 따라서 Sedden(1997)은 정보이용으로 인해 나타날 성과에 대한 기대와 지각된 유용성 변수를 통해 Delone & Mclean(1992)이 제시한 기존 모델을 수정하였으며 성과에 대한 기대와 정보시스템 이용에 대한 이용자 특성을 IS사용의 행태변수 특성으로 제시하였다 또한 이러한 변수가 다시 기업성과에 영향을 미치면서 환류하는 정보시스템 수정모델을 제시하였다. 전체 모델은 <Figure 3>에 제시하였다.

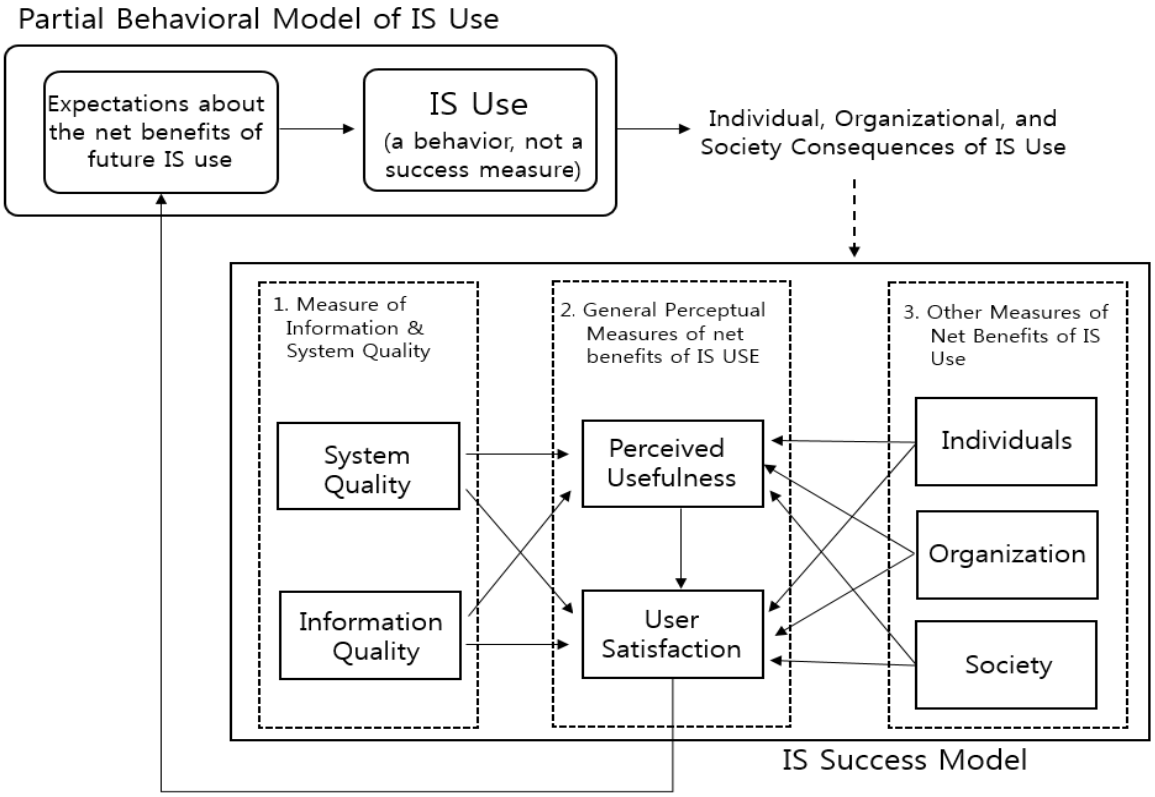

Figure 3. IS Success Model(Sedden, 1997; p.245)

DeLone & McLean(1992)이 제시한 초기 정보시스템 성공모델의 연구 이후 10여 년 동안 많은 연구자들에 의해 정보시스템 성공모델에 대한 한계점과 수정된 여러 모델들이 나타났다. 특히, 정보기술의 비약적인 발전으로 인해 정보시스템의 이용환경에 대한 많은 변화가 나타났으며 기존 연구에서 제시한 문제점들을 보완하고 수정하기 위한 연구를 진행하였다. 이를 위해 초기 모델 발표 이후 저널에 제시된 100여 편의 논문들을 분석하여 수정된 정보시스템 성공모델을 제시하였다(DeLone & McLean, 2003).

DeLone & McLean(2003)이 수정한 정보시스템 성공모델은 Pitt et al(1995)이 제시한 정보시스템의 서비스품질 요인을 정보시스템의 품질 요인으로 반영하였으며 정보시스템 이용(Use)에 대한 변수를 사용의도(Intention)와 사용(Use)으로 구분하였다. 또한 종속변수인 3개의 성과변수를 순이익(Net Benefit)이라는 단일 변수로 통합하여 단순화시켰다. 즉, 초기 모델과 달리 DeLone & McLean(2003)이 제시한 수정모델의 특징은 크게 측정변수의 수정과 프로세스에 대한 인과관계 측정이라 할 수 있다.

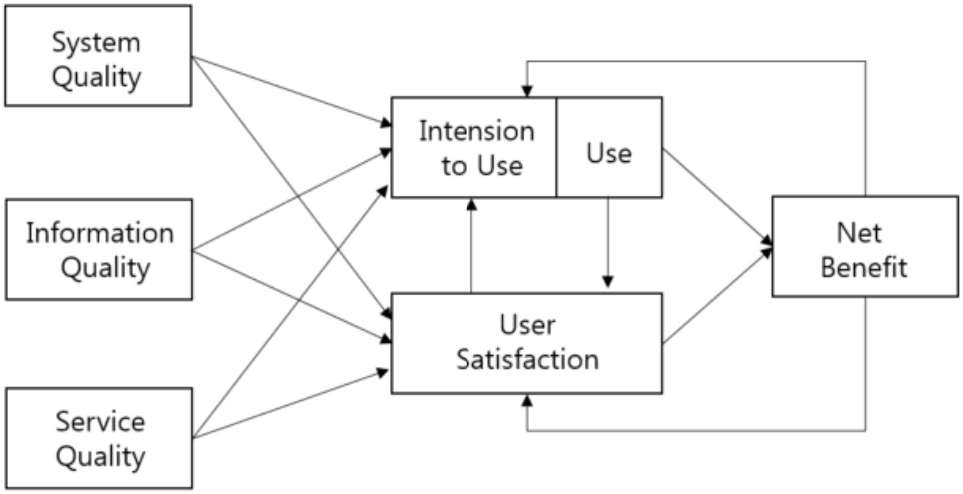

Figure 4. IS Success Model(DeLone & McLean, 2003; p.24)

측정부분은 Pitt et al(1995)이 제시한 서비스품질의 반영과 Davis et al(1989)의 TAM 모델에서 사용한 이용용이성 변수를 반영하였다. 또한 Seddon(1997)의 제시한 이용자 행태 모델의 특성을 반영하여 성과를 단일 변수로 통합하고 그 성과가 환류하는 모델로 수정하였다.

지금까지 제시한 정보시스템 성공요인에 대한 연구는 DeLone & McLean(1992)의 정보시스템 출현이후 정보시스템의 성공요인을 탐색하는 대표적인 연구로 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 이러한 정보시스템에 대한 성공요인 연구와 달리 Marchand et al(2002)은 조직과 개인의 정보지향성(Information Orientation)을 기반으로 한 성과측정 방법을 제시하였다. Marchand et al(2001)이 제시한 정보시스템의 성과측정방법은 조직 구성원을 중심으로 정보관리측면, 정보기술 실행지원 측면, 정보특성과 가치측면의 성과로 구성하여 측정하였다. 이를 통해 조직의 정보 지향적인 특성을 분석하여 조직성과를 측정하는 것이 합리적인 접근이라 주장하였다.

정보시스템 성공모델에 대한 연구와 함께 측정 문항에 대한 연구들로 다양한 측면에서 연구가 진행되었다. 특히, DeLone & McLean(1992)이 제시한 정보시스템의 성공모델의 시스템품질, 정보품질 등의 변수들은 정보시스템의

특성에 따라 일부 문항이 변경되기도 했지만 대체로 일치되는 특성이 나타나고 있다.

DeLone & McLean(2004)은 실제 정보시스템 이용자들을 통해 제시한 연구(DeLone & McLean, 2004)에서 시스템품질은 적응성, 가용성, 신뢰성, 대응시간, 유용성 등이 활용되었으며 정보품질에는 정보완결성, 정보이해성, 개인화, 적절성, 보완성을 활용하였다. 또한 Pitt et al(1995)에 의해 제안된 서비스품질은 서비스의 5가지 차원을 적용하였지만 최종 활용된 서비스차원은 확신성, 공감성, 대응성 만을 적용하였다.

그 외 초기모델에서 개인성과, 조직성과, 사회적 성과로 제시한 측정문항은 원가 절감, 시장확대, 매출증대, 탐색비용 절감, 시간 절약 등의 문항을 통합하여 순이익(Net Benefit)변수로 측정하였다. 이러한 측정문항은 정보시스템의 특성이나 이용자 특성에 따라 다양한 측정문항들이 활용되었다.

DeLone & McLean(2003; 2016), Pitt et al(1995), Sedden(1997), Petter et al(2008; 2013)의 연구에서 활용된 측정변수와 문항은 <Table 1>에 제시하였다.

Table 1. Measurement Variables & Item

Measure	Item	Researcher
System Quality	Desirable characteristics of an IS	DeLone & McLean(2003; 2016) Pettter et al(2008)
	Adaptability, Availability, Reliability	DeLone & McLean(2003; 2016) Sedden(1997), Pettter et al(2008)
	Response time, Usability	
	Ease of learning, ease of correct the error	DeLone & McLean(2016) Sedden(1997), Pettter et al(2008)
	Easy of operation	
	System integrity/customization	Sedden(1997), Pettter et al(2008)
Information Quality	Desirable characteristics of the system outputs	DeLone & McLean(2003;2016) Pettter et al(2008)
	Completeness	DeLone & McLean(2003;2016) Petter et al(2008)
	Ease of understanding	
	Personalization	
	Relevance(time/situation/amount)	
	Security	
	Up to date information	
	Useful format	
	Accuracy	
	Sufficient information	
Service Quality	Quality of the service or support that system users receive from the IS organization and IT support personnel in general or for a specific IS	DeLone & McLean(2003; 2016) Pettter et al(2008)
	Servqual 5 dimensions	DeLone & McLean(2003) Pitt et al(1995), Pettter et al(2008)
	Assurance, Empathy, Responsiveness	DeLone & McLean(2016) Pitt et al(1995)
	Org. interactivity	DeLone & McLean(2003; 2016) Pettter et al(2008)
User satisfaction	Users' level of satisfaction with the IS.	DeLone & McLean(2003; 2016) Pettter et al(2008), Seddon(1997)
	Repeat purchases	
	Repeat visits/ recommendation	
	User satisfaction	
Net Benefit	Extent to which IS are contributing to the success of individuals, groups, organizations, industries, and nations	DeLone & McLean(2003; 2016) Pettter et al(2008), Seddon(1997)
	Cost savings, Expanded markets, Time savings	DeLone & McLean(2003;2016)
	Incremental additional sales, Reduced search costs	
	Product knowledge, loyalty, satisfaction	
	Productivity/participation	

3. 연구모형 및 가설

3.1 연구모형

본 연구는 기상청이 제공하는 기상정보시스템을 이용하는 기상 사업자들의 정보시스템 이용특성을 분석하고 이용특성에 따른 기업의 성과를 측정하기 위한 측면에서 구성하였다. 특히, 다양한 시각으로 활용되고 수정된 IS 성공모델을 기반으로 기상청 정보시스템을 이용하는 기상사업자들의 정보시스템 특성을 반영도록 하였다. 연구모델에 활용된 연구들은 DeLone & McLean(1992)이 제시한 초기연구와 수정모델 연구(DeLone & McLean, 2003)의 연구, Pitt et al(1995), Seddon(1997), Petter et al(2008; 2013)의 연구를 기반으로 구성하였다. 전체 모델의 구성은 <Figure 5>와 같다.

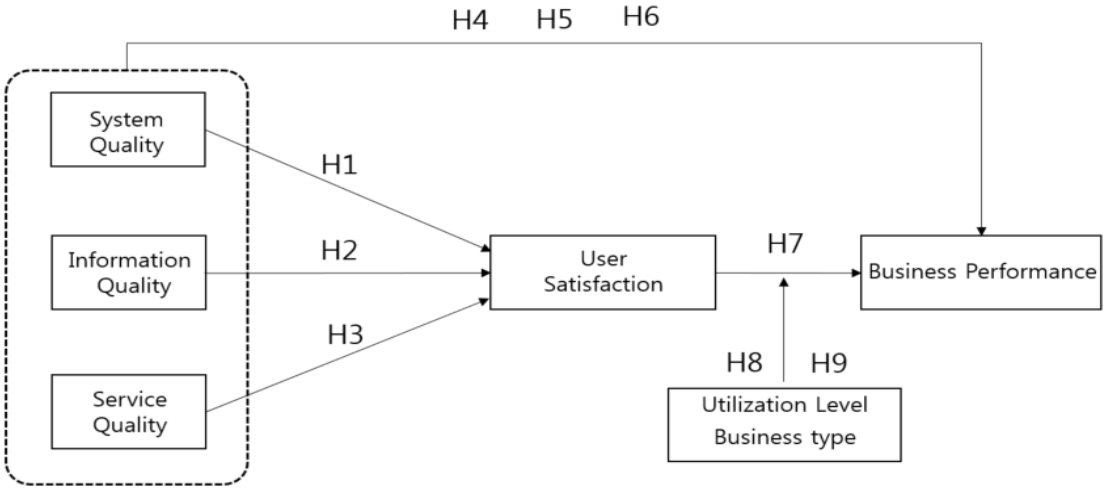

Figure 5. Research model

3.2 연구가설

본 연구에서 제시한 가설1, 가설2, 가설3은 DeLone & McLean(2003)이 초기모델과 수정모델에서 제시한 가설로 정보시스템의 구성요인들이 이용자 만족에 미치는 영향력을 분석한 가설이다. 가설1은 정보시스템이 가지고 있는 기술 및 시스템 특성과 이용자 만족과의 특성을 분석한 가설로 정보시스템 이용자들이 바라는 정보시스템의 기술적인 특성을 이용자들이 평가하여 측정하였다. 정보시스템의 시스템 품질 특성은 시스템 적용 가능성, 가용성, 신뢰성, 유용성, 에러 수정의 용이성, 시스템 무결성, 처리속도(대응시간), 시스템의 고객화 등이 활용되었다. 이러한 측정변수는 DeLone & McLean(2003)의 연구이후 정보시스템의 품질특성 연구에서 매우 폭넓게 활용되었다. 즉, 정보시스템의 기본적인 품질특성인 시스템 품질 특성과 이용자 만족 간의 관련성을 분석한 연구는 많은 연구들에서 대체적으로 지지되고 있는 가설이라 할 수 있다(Kulkarni et al., 2006; Wu & Wang, 2006; Halawi et al., 2007; Almutairi & Subramanian, 2005; McGill & Klobas, 2005). 이러한 가설1에 대해 Petter et al(2008)은 21개의 연구에서 시스템 품질과 이용자 만족간의 연구를 수행한 실증분석 결과를 추출하여 메타분석을 실시한 결과 21개 연

구 모두에서 긍정적인 양의 관계가 있는 것으로 나타났다.

하지만 일반 조직의 정보시스템을 사용하는 이용자들과 달리 정보의 독점성이 강한 기상정보는 공공기관의 정보제공과 더불어 기상사업자들이 기상청의 시스템을 기반으로 정보를 조달받고 이를 기반으로 기업의 운영특성에 반영하는 이용특성이 있기 때문에 기존 연구에서 다루어진 정보시스템 이용특성과는 다른 관점에서 이해할 필요가 있다. 특히, DeLone & McLean(2003)이 제시한 수정모델에서도 정보시스템의 성공모델은 기업조직이나 공공기관, 기업규모 등에 따라 특성이 달라질 수 있기 때문에 다양한 조직에 적용하여 실증 분석할 필요성에 대해 언급하였다. 또한 Szajna & Scamel(1993)는 정보시스템의 만족도가 떨어져도 이용할 수밖에 없는 특성이 나타날 경우 DeLone & McLean(2003)이 제시한 연구결과와 달라질 수 있다는 결과를 제시하였다. 즉, DeLone & McLean(2003)이 제시한 정보시스템 성공모델은 이용자들의 정보시스템 구성요인에 대해 만족할 경우 기업성과가 증가한다는 일반적인 가정을 기반으로 추진된 연구지만 특수한 경우인 정보의 만족도가 떨어지거나 정보의 원천이 독점적 혹은 조직간 파워의 비대칭성이 발생할 경우 정보시스템의 성공요인들이 달라질 가능성이 있다. 따라서 기상청의 날씨 혹은 기후에 관한 정보를 활용하는 기상사업자들의 경우는 기존 연구에서 다루어지지 않는 운영특성이 있어 가설검정의 의미가 있다고 판단된다.

가설2는 정보시스템의 정보품질과 이용자만족 간의 특성을 분석하기 위한 가설로, 시스템품질과 더불어 정보시스템 연구에서 오랜 기간 활용되어온 변수이다. 특히, 정보품질은 정보시스템의 기술적 특성을 기반으로 생산한 산출물이라 할 수 있는데(Petter et al, 2008) 정보품질은 정보의 완결성, 이해 용이성, 개인화 정도, 정보의 적절성(시간/상황적합성/정보량), 최신성, 유용성, 정확성 등으로 측정하였다. 이러한 정보품질은 시스템품질과 더불어 정보시스템의 품질 특성을 측정한 연구에서 매우 다양하게 활용되고 있으며 대체적으로 이용자 만족 간에 유의적인 관련성이 있는 것으로 나타나고 있다(Rai et al., 2002; McGill et al., 2003; Almutairi & Subramanian, 2005; Wixom & Todd, 2005; Kulkarni et al., 2006; Chiu et al., 2007). 또한 시스템 품질과 이용자 만족에 기존 연구 분석과 같이 정보품질과 이용자 만족간의 관련성을 연구한 Petter et al(2008)은 기존에 정보품질을 활용한 16개 연구를 분석한 결과 이용자 만족에 모두 양의 관련성이 나타나고 있어 시스템 품질과 더불어 정보품질의 특성도 이용자 만족 간에는 모두 긍정적인 관련성이 있다고 여겨진다. 이상의 논의로 가설1과 가설2는 다음과 같이 설정하였다.

H1: 기상정보시스템의 시스템품질은 이용자 만족에 정(+)의 영향을 미친다.
H2: 기상정보시스템의 정보품질은 이용자 만족에 정(+)의 영향을 미친다.

가설3은 기상정보시스템의 서비스품질요인과 이용자 만족에 관한 가설로 Pitt et al(1995)이 정보시스템 연구에서 서비스품질을 측정하면서 다양한 연구에서 정보시스템의 서비스품질은 정보시스템의 품질요인으로 활용하고 있다(DeLone & McLean, 2016). 특히, 정보기술의 발전과 더불어 최신 정보기술들의 경우 정보시스템이 제공하는 응용프로그램의 서비스제공능력은 이용자의 만족과 재이용 측면에서 매우 중요한 요인으로 대두되고 있다(DeLone & McLean, 2003; Petter et al., 2008). 하지만 정보시스템의 서비스품질요인으로 활용된 서비스 차원이 기존 서비스품질은 기존 연구에서 활용된 서비스의 5가지 차원이 활용되면서 조직 및 운영특성에 따라 고객만족에 유의적인 영향을 미치는 세부 차원이 다르게 나타났으며 서비스품질이라는 단일 변수 하위에 다차원의 측정요인들에 Gap 분석을 실시할 경우 측정의 타당성과 신뢰성에 문제가 발생할 수 있다는 결과를 제시하였다(Petter et al., 2008) 또한 기존 연구에서 서비스 품질과 이용자 만족간의 관련성을 12개 연구에서도 6개 연구만이 긍정적인 관련성이 있으며 5개 연구는 긍정적인 관련성이 없는 것으로 나타났다. 또한 Devaraj et al(2002)이 제시한 연구에서는 하위 서비스 차원이 다르게 영향을 미치는 것으로 나타났다(Petter et al, 2008). 이러한 연구결과는 정보시스템이 제공하는 서비

스품질의 수준이나 이용자 및 조직특성이 반영되어 나타난 결과로 여겨진다. 그럼에도 불구하고 정보시스템의 서비스품질과 이용자 만족간의 특성을 분석하는 것을 정보시스템의 고객지향성을 평가한다는 점에서 의미가 있다고 판단된다. 특히, 공공기관에서 제공하는 기상정보 서비스의 서비스품질과 이용자 만족간의 특성을 평가하여 공공기관의 관리적 시사점을 제공한다는 점에서 의미가 있다. 이러한 분석목적을 위해 가설3은 다음과 같이 제시하였다.

H3: 기상정보시스템의 서비스품질은 이용자 만족에 정(+)의 영향을 미친다.

가설4, 5, 6은 정보시스템의 품질요인들이 직접적으로 사업성과에 미치는 영향관계를 분석한 가설이다. 이러한 가설은 정보시스템품질요인이 이용자 만족에 다시 사업성과로 연계되는 DeLone & McLean(2003)의 연구에 기인한다. Petter et al(2008)은 DeLone & McLean(2003)의 정보시스템의 성공모델을 활용한 기존 연구들을 분석하여 각각의 가설 경로에 대한 기존 연구결과들을 분석하였는데 시스템 품질과 순이익(Net Benefit)의 관련성을 분석한 연구결과들을 요약한 결과 22개의 연구 중 긍정적인 영향관계를 나타낸 연구들이 15개 나타났으며 이를 통해 고객만족이 조절효과가 있다는 결론을 제시하였다. 또한 정보품질과 순이익(Net Benefit)의 관련성을 분석한 결과 11개 연구에서 9개가 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 시스템 품질과 같이 고객만족이 조절효과가 있다는 결과를 제시하였다. 끝으로 서비스품질과 순이익(Net Benefit)의 관련성을 분석한 7개의 연구에서 양의 관련성이 나타난 연구는 4개로 나타나 고객만족이 조절효과를 나타내는 데 있어 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 제시하였다. 게다가 서비스품질이 이용자 만족 및 성과로 연계되는 순차적 영향관계는 다양한 서비스품질연구에서 강하게 지지되는 이론으로 인식되고 있다. 이러한 논의를 통해 수립된 가설4, 5, 6, 7은 다음과 같다.

H4: 기상정보시스템의 시스템품질은 사업성과에 정(+)의 영향을 미친다.
H5: 기상정보시스템의 정보품질은 사업성과에 정(+)의 영향을 미친다.
H6: 기상정보시스템의 서비스품질은 사업성과에 정(+)의 영향을 미친다.
H7: 기상정보시스템의 이용자 만족은 사업성과에 정(+)의 영향을 미친다.

가설8, 9는 기상정보시스템을 이용하는 집단 특성에 따라 사업성과의 차이가 발생한다는 가설을 검정하기 위한 것으로, DeLone & McLean(2003)는 정보시스템의 이용특성에 따라 성과로 연계되는 경로가 달라질 수 있으므로 다양한 조직에 적용할 필요성에 대해 언급하였다. 이는 정보시스템을 활용하는 조직에 따라 성과 및 영향요인들이 달라질 수 있으며 실제 Petter et al(2008)이 제시한 연구에서도 이용자 만족의 조절효과가 독립변수에 따라 달라지고 있다는 결과를 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 기상정보의 활용 수준을 측정하여 집단을 구분하여 조절효과가 있는지를 분석하고자 한다(H8). 이는 기상정보의 활용수준이 낮게 나타난 그룹과 높게 나타난 그룹 간에 차이가 발생하는지를 분석한 가설이다. 이를 통해 기상정보 및 기상이변에 대한 기업들의 선제적 대응 및 예방활동에 대한 효과를 분석하는데 의미가 있다. 가설 9는 업종별로 이용자 만족에서 사업성과로 연계되는 가설에 있어 업종별로 차이가 발생하는 지를 분석하기 위한 가설이다(H9). 이는 기상정보의 활용수준에 이어 업종별로 사업성과에 미치는 영향정도가 산업별로 다르게 나타나는 지를 분석하기 위한 것이다. 본 연구에서는 유통/물류기업과 일반 제조기업들 간에 기상정보 이용자 만족이 사업성과에 미치는 영향에 있어 차이가 발생하는 지를 분석하고자 한다. 즉, 정보시스템의 활용수준과 더불어 업종별 특성을 분석하는 것은 기업들의 기상정보시스템의 이용특성과 수준을 측정하는데 있어 중요한 의미가 있다고 판단된다. 가설 8과 9는 다음과 같다.

H8: 이용자 만족이 사업성과에 미치는 영향은 기상정보 활용수준이 높을수록 클 것이다.
H9: 이용자 만족이 사업성과에 미치는 영향은 업종별(유통/물류, 제조)로 차이가 있을 것이다.

3.3 측정변수의 조작적 정의

시스템 품질은 정보를 만들어내는 정보시스템의 바람직한 특성이며 주로 시스템적 특성으로 나타나는 특성이다(DeLone & McLean, 1992). 즉, 시스템 품질은 정보시스템의 특성을 기반으로 측정되어야 하며 주로 적용성, 가용성, 처리용량, 응답시간, 데이터 양 등에 관한 문항들을 통해 측정되었다. 본 연구에서는 DeLone & McLean(2003), Petter et al(2008), Sedden(1997)의 연구를 기반으로 기상정보시스템에 맞춰 수정하였다. 전체 문항은 5문항으로 구성하였다.

정보품질은 시스템 품질에 의해 나타난 결과물적인 특성이 있는 품질특성으로 이해용이성, 적절성, 완결성, 최신성, 정확성 등의 개념을 포한한 특성으로 정의하였다. 이러한 개념적 특성은 정보시스템 성공모델 연구에 있어 가장 폭넓게 활용되는 DeLone & McLean(1992, 2003, 2016)의 연구를 활용하였다. 본 연구에서는 기존 연구를 기반으로 기상정보시스템의 정보특성을 반영하여 전체 5문항으로 구성하였다.

서비스품질은 기상정보시스템이 제공하는 서비스역량을 측정한 변수로 DeLone & McLean(1992; 2003)는 정보시스템이 이용자들에게 제공하는 서비스의 품질 수준으로 정의하였다. 또한 기존 연구에서는 45개 문항으로 기대 22문항, 성과 22문항 전반적 만족 1개 문항을 측정하였지만(Pitt et al., 1995) 측정상의 문제가 발생할 수 있어 Gap 모델을 활용하지 않고 SERVPERF 모델을 이용하였다. 측정문항의 구성은 기상정보시스템을 이용하는 기업들의 특성을 반영하여 전체 5개 문항으로 구성하였다. 이러한 문항 구성에 대해 DeLone & McLean(2003)도 전체 5개 서비스 차원의 변수를 활용하지 않고 차원별 1개 문항씩 5개 문항으로 활용하였으며 최종적으로 확신성, 공감성, 대응성의 3개 문항을 사용하였다.

이용자 만족은 정보시스템 성공요인분석에서 폭넓게 활용되고 있다(Joseph et al., 2007). 또한 정보시스템의 성공모델에서 활용된 이용자 만족은 기존의 고객만족과는 다른 관점에서 다루어지고 있다. 이러한 이용자 만족에 대해 정보시스템 이용자의 정보 욕구를 충족시켜주는 정도이며(Joshi & Rai, 2000; DeLone & McLean, 1992; 2003), Lee & Chung(2009)은 전반적 만족도, 기대 대비 만족도, 의사결정 만족도, 정보시스템품질 만족도를 측정 항목으로 사용하였다. 또한, Seddon(1997)의 연구에서는 비용 만족, 향후 사용 의도, 추천 의도 등을 이용자 만족도의 측정 항목으로 사용하였다. 따라서 본 연구에서는 DeLone & McLean(1992; 2003), Lee & Chung(2009), Seddon(1997)의 연구를 기상정보에 맞게 변형하여 활용하였다. 본 연구에서 활용한 이용자 만족도는 기상정보시스템의 전반적 만족도, 의사결정 만족도, 기상정보시스템 만족도, 비용만족도, 향후 사용의도, 추천의도 등을 포함하여 6개 문항으로 측정하였다.

사업성과는 기상정보시스템을 통해 기업이 얻은 성과를 측정한 요인으로, 기존 연구 DeLone & McLean(1992)의 초기 모델에서는 개인성과, 조직성과, 사회적 성과 등으로 구분하여 측정하였지만 수정모델(DeLone & McLean, 2003)에서는 이러한 성과를 모두 순이익(Net Benefit)의 개념으로 측정하였다.

DeLone & McLean(2003; 2004; 2016)에서 측정한 문항들은 비용절감, 시장점유율 확대, 시간절약, 매출증대, 생산성 증대, 탐색비용 감소, 지식생산, 충성도 증대, 만족 증대, 이용자 참여 등으로 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 DeLone & McLean,(2003; 2004; 2016)에서 활용한 문항 중 기업 성과만을 추출하여 8개 문항으로 측정하였다.

가설 8에서 활용한 기업의 기상정보활용 수준은 기상정보를 활용하는 조직적 특성을 측정한 문항으로 DeLone & McLean(2003)은 조직적 특성에 따라 정보시스템의 품질특성에서 이용자 만족과 이용특성 더 나아가 성과로 연

계되는 프로세스적 특성이 달라질 수 있다는 연구결과를 제시하였다. 특히 성과가 환류하여 이용자 만족과 이용특성에 영향을 미친다는 특성에 보다 많은 실증 분석이 필요하다는 연구결과를 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 기상정보를 활용하는 수준에 따라 품질특성에서 이용자 만족과 사업성과로 연계되는 일련의 과정에서 조직의 기상정보 활용 수준에 따라 차이가 발생한다고 판단하여 기업이 기상정보 활용수준을 단일문항 5점 척도로 측정하였다.

4. 실증분석

4.1 신뢰성 및 타당성 분석

연구모형의 신뢰성 및 타당성 분석에 앞서 분석에 활용된 표본은 기상정보를 활용하는 기업 231개 기업을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 이중 응답 표본의 업종 구분을 정확하게 표기하지 않은 설문과 불성실 응답 및 업종별 비중이 매우 적은 농축산 및 어업 가공업, 건설, 교통 관련 업종, 관광& 레저업종, 공공기관 및 지자체 등의 설문은 분석 표본에서 제외하였다. 최종 분석에 활용한 기업은 유통/물류기업 105개, 일반 제조기업 81개 표본을 활용하여 기상정보시스템의 이용특성과 활용수준을 측정하였다. 이를 기반으로 연구모델에 대한 신뢰성과 타당성 분석을 실시하였다. Fornell & Lacker(1981)가 제시한 신뢰성 및 타당성 방법은 1차적으로 확인적 요인분석의 적합도 지수가 기준치를 충족한 상태에서 비표준화 λ가 통계적으로 유의해야 하며, 일반적으로 λ^2이 0.5 이상일 경우 측정개념에 대한 수렴 타당성을 확보하였다고 판정하게 된다. 또한 합성신뢰도(composite Reliability, 이하 C・R)가 0.7 이상이어야 하며 평균분산추출(Average Variance Extrator, 이하 AVE)이 0.5 이상일 경우 집중타당성을 인정하게 된다. 또한 요인간 판별타당성은 상관계수의 제곱값인 SMC(Squared Multiple Correations)가 요인의 AVE 값보다 작을 경우 요인간 판별 타당성을 확보하였다고 판정한다. 전체 분석결과는 다음과 같다.

Table 2. Result of CFA (Reliability & Validity)

Variables	Item	Measure	Lamda (standardized)	S.E	AVE	C.R
System Quality	S_Q1	Processing speed	0.913*	0.211	0.709	0.879
	S_Q2	Ease of learning	0.786*	0.275		
	S_Q5	System integrity	0.820*	0.386		
Information Quality	I_Q1	Information accuracy	0.743*	0.414	0.700	0.902
	I_Q2	Up to date information	0.786*	0.455		
	I_Q3	Ease of understanding	0.887*	0.205		
	I_Q4	Relevance(situation)	0.942*	0.145		
Service Quality	SVR_Q2	Responsiveness	0.777*	0.171	0.806	0.925
	SVR_Q4	Empathy	0.745*	0.182		
	SVR_Q5	Assurance	0.965*	0.149		
User Satisfaction	CS1	Overall satisfaction	0.651*	0.117	0.809	0.894
	CS2	Intention of repeat use	0.724*	0.107		
Business Performance	B_P3	Incremental additional sales	0.753*	0.246	0.707	0.906
	B_P4	Cost savings	0.743*	0.139		
	B_P5	Reduced Accidents and Disasters	0.819*	0.370		
	B_P7	Expanded markets share	0.831*	0.272		

* $p<0.001$

<Table 2>의 CFA결과와 함께 적합도 수준을 제시하면 χ2=166.48(df=93, 0.001), GFI = 0.894, AGFI = 0.845, CFI=0.960, NFI=0.915, RMR=0.06로 CFA 모형의 적합도 수준이 매우 안정적으로 나타났다. <Table 3>은 요인간 판별 타당성을 분석한 결과이다.

Table 3. Result of Discriminant Validity

Variance	Information Quality	System Quality	Service Quality	User Satisfaction	Business Performance
Information Quality	0.700*				
System Quality	0.428	0.709*			
Service Quality	0.002	0.003	0.806*		
User Satisfaction	0.572	0.473	0.073	0.809*	
Business Performance	0.196	0.228	0.090	0.623	0.707*

* symmetric AVE

최종 확인적 요인분석의 요인부하량 분석과 더불어 판별 타당성 분석 결과인 <Table 3>에 나타난 것과 같이 요인의 상관계수 제곱합이 모두 AVE 값보다 작아 요인간 판별 타당성을 확보한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구모형에서 활용한 변수 및 변수들간의 타당성 및 신뢰성은 확보한 것으로 나타났다. 이러한 분석결과를 기반으로 가설검정에 앞서 연구모델에 대한 적합도 분석을 실시한 결과를 <Figure 6>에 제시하였다. 이상이 분석결과를 통해 볼 때 연구모형의 구축에는 문제가 없음을 확인하였다.

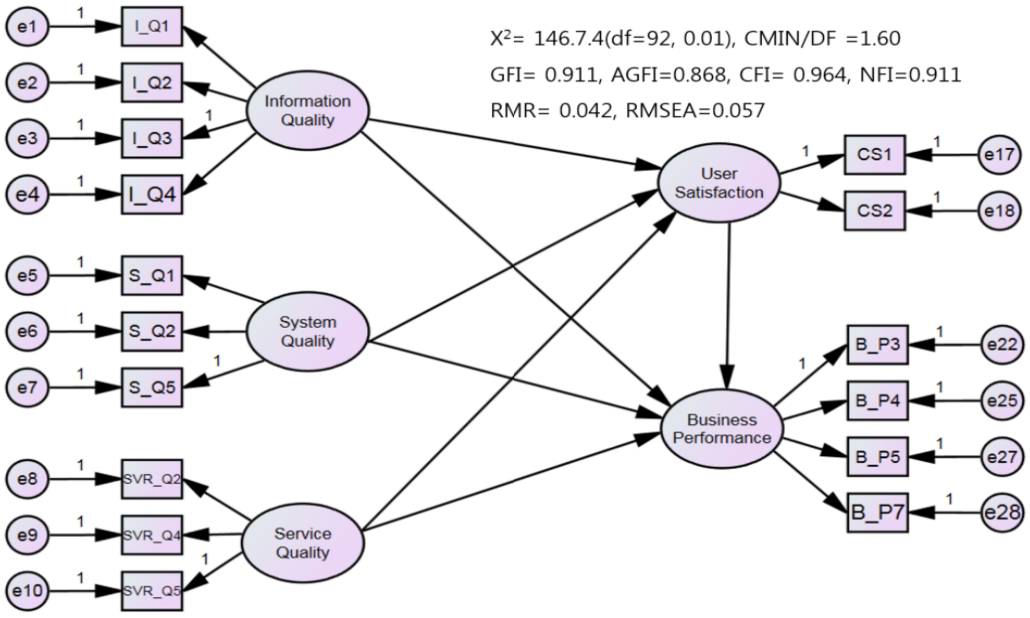

Figure 6. Research model fitness

4.2 가설검정 결과

연구모형의 전체 9개 가설에 대한 가설 검정을 실시하였다. 분석결과는 <Table 4>, <Table 5>, <Table 6>에 제시하였다.

Table 4. Test of Hypothesis

Hypothesis Path				Estimate	S.E	p	Hypothesis Test
H1	System Quality	→	User Satisfaction	0.156	0.184	0.398	Rejected
H2	Information Quality	→		0.795	0.199	0.001	Accepted
H3	Service Quality	→		0.150	0.05	0.003	Accepted
H4	System Quality	→	Business Performance	-0.241	0.224	0.283	Rejected
H5	Information Quality	→		-0.173	0.349	0.621	Rejected
H6	Service Quality	→		0.070	0.076	0.351	Rejected
H7	User Satisfaction	→	Business Performance	1.044	0.314	0.001	Accepted

분석결과 이용자 만족에 영향을 미치는 품질요인은 정보품질과 서비스품질로 나타났으며 시스템 품질은 이용자 만족에 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 가설의 2와 3은 채택되었으며 가설 1은 기각되었다.

이러한 분석결과는 기상정보시스템에서 제공하는 기상정보를 이용하는 기상서비스 사업자들이 주로 기상정보를 정보특성과 서비스품질 특성에 치중하여 활용하는 것을 유추할 수 있다. 특히, 정보시스템의 성공모델들은 주로 특정 조직 구성원들이 정보시스템 이용특성을 통해 성공요인을 추출한 연구들이지만 본 연구는 기상정보시스템을 이용하거나 기상청의 기상정보 및 재해 관련 종합정보를 활용하는 기업들을 대상으로 분석했기 때문에 기상정보시스템의 시스템 품질은 상대적으로 많은 영향을 미치지 못하는 것으로 판단된다. 즉, 기상정보시스템을 이용하는 외부 기상사업자들에게 일방적으로 제공되는 정보시스템적 특성으로 인해 시스템 특성보다는 정보 그 자체로써의 특성과 활용 가능한 서비스 특성에 좀 더 민감하게 반응하여 나타난 결과라고 여겨진다.

이러한 특징은 확인적 요인분석에서도 주로 처리속도, 학습 및 이용의 용이성 시스템 무결성 등이 문항이 시스템 품질 측정 문항으로 나타났으며 기존 Petter et al(2008), DeLone & McLean(2003; 2016)에서 활용한 시스템의 신뢰성, 가용성 등의 측정문항들이 활용되었는데 본 연구에서는 이러한 문항들이 모두 요인분석에서부터 탈락하였다. 따라서 시스템 품질과 이용자 만족의 가설2는 기상정보를 활용하는 이용자 집단 특성이 나타난 결과로 판단된다.

가설4, 5, 6은 정보시스템의 품질특성과 사업성과에 관한 가설로 3개 가설 모두 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 가설7은 이용자 만족과 사업성과 간의 가설로 이용자 만족이 사업성과에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과를 통해 유추하면 기상정보시스템의 품질특성이 기업의 사업성과에 영향을 미치지 않는 것은 이용 그 자체가 사업성과에 영향을 미치는 것 보다 이용자 만족을 거쳐 사업성과를 야기하는 결과임을 유추할 수 있다. 즉, 기상정보를 활용하는 기업들의 품질특성에 대한 인식이 만족을 거쳐 성과에 연계되는 완전매개효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 완전매개효과의 유의성을 평가하기 위해 부트스트랩을 통해 간접효과의 유의성을 분석하였다. <Table 5>는 정보시스템의 품질요인이 만족을 거쳐 성과로 연계되는 간접효과의 유의성을 분석한 결과이다. 분석결과, 시스템 품질은 성과에 유의적인 영향관계가 없는 것으로 나타났으며 만족에 미치는 정보품질과 서비스품질의 영향에 따라 성과에도 유의적인 영향관계가 있는 것으로 나타났다.

이러한 결과는 Petter et al(2008)이 제시한 기존 연구에서도 2가지 결과로 양분되었으며 이러한 결과에 대해 이용자 만족의 조절효과로 제시하였다. 즉, 이용자 집단의 특성과 정보시스템의 운영특성에 따라 다르게 나타난 것으로 보인다. 또한 이용자 만족과 사업성과에 관한 가설 7도 기존 연구에서 나타난 결과는 대체로 유의한 영향관계가 있는 것으로 나타났으며(Petter et al.,2008) 본 연구에서도 동일한 결과가 나타났다.

Table 5. Test of Indirect Effects

Direct Effects			Indirect Effects
Quality Factors	Quality Factors → User satisfaction(p value)	User Satisfaction → Performance(p value)	Q・F→U・S→Performance (p value)
System Quality	0.131*(0.585)	0.906*(0.009)	0.119*(0.517)
Information Quality	0.641*(0.011)		0.581*(0.011)
Service Quality	0.218*(0.014)		0.198*(0.030)

*standardized estimates

가설 8은 기상정보의 기업내 활용 수준이 높은 기업과 낮은 기업에 있어 조절효과를 검정한 것으로 낮은 집단과 높은 집단의 자유도 차이가 통계적으로 유의한 차이가 있는 지를 통해 조절효과를 검정하였다. 동일한 방법으로 가설 9도 유통/물류기업과 제조기업간 차이가 발생하는 지를 분석하였다.

분석방법은 가설7의 경로에서 차이가 발생하는 지를 분석하기 위해 2개(제약모델/비제약모델) 모델을 비교하여 통계적 유의성을 분석하는 방법을 적용하였다. 우선, 비제약모델(free model)은 가설 7의 경로에 동일성 제약식을 추가하지 않은 모델이고 제약모델(constrained model)은 가설7의 경로에 동일성 제약식을 추가한 모델이다. 즉, 동일성 조건을 추가하여 모델간 자유도의 차이에 의해 유의수준을 평가하게 되는데 제약모델에 추가하는 제약식은 활용수준이 낮은 집단과 높은 집단의 경로계수가 동일하다는 제약식을 추가하게 된다. 또한 자유도 차이에 의한 χ^2 검정시 귀무가설은 비제약모델의 공분산 행렬과 제약모델이 공분산 행렬이 같다는 것을 의미하며 대립가설은 비제약모델의 공분산 행렬과 제약모델의 공분산 행렬이 같지 않다는 것을 검정하게 된다.

Table 6. Test of moderating effect(Model)

Model	Utilization level (H8)				Business type (H9)			
	NPAR	CMIN	DF	p	NPAR	CMIN	DF	p
unconstrained model	82	356.215	190	0.001	82	304.483	190	0.001
constrained model	81	362.916	191	0.001	81	304.754	191	0.001
χ^2_d(Differences Test)	1(82-81)	6.701	1(191-190)	0.010	1(82-81)	0.271	1(191-190)	0.603

<Table 6>에 제시한 바와 같이 활용수준이 낮은 집단과 높은 집단을 가설7의 경로인 이용자 만족과 사업성과에 있어서 조절효과가 있는지를 분석한 것으로 가설7의 경로에 동일성 제약 조건을 추가하여 분석한 결과 비제약모델과 제약모델간 자유도 차이가 1개(동일성 제약 조건식) 발생하고 있는데 이때 χ^2 값이 검정통계량이 3.84보다 작을 경우(α=0.05) 제약모델과 비제약모델간 차이가 없는 것으로 판정하게 된다. 즉, 활용수준에 따른 조절효과가 없고 동일하다는 판단을 하게 된다.

분석결과 모델간 자유도 차이가 1일 때 χ^2 값은 6.701로 나타나 기상정보의 활용수준이 높을수록 이용자 만족이 사업성과에 미치는 영향력이 높은 것으로 나타났다. 즉, 활용수준이 조절효과가 있는 것으로 나타났다. 따라서 가설 8은 채택되었다.

가설 9는 유통/물류기업과 일반 제조기업 간 차이가 발생하는 지를 분석한 것으로 이용자 만족이 사업성과에 미치는 영향력에 있어 유통/물류기업과 제조기업간에 차이가 있는지를 분석한 가설이다. 분석결과 χ^2 값은 0.271로 나타나고 있어 유통/물류기업과 제조기업간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 따라서 가설 9는 기각되었다.

끝으로 가설 경로별로 집단간(활용수준, 업종)에 통계적으로 차이가 있는지를 분석하였다. 이러한 경로별 비교는 부트스트랩을 통해 t 값의 검정통계량에 대한 유의성을 판정하게 된다. t값은 ±1.96은 α=0.05수준이며 ±2.58은 α=0.01수준이다. 가설8과 가설9의 집단별 경로계수의 유의성을 검정하였다. 분석결과는 <Table 7>, <Table 8>에 제시하였다.

우선, 활용수준에 따른 시스템 품질과 이용자 만족 경로에 대해 차이가 있는지를 부트스트랩을 통해 유의성을 검정한 결과 t값이 1.503으로 나타나 α=0.05(1.96)를 충족하지 못하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기상정보가 제공하는 시스템적인 특성이 거의 정형화되어 있기 때문에 기상정보를 이용하는 집단간 인지하는 수준에 있어 차이가 없어 나타난 것으로 보인다.

정보품질과 이용자 만족에 관한 가설(H2)은 활용수준에 따라 유의적인 차이가 발생하는 것으로 나타났으며 (t=-2.609, α=0.05) t값이 '-'로 나타나 활용수준차이에 따라 미치는 영향정도가 다르게 나타났다. 즉, 정보품질이 이용자 만족에 미치는 정도는 활용수준에 따라 서로 다르게 나타난다고 볼 수 있는데 이는 인지된 정보품질이 이용자 만족에 미치는 수준의 차이가 서로 반대방향으로 변동한다는 것을 의미하며 활용수준이 낮을수록 이용자 만족에 미치는 정도가 낮고 활용수준이 높을수록 이용자 만족이 높게 나타난다는 것을 의미한다. 그 외 서비스품질과 이용자 만족 경로와 사업성과에 관한 4개 가설 경로는 t값이 모두 ±1.96보다 작게 나타나고 있어 활용수준에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. 끝으로 조절효과가 나타난 이용자 만족과 사업성과에 관한 경로에서는 활용수준이 낮은 집단과 높은 집단간 유의적인 차이가 발생하는 것으로 나타났으며 집단별 경로별 차이에 의한 t값이 가장 높게 나타나고 있다. 이러한 결과를 통해 활용수준에 따른 집단간 특성이 주로 정보품질과 이용자 만족 및 사업성과의 차이에 의해 나타난다고 판단할 수 있다.

Table 7. Test of group differences in path(utilization Level)

Hypothesis Path			utilization Level(Low) n=102		utilization level(High)n=84		Differences Test (between group)
			Estimate	p	Estimate	p	
System Quality	→	User Satisfaction	-1.320	0.373	0.357	0.110	1.503
Information Quality	→		0.402	0.226	0.625	0.003	-2.609*
Service Quality	→		0.025	0.645	0.166	0.007	1.709
System Quality	→	Business Performance	1.645	0.323	-0.589	0.149	-1.304
Information Quality	→		-0.072	0.909	-0.163	0.761	-0.011
Service Quality	→		0.165	0.174	0.062	0.67	-0.545
User Satisfaction	→	Business Performance	1.566	0.373	1.309	0.018	2.971**

** p<0.01, * p<0.05

Table 8. Test of group differences in path(business type)

Hypothesis Path			Distribution/Logistics n=105		General Manufacture n=81		Differences Test (between group)
			Estimate	p	Estimate	p	
System Quality	→	User Satisfaction	-0.521	0.326	0.184	0.288	1.318
Information Quality	→		1.180	0.017	0.879	0.001	0.784
Service Quality	→		0.090	0.161	0.006	0.898	-1.102
System Quality	→	Business Performance	-7.184	0.760	-0.318	0.356	-0.601
Information Quality	→		3.682	0.756	0.188	0.637	1.011
Service Quality	→		-0.222	0.895	0.073	0.360	-0.094
User Satisfaction	→	Business Performance	5.846	0.746	0.761	0.039	-0.838

활용수준에 이어 유통/물류기업과 제조기업간 7개 가설경로에 대해 차이가 발생하는지를 분석한 결과, 전체 7개 가설 경로에 있어 업종별로는 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 기상정보시스템을 이용하는 특성은 업종별로 다르게 나타나지 않는 것으로 나타났다. 이는 일부 경로에서 업종별 개별 경로에서 차이가 발생하고 있지만 이러한 차이의 크기가 통계적으로 유의하지는 않다는 것을 의미한다. 따라서 업종보다는 정보시스템을 활용하는 특성에 있어 조직적 특성 즉, 조직 내부의 활용수준에 따라 차이가 발생하는 것으로 볼 수 있다.

5. 결론 및 시사점

최근 자연재해와 이상 기후 현상은 기업뿐만 아니라 범국가적 차원에서 매우 치명적인 손실을 야기하고 있다. 이러한 문제들에 대해 정부는 치명적인 자연재해뿐만 아니라 일반적인 기상정보에 있어서도 정확한 정보 제공을 통해 피해를 최소화하기 위한 노력을 기울이고 있다. 특히, 단순한 날씨정보를 제공하는 수준에서 그치지 않고 다양한 정보들을 결합하여 제공하려는 변화가 나타나고 있으며 이러한 변화에 맞춰 기상정보를 기반으로 한 서비스 산업이 나타나고 있다. 또한 기업들도 이러한 기상정보를 기반으로 기업의 사업연속성계획뿐만 아니라 기업운영에 있어 다양한 분야에 적용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 기상서비스 산업의 확대를 촉진하고 기상정보를 활용하는 기업들의 정보이용 이용특성을 분석하였다.

분석결과 이용자 만족에 영향을 미치는 품질특성은 정보품질과 서비스품질로 나타났으며 직접적으로 사업성과에 영향을 미치는 품질요인은 없는 것으로 나타났지만 서비스품질과 정보품질요인이 만족을 거쳐 성과에 영향을 미치는 완전매개효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 국내 기업들이 주로 기상정보를 단순히 활용하는 수준에서 그치고 있다고 유추할 수 있다. 특히, 서비스품질이 이용자 만족에 미치는 영향이 정보품질에 비해 상대적으로 작게 나타나고 있는데 이러한 특징은 정부기관에서 일방적으로 제공하는 정보를 기업들이 주로 활용하는 이용특성에 기인한다고 할 수 있다. 즉, 정보시스템의 품질특성과 사업성과 간의 가설이 모두 기각된 것도 기업들이 기상정보 활용에 대한 조직적 특성이 나타난 결과라고 볼 수 있는데 기상정보시스템에서 제공하는 시스템품질, 정보품질 및 서비스품질에 대한 인지 및 활용수준이 조직적 운영수준에 따라 다르게 나타나기 때문에 직접적으로 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 하지만 정보품질과 서비스품질은 이용자 만족을 통해 일정부분 영향을 미치는 완전매개효과가 있는 것으로 나타났다. 또한 기업의 기상정보 활용수준과 업종별 집단차이가 발생하는 지를 분석한 결과 기업의

기상정보 활용수준에 따라 집단간에 차이가 발생하고 있어 조절효과가 있는 것으로 나타났다. 하지만 이러한 차이가 유통/물류기업과 제조기업간에는 나타나지 않았다. 즉, 기업들이 기상정보를 기업의 운영특성에 반영하여 조직적이고 체계적으로 반영하려는 특성(활용수준)에 따라 기업의 성과와 연계되는 특성이 다르게 나타난 것으로 판단된다. 특히, 차이가 발생하는 경로가 정보품질과 이용자 만족, 이용자 만족과 사업성과의 차이에 의해 나타난 것을 유추하면 기상정보의 조직적 활용특성에 따라 성과와의 연계성이 달라진 것으로 유추할 수 있다. 또한, 이러한 차이처럼 업종별로 날씨정보에 민감한 업종과 그렇지 않은 업종간의 차이가 존재할 것이라는 가정을 기반으로 실증분석을 수행한 결과에서는 업종간 차이가 없는 것으로 나타난 것은 활용특성이 중요한 조절변수라는 것을 확인한 결과라고 판단된다. 즉, 업종별로 유의적인 차이가 나타나지 않은 것은 업종별로 기상정보를 활용하는 특성이 다르다기보다 기업의 전사적 운영측면에서 어떻게 체계화하고 이를 시장의 특성과 연계하느냐에 따라 차이가 나타난다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 기상산업진흥원에서 운영하는 날씨경영 인증기업들의 업종을 보면 제조와 서비스 분야의 다양한 업종에서 날씨정보를 활용하는 것으로 나타나고 있어 단순한 업종별 차이보다는 조직적 활용수준에 따라 달라진 것으로 여겨진다.

활용수준과 업종별 조절효과 분석을 기반으로 어떠한 경로에서 차이가 발생하는지를 분석한 결과 활용수준에 따른 차이는 주로 정보품질과 이용자 만족, 이용자 만족과 사업성과의 2개 경로에서 발생하였으며 업종별로는 7개 경로에서 모두 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 분석결과는 기상정보를 활용하는 것이 사업성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 유추 할 수 있다.

지금까지 분석된 결과를 기반으로 본 연구의 기여점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 기상정보를 이용하는 기업들의 운영특성을 분석하여 기상정보의 품질특성이 이용자 만족과 사업성과로 연계되는 일련의 과정을 분석하였다는 점에서 의미가 있다. 특히, 기상정보에 관련된 기존 연구들이 주로 기술적 특성이나 경제성 영향평가에 관한 연구들이 주를 이루고 상황에서 연구의 다양성 확보와 더불어 기상정보를 이용하는 기업들의 특성을 실증 분석하였다는 점에서 기존 연구와 차별화되는 기여점이 있다.

둘째, 정보시스템의 성공요인에 대한 연구가 주로 특정 조직내에서 조직 구성원들이 정보시스템에 대한 이용특성을 분석한 연구들이지만 본 연구는 기상정보가 갖는 정보의 독점성과 정보 제공특성에 따른 기업집단을 분석하였다는 점에서 의미가 있다. 특히, 기상정보의 활용수준과 업종별 특성을 분석한 점은 기상서비스 확대 측면에서 활용 가능한 실무적 이점이 있다고 여겨진다. 끝으로 다양한 업종과 업종별 충분한 표본을 수집하지 못한 점은 연구의 한계점으로 제시하고자 한다.

REFERENCES

Almutairi, H., & Subramanian, G. H. 2005. "An Empirical Application of the DeLone and McLean Model in the Kuwaiti Private Sector." Journal of Computer Information Systems 45(3):113-122.

An, S. H., & Cho, N. K. 2010. "A Study on the Methods for Improving Weather Information Application by Analysis the Present State in Building Construction." Korean Journal of Construction Engineering and Management 11(3):89-96.

Bang, Ki-Seok., & Kim, Geon-Ha. 2013. "Analysis of Airline Operations Efficiency Enhanced by Utilizing Meteorological Information." Productivity Review 27(4):345-369.

Beum, Eun-Hee. 2013. A Study on Meteorological Industry Activation Plan in Korea (Master's thesis). Chosun University.

Chiu, C. M., Chiu, C. S., & Chang, H. C. 2007. "Examining the Integrated Influence of Fairness and Quality on Learners' Satisfaction and Web-based Learning Continuance Intention." Information Systems Journal 17(3):271-287.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. 1989. "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models." Management Science 35(8):982-1003.

DeLone, W. H., & McLean, E. R. 1992. "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable." Information Systems Research 3(1):60-95.

Delone, W. H., & McLean, E. R. 2003. "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: a Ten-Year Update." Journal of Management Information Systems 19(4):9-30.

Delone, W. H., & Mclean, E. R. 2004. "Measuring E-Commerce Success: Applying the DeLone & McLean Information Systems Success Model." International Journal of Electronic Commerce 9(1):31-47.

Delone, W. H., & McLean, E. R. 2016. "Information Systems Success Measurement." Foundations and Trends in Information Systems 2(1):1-116.

Devaraj, S., & Kohli, R. 2003. "Performance Impacts of Information Technology: Is Actual Usage the Missing link?." Management Science 49(3):273-289.

Fornell, C. & Larcker, D. F. 1981. "Evaluating Structural Equation Models with Unobserved Variables and Measurement Error." Journal of Marketing Research 18(1):39-50.

Halawi, L. A., McCarthy, R. V., & Aronson, J. E. 2008. "An Empirical Investigation of Knowledge Management Systems' Success." Journal of Computer Information Systems 48(2):121-135.

Han, C. H. & Lee, J. W., & Lee, K. K. 2009. "Analyzing Information Value of Temperature Forecast for the Electricity Demand Forecasts." Korean Management Science Review 26(1):77-91.

Jang, M. h., & Yoon, Y. S. 2008. "A Method of Using Real-time Weather Information to Manage Construction Schedule." Journal of the Architectural Institute of korea Structure & Construction 24(9):123-130.

Joseph, D., Ng, K. Y., Koh, C., & Ang, S. 2007. "Turnover of Information Technology Professionals: A Narrative Review, Meta-Analytic Structural Equation Modeling, and Model Development." Mis Quarterly 31(3):547-577.

Joshi, K., & Rai, A. 2000. "Impact of the Quality of Information Products on Information System Users' Job Satisfaction: An Empirical Investigation." Information Systems Journal 10(4):323-345.

Kettinger, W. J., & Lee, C. C. 1997. "Pragmatic Perspectives on the Measurement of Information Systems Service Quality." Mis Quarterly 21(2):223-240.

Kim, Ahran. 2012. A Study on User Experience Design of Weather Service using Mobile Messenger Platform (Master's thesis). Seoul Women's University.

KMIPA. 2013. A Analysis of Factors Affecting Satisfaction of weather Information Service. Issue Paper

2013(03):1-18.

Kulkarni, U. R., Ravindran, S., & Freeze, R. 2006. "A Knowledge Management Success Model: Theoretical Development and Empirical Validation." Journal of Management Information Systems 23(3):309-347.

Lee, C. S., Kwon, H. S., & Ha, H. J. 2008. "A Study on Weather Insurance Pricing Based on Stochastic Temperature Modeling." KIRI 19(2):55-76.

Lee, H. J., & Hong, J. H. 2012. "A Study on the Effects of Meterological Factors on the Distribution of Agricultural Products: Focused on the Distribution of Chinese Cabbages." Journal of Distribution Research 17(5):59-83.

Lee, J. W., & Lee, K. K. 2010. "A Decision-Making Strategy to Maximize the Information Value of Weather Forecasts in a Customer Relationship Management(CRM) Problem of the Leisure Industry." Korean Management Science Review 27(1):33-43.

Lee, K. C., & Chung, N. 2009. "Understanding Factors Affecting Trust in and Satisfaction with Mobile Banking in Korea: A Modified DeLone and McLean's Model Perspective." Interacting with Computers, 21(5):385-392.

Lee, K. K., & Lee, J. W. 2007. "The Effect of Meteorological Information on Business Decision-Making with a Value Score Model," Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering 30(2):89-98.

Lee, M. G. 2013. Weather Information System. SIGMA Press.

Lee, S. W., Lee, K. M., Kim, J. Y., & Kim, B. J. 2014. "Impact of Changma on the Retail Sales in Jeju." Journal of Climate Research 9(4):303-314.

Lim, Gichul & Hong, Sakhun. 1995. A Study on the Commercialization of Weather Information. STEPI.

Marchand, D. A., Kettinger, W. J., & Rollins, J. D. 2002. Information Orientation: The link to Business Performance. Oxford University Press.

Mason, R. O. 1978. "Measuring information output: A communication systems approach." Information & Management 1(4):219-234.

McGill, T. J., Hobbs, V. J., & Klobas, J. E. 2003. "User Developed Applications and Information Systems Success: A Test of DeLone and McLean's Model." Information Resources Management Journal 16(1):24-45.

NIMR. 2013. Support to Use of Meteorological Information and Value Creation. KMA.

Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A. 1991. "Refinement and Reassessment of the SERVQUAL Scale." Journal of Retailing 67(4):420-450.

Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. 2008. "Measuring Information Systems Success: Models, Dimensions, Measures, and Interrelationships." European Journal of Information Systems 17(3):236-263.

Petter, S., DeLone, W., & McLean, E. R. 2013. "Information Systems Success: The Quest for the Independent Variables." Journal of Management Information Systems 29(4):7-62.

Pitt, L. F., Watson, R. T., & Kavan, C. B. 1995. "Service Quality: a Measure of Information Systems Effectiveness." MIS Quarterly 19(2):173-187.

Rai, A., Lang, S. S., & Welker, R. B. 2002. "Assessing the Validity of IS Success Models: An Empirical Test and Theoretical Analysis." Information Systems Research 13(1):50-69.

Seddon, P. B. 1997. "A Respecification and Extension of the DeLone and McLean model of IS success". Information Systems Research 8(3):240-253.

Shannon, C. E. & Weaver, W. 1949. The Mathematical Theory of Communication. Urbana: University of Illinois Press.

Stanski, H. R., Wilson, L. J., & Burrows, W. R. 1989. "Survey of Common Verification Methods in Meteorology." Geneva. World Meteorological Organization. WMO/TD 358:114.

Szajna, B., & Scamell, R. W. 1993. "The Effects of Information System User Expectations on Their Performance and Perceptions." Mis Quarterly 17(4):493-516.

Thornes, J. E., & Stephenson, D. B. 2001. "How to Judge the Quality and Value of Weather Forecast Products." Meteorological Applications 8(3):307-314.

Van Dyke, T. P., Kappelman, L. A., & Prybutok, V. R. 1997. "Measuring Information Systems Service Quality:

Concerns on the Use of the SERVQUAL Questionnaire." MIS Quarterly 21(2):195-208.

Wilks, D. S. 2001. "A skill score based on economic value for probability forecasts." Meteorological Applications 8(2):209-219.

Wixom, B. H., & Todd, P. A. 2005. "A Theoretical Integration of User Satisfaction and Technology Acceptance." Information Systems Research 16(1):85-102.

Wu, J. H., & Wang, Y. M. 2006. "Measuring KMS Success: A Respecification of the DeLone and McLean's Model." Information & Management 43(6):728-739.

Yang, I. K. 2005. A Study on the estimation of the socio-economic values of meteorological information services and policy subjects(Master's thesis). Seoul National University.

Zhu, Y., Toth, Z., Wobus, R., Richardson, D., & Mylne, K. 2002. "The Economic Value of Ensemble-Based Weather Forecasts." Bulletin of the American Meteorological Society 83(1):73-83.