Journal of the Korea Industrial Information Systems Research Vol. 21 No.2, Apr. 2016 :73-91
http://dx.doi.org./10.9723/jksiis.2016.21.2.073 ISSN:1229-3741

IPA 기법을 적용한 클라우드 서비스 품질 분석

(A Study on Cloud Service Quality by Using Importance-Performance Analysis)

박 소 현[1], 이 국 희[2]*, 박 성 식[3]
(So Hyun Park, Kuk Hie Lee, and Sung Sik Park)

요 약 이 연구는 사용자 관점의 클라우드 품질항목 체계를 도출하고, 각 품질항목별 중요도와 만족도를 조사하며, 사용자-공급자의 인식 차이를 실증 분석함으로써 향후 품질 개선을 위한 정보를 제공한다. 선행 연구 조사와 전문가 포커스 그룹 평가에 의하여 도출된 13개 품질항목은 ①기능 충분성, ②이용 편리성, ③서비스 가용성, ④반응속도, ⑤기술 최신성, ⑥서비스 호환성, ⑦서비스 맞춤화, ⑧서비스 확장성, ⑨시스템 보안, ⑩고객비밀 보장, ⑪계약 신뢰성, ⑫고객대응 성실성, ⑬인력 전문성이다. 13개 품질항목별 중요도와 만족도를 묻는 설문조사를 사용자 그룹과 공급자 그룹을 대상으로 각각 실시하였다. 통계 분석 결과, 각 품질항목이 얼마나 중요한지에 대하여 사용자와 공급자가 달리 인식하고 있고, 사용자의 만족도가 공급자 만족도보다 낮은 것으로 나타났다. IPA 기법 분석 결과에서도 두 그룹 간 차이가 현저하였다. 13개 품질항목 중 ①기능 충분성, ⑩고객비밀 보장 등 6개 항목의 품질개선이 필요한 것으로 나타났으며, 이러한 개선 필요성은 공급자가 아니라 사용자 관점에서 주로 제시되고 있었다. 연구 본문은 이런 분석 결과가 나타난 원인과 시사하는 바를 조명하고 있다.

핵심주제어 : 클라우드 품질, 중요도-만족도 갭, IPA, 사용자-공급자 인식 차이

Abstract This study sheds light on the quality aspect of cloud computing services as next IT platform. Three tasks of the research are to extract the quality factors of cloud service from the user's viewpoint, empirically analyze the perceptual differences between the user group and the provider group by applying the IPA technique, and suggest some quality factors that need to be improved. Based on the previous researches and focus group evaluation, 13 quality factors have been established. Two field surveys have been performed respectively to collect the perceptual importance and satisfaction level of the users and the providers. It is shown that the quality satisfaction of the user group is lower than the quality perceived by the providers. And there exist significant differences between two groups in respect to quality importance level and IPA matrix. In conclusion, 6 quality factors that need to be improved are suggested such as service functionality, service availability, interoperability, scalability, confidentiality, and provider's responsiveness.

Key Words : cloud quality, important-satisfaction gap, IPA, perceptual differences

* Corresponding Author : kukhie@konkuk.ac.kr
† 이 논문은 2013년 건국대학교 학술진흥연구비 지원에 의한 논문임
Manuscript received Mar 9, 2016 / Revised Apr 3, 2016 /Accepted Apr 19, 2016
1) 건국대학교 경영학과, 제1저자
2) 건국대학교 경영학과, 교신저자
3) 건국대학교 경영학과

1. 서 론

IT자원을 소유 방식에서 서비스 방식으로 전환하는 클라우드 컴퓨팅이 비즈니스 컴퓨팅 패러다임으로 정착하고 있다. 고객 기업은 정보시스템 개발을 위한 초기 투자 및 운영 비용을 절감하고, 업무 수행을 지원하는 IT자원 서비스를 필요한 시점에 필요한 양만큼 제공받을 수 있게 된다. 공급자 입장에서는 IT자원을 공동 활용함으로써 운영 효율성을 높이고 규모의 경제에 의한 원가 절감 효과를 기대할 수 있다. 아마존, MS, IBM 등 해외 글로벌 기업은 클라우드 시장에 과감한 투자를 지속하고 있으며, IDC 보고서는 해외 클라우드 시장 규모가 매년 20% 성장하여 2018년에 1,275억 달러 수준에 이를 것으로 전망하고 있다[1]. 우리나라 정부도 클라우드 보급확산을 위한 정책적 지원과 함께 제도적 기반 조성을 서두르고 있다. 2015년 클라우드 컴퓨팅 발전법을 시행하여 공공부문의 클라우드 도입을 위한 법적 근거를 마련하였으며, 공공부문 시장 확대를 기반으로 민간부문 클라우드 시장의 활성화를 추진하고 있다[2].

이러한 선제적 투자와 낙관적 전망에도 불구하고 클라우드의 성공적 보급확산을 위해서는 반드시 극복해야 할 과제가 남아 있으며 그 중 하나가 서비스 품질 문제이다. 아직도 많은 기업들이 클라우드에 대한 확신을 가지지 못하고 있으며, 서비스 접속 장애, 기밀 정보의 보안 유지, 기존 인하우스(in-house) 시스템과의 비호환성 등에 대한 우려를 지우지 못하고 있다[3]. 클라우드 도입의 모범적 성공 사례로 꼽는 뉴욕 타임스의 경우, 기사 전송과 저장에 클라우드를 이용함으로써 종전 월 1만 달러 비용을 9% 수준까지 절감했다고 발표하였지만 내부적으로는 보안 리스크 때문에 민감한 데이터 관리를 여전히 인하우스 시스템에 의존하고 있다[4]. 이런 실상과 관련하여 클라우드 성공을 결정하는 것은 더 이상 공급자의 기술이나 투자가 아니라 사용자가 인식하는 품질이라는 점이 여러 연구에 의하여 강조되고 있다[5].

공급자 입장에서는 클라우드 품질을 사용자와 공급자 사이의 SLA(Service Level Agreements) 계약에 의하여 충분히 관리할 수 있다고 본다[6]. 그러나 SLA는 계량적으로 나타나는 계약의 결과(outcome)에 초점을 맞추므로 서비스가 제공되는 과정(process)의 사용자 인식과 같은 무형적 품질요소가 배제되어 있다. 단순히 일부 품질이 누락된 차원을 넘어 서비스 품질의 핵심을 등한시하고 있다는 반론도 있다. 품질은 공급자가 제공하는 기술이나 약관이 아니라 사용자의 인식이며[7], 사용자 인식은 SLA 수치로 표현할 수 없는 무형적, 정성적 요소가 강하게 작용하기 때문이다. 예를 들자면, 아마존 웹 서비스의 가용성 99.95%는 SLA 계약 요건을 충족하고 있지만, 이 수준에 만족하지 못하고 클라우드 도입을 유보하는 기업이 상당수 존재하고 있다는 사실은 SLA와 사용자 인식 사이의 현실적 괴리를 보여주고 있다[8]. 클라우드 도입의 핵심성공요인은 공식 계약이 아니라 사용자-공급자 사이의 '눈에 보이지 않는' 상호 신뢰관계라는 의견도 제기되고 있다[9]. 결국 클라우드 품질 문제에 있어서 SLA는 필요조건이지만 충분조건은 아닌 것이다.

클라우드가 성공하기 위해서는 사용자가 기대하는 수준의 품질이 담보되어야 하고[10], 이를 위해서는 사용자 관점의 품질에 대한 연구가 선행되어야 한다. 클라우드는 공급자마다 서비스 모델이 다르고, 기술 발전이 현재 급속하게 진행되고 있으며, 적용 분야마다 서비스 내용이 다르므로 이러한 다양성을 수용할 수 있는 범용적 품질체계가 필요하다. 일부 선행 연구에서 제안한 클라우드 품질체계는 후술하는 연구 동향에서 나타나듯이 적용 분야의 특성이 과도하게 반영되어 있거나, 항목간 중복이나 주요 품질개념의 누락으로 인하여 논리적 분류체계로서의 타당성에 대한 적지 않은 논란이 있다. 사용자 인식을 충분히 반영하고 공급자도 공감할 수 있는 내용적 타당성과 형식적 완성도를 갖춘 품질체계를 연구할 이유가 여기에 있다.

이 연구의 목적은 사용자 관점의 클라우드 품질체계를 구축하고, 각 품질항목별 중요도와 만족도를 실증 조사하며, 사용자-공급자 그룹간 인식 차이를 파악함으로써 향후 서비스 품질 개선을 위한 정보를 제공하는데 있다. 특히 두 그룹간 인식 차이를 중요도, 만족도, 중요도- 만족도

갭(gap), IPA 4개 관점에서 분석하는 시도는 본 연구의 차별적 특징으로 볼 수 있다.

2. 관련 연구 동향

2.1 정보시스템 품질

품질은 사용자 요구사항의 충족 수준이다. 사용자 요구사항은 크게 '해야 할 일(what to do)'을 의미하는 기능(function)과 '신속하게 일하는 방법(how to do it)'에 해당하는 성능(performance)으로 구분한다. 따라서 정보시스템 품질은 해야 할 일을 얼마나 충분히 하고 있는지의 기능적 품질과 그리고 그 일을 얼마나 잘하고 있는지를 반영하는 성능적 품질로 구분된다. 기능적 품질에 해당하는 것이 정보 품질이며, MIT에서 발표한 정보 품질체계가 이론적으로 가장 견실한 것으로 인정되고 있다[11]. 이 품질체계는 4개 차원 별로 (1) 정보 자체에 본질적으로 내재하는 정확성, 객관성, 신뢰성, 평판, (2) 사용자 업무 지원 차원의 업무관련성, 부가가치성, 정보 충분성, 정보량의 적절성, 정보 최신성, (3) 정보 표현 차원의 해석용이성, 이해용이성, 표현일관성, 표현간결성, 그리고 (4) 접근성 차원에서 접근 편리성, 정보 보안으로 세분화된 15개 품질항목을 제시하고 있다. 이 체계를 그대로 적용하여 금융, 공공서비스 등 여러 분야의 정보 품질 측정 및 관리 모델 연구가 이어지고 있으며, 15개 항목을 축약하거나 일부 품질항목만을 선별하여 사용하는 연구도 나타나고 있다[12].

정보시스템 성능적 품질은 실무 관행적으로 장애발생, 반응시간, 일괄처리속도 등에 의하여 측정되어 왔다. DeLone and McLean[13]이 제안한 정보시스템 성공모델(IS Success Model)은 성능적 품질을 '시스템 품질'로 명명하고, 전체 품질을 시스템 품질과 정보 품질로 양분하여 2개의 독립변수로 설정하였다. 시스템 품질의 세부 측정항목으로 가용성, 안정성, 반응속도, 이용용이성, 학습용이성, 디자인 세련미(sophistication)를 제시하고 있고, 정보 품질 측정항목은 업무관련성, 이해용이성, 정확성, 완전성, 최신성, 적시성, 이용용이성 등을 제안하였다. 시스템 품질 및 정보 품질과 함께 이용도, 만족도, 개인적 편익, 조직 효과 6개 성공변수가 설정된 이 모델은 IT 평가 프레임워크의 효시로 인정받으며 후속 연구와 실무 조사에 커다란 영향을 미쳤다.

1990년대 인터넷 확산으로 인하여 정보시스템 역할이 외부지향형으로 변화하였고, 이 추세를 반영하기 위하여 정보시스템 성공모델의 2차 버전이 제안되었다[14]. 2차 버전의 가장 큰 차별성은 시스템 품질과 정보 품질 외에 서비스 품질을 추가한 점이다. 인터넷 비즈니스 환경에서 외부 사용자가 급격히 증가하였고 이러한 외부 사용자가 정보시스템을 사용하는 과정(process)에서 체감하는 품질을 수용할 수 있도록 서비스 개념을 도입한 것이다. 기존 마케팅 분야의 대표적 서비스 품질 모델 SERVQUAL의 5개 항목인 외형성(tangible), 신뢰성(reliability), 확신성(assurance), 반응성 (responsiveness), 공감성(empathy)을 정보시스템 품질 개념에 맞게끔 보정하였다. 즉, 서비스 품질을 외부 사용자를 위한 IT 서비스 활동의 바람직한 속성으로 정의하고, 외부 사용자 문의에 대한 응답 신속성, 외부 사용자에게 제공되는 정보의 정확성, 외부 사용자에게 제공되는 서비스의 안정성, 외부 사용자에게 보여지는 IT 인력의 기술적 역량, IT 인력의 친절도 등을 세부 측정항목으로 제시하였다. 이러한 2차 버전의 서비스 품질 개념은 일부 연구자로부터 많은 비판을 받았다[15]. 서비스 품질은 새로운 것이 아니라 기존의 시스템 품질 및 정보 품질에 이미 대부분 포함되어 있으며, 마케팅 분야의 서비스와 정보시스템 분야의 서비스는 개념적으로 일치하지 않는다는 점이 비판의 주된 논지였다. 그러나 2차 버전은 외부 사용자 체감 품질을 중시한 점, 서비스 품질이라는 용어의 직관적 매력, 그리고 인터넷 기반 비즈니스 정보화의 추세를 반영한 점으로 인하여 1차 버전 못지 않은 관심을 받고 있다. 현재까지 다양한 산업의 웹사이트, SNS, 모바일, 빅데이터 등의 평가모델로 사용되고 있으며, 서비스 품질의 범위와 내용은 여러 연구자에 의하여 계속 진화하고 있는 중이다[16].

2.2 클라우드 품질

우리나라 클라우드 품질 연구의 대부분은 SLA 지표에 초점을 맞추고 있다. 방송통신위원회는 SLA서비스 수준을 계량적으로 평가할 수 있는 7개 요인을 제시하였다[17]. 이 요인들은 (1) 서비스 가용률, (2) 접속응답/배치작업 시간, (3) 서비스 확장 용이성, (4) 데이터 백업주기 및 복구소요시간, (5) 사용자 지원을 위하여 투입하는 공급자 시간, 사용자 요청 처리율, 사용자 대기시간 등을 포함하는 사용자 지원수준, (6) 사용권한 인증절차, 보안분석주기 등으로 측정하는 보안, (7) 장애발생 간격과 장애수리시간으로 측정하는 신뢰성으로 구분되고 있다. 이 외에도 서비스 설치 및 학습에 투입되는 사용자 시간을 추가 제안한 연구도 있다[18].

미국 클라우드 측정 전문가 모임인 CSMIC (Cloud Service Measurement Index Consortium)가 제안한 SMI(Service Measurement Index)는 7 개 영역의 40 개 품질 측정항목을 제시하고 있다[10]. 7 개 영역은 (1) 사용자 신뢰를 확보할 수 있는 서비스 공급자의 법적 윤리적 책임, (2) 사용자가 큰 비용 부담 없이 서비스를 확장 변경할 수 있는 기민성, (3) 서비스 대가로 지불하는 비용, (4) 반응속도 관점에서 사용자 기대를 충족할 수 있는 성능, (5) 서비스 신뢰성이나 지속성을 보장하는 확신성, (6) 데이터 보안, (7) 서비스의 설치, 학습, 이용 용이성으로 구분된다. 이 프레임워크는 클라우드 도입 의사결정 과정에서 여러 공급자들을 평가할 수 있는 기준으로 활용하는데 그 목적이 있으므로 클라우드 서비스 수준에 대한 통합적 시각과 비즈니스 관련 지표를 함께 제공하고 있다. 그러나 공급가격, 윤리적 책임 등 품질 개념에 포함되지 않는 지표를 상당수 포함하고 있으며, 따라서 품질체계라기보다는 공급자 제안서의 우선순위를 산출하는 적합성 평가체계의 성격을 가지고 있다. Garg et al.[10] 연구는 SMI 의 40 개 측정항목 중에서 15 개를 선정하여 Table 1 에 나타난 바와 같이 클라우드 품질을 정량적으로 측정할 수 있는 지표체계를 제시하고 있다. 그러나 연구 의도와는 달리 (4) 투명성, (13) 이용편리성 등의 지표 값은 현실적으로 정량화가 용이하지 않다. 특히 지표 간 중복이 도처에 나타나고 있고, 정보 보안 등 클라우드의 핵심 품질이 누락되어 있으므로 분류체계로서의

Table 1 Cloud Quality Measures in by Garg et al.[10]

Quantitative KPI	Metrics
(1) Service response time	Average response time or Maximum response time
(2) Sustainability	Average carbon footprint or Energy efficiency
(3) Suitability	(Number of features provided by service) / (Number of features required by the users)
(4) Accuracy	The degree of proximity to the user's actual values
(5) Transparency	The extent to which user's usability is affected by an change
(6) Interoperability	The number of platforms offered by the provider
(7) Availability	The percentage of time a customer can access the service
(8) Reliability	The probability of violation
(9) Stability	The variability in the performance of a service
(10) Cost	Sum of acquisition cost and on-going expenses
(11) Adaptability	The ability of the provider to adjust change in user's requests
(12) Elasticity	How much a cloud service can ba scaled during the peak time
(13) Usability	Operability · learnability · installability · understandability
(14) Efficiency	The number of tasks completed per unit of time
(15) Scalability	Horizontal scalability and vertical scalability

완전성이 미흡하다는 비판으로부터 자유롭지 못하다.

한편, 고객 서비스 개념에 입각한 클라우드 품질체계는 Benlian et al.[19] 연구에서 찾을 수 있다. 이 연구는 SERVQUAL 모델을 토대로 Table 2에 나타난 바와 같이 6개 요인, 42개 측정항목을 제시하고 있다. 첫째 요인인 (1) 상호신뢰관계(rapport)는 입장이 서로 다른 갑과 을 사이의 믿음을 의미하여, 이 믿음을 형성하기 위하여 공급자의 성실한 자세, 노력 그리고 개인적 친밀성까지 포함하고 있다. (2) 반응성 요인은 SERVQUAL의 반응성 개념에 전통적인 정보시스템 성능적 품질까지 합쳐서 '사용자 시간'을 단축할 수 있는 모든 항목을 포함하고 있다. (3) 신뢰성 요인은 SERVQUAL의 신뢰성과 확신성을 합친 품질 개념이며, (4) 유연성 요인은 클라우드 환경의 특징인 IT 자원의 확장성 및 호환성을 취급하고 있다. (5) 외형성 요인은 전통적인 시스템 품질과 정보 품질 개념을 함께 수용하고 있다. 그리고 클라우드 환경에서 특별히 강조되고 있는 (6) 보안을 별도의 요인으로 취급하고 있다. 이 품질체계의 장점은 SERVQUAL의 서비스 품질 모델을 채택함으로써 직관적으로 그럴 듯해 보이는 액면타당성(face validity)이 높다는 점이다. 그러나 SERVQUAL 서비스 개념이 클라우드 품질을 충분히 그리고 정확하게 수용할 수 있는지는 논란의 여지가 많다. 이 연구가 제시한 (1) 상호신뢰관계(rapport) 요인과 (3) 신뢰성(reliability) 요인은 현실적 구분이 용이하지 않고 경계가 모호하다. 특히 용도와 의미가 전혀 다른 '시스템 처리속도 신속성'과 '서비스 인력의 대응 신속성'을 하나의 요인으로 묶은 것은 SERVQUAL의 반응성 개념을 무리하게 적용함으로써 나타난 부작용이며 일종의 개념적 오류로 볼 수 밖에 없다. 이 외에도 여러 곳에서 나타나는 6개 요인간 중복은 탐구 대상의 상호배타적 분류가 전제되어야 하는 논리적 체계성에 문제가 있음을 의미한다.

2.3 사용자-공급자 인식 차이

사용자-공급자 인식 차이는 IT 분야의 오래

Table 2 Cloud Quality Factors in Benlian et al.[19]

Factors	Quality Items	
(1) Rapport	• a shared approach to problem solving • customer-specific training courses • understanding customer business • a good personal relationship • an aligned working style	• knowledge to answer user's questions • cultural fit between users and provider • support that is tailored to user needs • having the customer's best interest at heart
(2) Responsiveness	• system availability • network performance • efficient disaster recovery • efficient contingency policy • hardware and software redundancy	• an adequate number of service personnel • the support of up-to-date technology • technical support availability • systems to deal with customer complaints
(3) Reliability	• providing services at the promised time • performing services right at the first time • fulfilling the obligations to the contract	• providing error-free services • providing appropriate quality certifications
(4) Flexibility	• the integration and interoperability • application scalability • modularity of features	• having access to the latest SW version • modifying contract at later stages • choices of ways to pay
(5) Features	• sympathetic user interface • a user friendly navigation structure • data reporting and extracting features • user help functionalities	• metrics measuring service usage • features to support process activities • application performance monitoring
(6) Security	• data backup and security • regular security audits • secure physical environments	• anti-virus protection • data confidentiality • access control measurements

된 연구 주제 중 하나로 지금까지 이어지고 있다. Green [20] 연구는 IT 개발자의 역할에 대한 사용자-공급자 인식 차이가 두 그룹 사이에 발생하는 의사소통 문제와 갈등의 근본 원인이라고 지적하였다. Gallivan [21] 연구는 공급자는 자신들의 커뮤니케이션 능력을 사용자보다 더 중요하게 인식하고 있는 반면, 사용자는 공급자의 IT전문지식을 공급자보다 더 중시한다는 결과를 발표하였다. Tesch [22] 연구는 IT 개발자 전문지식의 기대수준과 보유수준에 대한 사용자-공급자 인식 차이를 통계적으로 검증하였다.

클라우드 품질에 대한 사용자-공급자 인식 차이는 주로 해외 연구에서 거론되고 있다. Marston[8]은 공급자의 클라우드 기술은 급속히 발전하고 있지만, 수요 차원의 고객 인식은 보수적이고 좀체 변하지 않는다고 보았다. 클라우드가 창출하는 비용 감소, 서비스 확장 용이성, 비즈니스 기민성 향상 등 많은 장점에도 불구하고 서비스의 신뢰성, 안정성에 대한 의문을 풀지 않고 있으며 특히 데이터 통제권 상실로 인한 정보보안에 대한 우려가 불식되지 않고 있다는 것이다. 클라우드 성공을 저해하는 요인은 기술이 아니라 고객 인식이며, 따라서 공급자는 고객이 원하는 것을 이해하고 고객의 기대수준을 충족하는 것이 중요하다고 보았다. 열 개의 장점이 생기더라도 하나의 위협이 발생한다면 그 기회를 선뜻 선택하지 못하는 고객 심리를 통찰한 것은 의미가 있지만 연구자의 주관적 의견 이상의 객관적 검증은 수행하지 않았다. Garrison[9]은 클라우드 서비스 범위에 대하여 사용자-공급자 인식 차이가 크게 나타나고 있다고 지적한다. 공급자는 계약에 의하여 합리적 수준의 서비스를 제공하고 있다고 믿고 있지만, 사용자는 사용자를 배려하는 자세, 성실한 태도, 투명한 정보 공유 등에 있어서 공급자에 대한 믿음을 가지지 못하고 있다는 것이다. 클라우드 성공이란 궁극적으로 고객사의 경쟁력 향상에 있고, 고객사 경쟁력 향상은 사용자-공급자의 상호 긍정적 신뢰관계를 토대로 이루어지는 것이다. 그러므로 공급자는 적어도 고객이 기대한 만큼 행동하고, 고객을 공정하고 합리적으로 대우한다는 믿음을 형성할 필요가 있다. 이 연구는 공식 SLA 계약 외에도 눈에 보이지 않는 믿음(trust)을 강조하고, 믿음에 있어서 사용자-공급자의 차이를 부각했다는 점에서 의의가 있다. 그러나 인식 차이가 나타나는 구체적인 항목에 대한 실증 조사를 수행하지는 않았다.

2.4 IPA

IPA 기법은 제품이나 서비스의 여러 품질항목들에 대하여 사용자가 인식하는 중요도와 성취도를 측정한 후 응답 값의 높고 낮음에 따라 향후 개선노력이 필요한 항목을 추론하는 기법이다. 후술하는 Fig. 1에서 보는 것처럼 X축 성취도와 Y축 중요도로 이루어지는 이차원 분석 도표는 4개의 영역으로 구분된다. (이 연구는 성취도 대신 응답자에게 익숙한 만족도 용어를 사용하였다) (1) 투자집중(concentrate) 영역은 중요도가 높고 만족도는 낮은 항목이 속하며, 따라서 향후 개선노력을 집중할 필요가 있다. (2) 유지(keep up the good work) 영역은 중요도와 만족도가 함께 높은 현재 상태가 그대로 유지되는 것이 바람직하다. (3) 과잉(possible overkill) 영역은 중요도는 낮고 만족도가 높으므로 여기에 투입된 자원과 노력을 투자집중 영역으로 이동하는 것이 효율적이다. (4) 저순위(low priority) 영역은 중요도와 만족도가 다 같이 낮으며 따라서 사용자의 관심도 낮고 개선이 그다지 시급하지 않다. IPA는 이차원 분석 도표의 시각적 이해 용이성과 4개 영역이 제시하는 개선 방향의 직관적 타당성이 높으므로 교육, 의료, 건강, 금융, 정보서비스 등 다양한 분야의 품질 분석에 활용되고 있다.

IPA 는 간단하고 유용한 분석도구이지만 실제 적용 상황에서는 예기치 않은 문제가 발생할 수 있다. IPA 연구의 설문조사에서는 응답자가 자기기입(direct rating) 방식으로 중요도를 1 점부터 5 점(또는 7 점) 사이에서 응답한다. 이 과정에서 자신이 잘 알고 있는 항목은 중요하다고 응답하고, 잘 알지 못하는 것은 중요하지 않다고 응답하는 편향성이 나타날 수 있다. 또는 대부분 항목을 '아주 중요하다'로 응답함으로써 전체적으로 중요도가 높고 만족도는 낮게 나타나는 중요도

인플레이션 현상이 발생할 수 있다[23]. 최근에는 IPA 분석 도표와는 별도로 중요도-만족도 갭(gap)의 통계적 유의성에 의하여 개선 필요성을 도출하는 시도를 병행하는 연구가 많으며, 이러한 연구에서 대부분 항목의 중요도-만족도 갭 크기가 통계적으로 유의하게 나타나는 것은 바로 중요도 인플레이션 문제를 간과했기 때문에 나타나는 착시 현상일 가능성이 있다.

3. 연구 설계 및 조사 방법

3.1 클라우드 품질체계 도출

본 연구는 클라우드 품질체계를 도출하기 위하여 문헌조사와 전문가 검증을 차례로 수행하였다. 우선 국내외 관련 연구 및 문헌 50여 편을 조사하여 거기에서 제시된 다양한 클라우드 품질 항목을 수집하였다. 품질항목이라는 명칭 외에도 서비스 요인, 속성, 지표, SLA항목, 리스크, 기회 등으로 거론되는 항목들도 포함하여 총 68개의 품질항목을 일차적으로 도출하였다. 일차 도출된 품질항목들의 타당성을 검증하고 분류체계를 구축하기 위하여 전문가 포커스 그룹 워크샵을 실시하였다. 포커스 그룹은 클라우드 업체에 3년 이상 근무한 실무자 2인, 해당 분야 교수 2인, 그리고 고객사의 사용자 3인으로 구성하였다. 여러 품질항목들이 고객 관점의 클라우드 품질을 얼마나 충실하게 대표할 수 있는지를 평가하였으며, 이 과정에서 중복되거나 유사한 항목들을 통합하고, 부적합 항목은 배제하였다. 조사대상자가 이해하기 쉬운 용어로 정의하고, 새로운 명칭을 부여한 항목도 있었다. 클라우드 특성에서 비롯된 품질 외에도 보수적 시각을 지닌 사용자들이 중시하는 정보시스템 성공모델의 시스템, 정보, 서비스 3개 전통적 품질 개념이 반영되고 있는지를 검토하였다.

최종적으로 Table 3에 나타난 13개 품질항목이 도출되었으며, 도출 과정에서 고려되었던 사항을 다음 3가지로 요약할 수 있다. 첫째, SLA 항목이나 기존 클라우드 연구에서 잘 다루어지지 않았던 ①기능 충분성 항목을 강조하였다. 사용자는 클라우드를 도입함으로써 업무수행에 필요한 SW기능이 충분히 제공되기를 기대한다. 그러나 여러 고객사가 하나의 앱을 공유하는 방식으로 인하여 개별 고객사의 특수한 기능 요구사항을 충분히 반영하지 못할 우려가 있다. ①기능 충분성은 사용자 업무 수행에 필요한 다양한 SW기능을 얼마나 충분하게 제공하는지를 의미하며, 클라우드 품질에서 작지 않은 비중을 차지할 것으로 판단하였다.

둘째, 클라우드 품질 중 고객사의 관심이 높은 보안을 ⑨시스템 보안과 ⑩고객비밀 보장 2개 항목으로 분리하였다. ⑨시스템 보안은 해킹, 바이러스, 정전, HW오류, 재난 등으로부터 시스템을 안전하게 보호하는 기술적 수준을 의미한다. ⑩고객비밀 보장은 고객정보가 무단사용 유출되지 않고 고객사 기밀이 안전하게 보호되는 것이며, '민감한 데이터를 회사 밖에 두는 것'에 대한 우려와 직결된다. 선행 연구에서는 하나의 보안 개념으로 묶는 경우도 있고[24], 9개 항목, 즉, (1) 정보훼손(breach), (2) 정보망실(loss) (3) 트래픽 하이잭킹, (4) 웹 인터페이스 보안의 취약성, (5) 공급자의 보안침해 사실 부인, (6) 악의적 의도를 지닌 공급처 내부인력(malicious insiders), (7) 권한남용(abuse), (8) 사용자의 맹목적 믿음이나 불신, (9) 공용 기술에서 파생되는 보안 취약점으로 상세 구분하는 경우도 있다[25]. 본 연구는 사용자와 공급자가 물리적으로 분리된 클라우드 환경에서는 ⑨시스템 보안과 ⑩고객비밀 보장을 분리하는 것이 기술적으로나 고객 인식 관점에서 타당하다고 판단하였다.

셋째, 고객이 체감하는 공급자 신뢰성을 ⑪계약 신뢰성, ⑫고객대응 성실성, ⑬인력 전문성 3개 항목으로 구분하였다. 사용자 입장에서 보면, 공급자와의 신뢰관계와 상호협력에 의하여 클라우드 활용효과를 제고하고 비즈니스 경쟁력을 향상할 수 있다. 공급자에 대한 사용자의 믿음은 서서히 구축되므로 한번 구축된 믿음은 쉽게 모방할 수 없는 경쟁력의 원천이 된다[9]. 선행 연구는 공급자 신뢰성에 대하여 다양한 항목을 제시하고 있으나 본 연구는 SERVQUAL 모델을 토대로 3개 항목으로 압축하였다. ⑪계약 신뢰성은 SLA 계약사항, 구두계약 등을 공급자가 얼마

나 철저하게 준수하는지를 의미하며 SERVQUAL의 신뢰성에 해당한다. ⑫고객대응 성실성은 공급자가 사용자를 이해하려는 자세, 문제 발생시 성실하고 신속한 조치, 사용자와의 원활한 의사소통과 정보 공유 수준을 총칭하며 SERVQUAL 반응성과 공감성을 합친 개념이다. 그리고 ⑬인력 전문성은 사용자와 접촉하는 공급처 인력의 전문지식과 역량을 의미하며, SERVQUAL 모델의 확신성에 해당한다.

3.2 데이터 수집

본 연구는 현실적으로 접촉이 용이하지 않은 클라우드 사용자 그룹과 공급자 그룹을 대상으로 13개 품질항목의 중요도와 만족도를 설문조사로 수집한다. 최종 설문지는 13개 품질항목별로 리커트 5점 척도에 의하여 중요도와 만족도를 묻는 문항으로 구성하였다. 선행 연구는 대부분 자기기입 방식으로 중요도를 묻고 있고, 여기서 중요도 응답치가 과도하게 높게 나타나는 문제를 안고 있다[23]. 본 연구는 중요도 인플레이션 문제에 대처하기 위하여 13개 품질항목의 상대적 중요도를 물었다. 중요도 1점을 '상대적 중요도가 아주 낮다', 중요도 5점을 '상대적 중요도가 아주 높다'는 의미를 부여하고, 중요도 응답을 리커트(Likert) 5점 척도 상에서 가능한 한 균등하게 배분하여 줄 것을 요청하였다. 이러한 조치로 인하여 중요도 평균 값이 낮아지고(예비조사에 비하여), 표준편차는 커지는 효과가 발생하였다. 한편 만족도 응답 1점은 통상적으로 사용하는 "아주 불만", 5점은 "아주 만족"이라는 의미를 부여하였다.

설문조사지가 부록에 첨부되어 있으며 개발 과정에서 고려되었던 사항은 다음과 같다. 첫째, 일반적인 IPA 연구에서 사용하는 성취도 용어 대신 본 연구는 만족도 용어를 사용하였다. 예비조사에서 사용자들이 성취도 개념을 명확하게 이해하지 못하였고 만족도 용어를 선호하였기 때문이다. IPA 분석 기법의 performance 개념은 사용자에게는 만족도 용어가, 공급자에게는 성취도

Table 3 Cloud Service Quality Items in this Research

Quality Dimension	Quality Items	Operational Definition
Service Functionality	①Usefulness	The extent to which cloud service is useful to user business
	②Ease of use	The extent to which implementation, learning and use is ease
Service Performance	③Availability	The extent to which users can access to cloud service
	④Response time	The extent to which cloud service process jobs efficiently
	⑤The newest technology	Providing the newest HW · SW · NW technology
Service Flexibility	⑥Interoperability	The integration and interoperability of cloud service appllications with other applications and infrastructures
	⑦Adaptability	The ease of customization or change to adapt users requirements
	⑧Scalability	application scalability and modularity of service function
Service Security	⑨Security	Anti-virus protection (hacking, power failure, disaster etc.)
	⑩Confidentiality	Regular security audits and data contidentiality
Provider Reliability	⑪Credibility	The extent to which providers fulfill the obligations to the contract
	⑫Responsiveness	fast reaction and shared approach to problem solving
	⑬Expertise	an adequate number service personnel and technical support

용어가 더 적합하지만 본 연구 목적 중 하나인 사용자와 공급자 인식 차이를 분석하기 위하여 두 그룹에게 동일한 설문조사지와 척도를 적용하였고 이 과정에서 두 용어 중 만족도 용어를 선택하였다. 둘째, 13개 품질항목 중 ⑨시스템 보안과 ⑩고객비밀 보장은 사용자가 실제 경험하기 어렵고, 따라서 정확한 만족도를 측정하는 것이 용이하지 않다는 우려가 있다. 그러나 사용자가 보안 사고를 직접 겪지 않더라도 설문조사지에 나타난 바와 같이 물리적 보안 장치, 데이터 암호화 수준, 접근권한 인증절차, 보안감시 장치 등 다양한 대체지표 관점에서 만족도 수준을 측정할 수 있다고 판단하였다. 셋째, 대부분 설문조사가 안고 있는 낮은 응답률 및 비성실 응답 문제가 우려되었으며, 이 문제를 완화하기 위한 방안을 여러 모로 강구하였다. 우선 설문지 분량을 간소화하기 위하여 각 품질항목별로 하나의 설문항을 구성하였고, 예비조사를 실시하여 문항의 길이, 포맷, 이해용이성에 대한 피드백을 반영하였다.

조사대상자는 사용자 그룹과 공급자 그룹으로 나누어진다. 사용자 표본은 정보산업연합회 등 유관 기관의 회원사 중 클라우드 사용 기업의 사용자를 선정하였다. CIO 모임, 기술강좌, 사내교육 등 대면 접촉이 가능한 경우에는 현장 배부 및 수거 방식을 채택하였다. 대면 접촉이 불가능한 사용자에게는 이메일 설문을 실시하였다. 2014 년 6 월부터 9 월까지 이메일 설문지를 전송하고 미회신 표본을 대상으로 follow up 메일을 추가로 발송하였다. 두가지 조사 방법을 병행한 결과, 124 개 설문지가 회수되었고 그 중에서 불성실 응답지를 제외한 116 개를 유효 응답지로 채택하였다. 공급자 그룹의 경우, 오라클, IBM, 더존비즈온 등 6 개 클라우드 업체를 선정하여 두 가지 방식의 설문조사를 병행 실시하였다. 그 결과 79 개 응답지가 회수되었고 그 중 75 개를 유효 응답지로 채택하였다.

3.3 응답자 기초통계 분석

Table 4 는 사용자의 기초통계 분석 결과를 요약하고 있다. 고객 기업 업종은 정보통신서비스업이 가장 많았다. 이 업종의 비율이 높은 점은

Table 4 Statistical Analysis of Respondents

Classification	Value	Users (n=116)	Providers (n=75)
User Business	Manufacture Financial business IT service Other private sector Public sector	17.2% 24.7% 25.2% 18.3% 14.6%	-
Provider Business	HW provider Solution provider Telecommunications Portal services SI services	-	13.3% 16.0% 29.3% 16.0% 25.4%
Cloud Service	Software as a Service Infrastructure as a Service Platform as a Service	72.2% 19.5% 8.3%	56.2% 32.6% 11.2%
Period of Use	within one year 1 year - 2 year 2 year - 3 year 3 year - 4 year over 4 year	35.8% 27.5% 18.4% 15.7% 2.6%	0% 0% 20.0% 26.7% 53.3%
User Job	Business Dept. IT Service Dept.	52.2% 47.8%	-
Provider Job	Marketing IT Consulting Engineering Management	-	42.7% 17.3% 36.0% 4.0%

클라우드를 일부 업무에서라도 사용하는 국내 기업이 60%라는 최근 신문보도와는 상충하고 있으며[2], 본 연구의 사용자 표본 편의 선정 방법의 한계로 판단된다. 사용자가 가장 많이 사용하는 클라우드 유형은 예상대로 서비스형 소프트웨어(SaaS)로 나타났다. 클라우드 사용기간 분포에서 장기보다 단기의 비중이 높게 나타나는 현상은 최근에 클라우드 사용이 급증하고 있는 추세를 반영하고 있다. 공급자 응답자는 임의 선정된 6개 업체의 소속 직원이므로 표본 대표성이나 현실적 의미를 부여할 수 없었다.

3.4 신뢰도 및 타당성 분석

클라우드 품질 5개 요인의 신뢰도 검증을 위하여 항목간 내적일관성을 분석하는 크론바흐 알파 신뢰도 계수를 산출하였다. SPSS 22.0을 이용하여 5개 요인의 신뢰성을 분석한 결과가 Table 5의 최우측 칸에 나타나 있다. 신뢰도 계수가 모두 0.6 이상으로 나타났고 이는 Nunally[26]의 기준에 적합하므로 안정적 신뢰도를 확보한 것으로 판단하였다.

그리고 구성 타당성 분석을 위하여 요인분석을 실시하였다. 측정도구가 요인분석에 적합한지를 확인할 수 있는 KMO 값이 0.817, Bartlett의 구형성(sphercity) 지표가 $\chi 2=4013.22$ ($p < .001$)로 나타나 요인분석을 실시하는데 문제가 없는 것으로 판단하였다. 각 요인의 추출은 주성분분석을 통한 VARIMAX 회전방법을 사용하였으며, Table 5의 중간 부분은 요인분석 결과를 나타내고 있다. 고유치(eigen value)가 1.0 이상인 요인에 대하여 요인 적재치가 0.5 이상인 것만을 나타내고 있는데 2곳 이상 교차 적재된 품질항목은 없었으며, 예상대로 총 5개의 요인이 추출되었다. Table 5의 5번째 칸에서 보듯이 총 분산의 68.84%가 5개 요인에 의하여 설명되고 있다.

측정도구가 구성개념을 정확히 반영하는 정도를 의미하는 내용 타당성은 본질적으로 전문가의 주관적, 전문적 판단에 의존하는 것이며[19], 본 연구는 선행 국내외 연구에서 나타난 클라우드 품질항목을 토대로 전문가 검증을 수행하였고 예비조사에서 나타난 응답자의 피드백을 최대한 반영하였다. Table 6은 각 요인별 AVE(average variance extracted)와 요인간 상관관계를 보여주고 있다. 대각선 상의 음영 표시된 각 셀의 값은 각 요인별 AVE의 제곱근 값이다. 일반적으로 AVE 값이 0.5보다 크면 수렴 타당성이 충족되는 것이며, 두 요인간 상관계수가 각 요인의 음영

Table 5 Reliability and Feasibility Analysis

Dimensions	Quality Items	Loading	Eigen value	Cumulative Dispersion (%)	Cronbach's alpha
Service Functionality	①Usefulness	.786	2.720	21.41	.756
	②Ease of use	.795			
Service Performance	③Availability	.756	2.453	36.24	.728
	④Response time	.682			
	⑤Newest tech.	.704			
Service Flexibility	⑥Interoperability	.818	3.045	49.26	.858
	⑦Adaptability	.792			
	⑧Scalability	.784			
Service Security	⑨Security	.723	2.105	52.21	.614
	⑩Confidentiality	.625			
Provider Reliability	⑪Credibility	.805	2.927	68.84	.794
	⑫Responsiveness	.794			
	⑬Expertise	.745			
KMO = 0.817, Bartlett's value = 4013.22(p<.001),					

Table 6 Correlations and AVE(average variance extracted)

	Service Functionality	Service Performance	Service Flexibility	Service Security	Provider Reliability	AVE
Service Functionality	0.811					.658
Service Performance	0.525	0.845				.714
Service Flexibility	0.548	0.315	0.832			.692
Service Security	0.292	0.298	0.312	0.732		.539
Provider Reliability	0.345	0.408	0.427	0.512	0.785	.616

표시된 AVE 제곱근 값보다 작으면 판별 타당성이 있다고 본다[27]. Table 6에서 보듯이 5개 요인의 AVE 값이 모두 0.5를 초과하므로 수렴 타당성이 확보되었으며, AVE 제곱근 5개 중 최소값이 0.732이고 상관계수 10개 중 최대값이 0.512이므로 판별 타당성 기준을 충족한다고 판단할 수 있다.

4. 데이터 분석

4.1 품질항목 중요도 분석

어떤 품질항목이 상대적으로 더 중요한가? 이 점에 있어서 사용자와 공급자의 생각이 서로 다른 것으로 나타났다. 사용자가 중요하게 인식하는 품질항목은 ⑩고객비밀 보장(4.40점), ①기능 충분성(4.28점), ③서비스 가용성(4.15점) 순서였으며, 공급자 중요도는 ③서비스 가용성(4.32점), ⑨시스템 보안(4.28점), ④반응속도(4.21점) 순으로 나타났다. ③서비스 가용성을 제외하고는 중요도 높은 항목들이 일치하지 않았다. 특히 ⑩고객비밀 보장은 사용자 중요도가 가장 높은 반면 공급자 중요도는 평균 수준에 지나지 않았다. 이와는 반대로 ⑨시스템 보안은 사용자 중요도는 낮고 공급자 중요도가 높았으며, 이것은 클라우드 환경에서 시스템 보안에 대한 역할과 부담이 사용자로부터 공급자에게로 급속히 이동하였음을 의미한다.

통계 분석 결과, Table 7의 좌측에서 보는 것처럼 두 그룹간 중요도 차이가 6개 항목에서 통계적으로 유의하게 나타났다. 그 중에서 사용자 중요도가 공급자 중요도보다 높아서 사용자-공급자 차이가 플러스(+) 값으로 나타난 항목은 ⑧서비스 확장성, ⑩고객비밀 보장, ⑫고객대응 성실성 3개 항목이었다. 사용자-공급자의 중요도 차이는 클라우드 서비스 기능 및 역할에 대한 인식 차이에서 비롯된 것이며, 사용자 기대수준과 공급자 목표수준의 차이라고 볼 수 있다. 이러한 분석 결과는 공급자가 자신들의 입장을 넘어서서 사용자가 더 중요하게 인식하는 3개 품질항목에 더 많은 관심을 기울일 필요가 있음을 의미한다.

4.2 품질 만족도 분석

클라우드 품질에 얼마나 만족하고 있는가? 이 점에 있어서도 사용자와 공급자의 차이가 나타났다. 사용자 만족도가 낮은 순서는 ⑩고객비밀보장(3.12 점), ⑫고객대응 성실성(3.19 점), ⑦서비스 맞춤화(3.25 점), ①기능 충분성(3.36 점)이며, 공급자 만족도가 낮은 순서는 ⑦서비스 맞춤화(3.36 점), ⑧서비스 확장성(3.47 점), ⑥서비스 호환성(3.51 점)으로 나타났다. 이 차이를 직관적으로 해석하면, 공급자 그룹은 원천적으로 100% 충족할 수 없는 IT 기술적 한계를 미진한 점으로 인식하고 있고, 사용자 그룹은 공급자가 더 잘 할 수 있음에도 불구하고 현실에서 충분히 노력하고 있지 않은 비기술적 부분을 낮게 평가하고 있다고 볼 수 있다. Table 7의 우측에서 보는 것처럼

Table 7 Perceptual Differences between Users and Providers

Quality Items	Importance				Satisfaction			
	User (n=116) (a)	Provider (n=75) (b)	Gap (a-b)	t test significance	User (n=116) (c)	Provider (n=75) (d)	Gap (c-d)	t test significance
①Usefulness	4.28	4.14	0.14		3.36	3.90	-0.54	***
②Ease of use	3.32	3.95	-0.63	***	3.55	3.78	-0.23	*
③Availability	4.15	4.32	-0.17		3.89	4.26	-0.37	**
④Response time	3.55	4.21	-0.66	***	4.25	4.38	-0.13	
⑤Newest tech.	3.67	3.60	0.07		4.01	4.04	-0.03	
⑥Interoperability	4.06	4.02	0.04		3.42	3.51	-0.09	
⑦Adaptability	3.26	3.34	-0.08		3.25	3.36	-0.11	
⑧Scalability	3.93	3.36	0.57	***	3.68	3.47	0.21	*
⑨Security	3.41	4.28	-0.87	***	4.12	4.19	-0.07	
⑩Confidentiality	4.40	3.75	0.65	***	3.12	3.66	-0.54	***
⑪Credibility	3.80	3.84	-0.04		3.80	3.96	-0.16	
⑫Responsiveness	3.82	3.47	0.35	**	3.19	3.74	-0.55	***
⑬Expertise	3.08	3.15	-0.07		3.84	3.83	0.01	

(* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$)

사용자-공급자 만족도 차이가 6개 항목에서 통계적으로 유의하게 나타났으며, 그 중 사용자 만족도가 공급자 만족도보다 낮은 항목은 ①기능 충분성, ②이용 편리성, ③서비스 가용성, ⑩고객 비밀 보장, ⑫고객대응 성실성 5개 항목이었다. 이러한 5개 항목이 차지하는 비중과 범위를 고려할 경우, 사용자 만족도를 향상하기 위한 품질 개선 노력이 현재 공급자가 생각하는 것 이상으로 확대되어야 한다고 해석할 수 있다.

4.3 중요도-만족도 갭(gap) 분석

중요도-만족도 갭 분석에 대한 오랜 비판이 있다. 중요도와 만족도는 의미가 다른 개념(construct)이고 각기 다른 척도에 의하여 측정되는 것이므로 두 값의 갭은 이론적 의미를 지니지 않는다는 것이다[23]. 그러나 품질은 기대와 현실 인식의 차이이며, 기대를 반영하는 중요도와 현실 인식을 대변하는 만족도의 차이가 현실적으로 유용한 의미를 지니고 있다는 반론이 지배적이다[28]. 여러 선행 연구에서 품질 개선 분야를 파악하기 위한 실용적 기법으로 채택하고 있으므로 본 연구도 분석기법 중 하나로 적용하였다.

사용자 그룹은 Table 8의 좌측에 나타난 것처럼 중요도-만족도 갭이 통계적으로 유의한 항목이 11개에 달한다. 이 중에서 중요도-만족도 갭이 플러스(+) 값으로 나타나 품질 개선 필요성을 제시하는 항목이 ①기능 충분성, ③서비스 가용성, ⑥서비스 호환성, ⑧서비스 확장성, ⑩고객비밀 보장, ⑫고객대응 성실성 6개 항목으로 나타났다. 그러나 공급자 그룹은 사용자 그룹과 다른 양상을 보이고 있다. 통계적 유의성이 있는 항목이 5개에 지나지 않으며, 그 중에서 플러스 갭으로 나타난 것은 2개 항목에 그치고 있다. 이러한 차이를 요약하자면, 사용자는 여러 면에서 품질 개선이 필요하다고 인식하고 있으나 공급자는 대부분 품질에 대하여 스스로 만족하고 있는 상태이다. 여기서도 두 그룹간 인식 차이를 확인할 수 있으며, 이러한 차이가 두 그룹간 상호이해, 의사소통, 협력관계뿐만 아니라 궁극적으로 클라

Table 8 Importance-Satisfaction Gap Analysis

Quality Items	Users (n=116)				Providers (n=75)			
	Importance (a)	Satisfaction (c)	Gap (a-c)	t test significance	Importance (b)	Satisfaction (d)	Gap (b-d)	t test significance
①Usefulness	4.28	3.36	0.92	***	4.14	3.90	0.24	*
②Ease of use	3.32	3.55	-0.23	*	3.95	3.78	0.17	
③Availability	4.15	3.89	0.26	*	4.32	4.26	0.06	
④Response time	3.55	4.25	-0.70	***	4.21	4.38	-0.17	
⑤Newest tech.	3.67	4.01	-0.34	**	3.60	4.04	-0.44	***
⑥Interoperability	4.06	3.42	0.64	***	4.02	3.51	0.51	***
⑦Adaptability	3.26	3.25	0.01		3.34	3.36	-0.02	
⑧Scalability	3.93	3.68	0.25	*	3.36	3.47	-0.11	
⑨Security	3.41	4.12	-0.71	***	4.28	4.19	0.09	
⑩Confidentiality	4.40	3.12	1.28	***	3.75	3.66	0.09	
⑪Credibility	3.80	3.80	0.00		3.84	3.96	-0.12	
⑫Responsiveness	3.82	3.19	0.63	***	3.47	3.74	-0.27	*
⑬Expertise	3.08	3.84	-0.76	***	3.15	3.83	-0.68	***

(* $p < 0.05$ ** $p < 0.01$ *** $p < 0.001$)

우드의 성공적 보급확산을 저해할 수 있음을 유의할 필요가 있다.

4.4 IPA 분석 도표

사용자 그룹의 IPA 분석 도표가 Fig. 1에 나타나 있다. X축의 만족도는 평균 3.65점, Y축의 중요도는 평균 3.75점을 경계선으로 4개 영역이 형성된다. 13개 품질항목은 4개 영역에 고르게 분산되어 있으며, 따라서 중요도와 만족도 사이에 상관관계가 존재하지 않음을 알 수 있다. 오히려 중요도 높은 항목의 만족도가 낮고, 중요도 낮은 항목의 만족도가 높은 경우가 상당수 존재한다. 이러한 현상이 발생하는 이유 중 하나는 사용자는 중요도가 높을수록 높은 품질을 기대하게 되고, 기대수준이 높으므로 현재 품질을 더 낮게 체감하는 일종의 기저효과에서도 찾을 수 있다. IPA 분석의 핵심 결론은 향후 개선방향을 과잉 영역으로부터 중요도가 높지만 만족도는 낮은 투자집중 영역으로 전환하는 것이다. 사용자 IPA 분석 도표의 경우, ⑨시스템 보안과 ⑬인력 전문성에 투입되는 자원을 줄이고 ⑩고객비밀 보장, ①기능 충분성, ⑥서비스 호환성, ⑫고객대응 성실성 4개 항목의 품질개선에 투자를 집중하는 전략으로 결론지을 수 있다.

Fig. 2는 공급자 그룹의 IPA 분석 도표이며 만족도 평균 3.85점, 중요도 평균 3.80점으로 4개 영역의 경계선이 설정되어 있다. Fig. 1과는 달리 Fig. 2는 대부분 품질항목이 45도 대각선 상에서 우상향 배열되어 있으며 따라서 중요도와 만족도 사이에 어느 정도의 상관관계를 유추할 수 있다. 즉, 공급자는 중요하게 인식하는 품질에 많은 투자를 하였고, 투자한 만큼 만족하고 있다고 해석할 수 있다. 투자집중 영역과 과잉 영역에 속하는 항목 수가 적고, 따라서 개선 필요성이 강하게 제시되지 않고 있다. IPA 분석 도표에서도 두 그룹간 인식 차이가 뚜렷하게 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

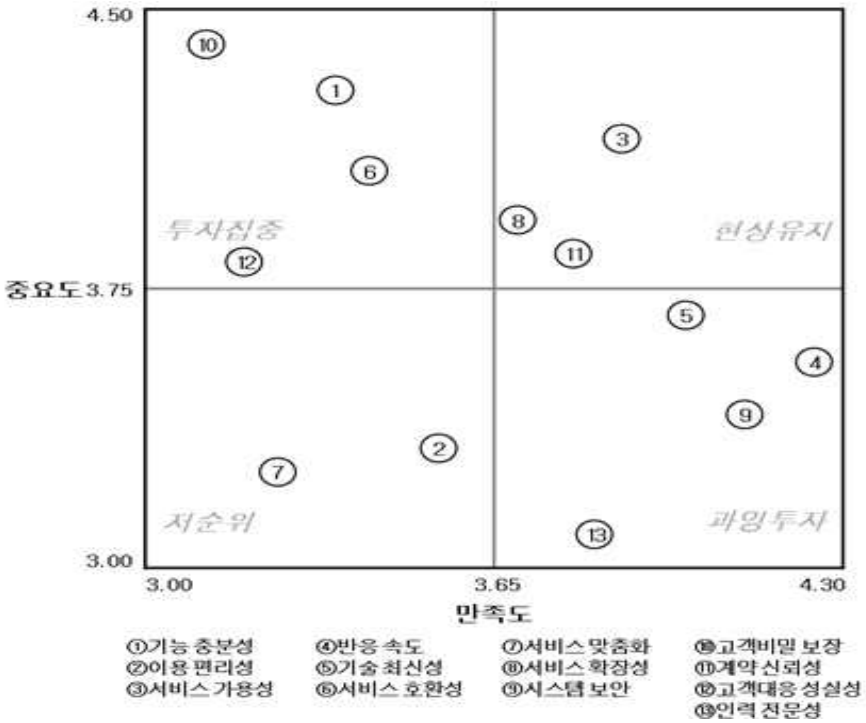

Fig. 1 User IPA Matrix

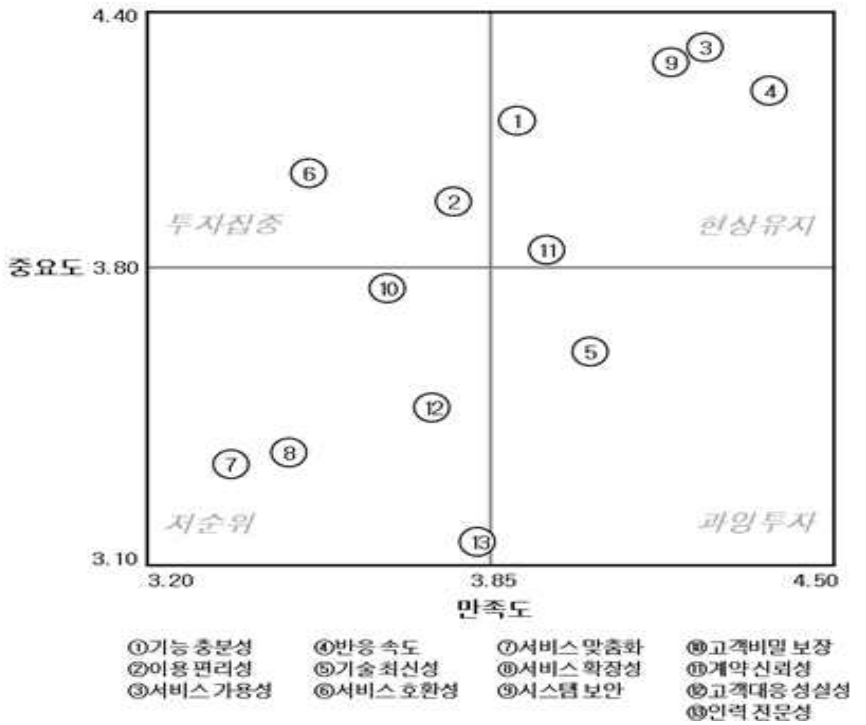

Fig. 2 Supplier IPA Matrix

4.5 개선이 필요한 6개 품질항목

품질항목별 중요도, 만족도, 중요도-만족도 갭, IPA 네 가지 분석 결과를 토대로 6 개 품질 항목의 개선 필요성을 도출할 수 있다. ①기능 충분성 항목은 두 그룹 모두 중요도가 높고, 중요도-만족도 갭이 개선을 의미하는 플러스(+) 값으로 나타났다. 사용자 IPA 분석 도표에서도 투자집중 영역에 속하고 있으므로 개선이 시급하다고 판단할 수 있다. ③서비스 가용성의 경우, 만족도에서만 두 그룹의 차이가 나타난다. 사용자의 중요도-만족도 갭이 플러스 값이므로 개선 필요 항목에 포함되었으나 다른 항목에 비하여 강력하지는 않다. ⑥서비스 호환성은 사용자와 공급자 모두 개선 필요성을 공감하는 유일한 항목이다. 두 그룹 모두 중요도가 높고 만족도는 낮으며, 따라서 플러스 갭이 산출되었다. 두 그룹 IPA 분석 도표에서도 투자집중 영역에 속하고 있다. 대부분 고객기업이 클라우드를 부분적으로 도입하고 있으며, 따라서 기존 인하우스 시스템과의 호환성은 겉으로 요란하게 언급되지는 않지만 실질적으로 클라우드 품질에 큰 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다.

⑧서비스 확장성은 두 그룹의 인식이 전반적으로 다르게 나타났다. 개선 필요 항목으로 선정된 이유는 사용자의 중요도-만족도 갭이 플러스로 나타났기 때문이다. ⑩고객비밀 보장 항목은 두 그룹의 인식이 전혀 다르게 나타나고 있으며, 공급자보다 사용자의 개선 필요성이 강하게 나타나고 있다. 공급자에 비하여 사용자의 중요도가 높고 만족도는 낮으며, 따라서 플러스 갭이 산출되었다. 사용자 IPA 의 투자집중 영역에 속하고 있으므로 개선 필요성이 강하게 나타났다. ⑫고객대응 성실성 역시 공급자보다 사용자의 개선 필요성이 두드러지는 항목이다. 공급자에 비하여 사용자의 중요도가 높고 만족도는 낮으며, 따라서 플러스 갭이 크게 나타났다. 사용자 IPA 의 투자집중 영역에도 속하고 있으므로 개선 필요성이 크게 나타났다. 이처럼 품질 개선 필요성은 대부분 항목에서 공급자가 아니라 사용자 인식에서 제시되고 있음을 확인할 수 있다.

5. 결론 및 제언

5.1 요약 및 의의

이 연구는 전통적 정보시스템 품질모델과 SERVQUAL 서비스 모델을 토대로 클라우드 특성을 반영한 13 개 품질항목을 선행연구 조사와 전문가 포커스 그룹 평가에 의하여 도출하였다. 그리고 품질항목별 중요도와 만족도를 묻는 설문조사를 사용자 그룹과 공급자 그룹을 대상으로 각각 실시하였으며, 이 과정에서 응답률을 높이고, 중요도 응답 값이 높게 나타나는 인플레이션 문제를 해소하기 위한 방안을 시도하였다. 통계 분석 결과, 각 품질항목이 얼마나 중요한지에 대하여 사용자와 공급자가 서로 달리 인식하고 있고, 사용자의 만족도가 공급자 만족도보다 낮은 것으로 나타났다. 중요도-만족도 갭 분석과 IPA 기법 적용 결과에서도 두 그룹 간 차이가 현저하였으며, 이러한 차이가 발생하는 원인과 시사하는 바에 대하여 기술하였다. 13 개 품질항목 중 향후 개선이 필요한 6 개 항목은 ①기능 충분성, ③서비스 가용성, ⑥서비스 호환성, ⑧서비스 확장성, ⑩고객비밀 보장, ⑫고객대응 성실성으로 나타났다. 이러한 개선 필요성은 대부분 공급자가 아니라 사용자 관점에서 제시되고 있었다.

이 연구의 의의는 다음과 같다. 첫째, 클라우드 품질에 대한 다양한 시각을 통합한 고객 관점의 품질항목체계를 구축하였다. 선행 연구가 전통적 품질체계, SERVQUAL 모델, 기회-리스크 모델, 또는 SLA 정량적 지표체계 중 하나에 편중되어 있는 반면 이 연구의 품질체계는 다양한 관점을 수용할 수 있는 통합적 틀(framework)을 제시하고 있다. 실무적으로 산업계의 관련 조사가 벤치마킹할 수 있는 사례를 제공하고, 이론적으로는 고객 관점 품질에 대한 논의를 촉진하는 계기가 될 수 있을 것이다. 둘째, 사용자-공급자의 인식 차이를 중요도, 만족도, 중요도-만족도 갭, IPA 기법 적용에 의하여 다각적으로 분석함으로써 어디서 어떤 인식 차이가 발생하는지, 그 원인과 향후 시사점이 무엇인지에 대한 정보를 도출하였다. 서비스 품질

개선을 위해서 무엇보다 사용자-공급자 인식 차이 해소가 선행되어야 한다는 것을 확인한 점은 실무적으로나 이론적으로도 작지 않은 의미가 있다. 마지막으로 이 연구가 도출한 향후 개선이 필요한 6개 품질항목은 실무적 관점에서 클라우드 품질 개선 방향을 제시하고 있으며, 이론적으로는 향후 연구가 비교 검증할 수 있는 참고 데이터를 제공하고 있다.

5.2 연구 한계와 향후 연구방향

이 연구의 한계는 우선 표본의 선정방법에서 찾을 수 있다. 연구 자원의 제약으로 인하여 조사대상자를 연구자의 협조 요청을 수락한 일부 고객기업과 클라우드 업체의 소속 직원으로 한정시킬 수 밖에 없었다. 따라서 표본의 무작위성과 대표성이 완전히 확보되지 않았고, 연구결과의 일반적 적용성에서 논란의 여지가 있을 수 있다. 향후 이러한 외적 타당성 한계를 극복한 연구가 나타나기를 기대한다. 그리고 응답자 편의성과 응답률을 제고하기 위하여 각 품질항목을 하나의 문항으로만 구성하였으며, 따라서 연구자가 묻고자 하는 것과 응답자가 응답한 것이 개념적으로 정확하게 일치하는지에 대한 의문이 발생할 수 있다. 문항이 많고 복잡한 설문조사의 유효 응답률을 높이기 위한 차선의 선택이었음 밝힌다. 한편, 정보시스템 품질은 사용자 경험이나 역량에 큰 영향을 받는다. 클라우드도 예외가 아니며 사용 기간, 클라우드 유형에 따라 품질 중요도와 만족도가 달라질 수 있다. 이 연구의 사용자 표본 수 한계로 인하여 이와 관련된 추가 분석을 수행하지 못하였다. 현재 클라우드 사용자들은 클라우드 뿐만 아니라 기존의 인하우스 시스템도 병행하여 사용하고 있으므로 클라우드 품질을 기존 정보시스템 품질과 비교하지 못한 것도 미진한 점으로 남는다. 그리고 사용자와 공급자 인식 차이를 분석하는 과정에서 사용자 만족도와 공급자 만족도에 대한 이론적 정의와 그 차이에 대한 개념적 해석이 미흡한 점도 연구 한계로 남아 있다. 이제까지 선행 IPA 연구에서 사용자와 공급자의 중요성 인식도 차이는 시도하였지만 아직 만족도 차이를 다루지 못한 이유 중 하나도 사용자 만족도와 공급자 만족도 개념에 대한 이론적 기반이 부족하기 때문으로 판단된다. 앞으로 사용자 만족도, 공급자 만족도, 두 그룹 간 만족도 차이에 대한 이론적 고찰과 실증적 분석이 나타나기를 기대한다.

이 연구 결과를 토대로 향후 연구 방향을 다음과 같이 제언한다. 클라우드의 성공적 보급확산에 영향을 미치는 변수는 클라우드 품질 뿐만 아니라 고객이 지불하는 비용, 고객의 유용성 인식도, 지속사용의사, 실제 사용도, 사용자 편익 등 다양한 변수가 존재한다. 다른 기업이 클라우드를 얼마나 사용하고 있는지를 의미하는 사회적 영향(social influence)도 클라우드 도입과 사용에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 변수들의 상관관계나 각 변수들이 종속변수에 미치는 영향을 연구함으로써 클라우드 품질에 대한 폭넓고 깊이 있는 통찰력을 제공할 수 있을 것이다.

References

[1] C. A. Ardagna, R. Asal, E. Damiani and Q, H. Vu, “From Security to Assurance in the Cloud: a Survey”, ACM Computing Surveys, Vol. 48, No. 1, pp.1-50, 2015.

[2] EyeNews, “Government Plan for Cloud Promotion”, 2015.11.10.

[3] M. Armbrust, “A View of Cloud Computing”, Communications of the ACM, Vol. 53, No. 4, pp.50-58, 2010.

[4] Y. J. Kim and M. C. Park, “An Analysis of Government Plan for Cloud Computing”, In Proceedings of Management Information Systems, Korean Management Information Systems, pp.366-373, 2015.

[5] N. Fernando, S. W. Loke and W. Rahayu, “Mobile Cloud Computing: a Survey”, Future Generation Computer Systems, Vol. 29, No. 1, pp. 84-106, 2013.

[6] J. Kalyvas, M. Overly and M. Karlyn, “Cloud Computing: a Practical Framework for Managing Cloud Computing Risk－part

I", Intellectual Property & Technology Law Journal, Vol. 25, No. 3, pp. 7-18, 2013.
[7] R. Solms and M. Viljoen, "Cloud Computing Service Value: a Message to the Board", South African Journal of Business Management, Vol. 43, No. 4, pp. 73-81, 2012.
[8] S. Marston, Z. Li, S. Bandyopadhyay, J. Zhang, J. and A. Ghalsasi, "Cloud Computing -the Business Perspective", Decision Support Systems, Vol. 51, No. 2, pp. 176-189, 2011.
[9] G. Garrison, S. Kim, and R. Wakefield, "Success Factors for Deploying Cloud Computing", Communications of the ACM, Vol. 55, No. 9, pp.62-68, 2012.
[10] S. Garg, S. Versteeg, and R. Buyya, "A Framework for Ranking of Cloud Computing Services", Future Generation Computer Systems, Vol. 29, No. 10, pp. 1012-1023, 2013.
[11] R. W. Wang, and D. M. Strong, "Beyond Accuracy: What Data Quality Means to Data Consumers", Journal of Management Information Systems, Vol. 12, No. 4, pp. 5 - 34, 1996.
[12] Y. Lee, D. M. Strong, B. Kahn and R. W. Wang, "AIMQ: a Methodology for Information Quality Assessment", Information & Management, Vol. 40, No. 2, pp. 133-146, 2002.
[13] W. H. DeLone and E. R. McLean, "Information System Success: the Quest for the Dependent Variable", Information Systems Research, Vol. 3, No. 1, pp.60-95, 1992.
[14] W. H. DeLone and E. R. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: a Ten-Year Upgrade", Journal of Management Information Systems, Vol. 19, No. 4, pp. 9-30, 2003.
[15] D. Sedera, G. Gable and T. Chant, "A Factor and Structural Equation Analysis of the Enterprise Systems Success Measurement Model", In Proceedings of the Twenty-Fifth International Conference on Information Systems (Applegate, L., and Galliers, R. and Degross, I. Eds.), Association for Information Systems, Washington DC, USA, 2004.
[16] A. Ellahi and R. H. Bokhari, "Key Quality Factors Affecting Users' Perception of Social Networking Websites", Journal of Retailing and Consumer Services, Vol. 20, No. 1, pp.120-129, 2013.
[17] Korea Communications Commission, A Study on the Cloud Service Certification Policy, 2011.
[18] S. J. Moon, A Study of Importance Perception Differences of SLA Measures, Master Dissertation, Konkuk University, 2012.
[19] A. Benlian, M. Koufaris and T. Hess, "Service Quality in Software-as-a-Service: Developing the SaaS-Qual Measures and Examining Its Role in Usage Continuance", Journal of Management Information Systems, Vol. 28, No. 3, pp.85-126, 2011.
[20] G. I. Green, "Perceived Importance of Systems Analysts' Job Skills, Roles, and Non-Salary Incentives", MIS Quarterly, Vol. 13, No. 2, pp. 115-133, 1989.
[21] M. J. Gallivan, D. P. Truex and L. Kvasny, "Changing Patterns in IT Skill sets 1988-2003: a Content Analysis of Classified Advertising", The Data Base for Advances in Information Systems, Vol. 35, No. 3, pp. 64-87, 2004.
[22] D. Tesch, R. Miller, J. Jiang and G. Klein, "Perception and Expectation Gaps of Information Systems Provider Skills: the Impact on User Satisfaction", Information Systems Journal, Vol. 15, No. 3, pp. 343-355, 2005.
[23] D. Bacon, "A Comparison of Approaches to Importance Performance Analysis", International Journal of Market Research, Vol. 45, No. 1, pp.55-71, 2003.
[24] A. Benlian, and T. Hess, "Opportunities and Risks of Software-as-a-Service: Findings from a Survey of IT Executives", Decision Support Systems, Vol. 52, No. 3, pp. 232-246, 2011.
[25] I. Iyoob, M. Rossetti and Y. Chen, "Cloud

Computing Clarity", Industrial Engineer, Vol. 24, No. 1, pp. 32-36, 2013.
[26] J. Nunnally, Psychometric Theory, New York: MaGraw-Hill, 1978.
[27] C. Fornell and D. F. Larcker, "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error", Journal of Marketing Research, Vol. 18, No. 2, pp. 39-50, 1981.
[28] A. Parasuraman, A. Zeithaml and L. Berry, "SERVQUAL: a Multi-item Scale for Measuring Consumer Perceptions for Service Quality", Journal of Retailing, Vol. 64, No. 1, pp. 12-40, 1988.

박 소 현 (So Hyun Park)

- 정회원
- 동덕여대 전산통계학과 학사
- 한국외대 경영정보학과 석사
- 건국대학교 경영정보학과 박사
- 건국대학교 경영대학 경영학과 초빙교수
- 관심분야 : 정보기술 평가, 빅데이터, 클라우드

이 국 희 (Kuk Hie Lee)

- 정회원
- 연세대학교 정외과 학사
- Georgia State University MIS 학과 석사
- Georgia State University MIS 학과 박사
- 건국대학교 경영대학 경영학과 교수
- 관심분야 : IT평가, IT컨설팅, 클라우드

박 성 식 (Sung Sik Park)

- 건국대학교 노어노문학 학사
- 건국대학교 정보보안전공학 석사
- 건국대학교 경영학 박사
- 건국대학교 경영대학 경영학과 조교수(KU연구전임)
- 관심분야 : IT-ROI, 성과관리, 정보전략계획, EA, 디지털금융

부록: 설문조사지 (13개 품질항목 설문항)

설문항 / 13 개 품질항목	중요도 고객의 클라우드 도입과 활용을 위하여 각 품질항목이 얼마나 중요하다고 생각하십니까?					만족도 각 품질항목의 현재 품질이 어느 정도라고 생각하십니까?				
	1 점 상대적으로 중요도 아주 낮음	2 점	3 점 상대적으로 평균 수준	4 점	5 점 상대적으로 중요도 아주 높음	1 점 아주 불만 (아주 미흡)	2 점 불만	3 점 보통	4 점 만족	5 점 아주 만족 (아주 충분)
①기능 충분성 (고객 업무 수행에 필요한 다양한 SW 모듈 및 정보제공 기능을 충분하게 제공함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
②이용 편리성 (클라우드의 설치 · 학습 · 이용이 편리함. 예: 설치 용이성, 매뉴얼 간결성, 인터페이스 세련미)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
③서비스 가용성 (언제 어느 곳에서나 서비스를 안정적으로 이용할 수 있음. 예: 서비스 장애가 거의 발생하지 않음)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
④반응속도 (클라우드 시스템의 업무처리속도, 반응속도가 신속함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑤기술 최신성 (최신 HW · SW · NW 기술을 제공함. 예: 최신 버전의 SW 제공, 모바일 접속채널 구현)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑥서비스 호환성 (고객사의 다른 정보시스템과 호환성 · 상호운영성이 높음	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑦서비스 맞춤화 (고객 요청에 의한 서비스의 맞춤화 또는 변경이 용이함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑧서비스 확장성 (피크 타임의 이용도 증가에 따라 동일 서비스가 유연하게 확장될 수 있음)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑨시스템 보안 (해킹 · 바이러스 · 정전 · HW 오류 · 재난으로부터 시스템을 안전하게 보호함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑩고객비밀 보장 (고객사 업무정보가 무단사용 · 유출되지 않고 기밀이 보장됨. 예: 암호화 · 접근권한인증 · 감사)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑪계약 신뢰성 서비스 공급자가 SLA 사항이나 구두계약을 철저하게 준수함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑫고객대응 성실성 (고객문의나 문제 발생시 공급처의 서비스 담당자가 신속하고 성실하게 처리함)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
⑬인력 전문성 (공급처의 담당인력이 풍부한 전문성과 경험을 가지고 있음)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )