건설기술정보 서비스 품질에 대한 금전적 가치 측정에 관한 연구*

A Study on the Measurement of Monetary Value for Service Quality of Construction Technology Information

김 남 곤 (Nam-Gon Kim)**
정 성 윤 (Seong-Yun Jeong)***

목 차

1. 서 론
2. 이론적 고찰 및 선행 연구사례
3. 설문모형 설계
4. 설문조사결과 분석
5. 정보서비스 품질에 대한 가치 측정
6. 결 론

초 록

한국건설기술연구원은 건설기술자의 기술경쟁력 강화를 위해 건설기술정보시스템을 통해 건설기술관련 원문 자료와 정보를 서비스하고 있다. 본 연구는 건설기술정보시스템에서 제공하는 자료와 정보 서비스 품질을 개선하기 위해 정보서비스 품질이 갖는 금전적 가치를 측정하고자 하였다. 이를 위해 DBDC형 CVM을 적용하기 위한 설문모형을 설계하였다. 300명의 건설기술정보시스템의 회원을 대상으로 현재의 정보서비스 품질 평가와 정보서비스 품질을 높이는데 최대로 지불할 의사가 있는 금액을 질의하였다. 조사된 설문결과의 기초통계량을 가지고서 종속변수와 설명변수들 간의 상관관계를 분석하였고, 종속변수에 영향을 주는 설명변수들의 통계적 유의성을 살펴보았다. 로짓 모형을 이용하여 정보서비스 품질에 대해 개별응답자들의 지불할 의사가 있는 금전적 가치를 추정하였다. 선행 연구에서는 주로 정보서비스의 사용가치를 측정한 것에 비해 본 연구는 정보서비스 품질을 중심으로 하여 가치를 측정한 것이 기존 연구와의 차별성이 있다고 사료된다.

ABSTRACT

The Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology provides the documents and information on the construction technology through the Construction Technology Digital Library System to enhance the technological competitiveness of the construction engineers. The purpose of this study is to measure the monetary value of information service quality in order to improve the documents and information service quality provided by this system. For this purpose, a questionnaire model was designed to apply the DBDC- CVM. We surveyed the members of 300 this systems for the amount of information that they are willing to pay to maximize the quality of information service. The correlation between the dependent variable and the explanatory variables was analyzed with the basic statistics of the survey results. The independent variables affecting the dependent variable are statistically significant. The logit model is used to estimate the monetary value of individual respondents who are willing to pay for information service quality. In previous research, we measured the use value of information service. On the other hand, this study shows that the measurement of value based on information service quality is different from previous research.

키워드: 건설기술정보, 디지털도서관시스템, 정보서비스 품질, 조건부가치평가, 지불의사액
Construction Technology Information, Digital Library System, Information Service Quality, Contingent Valuation Method, CVM, Willingness To Pay

---

* 이 논문은 한국건설기술연구원의 수탁과제(19 건설사업정보화 사업기획 및 관리)에 의하여 연구되었음.
** 한국건설기술연구원 미래융합연구본부 연구위원(ngkim@kict.re.kr / ISNI 0000 0004 6869 9794) (제1저자)
*** 한국건설기술연구원 미래융합연구본부 연구위원(syjeong@kict.re.kr / ISNI 0000 0004 7640 9363) (교신저자)
논문접수일자: 2019년 4월 15일 최초심사일자: 2019년 5월 9일 게재확정일자: 2019년 5월 21일
한국문헌정보학회지, 53(2): 201-221, 2019. 〔http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2019.53.2.201〕

www.kci.go.kr

1. 서 론

보편적으로 건설 산업을 노동력을 중심으로 한 경험산업이라고 말한다. 여기서 경험은 건설공사에 참여하는 기술자들이 완성품을 건설하는 과정에서 습득한 경험이 체화되어 있지만 겉으로 드러나지 않는 암묵적 지식(tacit knowledges)이라고 할 수 있다. 이러한 암묵지는 건설 완성품의 품질을 좌우하는 역할을 할 수 있기 때문에 대부분의 공공건설공사에서는 암묵지를 공사시방서, 준공보고서 등과 같은 명시지 형태의 자료(explicit data)로 작성하고 있다. 이렇게 작성된 자료들은 건설기술자의 경쟁력을 높이는데 유용하게 활용될 수 있기 때문에 많은 건설기술자들이 이러한 자료들을 획득하기 위해한 노력을 아끼지 않고 있다. 하지만 현실적으로는 이러한 자료가 있는 소재지를 파악하기조차 쉽지 않다. 만약 자료가 있는 소재지를 파악하였더라도 자료를 보유한 기업이 자료 개방을 꺼리는 경우가 많다. 정부는 건설기술자의 경쟁력을 높이는데 참조될 수 있는 건설기술 자료를 수집하고 공개한다면 궁극적으로 국가차원에서 건설 산업의 기술경쟁력을 제고할 수 있다고 판단하였다. 이를 지원하기 위해 건설기술 자료를 수집하여 종합적인 유통체계를 구축하는 내용을 담은 「건설기술진흥법」 제18조(건설기술정보체계의 구축)를 마련하였다. 한국건설기술연구원은 건설기술정보의 유통체계 구축을 실천하기 위해 2001년부터 건설기술정보시스템(Construction Technology Information Digital Library System)을 구축하여 운용하고 있다(정성윤 외 2018b). 건설기술정보시스템은 2018년 12월 기준으로 약 46,900여건의 연구보고서, 건설사업보고서 등 건설보고서와 표준품셈, 건설공사 원가절감사례, 시공절차서 등의 건설공사실무 등 원문 자료와 메타데이터를 DB화하고, 구축된 원문 자료와 메타데이터를 언제, 어디서, 누구나 무료로 찾아볼 수 있도록 건설기술정보시스템을 운영하고 있다. 하지만 많은 건설기술자들이 지금보다 더 많은 물량의 건설기술 자료를 제공하면서 이용자 중심의 서비스 품질 개선을 요구하고 있으나, 이를 지원하는데 필요한 예산 규모는 매년 거의 비슷한 수준에 있다. 따라서 제한된 예산을 가지고서 이용자의 서비스 요구를 효과적으로 충족시킬 수 있는 방안 마련이 필요하였다. 본 연구는 박동균(2002)의 연구사례와 같이 건설기술정보시스템의 정보서비스 품질을 높인다면 이용자의 만족도를 증대시키고, 이러한 만족도 증대는 정보의 재이용을 높이며 궁극적으로 정보서비스의 가치를 제고하는 일련의 인과관계를 갖는다고 판단하였다. 다시 말해서, 고품질의 정보를 서비스하며 정보서비스의 가치를 증대시키고, 가치를 증대하기 위해서는 효과적인 예산 투자가 필요하다. 본 연구는 건설기술정보시스템의 특성을 고려하여 정보서비스 품질 측정항목들을 선정하고, 품질 측정항목들이 갖는 가치를 금전적으로 환산하고, 환산된 가치가 높은 품질 항목에 예산을 우선적으로 배정하고자 하였다. 서비스 품질 항목들의 금전적 가치를 알기 위해서는 일반 시장에서 거래되는 가치에 대한 자료를 가지고 있어야 하나, 정보서비스 품질은 비시장재(non-commodity goods)이기 때문에 일반 거래시장에서 형성된 금전적 가치에 대한 자료를 갖지 않는다. 이러한 비시장재를 금전적

www.kci.go.kr

가치로 환산하는데 많이 사용되고 있는 측정방법들 중 하나로 조건부가치평가법(Contingent Valuation Method, CVM)을 이용할 수 있다(허은녕 2000; 강기래 2009; 표준희 2012). CVM을 적용하기 위해서는 표준 집단을 선정하고 이 집단에게 비시장재의 이용 선호도 혹은 잉여에 따라 개인이 최대로 비용을 지불할 의사가 있는 금액(Willingness To Pay, WTP)을 질문하여 수요곡선과 응답자의 잉여를 측정한다. 이 과정에서 비시장재 이용에 따른 잉여에 영향을 받는 종속변수와 응답자들이 수락한 WTP에 영향을 미치는 설명변수들 간의 비선형적 상관관계(nonlinear mutual correlations)를 분석하는 과정을 통해 비시장재의 금전적 가치를 측정한다. CVM에는 표준집단에게 WTP를 제시하는 과정에서 이상치(outlier)에 의한 편의(bias)가 내재될 수 있기 때문에 이중경계 양분선택형(Double Bounded Dichotomous Choice, DBDC) CVM을 사용하는 경우가 많다(Hanemann 1984; 김은주 2003). DBDC형 CVM은 처음 제시한 금액을 수락여부에 따라 다시 수정한 금액을 제시한 후, 수락여부를 질의하여 응답자들의 WTP를 얻는 방법을 말한다.

여러 선행연구에서는 정보서비스 그 자체에 대한 가치를 주로 측정하였으나(류희경, 이두영 2006; 심원식 2010) 본 연구에서는 건설기술정보시스템에서 제공하는 건설기술관련 원문 자료와 정보 서비스의 품질에 대한 금전적 가치를 측정하기 위해 설문모형을 설계하였고 건설기술정보시스템의 회원들 중 300명을 표본으로 선정하였다. 설문모형에는 WTP에 영향을 줄 수 있는 응답자들의 인구통계적 특성과 건설기술정보 서비스의 품질에 대한 이용자 평가 수준 및 개별응답자의 WTP를 설명변수들로 선정하였다. 응답자에게 정보서비스의 품질 향상에 기꺼이 비용을 지불한다는 가상 상황을 제시하였다. 그리고 응답자들에게 제시한 WTP의 수락여부를 종속변수로 사용하였다. 다음으로, 설명변수들이 종속변수에 영향을 준다는 가설을 설정하였다. DBDC형 CVM을 이용하여 종속변수와 설명변수들 간의 상관관계에 대해 계량 통계처리 과정을 거쳐 정보서비스 품질에 대한 금전적 가치를 측정하였다. 끝으로 본 연구의 제약사항과 추가적으로 필요한 연구를 기술하였다.

2. 이론적 고찰 및 선행 연구사례

2.1 이중양분선택형 조건부가치측정법

건설기술정보시스템에서 제공하는 고품질의 건설기술정보 서비스를 이용하여 얻는 이용자의 잉여를 금전적으로 측정하기 어렵다. 따라서 건설기술정보 서비스 품질의 가치를 금전적으로 환산하기 쉽지 않다. 이는 일반 시장에서 거래되는 역사적 자료를 구득할 수 없고, 이용자마다 정보서비스 품질에 대해 평소 느꼈던 경험이 서로 다르기 때문이다. 이러한 비시장재를 금전적 가치로 추정하기 위한 방법으로서 일반시장에서 거래되는 행위나 자료를 사후에 간접적으로 관측하여 비시장재의 편익에 대한 가치를 추정할 수 있다. 또는 가상시장이나 상황을 설정한 후, 선정된 표본을 대상으로 한 설문조사를 실시한다. 그리고 비시장재를 이용하는데 최대로 지불할 용의가 있는 금액을 수집

www.kci.go.kr

한 후, 확률통계 처리과정을 거쳐 비시장재 이용의 잉여에 대한 가치를 측정할 수 있다(한국정보화진흥원 2004).

전자의 방법을 현시선호평가법(Revealed Preference Method, RPM)이라고 하고, 후자는 전술선호평가법(Stated Preference Method, SPM)에 해당한다(Bateman et al. 2003; 이철용 2014). RPM은 주로 환경재, 문화관광재, 의료보건 개선 등의 가치를 추정하는데 사용된다. 하지만 비시장재가 일반 시장에서 거래된 역사적 자료를 현실적으로 구득하기가 쉽지 않은 경우에 RPM을 적용하기 어렵다. 따라서 정보서비스 품질의 가치를 측정하는데 RPM을 적용하는 것은 적합하지 않을 수 있다. 반면에 SPM은 이용자가 비시장재 이용을 통해 얻는 잉여가 있고 잉여를 얻기 위해 금전적으로 지불한다는 가상상황을 설정한 후, 설문조사를 통해 WTP를 조사한다. 다음으로, WTP에 영향을 주는 요인들 간의 상관관계를 계량통계학적 계산과정을 통해 비시장재의 금전적 가치를 추정한다. 이처럼 SPM을 이용하여 건설기술정보 서비스 품질에 대한 가치를 측정할 수 있다. SPM은 다시 직접추정방식인 조건부가치측정법(CVM)과 간접추정방식인 컨조인트 분석법(Conjoint Analysis; CA)으로 나눌 수 있다(이성근, 임규채, 함윤주 2014). CVM에서는 통상적으로 이용자에게 비시장재 이용의 선호도에 따라 최대로 지불할 용의가 있는 금액을 제시한다. 만약 제시된 금액을 수락하다는 의미로서 '예'라고 답변한 경우에는 비시장재에 대한 WTP에 제시된 금액보다 같거나 많다고 해석한다. 이때 지불의사여부에 영향을 받는 요인을 종속변수로 정한다. 지불의사여부에 영향을 미치는 요인들을 설명변수로 정한다. 설명변수가 종속변수에 영향을 미치는 정도를 파악하고 비시장재 이용의 잉여를 금전적 가치로 환산한다.

한편, CA을 적용하기 위해서는 서로 다른 속성이나 가격을 가진 유사 재화에 대해 응답자들이 2개 이상의 선택 대안들 중에서 응답자가 선호하는 대안을 선택한다. 선택된 대안으로부터 비시장재의 속성과 수준별 가치를 추정하는 방법이다. CA 방법은 대체로 비시장재의 속성과 수준별 가치를 추정하는데 유용하다. 하지만 선택할 대안들이 많을수록 응답자가 선택의 어려움이 있기 때문에 응답을 회피할 우려가 많다. 이는 결국, 가치측정 결과에 대한 신뢰성을 떨어뜨리는 원인이 될 수 있다. 따라서 건설기술정보 서비스 품질의 가치 측정에 필요한 역사적 자료 구득의 어려움, 정보서비스 품질의 속성과 수준을 분할하기보다는 종합적인 가치 측정의 필요성 그리고 SPM이 거의 모든 비시장재의 가치 측정에 적용할 수 있다는 장점을 감안한다면 건설기술정보 서비스 품질에 대한 가치 측정 방법으로, SPM형 CVM이 적합하다고 판단하였다.

CVM를 적용하기 위해서는 응답자가 생각하는 최대 WTP를 어떻게 얻는가가 중요하다. 따라서 CVM에서는 크게 개방형, 연속형 및 폐쇄형 등과 같은 질문법이 사용된다(정찬영, 이훈 2014). 개방형 질문법에서는 직접질문, 지불카드 방식이 사용되고, 폐쇄형 질문법에서는 경매법, 양분선택형 방식이 주로 사용된다. 여기서 양분선택형 질문법(Dichotomous Choice, DC)은 제시금액에 대해 수락 또는 거부를 나타내는 의미로서 응답자는 제시금액에 대한 '예' 혹은 '아니오'라는 의사를 표현한다. DC 질문법은

www.kci.go.kr

다른 질문법들보다 단순하면서 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있다(Heberlein and Thomas 1986). DC를 다시 단일경계(Single-Bounded, SB), 이중경계(Double-Bounded, DB), 삼중경계(Triple-Bounded, TB) 등 질문법으로 나눌 수 있다(유승훈 2014). SBDC는 1회 질문을 하는 반면에 DBDC에서는 1회 질문 후, 1회 응답결과에 따라 한 번 더 질문하는 방법을 사용한다. 이처럼 후속으로 질문을 실시하기 때문에 편의와 비효율성의 합으로 구성되는 평균제곱오차 관점에서 SBDC보다 통계적 신뢰성이 있다고 할 수 있다. TBDC에서는 1회 질문 후, 2회의 후속 질문하기 때문에 DBDC보다 통계적 신뢰성을 얻을 수 있다. 하지만 응답자가 응답을 의도적으로 누락하거나 회피할 가능성이 높을 수 있기 때문에 DBDC보다 통계적 효율성이 떨어질 수 있다(Hanemann 1984; Kanninen 1993; 김은주 2003). 게다가 DBDC는 응답자의 인구통계적 특성과 최대 지불의사금액을 제시하는 구조 및 가상적인 거래시장에 대한 설문조사에 상대적으로 용이하다는 장점을 갖는다. 이러한 장점 때문에 DBDC는 SBDC와 TBDC보다 건설기술정보 서비스 품질에 대한 WTP를 수집하는 질문법으로 적합하다고 할 수 있다. 비시장재 이용의 선호도에 따른 응답자의 WTP를 측정하는데 DBDC형 CVM을 적용하기 위해서는 식 (1)과 같이 제시금액에 대해 지불의사를 수락 혹은 거부하는 잠재적 선호정도를 나타내는 효용이론을 이용한다. 이 과정에서 간접효용함수(indirect utility function)로 전환하는 Hanemann(1984)의 차이함수를 이용할 수 있다.

$$U(i, M, S) = V(i, M, S) + \varepsilon_i,\ i = 0, 1 \qquad (1)$$

여기서 U는 효용함수를, M은 개별응답자의 금전적 소득을, S는 개별응답자의 인구통계적 특성을 나타내는 변수들, V는 개별응답자의 간접효용함수에서 지불의사의 확정적인 부분(deterministic)을 말한다. ε_i는 평균이 0이고 소득 S에 대해 독립적이면서 동일한 분포를 갖는 무작위 확률변수를 말하고, 개별응답자의 간접효용함수에서 지불의사에 대한 불확실성을 의미하는 확률적인(stochastic) 부분을 의미한다. $i=1$ 이면 제시금액을 지불할 의사가 있다는 의미이고, 반대로 $i=0$ 은 제시금액을 지불할 의사가 없다는 의미이다.

응답자가 제시금액(B)을 지불할 의사가 있다고 응답한 후에도 비시장재의 효용이 B보다 더 큰 효용이 있다는 것을 식 (2)과 같이 효용격자함수(utility difference function)로 표현할 수 있다.

$$V_{i=1}(1, M-B, S) + \varepsilon_1 \geq V_{i=0}(0, M, S) + \varepsilon_0 \qquad (2)$$
$$V_{i=1}(1, M-B, S) - V_{i=0}(0, M, S) \geq \varepsilon_0 - \varepsilon_1,$$
$$dV(B) = V_{i=1}(1, M-B, S) - V_{i=0}(0, M, S)$$

여기서 dV는 응답자가 제시한 금액을 지불할 경우에 얻을 수 있는 간접효용의 증가분을 말한다.

이때에 응답자가 B을 수락한다는 의미로 '예'라고 답변할 확률함수($\pi_{i=1}$)를 식 (3)과 같이 나타낼 수 있다.

$$\pi_{i=1} = P_{i=1} = P[dV(B) \geq \eta],\ \eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$
$$= F_\eta[dV(B)] = F_\eta[B, M, S : \beta] \qquad (3)$$

www.kci.go.kr

여기서 $P_{i=1}$은 개별응답자가 B을 지불할 의사가 있다고 응답($i=1$)할 확률밀도함수를 말한다. F_η는 $\eta=\varepsilon_0-\varepsilon_1$ 일 때 응답자가 B을 수락할 확률인 η의 누적분포함수(cumulative distribution function)를, β는 B, M, S에 대한 모수(parameter)들로 구성된 회귀계수를 의미한다. $i=1$일 때 $dV\geq 0$으로 관측되고, 반대로 $i=0$일 때 $dV<0$으로 해석할 수 있다.

다음으로, 개별응답자가 비시장재 이용의 선호도에 따라 B을 지불할 의사가 있는 확률모형으로 구한다. 이 때 선형확률모형(Linear Probability Model), 프로빗모형(Probit Model), 로짓모형(Logit Model. LM) 등 이항선택모형(discrete choice model) 등을 이용할 수 있다(남준우, 이한식, 허인 2016). 이들 모형 중에서 LM은 Hanemann(1984)과 류희경, 이두영(2006)이 언급하였듯이 상대적으로 적합도가 높고, 종속변수가 "예" 혹은 "아니오"하는 선택행위를 갖기 때문에 WTP의 측정이 용이하다 등의 장점을 가진다. LM을 적용하기 위해서는 누적분포함수 형태로서 η가 로지스틱 분포를 따른다고 가정하여 식 (4)처럼 로지스틱 함수(logistic function)를 사용한다.

$$P_i=F(dV)=\frac{1}{1+e_i^{-(dV)}},\ dV=\alpha_0+\beta_1 B \qquad (4)$$

여기서 α는 임의의 상수를, β는 X_i의 회귀계수를 말한다. LM은 간접효용의 증가분(dV)이 커질수록 누적분포함수($F(dV)$)의 값이 1에 가까워지고, $F(dV)$는 0과 1사이에 위치한다.

LM에서 WTP가 비시장재 이용에 최대로 지불할 용의가 있는 금액이고, B가 WTP보다 작거나 같다면 식 (5)과 같이 WTP를 계산한다. 식 (5)을 통해 LM을 이용한 확률함수의 확률누적면적을 기준으로 하여 개별응답자 i에 대한 WTP를 계산한다.

$$\begin{aligned}\pi_{i=1}&=P_{i=1}=P[WTP\geq B]=1-G_{WTP}(B)\\&=(1+e^{-dV})^{-1}=F_\pi[dV(B)]\end{aligned} \qquad (5)$$

여기서 G_{WTP}는 응답자의 실제 WTP 값을 말하는 WTP의 누적확률분포함수를 의미한다.

WTP는 무한대로 확률누적면적으로 계산하기 때문에 식 (6)과 같이 WTP의 평균값(mean), 중앙값(median), 절삭된 평균값(truncated mean) 등을 적용하여 비시장재 이용의 선호도를 금전적 가치로 환산한다. 이때 $WTP_{평균값}$에는 '0'에서 무한대까지 B의 영역이 포함되고, $WTP_{중앙값}$에는 '음(-)'에서 무한대까지의 제시금액의 영역이 포함된다. $WTP_{절삭된\ 평균값}$에는 '0'에서 사전에 정해진 B 영역만이 포함된다(Hanemann and Kanninen 1998; 강기래 2009).

$$\begin{aligned}WTP_{평균값}&=\int_0^\infty[1-G_{WTP}(B)]dB=\\&\int_0^\infty F_n(dV)dB=\frac{1}{\beta}\times\ln[1+\exp(\alpha)]\end{aligned} \qquad (6)$$

$$WTP_{중앙값}=\int_0^\infty F_n dB-\int_{-\infty}^0(1-F_n)dB=\frac{\alpha}{\beta}$$

$$\begin{aligned}WTP_{절삭된\ 평균값}&=\int_0^{MaxB}1-G_{WTP}(B)=\\&\int_0^{MaxB}F_n(dV)dB=\frac{1}{\beta}\times\ln\left[\frac{1+\exp(\alpha)}{1+\exp(\alpha+\beta\times\max B)}\right]\end{aligned}$$

여기서 F_η는 응답자가 제시금액을 수락할 확률인 η의 누적분포함수(cumulative distribution function)를, α는 상수와 각 설명변수의 회귀계수의 값과 변수의 평균의 합을 의미하는 상수를, β는 제시금액의 회귀계수를, B는 제시금액을, $\max B$는 제시금액 중 절삭된 최댓값을 말한다.

www.kci.go.kr

2.2 선행 연구사례 고찰

한국정보화진흥원(2004)은 정보서비스의 특징을 정의하였고, DBDC형 CVM을 이용하여 정보서비스의 가치를 측정하는 방법을 정리하였다. 또한 설문조사의 유의사항과 CVM의 문제점을 제시하였다. 여러 학자들은 DBDC형 CVM을 이용하여 일반도서관이나 정보시스템을 이용한 원문제공서비스의 가치를 측정하였다. 예를 들어 류희경, 이두영(2006)은 도서관에서 DB 구축비용의 투자 가치를 결정하기 위해 DBDC형 CVM을 이용하여 WTP를 측정하였다. 이 논문에서는 원문제공서비스를 사용가치와 비사용가치로 구분하였다. 전자는 500원, 1,000원, 2,000원, 4,000원, 8,000원으로 구분하여 처음 금액을 제시하였고, 후자는 5,000원, 10,000원, 20,000원, 40,000원, 80,000원으로 처음 금액을 제시하였다. 이 논문은 도서관의 서비스 품질보다는 인지도, 이용경험, 활용도, 책수, 저작권 등 도서관의 이용 측면에서 사용되는 요인을 설명변수로 사용하였다. $WTP_{중앙값}$ 값을 적용하여 원문제공서비스의 가치를 측정하였다. Atsushi et al. (2003)은 일본의 공공도서관 서비스 투자를 위한 DBDC형 CVM의 적용성과 유효성을 검증하였다. 1회 도서관 이용 시 350엔의 경제적 가치가 있다고 추정하였다. 심원식(2010)은 일반도서관의 서비스 가치 측정을 위한 CVM의 적용 방법과 적용 시 문제점 등을 제시하였다. 표순희(2012)는 공공도서관의 가치측정에 CVM을 적용할 때 지불수단이 가치측정에 미치는 영향정도를 분석하였다. 경북대학교(2007)는 CVM 등을 이용하여 한국과학기술정보원에서 서비스되는 과학기술 분야의 원본제공서비스에 대한 사용가치, 비사용가치 및 잠재적인 기대가치를 추정하였다. 이경아 외(2011)는 DBDC형 CVM을 이용하여 도로전광표지판에서 제공한 실시간 교통정보의 가치를 측정하였다. 이 논문은 응답자의 기본정보와 교통정보의 경험 정보를 설명변수로 사용하였다.

이외에도 정찬영, 이훈(2014)은 김제지평선축제의 입장료 지불가치 추정에 DBDC형 CVM, $WTP_{절삭된\ 평균값}$ 및 LM을 적용하였다. 곽승준, 유승훈, 장정인(2005)은 석호환경 보존의 사용가치와 비사용 가치 추정에 DBDC형 CVM과 $WTP_{평균값}$을 적용하였다.

정성윤(2016)은 Tobit 모형을 이용하여 건설기술 제공 자료의 활용빈도, 물량 및 품질에 대한 이용자 만족도에 대한 가치를 측정하였다. 이 논문은 개방형 질문법을 적용하여 1만원에서 20만원까지 7가지로 구분한 제시 금액에 대한 수락여부를 질문하였다. 제시금액의 범위가 커짐에 따라 WTP의 평균값, 중앙값, 절삭된 평균값의 편차도 크게 나타났다. Jeong(2018)에서는 정성윤(2016)의 연구내용을 보완하기 위해 DBDC와 LM을 이용하여 제공되는 건설기술 자료의 활용빈도, 물량 및 품질에 대한 이용자 만족도의 가치를 측정하였다. 이 과정에서 10달러에서 50달러까지 5가지로 구분한 처음 금액을 제시하였다.

이와 같이 여러 연구자들이 DBDC형 CVM을 이용하여 정보시스템이나 도서관을 사용한 가치를 측정하거나 서비스 만족도에 대한 가치를 측정하였다. 이에 비해 본 연구는 정보서비스 품질을 중심으로 하여 가치를 측정한 것이 기존 연구와의 차별성이 있다고 사료된다.

www.kci.go.kr

3. 설문모형 설계

3.1 모형 설계의 전제조건

본 연구는 DBDC형의 CVM을 이용하여 건설기술정보 서비스의 품질에 따른 응답자의 WTP를 측정하기 위해 다음과 같은 전제조건을 고려하여 설문모형을 설계하였다.

첫째, 건설기술정보시스템에서 제공하는 건설보고서 와 건설공사실무의 원문과 메타데이터 서비스에 대한 품질을 가치 측정의 대상(the goods being valued)으로 정하였다. 그리고 정보서비스를 이용하여 얻은 잉여가 있고, 정보서비스 품질에 따라 가치가 변화한다고 가상적인 상황을 설정하였다. 계속해서 잉여를 얻는데 필요한 비용을 응답자가 지불할 수 있다고 가정하였다. 이때 응답자의 비용 지불은 정보서비스 품질로 국한하였다.

둘째, 지불 수단에 있어서 설문에 참여하는 응답자들은 대부분 회사에 종사하는 사람이기 때문에 정보서비스 이용에 지불하는 비용은 자비보다는 응답자의 소속회사에서 지불한다고 가정하였다.

셋째, 지불의사 유도방식으로는 DBDC를 적용하였다. 이 질문법은 Heberlein, Thomas(1986), Kanninen(1993), Hanemann(1984) 등이 제시하였듯이 다른 지불의사 유도방식보다 상대적으로 신뢰성 있는 설문결과를 기대할 수 있다. 선행 연구에서는 첫 번째 제시금액에 대해 지불의사가 있다는 의미로 '예'라고 답변하면 다시 첫 번째의 제시금액의 2배에 해당하는 금액에 대해 지불여부를 질의하였다. 본 연구에서는 처음 제시금액과의 중첩되지 않도록 후속 질문에서는 처음 금액의 1/2배를 증액한 금액을 제시하였다. 반대로, 첫 번째 제시된 금액에 대해 지불의사가 없다는 의미로 '아니오'라고 답변하면 첫 번째의 제시된 금액의 1/2배로 감액한 금액에 대해 지불의사여부를 다시 질의하였다.

넷째, 처음 제시금액은 응답자의 WTP에 영향을 주기 때문에 합리적인 금액이 제시되어야 한다(김강수 2009). 하지만 현실에는 정보서비스 품질에 따른 WTP 분포에 대한 가용된 역사적 자료가 존재하지 않는다. 본 연구에서는 선행된 도서관 원문제공서비스의 가치 추정(류희경, 이두영 2006)과 건설기술정보 서비스의 이용자 만족도를 대상으로 한 가치추정(정성윤 2016; Jeong 2018)에서 사용한 처음 제시금액의 분포를 준용하여 정보서비스 품질에 따른 처음 제시금액을 설정하였다. 아울러 DBDC형 CVM은 기본적으로 처음 제시금액이 비록 합리적이지 못하더라도 후속 질문에서 어느 정도 개별응답자의 WTP를 정정할 수 있는 기회를 제공할 수 있다.

다섯째, 필요 이상으로 설문항목을 많이 제시할 경우에 응답자가 설문항목의 기입을 의도적으로 누락시킬 수 있다. 이를 예방하기 위해 응답자들이 설문항목에 따라 쉽게 응답할 수 있도록 응답자의 인구통계적 정보, 건설기술정보 서비스 품질에 대해 느낀 평가 수준, 그리고 제시금액의 수락여부 등 가치 측정에 필요한 최소의 설문항목들로 구성하였다.

3.2 정보서비스 품질평가 항목 설계

국내에서 건설기술정보 서비스에 대한 품질

www.kci.go.kr

요건을 평가한 연구사례는 거의 전무한 것으로 사료된다. 선행 연구에서 다룬 정보시스템의 성공요인(DeLone and McLean 1992), 정보시스템에서 제공하는 SERVQUAL기반의 서비스의 품질 요건(Parasuraman, Zeithaml and Berry 1985)과 일반도서관과 디지털도서관의 서비스 품질을 평가하기 위해 설계된 LibQUAL+(Cook et al. 2003)와 DigiQUAL™(Kyrillidou et al. 2007) 등에서 사용한 서비스 품질 평가항목들을 조사하였다. 조사된 항목들 중에서 건설기술정보 서비스가 갖는 특성을 감안하여 평가항목을 설계하였다. 건설기술정보 서비스에는 LibQUAL+에서 사용하는 물리적 도서관 공간과 시설이 갖추어 있지 않고, 전문 사서도 배치하고 있지 않기 때문에 공간과 시설, 사서들의 도서관 이용자에게 직접적인 응대에 대한 서비스 품질을 측정하기가 어렵다.

게다가 DigiQUAL™에서 다룬 일반 디지털도서관의 서비스 품질과 다르게 건설기술을 특화한 전문분야의 자료와 정보를 중심으로 서비스를 제공한다. 또한 주로 건설 기술자와 실무자 및 학생들이 건설기술정보시스템의 이용자라는 특성을 가지고 있다. 이를 종합적으로 고려하여 〈표 1〉과 같이 건설기술정보 서비스에 대한 품질을 평가하기 위한 설문항목을 설계하였다(정성윤 2018a).

3.3 표본 및 조사 방식

본 연구에서는 현실성 있는 설문결과를 얻기 위해 건설기술정보를 이용한 경험이 있는 건설기술정보시스템의 회원을 모집단으로 선정하였다. 게다가 2015년에서 2017년까지 매년 실시하였던 설문조사의 표본수와 동일하게 300명의

〈표 1〉 건설기술정보 서비스 품질 평가항목

설문영역	세부 설문항목
자료 및 정보 이용의 품질	U-1) 제공하는 공지사항과 고객센터의 정보에 대한 서비스 품질 수준
	U-2) 업무 혹은 기술개발에 도움이 되는 수준
	U-3) 애로사항, 문제해결 등 헬프데스크의 응대 및 처리에 대한 친절성 수준
	U-4) 원하는 자료(원문)를 찾기 위한 노력의 수준
	U-5) 검색 혹은 원문 조회에 사용되는 메타데이터의 정확성 수준
	U-6) 원하는 자료를 찾기 쉽게 주제/분야 등 분류에 따라 정렬된 수준
	U-7) 관심이 있는 자료 종류의 공감대 수준
	U-8) 이용자 맞춤형 정보서비스에 대한 신뢰성 수준
건설기술정보 시스템의 품질	S-1) 검색결과(응답) 시간에 대한 만족도 수준
	S-2) 제공하는 검색기능에 대한 만족도 수준
	S-3) 이용자의 인터페이스(메뉴·화면 구성, 간략·상세조회 화면 등)에 대한 만족도 수준
	S-4) 메인(처음) 화면의 구성, 디자인 및 제공 정보에 대한 만족도 수준
	S-5) 접속하거나 로그인에 대한 만족도 수준
	S-6) 주위사람에게 권장할 의향에 대한 정도
	S-7) 사용방법에 대한 이해 수준
	S-8) 신규회원가입 혹은 회원정보 확인·수정 과정에서 느낀 만족도 수준
	S-9) 평소에 안정적 상태에서 서비스 제공

www.kci.go.kr

회원을 모집단으로 설계하였다. 응답자가 다른 응답자에 영향을 받지 않으면서 편한 시간에 설문항목에 대해 응답할 수 있도록 건설기술정보 시스템의 게시판을 이용한 온라인 방식으로 설문조사를 진행하였다. 한편, CVM을 이용하기 위해서는 설명변수들과 종속변수간의 상관관계를 추론하여야 한다. 추론 과정에서 이상치와 편의로 인해 조사결과가 왜곡될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 왜곡이 발생하지 않도록 응답자에게 설문조사 전에 설문의 목적과 주의사항을 설문조사 자료에 게시하였다. 계속해서 건설기술정보 서비스 품질에 대해 응답자마다 느끼는 평가 수준이 서로 다를 수 있다. 응답자의 평가 수준을 정량적으로 표현할 수 있도록 '1:매우 적음', '2:적음', '3:보통', '4:많음', '5:매우 많음' 등 등간척도를 이용한 5점 만점의 척도를 사용하였다. 끝으로 개별응답자별로 지불의사가 있는 WTP를 수집하기 위해 처음 제시금액을 1,000원, 2,000원, 4,000원, 8,000원으로 나누었다. 응답자가 제시금액의 수락여부를 2차에 거쳐 응답하도록 DBDC를 적용하였다.

4. 설문조사결과 분석

4.1 응답자 특성의 기초통계량 분석

응답자의 성향에 따라 정보서비스의 품질에 대한 만족도가 다를 수 있다. 이는 개별응답자가 갖는 성향의 차이가 WTP에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 나타나는 현상이라 할 수 있다. WTP에 영향을 주는 요인을 파악하기 위해서는 응답자의 인구통계적 특성 분석이 필요하였다. 따라서 응답자에 대한 기본적인 정보를 설문항목으로 구성하였다. 그리고 응답자가 자신에 대한 정보를 쉽게 기입할 수 있도록 순서화된 입력 방식을 채택하였다(정성윤 2018a). 〈표 2〉는 설문조사에 참여한 응답자의 인구통계적 특성을 나타낸 것이다. 기업유형, 성별, 업무분야, 교육수준 등의 항목들에는 명목척도를 적용하였고, 나이, 연간수입, 경력, 정보서비스 이용 횟수 등 항목들에는 순위서열척도를 적용하였다.

〈표 2〉 응답자의 인구통계적 특성 분석

구분	조사항목	응답수	비율(%)
기업 유형	1. 자영업	22	7.3
	2. 중소기업	174	58.0
	3. 대기업	47	15.7
	4. 공공기관	37	12.3
	5. 학교	20	6.7
나이	1. 30세 이하	34	11.3
	2. 31세~40세	78	26.0
	3. 41세~50세	125	41.7
	4. 51세 이상	63	21.0
성별	1. 남자	227	75.7
	2. 여자	73	24.3
연간 수입	1. 3천만원 미만	37	12.3
	2. 3천만원~5천만원 미만	123	41.0
	3. 5천만원~8천만원 미만	117	39.0
	4. 8천만원 이상	23	7.7
업무 분야	1. 엔지니어링	127	42.3
	2. 시공	58	19.3
	3. 건설관리	97	32.3
	4. 기타	18	6.0
경력	1. 5년 미만	68	22.7
	2. 6년~10년	59	19.7
	3. 11년~20년	97	32.3
	4. 20년 이상	76	25.3
교육 수준	1. 고졸 이하	13	4.3
	2. 대학교 졸업	221	73.7
	3. 대학원 졸업	66	22.0
정보서비스 이용 횟수	1. 자주(월11회 이상)	62	18.3
	2. 종종(월 5~10회)	55	18.3
	3. 가끔(월 2~4회)	146	49.3
	4. 거의(월 1회 이하)	35	11.7

www.kci.go.kr

2018년 12월 기준으로, 건설기술정보시스템에 가입된 회원이 207,614명이고, 이중 자영업(3.9%), 중소기업(63.3%), 대기업(5.0%), 공공기관(9.1%), 학교(9.8%), 기타(8.9%)를 차지하고 있다. 이 수치를 볼 때 〈표 1〉에서 응답자의 기업유형에 대한 분포와 가입된 회원의 분포가 대략적으로 비슷하였다.

4.2 서비스품질 평가의 기초통계량 분석

본 연구는 건설기술정보 서비스 품질을 평가하기 위해 〈표 1〉의 정보서비스 품질의 평가항목을 대상으로 하여 설문조사를 실시하였다. 〈표 3〉과 〈표 4〉는 응답자가 느꼈던 정보서비스 품질의 평가결과에 대한 확률분포를 나타낸 것이다.

〈표 3〉 자료 및 정보 이용에 대한 품질 평가결과

항목	점수	응답수	비율(%)	평균	편차	표준편차	표준오류
U-1	1	2	0.7	3.94	0.75	0.87	0.05
	2	18	6.0				
	3	55	18.3				
	4	145	48.3				
	5	80	26.7				
U-2	1	1	0.3	3.88	0.77	0.88	0.05
	2	22	7.3				
	3	63	21.0				
	4	140	46.7				
	5	74	24.7				
U-3	1	0	0	4.09	0.69	0.83	0.05
	2	3	1.0				
	3	82	27.3				
	4	99	33.0				
	5	116	38.7				
U-4	1	0	0	4.00	0.71	0.84	0.05
	2	12	4.0				
	3	70	23.3				
	4	123	41.0				
	5	95	31.7				
U-5	1	0	0	3.98	0.71	0.84	0.05
	2	12	4.0				
	3	72	24.0				
	4	125	41.7				
	5	91	30.3				
U-6	1	0	0	3.94	0.74	0.86	0.05
	2	15	5.0				
	3	75	25.0				
	4	123	41.0				
	5	87	29.0				
U-7	1	0	0	3.92	0.67	0.82	0.05
	2	10	3.3				
	3	83	27.7				
	4	127	42.3				
	5	80	26.7				
U-8	1	0	0	3.93	0.64	0.84	0.05
	2	11	3.7				
	3	74	24.7				
	4	140	46.7				
	5	75	25.0				
계(평균)		300	100	3.95	0.71	0.85	0.05

〈표 4〉 건설기술정보시스템의 품질에 대한 평가결과

항목	점수	응답수	비율(%)	평균	편차	표준편차	평균오류
S-1	1	0	0	4.04	0.72	0.85	0.05
	2	12	4.0				
	3	66	22.0				
	4	119	39.7				
	5	103	34.3				
S-2	1	0	0	3.89	0.71	0.84	0.05
	2	13	4.3				
	3	86	28.7				
	4	123	41.0				
	5	78	26.0				
S-3	1	0	0	3.93	0.56	0.75	0.04
	2	11	3.7				
	3	62	20.7				
	4	165	55.0				
	5	62	20.7				
S-4	1	0	0	3.96	0.65	0.80	0.05
	2	12	4.0				
	3	67	22.3				
	4	142	47.3				
	5	79	26.3				

www.kci.go.kr

항목	점수	응답수	비율(%)	평균	편차	표준편차	평균오류
S-5	1	0	0	3.98	0.64	0.80	0.05
	2	9	3.0				
	3	72	24.0				
	4	136	45.3				
	5	83	27.7				
S-6	1	0	0	4.05	0.68	0.82	0.05
	2	12	4.0				
	3	58	19.3				
	4	132	44.0				
	5	98	32.7				
S-7	1	0	0	3.98	0.68	0.82	0.05
	2	11	3.7				
	3	71	23.7				
	4	130	43.3				
	5	88	29.3				
S-8	1	0	0	3.86	0.72	0.85	0.05
	2	12	4.0				
	3	95	31.7				
	4	115	38.3				
	5	78	26.0				
S-9	1	1	0.3	4.09	0.70	0.84	0.05
	2	10	3.3				
	3	57	19.0				
	4	125	41.7				
	5	107	35.7				
계(평균)		300	100	3.98	0.67	0.82	0.05

엔지니어링 분야에서는 보편적으로 설계와 영향평가조사에 필요한 각종 신공법·신기술과 현황조사 등 건설보고서 위주의 자료가 필요하다. 건설관리 분야는 공무에 필요한 각종 건설실무 자료를 필요로 한다. 또한 공공기관과 대기업보다 중소기업은 필요 자료를 구득하기가 쉽지 않다. 건설 산업의 특성 상 여자보다는 남자가 건설현장에 많이 종사하고 있다. 또한 과거에 노동위주에서 기술위주로 건설 산업이 변모하고 있기 때문에 신공법·신기술 등의 원문 자료와 정보의 획득이 필요하다. 이러한 사항을 감안할 때 엔지니어링과 건설관리 분야의 중소기업에 10년 이상 종사하는 40대의 남자들이 설문조사에 가장 많이 참여하였다. 따라서 본 설문조사는 현실성이 어느 정도 반영되었다고 판단할 수 있다. 〈표 3〉과 〈표 4〉를 보듯이 원문 자료와 정보 이용에 대한 응답자들의 평가가 평균 3.95점으로써, 긍정적인 결과를 얻었다. 또한, 건설기술정보시스템의 이용에 대한 서비스 품질에 있어서 응답자들이 느끼는 수준이 평균 3.98점으로서 만족한다고 응답하였다. 하지만 약 50%의 응답자들이 월 2~4회 정도만 정보서비스 이용횟수가 낮은 것으로 나타났다. 따라서 이용 횟수를 늘리기 위해서는 정보서비스 품질을 개선할 필요가 있는 것으로 판단되었다.

4.3 지불의사금액의 기초통계량 분석

본 연구는 1건의 건설기술 원문이나 정보를 획득하는데 최대로 지불할 의사가 있는 금액을 수집하기 위해 〈그림 1〉과 같이 응답자에게 질문내용을 제시하였다.

300명의 응답자들 중 242명은 지불의사금액을 표명하였고, 나머지 59명은 제시금액을 수락할 의지가 없다고 응답하였다. 제시금액을 받아들이지 않은 이유로는 "현재와 같이 무상으로 사용 요구", "상업적 목적이 아닌 경우 기술발전을 위하여 무료로 공개 필요" 등으로 답변하였다. 〈표 5〉는 DBDC를 이용하여 처음 제시금액과 후속 제시금액의 수락여부에 대한 빈도수를 나타낸 것이다.

〈표 5〉에서 보듯이 처음 제시금액으로 1,000원을 선택한 응답자는 전체의 80.7%를 차지한 반면에 8,000원을 선택한 응답자는 전체의 약 1.3%를 차지하였다. 즉, 처음 제시금액이 클수록 제시금액을 수락하는 빈도수는 적었다. 이

www.kci.go.kr

Q1) 귀하께서 제공되는 건설기술 원문 자료와 메타데이터 등 서비스 품질에 대해 1,000원을 지불할 의사가 있습니까?

① 예 ⇩ ② 아니오 ⇩

1,500원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오	1,500원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오

② 아니오 선택 시, ⇩

250원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오(Q5)로 이동)

Q2) 귀하께서 제공되는 건설기술 원문 자료와 메타데이터 등 서비스 품질에 대해 2,000원을 지불할 의사가 있습니까?

① 예 ⇩ ② 아니오 ⇩

3,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오	1,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오

② 아니오 선택 시, ⇩

500원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오 (Q5)로 이동)

Q3) 귀하께서 제공되는 건설기술 원문 자료와 메타데이터 등 서비스 품질에 대해 4,000원을 지불할 의사가 있습니까?

① 예 ⇩ ② 아니오 ⇩

6,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오	2,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오

② 아니오 선택 시, ⇩

1,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오 (Q5)로 이동)

Q4) 귀하께서 제공되는 건설기술 원문 자료와 메타데이터 등 서비스 품질에 대해 8,000원을 지불할 의사가 있습니까?

① 예 ⇩ ② 아니오 ⇩

12,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오	4,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오

② 아니오 선택 시, ⇩

2,000원을 지불할 의사가 있습니까? ① 예 ② 아니오 (Q5)로 이동)

Q5) 지불의사가 없다고 응답하신 이유를 선택하세요. (복수응답 가능)

① 지불할 금액에 비해서 도움이 되는 정보가 별로 없어서
② 지불할 금액이 높아서
③ 이용방식이 불편해서
④ 다른 방법으로 원하는 원문을 수집할 수 있어서
⑤ 기타 ( )

〈그림 1〉 처음 제시금액에 대한 질문방법

〈표 5〉 처음 제시금액에 대한 수락결과 분석

구분 / 처음 제시금액	표본수	제시금액에 대한 수락여부 빈도수			
		예-예	예-아니오	아니오-예	아니오-아니오
1,000원	242	94	62	27	59
2,000원	37	18	18	0	1
4,000원	17	3	14	0	0
8,000원	4	4	0	0	0
합계	300	119	94	27	60

러한 현상은 건설기술정보 서비스가 유료화 될 경우에 비용 부담을 우려하여 나타난 현상으로 사료된다. 이러한 예로서, 약 59명의 응답자들이 건설기술정보 서비스 품질에 대한 비용을 지불하지 않겠다는 의미로서 처음 제시금액을 수용하지 않았다.

5. 정보서비스 품질에 대한 가치 측정

5.1 설명변수와 종속변수간의 상관관계 분석

제시금액에 대한 응답자의 수락여부는 종속변수가 되고, 이 종속변수는 응답자의 성향과 정보서비스의 품질 평가에 따라 변할 수 있다. 따라서 응답자의 성향과 정보서비스의 품질 평가를 대변할 수 있는 요인들을 설명변수로 사용한다. 제시금액에 대해 개별응답자의 수락여부로서 "예" 혹은 "아니오"라는 이산적인 답변을 모형화 하고, 이를 토대로 최우추정법(maximum likelihood method)을 적용하여 설명변수들의 모수 값을 계산하였다. 종속변수와 설명변수들 간의 관계가 비선형적인 형태를 갖는다고 해석할 수 있기 때문에 모형 유형은 선형확률모형보다 식 (7)과 같이 비선형 LM에 적합할 수 있다.

$$dV = \alpha + \sum \beta X = \alpha + \beta \qquad (7)$$

여기서 α는 상수 계수벡터를, X는 설명변수들을, β는 추정모수들의 벡터를 의미한다.

식 (7)에서 α의 계수는 - 4.52이고, β의 계수는 0.0000502가 된다. 〈표 6〉은 LM을 이용하여

www.kci.go.kr

응답자의 WTP의 수락여부에 영향을 미치는 설명변수들의 계량적 통계결과를 정리한 것이다.

〈표 6〉에서 보듯이 10개의 설명변수는 유의확률(Probability)이 5% 또는 10%의 유의수준에 만족하기 때문에 통계적으로 종속변수에 영향을 주는 유의성을 갖는다. 나머지 설명변수들은 통계적 영향을 주지 않는다는 의미에서 통계적 유의성을 보이지 않았다. 응답자의 기본정보와 관련해서는 통계적으로 유의수준을 갖는 나이, 연간수입, 업무분야 등 설명변수의

〈표 6〉 설명변수들의 계량적 통계결과

설명변수		계수	표준오류	z-통계	유의확률
응답자의 기본정보	기업유형	-0.16	0.16	-0.99	0.32
	나이	0.55	0.32	1.72	0.09**
	성별	-0.10	0.39	-0.27	0.79
	연간수입	0.54	0.27	1.97	0.05*
	업무분야	0.43	0.18	2.38	0.02*
	경력	-0.23	0.30	-0.75	0.45
	교육수준	0.13	0.34	0.37	0.71
	이용 횟수	0.04	0.19	0.22	0.83
자료 및 정보 이용의 품질	U-1	0.73	0.37	1.96	0.05*
	U-2	-0.37	0.37	-0.99	0.32
	U-3	0.04	0.33	0.11	0.91
	U-4	-0.71	0.52	-1.37	0.17
	U-5	0.34	0.49	0.68	0.49
	U-6	0.76	0.44	1.72	0.08**
	U-7	0.46	0.56	0.82	0.41
	U-8	-1.50	0.57	-2.62	0.01*
건설기술 정보 시스템의 품질	S-1	-0.32	0.40	-0.79	0.43
	S-2	0.16	0.40	0.39	0.70
	S-3	1.08	0.44	2.43	0.02*
	S-4	-0.61	0.43	-1.39	0.16
	S-5	-0.15	0.45	-0.33	0.74
	S-6	0.11	0.45	0.25	0.80
	S-7	-0.10	0.47	-0.21	0.83
	S-8	1.07	0.43	2.46	0.01*
	S-9	-0.79	0.33	-2.41	0.02*
Bid		0.0000502	0.00	0.57	0.57
C		-4.52	1.44	-3.14	0.00*

McFadden R^2	0.20	Mean dependent var	0.46
S.D. dependent var	0.46	Akaike info criterion	1.17
Log likelihood	-149.20	LR statistic	74.64
Prob(LR statistic)	0.00	모집단수	300

여기서 *는 $p < 0.05$, **는 $p < 0.1$을 통해 5%와 10%의 유의수준에서 귀무가설 "각 변수의 평균차이가 0이다"를 기각한다.

www.kci.go.kr

계수가 양(+)의 값을 갖는다. 계수가 양(+)의 값을 갖는 설명변수는 다른 설명변수의 값이 일정하다고 가정하고 해당 설명변수의 계수 값을 1씩 증가시키면 WTP를 수용할 지불의사금액을 수락할 확률이 exp(계수)씩 증가한다고 해석할 수 있다.

자료 및 정보 이용의 품질에 있어서는 제공하는 공지사항과 고객센터의 정보서비스 품질 수준(U-1), 주제/분야 등 분류에 따라 정렬된 수준(U-6) 및 이용자 맞춤형 정보서비스에 대한 신뢰성 수준(U-8) 등 설명변수는 통계적으로 유의수준을 갖으면서 계수가 양(+)의 값을 갖는다.

계속해서 건설기술정보시스템의 품질과 관련해서는 통계적으로 유의수준을 갖는 이용자의 인터페이스의 만족도 수준(S-3), 신규회원 가입 혹은 회원정보 확인・수정에 대한 만족도 수준(S-8) 및 안정적 상태에서 서비스 제공(S-9) 등 설명변수의 계수가 양(+)의 값을 갖는다. 따라서 통계적으로 유의수준을 갖는 양(+)의 계수 값을 갖는 설명변수는 다른 변수의 값이 고정되었다는 가정 하에서 설명변수의 값이 클수록 지불의사의 확률이 높아질 수 있다. 예를 들어 유의성 있는 (S-3)의 품질을 한 단계 높일 경우에 지불금액을 수락할 확률이 exp(1.08)인 2.9456배가 상대적으로 높아진다고 해석할 수 있다. 따라서 정보서비스의 가치를 높이기 위해서는 나이가 많고, 연간수입이 높으며 건설관리 분야의 종사자를 대상으로 하여 서비스 품질을 높일 필요가 있다. 더불어 이용자 맞춤형 정보서비스의 품질보다 공지사항 등 이용자에게 각종 유용한 정보를 제공하고 분류체계를 제공하는 것이 자료 및 정보 이용에 대한 품질을 높일 수 있다. 또한 안정적인 서비스 제공에 예산을 배정하기보다 사용자 인터페이스 및 건설기술정보시스템의 회원정보에 대한 서비스 품질을 높이는 것이 정보서비스의 가치를 향상시킨다고 해석할 수 있다. 한편 회귀 직선의 방정식이 원래의 자료를 얼마나 잘 설명하는지를 나타내는 McFadden R^2는 항상 0과 1 사이에 놓이는 속성을 갖는데 0.2와 0.4사이에 있는 경우에 모형은 만족하는 것으로 간주한다(Lee 2013). 따라서 본 모형의 McFadden R^2가 0.2에 위치하므로 본 모형은 만족한다고 판단할 수 있다. 다음으로, 유의확률(LR statistic)의 값이 거의 0에 가깝기 때문에 설명변수들을 사용하여 제시금액의 지불수락여부에 대한 함수의 유의성이 있다고 해석할 수 있다. 본 모형의 우도통계치(LR statistic)는 74.64이고 유의확률이 0에 가깝기 때문에 LM에서 사용한 설명변수들은 지불수락여부를 설명하는데 적절하다고 판단할 수 있다. 종속변수가 제시금액의 수락여부를 나타내는 이진 값을 갖기 때문에 로그우드(Log likelihood)는 음(-)을 가졌다. 게다가 회귀계수(C)의 값인 -4.52는 모든 설명변수의 값이 0이라고 가정할 때 WTP를 지불할 확률이 -4.52임을 의미한다. 하지만 확률은 음수가 될 수 없기 때문에 0으로 해석할 수 있다.

5.2 WTP 추정

〈표 6〉에서 유의한 설명변수들의 회귀계수 값과 〈표 2〉~〈표 4〉의 평균값을 식 (6)에 대입하면 〈표 7〉과 같이 1건당 정보서비스 품질에 대한 금전적 가치를 추정할 수 있다. $WTP_{\text{절단된 평균값}}$과 관련해서는 절삭금액을 8,000원으로 설정하

www.kci.go.kr

였다. 〈표 7〉에서 보듯이 WTP의 중앙값과 평균값 간에 큰 차이가 있는 것을 알 수 있다. 이러한 차이는 강기래(2009)가 언급하였듯이 WTP의 중앙값이 정규분포를 이루지 않고 분산된 값들의 중심 위치를 가졌기 때문에 나타난 결과라고 볼 수 있다. 1건당 $WTP_{평균값}$과 2018년 한해에 원문 자료를 다운로드 한 약 50만 건을 곱하면 2018년 한해에 정보서비스 품질에 대한 금전적 가치로 27.9억원을 기대할 수 있다.

〈표 7〉 WTP 추정

구분	WTP
1건당 $WTP_{평균값}$	5,551.2원
1건당 $WTP_{중앙값}$	22,611.2원
1건당 $WTP_{절삭된\ 평균값}$	2,261.2원

〈표 7〉에서 추정한 WTP는 류희경, 이두영(2006)이 국내단행본 원문제공서비스에 대해 1책당 사용가치로 추정한 836원과 표순희(2012)가 추정한 공공도서관의 1회 방문 이용요금인 1,612.7원과는 큰 차이가 있다. 이는 도서관의 서비스와 원문제공서비스를 대상으로 하여 사용가치를 측정한 반면에 본 연구에서는 일반도서관이나 서점에서 구득하기 어려운 건설기술 정보서비스의 품질을 대상으로 가치를 측정한 결과의 차이라고 해석된다. 한편, 경북대학교(2007)에서는 한국과학기술정보연구원에서 제공하는 원문제공서비스의 1건당 평균 사용가치로 소득접근법 적용 시에는 2,864원이고, 시장접근법 적용 시에는 6,318원으로 추정하였다. 이러한 추정 값은 1건당 건설기술 정보서비스 품질에 대한 $WTP_{평균값}$과 $WTP_{절산되\ 평균값}$이 비슷하였다.

6. 결 론

2015년부터 매년 실시한 이용자의 설문조사와 자문회의 등에서 건설기술정보 서비스 품질을 높일 것을 요구하였으나 이를 충족시키는데 필요한 예산 규모는 비슷한 실정이다. 본 연구는 제한된 예산을 가지고서 정보서비스의 품질을 개선하는데 예산을 우선적으로 배정하고자 하였다. 이를 위해서는 무형의 정보서비스의 품질을 금전적 가치로 설명할 필요가 있었다. 가치 측정을 위한 DBDC형 CVM을 적용하기 위한 설문모형을 설계하였다. 300명의 표본을 대상으로 하여 개별응답자의 인구통계적 특성과 현재의 정보서비스 품질 평가 및 최대 지불의사액에 대한 설문조사를 실시하였다. 설문결과의 기초통계량을 토대로 설명변수들의 통계적 유의성을 살펴보았고, 이들 설명변수들이 종속변수인 제시금액의 지불의사 수락여부에 미치는 영향을 보여주었다. 계량경제학적 방법을 이용하여 정보서비스 품질에 대한 금전적 가치를 추정하였다.

본 연구의 의의로는 선행 연구에서 주로 정보시스템이나 도서관의 사용가치를 CVM을 이용하여 측정하였다. 이에 비해 본 연구는 SERVQUAL, LibQUAL+와 DigiQUAL™에서 사용한 서비스 품질평가 항목을 준용하여 구상한 정보서비스의 품질을 중심으로 하여 가치를 측정하였다. 본 연구는 이런 측면에서 기존 연구와의 차별성이 있다고 사료된다. 다만 가치 측정에 사용한 정보서비스 품질 측정항목들을 선정하는데 있어서 객관성 확보를 위해서는 델파이(Delphi) 기법과 같이 전문가 집단의 검증 절차가 필요하다.

www.kci.go.kr

끝으로 본 연구에서는 강기래(2009)가 지적하였듯이 CVM에서 사용하는 질문방법에서는 여러 유형의 편의들이 존재한다. 본 연구에서 사용한 질문방법에도 강기래(2009)가 지적한 편의가 내재될 수 있다. 이러한 편의 발생을 최소화하기 위해서는 설문모형을 설계하기 전에 조사항목과 질문방법에 대한 전문가의 검증이 추가로 필요하다. 또한, 허은녕(2000)은 비시장재의 가치가 응답자의 지불의사에 좌우될 수 있고 의미 있는 설문 시나리오의 작성 요구 등 CVM의 단점을 언급하였다. 본 연구결과도 이러한 단점을 해소하기 위해서는 보다 합리적인 처음 제시금액을 마련하고, 현실감 있는 가상 시나리오 설정과 응답자에서 충분한 설명이 뒷받침되어야 할 것이다. 아울러 필요 자료의 구득을 위한 시간비용, 이동비용 등 직접적인 잉여와 함께 건설기술 원문 자료와 메타데이터의 지속적인 DB 축적과 정보서비스 품질 개선을 통해 부수적으로 얻는 기회비용과 같이 새로운 잉여와 기대효과에 대한 가치 측정을 추가적으로 연구할 필요가 있다.

참 고 문 헌

[1] 강기래. 2009. 조건부가치측정법을 이용한 자연휴양림 휴양가치 측정. 『한국조경학회지』, 37(5): 42-52.

[2] 곽승준, 유승훈, 장정인. 2005. 석호환경의 보존가치 추정: 송지호를 중심으로. 『Ocean and Polar Research』, 27(2): 161-169.

[3] 경북대학교. 2007. 『과학기술정보자원 개발 및 정보 공동 활용에 대한 경제성 분석 연구』. 대전시: 한국과학기술정보연구원. 연구보고서 K-07-IP-03P-7.

[4] 김강수. 2009. 『비시장재 가치 측정에 관한 연구- 이중경계 양분선택형 CVM 조사의 제시금액 분석을 중심으로』. 세종시: 한국개발연구원, 정책연구시리즈: 61-80.

[5] 김은주. 2003. 『지불의사모형 추정에 대한 연구: 양문선택형 질문법을 중심으로』. 박사학위논문, 서울대학교 보건대학원.

[6] 남준우, 이한식, 허인. 2016. 『계량경제학』. 서울시: 홍문사, 363-376.

[7] 류희경, 이두영. 2006. 국내단행본 원문정보서비스의 경제적 가치 측정에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 23(4): 111-128.

[8] 박동균. 2002. 호텔 고객의 지각된 서비스 품질과 가치, 만족, 애호도, 재이용 의도간의 관계 연구. 『관광레저연구』, 15(1): 283-302.

[9] 심원식. 2010. 도서관 서비스의 경제적 가치 측정의 이론적, 실제적 검토. 『한국문헌정보학회지』, 44(4): 231-247.

www.kci.go.kr

[10] 유승훈. 2014. 표본선택모형을 이용한 이중경계 양분선택형 조건부 가치측정모형의 분석.『재정연구』, 10(1): 45-77.

[11] 이경아, 김준기, 오성호, 이영인. 2011. 조건부가치추정법을 이용한 VMS교통정보의 기본가치 추정연구.『대한교통학회지』, 28(3): 61-72.

[12] 이성근, 임규채, 함윤주. 2014.『공공투자분석론』. 서울시: 집현재, 112-234.

[13] 이철용. 2014.『신재생에너지에 대한 지불의사액 추정 및 사회적 수용성(PA) 제고 방안 연구』. 울산시: 에너지경제연구원, 기본연구보고서: 29-34.

[14] 정성윤. 2016. Tobit 모형을 이용한 국내 건설기술 원문서비스 가치 추정.『한국산학기술학회논문지』, 17(6): 656-662.

[15] 정성윤. 2018a. 건설기술 디지털도서관시스템의 서비스 품질 측정에 관한 연구.『한국산학기술학회논문지』, 19(2): 709-716.

[16] 정성윤 외. 2018b.『18 건설기술정보 DB 및 서비스 시스템 운영』. 고양시: 한국건설기술연구원, 연구보고서 2018-041: 11-19.

[17] 정찬영, 이훈. 2014. 축제의 경제 지속성을 한 축제 입장료 지불 가치 추정: 가상 가치추정방법(CVM)을 이용하여.『관광연구논총』, 26(2): 153-174.

[18] 표순희. 2012. 조건부가치측정법을 적용한 공공도서관 가치의 비교 연구: 지불수단을 중심으로.『정보관리학회지』, 29(2): 173-191.

[19] 한국정보화진흥원. 2004.『정보서비스의 가치측정방법론 연구-조건부 가치측정법을 중심으로』. 대구시: 한국정보화진흥원, NCA IV-RER-04073.

[20] 허은녕. 2000. 가치평가기법의 최근 동향 - CVM, MAUA 그리고 Real Option Pricing.『기술혁신학회지』, 3(1): 37-54.

[21] Bateman, I. J. et al. 2003. *Economic Valuation with Stated Preference Techniques*. Edward Elgar Press: 65-74.

[22] Cook, C. et al. (2003). Developing a National Science Digital Library (NSDL) LibQUAL+™ Protocol: An E-service for Assessing the Library of the 21st Century. *NSDL Evaluation Workshop*.

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

[24] Hanemann, W. M. 1984. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses." *American Journal of Agricultural Economics*, 66(3): 332-341.

[25] Hanemann, W. M. and Kanninen, B. J. 1998. *The statistical analysis of discrete response CV data*. USA: Department of agricultural and resource economics, University of California at Berkeley, working paper No.798.

www.kci.go.kr

[26] Heberlein and Thomas, A. 1986. *Measuring Resource Values: The Reliability and Validity of Dichotomous Contingent Valuation Measures*. New York: Paper presented at the American Sociological Association Meeting.

[27] Jeong, S. Y. (2018). A Study on the Monetary Value Estimation of User Satisfaction with the Digital Library Service Focused on Construction Technology Information in South Korea. In *Digital Libraries for Open Knowledge*, 335-339.

[28] Kanninen, B. J. 1993. "Optimal experimental design for double-bounded dichotomous choice contingent valuation." *Land Economics*, 69(2): 138-146.

[29] Kyrillidou, M. et al. (2007). DigiQUAL$^{TM:}$ a Digital Library Evaluation Service. In *7th international conference on performance measurement in libraries and information services*.

[30] Louviere, J., Hensher, D. A. and Swait, J. 2000. *Stated choice methods: Analysis and applications*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. Recite: Lee, D. K. 2013. "A Comparison of Choice-based Landscape Preference Models between British and Korean Visitors to National Parks." *Life Science Journal*, 10(2): 2028-2036.

[31] Parasuraman, A., Zeithaml, V. A. and Berry, L. L. 1985. "A conceptual model of service quality and Its implications for future research." *Journal of Marketing*, 49(4): 41-50.

• 국문 참고자료의 영어 표기
(English translation / romanization of references originally written in Korean)

[1] Kang, Kee-Rae. 2009. "Study on Measuring the Value of Recreational Forests Using Contingent Valuation Method." *Journal of the Korean institute of landscape architecture*, 37(5): 42-52.

[2] Kwak, Seung-Jun, Yoo, Seung-Hoon and Chang, Jeong-In. 2005. "Measuring the Conservation Value of Lagoons: The Case of Songji Lagoon." *Ocean and Polar Research*, 27(2): 161-169.

[3] KyungPook National University. 2007. *An Economic Analysis on STI Resource Development and Sharing*. Daejeon-Si: Korea Institute of Science and Technology Information. Research K-07-IP-03P-7.

[4] Kim, Gang-Soo. 2009. *A study on non-market revaluation- Focused on the analysis of bid amount of CVM survey*. Sejong-Si: Korea Development Institute, Policy Research Series: 61-80.

[5] Kim, Eun-Ju. 2003. *A Study on Modeling for Willingness To Pay: Using Dichotomous Choice*. Seoul: Department of Public Health. Graduate School of Public Health, Seoul National University.

[6] Nahm, Joon-Woo, Lee, Hahn-Shik and Huh, In. 2016. *Econometrics*. Seoul: Hongmoonsa:

www.kci.go.kr

363-376.

[7] Ryu, Hee-Kyeung and Lee, Doo-Young. 2006. "A Study on the Economic Value Measurement of Domestic Monograph Full-Text Information Services." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 23(4): 111-128.

[8] Park, Dong-Kyun. 2003. "A Study on the Hotel Customers in Relationship with Perceived Service Quality, Perceived Value, Satisfaction, Loyalty, and Intention of Reusing." *Journal of tourism and leisure research*, 15(1): 283-302.

[9] Shim, Won-sik. 2010. "Rethinking Theoretical and Practical Issues of Economic Valuation of Library Services." *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 44(4): 231-247.

[10] Yoo, Seung-Hoon. 2014. "Analysis of Conditional Valuation Model for Dual Bound Nutrient Selective Model Using Sample Selection Model." *Review of Fiscal Studies*, 10(1): 45-77.

[11] Rhee, Kyoung-Ah, Kim, joonoki, Oh, Sung-Ho and Lee, Young-Ihn. 2011. "Underlying Values of Real-time Traffic Information on Variable Message Sign Using Contingent Valuation Method(CVM)." *Journal of Korean Society of Transportation*, 26(3): 61-72.

[12] Lee, Seong-Keun, Lim, Kyu-Chae, and Ham, Yun-Ju. 2014. *Public Investment Analysis*. Seoul: Jyphyunjae Publishing Co: 112-234.

[13] Lee, Chul-Yong. 2014. *Estimation of Appropriateness of Payment for New and Renewable Energy and Improvement of Social Acceptability*. Ulsan-Si:Korea Energy Economics Institute, Research Report: 29-34.

[14] Jeong, Seong-Yun. 2016. "The Estimation of Domestic Construction Technology Full-Text Services using Tobit Model." *Journal of academia-industrial technology*, 17(6): 656-662.

[15] Jeong, Seong-Yun. 2018a. "A Study on the Measurement of Service Quality of Construction Technology Digital Library System." *Journal of academia-industrial technology*, 19(2): 709-716.

[16] Jeong, Seong-Yun et al. 2018b. *18 Operation of Construction Technology Information Database and Service System*. Goang-Si: Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology, Research Report 2018-041: 11-19.

[17] Jung, Chan-Young and Lee, Hoon. 2014. "The Estimation of Payment Value for Festival Entrance Fee to Procure Financial Durability: Based on Contingent Valuation Method(CVM)." *Journal of Tourism Studies*, 26(2): 153-174.

[18] Pyo, Soon Hee. 2012. "The Comparative Study of Public Library Valuation Using CVM: Case of the Payment Vehicles." *Journal of the Korean Society for Information Management*, 29(2): 173-191.

www.kci.go.kr

[19] National Information Society Agency. 2004. *Methodology for Value Measurement of IT Services: Application of Contingent Valuation Method*. Daegu-Si: National Information Society Agency, NCA IV-RER-04073.

[20] Heo, Eunn-Yeong. 2000. "Recent Developments on Economic Valuation Method-CVA MAUA and Real Option Pricing." *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 3(1): 37-54.

www.kci.go.kr

www.kci.go.kr