

예비타당성조사 분석기준 변경과 문제점 -조건부가치추정법(2014~2016)사례를 중심으로*

채 수 복**

국문초록

본 연구는 최근에 개정된 조건부가치추정법의 적정성과 관련된 논의를 제공한다. 한국개발연구원 공공투자관리센터에서 배포된 가이드라인에 따르면, 최근에 개정된 방법론은 오차항에 대한 로그분포 가정과 영의 지불의사자를 분석 표본에서 제외하고 추정하는 변화가 있었다. 본 연구는 설문조사의 결과를 신뢰할 수 있는지 여부를 검토하는 이론 타당성 검정 가능성을 확인하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 2014~2016년까지 조건부가치추정법이 적용된 예비타당성조사 9건의 설문조사 표본을 활용하여 현재와 이전 방법론을 적용할 경우의 이론 타당성 검정 결과를 제시하였다. 실증분석 결과, 이전 모형 방법론에서 공변량의 유의성이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 현재의 방법론에서는 소득과 교육수준이 낮고, 재화에 대한 경험 이 적은 응답자들이 분석 표본에서 제외되어 편향표본만 남기 때문이다.

□ 주제어: 조건부가치추정법, 이론타당성검정, 예비타당성조사, 편향표본

투고일: 2018. 11. 6. 수정일: 2018. 11. 29. 게재확정일: 2018. 12. 6.

* 본 논문은 채수복(2018)의 서울시립대 박사학위논문 ‘주택가격과 공공투자평가에 관한 세 가지 실증 분석’의 일부를 보완 발전시킨 것으로, 이 연구는 한국개발연구원과 부산발전연구원의 공식적인 견해와 무관하다는 점을 밝힙니다.

** 부산발전연구원 투자분석위원 (sbchae1980@bdi.re.kr)

I. 서론

예비타당성조사(PFS: Preliminary Feasibility Study)가 처음 도입된 1999년에는 도로, 철도 등 SOC 부문에 제한적으로 시행됨에 따라 조건부가치추정법(CVM: Contingent Valuation Method)이 활용될 기회가 없었다. 그러나 예비타당성조사의 영향력이 교육·문화·복지·과학·기술 분야로 확대되면서 비(非)시장재화의 경제적 가치를 편익으로 반영해야 한다는 요구가 높아졌다. 조건부가치추정법은 이러한 예비타당성조사의 사업 영역 확대에 의해 2003년 태릉선수촌 이전사업에 처음 적용되었으며, 이후 박물관 및 도서관 등 문화·전시 관련 사업에 활용되어오고 있다. 2016년 12월까지 총 77건(출판기준)의 예비타당성조사와 타당성재조사(RSF: Reassessment Study of Feasibility)에 조건부가치추정법이 활용하고 있으며 일관된 방식으로 방법론을 적용하고 있다.

그러나 CVM의 도입 초기에는 설문지 구성, 통계모형의 설정, 문항처리 등이 사업별로 차이가 있었다. 우선, 설문지 구성 차이는 [그림 1]에 제시된 최근 조사사업과 다르게 단일 양분형(SBDC: Single Bounded Dichotomous Choice) 질문만 있거나, ‘영(零, zero)’의 지불의사와 지불저항(protest response zero bid) 질문이 누락되어 있는 등 일관성 있는 분석체계를 갖추지 못하였다. 또한, 동일한 설문구조를 갖추고 있더라도 단일 양분형 모형 추정에 문제가 있을 경우에는 지수함수(오차항을 로그분포로 가정), 이중경계모형(DBDC: Double Bounded Dichotomous Choice)모형(Hanemann, Loomis, and Kanninen, 1991), 1.5 경계 모형(OOHBDC: One and One Half Bounded Dichotomous Choice) 또는 스파이크(spike model)모형¹⁾ 등 연구자 선호에 따라 자유롭게 대안이 선택되어짐에 따라 지불의사액(WTP: Willingness To Pay) 차이가 나타날 위험이 있었다. 따라서 2015년 4월에 배포된 한국개발연구원(KDI: Korea Development Institute) 공공투자관리센터(PIMAC: Public and Private Infrastructure Investment Management Center)의 가이드라인은 연구자 선호에 따른 분석 결과 차이를 해소하려는 의도가 있었던 보인다.

1) 예비타당성조사에서의 1.5경계형 내지는 스파이크 모형은 NO-NO 응답자에 대해서만 지불의사가 있는지 여부를 묻기 때문에 Cooper, Hanemann, and Signorello(2002)에서 논의된 방식보다는 Kriström (1997)의 접근으로 보는 것이 적절하다.

해당되기 때문에, 유효 표본에서 제외한다면, 표본의 대표성 및 선택편의 문제가 발생할 수 있다(엄영숙·홍종호, 2009). 이는 설문조사의 마지막 절차로서, 설문조사가 경제학적 이론에 부합되도록 설문이 진행되었는지를 확인하는 이론적 타당성 검정(Tests of the theoretical validity)에 약점을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 따라서 본 연구는 변경된 현재의 분석 기준이 이론적 타당성 검정에 문제를 갖고 있는지 여부를 실증적으로 제시하여 분석 방법론 보완에 기여하고자 한다. 특히 예비타당성조사는 예산의 효율적 집행을 위한 사전적 단계로, 계획된 사업의 투자의사결정 정보를 제공하는 중요한 역할을 하고 있다. 따라서 공공투자에 대한 의사 결정을 위한 정보 제공 측면에서 조사기준 변경의 적절성을 평가할 필요가 있다.

II. 분석 방식의 소개

1. 선행 연구

설문조사의 타당성 검토를 위하여 미국 심리학 협회는 내용타당성(content validity), 기준타당성(criterion validity), 구조타당성(construct validity)의 세 가지 기준을 제시하고 있다(옥성수, 2011). 본 연구에서 논의하고자 하는 것은 구조타당성 검토의 일종인 이론적 타당성 검정이다. 수요 및 공급에 관한 경제 이론은 판매량과 가격의 관계를 예측하는데, 이것이 성립되지 않는다면 하나 혹은 양자 모두가 유효성에 문제가 있다는 개념으로, 설문조사 결과가 여러 설명변수를 토대로 이론적 부합성을 가지고 있는지 여부를 확인하는 절차에 해당한다. 국내·외 연구 등에서 나타나는 경향은 각 공공재에 대한 총 편익을 추정하는 비용편익분석의 결과물이 아니라, 각 설문 응답자의 인구사회학적인 변수와 신념이나 태도에 의해 추정 결과가 달라질 수 있다는 것이 기본 전제로 내재되어 있다. 특히 최근에는 인구사회학적인 변수에 따른 WTP 차이보다는 설문 응답자의 신념이나 태도가 주요 이슈가 되고 있다(Groothuis et al., 2017; Carson & Groves 2007; Morgan et al., 2018; Vossler & Watson, 2013).

옥성수(2011)은 고공 및 왕릉에 대한 태도, 유지관리비 재원조달 방식에 대한 선호(세금 보조, 자체 수입운영)가 지불의사액에 영향을 주는지를 검토하였다. Morgan et al.(2018)은

설문결과가 실제 정책에 반영될 수 있다는 신념이 높을수록 실제 지불의사가 높다는 실증 분석 결과를 제시하였다. 설문 및 가상적 재화에 대한 태도와 신념에 따라 WTP 차이가 나타날 수 있다는 것은 각 설명변수의 특성을 고려한 편익 산출이 필요하다는 것이다. 이는 설문 조사가 이론적 타당성 검정을 통해서 유효성을 확보할 수 있다는 측면뿐만 아니라, 표본 설계에 내재된 대표성 문제를 보완할 수 있다. 따라서 인구사회학적인 설명변수를 활용하여 편익을 추정하고, 통계적 유의성을 확보할 수 있는 방안이 될 수 있는 설문 설계가 필요하다.

한편, 표본의 대표성과 관련된 또 다른 논쟁은 지불거부(true zero)와 지불저항(protest zero)의 식별조건과 표본선택편의 관한 연구이다. 오형나(2012)는 식별조건에 대한 경제이론적인 근거로 식별 문항을 제시하였는데, 지불거부는 실제 평가 대상이 된 공공재의 변화가 응답자의 효용에 영향을 주지 못하거나 응답자가 지불여력을 갖고 있지 않은 경우로 정의하며, 지불저항은 공공재에 대한 유보가격(reservation price)이 0이 아님에도 불구하고 지불수단이나 절차, 관련 당국에 대한 강한 반감과 불신이 있을 때 발생한다고 설명하였다. 엄영숙·홍종호(2009)는 지불저항응답이 무작위(random)로 분포하지 않는 경우 이들을 표본에서 제외시키는 것은 선택편의(selectivity bias)를 발생시킬 수 있다고 지적하였다. 따라서 현재의 분석기준은 지불저항 응답과 지불거부 응답을 모두 제외함에 따라 영의 지불의사에 대한 표본 오염문제와 표본선택편의 문제를 동시에 가질 수 있는 위험이 있다.³⁾

2. CVM 분석 경향 및 변화

[그림 1]은 예비타당성조사 CVM 적용 시 설문항목을 축약하여 제시한 내용으로, 그동안 예비타당성조사의 분석은 첫 응답결과(문 I)만 사용하는 단일 양분선택형 모형과 첫 번째 응답결과와 후속질문(문 I-1, -2)의 결과를 모형에 반영하는 이중양분, 영의 지불의사를 포함(문 I-3)하는 1.5 양분형 등 연구자의 분석 방식에 의해 타당성 분석결과가 바뀔 수 있는 위험이 있었다. 물론 이러한 차이는 연구자의 견해뿐만 아니라 한국개발연구원 공공투자관리센터의 암묵적인 관리 기준의 변경으로도 해석될 여지도 있다. 즉, KDI PIMAC에서 분석 기준 변경을 2015년 4월에 처음으로 제시한 가이드라인은 [표 1]의 세 번째 유형만을 제시하고 있으나, 기존에 출간된 예비타당성조사 및 타당성재조사 보고서 66건을 검토한

3) 본 연구에서는 표본오염문제와 표본선택편의문제를 검토하지 않으나 이와 관련된 연구가 후속 연구로 필요하다.

결과, [표 1]과 같이 2003~2007년과 2008~2013년 사이에는 뚜렷한 분석 방법론의 변화가 있었다.⁴⁾

또한, 2008~2013년에 출간된 조사 보고서에서는 각 연구자에게 선형 모형이라는 분석 기준을 우선적으로 제시하고, 추정치의 통계적 효율성 악화와 음(陰, negative)의 WTP 등 적용 모형의 문제점이 발생할 경우, WTP 추정 방식을 연구자의 자율에 맡기는 형태로 대안 모형이 적용된 것으로 나타났다.⁵⁾ 그러나 이와 같은 대안 모형 적용이 통계적 근거를 제시하지 않았고 적용 이유도 일관성이 결여되어 있다는 비판이 제기되기도 하였다.⁶⁾

[표 1] 공공투자관리센터의 CVM 분석 추이

시기	양분	오차 항	음의 영역 고려 여부	비 고
2004~2007	DB	logistic	양의 영역만 절단	로그노말/웨이블
2008~2013	SB	Normal, logistic	양, 음 고려	지수함수, DB, 1.5
2014~2016	SB	ln(Normal, logistic)	양의 영역	1원 이상지불자

3. 추정 표본의 변화

[표 1]에서 제시된 2013년까지 적용된 방법론의 한계를 요약하면 통계적 효율성이 낮고 음의 WTP를 처리하기 위한 대안이 연구자의 선호 차이에 의해서 추정결과의 변동을 가져왔다는 것이다. 즉, 음의 WTP를 회피하면서 통계적 효율성을 향상시켜야 하는데, 2014년 이후에 의뢰된 사업 등은 [그림 2]의 $P_Y + P_{MTZ}$ (영 이상의 지불의사자, $WTP \geq 0$) 표본을 분석 표본으로 분류하여 모수를 추정하고 그 외 표본은 지불의사가 ‘영(零, 0)’인 것으로 간주하여 계산하는 방식으로 전환하였다. 다시 설명하면, [표 2]에 제시된 것처럼 2013년까지는 1,000가구에 표본 조사결과에서 저항응답으로 판별된 P_{PZ} 그룹의 표본만을 제외하였

4) KDI에서 CVM 분석 방법론을 이전에 소개하고 있는 연구로는 문화·과학시설의 가치추정 연구(2004)와 예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완연구(제5판, 2008)이 있으나 관련 단순한 방법론에 대한 소개만 제시되어 있을 뿐 KDI의 CVM 분석 모형을 구체적으로 제시하고 있지는 않다.

5) 「예비타당성조사를 위한 CVM분석지침 개선연구」(한국개발연구원·한국환경경제학회, 2012)는 대안모형의 문제점을 보완하기 위한 연구결과물이다.

6) 국회예산정책처(2015)에서는 4대강 사업에 적용된 분석 방법론이 연구자에 따라 차이를 보이고 있으며 추정 모형을 선택한 통계적 근거를 정확하게 제시하지 않으면서 일관성 없게 모형을 선택하고 있다고 강력하게 비판하였다.

다면 현재의 방식은 첫 번째 제시금액에 대해서는 지불의사가 없다고 밝혔으나 두 번째 절반제시액에서 ‘예’ 혹은 지불의사가 없는지 여부에 대한 답변에서 1원 이상의 지불의사가 확인된 응답자(P_{MTZ})를 식별하여 P_Y 와 P_{MTZ} (첫번째 질문에서는 ‘아니오’로 답변)표본만을 이용하여 WTP를 추정하는 방식이다. 즉, 기존 방법론에서는 식(3)의 P_{PZ} 를 제외하고 회귀분석을 하였다면, 현재의 방법론은 식(3)의 P_{TZ} 가 추가된 P_Z ([그림 1]의 문 I-3의 ① 응답자) 전체를 제외하고 분석하게 된다. 이는 분석 표본에서 ‘아니오’ 응답자를 더 많이 제외하고 분석하게 되어 각 제시금액별 ‘예’ 응답확률이 전반적을 높아지게 된다.⁷⁾

또한, 모수 추정에 있어서 오차 항을 로그정규분포 혹은 로그로지스틱만을 허용하였다. 오차 항에 대한 가정 변화는 설명변수인 제시금액을 모형 추정 시 자연로그로 변환하고 추정된 계수를 지수함수에 대입하는 것으로 음의 WTP 가능성을 회피할 수 있다. 또한, 비선형확률효용함수를 채택함에 따라 계수추정치의 통계적 유의성이 향상될 수 있다. 마지막으로 평균 값 대신에 중앙 값을 가구의 WTP로 고려하였다.⁸⁾ 이는 선형확률모형에서는 평균 $[E(WTP)]$ 과 중앙값 $[\text{median}(WTP)]$ 이 동일하지만 현재의 지수확률효용함수(또는 비선형 확률효용함수)에서는 평균과 중앙값이 다르고, 평균WTP의 변동성이 매우 높은 특성을 고려한 것이다.⁹⁾

결론적으로, 현재 반영되고 있는 모형의 특징을 요약하면 이전 방식보다 각 제시금액에 대해서 ‘아니오’ 응답자를 추정모형에서 제외하는 비율이 높아짐에 따라 각 제시금액별로 전반적인 ‘예’ 응답비율이 높아지는 현상을 초래하여 모형에서 추정되는 지불 의사액은 상당히 높게 나타날 여지가 있다. 그러나 제외된 ‘영’지불의사자들은 전체 모집단에서 지불의사액이 0원이라는 비모수적 추정을 병행하기 때문에 마지막 단계에서의 지불 의사액이 반드시 높아진다고 볼 수는 없다. 즉, 전체 모집단에서 영의 지불의사자의 비율 $p(=P_Z/P_T)$ 을 구하고, 1원 이상 지불의사자들을 대상으로 추정된 WTP에 $1-p$ 를 곱하여 가구당 최종지불의사를 계산하기 때문이다.

7) [부록1]에 제시한 것처럼, 현재의 분석 표본(A)은 기존 방식의 분석표본(B)보다 더 적은 표본을 갖고 있으나 예 응답자는 동일하기 때문에 전반적인 예 응답비율이 현재분석 방식에서 더 높게 나타난다.

8) Habb and McConnell(2002)은 Montevideo Beach Case를 분석한 결과 정규분포를 가정한 지수함수의 평균값과 중앙값은 각각 4,096.5달러, 6.06달러로 제시하였는데, 평균값은 누적확률분포가 1에 도달하기 어렵다. 따라서 Fat tail problem을 야기할 수 있기 때문에 중앙값을 사용한 것으로 보인다. Ready and Hu(1995)는 Fat tail problem이 지수함수의 중앙값에는 큰 영향을 주지 않는다고 설명하였다.

9) 한편, 신영철(2016)은 중앙값 역시 평균에 못지않은 변동성을 보여주고 있어 WTP의 중앙값을 채택하는 것이 적절하지 않을 수 있는 실증결과를 제시하였다.

$$\text{제시금액에 대한 지불의사} \quad P_T = P_Y + P_N \quad (1)$$

$$\text{1원 이상 지불의사 그룹의 식별} \quad P_N = P_{MTZ} + P_Z \quad (2)$$

$$\text{0의 지불의사가 저항응답인지 여부} \quad P_Z = P_{PZ} + P_{TZ} \quad (3)$$

[표 2] 기준 변경에 따른 표본활용 비교

2008~2013	2014~현재
$\frac{P_Y}{P_Y + P_{MTZ} + P_{TZ}}$	$\frac{P_Y}{P_Y + P_{MTZ}}$
$\frac{P_Y}{P_Y + P_{MTZ} + P_Z - P_{PZ}}$	
$\frac{P_Y}{P_Y + P_N - P_Z + P_{TZ}}$	$\frac{P_Y}{P_Y + P_N - P_Z}$
$\frac{P_Y}{P_Y + P_N - P_{PZ}}$	$\frac{P_Y}{P_Y + P_N - (P_{TZ} + P_{PZ})}$

주: MTZ는 More than Zero, PZ는 Protest Zero, TZ는 True Zero라는 의미를 담고 있음

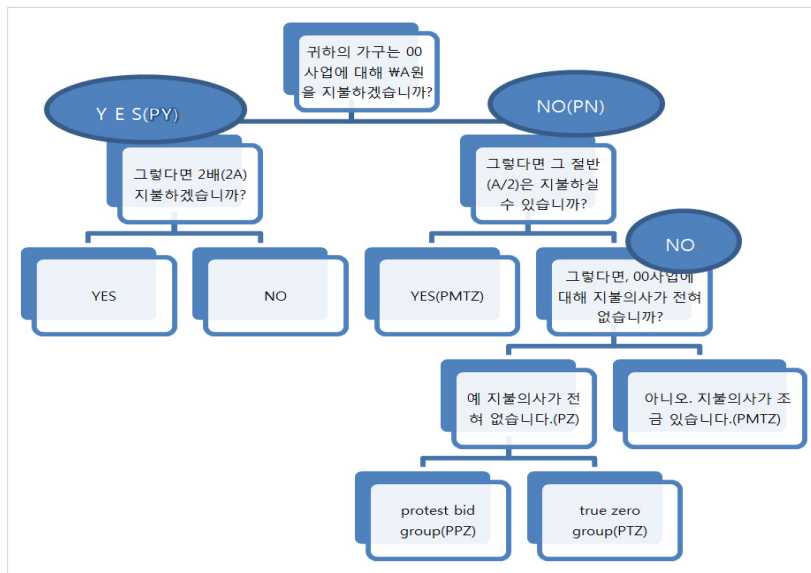
앞서, 예비타당성조사 및 타당성재조사에서 수행된 CVM의 분석 특징을 시기별로 분류하였는데 최근에 개정된 분석기준을 요약하면 오차 항을 로그정규분포 및 로그로지스틱분포인 지수함수로 단일화하고 표본 제외 그룹(Out of Sample)을 지불저항자(protest bid)에서 영의 지불자(zero bid)로 확대한 것이다. 이러한 기준 변경은 다음의 한계를 가질 수 있다.

현재 모형은 기존 방식보다 P_{TZ} 표본을 각 제시금액별로 추가로 제외하는 방식을 취하게 되는데, 전체 표본 1,000가구 중 597~794가구를 제외하게 되어 추정을 위한 유효 표본이 상당히 적어지게 된다. 또한, ‘예(Yes)’ 응답은 유지되고 ‘아니오(No)’ 응답만 일부 제외하는 방식이기 때문에, 지불의사금액이 높아질수록 아니오(No) 응답 표본이 더 많이 제외된다면 제시금액이 높은 구간에서 예(Yes) 응답비율이 높아지게 되므로 추정 효율성이 낮아질 수 있다. 특히 지불저항자뿐만 아니라 영의 지불의사를 모두 제외하게 되기 때문에 단조감소 가능성을 더욱 낮춰서 추정 효율성이 저하될 수 있다.¹⁰⁾

10) 제외되는 표본은 제시금액과 상관관계가 높을 수 있다. 제시금액이 높아질수록 NO 응답자가 많아지게 되는데 이러한 표본 중 일부가 분석 모형에서 제외될 경우 제시금액이 증가할수록 예 응답비율이 감소하는 단조 감소하는 이론적 예측이 위배될 수 있다.

다음으로 분석모형에서 제외되는 표본은 해당 공공재에 대한 지불의사가 없는 경우가 많으므로 이들은 소득이 낮고 재화에 대한 관심이 적어 지불의사가 낮은 계층이 제외될 가능성이 있다. 이는 공변량을 이용한 모형의 설명력을 검토하는데 어려움이 있다. 물론, 예비타당성조사에서 CVM을 이용하는 궁극적인 목적은 총 편익(aggregated benefit) 산출에 있으므로 공변량 여부가 중요하지 않다.¹¹⁾ 그러나 해당 설문 표본이 수요 법칙 등 경제적 이론에 근거하여 설문되었는지 여부를 검증하기 위한 이론적 타당성 검토가 어려울 수 있다. 이론적 타당성 검토는 인구사회학적인 설명변수를 분석 모형에 추가하여 추정된 계수 부호 및 통계적 유의성이 이론적인 예상과 일치하는 경우, CVM 조사의 신뢰성과 타당성을 확보할 수 있다. 또한 엄영숙 외 2인(2011)은 공변량을 포함한 WTP 함수는 각 공변량 별 WTP를 도출하여 각 집단 별 편익 이전(Benefit Transfer) 기법을 적용할 수 있다고 밝혔는데, 현재의 방법론은 공변량 활용의 장점을 잃을 수 있기 때문에 이론적 타당성 검토가 가능한지 여부를 확인할 필요가 있다.

[그림 2] 질문절차에 따른 표본 분류



11) 설문조사의 표본(Sample)이 모집단(Population)의 특성을 균형있게 구성하고 있다는 가정에 기반하여 편익을 도출하고 있다. 이러한 가정이 충족된다면 공변량 포함여부와 관계없이 총 편익은 이론적으로 유사하게 도출된다. 이는 공변량을 포함시켜 각 계수의 추정치가 변동하더라도 각 공변량의 평균치를 곱하는 구조로 총 편익을 도출하는 구조를 갖고 있기 때문이다. 따라서 표본이 모집단의 특성과 괴리된 측면이 있다면 공변량 추정결과는 중요해 질 수 있다.

Ⅲ. 실증분석

1. 추정전략

2014년 이후 CVM을 적용한 사업은 11개 사업으로 조사되었으나 박물관 사업 및 미술품 수장보존센터 등 2개 사업은 제외하였다.¹²⁾ [표 3]에는 9개 사업의 주요 분석 특징이 제시되어 있는데,¹³⁾ 각 조사보고서에 기술된 오차 항과 설문지에서 활용된 도입부 문항을 분석하여 공통적인 변수를 확보하였다. 각 설문 도입부에는 관련 재화에 대한 체험 여부 등을 고려한 익숙한 재화인지에 대해 공통적으로 묻고 있다. 이러한 설문 문항은 설문자의 관심 유도와 설문을 순조롭게 진행하는데 도움이 된다. 본 연구에서는 유사한 공공투자사업에 대한 사전적 경험 및 인지 등은 해당 재화의 효용을 보다 잘 알 수 있기 때문에 지불의사에 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것으로 판단하였다. 또한 지불의사에 영향을 줄 수 있는 요인으로 소득 및 교육을 추가하였다.¹⁴⁾ 마지막으로 함수형태에 따른 추정치 변동성을 통제하기 위해 이전 분석모형의 경우에도 제시금액에 대해서는 자연로그로 변환한 설명변수를 사용하였다. 제시금액 이외의 공변량(Covariant)의 통계적 유의성과 부호의 방향 등으로 이론적 타당성 검정을 시행하게 되는데, 현재의 분석기준인 오차항의 로그분포에 상응할 수 있도록 이전 분석기준 모형도 오차항의 로그분포로 가정하는 것이 타당하다. 즉, 이전 모형과 현재 모형의 분석 기준 차이를 표본에 대한 정의와 제시금액에 대한 자연로그 변환 여부인데, 본 연구는 이론 타당성 검정의 문제를 회귀모형의 오차항 설정보다는 표본 수의 축소와 축소된 표본이 편향성을 가질 것으로 판단하였다.

12) 통상적인 설문조사는 1000가구를 대상으로 조사가 진행되나, 박물관단지 조성사업은 표본이 500가구임에 따라 누락되는 표본으로 인한 표본 수의 한계가 있었다. 또한 '미술품 수장보존센터 사업'은 표본 구성이 일반인과 관련 재화 체험자를 사전에 구분하여 표본을 구성하였기 때문에 분석대상에서 사전에 체험여부를 구분하지 않는 다른 표본 그룹과 차이가 있다.

13) 2014년부터 예비타당성조사 및 타당성재조사 보고서는 과제 종류 후 2개월 이내에 웹상으로 전면 공개하도록 되어 있다. 관련 보고서는 한국개발연구원 공공투자관리센터 및 국회도서관 홈페이지에서도 열람할 수 있다. 그러나 각 사업마다 분석기준 변경에 따라 민감한 주장이 제기될 수 있으므로 각 사업별 분야별 특성만을 확인할 수 있도록 00 사업으로 표기하였다.

14) 가구주의 성별은 사회조사 등에서 주요 설명변수로 논의되고 있으며 다른 연구에서도 해당 변수를 설정해오고 있으나 예비타당성조사에서는 설문응답자의 성별이며 가구주의 성별을 의미하지 않는다. 또한 단순히 남녀 응답자의 비율을 각각 50%로 강제 설정하는 점과 응답 자체는 가구의 경제적 상황을 고려하여 응답하도록 유도하고 있음에 따라 성별은 고려하지 않았다.

[표 3] CVM을 적용한 사업(2014~2016)

No.	보고서명	연구자의 주요 오차 항 분석 경향
①	○○○○○문화전시체험관	로지스틱분포
②	국립○○○○박물관건립사업	로지스틱분포
③	○○○○○하천복원사업(A)	로지스틱분포
④	○○○○○하천복원사업(B)	로지스틱분포
⑤	국립○○박물관	로지스틱분포
⑥	○○○○○환경용지	로지스틱분포
⑦	국립○○○○건립	로지스틱분포
⑧	○○○ 산림치유단지사업	정규분포
⑨	○○○○ ○○ ○○타운	로지스틱분포

앞서 설문조사 시 1,000가구의 표본이 모집단을 대표하지 못할 경우, 공변량을 통한 각 집단별 WTP를 추정하는 방안이 취약하기 때문에 이론 타당성 검증이 중요하다고 강조하였다. 관련하여 각 사업별 타당성조사 보고서를 확인한 결과, 설문 조사 시 각 지역별 부수만을 고려한 것으로 판단된다. [표 4]의 각 사업별 설문가구의 인구사회학적 변수에 대한 평균치를 살펴보면, 현재 분석방식의 유효표본 평균치가 가장 높은 경향을 갖고 있다. 즉, 해당 재화에 대한 인식 혹은 유사 재화에 대한 경험이 많고, 소득수준 및 교육수준이 높은 표본에 해당된다. 일반적으로, 재화에 대한 인식 정도 및 소득수준, 교육수준이 높은 경우에 지불의사가 높을 것으로 기대된다. 또한, 각 사업별로 편차가 다양하다는 점이다.¹⁵⁾ 이는 각 사업별 설문조사가 독립적으로 진행됨에 따라 설문 조사 시 응답자의 인구사회학적 특성이 다양하기 때문이다. [표 4]의 결과는 우리나라 예비타당성조사의 CVM 조사만의 한계로 국한되지는 않는다. 즉, 설문조사 시 표본 설계가 갖고 있는 표본의 대표성에 대한 근본적인 한계에 해당되며 어떤 설문에서도 발생할 수 있다. 따라서 각 공변량에 따른 집단별 WTP를 산출하여 총 편익을 산출하는 방식도 필요할 것으로 기대되며, 이러한 결과물을 도출할 수 있기 위해서는 설명변수의 통계적 유의성이 중요하다.

15) 특이한 사항으로는 응답자의 성별은 대체로 남녀 비율이 거의 대등한 것으로 판단된다. 즉, 설문 조사 시 각 지역별 설문부수와 남녀 할당에 대해서는 조사 설계가 있었던 것으로 추측된다.

[표 4] 각 사업별 주요 변수의 평균 값

변수명	전체	이전	현재	전체	이전	현재	전체	이전	현재
	①			②			③		
Similar	0.36	0.41	0.49	0.33	0.36	0.49	0.41	0.44	0.54
Education	2.40	2.47	2.53	2.46	2.49	2.57	3.88	3.89	4.09
Income	6.26	6.30	6.47	6.49	6.53	6.87	4.91	4.90	5.13
Sex	0.50	0.53	0.56	0.50	0.51	0.50	0.50	0.50	0.45
	④			⑤			⑥		
Similar	0.43	0.46	0.54	0.32	0.35	0.38	0.56	0.58	0.67
Education	3.69	3.67	3.71	2.44	2.54	2.61	2.43	2.43	2.51
Income	4.56	4.54	4.65	6.85	7.07	7.32	6.62	6.71	7.01
Sex	0.51	0.51	0.53	0.50	0.50	0.49	0.50	0.51	0.53
	⑦			⑧			⑨		
Similar	0.37	0.37	0.55	0.63	0.64	0.68	0.11	0.14	0.26
Education	2.55	2.44	2.57	2.42	2.42	2.51	4.12	4.25	4.62
Income	6.23	6.15	6.67	6.29	6.35	6.82	5.05	5.09	5.24
Sex	0.50	0.53	0.59	0.50	0.49	0.50	0.50	0.51	0.51

2. 이론타당성 검정 결과

[표 5]는 CVM 설문결과가 적절하게 조사되었는지를 확인하기 위해 공통된 설명변수를 이용한 추정결과이다. 우선, 공급하고자 하는 공공재와 유사한 시설을 방문한 경험 여부를 묻는 *similar* 공변량의 경우, 현재 분석 기준(모형 I)에서는 9개 사업 중 3개 사업(③, ⑤, ⑨)에서 유의하지만, 이전 분석 기준(모형 II)에서는 9개 사업 중 8개 사업에서 유의한 것으로 나타났다.¹⁶⁾

다음으로, 학력 수준이 높은 경우 문화재(Cultural Goods) 소비지출이 클 것으로 예상하여 응답자의 대졸이상 여부인 Education 변수를 설정하였다. 응답자의 학력은 모형 I (현재 적용 방법론)에서는 모두 유의하지 않은 것으로 나타났다. 물론 모형 II(이전 방법론)에서도 대부분 유의하지 않은 것으로 나타났으나 ⑤번 국립00박물관사업에서는 5% 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 마지막으로 소득변수는 모형 I에서는 ①, ④번 사업에서만 유의한 것으로 나타났으나 모형 II 모형에서는 6개 사업에서 유의한 것으로 분석되었다. 전반적으로 지불저항자만을 제외한 이전 분석 기준(모형 II)이 현재의 분석기준(모형 I)보다 이론적 타당성을 검정하는데 상당히 유리한 것으로 나타났다.¹⁷⁾

16) ⑨번 『0000 00타운』 건립사업에서 최근 3년간 유사재화 방문 경험 여부 변수가 10% 수준에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

[표 5] 공변량을 고려한 추정결과 비교

	I		II		I		II	
	현재	이전	현재	이전	현재	이전	현재	이전
	①		②		③			
Similar	.001 (.247)	.465** (.192)	-.257 (.246)	.788*** (.200)	.620** (.245)	1.003*** (.197)		
Education	-.004 (.259)	.171 (.197)	-.262 (.255)	-.031 (.196)	-.404 (.253)	-.038 (.202)		
Income	.109* (.056)	.085** (.042)	.065 (.061)	.160*** (.048)	-.084 (.081)	.053 (.065)		
ln(제시금액)	-.583*** (.169)	-.647*** (.132)	-.820*** (.161)	-.895*** (.123)	-1.245*** (.268)	-1.473*** (.217)		
절편항(α)	4.467*** (1.388)	3.751*** (1.068)	7.039*** (1.387)	5.421*** (1.027)	10.61*** (20.215)	10.33*** (10.784)		
N	324		345		309		595	
	④		⑤		⑥			
Similar	-.136 (.243)	.405** (.179)	.429** (.217)	.426** (.194)	.263 (.235)	.650*** (.198)		
Education	-.001 (.243)	.066 (.180)	.129 (.222)	.400** (.197)	-.266 (.228)	.040 (.200)		
Income	.170** (.077)	.139** (.057)	.033 (.057)	.102** (.049)	-.008 (.057)	.061 (.047)		
ln(제시금액)	-.584*** (.154)	-.669*** (.114)	-.888*** (.191)	-1.012*** (.169)	-1.171*** (.162)	-1.244*** (.136)		
절편항(α)	4.595*** (1.263)	3.872*** (.928)	6.898*** (1.620)	6.686*** (1.420)	9.515*** (1.324)	8.528*** (1.109)		
N	329		400		397		611	
	⑦		⑧		⑨			
Similar	.314 (.314)	1.028*** (.220)	.062 (.086)	-.021 (.071)	.874*** (.317)	1.523*** (.279)		
Education	-.036 (.331)	.122 (.231)	-.348 (.220)	-.026 (.187)	-.359 (.332)	.074 (.271)		
Income	.039 (.074)	.100** (.051)	.036 (.055)	.168*** (.046)	-.147 (.091)	-.113 (.078)		
ln(제시금액)	-.821*** (.225)	-1.009*** (.153)	-.694*** (.115)	-.785*** (.099)	-1.670*** (.250)	-1.639*** (.203)		
절편항(α)	6.779*** (1.825)	5.682*** (1.229)	5.925*** (1.046)	4.921*** (.884)	13.17*** (2.006)	11.25*** (1.609)		
N	206		403		279		632	

주: 괄호()는 표준오차를 의미하며, ***은 1% 유의수준, **은 5% 유의수준, *은 10% 유의수준을 의미함.

- 17) 익명의 심사위원은 공공재의 특성에 따라 설명변수의 영향력이 유의하지 않은 것이 이론에 부합할 수 있기 때문에 변수의 유의성 여부만으로 이론적 타당성을 논의하는 것은 다소 문제가 있다는 의견을 제시하였다. 옥성수(2011)에서도 신념이나 태도 변수 등은 사전적으로 경제이론에 따라 방향이 예측되지만, 인구사회학적인 변수는 사후적인 설명이 가능한 정도이면 된다고 주장하였다. 본 연구의 [표 5]에서 교육 변수는 대부분 통계적으로 유의하지 않은 결과를 얻음에 따라 익명의 심사위원의 지적한 것처럼, 공공재와 교육은 관련 없는 변수일 수도 있다는 것은 설득력이 있을 것으로 판단된다. 다만, 교육변수처럼 표본에 대한 정의와 관계없이 전반적으로 통계적 유의성이 없는 것으로 나타났기 때문에 공공재의 특성으로 판단할 수 있지만, 표본의 정의에 따라 설명변수의 통계적 유의성이 달라졌다면 기존의 방식이 표본 대표성문제에 대한 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

마지막으로, 제시금액 및 절편 항 등 공변량의 부호 및 통계적 유의성이 높아 비선형 모형은 WTP 추정 시 나타나는 통계적 효율성 문제는 발생시키지 않았다.

이는 KDI의 새로운 분석 기준 설정 시 안정성이 높은 모형을 선택하려는 의도가 모형 설정에 반영된 것으로 추측된다. 그러나 이와 같은 분석결과가 항상 보장될 수 없다. 즉, 현재의 분석기준은 표본에서 ‘아니오’ 응답을 줄이는 효과가 있는데, 무조건적인 부정(no-saying)편의가 발생할 경우 가장 높은 금액에서 제외되는 표본이 많아져서 오히려 높은 지불 의사율로 제시될 가능성이 높다. 이러한 분포를 형성할 경우, ‘예’ 응답 분포가 제시 금액에 대해 단조감소하지 않아 통계적 유의성을 확보하지 못할 수 있다. 이 경우 통계적 유의성을 확보하기 위해 이중양분 모형으로 추정하게 되는데, 로그로지스틱, 로그정규분포 가정에 따른 WTP의 변동폭이 높아질 수 있다.¹⁸⁾

[표 6] 각 모형별 변수의 유의성 검토결과

변수	현재모형(Ⅰ)	이전모형(Ⅱ)
Similar(재화의 경험유무)	3	8
Education(교육)	0	1
Income(소득)	2	6

한편, 본 연구는 앞서 언급한 것처럼 2014년~2016년까지 조사된 11건 중 9건의 사업을 대상으로 분석함에 따라, CVM 사업 77건 중 9건의 일부 사례에 해당한다. 따라서 [표 1]에 제시된 2013년까지 수행된 기존의 사업에 대해서도 범위를 넓히는 연구가 필요할 수 있다. 그러나 2013년까지는 사업지(resident or on site)와 비 사업지(non-resident or off site)를 4:6~3:7로 각각 구분하여 설문조사가 진행됨에 따라 사업지의 유효표본이 상당히 과소해지는 문제가 발생할 것으로 판단된다. 이는 사업지의 설문표본 300가구 중에서 현재 1원 이상 지불의사자 비율 20~40.6%를 고려할 때, 100명 내외의 유효 표본을 통한 회귀 분석 결과가 문제가 있을 것으로 판단되어 본 연구에서는 2014년 이후에 추진된 사업에 한정하여 적용하였다. 향후 2013년까지 수행된 기존 사업에 대해서도 범위를 넓히는 후속 연구가 기대된다.

18) 본 연구의 범위를 넘어 제시하지 않았지만, 신영철(2016)은 단일양분 로그정규분포는 44,887원, 로그로지스틱 144,514원, 이중양분 로그정규분포는 78,073원, 로그로지스틱은 151,156원의 중앙값 WTP 결과를 제시하였다.

IV. 결론 및 시사점

본 연구는 CVM의 분석기준에 변경에 따른 추정모형의 한계를 제시하였다. 이를 분석하기 위해 2016년도까지의 분석기준을 고찰하고, 현재 및 과거의 분석기준을 적용하였을 경우의 이론적 타당성 검정 결과를 보여주었으며 다음의 시사점을 얻을 수 있다.

첫째, 음의 WTP를 해소하고 추정의 효율성을 높일 수 있었으나 제외되는 표본이 많아짐에 따라 현재의 분석기준은 공변량을 이용한 이론적 타당성 검정에 한계를 갖고 있다. CVM은 엑손발데즈호의 기름유출사건에 대한 피해 배상액 산정과 관련하여 그 중요성이 부각되었으며 미국 대법원은 NOAA패널 구성을 통해서 공적 영역에서 활용되는 계기가 되었다. NOAA 패널의 보고서는 CVM이 여러 가지 권고 사항 등을 준수하고 위험 요소들에 대해서 신중하게 적용해야 한다고 강조하였다. 따라서 설문조사 응답이 객관적이고 중립적이지 못할 경우에 발생할 수 위험에 대한 대비하기 위해 이론적 타당성 검정은 중요한 절차가 될 수 있다.

둘째, 설문조사에서 고려하고 있는 지불저항자를 모두 영(零)으로 처리함에 따라 설문 혹은 재화에 대한 저항 응답자의 오염된 표본이 반영되었을 가능성도 배제할 수 없다. 따라서 영의 지불의사자를 제외하는 것이 타당한 것인지도 불명확하기 때문에 이를 제고할 필요가 있다. 결론적으로, 영의 지불의사자를 모두 제거하고 지수함수로 분석하는 현재의 준거모형(I)이 지불저항자만을 제외하는 기존 모형(II)보다 장점이 미미하다. 또한 이론적 타당성 검정 및 표본 오염에 대한 처리 등 다양한 장점을 고려할 때 기존 분석 방식(모형 II)이 더 나은 대안이 될 수 있다.

셋째, 공변량을 이용한 편익이전의 어려움은 표본 집단의 대표성에 대한 문제로 이어질 수 있다. 현재의 방법론은 설문표본이 모집단의 특성을 대표하고 있다고 전제하여 하나의 WTP에 전국 가구 수를 곱하여 산정하는 방식이다. 그러나 각 지역별 설문부수만 사전에 확정할 뿐 소득, 연령, 교육수준, 재화에 대한 관심사는 사전적으로 결정되는 요인이 아니다. 따라서 표본의 대표성을 갖지 못한다면 모집단의 지불의사액을 왜곡시킬 수 있다. 이 경우 설명변수를 활용하여 각 집단별 WTP를 도출하고 각 집단별 가구 수를 곱하여 총 편익을 도출하는 방식으로 표본설계의 대표성 문제를 보완할 수 있다. 그러나 현재의 분석기준은 특정 표본에 편향되어 있어 사회경제적인 설명변수를 활용하기에는 통계적 유의성을 확

보하기 어렵다.

마지막으로 본 연구에서 검토한 9건의 사업에서는 현재의 준거모형 I 이 지불의사액을 산정하는데 특별한 문제가 없었으나 모수를 추정하는 모형은 언제나 추정치의 효율성문제에 직면할 수밖에 없으며 조사 표본 중 상당수의 표본을 제외하고 분석함에 따라 잠재적인 위험을 갖고 있다. 따라서 통계적 효율성이 낮을 때의 대안과 그 원인이 no-saying에 근거할 경우 대안 마련을 위한 후속연구가 필요할 것이다. 즉, 기준 변경으로 인해 오히려 통계적 효율성이 낮아지는 문제에 직면할 경우 현재 방식이 갖고 있는 우위성을 잃을 수 있기 때문이다.

한편, 본 연구의 결과는 지금까지 수행된 CVM 사업 77건 중 9건에 대한 한정된 결과이기 때문에 더 많은 사업에 대한 적용하는 연구가 필요하다. 본 연구에서는 기존 설문 의 표본 설계가 사업지와 비 사업지로 구분하고 이에 따른 영의 지불의사비용을 고려할 때 유효표본이 100가구 내외로 축소되어 회귀분석이 용이하지 않다는 점을 보완하기 위해 고안된 2014년 이후의 현재 분석 방식과 이전 분석 방식을 비교하였다. 따라서 본 연구에서 검토하지 않은 다수의 사업에 대해서도 적용 가능한지 여부를 확인할 수 있는 연구가 필요하다. 또한 본 연구는 유효표본의 과소화 및 특정 성향의 표본만으로 분석됨에 따라 이론적 타당성 검토에 문제가 있음을 밝혔으나, 표본 제외로부터 발생하는 표본선택편의 문제에 대해서는 논의하고 있지 않다. 따라서 향후 영의 지불의사를 전부 제외함에 따라 표본선택편의 관점에서 문제점을 확인할 수 있는 연구가 기대된다.

CVM은 적용 건수가 적은 도입초기에는 방법론에 대한 노출 정도가 낮아 계산 방식에 대한 문제점이 부각되지 않았다. 그러나 적용 범위가 넓어지고 사용 빈도가 높아짐에 따라 방법론 보완을 위해 가이드라인이 제시되었는데, 이러한 개선책이 적절한 방향으로 이루어졌는가를 평가하는 것도 매우 중요하다. 특히 한국개발연구원 공공투자관리센터를 시작으로 지방 재정투자부문의 독립적인 투자평가를 위해 한국지방행정연구원 부설 지방투자사업 관리센터가 설립되었으며, 광역단위의 각 지방자치단체는 국가 및 지방의 공공투자사업에 대한 높은 관심 등으로 부설 공공투자사업과 관련된 센터를 설립하고 있어 선도적인 지침 및 방법론 정비의 중요성이 높아지고 있다. 따라서 본 연구는 이전 기준과 현재 기준의 방법론 차이에 따른 가이드라인의 적절성을 검토하였다는데 의의가 있다. 향후 현재 모형의 문제점과 한계를 인식하고 적합성을 평가할 수 있는 방법론에 대한 보완 연구가 필요하다.

참고문헌

- 국회예산정책처, 「생태하천사업평가」, 국회예산정책처, 2015.
- 김강수·오형나, “양분선택형 조건부가치추정모형에 있어서 지불거부응답자료 처리에 관한 연구,” 한국개발연구원, 2011.
- 김재형, 「예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정·보완연구」, 한국개발연구원, 2008.
- 박현·유경준·곽승준, 「문화·과학 시설의 가치추정 연구」, 한국개발연구원, 2004.
- 신영철, “양분선택형 조건부가치추정(CV) 자료의 추정방법에 따른 지불의사금액의 변동성 연구,” 「자원환경경제연구」 제25권 제1호, 2016, 1~25쪽.
- 엄영숙·권오상·신영철, “예비타당성조사 적용 CVM의 분석체계와 개선과제,” 「자원환경경제연구」 제20권 제3호, 2011, 595~628쪽.
- 엄영숙·홍중호, “공공사업 타당성 분석을 위한 지불의사액 추정에 있어 지불거부 반응의 식별과 보정,” 「재정학연구」 제2권 제4호, 2009, 89~117쪽.
- 오형나, “지불거부응답의 판별,” 「한국개발연구」 제34권 제1호, 2012, 137~168쪽.
- 옥성수, “CVM을 이용한 창덕궁입장료 추정의 유효성에 관한 연구,” 「문화경제연구」 제14권 제1호, 2011, 77~94쪽.
- 장준경, 「예비타당성조사를 위한 CVM분석지침 개선연구」, 한국개발연구원, 2012.
- 한국개발연구원, 「CVM(조건부가치추정법) 적용사업 관리 내실화를 위한 Guideline」, 한국개발연구원, 2011.
- , 「CVM(조건부가치추정법)분석지침 개선」, 한국개발연구원, 2015.
- Carson, Richard T. and Theodore Groves, “Incentive and Informational Properties of Preference Questions,” *Environmental and Resource Economics*, vol.37 no.1, 2007, pp.181-210.
- Cooper, Joseph C, Michael Hanemann and Giovanni Signorello, “One and One-Half Bound Dichotomous Choice Contingent Valuation,” *The Review of Economics and Statistics*, vol.84 no.4, 2002, pp.742-775.
- Groothuis, Peter A., Tanga M. Mohr, John C. Whitehead and Kristin M.Cockerill, “Endogenous Consequentiality in Stated Preference Referendum Data: The Influence of the Randomly Assigned Tax Amount,” *Land Economics*, vol.93 no.2, 2017, pp.258-268.
- Haab, Timothy C. and Kenneth E. McConnell, “Referendum Model and Negative Willingness to Pay: Alternative Solution,” *Journal of Environmental Economics and Management*, vol.32 no.2, 1997, pp.251-270.

- _____, *Valuing Environmental and Natural Resources: The Econometrics of Non-Market Valuation*, Edward Elgar Publishing Limited, 2002.
- Hanemann, Michael, John Loomis and Barbara Kanninen, "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, vol.73 no.4, 1991, pp.1255-1263.
- Krström, Bengt, "Spike Models in Contingent Valuation," *American Journal of Agricultural Economics*, vol.79 no.3, 1997, pp.1013-1023.
- Morgan, Ashton, William Huth and Paul Hindsley, "Examining the Perceptions and Effects of Survey Consequentiality Across Population Subgroups," *Journal of Benefit Cost Analysis*, vol.9 no.2, 2018, pp.305-322.
- Ready, Richard C. and Dayuan Hu, "Statistical Approaches to the Fat Tail Problem for Dichotomous Choice Contingent Valuation," *Land Economics*, vol.71 no.4, 1995, pp.491-499.
- Vossler, Christian A. and Sharon Watson, "Understanding the Consequences of Consequentiality: Testing the Validity of Stated Preferences in the Field," *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol.86, 2013, pp.137-147.

[부록1] 표본 정의에 따른 지부의사비율 비교: 이전 및 현재 분석기준

(단위: 원(won), 가구 수, %)

① ○○○○○문화전시체험관

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	19	49	56	75	105	74.7	53.3
2,000	22	64	43	65	107	66.2	40.2
3,000	18	62	33	51	95	64.7	34.7
4,000	16	57	29	45	86	64.4	33.7
6,000	23	60	23	46	83	50.0	27.7
8,000	23	69	19	42	88	45.2	21.6
Total	121	361	203	324	564		

② 국립○○○○박물관건립사업

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	10	39	74	84	113	88.1	65.5
2,000	21	53	46	67	99	68.7	46.5
3,000	26	61	34	60	95	56.7	35.8
5,000	24	60	29	53	89	54.7	32.6
7,000	23	75	21	44	96	47.7	21.9
10,000	19	62	18	37	80	48.6	22.5
Total	123	350	222	345	572		

③ ○○○○○하천복원사업(A)

	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
2,000	33	90	78	111	168	70.3	46.4
3,000	38	103	48	86	151	55.8	31.8
5,000	40	115	25	65	140	38.5	17.9
7,000	29	118	18	47	136	38.3	13.2
Total	140	426	169	309	595		

④ ○○○○○하천복원사업(B)

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	18	59	70	88	129	79.5	54.3
2,000	23	69	43	66	112	65.2	38.4
3,000	20	70	32	52	102	61.5	31.4
5,000	14	67	34	48	101	70.8	33.7
7,000	21	69	20	41	89	48.8	22.5
10,000	18	69	16	34	85	47.1	18.8
Total	114	403	215	329	618		

⑤ 국립○○박물관

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
2,000	33	55	58	91	113	63.7	51.3
3,000	31	63	53	84	116	63.1	45.7
4,000	42	73	28	70	101	40.0	27.7
6,000	37	56	29	66	85	43.9	34.1
8,000	30	69	20	50	89	40.0	22.5
11,000	28	62	11	39	73	28.2	15.1
Total	201	378	199	400	577		

⑥ ○○○○○환경용지

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	12	30	70	82	100	85.4	70.0
2,000	30	50	42	72	92	58.3	45.7
3,000	27	50	24	51	74	47.1	32.4
4,000	23	54	18	41	72	43.9	25.0
5,000	24	48	16	40	64	40.0	25.0
6,000	30	59	13	43	72	30.2	18.1
7,000	24	56	11	35	67	31.4	16.4
10,000	23	60	10	33	70	30.3	14.3
Total	193	407	204	397	611		

⑦ 국립○○○○건립

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	8	46	38	46	84	82.6	45.2
2,000	11	56	22	33	78	66.7	28.2
3,000	12	60	22	34	82	64.7	26.8
4,000	10	70	10	20	80	50.0	12.5
5,000	4	54	16	20	70	80.0	22.9
6,000	6	67	11	17	78	64.7	14.1
7,000	10	69	6	16	75	37.5	8.0
8,000	13	68	7	20	75	35.0	9.3
Total	74	490	132	206	622		

⑧ ○○○ 산림치유단지사업

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,500	27	54	72	99	126	72.7	57.1
3,000	30	71	54	84	125	64.3	43.2
6,000	33	93	27	60	120	45.0	22.5
10,000	28	78	24	52	102	46.2	23.5
15,000	37	82	17	54	99	31.5	17.2
20,000	36	88	18	54	106	33.3	17.0
Total	191	466	212	403	678		

⑨ ○○○○ ○○ ○○타운

제시 금액	P_{MTZ}	$P_{MTZ} + P_{TZ}$	P_Y	$P_{MTZ} + P_Y$ (A)	$P_{MTZ} + P_{TZ}$ + P_Y (B)	$100 * \frac{P_Y}{A}$	$100 * \frac{P_Y}{B}$
1,000	24	81	61	85	142	71.8	43.0
2,000	44	100	24	68	124	35.3	19.4
3,000	36	115	15	51	130	29.4	11.5
4,000	30	119	8	38	127	21.1	6.3
5,000	31	103	6	37	109	16.2	5.5
Total	165	518	114	279	632		

Revision and Its Weakness of Analysis Principle in the Preliminary Feasibility Study: Past Versus Current in Contingent Valuation Method from 2014 to 2016

Chae, Soobok

Abstract

This study investigates the validity of the recently revised CVM(Contingent Valuation Method) in PFS(Preliminary Feasibility Study). A distinctive feature of the current CVM approach adopted by Korea Development Institute's Public and Private Infrastructure Investment Management Center(KDI PIMAC) is that must assume the log function, such as log logistic and log normal distribution for the error term and estimate from the sample excluding 'zero' respondents is both true zero and protest zero. After presenting CVM Analysis Guideline released by KDI PIMAC, we perform an empirical analysis drawing from 9 project of applying CVM the period 2014-2016. The purpose of this empirical analysis confirms the availability for test of the theoretical validity to review whether contingent valuation survey is credible results. The empirical results of this test indicate that covariant of the past analysis method had a significant more than current method. The difference between past and current method mainly depends on assumption for the sample. The current method use the biased sample because of excluding all zero respondent, some specific respondent of lower income and less educated, no experience of similarity goods.

□ Keywords: Contingent Valuation Method, Test of the theoretical validity, Preliminary Feasibility Study, Biased Sample