자연재해위험지구 정비사업 정책의 타당성 검증을 위한 경제성 및 로지스틱 회귀분석

Economic and Logistic Regression Analysis for Verifying of Validity of the Regeneration Project Policy for the Zones Vulnerable to Natural Disaster

이경수* · 김태형** · 정재광*** · 안상진****

Lee, Kyung Su · Kim, Tae Hyeong · Jung, Jae Kwang · Ahn, Sang Jin

Abstract

There are 1,210 Zones vulnerable to Natural Disaster in Korea until 2012. If it is designated as 'the Zones Vulnerable to Natural Disaster' some budgets are assigned to repair and restoration. But it is difficult to predict the natural disaster, so the overall correspond strategies of the natural disasters are needed as aver. We tried to have expedient B/C analysis in different 20 districts and analyzed the difference of qualitative analysis effects". And we try to confirm the key points that need to manage the related works. To know these facts we analyzed how the qualitative elements effect to The B/C score using logistic regression analysis. According to this analysis, the average B/C score was 2.77 and it means there are average 2.77 B/C ratio. We analyzed the effects of the results based on the B/C 3.0. Related to the policy parts, the districts that have above 3.0 B/C score, overcome mental shocks easily, and they supported the policy more than any other districts, and the results was much better. According to the logistic regression analysis when the policy rationality increased, the probability of the B/C 3.0 score was more than 154%. The policy appropriateness was 52%, policy support was 66% and the mental shock overcome was 50% increased. Therefore the B/C results were related to the policy parts more than policy results.

Key words : Benefit-Cost ratio, Logistic Regression Analysis, the Zones Vulnerable to Natural Disaster

요 지

우리나라의 자연재해위험지구는 2012년까지 약 1,210개 지구가 지정되었으며 자연재해위험지구로 지정 되면 정비 및 복구를 위한 노력과 예산이 투입 된다. 그럼에도 불구하고 자연재해는 예측이 어려울 뿐만 아니라 아직 자연재해에 대한 연구기술 진 행과 전략적 분석의 미비함으로 통합적 대응 전략이 부족한 실정이다. 본 연구에서는 20개 지구를 선정하여 정략적 평가로 B/C 분석을 시행하고 분석결과가 높은 지역과 그렇지 않은 지역을 나누어 정성적 효과의 차이를 분석하였다. 또한 로지스틱 회귀 분석을 이용하여 정성적 요인들이 B/C값에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하여 사업 시행에 있어 중점적으로 관리하여야 할 핵심 요인을 도출하였다. 분석결과 B/C는 평균 2.77로 재해예방사업에 투자하면 2.77배의 비용절감 효과가 있는 것으로 나타났다. B/C 3.0점을 기준으로 정신적 효과에 미치는 영향을 분석한 결과, 정책 부분에서 B/C값이 3.0이상인 지구가 다른 지역에 비해 정책 적합성, 정책 결과, 정책 지지도 그리고 정신적 충격의 극복이 더 높은 것으로 나타났다. 로지스틱 회귀분석결과 정책 합 리성이 증가하게 되면 B/C값이 3.0이상이 될 확률이 154% 이상 되는 것으로 나타났다. 정책 적합성은 52%, 정책 지지도는 66%, 정신적 충격 극복은 50% 증가시키는 것으로 나타났다. 따라서 B/C 결과는 정책 효과보다 정책 부분과 관련이 깊은 것으로 나타났다.

핵심용어 : 편익 · 비용비, 로지스틱 회귀분석, 자연재해위험지구

*교신저자. 정회원. (재)국제도시물정보과학연구원 연구원(Tel: +82-32-850-5721, Fax: +82-32-851-5730, E-mail: 39lks@hanmail.net)
Corresponding Author: Member. Researcher, International Center for Urban Water Hydroinformatics Research & Innovation(ICUH)

**ANOVA 대표
Representative, ANOVA

*** (재)국제도시물정보과학연구원 기획실장
Head of Planning, ICUH

**** (재)국제도시물정보과학연구원 연구원장
Director of a Research Center, ICUH

1. 서론

과학기술이 발달되어 있는 현대사회에서 자연재해에 대한 지속적인 대비와 예측이 진행되고 있는 가운데 인간은 자연재해를 극복하기 위하여 오랜 기간 꾸준히 노력해 시도하고 있다. 그러나 자연재해의 피해 또한 인간의 노력 이상으로 커지고 있다. 자연재해위험지구란 태풍·홍수·폭설 등 불가항력적인 자연현상으로부터 안전하지 못하여 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 지역과 자연재해저감시설을 포함한 지역을 의미한다(NEMA, 2012). 우리나라에는 2012년 3월 까지 1,585개 지구가 지정되었으며 자연재해위험지구로 지정 되면 정비 및 복구를 위한 노력과 예산이 투입된다. 그럼에도 불구하고 자연재해는 예측이 어려울 뿐만 아니라 아직 자연재해에 대한 연구기술 진행과 전략적 분석의 미비함으로 통합적 대응 전략이 부족한 실정이다. 따라서 자연재해에 대한 위험성을 해소하기 위해 그에 대한 미비점을 면밀히 분석하여 차후에는 잘못된 예측이 생기지 않도록 체계적이고 과학적인 사업평가가 필요하다.

사후평가에 관한 연구는 MLTM(2009)가 ‘건설사업 사후평가 수행 매뉴얼’을 발간하여 도로, 수자원(댐), 항만 등 기타 부문에서의 수요평가와 기대효과에 대한 평가, 사업수행 및 파급효과에 대해서 제시하였다. MCT(2004)는 ‘치수사업 경제성분석 방법 연구’를 통하여 최근까지 치수사업의 경제성 효율성과 투자의 타당성을 정확히 분석할 수 있는 합리적이고 객관적인 경제성 평가기법을 개선하고 지침을 개발하였다. MLTM and KWRC(2008)는 ‘수자원사업의 타당성분석 개선 방안 연구’를 통해 수자원사업의 효율적인 예산집행을 위한 용수공급편익, 홍수피해경감편익, 환경개선용수편익 등의 산정방안을 도출하여 효과적인 경제성분석 방안에 대하여 제시하였다. Lee et al.(2013)은 구조방정식 모형을이용한 자연재해위험지구 정비사업의 타당성을 분석하기 위하여 합리성과 적합성 입증을 통해 정비사업의 효과를 분석하였다. 미국 FEMA의 사후평가 방법에는 편익·비용비(Benefit-Cost ratio, B/C) 분석과 함께 자본 투입계획과 조달과정 등에 대한 전반적인 평가를 하고 있다. MMC(2005)는 홍수, 태풍, 지진 등의 피해에 대한 직접손실, 직·간접활동 중단에 따른 손실, 인명손실, 노동시장 외 손실, 비상대응의 비용손실 등을 고려한 B/C분석 결과 1불을 재해예방에 투자하면 사회 전체적으로 4불의 비용이 절감되는 효과가 있는 것을 밝혀냈다. 또한 일본은 공공사업으로 건설하는 모든 사회자본시설은 국토교통성이 정하는 ‘공공사업평가의 편익·비용분석에 관한 기술 지침(MLIT, 2008)’에 따라 사업평가를 실시토록 규정하고 있다. 사업평가에 있어서는 원칙적으로 B/C분석을 행하고 투자의 효율성을 평가하고 있다.

로지스틱 회귀분석을 이용한 연구는 의사결정의 정확률 및 성공비율 추정을 위하여 널리 사용되고 있다. Lee and Kim(2012)은 대규모 산사태피해가 발생하였던 강원도 인제군을 대상으로 산사태 위험도평가모형을 개발하였다. 또한 Quan et al.(2011)은 로지스틱회귀분석을 이용하여 제주지역의 산사태가능성을 분석하였으며, 도로변과 산책로를 중심으로

로 산사태 발생가능성이 높게 분포하고 있음을 분석한 바 있다. Yeon(2011)은 로지스틱 회귀분석을 이용하여 산사태 취약성 분석을 수행하고, 예측 모델에 대한 적합도 및 예측 성능에 대한 평가를 수행하였다. Oh(2013)는 GIS를 이용하여 산지재해 위험성 평가기법을 개발하기 위해 로지스틱 회귀모형을 이용하여 적용성을 검증하고 산사태 및 토석류를 체계적으로 관리하고 예방하기 위한 위험확률을 분석하였다. 그 밖의 보건, 정보, 경영, 사회과학 등 많은 분야에서 우선순위를 정하기 위하여 사용되고 있다.

본 연구에서는 자연재해위험지구에 대한 정량적 평가로 B/C분석을 시행하고 B/C분석결과가 높은 지역과 그렇지 않은 지역을 나누어 정성적 효과의 차이를 분석하여 보다 체계적인 평가 방안을 제시하고자 한다. 또한 로지스틱 회귀분석을 이용하여 정성적 요인들이 정량적 B/C값에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하여 사업 시행에 있어 중점적으로 관리하여야 할 핵심 요인을 도출하는데 목적이 있다.

2. 이론

2.1 경제성 분석

경제의 기본원칙이란 ‘최소비용으로 최대의 효과를 거둘 수 있는 것을 선택하는 것’으로서 보다 쉽게 말하면 ‘저비용 고효율’이라고 할 수 있다. 이는 동일한 비용에서는 ‘최대효과’의 원칙이 선택목표가 될 것이고, 동일한 효과라면 ‘최소비용’의 원칙이 기본이 될 것이다. 이들 원칙이 경제원칙의 기본이며, 희소한 자원의 배분에 관한 선택의 적정성 여부 즉, 효율성을 판가름하는 기본적인 기준이 된다(MCT, 2004).

경제성분석(economic analysis)이란 사업계획의 입안과정이나 입안 후에 사회적 후생의 극대화 측면에서 경제적 타당성을 분석, 평가하는 것을 말하며 수자원사업에 대한 경제성분석을 위해 일반적으로 B/C분석이 사용되고 있다. 이 방법은 1936년 미국 홍수방지법(The Army Corps of Engineers)에서 홍수투자방지분석에 응용하였던 것이 효시라고 할 수 있다. 이후 1950년 미국에서는 B/C분석의 지침서인 ‘Green Book(Proposed Practice for Economic Analysis of River Basin Project)’을 완성함으로써 공공투자사업의 결정과정에 있어서 경제성분석의 근거를 마련하였고 1960년대부터는 미국뿐만 아니라 세계 각국에서 그 적용범위가 점차 확대되어 수자원, 항만, 도로, 철도, 도시재개발사업뿐만 아니라 각종 농업, 교육사업, 문화사업, 공해방지 등의 광범위한 공공투자계획에 사용되고 있다(MCT, 2004). B/C분석의 평가기준으로는 순현재가(NPV; net present value), 편익·비용비(B/C; benefit-cost ratio), 내부수익률(IRR; internal rate of return)이 있으며 순현재가와 내부수익률은 상대적인 차액을 구하므로 투자규모가 큰 사업이 유리하게 나타나는 문제점이 있으며, B/C는 현 시점으로 할인된 총편익과 총비용의 비를 나타내기 때문에 객관적인 입장에서 비교할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 B/C를 분석하였다.

자연재해위험지구 정비사업 완료지구에 대한 사후평가를 위한 B/C분석 방법은 간편법(원단위법), 개선법(회귀분석법), 다

차원법 등을 활용할 수 있다. 본 연구에서는 이들 세가지방법에 대하여 비교하였다. 간편법의 경우에는 연평균 홍수피해경감 기대액의 연평균 현재가치를 계산하는데 있어서 세부적인 자료가 부족하여 계산이 불가능할 때 사용하며, 개선법은 대도시, 중소도시, 전원도시, 농촌지역, 산간도시로 5개 도시 유형별로 10년간의 재해연보를 바탕으로 한 침수면적·피해액 곡선을 이용하여 총 편익을 계산한다. 다차원 법의 경우에는 침수면적, 침수심 등을 산정하여 행정구역별 각종 지표에 침수편입을 및 침수심에 따른 피해율을 곱하여 피해액을 산정한다. 본 연구에서 자연재해 위험지구는 지정면적이 고정되어 있고, 과거 행정구역별 침수면적과 침수심 산정에 한계가 있는 점을 고려하여, 분석범위가 간편법에 비해 폭 넓고 분석방법이 보편화되어 있는 개선법을 이용하였다. 개선법을 이용한 B/C는 다음 식 (1)과 같이 계산된다.

$$B/C \text{ ratio} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}} \quad (1)$$

여기서, r 은 할인율(5.5%), n 은 분석기간이다. 편익은 개선법의 침수면적·피해액 관계식을 이용하여 각 지구별로 인명피해액, 이재민피해액, 농작물 피해액, 공공시설물 피해액, 건물·농경지피해액, 기타피해액을 계산하였다. 또한 분석기간동안의 경제성장율을 고려하고, 현재가치 할인율을 적용하여 이들 합계를 총 편익으로 적용하였다. 비용은 총 공사비(축제공, 호안공, 구조물공, 보상비 등)에서 연간 유지관리비 2%를 적용하고, 현재가치 할인율을 적용하여 총 비용을 산정하였다.

2.2 로지스틱 회귀모형

로지스틱 회귀분석은 분석하고자 하는 대상들이 두 집단 혹은 그 이상의 집단으로 나누어진 경우에 개별 관측치들이 어느 집단으로 분류될 수 있는가를 분석하고 이를 예측하는 모형을 개발하는 데에 사용되는 대표적인 통계기법이다. 로지스틱 회귀분석은 분석 목적이나 절차에 있어서는 일반 회귀분석과 유사하나, 종속변수가 명목척도로 측정된 범주형 질적 변수인 경우에 사용한다는 점에서 일반회귀분석과 차이가 있다. 또한 일반적인 회귀분석에서와 같이 정규분포를 따르는 것이 아니라 이항분포를 따르게 된다. 여기서, 이항반응이란 각 대상의 반응을 ‘성공’과 ‘실패’로 측정하는 것으로서 이항반응 Y 와 양적 설명변수 X 에 대해 $\pi(x)$ 를 $X=x$ 일 때, ‘성공’ 확률이라 하고 확률 $\pi(x)$ 는 이항분포의 모수라 한다 (Jung, 1999). 로지스틱 회귀모형은 $\pi(x)$ 의 로짓(logit)에 대해 다음 식 (2)와 같이 정의된다.

$$\log\left[\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)}\right] = \alpha + \beta x \quad (2)$$

또한 로지스틱 회귀식을 변형하여 아래 식 (3)과 같은 다른 형태의 공식에 의해 성공확률을 직접 나타낼 수 있다.

$$\pi(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} \quad (3)$$

로지스틱 회귀에서 모수 β 는 S-곡선의 증가 또는 감소율을 결정한다. β 의 부호는 곡선의 증가 또는 감소를 나타내며 곡선의 변화율은 $|\beta|$ 가 증가함에 따라 증가한다. $\beta=0$ 이면 우변항은 상수가 되므로 $\pi(x)$ 는 모든 x 값에 대해 같다. 이 때 곡선은 x 축에 평행인 직선이 되며, 이항반응 Y 는 X 와 독립이다. 모두 β 를 갖는 로지스틱회귀의 경우 접선의 기울기는 $\beta\pi(x)[1-\pi(x)]$ 이며 확률이 1.0 또는 0에 근접할수록 기울기는 0에 근접하게 된다.

로지스틱 회귀모형에서 그 의미를 해석하는데 가장 간단한 모형은 선형확률모형으로서 $\pi(x) = \alpha + \beta x$ 이다. 보통 최소제곱추정에 의하여 α , β 가 결정되며, $Y=1$ 일 때의 예측확률은 식 (4)와 같고 $\beta > 0$ 인 경우 x 값이 클수록 예측확률 $\hat{\pi}(x)$ 가 커진다.

$$\hat{\pi}(x) = \frac{\exp(\alpha + \beta x)}{1 + \exp(\alpha + \beta x)} \quad (4)$$

3. 연구의 방법

3.1 대상지구

본 연구에서는 2012년 12월까지 자연재해위험지구 정비사업이 완료된 938개 지구 중 지역별 균형성과 다음의 조건을 고려하여 20개 지구를 선정하였다(Fig. 1). 또한 대상 지역이 적은 점을 극복하기 위하여 전국적으로 설문지를 배포하여 피해 지역 주민들을 대상으로 설문을 실시하였으며, 결과의 신뢰도에 대하여 고려하였다.

(1) 전체

- 자연재해위험지구 정비사업이 완료된 지구
- 1995년부터 현재까지 피해가 발생한 지역
- 피해지역의 인명보호가 30명 이상인 지구

(2) 침수/해일/취약방재 위험지구

- 피해 당시 100 mm 이상의 집중호우가 발생했던 연혁이 있는 지구
- 피해 사례분석을 통하여 피해규모가 크다고 판단 된 지구

(3) 붕괴 위험지구(NDMI, 2011)

- 재해경감대책협의회에서 조사된 2010년 급경사지인 지구
- 최근 5년간 가장 큰 산사태 피해가 발생한 지구
- 2011년 현재 붕괴위험지구로 선정되어 추진 중인 지구

Fig. 1. Status of Study zones

3.2 설문지

본 연구에서 활용된 정성적 변수들을 살펴보면 정책 부분과 정책 효과 그리고 자연재해로 인한 충격으로 구성되어 있다. Lasswell(1951)에 의하면 정책은 ‘문제 해결을 위해 사회 변화를 전제한 정부의 활동’이라고 정의했다. 이것은 정책이 정부에 의해 사회에 소개된다는 것은 기존의 사회 질서에 변화를 야기시키는 것을 의미하며, 이러한 변화의 궁극적인 목적은 문제 해결이라고 보는 견해이다. Lasswell and Kaplan(1970)은 ‘정책이란 목적, 가치, 전략을 포함한 큰 규모의 계획’이라고 정의했고, 그 특성이 계획성, 목적성, 가치 함축성으로 나타난다고 하였다. Pressman and Wildavsky(1979)는 정책을 ‘목표와 그것의 실현을 위한 행동으로 구성된 것’이라고 정의하였다. 다양한 학자들의 견해를 종합하였을 때 정책은 사회의 문제 그리고 그 해결이 이라는 두 단어로 압축할 수 있다. 본 연구에서는 사회의 문제를 정책 부분으로 정의하였고 정책 효과는 문제 해결로 정의 하였다. 따라서, 정책 부분과 정책 효과는 별개의 독립적인 사건을 의미하는 것이 아니라 하나의 사회 문제에 동시에 발생하는 해결 과정이다.

정성적 변수들과 관련하여 Kim(2010)은 대구광역시 재난관리체계의 단계별 개선방안에 관한 연구를 실시하였으며, 각 재난발생 단계가 순환 고리를 가지면 인과관계를 형성하는 것을 확인하였다. 일부 내용을 살펴보면 본 연구에서 사용한 용어와는 차이가 있지만 예방 단계는 재난관리와 관련된 법령 및 계획의 수립·정비, 재난관리 예방을 위한 민·관 협력체제, 재난 예방에 관한 홍보 단계로 본 연구에서 말하는 정책의 적합성을 의미한다. 대비 단계 역시 본 연구의 정책의 합리성을 의미한다. 그 내용을 보면 재난사고 대비 훈련,

자원의 수송 통제 계획, 유관기관의 협조와 사전 조정으로 구성되어 있다. 대응단계와 복구 단계는 정책 효과와 정책 지지도를 의미한다고 볼 수 있다.

외상 후 스트레스 장애는 외상으로 경험될 만큼 심한 감정적 스트레스를 주는 사건을 경험했을 때 많은 사람들에게서 나타나는 불안장애이다. 즉, 전쟁, 자동차, 기차, 비행기 등 교통수단으로 인한 사고와 산업장에서의 사고, 개인적 피해를 끼치는 폭행, 지진, 화산폭발 등 생명을 위협하는 재난이 발생했을 때 당시에 받은 충격에 의한 발병이다(Min, 2000). 일반인구에서의 외상 후 스트레스 장애의 유병률은 대략 1~14%의 범위를 보이며 외상성 사건을 경험한 집단에서는 3~58%의 유병률을 보이는 것으로 조사 되었다(APA, 1994).

자연재해(natural disaster)나 인재(man-made disaster)와 관련된 재해의 종류, 발생지역, 평가대상, 평가시점 등에 따라 다양하지만 최소한 10% 이상이 일생동안 재해에 해당되는 외상적 사건에 노출된다(Breslau and Davis, 1987). Eun *et al.*(2001)에 의하면 평생 동안 가장 많이 경험하는 외상 사건 중 세 번째가 자연재해로 조사되었다. 특히 수해와 같이 지역사회 전체가 겪는 대형 재해는 피해 당사자는 물론 지역사회 전체에 외상 후 스트레스 장애 및 급성 스트레스 장애와 같은 심각한 정신문제를 초래하게 된다(Lee *et al.*, 2003). 자연재해 발생 직후 혹은 이를 장기적으로 추적했을 때 외상 후 스트레스 장애의 유병률은 피해노출 주민의 4~60%의 범위에서 나타나고 있었다.

따라서, 본 연구에서는 Horowitz *et al.*(1979)이 개발하고 Lee and Eun(1999)이 수정한 한국판 사건충격 척도(The Korean Version of Impact of Event Scale: IES-K)를 이용하여, Table 1과 같이 설문도구를 구성하였다.

Table 1. Composition of Questionnaire

Index		Contents of Questionnaire	No. of Question
Policy section	Suitability of policy	Suitability of policy decision, Consentaneity of policy decision with basic direction and so on	4
	Rationality of policy	Rationality of local government, discretionary power of executive organization, loyalty of executive organization and so on	5
	Support of policy	Job approval rating of political circles, relevant authorities and citizens	3
	Effect of policy	Contributiveness for improvement of the quality of life, improvement of productivity, realization of social justice and so on	8
Policy effects	Reinforcement effect of community	Satisfaction level of current residence, status of crossing neighbor's path, interacting with neighbors and so on	3
	Improvement for attachment of region	Status on keeping current abode, feeling comfortable, and so on	3
	Effect for improvement of image	Status on local patriotism, sense of civic pride, image of salubrious residence and so on	3
	Improvement of the economic effect	Floating population of current residence, land value of current residence, status of improvement of productivity and so on	3
	Improvement on the convenience of life	Convenience for use of public facilities, convenience for public transport, status of cleanliness of current residence	3
Impact	Physical impact	Bodily injury, House damaged, difficulty of livelihood activities due to arable land loss, Loss of livestock and so on	6
	Mental impact	Fear for natural disaster, dream of at the Damage time, Evasion at Think about the damage, image of at the Damage time so on	6

Fig. 2. Order of the Data Processing

3.3 분석 절차

본 연구에서는 조사자료의 분석에 적합한 표준 통계패키지 모형인 SPSS 18.0을 이용하여 통계분석을 실시하였다. 구체적인 분석 방법은 다섯가지 단계로 구분된다. 첫째, 기본적인 응답자의 인구통계학적 특성을 알아보기 위해 빈도분석을 실시하였다. 둘째, 설문도구에 대한 타당성과 신뢰성을 알아보기 위해 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 실시하였다. 셋째, B/C분석의 성과에 따른 각각 도출된 변수들의 차이 검증을 위한 T-검정을 실시하였다. 넷째, 정책 부분과 정책 효과 부분 그리고 자연 재해 충격에 따른 경제적 효과 분석을 위한 로지스틱 회귀분석을 실시하였다(Fig. 2).

4. 타당성 및 신뢰도 분석

4.1 조사 표본의 특징(빈도분석)

조사 표본의 특성을 보면 부산이 30.7%로 가장 높게 나타났으며, 전북 25.0%, 강원 14.9%, 충북 10.3%, 경북 9.4%, 경남 5.0%, 충남 4.8% 순으로 나타났다. 성별에서는 남자

62.5%, 여자 37.5%로 나타났다. 연령에서는 60세 이상이 37.3%로 가장 높게 나타났으며, 50~59세 33.7%, 40~49세 13.5%, 30~39세 12.3%, 20~29세 3.1% 순으로 나타났다. 거주 기간에서는 30년 이상이 46.1%로 가장 높게 나타났으며, 20년 이상~30년 미만 29.5%, 10년 이상~20년 미만 13.2%, 5년 이상~10년 미만 8.6%, 5년 미만 2.7% 순으로 나타났다. 정비사업 인지 정도에서는 잘 알고 있다가 62.2%로 가장 높게 나타났으며, 조금 알고 있다 20.2%, 모른다 7.9%, 보통이다 5.3%, 전혀 모른다 4.5% 순으로 나타났다. 피해 여부에서는 있다 57.7%, 없다 42.3%로 나타났다. 피해 종류에서는 홍수/호우 50.3%, 산사태 20.4%, 태풍/폭풍/해일 20.0%, 기타 9.2% 순으로 나타났다. 피해 시기에서는 2008년 이전 57.9%, 잘 모르겠음 21.1%로 나타났다(Table 2).

4.2 설문항목의 타당성 검증(탐색적요인분석)

타당성(validity)은 측정하고자 하는 개념이나 속성을 정확히 측정하였는가를 나타내는 개념이다. 본 연구에서는 측정도구가 이와 같은 타당성을 가지고 있는지를 측정하기 위한 방

Table 2. Characteristics of Survey Sample

Index	Items	Counts	Percentage	Index	Items	Counts	Percentage
Region	Kangwon-do	87	14.9	Cognition of Regeneration Project	Knows very well	363	62.2
	Kyungsangnam-do	29	5.0		Knows well	118	20.2
	KyungSangbuk-do	55	9.4		Normal	31	5.3
	Busan Metropolitan City	179	30.7		Knows almost nothing	46	7.9
	Jeollabuk-do	146	25.0		Knows nothing	26	4.5
	Chungcheongnam-do	28	4.8		Subtotal	584	100.0
	Chungcheongbuk-do	60	10.3	Experience of Damage	Yes	337	57.7
	Subtotal	584	100.0		No	247	42.3
Gender	Male	365	62.5		Subtotal	584	100.0
	Female	2199	37.5	Damage Type	Flooding	294	50.3
	Subtotal	584	100.0		Typhoon/Tsunami	117	20.0
Age	20~29	18	3.1		Landslides	119	20.4
	30~39	72	12.3		etc.	54	9.2
	40~49	79	13.5		Subtotal	584	100.0
	50~59	197	33.7	Time of Damage	2012	48	8.2
	Older than 60	218	37.3		2011	49	8.4
	Subtotal	584	100.0		2010	8	1.4
Length of Residence	Less than 5 years	16	2.7		2009	18	3.1
	5~10 years	50	8.6		Before 2008	338	57.9
	10~20 years	77	13.2		Forgotten	123	21.1
	20~30 years	172	29.5		Subtotal	584	100.0
	Longer than 30 years	269	46.1				
	Subtotal	584	100.0				

법으로 요인분석(factor analysis)을 실시하였다. 요인분석을 실행하기 위해서는 요인을 구성하는 항목들이 적절한 수준 이상의 상관관계를 갖고 있어야 하는데, 이와 같은 조건을 검정하기 위하여 KMO(Kaiser-Mayer-Olkin)값, Bartlett의 구형성검정(Bartlett test of sphericity), 고유값(Eigen Value)과 요인부하량(factor loading)을 이용하였다.

KMO값은 단순상관계수와 부분상관계수의 크기를 비교하여 표본의 적합도를 나타내는 값으로, 이 값이 작다는 것은 연구에 선정된 변수들이 요인분석에 적합하지 못함을 의미한다. KMO 값의 범위는 0에서 1사이인데, 1에 가까울수록 매우 바람직하고, 0.5이상일 경우에는 요인분석을 하기에 적합하다.

Bartlett의 구형성 검정은 변수간의 상관행렬이 단위행렬인지 여부를 판단하는 검정법이다. 이 방법은 상관행렬 내의 변수들이 의미있는 상관관계를 가질 확률을 나타내는 것이다. 따라서 유의확률이 작을 경우에 변수간의 행렬이 단위행렬이라는 귀무가설은 기각되고, 요인분석의 실시가 가능하게 된다.

고유값은 요인이 설명할 수 있는 변수들의 분산 크기를 나타내는 것으로, 이 값이 1보다 크다는 것은 하나의 요인이 변수 1개 이상의 분산을 설명해 준다는 것을 의미한다. 고유값이 1보다 작을 경우 이는 요인으로서의 의미가 없음을 의

미한다. 분산은 총 분산 중에서 해당하는 요인이 설명하는 분산의 비율 즉, 총 변량에 대한 설명력을 의미한다. 일반적으로 분산의 값이 총 분산의 60% 이상일 경우에 해당 요인을 인정할 수 있다.

요인부하량은 각 변수와 요인 사이의 상관관계 정도를 나타내는 것으로, 요인이 해당 변수를 설명해주는 정도를 의미한다. 요인부하량의 값이 0.6이상이면 상당히 높은 수치이며, 0.4이상일 경우 유의한 변수로 간주한다.

Table 3은 정책부분의 탐색적 요인분석 결과를 보여주고 있다. 정책부분 구성요인과 관련하여 최초 22개의 문항에 대하여 타당성 검증을 위한 요인분석을 실시하였으며, 요인부하량이 0.4이하인 구성타당도를 저해하는 2개 문항을 삭제 한 후 20개 문항을 본 연구에서 활용하였다. 고유값은 4개 요인 모두 1.0이상으로 분석되어 적합한 것으로 나타났다. KMO값은 0.881로 높게 나타났으며, Bartlett의 구형성 검정치는 유의확률 0%($\chi^2=12288.090$)로 나타났다.

Table 4는 정책효과의 탐색적 요인분석 결과를 보여주고 있다. 정책효과 구성요인은 최초 15개의 문항에 대하여 타당성 검증을 위한 요인분석을 실시하였으며, 요인부하량이 0.4 이하인 구성타당도를 저해하는 2개 문항을 삭제 한 후 13개 문항을 본 연구에서 활용하였다. 고유값은 4개 요인모두 1.0

Table 3. The Exploratory Factor Analysis for Policy Section

No.	Question	Factor			
		1	2	3	4
1	Contributiveness for improvement of the quality of life	0.876	0.118	0.013	0.087
2	Contributiveness for improvement of productivity	0.873	0.124	0.028	0.093
3	Improvement of economic function	0.851	0.101	0.078	0.197
4	Contribution to improving the income of local residents	0.850	0.124	0.045	0.105
5	Contribution for reducing of people's property damages	0.843	0.085	0.186	0.203
6	Resilience contribution in improving	0.840	0.078	0.184	0.158
7	Contributiveness for realization of social justice	0.756	0.184	0.068	0.147
8	Success factor of policy	0.663	-0.035	0.244	0.231
9	Rationality of local autonomous entity	0.155	0.924	0.105	0.070
10	loyalty of executive agency or the person in charge	0.084	0.921	0.153	0.142
11	Discretionary authority of executive agency or the person in charge	0.120	0.920	0.128	0.117
12	Leadership of executive agency or the person in charge	0.076	0.881	0.166	0.162
13	Equity of policy enforcement	0.154	0.852	0.158	0.032
14	Goodness of fit of reinforcement goal for resilience of the country or region	0.128	0.172	0.885	0.173
15	Achievement degree of advancement goal for national disaster areas	0.146	0.202	0.854	0.178
16	Suitability of the policy objectives	0.064	0.066	0.838	0.103
17	The consistency about the basic direction of policy	0.166	0.218	0.816	0.051
18	Job approval rating of political circles	0.291	0.140	0.141	0.895
19	Job approval rating of relevant authorities	0.291	0.168	0.129	0.882
20	Job approval rating of citizen	0.239	0.153	0.235	0.794
Eigen value		5.775	4.347	3.219	2.559
Dispersion(%)		28.873	21.742	16.095	12.793
Accumulation%		28.873	50.615	66.710	79.503
Kaiser-Meyer-Olkin		0.881			
Bartlett test of sphericity		12288.090***			

***p<0.001

Table 4. The Exploratory Factor Analysis for Policy Effect

No.	Question	Factor				
		1	2	3	4	5
1	Status on a sense of civic pride	0.882	0.182	0.058	0.101	0.169
2	Status on local patriotism	0.765	0.110	0.363	0.148	0.060
3	Status on an image of salubrious residence	0.606	0.471	0.206	0.169	0.089
4	Intention to recommend for current residence	0.204	0.751	-0.010	-0.017	0.251
5	Status on feeling comfortable in current residence	0.347	0.673	0.271	0.160	0.049
6	Plan to keep current residence	0.028	0.665	0.227	0.195	0.210
7	Convenience for public transport	0.199	0.112	0.882	0.031	0.116
8	Convenience for use of public facilities	0.195	0.236	0.839	0.074	0.172
9	Status on crossing neighbor's path	0.119	0.071	-0.035	0.871	0.048
10	Interacting with neighbors	0.119	0.114	0.105	0.858	0.135
11	Satisfaction level of current residence	0.149	0.384	0.362	0.471	0.263
12	Land value of current residence	0.083	0.205	0.149	0.040	0.858
13	Status on improvement of productivity	0.159	0.214	0.137	0.230	0.811
Eigen value		2.054	2.048	1.969	1.901	1.676
Dispersion(%)		15.803	15.758	15.150	14.624	12.892
Accumulation%		15.803	31.560	46.710	61.334	74.226
Kaiser-Meyer-Olkin		0.842				
Bartlett test of sphericity		3147.064***				

***p<0.001

Table 5. The Exploratory Factor Analysis for Impact

No.	Question	Factor	
		1	2
1	The imagine avoidance problem for natural disaster	0.905	0.254
2	Problem for imagine the scene at the time of natural disaster damage	0.895	0.239
3	The fear for natural disaster	0.892	0.241
4	Problem for nightmare at the time of natural disaster damage	0.888	0.143
5	To think about the time of natural disaster damage	0.874	0.303
6	Disease occurrence due to natural disaster	0.873	0.269
7	Mental problems occurrence due to natural disaster	0.607	0.597
8	Trouble for house damage due to natural disaster	0.438	0.829
9	Trouble for Bodily injury due to natural disaster	-0.014	0.824
10	Trouble for Livelihood activities due to natural disaster	0.557	0.646
Eigen value		5.600	2.505
Dispersion(%)		56.000	25.048
Accumulation(%)		56.000	81.048
Kaiser-Meyer-Olkin		0.907	
Bartlett test of sphericity		6424.076***	

***p<0.001

이상으로 분석되어 적합한 것으로 나타났다. KMO값은 0.842로 높게 나타났으며, Bartlett의 구형성 검정치는 유의확률 0%($\chi^2=3147.064$)로 나타났다.

Table 5는 충격도에 대한 탐색적 요인분석 결과를 보여주고 있다. 충격도 구성요인은 최초 12개의 문항에 대하여 타당성 검증을 위한 요인분석을 실시하였으며, 요인부하량이 0.4이하인 구성타당도를 저해하는 2개 문항을 삭제 한 후 10개 문항을 본 연구에서 활용하였다. 고유값은 2개 요인모두

1.0이상으로 분석되어 적합한 것으로 나타났다. KMO값은 0.907로 높게 나타났으며, Bartlett의 구형성 검정치는 유의확률 0%($\chi^2=6424.076$)로 나타났다.

따라서 정책부분, 정책효과, 충격도 구성요인의 타당성 검증결과 사용이 적합하며, 각각 20개, 13개, 10개 문항들의 공통 요인들이 존재하는 것으로 나타났다. 즉, 본 연구를 위하여 구성한 설문항목은 타당한 것으로 나타났다.

Table 6. Verification of Reliability of Itemized

Policy Results		N	The number of items	Average	Standard deviation	Cronbach's α
Policy section	Policy results	584	8	4.3472	0.70656	0.942
	Rationality of policy	584	5	3.1668	0.98986	0.958
	Suitability of policy	584	4	3.9272	0.76342	0.908
	Support of policy	584	3	3.9138	0.85190	0.923
Policy effects	Effect for improvement of image	584	3	3.7877	0.92393	0.798
	Improvement for attachment of region	584	3	3.4663	0.96539	0.685
	Improvement on the convenience of life	584	2	3.4067	1.23844	0.841
	Reinforcement effect of community	584	3	3.6147	0.94974	0.730
	Improvement of the economic effect	584	2	2.9854	1.13393	0.753
Impact	Physical impact	584	3	4.6387	0.83780	0.802
	Mental impact	584	7	4.7745	0.65453	0.957

4.3 설문지의 신뢰성 검증

신뢰성(reliability)은 동일한 개념을 독립된 방법을 이용하여 반복적으로 측정하였을 경우, 그 결과로 나타나는 측정값들의 분산을 의미한다. 본 연구에서는 신뢰도를 검증하기 위한 방법으로 Cronbach's α 를 이용하여 신뢰도 분석을 실시하였다.

Cronbach's α 는 측정도구를 구성하고 있는 각 영역별 신뢰도 까지 평가할 수 있고, 0~1사이의 값을 가진다. 일반적으로 값이 클수록 신뢰도가 높다고 할 수 있고, 신뢰도의 최저 허용치는 0.6이상이다. 즉, 0.6이상이면 수용이 가능하고, 0.6 이하일 경우에는 신뢰도가 결여된 것으로 볼 수 있으며, 0.6 이하 항목이 존재한다면 해당되는 항목은 전체 신뢰도를 저

해하는 항목으로 판단할 수 있다.

Table 6의 신뢰도 분석 결과 정책 부분에서 정책 합리성이 0.958로 가장 높은 신뢰도 계수를 나타냈으며, 0.685~0.958의 범위로 나타나 수용이 가능 한 것으로 나타났다.

4.4 변수들 간의 상관관계 분석(T-검정)

상관관계 분석(correlation analysis)은 변수간의 관계를 분석하기 위해 사용하는 분석방법으로, 특정 변수와 다른 변수간의 관계 및 그 관계의 크기, 그리고 변화의 방향성에 대하여 파악할 수 있다. 일반적으로 회귀분석 전에 실시하는 중요한 분석방법으로, 연구에서 결정된 가설의 검증 관계를 예측할 수 있는 선행자료가 된다는 점에서 매우 중요한 의미를

Table 7. Correlation Analysis

	Policy Results	Rationality of policy	Suitability of policy	Support of policy	Effect for improvement of image	Improvement for attachment of region	Improvement on the convenience of life	Reinforcement effect of community	Improvement of the economic effect	Physical impact	Mental impact
Policy Results	1						Canonical Correlation Analysis				
Rationality of policy	0.279***	1					Policy section	Policy section	Policy effects	Impact	
Suitability of policy	0.299***	0.360***	1					1			
Support of policy	0.488***	0.329***	0.381***	1			Policy effects	0.358***	1		
Effect for improvement of image	0.319***	0.233***	0.120**	0.176***	1		Impact	0.321***	0.391***	1	
Improvement for attachment of region	0.281***	0.332***	0.216***	0.253***	0.580***	1					
Improvement on the convenience of life	0.254***	0.339***	0.057	0.065	0.498***	0.452***	1				
Reinforcement effect of community	0.248***	0.181***	0.177***	0.081*	0.429***	0.433***	0.312***	1			
Improvement of the economic effect	0.227***	0.369***	0.164***	0.159***	0.370***	0.504***	0.369***	0.400***	1		
Physical impact	0.117**	0.260***	0.062	0.036	0.337***	0.382***	0.384***	0.280***	0.293***	1	
Mental impact	0.091*	0.196***	0.059	0.056	0.359***	0.363***	0.290***	0.224***	0.247***	0.687***	1

***p<0.001, **p<0.01, *p<0.05

찾는다. 이와 같은 변수간 관련성을 알아보기 위해 상관관계 분석에서는 Person 상관계수를 이용하였다.

Person 상관계수는 -1부터 1까지의 값을 가지며, 상관계수의 부호는 변수간 관계의 방향성을 의미한다. 또한 상관계수의 절대값은 관계의 크기를 나타내며, 절대값이 클수록 변수 간에는 강한 상관관계가 있다는 것을 의미한다. 일반적으로 Person 상관계수의 값이 ± 0.7 에서 ± 1.0 일 경우 매우 높은 상관관계, ± 0.4 에서 ± 0.7 일 경우 비교적 높은 상관관계, ± 0.2 에서 ± 0.4 일 경우 보통 수준의 상관관계가 있으며, 0에서 ± 0.2 일 경우에는 매우 낮은 수준의 상관관계가 존재한다고 해석한다.

생활환경 편의성과 정책적 적합성, 정책 지지도는 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 또한 물리적 충격과 정책적 적합성, 정책 지지도 그리고 정신적 충격과 정책 적합성, 정책 지지도 간에도 통계적으로 유의한 상관관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 그 외 모든 변수들 간에는 통계적으로 유의한 정(+)의 상관관계 존재하는 것으로 나타났다(Table 7). 그러나 일부 변수들의 상관관계가 통계적 유의성은 존재하지만 그 상관 정도가 낮은 상관관계를 나타내 전체적인 정책 부분과 정책 효과 그리고 충격도 간에 관련성을 알아보기 위해 정준상관분석(canonical correlation analysis)을 실시하였다. 정준상관분석은 하위 변인들로 구성된 각 상위 변인들 간의 상관관계를 구하는 분석 방법이다. 정준상관분석 결과 정책 부분과 정책효과($r=0.358$, $p<0.001$), 충격도($r=0.321$, $p<0.001$)간에도 통계적으로 유의한 보통의 정(+)의 상관관계를 나타냈다. 또한 정책 효과와 충격도($r=0.391$, $p<0.001$)간에도 통계적으로 유의한 보통의 정(+)의 상관관계를 나타냈다. 따라서 본 연구 변수를 활용하여

로지스틱 회귀분석을 하는 것이 타당하다고 판단하였다.

5. 분석결과

5.1 경제성 분석

자연재해위험지구 정비사업의 사회·경제적 효과분석을 위해 개선법을 이용한 경제성 분석을 실시하였다. 경제성 분석 기간은 50년으로 설정하였고, 편익의 현재가치 할인율은 5.5%를 사용하였으며 유지관리비용은 시설의 잔존가치를 차감한 사업비의 2%를 적용하였다. 분석대상지구로는 정비사업이 완료된 20개 지구를 선정하고 침수위험지구(12개소), 붕괴위험지구(7개소), 해일위험지구(1개소)에 대하여 정량적인 효과분석을 실시하였다. 붕괴위험지구의 분석 결과는 Heo and Choi(2012)에서 사용한 붕괴위험지구 산정방법을 적용한 값이다.

분석결과, Table 8에서 보는 것과 같이 정비사업의 B/C는 1.59에서 4.02까지 나타났으며 평균 2.77로 산정되었다. 이 결과는 경제적 효용이 높은 것으로 분석되며 MMC(2005)에 의하면 기 시행된 정비사업이 사업을 실시하지 않았을 경우에 발생한 피해액보다 2.77배 효과가 있는 것으로 볼 수 있다. 위험지구별로 B/C를 분석하면 해일위험(3.09) > 침수위험(2.74) > 붕괴위험(2.76) 순으로 나타났다.

침수위험지구는 배수펌프장, 하천정비, 관로정비 등 대상지역에 대한 총괄적 대책을 계획하기 때문에 사업으로 인한 수해효과도 크지만 공사비 소요가 높은 경향을 나타내어 낮은 B/C로 분석되었고 붕괴위험지구는 국지적 위험요인으로 인해 사업을 통한 정비효과의 수해자가 상대적으로 적어 사업비 대비 수해효과가 낮은 경향을 나타낸다. 반면 해일위험지구는

Table 8. Analysis Result of B/C

Administrative district		Project Site	Hazard	B/C Result
Busan	Gangseo-gu	Sangdeok	Inundation	3.06
		Seongsan-1	Inundation	2.61
		Seongsan-2	Tsunami	3.09
		Singman	Inundation	2.35
		Sinpo	Inundation	2.71
	Busanjin-gu	Beomcheon-1	Inundation	2.71
Gangwon-do	Chuncheon-si	Soyang4	Collapse	2.55
	Samcheok-si	Bonghwang	Inundation	3.63
	Sokcho-si	Dongmyeong-8	Collapse	1.59
Chungcheongbuk-do	Cheongju-si	Seochon	Inundation	2.84
		Hyeonam	Inundation	2.15
Chungcheongnam-do	Yesan-gun	Nogok	Inundation	1.73
Jeollabuk-do	Wanju-gun	Daechi	Inundation	3.28
	Jeongeup-si	Sanghak	Inundation	3.48
		Hwaryong	Inundation	2.36
	Gunsan-si	Sunyang	Collapse	2.73
		Wolmyeong	Collapse	4.02
Gyeongsangbuk-do	Yecheon-gun	Baekjeon	Collapse	3.62
	Gumi-si	Wollim	Collapse	2.20
Gyeongsangnam-do	Sacheon-si	Mangsanpart	Collapse	2.63

정비사업의 성격이 기존시설의 보수 또는 보강이 주된 요소로 상대적으로 적은 비용이 소요되며 수해효과도 크게 분석되어 타 위험지구에 비해 높은 B/C를 나타내고 있다.

5.2 경제성 분석 결과에 따른 차이 검증

Table 9는 B/C 분석결과에 따른 정책 부분의 차이 검증 결과를 보여주고 있다. 분석결과 정책 적합성과 정책 결과, 정책 지지도에서 문항 별 평균 점수는 B/C 값이 3.0이상인 지구가 3.0미만인 지구보다 높은 것으로 나타났다. 이런 B/C 값에 따른 차이의 통계적 수치는 정책 적합성이 $t=4.505$, $p<0.001$, 정책 결과는 $t=2.115$, $p<0.05$, 정책 지지도 $t=4.215$, $p<0.001$ 로 유의한 것으로 나타났다. 즉, B/C 값이 높은 지구가 낮은 지구에 비해 정책 적합성, 정책 결과, 정책 지지도의 만족도가 높은 것으로 나타났다. 그러나, 정책 합리성에서 B/C값에 따른 평균 값의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 즉, B/C값에 따라 정책 합리성에서 만족도의 차이가 없는 것으로 나타났다. Table 10은 B/C 분석결과에 따른 정책 효과의 차이검정 결과를 보여주고 있다. 분석결과 이미지제고, 지역애착심, 생활환경편의성, 공동체강화

효과, 경제적 효과에서 B/C 값에 따른 평균값의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 못하였다. 즉, B/C 값에 따라 정책 효과에 대한 만족도는 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 9와 Table 10의 결과를 통해 정책 부분에서 정책적 합성, 정책결과, 정책지지도에서 B/C값이 높으면 만족도가 높은 것을 알 수 있다. 그러나, 정책 합리성과 정책 효과에서는 B/C값에 따라 만족도에 대한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이것은 자연재해 정비 사업의 정책적합성, 정책결과, 정책지지도에서는 다양한 인식이 존재하고 정책진행에서 의견 취합 과정이 필요하다는 것을 의미한다. 반면에 정책 합리성과 정책 효과에서는 B/C값과 상관없이 일관된 인식을 갖는 것으로 나타났다. 즉, 정책합리성과 정책효과는 B/C값의 크기와 상관없이 그 효과에 대한 인식은 차이가 없는 것을 알 수 있다. 주목할만한 점은 경제성 효과를 제외한 나머지 변수는 3점 보통 이상의 긍정적 인식을 나타낸 반면 경제성 효과는 3점 이하의 부정적 인식을 나타냈다. 이것은 자연재해의 사업이 특정 개인 보다 지역적인 사업이어서 이런 결과가 나온 것으로 판단된다.

Table 11은 B/C 분석결과에 따른 충격도에 대한 차이검정

Table 9. Difference Certification of Policy Section for Results of B/C

Division	B/C Result	N	Average	Standard deviation	Test statistic	P-Value
Rationality of policy	over 3	173	3.0740	1.07447	-1.471	0.142
	below 3	411	3.2058	0.95067		
Suitability of policy	over 3	173	4.1431	0.75732	4.505	0.000***
	below 3	411	3.8364	0.74847		
Policy Results	over 3	173	4.4422	0.66915	2.115	0.035*
	below 3	411	4.3072	0.71876		
Support of policy	over 3	173	4.1310	0.78309	4.215	0.000***
	below 3	411	3.8224	0.86396		

*** $p<0.001$, * $p<0.05$

Table 10. Difference Certification of Policy Effect for Results of B/C

Division	B/C Result	N	Average	Standard deviation	Test statistic	P-Value
Effect for improvement of image	over 3	173	3.8497	0.96007	1.053	0.293
	below 3	411	3.7616	0.90821		
Improvement for attachment of region	over 3	173	3.5588	1.02987	1.503	0.133
	below 3	411	3.4274	0.93549		
Improvement on the convenience of life	over 3	173	3.2948	1.37875	-1.328	0.185
	below 3	411	3.4538	1.17299		
Reinforcement effect of community	over 3	173	3.6667	0.95776	0.857	0.392
	below 3	411	3.5929	0.94666		
Improvement of the economic effect	over 3	173	2.9798	1.15808	-0.078	0.938
	below 3	411	2.9878	1.12504		

Table 11. Difference Certification of Impact for Results of B/C

Division	B/C Result	N	Average	Standard deviation	Test statistic	P-Value
Physical impact	over 3	173	4.6513	0.90919	0.235	0.814
	below 3	411	4.6334	0.80697		
Mental impact	over 3	173	4.8613	0.51610	2.357	0.019*
	below 3	411	4.7379	0.70208		

* $p<0.05$

결과를 보여주고 있으며, 물리적 충격에서 B/C값이 3.0이상인 지구가 4.65점, 3.0미만이 4.63점으로 나타났다. 이런 B/C값에 따른 차이는 통계적으로 유의하지 못한 것으로 나타났다. 즉, B/C값에 따라 물리적 충격 극복에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 정신적 충격에서는 B/C값이 3.0이상인 지구가 4.86점, 3.0미만인 지구가 4.73점으로 나타났다. 이런 B/C값에 따른 차이는 통계적($t=2.357$, $p<0.05$)으로 유의한 것으로 나타났다. 즉, B/C값이 3.0이상인 지구가 3.0미만인 지구에 비해 정신적 충격 극복이 더 높은 것으로 나타났다.

5.3 로지스틱 회귀분석

로지스틱 회귀분석에서는 판별 정확도를 제공한다. 이는 실제 B/C 값에 따라 3.0이상과 미만인 지구로 나누고 독립변수로 설정한 정성적 변인들로 예측을 하는 것이다. Table 12는 로지스틱 회귀분석에 따른 분류 정확도 분석결과를 보여주고 있다. 관측된 결과에서 3.0이상인 지구를 예측한 결과 16.8%로의 예측 정확도를 나타냈다. 반면 3.0미만인 지구를 예측한 결과에서는 94.9%로 매우 높게 나타났으며, 전체적으로 71.7%의 분류 정확도를 나타냈다. 분류 정확도가 높은 편은 아니지만, 정성적 요인들만으로 구성된 독립변수들을 고려하였을 때는 의미 있는 값으로 판단된다.

로지스틱 회귀분석과 기존의 회귀분석과의 가장 큰 차이점은 승산비(odds ration)를 제공한다는 점이다. 즉, 실패와 성

공의 이항 분포에서 성공으로 갈 확률을 의미한다. 또한 승산비는 B/C 값이 3.0이상으로 갈 것인가와 3.0미만으로 갈 것인가를 의미한다. Table 13은 로지스틱 회귀분석 결과를 보여주고 있다. 분석결과, 정책합리성(Wald=13.123, $p<0.001$), 정책적합성(Wald=17.244, $p<0.001$), 정책지지도(Wald=8.032, $p<0.01$), 정신적충격(Wald=6.658, $p<0.01$)에서 통계적으로 유의한 승산비를 나타냈다. 즉, 정책 합리성과, 정책적합성, 정책지지도가 증가하게 되면 B/C 값이 3.0이상으로 나타낼 확률이 각각 154%, 53%, 66%증가 하는 것으로 나타났다. 또한, 정신적 충격도가 감소하게 되면 B/C 값이 3.0이상으로 나타낼 확률이 51% 증가하는 것으로 나타났다.

6. 결 론

본 연구에서는 자연재해위험지구 정비사업이 완료된 지구에 대한 정략적 평가로 B/C분석을 시행하고 정략적 요인과 정성적 요인들 간의 관계를 분석하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 이용하여 정성적 요인들이 정략적 B/C 값에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하였으며 다음과 같은 결론을 도출하였다.

- 1) 자연재해위험지구의 타당성 정책 검증을 위한 경제성 분석에서 B/C분석결과 1.59에서 4.02까지 나타났으며, 평균은 2.77로 경제적 효율이 높은 것으로 분석된다. 이

Table 12. Classification Accuracy for Logistic Regression Analysis

Division	Observation	Standard	Predicted		
			B/C Result		Classification accuracy (%)
			over 3	below 3	
Step 1	Economic Analysis	over 3	29	144	16.8
		below 3	21	390	94.9
	Total (%)	-	-	-	71.7
Step 2	-2 Log likelihood	R-Squares of Cox and Snell		R-Squares of Nagelkerke	
-	653.302	0.092		0.131	

Table 13. Results of Logistic Regression Analysis

Division	B	S.E.	Wald	Degree of freedom	P-Value	Odds ratio	95.0% confidence interval for the odds ratio	
							Minimum	Maximum
Rationality of policy	0.432	0.119	13.123	1	0.000***	1.540	1.219	1.946
Suitability of policy	-0.636	0.153	17.244	1	0.000***	0.529	0.392	0.715
Policy Results	-0.088	0.179	0.241	1	0.624	0.916	0.645	1.300
Support of policy	-0.412	0.145	8.032	1	0.005**	0.662	0.498	0.881
Effect for improvement of image	-0.033	0.145	0.051	1	0.821	0.968	0.728	1.286
Improvement for attachment of region	-0.098	0.143	0.468	1	0.494	0.907	0.685	1.200
Improvement on the convenience of life	0.128	0.098	1.689	1	0.194	1.136	0.937	1.377
Reinforcement effect of community	-0.023	0.123	0.035	1	0.851	0.977	0.768	1.244
Improvement of the economic effect	0.023	0.107	0.045	1	0.833	1.023	0.829	1.262
Physical impact	0.159	0.166	0.919	1	0.338	1.173	0.847	1.624
Mental impact	-0.676	0.262	6.658	1	0.010**	0.509	0.304	0.850
Constant	6.646	1.345	24.418	1	0.000	769.697		

*** $p<0.001$, ** $p<0.01$

결과는 기 시행된 정비사업이 사업을 실시하지 않았을 경우에 발생한 피해액보다 2.77배 효과가 있는 것으로 알 수 있다.

- 2) B/C 분석결과 값을 3점을 기준으로 정신적 효과에 미치는 영향을 분석한 결과 정책 부분에서 B/C 값이 3.0 이상인 지구가 다른 지역에 비해 정책 적합성, 정책 결과, 정책 지지도와 정신적 충격 극복이 더 높은 것으로 나타났다. 하지만 정책 효과와 물리적 충격 극복에서는 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 피해 면적과 투입 비용 중심으로 산출되는 B/C값은 대상지구를 개선시키고 비용이 많이 투입될수록 정책에 대한 관심이 높아지면 그 참여도가 높아지는 것으로 나타났다. 또한 정신적 충격이 감소되면서 심리적 안전도를 향상 시킬 수 있는 것으로 나타났다.
- 3) 로지스틱 회귀분석 결과는 71.7%의 높은 분류 정확도를 나타냈다. 이는 세 개의 영역을 가지고 B/C 값 3.0이상의 지역을 71.7% 예측 할 수 있다는 것을 의미한다. 분석결과, 정책 합리성이 증가하게 되면 B/C 3.0이상이 될 확률이 154%이상 되는 것으로 나타났다. 정책 적합성은 52%, 정책 지지도는 66%, 정신적 충격 극복은 50% 증가시키는 것으로 나타났다. 따라서 B/C 결과는 정책 효과보다는 정책 부분과 관련이 깊은 것을 알 수 있다.

감사의 글

본 연구는 인천녹색환경지원센터의 2013년도연구개발사업 비지원(과제번호1)에 의해 수행되었음

References

- American Philological Association (1994) *Transactions of the American Philological Association*. Scholars Press. 11/1/1994, pp. 125-130.
- Breslau, N. and Davis, G.C. (1987) Posttraumatic stress disorder: the stress criterion. *J. Nervous and Mental Disease*, Vol. 175, No. 5, pp. 255-264.
- Eun, H.J., Lee, S.M., and Kim, T.H. (2001) The Epidemiological Study of Posttraumatic Stress Disorder in an Urban Area. *J. The Korean Neuropsychiatric Association*, Vol. 40, No. 4, pp. 581-591.
- Horowitz, M., Wilner, N., and Alvarez, W. (1979) *Impact of Event Scale: A Measure of Subjective Stress*. Psychosomatic Medicine, Vol. 41, No. 3, pp. 209-218.
- Heo, B.Y. and Choi, W.J. (2012) Improvement In the Determination of the Investment Priority for Collapse Hazard Areas. *J. The Korean Society of Hazard Mitigation*. Vol. 12, No. 2, pp. 115-119.
- Yeon, Y.K. (2011) Evaluation and Analysis of Gwangwon-do Landslide Susceptibility Using Logistic Regression, *J. the Korean Association of Geographic Information Studies*, Vol. 14, No. 4, pp. 116-127.
- Jung, G.M. (1999) *A Study on the load distribution characteristic of*

- plate girder bridges*. Thesis of the Master's Degree. Sungkyunkwan University.
- Kim, K.H. (2010) A study on the Disaster Control System of the improvement plan by stage of the Local Government: The Case of Daegu Metropolitan City. *Korean Public Administration Quarterly*, Vol. 22, No. 1, pp. 151-180.
- Lasswell, H.D. (1951) The Policy Orientation, in D. Lerner and H. D. Lasswell (des.), *The Policy Sciences*, Palo Alto, Stanford University Press.
- Lasswell, H.D. and Kaplan, A. (1970) *Power and Society*. New Haven : Yale University Press.
- Lee, S.M. and Eun, H.J. (1999) A Study of Reliability and Validity on the Korean Version of Impact of Event Scale. *J. The Korean Neuropsychiatric Association*, Vol. 38, No. 3, pp. 501-513.
- Lee, I.S., Ha, Y.S., Kim, G.J., Kim, J.H., Gwon, Y.H., Park, J.G., and Lee, N.Y. (2003) A Field Study of Posttraumatic Stress Disorder in a Community after Typhoon Rusa. *J. Korean Academy of Nursing*, Vol. 33, No. 6, pp. 829-838.
- Lee, K.S., Jung, J.K., Heo, B.Y., and Byeon, S.J. (2013) A Study on the Effect Analysis for the Regeneration Project for the Zones Vulnerable to Natural Disaster using Structural Equation Model. *J. Korea Water Resources Association*, Vol. 46, No. 8, pp. 843-855.
- Lee, H.G. and Kim, G.H. (2012) Landslide Risk Assessment in Inje Using Logistic Regression Model. *J. the Korean Society of Surveying, Geodesy, Photogrammetry, and Cartography*, Vol. 30, No. 3, pp. 313-321.
- Min, S.G. (2000) *The Newest Psychiatry*. Ilchokak.
- Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (2003) *Technology Guideline for Benefit-Cost analysis of the Public project Evaluation*.
- Ministry of Construction and Transportation (2004) *A Study on the Method of Economic Analysis for Flood control project*.
- Multihazard Mitigation Council (2005) *Natural Hazard Mitigation Saves: An Independent Study to Assess the Future Savings from Mitigation Activities*(Vol. 1&2).
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs., and Korea Water Resources Corporation (2008) *A Study on the Improvement plan of Feasibility analysis for water resources project*.
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs (2009) *A Manual for post-evaluation of construction projects*.
- National Disaster Management Institute (2011) *Improvement In the Determination of the Investment Priority for Collapse Hazard Areas*.
- National Emergency Management Agency (2012) *The Zones Vulnerable to Natural Disaster Management Guidelines*.
- Oh, C.Y. (2013) *Study on Risk Assessment Techniques of Mountainous Disasters using GIS*, Ph.D. dissertation, Kangwon National University
- Pressman, J.L. and Wildavsky, A. (1979) *Implementation*. 2d ed. Berkeley: University of California Press.
- Quan, H.C., Lee, B.G., Lee, C.S., and Ko, J.W. (2011) The Landslide Probability Analysis using Logistic Regression Analysis and Artificial Neural Network Methods in Jeju. *J. The Korean Society for Geo-Spatial Information System*, Vol. 19, No. 3, pp. 33-40.

© Received September 10, 2013

© Revised September 11, 2013

© Accepted December 11, 2013