韓國地形空間情報學會論文集 第10卷 第4號 2002年 12月 pp. 85-93

국토지리정보의 비용편익(B/C) 분석

A Study on Cost-Benefit Analysis for Geographic Information

김계현* · 박홍기** · 김광주*** · 최훈성**** · 송용철***** · 박태옥******

Kim, Kyehyun · Park, Honggi · Kim, Kwangju · Choi, Hoonsung · Song, Yongcheol · Park, Taeog

要 旨

1995년부터 시작된 국가지리정보체계(NGIS) 사업을 기점으로 하여 중앙정부 및 각 지방자치단체 등 다양한 분야에서 지리정보화 사업이 추진되고 있다. 그러나 이러한 지리정보화 사업은 오랜 시간과 막대한 비용이 소요되는 대규모 국책사업으로서 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis)과 같은 경제성 분석 없이 추진될 경우 자원배분의 효율성을 저해할 수 있다. 이에 본 연구에서는 국립지리원에서 구축하는 국토지리정보에 대한 비용편익분석을 실시하였다. 이러한 비용편익분석을 위해 국토지리정보를 주로 사용하는 기관에 대한 심층면담을 실시하였으며, 이를 통해 각 국토지리정보에 대한 정량적인 비용 및 편익을 산정하였다. 분석결과에 따르면, 국토지리정보 전체의 경우 2005년 기준으로 순편익의 현재가치 합이 7,404억원 발생하였으며, 누적 편익 대 비용 비는 4.4:1로 나타났다. 또한 내부수익률이 38%인 것으로 나타나 국토지리정보에 대한 대규모 예산투입의 타당성과 경제성이 검증되었다. 실제 정량적으로 측정할 수 없는 정성적 편익까지 포함시킨다면 여타의 공공재보다 국가전체에 대한 파급효과는 매우 클 것으로 추정된다. 향후 추가적인 연구를 통하여 국토지리정보의 구축 사업과 같은 대규모 국책사업의 추진에 대한 보다 객관성 있는 검증이 가능하리라 판단된다.

ABSTRACT

Since the National Geographic Information System(NGIS) project of 1995, the geographic information projects have been promoted in various areas such as central and local governments. In the fact that large scale budget has been invested to geographic information projects as a national policy, the cost-benefit analysis would be essential to enhance the efficiency of the resource allocation. In this circumstance, this study analyzes the costs and benefits of geographic information produced by NGI(National Geography Institute). As a result of the cost-benefit analysis, the total amount of benefits were estimated approximately 620 million dollars and the accumulated ratio of the cost to benefit was 1 to 4.4. Also, the internal ratio of the benefit was 38%, which justified the large scale investment. In case of adding qualitative benefits which can not be measured in a quantitative term, the overall benefits from using such geographic information would be much higher than quantitative benefits. Further research work is required for more objective verification of the large scale national project such as building nationwide geographic information.

* 인하대학교 지리정보공학과 부교수 · kyehyun@inha.ac.kr

** 경원대학교 토목환경공학과 교수 · hgpark@mail.kyungwon.ac.kr

*** 경일대학교 행정학과 부교수 · kjkim@bear.kyungil.ac.kr

**** 인하대학교 지리정보공학과 석사과정 · g2011322@inhavision.inha.ac.kr

***** 인하대학교 지리정보공학과 석사과정 · g2022113@inhavision.inha.ac.kr

****** 한국정보통신대학원대학교 정보통신교육원 팀장 · topark@aiit.or.kr

1. 서 론

1980년대부터 연구기관 및 지리정보 관련 업체를 중심으로 시장이 형성된 지리정보화사업은 1995년부터 시작된 1단계 국가지리정보체계(NGIS)사업을 기점으로 중앙정부 및 지방자치단체의 행정업무는 물론 환경·도시·자원·국방·산림 등 다양한 분야에서 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 지리정보화사업의 근간이 되는 국토지리정보를 구축하기 위해서 매년 대규모 예산과 인력이 투입되고 있지만, 아직까지 그 효율성과 타당성의 검증에 관한 선행연구가 미미한 실정이다. 또한 선행 연구에 있어서도 비용편익의 평가에 관한 연구는 매우 소수일 뿐만 아니라 비체계적이었다. 이는 국토지리정보 및 지리정보 사업의 영향을 측정하는데 매우 어려우며, 평가기준 및 적절한 방법론도 결여되어 있기 때문으로 사료된다.[1),2),3)]

따라서 본 연구에서는 국립지리원이 구축하여 제공하는 주요 국토지리정보에 대한 비용편익분석과 국가 경제에의 기여도 및 효용성을 현재와 미래의 관점에서 정량적으로 분석하였다. 연구의 대상은 국립지리원에서 제작하는 국토지리정보 중에서 국가기준점, 수치지도, 항공사진, 국가기본도의 네 가지로 범위를 한정시켰으며, 국가지리정보체계(NGIS)사업이 시작된 1995년부터 2005년까지를 분석의 범위로 설정하였다.

2. 비용 분석

국토지리정보의 비용항목은 국립지리원이 추진중인 사업인 수치지도, 국가 기본도, 국가기준점, 항공사진측량의 네 가지 사업으로 구성되어 있다. 국토지리정보의 구축과 유지관리에 관련된 비용에는 사업투자비용, 유지관리 비용, 사업과 관련된 부서의 인건비 등 운영비, 하드웨어 등 기기구입비, 소프트웨어 구입비 및 개발비, 교육비(실무공무원, 민간이용자 등), 기타 홍보비 등이 있다.

이들 비용은 매년발생하기 때문에 년간 비용으로 환산하였으며, 2002년까지는 기존의 예산을 통해 산정하였으며, 2003년은 확정된 2003년도 예산에서 추출하였다. 아울러 2004년부터 2005년의 비용은 기존의 자료를 근거로 추정하였다(표 1).

3. 편익분석

국립지리원에서 제공하고 있는 국토지리정보에 대한 정량적 편익은 1차 편익과 2차 편익으로 나누어 산정하였다. 1차 편익은 국토지리정보에 대한 판매에

표 1 국토지리정보의 비용분석(1995년 ~2005년) **(단위 : 억원)**

사업명	비용항목	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	합계
수치지도	제작/갱신비	86	191	243	135	61	26	46	92	110	121	133	1,243
	운영비	-	6	8	7	6	6	6	7	8	9	9	71
	소계	86	197	250	142	66	31	52	99	118	129	142	1,314
국가기본도	제작/갱신비	20	16	19	17	10	109	26	13	13	13	13	270
	운영비	6	5	6	6	5	5	5	6	7	7	8	66
	소계	26	22	25	23	15	113	31	19	20	20	21	336
국가기준점	사업비	22	25	23	26	23	22	34	54	99	109	119	556
	GPS구입비	-	-	4	3	3	-	-	-	-	-	-	11
	전산장비	-	-	0.3	1	0.05	-	-	-	-	-	-	2
	운영비	6	5	6	6	5	5	5	6	7	7	8	66
	소계	28	31	34	37	30	27	40	60	105	116	127	634
항측	용역비	10	10	7	8	7	7	2	2	2	2	2	58
	운영비	8	7	9	8	6	6	7	8	9	10	11	91
	소계	18	17	16	16	13	13	10	10	11	12	13	149
총계		158	267	325	218	124	184	132	188	254	277	304	2,432

따른 직접적인 수익을 의미한다. 2차 편익은 국토지리정보를 구입한 사용자가 국토지리정보를 사용함으로써 얻을 수 있는 비용절감과 비용회피 효과를 의미하며 면담을 통해 파악된 편익 항목을 이용하여 산정하였다.

3.1. 1차 편익 분석

1차 편익은 국립지리원의 국토지리정보 중에서 수치지도의 유상 및 무상 공급현황, 항공사진 교부 및 대출 현황, 국가기준점에 대한 측량성과 교부현황, 국가기본도 판매현황을 이용하였다. 항공사진의 경우 1998년에서 2001년까지의 판매 및 교부현황을 이용하였으며, 수치지도는 1998년부터 2001년까지의 무상 및 유상공급 현황을 이용하였다. 국가기준점은 1998년부터 2001년까지의 측량성과 교부현황을 정리하여 산정하였으며, 국가기본도는 1998년부터 2001년까지의 판매 현황을 이용하여 산정하였다(표 2).

표 2 1차 편익 **(단위 : 백만원)**

구분	1998	1999	2000	2001	합계
국가기준점	13	19	21	23	76
항공사진	10	11	6,	8	35
수치지도	271	813	897	745	2,725
국가기본도	1,106	1,155	1,084,	1,160,	4,506
합계	1,400	1,998	2,008	1,936	7,341

3.2. 2차 편익 분석

2차 편익은 국토지리정보의 사용자를 중앙정부, 지방자치단체, 정부투자기관, 국공립연구소, 민간업체로 나누어 면담을 통하여 조사하였다. 면담 결과 국립지리원에서 제작하는 국토지리정보 중 정량적인 편익항목을 산출할 수 있는 것은 1:1,000 수치지도와 1:5,000 수치지도인 것으로 나타났다.

항공사진의 경우에는 지자체 단속업무의 비용절감을 정량적으로 산출하는 것은 가능하였으나, 이는 지자체에서 자체적으로 촬영한 항공사진에서 발생한 편익으로 국립지리원에서 촬영한 항공사진으로 인한 실제적인 편익으로 보기 어려웠다.

수치지도의 경우에는 1:1,000 수치지도는 지방자치단체 및 공공기관에서 이를 기본도면으로 활용함으로써 나타나는 도면비용 절감편익과 지자체, 공공기관, 기타 민간부문에서 토목설계용역 발주시 측량비용절감에 의한 설계비용 절감편익이 발생하는 것으로 나타났다. 또한 1:5,000 수치지도의 경우에는 설계용역에는 사용되지 않고, 주로 엔지니어링업체에서 용역사업 수행시 도면비용 절감편익이 발생하는 것으로 분석되었다.

3.2.1. 1:1,000 수치지도의 도면비용 절감편익

1:1,000 수치지도의 2차 편익은 크게 도면비용 절감편익과 설계비용 절감편익의 두 가지로 나타났다. 편익 산정을 위해 서울특별시와 인천광역시의 실무자를 대상으로 면담을 실시하였으며, 세부적인 내용은 다음과 같다.

1) 서울특별시

서울특별시 지리정보담당관실 실무자와의 면담결과, 서울특별시에서 자체적으로 3년간에 걸쳐 30개 부서의 54개 단위사업에 대한 수치지도 활용 효과 조사를 실시한 결과 11억 9,796만원의 편익이 발생된 것으로 나타났다. 이 중 대부분은 지도 및 도면구입비용 절감으로 나타났으며, 설계용역과 관련된 편익을 제외한 10억 6,098만원이 도면비용 절감편익으로 추정되었다. 이는 3년에 걸쳐 조사된 것으로서 이를 매년 발생된 편익으로 산출하면 연간 3억 5,366만원의 편익이 발생하는 것으로 추정할 수 있다. 그러나 이와 같은 편익은 면담 결과 실제 수치지도에 의해 발생되는 편익의 약 20%에도 미치지 못하는 것으로 나타났다. 따라서 조사된 편익이 서울특별시 전체의 일년간 편익에 20%라고 가정한다면 실질적으로 서울특별시 전체에서 수치지도에 의해 매년 발생하는 도면비용절감 편익은 3억 5,366만원의 5배인 약 17억 6,831만원으로 추정된다.

2) 인천광역시

인천광역시의 1:1,000 수치지도에 의한 도면비용 절감편익을 산출하기 위해 정보화담당관실과 수치지

도를 주로 사용하는 부서의 실무자를 대상으로 면담을 실시하였으며, "인천광역시 도시기반시설종합정보화사업에 관한 투자대비 효과분석(인천광역시, 2001)"을 참고자료로 활용하였다.[4]

인천광역시 본청의 경우 수치지도를 가장 많이 사용하는 부서는 도시계획과, 개발계획과, 물관리과, 건설행정과, 도로과, 주택건축과의 여섯 개 부서와 산하기관 중 종합건설본부이며, 이들 각 부서는 매년 약 3,000도엽 이상의 수치지도를 사용하는 것으로 파악되었다. 이들 부서에서 수치지도를 사용하는 목적은 용역 발주를 위한 기본설계, 도시계획을 위한 기본설계, 오염분포도 작성, 조감도 작성 등의 설계 업무에 주로 활용하는 것으로 파악되었다.

수치지도를 사용함에 따른 절감시간을 산정하기 위해 기존에 수치지도가 없을 때 종이지도를 가지고 작업하는 경우와 수치지도로 작업하는 경우를 비교하였다(황미연, 1997).[5] 그 결과 기존의 종이지도로 작업하는 경우의 소요시간을 평균적으로 네시간으로 나타났으며, 같은 작업을 수치지도를 이용할 경우 평균 30분 정도 소요되는 것으로 나타났다. 따라서 1:1,000 수치지도를 사용하면 평균적으로 3시간 30분의 시간을 절감할 수 있어 업무시간의 절감률이 87.5%인 것으로 나타났다. 이를 통해 인천광역시 본청에서의 수치지도로 인한 편익은 부서별 연평균 사용도엽수, 도엽당 절감시간, 공무원시간당 임금 그리고 주요 사용 부서 수를 곱하여 연간 4억 8,833만원으로 추정된다.

아울러 인천광역시 각구청의 수치지도로 인한 편익산정을 위해 인천광역시 남구의 건설행정과의 하수시설팀의 업무담당자와 면담한 결과, 하수시설팀의 경우에도 연간 2,000도엽 이상의 수치지도를 사용하는 것으로 나타났다. 남구의 경우 하수시설팀과 비슷한 수의 수치지도를 사용하는 곳은 건설과 하수시설팀을 포함한 여섯 개 팀으로 파악되었다. 구청에서도 시청과 같은 방법으로 축척 1:1,000을 기준으로 기존의 종이지도를 사용하여 사용자가 원하는 지도를 작성하는데 소요되는 시간을 조사한 결과 평균적으로 2시간이 소요되는 것으로 나타났다. 반면 수치지도를 사용함으로써 평균적으로 30분만에 원하는 지도를 작성함으로써 절감시간은 1시간 30분으로 나타났다. 따라서 인천광역시 남구청에서의 수치지도로 인한 편익은 부서별 연평균 사용도엽수, 도엽당 절감시간, 공무원 시간당 임금, 주요 사용 부서 수를 곱하여 연간 약 1억 1,959만원으로 추정된다.

인천광역시 본청과 구청에서의 절감시간이 차이를 보이는 이유는 구청의 경우 각 도엽별로 작업하는 경우가 많으므로 도면 낱장을 사용하는 경우가 많고, 시청의 경우는 넓은 지역을 대상으로 지도를 작성해야 함으로 도면 접합에 많은 시간이 소요되기 때문인 것으로 파악되었다.

상기한 결과를 바탕으로 인천광역시 본청과 8개 구청에서 발생되는 수치지도로 인한 편익을 산출한 결과 아래와 같이 연간 14억 4,500만원의 편익이 발생되는 것으로 산정되었다.

3) 1:1,000 수치지도의 도면비용 절감편익 종합

1:1,000 수치지도로 인한 전국규모의 연간 편익은 서울특별시와 인천광역시의 면담결과와 구축된 수치지도를 이용하여 산정하였다.

서울특별시의 경우 구축된 1:1,000 수치지도는 2,122도엽이며, 연간 편익이 17억 6,831만원으로 한 도엽당 약 83만 3,000원의 편익이 발생되는 것으로 나타났다. 이를 전국에 구축된 1:1,000 수치지도 12,428도엽을 적용하면, 전국 지자체에서 연간 발생하는 도면절감편익은 약 103억원에 이르는 것으로 추정된다. 같은 방법으로 인천광역시의 면담 결과를 적용하면 한 도엽당 도면비용 절감액은 약 147만원이 되며 전체 1:1,000 수치지도 도엽수에 적용하면 연간 183억의 편익이 발생되는 것으로 추정된다.

따라서 서울특별시와 인천광역시의 1:1,000 한 도엽당 도면비용절감편익을 기준으로 추정된 국가전체 규모의 편익은 평균 연간 143억원으로 추정되었다.

3.2.2. 1:1,000 수치지도의 설계비용 절감편익

1:1,000 수치지도로 인한 설계비용 절감편익을 산출하기 위해서 1:1,000 수치지도를 통한 설계용역비용 절감율과 연간 설계용역발주량을 이용하였다. "Koland 설계기법 보고서(한국토지공사, 2001)"에 의

하면 NGIS사업을 통한 측량성과가 있는 지역에 대한 설계용역을 발주할 경우 총 용역비용의 20%에 이르는 비용절감효과가 있는 것으로 보고되어 있다.[6] 여기에는 "Koland 설계기법 보고서"의 내용대로 성과품의 축척을 1:1,000으로만 제작하고 다른 축척의 도면이 필요할 때는 자체역량으로 제작한다는 가정이 전제되었다. 아울러 한국토지공사에서 단지설계를 담당하는 건설환경처 실무자들과의 면담결과, 1:1,000 수치지도를 활용함으로써 이전에 종이지도를 사용할 때보다 20% 정도의 비용이 절감되고 있는 것으로 나타났다. 또한 국가 전체규모의 설계비용 절감액을 산출하기 위해서 1995년부터 1999년까지의 "연간 엔지니어링 전문분야별 수주액(한국엔지니어링진흥협회, 2000)"자료를 사용하였다.[7]

1:1,000 수치지도를 통한 설계비용 절감편익을 산출하기 위해서 아래와 같은 방법으로 도엽당 설계비용 절감편익을 산정하여 전국 규모의 1:1,000 수치지도 설계비용 절감편익을 산출하였다. 현재 서울시지역의 경우 도시지역 전체에 대해서 1:1,000 수치지도가 구축되어 있기 때문에, 서울시지역을 기준으로 1:1,000 수치지도 한 도엽당 설계용역비용 절감편익을 산정하였다. 도엽당 설계비용 절감편익을 산정하기 위해서 연간 토목설계용역 수주액과 연간 서울시지역에서 발생하는 토목공사금액의 비율을 적용하여 서울시 연간 토목설계용역비용을 산출하였다. 이를 서울시 1:1,000 수치지도 도엽수로 나누어 도엽당 토목설계용역비용 4,125만원을 산출하고, 여기에 절감율 20%를 적용하여 도엽당 설계용역비용절감 편익 825만원을 산출하였다. 마지막으로 여기에 제1차 NGIS 사업 완료시점인 2000년 기준 전국 1:1,000 수치지도 도엽수 12,428도엽을 곱한 결과 1:1,000 수치지도를 통한 연간 설계비용 절감편익은 1,025억원에 이르는 것으로 산정되었다.

3.2.3. 1:5,000 수치지도 도면비용 절감편익

1:5,000 수치지도에 의한 도면비용 절감편익은 주로 엔지니어링 업체에 의해서 발생되는 것으로 나타났다. 엔지니어링 업체에서 수주받는 설계 사업은 크게 타당성조사, 기본계획, 기본설계, 실시설계의 네 가지로 나눌 수 있다. 이중 실시설계에서는 수치지도의 사용이 극히 미미하며, 나머지 세 가지 사업에서는 1:5,000의 수치지도를 사용하고 있다. 각각의 사업에서는 사업의 대상지역에 대해 각각 10도엽 이상의 지도를 제작하게 된다. 종이지도를 이용할 경우 각각의 지도를 모두 만들어야 하며, 이를 통해 축척 1:5,000의 종이지도 한 도엽당 약 4~8시간이 소요되나 수치지도를 사용함으로써 소요되는 시간이 약 20~40분으로 절감되는 것으로 파악되었다. 사업의 발주에 있어서 대부분 타당성조사, 기본계획, 기본설계, 실시설계가 함께 발주되므로 동일한 지역에 대하여 30도엽 이상을 작성해야 하므로 절감시간을 평균 6시간으로 하여 30도엽을 작성하는데 절감되는 시간을 산정하면 약 180시간으로 추정된다. 여기에 정부노임단가에서 초급기술자의 시간당 임금 8,996원을 적용하면 1:5,000 수치지도 한 도엽당 약 1,619,392원의 편익이 발생되는 것으로 추정되었다.

전국적인 규모의 편익을 추정하기 위해 엔지니어링 업체에서 각 지자체로부터 정기적으로 발주받는 사업을 통해 편익을 산정하는 방법을 사용하였다. 이 방법을 적용하기 위해 우선적으로 각 지자체에서 발주하는 용역사업의 종류를 조사하였다.

지자체에서 발주하는 용역사업은 크게 정기적으로 발주하는 사업과 비정기적으로 발주하는 사업으로 나눌 수 있다. 많은 계획사업들은 법률에 의해서 정기적으로 계획을 수립하거나 기 수립된 계획에 대한 타당성 조사를 실시해야 한다. 법률로 정해진 계획사업의 경우 계획수립은 연간 평균 1.25회 이상 실시하며, 타당성조사는 연간 평균 1.2회 정도 실시하는 것으로 나타났다. 그러나 그 외에 부정기적인 사업들을 고려한다면 매년 최소한 2회 이상 전 지역의 수치지도를 사용한다고 추정할 수 있다. 따라서, 이들 계획에 1:5,000 수치지도를 활용한다고 가정하여 도엽당 편익과 2000년 기준으로 지자체별로 구축된 1:5,000수치지도의 도엽수 16,194도엽을 적용한 결과 연간 약 524억 4887만원의 편익이 발생되는 것으로 산정되었다.

그러나 이 금액은 지자체의 용역발주사업만을 고려하여 산정한 편익으로 실제편익은 이보다 클 것으로 추정된다. 따라서 공공부문과 민간부문을 전부 포

표 3 국토지리정보의 2차 편익 분석 종합(단위:억원)

구분		편익내역	중앙정부	지자체	정부투자기관	엔지니어링업체	국공립연구소	기타민간부문	합계
항공사진		단속비용절감							
수치지도	1:1,000	도면비용절감		143					143
		설계비용절감	183	249	446			148	1,025
	1:5,000	도면비용절감				944			944
	1:25,000	도면비용절감							
합계			183	392	446	944		148	2,112

함한 엔지니어링업체의 도면비용 절감편익을 산출하기 위해서 통계청 자료를 이용하였다. 이에 따르면 토목 및 건설업에서 민간사업부문과 공공사업부문의 수주액의 비는 약 0.8 : 1로서 엔지니어링업체가 수행하는 지자체사업은 공공부문에 속하므로 전체편익은 지자체사업에 의한 편익의 1.8배로 공공부문과 민간부문을 합할 경우 연간 약 944억에 이를 것으로 추정되었다.

3.2.4. 2차 편익 종합

수치지도에 의한 정량적 편익은 크게 도면비용절감과 설계용역비용절감으로 구분될 수 있다. 이 중 수치지도를 통한 도면비용절감 편익이 가장 큰 곳은 지자체와 엔지니어링업체로 나타났다. 설계비용 절감편익은 엔지니어링 업체를 제외하고 토목관련공사를 발주하는 모든 공공 및 민간기관에서 발생하는 것으로 추정되었다(표 3).

4. 비용편익분석

4.1. 분석의 기본가정

국토지리정보의 비용편익분석을 위해 편익 대 비용 비, 순현재가치, 내부수익률의 세 가지 방법을 적용하였다. 이는 비용편익분석의 여러 가지 분석방법 중 어느 한가지만을 기준으로 사용한다면 경제적인 관점에서 비효율적인 결과를 발생시킬 수 있으며, 특히 국내외 사례를 통해 가장 많이 적용되고 있는 위의 세가지 분석모형을 적용한 결과를 적절히 고려하여 비용편익분석을 수행하는 것이 바람직하기 때문이다(김동건, 1999).[8] 비용편익분석의 시간범위는 2000년을 기준 연도로 하여 전후 5년씩으로 산정하였다. 아울러 편익은 1단계 NGIS사업이 종료된 이후인 2001년부터 발생된다고 가정하였다. 비용편익분석에 사용된 할인율은 아래의 식을 적용하여 일반대출금리 8%와 6%, 그리고 한국은행 콜금리 4% 등 세 가지 금리와 과거 10년 동안의 평균 물가상승율 5%를 이용하였다(조명희, 김광주, 박상우, 1999).[9]

$$\text{불변할인율} = \frac{1+\text{경상할인율}}{1+\text{물가상승률}} - 1$$

4.2 비용편익분석의 결과

표 4에서 보는 바와 같이, 제1차 NGIS사업계획상의 수치지도 제작이 완료된 다음 해인 2001년부터는 수치지도를 통한 편익이 국토지리정보의 전체비용보다 항상 큰 것으로 나타났다.

연간 누적편익 대 누적비용비를 보면, 2000년 0.1:1에도 못 미쳤지만 2001년 1.6:1, 2002년 2.7:1, 2003년 3.5:1, 2004년 4:1, 2005년 4.4:1로 매년 점차적으로 높아지는 추세인 것으로 추정되었다(표 4).

누적순편익에 불변할인율 2.86%, 0.95%, -0.95%을 적용하여 민감도분석을 실시한 결과는 그림 1과 같다. 세 가지 불변할인율을 적용한 경우 모두 2001년부터 누적순편익이 긍정적으로 나타나기 시작하였다. 아울러 1995년부터 2005년까지 세 가지 불변할인율 모두 비슷한 추이를 보이고 있다. 여기서 경상할인율로 2000년 현재 한국은행 대출금리 수준인 8%를 적용하여 불변할인율(2.86%)을 환산하여 비용과 편익을 현재가치로 산출하였을 경우가 가장 현실에 적합하다고

표 4 국토지리정보의 비용편익분석 **(단위 : 억원)**

	연도	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	합계
비용	국가기준점	28	31	34	37	30	27	40	60	105	116	127	634
	항공사진	18	17	16	16	13	13	10	10	11	12	13	149
	수치지도	86	197	250	142	66	31	52	99	118	129	142	1,314
	국가기본도	26	22	25	23	15	113	31	19	20	20	21	336
	소계	158	267	325	218	124	184	132	188	254	277	304	2,432
누적비용		158	425	750	968	1,092	1,277	1,409	1,597	1,851	2,128	2,432	
편익	1차편익	12	12	12	14	20	20	19	18	18	18	18	181
	1:1,000(2차)	-	-	-	-	-	-	1,168	1,168	1,168	1,168	1,168	5,840
	1:5,000(2차)	-	-	-	-	-	-	944	944	944	944	944	4,720
	소계	12	12	12	14	20	20	2,131	2,130	2,130	2,130	2,130	10,741
누적편익		12	23	35	49	69	89	2,220	4,350	6,481	8,611	10,741	
순편익		-146	-255	-313	-204	-104	-164	1,999	1,942	1,877	1,853	1,827	8,310
누적순편익		-146	-401	-714	-918	-1,022	-1,186	813	2,755	4,631	6,484	8,310	
편익대비용비		0.08	0.04	0.04	0.06	0.16	0.11	16.14	11.33	8.39	7.69	7.01	
누적편익 대 누적비용비		0.08	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07	1.58	2.72	3.50	4.05	4.42	

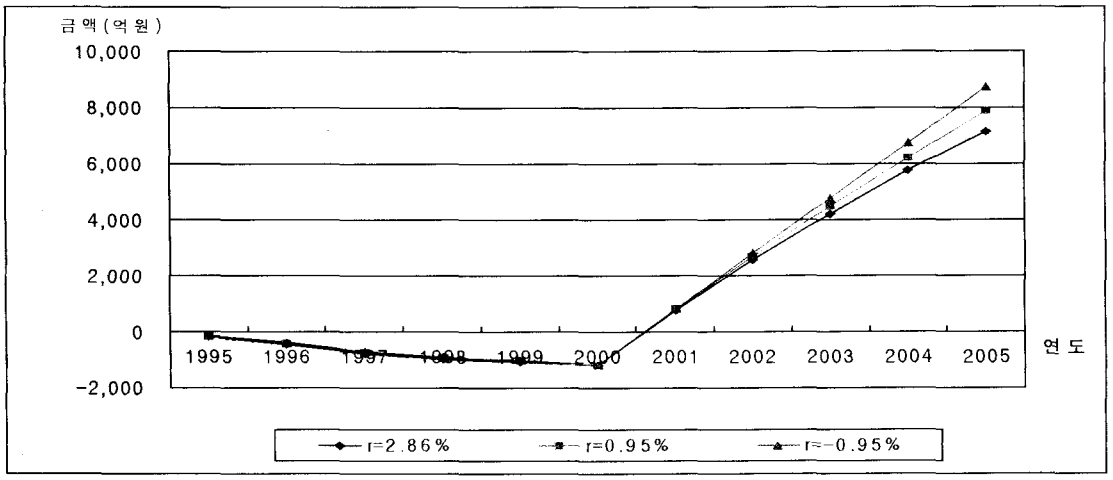

그림 1 민감도분석

볼 수 있다. 이에 따라 국토지리정보 전체, 수치지도 전체, 1:1,000 수치지도, 1:5,000 수치지도에 대한 비용편익분석을 각각 실시한 결과는 표 5와 같다.

2000년 현재가치를 기준으로 2005년 순편익의 현재가치의 합은 국토지리정보 전체는 7,404억원, 수치지도 전체는 8,364억원, 1:1,000 수치지도는 4,814억원, 그리고 1:5,000 수치지도는 3,636억원으로 나타났으며, 2001년부터 편익이 비용보다 항상 큰 것으로 나타났다. 누적편익 대 누적비용비의 경우에도 국토지리정보전체가 4.4, 수치지도 전체가 8, 1:1,000 수치지도가 11 그리고 1:5,000 수치지도가 6.7로 나타났으며, 모든 경우에 2001년부터 항상 1보다 큰 것으로 나타났다. 내부수익률도 모든 경우에서 2000년 10월중 대출평균금리 8.51%을 월등히 상회하였다.

표 5 국토지리정보의 비용편익분석 종합(2005년 기준) **(단위 : 억원)**

구 분	국토지리정보 전체	수치지도		
		1:1,000	1:5,000	전체
누적비용(B)	2,432	512	715	1,314
누적편익(A)	10,741	5,844	4,764	10,608
누적순편익(C=A-B)	8,310	5,332	4,049	9,295
순편익의 순현재가치 합 (2.86% 불변할인율 적용)	7,404	4,814	3,636	8,364
비용의 현재가치 합	2,517	528	720	1,334
편익의 현재가치 합	10,470	5,342	4,356	9,698
누적편익 대 누적비용비	4.42	11.41	6.66	8.08
내부수익률	38%	57%	44%	48%

5. 결론

비용편익분석에 있어서 국토지리정보 구축사업과 같이 공공재화의 성격을 띤 사업의 경우 비용과 편익을 화폐단위로 환산하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 국내외적으로 이와 관련된 선행연구사례가 미진한 실정이다. 이에 본 연구에서는 각 국토지리정보의 구축에 소요된 비용과 정량적 편익산정을 위해서 수치지도에 대한 편익을 기존의 종이지도를 사용할 때와 비교하여 시간과 인건비 등의 절감편익을 산출하는 방식으로 국토지리정보의 편익을 분석하였다.

이와 같은 비용 및 편익분석 결과를 토대로 공공투자사업에 적합한 비용편익분석모형을 적용한 결과 국토지리정보에 대한 대규모 예산투입의 타당성과 경제성이 검증되었다. 비용편익분석 결과 2000년 현재가치를 기준으로 사회적 할인율 8% 적용시 2005년 순편익의 현재가치 합은 약 7,404억원으로 나타났다. 또한 누적편익 대 누적비용의 비가 4.4로 나타났으며, 비용의 현재가치와 편익의 현재가치를 동일하게 하는 내부수익률은 38%로 이는 2000년 10월중 대출평균금리 8.51%를 상회한다. 따라서 국토지리정보 구축사업은 대규모 예산투자의 효율성이 있는 것으로 결론지을 수 있다.

본 연구의 국토지리정보의 비용편익분석 결과는 가정과 추정에 의한 정량적 편익추정의 과정에서 어느 정도 오차의 발생을 내재하고 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 국내외를 포함하여 국토지리정보와 같은 국가기반정보에 대한 비용편익분석을 실시한 선행연구사례가 극히 적은 현 시점에서 국가적 차원의 국토지리정보의 정량적인 편익산출을 시도하고 그 구체적인 방법론을 제시했다는 점에서 의의가 있다고 할 수 있다. 아울러 향후 국가기반정보에 대한 투자의 효율성 분석이나 국가적 차원의 지리정보시스템과 같은 정보시스템에 관한 비용편익분석 연구에 대한 유용한 참고자료가 될 것으로 사료된다.

향후 본 연구가 간과했던 부분에 대한 비용과 편익분석의 추가적인 연구가 필요시 되며, 이러한 추가적인 연구를 통하여 국토지리정보의 구축 사업과 같은 대규모 국책사업의 추진에 대한 보다 객관성 있는 경제성 검증이 가능하리라 사료된다.

6. 사사

본 연구는 국립지리원에서 수행된 "국토지리정보의 비용편익(B/C) 분석 연구"의 결과로서 본 연구를 지원하여 주신 국립지리원의 지리정보과 실무자분들에게 심심한 감사를 표하는 바 입니다.

참 고 문 헌

1. Eken and Arken, "Cost-Benefit Analysis for GIS implementation", 1997
2. Geospatial Information Land Victoria, " Report on Whole of Government Benefits Review for

the Delivery and Development of Geospatial Information", 1997
3. Silva, E., "Cost-Benefit Analysis for Geographic Information System:Implementation Justification", NYS GIS Coordinating Body, 1998
4. 인천광역시, "인천광역시 도시기반시설종합정보화 사업에 관한 투자대비 효과분석", 2001
5. 황미연, "지리정보시스템(GIS)활용에 따른 도시계획 업무효율성 - 부산광역시 사례를 중심으로", 1997
6. 한국토지공사, "Koland 설계기법보고서", 2001
7. 한국엔지니어링진흥협회, "연간 엔지니어링 전문분야별 수주액", 2000
8. 김동건, "비용 · 편익분석", 박영사, 1999, pp31~40
9. 조명희, 김광주, 박상우, "지방자치단체에서 GIS 구축에 따른 비용편익분석 : 대구광역시를 사례로 ", 한국지리정보학회지 2권 2호, 1999
10. 건설교통부, "지방자치단체 GIS 구축현황", 2000, pp 13~40