

# 디지털도서관의 경제성 평가 : 국립디지털도서관 DLP 사례 연구\*

## Economic Efficiency of Digital Library : A Case Study on the DLP of the National Digital Library

김동석(Dong Seok Kim)\*\*, 조동호(Dong Ho Jo)\*\*\*, 고영만 (Young Man Ko)\*\*\*\*

### 초 록

본 연구는 국립중앙도서관의 국립디지털도서관 건립사업 중 서고 건축 부분을 제외한 디지털도서관프로그램을 대상으로 경제적 타당성을 분석한 사례연구이다. 평가 결과의 정량화를 위하여 비용편익 분석 방법을 사용하였으며, 추정치의 오차를 보완하고 분석 결과의 신뢰도를 높이기 위하여 결과 값에 대한 민감도 분석을 실시하였다. 연구 결과 편익/비용 비율이 1.70으로 분석되어 경제성이 매우 양호한 것으로 나타났다. 본 연구는 도서관이 사회 전반에 걸쳐 장기적으로 파급하는 효과를 실증적으로 분석한 것으로서 실용적인 기능을 할 수 있을 것이며, 또한 본 연구에서 적용한 비용편익 분석 모형은 앞으로 이루어질 보다 전문적이고 깊이 있는 연구의 기초로 적용될 수 있을 것이다.

### ABSTRACT

This study is a case study that attempt to quantify the economic efficiency of "digital library program(DLP) of the National Library of Korea" by means of cost-benefit analysis. Results indicate that the B/C ratio is 1.70 which can be interpreted the economic efficiency of DLP is very high. Of particular significance is the fact that this study empirically proves that the digital library program is economically efficient.

키워드: 정보경제성, 디지털도서관, 국립디지털도서관, 경제성분석, 비용편익분석, 민감도분석

---

\*본 연구는 2001년도 기획예산처의 연구비 지원에 의한 '국립디지털도서관 건립사업 예비타당성 조사'의 일부로 수행되었음.

\*\*한국개발연구원 연구위원 (dongseok@kdi.re.kr)

\*\*\*한국개발연구원 연구위원 (dhjo@kdi.re.kr)

\*\*\*\*성균관대학교 문헌정보학과 교수 (ymko@skku.ac.kr)

■ 논문 접수일 : 2003. 11. 22

■ 게재 확정일 : 2003. 12. 3

## 1 서 론

도서관의 디지털화는 도서관에 있어서 경제적 부담을 수반하는 새로운 도전이다. 새로운 시스템의 도입이 많은 개발비용과 새로운 관리·비용의 문제를 발생시키기 때문이다. 그렇지만 도서관의 디지털화는 업무처리의 신속화와 운영비용 절감 및 이용자에게 주는 편의 효과를 유발한다는 점에서 도전과 동시에 기회이기도 하다. 더욱이 새로운 정보·통신기술에 의해 도서관에서 이루어지는 정보서비스의 가치가 확대되고 또 정보의 부가가치가 생성되는 효과가 기대됨에 따라 도서관의 경제적 잠재성에 대해 주목하는 시각들이 점차 늘어나고 있다.

도서관에 대한 투자는 전통적으로 경제적 이득을 얻기 위한 목적으로 이루어지는 것은 아니었다. 지식과 정보의 공공재화적 특성으로 인하여 도서관은 그 효과에 대한 경제적 기대보다는 문화적 복지 차원에서 이루어지는 공공부분의 투자 대상으로 간주되어 왔다 (Kingma 2001, 6-7). 그렇지만 오늘날의 사회·경제적 환경에서는 디지털화하거나 새로운 도서관을 구축하고자 할 경우 그 경제적 잠재성에 대한 타당성 평가를 요구하는 경우가 점점 늘어나고 있다. 이는 도서관에 대한 투자를 보다 설득력있게 촉진시키기 위해서 도

서관 디지털화의 효과를 경제적 가치로 표현하는 일이 매우 필요하게 된 것을 의미한다. 이처럼 도서관 현장에서의 경제성 분석에 대한 인식이 점점 높아지고 있음에도 불구하고, 실제에 있어서는 만족스러울 만큼 체계적인 연구가 수행되지 못하고 있다.

도서관 디지털화의 경제성을 분석하는 것은 이익 형태의 무형성과 복합성에서 기인하는 본질적인 어려움을 지닌다. 이익 형태의 무형성(intangibility)은 디지털화에 따라 발생하는 효과의 많은 부분이 직접적인 화폐 가치나 시장 가격으로 환산될 수 없다는 것을 말한다. 이용자에 대한 서비스 개선, 의사 결정 과정 개선, 이미지 향상과 같은 효과의 상당 부분이 무형적 이익에 해당하며, 이에 대한 화폐 가치 산출은 경제적 효과 측정에 있어서 많은 어려움을 주고 있다. 또 다른 어려움은 어떤 이익의 발생에 디지털화가 기여한 정도나 공헌도가 분명하지 않다는 점이다. 디지털화가 이익 발생의 유일한 원인이라면 그 이익 자체를 측정하는 것은 어렵지 않다. 그러나 많은 경우 디지털화된 시스템 사용뿐만 아니라 다른 주요한 요인들이 복합적으로 결합되어 이익이 발생하므로 정보시스템의 기여 정도를 파악하는 작업은 결코 용이하지 않다 (한국전산원 2001, 3-4).

이러한 어려움으로 인하여 도서관 분야에 대한 경제성 분석의 이론과 방법

은 아직 충분히 개발되어 있지 않으며, 도서관이 사회 전반에 걸쳐 장기적으로 파급하는 효과에 대한 실증적 분석 사례 역시 거의 찾아볼 수 없다. 따라서 본 연구는 국립중앙도서관의 디지털도서관프로그램(이하 DLP)에 대한 경제성 분석의 사례 연구를 통하여 도서관의 실제 분야에서 적용할 수 있는 경제성 분석 모형을 제시하는 것을 그 목적으로 한다.

## 2 디지털 도서관의 경제성 분석 방법

### 2.1 정보시스템의 기여도 분석

디지털 도서관의 경제성 분석에 적용될 수 있는 방법의 하나로서 경영학 측면에서 연구되고 개발된 정보시스템의 기여도 분석 방법을 들 수 있다. 이 분석 방법은 크게 정보시스템의 영향 측정 모형과 정보시스템의 성공 영역 측정 모형의 둘로 나뉘어진다. 정보시스템의 영향 측정 모형은 운영적 측면의 영향과 전략적 측면의 영향을 측정하는 것으로서 주로 정보기술이 조직에 미치는 잠재적 영향을 평가한다. 매무드(Mahmood 1991) 등에 의해 영향 평가 모형이 최초로 제시되었으며, 이를 확장한 팔비아(Palvia 1997)의 GLITS(Global IT Strategic) 모형이 대표적이라 할 수 있다. 그러나 영향 측정 모

형은 이론적 체계 수립에 치중하고 있어서 실증적 값을 구하기 위한 영역에 적용하기에는 어려움이 따른다.

정보시스템의 성공 영역 측정 모형은 들론(Delone et al. 1992) 등의 연구에서 제시된 모형을 시작으로 새리닌(Saarinen 1996), 그로버(Grover et al. 1998) 등에 의해 이를 검증하거나 확장하는 형식으로 진행되었다. 연구자에 따라 조금씩 차이가 있지만, 대체로 운영적 측면에서의 생산성과 수익성 측면의 영향을 측정 대상으로 한다. 그러나 이 모형들 역시 개념적 수준의 측정 영역에 대한 논의에서 벗어나지 못하고 있으며, 실증적인 측정 방안을 제시하지는 못함으로써 영향 측정 모형과 마찬가지로 실제에 적용하기 어려운 한계점을 지니고 있다.

### 2.2 효과 분석과 비용편익 분석

정보 또는 정보시스템의 경제성에 대한 분석에 있어서 문제가 되는 것은 자본의 생성이나 축적 또는 노동의 사용과 보상 등에 관한 경제성 논의와 마찬가지로 정보의 경제성을 측정할 수 있는 기준을 마련하는 것이다. 일반적으로 정보의 경제성 분석은 수량화가 어려운 효과적 측면에 관한 것이었으며, 대체로 간접적인 경제성 분석이었다. 이는 정량적인 경제성 평가가 어려운 문제를 극복하기 위한 방법으로 제시된 것이라 할 수 있으며, 예로서 정보의

부가가치 분석과 이용자의 만족도 측정 등을 들 수 있다 (Taylor 1986 ; Kuhlen 1995). 이용자 만족도를 측정하는 표준적 방법으로 이용자정보 만족도 도구(user information satisfaction instrument) 등이 개발되었으며, 정보시스템의 간접적 효과 측정에 긍정적인 기여를 하였다 (Grover 1996). 그러나 이 도구 역시 주로 정성적 척도로 구성되어 있어서 수량화가 어렵다는 약점을 지닌다.

정량적으로 경제성을 평가하기 위해서는 결정을 위한 대안이 어떠한 비용을 유발시키며, 그 대안이 관련되는 사람들이나 집단에게 어떠한 편익을 제공하는지를 측정할 수 있어야 한다. 이와 관련하여 Kingma는 정보의 정량적인 경제성 평가 도구로서 비용과 편익 분석을 제시하고 있으며, 정보의 경제성 분석과 비용편익 분석을 거의 동일한 개념으로 파악하고 있다 (Kingma 2001, 2). 2000년 미시건에서 개최된 디지털도서관의 이용과 경제성에 관한 컨퍼런스는 비용편익의 분석에 관한 개별적 연구를 공동의 장으로 끌어내는 계기가 되었으며, 특히 한계비용에 근거한 경제성 분석과 평균비용을 토대로 하는 경제성 분석에 대한 타당성 논의가 주목을 받았다.

### 3 디지털 도서관의 경제성 사례 분석

#### 3.1 사례분석 개요

본연구의 사례 분석 대상은 국립중앙도서관이 추진하고 있는 국립디지털도서관 프로젝트 중 서고 증축부분을 제외한 디지털도서관프로그램(이하 DLP)이다. 서고 증축 부분이 제외된 이유는 문헌자료의 영구적 보존이 국립중앙도서관 설립의 중요한 목적이므로 서고의 증축은 경제성 분석의 대상으로 보기 어려우며, 편익을 추정하는 것이 실제에 있어서 불가능하기 때문이다.

사례 분석은 2001년 1월부터 6월까지 총 6개월에 걸쳐 진행되었으며, 한국개발원의 "국립디지털도서관 건립사업 예비타당성조사"의 일환으로 이루어졌다. 분석을 위한 방법론은 조사의 목적에 상응하도록 평가의 수량화가 가능한 비용대비 편익 분석 방법이 사용되었다. 이는 본 연구의 원칙이 어떠한 경우에도 새로운 비용과 이익에 대한 잠재치를 추정하여 정량적인 결과 값을 산출해야 하는 것을 의미한다.

도서관의 디지털화는 초기 단위의 서비스 생산에 많은 고정비용이 들어가며, 추가 단위들을 생산하기 위한 한계비용은 비교적 낮은 특성을 보이므로 장기적 관점에서 경제성 분석이 이루어져야 한다. 따라서 본 연구에서는 2001

년부터 2030년까지 30년간의 누적치를 2001년도 현재가치로 환산하여 추정 값을 추정 계산하였다. 또한 본 사례 분석에서는 추정치의 오차를 보완하고 분석 결과의 신뢰도를 높이기 위하여 경제성 측정에 사용된 추정치가 경제성 추정 지표에 미치는 영향을 측정하는 민감도 분석을 실시하였다.

### 3.2 편익 추정

#### 3.2.1 편익항목 식별

DLP의 사업내용은 디지털화된 정보를 국립중앙도서관 및 공공도서관에서 제공하는 것으로서 다음과 같은 네 가지 편익이 발생한다.

- 접근편익 : 사용자가 도서, 오디오, 비디오 자료를 구매할 필요 없이 도서관에서 접근할 수 있으므로 이로부터 직접적인 편익이 발생
- 대출시간 절감편익 : 도서관에서 전통적인 형태의 자료에 접근하는 데에는 상당한 시간이 소요되는 반면, 디지털화된 정보의 경우에는 대출시간이 크게 절감되므로 대출시간 절

감의 편익이 발생

- 교통시간 절감편익 : 디지털화된 정보를 거주지역의 공공도서관에서 접근할 수 있는 경우 국립중앙도서관을 직접 방문하는 것에 비해 교통시간 절감의 편익이 발생
- 공공도서관 운영비용 절감편익 : 국립중앙도서관에서 디지털 자료를 제공하는 경우 이를 공급받는 공공도서관에서는 해당 자료의 유지관리에 필요한 구입비, 인건비, 건축비 등의 비용이 절감

접근편익과 대출시간 절감편익은 모든 도서관에서 공통적으로 발생하며, 교통시간 절감편익은 공공도서관에서만 발생한다. 그러나 자료열람을 위하여 국립중앙도서관을 방문하는 이용자 수는 극히 작을 것으로 예상되므로 실제에 있어서는 교통시간 절감편익이 서울 지역의 공공도서관에서만 발생하는 것으로 가정할 수 있다. 공공도서관의 운영비용 절감편익은 모든 공공도서관에서 공통적으로 발생한다 (표1 참조).

〈표 1〉 편익의 발생장소별 분류

구분	국립중앙도서관	서울 공공도서관	지방 공공도서관
접근편익	○	○	○
대출시간 절감편익	○	○	○
교통시간 절감편익	-	○	무시
공공도서관 운영비용 절감편익	-	○	○

### 3.2.2 기초자료에 의한 미래치 추정

#### (1) 국립중앙도서관 방문자 통계 및 미래치 추정

1988년 국립중앙도서관(서초동) 개관 이후 2000년까지의 기간 중 방문자 수의 연평균 증가율은 3.72%이었다. 본 조사에서는 2001에서 2030년까지의 국립중앙도서관 방문자의 수 역시 이와 동일한 비율로 증가할 것이라는 가정을 토대로 미래의 방문자 수를 추정하였다 (부록 1 참조).

#### (2) 공공도서관 방문자 통계 및 미래치 추정

본 조사에서는 국립중앙도서관으로부터 디지털화된 자료를 공급받을 예정인 394개 공공도서관 가운데 통계자료가 이용 가능한 380개 공공도서관의 2000년도 통계를 활용하였다. 공공도서관의 방문자 수 역시 2001년에서 2030년까지의 기간 중 국립중앙도서관과 동일한 증가율(3.72%)로 늘어난다는 가정을 토대로 추정하였다 (부록 2 참조).

#### (3) 국립중앙도서관의 장서규모 통계 및 미래치 추정

1973년에서 2000년까지의 기간 중 국립중앙도서관의 연도별 도서 입수량의 연평균 증가율은 8.76%였다. 본 조사에서는 2001년부터 2030년까지의 기간 중에도 동일한 증가율이 유지될 것

이라는 가정 하에 향후 연도별 증가량과 장서규모를 추정하였다 (부록 3 참조). 이는 국립중앙도서관이 2001부터 2020년까지의 장서규모 추정한 자료와 유사한 것으로 나타났다.

#### (4) 공공도서관의 장서규모 통계 및 미래치 추정

380개 공공도서관의 2000년도 장서규모는 총 2,444만권이며, 연간 도서 입수량은 271만권이었다. 380개 공공도서관의 향후 도서입수량 연평균 증가율 역시 국립중앙도서관과 동일(8.76%)할 것이라는 가정을 토대로 2001년에서 2030년까지의 연도별 입수량과 장서규모를 추정하였다 (부록 4 참조).

#### (5) 향후 디지털화 작업 계획 및 미래치 추정

국립중앙도서관의 디지털화 계획을 근거로 디지털화된 도서자료의 누적 건수를 계산하였으며 (부록 5 참조), 이때 당해년도 디지털화 실적의 50%가 그 해에 제공되는 것으로 가정하였다.

### 3.2.3 항목별 편익 추정

#### (1) 접근편익 추정

접근편익은 디지털화된 자료의 이용 (열람, 청취, 시청)횟수에 이용 1회당 사회적 편익을 곱하여 추정할 수 있다. 그러나 오디오, 비디오 등의 비도서자료는 디지털화 할 규모가 도서자료에

비하여 대단히 작을 뿐 아니라 국내의 추정 사례가 거의 없어서 추정이 불가능하므로 본 조사에서 제외하였다. 디지털화된 도서자료의 컴퓨터를 통한 이용횟수를 직접 추정하는 것은 대단히 어려운 작업이며 국내외에서도 추정 사례를 찾을 수 없다. 본 조사에서는 종이로 된 도서의 이용횟수는 방문자수와 방문자 1인당 이용횟수를 곱하여 추정하는 간접적 방법을 적용하였다.

$$\text{도서이용 횟수} = \text{방문자수} \times \frac{\text{도서이용횟수}}{\text{방문자수}}$$

디지털화된 도서의 경우에는 종이로 된 도서와 달리 동시에 여러 명이 사용할 수 있으며 도서와 마찬가지로 장서 규모에 의존한다는 점을 고려하였다.

아래의 공식을 적용하여 2001년부터 2030년까지의 기간 중 디지털화된 도서의 연도별 이용횟수를 산출하면 다음과 같다 :

- 방문자 수 : 동 기간중 국립중앙도서관 및 380개 공공도서관의 방문자수 추정치 사용
- 방문자 1인당 도서 이용횟수 : 국립중앙도서관은 2000년 실적치인 1인당 13.09, 공공도서관의 경우는 2000년

- 가중평균 실적치인 1인당 1.21 적용
- 디지털화된 도서와 종이로 된 도서의 이용횟수 비율 : 3.0으로 가정
- 디지털화된 도서와 종이로 된 도서의 장서규모 비율 : 2001년부터 2030년까지의 기간 중 국립중앙도서관 및 380개 공공도서관의 장서규모 추정치와 향후 디지털화 작업 계획을 근거로 추정

디지털화된 도서의 이용에서 발생하는 사회적 편익은 사용자가 지불할 의사가 있는 액수로서, 엄밀한 추정을 위해서는 모든 디지털 자료에 대한 지불의사액을 추정해야 한다. 그러나 이는 실질적으로 거의 불가능한 작업이므로 본 조사에서는 디지털화된 도서자료의 평균 판매가격과 디지털 자료에 대한 판매가격 한 단위당 지불의사를 곱하여 추정하였다.

디지털화된 자료에 대한 지불의사는 국내외에 연구결과가 없기 때문에 설문 조사를 통하여 추정하였다. 2001년 5월 8일과 9일에 걸쳐 국립중앙도서관내 디지털자료실 이용자 411명을 대상으로 '판매가격이 만원인 도서의 디지털 버전 1회 이용시 지불의사액'을 설문조사하였다. 지불의사액은 이론적으로 0원

$$\text{디지털화된 도서이용횟수} = \text{방문자수} \times \frac{\text{도서이용횟수}}{\text{방문자수}} \times \frac{\text{디지털화된 도서이용횟수}}{\text{종이로된 도서이용횟수}} \times \frac{\text{디지털타이즈 장서규모}}{\text{종이 장서규모}}$$

〈표 2〉 접근편의 추정결과

연도	방문자수 (명)	디지털 도서자료 이용횟수(회)			디지털 도서 평균가격 (원)	접근편의 (백만원)
		국립중앙 도서관	공공도서관	합계		
2008	112,367,285	282,900	1,007,872	1,290,772	12,163	5,364
2009	116,551,847	334,709	1,192,449	1,527,159	12,287	6,411
2010	120,892,244	383,320	1,365,633	1,748,953	12,413	7,418
2011	125,394,276	428,888	1,527,972	1,956,860	12,541	8,384
2012	130,063,965	471,549	1,679,960	2,151,509	12,670	9,313
2013	134,907,553	511,638	1,822,781	2,334,419	12,801	10,210
2014	139,931,516	549,474	1,957,580	2,507,054	12,934	11,078
2015	145,142,573	585,273	2,085,116	2,670,389	13,068	11,923
2016	150,547,689	619,192	2,205,958	2,825,150	13,204	12,746
2017	156,154,091	651,374	2,320,611	2,971,985	13,343	13,548
2018	161,969,277	681,944	2,429,522	3,111,467	13,483	14,333
2019	168,001,020	711,016	2,533,094	3,244,110	13,625	15,102
2020	174,257,386	738,690	2,631,686	3,370,375	13,769	15,855
2021	180,746,739	765,057	2,725,623	3,490,680	13,915	16,595
2022	187,477,756	790,200	2,815,200	3,605,400	14,063	17,323
2023	194,459,436	814,195	2,900,683	3,714,878	14,213	18,039
2024	201,701,115	837,109	2,982,320	3,819,429	14,365	18,746
2025	209,212,473	859,007	3,060,332	3,919,339	14,519	19,442
2026	217,003,556	879,945	3,134,926	4,014,871	14,675	20,131
2027	225,084,778	899,976	3,206,291	4,106,267	14,834	20,811
2028	233,466,945	919,150	3,274,602	4,193,753	14,995	21,485
2029	242,161,265	937,513	3,340,023	4,277,536	15,157	22,152
2030	251,179,362	955,107	3,402,704	4,357,811	15,323	22,814

을 초과하고 만원에 미달하여야 하며, 이 조건을 만족시킨 202명 응답자의 지불의사액 평균치인 3,417원을 지불의사액으로 채택하였다.

디지털화된 도서 가격의 경우, 2001년 현재 국립중앙도서관에서 디지털화 하고 있는 도서 30만권은 1984년에서 1996년 사이의 기간 중 발행된 도서로서 이들의 2001년 기준 불변가격을 계산한 결과 1984년도에 발간된 도서의 평균 가격은 8,933원이며, 1996년도에 발간된 도서의 평균가격은 11,339원으로 서 연평균 상승률은 2.01%로 분석되

었다. 향후 디지털화될 도서의 가격은 동일한 상승률이 유지될 것이라는 가정 하에 추정하였다. 특정 시점에서 이용자가 접근하게 될 디지털화된 도서는 1984년에서 당해년도까지 디지털화 작업이 완료된 도서 전체이므로, 개별 연도의 도서가격은 1984년에서 당해년도까지의 가격들의 산술평균으로 추정하였으며, 여기에 0.3417(3,417/10,000)을 곱하여 디지털화된 도서 1회 이용시 사회적 가치를 추정하였다. 〈표 2〉는 지불의사에 대한 조사와 도서 가격의 추정을 토대로 산출한 것이다.



(2) 대출시간 절감편익 추정

대출시간 절감편익은 디지털화된 도서 열람시 대출시간 절감분의 경제적 가치로서 다음과 같은 방식으로 추정할 수 있다.

디지털화된 자료를 찾는 데에는 수초의 시간만이 소요되므로 대출시간 절감은 종이로 된 도서의 대출에 소요되는 시간 전체로 설정해도 무방할 것이다. 국립중앙도서관의 2000년도 이용통계에 의하면 종이로 된 도서 1권당 대출소요시간은 폐가식의 경우는 30분, 개가식의 경우는 10~15분이 소요되는 것으로 나타났다. 폐가식의 경우 1회 대출신청에 도서 4권을 신청할 수 있으므로 평균 7.5분으로 가정하였으며, 개가식의 경우는 평균치인 12.5분을 채택하여 도서 1권당 대출시간을 양자의 산술평균인 10분으로 설정하였다. 공공도서관의 경우에도 동일한 대출소요시간을 가정하였다.

시간의 기회비용은 기획예산처의 예비타당성조사에서 사용하고 있는 '버스를 이용한 업무용 이동자의 시간가치' 추정치인 5,965원/시간을 적용하였으며, 디지털화된 도서 이용횟수는 접근편익의 추정에서 사용한 이용횟수를 사용하였다. <표 3>은 대출 소요시간과 시간의 기회비용에 대한 추정치를 토대로

산출한 대출시간 절감편익 값이다.

<표 3> 대출시간 절감편익 추정결과

연 도	디지털화된 도서자료 이용횟수(회)	대출시간 절감편익 (백만원)
2008	1,290,772	1,283
2009	1,527,159	1,518
2010	1,748,953	1,739
2011	1,956,860	1,945
2012	2,151,509	2,139
2013	2,334,419	2,321
2014	2,507,054	2,492
2015	2,670,389	2,655
2016	2,825,150	2,809
2017	2,971,985	2,955
2018	3,111,467	3,093
2019	3,244,110	3,225
2020	3,370,375	3,351
2021	3,490,680	3,470
2022	3,605,400	3,584
2023	3,714,878	3,693
2024	3,819,429	3,797
2025	3,919,339	3,896
2026	4,014,871	3,991
2027	4,106,267	4,082
2028	4,193,753	4,169
2029	4,277,536	4,253
2030	4,357,811	4,332

(3) 교통시간 절감편익 추정

디지털화된 자료를 거주지역의 공공도서관에서 열람하는 경우 '디지털화된

$$\text{대출시간 절감편익} = \text{디지털화된 도서이용횟수} \times \text{종이로된 도서의 1권당 대출소요시간} \times \text{시간의 기회비용}$$

$$\text{서울지역 교통시간 절감편익} = \frac{\text{서울지역 공공도서관 방문자수}}{\text{서울지역 공공도서관 방문자수}} \times \frac{\text{디지털자료의 열람만을 목적으로 한 방문자 비율}}{\text{열람만을 목적으로 한 방문자 비율}} \times \text{평균 소요시간} \times \text{시간의 기회비용}$$

도서가 없다면 국립중앙도서관까지 가야 할 것'이므로 교통시간의 절감편익이 발생한다. 그러나 지방에 거주하는 이용자들은 일반적으로 디지털화된 도서가 없는 경우에도 반드시 국립중앙도서관까지 가지는 않는다. 물론 편익이 전혀 없을 수는 없으나, 380개 공공도서관의 방문자 수를 편익 산출에 포함할 경우 편익이 과대 추정 될 가능성이 있다. 따라서 본 조사에서는 서울지역의 공공도서관에서만 교통시간 절감편익이 발생하는 것으로 가정하였다. 서울 지역의 교통시간 절감편익은 다음의 공식에 의하여 추정할 수 있다.

2001년에서 2030년까지의 기간 중 서울지역 공공도서관의 방문자 수는 380개 공공도서관 방문자 수와 동일한 절차에 따라 추정하였으며, 서울지역 공공도서관 방문자 가운데 디지털화된 도서의 열람만을 목적으로 한 방문자 비율은 2%로 가정하였다. 국립중앙도서관 대신 인근의 공공도서관을 이용함으로써 절감되는 시간은 왕복 60분으로 가정하였으며, 시간의 기회비용은 대출시간 절감편익의 경우와 마찬가지로 1시간당 5,965원을 가정하였다. <표 4>는 추정치의 결과를 이용하여 구한 서울지역의 교통시간 절감편익 산출 결과이다.

<표 4> 교통시간 절감비용 추정결과

연도	서울지역 방문자수 (명)	교통시간 절감편익 (백만원)
2008	21,052,055	2,512
2009	21,836,035	2,605
2010	22,649,210	2,702
2011	23,492,668	2,803
2012	24,367,536	2,907
2013	25,274,984	3,015
2014	26,216,225	3,128
2015	27,192,519	3,244
2016	28,205,169	3,365
2017	29,255,531	3,490
2018	30,345,008	3,620
2019	31,475,058	3,755
2020	32,647,191	3,895
2021	33,862,973	4,040
2022	35,124,032	4,190
2023	36,432,053	4,346
2024	37,788,784	4,508
2025	39,196,040	4,676
2026	40,655,702	4,850
2027	42,169,723	5,031
2028	43,740,125	5,218
2029	45,369,009	5,413
2030	47,058,553	5,614

(4) 공공도서관의 운영비용 절감편익 추정

공공도서관 운영비용 절감편익은 다음의 공식에 의해 추정할 수 있다.

$$\text{공공도서관 운영비용 절감편익} = \text{디지털화된 도서자료의 누적규모} \times \text{도서 1권당 연간 총비용} \times \text{공공도서관 개수} \times \text{DLP가 없을 경우 보유했을 권수}$$

디지털화된 도서자료의 누적규모는 국립중앙도서관의 디지털화 작업 계획을 통해 파악할 수 있으며, 공공도서관의 장서 1권당 평균 총비용은 380개 공공도서관의 2000년도 평균치인 7,304원을 사용하였다. 국립중앙도서관의 디지털화된 도서자료를 공급받게 될 전국의 공공도서관의 수는 2001년 현재 394개로서, 문화관광부의 계획에 의하면 이 수는 점차 증가하여 2008년 604개, 2011년 750개에 달할 것으로 제시되고 있으나 실현가능성이 확실하지 않으므로 조사에서는 394개로 가정하였다. DLP가 수행되지 않은 경우에 공공도서관이 이들 도서를 모두 구매하는 것은 어려울 것이므로 DLP가 없을 경우 공공도서관이 구매하였을 도서비용을 1%로 가정하였다. <표 5>는 이러한 기준에 의해 구한 공공도서관의 운영비용 절감편익의 추정 결과이다.

### 3.2.3 편익 추정 결과 종합

편익 추정 결과 2001년부터 2030년까지 30년간 국립디지털도서관의 DLP를 통해 발생하는 편익의 합계는 2001년 기준 현재가치 약 2,541억원으로 분석되었다. 항목별로는 공공도서관 운영비용 절감편익이 1,249억원으로 약

49.2%를 차지하며, 그 다음으로 접근편익이 864억원으로 약 34.0%를 차지한다. 교통시간 절감편익을 전체의 약 9.5%, 대출시간 절감편익은 약 7.3%를 차지하는 것으로 나타났다 (표 6 참조).

<표 5> 공공도서관 운영비용 절감편익 추정결과

연도	디지털화된 장서규모 (권)	비용절감 편익 (백만원)
2008	163,800	4,714
2009	205,650	5,918
2010	249,650	7,185
2011	295,800	8,513
2012	344,100	9,903
2013	394,710	11,360
2014	447,826	12,888
2015	503,597	14,493
2016	562,156	16,179
2017	623,642	17,948
2018	688,203	19,806
2019	755,991	21,757
2020	827,168	23,805
2021	901,903	25,956
2022	980,375	28,215
2023	1,062,769	30,586
2024	1,149,283	33,076
2025	1,240,123	35,690
2026	1,335,504	38,435
2027	1,435,653	41,317
2028	1,540,810	44,344
2029	1,651,224	47,521
2030	1,767,158	50,858

〈표 6〉 편익 추정결과 종합

연도	경상가격 (백만원)				2001년 현재가치 (백만원)				
	편익1	편익2	편익3	편익4	편익1	편익2	편익3	편익4	합계
2008	5,364	1,283	2,512	4,714	3,233	773	1,514	2,841	8,362
2009	6,411	1,518	2,605	5,918	3,595	851	1,461	3,319	9,225
2010	7,418	1,739	2,702	7,185	3,869	907	1,409	3,747	9,933
2011	8,384	1,945	2,803	8,513	4,068	944	1,360	4,130	10,502
2012	9,313	2,139	2,907	9,903	4,204	965	1,312	4,470	10,951
2013	10,210	2,321	3,015	11,360	4,287	974	1,266	4,769	11,296
2014	11,078	2,492	3,128	12,888	4,327	973	1,222	5,034	11,555
2015	11,923	2,655	3,244	14,493	4,332	965	1,179	5,266	11,741
2016	12,746	2,809	3,365	16,179	4,308	949	1,137	5,468	11,862
2017	13,548	2,955	3,490	17,948	4,259	929	1,097	5,643	11,928
2018	14,333	3,093	3,620	19,806	4,192	905	1,059	5,792	11,948
2019	15,102	3,225	3,755	21,757	4,108	877	1,022	5,919	11,926
2020	15,855	3,351	3,895	23,805	4,012	848	986	6,024	11,871
2021	16,595	3,470	4,040	25,956	3,907	817	951	6,110	11,785
2022	17,323	3,584	4,190	28,215	3,794	785	918	6,179	11,675
2023	18,039	3,693	4,346	30,586	3,675	752	885	6,231	11,543
2024	18,746	3,797	4,508	33,076	3,552	720	854	6,268	11,394
2025	19,442	3,896	4,676	35,690	3,427	687	824	6,291	11,230
2026	20,131	3,991	4,850	38,435	3,301	655	795	6,303	11,053
2027	20,811	4,082	5,031	41,317	3,175	623	767	6,302	10,867
2028	21,485	4,169	5,218	44,344	3,049	592	740	6,292	10,673
2029	22,152	4,253	5,413	47,521	2,924	561	714	6,273	10,472
2030	22,814	4,332	5,614	50,858	2,801	532	689	6,245	10,267
합계					86,398	18,584	24,162	124,916	254,060

### 3.3 비용 추정

국립디지털도서관의 DLP 사업에서 발생하는 비용은 크게 초기 투자비와 경상운영비로 나누어진다. 초기 투자비는 부지매입비, 건축공사비, 정보시스템 투자비 및 정보시스템 채투자비로 구성되며, 경상운영비는 인건비, 유지보수 비용 및 디지털화 비용으로 구성된다.

#### 3.3.1 초기투자비

국립중앙도서관의 국립디지털도서관 건립사업 기본계획에 초기 투자비의 개략적인 추정치가 제시되어 있으나 시설 규모와 공사단가의 상당 부분이 부정확하거나 비현실적이어서 합리적인 투자비 추정치라고 보기 어렵다. 따라서 본 조사에서는 유사시설의 관련 자료 및 전문기관의 자문을 토대로 초기 투자비

를 재추정하였다.

(1) 부지매입비

“공공용지의 취득 및 손실보상에 관한 특별법 시행규칙”에 따라 사업대상 지역과 근접하고 지목 및 토지 이용 상황과 도로 교통 등이 유사한 표준지를 선정하여 2001년 1월 1일자의 공시지가를 조사한 결과 1㎡당 100,000원으로 나타났다. 그러나 공시지가는 실제 거래가격을 반영하지 못하는 경우가 일반적이므로, 본 조사에서는 사업 대상 지역의 현황과 개발가능성, 대상지역 내의 입목에 대한 보상비 등을 감안하고 전문감정기관의 자문을 구하여 표준지 공시지가의 2.5배를 취득 단가로 가정하였다. 그 결과 토지 취득 비용은 예비비 10%를 포함하여 약 182억원인 것으로 추정되었다.

DLP 프로그램의 경제성 분석 대상이 서고를 제외한 디지털 작업공간이므로 디지털도서관과 서고 각각에 소요되는 부지매입비를 따로 추정할 필요가 있다. 본 조사에서는 국립디지털도서관 건립사업 기본계획상의 디지털도서관(16,860㎡) 및 서고(21,157㎡)의 건물 연면적을 기준으로 이 비율에 따라 총 부지 매입비를 배분하였으며, 그 결과 디지털도서관과 관련된 토지보상비는 약 80억6천3백만원인 것으로 추정되었다.

(2) 건축공사비

국립디지털도서관 건립사업계획서 상의 시설내역, 기존의 보존서고동 건립 실적 및 한국감정원의 “건물신축단가표”를 이용하여 디지털도서관의 건축공사비를 추정한 결과 예비비를 포함하여 약 232억4천6백만원인 것으로 나타났다.

(3) 정보시스템 투자비

정보시스템 투자비는 현재 보유하고 있는 정보시스템 설비에 추가하여 소용될 것으로 예상되는 설비에 각각의 현재 시세를 적용하여 추정하였으며, 그 결과 예비비 10%을 포함하여 약 180억3백만원으로 추정되었다.

(4) 정보시스템 재투자비

정보시스템 설비의 노후화와 이용자에 대한 서비스 품질 향상을 위하여 정보시스템 교체주기에 따른 재투자비를 고려하였다. 본 조사에서는 국립중앙도서관에서 시행하고 있는 2001년도 현재기준에 따라 신규 투자 정보시스템 설비 중 하드웨어 및 통신망의 교체주기는 7년, 이용자 단말기용 PC의 교체주기는 4년으로 적용하여 재투자비를 추정하였다. 그 결과 하드웨어와 통신망 교체에 따른 재투자비는 약 117억원, 이용자 단말기용 PC 교체에 따른 재투자비는 약 34억원으로 추정되었다.

(5) 초기 투자비 종합

국립디지털도서관의 초기투자비 중

〈표 7〉 예상 신규설비 내역 및 투자비용

(단위: 천원)

구분	수량	취득원가
물리적 설비 및 환경	전산실 이중바닥 공사	200평 500,000
	화재대비설비	150,000
	비상발전설비 및 UPS	3식 600,000
	항온·항습기	4 200,000
	비상자료 보관실	2,000
	소 계	1,452,000
Hardware 설비	Cache Server	2 300,000
	Fire-Wall Server	2 150,000
	Web Server	2 150,000
	Load Balance	2 60,000
	DB Server	2 4,000,000
	SAN Server	2 900,000
	개발용 Server	1 290,000
	Multi-Media Server	1 300,000
	Digital 변환 Server	1 400,000
	Hard Disk Array	1,246,800
	Tape Storage	450,000
	Scanner	12 7,800
	User Desktop	770 1,540,000
	User Desktop (연계도서관)	760 1,520,000
소 계	11,314,600	
Network 설비	Lan Cable 및 전원설비공사	1,400,000
	Router, Hub 등	1,000,000
	소 계	2,400,000
상용 Software	Data Back-Up Software 등	1,200,000
계		16,366,600
예비비(10%)		1,636,660
총 정보시스템 투자비 예상금액		18,003,260

디지털 공간과 관련하여 소요되는 초기 투자비는 부지매입비 약 80억6천3백만원, 건축공사비 약 232억4천6백만원,

정보시스템 투자비 약 180억3백만원으로 합계 약 493억1천2백만원으로 추정되었다 (표 8 참조).

〈표 8〉 투자비의 연도별 분류

(단위: 원)

연도	토지보상비	건축공사비	정보시스템 투자비	정보시스템 재투자비	계
2001					-
2002		460,083,999			460,083,999
2003	9,090,949,999	460,083,999			9,551,033,998
2004	9,090,950,000	460,083,999			9,551,033,998
2005		20,887,555,771			20,887,555,771
2006		20,887,555,771			20,887,555,771
2007		20,887,555,771	18,003,260,000		38,890,815,771
2008					-
2009					-
2010					-
2011					-
2012				3,366,000,000	3,366,000,000
2013					-
2014					-
2015				11,720,060,000	11,720,060,000
2016				3,366,000,000	3,366,000,000
2017					-
2018					-
2019					-
2020				3,366,000,000	3,366,000,000
2021					-
2022				11,720,060,000	11,720,060,000
2023					-
2024				3,366,000,000	3,366,000,000
2025					-
2026					-
2027					-
2028				3,366,000,000	3,366,000,000
2029				11,720,060,000	11,720,060,000
2030					-
계	18,181,899,999	64,042,919,310	18,003,260,000	51,990,180,000	152,218,259,309

예상되는 연도별 투자비는 국립디지털 도서관 사업계획서 일정에 근거하여 부지매입비는 2003년과 2004년에 지출되고 건축공사비는 2005년부터 2007년까지 지출되는 것으로 가정한 것이다. 정보시스템 투자비는 건축이 완공되는 2007년에 지출되는 것으로 가정하였으며, 정보시스템 재투자비는 2007년 이후 교체주기에 따라 하드웨어 및 통신망은 7년, 이용자 단말기용 PC는 4년마다 지출되는 것으로 가정한 것이다.

### 3.3.2 경상운영비

국립디지털도서관 DLP의 경상운영비는 인건비, 유지보수 비용 및 디지털화 비용의 세가지 항목으로 구분하였으며, 국립중앙도서관의 실적자료 및 통계청의 분석자료에 근거하여 추정하였다.

#### (1) 인건비

인건비 산출은 사업계획서에 나타난 조직구성과 연도별 인력계획을 토대로 국립디지털도서관의 신규채용 직원의 인건비만을 대상으로 하였으며, 급여와 퇴직급여로 구분하였다. 급여의 경우 2000년 12월 31일 현재 국립중앙도서관의 직급별 평균급여에 노동부 통계조사보고서 상의 2000년 실질임금상승률인 5.7%를 적용함으로써 2001년 이후의 급여를 추정하였으며, 퇴직금은 누진제가 적용되지 않고 근로기준법에 의해 산정되는 것으로 가정하여 추정하였다

(표 9 참조).

〈표 9〉 국립디지털도서관의 연도별 인건비 추정 (단위: 원)

연 도	연간 인건비
2008년	2,216,168,442
2009년	3,041,619,940
2010년	3,211,950,657
2011년	3,391,819,894
2012년	3,581,761,808
2013년	3,782,340,469
2014년	3,994,151,535
2015년	4,217,824,021
2016년	4,454,022,167
2017년	4,703,447,408
2018년	4,966,840,463
2019년	5,244,983,529
2020년	5,538,702,606
2021년	5,848,869,952
2022년	6,176,406,670
2023년	6,522,285,443
2024년	6,887,533,428
2025년	7,273,235,300
2026년	7,680,536,477
2027년	8,110,646,519
2028년	8,564,842,724
2029년	9,044,473,917
2030년	9,550,964,456
합 계	128,005,427,826

#### (2) 유지보수 비용

유지보수 비용은 건물과 부속설비에 대한 유지보수 비용과 정보시스템 설비에 대한 유지보수 비용으로 구분하여 추정하였다.

- 건물 및 부속설비에 대한 유지보수



〈표 10〉 디지털화 비용 추정 결과

연도	디지털화 계획(면수)			디지털화 비용(백만원)		
	후백	컬러	합계	후백	컬러	합계
2003	7,127,888	522,712	7,650,600	1,140	1,777	2,918
2004	7,649,441	560,959	8,210,400	1,224	1,907	3,131
2005	8,170,994	599,206	8,770,200	1,307	2,037	3,345
2006	8,866,398	650,202	9,516,600	1,419	2,211	3,629
2007	9,735,652	713,948	10,449,600	1,558	2,427	3,985
2008	11,818,000	870,800	12,688,800	1,891	2,961	4,852
2009	12,440,000	901,900	13,341,900	1,990	3,066	5,057
2010	13,062,000	964,100	14,026,100	2,090	3,278	5,368
2011	13,684,000	995,200	14,679,200	2,189	3,384	5,573
2012	14,306,000	1,057,400	15,363,400	2,289	3,595	5,884
2013	15,014,925	1,101,095	16,116,020	2,402	3,744	6,146
2014	15,765,672	1,156,149	16,921,821	2,523	3,931	6,453
2015	16,553,796	1,213,945	17,767,741	2,649	4,127	6,776
2016	17,381,326	1,274,631	18,655,957	2,781	4,334	7,115
2017	18,250,291	1,338,355	19,588,646	2,920	4,550	7,470
2018	19,162,719	1,405,266	20,567,985	3,066	4,778	7,844
2019	20,120,638	1,475,513	21,596,151	3,219	5,017	8,236
2020	21,126,655	1,549,288	22,675,943	3,380	5,268	8,648
2021	22,182,799	1,626,739	23,809,538	3,549	5,531	9,080
2022	23,291,679	1,708,056	24,999,735	3,727	5,807	9,534
2023	24,456,190	1,793,454	26,249,644	3,913	6,098	10,011
2024	25,678,942	1,883,122	27,562,064	4,109	6,403	10,511
2025	26,962,831	1,977,274	28,940,105	4,314	6,723	11,037
2026	28,310,755	2,076,122	30,386,877	4,530	7,059	11,589
2027	29,726,191	2,179,921	31,906,112	4,756	7,412	12,168
2028	31,212,327	2,288,904	33,501,231	4,994	7,782	12,776
2029	32,772,929	2,403,348	35,176,277	5,244	8,171	13,415
2030	34,411,474	2,523,508	36,934,982	5,506	8,580	14,086

비용 : 건물 등의 경제적 내용년수를 기준으로 한 감가상각비만큼 발생한다는 가정의 토대로 추정하였다. 한국감정원의 “건물신축단가표”에 따라 국립디지털도서관의 건물 및 부속설비의 내용년수는 50년이고 잔존가치는 없는 것으로 가정하였다. 따라서 국립디지털도서관 건축공사비 중에서 디지털 공간을 위해 필요한 약 232억원을 50년으로 나누는 값인 약 4.6억원이 유지보수 비용으로 산출되었다.

정보시스템 설비에 대한 유지보수 비용 : 정보시스템 설비에 대한 유지보수 비용은 하드웨어와 통신망에서만 발생하는 것으로 가정하였다. 현재 보유설비에 대한 유지보수 비용 실적치를 기준으로 추가되는 설비에 대한 유지보수 비용을 산정한 결과 매년 약 5.5억원이 소요되는 것으로 추정되었다. 국립디지털도서관과 연계될 공공도서관에서 발생할 유지보수 비용은 추정대상에서 제외하였다.

### (3) 디지털화 비용

디지털화 비용은 해당 도서의 총 면수에 면당 디지털화 비용을 적용하였다. 면당 디지털화 비용은 흑백과 컬러로 나누어 추정하였다. 국립중앙도서관의 2012년까지의 디지털화 계획에 의하면 디지털화할 전체 도서 중에서 칼

러의 비율이 6.83%로 나타났으며, 이 비율이 향후에도 유지될 것이라는 가정하에 2030년까지 이루어질 흑백 작업 도서와 컬러 작업 도서 권수를 추정하였다. 도서의 권당 면 수는 311면인 것으로 조사되었으며, 이를 근거로 디지털화할 도서의 면수를 추정하였다. 면당 디지털 작업 비용은 국립중앙도서관의 현재 실적 단가를 기준으로 하여 흑백은 160원, 컬러는 3,400원으로 가정하였다. 이와 같은 방법으로 구한 연도별 디지털 작업 비용의 추정 결과는 <표 10>과 같다.

### 3.3.3 비용 추정결과 종합

초기투자비와 경상운영비 및 디지털화 비용으로 구성되는 총 비용의 경상가격과 2001년도 기준 현재가치를 연도별로 구분하면 <표 11>과 같다.

## 3.4 DLP의 경제성 분석 결과

편익 추정 결과 2001년부터 2030년까지 30년동안 국립디지털도서관의 DLP를 통해 발생하는 편익의 합계는 2001년 기준 현재가치 약 2,541억원으로 분석되었다. 항목별로는 공공도서관 운영비용 절감편익이 1,249억원으로 약 49.2%를 차지하며, 그 다음으로 접근편익이 864억원으로 약 34.0%를 차지한다. 교통시간 절감편익을 전체의 약 9.5%, 대출시간 절감편익은 약 7.3%를 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 11〉 디지털도서관의 총 비용 추정결과 종합

(단위: 백만원)

연도	초기 투자비	인건비 및 유지보수비용	디지털화 비용	계	
				경상가격	2001년 현재가치
2002	167	-		167	155
2003	4,198	-	2,918	7,116	6,158
2004	4,199	-	3,131	7,330	5,900
2005	7,581	-	3,345	10,926	8,182
2006	7,582	-	3,629	11,211	7,809
2007	25,585	-	3,985	29,570	19,160
2008	-	3,234	4,852	8,085	4,873
2009	-	4,059	5,057	9,116	5,111
2010	-	4,229	5,368	9,597	5,006
2011	-	4,409	5,573	9,982	4,843
2012	3,366	4,599	5,884	13,849	6,251
2013	-	4,800	6,146	10,946	4,596
2014	-	5,012	6,453	11,465	4,478
2015	11,720	5,235	6,776	23,731	8,622
2016	3,366	5,471	7,115	15,952	5,391
2017	-	5,721	7,470	13,191	4,147
2018	-	5,984	7,844	13,828	4,044
2019	-	6,262	8,236	14,498	3,944
2020	3,366	6,556	8,648	18,570	4,699
2021	-	6,866	9,080	15,946	3,754
2022	11,720	7,194	9,534	28,448	6,230
2023	-	7,540	10,011	17,550	3,575
2024	3,366	7,905	10,511	21,782	4,128
2025	-	8,291	11,037	19,327	3,407
2026	-	8,698	11,589	20,287	3,327
2027	-	9,128	12,168	21,296	3,248
2028	3,366	9,582	12,776	25,725	3,650
2029	11,720	10,062	13,415	35,197	4,646
2030	-24,991	10,568	14,086	-337	-41

국립디지털도서관의 DLP를 위한 2007년까지의 초기 투자비는 부지매입비(80억6천3백만원), 건축공사비(232억4천6백만원), 정보시스템 투자비(180억3백만원)를 합하여 약 493억으로 추정되었다. 2001년부터 2030년까지의 정상운영비와 정보시스템 재투자비 및 초기 투자비용을 합한 총 비용의 2001년 기준 현재가치는 약 1,492억원으로 추정되었다.

DLP 수행에 따른 편익 및 비용 추정치를 바탕으로 계산한 결과 비용대비 편익 비율(B/C ratio : 2,541/1,492)은 1.70, 순현재가치(NPV)는 약 1,048억원, 내부수익률(IRR)은 17.75%로 나타났다으며, 이를 통해 DLP 프로그램은 경제성이 충분한 것으로 평가되었다(표 12 참조).

### 3.5 민감도 분석

#### (1) 할인율

본 조사에서는 한국개발연구원의 '예비타당성 조사수행을 위한 일반지침'에 따라 사회적 할인율을 7.5%로 가정하였다(한국개발연구원 1999, 67-71). 이러한 사회적 할인율의 추정오차를 보완하기 위하여 4~20% 구간에서 할인율을 변동시켜 본 결과 할인율 1%포인트 증가시 사업의 순현재가치가 약 153억원 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 사업의 내부수익률, 즉 순현재

〈표 12〉 비용·편익 및 경제성 지표 추정결과

연도	편익의 현재가치 (백만원)	비용의 현재가치 (백만원)
2002	-	155
2003	-	6,158
2004	-	5,900
2005	-	8,182
2006	-	7,809
2007	-	19,160
2008	8,362	4,873
2009	9,225	5,111
2010	9,933	5,006
2011	10,502	4,843
2012	10,951	6,251
2013	11,296	4,596
2014	11,555	4,478
2015	11,741	8,622
2016	11,862	5,391
2017	11,928	4,147
2018	11,948	4,044
2019	11,926	3,944
2020	11,871	4,699
2021	11,785	3,754
2022	11,675	6,230
2023	11,543	3,575
2024	11,394	4,128
2025	11,230	3,407
2026	11,053	3,327
2027	10,867	3,248
2028	10,673	3,650
2029	10,472	4,646
2030	10,267	-41
합계	254,060	149,294

항목	순현재가치(NPV)	편익-비용 비율(B/C ratio)	내부수익률(IRR)
수치	1,048억원	1.70	17.75%

가치를 0으로 만드는 할인율이 약 19%에 달하여 사업의 높은 경제성은 할인율 추정오차에 의한 것으로 나타났다 (부록 6 참조).

(2) 디지털 자료의 사용편익

본 조사에서는 설문조사를 통하여 판매가격 만원인 자료의 디지털 버전 일회 사용시 편익을 3,417원으로 추정하였다. 디지털 자료 사용편익의 추정오차를 보완하기 위하여 0~10,000원 구간에서 변동시켜 본 결과 사용편익 1원 증가시 사업의 순현재가치는 약 2천5백만원이 증가하며, 사용편익이 0원이 경우에도 사업의 순현재가치가 약 224억 원에 달하는 것으로 분석되었다. 디지털 자료 사용편익이 만원인 경우의 순현재가치는 2,735억원이며 B/C비율은 2.90으로 계산되었다 (부록 7 참조).

(3) 디지털 자료와 원자료의 이용횟수 비율

디지털 자료와 원자료의 이용 회수 비율이 경제성에 미치는 영향을 파악하기 위하여 1~10 구간에서 민감도 분석을 실시하였다. 분석 결과 이용횟수 비율이 1 증가하는 경우 사업의 순현재가치는 약 350억원 증가하며, 또한 이용횟수 비율이 0인 경우에도 사업의 순

현재가치가 양(+)의 값을 가지는 것으로 분석되었다 (부록 8 참조). 경제성 분석에서는 이용횟수 비율을 3으로 가정하였으나, 향후 이 수치가 상당히 늘어날 것으로 추정되므로 본 사업의 순현재가치는 비용편익 분석에서 제시된 수치를 크게 상회할 것으로 예상된다.

(4) 디지털 자료의 열람만을 목적으로 하는 방문자 비율

본 조사의 비용편익 분석에서는 디지털 자료의 열람만을 목적으로 한 방문자 비율을 2%로 가정하였다. 실제에 있어서는 2%보다 높을 것으로 예상되므로 1~10% 구간에서 민감도 분석을 실시하였다. 분석결과에 의하면 이 비율이 1% 증가하는 경우 순현재가치는 약 121억원 증가하는 것으로 나타났다 (부록 9 참조).

(5) DLP가 없을 경우 공공도서관이 구매해야 하는 장서 비율

본 조사의 비용편익 분석에서는 국립중앙도서관에서 디지털화된 자료를 공급하지 않을 경우 공공도서관이 구매하였을 장서의 비율을 1%로 가정하였다. 그러나 이 비율 역시 실제로는 1%를 크게 상회할 것으로 예상되므로 0~5%

구간에서 민감도 분석을 실시하였다. 분석결과 이 비율이 1% 증가하는 경우 순현재가치가 약 1,249억원 증가하는 것으로 나타났으며, 이는 공공도서관 운영비용 절감편익이 총 편익에서 차지하는 높은 비중을 반영하는 것이라 할 수 있다 (부록 10 참조).

#### (6) 디지털 자료를 제공받을 공공도서관 수

본 조사의 비용편익 분석에서는 국립중앙도서관에서 디지털화된 자료를 공급받을 공공도서관 개수를 394개로 가정하였으나, 향후 크게 늘어날 것으로 예상되므로 300~1,000개 구간에서 민감도 분석을 실시하였다. 분석결과 디지털화된 자료를 공급받을 공공도서관이 1개소 늘어날 경우 순현재가치가 약 3억원 증가하며, 1,000개일 경우 약 3천 억원에 달하는 것으로 분석되었다 (부록 11 참조).

## 4 결 론

최근 들어 디지털도서관을 구축하거나 도서관에 새로운 시스템을 도입하는 경우 이에 대한 경제적 타당성 평가 요구가 늘어나고 있다. 그러나 도서관 디지털화의 경제성을 분석하는 것은 이익 형태의 무형성과 복합성에서 기인하는 본질적인 어려움을 지닌다. 이러한 어려움으로 인하여 도서관 분야에 대한

경제성을 정량적으로 분석할 수 있는 이론과 방법이 충분히 개발되어 있지 않으며, 정보의 부가가치 분석 또는 이용자 만족도 분석과 같은 간접적 측면의 분석만이 이루어져 왔다.

본 연구에서는 평가의 수량화가 가능한 비용 대비 편익 분석 기법을 적용하여 도서관디지털프로그램에 대한 경제성 분석의 사례연구를 시도하였다. 연구의 대상은 국립중앙도서관의 국립디지털도서관 건립사업 중 서고 건축을 제외한 디지털도서관프로그램이며, 2001년 1월부터 6월까지 총 6개월에 걸쳐 연구가 이루어졌다.

사례연구에서 사용된 비용 항목은 초기 투자비와 경상운영비이다. 초기투자비에는 부지매입비, 건축공사비, 정보시스템 투자비와 정보시스템 재투자비가 포함되며, 경상운영비는 인건비, 유지보수비 및 디지털이징 비용으로 구성되었다. 편익항목으로는 접근편익, 대출시간 절감편익, 교통시간 절감편익, 공공도서관 운영비용 절감편익이 추정되었으며, 접근편익은 도서이용회수와 디지털화된 도서이용회수를 근거로 산출되었다.

사례연구 결과 국립디지털도서관 건립사업 중에서 디지털도서관 건립의 편익/비용 비율은 1.70으로 분석되어 경제성이 매우 양호한 것으로 나타났다. 추정치의 오차를 보완하고 분석결과의 신뢰도를 높이기 위해 실시한 민감도

분석 결과는 경제성이 높게 추정된 이 유가 추정에 사용된 주요 변수의 추정 오차에서 기인하는 것이 아니라, 기본적으로 디지털도서관 건립 자체가 경제성이 높은 사업이기 때문이라는 것을 보여주었다. 추정에 사용된 각종 가정치들이 실제보다 낮은 수준일 가능성이 높은 것을 감안할 경우 디지털도서관의 실질적 경제성은 더욱 높을 것으로 판단할 수 있다.

도서관의 디지털화는 많은 고정비용이 투입되지만 한계비용은 비교적 낮은 특성을 지니므로 도서관의 경제성 분석은 장기적 관점에서 이루어져야 한다는 점을 고려하여, 2001년부터 2030년까지 30년간의 누적치를 추정하여 사례 분석을 하였다. 따라서 본 연구는 도서관이 사회 전반에 걸쳐 장기적으로 파급하는 효과에 대한 실증적 분석 사례의 하나로서 실용적인 기능을 할 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 시도한 비용편의 분석 모형은 앞으로 이루어질 보다 전문적이고 깊이 있는 연구의 기초로 적용될 수 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

국립중앙도서관. 2000. 『국립디지털도서관 사업계획서』.  
 국립중앙도서관. 2001. 2001년도 주요업무현황. 『제218회 국회(임

사회) 보고자료』. 2001.2.  
 국립중앙도서관. 2001. 국립중앙도서관 연간 장서 추이. 『한국개발연구원 요청자료』. (2001.4.30).  
 국립중앙도서관. 2001. 국립중앙도서관에서 추진하고 있는 공공도서관 지원사업. 『한국개발연구원 요청자료』. (2001.4.30).  
 국립중앙도서관. 2001. 국립중앙도서관의 층별 면적. 『한국개발연구원 요청자료』. (2001.4.30).  
 문화관광부. 2000. 『도서관 정보화 추진 종합 계획』. (2000.3.14).  
 문화관광부. 2001. 2001년도 주요업무계획 (2001.2.14).  
 아더 앤더슨 (Arthur Andersen). 2001. 『디지털도서관 건립비용 추정방법: 정보시스템설비를 중심으로』. 2001. 4.2.  
 한국개발연구원. 1999. 예비타당성 조사수행을 위한 일반지침 연구. 『1999년도 예비타당성조사 보고서』. 서울 ; 한국개발연구원.  
 한국개발연구원. 2001. 국립디지털도서관 건립사업. 『2001년도 예비타당성조사 보고서』. 서울 ; 한국개발연구원.  
 한국전산원. 2001. 『업종별 정보화 경제성 분석 및 실행지침개발』. NCA IV RER-001002 / 2001.5. 서울 ; 한국전산원.  
 Alsmeyer, D. 2000. Economics and

- Usage of a Corporate Digital Library. *Conference PEAK : The Economics and Usage of Digital Library collections. March 23-24, 2000. Ann Arbor, Michigan.*  
<<http://www.si.umich.edu/PEAK-2000/speakers.htm>>.
- Delone, W. H. & E. R. McLean. 1992. "Information systems success : The quest for the dependent variable." *Information Systems Research*, 3(1): 60-95.
- Grover, V., S. R. Jeong & A. H. Segars. 1996. "Information systems effectiveness : The construct space and patterns of application, *Information & Management*." 31: 177-191.
- Grover, V., J. T. C. Teng & K. D. Fidler. 1998. "IS investment priorities in contemporary organizations." *Communications of the ACM*, 41(2): 40-48.
- Kingma, B. R. 2000. The Economics of digital Access : The Early Canadiana Online. *Conference PEAK : The Economics and Usage of Digital Library collections. March 23-24, 2000. Ann Arbor, Michigan.*  
<<http://www.si.umich.edu/PEAK-2000/speakers.htm>>.
- Kingma, B. R. 2001. *The Economics of Information. A Guide to Economic and Cost-Benefit Analysis for Information Professionals*. 2nd. ed. Englewood, colorado ; Libraries Unlimited, Inc.
- Kuhlen, R. 1995. *Informationsmarkt : Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen*. Konstanz ; UVK.
- Mahmood, M. A. 1991. "A comprehensive model for measuring the potential impact of information technology on organizational strategic variables." *Decision Sciences*. 22.
- Palvia, P. C. 1997. "Developing a model of the global and strategic impact of information technology." *Information & Management*, 32: 229-244.
- Saarinen, T. 1996. "An expanded instrument for evaluating information system success." *Information & Management*, 31: 103-118.
- Taylor, R. S. 1986. *Value-added processes in information systems*. Norwood N.J. ; Ablex.



부록 1 : 국립중앙도서관 방문자 수 통계 및 추정치

(단위 : 명)

연도	방문자수	연간증가율	연도	방문자수	연간증가율
1988	1,369,339	-	2001	2,202,630	3.72%
1989	1,798,713	31.36%	2002	2,284,656	3.72%
1990	2,387,859	32.75%	2003	2,369,737	3.72%
1991	2,024,229	-15.23%	2004	2,457,986	3.72%
1992	1,982,298	-2.07%	2005	2,549,521	3.72%
1993	2,056,503	3.74%	2006	2,644,466	3.72%
1994	2,006,331	-2.44%	2007	2,742,946	3.72%
1995	1,971,686	-1.73%	2008	2,845,093	3.72%
1996	2,157,628	9.43%	2009	2,951,045	3.72%
1997	1,580,026	-26.77%	2010	3,060,942	3.72%
1998	1,424,320	-9.85%	2011	3,174,931	3.72%
1999	1,583,178	11.15%	2012	3,293,166	3.72%
2000	2,123,549	34.13%	2013	3,415,803	3.72%
			2014	3,543,008	3.72%
			2015	3,674,950	3.72%
			2016	3,811,805	3.72%
			2017	3,953,757	3.72%
			2018	4,100,995	3.72%
			2019	4,253,716	3.72%
			2020	4,412,125	3.72%
			2021	4,576,433	3.72%
			2022	4,746,859	3.72%
			2023	4,923,632	3.72%
			2024	5,106,989	3.72%
			2025	5,297,173	3.72%
			2026	5,494,440	3.72%
			2027	5,699,053	3.72%
			2028	5,911,286	3.72%
			2029	6,131,423	3.72%
			2030	6,359,758	3.72%

부록 2 : 380개 공공도서관의 방문자 수 추정결과

연도	방문자수(명)	
		그중 서울지역 방문자수
2000	81,746,265	15,713,043
2001	84,790,500	16,298,197
2002	87,948,102	16,905,143
2003	91,223,293	17,534,691
2004	94,620,453	18,187,684
2005	98,144,123	18,864,994
2006	101,799,014	19,567,528
2007	105,590,014	20,296,223
2008	109,522,191	21,052,055
2009	113,600,803	21,836,035
2010	117,831,302	22,649,210
2011	122,219,345	23,492,668
2012	126,770,799	24,367,536
2013	131,491,750	25,274,984
2014	136,388,508	26,216,225
2015	141,467,623	27,192,519
2016	146,735,883	28,205,169
2017	152,200,334	29,255,531
2018	157,868,282	30,345,008
2019	163,747,304	31,475,058
2020	169,845,261	32,647,191
2021	176,170,306	33,862,973
2022	182,730,897	35,124,032
2023	189,535,804	36,432,053
2024	196,594,126	37,788,784
2025	203,915,300	39,196,040
2026	211,509,115	40,655,702
2027	219,385,724	42,169,723
2028	227,555,659	43,740,125
2029	236,029,842	45,369,009
2030	244,819,604	47,058,553

부록 3 : 국립중앙도서관 장서규모 추정

(단위 : 권)

연도	장서규모 추정치(조사팀)	증가분 추정치(조사팀)	장서규모 추정치 (국립중앙도서관)
2001	4,264,593	377,295	4,250,000
2002	4,674,948	410,356	4,630,000
2003	5,121,263	446,314	5,040,000
2004	5,606,686	485,423	5,480,000
2005	6,134,646	527,960	5,950,000
2006	6,708,869	574,223	6,460,000
2007	7,333,410	624,541	7,020,000
2008	8,012,677	679,267	7,630,000
2009	8,751,467	738,790	8,300,000
2010	9,554,995	803,528	9,030,000
2011	10,428,933	873,939	9,820,000
2012	11,379,453	950,519	10,680,000
2013	12,413,263	1,033,811	11,610,000
2014	13,537,664	1,124,401	12,610,000
2015	14,760,592	1,222,929	13,690,000
2016	16,090,683	1,330,090	14,850,000
2017	17,537,325	1,446,642	16,090,000
2018	19,110,732	1,573,407	17,420,000
2019	20,822,013	1,711,281	18,840,000
2020	22,683,248	1,861,235	20,350,000
2021	24,707,578	2,024,330	-
2022	26,909,294	2,201,716	-
2023	29,303,940	2,394,646	-
2024	31,908,422	2,604,482	-
2025	34,741,128	2,832,705	-
2026	37,822,055	3,080,927	-
2027	41,172,955	3,350,900	-
2028	44,817,485	3,644,530	-
2029	48,781,375	3,963,890	-
2030	53,092,609	4,311,234	-

## 부록 4 : 380개 공공도서관의 장서규모 추정

(단위 : 권)

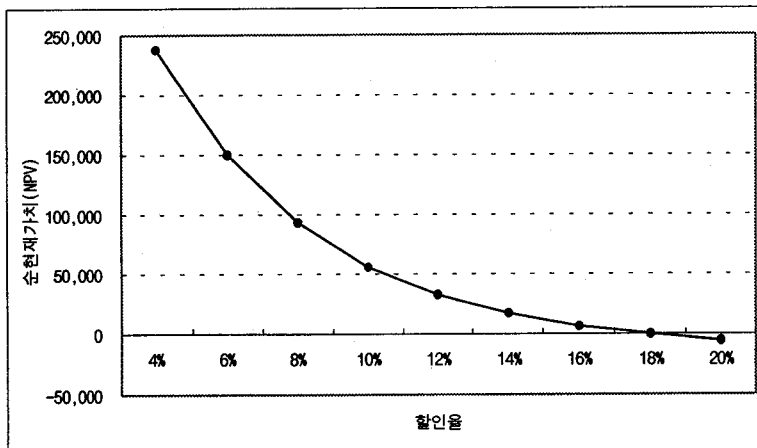
연도	장서규모	연간 증가분
2000	24,442,058	2,711,802
2001	27,391,487	2,949,429
2002	30,599,367	3,207,880
2003	34,088,344	3,488,977
2004	37,883,050	3,794,706
2005	42,010,275	4,127,225
2006	46,499,157	4,488,882
2007	51,381,387	4,882,230
2008	56,691,432	5,310,046
2009	62,466,782	5,775,350
2010	68,748,209	6,281,427
2011	75,580,060	6,831,851
2012	83,010,566	7,430,506
2013	91,092,186	8,081,620
2014	99,881,976	8,789,789
2015	109,441,989	9,560,013
2016	119,839,719	10,397,730
2017	131,148,573	11,308,853
2018	143,448,389	12,299,816
2019	156,826,002	13,377,614
2020	171,375,858	14,549,856
2021	187,200,675	15,824,818
2022	204,412,177	17,211,501
2023	223,131,872	18,719,696
2024	243,491,922	20,360,049
2025	265,636,064	22,144,142
2026	289,720,633	24,084,570
2027	315,915,665	26,195,032
2028	344,406,093	28,490,427
2029	375,393,054	30,986,962
2030	409,095,315	33,702,261

부록 5 : 국립중앙도서관의 향후 디지털화 작업 계획

연도	도서자료(권)		오디오(테이프, 개)		비디오(테이프, 개)	
	연도별	누적치	연도별	누적치	연도별	누적치
2003	24,600	431,162	10,000	10,000	10,000	10,000
2004	26,400	457,562	12,000	22,000	11,000	21,000
2005	28,200	485,762	13,000	35,000	11,500	32,500
2006	30,600	516,362	14,000	49,000	12,000	44,500
2007	33,600	549,962	15,000	64,000	12,500	57,000
2008	40,800	590,762	17,000	81,000	14,000	71,000
2009	42,900	633,662	41,064	122,064	27,949	98,949
2010	45,100	678,762	11,047	133,111	7,429	106,378
2011	47,200	725,962	11,379	144,490	7,615	113,993
2012	49,400	775,362	11,720	156,210	7,806	121,799
2013	51,820	827,182	12,072	168,282	8,001	129,800
2014	54,411	881,593	12,434	180,716	8,201	138,001
2015	57,131	938,724	12,807	193,523	8,406	146,407
2016	59,987	998,711	13,191	206,714	8,616	155,023
2017	62,986	1,061,697	13,587	220,301	8,831	163,854
2018	66,135	1,127,832	13,995	234,296	9,052	172,906
2019	69,441	1,197,273	14,414	248,710	9,278	182,184
2020	72,913	1,270,186	14,847	263,557	9,510	191,694
2021	76,558	1,346,744	15,292	278,849	9,748	201,442
2022	80,385	1,427,129	15,751	294,600	9,991	211,433
2023	84,404	1,511,533	16,224	310,824	10,241	221,674
2024	88,624	1,600,157	16,710	327,534	10,497	232,171
2025	93,055	1,693,212	17,212	344,746	10,759	242,930
2026	97,707	1,790,919	17,728	362,474	11,028	253,958
2027	102,592	1,893,511	18,259	380,733	11,304	265,262
2028	107,721	2,001,232	18,807	399,540	11,587	276,849
2029	113,107	2,114,339	19,371	418,911	11,877	288,726
2030	118,762	2,233,101	19,953	438,864	12,173	300,899

부록 6 : 할인율 민감도 분석 결과

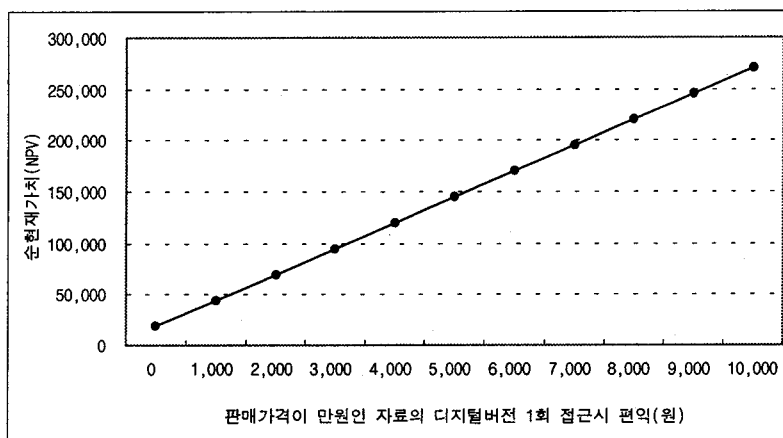
할인율	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR
4%	237,671	2.01	17.75%
6%	149,310	1.83	17.75%
8%	92,899	1.66	17.75%
10%	56,403	1.50	17.75%
12%	32,519	1.35	17.75%
14%	16,745	1.22	17.75%
16%	6,263	1.10	17.75%
18%	-722	0.99	17.75%
20%	-5,364	0.89	17.75%



부록 7 : 디지털 자료의 사용편의 민감도 분석 결과

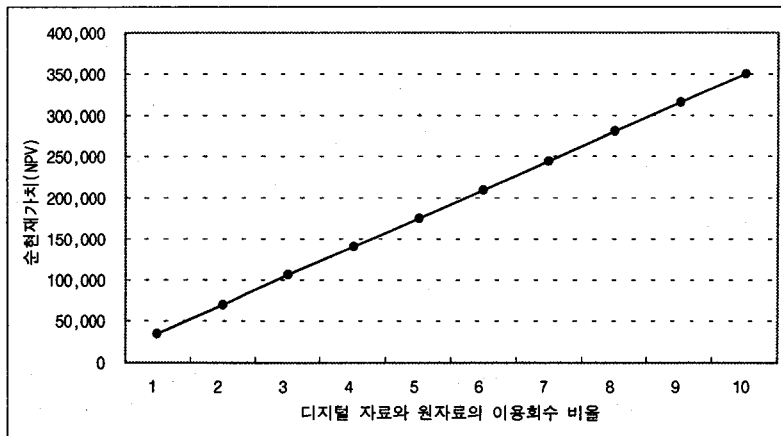
사용편의(원) <sup>1</sup>	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR
0	18,368	1.12	9.67%
1,000	43,655	1.29	12.33%
2,000	68,942	1.46	14.71%
3,000	94,230	1.63	16.89%
4,000	119,517	1.80	18.91%
5,000	144,804	1.97	20.79%
6,000	170,092	2.14	22.56%
7,000	195,379	2.31	24.24%
8,000	220,666	2.48	25.83%
9,000	245,954	2.65	27.35%
10,000	271,241	2.82	28.80%

주 1 : 판매가격이 만원인 자료의 디지털 버전 1회 사용시 편익



부록 8 : 디지털 자료와 원자료의 이용 횟수 비율 민감도 분석

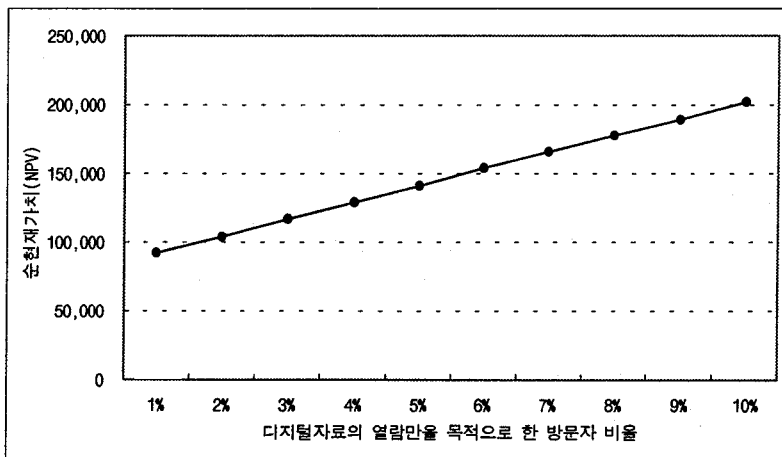
이용횟수 비율	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR
1	34,777	1.23	11.41%
2	69,771	1.47	14.77%
3	104,765	1.70	17.75%
4	139,759	1.94	20.45%
5	174,753	2.17	22.92%
6	209,747	2.40	25.22%
7	244,741	2.64	27.36%
8	279,735	2.87	29.38%
9	314,729	3.11	31.29%
10	349,723	3.34	33.10%





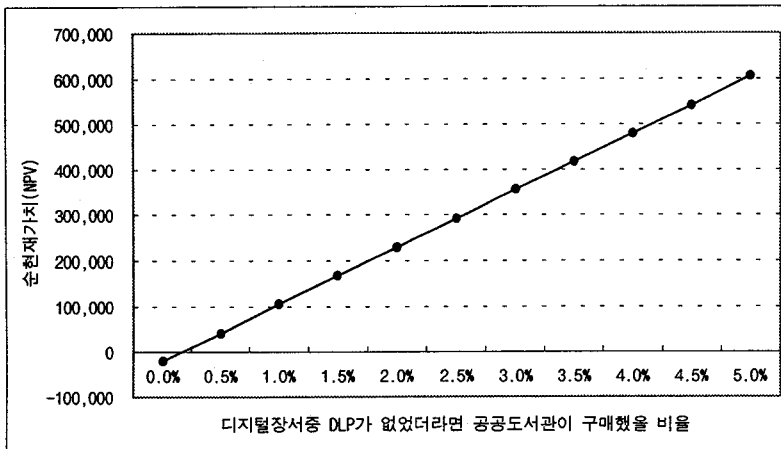
부록 9 : 디지털 자료 열람목적의 방문자 비율 민감도 분석 결과:

디지털자료 열람목적 방문자 비율	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR
1%	92,684	1.62	16.67%
2%	104,765	1.70	17.75%
3%	116,846	1.78	18.81%
4%	128,927	1.86	19.84%
5%	141,008	1.94	20.86%
6%	153,089	2.03	21.86%
7%	165,170	2.11	22.84%
8%	177,251	2.19	23.81%
9%	189,332	2.27	24.75%
10%	201,413	2.35	25.68%



부록 10 : 공공도서관이 구매했을 장서의 비율민감도 분석 결과

공공도서관이 구매했을 장서 비율	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR																											
0.0%	-20,151	0.87	-																											
0.5%	42,307	1.28	12.66%																											
1.0%	104,765	1.70	17.75%																											
1.5%	167,223	2.12	2.0%	229,681	2.54	24.84%	2.5%	292,139	2.96	27.65%	3.0%	354,597	3.38	30.18%	3.5%	417,055	3.79	32.48%	4.0%	479,513	4.21	34.62%	4.5%	541,971	4.63	36.61%	5.0%	604,429	5.05	38.48%
2.0%	229,681	2.54	24.84%																											
2.5%	292,139	2.96	27.65%																											
3.0%	354,597	3.38	30.18%																											
3.5%	417,055	3.79	32.48%																											
4.0%	479,513	4.21	34.62%																											
4.5%	541,971	4.63	36.61%																											
5.0%	604,429	5.05	38.48%																											



부록 11 : 공공도서관의 개수 민감도 분석 결과

공공도서관 개수	NPV(백만원)	B-C 비율	IRR
300	74,963	1.50	15.54%
400	106,667	1.71	17.88%
500	138,372	1.93	19.93%
600	170,077	2.14	21.77%
700	201,781	2.35	23.46%
800	233,486	2.56	25.02%
900	265,190	2.78	26.48%
1,000	296,895	2.99	27.85%

