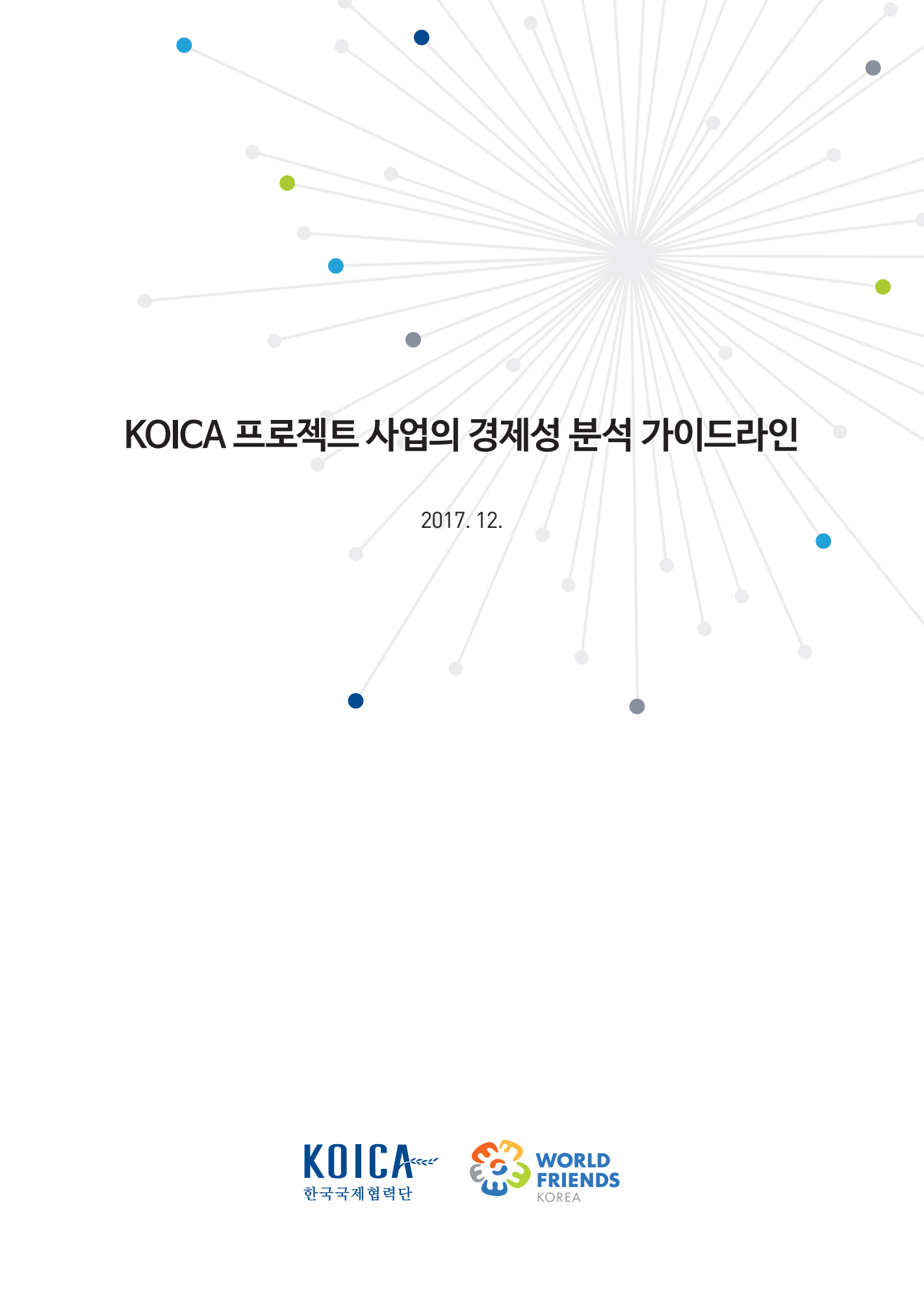




KOICA 프로젝트 사업의 경제성 분석 가이드라인

2017. 12.

KOICA 프로젝트 사업의 경제성 분석 가이드라인

2017. 12.



본 연구 보고서는 한국국제협력단이 서울대학교 산학협력단에 위탁하여 평가책임자인 김종섭 외 이은석, 박소희의 참여로 작성되었음을 밝힙니다. 본 연구 보고서의 내용은 한국국제협력단의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수 있습니다.

목 차

제 I 장 서 론

1. 연구 배경 및 목적	3
2. 연구 범위 및 방법	7
3. 연구의 구성	10

제 II 장 ODA 사업 경제성 평가 관련 국제사회 논의동향 및 유사제도 분석

1. 영국 국제개발부(DFID)	13
가. 기관 개요	13
나. 적격성심사(Value for Money, VfM)	14
다. 비용편익분석	14
2. 미국 국제개발협력청(USAID)	15
가. 기관 개요	15
나. 비용편익분석 시행 현황	16
다. 비용편익분석 절차(FTF 비용편익분석 사례를 통해 본 절차)	16
3. 국제농업개발기금(IFAD)	17
가. 기구 개요	17
나. 경제성평가 관련 체계	18
다. 경제성평가 시행 현황	19
라. 경제성평가 가이드라인	20
4. 세계은행(World Bank)	20
가. 기구 개요	20

나. 정책 내 비용편익분석	20
다. 비용편익분석 활용	21
라. 개선 방향	23
5. 국제보건기구(WHO)	24
가. 기구 개요	24
나. WHO의 경제성 평가	24
다. WHO-CHOICE(CHOosing Interventions that are Cost-Effective)	26
6. 소결 및 시사점	27

제III장 KOICA 사업의 경제성 평가 가이드라인 연구

1. 경제성 분석의 이론적 기초	31
가. 비용편익분석의 주요 개념	31
나. 비용편익분석의 단계와 고려할 사항	38
다. 비용편익분석의 활용	45
2. 분야별 경제성 분석 이론과 사례	46
가. 보건·의료 분야	46
나. 교육 분야	74
다. 농촌개발 분야	98
라. 물 분야	115
3. KOICA 사업의 경제성 평가 적용 방안	131
가. 사례분석의 시사점과 유의 사항	131
나. 보건·의료 분야 (병원 설립 또는 개선 사업)	133
다. 교육 분야 (교육시설 설립 사업)	136
라. 농촌개발 분야 (농업생산성향상 사업)	140
마. 물 분야 (식수 공급 사업)	144

제IV장 결론 및 제언	151
참고자료	153
부 록	157

표 목차

〈표 2-1〉 세계은행의 분야별 ERR 보고 건수(2008 회계연도 기준)	23
〈표 3-1〉 경제성 분석기법의 비교	37
〈표 3-2〉 신규 교량 건설 시의 사업 전 상황과 예상 편익	39
〈표 3-3〉 교량 개선 사업의 유형과 예상 편익	40
〈표 3-4〉 병원설립 사업의 비용과 편익 요소 예시	41
〈표 3-5〉 사망 감소의 가치 추정에 적용 가능한 방법론	43
〈표 3-6〉 순현재가치(NPV)의 계산	44
〈표 3-7〉 사업 단계별 비용편익분석의 활용	45
〈표 3-8〉 KOICA 주요 보건·의료 사업(2017년 기준)	46
〈표 3-9〉 현재 추진 중인 KOICA 보건·의료 사업	47
〈표 3-10〉 2011-2016 기간 동안 평가된 KOICA 보건·의료 사업(2017년 기준)	48
〈표 3-11〉 병원 설립 사업의 편익 항목	58
〈표 3-12〉 병원 설립 사업의 비용 항목	59
〈표 3-13〉 La Palma 임신부 요양소의 이용자 현황 (2013)	64
〈표 3-14〉 엘살바도르 전국 HEM의 이용자수(2013)	65
〈표 3-15〉 표적 지역 내 이용대상 임신부 중 HEM 이용 비율	66
〈표 3-16〉 엘살바도르 임신부 요양소 건립사업의 편익 항목	67
〈표 3-17〉 베야비스타 보건소의 진료/분만건수	69
〈표 3-18〉 Callao 지역의 의료시설 분만 건수	70
〈표 3-19〉 Callao 주 시설별 분만과 사산 건수	71
〈표 3-20〉 Calloa주와 Bellavista지역의 영아/모성 사망률	72
〈표 3-21〉 페루 보건소 개선사업의 편익 항목	74
〈표 3-22〉 KOICA 교육 분야 사업(2017년 기준)	74
〈표 3-23〉 KOICA 교육 사업 유형별 분류	76
〈표 3-24〉 평가된 KOICA 교육 사업(2017년 기준)	77
〈표 3-25〉 KOICA교육 분야 세부 사업 유형별 사업 내용	78

〈표 3-26〉 교육의 투자대비 수익률(%) 예시	80
〈표 3-27〉 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익	81
〈표 3-28〉 우간다 교육사업의 비용과 편익	90
〈표 3-29〉 AfDB 우간다 사업의 비용편익 분석 결과(단위: 백만 불)	92
〈표 3-30〉 코스타리카 교육사업의 비용과 편익	95
〈표 3-31〉 WB 코스타리카 사업의 비용편익 분석 결과(단위: 불)	97
〈표 3-32〉 농촌개발사업의 세부 유형	99
〈표 3-33〉 진행 중인 KOICA의 농촌개발 분야 사업(2017년 기준)	99
〈표 3-34〉 평가된 KOICA 농촌개발 분야 사업(2012-2016)	100
〈표 3-35〉 USAID MARKETS II 프로젝트 개요	104
〈표 3-36〉 USAID MARKETS II 프로젝트 비용편익분석 기본정보	105
〈표 3-37〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 농민 수익 계산 시 필요 정보	106
〈표 3-38〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 농민 개인의 수익증가분	107
〈표 3-39〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 수혜자 수, 채택률, 실패율	108
〈표 3-40〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 연도별 편익 계산	109
〈표 3-41〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 순편익	111
〈표 3-42〉 KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 개요	111
〈표 3-43〉 KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 - 생산량 변화	113
〈표 3-44〉 KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 - 프로젝트 비용	114
〈표 3-45〉 진행중인 KOICA의 물분야 사업(2017년 기준)	115
〈표 3-46〉 평가된 KOICA 물 분야 사업(2011-2016)	116
〈표 3-47〉 KOICA 물 분야 사업의 유형	117
〈표 3-48〉 물공급 사업의 비용과 편익 예시	118
〈표 3-49〉 식수공급 사업 전·후 상황에 따른 편익의 유형	121
〈표 3-50〉 남아공 소규모 식수공급 사업 사례의 비용편익분석 결과	126
〈표 3-51〉 베트남 상수도 사업 지역의 물 사용 형태와 편익 추정	129
〈표 3-52〉 베트남 상수도 사업의 비용편익분석 결과	130
〈표 3-53〉 병원 설립 사업 전 상황과 사업 후 예상편익	133
〈표 3-54〉 병원 설립 사업의 비용과 편익 및 필요 정보	134
〈표 3-55〉 교육시설 설립 사업 전 상황과 사업 후 발생하는 예상 편익	137
〈표 3-56〉 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익 및 필요 정보	138
〈표 3-57〉 케냐 교육사업의 비용-효과 비율	140

〈표 3-58〉 농업생산성향상 사업의 특성에 따른 사업 후 예상편익	141
〈표 3-59〉 농업생산성향상 사업의 비용과 편익 및 필요 정보	143
〈표 3-60〉 식수공급 사업 전 상황과 사업 후 예상 편익	145
〈표 3-61〉 식수 사업의 비용과 편익 및 필요 정보	146

그림 목차

[그림 3-1] 단순화한 비용편익분석의 단계	38
[그림 3-2] 병원 설립의 편익㉠	50
[그림 3-3] 병원 설립의 경제적 효과㉠	50
[그림 3-4] 지역(P1-4)별 환자의 병원(H1-4) 내원 상황(병원 H4 신축 후)	51
[그림 3-5] 이동한 환자의 경제적 효과㉡	52
[그림 3-6] 신규 환자의 경제적 효과㉡	52
[그림 3-7] 병원 설립의 경제적 효과	53
[그림 3-8] 지역(P5-8)별 환자의 병원(H5-8) 내원 상황(병원 H7 신축 후)	53
[그림 3-9] H8 병원의 상황	54
[그림 3-10] 이동한 환자들의 경제적 효과㉢	54
[그림 3-11] 이동한 환자들의 경제적 효과㉢	55
[그림 3-12] 병원 설립의 경제적 효과㉢	55
[그림 3-13] 병원 설립 후 H8병원 상황	56
[그림 3-14] 병원개선사업의 경제적 효과㉣	56
[그림 3-15] 인식개선사업의 경제적 효과	57
[그림 3-16] CCT의 경제적 효과	57
[그림 3-17] KOICA 엘살바도르 임산부 영양소 사업 지역 지도	61
[그림 3-18] 엘살바도르 지역 의료네트워크와 임산부 영양소	62
[그림 3-19] La Palma 네트워크의 의료시설 지도	63
[그림 3-20] 까야오(Callao) 의료 네트워크	69
[그림 3-21] Bellavista 보건소 지원의 후생효과	72
[그림 3-22] 교육 수준에 따른 연간 소득(베네수엘라)	78
[그림 3-23] 교육 수준별 지출(투자)과 수입(수익)	79
[그림 3-24] 교육에 접근성이 없는 지역에 학교를 설립하는 경우의 편익	83
[그림 3-25] 지역(P1-4)별 학생의 학교(S1-3) 등록 상황(기존)	84
[그림 3-26] 지역(P1-4)별 학생의 학교(S1-4) 등록 상황(학교 S4 신축 후)	84

[그림 3-27] 이동한 학생(a와 b)의 경제적 효과	85
[그림 3-28] 새로 학교를 다니게 된 학생(c)의 경제적 효과	85
[그림 3-29] 교육 접근성이 있는 지역(이동거리 감소)에서의 학교 설립이 갖는 총 편익	86
[그림 3-30] S3 학교의 상황	87
[그림 3-31] 이동한 학생의 경제적 효과	87
[그림 3-32] 교육 접근성이 있는 지역(혼잡도 감소)에서의 학교 설립이 갖는 총 편익 ...	87
[그림 3-33] S3 학교의 상황	88
[그림 3-34] 식수공급 사업의 편익	122



제 I 장 서 론

1. 연구 배경 및 목적
2. 연구 범위 및 방법
3. 연구의 구성

제 I 장 서 론

1. 연구 배경 및 목적

□ 경제성 평가의 개념

- 경제성이란 비용 대비 사업의 효과라고 할 수 있음.
 - 이때 효과는 편익(benefit)이나 관련 지표 등 여러 가지 방법으로 계산 가능함.
- 경제성 평가는 비용 대비 사업의 효과를 분석하여, 평가 대상이 그 비용을 투자할 가치가 있는 사업인지, 즉 대상 사업의 경제적 가치를 평가하는 과정임.
 - 사업이 있을 경우와 없을 경우를 비교하여, 사업으로 인해 발생하는 비용과 효과를 사회 전체의 입장에서 장기적인 관점으로 분석
 - 사업에 투입되는 비용뿐만 아니라 사업으로 인해 발생하는 사회적 비용, 예상치 못한 부정적인 영향도 모두 포함
 - 사업의 효과는 사업의 직접 수혜자 개인이 받는 이익, 사업으로 인해 발생한 사회 전체의 이익, 간접적으로 발생한 긍정적인 영향까지 모두 포함
- 경제성을 분석할 때 비용 대비 사업의 효과를 계량화하여 추정함.
 - 비용과 효과를 계량화하여 비교하기 위해서는 공통된 단위가 필요함.
 - 경제성 분석의 대표적 방법인 비용편익분석(cost-benefit analysis, CBA)에서는 공통된 단위로 화폐가치를 이용함. 즉, 비용과 편익을 화폐가치로 환산하여 계산함.
 - 비용효과분석(cost-effectiveness analysis, CEA)에서는 주로 비용은 화폐가치로, 효과는 물리적 단위를 사용하여 측정함.
 - 계량화하는 데 있어 사회적 비용이나 편익의 측정, 사회적 할인율의 적정 수준 결정 등에 기술적인 어려움이 있음. 따라서 민감도분석(sensitivity analysis) 등을 통해 이러한 한계를 최소화하고, 측정이 어려운 비용이나 편익도 분명히 지적하여 분석결과 해석에 참고함.
- 경제성 분석은 공공사업의 타당성과 경제적 가치를 평가하는 데 객관적이고 체계적인 정보를 제공함.

- 사업의 타당성 평가에서는 여러 정책적, 사회적 요소들을 고려해야 하므로 경제성만으로 최종 결론을 도출하는 것은 아님.
- 경제성 평가는 경제적 합리성에 근거하여 사업의 타당성을 분석하는 한 요소로서, 사업의 타당성에 대한 과학적이고 체계적인 접근을 가능하게 하고 의사결정에 객관적인 근거를 제공할 수 있음.
- 비용과 효과(편익)를 모두 계량화하기 어렵다 하더라도, 사업의 모든 직·간접비용과 편익의 요소를 상정하여 장기적 관점에서 논리적으로 고찰하는 과정을 통해 효율적인 사업의 기획과 설계, 성과 측정 및 관리를 가능하게 함.
- 사업의 비용과 효과를 식별해내고 최대한 계량화하는 한편, 계량화가 어려운 사회적 비용이나 편익까지 고려함으로써 사업의 타당성을 평가하는 데 종합적인 정보를 제공하는 것이 경제성 분석의 중요한 역할임.
- 특히 공공사업을 추진·운영하는 과정에서 발생될 것으로 기대되는 모든 비용과 효과(편익)를 장기적 시각에서 파악하고 규명해 봄으로써, 사업을 추진함에 있어 추상적인 목표가 아니라 구체적이고 논리적인 접근을 가능하게 함.

□ KOICA 사업의 경제성 평가 현황 및 필요성

- KOICA 사업의 사전·사후 평가에서 경제성 분석은 드물지만 점차 시도되고 있음.
- 경제성 평가는 사전적으로 사업의 경제적 타당성을 평가하여 추진 여부를 결정하는 데 근거를 제공하고, 사후적으로는 사업의 효율성과 효과성을 평가하는 데 활용됨.
- KOICA 사업의 사전평가(예비조사)에서 시범적으로 실시된 경우 외에는 사전적으로 경제성 분석이 거의 시행되지 않고 있음. 사업의 타당성을 심사하여 추진 여부를 결정하는 사업심사에 ‘경제적 타당성’ 항목이 구체적으로 반영되어 있지 않음.
- KOICA 사업 사후평가에서는 2016년 수행된 농업 및 보건분야의 일부 평가를 제외하고 비용편익분석이 시도되지 않음. 대부분의 사후평가에서 사업의 경제성에 대한 고려가 미비함.
- KOICA 사업의 사후평가 보고서 및 2016년 발간된 경제성 분석 사례연구¹⁾를 검토한 결과, 다음과 같은 문제점이 발견됨.
- 사후평가 대상 사업의 상당수에서 사업의 효과에 대한 논리적 접근이 안 되고 있음. 사업목표가 추상적으로 설정된 경우가 많아 사업 내용과 기대성과 간 논리적 고리가 미흡하여 사업의 편익을 세분화하기 어려울 뿐 아니라 기초 정보가 미비하여 계량화

1) KOICA “사업기획을 위한 경제적 타당성 평가 사례연구”(2016.12)

시도가 거의 불가능한 정도임.

- 이는 사업 기획단계에서부터 사업의 경제적 타당성에 대한 검토가 없었고, 사업의 성과를 예상하는 데 비용대비 효과를 논리적으로 고찰하려는 인식이 부족했기 때문으로 판단됨.
- 경제성 분석 사례에서는 편익의 중복 계산 또는 비용의 누락으로 인해 사업의 효과가 과다 추정되는 경우가 발견됨.
- 경제성 분석에 대한 정확한 이해와 적용은 사업의 효과를 예상하거나 추정하는 데 논리적 접근을 가능하게 하고 객관적이고 합리적인 근거에 따라 사업을 추진하고 관리할 수 있는 바탕을 제공한다.
 - 사업 시행 전과 후의 비교가 기본이 되므로, 사업이 시행되지 않을 경우(counterfactual)의 상황에 대한 체계적인 조사와 이해가 필요하며 이는 경제성 분석을 시행하지 않더라도 효과적인 사업을 추진하기 위해 필수적인 요소임.
 - 비용과 효과(편익) 간 명백한 인과관계를 전제로 하므로, 예상 효과에 대한 논리적인 접근과 구체적인 목표 수립이 가능해짐.
- KOICA 사업의 기획이나 성과 관리를 위해서 사업의 경제성을 파악하는 데 필요한 최소한의 논리와 이해를 갖추는 것이 필요함.
 - ODA 사업의 경우 엄격한 경제성 분석을 적용하기에는 한계가 있으나, 한정적인 재원을 효율적으로 활용하고 사업의 질과 효과를 제고하기 위해 객관적이고 합리적인 근거에 따라 사업을 추진하고 관리할 수 있는 바탕을 제공한다.
 - 비용과 효과의 계량화가 어려운 경우라도, 사업의 모든 직·간접 비용과 편익의 요소를 논리적으로 고찰하는 과정을 통해 효율적인 사업의 기획과 설계, 성과 측정 및 관리가 가능해짐.
 - 즉, 모든 사업에 경제성 분석을 시행하지 않더라도 경제성 분석의 논리에 따라 사업의 비용과 효과를 예상하고 사업을 기획, 관리하는 것이 중요함.
- 특히 KOICA 사업의 규모와 수가 확대됨에 따라 어느 때보다 높은 수준의 책무성이 강조되는 시점에서 사업에 대한 객관적 평가와 효율적이고 효과적인 관리가 요구되고 있음.
 - 경제성 분석에 기반한 객관적인 평가 결과를 근거로 사업을 추진하고 관리해야 하는 필요성이 커짐.
 - KOICA 주요 사업에 대한 경제성 분석의 경험과 교훈을 축적하여 향후 정책결정과 사업 추진 및 관리에 활용하는 것이 중요함.

□ 연구의 목적

- 본 연구는 경제성 평가에 대한 KOICA 실무진의 이해를 제고하고 이를 통해 체계적인 사업 설계 및 관리, 나아가 사업의 효과성 및 효율성 증진에 기여하기 위해 KOICA 여건에 맞는 현실적이고 유용한 가이드라인을 제시하는 것을 목적으로 함.
 - 비용편익분석 등의 경제성 분석 방법을 정교하게 적용하기 위해서는 이론적으로 경제학에 대한 이해가 필요하고, 수요 추정 및 효과 분석에 해당 분야별 전문지식이 요구됨.
 - 분석 방법을 정교하게 적용하지 않더라도 경제성 분석의 논리에 따라 사업의 효과를 논리적으로 파악하고 비용 대비 가치를 예상해 보는 것은 체계적인 사업 기획과 관리에 큰 도움이 됨.
 - 본 연구에서는 경제성 분석의 기초 이론과 분석 방법을 ODA 사업의 특성에 맞추어 소개함으로써, KOICA 실무진이 경제성 평가의 개념을 정확히 이해하고 사업 기획 및 관리에 활용할 수 있도록 함.
 - 특히 사업의 효과가 나타나는 메커니즘을 정확히 파악하고 사업의 목표와 논리모형을 도출할 수 있도록 분야별 이론과 사례 분석, 적용 시 유의점 설명에 중점을 둠.
- ODA 사업의 경제성 평가와 관련된 국제사회 논의동향과 주요 공여기관의 유사제도를 조사·분석하여, KOICA 사업의 경제성 평가 방향 설정 과정에 반영함.
 - ODA 사업에 대한 경제성 평가의 동향, 경제성 분석의 적용 가능 수준, 사업 특성에 따른 다양한 분석방법론을 조사
 - 주요 공여기관의 사업 분야별 경제성 평가 가이드라인 및 시행 사례를 중점 분석하여 ODA 사업의 성격과 공여기관의 특성을 고려한 방법론 도출
- 경제성 분석 방법은 사업의 특성에 따라 분석 시 고려해야 하는 사항이 다르므로, KOICA 사업을 주요 분야별로 구분하여 각 분야 사업의 특성에 맞는 방법론 및 사례 분석을 제공하여 본 연구의 활용도를 제고함.
 - 무상원조 수행기관인 KOICA의 모든 사업에 정교한 경제성 분석을 적용하기는 사실상 어려움에 따라, KOICA 사업의 성격과 분야별 특성에 맞는 현실적이고 유용한 가이드라인 제시가 필요
 - 사업 분야 및 성격에 따라 경제성 평가 시 분석 적용 가능 수준 설정, 유의 사항, 필수 가정 및 데이터 제시 등 구체적이고 실용적인 수행 방법 포함

2. 연구 범위 및 방법

□ 경제성 분석의 범위

- 경제성 분석의 대표적 방법으로는 비용편익분석(cost-benefit analysis, CBA)이 많이 활용되며, 필요에 따라 비용효과분석(cost-effectiveness analysis, CEA)이 사용되기도 함.
- **비용편익분석**은 가능한 모든 사회적 비용과 사회적 편익을 화폐가치로 환산하여 비교함으로써 사업의 경제성을 평가하는 기법임.
 - 비교를 위한 공통 단위로 화폐가치를 사용하기 때문에 분석 방법을 개별 사업에 독립적으로 적용할 수 있음.
 - 사업의 효과(편익)를 모두 상정하고 객관적으로 측정해 보는 과정을 통해, 사업의 효과가 나타나는 메커니즘의 이해를 바탕으로 사업의 목표와 논리모형을 도출하는 데 논리적 사고의 틀을 제공함.
- **비용효과분석**은 비용과 효과를 비교·분석한다는 점에서 비용편익분석과 유사하지만, 효과를 화폐가치가 아닌 사업 효과의 단위로 측정할 수 있다는 점에서 차이가 있음.
 - 일정한 효과를 얻기 위해 소요되는 비용, 즉 비용/효과 비율을 분석함. 예를 들어 전염병 감염률 1% 감소에 얼마의 비용이 드는지를 추정하여, 동일한 효과를 얻기 위해 어떤 방법이 최소한의 비용이 드는지 여러 대안을 비교 평가하는 것임.
 - 사업의 효과(편익)를 화폐가치로 환산하기 어렵거나 사업의 목표(또는 효과)가 동일한 사업 간 비교에 주로 이용됨. 단, 사업 조건과 가정이 유사해야 함.
 - 사업의 목표 또는 효과를 동일한 기준으로 명확하게 측정하기 어렵다면 비용효과분석을 적용하기 어려움.
- 본 연구에서 경제성 분석의 범위는 **비용편익분석**을 중심으로 함.
 - 비용효과분석을 KOICA 사업의 경제성 평가에 적용하는 것은 아직 제한적일 것으로 판단됨. KOICA 사업은 사업 내용이 다양하여 비용효과분석에서 요구되는 일정한 효과 대비 비용을 비교할 수 있는 유사한 사업이 많지 않으며 이에 대해 축적된 정보가 부족하기 때문임.

□ 경제성 분석과 재무 분석의 차이

- 사회 전체 관점에서의 경제성과 개별 사업 자체의 재무적 수익성은 구분해야 함.
 - 경제성 분석(economic analysis)이 사회 전체의 입장에서 사회적 비용과 편익을 측정하는 반면,

- 재무 분석(financial analysis)은 개별 사업 자체의 입장에서 실제 금전적 비용과 수입, 즉 현금의 흐름을 추정하고 이에 따라 재무적 수익성을 계산함.
- 재무 분석 결과는 사업의 경제적 타당성 판단에 근거가 되지 못함.
 - 공공사업에서 재무적 수익성이 0보다 작아 사업주체 입장에서는 수익성이 없는 경우가 있지만 이것이 경제성이 없다는 것을 의미하지는 않음. 재무적 수익률이 낮기 때문에 민간 기업이 투자하지 않고 공공부문(정부 또는 원조기관)이 개입하는 것임.
 - ODA 사업에서 재무 분석 결과는 사업종료 후 지속가능성에 대한 정보를 제공할 수는 있으나, 사업의 경제적 타당성, 즉 사회 전체의 관점에서 비용 대비 효과를 판단하는 기준이 될 수는 없음.
- 본 연구는 재무 분석과 구분하여 KOICA 사업의 경제성 분석 방법을 다룸.

□ 경제성 분석의 활용 범위

- 경제성 분석은 사업의 모든 단계에서 활용 가능함.
 - 일반적으로 사업추진 여부를 결정하기 위해 사전에 사업의 경제적 타당성을 분석하는 방법으로 많이 쓰이지만, 사후적으로 사업의 효과성과 효율성을 평가하는 유용한 방법임.
 - 사전적으로는 사업의 경제적 타당성을 검토하여 사업의 추진 여부를 결정하고 효율적인 자원 배분을 위한 객관적 정보를 제공
 - 사후적으로는 사업 효과 및 효율성 평가에 과학적인 근거를 제공하고, 사전 평가와 비교하여 편익 예측의 정확도에 대한 정보 및 유사사업의 경제성 분석에 교훈을 제공
 - 어느 단계이든 사업의 비용과 효과를 종합적으로 파악하고 추정해 봄으로써 논리적이고 체계적인 성과관리에 활용할 수 있음.
- 모든 단계에서 경제성 분석의 방법은 같음.
 - 사업 기획 단계에서 비용과 편익을 정확하게 측정하는 것은 매우 어려우며 사업이 진행됨에 따라 불확실성이 개선되므로 분석의 정확도가 제고됨.
 - 본 연구에서 제시하는 분석 방법은 사전 평가, 사후 평가에 모두 적용 가능함. 단, 분석 시기에 따라 또한 사업의 성격에 맞게 적용해야 함.

□ 연구 방법

- 본 연구는 경제성 평가의 이론과 사례 분석을 통해 KOICA 사업에의 적용 방안을 제시하는 연구로서, 문헌 수집 및 분석에 중점을 두며 필요에 따라 면담과 자문을 수행함.

- 비용편익분석, 비용효과분석 등 경제성 분석의 주요 이론과 적용 사례 문헌, 주요 다자기구 및 양자공여기관의 경제성 평가 관련 정책 및 가이드라인 문서, KOICA 정책 자료, 사업 자료 및 평가보고서를 광범위하게 수집, 분석하여 KOICA 사업의 경제성 평가 적용 방안을 도출
 - 사업 분야별, 기관별 대표 평가 사례를 선별하여 심층 분석
 - KOICA의 경제성 분석 현황과 수요를 파악하기 위해 KOICA 분야 전문가 및 실무자 면담
 - 연구로 도출된 분야별 경제성 분석 이론과 KOICA 사업에의 적용 방안에 대하여 KOICA 및 학계 전문가의 자문을 거쳐 실용성 검증
 - 연구의 활용성을 제고하기 위해 KOICA의 유사사업 사례에 적용한 경제성 분석 시범 사례를 제시
- 주요 공여국 및 국제기구의 사례 연구
- KOICA 사업의 경제성 평가 방향 설정 과정에 반영하기 위해 ODA 사업의 경제성 평가와 관련된 국제사회 논의동향과 주요 공여기관의 유사제도를 조사·분석
 - 기관별 전문 분야와 경제성 평가 활성화 정도를 고려하여 양자공여국인 영국과 미국, 국제기구인 IFAD, World Bank, WHO를 선정하고, 사전 평가(ex-ante evaluation)와 심사(appraisal) 관련 제도 및 규범 검토, 실제 활용 범위 등에 대한 분석을 통해 정책적 함의 도출
- ODA 사업의 경제성 분석 사례 심층 분석 및 분야별 이론 도출
- 경제성 분석 방법은 사업의 특성에 따라 분석 시 고려해야 하는 사항이 다르므로 유사사업의 경제성 분석 사례를 통해 교훈 도출이 필수
 - KOICA 사업을 주요 분야별로 구분하여 각 분야 사업의 특성에 맞는 사례를 심층 분석하고 KOICA 주요 사업에 적용 가능한 경제성 분석 이론 도출 및 방법론 제시
- 주요 분야 및 사업 유형은 먼저 KOICA 분야별 사업 추진 및 평가 실시 현황에 대한 통계분석을 통해 선정하고, KOICA의 분야별·사업유형별 경제성 분석 수요를 반영하여 최종 결정
- KOICA 사업은 크게 교육, 공공행정, 보건의료, 기술환경에너지, 농림수산의 5개 분야로 구분할 수 있으며, 이 5개 분야가 전체 KOICA 사업의 85%를 차지하고 있음.²⁾

2) KOICA 통계조회 서비스(<http://stat.koica.go.kr>) 통계에 따르면 2011-15 5년간 KOICA 사업의 분야별 비중은 교육 24.8%, 공공행정 15.7%, 보건의료 15.7%, 기술환경에너지 15.1%, 농림수산 13.4%, 기타 13.1%, 긴급구호 2.2%로 나타남.

- 이 중 공공행정 분야는 주로 전자정부, 제도 운영 및 역량강화 등의 내용으로 경제성 분석을 적용하기 어려운 분야임.
- 기술환경에너지 분야는 물, 에너지, 교통의 3개 세분분야로 구성되어 있는데 본 연구에서는 사업 특성이 KOICA 기관의 성격과 맞고 수요가 많은 물분야를 선정하여 분석함. 교통과 에너지 분야의 경우 분야의 특성상 사업 규모는 크지만 건수가 많지 않고 상당수 개발건설팅프로젝트(DEEP) 사업 또는 유무상 연계사업으로 추진되고 있으며, 2016년도 DEEP 프로젝트 종합평가에서 경제성 평가에 대한 내용을 다루고 있음.
- 따라서 본 연구에서는 교육, 보건의료, 농림수산(농촌개발), 물의 4개 분야를 다루며, 각 분야별 사업의 유형 및 경제성 분석 적용 수준에 따른 사례 선정은 III장의 각 분야별 연구에서 보다 자세히 설명함.

3. 연구의 구성

□ 본 연구는 다음과 같이 구성됨.

- 2장에서는 영국, 미국, IFAD, World Bank, WHO의 경제성 평가 제도 및 정책을 소개하고, 경제성 분석의 실시 현황 및 실제 활용 범위에 대한 분석을 통해 정책적 함의를 도출함.
- 3장은 KOICA 사업에의 경제성 평가 적용 방안을 도출하기 위한 연구 부분으로서, 다음과 같은 내용을 자세히 다룸.
 - 경제성 분석의 이론적 기초와 분석 단계별 방법
 - 보건, 교육, 농촌개발, 물 등 4개 주요 분야별 경제성 분석 방법론 및 분석 사례
 - 분야별 분석 방법론 도출 및 사례 분석을 통한 시사점을 종합하여 KOICA 사업에의 적용 방안 제시
- 4장 결론 및 제언 부분에서는 본 연구의 결과를 종합하고 향후 KOICA의 경제성 평가 방향과 경제성 분석을 실시함에 있어 고려해야 할 사항에 대하여 제언하는 것으로 연구를 마무리함.

제 II 장

ODA 사업 경제성 평가 관련 국제사회 논의동향 및 유사제도 분석

1. 영국 국제개발부
2. 미국 국제개발협력청
3. 국제농업개발기금
4. 세계은행
5. 국제보건기구
6. 소결 및 시사점

제Ⅱ장 ODA 사업 경제성 평가 관련 국제사회 논의동향 및 유사제도 분석

- 국제사회에서 ODA 사업의 경제성 분석 또는 비용편익분석(CBA)은 1970년대 주로 다자개발은행을 중심으로 시도되어 왔음. 학문의 발달과 각종 평가 기법이 개발되는 시기와 맞물려 세계은행(World Bank, WB) 등 국제기구의 사업 수와 규모가 점차 확대되며 경제학자들의 역할이 커졌으며 다자금융기관들은 모든 사업의 타당성 평가에 경제성 분석을 의무화하는 등 관련 제도를 수립함.
- 한편, 양자 공여국 역시, 국내에서 점차 수십 년간 지속된 정부의 개발도상국 대상 지원 사업이 그 효과를 보이지 못하자 성과에 의문을 갖고 사업의 평가에 대한 요구가 커짐에 따라, 책무성 이행 및 사업의 성과 제고를 위해 사전 및 사후 평가를 보다 강화하기 시작함.
- 본 장에서는 위와 같은 주요 공여국 및 국제기구의 사전 평가(Ex-ante evaluation) 및 심사(Appraisal) 관련 제도 및 규범의 검토와 실제 활용 범위 등에 대한 분석을 통해 정책적 함의를 도출하고자 함. 먼저 양자공여국인 영국과 미국을 다루고 경제성 평가가 비교적 활성화된 국제기구인 IFAD, World Bank, WHO의 경제성 평가 관련 제도 및 정책을 분석함.

1. 영국 국제개발부(Department for International Development, DFID)

가. 기관 개요

- 영국 국제개발부(DFID, Department for International Development, DFID)는 영국의 유·무상 대외원조를 담당하는 부처로 1997년에 설립됨. 타 공여국이 원조 담당기관을 중앙부처의 하위 기관으로 두고 있는 것과 달리 영국은 대외원조를 중앙부처에서 담당하고 있음. DFID는 주로 아프리카, 아시아, 중동의 개발도상국에 원조를 제공하고 있음.

나. 적격성심사(Value for Money, VfM)

- DFID는 경제성평가의 상위개념으로 적격성심사(Value for Money Analysis, VfM)를 강조하고 있음. 영국 감사원(National Audit Office)에 따르면 적격성심사(VfM)는 ‘의도한 결과를 얻기 위한 자원의 최적 사용’으로 정의되며, DFID는 이를 ‘빈곤 계층의 삶을 개선하는데 사용되는 1(일) 파운드의 영향력을 극대화하는 것’으로 정의하고 있음 (DFID, 2011a, p.3).
- 적격성심사는 1980년대 영국의 New Public Management agenda에서 제시된 개념으로, 해외원조 분야에서는 2002년 ‘몬테레이 개발재원총회’ 및 2005년 ‘원조효과성에 대한 파리 선언’ 이후 중요한 개념이 되었음(Oxford Policy Management, 2015, p.4에서 재인용).
- 적격성심사에서는 3Es의 분석을 강조하는데, 아래와 같이 경제성평가에 대한 내용을 포괄하고 있음.
 - 경제성(Economy): Input을 구입하는 데 최소 비용이 들었는지 분석
 - 효율성(Efficiency): Input이 Output으로 전환되는 과정이 효율적이었는지 분석
 - 효과성(Effectiveness): Output이 Outcome 및 Impact로 효과적으로 연결되었는지 분석

다. 비용편익분석

1) 관련문서

- DFID는 2005년 ‘경제성평가 가이드라인’을 발간하였으나 대부분 비용편익분석 관련 개념을 설명하는데 그치고 있으며 DFID 사업에 활용할 수 있는 구체적인 적용 방법은 부재함.
- 2009년에는 ‘경제성평가 How to Note’가 발간되었는데 해당 문서에 따르면 비용편익 분석 시행에는 총 4주 정도의 긴 시간이 소요되기 때문에 DFID 내에서 비용편익분석이 잘 시행되지 않고 있음을 언급함(DFID, 2011b, p.11-12).

2) 시행현황

- DFID에서는 적격성심사의 시행은 강조되는 반면 경제성평가(비용편익분석)에 대한 관

심은 상대적으로 매우 낮음. 적격성심사의 경우 모든 사업이 적격성심사보고서를 정기적으로 제출하여야 하고 이것은 평가의 대상이 됨(Oxford Policy Management, 2015, p.5). 반면 비용편익분석은 몇 가지 프로젝트에 대해 사후적으로 활용되는 경우는 드물게 있으나 그 외의 활용도는 매우 낮음.

- 상기 ‘경제성평가 How to Note’는 DFID의 비용편익분석에 대한 회의적인 시각을 보여줌.
 - 비용편익분석의 시행에는 많은 시간이 소요되기 때문에 투자액수, 데이터 활용 가능성 등을 종합적으로 고려하여 비용편익분석을 시행할 가치가 있는 사업인지 판단해야 함.
 - 한 국가에서 적용되었던 가정이 다른 국가에서도 적용되리라는 보장이 없음. 따라서 보다 엄밀한 가정을 세우기 위해서는 수원국 현지 사례 및 해외 사례를 모두 비교해야 하며, 가정의 엄밀성에 대한 검증이 비용편익분석 내에 포함되어야 함.
 - 신뢰도 높은 가정이 존재하지 않는 상황에서는 만족할 만한 순현재가치(Net Present Value, NPV) 혹은 비용편익비율(Benefit Cost Ratio, BCR)을 얻을 때까지 임의로 가정을 조정하는 경우가 있으므로 잘 수행된 비용효과분석이 빈약하게 수행된 비용편익분석보다 사용가치가 높을 수 있음.
 - 그러나 비용편익분석은 비용효과분석에 비해 ① 장기간에 대한 분석을 수행한다는 점, ② 보다 세분화된 비용 및 편익을 고려한다는 점, ③ 미래에 발생 가능한 위험도를 점검할 수 있다는 점에서 장점을 가지고 있음.
- 결론적으로 DFID 내에서 비용편익분석은 신규 사업의 경제성 평가나 비즈니스 관련 사례에 국한되어 활용됨. 또한 의사결정 시에도 투자위원회는 내부수익률에 대한 기준을 두고 있지 않은데, 이는 사업 포트폴리오의 다양성으로 인해 상이한 사업 간의 수익률을 일괄적으로 비교하는 것이 어렵다고 판단하기 때문임(DFID, 2011a, p.3).

2. 미국 국제개발협력청(United States Agency for International Development, USAID)

가. 기관 개요

- 미국 국제개발협력청(United States Agency for International Development, USAID)은 대외 원조를 담당하는 미국의 정부 기관으로 주력 업무는 미국 정부가 비축한 개

발 차관 기금을 개발도상국에 대출하고, 대외 경제 협력과 기술 지원 등의 활동을 하고 있음.

나. 비용편익분석 시행 현황

- 1990년대 중반까지 USAID는 모든 프로젝트 구성 단계에서 비용편익분석을 의무사항으로 두었음. 그러나 이미 프로젝트 구성이 완료된 단계에서 비용편익분석을 이행하는 경우가 많아 유용하게 활용되지 못함.
- USAID 사업 재설계 과정을 통해 15년간 중단 되었다가 2011년 'Feed the Future Initiative(FTF)'를 시작으로 비용편익분석을 다시 활용하기 시작함.
 - FTF는 엄선된 19개 개발도상 국가들을 대상으로 농업생산성 증가를 통한 식량난 해결과 영양실조 문제 개선을 목표로 진행 중인 이니셔티브임.
- 2011년 새롭게 발간된 'USAID 프로젝트 디자인 가이드라인'에서는 모든 프로젝트 구성 단계에서 성(gender), 환경, 지속가능성에 대한 분석을 의무화 하고 있으나 비용편익분석은 권고사항이지만 의무사항이 아님(USAID 2011). 그러나 지속가능성에 대한 분석에서는 프로젝트의 사회 기여도, 재정적 지속 가능성 등을 검토함으로써 비용편익분석을 사실상 필요조건으로 두고 있다고 볼 수 있음.
 - 비용편익분석 재도입 단계에서 농업분야에 초점을 두었지만 현재는 도로건설, 에너지 관련 사업 등으로 확대해 나가고 있음.
 - 비용편익분석 재도입을 시작한 2011년부터 지금까지 34개 국가의 60개 프로젝트에서 비용편익분석 실시함.

다. 비용편익분석 절차(FTF 비용편익분석 사례를 통해 본 절차)

- 농업 생산 관련 프로젝트 비용편익분석은 농업 관련 데이터 수집, 전체 수혜자의 현금흐름 추정, 사업 자체의 현금흐름 추정, 재무성 분석의 경제성 분석 전환까지 총 4단계로 나뉨.
- (1단계) 농업 관련 데이터 수집(가장 어렵고 많은 시간을 소요): 비용편익분석을 위한 중요한 첫 번째 업무는 주요 잠재적 수혜그룹을 찾는 일이며 FTF에서는 작은 농가의 '대표적 농가'를 찾아 필요로 한 데이터를 수집하는 업무가 중요함.
 - 농작물/가축별 농업생산에 활용된 면적, 헥타르 당 수확량, 판매물량, 판매가치, 판매

상품별 가격, 비료, 임금 노동 등의 변동원가(가치, 가격, 수량), 매상 총이익, 고정비용, 농가순이익, 가족노동의 가치, 유지 및 투자 이익 등의 현재가치와 예상가치 값을 수집 혹은 계산.

- (2단계) 전체 수혜자의 현금흐름 추정 (비용과 편익 추정)
 - ‘대표적 농가’의 데이터 수집 후 위에서 언급된 변수들에 대한 프로젝트의 영향을 추산함.
 - 이 과정에서 각각의 ‘대표적 농가’에서 산출된 데이터를 바탕으로 전체 수혜자의 편익과 비용을 추산함.
- (3단계) 사업 자체의 현금흐름 추정 (프로젝트 전체 비용 계산)
 - 개별 농가에 발생하는 비용을 제외한 기타 프로젝트 수행비용을 계산함 (프로젝트 진행, 기술지원, 교육 프로그램 등에 지출되는 비용).
- (4단계) 재무성 분석의 경제성 분석 전환
 - 보조금, 세금 등의 이전비용을 제외하고, 외부효과를 반영하여 화폐적 가치를 경제적 가치로 변환하고, 순현재가치, 내부수익률, 비용편익비율 계산하며 경제성 분석 진행
 - 경제성분석의 핵심 가정(할인율, 환율, 수혜자 수, 신농법 채택률, 프로젝트 비용 등)이 변할 때 예상되는 NPV 및 IRR의 변화를 추적하는 민감도분석을 수행함.
- 이러한 비용편익분석을 이행하는데 중요한 부분은 프로젝트 디자인 팀의 능력임. 보통 농업관련 프로젝트 비용편익분석에 있어 농학자, 관계관련 전문가, 경제학자 등의 다양한 관련 분야 관계자들의 참여가 필요함.

3. 국제농업개발기금(International Fund for Agricultural Development, IFAD)

가. 기구 개요

- 국제농업개발기금(International Fund for Agricultural Development, 이하 IFAD)은 UN 산하 기금으로서 1974년 개최된 세계식량회의의 결과로 1977년에 설립되었으며 아시아태평양, 중남미, 유럽, 중동 및 아프리카에서 농촌지역 빈곤 경감을 위한 유·무상 사업을 수행하고 있음.

나. 경제성평가 관련 체계

1) 내부 규정

- IFAD의 정관 및 대출규정에 사업의 경제성에 대한 중요성이 언급되어 있고, 이를 근거로 경제성평가를 시행하고 있음.
 - 정관 7조 I-d “원조의 적격성은 객관적인 경제적, 사회적 기준에 기초해야 한다.”
 - 대출규정 III-26 “기금은 프로젝트의 경제적 실행 가능성 원칙을 고려해야 한다.”

2) 관련 부서

- 정책 및 기술 자문부서(Policy and Technical Advisory Division, PTA)는 기금 내에서 경제성평가 시행을 촉진하고 방향을 제시하는 역할을 수행함.
- 경제성 및 재무성 평가 기술팀(Economic and Financial Analysis Technical Team)은 정책 및 기술 자문 부서에 속한 팀으로서 경제성평가 가이드라인 개발을 담당함.
- 실제 경제성평가는 각 사업별 담당 부서에서 실시함.

3) 내부 가이드라인

- 2015년부터 경제성평가 가이드라인을 개발하고 있으며, 2017년 6월 현재 계획된 총 세 권 중 두 권의 가이드라인이 출판 완료됨.
 - 제 1권: 경제성평가의 기본개념과 근거 (2015년 발행, 총 45페이지)
 - 제 2권: 경제성평가를 위한 최소 요건 (2017년 발행 예정)
 - 제 3권: 사례분석 (2016년 발행, 총 221페이지)

4) 경제성평가 절차

- IFAD에서는 경제성 및 재무성 평가(Economic and Financial Analysis, EFA)를 통합하여 관리하고 있으며, 재무성평가를 먼저 실시한 뒤 이를 바탕으로 경제성평가를 수행하고 있음.
- 담당자들은 해당 평가 결과를 프로젝트 기획 보고서(Project Design Report, PDR)의 ‘프로젝트 비용, 자금조달, 편익’ 부분에 작성해서 제출해야 함.

- 경제성평가의 결과물인 순현재가치(NPV)가 프로젝트 시행여부를 결정하는 데 활용되기는 하지만 이것이 의사결정의 유일한 기준은 아님.
- 프로젝트 기획 및 종료 단계에서 실시되는 품질보증 검토에서는 외부 전문가들이 프로젝트별 경제성평가 시행여부, 평가의 적절성에 대한 평가를 함.

다. 경제성평가 시행 현황

- 설립 초기인 1970년대 및 1980년대에는 생산성 관련 사업이 대부분이었으므로 편익의 측정이 비교적 용이하여 경제성평가가 활발히 이용되었음.
- 그러나 1990년대부터 편익의 측정이 어려운 지역사회기반 사업 및 역량강화 사업의 비중이 증가하게 되면서 경제성평가 시행에 난항을 겪고 있음.
 - 2010년도 품질보증 검토 보고서에서는 IFAD의 프로젝트에서 경제성평가가 거의 실시되고 있지 않고 있음을 지적함(IFAD, 2010, pp.8-9).
 - 2011년도 품질개선 검토 대상이었던 38개 프로젝트 중 8%는 경제성 및 재무성 평가를 시행하지 않았고, 24개 프로젝트에서는 평가 관련 이슈가 발견됨(IFAD, 2015a, p.5).
 - 아시아·태평양 부서의 2014년 7월부터 2015년 6월까지의 품질보증 검토 결과, 15개 프로젝트 중 6개가 경제성평가 내용이 불명확하거나 재계산이 필요하다는 코멘트를 받음(IFAD, 2015b, p.33).
 - 근동·북아프리카·유럽 부서 또한 품질보증 검토 중 몇 개 프로젝트에서 경제성평가의 보충이 필요하다는 지적이 있었음(IFAD, 2015c, p.19).
- 사업유형의 변화로 인한 경제성평가의 어려움을 극복하기 위해 정책 및 기술 자문 부서와 품질보증 팀의 2011년도 워크숍에서 경제성평가 가이드라인을 개발에 대한 논의가 처음으로 이루어짐.
- 가이드라인 개발 이후 이를 활용하여 경제성평가를 활성화시키려는 내부적인 노력이 지속되고 있음(IFAD, 2015d, pp.27-28).
 - 국가별 프로그램 관리자 및 컨설턴트에게 가이드라인을 배포함(2014년 10월).
 - 정책 및 기술 자문 부서에서 가이드라인 사용법을 주제로 1일 파일럿 연수를 실시함(2014년 12월).
 - 경제성 및 재무성 평가를 활용하여 수자원관리 및 관개기술 분야에서 모범사례를 발굴함(2014년 12월).

라. 경제성평가 가이드라인

- 가이드라인 제 1권은 경제성평가 및 재무성평가의 기초적인 개념을 소개함과 동시에 평가의 목적 및 필요성에 대하여 언급하고 있음.
- IFAD에서는 비용편익분석(CBA)을 주로 사용하고 있으나 편익의 계량화가 어려운 경우는 비용효과분석(CEA)을 대신 사용할 수 있음. 의사결정에 다양한 정량적·정성적 기준이 존재할 때 이를 복합적으로 고려하여 대안 간의 우선순위를 매길 수 있는 다중척도분석(Multi Criteria Analysis, MCA)도 비용편익분석(CBA)의 대안이 될 수 있으나 시행 매커니즘이 복잡하고 시간이 많이 소요된다는 점에서 IFAD 사업에 적합한 도구로 검증되지는 못하고 있음.
- IFAD에서는 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR), 비용편익비율(B/C) 중 순현재가치(NPV)를 평가기준으로 활용함.
- 제 3권은 IFAD 및 타 기관에서 기실시한 농촌 투자사업을 총 12개의 분야로 분류하여 자세한 사례분석을 제공함.
- 12개 분야는 다음과 같음: 수요중심투자, 기후스마트농업, 토지보유권안보, 축산업, 천연자원관리, 영양, 확률적위험도분석, 농촌금융, 농촌도로건설, 소규모관개, 가치사슬, 식수위생(IFAD, 2016)

4. 세계은행(World Bank)

가. 기구 개요

- 세계은행(World Bank, WB)은 UN 전문기구로서 1944년 개최한 브레튼우즈 회의의 결과로 1946년부터 활동을 시작함. 초기에는 2차 세계대전 전후 복구에 집중하였으나 현재는 개발을 위한 유무상 자금지원 활동을 하고 있음.

나. 정책 내 비용편익분석

- (내부 규정) 세계은행의 경우, 정책 문서상 일부 예외적인 사업*을 제외하고 모든 사업의 사전심사(appraisal)에 있어 비용편익분석을 적용해야 한다고 명시함. 기본 운영방침인 설립협정서(Articles of Agreement)에 따라 회원국의 생활수준의 향상을 세계은

행의 최우선 과제로 고려하며 이를 위해 비용편익 분석은 필수적인 것으로 인식하고 있음(World Bank 2010).

* 편익을 화폐가치로 환산하기 어려운 경우에는 비용효과분석의 적용을 권고

- 세계은행의 정책문서 중 하나인 Operational manual: OP 10.00 - Investment Project Financing은 프로젝트의 금융지원 시 고려해야할 중요한 분석 사항을 기술적 분석, 경제성 분석, 재정관리, 조달, 환경 및 사회적 정책, 위험요소 분석 등 총 여섯 가지로 분류함.

- 이 중 경제성 분석은 프로젝트에 적합한 방법론을 활용하여 경제적 당위성, 분야, 국가 상황 등을 진단하고 공공분야 금융지원의 타당성과 세계은행 지원의 부가가치를 평가하는 것으로 정의함.

- Handbook on Economic Analysis of Investment Operations(1998)는 경제성 분석의 절차 및 방법 등 기술적인 내용을 다루고 있는 또 다른 문서로 부록 D인 Operational Procedure: (OP) 10.04—Economic Evaluation of Investment Operations에서 세계은행 직원은 모든 투자 프로젝트에 있어 경제성 분석을 실시해야 한다고 강조함.

- 비용편익분석을 통해 제한적 자원을 활용함에 있어 상호 배타적인 옵션에 비해 지원하는 프로젝트가 경제에 더 많은 순편익을 창출하는지의 여부를 면밀히 조사

다. 비용편익분석 활용

□ 비용편익분석 적용 비율

- 세계은행이 모든 사업에 비용편익분석을 적용하는 것을 제도적으로 보유하고 있음에도 불구하고 세계은행의 독립 평가기구인 Independent Evaluation Group(IEG)이 2010년에 실시한 비용편익분석에 관한 연구에 따르면 이러한 분석을 실시하는 사업의 비중이 1970년대 70%에서 2000년대에 25%로 감소함.

- 비용편익분석 적용률이 감소한 가장 큰 이유는 비용편익분석 적용이 어려운 분야의 비중이 커졌기 때문으로 설명함.

- 위와 같은 결과에 대해 세계은행 경영진은 IEG가 사전(ex-ante) 경제적 수익률(Economic Rate of Return, ERR) 측정 결과의 포함여부로 비용편익분석을 실시했는지를 판단한 결과에 따른 것이며 경영진 자체적으로 2007년 7월부터 2009년 12월까지의 사업 내 ERR 포함여부를 재확인 한 결과, 총 약 80% 이상의 사업이 정책문서인 (OP) 10.04에 따라 경제성 분석을 실시한 것으로 강조함.

- 절반 이상의 사업이 ERR을 포함하고 있었으며 추가적으로 약 20% 이상의 사업이 다른 형태로 경제성 분석을 실시함. 그 외 12%의 사업의 경우에도 비록 방법론적으로 다소 보완이 필요하나 경제성 분석과정이 포함됨.

□ 비용편익분석 적용 수준

- IEG는 같은 연구에서 세계은행이 일부 사업에는 비용편익 분석을 잘 적용하여 적절한 분석을 수행했으나 많은 경우, 아래와 같은 문제점이 있다고 지적함.
 - 분석과 관련한 기초적인 부분(대안과의 비교, 공공분야 당위성 증명 등)을 간과한 경우가 많아 분석 수준이 매우 낮음.
 - 종료사업에 대한 비용편익분석의 경우, 관련 자료(데이터) 수집의 어려움으로 제대로 된 분석을 수행하지 못함.
 - 비용편익분석의 활용도 면에서는 대체로 사업 실행이 결정된 이후 분석 결과가 나오에 따라 그 활용도가 매우 떨어짐.

□ 비용편익분석 적용 내용

- 인프라 사업에 ERR 적용이 활발한 반면, 기술지원(technical assistance)사업, 긴급구호(emergency), 지구환경기금(Global Environmental Facility, GEF)에는 ERR 적용률 낮은 편임.
- <표 2-1>은 2008 회계연도 기준 세계은행의 분야별 ERR 보고 건수를 나타냄. 교육, 환경, 보건, 공공분야 거버넌스, 사회보호 등의 경우 ERR 보고를 대체로 하지 않았으며 에너지 및 채굴, 농업, 물, 교통 분야 등은 ERR 보고를 비교적 활발히 했음을 알 수 있음.
- ERR 활용에 있어 위와 같은 분야별 차이는 비용편익 분석 시, 교육, 환경, 보건 등의 분야가 편익을 계량화하기 어려운 편익을 포함함이 크다고 설명함.

〈표 2-1〉 세계은행의 분야별 ERR 보고 건수(2008 회계연도 기준)

Sector	Total projects	ERR reporting			
		None	Complete	Start only	End only
Agriculture and Rural Development	30	9	13	4	4
Economic Policy	2	2	0	0	0
Education	14	11	0	2	1
Energy and Mining	14	3	7	0	4
Environment	11	11	0	0	0
Financial and Private Sector Development	10	6	0	2	2
Health, Nutrition, and Population	19	17	2	0	0
Poverty Reduction	0	0	0	0	0
Public Sector Governance	10	9	1	0	0
Social Development	2	2	0	0	0
Social Protection	7	6	0	1	0
Transport	27	5	21	0	1
Urban Development	7	5	1	0	1
Water	13	7	5	0	1
Total	166	93	50	9	14
Percentage	100	56	30	5	8

출처: World Bank(2010). Cost-Benefit Analysis in World Bank Projects.

라. 개선 방향

○ 기본 방향

- 1994년 이래로 경제성 분석 관련 혁신적 개선 및 경제 발전 지원에 있어서의 교훈 등을 반영한 정책 마련
- 편익의 양적 분석의 어려움과 관련한 문제점에 관한 면밀한 연구 실시
- 프로젝트 경제성 분석의 수준 제고

○ 관련 정책

- 프로젝트 계획안과 종료보고서에 모두 재정 및 경제성 분석 결과 삽입 후 경영진 보고, 경영진은 사후(ex-post) 경제성 평가 검토
- 차관제도 개선을 위한 새로운 정책 및 가이드 도입*

* Investment Project Financing Economic Analysis Guidance Note

5. 국제보건기구(World Health Organization, WHO)

가. 기구 개요

- 국제보건기구(World Health Organization, WHO)는 UN 전문기구로서 1948년 정식으로 발족하였음. 제2차 세계대전 전에 존재하였던 국제공공위생사무소(Office of International Public Hygiene) · 국제연맹보건기구(League of Nations Health Organization)의 제반 임무를 이어받아 회원국정부의 보건 부문 발전을 위한 원조제공, 전염병과 풍토병 및 기타 질병 퇴치활동, 보건관계 단체 간의 협력관계 증진 등의 활동을 하고 있음.

나. WHO의 경제성 평가

- WHO의 경우, 1980년대 말에서 1990년대 초반 사이 보건 분야의 경제성 평가 관련 연구 및 적용이 본격화됨(World Health Organization, 2006). 경제성 평가는 제한적인 보건 분야에 대한 예산을 효과적이고 효율적으로 지출하기 위해 사업 시행단계에서 의사 결정의 분석도구로 활용되어 왔음.
- 1987년 저자 Drummond et al.의 ‘보건 관리 프로그램의 경제성 평가(Economic Evaluation of Health Care Programme)’ 출판과 함께 보건 분야 경제성 평가의 기본 틀이 형성됐고 최근에는 WHO에서 국제적 의료 사업에 적용할 수 있는 ‘WHO 비용효과분석 가이드라인(WHO Guide to Generalized Cost-Effectiveness Analysis, 2003)’을 발간함.
- ‘WHO 비용효과분석 가이드라인’에 따르면 어떤 것을 분석하느냐에 따라, 비용최소화 분석(cost-minimization analysis, CMA), 비용효과 분석(cost-effectiveness analysis, CEA), 비용효용성 분석(cost-utility analysis, CUA), 비용편익 분석(cost-benefit analysis, CBA) 중 선택하여 적용함(World Health Organization, 2008).
 - 비용최소화 분석(cost-minimization analysis): 해당 사업의 적어도 2개 이상의 동일한 결과(identical outcomes)를 도출하는 대안을 검토 하고, 보다 비용이 적게 드는 대안을 선택함. 예를 들어 위장염에 동일한 효과가 있는 2개의 로타바이러스 백신(rotavirus vaccines)이 있다면 비용최소화 분석을 통해 비용이 적게 드는 백신을 선택할 수 있음.
 - 비용효과 분석(cost-effectiveness analysis): 해당 사업의 효과(outcomes)를 자연단

위(natural units)로 평가하는 작업으로 예를 들어 유아기 폐렴 감소를 목표로 둔 사업을 진행 할 때 다양한 폐렴 예방 백신을 비교함으로써 최소 비용으로 최대 사업 효과를 달성할 수 있는 백신을 선택함. 같은 달성 목표를 갖고 있는 다른 종류의 의료 개입에 대해서도 비용효과 분석이 가능함.

- 비용효용성 분석(cost-utility analysis): 비용효용성 분석은 비용효과 분석의 하위 유형(subtype)으로 해당 사업의 효과를 질보정수명(quality-adjusted life years, QALYs) 또는 장애보정손실년수(disability-adjusted life years, DALYs)와 같은 수치로 나타내 비교하는 경제성 평가 방법.
 - 비용편익 분석(cost-benefit analysis): 의료 사업들의 결과를 금전화하고, 비교하여 사업의 경제성을 평가하는 방법임. 투입대비 가장 많은 편익을 가져오는 대안을 선택할 수 있음. 그러나 비용편익을 금전화하기 위한 측정이 제대로 이뤄지기 어려운 보건사업에서는 비용편익 분석을 실시하는데 제한이 있음.
- 비용편익 분석이 가장 넓은 범위를 다루는 경제성 평가 방법임에 따라 진행하는 사업의 보건 및 비보건 편익을 평가 할 수 있어 전반적인 경제적 편익을 측정해 최적의 대안을 도출할 수 있는 장점이 있음.
- 예를 들어 WHO에서는 다양한 보건 및 비보건 분야에 영향을 주는 ‘가정 부문 에너지 및 보건 개입’(Household energy and health interventions) 사업 진행시 제한적인 사업효과 분석 방법인 비용효용성 분석보다 넓은 범위를 다루는 비용편익 분석을 진행함(World Health Organization, 2008).
- 그러나 사실상 보건 분야의 비용 편익 분류 및 금전화가 제대로 이뤄지기 어려워 WHO의 경우 대부분의 보건 분야 프로그램에 대해 비용편익 분석보다 비용효과 분석을 진행하고 있음.
- 보건의료 분야의 비용효과분석 기본모델은 새로운 의료개입을 기존의 의료개입 혹은 개입하지 않았을 경우와 비교해 더 효과적인 방법을 선택함(WHO 홈페이지, "Metrics: Disability-Adjusted Life Year (DALY)").
- 기본 평가 프레임워크의 비용-효과비(cost-effectiveness ratio)에는 1 DALY를 줄이는데 드는 비용(cost per DALY averted), 해당 질병 사망자를 줄이는데 드는 비용(cost per disease death) 등을 계산하여 비교해 의료개입의 효과성을 분석함.
 - 장애보정손실년(Disability-adjusted life year, DALY)은 조기 사망에 따른 손실수명년수(Years of Life Lost, YLL)에 장애생활년수(Years Lived with Disability, YLD)를 합해서 산출함. 1 DALY는 사고, 질병, 장애 등의 이유로 건강하게 생활하지 못해

잃어버린 1년을 뜻함.

다. WHO-CHOICE(CHOosing Interventions that are Cost-Effective)³⁾

- 1998년에 시작된 WHO-CHOICE (CHOosing Interventions that are Cost-Effective) 프로젝트는 각국의 의료제도 관련 정책 결정에 있어 비용효과분석을 토대로 할 수 있게 돕고자 하는 목적을 가짐.
 - WHO는 각 회원국이 제한적인 보건 예산 하에서 최대한의 효과를 얻을 수 있도록 가이드라인 및 평가 도구를 제공하며 평가 작업을 돕고, 이를 위해 다양한 국제기구들과 함께 협력하고 있음.
 - WHO에서는 지리적/인구학적인 프로필을 중심으로 회원국을 14개의 지역으로 구분하고 있으며 이러한 임의적 구분을 중심으로 각 지역의 다양한 의료개입에 드는 비용과 효과를 기록하고 있음.
- 비용효과분석 가이드라인(Generalized Cost-Effectiveness Analysis Guideline, GCEA)은 기존의 전통적인 비용효과분석의 결점을 보완하고자 개발된 것으로 기존의 의료사업(intervention)과 새로운 사업을 동시에 평가 할 수 있는 장점이 있음. 비교장치로(comparator)는 기존의 의료사업의 영향력을 없앤 귀무가설 시나리오(hypothetical “null” scenario)를 활용하고 있음(WHO, 2003).
- ‘One Health Tool’은 저소득, 중산층 국가들이 중장기 보건사업을 전략적으로 수립할 수 있도록 시나리오 분석을 통해 비용, 실행 가능성, 잠재적 영향 등에 대해 검토할 수 있도록 지원하는 소프트웨어임(WHO 홈페이지. “One Health Tool”).
 - 보건사업을 실행하기 위해 필요로 한 자원 (예: 앞으로 5 - 10년간 필요로 한 간호사와 의사 숫자), 사업 계획에 드는 연간 비용, 잠재적 영향, 활용 가능한 자원과 비용 비교 등을 할 수 있음.
 - UNFPA, UNICEF, UNDP, UNAIDS, UNWOMEN, WHO, World Bank 가 참여한 InterAgency Working Group on Costing (IAWG-Costing) 에서 감독하고, Avenir Health 라는 단체가 소프트웨어와 자료를 개발함. 2012년 개발되어 현재 25개 국가에서 활용하고 있으며, 대부분 사하라이남 아프리카 국가들이 활용하고 있음.

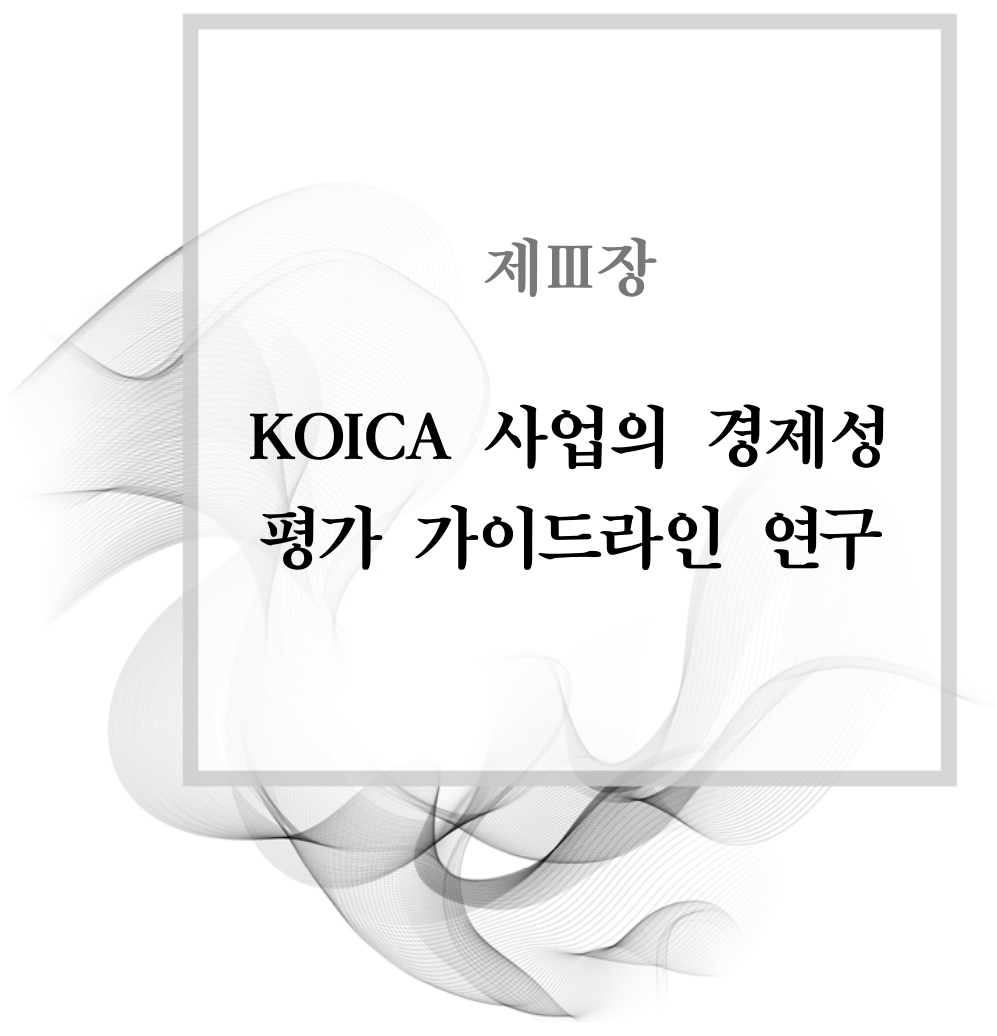
3) WHO 홈페이지 "WHO-CHOICE"를 참고하여 저자 재구성

6. 소결 및 시사점

- **(경제성 평가의 중요성 인식)** 주요 공여국 및 국제기구의 경제성 평가 관련 정책 및 제도를 살펴본 결과, 대체로 경제성 분석에 대한 중요성을 이해하고 기본 정책(기구 정관 등)에 반영하고 있으며, 관련 가이드라인이 수립되어 있었고 동 가이드라인 수립 및 시행을 위한 조직을 갖추고 있었음.
- **(경제성 평가 가이드라인 수준)** 가이드라인의 수준은 양자 공여기관의 경우 간단한 가이드라인 수준에 그친 반면, 세계은행, IFAD, WHO와 같은 다자기구의 경우, 비교적 체계적으로 가이드라인을 개발 및 개정함. 그러나 대체로 각종 경제성 평가(비용편익 분석, 비용 효과 분석 등)의 이론 및 원리 차원에서 설명을 하는데 그치고 있으며 사업의 분야나 특성별로 달리 적용하는 방법은 포함하지 않음.
 - 할인율이나 사업 분석 기간 등 비용편익분석에 필수적인 기준의 경우, 세계은행 등 개발은행은 대체로 자체 기준을 가지고 있으나 DFID 등 양자공여국의 경우, 각 국가별 경제상황 및 사업 성격 등을 고려하여 개별적으로 담당자가 설정하는 것으로 명시함.
- **(경제성 평가 가이드라인 적용의 어려움)** 아래와 같은 사유로 분석한 모든 기구와 기관이 가이드라인 적용에 있어 어려움을 겪고 있음.
 - (경제성 분석의 복잡성) 비용편익 분석과 같은 경제성 분석은 제대로 이행하기 위해서 매우 세밀한 분석 계획을 세워야 하며 그 기간도 오래 소요됨. 각 국가별, 지역별, 사업별로 처한 경제 및 사회적 상황이 매우 다름에 따라, 분석에 필요한 거시적, 미시적 자료가 모두 다르며 얻기도 매우 힘들. 이와 같이 경제성 분석은 매우 높은 전문성을 요구함에 따라 가이드라인 개발뿐만이 아니라 별도 교육도 필요하고 대체로 외부 전문가가 경제성 분석을 실시함.
 - (사업 성격의 변화) 과거(70-80년대) 생산성 증대 관련 사업, 즉 다시 말해 인프라 개발 중심의 사업이 일반적이었던 반면 현재는 사회개발 이슈(지역사회 개발, 소프트웨어 개발 중심의 사업)를 다루는 사업이 많아 비용과 편익의 계량화가 필수적인 비용편익 분석의 경우 적용하기 매우 어려워짐.
- **(개선노력)** IFAD, 세계은행 등은 경제성 분석 관련 연구 추진, 가이드라인 개정 등을 실시하는 한편, 보다 원활한 가이드라인 이행을 위하여 조직 구성원을 위한 교육을 진행하는 등 경제성 평가를 보다 활성화시키기 위한 노력을 하고 있음.
- 요컨대, 경제성 평가는 모든 기관/기구가 중요성을 인식하고 내규에 반영 및 조직 구

성, 가이드라인 수립 등을 완료하였으나 경제성 평가 자체의 복잡성과 사업 성격의 변화 등으로 실제 적용하는데 있어 많은 어려움을 겪었음. 그러나 최근 들어 다시 경제성 평가에 대한 중요성이 대두되고 있으며 이에 따라, 각 기관/기구 역시 가이드라인 개정, 교육 실시 등 보다 적극적인 경제성 평가 실시를 위하여 다양한 노력을 기울이고 있음.

- KOICA의 경우, 앞서 분석한 기관 및 기구와 마찬가지로 경제성 평가가 정책에 일부 반영이 되어 있고 보다 적극적인 경제성 분석 실시를 위해 많은 노력을 기울이고 있음. KOICA 사업의 경우, 사회 개발 이슈 중심인 경우가 다수이나 병원, 학교, 등 각종 시설/인프라 개발 요소가 들어가는 사업이 많아 비용편익을 활용한 경제성 분석이 비교적 용이함. 다만, 경제성 분석 자체가 높은 전문성을 요구하고 많은 시간이 필요함에 따라 KOICA의 기관 특성 및 사업 수행에 적합한 수준의 경제성 분석 방법을 수립할 필요가 있다고 판단됨.



제III장

KOICA 사업의 경제성 평가 가이드라인 연구

1. 경제성 분석의 이론적 기초
2. 분야별 경제성 분석 이론과 사례
3. KOICA 사업의 경제성 평가 적용 방안

제III장

KOICA 사업의 경제성 평가 가이드라인 연구

1. 경제성 분석의 이론적 기초

가. 비용편익분석의 주요 개념

□ 비용편익분석에 필요한 주요 개념들

- 비용편익분석은 미시경제학 이론을 바탕으로 하며, 다소 전문적이고 생소한 용어가 등장하기도 함. 주요 개념을 정확히 이해하는 것은 경제성 분석에 필수적인 뿐 아니라, 직접 분석을 수행하지 않더라도 사업의 비용과 효과의 가치를 경제적 관점으로 파악할 수 있게 해준.
- 비용편익분석은 사업으로 인해 발생하는 비용과 편익을 수혜자 개인이나 사업주체뿐만 아니라 사회 전체의 입장에서 현재 가치로 추정하여 비교하는 것으로, 다음과 같은 기본 개념에 대한 정확한 이해가 중요함.
 - **비용과 편익**을 비교하는 방법으로 순편익(net benefit) 또는 편익/비용 비율을 계산함. 사업으로 인한 총 편익이 총 비용보다 크다면 그 사업이 경제적 타당성이 있다고 판단함.
 - 비용과 편익은 장기간에 걸쳐 나타나므로 미래에 발생하는 비용이나 편익을 **현재의 가치로 환산(할인)**하여 계산함.
 - 위와 같이 모든 비용과 편익을 현재의 가치로 환산하여 비용과 편익을 비교하는 기준으로 **순현재가치**(net present value, NPV), **편익/비용 비율**(benefit-cost ratio, B/C), **내부수익률**(internal rate of return, IRR)을 사용함.

1) 비용과 편익

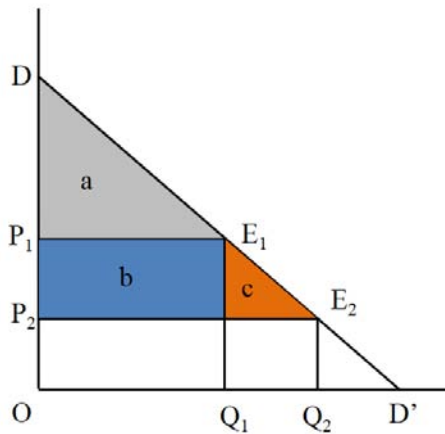
- 비용편익분석에서 가장 필수적인 이론적 바탕은 비용과 편익의 개념을 이해하는 것임.
 - OECD(2006)에 따르면 '**편익**'의 개념은 인간의 복지(또는 후생, welfare)가 얼마만큼 늘어나는지, '**비용**'은 그 복지가 얼마나 줄어들었는지를 의미하며, 정책 또는 사업의

성공은 사회적 편익이 사회적 비용보다 크다는 것을 의미함.

- **비용**은 초기 투자와 유지 및 운영에 필요한 비용을 주로 포함하며, 사업으로 인한 부정적 효과, 즉 사회적 비용도 반영함. **편익**은 사업으로부터 발생하는 사회적 후생 증가를 모두 포함하는 개념으로 수혜자 개인의 사적 편익과 사회적 편익을 모두 고려함.
- 비용편익분석에서 비용과 편익은 사업과의 명백한 **인과관계**를 전제로 함. 사업이 없었더라도 발생했을 비용이나 편익, 인과관계가 명확히 밝혀지지 않은 사업의 효과는 분석에서 제외해야 함.
- 따라서 사업의 비용과 편익을 파악하는 데에는 사업 시행 전과 후의 비교가 기본이 됨. 즉, 사업이 시행되지 않을 경우(counter-factual)와 비교하여 사업이 시작된 후에 사업으로 인해 발생하는 모든 비용과 효과가 분석의 대상이 됨.
- 사업의 성격에 따라 비용과 편익의 파악과 측정의 난이도가 달라지므로, 사업의 내용을 자세하게 파악하고 구체적인 정보에 근거하여 규명해야 함.
 - 일반적으로 비용은 측정하기가 용이하나, 편익을 측정하고 화폐가치로 계산하는 것은 상대적으로 어려움. 사업 전 상황과 사업으로 인한 변화의 유형에 따라 편익이 발생하는 메커니즘이 달라지므로 이를 정확하게 파악하는 것이 중요함.
 - 비용과 편익을 화폐가치로 계산하기 위해서는 추가적인 측정지표와 데이터가 필요함. 따라서 비용과 편익을 규명한 후, 이를 계산하기 위하여 어떤 데이터가 필요한지 파악하여 수집해야 함.
 - 편익이 발생하는 메커니즘을 이해하지 못할 경우 편익의 추정에서 누락과 중복, 또는 잘못된 지표의 사용 가능성이 높음.
- 경제학 개념으로 설명하면, 특정 사업에 대한 비용편익분석은 사업 시행 전후 전체 사회의 후생증가, 즉 '사회적 잉여'의 변화를 측정하는 것임. 단, 대체로 공공사업으로 인한 생산자 잉여의 변화는 크지 않기 때문에 일반적으로 수요함수와 소비자잉여만을 고려함.
 - 편익을 추정할 때 단순화된 수요함수의 그림을 활용하면 편익을 쉽게 파악하고 중복 계산을 피하는 데 도움이 됨(자세한 내용은 [글상자 3-1] 참고).

[글상자 3-1] 편익의 추정과 소비자 잉여

- 소비자 잉여란 소비자가 가격을 지불하고 특정 재화를 소비할 경우 소비자가 지불하고자 한 금액과 실제로 지불한 금액(가격)의 차이로, 공공사업에서 소비자(수혜자)의 사적 편익으로 볼 수 있음.
- 아래 그림에서 가격이 P_1 일 때 소비자잉여는 수요곡선과 가격곡선이 만드는 삼각형 DP_1E_1 의 면적(a)이 됨. Q_1 의 오른쪽 부분에서는 가격이 소비자가 지불하고자 하는 금액보다 높기 때문에 소비가 발생하지 않음.



DD': 해당 사업으로 제공되거나 개선되는
재화/서비스의 수요곡선
P₁: 사업 전 가격
P₂: 사업 후 가격
Q₁: 사업 전 소비량
Q₂: 사업 후 소비량

- 사업 전의 소비자 잉여
 - 사업 전에 P_1 의 가격으로 Q_1 만큼 소비했다면 소비로 인해 발생하는 소비자잉여(또는 소비자의 후생 증가, 편익)의 크기는 삼각형 DP_1E_1 의 면적(a)임.
- 사업 후의 소비자 잉여
 - 사업으로 인해 가격이 P_1 에서 P_2 로 낮아졌다고 가정하면, 소비량은 Q_1 에서 Q_2 로 증가하게 됨.
 - 사업 후 소비자 잉여는 삼각형 DP_2E_2 의 면적(a, b, c의 합)이 됨.
- 사업으로 인한 소비자 잉여 증가분(사업으로 인해 발생한 편익)의 계산
 - 전보다 낮은 가격으로 기존 사용량만큼 소비하는 데 따른 편익의 증가(b)

$$: (P_1 - P_2) \times Q_1$$
 - 사업으로 낮아진 가격 때문에 소비가 증가하여 발생한 편익(c)

$$: (P_1 - P_2) \times (Q_2 - Q_1) \times 1/2$$
- 사업 전·후 각각의 가격과 소비량을 알면 편익을 계산할 수 있음.

출처: 저자 작성

- 실제 소비자 잉여를 추정하는 것은 매우 어려운 작업임.
 - 소비자 잉여를 추정하기 위해서는 가격과 소비자의 지불의사액을 파악해야 함. 시장 가격이 존재하는 경우는 시장 가격을 이용하여 계산할 수 있지만, 시장 가격이 존재하지 않는 경우에는 소비자가 해당 사업을 이용하는 데 지불할 의사가 있는 금액(willingness to pay) 또는 잠재가격(shadow price)을 추정하여 계산해야 함.
 - 소비자 잉여가 발생하는 상황은 매우 다양하기 때문에 사업 전 상황과 비교하여 새로운 사업으로 인해 소비자가 어떤 혜택을 받게 되는지 파악해야 함.

2) 할인율

- 사업의 비용과 편익은 장기간에 걸쳐 발생하므로, 각기 다른 시점에서 발생하는 모든 비용과 편익을 합산하여 비교하기 위해서 한 시점(주로 현재)의 가치로 환산해야 함.
 - 미래에 발생하는 비용과 편익은 그 가치가 현재에 발생하는 비용·편익보다 작음.
 - 미래에 발생하는 비용과 편익을 현재가치로 계산하는 것을 할인(discount)이라고 하며, 이때 적용되는 이자율을 할인율(discount rate)이라고 함.
 - 공공사업의 비용편익분석에서 사용하는 할인율은 사회적 할인율로서, 기업의 사채, 정부채권, 금융기관의 저축과 대출 이자율과 같은 시장 이자율과는 다른 사회적 기회비용(social opportunity cost)을 의미함(배영주 2000, p. 26).
- 할인율을 r 이라 할 때, t 시점의 할인 계수는 $1/(1+r)^t$ 임.
 - 즉, t 시점의 편익 B_t 의 현재가치는 $B_t \times 1/(1+r)^t$, 비용 C_t 의 현재가치는 $C_t \times 1/(1+r)^t$ 로 계산함.
 - 할인율은 비용과 편익에 공통적으로 적용됨. 다만, 일반적으로 비용은 초기에 집중 발생하고 편익은 장기간에 걸쳐 나타나므로 할인율이 높아질수록 순편익은 작아짐.
- 적절한 할인율을 결정하는 것은 매우 어려운 일이므로, 분석 대상에 따라 여러 자료를 참조하여 선택해야 함.
 - 사회적 할인율의 계산은 매우 복잡하며, 적정 수준에 대해서 학계에서도 많은 논쟁이 있음.
 - 적정 할인율의 결정은 분석자의 주관적 선택의 문제이며, 주요 국제기구 기준이나 유사사업의 할인율을 참고하여 최선의 할인율을 도출하는 것이 현실적인 방법임.
- 일반적으로 각국 정부는 국내 공공사업의 비용편익분석에 일정한 할인율을 정하여 적용함⁴⁾.

- 개발도상국은 8~15%, 선진국의 경우 3.5~10%의 사회적 할인율을 적용하고 있음.
- 우리나라 KDI의 공공투자관리센터는 2011년 기준 국내 공공투자사업에 5.5%의 사회적 할인율을 적용함.
- 국제기구에서는 일반적으로 개발도상국에서 추진되는 사업에 9~12%의 할인율을 적용하고 있음(자세한 내용은 [글상자 3-2] 참고).
- 세계은행은 10~12%를 적용하고 있으며, 아시아개발은행(ADB)의 경우 12%를 적용해 오다가 2017년에 9%로 수정함.
- 우리나라 EDCF의 타당성조사 작성 지침에서는 12%의 할인율을 권고하고 있음.
- 사업 주기가 긴 사업이나 빈곤층 대상의 사업에는 낮은 할인율을 적용하는 등 사업의 특성에 따라 조정하여 적용하기도 함.

[글상자 3-2] 주요 국제기구 및 공여기관의 할인율 적용기준 사례

- 세계은행(World Bank)
 - 세계은행은 지원사업의 경제성 평가 시 10~12%의 할인율을 개념적 수치로 사용함. 단, 합당한 설명이 있을 경우 10~12% 외에 다른 할인율을 적용할 수 있음.
 - 이 수치는 수원국 내 자본의 기회비용의 개념이 아니라 세계은행의 재원을 분배하는 하나의 도구로 보는 것이 적절함.
- 아시아개발은행(ADB)
 - ADB는 2016년까지 일괄적으로 12%를 최소요구 경제적 내부수익률(minimum required economic internal rate of return)로 적용하였음.
 - 2017년부터 9%로 수정된 수치를 적용하고 있음. 하향 조정된 이유는 아시아 개발도상국의 소득수준이 향상되고 해외 차입관련 비용(borrowing cost)이 낮아졌기 때문임. 또한 ADB 사업 중 장기적 영향(long-term impacts)의 특성을 보이는 환경보호 사업의 중요성이 커져 낮은 할인율 적용이 보다 적절해짐.
 - 특정 국가에 대하여 합당한 설명이 있으면 다른 할인율을 적용할 수 있음. 단, 동일 국가 내에서는 동일 할인율을 적용함.
 - 사회분야 사업, 농촌의 도로 및 전력화 사업과 같이 일부 빈곤층을 대상으로 하는 사업이나 오염, 생태계 보호, 홍수 및 산림파괴 방지 등의 환경적 편익을 창출하는 사업의 경우, 9%보다 낮은 6%의 할인율이 적용될 수 있음. 이는 사회분야나 빈곤층 대상 사업이 계량화하기 어려운 편익을 발생시키고, 환경보호 및 각종 보존 관련 사업은 상당히 장기적 영향을 미치기 때문임.

4) 광성일 · 전해린 · 김민희(2012), 김동건(2012), 김성준 · 오정일(2012)를 참고, 종합한 내용임.

○ 영국 DFID

- 개발도상국 대상 사업에 대한 할인율은 개발도상국의 상황에 맞게 적용해야 하며, 이는 DFID 내 담당자(분석가)의 재량에 따라 선택 적용함.
- 주요 국제기구가 제안하는 자본의 국별 기회비용을 토대로 할인율을 계산할 수 있으며, 사업(분석) 기간에 따라 다르게 적용할 수 있음.

출처: World Bank (1998), ADB (2017), DFID (2005).

3) 순현재가치, 편익/비용 비율, 내부수익률

- 비용편익분석에서 편익과 비용을 비교하는 방법으로 순편익(net benefit) 또는 편익/비용 비율(B/C)를 계산함.
 - 순편익(net benefit): 총 편익에서 총 비용을 뺀 값으로, 순편익이 0보다 크면 경제적 타당성이 있다고 판단함.
 - 편익/비용 비율(B/C): 편익을 비용으로 나눈 비율로, 편익/비용 비율이 1보다 크면 경제적 타당성이 있다고 판단함.
- 비용과 편익을 비교할 때 현재의 가치로 환산하여, 즉 할인율을 적용하여 합산하는 기준으로 **순현재가치**(net present value, NPV), **편익/비용 비율**(benefit-cost ratio, B/C), **내부수익률**(internal rate of return, IRR)이 있음.
 - **순현재가치(net present value, NPV)**란 순편익의 합계를 현재가치로 환산한 값으로 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있음. NPV가 양의 값으로 나타나면 사업이 경제적 타당성이 있다고 봄.

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

B: 편익, 사업으로부터 발생하는 사회적 후생 증가를 모두 포함

C: 비용, 초기 투자와 유지 및 운영에 필요한 비용을 주로 포함

r: 할인율

n: 분석기간

- **편익/비용 비율(benefit-cost ratio, B/C)**은 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나눈 값으로, B/C가 1보다 크게 나타나면 경제성이 있다고 판단함.

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

- 내부수익률(internal rate of return, IRR)은 사업으로 인한 순현재가치를 0으로 만드는 할인율로서, IRR이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 있다고 판단함.

$$IRR : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+R)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+R)^t}$$

- 순현재가치(NPV), 편익/비용 비율(B/C), 내부수익률(IRR)을 경제성 판단 기준으로 삼을 때 <표 3-1>와 같은 장단점이 있음.
- 일단 편익과 비용을 계량화한 후에는 NPV, B/C, IRR을 계산하는 것은 어렵지 않으므로 세 가지를 모두 구하여 비교하는 것이 바람직함.
- 일례로 규모가 다른 두 사업의 경제성을 비교할 경우, 규모가 큰 사업은 작은 사업에 비해 순현재가치(NPV)가 크지만 편익/비용 비율(B/C)이 작을 수 있음.

<표 3-1> 경제성 분석기법의 비교

분석기법	판단	장점	단점
순현재가치 (NPV)	$NPV \geq 0$	- 대안 선택 시 명확한 기준 제시 - 장래발생편익의 현재가치 제시 - 한계 순현재가치 고려 - 타 분석에 이용 가능	- 이해의 어려움 - 대안 우선순위 결정 시 오류 발생 가능
편익/비용 비율 (B/C)	$B/C \geq 1$	- 이해 용이 - 사업규모 고려 가능	- 상호 배타적 대안 선택의 오류 발생 가능
내부수익률 (IRR)	$IRR \geq r$	- 사업의 수익성 측정 가능 - 타 대안과 비교가 용이 - 평가 과정의 결과 이해가 용이	- 사업의 절대적 규모를 고려하지 않음. - 몇 개의 내부수익률이 동시에 도출될 가능성 내재

출처: 한국개발연구원(2008), p. 56.

- 본 연구에서는 분야별 사업의 비용편익분석 방법을 순현재가치(NPV) 개념을 중심으로 설명함.
- 비용편익분석의 핵심은 사업으로 인해 비용과 편익이 발생하는 메커니즘을 이해하고 세분화하여 추정하는 데 있음.

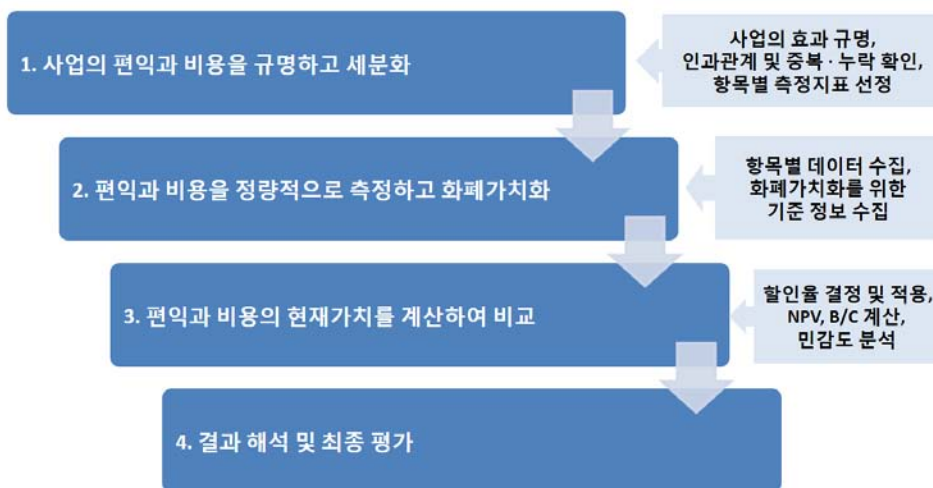
- NPV, B/C, IRR는 편익과 비용을 세분화하여 계량화한 후 각 수식에 대입하여 계산하면 됨.

나. 비용편익분석의 단계와 고려할 사항

□ 비용편익분석의 단계를 단순화하여 나타내면 [그림 3-1]과 같음.

- 본 절에서는 비용편익분석의 단계에 따라 대표적으로 고려할 사항을 편익이 발생하는 메커니즘의 이해, 생명이나 시간, 환경의 가치 등 비시장재화의 계량화, 할인율과 분석기간의 적용, 민감도 분석 등을 중심으로 설명함.
- 사업별 세부적인 분석 방법은 이어지는 분야별 분석방법 부분에서 자세히 다룸. 추가적으로 비용편익분석의 알고리즘을 <부록 A-2>에서 다룸.

[그림 3-1] 단순화한 비용편익분석의 단계



출처: 저자 작성

1) 사업의 편익과 비용 규명 및 세분화

- 비용편익분석에서 가장 기본이 되는 것은 사업의 효과를 규명하고 편익과 비용을 세분화하는 것임.
 - 사업대상지의 사업 전 상황을 분석하고 새로운 사업으로 인해 발생할 수 있는 긍정적, 부정적 영향을 파악하여 편익과 비용을 세분화함.
 - 사업의 효과가 나타나는 메커니즘을 분석하여 사업과의 인과관계를 확인함. 사업과

효과 간의 인과관계를 확인하기 위해서는 유사 사업의 논리모형과 효과에 대한 기존 연구들을 다양하게 참고할 필요가 있음.

- 일반적으로 비용은 세분화하기가 용이하나, 편익을 규명하고 추정하는 것은 상대적으로 어려움.
 - 비용은 주로 구체적인 비용 항목, 즉 사업의 초기 투자와 유지 및 운영에 필요한 각종 비용으로 구성되어 비교적 계량화 및 화폐가치화가 용이함.
 - 사업의 부정적 영향 또는 사업의 외부효과로 발생하는 사회적 비용은 계량화 및 화폐가치화가 쉽지 않음. 그러나 사업의 전체적인 효과를 파악하고 최종 분석 결과를 해석하는 데 사회적 비용의 고려는 매우 중요하므로, 계량화가 어렵더라도 비용 항목에 포함하여 분석해야 함.
 - 편익은 사업 전 상황과 사업으로 인한 변화의 유형에 따라 발생하는 메커니즘이 달라지므로, 이를 정확하게 파악하는 것이 중요함.
- 예를 들어 오지마을에 시장접근을 위해 교량을 건설하는 사업을 가정하여 사업 전의 상황과 사업 후 발생할 편익을 예상해 보면 <표 3-2>과 같음.

〈표 3-2〉 신규 교량 건설 시의 사업 전 상황과 예상 편익

사업 전 상황		사업 후 예상 편익
1. 기존에 교량이 없었을 경우	교량이 없어 상품 운반이 불가능했음.	재화를 생산하여 판매할 수 있게 되어 소득증가 (새로운 시장 접근)
2. 멀리 돌아가는 교량이 있었던 경우	일부 사람들만 기존 우회도로를 이용하여 상품 판매했음.	사업 전 기존 도로 이용 여부에 따라 신규 교량을 이용할 때의 편익이 달라짐.
	- 기존 우회도로를 이용하던 사람	- 우회도로를 이용할 때보다 운송비용 감소
	- 기존 우회도로를 이용하지 않던 사람	- 우회도로의 운송비가 너무 높아 이용하지 않았으나 신규 교량 건설로 운송비가 낮아져 재화를 생산, 판매 가능 (추가적인 시장 접근)
	기존 우회도로에 정체가 심각했음.	- 새 교량으로 인해 기존 우회도로의 혼잡비용 감소 - 배출가스 등 기존 우회도로의 혼잡으로 인한 환경비용 감소

출처: 저자 작성

- 사업대상지에 사업 전 시장접근 방법이 있었는지 여부에 따라, 또 기존에 우회도로가 있었을 경우 이용 여부에 따라 사업 후 발생하는 편익이 달라짐.
- KOICA 사업에서 1번과 같이 기존에 시장접근이 전혀 없었던 경우를 가정하는 것은

현실적이지 않음. 즉, 사업대상지의 사업 전 상황을 정확히 파악하고 수혜자(소비자)들이 사업 전 어떤 방법으로 시장접근을 해 왔으며 사업으로 인해 어떤 혜택을 받게 되는지 분석해야 함.

- 교량을 개선하는 사업의 경우에도 <표 3-3>와 같이 개선 사업의 유형과 사업으로 인한 변화에 따라 발생하는 편익이 달라짐.
 - 개선 사업의 유형에서 단순히 원래의 기능을 유지하는 경우와 서비스의 양 또는 질을 확대하는 경우, 새로운 서비스를 추가하는 경우 등 사업의 내용에 따라 편익이 발생하는 메커니즘이 다름.

<표 3-3> 교량 개선 사업의 유형과 예상 편익

개선 사업의 유형	사업으로 인한 변화	예상 편익
1. 보수를 통해 원래 기능 유지	교량의 크기와 기능은 그대로	- 교량 개선 사업으로 인한 사고, 붕괴 위험의 감소 (기존 교량에 최소한의 유지보수를 했을 경우와 비교할 때) - 통행속도 증가(혼잡비용 감소)
2. 같은 서비스를 제공하나 용량 확대	차선 확대	- 통행속도 증가 - 교량 이용 증가
3. 서비스의 질을 높이거나 서비스를 추가	오토바이 차선 추가	- 기존 도로의 통행속도 증가 - 오토바이 사고 감소

- 편익이 발생하는 메커니즘을 이해하지 못할 경우 편익의 추정에서 누락과 중복, 또는 잘못된 지표의 사용 가능성이 높음.
 - <표 3-2>의 예에서 상품의 생산·판매에 따른 소비자 잉여의 증가 외에도 지대 상승 등의 영향이 관찰될 수 있음. 그러나 지대가 상승한 것을 소득증가와 중복하여 계산하면 안 됨.
 - 통행량을 교량 건설의 효과성 지표로 삼는 경향이 있는데, <표 3-2>와 <표 3-3>의 예시에서처럼 통행량만으로는 편익(후생 증가)을 추정할 수 없음.
- 비용과 편익을 규명한 후에 이를 화폐가치로 계산하기 위해서는 추가적인 측정지표와 기준이 되는 데이터가 필요함.
 - 병원설립 사업의 일반적인 비용과 편익(<표 3-4>참고)을 사례로 개별 항목을 측정하기 위해 필요한 정보를 예시해 보면 다음과 같음.

〈표 3-4〉 병원설립 사업의 비용과 편익 요소 예시

비용	사업에 투자되는 초기비용(총 사업비)	사업 설계, 건축, 기자재 등 병원 건립에 소요되는 총 비용 * KOICA의 지원비와 수원국측 기여 모두 포함
	사업이 지속되는 데 필요한 운영비	약품비, 건물 및 기자재 유지보수비, 인건비 등 병원 운영에 소요되는 총 비용
	사업의 외부효과로 발생하는 사회적 비용	(운영비에 포함되지 않은) 의료폐기물 처리의 사회적 비용, 기타 병원 건립과 운영으로 인해 발생하는 부정적 효과에 따른 사회적 비용
편익	수혜자의 사적 편익	개인의 건강 증진, 병원에 가는 비용(교통비, 시간) 절감 등 * 신규 환자(사업 전 의료시설에 가지 않던 사람들)와 이동한 환자(사업 전 다른 의료시설에 갔던 사람들)의 편익의 크기는 다르므로 구분해서 추정해야 함.
	사회적 편익	병원의 혼잡비용(오진, 의료사고 등) 감소, 예방적 조기진료에 따른 발병율 감소 및 치료 비용 절감 등 사회적 비용의 감소

출처: 저자 작성.

- 운영비의 경우 사업 종료 후 병원을 운영하는 데 필요한 모든 비용을 상정하여 계산해야 함. 이를 위해서는 사업대상 국가 및 지역의 유사한 병원의 운영 비용 또는 인건비 및 약품비에 대한 정보가 필요함.
- 수혜자의 사적 편익을 계산하기 위해서는 신규 환자의 수와 이동한 환자의 수를 구분하여 추정해야 함. 병원에 가는 비용의 계산에는 시간의 기회비용(화폐적 가치)에 대한 정보가 필요함.
- 따라서 비용과 편익을 규명한 후, 이를 계산하기 위하여 각 항목별로 어떤 데이터가 필요한지 파악하여 수집해야 함.

○ 편익이나 비용의 과대 또는 과소측정 문제

- 편익이나 비용을 중복 계산하거나 누락하는 경우 NPV가 과대 또는 과소 측정됨.
- 과대측정, 과소측정의 가능성은 항상 존재함. 따라서 전체적인 편익을 과소평가하고 $NPV > 0$ 임을 확인하여 사업의 타당성을 검증하는 것이 안전함.
- 예를 들어, NPV가 양일 경우 편익의 과소측정은 경제성을 판단하는 데 큰 문제가 되지 않음. 측정하지 않은 편익을 고려하면 NPV가 더 커지기 때문임. 그러나 편익을 과대측정했다면 $NPV > 0$ 임을 신뢰하기 어려우므로 사업이 경제성이 있다고 확신할 수 없음.
- 즉, 비용과 편익의 요소를 규명하고 세분화하는 첫 단계부터 사업으로 인해 발생할 수 있는 모든 비용과 편익을 상정하여 분석해야 하며, 계량화하기 어려운 경우 적절한 가정을 세워 분석을 통제하고 NPV 도출 후 최종적으로 사업의 경제성을 판단할 때 고려해야 함.

2) 편익과 비용을 정량적으로 측정하고 화폐가치화

- 편익과 비용을 규명하고 세분화하였다면, 각 항목에 설정된 측정 지표에 따라 데이터를 수집하고 화폐가치화해야 함.⁵⁾
 - 화폐가치화는 원칙적으로 시장가격 또는 잠재가격을 이용해야 하나 ODA 사업은 이러한 가격 산정에 어려움이 많음.
 - 특히 시장가격이 존재하지 않는 생명이나 시간, 환경의 가치 등은 계량화할 때 주의가 필요함.
- 시장가격이 존재하지 않는 경우 가격 추정
 - 만약 무역장벽이 존재하거나 환율 또는 상품 시장에 왜곡이 있는 경우 국내 시장가격이 아닌 사회적 기회비용, 즉 그림자가격(shadow price)을 사용해야 함.
 - (국경인도가격의 사용) 관세 등 무역장벽의 효과를 제거하기 위해 국경인도가격을 사용할 수 있음. 수입의 경우 CIF(Cost, Insurance and Freight)가격을 사용하고, 수출의 경우 FOB(Free on Board)가격을 사용함.
 - (그림자환율의 사용) 만약 시장 환율이 매우 왜곡되어 있다면 화폐 간의 진정한 교환 비율을 나타내는 그림자환율(shadow exchange rate)을 활용할 수 있음.
 - (환산계수의 사용) 시장가격(상품 및 서비스 가격, 환율, 임금 등)을 그림자가격으로 변환시키는 방법 중 하나는 환산계수(Conversion Factor)를 사용하는 것임. 환산계수는 '경제적 가격 / 재무적 가격'의 비율로 표현되며, 시장가격(재무적 가격)에 이를 곱하면 그림자가격을 구할 수 있음.
 - 그림자환율 역시 동일한 방식으로 환율환산계수를 사용하여 구할 수 있음.
- 시간과 생명의 가치의 측정
 - 사업으로 인해 시간을 절약되거나 사망이 감소된다면 시간과 사망 감소로 인한 편익을 추정해야 함.
 - 사망 감소의 가치를 추정하는 데에는 몇 가지 방법론이 있으나(<표 3-5> 참고), 일반적으로 비용편익분석에서 사망의 감소로 인한 편익을 추정할 때, 사망으로 인한 비용(사망하지 않았을 경우 예상 소득의 손실분)을 사용하는 경우가 많음(인적자본 접근법).

5) 보다 자세한 내용은 분야별 분석방법에서 다룸.

〈표 3-5〉 사망 감소의 가치 추정에 적용 가능한 방법론

인적자본 접근법	사망으로 인해 발생하는 직접적인 비용(임금손실, 노동생산성 감소)을 평생의 수입에 대하여 할인율을 적용하여 도출
회피행위 접근법	사망 및 사고 가능성에 영향을 주는 특성 위험을 회피하는 행위의 가치를 측정
진술선호 접근법	사망을 감소와 관련된 가상의 상황에 대한 지불의사를 설문조사를 통해 추정

출처: 이창훈 외(2016), p. 70.

- 시간의 가치를 추정할 때도 일반적으로 시간당 소득(평균 또는 최저 임금)을 참고하여 계산함.
 - 단, 이러한 편익을 계산할 때 소득이 없는 여성이나 어린아이의 경우 편익이 과소 추정될 수 있음.
 - 시간과 생명의 가치는 사업 지역의 상황에 따라 달라질 수 있으므로 사업 지역의 노동시장 현황에 대한 면밀한 조사가 요구됨.
 - 따라서 개별 사업에서 생명 또는 시간의 가치를 추정할 때에는 사업 지역의 상황을 면밀히 조사하여 적정 수준의 임금 가치를 사용해야 하며, 여성이나 어린아이의 경우 적절한 가중치(임금의 0.5배 등)를 적용하여 계산할 수 있음.
- 환경 비용 또는 편익의 측정
- 비용편익분석에서 사업이 환경에 미치는 영향은 대부분 부수적인 것으로 가정하여 무시하는 경향이 있음. 특히 ODA 사업이 시행되는 개도국의 경우 환경적 비용을 어느 정도로 고려해야 하는지에 대하여 논란이 있음. 그러나 사업으로 인한 환경적 영향이 사업의 경제성을 판단하는 데 영향을 주는 정도로 예상된다면 계산할 필요가 있음.
 - 환경의 가치를 추정하는 방법에는 지불의사 접근법, 회피행위 접근법, 조건부평가법 등이 있으나(이준구 2011, pp. 184-190), 이러한 방법을 ODA 사업의 비용편익분석에 적용하는 데는 어려움이 많음.
 - 현실적인 방법은 직접적인 비용과 편익을 모두 계산하여 NPV를 도출한 후에 환경적인 비용 또는 편익이 $NPV > 0$ 의 기준에 영향을 미치는지 판단하는 것임. 즉, 사업의 NPV 값이 충분히 커서 환경 비용을 고려해도 $NPV > 0$ 를 충족할 것으로 예상된다면 환경 비용을 굳이 계산하지 않아도 그 사업이 경제성이 있다고 판단할 수 있음.
 - 단, 환경의 비용과 편익을 화폐가치로 계산하지 않는 경우라 하더라도 비용과 편익의 규명 단계에서 환경의 영향을 모두 파악해야 하며 적절한 가정을 세우고 NPV 도출 후 최종적으로 사업의 경제성을 판단할 때 참고해야 함.

3) 편익과 비용의 현재가치를 계산하여 비교

- 편익과 비용을 모두 정량적으로 측정하고 화폐가치로 계산하였다면 할인율과 분석기간을 적용하여 <표 3-6>과 같이 순현재가치를 계산할 수 있음.

〈표 3-6〉 순현재가치(NPV)의 계산

연도	비용(Ct)	편익(Bt)	순편익 (Bt-Ct)	할인계수	순편익의 현재가치 (PV(Bt-Ct))
0	C0	B0	B0-C0	1	(B0-C0)
1	C1	B1	B1-C1	$1/(1+r)$	$(B1-C1) \times 1/(1+r)$
2	C2	B2	B2-C2	$1/(1+r)^2$	$(B2-C2) \times 1/(1+r)^2$
3	C3	B3	B3-C3	$1/(1+r)^3$	$(B3-C3) \times 1/(1+r)^3$
...	...	...	...	...	...
t	Ct	Bt	Bt-Ct	$1/(1+r)^t$	$(Bt-Ct) \times 1/(1+r)^t$
...	...	...	...	...	...
n	Cn	Bn	Bn-Cn	$1/(1+r)^n$	$(Bn-Cn) \times 1/(1+r)^n$
순현재가치(NPV)					$\sum_{t=0}^n PV(Bt-Ct)$

출처: 저자 작성.

- **할인율(r)**은 앞서 설명하였듯이 주요 국제기구 기준이나 유사사업의 할인율을 참고하여 결정함. 단, 일정 범위의 할인율에 대하여 민감도 분석을 실시하여 할인율의 변화에 따라 NPV 또는 B/C가 어떻게 변화하는지 확인할 필요가 있음.
- **분석 기간(n)**은 사업의 비용과 편익이 지속되는 기간으로서 사업의 성격에 따라 다르게 적용되어야 함. 일반적으로 비용은 초기에 집중 발생하고 편익은 장기간에 걸쳐 발생하므로 분석기간이 길어질수록 NPV가 커짐. 일반적으로 20~30년을 적용하지만, 분석기간이 짧더라도 $NPV > 0$ 라면 경제성을 판단하는 데 문제가 없음.
- 편익과 비용의 계산에 많은 가정과 불확실성이 있으므로, 이에 대처하기 위해 **민감도 분석(sensitivity analysis)**을 실시함.
 - 민감도 분석은 NPV에 영향을 미칠 수 있는 중요한 변수, 즉 초기 공사비, 운영비, 예측 수요, 할인율 등이 일정량만큼 변화되었을 경우 NPV가 어떻게 변화하는지 파악하는 방법임.
 - 예를 들어, 비용이나 수요 예측값의 80~120%의 범위에서 NPV를 추가로 계산할 수 있음.

4) 결과 해석 및 최종 평가

- 3단계까지 조사, 분석된 모든 정보를 해석하고 종합 평가를 실시함.
- 일반적으로 $NPV > 0$, $B/C > 1$, $IRR > r$ 을 만족할 경우 사업의 경제성이 있다고 판단함.
- 단, 민감도 분석 결과와 NPV의 과대 또는 과소측정 여부, 계량화 및 화폐가치화가 어려워 포함하지 못한 비용과 편익과 요소 등을 감안하여 최종 판단해야 함.

다. 비용편익분석의 활용

- 비용편익분석은 <표 3-7>에서와 같이 사업의 모든 단계에 활용 가능하며, 분석 방법은 같음. 단, 사업 기획 단계에서 비용과 편익을 정확하게 측정하는 것은 매우 어려우며 사업이 진행됨에 따라 불확실성이 개선되므로 분석의 정확도가 제고됨.

<표 3-7> 사업 단계별 비용편익분석의 활용

사업 단계	KOICA 사업 관리 단계	목적 및 장점	특 징
사업 형성/기획 단계 (사전, ex-ante)	예비조사, 심층조사	사업 추진 여부 결정 및 자원의 효율적인 배분 결정을 위한 객관적인 정보 제공	사업 수요 및 효과의 정확한 예측이 어려움.
사업 진행 단계 (중간, in medias res)	모니터링, 중간평가	필요시 사업내용 변경	이미 투입된 비용(매몰비용)이 큰 경우 사업 수정이 어려움.
사업종료 후 (사후, ex-post)	종료평가, 사후평가	- 사업의 효과 및 효율성 평가 에 객관적인 근거 도출 - 유사 사업의 경제성에 대한 정보 제공	불확실성이 개선되어 보다 정교한 비용, 편익 측정이 가능 사전평가와 비교하여 비용/편익 예측의 정확도에 대한 교훈 제공

출처: Boardman, et al. (2010, p. 4)을 참고하여 저자 작성.

- 사업 형성 또는 기획 단계에서는 경제적 타당성을 분석하여 사업추진여부를 결정하거나 사업 계획을 변경함으로써 자원의 효율적인 배분에 유용한 정보를 제공할 수 있음. 단, 수요나 효과, 비용 발생의 불확실성으로 인해 비용이나 편익이 과대 또는 과소 추정될 수 있으므로 이를 감안한 민감도 분석으로 보완함.
- 사업 진행 단계에서는 현지 사정을 보다 잘 파악하게 됨으로써 사전 분석에서 불확실했던 비용이나 효과가 좀더 구체화되어 필요한 경우 비효율적인 사업의 내용을 수정할 수도 있음. 단, 이미 투입된 비용, 즉 매몰비용이 큰 경우는 이러한 사업 변경이 어려움.

- 사업 종료 후에는 초기투자비용이 명확해지고 운영비용과 편익 예상에도 불확실성이 크게 감소하므로 비교적 정확한 경제성 분석이 가능해짐. 사업의 효과와 효율성을 평가하는 데 중요한 정보를 제공할 수 있음. 또한 유사 사업의 경제성이 어느 정도일지 예상하거나 사전 분석과 비교하여 비용 및 편익 예측에 어떤 문제가 있었는지 파악할 수 있으므로 향후 유사 사업을 추진 할 때 중요한 교훈을 제공할 수 있음.
- 본 연구에서 제시하는 분석 방법은 사전 평가, 사후 평가에 모두 적용 가능함. 단, 분석 시기에 따라 또 사업의 성격에 맞게 적용해야 함.

2. 분야별 경제성 분석 이론과 사례

가. 보건·의료 분야

1) KOICA 보건·의료 분야 사업

□ KOICA 주요 보건·의료 사업

- KOICA의 주요 보건·의료 분야 사업은 크게 모자보건 사업, 병원 설립사업, 보건·의료분야 역량강화사업, 질병 및 전염병 관련 사업으로 <표 3-8>과 같이 네 가지로 구성됨.

<표 3-8> KOICA 주요 보건·의료 사업(2017년 기준)

세부 유형	주요 사업 내용
모자보건 사업	• 모자의료센터, 모자보건소, 모자요양소, 아동병원 등 건축 • 의료시설에 필요한 기자재 지원 • 국내초청연수, 전문가 파견 등 모자보건 관련 전문 인력 역량강화 등
병원설립사업	• 종합병원, 의료센터, 보건소 등 건축 및 기존 의료센터 개보수 • 의료시설에 필요한 기자재 지원 • 국내초청연수, 전문가 파견 등 의료보건 전문 인력 역량강화 등
보건·의료분야 역량강화사업	• 공공의료서비스 전달체계 및 지역보건체계 강화사업 • 보건안보 관련하여 국가 마스터플랜 개발 • 보건관련 인식개선 캠페인 사업 • 의료보험제도 구축 지원 사업 등

세부 유형	주요 사업 내용
질병 및 전염병 관련사업	• 질병관리 보건사업 (연구, 질병 관리감독 시스템 구축, 보건역량강화) • 전염성 질병 관리역량강화 (국가 질병관리 시스템 강화, 역학조사인력 교육, 실험실 인력 역량강화) • 말라리아, 소외열대질환 등 퇴치사업 (기자재 지원, 전문인력 역량 강화) 등

출처: KOICA 홈페이지 내용 활용하여 저자 작성

○ 현재 추진 중인 KOICA 보건·의료 사업은 <표 3-9>와 같음.

<표 3-9> 현재 추진 중인 KOICA 보건·의료 사업

사업 유형	진행중 사업
모자보건 사업	• 파라과이 산빠블로 모자병원 역량강화사업('13-'18/688만불) • 과테말라 웨웨떼낭고주 국립병원 모자보건 역량강화사업('11-'17/510만불) • 가나 볼타지역 모자보건 개선사업('13-'17/600만불) • 에티오피아 오로미아주 모자보건 및 가족계획 역량강화사업('15-'19/750만불) • 탄자니아 차니카 모자보건 서비스 개선사업('14-'18/425만불) • 코트디부아르 UNFPA 여성 누관치료 및 예방 2차 사업('16-'18/635만불) • DR콩고 모자보건 향상을 위한 Kwango 지역 보건역량강화 사업('13-'17/600만불) • 동티모르 WFP 모자보건 영양개선사업('15-'17/360만불) • 네팔 무구지역 모자보건환경 개선사업('13-'18/500만불) • 동티모르 아이나로주 모성보건서비스 개선사업('15-'18/420만불) • 방글라데시 KOICA-UNICEF 예방 가능한 아동사망 감소를 위한 모자보건증진사업('15-'18/800만불) • 스리랑카 마타라지역 모자보건의료역량강화사업 ('16-'20/850 만불) • 라오스 통합모자보건 및 소아과 의료인력 교육사업('13-'18/950만불) • 필리핀 WHO 다바오 지역보건체계 강화 모자보건 사업('15 -'18/300만불) • 솔로몬군도 과달카날주 모자보건체계 역량강화사업('15 -'19/600만불)
병원 설립사업	• 페루 찬차마요 보건의료 역량강화사업('13-'17/275만불) • 페루 리마 및 까야오 건강증진 프로그램('13-'17/785만불) • 엘살바도르 한-엘 의료센터 건립사업('13-'17/300만불) • 페루 파차쿠텍 보건의료 역량강화사업('13-'18/334만불) • 라오스 경찰병원 역량강화사업('14-'18/500만불) • 캄보디아 국립소아병원 기능개선사업('13-'17/690만불) • 요르단 3개 지역 보건소 건립사업('14-'18/516만불) • 이라크 중환자 전문 의료센터 건립사업('16-'20/3,600만불) • 방글라데시 안전한 예방 및 치료역량강화사업('14-'20/845만불) • 필리핀 동부사말 기안 펠리페 아브리고 지역 거점 공공병원 재건 사업 ('15 -'17/480만불) • 팔레스타인 국립 약물중독 재활치료센터 설립사업('13 -'17/500만불)

사업 유형	진행중 사업
보건·의료분야 역량강화사업	• 에티오피아 통합보건 역량강화사업('15-'19/600만불) • 가나 CHPS 기반의 지역보건체계 강화사업('16-'20/900만불) • 탄자니아 보건분야 공동재정지원('16-'18/690만불) • 네팔 의료보험 제도구축 지원사업('13-'17/450만불) • 베트남 중부지역병원 사후관리 기술협력(Q-health) 사업('15-'18/400만불) • 필리핀 일로일로주 지역보건 역량강화사업('13-'17/700만불) • 필리핀 통합의료정보체계 구축사업('14-'17/500만불) • 캄보디아 KOICA-GHSA 로드맵 수립 및 3대 행동계획 이행지원 사업('17-'19/300만불) • 방글라데시 간호전문 대학원 설립사업('12-'18/1,375만불) • 캄보디아 건강형평성 및 질 향상 프로그램('17-'19/700만불) • 우즈베키스탄 아동병원 의료인력 역량강화사업('15-'20/700만불) • DR공고 글로벌 보건안보(GHSA) 행동역량 진단평가 및 개선계획수립사업('17-'18/200만불)
질병 및 전염병 관련사업	• 수단 주혈흡충 및 소외열대질환 퇴치사업('15-'18/600만불) • 에티오피아 인구 및 생식보건 인식개선 캠페인 지원사업('13-'17/650만불) • DR공고 반둔두주 5개 보건구역 말라리아퇴치 및 역량강화사업 (2012-2017/484만불) • 우즈베키스탄 전염성 질병 관리역량강화사업 ('13-'17/600만불)

출처: KOICA 홈페이지

- KOICA의 주요 보건·의료 분야 사업 유형, 진행 중인 사업 그리고 사후평가 실시 사업(<표 3-10> 참고)을 살펴본 결과, 대부분이 인프라 사업 즉 병원 건립 혹은 개보수에 집중되어 있음. 또한, 사업비가 비교적 큰 병원 건설이 경제성 분석이 가장 수요가 크다고 파악됨에 따라 본 연구는 병원 설립의 비용편익 분석을 중심으로 함.

〈표 3-10〉 2011-2016 기간 동안 평가된 KOICA 보건·의료 사업(2017년 기준)

연도	주요 사업내용	유형
2016	• 팔레스타인 제니지역 기초보건의료서비스 강화사업 사후평가 • 페루 리마 도스데마요 국립병원 검진기능 개선사업 사후평가	병원설립사업 병원설립사업
2015	• 요르단 이르비드지역 혈액은행 개선사업 사후평가	병원설립사업
2014	• 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 • 라오스 아동병원 건립사업 사후평가 • 베트남 중부지역 종합병원 건립사업 사후평가	모자보건 사업 병원설립사업 병원설립사업
2013	• 한-베 친선병원 3차 지원사업 사후평가 • 과테말라 치말테낭고주 모자보건개선사업 사후평가 • 과테말라 모자보건 역량강화사업 사후평가 • 기후변화에 따른 매개모기질병(말라리아, 뎅기, 감염병) 방지를 위한 보건사업 (WHO와의 공동사업)	병원설립사업 모자보건 사업 모자보건 사업 질병 및 전염병 관련사업

연도	주요 사업내용	유형
2012	• 에티오피아 아르시존 가족계획 및 모자보건 증진사업 영향평가	모자보건 사업
2011	• 에티오피아 아르시존 가족계획 및 모자보건 증진사업 영향평가/ 종료평가	모자보건 사업

출처: KOICA 홈페이지

2) 병원 설립의 경제성 분석

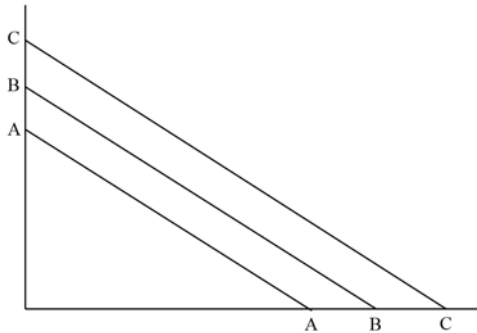
□ 편익 분석

- 병원 설립사업의 경제성 분석을 수행할 경우 병원 접근성이 전혀 없는 오지에 병원을 설립한다고 가정하고 편익을 산출하는 것은 사실상 현실적이지 않음. 그 이유는 개발 도상국이라고 하더라도 개인이 갈 수 있는 병원이 전혀 없다기보다 일반적으로 거리, 교통수단 등의 문제로 병원 접근성이 떨어지는 경우가 대부분임.
- 이에 따라, 비용편익 분석 시, 해당 국가의 의료 체계, 지역 의료네트워크, 현지인의 서양의학에 대한 인식, 설립 사업의 특성 등을 고려하여 사회적 후생의 증가가 발생할 수 있는 항목을 찾아야함. 즉, 편익 추정에 있어 전체적인 메커니즘의 이해가 필요함.
- 본 연구에서는 병원 설립사업의 편익 분석을 아래와 같이 다양한 건립사업의 특성에 따라 진행하고, 비교할 예정임.
 - 병원 접근성이 전혀 없는 오지에 병원을 설립하였을 경우
 - 의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립하였을 경우
 - 병원시설 개선사업: 전반적인 환자를 대상으로 하는지 특수한 질병을 가진 환자를 대상으로 하는 병원인지에 따라 경제적 효과가 다르게 나타날 수 있음.

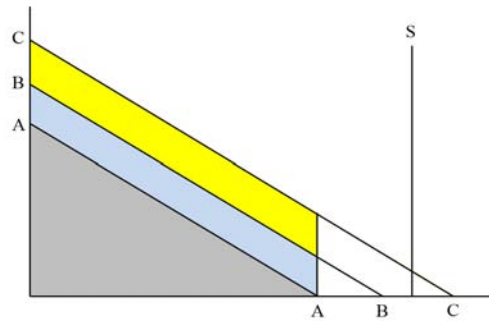
가) 병원 접근성이 없는 대상지역

- 병원에 대한 접근성이 전혀 없는 오지에 병원을 설립 하였을 경우
 - 모든 환자는 신규 환자이며 본 병원이 없다면 의료 서비스에 대한 접근성이 전혀 없다고 가정함.

[그림 3-2] 병원 설립의 편익①



[그림 3-3] 병원 설립의 경제적 효과①



출처: 저자 작성

(1) 개인이 기대하는 편익 (AA)

- [그림 3-2]에서 AA는 병원을 이용함으로써 개인이 인식하는 이익, 즉 다시 말해 사적(私的) 기대편익을 의미함. 개인이 기대하는 편익은 (2)에서 다루는 실제 사적 편익보다 작을 수 있는데 이는 개인의 의료시설에 대한 신뢰도, 정보 등이 부족하거나 신앙 또는 주술을 믿는 경우를 들 수 있음. 또한, 이러한 수요는 소아, 산부인과와 같은 병원의 종류, 시설의 수준(질), 주변인구, 질병 등의 요인 등에 의해서도 영향을 받을 수 있음.

(2) 실제 사적 편익 (BB)

- 실제 사적 편익은 병원에 갔을 경우 실제로 얻는 편익으로 대체로 (1)개인의 기대편익보다 큼. 예를 들면, 병원 진료를 통해 생각지 않았던 심각한 병이 발견되어 치료를 받는 경우를 들 수 있음.
- 병원에 대한 인식 개선/전환 사업의 경우, [그림3-2]의 AA를 BB로 접근시키는 역할을 함.

(3) 사회적 편익 (CC)

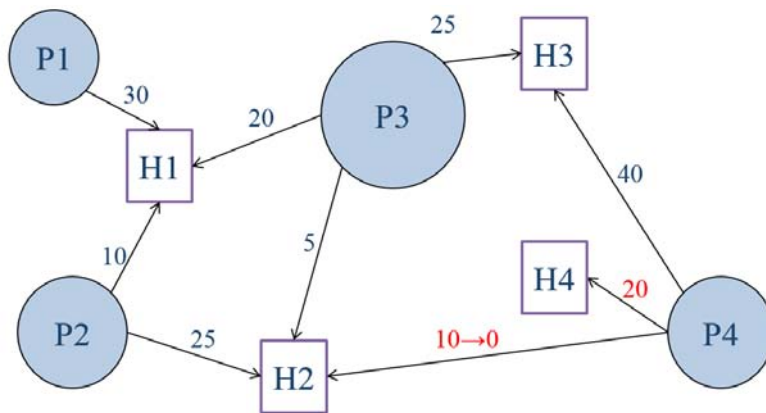
- [그림 3-2]에서 CC는 개개인의 병원 이용을 통해 사회가 얻는 편익, 즉, 사회적 편익을 의미함. 예를 들어, 전염성이 있는 질병 치료의 경우, 사적 편익보다 사회적 편익이 큼. 또한, 심각한 병이 늦게 발견되는 경우보다 예방적 치료의 사회적인 비용이 더 낮음.

(4) 병원 설립의 경제적 효과

- [그림 3-3]에서 SS는 새로 설립된 병원의 최대 수용 인원임. 여기서는 병원 설립에 초기 투자비용만 소요되고 진료의 한계비용은 0으로 가정하고 있음 (이러한 가정이 바뀌어도 시사점에는 큰 변화가 없음). 실제 수요는 AA임. 편익은 수요 곡선 아래 소비자 잉여로 계산하고, 사회적 편익은 세 부분(회색, 하늘색, 노란색)의 합임.

나) 의료 접근성이 있는 대상지역(1)

[그림 3-4] 지역(P1-4)별 환자의 병원(H1-4) 내원 상황(병원 H4 신축 후)



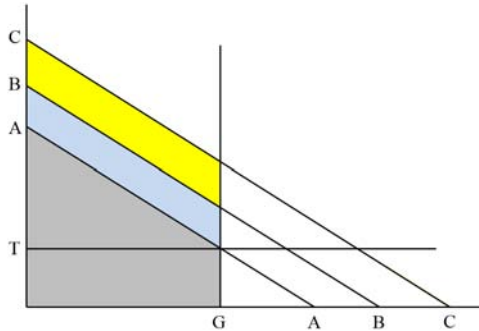
출처: 저자 작성

○ 의료 접근성이 있는 지역(이동시간 단축)

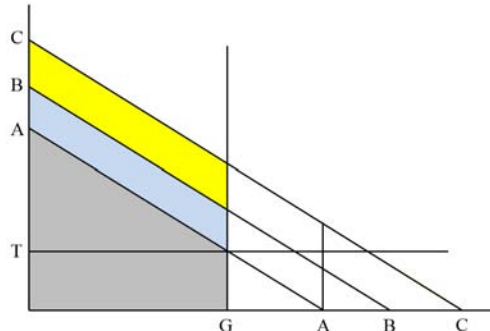
- [그림 3-4]는 각 지역(P1-4)에 있는 환자가 4개의 병원(H1-4)에 다니는 상황을 도식화한 것임. 각 병원의 최적 수용인원은 40명이라고 가정함. 각 지역(P)에서 발생한 환자들은 비교적 가까이 위치한 병원을 이용한다고 가정함. 기존에 있던 3개의 병원(H1-3) 이외에 새로 H4병원이 설립되면 새로 설립된 병원 H4에는 20명의 환자가 진료를 새로이 받게 됨. 이 20명은 P4 지역에서 H2 병원을 다닌 환자 중 10명이 H4로 이동(a)한 것과 신규 환자 10명(b)으로 구성됨. 이들로 인해 발생한 경제적 효과는 아래와 같음.
- (a) 10명의 환자가 H2에서 H4로 이동한 경우 경제적 효과는 새로 의료서비스를 받게 되는 편익이 아니라 가까운 병원에서 진료를 받게 되는 편리성임.
- (b) 10명의 환자는 H4병원이 설립되지 않았을 경우 병원을 가지 않았겠지만 새로운 H4병원의 접근성으로 인해 새로 병원을 찾음. 이는 위에서 언급된 오지 사례와 같이

새로운 편익이 발생한 것으로 고려함.

[그림 3-5] 이동한 환자의 경제적 효과㉑



[그림 3-6] 신규 환자의 경제적 효과㉒



출처: 저자 작성

(1) 이동한 환자들(a)의 경제적 효과

- H2 병원을 다니던 환자들(G)은 [그림 3-5]에서와 같이 인식하는 편익이 이동비용(T)보다 큰 경우임. 이들(G)은 이미 진료를 받고 있었기 때문에 CC 곡선 아래의 사회후행이 발생하고 있었음. 이 환자들 H4에서 진료를 받을 경우 이동비용(T)을 지불할 필요가 없어지고, 따라서 후생효과는 TG 사각형이라고 할 수 있음. 기존에 의료 서비스를 받고 있던 사람들의 편익은 그리 크지 않음.

(2) 신규 환자들(b)의 경제적 효과

- [그림 3-6]에서 신규 환자들은 GA에 놓인 환자들임. 이들은 기존에 병원에서 진료를 받지 않았기 때문에 이들이 진료를 받게 될 경우 이들이 인식하는 사적편익(AA) 이외에도 인식을 넘어서는 사적편익(BB)과 조기 진료로 인한 사회적 편익(CC)의 증가를 가져옴. 신규 환자들 병원설립 이전에 다른 병원을 찾지 않았던 이유는 이들이 인식한 사적편익이 이동비용보다 작았기 때문임.

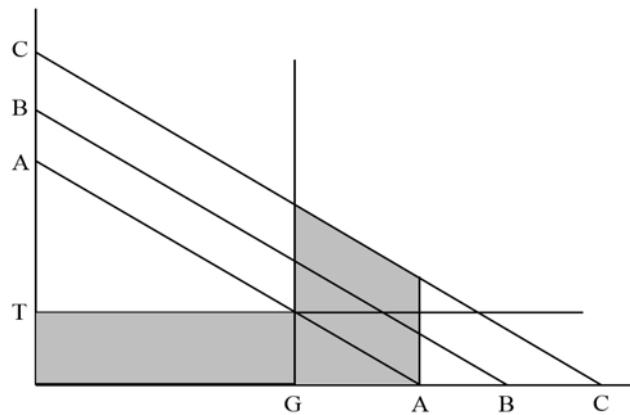
(3) 병원 설립의 경제적 효과

- 의료 접근성이 있는 지역에서의 병원 설립이 갖고 오는 후생효과는 [그림 3-7]에서의 회색 면적과 같음.

$$\text{편익} = \text{이동비용} \times \text{이동환자} + \text{신규환자} \times \text{이동비용} \times 0.5 + \text{신규환자} \times \text{AB} + \text{신규환자} \times \text{BC}$$

- AB는 환자가 가볍게 생각했던 병이 심각한 병일 가능성과 관련이 있음. BC는 조기 발견으로 인한 치료비용 감소와 관련이 있음.

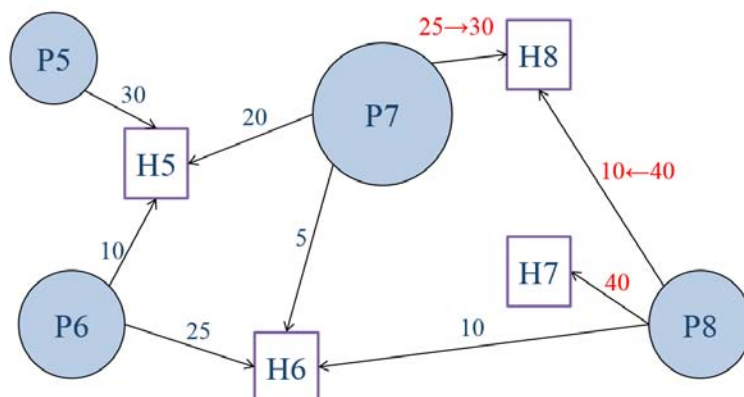
[그림 3-7] 병원 설립의 경제적 효과



출처: 저자 작성

다) 의료 접근성이 있는 대상지역(2)

[그림 3-8] 지역(P5-8)별 환자의 병원(H5-8) 내원 상황(병원 H7 신축 후)



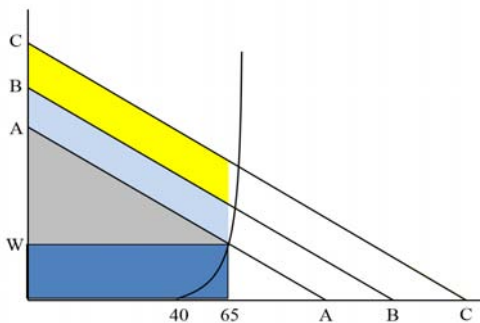
출처: 저자 작성

○ 의료 접근성이 있는 지역(혼잡비용 단축)

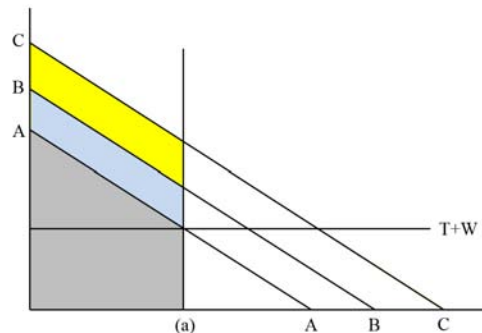
- [그림 3-8]은 각 지역(P5-8)에 있는 환자가 4개의 병원(H5-8)에 다니는 상황을 도식화한 것임. 각 병원의 최적 수용인원은 40명이라고 가정함. 새로 설립된 병원 H7에는 40명의 환자가 새로이 진료를 받게 됨. 이 40명은 P8 지역에서 H8 병원을 다니던 환자 중 30명이 H7로 이동(a)한 것과 신규 환자 10명(b)으로 구성됨. 이들로 인해 발생한 경제적 효과는 아래와 같음.
- (a) 30명의 환자가 H8에서 이동한 경우 경제적 효과는 가까운 병원에서 진료를 받게 되는 이동한 환자들의 편리성과 H8 병원에 남아 있는 환자들의 편리성 증가로 볼 수 있음. 즉, 환자 30명이 H7로 이동해 H8병원의 환자수가 65명에서 35명으로 줄어들어 혼잡비용이 감소해 0이 됨. 이에 따라 H8병원의 환자가 5명이 증가하고, 최종 환자 수는 병원의 최적 수용인원인 40명이어서 혼잡 비용이 없어짐.
- (b) 10명의 환자는 접근성으로 인해 새로 병원을 찾았음. 이는 위에서 언급된 오지 사례와 같이 새로운 편익이 발생한 것으로 고려함.

(1) H8 병원의 상황

[그림 3-9] H8 병원의 상황



[그림 3-10] 이동한 환자들의 경제적 효과©



출처: 저자 작성

- H8 병원의 최적 수용인원은 40이지만 H7 설립 이전에 65명이 진료를 받고 있었기 때문에 상당한 사회적 비용이 있었음. 최적 수용인원이 초과되면 환자들의 대기 시간이 길어지며 병원에 가더라도 진료를 못 받을 수도 있고, 짧은 진료 시간과 의사들의 피로 때문에 오진과 진료 실수의 가능성이 높아지는 등 혼잡비용이 발생하며 일정 수준이 지나가면 비용은 무한대로 상승함. [그림 3-9]에서 W65(파란색)가 H8병

원에서 발생한 혼잡비용이라고 할 수 있고, 이를 해결하기 위해서는 수요 곡선을 왼쪽으로 이동시켜야함.

(2) 이동한 환자들(a)의 경제적 효과

- H8 병원을 다니던 환자들은 [그림 3-10]에서와 같이 자신들이 인식하는 편익이 이동 비용(T)과 혼잡비용(W)의 합보다 큰 경우임. 이 환자들 H4에서 진료를 받을 경우 $T+W$ 를 지불할 필요가 없고, 따라서 후생효과는 $T(a)$ 사각형이라고 할 수 있음.

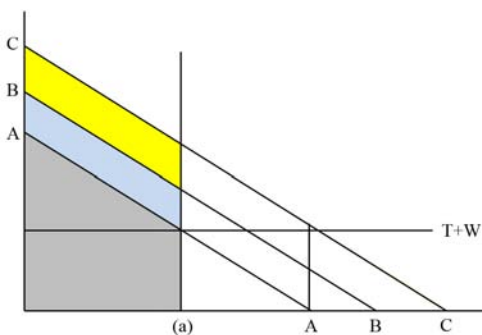
(3) 신규 환자들(b)의 경제적 효과

- [그림 3-11]에서 신규환자들은 (a)A에 놓인 환자들임. 신규 환자들 H4가 병원 설립 이전에 다른 병원을 찾지 않았던 이유는 이들이 인식한 사적편익이 이동비용과 혼잡비용에 비해 작았기 때문임.

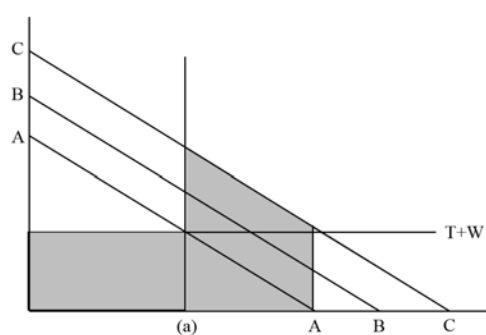
(4) 병원 설립의 경제적 효과

- 의료 접근성이 있는 지역에서의 병원 설립이 갖고 오는 후생효과는 [그림3-12]에서의 회색 면적과 같음. 따라서 H7에서 진료 받게 되는 사람들의 후생증가 효과는 혼잡비용을 제외하고는 앞의 의료 접근성이 있는 대상지역(1)의 경우와 비슷하다고 할 수 있음.

[그림 3-11] 이동한 환자들의 경제효과©



[그림 3-12] 병원 설립의 경제적 효과©

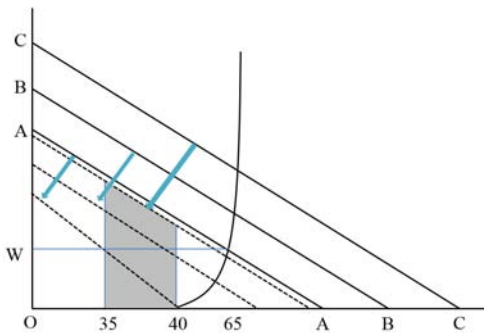


출처: 저자 작성

(5) 새로운 병원 설립 후 H8 병원의 상황

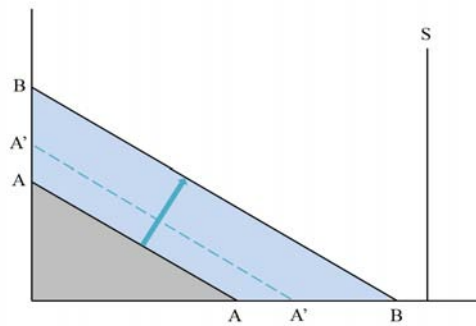
- H8 병원에서 기존의 환자 중에는 35명의 환자만 남게 되어 혼잡비용이 없어지고, 이에 따른 경제적 후생효과는 [그림 3-13]에서와 같이 수요 곡선이 왼쪽으로 이동하며 W35 부분임. 혼잡비용이 없어짐에 따라 H8 병원에도 5명의 신규 환자가 진료를 받게 되며 이들의 편익은 [그림 3-13]에서 회색부분과 같음. 따라서 H3병원에서 발생하는 편익은 35W와 회색부분의 합임.

[그림 3-13] 병원 설립 후 H8병원 상황



출처: 저자 작성

[그림 3-14] 병원개선사업의 경제적 효과©



라) 병원개선사업의 경제적 효과

- 병원개선사업을 두 가지 형태로 나누어 볼 수 있음. 첫 번째 형태는 오지에 있는 병원의 전반적인 개선사업으로 모든 환자들이 개선된 시설의 혜택을 누릴 수 있는 경우이며 [그림 3-14]에서 의료서비스의 수요는 시설에 따른 수요이므로 수요 곡선이 AA에서 BB로 이동함.
- 두 번째 형태는 오지에 있는 기존의 병원이 제한된 의료 시설과 인력 때문에 가정의학과 정도만 있었으나 병원개선사업으로 산부인과, 소아과 등이 새로 도입되어 제한된 환자들이 혜택을 누리는 경우로 [그림 3-14]에서 A'A' 새로운 수요 곡선인 생성됨. 언급된 두 병원개선 사업의 편익은 다른 병원에 대한 접근성이 없는 병원설립의 경제적 효과와 비슷하다고 볼 수 있음.

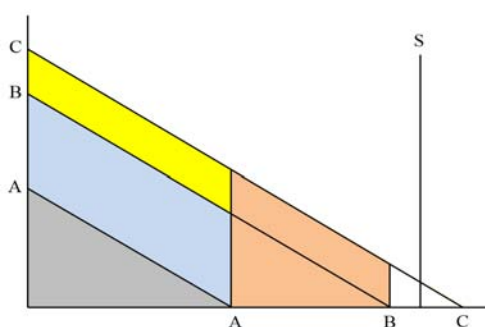
마) 인식개선사업의 경제적 효과

- 인식개선사업은 병원 치료의 효과를 인식시켜 진료가 필요한 사람들로 하여금 진료

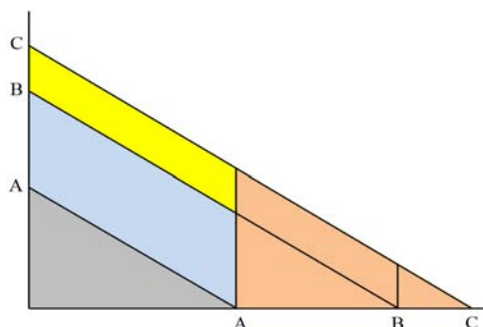
를 받게 하는 사업임. 병원 설립사업에 분류되지는 않지만 서양의학에 대한 불신, 무지 또는 기타 이유로 병원진료를 안 받거나 덜 받는 개도국의 상황을 고려할 때 병원 설립과 함께 병행되어야 하는 사업임.

- 개인이 인식하는 사적편익이 실제편익에 비례한다는 가정 하에 [그림 3-15]에서는 이미 S명의 환자를 진료할 병원이 있지만 인식 문제로 환자가 A밖에 없는 경우임. 만약 사람들이 인식개선사업을 통해 BB만큼의 효용을 인식하게 된다면 환자 수는 A에서 B로 증가하고, 편익은 전체 주황색 면적만큼 증가함.

[그림 3-15] 인식개선사업의 경제적 효과



[그림 3-16] CCT의 경제적 효과



출처: 저자 작성

(1) 조건부현금이전(CCT)의 경제적 효과

- 외부효과가 존재할 때 인식개선 사업으로 최대 후생을 달성할 수 없음. 그 이유는 개인이 사적편익에 따라 B까지만 진료를 받으며 사회적 편익(CC와 BB의 차이)에 대해서는 관심이 없기 때문임. 인식개선사업과 함께 조건부현금이전(Conditional Cash Transfer, CCT) 프로그램을 시행하여 [그림 3-16]에서 수요곡선을 AA에서 CC로 이동시킨다면 그림에서 주황색 면적만큼의 편익이 발생함. 인식개선이 어려울 경우 더 큰 액수의 CCT만으로도 동일한 효과를 볼 수 있음.

바) 분석 지표 및 편익 항목

(1) 병원 설립의 경제성 효과 분석 지표

- 언급 되었던 다양한 경우의 병원 설립사업에서는 다음과 같은 중요한 지표가 사용되며, 각 지표의 중요성은 경우에 따라 달라짐.

① 신규환자 수

- ㉞ 인근 병원에서 이동한 환자 수
- ㉟ 인근 병원으로의 이동 비용
- ㊱ 인근 병원의 혼잡도

(2) 병원 설립의 포괄적 편익 항목

- 병원 접근성이 전혀 없는 오지에 병원을 설립하였을 경우, 의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립하였을 경우, 병원시설 개선사업의 경우를 살펴보면서 확인된 편익 항목을 통합한 내용은 <표 3-11>을 통해 확인 할 수 있음. 본 연구에서는 곽성일 · 전해린 · 김민희(2012)의 선행연구의 편익항목을 참고하여 재구성하였음.

<표 3-11> 병원 설립 사업의 편익 항목

병원 설립 사업의 편익 항목	
직접 편익	간접 편익
건강증진에 따른 편익	예방적 · 조기 치료에 따른 편익
교통비/시간 절감에 따른 편익	보건 · 의료 인력의 교육연수 수행에 따른 편익
혼잡비용 절감에 따른 편익	

출처: 곽성일 · 전해린 · 김민희(2012) 활용하여 저자 작성

(가) 건강증진에 따른 편익

- 윤희숙 · 이승헌(2004)의 선행연구를 참고하여 건강증진에 따른 편익을 노동일수의 증가와 소득 증대, 기대여명의 연장, 신체기능의 향상, 삶의 질제고, 심각한 질병 발건을 통한 조기 진료 및 치료, 진료로 인한 고통의 감소, 향후 받을 진료의 종류와 양을 줄이는 편익 등으로 볼 수 있음.

(나) 교통비/시간 절감에 따른 편익

- 위에서 언급 되었듯이 의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립 하였을 경우 기존 병원을 다녔던 환자들이 거리상의 이유로 새롭게 설립된 병원으로 이동 할 경우 기존의 이동비용과 이동시간이 감소되거나 없어짐.

(다) 혼잡비용 절감에 따른 편익

- 병원의 최적 수용 인원이 초과되면 혼잡 비용이 발생함. 환자들의 대기 시간이 길어

지며 병원에 가더라도 진료를 못 받을 수도 있고, 진료 시간이 짧아짐. 또한 많은 환자를 상대하는 의사들이 피로 때문에 오진과 진료 실수를 할 가능성이 높아짐.

- 새로운 병원 설립으로 환자들이 이동하게 된 경우 기존 병원의 혼잡도가 낮아지거나 없어지고, 이동한 환자들의 혼잡 비용 또한 낮아지거나 없어짐. 또한 의사들의 오진과 진료 실수 가능성이 줄어들 수 있음.

(라) 예방적·조기 치료에 따른 편익

- 전염성이 있는 질병 치료는 사적 편익보다 사회적인 편익이 더 큼. 심각한 병이 늦게 발견되는 경우보다 예방적 치료의 사회적인 비용이 더 낮음. 그러나 이러한 사회적 편익은 그 값의 계량화가 어려움.

(마) 보건·의료 인력의 교육연수 수행에 따른 편익

- 해당 병원의 보건·의료 인력에게 전문가 파견을 통한 교육 연수 혹은 국내 초청 연수를 제공하므로써 인적자원을 개발할 수 있음. 이는 해당 병원의 의료 서비스 개선에 기여할 수 있으며 사회적 편익으로 볼 수 있음. 그러나 보건·의료 인력의 교육 연수 수행에 따른 편익 또한 그 값의 화폐 가치화가 어려움.

3) 비용 분석

- 본 연구에서는 병원 설립 사업의 비용 항목을 윤희숙·이승현(2004)의 선행연구의 비용항목을 참고하여 재구성하였음.
- 개도국 병원 설립에 따른 일반적 비용 항목으로 <표 3-12>와 같이 크게 공사 관련 비용과 운영·관리 비용으로 구분할 수 있음.

〈표 3-12〉 병원 설립 사업의 비용 항목

병원 설립 사업의 비용 항목	
공사 관련 비용	운영·유지 관리비용
부지 매입 관련 비용	사업 관리비
병원 건축 공사비	개원 전 운영비
기반시설 구축비	인건비
의료 기자재 구매·설치비	약품 및 소모품 비용
기타 용역비	보건·의료 인력 교육연수 비용
	의료 기자재 및 기반시설 재(再)투자비

출처: 윤희숙·이승현(2004) 활용하여 저자 작성

(가) 공사 관련 비용

- 부지 매입 관련 비용: 개발협력대상국의 토지 취득 및 보상에 관한 법률 조항을 반영하여야함. 그러나 ODA 자금을 활용한 병원 설립 사업의 경우 수원국에서 부지 매입 관련 발생하는 비용을 지원하는 경우가 많음.
- 병원 건축 공사비: 보통 평당 공사비를 추정하며 이는 기존 수원국의 병원 사례를 참고하는 것이 유용함.
- 기반시설 구축비: 전기시설, 상수도, 도시가스 하수처리시설, 통신시설 등의 비용.
- 의료 기자재 구매·설치비: 보통 의료 기자재 구입은 병원이 목표하는 진료과목 구성과 수준에 따라 다름. 수원국으로의 의료 기자재 반입 관련한 통관 및 행정 문제는 수원국의 지원을 받는 경우가 많음.
- 기타 용역비: 건축 설계 및 감리 비용 등.

(나) 운영·유지 관리비용

- 사업 관리비: 사전조사 및 사업협의, 사업평가 등에 관련된 비용.
- 개원 전 운영비: 개원 준비를 위한 인력의 인건비와 관리비용.
- 인건비: 병원의 진료 과목과 고용계획에 따라 편차가 존재함.
- 약품 및 소모품 비용: 병원의 진료 과목과 운영계획에 따라 다르게 추정됨.
- 보건·의료 인력 교육연수 비용: 해당 병원의 보건·의료 인력을 국내로 초청하거나 국내 전문가를 수원국으로 파견하여 기술협력을 도모하는데 필요한 비용.
- 의료 기자재 및 기반시설 재(再)투자비: 지속 가능한 병원 운영을 위해 노후 되거나 고장 난 의료 기자재 및 기반시설 수리 및 개선에 필요한 비용.

4) 엘살바도르 임산부 영양소 건립사업의 경제성 평가

- 엘살바도르의 사례는 앞에서 설명한 기본모델인 병원 접근성이 없는 지역에서의 병원 설립에 해당하는 사례임.
- 종료된 KOICA 엘살바도르 임산부 영양소 건립사업의 실제 발생한 편익을 분석하며 병원 설립 혹은 개선사업의 경제성 분석을 수행할 경우 편익 추정에 있어 전체적인 메커니즘의 이해가 필요함을 강조하고자함.
- 평가 하고자 하는 사업은 '의료 접근성이 없는 지역에 병원을 설립하였을 경우'에 해당됨.

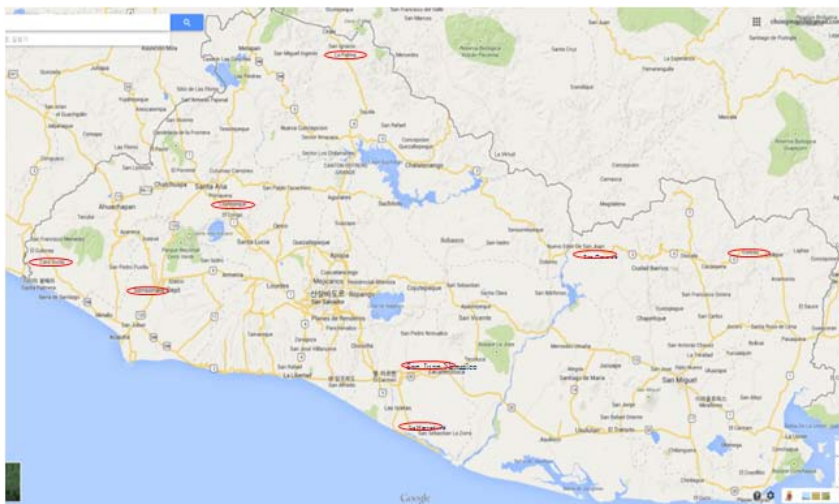
가) 사업 개요

- [그림 3-17]에서 엘살바도르 8개 지역(Coatepeque, Cara Sucia, Sonsonate, Corinto, San Gerardo, La Herradura, La Palma, San Juan Nonualco)에 임신부 요양소를 건립한 사업.
- 임신부 요양소가 직접적인 분만을 시술하는 의료 시설이 아니므로 기본적인 세탁기, 가구 등 요양소 역할을 위한 편의시설 중심으로 지원 하고, 응급 상황 시 분만이 가능하도록 응급분만세트 및 관련 응급 기자재 지원.

나) 임신부 요양소(HEM) 개념

- 임신부 요양소의 명칭은 Hogar de Espera Materna(HEM)이며 임신부들이 분만 전에 요양하면서 전문인의 돌봄을 받는 곳임.
- 임신부 요양소는 병원의 분만 서비스를 보장받을 수 있으며 분만 전 또는 다른 위급 상황에서 병원으로 신속하게 이송할 수 있는 장점이 있음.
- 따라서 대부분의 요양소는 병원 가까운 곳에 위치하며, 특히 교통이 불편한 산간 격지 등 오지에 거주하는 임신부에게 유용한 시설임.
- 요양소에서는 임신부들에게 맞는 식사와 교육 등을 제공하고, 출산 후 신생아 예방접종을 위해 하루 전에 와 머무를 수 있음.

[그림 3-17] KOICA 엘살바도르 임신부 요양소 사업 지역 지도

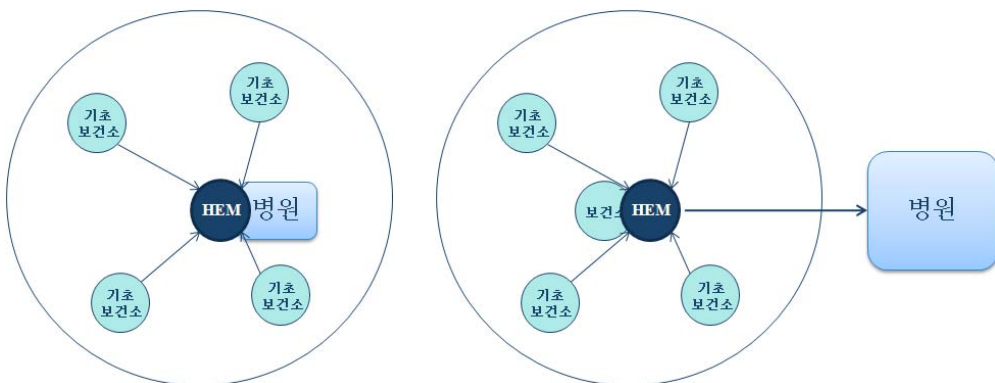


출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

다) 지역 의료 네트워크와 임신부 요양소(HEM)

- 요양소 주변에 병원이 있는 경우도 있지만 대부분은 [그림 3-18]처럼 전문보건소가 있어 그 곳에서 임신부들을 진찰함.
- 기초 보건소에는 보통 3 ~ 5명 정도의 지역사회보건요원이 있어 각자 200가구의 건강상태를 확인하며, 따라서 한 기초보건소가 총 600 ~ 1,000 가구를 담당함.
- 보건소와 지역사회보건요원 등은 오지 임신부들을 HEM으로 유도하며, 임신부를 병원으로 이송할 때는 보통 보건소 앰불런스를 이용함.

[그림 3-18] 엘살바도르 지역 의료네트워크와 임신부 요양소



출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

라) 임신부 요양소 건립사업의 성과

- La Palma 임신부 요양소의 성과
- KOICA 사업으로 건립된 8개의 임신부 요양소 중 하나로 La Palma 네트워크에 속함.

(1) La Palma 임신부 요양소의 네트워크

- [그림 3-19]에서처럼 La Palma 네트워크는 La Palma(인구 13,894), San Ignacio(인구 9,378), Citale(인구 5,491) 3개 군으로 이루어져 있음.
- La Palma 네트워크 안에는 다음과 같은 의료시설이 있음. 1개의 HEM, 1개의 전문보건소 (UCSFe), 4개의 기초보건소 (UCSFe).
- 분만 시 이용하는 병원은 Hospital de Nueva Concepcion으로서 La Palam HEM에서 52km 거리에 있으며 자동차로 이동하는 데 1시간 소요됨.

[그림 3-19] La Palma 네트워크의 의료시설 지도



출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

(2) La Palma 임신부 요양소 평가

- La Palma HEM 표적 지역 인구는 약 2만 9천명으로 엘살바도르 출생률 2%를 고려하면 1년간 전체 분만건수는 약 600건이 될 것으로 예상.
- <표 3-13>에서 볼 수 있듯이 La Palma HEM의 2013년 입소자 수는 211명으로 600명의 예상 임신부 중 약 35%를 HEM이 커버 하고 있음. 나머지 65%는 HEM 또는 보건소 인근에 살거나 교통수단이 양호하여 요양소를 이용할 필요가 없는 경우임.
- 보건부에서는 La Palma 네트워크 내에서 핵심적으로 요양소를 이용하여야 하는 사람 중 80% 정도를 커버하는 것으로 추정.
- HEM이 없을 경우 요양소 이용자 중 상당수는 가정 분만을 하였을 것으로 추정되며 따라서 시설분만을 상승 및 모자사망을 감소 효과가 있을 것으로 판단됨.

〈표 3-13〉 La Palma 임신부 요양소의 이용자 현황 (2013)

주거지	HEM까지 거리 (km)	이동시간 (시간)	인원
Los Planes, La Palma	25	6	39
Granadillas, Cas. Yuruconte, Las Joyas	22	5	25
Aguacatal, Tierra Blanca, San Antonio Loma Largan. El Panal, Las Flores La Palma	18	4	19
Los Pozos, El Rosario, El Pinar, El Carmen, Las Tunas, Sta.Rosa, Las Delicias Las Pilas, San Ignacio.	25	7	31
Canton Horcones, El Gramal, La Brea Y Guayabito	18	4	18
San Lorenzo, San Ramon Mun. Citala	32	6	11
Los Naranjos, Los Llanitos, San Fernando	28	9	11
Ocotepeque, La Laguna . Honduras.			11
Dulce Nombre De Maria, Chalatenango.			11
Miramundo, Rio Chiquito.			9
Sumpul, San Francisco Morazan, Chalatenango			6
El Tunel	7	1.3	5
Nueva Trinidad, Chalatenango.			4
San Jose Sacare	15	3	3
Munic. Tejutla			2
Jardin, La Reina			2
El Pepeto, La Reina			2
Cerron Grande, Tejutla			2
Total			211

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

○ 전체 임신부 요양소의 성과

- KOICA 지원 8개 요양소를 포함하여 전체 임신부 요양소의 이용 현황을 살펴보면 <표 3-14>에서 지역별로 편차가 있으나 평균적으로 160 ~ 200명 사이의 이용자 수를 보이고 있음.

〈표 3-14〉 엘살바도르 전국 HEM의 이용자수(2013)

	산전 임신부	다른 원인 임신부	산후 조리	신생아
Atiquizaya**	177	9	15	14
Corinto*	247	0	4	4
Suchitoto	27	2	0	0
Cara Sucia*	78	70	22	21
Coatepeque*	185	21	9	9
Sonsonate*	344	72	4	2
La Palma*	208	1	1	1
Colón	161	0	1	1
La Libertad	56	1	1	0
San Juan Nonualco*	103	1	2	2
La Herradura*	75	36	6	4
Panchimalco	53	6	2	1
San Gerardo*	55	29	3	3
Perquin***	354	62	22	16
Anamoros**	164	7	5	4
La Union**	300	12	1	0
합계	2,587	329	98	82

주: * KOICA, ** Medicos Mundi, *** Nuevos Horizontes/USA

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

- 〈표 3-15〉은 각 HEM의 표적 지역에서 핵심적으로 HEM을 이용해야 하는 임신부중 HEM 이용 비율을 나타냄.
- 사업 직후인 2011년과 3년째인 2013년의 이용자 비율을 비교하면 모든 HEM에서 상당히 상승한 것을 볼 수 있음.
- 2013년 7개 HEM 평균 HEM 이용대상 임신부의 이용 비율은 70%로서 보건부의 목표인 80%에 근접한 것으로 평가됨.

〈표 3-15〉 표적 지역 내 이용대상 임산부 중 HEM 이용 비율

HEM	2011	2012	2013
La Palma	49	80	81
Sonsonate	19	27	78
Coatepeque	53	78	71
Cara Sucia	26	32	63
La Herradura	19	27	61
San Juan Nonualco	12	23	69
San Gerardo	59	71	73
평균	33.9	48.3	70.9

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

마) 엘살바도르 임산부 영양소 건립사업의 편익 분석

- 의료 접근성이 없는 엘살바도르 8개 지역에 임산부 영양소를 건립한 사업으로 영양소가 설립 되지 않았을 경우 영양소 이용자들 중 상당수는 가정 분만을 했을 것으로 보이는 경우임.
 - 엘살바도르는 지리적으로 교통이 불편한 산지가 많아 의료시설 접근이 어려운 지역이 많고, 특히 격오지 임산부의 경우 분만에 임박해서 병원으로 이동하기에 교통 등 여러 가지 여건이 뒷받침되지 못하는 경우가 많음.
 - 임산부 영양소는 이러한 오지 임산부들을 대상으로 의료시설 이용 및 시설 분만을 유도하기 위해 설립한 시설로 시설 분만을 상승과 모자사망률 감소에 긍정적인 효과가 있을 것으로 판단됨.
 - 본 사업에서는 〈표 3-21〉와 같이 크게 건강증진에 따른 편익이 발생했다고 볼 수 있음.
- 건강증진에 따른 편익 (직접편익)
 - 임산부 영양소에 입소하는 산모는 출산병원까지 가는 교통편이 없거나 불편한 지역에 거주하는 경우가 대부분으로 영양소가 없을 경우 상당수는 가정 분만을 하였을 것으로 추정됨. 따라서 시설분만을 통해 진료로 인한 고통의 감소, 향후 받을 진료의 종류와 양을 줄이는 편익 등이 있다고 볼 수 있음.
 - 분만 시 임산부 영양소에서 제공하는 식사, 생식건강과 분만을 위한 보건교육과 출산 전후 병원 방문과 신생아 예방접종을 위해 머물 곳을 제공하는 서비스는 산모와

- 신생아 삶의 질제고, 신체기능의 향상 등의 편익이 있다고 볼 수 있음.
- 또한 고위험 산모와 신생아를 위한 시설로 지리적 접근을 강화하며 위급 상황에서 병원으로 신속하게 이송할 수 있어 모자사망을 감소에 긍정적인 효과가 있다고 볼 수 있음.

〈표 3-16〉 엘살바도르 임산부 영양소 건립사업의 편익 항목

엘살바도르 임산부 영양소 건립사업의 편익 항목	
직접 편익	간접 편익
건강증진에 따른 편익(○)	예방적·조기 치료에 따른 편익(○)
교통비/시간 절감에 따른 편익(X)	보건·의료 인력의 교육연수 수행에 따른 편익(X)
혼잡비용 절감에 따른 편익(X)	

출처: 광성일·전혜린·김민희(2012) 활용하여 저자 작성

- 건강증진에 따른 편익 중 가장 큰 것이 모자사망 감소이기 때문에 이것만을 추정한다면 다음과 같은 방법으로 할 수 있음. 엘살바도르와 같은 수준의 개도국에서 가정 분만 시 모성사망률과 신생아사망률이 어느 정도 되는지 파악하여 시설분만 시 사망률과의 차이를 계산하여 여기에 HEM 이용자 수와 모성생명의 경제적 가치를 곱함으로써 추정할 수 있음.

$$\begin{aligned} \text{편익} = & (\text{가정 분만 시 모성사망률}-\text{시설 분만 시 모성사망률}) * (\text{HEM 이용자 수}) * \\ & (\text{여성 생명의 가치}) + (\text{가정 분만 신생아 사망률}-\text{시설 분만 시 신생아 사망률}) * (\text{HEM 이용자 수}) * (\text{신생아 생명의 가치}) \end{aligned}$$

- 물론 앞에서도 설명하였듯이 생명의 가치를 추정하는 것은 매우 어려운 일임.

5) 페루 까야오(Callao) 모자보건센터 개선사업의 경제성 평가

- 종료된 KOICA 페루 까야오(Callao) 모자보건센터 개선사업의 실제 발생한 편익을 분석하며 병원 설립 혹은 개선사업의 경제성 분석을 수행할 경우 편익 추정에 있어 전체적인 메커니즘의 이해가 필요함을 강조하고자함.
- 평가 하고자 하는 사업은 ‘의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립하였을 경우’ 중 인근 병원에 환자가 너무 많아 혼잡비용이 발생하고 있는 사례에 해당됨.

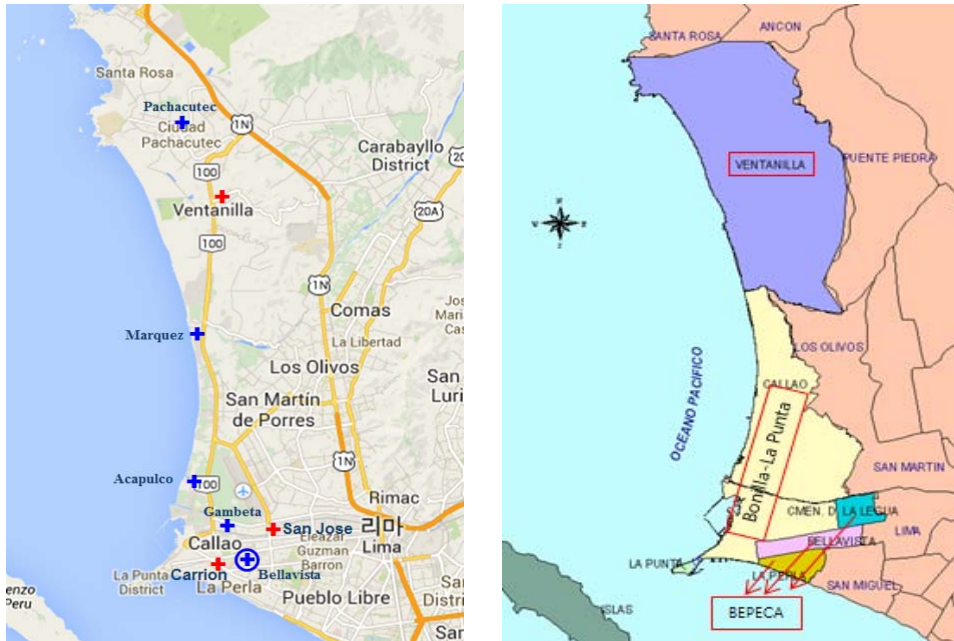
가) 사업 개요

- 까야오(Callao) 주 베야비스타(Bellavista) 지역에 있는 한·페 보건소(또는 베야비스타 보건소)를 개선 사업
 - 사업이 선정된 베야비스타(Bellavista) 보건소는 1992년부터 1994년까지 KOICA 지원으로 건립된 제1 한·페 보건소로 까야오 주 내에서도 BEPECA 네트워크 안에 위치함. 동 보건소는 본 사업 전에는 분만이 가능하지 않았음.
- 페루 정부는 정상 분만은 보건소, 2차 병원은 정상 분만과 제왕절개, 3차 병원은 고위험 분만을 주로 담당하는 정책을 수행함.
 - 정상 분만을 1차 의료기관(보건소)으로 유도함으로써 2, 3차 의료기관의 부담을 줄이는 페루 정부의 정책에 맞춰 KOICA는 동 보건소 개선 사업에서 분만실 설치에 초점을 둠.
 - 1993년 준공된 한·페 의료센터의 조립식 건물 철거 후 1540m² 모자보건 센터 건축 및 관련 기자재 제공을 통해 동 지역의 24시간 진료 응급실과 분만실을 운영하고 있음.
- 사업의 최상위 목표는 한·페 의료센터 개선으로 까야오(Callao) 지역 주민들에 대한 보건의료서비스 개선임.
 - 단기 목표는 지역 내 전문 인력 배치로 시설 분만율과 출산율 증가이며 중기 목표는 모자보건 관련 기자재 제공으로 지역 내 의료시설 이용기회 확대와 야간 응급환자 진료환경 조성.

나) 까야오(Callao) 지역 의료 네트워크

- [그림 3-20]에서 Bellavista 보건소는 Callao 의료 네트워크의 일부분임.
 - Callao 의료네트워크는 다시 3개의 소네트워크로 나뉘어져 있음.
 - ㉠ 북쪽 Ventanilla 네트워크: Ventanilla 병원 (2차)이 있음.
 - ㉡ 중간 Bonilla-La Punta 네트워크: 2차 병원이 없고, 3차병원이 Carrion병원이 있음.
 - ㉢ 남쪽 BEPECA 네트워크: San Jose 병원 (2차)과 베야비스타 (Bellavista) 보건소가 속해있음.
 - 그러나 소네트워크는 분리되어 있지 않으며 의뢰제도도 자리 잡지 못하여 전체 Callao 의료네트워크를 하나의 네트워크로 보는 것이 타당.
 - Callao 지역에서는 이미 대부분의 분만이 시설에서 이루어지고 있었으며 많은 수의 분만 산모가 3차 병원이 Carrion 병원으로 몰리고 있어 병원의 수용능력을 초과하고 있었음.

[그림 3-20] 까야오(Callao) 의료 네트워크



출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

다) 보건소 개선사업의 성과

○ 개별 사업의 측면에서 본 사업성과

- 보건소 시설과 기자재 관리 및 운영이 잘 운영되고 있고, 사업전과 비교할 때 의료 인력이 대폭 확충되었음. <표 3-17>에서 분만건수는 2010년 0건에서 2011년 111건, 2012년 226건 그리고 2013년 190건으로 증가하였으나 분만 시설과 수용 능력을 감안할 때 그리 많이 증가하지 않았으며 더 증가할 수 있는 여지가 많음.

<표 3-17> 베야비스타 보건소의 진료/분만건수

	초진건수	진료건수	분만건수
2008	7,375	43,912	0
2009	7,818	56,870	0
2010	6,362	43,947	0
2011	6,292	54,717	111
2012	6,787	49,631	226
2013	7,699	57,144	190

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

○ 네트워크를 고려한 효과

- 베야비스타 보건소는 분리된 시설이 아니며 까야오 주 전체 네트워크 안에서 운영됨. 따라서 이 지역 여성들이 분만을 할 때 베야비스타 보건소를 갈 것인가 아니면 집에서 할 것인가를 결정하는 것이 아니고 이 보건소를 갈 것인가 아니면 다른 보건소 또는 병원을 갈 것인가를 결정함.

〈표 3-18〉 Callao 지역의 의료시설 분만 건수

	시설	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
병원	Carrion	6,835	5,565	6,238	6,480	4,574	3,094	3,493	3,523
	San Jose	3,038	2,680	228	322	2,294	3,235	3,050	2,671
	Ventanilla	567	2,071	3,268	3,164	3,373	3,523	3,838	3,990
보건소	Marquez	613	213	161	215	118	114	88	105
	Pachacutec	0	0	239	423	323	308	318	387
	Gambetta	330	299	338	244	197	229	1	134
	Acapulco	250	141	140	135	89	156	210	168
	Bellavista	0	0	0	0	0	111	226	190
	합계	11,633	10,969	10,612	10,983	10,968	10,770	11,224	11,168

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

(1) Callao 지역의 의료시설 분만을

- <표 3-18>에서 2007년 Ventanilla가 병원으로 격상되면서 Carrion과 San Jose 환자 부담 줄어듦. 2008 ~ 09년에는 San Jose 병원이 보수공사에 들어가 환자들 Carrion 병원으로 이동 2010년 중순부터는 다시 San Jose로 돌아옴. 2008년 Pachacutec 보건소에서 분만서비스 개시함으로써 Ventanilla 부담 줄어듦.
- 2011년 Gambetta 보건소가 시설보수에 들어갔으며 그 동안 이 보건소를 이용했을 임산부들은 대부분 Carrion 병원으로 이동했을 것으로 추정됨. 2011년 Bellavista 보건소가 분만서비스 개시함으로써 지리적으로 가까운 Carrion 병원의 부담 줄어들었다고 볼 수 있음. San Jose 병원에 갔을 임산부도 몇 명은 Bellavista로 발길을 돌릴 수 있음.
- 이는 1차 의료기관으로 분만서비스를 분산시키면서 의료시스템을 강화하고자 한 페루 정부정책과 일치 하지만 수치상의 변화는 크지 않음. 정상 분만을 보건소로 유도하려는 정부정책에도 불구하고 2, 3차 의료기관을 선호하는 주민들의 인식 때문에

보건소에서의 분만은 크게 늘고 있지 않으며 주민인식 전환 및 홍보가 필요함. 따라서 이 사업을 통한 시설 분만을 증가의 효과는 기대하기 어려움.

(2) Callao 지역의 모자 사망률

〈표 3-19〉 Callao 주 시설별 분만과 사산 건수

		2007				2012			
		분만	정상분만	제왕절개	사산	분만	정상분만	제왕절개	사산
병원	Carrion	5,565	3,711	1,819	74	3,493	2,124	1,319	32
	San Jose	2,680	1,944	683	29	3,050	1,992	1,058	20
	Ventanilla	2,071	1,961	105	10	3,838	3,102	736	27
보건소	Marquez	213	213	0	0	88	88	0	0
	Pachacutec	0	0	0	0	318	318	0	0
	Gambetta	299	299	0	0	1	1	0	0
	Acapulco	141	141	0	0	210	210	0	0
	Bellavista	0	0	0	0	226	226	0	0
	합계	10,969	8,362	2,607	113	11,224	8,111	3,113	79

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

- 〈표 3-19〉에서 대부분의 사산은 2, 3차 병원에서 발생하고 있으며 2차 병원보다는 3차 병원에서 더 많이 발생하고 있음. 1차 의료기관인 보건소에서는 모성사망이나 사산이 발생하지 않음.
- 이는 1차 의료기관에서는 정상 분만만을 다루고 있으며 조금이라도 문제가 있을 수 있는 산모는 2, 3차 의료기관으로 의뢰하기 때문. 모든 제왕절개는 2, 3차 병원에서도 이루어지고 있을 뿐 아니라 모든 모자사망 건수도 복잡케이스를 담당하는 2, 3차 의료기관에서 일어나고 있기 때문임.
- Callao주와 Bellavista지역의 영아/모성 사망률을 살펴보아도 Bellavista 보건소의 분만서비스 제공에 따른 영향은 거의 나타나지 않음을 알 수 있음. 〈표 3-20〉에서 Bellavista의 영아/모성 사망률이 Callao주 전체보다 훨씬 높게 나타나는 것은 Carrion 병원이 행정구역상으로는 Bellavista에 위치하고 있기 때문인 것으로 파악됨. 따라서 본 사업의 효과는 시설분만을 상승이나 모자사망을 감소가 아님.

〈표 3-20〉 Callao주와 Bellavista지역의 영아/모성 사망률

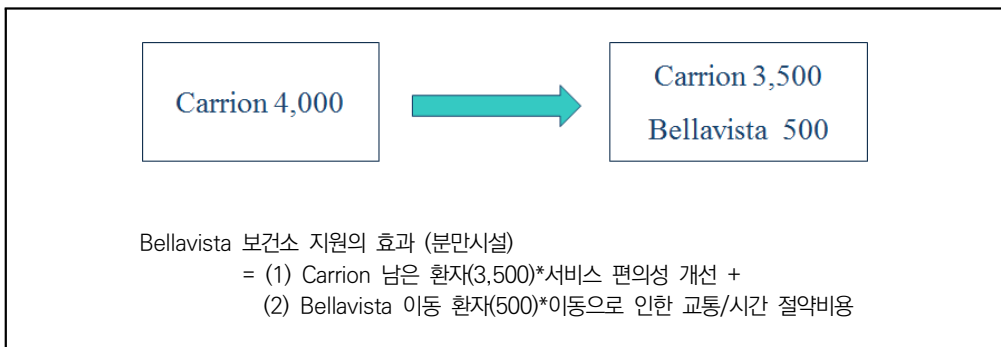
	영아사망률		모성사망률	
	Callao주	Bellavista	Callao주	Bellavista
2008	7.44	23.12	0.04	0.44
2009	9.16	17.81	0.04	0.44
2010	6.87	27.50	0.04	0.40
2011	5.95	16.04	0.06	0.59
2012	7.46	31.70	0.04	0.45
2013	10.55	23.35	0.05	0.56

출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

○ 후생효과

- Bellavista 보건소가 2011년 분만서비스를 개시함으로써 가정 분만을 하던 임산부들이 새로 시설분만을 하는 것이 아니라 대부분 인근의 Carrion 병원을 이용하던 임산부들이 이동한 것. 본 사업의 효과는 시설분만을 상승이나 모자사망률 감소가 아니라 의료서비스 질 개선과 환자의 편의성 증가에서 찾아 볼 수 있음.
- Carrion 병원에서 분만을 하던 4,000명 중 500명이 Bellavista 보건소로 이동하여 분만을 하게 된다면 경제적 후생효과는 [그림 3-21]과 같이 계산됨.

[그림 3-21] Bellavista 보건소 지원의 후생효과



출처: KOICA 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서

(1) Carrion 병원에서의 서비스 편의성 개선 효과

- ㉠ 4,000명이 분만을 할 때에는 진료를 받기 위해 몇 주를 기다려야 하며 진료 당일도 새벽부터 몇 시간을 기다려야 하였으나 이제는 대기 시간이 짧아졌음.
- ㉡ 대기후에도 진료 시간 짧았으나 이제는 의사가 더 많은 진료 시간을 할애 할 수 있음.
- ㉢ 분만건수가 많았을 때는 의사의 피로로 인해 사고의 가능성 높았으나 본 사업 후 사고 가능성 낮아짐.

(2) Bellavista 병원에서의 서비스 편의성 차이 효과

- ㉠ 거리, 대기시간 등에 있어서 Bellavista 보건소가 Carrion 병원보다 훨씬 짧음.
- ㉡ 정상 분만의 경우 병원환경, 친절 등에 있어서 Carrion병원보다 Bellavista 보건소가 우수함.
- ㉢ 가장 먼저 Carrion병원에서 Bellavista로 이동하는 사람은 편의성 차이가 큰 사람이고 둘 간의 편의 차이가 작은 사람은 옮기는 것에 무차별함.

(3) Bellavista 병원에서 분만이 가능해짐에 따라 가까이 사는 임산부 중 가정 분만을 하려 하다가 Bellavista 병원이 설립됨에 따라 여기서 분만하러 하는 사람이 있을 수 있으나 그 숫자가 매우 적거나 없을 것으로 판단되어 고려하지 않았음.

라) 페루 보건소 개선사업의 편익 분석

- 의료 접근성이 있는 페루 까야오 지역에 보건소를 개선한 사업으로 새롭게 개시한 Bellavista 보건소 분만서비스로 인해 가정 분만을 하던 임산부들이 새로운 보건소에서 분만하게 하게 된 경우가 아님.
 - 대부분 인근 병원을 이용하던 임산부들이 이동하였고, 이 과정에서 발생하는 편익 분석이 필요함. 즉, 의료서비스 질 개선과 환자의 편의성 증가에서 편익을 찾을 수 있음. 본 사업에서는 <표 3-21>와 같이 크게 세 가지 편익이 발생했다고 볼 수 있음.
- 교통비 절감에 따른 편익
 - Carrion 병원과 같은 인근 병원을 다니던 일부 환자들은 더 가까운 Bellavista 보건소로 이동하면서 교통비와 이동시간을 절약 할 수 있음.
- 혼잡비용 절감에 따른 편익
 - 2, 3차 의료기관을 선호하는 주민들의 인식 때문에 3차 의료기관인 Carrion병원으로

환자들이 몰려 병원의 수용능력을 초과하고 있었음. 이로 인해 환자들의 대기시간이 길어지며 진료 시간도 짧게 할애되었음. 즉, 상당한 혼잡 비용이 발생함.

- 본 사업을 통해 일부 환자들이 이동하면서 기존 병원의 혼잡 비용이 낮아지고, 이동한 환자들 또한 새로운 보건소에서 짧게 대기하며 더 많은 진료 시간을 누릴 수 있음.
- 더불어 분만건수가 많았을 때는 의사의 피로 누적으로 인해 사고 가능성이 높았으나 환자 수 감소로 그 가능성이 낮아짐.

〈표 3-21〉 페루 보건소 개선사업의 편익 항목

페루 보건소 개선사업의 편익 항목	
직접 편익	간접 편익
건강증진에 따른 편익(X)	예방적·조기 치료에 따른 편익(X)
교통비/시간 절감에 따른 편익(O)	보건·의료 인력의 교육연수 수행에 따른 편익(X)
혼잡비용 절감에 따른 편익(O)	

출처: 광성일·전혜린·김민희(2012) 활용하여 저자 작성

나. 교육 분야

1) KOICA의 교육 분야 사업(상세 분석표는 부록〈A-1〉 참조)

- 2017년 현재 기준, KOICA의 교육 분야 사업은 총 53개로 〈표 3-22〉와 같음. 괄호 안의 숫자는 사업 기간(연도)과 총 사업비를 나타냄. ODA정보포털을 참고하여 각각의 사업 내용을 확인한 결과, 대체로 건축(건물의 신축 또는 개축), 전문가 파견, 초청 또는 현지연수 및 기자재 지원 등으로 구성되어 있었음.

〈표 3-22〉 KOICA 교육 분야 사업(2017년 기준)

1	베트남 산업안전보건 훈련센터 개발 역량강화사업('13-'17/340만불)
2	베트남 중부고원 소수민족 청소년 직업대학 향상사업('13-'17/500만불)
3	베트남 한베 친선 IT 대학 4년제 승격지원사업('13-'19/520만불)
4	베트남 한베 산업기술대학 3차지원사업('14-'17/600만불)
5	베트남 하노이 개방대학교 개선사업('14-'17/300만불)
6	필리핀 비사야스 주립대 톨로사 캠퍼스 재건사업('14-'17/400만불)
7	필리핀 UNESCO 타클로반 지역 학교밖 소녀를 위한 교육사업('17-'19/600만불)
8	방글라데시 화학산업 기술훈련원 역량강화사업('13-'17/500만불)
9	방글라데시 라즈샤히 직업훈련원 역량강화사업('15-'19/850만불)

10	라오스 수파누봉대학교 교육역량강화사업('14-'17/300만불)
11	라오스 한-라 직업기술개발원 역량강화사업('17-'20/500만불)
12	스리랑카 기능대학(CoT) 및 훈련원(TC) 자동차공과 개선사업('13-'17/300만불)
13	스리랑카 기술계 교사 양성 및 재교육 사업('15-'19/1,300만불)
14	네팔 직업교육(TVET) 훈련교사 역량강화 사업('15-'18/500만불)
15	네팔 UNESCO 포괄적 성교육 및 안전한 교육환경 구축을 통한 소녀 및 여성 역량강화사업('16-'20/500만불)
16	동티모르 베코라 기술고등학교 지원사업('13-'17/905만불)
17	동티모르 UNESCO 수학과학 교재개발 및 교사역량강화사업('14-'17/200만불)
18	미얀마 직업기술교사교육원 설립사업(2015-2019/1,150만불)
19	가나 UNICEF 여성청소년 권익과 교육 및 보건 증진 사업('17-'19/550만불)
20	에티오피아 아드와시 중학교 건립사업('11-'17/420만불)
21	에티오피아 참전용사후손 직업역량배양사업('12-'17/900만불)
22	에티오피아 오로미아주 라디오방송을 통한 초등교육역량강화사업('13-'17/670만불)
23	에티오피아 티그라이주 직업훈련학교 건립사업('13-'18/645만불)
24	에티오피아 아다마 과학기술대학 ICT 교육역량강화사업('13-'17/555만불)
25	모잠비크 마톨라 산업학교 역량강화사업('13-'17/745만불)
26	모잠비크 잠베지아주 초등학교 환경개선 및 교육역량 강화사업(2016-2018/700만불)
27	르완다 키추키로 종합기술훈련원 2차지원사업('13-'17/500만불)
28	르완다 직업교육훈련 역량강화사업('14-'17/500만불)
29	르완다 교사 및 예비교사 ICT 교육 역량강화사업('17-'20/700만불)
30	우간다 직업훈련원 건립사업('11-'17/450만불)
31	탄자니아 UNESCO 교육을 통한 탄자니아 여성청소년 역량강화('16-'20/515만불)
32	세네갈 고등기술전문전문대학(ISEP) 설립사업('15-'19/900만불)
33	이집트 통합기술교육 클러스터 마스터플랜 수립사업('14-'17/100만불)
34	이집트 한-이 기술대학 설립사업('16-'22/583만불)
35	케냐 초등학교 환경개선 및 역량강화사업('14-'19/425만불)
36	앙골라 교사역량강화 및 지역사회 문해교육 2차사업('16-'18/260만불)
37	카메룬 국립직업훈련교육원 건립사업('13-'18/680만불)
38	나이지리아 초중등시범학교단지 건립사업('13-'18/1,500만불)
39	말리 UNESCO 교육을 통한 여성청소년 역량강화('16-'20/515만불)
40	니카라과 중등교사 ICT교육 역량강화 사업('17-'19/300만불)
41	우즈베키스탄 사마르칸트 직업훈련교육 역량강화사업('13-'17/640만불)
42	우즈베키스탄 사흐리사브즈시 훈련센터 설립 및 직업훈련 역량강화 컨설팅사업('14-'17/850만불)
43	아제르바이잔 교사역량강화 및 교육정보화 지원사업('14-'18/600만불)
44	이라크 국립대학 및 정부기관 어학실습실 구축사업('13-'17/698만불)
45	이라크 KRG 아르빌, 할랍자 교육환경 개선사업('13-'18/930만불)

46	이라크 한-이라크 직업훈련원 2차 지원사업('14-'18/500만불)
47	팔레스타인 제닌 청소년센터 건립사업('13-'18/360만불)
48	KOICA-UNRWA 팔레스타인 가자지구 직업훈련교육 및 실습 프로그램 사업('17-'18/430만불)
49	요르단 청각장애 특수학교 건립사업('14-'17/520만불)
50	요르단 시리아 난민 밀집지역 취약계층 아동을 위한 4개 학교 건립사업('17-'20/1,110만불)
51	요르단 자르카 기술고등학교 설립사업('17-'20/600만불)
52	투르크메니스탄 가스 직업훈련원 역량강화사업('14-'18/590만불)
53	이란 국립 직업훈련교사 훈련원 현대화사업('17-'20/750만불)

출처: KOICA 홈페이지

- 위의 사업을 세부 분야로 구분하면 직업훈련 관련이 18개, 초중고 관련 사업이 13개, 대학교가 12개, 기타 교육 10개임. 기타 교육의 경우, 특수교육, 청소년 센터, 정책 관련 사업 및 분류하기 어려운 사업을 포함함.
- 이를 다시 유형별로 분류해보면 <표 3-23>과 같이, 절반이 넘는 29개 사업(약 55%)이 건축을 포함하고 있고 나머지 사업은 중 21개 사업이 건축을 포함하지 않고 전문가 파견, 초청 또는 현지연수 및 기자재 지원 등으로만 구성되어 있었음⁶⁾. 또한, 기타로 분류한 3개 사업은 사업명이 '설립', '구축' 등이거나 비교육시설 건축(라디오 방송 송출 시설) 등 건축 요소를 포함한 경우임.

<표 3-23> KOICA 교육 사업 유형별 분류

사업 유형		개수
건축	교육시설 신축	20
	교육시설 개축	9
비 건축	전문가 파견, 초청 또는 현지연수 및 기자재 지원 등	21
기타	비 교육시설 건축이나 제목과 내용이 상이한 사업	3
총 합계		53

출처: KOICA 홈페이지 자료를 활용하여 저자 작성

- <표 3-24>는 기존에 평가된 KOICA 교육 사업임. 이 경우에도 직업훈련 관련 사업이 가장 많고 다음이 대학교, 초중고, 기타 교육 순임을 알 수 있음.

6) 다만, ODA 정보포털에 상세 사업내용이 아닌 사업 요소 정도만 간단하게 반영한 바, 동 21개 사업 내용에 건축을 언급하지 않았으나 건축이 포함되어 있을 것으로 추정(사업 내용에 '환경 개선' 등을 포함)되는 사업도 있었음.

〈표 3-24〉 평가된 KOICA 교육 사업(2017년 기준)

연도	사업	유형
2016	모로코 카사블랑카 자동차 직업훈련원 지원사업 사후평가	직업훈련
2016	방글라데시 치타공 직업훈련원 역량강화사업 사후평가	직업훈련
2016	스리랑카 동북부지역 학교 건축사업 사후 및 종료평가	초중고
2015	네팔 부트왈 탐나가지역 직업훈련원 건립사업 사후평가	직업훈련
2015	우즈베키스탄 타슈켄트시 직업훈련원 건립사업 사후평가	직업훈련
2014	라오스 중등학교 교과서 보급 1,2차 사업	초중고
2014	방글라데시, 모로코 ICT 역량강화 사업 사후평가	기타 교육
2013	미얀마 따가야지역 직업훈련원 건립사업 사후평가	직업훈련
2013	스리랑카 자프나 기능대학 기능 개선사업 사후평가	대학교
2013	이집트 기자지역 자동차정비직업훈련센터 역량강화사업 사후평가	직업훈련
2013	이집트 자동차 직업훈련시스템 개선 사업 사후평가	직업훈련
2013	한-베 친선 IT대학 설립사업 사후평가	대학교
2012	방글라데시 미르푸르 직업훈련원 개보수 및 역량강화 사업 사후평가	직업훈련
2012	케냐 나이로비 등 3개 지역 초등학교 신축 및 증축사업 사후평가	초중고
2012	탄자니아 다레살람 공과대학 ICT 교육강화사업 사후평가	대학교
2012	팔레스타인 초중등 교육분야 사업 사후평가	초중고
2011	한-베산업기술학교2차 지원사업 사후평가	직업훈련

출처: KOICA 홈페이지

- 분석 결과, KOICA 교육 분야 사업은 시설 신설 및 개선 사업을 중심으로 전문가 파견 또는 연수와 같이 역량강화사업이 포함되는 건축 중심 유형(총 32개 사업, 약 60%)이 많음. 이를 다시 세부 분야에 따라 나뉘보면 직업훈련원이 13개, 대학교가 8개, 초중고 7개, 기타 시설 4개임.
- 또한, KOICA 인터뷰 시, 회계감사의 주요 대상인 건축 중심의 대규모 사업에 대한 타당성 분석이 중요함을 강조함. 이에 따라, KOICA 교육 분야의 비용편익 분석은 직업훈련원, 대학교, 초중고등학교의 개선 또는 건설과 같은 건축을 중심으로 함.

〈표 3-25〉 KOICA교육 분야 세부 사업 유형별 사업 내용

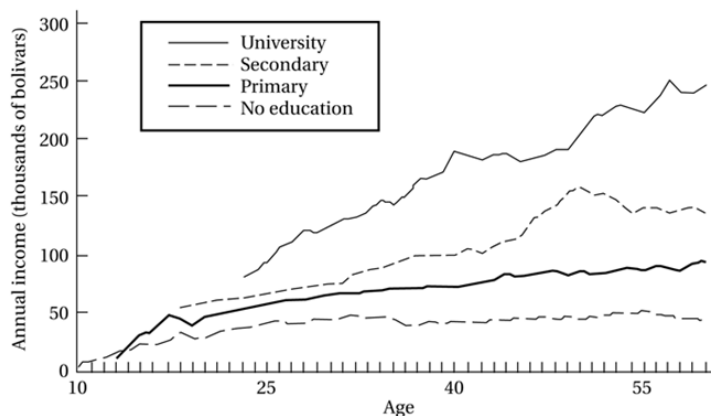
교육 분야 세부 사업 유형	주요 사업 내용
직업훈련 관련	• 시설 개선 및 신축 • 전문가 파견 • 초청 및 현지 연수 • 기자재 지원
대학 교육 관련	• 상동
초중고등 교육 관련	• 상동
기타 교육	• 상동 • 정책 수립 지원

출처: KOICA 홈페이지 자료를 활용하여 저자작성

2) 교육 분야 사업의 경제성 분석

- 교육을 위한 개인 및 정부차원의 지출은 경제학에서 인적자원에 대한 투자로 고려해왔으며(Schultz 1961) 이에 대한 편익을 교육의 수준/기간(초중고대학교) 및 교육의 종류 등에 기반한 다양한 방법으로 측정함. [그림 3-22]는 베네수엘라의 교육 수준에 따른 연간 소득을 나타내며 교육 수준이 높을수록 같은 나이 대에 비해 연간 소득이 높으며 연령이 높아질수록 그 상승 폭이 큼.

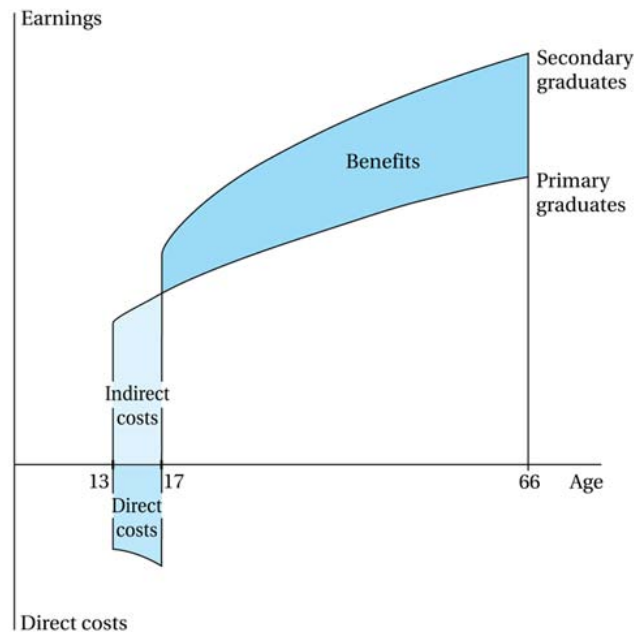
[그림 3-22] 교육 수준에 따른 연간 소득(베네수엘라)



출처: George Pscharopoulos. 1995. "The Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods." World Bank

- 개인의 교육 수준 결정에 있어 가장 중요한 사항은 투자(교육에 지출한 직·간접적 비용) 대비 수익(교육이 가져다주는 편익)임. [그림 3-23]은 초등학교(primary school) 졸업생과 중등학교(secondary school) 졸업생의 투자(직·간접비용) 대비 수익(소득)을 나타내는 그래프로 투입된 비용보다 산출된 편익이 큰 경우, 중등학교로의 진학을 결정하게 되며 그 반대의 경우, 초등학교 졸업 후, 소득창출을 위한 활동을 함.

[그림 3-23] 교육 수준별 지출(투자)과 수입(수익)



출처: George Pscharopoulos. 1995. "The Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods." World Bank

가) 교육시설 설립의 비용과 편익

- (비용) 먼저 비용의 경우, 교육 시설 건설 기간 동안 발생하는 비용과 시설 설립 후, 교육을 진행하는 동안 발생하는 비용으로 나눌 수 있음. 또한, 개인이 지출하는 사적(私的) 비용과 정부/사회가 지출하는 사회적 비용으로도 나뉨.
 - (사적비용) 사적비용은 개인의 수업료와 일정 나이 이상인 경우, 교육을 받는 기간 동안 일을 하며 벌 수 있는 소득(포기한 예상 소득)임.
 - (사회적 비용) 사회적 비용은 한 사람을 더 교육시키기 위해 정부/사회가 지출한 비용으로 학비(보조금), 건물 임대료, 교사 월급 등을 포함함.

- (편익) 교육 분야에 있어 편익은 대체로 장기적으로(life cycle of the graduates) 나타남. 편익 역시 비용과 마찬가지로 사적 편익과 사회적 편익으로 나눌 수 있음.
 - (사적편익) 사적 편익은 교육에 대한 수요, 공공 교육지출의 형평성과 빈곤감소 효과 등을 의미함. 금전적 편익과 비금전적 편익으로 나뉘고 금전적 편익은 세후 소득으로 계산함. 비금전적 편익*은 개인의 자아성취감, 사회적 역할과 기능 확대, 삶의 편리성 증대, 건강향상 등이 있으나 기본적으로 이는 화폐가치화하기 어려움.
 - * 비금전적 편익은 아마르티아 센의 역량 접근법(Capabilities Approach)에 따라, 개인이 달성할 수 있는 기능을 의미함. 기능은 건강, 좋은 직업, 안전과 같은 기본적인 것부터 즐거움, 자존감, 평정심 등과 같이 매우 복잡한 심리상태까지 아우르는 개념임. 센은 이러한 기능의 달성을 위한 필수요소 중 하나로 교육을 강조함.
 - (사회적 편익) 사회적 편익은 사회 전체의 이익을 의미하며 이 역시 금전적 편익과 비금전적 편익으로 나뉨. 금전적 편익은 총 소득(세전)으로 계산하며 비금전적 편익은 교육의 외부효과로 민주주의의 발달, 건강 지식 습득을 통한 사회의 보건상태 개선 및 보다 나은 선택을 할 수 있는 역량 강화 등이 있으나 이 역시 화폐가치화하기 어려움.
- 기본적으로 교육의 사회적 비용편익 계산에 있어 사회적 비용(정부 보조금)이 클에 따라 사회적 편익이 사적 편익보다 작게 나타나며 이 둘의 차이는 주로 국별 교육 공공 보조금의 비율에 따라 각각 다를 수 있음(<표 3-26> 참조).

〈표 3-26〉 교육의 투자대비 수익률(%) 예시

타입 및 지역	Social Rate of Return(%)			Private Rate of Return(%)		
	초등	중고등	대학	초등	중고등	대학
개발도상국						
사하라이남	24	18	11	41	27	28
아시아	20	13	12	39	19	20
라틴아메리카	18	13	12	26	17	20
선진국	14	10	9	22	12	12

출처: George Psacharopoulos. 1994. "Returns to Investment in Education: A Global Update" by World Development, Vol. 22

○ 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익 세부항목은 <표 3-27>과 같이 정리할 수 있음.

<표 3-27> 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익

비용			편익		
			소득	개인, 정부/ 사회	예상 세전 소득 증가의 합
시간비용	개인	학생의 시간 비용	편리성		거리/시간 단축
교육 총 비용	정부/ 사회	건설비용	교육비용		낮아진 혼잡도
		교육 기자재			유급학생 감소로 낮아진 교육비
		운영비(교사 임금 등)	역량강화		자아성취감, 사회적 역할과 기능 확대, 삶의 편리성, 건강향상, 민주주의 발달, 사회 역량강화 등
		토지	빈곤감소		빈곤층 학생 수 * 가중치
	개인	학비(교사 임금 등으로 사용되어 운영비에 포함되었다면 제외함.)	양성평등		여학생 수 * 가중치

출처: 저자 작성

○ 비용 항목

- (시간비용의 합) 학생의 시간 비용으로 일정 나이 이상인 경우, 교육을 받는 기간 동안 일을 하며 벌 수 있는 소득(포기한 예상 소득)의 총 합을 의미함.
- (교육을 위한 총 비용) 정부와 개인 각각의 지출을 의미하며 실제 지출 비용을 모두 포함함. 이는 교육 시설 건립/개선 기간에 지출한 비용과 교육 진행 시 지출하는 비용(기자재 구입비, 교사 임금, 각종 행정비, 지대 등)을 모두 포함함*.

* 단, 개인이 지출하는 학비를 사업비로 보조하는 경우, 추가적으로 고려할 필요 없음.

○ 편익 항목

- (예상 세전 소득 증가의 합) 상술한 바와 같이, 교육 수준에 따라 개인별 소득이 다를 수 있음. 이에 따라, 예상 소득을 편익으로 고려하며 이때 세전 소득을 계산함으로써 개인 및 정부/사회의 편익을 동시에 계산할 수 있음. 예상 세전 소득 증가의 합은 졸업생 수*취업가능성*소득수준 증가로 계산하며 기본적으로 빈곤 감소를 의미함.
※ 사회적 편익은 외부효과(externalities)에 따라 더 클 수 있음.
- (이동거리/시간의 단축) 새로운 학교 건립으로 먼 거리를 통학하던 학생이 가까운 학교로 통학하게 된다면 이동 거리의 단축에 따라 교통 요금과 이동 시간 등을 줄일 수 있음. 또한, 거리/시간의 단축으로 학생의 건강 향상도 기대할 수 있음(상세 계산 방법은 2) 교육 분야의 편익 분석 파트 참조)

- (혼잡도 감소) 새로운 학교 건립이나 학교 증축으로 인해 학급당 학생 수가 줄어든다면 교사 대비 학생 수가 줄어들어 혼잡도가 감소하는 것을 의미함. 혼잡도 감소는 편익을 증대시킴(상세 계산 방법은 2) 교육 분야의 편익 분석 파트 참조). 이에 따라 교사-학생 간 보다 빈번한 상담 등을 통해 학생의 유급, 중도 포기 등을 예방하고 보다 높은 학업성취도(성적) 달성 등의 편익이 발생할 수 있음. 한편, 자아 성취감 또는 바른 인성 등과 같은 사적 편익 역시 추가적으로 발생할 수 있음.

※ 혼잡도가 교육 효과성 증대에 얼마나 긍정적 영향을 미친다는 것에 대해서는 의견이 분분하나 본 연구에서는 교사 대비 학생 수가 줄어들면 효과성(편익)이 상당히 늘어난다고 가정함.

- (기타 편익 항목) 보편적 가치(빈곤감소, 양성평등 등) 개념을 적용하여 지역 또는 성별 등에 따라 가중치를 달리하여 편익을 계산할 수 있음.

예) 빈곤지역 * 1.1 / 부유한 지역 * 0.9

여성의 소득 * 1.1 / 남성의 소득 * 0.9

나) 교육시설 설립의 편익 분석

- 교육시설 설립 역시, 보건의료 분야와 마찬가지로 경제성 분석을 수행할 경우 편익 추정에 있어 기존 교육시설을 이용함으로써 발생하는 편익을 그대로 새로 건설하는 교육시설의 편익으로 바로 적용하기 어려움.
 - 해당 국가의 교육 체계, 지역 내 교육 기관 현황, 교육에 대한 학생, 학부모 및 사회의 인식, 사업의 특성 등을 고려하여 사회적 후생의 증가가 발생할 수 있는 항목을 찾아야함. 즉, 편익 추정에 있어 사업의 전체적인 메커니즘 이해가 필요함.
- 본 연구에서는 교육시설 건립사업의 편익 분석을 아래와 같이 다양한 특성에 따라 실시 및 비교함. 또한 편익은 초등학교, 중고등학교, 대학교, 직업훈련원 등 교육시설의 종류에 따라서도 다를 수 있음.
 - 교육 접근성이 전혀 없는 오지에 교육시설을 설립하였을 경우
 - 교육 접근성이 있는 지역에 교육시설을 설립하였을 경우

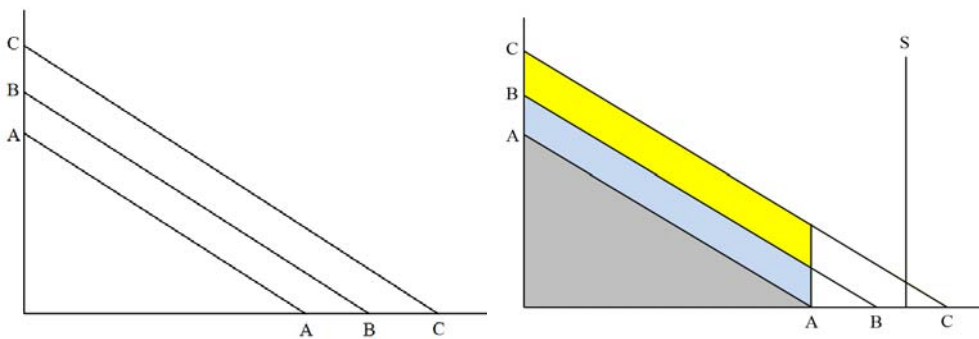
(1) 교육 접근성이 없는 지역

- 교육에 접근성이 전혀 없는 지역에 초등학교와 중등학교(본 파트에서는 편의상 학교로 통칭)를 설립하는 경우의 편익은 [그림 3-24]의 왼쪽 그래프와 같음. BB는 학생의 편익을 나타내고 AA의 경우, 학생의 부모가 인식하는 편익을 나타냄. 부모가 인식하는 교육의 편익은 학생이 인식하는 편익보다 작을 수 있음. 이는 부모가 판단하기에 교육

을 받아도 마땅히 일할 곳이 없거나 빈곤 등의 이유로 미래를 위해 투자(교육)를 할 여유가 없이 당장 필요한 가사노동이나 농사 등에 아이를 동원할 수 있기 때문이다. CC는 사회적 편익을 의미하며 화폐가치화 할 수 있는 편익과 그렇지 않은 편익을 모두 포함함에 따라 가장 큼. [그림 3-24]의 오른쪽 그래프에서 S는 새로 설립된 학교의 최대 수용 인원이며 실제 수요는 AA이기 때문에 등록인원은 A이고* 편익은 수요 곡선 아래 소비자 잉여로 계산하고, 사회적 편익은 세부분의 합으로 계산할 수 있음.

* 초중고의 경우, 실제 등록은 학부모의 의견에 따라 좌우될 수 있으므로 A를 등록인원으로 고려함.

[그림 3-24] 교육에 접근성이 없는 지역에 학교를 설립하는 경우의 편익



출처: 저자 작성

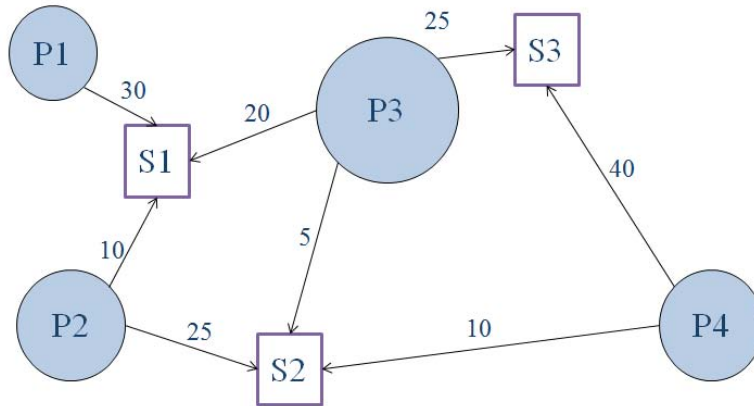
- 그러나 앞서 보건의료 분야의 경우와 마찬가지로 학교 역시, 지역 내 해당 학교가 없다 하더라도 인근의 다른 학교를 다니는 경우가 많음*. 이에 따라, 교육 접근성이 있는 지역 내 학교설립을 가정하는 것이 보다 현실적임.

* 참고로 직업훈련원의 경우 해당 훈련원이 없으면 일반적으로 인근에 다른 기회가 없기 때문에 직업훈련을 받지 않음.

(2) 교육 접근성이 있는 지역(이동시간 단축)

- [그림 3-25]은 각 지역(P1-4)에 있는 학생 인구가 3개의 학교(S1-3)에 다니는 상황을 도식화한 것임. 각 학교의 최적 수용인원은 40명이라고 가정함. S1의 경우, P1, P2, P3의 지역에서 각각 30명, 10명 20명이 다니며 S2의 경우, P2, P3, P4의 지역에서 각각 25명, 5명, 10명이 다님. S3의 경우에도 마찬가지로 P3, P4의 지역에서 각각 25명, 40명이 동 학교로 등교함.

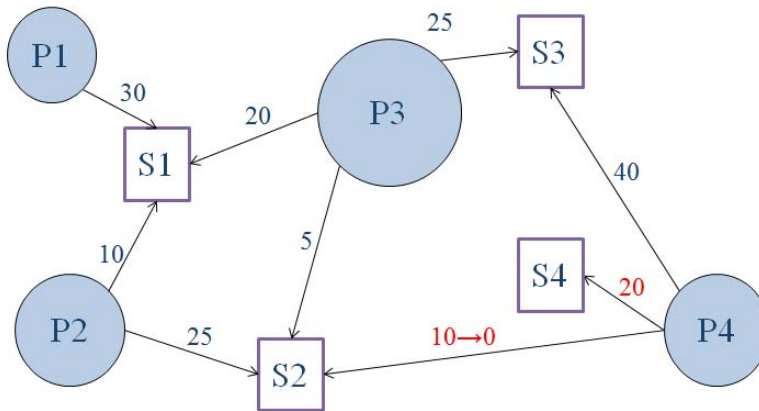
[그림 3-25] 지역(P1-4)별 학생의 학교(S1-3) 등록 상황(기존)



출처: 저자 작성

- [그림 3-26]은 [그림 3-25]와 같은 상황에서 새로운 학교 S4를 설립한 경우를 도식화한 것으로 S4에 총 20명의 학생이 등록함. 20명은 P4 지역에서 S2로 등교했던 학생 중 10명이 S4로 이동(a)한 것과 신규 학생 10명(b)으로 구성됨.

[그림 3-26] 지역(P1-4)별 학생의 학교(S1-4) 등록 상황(학교 S4 신축 후)



출처: 저자 작성

- S4 설립의 경제적 효과는 다음과 같이 정리할 수 있음.
 - (a)의 경제적 효과는 새로이 교육을 받게 되는 편익이 아니라 가까운 학교를 다니게 되는 편리성임.
 - (b)의 경제적 효과는 새로운 편익이 생긴 것으로 고려함.

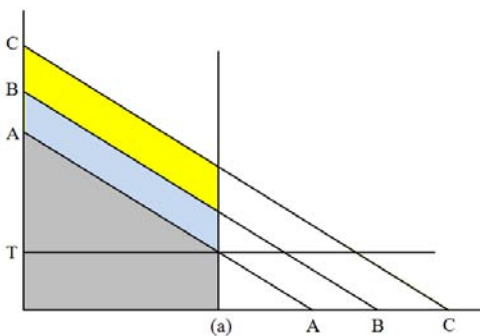
(가) 이동한 학생(a와 b)의 경제적 효과

- S2 학교를 다니던 학생들은 [그림 3-27]에서와 같이 자신들이 인식하는 편익이 이동 비용 T보다 큰 경우이며 이들이 S4 학교를 다닐 경우 이동비용(T)을 지불할 필요가 없음. 따라서 편익은 T(a)의 사각형이라고 할 수 있음. 기존에 학교를 다니던 학생들의 편익은 그리 크지 않음.

(나) 새로 학교를 다니게 된 학생(c)의 경제적 효과

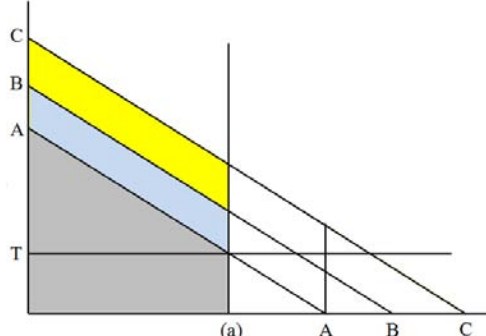
- [그림 3-28]과 같이 신규 학생들은 (a)A로 이들은 기존에 학교를 다니지 않았기 때문에 부모의 인식을 넘어서는 사적 편익(BB)과 교육의 사회적 편익(CC)의 증가를 가져옴. 이들이 학교설립 이전에 다른 학교를 찾지 않았던 이유는 부모들이 인식한 사적편익이 이동비용보다 작았기 때문임.

[그림 3-27] 이동한 학생(a와 b)의 경제적 효과



출처: 저자 작성

[그림 3-28] 새로 학교를 다니게 된 학생(c)의 경제적 효과



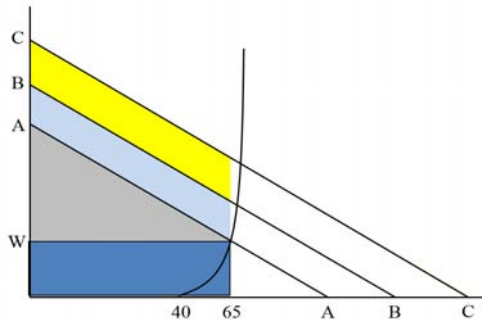
(3) 교육 접근성이 있는 지역(이동거리 감소)에서의 학교 설립의 총 편익

- 교육 접근성이 있는 지역에서 학교 설립 후, 이동 거리 감소에 따른 후생효과(편익)는 [그림 3-29]의 회색 면적과 같음.

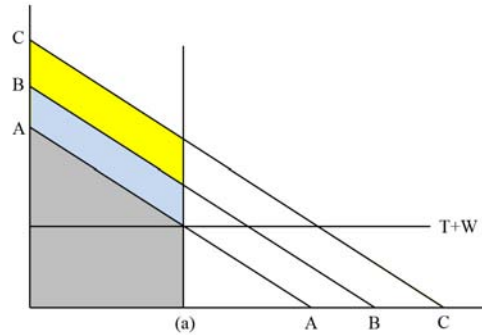
$$\text{편익} = \text{이동비용} * \text{이동학생} + \text{신규학생} * \text{이동비용} * 0.5 + \text{신규학생} * AB + \text{신규학생} * BC$$

- 새로 설립된 학교 S4에는 40명의 학생이 수학함. 이들의 구성은 다음과 같음.
 - (a) 30명의 학생은 S3에서 이동해옴.
 - (b) 10명의 학생은 접근성으로 인해 새로 학교를 찾음.
- (a)의 경제적 효과는 가까운 학교를 다니게 되는 본인들의 편리성 증대 및 각 학교의 최적 수용인원은 40명이므로 S3의 혼잡도가 떨어짐에 따라 S3 학생들의 편리성 증대로 볼 수 있음.
 - S3 학교의 최적 수용인원은 40이지만 S4 설립 이전에 65명이 학교를 다니고 있었기 때문에 사회적 비용이 있었음. 최적 수용인원이 초과되면 혼잡비용이 발생하며 일정 수준 이상이 되면 비용은 무한대로 상승함. 학생들이 콩나물 교실에서 공부하게 되며 과제 점검 및 개인지도가 어려워짐에 따라 교사 교육의 질이 떨어짐. [그림 3-30]의 W65가 S3 학교에서 발행한 혼잡비용이며 S4 건설로 수요곡선을 왼쪽으로 이동(40)함.
 - S3 학교를 다니던 학생들은 [그림 3-31]과 같이 부모가 인식하는 편익이 이동비용(T)과 혼잡비용(W)의 합보다 큰 경우임. 이들이 S4 학교에 다닐 경우 $T+W$ 를 지불할 필요가 없음에 따라 후생효과는 T(a) 사각형이라고 할 수 있음.
- (b)의 경제적 효과는 앞의 사례와 같음.

[그림 3-30] S3 학교의 상황



[그림 3-31] 이동한 학생의 경제적 효과

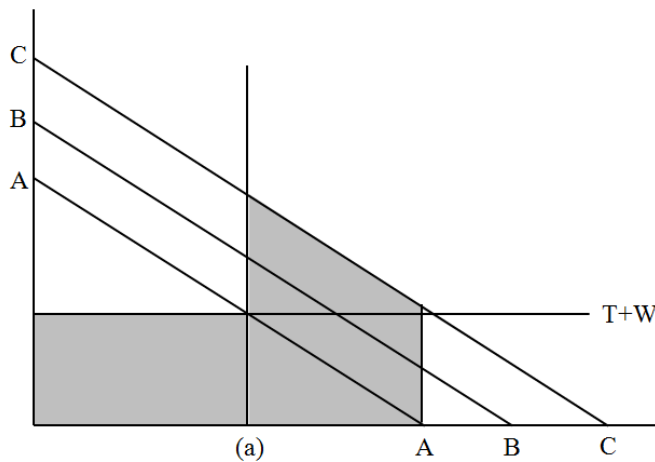


출처: 저자 작성

- 교육 접근성이 있는 지역(혼잡도 감소)에서의 학교 설립의 총 편익
 - 교육 접근성이 있는 지역에서 학교 설립 후, 혼잡도 감소에 따른 후생효과(편익)는 [그림 3-32]의 회색 면적과 같음.

$$\text{편익} = (\text{이동비용} + \text{혼잡비용}) * \text{이동학생} + \text{신규학생} * \text{이동비용} * 0.5 + \text{신규학생} * AB + \text{신규학생} * BC$$

[그림 3-32] 교육 접근성이 있는 지역(혼잡도 감소)에서의 학교 설립이 갖는 총 편익

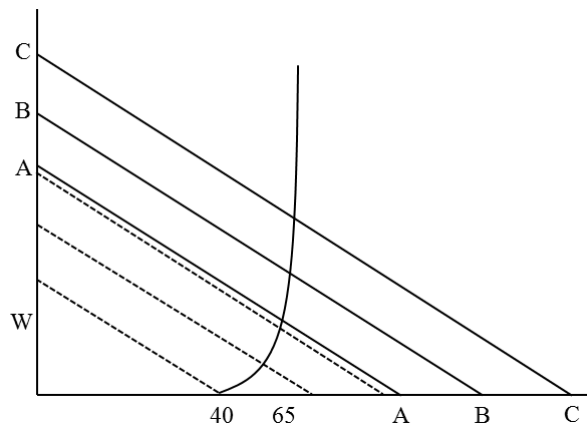


출처: 저자 작성

- 한편, S3 학교에는 [그림 3-33]과 같이 40명의 학생만 남게 되어 혼잡비용이 없어짐.
이에 따른 경제적 후생효과(편익)는 다음과 같이 계산할 수 있음.

$$\text{편익} = 40 * \text{혼잡비용}$$

[그림 3-33] S3 학교의 상황



출처: 저자 작성

- 학교를 설립하였을 경우 중요한 지표는 아래와 같으나 각각의 중요성은 경우에 따라 다를 수 있음.
 - 신규 학생 수
 - 인근 학교에서 이동한 학생 수
 - 인근 학교로의 이동비용
 - 인근 학교의 혼잡도

다) 교육시설 설립의 비용 분석

- 앞의 <표 3-27>과 같이 교육 분야의 비용은 시간 비용과 교육을 위해 지출하는 총 비용으로 구성됨.
 - **(시간 비용)** 시간 비용은 일정 나이 이상인 경우, 학생 개개인이 교육을 위해 교육을 받는 기간 동안 일을 하며 벌 수 있는 소득(포기한 예상 소득)임. 초등학생(만 6-12세)의 경우, 예상 소득을 0으로 보고 중등학교 연령대(13세 이상)부터 예상 소득을

계산함(Pscharopoulos, 1995).

- **(교육 관련 직접 비용)** 교육을 위해 지출하는 총 비용은 교육 시설 건설 기간 동안 발생하는 비용과 시설 설립 후, 교육을 진행하는 동안 발생하는 비용을 모두 포함함. 이는 다시 정부/사회가 지출하는 비용과 개인이 지출하는 비용으로 나눌 수 있으며 전자는 정부/사회가 지출한 비용으로 건설비용, 건물 임대료, 교사 임금, 기자재 비용, 학비(보조금) 등을 포함하며 후자는 학비 및 등교에 필요한 교통비 등을 의미함. 단, 개인 학비의 경우, 보조금 등의 형태로 운영비에 포함되었다면 제외하며 기타 생활비 등을 정부 보조금으로 지급하는 경우에도 교통비 등을 제외할 수 있음.

3) 교육 분야 경제성 분석 사례

가) 교육접근성이 없는 지역 내 학교 설립 사례(새로운 수요 창출)

- 본 사례는 앞서 다룬 여러 교육사업 케이스 중 교육접근성이 없는 지역 내 학교를 설립한 경우임. 사업의 가장 중요한 요소를 새로운 학교 설립으로 고려하며 가장 중요한 효과로는 학생의 초등학교(primary school) 졸업 후 중등학교(secondary school)로의 진학을 꼽고 있음⁷⁾. 즉, 새로운 수요 창출을 통한 편익 발생 사례임.

□ 기본 정보

- 사업명: 아프리카개발은행(AfDB)의 우간다 교육사업(Post Primary Education and Training Expansion and Improvement Project, PPETEI)⁸⁾
- 사업기간/비용: 2008-2013(총 5년)/93.6백만 불*(AfDB: 84백만 불, 정부: 9.6백만 불)
* 이는 사업 기간 동안의 정부 지출 비용이며 비용편익 분석 시 포함한 유지보수비는 사업비에 포함하지 않음.
- 사업 배경
 - 초등학교(74%)와 달리 중등학교의 31%만 공립(학교 수)
 - 초등학교 졸업 여학생의 단 33%만 중등학교 진학(젠더)
 - 이상적인 교사:학생 비율인 1:35 대비, 현재는 1:60
 - 교육비(수준 높은 중등학교는 사립 중등학교의 교육비와 같음.)

7) 이 외에 다른 사업 요소와 효과도 있으나 비용편익분석 시, 데이터 수집의 어려움 등의 사유로 고려하지 않음.

8) Ssewanyana et al. Cost Benefit Analysis of the Uganda Post Primary Education and Training Expansion and Improvement (PPETEI) Project

- 초등학교 졸업고사 통과율 저조
- 사업 내용
 - 중등학교 학생 10만 명 수용(2008-2013): 71개 중교등학교 건설 및 개선
 - 학교 건설, 장비 제공, 교과서 제공, 교사교육(2,500명)
- 사업 목표
 - 초등학교에서 중등학교 진학률 68->80% 증가
 - 중등학교 여학생 비율 46->50% 증가
 - 중등학교(13-16세) 총 등록률 18->30% 증가
 - 중등학교가 없는 Sub-county의 수를 271->100개 이하로 축소
 - 중등학교 수용인원 총 6만 명 증가
 - 학생 당 교재 수를 4:1에서 3:1로 개선

□ 비용편익 분석

- 비용과 편익 정리

〈표 3-28〉 우간다 교육사업의 비용과 편익

비용			편익		
시간비용	개인	학생의 시간 비용	편리성	개인, 정부/사회	거리/시간 단축
교육 총 비용	정부/사회	사업비			낮아진 혼잡도
		지대 등 기타 행정비	교육 비용		유급학생 감소로 낮아진 교육비
		유지보수비: 2년차부터 발생, 첫 5년은 총 사업비의 8%, 5년 이후부터는 15%(정부 예산)	소득		예상 세전 소득 증가의 합 - 10만 명 중등학교 진학, 연간 3천만 불 이익(인당 연 3백 불)
			양성 평등		여학생 비율 증가
	개인	사업비에 포함함.	재학생 증가		2008년 약 70만 명(21.3%)→ 2014년 112만 명(30%)

출처: Ssewanyana et al.을 활용하여 저자 작성

- AfDB가 반영한 비용
 - (총 사업비) 93.6백만 불(AfDB: 84백만 불, 정부: 9.6백만 불)
 - (유지보수비) 2년차부터 발생한다고 가정함. 첫 5년은 사업 첫해부터 해당 연도까지

투입한 사업비의 8%, 5년 이후 부터는 15%로 정부 예산으로 지출함.

유지보수비	=	총사업비	*	8%	유지보수비	=	총사업비	*	15%
7.488	=	93.6	*	0.08	14.04	=	93.6	*	0.15

- (지대 등 기타 행정비) 13.6백만 불*
 - * 정부 부담이나 사업비에 포함되지 않고 비용편익 분석 시에만 2009-2013년도까지 발생한 것으로 고려함.
- 추가로 계산이 가능한 비용(연구팀 제안)
 - (학생의 시간비용) 비용으로 고려하지 않음.
- AfDB가 반영한 편익
 - (예상 세전 소득 증가의 합) 사업 부재 시, 10만 명이 중등학교 진학을 못하고 이는 연간 3천만 불의 손해를 의미함(인당 연 300불*). 이에 따라, 사업종료 직후 연도(2014년)부터 연간 3천만 불을 편익으로 환산함.
 - * 인당 300불로 계산한 근거는 우간다 정부 자체 연구(Ssewanyana, S and I. Kasirye (2010), "Gender differences in Uganda: The case for access to education and health services", EPRC Research Series #68.)를 참고함.
- 추가로 계산이 가능한 편익(연구팀 제안)
 - 자아성취감, 사회에서의 기능과 역할 증대
 - 거리/시간 단축
 - 낮아진 혼잡도
 - 유급학생 감소로 낮아진 교육비
 - (여학생 비율 증가) 중등학교 여학생 비율 46%에서 50% 증가(2008년 156,000명→ 2014년 240,000명)하는 것으로 추정하였으나 AfDB 계산에서는 편익으로 고려하지 않음.
 - (중등학교 재학생 증가) 2008년 기준 약 70만 명(21.3%)에서 2014년 112만 명*(30%)으로 중등학교 재학생 증가(3.2% 인구증가율 반영)하는 것으로 추정하였으나 이 역시 AfDB 계산에서는 편익으로 고려하지 않음.
 - * 112만 명=70만 명/0.213*0.3*(1.032)^4
- (비용편익 분석 시 가정) 본 사업은 단순한 비용편익분석을 하고 있으며 이를 위하여 매우 강한 가정을 하고 있음.

- dropout/repetition 없음.
- 본 사업 결과로 10만 명이 추가로 중등학교를 진학하여 졸업
- 교육의 질에 있어 아무런 변화가 없음.
- 졸업생은 6년 과정 후, 달러로 정기 급여를 받게 됨. 이로 인해 연 300달러의 추가 소득 창출
- 취업과 소득에 있어 남녀 차이 없음.
- (할인율) 10%
- (총 사업 분석 기간) 12년

○ 비용편익분석

- <표 3-29>는 AfDB 우간다 사업의 비용편익 분석 결과를 나타냄.
- (명목비용) 사업의 실제 시작 시점인 2009년부터 분석이 종료하는 2020년까지 총 12년의 기간 동안 소요한 실제 비용
- (비용-현재가치) 각 명목비용을 할인율 10%를 적용하여 환산한 가치
- (명목편익) 분석 기간 동안 본 사업실시를 통해 얻을 수 있다고 판단한 예상 이익으로 본 사업의 경우, 한 사이클(6년)이 종료되어 첫 졸업생이 배출되는 첫 해인 2015년부터 매년 3천만 불(10만 명*연 300불의 추가소득)씩 증가한다고 가정함.
- 분석결과 B/C는 3.2, IRR은 25%, NPV의 경우 약 120백만 불로 편익이 비용보다 큰 것으로 산출되어 실시할 가치가 있는 사업으로 평가됨.

<표 3-29> AfDB 우간다 사업의 비용편익 분석 결과(단위: 백만 불)

연도	비용		편익		편익-비용	비고
	명목비용	현재가치	명목편익	현재가치	현재가치	
2009	2.81	2.55	0	0	-2.55	
2010	21.75	17.98	0	0	-17.98	
2011	35.64	26.78	0	0	-26.78	
2012	31.79	21.71	0	0	-21.71	
2013	15.24	9.46	0	0	-9.46	
2014	7.488	4.23	0	0	-4.23	유지보수비용=총사업비*8% 7.488=93.6*0.08
2015	14.04	7.20	30	15.39	8.19	유지보수비용=총사업비*15% 14.04=93.6*0.15
2016	14.04	6.55	60	27.99	21.44	상동
2017	14.04	5.95	90	38.17	32.21	상동

연도	비용		편익		편익-비용	비고
	명목비용	현재가치	명목편익	현재가치	현재가치	
2018	14.04	5.41	120	46.27	40.85	상동
2019	14.04	4.92	150	52.57	47.65	상동
2020	14.04	4.47	180	57.35	52.88	상동
총합	198.958	117.23	630.00	237.75	120.52	

BC	3.2
IRR	25%
NPV	120.52

출처: Ssewanyana et al.을 활용하여 저자 작성

○ 비용편익 분석 총평

- (하나의 편익) 사업의 편익은 앞서 <표 3-28>에서 다룬 바와 같이, 학생들의 이동 거리/시간 단축과 낮아진 혼잡도에 따른 편리성, 유급학생 감소에 따라 추가적으로 소요됐던 교육비의 감소, 여학생의 증가에 따른 양성평등 달성, 전체 중등학교 재학생 증가 등과 같이 보다 다양한 편익을 고려할 수 있음. 그러나 본 사업의 편익은 10만 명의 중등학교 진학 학생 수 만을 편익으로 고려함.
- (짧은 분석기간) 또한 교육 사업 특성상 분석 기간을 보다 길게 잡아서 편익을 산정해야 하나 비교적 짧은 12년으로 설정함.
- (비용 과다추정) 사업비로 설정한 93.6백만 불외에 지대 등 기타 행정비, 유지보수비까지 추정하여 비용으로 산정한 것은 과소 추정한 편익에 비해 매우 과다 추정한 것으로 볼 수 있음.
⇒ 이러한 분석은 사업의 편익을 심각하게 과소 추정하는 결과를 낳음.
- 편익의 과소추정과 비용의 과다추정으로 NPV가 과소 추정되었음에도 불구하고 NPV가 0보다 크기 때문에 이 사업은 경제성이 있는 것으로 평가됨. 또 편익을 과소추정하고 비용을 과다 추정하는 것은 올바른 방법이라고 할 수 있음.

나) 교육접근성이 있는 지역 내 교육의 질 개선 사례(질적 개선을 통한 졸업생 증가 및 새로운 수요 창출)

- 본 사례는 앞서 다룬 여러 교육사업 케이스 중 교육접근성이 있는 지역 내 학교를 설

립한 경우임. 사업의 가장 중요한 요소는 교육 서비스의 질 향상을 위한 제도 개선, 시설 개보수 등이며 이를 통해 졸업생 수 증가, 유급학생 및 중도포기자 감소 등이 주요 기대효과임. 이러한 성과를 6학년과 9학년 졸업 비율 증가, 유급비율 감소, 중도포기 비율 감소, 보조금 지원 수요 파악 시, 오류 비율 감소 등으로 측정함⁹⁾.

□ 기본 정보

○ 사업명: 세계은행(WB)의 코스타리카 교육사업(Education Equity and Efficiency Project)¹⁰⁾

○ 사업기간/비용: 2005-2014(총 10년)/7천만 불*(WB: 3천만 불, 정부: 4천만 불)

* 건설비용, 교육 기자재, 운영비(선생들의 보수 등), 토지 등의 기회비용 포함.

○ 사업 내용

- 낮은 교육 지표를 보이는 농촌 지역 내 Plan Operativo Anual(연간운영계획) 실행을 지원

- (i) 농촌 교육 접근성 향상, (ii) 교사 역량강화, (iii) 농촌 환경에 적합한 교육 방법 및 교수법 적용, (iv) 수요자 형평성을 고려한 사업 발굴 및 모니터링, (v) 농촌 교육서비스 관련 정책입안자 역량강화

- 교육 보조금 지원(필요 가정에 한정함.)

- 농촌 교육 서비스를 제공하는 기관에 역량 강화 전략 수립 지원

○ 사업 목표

- 도시와 농촌 간 교육성과 격차 축소

- 6학년 졸업비율 증가: 71 → 75%
- 9학년 졸업비율 증가: 37 → 41%
- 유급비율 감소: 8.3 → 6.3%
- 중도포기 비율 감소: 4.7 → 2.7%
- 보조금 지원 수요 파악 오류 비율 감소: 15% → 10%

9) 본 사업 역시, AfDB 우간다 사업과 같이, 비용편익분석에 활용한 사업 요소와 효과 외에 다른 내용도 있으나 분석 시, 반영하지 않았음.

10) World Bank. Project appraisal document on a proposed loan in the amount of USD 30 million to the Republic of Costa Rica for an equity and efficiency of education project. 2005.

□ 비용편익 분석

○ 비용과 편익 정리

〈표 3-30〉 코스타리카 교육사업의 비용과 편익

비용			편익		
시간비용	개인	학생의 시간 비용	편리성	개인, 정부/ 사회	거리/시간 단축
교육 총 비용	정부/ 사회	사업비: 건설비용, 교육 기자재, 운영비(선생들의 보수 등), 토지 등의 기회비용 포함.			교육 비용
			소득		1) 유급학생 감소로 낮아진 교육비 2) 중도포기 학생 감소로 낮아진 교육비 3) 보조금 지원 수요 파악 오류 비율 감소로 인해 절약되는 교육비
			양성 평등		예상 세전 소득 증가의 합
			개인		사업비에 포함함.
					정보 부재

출처: WB 2005를 활용하여 저자 작성

○ WB가 반영한 비용

- 총 사업비: 7천만 불*(WB: 3천만 불, 정부: 4천만 불)
- * 건설비용, 교육 기자재, 운영비(선생들의 보수 등), 토지 등의 기회비용 포함.

○ 추가로 계산이 가능한 비용(연구팀 제안)

- 학생의 시간비용: 비용으로 고려하지 않음.

○ WB가 반영한 편익

- (유급학생 감소로 낮아진 교육비) 2014년 기준 사업 부재 시 예상 유급학생 수 523,780명 → 사업 실시 후 예상 유급학생 수 341,733명으로 총 105,826명의 유급학생 감소* 이는 혼잡비용의 감소라고 볼 수도 있음. 유급학생이 많은 경우, 수용인원 보다 많은 등록 학생으로 인해 교육의 질이 낮아지고 이에 따라 추가적으로 발생하는 유급학생 수도 많아짐.
- * 105,826명 중 초등학생의 경우, 절약한 인당 교육비를 424불로 계산하고 중고등학생의 경우 672불로 계산함(424불, 672불 산출 근거는 별도로 제시하지 않았으나 대체로 수원국 정부 자체 연구결과 또는 은행이 보유한 데이터를 기반으로 계산함).
- (예상 세전 소득 증가의 합) 사업을 통해 기존 졸업생에 더해 4%의 졸업생을 추가로 배출함. 초등학교 졸업 시 연간 600불의 소득이 발생함*.

* 기존 졸업생 418,080명(총 학생 수 536,000 * WB가 문서에서 제시한 초등학교 졸업률 0.78)의 4% 증가분인 16,723명($418,080 \times 0.04$) * 600불로 계산하며 기존 졸업생 418,080명의 경우, 사업 없이도 졸업 후 급여를 받았으므로 계산에 반영하지 않음.

- (중도포기 감소에 따라 낮아진 교육비) 사업 실시에 따라 줄어드는 중도포기자의 수를 148,353명으로 추정하여 초등학생, 중고등학생 인당 교육비를 적용하여 계산함.
- (보조금 지원 수요 파악 오류 비율 감소로 인해 절약되는 교육비) WB 2005에 따르면 보조금 관련 편익 역시 약 6.5백만 불로 추정하여 계산함.

○ 추가로 계산이 가능한 편익(연구팀 제안)

- 자아성취감, 사회에서의 기능과 역할 증대(센의 역량 접근법)
- 거리/시간 단축
- 여학생 비율 증가

○ (비용편익 분석 시 가정) 본 사업은 단순한 비용편익분석을 하고 있으며 이를 위하여 매우 강한 가정을 하고 있음.

- 교육의 질에 있어 아무런 변화가 없음.
- 졸업생은 6년 과정 후, 100% 취업, 달러로 정기 급여를 받게 됨. 이로 인해 연 600 달러의 추가 소득 창출
- 취업과 소득에 있어 남녀 차이 없음.
- (할인율) 10%
- (총 사업 분석 기간) 10년

○ 비용편익분석

- <표 3-31>는 WB 코스타리카 사업의 비용편익 분석 결과를 나타냄.
- (명목비용) 사업의 실제 시작 시점인 2005년부터 분석이 종료하는 2014년까지 총 10년의 기간 동안 소요한 실제 비용
- (비용-현재가치) 각 명목비용을 할인율 10%를 적용하여 환산한 가치
- (명목편익) 분석 기간 동안 본 사업실시를 통해 얻을 수 있다고 판단한 예상 이익으로 본 사업의 경우, 사업 실시 첫 해부터 편익이 발생한다고 가정함. 반영한 편익은 ①유급학생 감소로 낮아진 교육비, ②초등학교 졸업생 증가에 따른 예상 세전 소득 증가의 합, ③중도포기 감소에 따라 낮아진 교육비, ④보조금 지원 수요 파악 오류 비율 감소로 인해 절약되는 교육비 등 총 네 가지로 추정됨.
- 분석결과 B/C는 1.7, IRR은 51%, NPV의 경우 38,372,697불로 편익이 비용보다 큰 것으로 산출되어 실시할 가치가 있는 사업으로 평가됨.

〈표 3-31〉 WB 코스타리카 사업의 비용편익 분석 결과(단위: 불)

연도	비용		편익		편익-비용
	명목비용	현재가치	명목편익	현재가치	현재가치
2005	10,000,000	10,000,000	5,073,836	5,073,836	- 4,926,164
2006	10,000,000	9,090,909	7,431,028	6,755,480	- 2,335,429
2007	10,000,000	8,264,463	9,919,739	8,198,131	- 66,332
2008	10,000,000	7,513,148	12,542,217	9,423,153	1,910,005
2009	10,000,000	6,830,135	15,310,845	10,457,513	3,627,378
2010	4,000,000	2,483,685	16,702,578	10,370,987	7,887,302
2011	4,000,000	2,257,896	18,164,442	10,253,354	7,995,458
2012	4,000,000	2,052,632	19,712,895	10,115,832	8,063,200
2013	4,000,000	1,866,030	21,372,163	9,970,272	8,104,242
2014	4,000,000	1,696,390	23,130,116	9,809,427	8,113,037
총합계	70,000,000	52,055,288	149,359,858	90,427,985	38,372,697

BC	1.70
IRR	0.51
NPV	38,372,697

출처: WB 2005를 활용하여 저자 작성

○ 비용편익 분석 총평

- 앞서 다룬 AfDB 우간다 사업이 교육 접근성이 없는 지역 내 교육 시설 설립을 통한 새로운 수요창출임에 따라, 이 수요로 편익을 단순 추정했음. 반면, WB 코스타리카 사업의 경우, 비용편익분석 시, 교육 접근성이 있는 지역 내 교육의 질적 향상을 통한 유급 및 중도포기자 감소, 졸업생 증가를 주요 편익으로 계산하고 새로운 수요 창출은 크게 고려하지 않았음.
- (추가 편익 항목 고려 필요) 본 사업에서 편익 계산 시 고려한 항목 외에도 학생들의 이동 거리/시간 단축과 낮아진 혼잡도에 따른 편리성, 여학생의 증가에 따른 양성평등 달성 등과 같은 편익을 추가적으로 고려할 수 있음. 또한, 교육의 질적 개선을 통한 새로운 수요도 일부 창출되었을 가능성이 있음에 따라, 별도 조사가 필요한 것으로 보임.
- (짧은 분석기간) 본 사업 역시, 교육 사업 특성을 고려하여 분석 기간을 보다 길게 잡아 편익을 산정해야 하나 앞서 다룬 AfDB 우간다 사업보다도 짧은 10년으로 설정함에 따라, 편익을 과소 추정한 것으로 볼 수 있음.

다. 농촌개발 분야

1) 농촌개발 사업의 경제성 분석

○ 경제성 분석의 필요성

- 농촌 지역은 도시 지역보다 비교적 소득이 낮고 빈곤률이 높으며 경제 및 사회 인프라의 부족으로 인해 기본적인 사회 서비스에의 접근성이 낮음. 또한, 농촌지역은 기후변화 및 환경오염에 취약하여 개발협력 사업의 주요 대상지가 되고 있으며, 최근에는 식량안보 측면에서 농촌 지역의 중요성이 더욱 강조되고 있음.
- 개발협력 사업에서 농촌지역이 차지하는 비중이 크기 때문에 한정된 예산으로 개발 효과를 극대화하는 것이 중요함. 이를 위해 여러 대안들의 투입 대비 성과를 분석하여 최적의 대안을 도출해내는 경제성평가가 필요함.

○ 사업 유형별 경제성평가 적용수준

- 농촌개발사업은 다양한 목적 하에 시행되며, 세부적으로는 농업정책자문, 농업생산성향상, 농촌인프라개발, 교육 및 역량강화 등 여러 사업 유형이 존재함. 최근에는 농촌에서 다방면의 개발 사업들을 동시에 진행함으로써 시너지 효과를 노리는 농촌종합개발사업의 시행 빈도가 높아지고 있음.
- 농촌개발사업은 사업의 목표에 따라 경제성평가를 적용할 수 있는 정도가 달라짐. 대다수 농촌개발사업은 '생산성 향상'을 목표로 하는데, 생산성은 물리적으로 측정이 가능하다는 점에서 경제성분석이 비교적 용이함. 그러나 '농촌 주민 자치회의 역량강화' 등 생산성 외의 목적을 가진 사업은 편익의 측정이 쉽지 않다는 점에서 경제성분석의 적용이 어려울 수 있음.
- 또한 농촌개발사업은 사업의 세부 유형에 따라 경제성평가를 적용할 수 있는 정도가 달라짐. 생산량 증가를 도모하는 생산성향상사업과 하드웨어를 설치·설립하는 인프라개발사업은 대부분의 편익이 측정 가능하다는 점에서 경제성평가의 시행이 용이함. 반면, 정책자문, 교육 및 역량강화 사업의 경우 해당 사업으로 인해 편익이 실제 발생하는지, 그 편익이 어느 정도인지 측정이 쉽지 않다는 점에서 경제성평가가 상대적으로 어려움.
- 농촌종합개발사업은 측정 가능한 편익과 측정 불가능한 편익이 혼재되어 있으므로 더욱 엄밀한 검토가 필요함. 측정 가능한 편익은 비용편익분석에 최대한 반영하여 사업의 효과를 계산하여야 함. 측정 불가능한 편익의 경우 비용편익분석 상의 계산은 어렵겠지만, 어떠한 편익이 예상되는지를 사업 기획 단계에서부터 명확히 함으로써 추후 사후평가 시 논리적이고 체계적인 평가가 가능토록 함.

〈표 3-32〉 농촌개발사업의 세부 유형

세부 사업 유형	주요 사업 내용
농업정책자문	• 농업개발정책 자문
농업생산성향상	• 농업기술 연구개발 • 경작지 정리 • 농기구 보급 • 신(新)농법 및 신품종 도입
농촌인프라개발	• 농촌도로 건설 • 농촌용수 개발 • 관개시설 개발
교육 및 역량강화	• 농민회 조직 • 농민 역량강화
농촌종합개발사업	• 농업정책자문 • 농업생산성향상 • 농촌인프라개발 • 교육 및 역량강화

출처: 저자 작성

2) KOICA의 농촌개발사업

- 2017년 기준 KOICA가 진행 중이거나 추진 예정인 농촌개발사업은 총 50건이며 지역별로는 아프리카 21건, 아시아·태평양 19건, 중남미 7건, 중동·중앙아 3건임. 대표적인 농촌개발사업을 세부 유형 별로 정리하면 〈표 3-33〉과 같음.

〈표 3-33〉 진행 중인 KOICA의 농촌개발 분야 사업(2017년 기준)

세부 사업 유형	주요 사업 내용
농업정책자문	• 미얀마 에와디 델타 지역 농업개발 마스터플랜 지원사업('17-'19/300만불)
농업생산성향상	• 레바논 원예작물 수확 후 관리기술 지원사업('14-'17/220만불) • 세네갈 농업생산성 증대사업('14-'17/300만불) • 볼리비아 고원지역 농업기계화 및 농민 역량강화를 통한 생산성증대 지원사업('13-'18/500만불)
농촌인프라개발	• 필리핀 농업용수 확보 및 홍수피해 저감을 위한 소규모저류시설 건설사업('10-'17/2,176만불) • 볼리비아 추키사카주 저수용담 축조 및 관개수로 건설사업('11-'17/1,121만불)
교육 및 역량강화	• 동티모르 수산업 교육훈련센터 지원사업('14-'17/600만불) • DR콩고 농촌지도역량강화사업('16-'20/800만불)
농촌종합개발	• 르완다 야루구루 농촌종합개발사업('13-'17/500만불) • 키르기즈공화국 새마을기반 농촌개발 시범사업('17-'20/450만불)

출처: KOICA 홈페이지를 참고하여 저자 작성

- KOICA에서 수행하는 사업은 하나의 사업에 다양한 유형이 혼재되어 있는 경우가 많기 때문에 경제성평가를 시행할 때도 각 유형으로부터 발생하는 편익을 모두 고려해야 함.
 - 예를 들어 ‘볼리비아 고원지역 농업기계화 및 농민 역량강화를 통한 생산성증대 지원 사업(‘13-’18/500만불)’은 농기계 지원(생산성향상), 농민 역량강화(역량강화), 기술센터 건립(인프라개발)의 세 가지 유형이 혼재되어 있음. 사업의 요소가 세 가지로 나누어져 있더라도 사업의 목적이 생산성 증대 하나에만 있다면 편익의 계산이 비교적 쉬움. 그러나 사업으로 인한 편익이 생산성 증대 뿐 아니라 자연환경 보호와 생활환경 개선에도 있다고 한다면 이러한 효과를 측정하는 것은 더욱 어려움.
- KOICA에서 2012-2016년에 사후평가를 시행한 사업은 아래 <표 3-34>와 같으며, 사업 유형별로는 농촌인프라개발 4건, 농촌종합개발 3건, 농업생산성향상 1건, 교육 및 역량강화 1건이 분석되었음.

<표 3-34> 평가된 KOICA 농촌개발 분야 사업(2012-2016)

연도	사업명	유형
2016	• 라오스 문군 관개용 댐 건설 및 수로 건설 사업	농촌인프라개발
	• 라오스 헵현군 관개용 댐 및 수로 건설 사업	농촌인프라개발
2015	• 방글라데시 꾸밀라지역 농촌종합개발사업	농촌종합개발
2014	• 에티오피아 아르시 농촌개발사업	농촌종합개발
2013	• 캄보디아 바테이 홍수조절사업	농촌인프라개발
	• 캄보디아 바테이 관개시스템 건설사업	농촌인프라개발
	• 미얀마 흘레구지역 3개마을 농촌개발사업	농촌종합개발
	• 미얀마 북부지역 관개기술 역량강화사업	교육 및 역량강화
2012	• 몽골 채소재배 온실설치 지원사업	농업생산성향상

출처: KOICA 홈페이지를 참고하여 저자 작성

- 사후평가 보고서에는 비용 항목이 잘 요약되어 있고, 일부 보고서는 효과성 평가 파트에서 편익 항목을 계산할 수 있는 지표들을 제공하고 있으므로, 이 경우 사후적으로 비용편익분석을 수행할 수 있음.
 - 농촌인프라개발 및 농업생산성향상 사업의 경우 평가보고서의 효과성 파트에 편익을 계산할 수 있는 정보가 요약되어 있음. 즉, 보고서에서 인프라 개발 및 신기술 적용으로 인한 농산물의 생산 증가분을 측정하였으므로 해당 사업들의 주요 편익(농민 소득 증대 = 생산 증가분 * 시장가격)을 계산할 수 있음.

- 농촌종합개발 사업은 하나의 사업 아래 다양한 유형의 세부 사업들이 혼재되어 있기 때문에 사후평가 보고서에 모든 편익이 정리되어 있지는 않음. 그러나 농업생산성 향상을 목표로 하는 세부 사업만 고려할 경우, 평가보고서에 편익의 계산에 필요한 정보(농산물의 생산 증가분)가 비교적 잘 정리되어 있음.
- 그러나 교육 및 역량강화 사업의 경우 평가보고서의 효과성 파트에 제시된 지표만으로는 편익의 계산이 어려움. 보고서에서는 수혜자들이 역량강화 프로그램에서 습득한 내용을 얼마나 활용하고 있는지(활용률)에 관한 분석이 대부분이고, 교육 내용을 활용하여 어떠한 사회적 가치가 창출되었는지에 대한 고려가 부족하기 때문임.

3) 농촌개발 분야 비용편익분석

가) 편익

- 농촌개발사업의 편익은 사업의 수혜자인 농민에게 발생하는 사적 편익과 사회 전체가 누리는 사회적 편익으로 나누어짐.

(1) 사적 편익 (농민에게 발생하는 편익)

- 대부분의 농촌개발사업은 농업생산성 향상을 통한 농가소득 증대를 목표로 하기 때문에 사업으로부터 발생하는 사적 편익은 생산성 향상으로 인한 농민 소득의 증가분으로 생각할 수 있음. 소득 증대 사업의 후생의 측정이 용이한 이유는 편익을 대부분 시장 가격으로 계산할 수 있기 때문임. 농촌에서 생산되는 농산물은 시장에서 판매되며 시장 가격이 존재함. 경쟁시장에서의 시장 가격은 사회적인 가치를 반영하기 때문에 사업의 편익을 계산할 때 시장 가격을 사용하는 것이 가능함.
- 소득 증가분은 ①수입의 증가분 또는 ②수익의 증가분으로 계산할 수 있음. ①수입의 증가분을 기준으로 할 때에는 편익 항목에 농산물의 총 판매수입 증가분(농산물 생산 증가분 × 해당 농산물의 시장가격)을 계산하고, 비용 항목에서 개인에게 발생된 제반 생산비용을 제하여 줌.
- 반면, ②수익의 증가분을 소득 증가분으로 볼 경우, 편익 항목에 총 판매수익증가분(농산물 생산 증가분 × 해당 농산물의 시장가격 - 생산비용 증가분)을 계산하고, 비용 항목에서는 개별 농민의 생산비용을 고려하지 않음.

(2) 사회적 편익

- 농촌개발사업으로 인해 발생하는 사회적 편익은 사업의 내용에 따라 다양하게 나타남.
예로, 친환경 농법을 지원하는 사업은 소득 증대뿐만 아니라 온실가스 배출량 감소를 통한 환경보호의 편익까지 발생시키며, 관개사업은 농민들이 관개시설을 자체적으로 관리하게 함으로써 농민 자치회의 역량을 강화시킬 수 있음.

(3) 편익 측정 시 고려할 점

- 한편, 농촌 지역에서는 공공재¹¹⁾의 부족, 외부효과¹²⁾의 발생, 불확실성, 불완전한 정보 등으로 인한 시장실패¹³⁾가 빈번하게 발생하기 때문에 시장실패의 관점에서 편익을 분석하는 것 또한 중요함. 즉, 사업의 시행으로 인해 시장실패가 개선되어 사회 후생이 증가된다면 후생 증가분을 편익으로 계산할 수 있음.
 - 농촌 지역에서는 도로, 저수지 등의 공공재가 도시 지역에 비해 부족한 경우가 많으므로 원조기관에서 공공재를 공급할 경우 시장실패가 개선되어 농촌 지역의 후생이 증가될 수 있음. 예를 들어 저수지 축조 사업의 경우, 사업 시행으로 인해 홍수가 예방되고 관개용수의 공급이 용이해져 농업생산성이 향상되고 농가의 소득이 증가될 수 있음.
 - 이 경우 생산성 향상으로 인한 소득 증대는 쉽게 편익으로 계산할 수 있음. 그러나 홍수 예방 효과 또는 가정에서의 식수 사용 개선에 대한 편익이 존재함에도 불구하고 계산이 어렵다는 이유로 누락시킨다면 전체 편익을 과소평가하게 됨. 이러한 편익의 누락에도 불구하고 NPV가 0보다 크다면 문제가 없지만, NPV가 0보다 작은 경우에는 경제성이 없다고 판단하는 것이 오류일 수 있음.
 - 새로운 농업기술은 불특정 다수의 농민에게 혜택이 돌아간다는 점에서 긍정적인 외부효과가 크기 때문에 공공분야의 지원을 필요로 함. 만약 농업 관련 연구개발을 지원하는 사업을 통해 신기술이 개발된다면 생산성이 향상되어 농촌 지역의 후생 즉, 농민들의 소득이 증가될 수 있음.
 - 한편, 유용한 농업기술(농법, 농기구, 비료 등)이 이미 존재함에도 불구하고 결과의

11) 공공재는 비배제성 및 비경합성의 특성을 가진 재화이므로 무임승차의 문제가 발생되고, 초기 생산비용이 높다는 점에서 사적으로 공급되기 어려움.

12) 외부효과는 당사자의 경제행동이 비당사자들에게 혜택 또는 손해를 야기하는 경우를 의미하며, 비당사자들이 혜택을 받는 경우를 외부경제(external economy), 손해를 입는 경우를 외부불경제(external diseconomy)라고 함. 외부경제는 시장에 맡겨두면 균형량보다 과소공급되고, 외부불경제는 과다공급되어 시장실패를 야기함.

13) 시장실패란 독과점, 공공재, 외부효과, 정보의 불완전성 등으로 인해 시장이 효율적인 자원 배분에 실패하는 것을 의미하며, 이 경우 정부(원조기관)의 시장개입이 정당화됨.

불확실성으로 인해 농민들이 신기술을 채택하지 않는 경우도 많음. 이 경우 원조기관이 시범사업을 통해 신기술의 유용성을 보여줌으로써 불확실성을 해소시킬 수 있으며, 시범사업이 선보인 기술을 채택하는 농민의 수가 많아질수록 사업의 편익은 그만큼 증가함.

나) 비용

- 농촌개발사업의 비용편익분석 시 고려해야 할 비용은 크게 농민부담비용, 프로젝트비용, 사회적비용으로 나누어짐.

(1) 농민부담비용

- 농민 개인에게 발생하는 비용이며, 인건비, 토지 이용료, 농기계 및 비료 구입비, 보관료, 운송비 등이 포함됨. 농민부담비용의 계산법은 편익 항목에서 농민의 사적 편익을 어떻게 계산했는지에 따라 달라짐.
 - 만약 편익 항목에서 각 농가의 소득 증가분을 ①수입 증가분으로 계산한 경우, 농민들이 개별적으로 지출한 생산비용의 증가분은 비용 항목에 포함되어야 함. 다음 장에서 살펴볼 사례 중 KOICA의 관개사업이 이 경우에 해당함.
 - 한편, 편익 항목에서 각 농가의 ②수익 증가분(수익=수입-생산비용)을 소득 증가분으로 계산한 경우, 농민이 부담한 비용이 이미 편익에 포함이 되어 있으므로 비용 항목에서는 이를 계산하지 않아도 됨. 다음 장에서 소개될 USAID 사례가 이에 해당함.

(2) 프로젝트 비용

- 사업을 수행하는데 소요되는 직접적인 비용으로, 원조기관 또는 수원국 정부가 지불하는 사업비를 의미함. 인건비, 사업수행비, 예비비 등이 이에 포함됨.

(3) 사회적 비용

- 사업의 시행으로 사회에 간접적으로 발생하는 비용으로, 사업 시행 후 화학비료의 지나친 사용으로 환경오염이 발생하는 경우가 이에 해당됨.
- 사회적 비용 혹은 부정적인 외부효과는 비용의 계산이 까다로운 경우가 많음. 만약 이를 고려하지 않은 경우에는 NPV가 0보다 크다고 할지라도 사업이 경제성이 있다고 확언할 수 없음.

4) 농촌개발 분야 비용편익분석 사례

- 앞서 언급한 바와 같이 농촌개발사업은 주로 생산성향상을 목표로 하며, 대부분의 농산물은 시장가격이 존재한다는 점에서 타 분야에 비해 비용편익분석이 용이함. 그러나 비용편익분석은 사업의 직접적 편익·비용뿐만 아니라 간접적으로 발생하는 외부효과까지 고려해야하기 때문에 외부효과가 발생하는 사업의 경우는 분석이 까다로울 수 있음.
- 본 장에서는 농촌개발사업 중 농업생산성향상 사업의 비용편익분석 사례를 살펴보고자 함. 먼저, 농산물의 시장가격이 존재하고 외부효과가 존재하지 않는 단순한 경우를 실제 USAID의 비용편익분석 사례를 통해 살펴본 후, KOICA 관개사업 사례를 통해 시장가격은 존재하지만 외부효과가 발생하는 케이스의 분석을 다루고자 함.

가) USAID 나이지리아 MARKETS II 프로젝트

□ 사업개요

〈표 3-35〉 USAID MARKETS II 프로젝트 개요

사업명	MARKETS II (Maximizing Agricultural Revenue and Key Enterprise in Targeted Sites II)
사업기간	2012년 - 2016년 (5년)
사업지역	나이지리아 15개 주 및 연방수도지구(Federal Capital Territory, Abuja)
사업규모	478,709.27 NGN
수혜자	카사바를 재배하는 35,000개의 소규모 ¹⁴⁾ 농가
사업내용	신규 종자 소개, 간작법 및 비료·살충제·제초제 사용법 교육

출처: USAID(2015b)

- 나이지리아는 세계적인 카사바 생산국임에도 불구하고 아직 토지의 잠재력을 충분히 활용하지 못하고 있음. 특히 소규모 농가들은 생산성이 높은 신규 종자를 구입하지 않고 생산성이 낮은 기존 종자를 재활용하는 전통 농법을 고수하고 있음. 또한, 비료, 살충제, 제초제를 거의 사용하지 않고 있어 생산의 효율성이 낮음. 이에 USAID는 소규모 농가에게 i)기존 종자를 4년마다 신규 종자로 교체할 것, ii)신규 종자가 완전히 성장하기 전까지의 16개월간은 단기에 재배 가능한 작물을 간작할 것, iii) 비료, 살충제, 제초제를 적시에 사용할 것을 교육함으로써 카사바의 생산성을 향상시키고자 하였음.

14) 본 사업에서는 1ha 이상 5ha 이하의 경작지를 소규모로 규정함.

- 본 사업의 성공적인 수행을 위해 USAID는 재무성분석, 경제성분석, 민감도분석을 수행하였음. 즉, 본 사업의 시행이 개별 소규모 농가의 현금흐름(cash flow)에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 재무 분석을 수행한 뒤, 재무 분석의 화폐적 가치를 경제적 가치로 환산하고, 개인의 편익을 사회 전체의 편익으로 확대하여 경제성분석을 수행함. 그리고 경제성분석의 핵심 가정들(할인율, 환율, 수혜자 수, 신농법 채택률, 프로젝트 비용 등)이 변할 때 예상되는 NPV 및 IRR의 변화를 추적하는 민감도분석을 수행함.
- USAID는 경제성분석 시 비용편익분석의 방식을 택했는데, 이는 카사바의 시장가격이 이미 존재하여 편익의 측정이 용이하기 때문임. 또한 MARKETS II 사업은 소규모 농가를 대상으로 한다는 점에서 외부성이 거의 발생하지 않는다고 가정할 수 있으므로 비용편익분석의 적용이 비교적 단순한 사례라고 볼 수 있음.

□ 비용편익분석

(1) 비용편익분석 기본정보

- USAID에서 비용편익분석 시 이용한 할인율, 분석기간, 실질환율, 수혜자 등의 기본 정보는 아래와 같음.

〈표 3-36〉 USAID MARKETS II 프로젝트 비용편익분석 기본정보

할인율	12%
분석기간	10년
실질환율(NGN ¹⁵⁾ /USD)	157.54
수혜자	35,000명 (4년간)
Without Project (WOP)	MARKETS II 프로젝트가 실시되지 않았을 때 예상되는 시나리오
With Project (WP)	MARKETS II 프로젝트가 실시되었을 때 예상되는 시나리오

출처: USAID(2015a)

(2) 편익

(가) 사적 편익 (농민에게 발생하는 편익)

- MARKETS II 사업의 목적은 카사바 생산성 향상을 통한 농민소득의 증대이므로 사업으로부터 직접적으로 발생하는 사적 편익은 농민소득의 증가분으로 볼 수 있음.

15) 나이지리아 화폐단위 (나이라)

- USAID의 비용편익분석에서는 농민 소득 증가를 ‘수익(수입-비용)’의 증가분으로 보았기 때문에 프로젝트 수행 후(WP)의 수익이 프로젝트가 없었을 때(WOP)의 수익보다 얼마나 증가했는지를 편익으로 계산함. 이 경우 농민 개인이 지불하는 생산비용은 이미 편익의 항목에 고려되었으므로 비용 항목에서는 이를 계산하지 않아도 됨. 만약 농민 개인의 편익을 ‘수입’의 증가분으로 볼 경우 개인이 지불하는 생산비용을 비용 항목에서 별도로 계산하여야 함.

$$\begin{aligned}
 \text{사적 편익} &= \Sigma(\text{개별농가의 WOP 대비 WP의 수익증가분}) \\
 &= \Sigma(\text{개별농가의 WOP 대비 WP의 수입증가분}) \\
 &\quad - \Sigma(\text{개별농가의 WOP 대비 WP의 비용증가분}) \\
 &= \{(\text{WP 수입}-\text{WOP 수입}) - (\text{WP 비용}-\text{WOP 비용})\} \times \text{수혜자 수}
 \end{aligned}$$

- 농민의 수익(수입-비용) 증가분을 계산하기 위해 필요한 정보는 아래와 같음. 수입의 계산에는 판매수입, 기타수입이 포함되며 생산비용에는 노동비, 고정비용, 투입물비용, 기타비용이 포함됨.

〈표 3-37〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 농민 수익 계산 시 필요 정보

수입	판매수입	연간생산가치	카사바 연간 생산량 * 시장가격
		(손실가치) ¹⁶⁾	카사바 연간 손실량 * 시장가격
	기타수입	간작 수입	카사바 휴작 시 기타 작물을 재배하여 얻는 수입
생산 비용	노동비	고용노동	노동 고용비
		가족노동	가족 노동력의 기회비용. 가족 구성원이 기타 경제활동에 참여할 때 얻을 수 있는 인건비
		기술교육	MARKETS II 프로젝트의 기술교육에 참여할 때 발생하는 노동의 기회비용
	고정비용	토지임대료	토지 임대비용
		농기구	농기구 구입 또는 임대비용
	투입물 비용	카사바 종자	카사바 종자 구입비용
		간작용 종자	간작용 작물의 종자(줄기) 구입비용

16) USAID는 보관, 운반 등의 과정에서 생산량 중 일부가 손실된다고 가정하였으므로 연간생산가치에서 손실가치를 제하여 판매수입을 구함.

생산 비용	투입물 비용	비료	비료 구입비용
		살충제	살충제 구입비용
		제초제	제초제 구입비용
	기타비용	운송비	경작지-시장 간 운송비용
		저장비	시장판매 전까지 카사바를 저장하는 데 드는 비용

출처: USAID 문서를 활용하여 저자작성

- 위의 정보를 토대로 사업이 수행된 후(WP) 예상되는 수익과 사업이 없었을 때(WOP) 예상되는 수익을 계산하여 두 값의 차를 구하면 사업으로 인해 개별 농민에게 발생되는 후생 증가분 즉, 수익 증가분을 구할 수 있음. 그 결과, 10년 동안 예상되는 개별 농가의 수익 증가분은 아래 표와 같음.

〈표 3-38〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 농민 개인의 수익증가분

(단위: 1000 NGN)

연도	수입증가분(a)	비용증가분(b)	수익증가분(a-b)
0	(9.29)	24.63	(33.92)
1	111.04	78.63	32.40
2	89.16	73.78	15.38
3	69.37	53.55	15.82
4	(13.23)	8.28	(21.51)
5	107.06	62.28	44.78
6	85.15	57.42	27.73
7	65.32	37.17	28.14
8	(17.32)	7.37	(24.69)
9	102.92	61.36	41.57

출처: USAID (2015a)

- 본 사업은 4년마다 기존 종자를 신규 종자로 대체하도록 제안하였고, 신규 종자가 완전히 성장하기까지는 약 16개월이 소요됨. 따라서 신규 종자로 대체한 첫 번째 해(0년, 4년, 8년)의 수입증가분은 추가적인 간작 수입에도 불구하고 카사바의 수확이 없으므로 음의 값을 가짐. 그러나 신규 종자를 심고 난 다음 해부터는 생산성이 크게 향상되어 수입증가분이 양의 값을 나타내게 됨.
- 생산비용은 사업수행 전보다 증가하게 되는데, 이는 사업으로 인해 생산량이 증가함

으로써 이전에 비해 더 많은 노동비, 운송비, 저장비용이 요구되기 때문임. 또한 비료, 제초제, 살충제 등 새로운 투입 항목이 발생하기 때문에 WOP보다 WP 시나리오에서 더 높은 생산비용이 산출됨.

- 최종적으로 수입과 생산비용을 모두 고려할 때 수익의 증가분은 신규 종자로 대체한 해(0년, 4년, 8년)를 제외하고 양의 값을 가지게 됨.
- <표 3-38>에 제시된 수익증가분은 ①한 농가가 ②USAID가 제시한 영농법을 채택하고 ③영농법이 100% 성공한다는 가정 하에 계산된 결과임. 따라서 위 결과를 전체 농가로 확대함과 동시에, 현실성 있는 가정을 위해서는 신농법 채택률 및 성공률(혹은 실패율)을 추가로 고려해야 함.

<표 3-39> USAID MARKETS II 프로젝트 - 수혜자 수, 채택률, 실패율

연도	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
수혜자수	-	5,500	7,500	10,000	12,000	-	-	-	-	-
채택률	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%	90%
실패율	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%	20%	20%	20%

출처: USAID (2015a)

- ①수혜자 수: <표 3-38>의 수익증가분은 한 농가를 기준으로 계산된 것이므로 전체 농가의 편익을 구하기 위해서는 이에 수혜자 수를 곱하여야 함. 만약 전체 수혜자가 동일한 시기에 사업의 혜택을 받는다면 각 해의 수익증가분에 전체 수혜자 수를 곱하면 됨. 그러나 MARKETS II 사업과 같이 신규 수혜자가 여러 해에 걸쳐 발생하는 경우에는 수혜자 그룹을 연도별로 나누어서 계산을 해야 함. 즉, '제 1년'에 발생하는 수혜자 5,500명은 '제 1년-제 10년'의 10년간 편익을 계산하고, '제 4년'에 발생하는 수혜자 12,000명은 '제 4년-제 13년'의 기간을 계산함으로써 분석기간을 10년으로 동일하게 유지할 수 있음.
- ②채택률: 프로젝트에 참가한 모든 농민이 USAID가 제시한 영농법을 채택한다는 가정은 비현실적이므로 현실적인 채택률을 설정하는 것이 필요함. USAID는 본 사업의 채택률을 90%로 가정했으나 이는 농민의 위험회피정도에 따라 달라질 수 있음. 채택률을 타당한 수준으로 설정하기 위해서는 수혜자가 신규 농법을 어느 정도 채택할 용의가 있는지에 관한 사전 면담이 필요함. 또한, 민감도분석을 통해 채택률의 변화가 NPV에 어떠한 영향을 미치는지 검토해보는 것도 중요함.
- ③실패율: 만약 농민들이 USAID가 제시한 영농법을 채택했다고 하더라도 이것이

100% 성공을 가져오리라는 보장은 없음. 특히 MARKETS II 사업이 종료된 이후에는 농민들이 자문을 구할 곳이 없다는 점에서 신규 영농법의 성공률이 낮아질 가능성이 있음. 따라서 USAID에서는 사업이 시행되는 5년간은 실패율을 0%로 보았고 사업이 철수된 이후부터는 실패율을 20%로 가정하였음.

- <표 3-38>의 개별 수익증가분과 <표 3-39>의 수혜자 수, 채택률, 실패율을 모두 고려하여 전체 수혜자의 연도별 수익증가분(편익)을 구하는 식은 다음과 같으며, 그 결과 값은 <표 3-40>에 정리되어 있음.

$$\text{전체 수혜자의 수익증가분} = \text{개별 수익증가분} * \text{수혜자수} * \text{채택률} * (1 - \text{실패율})$$

<표 3-40> USAID MARKETS II 프로젝트 - 연도별 편익 계산

(단위: 1000 NGN)

연도	1	2	3	4	5	6	...	12	13
그룹1	(167,897.25)	160,394.10	76,134.10	78,325.94	(106,457.05)	177,346.16	...	-	-
그룹2	-	(228,950.80)	218,719.22	103,819.23	106,808.10	(145,168.70)	...	-	-
그룹3	-	-	(305,267.74)	291,625.63	138,425.64	142,410.80	...	299,270.24	-
그룹4	-	-	-	(366,321.28)	349,950.75	166,110.77	...	(213,353.34)	359,124.28
총편익	(167,897.25)	(68,556.71)	(10,414.41)	107,449.52	488,727.45	340,699.03	...	85,916.89	359,124.28

출처: USAID (2015a)

- 예로, 수혜자 그룹1의 '제 1년' 수익 증가분은 $-33.92 * 5500 * 0.9 * (1-0) =$ 약 167,897.25로 산출되고, 수혜자 그룹4의 '제 6년' 수익 증가분은 $41.57 * 12,000 * 0.9 * (1-0.2) =$ 약 359,124.28로 산출됨.¹⁷⁾ 동일한 방식으로 네 그룹의 편익을 모두 구한 후 이를 연도별로 합하면 연도별 총편익을 구할 수 있음.

(나) 사회적 편익

- 본 사업은 소규모 농가를 대상으로 하는 사업이므로 소득 증대 이외의 외부효과가 거의 없는 것으로 가정함. 따라서 농민들에게 발생하는 사적편익의 합이 곧 사업의 총 편익이 됨.

17) 본 보고서에서는 편익상 수입(수익) 및 비용을 소수점 두 자리로 표현하였음. 따라서 이 식의 결과 값과 <표 3-40>의 최종 결과 값 사이에 약간의 오차가 발생할 수 있음.

(3) 비용

(가) 농민부담비용

- 앞에서 언급한 바와 같이 농민이 부담하는 생산비용은 편익 항목의 '수익'을 계산할 때 고려되었으므로 비용 항목에서는 따로 계산하지 않음. 그러나 편익 항목에서 '수입'만 계산한 경우 농민의 생산비용 역시 비용 항목에서 별도로 계산해야 함.

(나) 프로젝트 비용

- USAID 및 나이지리아 정부에서 MARKETS II의 카사바 생산성향상 사업에 지출한 비용을 의미함. 본 사업의 경우 '제 1년'부터 '제 4년'까지 총 4년간 프로젝트 비용이 발생하며, 이는 <표 3-41>에 나타나 있음.

(다) 사회적 비용

- 본 비용편익분석에서는 사업 수행으로 사회에 간접적으로 발생하는 부정적인 외부효과가 없다고 가정하였기 때문에 간접적인 사회적 비용이 0임. 따라서 본 사업의 총 비용은 곧 프로젝트 비용과 동일함.

(3) 순편익 및 순현재가치

- 본 사업의 편익 및 비용을 각 수혜자 그룹별로 모두 합하여 순편익(편익-비용)을 계산한 값은 <표 3-41>에 서술되어 있음. 순편익은 사업 시행 후 첫 5년 동안은 음의 값을 보이나 이후부터는 양의 값이 됨.
- 최종적으로 <표 3-41>의 값을 12%의 할인율을 적용하여 현재가치로 변환하면 NPV 값은 NGN 817,555,000 (USD 5,189,508.62)이 되며, 33%의 IRR이 도출됨. 결론적으로 본 사업은 NPV가 0보다 크고 IRR이 할인율보다 높다는 점에서 경제성이 있다고 판단할 수 있음.

〈표 3-41〉 USAID MARKETS II 프로젝트 - 순편익

(단위: 1000 NGN)

연도	편익	비용	순편익
0	-	-	-
1	(167,897.25)	75,225.74	(243,123.00)
2	(68,556.71)	102,580.56	(171,137.26)
3	(10,414.41)	136,774.08	(147,118.49)
4	107,449.52	164,128.89	(56,679.38)
5	488,727.45	-	488,727.45
6	340,699.03	-	340,699.03
7	328,986.02	-	328,986.02
8	351,371.67	-	351,371.67
9	640,785.96	-	640,785.96
10	473,478.60	-	473,478.60
11	289,811.84	-	289,811.84
12	85,916.89	-	85,916.89
13	359,124.28	-	359,124.28

출처: USAID (2015a)

나) KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업

□ 사업개요

〈표 3-42〉 KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 개요

사업명	캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업
사업기간	2009-2010 (16개월)
사업지역	캄퐁참주 바테이 군 2개 면: 삼보면(Commune), 체아리아면
사업규모	250만 USD
수혜자	캄보디아 캄퐁참주 바테이군민 (20개 마을/5,650세대/30,550주민)
사업내용	관개용수 공급 및 농민수리회 교육

출처: KOICA (2013)

- 본 사업은 ‘캄보디아 바테이 홍수조절사업(2007~08/200만불)’의 후속사업으로, 홍수조절사업의 결과 바테이 지역에 제방이 축조되어 농업용수 사용이 용이해짐에 따라 관개

시설을 설치하는 후속사업을 시행한 건임. 본 후속사업은 관개시설 건설을 통해 바테이 지역의 쌀 생산성 향상을 도모하고 농가 소득을 증대시키고자 하였음.

- 구체적인 사업내용은 캄보디아 캄퐁참주 바테이군의 삼보면 및 체아리아면에 관개시스템(수로, 컬버트 및 제수문)을 설치하는 것과 수리시설 운영 관리를 위한 농민수리회(FWUC: Farmers Water User Community)를 조직 및 교육하는 것으로 구성됨.
- 본 사업은 쌀 생산성향상을 통한 소득증대를 목표로 하고, 쌀은 시장가격이 존재하여 편익의 측정이 가능하다는 점에서 비용편익분석이 상대적으로 용이함. 그러나 USAID 사례와 달리 본 사업은 사회적 편익 및 비용을 수반하기 때문에 비용편익분석 시 이러한 외부효과에 대한 추가적인 검토가 필요함.
- 본 사례는 KOICA의 사후평가보고서를 기초로 작성된 것이므로 실제 비용편익분석이 실시된 건은 아님. 따라서 비용편익분석을 실제적으로 계산하기에는 정보가 부족하지만, 본 사례를 통해 외부효과가 발생하는 사업의 비용편익분석을 수행할 때 고려해야 할 요소를 검토할 수 있음.

□ 비용편익분석

(1) 편익

(가) 사적 편익 (농민에게 발생하는 편익)

- 본 사업의 사적 편익은 관개시스템 설치를 통한 쌀 생산성의 향상 및 이로 인한 농민 소득의 증가에 있음. 세부적인 사업 유형은 i)관개시스템 건설 및 ii)농민 수리회의 역량강화로 나뉘지만 두 유형의 목적이 생산성향상을 통한 소득증대로 동일하기 때문에 농민소득증가를 유일한 사적 편익으로 고려해도 무방함.
- 본 사례에서는 소득 증가분을 '수입'의 증가분으로 계산하였음. 즉, 농민에게 발생하는 편익은 사업 수행 시 예상되는 수입(WP)과 사업이 없을 때 예상되는 수입(WOP)의 차이가 됨. 경쟁시장에서는 쌀의 시장가격이 쌀에 대한 사회적 가치를 반영하므로 이를 WP 생산량과 WOP 생산량의 차이에 쌀의 시장가격을 곱한 값으로 나타낼 수도 있음.

$$\begin{aligned} \text{사적 편익} &= \text{WP 수입} - \text{WOP 수입} \\ &= (\text{WP 생산량} - \text{WOP 생산량}) * \text{시장가격} \end{aligned}$$

- <표 3-43>은 삼보면 및 체아리아면의 사업 전(WOP) 경작면적·쌀 생산량과 사업 후(WP) 경작면적·쌀생산량을 나타냄. 본 장에서는 사후평가 보고서를 통해 사후적으로 비용편익분석을 적용하고 있지만, 사전적인 분석을 수행할 때에는 현지 상황에 대한 정보와 과거 유사한 사업의 데이터를 활용하여 WP 시나리오에 대한 타당한 가정을 세워야 함.

<표 3-43> KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 - 생산량 변화

구분		제방 내		제방 외	
		사업 전	사업 후	사업 전	사업 후
삼보면	경작면적(ha)	2,800	2,800	3,500	6,250
	쌀생산량(ton/ha)	3.25	3.75	3.25	3.75
체아리아면	경작면적(ha)	1,375	1,375	30	1,500
	쌀생산량(ton/ha)	3.25	3.75	3.25	3.75

출처: KOICA (2013)

- 본 사업의 시행으로 삼보면과 체아리아면에 위치한 제방 내의 경작지의 생산량이 증가됨. 두 면 모두 제방 내 경작면적은 고정되어 있으나 쌀 생산량이 평균적으로 3.25ton/ha에서 3.75ton/ha로 0.5ton/ha만큼 증가함. 따라서 총생산증가분은 헥타르당 생산증가분(0.5ton/ha)에 경작면적을 곱하여 구할 수 있으며, 여기에 쌀의 시장가격을 곱하면 WOP대비 WP의 수입증가분(편익)을 구할 수 있음.

삼보면: $(3.75-3.25) \text{ (ton/ha)} * 2800 \text{ (ha)} * \text{시장가격 (USD/ton)}$

체아리면: $(3.75-3.25) \text{ (ton/ha)} * 1375 \text{ (ha)} * \text{시장가격 (USD/ton)}$

- 제방 내 경작지와 달리 제방 외 경작지는 기존 경작지의 생산량 증가와 더불어 신규 경작지의 활용이 가능할 것으로 예상됨. 기존 경작지의 생산량 증가는 위의 계산법과 동일하게 계산하되, 신규 경작지(삼보면: 평균 2750ha, 체아리아면: 1470ha)의 경우 새로 창출된 평균 3.75톤의 생산량을 추가적으로 계산해야 함.

삼보면: $(3.75-3.25) * 3500 * \text{시장가격} + 2750 * 3.75 * \text{시장가격}$

체아리아면: $(3.75-3.25) * 30 * \text{시장가격} + 1470 * 3.75 * \text{시장가격}$

(나) 사회적 편익

- 관개사업은 생산성향상으로 인한 소득증대 뿐만 아니라 기타 간접적인 사회적 편익을 발생시킴. 본 사업은 제방 활용에 따른 교통편익을 증가시키고, 물 기르기 등 가사노동의 감소로 인한 시간 절약의 편익을 발생시킴. 이러한 사회적 편익 역시 측정할 수 있다면 비용편익분석에 최대한 고려해야 함.
- 만약 이를 고려하지 않았는데도 NPV가 0보다 크다면 편익이 과소평가된 것이므로 경제성을 판단하는 데는 큰 문제가 없음. 그러나 사회적 편익을 반영하지 않고 NPV가 0보다 작게 나온 경우, 해당 사업이 경제성이 없다고 판단하는 것은 오류가 있음.

(2) 비용

(가) 농민부담비용

- USAID 사례와 달리 본 사례에서는 농민에게 발생하는 편익을 '수입'의 증가분으로 보았기 때문에 농민이 지출하는 제방 생산비용이 비용 항목에서 고려되어야 함. 본 사업의 경우 농민이 사업 수행으로 인해 추가적으로 부담하여야 하는 노동비, 물리적 투입 비용, 운송비, 저장비 등의 생산비용 관련 정보가 부재함.
- 그러나 실제 비용편익분석 시에는 명시적인 프로젝트 비용뿐만 아니라 농민이 부담하게 될 생산비용에 관한 고려가 필요함. 특히, 생산량 증가는 제방 생산비용의 증가를 수반하기 때문에 농민들이 부담하는 추가적인 비용은 필히 고려되어야 함.

(나) 프로젝트비용

- 프로젝트비용은 KOICA나 수원국 정부가 지출하는 비용으로 비교적 예상이 쉬움. 관개시설 건설 사업의 경우 실제 토목시공에 들어가는 비용이 가장 비중이 크며 사업 내용에 따라 전문가 파견 및 역량강화 지원 비용 역시 고려되어야 함.

〈표 3-44〉 KOICA 캄보디아 바테이 관개 시스템 건설사업 - 프로젝트 비용

비용항목	비용 (1,000 USD)	세부내용
현지조사	136	측량조사, 토질조사
시공	1,676	관개수로, 제수문 및 컬버트 등 관개시스템 축조
전문가파견	500	PM(1인, 16개월), 시공감독(1인, 11개월)

비용항목	비용 (1,000 USD)	세부내용
설계	100	기본 및 실시설계
역량개발 자원	50	FWUC(농민수리회) 교육
사업준비 및 관리	38	실험의 및 평가 등 사업관리비
합계	2,500	

출처: KOICA (2013)

(다) 사회적 비용

- USAID 사례는 사회적 비용이 존재하지 않았던 것과 달리 본 사업은 관개사업으로 인한 부정적 외부효과가 발생함. 즉, 제방 내 저지대가 담수호로 되어 일부 토지가 경작 불가능한 토지가 되었음. 따라서 저지대의 경작가능 농지가 감소될 때 발생하는 비용 역시 비용편익분석에 고려되어야 함.
- 만약 NPV가 0보다 크더라도 이러한 사회적 비용을 충분히 고려하지 않았다면 편익을 과대평가한 것이므로 본 사업이 경제성이 있다고 판단하기에 오류가 있음.
- 결론적으로 생산성 증대 사업은 농산물의 시장가격을 활용할 수 있다는 점에서 편익의 계산이 비교적 용이함. 그러나 외부효과가 발생하는 경우에는 이를 분석에 포함시켜야 하기 때문에 그 계산이 결코 단순하지 않음.

라. 물 분야

1) KOICA의 물 분야 사업

- KOICA의 물 분야 사업은 <표 3-45>와 같이 식수공급 및 위생, 수자원 관리, 재해관리 등 매우 다양한 유형의 사업을 포함하고 있음.

<표 3-45> 진행중인 KOICA의 물분야 사업(2017년 기준)

사업 유형	진행중 사업
물공급 및 위생서비스	• DR공고 이디오파 식수 및 위생개선사업('12-'17/449만불) • 케냐 분고마 추웰레지역 식수개발사업('14-'18/500만불) • 과테말라 웨웨데낭고주 식수공급 확대사업('11-'17/158만불) • 에티오피아 SNNPR 구라계존 식수위생환경 개선사업('13-'17/840만불) • 아프가니스탄 카불시 바르치 지역 식수개발사업('14-'19/650만불) • 세네갈 중부지역 식수위생개선사업('15-'18/500만불)

사업 유형	진행중 사업
수자원 관리	- 우즈베키스탄 ICT 기반의 통합물관리 마스터플랜 수립 및 시설기반강화 시범사업 ('16-'19/700만불) - 인도네시아 칠리웅강 복원 시범사업('13-'17/500만불) - 볼리비아 추키사카주 저수용담 축조 및 관개수로 건설사업('11-'17/1,121만불) - 볼리비아 산타크루스주 몬테베르데지역 관개용 지하수개발사업('11-'15/327만불) - 에콰도르 침보라소주 관개수로건설 및 영농기술지원 2차 사업('14-'17/200만불) - 엘살바도르 동부건조지역 수계 복원력증대를 통한 기후변화대응 사업 ('17-'20/800만불)
물 관련 재해관리	- 에티오피아 재해경감을 위한 기상관측 및 조기경보시스템 구축사업('14-'17/400만불) - 인도네시아 치타룽강 홍수예경보 시스템 개발사업('14-'17/500만불) - 필리핀 메트로 마닐라 홍수 조기경보 및 모니터링체계 구축사업 ('15-'17/520만불)

출처: KOICA 홈페이지를 참고하여 저자 작성

- 기존에 평가된 KOICA 물 분야 사업을 살펴보면 위의 세 가지 유형을 고루 포함하고 있으나, 물공급 및 위생서비스의 비중이 높음(<표 3-46> 참고).

<표 3-46> 평가된 KOICA 물 분야 사업(2011-2016)

연도	주요 사업 내용	유형
2016	- KOICA 물 분야 사업 종합평가 - 콩고민주공화국 식수위생사업 영향평가 - 베트남 부온호현 상수도시설 건립사업 사후평가	물분야 종합 물공급 및 위생서비스 물공급 및 위생서비스
2015	- 몽골 울란바타르시 야르막지역 용수공급 및 수자원이용 효율화사업 종료 평가 - 세네갈 식수개발사업 종료평가	수자원 관리 물공급 및 위생서비스
2014	- 필리핀 재해방지 조기경보시스템 구축사업 2건 사후평가 - 스리랑카 발라체나이지역 홍수피해 방지를 위한 배수시설 설치사업 사후 평가	물 관련 재해관리
2013	몽골 울란바타르시 지역난방 및 용수공급시스템 개선사업 사후평가	수자원 관리
2012	라오스 볼리칸군 7개 마을 식수개발사업 사후평가	물공급 및 위생서비스
2011	케냐 식수지원사업 사후평가	물공급 및 위생서비스

출처: KOICA 홈페이지를 참고하여 저자 작성

- 본 연구에서는 물 분야 사업의 유형 중 <표 3-47>에서와 같이 경제성 평가 적용이 비교적 용이한 물공급 사업에 중점을 줌.
- 물공급 사업은 경제성 평가 방법이 비교적 정형화되어 있으며 특히 안전한 식수 공급을 목적으로 하는 사업은 보건 분야의 사업에도 나타나는 유형이므로 활용도가 높

을 것으로 판단됨.

- 수자원 및 재해 관리 유형은 사업 목적이 수자원 복원, 기후변화 대응 등으로 매우 다양하며 정책 지원, 시스템 구축 등 경제성 분석이 어려운 사업 내용을 포함하고 있어 경제성 평가 방법을 정형화하기 어려움.

〈표 3-47〉 KOICA 물 분야 사업의 유형

물분야 세부 사업 유형	주요 사업 내용	경제성평가 적용 수준
물공급 및 위생서비스	• 우물 및 지하수 관정 개발 • 상수도 시설 개발 • 기초위생시설 구축 • 하수재이용 및 폐수처리시설 구축 등	비교적 용이 비교적 용이 다소 어려움 어려움
수자원 관리	• 통합수자원정보시스템 구축 • 관개용수 및 수력에너지 인프라 구축 • 물 관련 계획 수립 및 정책 지원	어려움 비교적 용이 어려움
물 관련 재해관리	• 재해 모니터링 및 조기경보시스템 구축 • 물 재해 대응 정책 및 거버넌스 구축	다소 어려움 어려움

출처: 저자 작성

- KOICA 물공급 사업에는 보건부문의 편익이 예상되는 소규모 공동식수시설 사업과 대규모 상수도 시설 건설 사업이 모두 포함됨. 따라서 사례 분석에서 이 두 가지 경우를 비교하여 경제성 분석 시 고려할 사항을 제시하고자 함.

2) 물공급 사업의 경제성 분석

- 물공급 사업은 비교적 비용편익분석이 용이한 사업 형태이며, 분석 방법이 정형화되어 있고 참고할 수 있는 분석 사례도 비교적 많은 편임.
- WHO에서는 물공급 사업의 비용과 편익을 〈표 3-48〉과 같이 예시하고 있음.

〈표 3-48〉 물공급 사업의 비용과 편익 예시

비용(Costs)	
1. 초기 투자비용	• 기획, 건설, 자재 등
2. 시설의 운영비용	• 신규시설의 유지, 보수, 인력 등 시설 운영을 위한 총 비용 (기존 시설의 운영비용에서 절감되는 부분 포함)
편익(Benefits)	
1. 소비자	• (직접 물을 길어왔던 경우) 취수 시간 절감 • (물을 구입했던 경우) 물 가격 변동(하락)에 따른 비용 절감 • 수질 개선 및 물 사용 시 편의성으로 인한 삶의 질 향상
2. 산업부문	• 용수 이용에 따른 생산성 증가
3. 보건부문 (수인성질병 감소)	• 보건 당국의 예산 절감 • 개인의 병원비 절감 • 질병으로 인한 사망 감소 • 질병으로 인한 결근 또는 결석 감소 • 환자를 돌보기 위한 시간 감소

출처: WHO (2004), Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level.

- (비용) 〈표 3-48〉에서 제시된 비용의 요소는 비교적 명확하여 추정하기 용이함.
 - 1번 초기 투자비용은 기획, 건설, 자재 등 시설 구축에 소요되는 모든 비용을 계상함. 수원국 측에서 지출한 비용, 예를 들어 사업 부지나 민원 발생에 따른 조정 비용 등도 모두 확인하여 포함함.
 - 2번 시설의 운영비용은 시설의 유지·보수를 위해 소요되는 총 비용을 의미함. 주로 주요 설비 및 부품 교체비, 전력비, 인건비 등이 포함됨. 사전 분석에서는 기존 유사 시설의 운영비 정보를, 사후 분석의 경우 실제로 지출되고 있는 운영비 자료를 수집하여 참고할 수 있음.
 - 이 외에 건설로 인해 환경 문제 등의 부정적 외부효과가 발생한다면 사회적 비용도 추가로 고려해야 함. 또한 일반적으로 물공급 사업 이후 물 사용량이 증가하므로 이로 인해 하수 증가 등의 부정적 영향도 예상할 수 있음.
- (편익) 물공급 사업의 편익은 물을 사용하는 일반 가정에서 얻게 되는 소비자 편익, 물을 생산에 이용하여 생산성이 향상됨으로써 발생하는 산업부문 편익, 깨끗한 물을 마시게 됨으로써 질병이 예방되어 발생하는 보건부문 편익으로 구분할 수 있음.
 - 1번 소비자 편익은 사업으로 인해 소비자(수혜자)들이 더 낮은 비용으로 더 많은 물을 사용함으로써 발생하는 소비자 잉여의 증가로 나타남. 일반적인 식수공급 사업의 혜택은 대부분 소비자 편익으로 발생함.

- 2번 산업부분의 편익은 지역 주민의 식수 공급을 목표로 하는 물공급 사업에서 나타나기 어려움. 농촌 지역에서 사업으로 공급되는 물을 농업에 이용한다면 생산성 향상 편익이 발생할 수 있음¹⁸⁾.
- 3번 보건부문 편익은 사업 전 물 때문에 발생했던 질병이 예방됨으로써 얻게 되는 혜택으로, 이러한 질병으로 인해 사망하거나 일 또는 등교를 못할 때의 손실, 질병을 치료하기 위한 비용, 질병을 간호하는 데 드는 기회비용 등이 포함됨. 단, 사업과 수인성 질병 감소가 명확한 인과관계에 있어야 하며, 이러한 인과 관계를 확인하기 위해서는 사업 전 음용수 사용 실태, 위생 여건 등에 대한 조사가 반드시 필요함.
- WHO에 따르면, 아프리카 사하라 이남 지역 식수 사업의 경제적 편익을 분석해 본 결과 대부분은 시간 절약에 따른 편익성 증가에서 발생하며 질병감소로 인한 편익의 비중은 9%에 불과한 것으로 나타남.¹⁹⁾ 수인성 질병으로 인한 편익을 과다 추정하지 않도록 주의가 필요함.

□ 식수 공급 사업의 유형에 따른 편익의 이해

- 식수 공급 사업이 필요한 경우(사업 전의 상황)를 다음과 같이 가정할 수 있음.
 - (1) 수질관리가 되는 물 공급이 전혀 없었던 경우: 주민들은 강물 등의 지표수(안전하지 않은 식수)나 ‘안전한 식수’의 정의²⁰⁾에 포함되더라도 수질관리가 되지 않아 식수로 부적합한 물을 정수과정 없이 사용함.
 - (2) 수질관리가 되는 공동 수원이 있었던 경우: 주민들이 수질관리가 되는 샘물이나 우물, 상수도 키오스크 등의 공동 식수시설에서 물을 떠다가 마시고 있음.
 - (3) 상수도 시설이 있으나 시설이 노후하거나 생산용량이 작아 공급이 부족한 경우: 일부 주민들은 집에 수도가 설치되어 있으나 잦은 단수로 충분한 물을 사용하지 못하고, 수도가 없는 주민들은 공동 급수대를 사용하거나 수질관리가 되지 않는 물을 이용하기도 함.
- KOICA 식수공급 사업의 내용을 참고하면, 식수 공급 사업이 다음과 같은 내용으로 구성될 수 있음.
 - (가) 앞의 가정에서 (1)번 경우와 같이 수질관리가 되는 물 공급이 전혀 없었던 지역에

18) 농업용수 이용과 생산성 향상 편익 관련 내용은 앞의 농촌개발 분야 관개사업 부분 참고.

19) 식수 사업의 전체 편익에서 시간절약으로 인한 편익은 63%, 생산성 향상 편익 28%, 건강비용 절약 9%으로 보고됨 (WHO 2011, p. 219).

20) ‘안전한 식수’는 수원이 보호되는 샘물(protected spring), 덮개가 있는 우물 또는 관정(protected well, borehole), 빗물 등을 포함하는 것으로, 수질 관리가 제대로 되지 않아 식수로 부적합할 경우도 포함될 수 있음(WHO 2015).

최소한의 수질관리가 되는 공동 식수시설을 설치

(나) (2)번 경우와 같이 수질관리가 되는 공동 식수시설이 있었던 경우 식수 시설을 추가로 설치

(다) (1)번 또는 (2)번의 상황에 상수도 시설을 구축하여 일부 개별 가구에는 수도를 연결하여 물을 공급하고 다른 지역에는 상수도 키오스크를 설치

(라) (3)번 상황에 상수도 시설을 개선, 확충하여 공급을 늘리고 상수도 보급률을 확대

○ (가)~(라)의 각 사업에서 수혜주민에게 돌아가는 사업의 긍정적 효과를 다음과 같이 생각할 수 있음.

- (가)의 경우 주민들은 사업 후 음용에 적합한 깨끗한 물을 마시게 되어 수인성 질병이 발생할 위험이 감소함. 또한 사업 전에 이용하던 수원에 비해 사업으로 설치된 식수시설이 가깝고 물을 운반하기 수월하다면, 취수시간이 줄어들고 물을 더 많이 사용할 수 있음.

- (나)의 경우 사업 이전에도 수질관리가 되는 물을 마시고 있었기 때문에 수인성 질병 감소가 크게 나타날 가능성은 높지 않음. 식수시설이 추가로 설치됨에 따라 사업 전에 비해 접근성이 개선되어 취수시간이 줄어들고 물 사용이 증가할 수 있음.

- (다) 또는 (라)의 경우는 과거 사업 전 상황에 따라, 또 신규로 설치된 시설로 접근성이 얼마나 개선되었느냐에 따라 해당 주민에게 돌아가는 혜택이 다름. 외부 수원을 이용하다가 거주지 내에 수도를 연결해서 사용할 경우 접근성과 편의성이 획기적으로 개선되므로 소비자 편익이 크게 나타날 수 있음.

- 종합하자면, 식수 시설 설치로 수혜주민이 얻는 공통적인 혜택은 물 접근성 개선(취수시간 절감)과 물 사용량 증가임. 수인성 질병 발생 감소 등 건강 개선의 혜택은 사업 전 수질관리가 되지 않은 물을 마셨던 경우에 주로 나타날 수 있음. 물론 물 사용량 증가에 따라 위생 환경이 개선될 수 있으나 직접적으로 수인성 질병 감소에 영향을 주는지는 명확하지 않음.

- 이 외에도 사업으로 인해 좀더 깨끗한 물이 안정적으로 공급됨으로써 물 사용 시 불확실성과 불편함 감소, 위생 개선, 전반적인 삶의 질 향상을 기대할 수 있음. 이러한 효과는 계량화하기 어려워 비용편익분석에 반영하기는 제한적임.

○ 위에서 설명한 식수공급 사업의 유형에 따른 편익의 요소를 정리하면 <표 3-49>과 같음.

〈표 3-49〉 식수공급 사업 전·후 상황에 따른 편익의 유형

사업 전	사업 후	편익의 요소
안전하지 않은 식수 이용	안전한 식수에 접근 가능	접근성(시간) 향상 물 사용량 증가 수인성 질병 발병 위험 감소
수질이 관리되는 공동 식수시설 이용	유사한 공동 식수시설 추가 설치	접근성(시간) 향상 (물 가격은 같음) 물 사용량 증가
	개별 상수도 연결	접근성(시간) 향상 (+ 보다 저렴한 물값) 물 사용량 증가
연결된 상수도가 있으나 잦은 단수	충분한 물 공급	물 사용량 증가

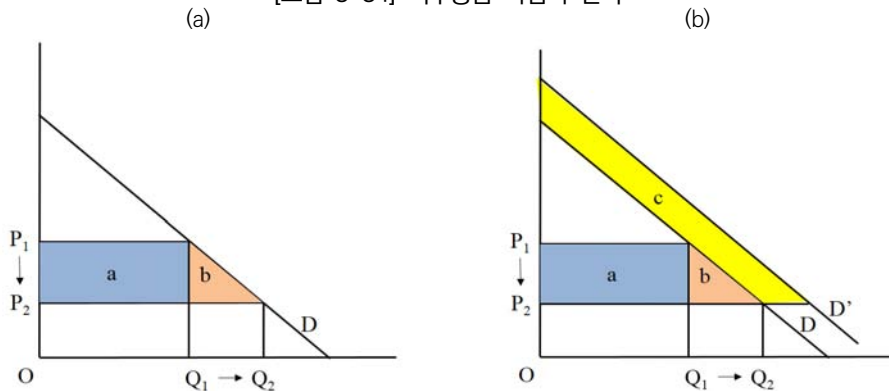
출처: 저자 작성

- 한 사업에 위 세 가지 상황이 모두 포함될 수 있음. 예를 들어, 기존에 상수도 시설이 있던 지역이라 하더라도 보급률 정도에 따라 개별 상수도는 일부 주민에게만 공급되고 나머지 주민들은 공동 식수시설이나 안전하지 않은 지표수를 이용하고 있었을 가능성이 있음. 이러한 경우 수혜자를 상황별로 그룹화하여 편익을 추정해야 함.

□ 편익의 계산

- 앞서 식수공급 사업의 효과(소비자 편익)를 다음과 같이 구분하였음.
 - 물 접근성 개선: 사업 전 물을 길어오기 위해 소요된 비용(시간)의 절감
 - 물 사용량 증가: 사업 후 물 소비가 증가함에 따르는 소비자잉여
 - 수인성 질병 감소: 사업 전 질병으로 인해 소요된 비용(치료 또는 간병에 소요되는 병원비, 시간 등)의 감소
- 이러한 편익을 물의 수요곡선을 활용하여 나타내면 [그림 3-34]과 같음.

[그림 3-34] 식수공급 사업의 편익



P₁: 사업 전 물 가격(물 사용에 소요되던 비용, 즉 취수시간 또는 물구입 가격)

P₂: 사업 후 물 가격(수도요금, 공동 시설의 경우 요금과 취수시간)

출처: 저자 작성.

- 물의 수요곡선을 D라 할 때, 신규 식수시설이 설치되어 물 가격이 P₁에서 P₂로 내려가면 물 사용량은 Q₁에서 Q₂로 증가함. 이때 소비자 편익 증가는 a와 b로 표시됨.

a: 기존 사용하던 양만큼 신규 시설의 물을 사용할 때의 후생증가 효과

$$= (\text{사업 전} \cdot \text{후 물사용 가격의 차이}) \times (\text{기존 사용량})$$

b: 물 소비가 늘어남에 따른 소비자 잉여

$$= (\text{사업 전} \cdot \text{후 물사용 가격의 차이}) \times (\text{증가한 사용량}) \times 1/2$$

- 따라서, 편익을 계산하기 위해서는 사업 전 물을 사용하는 데 든 비용(취수 시간 또는 물 구입비용)과 물 사용량, 사업 후 물 가격과 사용량에 대한 데이터가 필요함. 취수 시간을 화폐가치로 환산하기 위해 해당 지역주민의 시간당 기회비용을 파악할 수 있는 정보(최저임금 등)도 필요함.
- [그림 3-34]의 (b)는 수질이 개선됨으로 인해 수요곡선이 위로 이동(D→D')하게 되는 경우를 나타냄. 이때 추가되는 편익은 c로 표시되는데, 수질이 좋아짐으로써 나타나는 질병 감소, 건강 개선, 아이들의 등교율 상승, 교육수준 향상 등으로 추정하게 됨. 단, 이러한 효과의 화폐가치화는 매우 어려움.

3) 식수공급 사업에 대한 비용편익분석 사례

가) 남아공 소규모 식수 사업(small-scale drinking water intervention) 사례

- 본 사례(Cameron & Jagals 2011)는 WHO가 발간한 식수사업의 사회적 비용편익분석 연구에 발표된 연구로서, 남아프리카 북부 농촌지역에 소규모 식수시설을 설치한 사업의 경제성을 분석하였음. 특히 수인성 질병(설사) 감소에 따른 보건 부문의 편익 추정 방법 참고 가능
- 사업 개요
 - 사업대상지역: 남아공 림포포(Limpopo) 북부 폴로보드웨(Folovhodwe) 지역 (총 7900 가구 중 분석대상은 600 가구 3,500명)
 - 사업기간: 1998-2003(총 6년), 2004년부터 정상적 식수 공급
 - 사업비용: 9백만 ZAR(남아공 란드, rand)²¹⁾
 - 사업 내용: 강물을 식수로 이용하던 지역에 소규모 공동 식수시설 설치
 - 분석기간: 사업 착수 후 20년(1998-2017). 단, 2017년에는 해당 시설 운영을 종료하는 것으로 가정함. 따라서 비용발생기간은 1998-2017년이고, 편익은 2004-2016년 기간 동안 발생

□ 비용 항목

(1) 초기 투자비용(시설 건축)

- 총 9백만 ZAR로, 사업착수(1998년)부터 6년간 매년 1.5백만 ZAR 투입

(2) 유지보수 비용

- 2006년, 2012년에 주요 부품 교체 비용으로 각 500,000 ZAR
- 그 외에는 매년 유지보수 비용 175,000 ZAR
- 2017년에 해당 시설 운영을 종료하는 비용 500,000 ZAR
- 소규모 시설의 경우 유지보수비 예측에 어려움이 있는데, 부품 교체나 점검이 정기적으로 이루어지지 않고 문제가 생겼을 경우 수리하게 되는 경우가 많기 때문임.

21) 2017년 9월 환율은 1ZAR=0.07USD로, 총 사업비인 9백만 ZAR는 약 63만 USD임.

□ 편익 항목

(1) 시간 절약에 따른 편익: 매년 1.7백만 ZAR

- 본 연구에서는 (가) 취수시간 절감, (나) 본인의 질병 발생으로 인한 노동시간 손실 감소, (다) 질병이 발생한 가족을 돌보는 시간 감소의 세 가지 요소를 통합하여 계산함.

(가) 취수시간 절감: 가구당 평균 1.5시간/일

- 연간 총 취수시간 절감: $1.5\text{시간/일} \times 365\text{일} \times 600\text{가구} = \text{약 } 330,000\text{시간/년}$
- 1일 10시간을 일한다고 가정하면 약 33,000일/년
- 취수는 성인 여성이 60%, 18세 미만이 25%, 성인 남성이 15%를 담당하는 것으로 조사됨. 즉, 여성의 연간 취수 시간 절감은 $33,000\text{일} \times 60\%$ 로 계산

(나) 본인의 질병 발생으로 인한 노동시간 손실 감소: 연간 총 2,450건×3일

- 총 3,500명의 인구 중 1년간 발생한 질병(설사)은 2,450건으로 조사됨.
- 설사 발생 1회당 3일의 노동 손실이 발생한다고 가정
- 인구는 성인 남자 25%, 성인 여성 35%, 18세 미만 40%이며, 설사 발병은 인구별로 고루 분포되었다고 가정함. 즉, 여성의 경우 연간 본인의 설사 감소로 인한 시간 절감은 $2,450 \times 3\text{일} \times 35\%$ 로 계산

(다) 질병이 발생한 가족을 돌보는 시간 감소: 연간 총 2,450건×3일×1/2

- 가족을 간호하는 데 발병 1회당 3일간 반일씩 시간을 썼다고 가정
- 간호 담당은 성인 여성 75%, 성인 남성이 5%, 18세 미만 아동/청소년이 20%으로 조사됨. 즉, 여성의 연간 간호시간 감소로 인한 시간 절감은 $2,450 \times 3\text{일} \times 1/2 \times 75\%$ 로 계산

○ 기회비용은 성인 남성, 성인 여성, 18세 미만 아동으로 구분하여 계산함.

- 사업지역은 외지에서 일하는 가족(주로 성인 남성)이 보내오는 송금에 의존하고 있으며, 농업 등의 기타 경제활동으로 얻는 소득이 미미한 지역임.
- 성인 남성의 기회비용은 0으로 봄. 마을에 남아있는 성인 남성이 대부분 실업상태로 경제활동으로 인한 소득이 없다고 가정
- 성인 여성의 기회비용은 가정부로 일할 때의 임금인 50 ZAR/일 적용

- 18세 미만 아동/청소년의 기회비용은 정규교육을 추가로 받을 경우 예상되는 미래 소득의 증가분으로 계산함. 절약된 취수 시간만큼 학교에 다닐 수 있는 시간이 늘어나고 이에 따라 미래 소득이 증가할 것이라는 논리임. 여기서는 18세 미만 수혜자(200명)의 10%가 정규교육을 1년 더 받을 수 있다고 가정하고, 이들이 정규교육을 1년 추가로 받을 경우 예상되는 평균적인 소득 증가분 예상치인 20,000 ZAR(성인이 된 후 30년 동안 1인 매년 1,000 ZAR의 추가소득, 1998년 가치로 계산)를 적용함.
※ 단, 이와 같은 추정에 불확실성이 높으므로 민감도 분석에서 이 항목을 제외하고 계산할 것을 권고하고 있음.

○ 시간 절약으로 인한 편익의 계산

- 성인 여성의 연간 시간 절약 편익
: $[33,000\text{일} \times 60\%(\text{취수}) + 2,450\text{건} \times 3\text{일} \times 35\%(\text{본인 발병}) + 2,450\text{건} \times 3\text{일} \times 1/2 \times 75\%(\text{간호})] \times 50 \text{ ZAR/일} = \text{약 } 1.3 \text{ 백만 ZAR/년}$
- 18세 미만 아동의 연간 시간 절약으로 인한 향후 소득 증가 편익
: $200\text{명} \times 10\% \times 20,000 \text{ ZAR} = 40\text{만 ZAR/년}$
- 성인 남성의 기회비용을 0으로 가정했기 때문에 이들의 시간절약 편익은 고려하지 않음.

(2) 질병치료비 절감 편익: 매년 40만 ZAR

- 아프리카 농촌 지역은 일반적으로 공공 의료시설을 이용하고 개인이 치료비를 지불하지 않기 때문에 일반 사설병원에서 치료를 받을 때의 비용을 참조해서 추정
- 일반 사설병원에서 치료를 받을 경우 비용은 진료비와 약값 포함 1회 2,000 ZAR이며, 본 분석에서는 1회 치료비용을 1,000 ZAR로 가정
- 본 사업으로 설사 발생이 연 0.8회만큼 감소
- 발병 7회에 한 번 병원을 방문하는 것으로 가정(설사 발병 시 매번 병원에 가는 것은 아님)
※ 과다 추정을 피하기 위해 민감도 분석에서는 1회 치료비를 500 ZAR로 낮춰 계산
- 연간 절감된 치료비 계산: $3,500\text{명} \times 0.8\text{회} \times 1/7 \times 1,000 \text{ ZAR} = 400,000 \text{ ZAR}$

(3) 질병으로 인한 사망 감소에 따른 편익: 1998년 현재가치로 15백만 ZAR

- 분석 대상 600가구에서 5세 미만 아동은 약 230명이고 매년 50명이 출생하는 것으로 조사됨. 단, 남아공의 공공의료 접근성이 비교적 양호하여 설사로 인한 사망 가능성은

높지 않음.

- 본 사업으로 인해 **매년 5명**의 아동 사망이 예방될 것으로 추정. 즉 13년(2004-2017년) 동안 **총 65명**의 아동 사망 감소
- 아동이 성인으로 성장하여 벌어들일 소득은 매년 **20,000 ZAR**로 가정(정확한 근거는 명시되어 있지 않음)
- 그 아동이 살아가면서 소비하는 비용은 비용으로 고려해야 한다고 언급되어 있으나 계산에 포함하지 않음.
- 2004-2017년에 5세 미만이었던 아동이 소득을 얻는 기간은 성인이 된 후(예를 들어 2020년~2070년)이므로, 이러한 미래 소득을 사업시작 연도인 1998년의 현재가치로 계산하여 반영

※ 단, 이러한 추정에 불확실성이 높으므로 민감도 분석에서 이 항목을 제외하고 계산할 것을 권고

○ 아동의 사망 감소에 따른 편익 계산

※ 사례 보고서에는 자세한 계산식이 명시되지 않아 아래와 같이 예시

예) 2020년: $5\text{명} \times 20,000 \text{ ZAR} \times 1/(1.03)^{22} +$
 2021년: $10\text{명} \times 20,000 \text{ ZAR} \times 1/(1.03)^{23} + \dots +$
 2040년: $65\text{명} \times 20,000 \text{ ZAR} \times 1/(1.03)^{42} + \dots$
 2070년: $5\text{명} \times 20,000 \text{ ZAR} \times 1/(1.03)^{72} = \text{약 } 15\text{백만 ZAR}$

□ 비용편익분석 결과

〈표 3-50〉 남아공 소규모 식수공급 사업 사례의 비용편익분석 결과

(단위: 1,000 ZAR)

연도	비용	편익	할인계수 (할인율: 3%)	비용 현재가치	편익 현재가치
1998	1,500	15,000 ²	1.000	1,500	15,000
1999	1,500		0.971	1,456	
2000	1,500		0.943	1,414	
2001	1,500		0.915	1,373	
2002	1,500		0.888	1,333	
2003	1,500		0.863	1,294	
2004	175	2,100 ³	0.837	147	1,759
2005	175	2,100	0.813	142	1,707
2006	500 ¹	2,100	0.789	395	1,658

연도	비용	편익	할인계수 (할인율4: 3%)	비용 현재가치	편익 현재가치
2007	175	2,100	0.766	134	1,609
2008	175	2,100	0.744	130	1,563
2009	175	2,100	0.722	126	1,517
2010	175	2,100	0.701	123	1,473
2011	175	2,100	0.681	119	1,430
2012	500 ¹	2,100	0.661	331	1,388
2013	175	2,100	0.642	112	1,348
2014	175	2,100	0.623	109	1,309
2015	175	2,100	0.605	106	1,271
2016	175	2,100	0.587	103	1,234
2017	500 ¹		0.570	285	
			계	10,732	34,265
			NPV	23,533	
			B/C	3.1	

주: 1. 2006, 2012년은 주요 부품 교체비 포함, 2017년은 시설운영 종료 비용임.

2. 1998년 가치로 계산한 수인성 질병으로 인한 5세미만 아동 사망의 감소 편익

3. 여성의 시간절약 편익(1.3백만), 18세미만 아동의 시간절약 편익(40만), 질병치료비 절감 편익(40만)의 합

4. 할인율은 WHO에서 경제성 분석(주로 비용효과분석)에 권장하는 3%를 그대로 적용

출처: Cameron & Jagals(2011)을 종합하여 저자 작성

- 앞서 살펴본 비용과 편익을 모두 포함하여 계산했을 때, 사업의 순현재가치가 2천3백만 ZAR, 편익-비용 비율이 3.1로서 경제성이 높은 사업으로 평가됨.
- NPV를 과소 추정할 때에도 경제성이 있는지 보기 위해 다음과 같이 편익을 최소화한 후 민감도 분석을 실시하였음.
 - 질병 치료비 지출을 1회 1,000 ZAR에서 500 ZAR으로 낮추어 계산
 - 설사로 인한 5세 이하 아동 사망 감소 편익(1천5백만 ZAR) 제외
 - 18세 미만 아동의 시간 감소 편익(매년 40만 ZAR) 제외
- 편익을 최소 추정한 민감도 분석 결과 NPV 약 3백만 ZAR, B/C 1.3로서, 여전히 경제성이 있는 사업으로 평가됨.

나) KOICA 상수도시설 건설사업 사례

- 2010-2013년 KOICA가 수행한 ‘베트남 부온호현 상수도 건설 사업’의 비용편익분석 사례임(KOICA 2016). 앞의 남아공 소규모 식수시설 사례와 비교할 때 규모가 크고 보건 부문이 나타나지 않는 사업으로서, 비용과 편익 항목과 도출 과정의 차이를 비교할 수 있음.
- 사업 개요
 - 사업대상지역: 베트남 부온호현 (총 13만 가구, 인구 5만6천명)
 - 사업기간: 2010-2013(총 4년), 2013년부터 점진적으로 보급률 확대
 - 사업비용: KOICA 지원 4,5백만 USD 외에 베트남측 추가 소요
 - 사업 내용: 상수 공급 시설(취수장, 정수장, 관로 등) 건설 후 개별 가정에 수도 연결
- 사업 전 상황
 - 기존에 상수도 시설이 존재했으며 사업 전 상수도 보급률은 약 30%
 - 상수도가 없는 주민들은 주로 뚜껑이 있는 거주지 내 우물을 이용
 - 우물은 대부분 전통 모터가 달려있고 일부 저소득층 가구는 수동 도르래 사용
 - 음용수는 우물물을 끓여 마시거나 생수를 구입
- 사업 후 상황
 - 기존 시설과 신규 시설이 모두 가동되며 상수도 보급률은 2016년 64%로 확대
 - 수도 연결 후에도 용도에 따라 우물물을 병행 사용
 - 음용수는 수도물을 끓여 마시거나 생수를 구입

□ 비용 항목

(1) 초기 투자비용

- KOICA 지원 450만 달러(시설 건설, 전문가 파견, 초청 연수 등)
- 베트남측 지출 65만 달러(일부 시설 및 민원 보상 비용)

(2) 추가 투자비용

- 개별 연결되는 세부 상수도망 설치비용: 완공 후 7년간 총 157만 달러
 - ※ 남아공 사례에서는 사업기간 이후 추가 투자비용이 없었으나, 상수도 사업의 경우 개별 연결에 설치비용이 추가되기 때문에 이에 따르는 비용을 고려해야 함.

(3) 운영비용

- 운영비용: 보급률 90% 달성 시 매년 240,000로 추정
- ※ 신규 시설로 인해 증가되는 운영비용만을 고려해야 하나, 본 사업은 기존 시설과 통합되어 운영되기 때문에 신규 시설만의 통계를 제공하지 않음. 이러한 경우 전체 운영비에서 상수도 보급률 또는 생산량 증가에 따른 운영비 증가분을 활용하여 추정해야 함.

□ 편익 항목

- 일반 가정의 소비자 편익을 중심으로 분석
 - 본 사업은 일반 가정에 생활용수를 공급하는 사업으로 산업부문의 편익은 거의 없는 것으로 확인됨.
 - 사업 전에도 안전한 식수를 음용(우물물을 끓여 마시거나 생수를 구입)하여 보건부문의 영향은 크게 나타나지 않음.
- 사업 전·후 물 사용 변화를 조사한 결과, <표 3-51>과 같이 크게 4개 그룹으로 구분됨. 첫 번째 그룹을 제외하고는 사업 후에도 우물을 병행 이용하며 그룹별로 우물을 이용할 때 비용이나 우물물 사용 감소량이 달라지므로, 편익은 그룹별로 계산하여 합산해야 함.

〈표 3-51〉 베트남 상수도 사업 지역의 물 사용 형태와 편익 추정

구분	사업 전	사업 후	편익 추정시 필요 데이터
1. 사업 후 수도물만 사용 (10%)	우물물/ 전동펌프	수도물	사업 전 우물물 사용량, 사업 후 수도물 사용량, 우물 이용 비용, 수도요금
2. 사업 후 주로 수도물을 사용하고 부분적으로 우물을 사용(40%)	우물물/ 전동펌프	수도물, 일부 우물물	사업 전·후 우물물 사용량, 사업 후 수도물 사용량, 우물 이용 비용, 수도요금
3. 사업 후에도 우물을 주로 사용(30%)	우물물/ 전동펌프	우물물, 일부 수도물	사업 전·후 우물물 사용량, 사업 후 수도물 사용량, 우물 이용 비용, 수도요금
4. 사업 전 펌프가 없는 우물을 사용했거나 우물이 없었음 (20%)	우물물/ 수동기구 또는 외부 취수	수도물, 일부 우물물	사업 전·후 우물물 사용량, 사업 후 수도물 사용량, 우물 이용 비용 또는 외부에서 취수하는 비용, 수도요금

- 편익은 사업 완공 후 신규 연결 가구에 대하여 <표 3-51>의 그룹별로 아래와 같이 계산하여 합산
 - 우물물 대신 수도물을 사용함에 따른 후생 증가
 : $[\text{우물가격}-\text{수도요금}](\text{/m}^3) \times \text{우물물 사용 감소량}(\text{m}^3/\text{월}) \times 12$
 - 물소비 증가로 인한 후생 증가
 : $[\text{우물가격}-\text{수도요금}](\text{/m}^3) \times \text{물소비 증가량}(\text{m}^3/\text{월}) \times 12 \times 0.5$
- 우물가격(우물 사용시 비용)은 취수시간의 기회비용과 펌프 유지비용을 합하여 추정
 - 전동펌프의 유지비용(부품 교체 및 수리비, 전기료 등): 월 6만 VND
 - 전동펌프: 수동펌프는 1m³당 1시간(1일 30분), 자동펌프는 이것의 0.8시간 소요
 - 펌프가 없는 우물: 0.4m³ 사용을 위해 2시간이 소요
 - 취수 시간의 기회비용은 사업지역 최저임금(월 240만 동)을 참조하여 시간당 1만5천 동으로 계산
- 추가 연결 가구 수는 2016년까지 통계를, 이후 2019년까지 1,000가구씩 증가하여 2019년 상수도 보급률 목표치인 90%에 이르는 것으로 가정하여 계산
 - ※ 남아공 사례에서는 사업기간 이후 모든 가구가 바로 혜택을 받았으나, 상수도 사업의 경우 개별 연결에 시간이 걸리고 상수도 보급률이 점진적으로 확대되기 때문에 연도별 추가 연결 가구수를 고려하여 편익을 계산해야 함.

□ 비용편익분석 결과

- 앞서 살펴 본 비용과 편익을 모두 포함하여 할인율 10%을 기준으로 계산했을 때 이 사업은 NPV>0, B/C>1을 만족하여 경제성이 있는 것으로 나타남(분석기간은 완공 후 35년). 단, 할인율이 12% 이상이면 NPV는 음의 값이 되며 편익-비용 비율도 1보다 작아짐.

<표 3-52> 베트남 상수도 사업의 비용편익분석 결과

할인율	NPV (\$)	B/C (%)
8%	2,661,045	1.31
9%	1,708,372	1.21
10%	909,463	1.11
11%	234,641	1.03
12%	- 339,320	0.96

출처: KOICA (2016).

- 편익이 크게 나타나지 않는 것은 사업 전 우물사용 시에도 비용이 높지 않았기 때문으로 분석됨. 우물물을 전동모터로 끌어올려 물탱크에 저장했다가 썼기 때문에 이용 형태는 수도물과 크게 다르지 않았음. 즉, 물공급 사업의 가장 큰 편익 요소인 취수 시간 절감이 크지 않음.

3. KOICA 사업의 경제성 평가 적용 방안

가. 사례분석의 시사점과 유의 사항

□ 분야별 비용편익분석 사례의 시사점

- 지금까지 경제성 분석 기초 이론과 KOICA 주요 사업 분야별 비용편익분석 방법을 설명하고 대표적 유형의 사업에 대하여 경제성 분석 사례를 살펴보았음.
- KOICA 사업의 경제성 평가에는 제시된 분야별 기본 모델의 분석 방법을 토대로 사업의 성격에 맞게 응용하여 적용해야 함. 왜냐하면 사업 내용에 따라, 또 같은 내용의 사업이라도 사업대상지역의 상황에 따라 비용과 편익의 요소가 다양해지고 추정 방법이 달라질 수 있기 때문임.
- 따라서 기본 모델의 분석 방법을 정확히 이해하는 한편, 세부적인 분석 방법은 사업으로 인해 영향이 발생하는 매커니즘에 따라 설계해야 함.
- 다음에서 KOICA 사업에 경제성 평가를 적용할 때 일반적으로 유의할 사항을 정리하고, 앞서 살펴본 4개 분야별 경제성 분석 방법과 시사점을 요약함.

□ KOICA 사업의 경제성 평가와 적용 시 유의점

- 경제성 평가는 비용 대비 사업의 효과를 분석하여 사업의 경제적 가치, 즉 해당 사업이 그 비용을 투자할 가치가 있는지를 분석하는 과정으로서, 사회 전체의 입장에서 사업의 장기적인 영향을 평가할 수 있다는 점에서 KOICA 사업 관리에 매우 중요한 요소임.
 - 다만 현실적으로 통계 수집이나 화폐가치화에 어려움이 많아 본 연구에서 제시한 비용편익분석을 모든 사업에 적용하기는 어려움.
 - 정교한 비용편익분석을 실시하지 않더라도 비용편익분석의 첫 번째 단계인 사업의 비용과 편익을 규명하고 세분화하는 작업은 모든 사업에 적용이 가능함. 이러한 과정을 통해 사업의 효과(편익)가 발생하는 매커니즘을 이해하고 이에 따라 사업을 설

계하고 성과를 평가하는 것이 필요함.

- 예를 들어 사업의 논리모형(log frame)을 작성할 때, 편익의 요소를 상정하고 이를 측정하기 위한 지표를 성과지표로 설정한다면 보다 논리적인 사업 기획과 평가가 가능해질 것임.
- 비용편익분석을 실시할 경우 가능한 모든 비용과 편익을 상정하고 최대한 계량화하여 분석하는 것이 바람직함.
 - 직접 비용은 대부분 요소가 명확하고 금액이 있어 추정이 용이한 편임. 주로 사업에 소요되는 총 비용과 사업이 그 기능을 유지하기 위해 필요한 비용이 포함되며, 교육 사업(학생 또는 부모)이나 농촌개발사업(농민)에서와 같이 수혜자 개인이 부담해야 하는 비용이 있는 경우 별도로 조사하여 반영해야 함.
 - 환경 훼손과 같이 사업의 부정적 외부 효과로 발생하는 사회적 비용의 경우는 계량화가 어려우나, 비용 규명 단계에서 가능한 외부 효과를 모두 파악하여 서술해야 함.
 - 편익의 경우 시장가격이 존재할 때 비교적 추정이 용이하나 시간의 기회비용이나 생명의 가치 등 화폐가치로 환산할 수 있는 기준이 명확하지 않은 경우에는 경제성 평가 결과에 상당한 왜곡이 있을 수 있음.
 - 일례로 시간의 기회비용을 추정할 때 직업이 없는 여성이나 아동의 경우에도 평균 임금수준을 적용하면 기회비용이 과대 추정될 수 있음. 시간이나 생명의 가치를 추정할 때에는 수혜자의 특성별로 적절한 가중치를 적용해야 하는데, 이를 위해서는 사업대상 지역의 노동 시장 현황과 소득 수준, 수혜자 그룹의 평균적 경제활동 현황 등을 면밀히 조사하여 이를 근거로 판단하고, 적절한 범위에서 민감도 분석을 실시하여 결과를 검증하는 것이 필요함.
 - 편익을 화폐가치화하는 과정은 상당한 경험과 전문성을 요구함. 따라서 기존에 연구된 다양한 유사 사례를 접해보고 응용할 수 있는 정보를 축적하는 것이 매우 중요함.
- 계량화가 어려운 항목에 대해서는 해당 항목이 사업의 경제성을 판단하는 데 영향을 미칠 수 있는 정도인지 확인하여 최종 분석결과에 해석에 반영해야 함.
 - 경제성 평가의 중요한 목적은 사회 전체의 시각에서 사업으로 인한 모든 비용과 편익을 종합적으로 고려해 보는 것임. 따라서 계량화가 어렵다는 이유로 분석에서 제외하면 안 되며, 계량화가 어려운 이유와 예상되는 효과를 자세히 서술하여 최종 판단에 적절히 활용될 수 있도록 해야 함.
- 계량화의 어려움, 편익이나 비용의 중복 계산 또는 누락으로 인한 불확실성을 보완하기 위해서는 사업의 경제성을 분석할 때 전체적인 편익을 과소 추정하고 순현재가치(NPV)가 양의 값이 나타나는지 확인하여 사업의 경제성을 검증하는 방법이 바람직함.

나. 보건·의료 분야 (병원 설립 또는 개선 사업)

- KOICA의 보건·의료 분야 사업은 크게 모자보건 사업, 병원 설립사업, 보건·의료분야 역량강화사업, 질병 및 전염병 관련 사업으로 네 가지로 구성됨. 다양한 사업 내용을 포함하고 있지만 대부분이 인프라사업 즉 병원 건립 혹은 개보수에 집중되어 있음.
- WHO를 비롯한 해외 공여기관에서 보건·의료 분야 사업의 경제성 분석에 비용효과분석을 적용하고 있으나, 수혜대상 규모가 작고 인프라 사업에 집중되어 있는 KOICA의 보건·의료 분야 사업의 특성을 고려할 때 비용편익 분석이 보다 적합한 것으로 판단됨.
- 병원 설립 또는 개선 사업에서 예상할 수 있는 편익은 사업 전에 의료접근성이 있었는지, 또 의료시설이 있었을 경우 어떤 상황이었는지에 따라 다르게 나타남.
 - <표 3-53>에서와 같이 병원 설립사업은 다음과 같이 크게 세 가지 경우로 구분할 수 있음. ㉠ 병원 접근성이 전혀 없는 오지에 병원을 설립하였을 경우, ㉡ 의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립하였을 경우, ㉢ 기존 병원시설을 개선하는 사업의 경우
 - 병원 설립사업의 예상 편익을 추정할 때 ㉠ 신규환자 수, ㉡ 인근 병원에서 이동한 환자 수, ㉢ 인근 병원으로의 이동 비용, ㉣ 인근 병원의 혼잡도의 지표가 사용됨.

〈표 3-53〉 병원 설립 사업 전 상황과 사업 후 예상편익

사업 전 상황		사업 후 예상 편익
기존에 병원이 없었음 (의료접근성이 없었던 경우)	의료 서비스를 받지 못함	의료시설이 설립되어 이용할 수 있게 됨으로써 건강 증진의 편익을 얻게 됨(신규 환자)
기존에 병원이 있었음 (의료접근성이 있었던 경우)	병원까지 거리가 멀어 의료 시설을 이용하지 않았음.	근거리에 새로운 병원이 설립되어 의료시설을 이용하게 됨으로써 건강 증진의 편익을 얻게 됨(신규 환자)
	원거리 의료시설을 이용하기 위해 비용이 많이 들었음.	근거리에 생긴 병원을 이용할 수 있게 되어 교통비 및 시간이 절약됨(이동 환자)
	기존병원이 최적 수용인원을 초과하여 대기 시간이 길고 진료 시간이 짧았음.	새로운 의료시설로 일부 환자가 이동함으로써 기존 병원의 혼잡이 줄어들어 이용하는 환자의 진료 대기시간이 줄어들고 보다 양질의 의료서비스를 받게 됨(기존 환자).
병원이 있었으나 의료서비스의 범위와 질이 제한되었음.	전반적인 병원 시설이 낙후되어 양질의 의료서비스를 제공받지 못함	시설이 개선됨으로써 의료서비스의 질이 향상됨.
	가정의학과 정도의 한정된 의료서비스만 받을 수 있었음.	산부인과, 정형외과 등이 신설됨으로써 받을 수 있는 의료서비스의 범위가 확대됨.

출처: 저자 작성

- 병원설립 사업의 비용 및 편익 항목을 요약하여 나타내면 <표 3-54>와 같음.

<표 3-54> 병원 설립 사업의 비용과 편익 및 필요 정보

구분	세부 항목		필요 정보
비용	공사 관련 비용		- 부지 매입 비용 - 건축 공사비 - 의료 기자재 구매·설치비 등
	운영, 유지관리비용		- 인건비 - 약품비 및 소모품비 - 인력 교육연수 비용 - 의료 기자재 및 기반시설 재(再)투자비 등
편익	직접 편익	건강증진	- 건강개선 효과 (기대여명의 연장, 질병감소율 등의 지표를 사업 전후로 비교) - 사망감소 편익 (예방가능 사망자수=(평균 응급환자수*응급 환자 사망비율)*응급사망비용)
		시간/교통비 절감	- 시간당 최저 임금*줄어든 시간 - 교통비 절약분
		혼잡비용 감소	병원의 최적 수용 인원 대비 내원 환자 수, 진료 대기시간을 사업 전후로 비교
	간접 편익	예방적·조기 치료에 따른 편익	보건 당국의 의료예산 절감효과 (단, 데이터 수집 및 계량화가 상대적으로 어려움)
		보건·의료 인력의 교육연수 수행에 따른 편익	화폐 가치로 환산하기 상대적으로 어려움

출처: 저자작성

- (병원 설립 사업의 비용) 병원 건립 혹은 병원 개선사업은 KOICA의 주요 보건·의료 분야 사업으로 비용 측정에 있어 경험 및 축적한 정보가 충분할 것으로 간주됨.
- (병원 설립 사업의 편익) 병원 건립 또는 개선 사업의 편익은 다양한 형태로 나타나며, 편익의 요소에 따라 적절한 지표를 설정·조사하여 추정해야 함.
- 건강증진에 따른 편익은 건강개선 효과와 응급사망감소에 따른 편익으로 나누어 볼 수 있음. 전자의 경우 건강 유지로 인한 생산성과 소득의 증대, 기대여명의 연장, 신체기능의 향상, 삶의 질제고, 심각한 질병 발견을 통한 조기 진료 및 치료, 진료로 인한 고통의 감소, 향후 받을 진료의 종류와 양을 줄이는 편익 등이 있음. 진료권 내 주민들의 의료이용패턴, 보건의료지표, 건강수준, 질병 감소율 등을 검토해 경제적 가치를 추정할 수 있으나 화폐 가치로 환산하기 어려운 측면이 있음. 후자의 경우 응급의료시설 확충을 통해 환자호송시간을 줄임으로써 응급 환자의 생명을 살릴 경우

- 그에 따른 편익, 예방가능 사망자수(평균 응급환자수*응급환자 사망비율)*응급사망비용 으로 계산 할 수 있음. 세부 정보 수집이 필요한 편익으로 개도국 측의 정보 이용 가능여부가 이 편익가치 측정의 가능여부와 정확도를 결정짓는 데 관건이 될 것임.
- 교통비/시간 절감에 따른 편익은 의료 접근성이 있는 지역에 병원을 설립 하였을 경우 기존 병원을 다녔던 환자들이 보다 가까운 신규 병원으로 이동 할 경우에 해당됨. 기존의 이동비용과 이동시간을 사업 후와 비교하여 시간당 최저 임금*줄어든 시간 또는 교통비 절약분으로 계산 가능
 - 혼잡비용 감소에 따른 편익은 사업 전 병원을 이용하던 환자가 최적 수용 인원을 넘어서 혼잡 비용이 있었던 경우에 발생함. 혼잡 비용에는 환자들의 긴 대기시간과 불편함, 의사들이 피로로 인한 오진과 진료 실수 가능성 등이 있음. 새로운 병원 설립으로 환자들이 이동하게 된 경우 기존 병원의 혼잡도가 낮아지거나 없어지며, 이는 병원의 최적 수용 인원 대비 내원 환자 수 또는 진료 대기시간을 사업 전후로 비교하여 추정 가능
 - 예방적·조기 치료의 편익은 사업으로 인해 의료서비스가 확대되어 병의 예방 및 조기치료에 따라 사회적인 비용이 낮아지는 것을 의미함. 보건 당국의 의료예산 절감 효과 등으로 추정해 볼 수 있지만 데이터 수집 및 계량화가 상대적으로 어려움.
 - 사업에 보건·의료 인력의 교육연수가 포함되어 있을 경우 해당 병원의 의료 서비스 개선에 기여하므로 사회적 편익으로 볼 수 있음. 그러나 계량화가 어려움.
- 병원 설립의 경제성 분석 시 기본 병원 설립 경제성 분석 모델의 기계적인 적용을 피하기 위해서는 사업 수행국가의 의료시스템 및 지역 의료네트워크의 이해가 필요함.
- 의료 시설에 대한 접근성이 없는 오지에 병원을 설립 하는 경우도 있지만 개발도상국이라고 하더라도 대부분 개인이 갈 수 있는 병원이 전혀 없다기보다 일반적으로 거리, 교통수단 등의 문제로 병원 접근성이 떨어지는 경우가 대부분임. 이에 따라, 해당 지역의 의료 네트워크와 의료기관 간 환자 이동 상황을 먼저 이해하고, 사업 기획 단계에서부터 사업을 독립된 사업이 아니라 의료시스템 내의 사업으로 이해하여야 함.
- 병원 설립 사업의 편익 분석은 건립사업의 특성에 따라 진행해야 하며 편익의 요소를 잘 분석해 맞는 지표와 목표치를 설정해야 함.
- KOICA 사업의 페루 까야오(Callao) 모자보건센터 개선사업 사례에서 보았듯이 이미 의료 접근성이 있는 지역에 분만 시설을 갖춘 보건소를 설립할 경우 시설 분만을 증가 및 모자 사망률 감소 효과를 기대하는 것은 잘못된 지표 설정의 예로 볼 수 있음.

- 따라서 비용편익 분석 시, 해당 국가의 의료 체계, 지역 의료네트워크, 현지인의 서양 의학에 대한 인식, 설립 사업의 특성 등을 고려하여 사회적 후생의 증가가 발생할 수 있는 항목을 찾아야함. 즉, 편익 추정에 있어 전체적인 메커니즘의 이해가 중요함.

다. 교육 분야 (교육시설 설립 사업)

- KOICA의 교육 분야 사업은 성격에 따라 분류한 '세부 사업유형'과 내용에 따라 분류한 '유형'으로 나눌 수 있음. 세부 사업유형은 직업훈련, 대학, 초중고, 기타 교육 등 총 네 개로 나눌 수 있으며 사업 내용에 따라 이를 재분류하면 건축(교육시설의 신축 및 개축), 비건축(전문가 파견, 초청 또는 현지연수 및 기자재 지원 등)으로 나눌 수 있음. 대다수의 KOICA 교육 사업은 건축과 비건축 요소를 모두 포함함.
- 본 연구는 교육 분야 사업의 건축 요소에 대한 비용편익분석을 중점적으로 다뤘는데 이는 KOICA의 대다수 교육 사업이 건축을 주요 요소로 다루고 있으며 건축 관련 비용 역시 비건축 요소에 비해 비교적 크기 때문임.
- 예상 편익은 <표 3-55>와 같이 ① 교육접근성이 없는 지역 내 교육시설 설립, ② 교육접근성이 있는 지역 내 교육시설 설립으로 나누어 분석할 수 있음. 이와 같이 구분해 분석해야하는 이유는 우선 오늘날 개발도상국 내 교육접근성이 완전히 부재한 경우가 거의 없고 원거리이라도 갈 수 있는 정도의 학교가 존재하기 때문임. 이는 특히, 초등교육의 경우 더욱 뚜렷한데, 새천년개발목표(MDGs) 달성 결과 2015년 기준 개발도상국 평균 91%의 등록률을 달성함(UN 새천년개발목표 홈페이지).
- 교육접근성이 전혀 없다면 새로운 수요(교육을 전혀 받지 못한 학생이 학교를 다니게 되는 경우)가 창출된 것으로 보고 편익을 단순 계산할 수 있음. 그러나 교육접근성이 있으나 원거리에 존재하는 경우에는 새로이 창출되는 수요는 크지 않고 대체로 등교하는 데 소요하는 시간, 교사 대 학생 비율의 개선을 통한 교육효과성 제고 등을 주요 편익으로 보는 것이 적절함.

〈표 3-55〉 교육시설 설립 사업 전 상황과 사업 후 발생하는 예상 편익

사업 전 상황		사업 후 예상편익
(교육접근성 부재) 기존에 학교가 없었음.	- 학교가 없어서 학생이 교육을 받을 수 없음.	- 학교가 생겨서 학생이 교육을 받을 수 있음.
(교육접근성 존재) 원거리에 학교가 있음. (일부 학생들만 장거리를 걸어서 등교함.)	- 먼 거리의 학교를 다닌 학생	- 학교까지의 거리가 짧아져 소요시간이 단축됨.
	- 먼 거리의 학교를 다니지 않은 학생	- 학교까지의 거리가 짧아져 학교를 다닐 수 있음(새로운 수요 창출).
	- 학교의 수가 많지 않아 교사 대 학생 비율이 매우 높음.	- 새로운 학교가 생겨서 기존 학교 내 교사 대 학생 비율이 줄어들음에 따라 혼잡비용 감소(교육의 질 상승)

출처: 저자 작성

○ 〈표 3-56〉는 비용편익분석을 중심으로 정리한 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익 항목을 보여주며 각각의 계산 방법은 다음과 같음.

- 교육시설 설립 사업의 비용 항목

- (시간비용의 합) 학생이 교육을 받지 않고 일을 하는 경우 받을 수 있는 임금, 즉, 기회비용으로 시간당 최저 임금 적용 등을 통해 계산할 수 있음(시간당 최저임금 * 노동시간 * 학생 수).
 - (교육을 위한 총 비용) 정부와 개인 각각의 지출을 의미하며 실제 지출 비용을 모두 포함함. 이는 교육 시설 건립/개선 기간에 지출한 비용과 교육 진행 시 지출하는 비용(기자재 구입비, 교사 임금, 각종 행정비, 지대 등)을 모두 포함함.*
- * 단, 개인이 지출하는 학비를 사업비로 보조하는 경우, 추가적으로 고려할 필요 없음.

- 교육시설 설립 사업의 편익 항목

- (예상 세전 소득 증가의 합) 상술한 바와 같이, 교육 수준에 따라 개인별 소득이 다를 수 있음. 이에 따라, 예상 소득을 편익으로 고려하며 이때 세전 소득을 계산함으로써 개인 및 정부/사회의 편익을 동시에 계산할 수 있음. 예상 세전 소득 증가의 합은 졸업생 수*취업가능성*소득수준 증가분으로 계산
- (이동거리/시간의 단축) 이동 거리의 단축에 따라 남은 시간 동안 일을 할 수 있고 교통 요금 등을 줄일 수 있음. 이러한 편익은 시간당 최저 임금*줄어드는 시간으로 계산하거나 교통비 절약분으로 계산 가능
- (혼잡도 감소) 혼잡도 감소는 학교 학생 수 감소에 따라, 교사 대비 학생 수가 줄어들음(편리성 증대)을 의미함. 이에 따라 교사-학생 간 보다 빈번한 상담 등을 통해 학생의 유급, 중도 포기 등을 예방하고 보다 높은 학업성취도(성적) 달성 등의

편익이 발생할 수 있음. 한편, 자아 성취감 또는 바른 인성 등과 같은 사적 편익 역시 추가적으로 발생할 수 있음.

- (기타 편익 항목) 보편적 가치(빈곤감소, 양성평등 등) 개념을 적용하여 지역 또는 성별 등에 따라 가중치를 달리하여 편익을 계산할 수 있음.

예) 빈곤지역 * 1.1 / 부유한 지역 * 0.9, 여학생 수 * 1.1 / 남학생 수 * 0.9

〈표 3-56〉 교육 분야 프로젝트의 비용과 편익 및 필요 정보

구분	세부 항목			필요 정보
비용	시간비용	개인	학생의 시간 비용	교육을 받지 않고 일을 하는 경우 받을 수 있는 임금(기회비용으로 시간당 최저 임금 적용 등을 통해 계산)
	교육 총 비용	정부/사회	건설(건물 신축/개축)비용	건설에 실제 소요한 사업비
			교육 기자재	기자재 구입에 소요한 사업비
			운영비(교사 임금 등)	교사임금 및 교육시설 운영을 위한 각종 행정에 소요한 사업비
			토지	지대 등 학교 건물이 위치한 토지 구입 또는 임대애 소요한 사업비
		개인	학비	학생 개인이 지출한 학비(사업비로 보조하는 경우 추가적으로 고려할 필요 없음.)
편익	소득 증대	개인, 정부/ 사회	예상 세전 소득 증가의 합	늘어난 졸업생 수 * 초등학교, 중고등학교, 대학교 졸업에 따라 달라지는 연소득(일반적으로 수원국정부 또는 국제기구가 보유한 데이터 활용)
	편리성 증대		거리/시간 단축	줄어든 시간만큼의 기회비용(시간당 최저 임금*줄어든 시간으로 계산 또는 교통비 절약분으로 계산 가능)
			낮아진 혼잡도	교사 1인당 학생 수(이에 따른 교육효과성 비교)
	교육비용 감소		유급학생 감소로 낮아진 교육비	줄어든 유급학생 수*인당 교육비(일반적으로 수원국정부 또는 국제기구가 보유한 데이터 활용)
	역량강화		자아성취감, 사회적 역할과 기능 확대, 삶의 편리성, 건강향상	-
	양성평등		여학생 수 증가분	여학생 수 * 가중치
	빈곤감소		빈곤층(소득분위 반영) 증가분	빈곤층 학생 수 * 가중치

출처: 저자작성

- (비용편익 분석 보완) KOICA 사업의 경우, 건축 관련 사업 요소 외에도 대부분 비건축 사업 요소(전문가 파견, 초청연수, 기자재 지원, 교육과정개발 등)가 포함되어 있거나 비건축 사업 요소만으로 구성된 사업이 있음(<부록 A-1>의 건축여부 항목의 '비건축' 표기 사업내용 참조). 이러한 요소는 앞서 이론부분에서도 다뤘던 바와 같이, 화폐 가치로 환산할 수 없는 편익(수업 집중도 향상, 개인의 역량강화, 보건상태 개선 등 교육효과성을 높이는데 영향을 미친다고 볼 수 있는 편익)을 만들 수 있으므로 비용편익 분석만으로 모두 계산하기는 어려움. 이러한 경우, 비용효과 분석 등 여타의 분석방법을 통해 그 가치를 보여줄 수 있음.
- 비용효과 분석 방법은 효과를 측정하는 대상에 따라 매우 다양할 수 있음. 일례로 구충(deworming) 사업연구(Miguel and Kremer 2004)와 같이 무작위대조시험(Randomized Controlled Trials, RCTs)을 통해 구충제를 복용하지 못한 비교군 대비 구충제를 복용한 실험군이 갖는 교육 효과(학습 참여율 향상)를 비교 및 증명하는 비용효과분석 방법이 있음.
- <표 3-57>은 여러 연구를 통해 산출한 케냐 교육 사업별 단위 비용당 단위 효과(시험 점수 상승분)를 나타냄. 이에 따르면 시험점수를 높이는데 가장 비용효과적인 사업은 Busia 지역에서 실시한 여학생 장학금 사업이며 영향이 거의 없고 비용만 많이 소요되는 사업은 후원사업, 구충사업, 플립차트 제공 사업 순임.
- 그러나 특정 사업이 시험점수 상승에 효과적이지 않다고 하여 필요 없는 사업으로 결론지을 수 없음. 예를 들면 구충사업의 경우, 출석률을 높이는데 가장 효과적인 사업의 하나(Miguel and Kremer 2004, Dhaliwal et al. 2011)이고 조건부 현금지원의 경우, 단기 빈곤 감소, 모자보건의 질적·양적 개선, 어린이 및 청소년 교육의 질적·양적 개선 등 여러 개의 목적을 달성하는데 비용효과적임(McEwan 2012)에 따라 어떤 목적을 달성할 것인지를 설정한 후, 적절한 사업요소를 구성하는 것이 필요함.
- 요컨대, KOICA 교육 사업의 경제성 평가는 사업의 구성요소에 따라, 건축부문에 대한 비용편익분석과 비건축부문에 대한 비용효과분석으로 구성하는 것이 적절하다고 판단됨. 다만, 하나의 사업 내 비건축부문을 실행하기 위한 예산의 규모가 크지 않은 경우, 그 효과가 크게 나타나기 어려움에 따라, 건축부문에 대한 비용편익분석을 중심으로 경제성 평가를 수행해도 무리가 없을 것으로 판단됨. 사업의 규모가 크고 비건축부문 요소가 주를 이루는 경우에는 비용효과분석을 실시하는 것이 적절해보이나 비용효과분석을 KOICA 사업에 바로 적용하기에는 자체적으로 축적한 정보가 부족하고 분석에 필요한 방법론 자체가 많은 시간과 비용이 필요함에 따라, 기존 연구 결과를 활용하거

나 자체 사업에 대해 지속적으로 사후 비용편익 및 비용효과분석을 실시하여 정보를 축적하는 것이 필요해 보임.

〈표 3-57〉 케냐 교육사업의 비용-효과 비율

Intervention	Effect	Cost	Cost-effectiveness ratio	
	Average test score gain	Cost per pupil (excluding transfers)	Cost per pupil per 0.1 gain (excluding transfers)	Cost per pupil per 0.1 gain (including transfers)
Girls' scholarship programme				
Busia and Teso districts	0.12	\$1.69	\$1.41	\$4.94
Busia district	0.19	\$1.35	\$0.71	\$2.48
Teacher incentives	0.07	\$0.95	\$1.36	\$4.77
Textbook provision	0.04	\$2.24	\$5.61	\$5.61
Deworming project	≈0	\$1.46	—	—
Flip chart provision	≈0	\$1.25	—	—
Child sponsorship programme	≈0	\$7.94	—	—

출처: Kremer et al. (2004. p. 52)

라. 농촌개발 분야 (농업생산성향상 사업)

- KOICA에서 시행 중인 농촌개발사업은 그 내용에 따라 다음과 같이 다섯 가지 유형으로 분류할 수 있음. i) 농업정책자문, ii) 농업생산성향상, iii) 농촌인프라개발, iv) 교육·역량강화, v) 농촌종합개발
- 농업정책자문 사업은 경제성 분석이 어려운데, 이는 편익의 측정이 쉽지 않기 때문이다. 즉, 정책의 '시행'으로부터 발생하는 편익을 파악하는 것도 쉽지 않은데, 정책의 '수립'으로 발생하는 편익을 파악하는 것은 더욱 어려운 일임. 또한, 자문의 내용은 정책의 일부에만 반영되기 때문에 순수하게 정책자문 사업으로부터 발생한 편익을 계산한다는 것은 불가능함.
- 농업생산성향상 사업은 편익을 측정할 수 있다는 점에서 경제성 분석이 가능함. 생산성 향상은 농민 소득의 증가를 가져오기 때문에 소득 증가분을 편익으로 계산할 수 있으며, 소득을 계산하는 데 필요한 농산물의 생산량 및 시장가격은 모두 측정(계산)할 수 있음.
- 농촌인프라개발 사업 역시 편익이 대부분 측정 가능하다는 점에서 경제성 분석이 가능함. 도로 건설 사업의 경우 통행시간 단축, 혼잡비용 감소 등의 편익을 계산할 수

있고, 관개시설 건설 사업의 경우 생산성 증대로 인한 농민 소득의 증가분을 편익으로 계산할 수 있음.

- 교육·역량강화 사업은 교육의 세부 내용에 따라 경제성 분석이 가능한 정도가 달라짐. 예를 들어, 특정 농업 기술을 교육하는 사업은 사업 후 생산성 향상 정도를 측정할 수 있다는 점에서 경제성 분석이 가능함. 그러나 농촌공동체 역량강화와 같이 교육의 내용이 일반적·추상적인 사업은 편익이 실제 발생하는지 여부와 이를 어떻게 측정할 것인지의 문제가 발생하기 때문에 경제성 분석이 쉽지 않음.
- 농촌종합개발 사업은 위 네 가지 사업 유형들이 하나의 사업에 혼재되어 있기 때문에 부분적인 경제성 분석은 가능하나, 사업 전체의 경제성 분석은 어려운 경우가 많음. 그러나 인프라개발, 생산성향상 등 편익을 측정할 수 있는 유형의 비중이 높아질수록 경제성 분석의 적용 가능성이 높아짐.
- 본 연구에서는 KOICA에서 시행 빈도가 높고, 경제성 분석이 가능한 농업생산성향상 사업의 비용편익분석에 중점을 두었음. 한편, 농촌인프라개발 사업 중 관개시설 건설 사업은 생산성 증대를 목표로 한다는 점에서 생산성향상 사업과 함께 사례로 분석하였음.
- 생산성향상 사업은 농산물의 시장가격이 존재한다는 점에서 농민에게 발생하는 편익 즉, 사적 편익의 계산이 용이함. 그러나 사업으로 인해 소득 증가 외의 사회적 편익들이 발생한다며 이 또한 분석에 고려해야 함.

〈표 3-58〉 농업생산성향상 사업의 특성에 따른 사업 후 예상편익

No.	사업 특성		사업 후 예상편익	
	시장가격	외부효과	사적 편익	사회적 편익
①	존재	부재	농업 생산성 향상으로 인한 농민 소득 증가	부재
②	존재	존재	농업 생산성 향상으로 인한 농민 소득 증가	(친환경 농업 사용) 온실가스 감축으로 인한 환경 보호의 효과 (관개 사업) 관개 시스템 관리를 통한 농민 자치 회의 역량 강화 (저수지 축조) 제방 활용으로 인한 교통 편리성 증가

출처: 저자 작성

- <표 3-58>에 언급된 바와 같이 ① 시장가격이 존재하고 외부효과가 발생하지 않는 생산성향상 사업은 시장가격을 활용하여 사적 편익을 계산하되, 사회적 편익은 고려할 필요가 없음. 한편, ② 시장가격이 존재하고 외부효과가 발생하는 사업의 경우,

①번 사례와 동일하게 사적 편익을 계산함과 동시에 소득 증가 외의 사회적 편익들 또한 계산해야 함.

- 만약 사회적 편익의 측정이 어려워 이를 경제성 분석에 고려하지 않는다면 편익이 과소평가됨. 그럼에도 불구하고 NPV가 0보다 크게 나온다면 경제성이 있는 사업이라고 판단할 수 있음. 그러나 반대로 NPV가 0보다 작게 나온 경우, 이를 경제성이 없는 사업이라고 단정 지을 수 없음. 따라서 의사결정 시 경제성 분석의 정량적 평가와 함께 측정 불가능한 편익의 정성적 평가도 고려되어야 함.

○ 농업생산성향상 사업의 편익 요소

- (사적 편익) 농민에게 발생하는 사적 편익은 ‘생산량 증가분’에 ‘생산품의 시장가격’을 곱하여 계산할 수 있으며, 이는 곧 농민 소득의 증가분과 동일함.
 - ‘생산량 증가분’은 사업 시행 후 예상되는 생산량에서 사업이 없을 때 예상되는 생산량의 차이로 계산 가능함. 이 때 생산량이 얼마나 증가할지에 대한 신뢰도 높은 가정을 세우는 것이 중요하며, 가정을 뒷받침할 수 있는 합리적인 근거를 제시해야 함. 과거 동일한 국가에서 유사한 사업을 시행한 경험이 있다면 해당 사업의 생산량 데이터를 참고할 수 있으므로 데이터의 축적과 활용이 강조됨.
 - 생산품의 가치는 ‘시장가격’을 활용하는데, 이는 경쟁시장에서의 시장가격이 재화의 사회적인 가치를 반영하고 있기 때문임. 따라서 사업이 시행되는 지역의 국내 시장가격을 활용하여 농산물의 가치를 계산할 수 있음. 현실에서는 정부의 보조금, 가격 통제 정책 등으로 인해 시장이 불완전하여 시장가격이 재화의 사회적 가치를 온전히 반영하지 못하는 경우도 있으나, 불완전성이 완전히 제거된 가격을 구한다는 것은 현실적으로 한계가 있음.
 - 농업생산성향상 사업에서는 편익의 계산 시 ‘채택률’을 추가적으로 고려해야 함. 일부 농민들은 새로운 농법이나 기구를 사용함에 있어 위험회피적인 성향을 보이기 때문에 사업이 시행되더라도 새로운 농법을 채택하지 않고 기존 농법을 고수하는 경우가 발생함.
 - 타당한 수준의 채택률을 설정하기 위해서는 사전 조사를 통해 실제 농민들이 신규 농법을 얼마만큼 채택할 용의가 있는지 파악하는 것이 중요함. IFAD의 경우, 가능하면 각 국별 사무소에서 채택률 관련 데이터를 구하고, 불가능한 경우 과거 유사 사업의 사후평가 데이터를 활용하고 있음. (IFAD, 2015a, p.23) 만약 실제 채택률이 예상치보다 낮아지면 사업의 편익 역시 축소되므로, 채택률의 변화에 따른 편익의 변화를 민감도 분석을 통해 파악하는 것 역시 중요함.
- (사회적 편익) 사회적 편익은 사업의 내용에 따라 환경보호, 농민자치회 역량강화,

생활편의의 증대 등으로 다양하게 나타나며 측정 가능한 편익이라면 이를 최대한 고려해야 함.

○ 농업생산성향상 사업의 비용 요소

- (사적비용) 농민이 부담하는 사적비용은 노동비, 고정비용, 물리적 투입비용, 기타비용으로 나누어짐. 일반적으로 생산성 향상을 위해서는 비료, 농기구, 농업용수 등의 투입을 증가시켜야하기 때문에 사업 시행 후 농민 부담 비용이 증가하는 경우가 많음. 또한, 사업기간동안에만 발생하는 사업비와 달리 농민부담비용은 사업 종료 이후에도 계속 발생되므로 이에 대한 충분한 고려가 필요함.
- (사업비용) 사업비용은 원조기관 또는 수원국 정부가 사업의 수행을 위해 부담한 비용을 계산함.
- (사회적 비용) 사업의 시행으로 인해 환경훼손 등의 외부효과가 발생했다면 이를 비용으로 계산해야 함. 만약 외부성의 측정이 어려워 이를 비용편익분석에서 계산하지 않았다면, 비용의 과소측정 문제가 발생하여 NPV가 0보다 크더라도 경제성이 있는 사업이라고 확인할 수 없음.

〈표 3-59〉 농업생산성향상 사업의 비용과 편익 및 필요 정보

구분	세부 항목		필요 정보
비용	사업비	원조기관	원조기관이 사업에 지출한 비용
		수원국 정부	수원국 정부가 사업에 지출한 비용
	사적 비용	노동비	• 고용노동: 임금*노동시간 • 가족노동: 임금*노동시간 (가족 일원이 다른 일에 종사했을 때 취득 가능한 소득의 기회비용) • 교육 프로그램 참여의 기회비용: 임금*교육참여시간 (생산성향상 교육 프로그램 참여로 인해 감소한 노동시간의 비용)
		고정비용	• 토지 임대료 • 농기구 구입(임대)비용
		물리적 투입	• 종자 구입비용 • 비료, 살충제, 제초제 구입비용
		기타비용	• 운송비용 (경작지-시장 간 운송비용) • 보관비용 (수확 후 판매 전까지 보관비용)
	사회적 비용	환경훼손	• 온실가스 등 오염물질 배출 증가량 • 오염물질의 사회적 가격
		기타 외부효과	• 기타 부정적 외부효과로 인해 발생한 피해금액

구분	세부 항목		필요 정보
편익	사적 편익	생산성 향상으로 인한 농민 소득의 증가	• 소득 증가분: 생산량 증가분*농산물 시장가격 (생산량 증가분) 사업후 예상되는 생산량 - 사업이 없을 때 예상되는 생산량 (농산물 시장가격) - 국내에 판매하는 경우: 국내 시장가격 사용 - 자급자족 소비의 경우: 국내 시장가격 사용 - 해외에 수출하는 경우: 수출가격 사용
	사회적 편익	환경보호	• 온실가스 등 오염물질 배출 감소량 • 오염물질의 사회적 가격 (친환경 농법을 도입하는 사업의 경우 환경보호의 효과가 발생)
		기타 외부효과	• 기타 긍정적 외부효과로 인해 발생한 이익 (농민 자치회 역량 강화) 관개 시스템 관리를 통한 농민 자치회의 역량 강화 (생활 편의의 증가) 저수지 제방 활용을 통한 교통 편리성 증대

출처: 저자작성

- 최근 들어 KOICA는 다방면의 개발 사업을 동시에 추진함으로써 시너지 효과를 도모하는 농촌종합개발사업을 활발하게 시행하고 있음. 그러나 농촌종합개발사업은 비용편익분석이 쉽지 않은데, 이는 하나의 사업에 편익이 측정 가능한 유형(주로 인프라개발, 생산성향상)과 불가능한 유형(주로 정책자문, 역량강화)이 혼재되어 있기 때문임.
- 그럼에도 불구하고 인프라개발, 생산성향상 등 편익이 측정 가능한 유형의 비중이 크다면 비용편익분석을 시행할 수 있음. KOICA에서 시행하는 농촌종합개발사업도 생산성향상 관련 내용의 비중이 크다는 점에서 비용편익분석의 활용이 가능함. 이 경우 정책자문, 역량강화로부터 발생하는 일부 편익은 측정할 수 없기 때문에 편익이 과소평가되며, 이처럼 누락된 편익에도 불구하고 NPV가 0보다 크다면 경제성이 있는 사업이라고 판단할 수 있음.

마. 물 분야 (식수 공급 사업)

- KOICA 물 관련 사업은 식수 공급 및 위생, 수자원 관리, 재해관리 등 광범위한 분야에 걸쳐 있음. 기후변화 대응, 정책 지원, 시스템 구축 등을 목적으로 하는 사업은 경제성 분석에 어려움이 많음. 따라서, 본 연구에서는 경제성 평가 방법이 비교적 정형화되어 있고 KOICA 사업에 적용하기 용이한 물(식수) 공급 사업을 중심으로 살펴보았음.
- KOICA 물공급 사업은 소규모 우물 및 지하수 관정 개발과 상수도 시설 개발로 구분됨. 식수 사업의 혜택은 <표 3-60>과 같이 사업 전 상황과 사업 후 어떤 시설을 이용

하는지에 따라 달라짐.

- KOICA 식수 사업의 성격에 비추어 볼 때, 편익은 대부분 물을 사용하는 데 드는 비용(시간, 요금) 감소와 물 사용량 증가로 발생함.
- 수인성 질병 감소로 인한 편익은 사업과의 인과관계가 명백한 경우에만 고려해야 함. 베트남 사례에서와 같이 이미 안전한 식수로 분류되는 물을 음용하고 있던 지역에서는 이러한 편익을 예상하기 어려움.

〈표 3-60〉 식수공급 사업 전 상황과 사업 후 예상 편익

사업 전 상황		사업 후 예상 편익
수질관리 되는 물공급이 없었음. (강물, 호수 등의 지표수를 그대로 이용)	취수에 많은 시간이 들고 안전하지 않은 식수를 이용하여 수인성 질병의 위험이 있었음.	수질관리가 되는 공동 식수시설 또는 상수도 신규 설치 - 접근성(시간) 향상 - 물 사용량 증가 - 수인성 질병 발병 위험 감소
공동 식수시설 이용 (수질이 관리되는 우물, borehole, 상수도 kiosk 등)	취수에 시간이 많이 들었음.	근거리에 유사한 공동 식수시설 추가 설치 또는 상수도 개별 연결 - 접근성(시간) 향상 - 물 사용량 증가
개별 상수도 이용	잡은 단수로 물을 충분히 사용하지 못하였음.	상수도 시설 확충으로 충분한 물 공급 가능 - 물 사용량이 증가

출처: 저자 작성

- 식수 사업의 편익과 비용을 세분화하고 각 항목을 추정하기 위해 수집해야 하는 정보를 요약, 정리해 보면 〈표 3-61〉과 같음.
- (식수 사업의 비용) 사후 분석에서는 초기 투자 비용과 시설 운영비용이 비교적 명확하며, 환경 비용 발생 여부도 확인하여 고려할 수 있음.
 - 초기 투자비용 관련, 베트남 사례에서 시설 건설 및 관로 설치 시 민원이 발생하여 이를 처리하는 데 예상치 못한 비용이 소요되었는데 이러한 수원국 측의 추가 비용도 면밀히 조사하여 비용에 반영해야 함. 또한 상수도 사업의 경우 종료 후에도 세부 연결망 건설비용이 발생할 수 있음.
 - 운영비용은 상수도 시설의 경우 대부분 운영회사가 있으므로 비교적 정확한 정보를 얻을 수 있음. 단, 베트남 사례에서처럼 다른 시설과 통합되어 운영되는 경우나 남아공 사례와 같이 정기적인 유지관리가 되지 않는 소규모 시설의 경우 관련 근거자료를 수집하여 추정해야 함.

- 환경비용은 계량화가 쉽지 않아 현실적으로 비용편익분석에 포함하기는 어려움. 상수도 시설과 같은 건설 사업의 경우 개도국에서도 사전 환경영향평가를 실시하게 되어 있고 식수 개선 사업 후에 생활용수 사용이 급증하여 하수 문제가 심각한 경우는 많지 않음. 단, 사업 설계와 사후 정성 평가에서는 이러한 문제를 반드시 고려하여야 하고 경제성 분석 결과에 영향을 미칠 정도로 심각하다고 판단되는 경우에는 최대한 계량화하여 분석해야 함.

〈표 3-61〉 식수 사업의 비용과 편익 및 필요 정보

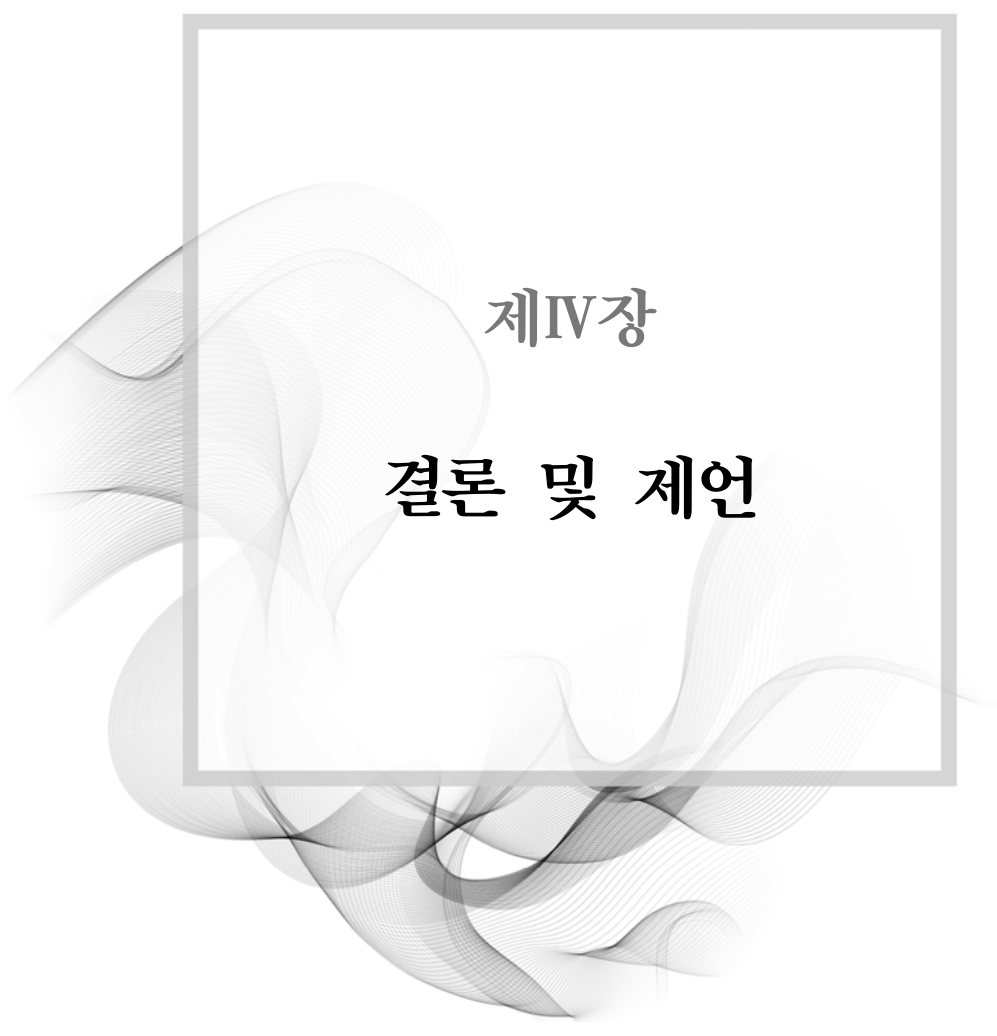
구분	세부 항목		필요 정보
비용	초기 투자 비용		기획, 건설, 자재 등 시설 구축에 소요된 비용 전체
	시설 운영비용		신규시설의 유지, 보수, 인력 등 시설 운영을 위한 총 비용(기존 시설 운영비용 절감분 포함)
	환경비용		시설 건축시 환경 훼손 여부 물 사용 증가로 인한 하수 증가 여부
편익	소비자	물 이용 비용 감소 (취수시간 절감, 물값 하락)	- 사업 전·후 취수시간 - 취수자의 기회비용(사업지역 임금 등) - 사업 전·후 물값(시설 사용비, 요금)
		물 사용량 증가	- 사업 전·후 물 사용량
		삶의 질 향상	(계량화 어려움)
	보건 부문	질병으로 인한 사망, 결근, 결석 감소	- 질병 발생률 - 질병으로 인한 사망률, 결근/결석률 사망, 결근, 결석으로 인한 기회비용(사업지역 임금, 예상 미래소득 등)
		간호 시간 감소	- 간호시간 간호자의 기회비용(사업지역 임금 등)
		치료비용 절감 (개인, 보건당국)	- 질병 발생 시 진료 횟수 - 1회 진료 시 비용 - 환자 감소에 따른 공공의료지출 감소 (통계 수집 및 계량화 어려움)

출처: 저자작성

- (식수 사업의 편익) 일반 가정을 대상으로 하는 식수 사업의 편익은 주로 소비자 잉여의 증가로 계산할 수 있으며, 수인성 질병 감소의 효과가 명확한 경우 보건 부문의 편익도 고려함.
- 소비자 편익을 계산하기 위해서는 사업 전·후 물 사용에 들어가는 시간과 기회비용, 물 가격, 물 사용량을 비교해야 함. 사업지역 주민들이 사업 전에 이용하던 수원,

물 이용 방법 등을 인터뷰나 설문조사를 통해 조사하고, 유사한 그룹으로 구분하여 편익을 추정하고 합산해야 함.

- 보건 부문의 편익을 계산하기 위해서는 사업 전·후의 수인성 질병 발병 통계 및 사망 또는 치료에 드는 비용 등을 계산하기 위한 적정 지표와 데이터가 필요함. 다만 사업대상지역에서 마을 단위의 통계가 미흡한 경우가 많고 설문조사로 파악하기에는 비용이 높아 현실적으로 데이터 수집에 어려움이 많음.
 - 질병 감소로 인한 보건 부문의 편익을 계산할 때 불확실한 정보를 근거로 과다 추정할 우려가 있으므로 주의가 필요함. 남아공 소규모 식수 사업의 사례에서와 같이 편익 추정의 불확실성을 최소화하여 민감도 분석을 실시하는 등의 방법이 가능함.
 - 이 외에도 공통적으로 수질 개선, 편의성과 사용량 증가로 인한 위생 및 삶의 질 향상을 기대할 수 있음. 단, 계량화하기 어려워 비용편익분석에 반영하기는 제한적이며 성과를 평가할 때 정성적으로 고려할 수 있음.
- 비용편익분석을 수행하지 않더라도 이와 같이 사업 전의 상황에 따라 사업 후 예상되는 편익을 논리적으로 고찰해 보는 것은 사업 설계 단계에서 필수적임.
- 따라서 사전 조사에서 사업지역의 물 이용 형태를 조사하여 논리적인 목표와 성과지표를 설정해야 함.
 - <표 3-61>의 편익 세부항목은 식수 사업의 효과라고 할 수 있으므로 사업 설계 시 목표로 삼을 수 있으며 각 항목에 대한 필수 정보는 성과지표로 활용할 수 있음.



제Ⅳ장

결론 및 제언

제IV장 결론 및 제언

- 사업의 경제성 분석은 사업을 통해 얻을 수 있는 사회적 편익을 추정하는 것으로 다양한 측면에서 체계적인 분석을 필요로 함. 이러한 분석을 위해 각종 데이터와 데이터를 수집 및 분석할 수 있고 사업 분야 및 현장에 대한 이해도가 높은 전문 인력이 필수적임. 다시 말해, 비용편익분석은 누구나 단시간 내에 간단히 수행할 수 없는 매우 어려운 작업으로 관련분야에 대한 지식 축적과 분석을 위한 시간과 예산까지 고려해야 함.
- 그러나 비용편익분석은 사업의 기획부터 실행, 모니터링 및 평가에 이르는 사업 수행의 전 단계를 보다 체계적으로 수행할 수 있게 하는 사업의 메커니즘 구성을 위해 필수적인 작업임.
- 경제성 분석을 보다 정교하게 수행하기 위해서 가장 우선적으로 데이터의 축적이 필수적임. 이에 따라, 모든 KOICA 사업에 당장 경제성 분석을 적용하는 것은 현실적이지 않음.
- 또한, 데이터가 확보되었다 하더라도 경제성 분석에 대한 이론적 이해와 전문성, 다양한 사례에 대한 분석 경험이 필요하므로, 시범적으로 실시하면서 경험과 정보를 축적하는 것이 중요함.
 - 우선 데이터가 수집된 사업에 대해 사후 경제성 평가를 실시함으로써 경험을 축적할 수 있으며 추후 신규 사업을 기획할 때 설정한 목표를 달성하기 위해 어떤 데이터의 수집이 필수적인가와 어떠한 사업 내용(요소)으로 구성해야 하는가에 대한 보다 명확한 계획을 수립할 수 있음. 사후 경제성 평가 데이터를 축적하여 보다 정밀한 사전 경제성 평가를 실시할 수 있음.
- 경제성 평가의 시범적 실시는 단기적으로 시급한 수요가 있고 비교적 용이한 분야/사업부터 실시 가능함. 예를 들어, 규모가 크고 인프라 비중이 큰 대형 병원, 상수도, 직업훈련원 등의 사업에 대한 평가가 용이할 것으로 판단됨.
 - 경제성평가는 반복적으로 진행하는 사업을 형태별로 묶어서 실시하는 것을 제안함. 예

를 들어, 직업훈련사업과 초등학교 건립사업 등을 묶어서 실시할 수 있음. 대상사업의 규모는 비용편익분석에 소요되는 비용을 고려해봤을 때 총 예산이 최소 500만 불(인프라 구축 부문에 소요하는 예산 최소 300만 불)이상인 사업으로 제안함.

- 비용편익분석의 전문가 의뢰 및 관리 시, 가장 필수적인 작업은 민감도 분석을 통해 사업 실행에 있어 발생할 수 있는 변수를 최대로 고려했을 때를 예상하는 것임. 이를 통해, 비용편익분석을 기반으로 한 경제성 평가를 보다 정밀하게 할 수 있음.
- 비용편익분석의 기간은 최소 1주일 정도로 보는 것이 좋으며 현지에 가면 상황이 예상했던 바와 매우 다른 경우도 있음에 따라 추가 출장 발생 가능성도 고려해야 함.

□ 장기적으로 KOICA 사업에 대한 경제성 분석 사례와 경험이 축적되면 점차 다양한 분야로 확대하여 적용할 수 있을 것임.

- 경제성 분석 사례와 경험 축적에 기반하여 편익의 화폐가치화가 전제인 비용편익분석을 보완할 수 있는 비용효과분석을 실시할 수 있으며 이는 보다 광범위한 분야 및 사업 요소에 대한 경제성 분석을 가능하게 함.

□ 이러한 경험축적을 통해 KOICA 실무진들이 경제성 분석을 정확히 이해하고 다양한 분석 사례를 접해 봄으로써, 논리적이고 체계적인 사업 기획과 성과 관리에 활용할 수 있을 것으로 기대됨.

- 한국국제협력단 직원의 관련 지식습득을 위해 내부의 직원교육 시스템을 활용하여 비용편익분석 교육 전문가를 초빙하거나 대학원 등 외부의 교육시스템을 활용하여 직원으로 하여금 수강하게 하는 방법을 제안함.

□ 경제성평가 실시 전에 사업을 제안한 개발도상국 정부가 자체적으로 실시한 경제성평가가 있는지의 여부를 확인하는 것을 제안함. 사업의 우선순위 설정을 위해 개발도상국 정부가 자체적으로 실시했을 가능성이 높음.

참 고 문 헌

1. 국내 자료

- 곽성일 · 전해린 · 김민희(2012). 『ODA 사업의 비용편익분석』. 대외경제정책연구원.
- 김동건(2012). 『비용편익분석』. 박영사.
- 김성준 · 오정일(2012). 『비용편익분석의 이해』. 경북대학교 출판부.
- 배영주(2000). 「비용-편익분석을 이용한 공공사업의 타당성 분석」.
- 윤희숙 · 이승현(2004). 『보건 · 복지 사업 예비타당성조사 방법 연구』. 한국개발연구원 공공투자관리 센터.
- 이준구(2011). 『재정학 [제4판]』. 다산출판사.
- 이창훈 외(2016). 『환경 · 경제 통합분석을 위한 환경가치 종합연구』. 한국환경정책 · 평가연구원.
- 한국개발연구원(2008). 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 수정 · 보완 연구[제5판]』.
- 한국국제협력단(2016). 사업기획을 위한 경제적 타당성 평가 사례연구.
- _____(2014). 중남미 4개국 모자보건분야사업 사후평가 보고서.
- _____(2013). 캄보디아 바테이 홍수조절사업 사후평가 보고서
- _____(2009). 프로젝트 관리와 평가: 프로젝트 기획, 모니터링 및 평가방법론.
- _____. KOICA 인프라 사업(개발건설 및 프로젝트) 타당성조사 보고서 검토를 위한 핸드북.
- _____(2016). 베트남 부온호현 상수도시설 건설사업 사후평가 보고서.

2. 외국 자료

- ADB (2017). Guidelines for the Economic Analysis of Projects (revised version of the 1997 edition).
- Belt, Juan AB, and Clarence Zuvekas Jr. (2014). "Strengthening Cost-Benefit Analysis in USAID, 2011 - 2013: Lessons Learned and Future Directions."
- BMZ (2011). Tools and Methods for Evaluating the Efficiency of Development Interventions.
- Boardman, Greenberg, Vining and Weimer (2010). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and*

- Practice*, 4th ed, Pearson Education.
- Cameron, John & Paul Jagals (2011). "The Practice of Economic Assessment of Small-scale Drinking-water Interventions" in WHO (2011), *Valuing Water, Valuing Livelihoods*. IWA Publishing, London, UK, pp. 15-37.
- Carruthers, R.; Nogales, A. (2013). *Economic Cost, Benefit and Value for Money Analysis of AFCAP Research Outputs*. Final Report.
- DFID (2011a). *DFID's Approach to Value for Money (VfM)*
- _____ (2011b) *Guidance for DFID country offices on measuring and maximising value for money in cash transfer programmes*
- _____ (2005). *Guide to Investment Appraisal for DFID Economists.*)
- _____ (2004). *Country Report - Cost benefit analysis of sweetpotato-based on-farm enterprises in Central Uganda.*
- Edward Miguel and Michael Kremer (2004). *Worms: Identifying Impacts on Education and Health in the Presence of Treatment Externalities*, *Econometrica*, Vol. 72, No. 1 (January, 2004), 159-217
- George Psacharopoulos (1994). "Returns to Investment in Education: A Global Update," *World Development*, Vol. 22
- _____ (1995). "The Profitability of Investment in Education: Concepts and Methods," *World Bank(IBRD)*.
- IFAD (2016). *Internal Guideline Vol.3.*
- _____ (2015a). *Internal Guideline Vol.1.*
- _____ (2015b). *Portfolio Performance Report Annual Review - Asia and the Pacific Division.*
- _____ (2015c). *Portfolio Performance Report Annual Review - Near East, North Africa and Europe Division.*
- _____ (2015d). *Portfolio Performance Report Annual Review - West and Central Africa Division.*
- _____ (2010). *Annual Report on Quality Assurance in IFAD-funded Projects and Programmes.*
- Mosteller, F. (1995). "The Tennessee study of class size in the early school grades. *The Future of Children*", 5, 113-127.
- OECD (2006). "Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments."
- Oxford Policy Management (2015). "Integration of iDSI's Reference Case principles for economic evaluation and DFID's approach to value for money analysis."
- Patrick J. McEwan (2012). "Cost-effectiveness analysis of education and health interventions in developing countries, *Journal of Development Effectiveness*", 4:2, 189-213

- Schultz, T. W. (1961). "Investment in Human Capital," American Economic Review (March)
- Siedenburg, J. (2016). Community-based Cost Benefit Analysis (CBCBA). Findings from DFID Kenya's Arid Lands Support Programme. Evidence on Demand, UK.
- Ssewanyana et al. "Cost Benefit Analysis of the Uganda Post Primary Education and Training Expansion and Improvement (PPETEI) Project"
- Ssewanyana, S and I. Kasirye (2010), "Gender differences in Uganda: The case for access to education and health services", EPRC Research Series #68.
- USAID (2015a) 150304 CBA Model MARKETS II Final-Public
- _____ (2015b) 150305 MARKETS CBA REPORT FINAL
- _____ (2011). Project Design Guidance. December 9, 2011. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PDACS686.pdf.
- World Bank (2013). Operational manual: OP 10.00 - Investment Project Financing.
- _____ (2013). Investment Project Financing Economic Analysis Guidance Note
- _____ (2010). Cost-Benefit Analysis in World Bank Projects.
- _____ (2005). Project appraisal document on a proposed loan in the amount of USD 30 million to the Republic of Costa Rica for an equity and efficiency of education project.
- _____ (1998). Handbook on Economic Analysis of Investment Operations)
- _____ (1994). Operational Procedure: (OP) 10.04—Economic Evaluation of Investment Operations.
- World Health Organization (2008). "WHO guide for standardization of economic evaluations of immunization programmes," Chapter 1.
- _____ (2006). "Guidelines for conducting cost-benefit analysis of household energy and health interventions," Chapter 2.
- _____ (2004). "Evaluation of the Costs and Benefits of Water and Sanitation Improvements at the Global Level."
- _____ (2011). "Valuing Water, Valuing Livelihoods. IWA Publishing, London, UK."
- _____ (2003). "WHO Guide to Cost-Effectiveness Analysis"
- WHO/UNICEF (2015). "Progress on Sanitation and Drinking Water: 2015 Update and MDG Assessment."

3. 온라인 자료

ODA 정보포털 <http://www.oda.go.kr/opo/masc/mainPage.do>

KOICA 홈페이지 <http://www.koica.go.kr>

KOICA 통계조회서비스(<http://stat.koica.go.kr>).

UN 새천년개발목표 홈페이지

<http://www.un.org/millenniumgoals/education.shtml>

World Health Organization, "Metrics: Disability-Adjusted Life Year" http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_daly/en/ (검색일: 2017. 9. 19)

World Health Organization, "WHO-CHOICE" <http://www.who.int/choice/cost-effectiveness/en/> (검색일: 2017. 9. 19)

World Health Organization, "OneHealth Tool" <http://www.who.int/choice/onehealthtool/en/> (검색일: 2017. 9. 19)



부 록

〈부록 A-1〉 KOICA 교육사업

〈부록 A-2〉 비용편익분석의 알고리즘

〈부록 A-1〉 KOICA 교육사업

사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
베트남 산업안전보건 훈련센터 개발 역량강화사업 (‘13-’17/340만불)	비건축	기타	기자재공여, 전문기파견, 초청연수, 교육과정개발, 기타
베트남 중부고원 소수민족 청소년 직업대학 향상사업 (‘13-’17/500만불)	비건축	대학교	3개공과(자동차, 전기전자, IT) 전문가 파견, 초청연수 40명, 현지연수 100명, 실습동 및 기숙사 지원, 3개공과 기자재 지원
베트남 한베 친선 IT 대학 4년제 승격지원사업 (‘13-’19/520만불)	비건축	대학교	교재개발, 기자재, 전문기파견, 초청연수
베트남 한베 산업기술대학 3차지원사업 (‘14-’17/600만불)	신축	대학교	산업기술대학건축, 산업기술대학기자재지원, 대학운영 및 책임전문기파견, 석사 및 관리자, 교사정기 및 단기연수, 사업관리
베트남 하노이 개방대학교 개선행사업 (‘14-’17/300만불)	개축	대학교	전문기파견(시스템설계, 교육프로그램개발), 초청연수(관리자, 실무자), 이러닝센터 및 이러닝솔루션 구축
필리핀 비시야스 주립대 톨로사 캠퍼스 재건사업 (‘14-’17/400만불)	개축	대학교	강의 및 행정동 시공, 기숙사 시공 및 관련 기자재 제공, 학생 수송용 미니버스 지원
필리핀 UNESCO 티클로반 지역 학교밖 소녀를 위한 교육사업 (‘17-’19/600만불)	신축	초중고	대인교육센터건립, 대인교육커리큘럼개발, 시험가이드라인개발, 교사용/학생용교육자료개발, 교사연수 등
방글라데시 화학산업 기술훈련원 역량강화사업 (‘13-’17/500만불)	비건축	직훈련원	방글라데시 산업기술 교육원의 직원훈련 교육환경 개선 및 인적역량 강화
방글라데시 라즈사히 직업훈련원 역량강화사업 (‘15-’19/850만불)	신축	직훈련원	건축, 기자재지원, 전문기파견, 초청연수등
라오스 수파누봉대학교 교육역량강화사업 (‘14-’17/300만불)	개축	대학교	수파누봉대학교 건축개보수, 대학교기자재지원, 교육역량강화, 사업운영 및 학과별전문가 파견

사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
라오스 한-라 직업기술개발원 역량강화사업 (17-20/500만불)	개축	직훈련	신규건축물 2동(기숙사 200명, 교실 5개), 기존실습동 리모델링 - 노동시장에 적합한 교안 및 실습지도서 4권, 개선된 훈련기자재 - 교사교육 프로그램, 훈련받은 교사, 관리자, LAKSDI 운영매뉴얼
스리랑카 기능대학(CoT) 및 훈련원(TC) 자동차공과 개선편(13-17/300만불)	비건축	대학교	스리랑카 내 5개 기능대학 및 훈련원의 자동차 공과실습실 환경개선 기여, 직업훈련분야 전문인력 양성 및 역량강화
스리랑카 기술계 교사 양성 및 재교육 사업 (15-19/1,300만불)	신축	대학교	기술대건축, 기자재지원, 전문가파견, 초청연수 등
네팔 직업교육(TVET) 훈련교사 역량강화 사업 (15-18/500만불)	신축	직훈련	건축, 기자재지원, 전문가파견, 초청연수 등
네팔 UNESCO 포괄적 성교육 및 안전한 교육환경 구축을 통한 소녀 및 여성 역량강화사업 (16-20/500만불)	비건축	기타	기초교육과 성생식 보건교육을 통하여 여성청소년들이 양질의 형평성 있는 교육을 받고 건강권을 보장받을 수 있게 하는데 목표를 두고있음
동티모르 베코라 기술고등학교 지원사업 (13-17/905만불)	개축	초중고	기술고 리모델링, 기자재 지원, 초청연수 및 워크샵 등
동티모르 UNESCO 수학과화 교재개발 및 교사역량강화사업 (14-17/200만불)	비건축	초중고	커리큘럼 및 교재개발, 초청연수 및 현지연수 등
미얀마 직업기술교사교육원 설립사업 (2015-2019/1,150만불)	신축	직훈련	직업기술교사교육원 건립, 마스터플랜 수립, 교육과정 개발, 교사역량강화, 워크숍 등
가나 UNICEF 여성청소년 권익과 교육 및 보건 증진 사업 (17-19/550만불)	비건축	기타	아동 및 청소년보호 톨킷 확산, 학교밖 청소년 대상 기술훈련 제공, MHM 실시 및 모범사례 창출, 중고등학교 수리과학 학업성취도 제고 등
에티오피아 아드와시 중학교 건립사업 (11-17/420만불)	신축	초중고	학교신축, 기자재 제공, 전문가 파견, 사업관리
에티오피아 참전용사후손 직업역량배양사업 (12-17/900만불)	비건축	직훈련	초청연수(기술연수), 전문가파견, 사업관리

사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
에티오피아 오로미아주 라디오방송을 통한 초등교육역량강화사업 ('13-'17/670만불)	기타	기타	라디오방송 송출시설 설립 및 전문가 파견 초청연수
에티오피아 티그라이주 직업훈련학교 건립사업 ('13-'18/645만불)	신축	직훈련원	5개 공과직업 훈련학교 건립, 기자재지원, 초청연수, 전문가파견
에티오피아 아디마 과학기술대학 ICT 교육역량강화사업 ('13-'17/555만불)	비건축	대학교	ICT 기자재 지원 및 전문가 파견, 초청연수
모잠비크 마틀라 산업학교 역량강화사업 ('13-'17/745만불)	개축	직훈련원	건축, 기자재 지원, 초청연수, 전문가 파견, 사업관리
모잠비크 잠베지아주 초등학교 환경개선 및 교육역량 강화사업 (2016-2018/700만불)	비건축	초중고	1. 교사 양성기관 내 교육훈련 시스템 효과성 제고 2. 학습환경 개선을 위한 교내자료 개발 및 식수위생 환경개선 3. 교육행정 시스템의 효율적 정책운영 역량강화 4. 사업성과 관리 5. 사업운영 및 간접비 6. 전문가파견
르완다 키추키로 종합기술훈련원 2차지원사업 ('13-'17/500만불)	신축	직훈련원	교사훈련센터 설립 운영, 기계 및 냉동과 장비지원, 기존 실습실 지붕교체 공사 등 기술협력 지원
르완다 직업교육훈련 역량강화사업 ('14-'17/500만불)	비건축	직훈련원	직업교육 공동기금(Pool Fund) 조성을 통한 르완다 정부의 직업훈련 역량강화 환경 조성
르완다 교사 및 예비교사 ICT 교육 역량강화사업 ('17-'20/700만불)	비건축	초중고	교사 ICT 활용 역량강화 연수, 권역 교육혁신연수센터 운영, 교사연수 교재개발, 역량강화, 사업운영 및 교육정보화 정책 수립 지원
우간다 직업훈련원 건립사업 ('11-'17/450만불)	신축	직훈련원	직업훈련분야 4개 공과 건립, 기자재지원, 초청연수, 전문가 파견
탄자니아 UNESCO 교육을 통한 탄자니아 여성청소년 역량강화 ('16-'20/515만불)	비건축	기타	탄자니아 여성청소년을 위한 교육의 접근성, 질, 적절성 제고, 학교 인/밖 여성청소년을 위한 나이, 문화에 맞는 양질의 성생식 보건정보 및 서비스 제공 및 취약계층의 사회보장 지원 시스템의 접근성 증가를 위한 세대통합적 시스템 구축, 사회방식 변화 및 교육을 통한 여성청소년의 역량강화를 위한 거버넌스 구조 및 체계동원, 데이터 및 증거기반의 성관련 교육정책 및 조치구축, 선택된 지역사회 내 소녀역량강화를 위한 지원의 운용

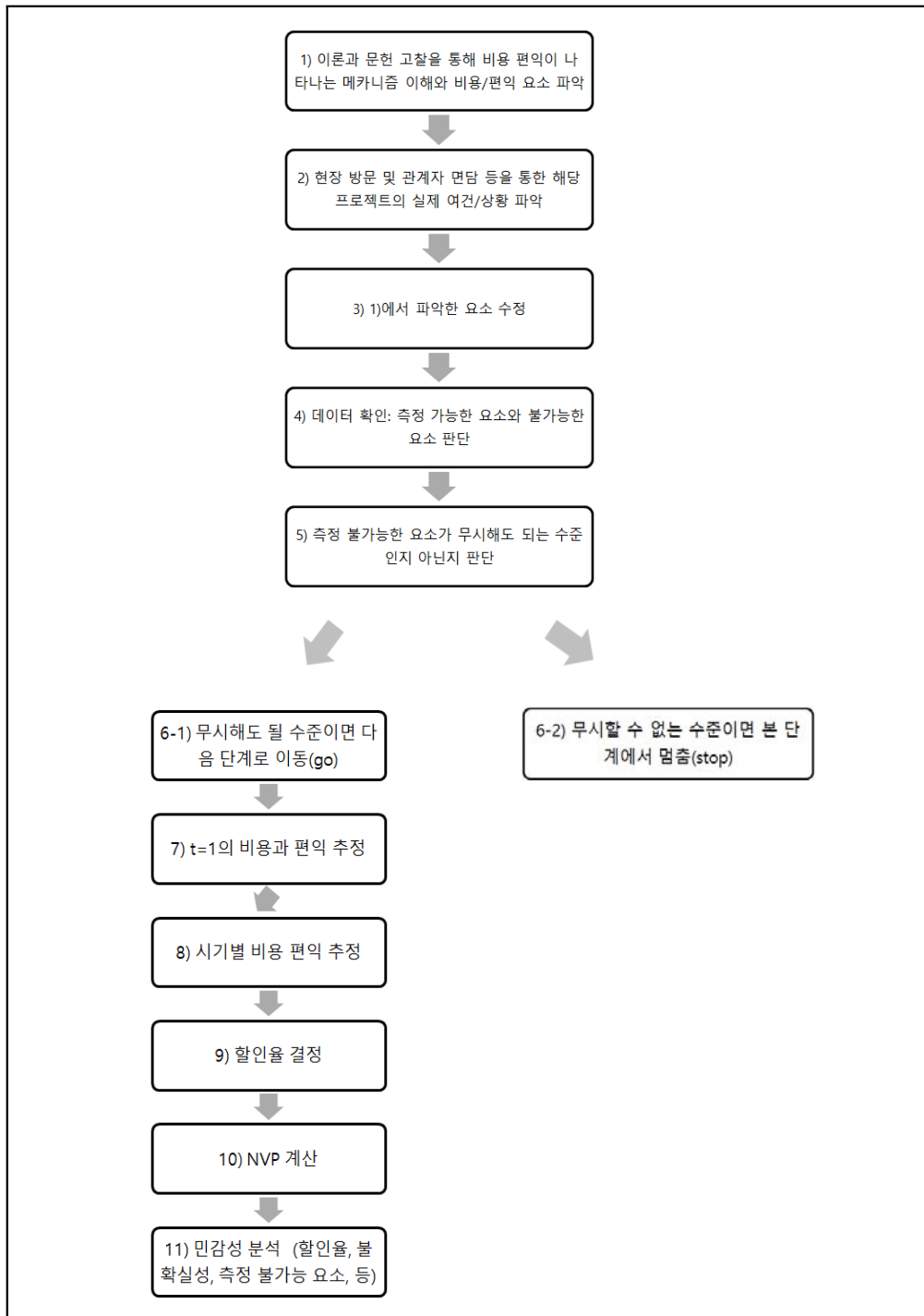
사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
세네갈 고등기술전문대학(ISEP) 설립사업 (‘15-’19/900만불)	신축	대학교	세네갈 고등기술 전문대학(ISEP) 설립, 전문가 파견, 기자재 지원
이집트 통합기술교육 클러스터 마스터플랜 수립사업 (‘14-’17/100만불)	비건축	기타	전문가 투입, 초청연수, 현지 워크숍, 사업관리
이집트 한-이 기술대학 설립사업 (‘16-’22/583만불)	기타	대학교	공동추진위 운영, 교육과정 개발, 교원역량 강화, 교육품질 인증 체제 구축, 기자재 구축, 고용 수요 심층 조사 분석, 사업홍보, 성과관리
케냐 초등학교 환경개선 및 역량강화사업 (‘14-’19/425만불)	개축	초중고	건축, 기자재, 전문가 파견, 현지연수, 초청연수.
앙골라 교사역량강화 및 지역사회 문해교육 2차사업 (‘16-’18/260만불)	비건축	초중고	교사양성 기관 및 실업계 중학교 교육환경 개선, 교사양성 학교 및 실업계 중학교 교육역량 강화, 지역사회 문해 교육
카메룬 국립직업훈련교육원 건립사업 (‘13-’18/680만불)	신축	직훈련원	직업훈련교육원 건립, 기자재 지원, 전문가파견, 초청연수
나이지리아 초중등시범학교단지 건립사업 (‘13-’18/1,500만불)	신축	초중고	교육시설 건축, 기자재 지원, 전문가 파견, 교사 및 교육행정가 초청연수
말리 UNESCO 교육을 통한 여성청소년 역량강화 (‘16-’20/515만불)	비건축	기타	본 사업은 여성청소년에게 필요한 양질의 형평성 있는 교육을 제공하고, 교육과정에 성생식보건과 식수위생 통합하고 국가 및 지역사회의 여성청소년 교육 및 보건에 관한 인식을 제고하고, 데이터베이스를 통한 정보 및 지식관리 강화하는 내용으로 구성됨.
니키라과 중등교사 ICT교육 역량강화 사업 (‘17-’19/300만불)	비건축	초중고	교원연수 프로그램 개발 지원, 마스터 트레이너 양성, 선도교사 연수지원, 연수센터 역량 강화, ICT 기자재 공급, 효과성 분석
우즈베키스탄 사마르칸트 직업훈련교육 역량강화사업 (‘13-’17/640만불)	신축	직훈련원	본관동, 실습동 및 부대시설 신축, 기자재지원, 전문가 파견, 초청연수 등 기술협력 지원
우즈베키스탄 사하리사브즈시 훈련센터 설립 및 직업훈련 역량강화 컨설팅사업(‘14-’17/850만불)	신축	직훈련원	직업훈련원 컨설팅, 워크숍 개최, 초청연수, 전문가파견

사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
이제르비잔 교사역량강화 및 교육정보화 지원사업 (‘14-’18/600만불)	비건축	초중고	교육정보시스템 개발, 기자재 구축, 전문가 파견, 관리자 및 운영자 초청 연수
이라크 국립대학 및 정부기관 어학실습실 구축사업 (‘13-’17/698만불)	기타	대학교	기자재 지원, 초청연수 및 전문가 파견을 통한 멀티미디어 콘텐츠 제작 지원
이라크 KRG 아르빌, 할랍자 교육환경 개선사업 (‘13-’18/930만불)	개축	기타	건축, 기자재공급, 사업관리 등
이라크 한-이라크 직업훈련원 2차 지원사업 (‘14-’18/500만불)	개축	직훈련원	훈련원 개보수, 기자재 지원, 전문가 파견 및 초청연수를 통한 역량강화
팔레스타인 제닌 청소년센터 건립사업 (‘13-’18/360만불)	신축	기타	소년센터 건축, 기자재 지원, 전문가 파견 및 연수생 초청을 통한 역량강화
KOICA-UNRWA 팔레스타인 가자지구 직업훈련교육 및 실습 프로그램 사업 (‘17-’18/430만불)	비건축	직훈련원	직훈련 기자재 지원, 전문가 파견 및 초청연수, 현지인력 역량 강화 및 실습 지원 등
오르단 청각장애 특수학교 건립사업 (‘14-’17/520만불)	신축	기타	학교건축, 기자재, 전문가 파견, 초청 연수
오르단 시리아 난민 밀집지역 취약계층 아동을 위한 4개 학교 건립사업 (‘17-’20/1,110만불)	신축	초중고	3개 초중등학교 시설 - 교원 역량 강화(Capacitybuilding) - 3개 학교 기구 및 교육 기자재 구비
오르단 자르카 기술고등학교 설립사업 (‘17-’20/600만불)	신축	초중고	자르카기술 고등학교 운영 기본 계획안 - 6개 학과(Electricity, Auto Electricity, Welding and metal work, Air Conditioning and Refrigeration, Auto Mechanic, Carpentry and Decoration)의 교육 과정/교안 및 실습지도서 - 교사들의 교수 능력 (teaching competencies) 향상 - 사무실 및 교육훈련 기자재 구비 - 기술고등학교 시설 완공 - 진로센터 구축
투르크메니스탄 가스 직업훈련원 역량강화사업 (‘14-’18/590만불)	신축	직훈련원	직훈련 건축, 전문가 파견 및 연수생 초청을 통한 역량강화, 기자재 지원

사업명(기간/비용)	건축여부	대상기관	사업내용
이란 국립 직업훈련교사 훈련원 현대화사업 ('17-'20/750만불)	비건축	직훈련원	ITC 인적 역량강화를 위한 교육훈련 과정, ITC 운영 현대화 마스터플랜 3개 공과 훈련 과정, 교재: 중차량과, 냉난방/공조 및 가전제품과, 의류기술과 초청 연수(교위관리자, 중간관리자, ITC 교사, 산업체 교사) 실시 현지워크숍(2회)을 통한 교육 교수학습 센터 설립 및 운영제 3국 세계 기능대회 선수단 대상 기능 대회 참가 역량 강화 남북협력 한국어색션 설치 및 자료실 활용

출처: KOICA 홈페이지, ODA 통계사이트를 활용하여 저자 작성

〈부록 A-2〉 비용편익분석의 알고리즘



연구자료 평가심사 2018-07-111

KOICA 프로젝트 사업의 경제성 분석 가이드라인

발행	2017년 12월
발행인	한국국제협력단 이사장 이미경
발행처	한국국제협력단
편집인	평가심사실
주소	경기도 성남시 수정구 대왕판교로 825 (13349)
전화	1588-0434
팩스	031) 740-0247
홈페이지	http://www.koica.or.kr
인쇄	전우용사촌(주)

무단 복제를 금함

ISBN 978-89-6469-482-4 93320

연구자료

2018-07-111

ISBN : 978-89-6469-482-4 93320

KOICA 프로젝트 사업의 경제성 분석 가이드라인



KOICA 한국국제협력단

13449 경기도 성남시 수정구 대왕판교로 825(시흥동 298)

Tel. 1588-0434 Fax. 031-7400-247

www.koica.go.kr