

『네팔 티카풀 지역 보건 의료 환경개선사업』의 경제적 타당성 분석

연구개발팀 이상미
고요한
오수현
평가심사실 양현우

『네팔 티카풀 지역 보건 의료 환경개선사업』의 경제적 타당성 분석

고요한 · 양현우 · 오수현 · 이상미

요 약

네팔 티카풀 지역은 보건 인프라가 취약하고 보건 시스템 및 인력이 취약하여, 약 10만 명의 인구가 티카풀 병원(District Hospital)에 의지하고 교통수단이 열악하여 의료접근성이 낮았다. 또한 일부 운영되고 있는 보건시설마저도 전문 인력의 부족으로 관리 및 체계적인 보건 서비스가 제공되고 있지 못했으며, 현지 주민들 역시 위생수준에 대한 의식이 교육되지 않아, 지역의 건강수준이 낮았다.

이에 KOICA는 2011년부터 5년간 '네팔 티카풀지역 보건의료환경개선사업'을 추진하였으며, ①지역 의료시설 인프라 개선 및 운영역량강화, ②지역보건인력 역량강화, ③지역주민 공중보건 인식개선 향상을 목표로 하였다. 동 사업은 그 간의 병원 및 보건소 위주의 인프라 중심의 보건사업에서 벗어나, 운영역량강화 및 교육, 캠페인 등의 소프트웨어형 사업 구성요소가 결합된 사업으로, 현재(2016)는 대다수의 보건사업이 이러한 형식의 사업구성 형태를 갖추고 있는 사례가 많다. 이에 동 사업을 사례로 선택하여, 동 사례 분석이 향후에 타 보건사업에 참고 될 수 있도록 하고자 하였다.

그간 KOICA는 대규모 인프라 위주의 사업을 제외하고, 보건사업에 대한 경제성 분석을 한 사례가 드물었다. 하지만 세금 책무성(value for money), 증거기반 의사결정 등의 요구가 커지고 있으므로, 다양한 원조사업의 경제성 분석에 대한 요구가 커질 것으로 예상하였으며, 동 사업을 사례로 보건사업 경제성 분석을 수행하였다.

동 사업의 경제성은 비용-편익 분석(Cost-Benefit Analysis, CBA)방식을 사용하였으며, 다만, 자료의 한계로 사업전체의 편익을 분석하지는 못하였으며, 동 사업의 성과 중 '시설 분만을 증가'를 통한 신생아사망을 감소를 화폐가치로 환산하는 방법으로 편익을 산정하였다.

I. 서론

KOICA 네팔 티카폴 지역의 보건의료 환경개선 사업에 대한 비용편익분석(cost-benefit analysis)을 통해 기 종료된 보건 사업의 투입 비용 대비 실제 발생한 편익 분석을 통해 사업의 경제성을 확인하고자 한다.

비용편익을 입증하기 위해서 사업의 주요 요소인 티카폴병원 증축 및 개보수 활동이 시설 분만을 증대를 가져왔고, 시설 분만을 증대가 신생아사망률을 낮추는데 기여할 것이라는 가정을 설정했다. 신생아 사망률 감소를 통해 건강하게 자란 신생아가 성인이 되어 창출할 수 있는 소득금액을 산출함으로써 본 사업의 비용편익 분석을 하기로 하였다.

분석방법은 티카폴병원 시설을 활용하여 태어난 신생아가 성장하여 소득을 창출할 수 있는 나이가 되었다고 가정하였을 때 평생 소득분을 네팔 GNP를 고려한 경제적인 가치로 계산하여 이를 현재가치로 계산한다. 계산된 편익의 경제적 가치 대비 실제 투입된 사업비용을 비율로 산출해냄으로써 해당 사업으로 인한 비용 대비 편익을 산출한다. 참고자료로는 해당 사업의 마스터플랜 보고서 및 사업전후 베이스라인 조사결과가 활용되었다.

II. 선행 사업 및 연구

우리나라 국제개발 협력 사업에서 경제성 분석을 통해 사업의 효과성을 증명한 사례가 한정되어 있는 측면에서 보건사업의 경제성 분석을 시도했다는 점에서 동 연구는 의의를 가지고 있다. 보건 사업의 경제성 분석을 위해 동 연구는 다음과 같은 선행 연구를 참고하였다.

먼저, 모자보건 사업을 구성하는 변수 중 병원시설에서의 출산이 신생아 사망률 감소에 긍정적인 영향을 가져온다는 여러 연구 결과를 바탕으로 동 보건 사업 요소 중 병원 증축 및 개보수 활동이 분만시설의 양적/질적 확대를 통해 시설 분만을 증대를 가져온다고 가정하였다. Gurmesa Tura et al (2013)는 총 2,216개의 웹기반 메타평가 자료를 분석한 결과 저·중소득 국가에서 병원시설출산(Health facility delivery) 변수가 신생아 사망률(neonatal mortality) 감소에 유의하다는 결과를 도출하였다. Ajaari et al (2012) 역시 분만 장소가 신생아 사망률에 영향을 주는 중요한 요소라고 보며, 시설 분만을 증대를 위한 긴급이송 인프라 및 분만 시설 증진 등이 시급하다는 결론을 제시하였다.

한편, Finkel (2015)은 저·중소득국 67개국의 192개 인구보건조사(DHS) 데이터 분석을 통해 시설 분만이 초기 신생아 사망률을 낮출 수 있는 가능성은 있으나 이는 필연적은 아니라는 의견을 제시하였다. Finkel (2015)은 시설분만이 초기 신생아 사망률 감소에 미치는 긍정적인 가능성을 증대하기 위해서는 시설 분만의 품질과 안전을 향상시키는 것이 중요하다는 시사점을 도출하였다. 또한, KOICA 모자보건 사업을 사례로 비용효과 분석을 실시한 정다운(2014)의 방법론을 적용하여 신생아 1명의 사망 예방이 가져올 수 있는 효과성을 1인당 GDP를 이용한 생애소득 추정을 통해 계산해내었다. 정다운(2014)은 에티오피아 모자보건 사업비용 효과분석을 통해 영·유아 1명의 사망 예방이 1인당 1,665만원의 가치가 있다고 밝혔다.

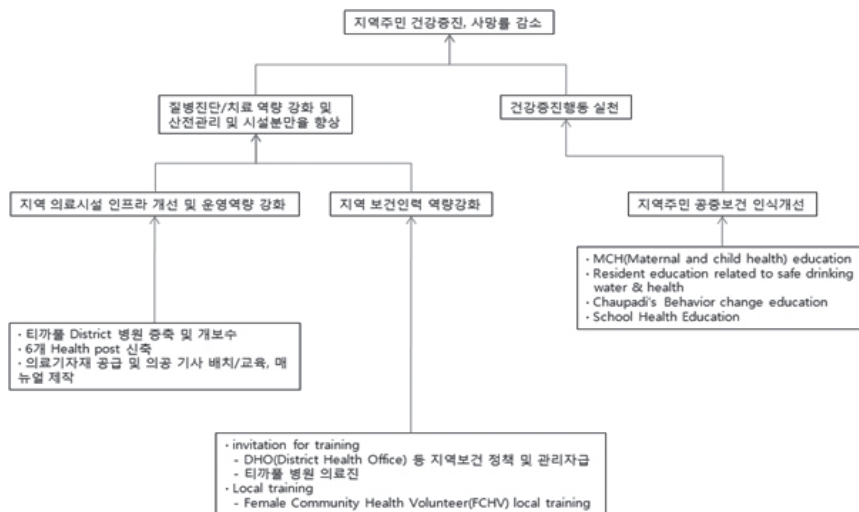
이는 KOICA 모자보건 사업에서 시설에 많은 비용을 투자한다는 점에서 ‘네팔 티카폴 보건 의료 환경개선 사업’의 경제성 분석에 대한 중요한 단서로 사용할 수 있다. 따라서 이번 연구는 네팔 티카폴 사업에서 경제적인 관점으로 사업을 분석하고 제언을 도출함으로써 향후 더욱 나은 경제성 분석을 수행할 수 있는 디딤돌이 된다는 점에서 의의가 있다.

Ⅲ. 네팔 티카풀 지역 보건의로 환경개선사업

본 연구는 한국국제협력단(KOICA)에서 2014-2015년간 수행한 네팔 티카풀지역 보건 의료환경개선사업을 대상으로 한다. 동 사업은 2011-2015년간 550만불의 예산으로 수행되었으며, 이미 종료된 사업으로, 사업대상지는 극서(Far-Western) 지역의 끼이랄리 구역(Kailali District)의 동쪽에 위치하는 티카풀(Tikapur Municipality)²¹⁾이다.

동 사업은 △지역의료시설 인프라를 개선하고 병원 보건소 등의 운영역량 강화 △지역 보건인력(보건정책관련 공무원, 병원 의료인력 등)의 역량 강화 △지역주민 보건인식개선으로 구성된다. 이를 통해 직접적으로는 지역 의료기관의 질병진단/치료역량을 강화하고 산전관리 및 시설분만율을 향상시키며, 지역주민의 건강증진행동을 촉진하고 장기적으로 주민의 건강 수준을 향상시키고 사망률을 감소시키는 것을 목표로 하였다(그림3-1 참조).

〈그림 3-1〉 Logical Framework



출처 : KOICA (2011c), 저자 재수정

21) 티카풀은 좁은 의미에서는 Municipality를 가리키나 선거구가 같은 주변 VDC를 포함해 “티카풀 지역”으로 통칭함.

IV. 경제성 분석

1. 편익(Benefit)

서두에서 밝혔듯이 당초에는 동 사업으로 인한 전체 편익을 산정하고자 하였다. 따라서 티카폴 지역의 주요 질병 유병율, 사망률 등 데이터를 확보하여 동 지역보건사업 전체의 편익을 산정하고자 하였으나, 5년마다 발행되는 네팔 국가통계자료가 2011년 이후, 2016년 말에 발행 예정이었기 때문에, 동 보고서 작성시점에는 활용할 수 없었다. 그 외에 네팔에서 활동하고 있는 타 국제기구(UNICEF, USAID 등), 네팔 보건부 발간 자료 등을 통해 티카폴 지역만을 대상으로 한 데이터를 확보하고자 하였으나, 사업대상지 수준이 아닌 상위레벨(District) 수준의 데이터만 포함하고 있어 한계가 있었다. 반면 동 사업의 baseline 및 endline 조사 결과는 주로 산출물(output) 수준의 성과를 측정하였기 때문에 편익 계산에 활용하기 어려웠으나, 이 중 시설 분만을 지표는 신생아 사망률과 직접적으로 연계시킬 수 있는 지표였으므로, 이를 편익 산정의 지표로 삼고 화폐가치로 변환하였다. 따라서 동 보고서는 네팔 티카폴 지역 보건의료환경개선사업 중 시설분만을 증가와 관련된 사업요소에 대한 경제성 분석이다.

이를 위해 먼저 시설분만을 증가와 관련된 사업구성요소만을 모아 보았으며, 모자보건관련 산모 및 보건 인력 교육 실시, 티카폴 병원 및 보건 의료인력 역량 강화를 위한 연수, 시설분만 유도 등 모자보건 관련 인식개선을 위한 여성봉사자(Female Community Health Volunteer) 연수, 산모-시설 접근성 향상을 위한 앰블런스 구매, 티카폴 병원 산전관리 및 분만 기자재 구매 지원 활동 등이 이에 해당하였다. KOICA (2012) 및 KOICA (2015)에 따르면, 동 사업의 baseline/endline 조사 결과, 사업지역 내 사업기간 동안 시설분만율이 2012년 44%에서 2015년 61%로 17% 포인트 높아졌다. 이렇게 시설분만율이 높아짐으로 인하여 얻게 된 편익을 산출해 보면 다음과 같다.

먼저 사업이 완료된 2015년의 티카폴 지역의 예상 임신건수(expected pregnancies)는 약 1,726건으로 추정할 수 있다. 이는 네팔 Department of Health Services의 연차보고서(Annual Report) 2014-2015의 끼이랄리 지역에 기재된 예상임신건수 수치에 티카폴/끼이랄리²²⁾ 인구 비율²³⁾을 곱하여 계산한 수치이다.

따라서 2015년 티카폴 지역에서 시설분만을 한 것으로 추측되는 임신부는 $1,726 \times 0.61 =$ 약 1,053명이며, 사업이 실시되지 않았더라면 시설분만을 했을 임신부 수는 $1,726 \times 0.44 =$ 약 760명이므로, 이 두 숫자의 차인 293건이 동 사업을 통해서 혜택을 받은 시설분만 건수라고 할 수 있다.

한편 Tura et al.(2013)에 따르면 저/중소득국에서의 시설 분만은 신생아 사망 위험을 29% 낮춘다. 따라서 이 사업으로 인해 증가한 시설분만 건수(293건)와 이 비율을 곱하게 되면 시설 분만을 증가로 신생아 $293 \times 0.29 =$ 약 85명이 신생아사망을 감소의 혜택을 입게 된 것이라고 볼 수 있다.

이 병원이 20년간 운영된다고 가정하였을 때, 2035년까지 매해 시설 분만의 혜택을 입은 신생아 수를 위와 같은 계산 방법으로 구할 수 있다. 이때 꺼이랄리 지역의 예상 임신 건수는 과거 5년간의 예상 임신 건수 연평균 증가율을 사용하여 구하였다. 꺼이랄리의 미래 인구는 과거 5년간의 연평균 증가율을 사용하고 티카폴의 미래 인구는 과거 10년간의 연평균 인구증가율을 사용하여 예측하였다.²⁴⁾ 그리고 해마다 늘어날 것으로 예상되는 시설 분만율은 2012년-2015년 시설분만 비율 연평균 증가율을 곱해서 계산하고 100%가 된 이후에는 그 비율이 계속 유지 된다고 가정한다.

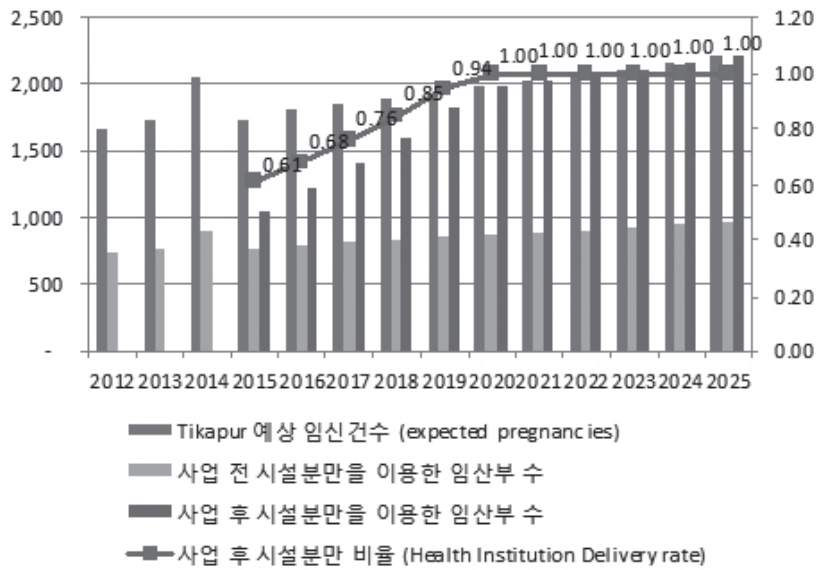
마지막으로 2015년부터 2035년까지 매해 본 사업으로 인한 추가시설 분만의 혜택을 입은 신생아 숫자의 29%에 연도별 नेपाल의 인명가치를 곱하면 2015년부터 2035년까지의 시설분만 이용을 통한 신생아 사망 감소의 화폐적 가치를 구할 수 있게 된다. 이것이 곧 이 사업의 편익이 되는 것이다(그림 3-2, 표3-1 참조).

22) 꺼이랄리 지역은 district로 티카폴(municipality)의 상위 행정구역이다.

23) 티카폴의 인구 데이터는 https://www.quandl.com/data/CITYPOP/CITY_TIKAPURSETNEPAL-Population-of-Tikapur-SET-Nepal 를 참조하였고, 꺼이랄리의 인구 데이터는 Department of Health Services (2013)과 (2016)를 참조하였다.

24) 두 지역의 연평균 인구 증가율을 계산할 때 기간을 다르게 설정한 이유는 해당 연도의 데이터가 부족했기 때문이다.

〈그림 3-2〉 편익 분석(상세산출근거 Annex 2참고)



출처 : 저자 작성

〈표 3-1〉 편익 분석(상세산출근거 Annex 1&2참고)

	구분	2011	2012	2013	2014	2015	...	2035
1	Kailali 인구	773,136	784,757	797,449	813,772	839,390	...	1,447,389
2	꺼이랄리(Kailali) 예상 임신건수 (expected pregnancies)	22,010	22,117	22,478	26,188	21,788	...	27,763
3	티까풀(Tikapur) 예상 임신건수 (expected pregnancies)		1,669	1,735	2,059	1,726	...	2,763
4	사업 전 시설분만 비율 (Health Institution Delivery rate)		0.44	0.44	0.44	0.44	...	0.44

5	사업 후 시설분 만 비율 (Health Institution Delivery rate)					0.61	...	1.00
6	사업 전 시설분만을 이용한 임산부 수		734	764	906	760	...	1,216
7	사업 후 시설분만을 이용한 임산부 수					1,053	...	2,763
8	사업 후 추가로 시설분만을 이용한 임산부 수					293	...	1,547
9	시설분만으로 감소하는 신생아 사망률					0.29	...	0.29
10	사업 후 시설분만으로 사망이 감소한 (혜택을 받은) 신생아 수					85,11	...	448,65
11	네팔 인명 가치(\$)					4,732	...	1,790
12	본 사업의 시설분만 이용을 통한 추가신생아 사망 감소의 화폐적 가치(\$)		0	0	0	402,714	...	803,046

출처 : 저자작성

본 사업으로 인한 추가적인 신생아 사망 감소의 최종적인 화폐가치를 구하기 위해서는 नेपाल 지역의 인명가치를 산출해야하는데 이것은 기존에 따로 연구된 내용이 없으므로 नेपाल의 생애 소득을 기준으로 인명가치를 계산하였다. 생애소득을 계산하기 위해서는 2015년부터 2035년까지 매해 태어난 아이들의 소득 자료가 필요하지만 이러한 데이터가 없기 때문에 1인당 GNP가 노동 소득을 대변한다고 가정하고 नेपाल의 경제성장률과 사회적 할인율을 적용하여 이들의 미래 소득을 예측하였다. 즉, 1인당 GNP에²⁵⁾ नेपाल의 경제 성장률 약 4.7% (2012년 기준)²⁶⁾와 사회적 할인율 10%를²⁷⁾ 적용하여 1인당 미래 GNP의 현재가치를 계산하였다. 그리고 이들이 경제 활동을 18세부터 नेपाल의 기대수명 약 69세²⁸⁾ 보다 조금 어린 65세까지 한다는 가정 하에 18세부터 65세까지의 1인당 미래 GNP의 합을 नेपाल 인명가치로 계산하였다.

이를 바탕으로 효과를 추정해보면 분만시설 개선 및 안전한 출산지원사업으로 인한 신생아 사망률 감소는 화폐적으로 약 US\$19,500,535의 편익을 가져온다고 볼 수 있다.

2. 비용(Cost)

비용 산정 대상은 시설 분만을 및 신생아 사망률과 관련된 사업 구성요소에 투입된 사업비용으로 한정하였으며, 기간은 사업이 실질적으로 착수된 2012년부터 종료된 2015년까지를 대상으로 하였다. 사업 구성요소 중, 현지연수는 नेपाल에서, 그 외 기자재 지원 등은 한국에서 수행되었지만, KOICA의 예산 결산 자료 특성 상, 모두 한화로 계산된 데이터를 활용하였다. 따라서 비용데이터는 한국에서 한화로 집행된 금액과 नेपाल에서 집행된 금액이 혼재되어 있으며, 이에 모두 달러(US\$)로 환산 후, 달러-원의 변환요소(conversion factor)를 적용하고, 연도별 인플레이션(미국 기준) 비율을 적용하였다. 또한 사업 종료 후, 2035년까지의 유지관리 비용 역시 총 비용에 포함하였다.

상세한 비용(Cost) 산정 절차는 아래와 같다.

- ① 투입 비용을 모두 달러로 환산한 후, 미국 인플레이션 비율²⁹⁾(inflation rate)을 적용한다.
 - 만약 원화로 표시된 비용이 현재가격(current price)³⁰⁾ 라면, 달러로 환산한 금액 역시 현재가격(current price)이며, 따라서 미국의 인플레이션 비율을 이용하여 디플레이션(deflate)하여, 2012년 고정가격(constant price)으로 만들어야한다. 만약 원래

원화가 2012년 고정가격(constant price)으로 이미 표시되어 있다면 (비록 2014년 비용이라 하더라도.) 미국 인플레이션 비율을 이용하여 디플레이션(deflate)할 필요가 없다. 따라서, 원래 원화표시비용이 현재가격(current price)으로 표시된 것인지 2012년 고정가격(constant price)으로 표시된 것인지를 확인할 필요가 있다.

② 2012년 기준의 현재가치(present value)를 구하기 위해, 할인율(discount rate) 10%³¹⁾를 적용한다.

③ नेपाल에서 수행된 활동에 한하여, 변환요소(conversion factor)를 적용한다.

– 2012년의 원화-달러 기준, conversion factor는 1.31(=1/0.76366)이다.

〈참고. 변환요소(conversion factor)〉

conversion factor는 exchange rate이 어느 정도 왜곡(distorted)되어 있는지를 보여주는 수치이다. conversion factor를 구하기 위해서는 먼저 GNP와 PPP (shadow exchange rate을 반영하여 계산한 GNP data)와의 차이를 통해, shadow exchange rate을 구한다. 그리고 $\text{shadow exchange factor} = \text{shadow exchange rate} / \text{official exchange rate}$ 를 통해 shadow exchange factor를 구하고, 이 값을 역으로 바꾸면, 이 값이 conversion factor가 된다. 화폐가치가 높은 경우(고 평가)는 1보다 보통 작은 값을 가지며, 저 평가된 화폐의 경우에는 conversion factor가 1보다 크다.

④ 사업 종료(2015년) 후, 2035년까지 유지관리 비용을 산정하여 비용에 포함시킨다.

– 기자재 비용과 수송비용의 현재가치를 계산하고 합을 낸 후, 이 금액의 10%를 각 년도 유지관리비용으로 배분하면 된다. 이때 배분되는 값은 이미 현재가치이다. 또한 통상적으로 유지관리 기간을 (인프라 기반 사업의 경우) 10년으로 산정하지만, 동 분석의 경우, 프로젝트 기간을 2035년까지 해서 편익을 계산하였으므로, 2035년까지

25) 세계은행 데이터 활용, <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.CD?locations=NP>

26) 세계은행 데이터 활용, <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=NP>

27) Pedro et al (2001)

28) 세계은행 데이터 활용, <http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN?locations=NP>

29) 미국 인플레이션 비율 : 2012년 0.021, 2013년 0.015, 2014년 0.016, 2015년 0.001

30) Current Price는 현행가격, Constant price는 불변가격으로, Constant Price는 특정시점의 물가를 기준으로 나타낸 수치이다.

31) 통상적으로 국제기구는 할인율 10%를 권고하며, 세계은행(World Bank)은 12% 할인율을 적용한다.

소요되는 비용을 유지관리 비용으로 포함하여야 한다.

이러한 과정으로 도출한 총 투입비용은 아래 표 3-2와 같으며 그 금액은 US\$ 208,520 이다.

〈표 3-2〉 총 투입비용(상세산출근거 Annex 3참고)

	투입 활동 내용	집행 금액(US\$)
1	모자보건관련 산모 및 보건 인력 교육	27,740
2	티까풀 병원 및 보건 의료인력 역량 강화를 위한 연수 실시	5,658
3	시설분만 유도 등 모자보건 관련 인식개선을 위한 Female Community Health Volunteer 연수 실시	44,260
4	산모-시설 접근성 향상을 위한 앰블런스 구매 (운송비 포함)	19,419
5	티카풀 병원 안전관리 및 분만 기자재 구매 지원 (운송비 포함)	24,203
6	유지 보수 비용	87,240
	합계	208,520

출처 : 사업수행기관 집행 결과보고서, 저자작성

3. 비용편익분석

앞서 계산한 편익 US\$19,500,535와 비용 US\$208,520을 가지고 순편익(Net benefit)을 구하면 \$19,292,014로 “0”보다 크고, EIRR이 256%로 할인율 10%보다 크다. 따라서 본 사업은 비용효과성이 있다고 볼 수 있다.

〈표 3-3〉 비용편익 분석

	구 분	Tota
1	시설분만 이용을 통한 신생아 사망 감소의 화폐적 가치(\$)	19,500,535
2	투입 비용(US\$)	208,520
3	순편익(Net benefit)	19,292,014
4	경제적 수익률(EIRR)	256%

4. 민감도 분석

경제성 평가는 많은 가정 하에 이루어지며, 따라서 실제 집행 시에는 차이가 발생할 수 있으며, 이는 사업 위험 요소로 볼 수 있다. 또한 동 사업은 개발도상국에서 실시되는 사업이기 때문에 투입되는 비용 및 달성 결과치가 기대하는 것과 다른 양상을 보일 수 있다는 불확실성이 존재한다. 따라서 사업 중에 나타날 수 있는 예상치 못한 상황에 대비하여 위험을 분석하고 이에 대한 대응책을 미리 마련하기 위해 민감도 분석이 필요하다.

본 연구에서는 시설분만으로 인한 신생아 사망률 변화와 전체 비용이 변하는 경우 2가지 경우에 대해 민감도 분석을 실시하였다. 첫 번째는 시설분만으로 감소하는 신생아 사망률이 29%보다 20% 적은 23%라고 했을 때 민감도를 분석하였다. 그 결과, 민감도 지표(=SI)가 1보다 큰 것으로 나타나 동 사업이 시설분만으로 감소하는 신생아 사망률 수치에 민감하다는 것을 확인할 수 있었다. 두 번째로 사업 전체 비용이 20% 증가했을 때 민감도 지표를 확인해보았다. 계산결과 SI는 1보다 작아 동 사업이 사업비용에는 크게 민감하지 않다는 결론을 내리게 되었다.

〈표 3-4〉 민감도 분석

	변수	수치	NPV	SI
1	시설분만으로 감소하는 신생아 사망률 (Base Case)	29%	19,292,014	
	시설분만으로 감소하는 신생아 사망률 (Alternative1)	23%	15,257,412	1.01
2	전체 비용(Base Case)	\$208,520	19,292,014	
	전체 비용(Alternative 1)	\$250,224	19,250,310	0.01

V. 결론 및 한계

일반적으로 보건사업의 경우, 비계량적인 효과(unquantified effect)가 계량화된 효과(quantified effect)보다 크다고 여겨지므로, 성과나 이익을 계량적으로 분석하려는 시도가 적다. 하지만, 서두에서 언급하였듯이, ODA자금에 대한 책무성과 증거기반 의사결정의 중요성이 대두되고 있는 바, KOICA 보건사업을 사례로 택하여, 경제적 타당성분석을 수행하였다. 특히 인프라 중심의 사업요소 뿐 아니라, 캠페인 및 보건인력 역량강화 등의 소프트웨어 사업 구성요소를 포함하고 있는 사업의 편익을 계산해보고자 복합적인 사업구성요소를 포함하고 있는 동 사업을 선택하였다.

사업 대상지는 네팔 끼이랄리 주 티카폴지역이며, 기간은 2011년부터 2015년간 수행되었다. 비용은 사업수행기관의 정산자료를 기준으로 항목별로 분류·분석하였으며, 효과부분은 사업의 base/endline 조사 및 네팔 보건부가 정기적으로 제공하는 통계 자료 중, 동 경제성 분석에 활용이 가능한 시설 분만을 활용하였다.

분석결과는 편익 \$19,500,535 비용 \$208,520으로 EIRR 256%가 산출되었다. 따라서 본 사업은 비용효과성이 있다고 볼 수 있다. 그러나 편익을 산출한 기간과 비용을 산출한 기간에는 차이가 있다. 편익은 병원에서 출산한 신생아의 18살부터 65살까지의 47년이라는 긴 기간 동안 발생하는 전체 편익을 고려한 반면 비용은 4년간 투입된 비용과 향후 20년간 운영되면서 필요한 유지 보수비용을 포함하였다. 즉, 편익이 발생하는 기간과 비용이 발생하는 기간이 2배 넘게 차이가 나며, 이것이 EIRR이 높게 계산된 이유인 것으로 분석된다. 이는 사망률 감소를 통해 발생하는 편익을 계산하는 방식이 가지는 한계로 볼 수 있다.

본 연구를 진행하면서 여러 한계에 부딪혔는데 그 중 분석에 필요한 데이터를 얻는 것이 가장 어려운 부분이었다. 보건 분야 경제성 분석 시, 사업 전체 구성 요소(component) 혹은 일부를 선택할 수 있고, 어떠한 방식으로 경제성을 분석할지 결정하여야 한다. 당초 동 연구를 통해 네팔 티카폴 지역 전체에 일어난 편익(질병 유병률 감소 혹은 지역차원의 사망률 감소)을 보고자 하였으나, 해당 경제성 분석에 필요한 2차 자료(티카폴 지역만을 대상으로 한 자료)를 구할 수 없었다. 따라서, 편익 분석은 자료 확보가 가능한 시설 분만을 및 신생아 사망률과 관련된 사업 구성요소의 편익을 대상으로 하였다. 이는 향후 보건사업을 기획할 시,

이러한 제약사항을 고려하여 사전적으로 수집이 필요한 데이터를 미리 설정하고 사업기간동안 데이터를 수집할 수 있도록 미리 계획을 세워야 할 필요성을 제시한다.

사업의 경제성분석을 위해서는 사업 기획단계에서의 설계가 매우 중요하다. 먼저 사업의 논리모형(logical framework)이 명확해야하며, 해당 사업의 성과(outcome)를 어떤 지표로 측정할 것인지 정한 후, 사업기획과 평가단계에서 baseline data를 수집하고, 사업집행과정에서 정기적인 모니터링을 통해 사업성과자료가 수집되어야 한다. 사업의 목표와 기관이 달성하고자 하는 성과, 측정하는 지표가 모두 일관되고, 논리에 부합하여야 한다.

그럼에도 불구하고, 사업기획 시 이와 같은 충분한 고려가 없었고 설계가 되지 않은 경우일지라도, 동 사례와 같이 사업 종료시점에 활용할 수 있는 2차 자료를 통해 분석이 가능하다. 하지만 동 연구의 대상지였던 네팔과 같은 최빈국의 경우, 2차 데이터 자료가 부족한 경우가 많아, 원하는 수준의 경제성 분석이 어려울 수 있다. 비용-효과성분석(cost-effectiveness)이 사업 초기에 최적의 사업 구성요소를 선택하거나 사업의 타당성을 검증할 때 사용될 수 있다면, 동 사례와 같은 비용-편익분석(cost-benefit)은 사업 종료 후, 평가(evaluation) 방법론 중 하나로 활용할 수 있다. 기관이 투입한 비용대비, 어느 정도의 효과를 창출하였는지 확인하는 절차이기 때문이다.

참고문헌

한국국제협력단(KOICA). 2011a. 네팔 티카폴지역 보건의료환경개선사업 사전타당성조사 보고서(내부자료)

_____. 2011b. 네팔 티카폴지역 보건의료환경개선사업 집행계획(내부자료)

_____. 2011c. 네팔 티카폴지역 보건의료환경개선사업 마스터플랜 보고서(내부자료)

Department of Health Services. 2013. Annual Report 2011–2012, available at http://dohs.gov.np/wp-content/uploads/2014/04/Annual_Report_2068_69.pdf (접속일: 2016.10.20)

Department of Health Services. 2016. Annual Report 2014–2015, available at http://dohs.gov.np/wp-content/uploads/2016/06/Annual_Report_FY_2071_72.pdf (접속일: 2016.10.20)

Gurmesa Tura, Mesganaw Fantahun and Alemayehu Worku. 2013. “The effect of health facility delivery on neonatal mortality: systematic review and meta-analysis” available at http://download.springer.com/static/pdf/81/art%253A10.1186%252F1471-2393-13-18.pdf?originUrl=http%3A%2F%2Fbmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com%2Farticle%2F10.1186%2F1471-2393-13-18&token2=exp=1484729492~acl=%2Fstatic%2Fpdf%2F81%2Fart%25253A10.1186%25252F1471-2393-13-18.pdf*~hmac=13306913639add001f0c503d344aa85a30daac14d6c759595d36a91cb26b713(접속일: 2016.10.20.)

KOICA and Yonsei University. 2012. Health Services Improvement in Tikapur(HIT) Base-line Surevey Report. 내부문서

KOICA and Yonsei University. 2015. Health Services Improvement in Tikapur(HIT) End-line Survey Report. 내부문서

Pedro Belli, Jock R. Anderson, Howard N. Barnum, John A. Dixon and Jee-Peng Tan 2001. Economic Analysis of Investment Operations. Washington DC: World Bank

〈Annex 1〉 네팔 인명기치

연도	연차	GNI per capita (성장률 3.4%, \$)	현재가치	나이																				
				2015년 출생	2016년 출생	2017년 출생	2018년 출생	2019년 출생	2020년 출생	2021년 출생	2022년 출생	2023년 출생	2024년 출생	2025년 출생	2026년 출생	2027년 출생	2028년 출생	2029년 출생	2030년 출생	2031년 출생	2032년 출생	2033년 출생	2034년 출생	2035년 출생
2012	0	690	690.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	1	723	657.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	2	758	626.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	3	794	596.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	4	832	568.1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	5	871	541.1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	6	913	515.5	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	7	957	491.0	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2020	8	1,003	467.7	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2021	9	1,050	445.5	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2022	10	1,101	424.4	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	11	1,153	404.2	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2024	12	1,208	385.1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2025	13	1,266	366.8	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2026	14	1,327	349.4	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2027	15	1,390	332.8	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2028	16	1,457	317.0	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2029	17	1,526	302.0	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0
2030	18	1,599	287.7	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0
2031	19	1,676	274.0	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0
2032	20	1,756	261.0	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0	0
2033	21	1,840	248.6	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0	0
2034	22	1,928	236.8	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0
2035	23	2,020	225.6	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
2036	24	2,117	214.9	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2037	25	2,218	204.7	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
2038	26	2,324	195.0	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
2039	27	2,435	185.7	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
2040	28	2,551	176.9	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
2041	29	2,673	168.5	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6
2042	30	2,801	160.5	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7
2043	31	2,935	152.9	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
2044	32	3,075	145.7	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
2045	33	3,222	138.7	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
2046	34	3,376	132.2	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
2047	35	3,538	125.9	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12
2048	36	3,707	119.9	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
2049	37	3,884	114.2	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14
2050	38	4,070	108.8	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
2051	39	4,264	103.6	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
2052	40	4,468	98.7	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
2053	41	4,682	94.0	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18
2054	42	4,906	89.6	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19
2055	43	5,140	85.3	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20
2056	44	5,386	81.3	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21
2057	45	5,644																						

〈Annex 2〉비용편익분석

No.	년도	2001	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Tikapur 인구수	38,722	56,983	59,228	61,561	63,986	66,506	69,126	71,849	74,679	77,620	80,678	83,856	87,159	90,592	94,161	97,870	101,725	105,732	109,897	114,225	118,725	123,401	128,262	133,315	138,566	144,024

Tikapur 연평균
인구증가율
(2001-2011)
3.9%
출처 : https://www.quandl.com/data/CITYPOP/CITY_TIKAPURSETNEPAL-Population-of-Tikapur-SET-Nepal

		Total	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	Estimated																		
No.	구분		2011	*2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Kailali 인구		773,136	784,757	797,449	813,772	839,390	881,031	904,354	928,293	952,867	978,091	1,003,983	1,030,561	1,057,842	1,085,845	1,114,589	1,144,094	1,174,381	1,205,469	1,237,380	1,270,135	1,303,758	1,338,271	1,373,698	1,410,062	1,447,389
2	Kailali 예상 임신 건수 (expected pregnancies)		22,010	22,117	22,478	26,188	21,788	23,101	23,326	23,552	23,781	24,013	24,246	24,482	24,720	24,960	25,203	25,448	25,695	25,945	26,197	26,452	26,709	26,969	27,231	27,496	27,763
3	Tikapur 예상 임신건 수 (expected pregnancies)			1,669	1,735	2,059	1,726	1,813	1,853	1,895	1,937	1,981	2,025	2,071	2,117	2,164	2,213	2,263	2,313	2,365	2,418	2,473	2,528	2,585	2,643	2,702	2,763
4	사업 전 시설분만 비율 (Health Institution Delivery rate)			0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44
5	사업 후 시설분만 비율 (Health Institution Delivery rate)						0.61	0.68	0.76	0.85	0.94	***1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	사업 전 시설분만을 이용한 임신부 수			734	764	906	760	798	815	834	852	871	891	911	931	952	974	996	1,018	1,041	1,064	1,088	1,112	1,137	1,163	1,189	1,216
7	사업 후 시설분만을 이용한 임신부 수						1,053	1,233	1,405	1,602	1,827	1,981	2,025	2,071	2,117	2,164	2,213	2,263	2,313	2,365	2,418	2,473	2,528	2,585	2,643	2,702	2,763
8	사업 후 추가로 시설분만을 이용한 임신부 수						293	435	590	769	974	1,109	1,134	1,159	1,186	1,212	1,239	1,267	1,296	1,325	1,354	1,385	1,416	1,447	1,480	1,513	1,547
9	시설분만으로 감소하는 신생아 사망률						0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29	0.29
10	사업 후 시설분만 혜택을 받은 신생아 수						85.11	126.24	171.13	222.91	282.57	321.66	328.88	336.25	343.80	351.51	359.39	367.45	375.70	384.12	392.74	401.55	410.56	419.76	429.18	438.81	448.65
11	**네팔 인명 가치 (\$)						4,732	4,507	4,294	4,090	3,896	3,711	3,535	3,367	3,207	3,055	2,910	2,772	2,641	2,515	2,396	2,282	2,174	2,071	1,973	1,879	1,790
12	시설분만 이용을 통한 신생아 사망 감소의 화폐적 가치(\$)	19,500,535		0	0	0	402,714	569,029	734,746	911,664	1,100,824	1,193,671	1,162,542	1,132,224	1,102,696	1,073,939	1,045,932	1,018,655	992,089	966,216	941,018	916,477	892,576	869,299	846,628	824,549	803,046
13	비용	208,520		0	25,872	87,882	7,527	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362
14	Net benefit	19,292,014		0	-25,872	-87,882	395,187	564,667	730,384	907,302	1,096,462	1,189,309	1,158,180	1,127,862	1,098,334	1,069,577	1,041,570	1,014,293	987,727	961,854	936,656	912,115	888,214	864,937	842,266	820,187	798,684
15	EIRR	256%																									

Kailali 인구 연평균증가율 (2011-2016)

2.6%

Kailali 예상 임신건수 연평균증가율 (2011-2016)

1.0%

시설분만 비율 연평균증가율 (2012-2015)

11.5%

* 사업시작년도

** 모든 년도의 인명가치는 2012년 금액 기준이며 할인율 10%반영
한 NPV 임

*** 시설 분만을 100% 달성 후 이 수치가 2020 이후 계속 유지된다
고 가정함

〈Annex 3〉 비용분석

구분	네팔 티카폴사업/ cost-benefit																												
			cost																										
			2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	TOTAL		
	intervention	Current/Constant Price	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	USD	
intervention 비용	현지연수 (Female Community Health Volunteer) 실시	Current Price (nepal rupee→won→dollar)	-	-	43,043	-																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)			40,881																								
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)			33,786																								
		Constant Price (conversion factor 적용)			44,260																								44,260
	현지연수 (Maternal and child health) education 실시	Current Price (nepal rupee→won→dollar)	-	22,513	-	2,001																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)		21,724		1,898																							
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)		19,749		1,426																							
		Constant Price (conversion factor 적용)		25,872		1,869																							27,740
	앰블런스 구매	Current Price (won→dollar)	-	-	24,740	-																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)			23,497																								
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)			19,419																								
		Constant Price (conversion factor 적용안함)			19,419																								19,419
	물품검수 및 운송비용	Current Price (won→dollar)	-	-	17,857	-																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)			16,960																								
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)			14,017																								
		Constant Price (conversion factor 적용안함)			14,017																								14,017
	산전관리 및 분만, 산모이동에 관한 기자재 구매비용 *12차 기자재 계약문서 기자재 리스트 중 세부 카테고리가 delivery로 구분된 기자재	Current Price (won→dollar)	-	-	11,928	-																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)			11,329																								
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)			9,363																								
		Constant Price (conversion factor 적용안함)			9,363																								9,363
intervention 비용	기자재 운송비용 * 해당기자재구매 액/total기자재비용 * 운송비용 1차 기자재 : 8.8%, 2차 기자재 : 26%	Current Price (won→dollar)	-	-	1,050	-																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)			997																								
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)			824																								
		Constant Price (conversion factor 적용안함)			824																								824
	현지연수 (티카폴 병원 및 보건소 의료인력) 실시	Current Price (nepal rupee→won→dollar)	-	-	-	6,059																							
		Constant Price (인플레이션적용, 2012년 기준)				5,749																							
		Constant Price (2012년도 기준의 present value)				4,319																							
		Constant Price (conversion factor 적용)				5,658																							5,658
	intervention sub total			25,872	87,882	7,527																						121,280	
	유지 관리	maintenance 비용 (기자재비용의 present value*10%)						4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	87,240	
총 비용				25,872	87,882	7,527	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	4,362	208,520		

standard conversion factor (2012년 기준)	standard conversion factor	
	Korea	1/0.76366=1.31
	Nepal	

	기준환율 (원-달러)	인플레이 션(미국)
2015년	1130	0.001
2014년	1120	0.016
2013년	1130	0.015
2012년	1070	0.021

〈Annex 4〉 Project Design Matrix

프로그램 요약 (Narrative Summary)	객관적 검증지표 (OVI: Objectively Verifiable Indicators)	지표입증수단 (MOV: Means of Verification)
최상위 목표(Ultimate Outcome)		
사업대상지 주민의 건강 증진	1. 주요 질병(세부적으로 표시필요)유병률 감소	Statistical Year Book of Nepal, Demographic and Health Survey(DHS), World Health Organization, DHO 자료 등
중기 사업목표(Intermediate Outcome)	1. health institution delivery rate(health post→tikapur hospital) 2-1. Application of drinking water treatment 2-2. Chhaupadi use 2-3. Toilet use rate	endline survey 결과
단기 사업목표(output/Initial Outcome)	1. utilization of government health facility diring illness 2. service utilization of FCHV 3. number of attendants for awareness program	endline survey 결과 및 pmc보고서 등
활동 (Activities)		
• 티카풀 District 병원 증축 및 개보수 • 6개 Health post 신축 • 의료기자재 공급 및 의공 기사 배치/교육, 매뉴얼 제작 • invitation for training – DHO(District Health Office) 등 지역보건 정책 및 관리지급 – 티카풀 병원 운영진 • Local training – 티카풀 District 병원 및 보건소 medical personnels – Female Health Volunteer(FHV) local training		• MCH(Maternal and child health) education • Resident education related to safe drinking water & health • Chaupadi's Behavior change education • School Health Education • Distributing health related posters and brochures • Publication on local newspaper and radio broadcasting