

평가보고서 2014-6

미얀마 송배전망 확충사업  
사후평가

2014. 10

한국수출입은행 경협평가팀  
(용역수행 : 한국개발정책학회)

본 평가보고서는 외부평가로 위탁되어 평가책임자인 김홍기 교수 (한국개발정책학회)를 포함한 연구진들의 참여로 작성되었음을 밝힙니다. 본 평가보고서의 내용은 한국수출입은행 및 대외경제협력 기금(EDCF)의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수도 있습니다.

# 목 차

## <보고서 요약>

<b>I. 총칙</b> .....	<b>1</b>
1. 사업 기본정보 .....	1
2. 사업지역 지도 .....	4
3. 평가개요 및 절차 .....	8
4. 계획된 성과 .....	12
<b>II. 사업설계 및 실행</b> .....	<b>13</b>
1. 사업구성 .....	13
2. 지원사유 .....	14
3. 소요비용, 조달 및 실행 .....	15
4. 컨설턴트 .....	16
5. 구매, 시공 .....	17
6. 산출물 .....	18
7. 차관공여계약 조건 .....	19
8. 기타 .....	20
<b>III. 평가기준별 평가</b> .....	<b>21</b>
1. 평가결과 종합등급 .....	21
2. 적절성(Relevance) .....	22
3. 효율성(Efficiency) .....	31
4. 효과성(Effectiveness) .....	35
5. 영향력(Impact) .....	46
6. 지속가능성(Sustainability) .....	57
<b>IV. 교훈 및 제언</b> .....	<b>61</b>
1. 교훈사항 .....	61
2. 제언사항 .....	64

## <표 목차>

<표 1> 평가팀 구성 .....	9
<표 2> 평가절차 .....	10
<표 3> 공동평가 워크숍 프로그램 .....	11
<표 4> 성과평가지표 .....	12
<표 5> 사업 내용 .....	14
<표 6> 사업 항목별 소요예산 .....	15
<표 7> 구매내역 현황 .....	17
<표 8> 사업 계획 대비 실제 산출물 .....	18
<표 9> 차관공여계약 조건 .....	19
<표 10> 종합평가표 .....	21
<표 11> 적절성 종합평가표 .....	22
<표 12> 국가별 전력소비량 비교 (1970, 1994) .....	23
<표 13> 효율성 종합평가표 .....	31
<표 14> 계획 대비 실제 이행 기간 .....	32
<표 15> 계획 대비 실제 소요비용 .....	33
<표 16> 효과성 종합평가표 .....	35
<표 17> 사업 산출물 .....	36
<표 18> 단기성과 성과목표 및 지표 .....	43
<표 19> 쉐포칸, 도본 변전소 배전 손실률 .....	44
<표 20> 영향력 종합평가표 .....	46
<표 21> 장기성과목표 및 성과지표 .....	46
<표 22> 양곤지역 산업개발위원회(MIDC) 산업단지 .....	50
<표 23> 미얀마 산업단지와 산업체 현황 .....	50
<표 24> 미얀마 제조업 산업부문 GDP 비중 .....	51
<표 25> 지속가능성 종합평가표 .....	57
<표 26> 송배전망 관련 사업의 성과평가지표 .....	64

## <그림 목차 >

<그림 1> 대양곤관구와 사업지역 .....	7
<그림 2> 미얀마 송배전망 내 전력 손실률 (1971-1994) .....	24
<그림 3> 미얀마 전력청(MEPE) 본 사업 운영관리 조직도 .....	30
<그림 4> 쉘포칸 변전소 설비 배치도 .....	37
<그림 5> 사업 지역 변압기 .....	38
<그림 6> 송전과 배전에 대한 이해 .....	39
<그림 7> 양곤 지역 발전·송전망 .....	40
<그림 8> 사업 지역 배전선 .....	41
<그림 9> 각 사업 변전소 수배전반 .....	42
<그림 10> 양곤 지역 전력 손실률 (2007-2012) .....	45
<그림 11> 미얀마 전력 보급률(2012) .....	45
<그림 12> 미얀마 전체의 전력 생산량 (1971-2010) .....	47
<그림 13> 미얀마 전체의 전력 소비량 (1971-2010) .....	47
<그림 14> 미얀마 송배전망 내 전력 손실률 (1971-2010) .....	48
<그림 15> 변전설비 점검 기록 현황 .....	59
<그림 16> 변전소 안전관리 실태 .....	59

## <참고자료 목차>

<참고자료 1> 에너지 분야 사업 목표 및 범위 조정 문제 .....	29
<참고자료 2-1> 쉘피타 지역 개요 .....	53
<참고자료 2-2> 도본 지역 개요 .....	54
<참고자료 2-3> 노스다곤 지역 개요 .....	55

# <보고서 요약>

## 1. 사업개요

- 본 사업은 양곤 주변 4개 신생 위성도시<sup>1)</sup>의 송배전·변전 설비의 확충 및 현대화를 통하여 지역 주민생활의 편의를 제고하고 산업기반의 발전에 기여하고자 추진됨.
- 사업 추진 당시 미얀마는 전력 시설이 부족했을 뿐 아니라 기존 설비의 노후로 전력손실률이 상당했음. 특히 본 사업 지역이었던 양곤의 전력 손실률은 35%에 달함.
- 사업의 범위는 4개 신생위성도시에 배전·변전 설비의 설치, 변압기 증설 등으로 구성되며 기자재의 설계와 시공감리를 위한 컨설팅 서비스가 추가되었음.
- 본 사업은 1989년 미얀마 정부의 지원신청을 받았으나 미얀마 정국 불안과 국제사회의 경제 제재 조치 등으로 인해 지원이 연기되었음. 그 후 1995년 10월 차관계약이 체결 되었고 1999년 3월 구매가 완료 되었으나 구매 이후 관리자에 대한 컴퓨터 교육 등이 추가 되면서 2000년 3월에 사업이 완료됨. 본 사업의 총사업비는 약 13,587백만 원 (16.8백만 달러)로 계획대비 99.9%가 집행됨.

## 2. 평가방법론

- 평가를 위해 문헌조사, 사업관계자 면담 및 설문, 관련 통계자료 분석, 사업지역 현지실사 등을 실시하였으며 EDCF 평가매뉴얼(2011)의 방법론과 DAC 5대 기준을 준용하여 종합평가를 시행함.

---

1) 도본, 노스다곤, 웨포칸, 웨피타

### 3. 평가결과

- 전체 종합 평점은 3.2로 '성공적(Successful)'인 것으로 평가되었음. 평가항목 중 적절성, 효과성, 영향력 부분에서 대체적으로 높은 평가를 받았고 효율성과 지속가능성 부분에서는 다소 낮은 평가를 받았음.
- **(적절성)** 본 사업은 수원국 개발우선순위 및 개발 정책과 매우 부합함. 사업 기획 과정에서 사업 지역이 적절하게 선정되었고, 수원국의 여건을 적절하게 고려하여 사업 내용을 계획한 점에 근거하여 사업 기획의 적절성 또한 높게 평가함. 이에 반하여 사업의 세부목표들이 상세히 수립되지 않는 등 사업 목표의 적절성은 다소 낮은 것으로 판단됨.
- **(효율성)** 본 사업은 계획했던 기간 내 완공되지 못하고 지연(54개월 연장)되어 효율성이 저하되었음. 이는 미얀마 정부의 비효율적인 행정 및 의사결정 시스템에 기인함. 반면 비용 측면의 효율성은 저해되지 않음.
- **(효과성)** 산출물인 기자재 설치가 계획대로 완료되었으며 본 사업을 통해 지역 전기 소비 가구 수 증가에 기여하였을 뿐 아니라 전력 손실률을 저감시키는 등의 단기성과를 달성하였음.
- **(영향력)** 본 사업은 국가 전력 손실률 저감 및 전력 공급 확대에 일부 기여함. 또한 기초 인프라 시설이 전무한 신생 위성도시에 전력을 공급함으로써 지역의 사회·경제적 개발에 직접적 촉매가 되었음.
- **(지속가능성)** 사업 지역 변전소 및 배전망 설비 사후관리가 다소 미흡함. 본 사업에 기술 교육 지원 내용이 포함되어 있었음에도 불구하고 습득된 기술과 지식이 사업 수행기관 내에서 적절하게 공유 되지 않아 지속가능성에 한계가 있음.

## 4. 교훈 및 제언

### 가. 교훈사항

#### □ 성공요인

- 미얀마 전력 분야 개발과제와 방향에 부합하는 사업을 지원함으로써 EDCF 사업의 영향력이 증대되었고 지역 사회·경제 발전에 긍정적 영향을 끼쳤음.
- 사업 지역 내 지역 전력 수요 및 환경에 맞춰 기차재가 설치되어 현재까지 제공된 기차재가 원활하게 작동되고 있었음.

#### □ 한계점

- 사업의 성과평가지표가 초기 단계에 수립되지 않았고, 미얀마 국가 차원에서 모니터링 및 평가의 중요성에 대한 인식이 부족하여 사업 결과에 대한 자료 확보 및 평가에 제약이 있었음.
- 미얀마 정부의 행정처리 미숙과 대응능력 부족으로 계획 대비 사업 이행 기간에 지연이 발생하여 사업의 효율성이 저하되었음.
- 사업의 지속가능성을 제고할 수 있는 사후관리 체계가 미비했음. 사업 수행기관의 기술자들은 안전관리와 설비점검관리에 대한 지식이 부족했으며 전산화되지 않은 모니터링 체계로 인하여 기차재의 잦은 고장이 발생했음.

## 나. 제언사항

- 사업 초기단계부터 수원국과의 협조체계 구축을 통한 기술 자료 확보 방안 수립
  - 사업 성과와 관련된 자료 확보의 여부는 전적으로 수원국의 협조 정도에 따라 좌우되므로, 초기 단계부터 자료 수집 이행에 대한 구속력을 높이는 등의 방법을 통하여 구체적인 자료 확보 방안을 마련해야함.
- 평가와 관련된 의무조항을 명문화 하는 등의 방법을 통해 모니터링 및 평가제도에 대한 수원국의 인식 제고
  - 미얀마는 상대적으로 수원 역사가 오래되지 않아 개발협력사업의 모니터링 및 평가의 중요성에 대한 인식이 전반적으로 낮음. 따라서 사업 초기 단계부터 평가 목적, 절차, 시기와 관련된 의무조항을 명문화 하는 등의 방법을 통하여 평가의 중요성에 대한 인식을 제고해야함.
- 수원국의 원조관리역량 강화 교육 지원을 위한 EDCF 현지 네트워크 강화
  - 동 사업은 미얀마 정부의 행정업무 처리 역량이 미흡하여 사업 기간이 지연되었음. 따라서 향후에는 수원국의 원조 관리역량을 향상시킬 수 있는 컨설팅 및 교육 지원이 필요하며 이를 위해 해외 현지 사무소 인적 및 재정적 지원을 확충하여 수원국 내 역할을 강화해야함.
- 유·무상 협력체제 강화를 통한 구체적이고 현실적인 유지·보수 지원 노력 필요
  - 본 사업에는 기술교육 지원이 포함되어 있었음에도 불구하고 습득된 기술과 지식이 적절하게 공유되지 않아 지속가능성이 낮았음. 따라서 향후 사업의 지속가능성 제고를 위해 사업 발굴 단계부터 사후 기술 협력 지원을 연계하는 유·무상 패키지형 사업을 추진하여 수원국의 운영·관리 능력 강화에 기여할 수 있어야 함.



# I. 총칙

## 1. 사업 기본정보

### 차관정보

사업번호	차관종류	완공기간	승인금액	승인일자
MYA-002-1994	개발사업차관	54개월	13,587백만 원	1994.7.14

### 사업비용

구 분	추정사업비	실제사업비	비 고
총사업비용	2,511만 달러	1,680만 달러	-831만 달러
EDCF 차관금액	1,500만 달러	1,680만 달러	

### 추진경위

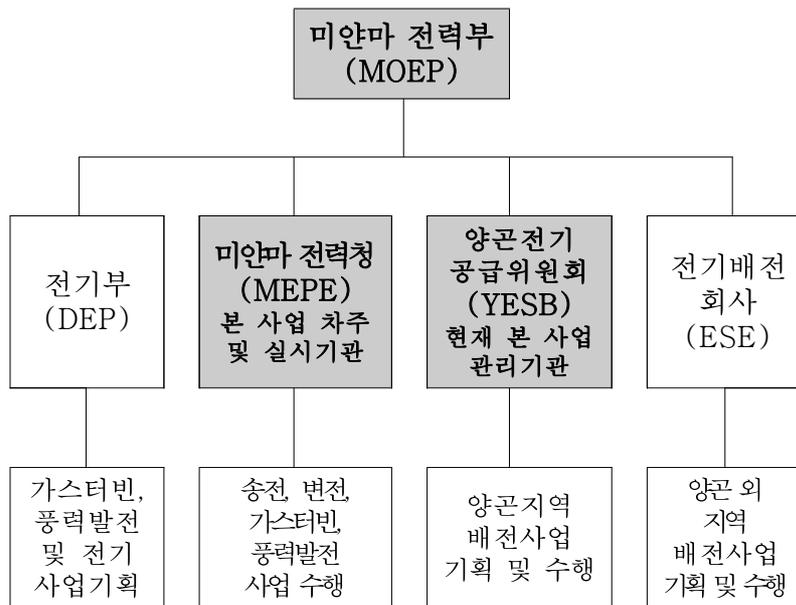
구 분	계 획	실 제
사업 지원요청	-	1989. 10. 26
사업 타당성 검토	-	1990. 6.
심사출장	1990. 5.	1991. 5. 8
지원방침 결정	1991. 8.	1994. 7. 14
차관계약 체결	1992. 1.	1995. 10. 2
차관계약 효력발효	-	1995. 12. 6
사업 완공	1993. 1.	2000. 3.
최종 자금집행	1994. 1.	2000. 12. 29

□ **차주** : 미얀마 전력청(Myanmar Electric Power Enterprise, MEPE)

□ **사업실시기관** : 미얀마 전력청(MEPE)

○ 기관개요

- 미얀마 전력부(Ministry of Electric Power, MOEP)는 정책기능을 담당하는 전력국(Department of Electric Power, DEP), 운영 및 송배전을 담당하는 전력청(MEPE), 양곤 지역 배전을 담당하는 양곤 전기공급위원회(Yangon Electricity Supply Board, YESB)와 기타 지역의 배전을 담당하는 전기공급청(Electricity Supply Enterprise, ESE)으로 구성되어 있음.



- 본 사업 완공 이후 유지 및 관리 업무는 양곤전기공급위원회 (YESB)에서 담당

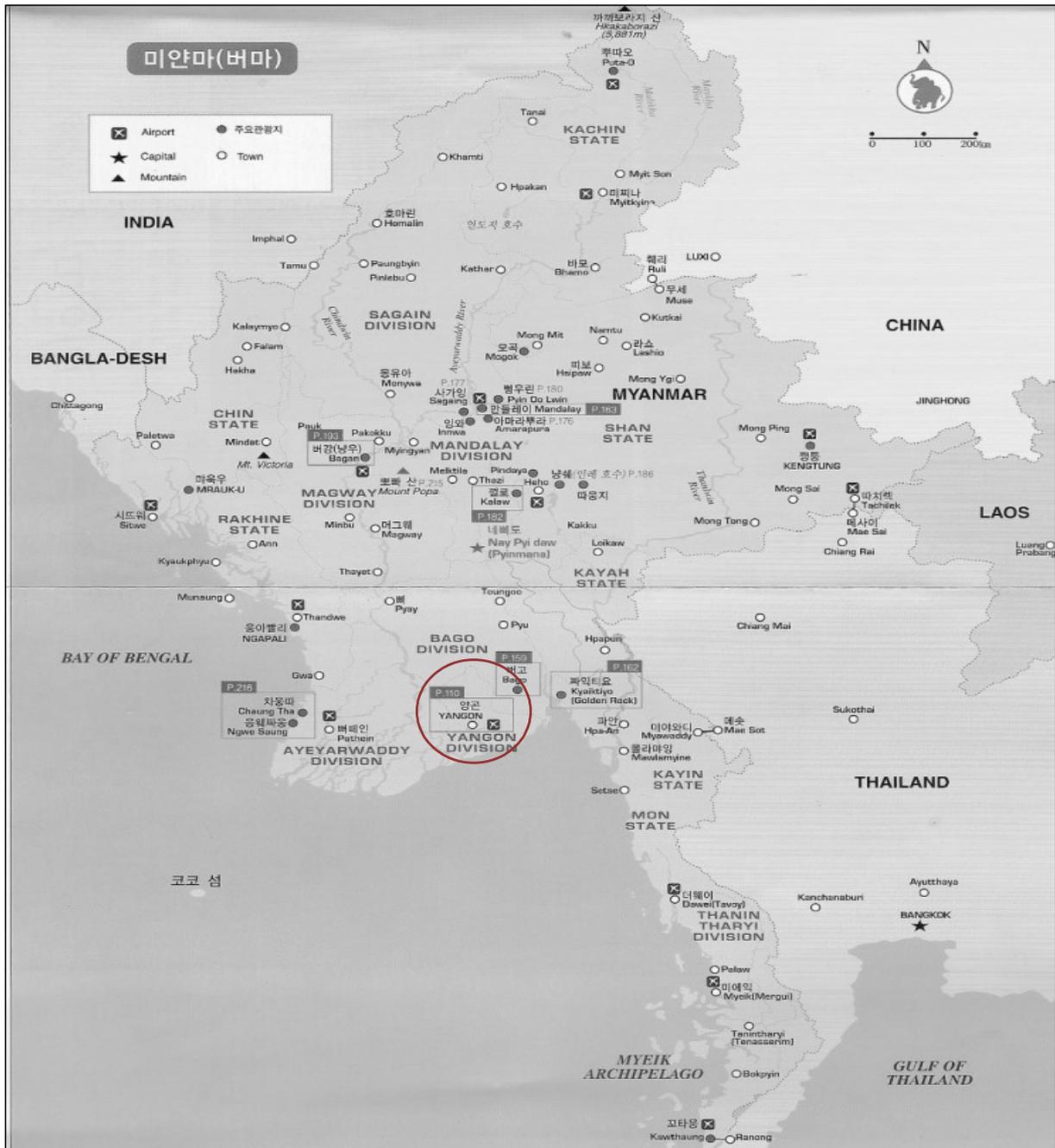
□ 출장정보

구분	출장시기	비 고
사전심사	-	미얀마 전력청(MEPE)이 자체 타당성 조사 실시. 1990. 6. Feasibility Study 보고서 제출
심 사	1991.5.	1991.6. 심사보고서 제출
완공평가	2004.5.	2013. 10. EDCF 지원사업 사업평가 보고서 <sup>2)</sup> 제출
사후평가	2014.7.	2014. 9. 사후평가중간보고서 제출

2) 이하 완공평가보고서

## 2. 사업지역 지도

□ 수원국 내 사업지역 위치도



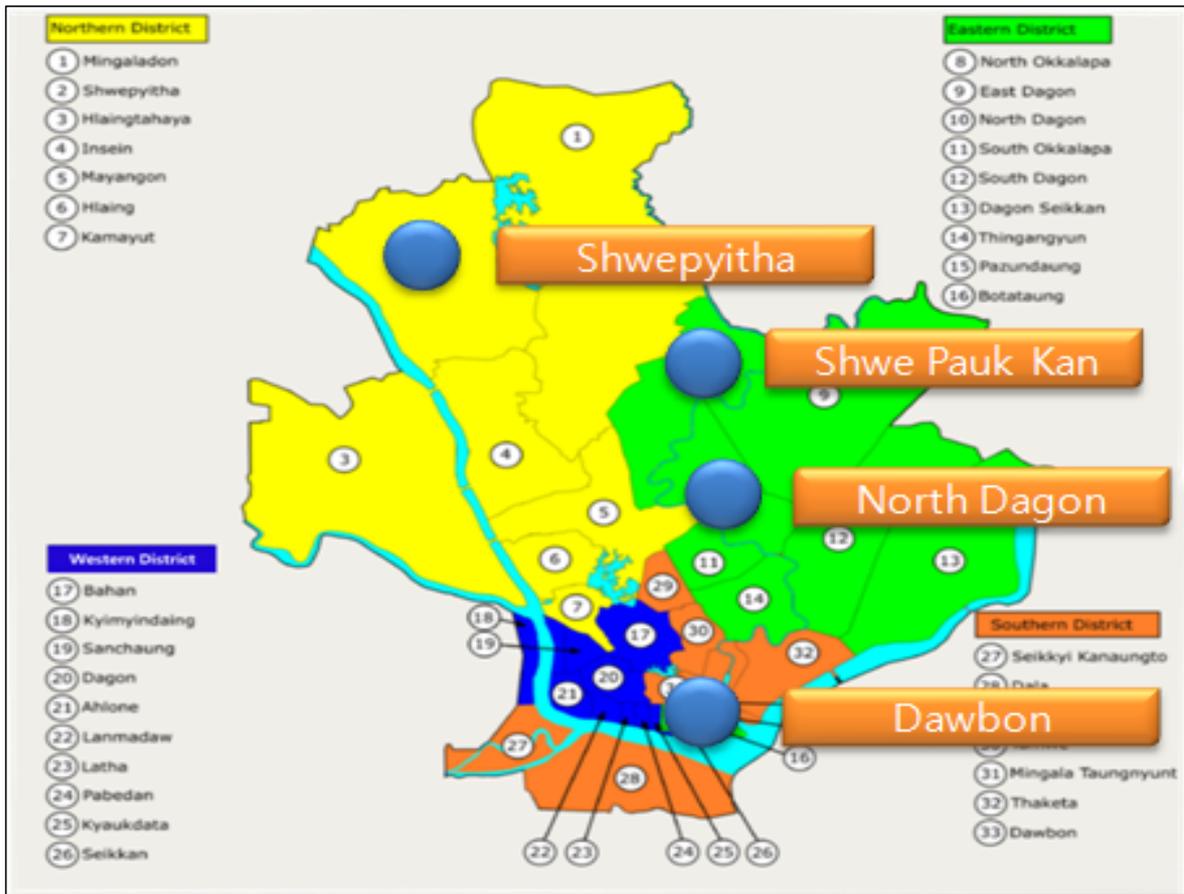
□ 양곤 사업실시지역도



출처: 사업완공보고서(Project Completion Report, PCR)(2002), 미얀마 전력청(MEPE)

- 본 사업 심사보고서(1991)와 EDCF 완공평가보고서(2004)에 기술되어 있는 사업지역(본 사업으로 변전소가 건설된 지역)이 이번 사후평가 현지조사 수행 중 미얀마 정부에서 주장한 EDCF 사업지역과 상이하 여, 정확한 사업지역에 대한 별도의 조사를 실시함.
- 이는 사업 심사 이후 사업 실시 지역이 일부 변경되었고, 사업의 주요 구성요소인 변압기가 완공평가 이후 타 지역으로 이동·설치되면서 각 보고서마다 사업지역이 모호하게 기술되었기 때문임.
- 본 평가팀은 현지실사 및 관계자 면담을 통해 EDCF 사업지역이 도본(Daw Bone), 노스다곤(North Dagon), 쉘포칸(Shwe Pauk Kan), 쉘피타(Swe Pyi Thar)임을 최종적으로 확인하였으며, 이를 바탕으로 본 평가보고서를 작성하였음.
- 위 네 지역 중 쉘포칸을 제외한 나머지 세 개 지역은 타운십(Township) 레벨의 지역 단위로서 한국의 ‘구’와 비슷한 개념임. 양곤 지역은 총 네 개의 지구(District; Western, Eastern, Southern and Northern district)로 이루어져 있으며 각 지구는 약 10개의 타운십으로 구성되어 있음. 쉘포칸은 타운십의 이름이 아닌 노스오카라파(North Okkalapa) 타운십 안에 속해 있는 산업단지의 지명임. 대양곤관구(Greater Yangon)내 각 사업 지역이 속한 행정 타운십에 대한 자세한 정보는 아래 그림에 제시

<그림 1> 대양곤관구와 사업지역



### 3. 평가개요 및 절차

#### □ 평가개요

- 본 평가의 목적은 송배전망 사업의 효과와 영향을 파악하고 이러한 효과와 영향이 도출된 과정을 분석하여 향후 유사사업의 기획과 이행 시 적용 가능한 제언을 도출하기 위함임.
- 본 평가에서는 EDCF 평가매뉴얼이 제시하는 OECD DAC 5대 평가 기준인 적절성(Relevance), 효율성(Efficiency), 효과성(Effectiveness), 영향력(Impact), 지속가능성(Substantiality)을 바탕으로 평가대상에 적합한 매트릭스를 개발하여 활용하였음.
- 평가결과의 객관성을 제고하고, EDCF 지원 사업에 대한 수원국의 주인 의식(Ownership)과 상호책임성을 증진시키기 위해 공동평가워크숍을 개최하였고 본 평가는 공동평가워크숍을 통해 도출된 수원국 측 평가 의견을 반영함.

□ 평가팀 구성

- 평가팀은 해당 평가사업의 특징을 반영하여 송배전 분야 전문가와 평가 전문가를 비롯하여 ODA 및 평가 사업을 다수 경험한 연구원들로 구성됨.

<표 1> 평가팀 구성

참여 구분	성 명	담당 업무
책임 연구원	김 홍 기	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가용역 총괄</li> <li>• 사후평가 제언 종합 제시</li> </ul>
공동 책임 연구원	이 계 천	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사 연구 방법론 총괄</li> <li>• 조사 진행 총괄 및 결과 검수</li> </ul>
공동 연구원	김 아 론	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 평가 방법론 개발</li> <li>• 평가 프레임워크 및 매트릭스 개발</li> <li>• 면담 및 설문 가이드 개발</li> </ul>
공동 연구원	이 계 언	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 분야에서의 사업 적절성 검토</li> <li>• 조사연구 진행 및 결과 분석</li> </ul>
공동 연구원	김 종 균	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업 기술부문 조사 및 감수</li> <li>• 사업 성과 분석</li> </ul>
공동 연구원	박 영 우	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 환경·사회적 맥락에서의 사업 타당성 분석</li> <li>• 조사 연구 지원 및 결과 자문</li> </ul>
공동 연구원	김 재 은	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정량/정성, 국내/현지 데이터 수집 및 분석</li> <li>• 조사연구 진행 및 결과 분석</li> </ul>
보조 연구원	허 승 준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사 지원 및 연구 보조</li> </ul>
보조 연구원	문 상 진	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 조사 지원 및 연구 보조</li> </ul>

□ 평가절차

<표 2> 평가절차

구분	일자
평가계획 수립	2014. 5.
외부기술자 선정	2014. 5.
착수보고	2012. 5. 19.
문헌조사	2014. 6.
국내 관계자 면담	2014. 6.
현지조사 계획 수립	2014. 6.
평가질의서 수원국 송부 및 접수	2014. 6. 26. ~ 2014. 7. 5.
현지조사	2014. 7. 6. ~ 2014. 7. 11.
현지조사 결과 분석	2014. 9 ~ 2014. 10.
공동평가 워크숍 실시	2014. 9. 29.
중간보고	2014. 9. 23.
최종보고	2014. 12.
보고서 완성	2014. 12.

- 단계별 평가절차에 따라 평가계획 수립 → 국내연구 및 조사 → 국외 현지조사 → 공동평가워크숍 → 결과 분석 및 보고서 작성의 순서로 평가를 진행함.
- 국내연구 및 조사
  - 전략산업 연구자료, 사업관련 보고서 및 EDCF의 미얀마 지원 전략 정책 문서 및 평가사례 확인
  - EDCF 미얀마 송배전 확충사업 관련 EDCF 국내 관계자 서면인터뷰
  - 미얀마의 송배전 관련 개발이슈 파악
  - 타 공여기관의 유사사업 관련 연구 및 평가 보고서 조사
- 국외 현지조사
  - 사실관계 확인 및 평가지표별 필요 데이터 수집을 위한 현장조사
  - 미얀마 기획경제개발부(MNPED), 전력부(MOEP), 전력청(MEPE) 및 양곤전기공급위원회의(YESB) 사업담당자 등 수원국 정부 관계자 면담 및 설문조사 실시
  - 사업지역 변전소 현장 실사 및 기술 데이터 수집

○ 공동평가 워크숍<sup>3)</sup>

- 일시 : 2014년 9월 29일 (월) 14:00 ~ 16:00
- 장소 : 미얀마 네피도 전력부(MOEP) 회의실
- 행사명 : EDCF- 미얀마 송배전망 확충사업 사후평가 피드백미팅<sup>4)</sup>
- 참여기관 : 수출입은행(경협지원실 및 양곤현지사무소), 한국개발정책학회 평가팀, 미얀마 전력부(MOEP), 전력청(MEPE), 기획경제개발부(MNPED) 관계자
- 개최목적 : 수원국 측 주요 이해관계자들과의 공동평가 워크숍을 통해 수원국의 평가에 대한 참여를 확대하고, 사업성과에 대한 수혜자의 입장 및 의견을 반영
- 주요내용 : 사업 중간 평가 결과를 공유하고, 수원국의 의견과 제언을 수렴함

**<표 3> 공동평가 워크숍 프로그램**

시간	순서	발표자
14:00-14:10	환영사	Htein Lwin (전력청, MEPE)
14:10-14:20	개회사	손승호 소장 (EDCF 미얀마사무소)
14:20-14:25	EDCF 평가시스템	이지예 대리 (EDCF 경협지원실)
14:25-14:50	미얀마 송배전망 확충사업 사후평가 중간평가 결과 발표	김흥기 책임연구원 (한국개발정책학회)
14:50-15:10	중간평가 결과 논평 및 질의응답	패널
15:10-15:30	미얀마 및 양곤지역 전기-에너지 분야 개발계획	Saw Si Thu Hlaing, (전력부 전기부서, MOEP-DEP)
15:30-15:40	미얀마 ODA 수원현황 및 국제원조 요청 계획	Aung Moe Chai (기획경제개발부, MNPED)
15:40-15:55	논평 및 질의응답	박종국 차장 (EDCF 경협지원실) 이계천 선임연구원 (한국개발정책학회)
15:55-16:00	정리 및 폐회사	김흥기 책임연구원 (한국개발정책학회)

3) 공동평가는 원조사업에 대한 수원국의 주인의식(Ownership) 제고, 평가역량 강화, 원조 효과성 향상을 위해 실시되는 것으로서 제13차 국제개발협력실무위에서 공동평가 비중을 점진적으로 확대하도록 의결됨

4) 행사명 조정에 대한 미얀마 정부 측의 강력한 요청과 수원국 의사 존중 및 참여 제고에 대한 고려에 기반하여, 본 공동평가워크숍의 현지 행사명을 'Feedback Meeting'으로 명명하였음. 행사 내용은 당초의 공동평가 워크숍 계획을 그대로 수행함.

#### 4. 계획된 성과

□ EDCF는 2007년부터 차관 사업의 표준 성과평가지표를 설정하고 사업 기획 및 심사에 반영하기 시작했음. 본 사업의 경우 1990년대에 실시되어 성과측정기준이 설정되어 있지 않음. 따라서 본 사업의 심사보고서(1991)에 기술된 사업 목적 및 범위 등을 참고하여 성과평가 지표를 사후 도출하였음.

#### □ 성과평가지표

<표 4> 성과평가지표

구분	성과목표		측정 대상 지표	검증방법	주 자료원
산출물 <sup>5)</sup> (Output)	사업 산출 목표 달성		배전선로 구축 여부	현지실사	전력청 (MEPE) 양곤전기 공급위원회 (YESB)
			변전소 건설 및 변전설비 설치 여부		
단기성과 (Outcome) <sup>6)</sup>	사업 지역 안정적 전력공급 <sup>7)</sup>	배전 손실률 감소	배전망 전력 손실률	인터뷰 문헌조사	전력청 (MEPE) 양곤전기 공급위원회 (YESB) 아시아개발 은행(ADB)
		전기공급량 확대	지역 전기 생산·소비량		
	양곤 지역 안정적 전력공급 <sup>8)</sup>	전력 손실률 감소	양곤시 송배전망 전력 손실률		
		전기공급량 확대	양곤시 전력 보급률		
Impact (장기성과) <sup>9)</sup>	수원국 전기 에너지 분야 기여		국가 전력생산·소비량	인터뷰 문헌조사	전력부 (MOEP) 전력청 (MEPE) 양곤전기 공급위원회 (YESB)
			국가 전력 손실률		
	사업 지역 사회경제개발 대한 기여		사업 지역 산업체 증가 수		
			사업 지역 주거 생활수준		
기타 파급효과		수원국과의 우호·경협효과			

5) 사업수행 결과보로부터 얻을 수 있는 물리적 산출물 및 서비스

6) 사업완공 시점에서 기대되는 성과

7) Township level

8) City level

9) 사업완공 3~5년 후 이후 기대되는 성과

## II. 사업설계 및 실행

### 1. 사업구성

#### 사업명

- 미얀마 송배전망 확충사업 (Electric Power Distribution Improvement Project)

#### 사업목적

- 양곤 주변 4개 신생 위성도시<sup>10)</sup>의 송배전망과 변전 설비의 확충 및 현대화를 통하여 대상 지역 주민생활의 편의를 제고하고 산업기반 발전에 기여.

#### 사업내용

- 4개 신생위성도시에 배전설비, 배전용 기자재 조달 및 설치, 변전소 신설을 위한 변압기 증설, 변전설비의 조달 및 설치, 공공 가로등 기자재의 조달 및 설치로 구성됨. 또한, 기자재 설치에 따른 기본 설계와 시공감리를 위한 컨설팅 서비스가 추가되었음.

---

<sup>10)</sup> 최종 사업지역: 도본, 노스다곤, 웨포칸, 웨피타

**<표 5> 사업 내용**

구 분	사업 범위
송배전	배전 설비, 송배전용 전기자재 조달 및 설치
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 100km 33kV 배전선</li> <li>- 총 400km 11kV 배전선</li> <li>- 총 300m ton 강화구리전선</li> </ul>
변전설비	변전소 신설 및 변압기, 변전설비 설비 기자재 조달 및 설치
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3단 33/11kV 1250 KVA, 5000 KVA 변전기</li> <li>- 33kV/11kV 회로 차단기 세트</li> <li>- LV 변전설비 미터기</li> </ul>
가로등설비	공공 가로등 관련 기자재의 조달 및 설치
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LV 가로등 통제기</li> <li>- 가로등 및 철탑 고정 세트</li> <li>- 퓨즈차단스위치</li> <li>- L. T 400V 3단 메인 스위치</li> <li>- 3단, 4 와이어, 400/230 V KWHR 미터</li> <li>- 저전압 케이블 및 와이어</li> </ul>
컨설팅감리	배전용 설비 설치에 따른 컨설팅 및 기술 교육 제공

출처: 완공평가보고서(2004), EDCF

## 2. 지원 사유

- 1991년 본 사업 심사보고서 제출 당시 미얀마는 산업 및 민간부문에서 연평균 10%에 달하는 급속한 전력 수요증가를 충족시키기 위하여 발전시설 확충에 역점을 두어 왔음. 그러나 송배전, 변전 시설이 크게 낙후되어 있어 당시 수도였던 양곤지역은 전력 손실률이 35%에 달하는 등 송배전망 개선사업이 시급했음.
- 1990년대 초반부터 실시된 양곤주변 지역 신생위성도시 건설로 신설 예정인 120,000호 수용가에게 전력을 새롭게 공급할 뿐만 아니라 기존 수용가에게도 양질의 전력공급을 하기 위해 본 사업이 추진됨. 더불어, 본 사업을 통해 신설변전소 확충 및 공공가로등 설치를 통해 기초 도시 인프라를 제공하고자 했음.

### 3. 소요비용, 조달 및 실행

□ 본 사업의 사업요소별 계획 대비 실제 소요 비용은 다음과 같음.

- 본 사업의 총사업비는 약 13,587백만 원으로 (16.8백만 달러) 전액 EDCF 차관으로 구성됨. 계획 당시 예비비로 배정되었던 금액은 차주의 요청에 따라 기자재 및 컨설턴트 용역비로 재배정되었음.

<표 6> 사업 항목별 소요예산

(단위 : 백만 원)

구 분	EDCF				
	계약 당시 추정사업비(A) <sup>11)</sup>	1차 차관자금 재배정	2차 예비비 전용승인	실제투입비용(B)	차이  B-A
기자재비	12,131	13,098	13,370	13,312	△1,181
컨설팅용역	202	202	202	261	△59
예비비	1,254	286	0	0	△1240
이자 및 수수료	0	0	13	14	△14
<b>계</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>△0</b>

출처: 심사보고서(1991), 완공평가보고서(2004), EDCF

#### □ 예산 변동사유

- 당초 계획에 따르면 기자재비로 12,131백만 원을 집행할 예정이었으나 물량소요량이 증가하고, 배전선로자재(Hard Drawn Bare Copper Wire No.4 Gage)를 추가로 구입하면서 13,312백만 원을 소요함.
- 사업이 당초 예상보다 지연되면서, 컨설팅 감리 계약이 연장되었고, 컨설팅 업무 중 컴퓨터 관리교육이 추가되면서 용역비용이 5,900만 원이 증가함. 따라서 증가분을 예비비 전용을 통해 부담하였으며, 결과적으로 당초 계획된 예산이 100% 소요됨.

11) 심사보고서상 금액

#### 4. 컨설턴트

- 본 사업의 산출물인 기자재는 변압기 및 송배전용 전선 등의 기자재는 주기적인 점검과 확인이 필요할 뿐 아니라, 설치에 따른 공정 감리 등을 위하여 외부 컨설턴트의 고용이 필수적인 것으로 판단되어 컨설팅 용역 계약이 이루어졌음.
- 본 사업의 컨설턴트는 (주)한국전력기술(Korea Power Engineering Co., Ltd, KEPCO E&C)로 1996년 6월 18일자로 계약을 체결하고, 아래 기술된 송배전 공사의 감리 및 관리자 교육을 수행함.
  - 사업지구에 대한 기본적인 설계지침 수립
  - 기자재 규격 및 구매사양 작성
  - 계약서 조건 및 입찰서류 검토
  - 낙찰자 선정기준 검토
  - 사업시행에 따르는 주기적인 점검, 확인
  - 사업성과 평가
- 기자재 구매 이후 미얀마 전력청(MEPE)은 (주)한국전력기술(KEPCO E&C)에게 기자재 관리자에 대한 추가적인 교육을 요청했고, 이에 따라 컴퓨터 교육이 추가되면서 2000년 3월 31일 컨설팅 서비스가 종료됨.
- (주)한국전력기술(KEPCO E&C)은 본 사업 컨설팅 용역 이후, 2013년 'EDCF 미얀마 500kV 송전망 확충 타당성 조사 및 기본설계사업'을 담당하는 등 미얀마 전력청(MEPE)과 지속적인 관계를 유지하고 있음.

## 5. 구매, 시공

- 본 사업의 구매적격국을 우리나라와 미얀마로 제한하고, 우리나라와 미얀마에서 구매가 불가능하거나 비경제적인 경우에는 제3국에서 구매를 일부 허용하였음.
- 국내업체를 대상으로 한 제한경쟁입찰방식으로 구매 계약이 진행되어 대우-현대-LG 컨소시엄이 공급자로 선정됨.

**<표 7> 구매내역 현황**

구매물품	물품용도	원계획 <sup>12)</sup>	2차 계획 <sup>13)</sup>	실제 날짜
GCB, DS	선로차단기	1996. 10.	1998. 10	1998. 12.
CT, PT, LA	변류기, 계기용 변압기, 피뢰기		1998. 10	1998. 12.
11kV SWGR, Meter & Control Cubicle	계기, 제어반		1998. 10	1998. 10.
Conductor	케이블		1998. 10	1998. 12.
LBS, Fuse link, MCCB	스위치		1998. 10	1998. 8.
Transformer	변압기		1998. 10	1998. 12.
Lighting System, Pole Hardware	조명설비, 가로등 주		1998. 10	1998. 9.
Insulator	애자		1998. 10	1998. 10.
Hard Drawn Copper Wire	전선종류		1998. 10	1999. 3.

출처: 완공평가보고서(2004), EDCF

- 기자재 구매는 당초계획 이었던 1998년 10월(2차 계획) 보다 약 5개월 이 늦은 1999년에 3월에 완료됨.

12) 차관계약 기준

13) 구매계약 기준

## 6. 산출물

□ 본 사업 실제 산출물은 다음과 같으며 사업 지역 변경<sup>14)</sup>을 제외하고는 당초 계획대비 변동사항 없이 완공되었음.

<표 8> 사업 계획 대비 실제 산출물

사업지역	계획	산출물 <sup>15)</sup>	비고 <sup>16)</sup>
도본	33/11kV 배전선 90km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA+10MVA 변압기 추가 = 총 15MVA
노스다곤	33/11kV 배전선 190km	좌동	66/11kV 배전선으로 교체 <sup>17)</sup>
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA → 20MVA 변압기로 교체 <sup>18)</sup>
쉐포칸	33/11kV 배전선 130km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA + 10MVA 변압기 추가 = 총 15MVA
쉐피타	33/11kV 배전선 90km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA→10MVA+10MVA 변압기로 교체=총 20MVA

14) 심사보고서(1991)에 기술된 홀라잉타야 지역이 도본 지역으로 변경됨.

15) 각 사업지역에 배당된 정확한 송배전선 길이 관련 정보는 파악이 어려웠으나 현재 구축된 송배전망 지도를 바탕으로 지역 거리 등을 계산함으로써 실제 산출물을 계산함.

16) 사업완공평가 이후 (2004) 변경 사항

17) 사업완공평가 이후, 동 지역 인구증가로 인한 66kV/11kV 송배전망으로의 확장 교체

18) 사업완공평가 이후, 사업 지역의 인구 및 전기 수요의 증가로 변압기를 추가 증설하거나 10-15MVA 용량의 변압기로 새로 교체하였음. 노스다곤과 쉐피타 지역은 변압기 교체가 있었으며 본 사업으로 제공된 기존 5MVA 변압기는 다른 지역으로 이동 설치함.

## 7. 차관공여계약 조건

- 1989년 10월 당시 최초 차관지원 요청액은 1,500만 달러였으나, 1993년 9월 관계부처 회의를 거친 후 가격상승을 감안하여 차관지원한도를 1,680만 달러(13,587백만 원)<sup>19)</sup>로 결정하였음.
- 차주이자 사업실시기관인 미얀마 전력청(MEPE)과 EDCF간에 체결된 차관공여계약서 (Loan Agreement, L/A)의 주요 내용은 아래와 같음.

**<표 9> 차관공여계약 조건**

차관 내용	상세 정보
차관한도	13,587백만 원
이자율	년 2.5%
상환기간	25년 (거치기간 7년 포함)
원금상환방법	연 2회 정기균등분할 상환
이자지급방법	매 6개월마다 지출원금잔액에 대하여 지급
자금인출기간	차관공여계약 체결 후 24개월 이내

- 2000년 12월 29일 차관최종지출이 완료되었고 2001년 1월 31일자로 지출완료를 통보하였음.
- 본 사업은 거치기간 7년을 포함한 상환기간 25년의 조건으로 시행되었으며 몇 건의 연체가 발생한 적 있었으나, EDCF의 독촉 서한 발송 후 회수됨.

<sup>19)</sup> 적용환율: '91.5.31'자 대미달러에 대한 원화의 전신환 매도율 US\$1=W725.53

## 8. 기타

- 본 사업의 사후평가를 수행함에 있어 몇 가지 제약 요소들이 발생하였음. 본 사업은 평가 시점(2014)으로부터 약 20년 전에 착수·시행된 사업으로, 사업과 관련된 정확한 정보 확보와 사업 관계자 연락에 다소 난관이 있었음. 또한 완공평가보고서상 사업 지역 변경에 대한 명확한 설명이 생략되어 있어 최종 사업지역 확인에 애로사항을 겪음.
- 이러한 제약 요소들을 극복하고 보고서의 신뢰도를 확보하기 위해 본 평가팀은 충실한 문헌조사를 실시하였음. 특히, 미얀마에 대한 국제사회의 지원재개로 인하여 2000년대 후반부터 미얀마의 전력 상황에 대한 국외기관의 연구가 활발히 진행됨에 따라 관련 자료들을 최대한 수집하고 분석하여 보다 자료의 한계를 다소 극복할 수 있었음.

### III. 평가기준별 평가

#### 1. 평가결과 종합등급

<표 10> 종합평가표

평가 기준	평가 항목	세부 평가 항목	평점
적절성	정책 및 전략적 적절성	수원국 개발정책과의 부합성	4
		EDCF 지원전략과의 부합성	3
	사업 계획의 적절성	목표설정의 타당성	2
		사업계획의 타당성	4
	수원국 주도성	수원국 참여도 및 협조정도	4
<b>적절성 종합 평점</b>			<b>3.4</b>
효율성	사업 기간과 비용의 효율성	계획 대비 실제 이행 기간	2
		계획 대비 실제 소요 비용	4
	운영관리 효율성	수원국 운영관리 효율성	2
		EDCF 운영관리 효율성	4
<b>효율성 종합 평점</b>			<b>3.0</b>
효과성	산출물	계획 대비 산출물 달성정도	4
	단기성과	단기적 사업목적 달성정도	4
	<b>효과성 종합 평점</b>		
영향력	장기성과 및 영향력	분야 영향력	3
		지역 사회·경제적 영향력	4
		수원국과의 우호·경협 영향력	4
<b>영향력 평점</b>			<b>3.7</b>
지속가능성	지속가능성	기술적 지속가능성	2
		<b>지속가능성 평점</b>	
<b>전체 평균</b>			<b>3.2</b>

## 2. 적절성(Relevance)

- 본 사업의 적절성은 사업 평가시기에 제안된 사업 성과물이 1) 수원국과 EDCF 정책 및 전략과 부합하였는지, 2) 사업 계획이 적절하게 설계되었는지, 3) 사업 계획 설계 과정에 있어 수원국이 얼마나 주도적으로 참여하였는지에 대해 평가함.

<표 11> 적절성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
정책 및 전략적 적절성	수원국 개발정책과의 부합성	4
	EDCF 지원전략과의 부합성	3
사업 계획의 적절성	목표설정의 타당성	2
	사업기획의 타당성	4
수원국 주도성	수원국 참여도 및 협조정도	4
<b>적절성 종합 평점</b>		<b>3.4</b>

### □ 정책 및 전략 적절성

- 본 사업의 사업의 목표와 계획이 1) 수원국의 개발 우선순위와 해당 분야 개발정책에 부합하는지, 2) EDCF 지원 정책을 고려하여 설계되었는지에 대하여 사업 선정 과정의 적합성을 평가한 결과 수원국 개발 정책 및 EDCF 지원 전략에 모두 부합하는 것으로 나타남.
- 수원국 우선순위 및 개발정책과의 부합성
  - (수원국 분야별 우선순위) 본 송배전망 확충사업의 주요 목적인 '전력화를 통한 산업기반의 확충발전'은 미얀마 국가 경제개발계획 정책 내용과 부합함. 또한, 미얀마의 제1차 국가 경제개발계획(1992/93~1995/96)중 하나인 '제조업 활성화를 위한 에너지 분야 및 전력산업 개발' 계획은 본 사업의 취지와 내용에 부합함.

- (수원국 전력개발 수요) 본 사업의 추진은 미얀마의 전력 개발 수요에 비추어 보았을 때 적절하다고 판단됨. 사업이 추진될 당시 미얀마는 절대적인 전력부족으로 수출 및 외국인 투자 등 경제, 산업 발전에 큰 어려움을 겪고 있었음.

※ 세계은행과 유엔개발계획(UNDP)에서 발간한 미얀마 에너지 분야 정책 보고서(1992)<sup>20)</sup>에 따르면 미얀마는 천연 에너지자원이 풍부함에도 불구하고 동남아시아 지역 국가 중 1인당 전기소비량이 가장 낮은 수준이었음. 또한 미얀마 송배전 전력 손실률은 최빈국<sup>21)</sup>(Least Developed Countries, LDC)의 평균과 비교하였을 때도 약 10~30% 이상이 높은 등 사업 당시 미얀마 전력상황은 매우 열악하였음.

<표 12> 국가별 전력소비량 비교 (1970, 1994)

국가	전력소비량 (millions of KWh)	인당(Per capita) 전력소비량	
		1970	1994
미얀마	3,500	22	77
인도네시아	61,370	19	315
말레이시아	40,027	338	2,032
필리핀	26,425	235	399
태국	75,278	124	1,294

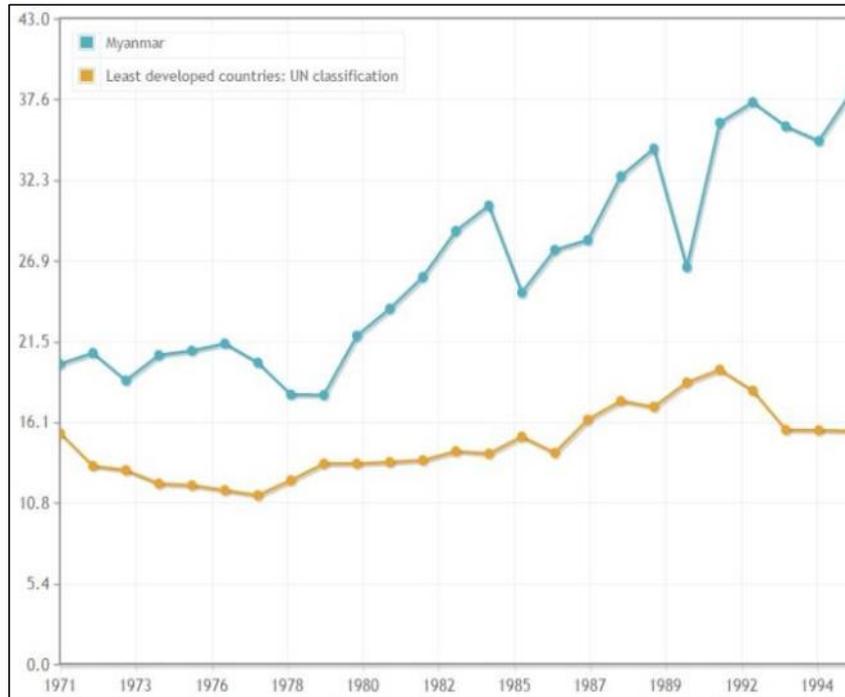
출처: UNDP, Human Development Report(1997) New York

20) World Bank, "Myanmar, Energy sector Investment and Policy Review Study", 1992

21) 2013년 유엔(Untied Nations) 자료에 따르면 미얀마도 최빈국 그룹에 속해 있음.

## <그림 2> 미얀마 송배전망 내 전력 손실률 (1971-1994)

(% of 총 전력생산량)



출처: 세계은행 World Development Indicators

- **(사업 지역 전력개발 수요)** 당시 수도였던 양곤은 전력 손실률이 35%에 달했고, 잦은 단전과 정전 문제는 양곤 지역 산업 발전에 장애 요소로 작용하였음. 특히 당시 일본, 태국, 싱가포르의 외국인 직접투자를 촉진하기 위해 계획된 양곤 주변 지역 밍갈라온(Mingalaon), 탈린(Thanlyin), 홀라잉타야(Hlaing Thayar) 등의 산업단지(Industrial zones) 건설이 불안정한 전력공급 문제로 인하여 지연된 바 있음<sup>22)</sup>.
- **(사업 지역 송배전망 개발계획)** 미얀마 전력부(MOEP)는 이와 같은 상황의 원인이 그간 전력 체계의 말단인 송배전망 시설 관리 및 개선을 위한 노력을 소홀히 한 채 전력량 확보 및 증가에만 치중한 데 있다고 판단함. 이에 따라 송배전 시설 개선 및 확충사업에 우선순위를 부여한 '전력 장기개발계획(6단계 5개년 계획)'을 새롭게 추진함<sup>23)</sup>.

<sup>22)</sup> Economic Development of Burma, the Olof Palme International Center, Singapore University(2000)

- 미얀마 전력부(MOEP)와 전력청(MEPE)은 특히 산업단지와 인구가 밀집되어있는 수도 양곤 및 주변 위성도시들에 대한 원활한 전력 공급을 위해 적극적으로 양곤지역의 송배전망 확충사업을 기획함. EDCF 또한 당시 미얀마 전력현황과 수요를 적절히 고려하여 양곤 지역 송배전 확충 사업을 지원한 것으로 사료됨.

#### ○ EDCF의 지원전략과의 부합성

- **(EDCF 분야별 우선순위)** 본 사업이 추진되었던 당시(1990-2000년)에는 EDCF 에너지 분야 인프라 지원 사업에 대한 구체적인 전략이 수립되지 않았으므로 당시 기준으로 EDCF 지원전략에의 부합성을 판단하기 한계가 있음. 따라서 사업시행 이후에 수립된 EDCF 중기 운용전략을 기준으로 검토함. 이에 따르면 본 사업은 개도국의 경제 기반이 되는 에너지 분야 지원에 중점에 두고 있는 EDCF 2000년대 운용전략(2006-2009<sup>24)</sup>, 2008-2011<sup>25)</sup>, 2013-2017년<sup>26)</sup>과 매우 부합함.
- **(EDCF 국가지원전략)** EDCF 국가지원전략(2011)과 EDCF 운용지침에 따르면 미얀마는 지원 대상 국가분류 I그룹<sup>27)</sup>에 속하는 일반국가로 별도의 EDCF 국가지원전략이 수립되어 있는 중점지원국가<sup>28)</sup>에 해당되지 않음. 이에 근거하여 본 사업은 국가 특정 전략 및 정책에 기반을 두고 지원되었다기보다는 수원국의 요청에 의해 사업이 추진되었다고 판단할 수 있음.

23) World Bank, 앞의 보고서

24) 2006~2009 EDCF 운용전략계획 수립, 재정경제부 경제협력국(2005.1.)

25) 2008~2011년 EDCF 중기 운용계획, 기획재정부(2008.2.)

26) 2013~2017년 EDCF 중기 운용계획안, 기획재정부(2013.2.)

27) EDCF는 수원국을 소득수준에 따라 5개 그룹으로 분류함. 미얀마는 현재 I그룹(최빈국)에 속함.

28) EDCF 지원대상 국가는 1인당 국민총소득이 연간 약 6900달러이하인 국가 중에서 GDP, 인구규모가 적어 경험잠재력이 미미한 국가 및 원리금 상환능력이 매우 취약한 국가 등을 제외한 대부분의 국가임. EDCF는 이들 국가들의 경험잠재력을 기준으로 중점국가와 일반국가로 분류하여 중점국가 중심으로 지원을 추진함.

## □ 사업 계획의 적절성

- 본 사업의 사업계획 적절성을 평가하기 위해 1) 사업목표설정의 타당성과 2) 사업 기획의 타당성을 검토한 결과 목표설정에는 다소 미흡했으나, 사업 기획은 적절했던 것으로 나타남.

### ○ 목표 설정의 타당성

- 목표 설정의 타당성 판단 기준은 사업 기획 당시 기준선자료 및 사업 지역에 대한 정확한 연구를 바탕으로한 합리적인 목표 수립 여부임.
- 심사보고서(1991)에 명시된 사업의 목표는 '양곤 주변 신생위성도시에 전력을 원활하게 공급하여 지역 주민의 생활수준향상 및 산업발전을 도모하는 것'임. 그러나 본 사업을 통해 구체적으로 이루고자 하는 사업의 세부목표와 위 목표를 달성하기 위한 기한이 설정되어있지 않아 사업실시기관과 외부수행기관들이 공유하고 있었던 성과 목표를 파악하기 어려움.
- 본 사업은 기준선 자료(Baseline data)와 사업지역에 대한 정확한 연구조사 없이 사업목표가 수립되었으나 이는 본 사업 실시 기간이 1990년대로 성과지표설정 및 모니터링과 평가 기준 수립 등에 대한 인식이 부족한 상태에서 추진<sup>29)</sup>되었기 때문임.

### ○ 사업 기획의 타당성

- 사업 기획의 타당성 판단 기준은 사업 지역 선정과 사업의 기술적 지원 내용이 수원국의 환경 및 특성에 적절했는지 여부임.
- (사업 지역 선정의 타당성) 사업 지역 선정은 지역 전력 수요 변화에 적절하게 대응하여 이루어졌음. 본 사업의 최종 사업수행지역 4

<sup>29)</sup> EDCF는 2007년부터 차관 사업의 성과평가지표를 설정하고 심사에 반영하기 시작했음.

곳<sup>30)</sup>은 본 사업 심사보고서(1991) 제출 당시 이웃 지역<sup>31)</sup>에 위치한 변전소로부터 전력 공급을 받거나 전기 사용이 불가능한 곳도 있었음. 이에 따라 기존 거주자들의 불만과, 거주지역 인구 증가에 따른 전력 수요 변화에 대응하기 위해 본 사업은 필수적이었음.

\* 본 사업 시행 중 심사보고서(1991)에 기술된 홀라잉타야(Western District)<sup>32)</sup>지역이 도본(East District)지역으로 변경되었음. 미얀마 정부에서 본 사업을 EDCF에 요청(1989)한 이후 미얀마 정국불안 등의 이유로 사업승인이 지연되면서, 사업이 추진될 당시 이미 기초 인프라 시설을 갖추고 있던 홀라잉타야 지역이 아닌 전력 보급 등의 인프라 시설의 확충이 더욱 시급했던 도본지역으로 변경된 것이라 사료됨<sup>33)</sup>. 본 사업의 목적상 이미 발전이 이루어진 홀라잉타야 지역보다는 1990년대 초에 개발이 시작되었던 도본, 노스다곤, 쉘포칸, 쉘피타 지역을 선정한 것이 사업 목표와 구성요소에 더 적절하였던 것으로 판단됨.

- (기술적 적절성) 본 사업 지역 변전소와 배전망 설계는 양곤 전체 지역 전력 체계에 맞게 이루어졌음. 본 사업을 통해 설치된 배전망과 각 지역 변전소는 홀랑가(Hlawga)변전소와 타케타(Thaketa)에서 전력 공급을 받고 있음. 사업 추진 당시, 홀랑가 변전소와 타케타 발전 설비용량이 각각 120MW<sup>34)</sup>와 200MW이었으나 송배전 설비의 부족으로 인해 당시 기존 설비용량의 약 절반인 60MW와 120MW 정도 해당되는 전력 용량만을 공급하고 있었던 바 사업의 기술적 적정성은 높다고 사료됨.

※ 본 사업의 공식적인 한글명<sup>35)</sup>은 ‘미얀마 송배전망 확충사업’이긴 하나 실질적인 사업의 내용은 송전(발전소→변전소)이 아닌 배전(지역변전소→소비자)<sup>36)</sup>에 해당되는 사업이므로 기술적인 혼동을 피하기 위해서는 ‘배전 사업’이라 하는 것이 더 적절함.

31) 쉘피타 지역 변전소는 6km 떨어진 다잉곤(Danyingon) 변전소와 6.6kv 라인으로 연결되어있었음.

32) 홀라잉타야는 1985년 건설된 양곤 위성도시로 현재 미얀마에서 가장 큰 산업지역 중 하나임. 본 사업 착수가 시작되었을 당시(1996) 이미 상당한 개발이 이루어진 지역이었음.

33) 도본지역은 1990년 초반 양곤 도심의 쓰레기 처리장의 기능을 했던 지역으로 도심의 거주자들이 이 지역으로 이주하면서 발전하기 시작했음.

34) W(와트): 전기출력 단위, MW(메가와트)=W\*10<sup>6</sup>

35) 공식적인 사업명과 관련하여 기술적인 혼동의 여지가 다소 있어 본 항목에서 이와 관련된 문제를 언급하였으나 사업명은 사업의 직접적인 영향을 미치는 부분이 아니므로 평가에는 반영하지 않음.

36) 송전은 주로 송전선 66kV 이상으로 구성된 사업이며 배전은 33kV이하에서 이루어짐. 본 사업은 총 100km의 33kV 송배전선과 총 400km의 11kV 송배전선 설비 지원으로 구성됨.

이 사업의 영문명은 'Power Distribution(배전) Project'로 사업 범위 및 내용을 적절하게 표기하였음.

## <참고자료 1> 에너지 분야 사업 목표 및 범위 조정 문제

- 본 사업은 심사 당시 사업의 목표와 범위가 공식적으로 조정되거나 수정되지는 않았으나 사업지역이 변경된 바 있음. 그러나 사업내용이 당초계획에서 축소 조정되거나 사업 지역이 변경되는 사례는 타 공여기관의 전력 사업 수행 시에도 자주 발생하는 것으로 파악됨<sup>37)</sup>.
- 이는 주로 1) 수원국의 지역개발계획의 수정으로 인한 것이거나, 2) 부분적으로는 수원국의 사업 요청 제안서(appraisal)가 충실히 작성되지 못했기 때문이라 판단됨.
- 전력 산업의 특성상 정확한 전력 수요를 예측하여 수요대비 시의적절한 공급계획을 수립하는 하는 것이 필요함<sup>38)</sup>. 따라서 전력 사업 시행 시 전문적인 타당성 조사는 필수적임.
- 본 사업에 대한 타당성 조사는 미얀마 전력청이 자체적으로 실시했음. 사업 심사보고서(1991)에 따르면 미얀마 전력청의 송배전망 사업 실시 경험들을 고려할 때 별도의 전문적인 타당성 조사는 필수적이지 않은 사항으로 보고 되었으나 전문적 타당성 조사가 시행되었더라면 정량적인 사업목표 설정과 사업 계획이 가능하였을 것임.
- 수원국 수요와 사업 추진 방향을 존중하고 외부 환경 요인(인구 증가, 지역 개발계획 변경)을 반영하여 사업 내용이 조정된 것은 평가 시 부정적으로 작용할 수 없음. 다만, 사업 기획 단계에서 보다 정확한 사전 조사를 시행함으로써 사업변경의 가능성을 최대한 낮추어 사업의 적절성 및 효율성을 제고 하려는 노력이 필요함.
- 아시아개발은행(ADB)은 이와 관련하여 에너지 분야 원조 사업 기획 단계의 수원국 사업 요청서가 사업범위를 정확하게 규정할 것을 강조하면서, 공여기관은 해당 사업범위에 기반을 두어 기대효과를 정확히 예측하여 사업 범위 설정에 반영할 것을 제언하고 있음<sup>39)</sup>.

37) Asian Development Bank, Assessing the impact of transport and energy Infrastructure on Poverty Reduction(2005)

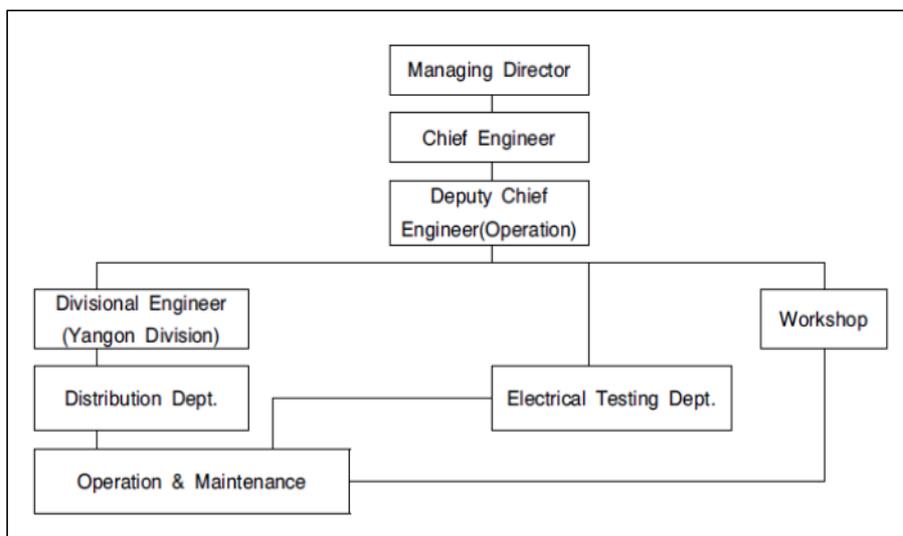
38) 한국에너지경제연구소, 전력공급 부족의 원인과 대응방안(2012)

39) Asian Development Bank, Capacity Development of National Capital Region Planning Board (NCRPB) Package 1, Project Appraisal Manual(2009.4.)

□ 수원국 주인의식

- 수원국의 주인의식을 사업 계획 설계 과정에서의 1) 수원국의 참여도와 2) 협조 내용을 바탕으로 평가한 결과, 두 항목 모두 매우 높은 수준으로 나타났음.
- 사업 계획 과정 시 수원국 참여도
  - 미얀마 정국 불투명으로 EDCF 심사단 파견이 오랜 시간 유보 되는 가운데에도 미얀마 국가기획경제개발부(Ministry of National Planning and Economic Development, MNPED)는 본 사업 재개요청을 지속적으로 함으로써 사업 지원 결정에 주도적인 역할을 함.
- 사업 계획 과정 시 수원국의 협조 및 적극성
  - 본 사업의 차주이자 사업시행기관인 미얀마 전력청(MEPE)은 기자재 구입 및 설치 이후 유지 관리를 위해 운영관리(Operation and Maintenance, O&M) 기구를 별도로 마련하고 별도의 예산을 집행하는 등 적극적 태도를 보였음.

<그림 3> 미얀마 전력청(MEPE) 본 사업 운영관리 조직도



출처: 사업완료보고서(2002), 미얀마 전력청(MEPE)

### 3. 효율성(Efficiency)

- 본 사업의 효율성을 알아보기 위하여 1) 계획 대비 실제 이행 기간 2) 계획 대비 실제 소요 비용을 분석하고, 3) 사업수행기관과 EDCF 사업 운영관리 효율성을 검토하였음.

**<표 13> 효율성 종합평가표**

평가 항목	세부 평가 항목	평점
사업 기간과 비용의 효율성	계획 대비 실제 이행 기간	2
	계획 대비 실제 소요 비용	4
운영관리 효율성	수원국 운영관리 효율성	2
	EDCF 운영관리 효율성	4
<b>효율성 종합 평점</b>		<b>3.0</b>

#### □ 계획대비 실제 이행 기간

- 본 사업은 계획했던 기간 내 완공되지 못하고 지연되어 사업기간의 효율성은 낮았던 것으로 평가함.

#### ○ 사업 지연

- 미얀마 정부의 사업 지원 요청(1989.10.) 이후 미얀마 정국 불안 문제 등의 이유로 지원 결정(1992.12.) 및 차관 계약(1995.10.)이 늦어진 데에 사업 지연의 가장 큰 이유가 있음. 그러나 차관 계약 이후에도 여러 차례 사업 기간이 연장되었음.
- 당초 차관 계약 체결 (1995.10.2) 이후 12개월 이내 공사를 완료한다는 계획과 달리 컨설팅, 입찰, 구매계약에 15개월이 소요됨. 구매계약 및 컨설팅 계약 체결이 지연되면서 1998년 10월까지 기자재 구매 완료 계획을 늦춤. 추가 기자재 구매<sup>40)</sup> 등으로 구매 계획

40) 기계 장치 설치 과정에서 배전선로자재가 추가적으로 필요하여 예비비 전용을 승인 받는 과정에서 상당한 시간이 소요됨.

이 더욱 지연되고 컨설팅 계약이 연장되어 최종적으로 사업은 2000년 3월 31일에 완공됨.

- 1991년 심사보고서에 기술된 사업 계획 일정표와 실제 이행 기간을 비교하면 결과적으로 당초 계획된 약 2년(사업실시기간) 보다 2년이 더 소요되어 총 사업기간이 4년으로 늘어나게 됨. (<표 14> 참고)

**<표 14> 계획 대비 실제 이행 기간**

계획 일정표	
실제 이행 기간	

구 분	1991												1992												1995	1996	1998	2000		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								
EDCF 심사출장																														
지원방침결정																														
차관계약체결																														
구매계약체결																														
조달(Delivery)																														
기자재 설치																														
컨설팅계약종료																														
사업완공																														

출처: 심사보고서(1991), 완공평가보고서(2004) 참조

○ 사업 지연 이유

- 컨설팅, 입찰, 구매계약에 15개월 이상의 시간이 소요된 이유에는 여러 가지가 있겠으나 미얀마 전력청(MEPE)을 비롯한 미얀마 정부의 원조사업 행정 처리 절차가 대체적으로 신속하지 못한 데 기인함.
- 본 평가팀이 시행한 미얀마 현지에서 관계자 면담에서도 동일한 내용을 확인하였음. 즉, 전력청(MEPE)이 여전히 구매계약 및 차관 서류 업무에 전문적 지식이 부족하며, 이로 인하여 원조 사업 시 원활한 행정 처리에 어려움을 겪고 있음을 확인함. 전력청(MEPE) 재무관리 담당자<sup>41)</sup>는 현재 새롭게 최근 중인 EDCF 500kV 송배전망 사업

과 관련하여, EDCF 입찰 및 구매지원방침에 관한 컨설팅 및 교육의 필요성을 역설함.

□ 계획 대비 실제 소요 비용

- 본 사업의 총 사업비 약 13,587백만 원(16.80백만 달러)은 전액 EDCF 차관으로 조달되었으며 계획대비 99.9% 집행됨.
- 아울러, 차주의 요청에 따라 예비비가 기자재 및 컨설턴트 용역비로 재배정되어 총사업비용이 계획된 사업비 범위 내에서 집행됨. 따라서 사업비용의 측면에서 효율성이 저해된 측면은 없는 것으로 판단됨.

<표 15> 계획 대비 실제 소요비용

(단위 : 백만 원)

구 분	EDCF				
	계약 당시 추정사업비(A) <sup>42)</sup>	1차 차관자금 재배정	2차 예비비 전용 승인	실제투입비용(B)	차이  B-A
기자재비	12,131	13,098	13,370	13,312	△1,181
컨설팅용역	202	202	202	261	△59
예비비	1,254	286	0	0	▽1240
이자 및 수수료	0	0	13	14	△14
<b>계</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>13,587</b>	<b>△0</b>

출처: 심사보고서(1991), 완공평가보고서(2004), EDCF

41) Daw Zin Zaw Than (General Manager, Finance Department MEPE) 인터뷰에서 도출된 내용.

42) 심사보고서상 금액

## □ 운영관리의 효율성

### ○ 수원국 운영관리 효율성

- 사업실시기관인 미얀마 전력청(MEPE)의 사업 수행 및 관리를 위한 사업 계획, 입찰 준비, 차관자금 지출을 포함한 행정 및 재정 관리 등의 업무 역량이 부족하여 사업이 지연되는 등 부정적 결과가 초래되었음<sup>43)</sup>. 수원국 의무 사항인 완공보고서(PCR) 작성 및 제출 업무도 EDCF의 총 3차례 걸친 요청 끝에 이루어진 사실도 이를 뒷받침함<sup>44)</sup>.

### ○ EDCF 운영관리 효율성

- 본 사업 기획 및 시행 단계는 EDCF 양곤 사무소가 개설되기 이전으로 원활한 사업관리에 어려움이 있었을 것으로 판단됨<sup>45)</sup>. 그럼에도 불구하고 본 사업을 위해 고용된 (주)한국전력기술(KEPCO E&C)과 수원국 간 협력관계가 원활하게 이루어진 것으로 보임. 이에 근거하여 EDCF의 컨설턴트 고용 및 구매자 선정 과정에 있어서의 수행 과정의 효율성을 긍정적으로 평가함.

43) 세계은행 미얀마 전력 사업 보고서(2013) 역시 비슷한 문제점을 지적하고 있음. 동 보고서에 따르면 미얀마 전력청(MEPE)은 원조사업 관리 능력이 매우 부족하고 사업에 대한 모니터링, 평가 기능은 갖추지 않은 것으로 보고되고 있음.

44) 본 평가팀 또한 사업 사후평가를 위한 연구 및 조사를 하는 데 있어 미얀마 정부의 비효율적인 행정 및 의사결정 시스템으로 인해 기술자료 확보 및 현지조사 계획과 회의일정 협의 등에 상당한 애로를 겪은 바 있음.

45) 현재는 EDCF 양곤사무소가 개소되어 주기적인 사업관리 및 EDCF와 미얀마 정부 간 사업협의를 보다 체계적으로 수행 가능할 것으로 전망함.

#### 4. 효과성(Effectiveness)

- 본 사업의 효과성은 1) 산출물(Output)과 2) 단기 성과목표에 대한 달성정도(Outcome)를 구분하여 검토함.

<표 16> 효과성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
산출물	계획 대비 산출물 달성정도	4
단기성과	단기적 사업목적 달성정도	4
효과성 종합 평점		4.0

#### □ 산출물 (Output)

- 산출물 평가는 계획 대비 산출이 정상적으로 이루어졌는지를 평가함.
- 본 사업의 당초 계획 대비 실제 산출물은 다음과 같음. 심사보고서(1991)에 기술된 홀라잉타야 사업 지역이 도본 지역으로 변경된 것을 제외하고는 배전망과 변압기 및 그 외 변전설비들이 계획과 동일하게 설치되었음.

<표 17> 사업 산출물

사업지역	계획	산출물 <sup>46)</sup>	비고 <sup>47)</sup>
도본	33/11kV 배전선 90km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA+10MVA 변압기 추가 = 총 15MVA
노스다곤	33/11kV 배전선 190km	좌동	66/11kV 배전선으로 교체 <sup>48)</sup>
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA → 20MVA 변압기로 교체 <sup>49)</sup>
쉐포칸	33/11kV 배전선 130km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA + 10MVA 변압기 추가 = 총 15MVA
쉐피타	33/11kV 배전선 90km	좌동	
	5MVA 변압기 및 변전설비 확충	좌동	5MVA→10MVA+10MVA 변압기로 교체=총 20MVA

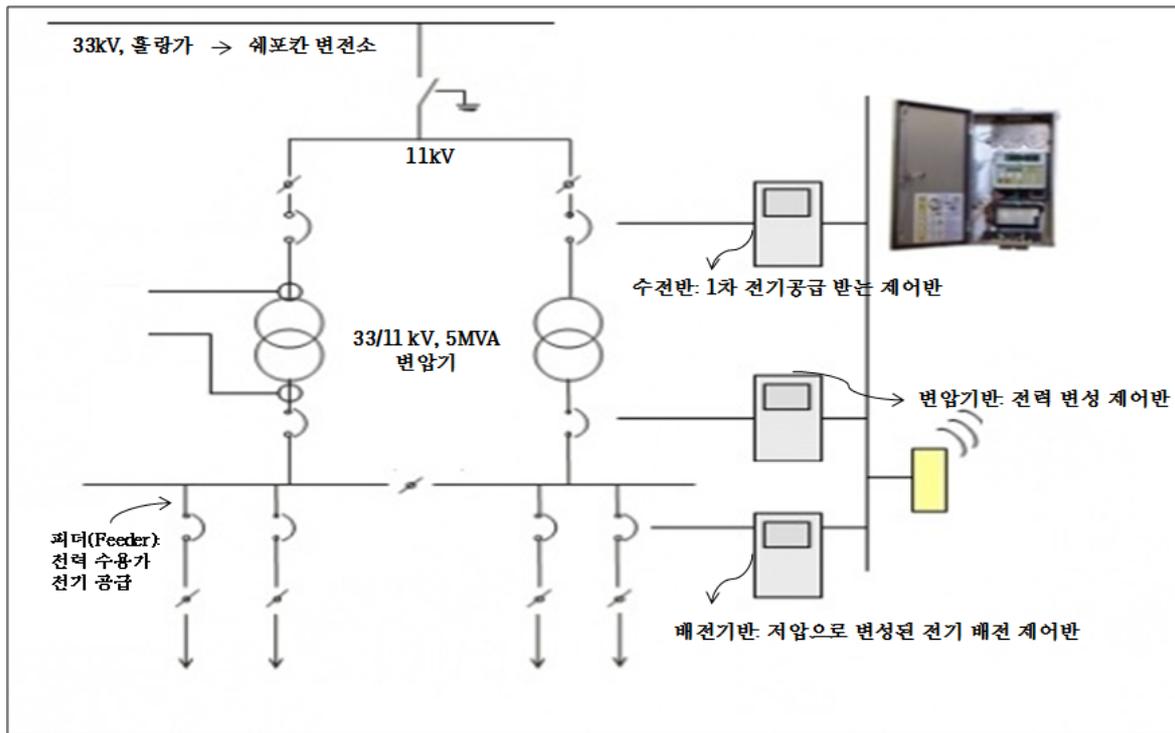
46) 각 사업지역에 배당된 정확한 송배전선 길이 관련 정보는 파악이 어려웠으나 현재 구축된 송배전망 지도를 바탕으로 지역 거리 등을 계산함으로써 실제 산출물을 계산함.

47) 사업완공평가 이후 (2004) 변경 사항

48) 사업완공평가 이후, 동 지역 인구증가로 인한 66kV/11kV 송배전망으로의 확장 교체

49) 사업완공평가 이후, 사업 지역의 인구 및 전기 수요의 증가로 변압기를 추가 증설하거나 10-15MVA 용량의 변압기로 새로 교체하였음. 노스다곤과 쉐피타 지역은 변압기 교체가 있었으며 본 사업으로 제공된 기존 5MVA 변압기는 다른 지역으로 이동 설치함.

<그림 4> 설편칸 변전소 설비 배치도<sup>50)</sup>



- (산출물 평가 - 변압기) 본 사업을 통하여 각각 변전소에 구축된 5MVA 용량<sup>51)</sup>의 변압기는 발전소에서 생성된 전기를 주택이나 상점으로 보내는 역할을 함. 각 가정에 안전하게 전기를 공급하기 위해서는 낮은 전압으로 변경하는 것이 필수임.
- 양곤전기공급위원회(YESB) 관계자는 한국산 5MVA 변압기 품질이 우수할 뿐만 아니라 향후 전력 사업과 관련하여 한국이 유럽이나 미국보다 지리적으로 인접하여 전력 설비 조달 과정에서 시간을 절약할 수 있다는 점에 대해 긍정적으로 평가함.

50) 사업의 구성요소 및 산출물 이해를 돕기 위한 그림으로, 설편칸 변전소를 비롯한 나머지 3개 지역의 변전소도 이와 동일하게 설계되었음.

51) 용량 5MVA 미만의 변압기는 배전용 변압기로써 주로 배전 및 수용가용 변전소에 사용됨. 5MVA는 전력의 크기를 표시하며 이는 약 4,750 KW임. 미얀마 전력 소비량 기준, 약 3천 가구에게 전력을 공급할 수 있는 용량임. 10MVA는 그 2배에 해당하는 용량을 공급할 수 있음.

<그림 5> 사업 지역 변압기<sup>52)</sup>



도본 변압기



노스다곤 변압기



쉐포칸 변압기

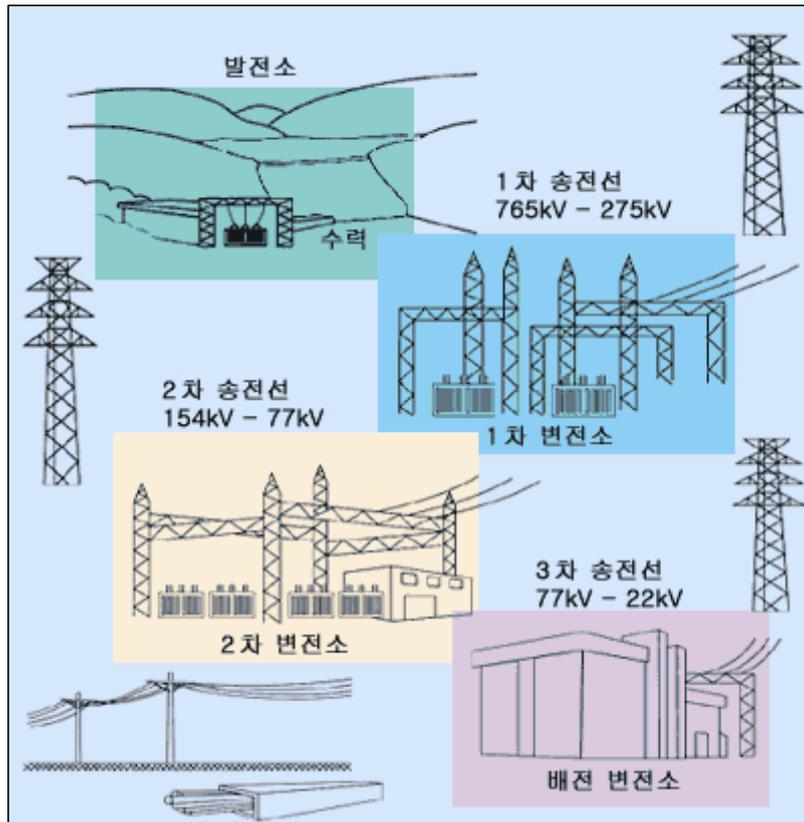


쉐피타 변압기

<sup>52)</sup> 사업완공평가 이후, 노스다곤과 쉐피타 지역은 변압기 교체가 있었음. 두 지역은 인구 및 전력 수요의 증가로 기존 5MVA 용량의 변압기를 15MVA 용량 변압기로 교체함. 본 사업으로 제공된 변압기는 다른 지역으로 이동 설치함.

- (산출물 평가 - 배전선) 본 사업을 통하여 변전소에서 주택이나 상업, 소규모의 공장 등에 전기를 보급할 수 있는 전선로(33/11kV 배전선<sup>53)</sup>)를 설치하였으며, 구매계약 당시 계획했던 송배전선은 전 구간 정상적으로 설치되고 작동되었음.

<그림 6> 송전과 배전에 대한 이해

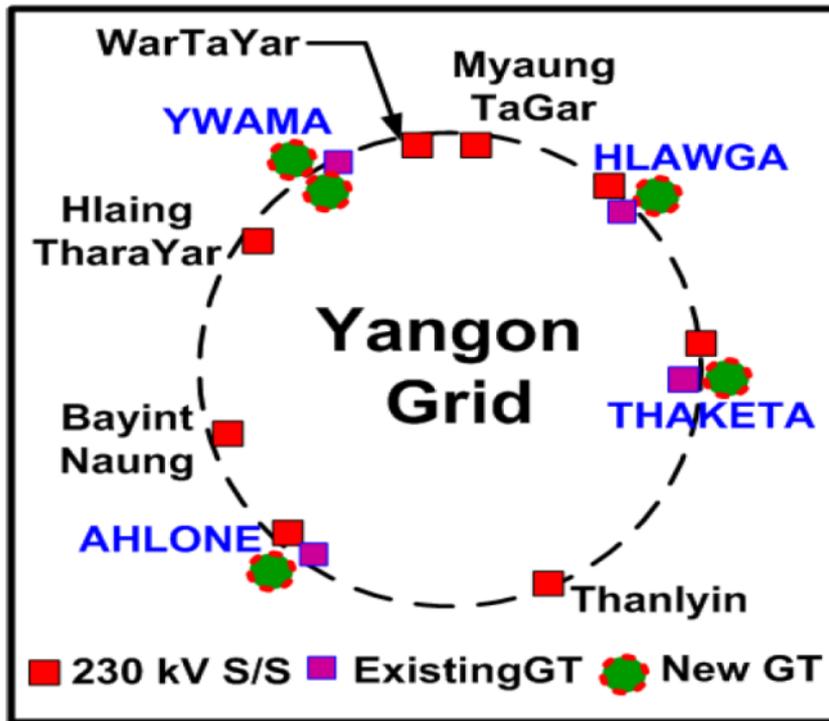


출처: 전기용어백과사전

- 동 사업 실시 지역 중 도분과 노스다곤 변전소는 타케타 발전소 (Thaketa Gas Turbine Power Station)에서 생산된 전기를 가정에게 전달하며 쉐포칸과 쉐피타 변전소는 흘랑가 발전소(Hlawga Gas Turbine Power Station)에서 전기를 수용하여 배전함.

<sup>53)</sup> 면담과 현장 실사에서 확인한 바로는 본 사업을 통해 설치된 33/11kV 송배전선은 33/11kV 배전선이라 부르는 것이 더 정확함. 발전소에서 생산한 전력을 변전소까지 보내는 과정을 송전이라 하며 변전소에서 가정 혹은 산업체까지의 전력 수송을 배전으로 구분함.

<그림 7> 양곤 지역 발전·송전망



**Existing Capacity  
from GT = 470.7MW**

**New Capacity  
from GT = 345.28MW**

출처: 양곤전기공급위원회(YESB)(2014)

- (산출물 평가 - 배전 및 변전 설비) 전력 사용량에 적절하게 대응하고 전기안전사고를 미연에 방지하기 위해서는 보호계전기(Relay) 및 계측기 설치가 필수적임<sup>54)</sup>. 본 사업 역시 배전 및 변전 설비 물품으로 보호계전기<sup>55)</sup> 와 계측기가 4곳의 사업 지역 변전소에 모두 설치되었음.

<sup>54)</sup> 보호 계전기와 계측기 설치는 효율적인 전력 부하관리를 위한 주요 부대시설임.

<sup>55)</sup> 보호계전기란 미리 규정된 전기회로를 제어하는 기능을 갖는 장치로 전류와 전압의 크기, power flow의 방향, 주파수 등을 감시함. 과부하이나 물리량에 응동하여 과부하(Over Load)와 같은 과도상태가 되면 반응함. 전기기기 및 시스템을 전기적 사고로부터 보호하고 사고범위를 최소화하여 전원공급의 신뢰성을 높이기 위한 것임.

### <그림 8> 사업 지역 배전선



### 도본 지역 배전선

- (산출물 평가 - 수배전반) 각각의 변전소에 한국 LG에서 공급한 6개의 수배전반(Distribution Panel)은 정상적으로 설치되었음. 이는 큐비클식(상자형)으로 설치 면적이 적고 고전압 기기가 모두 접지된 금속함 속에 포함되어 있어 안정성이 높은 설비임.

<그림 9> 각 사업 변전소 수배전반



노스다곤 수배전반



쉐피타 수배전반



쉐포칸 수배전반



미얀마에서 생산된 디지털 계측기

## □ 단기성과(Outcome)

- 관련 문서 검토를 통하여 사후적으로 설정한 단기성과 목표는 사업지역과 양곤 지역에서의 전기 공급 확대와 손실률 감소임. 본 사업은 지역 변전소를 설립함으로써 각 지역 전기 소비 가구 수 증가에 기여했으며 배전망 확충 및 변압기 증설을 통해 전력 손실률을 저감시켰음. 따라서 아래 기술된 단기성과 목표를 달성하였다고 판단함<sup>56)</sup>.
- 본 사업의 최종 사업수행지역은 총 4곳으로 각 지역 변전소가 담당하고 있는 타운십(Township)의 전력 소비자 수와 배전망 전력 손실률을 검토함<sup>57)</sup>. 그러나 타운십 단위의 전력관련 정량자료 수준이 다소 미흡한 부분<sup>58)</sup>이 있어 각 타운십이 속해있는 양곤시(City)의 전력 관련 자료<sup>59)</sup>들을 추가적으로 분석함.

<표 18> 단기성과 성과목표 및 지표

구 분	성과목표		측정 대상 지표	주 자료원
단기성과 (Outcome)	사업 지역 전력공급 (Township Level)	배전 손실률 감소	지역 배전망 전력 손실률	양곤전기 공급위원회 (YESB), 전력청 (MEPE), 아시아 개발은행 (ADB)
		사업지역 전기 공급확대	사업지역 전기 소비자 수	
	양곤 지역 전력공급 (City Level)	전력 손실률 감소	양곤시 송배전망 전력 손실률	
		양곤시 전기 공급확대	양곤시 전력 보급률	

56) 본 사업의 주요 성과가 될 수 있는 전력 신뢰도 증가는 정전 빈도수 및 지속시간 감소에서 확인할 수 있음. 본 사업이 종료된 이후에도 주민 거주지역과 상업지역에서는 순환정전이 이루어지고 있음. 사고 정전과 관련해서는 지역 변전소 내 설비 점검 내용, 정전 횟수 및 기간 등이 전산으로 입력이 전혀 되어있지 않아 정량적 분석의 한계가 있음. 사고 정전은 지속적인 부하 증가로 변압기가 정지되거나 송배전 설비의 유지 및 보수가 적절하게 이루어지지 않을 시 발생됨. 자료의 한계로 전력 신뢰도 분석은 동 평가보고서에서 다루지 않았음.

57) 웨피타, 웨포칸, 도본, 노스다곤 지역 변전소 모두 현지조사에서 방문·실사하였으나 성과지표와 관련된 정량자료는 웨포칸과 도본 변전소에서만 제공하였음. 개도국 자료 보존, 기록, 수집 한계 등으로 동 지역 사업성과에 대한 통계분석을 하는데 한계가 있었음.

58) 기준자료(Baseline data) 부재 및 비주기적인 모니터링 활동으로 인한 자료 신뢰도 저하

59) 본 사업의 사업수행지역 4곳은 양곤 지역이 확장 개발되면서 조성된 신생위성도로서 현재 각 지역 당 약 8만 명의 인구가 거주하고 있음. 각 지역 변전소들은 거주민들과 소규모 서비스 중심의 산업체 시설에 전력을 공급함으로써 양곤 지역 전력화에 일조함. 동 평가 보고서는 양곤시 단위의 전력 공급 관련 자료를 참고함으로써 본 사업이 지역 전력 발전에 미친 성과를 우회 분석함.

- (사업 지역 전기 소비자수) 본 사업을 통해 배전망이 건설되고 변압기가 증설됨으로써 전력 용량이 확충되어 전력 보급이 확대되었음. 그 결과 본 사업이 추진되기 전 전기 서비스를 사용하지 못하던 기존 지역 거주자들뿐만 아니라 새롭게 이주한 가구들에게 전력을 확대 공급함. 현재 각 지역 변전소 당 평균 1만 가구 이상이 전력 서비스 혜택을 받고 있음.
- (사업 지역 배전망 전력 손실률) 웨포칸 지역의 배전망 전력 손실률 (Electric power transmission and distribution losses in % of output) 은 2010년 17.40%에서 2014년 11.00%로 감소했음. 도본 지역 또한 같은 기간 15.33%에서 12.23% 로 손실률이 저감되었음.

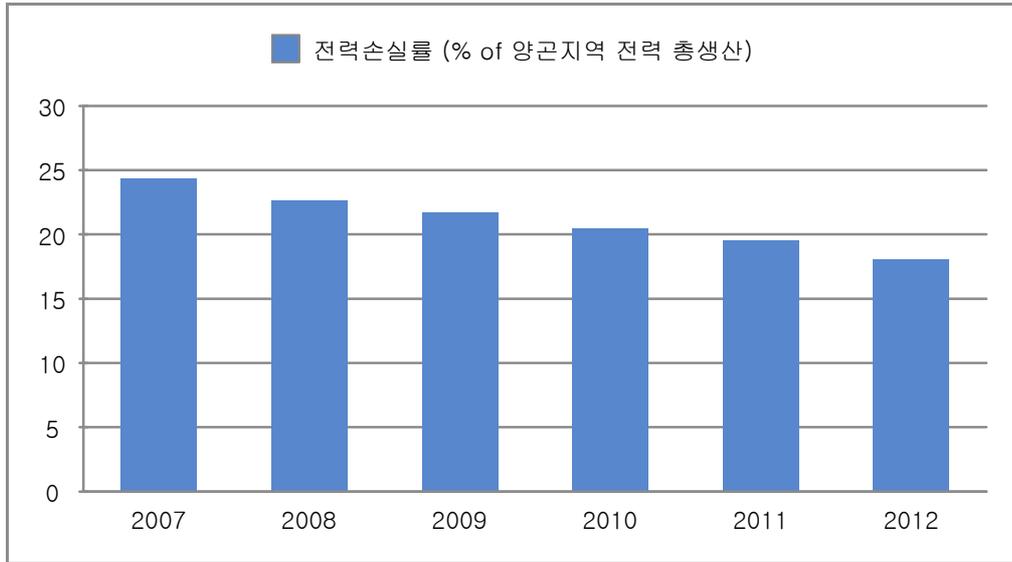
<표 19> 웨포칸, 도본 변전소 배전 손실률

사업 지역	공급 가구수	전력 손실률				
		2010	2011	2012	2013	2014
웨포칸	9847	17.40%	12.26%	11.30%	11.50%	11.00%
도본	12441	15.53%	14.20%	13.21%	13.12%	12.23%

출처: 양곤전기공급위원회(YESB)(2014)

- (양곤 지역 전력 손실률) 양곤 지역 전력 손실률은 2007년 24.35%에서 2012년 17.99%로 낮아지는 등 지속적인 감소를 나타내고 있음. 본 사업이 추진될 당시(1991년)의 양곤의 전력 손실률은 35%였음을 감안할 때 약 17%가 감소한 수치임.

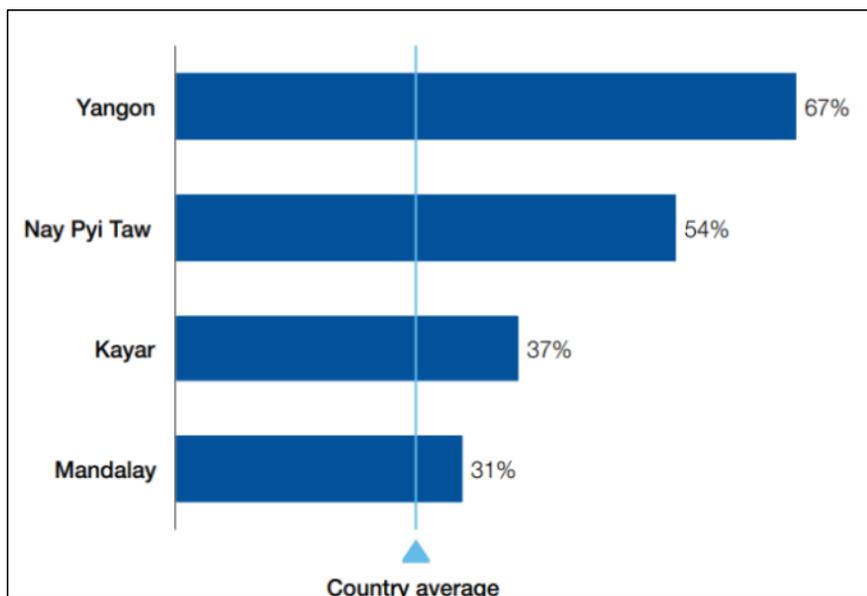
<그림 10> 양곤 지역 전력 손실률 (2007-2012)



출처: 양곤전기공급위원회(YESB)(2013)

- (양곤 지역 전력 보급률) 양곤 지역의 전력 보급률은 2012년 기준 67%로 미얀마 전체에서 가장 높은 수치를 나타내고 있음. 본 사업 추진 당시 전력 계통 체계의 말단이 송배전 시설의 미비 및 노후로 인해 전력 보급률이 50%에도 미치지 못했던 점을 고려할 때 '전력 공급 확대'라는 본 사업의 목표를 달성하였다고 판단함.

<그림 11> 미얀마 전력 보급률(2012)



출처: 아시아개발은행 미얀마 에너지 분야평가(2012)

## 5. 영향력(Impact)

- 본 사업의 영향력은 1) 수원국 전기 에너지 분야 (전력 손실률, 전력 생산/판매량, 전력 보급률) 발전에 미친 영향과 2) 사업 지역에 끼친 사회·경제적 개발 성과, 3) 기타 파급효과를 통해 평가되었음.

**<표 20> 영향력 종합평가표**

평가 항목	세부 평가 항목	평점
장기성과 및 영향력	분야 영향력	3
	지역 사회·경제적 영향력	4
	수원국과의 우호·경협 영향력	4
영향력 평점		3.67

**<표 21> 장기성과목표 및 성과지표**

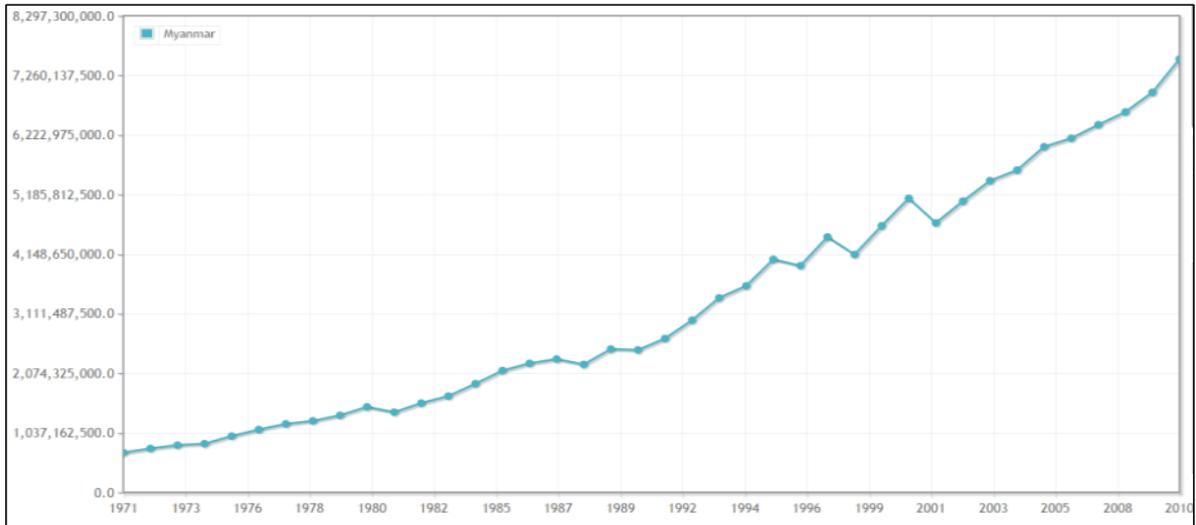
구 분	성과목표	측정 대상 지표	검증방법	주 자료원
Impact (장기성과)	수원국 전기 에너지 분야 기여	국가 전력생산·소비량	인터뷰 문헌조사	전력부 (MOEP) 전력청 (MEPE) 양곤전기 공급위원회 (YESB)
		국가 전력 손실률		
	사업 지역 사회경제개발 기여	사업 지역 산업체 증가 수		
		사업 지역 주거 생활수준		
기타	수원국과의 우호·경협효과			

### □ 수원국 전기 에너지 분야 기여

- (국가 전력 생산·소비량) 미얀마 전력 생산량과 소비량(kWh)은 1995년에 비해 크게 상승했음.

<그림 12> 미얀마 전체의 전력 생산량 (1971-2010)

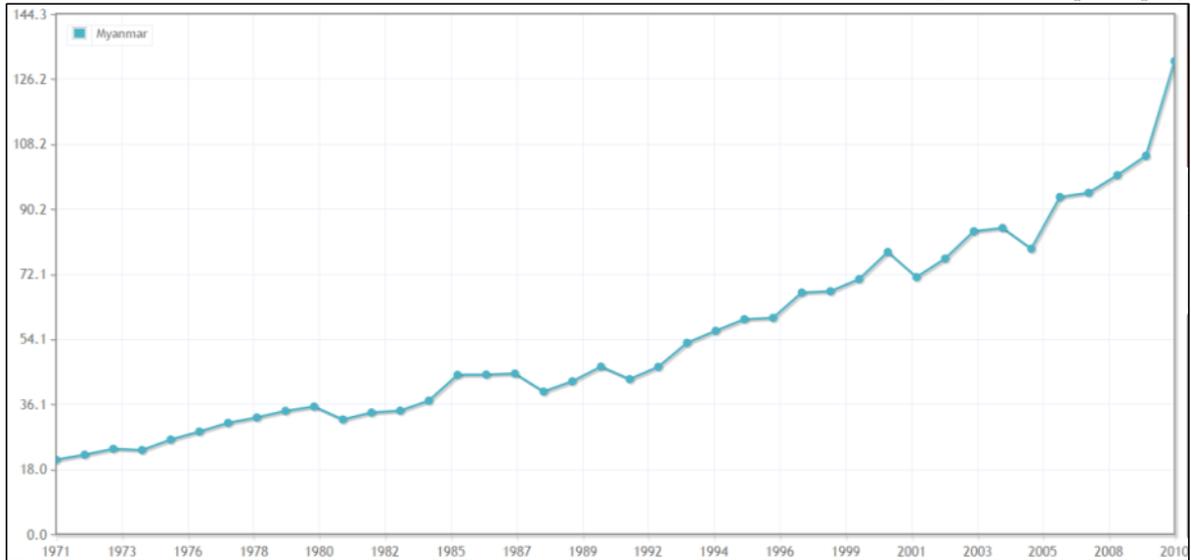
(단위 : kWh)



출처: International Energy Agency, Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries Energy Statistics of OECD Countries.

<그림 13> 미얀마 전체의 전력 소비량 (1971-2010)

(단위 : kWh per capita)



출처: International Energy Agency, Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries Energy Statistics of OECD Countries.

- (국가 전력 손실률) 송배전망 내 전력 손실률은 2010년 16.61%로 2005년 39.10%로 가장 높은 수치를 보인 이후 꾸준히 감소 추세임. 전력 손실률 증감 수치는 여러 원인이 있겠으나 정부 차원의 지속적인 투자와 국제사회의 적극적인 지원 여부에 따른 영향이 가장 클 것으로 판단됨.

- 세계은행은 2000년대 후반 국제사회의 미얀마 제재 완화에 힘입어 원조사업을 재개했고, 미얀마 전력 손실률은 2000년대 후반부터 뚜렷한 감소를 보이고 있음. 본 사업은 전력 계통 체계의 말단인 배전·변전 시설의 수준을 제고함으로써 국가 전력 손실률 저감에 일부 기여하였음.

<그림 14> 미얀마 송배전망 내 전력 손실률 (1971-2010)

(% of 총 전력생산량)



출처: International Energy Agency, Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries Energy Statistics of OECD Countries

#### □ 사업지역 사회·경제개발에의 기여

- 사업 지역에 끼친 사회·경제적 영향력은 관련 통계를 분석하여 유추할 수 있음. 본 보고서에서는 미얀마 정부의 관련 통계·정보 관리가 미흡<sup>60)</sup>하여 타 공여기관 및 해외 연구기관의 문헌자료들과 해외 NGOs 와 지역에서 보도한 언론자료들을 통해 지역발달 상황을 분석했음.
- 자료의 한계로 인해 사업 지역에 나타난 변화를 본 사업의 직접적인 결과로 평가하기보다는, 본 사업이 전력 수요가 높고 경제 활동이 활발할 것으로 예상되는 지역에 대한 적절한 지원 및 투자를 했는지, 본 사업으로 인해 기대한 효과를 달성하였는지에 대한 분석을 바탕으로 평가함.

<sup>60)</sup> 2011년 재정된 미얀마 경제사회개혁기본틀에 따르면, 미얀마 정부 내에서도 통계관리역량의 부족함이 중점 이슈이며, 역량을 개발하기 위한 구체적 방안들을 구상 중에 있음.

- (사업 지역 산업체 증가 수) 1988년 미얀마 정부는 ‘미얀마식 사회주의 경제체제(Burmese Way to Socialism)’를 탈피하고 시장 경제체제로 전환하면서 2001년까지 성장률 6% 목표로 ‘제1차 5개년 경제개발계획’을 추진함. 또한, 외국인 투자를 육성하기 위해 ‘외국인직접투자법(Foreign Direct Investment Law)’을 제정함.
- 이에 대한 세부 계획으로 미얀마 산업개발위원회(Myanmar Industrial Development Committee, MIDC)는 외국인 민간 투자가 가능한 제조업 중심의 18개의 산업단지(Industrial zones)를 건설하였음. 현재 총 18,257개의 산업체들이 이 지역에 기반을 두고 있고, 32만 명 이상이 고용되어있음. 총 산업체 중 44%는 대양곤 관구(Greater Yangon)에 기반을 두고 있음.
- 더불어, 주택건설부(Department of Human Settlement and Housing Development, DHSHD)는 산업단지 건설로 인해 늘어난 인구수와 이에 따른 기초 인프라 및 주거환경을 조성하기 위해 주거도시 개발계획을 시행함. 본 사업의 사업수행지역 4곳은 이들 계획에 의하여 조성된 지역들임. 쉐피타와 쉐포칸 지역은 양곤(Yangon Division)의 대표적 산업단지이며, 도본과 노스다곤 지역은 주거지에 더 가까운 특성을 가지고 있음.

<표 22> 양곤지역 산업개발위원회(MIDC) 산업단지

	지역	산업지구 이름	설립년도	넓이(Acre)
1	Yangon East District	South Dagon Industrial zone-1	1992	475.354
2		South Dagon Industrial zone-2	1992	203.784
3		South Dagon Industrial zone-3	1995	35.280
4		North Okkalapa	1999	109.789
5		South Okkalapa	1999	25.000
6		<b>Shwe Pauk kan</b>	<b>1992</b>	<b>94.640</b>
7		Thakayta	1999	200.000
8		Dagon Seikkan	2000	1208.695
9	Yangon West District	Yangon West District Industrial Zone	-	
10	Yangon North District	Hlaing Thayar	1995	986.540
11		<b>Shwe Pyithar</b>	<b>1990</b>	<b>306.976</b>
12	Yangon South District	Yangon South District Industrial Zone	-	1075

출처: Myanmar, the Department of Human Settlement Housing Development

<표 23> 미얀마 산업단지과 산업체 현황

Sr	Zone name	Number of establishments				Labor force
		Small	Medium	Large	Total	
1	<b>Yangon (East)</b>					
	South Dagon Zone(1)	95	34	2	131	14,335
	South Dagon Zone(2)	284	194	669	1,147	16,847
	South Dagon Zone(3)	6	82	45	133	826
	Dagon Seikkan	83	8	-	91	5,762
	East Dagon	35	18	27	80	1,688
	North Okkalapa	27	20	18	65	2,362
	Shwe Paukkan	32	82	8	122	3,862
	South Okkalapa	26	57	31	114	6,498
	Thaketa	24	14	10	48	2,981
2	<b>Yangon (West)</b>	148	274	612	1,034	12,079
3	<b>Yangon(South)</b>	76	150	673	899	6,582
4	<b>Yangon(North)</b>					
	Hlaing Tha Yar	344	41	3	388	37,021
	Shwe Pyi Tha	134	32	15	181	18,734
	Mingaladon	81	17	38	136	11,562
	<b>Yangon total</b>	<b>1,395</b>	<b>1,023</b>	<b>2,151</b>	<b>4,569</b>	<b>141,139</b>
5	Mandalay	284	194	669	1,147	12,480
6	Myingyan	37	169	133	339	1,888
7	Meikhtila	21	108	257	386	2,566
8	Muaung Mya	36	34	328	398	2,349
9	Hinthada	17	42	388	447	1,954
10	Patheingyi	25	78	230	333	2,555
11	Mon Ywa	85	230	588	933	4,594
12	Kale	11	34	220	265	1,253
13	Pyaw	18	83	84	185	857
14	Yenaung Chaung	8	20	60	88	591
15	Pakokku	38	113	121	272	1,479
16	Mawlamyaing	41	149	19	209	1,071
17	Taunggyi (Aye Tha Yar)	40	41	669	750	4,129
18	Myeik	19	2	5	26	2,685
	<b>Other zones total</b>	<b>680</b>	<b>1,297</b>	<b>3,771</b>	<b>5,778</b>	<b>40,451</b>

출처: Directorate of Industrial Inspection and Supervision, Ministry of Industry(2010)

- 본 사업 지역 중 웨포칸과 웨피타는 현재, 100개 이상의 산업체<sup>61)</sup>가 위치한 중소 산업단지로서 1990년 초 지역의 모습과 비교하였을 때 도시의 변모가 큰 폭으로 이루어짐.<sup>62)</sup>
- 2010년 미얀마 산업부(Ministry of Industry) 자료에 의하면 미얀마 총 GDP의 15%를 상기 18개 산업단지에 위치한 제조업 공장에서 생산하고 있음. 주요 산업은 섬유산업, 가공식품(Processed Food Industry) 및 플라스틱 제조 산업이며, 최근 자동차 산업도 증가추세에 있음. 미얀마 제조업 산업의 GDP 비중은 1988년에 비해 수치가 2배 이상 증가하는 등 꾸준한 성장이 이루어지고 있음<sup>63)</sup>.

**<표 24> 미얀마 제조업 산업부문 GDP 비중**

No	Particular	(%)							
		1988-89	1991-92	1995-96	2000-2001	2001-2002	2005-2006	2006-2007	2007-2008
		(1985-86 Base Year)				(2000-2001 Base year)		(2005-2006 Base Year)	
1	<b>Production</b>	59.4	60.4	60.6	60.5	66.5	65.3	63.8	63.3
	1) Agricultures	38.5	37.5	37.1	33.6	47.4	40.2	37.1	35.6
	2) Livestock & Fishery	8	7.6	6.8	8.3	8	9.5	7.6	7.3
	3) Forestry	1.4	1.9	1.1	0.9	0.5	0.3	0.6	0.5
	4) Energy	0.3	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2
	5) Mineral product	0.4	0.7	1.1	1.8	0.4	0.5	0.5	0.5
	6) Manufacturing	8.7	8.8	9.3	10.1	7.8	11.4	13.8	15
	7) Electrical Power	0.6	0.7	1	1.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	8) Constructions	1.5	2.9	4	4.2	2.1	3.1	3.8	4
2	<b>Services</b>	18.2	17.4	18	18.6	9.6	11.7	14.5	15
	1) Transportation	3.5	4	4.3	4.6	6.1	7.7	10.7	11.1
	2) Communication	0.7	0.8	1.3	2.1	0.3	0.7	1.2	1.3
	3) Finance	3.4	0.6	1.5	2.1	0.1	0.2	0.1	0.1
	4) Social and Management	5.9	7.2	6.7	6	1.6	1.5	0.9	0.9
	5) Rental and Other Services	4.7	4.8	4.2	3.8	1.5	1.6	1.6	1.6
3	<b>Trade</b>	22.4	22.2	21.4	20.9	23.9	23	21.7	21.7
4	<b>GDP(1+2+3)</b>	100	100	100	100	100	100	100	100

출처: 미얀마 국가기획경제개발부(MNPED)

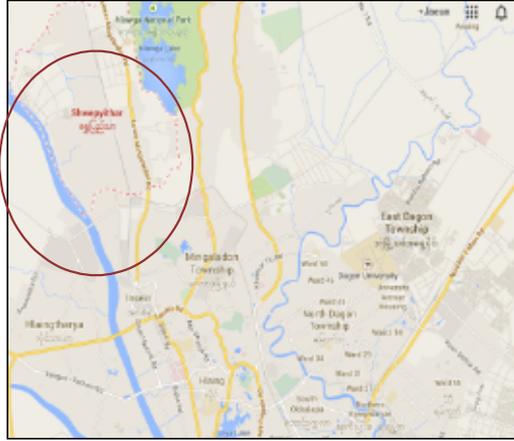
61) 주요 산업(Industry)은 13개 분야의 서비스 산업(Business)와 26개 분야의 제조업 산업(Product Groups)으로 구성되어 있음.

62) Kyaw, M. and T, Kudo (2010), 'Upgrading and Diversification of Industrial Structure in Myanmar Prospect and Challenges', A study on upgrading industrial structure of CLMV countries' ERIA Research Project Report

63) 이처럼 제조업의 비중이 커지면서 미얀마의 전력 수요는 최근 급속도로 증가하였으나, 전력 설비의 부족과 송전계통의 불안정으로 인하여 산업체뿐만 아니라 일반 국민에게도 전기를 공급하는데 여전히 많은 어려움에 직면해 있음. 2009년 방콕연구센터와 일본 Institutes of Development Economics(IDE)가 시행한 조사에 의하면 미얀마 내 위치한 제조업 공장의 95%는 전력 단전 혹은 정전 사고를 최근 2개월 이내 경험한 적 있으며 이러한 전력 중단 사고는 30분 이상 지속될 때가 대부분이었다고 함. 본 사업을 포함하여 2000년대 이전 타 공여기관에서 행해진 대부분의 송배전망 관련 원조사업은 안정적인 전력계통 운영에 일부 기여한 것으로 파악되나 지속적인 전력 수요증가에 미치는 충분한 공급이 이루어지지 못하고 있음. 현재, 양곤 지역은 도심을 제외한 주변 지역은 8간 썸 교대로 제한 송전을 하고 있으며, 산업체에도 근무시간에 한하여 전력공급을 하고 있음.

- 한편, 본 사업 산출물인 쉘피타와 쉘포칸 지역 변전소는 산업용이 아니라 가정용 전기 공급용 전력 시설이기에 중규모 이상의 산업체 발전에 직접적인 영향을 끼쳤다고 보기 힘들. 그러나 지역에 거주하는 주민들과 소규모 서비스 중심의 산업체 시설에 전력을 공급함으로써 지역의 상권 발전과 주거도시환경 조성에 긍정적으로 기여함.
- 쉘피타 변전소가 건설되기 전, 쉘피타 지역은 다니곤(Danyingon) 변전소와 6.6kV 라인으로 연결 되어있었고 공급량이 1MW에 불과 하였음. 쉘피타 변전소는 현재 181개 산업체에 근무하는 노동자들이 주로 거주하는 쉘피타 타운십 아파트(Village tracts) 지역에 공급되는 33/11kV 전력 배전의 일부를 담당하고 있음.
- **(지역 주거 생활수준 향상)** 도본에는 현재 약 7만 명의 인구가 거주하고 있으며, 도본 변전소는 그중 약 1만 3천 가구에 전력을 공급하고 있음. 노스다곤에는 현재 약 8만 명의 인구가 거주하고 있고, 노스다곤 변전소는 그중 약 1만 5천 가구에 전력을 공급하고 있음. 1990년대 기초 인프라 시설이 전무하던 이 지역에 변전소를 신설함으로써 전력 보급을 확대한 것은 중요한 기여임.
- 노스다곤 변전소는 완공평가보고서가 기술되었을 시점에는 본 사업으로 제공된 5MVA 변압기, 33/11kV 배전망으로 운영되었으나 현재는 20MVA 변압기, 66/11kV 송배전망으로 변전소의 크기가 확장되었음.

## <참고자료 2-1 쉘피타 지역 개요>



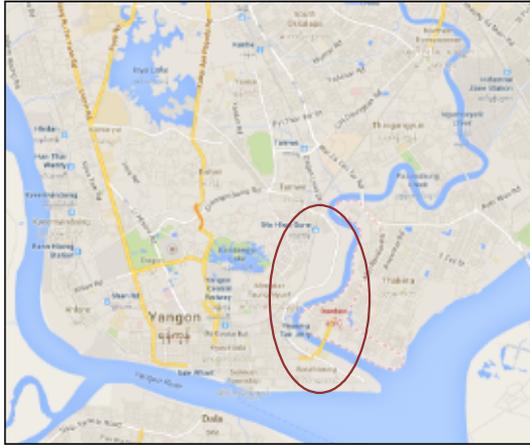
### 쉐피타 위치와 전경

- 쉘피타 산업지구-1 (1990년 설립)
- 쉘피타 산업지구-2 (1992년 설립), 쉘피타 산업지구-3 (1999년 설립)
- 쉘피타 타운십은 1986년 양곤에 통합되어 위성도시가 되었고<sup>64)</sup> 15개 지구로 구성됨. 1990년 제1 쉘피타 산업지구가 설립되었고, 309.967 에이커 크기가 산업체 건설부지로 할당됨. 현재 181개의 산업체 및 공장이 위치해있으며 약 40개의 공장이 건설 중에 있음. 미얀마 자체, 혹은 국유 공장이 아닌 순수 외국 민간기업들이 세운 산업체로 구성되어 있음.
- 양곤 지역에 속해있는 몇몇의 산업지구는 계획 대비 산업체들이 많이 입주하지 않아 여전히 공터가 많은 반면에 쉘피타 지역은 홀라잉타야 산업지구에 이어 외국 제조업 산업체들의 관심이 많은 지역으로 미얀마 정부는 지속적으로 이곳의 산업지구를 개발해왔음. 1992년에는 제2차 쉘피타 산업지구가 세워졌고, 1999년에는 제3차 쉘피타 산업지구가 추가 개발되어, 이 지역에 현재 5개 공장이 운영 중에 있음<sup>65)</sup>.

<sup>64)</sup> Kyaw Kyaw (2006). Frauke Krass, Hartmut Gaese, Mi Mi Kyi, ed. Megacity yangon: transformation processes and modern developments. Berlin: Lit Verlag. pp. 333-334. ISBN 3-8258-0042-3

<sup>65)</sup> Myanmar Times, Renewed focus on industrial zones By Noe Noe Aung(2013.2)

## <참고자료 2-2 도본 지역 개요>



도본의 위치와 전경

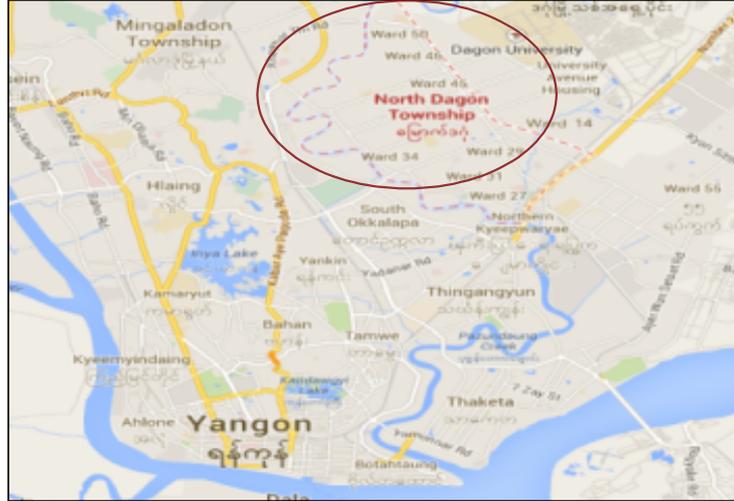
- 도본 지역은 양곤 도심에서 불과 3km가 떨어진 지역으로 과거 양곤 도심에서 배출되는 쓰레기를 처리하기 위한<sup>66)</sup> 장소였으나 1990년대 양곤시내에서 거주하던 빈민 가구들이 살 곳을 찾아 도본으로 이주하면서 성장함. 미얀마 주택건설부(DHSHD)는 동 지역 주거환경을 제고하기위해 개발계획을 시행했으며 위 계획의 일환으로 본 사업 변전소가 설립되었음.
- 도본 지역은 총 14개의 지구(Wards)로 구성되어있으며 동쪽으로는 타케타 (Thaketa industrial zone) 산업단지가 있음. 공식적인 통계<sup>67)</sup>에 의하면 도본은 지역은 약 3.62km<sup>2</sup>로 7만 명 정도의 인구가 거주하고 있으나 불법 거주민들의 인구도 상당하여 높아 실제 총인구수는 7만 명 이상일 것이라 추정됨.
- 양곤 주변지역 중 소득이 가장 낮은 지역 중 하나로 현재 다양한 지역 NGOs(Non-Governmental Organizations)와 해외원조기관<sup>68)</sup>에서 수도, 위생 시설 건설 등 소규모의 기초 인프라를 공급하고 있으며, 아동교육 및 지역 소득증대 사업을 펼치고 있음.

66) The city's dumping site

67) Yangon City Development Committee(2009.3.)

68) German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development, ECHO, Malteser International, private donations

### <참고자료 2-3 노스다곤 지역 개요>



노스다곤 위치

- 노스다곤은 양곤 동북쪽에 위치한 지역으로 25개 지구(Wards)로 구성되어 있으며 주요 산업단지 중 하나인 사우스다곤과 경계를 접하고 있음. 지역인구는 약 8만 1천명으로 추정되며 크기는 25.28km<sup>2</sup>임.
- 노스다곤은 1988-1989년 세워진 신생위성도시 중 발전이 상대적으로 빠른 곳으로 지역 중심(center)에 다곤대학교(Dagon University)가 자리 잡고 있음<sup>69</sup>. 양곤시에서 가장 큰 대학 중 하나가 위치하고 있는 노스다곤은 고등교육의 역할을 담당하는 도시로 자리매김함.
- 다곤대학교에서 양곤도심으로 이동할 수 있는 양곤 순환 철도가 운영되고 있는 등 수도, 교통, 전력 등의 도시 기초 인프라 시설 수준이 양호한 것으로 파악됨.

<sup>69)</sup> Kyaw Kyaw (2006). Frauke Krass, Hartmut Gaese, Mi Mi Kyi, ed. Megacity yangon: transformation processes and modern developments. Berlin: Lit Verlag. pp. 333-334. ISBN 3-8258-0042-3.

□ 수원국과의 우호·경협 영향력

- (물자 및 용역 공급 효과) 본 사업 수행에 소요되는 기자재의 수출을 통하여 미얀마의 전력화 사업부문에 한국의 진출기반을 다지는데 기여하였음. 또한 사업 실시에 따른 컨설팅 용역을 담당했던 (주)한국전력기술(KEPCO E&C)은 2013년 'EDCF 미얀마 500kV 송전망 확충 타당성 조사 및 기본설계사업'을 담당함으로써 미얀마 전력청(MEPE)과 지속적인 관계를 유지하고 있음.
- (외교 관계) 사업시행 당시 미얀마에 대부분의 해외 원조가 끊긴 상황에서 EDCF의 지원 사업이 시행된 점을 수원국 측에서 매우 높이 평가함. 향후 양국 관계 강화에 매우 긍정적 영향을 끼치고 있음이 현지 면담에서 확인된 바 있음.

## 6. 지속가능성(Substantiality)

- 본 사업의 지속가능성을 평가하기 위해 기술적 자원의 확보 가능성의 여부를 검토함.

<표 25> 지속가능성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
지속가능성	기술적 지속가능성	2
지속가능성 평점		2

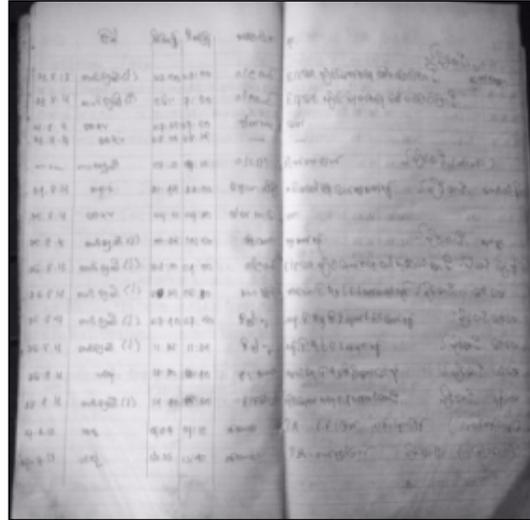
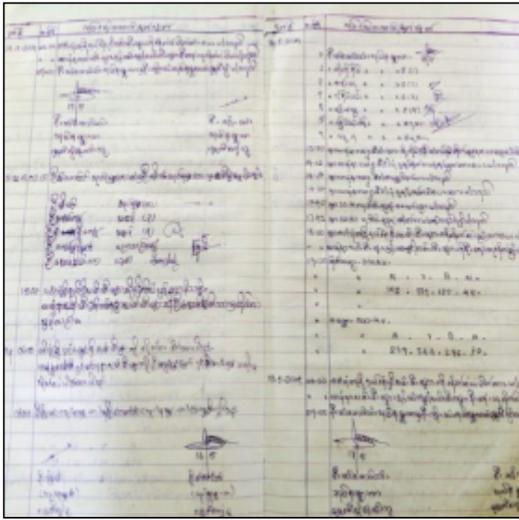
### 기술적 지속 가능성

- 기술적 지속가능성은 사업 시설물들이 향후에 유지·관리될 기술적 자원과 인적 자원의 확보여부를 바탕으로 평가하고, 그 파급효과가 지속될 것인지에 대해 검토하여 평가함.
- **(미얀마 정부의 유지·관리)** 미얀마 전력청(MEPE)과의 면담에서 본 사업 설비 관리 및 유지·보수를 위해 양곤지역 배전부서의 엔지니어들과 기술자들을 국내외 연수 및 훈련 프로그램에 참여시키고 사업 기자재 관리를 위한 별도의 예산을 배분했다고 하였음. 그러나, 양곤 지역 배전을 담당하는 양곤전기공급위원회(YESB) 변전소 관리자와의 면담을 통해 실제적인 유지 및 안전관리가 미흡함을 확인함.
- **(기술훈련)** 본 사업은 수원국 담당 인력에 대한 운영기술의 전수와 유지·보수 능력 제고를 위한 교육 훈련을 컨설팅 용역을 통하여 시행했음. 본 사업 완공보고서 상에는 미얀마 전력청(MEPE) 엔지니어들에게 컴퓨터 관리 교육을 제공했다고 기술되었으나 현지 실사 시 훈련 내용이 담당 부서 혹은 기관 차원으로 전수되지 않은 것으로 확인됨. 이는 미얀마 전력관련 기관 내에 기술 교육 프로그램이 별도로 구성되어있지 않고, 기술 교육이 상급기술자-하급 기술자 간 도제식으로 이루어지는 등 공식적인 지식 공유체계 부재로 인한 것임.

- **(부품 조달)** 현지 실사를 통하여 수배전반 메인보드 내 차단기를 구성하는 일부 부품의 고장이 잦은 것으로 확인됨. 이는 한국에서는 이미 단종된 제품으로써 이전에 다른 이유로 고장이 난 기계에서 동일 부품을 적출하여 수리에 사용하고 있었음. 이는 사업 시행 시 공급된 기자재의 부품 조달이 미안마 자체 내에서 어렵기 때문임. 따라서 본 사업 기획 시 기자재 부품 고장과 관련된 문제 및 대응방안에 대한 분석이 미흡했던 것으로 평가됨. 정기적인 교체가 필요하거나 고장 빈도가 높은 기자재는 즉각적인 유지보수가 가능하도록 예비품을 준비하는 등의 추가적인 대비방안이 필요했던 것으로 보임<sup>70)</sup>.
- **(변전소 정기 실사 및 점검)** 변전소 시설 관리를 위해 양곤 지역을 타운십(Township) 단위로 구분하고, 각 구역마다 담당 지사를 마련한 것을 현지 실사를 통해 확인함. 그러나 담당 업무를 체계적으로 구분하여 관리자, 특급기술자, 전기기사 혹은 정비공이 배치되어있지 않았으며 본부 내 변전소 실사 및 점검은 정기적으로 이루어지지 않고 있었음.
- **(시설 점검 방법)** 각 사업 변전소 마다 시설물 관리 인력으로 배치된 약 3명의 변전소 직원들은 변압기 및 주변기기에 대한 점검내용, 정전 횟수, 전압내용 등을 수기로 정리하고 있었음. 그러나 위 내용들이 전산으로 입력 되어있지 않아 주기적인 모니터링과 고장 등의 예측이 불가능할 것으로 파악됨. 양곤전기위원회(YESB) 본부 소속 직원들의 기술 교육 수준에 비해 변전소 직원들의 설비점검관리에 대한 기초 지식이 미흡함을 면담을 통해 확인함.
- **(안전 관리)** 대부분의 사업 지역 변전소에는 수배전반실과 기술자들이 일하는 사무실의 구분이 전혀 되어있지 않고 기초적인 안전설비도 갖춰져 있지 않음. 변압기의 특성상 감전 위험을 방지하기 위해 사람이 접근할 수 없도록 울타리를 치는 등 관리를 철저히 해야 함에도 불구하고 별도의 안전망이 설치되어 있지 않았음. 특히, 특고압 케이블이 방호장치 없이 노출되어 감전에 의한 인명사고 발생 및 설비손상이 우려됨.

70) 혹은 미안마 자체 내에서 조달할 수 있는 물품으로 제품을 설계하는 등의 노력이 필요했음.

<그림 15 변전설비 점검 기록 현황>



변전설비 점검 수기 대장

<그림 16 변전소 안전관리 실태>



변전소 케이블 노출



안전망 미설치에 따른 안전 위험

- 본 사업의 지속가능성 항목이 다소 낮게 평가된 이유는 미국 등으로 부터의 경제제재 등 미얀마의 특수성에 기인한 측면이 있음.
- 미얀마는 지난 수십 년에 걸쳐 군부독재체제와 국내 민족그룹 간 무장 충돌, 그로 인한 국내정치의 불안을 겪어옴. 그로 인한 국제사회와의 단절은 교육 등 기초 사회 인프라 발전에 있어서도 주변 국가들에 비해 뒤처지는 결과를 초래하였음.
  - 현재 미얀마는 교육시설 및 기자재 등에 대한 충분한 투자가 이루어지지 못하고 있어 산업계의 기술 인력에 대한 다양한 수요에 부응하지 못하고 있으며<sup>71)</sup>, 본 사업의 기술적 지속가능성 저하의 원인에는 이러한 요소들이 복합적으로 작용되었다고 판단됨.

---

71) 이호생 외 3인 (2011), 미얀마의 사회경제개발과 한국의 개발협력구상, KIEP 대외경제정책연구원

## IV. 교훈 및 제언

### 1. 교훈사항

#### 가. 성공요인

□ 미얀마 전력 분야 개발과제와 방향에 부합하는 EDCF 사업 지원으로 사업 영향력 증대

- 본 사업은 미얀마의 전력 수요와 개발우선순위에 매우 부합했던 사업으로서, 당시 미얀마 정부가 추진 중이었던 양곤지역 신생위성도시 개발계획에 맞춰 사업 목적과 범위가 적절하게 선정되었음. 특히, 기초 인프라 시설이 전무하던 지역에 배전 및 변전 시설을 구축함으로써 전력 보급을 확대하는데 크게 기여하였음.
- 또한 사업 내용이 미얀마의 전력 및 도시 개발 계획과 일치하여 사업 지역 사회·경제 발전에 긍정적 영향을 끼쳤음. 이는 EDCF의 중기 운용 전략(개도국의 경제기반이 되는 에너지 분야 지원)의 방향성과도 일치하는 것으로 평가됨.

□ 사업 지역 전력 수요와 환경을 적절히 고려한 사업 기자재 설치

- 사업 기자재가 지역 전력 수요 및 사업 지역 환경에 맞춰 설계되고, 사업 계획과 동일하게 설치되었음. 또한 현재까지 변압기를 비롯한 배전, 변전 설비들이 원활하게 작동되고 있었음.
- 변압기의 경우 지역 단위 전력 소비자 가구 수에 맞춰 적절한 용량으로 증설되었고, 배전망 확충은 양곤 지역 전체 전력망을 고려하여 설계되었음.

## 나. 한계점

### □ 사업의 효과성 제고를 위한 측정 가능한 성과평가지표 미수립 및 수원국의 평가에 대한 인식 부족

- 본 사업은 1990년대에 실시되어 성과평가지표 및 평가 기준이 수립되지 않은 상태에서 추진된 사업임. 수원국인 미얀마 역시 사업 전반에 걸친 모니터링 및 평가의 필요성에 대한 인식이 부족하여 성과 측정에 사용할 수 있는 2차 자료 역시 부재한 실정이었음. 이로 인해, 사업 결과와 관련된 객관적 자료 확보 및 평가에 제약이 있었음.
- 따라서 사업 환경과 수행기관 역량을 고려하여 실질적으로 측정 가능한 성과지표를 수립하고, 여기에 바탕을 둔 모니터링을 시행하여야 할 필요성이 있음. 또한 평가의 중요성 대한 수원국 정부의 인식을 제고하려는 노력이 필요함.

### □ 사업의 효율성 제고를 위한 사업 지연 방지 노력 부족

- 본 사업은 계획 대비 실제 사업의 이행 기간에 상당한 지연이 발생하여 사업의 효율성이 다소 낮았음. 사업 지연의 주요 원인은 미얀마 정부의 행정처리 미숙과 위기 대응능력 부족 등에 주로 기인함.
  - 미얀마 전력청(MEPE) 재무관리 담당자 또한 차관 업무와 관련된 행정 업무의 어려움을 토로하며, 현재 EDCF에서 추진 중인 송배전망 사업의 원활한 진행을 위해 입찰 및 구매지원방침에 관련 교육을 요청하기도 했음.

### □ 사업의 지속가능성 제고를 위한 실질적인 사후관리 체계 미비

- 사업의 실질적 수행기관인 양곤전기공급위원회(YESB)의 기술자들은 기초 안전관리 및 설비점검관리에 대한 지식과 기술이 미흡하여 제공된 기자재를 효과적으로 사용하고 관리하는데 한계가 있었음.

- 또한 기자재의 잦은 고장과 전산화되지 않은 모니터링 체계로 인해 운전과정에서 발생한 문제를 해결하는데 어려움이 따랐음. 이를 개선하기 위하여 보다 체계적이고 지속적인 기술 지원과 연수가 필요할 것으로 사료됨.

## 2. 제언사항

### 가. 개발 효과성 제고를 위한 객관적 성과관리 및 평가 중요성 인식 제고

- 국제적 기준에 맞춘 실질적으로 측정 가능하고 획득이 용이한 성과 평가지표 수립을 통해 사업의 효율성 및 효과성 제고
  - 송배전망 개선·확충 사업 등 에너지 분야 사업은 기준선 조사(Baseline study)와 사업 결과와 관련된 정량자료 없이는 성과관리가 어렵고 평가 수행에도 제약이 있음. 따라서 신뢰성 있는 자료를 확보를 위한 수원국의 적극적인 협조가 필수적이라 할 수 있음.
  - 미얀마는 국가 차원의 자료를 관리하는 전문 통계 기관이 전무할 정도로 통계역량이 미흡하므로 사업 수행 단계에서 보다 실질적으로 측정 가능, 획득 가능한 성과평가지표를 수립하는 노력이 요구됨.
  - 이를 위해, 최근 세계은행 등에서 진행한 미얀마 송배전망 보고서 등을 참고하여 국제적인 기준에 맞춘 사업 성과평가지표를 설정할 필요성이 있음. 이를 통해 동일한 기준에 맞춰 사업을 모니터링 할 수 있으므로 사업의 효율성과 효과성을 동시에 증진시킬 수 있을 것이라 판단됨.

**<표 26> 송배전망 관련 사업의 성과평가지표**

사업주체	사업내용	성과지표
일본국제협력단 (JICA)	송배전 및 변전 개선 사업 (2013.6.)	변전용량
		전력 운전가능률(Availability factor)
		배전손실률(%)
세계은행 (WB)	송배전 확충 사업(변전제외) (2013.10.)	최대부하량
		송배전 손실률(%)

□ 사업 초기단계부터 수원국과의 협조체계 구축을 통한 기술 자료 확보 방안 수립

- 사업 성과와 관련된 자료 확보의 여부는 현재 전적으로 수원국의 협조 정도에 따라 좌우되므로 불확실성이 매우 큼. 따라서 사업 초기 단계부터 성과관리 및 평가를 위한 구체적인 자료 확보 방안을 마련해야 함.
- 이를 위해 사전 타당성 조사 및 심사단계에서부터 필수적인 자료 목록을 작성한 후, 수원국과 자료 확보 방안을 논의하여 구체적인 이행 사항을 숙지시키는 등 자료 수집 이행에 대한 구속력을 높이는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것임.

□ 평가와 관련된 의무조항을 명문화 하는 등의 방법을 통해 모니터링 및 평가제도에 대한 수원국의 인식 제고

- 수원 역사가 비교적 오래된 필리핀, 스리랑카 등의 타 개발도상국에 비해 미얀마는 개발협력사업의 모니터링 및 평가의 중요성에 대한 인식이 전반적으로 낮음. 특히, 실질적으로 사업을 수행하는 기관의 실무자들의 평가에 대한 지식과 역량이 부족한 것을 현지 면담을 통해 확인하였음.
- 따라서 개발협력사업의 주요 의사결정권을 가지고 있는 미얀마 국가 기획경제개발부(MNPED)와 사업 초기 단계부터 평가 목적, 절차, 시기와 관련된 의무조항을 문서로 명문화 하는 등의 방법을 통해, 평가 목적을 공유하고 평가의 중요성에 대한 인식을 제고해야함.

## 나. 원활한 사업 수행을 위한 EDCF 행정 서비스의 질 제고

### □ 수원국의 원조관리역량 강화 교육 지원을 위한 EDCF 현지 네트워크 강화

- 사업수행기관인 미얀마 전력청(MEPE)을 비롯하여 미얀마 정부는 사업 추진단계에서 구매계약 및 차관 서류 업무에 관한 전문적 지식이 부족하여 행정업무 처리에 어려움을 겪고 있음. 특히 사업기간 지연 등이 주로 미얀마의 행정처리 미숙과 위기에 대한 대응능력 부족에 기인했다는 점을 고려할 때, 해외 현지 사무소를 활용하여 수원국의 원조 관리역량을 보완해 주는 노력이 필요함.
- 일본국제협력단(JICA)의 경우 사업수행기관과 주기적인 세미나를 열어 구매계약과 관련된 컨설팅 서비스를 제공하고 있는 등 사업 관리의 효율성을 제고하기 위한 다양한 방법을 수행하고 있음.
- 수원국의 원조 관리역량 강화를 위한 컨설팅 및 교육 서비스 지원을 위해서는 향후 해외 현지 사무소의 인적 및 재정 자원을 확충하여 수원국 내에서의 역할을 강화하고 현지 네트워크를 활용한 현장 중심의 원조 체계로 점차적으로 나아가야 할 것임.

#### 다. 유·무상 원조 협력체제 구축을 통한 사업의 지속가능성 제고

##### □ 유·무상 협력체제 강화를 통한 구체적이고 현실적인 유지·보수 지원 노력 필요

- 본 사업에는 기술교육 지원 내용이 포함되어 있었음에도 불구하고 습득된 기술과 지식이 사업수행기관 내에서 적절하게 공유되지 않아 기술적 지속가능성이 낮았음. 따라서 사업의 지속가능성 제고를 위해 사업 발굴 단계부터 인프라 구축과 기술협력 지원을 연계하는 유·무상 패키지형 사업을 추진하여 수원국의 사후 운영관리 능력 강화에 기여할 수 있어야 함.
- 이를 위해 무상원조기관과의 연계를 통해 수개월의 기술 교육 중장기 전문가를 파견하는 등 체계적인 훈련을 제공하고, 이에 바탕을 둔 커리큘럼을 구축하는 방법을 도입할 수 있음.
- 또한 기술 교육내용을 현지어로 매뉴얼화 하여 교육 내용이 지속적으로 기관 내에서 활용될 수 있도록 보다 구체적이고 현실적인 사후 관리 대책방안을 구축할 필요가 있음.