

사후평가보고서 2016-4

# 방글라데시 CNG 버스 구매사업 사후평가 최종보고서

2016. 11.

한국수출입은행 경험평가팀  
(용역수행: 글로벌개발협력컨설팅)

본 평가보고서는 외부평가로 위탁되어 평가책임자인 이계천 대표(글로벌개발협력컨설팅)를 포함한 연구진들의 참여로 작성되었음을 밝힙니다. 본 평가보고서의 내용은 한국수출입은행 및 대외경제협력기금(EDCF)의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수도 있습니다.

## 목 차

보고서 요약 .....	i
--------------	---

<b>I. 총칙 .....</b>	<b>1</b>
--------------------	----------

1. 사업 기본정보 .....	1
2. 사업지역 지도 .....	3
3. 평가개요 및 절차 .....	4
4. 계획된 성과 .....	8

<b>II. 사업설계 및 실행 .....</b>	<b>9</b>
----------------------------	----------

1. 사업구성 .....	9
2. 지원사유 .....	11
3. 소요비용, 조달 및 실행 .....	12
4. 컨설턴트 .....	13
5. 구매, 시공 .....	14
6. 산출물 .....	15
7. 차관공여계약 조건 .....	16

<b>III. 평가기준별 평가 .....</b>	<b>17</b>
----------------------------	-----------

1. 평가결과 및 종합등급(Overall Assessment) .....	17
2. 적절성(Relevance) .....	19
3. 효율성(Efficiency) .....	25
4. 효과성(Effectiveness) .....	29
5. 영향력(Impact) .....	39
6. 지속가능성(Sustainability) .....	46
7. 범분야 이슈(Cross cutting issue) .....	54

<b>IV. 교훈 및 제언 .....</b>	<b>56</b>
--------------------------	-----------

1. 교훈사항 .....	56
2. 제언사항 .....	59

<b>V. 부록 .....</b>	<b>61</b>
--------------------	-----------

## 표 목차

<표 1-1> 차관정보 .....	1
<표 1-2> 사업비용 .....	1
<표 1-3> 추진경위 .....	1
<표 1-4> 출장정보 .....	2
<표 1-5> 평가기준별 평가방법 .....	5
<표 1-6> 평가등급별 정의 .....	6
<표 1-7> 평가팀 구성 .....	6
<표 1-8> 단계별 평가절차 .....	7
<표 1-9> 성과평가지표 .....	8
<표 2-1> 사업 범위 .....	10
<표 2-2> 사업 항목별 소요 예산 .....	12
<표 2-3> 사업 계획 대비 실제 산출물 .....	15
<표 2-4> 차관공여계약 주요 내용 .....	16
<표 3-1> 종합평가표 .....	18
<표 3-2> 적절성 종합평가표 .....	19
<표 3-3> 방글라데시 정부 5개년 계획 .....	20
<표 3-4> 효율성 종합평가표 .....	25
<표 3-5> 계획 대비 실제 이행 기간 .....	26
<표 3-6> 사업비용 .....	27
<표 3-7> 계획 대비 실제 소요비용 .....	28
<표 3-8> 효과성 종합평가표 .....	29
<표 3-9> 계획 대비 실제 산출물: CNG 버스 .....	30
<표 3-10> 계획 대비 실제 산출물: 부품 및 교육 부분 .....	30
<표 3-11> 단기성과 성과목표 및 지표 .....	31
<표 3-12> CNG 버스 운행 현황 .....	32
<표 3-13> CNG 버스 운행관리 현황 .....	33
<표 3-14> CNG 버스 운행관리 현황 .....	34
<표 3-15> CNG 버스 운행관리 현황 .....	34
<표 3-16> CNG 버스 운영 노선 .....	35
<표 3-17> CNG 버스 운행 실적 .....	37
<표 3-18> 연간 유류비 절감액 .....	37

<표 3-19> 영향력 종합평가표 .....	39
<표 3-20> 장기성과목표 및 성과지표 .....	39
<표 3-21> 신설된 버스 노선 .....	43
<표 3-22> 버스 만족도 .....	44
<표 3-23> 교통체증개선 설문 결과 .....	44
<표 3-24> 대기환경개선 만족도 .....	45
<표 3-25> 지속가능성 종합평가표 .....	46
<표 3-26> CNG 버스 운행관리 현황 .....	47
<표 3-27> CNG 버스의 주요 고장 원인 .....	47
<표 3-28> CNG 버스 부품과 다른 버스 부품 가격 비교 .....	48
<표 3-29> 방문 차고지별 기술자 .....	50
<표 3-30> 여성승객증가 .....	54

## 그림 목차

<그림 1-1> 방글라데시 도로교통공사 조직도 .....	2
<그림 1-2> 방글라데시 전도 .....	3
<그림 3-1> 방글라데시 CNG 버스 구매사업 종합평가결과 .....	18
<그림 3-2> 방글라데시 도로교통 공사 사업단 .....	24
<그림 3-3> 열악한 다카시내 교통현황 .....	32
<그림 3-4> 운행중인 CNG 버스와 버스를 기다리는 승객 .....	32
<그림 3-5> 버스 승객수 .....	40
<그림 3-6> Motijheel 차고지 버스 승객수 .....	41
<그림 3-7> Joarshahara 차고지 버스 승객수 .....	42
<그림 3-8> Narayanganj 차고지 버스 승객수 .....	42
<그림 3-9> 공급업체에서 제공한 메뉴얼 .....	51
<그림 3-10> 현재 운행중인 CNG 버스 엔진 .....	52
<그림 3-11> 서울 행당동 CNG 버스 폭발사고 .....	52
<그림 4-1> 방글라데시 천연가스 생산량 .....	57

# 보고서 요약

## 1. 사업 개요

- ☐ 방글라데시 수도 다카시는 열악한 도로사정에도 불구하고 급격히 증가하는 인구 및 이에 따른 교통량 증가로 인해 도로혼잡, 빈번한 교통사고 및 대기오염 등 심각한 사회문제를 겪고 있었음.
- ☐ 이에 따라 방글라데시 정부는 2006년 6월 수도인 다카 시내 및 시외 구간을 운행할 300여대의 CNG 버스 구매사업 추진을 위한 개발사업 계획서(Development Project Proposal : DPP)를 승인하고, 2006년 9월 한국 정부 앞 EDCF 지원을 요청하였음.
- ☐ 본 평가대상 사업인 ‘CNG 버스 구매사업’은 2010년에 시작하여 2012년 6월에 완료하였으며, 이는 당초 계획 보다 4개월이 단축되어 수행되었음.
- ☐ 사업 기간 중 물가상승으로 사업비가 증가함에 따라, 사업실시기관인 방글라데시 도로교통공사(BRTC)에서 버스 당초의 구매대수인 300대에서 255대로 축소 구매하고, 유지보수 부품을 확보하였음. 본 사업을 통해 조달된 버스는 다카와 인근도시에서 효과적으로 운행되고 있음.

## 2. 평가 방법 및 결과

- ☐ 본 평가를 시행하기 위하여 OECD DAC의 5대 평가기준에 따라 평가 대상사업의 특성을 반영한 평가항목을 설정하였고, 이를 검증하기 위하여 삼각측량법을 활용하여 타당성 높은 결과를 도출하였음.
- ☐ 최종 평가등급은 EDCF 사후평가보고서 작성 가이드라인에 따라 평가 기준별로 20%의 동일한 가중치를 부여하여 산출된 종합점수를 근거로 산정하였음.

- 본 사업은 방글라데시 교통분야정책과 EDCF의 ‘우선지원분야’에 부합하고, 교통체증이 극심하고 대기오염이 나쁜 다카를 대상지역으로 선정하여 본 사업의 적절성은 매우 높다고 평가함.
- 본 사업은 실제 이행 기간이 20개월로, 계획 했던 사업 수행 기간(24개월)보다 4개월을 단축하였으며, 실제 소요 비용 역시 계획된 사업비 범위 내에서 대부분을 집행하여 매우 효율적이었음.
- 본 사업으로 주요 산출물인 CNG 버스는 255대가 성공적으로 구매되었으며 부수적으로 예비부품 구매 및 교육도 성공적으로 수행되어 산출물에 대한 효과성이 매우 높음.
- CNG 버스 구매 후 Motijheel, Joarsharara, Narayanganj 차고지에서 관리 운영하고 있으며, 이에 따른 버스 승객의 증가, 버스노선 신설과 수요 충족 등으로 긍정적인 파급효과가 있어 영향력이 있다고 평가함.
- 본 사업실시기관인 BRTC의 전문 기술 인력 부족과 BRTC 예산의 제한으로 지속가능성은 일부 지속가능하다고 평가함.
- 이를 종합하여 점수를 산출한 결과, 본 평가대상사업은 4점 만점에 3.56점을 획득하여 ‘성공적인 사업’으로 평가되었음.



〈평가결과 종합표〉

평가 기준	평가 항목	세부 평가 항목	평점
적절성	정책 및 전략적 적절성	수원국 개발정책과의 부합성	4
		EDCF 지원전략과의 부합성	4
	사업 계획의 적절성	목표설정의 타당성	3
		사업기획의 타당성	4
	수원국 주도성	수원국 참여도 및 협조정도	4
	적절성 종합 평점		3.8
효율성	사업 기간과 비용의 효율성	계획 대비 실제 이행 기간	4
		계획 대비 실제 소요 비용	4
	운영관리 효율성	수원국 운영관리 효율성	4
	효율성 종합 평점		4
효과성	산출물	계획 대비 산출물 달성정도	4
	단기성과	단기적 사업목적 달성정도	4
	효과성 종합 평점		4
영향력	장기성과 및 영향력	교통난 완화	3
		대중교통수요 충족	4
		대기오염완화	-
	영향력 종합 평점		3.5
지속가능성	지속가능성	기술적 지속가능성	2
		재정적 지속가능성	3
	지속가능성 종합 평점		2.5
전체 평균			3.56

〈평가 종합결과〉



### 3. 교훈 및 제언

#### 가. 교훈사항

##### □ 성공요인

- 본 사업은 방글라데시 다카지역의 교통난 해소와 대기오염 완화를 위한 CNG 버스 구매사업으로 방글라데시 개발전략과 교통분야 개발 정책과 매우 부합된 사업임.
- 사업실시기관인 방글라데시 도로교통공사(BRTC)는 사업기간 중 물가 상승으로 인한 위험이 발생하였을 때 CNG 버스 구매 수량을 조정함으로써 효율적으로 대처함.
- 또한, 사업의 효과성과 지속가능성을 제고하고 위해 유지보수 부품과 교육에 예산을 증액하여 확정하는 등 적극적인 사업 수행 태도를 보임으로써 본 사업을 성공적으로 이끄는 데 기여하였음.

##### □ 한계점

- 본 사업의 심사보고서(2007)에 따르면 사업목표는 CNG 버스 도입을 통한 구형 버스 교체를 통한 대기오염 완화와 교통난 해소라고 명시되어 있음. 하지만 본 사업의 사업범위인 ‘CNG 버스 300대 구매’를 고려한 세부 측정지표가 설정되어 있지 않아 성과를 측정하기에 어려움이 있었음. 따라서 사업 계획 당시 사업범위에 맞는 보다 구체적이고 현실적인 목표 설정이 필요함.
- 각 차고지의 기술자들이 CNG 버스에 대한 경험 및 기술 부족으로 차량의 유지관리에 한계가 있음. 특히, CNG 엔진은 디젤 엔진과 다른 점이 많고 쉽게 과열되며 차량이 노후화 될수록 연결관이 느슨해져 가스누출의 가능성이 높아 쉽게 화재와 폭발로 연결될 수 있음. 따라서

사후관리능력 강화를 위한 CNG 엔진 전문가를 양성하고 직원들의 안전에 대한 인식 제고 및 교육이 필요함.

- 단일기업(Khaja AS Engineering Co)을 통해 한국산 CNG 버스의 유지관리를 위한 부품이 수급되어 가격이 비싸고 구매가 어려움. 이는 향후 부품 수급 문제 및 가격 상승을 야기 하는 등 사업의 지속 가능성을 저해하는 요소로 작용할 수 있음.

## 나. 제언사항

### ☐ 구체적이고 현실적인 유지·관리 지원 노력 필요

- 본 사업에 기술교육에 대한 지원이 있었음에도 불구하고 습득된 기술과 지식이 사업실시기관 내에서 적절하게 환류 되지 않아 기술적 지속가능성이 낮았음. 따라서 사업의 지속가능성 제고를 위해 수원국의 사후 운영관리 능력 강화에 기여할 수 있어야 함.
- 지속적이고 현실적인 기술교육이 가능할 수 있도록 기자재(차량) 구매를 위한 제안요청서 작성시 입찰참여기업이 현지어로 된 기술 교육 매뉴얼과 교육 동영상을 제공하도록 과업범위에 포함할 필요가 있음.

### ☐ 본 사업자와 협력을 통한 구체적이고 현실적인 사업 유지·관리 지원 노력 필요

- 기자재 관련 ODA 사업은 기자재와 부품 등에 대한 사후관리가 매우 중요한 사안으로 사업완료 후 사업성고가 저해되지 않도록 사업실시기관이 직접적으로 유지관리를 할 수 있는 현실적이고 구체적인 사후관리 방안이 사업기획 단계에서 마련될 필요가 있다고 제언함.

□ 공급 기자재에 대한 안전 교육을 통해 안전사고 예방 필요

- 개발도상국은 안전관리가 상대적으로 미흡하기 때문에 안전 위험이 있는 기자재 구매 사업의 경우, 안전관리에 대한 인식을 제고할 수 있는 방안이 사업 내용에 함께 포함되어야 함.
- 따라서 본 사업과 같은 기자재 공급사업의 경우 충분하고 철저한 안전 교육을 수원국 현지에서 실시하거나, 현지어로 된 안전 매뉴얼을 제공하여 안전사고예방에 만전을 기할 것을 제언함.

# I. 총칙

## 1. 사업 기본정보

☐ 차관정보

〈표 1-1〉 차관정보

(단위: 천 달러)

사업번호	차관종류	완공기간	승인금액	승인일자
BGD-009-2009	기자재차관	20개월	30,000천 달러 상당 원화	2009.9.15.

☐ 사업비용

〈표 1-2〉 사업비용

(단위: 천 달러)

구 분	계획 <sup>1)</sup> (총사업비)	EDCF(외화)		
		지원한도(A) <sup>2)</sup>	실제(B)	차이(B-A)
1. CNG 버스 구매	28,670	28,670	26,520	△2,150
2. 유지보수부품 구매	850	850	3,247	2,397
3. 교육훈련	100	100	200	100
4. 운영 및 유지비	3,500	-	-	-
5. 컨설팅 서비스	250	-	-	-
기본사업비(Base Cost)	33,370	29,620	29,967	347
6. 제세공과금	4,000	-	-	-
7. 차관취급수수료	30	30	30	-
8. 예 비 비	100	350	-	△350
합 계	37,500	30,000	29,997	△3

주 : 1) 심사보고서상 총사업비(EDCF 차관 + '방' 정부 부담분)

2) 차관계약서상 EDCF 차관한도

☐ 추진경위

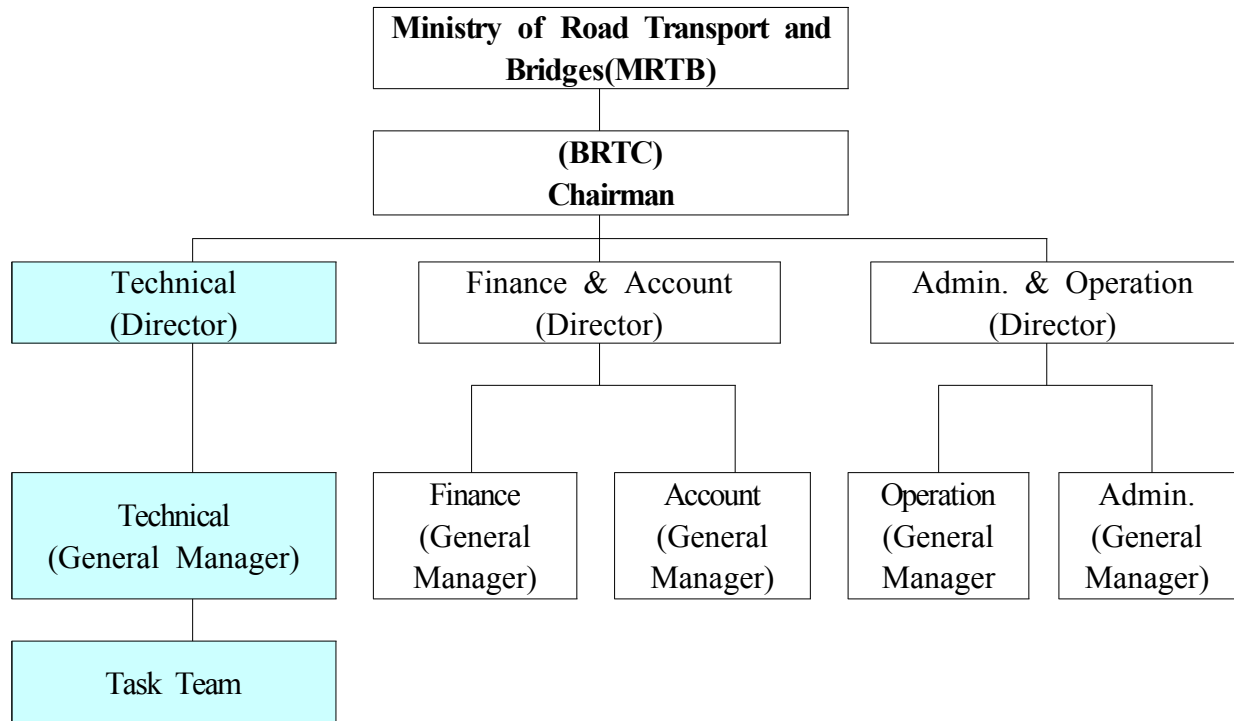
〈표 1-3〉 추진경위

구분	계획	실제
심사출장	2007.9.	2007.9.16.~2007.9.24.
지원방침 결정	2009.9.	2009.9.15.
차관계약 체결	2010.7.	2010.7.29.
차관계약 발효일(A)	2010.10.	2010.10.26.
최초 자금집행	2011.2.	2010.12.30.
구매계약체결	2011.5.	2011.1.4.
사업 완공일(B)	2012.10.	2012.6.29.
최종 자금집행	2012.10.	2012.6.29.
완공보고서 제출	2013.4.	2013.3.29.
사업기간 (A~B)	24개월	20개월

□ 차주 및 사업실시기관

- 차주 : 방글라데시 재무부(Ministry of Finance)
- 사업실시기관 : 방글라데시 도로교통공사(Bangladesh Road and Transport Corporation: BRTC)<sup>1)</sup>

〈그림 1-1〉 방글라데시 도로교통공사 조직도



□ 출장정보

〈표 1-4〉 출장정보

구분	출장시기	비 고
현지심사	2007.9.16. ~ 9.24.	2007.10. 심사보고서 제출
완공점검	-	방글라데시 CNG 버스 구매사업 완공보고서 접수로 대체(2013.3.29.)
사후평가	2016.6.18. ~ 6.26.	2016. 11. 사후평가보고서 제출

1) 방글라데시 도로교통공사(Bangladesh Road Transport Corporation: BRTC)는 1961년 동 파키스탄 도로교통공사법에 의해 설립된 국영기업으로, 방글라데시 도로교통교량부(Ministry of Road Transport and Bridges)의 지휘·감독 하에 방글라데시 주요 구간의 버스 및 트럭의 운행, 유지 보수 및 관련 기술교육을 담당하고 있음

## 2. 사업지역 지도

□ 수원국 내 사업지역 위치도

〈그림 1-2〉 방글라데시 전도



### 3. 평가개요 및 절차

#### 가. 평가개요

##### □ 평가목적

- 본 평가의 목적은 ‘방글라데시 CNG 버스 구매사업’의 계획 대비 달성한 성과를 분석하고 이에 따른 영향력과 지속가능성을 평가하여 향후 유사사업 추진 시에 활용 가능한 교훈 및 제언을 도출하기 위함임.

##### □ 평가기준

- 본 평가는 국제개발협력위원회 평가소위의 통합평가지침, 수출입은행 EDCF 평가매뉴얼, EDCF 사후평가보고서 작성 가이드라인에 의거하여 OECD DAC<sup>2)</sup>의 5대 평가기준인 적절성(Relevance), 효율성(Efficiency), 효과성(Effectiveness), 영향력(Impact), 지속가능성(Sustainability)을 기준으로 실행하였음.

##### □ 평가방법

- OECD DAC의 5대 평가기준에 따라 평가 대상사업의 특성을 반영한 항목을 설정하였고, 이를 검증하기 위하여 동일한 평가항목을 다른 조사 대상 및 방법으로 검증하는 삼각측량법(Triangulation)<sup>3)</sup>을 활용하여 타당성 높은 결과를 도출하였음.
- 각 평가항목별로 도출된 결과를 4단계(4점, 3점, 2점, 1점)로 구분하여 점수를 부여하고 각 기준별 평균점수를 산정함. 이를 다시 각각 20%의 가중치로 곱하여 종합등급을 산출함.

2) Organization for Economic Co-operation and Development, Development Assistance Committee

3) 본 평가에서 삼각측량법의 방법으로 문헌조사, 현지정량자료, 현장실사, 면담, 설문 등을 활용하였음. 특히 효과성, 영향력, 지속가능성, 범분야 이슈 평가에서 문헌조사와 현지 정량자료를 토대로 면담, 설문의 교차방법을 활용하여 본 평가 결과의 타당성을 높였음.



〈표 1-5〉 평가기준별 평가방법

기준	가중치	평가 항목	평가 구분	평가값
적절성	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EDCF 지원전략과의 일치성</li> <li>- 방글라데시 교통 전략과의 일치성</li> <li>- 목표 설정의 타당성</li> <li>- 사업 설계의 타당성</li> <li>- 협력대상국의 참여 여부</li> </ul>	매우 적절	4
			적절	3
			일부 적절	2
			미흡	1
효율성	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업계획 대비 수행 정도</li> <li>- 투입요소</li> <li>- 위험관리</li> </ul>	매우 효율적	4
			효율적	3
			일부 효율적	2
			미흡	1
효과성	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산출물</li> <li>- 성과</li> </ul>	매우 효과적	4
			효과적	3
			일부 효과적	2
			미흡	1
영향력	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교통난 완화</li> <li>- 대중교통 수요 충족</li> </ul>	매우 영향력	4
			영향력	3
			일부 영향력	2
			미흡	1
지속가능성	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 재정적 지속가능성</li> <li>- 인적, 제도적 지속가능성</li> <li>- 기술적 지속가능성</li> </ul>	매우 지속가능	4
			지속가능	3
			일부 지속가능	2
			미흡	1

- 산출된 종합등급은 점수가 3.7점 이상이면 ‘매우 성공적’, 2.6점 이상 3.7점 미만이면 ‘성공적’, 1.8점 이상 2.6점 미만이면 ‘일부 성공적’, 1.8점 미만이면 ‘미흡’으로 분류함.

〈표 1-6〉 평가등급별 정의

구 분	정 의
매우 성공적	종합점수가 3.7점 이상으로 당초 계획했던 성과를 초과해서 달성했거나 달성한 것으로 예상되며, 이 같은 초과 달성된 성과가 미래에도 지속적으로 유지·관리될 수 있을 것으로 판단되는 상태
성공적	종합점수가 2.6점 이상 3.7점미만으로 일부 성과 미달 및 미미한 부정적 효과에도 불구하고 전체적인 사업의 단기 및 중장기 성과는 달성되었거나 달성될 것으로 예상되며, 사업의 당초 추진사유가 적절하게 유지되며 실행 및 운영과정이 효율적으로 진행되고 있는 상태
일부 성공적	종합점수가 1.8점 이상 2.6점미만으로 당초 계획했던 성과가 일부 달성되지 못했거나 못할 것으로 예상되고 달성된 성과의 지속가능성에도 일부 문제가 발생할 소지가 있지만, 전체적으로 당초 계획했던 성과의 50% 이상은 달성되었거나 달성될 것으로 예상되는 상태
미흡	종합점수가 1.8점미만으로 전체적으로 사업이 기술적 또는 사회·경제적으로 실패한 것으로 판단되는 상태로서 당초 계획했던 성과의 기초적인 부분만 충족되고 대부분이 달성되지 못했거나 못할 것으로 예상되는 상태

출처: 사후평가보고서 작성 가이드라인 (2011. 10. 한국수출입은행)

## □ 평가팀 구성

- 평가팀은 해당 평가사업의 특징을 반영하여 교통분야(버스) 전문가와 평가 전문가를 비롯하여 ODA 및 평가 사업을 다수 경험한 연구원들로 구성됨.

〈표 1-7〉 평가팀 구성

구분	성 명	담당 업무
책임연구원	이계천	• 평가연구 총괄
공동연구원	박영우	• 조사연구방법 개발 • 조사연구 수행 및 결과 검수
공동연구원	허승준	• 평가매트릭스 개발 • 조사연구 수행
공동연구원	이운근	• 사업 효과성 조사 및 분석 • 기술부문 감수 및 자문
공동연구원	이계언	• 평가매트릭스 개발 • 조사연구 수행
보조연구원	문상진	• 조사연구 지원
보조연구원	김은선	• 조사연구 지원
현지컨설턴트	Shakel Ahmed Shakil	• 관계기관 담당자 면담 주선 • 평가 관련 자료 수집

## 나. 평가절차

### □ 평가절차

- 본 평가는 단계별 평가절차에 따라 평가계획 수립 → 국내연구 및 조사 → 국외 현지조사 → 결과 분석 및 보고서 작성의 순서로 평가를 수행하였음.

〈표 1-8〉 단계별 평가절차

평가 절차	세부 내용	수행 일자
평가계획 수립	세부 평가계획 수립	2016. 5.
착수보고회	착수보고, 평가 매트릭스 보완 등	2016. 5. 10.
국내외 문헌조사	방글라데시 개황, 국가개발전략, 배전망개발계획, 평가 대상사업 관련 보고서 등 조사	2016. 5. ~ 6.
현지조사 계획 수립	관계기관 담당자 면담 일정 확정, 면담 및 설문조사 질문지 개발 등	2016. 6.
국외 현지조사	관계기관 담당자 면담, 산출물 실사, 지역주민 설문조사, 평가 대상사업 관련 자료 수집 등	2016. 6. 18. ~ 6.26.
조사결과 분석	국내외 조사결과 분석	2016. 7.
중간보고회	중간평가결과 보고	2016. 8.
최종보고서 제출	중간보고서 수정 및 보완	2016. 11.
최종보고회	최종평가결과 보고	2016. 12.

- 국내연구 및 조사
  - 방글라데시 국가개발 전략 및 EDCF 전략 문서
  - CNG 버스 관련 연구 자료
  - 방글라데시 CNG 버스 관련 개발이슈
  - 타 공여기관의 유사사업 관련 연구
- 국외 현지조사
  - 방글라데시 도로교통공사(BRTC) 및 관계기관 담당자 면담
  - CNG 버스 차고지 실사 및 관련 데이터 수집
  - CNG 버스 수혜자 설문

## 4. 계획된 성과

### □ 성과평가지표의 설정

- 본 평가 대상사업은 EDCF가 성과평가지표를 설정하여 심사에 반영하기 전에 수행된 사업으로서 사업의 성과평가지표가 설정되어 있지 않음. 따라서 평가대상 사업의 심사보고서와 사업 완공보고서에 기술된 사업 목적 및 범위 등을 참고하여 다음과 같이 사후적으로 성과평가 지표를 도출하였음.

〈표 1-9〉 성과평가지표

구 분	성과목표		측정 대상 지표	자료 출처
산출물 <sup>4)</sup> (Output)	사업 산출 목표 달성		CNG 버스 구매 여부	심사보고서 완공평가보고서
단기성과 (Outcome) <sup>5)</sup>	CNG 버스 운행	CNG 버스 지속적인 운행	운행현황, 운행노선, 운행실적	방글라데시 도로교통공사 (BRTC) 자료 및 인터뷰 버스 차고지 인터뷰 ADB, SIDA 보고서
		연료비 절감	연료비 절감액	
		대기오염물질 배출 감소	CNG 버스 대비 디젤구형버스 오염물질 배출량	
Impact (장기성과) <sup>6)</sup>	대중교통 수요 충족		운송량증가	방글라데시 도로교통공사 (BRTC) 자료 및 인터뷰 버스 차고지 설문지 ADB, SIDA 보고서
			CNG 버스 만족도	
	교통난 완화		교통체증감소	
	대기오염완화		대기환경지표	
	기타 영향력(범분야 이슈)		여성승객을 고려한 버스운행(여성승객 증가)	

4) 사업수행 결과로부터 얻을 수 있는 물리적 산출물 및 서비스

5) 사업완공 시점에서 기대되는 성과

6) 사업완공 3~5년 후 이후 기대되는 성과

## II. 사업설계 및 실행

### 1. 사업구성

#### □ 사업명

- 방글라데시 CNG 버스 구매사업  
(Procurement of Single Decker CNG Buses Project)

#### □ 사업목적

- 천연가스(Compressed Natural Gas: CNG) 버스의 도입을 통한 구형버스 교체로 다카 시내·외 대기오염 완화, 대중교통수요 충족 및 교통난 해소

#### □ 사업기간

- 본 사업의 실시 기간은 당초 차관공여계약서 발효일로부터 사업완공까지 약 24개월이 소요될 것으로 예상하였으나, 실제 20개월이 소요됨.
- 사업실시기관이 본 사업의 조속한 추진을 위해 컨설턴트 고용을 생략하고 본구매 입찰을 바로 추진함에 따라, 컨설턴트 입찰 소요시간만큼 단축됨(완공평가보고서, 2013).

#### □ 사업범위

- 본 사업은 CNG 버스 300대를 구매하는 것으로 계획되었으나, 본 구매 계약 체결 시 물가 상승 및 기술사양 변경에 따른 CNG 버스 가격 상승과 차량보증 강화로 인한 유지보수 부품 추가 확보 등으로 사업비가 차관한도를 초과함에 따라 차량의 대수를 255대로 변경하였음 (완공 평가보고서, 2013).

- 본 사업을 통해 조달된 버스는 방글라데시 수도인 다카시내(시내버스) 및 인근 도시(시외 고속버스)에서 운행됨.

〈표 2-1〉 사업 범위

구 분	세부내역	계 획	실 제	비 고
CNG 버스 구매	시내버스, 시외버스	CNG 버스 300대 (시내 150대, 시외 150대)	CNG 버스 255대 (시내 125대, 시외 130대)	구입품목 추가 및 물가 상승으로 인한 입찰 제안 가격의 차관한도 초과로 사업범위 조정
유지보수 부품구매	예비부품 등	미정	10% Spare Part 10set Equipment 10set Special Tools	
교육 및 훈련	현지교육	미정	유지 및 보수 인력 100명 2주 교육 운전 및 관리 인력 100명 1개월 교육	-
	한국초청 연수	미정	기술인력 20명 1개월 연수 운영인력 10명 2주 연수	-

출처: 사업완공평가보고서(2013), EDCF

## 2. 지원사유

- 방글라데시 수도 다카시는 열악한 도로사정에도 불구하고 급격히 증가하는 인구 및 이에 따른 교통량 증가로 인해 도로혼잡, 빈번한 교통사고 및 대기오염 등 심각한 사회문제를 겪고 있음.
- 특히, 승용차의 보급률이 낮고, 대중교통 또한 발달되어 있지 않아 자전거, 릭쇼\*(rickshaw), 엔진을 장착한 오토릭쇼(auto rickshaw)가 대중적인 교통수단으로 자리잡고 있으며, 이로 인한 도로혼잡이 교통사고를 유발하는 주요 요인임.
  - \* 릭쇼(rickshaw) : 릭쇼는 자전거에 2~3명이 탈 수 있도록 후미좌석을 장착한 자전거 인력거로서 방글라데시에서 버스와 함께 대중교통 수단으로 많이 이용되고 있음.
- 방글라데시 정부가 2001년 ADB의 지원으로 실시한 ‘도시 교통 및 환경 개선에 관한 연구(Urban Transport and Environment Improvement Study)’에 따르면, 방글라데시의 교통 혼잡 및 대기오염 개선을 위한 CNG 버스의 도입이 우선과제로 제시되어 있음.
- 이에 따라 방글라데시 정부는 2006년 6월 수도인 다카시내 및 시외 구간을 운행할 300여대의 CNG 버스 구매사업 추진을 위한 개발사업계획서(Development Project Proposal : DPP)를 승인하고, 2006년 9월 한국정부 앞 EDCF 지원을 요청하였음.

### 3. 소요비용, 조달 및 실행

□ 본 사업의 사업요소별 계획 대비 실제 소요 비용은 다음과 같음.

〈표 2-2〉 사업 항목별 소요 예산

(단위: 천 달러)

구 분	계획 <sup>1)</sup> (총사업비)	EDCF(외화)		
		지원한도(A) <sup>2)</sup>	실제(B)	차이(B-A)
1. CNG 버스 구매	28,670	28,670	26,520	△2,150
2. 유지보수부품 구매	850	850	3,247	2,397
3. 교육훈련	100	100	200	100
4. 운영 및 유지비	3,500	-	-	-
5. 컨설팅 서비스	250	-	-	-
기본사업비(Base Cost)	33,370	29,620	29,967	347
6. 제세공과금	4,000	-	-	-
7. 차관취급수수료	30	30	30	-
8. 예 비 비	100	350	-	△350
합 계	37,500	30,000	29,997	△3

주 : 1) 심사보고서상 총사업비(EDCF 차관 + '방' 정부 부담분)

2) 차관계약서상 EDCF 차관한도

□ 예산 변동 사유

- 사업 기간 중 물가상승으로 사업비가 증가함에 따라, 사업실시기관인 BRTC는 버스 구매대수를 255대로 축소하고, 예비비 전액(350천 달러)을 본구매 지원분으로 전용 요청
- 본구매 계약 체결 시 BRTC가 유지보수부품 목록에 CNG 버스 가격의 10%에 달하는 예비부품을 추가하면서 유지보수부품 구매비용이 850천 달러에서 3,276천 달러로 증가하였으며,
- 교육훈련 범위가 구체적으로 확정됨(한국초청교육 30명, 현지교육 200명)에 따라, 최종 교육훈련비용이 기존 100천 달러에서 200천 달러로 2배 증가하였음.
- 이에 따라 본 사업은 EDCF 지원한도인 30,000천 달러 내에서 예산의 변동을 거치면서 실제 29,997천 달러가 소요되었음.



#### 4. 컨설턴트

- ☐ 본 사업은 심사보고서 상 계획에 따르면 컨설턴트를 고용하여 업무를 수행할 계획이었으나, 사업실시기관이 본 사업의 조속한 추진을 위해 컨설턴트 고용을 생략하고 본 구매 입찰을 바로 추진하였음.
- ☐ 본 사업의 성격이 기자재차관인 점과 사업실시기관이 스웨덴국제개발협력청(Swedish International Development Cooperation Agency, 이하 SIDA)과 유사한 사업을 성공적으로 수행한 경험 등을 고려하여 볼 때 별도의 컨설턴트 고용의 필요성이 낮았던 것으로 판단됨.

## 5. 구매, 시공

- ☐ 본 사업의 구매적격국을 우리나라와 방글라데시로 제한하고, 우리나라와 방글라데시에서 구매가 불가능하거나 비경제적인 경우에는 제3국산 구매를 허용하였음.
- ☐ 본 사업의 구매계약의 주체인 BRTC가 한국 업체를 대상으로 한 경쟁입찰 방식을 통해 (주)대우인터내셔널(이하 대우인터)을 낙찰자로 선정하고 구매 계약을 체결하였음.
- ☐ 구매 계약 체결일인 2011년 1월로부터 1년 6개월만인 2012년 6월까지 구매 절차를 완료함으로써 계획된 시간 내에 구매 절차를 성공적으로 완료하였음.

## 6. 산출물

- 본 사업의 실제 산출물은 다음과 같음. 물가 상승 및 기술사양 변경 등으로 인하여 CNG 버스 구매대수가 300대에서 255대로 변경되었고, 유지보수를 위한 예비부품 지원과 기술 및 운영인력에 대한 교육 훈련을 실시하였음.

〈표 2-3〉 사업 계획 대비 실제 산출물

구 분	세부내역	계 획	실 제	비 고
CNG 버스 구매	시내버스, 시외버스	CNG 버스 300대 ( 시내 150대, 시외 150대)	CNG 버스 255대 ( 시내 125대, 시외 130대)	구입품목 추가 및 물가 상승으로 인한 입찰 제안 가격의 차관한도 초과로 사업범위 조정
유지보수 부품구매	예비부품 등	미정	10% Spare Part 10set Equipment 10set Special Tools	
교육 및 훈련	현지교육	미정	유지 및 보수 인력 100명 2주 교육 운전 및 관리 인력 100명 1개월 교육	-
	한국초청 연수	미정	기술인력 20명 1개월 연수 운영인력 10명 2주 연수	-

- 본구매 계약 체결 시, 물가 상승 및 기술사양 변경에 따른 CNG 버스 가격 상승과 차량보증 강화로 인한 유지보수 부품 추가확보 등으로 사업비가 차관한도를 초과함에 따라 BRTC와 공급사인 대우인터는 CNG 버스 구매 대수를 300대에서 255대로 변경 합의하였음.

## 7. 차관공여계약 조건

- 방글라데시는 본 사업 심사 당시 「대외경제협력기금 운영지침」에 따라 이자율 연 0.5%, 상환기간 30년(거치기간 10년 포함)으로 지원하였음. 차관공여 계약의 주요 내용은 다음과 같음.

〈표 2-4〉 차관공여계약 주요 내용

구분	주요 내용
체결일	2010년 7월 29일
차주	방글라데시 재무부
차관종류	기자재차관
차관한도	30,000천 달러 상당의 원화금액
지원승인금액	30,000천 달러
차관자금용도	기자재 구매

### Ⅲ. 평가기준별 평가

#### 1. 평가결과 및 종합등급(Overall Assessment)

- ☐ 본 평가는 OECD/DAC의 5대 평가기준인 적절성, 효율성, 효과성, 영향력, 지속가능성에 따라 평가 대상사업의 특성을 반영한 매트릭스를 개발하여 평가를 수행하였음.
- ☐ 평가 매트릭스는 평가 대상사업의 요소와 특성을 고려하여 각각의 평가항목을 설정하였고 이를 다시 각각의 세부 평가항목으로 구분한 후 국내외 문헌자료, 관계자 면담자료, 사업수혜자 설문자료 등을 수집·분석하여 평가항목별 점수를 도출하였음.
- ☐ 최종 평가등급은 EDCF 사후평가보고서 작성 가이드라인에 따라 평가기준별로 20%의 동일한 가중치를 부여하여 산출된 종합점수를 근거로 산정하였음.
- ☐ 종합평가 결과, 본 사업은 4점 만점에 3.56점을 획득하여 ‘성공적인 사업’으로 평가됨.

〈표 3-1〉 종합평가표

평가 기준	평가 항목	세부 평가 항목	평점
적절성	정책 및 전략적 적절성	수원국 개발정책과의 부합성	4
		EDCF 지원전략과의 부합성	4
	사업 계획의 적절성	목표설정의 타당성	3
		사업기획의 타당성	4
	수원국 주도성	수원국 참여도 및 협조정도	4
	적절성 종합 평점		3.8
효율성	사업 기간과 비용의 효율성	계획 대비 실제 이행 기간	4
		계획 대비 실제 소요 비용	4
	운영관리 효율성	수원국 운영관리 효율성	4
	효율성 종합 평점		4
효과성	산출물	계획 대비 산출물 달성정도	4
	단기성과	단기적 사업목적 달성정도	4
	효과성 종합 평점		4
영향력	장기성과 및 영향력	교통난 완화	3
		대중교통수요 충족	4
		대기오염완화	-
	영향력 평점		3.5
지속가능성	지속가능성	기술적 지속가능성	2
		재정적 지속가능성	3
	지속가능성 평점		2.5
전체 평균			3.56

〈그림 3-1〉 방글라데시 CNG 버스 구매사업 종합평가결과



## 2. 적절성(Relevance)

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

〈표 3-2〉 적절성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
정책 및 전략적 적절성	수원국 개발정책과의 부합성	4
	EDCF 지원전략과의 부합성	4
사업 계획의 적절성	목표설정의 타당성	3
	사업기획의 타당성	4
수원국 주도성	수원국 참여도 및 협조정도	4
적절성 종합 평점		3.8

- 본 사업은 정책 및 전략적 적절성에서 방글라데시 개발전략과 교통분야 정책에 부합하고, 교통분야가 EDCF의 ‘우선지원분야’임과 동시에 CNG 버스가 교통분야의 중점 지원 전략에 해당하는 점을 감안할 때 EDCF의 지원전략에 부합함.
- 본 사업의 목표가 ‘대기오염 완화’나 ‘교통난 해소’로 다소 구체적이지 않은 점이 있으나, 사업 지역 선정(다카 시)과 사업 대상(CNG 버스) 선정은 매우 적절하였음. 또한, 수원국의 적극적인 참여로 사업 수행에 있어 수원국의 주도성이 높았음.
- 이를 종합하면 본 사업의 적절성 종합평점은 3.8점으로 ‘매우 적절한’ 것으로 평가함.

### 가. 정책 및 전략 적절성

- 본 사업의 정책 및 전략적 적절성을 평가하기 위해 사업의 목표와 계획이
- 1) 수원국의 개발 우선순위와 해당 분야 개발정책에 부합하는지
  - 2) EDCF 지원 정책을 고려하여 설계되었는지 분석함.

□ 수원국 우선순위 및 개발정책과의 부합성

- 방글라데시 기획부(Ministry of Planning)는 1973년부터 5개년계획을 수립하여 국가 개발을 추진하고 있음. 5개년 국가개발계획과 세계은행의 Poverty Reduction Strategy를 종합하면, 본 사업은 방글라데시 국가개발 전략에 부합하는 것으로 판단됨.
- 아래 표에서 보는 것처럼 방글라데시 개발계획 중 본 사업 심사 당시인 2007년에는 해당하는 5개년 개발 계획이 없어, 해당 기간과 근접한 방글라데시 정부 5-6차 5개년 개발 계획과 세계은행의 Poverty Reduction Strategy(2005)을 참고하였음.
- ‘5차 5개년 개발계획(Fifth Five Year Plan FY1997-FY2002)’에서는 교통 분야에서 효율적인 교통수단과 교통수요 충족을 목표로 하고 있음.
- ‘6차 5개년 개발계획(Sixth Five Year Plan FY2011-FY2015)’ 교통 분야 전략은 효율적인 교통수단과 안전하고, 근대적이고, 친환경적인 교통수단과 교통서비스 개선을 그 목표로 하고 있음
- 세계은행의 방글라데시 Poverty Reduction Strategy(2005)에서는 방글라데시의 도로교통 분야 개선을 위해 효율적이고 친환경적인 교통수단을 제안하고 있음.

〈표 3-3〉 방글라데시 정부 5개년 계획

방글라데시 5개년계획	시행 연도
• 7차 5개년 계획 (The Seventh Five Year Plan)	2016~2020년
• 6차 5개년 계획 (The Sixth Five Year Plan)	2011~2015년
• 5차 5개년 계획 (The Fifth Five Year Plan)	1997~2002년
• 4차 5개년 계획 (The Fourth Five Year Plan)	1990~1995년
• 3차 5개년 계획 (The Third Five Year Plan)	1985~1990년
• 2차 5개년 계획 (The Second Five Year Plan)	1980~1985년
• 1차 5개년 계획 (The First Five Year Plan)	1973~1978년

출처: <http://www.plancomm.gov.bd/>



- 본 사업은 CNG 차량 도입 정책을 추진해 온 방글라데시 정부의 교통 분야 정책과도 부합함.
- 방글라데시 정부는 다카 시내 심각한 대기오염의 주요 원인으로 지적되어 온 자동차 배출가스를 줄이기 위한 노력의 일환으로 1999년 CNG 차량의 도입을 본격화하였음.
- 또한, ‘도시 교통 및 환경 개선에 관한 연구, Urban Transport and Environment Improvement Study, 2001’에 따라 교통 혼잡 및 대기오염 개선을 위한 CNG 차량 정책을 수행하였으며, 특히 다카시의 대기 개선을 위해 베이비 택시(baby taxi)의 CNG 연료 의무화를 수행하였음(Strategic Transport Plan(STP), 2007).
- 아울러, 본 사업은 사업 심사 시기 뿐만 아니라 사업 수행 및 완공 시점에서도 방글라데시 정부의 개발전략 우선순위에 부합함.
- 다카 시내에는 교통체증으로 인해 많은 승객을 수송할 수 있는(high capacity) 버스에 대한 수요가 컸음(ADB report, 2011).
- 또한 방글라데시 개발 전략(‘Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2012 a Reality’)에 따르면 방글라데시는 독립 50주년을 맞아 저소득 국가경제에서 중소득 국가 경제로의 진입을 목표로 하고 있음. 이러한 목표 아래 교통 분야를 개발전략의 우선순위에 포함하고, 보다 근대적이고 효율적이며 안전한 대중교통 수단의 발전을 추진하고 있음.

#### □ EDCF의 지원전략과의 부합성

- 교통 분야는 EDCF의 ‘우선지원분야’로 분류되어 있으며, 특히 교통 분야의 항만, 도로, 철도, 교량 등 인프라 및 교통시스템, CNG 버스, 경전철 등 미래형·저탄소 배출 교통수단은 중점 지원 대상임(EDCF 교통 분야 종합평가보고서, 2013). 이에 따라 본 사업은 EDCF의 우선 지원 분야에 부합한다고 평가할 수 있음.

## 나. 사업 계획의 적절성

☐ 본 사업의 사업계획 적절성을 평가하기 위해 1) 사업목표설정의 타당성과 2) 사업 기획의 타당성을 검토함.

☐ 목표 설정의 타당성

- 목표 설정의 타당성은 사업 기획 당시 기준선자료 및 사업 지역에 대한 정확한 연구를 바탕으로 합리적인 목표를 세웠는가를 평가함.
- 심사보고서(2007)에 명시된 사업의 공식적인 목표는 ‘천연가스 (Compressed Natural Gas)버스의 도입을 통한 구형버스 교체로 대기오염 완화’와 ‘다카 시내·외 운행용 버스 공급을 통한 대중교통수요 충족 및 교통난 해소’ 임.
- 본 사업의 범위가 ‘CNG 버스 300대 구매’인 점을 고려했을 때, 상기 두 사업 목표는 본 사업만으로 달성하기에는 광범위한 측면이 있어 목표 설정의 타당성은 다소 미흡한 것으로 평가함.
- 특히, 다카시의 20만 대가 넘는 차량<sup>7)</sup>의 규모를 고려했을 때, 300대 CNG 버스의 도입으로 인한 ‘다카지역의 대기오염 완화’ 성과를 측정하기에 어려움이 있음.
- ‘교통난 해소’ 역시 광범위한 목표로 보다 구체적인 세부 목표설정이 필요했을 것으로 평가함.

☐ 사업 기획의 타당성

- 사업 기획의 타당성을 평가하기 위해 사업 지역 및 사업 대상 선정이 수원국의 환경 및 특성에 적절했는지 살펴봄.

---

7) EDCF 심사보고서(2007)

- 방글라데시의 경제·행정의 중심지이자 수도인 다카는 인구 1,000 만 명이상이 거주하고 있으나 인구의 50% 이상이 저소득층이며 차량 보급률은 인구 1,000명당 30대로 우리나라의 1/10 수준임. 인구 규모와 상대적으로 낮은 차량 보급률을 고려하였을 때 대중교통의 수요가 매우 큰 지역으로 사업 지역의 선정은 타당한 것으로 판단함.
- 다카시는 대부분의 도로가 자동차와 자전거, 킥쇼 및 도보 여행객이 혼재되어 있어 도로환경이 열악하고 고질적인 교통체증을 낳고 있음. 또한 대중교통버스가 노화되고 위험한 상황이기 때문에 현대적이고 안전한 대용량의 대중교통 버스가 필요한 상황이었음 (ADB report, 2011).
- 방글라데시는 천연가스 보유국으로 1994년 이후로 2004년 까지 꾸준히 생산량이 증가하고 있었음. 심사 시점인 2007년을 기준으로 천연가스 가격은 리터당 30TK, 휘발유는 리터당 68TK, 디젤은 리터당 40TK였기 때문에, CNG 버스를 통해 연료비를 절감하는 효과를 기대 할 수 있어 사업대상의 선정은 타당하다고 판단함.

#### □ 수원국 주도성

- 수원국의 주도성 부분은 사업 계획 설계 과정에서의 1) 수원국의 참여 및 협조 내용을 바탕으로 평가함.

#### □ 사업 계획 과정 시 수원국의 협조 및 적극성

- 본 사업의 사업시행기관인 방글라데시 도로교통공사(BRTC)는 사업 수행 이후 유지 관리를 위해 아래 그림과 같은 사업단을 구성하는 등 사업 수행에 대한 적극적인 태도를 보였음.

〈그림 3-2〉 방글라데시 도로교통 공사 사업단



### 3. 효율성(Efficiency)

- ☐ 본 사업에 투입된 시간, 예산 등의 자원이 계획에 맞춰 효율적으로 이루어졌는지 알아보기 위하여 1) 계획 대비 실제 이행 기간 2) 계획 대비 실제 소요 비용을 분석하고 3) 사업수행기관과 EDCF 사업 운영관리 효율성을 검토하였음.

〈표 3-4〉 효율성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
사업 기간과 비용의 효율성	계획 대비 실제 이행 기간	4
	계획 대비 실제 소요 비용	4
운영관리 효율성	수원국 운영관리 효율성	4
종합 효율성 평점		4.0

- ☐ 본 사업은 실제 이행 기간이 20개월로, 계획 했던 사업 수행 기간(24개월) 보다 4개월을 단축하였으며, 실제 소요 비용 역시 계획된 사업비 범위 내에서 대부분을 집행하였음.
- ☐ 또한, 사업 기간 중 물가상승으로 사업비가 증가하였으나, 사업기관에서 버스 구매 대수를 축소 조정하는 동시에 사업의 효과성 및 지속가능성을 고려하여 유지보수 비용 및 교육 예산을 증가하여 운영관리의 효율성을 확보하였음.
- ☐ 따라서 본 사업의 효율성은 종합평점 4점으로 ‘매우 효율적’인 것으로 평가함.

#### 가. 사업 기간과 비용의 효율성

- ☐ 계획대비 실제 이행 기간
- 본 사업은 계획했던 기간(24개월) 보다 4개월을 단축하여 사업을 수행 하였으므로 사업기간상의 효율성이 높았던 것으로 평가함.

- 본 사업은 차관공여계약 발효일(2010.10.26.)로부터 사업완공일(2012.6.29.)까지 약 20개월간 실시되어, 예상 기간보다 4개월을 앞당겨 사업을 완료하였음.

- 사업실시기관인 BRTC에서 본 사업의 조속한 추진을 위해 컨설턴트 고용을 생략하고 기존 CNG 버스 구매사업의 경험을 살려 효율적으로 업무를 수행함으로써 계획한 기간 보다 사업수행기간을 단축하여 완료하였음 (완공보고서, 2013).

〈표 3-5〉 계획 대비 실제 이행 기간

구 분	계획	실제
심사출장	2007.9.	2007.9.16. ~ 2007.9.24.
지원방침결정	2009.9.	2009.9.15.
차관계약체결일	2010.7.	2010.7.28.
차관계약발효일(A)	2010.10.	2010.10.26.
최초자금집행일	2011.2.	2010.12.30.
구매계약체결	2011.5.	2011.1.4.
사업완공일(B)	2012.10.	2012.6.29.
최종자금 집행일	2012.10.	2012.6.29.
완공보고서 제출일	2013.4.	2013.3.29.
사업기간	24개월	20개월

출처: 사업완공평가서(2013)

#### □ 계획 대비 실제 소요 비용

- 본 사업은 EDCF 차관 지원액(약 2,999만 달러)과 방글라데시 정부의 예산(약 1,040만 달러)을 합쳐 약 4,040만 달러가 소요되었음.
- EDCF 지원액은 계획 대비 차관한도의 99.9%를 사용하였으며, 방글라데시 정부 예산은 계획보다 약 3백만 달러를 증가하여 사용하였음.

〈표 3-6〉 사업비용

(단위: 천 달러)

구 분	계획	실제	차이
총사업비용	37,500	40,416	2,916
EDCF 지원액	30,000	29,997	△3
방글라데시 정부 예산	7,500	10,419	2,919

- 사업 중 물가 상승으로 인해 사업비가 초과될 수 있는 상황이 있었으나, BRTC에서 EDCF의 계획된 사업비 범위 내에서 구매물량을 조정하여 상황 변동에 효율적으로 대처하였음. 그 결과 사업비의 대부분이 집행될 수 있었으므로 사업비용의 효율성은 매우 높은 것으로 판단됨.
- 사업 기간 중 철강(30%), 엔진(20%), 기타 재료비(20%) 등의 가격 상승 및 기술 사양 변경(버스길이 증가 및 A/C 기능 강화)으로 본 사업의 심사 당시(2009)에 비해 CNG 버스 가격이 상승하여 사업비가 증가하였음. 이에 BRTC는 CNG 버스 구매 대수를 300대에서 255대로 축소하고, 예비비 전액(35만 달러)을 본구매 지원분으로 전용을 요청하였음.
- 본구매 계약 체결시 BRTC가 유지보수부품 목록에 CNG 버스 가격의 10%에 달하는 예비부품을 추가하면서 유지보수부품 구매비용이 85만 달러에서 3백 27만 6천 달러로 증가하였음.
- 한국 초청교육 30명, 현지교육 200명으로 교육 훈련의 범위가 확장됨에 따라, 교육 훈련비용이 기존 10만 달러에서 20만 달러로 2배 증가하였음.
- 따라서 BRTC는 예측하지 못했던 물가상승의 상황에서 계획한 사업비 범위 내에서 버스 구매 대수를 감소하고 다른 지원분을 활용하여 효율적으로 사업비를 소요한 것으로 평가함.

〈표 3-7〉 계획 대비 실제 소요비용

(단위: 천 달러)

구 분	계획 (총사업비)	EDCF(외화)		
		지원한도(A)	실제투입비용(B)	차이 (B-A)
CNG 버스 구매	28,670	28,670	26,520	△2,150
유지보수부품 구매	850	850	3,247	2,397
교육훈련	100	100	200	100
운영 및 유지비	3,500	-	-	
컨설팅 서비스	250	-	-	-
기본 사업비	33,370	29,620	29,967	347
제세공과금	4,000	-	-	-
차관취급수수료	30	30	30	-
예비비	100	350	-	△350
합계	37,500	30,000	29,997	△3

출처: 사업완공평가보고서(2013)

## 나. 운영관리의 효율성

### □ 수원국 위험관리 효율성

- 사업실시기관인 방글라데시 도로교통공사(BRTC)는 사업기간 중 물가 상승으로 사업비가 차관 한도를 초과 하는 위험이 발생하였을 때 CNG 버스 구매 대수를 감소함과 동시에 유지보수 부품과 교육 예산을 증가하여 사업의 효과성과 지속가능성을 제고하였음. 이러한 위험 관리 대처 능력을 감안하여 볼 때 수원국 사업의 운영관리는 매우 효율적인 것으로 평가함.



#### 4. 효과성(Effectiveness)

- ☐ 본 사업의 효과성은 1) 계획 대비 산출물(Output) 달성 정도와 2) 성과 목표에 대한 달성 정도(Outcome)를 구분하여 검토함.

〈표 3-8〉 효과성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
산출물	계획 대비 산출물 달성 정도	4
단기 성과	단기적 사업 목적 달성 정도	4
효과성 종합 평점		4.0

- ☐ 계획했던 산출물인 CNG 버스를 구매하였고, 단기 성과목표인 CNG 버스의 지속적인 운행, CNG 버스 운행을 통한 연료비 절감, 대기오염 물질 배출 감소의 달성 정도를 평가한 결과, 종합 평점은 4.0점으로 ‘매우 효과적’이라고 평가함.

##### 가. 계획 대비 산출물(Output) 달성

- ☐ 산출물 평가는 계획 대비 산출이 정상적으로 이루어졌는지를 평가함. 본 사업의 주요 산출물인 CNG 버스는 255대가 성공적으로 구매되었으며 부수적으로 예비부품 구매 및 교육도 성공적으로 수행되었음. 따라서 산출물에 대한 효과성은 ‘매우 효과적’인 것으로 평가됨.

\* 산출물의 보다 구체적인 운영관리 관련 사항은 지속가능성에서 다룸.

- ☐ 심사 당시에는 300대( 시내버스 150, 시외고속버스 150대)를 구매하는 것으로 계획하였으나, 본구매 계약 체결 시 물가 상승 등으로 인해 CNG 버스의 구매대수를 255대로 변경하였음. 따라서 변경된 계획대로 CNG 버스가 성공적으로 구매된 것으로 평가함.

<표 3-9> 계획 대비 실제 산출물: CNG 버스

(단위: 대)

계 획				실 제			
시내버스		시외버스		시내버스		시외버스	
AC*	Non AC**	AC	Non AC	AC	Non AC	AC	Non AC
75	75	75	75	75	50	75	55
150		150		125		130	
300				255			

\* AC: 에어컨이 장착된 차량

\*\* Non AC: 에어컨이 장착되지 않은 차량

- 현장 조사시 관계자 면담을 통해 사업 계획 당시에는 구체적이지 않았던 유지 보수를 위한 부품 구매, 현지 교육 및 한국 초청 연수에 대한 교육이 확정되어 성공적으로 수행되었다는 점을 확인하였음. 이는 CNG 버스의 유지 보수 및 효과적인 운영에 기여하였던 것으로 평가함.

<표 3-10> 계획 대비 실제 산출물: 부품 및 교육 부분

구분		계획	실제
유지보수 부품구매		미정	10% Spare part 10set Equipment 10set Special tools
교육 및 훈련	현지교육	미정	유지 및 보수 교육: 100명 2주 운전 및 관리 교육: 100명 1개월
	한국초청연수	미정	기술인력 20명 1개월 연수 운영인력 10명 2주 연수

## 나. 단기성과 (Outcome)

- 본 사업의 단기성과를 평가하기 위해 사업지역에서 CNG 버스의 지속적인 운행, CNG 버스 운행으로 인한 연료비 절감, 대기오염물질 배출 감소 정도를 검토함. 이에 대한 종합적인 평가 결과 목표한 단기성과를 성공적으로 달성하였다고 평가함.

- 본 사업으로 253<sup>8)</sup>대의 대용량(high capacity) 버스가 BRTC에 배치되어 다카 시내와 다카 외곽의 대중교통 수단으로 현재까지 운행되고 있음. 또한 CNG 버스의 연료비가 기존 디젤 버스 연료비보다 저렴하고, 대기 오염 물질 배출은 디젤 버스의 약 1/30인 점을 감안하여 볼 때 아래 기술된 단기성과 목표를 성공적으로 달성하였다고 평가함.

〈표 3-11〉 단기성과 성과목표 및 지표

구 분	성과목표		측정 대상 지표	주 자료원
단기성과 (Outcome)	CNG 버스 운행	CNG 버스 지속적인 운행	CNG 버스 운행현황, CNG 버스 운행 노선 운행실적	방글라데시 도로교통공사 (BRTC), 방글라데시 도로교통공사 차고지 (Depot)
		연료비 절감	연료비 절감액	
		대기 오염물질 배출 감소	CNG 버스 대비 디젤 구형버스 오염물질 배출량	

□ BRTC는 2012년 사업 완공이후 253대의 버스를 운영 관리해 왔음. 사업 종료 이후 약 4년 6개월이 지난 현재(2016.6.13.) 운행 중인 버스는 189대이며, 64대는 운행되고 있지 않은 상태임.

- 즉, BRTC에서 관리하고 있는 버스 중 현재 75%가 운행 중이고 25%가 수리 중에 있음. 운행되고 있지 않은 버스 중 6대는 사고로 운행이 불가능하고 43대의 버스는 엔진과 관련된 heavy repair(HR) 상태이기 때문에 수리가 어려운 상황임. 하지만 15대의 버스는 light repair(LR) 상태로 수리 후 운행이 가능할 것으로 판단함.
- 따라서 BRTC가 현재 관리하고 있는 CNG 버스 중 약 81%가 운행 가능한 것으로 판단함. 이는 물론 한국의 경우 보다는 낮은 운행률<sup>9)</sup>임.

8) BRTC는 2012년에 255대를 구매하였으며 방글라데시 수상의 요청에 따라 이 중 2대를 BSMMU(Bangladesh Sheikh Mujib Medical University)에 기증하여, 사실상 253대의 버스를 운영 관리하고 있음

9) 국내 CNG 버스의 차령은 ‘여객자동차 운수사업법 제84조’에 따라 9년이며, 버스의 상태에 따라 최대한 2년까지 연장이 가능함. 실제 상황을 파악하기 위해 부산소재 해동여객(버스 75대 보유) 등의 운송회사와 면담결과, 통상적으로 사고에 의한 차량 전파를 제외하고는 전량 여객자동차 운수사업법에 의해 9년간만 운영한다고 설명함

<표 3-12> CNG 버스 운행 현황

CNG 버스	운행 중인 버스	수리중			
		총	LR	HR	사고
253	189	64	15	43	6
100%	75%	25%	6%	17%	2%

- 하지만 다카시 대부분의 도로가 20만대가 넘는 자동차 뿐만 아니라 60만대의 릭쇼, 자전거 및 도보 여행객이 혼재되어 고질적인 정체현상 (DHUTS Final Report, 2010)을 보이는 열악한 상황을 고려했을 때 <표 3-12>에서 나타난 CNG 버스의 운행 현황은 상대적으로 양호한 편이라고 평가함.

<그림 3-3> 열악한 다카시내 교통현황



<그림 3-4> 운행중인 CNG 버스와 버스를 기다리는 승객



## □ 차고지별 CNG 버스 운행 현황

- 본 사업의 단기성과 평가를 위해 BRTC, 다카 시내와 다카 외곽의 버스 차고지(depot) 3 곳(Motijheel, Joarshahara, Narayanganj)을 방문하여 현장을 실사하고 자료를 수집하여 분석하였음. Motijheel, Joarshahara, Narayanganj 차고지는 BRTC의 CNG 버스를 보유한 차고지 21개 중 가장 많은 CNG 버스를 보유하고 있는 차고지임.

### 1) Motijheel 차고지

- 당 차고지는 다카 시내 중심부인 Motijheel에 위치하고 있으며, 시외 및 해외버스(인도 캘커타) 노선이 중심인 차고지임. BRTC 차고지중 중 가장 오래되고 승객이 많아 가장 수익률이 높음.
- Motijheel 차고지는 총 46대의 CNG 버스를 보유하고 있어, BRTC의 CNG 버스(253대) 중 약 18%의 버스를 보유하고 있는 상황임. 46대의 CNG 버스 중 아래 표에서 나타나는 것처럼 운행이 되는 버스는 31대임. Heavy repair(HR)의 차량은 모두 엔진 문제이고, 운행이 불가능한 상황임.

<표 3-13> CNG 버스 운행관리 현황

CNG 버스	운행중인 버스	수리중			
		총	LR	HR	사고
46	31	15	4	9	2

### 2) Joarshahara 차고지

- 당 차고지는 다카시내에 위치하고 있으며, 다카시내 노선(Motijheel-Ultata/Abdullanpur)을 운행하고 있음. 다카시내의 교통체증으로 시내 버스 운행이 원활하지 않아 수익률이 좋지 못한 차고지임.

- Joarshahara 차고지는 총 38대의 CNG 버스를 보유하고 있어, BRTC의 CNG 버스(253대) 중 약 15%의 버스를 보유하고 있는 상황임. 38대의 CNG 버스 중 아래 표에서 나타나는 것처럼 운행이 되는 버스는 28대임. 5대의 Heavy repair(HR)의 차량은 모두 엔진 문제이기 때문에 수리가 어려운 상황임.

<표 3-14> CNG 버스 운행관리 현황

CNG 버스	운행중인 버스	수리중			
		총	LR	HR	사고
38	28	10	5	5	0

### 3) Narayanganj 차고지

- Narayanganj 차고지는 다카시에서 약 20km 남쪽으로 떨어져 있는 Narayanganj에 위치하고 있음. 당 차고지는 원래 BRTC의 워크숍과 트레이닝을 담당하는 센터였으나, 본 사업의 CNG 버스 도입 이후 노선이 신설되어 차고지로 활용되고 있음. 본 차고지는 주로 다카의 외각 노선을 중심으로 운행하고 있으며, 버스 승객이 많아 Motijheel과 같이 운영수익이 좋은 차고지 중 하나임.
- Narayanganj 차고지는 총 55대의 CNG 버스를 보유하고 있어, BRTC의 CNG 버스(253대) 중 약 22%의 버스를 보유하고 있는 상황임. 55대의 CNG 버스 중 아래 표에서 나타나는 것처럼 운행이 되는 버스는 46대임. 수리중인 버스 중 4대의 버스는 모두 엔진 문제이기 때문에 수리가 어려운 상황임.

<표 3-15> CNG 버스 운행관리 현황

CNG 버스	운행중인 버스	수리중			
		총	LR	HR	사고
55	46	9	5	4	

□ BRTC는 CNG 버스를 아래 표와 같이 약 30개의 다카시내와 다카외곽 지역 노선에 주로 배치하여 운행하고 있음. 버스는 지역의 수요와 수익을 고려하여 배치하였다고 BRTC 관계자는 설명함.

- BRTC 노선 중에서 CNG 버스 구매 이후로 아래표의 Dhaka-Tangali, Dhaka-Daudkandi, Dhaka-Narayanganj, Comilla-Coxobazar, Goripur-Chittagong, Panchgor-Laxipasa의 6개 노선이 신설되어 CNG 버스가 운행 중에 있음.

<표 3-16> CNG 버스 운영 노선

버스 노선	AC	Non-AC
1. Dhaka-Bhariab, Kishoregonji	3	1
2. Dhaka-Tangali*	1	0
3. Dhaka-Mawa	12	15
4. Dhaka-Bramanbaria	8	0
5. Dhaka-Kotiadi, Tangali	0	7
6. Dhaka-Modan, Netrokona	0	3
7. Dhaka-Nalitabari, Mymensingh	0	1
8. Dhaka-Daudkandi, Comila*	11	0
9. Dhaka-Comila	19	0
10. Dhaka-Bjitpur, Kishoregonji	5	10
11. Dhaka-Motijheel, Adullapur	28	2
12. Dhaka-Narayanganj*	17	0
13. Dhaka-Norsingdi	2	0
14. Chittgong-Companygonji	0	5
15. Laximipur-Sylhet	3	5
16. Comilla-Sylhet	1	6
17. Comilla-Coxobazar*	2	0
18. Goripur, Comilla-Chittagong*	2	0
19. Bagora-Khulna	2	0
20. Bagora-Setabgong, Rangpur	0	1
21. Bagora-Dinajpur	1	0
22. Panchgor-Khulna	0	2
23. Panchgor-Netrogona	0	2
24. Panchgor-Laxipasa, Jessor*	0	2
25. Rajsahi-Sondorgonj	0	2
26. Rajsahi-Dabegonj, Panchgor	0	1
27. Sylhet-Noakhli	0	2
28. Sylhet-Chittgong	0	2
29. Sylhet-Faridgonj, Chadpur	0	2
30. Charjabbar, laximpur-Chittagong	0	1

(출처: BRTC 현지자료)

\*노선은 CNG 버스 구매 이후 신설된 노선임

□ 본 사업의 CNG 버스의 운행 실적은 SIDA가 다카에서 수행한 유사 사업을 참고 하여 평가하였을 때 양호한 것으로 나타남.

- 2001년 SIDA에서 수행한 볼보 CNG 버스사업의 경우 당시 목표 운행 실적이 년 간 60,000 KM이었음 (SIDA, 2006). 한국산 CNG 버스 역시 SIDA 사업과 유사하게 BRTC에 의해 다카시 내외에서 운행되므로 볼보 CNG 버스의 목표 운행 실적을 본 사업에 적용할 수 있음.
- 또한, 심사보고서(2007)에 의하면 볼보 CNG 버스의 목표 운행 실적을 한국산 CNG 버스에 적용하여 한국산 CNG 버스 한 대당 차령(15년) 동안 약 960,000 KM를 주행할 것으로 추정하고 운영계획을 세움.
- 이를 종합하면 본 사업으로 인한 한국산 CNG 버스 한 대당 년 간 평균 약 60,000KM 주행거리를 운행하는 것으로 그 목표운행실적을 산정 할 수 있음.
- 현지조사를 통해 방문한 Motijheel, Joarshahara, Narayanganj의 세 차고지 보유 CNG 버스의 주행거리를 수집하여 연간 주행 거리를 계산하였으며 그 내역은 아래 표와 같음<sup>10)</sup>.
- Motijheel 차고지 버스는 년 간 평균 약 99,000KM를 주행하여 목표 운영 실적인 60,000KM를 훨씬 웃도는 것으로 나타남. Narayanganj 차고지 버스는 년 간 평균 약 59,500KM를 주행하여 목표운행실적 (60,000KM)에 근접하게 주행한 것으로 나타남.

---

10) 본 평가팀은 현지조사 이전부터 BRTC에 지속적으로 총 CNG 버스의 주행거리에 대한 자료를 요청하였으나, 현지에서는 CNG 버스 주행거리를 각 차고지마다 집계하는데 어려움이 있다는 이유로 자료가 늦어지고 있음. 따라서 본 보고서에는 현지실사를 통해 직접 자료를 수집한 세 곳의 차고지의 현황을 중심으로 분석함. 세 곳의 차고지에서 관리·운영하고 있는 CNG 버스 대수는 139대로 BRTC에서 관리하는 253대의 약 55%에 해당하기 때문에 그 대표성으로 평가하기에 무리가 없을 것으로 판단함.



- 반면, Joarshahara 차고지의 버스는 평균 약 44,900KM를 주행한 것으로 나타나 산정한 목표운행실적에 못 미친 것으로 나타남. 하지만 앞서 설명한대로 Joarshahara 차고지의 노선이 다카시내를 관통하는 Motijheel-Abdullahpur 구간이기 때문에 다카시의 교통체증이 주행거리를 감소시키는 주된 원인임을 알 수 있음.
- 실례로 기사들과의 면담에서 Motijheel-Abdullahpur 구간(약 19KM)의 소요시간이 출퇴근 시간에는 평균적으로 3-4시간, 그 외 시간은 약 1-2시간 정도라고 설명함.
- 종합하면 세 차고지의 CNG 버스의 연간 평균 주행거리는 약 67,800KM으로 산정한 목표운행실적인 60,000KM를 상회하는 등 운행실적이 높다고 평가할 수 있음.

<표 3-17> CNG 버스 운행 실적

Depot	Motijheel	Joarsahahara	Narayanganj	평균
주행거리(KM, 대, 연간)	99,000	44,900	59,500	67,800

#### □ 연료비 절감

- 본 사업으로 도입한 총 255대의 CNG 버스의 디젤 버스 대비 연료비 절감 효과를 다음과 같은 가정 하에 산정하였음.

<표 3-18> 연간 유류비 절감액

(단위: US\$)

연도	CNG 가격	디젤 가격	CNG 유류비	디젤 유류비	유류비 절감액
2012	30Tk/m3	61Tk/L	8,739,906	5,731,086	3,008,820
2013	30Tk/m3	68Tk/L	9,455,354	5,561,973	3,893,381
2014	30Tk/m3	68Tk/L	8,819,263	5,187,802	3,631,461
2015	35Tk/m3	68Tk/L	8,176,637	4,809,787	3,366,851
합계			35,191,160	21,290,647	13,900,513

❖ 유류비 절감액 주요 가정 및 산정 내역

- 산정 대수 버스: 2012년 253대를 기준으로 하되 고장 등의 사유로 매년 15대씩 감소하는 것으로 가정함
- 연료비 절감액 산정 기간: 2012년 7~2015년말(3년 6개월)
- CNG 버스 연간 평균 운행 거리: 67,800Km
- 다카 CNG 버스 평균 연비: 1.125<sup>11)</sup>
- 다카 디젤 버스 평균 연비: 1.5
- 연료비 절감액 = 운행 버스 수 × ((디젤 가격 × 연간 평균 운행 거리 / 디젤 연비) - (CNG 가격 × 연간 평균 운행 거리 / CNG 연비))

- 분석 결과 상기 표와 같이 CNG 버스 도입으로 3년 반의 기간 동안 약 14백만불의 유류비를 절감하였음. CNG 버스의 사용 가능 연수가 15년인 점을 감안하여 볼 때 CNG 버스 도입으로 인한 연료비 절감액은 CNG 버스 구매 대금을 초과할 것으로 예상되어 본 사업의 유류비 절감 효과는 매우 높은 것으로 판단됨.

- 신규 CNG 버스 1대의 대기오염물질 배출은 기존 구형 디젤 버스 1/30에 불과한 수준으로, 255대의 CNG 버스의 도입이 대기 오염 물질 감소에 일부 기여한 것으로 기대할 수 있음.

11) 서울시 CNG 버스 실제 연비(1.8km/m<sup>3</sup>)와 디젤 버스 실제 연비(2.0km/l)를 방글라데시 다카시내의 혼잡한 교통 현황을 반영하여 각각 1.125km/m<sup>3</sup>과 1.5km/l로 수정하여 적용하였음

## 5. 영향력(Impact)

- 본 사업의 장기성과 및 영향력 평가를 위해 사업을 통한 1) 사업지역의 교통수요 충족, 2) 사업 지역 교통난 완화, 3) 대기오염 완화를 분석·평가함. 장기성과 및 영향력 평가 결과는 다음과 같음.

〈표 3-19〉 영향력 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
장기성과 및 영향력	사업지역 교통수요 충족	4
	사업지역 교통난 완화	3
	대기오염 완화	-
종합 영향력 평점		3.5

- CNG 버스 구매에 따른 버스 승객의 증가, 버스노선 신설과 수요 충족, 여성 승객을 고려한 여성 전용 노선의 운행 등의 긍정적인 파급효과가 있었음. 따라서 본 사업의 영향력은 종합평점 3.5점으로 ‘영향력’이 있는 것으로 평가하였음.

- 본 사업은 본래 255대의 CNG 버스를 구매하여 기존의 디젤버스를 교체하는 것으로 계획되었으나, 현지조사를 통해 확인한 결과 새로 구입한 CNG 버스가 기존의 오래된 디젤 버스를 교체한 것이 아닌 추가 투입의 형태로 운영되고 있었음. 이에 대기오염 완화에 대한 직접적인 영향력을 확인하고 평가하기에 어려움이 있어 동 항목은 본 영향력 평가 점수에 반영하지 않았음.

〈표 3-20〉 장기성과목표 및 성과지표

구 분	성과목표	측정 대상 지표	검증방법	주 자료원
Impact (장기성과)	대중교통 수요 충족	운송량 증가	문헌조사 면담 설문조사	방글라데시 도로교통공사 (BRTC) 버스차고지 (Depot)
		CNG 버스 만족도		
	교통난 완화	교통체증 감소		
	대기오염 완화*	-		

\* 평가에 한계가 있음

## 가. 대중교통수요 충족 : 운송량 증가

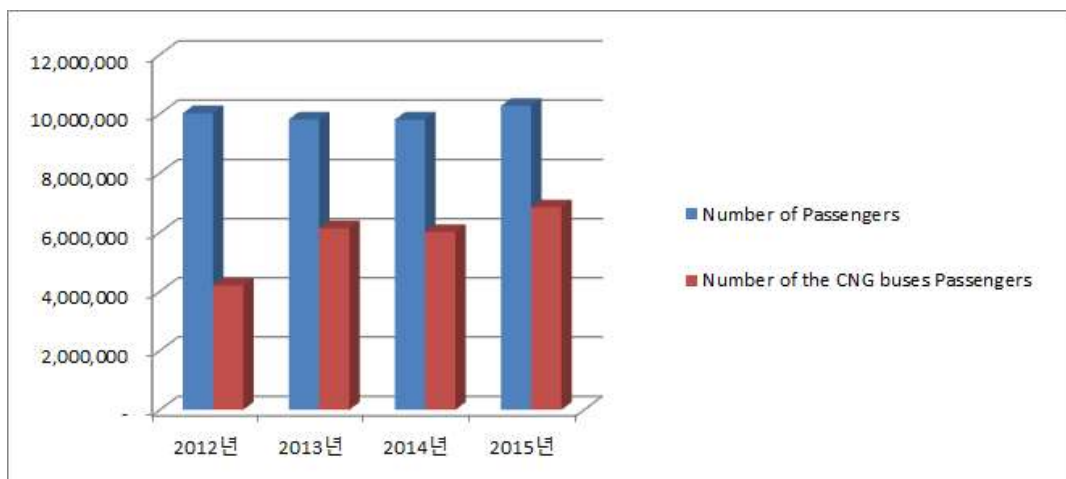
□ 본 사업으로 56인승 버스 125대, 40인승 버스 130대의 대용량(high capacity) CNG 버스 총 255대가 다카시내와 시외에 도입되어 승객 운송량이 증가되었음.

○ 아래 그림은 현지 실사를 수행한 세 곳의 차고지 버스 승객수의 변화를 2012년부터 2015년까지 작성하여 나타낸 것임<sup>12)</sup>.

- 총 버스 승객수는 2012년에 10,014,977명에서 2013년 9,808,899명, 2014년에는 9,802,072명으로 다소 감소하였으나 2015년에는 10,263,440명으로 다시 증가하였음.

- CNG 버스의 승객수는 2012년에 4,195,482명에서 2013년에는 6,128,797명으로 약 46% 증가하였으며, 2014년에는 6,005,663명으로 전년대비 다소 감소하였으나 2015년에는 6,843,040명으로 다시 약 14%가 증가한 것으로 나타남. 2012년 대비로는 약 63%의 증가율을 보이고 있음.

〈그림 3-5〉 버스 승객수

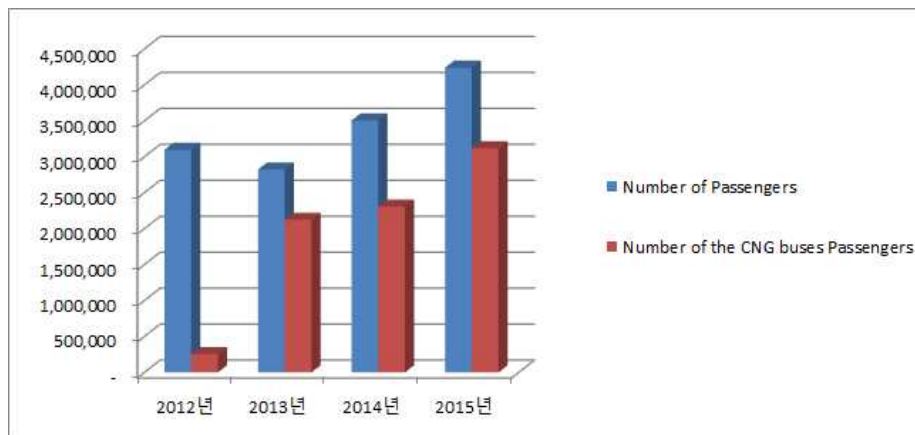


12) 본 평가팀은 현지조사 이전부터 BRTC에 지속적으로 총 버스 승객수와 CNG 버스 승객 수에 대한 자료를 요청하였으나, 현지에서 대우 CNG 버스 승객수만 별도로 집계하는데 어려움이 있음. 따라서 본 보고서에는 현지실사를 통해 직접 자료를 수집한 세 곳의 차고지의 현황을 중심으로 분석함. 세 곳의 차고지에서 관리·운영하고 있는 CNG 버스 대수는 139대로 BRTC에서 관리하는 253대의 약 55%에 해당하기 때문에 대표성이 있어 평가하기에 무리가 없을 것으로 판단함.

## □ 차고지별 운송량 증가

- (Motijheel 차고지) 본 차고지는 주로 다카 시외의 노선으로 2012년 이후 승객이 꾸준히 증가하였음. 특히, CNG 버스 승객은 크게 증가하였음.
- 아래 표에서 볼 수 있듯이, 본 차고지의 버스 승객은 2012년에 3,095,105명, 2013년에는 2,822,571명, 2014년에는 3,505,192명, 2015년에는 4,239,424명으로 꾸준히 증가하여 2015년에는 2012년 대비 약 37%의 운송객의 증가를 보이고 있음.
- CNG 버스 승객은 2012년 약 255,610명에서 2013년 2,122,469명, 2014년 2,308,783명, 2015년 3,119,024명으로 증가하여 2015년 기준 2012년 대비 약 1,100%의 큰 증가율을 나타내고 있음.

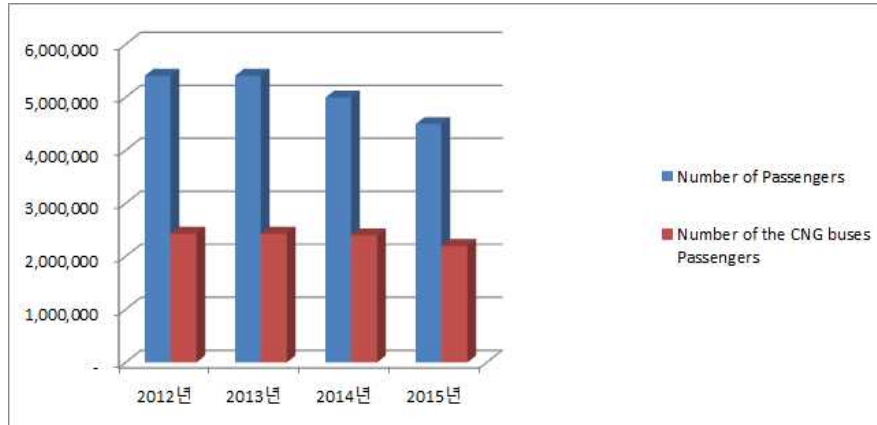
〈그림 3-6〉 Motijheel 차고지 버스 승객수



- (Joarshahara 차고지) 본 차고지는 주로 다카 시내를 운행하는 노선으로 2012년 이후 승객이 다소 감소하고 있음. 앞에서 설명한대로 다카 시내의 교통체증이 버스의 주행거리와 승객수에 큰 영향을 미친 것으로 사료됨.
- 아래 그림에서 보듯이 본 차고지의 승객수는 2012년에 5,410,000명, 2013년은 5,410,000명, 2014년에는 5,000,000명, 2015년은 4,500,000명으로 2015년 기준 2012년 대비 약 17%의 승객이 감소되었음.

- CNG 버스의 승객수는 2012년과 2013년에는 각각 2,430,000명이었으며 2014년에는 2,400,000명, 2015년에는 2,200,000명으로 2015년 기준 2012년 대비 감소율은 약 9%로 총 승객의 감소율인 17% 보다 매우 낮은 감소율을 나타내고 있음.

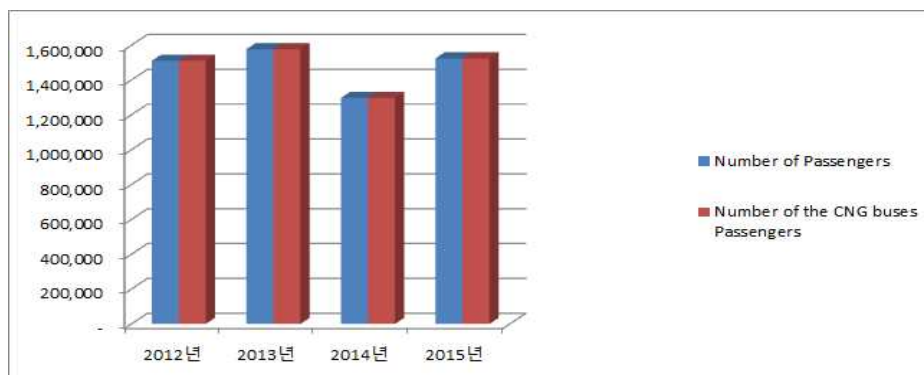
〈그림 3-7〉 Joarshahara 차고지 버스 승객수



- (Narayanganj 차고지) Narayanganj 차고지는 앞서 설명한 바와 같이 EDCF 사업 이후 신규 설치 차고지로 본 차고지의 노선은 2012년 이후 신설되었음. 본 차고지의 모든 차량은 CNG 버스로 2014년을 제외 하고는 승객이 꾸준히 1,500,000명 선을 유지하고 있음.

- 아래 그림에서 볼 수 있듯이 CNG 버스 승객은 2012년에 1,509,872명이었던 것이 2013년에 1,576,328명으로 전년대비 약 4% 증가하였음. 2014년에는 1,296,880명으로 약 18% 감소를 보이다 2015년에는 1,524,016명으로 다시 18% 증가하였음.

〈그림 3-8〉 Narayanganj 차고지 버스 승객수



- BRTC에서는 CNG 버스 구매로 아래 표와 같이 Dhaka-Tangali, Dhaka-Daudkandi, Dhaka-Narayanganj, Comilla-Coxobazar, Goripur-Chittagong, Panchgor-Laxipasa의 6개 노선을 신설하여 버스를 운행 중임. 버스 노선이 신설됨에 따라 CNG 버스 승객이 상당수 증가하였을 것으로 판단함.

〈표 3-21〉 신설된 버스 노선

신설된 버스 노선
Dhaka-Tangali
Dhaka-Daudkandi, Comila
Dhaka-Narayanganj
Comilla-Coxobazar
Goripur, Comilla-Chittagong
Panchgor-Laxipasa, Jessor

## 가. 대중교통수요 충족: 교통 서비스 만족도

- CNG 버스의 도입은 버스 승객의 만족도 증가에 기여하였음. 특히, 국영 시내 버스 중에서는 BRTC에서 최초로 에어컨이 장착된 버스를 도입하여 이에 대한 승객의 만족도가 매우 높은 것으로 나타남.
- 버스 승객 설문결과 아래 표에서 나타난 것처럼 버스 이용의 편리함과 안전성에 대한 만족도가 5점 만점에서 각각 4.3점과 4.4점이고 전반적인 버스에 대한 만족도는 4.2점으로, 전반적으로 CNG 버스에 대한 만족도가 높은 것으로 평가됨.
  - 버스 승객과의 면담에서는 대부분 CNG 버스의 에어컨에 대한 만족도를 언급하였으며, 다른 버스에 비해 차량이 깨끗하고 튼튼하다는 설명이 많았음.
  - 버스 기사의 설문결과 CNG 버스 출력 성능에 대한 만족도는 5점 만점에 4.4점으로 나타났으며, CNG 버스 운전에 대한 전반적인 만족도는 출력 성능에 대한 만족에 비해 다소 낮은 3.7점으로 나타났음. 면담 시에는 다른 버스에 비해 CNG 버스의 성능에 대해 매우 높이 평가하였음. 특히, 중국의 CNG 버스에 비해서 한국의 CNG 버스의 성능이 매우 우수하다고 평가하여 한국산 CNG 버스에 대한 만족도가 높은 것으로 나타남.

〈표 3-22〉 버스 만족도

버스 승객		버스 기사	
항목	점수	항목	점수
편리성	4.3	버스성능 만족도	4.4
안전성	4.4	버스운전 만족도	3.7
전반적인 버스 서비스	4.2		

- 앞의 버스 운송량에서 설명하였듯이 CNG 버스의 구매로 총 6개의 노선이 신설되어, 다카시내와 시외노선에 35대가 투입되어 운행되고 있음. 이러한 노선의 신설로 다카 시내와 시외의 부족한 대중교통에 대한 수요에 부응하였다고 판단함.

## 나. 교통난 완화

- 사업지역의 교통난 완화가 본 사업의 장기 성과목표 중 하나이지만, 다카시내의 열악한 도로 사정을 고려하였을 때 본 사업으로 공급된 255대의 CNG 버스 추가 운행이 교통체증 개선에 미친 구체적인 효과를 측정하고 평가하기에는 어려움이 있음.
- 다카시내는 20만대의 차량과 릅쇼, 오토릭쇼, 자전거 등의 교통수단이 혼재해 있고, 열악한 도로사정과 신호체계 미비 등의 총체적인 문제로 인해 교통체증은 개선되기 어려운 상황임. 다카시내의 평균 주행 속도는 15.1km로 심사보고서(2007년) 당시 평균 주행 속도인 20km보다 오히려 감소하여 교통체증이 여전히 심각한 것으로 나타남(DHUTS Final Report, 2010).
  - 버스 승객과 기사의 설문 결과에서도 교통체증 개선에 대한 문항의 점수가 5점 만점에서 2.9점과 2.3점으로 다른 항목의 만족도보다 낮게 나왔음.

〈표 3-23〉 교통체증개선 설문 결과

버스 승객		버스 기사	
항목	점수	항목	점수
교통체증개선	2.9	교통체증개선	2.3



## 다. 대기오염완화

- 본 사업목적 중 하나인 천연가스(Compressed Natural Gas: CNG) 버스 도입을 통한 구형버스 교체로 다카 시내·외 대기오염 완화의 성과를 평가하는데 다음과 같은 한계가 있었음.
  - 본 사업은 255대의 CNG 버스를 구매함으로써 기존의 디젤 버스를 교체하는 것으로 계획하였지만, 현지조사를 통해 확인한 결과 새로 구입한 CNG 버스는 기존의 오래된 디젤 버스를 대체한 것이 아닌 추가 투입의 형태로 운영하고 있었음.
  - BRTC나 각 차고지에서는 버스로 인한 매연이나 대기 오염에 대해 측정하고 있지 않았으며, 다카의 환경오염 지표를 구하기 어려웠음.
  - 이에 대기오염 완화에 대한 구체적인 영향력을 확인하고 평가하기에는 다소 어려움이 있음.
- 하지만 앞의 효과성에서 설명한대로 CNG 버스는 기존의 디젤 버스보다 대기오염 물질을 1/30 정도로 배출하고 있어, 대기오염 물질의 배출량이 감소되어 대기오염 완화에 대한 영향력이 있는 것으로 사료됨.
- 따라서 본 항목은 영향력 평가 점수에는 반영하지 않고, 설문조사 결과를 서술함.
  - 버스 승객과 기사의 설문 결과 CNG 버스로 인한 대기환경 개선 문항이 5점 만점에서 3.0점과 3.5점으로 긍정적인 반응을 나타냈음.

〈표 3-24〉 대기환경개선 만족도

Passengers		Drivers	
항목	점수	항목	점수
공기 질 개선	3.0	공기 질 개선	3.5

## 6. 지속가능성(Sustainability)

- ☐ 본 사업의 지속가능성을 평가하기 위해 크게 1) 기술적 지속가능성과 2) 재정적 지속가능성의 두 가지 측면에서 평가를 실시하였음.

〈표 3-25〉 지속가능성 종합평가표

평가 항목	세부 평가 항목	평점
지속가능성	기술적 지속가능성	2
지속가능성	재정적 지속가능성	3
지속가능성 평점		2.5

- ☐ CNG 버스를 운영관리하고 있는 각 차고지의 관리 상태를 점검한 결과 주기적으로 차량 청소, 브레이크, 타이어 및 엔진 오일 등을 점검하고 있다고 설명하였지만, 엔진룸에 먼지가 많고 기름때가 많이 끼어 있고 점검 및 관리가 제대로 이루어지고 있지 않았음.
- ☐ 이는 새로 도입된 CNG 버스에 대한 경험 및 전문 기술 인력 부족에 기인하는 것으로 판단됨. 또한 BRTC 예산에 제한이 있어 값비싼 한국산 CNG 버스 부품을 구매하는데 어려움이 있는 점도 본 사업의 지속가능성을 저해하고 있는 것으로 나타남. 따라서 본 사업의 지속가능성을 종합하면 평점 2.5점으로 지속가능성이 ‘일부 지속가능함’이라고 평가함.

### 가. 기술적 지속가능성

- ☐ 기술적 지속가능성 평가를 위해 사업 시설물들을 유지·관리할 기술적 자원과 인적 자원의 확보여부를 평가하고, 그 효과가 지속될 것인지에 대해 검토함.
- ☐ 평가 결과 CNG 버스 엔진을 수리할 수 있는 기술 부족과 수리 부품의 가격이 비싼 상황을 고려한다면 현 시점의 유지·관리는 다소 미흡한 것으로 사료됨. 이러한 유지·관리의 어려움은 본 사업의 지속가능성에 부정적인 영향을 미칠 것으로 평가함.

□ 본 사업이 종료된 지 약 4년 6개월이 지난 현 시점에서 BRTC에서 관리하고 있는 CNG 버스 243대중 현재 운행 중인 버스는 189대로 약 75%의 운영률을 보이고 있음.

○ 아래 표에서 나타나는 것처럼 15대의 버스는 Light Repair(LR) 상태로 수리 후 운행이 가능할 것으로 여겨져 이를 포함하면 운영률은 약 80%에 달할 것으로 예상함.

○ 아래 표에서 나타나는 43대의 Heavy Repair(HR) 버스의 주된 문제는 현지의 기술부족으로 수리가 어려운 엔진과열 등으로 나타났음.

〈표 3-26〉 CNG 버스 운행관리 현황

CNG 버스	운행 중인 버스	수리중			
		총	LR	HR	사고
253	189	64	15	43	6

〈표 3-27〉 CNG 버스의 주요 고장 원인

No.	고장원인
1	잦은 엔진 가열
2	늦은 가속화 (엑셀의 늦은 반응)
3	운행 중 공기 파이프 파열
4	엔진의 노킹 (폭연)
5	연료 분사기가 쉽게 때가 묻음
6	공기 부스터 플레이트 누출
7	운행중 에어컨 고압으로 파열
8	에어컨 응축기 팬 모터의 잦은 고장
9	전기문제 (점화 코일, 유선 불꽃감지 센서, 스파크 플러그, 등)

(출처: BRTC, 2016)

□ 현지의 한국산 CNG 버스의 부품이 다른 나라 버스 부품에 비해 비싸고 Khaja AS Engineering Co에서 독점으로 판매하고 있기 때문에 구매가 어려운 실정이었음. 기존에 조달된 예비 부품은 거의 다 소모한 상태이기 때문에 버스의 유지·보수를 위해 부품 조달이 시급한 상황임.

- 아래 표에서 나타나는 것처럼, 현지에서 한국산 CNG 버스의 부품은 인도산(Ashok), 중국산 버스(TATA)의 부품에 비해 비싼 것으로 나타남. 특히, 엔진관련 부품이 인도산 부품에 비해 작게는 2배에서 많게는 10배 이상 비싼 것으로 나타남.

〈표 3-28〉 CNG 버스 부품과 다른 버스 부품 가격 비교

단위:TK

	예비 부품명	차종				종류
		Daewoo (CNG)	TATA (TC)	Ashok (AC)	Ashok (DD)	
1	Liner	36,000	4,200	13,950	13,950	Engine System
2	Piston	24,558	11,000	12,500	12,500	
3	Piston Ring	11,000	6,600	6,200	6,200	
4	Crank Shaft	152,560	43,000	80,000	80,000	
5	Head Gasket	17,000	5,000	7,345	7,000	
6	Inlet Valve	52,782	3,500	4,363	4,363	
7	Exhaust Valve	22,746	3,200	4,200	4,200	
8	Turbocharger Core	8,000	4,500	8,000	8,000	
9	Injector/Nozzle	88,000	9,000	8,500	8,500	Ignition System
10	Throttle Valve/Fuel Pump	156,760	12,000	12,000	12,000	
11	Accelerator Padel	15,500	280	400	400	
12	Ignition Coil	83,262	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
13	ICU	161,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
14	Spark Plug	9,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
15	Waste Gate Solenoid	13,467	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	Engine Control System
16	ECU	150,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
17	Eugo Sensor	16,675	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
18	Boost Pressure Sensor	9,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
19	Tachometer Sensor	5,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
20	High pressure Lock off Valve	28,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	
21	Gas Regulator	52,000	Not Applicable	Not Applicable	Not Applicable	

	예비 부품명	차종				종류
		Daewoo (CNG)	TATA (TC)	Ashok (AC)	Ashok (DD)	
22	Brake Shoe (Front)	4,250	2,200	2,450	2,450	Brake/ Tranmissi on System
23	Brake Shoe (Rear)	5,250	2,400	4,000	4,000	
24	Brake Duel Valve	11,500	1,000	5,000	5,000	
25	Clutch Master Cylinder	5,000	1,000	4,109	4,109	
26	Clutch Servo	16,500	1,000	6,500	6,500	
27	Power Steering Pump	26,667	4,000	26,544	26,544	
28	Clutch Plate Assy.	8,800	6,200	8,500	8,500	
29	Pressure Plate Assy.	14,864	15,000	18,500	18,500	AC System
30	AC Compressor Assy.	155,000	Not Applicable	0	Not Applicable	
31	AC Dryer Filter	5,000	Not Applicable	2,300	Not Applicable	

출처 : BRTC

- 방글라데시 정부는 BRTC의 버스 구입 이외에는 다른 재정적 지원을 하고 있지 않기 때문에, 비싼 예비부품은 버스 관리 및 운영에 큰 영향을 미치고 있음. 이러한 부품 조달의 문제는 본 사업의 지속가능성을 저해하는 주요 요소로 작용할 수 있음.
  - 완공평가 보고서(2013)에서 CNG 버스 부품이 현지에서 구매가 불가능하고 구매 비용이 높아 유지·보수를 위한 운영상의 어려움을 지적한 바와 같이, 사업이 완료된 이후 현재까지 예비부품 조달에 대한 적절한 대책이 마련되어 있지 않아 이에 대한 대책 마련이 필요한 것으로 판단함.
- 본 사업 완공평가서 상에는 CNG 버스 도입시 현지에서 유지 및 보수 인력 100명을 2주간 교육하고, 한국초청 연수로 기술인력 20명을 1개월간 교육 및 훈련을 시켰다고 기술 되어있음. 이러한 교육 및 훈련 시간은 충분히 합리적인 시간이라고 사료됨. 하지만 현지 실사를 통해 훈련 내용에 대한 전파 교육이 잘 시행되지 않은 것을 확인됨.

□ BRTC에 따르면 현재 수리중인 차량 중 HR(Heavy Repair)의 경우는 대부분 엔진 과열 문제라고 함. 각 차고지는 간단한 보수가 가능한 정비소를 보유하고 있으나 기술력이 낮아 버스 엔진 등에 문제가 발생할 경우 해결이 어려운 상황임.

- 방문한 차고지의 기술자는 아래 표에서 보는 바와 같이 대부분이 초급 기술자임<sup>13)</sup>. BRTC 관계자와의 면담에 따르면 공급사인 대우에서 주로 CNG 엔지니어를 대상으로 엔진 관련 교육을 실시하였으며, 이들을 중심으로 CNG 엔진을 수리하고 있지만 부족하다고 설명하고 있음.

〈표 3-29〉 방문 차고지별 기술자


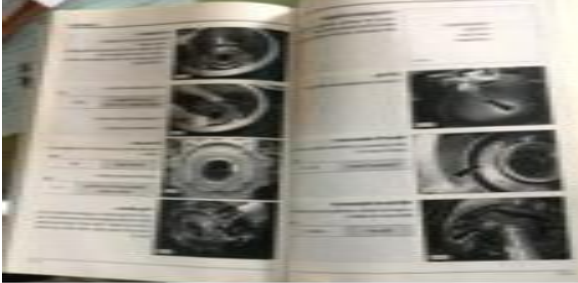
Depot	Engineer	Foreman	Mechanic
Motijheel	1	0	23
Joarsahahara	1	0	34
Narayanganj	0	1	21

- 또한 BRTC의 기술자들은 기존의 디젤 버스 엔진 수리 경험은 어느 정도 있지만, 비교적 최근에 도입된 CNG 버스 엔진에 대한 경험은 부족한 것으로 판단됨.
  - 한국 CNG 버스 회사<sup>14)</sup>의 경우 각 업체별 8명의 초·중·고급기술자가 CNG 버스 엔진문제를 포함하여 각종 문제를 해결하여 운영하는 것을 볼 때, 각 차고지마다 공통적으로 발생하고 있는 CNG 버스 엔진 문제를 해결할 전문 기술자가 부족하다고 사료됨.
- 공급자인 대우가 사업완료 후 엔진문제 수리에 대한 매뉴얼을 제공하였지만, 아래 그림에서 보이는 것처럼 영문 매뉴얼이기 때문에 각 차고지의 기술자들이 참고하기에는 한계가 있음. 따라서 벙골어로 번역된 매뉴얼이나, 방글라데시의 낮은 문해율을 고려하여 동영상으로 제작된 매뉴얼 등이 필요할 것으로 판단함.

13) BRTC 설명에 따르면 Engineer는 4년제 대학의 관련전공 degree가 있는 고급기술자, Foreman은 관련전공 diploma를 가진 중급 기술자, mechanic은 관련 수업을 들은 초급 기술자로 분류할 수 있음.

14) 우리나라 CNG 버스 회사인 해동여객, 일광여객 관계자와의 면담에 근거함.

<그림 3-9> 공급업체에서 제공한 매뉴얼

	
<p>대우에서 제공한 매뉴얼</p>	<p>대우에서 제공한 매뉴얼</p>
	
<p>대우에서 제공한 매뉴얼</p>	<p>점검 및 수리에 관한 매뉴얼 내용</p>

□ CNG 엔진의 연료인 천연가스는 가연성이 높은 연료로 공급압력이 높아 디젤엔진에 비해 엔진이 쉽게 과열되는 경향이 있음. 이에 차량이 노후화 될수록 연결관이 느슨해져 가스가 누출될 가능성이 높고, 엔진과열이나 전기점화, 배선누전 등으로 인해 화재와 폭발이 발생할 가능성이 있음. 하지만 각 차고지별 안전관리 수준이 상이하고 BRTC는 이러한 위험에 대한 인식이 부족하여 안전관리가 미흡한 것으로 확인되었음.

- 아래 사진에서 보듯이 버스 엔진룸은 방글라데시의 대기환경적 요인으로 미세 먼지, 기름 자국 등으로 오염 되어있는 경우가 많음. 두껍게 쌓인 먼지들은 섬유질로 가스누출이 발생하면 화재 또는 폭발로 이어질 가능성이 높음. 특히, 방글라데시의 열대기후와 폭염 등을 고려할 때 안전 관리가 시급한 상황임.

〈그림 3-10〉 현재 운행중인 CNG 버스 엔진



- 한국의 경우 2010년 8월 서울 행당동에서 CNG 버스의 연료 탱크가 폭발한 사고가 발생한 바 있음. 이는 폭염이 겹쳐 가스가 팽창했고, 균열이 간 연료통이 내부 압력을 감당하지 못해 폭발한 것으로 확인됐음 (사진 참조). 이 버스 폭발사고 이후 자동차관리법을 개정함에 따라 'CNG 내압용기 재검사 제도'를 도입해 이 제도를 시행하고 있음.

〈그림 3-11〉 서울 행당동 CNG 버스 폭발사고



- 방글라데시에는 안전 관련규정이 없어, 관련 규정을 만들어 정기적으로 검사를 수행하여 안전사고를 예방할 필요가 있음.



- 우리나라의 경우 규정에 따라 내압용기 사용연한 초과, 밸브 부식, 고정 여부 등 CNG 버스 연료장치 배관의 손상, 변형, 가스누설여부 등을 정기적으로 점검하고 있음. 이와 더불어 6개월에 한 번씩 고압 세척기 등을 이용하여 가스계통 및 엔진 룸을 청결하게 유지하도록 점검하여 화재 및 폭발사고에 대비하고 있음.
- 방글라데시 또한 가스계통 및 엔진 룸을 청결히 유지한다면 화재 및 폭발사고에 대비하고 사용연한 동안 안전하게 버스를 사용할 수 있을 것으로 기대함

## 나. 재정적 지속가능성

- ☐ 사업을 관리하고 있는 방글라데시 도로교통공사(BRTC)의 재정 상태를 중심으로 재정적 지속가능성 여부를 판단하였음.
- ☐ BRTC는 버스 구매를 제외하고는 정부의 지원을 받고 있지 않는 독립 채산제임. 따라서 예산에 제약이 있으며 버스 운영으로 인해 수익을 창출해야 하는 재무구조를 가지고 있음.
- BRTC 관계자 면담에서 BRTC는 차량 유지 관리를 위해 1km 당 6.75 TK의 비용을 산정하고 있다고 설명하였음. 하지만, 이 비용은 유지관리 및 값비싼 국내산 CNG 부품을 구입하기에는 부족한 것으로 판단함. 이러한 상황은 본 사업의 지속가능성을 저해하는 요소로 작용할 수 있음.

## 7. 범분야 이슈 (Cross cutting issue)

### 가. 젠더이슈

#### □ 여성 승객을 고려한 운행

- BRTC에서는 여성 승객을 고려하여 다카 시내에서 2개의 노선에 CNG 버스 각각 1대씩을 여성 전용 노선에 투입하여 운행하고 있음. 이는 여성의 버스 이용률을 높이고 여성의 취업과 여학생의 출석률을 높이는데 기여하고 있어 성인지적 관점에서 높이 평가함.
- BRTC에서 운영하는 여성 전용 노선 중 한 노선은 여성 근로자의 통근을 위한 노선이고, 다른 한 노선(Shewra Bazar- MES)은 여학생들을 위한 통학 노선임. 이 두 노선은 모두 Joarshahara 차고지에서 관리 하고 있음.
- BRTC 관계자 면담 결과 여성 공무원의 출퇴근을 위한 노선에 에어컨이 장착된 CNG 버스를 투입하여 운행하고 있음. 이는 여성의 안전한 출퇴근을 고려하는 동시에 에어컨 버스의 운임을 지불 할 수 있는 여성 공무원을 상대로 운행하여 버스의 수익을 높이기 위한 결정이었다고 설명함.
- 버스 승객과 버스 기사의 설문에서도 아래 표에서 나타나는 것처럼 CNG 버스 도입 이후 여성 승객이 증가에 대해서 5점 만점에 3.9점, 4.2점으로 긍정적인 평가를 나타내고 있음.

〈표 3-30〉 여성승객증가

Passengers		Drivers	
항목	점수	항목	점수
여성승객 증가	3.9	여성승객증가	4.2

- 여성 승객과의 면담에서 CNG 버스의 깨끗함과 쾌적함이 여성들이 대중교통을 이용하는데 거부감을 덜어준다고 CNG 버스에 대한 만족 사항을 설명하였음.

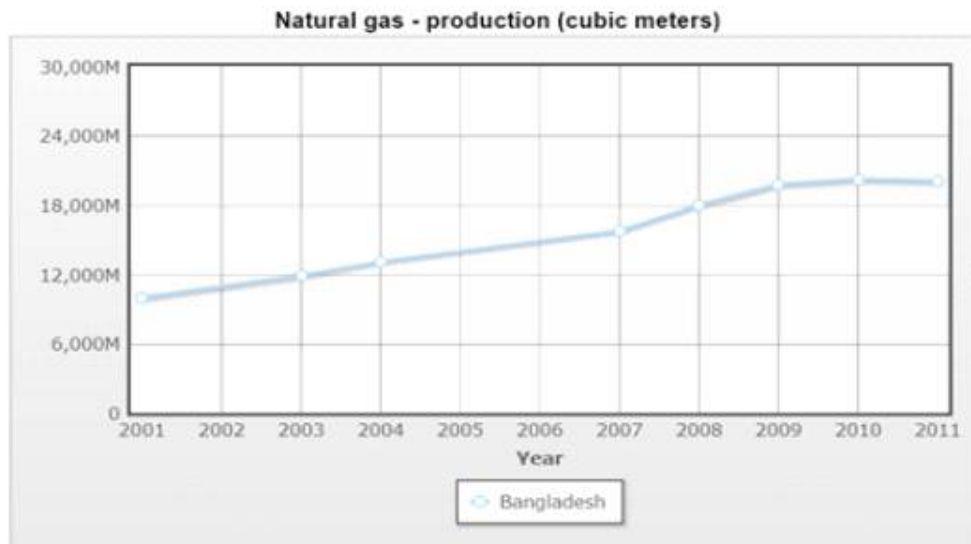
## IV. 교훈 및 제언

### 1. 교훈사항

#### 가. 성공요인

- 수원국의 수요와 환경을 고려한 시의 적절한 EDCF 사업 지원으로 영향력 증대
  - 본 사업은 방글라데시 다카지역의 교통난 해소와 대기오염 완화를 위한 CNG 버스 구매사업으로 방글라데시 개발전략과 교통분야 개발정책과 매우 부합된 사업임.
  - 방글라데시 다카지역은 열악한 도로환경과 다양한 교통수단의 혼재로 극심한 교통난에 시달리고 있었으며, 대중교통 수단이 매우 노후화 되어 현대적이고 대용량의 대중교통수단에 대한 수요가 매우 컸음.
  - 특히, 방글라데시는 천연가스 생산국으로 연료비 절감과 환경개선 등을 고려하여 CNG 차량 확대를 위한 세금 감면 같은 적극적인 정책을 실시하고 있었음(심사보고서, 2007). 따라서 EDCF 사업의 지원은 매우 시의 적절하였으며, 이로 인해 사업의 영향력이 증대될 수 있었음.
- 아래 그림에서 보는 것처럼 방글라데시의 천연가스 생산량은 2001년 이후로 꾸준히 증가하고 있음.
- 심사보고서(2007)에 따르면 방글라데시산 천연가스 성분조성은 메탄(97.33%), 에탄(1.72%), 프로판(0.35%), 탄화수소(0.19%) 및 수분이 거의 없는 건조 가스로 이루어져, 한국산 CNG 버스엔진을 그대로 적용하기에 적합하였음.

〈그림 4-1〉 방글라데시 천연가스 생산량



출처: index mundi <http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?v=138&c=bg&l=en>

#### □ 사업실시기관의 적극적이고 효율적인 사업 수행

- 사업실시기관인 방글라데시 도로교통공사(BRTC)는 사업기간 중 물가 상승으로 인한 위험이 발생하였을 때 CNG 버스 구매 대수를 조정함으로써 효율적으로 대처하였고, 사업의 효과성과 지속가능성을 제고하고 위해 유지보수 부품과 교육에 예산을 증액하는 등 적극적인 사업 수행 태도를 보임으로써 본 사업을 성공적으로 이끄는 데 기여하였음.

## 나. 한계점

#### □ 사업 계획 당시 목표 설정의 현실성과 구체성필요

- 본 사업의 심사보고서(2007)에 따르면 사업목표는 CNG 버스 도입을 통한 구형 버스 교체를 통한 대기오염 완화와 교통난 해소라고 명시되어 있음. 하지만 본 사업의 사업범위인 ‘CNG 버스 300대 구매’를 고려한 세부 측정지표가 설정되어 있지 않아 성과를 측정하기 어려움이 있었음.

- 따라서 사업 계획 당시 사업범위에 맞는 보다 구체적이고 현실적인 목표 설정이 필요함.

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

- 각 차고지의 기술자들이 CNG 버스에 대한 경험 부족과 기술 부족으로 차량의 유지관리에 한계가 있음. 특히, CNG 엔진은 기존의 디젤 엔진과는 다른 점이 많아 CNG 엔진의 전문가가 필요함.
- 단일기업(Khaja AS Engineering Co)을 통해 한국산 CNG 버스의 유지관리를 위한 부품이 수급되어 가격이 비싸고 구매가 어려움. 이는 향후 부품 수급 문제 및 가격 상승을 야기 하는 등 사업의 지속 가능성을 저해하는 요소로 작용할 수 있음.
- CNG 엔진 기술 전문가와 부품 구매의 어려움은 사업의 지속가능성을 저해하는 요소로 이를 위한 실질적인 대책과 체계가 필요함.

#### □ 안전관리에 대한 인식 미비

- CNG 엔진은 디젤 엔진에 비해 근본적으로 엔진이 쉽게 과열됨. 천연 가스는 가연성이 높아 차량이 노후화 될수록 연결관이 느슨해져 누출될 가능성이 많기 때문에 엔진과열이나 전기점화, 배선누전 등이 도화선이 되어 쉽게 화재와 폭발로 연결될 가능성이 높음. 하지만 각 차고지나 BRTC는 이러한 위험에 대한 인식이 부족하여 안전관리가 미흡한 상태임.
- 따라서 가스계통 및 엔진 룸을 청결히 유지하여 화재 및 폭발사고에 대비하는 등의 안전관리가 필요함.

## 2. 제언사항

### 가. 사업의 지속가능성 제고

□ 구체적이고 현실적인 유지·관리 지원 노력 필요

- 본 사업에 기술교육에 대한 지원이 있었음에도 불구하고 습득된 기술과 지식이 사업수행기관 내에서 적절하게 환류 되지 않아 기술적 지속가능성이 낮았음. 따라서 사업의 지속가능성 제고를 위해 수원국의 사후 운영관리 능력 강화에 기여할 수 있어야 함.
- 지속적이고 현실적인 기술교육이 가능할 수 있도록 기자재(차량) 구매를 위한 제안요청서 작성시 입찰참여기업이 현지어로 된 기술 교육 매뉴얼과 교육 동영상 등을 제공하도록 과업범위에 포함할 필요가 있음.
- 이를 통해 기술교육이 지속적으로 활용되어 사업의 효과성을 증대하고 구체적인 사후관리 방안이 될 수 있을 것으로 전망함.

### 나. 수원국 환경에 맞는 현실적인 사후관리 방안 모색으로 지속가능성 제고

□ 본 사업자와 협력을 통한 구체적이고 현실적인 사업 유지·관리 지원 노력 필요

- 기자재 관련 ODA 사업은 기자재와 부품 등에 대한 사후관리가 매우 중요한 사안으로 사업완료 후 사업성고가 저해되지 않도록 사업실시기관이 직접적으로 유지관리를 할 수 있는 현실적이고 구체적인 사후관리 방안이 사업기획 단계에서 마련될 필요가 있다고 제언함.

## 다. 안전관리에 대한 인식 제고

□ 공급 기자재에 대한 안전 교육을 통해 안전사고 예방 필요

- 개발도상국은 기자재나 장비에 대한 안전관리가 상대적으로 미흡하기 때문에 안전 위험이 있는 기자재 구매를 지원하는 사업의 경우, 안전 관리에 대한 인식을 제고할 수 있는 방안이 사업 내용에 함께 포함되어야 함.
- 또한 현지의 환경적 요인, 사회 인프라 등 상황에 따라 발생할 수 있는 안전 위험이 다를 수 있기 때문에 한국에서 안전 위험 기자재로 분류되지 않더라도 안전에 대한 각별한 유의가 필요함.
- 따라서 본 사업과 같은 기자재 공급사업의 경우 충분하고 철저한 안전 교육을 수원국 현지에서 실시하거나 현지어로 된 안전 매뉴얼을 제공하여 안전사고예방에 만전을 기할 것을 제언함.



## V. 부록

### (부록 1) BRTC 면담지

#### Questionnaire on Ex-post Evaluation of EDCF Project

*For Bangladesh Road Transport Corporation*

The Korea Eximbank has requested *Global Development Cooperation (GDC) Consulting* to undertake ex-post evaluation of the EDCF project: “*Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF loan*”. Please refer to the below project abstract for detail information of the EDCF project.

The purpose of this questionnaire is to help assess the OECD DAC evaluation criteria: relevance, efficiency, effectiveness, impact, and sustainability of the project with a view to drawing useful lessons and recommendations in order to be reflected in future EDCF projects.

We would greatly appreciate, if you could support our efforts by answering the following questions fully and frankly. Your responses will only be used for the purpose of evaluation research.

Thank you very much in advance for your cooperation.

■ The abstract of the *Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF Loan*:

<b>Name of the Project</b>	<i>Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF Loan</i>
<b>EDCF Loan Agreement No.</b>	BDG-9/10 Dated: 29.07.2010
<b>Name of Borrower</b>	Bangladesh Road Transport Corporation
<b>Scope of the project</b>	255 CNG single decker buses(by Daewoo International): AC city bus 75units, Non-AC city bus(50units), AC express bus 75units, and Non AC express bus(55units)  Spare parts, 10 set equipment, 10 set special tools, and training
<b>Project Period</b>	2010.10- 2012.6
<b>Project Cost</b>	Total: USD 40 million and 416 thousand (EDCF loan: USD 29 million and 997 thousand)

I. *Please let us know your thoughts and opinions on the project. And if it is possible, please provide relevant documents for supporting your response.*

1. Please explain the current status of public transport vehicles in the city of Dhaka.
  - a. Please introduce public transport vehicle projects of Dhaka including completed, on-going, and future plan projects.
  - b. Please tell us about the public transport vehicle projects supported by other bilateral(multilateral) agencies such as JICA (Japanese International Cooperation Agency), World Bank, and Asian Development Bank, etc. if you can.
2. What would be the best collaboration between Korea and your institution to improve current challenges such as congestions, air pollution, pressure for the roads, etc. of public transport in Dhaka area?

II. *Please let us know your thoughts and opinions on the EDCF project, and if it is possible please kindly provide your rationale for the responses.*

(Relevance) We would like to hear from you on the planning of the project.

1. To what extent do you think the EDCF project aligned with the Strategic Transport Plan (STP) to improve challenges and opportunities of the public transport vehicle in Dhaka?
  - a. To what degree you think the objectives of the EDCF project was aligned with the STP (2008)? And, was it reasonable to achieve positive results?

To help your understanding, the objectives of the project are as below:

    - i. *To increase CNG buses, ease traffic problems, reduce congestions, air pollution & environment pollution of Dhaka and suburbs.*

- ii. *To reduce poverty and improve employment condition of women to some extent (Project Completion Report, BRTC 2013)*

2. How would you assess involvement of your institution while the project was planned?

**(Efficiency)** We would like to hear from you the process while the project was implemented.

3. The project has been implemented from October, 2010 to December, 2012. The actual project period has been shortened. According to the project completion report (2013), you did not hire the consultant in order to save the time for the project.

- a. If there were any other reasons that you could save the time, please let me know.
- b. If you faced any challenges or difficulties because you did not hire the consultant, please explain what the challenges were and how you solved them.

4. According to the project completion report (2013), the scope of project was revised and modified because of high fluctuation in the project cost.

- a. Could you explain the situation when the modification of the project was proposed and decided?
- b. To what degree do you consider that the modification of the project was reasonable to implement and complete the project?
- c. If there were any challenges or difficulties because of the modification, please explain what the challenges were and how you solved them.

**(Effectiveness)** We would like to talk about the results and outcomes of the project.

5. Please explain how you have run the 255 CNG single decker buses by the EDCF project.

- a. After the project, did you increase or expand the bus service routes because of the project buses? Or, you did not increase or expand any bus service routes because you substituted all the CNG buses to old diesel buses.
- b. Please explain the city and express bus routes by the project buses. Could you

also explain the reason and criteria why you run the project buses in the each routes?

- c. How many buses out of 255 buses are currently running in daily base? If a certain number of bus does not run anymore, please explain the reasons.
- 
6. According to the project completion report (2013), the number of CNG buses was reduced because of large fluctuation. Instead, the training and the purchase of spare parts, tool, and equipment have been increased. In other words, the scope of the project has been modified.
    - a. In your opinions, how does this modification (more training and purchasing equipment) influence in contributing the objectives of the project?
    - b. Did you face any challenges or difficulties because of decreasing number of buses? How did you make up the decreasing number of CNG buses?
  7. Please explain your maintenance status and checklist for the CNG buses.
    - a. Do you keep the records and check the maintenance for the project buses by daily base? If it is not daily base, how often do you do? (For example, fuel consumption down to each bus, tire consumption, spare part consumption, electric material, oil change for engine, gearbox, steering, rear axle and coolant, accident record, brake down record, fitness certificate, etc.)
    - b. According to the project completion report (2013), approximately 110 tires were flatted in 2011. Daewoo International dispatched engineers and solved this problem. Did it happen again or not? Or, are there any other technical (or mechanical) problems?

**(Impact) We would like to ask you impacts of the project**

8. To what extent do you think that the EDCF project makes positive influences such as traffic problem, traffic congestion, air pollution, bus system, fuel cost, etc., in the city of Dhaka? If there is any unexpected impact because of the project, please present us.

**(Sustainability) We would like to talk about the sustainability of the project**

9. It has been about three years since the EDCF project has been completed. According to the project completion report (2013), the difficulties were expected to find out the spare parts in Bangladesh.
  - a. Did you face any challenges and difficulties because of lack of the adequate equipment? How did you cope with this problem?
10. Could you explain how the budget and personnel are maintained for the project? Could you explain the source and amount of budget?
11. After the project, is there any public transportation system been changed to support the project? Or, have any policies been adapted to maintain the project? Have the CNG bus stations and fuel stations been more built to maintain the project properly in the project area?

**(Over all)**

12. Over all, how would you assess the results of project? If you have any comments on the project or any comments on EDCF, please let us know.

---

### III. List of Request data

1. The organization chart of BRTC
2. Number of registered buses (List of vehicle types and fuels)
3. Number of registered CNG buses
4. Bus route/Bus Map
5. Total Number of buses in BRTC (Diesel buses, CNG buses)
6. Information of bus routes(number of routes, number of buses, distance of routes, average time of route, interval, etc.)
7. Bus fare system
8. Statistic data on average speed per hour in the Dhaka city (since 2013)
9. Statistic data on bus passengers (number of passengers per day, month, year) since 2013
10. Data on maintenance record for CNG bus (Monthly data)
11. Any documents on (safety) manual for CNG station

Please fill out in each table

1. Number of the CNG buses (Deawoo Buses) of BRTC procurement under EDCF loan by Depots

Number	Name of Depots	Numbers of CNG buses	
1	Mirpur-12, Dhaka	AC:	Non AC:
2	Kallyanpur, Dhaka	AC:	Non AC:
3	Kamlapur, Dhaka	AC:	Non AC:
4	Joarshahara, Dhaka	AC:	Non AC:
5	Narayngonj	AC:	Non AC:
6	Norsingdi	AC:	Non AC:
7	Chittagong	AC:	Non AC:
8.	Comilla	AC:	Non AC:
9.	Bogra	AC:	Non AC:
10	Rangpur	AC:	Non AC:
11	Pabna	AC:	Non AC:
12	Sylhet	AC:	Non AC:
13	Sonapur, Noakhali	AC:	Non AC:

2. Routes of the CNG buses (Deawoo Buses) of BRTC procurement under EDCF loan by Routes

Number	Name of Routes	Numbers of CNG buses	
1	Dhaka to Bhairab, Kishoregonj	AC:	Non AC:
2	Dhaka to Mirzapur, Tangail	AC:	Non AC:
3	Dhaka to Mawa, Dhaka	AC:	Non AC:
4	Dhaka to Brahman Baria	AC:	Non AC:
5	Dhaka to Katiadi, Tangail	AC:	Non AC:
6	Dhaka to Madan, Netrokona	AC:	Non AC:
7	Dhaka to Nalitabari, Mymensingh	AC:	Non AC:



8.	Dhaka to Daudkandi, Comilla	AC:	Non AC:
9.	Dhaka to Comilla	AC:	Non AC:
10	Dhaka Abdullahpur to Motijheel	AC:	Non AC:
11	Dhaka to Bajitpur, Kishoregonj	AC:	Non AC:
12	Dhaka to Norsingdi	AC:	Non AC:
13	Chittagong to Companygonj, Comilla	AC:	Non AC:
14	Panchaghar to Khulna	AC:	Non AC:
15	Panchaghar to Netrokona	AC:	Non AC:
16	Rajshahi to Sundargonj, Gaibandha	AC:	Non AC:
17	Sylhet to Noakhali	AC:	Non AC:
18	Sylhet to Chittagong	AC:	Non AC:

### 3. Number of Registered Bus

Number of Registered Buses	Diesel		CNG		Others	
	Single	Double	Single	Double	Single	Double

### 4. Number of Bus(BRTC)

Total Number of Buses	Diesel		CNG		Others	
	Single	Double	Single	Double	Single	Double

### 5. Route Information

Number	Name of Routes	Number of Buses	Distance	Average time	Interval
1	Dhaka to Bhairab, Kishoregonj				
2	Dhaka to Mirzapur, Tangail				
3	Dhaka to Mawa, Dhaka				
4	Dhaka to Brahman Baria				
5	Dhaka to Katiadi,				



	<b>Tangail</b>				
6	<b>Dhaka to Madan, Netrokona</b>				
7	<b>Dhaka to Nalitabari, Mymensingh</b>				
8.	<b>Dhaka to Daudkandi, Comilla</b>				
9.	<b>Dhaka to Comilla</b>				
10	<b>Dhaka Abdullahpur to Motijheel</b>				
11	<b>Dhaka to Bajitpur, Kishoregonj</b>				
12	<b>Dhaka to Norsingdi</b>				
13	<b>Chittagong to Companygonj, Comilla</b>				
14	<b>Panchaghar to Khulna</b>				
15	<b>Panchaghar to Netrokona</b>				
16	<b>Rajshahi to Sundargonj, Gaibandha</b>				
17	<b>Sylhet to Noakhali</b>				
18	<b>Sylhet to Chittagong</b>				

#### 6. Speed

Year	Average speed of vehicle per hour in Dhaka
2012	
2013	
2014	
2015	
2016	

## 7. Passengers

Year	Number of Passengers	Number of the CNG buses passengers
2012		
2013		
2014		
2015		
2016		

## 8. Maintenance check list (please circle how often do you check below maintenance list)

Maintenance list	Daily	Weekly	Monthly	Others
Fuel consumption				
Tire consumption				
Spare part consumption				
Electric material				
Oil change for engine				
Oil change for gear box				
Oil change for steering				
Oil change for rear axle				
Coolant				
Accident record				
Brake down				
Fitness certificate				
Cleaning				
Others				

## (부록 2) 차고지 관계자 면담지

### Questionnaire on Ex-post Evaluation of EDCF Project

*For the staffs of the Depots*

The Korea Eximbank has requested *Global Development Cooperation (GDC) Consulting* to undertake ex-post evaluation of EDCF project: “*Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF loan*”. Please refer to the below project abstract for detail information of the EDCF project.

The purpose of this questionnaire is to help assess the OECD DAC evaluation criteria: relevance, efficiency, effectiveness, impact, and sustainability of the project with a view to drawing useful lessons and recommendations in order to be reflected in future EDCF projects.

We would greatly appreciate, if you could support our efforts by answering the following questions fully and frankly. Your responses will only be used for the purpose of evaluation research.

Thank you very much in advance for your cooperation.

#### ■ The abstract of the *Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF Loan*:

<b>Name of the Project</b>	<i>Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF Loan</i>
<b>EDCF Loan Agreement No.</b>	BDG-9/10 Dated: 29.07.2010
<b>Name of Borrower</b>	Bangladesh Road Transport Corporation
<b>Scope of the project</b>	255 CNG single decker buses(by Daewoo International): AC city bus 75units, Non-AC city bus(50units), AC express bus 75units, and Non AC express bus(55units)  Spare parts, 10 set equipment, 10 set special tools, and training
<b>Project Period</b>	2010.10- 2012.6
<b>Project Cost</b>	Total: USD 40 million and 416 thousand (EDCF loan: USD 29 million and 997 thousand)

*Please let us know your thoughts and opinions on the EDCF project, and if it is possible please kindly provide your rationale for the responses*

**(Effectiveness)** We would like to talk about the results and outcomes of the EDCF project

1. Please describe the function and capacity of your depot
  - a. When was your depot built? Have your depot ever been renovated, recently? What is main function of your depot?
  - b. How many buses(diesel and CNG) do you manage and maintain in your depot?
  - c. How many the CNG buses(Daewoo Buses) by the EDCF project do you manage and maintain in your depot?
  - d. Do you keep the records and check the maintenance for the project buses by daily base? If it is not daily base, how often do you do? (For example, fuel consumption down to each bus, tire consumption, spare part consumption, electric material, oil change for engine, gearbox, steering, rear axle and coolant, accident record, brake down record, fitness certificate, etc.)
  - e. According to the project completion report (2013), approximately 110 tires were flatted in 2011. Daewoo International dispatched engineers and solved this problem. Did it happen again or not? If there are any other technical(or mechanical) problems, please tell us about it.
2. Please tell us about your opinions on the results of the project
  - a. Could you explain any changes after the CNG buses(Daewoo Buses) by EDCF project has been run in terms of number of passengers, passengers' satisfaction, fuel cost, air pollutant emission, and etc. ?
  - b. (If you have participated in the training by the EDCF project, please respond this question) How would you assess your training by the project?

**(Impact)** We would like to ask you impacts of the project

3. To what extent do you think that the EDCF project makes positive influences such as

traffic problem, traffic congestion, air pollution, bus system, fuel cost, etc., in the city of Dhaka? If there is any unexpected impact because of the project, please tell us about it.

4. Please tell us about your opinions how the project has been impact your life.
  - a. If there is any change in your life because of the project, please let us know. (i.e., your employment, your salary, working condition, satisfaction of working, etc.)

**(Sustainability) We would like to talk about the sustainability of the project**

5. It has been about three years since the EDCF project has been completed. According to the project completion report (2013), the difficulties were expected to find out the spare parts in Bangladesh.
  - a. Did you face any challenges and difficulties because of lack of the adequate equipment? How did you cope with this problem?
  - b. If you have any other technical and mechanical problems to maintain the CNG buses, please explain it to us.
6. Could you explain how the budget and personnel are maintained for the CNG buses? Could you explain the source and amount of budget?

**(Over all)**

7. Over all, how would you assess the results of project? If you have any comments on the project or any comments on EDCF, please let us know.

---

■ Request for data

1. Number of registered buses (List of vehicle types and fuels)
2. Number of registered CNG buses
3. Bus route/Bus Map/ allocation interval
4. Number of Diesel and CNG buses.
5. Information of bus routes (number of routes, number of buses, distance of routes, average time of route, interval, etc.)
6. Statistic data on CNG buses running (since 2013)
7. Statistic data on bus passengers (number of passengers per day, month, year) since 2013
8. Data on maintenance record for CNG bus (Monthly data)
9. Any documents on (safety) manual for CNG station
10. Information of Diesel buses(ex. deterioration coefficient, emission factor, mileage, etc.)



Please fill out in each table,

1. Number of Registered Bus in your depot

Number of Registered Buses	Diesel		CNG		Others	
	Single	Double	Single	Double	Single	Double

2. Number of Bus(Your depot)

Total Number of Buses	Diesel		CNG		Others	
	Single	Double	Single	Double	Single	Double

3. Number of the CNG buses(Deawoo Buses) of Your depot

Number	Name of Depots	Numbers of CNG buses	
1		AC:	Non AC:

5. CNG Bus Routes and Number of CNG buses

Number	Name of Routes	Numbers of CNG buses	
1		AC:	Non AC:
2		AC:	Non AC:
3		AC:	Non AC:
4		AC:	Non AC:
5		AC:	Non AC:
6		AC:	Non AC:
7		AC:	Non AC:
8.		AC:	Non AC:
9.		AC:	Non AC:
10		AC:	Non AC:
11		AC:	Non AC:
12		AC:	Non AC:

6. Bus Route Information in your depot

Number	Name of Routes	Number of Buses	Distance	Average time	Interval
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8.					
9.					
10					

7. CNG Bus Productivity

	CNG buses production (vkm per bus and year)					Numbers of Passengers (Per year and bus)				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										



12										
13										

8. Number of (CNG buses) Passengers

Year	Numbers of passengers
2012	
2013	
2014	
2015	
2016	

9. Passengers

Year	Number of Passengers	Number of the CNG buses passengers
2012		
2013		
2014		
2015		
2016		

10. Maintenance check list (please circle how often do you check below maintenance list)

Maintenance list	Daily	Weekly	Monthly	Others
Fuel consumption				
Tire consumption				
Spare part consumption				
Electric material				
Oil change for engine				
Oil change for gear box				
Oil change for steering				
Oil change for real axle				
Coolant				
Accident record				
Brake down				
Fitness certificate				
Cleaning				
Others				

### (부록 3) MOF(ERD) 면담지

#### Questionnaire on Ex-post Evaluation of EDCF Project

*For Economic Relation Division, Ministry of Finance, Bangladesh.*

The Korea Eximbank has requested *Global Development Cooperation (GDC) Consulting* to undertake ex-post evaluation of two EDCF projects: “*Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF loan*”. Please refer to the below project abstract for detail information of the project.

The purpose of this questionnaire is to help assess the OECD DAC evaluation criteria: relevance, efficiency, effectiveness, impact, and sustainability of the project with a view to drawing useful lessons and recommendations in order to be reflected in future EDCF projects.

We would greatly appreciate, if you could support our efforts by answering the following questions fully and frankly. Your responses will only be used for the purpose of evaluation research.

Thank you very much in advance for your cooperation.

■ The abstract of Procurement of Single Decker CNG bus for BRTC under EDCF loan:

<b>Name of the Project</b>	<i>Procurement of Single Decker CNG Bus for BRTC under EDCF Loan</i>
<b>EDCF Loan Agreement No.</b>	BDG-9/10 Dated: 29.07.2010
<b>Name of Borrower</b>	Bangladesh Road Transport Corporation
<b>Scope of the project</b>	255 CNG single decker buses( by Daewoo International): City Buses 75(units), Non-AC city bus: 50(units), AC express bus: 75(units), and Non AC express bus 55(units)  Spare parts, 10 set equipment, 10 set special tools, and training
<b>Project Period</b>	2010.10-2012.6
<b>Project Cost</b>	Total: USD 40 million and 416 thousand (EDCF loan: USD 29 million and 997 thousand)

***Please tell us about your thoughts below questions, and if it is possible, provide relevant documents for supporting your response.***

1. Please explain the criteria and the reasons when your ministry selected the EDCF projects and applied to the EDCF loan. (To help your memory, the project of Procurement of Single Decker CNG bus for BRTC was applied to the EDCF in 2006).
2. Please explain that your current priority sectors to apply financial and technical supports to the bilateral (multilateral) agencies.
3. If there are any public transport vehicle projects by other bilateral (multilateral) agencies such as JICA (Japanese International Cooperation Agency), World Bank, and Asian Development Bank, influenced by the EDCF project, please let us know.
4. If there are any on-going or future plans for public transport vehicle projects, please let us know.
5. If you have any comments on the projects by EDCF and EDCF, please let us know.

**Thank you for your time and participation**

## (부록 4) 차고지 기사 설문지

June 22, 2018		SATISFACTION SURVEY PROCUREMENT OF SINGLE DECKER CNG BUS DRIVERS	
<b>SATISFACTION SURVEY</b> <b>PROCUREMENT OF SINGLE DECKER CNG BUS</b>			
<p>The BRTC (Bangladesh Road Transport Corporation) implemented the project of "procurement of single decker CNG buses" supported by Economic Development Cooperation Fund (EDCF) of the Korea Eximbank in 2012. The Korea Eximbank supported 255 CNG buses for the project. You just took the one of the CNG buses supported by the project.</p> <p>Since three years have been passed after the project has been completed, the Korean Eximbank requested the Ex-post evaluation of the project. In order to evaluate the project, we would like to ask your satisfaction about this bus. There is wrong and right answer, please feel free to express your opinions for the project.</p> <p>We truly appreciate your participation and we will review carefully your response. Your response will be very helpful for the Korea Eximbank to plan future projects in public transport section and any other projects.</p> <p>We would like to inform you that your personal information is strictly confidential and anonymity is guaranteed. This survey results will only be used for analysis purposes.</p> <p>Thank you very much in advance.</p> <p>• Age: _____ • Gender(Circle One): Male Female</p> <p>• Experience(years you have worked with BRTC)_____</p> <p>• Your bus route(line) from _____ To _____</p>			
GDC CONSULTING		1	

Please circle how often do you check below check list.

Check list	Daily	Weekly	Monthly	Others
Fuel				
Tire				
Spare part				
Electric material				
Oil change for engine				
Oil change for gear box				
Oil change for steering				
Oil change for real axle				
Coolant				
Accident record				
Brake down				
Fitness certificate				
Cleaning				
Mileage				
Others				

Please check the appropriate box and complete the sentences. Please choose the answer which represents your opinion.

#### Bus Service

##### 1. The CNG bus runs very well

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

##### 2. The CNG Bus is maintained regularly

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

##### 3. There is enough CNG station to fuel

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

##### 4. In general, I am satisfied with driving CNG bus

☐ Very satisfied   
 ☐ Satisfied   
 ☐ Neutral   
 ☐ Unsatisfied   
 ☐ very unsatisfied

#### Traffic Congestion

##### 5. Traffic congestion has been \_\_\_\_\_ within three years.

☐ Very improved   
 ☐ improved   
 ☐ not changed   
 ☐ getting worse   
 ☐ getting worst

##### 6. Passengers have been \_\_\_\_\_ within three years.

☐ Very increased   
 ☐ increased   
 ☐ not changed   
 ☐ decreased   
 ☐ very decreased

#### Air Pollution

##### 7. I am aware that CNG buses emit less CO<sub>2</sub> than diesel buses.

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

8. The air quality of Dhaka has been \_\_\_\_\_ within three years

☐ Very improved      ☐ improved      ☐ not changed      ☐ getting worse      ☐ getting worst

Others

9. Women passengers have been \_\_\_\_\_ within three years

☐ Very increased      ☐ increased      ☐ not changed      ☐ decreased      ☐ very decreased

**Thank you very much for your participation!**



## (부록 5) 승객 설문지

June 1, 2016

SATISFACTION SURVEY  
PROCUREMENT OF SINGLE DECKER CNG BUS PASSENGERS

### SATISFACTION SURVEY PROCUREMENT OF SINGLE DECKER CNG BUS

The BRTC (Bangladesh Road Transport Corporation) implemented the project of “procurement of single decker CNG buses” supported by Economic Development Cooperation Fund (EDCF) of the Korea Eximbank in 2012. The Korea Eximbank supported 255 CNG buses for the project. You just took the one of the CNG buses supported by the project.

Since three years have been passed after the project was completed, the Korean Eximbank requested the Ex-post evaluation of the project. In order to evaluate the project, we would like to ask your satisfaction about this bus. There is wrong and right answer, please feel free to express your opinions for the project.

We truly appreciate your participation and we will review carefully your response. Your response will be very helpful for the Korea Eximbank to plan future projects in public transport section and any other projects.

We would like to inform you that your personal information is strictly confidential and anonymity is guaranteed. This survey results will only be used for analysis purposes.

Thank you very much in advance.

- Age: \_\_\_\_\_
- Gender(Circle One):    Male      Female
- Bus Route \_\_\_\_\_
- Traveled from \_\_\_\_\_ to \_\_\_\_\_
- Occupation(job) \_\_\_\_\_

Please check the appropriate box and complete the sentences. Please choose the answer which represents your opinion.

### Bus Service

**1. This bus was convenient to travel than other public transport**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree

**2. This bus was safe to travel than other public transport**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree

**3. This bus was fast to travel than other public transport**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree

**4. This bus was clean**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree

**5. In general, this bus service was**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Very satisfied	Satisfied	Neutral	Unsatisfied	very unsatisfied

### Traffic Congestion

**6. Travel time (commute time) has been \_\_\_\_\_ within three years.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Very increased	increased	not changed	decreased	very decreased

**7. Traffic congestion has been \_\_\_\_\_ within three years.**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Very improved	improved	not changed	getting worse	getting worst

**Air Pollution****8. I am aware that CNG buses run in Dhaka**

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

**9. CNG buses emit less CO2 than diesel buses**

☐ Strongly Agree   
 ☐ Agree   
 ☐ Neutral   
 ☐ Disagree   
 ☐ Strongly Disagree

**10. The air quality of Dhaka has been \_\_\_\_\_ within three years**

☐ Very improved   
 ☐ improved   
 ☐ not changed   
 ☐ getting worse   
 ☐ getting worst

**Others****11. Women passengers have been \_\_\_\_\_ within three years**

☐ Very increased   
 ☐ increased   
 ☐ not changed   
 ☐ decreased   
 ☐ very decreased

**Thank you very much for your participation!**

(부록 6) 현지조사 활동사진



BRTC 면담 (2016.6.19.)



BRTC 면담(2016.6.19.)



MOF(ERD) 면담 (2016.6.20.)



MOF(ERD) 면담 (2016.6.20.)



운행중이지 않은 CNG 버스 내부  
(Motijheel 차고지, 2016.6.20.)



운행중인 CNG 버스 내부  
(Motijheel 차고지, 2016.6.20.)





차고지 관계자 면담  
(Joarshahara 차고지, 2016.6.21.)



차고지 버스 운전자 면담  
(Joarshahara 차고지, 2016.6.21.)



Joarshahara 차고지  
(Joarshahara 차고지, 2016.6.21.)



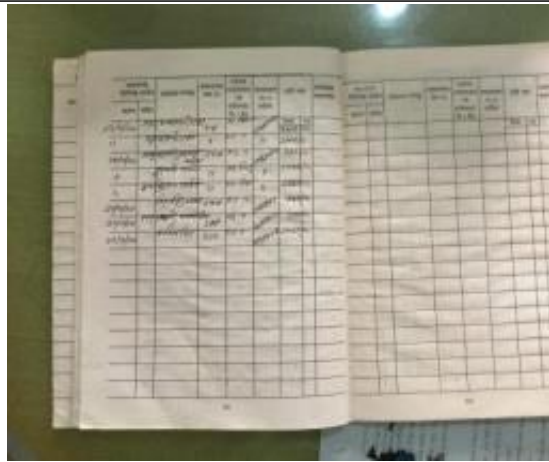
Joarshahara 차고지 CNG 버스  
(Joarshahara 차고지, 2016.6.21.)



엔진을 수리중인 기술자  
(Narayanganj 차고지, 2016.6.22.)



고장난 차량  
(Narayanganj 차고지, 2016.6.22.)



차고지 버스 대장  
(Narayanganji차고지, 2016.6.22.)



버스 승객 설문  
(2016.6.22.)



CNG 버스 엔진룸 및 휴즈박스 상태



엔진 진단 스캐너 장비



CNG 버스 배선정리 상태



CNG 버스 탱크