

업 무 자 료

기후변화 2011-04-007

베트남 산업폐수처리 역량강화사업 종료평가 결과보고서

2010. 9

KOICA
한국국제협력단

베트남 산업폐수처리 역량강화사업 종료평가

발행일 2010년 9월 30일

편집/발행처 한국국제협력단 기후변화환경2팀
주소_461-833 경기도 성남시 수정구
대왕판교로 418
전화_031-740-0114
팩스_031-740-0655
홈페이지_<http://www.koica.go.kr>

인 쇄 동화인쇄사

본 보고서는 비매품입니다.

본 보고서의 저작권은 한국국제협력단에 있으며,
한국국제협력단의 허락없이 무단 전재와 복제를 금합니다.

본 평가보고서는 한국환경정책·평가연구원에 외부평가로 위탁, 작성되었으며, 평가 책임자인 한국환경정책·평가연구원의 추장민 박사 외 3명의 연구원이 참여하여 작성되었음을 밝힙니다. 본 평가보고서의 내용은 한국국제협력단의 공식적인 입장과 일치하지 않을 수도 있습니다.

제 출 문

한국국제협력단 이사장 귀하

본 보고서를 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업 종료평가」의 최종보고서로 제출합니다.

2010년 9월

한국환경정책·평가연구원장

연구책임자 : 추장민(KEI 연구위원)
연구참여자 : 권영한(KEI 선임연구위원)
공성용(KEI 연구위원)
정진숙(KEI 연구원)

차례

제 1장 평가요약	3
제 2장 개요 및 배경	11
1. 평가 필요성 및 목적	11
2. 평가 범위	12
제 3장 평가방법론	17
1. 평가기간	17
2. 평가방법	18
가. 평가지표	18
나. 문헌조사	19
다. 설문 조사	21
라. 현지조사	24
3. 평가수행의 어려움	26
4. 추진체계	26
제 4장 평가대상분석	31
1. 추진배경	31
2. 수행체계	34
3. 사업대상개요	36
4. 사업대상지	37
가. 교육훈련기관	37
나. 폐수처리 실험 및 수질모니터링	38
다. 폐수처리기술 지원 및 침출수 처리 공동연구	42

5. 추진실적	44
가. 전문가 파견	44
나. 공동연구	44
다. 초청기술연수	45
라. 기자재 지원	47
제 5장 평가의 주요발견 및 결론	51
1. 사업 평가	52
가. 사업선정의 적절성	52
나. 사업의 효과성	60
다. 사업추진의 효율성	68
라. 사업성과의 영향력	71
마. 사업의 지속가능성	73
2. 연수생 초청 사업 평가	79
가. 연수 프로그램의 수준과 내용	79
나. 교육과정	80
다. 시설과 교육환경	81
라. KOICA의 사회책임감	82
마. 총체적 만족도	83
바. KOICA의 이미지 및 신뢰도	83
사. 사회적 성과	85
제 6장 교 훈	89
1. 정책 및 전략 단계	89
2. 사업계획 단계	89
3. 사업수행 단계	89
4. 사후관리 단계	90
제 7장 제 언	93
1. 사업성과의 유지 및 발전방안	93
2. 베트남 환경산업 진출 사업과 연계사업 추진	94

참고문헌	96
부록	97
[부록 1] 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 사업평가 설문지	99
[부록 2] 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 국내초청 연수프로그램 평가 설문지 ·	109
[부록 3] VAST 관계자와의 회의록	118
[부록 4] IET 관계자와의 회의록	122

표차례

〈표 3-1〉 추진일정	17
〈표 3-2〉 사업 평가 지표	18
〈표 3-3〉 사업수행절차별 필요문헌	20
〈표 3-4〉 조사 대상지역 및 대상자	22
〈표 3-5〉 설문조사의 정성적 평가기준	23
〈표 3-6〉 설문대상기관 및 설문대상자	23
〈표 3-7〉 현지 조사 국·영문 조사항목	25
〈표 4-1〉 추진 경위 및 절차	33
〈표 4-2〉 지원기자재 목록	47
〈표 5-1〉 Ngoc Ha 제화회사의 폐수처리시설 설치운전 전후의 방류수 수질 비교 ..	63
〈표 5-2〉 본 사업과 관련된 IET 프로젝트 명	72
〈표 5-3〉 베트남어로 번역된 장비운전 매뉴얼 목록	75
〈표 5-4〉 베트남어로 번역된 교육프로그램 목록	77

그림차례

[그림 3-1] 연구추진체계	27
[그림 4-1] 사업수행체계	35
[그림 4-2] 사업대상지	37
[그림 4-3] Cau 강 유역의 주요 오염원 현황	40
[그림 4-4] Cau 강 유역의 수질모니터링 지점	41
[그림 4-5] Cau 강 유역의 수질모니터링 지점 세부 모식도	42
[그림 4-6] 연수사진	47
[그림 5-1] 사업선정의 적절성	60
[그림 5-2] media를 이용한 생물학적 폐수처리장치 운전실황	63
[그림 5-3] Ngoc Ha 제화공장 폐수처리시설	63
[그림 5-4] Ngoc Ha 제화공장 전경	64
[그림 5-5] Ngoc Ha 제화공장 유입폐수 상태	64
[그림 5-6] Ngoc Ha 제화공장 방류수 상태	64
[그림 5-7] Ngoc Ha 제화공장 방류수 수질비교 기록문헌(폐수처리시설 설 치 전(좌)과 후(우))	64
[그림 5-8] 시료 분석기기 운영 대장	65
[그림 5-9] IET가 타 기관과 맺은 프로젝트 계약서	65
[그림 5-10] Day 강 샘플링 지점	66
[그림 5-11] Day 강 수질자동측정소 센서	66
[그림 5-12] IET Khanh 박사가 집필한 수질모니터링 서적 표지	67
[그림 5-13] 사업실행의 효과성	68
[그림 5-14] 사업실행의 효율성	70
[그림 5-15] 사업실행의 영향력	73
[그림 5-16] 공여 분석 장비 1	76

[그림 5-17] 공여 분석 장비 2	76
[그림 5-18] 가동 중인 폐수처리 실험장치	76
[그림 5-19] 분석장비 소모품 비치 상태	76
[그림 5-20] 장비 운전매뉴얼 비치 상태	77
[그림 5-21] 장비 운전매뉴얼 목차(베트남어)	77
[그림 5-22] 장비의 운전매뉴얼 베트남어 표지(spectrophotometer)	77
[그림 5-23] 장비의 운전매뉴얼 베트남어 표지(유량계)	77
[그림 5-24] 교육내용 베트남어 번역본 표지(부영양화 폐수처리)	78
[그림 5-25] 교육내용 베트남어 번역본 표지(POPs의 생물학적 처리)	78
[그림 5-26] 사업효과의 지속가능성	78
[그림 5-27] 연수 프로그램의 수준과 내용	80
[그림 5-28] 연수 프로그램의 교육 과정	81
[그림 5-29] 연수 프로그램의 시설과 교육환경	82
[그림 5-30] KOICA의 사회적 책임감	83
[그림 5-31] 총체적 만족도	83
[그림 5-32] 연수 프로그램 후 KOICA의 성과에 대한 평가	84
[그림 5-33] 연수 프로그램의 베트남 사회 기여도	85
[그림 6- 1] Result Chain 설계를 통한 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 의 종료평가결과	90

제1 장
평가요약



제 1장 평가요약

베트남은 1986년부터 ‘도이 모이(쇄신)’ 정책으로 경제개발을 본격화하여 최빈국 탈출에는 성공하였으나 경제성장과 도시화 과정에서 환경오염 문제를 유발하게 되었다. 그 중에서도 특히 대량으로 배출되는 도시하수와 폐기물 침출수 처리문제에 직면해 있으며, 수산, 축산, 펄프제지, 염색 등 업종에서 배출되는 난분해성 산업폐수가 미처리 상태로 방류되어 심각한 하천오염문제를 초래하고 지역주민의 삶의 질을 떨어뜨리고 있다. 베트남 정부는 산업오염방지 및 체계적인 수계관리를 주요 환경정책 목표로 설정하여 경제개발에 따른 환경 부작용을 최소화하는데 각종 노력을 기울이고 있다.

이러한 노력의 일환으로 베트남 정부는 우리나라의 산업오염방지 정책 및 기술을 활용하기 위하여 양국간 환경협력을 요청해 왔다. 특히 양국간 협력사업으로 2005년에 종료된 산업오염방지 지원사업의 성과와 연계하여 확대적용을 위한 후속사업으로 산업폐수 처리능력 강화와 인력양성을 위한 2차 지원사업을 요청하였다. 이에 한국국제협력단(KOICA)은 베트남 정부의 요청사업에 대한 사전타당성 조사 등 관련 절차를 거쳐 2007년부터 2008년까지 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」을 수행하였다. 위 사업의 일환으로 우리나라는 실험분석 및 모니터링 장비 등 48종의 기자재를 지원하고 폐수처리 및 수질모니터링 분야의 전문가를 파견하였다. 그리고 매립지 침출수내 POPs 및 양식폐수 등 2개 분야에서 우리나라와 베트남 양측 전문가 교류를 통한 공동연구를 진행하였다. 또한 환경오염물질 측정분석 실무 등 5개 과정에 대한 베트남 연수생 초청프로그램을 실시하였다.

본 연구에서는 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」이 수원국인 베트남의 산업폐수 처리능력 강화를 통한 환경보전과 지속가능발전에 기여했는지의 여부를 체계적으로 평가하였다. 그리고 평가결과를 종합적으로 검토하여 우리나라의 해당 환경분야 공적개발원조가 베트남의 정책수요를 충족하고 더 나아가 사업종료 후에도 사업성과를 지속적으로 유지·확대할 수 있는 방안을 제시하였다.

본 연구의 평가방법으로는 문헌 및 관련자료 분석, 현지 조사 및 설문 조사, 인터뷰 등을 사용하였다. 평가대상 분석에서는 논리모형틀을 이용하여 사업의 투입물(input)과 활동(activities)이 사업의 결과물(outputs)을 생성하는 과정을 살펴봄으로써 본 평가대상의 인과관계를 도출할 수 있도록 하였다. 또한 각 사업 간 통일된 평가 및 비교를 위하여 동일한 평가지표를 적용하였으며, 적용된 평가지표는 ① 사업선정의 적절성, ② 사업실행의 효과성, ③ 사업실행의 효율성, ④ 사업효과의 영향력, ⑤ 사업효과의 지속가능성이다.

평가의 주요발견과 교훈 및 제언은 다음과 같다.

○ 사업선정의 적절성

본 사업은 사업목적이 분명하게 설정되어 있으며 사전조사, 사업선정, 실시협의 등의 과정도 정해진 절차에 따라 구체적이고 실질적으로 진행된 것으로 평가된다. 특히, 사전조사 과정에서 제시된 의견을 바탕으로 실시협약이 이루어졌으며, 이 과정에서 베트남 측의 이해와 동의를 이끌어 낸 점에 비추어 볼 때 사업선정 과정에서 충실한 검토가 이루어진 것으로 판단된다. 수질오염문제의 해결은 베트남 정부의 주요한 환경정책 목표 가운데 하나이지만 베트남의 낙후된 기술수준과 전문 인력의 부족 문제는 정책추진의 주요 장애요인으로 작용하고 있다. 이러한 실정을 감안 할 때, 주요 산업폐수의 처리능력 강화를 목적으로 한 본 사업은 베트남 정부의 환경정책을 적절히 반영하고 있으며 베트남 사회의 수요와도 일치한 것으로 보인다. 그리고 본 사업은 KOICA의 7개 중점지원 분야인 환경분야 사업으로서 KOICA 원조정책의 추진방향, 그리고 ‘개도국의 수요’ 및 MDGs 제7목표인 ‘지속가능한 환경확보’에 부합하는 정도가 매우 높은 것으로 평가된다. 또한 본 사업의 리스크 조사 및 분석에 있어서 장비제공 부분은 1차 사업결과를 토대로 충분히 검토된 것으로 평가된다.

하지만 본 사업의 확정(2006.11)에서 시행(2007.10)까지 약 10개월이 소요되었는데, 이는 노력 여하에 따라서는 기간단축이 가능했을 것으로 보인다. 또한 기술 인력 능력배양 교육과 관련하여 국제협력사업에서 종종 발생하는 언어장벽이라는 리스크 평가 및 대책은 다소 미흡했던 것으로 평가된다.

○ 사업실행의 효과성

본 사업의 베트남 사업수행기관인 환경기술연구소(Institute of Environmental Technology, IET)는 전수된 기술을 산업현장에 적용하고 있으며, 베트남의 국가 프로젝트에 다수 참여하고 타 기관의 산업폐수 시료분석 지원도 수행하는 등 본 사업을 통한 가시적인 성과가 확인되었다. 따라서 본 사업은 베트남 주요 산업폐수에 대한 오염처리기술 전수 및 연구능력 개발을 통한 환경오염관리 역량강화라는 목적에 부응하여 베트남의 환경 인력의 폐수처리 능력향상에 기여한 것으로 평가된다.

하지만 본 사업과 관련된 여러 문헌을 검토한 결과 사업목적 달성정도를 평가하기 위한 정량적 지표가 설정되어 있지 않은 것으로 나타났다. 향후 사업의 효과를 가시적으로 평가하기 위해서는 정량적인 성과평가 지표의 개발을 검토할 필요가 있는 것으로 보인다.

○ 사업실행의 효율성

본 사업에서는 제공된 장비의 운전 매뉴얼을 베트남어로 번역하여 활용하고 있는 것으로 확인되었다, 또한 타 기관 또는 관련 프로젝트의 시료 분석 및 연구에 적극 활용하는 등 사업을 효율적으로 추진하기 위한 다양한 방법을 사용함으로써 사업 비용대비 효과가 크게 나타난 것으로 평가된다. 그리고 사전조사와 실시협의 단계에서 충분한 의견 교환과 검토가 이루어졌기 때문에 프로젝트 전반에 대한 협의 과정이나 의사결정 과정에서 양국 간의 특별한 문제점이 발생하지 않은 것으로 보인다.

다만 교육 및 기술전수 과정에서 베트남과 한국의 실무 담당자들 간에 영어사용 능력의 부족에 따른 언어상의 문제로 원활한 의사소통이 되지 않아 의미 전달에 있어 장애가 있었던 것으로 파악되었다. 또한 연수 프로그램이나 기술전수 부분에 있어서는 베트남 교육대상 인력의 상이한 기술수준 등 피교육자의 여건이 주요 원인으로 작용하여 교육 효과가 일부 감소되는 결과를 가져온 것으로 판단된다.

○ 사업효과의 영향력

본 사업의 목적은 베트남 IET에 속한 환경인력의 폐수처리 및 수질관리 능력의 향상에 있기 때문에 환경정책 업무집행의 조직체계 측면에서는 직접적으로 환경정

책 수립에 기여할 여지는 크지 않다. 하지만 베트남 환경보호청(VEPA)에서 구축한 수질자동측정소(Hanam 시) 설치사업에서 본 사업에 참여한 IET의 연구원이 초기 단계부터 참여하여 주도적인 역할을 수행하는 과정에서 부분적으로 정책수립에 기여한 것으로 평가된다. 이와 관련하여 베트남 환경보호청은 2013년까지 총 20개의 수질자동측정소를 설치할 계획을 갖고 있다. 이러한 수질자동측정소 추가설치 과정에 본 사업을 통해 전수한 기술 및 배양인력이 참여한 한다면 본 사업의 성과가 베트남 환경정책 수립에 기여할 수 있는 기회는 계속 있을 것으로 예상된다.

뿐만 아니라 본 사업에서 전수된 기술과 장비를 Ngoc Ha 제화공장과 Thai Nguyen 시에 소재하고 있는 도축폐수 처리시설에도 활용하고 있는 것으로 파악되었다. 이러한 본 사업의 성과가 공장 등 오폐수를 배출하는 업체에 활용되는 사례는 앞으로도 더욱 확대될 것으로 보인다. 이와 같이 IET는 본 사업의 성과를 활용하여 다수의 프로젝트 계약 등 활동을 통해 베트남 정부와 산업체의 수질오염 관리 정책과 산업폐수 처리사업에 기여하고 있는 것으로 평가된다. 향후에도 이러한 활동은 계속 확대될 것으로 예상할 수 있다.

○ 사업효과의 지속가능성

본 사업 종료 후 베트남 IET는 제공된 장비의 체계적인 관리유지 조치, 기술의 다양한 활용 등 일련의 후속 사업을 진행하고 있는 상황이 확인되었다. 이런 점에서 IET는 본 사업효과의 지속가능성을 위한 노력을 적극적으로 진행하고 있는 것으로 평가된다. 또한 IET는 전수된 기술을 다양하게 활용하고 있을 뿐만 아니라 자체 기술로 전환하여 발전시키려는 자체 연구를 수행하고 있는 것으로 파악되었다. 이러한 베트남 IET의 후속 사업과 활동이 지속된다면 장기적으로 우리나라에서 제공한 기술의 자립도 가능할 것으로 예상된다.

○ 연수생 초청사업 평가

베트남의 연수생 초청사업 참여자들은 본 사업에서 수행된 연수교육에 대해 전반적으로 높은 만족도를 표시했다. 특히 교육프로그램이 적절하고 체계적으로 구성된 것으로 평가됐으며, 강사의 전문성과 실력, 서비스 수준 등에서 비교적 높은 평가를 받았다. 또한 교육시설과 교육환경에 대해서는 전반적으로 높은 평가를 했다. 반면

에 교육내용의 난이도 적절성, 업무처리의 신속성과 신청절차의 간소성, 소통의 원활성, 연수생 의견반영 정도, 최신정보의 제공, 연수생의 문화적 이해도에 대해서는 상대적으로 보통수준의 평가를 받았다.

한편 연수생 초청사업 참여자들은 본 사업이 양국 간의 우호관계 증진에 기여한 것으로 평가했으며, 본 사업의 일환으로 시행된 연수교육은 베트남 국민의 삶의 질 향상과 행복에 크게 기여할 것으로 평가하였다.

○ 교훈 및 제언

본 사업을 통해 제공된 우리나라의 산업폐수 처리기술이 베트남의 환경 인력의 능력을 제고하고 IET와 기업체 등에서 실제로 활용되고 있는 등 실질적인 사업성가가 다양하게 나타나고 있다. 이러한 기술전수 및 그에 따른 성과에 대해 베트남 측의 반응은 매우 호의적이다. 특히 베트남 정부의 환경정책 수행에 필요한 기술이 제공되어 성과를 거두었다는 측면에서 베트남 측도 긍정적으로 평가를 하고 있다.

본 사업의 긍정적인 효과를 유지·확산하기 위한 방안으로 첫째, 지속적인 기술지원이 필요하다. 베트남이 필요로 하는 기술과 장비운영에 대한 자문을 지속적으로 제공한다면 본 사업에서 구축한 한국의 환경기술에 대한 만족도와 한국 정부에 대한 긍정적인 인식을 더욱 확산시키고 관련분야의 협력사업을 촉발시키는 시너지 효과를 거둘 수 있을 것이다.

둘째, 베트남의 환경정책 집행시스템과 정부부처 및 기관 간 협력체계에 대한 면밀한 사전검토가 필요하겠지만 베트남의 환경정책을 수립 및 집행하는 정부기관도 함께 참여하는 형태의 후속사업을 추진하는 방안을 고려할 필요가 있다. 본 사업을 통해 나타난 다양한 성과를 베트남 정부 차원에서 적극적으로 활용하고 도입하는 단계로 발전시키기 위해서이다. 즉 본 사업의 베트남측 수행기관인 환경기술연구소(IET) 이외에 베트남 환경정책 집행기관인 자원환경부의 관련기관을 참여시켜 사업의 성공적인 결과가 환경정책의 집행기관을 통해 직접적으로 신속히 정책에 반영될 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이를 통해 협력사업의 성과가 환경정책에 직접 반영됨으로써 사업성과의 정책 활용도를 제고해야 할 것이다.

셋째, 후속사업과 병행하여 베트남 환경공무원에 대한 교육 프로그램을 확대 추진할 필요가 있다. 왜냐하면 환경기술의 수요가 정부규제 또는 정책에 의해 크게 영향 받는다는 점을 고려한다면, 사업성과를 확산하기 위해서는 베트남 환경부문

관련기관 공무원의 인식 전환이 매우 중요하기 때문이다.

한국의 베트남에 대한 환경기술 등 환경 분야 지원은 베트남 환경보호 및 주민의 건강보호라는 인도적 측면뿐만 아니라 우리나라 환경산업의 수출이라는 측면에서 중·장기적 관점에서 추진되어야 한다. 이러한 과정에서 환경산업의 베트남 진출사업과 긴밀히 연계하여 시장개척의 통로이자 수단으로서 KOICA 원조사업이 주요한 역할을 담당할 필요가 있다.

제2장

개요 및 배경

2

제 2장 개요 및 배경

1. 평가 필요성 및 목적

베트남은 우리나라의 중점협력 대상국으로 개발수요가 큰 CLMV(Cambodia, Laos, Myanmar, Vietnam) 국가 중 하나로 한국국제협력단의 주요 지원국이다. 특히 2009년 이명박 대통령은 베트남 국가주석과의 정상회담에서 양국 간 관계를 ‘전략적 협력 동반자관계’로 격상시킴으로써 한-베 관계는 다양한 방면에서 긴밀한 관계를 구축해 나가고 있다.

베트남은 1986년 ‘도이 모이(쇄신)’ 정책으로 경제개발을 본격화한 이래로 1990년대에는 연평균 7.6%의 높은 경제성장률을 기록하였고, 2000년대에도 5~7%대의 지속적인 성장률을 나타내고 있다. 그 결과, 2008년에 1인당 GDP가 1,000US \$를 초과하여 최빈국 탈출에 성공하였다. 그러나 경제성장과 도시화는 환경오염 문제를 유발하게 되었다. 그 중에서도 특히 도시하수와 폐기물 침출수 처리문제에 직면해 있으며, 수산, 축산, 펄프제지, 염색 등 업종에서 배출되는 난분해성 산업폐수가 미처리 방류되어 발생하는 수계오염문제는 베트남이 당면한 환경문제로 대두되었다. 지역적으로는 북부지역의 산업중심지인 하노이시 홍강 삼각주 지역과 전통적인 경제 중심지였던 남부의 호치민시 지역에서 하천과 호소 등으로 무단 방류되는 하·폐수 문제가 심각한 상황이다. 이로 인해 지역주민의 암발생률이 급속하게 증가하여 건강에 대한 위협도 증대되는 등 각종 환경문제가 지역주민의 삶의 질을 떨어뜨리고 있다. 최근 베트남 정부가 발표한 2015년까지의 경제사회발전 5개년 계획에 따르면 연평균 GDP 성장률을 7~8%로 설정하고 있는 등 지속적인 경제성장에 따른 환경오염 악화 등 부작용은 가속화될 전망이다.

베트남 정부는 산업오염방지 및 체계적인 수계관리를 주요 환경정책 목표로 설정하여 경제개발에 따른 환경 부작용을 최소화하는데 각종 노력을 기울이고 있다. 환경오염에 대처하기 위한 베트남 정부의 노력을 지원하기 위해 한국국제협력단은 1

차로 산업오염방지사업(2003년~2005년/600천불)을 통해 베트남의 산업분야 환경 오염개선을 위한 지원사업을 성공적으로 수행한 경험이 있다. 이 사업을 통해 한국의 다양한 환경문제 대처능력 및 축적된 노하우를 베트남 측에 전수하였다. 베트남 정부는 1차 사업의 성과와 연계하여 확대 적용을 위해 환경관리 분야에서 지속적인 지원을 희망해왔으며 한국측에 산업폐수처리능력 강화와 인력양성을 위한 후속 지원사업으로 ‘산업폐수처리 역량강화사업’ 을 요청하였다. 이에 한국국제협력단(KOICA)은 베트남 정부의 요청사업에 대한 사전타당성 조사 등 관련 절차를 거쳐 2007년부터 2008년까지 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」 을 수행하였다.

본 연구는 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」 이 수원국인 베트남의 산업폐수 처리능력 강화를 통한 환경보전과 지속가능발전에 기여했는지의 여부를 체계적으로 평가할 것이다. 그리고 평가결과를 종합적으로 검토하여 한국의 해당 환경분야 공적 개발원조가 베트남의 정책수요를 충족하고 더 나아가 사업종료 후에도 그 성과를 지속적으로 유지·확대할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 이를 위한 세부적인 목적은 다음과 같다.

- 환경분야 사업계획의 적절성, 사업목표 및 목적의 달성도, 투입내역의 적정성 및 효율적 집행여부 점검 및 평가
- 환경분야 사업의 성과 및 파급효과, 지속가능성 점검 및 평가
- 사업평가를 통한 교훈 도출 및 차기 또는 유사사업 내실화 및 효과제고 방안 제시

2. 평가 범위

본 연구의 평가범위는 2009년에 종료된 한국국제협력단의 「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」 을 대상으로 한다. 사업의 평가대상 영역 및 평가대상자는 다음과 같다.

- 주요 평가대상 영역
 - 사업지역, 사업수행기관, 차량, 실험기기 등 장비와 기자재 관리 및 이용, 산업폐수 측정/실험분석/처리 기술 숙련정도 및 이용 등 역량강화, 공동연구 성과, 국내연수, 수원국의 관련정책 등

○ 주요 평가대상자

- 베트남 투자기획부 관계자, 베트남 자연자원환경부 관계자, 베트남 과학기술원 관계자, 베트남 환경기술연구소 담당자 및 관계자, 연수생, 파견 전문가, 공동연구전문가, 베트남 KOICA 해외사무소 담당자 등

제3 장
평가방법론

3

제 3장 평가방법론

1. 평가기간

본 연구의 평가는 문헌 및 관련자료 수집 및 분석, 현지조사 및 설문조사, 인터뷰 등을 통하여 이루어졌다. 그리고 <표 3-1>과 같은 추진일정을 수립하여 평가를 수행하였다. 먼저 2010년 7월부터 8월말까지 관련 문헌 및 자료를 수집 분석하여 1차적으로 보고서의 초안을 마련하고 문헌분석을 완료하였다. 그리고 8월 중 현지조사 및 설문조사, 관계자 인터뷰를 실시하여 9월 중순까지 이에 대한 분석 및 평가를 완료하고 최종보고서(안)를 작성하였다. 이를 바탕으로 최종보고서(안)를 보고했으며, 보고회의에서 제기된 사항들을 최종보고서에 반영하여 수정·보완하였다. 그리고 한국국제협력단과의 피드백 작업을 통해 최종보고서에 대한 검수를 거친 후 인쇄·제출하였다.

<표 3-1> 추진일정

월별 추진일정	' 10.7	' 10.8	' 10.9
계약체결·사업개시	■		
문헌 및 자료 수집 분석	■	■	
설문조사 및 분석	■	■	■
베트남 현지조사 및 분석	■	■	■
최종보고서(안) 보고			■
최종보고서 제출			■

- 문헌 및 자료 수집 분석: 계약일 ~ 2010년 8월 15일
- 설문조사: 2010년 7월 15일 ~ 8월 15일
- 현지조사 및 인터뷰: 2010년 7월 15일 ~ 8월 15일

- 현지조사 결과보고서: 현지조사 실시 후 2주 이내 제출
- 설문조사, 현지조사/인터뷰 결과 분석 : 2010년 8월 16일 ~ 2010년 9월 10일
- 최종보고서(안) 보고 및 자문회의 : 2010년 9월 중순
- 최종보고서 제출: 2010년 9월 말, 50부 인쇄

2. 평가방법

가. 평가지표

개별 프로젝트 결과를 동일한 기준에서 평가하기 위하여 공통의 평가지표를 개발하여 관련 문헌 평가, 현지조사, 설문조사 및 인터뷰에 활용하였다. 평가지표는 OECD/DAC에서 권장하고 있고 KOICA의 사업평가 가이드라인에서 채택하고 있는 5가지 항목의 평가기준을 사용하였다. 그리고 환경 분야 협력사업의 특수성을 고려하여 <표 3-2>와 같이 5가지 평가지표 및 하위 세부평가항목을 설정하였다.

<표 3-2> 사업 평가 지표

평가 지표	세부평가항목
사업선정의 적절성	충분한 적절성 검토
	수원국 수요, 정책 및 우선순위에 맞는 사업선정
	KOICA의 원조정책 및 국별계획, MDGs과의 연관성
	목표의 명확성 및 선정절차의 적절성
	기술 및 장비의 현지상황과의 부합 및 만족도
	사업수단과 활동의 수원국 정치사회적 조건과 부합여부
	전문가, 지역주민 등 이해당사자의 의견 반영여부
	사업기간과 예산의 적절성
	리스크 및 이해관계자 분석 여부
사업실행의 효과성	사업목적/목표달성과 관리효율에 대한 평가지표 운영
	계획된 사업목적(output)의 달성도 및 완성도
	사업목표(outcome) 달성 기여 여부
	사업목적의 달성으로 관련 여건 및 상황의 변화
	사업성과에 대한 지역주민 또는 이해당사자 만족도

사업실행의 효율성	사업효과 대비 비용의 효율성
	사업실시 절차 및 방법의 효율성
	동일한 효과를 얻을 수 있는 보다 비용효과적인 방법
	수원국의 사업 추진체계 및 관리체계의 효율성
	사업활동의 계획대비 집행 정도
	수원국의 인력동원 등 협조체제의 효율성
	이해당사자의 자발적 참여 및 의사소통 메커니즘 여부
	양국간 의사소통 및 협조조정 의 원활 정도
사업효과의 영향력	사업성과의 정책반영 또는 정책발전 기여 정도
	수원국의 사회경제적 또는 해당분야 발전에 기여정도
	수원국 국민들의 행복 및 삶의 질 향상에 대한 기여
	유사사업의 여타 사업 또는 지역으로 확산 가능성
	양국간 연관 사업으로 협력확대 가능성
사업효과의 지속가능성	사업종료 후 수원국의 예산투입 등 정책적 지원 계획
	사업종료 후 수원국의 시설, 장비의 사후관리를 통한 유지 발전의 가능성
	전수된 기술 및 제도의 현지화 및 자립발전 가능성
	수원국의 사업관련 조직 및 제도의 존재
	수원국의 사업관계자, 해당지역주민 등의 주인의식
	전문가, 지역주민, 주재국 정부의 충분한 이해와 참여
	수원국의 환경보호 및 지속가능발전에 부합 여부

나. 문헌조사

1) 조사목적

- 평가대상 관련 서류, 모니터링 기록은 물론, 관련 분야의 문헌, 통계·데이터, 다른 공여기관에 의한 유사프로젝트 자료 등 다양한 문헌 자료를 연구, 분석하여 필요한 정보를 수집함
- 사업수행절차에 따라 공통적으로 요구되는 서류와 자료들이 있으며, 사업의 특성에 따라 추가적으로 준비되어야 하는 서류가 있음. 이러한 문헌들은 사업 전반의 원활한 진행과 사업과 관련된 각 기관 간의 협의 과정에서 필수적으로 요구되며, 이는 사업선정단계에서 사업종료 후 사후관리까지

- 이러지는 사업의 성공여부를 판가름해줄 수 있는 기초 자료가 됨
- 관련 문헌자료들은 사업의 선정 및 집행 절차가 합리적이고 적절하게 이루어졌는가를 보여주며, 사후평가나 사후관리 여부에 필요한 정보를 담고 있기 때문에 사업이 제대로 수행되었는지 판단할 수 있는 근거 자료로 사용할 수 있음
 - 또한, 문헌 자료들은 사업의 성격과 진행 과정을 상세히 보여주며, 각 기관과 이해관계자들 간에 상호 협의하고 소통하는 과정을 보여주기 때문에 사업수행기관 및 관계자들 간에 소통이 원활하게 이루어졌는지의 여부를 판가름할 수 있는 자료로 활용됨

2) 조사대상

- 국제협력사업은 사업주관기관 및 사업수행기관을 비롯하여 다양한 관련 기관들의 협력 하에 진행되며, 이 과정에서 세부적인 시행절차에 따라 사업수행기관들은 필요한 문서를 상호 교환하여 사업을 진행함. 사업수행절차에 따라 기본적으로 구비해야 할 필요문헌의 내역은 <표 3-3>과 같으며 해당기관은 관련 문헌을 보관하고 있음
- 수원국측 사업수행기관의 자료접근은 쉽지 않기 때문에 이러한 자료접근의 한계를 고려하여 본 연구에서는 주로 KOICA가 보유하고 있는 문헌을 대상으로 함

<표 3-3> 사업수행절차별 필요문헌

사업수행절차	문헌 종류
수원국 정부의 공식사업요청서 접수	수원국 제출 공식사업요청서 (Project Request Form/Project Concept Paper)
	요청사업리스트
요청사업 타당성 검토 (조사단 파견)	타당성검토 결과보고서(적절성조사 보고서 등 포함)
	Project Document
사업예비선정(사업심사위원회)	심사분석 준비자료(사업별 개요서, 타당성 분석자료)
	심사결과보고서

사업내용확정 (Record of Discussions 체결)	기본계획
	협약의사록(R/D)
	사업협약 결과보고서
정부간 합의	구상서
사업시행자 선정 및 사업집행	사업집행계획(입찰관련 제반문서 포함)
	사업수행 및 모니터링 관련 부문별 필수자료
	사업종료 보고서
사업평가	사업평가 결과보고서

자료 : 한국국제협력단(2007), 「대외무상원조사업 시행절차」를 참고하여 정리

다. 설문 조사

1) 조사 목적

- 수원국 관련기관의 담당자 및 참여자의 프로젝트에 대한 인식을 조사·분석함
- 사업의 성과를 평가하고 향후 개선방안 도출의 근거로 활용함

2) 설문조사의 구성

- 사업 평가 설문지, 국내 초청 연수프로그램 평가 설문지의 2가지 종류의 설문지로 구성함
- 설문지는 1차적으로 영문으로 개발하고 설문지 회수율이 낮은 경우, 해당 국가의 언어로 번역하여 사용함
- 모든 참여자에게 적용할 수 있는 문항으로 구성함

3) 설문 대상

- 사업 평가 설문
 - 수원국 중앙정부, 사업 주관부처 및 기관 담당자, 주관 지방정부 담당자, 사업수행기관 담당자, 참여 전문가, 관련 기업, 해당지역 주민 등

- 연수교육 평가 설문
 - 연수교육 평가 설문은 연수교육 참가자 전원을 대상으로 실시
- 조사대상 지역 및 대상자
 - <표 3-4> 참조
- 국내 전문가 인터뷰 조사
 - 조사대상: 사업담당자 및 전문가, 환경 분야 해외협력 관련 전문가
 - 조사내용: 사업효과, 효율성 및 지속가능성 인식, 문제점, 개선방향

<표 3-4> 조사 대상지역 및 대상자

베트남 산업폐수처리 역량강화 사업
<ul style="list-style-type: none"> ○ 베트남 투자기획부 주관부서(담당자) ○ 베트남 과학기술원 주관부서(담당자) ○ 베트남 환경기술연구소 주관부서(담당자) ○ 공동연구전문가 ○ 국내연수 참가자 전원

4) 설문 내용

- 사업 평가 설문
 - 사업실시현황에 대한 이해 및 평가
 - 사업의 환경적·사회경제적 효과에 대한 평가
 - 사업에 대한 만족 정도에 대한 평가
- 연수교육 평가 설문
 - 연수교육 실시현황에 대한 이해 및 평가
 - 능력배양 효과 및 연수교육의 만족정도에 대한 평가
 - 사회적 효과에 대한 평가
- 사업대상의 특성에 맞게 문항 내용을 조정

〈표 3-5〉 설문조사의 정성적 평가기준

구 분	1	2	3	4	5	6	7
기준	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	그렇지 않은 편이다	반반이다	그런 편이다	그렇다	정말 그렇다

5) 설문 일정

- 설문지 개발 기한: 2010년 7월 15일
- 설문지 전달 및 수집 방법
 - 수원국의 KOICA 사무소를 통한 이메일 조사
 - 수원국의 KOICA 사무소에서 수집 후 본부 및 KEI에 전달
- 조사 기간: 2010년 7월 15일 ~ 2010년 8월 15일

〈표 3-6〉 설문대상기관 및 설문대상자

설문대상기관	설문지 종류	설문대상자 및 최소 대상인원
베트남 과학기술원	사업 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기관별 한-베 산업폐수처리 사업 담당자 및 전문가(총 4인 이상) ▪ 프로젝트 참여 전문가 2인 이상 ▪ 한-베 공동연구 전문가 전원 / 연수교육프로그램 참여자 전원
	연수교육 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 연수교육 참가자 전원
베트남 환경기술연구소	사업 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기관별 한-베 산업폐수처리 사업 담당자 및 전문가(총 4인 이상) ▪ 프로젝트 참여 전문가 2인 이상 ▪ 한-베 공동연구 전문가 전원 / 연수교육프로그램 참여자 전원
	연수교육 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 연수교육 참가자 전원
Dung Phuong (slaughtering company) Ngoc Ha shoemaking Company	사업 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 한-베 산업폐수처리 프로젝트 참여자 및 관련자 각 회사마다 3인 이상 ▪ 한-베 공동연구 전문가 전원 / 연수교육프로그램 참여자 전원
	연수교육 설문지 (영문 설문지)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국내 연수교육 참가자 전원

라. 현지조사

1) 조사 방법 개요

- KOICA 사무소 방문
 - 사업의 선정과 적절성 조사, 사업실시, 평가, 현재의 관리상태 등 전반적인 사항에 대해 주재국 사무소 담당자 인터뷰 및 의견교환
 - 관련 문헌 조사
- 수원국 중앙정부 담당기관 방문 조사
 - 수원국의 중앙정부 관계자 면담을 통한 평가

면 담 사 항	→	사업의 성과, 파급효과 및 지속가능성
		사업의 적정성, 합리성 및 효율성
		사업에 대한 만족도
		사업실시 후 중앙정부 정책 반영 또는 지원 사항
		사업 선정 및 실시 과정에서의 문제점 및 개선 사항

- 현장방문 조사
 - 사업소재 지방정부 관계자와 면담을 통한 사업 평가

면 담 사 항	→	사업성과 및 파급효과
		사업 종료 후 사업의 지속가능성 유지를 위한 사후조치
		현재의 관리상태
		사업선정 및 실시 과정에서의 문제점 및 개선사항

- 지방정부 또는 사업수행기관 문헌 조사
- 지역주민 또는 사업수행기관 관계자 면담 및 사업현장 확인

확 인 사 항	→	산업폐수처리 기술향상 등 사업의 효과 확인
		사업 장비 및 기자재 관리상태 확인
		사업 종료 후 건설된 처리시설 또는 기업의 관리 및 운영 상태 확인
		지역주민 또는 현지관계자의 실질적인 혜택 및 참여도
		중앙과 지방정부와의 협력관계
	사업실시 과정에서 발생한 문제점 및 개선 방안	

2) 현지조사 개요 및 일정

○ 다음과 같음

구분	베트남 산업폐수처리 역량강화 사업
조사지역	<ul style="list-style-type: none"> 베트남 하노이 <ul style="list-style-type: none"> KOICA 현지사무소, 베트남 투자기획부, 베트남 자연자원환경부, 베트남 과학기술원, 환경기술연구소 베트남 타이응엔시 및 Ngoc Ha 제화회사
조사일정	<ul style="list-style-type: none"> 2010년 8월 15일~20일(5박 6일)
조사자	<ul style="list-style-type: none"> 공성용 박사 (연구참여자, 한국환경정책·평가연구원 연구위원)

〈표 3-7〉 현지 조사 국·영문 조사항목

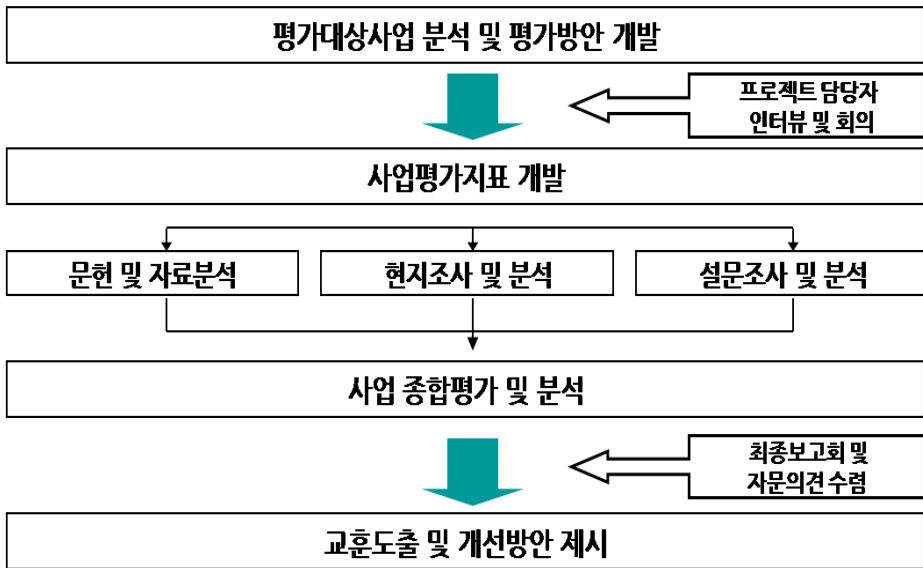
구분	조사 항목	
	국문	영문
KOICA 사무소	<ul style="list-style-type: none"> 사업의 전반적인 사항에 대한 인터뷰 문헌 검토 	<ul style="list-style-type: none"> overall interview with the persons concerned document review
중앙정부	<ul style="list-style-type: none"> 사업선정의 적정 (적절성 검토, 선정절차) 사업 계획의 합리성 사업 효율성 (지원의 적시성, 협조체계, 의사소통) 사업의 성과, 파급효과 및 지속가능성 사업에 대한 만족도 사업 종료 후 정책 반영 또는 지원 사업의 문제점 및 개선 사항 	<ul style="list-style-type: none"> appropriateness of selection (property, selection producer) rationality of a project plan efficiency(timely support, cooperation mechanism, communication) effectiveness, ripple effect, and sustainability level of satisfaction policy reflect of policy support after project completion problems and suggestion
사업 실시기관	<ul style="list-style-type: none"> 해당 지역의 수요 및 특성 부합 사업이행의 체계성 사업성과 및 파급효과 종료 후 지속성 유지 사후관리 현재 관리 실태 사업의 문제점 및 개선사항 문헌 조사 	<ul style="list-style-type: none"> the correspondence with demand/character of relevant region systemicity of project performance effectiveness, ripple effect measures for sustainability after completion current management problems and suggestions document review
현지관계자 /지역주민	<ul style="list-style-type: none"> 지역주민 또는 현지관계자의 혜택 및 참여도 중앙 또는 지방정부와의 협력관계 사업의 문제점 및 개선 방안 	<ul style="list-style-type: none"> residents or local people participation and benefits cooperation relationship residents with authorities problems and suggestions
현장조사	<ul style="list-style-type: none"> 폐수처리 등 사업의 실질성과 장비 및 기자재 관리상태 시설 및 지역 관리운영 상태 	<ul style="list-style-type: none"> actual outcomes equipments management facilities and sites management

3. 평가수행의 어려움

- 조사방법의 하나로 현지조사를 실시하였으나, 제한된 시간동안 여러 사업 대상지 및 기관을 조사해야 했기 때문에 상세하고 구체적인 조사가 어려움
- 설문조사의 경우, 사업 대상지역이 해외지역이기 때문에 설문지의 회수율이 낮고 회수기간이 지체될 가능성이 있음
- 문헌자료 조사와 관련하여 국내 KOICA 기관 이외에 수원국 사업수행기관의 문헌자료 수집 및 검토가 어려움

4. 추진체계

본 연구의 수행체계는 [그림 3-1]과 같다. 먼저 관련 문헌을 바탕으로 평가대상이 되는 사업을 분석하여 이에 적합한 평가방안을 개발한다. 이를 바탕으로 프로젝트 담당자와의 인터뷰 및 관계자와의 회의를 통해서 사업평가지표를 개발하고, 문헌 자료 수집 및 분석, 현지 조사 및 설문조사, 인터뷰를 통해 평가를 수행한다. 이를 통해 도출된 각 평가결과를 종합, 검토하여 평가대상사업을 종합평가하고 최종 보고서(안)에 대한 보고를 통해 자문의견 및 수정보완 사항을 반영하여 교훈을 도출하고 사업의 개선방안을 제시하고자 한다.



[그림 3-1] 연구추진체계

제4장
평가대상 분석

4

제 4장 평가대상분석

개발협력사업 평가에서 가장 기본이 되는 틀은 논리모형(Logical Framework)으로 이 틀을 이용하여 평가대상을 분석하게 되면 개발행위의 원인과 결과의 논리적 관계를 밝힐 수 있다¹⁾. 평가대상은 환경분야 사업으로서 본 4장의 평가대상 분석에서는 사업의 투입물(Input)과 활동(Activities)이 사업의 결과물(Outputs)을 생성하는 과정을 살펴봄으로써 평가대상사업의 각 요소 간 인과관계를 도출하고자 하였다.

1. 추진배경

베트남은 1980년대 말 개혁개방정책인 ‘도이모이(Doi Moi)²⁾’를 채택한 이후, 연평균 7-8%의 경제성장률을 기록하고 있다. 그러나 이러한 경제성장 이면에는 급속히 진행된 산업화 및 도시화로 인한 환경오염문제가 숨어있다. 특히 수산, 축산, 펄프제지, 염색 업종의 공장과 폐기물 매립지 등에서 배출되는 난분해성 폐수가 미처리 방류되어 수계오염이 가속화되고 있다. 지역적으로는 북부지역의 산업중심지인 하노이시 홍강 삼각주 지역과 전통적인 경제 중심지였던 남부의 호치민시 지역에서 하천과 호소 등으로 무단 방류되는 하·폐수 문제가 심각한 상황이다. 이로 인해 지역주민의 암발생률이 급속하게 증가하여 건강에 대한 위협도 증대되는 등 각종 환경문제가 지역주민의 삶의 질을 떨어뜨리고 있다.

특히 금번 사업의 대상이 되는 폐기물 침출수는 베트남의 급격한 경제성장, 도시 인구의 급속한 증가, 그리고 생산제품의 짧은 순환 주기 등으로 인해 폐기물 발생

1) KOICA의 국제사업평가 가이드라인(2008)을 참고하였다.

2) 도이모이(Doi Moi)는 베트남어로 1986년의 베트남 공산당 제6차 대회에서 제기된 슬로건이다. 이는 가격의 자유화, 국제분업형 산업구조, 생산성의 향상 등 주로 경제적인 측면과 사상적인 면에서 새로운 방향으로의 전환을 목표로 한다. 이를 통해 베트남은 기존의 공산당 일당체제를 유지하면서 시장 경제 및 대외개방정책을 도입함으로써 경제적으로 큰 성과를 거두게 된다.

량이 급속히 증가하고 있는 것과 관련이 있다. 폐기물 침출수는 고체폐기물이 물리적, 화학적 작용을 일으키면서 액체상태로 배출되는 오염물질을 가리킨다. 폐기물 침출수는 다양한 오염물질을 포함하고 있으며 계절 및 매립주기에 따라 발생량과 성상의 변화를 보여 처리가 쉽지 않기 때문에 안정되고 효과적인 침출수 처리기술이 요구된다. 현재 베트남에서는 산업화로 인해 폐기물 배출량이 증가하고 있으며 이는 매립지의 침출수의 양 및 침출수의 오염수준을 높여 침출수에 의한 수질 및 토양오염이 빠르게 진행되고 있다.

이와 함께 양식장에서 배출되는 폐수 역시 베트남에서는 수질 및 토양오염의 주요인으로 작용하고 있다. 특히, 최근 베트남에 새우양식이 급속도로 발전하여 주요 산업으로 성장했는데, 베트남 전역에 걸쳐 약 5,000여개의 새우양식장이 있는 것으로 조사되었다. 새우양식장의 물에는 질소, 염분, 그리고 몇 가지의 유기화합물과 같은 오염물질을 포함하고 있다. 이러한 새우양식장의 오염물질은 주로 남은 먹이 및 물고기 잔해로부터 발생하며 양식시스템에 있는 물고기에 독소로 작용할 뿐만 아니라 새우양식장의 폐수는 고농도의 염분 때문에 수질 및 토양에 심각한 문제를 일으킨다.

이러한 환경오염으로 인한 부작용에 대응하기 위해 베트남 국내외적으로 많은 노력이 진행되고 있다. 세계은행 등 국제기구에서는 체계적인 환경관리를 위한 정책 수립 및 기술개발 등을 지원하고 있다. 베트남 정부는 1994년 10월 환경보호법(Environment Protection Law)을 발효시켜 환경법의 근간을 마련한 바 있으며 중장기 환경정책(국가환경보호전략 2020³⁾)을 수립하여 환경보전을 국가의 주요시책으로 채택하여 관련 정책을 추진 중이다. 특히, 베트남은 산업오염방지 및 체계적인 수계관리를 주요 환경정책 목표로 설정하여 추진해 나가고 있다. 구체적으로 살펴보면, 베트남의 2006년~2010년(5년)의 환경개발목표⁴⁾에서 중앙폐수처리시스템을 구축하는 계획을 수립하였다. 또한 2005년 12월에 개정된 환경보호법에서는 산업폐수 및 유역관리 분야에서 환경모니터링을 강화하는 내용을 신설하였다. 이처럼 베트남 정부는 산업오염방지 및 체계적인 수계관리를 주요 환경정책목표로 설정

3) 2003년 베트남 정부는 「정부조직법 2001」 과 「환경보호법 1993」 에 의거하여 2010년 국가환경보호 전략을 수립하였고 2010년 국가환경보호전략은 경제개발 및 사회발전은 환경보호와 밀접한 관련이 있음을 인식하고 지속가능한 발전을 기본적인 정책방향으로 설정하였다.

4) 2010년까지 도시의 40% 산업 및 수출지역의 70%중앙폐수처리시스템 구축, 신규설비 생산 설비 등에 청정기술도입 등의 환경개발목표를 수립한 바 있다.

하여 경제개발에 따른 환경 부작용을 최소화하는데 각종 노력을 기울이고 있다.

이러한 베트남 정부의 환경보전 노력을 지원하기 위해 한국국제협력단은 1차로 산업오염방지사업(2003년~2005년/600천불)을 통해 베트남의 산업분야 환경오염 개선을 위한 지원사업을 성공적으로 수행한 경험이 있다. 이 사업을 통해 한국의 다양한 환경문제 대처능력 및 축적된 노하우 등 실무에 기초한 문제해결기술을 전수하여 베트남 기획투자부(MPI)로부터 베트남 내 선진국 대외원조사업 중 우수사업으로 평가되기도 하였다. 베트남 정부는 1차 사업의 성과를 연계하여 확대 적용을 위해 환경관리 분야에서 지속적인 지원을 희망해왔으며, 산업폐수처리능력 강화와 인력양성을 위한 후속 지원사업으로 ‘산업폐수처리 역량강화사업’ 사업요청서를 KOICA에 제출하였다.

동 사업의 구체적인 추진 경위 및 절차는 아래의 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 추진 경위 및 절차

구 분	주요 내용
수원국 지원 요청	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2005. 11. 29 공식적인 사업요청서접수 ▪ 2006. 4. 12 베트남 측에서 ‘산업환경보전 역량강화사업’ 이 선정될 수 있도록 재차 요청해옴에 따라, 공관 ‘06년 프로젝트로 추진 요청 ▪ 2006. 4. 19 지역정책팀 ‘06년도 사업으로 추진어려움 통보
사전 타당성 조사	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2006. 5. 18 공관, “베트남 산업환경보전 역량강화 2차사업” 사전타당성 조사단 우선 파견 요청 ▪ 2006. 7. 30 - 8. 5 사전 타당성 조사단 파견
사업 채택	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2006. 6. 20 사업 소위원회를 개최하여 “베트남 산업환경보전 역량강화 2차사업” 을 추가적으로 ’ 07년 예비사업으로 결정 ▪ 2006. 11. 24 사업심의회소위원회 개최 및 ’ 07년 신규사업으로 결정
사업추진 기본 계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2007. 4 “베트남 산업환경보전 역량강화 2차사업” 기본계획 수립
사업 실시 협의 및 R/D	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2007. 4. 10 - 4. 14 실시협의단을 파견하여 “베트남 산업환경보전 역량강화 2차사업” 에 대한 실시협의 및 R/D 체결
구상서 교환 및 사업 실시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2007. 7. 31 정부간 사업 구상서 교환(약 4개월 소요) ▪ 구상서 교환 후 사업 실시

2. 수행체계

가) 우리측

- 원조총괄기관 : 한국국제협력단
(Korean International Cooperation Agency, KOICA)
- 사업수행기관 : 환경관리공단
(Environmental Management Corporation)

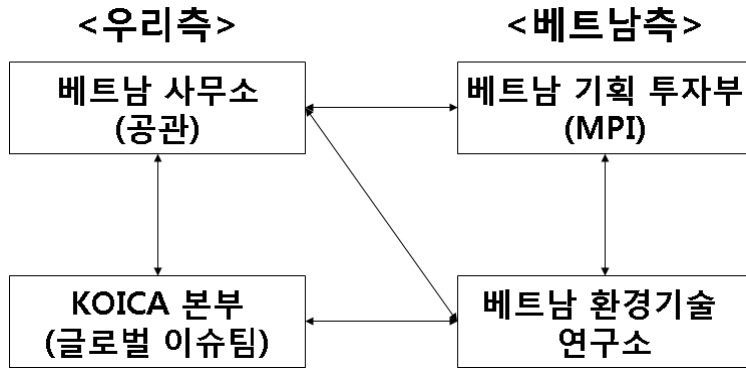
나) 베트남 측

- 사업주관기관 : 베트남 과학기술원
(Vietnamese Academy of Science and Technology, VAST)
- 사업수행기관 : 베트남 환경기술연구소
(Vietnamese Institute of Environmental Technology, IET)

환경관리공단(PMC)은 사업수행기관으로서 현지에 현장관리자(PM)를 파견하여 사업을 총괄지휘하고 현장관리자(PM)는 주기적으로 한국국제협력단(KOICA)에 사업진행상황을 보고함으로써 한국국제협력단과 사업관련 사항을 협의하는 역할을 수행하였다. 또한 현장관리자는 현지에서 사업관련사항을 총괄조정하고 주요사항에 대해서는 베트남 하노이시에 있는 KOICA 사무소 및 본부의 승인을 얻어 추진하였다.

베트남 측 사업주관기관은 베트남 과학기술원(Vietnamese Academy of Science and Technology, VAST), 그리고 사업수행기관은 베트남 환경기술연구소(Institute of Environment Technology, IET)이다. 베트남 측 사업수행기관인 베트남 환경연구소는 2003년 1월 3개의 기관(Institute of Water Technology, Institute of Chemistry, Institute of Mechanics)을 재구성하여 설립된 연구기관으로 사업주관기관인 베트남 과학기술원에 속해 있다. IET는 총 70여명의 석·박사급 연구 인력을 보유하고 있으며, 폐수처리 연구, 수자원 오염, 수질분석 및 실험 등을 담당하는 베트남의 환경연구 전문기관이다.

본 사업은 아래의 [그림 4-1]과 같은 체계로 사업이 수행되었다.



[그림 4-1] 사업수행체계

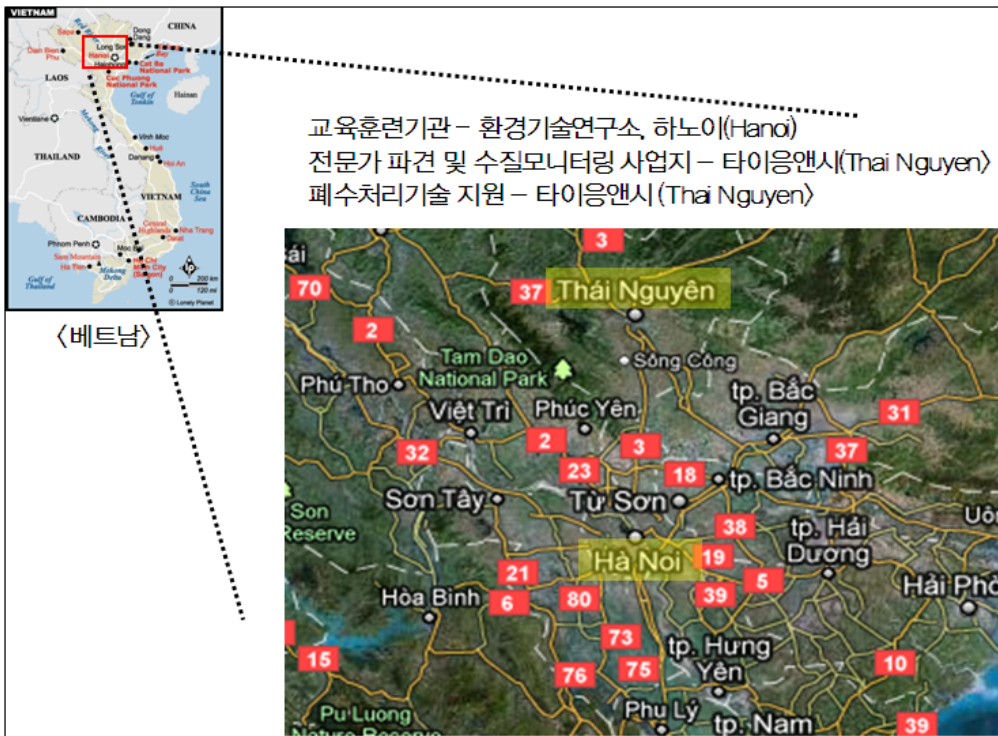
3. 사업대상개요

사업명	국문	베트남 산업폐수처리 역량강화 사업		
	영문	Strengthening environmental protection capacity for some key industries in Vietnam-Phase 2		
국명	베트남	분야	환경	

구 분		내 용	
사업목적		○ 베트남 주요 산업폐수에 대한 오염처리기술 및 연구능력개발을 통한 환경오염관리 역량강화 도모	
사업 내역	우리측	○ 기자재 지원	○ 실험분석 및 모니터링 장비 등 48종
		○ PM & 전문가 파견	○ 폐수처리 및 수질모니터링 등 2개 분야(18MM)
		○ 공동연구 전문가 교환	○ 매립지 침출수내 POPs 및 양식폐수 등 2개 분야 양측 전문가 교류(한국측: 8MM, 베측 6MM/ 총 14MM)
		○ 연수생 초청	○ 환경오염물질 측정분석 실무 등 총 5개 과정(20MM)
		○ 기 타	○ 사전조사, 실시협약, 평가 등
	베트남 측	○ 사무실 및 사업인력 지원 등	
사업대상지역		○ 베트남 하노이	
사업규모/기간		○ 900천불 / 2007~2008	
수혜자		○ 베트남 환경기술연구소 연구원 및 주요 산업체 등	
기대 효과	우리측	○ 한국의 환경기술 전수를 통한 친한적 환경오염방지 시설 구축으로 향후 국내 환경산업의 진출기반 조성	
	베트남 측	○ 환경관리 기술이전을 통해 산업오염 처리능력 및 환경관리 체계개선을 통한 친환경적 산업개발 달성	
사업요청기관		○ 베트남 과학기술원(Vietnamese Academy of Science and Technology) 산하 환경기술연구소(Institute of Environmental Technology)	

4. 사업대상지

본 사업은 폐수처리기술 역량강화 사업으로 건물을 증축하는 등의 개발사업과는 그 성격을 달리한다. 기본적으로 기자재 제공 및 전문가 파견, 공동연구, 초청연수 등을 통한 훈련·교육이 주된 사업내용이기 때문에 구체적인 사업대상지가 있기보다는 각 세부사업별로 관련 사이트가 선정되어 사업이 시행되었다.



[그림 4-2] 사업대상지

가. 교육훈련기관

사업대상지는 베트남 환경기술연구소(Institute of Environmental Technology)가 소재하고 있는 베트남 하노이시와 하노이시로부터 약 100km 떨어진 곳에 위치한 하이퐁시이다.

하노이는 베트남 수도로서 현재 인구는 약 308만 명에 이르며 베트남 최대도시인 호치민시에 이어 두 번째로 큰 도시로 면적은 2,130km²이다. 이 지역은 급속한 산업화로 인하여 환경오염문제가 심각한 상황이다. 산업화가 급속하게 진행되면서 주변 하천오염이 발생하고 수산물 양식과 가공에 따른 수질오염 역시 심각한 것으로 알려져 있다. 또한 하노이 일대에는 일일 800톤가량의 동물도축 폐수를 배출하는 곳이 10~20개 내외로 산재하고 있다. 이들은 대부분 영세하여 도축 후에 발생하는 잔재물이나 도축과정에서 발생하는 다량의 피 등이 별 처리 없이 인근 수체로 무단 방류되고 있어 하노이시의 수질오염이 가속화되고 있다.

하노이에서 약 100km 정도 떨어져 있는 하이퐁시는 베트남의 호치민, 하노이 시에 이어 세 번째로 인구가 많은 도시로 1888년부터 건설되어 북부 해안지역의 경제, 산업, 상업, 서비스, 관광의 중심지로 기능하고 있으며 전체면적은 1,503km²이다. 하이퐁시는 베트남에서 가장 높은 공업성장률(연평균 22%)을 기록하고 있으나, 재정부족, 기술력 및 전문인력 부재 등으로 인해 하수시스템 등의 환경인프라는 거의 전무한 상태이다. 이로 인해 생활하수, 분뇨, 공장폐수 등이 적절한 처리과정을 거치지 않고 하천이나 바다로 그대로 유입되고 있어 수질오염이 심각하다.

나. 폐수처리 실험 및 수질모니터링

폐수처리 실험 및 수질모니터링을 위한 전문가 파견사업과 관련하여 현장실습지로 선정된 지역은 Cau 강이다. Cau 강은 베트남 북부에 위치한 타이응웬(Thai Nguyen)성에 있으며 다른 하천에 비해 규모가 크지 않다. 총 유역면적 6,030 km² (베트남 전체면적의 약 5%), 총 길이 288km로서 Bac Kan 마을에서 시작되고 Thai Nguyen 등을 경유하여 Pha Lai 시에서 Thai Binh 강과 합류하여 바다로 유입된다. Cau 강 유역은 Cau 강 본류를 따라서 68개에 이르는 많은 지류가 있다. 주요 지류는 Cho Chu, Nghinh, Tuong, Du, Cong, Ca Lo, Ngu Huyen Khe 등이며, 이들 지류의 대부분이 Cau 강 우측에 위치하며 길이는 10km 이상이다. Cau 강의 연간 유량은 약 45억m³이며, 우기(6월~10월)와 건기(11월~5월)에 따라 유량에 차이가 있다.

Cau 강 유역은 6개의 지방도시(Bac Kan, Thai Nguyen, Vinh Phuc, Bac

Ninh, Bac Giang, Hanoi)를 포함하고 있으며 가장 많은 영향을 미치는 도시는 Thai Nguyen이다. Cau 강 유역에는 약 690만 명(베트남 전체 인구의 약 12%) 정도가 거주하고 있는데, 도시지역에 100만 명, 농촌지역에 590만 명이 거주한다. 인구밀도는 427명/km² 로 베트남 평균 인구밀도의 2배로 Cau 강 유역에 대한 환경압력이 상대적으로 높은 편이다.

Cau 강 유역의 거주민은 대부분 농업, 산림업, 양식업에 종사하고 있으며 최근 5년간 이 지역의 GDP가 약 2배 정도 증가하는 등 빠른 경제성장이 이루어지고 있다. 특히 Thai Nguyen, Bac Ninh, Vinh Phuc 시는 농업, 벌목, 양식업 등 1차 산업의 비율이 감소하는 반면, 공업 등 2차 산업분야는 타 지역보다 성장률이 높아지는 등 산업화, 도시화 등으로 인한 환경파괴 및 오염 정도가 심화되고 있다. Cau 강 유역 상류지역인 Bac Kan과 Thai Nguyen에는 광산과 광물가공 산업이 집중되어 있고 Bac Ninh 과 Bac Giang 에는 약 200여개의 가내 수공업 마을이 분포한다. 이들 산업단지와 마을에서 배출되는 폐수는 별도처리 없이 Cau 강으로 유입되고 있는 실정이다. 또한 Cau 강 유역에서의 골재 채취로 인해 탁도가 매우 높으며 강둑의 침식 및 환경변화가 나타나고 있다. 그리고 화학비료와 살충제 사용이 급격히 증가함에 따라 Bac Ninh 과 Vinh Phuc의 농경지 및 하류 지역의 NO₂, NO_x 농도가 높아지고 있다. 현재 Cau 강 유역의 주요 점오염원은 축산 폐기물, 산업 폐기물, 농업/어업/임업 폐기물, 광업 폐기물, 병원성 폐기물이며, 비점오염원은 가내수공업 지역 폐수 및 농업 폐수 등이다. 이들 폐기물 및 폐수는 대부분은 별도 처리 없이 바로 강으로 유입되고 있다.

Cau 강 유역은 크게 상류, 중류, 하류로 구분할 수 있는데 각 지역에 따라 오염원 특성 및 수질이 다르며 대체로 상류에서 하류로 갈수록 수질이 악화된다. Cau 강 유역 상류지역의 주요 오염원은 Bac Kan 마을의 축산폐수, 그리고 낚, 아연 채광 및 가공 지역의 광산폐수 등이며, BOD₅, COD_{Cr}, SS 농도가 높고 BOD₅⁵⁾ 농도는 7.5~17.5 mg/L까지 변화하며 건기에는 물 부족 문제도 발생하고 있다. Cau 강 유역 중류지역의 주요 오염원은 산업폐수(야금, 열병합 발전소 등), 광산폐수,

5) 도시폐수의 경우 BOD 반응은 20℃에서 약 20일이 걸리는데 이와 같이 끝까지 반응시켜서 얻은 것을 최종 BOD 농도라고 한다. 그러나 이와 같이 BOD의 완전반응 소요기간이 너무 길기 때문에 실무현장에서는 5일간만 반응시켜서 얻은 농도값을 사용한다. 이것을 BOD₅ 또는 5일 BOD라고하며, 일반적으로 BOD라고 한다. 끝까지 완전반응시켜서 얻은 BOD 농도값은 반드시 최종 BOD, 또는 BODL이라고 표시한다.

Thai Nguyen 시와 Song Cong 마을의 축산폐수 등이며, BOD₅, COD_{Cr}, Oil, SS, 색도 농도가 높고 건기에는 역시 물 부족 문제도 발생하고 있다. Cau 강 유역 하류 지역은 주로 유기화합물에 의해 수질이 크게 악화되고 있는 상황이다. 주요 지류인 Ca Lo 강은 Phuc Province와 Dong Anh District의 축산폐수 및 산업폐수에 의해 오염되며 Ngu Huyen Khe 강은 제지 공장, 구리 주조과정에서 나오는 폐수 등에 오염된다.

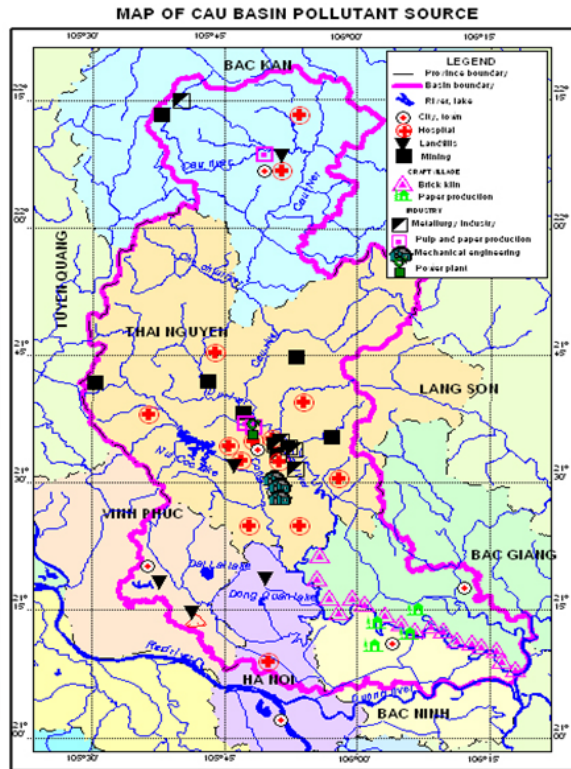
**Cau 강 유역
오염 관련 사진**



〈폐지 재활용 공장에서 유입되는 폐수의 유입〉



〈Cau 강 유역 소각 및 폐기물〉

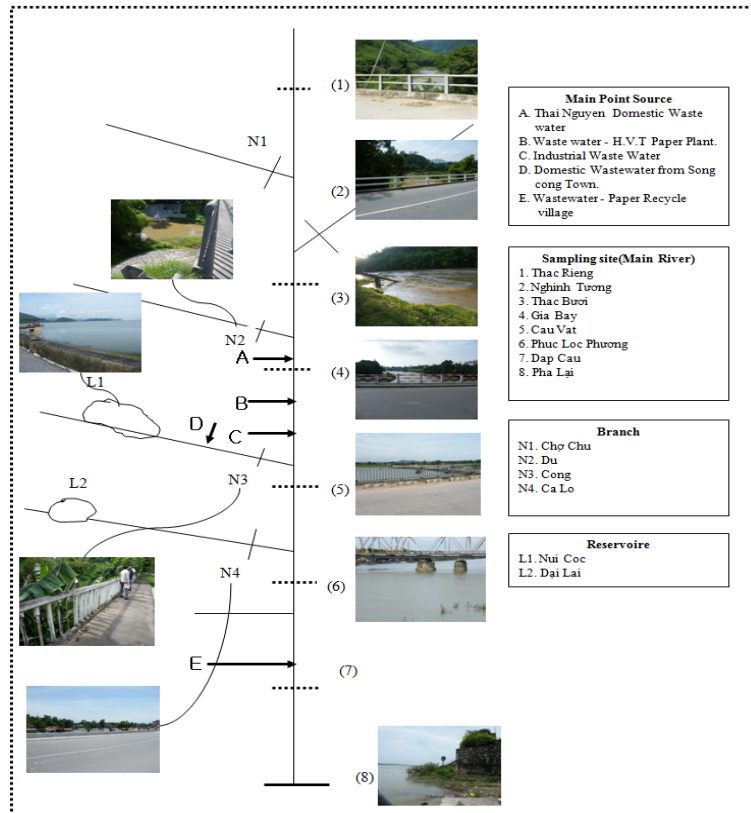


[그림 4-3] Cau 강 유역의 주요 오염원 현황

자료 : 베트남 산업폐수처리 역량강화사업(2009)을 수정

Cau 강 유역에는 4개의 큰 지류와 2개의 큰 호수, 그리고 5개의 큰 점오염원이 있는데, 주요 오염원의 공간분포는 [그림 4-3]과 같다. IET는 주요 오염원의 위치를 토대로 Cau 강 유역에 대한 수질모니터링을 실시하였다. [그림 4-4]와 [그림 4-5]는 Cau 강 유역의 수질모니터링 지점 및 세부모식도를 나타낸 것이다.

장 등이 위치한 지역을 선정하여 수질모니터링을 실시하였다. 수질모니터링 항목은 수위, 유속, 수온, pH, DO, BOD5, COD, Chlorophyll A, Organic nitrogen, Ammonia, Nitrite, Nitrate, Organic phosphorous, Dissolved phosphorous, Total coliform, Suspended substances, Hg, Pb, Mn 등이다.



[그림 4-5] Cau 강 유역의 수질모니터링 지점 세부 모식도

자료 : 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 최종보고서, 2009

다. 폐수처리기술 지원 및 침출수 처리 공동연구

대상기업체는 2개 회사로서 Thai Nguyen시 Tan Lap구 9군을 대상으로 도축 폐수 처리시설 설치, Ngoc Ha 제화회사의 생활오수 처리시설 설치를 지원하였다. 그리고 본 사업의 폐수처리 기술지원의 성과 중 하나로 기술적으로 쉽게 접근가능

한 간단한 시설은 베트남 측이 독자적으로 처리시설을 설치하기도 하였다.

침출수 처리 공동연구의 대상지역은 하노이 인근의 Namson 매립지이다. 이 매립지는 Seen이라는 민간기업이 운영하는 위생매립지다. 연구목적은 오래된 매립지의 비생물학적 유기물, NBCOD(Non-Biological Chemical Oxygen Demand) 제거를 위한 다양한 처리기술의 효율을 평가하는 것이다. 동 매립지의 침출수 처리능력은 일일 600톤 규모로 건기에 발생하는 침출수량인 100톤보다는 많으나 우기에 배출되는 1,000톤 이상의 침출수를 처리하기에는 부족한 규모를 갖고 있다. 매립지에서 운용하고 있는 침출수 처리공정은 먼저 배출되는 침출수를 1차로 우수지(Lagoon)에서 한 달가량 저류시킨 후 포기조 및 균등조를 거친 다음 탈기(stripping)를 통해 일부 암모니아를 제거하고 SBR과 흡착 및 응집침전으로 유기오염물질 등을 처리하는 것으로 구성되어 있다. 그런데 현재 설치된 처리시설의 응집 및 펜톤 처리에 의한 COD제거율이 단지 54~63%에 그치고 있다.

본 연구에서는 침출수의 COD 제거효율을 높이는 처리기술을 조사하기 위하여 화학적 응집, 펜톤(Fenton) 산화, 그리고 생물학적 미생물 담체 처리기법 등 서로 상이한 처리기술을 Namson 매립지에서 배출되는 침출수에 대하여 적용하여 시험하였다. 시험결과, 응집 및 산화 처리에 의한 제거효율은 pH 값에 크게 의존하는 것으로 나타났다. 최적의 pH 값 5.5에서는 응집처리에서 63%의 COD 처리가 이루어졌다. 또한 시험결과는 $FeCl_3$ 가 $Al_2(SO_4)_3$ 보다 양호한 응집제임을 보였다. 펜톤에 의한 산화처리의 제거효율은 54% 이하로 나타났다. 이를 통해 pH 3.0~3.5의 Namson 매립지 침출수에서 765mg/L의 COD 제거가 가능하다는 것을 확인하였다.

오래된 침출수의 경우는 일반적인 생물학적 처리에 의한 제거가 매우 어려울 정도의 유기물질을 포함하고 있다. 이런 점을 감안하여 본 사업에서 수행된 공동연구에서는 새로운 생물학적 기법인 담체 처리방법을 적용하여 다양한 조건을 통한 시험이 이루어졌다. 시험결과, 담체 처리방법의 NBCOD 제거 효율은 39% 정도에 머무는 것으로 나타났다.

5. 추진실적

가. 전문가 파견

○ 폐수처리전문가(PM)

성명	소속	전문분야	파견기간
김기윤	지구환경처	폐수처리	'07. 12. 1 ~ '08. 11. 30(12개월)

- 수행업무 : 폐수처리공법 기술지원, 대상폐수별 성상 및 처리방법에 대한 조사 및 자문, 폐수처리시설 설계 관련 물질수지 수립 및 설계 인자 선정 산출 기술지원

○ 수질모니터링 전문가

성명	소속	전문분야	파견기간
이충열	측정관리처	수질모니터링 교육	'08. 6. 30 ~ 8. 13 (1.5개월)
신인호	한국바이오시스템	모니터링 자료의 활용	
하태영	측정관리처	유역관리를 위한 자료조사	'08. 8. 10 ~ 9. 23 (1.5개월)
강범주	백년기술	모니터링 지점 평가	

- 수행업무 : 수질모니터링 교육, 수질 모니터링 데이터의 효율적인 활용방안 전수, 하천유역관리를 위한 자료 조사, 모니터링 지점평가

나. 공동연구

○ 베트남 전문가 초청

성명	소속	초청기간
Pham Tuan Linh	베트남 환경기술연구소	' 08. 4. 17 ~ 7. 11(3개월)
Nguyen Viet Hoang		

- 수행업무 : 침출수 내 난분해성 유기오염물질 및 양식폐수 처리를 위한 공법연구

○ 국내전문가 파견

성명	소속	전문분야	파견기간
이영준	한강 물환경연구소	침출수 처리	'08. 7. 20 ~ 10. 19 (3개월)
송정우	환경시설관리공사	양식폐수 처리	'08. 7. 20 ~ 11. 19 (4개월)

- 수행업무 : 침출수 및 양식폐수 현황조사 및 처리공법 연구, 침출수 및 양식폐수 처리공법에 대한 기술자문

○ 공동연구 결과

- 회분 반응기의 생물학적 질산화에 미치는 염분 농도의 영향
- 베트남 하노이의 Namson 매립지 침출수 NBDCOD 제거 기술

다. 초청기술연수

연수주제	연수내용	연수기간	연수인원
환경오염물질 분석 측정	환경분석연구센터 분석 전문가 및 보유기기를 활용한 이론 및 실험·실습	'08. 1. 3~2. 1	2명 (Phan Tien Hung, Dinh Xuan Hoang)
수질모니터링 과정	유역관리 개념을 도입한 수계관리를 위한 수질모니터링 이론교육 및 수질자동측정장비 제조업체 데모 장비 등을 활용한 실험·실습	'08. 3. 6~4. 4	5명 (Nguyen Thi Giang Huong, Vu Cong Huu, Pham Van Lam, Nguyen Mai Duong, Le Minh Tuan)
환경기술과정	폐수처리시설 운영관리 및 진단 기술, 폐수의 고도처리를 위한 막분리, 이온교환, 고도산화법 관련 이론 교육 및 실험·실습	'08. 4. 17~7. 11	2명 (Tien Vinh Nguyen, Nguyen Thi Thu Trang)
폐수처리과정	폐수처리시설 단위공정별 설계, 하폐수처리시설의 진단 및 운영관리기법 관련 이론 교육 및 실험·실습	'08. 7. 3~9. 26	2명 (Nguyen Anh Thao, Nguyen Thi Van Trang)
환경 및 수자원관리과정	환경 관련 정책, 환경산업 발전 촉진전략 및 환경산업 현황 등 환경관리를 위한 이론 교육 및 관련 시설 견학	'08. 8. 4~8. 10	7명 (Dau Sy Thai, Dang Dinh Kim, Nguyen Minh Son, Ta Dang Toan, Le Van Cat, Pham Hung Vinh, Pham Viet Hung)

1차
연수



2차
연수



3차
연수



4차
연수



5차
연수



[그림 4-6] 연수사진

자료 : 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 최종보고서, 2009

라. 기자재 지원

- R/D상의 지원 장비를 대상으로 우선순위에 따라 지원함
- 몇 가지 부품변경 기자재를 제외하고 사업계획에 따라 48종(국내 14종, 현지구매 34종)의 기자재는 사양대로 구매되었음



국내조달 기자재



현지조달 기자재

〈표 4-2〉 지원기자재 목록

번호	우선 순위	내역	수량	사용목적
1	A	R-201-1 Series Stirred Reactor System	1	Tech, Research
2	B	M-series Magnetic drive M-222445	1	Tech, Research
3	B	M-series Magnetic drive M-333445	1	Tech, Research
4	A	R-301 Series Catalyst Pilot Plant System Composition of Catatest	1	Tech, Research
5	A	Data Acquisition Systems	2	Tech, Research
6	A	Back Pressure regulators BPR-5200	3	Tech, Research
7	A	Temperature controller DTC-5024	2	Tech, Research
8	A	Temperature sensors MPT-100HD	6	Tech, Research
9	B	Mini Spray Dryer B-290 230V / 50-60Hz	1	Tech, Research
10	A	Minimetering pump	2	Tech, Research
11	B	JAR TESTER	1	Tech, Research
12	A	Peristaltic Pump	2	Tech, Research

13	A	Clear PVC pipe		Tech, Research
		Outsize diameter: 18mm, Inner diameter: 13mm	10m	
		Outsize diameter: 26mm, Inner diameter: 20mm	10m	
		Outsize diameter: 38mm, Inner diameter: 31mm	15m	
		Outsize diameter: 60mm, Inner diameter: 52mm	20m	
		Outsize diameter: 89mm, Inner diameter: 78mm	20m	
		Outsize diameter: 114mm, Inner diameter: 100mm	20m	
		Outsize diameter: 140mm, Inner diameter: 125mm	20m	
		Clear PVC planar: thin 5mm x 1000mm x 2000 mm	5	
14	A	Total Organic Carbon Analyzer	1	Analysis
15	A	Kjeldahl Digestion and Distillation system, Include:	1	Analysis
		* Digestion: KI8/16 (177125)		
		* Distillation: KI9/16 (177725)		
16	C	Furnace (100 - 1200C)	1	Analysis
17	B	Ovens (up to 300oC)	1	Analysis
18	C	Fume Hood	1	Analysis
19	A	Autoclave - MODEL: HS-1321	1	Analysis
20	B	Metering pump: 38ml/min and 70ml/min, stroke rate: 0-360 (EH model)	2	Lab. ware
21	B	Magnetic Drive Pump: 15/17 L/min (model: MD-30RZ M)	1	Lab. ware
22	A	Roller pump (model: RP-NB3)	2	Lab. ware
23	C	Slim48 DO meter (model CD-480S)	1	Lab. ware
24	C	Slim 48 pH meter (model: CP-480)	1	Lab. ware
25	A	DO electrode (model: 5400)	2	Lab. ware
26	A	pH electrode (model: EL 6121)	5	Lab. ware
27	A	ORP electrode (model: EL 6822)	2	Lab. ware
28	B	Phenol Distiller (complete with heating)	1	Lab. Glassware
29	A	Cyanide Distiller (complete with heating)	2	Lab. Glassware
30	A	Vacuum Desiccator with ceramic plate, 4000ml	3	Glassware for Lab.
31	B	Soxhlet Distiller, 150 ml with heating	6	Glassware for Lab.
32	B	Separatory funnels	5	Glassware for Lab.
33	A	Adjustable volume Pipetman	5	Glassware for Lab.
34	A	Digital burette with bottle: cap. 25ml, 50ml	5	Glassware for lab.
35	A	Adjustable volume Dispenser with bottle	10	Glassware for Lab.
36	A	Glass bottle with screw cap	50	Glassware for Lab.
37	A	PTFE bottle with screw cap	50	Glassware for Lab.
38	A	Block heater	1	Analysis
39	A	UV-Vis Spectrophotometer	1	Analysis
40	A	Analytical balance	1	Analysis
41	B	Technical Balance	1	Analysis
42	B	Rotary Evaporator system	1	Analysis
43	A	Multi parameters water quality monitoring	1	Monitoring
44	B	Portable spectrophotometer	1	Monitoring
45	A	River Discharge Measurement System	1	Monitoring
46	A	Electro magnetic Current direction meter ACM210-D	1	Monitoring
47	A	Global Position System (GPS) with high esolution	1	Monitoring
48	A	Car	1	Vehicle

자료 : 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 최종보고서, 2009

제5 장

평가의 주요발견

및 결론

5

제 5장 평가의 주요발견 및 결론

본 연구의 평가대상 사업은 국내 인력의 베트남 파견을 통한 기술지원과 실험실 장비의 제공, 그리고 베트남 인력의 국내 초청교육으로 구성되어 있으므로 평가 역시 사업평가(기술지원과 실험실 장비의 제공)와 연수생 초청사업 평가로 구분하여 실시하였다. 사업평가는 베트남의 VAST(Vietnam Academy of Science and Technology)와 IET(Institute of Environmental Technology)의 사업 관계자 및 참여자를 대상으로 설문조사 및 인터뷰, 제공된 장비의 활용 현황 파악을 위한 실험실 방문, 그리고 제공된 기술이 적용된 지역의 현장조사(Day River(Hanam Province), Ngoc Ha 제화회사(하노이)), 그 밖에 사업관련 문서 검토를 통해 이루어졌다. 다음으로 연수생 초청사업에 대한 평가는 설문조사와 인터뷰 결과 분석을 통해 이루어졌다.⁶⁾ 이러한 종합적인 평가를 통해 평가대상사업의 투입물(inputs)과 활동(activities)을 통해 얻어진 직접적인 성과물(outputs)이 본 사업에서 장기간에 걸쳐 추구하고자 하는 산출물(outcomes)에 어떻게 기여했는가를 파악하고자 하였다. 그리고 본 사업이 궁극적으로 추구하고자 하는 목표(objects)에 미친 영향력(impact)을 평가하였다.

설문조사 분석결과는 평가대상 사업에 대한 베트남 측의 만족도가 상당히 높고, 사업효과에 대해 긍정적인 평가를 보여 주었다. 베트남 측 사업관계자와의 장시간 면담과 현장조사 결과, 사업관련 자료 등을 종합적으로 분석해 볼 때, 이러한 만족도와 긍정적 평가가 지원사업에 대한 수원국의 의례적인 감사표시나 단순한 수사적 반응은 아닌 것으로 판단되었다.

6) 사업평가 부문에서는 총 7부, 연수생 초청사업 평가에는 총 15부의 설문지가 수거되어 분석되었다.

1. 사업 평가

가. 사업선정의 적절성

사업선정의 적절성에 대한 평가는 첫째, 계획단계에서 사업선정의 적절성 검토의 충실성 여부, 둘째, 수원국의 수요 및 정책과의 연관성 여부, 셋째, 사업목적의 명확성 및 선정절차, 그리고 근거의 적절성, 넷째, 사업의 리스크 평가 실시 여부, 다섯째, 이해관계자에 대한 분석, 여섯째, KOICA 원조정책, 국별계획 및 MDGs와의 부합여부 등 총 6개 세부평가항목에 초점을 맞추어 진행하였다.

1) 충분한 적절성 검토

「베트남 산업폐수처리 역량강화사업」은 베트남 정부의 요청에 의해 시작되었다. 추진경과를 살펴보면 2005년 11월 베트남 투자기획부는 90만US\$ 규모의 「Technical Assistance on Strengthening Environment Protection Capacity for Some Key Industries-Phase II」 사업에 대한 지원을 요청하였다. 그리고 2006년 6월 KOICA 사업 소위원회에서 본 사업은 예비사업으로 선정되었다. 예비사업 선정 후, 사업추진여부를 판단하기 위한 사전조사단이 2006년 7월 현지를 방문하여 사전조사를 실시하였으며, 2006년 11월 조사결과를 검토하여 동 사업은 신규사업으로 채택되었다. 신규사업으로 채택된 이후 2007년 5월 사업실시협의를 위한 조사단이 재차 베트남을 방문하여 베트남 측 관련자와 면담하였고, 2007년 9월 사업자를 선정하고, 같은 해 10월부터 사업이 시행되었다.

베트남의 사업요청서에 따르면 본 사업의 목적은 1) 베트남 폐수처리능력 향상을 지속적으로 지원하고 2) IET의 고농도 유기성 폐수 및 부영양화 폐수 처리 연구능력을 향상시키며(도축장 폐수와 제지 및 펄프 산업 폐수, 매립지 침출수를 우선 대상) 3) 염색폐수 처리공정의 파일럿 플랜트 개선과 다른 폐수예의 적용을 위한 공동 연구, 4) 수질예측 모델링 기술의 전수를 통한 IET의 수질오염물질 배출 관리능력의 강화, 5) 공동연구와 전문가 교환, 교육 프로그램을 통해 IET 연구진의 폐수처리, 수질모델링, 환경분석 분야의 경쟁력을 향상시키며, 6) 한국과 베트남의 폐

수처리기술 및 환경분야의 장기적인 협력체제를 구축하는 데 있다. 이 목적을 달성하기 위하여 베트남 측은 1) 분석기기의 지원 2) 기존 기기의 성능 향상 3) 수계 모델링을 위한 소프트웨어와 장비의 지원 4) 폐수처리 연구에 필요한 장비와 부속품의 지원 5) 폐수처리분야 한국 전문가의 베트남 파견 6) IET 직원의 한국파견과 교육 6) 한국-베트남의 긴밀한 공동연구 체계 구축을 요청하였다.

베트남 정부의 사업요청서의 타당성 검토를 위해 사전조사단이 파견되어 베트남 정부의 사업주관기관(Counterpart)인 VAST와 사업수행기관인 IET의 책임자를 면담하였다. 또한 베트남의 도축폐수와 매립지 침출수, 제지폐수, 축산물 가공공장 폐수, 하노이시의 수계오염 실태를 파악하기 위한 현장조사를 실시하였다. 이러한 사전조사 과정을 통해 본 사업 추진의 필요성과 타당성이 있음을 확인하였다. 다만 예산규모와 환경인력 양성을 강조하는 베트남 측의 수요를 반영하여 일부 사업의 조정이 필요하다는 결론을 내렸다.

본 사업은 2007년 사업으로 채택된 후 2007년 5월 사업실시 협의를 위한 협의단이 베트남에 파견되어 사업의 타당성을 다시 한번 확인하였고, 베트남 측과의 협의를 통해 수계 모델링 장비 지원은 삭제하는 등 장비 지원과 전문가 파견 인원수 조정 등의 협의를 완료하였다. 사업수행 과정에서 실제 사업내용을 살펴보면 앞서 언급한 사전조사 결과와 여러 의견이 반영되어 계획·실시된 것으로 평가된다.

사업의 사전타당성 검토는 사업의 성패를 좌우할 수 있는 매우 중요한 요소로 엄격하고 자세히 진행되는 것이 필요하다. 본 사업의 경우, 베트남 측의 사업요청서는 매우 구체적이며, 이에 대응한 한국국제협력단의 사전조사, 사업선정, 실시협의 등의 과정도 구체적이며 합리적으로 진행된 것으로 판단된다. 특히, 사전조사 과정에서 제시된 의견을 바탕으로 실시협약이 이루어졌고, 이 과정에서 베트남 측의 이해를 이끌어 낸 점으로 미루어 보아 사업선정의 절차와 내용에 대해 매우 충실한 검토가 이루어진 것으로 판단된다. 사업평가를 위해 현지 조사과정에서 만난 베트남 측 사업담당자들의 의견도 사업선정 절차가 객관적이었으며 자신들의 의견반영 정도 등에 대해 만족을 표시하였다. 이에 해당하는 설문항목 분석결과(6.29/7)⁷⁾ 역시 이러한 사실을 보여주고 있다.

7) 7점 만점에서(매우 불만족(1)~매우 만족(7)) 6.29점을 얻었다는 의미이다.

[평가사유 및 근거]

베트남의 사업 요청서(VAST, 2005.11), 사전조사 결과보고서(KOICA, 2006), 2006년도 추가발굴사업 관련 사업심의 소위원회 회의개최 결과보고(KOICA, 2006), 실시협의 결과보고서(KOICA, 2007), 최종보고서(KOICA, 2009), 설문조사 및 인터뷰 결과

2) 수원국 수요, 정책 및 우선순위에 맞는 사업선정 여부

베트남의 급속한 경제성장에 대비하여 열악한 환경인프라 여건(예: 도시 하수와 오수의 미처리 방류 등)은 하천수질 악화에 큰 영향을 미치고 있다. 하지만 아직까지 이에 대처할 만한 자국 내 기술수준과 인력 및 장비는 미흡한 실정이다. 이러한 사실은 베트남의 사업요청서와 사전조사 결과보고서, 실시협의 결과보고서에서 확인되었으며, 사업평가를 위한 현지조사 및 인터뷰에서 베트남 관계자들로부터 재차 확인한 바 있다.

베트남 정부가 「2001~2010 10개년 발전전략」의 목표달성을 위하여 수립한 5개년 계획(2006~2010)에 따르면, 1) 신규건설 생산설비 등에 청정기술 적용 추진, 2) 오염처리, 생산 및 비즈니스 시설의 50% 이상이 환경기준에 도달, 3) 2010년까지 도시의 40%, 산업 및 수출지역의 70%에 대한 중앙폐수처리 시스템을 구축하여 80~90%의 토양오염물질 포집, 4) 유해성 폐기물과 모든 병원 폐기물을 적정하게 처리, 5) 도시인구의 50% 및 농촌 인구의 75%가 깨끗한 물 사용 등 환경보전 정책 목표가 구체적으로 명시되어 있다. 또한 베트남 정부의 「2010년 기한의 환경보호 국가전략 및 2020년 비전(National Strategy for Environmental Protection until 2010 and vision toward 2020)」에서도 수질오염상태가 심각하고 환경오염 처리기술이 낙후되어 있는 현실을 인정하고 2020년까지의 환경정책목표를 제시하였다. 구체적으로 살펴보면, 1) 생산업체 및 사업체의 환경기준 인증서 보유율을 80%로 확대, 2) 모든 도심지, 산업단지 및 수출구역에 환경기준에 부합하는 중앙폐기물통합처리시스템 건설, 3) 폐기물 재활용 및 재사용을 위한 재활용산업을 개발 육성하고 수거된 폐기물의 재활용률을 30%로 확대, 4) 모든 도시주민과 농촌인구의 95%에 대해 안전한 식수 공급, 5) 조림사업을 통해 산림지역을 자연지역의 48%

까지 확대, 6) ISO 14021 인증기준에 따라 수출상품의 100% 및 내수상품의 50%에 대해 환경마크인증서 부여 등이다.

이와 같은 베트남 정부의 국가계획 문건과 현지조사 결과를 종합하여 볼 때 수질 오염문제 해결은 베트남 정부의 주요 환경정책목표 중의 하나이지만 오염물질 처리 기술 등 낙후된 기술상태가 정책추진의 장애요인이 되고 있다는 사실을 확인할 수 있다. 따라서 주요 산업폐수의 처리능력 강화를 목적으로 추진한 본 사업은 베트남 정부의 환경정책을 적절히 반영하고 있으며 베트남 사회의 수요와도 일치한 것으로 평가된다. 이는 사업요청부터 실시단계까지의 관련조사가 충실히 이루어진 것 과도 유관한 것으로 판단된다. 설문조사에 응한 베트남 측 응답자의 반응도 이와 유사하다(6.14/7).

[평가사유 및 근거]

베트남의 사업요청서(VAST, 2005.11), 사전조사 결과보고서(KOICA, 2006.8), 실시협의 결과보고서(KOICA, 2007.5), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8), "National Strategy for Environmental Protection until 2010 and vision toward 2020"(베트남 정부, approved by decision NO 256/2003/QD-TTg, 2003.12)

3) 사업 목표의 명확성 및 선정절차의 적절성

본 사업의 목적은 베트남 주요 산업폐수에 대한 오염처리기술 및 연구능력개발을 통한 환경오염관리 역량강화에 있다. 이는 베트남 측의 사업요청서(2005.11)에 제시된 사업 목적을 대부분 반영하고 있으며 베트남 정부의 환경정책 방향과 일치한다. 따라서 본 사업의 목적은 수요국의 수요를 적절히 반영하면서 목적을 명확하게 설정하고 있는 것으로 보인다.

사업의 선정절차 역시 적절하게 진행된 것으로 평가된다. 앞서 언급한 바와 같이 본 사업은 베트남의 요청(2005.11) → KOICA 사업소위원회에서 예비사업 선정(2006.6) → 사전조사(2006.7) → 사업선정(2006.11)의 절차를 거쳤다. 각 절차의 심의과정에 각기 다른 한국전문가가 참여함으로써 객관적인 평가가 이루어진 것으로

로 판단된다. 그리고 사업선정은 베트남 측의 사업요청서와 현지 사전조사단의 조사결과 보고서를 근거로 이루어졌는데, 두 문건의 내용구성 및 충실성과 베트남 환경정책을 검토한 결과 본 사업 선정의 근거자료로 사용하는데 적절했던 것으로 판단된다.

위와 같은 분석결과를 종합해 보면, 본 사업은 사업목적이 분명하게 설정되어 있으며, 현장조사와 전문가 판단 등에 근거하여 적절한 절차에 의해 선정된 것으로 평가된다. 베트남 측 관련자를 대상으로 한 설문결과도 사업 선정과정에 대하여 매우 긍정적인 응답을 보여주고 있다(6.43/7).

[평가사유 및 근거]

베트남의 사업요청서(VAST, 2005.11), 사전조사 결과보고서(KOICA, 2006.8), 2006년도 추가발굴사업 관련 사업심의 소위원회 회의개최 결과 보고(KOICA, 2006.6), 실시협의 결과보고서(KOICA, 2007.5), 설문조사 및 인터뷰 결과 (2010.8)

4) 리스크 및 이해관계자 분석 여부

본 사업의 목적과 사업내역을 살펴보면 본 사업의 수행과정에서 발생할지 모를 심각한 리스크는 존재하지 않은 것으로 보인다. 환경기술 교육과 공동연구, 장비 공여 등은 사전에 베트남 측과의 협의를 통해 결정되었고, 사업의 성격이 주로 기술전수 및 인력양성 프로젝트이기 때문이다. 따라서 본 사업과 관련하여 예상할 수 있는 리스크는 1) 공여장비의 전원 규격과 베트남의 전원 규격의 기술적 불일치, 시험실내 설치공간의 미확보, 장비의 부적절 설치 및 오작동 등으로 인한 고장 등 문제, 2) 기술인력 양성교육 시 교육내용을 충분히 전달할 수 있는 여건(언어 등) 문제 등을 들 수 있다.

먼저, 공여장비와 관련하여 1차 사업에서 제공된 장비의 상태파악 및 경험에 근거한 문제점 사전해소, 베트남의 전원 규격을 고려한 장비사양의 결정, 장비 설치 공간의 파악 등의 조치가 사업초기(2007.11)에 이루어졌다. 특히, 1차 사업 시 국내 조달 장비인 UV-분광측정분석기의 고장수리가 어렵다는 경험에 근거하여 본 사업

에서는 해당 장비를 현지구매로 전환하였고 장비고장과 파손을 방지하기 위한 장비 공여 초기부터 사업종료까지 장비에 대한 관리기술 교육을 배치한 것으로 나타났다. 이러한 조치와 절차를 고려할 때, 장비의 공여 및 운영 부분에 대하여 적절한 리스크 평가가 이루어졌다고 판단할 수 있다.

다음으로 본 과업의 주된 목적 중의 하나가 폐수처리 기술지원을 통한 인력양성 임을 감안하면 한국과 베트남 인력간의 교육훈련과 공동연구 과정에서 의사소통이 매우 중요함을 알 수 있다. 그런데 사전조사 등 사업선정 과정에서 본 사업과 유사한 국제협력사업에서 종종 발생하는 언어장벽이라는 리스크 평가와 대책이 미흡했으며, 그 결과 교육 및 기술전수 과정에서 정확한 의미전달에 한계가 있던 것으로 확인되었다. 이러한 언어장벽으로 인한 의사소통 문제는 현지조사 시(2010.8)에 베트남 측이 제기한 평가의견에서도 확인되었다.

양국 전문인력 간의 교육훈련 과정에서 교육 강사 및 참가자들이 원활한 의사소통을 이루지 못한 점은 향후 개선해야 할 부분으로 평가된다. 하지만 장비공여 등에 있어서는 리스크 평가가 적절하게 수행된 것으로 평가되며, 설문조사에서 베트남 측 관계자들은 전체적으로 긍정적인 응답을 하였다.

본 사업의 베트남 측 핵심 이해당사자는 VAST와 IET이다. 본 사업의 목적과 사업의 범위 등에 대해서 사전조사, 실시협의, 사업수행 과정에서 주로 위 두 기관과 협의가 이루어졌다. 이 과정에서 두 기관의 기술수준이나 장비보유상태, 베트남 측의 수요 등에 대한 분석이 충분히 이루어진 것으로 평가된다. 다만, 연수생 추천요청 시 우리 측에서는 적정 자격요건을 부여하여 적격 연수생을 추천 요청하였으나 베트남 측은 주로 연수 참가가능 여부를 주요 기준으로 연수생을 선발하여 파견하였다. 이로 인하여 기술수준이 상이한 연수생이 함께 교육에 참가하는 결과를 가져왔으며, 교육 참가자 개개인의 상이한 기술수준에 대한 파악이 미흡한 상태에서 동일한 수준의 교육이 실시되었다.

그 결과, 교육 프로그램에 맞는 교육 및 기술수준을 보유한 다수의 참가자는 교육효과에 대해 긍정적인 평가를 하였으나, 그렇지 않은 일부 참가자의 경우는 교육효과를 낮게 평가하는 반응을 보였다. 이는 교육에 참여할 인력의 전공과 학위 수준(박사, 석사, 학사 등) 및 기술자격 등에 대한 조사가 미흡하여 교육대상자의 수준에 맞는 맞춤형 교육이 실시되지 못한 것에서 비롯된 것으로 평가된다. 향후 교육

프로그램 운영 시 반드시 고려해야할 사항으로 판단된다.

[평가사유 및 근거]

사전조사 결과보고서(KOICA, 2006.8), 실시협의 결과보고서(KOICA, 2007.5), 최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

5) KOICA의 원조정책 및 국별계획, MDGs과의 연관성

본 사업은 첫째, KOICA의 7개 중점지원 분야인 환경분야 사업으로 KOICA 원조정책의 추진방향에 부합한다. 둘째, 우리나라의 우수한 폐수처리기술 및 관리기술과 경험을 전수하는 것이 주 목적인 사업이기 때문에 ‘우리의 개발경험의 전수 프로그램’에 해당된다. 셋째, 자국의 수질오염문제 해결을 위해 베트남 정부가 요청한 사업으로 ‘개도국의 수요’에 부합하고 있다. 넷째, MDGs 제7목표인 “지속 가능한 환경확보”에 부합하는 사업이다. 이처럼 본 사업은 KOICA의 원조정책과 국별 계획, MDGs와 부합하는 정도가 매우 높은 것으로 평가된다.

[평가사유 및 근거]

베트남의 사업요청서(VAST, 2005.11), 사전조사 결과보고서(KOICA, 2006.8), 2실시협의 결과보고서(KOICA, 2007.5), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

6) 사업기간과 예산의 적절성

본 사업의 전체 예산은 90만US\$이며, 그 중에서 42.7%가 기자재 공여예산으로 책정되었다. PMC의 예산에는 전문가 파견, 베트남 인력 초청교육, 기자재공여 업무지원 등이 포함되어 있으며, 사업수행기간은 총 15개월(2007.10~2009.1)이다.

공여장비는 당초 베트남 측의 요청과는 차이가 있다. 하지만 이는 실시협의를 통해 양국 간의 합의한 사항이고 베트남 측에서도 기술전수를 통한 인력양성에 보다 관심을 갖고 지원을 요청했던 사실을 고려할 때, 장비구매에 책정된 예산규모는 적절한 것으로 평가된다. 그리고 본 사업의 주요목적 가운데 하나인 기술전수를 위해 한국의 6명의 전문가가 베트남에 파견되었고(25M/M), 베트남 측 인력은 모두 18명이 한국에 초청되어 1주에서 3개월 간 교육프로그램을 이수하였다(20.8M/M). 이와 관련된 예산은 전체 예산의 51.3%를 차지한다. 파견인력과 초청연수 인력의 규모와 기간을 감안하면 이러한 예산규모는 적절하게 책정된 것으로 평가할 수 있다. 설문조사 결과, 사업목표 대비 예산의 적절성에 관한 베트남 측의 의견도 매우 긍정적으로 나타났다(6.45/7).

[평가사유 및 근거]

베트남 산업폐수처리 역량강화사업 집행계획(안)(2007.8), 최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

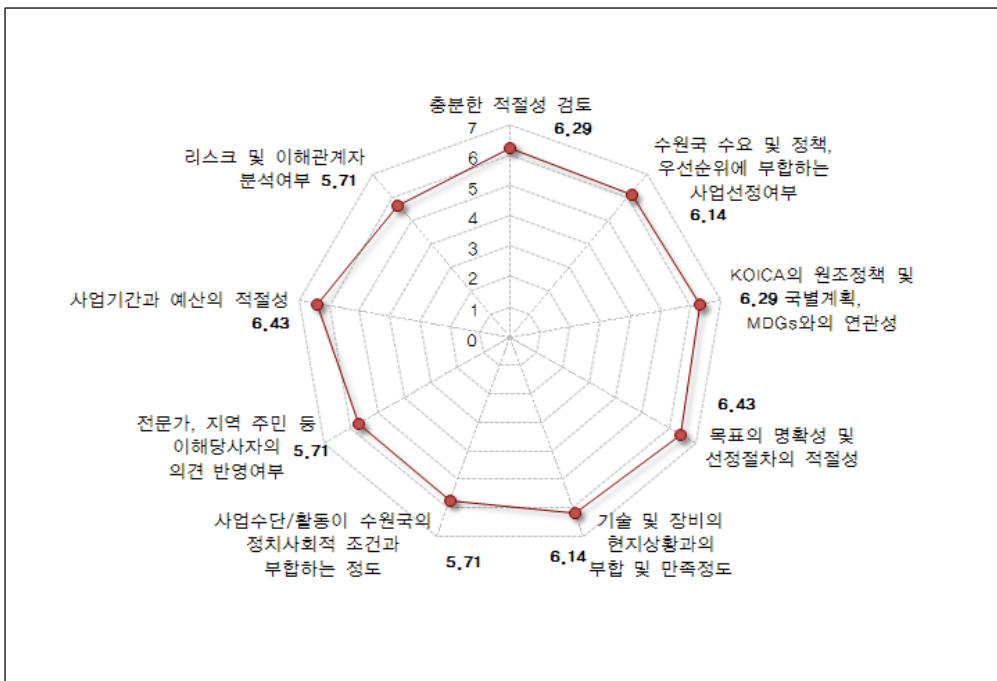
7) 기술 및 장비의 현지 상황과의 부합성 정도

전술한 바와 같이 본 사업의 내용은 베트남 측의 요청과 사전조사 및 협의에 따라 결정된 것으로 지원된 기술 및 장비에 대한 베트남 측의 만족도가 높다. 예산상의 문제로 일부 사업내용이 조정됐지만 수계모델링 분야를 제외하면 베트남 측의 기술수요를 충족하고 있다. 특히, 장비구매에서는 현지조달을 우선하여 보증기간 경과 후 장비고장수리(UV-광분석측정기)의 불편함을 해결했다는 점에서 장비운영과 관련한 현지상황을 고려하여 수원국의 요구를 적절히 반영한 것으로 평가된다.

종합적으로 평가할 때, 본 사업을 통해 베트남 현지의 기술적용 및 장비운영 상황에 부합하고 동시에 수원국에서 요구하는 기술과 장비가 제공된 것으로 평가된다. 베트남 측의 설문조사 결과를 살펴보면 이 항목에 대해 높게 평가하고 있으며 (6.14/7), 현지조사 시 베트남 측 관계자와의 인터뷰에서도 우리나라가 제공한 기술과 교육내용의 현지상황과의 부합성에 대해 매우 긍정적으로 평가하였다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)



[그림 5-1] 사업선정의 적절성

나. 사업실행의 효과성

1) 사업목적/목표달성과 관리효율에 대한 평가지표 운영

본 사업과 관련된 여러 문헌을 검토한 결과, 사업 목표달성의 정도를 평가하기

위한 정량적 지표가 설정되어 있지 않은 것으로 나타났다. 이와 관련하여 본 사업의 목적이 베트남의 산업폐수 처리능력 강화에 있고 사업내용도 전문가 파견 및 교육 프로그램의 운영, 장비공여가 주를 이루기 때문에 정량적 지표설정이 쉽지 않다. 이러한 조건에서는 사업목적의 달성여부는 베트남 참여인력을 대상으로 한 설문조사 및 인터뷰에 의해 정성적으로 평가할 수밖에 없는 현실이 존재한다는 사실을 부인하기는 어렵다. 하지만 사업의 효과를 가시적으로 평가하기 위해서는 향후 정량적인 목표지표를 개발하여 운영할 필요가 있다. 비록 교육훈련 사업이기는 하지만 정량적인 목표지표가 개발되면 교육이수자와 교수자 모두 정해는 목표지표의 달성을 위해 더욱 적극적으로 참여하여 교육효과가 배가될 것이기 때문이다.

[평가사유 및 근거]

사전조사 결과보고서(KOICA, 2006.8), 실시협의 결과보고서(KOICA, 2007.5), 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 집행계획(안)(2007.8), 최종보고서(KOICA, 2009.2)

2) 계획된 사업목적(output)의 달성도 및 완성도

본 사업의 목적은 베트남 주요 산업폐수에 대한 오염처리기술 및 연구능력개발을 통한 환경오염관리 역량강화에 있다. 사업목적 달성을 위한 사업내용은 전문가 파견을 통한 기술전수, 베트남 인력 초청연수, 공동연구, 그리고 관련 장비제공으로 구성되어 있다. 앞에서 언급했듯이 본 사업은 목표달성을 평가할 수 있는 정량적 지표가 없기 때문에 사업목적의 달성여부나 달성정도에 대한 평가는 베트남의 실제 상황 및 관련 자료를 근거로 간접적으로 평가할 수밖에 없다. 결론적으로 본 사업은 베트남의 폐수처리기술과 기술인력 능력향상에 기여하였다고 평가된다. 이를 뒷받침하는 근거로 현지조사(2010.8)에서 확인한 사항은 다음과 같다.

- ① 본 사업에서 제공된 기술과 장비를 활용하여 베트남 IET는 독자적으로 Ngoc Ha 제화공장 폐수처리에 적용하고 있다. 그 결과 제화공장의 방류폐수 수질이 크게 개선된 것을 확인하였다. IET는 본 기술을 다른 산업폐수 처리에 활

용할 목적으로 연구를 진행하고 있으며, 이와 관련하여 실험실에서 관련 장비가 운전 중인 것을 확인하였다.

- ② 본 사업에 참여한 연구 인력은 사업종료 후 베트남 국가 프로젝트에 참여하거나 분석장비를 활용한 시료분석 지원을 하고 있다. 이는 분석 장비의 운영대장과 외부 기관과의 프로젝트 계약서를 통해 확인되었다.
- ③ 또한 본 사업에 참여한 Dr. Linn(IET)이 베트남 자원환경부의 Day 강 수질 자동측정 모니터링 설치사업에 설계단계부터 참여한 것으로 파악되었다.

이와 같이 IET는 전수된 기술을 산업현장에 적용하고, 국가 프로젝트에 다수 참여하고 있었으며 타 기관의 시료분석 지원도 수행하고 있다. 또한 수질 모니터링 시스템 구축에 초기부터 참여하여 베트남 환경개선에 기여하고 있다. 이러한 활동은 IET의 환경기술 능력을 외부에서 인정하지 않으면 불가능하기 때문에 본 사업은 베트남 환경 인력의 연구능력과 폐수처리능력 향상에 기여한 것으로 평가할 수 있다. 베트남 측 설문조사 결과에서도 사업목적의 달성도와 사업내용의 기여도에 대해 상당히 긍정적으로 응답한 것으로 나타나고 있으며, 현지조사 시 인터뷰한 IET 기술진들의 의견도 동일하였다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

3) 사업목적의 달성으로 관련 여건 및 상황의 변화

본 사업의 효과는 매우 큰 것으로 평가된다. 본 사업에 참여한 베트남 측 환경기술 인력의 능력이 향상되면서 앞에서 언급한 가시적인 효과가 발생한 것이다. 본 사업의 가장 중요한 결과물은 IET 연구원들의 폐수처리 및 수질관리능력의 향상이다. 이에 대해서 현장조사 시 인터뷰한 VAST와 IET의 관리자, 그리고 관련 연구진이 모두 동의하였다. 본 사업으로 이미 사업장 폐수처리에의 활용과 분석지원, 국가 모니터링시스템 구축 참여 등 가시적인 성과가 나타나고 있으며 향후 이러한 활동은 더욱 활발해질 것으로 예상된다. 베트남 측이 본 사업을 통해 얻은 성과를

적용한 사례를 정리하면 다음과 같다.

① 산업폐수처리 활용

IET는 Ngoc Ha(하노이)는 OEM으로 제화를 생산하는 기업체이다. IET의 Thanh-Dong Nguyen 박사는 동 회사의 폐수처리 설비의 설계, 건설 및 운전의 책임자로서 사업을 수행하였다. 폐수처리 설비가동 이후, 법정 방류수 기준치를 달성하였기 때문에 이 회사의 부사장(Mrs. Vu Thi Hai Yen)은 다른 회사에도 소개시켜줄 의사가 있다고 응답할 정도로 제공된 기술에 대하여 만족감을 표시하였다. Thanh-Dong Nguyen 박사는 본 사업에서 습득한 기술과 장비를 가지고 다른 산업폐수 처리에도 활용할 예정이라고 밝혔다. 폐수 처리시설의 설치 후 방류수 수질의 개선결과 <표 5-1>과 같다.

<표 5-1> Ngoc Ha 제화회사의 폐수처리시설 설치운전 전후의 방류수 수질 비교

구분	폐수처리시설 설치 전	폐수처리시설 설치 후
COD	240	33
BOD5	168	6
SS	34	3.3



[그림 5-2] media를 이용한 생물학적 폐수처리장치 운전실황
자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)



[그림 5-3] Ngoc Ha 제화공장 폐수처리시설
자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)

② 분석장비를 활용한 시료분석 지원

본 사업에서 제공된 장비는 IET의 연구활동 또는 타 기관의 시료분석에 활용되고 있다. [그림 5-8]은 분석 장비의 운용기록 대장으로서 최근까지도 많은 분석업무가 수행되고 있음이 확인되었다. 관련업무의 책임자인 Linh 박사와의 인터뷰결과, 운용기록대장은 제공된 장비와 기술을 타 회사나 국가프로젝트 수행에 활용되고 있는 업무실적을 기록한 것으로 파악되었다.



[그림 5-4] Ngoc Ha 제화공장 전경

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)



[그림 5-5] Ngoc Ha 제화공장
유입폐수 상태

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)



[그림 5-6] Ngoc Ha 제화공장
방류수 상태

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)



[그림 5-7] Ngoc Ha 제화공장 방류수
수질비교 기록문헌
(폐수처리시설 설치 전(좌)과 후(우))

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)

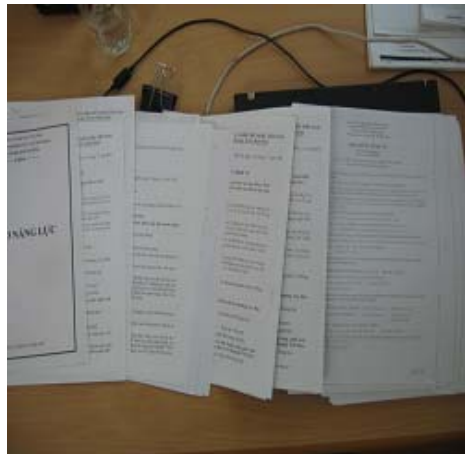
③ 국가 및 타 산업체 프로젝트에 참여

본 사업의 성과 중에 하나로는 IET의 대외프로젝트 참여확대를 들 수 있다. [그림 5-9]는 IET가 타 기관과 체결한 프로젝트 계약서의 일부를 보여준다. 베트남 측은 이러한 프로젝트 참여확대가 본 사업의 성공에 따른 것으로 평가했으며, 향후에도 다양한 프로젝트에 참여할 기회가 더욱 확대될 것으로 기대하고 있다.



[그림 5-8] 시료 분석기기 운영 대장

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)



[그림 5-9] IET가 타 기관과 맺은
프로젝트 계약서

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)

④ 국가 수질자동측정망 구축에 참여

본 사업의 주요성과 가운데 하나로서 베트남의 국가 수질자동측정망 구축 사업에의 본 사업에서 제공된 장비 및 기술의 활용 및 참여를 들 수 있다. IET의 Linh 박사는 베트남 자원환경부의 주도하에 추진되고 있는 국가 수질 자동측정망 구축사업에 참여하여 있다. 국가 자동수질측정망은 2009년에 베트남 최초로 Hanam 시 Day 강에 1개소가 설치됐으며, 2013년까지 총 20개 측정소를 확대 설치하여 국가 수질자동측정망을 구축할 계획을 있다. [그림 5-10]은 Day 강의 샘플링 지점(Hanam 시)을, [그림 5-11]은 수질측정소의 센서를 각각 보여주고 있다. 측정된 자료는 온라인으로 하노이의 CEMP로 전송되는데 측정항목은 탁도, pH, ORP, 온도, 전도도, DO이다.

자동측정소 샘플링 지점의 바로 상류에는 하노이시를 통과하여 흘러내려오는 Nhue 강이 Day 강과 합류하고 있다. 하노이시의 생활하수와 산업단지의 폐수가 미처리 상태로 유입된 Nuhe 강물이 합류하기 때문에 Day 강의 수질에 직접적인 영향을 미치고 있다. 이러한 Day 강의 물을 음용수의 일부로 사용하고 있는 Hanam시 주민들에게는 Day 강의 수질상태가 매우 중요하다. 따라서 위와 같은 지점에 수질자동측정소의 설치는 Day 강의 수질을 상시 감독하여 주민들의 건강보호와 안전에 기여할 것으로 판단된다.



[그림 5-10] Day 강 샘플링 지점

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)

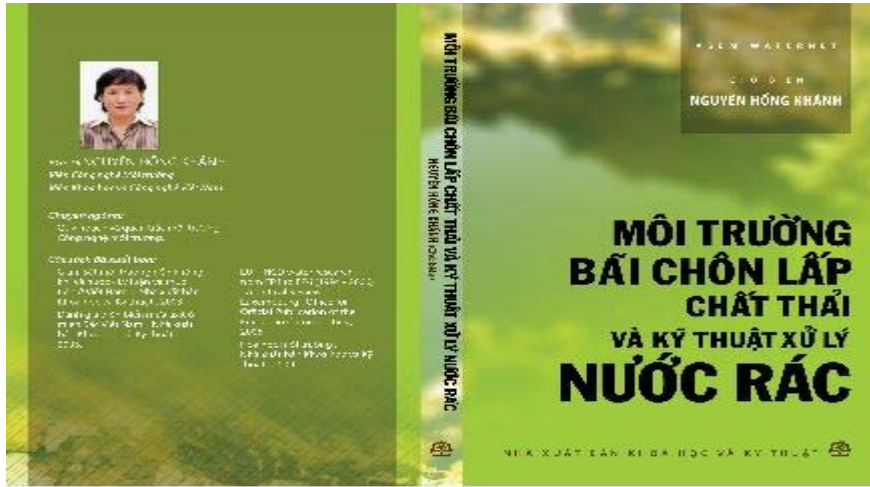


[그림 5-11] Day 강 수질자동측정소
센서

자료 : 현지조사 시 촬영(2010. 8)

⑤ 기타

IET의 Khanh 박사는 본 사업에서 도출된 연구결과 중의 하나인 Cau 강 수질 측정 결과와 관련 자료의 일부를 그가 저술한 책에 수록하였다. 이 또한 본 사업의 성과가 베트남의 관련 전문가와 공무원에게 보급하는 노력의 일환으로 평가할 수 있다. [그림 5-12]는 Khanh 박사가 집필한 서적의 표지이다.



[그림 5-12] IET Khanh 박사가 집필한 수질모니터링 서적 표지

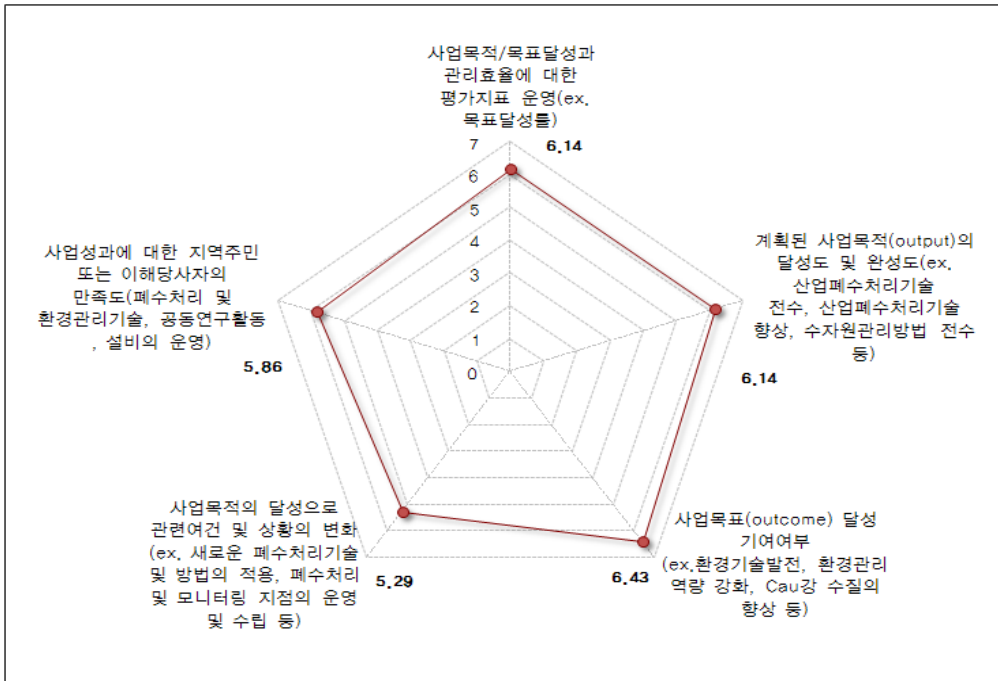
주 : 본 사업의 연구결과를 서적의 일부분 내용으로 수록

위의 결과를 종합적으로 판단하면, 본 사업에서 제공된 기술과 장비가 베트남의 폐수처리 현장과 국가 수질모니터링 사업에 활발하게 활용되고 있다. 이러한 과정에서 본 사업에 참여한 IET 인력이 중요한 역할을 하고 있기 때문에 본 사업의 효과는 매우 큰 것으로 평가할 수 있다. 또한 베트남 사업수행기관과의 업무협력이 보다 세밀하게 보완이 된다면 언어문제로 인한 의사소통과 교육 참가자들의 수요에 맞는 기술공급이 보다 원활히 진행될 것으로 기대된다.

전체적으로 본 사업은 다양한 영역에서 사업효과가 나타나고 있으며 사업의 효과성이 높은 것으로 평가된다. 설문조사 결과, 베트남 측이 판단하고 있는 사업의 효과와 만족도에 대한 응답은 각각 5.29/7과 5.86/7로 나타났다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(2009), 현지조사, 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)



[그림 5-13] 사업실행의 효과성

다. 사업실행의 효율성

사업실행의 효율성에 대한 세부평가항목은 1) 사업효과 대비 비용의 효율성, 2) 사업실시 절차 및 방법의 효율성, 3) 동일한 효과를 얻을 수 있는 보다 비용효과적인 방법 여부, 4) 수원국의 사업추진체계 및 관리체계의 효율성, 5) 사업 활동의 계획대비 집행정도, 6) 수원국의 인력동원 등 협조체계의 효율성, 7) 이해당사자의 자발적 참여 및 의사소통 메커니즘 여부, 8) 양국간 의사소통 및 협의조정 의 원활함 등 모두 8개이다. 이러한 세부평가항목 가운데 본 사업의 특성 및 내용을 고려하여 1) 사업효과 대비 비용의 효율성과 8) 양국간 의사소통 및 협의조정 의 원활함 등의 평가항목을 대상으로 평가하고자 한다.

1) 사업효과 대비 비용의 효율성

현지조사와 베트남 관계자와의 인터뷰 결과, 사업효과와 대비하여 비용의 효율적 사용에 대해서도 긍정적으로 평가하였다. 현지조사 과정에서 사업을 효율적으로 수행하고 사업효과를 확대하기 위한 다양한 노력이 발견되었다. 구체적으로 살펴보면, 제공된 장비의 운전과 관리 효율성을 높이기 위하여 관련 매뉴얼을 베트남어로 번역하여 사용하는 것으로 파악되었다. 그리고 본 사업을 통해 습득한 기술의 활용 사례에서 보듯이 예산의 상당부분을 기술지원에 할당하여 효율적으로 사용함으로써 사업효과가 다양하게 나타났다. 즉, 사업효과를 제고하기 위해 다양한 방법을 사용함으로써 사업비용 대비 효과가 크게 나타난 것으로 평가된다. 이는 VAST나 IET 관계자가 현지조사 인터뷰에서 언급했듯이, 일본의 경우는 예산규모가 크지만 주로 장비공여에 치중한 반면, 본 사업은 장비공여와 이를 운용할 수 있는 기술지원을 통한 인력양성에 상당부분의 비용을 투입함으로써 다양한 파급효과를 거둔 것이다.

이러한 다양한 사업효과를 거둔 사실에 근거하여 비용 대비 사업효과를 종합적으로 판단할 때 본 사업은 효율적으로 비용이 투입된 것으로 평가된다. 베트남 측에 대한 설문조사 결과도 6.29/7로 높게 나타났다.

[평가사유 및 근거]

베트남 산업폐수처리 역량강화사업 집행계획(안)(2007.8), 최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

2) 양국간 의사소통 및 협의조정의 원활 정도

본 사업은 기술전수, 장비공여 및 교육훈련이 주요 내용이므로 한국 측 전문가와 베트남 측 인력간의 정확한 의사전달과 소통이 매우 중요하다. 특히 기술관련 내용은 원리와 해결방법 등을 정확히 이해하고 숙련되어야만 습득한 지식을 장비운전, 실험 및 조사연구에 실제로 적용할 수가 있기 때문에 더욱 그러하다.

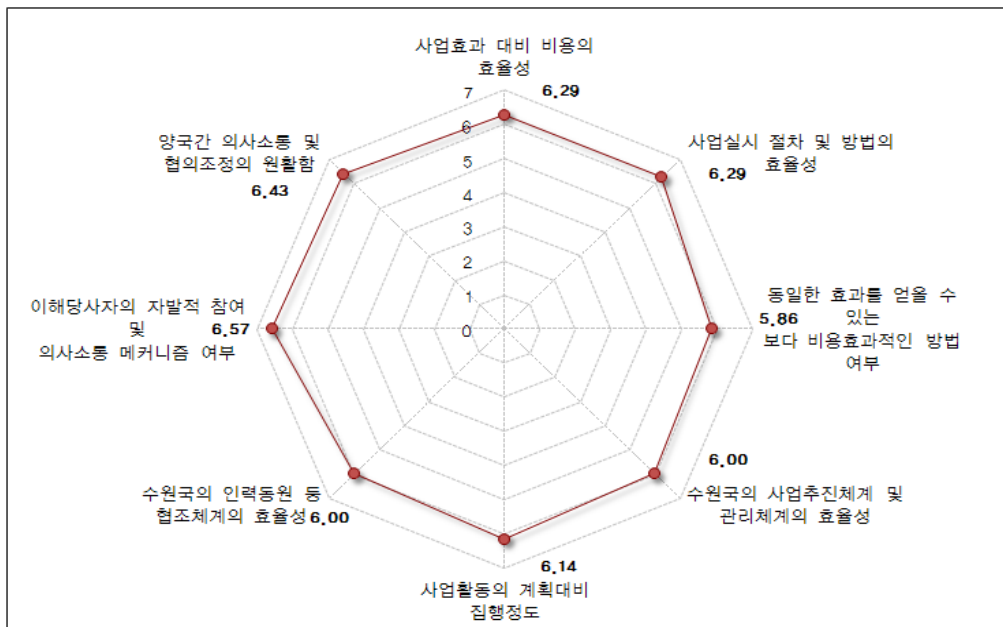
사업의 전반적인 내용에 대한 협의과정이나 의사결정과정에서 양국 간 의사소통에 특별한 문제점이 발생하지 않은 것으로 보인다. 이는 사전조사와 실시협의 단계에서 충분한 의견교환과 검토가 이루어졌기 때문으로 풀이된다. 베트남 측의 평가

도 매우 긍정적이다(6.43/7). 다만 교육 및 기술전수 과정에서 양국의 실무 담당자들 간에 언어장벽으로 인한 의사소통이 원활하지 못했던 것으로 파악됐다. 이는 설문문항 3) 동일한 효과를 얻을 수 있는 보다 비용효과적인 방법 여부에 대한 베트남 측 응답결과가 다른 항목보다 응답점수가 상대적으로 낮은 원인의 하나로 해석된다.

먼저 본 사업의 언어문제를 살펴보면 양국 모두 영어가 모국어가 아니기 때문에 영어사용 능력의 부족으로 의사소통에 어려움을 겪은 것으로 보인다. 또 하나의 원인인 교육 또는 기술전수 과정에서 베트남 교육대상 인력의 상이한 기술수준 등 피교육자의 교육이수 및 기술습득 여건을 미리 감안하지 못함으로써 발생한 것으로 보인다. 향후 사업효과를 극대화하기 위해서는 사업예산에 한-베트남 통역비용을 반영하여 통역사를 활용하고, 수원국 교육대상자들의 지식수준(학력과 전공 등)을 사전에 파악하여 교육내용을 차별화하여 실시할 필요가 있는 것으로 평가된다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)



[그림 5-14] 사업실행의 효율성

라. 사업효과의 영향력

사업효과의 영향력 세부평가항목은 1) 사업성과의 관련정책 기여도(폐수처리 및 수질관리 부문), 2)수원국의 사회경제적 또는 해당분야 발전에 기여정도, 3) 수원국 국민들의 행복 또는 삶의 질 향상에 대한 기여, 4) 유사사업의 여타 사업 또는 지역으로의 확산가능성, 5) 양국간 연관사업으로 협력확대 가능성 등 5개이다. 이 중 본 사업의 내용과 특성을 고려하여 1) 사업성과의 관련정책 기여도와 4) 유사사업의 여타 사업 또는 지역으로의 확산가능성을 중심으로 평가하고자 한다.

1) 사업성과의 정책반영 또는 정책발전 기여 정도

본 사업은 베트남 IET 환경인력의 폐수처리 및 수질관리 능력의 향상에 기여한 것으로 평가된다. 하지만 IET의 환경인력이 관련 환경정책의 수립 및 집행을 담당하거나 그 과정에 상시적으로 참여하는 것은 사실상 불가능하다. 왜냐하면 IET는 VAST 산하 연구기관으로서 베트남 환경정책을 집행하는 자원환경부 또는 환경보호청(VEPA)과는 조직적으로 다른 계통에 속해 있으며, 폐수처리기준, 수질모니터링 등 관련 환경정책 수립 및 집행을 담당하는 조직이 아니기 때문이다. 따라서 IET의 환경인력이 폐수처리기준과 같은 환경정책에 직접적으로 관여할 기회는 조직적인 측면과 업무내용 측면에서 한계를 갖고 있다. 이러한 이유 때문에 본 사업을 통해 베트남의 폐수처리 및 수질관리능력의 향상에 기여했지만, 그 성과가 베트남 자연환경부의 관련정책에 반영되거나 정책발전에 기여하는 정도는 제한적일 수밖에 없는 것으로 판단된다. 이 항목에 대한 베트남 측 설문조사 결과도 이를 반영한 것으로 보인다(5.57/7). 하지만 전술한 바대로, 베트남 환경보호청(VEPA)에서 구축한 수질자동측정소(Hanam 시) 설립과정에 IET의 연구원이 초기 단계에서부터 참여하여 주도적인 역할을 수행한 것으로 고려하면 일정 부분 정책 수립에 기여한 것으로 평가된다. 또한 베트남은 2013년까지 모두 20개의 수질자동 측정망을 추가 건립할 계획으로 있다. 이러한 수질자동측정소 추가설치 과정에 본 사업을 통해 전수한 기술 및 배양인력이 참여한 한다면 본 사업의 성과가 베트남 환경정책 수립에 기여할 수 있는 기회는 계속 있을 것으로 예상된다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

2) 유사사업의 여타 사업 또는 지역으로 확산 가능성

본 사업을 통해 전수된 기술과 장비를 Ngoc Ha 제화공장과 Thai Nguyen 시에 소재하고 있는 도축폐수 처리시설에도 활용하고 있는 것으로 파악되었다. 현지조사 결과, 사업효과가 분명하고 IET의 기술능력과 장비가 일정하게 구비되어 있기 때문에 이러한 사례는 앞으로도 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 그리고 IET는 본 사업의 통해 확보한 기술력을 바탕으로 여러 가지 국가 프로젝트를 수행하였는데, 현지조사에서 파악된 프로젝트의 명은 <표 5-2>와 같다.

<표 5-2> 본 사업과 관련된 IET 프로젝트 명

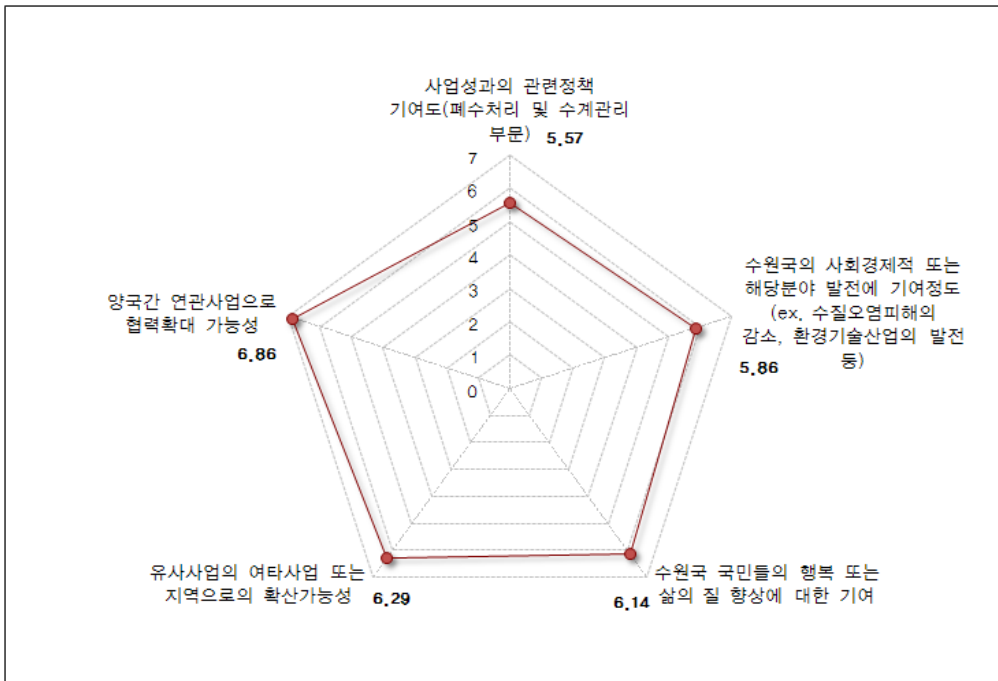
-
- Research on treatment of wastewater from textile/dying industries using absorbent activated carbon
 - Research on removal of ammonia (NH₄⁺) from underground water using biological methods (activated carbon produced from rice husks)
 - Research on the current situation of environmental pollution caused from the landfills of domestic wastes and technologies for leachate treatment.
 - Research on treatment of wastewater from slaughter-houses/abattoirs
 - Research the influence of salinity on the effectiveness of removal of nitrogenous substances using biological methods.
 - Technological Consultancy/Transfer the technology of ammonia (NH₄⁺) and fluorine removal applied for the treatment of wastewater from several enterprises throughout Vietnam
 - Removal of arsenic compounds out of underground water using manhetite ore
 - Investigation of environment conditions in craft villages
 - Providing the services of environmental analysis serving to the development of national system of environmental standards (water resources and wastewater)
 - Designing the pilot online station of Nhue river monitoring system (installed in Hanam province/managed by Centre for Environmental Monitoring of Vietnam Environment Administration under Ministry of Natural Resources and Environment).
-

이와 같이 IET는 본 사업의 성과를 활용하여 다수의 프로젝트 계약 등 활동을 통해 베트남 정부와 산업체의 수질오염 관리정책과 산업폐수 처리사업에 기여하고 있는 것으로 평가된다. 향후에도 이러한 활동은 계속 확대될 것으로 예상된다.

따라서 앞으로도 본 사업 결과를 정부나 산업체에서 활용할 개연성이 크기 때문에 여타사업 또는 지역으로의 확산 가능성에 대해서는 긍정적으로 평가된다. 설문조사에서 나타난 베트남 측의 응답에서도 6.29/7로 매우 긍정적으로 예상하였다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)



[그림 5-15] 사업효과의 영향력

마. 사업효과의 지속가능성

지속가능성 세부평가항목은 1) 사업종료 후 수원국의 예산투입 등 정책적 지원계

획 여부, 2) 사업종료 후 수원국의 시설, 장비의 사후관리를 통한 유지발전의 가능성, 3) 전수된 기술 및 제도의 현지화 및 자립발전의 가능성, 4) 수원국의 사업관계자, 해당지역주민 등의 주인의식, 5) 전문가, 지역주민, 주재국 정부의 충분한 이해와 참여, 6) 수원국의 환경보호 및 지속가능발전에의 부합 여부 등 6개 항목이다. 이 중 본 사업의 특성과 내용을 고려하여 1)번 항목, 2)번 항목, 그리고 3)번 항목에 대하여 평가하고자 한다.

1) 사업종료 후 수원국의 예산투입 등 정책적 지원 계획

본 사업의 성과를 활용 또는 강화하기 위한 베트남 정부의 예산투입 등 직접적인 지원현황은 발견되지 않았으며, 프로젝트 계약을 통한 간접지원 방식이 이루어지고 있는 것으로 판단된다. 설문조사에서도 상대적 낮은 점수인 5.57/7로 나타났다.

[평가사유 및 근거]

최종보고서(KOICA, 2009.2), 설문조사 및 인터뷰 결과(2010.8)

2) 사업종료 후 수원국의 시설, 장비의 사후관리를 통한 유지발전의 가능성

현지조사 결과, IET는 체계적으로 장비를 관리하고 활용하고 있는 것으로 파악되었다. 모든 장비는 실험실에 정돈된 상태로 배치되어 있으며 청결상태도 양호하였다([그림 5-16], [그림 5-17]). 일부 실험장치([그림 5-18])는 실험 중에 있는 등 실제 활용되고 있으며, 분석장비 운전실적의 일목요연한 장부기록, 소모품의 비치([그림 5-19]), 제공된 장비의 운전매뉴얼은 베트남어로 번역하여 실험실 비치([그림 5-20]~[그림 5-23], <표 5-3>) 등 제공된 장비의 관리 및 활용에는 문제가 없는 것으로 나타났다. 베트남 측의 설문조사 결과도 6.27/7로 점수가 높았다.

〈표 5-3〉 베트남어로 번역된 장비운전 매뉴얼 목록

B O C O KHAI TH C THIẾT BỊ, PHẦN MỀM (Reports/Manuals on the application of equipments/software supplied by KOICA project those are prepared in Vietnamese for users)	
1.	KHAI TH C THIẾT BỊ PH N T CH TỔNG C C BON HỮU CỐ (TOC) (Guideline/manual for using TOC analyser)
2.	KHAI TH C THIẾT BỊ O QUANG PH NG TH NGHIÊM (UV-VIS) (Guideline/manual for using UV-VIS spectrophotometer)
3.	KHAI TH C THIẾT BỊ NGHI N CỬU KEO TỤ (JAR-TEST) (Guideline/manual for using JAR-TEST equipment for the studying of coagulation)
4.	KHAI TH C HỆ M H NH NGHI N CỬU X C T C (The application of modelling system for the studying of catalysts)
5.	KHAI TH C HỆ THIẾT BỊ NGHI N CỬU PHẦN ỨNG C KHUẤY (REACTOR) (Guideline/manual for using Stirred Reactor)
6.	KHAI TH C THIẾT BỊ PH MẪU V PH N T CH KENDAN (Guideline/manual for using the equipment of sample preparation and analysis by Kendon' s method)
7.	TIẾP NHẬN, VẬN H NH V TRIỂN KHAI P DỤNG THIẾT BỊ O QUANG HIỆN TRỮỜNG - DR2800 (Guideline/manual for using Portable Spectrophotometer DR2800)
8.	TIẾP NHẬN, VẬN H NH V TRIỂN KHAI P DỤNG THIẾT BỊ QUAN TRẮC CHẤT LƯỢNG NƯỚC A CHỈ TI U (Guideline/manual for using Multi-parameter Water Monitoring Equipment)
9.	TIẾP NHẬN, VẬN H NH V TRIỂN KHAI P DỤNG THIẾT BỊ O LƯU LƯỢNG NƯỚC -Q--_LINE (Guideline/manual for using Q_line equipment of water flow meter)
10.	TIẾP NHẬN, VẬN H NH V TRIỂN KHAI P DỤNG THIẾT BỊ O HƯỚNG V TỐC Ộ D NG IÊN TỬ (Guideline/manual for using the measuring equipment of electron flow speed and direction)
11.	KHAI TH C PHẦN MỀM T NH TO N V DỰ B O MỨC Ộ NHIỄM NƯỚC S NG (Guideline/manual for using the software for river pollution estimation and projection)

3) 전수된 기술 및 제도의 현지화 및 자립발전의 가능성

이 세부평가항목 역시 긍정적인 평가가 가능하다. 전술한 바와 같이 사업성과가 여러 분야에서 적용되거나 활용되고 있었는데, 이는 베트남 측 인력의 기술수준이 향상되어 실제로 관련된 업무수행이 가능하기 때문으로 보여 진다. IET는 교육프로그램의 내용을 베트남어로 번역하여 사용하고 있으며, 자체기술로 전환하려는 연구

를 수행하고 있는 등 전수된 기술의 자립발전을 위한 노력을 하고 있는 것으로 평가된다(〈표 5-4〉), [그림 5-24]~[그림 5-25]).

이와 같은 사실을 종합적으로 판단할 때 IET는 전수된 기술을 잘 활용하고 있을 뿐만 아니라 자기기술로 습득하려는 노력을 경주하고 있다. IET의 후속사업과 활동이 지속적으로 전개되고 향상된 기술능력을 감안한다면 장기적으로 우리나라에서 제공한 기술의 자립화 또는 현지화가 가능할 것으로 판단된다. 설문조사 결과, 베트남 측에서도 6.19/7의 긍정적으로 응답한 점수가 높았다.



[그림 5-16] 공여 분석 장비 1



[그림 5-17] 공여 분석 장비 2



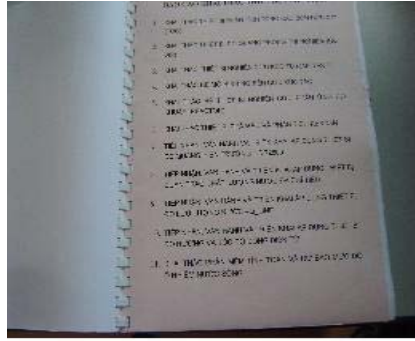
[그림 5-18] 가동 중인 폐수처리
실험장치



[그림 5-19] 분석장비 소모품
비치 상태



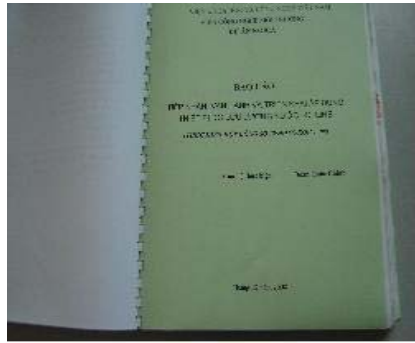
[그림 5-20] 장비 운전매뉴얼 비치 상태



[그림 5-21] 장비 운전매뉴얼 목차 (베트남어)



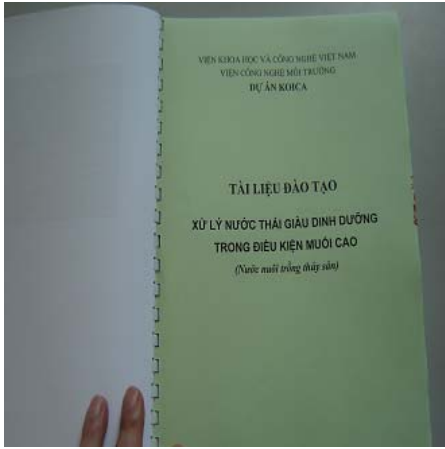
[그림 5-22] 장비의 운전매뉴얼 베트남어 표지(spectrophotometer)



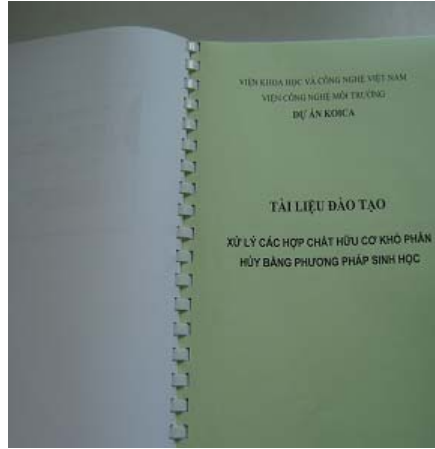
[그림 5-23] 장비의 운전매뉴얼 베트남어 표지(유량계)

<표 5-4> 베트남어로 번역된 교육프로그램 목록

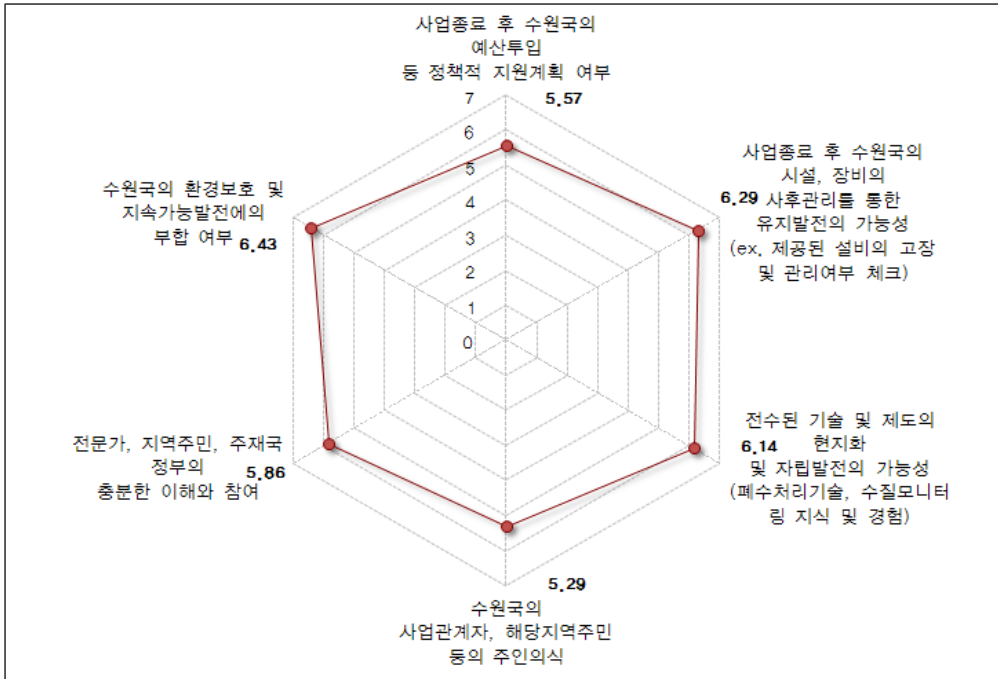
T I LIỆU O TẠO (List of training materials translated into Vietnamese)	
1.	THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG (Designing of environmental monitoring program)
2.	QUI TRÌNH KỸ THUẬT KHẢO SÁT (Technical procedures for sampling and investigation at field)
3.	XỬ LÝ CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ KHẢ PHÂN HỦY BẰNG PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC (Treatment of PoPs using biological methods)
4.	XỬ LÝ NƯỚC THẢI GIàu DINH DƯỠNG TRONG ĐIỀU KIỆN MUỐI CAO (Treatment of nutrient rich wastewater having high salinity)
5.	T I LIỆU O TẠO NHÂN SỰ CHUẨN BỊ TIẾP NHẬN THIẾT BỊ (L M QUEN VÀ SỬ DỤNG PHẦN MỀM UVWIN5.0) (Materials used for training of the personnel who were assigned to receive/use the equipments/facilities supplied by KOICA (Introduction and using of UVWIN5.0 software)



[그림 5-24] 교육내용 베트남어 번역본 표지(부영양화 폐수처리)



[그림 5-25] 교육내용 베트남어 번역본 표지(POPs의 생물학적 처리)



[그림 5-26] 사업효과의 지속가능성

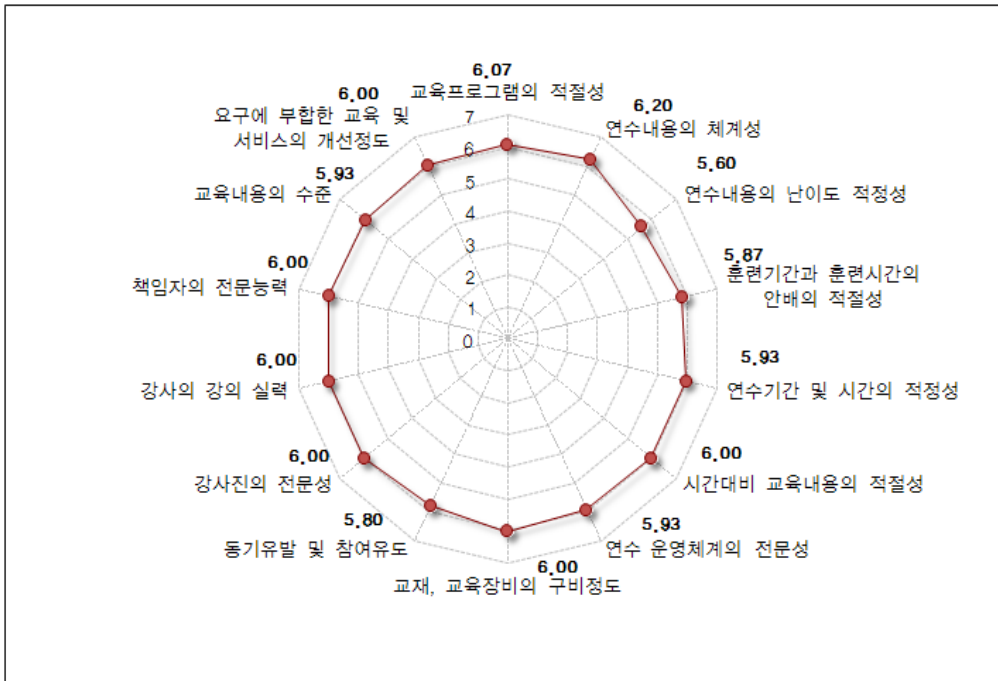
2. 연수생 초청 사업 평가

본 사업에서 실시한 초청 프로그램은 모두 5차에 걸쳐 진행되었다. 1차는 환경오염물질분석 측정 과정으로 2명(2008년 1월 3일 ~ 2월 1일), 2차는 수질모니터링 과정으로 5명(2008년 3월 6일 ~ 4월 4일), 3차는 환경기술 과정으로 2명(2008년 4월 17일 ~ 7월 11일), 4차는 폐수처리 과정으로 2명(2008년 7월 3일 ~ 9월 26일), 그리고 5차는 환경 및 수자원관리 과정으로 7명(2008년 8월 4일 ~ 8월 10일)으로 모두 18명이 초청연수 프로그램에 참가하였다. 그 가운데 IET 소속인원은 15명이고, 나머지 3명은 각각 화학연구소, 투자계획부, 외교부 소속이었다.

설문조사에는 초청 프로그램에 참가한 연수생 가운데 모두 15명이 응하였으며, 본 연구에서는 이에 근거하여 연수생 초청연수 프로그램을 평가하고자 한다.

가. 연수 프로그램의 수준과 내용

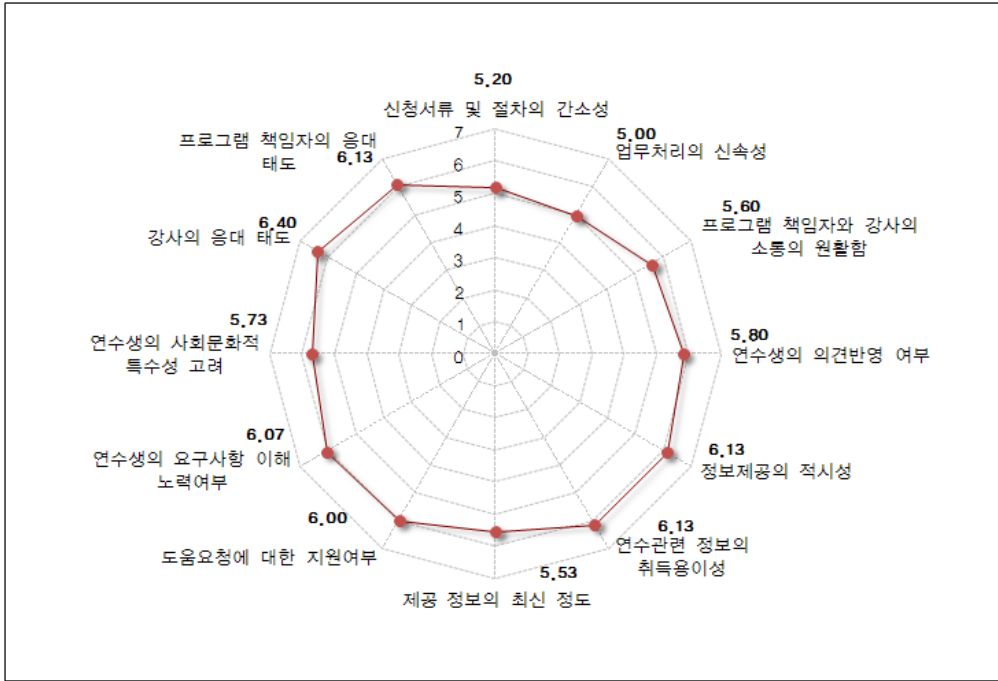
연수생 초청사업에 대한 설문조사결과를 살펴보면 전반적으로 연수교육에 대한 만족도가 높게 나타났다. 교육프로그램이 적절하고 체계적으로 구성된 것으로 평가했으며, 강사의 전문성과 실력, 서비스 수준 등이 비교적 높은 평가를 받았다. 반면, 교육내용의 난이도의 적정성과 기간의 적절성, 시간 안배의 적절성, 그리고 연수 운영체계의 적절성과 교육내용의 수준은 상대적으로 보통수준의 평가를 보였다. 이는 연수자의 기술수준 차이를 고려하지 못한 교육 내용의 편성에서 기인된 결과로 보여 진다. 즉, 동일한 프로그램에 참여한 연수인력이라도 상이한 개개인의 기술과 교육수준 등으로 인한 교육에 대한 이해와 습득 정도에서 차이가 발생하면서 교육의 수준과 내용에 대한 서로 다른 평가를 한 것이다. 따라서 향후 교육 프로그램에서는 피교육생을 전공과 교육 수준 등으로 구분하고 교육내용도 이에 맞게 조정하여 맞춤형 교육을 실시함으로써 사업효과를 높이고 효율성을 확보할 필요가 있다.



[그림 5-27] 연수 프로그램의 수준과 내용

나. 교육과정

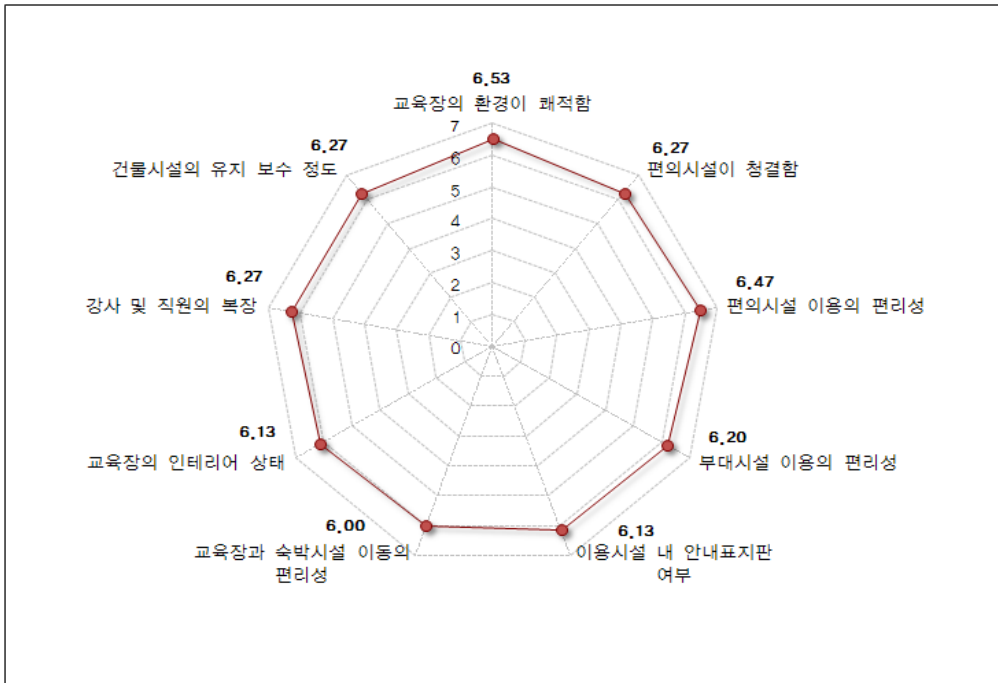
설문조사 결과에 따르면, 연수관련 정보의 취득 용이성, 연수생의 도움요청 지원과 이해 노력, 강사진의 태도 등은 응답 점수가 상대적으로 높았다. 하지만 업무처리의 신속성과 신청 절차의 간소성, 소통의 원활성, 연수생 의견 반영 정도, 최신정보의 제공, 연수생의 문화적 이해도에 대한 응답점수는 상대적으로 낮았다. 업무처리의 신속성과 절차는 양국의 문화와 제도의 차이에 기인하는 것으로 보이지만, 의사소통의 문제와 연수생 의견 반영정도, 문화적 이해 등은 의사소통이 제대로 이루어진다면 상당부분 개선할 수 있을 것이다. 따라서 영어를 공용어로 사용하는 대신 한-베트남 통역사의 고용을 적극적으로 고려할 필요가 있는 것으로 보인다. 최신정보의 제공은 연수생의 기술수준과 직접 연관되는 것으로 사전에 연수생의 특징을 파악하여 연수생의 여건에 맞는 프로그램을 준비하는 것이 필요하다.



[그림 5-28] 연수 프로그램의 교육 과정

다. 시설과 교육환경

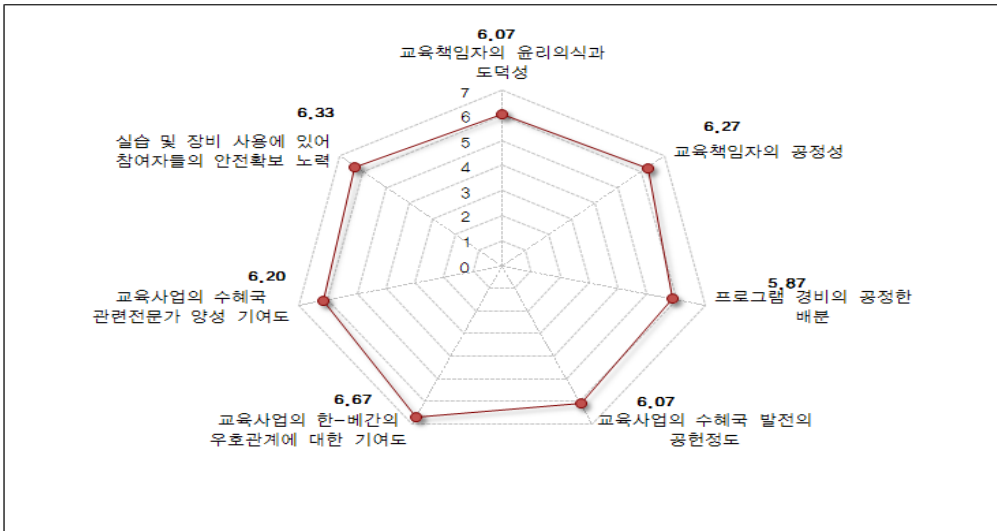
교육시설과 교육 환경에 대해서는 전반적으로 응답점수가 높았다. 특히 교육장 환경의 쾌적함, 편의시설 이용의 편리성, 편의시설의 청결함, 건물의 유지보수 정도, 강사 및 직원의 복장상태 등에 대해서는 만족도가 매우 높은 것으로 나타났다.



[그림 5-29] 연수 프로그램의 시설과 교육환경

라. KOICA의 사회적 책임감

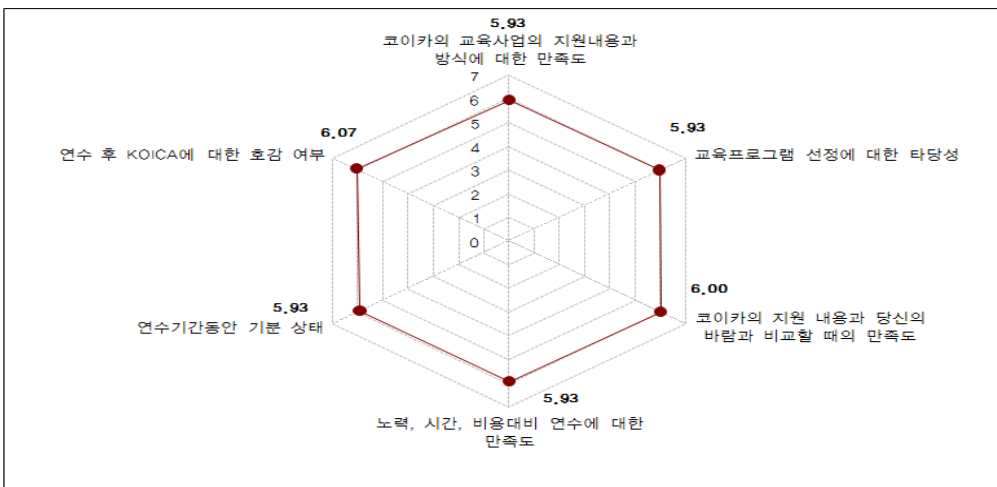
우리나라에서 교육을 받은 연수생을 대상으로 한 설문조사 결과, 본 사업에서 진행한 연수교육에서 보여준 KOICA의 사회적 책임에 대해서는 전반적으로 긍정적인 응답을 하였다. 그 가운데에서도 양국간의 우호관계 증진과 참여자들의 안전확보 노력에 대한 응답점수가 상대적으로 높았다.



[그림 5-30] KOICA의 사회적 책임감

마. 총체적 만족도

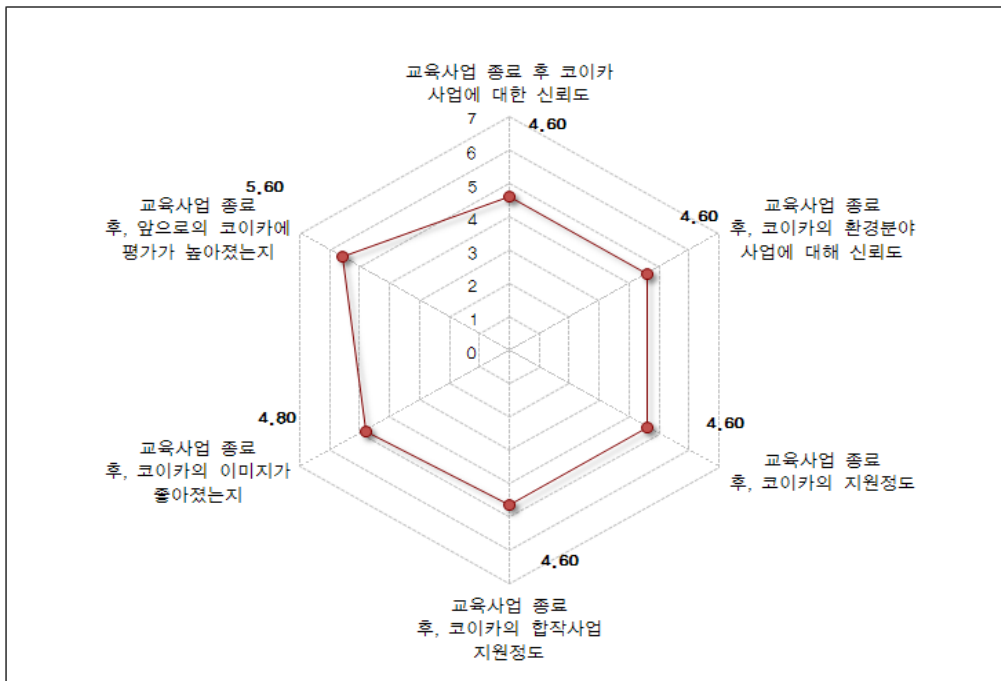
본 사업을 통해 실시된 연수교육에 대한 총체적 만족도에 대한 설문조사결과는 세부항목별로 큰 차이 없이 높은 만족도를 나타냈다.



[그림 5-31] 총체적 만족도

바. KOICA의 이미지 및 신뢰도

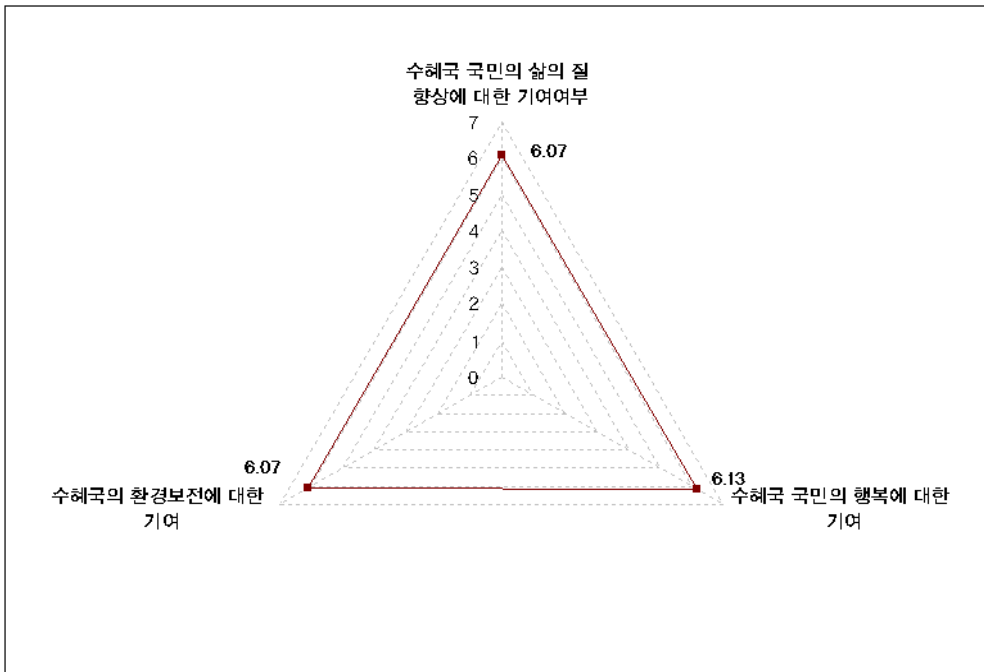
설문응답자들은 연수교육의 주관기관으로서 KOICA에 대해 전반적으로 긍정적인 응답을 한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 연수교육 참여자들이 KOICA에 대해 상당히 높은 신뢰도를 가지고 있으며, 본 사업을 수행함으로써 KOICA 이미지 제고에 기여한 것으로 평가된다.



[그림 5-32] 연수 프로그램 후 KOICA의 성과에 대한 평가

사. 사회적 성과

본 사업의 일환으로 실시된 연수생 초청사업은 베트남 국민의 삶의 질 향상, 행복 및 환경보전에 기여할 것으로 평가되었는데, 세부항목별로 큰 차이 없이 유사하게 높은 응답점수를 나타냈다.



[그림 5-33] 연수 프로그램의 베트남 사회 기여도

제6장

교 훈

6

제 6장 교 훈

1. 정책 및 전략 단계

본 사업은 베트남의 산업폐수처리 역량강화를 목적으로 한 1차 사업(2003~2005) 결과에 만족한 베트남 정부의 강력한 요청에 이루어진 것으로 사업개발부터 사업의 목적과 내용이 명확하였다. 그리고 사전조사(2006.7)와 실시협의(2007.5)를 통해 사업추진여건 및 양국의 수요를 반영하여 사업내용을 조정하였다. 이 과정에서 베트남 측 의견을 적절히 반영하고 우리나라의 의견을 받아들일도록 설득하는 절차가 합리적으로 이루어졌다. 다만, 베트남 측에서도 지적인 바와 같이 본 사업의 확정(2006.11)에서 시행(2007.10)까지 약 10개월이 소요되었는데, 이는 노력 여하에 따라 기간을 단축할 수 있었다는 점에서 아쉬운 점이다.

2. 사업계획 단계

본 사업은 처음부터 사업의 목적과 내용이 명확하였기 때문에 사업계획단계에서는 예산규모에 맞게 사업내용을 조정하는 것이 핵심이었다. 베트남 측과의 협의를 통해 제공하는 장비의 현지구매 비율을 높이는 등 수원국의 현실을 반영하여 합리적으로 내용을 조정하였다.

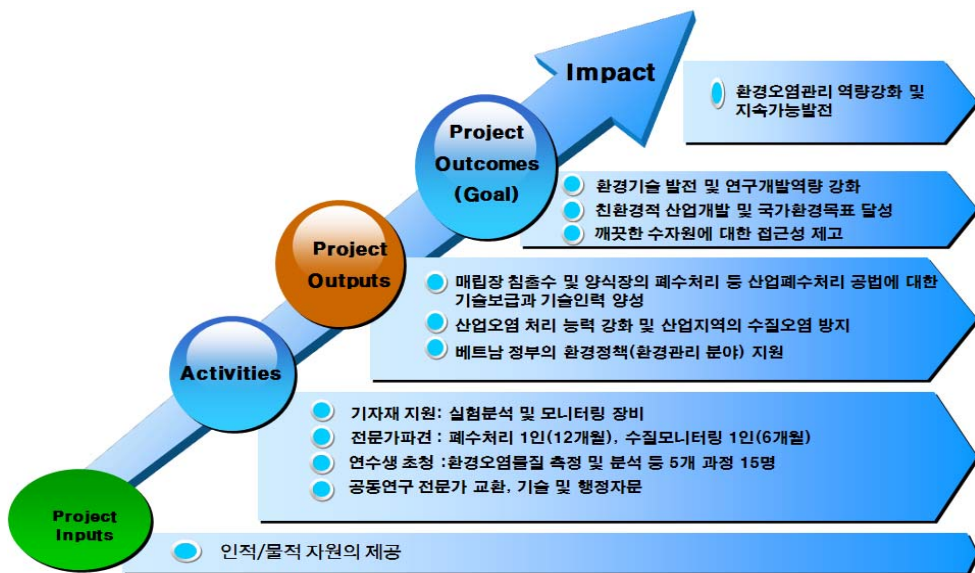
3. 사업수행 단계

본 사업은 당초 계획된 사업내용이 충실히 진행된 것으로 평가된다. 다만, 연수 프로그램이나 기술전수에 있어서는 우리나라와 베트남 양국의 사업수행기관의 적극적인 조사와 참여가 요구된다. 그 이유는 수원국 연수생들이 보유한 기술수준과 직

무능력에 따라 교육내용과 프로그램을 맞춤형으로 운영한다면 교육과 기술전수에 소요되는 노력 대비 효과를 제고할 수 있기 때문이다. 향후 기술교육의 경우, 간단한 능력테스트를 실시하는 등의 사전작업을 통해 교육내용을 조정하는 등의 절차를 고려해 할 필요가 있는 것으로 판단된다.

4. 사후관리 단계

현지조사 결과 사업종료 후 베트남 측의 장비유지 노력이나 기술의 활용 및 자체 연구 등이 활발하게 이루어지고 있는 것으로 평가된다.



[그림 6-1] Result Chain 설계를 통한 베트남 산업폐수처리 역량강화사업의 종료평가결과

제7장

제 언

7

제 7장 제 언

1. 사업성과의 유지 및 발전방안

본 사업을 통해 제공된 우리나라의 산업폐수 처리기술이 베트남의 환경 인력의 능력을 제고하고 IET와 기업체 등에서 실제로 활용되고 있는 등 실질적인 사업성과가 다양하게 나타나고 있다. 이러한 기술전수 및 그에 따른 성과에 대해 베트남 측의 반응은 매우 호의적이다. 특히 베트남 정부의 환경정책 수행에 필요한 기술이 제공되어 성과를 거두었다는 측면에서 베트남 측도 긍정적으로 평가하고 있다.

본 사업의 긍정적인 효과를 유지·확산하기 위한 방안으로 첫째, 지속적인 기술지원이 필요하다. 베트남이 필요로 하는 기술과 장비운영에 대한 자문을 지속적으로 제공한다면 본 사업에서 구축한 한국의 환경기술에 대한 만족도와 한국 정부에 대한 긍정적인 인식을 더욱 확산시키고 관련분야의 협력사업을 촉발시키는 시너지 효과를 거둘 수 있을 것이다.

둘째, 베트남의 환경정책 집행시스템과 정부부처 및 기관 간 협력체계에 대한 면밀한 사전검토가 필요하겠지만 베트남의 환경정책을 수립 및 집행하는 정부기관도 함께 참여하는 형태의 후속사업을 추진하는 방안을 고려할 필요가 있다. 본 사업을 통해 나타난 다양한 성과를 베트남 정부 차원에서 적극적으로 활용하고 도입하는 단계로 발전시키기 위해서이다. 즉 본 사업의 베트남측 실시기관인 환경기술연구소(IET) 이외에 베트남 환경정책 집행기관인 자원환경부의 관련기관을 참여시켜 사업의 성공적인 결과가 환경정책의 집행기관을 통해 직접적으로 신속히 정책에 반영될 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이를 통해 협력사업의 성과가 환경정책에 직접 반영됨으로써 사업성과의 정책 활용도를 제고해야 할 것이다.

셋째, 후속사업과 병행하여 베트남 환경공무원에 대한 교육 프로그램을 확대 추진할 필요가 있다. 왜냐하면 환경기술의 수요가 정부규제 또는 정책에 의해 크게

영향 받는다는 점을 고려한다면, 사업성과를 확산하기 위해서는 베트남 환경부문 관련기관 공무원의 인식 전환이 매우 중요하기 때문이다. 이러한 베트남 환경공무원에 대한 교육프로그램 추진은 비단 본 사업의 성과 활용뿐만 아니라 그 동안의 KOICA 환경관련 사업의 성과를 활용에 기여하게 될 것이다. 그리고 보다 현실적으로는 그동안 구축한 한국 환경기술에 대한 신뢰도를 바탕으로 베트남 환경시장을 개척하기 위한 전략적 차원에서 추진할 필요가 있는 것으로 판단된다.

2. 베트남 환경산업 진출 사업과 연계사업 추진

베트남 정부가 환경보호에 관심을 보이고는 있으나, 아직은 우리나라의 70~80년대 수준으로 실제 환경관리는 미흡한 수준이다. 하지만 급속한 경제성장과 함께 산업단지의 건설과 도시화 등은 필연적으로 베트남 환경을 악화시킬 것이다 그리고 머지않아 환경문제가 경제성장 자체를 가로막은 장애요인으로 부각되고 사회·정치적 이슈가 될 것임에는 틀림없다. 따라서 한국의 베트남에 대한 환경기술 등 환경분야 지원은 베트남 환경보호 및 주민의 건강보호라는 인도적 측면뿐만 아니라 우리나라 환경산업의 수출이라는 측면에서 단기적인 성과에 머물지 말고 중·장기적 관점에서 추진되어야 한다. 따라서 우리나라의 환경 ODA를 바탕으로 베트남 환경시장의 개발 및 확대를 통한 환경산업 진출이라는 전략적 목표가 설정되어야 할 것이다, 그리고 이러한 과정에서 환경산업의 베트남 진출사업과 긴밀히 연계하여 시장개척의 통로이자 수단의 하나로서 KOICA 원조사업이 주요한 역할을 담당할 필요가 있다.

참고문헌

참고문헌

- 강명옥, 2008.11, 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 중간평가 결과보고
- 김기윤, 2008.10, 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 PM 프로젝트 수행현황 보고
- 송동하, 2008.11, 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 중간평가 결과보고
- 한국국제협력단, 2006.8, 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 사전조사 결과보고서
- 한국국제협력단, 2007, 대외무상원조사업 시행절차
- 한국국제협력단, 2007.8, 베트남 산업폐수처리 역량강화 사업 집행계획(안)
- 한국국제협력단, 2007.10, 베트남 산업폐수처리 역량강화 사업 수행계획서
- 한국국제협력단, 2007.4, 베트남 산업폐수처리 역량강화 사업 R/D
- 한국국제협력단, 2007.8, 베트남 산업폐수처리 역량강화 사업 용역제안요청서
- 한국국제협력단, 2009, 베트남 국별지원전략 및 지원사업 평가결과보고서
- 한국국제협력단, 환경관리공단, 2009.2, 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 최종 보고서
- 한국국제협력단, 2009, 베트남 원조동향보고
- 「녹색 ODA의 가능성과 우리의 개발대안」 정책포럼, 2009.5.11, ODA WATCH
中 「녹색성장전략과 국제개발」 발표자료
- 한국국제협력단 홈페이지(<http://www.koica.go.kr/>)
- 한국환경정책평가연구원 홈페이지(www.kei.re.kr)

부록

[부록 1] 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 사업평가 설문지

This survey which contains private information will be highly protected by Static Law (Statistics Law 13th)

Evaluation Survey of KOICA's Environment Project

Dear Participants

Korea Environment Institute(KEI) has investigated 'Evaluation Study of KOICA Environment Project'. This questionnaire survey aims to evaluate the degree of your satisfaction and assessment of the KOICA's industrial pollution protection project (*Project for Strengthening the Environmental Protection Capacity in some Key Industries in Vietnam, Phase II*), and on the basis of such survey result, to make qualitative improvements and effective guidelines in its implementation of Environmental projects of ODA for the future. Please complete this questionnaire based on your opinion. Your contribution would be greatly helpful for us to fulfill the goals of this survey. We make sure that the questionnaire will be used only for survey & research purposes.

Thank you very much in advance for your cooperation.

Best Regards,

August/2010

Project Manager: CHU, Jang Min

Please complete this questionnaire and return it to us by E-mail or postal service by 19th of August or return it to the researcher of KEI during field survey period from 15th to 19th of August in Hanoi, Vietnam. If you have any questions, you may contact us by phone, Facsimile or E-mail.

- Organization: Korea Environment Institute / KOICA
- Address : Jinheungno 290 Bulgwang-Dong, Eunpyeong-Gu, Seoul, 122-706
- Contact : Tel. 82-2-380-7773 / 7618 Fax. 82-2-380-7644
- E-mail : sinoeco@kei.re.kr / gsong@kei.re.kr / diplojung@naver.com

Appropriateness of Project Selection and Planning

Q1. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the *APPROPRIATENESS* of this *project* selection and planning? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(✓ or O))

1. The feasibility study of this *project* was conducted faithfully in the planning phase.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
2. This *project* coincided with your national/local needs and high policy priority.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
3. This *project* coincided with international development and strategy(for example, achieving the Millennium Development Goals of developing country or sustainable development etc.)
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
4. The objectives and goals of this *project* are clear, and the decision making process and reference of this *project* are also reasonable.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
5. Equipment, knowledge, technology offered by KOICA coincided with actual condition and needs of your country.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
6. The project programs and activities were suitable for the social, cultural condition of your country and project site.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
7. The *project* reflected various opinions of stakeholders (officials, experts, residents etc.) faithfully in the planning/implementation phase.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

8. The environmental and economic objectives and goals of this *project* were established properly in comparison with the project period and budget.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

9. The risk assessment and interest analysis of this *project* fulfilled in the planning phase of the project (for example, trouble of equipment supplied by KOICA or change of the project site, other unexpected occurrences etc).

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q1-1. How the overall process and method of project selection and planning been appropriately?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q1-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall appropriateness of research, analysis, process and contents for selecting and planning this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q1-32. The overall quality of research, analysis, process, and contents for selecting and planning this *project* improved in comparison with other environmental projects implemented by KOICA. (This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Effectiveness of Project Implementation

Q2. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the EFFECTIVENESS of this *project* implementation? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(√ or O))

8. The environmental and economic objectives and goals of this *project* were established properly in comparison with the project period and budget.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

9. The risk assessment and interest analysis of this *project* fulfilled in the planning phase of the project (for example, trouble of equipment supplied by KOICA or change of the project site, other unexpected occurrences etc).

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q1-1. How the overall process and method of project selection and planning been appropriately?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q1-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall appropriateness of research, analysis, process and contents for selecting and planning this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q1-32. The overall quality of research, analysis, process, and contents for selecting and planning this *project* improved in comparison with other environmental projects implemented by KOICA. (This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Effectiveness of Project Implementation

Q2. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the EFFECTIVENESS of this *project* implementation? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(✓ or O))

Q2-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall effectiveness of this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q2-3. The overall effectiveness in social, economic, and environmental fields of this *project* improved in comparison with other environmental projects implemented by KOICA.

(This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Efficiency of Project Planning and Implementation

Q3. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to *EFFICIENCY* of this *Project* planning and implementation? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(√ or O))

1. This *project* used the project expenses efficiently comparing with its outputs.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

2. The project selection, implementation process and method, and management mechanism of this *project* were efficient and reasonable.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

3. This *project* conducted activities by using very cost-effective method in comparison with other methods.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

4. The adequate implementation mechanism of the *project* had been established and operated systematically.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

5. The supply of budget, human resources, equipment and relevant activities were timely and proper in accordance with the initial plan.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

6. The coordination mechanism for human resources arrangement and matching fund of your country had been made properly and operated efficiently during the project period.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

7. Vietnamese government established communication channels to overcome conflict occurred among stakeholders (central/local government, institutes, companies, communities, experts, and residents) and also set up a voluntary participation mechanism form relevant stakeholders in this *project*.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

8. During the planning and implementation period, this *project* has been decided and implemented through full communication and exchange of viewpoint between Vietnam and Korea.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q3-1. Have the overall process and method in project selection and implementation been efficient?

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q3-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall efficiency of this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q3-3. The overall efficiency in implementation of this *project* improved in comparison with other environmental projects implemented by KOICA(This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Impact of Project

Q4. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to *IMPACT* of this *project*? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(✓ or O))

1. The results of this *project* have been reflected in the relevant policy of central/local government or contributed to relevant policy development, especially to the policy and measure of wastewater treatment and water management in Vietnam.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

2. This *project* has contributed to socio-economic development or the relating field development (for example, reduction of water pollution damage, development of environment technology industry)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

3. This *project* has been of help for reasonable development and use of environment technology and water quality improvement, so that has contributed the happiness and quality of life improvement of the people and residents.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

4. The results of this *project* have been spread or have the possibility of spread to another similar capacity building program(or the cooperation project between IET and other institute by using technology and equipments of this *project*) of industrial wastewater pollution protection in national/local level.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

5. This project has a possibility to develop relevant environment cooperation project based on its results between two countries

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q4-1. Has the overall impact of results of this *project* been considerable in the diffusion possibility to relevant policy measures or projects?

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q4-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall impact of this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q4-3. The overall impact in this *project* improved in comparison with other environmental project implemented by KOICA. (This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Sustainability of Project

Q5. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to *SUSTAINABILITY* of this *project*? (Please mark the appropriate number on a range of 1 to 7 for each statement by filling or check(√ or O))

1. After this project process finished, your central/local government input relevant financial and human resources and materials and perform relevant policy support for maintaining and developing successful result of this *project*.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
2. After the project process finished, your central/local government has conducted systematic ex-post management and use of facilities and equipments (for example, performance check and operation of equipments and facilities offered by KOICA).
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
3. Those technology, knowledge, management measures and programs in this *project* have a possibility of localization and self-reliance through central/local government, institute and company's actions in Vietnam (for example, wastewater treatment technology, knowledge and experiences of water monitoring etc.).
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure

⑤ Slightly Agree	⑥ Agree	⑦ Strongly Agree	
4. Persons concerned, experts and residents have a sense of ownership of this <i>project</i> sufficiently.			
① Strongly Disagree	② Disagree	③ Slightly Disagree	④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree	⑥ Agree	⑦ Strongly Agree	
6. Relevant authorities, institutions, and organizations, experts, residents sufficiently have participated in this <i>project</i> based on full understanding.			
① Strongly Disagree	② Disagree	③ Slightly Disagree	④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree	⑥ Agree	⑦ Strongly Agree	
7. This <i>project</i> corresponded with protection of environment protection and sustainable development in your country.			
① Strongly Disagree	② Disagree	③ Slightly Disagree	④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree	⑥ Agree	⑦ Strongly Agree	

Q5-1. On the whole, has this *project* the sustainability?

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q5-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall sustainability of this *project*?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q5-3. The overall sustainability of this *project* improved in comparison with other environmental project implemented by KOICA.

(This question is only for the respondents working in central government agency and its affiliated research institute, namely VAST, IET)

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q 6. Please, make any additional comments or suggestions on the KOICA's environmental Projects and Activities.

Background Information

Respondent Nationality	(1) Korea() (2) Vietnam ()
Respondent Post	(1) Government Organization () (2) NGO/Private Company () (3) University/Institutes () (4) Local Community () (5) etc ()
Attendance to KOICA Projects	(1) Attend () (2) Not attend ()
Work Fields	Detail work in project ()
Sex distinction	(1) Male () (2) Female()
Age	

Thanks for your cooperation

[부록 2] 베트남 산업폐수처리 역량강화사업 국내초청 연수프로그램 평가 설문지

This survey which contains private information will be highly protected by Static Law (Statistics Law 13th)

Evaluation Survey of KOICA's Environment Project

Dear Participants

Korea Environment Institute(KEI) has investigated 'Evaluation Study of KOICA Environment Project'. This questionnaire survey aims to evaluate the degree of your satisfaction and assessment with the KOICA's industrial pollution protection project (*Project for Strengthening the Environmental Protection Capacity in some Key Industries in Vietnam, Phase II*), and on the basis of such survey result to make qualitative improvements and effective guidelines in its implementation of Environmental projects of ODA for the future. Please complete this questionnaire based on your opinion. Your contribution would be greatly helpful for us to fulfill the goals of this survey. We make sure that the questionnaire will be used only for survey & research purposes.

Thank you very much in advance for your cooperation.

Best Regards,

August/2010

Project Manager : CHU, Jang Min

Please complete this questionnaire and return it to us by E-mail or postal service by 15th of August or return it to the researcher of KEI during field survey period from 15th to 19th of August in Hanoi, Vietnam. If you have any questions, you may contact us by phone, Facsimile or E-mail.

- Organization: Korea Environment Institute / KOICA
- Address : Jinheungno 290 Bulgwang-Dong, Eunpyeong-Gu, Seoul, 122-706, Korea
- Contact : Tel. 82-2-380-7773 / 7618 Fax. 82-2-380-7644
- E-mail : sinoeco@kei.re.kr / gsong@kei.re.kr / diplojoung@naver.com

Contents Of Service

Q1. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the contents and quality of the KOICA training program? (Please mark a number on a range of 1 to 7 for each statement.)

1. The training program fulfills your needs.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

2. The training program is well organized in general.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

3. The level of difficulty of the training program is adequate, compared with your level of expertise.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

4. The training period and time schedule are reasonable in general.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

5. The professional knowledge or skills covering the training program is applicable to your job.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

6. The curriculum of the training program is well organized, in terms of time efficiency.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

7. The overall operation system of the training program operates systematically.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

8. Textbooks, handouts, and educational equipment for the training program are well prepared.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

9. The training program enhances effectiveness of the training through utilizing a variety of audio-visual aids.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

10. The lecturers are qualified professionals.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
11. The lecturers have good teaching skills.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
12. The staffs in charge of the training program have competency for their job.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
13. The contents of the training program are of high quality.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
14. The staffs in charge of the training program try to make improvements in the facilities or service upon the participants' requests during the training period.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q1-1. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall quality of the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q1-2. Was your purpose of training fulfilled after completing the training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q2. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the working process & procedure of the KOICA training program? (Please mark a number on a range of 1 to 7 for each statement.)

1. As a whole, the application procedure and documentation of the training program is simple.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
2. The overall working process of the training program is speedy.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
3. As a whole, the communication between the participants and the staffs/lecturers is smooth.

- ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
4. The participants' suggestions during the training program are generally accepted.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
5. The prior notice of curriculum, lecturers and time schedule of the training program is given to the participants.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
6. The participants have easy access to information related to the training program. (booklets, internet, etc.)
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
7. Participant's Guide Book reflects updated information on Korea and Korean life.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
8. The staffs and lecturers in charge of the training program take actions upon the participants' requests, if any.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
9. The staffs and lecturers in charge of the training program try to understand the needs of the participants.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
10. The staffs and lecturers in charge of the training program consider socio-cultural background of the participants.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
11. The lecturers in charge of the training program are kind to the participants in general.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree
12. The staffs in charge of the training program are kind to the participants in general.
 ① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
 ⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree

Q2-1. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the working process & procedure of the KOICA in managing the training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium

- ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q2-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall attitudes of the staffs and lecturers in charge of the training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q3. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the training facilities and educational environment of the KOICA training program?

(Please mark a number on a range of 1 to 7 for each statement.)

- | | | | |
|---|------------|---------------------|---------------------|
| 1. The classrooms (lecture halls, labs, etc.) are clean. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 2. The convenience facilities (rest area, restrooms, etc.) are clean. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 3. It is convenient to use the classrooms and the convenience facilities. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 4. It is convenient to use other training-related facilities (reference rooms, lab equipment, etc.) | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 5. There are sufficient signs and directions in the training facilities and the accommodations. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 6. The participants' mobility between the classrooms and the accommodations is good owing to their proximity. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 7. The interior and the exterior of the training facilities are pleasing to the eye. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 8. The staffs and lecturers in charge of the training program are neatly dressed. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |
| 9. The maintenance of the training facilities is generally good. | | | |
| ① Strongly Disagree | ② Disagree | ③ Slightly Disagree | ④ Neutral /Not sure |
| ⑤ Slightly Agree | ⑥ Agree | ⑦ Strongly Agree | |

Q3-1. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall accessibility to the training facilities?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q3-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the overall quality of the training facilities?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q4. To what extent do you agree or disagree with each of the following statements in relation to the social responsibilities of the KOICA? (Please mark a number on a range of 1 to 7 for each statement.)

- | |
|--|
| 1. The KOICA staffs in charge of the training program have a sense of ethics and morality.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 2. The KOICA staffs treat the participants of the training program with fairness and impartiality.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 3. Training expenses such as daily substance allowance are rightly paid to each participant of the training program, based on the related KOICA rules.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 4. The KOICA's training program contributes to the industrial development of your country.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 5. The KOICA's training program contributes to the enhancement of cooperative relationships between Korea and your country.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 6. The KOICA's training program contributes to the human resources development in your country.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |
| 7. The KOICA staffs make their efforts to ensure the participants' security and safety in implementing the training program.
① Strongly Disagree ② Disagree ③ Slightly Disagree ④ Neutral /Not sure
⑤ Slightly Agree ⑥ Agree ⑦ Strongly Agree |

Q4-1. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the KOICA's assistance efforts for the development of your country through its training programs?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q4-2. How would you rate the level of satisfaction or dissatisfaction with the KOICA's efforts to enhance cooperative relationships between your country and Korea?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Overall Satisfaction

Q5. Considering all evaluation factors you responded to above, how would you rate your level of overall satisfaction or dissatisfaction with the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q6. To what extent do you agree or disagree with the statement that it was a good decision for you to join the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q7. Comparing with your initial expectation, how would you rate your level of overall satisfaction or dissatisfaction with the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q8. Considering the amount of time, costs and efforts you put in the KOICA training program, how would you rate your level of overall satisfaction or dissatisfaction with the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q9. Considering all evaluation factors you responded to above, how would you rate your level of overall emotional status during the KOICA training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q10. Considering all evaluation factors you responded to above, how would you rate your impression of KOICA after your completion of its training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium

- ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Organizational Performance

Q11. How would you rate the level of credibility of the KOICA's mission, comparing before and after your participation in its training program? (KOICA's mission is to strengthen cooperative relationships between Korea and partner countries, and to promote eco-environmental advancement of the partner countries.)

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q12. How would you rate the level of credibility of the KOICA's environment cooperation activities, comparing before and after your participation in its training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q13. How would you rate the level of support to the KOICA's mission, comparing before and after your participation in its training program? (KOICA's mission is to strengthen cooperative relationships between Korea and partner countries, and to promote eco-environmental advancement of the partner countries.)

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q14. How would you rate the level of support to the KOICA's environment cooperation activities, comparing before and after your participation in its training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q15. How would you rate the level of familiarity with KOICA, comparing before and after your participation in its training program?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q16. After your completion of the KOICA training program, to what extent do you agree or disagree with the statement that KOICA's reputation is expected to improve in the future?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Social Performance

Q17. To what extent do you agree or disagree with the statement that KOICA's environment cooperation activities contribute to the enhancement of quality of life in partner countries?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q18. To what extent do you agree or disagree with the statement that KOICA's environment cooperation activities contribute to the well-being of people in partner countries?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q19. To what extent do you agree or disagree with the statement that KOICA contributes to the environmental protection of partner countries?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q20. To what extent do you agree or disagree with the statement that KOICA contributes to the environmental development of partner countries?

- ① Very Unsatisfied ② Unsatisfied ③ Moderately Unsatisfied ④ Medium
 ⑤ Moderately Satisfied ⑥ Satisfied ⑦ Very Satisfied

Q21. Please make any additional comments or suggestions on the KOICA training program.

--

Background Information	
Respondent Nationality	(1) Korea() (2) Recipient Country()
Respondent Post	(1) Government Organization () (2) NGO/Private Company () (3) University/Institute () (4) Local Community () (5) etc ()
Attendance to KOICA Projects	(1) Attend () (2) Not attend ()
Work Fields	Detail work in project ()
Sex distinction	(1) Male () (2) Female()
Age	

Thanks for your cooperation.

[부록 3] VAST 관계자와의 회의록

Minute of Meeting

1. **Venue:** Meeting room of Vietnam Academy of Science and Technology, VAST (Address: 18 Hoang Quoc Viet street – Hanoi)

2. **Time:** 9.30-11.00am, 17 August 2010 (Tuesday)

3. Participants from Vietnamese side:

- (i) Nguyen Gia Lap (Mr.), Deputy Director of International Cooperation Department of VAST (**Mr. Lap**)
- (ii) Nguyen Van Thuong (Mr.), Official of International Cooperation Department of VAST (**Mr.Thuong**)
- (iii) Nguyen Minh Son (Mr.), Deputy Director of Institute of Environmental Technology (IET) (**Mr.Son**)
- (iv) Pham Tuan Linh (Mr.), Head of Environmental Solution Department of IET (**Mr.Linh**)

1. Program and highlighted comments:

- (i) A short speech to welcome the Korean team and the introduction of Vietnamese participants was given by Mr. Lap.
- (ii) Mr.Gong introduced himself and his mission to Vietnam this time. The purpose of meeting was also shortly provided by Mr.Gong as follows:
 - Evaluate the effect of the KOICA supported project for “Strengthening the Environmental Protection Capacity in some key industries in Vietnam”
 - I would like to be shared with your sincere comments and opinions on the efforts and results/outcomes of the project in

order to enhance the effectiveness of KOICA projects in future also.

- (i) A short explanation and evaluation regarding the outcomes of the project was given by Mr.Lap and Mr.Thuong as follows:
- First of all, we would like to say our sincere thanks for receiving this project from KOICA. This project can be evaluated as one among our best projects implemented by the institutes under VAST.
 - As you may know that environmental technology is newly born in Vietnam and we are lucky that we get this project timely. At this moment, we apply some technologies that we learnt through the implementation of the project in order to develop waste treatment facilities/systems for many factories throughout Vietnam. With the equipments/facilities supplied by KOICA we are now capable to apply for many projects funded by Vietnamese Government in the fields of environmental protection and support the development of many national environmental standards and implement some assignments delegated by environmental authorities through provision of high quality results of environmental analytical works.
 - Especially, we are highly appreciated that many our young researchers and staff had the chance to take training course organized by this project both in our country and in Korea.
 - Finally, I can say that IET has been ranked as one among top institutes providing consultancy and analytical works in terms of environmental protection and technology even though it was newly established (in 2002). This is partially influenced by KOICA supported project. In other words, without the supply of the equipments/facilities from KOICA project, IEA could not make such successfulness. We are now also trying our best to replicate all the knowledge and experienced gained through the implementation of this project through the implementation of many other projects funded by Vietnamese Government (both at

local and central levels) in order to control the pollution situation and to enhance our environmental quality.

- Despite of that the project budget is not very big in comparison to some other international project implemented by IEA, its effects have been huge. Based on the capacities (in terms of both human resources and technical equipments) built by this project, IEA has got many other chances to receive the international supports on the development of environmental technologies such as from Danida, Cida and French government. This can prove the fact that the support from KOICA has been sustained in many ways in order to serve for the development of environmental protection activities in Vietnam.

(i) Q-A session:

(Q): How do you apply the outcomes of this project into the works/performances at various levels and how these outcomes can make influence to policy-making processes or the formulation of laws/legislation in the fields of environmental protection in Vietnam?

(A) (by Mr.Lap): The most influential thing of this project is that KOICA provided equipments/facilities together with the provision of many training courses. Besides, the provision of equipments/facilities was made timely. We therefore can get the chance to join many important projects funded by State budget in order to support for the development of environmental policies/national standards. We also provided some experts (e.g. Mr. Nguyen Minh Son, Mr. Nguyen The Dong) who were trained by this project to join the elaboration team of revision of New Vietnamese Law on Environmental Protection (in 2005). In fact, our researchers and experts could also learn a lot through using the equipments/facilities provided by this project.

(Q): Do you have any problem relating the implementation of this project?

(A) (by Mr.Lap): In case of implementation of the project, we are lucky to have Mrs. Khanh as team leader from Vietnamese side. She pushed her staff/researchers a lot to make the project implemented on schedule.

(A) (by Mr. Thuong): I can say that nothing is perfect. This project can be evaluated as a good example. However, sometimes, the implementation of project is slow (or behind schedule). This cause the delay in receiving equipments/facilities. If we could receive the supplied equipments/facilities earlier, the outcomes of the project might be better because we might get the chance to join some very important national projects supporting policy makers in the fields of river basin management, etc...

(Q) Do you have any suggestion or need for future cooperation activities?

(A) (by Mr.Lap): We hope that we can have more chances to access financial and technical supports from KOICA in order to implement other projects focusing more on the management of environmental issues in Vietnam.

[부록 4] IET 관계자와의 회의록

Minute of Meeting

1. **Venue:** Meeting room of Vietnam Academy of Science and Technology, VAST (Address: 18 Hoang Quoc Viet street – Hanoi)
2. **Time:** 14.00-17.45am, 17 August 2010 (Tuesday)

3. Participants from Vietnamese side:

- (i) Nguyen Hoai Chau (Mr.), Director of Institute of Environmental Technology (IET) (Mr. Chau)
- (ii) Nguyen Minh Son (Mr.), Deputy Director of Institute of Environmental Technology (IET) (Mr.Son)
- (iii) Mrs. Nguyen Hong Khanh, Senior Researcher of IET, Director of Centre for Research and Application of Technology on Environment under IET (Mrs.Khanh)
- (iv) Pham Tuan Linh (Mr.), Head of Environmental Solution Department of IET (Mr.Linh)
- (v) Nguyen Thanh Dong, Head of Environmental Monitoring and Measuring Department of IET (Mr. Dong)

1. Program and highlighted comments:

- (i) A short speech to welcome the Korean team and the introduction of Vietnamese participants was delivered by Mr.Son. Mr. Son also explained the meeting schedule as follows:
 - 14.00-14.30: Opening session held in meeting room at 2nd floor
 - 14.30-16.00: the session of detailed discussions regarding the outcomes/impacts of the project held in Mrs.Khanh's working room at 3rd floor
 - 16.00-17.00: observing lab with the equipments/facilities supplied

by KOICA to witness how the supplied equipments has been used/managed/maintained by IEA

- 17.00-17.30: the session of presentation of suggestion and needs for future cooperation

(i) ***Opening session:***

Q: What is the effective or ineffective outcomes/results, policy implications of the project?

A (from IET participants) as follows:

- Mr.Son emphasized again that this is one of biggest project implemented by IEA and being evaluated as most effective one. The most appreciated outcomes of this project are the effects gained through training course provided for IEA staff/researchers by the project.
- Based on the human resources and equipments/facilities strengthened through the implementation of this project, IEA now can apply for many other ministerial level projects in the fields of environmental technologies and environmental policy formulation (especially in the fields of environmental standard development). In last two years, we are assigned by Ministry of Natural Resources and Environment to revise and to develop the guidelines on sampling and measuring of environmental indicators/standards stipulated in our national legal system of environmental standards/technical norms.
- In case of ineffectiveness of this project, I can say that it is the poor communication between Korean experts and Vietnamese experts due to the fact that both our staff and Korean experts could not speak English very well. We therefore had to use Korean speaking interpreters during working/discussion. However, the interpretation was normally wrong or causing misunderstanding. This caused many difficulties in the implementation of the project. Despite of that, we also consider this ineffectiveness as a good chance for us to push our staff improving their English. That was the reason why we did not translate the training material into Vietnamese to distribute to our trainees. Thanks to the training courses held in English

provided by this project, our researchers got a good promotion for improving their English. Nowadays, most of our researchers can speak in English fluently for working purpose.

- Although the project's outcomes have not directly been linked to policy making processes, we can said that with the equipments/facilities and human resourced strengthened by KOICA support, we are providing many consultancy works to managerial officials both at national and local environmental authorities.

(i) The session of detailed discussions regarding the outcomes/impacts of the project

Q: Do the provided equipments/facilities still work well?

A (by Mrs.Khanh): All provided equipments/facilities have been managed/operated and work very well. We apply a maintenance procedure to manage the supplied equipments/facilities.

Q: How about the impacts/benefits derived from the supplied equipments/facilities to your institute?

A (by Mrs. Khanh): I can say that we have been benefited a lot from this project. Thanks to provided equipments/facilities, we are capable enough to join many national projects to support for policy making in terms of river basin management and integrated water resource management (especially, in the fields of water monitoring). In last two years, we were chosen by Ministry of Science and Technology, Ministry of Natural Resources and Environment, Ministry of Trade and Industry to conduct several national projects on environmental management and industrial pollution control.

Q. Do you think that KOICA funded project's outcomes fully satisfy your initial expectations?

A (by Mrs.Khanh): This is not big project in terms of budget with \$600,000 for 1st phase and \$900,000 for 2nd phase. However, the outcomes and achievements are very good. This project helps us to

build up a good foundation and capacity to get another sources to develop our institute and environmental technologies inside Vietnam. I can said that this project is a good example for cost-effective efficiency comparing to many other projects we implemented. I fully satisfy with what we gained through the implementation of this project.

Q. Do you have any opinions/comments about ineffectiveness or poor implementation of the project?

A (by Mrs.Khanh): In terms of difficulties, I can say that there were too much formalities to be completed during the implementation of the project. Secondly, the communication between Korean experts and Vietnamese experts also caused many delay and difficulties for its implementation. Besides, the Korean experts who were sent to support us had less understanding of Vietnam's situation and the current level of our knowledge/ability. This in somehow made some negative influence to the implementation of the project and its outcomes. In fact, we had to strive against Korean experts sometimes to request for revising training curricula/materials to make them more suitable and profitable for us. You can say that we are too aggressive, however we need to improve our self capacity. The training courses therefore should be very relevant to our staff/experts. Thankfully, Korean managers and KOICA accepted all our opinions/comments/suggestions. The project finally can successfully completed.

Q. Was the training period in Korea enough and efficient? Is there any insufficient? Did the trainees satisfy with training programs held in Korea?

A (by Mrs.Khanh): Yes, they satisfied with training course they received. Normally, the trainees got the training program in advance before they went to Korea for taking the training. This was good preparation for them to enhance the effectiveness of the training on their career. Especially, they got a scientific certificate after completion of the training, this is highly appreciated by the

trainees.

Q. Is there any member from other institutes who can join training activities provided by the project?

A (by Mrs.Khanh): During 1st phase, there were some technical experts from some enterprises sent to Korea for study tour. During 2nd phase, several government officials from MPI, VAST and IET were sent to Korea for study tour also. The list of participants was included in report submitted to KOICA. They all satisfied with the study tour provided by the project. They could have a good chance to witness the application of environmental policies and technologies in an advanced country like Korea.

Q. Could you tell me some difficulties you met during the implementation of this project?

A (by Mrs.Khanh): Once again, I would like to emphasize that the most difficulty was that Korean experts having less understanding of Vietnam's situation. Besides this, the poor communication due to language also caused many difficulties. As my point of view, Korean side should send right persons and the experts should understand well about our situation. This might help them to know what and how they can convey/bring their knowledge/experiences to us in a very practical way and to make us felt that the project can be fruitful to Vietnamese people/situation (but not for Korean). This is because the fact that the project was designed to adapt to our needs and was given to us in order to improve our poor situation.

Q. Can you tell me something about the policy implications and social impacts made by the project?

A (by Mrs.Khanh): In Vietnam, the connection between Ministries and research institutes like IET is still loose. We tried our best to improve this situation. However, it is not easy at all. I thought that even though this project did not directly impact on policy making. But it produced many indirectly/invisible impacts on the improvement of our environmental policies because we applied

many technologies/knowledge transferred through the implementation of the project in many other projects in the fields of environmental protection funded by Government.

(ii) The session of presentation of suggestion and needs for future cooperation

Mrs. Khanh presented some ideas for future co-operation and requested for support from KOICA as follows:

- Government should monitor rivers/sea based on our national system of environmental standards. The existing standards are still weak in preventing the pollution caused from toxic chemicals. Therefore we need to strengthen our capacity in terms of detecting/analyzing of toxic chemicals in environment. We really need to be supplied with equipments/facilities that can be properly applied in Vietnam's context.
- Besides, we are also looking for co-operation and support in terms of analyzing the hormone contamination and the doping concentration in urine.

