

베트남 락지아(Rach Gia)우회도로 사업 실시설계소개

Introduction of Detailed Design of Rach Gia Bypass Project in Vietnam



글 | 姜喜喆
(Kang, Hee Chul)

토목구조기술사
(주)평화엔지니어링 부사장

E-mail : hckang51@yahoo.co.kr

The Rach Gia Bypass Project, to be implemented under EDCF Loan VNM-12, constitutes a strategically important part of the Greater Mekong Sub-region Southern Coastal Corridor Project(the GMS-SCCP). The main goal of the GMS strategy is to promote sustainable economic growth, improve employment, and achieve poverty reduction by tapping the comparative advantages of Vietnam, Cambodia and Thailand.

As a project manager who once took a responsible position for the completion of RGBP's detailed design, I would like to briefly introduce what our design team including the local sub-contractors had performed for the D/Design of this Project last year, especially in the field of highway, bridge and soft soil treatment method widely used in Mekong Delta area.

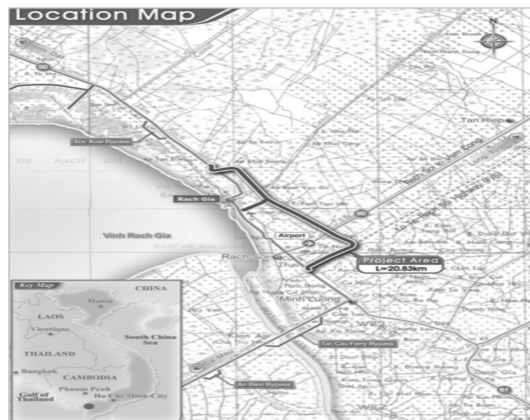
With the performance of nearly two Projects due to the V.O. in one year on the prescribed time, it was a hard year but a rewarding one. To expand our horizon more about overseas projects, several recommendations for the brighter future of overseas projects are shown herein this paper.

1. 머리말

본 락지아(Rach Gia)우회도로 사업은 대 메콩 구역 남부 해안지역 개발사업(the GMS-SCCP: the Greater Mekong Sub-region Southern Coastal Corridor)의 최우선 상위10개 사업 중의 일환으로 한국의 대외경제협력기금(EDCF:기획재정부주관, 한국 수출입은행이 위탁처리)으로 베트남 정부와 차관협정(VNM-12)을 체결한 사업이다.

메콩 델타나라는 태국, 캄보디아, 베트남을 포함하여 총연장 약 920km이며, 이중 베트남 내에 속하는 연장은 대략 220km이다. 메콩델타지역을 형성하고 있는 이 지역의 지속적인 경제발전, 고용창출 및 빈곤퇴치를 위해 상호 유기적인 교통시설물을 전략적으로 설치하고자 하지만, 이들 나라의 열악한 재정과 수 많은 행정규제 속에 계획된 노선이 언제 완성될지에 관해서는 누구도 아는바가 없다.

왜냐하면 빈약한 재정상태를 언제, 누가, 어떻게 제공하여 동시사업으로 될지 오랜 기간을 두고 단계별로 분리하여 시행될지에 관해서는 아무도 장담할 수 없는 실정이다. 그렇지만 베트남 정부가 외국의 민간자본과 정부자금을 유치하기 위해 수 많은 행정규제를 완화하는 노력을 베트남 정부가 심혈을 쏟고 있음은 분명하다.



〈그림 1〉 사업 위치도

이런 가운데, 다행히도 2008년 3월 28일 베트남 정부와 한국의 대외협력기구(EDCF) 간의 차관계약이 베트남 남부의 Kien Giang Province의 수도(Rach Gia City)를 우회하는 신설 도로 개설에 협정을 맺었다. 국내업체간의 치열한 경쟁 끝에 (주)평화엔지니어링 과 다산컨설턴트(협력사)가 공동이행방식(Joint Venture)으로 하여 2008년 11월 25일 베트남 교통부(MOT)산하의 발주처(PMUMT)와 계약을 체결하여 본 사업을 수주하였다.

본 사업기간은 설계 12개월, 감리 36개월, 총 48개월이며, 한국의 분야별 기술자 7명, 현지 업체 기술자 17명으로 구성하여 설계업무를 착수하였다.

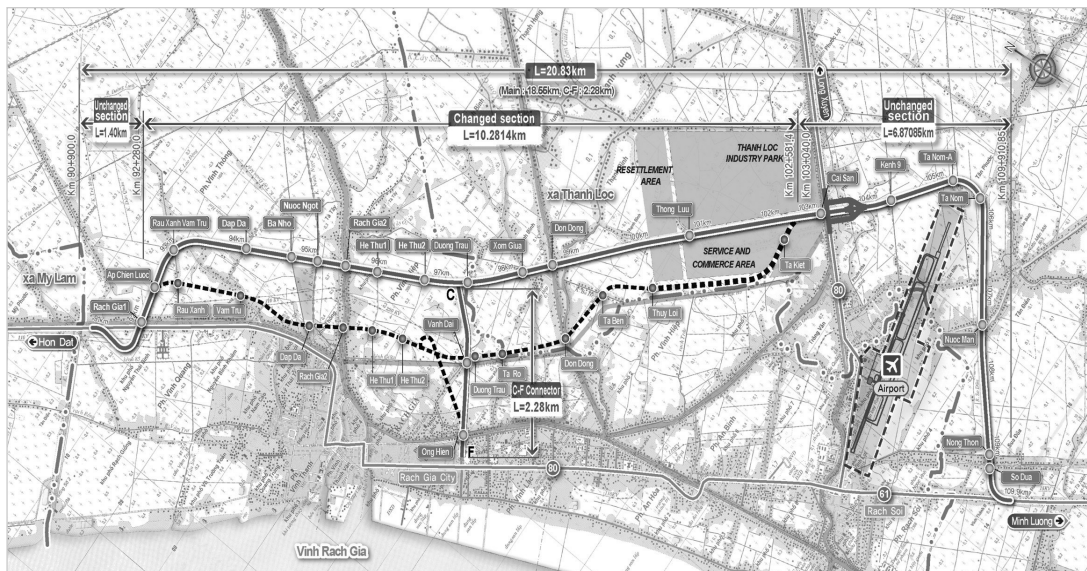
필자는 설계 사업단장(project manager)으로 현지에 부임하여 2009년 1월 6일부터 2010년 1월 19일까지 1년간에 걸쳐 전 설계직원들과 함께 설계과업을 공기 내에 종료하고 지난 1월 중순 귀국하였으며 본 기회를 빌어 본 사업을 간단히 소개하고 몇 가지 사항을 제안하고자 한다.

2. 본론

2.1 개요

본 Rach Gia Bypass Project 현장은 베트남 호치민시에서 비행기로 약 45분간 소요되는 Kien Giang Province의 수도 Rach Gia City에 위치하고 있다. 약 1년간의 설계업무 수행을 위해 호치민 시내 푸미흥(신도시, 한인촌)에 설계 사무소를 설치하였고 현장조사 및 필요한 경우에는 현장을 방문하였다. 설계 과업 수행 중 이미 Rach Gia City의 2025년 Master Plan 은 거의 완성단계에 있었고 타당성조사 시 제시된 노선은 대부분 시외로 통과하는 국도 80번(QL80 또는 NH80)우회도로신설 노선이나 일부는 시가지 통과 구간(C-F Connector 구간)에 위치하고 있다.

〈그림 2〉의 점선 구간은 타당성 설계 시 설정된 노선(route of feasibility study)으로 우리가 계약했을 때의 노선이었지만 2009년 4월 10일 하노이 교통부(M.O.T.)에서 착수보고서 설명회



〈그림 2〉 타당성 조사시의 노선과 최종노선

때에 교통국 차관의 요청과 동년 4월 16일 Kien Giang Province 인민위원회 위원장의 제청에 의거, <그림 2>의 점선위의 굵은 실선의 노선으로 최종적으로 결정되어 부득이 하게 설계변경 (variation order)을 하였다.

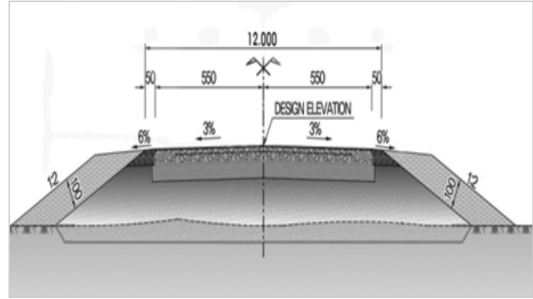
최종적으로 선정된 노선은 총 연장 L=20.83km (4차선 전제 2차선 B=12m, 도로등급 Ⅲ, 설계속도 80km/h, 설계시방서 TCVN 4054-2005), 교량 22개소 (본선: 20개소, C-F Connector 구간: 2개소), 인터체인지 2개소, 평면교차로 3개소 로 구성되어 있으며 전 도로 연장이 공히 연약지반으로 구성되어 있다.

2.2 도로설계

도로 설계등급은 본선은 국도기준 Ⅲ, 설계속도 80km/h로 하였으며, 시가지 구간은 설계속도 60km/h로 하였고, 베트남 도로설계기준 TCVN 4054-2005에 의하여 설계를 수행하였다.

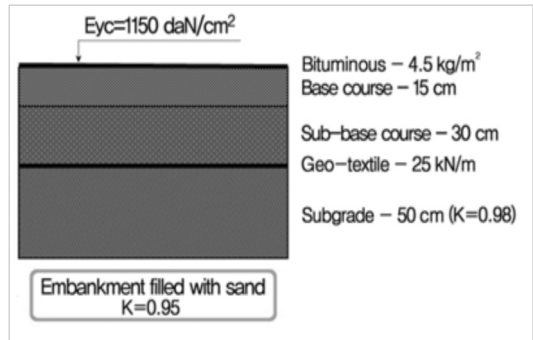
베트남에서는 평면교차라도 우리나라와 달리 평면교차 부근에 교량이 지나가면 인터체인지라 부르고 있으며 도면 작성 시 이러한 교량은 반드시 도로 부문의 도면에도 포함하는 것이 국내 설계와는 차이가 있었다. 본 과업지구에서 이러한 인터체인지는 2개소이며, 평면교차는 3개소로 설계되었다.

본 과업지구는 베트남 남부의 메콩강 하류 지역에 위치하고 있어 매년 11월에서부터 12월까지 메콩강 상류에서 하류로 흘러오는 홍수량으로 전 지역이 물로 범람하는 지역이다. 이런 문제로 그림3과 같이 성토 양 법면에 약 1.0m의 점토를 붙여 법면을 처리하였으며, 도로 표고는 최대 홍수위에서 50cm 높게 설계하여 전구간의 성토높이는 기존 지반고에서 평균 2.5m 정도이다.



<그림 3> 도로 횡단면도

시가지 구간은 처음부터 아스팔트 포장구조로 설계하였고 시가지 구간을 제외한 본선구간의 포장구조는 그림4와 같이 비투미너스(bituminous) 포장구조로 설계하고 공용기간 4~5년 후 포장체에 손상이 발생할 경우에는 아스팔트포장구조로 변경 하는 것으로 하였다.



<그림 4> 포장단면도

2.3 교량설계

교량설계는 AASHTO LRFD와 동등한 베트남 기준 22TCN272-05에 의해 설계하였으며, 차관 협정 시 정해진 공사비를 초과할 수 없는 문제로 대다수의 교량 형식은 타당성 조사 시 반영된 형식과 동일하게 채택할 수 밖에 없었다. 과업구간 내에는 수많은 수로(canal)로 인하여 교량개수가

많아졌으며, 상부구조 형식은 베트남에서 범용적으로 많이 사용되고 있는 PSC 콘크리트 교량을 주로 사용하였으며 <표 1>과 같이 교량 주경간장 길이에 따라 상부구조 형식을 선정하였다.

<표 1> 주경간장 길이에 따른 상부형식

주경간장 길이	상부구조 형식
8m ~ 24m	PSC Voided 슬래브
24m ~ 35m	PSC I-Girder
36m ~ 40m	Super T-Girder
40m 이상	PSC Box Girder



<그림 6> Rach Gia 1 조감도

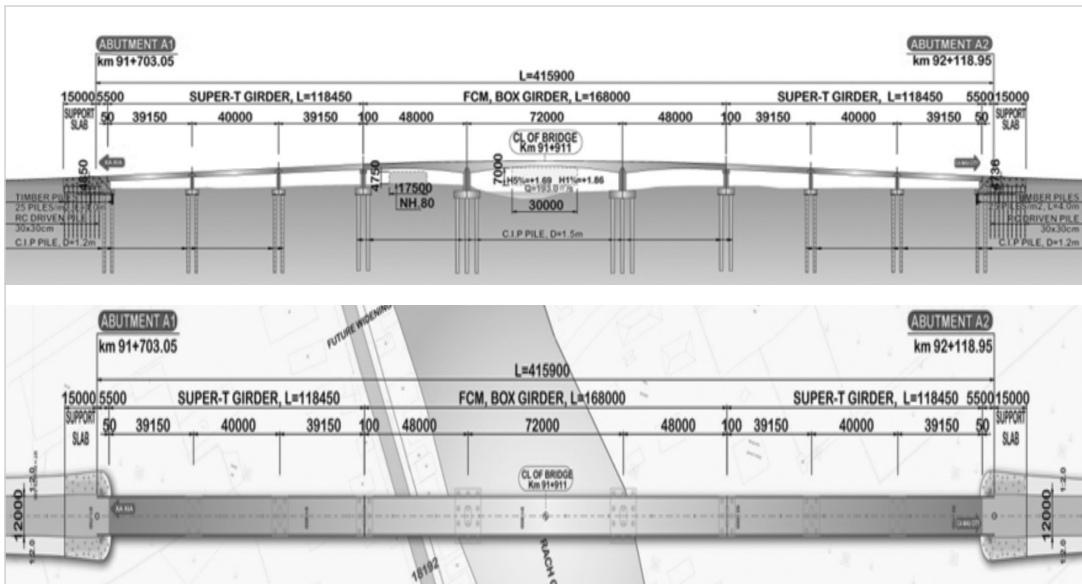
철근 콘크리트 사각말뚝(45cm × 45cm)을 적용하였다.

PSC Box Girder 교량의 대표교량으로 국도 80호선과 Rach Gia Hatien Canal을 통과하는 Rach Gia 1 교량의 종단도 및 평면도는 <그림 5>와 같고, 본 교량의 조감도는 <그림 6>과 같다.

교량의 기초는 본선 교량의 FCM 교량하부 기초는 직경 1.5m와 1.2m의 CIP 콘크리트 말뚝(Bored Pile)을 사용하였으며, 기타교량은

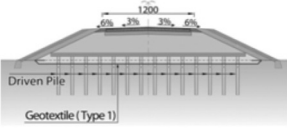
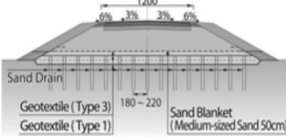
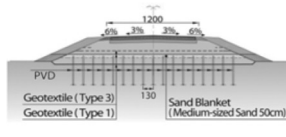
2.4 연약지반 처리공법

본 사업구간은 베트남 메콩델타지역의 연약 지반으로 N치가 4 이하의 점토층(sub-layer 2a 2b)이며 평균심도는 10~15m 정도로 시점에서부터 종점까지 거의 균일한 층으로 분포되어 있다.



<그림 5> Rach Gia 1 교량의 종단도 및 평면도

〈표 2〉 흠쌓기 높이별 적용된 연약지반 처리공법

공 법	Pile Slab	Sand Drain	PVD
횡단면			
적 용	교량교대배면 15m 구간	$He > 4.0m$	$4.0m \geq He > 2.6m$
실시설계	C.T.C. = 1.5~2.2m L = 18~25m t = 0.3 × 0.3m	C.T.C. = 1.8~2.2m L = 7~12m $\phi = 0.4m$	C.T.C. = 1.3m L = 6~14m W _{PVD} = 100mm
전 연장	6.5.3m	1,741.0m	3,507m
압밀시간	없음	18개월	18개월
상대비용	가장고가	2.5	1
안정성검토	필요 없음	$FS \geq 1.4(OK)$	$FS \geq 1.4(OK)$

연약지반의 처리 공법으로는 현재 베트남 남부의 메콩델타 지역에서 널리 적용되고 있는 범용적 공법을 적용하였다. 흠쌓기 높이(He) 가 2.2m 와 같거나 이하이면 무처리 공법(no treatment method)으로, 2.2 m < He < 2.6 m 인 경우는

Geotextile 만 적용하여 처리하는 것으로 하였다. 본 사업구간에 설치된 흠쌓기 높이별 적용된 연약지반 처리공법은 〈표 2〉와 같고, 메콩델타 (Mekong Delta) 지역에서 교대의 최대높이는 5.0m 로 제한된다.

3. 맺음말

이상 Rach Gia Bypass Project 실시설계업무에 대하여 간략히 소개하였으나 실질적인 업무량

은 실로 방대하여 기후변화 (climate change) 및 환경, 수리분야는 제외하여 소개 하였다. 본고를 빌어 약 일 년에 걸친 실시설계사업단장으로서 그리고 짧은 시절 다년간 실제로 해외에 근무하면서 보고 느낀 몇 가지 사항을 제언하고자 한다.

해외업무는 우리가 접하는 국내업무와는 달리 언어, 문화, 기후, 음식, 환경, 세무관계 및 사고방식도 틀리고 각국마다 설계기준이 상이하여 곤혹스러울 때를 너무나 자주 접하게 된다. 무엇보다 가장 중요한 것은 과업을 정해진 기간 내에 완료해야 한다는 강인한 정신력을 가져야 한다는 점이다. 이것이 바로 현장으로 부임하는 해외근무자의 임무이자 의무다. 여기에는 다른 이유가 있을 수 없다.

계약 전 기술제안서 작성 시 충분한 업무협의를

필요하고 해당사업에 맞는 우수한 인원이 선정되어야 하며 가능한 한 인원 선정권은 현장으로 파견되는 책임자에게 상당한 재량권을 부여함이 업무추진에 효율적이라 사료된다.

공동이행방식(Joint Venture)으로 할 경우 참여기간 명확한 업무분장이 이루어져 현장으로 파견되는 사람들의 짐을 덜어 주어야 한다. 현지 협력업체와는 조사, 설계분야 등 사전에 견적을 받아 보는 일은 참으로 현명한 일이다. 계약 후 계약부서에서 회사도장(Project Seal)의 조속한 수령 및 위임장(POA)에 대한 신속한 행정적인 조치도 필요하다. 현지에 파견되기 전 현지사무실을 계약하고 사무실가구, 집기, 장비 및 통신 업무를 사전에 완료해 두면 업무추진에 가일층 도움이 될 것이다.

현지인(통역), 현지 하도급 업체와의 계약 및 설계공정 준비 등 계약 후 1개월의 시간은 참으로 중요한 기간이다. 파견 전 주관사와 협력사는 업무 시작 전에 서로의 임무를 강조하고 양사 이익을 대표할 단장을 중심으로 일사불란하게 움직이는 협력 체제를 상호 다져야 한다. 현지로 파견되는 어느 누구든지 상하 서로 예의를 지키고 각자 각 분야를 대표하는 전문가로서의 품위 있는 언행과 복장을 하여야 하며, 국내가 아닌 해외지역으로 가는 만큼 어려운 환경 속에 나와 내가 아닌 우리라는 동료의식이 가득하면 어려운 가운데에서도 스스로 좋은 환경을 만드는 일임을 유념하여야 한다.

각 분야 책임자 들은 자기분야 이외에 해야 할 일(경리, 세무관계, 고용계약과 관리, 차량관리, 숙소관리, 사무실관리, 기성준비, 의전활동 및 문서수발 등)들이 너무나 과중하므로 자기가 하는 일 이외에도 동료의식을 발휘하여 서로간의 배려

함이 있어야 한다.

전산 컴퓨터의 사양은 최대화하고, 중요 프로그램은 사전에 철저히 준비할 필요가 있으며, MS Word 및 엑셀도 어느 정도 숙달할 필요가 있다. 부족한 언어는 각 개인의 노력으로 극복해야 하며 특히, 자기분야의 보고서작성 능력을 배양해야 한다. 아무리 언어를 잘 구사해도 문서작성 능력이 없거나 발주처와의 대관업무를 처리하는 “감(sense)”을 잡지 못하고 업무의 선후좌우를 감지하지 못하면 업무는 자연이 지연되기 쉽다. ‘현지하도업체가 있으므로 관리만 잘 하면 된다’는 안일한 생각은 스스로 성과품의 질을 떨어뜨리며, 해외에 나가서 배우는 것이 없도록 스스로 자초하는 일이 될 수 있다. 무엇인가 하나는 배워야 한다는 사고방식을 가지면 모두에게 그리고 현장 업무추진에 많은 도움이 될 것이다.

해외업무는 의욕만 가지고 되는 일이 아니며 스스로 경험하고 느껴보아야 한다. 따라서, 무리수를 두기보다 자체의 역량으로 소화 할 수 있는 일인지를 검토한 후 수주에서부터 시간을 두고 접근함이 좋을 것으로 사료된다. 또한, 해외업무를 수행하기 위한 인력양성과 사전 준비, 복지환경 조성 및 철저한 조사를 실시하여 그 저변을 확대해 나가면 한손에는 국내 업무를, 또 다른 한손에는 해외업무를 수행하고자 하는 우리 국내 설계업체의 소망은 이루어 질 수 있으리라 본다.

끝으로, 본 과업에 참여한 평화엔지니어링 및 다산컨설턴트의 모든 분들께 감사하며, 건강한 모습으로 귀국하게 되어 무엇보다 기쁘게 생각하며 또한, 함께 했던 현지 업체 모든 분들께도 본 기회를 빌어 다시 한번 감사의 말씀을 전하고 싶다.

(원고접수일 2010년 6월 3일(목))