

해외건설사업 진출 확대에 따른 교통분야 기술력 제고방안

Some Suggestions for Transport Experts on the Overseas Construction Projects



박규영



최희천



안해성

1. 들어가며

건설경기 불황에 따라 국내 건설엔지니어링 분야의 수주액이 4조원대에서 정체되어 있는 상황이며, 향후 상승전망 요인도 미약한 상황이다. 이에 시공뿐 아니라 엔지니어링 분야에서도 해외 사업으로 관심을 돌리고 있다.

그러나 글로벌엔지니어링 시장에서 국내 기업의 점유율은 0.5%수준으로 여전히 미미한 수준이며, 설계경쟁력은 ENR(Engineering News Records)에 자료가 집계되는 22개국중 19위로 낮은 수준이다. 이는 계획, 타당성 분석 등 고부가 가치 영역의 기술력이 낮다는 것으로 향후 해외시장 확대를 위해서는 이 부분의 기술력 제고가 필요하다 하겠다(국토해양부, 2012).

해외사업의 유형 중 토목분야에서 계획관련 과업으로는 도로 또는 철도 마스터플랜, 타당성 검토

와 도시대중교통사업 등이 있고, 타당성 분석은 기본설계, 실시설계와 연계되어 이루어지게 된다. 계획, 타당성 검토 양자 모두 교통분야 참여가 필요하고, 사업의 타당성 검토 측면에서 장래 교통수요 예측은 매우 중요하다 하겠다.

실제 해외사업을 추진하면서 국내 엔지니어링사는 교통수요 예측시 국내와는 다른 상황에 부딪히게 된다. OD와 네트워크가 제공되지 않고, 기본적인 사회경제 통계가 없거나 있어도 광역단위 자료만 있다. 여기에 수요예측하면 어떻게 해서든 4단계 수요예측 방법론을 꼭 따라야만 하는 것으로 정착된 국내 환경이 발목을 잡기 때문이다. 또한 매우 많은 노력을 해서 국내의 방법론을 적용하여 수요예측을 했지만 그 결과에 대한 신뢰성을 의심받는 상황이다.

이에 본 연구에서는 해외 사업 참여 확대에 따른 교통분야 수요예측의 신뢰도를 제고하기 위한

박규영 : (주)삼보기술단 교통계획부, kngprk@gmail.com, Phone: 02-3433-3144, Fax: 02-3433-3191
 최희천 : (주)삼보기술단 교통계획부, heecheon63@naver.com, Phone: 02-3433-3012, Fax: 02-3433-3191
 안해성 : (주)삼보기술단 교통계획부, gamne27@daum.net, Phone: 02-3433-3226, Fax: 02-3433-3191

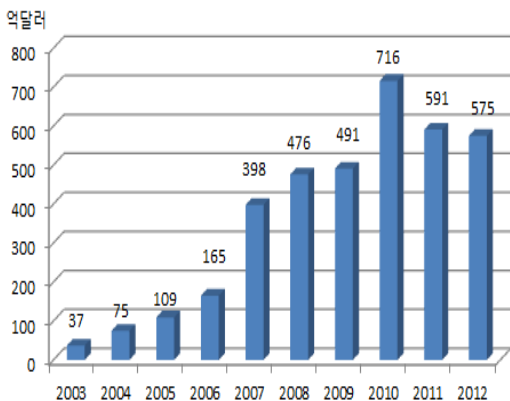
방안에 대하여 제시하고자 한다. 이를 위하여 우선 우리나라의 건설분야 해외진출 현황과 해외사업의 수요예측사례를 검토하였다. 이를 토대로 향후 해외사업을 추진하면서 교통분야 분석의 신뢰성을 향상시키기 위한 기술력 제고방안을 제시하였다.

II. 건설분야 해외 진출 현황

우리나라 해외건설 진출은 현대건설이 1965년 태국 파타니-나라티와트 98km 고속도로 건설공사를 540만 달러에 수주하면서 시작되었다. 이후 2012년 12월 현재 연간 575억달러로 우리나라의 해외 건설 수주액은 꾸준히 증가해 오고 있다. 올해 수주액의 58.6%는 플랜트 등 산업설비 분야이며, 14.6%인 84억달러가 토목분야이다.

엔지니어링 업체의 해외 진출 유형은 크게 국내 공적개발원조(ODA: Official Development Assistance)를 통한 진출, 다자간은행(MDB: Multilateral Development Bank)을 통한 진출, 해당 국가의 발주사업에 대한 직접 진출로 구분할 수 있다(한국엔지니어링진흥협회, 2008)

우리나라 ODA의 유형은 국제협력단(KOICA)과 대외경제협력기금(EDCF)에 의한 사업이 있



자료: 해외건설협회 <http://www.icak.or.kr>

그림 1. 연도별 해외건설 수주액 추이

〈표 1〉 EDCF 교통부문 집행현황('07-'11)
(단위: 백만원, %)

년도	전체	교통	구성비
2007	155,335	47,052	30.3
2008	237,136	90,234	38.1
2009	312,814	104,259	33.3
2010	410,698	135,723	33.0
2011	509,716	260,399	51.1

자료: 대외경제협력기금 업무통계

다. EDCF는 수출입은행을 통해 유상원조를 하고 있는데, 1989년 집행을 시작해 2011년까지 약 3조 2천억원을 지원하였으며, 이 중 32.9%인 1조 650억이 교통분야에 투자되었다.1) 최근 5년간을 보면 매년 전체예산이 늘고 교통분야 예산도 2011년에는 50% 이상이 되어, 엔지니어링 업체의 시장이 확대되고 있다고 볼 수 있다.

해외진출의 두 번째 방법은 세계은행(WB: World Bank), 아시아개발은행(ADB: Asian Development Bank), 아프리카 개발은행(AfDB: African Development Bank), 미주개발은행(Inter-American Development Bank) 등 다자간은행(MDB: Multilateral Development Bank)을 통한 방법이다. 최근에는 우즈베키스탄 카렐도로 사업 감리 등 MDB를 통한 사업진출도 이루어지고 있다.

다음으로 직접진출은 주로 개발도상국을 위주로 이루어지고 있는데, 성공적인 진출을 위해서는 해당 국가의 문화에 대한 이해, 정보력, 사례기반 접근 등 폭넓은 사전작업이 필요하다.

III. 해외사업의 교통수요예측 사례

1. 그루지아 아자라 우회도로 타당성검토2)

이 사업은 2차로 도로가 도시 중심부를 통과하며 도심 교통혼잡을 야기하여 이를 해결하기 위해

1) KOICA는 교통분야사업을 별도로 집계하고 있지 않아 제시하지 못하였다.

2) Engconsult Ltd(2009), Preparing the Ajara Bypass Roads Development Project, TA No. 7059-GEO, ADB

신설도로 건설 타당성을 검토한 사업이다.

ADB원조사업으로 총 48.4km 4차로 신설도로 건설 타당성을 캐나다 업체인 Engconsult Ltd.가 검토하였다.

교통수요예측은 우선 기존도로에 대하여 GDP 증가에 따른 승용차와 화물차 증가율을 산정하였다. 다음으로 신설도로에 대한 시간과 거리에 의한 전환율을 산정하여 기존도로에서 전환하는 교통량을 추정하였다.

2. 우즈베키스탄 카렉 2번도로 투자계획³⁾

이 사업은 우즈베키스탄의 Guzar-Beyneu 지역을 연결하는 아시안하이웨이(A380) Carec Corridor도로 중 222km 구간에 대한 개량사업으로 ADB의 재원을 신청하기 위해 수행된 타당성 평가(Due Diligence)이다.

2011년도에 IKS Ltd.가 ADB의 재원을 받아 타당성 검토를 진행하였다. 화물교통수요는 GDP 성장율을 적용하고, 여객수요는 인구성장률과 인당 GDP성장률을 함께 적용하여 산정하였다. 현장 조사자료를 기초로 단순 성장률법으로 수요를 예측하여 경제성검토에 활용하였다.

3. 파키스탄 Hyderabad - Badin 고속도로 건설 타당성조사⁴⁾

이 사업은 파키스탄 SINDH주의 중심인 KARACHI와 HYDERABAD, BADIN을 연결하고 있는 기존 2차로 도로를 4차로로 확장하는 사업이다.

2010년 해외사업 개발을 위해 (주)삼보기술단이 한국엔지니어링협회의 지원으로 수행한 타당성 조사 사업으로, 총 연장 10km, 4차로 확장, 설계

속도 90km/h의 고속도로 사업이다.

교통수요예측은 사업구간의 현장조사 교통량에 과거 교통량 추세에서 산출된 증가율을 적용하여 예측하는 과거추세 연장법을 사용했다. 과거추세 자료는 JICA에서 수행한 상위계획인 파키스탄 교통계획(PTPS)에서 예측한 교통량 자료를 이용했으며, PTPS에서는 통행발생단계에서 GDP와 통행량과의 관계식을 이용하여 발생량을 도출하는 4단계 모형을 적용했다.

4. 파키스탄 Hyderabad - Mirpurkhas 실시설계⁵⁾

이 사업은 파키스탄 SINDH주의 사회·경제 중심지인 HYDERABAD와 MIRPURKHAS를 연결하는 도로 사업이다. 운영 중인 기존 도로는 협소한 폭의 2차로 도로로, 현재 교통혼잡이 발생하여 4차로로 확장하기 위한 실시설계 사업이다.

재원은 민간회사인 Deokjae Connecting Roads (Pvt.) Ltd.에 의해 PPP사업으로 조달하였다. 총 연장 58.7km를 2차로에서 4차로 확장하는 설계 속도 90km/h의 도로이다.

교통수요예측 방법은 현황교통량에 인접지역에 위치한 Hyderabad - Khokhrapar 도로사업(2007년)에서 예측한 장래 교통량의 증가율을 적용하여 추정하였다.

5. 터키 이스탄불해협 터널 교통 및 자원 분석⁶⁾

이 사업은 아시아와 유럽을 잇는 터키 이스탄불의 Bosphorus해협 해저터널 및 고속도로 개발에 관한 사업이다. 터키와 한국의 특수목적법인인 TKJV사에 의해 발주됐으며, 14.6km의 2차로 고

3) IKS Group of Companies(2011), CAREC Corridor 2 Road Investment Program II, ADB PPTA No. 7789-UZB, ADB
 4) (주)삼보기술단(2010), "파키스탄 하이데라바드-바딘 고속도로 건설 타당성 조사"
 5) (주)삼보기술단(2010), "Detailed Design of Hyderabad-Mirpurkhas Dual Carriageway PPP Project"
 6) JACOBS Consultancy(2010), "Istanbul Strait Road Tunnel Crossing Traffic and Revenue Analysis"

속도로와 5.4km의 해저터널을 신설하는 사업으로 JACOBS Consultancy에서 교통 수요에 관한 연구를 실시하였다.

교통수요예측 방법은 2006년 가구통계 조사 자료를 이용하여 구축한 이스탄불 마스터플랜(IMP)의 O/D와 과업노선 주변에서 현장 조사한 2009년 O/D 조사 자료를 이용하여 기준연도 O/D를 구축하였다. IMP는 JICA에서 수행하였으며, 4단계 모형을 이용하였다.

장래 O/D는 기준연도 O/D에 IMP에서 예측한 장래 토지이용 및 거시적 사회경제지표와 시간가치의 변화를 종합하여 구축하였다. IMP에서 고려한 사회경제지표는 인구였지만 본 사업에서는 인구, 개인 소득증가, 자동차보유대수 등을 종합적으로 고려하였다. 통행배정은 시간가치를 기준으로 일반화비용을 이용하여 CUBE 프로그램으로 배정하였다.

6. 인도네시아 Pandaan - Malang 간 유료도로 사업 예비타당성⁷⁾

이 사업은 국토해양부에서 국내 기업의 투자개 발형 해외 인프라 사업을 촉진하기 위해 조성한 글로벌인프라펀드(GIF: Global Infra Fund)의 지원을 받기 위해 이루어진 예비타당성 검토이다.

해당 도로는 인도네시아 자바섬 수라바야 부근에 위치한 Pandaan지역과 Malang 지역을 연결하는 도로의 교통정체 해소와 도로네트워크 강화를 위하여 왕복 4-6차로, 설계속도 100km/h의 유료도로를 건설하는 사업이다.

교통수요예측은 기수행된 2005년 예비타당성 검토와 2009년 인도네시아 유료도로청(BPJT)의 재검토 자료를 참고하였다. 수요예측방법은 우선 현황 교통량 조사결과에 연평균 증가율을 이용하여 기존도로의 장래교통량을 추정하였다. 다음으

로 인도네시아 용량편람(IHCM)을 이용하여 일반화비용 함수를 도출하였으며, 기존도로와 신설되는 유료도로의 통행시간이 일치하는 전환율을 산정하여 신설 유료도로 이용율을 추정하였다. 마지막으로 추정된 기존도로의 장래교통량에 신설노선 전환율을 적용하여 사업노선의 장래교통량을 예측하였다.

7. 시사점

해외 사업에 대한 교통수요 예측사례를 검토한 결과, 사업의 특성에 따라 수요예측기법을 적용하고 있다. 특히, 타당성 검토단계에서는 전환율과 성장률법등 적용과 이해가 용이한 방법론이 주로 적용되고 있었다.

IV. 교통분야 기술력 제고방안

우리나라 건설산업 글로벌 경쟁력은 세계 9위수준이라고 한다. 이를 부문별로 보면 가격경쟁력은

표 2. 해외사업 수요예측 사례 종합

사업명	수행기관	수행연도	수요예측기법
아자라 우회도로	Engconsult	2009	전환율법
카렉2번 도로	IKS	2011	성장률법
Hyderabad -Badin	(주)삼보 기술단	2010	4단계모형
Hyderabad -Mirpurkhas	(주)삼보 기술단	2010	인접구간 증가율
이스탄불 해협터널	JACOBS	2010	4단계모형
Pandaan -Malang	한신정평가 주식회사	2010	전환율을 이용한 성장률법

7) 한신정평가주식회사(2010), "인도네시아 Pandaan-Malang 간 유료도로 사업에 대한 예비타당성 조사", 수요분석은 (주)삼보기술단에 의해 수행되었음

3위이나 시공과 엔지니어링 부문 경쟁력은 각각 12위와 19위로 낮게 나타나고 있다. 교통분야에 대하여 별도 평가가 이루어지지 않았지만, 객관적으로 수요추정방법론이나 모형정산에서 우리나라의 교통분야 기술력이 떨어진다고 보기는 어렵다. 다만 적용에 있어 현지 상황에 따른 창의적인 접근이 부족하다고 할 수 있다. 이에 본 논문에서는 해외사업 수행시 교통분야의 기술력을 인정받기 위하여 필요한 고려사항에 대하여 제시하고자 한다.

1. 현지 국가에 대한 이해 노력 필요

해외 사업 진행과정에서 사업절차, 사업관리기법 등이 나라별로 다른 경우가 대부분이다. 이는 해당 국가의 종교, 문화, 과거 식민지배국가 등의 영향에 따라 많이 달라지는 것으로 보인다. 예로 동남아권 이슬람국가에서는 우리나라와 같은 토지 수용제도를 시행하는데 있어 강제집행이 어려운 문화라고 한다. 그래서 도로나 철도 타당성 검토단계에서부터 노선대 대안 선정시 용지확보 용이성이 중요한 요소로 고려되어야 한다.

교통분야에서도 해당국가의 관습 및 경제수준 등에 따라 통행특성이 다르게 나타난다. 가정을 기반으로 출발하여 1개 이상의 목적지를 방문하기 위한 통행연결인 통행사슬(trip chain)이 그 개인의 사회적·문화적 속성과 관련이 있기 때문이다.

또 다른 현지 특성에 따른 사례로, 동남아시아의 많은 국가들은 오토바이 통행 비중이 매우 높기 때문에 특별한 고려가 필요하다. 우리나라는 오토바이를 주요 교통수단으로 다루지 않기 때문에 통행량 예측에서 고려하지 않고 있다. 또한 경제수준이 올라가 자동차 보급률이 높아지면 오토바이 통행은 줄어들 것이다. 장래 교통수요 예측에서 이 부분이 반영되어야 하는데, 장래 사회경제지표에 따른 오토바이 통행량 변화에 대한 모형이 구축된 바 없어 사업을 수행하면서 이를 합리적으로 반영하여야 한다.

2. 교통수요 추정방법의 다양화

일반적으로 국내에서 교통수요예측은 4단계 추정방법을 의미한다. 국내 여건에서는 국가DB와 네트워크가 제공되고, 현지상황에 따른 약간의 보정을 통해 수정된 네트워크 구축이 가능하다. 또한 예측된 사회경제지표도 제공되기 때문에 장래 교통수요예측에 필요한 기본 여건은 비교적 양호하다.

국내 상황에 익숙한 실무자들은 개도국 사업에서도 일단 4단계 모형을 적용하려고 한다. 즉 제한적인 조건하에서도 OD, 네트워크를 구축하고, 이를 기본으로 4단계를 단계적으로 수행해 최종 신설노선에 배정된 교통량을 제시한다. 그러나 단일 노선에 대한 타당성 평가의 경우는 이렇게 추정된 교통량에 대한 신뢰성을 확보하기가 힘들다. 개도국의 상황에서 주간선을 제외한 연결도로는 대부분 우리나라의 농어촌 도로의 수준이기 때문에 네트워크 분석의 기본이 되는 통행배정 모형이 적용되지 않기 때문이다.

마스터플랜 사업은 4단계 분석이 필요할 수도 있으나, 이 또한 장래 수요예측에서는 현지 환경을 반영한 수많은 가정이 필요하다. 따라서 분석방법을 4단계 모형으로만 한계를 두지 말고, 전문가적인 판단에 따라 합리적으로 다양한 모형을 적용하는 것이 필요할 것이다. 예로 문진수 등(2008)은 아세안 지역의 국가간 여객통행수요를 추정하기 위해 통행발생과 통행분포를 동시에 고려하는 직접수요모형을 개발하였다.

교통수요예측방법에 제한을 두지 말고 해당 국가의 상황, 또는 사업 성격에 따라 신뢰도를 높일 수 있는 합리적인 방법론을 선택·적용하는 것이 필요하다.

3. OD 및 네트워크 구축 역량 강화

교통수요예측의 첫 단계는 OD 및 네트워크 구축부터 시작된다. 우리나라의 경우는 OD와 네트

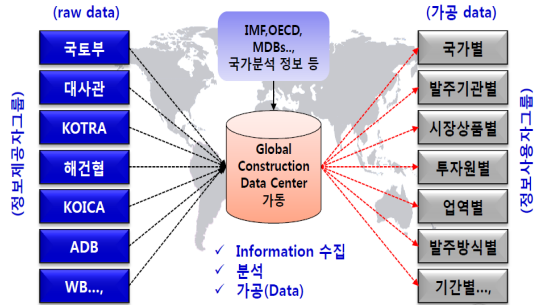
워크의 신뢰성을 제고하고 비용을 절감하기 위하여 이를 국가교통DB로 제공하고 있다. 그러나 현재 우리나라 업체가 진출하는 개도국의 경우는 상황이 많이 다르다. 진차 용역이 있을 경우는 OD와 네트워크가 있을 수도 있지만 많은 사업이 새로 구축해야 한다. 정밀한 OD를 구축하기 위해서는 방대한 조사가 필요하므로, 별도의 OD구축사업이 아닌 경우 사업규모에 맞는 OD와 네트워크 구축이 이루어지게 된다.

현재 엔지니어링 업체에서 실무 담당자들은 OD와 네트워크 구축에 어려움을 겪고 있다. 왜냐하면 우리나라는 한국교통연구원의 국가교통DB센터에서 조사·분석된 국가교통DB를 구축하여 2001년부터 제공하였기 때문에 직접 구축해본 경험이 없기 때문이다. 이는 우리나라 도로설계 담당 직원들이 상세한 국내의 지침에 따라서만 설계를 해와서, 가이드라인 정도만 제공하는 국가에서는 설계진행이 안되는 상황과 비슷한 것으로 보인다.

국내 업체가 해외에서 교통분야 수요예측의 신뢰성을 높이기 위해서는 OD와 네트워크 구축부터 합리적으로 해야 할 것이다. 해외사업을 성공적으로 수행하기 위해서는 이에 대한 교육과 경험축적이 필요하다.

4. 수요예측결과에 대한 검증방안 마련

마스터플랜과 같은 계획과업이나 타당성 검토를 수행하고 나면, 이를 기본설계, 실시설계를 하고 시공까지 이어져야 사업이 성공적으로 수행되었다고 볼 수 있다. 개도국 사업의 경우 정부의 재원부족으로 사업의 지속성을 확보하기가 매우 힘든 여건이다. 따라서 PPP와 같은 민간투자 등 다양한 사업추진방법이 검토 제시되어야 하는데, 이때 투자자가 과연 사업 수익성이 있는지 판단할 수 있는 근거가 부족하다. 해당 국가에 대한 깊은 이해가 부족한 투자자가 제시된 수요예측 결과가 맞는지 판단할 수 있는 검증방안이 제시되어야 사업의 지속성을 확보할 수 있을 것이다.



자료: 이복남(2012)

그림 2. 글로벌 건설정보센터 운영안

5. 분석자료의 축적 및 공유

개도국 사업을 수행할 때 처음 부딪히는 문제가 바로 기초자료가 없다는 것이다. 자료 취득경로를 알지 못해 많은 시간을 소요하거나 또는 자료가 없는 상태에서 수많은 가정하에 분석을 수행하고 나서 결과에 대한 자신감이 결여되었을 때 항상 아쉬움이 남는다. 이는 교통분야 뿐 아니라 해외사업에 진출하는 건설분야 모두에게 공통된 사항이다. 이에 이복남(2012)은 해외 주재원등을 활용한 상시 정보취득방안과 이를 공유해 필요한 업체에서 활용할 수 있는 방안을 제시하고 있다.

종합적인 건설정보센터가 운영되기 전이라도 사업을 수행하면서 얻어진 각종 정보가 우리 교통분야에서만이라도 함께 공유할 수 있는 방안이 마련되면 비용과 시간, 그리고 우리나라 기술력을 인정받는데 도움이 될 것이다.

V. 결론

교통인프라 개발은 직접적으로는 수송비용이 절감되고 접근성이 향상되는 효과가 있다. 간접적으로는 생산성 향상, 교통인프라 정비에 따른 투자유발효과로 인한 경제성장을 가능하게 한다. 이러한 개선으로 소득수준이 높아지고 생활의 질이 개선될 수 있어, 궁극적으로는 빈곤퇴치는 물론 여성권의 향상, 의료, 보건 등에 기여할 수 있다(이훈기 등, 2010).

해외사업 진출 확대는 단순히 수익성 측면 뿐 아니라 개도국 사업을 추진함으로써 해당 국가의 발전에 기여한다는 의미도 있다. 따라서 우리 교통분야의 기술력을 제고해서 보다 신뢰성 높은 수요 예측결과를 제공하는 것은 매우 중요하다 하겠다.

최근에는 해외 사업 진출이 국내 ODA기관을 통한 방법 이외에도 MDB사업, 직접진출 등도 이루어지고 있다. 실질적으로는 국내 ODA사업의 경우는 수익성을 확보하기 어려워 진출방식이 다양화 되어야 수익을 확보할 수 있다. 진출방식을 다양화 하기 위해서는 교통분야 기술력 제고가 필요하다.

교통분야 기술력 제고는 결국 해외사업에 적합한 기술자를 양성하는 것에서 시작한다. 이를 위해 기술자 개개인의 외국어 능력이 기본적으로 필요하다. 여기에 더하여 사업을 추진하면서 고려할 사항은 첫째, 국내 사업추진방식을 그대로 적용하려 하지 말고 현지 국가에 대한 이해노력이 필요하다. 둘째로 사업의 목표와 자료구축상황에 맞춘 유연한 교통수요추정기법 적용이 필요하다. 셋째로는 국내 기술자들의 OD와 네트워크 구축능력을 강화해야 하고, 향후 사업지속성을 확보하기 위해 수요 예측결과에 대한 검증방안이 마련되어야 한다. 마지막으로 업계 전체의 발전을 위해 수집된 자료가 함께 공유될 수 있는 방안이 마련되어야 할 것으로 보인다.

내수시장의 성장은 한계에 달했다고 보는 시각이 지배적이다. 그러나 전 세계 GDP의 10%는 건설투자시장이고, 앞으로 신흥개발국의 급속한 경제성장은 예측 가능하다. 이러한 시기에 교통분야 기술력을 제고하여 더 넓은 시장으로 진출하게 되기를 기대해 본다.

참고문헌

- 국토해양부 (2012), “제5차 건설기술진흥기본 계획(안)” 공청회 자료.
- 대외경제협력기금 업무통계.
- 문진수 등 (2008), “아세안지역의 국가간 여객 통행수요 추정모형 구축에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제26권 제6호, 대한교통학회, pp.7-15.
- 이복남 (2012), “건설기업들의 해외시장 진출 전략 다양화 방안”, 해외 건설시장과 Global Way전략 세미나 자료집, 한국건설산업연구원.
- 이훈기 등 (2010), “ASEAN 국가 교통인프라 수준진단을 통한 효과적 ODA사업 추진방향 연구”, 대외경제정책연구원.
- 최석인 등 (2008), “국내 엔지니어링업체 해외 진출 가이드북”, 한국엔지니어링진흥협회.
- 해외건설협회 <http://www.icak.or.kr/>.