

공적개발원조(ODA)를 활용한 해외건설사업 수주의 실효성에 관한 연구

A Study on the Effectiveness of Overseas Construction Projects Using Official Development Assistance(ODA)

박지연*, 양욱재**

건국대학교 일반대학원 부동산학과*, 서울대학교 환경대학원**

Ji Yeon Park(geeyon427@naver.com)*, Wook Jae Yang(victor1653@naver.com)**

요약

최근 국내 건설시장이 활기를 잃어가는 바, 새로운 활로는 찾는 측면에서 공적개발원조(ODA)를 활용한 해외건설시장 진출에 대한 논의가 진행되고 있다. 본 연구를 통해 아시아 지역에 대한 ODA 실적과 해외건설수주의 상관관계를 벡터오차수정모형(VECM)을 통해 실증적으로 도출하고, ODA를 활용한 해외 건설사업 수주의 실효성을 밝혀내고자 하는 목적이 있다. 연구결과, ODA 금액과 해외건설수주의 영향 관계가 예상과는 달리 낮은 상관관계를 보였다. 이는 영리 목적의 건설사업과 공공복리 증진을 위한 ODA사업은 근본적 성격이 다르고, ODA지원시점과 해외건설수주 시점이 상이하기 때문인 것으로 보인다. 또한, 우리나라는 여타 선진국에 비교해 ODA공여 경험과 규모 면에서도 이들에 비해 월등히 적다. 마지막으로, 이들의 사업규모에 많은 차이가 있었다. 결과적으로, 기존의 연구와 달리 이들의 관계에 대해 통계적 자료에 기초한 실증적 연구를 시도했다는 점에 본 연구의 의의를 둔다. 향후 ODA경험의 축적, 시계열 데이터 보완 등을 통해 보다 면밀한 관계가 도출될 것으로 기대되고, 이는 이론적, 실무적 근거로 제공할 수 있을 것이다.

■ 중심어 : | 공적개발원조(ODA) | 해외 건설사업 | 시계열 분석 | 벡터오차수정모형(VECM) | 아시아지역 |

Abstract

While the local construction market has lost its steam in recent years, it is discussed that the overseas construction projects should be activated by using the Official Development Assistance (ODA) in terms of finding a new way. This study empirically identifies the relationship between ODA and the foreign construction orders, and discovers the effectiveness of orders for overseas construction projects using the ODA. Therefore, based on the past 25 years of time-series data on Asia, the VECM model was used to identify the relationship between the Asia country's ODA and construction orders. As a result, it has shown a lower-than-expected correlation between the value of ODA and the construction orders. There are several reasons for this: This is because profit-purpose construction projects and ODA for public welfare are fundamentally different, and the timing of ODA applications and overseas construction orders are different. Also, compared to other developed countries, Korea has far less experience and scale of ODA. At last, there are huge differences in the size of ODA and construction orders. In conclusion, although the effectiveness of overseas construction orders based on ODA was not clearly disclosed, the significance of this study is that it attempted to conduct an empirical study on the relationship between ODA and overseas construction orders. Further relationships are expected to be drawn through the accumulation of future ODA experience and the supplementation of time series data, which can provide on a theoretical and practical basis.

■ keyword : | Overseas Construction Orders | Official Development Assistance | Time-series Analysis | VECM | Asia |

접수일자 : 2018년 05월 09일

수정일자 : 2018년 06월 11일

심사완료일 : 2018년 06월 18일

교신저자 : 양욱재, e-mail : victor1653@naver.com

I. 서론

최근 국내 건설시장은 수요의 감소와 도심부의 재개발·재건축 규제강화 등으로 인해 활기를 잃어가고 있다. 그뿐만 아니라, 정부의 SOC 관련 예산 축소로 인해 공공 부분의 건설시장이 위축되고 저출산과 고령화 등의 산업·인구 구조적 변화에도 직면하고 있다. 이에 비교해 해외건설 시장은 그 규모가 날로 확대되고 있으며, 우리나라의 해외 건설수주액 또한 증감을 반복하는 가운데서도 꾸준한 상승세를 보인다. 따라서 제한된 국내 건설시장의 새로운 활로는 찾는 측면에서 해외시장 진출은 새로운 기회 요인으로 주목받고 있다.

그러나 이러한 기회 요인에도 불구하고, 기업들의 해외시장 진출 시 겪는 가장 큰 어려움 중 하나는 프로젝트 추진을 위한 금융자원의 조달이다. 해외건설·플랜트 프로젝트 추진에는 통상 프로젝트 비용의 약 70% 이상이 금융비용으로 소요되는바, 안정적인 금융 조달 없이는 프로젝트의 수주 및 완수가 어려운 것이 현실이다[1]. 또한, 국내 기업의 해외건설 수주형태는 도급형이 전체의 97%로 절대적 비중을 차지하고 있으며, 이는 고부가가치를 창출할 수 있는 투자개발형¹에 비해 입찰 경쟁이 높아 많은 수익을 내기가 쉽지 않은 수주형태이다[1]. 따라서 해외 건설사업에 있어 안정적인 금융조달을 통한 사업 수주 경쟁력 확보와 수주형태의 다각화는 해외건설사업 성공의 핵심 요인으로 부상하고 있으며, 이에 대한 준비가 필요한 실정이다.

그중에서도 최근에는 공적개발원조(ODA)를 활용하여 해외건설시장 진출을 활성화하자는 주장이 제기되고 있다[1-3]. 이는 우리나라 기업이 ODA 자금을 통해 금융비용을 조달하여, 원활한 사업 진행과 기업의 수주 경쟁력을 확보할 수 있게 된다[3]. 또한, 대기업보다 상대적으로 해외건설사업의 진출에 어려움을 겪는 중소기업체가 다양한 형태로 해외 사업에 진출할 수 있다. 그동안 해외 프로젝트에 대한 정보력 부재, 기술력 및

리스크 관리의 부족 등의 이유로 제한되어있던 중소기업의 해외 사업진출에 새로운 활로를 찾을 수 있을 것이다[3]. 이러한 이유 등으로 ODA 자금을 해외 건설 사업에 활용하여 해외건설수주 경쟁력을 확보해야 한다는 작금의 논의는, 우리나라 건설 산업의 경쟁력 확보를 통한 건설경제의 활성화뿐만 아니라, 국제사회에서 국가신인도 향상에 기여하는 등 다양한 파급효과를 기대할 수 있을 것이다.

그러나 다수의 선행연구를 살펴본 바에 의하면 ODA와 해외건설수주의 관계 설정이 부족한 상황에서 ODA 자금을 활용한 해외건설 수주확대 방안을 모색하였다. 이들의 관계에 대한 명확한 입증이 전제되지 않는다면 높은 리스크를 안고 있으면서 막대한 자금이 투입되는 해외 건설프로젝트의 성공과 건설경제의 활성화는 보장받기 어려울 수도 있다.

따라서 본 연구를 통해 그동안 지원된 ODA 실적과 수주한 해외건설수주액 간의 영향 관계를 실증적으로 분석하고, ODA를 활용한 해외 건설사업 수주의 실효성을 밝혀내고자 한다.

II. 개념의 정의 및 선행연구 고찰

1. 개념정의

1.1 공적개발원조

공적개발원조(ODA : Official Development Assistance)란 개발도상국의 경제발전과 사회복지 증진을 도모하기 위해 선진국의 정부 또는 원조집행기관 등이 공여하는 증여 및 양허성 차관²을 의미한다. 우리나라는 2010년부터 선진 공여국 모임, 개발원조위원회(DAC)의 24 번째 회원국이 되면서, 국제 개발 협력에 책임 있는 역할을 감당하게 되었다[1].

공적개발원조는 전달 경로에 따라 양자간 원조와 다자간 원조로 구분할 수 있다. 양자간 원조는 공여국이 원조자금 및 물자를 수원국으로 직접 공여하는 방법을

1 투자개발형 : 건설사업 프로젝트의 사업개발, 지분투자, 구매, 설비운영 등 일련의 전 과정에 시공기업이 참여하면서 고부가가치를 창출하는 사업형태, 일반적으로 사회기반시설(SOC) 건설 시 민간투자사업이 해당, BOT(build-operate-transfer), BOOT (build-own-operate-transfer), BOO(build-own-operate), BLT (build-lease transfer) 등이 존재[16].

2 양허성 차관(Concessional loan): 유상원조의 일종인 양허성 차관은 이자율, 상환 기간, 거치 기간 등을 고려하여, 일반 용자와 비교했을 때 차입국에 유리한 조건의 차관을 의미하며, 특히 증여율(Grant element)이 25%를 웃돌 경우 공적개발원조(ODA)로 계상[19].

의미하고, 다자간원조는 국제기구(UN, 세계은행 등)의 여러 공여국으로부터 자금을 출연 또는 출자하여 간접적으로 원조하는 것을 의미한다. 또한, 양자간 원조는 법적채무의 동반으로 인한 상환의무의 유무에 따라 무상원조와 유상원조의 두 가지 지원형태로 나뉜다.

표 1. 공적개발원조 개발 재원의 형태

지원방법	상환조건	원조 형태
양자간 원 조	증여	프로젝트·프로그램 원조, 부채경감, 예산지원, 기술협력, 긴급재난구호, NGOs 지원, 공공·민간 파트너십에 대한 기부금 등
	유상	양허성 공공차관, 주식취득
다자간 원 조	-	국제기구에 대한 국제기구 출연(분담금) 및 출자금

자료: ODA KOREA 홈페이지, 2017

우리나라는 OECD/DAC 가입한 이후로 국제개발협력 기본법을 제정하여 정책의 일관성 및 원조의 효과성 증진을 도모하였고, 지속적으로 ODA 규모를 증대시켜왔다. 2015년 기준으로, 국내의 불확실한 경제여건에도 불구하고 전년 대비 3.2% 증가한 총 19.2억 달러를 기록하며 DAC 회원국으로서 역할을 충실히 이행해가고 있다[그림 1].

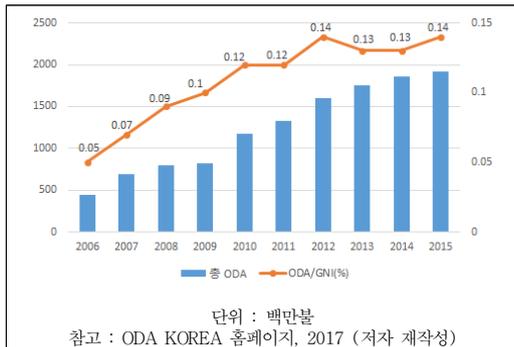


그림 1. GNI 대비 전체 ODA 규모(순지출 기준)

또한, 우리나라의 지역별 ODA 원조액 배분 현황은 지난 10년간 아시아 지역이 평균 약 52.7%의 가장 높은 지원율을 보이며, 다음으로 아프리카가 약 24.0%, 기타(지역 미배분) 약 14.8%, 아메리카 약 7.8% 순으로 집계

되었다.

1.2 해외건설공사

해외건설 촉진법에 의하면 ‘해외건설공사’란 해외에서 시행되는 건설 사업을 의미하는 것으로, 제2조 정의에 따르면 해외건설공사와 해외건설 엔지니어링 활동 및 해외인프라·도시개발 사업을 지칭한다. 여기서 해외건설공사는 해외에서 시행되는 토목·건축·산업설비·조경과 전기·정보통신 공사 또는 그 밖에 이와 유사한 것으로서 대통령령으로 정하는 것을 지칭한다.³

이러한 해외건설공사는 주로 중동, 아시아, 중남미, 아프리카, 유럽, 태평양·북미 등 총 6개 지역에서 진행되고 있다. 이들 지역에 진출한 해외건설개발의 수주액과 수주 건수는 2006년도부터 급격히 증가하여 2010년도에는 사상 최대 금액인 716억 불을 기록하였지만, 이후 2014년도를 기점으로 수주 건수와 수주금액은 하락하는 부진한 실적을 보인다[그림 2].

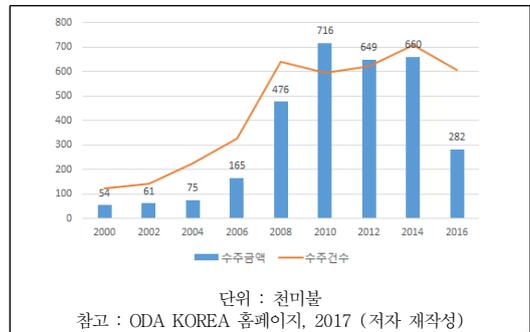


그림 2. 해외건설 수주금액 및 건수 추이(2000~2016)

현재 해외건설사업의 수주방식으로는 크게 도급형, 시공자금융제공형, 투자개발형 세 가지로 분류되는데, 우리나라 해외건설사업은 발주자가 단순시공 또는 설계·조달, 그리고 금융까지 담당하는 도급형 수주 비중이 높다. 그러나 최근 개발도상국을 중심으로 신속한 인프라 확충과 발주자의 금융부담 경감을 위한 시공자금융제공형⁴이나 투자개발형⁵에 대한 선호가 높아지고

³ 해외건설촉진법 제2조 2항

⁴ 시공자금융제공형 : 도급사업의 일종이나, 시공자가 사업비를 조달하는 형태

있는 추세이다. 또한 사회기반시설이 대규모화, 복합화되면서 전통적인 도급계약방식에 의한 단순 건설사업이 아닌 민간 기업들이 시설의 운영, 유지 보수 및 금융조달 등 사업 전 영역에 참여하는 통합발주 방식에 대한 관심이 높아지고 있다[1][4].

따라서 해외건설·플랜트에 있어 금융조달능력과 사업 방식의 다각화는 사업수주 경쟁력의 핵심 중의 한 요인으로 부상하고 있는 바, 향후 해외건설사업의 성공을 위해 기업의 효과적인 금융조달 방안에 대한 준비는 필수적인 사안이 되고 있다[1].

2. 선행연구 고찰

해외건설사업 수주에 관한 연구는 주로 거시경제변수와 건설사업 수주의 관계에 관한 실증분석이 주를 이루고 있었다. 실증분석을 위해 국내·외 시장 환경변화를 바탕으로 설명변수를 도출하고, 이들의 시계열 자료를 이용하여 해외건설 수주금액에 미치는 영향을 분석하였다. 분석변수인 해외건설 수주금액에 유의미한 영향을 미치는 변수로는 환율, 국제유가, GDP, 물가지수, 무역수지, 국내 건설수주액 등이 있었다. 특히, 유가와 환율이 해외 건설수주액과 가장 큰 상관관계를 보이며, 무역수지, GDP, 물가지수 등에 영향을 받고 있음을 알 수 있다[5][7][8]. 또한, 국내 건설수주액의 경우, 국내 건설수주액 증가에 대해 해외 건설수주액도 증가하는 것으로 나타났는데 이는 건설업체 포트폴리오 상 국내 시장과 해외시장은 각각 독립된 시장임을 의미한다[3]. 이들 연구의 주된 분석방법은 벡터오차수정모형(VECM), 그랜저 인과관계 검정, 벡터자기회귀모형(VAR) 등이 사용되었다.

한편, 해외건설사업의 수주경쟁력 확보를 위해 공적개발원조(ODA) 자금을 활용하자는 주장이 제기되어 왔다[1-3][6]. 해외건설사업 수주에 ODA 자금을 활용하게 되면 비구속성 ODA 지원이 확대되고 해외 건설수주액도 증가하게 되어, 안정적인 해외 건설시장 확보

가 가능할 것으로 보았다[6]. 또한, 이를 통해 특정 지역과 공중, 그리고 단순 도급형에 편중된 수주 패턴에서 벗어나, 시장 및 공중의 다변화를 통한 안정적인 해외 건설사업 수주가 가능하다는 주장이 있다[3].

이러한 주장을 뒷받침하기 위해, [6]은 2005년 발표한 비구속성 ODA 로드맵을 기준으로 2015년 ODA 규모를 예상하여 ODA와 연계된 해외건설시장의 규모를 추정하였다. 또한, [2]은 선진국과 우리나라의 공적개발원조체계를 비교하고, 전문가를 대상으로 한 설문조사 및 SWOT 분석을 통해 ODA자금을 활용한 해외건설수주확대 방안을 모색하였다.

이에 대한 방안으로, 특정 지역과 공중에 편중된 수주 패턴을 지양하고, 시장 및 공중 다변화를 통한 안정적인 해외 건설수주를 주장하고 있다. 또한, MDB 신탁기금 활용과 협조용자 확대, 대외경제협력기금(EDCF) 활용, 민관 파트너십(PPP)사업의 확대 등을 언급하였다[1][3][6]. 그밖에도, 컨설팅 업체 역량 강화, 지원 절차 단순화, 홍보, 전담사무소 설립, 전문인력 양성 등의 방안을 제시하고 있다[2]. 그러나 이들 연구는 ODA를 활용한 해외건설사업의 활성화에 대한 시사점까지는 도출하였으나, 상관관계에 대한 명확한 관계를 입증하는 데에는 한계가 있음을 확인하였다.

따라서 본 연구에서는 ODA와 해외건설 수주의 상관관계를 실증적 분석을 통해 확인하고, 해외건설사업의 활성화를 위한 ODA 활용방안에 대해 고찰하고자 한다.

III. 분석틀

1. 분석방법

1.1 벡터오차수정모형

본 연구에서는 벡터오차수정모형(VECM : Vector error correction model)을 이용한 시계열 분석방법을 사용하였다. 시계열 분석에서 불안정한 시계열 자료를 사용할 경우, 변수 사이에 관계가 없음에도 유의성을 나타내는 가성회귀 현상을 나타낼 수 있다. 이를 해결하고자 변수를 차분하여 안정적인 상태로 만든 후 분석하지만, 변수가 내포한 고유한 장기적 정보가 상실되는

5 투자개발형 : 시공기업이 사업개발, 지분투자, 제품구매, 설비운영 등 사업 전 과정에 참여하여 고부가가치를 창출하는 사업형태. 프로젝트 타당성 조사비용, 프로젝트 파이낸싱, 사업수행 시 위험회피(환율 변동위험 등)를 위한 보험 등 프로젝트 파이낸싱(PF), 펀드, 리즈 등 다양한 금융자원들이 존재한다[1].

단점이 있다. 이는 장기적 인과관계 분석이 어렵게 되어 또다시 공적분 검정을 하게 된다. 그러나 이 방법을 사용해도 장기적으로는 일정한 관계를 유지하는 것으로 보이지만 두 변수의 단기적 인과관계는 설명하지 못한다[10].

이에 본 논문은 단기뿐만 아니라 장기적인 인과관계까지 추정이 가능한 벡터오차수정모형을 사용하기로 한다. 이 모형을 구성하기 위해 단위근 검정, 그랜저 인과관계 검정, 적정시차 검정, 공적분 검정을 선행하였고, 실증분석 단계에서 충격반응분석과 분산분해분석을 실시하였다. 분석을 위한 통계 프로그램은 Eviews-9를 이용하였다.

벡터오차수정모형의 일반 형식은 다음과 같다.

$$\Delta Y_t = \alpha + \gamma \hat{\epsilon}_{t-1} + \sum_{i=1}^n (\delta_i \Delta X_{t-i}) + \sum_{i=1}^n (\theta_i \Delta Y_{t-i}) + v_t$$

(단, 시차의 길이는 v_t 가 백색오차가 될 때까지 연장)

위 식에서 $\hat{\epsilon}_{t-1}$ 은 공적분이 존재할 때 전기의 X_{t-1} 과 Y_{t-1} 사이의 불균형 오차를 반영한 오차수정항 ($\hat{\epsilon}_{t-1} = Y_{t-1} - \hat{\beta}X_{t-1}$)이다. 따라서 $\hat{\epsilon}_{t-1} \sim I(0)$ 이다. 그러므로 위 식은 Y_t 의 변화가 X_t 의 변화뿐만 아니라 두 변수 간의 불균형 정도에 의해서도 영향을 받는 것으로 표현하고 있다. 따라서 장기균형관계는 공적분회귀식에서 추정될 수 있는 반면에 단기적 조정과정은 오차수정모형에서 고려될 수 있다[12].

1.2 변수설정

분석을 위한 자료로는 우리나라의 공적개발원조가 본격적으로 시작된 1991년부터 2016년도까지의 분기별 시계열 자료를 이용하였다. 우리나라 ODA 원조금액의 약 50% 이상은 아시아 지역으로 공여되기에 아시아를 대상 지역으로 선정하고, 아시아 ODA협력국에 대한 해공적개발원조 금액, 해외 건설수주액을 중심으로 살펴보았다. 특히, 아시아 ODA금액은 연도별 자료만 있기에 선형보간법(Linear Interpolation)을 통해 분기별 자료로 변환하여 사용하였다. 그리고 선행연구를 통해 이들 변수에 영향을 미칠 수 있는 거시경제변수인 국제유가, 환율, GDP, 물가지수를 확인하고 선정하였다.

전체 변수에 대한 단위 및 설명은 다음 [표 2]와 같다.

표 2. 변수의 단위 및 설명

변수명	단위	설명	출처
아시아 건설수주액	천\$	對 아시아 ODA 협력국의 해외 건설수주액	통계청 [17]
아시아 ODA금액	\$	對 아시아 ODA 협력국 공적개발원조 금액	
국제유가	\$/bbl	월간 국제유가	
환율	원/달러	원-달러 환율	e-나라지표 [18]
GDP	십억원	국내총생산	
물가지수	-	생산자물가지수	

IV. 실증분석

1. 변수의 기본적 검정

1.1 기술통계

본 연구에서 선정된 변수들의 특성을 나타내는 기술 통계량은 다음 [표 3]과 같다. 먼저 분석에 사용된 자료들은 1991년 1/4분기부터 2016년 4/4분기까지의 분기별 시계열 데이터이며, 표본의 수는 각 변수 당 104개로 구성된다. 시계열 데이터는 변수의 안정성이 요구됨에 따라 평균을 일정하게 하기 위해 각 변수를 차분(lag)하고, 분산을 일정하게 하기 위한 자연 대수(log)를 취하였다. 그에 따른 시계열변수의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도, Jarque-Bera의 통계량을 살펴보면 다음 [표 3]과 같다. 특히, 왜도, 첨도, Jarque-Bera는 변수의 정규성을 검정하는데 이용되는데, 변수 중 환율 변수가 정규분포를 의미하는 왜도값 0, 첨도는 3에 가까운 값을 나타내고 있다. 또한, '시계열변수의 분포가 정규분포를 따른다'라는 귀무가설을 검정하는 Jarque-Bera 통계량은 환율을 제외한 모든 변수는 귀무가설을 기각하고 정규분포를 따르지 않는 불안정한 시계열데이터임을 알 수 있다.

표 3. 기술통계 결과

변수	평균	표준편차	왜도	첨도	Jarque-Bera	
					통계량	p 값
ln(건설수주)	20.96	1.31	-2.19	14.2	610.9	0.00***
ln(ODA)	17.65	1.22	-0.15	1.74	7.07	0.03***
ln(국제유가)	3.64	0.72	0.17	1.63	8.37	0.01***
ln(환율)	6.97	0.18	-0.36	2.59	2.87	0.24
ln(GDP)	12.19	0.53	-0.44	2.13	6.49	0.04**
ln(물가지수)	4.42	0.19	-0.27	1.91	6.24	0.04**

*** p<0.01 ** p<0.05
1991년 1/4분기 ~ 2016년 4/4분기, 분기별 자료, n=104

1.2 단위근 검정

시계열 분석을 위해서는 시계열 자료의 안정성이 전제되어야 한다. 불안정한 시계열 분석의 대표적인 예가 단위근을 갖는 시계열이다. 단위근을 갖는 불안정한 시계열을 분석에 사용할 경우, 실제 변수 간 아무런 관계가 없음에도 외부적으로는 상관관계가 있는 것처럼 나타나는 가상적 회귀현상(Spurious Regression)이 발생할 수 있다. 이러한 불안정한 시계열은 단위근을 가지고 있으며, 이는 불안정한 시계열을 자기회귀모형($Y_t = \alpha + \beta Y_{t-1} + \epsilon_t$)으로 표현했을 때 그 특성근이 1, 즉 단위근을 갖는 것($\beta=1$)과 관련이 있다. 단위근 검정은 $\beta=1$ 이라는 귀무가설을 검정하는 것으로 귀무가설을 기각하지 못하면 시계열이 단위근을 가진다는 의미이다. 이처럼 단위근이 존재하는 불안정한 시계열은 차분을 거쳐 안정적 시계열로 변환하여 활용하게 된다. 이에 본 논문은 단위근 검정을 위해 가장 일반적으로 사용되는 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정법을 활용하였다[14]. 이 검정방법을 통해 [표 4]와 같이 수준변수일 때 모든 변수들은 단위근을 갖는다는 귀무가설을 기각하지 못하지만, 1차 차분변수에 대한 단위근 검정 결과, 모두 안정적인 시계열인 것으로 확인되었다.

표 4. 단위근 검정 결과

변수	수준변수		1차 차분변수	
	t-검정	유의 확률	t-검정	유의 확률
아시아건설수주액	-1.77	0.392	-12.80	0.000***
아시아 ODA금액	-1.59	0.479	-3.32	0.017***
국제유가	-1.09	0.716	-8.43	0.000***
환율	-1.71	0.423	-3.04	0.035**
GDP	-2.25	0.188	-4.39	0.000***
물가지수	-0.49	0.886	-3.11	0.029**

*** p<0.01 ** p<0.05

1.3 적정시차 검정

단위근 검정을 통해 시계열 자료의 안정성을 판단한 후 다음으로 적정시차 p를 결정하여야 한다. 단일 변량인 경우는 일반적으로 AR(p)의 적절한 차수를 편상관계수(Partial Auto correlations)를 이용하여 판단하게 된다. VAR(p)의 경우도 편상관계수행렬(Partial

Autocorrelations Matrix)을 이용하여 시간상으로 혹은 경험에 따라 결정할 수 있다. 그러나 일반적으로 적절한 모형설정을 위해 VAR 모형의 차수 결정은 AIC(Akaike Information Criterion)와 SC(Schwartz information Criterion)가 사용되며 각각 아래의 식과 같이 정의된다[4].

$$AIC(p) = \ln|\widehat{\Omega}_p| + \frac{2(np+1)}{T-P}$$

$$SIC(p) = \ln|\widehat{\Omega}_p| + \frac{(np+1)(T-P)}{T-P}$$

$\widehat{\Omega}_p$: VAR(p)를 가정하고 최우추정법(MLE)로부터 구한 오차항 벡터의 공분산 행렬
 T : 유효 표본관측치의 수

[표 5]의 적정시차 검정결과, AIC와 HQ는 6분기 시차를, SC는 2분기 시차를 적정시차로 제시하고 있다. 가장 적절한 시차는 가능도비를 최대화하거나, 통계량 AIC, SC을 최소화한 시차를 선택한다[15]. 따라서 본 연구에서는 2분기 시차를 기준으로 분석을 진행하였다.

표 5. 적정시차 검정 결과

Lag	AIC	SC	HQ
0	-0.780180	-0.616786	-0.714206
1	-15.04663	-13.90287	-14.58481
2	-17.04818	-14.92407*	-16.19053
3	-16.73155	-13.62708	-15.47806
4	-18.18433	-14.09950	-16.53499
5	-19.36814	-14.30294	-17.32296
6	-20.16866*	-14.12310	-17.72764*
7	-19.90384	-12.87791	-17.06697
8	-19.75997	-11.75369	-16.52727

1.4 인과관계 검정

일반적으로 회귀분석에서는 독립변수와 종속변수를 미리 정하고, 이들의 인과관계 확인을 위해 변수들의 실측 데이터를 활용하여 확인한다, 그러나 원인과 결과가 불분명한 경우에는 이들의 인과관계를 명확히 결정할 수 없다. 따라서 원인과 결과를 확인하기 위해, 시차 분포모형(lag distributed model)⁶을 이용한 그랜저 인

6 시차분포모형이란 회귀모형이 설명변수의 현재 관측값은 물론 과거의 관측값까지 포함하고 있는 설명변수들로 정의된 경우의 모형을 말한다.

과관계 검정(Granger Causality Test)을 사용한다[20]. 그래서 인과관계 검정법은 안정된 시계열을 전제로 하기 때문에 검정에 앞서 단위근 검정이 선행되어야 한다. 만일 X_t 의 시차 값들이 다른 변수 Y_t 를 예측하는데 도움이 된다면 'X가 Y를 그래서 인과한다'라고 말한다. 이는 $Y_t = \sum \alpha_i Y_{t-1} + \beta_i X_{t-i} + \epsilon_t$ 를 추정한 후 그래서 인과관계 검정은 'X가 Y를 그래서 인과하지 않는다'라는 귀무가설($H_0 : \beta_{11} = \dots = \beta_{1p} = 0$)을 검증하는 것이다. 즉 검정결과 H_0 가 기각되면 'X가 Y를 그래서 인과한다'라는 결론을 얻게 된다. 그래서 인과관계는 이후 벡터자기회귀모형을 구성하는 데 있어서 내생변수의 배열 순서를 결정하는데 중요한 정보를 제공하게 된다[4].

본 연구에서는 1차 차분 변수를 활용한 적정시차(lag2)에서의 그래서 인과관계 검정을 한다. 특히, 본 연구에서 중점적으로 확인하고자 하는 아시아 건설수주액과 아시아 ODA 금액을 중심으로 유의하다고 판단되는 인과관계를 [표 6]과 같이 정리하였다.

표 6. 그래서 인과관계 결과

인과관계(ln변수)	F-값	유의수준
아시아ODA → 아시아 건설수주액	3.96359	0.0223**
아시아 건설수주액 → 아시아ODA	0.21584	0.8063
환율 → 아시아 건설수주액	1.23253	0.2962
아시아 건설수주액 → 환율	0.56885	0.5681
GDP → 아시아 건설수주액	2.94367	0.0575*
아시아 건설수주액 → GDP	0.86957	0.4225
국제유가 → 아시아 건설수주액	4.15041	0.0186**
아시아 건설수주액 → 국제유가	1.00437	0.3701
물가지수 → 아시아 건설수주액	3.47396	0.0350**
아시아 건설수주액 → 물가지수	0.20855	0.8121
환율 → 아시아ODA	0.64188	0.5286
아시아ODA → 환율	1.78945	0.1727
GDP → 아시아ODA	4.17307	0.0184**
아시아ODA → GDP	4.75034	0.0108**
국제유가 → 아시아ODA	0.66075	0.5188
아시아ODA → 국제유가	4.76438	0.0107**
물가지수 → 아시아ODA	7.02666	0.0014***
아시아ODA → 물가지수	3.48434	0.0347**

***p<0.01 **p<0.05 *p<0.1
적정시차는 AIC 및 SC, HQ 기준에 의해 2분기 시차를 기준으로 함.

적정시차 2분기에서의 인과관계 분석결과에 의하면, 아시아 ODA금액이 아시아 건설수주액에 대한 인과관계가 성립하고, 그 반대 방향으로서는 영향이 없는 것

로 나타났다.

아시아 건설수주액의 경우에는 선행연구와 동일하게 환율을 제외한 거시경제변수 GDP, 국제유가, 물가지수에 영향을 받고 있었다. 또한, 아시아 지역 ODA 금액은 GDP와 물가지수가 양방향으로 인과관계가 성립하여 GDP와 물가지수가 상승할수록 아시아 지역에 대한 ODA금액의 증가에 영향을 미치는 것으로 파악된다.

1.5 공적분 검정

단위근을 가지고 있는 불안정한 시계열 자료를 그대로 전통적 계량 분석에서 사용할 경우 가성 회귀현상이 발생할 수 있다. 그러나 불안정한 시계열 자료라도 이들 간에 장기적 균형 관계가 존재하는 경우, '공적분 관계에 있다'고 한다. 단기적으로는 변수 간 차이가 있는 것처럼 보이지만 장기적으로는 일정한 관계를 유지하는 것으로 가정한다.

본 연구에서는 공적분 검정 방법 중 가장 대표적으로 쓰이는 'Johansen 공적분 검정법'을 활용하여 공적분 검정을 하였다. 공적분 검정의 귀무가설은 공적분 관계가 존재하지 않는다는 것으로, [표 7]과 같이, $r \leq 1$ 일 때 5%의 유의 수준에서 귀무가설을 기각한다. 이는 각 변수들 간에는 장기적 균형관계가 존재하고, 적어도 1개의 공적분 벡터가 존재함을 의미한다.

표 7. 공적분 검정 결과

Null hypothesis	Eigenvalue	Trace statistic	p-value
$r=0^*$	0.458	135.617	0.000
$r \leq 1^*$	0.301	75.022	0.018
$r \leq 2$	0.171	39.612	0.237
$r \leq 3$	0.121	21.103	0.351
$r \leq 4$	0.062	8.331	0.431
$r \leq 5$	0.019	1.970	0.160

단위근이 존재하는 시계열이 공적분 관계가 존재하지 않는다면 벡터자기회귀모형(VAR)을 사용하고, 공적분 관계가 존재한다면 벡터오차수정모형(VECM)을 사용한다[21].

2. 벡터오차수정모형(VECM)

2.1 충격반응분석

표 8. 충격반응분석 결과

		단 위 (분기)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
아시아 해외건설 수주액	아 시 아 해외건설 수 주 액	1.08973	0.49837	0.73035	0.62382	0.67033	0.66731	0.67907	0.68599	0.68827	0.69002
	아 시 아 ODA금액	0.00000	0.03122	2.74E-05	0.00714	-0.00765	-0.00528	-0.00699	-0.00327	-0.00047	0.00281
	국제유가	0.00000	-0.00594	-0.02273	-0.01985	-0.02684	-0.02259	-0.02115	-0.01658	-0.01361	-0.01102
	환 율	0.00000	-0.08395	-0.09204	-0.12029	-0.11849	-0.11970	-0.11357	-0.10933	-0.10547	-0.10360
	GDP	0.00162	0.00809	0.00859	0.00983	0.00926	0.00909	0.00886	0.00897	0.00926	0.00966
	물가지수	0.00000	0.00030	0.00321	0.00968	0.01840	0.02798	0.03698	0.04447	0.05005	0.05374
아시아 ODA 금 액	아 시 아 해외건설 수 주 액	0.00264	0.00369	-0.00039	-0.00383	-0.00588	-0.00600	-0.00447	-0.00208	0.00054	0.00283
	아 시 아 ODA금액	0.04518	0.07530	0.09489	0.10618	0.11222	0.11505	0.11636	0.11711	0.11788	0.11868
	국제유가	0.00000	0.00183	0.00092	-0.00282	-0.00762	-0.01227	-0.01593	-0.01839	-0.01977	-0.02035
	환 율	0.00503	0.00415	0.00021	-0.00408	-0.00761	-0.00966	-0.01022	-0.00959	-0.00830	-0.00679
	GDP	0.00000	0.00417	0.00296	0.00263	0.00409	0.00563	0.00666	0.00738	0.00781	0.00792
	물가지수	0.00000	0.00278	0.00465	0.00957	0.01805	0.02840	0.03888	0.04830	0.05599	0.06158

충격반응분석은 특정한 한 변수에 충격이 가해졌을 때 모형 내의 다른 변수들이 시간의 경과에 따라 어떻게 반응하는지를 나타내는 것이다[13]. 즉, 분석하고자 하는 변수에 대하여 1 표준편차의 충격을 가함으로써, 이 충격이 해당 변수나 다른 변수에 영향을 미치는 과정을 설명하는 것이다.

종속변수 아시아 해외건설수주액과 아시아 ODA금액을 각각 설명변수 국제유가, 환율, GDP, 물가지수에 대해 충격반응분석을 실시한 결과, [표 8]과 같이 두 종속변수 모두 자체적인 충격에 대해 큰 반응을 보이고 양의 방향으로 영향을 받는 것으로 나타나고 있다. 이는 종속변수의 자기상관성이 높기 때문으로 해석할 수 있다. 그러나 아시아 ODA금액은 자체적인 충격에 양의 방향으로 지속적으로 영향을 받다가 일정 시점(5기)이 지난 후 영향의 증가폭이 급격히 감소하였다. 반면, 아시아 건설수주금액은 자체적인 충격에 대해 초기에는 급격히 감소하고, 5기까지 증감을 반복한 뒤 일정한 영향을 받고 있었다. 그 외 설명변수들에 의한 충격반응의 설명력은 낮은 것으로 나타났지만, 아시아 ODA금액 충격반응분석에서 물가지수에 양의 방향으로 영향을 받고 충격의 지속성도 장기적인 것으로 나타나며, 환율에 의해 음의 방향으로 영향을 받다가 일정한 설명력을 보이게 된다[그림 4][그림 5].

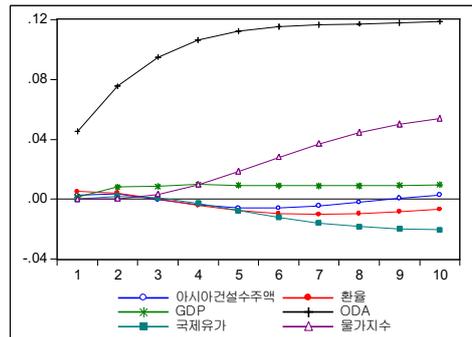


그림 4. 아시아 해외건설수주금액 충격반응분석 그래프

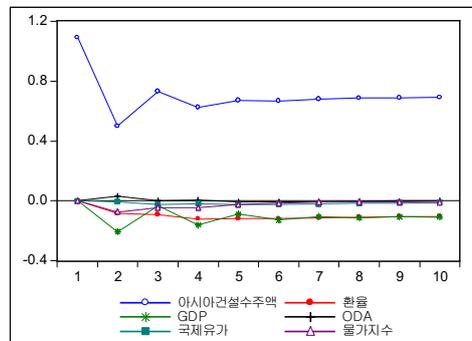


그림 5. 아시아 ODA금액 충격반응분석 그래프

표 9. 분산분해분석 결과

예측 기간 (분기)	아시아 해외 건설수주액						아시아 ODA 금액					
	아 시 아 해외건설 수 주 액	아시아 ODA 금 액	국 제 유 가	물 가 지 수	환 율	GDP	아 시 아 해외건설 수 주 액	아시아 ODA 금 액	국 제 유 가	물 가 지 수	환 율	GDP
1	100.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	98.32	0.00	0.00	1.22	0.13
2	96.25	0.66	0.00	0.36	0.47	2.85	0.26	98.28	0.04	0.00	0.54	0.87
3	96.65	0.48	0.03	0.37	0.76	2.14	0.12	98.70	0.02	0.06	0.25	0.84
4	95.49	0.42	0.04	0.40	1.21	2.82	0.12	98.42	0.04	0.37	0.21	0.84
5	95.43	0.37	0.06	0.35	1.50	2.62	0.17	97.54	0.17	1.06	0.28	0.78
6	95.15	0.33	0.06	0.31	1.71	2.74	0.19	96.12	0.39	2.19	0.38	0.73
7	95.12	0.30	0.07	0.28	1.83	2.68	0.18	94.40	0.66	3.63	0.44	0.68
8	95.10	0.03	0.07	0.25	1.89	2.67	0.15	92.59	0.93	5.22	0.46	0.65
9	95.13	0.02	0.06	0.22	1.93	2.63	0.12	90.87	1.15	6.77	0.46	0.62
10	95.16	0.22	0.60	0.21	1.95	2.61	0.11	89.36	1.33	8.16	0.43	0.61

2.2 분산분해분석

분산분해분석은 벡터자기회귀모형 내 내생변수의 변동이 전체변동에 기여한 부분의 상대적 크기를 측정하는 방법이다. 즉, 주요변수의 변화에 대한 영향력을 의미하는 것으로 변수 간의 상대적 중요도를 측정할 수 있다[14]. 이를 위해 종속변수의 예측오차 분산을 각 변수가 가지고 있는 충격 강도에 비례하도록 배분하고, 백분율로 다시 계산함으로써 각 변수의 종속변수에 대한 예측력 미치는 영향력을 파악할 수 있다[15]. 분산분해분석 결과 그래프는 각 예측변수에 대한 분해를 산점도로 나타내며, y축 높이는 각 오차의 상대적 중요성을 나타낸다[13].

분산분해분석 결과, 아시아 건설수주금액과 아시아 ODA금액은 큰 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 그러나 아시아 해외건설수주액의 분산분해분석의 경우, 환율과 GDP에 대한 상대적 영향력이 다른 변수들에 비해 높게 나타났다. 또한, 아시아 ODA금액은 물가지수에 대한 설명력이 높은 것을 확인하였다(그림 7). [표 9]는 아시아 해외건설수주액과 아시아 ODA금액의 분산분해분석 결과를 나타내며 이들의 움직임에 다른 변수들이 어떤 영향력을 갖고 있는지 정리한 내용이다.

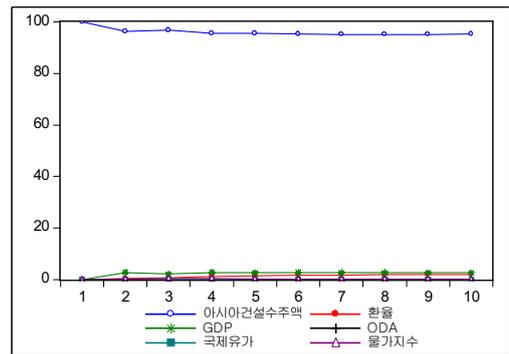


그림 6. 아시아 건설수주금액 분산분해분석 그래프

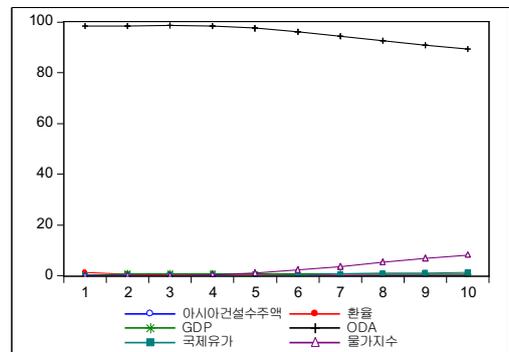


그림 7. 아시아 ODA금액 분산분해분석 그래프

V. 결론

본 연구는 해외 건설사업의 수주 확대를 위해 ODA를 활용하자는 작금의 논의에 대해, 그 상관관계를 실증적으로 분석하는데 목적이 있다. 이를 위해 우리나라 ODA규모의 상당한 비중을 차지하고 있는 아시아 지역의 국가를 대상으로 분기별 시계열 자료(1991년 1/4분기~2016년 4/4분기)를 바탕으로 벡터오차수정모형(VECM)을 구축하여 충격반응분석과 분산분해분석을 실시하였다. 분석을 위한 독립변수로는 아시아 국가로 지원한 ODA금액, 해당 국가로부터 수주한 해외건설수주액, 그리고 거시경제변수인 국제유가, 물가지수, 환율, GDP를 활용하였다.

충격반응분석 결과, 아시아 ODA금액과 건설수주액 모두 자체적인 충격에 대해 양(+)의 변동을 보였지만 이들 두 변수 사이의 충격에 대한 변동은 거의 없는 것으로 나타났다. 그러나 선행연구에서도 언급한 거시경제변수들에 의한 영향력은 미미하게나마 존재하는 것으로 밝혀졌다. 또한, 아시아 해외건설수주금액과 아시아 ODA금액을 종속변수로 한 분산분해분석 결과, 변수의 변화에 대한 영향력이 거의 없음을 확인하였다.

이상의 분석결과를 종합하면, 예상과 달리 아시아 건설수주금액과 ODA금액 간의 영향력이 거의 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과가 도출된 몇 가지 이유를 다음과 같이 추론해보았다.

첫째, 공공복리 증진을 위한 공익적 가치를 추구하는 ODA와 영리를 목적으로 하는 건설사업과는 기본적 성격이 다르다. 또한, 건설공사의 공기가 모두 다르기 때문에 해외건설수주 결과가 나타나는 시점과 ODA 지원이 이루어진 시점이 상이하여 시계열자료의 특성상 이들 간의 영향관계 파악이 어려웠을 것이다. 또한, 우리나라는 여타 선진국에 비교해 ODA공여 경험이 짧고, ODA규모(순지출 기준)면에서도 이들에 비해 월등히 적어 그 영향관계의 파악이 어려운 한계점이 있다. 마지막으로, 사업규모에 있어 ODA와 해외 건설사업은 적게는 23배에서 많게는 464배까지 평균 183배의 큰 차이를 보였다. 이에 따라 통계적 유의성을 찾기 어려웠을 것으로 판단된다.

따라서 우리나라 ODA공여 경험 및 규모가 증대되면서 시계열 자료의 지속적인 축적 및 보완이 이루어진다면, 향후 연구에서는 보다 정확한 이들 간의 관계가 밝혀질 것으로 예상된다. 동시에, 이들의 영향관계가 ODA금액이 어느 정도의 규모이상일 때 통계적 유의성을 나타내는지에 대한 연구가 진행된다면, 높은 리스크를 안고 있으면서 막대한 자금이 투입되는 해외 건설프로젝트의 위험부담을 줄일 수 있을 것이다.

기존의 ODA를 활용한 해외 건설수주 활성화 관련 연구는 이들의 영향관계가 있음을 전제로 한 설문조사와 SWOT분석 등에 따라 이루어졌음에 비해, 본 연구는 보다 근본적인 문제의식을 바탕으로 통계적 자료에 기초한 실증적인 연구를 시도했다는 점에 본 연구의 의의를 둔다. 향후 ODA경험의 축적, 시계열 데이터 보완 등을 통해 보다 면밀한 관계가 도출될 것으로 기대되고, 이는 해외건설사업의 활성화를 위한 ODA활용에 대한 이론적, 실무적 근거로 제공될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 국토해양부, *ODA를 활용한 해외건설 진출 활성화 전략 연구* 2009.
- [2] 최진욱, 김재준, 전낙근, 이한승, “해외건설 수주 경쟁력 향상을 위한 ODA(Official Development Assistance) 활용방안,” 한국건설관리학회논문집, 제8권, 제5호, pp.173-181, 2007.
- [3] 이용광, “ODA를 활용한 해외건설 진출전략,” 건설경제, 제60권, pp.62-72, 2009.
- [4] 조수희, *주택정책과 거시경제변수가 주택가격에 미치는 영향에 관한 연구* 목원대학교, 석사학위논문, 2007.
- [5] 박병주, 오중근, 김재준, “국내외 시장환경 변화가 해외건설사업 수주에 미치는 영향 분석,” 대한건축학회 논문집, 제28권, 제11호, pp.125-132, 2012.
- [6] 김왕균, *비구속성 ODA를 활용한 해외건설시장 진출전략* 중앙대학교, 석사학위논문, 2014.
- [7] 박진용, 유승규, 김주형, 김재준, “거시경제변수가

해외건설 지역별 수주금액에 미치는 영향 분석,” 한국건축시공학회 추계학술발표대회 논문집, 제12권, 제2호, pp.143-145, 2012.

- [8] 이상훈, 이상호, 김재준, “지역별 해외건설사업 진출 특성에 대한 실증분석,” 대한건축학회 논문집, 제29권, 제6호, pp.97-104, 2013.
- [9] 김동환, “VAR 모형을 이용한 토지시장의 가격 예측,” 대한부동산학회지, 제33권, 제1호, pp.411-430, 2015.
- [10] 박기현, 김진경, “부문별 에너지 소비와 경제성장률의 인과관계 분석,” 에너지경제연구, 제12권, 제2호, pp.59-83, 2013.
- [11] 권을, “국제사회의 언타이드 원조현황과 우리의 대응방안,” 국제개발협력, 제4호, pp.7-22, 2007.
- [12] 이종원, *계량경제학*, 박영사, 2007.
- [13] 정동빈, *시계열 애널리스트를 위한 Eviews솔루션*, 황소걸음아카데미 2015.
- [14] 안민규, 문혁, 김재준, “건축허가면적 지표 증감에 따른 건설투자 변동분석,” 대한건축학회 논문집-구조계, 제22권, 제12호, pp.155-164, 2006.
- [15] 이흥재, 박재석, 송동진, 임경원, 김건우, *금융경제 시계열분석EViews를 이용한*, 경문사, 2005.
- [16] 이태규, *기업의 해외수주 활성화를 위한금융지원 강화*, KERI Brief, pp.16-23, 2016.
- [17] <http://kosat.go.kr>, 2018.03.10.
- [18] <http://www.index.go.kr>, 2018.03.06.
- [19] <http://www.odakorea.go.kr>, 2018.03.12.
- [20] 이희석, *거시경제변수가 주택매매 및 전세지수에 미치는 영향에 관한 연구*경원대학교, 박사학위논문, 2007.
- [21] 박종철, *벡터오차수정모형(VECM)을 이용한 금리, 아파트가격, 주가의 상관관계*, 동아대학교 박사학위논문, 2007.

저 자 소 개

박 지 연(Ji Yeon Park)

정회원



▪ 2018년 2월 : 건국대학교 일반대학원 부동산학과(부동산학 석사)

<관심분야> : 국제개발협력, 부동산개발, 도시개발, 부동산 금융, 부동산매입매각

양 옥 재(Wook Jae Yang)

정회원



▪ 2017년 8월 : 서울대학교 환경대학원(도시계획학 석사)

<관심분야> : 토지이용계획, 도시재개발, 도시재생, 젠트리피케이션, 국제개발협력