

VRIO 모델 기반의 기업역량평가 프레임워크 제시에 관한 연구 - 플랜트 사업을 중심으로 -

민병수¹ · 민장희² · 장우식² · 한승헌* · 강신영³

¹한화건설 토목사업본부 · ²연세대학교 토목환경공학과 · ³해외건설협회

VRIO Model Based Enterprise Capability Assessment Framework for Plant Project

Min, Byeong Su¹, Min, Jang Hee², Jang, Woosik², Han, Seung-Heon*, Kang, Sin Young³

¹Civil and Environmental Division, Hanwha Engineering&Construction

²Department of Civil and Environmental, Yonsei University

³International Contractors Association of Korea

Abstract : Construction enterprises have performed various projects such as buildings, infrastructure and plant projects in the international market. Among these, the plant project's amount of orders accounted for about 68.9% of all. However, because of the enterprises won a contract with a low-budget for plant project in the last 10 years, the profit has dropped dramatically. And it is forecasted that there are extreme competition for bid award of plant projects because of the current falling oil prices and raising interest rates. In this circumstance, the comprehending of enterprises strength and weakness must be a priority to get a sustainable competitive advantage. Therefore this research suggests the enterprises' capability assessment framework and it is in order to diagnose the Korean construction enterprises capabilities. The framework is based on the VRIO model that is on the basis of resource based theory. First, the capability assessment indices and their importance and priority that based on the life-cycle of plant project is deducted by literature review and survey. Second, the 5 point likert score applied VRIO survey is conducted to diagnose the enterprises and quantified the survey result using the fuzzy theory. Lastly, the competitive implication and capability assessment are deducted.

Keywords : Resource Based Theory, VRIO Model, Plant Project, Capability Assessment

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

지속적인 국내 건설경기 침체로 인해 대다수 건설기업들은 해외건설시장으로 눈을 돌려 건축, 토목, 플랜트 등 다양한 공종의 사업을 수행하고 있다. 그 중 플랜트 사업은 지난 2005년~2014년까지 전체 수주금액의 68.9%를 차지하며 국내 주요 공종으로 자리잡고 있다(ICA 2015). 그러나 최근 플랜트 사업은 단순히 시공만을 도맡아 수행하던 과거와 달리 가격경쟁력을 앞세운 EPC 진출이 증가하고 있으나, 무리한 사업수주로 인해 공기지연, 계획금액초과, 기준 성능 미달

등 기업차원의 막대한 손실을 야기하는 문제 역시 발생하고 있다. 이는 단순히 적자공사로 인한 수익성 악화뿐만 아니라 기업 신용등급 하락으로 이어지고 있으며, 2015년도 해외플랜트 수주량 39건으로 전년도 75건 대비 52% 수준으로 나타나고 있어 국내 플랜트 수행기업의 수주경쟁력 제고가 필요한 시점임을 알 수 있다(ICA 2015).

또한 최근 미 금리 인상과 유가하락의 장기화 등으로 인하여 향후 플랜트 발주물량이 축소될 것으로 전망되고 있어 플랜트 수주경쟁은 과거에 비해 심화될 것으로 예상되어 선진 기업들과 차별화된 전략을 통한 경쟁우위를 점할 필요성이 있다(Noh 2015).

현 상황에서 다시금 국내 건설기업의 플랜트 산업 경쟁력을 확보하기 위해서는 먼저 핵심사업성공요인과 그에 따른 국내기업의 역량을 객관적으로 파악하고 이를 보완하여야 한다. 따라서 본 연구에서는 자원기반이론을 바탕으로 기업차원에서 플랜트 사업의 단계별 역량을 평가하는 프레임워크를 개발하고자 한다.

* Corresponding author: Han, Seung-Heon, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University, Seoul 120-749 Korea

Email: shh6018@yonsei.ac.kr

Received February 24, 2016; revised April 6, 2016

accepted April 12, 2016

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 국내 플랜트 사업 수행 기업의 내부역량평가가 프레임워크를 통해 사업 단계별 역량을 분석하였다. 자세한 연구 절차 및 방법은 다음과 같다(Fig. 1).

첫째, 플랜트 사업 성공 요인, 리스크 관련 기존 연구문헌 조사를 통해 총 28개의 사업성공요인을 도출하였으며 이를 플랜트 사업의 4가지 단계(Planning, Design, Procurement, Construction)로 분류하였다.

둘째, 플랜트 사업 성공요인의 중요도와 우선순위를 AHP 기법을 활용하여 도출하였다. 이는 추후 현재 기업이 보유한 능력과 비교를 통해 장·기적으로 보완 사항을 제시하는 데에 활용하기 위함이다.

셋째, 플랜트 사업 단계별 성공요인을 5점 리커트 척도 기반 VRIO (Value, Rarity, Imitability, Organization)모델을 바탕으로 전문가 설문 조사를 수행하였다. 설문은 국내 플랜트 사업을 수행하는 4개 대기업 종사자 42명에 배포되었으며 총 33부를 회수하였다.

넷째, Fuzzy 이론을 통해 설문 결과를 정량화하였다. 정량화된 점수를 통해 현재 국내 건설사들의 플랜트 사업 역량을 객관적으로 평가하였으며, 이를 사업성공 우선순위와 비교하여 핵심적인 문제점을 파악하였다.

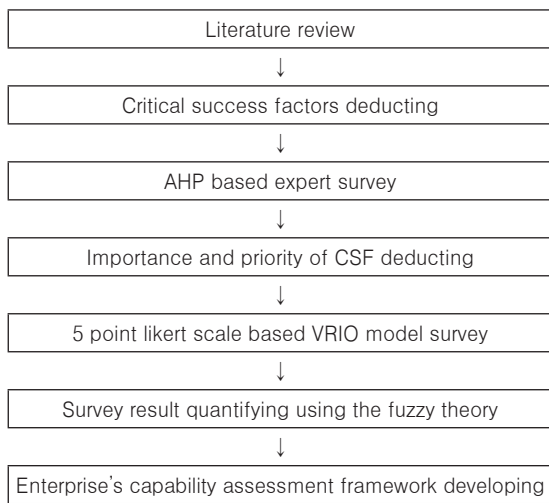


Fig. 1. Research flow chart

2. 기존 연구 고찰

2.1 플랜트 사업 성공요인에 관한 연구

2.1.1 건설 프로젝트의 성공기준(Success Criteria)

건설 사업에서 성공은 기준을 어떻게 설정하느냐에 따라 달라진다. 건설 산업의 특성상 사업의 발주자, 설계자, 시공사, 감리사, 제조업체, 자재운송업체 등 다양한 이해당사자가 복잡한 관계로 얽혀있으며, 각 이해당사자 별 성공의 목표와

기준이 상이하다. 그러나 아직까지는 성공한 프로젝트 사례의 참여자 별 평가 기준이 모호하며 체계화되어 있지 않은 실정이다. 이에 따라, 건설분야와 IT분야의 융합된 사례 평가 기준을 설립하는 연구와 이해 당사자를 발주자, 설계자, 시공자 등으로 구분 지어 참여자 관점에 따른 사업성과 기준을 제시하는 연구가 진행될 바 있다(Lim and Kwon 2011, Sanvido et al. 1992, Chan and Chan 2004). 이 뿐만 아니라, 좀 더 포괄적인 범위로, 건설사업의 전반적인 성공과 그 요인에 관련된 연구도 많이 진행되고 있었다. 대다수 연구들은 공통적으로는 건설사업의 성공은 비용, 시공, 품질, 안전, 성과, 환경 등 성공기준을 제시하고 이를 토대로 법/정책, 시운전/유지비용, 유동성, 기술이전 등을 추가적으로 제시하며 공통적인 기준에 연구자에 따라 다른 성공기준을 제시하고 있음을 보여준다(Kometa et al. 1995, Kumaraswamy and Thrope 1996, Lim and Mohamed 1999).

이 뿐만 아니라 건설 사업은 발주자가 사업을 발주하기에 앞서 요구하는 성능수준이 있으며, 사업을 수행하는 건설업체는 그 사업을 수주하여 수행하면서 선진기업과의 작업을 통한 기술 이전 및 설계능력 확보 등을 사업의 성공요인으로 간주하기도 한다(Shrnhur et al. 1997).

2.1.2 핵심 사업 성공 요인

플랜트 사업 성공요인 도출과 관해서는 국내 기업이 많은 경험을 가지고 있는 LNG플랜트와 관련한 연구가 많이 진행되고 있었다. 국내 기존연구는 국내기업이 LNG플랜트에 많은 경험을 가지고 있으나, 사업관리 역량이 부족한 점을 토대로 사업단계별 중점관리 요인과 중요도를 산출하는 연구가 진행되고 있었으며 나아가, 도출한 중점관리요인을 기반으로 각 업무단계에 따른 고려사항 및 의사결정 항목을 제시하여 LNG플랜트 특화 사업관리 의사결정지원체계를 개발하는 연구가 진행되고 있었다(Han et al. 2010, Park et al. 2010).

반면, 플랜트 전 사업단계를 아우르지 않고 특정사업 단계의 사업성공요인과 관련한 연구도 많이 진행되고 있었다. 국내 기업의 해외 플랜트 진출 단계를 볼 때, 대부분 시공단계로 진출해왔으며 그에 따라 시공에 편중된 역량을 보유하고 있다. 그러나 오늘날의 대다수 플랜트 프로젝트는 EPC일괄 수주로 이루어지고 있다. 그 중 특히 설계단계 및 구매조달 단계 역량은 타 단계의 진출에 비하여 고부가가치 창출이 가능한 부분이다. 그러나 특히 설계단계의 국내 기업 역량은 타 경쟁기업에 비하여 경쟁열위에 있으며 엔지니어링 시장은 해외 선진업체가 선점하는 등 시장 카르텔로 인해 진입장벽이 높은 상태이다. 그에 따른 설계단계 사업 성공을 위해 설계업무 분석(기계, 배관/장비, 전기, 건축/토목)을 통해 핵심 성공요인을 도출하는 연구가 진행되고 있었다(Son et al. 2007, Tak et al. 2010).

그 외에도 구매조달 단계에서의 핵심 사업 성공요인과 관련된 연구도 많이 진행되고 있었다. 구매조달 단계는 플랜트 사업의 사업비의 약 60~75%를 차지할 만큼 사업의 성패를 좌우할 수 있는 중요한 단계임에도 불구하고 국내 기업은 여전히 구매조달 단계의 진출에서 경쟁우위에 서지 못하고 있다. 이와 관련하여 구매조달 업무를 크게 구매, 촉진, 검사, 물류운송으로 대분류를 하고, 그 하위 업무요인을 각 비교 및 분석하여 웹기반을 통한 플랜트 구매조달 시스템까지 구축하는 연구가 진행되고 있었다(Won et al, 2008).

2.2 기업 역량 평가에 관한 연구

기업 역량 평가와 관련한 많은 연구들은 특정 기업이 지속적인 성과를 위한 경쟁력을 갖기 위해서는 차별화 되는 혁신 전략이 필요하다고 말하고 있다. 이를 위해 먼저 기업의 역량을 파악하여야 하는데, 이때 기업의 성과에 영향을 주는 결정요인들을 도출하고 이를 기반으로 역량을 분석하는 연구가 주를 이루고 있었다. 기업의 성과에 영향을 주는 결정요인들은 크게 조직의 내부역량요인과 외부환경요인으로 구분 지었는데, 여기서 조직 내부역량요인은 리더쉽, 조직구조, 조직문화, 조직직원 등으로 구성되어있으며, 조직 외부환경요인은 정부지원, 기술 환경, 수요조건, 경쟁자 등으로 구성된다(Choi and Ha 2011, Kang et al, 2010).

이 뿐만 아니라, 조직의 역량을 좀 더 심층적으로 분석한 연구 또한 많이 진행되어 있었다. 이러한 연구들은 조직의 역량을 조직원의 마인드, 사고력, 문제해결능력, 업무숙련도 등 좀 더 개인적인 차원에서 접근하고 있었으며, 이러한 조직원 개인의 역량이 기업의 성과를 향상시킬 수 있는 핵심 역량이라 말하고 있다(Mirabile 1997, Langdon and Marrelli 2002).

이와 반대로 사업 외부적인 환경 역시 기업의 역량을 좌우한다고 말하는 연구 또한 많이 진행되어있었다. 이러한 연구들은 주로 마이클 포터의 다이아몬드 모델을 이용하여 외부 역량을 분석하였다. 다이아몬드 모델은 기업이 경쟁력을 갖기 위한 요인을 생산조건, 수요조건, 경영여건, 관련 산업 등 총 4가지로 구성하였다(Porter 1990). 여기서 생산조건은 기업이 가지고 있는 기술력과 같은 내부역량조건을 말하며, 수요조건은 해당 산업군의 서비스나 제품에 대하여 수요자가 얼마나 민감한지를 나타내며, 경영여건은 산업의 경쟁정도, 관련 산업은 해당 산업과 관련되어 있는 산업이 발전되어 있는 정도를 의미한다(Lee 2001). 즉, 본 이론을 적용한 연구들은 주로 기업의 외부환경적인 요인들을 고려한 기업 역량을 분석하여 전략적 시사점을 도출하였다. 또한 본 이론은 자동차산업, 철도산업, 국가경쟁력평가 등 특정 산업분야에 국한되지 않고 적용되고 있었다(Yang and Jung 2015, Jung et al, 2013, Kim et al, 2013).

2.3 이론적 배경

2.3.1 산업구조이론

산업구조이론은 특정 산업의 경쟁상황을 이루고 있는 요인(사업외부요인)들을 분석하기 위한 이론이다. 마이클 포터는 산업의 경쟁을 이루고 있는 세력을 시장에 기진출하고 있는 '전통적 경쟁자', 타 기업이 진입하는데 있어서의 진입장벽을 나타내는 '신규시장 진입자', 기업의 주력 상품을 대체할 상품이 있는 지를 나타내는 '대체재의 위협', 구매자가 상품을 구매할 때 교섭력을 행사하는 정도를 나타내는 '구매자의 교섭력', 상품의 차별성의 정도로 나타나는 '공급자의 교섭력' 등으로 총 5가지로 구분하였고 이들이 산업의 경쟁수준을 결정하는 세력이라 말하며 이를 5-Forces model이라 정의했다(Porter 1979). 5가지 세력의 수준 분석을 통해 첫째, 시장의 매력도와 사업외부환경을 구조적으로 측정할 수 있으며, 매력수준과 경쟁수준에 따라 기업의 적절한 전략을 계획할 수 있다. 그러나 산업환경은 지속적으로 다양한 요인에 의해 동태적으로 변하고 있으나, 포터의 5-Forces model은 정태적인 외부환경만을 고려할 수 있다는 한계점이 있다(Yang 2013).

2.3.2 자원기반이론

자원기반이론은 동일한 환경 속에서 경쟁우위를 갖는 원천은 주변 환경(사업외부환경)이 아닌 각 기업이 가진 특유의 내적자원이라 주장하고 있다(Barney 1991). 본 이론에서는 기업의 자원을 1)물리적 자원, 2)인적 자원, 3)조직의 자원으로 구분하고 있으며 그 중 인적자원과 조직의 자원이 기업의 장기적 경쟁우위에 서기 위한 핵심 자원이라 말한다. 기업은 사업을 수행하며 여러 가지 형태의 자원을 획득하게 되는데 그 중 인적자원과 조직의 자원은 각 기업이 가진 내부적인 환경에 알맞게 변형하여 기업 특유의 자원으로 보유하고 발전시켜 나간다(Kim et al, 2014). 따라서 이러한 자원은 경쟁기업이 모방하기 어렵다는 특징을 가지고 있다. 이러한 점을 바탕으로 자원기반이론은 자원의 특성을 자원의 비이동성(Immobility), 자원의 이질성(Heterogeneity)으로 설명한다.

여기서 자원의 비이동성이란, 기업 특유 방식과 특정 시점에 발전시켜나간 자원은 경쟁기업이 획득하기 어려움을 설명하며, 자원의 이질성은 같은 자원이라도 그 자원은 기업의 특성이 반영되어 변형되기 때문에 기업 간에 보유하고 있는 형태에 차이가 있음을 설명한다.

이런 특성을 바탕으로 기업이 가지고 있는 자원이 경쟁기업에 비해 얼마만큼 경쟁력을 갖추고 있는지를 판단하기 위해서 다음 네 가지 질문을 사용한다.

1) 가치성(Value): 자원이 가치가 있는가?

- 2) 희소성(Rarity): 자원이 독특하고 희소성이 있는가?
- 3) 모방가능성(Limitability): 경쟁기업이 모방하기 쉬운가?
- 4) 조직성(Organization): 보유 자원을 제대로 활용할 수 있을 만큼 조직의 습득이 되어 있는가?

위 네 가지 질문을 기반으로 기업의 자원의 경쟁력 수준을 분석하기 위해 개발한 분석틀을 VRIO모델이라 하며, 본 모델을 통하여 자원의 경쟁수준과 조직의 역량을 분석한다.

플랜트 산업은 유가변동, 발주국의 특성, 금리 등 사업수행과 관련한 외부적 환경은 모든 경쟁기업들 간에 동일하게 적용되고 있기 때문에, 기업 간의 경쟁력은 해당기업이 가지고 있는 특유의 자원에 따라 달라진다. 따라서 국내 기업의 플랜트사업 수행 역량수준을 알아보기 위해서는 국내 기업이 가진 내부적 자원을 분석하여야 한다.

따라서 본 연구에서는 지원기반이론에서 제시한 VRIO모델을 기반으로 국내 플랜트 사업 수행 기업의 역량을 분석하고자 한다.

2.3.3 Fuzzy 이론

퍼지이론은 언어의 애매모호함을 정량적으로 표현하기 위해 언어적 변수를 소속함수로 나타낸다. 퍼지이론의 소속함수는 S형, J형, 삼각형 등이 활용되고 있으나 본 연구에서는 설문문을 통한 응답을 정량화하기 위해 언어변수를 이용한 의사결정에 주로 사용되는 삼각형 소속함수를 활용하였다 (Park 2004). 삼각퍼지 소속함수 A는 식(1)와 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \mu_A : X \rightarrow [0,1] \\ a \leq X \leq b \text{ and } b \leq X \leq c \\ a \leq b \leq c \end{aligned} \quad (1)$$

여기서, a는 소속함수의 하한값, c는 소속함수의 상한값, b는 삼각형 소속함수가 가질 수 있는 최대 등급이다.

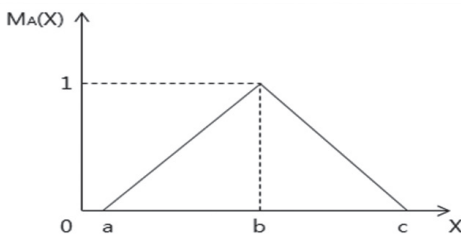


Fig. 2. Membership function of triangular shape

삼각 퍼지수의 소속함수식은 식(2)로 표현할 수 있다.

$$A = \frac{(x-a)}{(b-a)} (a \leq x \leq b), \frac{(c-x)}{(c-b)} (b \leq x \leq c) \quad (2)$$

본 연구에서는 설문문을 각 자원의 Value, Rarity, Imitability, Organization을 5점 리커트 척도로 구성하여 수행하였기 때문에 삼각 퍼지수는 Table 1과 같이 구성된다.

Table 1. Fuzzy number for 5 point likert scale

5 point likert scale	Triangular shape fuzzy number
1	(0, 0, 0.2)
2	(0, 0.2, 0.4)
3	(0.3, 0.5, 0.7)
4	(0.6, 0.8, 1)
5	(0.8, 1, 1)

삼각 퍼지수를 활용하여 퍼지집합 A로 변환시키는 과정을 퍼지화라고 하며, n개로 구성된 퍼지화는 수식(3)을 이용하여 산정한다.

$$A = \frac{(\sum_{i=1}^n a_i, \sum_{i=1}^n b_i, \sum_{i=1}^n c_i)}{n} = (a, b, c) \quad (3)$$

마지막으로, 삼각 퍼지수를 변환된 상태로는 직접적인 값을 산출하거나 상호비교가 불가능하기 때문에 크기를 변환시켜주는 비퍼지화(Defuzzification) 과정을 거쳐야한다. 비퍼지화 방법으로 본 연구는 가장 많이 사용되고 있는 무게중심법을 활용하여 디퍼지화수를 산출하였으며, 삼각형 무게중심을 활용한 비퍼지화 산정공식은 식(4)와 같다.

$$g = c - \sqrt{\frac{(c-a)(c-b)}{2}} \text{ or } g = a + \sqrt{\frac{(c-a)(b-a)}{2}} \quad (4)$$

본 연구에서는 기업의 역량을 VRIO기반 설문응답체계로 평가하도록 하였으므로 산정된 무게중심 값은 VRIO 질문에 대해 '0'과 '1'사이 값으로 표현되고, 이를 통해 플랜트 사업 성공요인의 가치성, 희소성, 모방가능성, 조직성을 판단할 수 있다. 예를 들어, 응답자 3명의 설문결과가 가치성에 각각 3,4,5, 희소성에 3,2,4, 모방가능성에 2,1,3, 조직성에 3,4,2로 응답하였으면 첫 번째로 설문 응답자가 선택한 숫자에 해당하는 삼각 퍼지수를 찾아야 한다. 3명의 응답자는 가치성 항목에 각각 3,4,5를 선택하였으므로 이를 삼각퍼지수로 변환하면 (0.3, 0.5, 0.7), (0.6, 0.8, 1), (0.8, 1, 1)로 나타나게 된다. 삼각퍼지수 요인인 (a, b, c)를 산술평균을 통해 하나의 요인 값으로 만든 후 무게 중심값을 구하면 가치성에 대한 3명의 응답자 결과가 도출되며 계산과정은 식(5)와 같다.

$$\begin{aligned} l &= (a, b, c) \\ &= \left(\frac{0.3+0.6+0.8}{3}, \frac{0.6+0.8+1}{3}, \frac{0.8+1+1}{3} \right) \\ &= (0.57, 0.80, 0.93) \\ G &= 0.93 - \sqrt{\frac{(0.93-0.57) \times (0.93-0.80)}{2}} \\ &= 0.78 \end{aligned} \quad (5)$$

이처럼, 3명의 응답자의 가치성에 대한 평가를 퍼지 이론을 활용하여 도출하면 0과 1사이의 '0.78'의 값으로 나타나며, 이는 0.5점 기준 점수보다 높으므로 대상 기업의 자원이 '가

지 있다'로 평가된다. 이를 바탕으로 가치성, 희소성, 모방가능성, 조직성을 종합하여 자원이 보유하고 있는 자원이 나타내는 경쟁적 함의 및 역량을 도출할 수 있다.

3. 플랜트 기업역량평가 분석프레임

3.1 플랜트 생애주기에 따른 성공요인 및 우선순위

플랜트 사업은 각 사업 단계별 성공 역량과 요인이 다르므로 본 연구에서는 대표적인 플랜트 생애주기인 '계획단계', '설계단계', '구매조달단계', '시공단계'로 구분지어 플랜트 사업 성공과 관련된 문헌고찰을 통해 1차적으로 총 54개의 성공요인을 도출하였다. 각 요인들은 내용적 측면에서 상충하고 있는 것과, 유사한 의미를 가지고 있는 요인이 있어 하나의 그룹으로 묶고 추상적 내용을 지닌 요인을 제외 및 수정하여 최종적으로 28개의 요인으로 압축하였다. 최종 사업성공요인을 도출하는 과정에서는 실무 경력 15년 이상의 현직 전문가 4명의 자문을 통해 요인의 타당성과 적절성을 검증받았으며, 요인의 통합 및 제거 과정에서 검토를 받았다. 일례로, 설계단계에서는 최초 '기본설계의 적절성', '설계오류 검토능력', '설계완성도 검토능력', '설계도서의 오류검토' 등 설계오류 최소화 관련 중복적 요인들을 '설계검증 및 오류 최소화'로 통합하였다. 최종 사업성공요인은 실무진 설문을 통해 중요도와 우선순위를 산정하였으며, 회수된 설문은 Super Decision 소프트웨어를 활용하여 AHP분석을 하였다.

설문은 총 42명에게 배포되었으며, 총 33부가 회수되어 응답률 78.6%로 적절한 수준을 나타냈다. 본 연구 특성 상 업무 수행 경험이 기반 되어야하므로 설문은 실무진이 실제 경험에 근거한 판단을 요구하였다. 또한 설문 대상자를 국내 플랜트사업을 대표하는 4개 기업 종사자로 구성하였으며, 각 인원은 플랜트 사업에 참여하여 의사결정을 진행한 경험을 가진 중급실무진으로 구성되었다. 각 응답자의 전문 분야는 기획 및 계획, 설계, 구매 및 조달, 시공까지 플랜트 사업생애주기를 모두 아우르고 있다. 또한 응답자들의 플랜트 사업 수행 경력은 평균 8.5년으로, 국내 플랜트 사업의 비약적인 수주량 증가가 이루어진 시점인 2007년도부터, 수익률의 감소가 이루어지고 있는 현재까지 다양한 사업환경 변화를 경험한 실무진으로 구성하였다.

각 단계별 사업 성공요인, 중요도 및 우선순위는 Table 2.와 같다.

응답자의 설문 결과는 최종적으로 비일관성 지수 (Inconsistency Index)를 활용하여 응답자 설문응답의 일관성을 확인하였다. 일반적으로 AHP분석에서 일관성 지수는 비일관성지수를 통하여 판단하게 되는데, 이때 비일관성지수가 0.1보다 높게 나올 경우 해당 응답자의 설문결과는 제외하고,

이보다 낮게 나올 경우 답변의 일관성이 있다고 판단한다. 본 연구에서는 각 사업 단계별 비일관성지수가 0.1이하로, 설문을 신뢰하고 적용할 수 있다고 판단하였다(Table 3).

Table 2. Importance and priority of critical success factors

Stage (Importance)	Critical success factor	Importance		Priority		Reference
		Individual	Total	Individual	Total	
Planning (0.0701)	Understanding/handling the country risk	0.075	0.005	5	26	Park et al, 2014
	Response skill for the bidding system	0.248	0.017	2	18	Bae, 2010 Han et al, 2010
	Owner's way of doing business	0.055	0.003	6	27	Bae, 2010
	Acquisition of essential license	0.359	0.025	1	14	Park et al, 2014
	Investigating the project condition	0.125	0.008	3	24	Park et al, 2014
	Establishment of human infra	0.031	0.002	7	28	Park et al, 2014
	Planning skill for approval and licensing	0.105	0.007	4	25	Bae, 2010, Han et al, 2010
Design (0.3799)	Examination of contract clause	0.045	0.017	8	19	Bae, 2010 Han et al 2010
	Selection of standard/regulation	0.076	0.029	5	11	Bae, 2010
	Design optimization skill	0.113	0.043	4	8	Kim, 2011
	Design verification and minimize error	0.245	0.093	2	4	Han et al, 2010 Kim, 2011 Kang, 2012
	Secure the design capability	0.264	0.100	1	3	Kang, 2012
	Vendor selection skill	0.129	0.049	3	6	Park et al, 2014
	Application of site condition	0.058	0.022	7	16	Kim, 2011
Procurement	Understand/handle the local regulations	0.068	0.025	6	13	Bae, 2010
	Procurement fund securing skill	0.076	0.009	6	23	Park et al, 2014
	Secure the equipment expert	0.138	0.017	3	20	Kang, 2012
	Incident handling skill	0.348	0.043	1	7	Han, 2010
	Determining the transportation route & method	0.213	0.026	2	12	Bae, 2010 Han et al, 2010
	Price negotiation skill	0.138	0.017	4	21	Han et al, 2010
	Material suppliers selection	0.085	0.010	5	22	Park et al, 2014
Construction (0.4265)	Process management skill	0.204	0.087	3	5	Jang et al, 2011
	Safety management system	0.044	0.019	7	17	Bae, 2010 Han et al, 2010
	Revision of design error and redesign skill	0.293	0.125	1	1	Kang et al, 2012 Han et al, 2010 Park et al, 2014
	Subcontractor selection skill	0.087	0.037	4	9	Bae, 2010 Han et al, 2010
	Quality management skill	0.080	0.034	5	10	Park et al, 2014 Han et al, 2010
	Secure the local vendor and labour	0.052	0.022	6	15	Jang et al, 2011
	Negotiation with supervisor	0.237	0.101	2	2	Michael et al, 2013

Table 3. Inconsistency index for stage of plant project

Stage of plant project	Inconsistency index
Planning	0.08338
Design	0.09896
Procurement	0.06412
Construction	0.04330

3.2 Fuzzy이론을 적용한 정량화 VRIO모델

문헌 분석과 설문을 통해 도출된 플랜트 사업 단계별 성공요인 28개와 중요도 및 우선순위를 기반으로 기업 역량 평가 프레임워크를 제시하였다.

기업 역량 평가는 앞서 도출한 플랜트 사업 단계별 성공요인 28개를 자원기반이론의 VRIO모델을 바탕으로 한 설문을 통해 이루어졌다. 설문을 수행하기에 앞서, 사업성공요인의 타당성 및 적절성 검증을 수행하였던 전문가 4인에게 VRIO 모델 기반의 설문을 통한 역량 평가프레임워크에 대한 방향성과 실효성을 검증 받았다. 기존 VRIO모델 설문은 가치성, 희소성, 모방가능성, 조직성에 대한 질문이 '예', '아니오'의 이분법적 응답이라는 한계점이 있기 때문에 본 연구에서는 각 사업단계별 사업성공요인에 대한 VRIO항목을 5점 리커트 척도로 구성하여 역량 수준의 정도를 파악할 수 있도록 설계하였으며 각 점수별 언어적 척도는 Table 4와 같다. 최종적인 설문은 플랜트 사업단계 별 성공요인의 우선순위 및 중요도 산출을 목적으로 실시한 설문응답자를 대상으로 진행하여, 설문의 응답률 역시 동일하게 78.6%로 나타났으며 최종적으로 회수된 설문 응답 점수는 Fuzzy이론을 통해 고도화하여 각 사업성공요인에 대한 기업의 경쟁력 수준을 정량적으로 분석하였다.

Table 4. Linguistic terms of score

		VRIO	Linguistic terms
5 point likert scale	1	Value	Very valueless
		Rarity	Very common
		Imitability	Very easy to imitate
		Organization	Not be applied to the organization at all
	2	Value	Valueless
		Rarity	Common
		Imitability	Easy to imitate
		Organization	Not be applied to the organization
	3	Value	Normal
		Rarity	
		Imitability	
		Organization	
	4	Value	Valuable
		Rarity	Rare
		Imitability	Difficult to imitate
		Organization	Applied to the organization
	5	Value	Very valuable
		Rarity	Very rare
		Imitability	Very difficult to imitate
		Organization	Applied to the organization well

Table 5. Competitive implication and capability for VRIO score

Value	Terms			Competitive implication	Capability
	Rarity	Imitability	Organization		
No	-	-	-	Competitive disadvantage	Weak point
Yes	No	-	-	Competitive parity	Strong point
Yes	Yes	No	-	Temporary competitive advantage	Specialized capability
Yes	Yes	Yes	No	Unexploited competitive advantage	Sustainable capability
Yes	Yes	Yes	Yes	Long-term competitive advantage	Specialized & sustainable capability

* Here, No : Term's score ≤ 0.5
Yes : Term's score > 0.5

Fuzzy이론을 통해 도출된 VRIO기반 점수에 따른 사업성공요인의 경쟁적 함의와 역량은 Table 5와 같이 평가될 수 있으며, 최종적인 사업성공요인에 따른 국내 기업의 플랜트 수행 역량은 Table 6과 같다. Table 6에서 제시한 프레임워크는 먼저, 최초 수행한 전문가 설문을 통해 사업단계 및 단계별 사업성공요인의 중요도순위가 나타나며, 각 요인의 VRIO 정량화 점수를 토대로 경쟁적함의와 역량을 볼 수 있도록 개발되었다.

종합적으로 보면, 플랜트 사업을 수행함에 있어서 중요한 단계는 시공단계, 설계단계, 구매 및 조달단계, 계획단계 순으로 나타났다. 세부 항목을 살펴보면 국내 기업은 플랜트 사업의 성공요인 총 28개 요인 중 경쟁열위 요인 19개, 경쟁등위 요인 4개, 일시적 경쟁우위 요인 5개로 나타나며 전반적으로 플랜트 사업 수행 역량이 부족하다고 평가되었다 (Fig. 3).

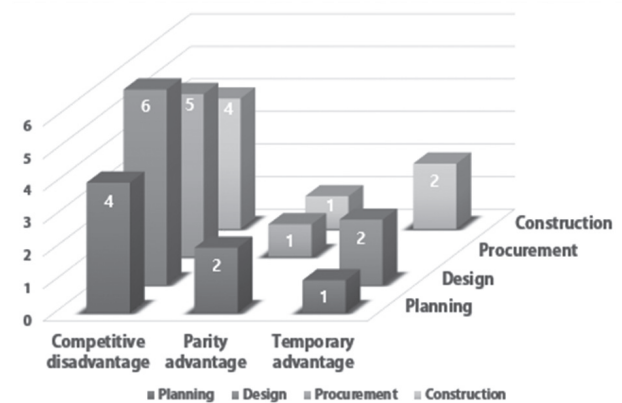


Fig. 3. Summary of enterprise capability

계획단계는 국내 기업이 거의 진입하지 못하고 있는 단계로써 7개 요인 중 4개 요인이 경쟁열위로 평가되었다. 경쟁열위로 평가된 요인은 주로 사업을 수행하는데 필요한 라이선

Table 6. Assessment of enterprise's capability for plant project

Stage (Importance)	Rank	Critical success factors	Value	Rarity	Imitability	Organization	Competitive implication	Capability
Planning (0.0701)	1	Acquisition of essential license	0.21	0.13	0.10	0.17	Competitive disadvantage	Weak point
	2	Response skill for the bidding system	0.58	0.51	0.43	0.59	Temporary advantage	Specialized capability
	3	Investigating the project condition	0.63	0.34	0.18	0.72	Competitive parity	Strong point
	4	Planning skill for Approval and licensing	0.42	0.35	0.28	0.59	Competitive disadvantage	Weak point
	5	Understanding/handling the country risk	0.38	0.08	0.09	0.23	Competitive disadvantage	Weak point
	6	Owner's way of business	0.65	0.42	0.39	0.50	Competitive parity	Strong point
	7	Establishment of human infra	0.33	0.39	0.35	0.55	Competitive disadvantage	Weak point
Design (0.3799)	1	Secure the design capability	0.31	0.18	0.13	0.40	Competitive disadvantage	Weak point
	2	Design verification and minimize design error	0.29	0.21	0.20	0.32	Competitive disadvantage	Weak point
	3	Vendor selection skill	0.54	0.51	0.39	0.48	Temporary advantage	Specialized capability
	4	Design optimization skill	0.46	0.25	0.28	0.32	Competitive disadvantage	Weak point
	5	Selection of standard/regulation	0.35	0.29	0.19	0.24	Competitive disadvantage	Weak point
	6	Understand/handle the local regulations	0.57	0.53	0.30	0.48	Temporary advantage	Specialized capability
	7	Application of site condition	0.43	0.51	0.36	0.48	Competitive disadvantage	Weak point
	8	Examination of contract clause	0.49	0.44	0.36	0.57	Competitive disadvantage	Weak point
Procurement (0.1235)	1	Incident handling skill	0.48	0.43	0.52	0.47	Competitive disadvantage	Weak point
	2	Determining the transportation route and method	0.48	0.32	0.16	0.37	Competitive disadvantage	Weak point
	3	Secure the equipment expert	0.32	0.30	0.16	0.37	Competitive disadvantage	Weak point
	4	Price negotiation skill	0.36	0.26	0.18	0.25	Competitive disadvantage	Weak point
	5	Material suppliers selection	0.34	0.20	0.26	0.41	Competitive disadvantage	Weak point
	6	Procurement fund securing skill	0.66	0.40	0.31	0.60	Competitive parity	Strong point
Construction (0.4265)	1	Revision of design error and redesign	0.32	0.18	0.25	0.45	Competitive disadvantage	Weak point
	2	Negotiation with supervisor	0.22	0.16	0.13	0.19	Competitive disadvantage	Weak point
	3	Process management skill	0.65	0.53	0.42	0.64	Temporary advantage	Specialized capability
	4	Subcontractor selection skill	0.61	0.51	0.45	0.60	Temporary advantage	Specialized capability
	5	Quality management skill	0.41	0.25	0.22	0.40	Competitive disadvantage	Weak point
	6	Secure the local vendor and labour	0.27	0.19	0.26	0.28	Competitive disadvantage	Weak point
	7	Safety management system	0.63	0.47	0.49	0.60	Competitive parity	Strong point

스와, 라이선스 확보 계획 등 수행 자격과 관련된 역량들이었으며, 기초사업조사역량과 관련한 요인은 일시적 경쟁우위나 경쟁등위로 평가되었다.

설계단계는 고부가가치 창출을 할 수 있으며 현재 시공단계의 경쟁의 탈출구로 판단될 수 있으나, '설계역량 확보 능력', '설계 검증 및 오류 최소화 능력', '설계 최적화 능력' 등 설계역량에 관한 요인들이 경쟁열위로 나타나고 있다. 반면 '업체 선정 능력'과 '현지 법규 파악능력'은 일시적 경쟁우위로 평가되고 있다. 이는 국내 기업이 지속적으로 진출해오던 시장과 오랜 경험으로 인하여 대상국가에 대한 이해도가 높기 때문으로 판단된다. 따라서 기업 자체의 설계역량 확보가 우선적으로 요구되고 있다.

구매 및 조달단계에서는, '구매조달 자금 확보 능력'을 제외한 5가지 요인이 경쟁 열위로 평가되었다. 국내 기업은 대부분의 구매조달을 외주 또는 협력의 형태로 수행하고 있어 구매조달 프로세스가 체계화 되어있지 않다. 따라서 구매조달 단계가 사업비의 막대한 비중을 차지하며 사업의 성패를 좌우하는 중요한 단계임에도 불구하고 여전히 비용절감이나 수익률을 극대화 시킬 역량이 부족한 것으로 평가되었다.

시공단계에서는 총 7개 요인 중 4개 요인이 경쟁열위에 해당하였다. 시공단계에서 가장 중요한 요인인 '설계오류 정정

및 재설계 능력'은 시공 도중 발생한 설계오류에 대하여 수정 및 재설계 역량이 부족한 것으로 미루어보아, 국내 기업의 설계역량 미흡이 오로지 설계단계에만 영향을 주는 것이 아니라 하는 것을 보여준다.

본 프레임을 통해 평가된 국내 기업 역량 중 지속적 경쟁우위로 평가된 역량은 없으며 경쟁등위 또는 일시적 경쟁우위 항목으로 평가된 항목들은 주로 사업 경험으로 인해 습득한 경험적 역량으로 판단되고 있다. 이러한 항목들은 경쟁기업 역시 경험을 통해 기업 특유의 방식으로 대응 할 수 있는 모방성이 큰 항목으로써 장기적으로 해외플랜트 사업에서 경쟁우위에 서기 위해서는 경험적 역량과 더불어 각 사업 단계에서의 실제 사업수행 역량을 키우는 것이 중요하다. 그 중 특히 중요도에 비해 상대적으로 경쟁열위 요인이 많이 분포되어 있는 설계단계와 구매조달단계의 역량이 최우선적으로 보완이 필요하며 동시에 일시적 경쟁우위 요인들은 장기적 경쟁우위로 만들기 위한 노력이 필요하다.

4. 결론

본 연구에서는 국내 기업의 플랜트 사업 수행 단계별 사업수행 역량을 평가하기 위하여 문헌조사 및 VRIO모델 기반의

AHP 설문, Fuzzy 이론을 적용한 응답 점수 정량화 등을 활용하여 사업수행역량평가 프레임워크를 제시하였다. 본 연구를 통한 결론을 종합해 보면 다음과 같다.

첫째, 문헌 고찰을 통하여 플랜트 사업에 특화된 사업 단계별 성공요인 총 28개를 도출할 수 있었으며, 이를 우리나라를 대표하는 기업 4곳의 현직 전문가들의 AHP기반 설문을 통해 우선순위 및 중요도를 정량적으로 판단할 수 있었다.

둘째, 도출한 사업성공요인 28개를 기반으로 국내 기업의 현재 역량을 판단하기 위하여 자원기반이론의 VRIO모델을 통한 설문 수행하였으며, VRIO모델의 한계점인 '예', '아니오'의 이분법적 응답을 극복하기 위하여 설문 응답을 5점 리커트 척도로 구성하여 점수화 하였다. 또한 설문 각 점수의 언어적 모호성을 Fuzzy 이론을 적용하여 객관성을 확보하였다.

마지막으로, 제시한 프레임워크를 통해 사업성공요인 28개에 대한 국내기업의 경쟁적 함의와 사업수행역량을 평가하여 제시하였다.

결과로는 총 28개요인 중, 경쟁열위 요인 19개, 경쟁등위 요인 4개, 일시적 경쟁우위 요인 5개로 나타나면서 상당부분 국내 기업의 경쟁력수준이 낮은 것으로 평가되었다. 그 중 가장 고부가가치 창출이 가능한 설계 단계의 국내 역량은 총 8개 항목 중 6개 항목이 경쟁 열위이며, 구매조달 단계는 총 6개 항목 중 5개 항목이 경쟁열위로 나타나면서 해당 단계가 국내기업의 핵심약점으로 나타나는 것을 알 수 있었다. 또한, 경쟁 우위에 서있는 항목들은 전부 일시적 경쟁우위 항목으로 분류되어, 해당 항목이 장기적 경쟁력이 있다고 판단하기 힘들다는 점을 미루어보았을 때, 국내기업의 장기적 경쟁력 확보 방안이 필요한 상태임을 알 수 있었다.

본 연구에서 제시한 프레임워크를 통해 기업은 해외 플랜트 시장 진출에 앞서, 플랜트 사업 핵심 성공 요인의 자사 경쟁력 수준과 약점 및 강점을 정량적으로 파악할 수 있으며, 나아가 이를 토대로 기업에 맞는 맞춤형 진출 전략을 수립하는데 기여할 것으로 기대된다.

하지만 본 프레임워크는 정보수집의 한계로 인해 CSF도출 간에 LNG플랜트사업에 편중되었다는 한계가 있으나, 플랜트 사업의 특성 상 공통적인 사업성공요인이 있다는 점을 토대로, 이를 제시하기 위해 전반적인 플랜트 사업 성공요인을 추출하였다.

향후 연구로써, 광범위한 사례 축적 및 추가적인 분석을 통해 플랜트 사업 별 성공요인도출을 통한 기업 역량 프레임워크를 제시할 필요가 있다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설기술연구사업의 연구비지원(14SCIP-C079124-01)에 의해 수행되었습니다.

References

- Alavi, Maryam, and Leidner, D. E. (2001). "Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues." *MIS quarterly*, pp. 107-136.
- Bae, S. Y. (2010). "Deduction of the Component Factor for International LNG Plant Project Feasibility and Analysis of the Priority" Chung-Ang Univ.
- Chan, A. PC., and Chan, A. PL. (2004). "Key performance indicators for measuring construction success." *Benchmarking: an international journal*, 11(2), pp. 203-221.
- Choi, S. B. and Ha, G. R. (2011). "A Study of Critical Factors for Technological Innovation of Korean Manufacturing Firms", *Korean Industrial Economic Association*, 24(1), pp. 1-24.
- Chung, S. B., Choi, J. H., Shin, Y. S. and Chang K. T. (2013). "Evaluation Criteria of Competitiveness and Their Weighted Values for Railway Supply Industry" *Journal of the Korean Society for Railway*, pp. 1265-1268.
- Han, J. G., Chin, K. H. and Park, H. P. (2010). "Elicitation Project Management Factors and Evaluation of its Weight to Ensure LNG Plant Success" *The Korea Institute of Building Construction*, 10(1), pp. 85-89.
- International Construction Association of Korea(ICAK). (2015). International Construction Information Service. <http://www.icak.or.kr/sta/sta_1401.php> (Jan. 4, 2016)
- Jang, W. S., Hong, H. U. and Han, S. H. (2011). "Risk Identification and Priority method for Overseas LNG Plant Projects - Focusing on Design Phase" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 12(5), pp. 147-154.
- Kang, S. H., Lee, H. J. and Leem C. S. (2010). "Analysis of Individual Capability Factors to Improve Business Performance in the Environment of Technological Convergence." *Society for e-Business Studies*, 15(3), pp. 183-193.
- Kang, H. W., (2012). "A Study on the Analysis of Risk Factors in Engineering, Procurement and Construction Phase for Overseas Plant Project" *Journal Of The Architerctural Instititute of Korea*

- Structure and Construction*, 28(5), pp. 111-118.
- Kim, J. M., (2011). "Analysis of the Construction Duration and Cost Variation of International LNG Plant Project on EPC Risk factors" Chung-Ang Univ.
- Kim, J. U., Kim, J. B., Kim, T. U. and Park, S. T. (2013). "A case study on digital signage in Korea." *The Journal of Digital Policy*, pp. 149-158.
- Kim, K. S. and Lee, K. H. (2014). "The Impact of Resources on Organizational performance in Public Research Institutes : From the Resource-Based View" *The Korea Institute of Public Administration*, 23(2), pp. 113-142.
- Kometa, Simon, T., PAUL, Olomolaiye, O., and Harris, F. C. (1995). "An evaluation of clients' needs and responsibilities in the construction process." *Engineering, construction and Architectural management*, 2(1), pp. 57-76.
- Kumaraswamy, M. M., and Thorpe, A. (1996). "Systematizing construction project evaluations." *Journal of Management in Engineering*, 12(1), pp. 34-39.
- Langdon, D. and Marrelli, A. (2002). "A New Model for Systematic Competency Identification," *Performance Improvement*, 41(4), pp. 16-23.
- Lee, C. W. (2001). "Country Competitiveness Theory of Michael E. Porter" *Korea Research Institute for Human Settlement*, pp. 60-65.
- Lim, C. S. and Mohamed, M. Z. (1999). "Criteria of project success: an exploratory re-examination" *International journal of project management*, 17(4), pp. 243-248.
- Lim, J. A. and Kwon, S. W. (2011). "Analysis of success factors in construction IT convergence: applying AHP." *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 12(4), pp. 130-138.
- Marrelli, A. (1998). "An introduction to competency analysis and modeling" *Performance Improvement*, 37(5), pp. 8-16.
- Michael, G. (2014). "Success Factors of Plant Engineering Project" *Procedia Engineering*, 69, pp. 361-369.
- Mirabile, R. (1997). "Everything You Wanted to Know about Competency Modeling." *Training and Development*, 51, pp. 73-77.
- Noh, K. J. (2015). "Intensified lease hardship hit the international win a contract... Construction companies suffer a direct hit" <<http://www.ajunews.com/view/20151217132302762>> (Jan. 15, 2016)
- Park, C. J. (2004). "A Fuzzy Model for the Competitiveness Evaluation and Performance Measurement of Business." *Management Accounting Association of Korea*, 4(2), pp. 61-83.
- Park, H. P., Han, J. G. and Chin, K. H. (2010). "Development the Decision Making Support System of Construction Management in LNG Plant Project." *The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea*, pp. 818-823.
- Sanvido, V., Grobler, F., Parfitt, K., Guvenis, M., and Coyle, M. (1992). "Critical success factors for construction projects." *Journal of construction engineering and management*, 118(1), pp. 94-111.
- Shrnhur, Aurmi J., Levy, O. and Dvir, D. (1997). "Mapping the dimensions of project success." *Project management journal*, 28(2), pp. 5-13.
- Son, J. H., Lee, S. Y., Han, C. H. and Kim, J. o. (2007). "A Study on the Critical Success Factors for Engineering step on Plant Project" *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, KICEM, 8(6), pp. 227-234.
- Spender, J. C. and Grant, R. M. (1996). "Knowledge and the firm: overview." *Strategic management journal*, 17,S2, pp. 5-9.
- Tak, H. W., Won, S. K., Hwang, K. H., Han, C. H. and Lee, J. B. (2010). "Development on Standard Process of Pre-Construction Phase for Overseas Plant Projects" *The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea*, pp. 806-811.
- Won, S. K., Kang, M. W., Lee, J. B., Kim, S. K. and Han C. H. (2008). "An Analysis of Procurement Processes for the Application of System Prototype of Overseas Plant Projects" *Journal of the Architectural Institute of Korea Structure & Construction*, 24(2), pp. 113-120.
- Yang, S. W. and Jung, J. S. (2015). "The Case Study on Elon Musk and Tesla Motors: Based on the Analyses of Competitive Advantage Using Diamond Model" *Management Consulting Research*, 15(2), pp. 197-209.

요약 : 건설사들은 국내 건설 경기 침체에 따라 해외 사업을 모색하고 건축, 토목, 플랜트 등 다양한 사업을 수주하여 진행하고 있다. 해외 건설 공종 중 플랜트 공종은 지난 10년간(2005년~2014년) 전체 수주금액 중 평균 68.9%를 차지하며 국내 건설기업의 주력 공종으로 자리잡고 있다(해외건설협회). 그러나 플랜트 사업은 저가수주로 인해 최근 10년간 해외플랜트 수주 상승세와는 다르게 수익률은 저하되고 있으며 최근 미 금리 인상과 유가하락 장기화로 인해 플랜트 사업의 발주량은 더욱 저하될 것으로 예측되고 있어 향후 플랜트 사업 수주 경쟁은 더 심화될 것으로 전망되고 있다. 이러한 상황 속에서 기업이 지속적인 경쟁우위에 서기 위해서는 먼저 현재 국내 기업의 강점과 약점을 파악하여야 한다. 따라서 본 연구는 국내 기업의 플랜트 사업 수행 내부역량을 분석하기 위해 자원기반이론을 바탕으로 한 VRIO모형을 기반으로 사업 내부역량 평가 프레임워크를 개발하였다. 사업 내부역량 평가 프레임워크는, 문헌고찰을 통해 사업 수행단계 별(사업기획 및 계획, 설계, 구매조달, 시공) 지표를 도출하고 각 지표를 자원기반이론을 바탕으로 한 VRIO모형을 기준으로 전문가의 설문을 통해 우선순위 및 경쟁력수준을 도출하는 절차로 개발되었다.

키워드 : 자원기반이론, VRIO 모델, 플랜트 사업, 역량평가
