

# 국내 엔지니어링 기업의 해외 PMC 사업 역량강화 방안

이바울\* · 이창준\*\* · 한승헌\*\*\* · 이정훈\*\*\*\*

Lee, Baul\*, Lee, Changjun\*\*, Han, Seung Heon\*\*\*, Lee, Jeonghun\*\*\*\*

## International PMC Project Competency Enhancement Strategies for Domestic Engineering Companies

### ABSTRACT

Korea's construction engineering companies are facing difficulties in deterioration of international construction profitability because they focus on traditional engineering fields such as design and construction supervision. Therefore, it is necessary to strengthen competency of high-add-value engineering field such as Project-Management-Consultancy (PMC). This paper aims to suggest the strategies to enhance the international PMC competency. This study identified the competency factors for international PMC, using Borich needs assessment and Locus for focus model. As a result, step-by-step strategies were suggested according to the competency level in domestic engineering companies. The results of this study will assist Korean engineering companies to consider the important competencies for international PMC projects. Furthermore, enhancement strategies are going to be proper references for domestic engineering companies which prepare the international PMC project.

**Key words** : International PMC, Engineering company, Borich needs assessment, Locus for focus

### 초록

국내 엔지니어링 기업은 설계, 감리 및 시공과 같은 전통적인 엔지니어링 분야에만 사업을 집중적으로 수행함에 따라, 해외건설 수익성 악화의 어려움을 겪고 있다. 따라서 PMC와 같은 고부가가치 엔지니어링 분야의 역량을 강화할 필요가 있다. 본 연구는 해외 PMC 사업 진출을 위한 역량강화 방안을 제시하고자 한다. 보리치 요구도 평가와 로커스 포 포커스 모형을 통해 해외 PMC 역량 요인을 규명하였으며, 정량분석과 정성 분석을 종합적으로 고려하여 국내 엔지니어링 기업의 역량수준에 따른 단계별 향상전략을 제시하였다. 본 연구는 국내 엔지니어링 기업이 해외 PMC 사업을 위한 주요 역량을 파악하고, 해외 PMC 사업을 준비하는데 국내 기업에 참고 전략이 될 것이다.

**검색어** : 해외 PMC, 엔지니어링 기업, 보리치 요구도 평가, 로커스 포 포커스 모형

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

국내 엔지니어링 기업들은 해외건설 수익성 악화문제 및 EPC (Engineering Procurement Construction) 사업의 경쟁강도 증가 등으로 인하여 해외사업에서 어려움을 겪고 있다(Ha, 2015). 이러한 상황에도 불구하고 국내 엔지니어링 기업들은 여전히 상세설계,

\* 정회원 · 연세대학교 건설환경공학부 석사 (Yonsei University · admire\_js@yonsei.ac.kr)

\*\* 정회원 · 연세대학교 건설환경공학부 박사과정 (Yonsei University · leecj1026@yonsei.ac.kr)

\*\*\* 중신회원 · 교신저자 · 연세대학교 건설환경공학부 교수 (Corresponding Author · Yonsei University · shh6018@yonsei.ac.kr)

\*\*\*\* 연세대학교 건설환경공학부 석사과정 (Yonsei University · 91\_sirius@yonsei.ac.kr)

Received October 23, 2017/ revised November 13, 2017/ accepted December 8, 2017

시공 등 제한적인 사업구조로 저수익, 고리스크 영역에 집중되어 있으며 고부가가치 엔지니어링 영역에 관한 업무수행 역량은 부족한 실정이다(MOTIE, 2010). 이에 따라 국내 건설엔지니어링 산업의 발전을 위해서 PMC (Project Management Consultancy)와 같은 핵심 엔지니어링 영역에서의 역량 강화의 필요성이 제기되고 있다(Lee et al., 2013; Ji, 2015; Ha, 2015). 따라서 본 연구에서는 국내 엔지니어링 기업이 해외 PMC 사업을 진출하기 위한 역량요인을 도출하고, 미흡한 역량요인을 강화하는 방안을 제시하는 것을 목표로 한다.

### 1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 국내 엔지니어링 기업의 PMC 사업 역량 강화를 위한 전략을 제안하는 것을 목표로 두고 있다. 이를 위해 산업적 관점과 학문적 관점에서 제시된 PMC에 대한 정의를 토대로 기 수행된 PMC 프로젝트의 특성을 분석하였다. 그 후, 문헌고찰을 통해 가장 적합한 역량 개념 및 이론을 정립하고, 연구를 설계하였으며 가설을 수립하였다. PMC에 관련된 여러 문헌과 전문가 인터뷰를 기반으로 핵심 역량요인을 도출하였다. 최종적으로 도출된 역량요인을 국내 전문가 설문조사를 통해 정량적으로 분석하고, 다시 정성적 관점에서 전문가 인터뷰를 통하여 PMC 사업 역량 강화 전략을 제시하였다(Fig. 1).

## 2. 연구동향

### 2.1 PMC 관련 연구동향

Memon et al.(2011)은 PMC 기업 관점에서 프로젝트 비용에 영향을 미치는 요인을 조사하기 위하여 영향인자에 대한 리커트(Likert) 5점 척도의 설문을 통해 인자 간 우선순위와 상관도를 분석하고, 가장 강력한 영향인자는 사업범위 변경과 잦은 설계변경이라고 주장했다. Zhao et al.(2011)은 중국 내 해외 PMC 기업을 분석함으로써 PMC 사업의 경쟁전략 연구를 SWOT을 기반으로

수행하고 17가지 전략을 도출해냈다. Sarda and Dewalkar(2016)는 PMC 사업 관련 문헌 고찰을 통해 PMC 기업의 필요성과 역할에 대한 연구를 수행하였다. 이 연구는 PMC 기업이 건설 현장에서 다양한 문제에 직면하였으며 이를 해결하기 위해서 기업의 모든 기술과 경험을 기반으로 해야 한다고 제안했다.

기존에 수행된 연구들은 대부분 해당 국가의 특성에 맞추어진 PMC 기업의 역할을 다루고 있으며 질적 연구가 주를 이루고 있다. 따라서 PMC 역할의 중요성을 도출하더라도 그 해결책에 대한 연구는 미흡하였으며, 질적 연구와 양적 연구가 분리되어 실질적인 결론을 내리지 못하였다. 또한 연구결과를 우리나라 PMC 사업환경에 적용하기가 어렵다. 그러므로 우리나라 건설엔지니어링산업에서의 PMC 사업 역량강화 해결책을 제시하기 위해서는 역량이론을 바탕으로 국내 엔지니어링업체 기반 양적 연구를 질적 연구와 연계시켜 진행해야 한다.

### 2.2 역량이론에 대한 연구

역량이론에 대한 연구는 다각적으로 연구되어왔지만 크게 외부적 관점과 내부적 관점으로 구분할 수 있으며, 각 이론은 시대의 흐름에 따라 시대를 대표하는 이론으로 자리 잡았다.

외부적 관점은 산업적 관점을 기반으로 한다. 가장 대표적인 이론은 Porter(1981)가 제안한 다이아몬드 모델로, 특정 기업의 성공 요인은 동태적 상황과 산업 특성을 포함한 환경적 조건에 기인한다고 설명하고 있다. 이 모델은 환경적 조건을 요소조건, 수요소조건, 기업 전략과 구조 및 경쟁 조건, 관련 및 지원 산업 조건으로 구분하여 내생변수로 두고 정부와 기회요인을 외생변수로 설정함으로써 내생변수의 효과적 활용을 꾀하였다. 내부적 관점은 기업이 보유하고 있는 자원에 집중한 자원기반관점이다. Wemerfelt (1984)는 고객에게 서비스를 제공하기 위해 이용되는 기업의 자원은 독특한 특성을 가지고 있으며, 기업의 수익성파에 영향을 준다고 말했다. Barney(1991)는 더 나아가 기업의 자원은 가치 있고 희소성이 있으며, 다른 기업이 모방하기 어려워 대체 불가능한 속성을 가짐으로써 경쟁우위를 선점할 수 있다고 주장했다. 하지만 이러한 관점 역시 기업 경쟁력을 자원에만 초점을 맞춰 역동적인 경영환경에서 조직의 성과를 설명하는 데에 어려움이 있었다. 이러한 배경으로, Teece et al.(1997)은 급변하는 경영환경 변화에 대응하기 위해 기업 내·외부 역량을 통합하여 재구성하는 동태적 역량(Dynamic Capability)을 정의하였다. 이 관점은 새로운 자원 조합을 통해 직접적으로 경쟁우위에 올라서기 보다는 그 기초를 제공한다는 점에서 새로운 이론으로써 제시되었다(Weerawardena and Mavondo, 2001). 또한 독립적으로 경쟁력을 갖기보다는 종속적으로 기업 의사결정자의 영향을 받아 기업의 문제를 해결하고 이를 실증적으로 입증한다는 특성을 지닌다(Flynn et al., 2010).

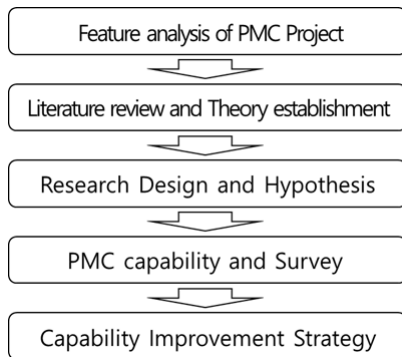


Fig. 1. Research Process

기존의 이론들은 각각의 요인을 도출할 수는 있었지만, 각각 이론의 한계를 개선하기 위한 해결책을 제시할 수 없었다. 따라서 본 연구에서는 내외부적 관점의 역량이론을 포괄적으로 적용하여 PMC 사업에 대한 기업의 역량을 분석하였다. 더욱이 역량을 기업의 자원적 관점에서 보고 해외 PMC 사업 역량을 강화하기 위해 기업 역량을 통합하고 재구성하는 동태적 역량 관점에서 역량향상 방향성을 제안하였다.

### 3. 연구 설계

본 연구는 해외 PMC 사업 역량을 정확하고 체계적으로 분석하는 데에 목적을 두고 있다. 따라서 먼저, 연구 가설을 기반으로 세부가설을 설정하고 도출된 역량요인을 설문을 통해 정량적으로 평가하고 요인 간 우선순위와 상관도를 해석하였다. 이어서 동태적 역량이론의 구조적 관점을 적용하여 전문가 인터뷰를 통해 PMC 역량강화 방안을 제시하였다.

#### 3.1 가설 설정

해외건설 분야에서의 성공요인이 무엇인가에 대한 연구는 활발히 진행되어왔다. 특히, 다양한 작업들이 연속적으로 얽혀있어 주공정(Critical Path) 분석에 대한 연구가 진행되었다(Jaafari, 1984; Royer, 1986; Lu and Li, 2003). 또한 건설사업의 업무성과에 대한 근본적인 향상전략으로써 가장 핵심적인 역량요인이 무엇인지에 대한 연구 역시 활발히 진행되었다(Andersen et al., 2007; Kim and Kim, 2013; Hanna et al., 2016). 그러므로 해외 PMC 시장에 진출하기 위한 근본적인 진출 전략으로써 현재 국내 엔지니어링 기업의 상황을 고려한 핵심 역량을 파악하는 과정이 중요하다. 따라서 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1: 현재 국내 엔지니어링 기업들의 수준에 맞는 해외 PMC 사업 우선순위 역량이 존재한다.

Ha0 : 해외 PMC 사업을 위한 역량과 엔지니어링 기업들의 현재 역량 간의 차이는 크지 않다.

Ha1 : 해외 PMC 사업을 위한 역량과 엔지니어링 기업들의 현재 역량 간의 차이는 매우 크다.

Hb0 : 해외 PMC 사업을 위한 국내 엔지니어링 기업의 핵심 역량을 향상시키는 것은 어려울 것이다.

Hb1 : 해외 PMC 사업을 위한 국내 엔지니어링 기업의 핵심 역량을 향상시키는 것은 어렵지 않을 것이다.

PMC 기업에 대한 문헌고찰에 따르면, 많은 연구들이 요인도출과 사례조사를 통해 특성분석을 하는 것에 그치고 있다. PMC 사업의 이해 목적이라면 좋은 참고자료가 될 수 있지만, 기업 입장에

서 실질적인 상세 계획을 수립하기에는 무리가 있다. 또한 기업 수준이 아닌 국가나 사업 수준의 접근법으로 전략을 제시하는 경우가 많아 기업이 실제로 전략을 도입하는 데에 실질적인 도움이 되기 어렵다. 따라서 국내 엔지니어링 기업의 실증데이터를 기반으로 기업 수준의 전략을 수립하는 것이 필요하다. 이를 위해 다음과 같이 가설을 설정하였다.

가설 2: 해외 PMC 사업의 역량 강화를 위한 역량특성별 전략은 차이가 있다.

Hc : 해외 PMC 사업의 주요 역량요인에 큰 영향을 주는 특성요인이 존재할 것이다.

Hd0 : 해외 PMC 사업 수주경쟁력과 수행경쟁력을 제고하기 위한 동태적 역량에는 큰 차이가 없다.

Hd1 : 해외 PMC 사업 수주경쟁력과 수행경쟁력을 제고하기 위한 동태적 역량에는 큰 차이가 있다.

### 4. 해외 PMC 사업 역량의 실증적 분석

#### 4.1 역량요인 도출

지난 2010년부터 2015년까지 수행된 국내 기업의 해외 PMC 사업은 80건으로 시장규모는 약 580억 원으로 추산되지만(KENCA, 2016), 엔지니어링 기업 주도로 진행된 사업은 20% 수준이며, 대부분은 공공기관 주도로 수행한 사업으로 분석되었다. 이로 인해 국내 엔지니어링 기업이 가진 해외 PMC 사업 경험은 많지 않아 국내 엔지니어링 기업이 구체적으로 필요한 역량을 파악하기 어렵다. 따라서 해외 PMC 사업을 수행하기 위해 국내 엔지니어링 기업을 초점으로 역량요인을 파악해야한다.

본 연구에서는 기존에 수행된 해외 PMC 사업에 대한 연구문헌 및 PMC 사업 특성을 기반으로 다음과 같은 관점에서 1차적으로 역량요인을 도출하였다. 먼저 지금까지의 연구는 생애주기별 업무에 초점이 맞춰져 있었지만 본 연구는 업무와 차별화되는 역량요인을 도출하는 데에 집중하였다. 다음으로 한 가지 관점만 적용한다면 정확한 분석결과를 내놓을 수 없기 때문에, 외부적 관점으로는 Porter(1981)의 다이아몬드 모델을 적용하였고 내부적 관점으로는 Barney et al.(2005)의 자원기반관점의 요인을 기반으로 두 관점을 종합적으로 고려한 역량요인을 도출하였다. 또한, PMC는 컨설팅을 제공하는 서비스이므로 Moon et al.(2010)이 제시한 컨설팅트 입장에서 역량분류체계를 건설산업 관점으로 수정하여 적용하였다. 이후, 전문가 인터뷰를 통해 보완 및 검토하여 최종적으로 3가지 역량특성(조직, 지식, 수행)에 따라 36개의 역량요인을 도출하였다(Appendix 1).

### 4.2 데이터 수집

앞서 도출한 해외 PMC 역량요인에 대한 국내 엔지니어링 기업들의 실증분석을 위해서 설문조사지를 개발하였다. 국내 전문가 중 해외 PMC 사업을 수행해본 전문가가 많지 않기 때문에 설문조사의 범위를 해외 PMC 사업을 직간접적으로 경험하였거나, 이에 대한 지식이 있는 전문가로 조사범위를 넓혔다. 또한 총 데이터의 수집기간은 약 한달 정도가 소요되었으며, 수집방법으로는 전자메일을 이용하였다. 총 설문조사지의 응답율은 34%였으며, 수집된 설문지 중 데이터의 결측값이 많은 설문조사지는 배제하여 최종적으로 75개의 수집된 데이터에 대해서 분석을 실시하였다.

설문조사 대상은 해외사업 10년 이상이 42%로 가장 많았으며,

Table 1. Respondents Information (Lee, 2017)

Engineering experts					
International Project		Main work area		Affiliation	
Carrier	Ratio (%)	Work	Ratio (%)	Name	Ratio (%)
30y >	19%	Plan	20%	Engineering	88%
20y >	20%	Design	42%	Academic	8%
10y >	42%	Bidding	21%	Public	4%
10y ≤	19%	Con./O&M	17%		

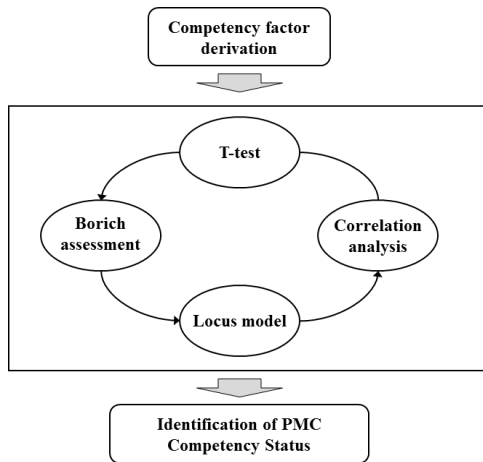


Fig. 2. Framework of Empirical Competency Analysis (Lee, 2017)

주로 수행한 업무로는 설계가 42%로 가장 많았다. 또한 설문조사자의 88%가 엔지니어링 업체에 근무하는 전문가였으며, PMC 사업에 대한 지식이 있는 학계나 PMC 발주를 수행해본 공공기관의 설문조사 데이터도 수집되었다(Table 1).

설문지 측정방법으로는 가설에서 제시된 역량수준의 차이점과 향상의 어려움을 검증하기 위해 역량수준과 해외업체 대비 중요도, 향상가능성의 관점에서 리커트(Likert) 5점 척도로 측정하였다.

### 4.3 핵심 역량요인의 정량적 분석

역량에 대한 요구수준은 많은 연구자들에 의해 다양한 방법으로 측정되어 왔지만 일반적으로 현재 수준과 요구되는 중요 수준간의 차이로 정의되고 있다(Borich, 1980; Witkin and Altschuld, 1995; Queeney, 2000; Choi, 2002). 본 연구에서는 역량 요구수준을 정량화하기 위한 방법으로써 Oh et al.(2014)이 제안한 분석체계를 토대로 연구를 진행하였다(Fig. 2).

먼저, t-test를 이용하여 현재 수준과 중요 수준의 평균값의 차이가 통계적으로 유의미한지 검증한 뒤, 역량요인의 우선순위를 배정하기 위해 개선된 보리치 요구도 평가(Complemented Borich Needs Assessment)을 이용하였다(Fig. 3). 이 평가방법은 현재 역량수준(Present Competence Level: PCL)과 요구되는 중요수준(Required Competence Level: RCL)을 모두 고려하여 역량요도를 산출하고 그 값에 따라 우선순위를 산정한다(Table 2).

하지만, 이 분석으로 역량요인의 우선순위를 산정하더라도 역량요인이나 사례의 수가 너무 많을 경우 우선순위를 고려해야할 범위를 지정하는 데에 어려움이 따르기 때문에(Cho, 2009), 로커스 포 포커스 모형(Locus for Focus model)을 이용하였다. 이 모형은 좌표평면을 사분면으로 나뉘, 1사분면부터 현재 수준과 요구 수준

$$\text{Borich needs assessment} = \frac{\{\sum(RCL - PCL)\} \times \text{Avg.}(RCL)}{\text{No.}}$$

- RCL : Required competence level(Level of importance)
- PCL : Present competence level(Level of current)
- Avg. RCL : Average required level(Mean value of RCL)
- No. : Number of samples

Fig. 3. The Equation of Borich Needs Assessment (Borich, 1980)

Table 2. The Priority Decision of International PMC Competencies (Lee, 2017)

Factors	Competency category															
	Organization							Knowledge				Implementation				
	Personal		Group					Analysis		Innovation		Collaboration		Performance		
	1	2	3	1	2	3	9	2	4	1	4	1	2	4	8	9
Borich's value	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
Locus for Focus	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

간의 큰 차이/요인의 높은 중요도(HH), 큰 차이/낮은 중요도(HL), 작은 차이/낮은 중요도(LL), 작은 차이/높은 중요도(LH)로 구분하여 요인의 분포패턴으로 직관적인 결과를 보여준다. 그 다음 두 분석모델에서 제시된 우선순위 중 공통된 상위 우선순위 항목을 1차 우선순위로, 하나에만 포함된 항목을 2차 우선순위로 설정하고 설정된 항목들을 실제로 요구되는 역량강화수준과 비교 분석하였다.

#### 4.4 정량적 분석 결과

T-test 결과에서는 1개의 요인을 제외한 모든 역량요인에서 유의미한 차이가 나타났다. 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않은 정보체계 활용능력(Skillful ability to utilize Information system) 항목은 보리치 요구도 평가에서도 가장 낮은 순위에 위치하여 실제 해외 PMC 사업에서 중요한 역할을 하지 않는 것으로 분석되었다. 하지만 나머지 대부분의 항목들에서는 유의미한 차이가 나타났으므로 가설 Ha0은 기각되고 Ha1이 채택되었다.

로커스 포 포커스 모형 분석 결과(Fig. 4)에서는 가로축의 중앙값은 역량중요도에 대한 평균으로 3.966이고, 세로축의 중앙값은 역량중요도와 현재수준의 차이에 대한 평균으로 1.338을 나타냈다. 또한 1사분면과 3사분면에 가장 많은 요인이 분포하였으며, 2사분면과 4사분면의 경우 매우 적은 역량요인이 분포하였다. 2사분면과 4사분면은 각각 큰 차이/낮은 중요도, 작은 차이/높은 중요도를 의미하므로 요인이 많이 분포할수록 산업수준이 높다는 것을 의미한다. 따라서 분석결과는 국내 엔지니어링 산업 수준이 아직 미성숙한 단계라고 말하고 있다. 이는 Ha1 가설을 더욱 지지해준다.

로커스 포 포커스 모형의 HH영역에 속한 요인을 보리치 요구도 평가과 비교하여 16개 요인으로 추려냈고(Appendix 2), 이를 3점

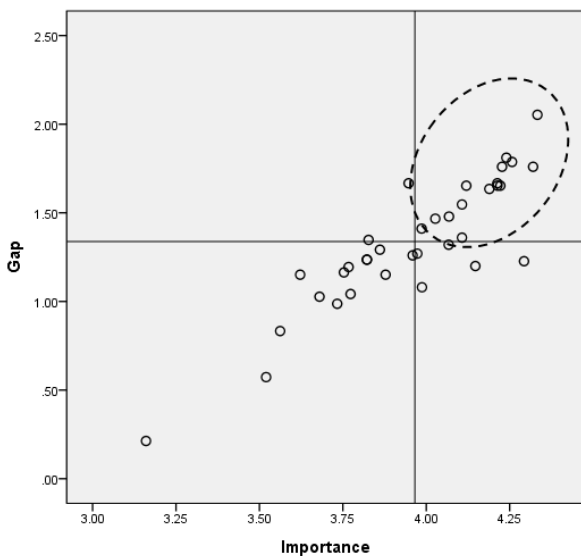


Fig. 4. Result of the Locus for Focus Model (Lee, 2017)

기준으로 향상가능성 측면에서 평가하였다. 평가결과 4개의 요인(KA2,4, IP8,9)을 제외한 12개의 요인의 향상가능성이 긍정적으로 분석되었다. 이는 전체 역량요인 중 75%에 해당하는 역량요인이 향상가능성이 높다는 것을 나타낸다. 따라서 국내 엔지니어링 기업의 해외 PMC 사업을 위한 주요 역량을 강화하는 것은 어렵지 않을 것으로 판단되었다. 따라서 Hb0 가설은 기각되고 Hb1 가설이 채택되었다.

#### 5. 해외 PMC 역량강화 방안

##### 5.1 동태적 역량요인 도출

본 연구에서는 Teece et al.(1997)이 제시한 동태적 역량이론의 조직·관리적 절차(Organization and managerial process)를 차용하였다. 이 절차는 기업 활동에 내재되어있는 동태적 역량이 경쟁우위를 결정하는 과정으로써, 기업 내·외부 자원을 통합하여 새로운 역량을 창출하고 시행착오를 통해 효과적으로 기업 활동을 변화시켜 자원을 근본적으로 재구성하는 과정을 말한다. 따라서 동태적 역량이란 실질적인 기업 역량을 의미하기보다는 기업의 역량을 변화시키고 강화시키는 활용적인 성격을 가진다(Teece et al., 1997; Fynn et al., 2010). 이러한 특성을 바탕으로 문헌고찰을 통해 동태적 역량요인의 후보군을 선정하였으며, 각각의 역량요인에 대하여 코드를 부여하였다(Appendix 3).

##### 5.2 국내 엔지니어링 기업의 분류

해외 PMC 역량을 강화시키기 위한 동태적 역량의 적용법은 모든 기업에게 동일하지 않다. 역량강화방안은 각 기업의 상황에 맞는 맞춤형 전략으로써 제시되어야 한다. 따라서 해외 PMC 역량

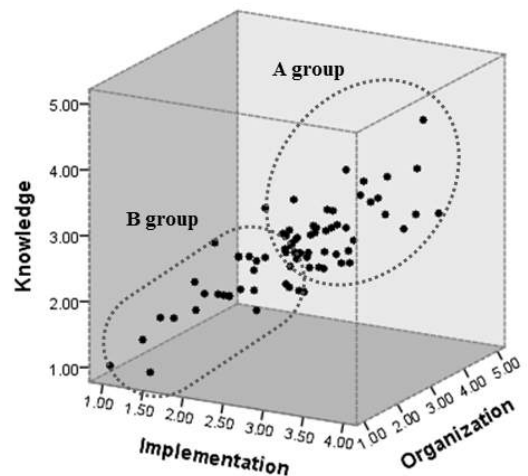


Fig. 5. Classification of Domestic Engineering Companies (Lee, 2017)

에 대하여 조사된 75개의 샘플을 앞서 제시된 역량요인의 3가지 특성별(구조, 지식, 수행) 평균값을 기준으로 계층별 군집분석을 통해 군집 수를 파악하고 K-평균 군집분석을 통해 각 군집에 해당하는 표본 특성을 파악하였다(Fig. 5). 그 결과, 군집 수는 2개로 나타났으며 역량 수준이 좋은 A그룹과 비교적 수준이 낮은 B그룹으로 분류되었다.

각각 분류된 그룹의 설문조사지 정보를 활용하여 그룹별 공통된 특성을 도출하였다. A그룹에 속한 표본은 49개로, 해외 엔지니어링 사업을 활발히 수행하고 실적도 상위권 그룹에 속하는 것을 알 수 있었다. 또한 PMC 사업 측면에서 보면, 몇 차례 해외 PMC 사업 경험을 가지고 있지만 아직 초기 단계에 머무르고 있으며 사업성고가 좋지 않았다. 그러나 추후 해외의 선진 기업들과 같이 활발하게 PMC 사업을 수행할 수 있는 잠재적 그룹이기도 하다. B그룹에는 26개의 표본이 속해있었다. 이 기업들은 국내에서 중위권 수준의 실적을 내고 있으며, 해외 PMC 사업을 알고 사업진출을 고려하고 있지만 사업경험은 없는 것으로 나타났다.

### 5.3 역량수준별 향상전략

분류된 그룹별 맞춤 전략을 도출하기 위해 동태적 역량이론을 분석하고 전문가 인터뷰를 수행하였다. 인터뷰 방식은 반구조화된(Semi-structured) 방법으로 수행하였으며, 미리 동태적 역량에 대한 사전조사지를 배포하고 조사결과를 기반으로 심층 인터뷰를 수행하였다. 인터뷰 인원은 국내 전문가 5명 및 해외 전문가 2명과 수행하였으며, 기존에 도출한 동태적 역량 관점에서 두 그룹에게 적합한 전략에 대해 인터뷰 하였다.

심층 인터뷰를 수행한 결과 해외 PMC 역량을 향상시키기 위한 동태적 역량 후보군 이외의 다른 성격의 동태적 역량이 거론되었다. 이는 국내 엔지니어링 기업의 특성에 맞는 동태적 역량이 필요하다는 것을 나타내며, 문헌을 통해 도출한 후보군과 인터뷰를 통해 제시된 동태적 역량을 함께 고려하여 향상전략을 제안하였다.

또한 Teece(2007)는 기업의 관점의 동태적 역량의 향상 방향성을 다음과 같이 3가지로 정의하였다. 기업의 역량을 내부자원으로 정의하여 이를 향상시키기 위한 전략으로 기회를 감지(Sensing)하고, 이를 구축할 수 있으며(Seizing), 나아가 내부역량을 재구성(Reconfiguration)할 수 있다. 따라서 이러한 관점은 국내 엔지니어링 기업군 관점에서 역량수준별 향상전략의 방향성을 제시할 수 있다.

#### 5.3.1 국내 상위역량 그룹(A)

A그룹은 전체적으로 PMC 역량수준이 비교적 높고 해외 PMC 사업경험이 있는 그룹이다. 또한 EPC와 같이 넓은 범위의 사업수행 경험은 풍부하지만 PMC 사업에 필요한 발주자 관점의 사업관리역

량은 부족한 것으로 분석되었다. 이것은 설계와 시공 등의 전통적인 영역의 엔지니어링 역량은 높지만 PMC 사업을 위한 사업계획, 개발 등 고부가가치 영역의 역량은 부족한 것을 나타낸다.

따라서 A그룹의 PMC 특성의 역량을 구축하기 위하여 부족한 영역의 역량을 부분적으로 구축(Seizing)하고 보유하고 있는 역량을 PMC사업에 맞게 재구성(Reconfiguration)하는 전략이 필요할 것으로 판단된다(Teece, 2007).

#### 5.3.2 그룹(A)의 세부역량별 제안

##### 5.3.2.1 조직역량측면

조직역량에서는 크게 3가지 측면에서 미흡한 것으로 분석되었다. 첫째, A그룹의 기술력은 이미 해외에서도 인정받고 있고, 사업 수행 시 전문 인력을 적절하게 아웃소싱(outsourcing)하는 능력도 갖추고 있다. 그러나 계획단계에서 필요한 전문인력이 부족한 상황이다. 둘째, 해외 PMC 사업수행시 시스템에 의한 사업수행능력이 부족하다. 국내 엔지니어링 기업은 사업수행경험과 노하우를 가장 중요시 여기는 경향이 있다. 하지만 해외 PMC 사업의 경우 수행경험의 부족으로 인하여 이러한 관행은 PMC 사업에 있어서 부정적인 영향을 미칠 것이다. 셋째, 조직 내 업무단절성과 의사소통의 부재로 인하여 PMC 사업의 가치창출을 위한 솔루션제안에 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다.

그러므로 장기적 관점에서 기업 내부의 PMC 조직역량 향상을 위해 조직문화(DO) 역량의 전문인력 사내교육을 통해 계획단계 인력양성이 가장 필요하다. 또한 국내의 현실을 받아들이고 해외 선진 기업의 PMC 시스템을 흡수하여 한국 기업에 맞는 PMC 시스템을 구축하여야 한다. 따라서 조직문화(DO) 역량관점의 새로운 기술이나 프로세스를 받아들이는 적응문화(adaptability culture)를 통하여 시스템구축역량을 제고할 수 있을 것이다. 또한 혁신적 프로세스의 관례화(DR) 역량관점의 발주자와의 주기적 원탁회의를 통해 발주자의 정확한 사업가치 및 목적을 파악하는 역량을 확보해야한다.

##### 5.3.2.2 지식역량측면

지식역량에서는 기업의 PMC 지식자원의 보유가 매우 미흡한 것으로 분석되었다. PMC업체는 전생애주기적인 사업이해가 필수적이다. 하지만 현재는 대부분 기업이 CM지식기반으로만 사업을 수행하여 미흡한 사업성적을 보이고 있다. 또한 선진 엔지니어링기업과 같이 시장파악, 리스크분석 등 사업초기단계에 필요한 분석역량이 거의 전무한 것으로 나타났다.

따라서 벤치마킹(DB) 역량의 선진기업 혹은 정부기관과의 연구개발(R&D Consortium)을 통해 신지식을 흡수하고 기업에 필요한 변화를 분석하고 개발해야한다. 또한 혁신적 프로세스의 관례화

(DR) 역량의 PMC워크숍을 활성화시켜 새로운 PMC 사업관련 지식과 도구 등을 습득할 수 있다. 더불어 이러한 간접적인 지식습득 방법은 기업에 지식향상에 대한 동기를 유발시켜 PMC 사업에 대한 가치창출 아이디어의 시발점이 될 수 있다.

### 5.3.2.3 수행역량측면

수행 측면에서는 전반적인 사업관리역량이 미흡한 것으로 분석되었다. PMC 기업은 사업수행 시 발생하는 각종 문제나 이해관계자들의 요구사항에 대해 적절한 대응을 해야 한다. 하지만 발주자의 요구사항에 적절히 대응하지 못하여 PMC 사업에서 공사비와 공기에 부정적 영향을 미치고 있는 상황이다. 더욱이 발주자나 여타 이해관계자들의 요구사항을 빠르게 인지하고 부족한 점을 파악하여 보완하는 선제적 서비스가 제대로 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다.

따라서 여러 이해관계자들의 구체적인 요청에 빠르게 적응하고 수용하는 문화를 형성하기 위해서는 조직문화(DO) 및 혁신적 프로세스의 관례화(DR) 역량을 적용하여 기업내부의 “당일업무완수”, “24시간 이내 고객의 이메일에 응답” 등 조직문화를 확립하고 의사결정절차의 확립을 통하여 발주자 대응을 유도할 수 있다. 이는 이해관계자들과의 원만한 인간관계를 형성에도 영향을 주며 원만한 업무협조를 이끌어내 사업을 효과적으로 통제할 수 있다. 추가로 조직의 재구조화(DS) 역량을 통해 PMC 전담부서를 조직하여 업무속련의 연속성을 보장하여 전반적인 사업수행역량을 향상시킬 수 있을 것이다.

### 5.3.3 국내 중위역량 그룹(B)

B그룹은 PMC 역량수준이 A그룹에 비해 낮고 해외 PMC 사업 경험이 전무하다. 또한 전반적인 사업관리역량보다는 특정분야에 특화된 기술력을 보유하고 있어 사업관리영역에서 매우 취약한 모습을 보인다. 더욱이 기업의 주요사업이 대부분 설계영역에 머물러 있고 대형사업의 경험의 부족 등으로 인하여 PMC 사업다각화에 대한 사업부담이 큰 것으로 분석되었다. 결국 이것은 B그룹의 해외 PMC 사업 흥미도가 떨어지는 결과로 나타났다. 하지만 A그룹과 같은 글로벌 역량을 갖추기 위한 가장 빠른 방법으로는 전략적 재구조화(DS) 역량의 인수합병(M&A) 전략을 생각해 볼 수 있다. 글로벌 기업과의 전략적 인수합병을 통해 PMC를 위한 역량을 단기간에 확보할 수 있기 때문이다. 그러나 B그룹은 기업규모로 인해 인수합병을 위한 재정확보가 어렵고, 단지 PMC 사업만을 위해 인수합병을 진행하기엔 위험부담이 너무 크다. 또한 짧은 기간 안에 기업이 대형화되었을 때, 적절한 경영능력을 갖출 수 있을지 미지수이고 B그룹의 낮은 평판으로 인해 흡수된 주요 PMC 인력이 이탈할 가능성이 있다.

따라서 B그룹은 A그룹과 달리 전반적인 기업내부 자원을 향상시키는 것이 중요하며, 이를 위해 PMC 역량향상 보다는 EPC, EC사업 등의 활발한 수행을 통해 점차 단계적인 PMC 사업으로의 전진이 필요할 것으로 판단된다. 그리고 A그룹 수준의 역량이 확보된다면 엔지니어링 시장에서의 PMC 사업다각화에 대한 필요성을 확인(Sensing)하고 역량을 구축(Seizing)하는 전략이 필요할 것으로 판단된다(Teece, 2007).

### 5.3.4 그룹(B)의 세부역량별 제한

#### 5.3.4.1 조직역량측면

조직적 측면에서는 B그룹은 A그룹과 마찬가지로 전문 인력 역량에 대한 강화방안이 필요하다. 하지만 A그룹과 다른 점은 기업 내부에서 전문 인력을 양성하는 것에 집중하기보다는 아웃소싱능력을 배양한 후, 장기적으로 전문 인력 양성 전략으로 확대되어야 한다는 것이다. 이는 아웃소싱에 의존하게 될 경우 자체적인 인력 통제와 순환이 어려워 역량향상에 장애가 될 수 있기 때문이다. 또한 B그룹의 경우, 해외 PMC 사업경험이 전혀 없기 때문에 초기에 자체적인 전문 인력역량강화에는 어려움이 있을 것으로 판단된다.

따라서 전략적 재구조화(DS) 역량을 통해 현지 기업과의 합작투자(Joint Venture)를 형성하여 사업경험을 쌓아 시간적·비용적으로 효율적인 역량강화를 기대할 수 있을 것이다.

#### 5.3.4.2 지식역량측면

지식역량은 A그룹과 크게 다르지 않다. 하지만 A그룹과는 다르게 B그룹의 기업 규모가 작고 외부평판이 높지 않기 때문에 인수합병(M&A)과 같은 기업 재구조화 전략은 알맞지 않다.

따라서 벤치마킹(DB) 역량의 국내 A그룹과의 연구개발(R&D Consortium)이나 전략적 재구조화(DS) 역량의 합작투자(Joint Venture)를 형성하여 A그룹의 사업노하우나 지식을 좀더 효율적으로 습득하여 지식역량을 향상시킬 수 있다. 이를 무임승차 효과(Free-rider effect)라고 하는데, 이는 선발 진출에 따르는 리스크를 회피할 수 있고 적은 R&D 비용으로 최적의 효과를 얻는 것을 말한다(Schnaars, 2002). 따라서 국내 A그룹 혹은 해외 PMC 기업과의 전략적 제휴와 연구개발이 이루어진다면 가장 효율적인 지식역량강화를 이뤄낼 수 있을 것이다.

#### 5.3.4.3 수행역량측면

수행역량에서는 B그룹에 많은 제약이 따른다. PMC 기업은 사업관련 이해관계자들을 평가하고 선정하며 이들과의 조화로운 사업관리를 수행해야하는 중요한 업무를 맡게 된다. 하지만, 프로젝트에 참여하는 수많은 이해관계자들은 대체적으로 역량수준과 평

판이 낮은 PMC 기업의 리더십에 대해 의구심을 갖게 된다. 더욱이 B그룹의 경우 해외 사업에서 중요한 의사소통을 원활하게 진행할 수 있는 인력이 매우 부족한 것으로 나타났다.

따라서 B그룹은 PMC 사업에 앞서 다양한 해외사업경험을 통해 평판을 쌓아 신뢰를 얻는 것이 중요하며 동태적 역량적용을 통한 PMC 역량향상은 아직 이르다고 판단된다. 사업수행인력의 경우는 전략적 재구조화(DS) 역량의 아웃소싱을 통해 의사소통역량을 단기간에 향상시킬 수 있지만, 기업자체의 PMC 역량수준을 향상시키기 위해서는 기업자체 교육 및 풍부한 해외사업경험 등이 이루어져야 할 것이다.

### 5.3.5 제도적 관점의 공통이슈

A그룹과 B그룹이 해외 PMC 시장에 진출하는 데에 가장 중요한 공통적인 쟁점은 해외 PMC 실적인 것으로 분석되었다. 해외 PMC 수행실적이 절대적으로 부족하기 때문에 해외 PMC 발주에 참여하기 어려워 PMC 사업으로 진출하지 못하는 악순환이 계속되고 있다. 또한 현재 몇몇 국내 엔지니어링 기업은 이미 PMC 업무범위에 해당하는 경험이 있음에도 불구하고 기존의 공구별 발주체계와 실적인정체계에 의해 제대로 실적을 인정받지 못한 것으로 분석되었다.

그러므로 국내 엔지니어링 기업이 PMC 사업에 참여하기 위한 실적을 보유하기 위해서는 제도적 뒷받침이 필요할 것으로 판단된다. 또한 신규 실적을 확보하는 차원에서 각종 법적 규제를 받지 않는 규제프리시범사업을 추진하는 방안이나 파트너링에 기반을 둔 대규모 건설사업을 민간-공공 협업 PMC 형태로 시범 수행하는 방안이 고려될 수 있을 것이다.

## 6. 결론

본 연구에서는 국내 엔지니어링 기업들이 해외 PMC 사업을 진출하기 위한 역량을 도출하였다. 또한 현재 기업의 역량수준에 따라 두 그룹으로 나누어 각각 조직, 지식, 수행 측면으로 구분하여 역량향상 전략을 제시하였다.

역량 수준이 높은 A그룹의 역량향상 전략은 다음과 같다. 조직역량측면에서는 PMC 관련 전문인력을 양성해야 한다. 또한 선진 기업의 PMC 시스템을 흡수하여 국내 기업에 맞는 시스템을 구축해야 한다. 지식역량측면에서는 선진기업 또는 정부기관과의 연구개발을 통해 기업에 필요한 변화를 분석하고 개발해야 한다. 수행역량측면에서는 이해관계자들의 요구사항을 빠르게 인지하고 보완하는 선제적 서비스가 이루어져야 한다.

역량 수준이 낮은 B그룹은 해외 PMC 사업경험이 전무하다. 따라서 다음과 같은 역량향상 전략이 필요하다. 조직역량측면에서

는 직접 전문인력을 양성하는 것보다 아웃소싱 능력을 우선적으로 키운 후 장기적으로 인력양성 전략으로 확대해야 한다. 지식역량측면에서는 A그룹과의 컨소시엄이나 합작투자를 구성하여 경험을 쌓는 것이 중요하다. 수행역량측면에서는 다양한 해외사업을 통해 경험을 쌓고 신뢰를 구축하는 것이 우선시 되어야 하고 단기적으로 아웃소싱을 통해 전문인력을 보충해야 한다.

제도적 관점에서는 A그룹과 B그룹 모두 실적을 보유하는 것이 중요하기 때문에 규제프리 시범사업이나 파트너링 기반의 민간-공공 협업 PMC 사업 등을 수행하여 실적을 인정받는 것으로 PMC 사업을 확대해 나가야 한다.

본 연구는 해외 PMC 사업경험이 적은 국내 엔지니어링 기업을 대상으로 사업역량에 대해 조사하였기 때문에 적은 샘플과 PMC 전문가의 부재로 인하여 구체적인 역량분석과 향상방안 도출에 어려움이 있었다. 하지만, 국내 엔지니어링 기업들의 역량수준에 대한 실증적인 데이터분석을 통해 해외 PMC 사업진출을 위한 정량적 분석을 실시하였으며, 인터뷰를 통한 정성적 분석을 추가하여 역량향상 전략까지 제공하였다. 이는 건설사업의 학문적 관점에서 PMC 분야에 대한 연구방향성을 제공하는 데 의의가 있다고 하겠다. 향후에는 실제 PMC 사업의 사례분석(Case study)를 통해 사업환경에 따른 구체적 역량관리 방안 및 동태적 역량에 대해서 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것이다.

## 감사의 글

본 연구는 2015년도 정부(과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. NRF-2015R1A2A1A09007327).

## References

- Andersen, B., Henriksen, B. and Aarseth, W. (2007). "Benchmarking of project management office establishment: extracting best practices." *Journal of Management in Engineering*, Vol. 23, No. 2, pp. 97-104.
- Barney, J. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of Management*, Vol. 17, No. 1, pp. 99-120.
- Barney, J. B. and Hesterly, W. (2005). *Strategic Management and Competitive Advantage Concepts and Cases*, 3rd Edition. Pearson. London.
- Borich, G. D. (1980). "A needs assessment model for conducting follow-up studies." *Journal of Teacher Education*, Vol. 31, No. 3, pp. 39-42.
- Chang, S. J. (2007). *Strategic management in the age of global competition*, 5th Edition. Pakyongsa.
- Cho, D. Y. (2009). "Exploring how to set priority in need analysis



- with survey.” *A Journal of Research in Education*, Vol. 35, pp. 165-187 (in Korean).
- Choi, J. (2012). “Dynamic capability building of technology-based ventures in the international context: the case of Korean game companies in Japan.” *Journal of Strategic Management*, Vol. 15, No. 1, pp. 33-63.
- Choi, J. I. (2002). *A practical guide to needs assessment for HRD*, Hakjisa (in Korean).
- Choi, S. J. (2014). *The dynamic capabilities of construction companies to meet changing environments*, Doctoral Thesis, Yonsei University, Seoul, South Korea.
- Daft, R. L. (2010). *Understanding the theory and design of organizations*, 10th Edition, Mason, OH : South-Western.
- Flynn, B. B., Wu, S. J. and Melnyk, S. (2010). “Operational capabilities: hidden in plain view.” *Business Horizons*, Vol. 53, No. 3, pp. 247-256.
- Ha, S. W. (2015). *An analysis of phase-based competitiveness of project management consultants in the overseas building projects introducing IPA*, Master Thesis, Hanyang University, Seoul, South Korea (in Korean).
- Hanna, A. S., Ibrahim, M. W., Lotfallah, W., Iskandar, K. A. and Russell, J. S. (2016). “Modeling project manager competency: An integrated mathematical approach.” *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 142, No. 8, 04016029.
- Jaafari, A. (1984). “Criticism of CPM for project planning analysis.” *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 110, No. 2, pp. 222-233.
- Ji, B. O. (2015). *Global competitiveness of korean civil engineering consultancy services in developing countries*, Master Thesis, University of Seoul, Seoul, South Korea (in Korean).
- Kim, S. B. and Kim, Y. B. (2013). “A study on core competencies to increase global competitiveness for the korean construction industry - Focusing on discrepancies between construction and design competencies.” *Journal of Korean Society of Civil Engineers*, Vol. 33, No. 6, pp. 2529-2539 (in Korean).
- Korea Engineering & Consulting Association (KENCA) (2016). *PMC project performance statistical data* (in Korean).
- Lee, B. (2017). *How to improve competencies for international PMC Project - Focusing on engineering companies*, Master Thesis. Yonsei University. Seoul. South Korea.
- Lee, B. N. (2015). *Reconstruction of PMC experience of high-speed railway (Mega-Project) construction project: Experiences and implications for developing overseas PMC market entry strategy*, Institute of Construction and Environmental Engineering.
- Lee, K. W., Han, S. H., Park, H. K. and Chin, K. H. (2013). “Strategies for balancing the competitiveness between engineering and construction in the Korean infrastructure industry.” *Journal of The Korean Society of Civil Engineers*, Vol. 33, No. 1, pp. 347-354.
- Lu, M. and Li, H. (2003). “Resource-activity critical-path method for construction planning.” *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 129, No. 4, pp. 412-420.
- Memon, A. H., Rahman, I. A., Abdullah, M. R. and Azis, A. A. A. (2011). “Factors affecting construction cost in mara large construction project: Perspective of project management consultant.” *International Journal of Sustainable Construction Engineering and Technology*, Vol. 1, No. 2, pp. 41-54.
- Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE) (2010). *The 21st national competitiveness enhancement committee*. MOTIE, pp. 5-9.
- Moon, H. J., Kim, T. H. and Leem, C. S. (2010). “Development of consulting capability assessment model and its application.” *Entrue Journal of Information Technology*, Vol. 9, No. 2, pp. 93-106 (in Korean).
- Oh, S. K., Jun, J. S. and Park, Y. H. (2014). “Complementing a typical educational needs analysis using a survey in setting the priority of the needs.” *The Journal of Research in Education*, Vol. 27, No. 4, pp. 77-98 (in Korean).
- Porter, M. E. (1981). “The contributions of industrial organization to strategic management.” *Academy of Management Review*, Vol. 6, No. 4, pp. 609-620.
- Queeeney, D. S. (2000). “Continuing professional education.” *Handbook of adult and continuing education*, C. E. Kasworm, A. D. Rose and J. M. Ross-Gordon, SAGE, Thousand Oaks, California, pp. 375-391.
- Royer, K. (1986). “The federal government and the critical path.” *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 112, No. 2, pp. 220-225.
- Sarda, A. and Dewalkar, S. (2016). “Role of project management consultancy in construction.” *International Journal of Technical Research and Applications*, Vol. 4, No. 2, pp. 317-320.
- Schnaars, S. P. (2002). *Managing imitation strategies*, Simon and Schuster, New York, N.Y.
- Teece, D. J. (2007). “Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance.” *Strategic Management Journal*, Vol. 28, No. 13, pp. 1319-1350.
- Teece, D. J., Pisano, G. and Shuen, A. (1997). “Dynamic capabilities and strategic management.” *Strategic Management Journal*, pp. 509-533.
- Weerawardena, J. and Mavondo, F. T. (2011). “Capabilities, innovation and competitive advantage.” *Industrial Marketing Management*, Vol. 40, No. 8, pp. 1220-1223.
- Wernerfelt, B. (1984). “A Resource-Based View of the Firm.” *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 2, pp. 171-180.
- Witkin, B. R. and Altschuld, J. W. (1995). *Planning and conducting needs assessments: A practical guide*, Sage, Thousand Oaks, California.
- Wohlgemuth, V. and Wenzel, M. (2016). “Dynamic capabilities and routinization.” *Journal of Business Research*, Vol. 69, No. 5, pp. 1944-1948.
- Zhao, Z. Y., Zuo, J. and Zillante, G. (2011). “Situation and competitiveness of foreign project management consultancy enterprises in China.” *Journal of Management in Engineering*, Vol. 27, No. 4, pp. 200-209.

## Appendix

Appendix 1. Hierarchy of Competency Factors (Lee, 2017)

Competency		No	Competency factors	External	Internal
Main category	Sub category				
Organization	Personal competency	1	Experts by design sectors such as FEED, Conceptual design, etc	●	●
		2	Specialization in high value-added business such as pre-planning, F/S, Operating, etc		
		3	Management specialists such as contract, claim, language, financing	●	●
		4	Ability to understand design codes		
		5	Information system utilization (BIM, etc)	●	●
	Group competency	1	Long-term expert training system	●	●
		2	Globalized career management system	●	●
		3	Cost & schedule management reliability		
		4	Localization through branch office	●	●
		5	Possessing technical ability such as patent, new technology	●	●
		6	Information&data management organization in PMO	●	●
		7	Infrastructure (database) for data access	●	●
		8	System to access necessary information and securing related contents		●
		9	Track record for entering market	●	
Knowledge	Analysis competency	1	Evaluation capability for contractor		●
		2	Analysis of international construction market and law/institution of target country		
		3	Collect and manage information about project participants (clients, builders, etc)		
		4	Risk analysis ability		●
	Innovation competency	1	Benchmarking know-how from advanced firms		
		2	Design considering the environment of target country		●
		3	Creative design considering the culture of target country		●
		4	Economical design		●
Implementation	Collaboration competency	1	Network system for sharing overseas experts	●	●
		2	Strategic alliance with overseas firms	●	●
	Performance competency	1	Preemptive response & understanding client's requirement	●	
		2	Total solution service reliability		
		3	Ownership about PMC project		●
		4	Ability to control various stakeholder		
		5	Recognize the importance of information management (reporting)		●
		6	Quality management		
		7	Procurement management		
		8	Development & Initiation process ability	●	
		9	Planning process ability		●
		10	Executing process ability		●
11	Monitoring & Controlling process ability		●		
12	Closing process ability		●		

Appendix 2. The Results of Need Assessments (Lee, 2017)

Category		No	Average			T value	Borich needs assessment		Easiness of Improvement	
Main	Sub		PCL	RCL	GAP		Value	Rank		
Organization	Personal	1	2.547	4.189	1.635	12.332*	6.850	9	3.333	
		2	2.560	4.213	1.653	11.292*	6.966	8	3.054	
		3	2.560	4.320	1.760	11.604*	7.603	4	3.054	
		4	2.947	4.147	1.200	8.602*	4.976	23	3.667	
		5	2.947	3.520	0.573	3.800*	2.018	35	3.667	
	Group	1	2.280	4.333	2.053	15.313*	8.898	1	3.054	
		2	2.280	3.947	1.667	11.595*	6.578	11	3.054	
		3	2.589	4.068	1.479	11.169*	6.019	13	3.411	
		4	2.446	3.622	1.151	7.451*	4.167	30	3.446	
		5	2.947	3.160	0.213	1.554	0.674	36	3.667	
		6	2.689	3.562	0.833	5.681*	2.968	34	3.459	
		7	2.689	3.973	1.270	8.959*	5.047	20	3.459	
		8	2.541	3.767	1.194	8.659*	4.500	26	2.541	
		9	2.446	4.257	1.811	11.194*	7.922	2	3.411	
	Knowledge	Analysis	1	2.541	3.822	1.236	8.626*	4.724	24	3.411
			2	2.541	3.986	1.411	9.430*	5.625	15	2.541
			3	2.541	3.822	1.236	8.626*	4.724	24	2.541
4			2.547	4.213	1.667	11.595*	7.022	6	2.813	
Innovation		1	2.560	4.027	1.467	10.204*	5.906	14	3.333	
		2	2.747	3.733	0.987	7.623*	3.684	33	3.493	
		3	2.747	4.067	1.320	9.363*	5.368	17	3.493	
		4	2.747	4.107	1.360	9.874*	5.585	16	3.493	
Implementation	Collaboration	1	2.560	4.107	1.547	9.859*	6.352	12	3.333	
		2	2.446	4.240	1.811	11.440*	7.678	3	3.446	
	Performance	1	2.699	3.959	1.260	8.074*	4.989	21	3.534	
		2	2.589	3.753	1.164	8.997*	4.370	28	3.411	
		3	2.589	3.861	1.292	9.288*	4.987	22	3.356	
		4	2.589	4.222	1.653	11.798*	6.978	7	3.356	
		5	2.689	3.878	1.151	7.279*	4.463	27	3.459	
		6	3.067	4.293	1.227	10.404*	5.266	18	3.507	
		7	2.708	3.773	1.042	7.343*	3.931	31	2.947	
		8	2.467	4.120	1.653	11.692*	6.812	10	2.760	
		9	2.467	4.227	1.760	11.790*	7.439	5	2.920	
		10	2.907	3.987	1.080	7.486*	4.306	29	3.133	
11	2.480	3.827	1.347	10.757*	5.153	19	2.960			
12	2.649	3.680	1.027	7.071*	3.779	32	3.000			

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Appendix 3. Candidates of Dynamic Capabilities (Lee, 2017)

Process	Dynamic capability	Code	Specific contents	Reference					
				Choi (2014a)	Wohlgemuth (2016)	Chang (2007)	Choi (2012b)	Lee (2015)	Daft (2010)
Integration	Vertical integration	DV	Backward integration	●		●			
			Forward integration	●		●			
	Strategic restructuring	DS	Functional agreement			●	●		●
			Joint venture with local firms			●			●
Reconfiguration	Strategic restructuring	DS	Corporate restructuring (ex. M&A)				●		●
			Expert's outsourcing			●	●		●
			Financial restructuring			●			
Learning	Routinized innovative process	DR	Organizational restructuring	●	●	●			
			Timely and properly decision-making process		●			●	
	Benchmarking	DB	R&D consortium				●	●	
			Functional benchmarking			●			
	Organization culture	DO	Reliable labor-management culture			●			●
			Adaptability culture			●			●