

AWP (Advanced Work Packaging) 체계 도입을 위한 국내건설기업의 필요 조직역량 도출 연구

문수환¹ · 윤성민² · 박찬영³ · 조태상⁴ · 한승헌^{5*}

¹연세대학교 건설환경공학과 석사 · ²영남대학교 건설시스템공학과 교수 · ³연세대학교 건설환경공학과 박사과정 ·
⁴대우건설 플랜트사업본부 부장 · ⁵한국건설기술연구원 원장

Identifying the Organizational Competency Factor for Implementing AWP (Advanced Work Packaging) in perspective of Korean EPC Contractor

Moon, Soohwan¹, Yun, Sungmin², Park, Chan Young³, Cho, Tae Sang⁴, Han, Seung Heon^{5*}

¹Graduate Student, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University

²Professor, Department of Architectural Engineering, Yeungnam University

³Graduate Student, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University

⁴General Manager, Division of Industrial Plant, Daewoo E&C

⁵Director, Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology

Abstract : EPC contractors have made continuous efforts to develop integrated project execution methods to improve the performance of industrial plant project. In particular, the concept of Advanced Work Packaging (AWP) has been recently presented by readjusting the existing "Work Packaging" concept as part of the integrated project execution method from the project life-cycle perspective. However, Korean EPC contractors are still unfamiliar with the AWP implementation. Thus, this study aims to identify the organizational competency factor for effective implementation of AWP. For this purpose, first, this study identified the expected risks in AWP project and the 29 organizational competency factors to manage risks. Second, five experts verified the suitability of factors and supplemented the factors. Finally, 37 factors were identified as organizational competency factors for implementing AWP.

Keywords : Advanced Work Packaging (AWP), Industrial Plant Project, Integrated Project Execution Method

1. 서론

1.1 연구 배경 및 필요성

Advanced Work Packaging (AWP)은 2015년 미국 Construction Industry Institute (CII)와 캐나다의 Construction Owners Association of Alberta (COAA)에서 모범 실무(Best Practice)로 채택한 통합적 프로젝트 사업수행방법 혹은 플랫폼이다(Halala&Fayek, 2018). CII (2013a)에 따르면 통상 30억불 이상의 자본이 투입된 대형 프로젝트에 AWP 체계를 도입할 경우 공사비/공기 절감, 생산성 향상 등 프로젝트 성과관리에 도움이 되는 것으로 분석되었다. 이에 따라,

글로벌 EPC 플랜트 시장에서 AWP를 통한 사업수행에 관심이 증대되고 있으며, 발주처 요구사항으로 AWP 도입을 Invitation to Bid (ITB) 문서에 명시하는 사례가 증가하고 있다.

이러한 시장 추세에 따라 국내 EPC 업체들도 전사적 차원에서 해외시장에서 AWP 기반의 사업 수행을 위한 노력을 기울이고 있으나, AWP 체계를 효과적으로 도입하기 위한 준비사항은 무엇인지, 전사적 차원에서 필요한 역량이 무엇인지에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 국내 EPC 업체들 또한 AWP 체계 도입 초기 단계로 기반 마련이 충분치 않고, AWP 체계에 대한 연구가 심층적으로 수행되지 못했기 때문이다.

따라서 글로벌 EPC 시장에서 AWP 도입 확산이라는 추세에 대응하고 해외 플랜트 시장에서 국내 기업의 경쟁력 향상을 위하여, 기업관점에서 AWP를 효과적으로 도입하고 수행하는데 필요한 조직역량에 대한 체계적인 분석과 조직역

* **Corresponding author:** Han, Seung Heon, Department of Civil and Environmental Engineering, Yonsei University, Seoul 03722, Korea
E-mail: shh6018@yonsei.ac.kr
Received February 27, 2020; **revised** -
accepted March 18, 2020

량 향상을 위한 전략에 대한 논의가 필요하다.

1.2 연구 범위 및 내용

본 연구는 기업관점에서 효과적인 AWP 도입을 위한 정성적 연구로서, AWP 체계를 정의하고, 국내 EPC 기업 전사적 차원에서 AWP 도입 및 수행을 위해 필요한 조직역량을 도출하고자 한다. 또한, 본 연구는 해외 플랜트 건설 사업만을 대상으로 하며, AWP 체계 도입시 필요한 조직역량을 특정 업체에 맞추지 않고, 국내 EPC 업체를 하나의 집단으로 고려하여 광의적 차원에서 필요한 조직역량을 도출하였다.

2. 연구수행 방법

본 연구는 AWP 체계를 정의하고, 기업 관점에서 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량을 도출하는 것을 목표로 한다. 이를 위해 조직역량 분석의 프레임워크로 널리 활용되는 맥킨지 7S 모델을 기반으로 7가지 관점(전략, 구조, 시스템, 기술, 구성원, 조직 스타일, 공유가치)에서 효과적인 AWP 도입을 위해 국내 EPC 기업의 필요 조직역량을 도출하였다. 연구수행 방법 및 절차는 <Fig. 1>과 같다.

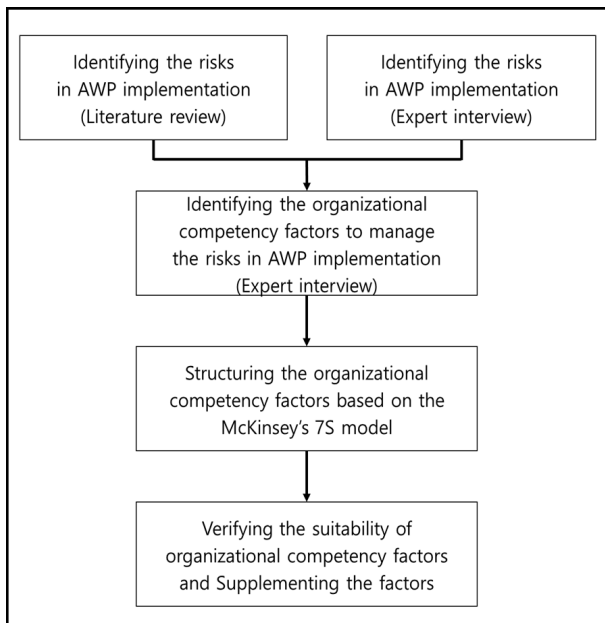


Fig. 1. Research Process

AWP 도입을 위한 조직역량 도출을 위한 첫 번째 단계로 선행연구 고찰과 국내 EPC 기업 현직자 인터뷰를 통해 AWP 수행시 발생 가능한 주요 리스크를 도출하였다. 두 번째로 각 리스크를 관리하기 위해 필요한 조직역량을 도출하였다. 세 번째로 도출된 AWP 수행시 필요한 조직역량을 맥킨지 7S 모델 프레임워크에 맞추어 구조화하였다. 마지막으

로, AWP 도입시 필요한 주요 조직역량 항목들의 적합성에 대해 전문가 검증을 수행하고, 보완하는 작업을 수행하였다.

3. 문헌고찰

3.1 Advanced Work Packaging (AWP)의 개요

프로젝트 계획 및 관리 방식으로 Work Package 방식, Building Information Modeling 방식, Activity-based Job Costing 방식, Lean Construction 방식 등이 전통적으로 널리 활용되어왔다(CII, 2016b). 그러나 프로젝트의 규모가 거대해지고 복잡성이 증가함에 따라 기존의 방식들은 예측성 저하, 이해관계자 간의 협업역량 저하, 시공성 고려 미흡 등의 한계점들이 제기되었다(Halala & Fayek, 2018). 이러한 한계점을 극복하기 위해 설계-조달-시공을 포함한 프로젝트 생애주기 관점에서 체계적이며 효율적으로 사업을 관리할 수 있는 통합 사업수행방식으로 AWP가 제시되었다. 특히 Work Package는 프로젝트를 수행하는 과정에서 가장 기본적이며 효과적인 방식으로 그동안 널리 활용되어왔다(Siami-Irdemoosa et al., 2015). AWP는 기존 Work Package 구성 방식 중 하나인 작업분류체계(Work Breakdown Structure: WBS)에서 시공성을 고려하고, 공종 간의 간섭을 최소화한 정교한 연결을 위한 구조 개선을 위해 제시되었다. 미국 CII에서는 AWP에 대하여 다음과 같이 정의하였다.

“초기 계획에서 시작하여 프로젝트를 실행하는 과정에서 발생하는 설계, 조달, 시공 과정의 계획적이고 실행 가능한 연속적인 업무 절차” (CII, 2013a)

이러한 AWP는 2010년 전후로 북미지역의 다국적 에너지 기업들에서 발주된 프로젝트에서의 도입을 시작으로, 최근 중동, 아프리카 지역의 프로젝트에서 도입 사례가 증가하고 있어 전 세계적으로 도입을 요구하는 사례가 확산하고 있음을 알 수 있다. 또한, 지난 5년간 상위 10위권 이내의 수주액을 기록한 국내 주요 EPC 업체의 현직자를 대상으로 한 인터뷰 결과 대다수의 업체에서 AWP 도입을 계획하고 있으나, 아직까지 적용한 사례가 부족한, 초기 단계임이 확인되었다.

3.2 AWP의 구성 및 흐름

AWP 체계는 프로젝트에 포함된 모든 물리적 요소들에 대한 정보들을 포함한다. 각각의 물리적 요소들은 크게 Construction Work Package (CWP), Engineering Work Package (EWP), Installation Work Package (IWP)로 구성되어 있으며, 이러한 패키지들을 구성하는 가장 기본이 되는 단위는 Construction Work Area (CWA) 이다(CII, 2013a). 각 구성 패키지는 <Fig. 2>와 같은 계층 구조를 가진다.

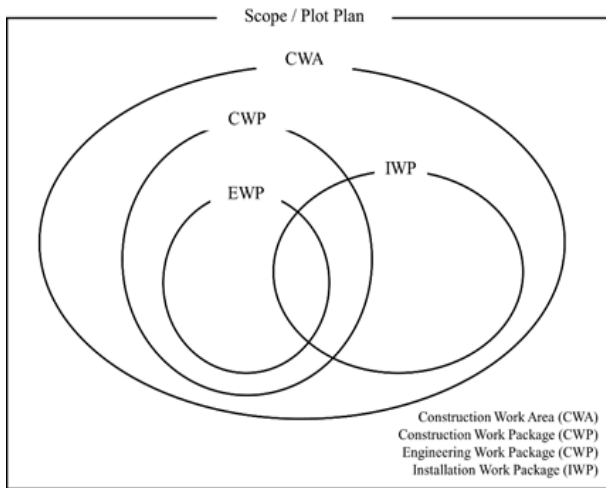


Fig. 2. Hierarchy of AWP Components (Adapted from Yogesh, 2019)

CWA는 프로젝트 범위 및 계획에 따라 수행된 기능 및 지리적 기능으로 나눈 작업 영역으로, 프로젝트의 전체 단계에서 기본 단위로 사용되는 AWP 구성 요소의 기본 지리 정보를 분류한 것이다(Ryan, 2014). CWP는 독립적이고 구체적인 건설 작업 범위, 예산 및 일정을 정의하는 시공 계획서이다(CII, 2013a). 프로젝트 내에 포함되는 모든 시공 정보(예를 들면, 공기, 공사비, 인력 동원계획 등)가 그룹화 되어 패키지 내에 포함되게 되며, 여러 CWP가 하나의 CWA에 포함될 수 있다(Yogesh, 2019). EWP는 CWA를 고려한 범위 내에서, 설계 작업의 범위를 정의하며, 일반적으로 EWP의 설계 작업범위는 공종 별로 나뉜다. 또한, 도면, 조달 산출물, 사양 및 협력업체 포함되어 있으며 CWP 일정에 따라 합의된 순서대로 결과물이 산출되게 된다(Yogesh, 2019). IWP는 실제 현장에서의 근로자들이 1주일 혹은 2주일 동안에 진행하는 세부 작업 내역을 포함하고 있는 패키지들(Pellegrino, 2018), IWP는 CWP와 분리되어 있어 최종 도면을 모두 포함하게 된다(Ryan, 2014). 각 세부 AWP 패키지별 주요 내역은 <Table 1>과 같다.

AWP 체계 내에 포함되는 주요 구성요소들은 <Fig. 3>과 같은 순서로 확립되어간다. FEED 단계에서 확립된 CWA를 통해 프로젝트의 입찰 및 계획단계에서부터 EWP 및 CWP

Table 1. Contents of AWP Components (Adapted from Yogesh, 2019)

AWP Component	Contents
CWA (Construction Work Area)	Information of logical area
CWP (Construction Work Package)	<ol style="list-style-type: none"> 1. All contents of EWP 2. Construction scope of work 3. Craft / Manpower 4. Direct field equipment and materials 5. Safety guideline 6. Quality guideline 7. Special permits / Regulatory 8. List of subcontractors 9. Vendor support data 10. Plan for scaffolding 11. Special equipment / tools / consumables 12. Waste management guidelines 13. Risk management guidelines 14. Turn-over document 15. Contract lists
EWP (Engineering Work Package)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engineering scope of work 2. Drawings 3. Engineering specifications & Standards 4. Bill of Materials 5. Procurement information 6. Vendor documents 7. Quality requirements
IWP (Installation Work Package)	<ol style="list-style-type: none"> 1. All contents of CWP and EWP 2. Installation scope of work 3. Detailed activities (The lowest level) 4. Information of resources (e.g. equipment, tools, materials, labour, work instructions, safety, special conditions, etc.) 5. Quality control guideline 6. Interdependencies of resources 7. Risk planning 8. Error proofing

의 제약조건들을 정의함으로써, 프로젝트 초기 단계에서부터 현장에서의 시공성을 고려한 계획을 수립할 수 있다. 또한, 시공 일정을 설계 단계에서 수립함으로써 설계 단계에서부터 체계적인 시공계획을 수립할 수 있다. 이러한 AWP 체계 내에서의 사업수행 방식은 EPC 산업에서 그동안 지속적으로 제기되어온 설계-조달-시공 단계간의 협업 문제를 근본적으로 해결할 수 있는 체계라 할 수 있다.

앞서 살펴본 프로젝트 수행방식 혹은 플랫폼으로서의 AWP 체계는 현장에서의 시공성을 고려한 작업패키지를 구성함으로써 기존 사업수행 방식에 비해 상당한 사업성과 개선사례가 보고되었다(CII, 2013a). 20여 건이 넘는

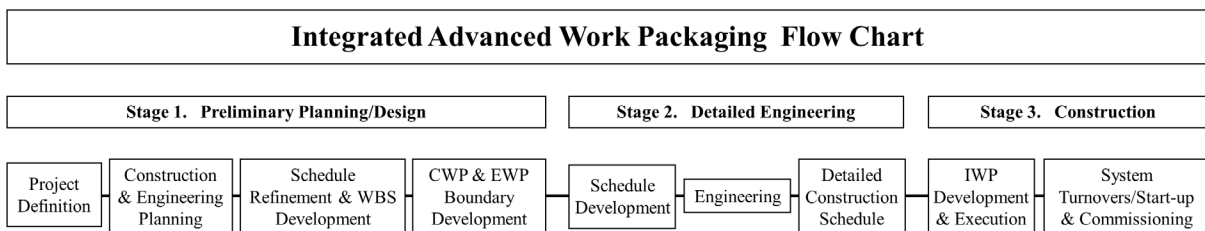


Fig. 3. Workflow of Advanced Work Packaging

AWP 체계를 도입한 프로젝트 사례를 분석한 CII의 연구의 결과에 따르면 AWP 도입에 따라 프로젝트의 현장 생산성은 10~25%가 증가하였으며, 전체 프로젝트 비용의 경우 5~10% 감소, 현장 시공 과정에서의 Rework 저하, 초기 프로젝트 계획단계에서 물량산출 등의 건적의 예측성 증가, 프로젝트 정보의 시각성 향상, 안전사고율 감소 등의 성과에서 향상된 것으로 보고되었다(CII, 2013a).

3.3 AWP 수행을 위한 조직역량 진단 방법론

본 절에서는 AWP 수행을 위해 필요한 조직역량 도출과 관련한 선행연구들을 분석하고, 이를 토대로 EPC 업체들이 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량을 도출하기 위한 방법론을 모색하고자 한다. 앞선 절에서 살펴본 통합적 사업수행방식 혹은 플랫폼으로서 AWP를 체계적으로 프로젝트에 도입할지에 대한 진단 및 평가 방안으로, 미국 CII는 AWP Audit Protocol, AWP Maturity Model, AWP Project Definition Assessment Tool이 제시한 바 있다(CII, 2013b). 평가 방안 별 설명과 요소들은 <Table 2>와 같다.

Table 2. Contents of AWP Evaluation Methods (Adapted from CII, 2013b)

Method	Description	Evaluation Factors
AWP Audit Protocol	To assess readiness before starting AWP implementation with organizational / functional role in a specific project	1. Status of the AWP implementation strategy 2. Roles & Responsibilities of stakeholders 3. Roles & Responsibilities of each disciplines 4. Method of data coordination & integration 5. Staffing plan 6. Execution planning 7. History management (Document control)
AWP Maturity Model	To Assess the status of the organization's AWP implementation in three stages	1. General perception of AWP in stakeholders 2. Status of project AWP strategy 3. Status of work process & deliverables 4. status of organizational culture & performance metrics 5. Status of AWP training & Support
AWP Project Definition Assessment Tool	To assess contents in the AWP procedure at project execution stages (EPC stage)	1. Overall project definition 2. Construction planning 3. Engineering planning 4. Refinement of schedule work breakdown structure 5. CWP boundary development 6. EWP boundary development

미국 CII에서 제시한 AWP 평가방법은 프로젝트 내에 AWP 체계가 얼마나 효과적으로 적용되고 있는지를 확인하기 위한 방법으로, AWP 도입 과정에서 필요한 조직역량이

무엇인지에 대한 구체적인 요인들을 명료하게 제시하지는 못했다. AWP 도입 초기 단계인 대부분의 EPC 업체의 경우에는 이러한 AWP 평가방법을 도입하기 이전에 효과적으로 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량이 무엇인지 혹은 전사적 차원의 개선이 필요한 부분이 무엇인지에 대한 방향성을 제시할 수 있는 연구가 필요한 실정이다.

3.4 조직역량 진단 방법론

조직역량은 조직 관리능력, 조직의 업무 절차 및 시스템, 관리 가능한 정보와 지식을 포함하는 유·무형 자산의 집합이다(Barney, 1991). 조직역량은 기업의 경쟁력과 성과분석에 널리 사용되어왔으며, 조직의 재정상태, 인적자원, 조직 자원 등을 포함한다(Aral&Weill, 2007; Singh et al., 2016). 1990년대 초부터 건설업에서도 조직의 기술력을 평가하거나 전략 수립을 목적으로 조직역량이라는 개념이 도입되었다(Wethyavivorn et al., 2009). 선행연구에서 주로 활용되었던 조직역량 분석방법론은 <Table 3>과 같다.

Table 3. Comparison among Organizational Competency Evaluation Methods

Method	Description	Advantages & Limitation
Value Chain Analysis (Porter, 1985)	A methodology for identifying the competitiveness of relevant departments within the organization and analyzing existing and potential differences from competitors	Useful to assess static interrelationships among participants in the value chain leading to design-procurement-construction phase Insufficient analysis scope for competency evaluation at company-level
Core Competency Analysis (Hamel, 1990)	A methodology for establishing core competencies of the organization by using expert interviews and brainstorming techniques	Useful to gain conceptual insight into organizational competitiveness and can be used as a strategy based on internal competencies Difficulty in specifying competencies and quantitative measurement
McKinsey's 7S Model (Pascal & Athos, 1981)	A methodology for systematical evaluation and establishing the solution by classifying internal elements of 7 organizational capacities	Useful to analyze systems and to understand the relationship between organizational performance and components within the organization Insufficient consideration for external factors of the organization

본 연구에서는 AWP 수행시 필요 조직역량 구조화를 위하여 맥킨지 7S 모델을 선정하였다. 맥킨지 7S 모델은 조직역량 분석방법론 중 하나로, 조직 차원에서 점검이 필요한 역량을 명료하게 도출할 수 있으며 조직을 구성하는 요소 간의 관계를 포괄적인 시야로 제시할 수 있다는 장점이 있다. 맥킨지 7S 모델의 구성요소와 정의는 <Table 4>와 같다.

Table 4. Definition of the Elements of McKinsey's 7S Model

Dimension	Definition
(1) Strategy	Company plans to respond to changes in external environments
(2) Structure	Basis of specialization and co-ordination of organization
(3) System	Company processes and procedures that reveal how business activities and decisions are made
(4) Style	The way the company operates or how the members of the organization interact
(5) Staff	Human resource management process
(6) Skill	The distinctive competences of company
(7) Shared Values	The standards and norms for guiding members' behavior and company's behavior, and thus the philosophy of organization

4. AWP 도입을 위한 조직역량 도출

4.1 선행연구 고찰 및 현직자 인터뷰

EPC 업체가 AWP 도입시 필요한 조직역량을 도출하기 위한 과정으로 본 연구에서는 선행연구 고찰과 AWP 체계에 대해서 교육을 받은 한국 EPC 관련 업종 현직자 50명을 대상으로 AWP 도입 과정에서 EPC 업체가 직면할 것으로 예측되는 주요 리스크와 이를 방지하기 위해 사전에 점검이 필요한 조직역량 항목을 도출하였다.

본 연구는 CII (2015)에서 20개 AWP 적용 프로젝트 수행 시 발생한 20가지의 리스크를 분석하였다. 이를 토대로 국내 연구기관에서 진행된 AWP 교육과정에 참석한 50명의 현직자를 대상으로 한 1차 인터뷰를 통해 AWP 수행시 발생 가능한 리스크를 추가로 도출하였다. 이후 현직자 30인 (2019년 해외건설협회 통계자료 기준 해외 플랜트 수주액 상위 7개사 중 3개사 근무)을 대상으로 2차 인터뷰를 통해 AWP 수행시 예측되는 리스크를 방지하기 위하여 필요한 조직역량 항목을 도출하였다. 2차 인터뷰 대상자들의 경력과 직급은 <Fig. 4>와 같다.

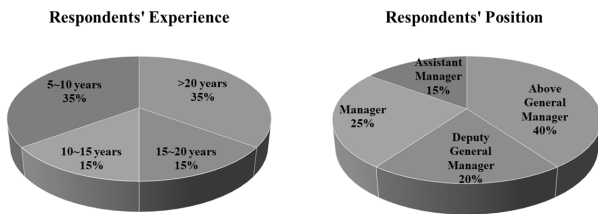


Fig. 4. Demography of Respondents

최종적으로 CII에서의 선행연구 고찰과 2차에 걸친 현직자 인터뷰를 종합하여 AWP 도입시 필요한 조직역량 항목 29개를 <Table 5>와 같이 도출하였다.

Table 5. Risks in AWP Implementation

Risk	Items	Reference
Change Inertia	1. Existence of measurable goals of the AWP implementation 2. Established realistic and achievable milestones for the AWP implementation 3. Set the roles & responsibilities for new position (AWP champion & Workface planner) 4. Existence of disciplines' and departments' roles & responsibilities during AWP implementation	Literature Review
Lack of Buy-in	1. Existence of a education and training strategy 2. Existence of a training program for users 3. Coordination & integration capability of interdepartmental work 4. Supporting from CEO for implementing AWP	Literature Review
Late Engineering Deliverables	1. Restructuring organization for document management and information management 2. Preparation of company-level AWP monitoring process	Literature Review
Lack of Scope Freeze	1. Existence of communication channel between disciplines 2. Existence of communication channel among E-P-C department	Literature Review & Practitioner Interview
Poor Controls Process	1. Existence of AWP operation system 2. Existence of AWP implementation planning 3. Control the change of business execution process due to implementation of AWP 4. Preparation of project-level AWP monitoring process 5. Level of skills for AWP operation in construction department	Literature Review & Practitioner Interview
Lack of Organization Alignment	1. Subcontractor management strategic planning 2. Existence of collaboration strategy with vendor 3. Existence of collaboration strategy with subcontractor 4. Existence of collaboration strategy with client	Practitioner Interview
Poor IT integration	1. IT-based AWP implementation strategic planning 2. Linkage with existing project execution system and AWP operation system 3. Existence of IT infrastructure	Practitioner Interview
Lack of Experience	1. Existence of AWP information classification system 2. Existence of AWP implementation guideline 3. Existence of AWP standard format 4. Existence of AWP Champion in organization 5. Existence of Workface Planner in organization	Practitioner Interview

4.2 맥킨지 7S 모델 기반의 효과적인 AWP 도입을 위한 조직역량 구조화

본 절에서는 앞서 도출한 AWP 도입시 발생할 것으로 예측되는 리스크 8가지를 방지하기 위한 조직역량 항목 29개를 맥킨지 7S 모델을 기반으로 구조화하는 과정을 수행하였다. 우선, 도출한 조직역량 항목 29개를 대상으로 유사한 속성의 것을 구조화하여 중분류에 해당하는 요인 13개로 구조

Table 6. Demography of AWP Experts

Expert Code	Affiliation	Position	EPC Experience	Note
A	Research Institute	Professor	33 yrs	
B	Research Institute	Professor	16 yrs	CII member
C	Consulting Company	CEO	29 yrs	CII member
D	EPC Company	Director	34 yrs	
E	EPC Company	General Manager	19 yrs	AWP Expert

화하였다. 다시 13개의 요인을 대상으로 유사한 속성의 것들을 묶어 맥킨지 7S 모델의 7가지 관점(전략, 구조, 시스템, 기술, 구성원, 조직 스타일, 공유가치)으로 구조화하였다. 최종적으로 맥킨지 7S 모델에 따라 7가지 관점(대분류), 13개의 요인(중분류), 29개의 항목(소분류)으로 구조화하였다. 맥킨지 7S의 정의에 따라 구조화하는 과정에서 연구진의 편향을 최대한 배제하기 위해 <Table 6>과 같은 경력을 보유하고 있는 국내외 AWP 전문가 5인의 자문을 반영하였다.

4.3 효과적인 AWP 도입을 위한 조직역량 도출

본 연구에서 도출한 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량의 타당성을 검증하기 위해 앞선 <Table 6>의 AWP 전문가 5인을 통해 검증작업을 수행하였다. AWP 전문가 5인으로부터 도출된 조직역량 항목들이 EPC 프로젝트의 특성을 반영하였으며, AWP 도입 과정에서 점검이 필요한 조직역량 대부분이 반영되었다는 의견을 전달받았다. 한편, AWP 전문가 5인의 추가적인 검토 과정에서 AWP 도입 과정에서 8개 항목의 조직역량 항목의 추가 반영이 필요하다는 의견이 있었으며, 논의를 통해 추가적인 구조화 작업을 통해 추가로 조직역량 항목을 도출하였다. 또한, AWP 전문가 검증 과정에서 앞서 도출한 AWP 도입시 필요한 조직역량 29개 항목 외에 추가로 도출된 8개의 조직역량 항목(added factor in Table 7)을 반영하여 효과적인 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량 37개 항목을 최종적으로 도출하였다<Table 7>.

Table 7. McKinsey's 7S Model-based Organizational Competency Factors for Implementing AWP

Dimension	Factor	Items
(1) Strategy	Missions & Goals	Existence of measurable goals of the AWP implementation
		Established realistic and achievable milestones for the AWP implementation
	AWP strategic planning	Subcontractor management strategic planning
		IT-based AWP implementation strategic planning
(2) Structure	AWP-based organization structure	Set the roles & responsibilities for new position (AWP champion & Workface planner)
		Restructuring organization for document management and information management
(3) System	AWP infrastructure	Existence of AWP operation system
		Linkage with existing project execution system and AWP operation system
		Existence of IT infrastructure
	AWP information management	Existence of AWP information classification system
		Existence of AWP implementation guideline
		Existence of AWP standard format
	AWP process management	Existence of AWP implementation planning
		Existence of disciplines' and departments' roles & responsibilities during AWP implementation
Control the change of business execution process due to implementation of AWP		
(4) Staff	Human resource management	Existence of AWP champion in organization
		Existence of Workface planner in organization
	Training & Education	Existence of a education and training strategy
		Existence of a training program for users
(5) Skill	AWP quality management	Preparation of company-level AWP monitoring process
		Preparation of project-level AWP monitoring proces
	User's skills	Level of skill for AWP operation in construction department
		Coordination & integration capability of interdepartmental work
(6) Style	Decision maker's leadership (added factor)	Supporting from CEO for implementing AWP
		Supporting from manager(e.g. lead engineer) for implementing AWP
	Communication	Existence of communication channel between disciplines
		Existence of communication channel among E-P-C department
	Organization culture (added factor)	Positive awareness for implementing AWP within the organization
		Organizational acceptance readiness of change
(7) Shared Value	Stakeholders' Alignment	Organizational culture where failure and error cases can be reported
		Existence of collaboration strategy with vendor
		Existence of collaboration strategy with subcontractor
	Performance management (added factor)	Existence of collaboration strategy with client
		Level of performance management within the organization during project execution
		Reliability of performance management
		Preparation of safety guideline in construction phase
History management of the project which implemented AWP		

1) AWP 도입 과정에서 전사적인 방향성을 의미하는 전략 부분에서는 AWP 도입의 뚜렷한 목표 설정, AWP 도입 과정에서 현실적이고 성취 가능한 도입절차 설정이 필요하다고 지적하였다. 또한, 막대한 양의 정보를 포함하는 작업패키지들을 구성하기 위해 IT기반의 AWP 도입전략 수립과 AWP 체계에 맞춰 협력업체와의 관계 수립에 대한 새로운 전략이 필요하다는 지적이 있었다.

2) AWP 수행을 위한 조직구조에서는 AWP 도입에 따라 새롭게 편성되는 신규 직책인 AWP Champion에 대한 권한과 책임 설정을 명확히 해야 하며, 시공업무에서의 Workface planner의 역할을 재정립해야 한다고 지적하였다. 또한, 설계-조달-시공으로 이어지는 사업 수행과정에서 체계적인 업무 흐름을 위한 문서관리 및 정보관리 조직 혹은 체계의 재조정이 필요하다고 지적하였다.

3) 조직 체계 측면에서는 효과적인 AWP 수용을 위한 인프라 체계 구축이 무엇보다도 강조되었다. AWP를 운용할 수 있는 조직 내 업무체계의 구축과 이를 수용할 수 있는 IT기반의 시스템, 기존의 사업수행체계와 AWP 도입에 따라 변화하는 사업수행체계의 연동을 위한 준비가 필요하다. 뿐만 아니라, AWP 내의 정보 분류 체계 및 표준, 수행 가이드라인의 필요성이 제기되었으며, 사업수행 과정에서 설계-구매-시공 부서 간의 역할 및 책임 설정, AWP 도입에 따른 변화하는 업무 흐름 관리, 프로젝트 내 AWP 적용 계획 등에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

4) AWP 도입 과정에서 조직 내 인력관리 측면에서는 신규 직책인 AWP Champion 및 WorkFace Planner 양성의 필요성이 대두되었으며, 기존 인력들에 대한 교육 및 훈련 프로그램 마련의 필요성이 제기되었다.

5) 기술적인 측면에서는 AWP 도입이 체계적으로 잘 이루어지고 있는지에 대한 전사 차원에서의 모니터링 체계와 함께 AWP 도입 초기 단계인 만큼 프로젝트 내부에서 AWP 체계가 원활히 수행되고 있는지에 대한 모니터링 체계 구축이 필요하다. 또한, 프로젝트 초기 단계에서부터 시공 부서에서의 역할이 필요한 만큼 시공 부서의 AWP 체계에 대한 이해가 선행되어야 하며, 각 부서 간 업무 조율에 대한 역량이 강조되었다.

6) 조직 내 업무 방식 혹은 소통 방식을 의미하는 스타일 측면에서는 AWP 도입 과정에서 CEO를 포함하는 의사결정자의 의지가 필요하며, 각 공종간, 설계-구매-시공 조직의 의사소통 채널의 강화가 필요하다. 또한, AWP에 대한 조직 구성원들의 긍정적인 인식, 변화에 대한 준비, 실패와 오류 사례에 대한 지속적인 모니터링이 가능한 조직문화 형성이 필요하다.

7) AWP 체계 내의 프로젝트 수행을 위해서 사업참여자 간의 공유가치가 형성되어야 한다. AWP 체계 이행을 위한 발주처, 벤더, 협력업체와의 협력 체계의 강화와 함께 신뢰성 있는 사업성과 측정 방식의 체계화 및 상세화, 시공 과정에서의 안전 가이드라인 확보, AWP 체계 수행 이력에 대한 관리가 필요하다.

5. 결론

AWP를 글로벌 EPC 프로젝트 발주처에서 필수요구사항으로 적용하고 있는 사례가 증가하고 있다. 그러나 많은 EPC 업체들은 AWP 체계의 도입 초기로 AWP 도입을 위한 전략 수립과 관련된 논의가 이루어지고 있는 단계에 있다. 또한, 아직까지 AWP와 관련된 연구는 미국 CII 및 캐나다의 COAA를 제외하면 아직까지 미흡한 실정이다. 이에 본 연구는 AWP 체계에 대해 개념적인 고찰을 수행하여 AWP 도입시 필요한 조직역량을 도출함으로써, EPC 업체들의 AWP 도입 및 활용과에 기여하고자 하였다.

이를 위해 본 연구에서는 문헌 고찰과 현직자 인터뷰를 통해 AWP 수행 과정에서 발생할 것으로 예측되는 주요 리스크를 도출하였으며, 전문가 인터뷰를 통해 이를 관리하기 위한 29개의 조직역량 항목을 도출하고, 맥킨지 7S 모델 프레임워크에 맞추어 구조화하였다. 마지막으로 AWP 전문가 5인에게 구조화된 조직역량 항목을 검증하고, 미흡한 8개의 조직역량 항목을 추가하여 최종적으로 효과적인 AWP 도입을 위한 필요 조직역량 37개 항목을 도출하였다.

본 연구에서는 한국 EPC 업체를 하나의 집단군으로 가정하여 AWP 도입시 필요한 조직역량을 광의적으로 도출하였기 때문에 기업에서는 각 사의 상황에 맞게 요인을 활용해야 할 것이다. 향후 연구로는 AWP 적용 사례가 축적된 이후 조직역량 항목을 수정/보완하고, 조직역량 평가를 위한 지표 도출 및 평가체계 구축이 수행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 플랜트연구사업의 연구비 지원(과제번호 18IFIP-B089065-05)에 의해 수행됨.

References

Aral, S., and Weill, P. (2007). "IT Assets, Organizational Capacities, and Firm Performance: How Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation." *Organization Science*, 18(5), pp. 763-780.

- Barney, J.B. (1991). "Firm resources and sustained competitive advantage." *Journal of Management*, 17(1), pp. 99-120.
- CII (Construction Industry Institute). (2013a). *Advanced Work Packaging: Design through Workface Execution*. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- CII (Construction Industry Institute). (2013b). *Advanced Work Packaging: Implementation Guidance*. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- CII (Construction Industry Institute). (2015). *Validating Advanced Work Packaging as a Best Practice: A Game Changer*. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- CII (Construction Industry Institute). (2016a). *Advanced Work Packaging: From Project Definition through Site Execution*. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- CII (Construction Industry Institute). (2016b). *Transforming the Industry: Advanced Work Packaging as a Standard (Best) Practice*. Construction Industry Institute, University of Texas at Austin, Austin, TX.
- Halala, Y., and Fayek, A.R. (2018). *Framework to Assess Impacts of Advanced Work Packaging on Work Package and Project Performance*. Construction Owners Association of Alberta, University of Alberta, Edmonton, Canada.
- Hamel, G. (1990). "The core competence of the corporation." *Harvard Business Review*, 68(3), pp. 79-91.
- Pascale, R.T., and Athos, A.G. (1981). "The art of Japanese management." *Business Horizons*, 24(6), pp. 83-85.
- Pellegrino, S.P. (2018). "Introduction to CII's Advanced Work Packaging - An Industry Best Practice." Long International.
- Porter, M.E. (1985). "Technology and competitive advantage." *Journal of business strategy*, 5(3), pp. 60-78.
- Ryan, G. (2014). *AWP-IM-WFP Procedures: Advanced Work Packaging Procedure*, Insight-AWP, Online available: <https://insight-awp.com/wp-content/uploads/2017/10/1.0-Advanced-Work-Packaging-Procedure-Insight-AWP-2017.pdf>.
- Siami-Irdemoosa, E., Dindarloo, S.R., and Sharifzadeh, M. (2015). "Work breakdown structure (WBS) development for underground construction." *Automation in Construction*, 58, pp. 85-94.
- Singh, S.K., Burgess, T.F., Heap, J., Almatrooshi, B., and Farouk, S. (2016). "Determinants of organizational performance: a proposed framework." *International Journal of Productivity and Performance Management*, 65(6), pp. 844-859.
- Wethyavivorn, P., Charoenngam, C., and Teerajetgul, W. (2009). "Strategic assets driving organizational capacities of Thai construction firms." *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(11), pp. 1222-1231.
- Yogesh, S. (2019). *2019 Summer Training Program-Advanced Work Packaging*. Engineering Development Research Center, Seoul National University, Seoul, Korea.

요약 : 플랜트 프로젝트의 성과 향상을 위해 EPC 업체들은 통합적 관점에서의 프로젝트 사업관리 방식 개발에 대해 지속적인 관심을 보이고 있다. 특히, Advanced Work Packaging (AWP)는 프로젝트 생애주기 관점에서 기존의 "작업체계" 개념을 통합하여 프로젝트 수행 방식을 일부 재조정하는 방식으로 사업성과 개선을 위한 방법으로 제시되고 있다. 그러나 아직까지 국내 EPC 업체들은 AWP 도입의 초기 단계로, AWP를 수행하기 위한 구체적인 연구가 부족한 실정이다. 이에 따라, 본 연구에서는 AWP 체계의 도입을 위해 EPC 기업에서 갖추어야 하는 조직역량 도출을 목표로 하였다. 문헌 고찰과 현직자 인터뷰를 통해 AWP 도입시 발생할 것으로 예측되는 주요 리스크를 도출하였으며, 맥킨지 7S 모델 체계에 맞추어 이를 방지하기 위한 29개의 조직역량 항목을 도출하였다. 이후 AWP 전문가 5인의 검증 과정에서 추가적으로 도출된 8개의 조직역량 항목을 반영하여 최종적으로 효과적인 AWP 도입을 위해 필요한 조직역량 37개를 도출할 수 있었다.

키워드 : Advanced Work Packaging (AWP), 플랜트 프로젝트, 통합적 사업관리방식
