

중소기업을 위한 일정 기반의 프로젝트 진도 관리 방안

오요셉 · 김보현[†] · 백재용 · 정소영 · 최영재

한국생산기술연구원 IT융합생산시스템연구그룹

A Method of Progress Management of Projects Based on Schedule for Small and Medium Enterprises

Joseph Oh · Bo-Hyun Kim · Jae-Yong Baek · So-Young Jung · Young-Jae Choi

IT Convergence based Manufacturing System Research Group, Korea Institute of Industrial Technology(KITECH)

Earned value management(EVM) based progress management was designed to systematically manage large or huge projects with budget based criteria. For this reason, existed methods of EVM based progress management have a practical difficulty to apply to small and medium enterprises(SMEs) not possessing enough human resource, time, and cost. In other words, SMEs have performed simultaneously many small-sized projects emphasizing more project delivery than project budget. This study focuses on the area of project management applying to many small-sized projects simultaneously conducted by SMEs. Thus, the method proposed in this study is to manage only the progress of projects after removing cost factor in order to reduce man powers required for allocating the budget of projects to their all activities in detail in the stage of project planning. This study reveals that SMEs are able to manage progress of many projects easily and intuitively using the proposed method.

Keyword: small and medium enterprises, progress management, project, schedule

1. 서론

중소기업은 국내 경제의 근간으로 산업에서 중요한 비중을 차지하고 있다. 2009년 중소기업기술정보진흥원의 조사에 따르면, 중소기업은 전체 생산의 49.4%, 전체 고용의 87.5%를 차지하고 있다. 그렇지만, 중소기업의 생산성은 현재 담보 상태에 있으며 이윤의 감소 추세도 심화되고 있다. 이에 따라 중소기업은 글로벌 무한경쟁에서 살아남기 위해 최근 들어 생산성 혁신을 위한 다양한 도구 및 경영 기법을 필요로 하고 있다. 중소기업의 생산성을 향상시키기 위한 하나의 방법으로 신제품 개발과 같은 특별한 과제를 다루는 프로젝트 관리(project management)가 강조되고 있다. 그러나 Kim(2011)의 연구에 따르면, 건설/엔지니어링, 정보/통신, 제조/생산, 연구개발의 4개 산업

에서 중소기업은 대기업에 비해 프로젝트 관리의 성숙도가 크게 뒤쳐져 있다.

기업의 프로젝트 관리에서 기본적인 수행업무 중 하나는 프로젝트의 현황을 파악하는 것이다. 국내 프로젝트 관리학에서 이것은 진척관리, 진도관리, 성과관리 등의 용어로 표현되고 있는데, 본 논문에서는 프로젝트 진도관리(progress management)라는 용어로 사용한다. 만약 프로젝트의 진도관리가 명확히 이루어지지 않는다면, 기업은 문제 발생 유무 및 원인을 파악할 수가 없어서 프로젝트의 성공적인 수행이 어려워진다. 이렇듯, 프로젝트의 성공적인 수행을 위해서 기업은 진도관리를 체계적이고 명확히 해야 한다. 프로젝트 진도관리는 오랜 기간 동안 이론적인 연구가 활발하게 진행되었다. 대표적인 프로젝트 진도관리 이론은 비용(cost)과 일정(schedule)에 대한 진

[†]연락처 : 김보현 수석연구원, 426-171 경기도 안산시 상록구 사3동 1271-18 한국생산기술연구원 IT융합생산시스템연구그룹,
Fax : 031-436-8050, E-mail : bhkim@kitech.re.kr

투고일(2011년 12월 13일), 심사일(1차 : 2012년 02월 01일, 2차 : 2012년 03월 14일), 게재확정일(2012년 03월 14일).

도를 통합적으로 관리할 수 있는 Earned Value Management(EVM)로 많은 연구들이 이 EVM 개념을 기반으로 진행되었다(Eldin, 1989; Choi, 2002; Jung and Kang, 2007; Yang *et al.*, 2008).

EVM 기반의 기존 연구들은 이론적으로 프로젝트의 진도를 명확히 파악할 수 있는 방법에 대해 제안하였지만, 실질적인 측면에서 바로 중소기업에 적용하기에는 현실적인 한계가 있다. 즉, EVM은 비용을 기준으로 프로젝트의 진도를 관리하기 때문에 프로젝트 계획 단계에서 예산 산정 및 배분이 구체적이고 명확하게 이루어져야 한다. 그렇지만, 중소기업은 우수한 인적자원이 부족하고 예산도 충분하지 않기 때문에 명확한 프로젝트 계획수립에 많은 어려움이 존재한다. 이러한 상황에서 중소기업에 적용하기 위한 프로젝트 진도관리는 이해하기 쉬워야 하며 무엇보다도 프로젝트 계획 단계에서 투입되는 공수가 최소화되어야 한다. 본 연구에서는 중소기업 적용에 있어서 EVM의 현실적 한계를 파악하고, 이를 극복할 수 있는 프로젝트 진도관리 방안을 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 프로젝트 진도 관리와 관련된 기존 연구들을 살펴보고, 본 연구 내용과의 연관성을 서술한다. 제 3장에서는 EVM 기반 프로젝트 진도관리의 한계를 다양한 관점으로 살펴본다. 제 4장에서는 일정기반 프로젝트 진도관리 방안의 현실적인 적용 범주와 산출식을 제안하고, 예제를 통하여 적용방법을 기술한다. 마지막으로 제 5장에서는 본 연구에 대한 결론 및 한계를 설명한다.

2. 기존 연구 고찰

2.1 액티비티(activity) 달성도 측정 기법

프로젝트 관리 분야에서 프로젝트 업무를 트리 형태의 계층

구조로 표현한 것을 Work Breakdown Structure(WBS)라 하며, WBS에서 최하위 노드를 Work Package라 한다(Meredith and Mantel, 2009). 미국 프로젝트 경영협회인 Project Management Institute(PMI)가 발간한 Project Management Body of Knowledge (PMBOK)에 따르면, WBS의 Work Package는 프로젝트 범위관리(Scope Management) 영역이며, 프로젝트 시간관리(Time Management) 영역에서는 Work Package가 더 세분화될 수 있다(PMI, 2008). 세분화된 Work Package를 Activity라 하는데, Activity에는 업무 담당자, 업무 일정, 업무 예산 등이 할당된다. 프로젝트에서 Work Package가 무엇을 수행할지에 대한 최소 단위라면, Activity는 어떻게 수행 할지에 대한 최소 단위이다. 이론적으로 Work Package와 Activity가 구분될지라도 실무적인 관점에서는 흔히 두 가지를 혼용하여 사용한다(Charfield and Johnson, 2008). 본 논문에서도 Work Package와 Activity를 구분하지 않고, 실무적인 측면에서 액티비티라는 용어로 통일하여 사용하도록 한다.

<Table 1>은 액티비티 달성도(completeness rate) 측정 기법에 대한 기존 연구 내용을 정리한 것이다(Jung and Kang, 2007 수정·보완). Thomas and Mathews(1986)는 액티비티의 달성도 측정 기법의 세 가지 유형을 제안하였고, 각각의 장단점을 논하였다. Estimated Percent Complete; Earned Value, Physical Measurement. 이후 Fleming and Koppleman(1996)은 액티비티 달성도 측정 기법 8가지를 제안하였다. 그리고 PMI(2005)는 액티비티 달성도 측정 기법을 산출물 형태에 따라 두 가지로 구분하였다. Tangible, Intangible. 액티비티의 달성도 측정 기법 8가지에 대한 설명은 <Table 2>에 기술되어 있다.

2.2 프로젝트 진도 산정 방법

일반적으로 진도율(progress rate)은 달성도에 해당하는 가중

Table 1. Three Types of Measurement Methods for Activity Completeness Rate

유형 ^a	기법 ^b	산출물 형태 ^c	장점 ^a	단점 ^a
Estimated Percent Complete	<ul style="list-style-type: none"> Percent Complete Estimate Percent Complete and Milestone Gates 	Tangible	<ul style="list-style-type: none"> 비교적 간단 상대적으로 적은 노력이 요구 복잡하지 않은 업무에 적합함 	<ul style="list-style-type: none"> 개인의 역량에 따라 차이가 발생함
Earned Value	<ul style="list-style-type: none"> Weighted Milestones Fixed Formula by Task Earned Standards Equivalent Completed Units 	Tangible	<ul style="list-style-type: none"> “Estimated Percent Complete”보다 구체적이고 객관적 	<ul style="list-style-type: none"> “Physical Measurement Method” 만큼 구체적이고 객관적이지는 않음
	<ul style="list-style-type: none"> Apportioned Relationships to Discrete Work Level of Effort 	Intangible		
Physical Measurement		Tangible	<ul style="list-style-type: none"> 가장 구체적이고 신뢰성 있음 상대적으로 객관적 평가하기 쉬움 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 수집에 높은 비용이 소요됨 시기적절한 정보 부족

주) ^a 유형, 장점/단점은 Thomas and Mathews(1986)를 참고하여 Jung and Kang(2007)에 의해 분류됨.

^b 기법은 Fleming and Koppleman(1996)를 참고하여 Jung and Kang(2007)에 의해 분류되었고, 저자에 의해 항목이 추가됨.

^c 산출물 형태는 PMI(2005)를 참고하여 저자에 의해 분류됨.

치를 곱하여 계산된 수치를 의미한다(Choi, 2002). 본 논문에서도 이 두 가지를 구분하여, 액티비티 진도율과 액티비티 달성도를 다른 의미로 사용한다. 액티비티 진도율은 액티비티 달성도를 통하여 도출되고, 프로젝트 진도율은 모든 액티비티 달성도를 고려하여 산출된다. 프로젝트 진도율을 산정하는 기법들 중에서 기본적으로 널리 쓰이는 방법으로 크게 Eldin(1989)이 제안한 방법과 Clark and Lorenzoni(1979)가 제안한 방법이 있다. <Table 3>은 이 두 가지 프로젝트 진도율 산정 기법을 비교한 것이다.

<Table 3>의 두 가지 방법 모두 가중치 산정이나 달성도 산정에서 문제점이 있으나, 프로젝트 진도율을 산정하는 기본적인 쉬운 방법이기 때문에 다양한 분야에서 사용된다. 특히 Clark and Lorenzoni(1979)의 방법은 Eldin(1989)의 방법과 비교했을 때, 일정을 마일스톤으로 구분하여 가중치를 부여할 필요가 없기 때문에 프로젝트 계획 단계에서 투입 공수가 감소한다. 그러므로 본 논문에서는 Clark and Lorenzoni(1979)가 제안한

WPC(Weighted Percent Complete) 방법을 변형하여 프로젝트 진도율 산출식을 도출한다.

2.3 프로젝트 진도 분석 기법 : EVM(Earned Value Management)

Fleming and Koppleman(1996)은 세부 작업계획 대비 작업 실적은 계속적으로 측정하는 것으로 EVM을 설정하고, 이를 통하여 프로젝트의 최종 사업비용과 일정을 예측하는 기법으로 정의하였다. 여기서, EVM은 계획대비 실제 진행상황을 비교 분석하는 방법론으로 세 가지 측정요소가 필요하다. Planned Value(PV); Actual Cost(AC); Earned Value(EV). PV는 현재 시점까지 완료하기로 계획된 작업에 배정된 예산으로 Budgeted Cost for Work Scheduled(BCWS)라 하기도 한다. AC는 현재까지 실제로 달성된 내용에 대해서 사용된 비용으로 Actual Cost of Work Performed(ACWP)라 하기도 한다. 그리고 EV는 현재까지 실제

Table 2. Eight Measurement Methods for Activity Completeness Rate

기법	설명
Percent Complete Estimates	해당 액티비티 담당자의 주관적인 견해에 따라 달성도 결정
Percent Complete and Milestone Gates	해당 액티비티의 작업 기간을 마일스톤으로 구분하고 구분된 기간마다 달성도를 "Percent Complete Estimates"로 측정
Weighted Milestones	해당 액티비티의 작업 기간을 마일스톤으로 구분하고 구분된 기간마다 가중치를 배정하여, 특정 마일스톤이 달성되면 배정된 가중치만큼 작업이 진행
Fixed(Start/Finish) Formula	시작 시점(x)과 완료 시점(100-x)의 달성도 고정. 예를 들어 Fixed(30/70) Formula의 경우, 해당 액티비티가 시작되면 달성도는 30%, 종료되면 달성도는 100%
Earned Standards	반복 작업을 통해 누적된 과거 비용 및 일정 관련 데이터를 기준으로 액티비티의 달성도 측정
Equivalent Completed Units	액티비티를 단위 별로 나누어 각 단위 별로 달성도를 측정하는 방법. 예를 들어 계획된 작업량이 10이고, 10을 달성했을 때 드는 비용이 100원이라 하면, 실제 달성된 작업량이 7일 때, 달성 금액은 70원, 일정은 3만큼 늦어짐
Apportioned Relationships to Other Discrete Work Packages	다른 개별 업무에 직접적으로 관련된 요소 업무에 사용. 예를 들어 품질관리에서 검수 작업은 작업 진행과 직접적인 관계가 형성되므로 검수 작업의 달성도는 작업 진행의 달성도에 의해 결정
Level of Effort	활동은 시간을 소비하며, 이 시간 자체를 액티비티의 직접적인 산출물로 보는 경우를 의미함. 어떤 작업이 끝나는지에 관계없이 시간에 의존하여 소요되는 작업이기 때문에 계획진도와 실적진도가 항상 동일함. 작업의 업무 수행 결과를 측정하기 어려운 업무에 사용

Table 3. Measurement Methods for Project Progress Rate

	Clark and Lorenzoni(1979)	Eldin(1989)
설명	WPC(Weighted Percent Complete) 방법으로 알려져 있음. 각 액티비티에 가중치를 부여하고, 액티비티 달성도와 가중치를 곱하여 액티비티 진도율을 산정한 후, 진도율을 집계해 상위 수준 태스크의 진도율 산정	해당 액티비티의 작업 기간을 마일스톤으로 구분하고 구분된 기간마다 가중치를 부여하는 방법으로 마일스톤마다 액티비티의 달성도를 측정해야함. 마일스톤을 고려하여 액티비티의 진도율을 산정한 후, 진도율을 집계해 상위 수준 태스크의 진도율 산정
문제점	<ul style="list-style-type: none"> 액티비티 달성도 산정 기준 없음 액티비티 가중치 산정 기준 모호 	<ul style="list-style-type: none"> 액티비티 별 달성도 측정은 여전히 주관적 판단에 의함 액티비티 가중치에 대한 언급 없음

로 달성된 내용에 대해서 배정된 예산으로 Budgeted Cost for Work Performed(BCWP)하 하기도 한다(PMI, 2005). <Table 4> (Yang *et al.*, 2008 수정 · 보완)는 PV, EV, AC를 사용하여 프로젝트의 진도를 분석하는 방법을 정리한 것이다.

Table 4. Project Progress Analysis of EVM

구 분		내용	
		계산식	의미
일정	일정 편차 (SV : Schedule Variance)	EV-PV	$\begin{cases} SV < 0 : \text{일정지연} \\ SV = 0 : \text{일정준수} \\ SV > 0 : \text{조기달성} \end{cases}$
	일정 성과지수 (SPI : Schedule Performance Index)	$\frac{EV}{PV}$	$\begin{cases} SPI < 1 : \text{일정지연} \\ SPI = 1 : \text{일정준수} \\ SPI > 1 : \text{조기달성} \end{cases}$
비용	비용 편차 (CV : Cost Variance)	EV-AC	$\begin{cases} CV < 0 : \text{예산절감} \\ CV = 0 : \text{예산준수} \\ CV > 0 : \text{예산초과} \end{cases}$
	비용 성과지수 (CPI : Cost Performance Index)	$\frac{EV}{AC}$	$\begin{cases} CPI < 1 : \text{예산절감} \\ CPI = 1 : \text{예산준수} \\ CPI > 1 : \text{예산초과} \end{cases}$

3. EVM 기반 프로젝트 진도 관리의 한계

3.1 소규모 프로젝트 적용에 한계

1960년대 미국방성(Department of Defense : DOD)은 EVM 개념을 당시의 무기개발을 위한 대규모 프로젝트들에 적용하였다. 1967년, DOD는 EV 개념이 포함된 35개의 Cost/Schedule Control Systems Criteria(C/SCSC)를 발표하여 이 기준을 따르도록 하였다(Kim, 2005). 1996년, EV는 National Security Industrial Association(NSIA)에 의해 프로젝트 관리에 더 적합하게 변형된 Earned Value Management System(EVMS)으로 산업계 표준으로 제안되었으며, 이후에 프로젝트 관리를 적용할 수 있는 다양한 분야에서 EVM이 적용되었다. 이렇게 EVM은 본래 대규모 프로젝트를 위한 이론으로 태동하였으며, 실제로도 대규모 프로젝트에 적합한 이론이기 때문에 모든 프로젝트에 적용하기는 한계가 있다. “만약 Earned Value의 개념이 좋다면, 왜 모든 프로젝트에 적용되지 않는 것인가?”라는 Harvard Business Review 편집장의 질문에 대해서 Fleming and Koppelman(2004)은 프로젝트 규모를 그에 대한 이유 중 하나로 들었다. 이것은 완전하고(full) 정형화된(formal) EVM이 대다수의 소규모 프로젝트에 적용하기에 너무 복잡하다는 것을 의미한다. 즉, EVM을 적용하기 위해서 따라야 하는 원칙이나 기준이 많기 때문에 비용 투입이 적은 소규모 프로젝트에 EVM을 적용하는 것은 적합하지 않다는 것이다. 특히, 대부분의 중소기업은 소규모 프로젝트를 진행하고 있으며, 기업 자체적으로 인적, 비용적, 시간적 여유가 부족하다. 따라서 중소기업이 EVM을 적용하여 프로젝트 진도 관리를 수행하는 것에 현실적인 어려움이 있다.

3.2 예산 산정을 위한 인력 투입에서의 한계

EVM에 의한 관리 절차는 프로젝트에 따라 다르게 수행될 수 있지만, 일반적으로 여섯 가지로 구분한다: (a) 업무 정의; (b) 일정 계획; (c) 예산 편성; (d) 기준 진도 작성; (e) 진행 관리; (f) 성과 예측(Fleming and Koppleman, 1996). 이 중 (a)~(d)는 프로젝트 계획 단계에서 이루어지는 절차이다. 대규모 프로젝트 관리자는 프로젝트 계획 단계에서 예산과 일정을 세부적으로 관리하기 위해서 WBS에 따라 업무를 액티비티 수준까지 세분화한다. 여기서, 프로젝트 계획 단계에서는 명확한 기준을 토대로 액티비티에 예산을 할당한다. 그렇지만, 중소기업의 소규모 프로젝트에서는 예산을 할당하기 위한 명확한 기준을 세우기 애매하다. 또한, 예산 할당을 위한 이론적 기법을 사용하기 위해 필요한 중소기업 인적자원에 대한 교육과 훈련 예산도 부족한 실정이다(Kim, 2011). 실제 현장에서는 프로젝트 계획 시 액티비티 단계까지 예산을 산정하지 않는 경우가 많다. 왜냐하면 중소기업 관점에서 볼 때, 프로젝트 계획 단계에서 해당 액티비티에 예산산정을 위해 투입되는 인력은 낭비라고 생각하기 때문이다.

4. 일정 기반의 프로젝트 진도 관리

4.1 일정 기반 프로젝트 진도 관리의 적용 범위

<Figure 1>은 프로젝트 규모, 동시 수행되는 프로젝트 수에 따라 프로젝트 관리 수준을 네 가지 영역으로 구분한 것이다: (a) 국가 수준; (b) 대기업 수준; (c) 중소기업/연구소 수준; (d) 영세기업 수준 프로젝트 관리. <Figure 1>은 프로젝트 관리 영역을 거시적 관점에서 네 가지 관리 영역으로 분류한 것이기 때문에 프로젝트 관리 주체나 프로젝트 예시는 그 특성에 따라 영역의 변동이 가능하다. 본 연구에서 제안한 일정기반 프로젝트 진도관리는 주로 <Figure 1>(c) 영역인 중소기업/연구소 수준 프로젝트 관리 주체에 적용된다. 프로젝트가 소규모일수

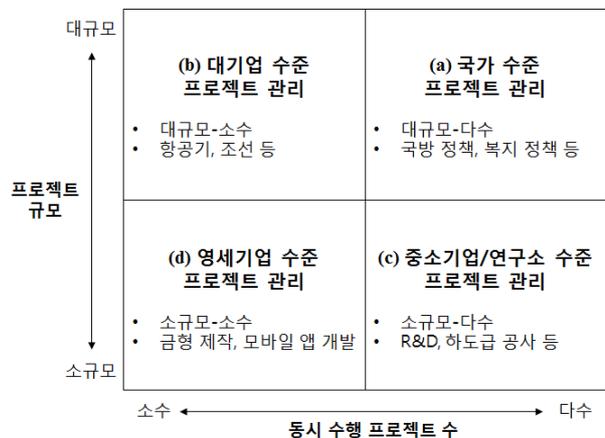


Figure 1. Project Management Area: Project Scale, Concurrent Projects

록 비용관리에 대한 중요도가 낮아지고, 프로젝트를 동시에 관리해야 하는 수가 많을수록 진도관리의 필요성이 커지기 때문이다. <Figure 1>(d) 영역인 영세기업 수준에서는 프로젝트가 소규모이고, 동시에 관리해야 할 프로젝트도 소수이기 때문에 프로젝트 진도관리의 필요성이 크지 않다.

4.2 일정 기반 프로젝트 진도율 산출

본 연구에서는 EVM 방식을 통한 진도 관리에서 계획 대비 실제 현황을 비교하여 이를 수리적으로 쉽게 표현하는 점에 주목한다. 관리자는 일정 편차, 일정 성과지수, 비용 편차, 비용 성과지수를 통해 현재 프로젝트의 진도 현황을 파악할 수 있다. 일정 관점에서는 일정 준수 여부 및 프로젝트의 지연/조기 달성 정도를 알 수 있고, 예산 관점에서는 예산 준수 여부 및 예산 절감/초과 정도를 파악할 수 있다.

중소기업 관점에도 이러한 프로젝트 진도에 대한 현황 파악은 중요한 문제이지만 제 3장에 설명한 대로 EVM을 중소기업에 적용하기에는 현실적인 어려움이 존재한다. 제 3장에서 설명한 EVM의 한계를 요약하면 프로젝트를 계획하는 단계에서 투입되는 공수가 크다는 것이다. 특히 소규모 프로젝트를 동시에 여러 개 진행하는 중소기업 관점에서는 이러한 프로젝트 계획 단계에서의 노력이 낭비로 여겨질 수 있다.

본 논문에서는 중소기업이 소규모 프로젝트를 계획하는 단계에서의 부담을 줄이기 위해서 EVM에서 비용 요소를 제거하고 일정 요소만으로 프로젝트 진도관리를 수행하는 방안을 제안한다. 일정 요소가 아닌 비용 요소를 제거한 이유는 타기업과의 납기 준수를 위해 프로젝트 관리를 대부분 일정 관리 용도로 사용하는 중소기업의 특성 때문이다. 본 논문에서 제안하는 중소기업을 위한 일정 기반의 프로젝트 진도 관리 방안은 일정 요소에 대한 가치를 비용단위로 환산한 EVM과 달리 일정 요소의 단위인 기간만으로 수리적인 계산을 수행한다.

본 논문에서 제안하는 일정기반 프로젝트 진도율 산출식이 WPC 방법과 다른 점은 가중치의 부여 방식이다. WPC 방법은 동일한 상위 업무를 갖는 하위 업무들의 가중치 합이 1이 되도록 가중치를 부여한다. 따라서 WBS 상에서 상위 업무를 갖는 모든 하위 업무들에 가중치를 부여해야 한다. 이에 반하여, 일정기반 프로젝트 진도율 산출식의 가중치는 WBS 상에서 가장 하위 업무인 액티비티에만 가중치를 부여한다. <Figure 2>는 두 가지 가중치 부여 방식의 예를 나타낸 것이다. <Figure 2>(a)

는 WPC 방법에 따라 하위 업무에 가중치를 부여하는 방식으로 가중치를 6번 부여하였고, <Figure 2>(b)는 액티비티에 가중치를 부여하는 방식으로 가중치를 4번 부여하였다. <Figure 2>의 예에서도 알 수 있듯이 하위 업무에 가중치를 부여하는 방식은 액티비티에 가중치를 부여하는 방식에 비해 가중치 부여 횟수가 많다.

WPC 방법은 주로 대규모 프로젝트에 어울리는 가중치 부여 방식이다. 그 이유는 WBS 노드의 가중치를 각 분야의 전문가들이 부분적으로 나누어 부여할 수 있기 때문이다. 그러나 이러한 WPC 방법은 WBS 모든 노드에 가중치를 부여해야 하는 단점이 있다. 예를 들어 <Figure 2>(a)에 표현된 WBS는 (a-1), (a-2), (a-3)로 부분적으로 나누어 여러 사람이 가중치를 부여할 수 있지만 최상위 노드를 제외한 모든 하위 노드에 가중치가 부여된 것을 알 수 있다. 그러나 만약 대규모 프로젝트가 아니라면 WPC 방식을 사용하여 굳이 모든 WBS 노드에 가중치를 부여할 필요가 없다. 사실상 WBS에서 가중치가 필요한 부분은 WBS 최하단에 있는 업무들이기 때문이다. 그러므로 본 논문에서 다루고 있는 중소기업의 소규모 프로젝트는 숙련된 경험자 한 사람이 가중치를 부여한다는 가정 하에 가중치 부여 과정을 최소한의 노력으로 마칠 수 있도록 하기 위해 기준 액티비티를 활용한 가중치 부여 방식을 제안한다.

업무에 가중치를 부여하는 것은 프로젝트 계획 단계에서 이루어지며, 명확한 기준이나 기법을 통해 부여되어야 한다. 이러한 점은 부여해야 할 가중치가 많을수록 중소기업이 프로젝트 계획 단계에 수행해야 할 일이 늘어나는 것을 의미한다. 따라서 본 논문에서 제안하는 일정기반 프로젝트 진도관리 방안에서는 업무에 가중치를 부여하는 횟수를 최소화하기 위해 액티비티에 가중치를 부여하는 방식을 사용한다. 본 논문에서 제안하는 가중치 부여방식의 절차는 다음과 같다. ① 기준 액티비티를 선정; ② 기준 액티비티의 가중치를 1로 부여; ③ 기준 액티비티 가중치 1을 기준으로 다른 액티비티의 가중치를 부여.

식 (1)은 Earned Value based on Schedule(EV^s)을 도출하는 산출식이며 EV^s는 현재 실제로 달성된 업무의 기간을 의미한다. 식 (2)는 i번째 액티비티의 EV^s를 도출하는 산출식이다. 여기서 액티비티 달성도 p는 액티비티의 특성에 따라 다르게 측정될 수 있으며 구체적인 방법은 제 2.1절에 기술되어 있다.

$$EV^s = \sum_{i=1}^n EV_i^s \tag{1}$$

$$EV_i^s = d_i \times p_i \times w_i \tag{2}$$

- w : 액티비티 가중치,
- p : 액티비티 달성도(0 ≤ p ≤ 1),
- n : 액티비티 총 개수,
- d : 액티비티 기간(종료시점-시작시점).

식 (3)은 식 (1)을 토대로 전체 프로젝트의 진도율을 도출하는 산출식이다. 식 (3)을 통해 도출된 전체 프로젝트 진도율 P는

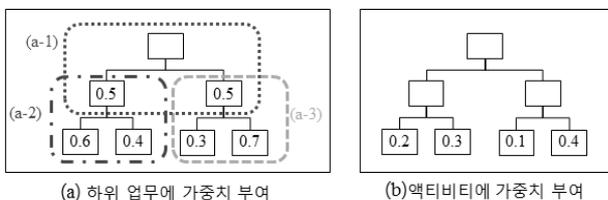


Figure 2. Examples of Weighted Activities

전체 프로젝트 기간 대비 달성된 액티비티의 기간 비율이다.

$$P = \frac{EV^s}{\sum_{i=1}^n d_i \times w_i} \times 100 \quad (3)$$

4.3 일정기반 프로젝트 진도분석

일정기반 프로젝트 진도를 분석하기 위해서 식 (1)로 도출된 EV^s 이외에 식 (4)을 통해 Planned Value based on Schedule(PV^s)를 도출해야 한다. 이는 현재 시점까지 진행될 예정이었던 예상 기간을 의미하며, 식 (5)는 i 번째 액티비티의 PV^s 를 도출하는 산출식이다. 식 (5)은 현재시점, 액티비티의 시작시점, 종료시점을 통해 산출된다. 예를 들어, 현재시점이 4일, 특정 액티비티의 시작시점과 종료시점이 각각 2일, 7일이라면, 특정 액티비티의 PV^s 는 $(4-2) \times w_i$ 이다.

$$PV^s = \sum_{i=1}^n PV_i^s \quad (4)$$

$$PV_i^s = \begin{cases} 0 & , \text{현재시점} \leq \text{시작시점} \\ d_i \times w_i & , \text{현재시점} \geq \text{시작시점} \\ ((\text{현재시점} \geq \text{종료시점}) \times w_i), \text{ else} \end{cases} \quad (5)$$

Table 5. Progress Analysis of Project Schedule

항목	내용	
	계산식	의미
일정편차(Schedule Variance : SV)	$EV^s - PV^s$	$\begin{cases} SV < 0, \text{ (일정지연)} \\ SV = 0, \text{ (일정준수)} \\ SV > 0, \text{ (조기달성)} \end{cases}$
일정성과지수(Schedule Performance Index : SPI)	$\frac{EV^s}{PV^s}$	$\begin{cases} SPI < 1, \text{ (일정지연)} \\ SPI = 1, \text{ (일정준수)} \\ SPI > 1, \text{ (조기달성)} \end{cases}$

프로젝트 관리자는 EV^s, PV^s 를 통해 프로젝트 진도를 분석할 수 있다. <Table 5>는 일정기반으로 도출된 EV^s, PV^s 를 통해 프로젝트 진도를 분석하는 방식을 정리한 것이다. 일정 편차(Schedule Variance : SV)와 일정 성과지수(Schedule Performance In-

dex : SPI)는 각각 EV^s 와 PV^s 의 차이와 비율로 프로젝트 진도의 일정 준수여부를 파악할 수 있으며, 도출된 값의 크기를 통해 일정 지연의 심각도를 파악한다. <Table 5>는 프로젝트 일정 진도를 분석하는 방법을 정리한 것이다.

4.4 일정기반 프로젝트 진도관리 예시

<Table 6>은 일정기반 프로젝트 진도관리 방법을 적용한 예시이다. 각 액티비티의 EV^s 를 산정하기 위해서 식 (2)에 따라, 액티비티를 의미하는 1-1-x, 1-2-x 행의 1열, 2열, 3열을 곱하여 5열에 기입한다. 그리고 5열 내 각 액티비티의 EV^s 를 합하여 1-1, 1-1, 1행을 기입한다. 진도율을 나타내는 6열은 4열과 5열을 비교하여 기입한다. 7열은 식 (5)에 따라 산정되어야 하지만, 여기서는 임의로 기입한다.

<Table 6>에 나타난 프로젝트 진도율은 현재 75%, SV는 식 (6), SPI는 식 (7)와 같다. SV, SPI를 통해 결과적으로 이 프로젝트는 현재 일정이 지연된 상태임을 알 수 있다.

$$EV^s - PV^s = 32.5 - 38.5 = -6 \quad (6)$$

$$\frac{EV^s}{PV^s} = 0.84 \quad (7)$$

5. 결론

본 연구는 기존 프로젝트 진도관리 방안인 EVM의 한계를 파악하고, 일정기반의 프로젝트 진도관리 방안을 제안하였다. EVM을 소규모 프로젝트에 적용할 때는 프로젝트 규모나 액티비티 수준의 명확한 예산산정이 문제가 될 수 있다. 본 연구에서 다루는 프로젝트 관리범주는 비용관리에 대한 중요성이 작은 소규모 프로젝트를 관리하는 영역과 프로젝트 진도관리의 필요성이 큰 다수 프로젝트를 동시에 관리하는 영역이다. 주로 중소기업의 프로젝트 관리가 이러한 영역에서 이루어진다.

본 연구는 중소기업의 프로젝트 진도관리를 현실적으로 수

Table 6. An Example of Analysis of Project Progress Rate based on Schedule

작업 번호	1 기간	2 가중치	3 달성도	4 기간×가중치	5 EV^s	6 진도율(%)	7 PV^s
1-1-1	4	2	1	8	8	100	8
1-1-2	6	3	0.9	18	16.2	90	18
1-1-3	2	0.5	0.8	1	0.8	80	0.5
1-1	12			27	25	93	26.5
1-2-1	5	1.2	1	6	6	100	6
1-2-2	3	1	0.5	3	1.5	50	6
1-2-3	5	1.5	0	7.5	0	0	0
1-2	13			16.5	7.5	45	12
1	25			43.5	32.5	75	38.5

행하기 위해서 기존 이론적인 내용을 축소한 측면에서 연구의 한계가 있다. 본 연구에서 제안된 일정기반의 프로젝트 진도 관리 방안은 비용 요소를 고려하지 않았기 때문에 일정과 함께 프로젝트 진도를 입체적으로 파악할 수 없는 것이 단점으로 지적될 수 있다. 그렇지만 중소기업 프로젝트 관리의 현실적인 어려움을 고려하여 실제로 쉽게 적용 가능한 프로젝트 진도관리 방안을 도출했다는 것에 연구의 의의가 있다.

참고문헌

Kim, S. (2011), Adopting Systematic Project Management Methods for Productivity Improvement : Comparison of the Project Management Maturity Levels Between SMEs and Large Firms, *Asia Pacific Journal of Small Business*, 33(2), 5-21.
 Kim, W. (2005), Current Status and Perspectives of Domestic EVM, *The Journal of Korea Institute of Construction Engineering and Management*, 6(4), 23-27.
 Yang, C., Kim, K., Shin, S., and Ryu, J. (2008), Project Progress Management by Extended Schedule Performance Index, *The Journal of Architectural Institute of Korea*, 24(7), 135-143.

Choi, Y. (2002), Construction Progress Measurement System by Tracking the Work-done Performance of each Work, *The Journal of Architectural Institute of Korea*, 18(2), 139-150.
 Chatfield, C. and Johnson, T. (2008), *Step by Step Microsoft Office Project 2007*, Microsoft Press.
 Clark, F. D. and Lorenzoni, A. B. (1979), *Applied cost engineering*, Marcel Dekker, Inc.
 Eldin, N. N. (1989), Measurement of Work Progress : Quantitative Technique, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 115(3), 462-474.
 Fleming, Q. W. and Koppelman, J. M. (1996), Earned value project management, *Project Management Institute (PMI)*, Upper Darby.
 Fleming, Q. W. and Koppelman, J. M. (2004), If EVM is so Good, Why Isn't it used on all Projects?, *The Measurable News*, PMI-College of Performance Management, 1-5.
 Jung, Y. and Kang, S. (2007), Knowledge-Based Standard Progress Measurement for Integrated Cost and Schedule Performance Control, *Journal of Construction Engineering and Management*, 133(1), 10-21.
 Meredith, J. R. and S. J. Mantel (2009), *Project Management : A Managerial Approach*, 7th, Ed., John Wiley and Sons.
 PMI (2008), *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, 4th, Ed., Project Management Institute Inc.
 PMI (2005), *Practice Standard for Earned Value Management*, Project Management Institute Inc.



오요셉

한양대학교 정보경영공학 학사
 한양대학교 산업경영공학 석사
 현재 : 한국생산기술연구원 연구원
 관심분야 : 정보시스템 분석&설계,
 이산사건시스템, 협업 프로젝트 관리



김보현

전남대학교 산업공학 학사
 한국과학기술원 산업공학 석사
 한국과학기술원 산업공학 박사
 현재 : 한국생산기술연구원 수석연구원
 관심분야 : 정보시스템 분석&설계,
 SOA&BPM 기반 시스템 통합,
 제조분야 IT화



백재용

경희대학교 기계공학 학사
 경희대학교 기계공학 석사
 과학기술연합대학원 박사수료
 현재 : 한국생산기술연구원 연구원
 관심분야 : 시뮬레이션&인공지능, 비즈니스 프로세스, CAD/CAM 시스템 개발



정소영

국민대학교 기계설계 학사
 아주대학교 산업공학 석사
 현재 : 한국생산기술연구원 연구원
 관심분야 : 파라메트릭 금형설계, 사출성형 유동해석, 설계정보관리



최영재

국민대학교 기계설계공학 학사
 국민대학교 기계설계공학 석사
 동부엔지니어링 근무
 현재 : 한국생산기술연구원 수석연구원
 관심분야 : 제조 시스템, 기업업무컨설팅