

소프트웨어개발 프로젝트에서의 획득가치관리 (EVM: Earned Value Management) 적용 사례 연구

전성철*, 김자희**
서울산업대학교 IT정책전문대학원

Case studies in software development projects apply EVM(Earned Value Management)

Jun, Sung Chul*, Kim, Ja-Hee**
Seoul National University of Technology
E-mail : scjun@nongshim.co.kr, jahee@snut.ac.kr

요 약

소프트웨어 개발 프로젝트 초기단계에 수립한 일정 및 비용 등의 계획은 수행 중 발생하는 많은 불확실성을 반영하고 있지 않기 때문에 진행되고 있는 프로젝트는 초기에 계획한 일정과 비용에 많은 차이를 보이는 경우가 발생한다. 이에 따라 본 연구에서는 진행 중인 소프트웨어 개발 프로젝트의 상황을 분석하고 예측할 수 있는 방법으로 일정과 비용을 통합 관리할 수 있는 획득가치관리(EVM: Earned Value Management)를 활용하는 방안을 제시하였다. 획득가치관리(EVM)을 적용하기 위해 일정과 비용의 통합관리하기 위해 예상되는 투입 인력과 비용 등을 감안하여 작업분할 구조(WBS)와 연계하여 계획을 수립하고 측정하는 방법을 구축 중인 프로젝트의 사례를 통하여 적용 방안을 제시하였다. 사례 분석한 각각의 프로젝트 진행 단계에 따라 예측한 값이 실제 계획 대비 일정과 비용에 대한 예측 오차 변화 추이를 분석하였으며, 향후 진행되는 프로젝트의 일정 및 비용 등의 계획을 체계적으로 수립하고, 진행되는 프로젝트의 일정 및 비용 등에 대해 분석하고 예측하는데 활용할 수 있도록 연구하였다.

1. 서론

2003년에 발행된 미국의 IT 프로젝트에 관한 조사 보고서에 따르면 2002년 미국에서 실시된 프로젝트 중 성공했다고 할 수 있는 IT 프로젝트는 전체의 34%에 불과했다. 실패한 프로젝트의 51%는 품질, 납기, 비용 중 하나 이상의 항목을 만족

시키지 못한 실패한 프로젝트이다[1]. 그러므로 성공적으로 프로젝트를 관리하기 위해서는 프로젝트 성과를 통합적으로 관리할 수 있는 기법이 필요하다. 그 동안 프로젝트의 핵심요인인 비용과 일정을 통합함으로써 프로젝트에 대한 성과관리를 원활하게 하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔다.

연구결과 중 하나가 획득가치관리(EVM: Earned Value Management)이다. 본 연구에서는 소프트웨어 개발 프로젝트에 EVM 적용을 제시하고, 제시된 방안애 따라 진행되는 소프트웨어 개발 프로젝트를 특정 시점에 분석 및 예측을 할 수 있도록 Excel Sheet를 활용하여 EVM을 적용하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 IT 프로젝트관리에서의 EVM 개념 및 적용기준을 살펴보고, 3장에서 소프트웨어 개발 프로젝트에서의 EVM 적용을 위한 방안을 설명하였으며, 4장에서 EVM 적용 사례 및 예측에 대한 오차 변화를 분석하였다. 마지막으로 5장에 연구결과를 요약 정리하였다.

2. IT 프로젝트관리의 EVM 적용 기준

프로젝트 성과 측정의 가장 대표적인 기준은 비용, 일정 그리고 품질이다[2][3][17]. 이러한 기준 중에서 특히 비용과 일정은 객관적인 평가가 가능하며, 또한 통합하여 관리함으로써 효율성을 높일 수 있다. 사용자들이 요구하는 소프트웨어의 기능이 다양해지고 복잡해짐에 따라 소프트웨어를 개발하거나 구입하는 비용이 급증하면서 실제 프로그램 개발에 필요한 비용보다는 프로젝트 관리측면에서 소프트웨어를 개발하고 운영하는데 소요되는 비용을 정확하게 예측하고 효율적으로 관리하는 것인가에 대해 관심이 모아지고 있다[5].

IT 프로젝트에서의 일정 및 비용을 통합 관리하고, 성공적으로 프로젝트를 완료하기 위해 성과를 분석 및 예측하는 방안으로 EVM 적용을 연구하였다. 이에 EVM에 대한 개념 및 적용 기준 등 내용을 살펴보면 다음과 같다.

EVM은 일정과 비용을 통합하여 일정시점까지 달성해야 할 작업의 계획진도를 금액으로 표현하여 프로젝트의 성과를 측정하고 관리하는 기법이다. 핵심개념은 프로젝트의 비용과 일정에 대한 실적을 EV(Earned Value)값으로 측정하여 프로젝트의 정확한 상태를 인지하고, 이에 따른 적절한 의사결정과 사전조치를 얻고자 하는 것으로 어떤 노

력을 통해 획득된 가치를 말하는 것으로 사업의 특정시점에서 실제 수행된 작업량 또는 진도율과 유사한 개념이며, 이를 관리하는 기법을 EVM이라 한다[14].

EVM기법은 프로젝트를 구성하는 작업의 일정과 비용에 대한 목표와 기준을 설정하여 이에 대비한 실제 성과를 측정, 분석하는 관리기법으로 다음과 같은 기능을 제공한다.

첫째, 프로젝트 착수 전에 작업의 진척상태를 통일된 단위로 파악할 수 있도록 모든 작업의 공정과 비용을 철저하게 계획하는 기반을 제공한다. 둘째, 비용관점에서 계획과 실적을 정확하게 측정하여 분석할 수 있는 객관적인 기준을 제공한다.

마지막으로, 프로젝트가 완성될 때까지 소요될 비용과 기간에 대해 주기적으로 사전 분석 및 예측이 가능하며, 일정 지연 및 비용 초과 등 리스크 요인을 사전 발굴하여 문제해결의 실마리를 제공하는데 유효한 기법이라 할 수 있다. 프로젝트 관리에서의 EVM 적용기준은 다음과 같다.

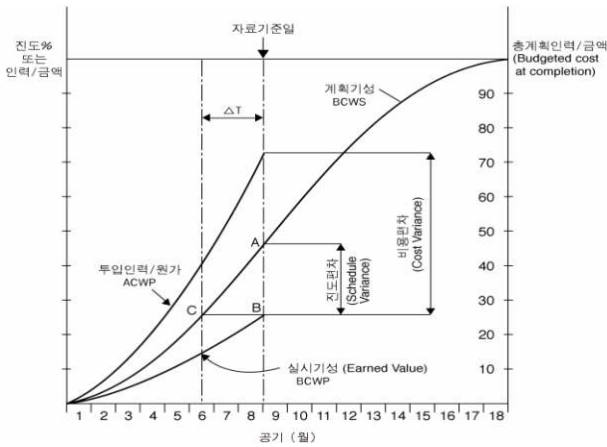
EVM을 적용하기 위해서는 우선적으로 프로젝트 범위와 이를 구성하는 모든 작업을 명확하게 정의하여 작업분할체계도(WBS: Work Breakdown Structure)를 구축하여야 하며, 이를 토대로 정의된 작업을 수행할 조직분할체계도(OBS: Organization Breakdown Structure)를 작성하여 두 가지 체계를 연계하여 통합하여야 하며, 일정계획 및 예산배분은 WBS에 정의된 작업의 일정을 계획하고, 각 작업에 소요되는 예산을 배분하여 각 관리계정별 비용을 기간대별로 모두 집계하여 성과측정기준선을 수립하도록 한다.

비용과 집계의 관리는 비용의 집계와 관리는 계약자 내부 원가관리시스템에 관한 기준이다. 즉, 최소한 관리계정별로 비용이 집계되고, 직접비/간접비, 재료비/노무비/경비 등으로 분개하도록 하며, 경영분석 및 예측은 관리계정별로 집계한 각종자료를 이용하여 진도와 손익 등에 대한 계획대비 실적을 파악하고, 향후 프로젝트의 일정과 비용에

미칠 영향을 분석하는 기준이며, 대표적인 경영분석 및 예측지표를 제시하면 <표1>과 <그림1>와 같으며, 변경관리는 프로젝트 수행과정에서 발생하는 변경사항을 적시에 성과관리기준선에 반영하는 기준에 관한 것이다.

	용어	약어	내용
측정요소	Budget Cost Work Scheduled	BCWS	일정시점까지 계획된 작업에 해당하는 예산
	Budget Cost for Work Performed(Earned Value)	BCWP (EV)	일정시점까지 실제 수행한 작업에 대한 예산 (획득가치)
	Actual Cost for Work Performed	ACWP	실제 투입된 비용
분석요소	Schedule Variance Schedule Performance Index	SV SPI	공정 편차(BCWP-BCWS) 공정생산성 (BCWP/BCWS)
	Cost Variance Cost Performance Index	CV CPI	공사비 편차(BCWP-ACWP) 공정 생산성 (BCWP/ACWP)
	Estimate To Complete	ETC	잔여 소요비용 추정액
	Estimate At Complete	EAC	최종 소요비용 추정액
	Variance At Complete	VAC	최종공사비 편차추정액

<표1> 경영분석 및 예측지표



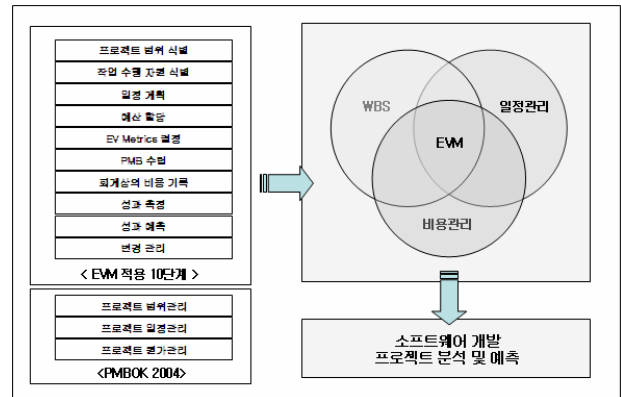
<그림1> EVM에 의한 경영측정 및 경영분석

EVM 적용 기준에 따라 소프트웨어 개발 프로젝트 성과 분석 및 예측 방안을 모색하고자 한다.

3. 소프트웨어 개발 프로젝트 EVM 적용 모형

소프트웨어 개발 프로젝트에서의 EVM 적용모형은 PMI(Project Management Institute)의 PMBOK 2004에서는 EVM을 5개의 프로세스 그

룹과 9개의 지식 영역에서 범위, 일정, 비용 등을 세분화하여 적용한다. W. Fleming과 M. Koppleman이 제시한 EVM 10단계에서 작업분할 구조도(WBS) 작성시 일정계획 및 비용계획을 수립하고 반영되도록 한다. 소프트웨어 개발 프로젝트에서 EVM 적용을 위한 모형으로 <그림2> 소프트웨어 개발 프로젝트의 EVM 적용모형을 제시한다.



<그림2> 소프트웨어개발 프로젝트 EVM 적용모형

소프트웨어 개발 프로젝트 EVM 적용을 위해 일정 및 비용관리의 진척도 설정에 대해 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

3.1 일정계획의 진척도 설정

통상적인 일정계획 수립 방식과 각 단계에 대한 가중치 설정을 통한 일정관리에 대한 유형과 진척도를 설정하는 유형을 정리하면 다음과 같다.

첫 번째, 총 투입 일자 대비 단계별 공정 일자에 대한 진척도 구성을 구성하는 유형으로 총 투입 일자 대비 각 단계별 소요 일자에 대해 진척도를 설정하여 관리한다. 두 번째, 유형으로 PM 경험에 의한 일정 계획 및 진척도를 구성(예, 분석 15% 설계 15% 구현 50% 이행 20%)하는 것으로 일정계획 수립 및 진척도는 PM경험에 의해 계획을 수립하고 관리함으로써 각 개인의 역량에 따라 일정관리에 대한 진척도가 차이가 발생한다. 마지막 유형으로 총 투입 공수 대비 단계별 투입

공수에 대한 진척도 구성하는 유형으로 각 단계의 액티비티를 작성하고, 각 액티비티별 일정 계획을 총 투입되는 공수(M/M)을 반영하여 진척도를 산정하여 일정계획 및 진척도를 설정한다.

3.2 EVM 적용을 위한 일정 및 진척도 수립 방안

EVM(Earned Value Management)를 적용하기 위해 일정 및 예산 계획은 설정된 작업분할구조(WBS)에 정의된 각 단계의 테스크 및 산출물 작업에 소요되는 인력 및 비용 등을 감안하여 예산을 배분하고 성과관리에 대한 기준선(Baseline)으로 작성되도록 한다. WBS와 연계되는 일정 및 진척도 계획을 수립하는 방법은 다음과 같다.

[1단계] 각 단계의 가중치와 누계는 전체 투입 인력에 대한 비중으로 진척도산출

[2단계] 단계의 총 일수에 각 액티비티별 작업 일수 확정

[3단계] 산출 인력 구성에 따른 비중에 각 액티비티 작업 일수 별 구성비를 반영하여 각 액티비티 진척도 산출

단계	활동	테스크	BAV	산출물 내역	가중치 (%)	누계 (%)	기간		일수	1월		
							From	To		10	11	12
업무분리 (A200)	인행업무 분석 (A110)	인행업무 분석 (A110)	0.400	1단계	12.73	12.73	2007.01.02	2007.02.28	5			
					2.73	2.73	2007.01.02	2007.01.11	9			
	인행업무 분석 (A120)	인행업무 분석 (A120)	4.04	2단계	6.93	6.93	2007.01.12	2007.01.21	10	0.0	0.0	0.0
					2.89	2.89	2007.01.12	2007.01.15	4			
	인행업무 분석 (A220)	인행업무 분석 (A220)	3단계	1.06	9.69	9.69	2007.01.22	2007.01.26	5			
					1.06	1.06	2007.01.22	2007.01.22	1			
					0.93	0.93	2007.01.23	2007.01.23	1			
					0.93	0.93	2007.01.24	2007.01.24	1			
					0.93	0.93	2007.01.25	2007.01.25	1			
					0.93	0.93	2007.01.26	2007.01.26	1			
인행업무 분석 (A310)	인행업무 분석 (A310)	1.06	11.49	12.11	12.11	2007.02.01	2007.02.28	28				
				0.62	0.62	2007.02.28	2007.02.28	1				
인행업무 분석 (A410)	인행업무 분석 (A410)	0.92	12.73	12.73	12.73	2007.02.27	2007.02.28	2				
				0.92	0.92	2007.02.27	2007.02.27	1				

<그림3>EVM 적용을 위한 일정계획 수립단계

위의 각 단계를 <그림3>EVM 적용을 위한 일정 계획 수립단계에서 단계별 일정과 진척도의 내용을 표시하고 있으며, 구체적인 진척도 계획 수식은 다음과 같다.

[1단계] 단계의 가중치와 누계 산출

- 총 투입 공수(M/M) = 110M/M, 분석 투입공수 (M/M) = 14M/M

- 업무 분석 단계의 가중치 = 14/110 = 12.73 %
[2단계] 단계 일수 대비 각 액티비티 활동 일수 구성비 산출

- 업무 분석단계 총 일수 = 41일

- 각 테스크별 업무 작업 일수 확정

[3단계] 각 액티비티 활동 일수 구성비 반영하여 단계별 진척도 산출

- 현행업무 분석일수(A110) / 업무 분석 총 일수 = 9 / 41 * 100 % ---- 수식 1)

- 수식 1) * 12.73(단계별 가중치) = 2.79

3.3 비용관리 진척도 설정

전체 투입되는 인력에 대한 정확한 인건비를 파악하는 것은 어려운 부분이며, 일괄도급(turn-key) 방식으로 구매에서 계약이 되어 진행되는 경우, 협력업체에서 투입되는 인력의 인건비를 정확히 추정하는 것은 현실적으로 어려운 부분이다. 이에 따라 자사 투입 인력의 인건비, 협력업체의 인건비 및 인력 파견의 인건비를 모두 합하여 평균으로 관리함으로써 복잡한 소프트웨어 개발 프로젝트 인력 구성에 대한 인건비를 관리함으로써 EVM의 비용 관리 부분에 활용되도록 방안을 제시한다.

물론 협력사 및 인력파견 인건비는 인건비의 간접비도 포함되어 있는 것을 인지하고 포함하여 계산한다.

$$1 \text{ M/M 평균 인건비} = (\Sigma \text{자사 인건비} + \Sigma \text{협력사 인건비} + \Sigma \text{인력파견 인건비}) / \Sigma \text{투입 M/M}$$

위의 산출 식에 의해 계산된 1인당 평균 인건비를 프로젝트 투입 인력 계획에 대해 인건비의 예산을 수립하는데 활용되도록 하였다. 인건비 이외의 비용은 계획단계에서 비용을 수립한 부분을 합하여 계획에 반영되도록 하였으며, 계획대비 실제

발생한 비용은 해당 회계전표 발생을 기준으로 비용실적이 반영되도록 Excel sheet를 구성하였다.

4. 소프트웨어 개발 프로젝트의 EVM 적용 사례

4.1특정시점 프로젝트 분석 및 예측

진행 중인 프로젝트를 특정 시점에서 분석 및 예측할 수 있는 것은 비가시성의 특징을 가진 소프트웨어 개발 프로젝트에 중요한 의미를 갖는다. 현재 진행 중인 소프트웨어 개발 프로젝트의 특정 시점의 상황을 분석하고 예측할 수 있다. Excel Sheet를 활용하여 EVM 적용을 분석 및 예측을 하기 위해 <표2> EVM성과 지표가 연계하여 작성되도록 구성하였다. SV(Schedule Variance)가 0보다 크다는 것은 일정이 계획보다 앞서 진행되고 있다는 의미이며, CV(Cost Variance)가 0보다 크다는 것은 비용이 계획보다 작게 집행되고 있다는 의미이다.

항목	1년	2년	3년	4년	5년	6년	7년	8년	9년(3)	내용 설명
BCWS (Planned Value)	3,390	7,293	11,929	17,590	24,612	33,527	40,810	48,093	53,956	
BCWP (Earned Value)	4,772	9,543	15,571	20,593	24,361	29,389	35,850	41,878	45,223	
ACWP (Actual Cost)	3,240	6,832	11,175	16,447	23,087	31,354	38,159	44,972	50,092	
BAC (Budget at Completion)	62,728	62,728	62,728	62,728	62,728	62,728	62,728	62,728	62,728	전체 계획 합계
CV (Cost Variance)	1,532	2,711	4,396	4,147	1,274	- 1,371	- 2,309	- 3,094	- 868	BCWP-ACWP
CPI (Cost Performance Index)	1.47	1.40	1.39	1.25	1.06	0.94	0.94	0.93	0.98	BCWP/ACWP
SV (Schedule Variance)	1,381	2,260	3,642	3,014	- 251	- 4,144	- 4,960	- 6,216	- 4,332	BCWP-BCWS
SPI (Schedule Performance Index)	1.41	1.31	1.31	1.17	0.99	0.88	0.88	0.87	0.92	BCWP/BCWS
EAC (Estimate At Completion)	42,591	44,908	45,018	50,096	59,447	66,935	66,768	67,363	63,894	BAC/CPI
ETC (Estimate To Complete)	25	28	28	35	49	62	62	63	56	(EAC/SPI)-(BAC/Total Period)
VAC (Variance At Completion)	- 20,137	- 17,820	- 17,710	- 12,632	- 3,281	4,207	4,040	4,635	1,106	EAC-BAC

<표2>EVM 성과지표

본 연구 사례로 제시한 소프트웨어 개발 프로젝트는 52주 목표로 진행이 되었는데, <표2>에서 예시한 56주 예측을 하였다. 실제 사례로 연구한 프로젝트는 완료 예정 기간 보다 약 4주가 지연되어 구축 완료됨으로 EVM 적용을 통하여 소프트웨어 개발 프로젝트의 분석 및 예측에 활용될 수 있음을 Excel Sheet를 활용하여 방안을 연구하였다.

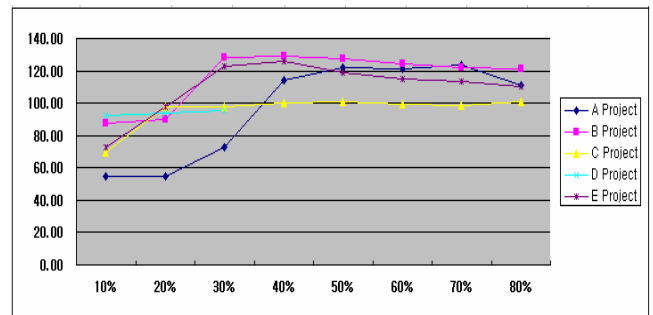
4.2프로젝트 진행율에 따른 예측 오차 변화

본 연구를 위해 분석한 프로젝트를 진행률에 따라 일정의 진척도 및 비용 사용률을 분석해서 나타내면 <표3> 프로젝트 진행율에 대한 예측오차 변화의 표로 나타낼 수 있다. 분석한 프로젝트의 구축 기간 및 비용 등이 상이한 점을 진척율에 따라 일정 진척도 및 비용 사용률을 구성하였다.

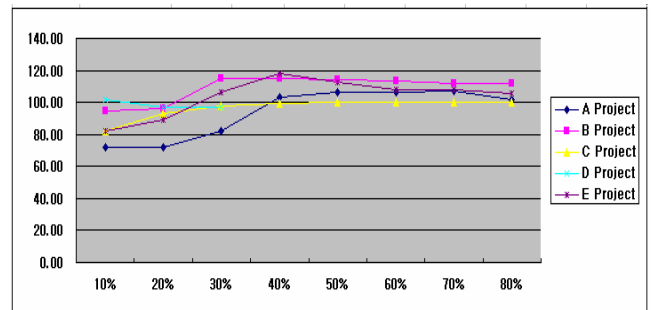
진척율	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
A 프로젝트	일정 진척도(%) 54.64	54.98	72.53	114.38	121.76	121.17	123.33	110.72
	비용 사용률(%) 71.59	71.77	82.37	103.58	106.71	106.44	107.39	101.76
B 프로젝트	일정 진척도(%) 87.64	90.17	128.08	128.74	127.49	124.60	121.79	121.03
	비용 사용률(%) 94.94	96.34	114.83	115.13	114.58	113.27	111.99	111.64
C 프로젝트	일정 진척도(%) 69.98	97.50	97.67	100.07	100.79	99.20	98.25	100.79
	비용 사용률(%) 82.12	93.45	98.13	99.42	100.39	100.39	100.21	100.39
D 프로젝트	일정 진척도(%) 92.22	94.01	95.63					
	비용 사용률(%) 101.82	97.30	96.78					
E 프로젝트	일정 진척도(%) 72.85	97.50	122.45	125.66	119.12	115.20	113.78	109.94
	비용 사용률(%) 82.12	89.45	106.18	118.18	112.92	108.32	107.65	105.89

<표3>프로젝트 진행율에 대한 예측 오차 변화

각각의 프로젝트 진행율에 대한 일정 및 비용 예측 오차 변화를 <그림4>와 <그림5>을 통해 변화 추이를 분석하였다.



<그림4> 진행율에 대한 일정오차 변화 추이



<그림5> 진행율에 대한 비용오차 변화 추이

각 프로젝트에서 예측 오차 변화를 보면 일정 및

비용의 예측 오차는 프로젝트 진행 후 전체 공정의 30~40%(소프트웨어 개발 공정의 설계 완료 및 구현 초기 단계) 과정에서 프로젝트 초기 수립한 목표를 초과 발생이 되고 있음을 보여 준다. 또한 진행 과정에서 발생한 일정 및 비용에 대한 오차는 프로젝트가 70~80%(프로젝트 구현 종료 전후 단계) 진행 중에도 오차가 크게 줄어들지 않고 있다. 즉, 처음 발생한 계획 대비 오차는 프로젝트 후반부에서도 큰 변화를 보여 주지 않고 있음을 알 수 있다.

5. 결론

효율적인 EVM 적용을 위해 일정과 비용을 계획하고 통합 관리하는 방안을 제시함으로써 진행 중인 프로젝트의 현재 상황을 분석하고, 예측할 수 있는 정량적인 데이터를 제공함으로써 소프트웨어 개발 프로젝트 관리에 보다 과학적인 접근 방법을 시도하였다.

본 논문에서는 EVM 적용을 위해 일정 계획을 수립하는 단계에서 실제 투입되는 총 투입되는 인원을 반영하여, 각 단계별 일정 계획을 수립하는 방안을 제시하였으며, 비용 계획은 소프트웨어 개발에 필요한 비용을 인건비 및 기타 비용 등이 반영되어 EVM에 적용될 수 있도록 방안을 제시하였다. 예측되는 데이터가 실제 완료된 프로젝트의 일정 및 비용 등 결과 내용과 검증해 보았을 때 거의 유사한 결과를 보여주었다. 획득가치관리(EVM: Earned Value Management)를 적용하기 위해 Excel Sheet를 활용하여 특정시점의 소프트웨어 개발 프로젝트를 분석하고 예측할 수 있는 방안을 시도한 것에 본 논문의 의의가 있다고 생각한다.

이와 관련된 향후 연구는 소프트웨어 개발 프로젝트에 있어 계획된 액티비티별 진척도를 보다 명확하고 객관적으로 측정할 수 있는 연구가 필요할 것으로 보이며, IT 업계에서 진행되는 소프트웨어 개발 프로젝트의 규모에 상관없이 활용될 수 있는

변수들을 고려하여 적용할 수 있는 방법에 대한 연구가 지속적으로 필요할 것으로 보인다.

[참고문헌]

- [1] Executive Office of the President, "Memorandum for Chief Information Officers", August, 2005
- [2] 김병철, 프로젝트 관리와 이해(실무지식편), 세화출판사, 2003
- [3] 김병호, 정승원, PM+P 2005, 소동출판사
- [4] 이주현, 실용 프로젝트 관리론, 법영사,
- [5] 김태달, 소프트웨어 공학론, 2004
- [6] 김철환 외 7명, 전투기 설계 시 EVMS 적용 방안 연구, 국방과학연구소, 9. 2005
- [7] 박인경 외 3명, EVMS를 통한 IT 성과관리향상 방안, 국방대학교, 2006
- [8] 이봉근, 한국형 전투기 개발사업의 EVMS 적용 방안 연구, 국방대학교 석사논문, 2004
- [9] 한국건설기술연구원, 공공건설공사공정 공사비 통합관리를 위한 공청회 자료, 6.2006
- [10] 정영수, 이영환, EVMS 이해 및 활용방안, 건설산업연구원, 1999
- [11] 건교부, 공공건설사업 효율화 대책수립, 1999
- [12] Capers Jones, Software Cost Estimating Methods for Large Projects, CrossTalk Oct, 2005
- [13] OMB, Principles of Budgeting for Capital Asset Acquisitions, Office of Management and Budget(OMB), USA
- [14] DOD, EVMS Implementation Guide, 1997
- [15] DAO, Australian C/SCSC Implementation Guide, 1994
- [16] Quentin, Fleming W. and Joel, Koppleman M. , Start with Simple Earned Value On All Your Projects, 2006
- [17] Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body Of Knowledge, 2004