

IT 프로젝트 수행 시 추진 일정 예측을 위한 Earned Schedule Method 활용에 관한 연구

엄승욱*, 이석주**, 강재우**

*고려대학교 컴퓨터정보통신대학원

** 고려대학교 정보통신대학 컴퓨터·전파통신공학부

alexseom@korea.ac.kr*, seouklee@korea.ac.kr**, kangj@korea.ac.kr**

Research of Earned Schedule Method to forecast progressed schedule of IT Project

SeungWook Eom*, SeoukJoo Lee**, JaeWoo Kang**

*Graduate School of Computer Information & Communication, Korea University

** Department of Computer and Radio Communications Engineering, College of Information and Communications, Korea University

요 약

Earned value management(EVM)는 프로젝트 진행 상태를 파악하기 위해 주로 비용과 일정 편차, 성과지표를 통합하여 분석하는 것으로 비용/원가 관리를 위해 발전되어 사용되어 왔다. 그러나 최근에는 경영환경 변화에 따라 불확실성이 증가하여 프로젝트 전체 일정의 예측에 대한 성과지표로 사용되고 있다.

본 연구에서, 비용관점에서 분석된 earned value management의 성과 지표와 시간관점에서 분석된 earned schedule의 성과 지표를 비교하여 차이점을 도출하고 비용관점에서의 지표가 프로젝트 전체 일정을 예측하는 것에서는 신뢰성이 떨어지는 현상을 발견하였다. 향후 본 연구를 통해 프로젝트 비용관리와 더불어 earned schedule의 성과 지표를 이용한 일정 예측을 통해 성공적인 프로젝트 수행에 도움이 되도록 하고자 한다.

Keyword : EVM, Earned Value, Earned Schedule, Project management, Project duration forecasting

1. 서론

프로젝트 관리는 프로젝트 착수, 계획, 실행, 통제, 종료 등의 관리활동 프로세스를 통합, 범위, 일정, 비용, 인적자원, 품질, 의사소통, 위기, 조달 등의 지식영역 프로세스에 적용과 통합을 통해 이루어진다[1]. 프로젝트 성공이란 프로젝트가 계획된 시간(Schedule)과 비용(Cost)으로 계획된 성과목표를 달성(Quality)하여 종료된 경우를 말한다[7].

Earned value management(EVM)은 프로젝트가 진행되는 동안 프로젝트의 비용과 일정, 범위 상태를 통합하여 프로젝트를 관리하는데 아주 유용한 도구이다. EVM은 프로젝트의 비용과 일정의 편차 그리고 성과 지표를 계산하여 프로젝트 완료시 비용과 일정을 예측할 수 있도록 해준다. 이는 프로젝트 성과를 바탕으로 예상되는 결과에 대해 초기에 알려주고 수정, 보완에 필요한 조치를 취할 수 있도록 지표를 제공한다. 따라서 프로젝트 관리자나 프로젝트 팀은 프로젝트 전략을 수정하고 프로젝트 목적에 맞도록 균형을 맞출 수 있다[3].

EVM이 시간과 비용, 두 요소를 고려하긴 하지만 주로 비용 관점에 초점을 맞춘 연구가 많았다[5]. 그럼에도 earned value management는 프로젝트 진행사항을 측정하기 위해 잘 알려진 두개의 일정에 관한 실적 지표들, schedule variance(SV)와 schedule performance index(SPI)를 제공한다.

본 연구에서는 SV와 SPI가 시간적인 측면에서 프로젝트의 진행상태를 측정하기 어렵기 때문에 이를 보완할 수 있는 SV(t), SPI(t)와 비교하여 차이점을 도출하고 earned schedule(ES) method를 실제 프로젝트 데이터에 적용하여 프로젝트 전체일정에 대한 측정결과가 어떻게 나오는지 알아보았다.

2. 문헌 및 선행연구

초기의 earned value(EV) 개념은 산업 엔지니어들이 공사비 성과를 평가하기 위해 사용했던 접근법에서 시작되었다. 엔지니어들은 성과측정을 위해 실제 투입비용에 대비하여 실제로 획득한 실적기준(Earned Standard)개념을 적용하였다. 이와 같은 접근방법이 EVM의 가장 기본적인 형태의 시작이다[8]. 1967년에 EVM은 비용 및 일정 관리 시스템 표준(cost/schedule control system criteria: C/SCSC)의 통합부분으로 미국 연방 정부 기관에 의해 소개되었다. EVM은 미국 연방 정부 기관과 관련된 프로젝트에 널리 그리고 성공적으로 사용되었다. 일반 산업에서 EVM의 사용은 제한이 있었지만 최근에는 빠르게 도입되고 있다. 일반분야에서 EVM의 사용을 권장하기 위해 미국 연방 정부 기관은 1996년에 C/SCSC를 포기하고 좀 더 융통성 있는 earned value management system(EVMS)으로 방향을 바꿨다[3]. Project management body of

knowledge(PMBOK)에서 간소화한 EVM 용어와 공식을 제공한다[1].

미국 연방 정부 기관과 관련된 프로젝트에 사용되었던 EVM은 간소화 작업과 일반기업의 프로젝트에 적용하여 30년 이상 프로젝트 수행 시 프로젝트의 비용과 일정상태에 대한 지표를 제공해왔고 700개 이상의 완료한 프로젝트에 earned value를 제공했다[9]. 그러나 이러한 전통적인 EVM은 프로젝트의 최종 비용에 대한 측정에는 좋은 결과를 보여주었지만 프로젝트 완료 시점에 대한 측정은 실패했다[6].

따라서 전통적인 EVM 성과 지표인 SV¹⁾와 SPI²⁾의 해석과 패턴이 시간 관점에서의 측정에 대해서는 비판적인 생각들을 갖게 했다. 첫째, SV가 시간이 아닌 회계 단위로 측정되어 이해하기 어렵기 때문에 종종 잘못 해석되어진다. 둘째, SV=0(또는 SPI=1)은 작업의 완료를 의미할 수 있지만, 또한 계획에 따라 작업이 진행된다는 것을 의미한다. 셋째, 프로젝트의 종료시점에 도달할 때 SV는 항상 완벽한 성과를 나타내는 0으로 수렴한다. 심지어 프로젝트가 지연된 경우에도 0으로 수렴한다. 마찬가지로 SPI도 프로젝트가 지연되지만 프로젝트가 끝나갈 때 무렵에는 일정 효율이 100%를 의미하는 1로 수렴한다. 결과적으로 시간 측면에서 SV와 SPI는 신뢰성이 떨어지는 지표가 된다. 이러한 이유로 시간 관점에서 프로젝트 성과를 측정하는 ES를 이용하여 프로젝트를 해석하였다[4].

최근에는 프로젝트 전체일정에 관하여 전통적인 EVM과 ES방법을 비교하는 연구[2]나 실제 프로젝트에 적용하여 일정을 예측하는 사례 연구[10]를 하기 시작했다.

국내에서는 전통적인 EVM을 이용하여 프로젝트 최종사업비(EAC: estimation at completion)추정[12]하거나 프로젝트 성과측정 및 분석[11]하는 데 사용되고 있지만 ES를 적용하여 프로젝트의 일정을 측정 및 분석에 관한 연구는 없는 실정이다.

3. 접근방법

선행연구의 결과로 프로젝트 수행 시 전통적인 EVM을 이용하여 프로젝트를 관리할 경우, 비용적인 측면에서는 좋은 지표를 제공하지만 프로젝트의 완료시점을 예측하거나 일정을 측정하기에는 문제가 있다는 것을 알 수 있었다.

이러한 전통적인 EVM 문제점을 극복하기 위해 시간적인 측면에서 프로젝트 진행상태를 측정하는 earned schedule(ES)개념(그림1 참조)을 이용하여 국내 IT 프로젝트의 실제 데이터에 적용하여 일정을 측정해보고 기존 EVM의 문제점을 도출해보았다.

Earned schedule 개념은 다음과 같다.

ES method에서 시간의 어느 한 지점에서 earned value

는 성과기본라인(S-curve)또는 planned value(PV)에 앞, 뒤로 추적하여 찾을 수 있다. 이 교차점에서 X축(시간별 위)으로 이동하면 ES³⁾를 계산할 수 있다. (그림1 참조)

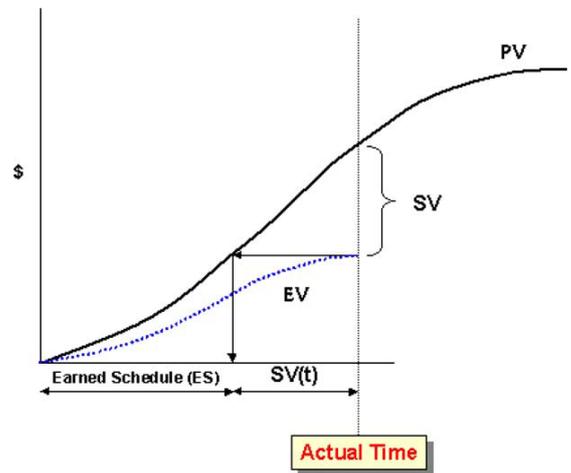
이는 EV를 시간 증가량으로 옮기고 실제 프로젝트의 성과를 예상되는 시간 성과와 비교하여 측정할 수 있다.

이와 관련된 식은 다음과 같다.

$$SV(t) = ES - AT(\text{Actual Time}),$$

$$SPI(t) = ES / AT,$$

SV와 비교해볼 때, SV(t)는 시간 단위로 표현되며, 보다 쉽게 해석할 수 있다. SV(t)<0 것은 프로젝트가 계획보다 지연된다는 것이고 SV(t)>0 것은 계획보다 앞서 진행된다는 의미이다. SV(t)는 프로젝트의 종료시점에서 계획대비 실제 시간의 차이를 잘 보여준다. (SV는 종료시점에서 항상 0이 된다.) 이와 같이 SPI(t)도 프로젝트 종료시점에서 일정 성과 값에 마지막 값을 잘 반영해서 보여준다. (반면에 SPI는 항상 1이 된다.)



(그림 1) Earned Schedule concept[4]

4. 조사 및 분석

1) 분석 자료 현황

연구에 사용된 자료는 국내 기업의 IT프로젝트 실제 데이터로 지연되어 완료된 프로젝트 데이터 4건이다.

실제 프로젝트 데이터를 사용하여 비용관점과 시간관점에서 EVM 지표의 차이점을 그래프로 도출하고 프로젝트의 일정에 대해서 각 지표들이 어떠한 값을 보여주는지 알아보았다. 또한 회귀분석을 통해 일정을 예측한 값이 어느 정도 신뢰성을 갖는지 알아보았다.

분석에 사용된 IT프로젝트들의 계획 일정과 완료된 일정 데이터는 <표1>과 같다.

<표1>프로젝트 일정

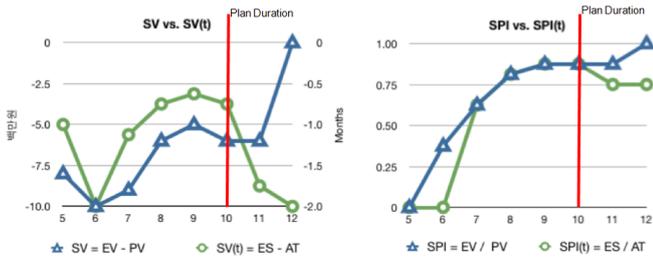
프로젝트	A	B	C	D
계획일정(Months)	6	5	20	4
집행일정(Months)	8	6	24	6

1) SV = EV - PV

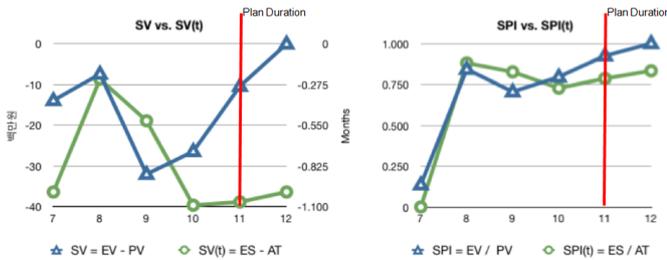
2) SPI = EV / PV

3) ES = N + (EV - PV_N) / (PV_{N+1} - PV_N)

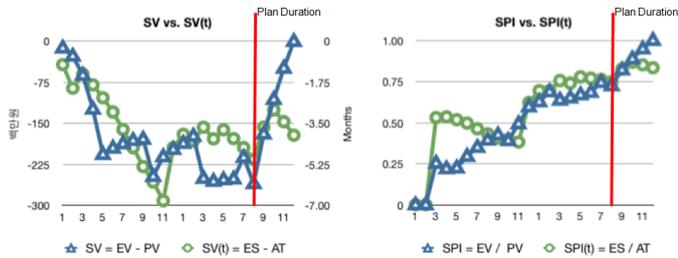
N은 EV ≥ PV 것에 대한 PV의 전체 시간 증분 숫자



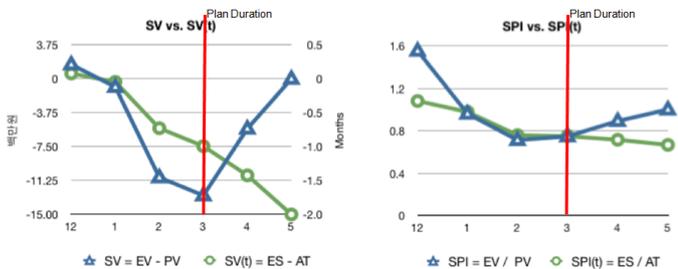
(그림2) 프로젝트 A 비교 그래프



(그림3) 프로젝트 B 비교 그래프



(그림4) 프로젝트 C 비교 그래프



(그림5) 프로젝트 D 비교 그래프

2) SV와 SV(t) 비교

프로젝트 A, B, C, D의 SV와 SV(t)를 비교한 그래프(그림2, 3, 4, 5 참조)에서도 나타나듯이 프로젝트 종료시점에서 4개 프로젝트의 SV들은 전부 0을 나타내고 있다. 반면에 SV(t)는 각 프로젝트의 계획에 비해 지연된 일정을 보여주고 있다.

<표2>를 보면 SV와 SV(t), 두 지표가 보여주고 있는 차이점을 알 수 있다. 따라서 SV로만 보면 프로젝트 완료됐다는 것을 알 수는 있지만 계획했던 일정에 완료했지는 알 수가 없다. 분석 자료로 이용한 프로젝트에서도 실제로는 일정이 지연됐지만 프로젝트가 계획대로 끝났다고 보여준다.

<표2> 프로젝트 완료시점에서의 SV와 SV(t) 값

프로젝트	A	B	C	D
SV (백만원)	0	0	0	0
SV(t) (Months)	-2	-1	-3	2

3) SPI와 SPI(t) 비교

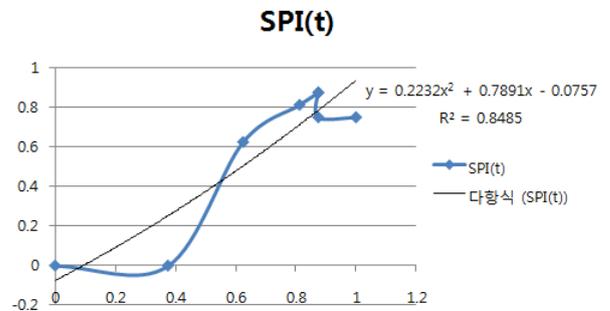
프로젝트 A, B, C, D의 SPI와 SPI(t)를 비교한 그래프(그림2, 3, 4, 5 참조)를 보면 프로젝트 완료시점에서 4개 프로젝트의 SPI는 모두 100% 일정 효율을 말하는 1을 나타내고 있다. 이에 반해 각 프로젝트의 SPI(t)는 1보다 작은 값들(<표3 참조>)을 보여주어 계획대비 일정 효율이 떨어지는 현상, 즉 지연됐다는 것을 나타내고 있다.

<표3> 프로젝트 완료시점에서의 SPI와 SPI(t) 값

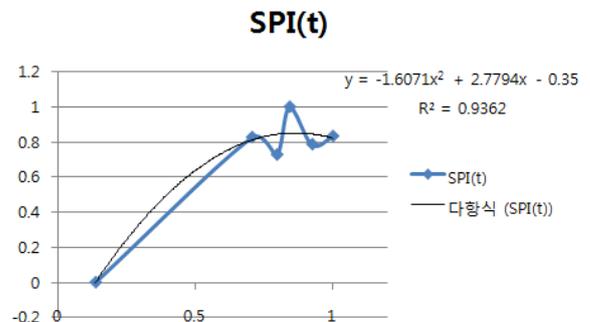
프로젝트	A	B	C	D
SPI	1	1	1	1
SPI(t)	0.75	0.83	0.83	0.68

4) SPI와 SPI(t)의 신뢰성 분석

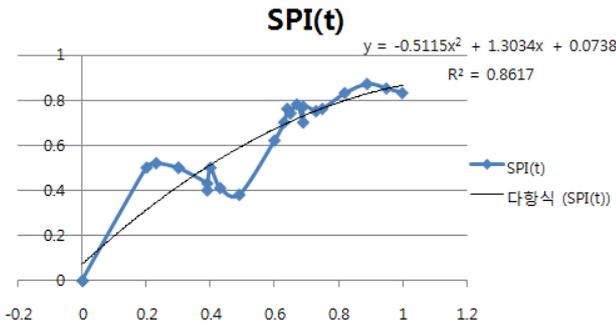
프로젝트 일정 예측에 대한 정확도를 판단하기 위해 회귀분석을 통해 검증해보았다. 그래프(그림6, 7, 8, 9 참조)는 각 프로젝트의 SPI에 대한 SPI(t)의 회귀분석 결과를 보여주고 있다. 프로젝트 D(그림9 참조)의 분석 결과만 R-제곱값이 0.5815로 예측 값에 대한 신뢰도가 다른 프로젝트에 비해 낮게 나타났으며, 프로젝트 A, B, C(그림6, 7, 8 참조)들의 R-제곱값은 각각 0.8485, 0.9362, 0.8617로 0.8 이상의 값을 나타내므로 일정 예측에 대한 신뢰도를 확보하고 있는 모습을 보여주고 있다.



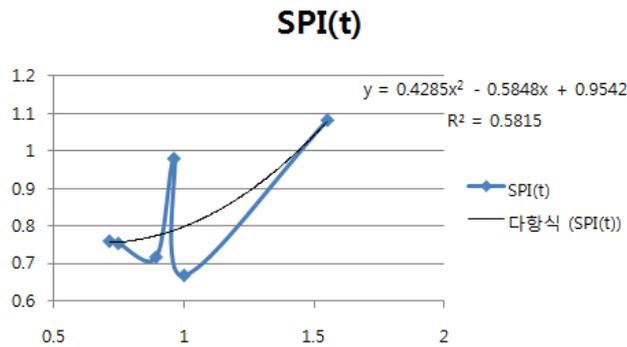
(그림6) 프로젝트 A의 회귀분석 그래프



(그림7) 프로젝트 B의 회귀분석 그래프



(그림8) 프로젝트 C의 회귀분석 그래프



(그림9) 프로젝트 D의 회귀분석 그래프

5) 분석결과

프로젝트 완료시점에서 SV는 0, SPI는 1을 나타내기 때문에 어느 한 시점, 특히 "grey time area"[2]라 불리는 프로젝트 마지막 30% 기간 중에서 SV와 SPI는 신뢰할 수 없는 지표가 될 수 있다. 반면에 SV(t)와 SPI(t)는 일정 지연 되는 것을 명확하게 보여준다.

SPI와 SPI(t)의 회귀분석을 통해 프로젝트 일정 예측에 대한 신뢰성 검증해 본 결과, 신뢰할 수 있는 값들을 보여주었다.

또한 앞서 지표들을 비교한 그래프를 보면 계획된 일정 (Plan Duration)을 전/후로 두 지표들, SV와 SV(t), SPI와 SPI(t)들이 차이가 벌어지는 현상이 발생하였다. 이것은 프로젝트가 계획보다 일정이 지연되고 있다는 것을 보여준다고 추정된다.

5. 결론 및 시사점

연구 결과로 전통적인 EVM은 프로젝트를 비용관점에서 측정함으로써 해당지표인 SV와 SPI는 프로젝트가 지연되어 완료하더라도 종료시점에서 항상 SV는 0 또는 SPI는 1이 되어 프로젝트의 일정을 분석하는 성과 관리 지표로 사용하는 것에는 부족하다는 것을 확인하였다.

이에 반해, ES를 이용하여 프로젝트의 전체일정을 측정해본 결과, 일정이 지연되어 완료된 프로젝트의 경우에도 일정 예측이 기존 지표, SV와 SPI보다 정확한 값을 보여주는 것을 알 수 있었다.

따라서 프로젝트 수행 시, ES method를 이용하면 프로

젝트 일정에 대한 예측을 명확하게 할 수 있으므로 사전에 일정 지연 요소를 발견하고 조치할 수 있도록 지표를 제공하여 성공적인 프로젝트 수행에 도움이 될 것이라고 생각한다.

참고문헌

[1] PMI(Project Management Institute). A Guide to the Project Management body of knowledge, 4th Edition. 2008.
 [2] Vandevoorde S, Vanhouche M. A comparison of different project duration forecasting methods using earned value metrics. 2006.
 [3] Anbari F.T. Earned value project management method and extensions. 2003.
 [4] Lipke W. Schedule is different. The Measurable News. 2003.
 [5] Flemming Q.M, Koppelman J.M. What's your project's real price tag? Harvard Bus Rev. 2003.
 [6] Stratton R. Applying earned schedule analysis to EVM data for estimating completion date, 2007.
 [7] Hartman, D. Interview: Jim Johnson of the Standish Group. 2006.
 [8] Fleming, Q.M, Koppelman, J.M, Earned Value Project Management. 2nd Edition, 2000.
 [9] Christensen D.S. National Contract Management Journal, Vol 25, Issue 1, 1993.
 [10] Ghasabeh M.S, Akrami N, EVM application in a pipeline project: Cost and new schedule control, 2008.
 [11] 최영호, EVM을 적용한 소프트웨어 개발 프로젝트 성과측정, 2006.
 [12] 최진용, EVMS 적용시 사업단계를 고려한 적정 EAC 산정방법 연구, 2007.