

Earned Schedule 개념을 활용한 국방 연구개발 사업진도 기법의 일정 관리 및 예측 기능 연구

조정호¹⁾ · 류상철¹⁾ · 임재성^{*2)}

¹⁾ 국방과학연구소 연구계획부

²⁾ 아주대학교 일반대학원 NCW공학과

Research of Schedule Managing and Forecasting for Project Progress Method in Defense Research & Development using Earned Schedule Concept

Jungho Cho¹⁾ · Sangchul Ryu¹⁾ · Jaesung Lim^{*2)}

¹⁾ R&D Programming Directorate, Agency for Defense Development, Korea

²⁾ Department of NCW Engineering, Graduate School, Ajou University, Korea

(Received 8 April 2019 / Revised 18 June 2019 / Accepted 12 July 2019)

ABSTRACT

Traditional project progress method(PPM) has been used for Korean defense research and development project management for the last 20 years. However, it is difficult to intuitively understand the performance in terms of the project schedule, because the PPM does not provide the function of managing and forecasting project schedule. Therefore, this paper proposes new schedule managing and forecasting function for the PPM using earned schedule management concept. We verify the effectiveness of the proposed functions through several defense projects and prove that it is possible to reinforce the schedule management function of the PPM.

Key Words : Project Progress Method(사업진도기법), Earned Schedule Management(획득일정기법), Schedule Performance Index(일정성과지수), Schedule Estimate at Completion(종결예상기간)

1. 서론

프로젝트 관리기법은 2차 세계대전 이후 무기개발 프로젝트의 범위가 대규모화됨에 따라 국방 분야에서

자연스럽게 발전해 왔다^[1]. 1957년 미 해군 Polaris 핵 잠수함 프로젝트를 지원하기 위해 Program Evaluation and Review Techniques(PERT) 기법^[2]이 개발된 사례나, 1967년 美 국방부에서 제정한 Cost/Schedule Control System Criteria(C/SCSC)를 기반으로 발전하여 현재 세계 각국의 국방 사업관리 도구로 활용 중인 Earned Value Management(EVM) 기법이 좋은 예이다^[3].

* Corresponding author, E-mail: jaslim@ajou.ac.kr
Copyright © The Korea Institute of Military Science and Technology

국내 국방 프로젝트 관리기법은 대부분 선진국의 관리 기법을 차용해왔으며, 그 중 PERT나 마일스톤 등에 대한 언급은 현재 남아있는 문헌 중 1980년대 이후 찾을 수 있다. 그러나 현재 국방 분야에서 사용 중인 사업진도 기법(PPM : Project Progress Method)을 구체적으로 명시한 기록은 2001년 국방과학연구소에서 발간된 연구개발 업무절차서를 꼽을 수 있다^[4]. 이 절차는 20여 년 동안 큰 변화 없이 현재^[5,6]까지 이어져오고 있다.

그런데 국방 연구개발 프로젝트에 전통적으로 사용해온 사업진도 기법은 일정, 예산, 기술적 난이도를 복합적으로 고려하여 산출^[4]하도록 하였으나, 시간이 지나면서 초기 의도와 달리 사업 책임자가 업무에 직관적으로 부여하는 가중치로 변화하였다. 이에 따라 사업진도를 통해 프로젝트의 일정 및 예산 측면에서 현황을 직관적으로 파악하기 어려워졌다. 그리고 사업진도 기법은 EVM 기법과 달리 프로젝트 종결 시점의 예측이나, 최종 사업비 추정 기능을 제공하지 않기 때문에 프로젝트의 미래를 예측할 수 없다.

이러한 사업진도 기법을 보완하고자 우리나라도 2006년 과학적 사업관리 기법의 하나인 EVM 기법을 도입하였다^[7]. 하지만 현재 EVM 기법은 모든 국방 연구개발 사업관리에 적용하지 못하고 있는데, 그 이유는 EVM 기법의 관리 절차가 복잡하고 관리에 필요한 각종 데이터 수집에 많은 업무량이 필요하므로 작은 규모의 사업까지 적용 범위를 확대하기 어렵기 때문이다^[8]. 그러므로 사업진도 기법과 EVM 기법은 향후 일정 기간 동안 상호 보완적인 역할을 수행할 것으로 예측된다.

따라서 본 논문에서는 앞서 언급한 사업진도 기법의 문제점을 보완하여, EVM 기법의 적용이 어려운 사업에서도 효과적인 사업관리를 할 수 있도록 한다. 특히 사업진도 기법의 부족한 부분 중 프로젝트 일정 관리 및 예측 기능을 마련하고자 한다. 구체적으로 기존 사업진도 기법에 Earned Schedule Management(ESM) 기법의 핵심 요소인 Earned Schedule(ES)^[9] 개념을 적용하여 일정 현황 관리의 직관성을 제고하고 일정 예측 기능을 새롭게 마련하기로 한다.

그리고 이렇게 개선된 일정 현황 관리와 예측 기능을 국방 연구개발 프로젝트를 대상으로 기존 논문^[10]과 유사한 방식으로 검증하도록 한다. 이를 통해 ES 개념을 도입한 사업진도 기법의 일정 관리 및 예측 기능의 효용성을 확인하도록 한다.

2. 사업진도 기법에 ESM 기법의 적용

본 장에서는 국방 R&D 사업에서 전통적으로 사용해온 사업진도 기법의 문제점을 구체적으로 알아보고, 문제점 해결을 위해 ESM 기법을 적용하는 방법을 제시하도록 한다.

2.1 국방 R&D 사업진도 기법의 문제점

전통적인 국방 R&D 사업진도에 대한 설명은 2001년 연구개발 업무절차서로부터 찾을 수 있다^[4]. 사업진도는 사업 목표달성 추진의 성취진행도로서 일정, 예산 및 기술적 성능의 진행 달성도를 종합하여 결정한다. Work Breakdown Structure 및 업무/활동을 활용하여 사업진도를 위한 계획을 수립하고 실적을 산정하는 절차는 Fig. 1과 같다. Fig. 1의 절차에 따라 수립된 계획을 바탕으로 사업진도(PPI : Project Progress Index) 산출의 구체적인 예시는 Fig. 2와 같다. 자세한 산출 방법은 관련 규정^[5,6]과 기존 논문^[11]을 통해 확인할 수 있다.

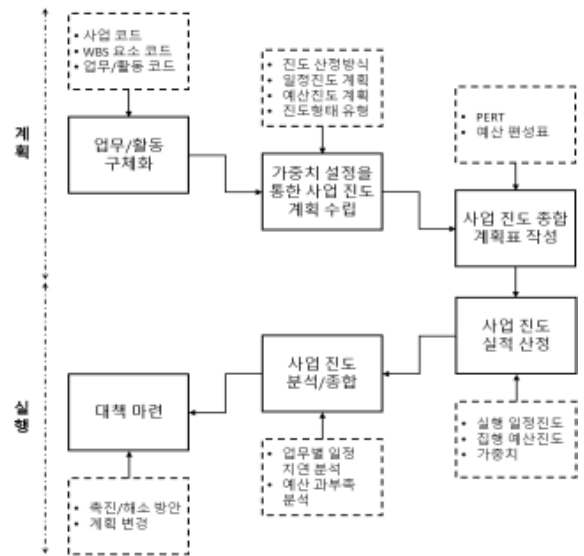


Fig. 1. Procedure of progress management in defense R&D project

그런데 Fig. 2를 보면 각 업무/활동별 계획 가중치를 통해 업무/활동 간의 상대적인 중요도는 알 수 있지만, 개별 업무/활동의 일정 계획은 알 수 없다. 그리고 계획된 가중치에 따라 완료율을 곱하여 산출한 사

업진도를 통해 업무의 완료율은 알 수 있지만, 이를 통해 사업의 일정 상황을 직관적으로 알 수 없다. 예산 계획 및 실적도 마찬가지로이다. 가중치가 일정/예산/기술적 성능에 따라 복합적으로 부여되기 때문에 가중치의 계획과 실적치를 통해서 예산 계획과 예산 집행 실적을 가늠하기 어렵다.

2는 국방과학연구소에서 최근 5년간 수행한 체계개발 사업 중 기간 연장이나 예산 증액을 겪은 사업 현황을 나타낸다. Table 2를 살펴보면 기간 연장이나 예산 증액이 발생한 사업의 비율이 점차 증가 추세를 있음을 알 수 있다. 특히 예산 증액보다 기간 연장 발생 비율이 월등히 높음을 확인할 수 있다.

기간 (분기)	2015				2016				2017			
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
연도별 계획 (누계)	20	50	75	100	30	50	70	100	40	80	90	100
현재 계획 (누계)	6	15	22.5	30	42	50	58	70	82	94	97	100

분기	주요 활동		실적 산출		
	세부 활동 내역	가중치	세부 진도	진도 산출	사업진도
1/4	• Work Package-01	15			분기진도 28 / 30 = 93.3%
	- Activities-01	10	90%	10 X 90% = 9	
	- Activities-02	5	100%	5 X 100% = 5	
	• Work Package-02	10	90%	10 X 90% = 9	
	- Activities-01				
• Work Package-03	5	100%	5 X 100% = 5	전체진도 41.2 / 42 = 98.1%	
- Activities-01					
	소계	30		28	
2/4	• Work Package-01				
	...				
	소계	50			
3/4	• Work Package-01				
	...				
	소계	70			
4/4	• Work Package-01				
	...				
	소계	100			

Fig. 2. Example of project progress index

그리고 전통적인 사업진도 기법은 EVM 및 ESM 기법과 달리 사업의 일정 및 예산에 대한 예측 기능이 없다. 즉, 계획/추정요소(AC : Actual Cost, AT : Actual Time, BAC : Budget At Cost, ES, EV : Earned Value, PD : Planned Duration)와 성과요소(SPI : Schedule Performance Index, CPI : Cost Performance Index)를 활용하여 Table 1과 같이 종결예상기간(SEAC : Schedule Estimate At Completion) 및 사업비 추정치(CEAC : Cost Estimate At Completion)를 제공하여 사업의 미래를 예측함으로써 주요 의사결정에 활용할 수 있도록 도와준다^{12,13}. 하지만 사업진도 기법에는 이러한 기능이 없어 기간 연장이나 예산 증액 등 프로젝트의 중대한 변동사항이 발생한 경우, 프로젝트 수행부서의 예측 외에 마땅히 참고할만한 자료가 없다.

이렇게 사업진도 기법에 일정/예산 관리 및 예측 기능이 부족하다보니 프로젝트 주관기관 및 조정통제 기관에서 프로젝트 관리에 어려움을 겪고 있다. Table

Table 1. Estimate formula in EVM

항목	수식
일정 (SEAC)	$SEAC = AT + PD - ES$ $SEAC = AT + \frac{PD - ES}{SPI}$
예산 (CEAC)	$CEAC = AC + BAC - EV$ $CEAC = AC + \frac{BAC - EV}{SPI \times CPI}$

물론 오로지 사업진도 기법을 통해 일정 관리 및 예측이 불가능하여 사업의 일정 지연이 발생하는 것은 아니다. 프로젝트 지연의 원인은 프로젝트 내/외부 요인 등 매우 복잡적이기 때문에 단순히 사업진도 기법만의 문제로 치부할 수는 없다. 그러나 일정 지연이 발생하고 있음에도 PPI를 통해 프로젝트 일정의 현황과 미래를 예측할 수 없기 때문에 프로젝트 이해관계자는 일정 지연을 늦게 인지하게 되고, 그만큼 대처가 늦게 된다.

Table 2. Project schedule/budget adjustment status for last 5 years

연도	사업 개수	기간연장(비율)	예산증액(비율)
2013	17	4 (24 %)	0 (0 %)
2014	18	2 (11 %)	1 (6 %)
2015	19	2 (11 %)	2 (11 %)
2016	20	5 (25 %)	2 (10 %)
2017	21	7 (33 %)	1 (5 %)

2.2 ESM 개념의 활용

Fig. 3의 상단은 ESM 기법에 대하여 설명한 것이다. ESM 기법은 EVM 기법의 요소인 Planned Value(PV), EV에 ES 개념을 도입한 것이다. Fig. 3에서 $ES_{ESM}(t_i)$

란 특정 시점 t_i (또는 AT)에서 발생한 $EV(t_i)$ 가 발생했어야 했던 시간^[9]을 의미한다. 즉, t_i 시점에 달성한 $EV(t_i)$ 를 시간 축과 평행하게 PV 곡선으로 투영시켜 만나는 점을 시간 축에서 읽어낸 값이다. $ES(t_i)$ 는 (1)과 같이 선형 보간법(linear interpolation)을 통해 구할 수 있다^[9].

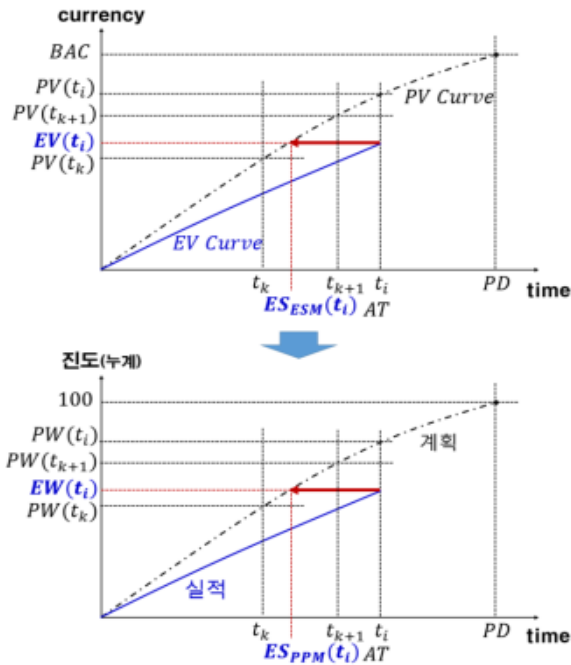


Fig. 3. Leveraging ESM concept

$$ES_{ESM}(t_i) = t_k + \frac{EV(t_i) - PV(t_k)}{PV(t_{k+1}) - PV(t_k)} \quad (1)$$

위 ESM 기법의 ES 개념을 Fig. 3의 하단과 같이 사업진도 기법에 적용할 수 있다. 특정 시점($t_i=AT$)에서 계획했던 계획 업무량(PW : Planned Workload)을 $PW(t_i)$, 실제 수행한 업무량(EW : Earned Workload)을 $EW(t_i)$ 라고 할 때, ESM 기법과 유사하게 $ES_{PPM}(t_i)$ 를 (2)와 같이 정의할 수 있다.

$$ES_{PPM}(t_i) = t_k + \frac{EW(t_i) - PW(t_k)}{PW(t_{k+1}) - PW(t_k)} \quad (2)$$

본 논문에서는 두 기법에서 활용한 ES 개념을 구별하기 위하여 수식 (1), (2)와 같이 ESM 기법은

$ES_{ESM}(t_i)$ 으로, 사업진도 기법은 $ES_{PPM}(t_i)$ 으로 표기하기로 한다.

위와 같이 사업진도 기법에 ES 개념을 도입함으로써 ESM 기법에서 사용하는 일정 관련 지표를 유사하게 정의할 수 있다. 그 중 본 논문에서 다루는 것은 일정 성과지수(SPI)로서 SPI는 일정 관점에서 현재까지 프로젝트의 계획 대비 실적을 의미한다. SPI는 프로젝트의 일정 현황을 판단하고, 일정 지연 발생 시 조기 경보 역할을 담당한다^[13]. ESM 기법의 SPI와 사업진도 기법에서 유사하게 정의한 SPI의 수식은 Table 3과 같다.

Table 3. Schedule performance indicator

구분	수식
ESM 기법	$SPI_{ESM} = \frac{ES_{ESM}}{AT}$
사업진도기법	$SPI_{PPM} = \frac{ES_{PPM}}{AT}$

참고로 전통적인 사업진도는 Fig. 3의 요소를 사용해 $PPI = EW(t_i) / PW(t_i)$ 와 같이 계산하는데, 앞 절에서 설명한대로 PPI를 통해 프로젝트의 일정 측면의 현황을 명확히 가늠할 수가 없다. 예를 들어 Table 4와 같이 사업진도 기법에서 데이터가 주어졌다고 가정하면, 이 프로젝트는 시간이 흘러가고 있음에도 EW 값이 증가하고 있지 않기 때문에 업무 진척이 이루어지지 않고, 일정 지연이 발생하고 있음을 의미한다. 그러나 PPI 값은 아무런 변화가 없기 때문에 프로젝트가 지연되고 있음을 인지할 수가 없다. 하지만 Table 3에서 새로 정의한 SPI_{PPM} 값을 Table 4와 같이 산출해보면 그 값이 하락하는 것을 알 수 있다. 따라서 사업진도 기법에서 SPI_{PPM} 을 정의하여 사용하면 일정 지연을 알 수 있게 된다.

Table 4. Example of comparison between PPI and SPI_{PPM}

AT	PW	EW	PPI	SPI_{PPM}
67	100	99.42	0.994	0.938
70	100	99.42	0.994	0.898
73	100	99.42	0.994	0.861

그리고 ESM 기법의 종결예상기간(SEAC)도 유사하게 정의할 수 있는데, ESM 기법에서 SEAC는 특정 시점에서 프로젝트 종결까지 필요한 기간을 예측한 값으로서, 프로젝트가 특정 시점까지 경과된 시간(AT)과 그 시점에서 남은 업무량을 프로젝트 수행속도로 나누어 산출한다^[13]. 따라서 사업진도 기법에서도 SEAC를 새롭게 정의할 수 있는데, Table 5와 같이 ESM 기법의 SEAC와 유사하게 나타낼 수 있다.

Table 5. Schedule estimate at completion(SEAC)

구분	수식
ESM 기법	$SEAC_{ESM} = AT + \frac{PD - ES_{ESM}}{PF_{ESM}}$
사업진도기법	$SEAC_{PPM} = AT + \frac{PD - ES_{PPM}}{PF_{PPM}}$

Table 5의 SEAC 수식에 각각 PF_{ESM} 및 PF_{PPM} 이 있는데, 이는 앞 단락에서 설명한대로 프로젝트의 수행속도(PF : Performance Factor)를 의미하는 것으로서, 프로젝트의 남은 업무가 앞으로 어떻게 진행될 것인지 예측하는데 사용된다. 참고 논문^[13,14]을 포함하여 대부분의 ESM 논문에서 Table 6의 상단과 같이 PF를 설정하는데, 사업진도 기법에서도 하단과 같이 동일하게 사용할 수 있다.

Table 6. Performance factor of SEAC

구분	최초 계획대로 진행될 것으로 예상	현재까지 속도로 진행될 것으로 예상
ESM 기법	$PF_{ESM} = 1$	$PF_{ESM} = SPI_{ESM}$
사업진도 기법	$PF_{PPM} = 1$	$PF_{PPM} = SPI_{PPM}$

3. 신규 지표의 효용성 검증

본 장에서는 기존 사업진도 기법에 ES 개념을 적용하여 새롭게 정의한 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 지표의 효용성을 검증하기 위한 방법론과 검증 결과를 소개하기로 한다.

3.1 검증 방법론

SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 지표의 효용성 검증을 위해 먼저 지표를 산출해낼 대상 프로젝트를 선정하였다. 만약 프로젝트가 일정 지연 없이 정상적으로 종결되면, SPI_{PPM} 은 종결까지 크게 하락하지 않고, $SEAC_{PPM}$ 은 최초 계획기간(PD)에서 크게 벗어나지 않을 것이다. 반면, 프로젝트가 지연되어 최초 계획기간보다 연장되어 종결되었다면, 프로젝트 기간 중 SPI_{PPM} 값이 하락하고 $SEAC_{PPM}$ 값이 변해야 할 것이다. 따라서 실제 프로젝트 중 일정 지연이 발생하여 계획기간이 연장된 국방연구개발 프로젝트를 검증 대상으로 선정하였다. Table 7과 같이 2006년부터 2018년까지 국방과 학연구소에서 수행한 국방연구개발 프로젝트 중 프로젝트 내부 요인에 의해 일정이 지연된 프로젝트 14개를 본 논문 검증에 사용하였다. 프로젝트 유형별, 종결 여부는 Table 7과 같고, 프로젝트 관련 세부적인 사항 등은 국방연구개발 특성 상 공개가 제한되므로 생략하기로 한다.

Table 7. Number of delayed projects for verification

구분	종결	진행	합계
체계개발	6	2	8
핵심기술	5	1	6

그리고 $SEAC_{PPM}$ 의 정확성을 검증하기 위하여 $SEAC_{PPM}$ 과 프로젝트의 종결까지 실제 소요기간(RD : Real Duration) 간의 오차를 분석하였다. 오차 분석을 위해 수식 (3)과 같이 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)를 사용하였다^[15].

$$MAPE = \frac{1}{P} \sum_{p=1}^P \frac{|SEAC_{PPM} - RD|}{RD} \times 100 \quad (3)$$

참고로 진행 중인 프로젝트인 경우, 실제 소요기간이 확정되지 않았기 때문에 실제 소요기간을 PD로 대체하였고, 기간 연장된 프로젝트인 경우 기간연장이 공식적으로 확정된 시점에서 기존 계획기간(PD₁)을 변경된 신규 계획기간(PD₂)으로 대체하여 분석하였다.

그리고 프로젝트 전 기간 동안의 지표를 비교하지 않고, 프로젝트의 기간 연장이 확정된 시점(Q)을 기준으로 4분기 전(Q-4)부터, 1분기 전(Q-1)까지 12개월 동

안 산출된 지표를 가지고 검증하였다. 이는 프로젝트에 일정 지연이 발생하여 계획기간이 연장되는 시점이 프로젝트 별로 다르기 때문에 이를 감안하기 위해서다. 그리고 Q를 기준으로 과거 4분기 값을 비교하는 이유는 우선 프로젝트의 일정 지연이 발생하기 시작한 시점을 정확하게 짚어내기 어렵고, 일정 지연이 발생한 후 공식적으로 프로젝트 기간 연장을 완료하는 시점까지 소요되는 기간이 프로젝트마다 다르기 때문에 SPI 하락 시점이 모두 다르게 된다. 따라서 이러한 점을 충분히 여유 있게 고려하여 기존 논문과 동일하게 비교 구간을 12개월로 설정하였다¹⁰⁾.

3.2 검증 결과

먼저 본 논문에서 고안한 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 지표의 효용성을 검증하기로 한다. Fig. 4는 검증 대상 프로젝트 중 1개 특정 프로젝트의 전체 기간 동안 사업진도 기법의 데이터를 사용하여 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 값을 산출하여 도시한 결과이다. Fig. 4의 프로젝트는 일정 지연 요소가 발생하여 프로젝트 최초 계획기간($PD_1=8$ 개월) 내에 종료하지 못하고, 53개월 시점에서 74개월로, 68개월 시점에서 86개월로 2회 연장하였다. Fig. 4에서 SPI_{PPM} 값을 나타내는 SPI-PPM 그래프는 기간 연장이 확정되는 시점(53, 68개월)에 근접할수록 하락하는 경향을 보인다. 이는 SPI_{PPM} 이 프로젝트의 일정 지연을 판단할 수 있도록 지표 역할을 할 수 있음을

의미한다. 그리고 $SEAC_{PPM}$ 값을 나타내는 SEAC-PPM 그래프는 기간 연장이 확정되는 시점에 근접할수록 실제 연장기간에 유사하게 예측하는 것을 알 수 있다. 특히 ESM 기법을 사용해 예측한 SEAC-ESM 그래프보다 더 정확하게 예측하는 것을 확인할 수 있다.

결국 Fig. 4를 통해 본 논문에서 고안한 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 이 일정 관리 및 예측을 위한 지표로서 활용이 가능하다는 결론을 내릴 수 있다. 그러나 위 Fig. 4는 1개 특정 프로젝트를 대상으로 검증한 결과이기 때문에 앞 절에서 언급한 모든 대상 프로젝트에서 산출한 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 값의 통계치를 통해 지표를 일반화할 수 있는지 검증하기로 한다.

Fig. 5는 모든 대상 프로젝트에서 산출한 SPI_{PPM} 값과 유사한 성격을 갖는 지표를 프로젝트의 기간 연장이 확정된 시점을 기준으로 4분기 동안 비교한 결과이다. Fig. 5에서 PPI는 기존 사업진도를 의미하고, SPI-ESM은 ESM 기법의 SPI 값을 의미하며, SPI-PPM은 SPI_{PPM} 값을 의미한다. Fig. 5의 PPI와 SPI-ESM 값은 기간 연장 시점이 다가옴에도 불구하고 거의 변동이 없거나 크게 하락하지 않는 것을 확인할 수 있다. 하지만 본 논문에서 제안한 SPI-PPM 그래프는 기간 연장 시점이 다가옴에 따라 하락하는 추세를 나타내고 있다. 즉, 사업진도 기법에 ES 개념을 도입하여 만들어낸 SPI_{PPM} 이 일정 지연 등의 상황을 다른 유사 지표보다 명확하게 나타낼 수 있음을 의미한다.

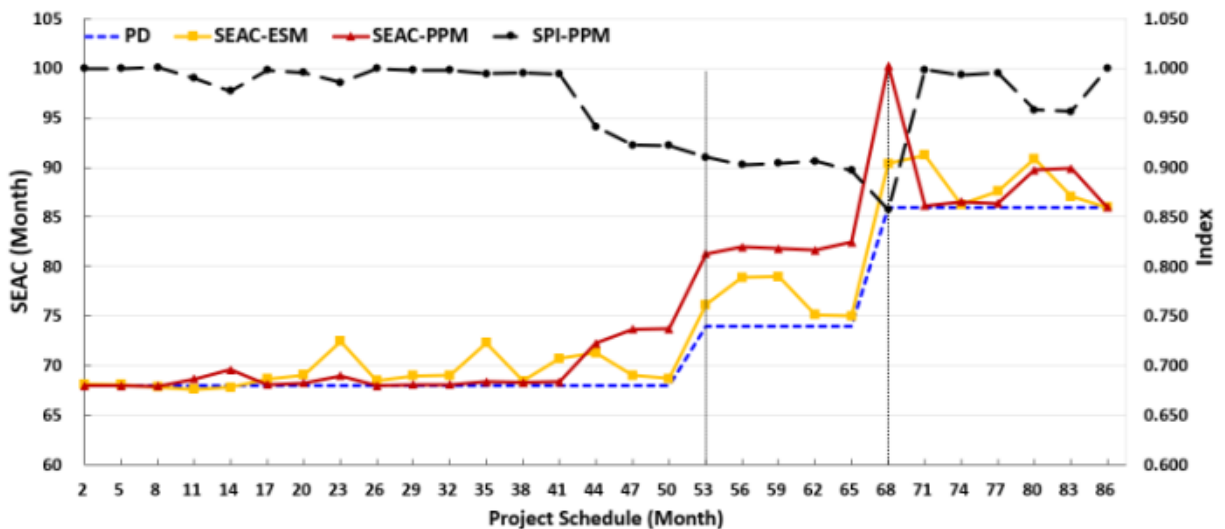


Fig. 4. SPI and SEAC over the entire duration of a specific project

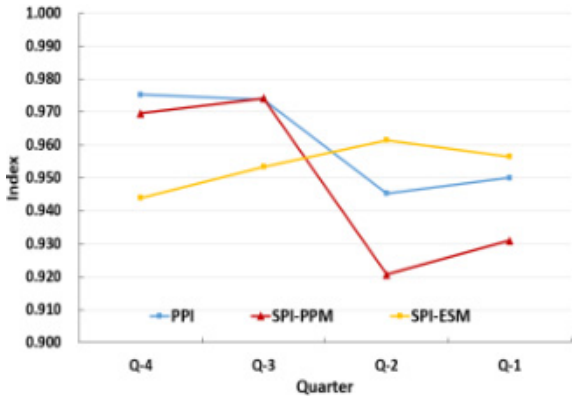


Fig. 5. SPI quarterly comparison before project extension point

그리고 Fig. 6은 모든 대상 프로젝트에서 $SEAC_{PPM}$ 값과 $SEAC_{ESM}$ 값을 추출해 실제 연장된 기간과 비교하여 MAPE 값을 산출한 결과이다. MAPE 값이 작을수록 실제 연장된 기간과 오차가 작음을 의미하기 때문에 더 정확히 예측했음을 의미하고, MAPE 값이 클수록 부정확하게 예측했음을 의미한다. Fig. 6을 살펴보면, 사업진도 기법을 통해 예측한 SEAC 값의 오차가 Q와 가까워질수록 작아지지만, ESM 기법을 통해 예측한 SEAC 값은 미세하게 증가함을 알 수 있다. 즉, 사업진도 기법을 통해 연장 기간을 예측한 값이 연장이 확정된 시점에 가까워질수록 실제 연장 기간에 근접하게 예측하는 것을 의미한다.

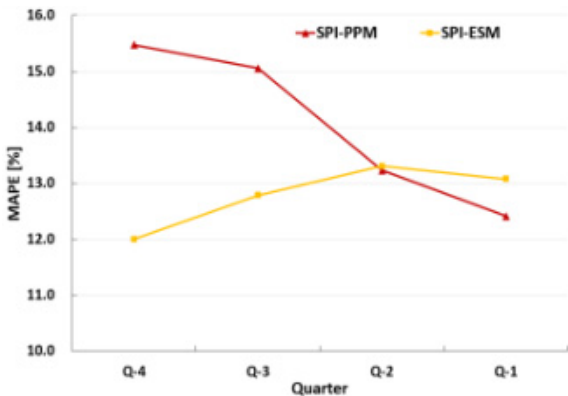


Fig. 6. MAPE quarterly comparison before project extension point

4. 결론

본 논문을 통해 전통적인 사업진도 기법에 부족했던 일정 현황 관리 및 예측 기능을 보완하고자 ESM 기법의 ES 개념을 사업진도 기법에 적용하였다. ES 개념을 적용하여 사업진도 기법에 새롭게 일정성과지수(SPI_{PPM})와 종결예상기간($SEAC_{PPM}$) 지표를 고안하였다. 그리고 새롭게 고안한 지표가 국방 연구개발 사업관리에 효용성이 있는지 알아보았다. 실제 일정 지연이 발생했던 국방 연구개발 사업/과제에 적용하여 SPI_{PPM} 과 $SEAC_{PPM}$ 값을 산출한 결과, 일정 지연을 파악하고 프로젝트에 추가적으로 필요한 기간을 예측하는데 도움이 되는 것을 확인하였다. 즉, 전통적인 사업진도 기법에 ES 개념을 도입하면 프로젝트의 일정 성과 및 예측이 정교해짐을 알 수 있다.

본 논문에서 제안한 일정 관리 및 예측 기능을 적용한 사업진도 기법은 기존 EVM 및 ESM 기법과 많은 부분이 유사하여 미 국방부 EVM 가이드라인^[6]의 약 65 %를 충족시킨다. 그러나 EVM 및 ESM 기법은 프로젝트 예산을 단위로 계획/실적을 측정하나, 사업진도 기법은 프로젝트 범위를 단위로 계획/실적을 측정한다. 따라서 이런 차이로 사업진도 기법은 기본적으로 예산에 대한 예측 기능을 제공하지 못하기 때문에 개선을 하더라도 EVM 기법을 완전히 대체할 수 없다.

그러나 일정 통제보다 예산 통제가 상대적으로 더 강한 국내 국방연구개발 상황을 현실적으로 고려했을 때, 본 논문에서 제안한 일정 관리 및 예측 기능 추가만으로도 충분한 사업관리 효과를 기대할 수 있다. 그리고 본 논문에서 제안한 일정 관리 및 예측 기능을 기존 사업진도 기법에 추가하더라도 프로젝트 책임자에게 추가적인 업무가 발생하지 않기 때문에 실제 사업관리에 곧바로 적용이 가능하다. 따라서 먼저 국방과학연구소 내부에서 다양한 상황의 프로젝트에 시범적으로 적용하여 보다 많은 데이터를 추출해, 본 논문의 제안 내용을 추가적으로 검증하는 작업이 필요하다. 그리고 향후 프로젝트 조정통제 기관 등이 해관계자에게 제공하여 프로젝트 일정 관리 및 예측 역량을 강화하는 방향으로 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

References

- [1] Whitehouse, G. E., "Project Management Techniques," Industrial Engineer, Vol. 5, No. 3, pp. 24-29, 1973.
- [2] "Program Evaluation Research Task, Summary Report," Government Printing Office, Washington, D. C., USA, pp. 1-118, 1958.
- [3] Q. W. Fleming and J. M. Koppelman, "Earned Value Project Management - 3rd edition," Project Management Institute Inc. USA, pp. 54-60, 2005.
- [4] Jaewon Kim, et. al., "Proposal of the Project Management Procedure," Research & Development Report, RDPD-405-011428, Agency for Defense Development, Korea, pp. 138-142, 2001.
- [5] "Yearly Project Planning Guidance," Regulation No. 297, Agency for Defense Development, Korea, October, pp. 1-11, 2008.
- [6] "Quarterly Evaluation Analysis Task Guidance," Regulation No. 296, Agency for Defense Development, Korea, October, pp. 1-19, 2008.
- [7] "Scientific Project Management Execution Guidance," Regulation No. 367, Defense Acquisition Program Administration, Korea, March, pp. 1-22, 2017.
- [8] H. Jeon, et. al., "EVM Application Upgrade Plan," Security Management Institute, pp. 74-84, October, 2017.
- [9] Walt Lipke, "Schedule is Different," The Measurable News, pp. 31-34, Summer, 2003.
- [10] J. Cho and J. Lim, "An Analysis of Effect and Limitation when Adapting Earned Schedule Method for Schedule Management and Estimation in Korean Defense Research & Development Projects," Journal of the Korea Institute of Military Science and Technology, Vol. 21, No. 3, pp. 396-402, 2018.
- [11] Jungho Cho and Jungyu Park, "A Comparison Analysis between SPI in EVM Techniques and Rate of Progress for Project in ADD," KIMST Annual Conference Proceedings, pp. 1508-1509, June, 2016.
- [12] Suqrat Babar, et. al., "Estimated Cost at Completion: Integrating Risk into Earned Value Management," Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 143, No. 3, 04016104, pp. 1-11, 2017.
- [13] Jordy Batselier and Mario Vanhoucke, "Empirical Evaluation of Earned Value Management Forecasting Accuracy for Time and Cost," Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 141, No. 11, 05015010, pp. 1-13, 2015.
- [14] Stephan Vandevoorde and Mario Vanhoucke, "A Comparison of Different Project Duration Forecasting Methods using Earned Value Metrics," International Journal of Project Management, Vol. 24, No. 4, pp. 289-302, 2006.
- [15] Steven Nahmias and Tava Lennon Olsen, "Production and Operations Analysis : 7th edition," Waveland Press Inc. USA, pp. 62-66, 2015.
- [16] "Earned Value Management Systems EIA-748-D Intent Guide," National Defense Industrial Association, August, pp. 1-56, 2018.