

## 대림산업의 EVMS 적용기법과 발전형태

이영욱 대림산업 토목관리팀 과장  
 이화수 대림산업 토목관리팀 과장  
 정도영 대림산업 토목관리팀 대리



### I. 서론

SOC 국책사업에 대한 건설사업비 절감 및 효율적인 사업 수행을 위하여 정부에서 순수내역입찰제, 시공형CM 발주방식 등 다양한 제도 및 발주방식의 도입을 추진함에 따라 시공회사에서도 이에 발맞추기 위하여 선진 건설사업관리 기법의 적용 및 정보화를 통해 자구책 마련에 많은 노력을 경주하고 있다. 이러한 노력의 일환으로 당사에서는 CPM(Critical Path Method) 네트워크 기법을 기반으로 하는 비용-일정 통합관리 시스템인 EVMS(Earned Value Management System)를 개발하여 적용중에 있다.

EVMS에 대한 정의는 기관별로 약간의 차이가 있으나, 미국 예산관리처(Office of Management and Budget: OMB)는 '프로젝트 사업비용, 일정, 그리고 수행 목표의 기준 설정과 이에 대비한 실제 진도 측정을 위한 성과 위주 관리체계'라 규정하고 있으며(OMB 1997), 플레밍과 카펠만은 '상세히 작성된 작업계획에 실제 작업을 계속적으로 측정하는 것으로서, 이를 통하여 프로젝트의 최종 사업비용과 일정을 예측할 수 있도록 하는 관리방법'이라고 정의하고 있다(Fleming and Koppelman, 1996). 당사에서는 EVMS기법을 통하여 사업비에 대한 과학적이고 합리적인 예측관리, 효율적인 자원관리, 리스크(Risk) 최소화를 통한 현장관리를 강화하여 궁극적으로 원가를 절감하고 공정을 준수하기 위하여 시스템을 도입하였다.

본 특집기사에서는 당사에서 적용한 EVMS의 개념 및 적용현황을 살펴보고, 그 활용성 및 문제점을 분석하여 EVMS 활용효과를 극대화하기 위한 핵심관리 사항을 도출하고 EVMS 개선 방향에 대해 제안하고자 한다.

### II. EVMS 개요 및 적용현황

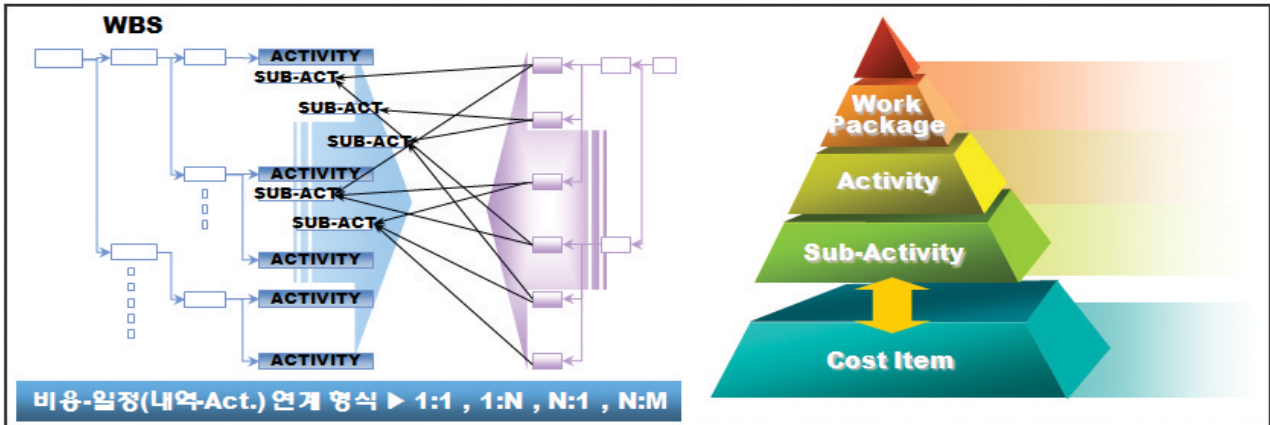
#### 1. 비용-일정 연계 개념

EVMS의 활용에 있어서 가장 중요한 부분은 비용과 일정의 정확한 연계라 할 수 있다. 현재 국내의 내역중심 관리체계에서는 작업에 의한 비용이 체계화되어 있지 않기 때문에 현장에서 작업을 수행한 후에 그때마다 그에 맞는 내역서 상의 물량을 산출하여 기성을 청구하여야 하는 불편함이 있다.

당사에서 적용중인 EVMS에서는 이러한 작업을 착공초기 셋팅단계에서 비용-일정 연계작업을 통해 수행하고 있다. 비용과 일정의 연계는 EVMS 표준내역체계에 의해 정리된 내역서 상의 내역항목(Cost Item)과 표준공정체계에 의해 작성된 WBS(Work Breakdown Structure) 상의 액티비티(Activity)에 상호간의 연결고리를 부여하는 것이며, 그림1과 같이 예시를 통해 나타낼 수 있다.

교량의 교각공사를 예를 들면, WBS는 상위레벨부터 워크 패키지(Work Package), 메인액티비티(Main-Activity), 서브액티비티(Sub-Activity)에 따라 그림과 같이 구성되어지고, 철근조립, 거푸집조립, 콘크리트 타설 등 각각의 서브액티비티에 투입되는 내역항목의 물량을 서브액티비티별로 분개해주게 된다.

이렇게 되면 각각의 서브액티비티는 연계된 내역항목의 물량과 단가 정보에 따라 비용정보를 갖게 되며, 상위 레벨 별 집계, 기간별 집계가 가능해지게 되어 일정에 의한 기성 실적 작성과 현장 집행계획에 대한 예측관리를 할 수 있게 된다.



❖ 예시) 교량공 교각공사

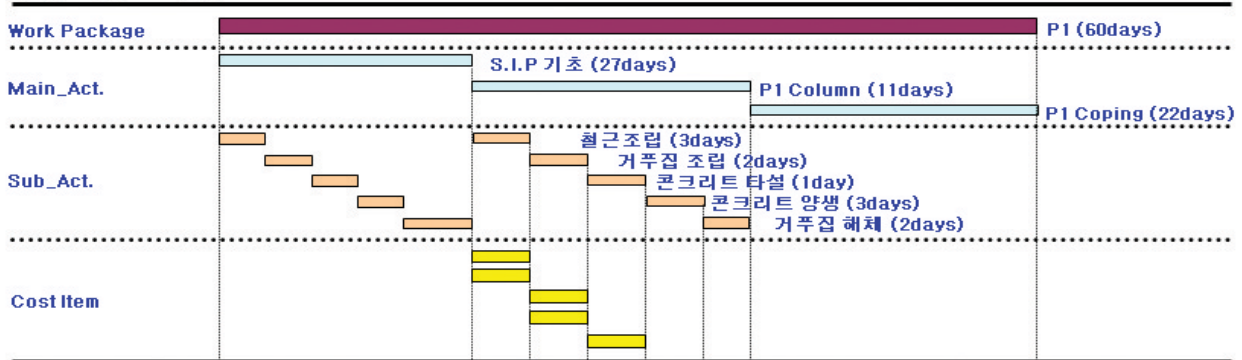


그림 1. EVMS 비용-일정 연계 개념

## 2. EVMS 실적작성 및 성과분석 프로세스

위와 같은 비용-일정 연계 개념에 의하여 프로젝트에 대한 초기셋팅 작업을 완료한 후에는 공사진행에 따라 EVMS를 운영하면서 월별 실적을 작성하고 성과분석을 실시한다. 실적작성시에는 계약 내역상의 물량을 체크하는 것이 아니라 액티비티의 실제착수일과 실제종료일을 입력함으로써 공정(Schedule)중심의 실적작성이 가능하도록 하였다.

실적작성 후에는 EVMS에 탑재된 공정관리 프로그램을 이용하여 일정분석 및 조정을 하고 새롭게 월별 금액배분을 실시한다. 이러한 과정을 통하여 실적이 반영된 사업수지(Rolling Plan: RP)<sup>1)</sup>가 산출되며 초기셋팅시 설정한 베이스라인(Baseline)과 비교하여 일정 및 원가에 대한 성과를 분석할 수 있다. 그림2는 EVMS에서 실제 일정분석 화면과 운영 프로세스를 나타낸 것이며 시스템 화면에서 보는 것과 같이 최초계획인 베이스라인은 간트차트(Gantt Chart)<sup>2)</sup>에서 노란색 막대로 표시가 되며, 실적은 녹색으로 표시가

되어 계획과 실적을 한눈에 비교할 수 있게 인터페이스를 구성하였다. 그림에서 보는 것과 같이 EVMS에서 수행하는 초기계획 작성, 실적처리 및 잔여계획에 대한 관리 등의 모든 작업은 철저하게 공정을 기반으로 이루어지고 있으므로 현장에서 EVMS에서의 공정을 지속적으로 모니터링하고 업데이트 해나가는 것이 EVMS 운영상의 핵심 관리사항이라고 할 수 있다.

1) 계획의 운영에 대해서 정기적으로 계획과 실적간의 차이를 비교해 그 시점에서 새로운 계획을 재구성하는 방식으로 리볼빙 방식이라고도 한다. 계획과 실적의 격차를 끊임없이 비교할 수 있기 때문에 현실의 계획을 탄력성 있게 세위 경제계획 등에 있어서 실적과의 격차를 크게 피할 수 있는 이점을 갖는다.

[출처] 롤링플랜 (Rolling Plan) | 2011 네이버 지식사전 (<http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=13903>)

2) 1919년 미국의 간트가 창안한 것으로 작업계획과 실제의 작업량을 작업일정이나 시간으로 견주어서 평행선으로 표시하여 계획과 통계기능을 동시에 수행할 수 있도록 설계된 막대도표(bar chart)로 '막대그래프 차트'라고도 한다.

[출처] 간트차트 (Gantt chart) | 2011 네이버 백과사전 (<http://100.naver.com/100.nhn?docid=744127>)

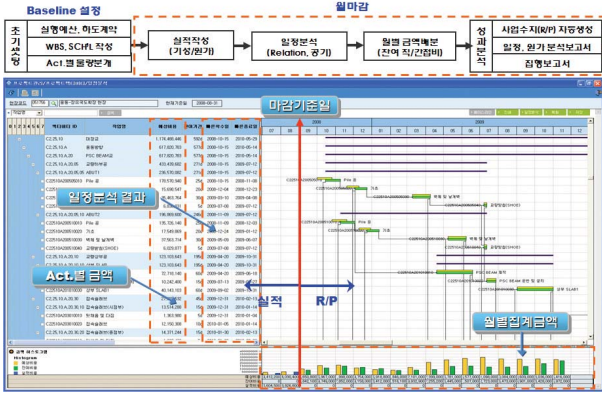


그림 2. EVMS 실적작성 및 성과분석 프로세스

### 3. EVMS 적용현황

당사에서는 2004년부터 2005년 상반기까지 타사 벤치마킹 및 샘플현장 테스트를 통해 EVMS의 전체적인 구축방향을 결정하였고, 2005년 하반기부터 본격적인 시스템 개발을 착수하여 2007년 하반기부터 신규 착공현장을 대상으로 시스템 적용을 해오고 있다. 또한 EVMS를 운영하면서 현장 사용자 및 본사 관리자들의 의견을 수렴하여 프로세스를 간소화하고 사용자의 편리성을 높일 수 있도록 지속적으로 시스템 개선을 진행하고 있다. 2012년 6월 현재 전체 94개의 토목 주간현장 중 해외현장과 2007년 이전 착공현장, 돌관공사 현장 등을 제외한 64개 현장에 적용하여 운영중에 있으며 적용률은 68%에 달한다. EVMS 적용률은 기존 현장들이 준공되고 신규 현장들을 수주하여 수행함에 따라 점진적으로 증가되고 있으며, 2013년 이후에는 90%를 상회할 것으로 예상하고 있다. 표1은 공사유형별 EVMS 적용현황을 집계한 것으로 공사유형에 따라 고르게 적용이 이루어지고 있으며, 운영상에서 축적되는 정보들을 축적하여 표준정보들을 확장해가고 있다.

표 1. 공사유형별 EVMS 적용현황

No.	공사유형	현장수	현장명
1	도로	20개	강남순환고속7-2공구, 남양주별내주변도로 외 18개 현장
2	철도	9개	대구도시철도305공구, 인천도시철도214공구 외 7개 현장
3	댐	2개	한탄강댐, 안동댐비상여수로 현장
4	항만	7개	부산대변항, 인천신항배후단지 외 5개 현장
5	교량	5개	부산신항안골대교, 행복도시금강2교 외 3개 현장
6	단지	7개	인천신항배후단지, 사회3공구 현장 외 5개 현장
7	하수처리장	7개	서남물재생센터, 공주신관하수처리 외 5개 현장
8	기타	7개	한강살리기3공구, 도봉전력구 외 5개 현장
	계	64개	

## III. EVMS 활용성 분석

### 1. 운영단계별 적용효과

건설현장은 내·외부적으로 많은 요인들에 의하여 그 성과에 영향을 받기 때문에 EVMS에 의한 적용효과만을 정확히 정량적으로는 도출하기 어려운 부분이 있다. 따라서 본사 현장관리자 및 현장 실무담당자 등에 대한 의견수렴을 상시 수행하고 있으며 이를 통해 운영단계별로 다음과 같은 적용효과를 얻을 수 있었다.

먼저 계획단계에서는 표준화된 WBS 및 내역, 그리고 이들의 연계정보를 활용하여 작업을 편리하게 수행할 수 있으며, 이에 따라 사용자는 현장에 구애받지 않고 일관성 있는 관리기준을 확보할 수 있다. 또한 경영계획 등 현장에 대한 여러 가지 계획을 수립할 때 객관적인 기준에 의하여 작업을 수행할 수 있도록 기반 여건을 제공하여 준다.

다음으로 실적단계에서는 현장의 공정현황에 맞는 투명한 기성관리가 이루어지고 계획수립 및 예측관리를 보다 정확하게 수행할 수 있다. 공정을 기반으로 한 예측관리는 다양한 현장의 리스크를 사전에 인식하고 대처할 수 있게 해준다. 또한 현장에서 주먹구구식으로 이루어지던 공정관리를 공정관리 프로그램을 이용하여 보다 체계적으로 수행할 수 있도록 도와준다.

마지막으로 분석단계에서는 현장의 실적에 따른 손익분석 검토가 가능하고, 운영과정에서 발생하는 다양한 실적 데이터를 활용하여 여러 가지 형태로 현장의 현황을 분석할 수 있다. 연간 경영계획 및 RP는 실적에 따라 자동으로 업데이트 됨으로써 편리성 및 객관성을 확보할 수 있다. 또한 향후 매출 및 준공시에정원가 등에 대한 전망 및 분석이 가능하다.

### 2. 현장 성과평가 향상

당사에서는 성과위주의 평가와 보상 시스템을 정착하고자 PBMS(Performance-Based Management System)를 운영하고 있으며, 각 현장에 대해서도 정량적인 평가기준을 설정하여 매년 평가를 시행하고 있다. PBMS의 평가항목 중에서 EVMS와 연관이 있는 진행매출 RP 관리 및 원가관리에 해당하는 지표들은 전체 PBMS에서 가장 중요한 비중을 차지하고 있으므로 EVMS 적용에 의한 효과를 살펴보기 위하여 위와 마찬가지로 EVMS 적용 현장 중 성과평가 대상 현장들에 대하여 2008년부터 2010년까지의 PBMS 변화추이를 살펴보았다.

표 2. EVMS 적용현장 PBMS 변화 추이

평가등급	2008년	2009년	2010년
S, A 등급	12.5%	22.2%	26.9%
B 등급	37.5%	38.9%	46.2%
C, D 등급	50.0%	38.9%	26.9%
계	100%	100%	100%

표3에서 나타난 것과 같이 EVMS 적용현장의 PBMS 평가 등급은 점차로 B등급 이상의 고평가가 비중이 높아지는 것을 볼 수 있다. 현장에서의 PBMS 평가등급이 높아지는 것이 전적으로 EVMS 적용에 의한 영향이라고 볼 수는 없겠지만 PBMS 평가지표들의 EVMS와의 연관성과 평균적으로 향상된 평가 등급을 통해 EVMS 적용효과를 간접적으로 입증할 수 있다.

### 3. 공정관리 수준별 진행매출 RP오차율

앞서도 언급한 바와 같이 공정관리는 당사 EVMS 운영의 핵심적인 부분이라 할 수 있다. 따라서 이러한 공정관리가 실제적으로 EVMS 운영에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 공정관리 수준별 진행매출에 대한 RP 오차율을 다음과 같이 조사하여 분석하였다. 건설현장에서의 진행매출은 공사진행율에 의한 기성을 나타내는 것으로써 현장의 실 투입원가와 원가율을 통해 계산되어지는 값이다. 진행매출은 그 절대적인 값도 중요하지만 현장마다 여건이 다르기 때문에 성과평가의 기준으로 사용하기는 어려우며, 계획 대비 실적의 정확도를 나타내는 RP 오차율이 현장성과를 평가하는 중요한 지표로 사용되고 있다.

각 현장별 공정관리 수준에 대한 평가는 현장 시공팀에서의 공정표 관리 여부, 주기적 공정표 업데이트 정도, WBS 구성 레벨의 적정성 등을 기준으로 우수, 보통, 미흡으로 구분하였다. 표2의 결과를 살펴보면 공정관리 수준이 높을수록 RP 오차율이 낮아지는 것을 볼 수 있으며, 주목할 만한 점은 공정관리 수준이 미흡할 경우에는 오히려 기존 MIS(Management Information System)<sup>3)</sup> 적용현장 보다

표 3. EVMS 적용현장 공정관리 수준별 RP 오차율 분석

공정관리 수준	우수	보통	미흡
2009년	5.7%	8.7%	14.0%
2010년	7.8%	11.6%	11.5%

\* MIS 적용현장 평균 : 2009년 9.0% / 2010년 9.8%

도 RP 오차율이 안 좋아질 수 있다는 것이다. EVMS에서는 공정에 비용을 연계시켜 공정상 작업의 완료여부를 기준으로 기성실적을 작성하기 때문에 공정정보가 부정확할 경우 RP에 대한 정확도가 현격하게 떨어지게 된다.

## IV. EVMS 운영상의 문제점 및 발전방향

EVMS의 활용을 통하여 앞서 분석한 것과 같이 다양한 효과를 얻을 수 있으나 아직까지는 운영상의 문제점 및 개선해야 할 부분들도 많이 산적해 있다. EVMS 운영상의 문제점은 본사 관리자 및 현장 사용자들의 의견을 수렴하여 도출하였으며 표4와 같이 크게 세가지 문제유형으로 정리하였다.

먼저 시스템적인 문제점으로는 시스템이 EVMS로 일원화 되지 못하고 EVMS와 MIS로 이중관리 되는 점, EVMS에 탑재된 공정관리 프로그램인 B-Planet 등 시스템 불안 문제, 초기셋팅 및 운영중 변경작업시 업무량이 과다하다는 점이 있다. 시스템과 관련된 문제들은 지속적으로 개선작업을 수행하면서 시스템을 안정화하기 위하여 노력중이고, 업무량이 과다해지는 부분들은 마찬가지로 사용자 중심으로 시스템을 개선하고 데이터를 표준화 함으로써 시스템 사용상의 불편함을 최소화하려고 노력중이다.

다음으로 대외환경 및 현장여건과 관련된 문제점으로는 법/절차 등 제도적인 대외환경이 불충분한 점과 정부차원의 표준분류체계가 부재한 점, 현장 업무가 과중하여 EVMS 관리 인력이 부족한 점이 있다. 대외적인 환경과 관련된 문제점들은 시공회사 입장에서 개별적으로 대처하기 어려운 부분들이기 때문에 정부에서 건설CALS 기본계획 수립 등에 EVMS관련 계획을 포함시키고 제도를 보완하여 발주처 시스템과 연계활용 될 수 있도록 하는 노력이 필요할 것으로 생각된다. 현장의 관리인력 부족문제는 인사담당 파트와 지속적인 협의를 통하여 인원을 확보하고 경험있는 인력을 순환관리 할 수 있도록 조치가 필요하며, 앞서 언급한 바와 같이 사용자 중심의 시스템 개선으로 업무 프로세스를 간소화하고 편리성을 극대화해주어야 한다.

마지막으로 현장관리 숙련도와 관련하여, EVMS 사용자에 대한 시스템 교육 및 시스템 개선 작업은 지속적으로 이

3) EVMS 도입 이전의 시스템으로 일정에 의한 기성관리가 아닌 내역서를 바탕으로 비용(Cost)위주의 기성관리가 이루어진다. EVMS 도입 이전 착공 현장 및 돌관공사 현장에 적용하기 위하여 EVMS와 병행하여 사용하고 있다.

루어지고 있으나 향후 교육이력 관리 등의 체계적인 교육방법의 도입이 필요할 것으로 판단된다. 또한 공정관리 수준별 진행매출 RP 오차율에서 살펴봤듯이 EVMS에서 공정관리에 대한 부분은 가장 핵심적인 사안이라고 할 수 있으므로 체계적인 공정교육 실시 및 공정관리 전문가 육성이 필요하다. 이에 따라 최근 현장 공정관리 현황을 체계적으로 모니터링하기 위하여 EVMS 평가지표를 개발하여 매일 현황을 파악하고 있으며, 공정관리가 부진한 현장을 중심으로 현장 공정관리 지원 및 교육을 집중적으로 실시하고 있다.

표 4. EVMS 문제점 및 개선방향

문제유형	문제점	개선방향
시스템	• 시스템 이중관리(EVMS, MIS)	• 시스템 개선
	• 공정관리 프로그램(B-Planet) 시스템 불안	• 전산환경(서버, 네트워크 등) 개선
	• 초기셋팅 및 변경작업시 업무량 과다	• 시스템 자동화 및 데이터 표준화
대외환경 및 현장여건	• 법/절차 등 제도적인 대외환경 불충분	• 제도적 보완
	• 정부차원의 표준분류체계 부재	• 중·장기적 계획 수립
현장관리 숙련도	• 현장 업무 과중에 따른 인력 부족	• 현장인력 확보 및 시스템 개선
	• 사용자의 EVMS 시스템 사용 숙련도 부족	• 시스템 교육 및 개선
	• 사용자의 공정관리에 대한 이해 및 숙련도 부족	• 체계적인 공정교육 실시 및 공정관리 전문가 육성

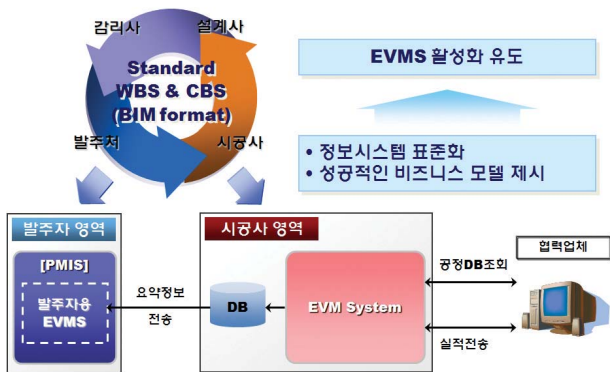


그림 3. 발주자-시공사 시스템 통합 방안

현재 EVMS 및 PMIS는 몇몇 시공회사들을 중심으로 각기 개별적으로 각 회사의 특색에 맞춰 운영중에 있다. 향후 이러한 EVMS 및 PMIS 등의 정보화시스템을 전산업적으로 활성화시키기 위해서는 전적으로 발주처의 의지 및 중·장기적인 노력이 필요하며, 특히 미래기술로 각광받고 있는 BIM 등과의 연계 활용을 위해서 이에 대한 표준 체계를 정립하고 성공적인 비즈니스 모델을 제시해주어야 한다. 또한 국내 건설산업의 생산성을 높이고 경쟁력 강화하기 위하여 그림3과 같이 발주자와 시공사 및 프로젝트 관련 주체들이

하나의 시스템 안에서 프로젝트를 수행할 수 있는 통합관리 환경을 마련해주는 것이 꼭 필요하다.

당사에서는 이미 EVMS와 BIM을 연계한 5D 공정관리를 시범 수행한 바 있으며 향후 RFID, QR 코드 등과 같은 센서 네트워크의 연계, 모바일 기기의 활용을 통한 현장 기성관리 자동화 프로세스를 연구하고 실제업무에 적용을 시도해나갈 예정이다. 또한 이러한 현장의 현황을 효과적으로 모니터링하고 관리해 나갈 수 있도록 현재 부분적으로 구축하여 활용중인 사이버상황실 개념의 시스템을 더욱 확장해나갈 계획이다.

## V. 결론

본 기사에서는 당사에서의 그동안의 EVMS 적용현황을 살펴보고 그 활용성 및 문제점을 분석하여 EVMS 활용효과를 극대화하기 위한 핵심관리 사항을 도출하고 EVMS 개선 방향에 대해 제안하였다. EVMS는 건설사업관리기법 선진화를 통한 집행 경쟁력 확보차원에서 핵심적인 기법이자 시스템이라 할 수 있으며, 객관적인 자료에 의한 정확한 예측 관리 및 경영계획 관리를 위해서 필수적이라 할 수 있다. 앞서 언급한 바와같이 EVMS는 시스템의 활용을 통해 정량적, 정성적으로 다양한 효과를 얻을 수 있지만, 아직까지 여러 가지 문제점 및 개선해야 될 부분들이 산재해 있기도 하다. EVMS 운영의 안정화를 이루고 활용효과를 극대화 하기 위해서는 이러한 문제들을 해결하기 위하여 시스템 및 전산환경 개선, 사용자에 대한 체계적인 교육, 전문인력 확보 등의 노력을 경주하여야 하며, 특히 공정관리에 대한 교육과 중점 관리를 통해 전반적인 공정관리 역량을 제고하여야 EVMS 활용에 대한 효과를 극대화 할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

1. Fleming, Q.W. and Koppelman, J.M., Earned Value Project Management, Project Management Institute, 1996.
2. OMB, Principle of Budgeting for Capital Asset Acquisitions, Office of Management and Budget, 1997.

- 이영욱 e-mail : ooo2003@daelim.co.kr
- 이화수 e-mail : 20040132@daelim.co.kr
- 정도영 e-mail : jungdy@daelim.co.kr