

정보화된 EVMS 구축을 위한 속성코드 연계모형 구성 연구

A Study on the Connection Model for Attribute Code of Earned Value Management System

이 우 식* 오 강 인 석**
Lee, Woo Sik Kang, Leen Seok

요 약

본 연구에서는 EVM체계의 정보화 활용성 확보를 위해, 각 성과 정보들에 대한 그래픽 정보의 제공과 공정 및 공사비 정보의 효율적 통합을 위하여 필요로 하는 EVM 속성코드의 연계모형구성을 제안하고 있다. EVM 속성코드는 EVM관련 각종 정보들을 유형화하여 EVM정보관리의 활용성을 높일 수 있도록 제안하는 것이며, EVM정보를 구성하는 일반적 데이터들을 속성코드로 구성하였다. 본 속성코드 연계모형을 통해 EVM시스템 구축 시, EVM 관련 상세정보들의 추출, 정렬 및 그룹화가 가능하며 이로써 공사관리자로 하여금 보다 효율적인 실적정보관리가 가능할 것으로 기대된다.

키워드 : 공정 정보, 공사비 정보, EVM 속성코드, WBS

1. 서 론

1.1 연구배경 및 목적

국내 건설업계에는 건설관리(CM)제도의 도입과 함께 실적기반 적산제도, 가치공학(Value Engineering)개념의 설계적용, 건설공사종합정보망(건설 CALS) 구축 등과 같은 다양한 제도적 기반들이 이미 마련된 바 있다. 이러한 선진 건설관리기법의 본격적 적용과 함께 공정·공사비 통합관리체계(EVMS, Earned Value Management System) 역시 성과관리 도구로서, 건설분야 활용성이 큰 공사관리기법이다. 따라서, 이와 같은 EVMS의 실무적용을 위해서는 전산시스템의 구축이 필수적이나, 실무적용성을 갖는 관련 연구가 미흡한 점을 고려하여, 본 연구에서는 EVM 시스템 구축을 위한 속성코드의 연계모형 구축을 선행적으로 수행하였다.

1.2 연구방법 및 범위

본 연구에서는 공정 및 공사비정보를 하나의 통합된 관점에서 관리효율을 높이기 위해 WBS (Work Breakdown Structure)의 모든 분류항과 EVM 분석정보에 속성코드를 부여하여 소요정보의 추출, 정렬, 그룹화 기능이 가능하도록 하였다. EVM 속성정보는 크게 7가지의 속성(E1~E7)으로 구분가능하며, WBS에 분류된 모든 분류항은 모두 7가지의 EVM 속성코드를 공유하게 된다. 따라서, 이러한

EVM 속성코드는 일례로서, WBS 공종분류수준에서 SV(공정편차)가 계획대비 초과인 공종들 또는 부위, 공간분류수준에서 CV(공사비편차)가 계획대비 초과인 집계수준 항목들에 대하여 사용자 요구대로 분류, 정렬, 추출기능을 갖도록 할 수 있으며, 이러한 EVM 결과정보의 속성화는 EVM 분석결과에의 활용성 재고에 크게 기여할 수 있을 것이다.

2. 국내 EVMS 적용상 문제점

EVMS를 국내 건설프로젝트에 효율적으로 적용하기 위해서는 국내건설환경에 적합한 시스템을 개발하여야 한다. 그동안 EVMS의 개념과 공정·공사비 통합관리 모델 등에 관한 연구가 다수 발표되었으나, 아직 그 체계조차 미흡하며 무용론까지 대두되고 있다. 이는 여러 가지 이유가 있겠지만, 실제 사용주체인 건설업계에서 필요성을 느끼지 못하는 데 그 원인을 찾을 수 있다. 따라서, 건설업계의 EVMS의 자발적 참여 유도와 현실성 있는 EVMS적용을 지향하기 위해서는 발주자와 시공자 모두에게 유용한 시스템의 개발이 필요하다. 이러한 시스템 개발을 지원하기 위해서는 발주자 및 시공자가 필요로 하는 정보를 적시적소에 제공할 수 있어야 한다. 따라서, 본 연구에서는 발주자 및 시공자 모두가 실제 공사관리상 필요로 하는 정보제공을 위하여 속성정보 연계모형을 제공함으로써, 그 효용성을 배가하고자 한다.

* 일반회원 · 한국건설기술연구원 선임연구원, 공학박사

** 종신회원 · 경상대학교 건설공학부 토목공학과 교수, 공학박사

3. EVM 속성코드의 연계모형 구성방안

정보분류에서 속성(Attribute)코드는 해당 정보분류체계의 전체 분류항과 연계되어 사용자의 목적에 적합하도록 발생정보를 재분류하는 기능을 갖게 된다. 본 연구에서 제시하는 EVM 속성코드 역시 WBS의 공사정보분류항과 연동되어 EVM 분석결과와 일치하는 WBS 분류항을 정렬(Sorting), 추출(Extracting), 그룹화(Grouping)하여 제시함으로써, 공정·공사비 통합관리시의 집중관리 공종들을 별도 관리할 수 있는 기능을 제공한다. E1의 속성코드는 EVM 입력정보, E2의 속성코드는 EVM의 각종 계산정보로 정의하였으며, E3에서의 공정편차율[SV(%) 정보, E4에서의 공사비편차율[CV(%) 정보, E5에서의 추정공사비편차율[VAC(%) 정보, E6에서의 EVM 평가정보 및 E7에서의 EVM 그래프정보 등 EVM 결과정보로서 속성코드를 구분하여 정의하였으며, 이들은 WBS 항목별로 속성코드값이 데이터베이스로 저장되어 사용되며 상호 유기적으로 연계하는 관계를 갖고 있다.

3.1 EVM 입력정보[E1]

EVM 입력정보에 관한 속성코드는 계획된 일정, 단가, 물량 정보와 실제 공사를 수행하면서 발생하는 일정, 단가, 물량정보로 구성되며, WBS의 최하위수준인 공종분류상에서 정의된다. WBS상의 모든 공종수준 분류항은 모두 E1 속성코드의 값을 갖게되며, 그림 1에서 보는 바와 같이 각 공종별로 계획일정과 실제일정, 계획단가와 실적단가 및 계획물량과 실적물량과의 편차를 파악할 수 있게 된다.

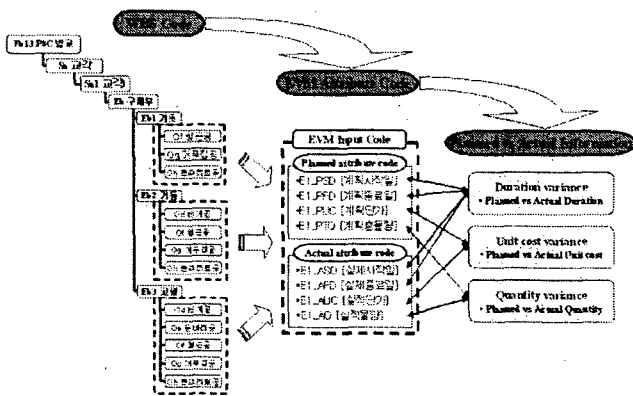


그림 1. EVM 입력정보에 관한 속성코드의 구성

즉, 사용된 WBS의 공종분류항에서 계획단가(E1_PUC) 속성값과 실적단가(E1_AUC) 속성값을 이용하면 공사계획시의 공종별 계획단가와 실적단가의 차이를 파악할 수 있으며, 이들의 차액을 크기순으로 나열하면 단가차이가 큰 공종들의 별도 점검이 가능할 수 있다.

3.2 EVM 계산정보(E2)

공종분류수준에서의 EVM 입력정보가 구성된 후, 입력된

공사정보(공정, 공사비)를 근간으로 하여 EVM 계산정보를 생성하는 속성코드를 다음 그림 2와 같이 구성하였다. 즉, 입력된 공사정보를 활용한 각종지표를 표현하고 있으며, 계획공사비, 달성공사비, 실무입비 정보를 생성 및 활용하여 공사의 진행상황을 표현해 주는 공정 편차, 공사비 편차 등을 계산하여 추정공사비와 잔여공사비의 산출이 가능하도록 구성하였다. 또한, 공종분류수준에서 물량과 공기의 비율로써 계획시공경사, 실제시공경사를 계산함으로써, 현재 공종의 시공경사편차를 산출가능하게 하였다. 또한 해당 공종의 잔여공기를 산출하여 향후 추정되는 총공기와 추정공기편차를 산출가능하게 하였고, 계획 및 실적치의 단가와 물량정보를 활용하여 현재 시점에서의 공종완료시 추정되는 공사비편차를 산출가능하도록 구성하였다.

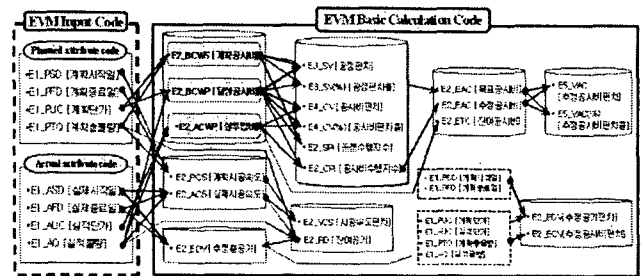


그림 2. EVM 계산정보에 관한 속성코드의 구성

3.3 EVM 공정·공사비 편차율 정보(E3, E4, E5)

EVM의 계산결과로서 표현되는 각종 공정 및 공사비정보에 관한 속성코드는 개별 공종들이 가지고 있는 현재의 공정 및 공사비정보의 상태를 표현하고 있다. 즉, 개별공종은 초과공정, 정상공정, 지연공정을 의미하는 공정편차율[SV(%) 정보와 공사비 절감, 공사비 정상, 공사비 초과를 의미하는 공사비편차율[CV(%) 정보에 대한 속성코드를 포함하고 있다. 그림 3에서와 같이 WBS상의 공종 중에서 속성코드 E4_CV3에 해당하는 항목들은 현재 공사비를 초과하고 있는 상태로 공사관리상 중점관리를 필요로 하는 공종으로 파악할 수 있다. 공정 및 공사비정보에 관한 편차율 계산과정과 범위에 따른 편차율 정보는 다음과 같다.

① 각 공종별 계획공사비(BCWS), 달성공사비(BCWP), 실무입비(ACWP)를 활용하여 공정편차(SV) 및 공사비편차(CV)를 산정한 후, 공정 및 공사비정보의 해당 비율을 표현할 수 있다. 즉, 현재시점을 기준으로 기수행된 각 공종들에 대하여 공정 및 공사비정보에 대한 분석지표와 함께 공정편차율(SV(%)과 공사비편차율(CV(%)을 크기순으로 정렬함으로써, 전체공사에 대하여 문제점이 발생한 단위공종들을 쉽게 파악가능하여 부진공종에 대한 만회대책을 수립할 수 있는 중요한 수단으로 활용가능하다. 또한, 공종단계 뿐만 아니라, WBS 상위분류수준상의 원하는 분류항목에 대한 공정 및 공사비 편차율정보 분석도 가능하여, 공사 참여자간 의사소통을 더욱 원활히 수행할 수 있도록 지원할 수 있을 것으로 판단된다.

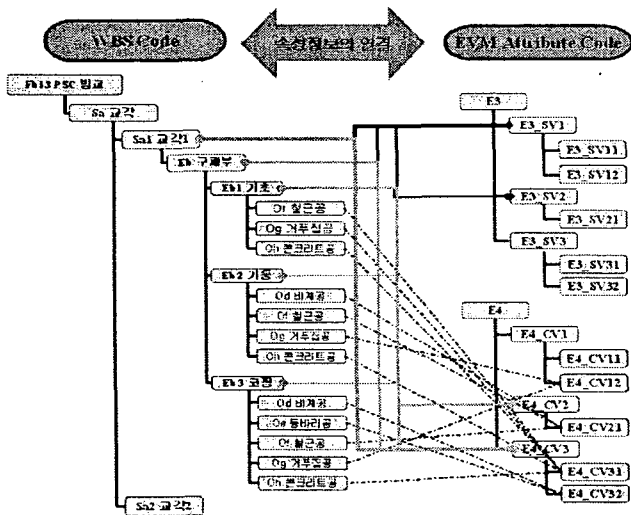


그림 3. EVM 공정 및 공사비 정보에 관한 속성코드의 구성

② WBS 각 공종별 공정 및 공사비편차를 정보에 관한 속성코드는 다음과 같이 분류하였다. 표 1은 공정편차율에 대하여 주요 공정편차율과 세부공정편차율의 범위를 지정하여 표현함으로써, 현재 공사진행상의 단계적 상황을 판단하여 집중관리 대상 공종의 식별이 시각적으로 가능하도록 구성하였다.

표 1. 공정편차율(SV)에 관한 속성정보

주요 공정편차율		세부 공정편차율		표시	Color	
E3_SY (%)	E3_SY1	공사비 초과	E3_SY11	$SV(\%) \geq (+)15$	↑↑	Blue
			E3_SY12	$(+)5 \leq SV(\%) < (+)15$	↑	Green
	E3_SY2	정상	E3_SY21	$(-)5 \leq SV(\%) < (+)5$	↔	Yellow
			E3_SY31	$(-)15 \leq SV(\%) < (-)5$	↓	Orange
	E3_SY3	편차	E3_SY32	$SV(\%) < (-)15$	↓↓	Red

즉, 속성코드가 E3_SY1에 해당하는 공종은 공정편차율이 15%이상으로 초과공정 상태를 의미하고, 속성코드가 E3_SY3에 해당하는 공종은 15%를 상회하여 지연되고 있는 공정을 의미한다. 또한, 이들 공정정보들에 대한 세부공정편차율에 따라, 색상을 달리하도록 구성함으로써, 시각적인 효과를 가지도록 구성하였다.

표 2. 공사비편차율(CV)에 관한 속성정보

주요 공정편차율		세부 공정편차율		표시	Color	
E4_CV (%)	E4_CV1	공사비 절감	E4_CV11	$CV(\%) \geq (+)15$	↑↑	Blue
			E4_CV12	$(+)5 \leq CV(\%) < (+)15$	↑	Green
	E4_CV2	정상	E4_CV21	$(-)5 \leq CV(\%) < (+)5$	↔	Yellow
			E4_CV31	$(-)15 \leq CV(\%) < (-)5$	↓	Orange
	E4_CV3	공사비 초과	E4_CV32	$CV(\%) < (-)15$	↓↓	Red

표 2에서는 공사비 편차율 정보에 관한 속성코드로서, 공

사비 절감(E4_CV1), 공사비 정상(E4_CV2) 및 공사비 초과(E4_CV3) 등의 정보를 제공할 수 있도록 구성하였다. 또한, 공정편차율과 마찬가지로 편차율 범위와 색상을 지정함으로써, 공사비 지출상황에 대한 단계적 분석 및 추출기능을 수행하여 공사관리의 효율을 극대화할 수 있도록 구성하였다.

표 3. 최종공사비편차율(VAC)에 관한 속성정보

주요 공정편차율		세부 공정편차율		표시	Color	
E5_VAC (%)	E5_VAC1	공사비 절감	E5_VAC11	$VAC(\%) \geq (+)15$	↑↑	Blue
			E5_VAC12	$(+)5 \leq VAC(\%) < (+)15$	↑	Green
	E5_VAC2	공사비 정상	E5_VAC21	$(-)5 \leq VAC(\%) < (+)5$	↔	Yellow
			E5_VAC31	$(-)15 \leq VAC(\%) < (-)5$	↓	Orange
	E5_VAC3	공사비 초과	E5_VAC32	$VAC(\%) < (-)15$	↓↓	Red

표 3에서는 현재시점을 기준으로 목표공사비와 추정공사비에 대한 차액에 관한 정보인 최종공사비편차율 정보를 제공할 수 있도록 구성한 것이다. 이는 현재 공사 진행상황을 기준으로 향후 증액되거나, 감액되는 공사비가 차지하는 비율을 의미하는 것으로, 편차 범위 및 색상정보는 공정편차율 및 공사비편차율과 동일하게 적용하였다.

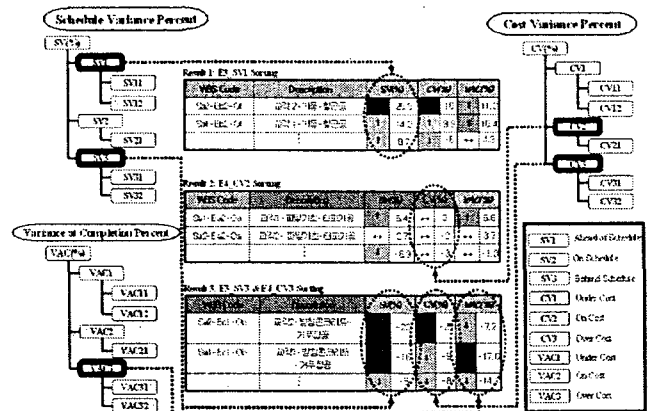


그림 4. 공정 및 공사비 편차율 속성정보의 표현

그림 4와 같이, 공정편차율[SV(%)] 및 공사비편차율[CV(%)]을 정보를 관리하기 용이하게 편차율 범위에 따라 구분하여 트리(tree) 구조화하였다. 즉, 현재 시점을 기준으로 하여 최하위 공종에 대한 공정편차율과 공사비편차율 정보를 보기 위해서는 상기 EVM 트리를 선택함으로써, 원하는 범위내의 각 공종항목들을 크기순으로 볼 수 있다. 이는 해당 공종 및 WBS분류수준별로 표현가능함으로써, 당해 공사에 대한 공정지연 및 공사비 초과가 발생하고 있는 경로를 쉽게 파악할 수 있으므로 인해서, 공사전반에 확산될 수 있는 문제점을 사전에 조치할 수 있는 조기경보체계(Early warning system)를 갖출 수 있다.

3.4 EVM 평가 정보(E6)

EVM 평가 정보는 공정 편차율(SV[%])정보와 공사비 편차율(CV[%])정보를 활용하여 사용자가 선택하는 두 정보의 범위에 따라, 해당 정보를 추출한 후, 이를 보여주는 기능을 제공한다. 예를 들어, 'SV1'과 'CV3'를 동시에 선택하게 되면, 공정이 초과하면서 공사비가 초과하고 있는 공종들을 추출하여 보여주게 된다. 이와 같은 방법으로 공정과 공사비 편차율의 정보를 두 조건을 만족하는값을 가진 해당 공종들을 쉽게 속성코드로 연결하여 보여줌으로써, 사용자로 하여금 현재 시점에서 원하는 정보를 손쉽게 취득할 수 있게 해준다.

4. 시스템 적용 예

그림 5와 같이 좌측화면상의 공정편차율[SV(%)], 공사비 편차율[CV(%)], 최종공사비편차율[VAC(%) 등]에 관하여 전술한 바와 같이 범위를 지정하여 이를 트리화함으로써, 사용자의 원하는 공사상태를 가진 정보를 정렬 및 추출하는 것이 가능하도록 구성할 수 있다. 그림에서 SV31을 선택함으로써 공정이 다소 지연되고 있는 공종들을 추출하여 정렬한 것을 표현하고 있다. 따라서, 이들 개별 공종들은 이후에 수행할 공사분에 대한 집중관리대상 공종이 된다. 시스템 예에서 보는바와 같이 WBS 및 EVMS 연계의 간편화를 위해 본 연구에서는 EVMS의 입력, 분석 및 출력 정보를 속성화한 EVMS 속성코드 개념을 제시하였으며, 코드와 연계시킴으로써, EVM 분석결과를 관리자의 요구에 따라 해당 WBS항들로 추출, 정렬할 수 있다.

WBS CODE	Description	SV(%) [P]	SV(%) [C]	CV(%) [P]	CV(%) [C]
101-101-01	101-101-01	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-02	101-101-02	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-03	101-101-03	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-04	101-101-04	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-05	101-101-05	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-06	101-101-06	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-07	101-101-07	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-08	101-101-08	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-09	101-101-09	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-10	101-101-10	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-11	101-101-11	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-12	101-101-12	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-13	101-101-13	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-14	101-101-14	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-15	101-101-15	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-16	101-101-16	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-17	101-101-17	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-18	101-101-18	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-19	101-101-19	10.20	10.20	10.20	10.20
101-101-20	101-101-20	10.20	10.20	10.20	10.20

그림 5. 공정편차율 시스템 적용 예

이러한 기능은 통합관리시 공정 및 공사비가 계획대비 편차가 큰 공정들을 파악하는데 매우 유용한 도구가 될 수 있다.

5. 결론

본 연구에서는 EVM 시스템 구성을 위해 사전단계에서 고려되어야 할 속성코드의 연계 구성모형을 제시하였다. 이는 성과분석의 결과로써, 집계표와 각종 그래프 양식으로 출력력을 지원함과 동시에 공정 및 공사비편차율 정보의 지정된 범위값에 속하는 정하는 정렬 및 추출할 수 있는 기능을 추가함으로써, 공사관리자의 다각적인 측면에서의 공사관리업무를 지원할 수 있을 것으로 판단된다. 이와 같은 개념을 EVM 전산시스템으로 구현함으로써, 보다 효율적이고 과학적인 공사관리를 수행할 수 있는 기반을 조성할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. Christensen, D. S., The Estimate at Completion Problem : A Review of Three Studies, Project Management Journal, PMI, 24(1), 1993, pp 37 - 42
2. DoD, , Earned Value Management Implementation Guide, 1997
3. Kim, E. H., A Study on the Effective Implementation of Earned Value Management Methodology, Ph. D. Dissertation, George Washington University, 2000

Abstract

This study suggests an attribute code system for earned value management system (EVMS). The attribute code system can be used for integrating various EVM data from construction schedule and cost. If the suggested attribute code is used in EVM, sorting and typical classifying of EVM data is possible in the computerized system. Those functions are an effective management tool for construction manager comparing with other EVM tools.

Keywords : Schedule, Cost, EVM Attribute Code, WBS