

建設PM/EVMの現況と今後の展望

大崎PMエージェント 大崎康生

By Yasuo OSAKI

建設プロジェクトマネジメント (PM) の導入および普及については、現在は国を中心に工事への PM 適用が試行され、一部の民間においても適用の成果が顕著である。次なる段階として PM のコストコントロール手法である EVM (Earned Value Management) 手法導入の検討が一部で開始されている。しかしながら、米国で誕生したこれらのマネジメント手法がわが国の建設プロジェクト管理にすぐさま適用できるかといえば、制度や商習慣などのいくつかの障壁が存在する。本論文では、建設 PM/EVM の現況および導入された場合の効果を明らかにし、建設 EVM 適用の課題と展望を考察した。

【キーワード】 PM、EVM、工程管理、原価管理

1. はじめに

現在、わが国の中央政府で PM が着目されている背景としては、主として以下の施策課題や社会環境が挙げられる。

- 1)健全な調達制度と適正な調達管理への要請(ITサービス、ハードウェア)
- 2)良質な社会資本を低廉な費用でタイムリーに整備維持する必要性
- 3)公共調達を真の顧客たる国民へ説明する責任(アカウンタビリティ)
- 4)多様な契約方式(DB、CM 等の試行)や新調達方式(PFI 等)の検討
- 5)IT の発達と普及(電子政府、CALS/EC、EA、CIO)
- 6)市場のグローバル化(欧米 PM 規範の定着)とグローバル化(Glocalization:吸収と変容のプロセス)

公共調達のプロセスにおける様々な課題・問題を包括的に解決し得るマネジメント手法として、PM が経済産業省や国土交通省を中心に導入されつつある。

現在、産業界、学界も含め、PM の具体的な適用について対応検討が進められている。

代表取締役 03-3371-9826

2. PM/EVM 取り組みの現況

経済産業省では、プロジェクトマネジメント研究会報告書「政府の IT サービス調達の運用に関する提言」を発表(平成 14 年)、具体的な行動として、「EVM 活用型プロジェクト・マネジメント導入ガイドライン」を策定している。

国土交通省では、建設省時代に「公共事業へのプロジェクトマネジメント(PM)手法導入に関するビジョン」を発表(平成 11 年)、その後平成 14 年度改訂が行われ、平成 12 年度からモデル事業が開始され、ダム、道路、河川の各事業について PM 試行が行われている。

日本下水道事業団では、平成 11 年度より段階的に PM を導入し、標準 WBS 構築、事業主体・発注者としての EVMS 試行が実践されている。

民間では、平成 14 年度に(社)日本海洋開発建設協会によって海洋プロジェクトソフト技術研究報告書が報告された。建築分野では、都心の大規模再開発事業の一部に PM が用いられた例が報告されている。

一方、国においては、ユニットプライス(単価)積算や出来高部分払い方式の試行が行われているが、将来、この局面へプロセスを管理する PM/EVM が用いられれば、大きなメリットが現れると考

えられる。

3. 建設 PM の導入

PM とは、プロジェクトの全段階において曖昧さを排除し、明確なルールと合理的な対処という明快な特徴をもつ手法と考えられるものである。この PM の考え方を導入してゆけば、「建設」においても工事段階に留まらず、あらゆるプロジェクト段階で、「より確実な執行」と「関係者全てが納得の行く解決」という目的を早期に実現できるものと考えられる。したがって、建設 PM とは、工事段階だけではなく、計画から維持管理まで「建設」の全てを対象として、タイム、コスト、品質のみならず、スコープ、組織、コミュニケーション、リスク、調達等の多くの要素を統合し、プロジェクトを包括的にマネジメントしていくシステムと定義される。

建設 PM の例を示す。図-1 は、道路新設工事の工程表である。工程表は、WBS (Work Breakdown Structure: 作業分解構造図) による階層構造で示されたタスク (作業項目) リストで構成される。タスクにはリソースが割り当てられている。

工程表は、プロジェクトの計画とコントロールの過程を図表化したもので、プロジェクト計画に基づくコントロールを適切に進めていくための基準となるものである。そのため、工程表は、プロジェクト計画が忠実に反映されていることが重要

タスク名	WBS 番号	数量	単位	日割り法	人数	開始日	完了日	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1 道路新設工事	HWAY1.1					201日	04月20日															
2 *マストトーン	HWAY1.1.1					201日	04月20日															
3 *土工	HWAY1.1.2					144日	04月20日															
4 土石運搬(A-B部)	HWAY1.1.2.1	8,000	m ³		22	37日	04月20日															
5 運搬・積土(A-B部)	HWAY1.1.2.2	12,000	m ³		220	37日	04月20日															
6 土石運搬(C-D部)	HWAY1.1.2.3	6,000	m ³		300	20日	10月05日															
7 運搬・積土(C-D部)	HWAY1.1.2.4	2,000	m ³		220	30日	10月05日															
8 運搬・積土(E-F部)	HWAY1.1.2.5	12,000	m ³		220	10日	11月14日															
9 土石運搬(G-H部)	HWAY1.1.2.6					68日	04月20日															
10 運搬・積土(G-H部)	HWAY1.1.2.7	40	m ³		155	1日	04月20日															
11 土石運搬(I-J部)	HWAY1.1.2.8	28	m ³		26	2日	04月21日															
12 土石運搬(K-L部)	HWAY1.1.2.9	8	ton		3	3日	04月22日															
13 コンクリート打設(K-L部)	HWAY1.1.2.10	70	m ³		67	9日	04月23日															
14 養生	HWAY1.1.2.11					9日	04月24日															
15 養生	HWAY1.1.2.12	200	m ²		34	9日	05月07日															
16 足場工	HWAY1.1.2.13	600	m ³		63	7日	05月07日															
17 足場工	HWAY1.1.2.14	304	m ²		26	26日	05月20日															
18 鉄筋組立(足場)	HWAY1.1.2.15	14	ton		3	1日	05月20日															
19 コンクリート打設(足場)	HWAY1.1.2.16	120	m ³		67	9日	07月06日															
20 養生	HWAY1.1.2.17					10日	07月06日															
21 コンクリート打設	HWAY1.1.4					62日	07月23日															
22 足場工	HWAY1.1.4.1	36	m ³		155	1日	07月23日															
23 鉄筋組立(ベース)	HWAY1.1.4.2	60	m ³		26	9日	07月23日															
24 鉄筋組立(ベース)	HWAY1.1.4.3	9	ton		3	1日	07月23日															

図-1 リソースが割り当てられた工程表

であり、同時にプロジェクトの進捗状況と実績をいつでも基準計画と比較し、常に最新の状態に保持できるよう、速やかに工程表を変更できるものでなくてはならない。工程表には、タイム、コスト、およびリソースが各タスクに全て割り当てられており、これによって実際のプロジェクト状況を正確に把握することができる

4. 建設 PM の効果

建設 PM を導入し、活用することにより、以下のような効果を挙げることができる。

- 1) WBS 構築により建設プロセスが明確になる。
- 2) 円滑な進捗管理ができるため、工程を常に最新の状態に保持できる。
- 3) リアルタイムにクリティカルパスが把握できる。
- 4) 個別工程間の順序付けから、工程全体がデジタルに重点管理できる。
- 5) 全てのタスクの進捗が工程表によって鮮明に可視化できる。
- 6) 工程の調整作業が効率的にできる。

世界も日本も今、大きな社会変化と混迷の渦中にあり、最適な解決 (ソリューション) が強く望まれている。建設界も同様であり、PM 導入が今、大いに求められている理由は、概ね次の 5 点に整理される。

- 1) 包括的・総合的な視野をもたらすこと。コミュニケーションやリスク、統合など事業全体を見渡すようなマネジメント要素を持った PM がこれを可能にする。
- 2) 透明性・可視化に最適な手法。常に最新化され、関係者全てにビジュアルに共有し得るデータ・図表・分析結果などがその現われである。
- 3) 全てのプレーヤー向け。現代の建設プロジェクトの関係者 (ステークホルダー) は、発注者・受注者のみならず下請など関連企業、地元自治体や公益企業、地元住民へも及ぶ。

PM はこれら全プレーヤーへの情報共有環境の創出と双方向コミュニケーションとを可能とする。

4) アカウントビリティの向上。今後のマネジメントの課題である「責任をもって事を運び、かつその説明を常に可能とすること」(アカウントビリティ)はPMの導入で大いに進歩する。

5) 国際性の具備。PMは、米・欧を起点とする国際共通の手法であり、PMが適用されているプロジェクトは、国際的にもオープンで、フェアな方法で行われていると認識される。わが国のプロジェクトの閉鎖性を打破するものと言える。

5. 建設 EVM の導入

EVMは、アーンドバリュー (Earned Value : 達成額、達成価値) という概念を用いてコストとスケジュールを関連づけて、プロジェクトの進捗状況を管理する手法である。アーンドバリューとは、予定作業量の内、実際に終了した作業量に相当する予算上の費用であり、作業の実施によって獲得された予算上の価値(達成価値または達成額)を示す。

これまでのコスト管理では、実績コストと実行予算を対比した形でコスト差異を把握してきた。しかしながら、この方法では現実に問題が発生した場合、原因がコスト増減によるものか、スケジュールの問題によるものかが客観的に判断することが極めて困難であったと言える。

EVMの基本的な仕組みは、当初予算(BCWS)、作業の実行に要した予算上の費用(BCWP)、発生した実績金額(ACWP)の3つの換算金額を対比させることにより、EVM指標であるコスト差異(CV)およびスケジュール差異(SV)を金額として同時に把握しようとするのが目的である。

6. 建設 EVM の適用事例

図-2は道路新設工事へのEVM適用事例である。工程表には、EVM指標が計算された「達成額」テーブルが表示されている。各作業の予算計画はWBSに合わせて作成されている。

タスク名	出来高	期間	BAC(総予算)	BCWS(予算)	BCWP(達成額)	ACWP(実コスト)	SV(スケジュール差異)	SPI(効率指数)	CV(コスト差異)	CPI(効率指数)	TCPI(効率指数)	EAC(完工時総コスト)
道路新設工			#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####
WBS1.1 マイルストーン			#####	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0
WBS1.2 土工			#####	¥7,022,600	¥5,694,000	¥5,978,700	¥637,728	0.89	¥922,428	0.85	1.88	¥8,303,750
6 土石掘削(A-E部)	70%	37日	¥2,608,500	¥2,115,000	¥1,825,950	¥2,220,750	¥289,050	0.86	¥394,800	0.82	2.02	¥3,172,500
7 運搬・捨土(A-E部)	72%	37日	¥7,022,600	¥5,694,000	¥5,056,272	¥5,978,700	¥637,728	0.89	¥922,428	0.85	1.88	¥8,303,750
8 土石掘削(C-D部)	0%	20日	¥990,000	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥990,000
9 運搬・盛土(B-C部)	0%	30日	¥1,178,000	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥3,534,000
10 運搬・捨土(C-D部)	0%	10日	¥1,898,000	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥1,898,000
WBS1.3 ボックスカルバート		68日	#####	¥6,927,814	¥5,639,500	#####	#####	#####	¥413,618	#####	#####	#####
12 基礎砕石	100%	1日	¥465,600	¥465,600	¥465,600	¥465,600	¥0	1	¥0	1	1	¥465,600
13 型枠組立(ベース)	100%	2日	¥326,200	¥326,200	¥326,200	¥326,200	¥0	1	¥0	1	1	¥326,200
14 鉄筋組立(ベース)	100%	3日	¥745,500	¥745,500	¥745,500	¥745,500	¥0	1	¥0	1	1	¥745,500
15 コンクリート打設(ベース)	100%	2日	¥1,154,700	¥1,154,700	¥1,154,700	¥1,154,700	¥0	1	¥0	1	1	¥1,154,700
16 養生	100%	5日	¥77,500	¥77,500	¥77,500	¥77,500	¥0	1	¥0	1	1	¥77,500
17 支保工	100%	9日	¥2,110,200	¥2,110,200	¥2,110,200	¥2,110,200	¥0	1	¥0	1	1	¥2,110,200
18 足場工	40%	7日	¥859,200	¥859,200	¥343,680	¥727,575	¥515,520	0.4	¥383,895	0.47	3.92	¥1,818,938
19 型枠組立(壁部)	10%	28日	¥4,161,200	¥1,188,914	¥416,120	¥445,843	¥772,794	0.35	¥29,723	0.93	1.01	¥4,458,429
20 鉄筋組立(壁部)	0%	5日	¥1,172,500	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥1,172,500
21 コンクリート打設(壁部)	0%	3日	¥1,360,200	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥1,360,200
22 養生	0%	10日	¥155,000	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥155,000
WBS1.4 コンクリート構築工		52日	¥9,506,500	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥0	¥9,506,500
24 基礎砕石	0%	1日	¥173,100	¥0	¥0	¥0	¥0	0	¥0	0	1	¥173,100

使用ツール：Microsoft Office Project2003

- ①基本：総予算(BAC)=7,022,600 円、予算(BCWS)=5,694,000 円、アーンドバリュー・達成額(BCWP)=5,056,272 円、実コスト(ACWP)=5,978,700 円。
- ②差異：スケジュール差異(SV)= -637,728 円(計画遅れ)、コスト差異(CV)= -922,428 円(予算超過)。
- ③効率：スケジュール効率指数(SPI)=0.89 (計画遅れ)、コスト効率指数(CPI)=0.85 (予算超過)。
- ④完工時総コスト：8,303,750 円=5,978,700 円+((7,022,600 円-5,056,272 円))÷0.85
- ⑤残作業の効率：1.88=(7,022,600 円-5,056,272 円)÷(7,022,600 円-5,978,700 円)

図-2 EVM指標が表示された工程表

1) 工事概要

タスク 7「運搬・捨土 (A-B 部)」は、総予算 7,022,600 円、所要期間 37 日、土量 12,000m³、使用リソース (ダンプ 3、ブルドーザ 1、タイヤローラ 1、普通作業員 1)、現況報告日 30 日目、進捗率 81%、出来高率 73%である。

2) EVM 指標のまとめ

現時点の進捗状況では、最終的に費用が 1,281,150 円の超過 (8,303,750 円 - 7,022,600 円)、工程が 5 日遅れ (42 日 = 37 日 ÷ 0.89) と予想される。工程的には、現在時点での工程の遅れを取り戻し、予定の完工日に完了するためには、現在の効率の 1.7 倍 (= 1.48 ÷ 0.89) の効率が必要であり、費用的には現在の効率の 2.2 倍 (= 1.88 ÷ 0.85) の効率が必要である。

注) 以上の事例および数値は全て仮想であり現実のものではない。

7. 建設 PM/EVM 適用の効果と課題

建設 PM/EVM の導入による効果としては、以下が挙げられる。

- 1) 真のコストマネジメントが実現できる。
- 2) プロジェクトの透明性が向上し、優れたアカウントビリティに結びつく。
- 3) コスト意識が向上し、緊張感ある運営をもたらす。
- 4) 変更管理の手続きがスピードアップする。
- 5) 工事代金支払いが健全化 (下請企業を含めて)

される。

6) 結果的に合理的なコスト削減が実現する。

建設 PM/EVM をわが国の公共プロジェクトに適用する場合、以下の課題がある。

建設 PM/EVM を適用すると、発注者・受注者の双方で、工事の進捗および予算・支出が厳密に管理されるため、この従来とは全く異なるシステムへの抵抗が予想される。例えば、現行の総価契約ゆえに、WBS を基とする予算編成、報告システムの確立など、事務量の増加や、この技法の専門家雇用の必要性などの出費が増加するなどが危惧される可能性が高い。

8. おわりに

建設 PM/EVM の適用は、究極的にわが国の独特の商習慣である持ちつ持たれつの慣行から、論理的合理的な取り引きへの転換をもたらすであろう。そのような大転換に備えて PM/EVM を主体とする業務のやり方を構築し、新しいビジネススタイルへと変革していけば、わが国の建設の改革は大きな成果を生む可能性がある。

【参考文献】

- 1) 「建設 EVM の意義と展望」、大崎康生、JACIC 情報 第 79 号、2005 年、(財)日本建設情報総合センター
- 2) 「公共工事における EVMS の適用に関する研究」、建設マネジメント委員会、建設とマネジメント XX、2005 年 3 月、土木学会

Current State of CONSTRUCTION PM/EVM and View in the Future

As for introduction and spread of CONSTRUCTION PM, in the government projects, the PM application to construction is tried. And the result of application is remarkable in a part of private projects. The examination of the EVM (Earned Value Management) technique introduction that is the cost control technique of PM as the next stage is partially begun. However, many barriers of the system and the business practice, etc. exist, which cause difficulties in the fast application of these American management systems to Japanese construction project management. In this thesis, the effect when introduced at the current state of CONSTRUCTION PM/EVM is clarified, and the problem and the view of CONSTRUCTION EVM application are described