

〔コミュニケーション情報学篇〕

【論文】

財務会計における工事進行基準の問題点と改善提案 —ソフトウェア開発企業を中心に—

渡部 雅男

Problems related to percentage of completion method in financial accounting and proposal for the solutions —For software development enterprise—

Masao WATABE

要旨

Cost to cost method in percentage of completion method is popular in software development enterprises for financial accounting. Many tasks are performed concurrently during software development projects. It is necessary to report actual working time for calculating progress when cost to cost method is applied. However, it was observed by this research that system engineers do not always report their time spent for the tasks accurately. It means the accuracy of working time for the basis of calculation of progress is not always reliable. At the same time, calculation of progress by cost to cost method becomes inaccurate due to subcontract and uncertainty for correction of bugs in the developed software. Output method is better when using percentage of completion method. In order to calculate accurate sales volume, number of program step, number of screen and number of function point and so on should be used. These figures must be used for calculation of progress after confirming most bugs have been eliminated. At the same time, proper selection from contract variations is necessary to minimize using percentage of completion method which may cause inaccurate calculation of sales volume.

キーワード：財務会計、工事進行基準、原価比例法、ソフトウェア開発、プロジェクト

論文の概要

一定の条件を満たすソフトウェア開発プロジェクトでは、財務会計処理において工事進行基準が適用される。一般的にはインプット法的一种である原価比例法が用いられている。この基準により税金も賦課されており、その正確性と証拠性は重要である。ところが、筆者の経験及びシステムエンジニアとの数例の会話を通じて、その正確性と証拠性について疑問が生まれた。

工事進行基準の問題点について指摘した論文・記事は多くある。しかし、ソフトウェア開発におけるプロジェクトの実際を進め方を熟知した上で、工事進行基準の適用による問題点を多角的視点から整理し、具体的に問題解決方法を提案した論文・記事は見当たらない。

本論文は主に原価比例法が適切であるかを検証し、工事進行基準の趣旨を踏まえ、望ましい同基準の適用方法を検討した。検討は、先行研究を調査した上で、工事進行基準に関わる不正会計事例や、ソフトウェア開発企業の現場で働くシステムエンジニアらの意見を踏まえて進めた。

検討の結果、原価比例法については次のような結論が得られた。ソフトウェア開発の現場では、一

日の仕事の中で、複数のプロジェクトの業務を並行して行うことが多く、各プロジェクトに従事した時間については、必ずしも厳密に報告していない。従って、原価比例法適用の基になる労働時間データの信頼性は必ずしも高くない。また、ソフトウェア開発の下請け構造による労働時間入手の困難性や、ソフトウェアに混入したバグの手直し時間未確定により、原価比例法の進捗計算を不正確なものにしている。

工事進行基準適用に当たっては、アウトプット法を用いる方が良いと思われ、タスク実行期間内に作ったプログラムのステップ数や、作成した画面数、ファンクション・ポイント法のFP数など実態があり根拠を確認できる指標を使うべきだ。これらの指標値はテストや検証が行われ、バグなどの不具合が無いことが確認された後のものを進捗計算に使用しなければ正確な進捗は測定できない。テスト・検証無しに進捗実績として扱うのは不適切である。テスト・検証を行った後に進捗として扱うことは、進捗計上の遅れをもたらすと思われるが、WBSのタスクを2週間以内にまで細分化しておけば影響が少ない。また、設計書の検証・プログラムのテスト結果などはレポートとしてまとめ、承認者と承認日付を記入して証拠書類とする。そして、それらの証拠書類を参照しながら、根拠に基づいた監査を実行することが必要である。

アウトプット法の一つであるアード・バリュー法（EVM）は、手間がかかるのと運用のための知識がいるため、大規模プロジェクトでなければ、採算が合わない。また、アード・バリュー法を用いたとしても、成果物を検証やテストによる誤り訂正無しに、アウトプットとして進捗計算の根拠とすることは、そこに含まれる誤りを直す工数が反映されないために、正確な売上計上に至らないだろう。

1. 研究の背景と研究範囲

現在、一定条件を満たすソフトウェア開発のプロジェクトに関わる財務会計処理については、工事進行基準が適用されている。「工事進行基準」とは、企業会計基準委員会（ASBJ）が定めた企業会計基準第15号「工事契約に関する会計基準」と適用指針第18号「工事契約に関する会計基準の適用」に定められた基準である。この基準により税金も賦課されており、その正確さと裏付けは重要である。

河路（2011）によると、「工事進行基準の適用に当たって、原価比例法を用いる企業が48社（83%）と最も多く、直接作業時間や経過期間に比例した方法も6社（10%）、3社（5%）であった」と述べている。一方、「詳細なプロジェクト管理を前提とするEVMは1社（2%）にとどまった」とのことである。日経ソリューションビジネス（2009）の調査によれば、「原価比例法を採用するとの回答が85%であり、本調査の回答と同程度であった」と報告している。[8]

この原価比例法では、ソフトウェア開発プロジェクト開始前に行われた原価見積に対して発生原価を集計し、その比率から進捗を測定する。情報処理推進機構（2012）によると、「新規開発プログラムコードの作成方法は、プログラムコード行数の割合で『人手』が約9割となっているが、約1割は『自動コード生成』を使用している。」「[9]」このように、ソフトウェア開発プロジェクトの発生原価の大部分が人件費であるが、ソフトウェア開発に関わった経験から、プロジェクト従事者の報告する労働時間にあいまいさがあることに気付いていた。ソフトウェア開発では、同時に複数のプロジェクトの仕事を並行して行うことが多い。原価比例法を採用するのであれば、同時並行で作業するプロジェ

クト毎の勤務時間を正確に測定し、その証拠を残すことが望まれる。しかし、筆者の元勤務先ではそれが実現できていなかった。これは、工事進行基準の目的を損なう可能性を意味している。

本研究では、ソフトウェア開発を行う企業がプロジェクトに工事進行基準を適用する場合、採用している企業が多い原価比例法について、その問題点を明確にし、工事進行基準を適用する場合の適切な方法を提案する。

本論文で引用した文献のいくつかはソフトウェア開発業界ではなく、建設業を想定したものである。工事進行基準の問題点を議論する上で共通点が認められ、論を進めるために支障が無いと考えられるものはそのまま引用した。

2. 用語の定義

本論文で使う用語を定義する。一つの意味を持つ様々な用語が引用した文献で使われている。引用する際は引用元の使用語をそのまま用いるが、それを整理して論を展開する場合に様々な用語を用いては分かりにくい。本論文では引用以外に自説を展開する時に使う用語を統一し、それを下記に定義する。

- 工数

作業に掛けた労働力を表す数値。「人月」「人日」「人時」など、人のあたたま数とそれらの人が働いた時間の積で表す。引用論文では、「労働時間」やそれに対応する「労務費」「人件費」などの言葉が使われている場合がある。

- ソフトウェア

コンピュータを動かすための手順を書いたもの。引用論文ではプログラムとも表現されている。ファンクション・ポイント、画面数、ライン数、ステップ数などでそのボリュームが表現される。

- ソフトウェア開発

ソフトウェアを作ること。その中には、ソフトウェアの機能を定める要件定義、全体の仕様を決める基本設計、プログラムの構造を決める詳細設計、プログラムを書くプログラミング、バグが無いか確認するテストなどの工程がある。

- コーディング

プログラミングと同じ。プログラムを書くこと。

- プロジェクト

やり遂げる内容・範囲、期間、予算、目標品質などが決まった一連の作業プロセス。ソフトウェア業界では作業着手前の状態を「案件」とも呼ぶ。全く同一のプロジェクトはほとんどないとされている。

- SE

System Engineerのこと。ソフトウェアを作成する技術者の様々な役割を総称したもの。

- プロジェクトマネージャー (PM)

SEの中で、プロジェクトを総括するポジションにいる人。

- プロジェクトリーダー (PL)

プロジェクトの中で、いくつかの技術要素をまとめるポジションにいる人。プロジェクトマネー

ジャーの下に位置する。例えば、データベース担当のPLや、ネットワーク担当のPLなど。

- システムインテグレーター

ソフトウェア、それを動かすハードウェア、ハードウェア同士を結ぶ通信ネットワークなどを一括して構築し、システムとしてユーザーに納入することを業務とする企業のこと。

- ユーザー

本論文では、ユーザー企業を意味する。システムインテグレーターにシステム構築を委託し、出来たシステムを使って最終顧客にサービスを提供する企業。

- EVM

Earned Value Managementの略で、アーンド・バリュー法とも言う。プロジェクトの進行に伴い、計画されたスケジュールと予算から差異が生じるが、それら差異を計算し金額として表現する方法。

- 進捗率

出来高、プログレスとも言い、プロジェクトで行うべき業務がどの程度完了したかを示す言葉。

- マイルストーン

プロジェクトのプロセスにはいくつかの大まかな区切りがある。その区切りを一里塚に例えた言葉。例えば、要件定義の終了、基本設計の終了、プログラミングの完了などのタイミングを示す。

- WBS

Work Break Down Structureの略。プロジェクトで行わなければならない業務を大まかに分ける。大まかに分けた業務の一つ一つを中規模の業務に細分化する。中規模に細分化した業務をさらに詳細な業務に分解する。このような段階的な細分化は樹状構造になる。つまり、プロジェクトでやるべき業務をブレイクダウンして構造化したものを指す。

- タスク

WBSによりプロジェクトの業務を細分化した時の、最終的な最小単位の業務を意味する。

- ファンクション・ポイント

外部入力、外部出力、外部照合、内部論理ファイル、外部インターフェイスの数を示す。作成するシステムの機能が明確に分かった段階でその数が明確になる。この数は、ソフトウェアの規模を示す数値となる。また、それは進捗を測る尺度にもなる。

- バグ

不具合とも言い。プログラムに含まれる様々な誤りを指す。バグがあるとプログラム（ソフトウェア）が目的の機能を果たすことができない。しかし、プログラムをサラッと見ただけではどの程度の重大性・数のバグが含まれているかが分からない。

- コスト

原価や費用と同じ意味で使用する。

3. 財務会計における工事進行基準とは

平成19年12月27日付けの企業会計基準委員会による企業会計基準第15号「工事契約に関する会計基

準」の第9条に、工事契約に係る認識基準について下記のように定められている。

工事契約に関して、工事の進行途上においても、その進捗部分について成果の確実性が認められる場合には工事進行基準を適用し、この要件を満たさない場合には工事完成基準を適用する。

成果の確実性が認められるためには、次の各要素について、信頼性をもって見積ることができるなければならない。

- (1) 工事収益総額（第10項及び第11項参照）
- (2) 工事原価総額（第12項参照）
- (3) 決算日における工事進捗度（第13項参照）

同15条に決算日における工事進捗度の見積り方法について、下記のように定めている。

決算日における工事進捗度は、原価比例法等の、工事契約における施工者の履行義務全体との対比において、決算日における当該義務の遂行の割合を合理的に反映する方法を用いて見積る。工事契約の内容によっては、原価比例法以外にも、より合理的に工事進捗度を把握することが可能な見積り方法があり得る。このような場合には、原価比例法に代えて、当該見積り方法を用いることができる。

佐野ら（2010）は、工事進行基準で工事進捗度を、原価比例法を用いて測定する場合、下記の計算方法によると解説している。

工事進捗度 = (決算日までに発生した工事原価累計) / (実行予算における工事原価総額)

ここで、「工事原価は決算日までに当該工事のために直接的に消費された材料費、労務費、外注費、経費、工事間接共通費を適切な配賦基準に従って計算し、合計する必要がある」としている。また、「受注制作のソフトウェアは、認識の単位ごとに個別原価計算が行われる」と述べている。ここで、「認識の単位をプロジェクトである」としている。[2]

垣内（2008）は、会計基準だけでなく税制上の取り扱いも変わったとし、下記のように述べている。[28]

これまでは税制上の進行基準の適用は建設業が対象だったが、今年度の税制改正で新たにソフトウェア開発がその対象に加わった。さらに進行基準が強制適用される長期大規模工事の範囲が、従来の「2年以上の工期、請負金額50億円以上」から「1年以上の工期、請負金額10億円以上」と改正された（法人税法第64条）。また長期大規模工事以外でも、「損失が生ずると見込まれるものについて、工事進行基準を適用することができることとする」とされた。この法人税法の改正は2008年4月からすでに適用となっている（財務省の要綱）。

山田ら（2008）によると、「工事進行基準は工事完成基準とともに、建設工事やソフトウェア開発などに関わる収益の認識方法を定めている基準であり、ソフトウェアに関わる多くの企業がこの基準の対象となる」とのことである。また、「2009年以前はソフトウェアの開発が完了し、顧客が検収した時に売上と原価を一括計上する方法を取る方法がほとんどだった。一部の外資系のITベンダーは国際会計基準や米国の会計基準を用いていたため、工事進行基準を用いていた。ソフトウェア開発プ

プロジェクトが赤字になった段階で引当金を計上する必要がある」と述べている。[1]

山田ら(2008)は、工事進行基準の適用について、「会計処理の収益・費用の認識方法で言えば、工事進行基準は『発生主義』であり、工事完成基準は『実現主義』となる。さらに、『企業の活動や状況を貨幣的価値に換算して表現する』という会計の最も重要な役割が、工事完成基準を採用しては達成することができない」とも言っている。[1]つまり、実現主義にこだわって、納期の長いソフトウェア開発プロジェクトでは、ステークホルダーに十分な情報を公開できないことが問題になり、財務会計の役割を損ないかねないことを指摘している。

上記に関して、山田ら(2008)は、次のよう解説している。[1]

長期にわたるプロジェクトでは、完成を待って収益を計上する工事完成基準では、実際の企業活動が財務諸表に反映されるまでにタイムラグが生じ、株主や投資家に企業の実態が正しく伝えられないという問題があるとのこと。それを改善する方法がプロジェクトの進捗に応じて売上(収益)と費用(原価)を計上する工事進行基準が採用されたとのこと。ITベンダーがこの基準を用いれば、売上高を平準化することができる。3月期決算のITベンダーの多くは第4四半期に売上高が集中し、年度末まで、実際の売上高が予想しづらい問題点があった。

さらに、山田ら(2008)は、工事進行基準適用を進める背景として下記の理由を解説している。[1]

- 工事完成基準の問題点の解決

工事完成基準では、検収後に売上が計上されるため、受注から検収までの企業活動の実態が外部からは分からない。

- 会計制度の問題点の解決

工事完成基準と進行基準の選択制で、同業他社間の比較ができない。

- 会計基準のコンバージェンス

国際会計基準、米国会計基準では工事進行基準が原則。日本は2010年までに国際会計基準に合わせる「コンバージェンス」を進めている。

東海・若松(2009)は、ソフトウェア開発の特徴として、次のような点を挙げている。「ソフトウェアは、無形の資産であり、有形の資産とは異なる。特に外部からその状況や内容を確認することは難しく、実務の開発作業においても、企画・設計から完成に至るまで実質的に当事者間でプロジェクトが完結することが多いため、その当事者以外は実在性や開発状況を確認することは難しい」と指摘している。[3]また、三菱総合研究所(2010)は、「ソフトウェア開発は、建設物とは異なり、人に依存する成果物の完成度や、かかったコストと進捗率が比例しないことなどが工事進行基準適用を困難にしている」と述べている。[7]

東海・若松(2009)によると、工事進行基準の適用に当たっては、二つの方法があるとし、インプット法とアウトプット法を上げている。そこに述べられている内容を下記に記す。[3]ここで、本研究の主な検証対象である原価比例法はインプット法に属する。

- インプット法：

請負工事に経営資源を投入した事実に着目して、その実績と当該工事総量(見積工事総原価など)とを比較して、これをベースに工事進捗を決定する方法である。具体的なインプット法には、

工事に投入した実際工事原価、材料費、労務費労務作業時間、重機械運転時間などのデータを使用するものとされているが、…インプット法は、インプットの大きさ（金額や時間等）と生産物の形成過程との間に一定の相関関係があることを前提としている。

●アウトプット法：

請負工事の実施によって達成された成果実績と当該工事総量（請負工事総距離など）とを比較して、これをベースに工事進捗度を決定する方法である。具体的なアウトプット法には、建設距離数、建設ユニット数、係数化した工種数、技術的進捗評価ポイントなどがある。工事進行基準は元来、請負工事の進行過程において実質的な出来高を測定して、これを工事収益率とする考えに基づくものであるから、原則的にはアウトプット法が適していると考えられる。しかしながら、現状においては、工事に普遍的な信頼性の高いアウトプット法は、確立されていない。

上記の内、どの方法により進捗を測定するかについて、山田ら（2008）がITベンダー39社にアンケート調査を行っている。その結果、「多くが2009年度から工事進行基準を採用し、全体の7割が原価比例法を用いる予定」と回答している。[1]しかし、東海・若松（2009）は、インプット法の一つである原価比例法適用で問題となる点として、「技術的・工学的な観点からする工事進捗率と、工事原価が大きくかい離すると見られるケースがある」ことを指摘している。[3]つまり、発生した原価と見積原価の比率は必ずしも適切な進捗率を表していないということになる。

山田ら（2008）は、「工事進行基準を用いた場合、長期にわたり顧客からの入金を伴わない売上を計上することになり、税金を先払いするといった義務が課せられる」ことを指摘している。[1]しかし、プラント業界のように顧客との契約に支払い条件としてProgress Paymentを規定すればその限りではない。

EVMを用いて進捗を測定する方法を、山田ら（2008）が下記のようにまとめている。[1]いずれの方法も大まかであることや、客観性の欠如を完全に排除できないことが分かる。

- ①重み付けマイルストーン法：例えば、設計要件書承認で20%、設計図の社内承認で60%など、マイルストーンごとに進捗率の重みづけを設定する方法。
- ②固定法：個々の作業の「開始」と「完了」に進捗率を設定する方法である。例えば開始で50%、完了で50%といった具合。比較的短期で小規模な作業に適している。
- ③パーセント法：作業の進捗実績を、実績入力担当者の判断で、「%」で入力する方法。任意の値を設定できるが、個人による誤差が入ったり恣意的になったりする可能性がある。
- ④パーセント法とマイルストーン法の組み合わせ：パーセント法で算出するが、値はマイルストーン値以内に抑える方法。マイルストーン法とパーセント法の難点を補充できるが、設定に手間がかかる。
- ⑤レベルオブエフォート：作業と関係深い他の作業の出来高、あるいは全作業期間と消費作業期間の比率から出来高とする方法。

アウトプット法主流の方法としてEVMがある。IT用語辞典 e-Words ではEVMを下記のように解説している。[27]

EVMとは、プロジェクトマネジメントにおいて進捗状況の把握・管理を行う手法の一つ。作

業の到達度を金銭などの価値に換算したEV (Earned Value: 出来高) という概念で把握する。

EVMでは、まずWBSなどを用いてプロジェクト全体を細かい工程に分割し、各工程にかかる予算コストを見積もって、これをスケジュールに沿って積算した計画値 (PV: Planned Value) を用意する。プロジェクト開始後、ある時点までに完了した工程の予算コストの合計が出来高 (EV: Earned Value) で、これとその時点のPVとの差が計画と実際のスケジュールの差異を表す。また、その時点までに投入した実コストの積算値 (AC: Actual Cost) も算出し、これとPVとの差が計画と実際のコストの差異を表す。

EVMでは現在のコスト・スケジュール両面の進捗状況を統一的な尺度で把握することができ、また、ある時点での計画とのズレの大きさから、完成までの総時間・総コストを予測することもできる。

中山 (2008) は、「出来高によって進捗を管理するEVMで出来高を計測するには、タスクごとの進捗を測る尺度が必要だ。工数、ドキュメントの枚数 (文字数)、ファンクション・ポイント、画面数、プログラム本数 (ライン数) など、対象のタスクに対して適切なものを用いる」としている。

[11]

この方法は、予定進捗と実際の進捗の差異を計算するだけでなく、予定コストと発生コストの差も明確にすることができる。しかし、進捗計算の基になるアウトプットであるソフトウェアにどれくらいバグが含まれているかが分からない。バグの手直し工数が未確定であることを考慮すると、EVMを採用するかどうかだけではそのアウトプット法のメリットを本質的に担保するには至らない。また、EVMはその運用に煩雑さがあり、ソフトウェア開発の現場に大きな負担となる。

佐野ら (2010) によると、1個の建設工事等であっても、その建設工事等の一部が完成し、その完成した部分を引き渡した都度、その割合に応じて工事代金を収入する旨の特約または習慣がある場合は、部分完成基準として、工事全部が完成しないときにおいても、その事業年度において引き渡した部分に対応した工事収益を完成工事高に計上すべきで、工事完成基準の一類型の会計処理と言えると説明している。[2] この方法は、ソフトウェア開発では、「段階的モデル」と呼ばれている。この方法を取れば、工事進捗基準の適用範囲を減らすことができる。

4. 工事進行基準に関わる過去の不正事例の要点

ここでは、工事進行基準を適用していた企業が過去に不正を働いた事例を挙げ、その手口について、整理する。

4.1. 一般的な不正の手口

Beasley (2015) は、一般的な収益に係る経理不正のテクニックとして、工事進行基準の不適切な適用を挙げている。特に、「プロジェクトにおける工事進捗を水増しすることにより、収益を誇張する方法である」としている。[24]

この進捗の水増しについて、Kee (2015) は、「工事進行基準の下では、管理職はご都合主義的に進捗を操作することができる。そうして収益を前倒しし、コスト超過を隠ぺいする。」 具体的には、

下記のように収益認識を操作・誤認するとしている。[25]

- 下請け業者の存在を隠したり、労務や他のプロジェクトコストを隠ぺいしたりする。
- プロジェクトの総見積りを客観性なく、主観に基づいて行う。
- 他のプロジェクトとの間でコストの付替えを行う。
- 間接費を不適切な方法でプロジェクトに割り振る。
- プロジェクトに掛かった費用と、プロジェクトとかわりのない費用を不適切に認識する。
- プロジェクトに掛かった費用の認識を不適切に遅らせる。
- 受注前コストの早すぎる費用化。
- プロジェクトコストに他のコストを混入させる。
- 結んでいる契約に根拠を持たない追加業務について、顧客の承認なしに追加受注として認識する。
- コストの区切れを無視した不適切なプロジェクトマイルストーンの設定。

Pakaluk (2014) は、「工事進行基準における収益の認識を正しく行うことは非常に難しい。この方法の仕組みが広範な解釈もしくは選択肢の柔軟性を許容しているからである」としている。[22] このように悪意が無くても、見積や進捗測定に主観が入ることは避けられない。

Moyo (2016) は、「工事進行基準は収益とコストをプロジェクトの進捗測定で把握している。この方法は隙だらけである。なぜならば、管理職が容易に工事進捗の測定結果を操作でき、収益を前倒ししてあげることや、コスト超過を隠すことができるからである」と述べている。[23] 見積金額を操作するよりも、進捗を操作する方が容易であると思われる。

Accounting Tools (2016) は、「工事進行基準で頻繁に発生する不正事例としては、収益想定額や利益の水増しがある。プロジェクトが特定のマイルストーンに到達した時点の詳細な裏付け文書や、プロジェクトの完了状況を示す文書の存在が不正発生の可能性を少なくすることができるが、それでも完全に不正を防止することはできない」と報告している。[21] マイルストーンに達成したことを裏付ける文書の存在は証拠として重要であるが、原価比例法で工数を進捗の計算に用いる場合は、さらにその証拠は残りにくい。タイムレコーダーのようなものでは、始業と終業の時間しか記録できず、同時並行的に複数のプロジェクトを担当しているシステムエンジニアがどのプロジェクトに工数を割り振ったかについての客観的証拠は残らない。

4.2. 東芝の不正会計事例

藤原 (2015) は、2015年に発覚した東芝の巨額の不正会計について、「東芝の不適切な会計処理について、工事進行基準がきっかけであるとし、下記のように不正が起りやすい基準であること、発覚しない不正がまだあるだろう」とし、下記のように指摘している。[19]

工事契約は、採用する会計処理に関わらず、もともと不正リスクの高い領域です。工事原価は金額も明細も膨大で、中身がよくわからないためです。工事間の工事原価の付替えや工事に関係ないものが原価に突っ込まれていても、なかなか見つけることができません。それに加えて、工事進行基準は見積りのかたまりのため、もっとも不正が起りやすい会計基準と言っても過言ではないと思います。監査する立場としては、できることなら、工事進行基準はなくなって欲しい会計基準です。(無理でしょうが。) 東芝のような大きなニュースになることはまれですが、水面

下では毎年、必ずどこかで不正が起きていると思っています。

平澤・金城（2015）は、東芝の不適切会計に関して次のように報告しており、進捗計算の基になる見積り等を操作していることを指摘している。[18]

7月20日に公表された第三者委員会の調査報告書によると、遅くとも2008年度から継続して収益・費用の両サイドで不適切な会計処理が行われていることが判明している。不適切会計は以下の四つに分類される。

- ①工事進行基準（収益過大又は費用過少）
- ②映像事業における経費計上（費用過少）
- ③パソコン事業における部品取引（費用過少）
- ④半導体事業における在庫の評価（費用過少）

すべては工事収益の計算が見積りを基礎としていることが原因でした。特に、東芝では工事原価総額を実際よりも過少に見積ることで、工事収益を過大に計算していた。本来認識してはならない工事収益を前倒しで計上していました。受注後の仕様変更等により追加工事が発生したにもかかわらず、正式な注文書を発行せずに会計上工事原価を計上していなかった。海外から部材を調達する案件において、為替変動、特に円安局面にあっても修正されず、過小にも積もられていた。契約受注時点から赤字が見込まれていた案件や工事期間中に赤字に転落する可能性が高まった案件についても、トップダウンの指示により工事損失引当金の計上を回避した。

また、平澤・金城（2015）は、「工事進行基準は多くの主観的な見積りが介在するため、合理的な説明のためにできる限り信頼性・客観性のある根拠が要求される。そして、そのための情報収集活動と収集した情報を適切に評価するプロセスが欠かない」と述べている。[18] このように、工事進行基準を使う以上、客観性・証拠・情報の評価の重要性を指摘している。

4.3. 株式会社アイレックスの事例

畑（2014）は、アイレックス社の工事進行基準による不正会計について、その方法を下記のように報告している。[20]

さらに勤務表の改ざんを行い、別のプロジェクトで売上原価となっている費用を当該不適切な締め後売上の売上原価に付替えていました。なお、締め後売上の計上の際に勤務表の改ざんが行われたのは、会計監査人の監査の際、当該改ざんを行わないと売上原価のない売上取引となり、すぐに不適切なことが発覚するため、勤務表上で架空取引に係るプロジェクトコードへの付替え処理をし、売上原価を作っていました。

このようなプロジェクトをまたがった勤務時間の付替えは、アイレックス社のように意図的に行われる場合もあるが、SEが一日に複数のプロジェクトの業務を行う際に、主観的に勤務時間を各プロジェクトに振り分ければ、不作為かつ容易に発生する問題である。

4.4. 不正事例と監査

日本公認会計士協会（2002）（2010）は、「工事進行基準適用企業の監査上の留意事項として、実行予算に基づく工事損益率、工事進捗度等の会計上の見積もりが不可欠であるため、経営者の恣意性を完全に排除できない」点を指摘している。また、「ソフトウェア開発にも同じことが言えるが、建設工事について、工事原価総額の見積もりに当たっては、全ての工事に適用可能な画一的な判断尺度を得られにくく、建設工事に関する専門知識及び実務経験を有する工事監理者あるいは現場技術者が行う判断が介入する余地が大きい」とも指摘している。〔6〕さらに、「監査上の留意事項として、工事進行程度の見積もりの際に、関連のない他の工事との間の原価付替による工事進行程度の見積りの調整」があることを挙げている。〔16〕このように、経営者の恣意性とエンジニアの主観性を指摘しており、監査をするに当たって、会計処理の根拠・証拠が確認しづらいこと、他のプロジェクトとのコストの付替えを見抜くことの難しさを指摘している。

5. 工事進行基準の問題点を整理し改善を提案した先行研究

工事進行基準の問題点について指摘した論文・記事は多くある。しかし、ソフトウェア開発におけるプロジェクトの実際の進め方を熟知した上で、工事進行基準の適用による問題点を多角的視点から整理し、具体的な改善方法を提案した論文・記事は見当たらない。

筆者のソフトウェア開発に関わった経験に基づき、多くの論文・記事で指摘された内容を整理した上で、工事進行基準の有効な実施方法を提案していることに本論文の意義がある。

6. 測定基準となるデータ収集とコンピュータ

ソフトウェア開発が工事進行基準の対象となったことで、ソフトウェア開発プロジェクトの管理ツールもそれに対応するようになった。現在、多くのプロジェクト管理ツールが販売されている。ここでは、工事進行基準に関わる記事を紹介する。

安東（2008）は、「プロジェクト管理ツールは2008年の時点で、進捗管理では原価比例法に対応したものが多く」と述べている。〔10〕しかし、Microsoft Projectのように手ごろな価格でEVMが使えるソフトも入手可能である。

山田ら（2008）は、ベリングポイント社が工事進行基準を適用するために使用しているシステムを紹介している。「勤怠管理と経費清算の機能を備えた『タイムレポートシステム』で、1か月に2度、プロジェクトメンバーの作業工数や発生した経費を集計している。プロジェクトマネージャーは、作業工数や発生経費が適切であるかどうかをチェックしている」とのことだ。〔1〕つまり、システムを使って工事進行基準の進捗を自動計算させたとしても、そのコスト、特に作業工数の適切さの確認が欠かせないということであり、その際の証拠の重要性が指摘できる。

山田ら（2008）は、野村総合研究所（ソフトウェア開発もしている）の業務時間管理システムを紹介している。「全社員は毎日の勤務実績を入力し、始終業時刻などから計算される勤務時間と合計一致するように、その日の業務を行った案件の各会計ユニット別に業務時間を登録している」とのことだ。システムの導入に当たっては「果たして社員が正確な時間を登録してくれるかという大きな不安があった」とのことである。「実際の運用に当たっては、全社の時間投入データを分析して不自然と思われる登録が集中する組織には改善を求めるなどの運用を行った」ようである。「業務時間データ

の品質の維持向上は永遠の課題である」と述べている。また、「工程やテーマ別の時間登録を行える機能は提供しているがほとんど利用されていない」とのことである。[1] このことから、コンピュータシステムを利用して、社員の工数を正確にプロジェクト毎、工程毎に入力させるのは非常に難しいことが分かる。

Microsoft HP (2016) は、自社のプロジェクト管理ツールを下記のように紹介している。[13]

作業時間管理を実施するにあたり重要になるのが、いかに現場への定着を促進するかです。Microsoft Project Server 2010を使用すると、Outlook コネクタにより会議などの自分の予定と同じように、プロジェクトマネージャーによってアサインされたタスクが、予定表に表示されます。ユーザーは予定表を見て、自分にアサインされたタスクを確認して、Outlook から、作業時間を報告することが可能です。現場の負担を最小に抑えるのがOutlookからの業務時間報告です。担当者が作業時間を報告すると、プロジェクトマネージャーには、作業時間の承認の依頼が届きます。プロジェクトマネージャーが承認すると、作業時間はプロジェクトの進捗に反映されます。また、会計システムとProject Server 2010を接続すると、リアルタイムな会計処理が可能になります。Project Serverで収集したプロジェクトリソースごとの業務時間を、会計システム上で仕訳処理を行い、プロジェクトごとの収支を集計して会計処理を行うことが可能になります。

工事進行基準ではIT企業が進捗を恣意的にコントロールして、計上する売上げを操作できてしまうことの可能性が指摘されています。IT企業には、会計監査に耐えうるレベルで進捗率を厳密に測定していることを、開示可能な手法で計測できることが必要となります。WBSの作成と作業時間のトラッキングのデータは、IT企業が適切な進捗管理を行っていることを証明する有力な情報になります。

工事進行基準適用のための自動化は進んでいても、プロジェクト要員の業務時間報告にあいまい性があるため、プロジェクトマネージャーによる承認が必要であることが記されている。しかし、筆者の実際の現場体験では、プロジェクトマネージャーにも、同時並行的に行われている複数プロジェクト業務について、多数のSEが何時間従事しているかは正確には分からないはずだ。

7. アンケートの結果と分析

工事進行基準を適用する場合のコスト把握の問題に焦点を当てたアンケート調査を2016年6月から8月の間に行った。早稲田大学大学院経営管理研究科の在校生でソフトウェア開発に従事している人にアンケート用紙を送付し、本人及びその関係者から回答をもらった。

アンケート回答者7名は、日本有数のシステムインテグレーター、中規模システムインテグレーター、金融機関のシステム開発部門に所属する。その内1名は営業・営業支援・プロジェクトマネジメント支援を行っているが、その他は、システム開発部門及びコンサルティング部門に所属している。コンサルティングとは一般的にシステム開発の上流工程を意味する。また、1名を除き、プロジェクトマネージャーやプロジェクトリーダーを務めており、ソフトウェア開発プロジェクトのまとめ役を担っている人ばかりである。以下に、回答内容を分析する。

7.1. 工事進行基準の適用状態と方法

大手システムインテグレーター3社については、工事進行基準を適用している。一方、中規模システムインテグレーターについては、適用していない。金融機関のシステム開発部門については、適用について不明と回答している。

工事進行基準を適用している大手システムインテグレーター3社の内、1社はアウトプット法を採用し、2社はインプット法を使っている。

7.2. インプット法とアウトプット法に対する意見

インプット法とアウトプット法について、どちらが正確に仕事の進捗を把握できるか聞いた。7人の内の1人が未回答だったが、他の6人についてはアウトプット法の方が、進捗把握を正確に把握できると回答している。

自由意見として、アウトプット法を支持する2人が個別に下記のような意見を述べている。

- 大手システムインテグレーター所属プロジェクトマネージャー（B）：WBSなどの進捗管理は、タスクや成果物の数に応じた達成率を予定工数で加重平均したものなどで出した加重平均達成率で報告をしているため、それが進捗率であることが妥当。システム開発でもファンクション・ポイントが近いと思うが、ファンクション・ポイントを作業ボリュームの実態に合わせて定量的に表現するのは困難だと想定される。
- 金融機関プロジェクトリーダー（F）：インプットでは例えば開発途中でバグが発見され、工程戻り等が発生することから、「インプットが多い」≠「仕事が進んでいる」とは言えないため。

上記の回答者Bの言う「タスク」とはWBS（プロジェクトで行うすべての作業項目を洗い出したリストのこと）の一つ一つの作業項目を意味する。つまり、各作業項目であるタスクはそこに掛ける作業量が違うために重みづけしており、この重みづけの係数とタスクの達成率の積を進捗率としていられる。また、アウトプットであるファンクション・ポイントは、進捗を測定する尺度として、本論文で先に引用した文献では適していると言われているが、回答者Bは否定している。一つのファンクション・ポイントに掛ける作業量が均一ではないため、定量的に表現するのは困難だと述べていられる。しかし、この意見は非常に厳密な次元の話であり、達成証拠がのこるファンクション・ポイントをアウトプットの対象として否定することはできない。

回答者Fは、インプット、つまり工数をいくらかけても、進捗があがるわけではなく、作ったソフトウェアにバグが多く含まれれば、実際のソフトウェアの完成度は低く、つまり進捗が低いことになることを指摘している。それと同時に、バグを除去する時間までを本当のインプットとすれば、単なる工数は進捗を測定しているものではないことは明らかである。

また、工事進行基準適用時の進捗測定を監査する際のエビデンスについては、7人中、1人が該当せず、4人がアウトプット法を有利と答え、2人が分からないと答えている。筆者の経験では、ソフトウェア開発で作業を行えば、設計書・文書などができる。これを踏まえてエビデンスの残しやすさを支持していると思われる。ソフトウェアのプログラミングでも完成したファンクション・ポイントのリストが出るので証拠となる。インプット法を支持する回答者は一人もいなかったのが印象的である。

一方、自由意見として回答者Bが、合意形成した方法による進捗報告書が証拠となると述べている。しかし、合意形成した方法を用いたというだけでは恣意性は排除されず、公表される会計処理結果を裏付ける証拠としては不十分であろう。

下請けの進捗測定は、ソフトウェア開発の多くが下請けを使っている実態から、重要なものであると言える。回答者7人の内、1人の工事進行基準不適用による「該当せず」の回答者以外は、全てアウトプット法を支持している。下請け企業との契約は、通常、派遣、準委任、一括請負のどれかである。派遣や準委任の契約の場合は工数を把握することは容易である。しかし、多く行われている一括請負契約の場合は、下請け企業がどの程度の工数を掛けているかを元請けに知られるのを嫌がるのが考えられる。少ない工数でソフトウェアを仕上げていることが元請けに分かれれば、次の発注では値切られる。予想外に多い工数をソフトウェア作成にかけていれば手直しをしたと見られ、要員の力量不足を疑われる。一括請負契約はハイリスク・ハイリターンであり、受注側の下請け業者は手の内を見せたがらない。一括請負契約の下請け企業に、曲げて工数を報告させれば、実際の工数に手を加えたものしか出てこないだろう。従って、下請け企業を使うプロジェクトでは、成果物をベースとしたアウトプット法が良いと判断される。また、派遣、準委任の契約だとしても、インプットとして投じた工数がそのまま予定通りの成果を産むとは限らない。つまり、進捗測定が正確になされるかどうかは分からない。

アンケートの自由記述欄に、回答者Cは、「アウトプット法：成果物ベースの進捗のほうに分かりやすい。ただし、前提として契約が請負契約である場合。例えばドキュメント作成であれば100ページの設計書のうち30ページが作成、レビュー完了であれば進捗率は30%」と書いている。WBSのタスクの内、ドキュメントの作成が伴うものであれば、その作成ページ数が進捗をよく表す。通常、どの様なシステムであればどのくらいのページ数になるかが予想されると同時に、レビューが完了していれば、ソフトウェアのように大きな誤りが混入して書き直しになることがほとんどない。

7.3. 複数プロジェクトへの時間（工数）配賦

アンケートで、「一日に複数の顧客もしくはユーザーの仕事、もしくは複数のプロジェクトの仕事をすることがありますか？」と聞いた。回答者7人の内、6人が「はい」と答えている。

また、「プロジェクト・仕事内容ごとに使った時間の申告について。例えば、仕事の終了時に、本日使った労働時間は、プロジェクトAに3時間、プロジェクトBに4時間、その他に1時間などと申告していますか？」と聞いた。7人の回答者の内、1人が原則1プロジェクトを担当しているだけで、その他の6人は作業報告書で、複数プロジェクトに使った時間を配賦している。

回答者Aは、「社内の原価管理のための報告と客先への工数投入報告といくつかパターンがあります。」と自由記述欄で述べている。詳しくは分からないが、工数を二重に管理しているようにも思われる。

7.4. プロジェクト毎の工数申告

アンケートの質問に、「使用時間の申告に当たって、その申告の精度はどの程度ですか？」がある。回答では、「かなり大まかに」が2人、「だいたい」が3人、「ほぼ正確」が1人、「きわめて正確」が1人となっている。7人の内2人しか正確であると思っていない。

先に確認したように、ソフトウェア開発に関わる者は少なからず複数のプロジェクトの仕事を同時に遂行している。同時と言っても、二種類あり、一つの仕事が複数のプロジェクトの成果を生み出すものと、複数のプロジェクトの業務を短時間に交互に行うような場合である。前者の場合は、あるプロジェクトで作った文書やソフトウェアを他のプロジェクトで流用すれば、それは同時に二つのプロジェクトをしたことになる。その時のプロジェクト毎の工数配賦は主観になる。また、後者であれば、Aプロジェクトを遂行中に、顧客からの電話でBプロジェクトの業務を割り込ませ、その後、Aプロジェクトの業務をするようなケースが挙げられる。二つどころか、私の経験では三つも四つものプロジェクトを入れ替えながら遂行していた。このようなケースでは、工数の配賦はもはや「だいたい」になる。

上記のような理由から、インプット法における原価比例法の基データとなる工数は、コンピュータシステムに入力をしたとしても、「だいたい」になる可能性が高い。それは、経営者がいくら正確にインプットするように指示しても、上記のような場合は主観になってしまうからだ。

自由記述欄に「進行基準に影響するため、全社で日時の入力や間接業務とのチャージの考え方は徹底されている。」「かなり大まかにひどい時は月末にまとめて1月分申告した。」と意見は分かれている。前者の意見は大手システムインテグレーターで工事進行基準が適用されている回答者のものであり、後者の意見は、中規模システムインテグレーターで工事進行基準が適用されていない回答者のものである。工事進行基準の適用で社内指示の重要性が徹底されていることが分かる。しかし、ストップウォッチで測るようなことがなされない限りあいまいさを排除することは難しい。また、それを実行することは現実的ではない。

アンケートで、「申告時間の内容を裏付けるものを残していますか?」と聞いた。回答者7人の内、「はい」が3人、「いいえ」が3人、「場合による」が1人となった。具体的な裏付けとして、自由記述欄に「裏付けといっても完全な証明は難しく、単純にWBS (Work Breakdown Structure) でのタスクベースで、どのタスクに何時間といった粒度です。」と書かれている。本来は、作成された設計書などに、作成日、照査日、承認日が入るような裏付けが欲しい。この回答では、「何時間」とタスクに割り振った記録を残したとしても、割り振った根拠がない。

アンケートの質問に、「申告の方法はどの様にしていますか?」という項目がある。複数プロジェクトを並行して行っている回答者は全員がコンピュータ画面で工数を入力している。一方、一つのプロジェクトのみにアサインされている回答者は、タイムレコーダーと原価管理システムが連動したシステムを使っている。このように工数の入力がコンピュータ上でなされていることが分かる。しかし、この工数がどの様に加工されて会計処理されているかは分からない。また、自由記述欄に「出勤時と退社時にタイムレコーダーで記録される。Time Reportをシステムに入力しており、入退室レコーダーと申告時間のどちらも記録として残る。両時間に差異がある場合は、理由を記入して上司がチェックの上で、日単位で承認を行う。」とある。これも、一日の工数全体の差異を確認する仕組みではあるが、複数プロジェクト間の配賦の完全な正確性を担保することはできない。

また、アンケートでプロジェクトに掛けた工数の「申告のサイクルはどうか?」と聞いた。7人の回答者の内、「毎日」が3人、「毎月」が3人、「毎日、毎週、毎月、アサインされている案件によって変わります。」が1人。「毎月」とした回答者は、毎日プロジェクトごとに割り振った工数を毎月報告するのか、その月に掛けた工数を大まかに月末に割り振るのかは分からない。しかし、毎月の

報告では、毎日の工数をその日の内に上司が確認することはできない。あいまいさが混入する恐れが多分にある。

7.5. 自由意見

インプット法を採用している大手システムインテグレーター所属の回答者Bの意見として、「どちらがより実態に近い姿を現しているか、はアウトプット法と思われるが、それをエビデンスと連動し改ざんがないように申告する仕組みは実現性が低く、期末や月次でプロジェクトマネージャーが進捗率を報告し、エビデンスをどこかに残すという行為は、実態として難しく恣意性を防ぎチェックすることは現実的に難しいと思われる。(契約形態や顧客の指定条件によってはプロジェクト関連の作成物全てを顧客ネットワーク内から持ち出すことが出来ないケースもあるから。)自動的に記録を取得可能で、改ざんがなく、信頼性の高いものを利用する、という観点では原価見積もりを適正に行うためのプロセスをしっかりと作った上でインプット法を応用する、というものが現実的な管理手法となるのではないかと、思います。」と述べている。

顧客オフィスにてソフトウェア開発を行うことはよくあり、開発したソフトウェアも顧客に所有権があるケースがある。このような場合は、エビデンスを顧客オフィスから持ち出すことはできない。その意味で、アウトプット法を用いることには制限がある。しかし、この回答者は、進捗把握の正確性については、アウトプット法に軍配を上げている。「自動的に記録を取得可能で、改ざんがなく、信頼性の高いものを利用する」という前提で工数ベースのインプット法(原価比例法)を用いる提言をしている。これは顧客のオフィス内で作業している、つまり、一つだけのプロジェクトに従事しているということで、原価比例法の適用が適切だということだろう。しかし、自社オフィスで、複数プロジェクトが絡み合った仕事をしている状態では、それを自動的な仕組みで、工数を正確に各プロジェクトに配賦するのは難しい。

金融機関に所属するアウトプット法支持者である回答者Eの意見として、「予算管理や進捗管理の手法が企業によって異なること、明確な基準がないことが進行基準の問題点だと思います。」がある。予算管理や進捗管理の方法は、プロジェクトマネジメントの領域の問題で、プロジェクトの規模や、予算とスケジュールの制約などによって決まってくる。従って、それらの管理方法を一律にすることは難しい。しかし、工事進行基準適用のプロジェクトにおけるいくつかの定型的なプロジェクトマネジメント手法の体系があっても良いと思う。工事進行基準を適用する場合は、そのほとんどがプロジェクトベースで成される仕事であり、工事進行基準とプロジェクトマネジメント手法は車の両輪の関係であるとも言える。その意味で、工事進行基準とプロジェクトマネジメント体系を結び付けて整理する研究が望まれる。

7.6. アンケート結果から言えること

アンケートから見えてきた項目を整理すると下記のようなになる。

- ①ソフトウェア開発に従事するエンジニアは、一日の仕事の中で、複数のプロジェクトの業務を行うことが多い。
- ②各プロジェクトに従事した工数については、必ずしも厳密に報告しているわけではない。
- ③現場のプロジェクト従事者は、アウトプット法の方が正確に進捗を把握できていると思っている。

- ④現場のプロジェクト従事者は、アウトプット法の方が進捗のエビデンスを残しやすいと思っている。
- ⑤下請け構造が原価比例法の工数の測定を難しくしている。
となる。

8. 工事進行基準適用の難しさ

この章では工事進行基準をソフトウェア開発に用いることの難しさ、特にインプット法である原価比例法適用の難しさについて、文献に基づいて整理する。

8.1. ソフトウェア特有の難しさ

Subramanian (2015) は、ソフトウェア開発について、「工事進行基準は二つの様相を呈するとしている。ひとつはソフトウェアの開発進捗度であり、もう一つはソフトウェアに含まれるバグに関するものである。しかし、それらは一つの視点から見たものであり、複合的視点から見たものではない。開発進捗が速すぎれば、バグが多くソフトウェアに含まれてしまう。開発を厳格にして進めれば、進捗は遅くなるがソフトウェアに混入するバグは減る」と述べている。[26]

つまり、この文献によれば、ソフトウェアがどの程度出来たかが客観的に測定しづらいこと、そして、最初に作られたソフトウェアにバグがどれほど入っていて、その手直しのどの程度の工数がかかるかが未知数であることを指摘している。

Subramanian (2015) は、工事進行基準において実際に進捗の測定に用いられている方法を下記のように述べ、それぞれ限界を持っていることを指摘している。[26]

- プロジェクトの完成に必要な業務をどれだけ終えたかの割合で測定する方法
各必要業務はその重要度が異なる。簡単な業務の半分が済んだからと言って、進捗が50%進んだとは言えない。ソフトウェアの機能に重要な関わりを持つ業務かどうか重みづけをして、進捗を測定する必要であるが、重みづけは容易ではない。
- 行った努力を評価する方法
努力の割合を測定する方法は見積に基づいて測定する方法と対峙するものである。努力の度合いを見積もってもそれは意見でしかなく、絶対的なものではない。また、行った努力は様々な隠れた努力と混ざり合っている。もう90%はやり終えたぞといった感覚になってしまう。
- 経過時間を進捗とみなす方法
プロジェクトのスケジュールは単なる意見ではなく、積み上げに基づいて作成されるものである。ソフトウェア開発の観点から、単なる経過時間を進捗の指標とすることは適切ではない。
- 業務の終了割合で進捗を測定する方法
プロジェクトの遂行で必要とされる業務の内容と複雑性はその業務の規模と等しくはない。当初予定されていなかった業務が出てくることはよくあることだ。プログラミングが終わり、プログラムに多くのバグがあることが分かることがあり、これは当初予定外であることもある。この測定方法はプログラムの不具合に対して弱点を持つ。従って、この方法は正しく進捗を測定する方法とはならない。バグの混入を知らず、90%終わったぞと思いこむことになる。

- コードカバー率

プロジェクトが進行している場合、例えばスケジュールで50%が終了したとすれば、それは既にコーディングされたコードを基に算出している。しかし、それは実際にプログラム全体ができたときのコードサイズに対して算出されたものではない。このように求められたコードカバー率は、プログラム完成までの各ステージでの達成割合であって、完成までの考慮に入れた割合を示していない。

- テストカバレッジ率

この値は単にソフトウェアが完成してゆく量を示すものである。テストをするためのテストケースは全てのソフトウェアの動作をカバーするものではありえない。つまり、バグが残る可能性があり、完全なプログラムの完成を意味するものではない。全てのテストケースがいつも同じサイズとは限らない。非機能要求をテストするテストケースが単純であるとは限らない。要件定義と設計が終了するまで、テストカバレッジ率はゼロである。コーディングが始まって、初めてテストカバレッジ率が増えてゆく。プログラムのテストカバレッジ率が90%から95%に達すると、プログラムの完成度が高まるが、テストカバレッジ率は100%に達することなく伸びが止まってしまう。

- アーンド・バリュー

ソフトウェアのアーンド・バリューの値を求めることは、もしそれが計画値もしくは予算を基に計算しようとするのであれば、不可能である。もしそのように計算したとしても、プログラムに含まれているバグを考慮に入れていないからだ。もし、アーンド・バリューを、タスクの完了を基に計算しようとするのであれば、プログラムに含まれるバグの量を最初から見積もらなければならない。しかし、それをどうやって行うのであろうか。

- ユーザーストーリーの実現率

ユーザーストーリー（ソフトウェア利用者がそのソフトウェアでしたいこと）ではプログラムのコードサイズや作業量を測ることができない。従って、正しい工事進捗率を計算することはできない。また、バグの混入量も見込むことができない。さらに、非機能要求がユーザーストーリーに含まれていない。

また、三菱総合研究所（2010）は、工事進行基準を適用する場合に求められているソフトウェアエンジニアリングの技術としては、次のようなものがあると述べている。[7]（順番号を追加）

- ①開発者のスキルに依存する原価、そしてその工事原価の見積方法。また、見積精度の向上。
- ②正確な進捗度をどの様に測定したら良いか。（工数、成果の完成度、など最適なメトリクスはどの様なものであるか。）
- ③成果の完成度の測定、レビュー指摘率、レビュー期間などの指標。（出来上がったものがバグだらけでは使いものにならないので、成果の完成度や品質のようなものを担保するためのメトリクスが求められている。）

①について、開発者のスキルは多くのプロジェクトで、アサインされるまで分からない。見積もり精度の向上は言われなくてもほとんどのシステムインテグレーターが努力をしているが、現実のプロ

プロジェクトでは限度がある。②について、プロジェクトのWBSに含まれるタスクによって適切な測定尺度は異なり、ソフトウェアエンジニアリングのマネジメント対象である。③について、レビューやテストは仕事の完成度（進捗）を測定するために必須であるが、そのための期間がかかれば、売上計上の遅れとなり、その兼ね合いが難しい。

山田ら（2008）は、原価比例法を用いる際の注意点を指摘している。「プロジェクトの途中でかかった原価と進捗度合いは必ずしも一致しないことがある。仮に原価総額の40%を消化したからといって、必ずしも進捗率が40%とならない。当初の予定よりも多くのコストを使っているだけで、開発作業は遅延しているといったケースが考えられる」と述べている。[1] 佐野ら（2010）は、「工事進捗度を、信頼性をもって見積るためには、工事進捗度の合理性確保のための検証精度を別途考慮する必要がある」と述べている。[2] この指摘は当然のことと思われるが、具体的にどの様に検証精度を上げれば良いかは明示されていない。そこに、原価比例法を使用する難しさがある。

8.2. 工数の報告に基づくことの難しさ

佐野ら（2010）は、原価比例法におけるインプットとなる工数について、下記のように述べている。[2] しかし、作業時間報告書の正確性のチェックや作業報告書の内容を証明する証拠資料については、何も述べられていない。

ソフトウェア制作に直接携わった技術者の作業時間をプロジェクト別に把握するために、作業時間報告書（タイムレポート）が用いられる。作業時間報告書にはプロジェクト名（プロジェクトコード）、作業内容、作業時間、技術者のスキルレベル等が記載されるとしている。そのため、工事進捗度を適用するにあたっては、作業時間を報告する側のスタッフや外注先等の財務会計や管理会計への理解、会社への協力体制等が必要になってくる。外注先については、信頼できる体制の整備を依頼し、開発期間における一連の関与においてはもちろんのこと、四半期決算等のタイムリーディスクロージャーも意識すると、月次における信頼性のある発生原価報告や作業進捗状況の報告も必要となってくると思われる。

人件費の収集には手間がかかるため、自動化することを山田ら（2008）は勧めている。例えば、「勤怠管理システムに、プロジェクトメンバーが対象とするプロジェクトに費やした時間や、経費を入力する機能を盛り込んでおくと言った方法だ」と述べている。[1] しかし、いくらシステムで収集する仕組みを作っても、一日にいくつかのプロジェクトを並行して遂行する場合は、入力するSEの正確性に対する理解度とその遵守が重要になってくる。今回行ったアンケート調査の結果からは、工数の入力を正確に行っているとは言い難い回答も含まれている。工数を入力するシステムを作り、自動化による省力化はできても、入力する数値の正確性は担保できない。

また、山田ら（2008）は、「発生原価すべてをプロジェクトマネージャーに任せてしまうと、プロジェクトマネージャーの裁量により複数プロジェクトの間で費用を付替えるなどの不正が発生する可能性がある」と指摘している。[1] 工事進捗度も不正の意図があれば、プロジェクトマネージャーによっても操作が可能であることになる。しかし、付替えに関しては、労働時間をSEが記録したタイムシートが残っていれば、監査時の証拠にはなるだろう。

山田ら（2008）は、ソフトウェアの受託開発プロジェクトの工事進捗度の算出方法として、原価比例法を採用する会社が多いとして、「その場合は工事原価総額の見積もりが重要」だとしている。しかし、「人件費が原価の大きな部分を占めるソフトウェア開発では、開発プロジェクトのスタート時に必ずしも力量が分かった人材が割り振られるとは限らず、見積もり総額と進捗把握時の累積人件費に大きな差が生まれる可能性がある」とも述べている。〔1〕通常は、実行予算に予備費を見ているが、その中で見積もられた人件費と累積人件費との差異は処理されるものであろう。しかし、工事進行基準で原価比例法を用いる場合は、進捗の測定に工数をインプットとして用いる。プロジェクトにアサインされた要員の力量に応じて工事原価見積もりを見直し、進捗を正確に計算し直す必要がある。

8.3. 下請け構造による難しさ

情報処理推進機構（2012）によると、「ソフトウェア開発における外部委託先は6割以上が『国内中小企業』であり、『国内大企業』が1割強、海外委託は1割弱である」とのことである。同時に、「開発費の内訳で、費用別にして『社内人件費』が5割強、『外部委託費』が約1/4で『人材派遣費』との合計で約3割となっている」とのこと。〔9〕ソフトウェア開発では下請けすることは日常茶飯事と言えよう。経済産業省情報処理振興課（2015）によると、「情報サービス・ソフトウェア産業（IT産業）の取引における各社の立場を見ると、元請と下請両方を行っている企業が半数で多数を占める一方、下請のみ行っている企業もおよそ4社に1社存在している」とのことである。〔17〕ソフトウェア開発に原価比例法を適用した場合、工事進捗度を測定するために、下請けが費やした工数を売上原価とすることは容易だろうか。山田ら（2008）は、「下請け会社が下請法の対象となる場合、月次進捗報告に基づいて料金を支払うが、ソフトウェア成果物の出来高に基づいて行う」と述べている。これはアウトプット法そのものである。また、「支払いを伴わない進捗報告や途中段階の成果物の報告は難しい」として否定的な見解を述べている。〔1〕

佐野ら（2010）は、外注先（下請先）の工数把握の難しさについて下記のように述べている。〔2〕

システム開発における外注費の内訳のほとんどは人件費なので、外注先に対しても自社スタッフと同じレベルで作業実績を入手できれば理想的であり、当該作業実績の信頼性を検証できれば、進行基準の適用が可能となる。しかしながら、外注先との関係で外注先の人件費の内訳を入手したり、その信頼性を検証したりすることは、一部の企業を除いては極めて困難である。

東海・若松（2009年）は、「ソフトウェア開発について、一時的な段階に留まらない下請け取引（多段階請負構造）が慣行化している」と述べている。この状態が、元請け会社が工事進行基準を適用するための進捗データ測定を難しくしている。アウトプット法を用いれば、下請け企業の成果物を証拠に進捗を測定できるが、インプット法における工数を下請け企業から申告させるのは難しい。なぜならば、下請け企業とは固定金額による請負契約を結んでいることが多いためである。この契約を結んでいるときに実際の労務費が分かれば、下請け会社のコスト構造が明らかになるだけでなく、不具合によるやり直しの実態まで元請け会社に分かってしまうためである。〔3〕

上記に関して、山田ら（2008）は、「工事進行基準がそもそも履行義務全体のうち、決算日までに遂行した部分の割合に応じて売り上げを計上する方法であり、この遂行割合には外部委託分も含まれていると考えられる。したがって、委託分の遂行割合に応じた売り上げも計上されることになる」と

述べている。しかし、「先に述べた理由により、委託分はアウトプット法を用いなければ難しいであろう」とも述べている。[1] つまり、インプット法である原価比例法を完全な形で適用するのは、(多重) 下請け構造がある限り難しいということである。

8.4. 当初見積りのおいまいさ

工事進捗度は、プロジェクト開始前に見積った原価に対して、発生した原価の比率を基に計算する。しかし、プロジェクト開始前に見積る原価について、情報処理推進機構(2012)は次のように述べている。「プロジェクト工程見積りの作成方法 プロジェクト工程見積りの作成方法は、約3割が『社内の見積り基準にもとづいた』、約4割が『過去の実績データにもとづいた』と回答しているものの、『個人の経験にもとづいた』と『与えられた条件に合せた』と『見積りしなかった』が合計で3割弱ある。」[9] WBSを作り、細かくタスクを洗い出してそれぞれにかかるコストを見積もるような精緻な見積り方法を取っているソフトウェア開発企業もある。しかし、上記に示すように多くのソフトウェア開発企業はどんぶり勘定とも言える方法で見積りを行っている。これでは正原価比例法を用いて正確に進捗を測定できない。

9. 工事進行基準適用に関する改善提案

売上の認識について、山田ら(2008)は、「工事進行基準は売上を発生段階で認識するため、客観性や確実性という面で担保しないと、単なる見込みで利益を計上することになり、資金が税金や配当となって流出してしまう。そのため、工事進行基準を適用する場合には、客観性や確実性をいかに担保するかということが非常に重要となる」と述べている。[1] この客観性や確実性について、以下に考察し提案する。

9.1. アウトプット法の採用

山田ら(2008)は、「アウトプット法による進捗の測定は、資源投入の結果として達成された成果を測定するため、進捗度合いを端的に表すという利点がある一方で、測定すること自体が非常に困難であるという欠点を持つ」と述べている。[1]

佐野ら(2010)は、「工事進捗度の測定について、工事契約上、履行義務を測る尺度が別途定められていれば、その尺度により工事進捗度を把握することがより合理的である」と述べている。例えば、「工事全体の総施工面積に対する決算日における実施施工面積割合等が考えられる」としている。[2] このような尺度はソフトウェア開発には無いのであろうか。

これについて、山田ら(2008)は、「ソフトウェア開発作業の進捗測定方法について、一定期間内に作ったプログラムのステップ数や、作成した画面数、FP(ファンクション・ポイント)法のFP数を使う」ことを提案している。[1]

デイルートHP(2016)は、進捗入力や進捗の信憑性について、下記で担保すべきと提唱している。(項目順序入替え)[14] この提唱内容は、①②でアウトプット法の採用、③でインプット法の誤差改善を提示している。

①FP法などの機能量算出方法を定義し、進捗=達成機能量とする。

- ②0-100方式などの進捗精度を統一。
- ③WBSの細分化：タスク期間を2週間以内とするなど。

このように、アウトプット法は工夫をすれば、工事進行基準適用における客観性や正確性を担保しやすくするのではないか。

9.2. 見積方法の改善

市川（2006）は、工事進行基準について、「長期工事の工期の途中では、その工事未払金の確定に見積もりの要素が大きく、かえって恣意性の介入する余地が大きくなる」という見積もり作成時のプロジェクト関係者の意図混入がある可能性を指摘している。[12] これは2015年に発覚した東芝の不正会計処理のようなことが起こることを早い時期に指摘していた言葉である。

山田ら（2008）は、「WBS（ワーク・ブレイクダウン・ストラクチャー）をプロジェクト開始前に細分化した状態にしておく」ことを提案している。「作業内容の単位を細かい粒度で定義しておけば、そこにかかる工数（時間×人数）やコストの見積もり精度も高まるし、進捗の測定の精度も高まる。工事進行基準を適用するための要件である『確実性』が高まることとなる」と述べている。[1]

鈴木（2016）は、「少なくとも年2回、中間決算と本決算の1～2ヵ月前に見積総原価の見直しを行い、工事の損益現況を把握しなければ工事の実態を反映した決算はできない」と指摘している。[5]

工事進行基準を用いる場合は、プロジェクト開始前にWBSを作り、大まかなどんぶり勘定ではなく、根拠に基づいた精緻な「積み上げ方式」によって見積もりを作ることが必要だ。また、その見積もりを少なくとも年2回、できれば四半期決算ごとに見直し、必要に応じて修正することが必要だろう。

9.3. 監査の充実

安東（2008）は、野村総合研究所の有賀の言葉を引用し、「進捗の確実性を高める上でも、感覚に頼らない合理的な方法で計測することが必要だ。」さらに、「確実性を高める組織的な仕組みとして、第三者によるチェック体制を築くことが不可欠である。」と監査の重要性を述べている。[10]

相場（2016）は、「タイムシート監査のログを保存しておくことで、不正を防止し、会計監査に対応する事が可能になる」と書いている。[15]

上記の意見のように、工事進行基準を適用する場合は、恣意性の混入を防ぐために監査を充実させる必要がある。そして有効な監査が行われるように、証拠となる書類やログを残す必要があるだろう。

9.4. 契約形態の見直し

鈴木（2016）は、「工事進行基準の適用は、工事の着工時において実行予算ができていないことが多いため、進行基準適用の要件を満たした時点から始めること」を提案している。[5] 非現実的であるように聞こえるが、そうではない。契約形態を慎重に選ばば可能である。

山田ら（2008）は、「ソフトウェア開発プロジェクトで要件が固まるまでは、準委任や派遣契約を利用して月単位で契約を結ぶ。要件が固まった段階で、請負型で開発契約を結び、工事進行基準を適

用する方法を取っている」例を紹介している。また、「大型プロジェクトでは、要件定義、概要設計、基本設計、開発などの複数フェーズに分けて契約している」事例も紹介している。「分割をすれば見積もりが正確になり、工事進行基準を適用しやすいからだ」としている。[1]

しかし、山田ら(2008)は、「仕様変更によって工事収益総額や工事原価総額への影響を最小限にするために、開発段階をいくつかのステップに区切って契約することが有効だ」と述べている。しかし、「これをソフトウェア開発で行えば、それぞれのステップが3か月未満になってしまうケースが多く、工事完成基準を用いた方が、メリットが多い」とも書いている。[1]

また、佐野ら(2010)は、分割検収について下記のように述べている。[2]

受注制作のソフトウェア取引においては、1つのソフトウェア開発プロジェクトをいくつかの作業ごとのフェーズに分けて契約を締結し、フェーズごとに検収を行う分割検収が見受けられる。分割の方法は大きく分けて、設計段階、開発段階といった時系列的な分割と販売システム、経理システムといったシステムの機能的な分割がある。

これらの分割検収の範囲と本会計基準上の認識の単位は、直接関係ない。しかし、取引の実在性を前提として、分割された契約の単位(フェーズ)の内容が一定の機能を有する成果物の提供であり、かつ、顧客との間で、納品日、対価の額、決済条件、決済方法についての事前の取り決めがあり、検収された提供物の対価につき確定した請求権が成立している場合には、本会計基準上の認識の単位と合致していると考えられる。

この場合、分割検収の範囲ごとに、進行基準か完成基準かの検討を行い、収益の認識を行う必要がある。そうでない場合は、本会計基準上の認識の単位を検討・決定し、これにもとづき、収益の認識を行うことになる。

ソフトウェア開発プロジェクトは、どの様なソフトウェアを作るか顧客と受注企業が協議を開始した時点では見えにくい。特に要件定義フェーズでは、作るべきソフトウェアのユーザーやステークホルダーの意見調整と技術面・予算面からの調整から、このフェーズにかかる工数や日程が読めない。このようなフェーズは準委任契約にして、月払いの実費精算にすれば良い。また、プログラムを実際に作成する段階も、ソフトウェア全体に含まれる機能ごとのシステムに分けて段階的に引き渡す方法を用いれば、あらかじめ決めた工事進行基準適用の条件を下回ることになる。このように契約形態の選び方は、会計処理の確実性と煩雑さに大きな影響を与える。可能な限り、一連のソフトウェア開発プロジェクトをフェーズ分割や機能分割して、工事完成基準が適用できるように分割検収をした方が良いでしょう。

9.5. 改善提案のまとめ

本章で行った参考文献の考察から、工事進行基準適用に当たって改善すべき点をまとめた。

最終成果物が読めない要件定義などのフェーズは準委任契約にして、月払いの実費精算にする。これは工事進行基準適用にはならない。また、プログラムを実際に作成する段階も、なるべくソフトウェア全体に含まれる機能ごとのシステムに分けて段階的に引き渡す方法を用いて、工事進行基準適用対象となる範囲を減らす。このようにしてあいまい性の少ない工事完成基準適用の範囲を広げる。

工事進行基準を用いなければならないフェーズは、プロジェクト開始前に、各タスク期間を2週間

以内に細分化したWBSを作り、精緻に積み上げる方式によって根拠のある見積もりを作る。また、開発の進行とともにその見積もりを頻繁に見直し、必要に応じて修正する。

工事進行基準を適用するフェーズには、ソフトウェア開発作業の進捗測定に使うデータについて、アウトプット法を用いる。具体的には、タスク実行期間内に作ったプログラムのステップ数や、作成した画面数、ファンクション・ポイント法のFP数などのように実態があり根拠を確認できる指標を使う。但し、それらの指標値はテストや検証が行われ、バグなどの不具合が無いことが確認された後のものを進捗計算に使用する。テストや検証のレポートは日付・承認者を記入して証拠にする。このようにしても、WBSを2週間以内に分割したタスクによって構成すれば、進捗の計上遅れを最小限にとどめることができる。

工事進行基準適用に付きまとう恣意性の混入を防ぐために、監査を充実させる。有効な監査が行われるように、証拠となる根拠を必ず確認する。そのために、アウトプット法の根拠となる設計書・文書・レポート類は閲覧に備えて整理しておく必要がある。

EVMは計算結果にプログラム・設計書等に含まれているバグ・誤りを考慮に入れていないため、単にEVMを採用したからと言って、必ずしも正確に工事進行基準を適用したとは言えない。また、運用が煩雑であり、運用に大きな工数を伴うために大規模プロジェクトでしか用いえない。工事進行基準を企業内ですべてのプロジェクトに適用するには無理があるだろう。

10. 結論

以下に本論文の結論を箇条書きにする。

- ①ソフトウェア開発の従事者は、一日の仕事の中で、複数のプロジェクトの業務を行うことが多い。
- ②ソフトウェア開発の従事者は、複数のプロジェクトに使った各工数について、必ずしも厳密に報告しているわけではない。従って、原価比例法の基データの信頼性は必ずしも高くない。
- ③ソフトウェア開発の従事者の多くは、アウトプット法の方が正確に進捗を把握できている。
- ④ソフトウェア開発の従事者の多くは、アウトプット法の方が進捗の証拠を残しやすいと思っている。
- ⑤ソフトウェア開発の下請け構造が原価比例法の工数の測定を難しくしている。
- ⑥開発進捗が速すぎれば、バグが多くソフトウェアに含まれてしまう。開発を厳格にして進めれば、進捗は遅くなるがソフトウェアに混入するバグは減る。品質を考慮してバグ修正の工数を考えると、行った業務をテスト・検証無しに進捗実績として扱うのは不適切である。
- ⑦ソフトウェア開発のプロセスをできる限りフェーズに分け、一括請負契約の範囲を減らし、分割検収を多用し、あいまい性の少ない工事完成基準適用の範囲を広げる方が良い。
- ⑧工事進行基準を用いなければならないフェーズは、プロジェクト開始前に、各タスク期間を2週間以内に細分化したWBSを作り、精緻に積み上げる方式によって根拠のある見積もりを作る必要がある。
- ⑨開発の進行とともに当初見積もりを頻繁に見直し、必要に応じて修正しなければならない。

- ⑩ソフトウェア開発作業の進捗測定に使うデータについては、アウトプット法を用いる方が良い。
- ⑪アウトプット法による進捗計算には、タスク実行期間内に作ったプログラムのステップ数、作成した画面数、ファンクション・ポイント法のFP数など実態があり根拠を確認できる指標値を使うべきだ。
- ⑫上記の指標値はテストや検証が行われ、バグなどの不具合が無いことが確認された後のものを使用しなければ正確な進捗は測定できない。このようにしても、WBSを2週間以内に分割したタスクによって構成すれば、進捗計上の遅延を生じにくい。
- ⑬設計書・プログラムなどの成果物は、検証レポート・テストレポートなどを必ず作成し、承認者・承認日付を記入して証拠にする。
- ⑭工事進行基準適用に付きまとう恣意性の混入を防ぐために、監査を充実させる。有効な監査が行われるように、上記に述べた根拠となる証拠書類を必ず確認しなければならない。
- ⑮単にアウトプット法であるEVMを採用したからと言って、計算結果にプログラム・設計書等に含まれているバグ・誤りを考慮に入れていないため、必ずしも正確に工事進行基準を適用したとは言えない。また、適用できるプロジェクトのサイズが大規模でなければ採算が合わない。

11. おわりに

恣意的に当初見積もりを操作したり、意図的に進捗をごまかしたりすることは不正に当たる。しかし、ソフトウェア開発の現場のエンジニアらが意図せず、あいまいな工数報告をしたり、意図しないバグの混入を許したりすれば、不正ではなくとも正しい会計処理ができないことには変わりはない。この論文を作成することによって、工事進行基準が不正と不作為の間の微妙な様相を持つことが分かり、改めて会計処理の難しさを知ることができた。

謝辞

本論文の作成に当たって、工事進行基準に関する知見と、過去の工事進行基準に係る不正会計事例についての情報をくださった、早稲田大学大学院経営管理研究科小宮山賢教授に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 山田和延ら（日経コンピュータ・日経ソリューションビジネス合同取材班）『IT業界のための『工事進行基準』完全ガイド 基礎と事例と18の特効薬』（2008年）日経BP
- [2] 佐野裕（あずさ監査法人執筆代表）『Q&A 工事契約会計の実務ガイド』（2010年）中央経済社
- [3] 東海幹夫・若松昭司『[改訂] 実践 工事進行基準の戦略的活用方法』（2009年）建設産業経理研究所、清文社
- [4] 建設産業経理研究機構『初めての人もわかる [入門] 建設業会計の基礎知識』（2016年）清文社
- [5] 鈴木啓之『やさしい建設業簿記と経理実務』（2016年）日本法令
- [6] 日本公認会計士協会 業種別監査委員会報告第27号「建設業における工事進行基準の適用に係る監査上の留意事項」（改正平成20年）『Q&A 工事契約会計の実務ガイド』巻末付録[3]（2010年）中央経済社

- [7] 三菱総合研究所「平成21年度産業技術研究開発委託費（産学連携ソフトウェア工学実践事業（ソフトウェア工学の実践強化に関する調査研究））事業報告書」（2010年）
- [8] 河路武志「情報サービス業における工事進行基準適用の実態調査」成蹊大学経済学部論集 第42巻第1号pp.83-98（2011年7月）
- [9] 情報処理推進機構「『ソフトウェア産業の実態把握に関する調査』 調査報告書 一速報版—」（2012年）
- [10] 安東一真「工事進行基準の必須アイテム プロジェクト管理ツール」NIKKEI SYSTEMS（2008年11月）pp.54-59
- [11] 中山秀夫「現場は何をやるのか？ 工事進行基準に備えよう」（2008年8月）NIKKEI SYSTEMS pp.54-61
- [12] 市川紀子「工事収益の認識・計上をめぐる問題点 工事完成基準と工事進行基準」千葉大学社会文化科学研究科研究プロジェクト報告書（2006年）
- [13] Microsoft HP「2009年4月工事進行基準がいよいよ導入へ 工事進行基準とは？」（2016年9月16日閲覧）
https://www.microsoft.com/ja-jp/project/koji_reg/whats.aspx
- [14] デイルート HP プロジェクト原価管理システム HP「工事進行基準とプロジェクト管理」（2016年9月16日閲覧）
<http://www.d-root.co.jp/account.html>
- [15] 相場宏二「工事進行基準に向けたプロジェクト管理入門」マイクロソフト株式会社インフォメーションワーカービジネス本部 HP（2016年9月16日閲覧）
<http://download.microsoft.com/download/C/B/D/CBDBC91B-B3BA-47AB-B5B0-3716DDD3CC03/5.MS.pdf>
- [16] 日本公認会計士協会「建設業において工事進行基準を適用している場合の監査上の留意事項」（2002年）
http://www.hp.jicpa.or.jp/specialized_field/pdf/00387-001006.pdf
- [17] 経済産業省情報処理振興課「IT産業における下請の現状・課題について」（2015年）
http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/shojo/johokeizai/it_jinzai_wg/pdf/002_07_00.pdf#search=%27%E3%82%BD%E3%83%95%E3%83%88%E3%82%A6%E3%82%A7%E3%82%A2%E9%96%8B%E7%99%BA+%E4%BA%BA%E4%BB%B6%E8%B2%BB+%E5%89%B2%E5%90%88%27
- [18] 平澤優・金城琢磨「東芝不適切会計と工事進行基準」RSM Seiwa Newsletter Vol.2（2015年）
http://www.seiwa-audit.or.jp/newsletter/1508_SeiwaNewsletter.pdf#search=%27%E6%9D%B1%E8%8A%9D+%E9%80%B2%E8%A1%8C%E5%9F%BA%E6%BA%96%27
- [19] 藤原常烈「工事進行基準は不正のデパート」藤原公認会計士事務所 HP（2015年）
<http://takanawa-audit.com/%E7%9B%A3%E6%9F%BB/424/>
- [20] 畑 徹「東京証券取引所への「改善状況報告書」の提出に関するお知らせ」株式会社アイレックス（2014年）
http://app.fisco.jp/data/brand/6944/TDNET_PDF/140120141015058404.pdf#search=%27%E9%80%B2%E8%A1%8C%E5%9F%BA%E6%BA%96+%E4%B8%8D%E6%AD%A3+%E4%BA%8B%E4%BE%8B+%E6%9D%B1%E8%8A%9D%27
- [21] Accounting Tools “Overview of the Percentage of Completion Method”（2016年9月16日閲覧）
<http://www.accountingtools.com/percentage-of-completion-metho>
- [22] John Pakaluk “Changes in Percentage-of-Completion Estimates: Earnings Bonanza” Audit Analytics（2014年）

- <http://www.auditanalytics.com/blog/changes-in-percentage-of-completion-estimates-earnings-bonanza/>
- [23] Livingstone Moyo “Construction Accountants Talk Financial Statement Fraud” GRASSI&CO.HP (2016年9月16日閲覧)
http://www.grassipas.com/construction/construction-accountants-talk-financial-statement-fraud_lm/
- [24] Mark S. Beasley “COSO’s New Fraud Study: What It Means for CPAs” Journal of Accountancy HP (1999年)
<http://www.journalofaccountancy.com/issues/1999/may/profiss.html>
- [25] KB Kee “Long-Term Contract Accounting Fraud in Asia From Construction to Software” Bamboo Innovator HP (2015年)
<https://bambooinnovator.com/2015/05/19/long-term-contract-accounting-fraud-in-asia-from-construction-to-software/>
- [26] Murali Subramanian “Percentage of Completion (PoC) of a Software Project-Is it a myth?” (2015年)
<https://www.linkedin.com/pulse/percentage-completion-poc-software-project-myth-murali-subramanian>
- [27] IT用語辞典 e-Words (2016年9月16日閲覧)
<http://e-words.jp/w/EVM.html>
- [28] 垣内郁栄 「工事進行基準を分かりやすく解説してみよう【基本編】」 ITmedia エンタープライズ (2008)
<http://www.itmedia.co.jp/im/articles/0806/09/news120.html>