

【論文】

イギリスにおける品質コスト最小化に向けた取り組み —1980年代初頭の圧力容器・配管製作の現場における 試験的研究に基づく考察—

小 杉 雅 俊

要約

本研究は、イギリスにおける1980年代初頭の公的機関による品質コストの試験的研究を組上に載せ、その報告書を分析・検討するものである。当該事例は、品質コストの理論的フレームワークとして当時も支配的だったPAFアプローチの4分類について、受注生産の性質が強い圧力容器・配管の製造には適さないという理由から採用せず、「システムコスト」と「プロジェクト関連コスト」という独自の分類を行っている。これらのコストには、PAFアプローチでの外部失敗コストが組み込まれておらず、あくまで製造現場の品質保証活動の成果として品質コストを測定するという形の運用をされていた。ここから、少なくとも1980年代初頭、同業界におけるイギリスの品質コストは、製造現場における局所的かつ短期的な適用を志向したものに過ぎないという考え方が支配的だったことがわかる。製造現場における抜き打ち検査を主体とする品質保証活動を主としており、高品質の達成のためには、検査の頻度や精度を高めるためのコストが必要だった。

キーワード

品質コスト、BS6143、予防コスト、評価コスト、内部失敗コスト、システムコスト、プロジェクト関連コスト

第1章 序

1943年にFeaigenbaumによって品質コスト概念が提起されてから¹、品質という目には見えない概念を、コストの問題として認識し、品質に関する問題の解決を戦略的に志向する品質コストマネジメント (Quality Costing) と呼ばれる手法が様々な視座から検討され²、実務においても世界各国で適用事例が見られている。品質コストマネジメントを導入・実践することによって、経営者・管

¹ Harrington (1999), p.221.

² 日本において、Quality Costing は「品質原価計算」という訳出をされることが多いが、その内容は伝統的原価計算に見られる単位原価の計算を志向するものではない。したがって、本稿ではQuality Costingに対して「品質コストマネジメント」という訳出を行う。

理者の裁量の及ぶ自発的で管理可能なコストと、裁量の及ばない非自発的で管理不能なコストとのあいだにトレード・オフ関係が成立することを析出し、前者による後者の間接的な管理・統制が可能となることが示唆されている³。これは、PAFアプローチと呼ばれる理論的フレームワークの導入による効果である。PAFアプローチは、最も知名度の高いフレームワークであり⁴、特に欧米にあっては、PAFアプローチは品質コストそのものと考えられてきた⁵。このため、品質コストマネジメントはその理論的フレームワークをPAFアプローチに依拠することが大半であるが、イギリスにはプロセスコストモデルという異なるフレームワークが存在する。しかし、イギリス国内における、その理論的な発展過程については、未だ研究途上にあり、特にPAFアプローチからプロセスコストモデルに至った展開がまだ解明されていない。

そこで本稿は、1980年代におけるイギリスの品質コストマネジメントの展開に対する視座を提供するために、1980年代初頭にイギリスの公的機関である国家経済開発局（the National Economic Development Office：略称NEDO）を中心に、圧力容器・配管の製造業者4社に行った品質コストマネジメントの試験的研究を組上に載せ、その1983年9月刊行の報告書を分析・検討する。この事例には、1981年刊行の旧版のBS6143が使用されており、試験適用時に大きな変更が加えられ、最終的に規格の見直しが提言されている。試験的研究の時期は明記されていないが、報告書の刊行時期より、少なくとも1980年代初頭にこのプロジェクトが実施されていることがわかる。本稿は、これまで先行研究の対象とされて来なかったイギリスの公的機関によるプロジェクトを対象とすることで、1980年代にイギリス国内でどのような視座があり、そのような考え方をしていたのかについて、その一端を明らかにすることを企図している。

第2章 本研究の背景と意義

2-1 品質コストとPAFアプローチ

本研究の背景として、品質コストマネジメントの史的展開を紹介する。品質コスト概念の提起は1943年であり⁶、1951年にはJuranによって品質管理のコストと欠陥品に起因するロスとのトレードオフ関係が明示されている⁷。この関係性から、Masserは、1957年に、品質管理のコストである予防コスト・評価コストと、欠陥品に起因するロスである失敗コストによる品質コストの3分類を推奨した⁸。その後、1961年にFeigenbaumが、製造業を対象に、失敗コストを内部失敗コストと外部失敗コストに分けた4分類を提言し⁹、この4分類が米国品質管理協会（American Society for

³ 浦田(2011), p.164.

⁴ Atkinson et al.(2011), p.293.

⁵ 伊藤(2005), p.226.

⁶ Harrington(1999), p.221.

⁷ Juran(1951), pp.7-9.

⁸ Masser(1957), p.5.

⁹ Feigenbaum(1961), pp.86-89., 日立製作所訳(1966), pp.76-79.

Quality Control：略称 ASQC）の刊行誌によって世界中に伝播する過程で、予防（Prevention）・評価（Appraisal）・失敗（Failure）の頭文字からPAFアプローチという名称が一般化した。そのため、品質コストとPAFアプローチは基本的に同一視されており、特にアメリカや日本では、先行研究や実務事例の大半がこのアプローチに依拠したものになっている。

Feigenbaumによる品質コストの4分類は図表1の通りである。品質水準を計画し不良発生を未然に防ぐ予防コストと、設定された品質水準を維持しているか確認するための検査・試験に関連する評価コストの2つと、社内で生じた品質失敗に起因する失費である内部失敗コストと、顧客の手に製品が渡った後で品質失敗が起こり生じた失費である外部失敗コストの2つが、トレードオフ関係にある。Feigenbaumは、予防コストの増加によって、品質不良が減少し、失敗コストが減少すると同時に、予防コストの増加によって検査や試験の必要性が低下することで、評価コストをも減少させ、最終的に品質コスト総額が減少するという考えを持っていた¹⁰。しかし、品質コストは工程管理の指標という認識に過ぎず、製造部門による短期的かつ局所的な運用を志向していた。

1970年代の後半から1980年代にかけて、長期的・全社的な適用により品質コストの継続的な低減が可能であり、その実現のために品質管理部門よりも会計部門が品質コストマネジメントを担うように議論が行われた¹¹。その後1990年代にかけて、品質コストマネジメントは主に管理会計分野における研究が盛況になり、同時に実務適用事例も世界中で見られるようになった¹²。1980年代は、品質コストに対して大きな注目が集まっていた時代だったと言える。

図表1 1961年のFeigenbaumによる品質コスト4分類

| 予防コスト | 評価コスト | 内部失敗コスト | 外部失敗コスト |
|---|--|----------------------------------|----------------|
| 品質管理 工程管理 品質管理部門以外の職務 による品質管理 品質情報を提供する設備 の設計と開発 品質訓練 その他の予防支出 | 購入材料の試験と検査 研究所による受入試験 研究所その他の測定サー ビス 検査 試験 点検作業 試験や検査の準備作業 試験や検査用の資材 品質監査 外部機関による認証 試験・検査装置の保守お よび較正 出荷前の再試験または再 点検 納入先での試験 | スクラップ 再加工 資材調達 工場との技術交渉 | 苦情処理 製品サービス |

(出所：Feigenbaum (1961), pp.86-99.より筆者作成。)

¹⁰ Feigenbaum (1961), p.85., 日立製作所誌 (1966), p.76。

¹¹ Crosby (1979), p.135., Roth and morse (1983), p.52.

¹² 品質コストの適用範囲拡大に関しては、拙稿 (2013) を参照されたい。

2-2 イギリスにおけるガイドラインの展開

イギリスにおける品質コストは、アメリカの影響を強く受けていると考えられる。英国規格協会 (British Standards Institution: 略称BSI) により、1972年刊行の品質保証に関するガイドラインであるBS4891において、品質コストの概要が紹介されている。その後、1981年刊行のBS6143 “*Guide to determination and use of quality related costs*” では、PAFアプローチが詳細に紹介されている。図表2は、BS6143における品質コストの4分類であり、これは村田他 (1997) によって、1961年のFeigenbaumの品質コスト分類と同じであることが確認されている¹³。1961年のFeigenbaumの4分類をASQCが採用し、世界中に伝播していた影響を大きく受けたものと考えられる。また、1981年当時のイギリスは、少なくともガイドラインの上では、製造業を対象としており、短期的かつ局所的な品質コストの運用を志向していたことがわかる。

その後、イギリスは、理論的な展開において独自性を見せる。1990年から1992年にかけて、BSIはBS6143を改定した。1990年に刊行された、PAFアプローチの新しいガイドラインであるBS6143Part2は、図表2に対して「販売の損失分」が外部失敗コストとして、品質失敗に起因する生産施設の「遊休時間に起因するコスト」が内部失敗コストとして追加された¹⁴。これらは、品質と企業利益の関連性に着目した項目であり、ここから1980年代に管理会計の論点として議論されていた、長期的かつ全社的な品質コストマネジメントの影響があったことがわかる。さらに、1981年の旧BS6143より、品質コストの適用範囲が拡大しフォワード化の動きを見せている特徴を持つ。さらに、1992年には、BS6143Part1という名称で、プロセスコストモデルというイギリス独自のフレー

図表2 1981年のBS6143による品質コスト項目

| 予防コスト | 評価コスト | 内部失敗コスト | 外部失敗コスト |
|--|--|---|--|
| A1.品質計画 A2.品質計測および管理 機器の設計・開発 A3.品質保証以外の機能 による品質計画 A4.品質評価目的のため の製造機器の校正と保全 A5.品質管理用試験・検 査機器の校正と保全 A6.供給業者の品質保証 A7.品質訓練 A8.監理・監査・改善 | B1.受入試験 B2.検査と試験 B3.工程間検査 B4.検査・試験の準備 B5.検査・試験の資材 B6.製品品質監査 B7.試験・検査データの 審査 B8.実地試験 B9.内部試験 B10.外部在庫及び補給品 の評価 B11.試験、検査に関する 報告資料の作成など | C1.スクラップ C2.再加工・修理 C3.トラブルシューティング または欠陥・故障の解析 C4.再検査・再試験 C5.廃却と再加工 C6.変更許可と承認 C7.格下げ | D1.苦情処理 D2.製品あるいは顧客 サービス D3.不合格製品の返品と 回収 D4.返品修理 D5.保証交換 |

(出所：BS6143 (1981), pp.10-14.より筆者作成。)

表中のアルファベット・数字はBS6143のAppendix Aの表記に準じる。)

¹³ 村田他 (1997), 55-56, 58-59頁。

¹⁴ BS6143Part2 (1990), p.9.

ムワークに関するガイドラインが刊行された。これは、PAFアプローチではなく、旧来のBS6143とは異なる理論であり、適用業種として非製造業を想定しており、実際に適用事例も存在する¹⁵。

イギリスにおいて、品質コストが理論的に独自の展開をした点は興味深い一方で、これらの独自の理論的フレームワークが誕生するに至った1990年代前半のガイドライン改定が、どのようなプロセスで、どの人物が主導して行われたのかなど、詳細な情報は公表されていない。しかし、1980年代に、旧来のガイドラインである1981年版BS6143の改定に向けた動きがあったことは間違いない。そこで、本研究は1980年代の公的機関による品質コスト適用プロジェクトの検討を通じて、この議論に対する視座を提供することを企図している。先行研究において、イギリス国内の品質コスト適用事例は実務における適用事例を対象としたものがほとんどであり、これまでは公的機関による試験的プロジェクトが組上に載ることはなかった。実際に、本稿で取り上げる事例は、最終的にBS6143を含めた英国規格の見直しを提言している。ここに本研究の意義が存在する。また、これまで対象とされていなかった公的機関による品質コスト適用事例を明らかにするという意味においても、先行研究に対する貢献として指摘することが可能である。

第3章 事例

3-1 システムコストとプロジェクト関連コスト

本稿における事例は、1980年代後半にNEDOと、その上部組織である、産業別に設置される経済開発委員会（Economic Development Committees：略称EDCs）の一つである加工工場EDC（Process Plant EDC）によって行われた、圧力容器・配管の製造業者を対象とする、品質コスト適用の試験的研究である。1983年9月に報告書が出されており、クランフィールド工科大学のE.M. Moyes氏とJ.H. Rogerson氏がプロジェクトを主導したと記されている¹⁶。この両名に対し、Davy McKee International社のL. Ashworth氏を委員長とする、15名の実務家で構成される加工工場EDCのサブグループが協力している¹⁷。15名の中には、産業省からの1名、NEDOからの2名が含まれている。研究期間は4ヶ月間と記されているが¹⁸、予備的研究の有無や、実際の調査時期については記述がない。しかし、報告書中にBS6143についての記述だけでなく¹⁹、圧力容器が1982年刊行のBS5550に準拠して製造されたという記述があることから²⁰、少なくとも1982年から1983年9月までの間の4ヶ月だったことがわかる。これは、品質コストのガイドラインとして、1981年版BS6143が刊行されたばかりの時期である。

¹⁵ プロセスコストモデルについては、拙稿(2014)を参照されたい。

¹⁶ Process Plant EDC (1983), p.i, iv.

¹⁷ Ibid., p.23.

¹⁸ Ibid., p.1.

¹⁹ Ibid., p.4.

²⁰ Ibid., pp.2-3.

この試験的研究の目的について、以下3点が記されている²¹。

1. 品質コストを可能な限り定量化すること
2. 品質コストが、顧客による決定に起因するかどうかを特定すること
3. 製品品質と品質保証を損なうことなく品質コストを最小化するための提案を行うこと

2つ目の目的については、この産業が製造する圧力容器や配管は、顧客の注文による受注生産としての側面が強いため、その特殊加工などによって生じたコストと、自社によるコストを区別したいという考えに基づくものだと考えられる。これは、後述する顧客からの過剰品質の要求が関連している。

試験的研究は、イギリス国内の4社による6つのプロジェクトに対して行われた。図表3は、調査対象となったプロジェクトの詳細を示している。B社とC社に関しては、2つのプロジェクトを調査対象にしているため、報告書中の表記に倣い(a)と(b)で区別している。これらを対象にした品質コストに関するデータの収集は、スタッフへのインタビューと、生産・検査記録の分析に基づき、多角的に見積もられたと記されている²²。

本事例の特徴の一つに、品質コスト分類を独自のものとする判断をしたことが挙げられる。報告書では、1981年版BS6143で採用されている予防コスト・評価コスト・内部失敗コスト・外部失敗コストの4分類について、品質コストが多数の類似項目にわたって平均化できる場合や、大量生産・バッチ生産といった場合に価値があるものだと述べている²³。その上で、圧力容器と配管は、顧客による特定の仕様に合わせて、設計・製造・検査される一点物の構造物であり、品質コストは顧客

図表3 調査対象プロジェクトの詳細

| | A社 | B社 | | C社 | | D社 |
|----------|-------------|-----------------------|------------|---------------|---------------|--------------|
| | | (a) | (b) | (a) | (b) | |
| 従業員(人数) | 125 | 約600 | | 1,063 | | 110 |
| 年間売上高(£) | 2,000,000 | 10,000,000~12,000,000 | | 記載なし | | 3,000,000 |
| 調査対象 | カーボンマンガン鋼容器 | ステンレス鋼容器 | 3個の炭素鋼熱交換器 | 炭素・マンガンシリコン容器 | 31個のステンレス鋼製容器 | プロセスモジュールと配管 |
| 厚さ(mm) | 41 | 13 | 18-31 | 51 | 6-70 | 51-406 |

(出所：Process Plant EDC (1983), pp.2-4. より筆者作成。)

²¹ Ibid., p.1.

²² Ibid., p.2.

²³ Ibid., p.4.

の仕様とその解釈によって影響されるものだと述べ²⁴、4分類を採用せず、独自の分類を構築する理由にしている。

圧力容器と配管によって外部失敗コストが生じる場合、つまり製品が顧客のもとに届いてから品質失敗が明らかになり、プラントの停止や試運転の遅れといった重大な影響を与えるケースについて、そのようなことが生じないように顧客が品質保証を求め、品質保証のスキームを課している²⁵。このスキームとは、英国圧力容器保証委員会(The Pressure Vessel Quality Assurance Board: 略称PVQAB)によるPVQABスキーム(The PVQAB scheme)を指す。これは、スキームの認可を受けた製造業者が、品質保証システムの運用ガイドラインであるBS5750を準拠して製造されたことを示す物であり、PVQABが承認した検査機関からの証明によって、その管理規律の適用をPVQABが監視していることを明示する物である²⁶。もし外部失敗コストが発生した場合は、製品自体の価値と同程度の大きさになる可能性があるとして、外部失敗コストは品質コストの分類に含めないと述べている²⁷。

試験的研究では、「システムコスト」と「プロジェクト関連コスト」という独自の分類を用いている。システムコストは、製造業者の規模、管理および技術のレベルによって決定されるコストであり、品質システムやマニュアルのメンテナンス、内部監査、PVQABなどの認証の取得のコストや、品質関連活動の教育訓練、検査機器のメンテナンスと校正にかかるコストが含まれる²⁸。PAFアプローチの視点から見ると、予防コスト項目の一部と評価コスト項目の一部で構成されている。プロジェクト関連コストは顧客の注文により影響されるコストであり、顧客による監査や供給業者による監査、買取品の検品・管理、特殊な手順の作成と承認、オペレーターの特別認可、品質工学にかかるコストの他に、妥当性確認のための検査、修理と修正、待機時間によるコストや、追加の顧客負担コストといった「品質設計に関連する事務部門およびエンジニアリング部門の業務」によるコストが含まれる²⁹。このコストの一部に、修理と修正、待機時間といった内部失敗コスト項目が入っている。システムコストとプロジェクト関連コストの区別には、先述の目的の2つ目が関係していると考えられる。つまり、顧客からの注文内容によって影響されるプロジェクト関連コストの中で、追加の顧客負担コストを明確化したいという意図であろう。これらのコスト項目の詳細については、後述の図表4～7で示す。

²⁴ Ibid., p.5.

²⁵ Ibid., p.5.

²⁶ Ibid., p.iv.

²⁷ Ibid., p.5.

²⁸ Ibid., p.5.

²⁹ Ibid., p.5.

3-2 品質コストの確認と測定

図表4～7は、当該事例において確認されたA～D社の品質コストである。図表4～7にはシステムコストとプロジェクト関連コストが区別されており、先述の通り後者は顧客との契約によって左右されるコストである。図表4より、A社は妥当性確認のための検査に多額のコストがかかっていることがわかる。図表5より、B社は、PVQABスキームによる品質コスト測定結果と、そのスキームを採用しない複数検査に依拠した品質コスト測定結果の両方が出ており、PVQABを採用した方が品質コストを低く抑えられている。PVQABは検査だけでなく品質保証ガイドラインの適用も含まれていることが影響していると考えられる。また、報告書にはPVQABスキームの契約期間が6ヶ月なのに対して、複数検査は3ヶ月であると記されており³⁰、倍の期間をかけた分効果が生じたとも考えられる。図表6より、C社は複数の検査期間による品質コストが高額になっているが、これは複数検査の契約が複雑であったためだと述べられている³¹。また、C社は唯一「追加の顧客負担コスト」として、顧客の複雑な注文によって生じたコストを顧客に転嫁するための項目が見られる。これは、先述の目的2によるものであると考えられる。D社は、顧客との契約が監査を伴わない「非常に簡単なもの³²」であったために、全体的な品質コストが他社に比べ低くなっている。

³⁰ Ibid., p.10.

³¹ Ibid., p.12.

³² Ibid., p.14.

図表4 A社の品質コスト

| 活動 | タスク | 時間 (人時) | コスト (£10/1 時間) | 請求 コスト (£) | コスト 合計 (£) | |
|-------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|-----------|
| システムコスト | 品質開発の基本的なコスト、品質システムの維持、教育、その他 | 7-29 | 70-290 | | 70-290 | |
| プロジェクト関連コスト | | | | | | |
| 1 | 顧客による監査 | 1回の監査で製造業者の人員が費やした時間 | 4-12 | 40-120 | | 40-120 |
| 2 | 供給業者による監査 | (契約上不要) | - | - | | - |
| 3 | 買取品の検品・管理 | 認証の識別・確認 | 36 | 360 | | 360 |
| 4 | 特殊な手順の作成と承認 | 溶接手順 | | | | 1850 |
| | | テストプレートの製造 | 100 | 1000 | | |
| | | 機械的試験 | | | 850 | |
| | | X線撮影 | | | 8 | |
| 5 | オペレーターの特別認可 | (不要) | | - | | - |
| 6 | 品質工学 | 初期設計案の予約会 | 20 | 200 | | |
| | | 検査会 | | | | 250 |
| 7 | 妥当性確認のための検査 | 内部検査 | 18-58 | 180-580 | | 3663-4063 |
| | | 製造テストプレート | 40 | 400 | | |
| | | 試験板の機械的試験 | | | 1015 | |
| | | 試験板のX線撮影 | | | 11 | |
| | | MPIテスト | | | 50 | |
| | | 放射線写真撮影 | | | 1344 | |
| | | 超音波検査 | | | 183 | |
| | | 静圧試験 | 48 | 480 | | |
| 8 | 修理と修正 | 溶接修理 | 133 | 1330 | | 1436 |
| | | 再放射線写真撮影 | | | 106 | |
| 9 | 待機時間 | 検査のための待機 | 120 | 1200 | | 1200 |
| 合計 | | | | | 8807-9267 | |

(出所：Process Plant EDC (1983), pp.8-9. より筆者作成。)

図表5 B社の品質コスト

| 活動 | タスク | 時間 (人時) PVQAB | 時間 (人時) 複数検査 |
|-------------|-------------|--|---------------------|
| システムコスト | 検査待ち | 75 | 113 |
| プロジェクト関連コスト | | | |
| 1 | 顧客による監査 | — | |
| 2 | 供給業者による監査 | 契約上不要 過去に監査済 | |
| 3 | 買取品の検品・管理 | 原材料の確認 | 12 36 |
| 4 | 特殊な手順の作成と承認 | テストピースの製作と機械的試験 | 65.5 524.6 |
| 5 | オペレーターの特認認可 | 4に含まれる | |
| 6 | 品質工学 | 製作前の打ち合わせ、その他社内打ち合わせ、 仕様書の検討、仕入れ、溶接加工 | 100-260 110-270 |
| 7 | 妥当性確認のための検査 | 内部検査 | 710 728 |
| | | X線撮影 | 145.4 227.3 |
| | | MPI/染料ペン | 115.8 90.5 |
| | | 真空試験 | — 8.0 |
| | | 硬度試験 | — 2.0 |
| | | 超音波試験 | 1.5 17.0 |
| 8 | 修理と修正 | 溶接修理 | 95.3 44.2 |
| | | 再放射線写真撮影 | 48.4 30.2 |
| 9 | 待機時間 | 検査のための待機 | なし 50 |
| | | 合計時間 | 1369-1539 1930-2090 |

(出所：Process Plant EDC (1983), p.11.より筆者作成。)

図表6 C社の品質コスト

| 活動 | タスク | 単独の検査機関 | | 複数の検査機関 | | |
|-------------|-------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|---------------|
| | | 時間 (人時) | コスト (£) | 時間 (人時) | コスト (£) | |
| システムコスト | 契約エンジニアリング | 416 | 5824 | 5200 | 72800 | |
| プロジェクト関連コスト | | | | | | |
| 1 | 顧客による監査 | - | - | 80 | 5000 | |
| 2 | 供給業者による監査 | - | - | | 1に含まれる | |
| 3 | 買取品の検品・管理 | 6に含まれる | | | | |
| 4 | 特殊な手順の作成と承認 | 溶接 | 150 | 1625 | 122 | 1251 |
| | | 非破壊検査 | 5 | 71 | | |
| | | 熱処理 | 1 | 14 | | |
| | | 冶金サービス | 82 | 1148 | 538 | 7532 |
| 5 | オペレーターの特別認可 | 4に含まれる | | | | |
| 6 | 品質工学 | 設計図、購買、開発、生産、企画、 工程仕様書、ソース検査、商品入庫 | | 1600 | 2065 | 28078 |
| | | 会議 | | 1000 | | |
| 7 | 妥当性確認のための検査 | 内部検査 | 140 | 1960 | 2080-3328 | 29120-46592 |
| | | 非破壊検査 | 690 | 8518 | 4900 | 54826 |
| | | 油圧試験 | 1 | 14 | 120 | 3680 |
| | | そのほかの試験 | - | - | 200 | 2800 |
| 8 | 修理と修正 | 溶接修理 | | 2292 | | 997 |
| | | 誘発 | | 1347 | | |
| | | 非破壊検査 | | | | 2424 |
| | | 再作業 | | | | 9772 |
| 9 | 待機時間 | 検査のための待機 | なし | | 50日間 | 6000 |
| 10 | 追加の顧客負担コスト | | - | - | | 2000 |
| | | 合計 | | 25413 | | 220280-237752 |

(出所：Process Plant EDC (1983), p.13. より筆者作成。)

図表7 D社の品質コスト

| 活動 | タスク | 時間 (人時) | コスト (£10/1 時間) | 請求 コスト (£) | コスト 合計 (£) | |
|-------------|-------------|--------------------|----------------------|------------------|------------------|-----|
| システムコスト | 品質保証責任者補佐 | 25 | 250 | | 300 | |
| | 秘書 | 5 | 50 | | | |
| プロジェクト関連コスト | | | | | | |
| 1 | 顧客による監査 | - | | | | |
| 2 | 供給業者による監査 | - | | | | |
| 3 | 買取品の検品・管理 | 材料消耗品の証明書等の確認等 | 16 | 160 | 160 | |
| 4 | 特殊な手順の作成と承認 | 溶接資格のための溶接試験の製作 | 25 | 250 | | 490 |
| | | レントゲン撮影の手順 | 3 | | 60 | |
| | | 衝撃試験と認証 | | | 顧客へ請求 | |
| | | 溶接試験と認定 | 10 | | 180 | |
| 5 | オペレーターの特別認可 | - | | | | |
| 6 | 品質工学 | クライアント・検査機関との打ち合わせ | 8 | 80 | 80 | |
| 7 | 妥当性確認のための検査 | 内部検査 | 54 | 540 | | 780 |
| | | 放射線写真撮影 | 4 | | 240 | |
| 8 | 修理と修正 | なし | | | | |
| 9 | 待機時間 | 図面の認可 | 2週間 | | | |
| 合計 | | | | | 1810 | |

(出所：Process Plant EDC (1983), p.15.より筆者作成。)

品質コストの確認と測定の中で、システムコストを定量化するのが非常に難しいこと、特に品質システムやマニュアルのメンテナンス、内部監査、PVQABなどの認証の取得のコストや、品質関連活動の教育訓練、検査機器のメンテナンスと校正にかかるコストが、間接費計上されているような、規模の大きい企業でこれが顕著であることが述べられている³³。また、プロジェクト関連コストの中でも、「9. 待機時間」に関して、主要項目であるものの、データが乏しく、正確に測定することができなかったと記されている³⁴。その他の項目についても、調査中に大まかに見積もることしかできないコスト項目がいくつか存在したと述べられている³⁵。

報告書では、当該事例において重要なコスト項目は「妥当性確認のための検査」「特殊な手順の作成と承認」「修理と修正」「品質工学」「待機時間」の5項目であり、これ以外の項目は影響を与えない物であるという認識になっている³⁶。正確に測定できなかったとされる「待機時間」を「その他」の項目と合わせ、各項目の割合を示したものが、図表8であり、各項目の合計が100%になる。最下行のみ、製造コストに占める品質コスト総額の割合を表している。

品質コスト項目の中で最も大きな割合を占める「妥当性確認のための検査」が増加するケースとして、報告書では、検査が何度も行われる場合、顧客の仕様書にBS規格で必要とされる以上の追加検査を求めている場合、仕様書の曖昧さや検査員の知識不足のために解釈に困難がある場合の3つを挙げている³⁷。報告書では、これらのケースの対策として、PVQABスキームの更なる活用に加え、BS規格のガイドラインの不備によって、検査が追加的に発生する事態を避けるために、その頻度を調査すること、関連する英国規格を改善することを提言している³⁸。

図表8 事例における主要な品質コスト項目の割合

| 重要事項 | | 品質関連コストの割合 | | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|-------|------|------|------|------|
| | | A社 | B社 | | C社 | | D社 |
| | | | PVQAB | 複数検査 | 単独検査 | 複数検査 | |
| 品質コスト の構成要素 (計100%) | 妥当性確認のための検査 | 48.5 | 63.0 | 51.0 | 41.0 | 45.5 | 43.0 |
| | 特殊な手順の作成と承認 | 22.0 | 4.0 | 25.0 | 11.0 | 3.5 | 27.0 |
| | 修理と修正 | 17.0 | 9.0 | 3.5 | 14.5 | 5.5 | — |
| | 品質工学 | 3.0 | 17.0 | 13.0 | 10.0 | 12.0 | 4.5 |
| | その他 | 9.5 | 7.0 | 7.5 | 23.5 | 33.5 | 25.5 |
| 製造コストに占める 品質関連コスト総額の割合 (%) | | 32.0 | 7.4 | 19.8 | 12.1 | 28.0 | 14.0 |

(出所：Process Plant EDC (1983), p.15.より筆者作成、一部改。)

³³ Ibid., p.17.

³⁴ Ibid., p.18.

³⁵ Ibid., p.18.

³⁶ Ibid., p.18.

³⁷ Ibid., p.20.

³⁸ Ibid., p.21.

「特殊な手順の作成と承認」は、顧客が特別な要件を課すことで、主に溶接手順をその場で作成して承認を得る過程で生じるものであり、顧客から課せられたコストであると位置付けている³⁹。「修理と修正」も同様に、その一部は顧客に課せられたコストだと述べている⁴⁰。報告書は、これらの対策として英国規格や各種認証規格を製造業者が明確に理解することに加え、顧客が技術的な理由なくそれらの基準を超える注文をしていないか確認することを挙げている⁴¹。さらに、「特殊な手順の作成と承認」では、製造業者が各種基準に準じた場合のコストを把握し、顧客からその要求水準を上回る注文が来た際に、特別案件として追加コストを示すことが求められると述べている⁴²。「品質工学」については、報告書は予防活動のコストであると位置づけ、このコストを減らす措置は逆効果になると述べている⁴³。

最後に、報告書は、以下3点を推奨している⁴⁴。

1. PVQABスキームには潜在的な価値があり、品質関連のコストを最小限に抑え、経済的利益をもたらすと考えられるため、推奨される
2. 大規模な企業よりも、小規模な企業の方が、「特殊な手順の作成と承認」「妥当性確認のための検査」「待機時間」の負担が大きいいため、認定制度の価値が大きいと考えられる
3. 加工工場で利用されている英国規格は、その多くに不備があり、余分な検査と認証審査に帰結するため、その効率性には若干の疑義がある。品質関連コスト削減の観点から、主要な英国規格の見直しが求められる

3点目に関しては、BS6143だけでなく、加工工場EDCに関連する全ての英国規格を指しているものと考えられる。しかし、この報告書において規格の内容にまで言及されていたのはBS6143だけであり、そのコスト分類が同業界にとって価値がないとも取れる表現が使われていたことも事実である。

なお、当該事例では、品質コストの確認の後に、金額の大きなコスト項目を個別に分析するにとどまっている。トレードオフ関係に基づく品質コスト項目間の関係性の比較分析などは行っていない。1981年版BS6143にも、比較分析の重要性は記されているが⁴⁵、報告書においてその点の言及はなかった。しかし、「製造業者の一部は、品質関連コストの大きさに非常に驚いていた⁴⁶」という記

³⁹ Ibid., p.19.

⁴⁰ Ibid., p.21.

⁴¹ Ibid., pp.20-21.

⁴² Ibid., p.20.

⁴³ Ibid., p.19.

⁴⁴ Ibid., p.22.

⁴⁵ BS 6143 (1981), p.8.

⁴⁶ Process Plant EDC (1983), p.v.

述があるように、製造コストに占める割合が最大で3分の1になるという図表8の結果は、一定の影響を与えたようである。

第4章 議論と考察

前章の品質コスト分類は、1981年版BS6143に言及しながら外部失敗コストを採用せず、予防コスト・評価コストと内部失敗コストの3項目の内容を織り込んだ、「システムコスト」と「プロジェクト関連コスト」という独自の2分類になっている。外部失敗コストが発生した場合は、製品自体の価値と同程度の大きさになる可能性があり、それを防ぐために品質保証活動やPVQABスキームを適用しているため、当該コストを確認する必要はないとされた。

PAFアプローチによるトレードオフ関係は、予防・評価コストという自由裁量的なコストによって、内部失敗・外部失敗コストから構成される品質失敗による失費を管理することを間接的に可能にするものであり、このトレードオフ関係を成立させるためには、コスト項目を網羅した上で分析を行う必要がある。外部失敗コストを書いた状態では、部分最適に陥る危険性を排除できず、トレードオフ関係を効果的に用いることができない恐れがある。

当該事例が外部失敗コストを考慮外としたのは、あくまでもこの試験的研究における品質コストの位置付けが、製造部門における位置指標としての役割を出ずに、品質と企業業績の関連性といった全社的観点を持ち合わせておらず、局所的かつ短期的な適用を志向したものに過ぎないという考え方だったことを指摘できる。当該4社は、顧客の検査要求に応えることで、要求された過剰品質には対応するが、外部失敗コストを考慮していない、つまり、企業外部で生じた品質失敗には対応しないということになる。もし、追加検査のコストを顧客に負担させることが可能になれば、当該4社は、検査コストを外部から調達した上で、品質問題の責任転嫁することが可能になる。このため、当該事例における品質コストは、外部失敗以外の金額の確認に終始したものだと考えられる。

本事例に登場する4社に共通しているのは、顧客からPVQABスキームや複数検査による認証試験を求められる状況にあり、結果として多額の検査コストを品質コストとして計上していることである。さらに、プロジェクトの初期段階から、この原因を顧客による過度な注文にあると決めつけており、技術的な問題が無ければ、認証基準以上の水準にある追加検査などに起因するコストを顧客負担分にしようと考えていた。1982～83年当時は、この業界において、製造現場における抜き打ち検査を主体とする品質保証が一般的であり、品質を高めるためには検査の頻度や精度を高める必要があったと考えられる。過剰品質を満たし、顧客の要望に応えるには、検査コストを追加的に支出するしか方法がなかった。この状況は、先に述べた、当時の品質コスト実践は製造現場における局所的かつ短期的な適用を志向したものに過ぎないという指摘とも整合的である。このような状況だったので、手待時間による失費の重要性を認識しながら、その時間の記録が存在しないなど、検査に関連していない品質コスト項目のデータの取り扱いが粗雑になっており、いくつかの品質コスト項目の測定が不正確な見積もりに至ったのだと考えられる。手待時間は検査ではないため、

データを管理する必要性がなかったのだと考えられる。

全社的な品質コストの適用による品質の「作り込み」の議論が活発になるのは、1980年代後半になってからであり、本事例における認識が当時のイギリスで一般的であった可能性が高い。だが、本事例における品質コストは、検査費用（評価コスト）を確認する役割に過ぎず、その金額の大きさによって品質保証活動の管理者に一定のインパクトを与えたに過ぎなかった。

第5章 結

本研究は、イギリスにおける1980年代初頭の加工工場EDCによる品質コストの試験的研究について検討した。当該事例は、品質コストの理論的フレームワークとして当時も支配的だったPAFアプローチの4分類について、受注生産の性質が強い圧力容器・配管の製造には適さないという理由から採用せず、「システムコスト」と「プロジェクト関連コスト」という独自の2分類で品質コストの確認・測定を進めていた。この2つのコストは、PAFアプローチの「外部失敗コスト」が組み込まれておらず、あくまで製造現場の品質保証活動の成果として品質コストの金額を確認するという形に留まる運用をされていた。ここから、少なくとも1980年代初頭、同業界におけるイギリスの品質コストは、製造現場における局所的かつ短期的な適用を志向したものに過ぎないという考え方が支配的だった可能性が高い。また、同業界は、製造現場における抜き打ち検査を主体とする品質保証活動を主としており、高品質の達成のためには、検査の頻度や精度を高めるための「評価コスト」が必要だった。こうして測定された品質コストの金額は、評価コストの確認を主な役割とし、コスト項目間の分析が行われず、その効果を最大限に発揮することができなかった。

本稿は、圧力容器・配管の製造業者による公的な業界団体の試験的研究だけを議論の対象としており、本研究で示した視座が、同時期の異業種の団体や、その時期のイギリス国内の企業・組織などと共通点を持つのか、あるいは相違点を持つのかについて、さらなる検討が必要である。また、BS6143が刊行してすぐの段階でありながら、当時の同産業にとって使いにくいという判断をされ、品質関連コスト削減の観点から、規格の見直しが必要であるという提言をされていることは注目すべきである。本事例が、公的機関のプロジェクトとして、後の英国規格改定といった理論的な展開に与えた影響については、今後の研究課題としたい。

参考文献

- Atkinson, Anthony A., Kaplan, Robert S., Matsumura, Ella Mae, and S. Mark Young (2011) *Management Accounting : Information for Decision-making and Strategy Execution, International edition of 6th revised ed.*, Pearson Education.
- BS 4891 (1972) *A guide to Quality Assurance*, British Standards Institution.
- BS 6143 (1981) *Guide to determination and use of quality related costs*, British Standards Institution.
- BS 6143 Part2 (1990) *Guide to the Economics of Quality. Prevention Appraisal and Failure Model*, British Standards Institution.

- BS 6143 Part1 (1992) *Guide to the Economics of Quality — Part 1: Process cost model*, British Standards Institution.
- Crosby, P.B. (1979) *Quality is Free*, McGraw-Hill (小林宏治監訳 (1980)『クオリティ・マネジメント』日本能率協会。)
- Feigenbaum, A.V. (1961), *Total Quality Control ; Engineering and Management*, McGraw-Hill. (日立製作所訳 (1966)『総合的品質管理』日本化学技術連盟。)
- Harrington, H.J. (1999) "Performance Improvement: a Total Poor-Quality Cost System", *The TQM Magazine*, Vol.11 No.4, pp.221–230.
- Juran, J.M. (1951) *Quality Control Handbook*, McGraw-Hill.
- Masser, W. J. (1957) "The Quality Manager and Quality Costs", *Industrial Quality Control*, Vol.14, No.6, October, pp.5–8.
- Process Plant EDC (1983) *The reduction of quality related costs in the process plant industry*, FG 4/1248, The National Archives, Kew, the United Kingdom.
- Roth, Harold P., and Wayne J. Morse (1983) "Let's Help measure and report quality costs", *Management Accounting*, Vol. 65 No. 8, August, pp.50–53.
- 伊藤嘉博 (2001)『環境を重視する品質コストマネジメント』中央経済社。
- (2005)『品質コストマネジメントシステムの構築と戦略的運用』日科技連出版社。
- 浦田隆広 (2011)『アメリカ品質原価計算研究の視座』創成社。
- 小杉雅俊 (2013)「品質コストの分類に関する考察」『経営会計研究』日本経営会計学会、第18巻第1号、pp.27–39。
- (2014)「プロセスコストモデルの展開—品質コスト収集の一技法としての考察—」『原価計算研究』日本原価計算研究学会、第38巻第2号、pp.102–112.
- 村田直樹・竹田範義・沼恵一 (1997)『品質原価計算論—その生成と展開—(普及版)』多賀出版。