

分けること —工学的規範の再考

文教大学大学院情報学研究科 講師 (兼任) 夏目 武†

Takeshi Natsume†

あらまし 「分けること」なんでもない日常の行為が古来からの知恵として社会生活に定着している．ここでは其の知恵の意味を現状の適用例を観察し、現代工学において通用する方法論としての課題を改めて考察する．

キーワード：認識論, 品質機能展開-QFD, FTA, PRA/PSA, リスク評価

1. はじめに

モノ作りは顧客要求分析から始まる．設計仕様若しくは製品仕様の作成は顧客の情報をもとに使用環境、運用条件及び諸制約、他の系との連携、法的規制等を動案して行われる．ISO 9126 シリーズはソフトウェア製品の開発のための要求分析の一モデルとして確立した手法を紹介している [1]．所定のプロダクト ライフサイクルに沿った第一段階での、要求事項を正確に把握することであり、最終目標は顧客の満足する製品を実現し提供することである．換言すれば、根本はモノを分けること、分けること及び分類整理することによりよく認識し、より真実に近づくことである [4][5]．分けることにはそのための基準が必要であり、基準の選択は分ける事の精度に相関する．ここでは、度量衡で定めている物理量を規準とした絶対測度ではなく、工学的仮定規準としての測度である．その他、品質機能展開の QFD [2]、故障発生要因分析評価の FTA-Fault Tree Analysis [6]、LCC-Life Cycle Cost 分析時の構造細分化 [8]、及び、障害事象の時系列的分析評価の ETA-Events Tree Analysis、等が一般的であるが、事象やモノの特性を分けることでは共通している．又、測れない量、例えば程度、状態、有無、Yes/No などは外部標準がなく、独自の順序枠を設定し、それぞれに当てはめていくデータ統計量として客観的に扱えるように設定された数量化理論としてまとめられ、実用に供されている [3]．近年のリスク マネジメントや確率論的安全評価、PSA/PRA-Probabilistic Safety Analysis/ Probabilistic Risk Analysis [9] など不確定要素を含む事象に対しても分ける試みが行われている．工学的に意味のある適切な分ける為の基準を見出さない限り分けるという行為は工学的規

範としての意味を喪失する．又、必要とする要素の意味の欠落にもつながる危険をはらむ．ここでは工学的要素の認識としての方法論、分けることについて、その意義と活用を再考する．

2. 認識すること

認識は認識論の立場からは意味論として分ける事から始まる．例えば、ベクトル空間に対象物が存在して、そのものを表現するときは、仮定する空間の次元に合わせて構成要素として分割表現が可能である．ここでは表現されたものの存在と時空間にある観測点としての人間系の存在論へと展開する哲学的視点からの考察は行わない．工学的基本基盤からの応用考察である．次元を移動すれば当然、構成要素が変わり分割要素が違った形で表現される．工学量が現工業規準の枠の中にあるならば、すべて標準的に校正された標準系に従った物理単位の元に測定されまたは当てはめられ、表現される．認識も万国共通で精度と計測方法さえ固定すれば、万人共通の認識の元に表現される．しかし、一般にモノ作りにおける管理指標には設定規準が存在しない．プロジェクトの設定、製品固有のライフサイクルの設定、全体計画設定と進捗管理、要求品質の分析と特定、仕様書への変換、設定されたライフサイクルでのプロジェクト進捗時の次段階への移行の条件設定と意思決定、最終試験の打ち切り時機、出荷時期と条件の決定、保全活動の最適化と変更管理、運用経費と保全経費及び新規投資などのバランス分析における廃却時期の決定など不確定量に併せて測れない量の混入が存在する．これらが一般に管理の困難さを導く、併せて別の視点からは管理の未成熟、稚拙な行動として観察される場合がある．又、見かけ上の完全管理としての認識にある場合と半面、手抜きやごまかしが管理行為の中に混在する可能にもつながる．第三者による観察や監査があったとしてもこれらは基盤とする測度がないので当然見過ごされる危険が伴う．

2007 年 1 月 9 日受付

〒 253-8550 神奈川県茅ヶ崎市行谷 1100

natsume@shonan.bunkyo.ac.jp, prodeotep@aol.com

† Graduate School of Information and Communication,
Bunkyo University

3. 分けること

先に示したように工学的に必要な測れる量-tangible は管理対象として問題なく活用されているが、測れない量-intangible と不確定性を内在する量の特定できないものの数量化が管理精度向上と管理欠陥を削減するために必要となる。1978年に品質管理工学分野で要求品質の特定のための手法として品質機能展開-QFD, Quality Function Deployment の考え方が赤尾-水野によって提案され、現在も、広く世界的に展開されている。典型的な分ける概念の手法である [2]。要求品質を展開し、製品品質特性と対比して、製品設計指標へと導くものである。品質表という2次元マトリックスが一般に用いられるが、展開の基本となる分ける行為についての規準となる規範または物差しは存在しない。経験と慣用に基づくものが規範となっている。又品質表の特定は一般に顧客要求の実際とのフィードバックプロセスの繰り返し試行の中でより現実に近い仕様へと展開する。これは製品仕様の精度や生産性の向上、より良い品質の確保等大きな利便を与えている。しかし、信頼性特性や潜在リスク等長時間経過や不確定要素に起因するものについては特定出来ない。多くの場合管理上の省略、先送り、または最小要因無視として取り扱われている。測れない量に対する規範の固定は現時点での活用には有効だが、時の経過を伴う場合は弊害の要因となる。又、MKS系を主体とする度量衡法では定期校正のもとに計器類の精度とその階層的秩序が保たれている。測れない量に対する定期校正に対応する、工学的意味での定期的評価見直しプロセスの設立が必要なのである。併せて、系の設計から始まるライフサイクルプロセスにおける総合的視点からの分けられる量と最小管理外要素としての分けられない不確定量の共存の必要性を主張したい。系の全ライフサイクルプロセスでの管理の不完全さの要因の多くがこのような分けることの出来なく認識できないものの要素によることを認識したい。実務的ビジネスケースとしては、LCC手法のライフサイクルを通じた意思決定プロセスへの組み込みが考えられる [8]。

4. 不確実性情報を分ける意味

ここで、不確実性情報-uncertainty information は様々な場合で発生する。例えば、時間経過の中で外力や環境変化により時点で規格値をはずれ、故障要因に移行し、機能要求の信号で機能障害が顕在化する時等の故障プロセスの場合、事故発生時のような予想外状況要因の発生と系の特定運用状況との組合せによる臨界状態の生成の場合、ライフサイクルプロセスにおける進捗管理の遂行経過における管理外不完全要素の累積効果の顕在化の場合、プロジェクト管理上のビジネスケースとしての設計余裕度の削減、試験打ち切り、経費削減、納期短縮、代替部品や仮設プロセスによる一時的解決策の固定化等マネジメントの意思決定に基づいた要因のある結合状態が顕在化する場合等々が考

えられる。特にプロジェクトそのもの、当該製品、ライフサイクルプロセスの設定、マネジメント能力、ビジネスの変動と予測準備案の不適合等に潜在する。これらはリスク評価の対象として検討すべきだが、分析は出来ても過去の事例等に基づいた数値の当てはめとリスクの特定とその対策には結びつかない。安易に保険や補償という対策にビジネスバランスを見出し、工学的資源としてのデータは蓄積されないし、モデル化が出来ないのが現状である [9]。

5. 今後の課題

分けることをモノ作りにおける基本的規範として再確認したい。経営指針、プロジェクト、ライフサイクルプロセス、サブシステムのライフサイクルプロセス、製品仕様、管理システム、総合試験と保証プロセス、保全体制と計画運用支援システム等階層的に対象が存在し、これらすべてに分けることと、分けられないもの及び不確定なものの特定が求められる。例えば、ISO 9001:2000 は典型的な規範として管理体系を世に提供している。この特定された管理項目は固定化し、これらを保存することが最適としてビジネスが展開とされている。しかしこの規範の世界規模の普及にもかわらず、社会的事故損失、未成熟な状況からしか発生しない不祥事の発覚、等々不良が絶えない。一つの考えられる要因は分けることへの取り組みの欠如と多数決的規範の有効性を信じて、固定化していることであろう。全ライフサイクルプロセスの範囲で、分けることの出来ない不完全さを認識し、対処していくことが新たな規範的指針となると考える。それは要求分析と仕様とこれらに基づいた製品への継続的完全性追求-Perfective Approach、製品の運用と保全における現実の環境変動への対応-Adaptive approach、管理下での継続的過ち修整-Corrective Approach の3分割要素を主体とした新たな管理体系の設計と確立が求められていると考えている。

〔文 献〕

- 1) ISO 9126-1(2001): Software Engineering -Product quality part 1: Quality model
- 2) 水野滋, 赤尾洋二:品質機能展開, 日科技連出版 (1978)
- 3) 林知己夫:数量化の方法, 東洋経済社
- 4) 武谷三男:弁証法の諸問題, 顕草書房 (1975)
- 5) 池田清彦:分類という思想, 新潮選書 (1992)
- 6) D.F.Haasl: Advanced concept in Fault Tree Analysis, System Safety Symposium 1965
- 7) IEC 61025(1990): Fault Tree Analysis(FTA),
- 8) 夏目武:LCC適用について, 文教大学大学院 IT News Letter 2-1(2006)
- 9) Proceedings of PSAM-7, 2004 Elsevier NY



なつめ
夏目 武 山梨県出身。1961年立教大学理学部物理学科卒。現在、国立大学法人筑波技術短期大学名誉教授、IEC/TC56-Dependability 委員会委員、電子情報通信学会安全性研究専門委員会委員、日本信頼性学会評議委員、同LCC研究会主査を務める。2005年4月より、文教大学大学院情報学研究科講師を兼ねる。情報学研究科では「ソフトウェア工学特論」を担当。専門研究領域は複合システム及びソフトウェアの信頼性安全性評価、解析、保証技術。