

## 品質マネジメントシステムにおけるプロセスの評価指標について

－KPI (Key Performance Indicator) を考える－

主任研究員 伴野 道彦

### 1. はじめに

防衛基盤整備協会 (BSK) システム審査センターの認証の半数以上を占める 9100 規格 (AQMS 規格) 「品質マネジメントシステム－航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する要求事項」は、国際標準化機構 (ISO) による ISO 規格ではないセクター規格 (IAQG 9100:AS/EN/JIS Q 9100) である。このセクター規格は、品質マネジメントシステムの国際規格として制定されている 9001 規格 (ISO 9001) に、航空、宇宙及び防衛製品の機能・性能及び安全性確保などに関する国際的に共通な航空、宇宙及び防衛産業特有の要求事項を追加したものである。

このセクター規格を制定し管理しているのは、国際航空宇宙品質グループ (IAQG) であり、世界の航空、宇宙及び防衛製品のメーカーが互いの信頼に基づいて強力な協力体制を構築・維持することにより、価値創造の流れの全段階において品質の著しい改善とコストの削減を実現する活動を推進するために設立された組織である。

本研究では、上記の品質マネジメントシステム (9100 規格及び 9001 規格) のプロセスの有効性評価において使用される指標である、KPI に関して、航空宇宙品質マネジメントシステムとの関連と、今後の BSK システム審査センターの認証活動における留意事項について述べるものとする。

AQMS : Aerospace Quality Management System

(航空宇宙品質マネジメントシステム)

ISO : International Organization for Standardization (国際標準化機構)

IAQG : International Aerospace Quality Group (国際航空宇宙品質グループ)

KPI : Key Performance Indicator (キーパフォーマンス指標)

### <参考>

2015 年度システム審査センター第 2 回品質・航空宇宙審査員集合教育における資料 5-2-2 “KPI を考える” にて、製造プロセスにおける KPI として、「生産性の向上 (作業工数の低減) ; 目標工数の 5%OFF」が適切か否かの討議を実施した。又、審査員教育用教材にあった、設計・開発プロセスの有効性評価の指標としての保証金額の事例で、「仕損費、スクラップ/手直し/修理の費用」が、当該プロセスのパフォーマンスの測定指標として妥当であることを説明した。

上記については、2015年6月16日の拡大 JRMC 会議で、BSK からの質問事項として提案し、JRMC の検討結果を得ている。

JRMC : Japan Registration Management Committee  
(航空宇宙審査登録管理委員会)

更に、2015年度のBSKの顧客向け説明会（MS規格説明会：6月1日東京、6月5日名古屋）における閉会の挨拶の際に、プロセスの有効性とプロセスの効率の違いについて、筆者自ら説明を実施した。

本研究は、以上の一連の説明の根拠となる、規格ないし基準について、改めて出典と内容を整理したものであり、今後の現地審査での KPI の取り扱いや組織との調整に資することを意図して実施したものである。

## 2. 品質マネジメントシステム規格におけるプロセスの有効性と効率の定義

JIS Q 9000:2006 (ISO 9000:2005)「品質マネジメントシステム—基本及び用語」においては、プロセスの有効性と効率に関して、本文に以下の(1)と(2)の記述があり、ISO 9000規格で取り扱う品質マネジメントシステムには、有効性と効率が含まれていると解釈できる。

一方、当該規格の解説の“その他の用語”の部分には、以下の(3)の記述があり、ISO 9001で取り扱う品質マネジメントシステムには継続的改善の対象に“効率”が含まれていないこと、及び、ISO 9004「組織の持続的成功のための運営管理—品質マネジメントアプローチ」で取り扱う品質マネジメントシステムでは、継続的改善の対象に“有効性”と“効率”の両方を取り扱っていることが説明されている。

(1) 品質マネジメントシステムの基本における品質マネジメントシステムのアプローチの記述内容

当該規格の、「2 品質マネジメントシステムの基本」、「2.3 品質マネジメントシステムのアプローチ」では、a)～h)の事項を含むいくつかのステップからなるとされ、そのうちの下記 e) 項と f) 項にて有効性と効率を取り扱われている。

e) 各プロセスの有効性及び効率を測定する方法を設定する。

f) 各プロセスの有効性及び効率を判定するための指標を適用する。

(2) 用語及び定義の記述内容

当該規格の用語及び定義では、「3 用語及び定義」、「3.2 マネジメントに関する用語」の 3.2.14 項と 3.2.15 項で有効性と効率が定義されている。

### 3.2.14

#### 有効性 (effectiveness)

計画した活動が実行され、計画した結果が達成された程度。

### 3.2.15

#### 効率 (efficiency)

達成された結果と使用された資源との関係。

(3) ISO 9000 の解説 ; “その他の用語” における “有効性及び効率” の記述

当該規格の解説の「3 その他の用語」において、“有効性及び効率” の定義が導入された経緯と、ISO9000 ファミリーにおいての “有効性” と “効率” の使い分けに関する説明がなされている。

g) 品質改善 (本体の 3.2.12) 及び継続的改善 (本体の 3.2.13)

品質改善の定義は、当初、“有効性及び効率を高めることに焦点を当てた品質マネジメントの一部” と定義されていた。通常、我々が考える品質改善は、どちらかというところの定義に近いと思うが、有効性と効率の双方を向上させる活動なので、JIS Q 9001 にとっては不都合である。JIS Q 9001 で要求する改善とは、システムの有効性の改善であり、しかも、製品の改善は含まれていない。そこで、本体の 3.2.12 のように改められた。

この規格の定義では、改善するものの対象は、要求事項に依存して決まる、という論理である。本体の 3.2.12 の注記には、“要求事項は、有効性、効率、トレーサビリティなどの側面に関連し得る。” と説明されている。有効性、効率とともにトレーサビリティが記述してあるのは違和感があるかもしれないが、意図は要求事項の例を示すことにある。用語の中で有効性、効率以外の要求事項にはトレーサビリティが定義されているので選ばれた。JIS Q 9004 では、当然ながら有効性及び効率の改善について言及されている。

継続的改善は、2000 年の改正で新たに定義された用語である。品質改善に “繰り返し行う” ことを追加しただけで、特に重要なメッセージはない。JIS Q 9000 ファミリーでの改善活動がどのようなものかを知るには、本体の 2.9 を参考にするとよい。

h) 有効性 (本体の 3.2.14) 及び効率 (本体の 3.2.15)

2000 年の改正で新たに定義された用語である。日常的には、あるシステムや方法論が “有効である” といった場合、効率も含めてよい結果が生じたことを指すことがある。しかし、JIS Q 9000 ファミリーでは、結果が達成されたかどうかということ、及びその過程がどうであったかということを明確に区別している。すなわち、結果が達成されていれば有効であり、達成されていない場合が有

効でない、となる。同じ結果が達成された場合に、そのために消費された資源（人、もの、金など）がより少ない場合を、効率的であると表現する。

g) で述べたように、JIS Q 9001 には、継続的改善が新たな要求事項として加わった。そこでは、品質マネジメントシステムの有効性を改善することに限定されている。一方、JIS Q 9004 では、有効性、効率ともに改善することを意図している。・・・・・・以下省略・・・・

### 3. ISO 9004:2009 における主要パフォーマンス指標とプロセスの有効性と効率の関係

ISO 9004 で取り扱う品質マネジメントシステムでは、継続的改善の対象に“有効性”と“効率”の両方を取り扱っていることは、当該規格の以下の記述から明らかである。

また、効率を扱う以上、主要パフォーマンス指標として、収益性及び財務パフォーマンスを含むことも理解できる。

(1) 監視、測定、分析及びレビューにおける主要パフォーマンス指標の記述内容

#### 8.3.2 主要パフォーマンス指標

・・・・・・

KPI の選定に当たり、組織は、測定可能で、正確で、信頼できる情報を、また、パフォーマンスが目標に適合していない場合には是正処置をとるため、又はプロセスの効率及び有効性を改善するために利用可能な情報を提供することを確実にすることが望ましい。そのような情報は、次の事項を考慮することが望ましい。

- －顧客及びその他の利害関係者のニーズ及び期待
- －現在及び将来における、個々の製品の組織にとっての重要性
- －プロセスの有効性及び効率
- －資源の効果的かつ効率的な利用
- －収益性及び財務パフォーマンス
- －適用可能な場合、法令・規制要求事項

(2) ISO 9004 の解説；“この規格で用いた用語の説明”における“有効性及び効率”の記述

5 この規格で用いた用語の説明

5.2 旧規格から使用されている用語の概念及び定義

・・・・・・

a) “有効性及び効率 (effectiveness and efficiency)” JIS Q 9001 では品

質マネジメントシステムの有効性だけを扱っている一方、この規格では“システムの有効性”に加え、組織のパフォーマンス、システム及びプロセスの“効率”をも扱っている。“効率”だけを議論すると“有効性”が忘れられることもあり得るし、実際に効率偏重で失敗した組織の例は少なくないとの認識から、“有効性及び効率”と両者を並べて論じるのがよいとの意見があり、採用されている。

#### 4. 「JIS Q 9100:2009 航空・宇宙・防衛 品質マネジメントシステムの解説」における継続的改善と品質マネジメントシステムの有効性と効率の関係

“はじめに”で記述したように、9100 規格 (AQMS 規格)「品質マネジメントシステム—航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する要求事項」は、国際標準化機構 (ISO) による ISO 規格ではないセクター規格 (IAQG 9100:AS/EN/JIS Q 9100 ) である。このセクター規格は、品質マネジメントシステムの国際規格として制定されている ISO 9001 に、航空、宇宙及び防衛製品の機能・性能及び安全性確保などに関する国際的に共通な航空、宇宙及び防衛産業特有の要求事項を追加したものであるが、品質マネジメントシステムとして取り扱う領域は共通であり、JIS Q 9001 と同様に、JIS Q 9100 では品質マネジメントシステムの有効性だけを扱っているはずである。

上記については、JIS Q 9100 の代表的な解説本における下記の記述内容からも、検証できたといえる。

当該解説本の「8.5.1 継続的改善」の解説における記述内容

#### 8.5 改善

##### 8.5.1 継続的改善

継続的改善の対象は、品質マネジメントシステムの有効性 (effectiveness) であり、効率 (efficiency) は対象ではない。有効性がよいとは、計画した活動が実行され、実行した結果が達成された程度であり、効率がよいとは、その製品をより少ない資源の投入で実現することである。

・・・・・・以下省略・・・・・・

#### 5. AQMS の審査要求事項である SJAC 9101D と SJAC 9101E の比較

9100 規格 (AQMS 規格) では、規格本体のみでなく、審査要求事項が 9101 規格として定められ、JIS Q 9100:2009 に対応する規格は、SJAC 9101 品質マネジメントシステム 航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する審査要求事項である。

9001 規格の品質マネジメントシステムで推奨されているプロセスアプローチの手法は、9100 規格では、具体的な要求事項として審査報告書の様式にいた

るまで細部が規定されており、特にプロセスの有効性評価に関しては、プロセスの有効性報告書（PEAR：Process Effectiveness Assessment Report）にて、評価指標の設定と評価結果の記述が要求されている。以下に、プロセスのパフォーマンス及び有効性に関する内容を記述するが、JIS Q 9100:2009 に対応する SJAC 9101 規格は、当初の D 版から E 版への改定がなされており、E 版では、KPI という用語が様式にも明示されている。

(1) SJAC 9101D における記述内容

4.1.2.4 プロセスマネジメント

.....

b) 工程管理の調査（例えば、品質、タクトタイム、サイクルタイム、アウトプットの有効性、管理限界、工程能力の決定）を含む、プロセスを基礎とした管理手法のレビュー

.....

4.1.2.5 プロセスのパフォーマンス及び有効性

.....

注記 1: キーパフォーマンス指標（KPI：Key Performance Indicators）は、しばしば、組織の重要な領域、及び許容できるパフォーマンスレベルの特定に使用される。

.....

SJAC 9101D に関するよくある質問；FAQ 9101D 和訳版 Rev. 1.0 #25 箇条 3 質問 なぜ、“キーパフォーマンス指標”又は“KPI”についての定義がないのですか？

回答 キーパフォーマンス指標は、航空、宇宙及び防衛産業で一般的に使用されている用語です。この規格では定義はされていませんが、4.1.2.5 の注記 1 に補足情報が記載されております。

(2) SJAC 9101E における記述内容

3.2 キーパフォーマンス指標（Key Performance Indicators：KPI）

特定のプロジェクト／プロセスに対する目標又は重要な成功要因について、組織が、どの程度達成しているかを示すゴール又は目標値に関連する測定指標。KPI は、組織の設定した目標達成に向けて、その進捗状況を定量的で測定可能なものとして示すことを客観的に定義するために使用される。

4.1.2.4 プロセスマネジメント

.....

- d) プロセス管理尺度（例えば、品質、タクトタイム、サイクルタイム、アウトプットの有効性、管理限界、工程能力の決定）の調査を含む、プロセスに基づく管理手法のレビュー

.....

注記 1: キーパフォーマンス指標 (KPI) は、組織のパフォーマンス目標達成に向けた進捗度合いの特定のために使用される。

注記 2: 財務情報に関連するキーパフォーマンス指標は、SJAC 9101 の適用範囲外である。

<参考>

- SJAC 9101E のよくある質問「FAQ 9101E 和訳版 Rev. 2.0」では、SJAC 9101D のよくある質問「FAQ 9101D 版」にあった、#25 箇条 3 は削除されている。
- SJAC 9101E の KPI に関する記述内容は、E 版に最初から入っていたのではなく、2012 年 8 月時点の Draft 版の再投票時の見直しの結果、2013 年 1 月時点の Draft 版にて、3.2 項の修正や 4.1.2.5 項の削除と合わせて、最終的に確定されたものである。
- タクトタイムとサイクルタイムの定義に関しては、JIT 基本用語集等を参照のこと。

## 6. 規格ないし基準のまとめ

- (1) “JIS Q 9000:2006 (ISO 9000:2005) 品質マネジメントシステム—基本及び用語”で取り扱う広義の品質マネジメントシステムに関しては、“有効性”と“効率”の定義がなされており、品質マネジメントシステムのアプローチでは、各プロセスの有効性及び効率を判定するための指標を適用することが記述されている。
- (2) “JIS Q 9004:2010 (ISO 9004:2004) 組織の持続的成功のための運営管理—品質マネジメントアプローチ”においては、広義の品質マネジメントシステムを対象としており、当然有効性と効率の両方を取り扱っているため、8.3.2 主要パフォーマンス指標 (KPI) には、“プロセスの有効性及び効率”や“収益性及び財務パフォーマンス”を考慮している。
- (3) 一方、“JIS Q 9001:2008 (ISO 9001:2008) 品質マネジメントシステム—要求事項”で取り扱う品質マネジメントシステムでは、2000 年版の成立過程から、品質マネジメントシステムの有効性だけを扱っており、システム及びプロセスの効率を扱っていない。
- (4) 9100 規格は、9001 規格をベースとしており、9001 規格と同様に品質マネジメントシステムの有効性のみを取り扱っており、9001 規格に上乘せさ

れる追加要求事項にも、システム及びプロセスの効率に関する内容は含まれていない。

- (5) 9100 規格の審査要求事項である SJAC 9101D や SJAC 9101E では、“品質マネジメントシステムのパフォーマンス及び有効性”及び“プロセスマネジメント”の要求事項に、キーパフォーマンス指標 (KPI) が含まれているが、プロセスの有効性のみを評価しているため、有効性の評価に適用する KPI はプロセスの有効性に関する指標であるべきである。

SJAC 9101D では、KPI の定義が明確ではなかったが、SJAC 9101E では KPI の定義とともに、プロセスマネジメントに、“注記 2 財務情報に関連するキーパフォーマンス指標は、SJAC 9101 の適用範囲外である”が追加されている。

但し、“プロセスマネジメント”の d) 項では、“プロセス管理尺度 (例えば、品質、タクトタイム、サイクルタイム、アウトプットの有効性、管理限界、工程能力の決定) の調査を含む、プロセスに基づく管理手法のレビュー”という要求事項もあり、プロセスのパフォーマンスの審査やプロセスの継続的改善の評価に際して、プロセスの効率に関する指標を取り扱うことがあり得ると解釈される。

## **7. 考察と検討課題**

- (1) 9100 審査における PEAR の KPI 選択時の留意事項
- 1) 組織のマネジメントシステムに関する KPI には、品質に関わる指標のみでなく、プロセスの効率や財務情報に直接関わる指標も含まれているため、PEAR の KPI を選択する場合には、当該プロセスの QCD (Quality Cost Delivery) に関する KPI のみを選択すべきである。
  - 2) Cost に関する代表的な指標である「仕損費、スクラップ/手直し/修理の費用」は、言葉の上では明らかに財務情報の一部であるが、“財務情報”を“財務諸表で取り扱う情報”と限定すれば、仕損費等は非財務情報に区分される。
  - 3) サイクルタイムはプロセスのパフォーマンスの指標であり、当該プロセスの納期に関する KPI として選択できると思われるが、サイクルタイムリダクション XX% というような目標管理指標は、プロセスの結果を示す指標ではなく効率をあらわす指標であるため、PEAR の KPI として選択すべきではない。組織が納期確保に腐心しており、当該プロセスのサイクルタイムリダクションにより、当該プロセスの計画日程遵守を目標にしているのであれば、KPI 指標は、“サイクルタイムリダクションによる計画日程遵守率 XX%”と表現してもらえばよく、決して効率に関する

KPI 指標や効率改善活動を否定してはならない。

(2) 顧客要求事項への対応

9001 規格では顧客要求事項への適合が要求され、9100 規格ではそれに加えて顧客の品質マネジメントシステム要求事項も取り扱わねばならないことになっている。

上記の要求事項に、“効率”に関する内容が含まれている場合、組織はどのように対応すべきか、又、認証機関はどのように評価すべきかが、明確ではない。

例えば、組織の主要顧客が、組織の QCD を評価した結果に基づき、流出不具合件数半減等の品質改善要望を行うことはよくあるが、量産日程の確保若しくは大幅な増産に向けて、当該製品のサイクルタイムリダクションを要望した場合、組織側としては当然対応せざるを得ないと思われるが、その活動を 9001 規格の品質マネジメントの適用範囲とみなすべきか否かという問題である。具体的には、新規契約のレビューで、組織の生産能力の不足がリスクとして認識され、リスク軽減策として、設備や人員の増加ではなく、現状の資源での効率化、すなわちサイクルタイムリダクションを選択した場合、プロセスの QCD 確保のための KPI を OTD (On-Time Delivery) 100%とすることと、工期 XX%削減とすることは、実質的に同じことであり、当然品質マネジメントシステムの対象として取り扱い、結果の評価をマネジメントレビューのインプットにすべきと思われる。

上記の場合は、(1)の 3)のケースと同じような取り扱いといえる。

(3) 9001:2015 及び 9100:2016 への対応

ISO 9001 の規格改正の動向については、附属書 SL の適用を含めた主要な改正内容として、“プロセスアプローチの採用を奨励”、“リスクベースの思考の明確化”、及び“品質パフォーマンスの評価を要求”があるが、規格の適用範囲に関しては ISO 9001:2008 の箇条 1 のスコープは変更しないとされている。さらに、9000 規格の最新版である、JIS Q 9000:2015 (ISO9000:2015) においても、プロセスの有効性と効率の定義は不変であることから、ISO 9001 は ISO 9004 の領域に踏み込んではいないと解釈されている。

又、上記の主要な改正項目は、9100 規格では既に 2009 年度版からほぼ完全に取り込まれている内容であると思われ、特に品質パフォーマンスの評価とは、“品質マネジメントシステムのプロセスのパフォーマンスの評価”と解釈され、“品質マネジメントシステムの有効性の評価”の根拠となる内容であり、9100 規格で言うところの各 PEAR の KPI とも考えられる。

従って、KPI の選択という観点からは、9001:2015 及び 9100:2016 による影響はほとんどないと思われるが、今後の 9100:2016 の発行と新規規格への移行の要求事項の動向に注意する必要がある。

<関連規格、引用資料一覧>

- (1) JIS Q 9000:2006 (ISO9000:2005) 「品質マネジメントシステム－基本及び用語」
- (2) JIS Q 9001:2008 (ISO 9001:2008) 「品質マネジメントシステム－要求事項」
- (3) JIS Q 9004:2010 (ISO 9004:2009) 「組織の持続的成功のための運営管理－品質マネジメントアプローチ」
- (4) JIS Q 9100:2009 「品質マネジメントシステム－航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する要求事項」
- (5) 「JIS Q 9100:2009 航空・宇宙・防衛 品質マネジメントシステムの解説」  
宇佐美 寛 門間 清秀 著 株式会社 ティ・エフ・マネジメント
- (6) SJAC 9101D 「品質マネジメントシステム 航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する審査要求事項」及び FAQ 9101D 和訳版 Rev1.0
- (7) SJAC 9101E 「品質マネジメントシステム 航空、宇宙及び防衛分野の組織に対する審査要求事項」及び FAQ 9101E 和訳版 Rev.2.0

以上