

# ソフトウェア品質における利用時品質の提案

福住伸一<sup>†1</sup> 平沢尚毅<sup>†2</sup>

**概要:** ソフトウェア品質モデルの中に位置づけられている製品品質と利用時品質では、どちらも利用者にとっての「使いやすさ」を扱っている。前者は「使いやすさ」を製品品質の特性の一つとして位置づけ、後者は製品・システム・サービスを利用したことによる成果を品質と捉えている。特に利用時品質は、単にインタラクションするときの人間への影響だけではなく、幅広く利害関係者への影響を考える必要がある。そのため、より関連が深い人間工学の考え方を取り入れて、より利用者にとって「使いやすい」、またその製品が使われることによって影響を受ける人々にとっても効果のある製品づくりを実現できるようなモデルが重要である。今回、特に利用時品質について、いくつかの考え方を示し、方向性を定めるきっかけとする

**キーワード:** 品質、ユーザビリティ、人間工学

## Proposal of Quality in Use in software quality

SHIN'ICHI FUKUZUMI<sup>†1</sup> NOWKY HIRASAWA<sup>†2</sup>

**Abstract:** Both product quality and quality in use which are positioned in software quality model deal with “usability” for users. The former, usability is positioned as one of product quality. The latter, usability is dealt with outcome of use by using product, system and service as quality. Especially, it is necessary for quality in use to consider influence on not only users when interact directly but also wider stakeholders. For this, it is important to prepare a model to realize making a product which usable for users and which effective for almost stakeholders by using the product. This time, we introduce some ideas for proposing about quality in use and consider the direction of quality in use model.

**Keywords:** Quality, usability, ergonomics

### 1. はじめに

人間工学領域だけでなくソフトウェアエンジニアリング領域においても使いやすさが意識され始め、2000年前後から検討が始まり、SQuaRE (System and software Quality Requirement and Evaluation)シリーズの品質モデルにおいて、Quality in Use (利用時品質)の要素として、効率、有効さ、満足、リスク回避性、利用状況網羅性、が2011年に規定され、2013年にJIS化もされている[1]。図1に利用時品質モデルを示す。

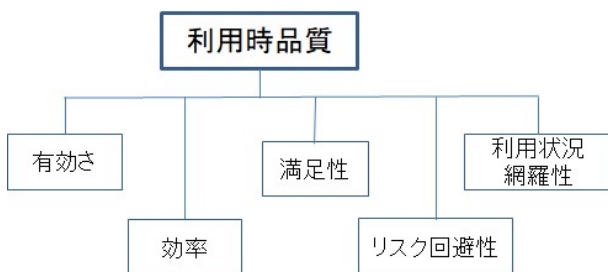


図1 利用時品質モデル[1]

この図において、効率、有効、満足の3つの品質特性は人間工学規格 ISO9241-11:2018 (Usability concept and definition)におけるユーザビリティの定義と同等である[2]。また、リスク回避性については、経済や人の健康等への影響が定義の中で書かれているが、具体的内容には触れられておらず、また、直接利用者だけでなく、間接利用者等についても「意図した利用状況下での」という制約があるため、主に直接的にインタラクションする場面を対象としている。利用状況網羅性についても同様である。

しかしながら、利用時品質とは単に直接的なインタラクションについてのユーザビリティだけではなく、間接的な利用者（製品・システム・サービスを利用した結果を利用する人）や、誰かが製品・システム・サービスを利用したことによって、間接的に影響を受ける多くの人々や社会をも対象とすべきである。例えば、電力会社における制御室での運転員（直接利用者）とのインタラクション、その結果を利用して運用・配信する組織（間接利用者）、組織での利用の結果によって影響を受ける（停電等）住民や自治体等（直接/間接利用者以外の利害関係者）や、自動運転車における運転手（直接利用者）、助手席や営業自動車における乗客、さらに営業車を運行している会社（間接利用者）、ま

†1 理化学研究所  
RIKEN

†2 小樽商科大学  
Otaru University of Commerce

た、道路上に存在する他の自動車（並走車・対向車：自動運転車に限らず）や歩行者、道路や交通網を管理する省庁や自治体など（直接／間接利用者以外の利害関係者）である。これらへの影響は、図1で示した品質特性だけでは表現することはできないので、従来の品質特性を生かしつつモデルを拡張する必要がある。

人間工学側の規格動向としては、2018年に改訂されたISO9241-11:2018では、ユーザビリティの定義及び要素は大幅には変わっていないが、特定の利用状況の下での「利用」による成果(outcome)であることが明確に示された。その概念図を図2に示す。

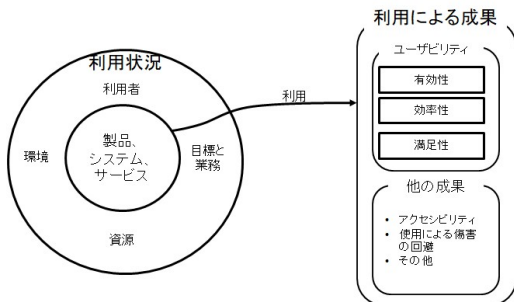


図2 ユーザビリティ概念図 ([2]を改版)

先に述べたように、ユーザビリティの定義は大幅に変わっていないが、この図からもわかるように効率、有効、満足、は、「利用による成果」ということが示されている。さらに、「アクセシビリティ」、「利用による傷害の回避」が、ユーザビリティ以外の成果として位置づけられている。このことから、効率、有効、満足、は、直接的な利用を中心として扱われているといえる。利用時品質も人間工学におけるユーザビリティも同じような時期から検討されてきた経緯も踏まえると、これらの言葉は同じような状況で使われていることから、直接的な利用に対する特性であり、成果を表す同じ意味というべきである。

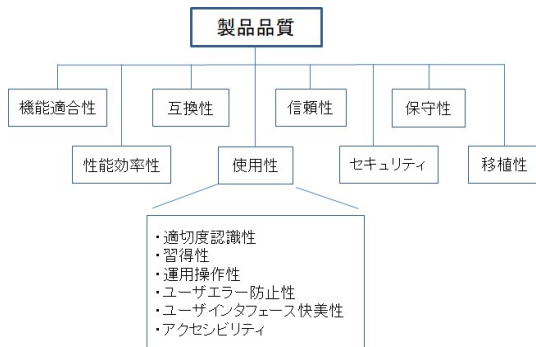


図3 製品品質モデルと使用性の品質副特性[1]

一方、SQuaREにおける製品品質モデルの中で、ユーザビリティ（使用性）という言葉が品質特性の中で使われている。図3に製品品質モデルを示す。

この図に示すように、製品品質モデルは製品の品質を8つの特性に分け、開発時の品質目標とするものである。その中の品質特性の1つの使用性の副特性は、図4に示すインタラクティブシステムにおける対話の原則[3]と似た内容になっている。前述のように、対話の原則はユーザビリティを実現するために必要な要件であるため、これ自体は製品品質の副特性となりうる。

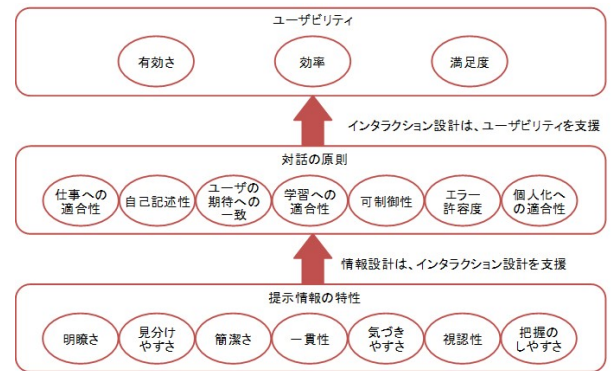


図4 対話の原則とユーザビリティ[3]

このため、本論文では、ユーザビリティ／使用性を効率、有効、満足、として扱うことで統一し、議論を進める（実際にSQuaREでどのように扱われるかは本論文の主題ではないため、ここでは言及しない）

## 2. 利用時品質モデルの提案

本章では、利用時品質モデルを検討する上の方針とそれに基づいた案を示す。

### 2.1 利用時品質モデル検討方針

1章で述べたように、従来の利用品質モデルや人間工学規格であるユーザビリティは主に直接利用者を想定している。それを間接利用者や多くの他の利害関係者への影響も示して利用時品質を論じる必要がある。そこで、ここでは、以下の方針でモデルを検討した。

- 1) ISO9241-11:2018[2]をベースに影響範囲を拡張
  - 2) 成果の視点での分類
  - 3) 影響を受ける対象者（直接利用者、間接利用者、他のステークホルダ）毎の分類
- 次節以降でその内容について述べる。

### 2.2 影響範囲による分類

1) で書いたように、ISO9241-11:2018をベースにモデルを考えようとする、直接的な影響は Outcome of use という表現になる。一方、それ以外は必ずしも意図した成果ではないという意味で、consequence of use という表現が考えら

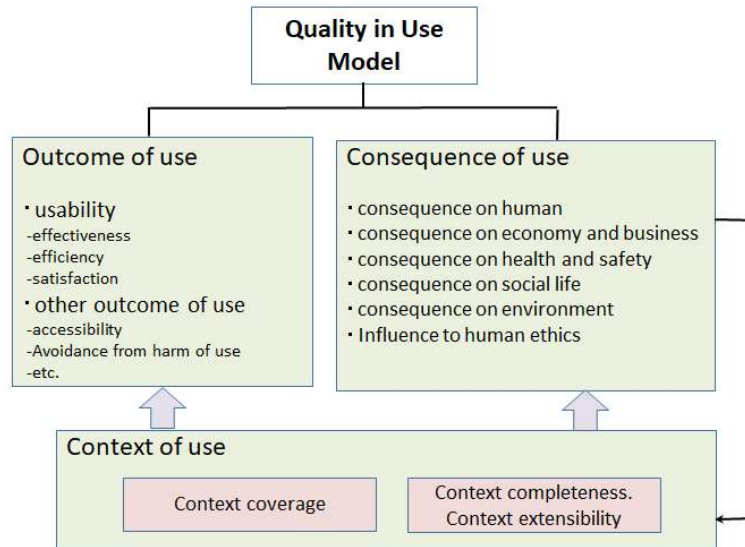


図5 ISO9241-11 に基づいた利用品質モデル (案)

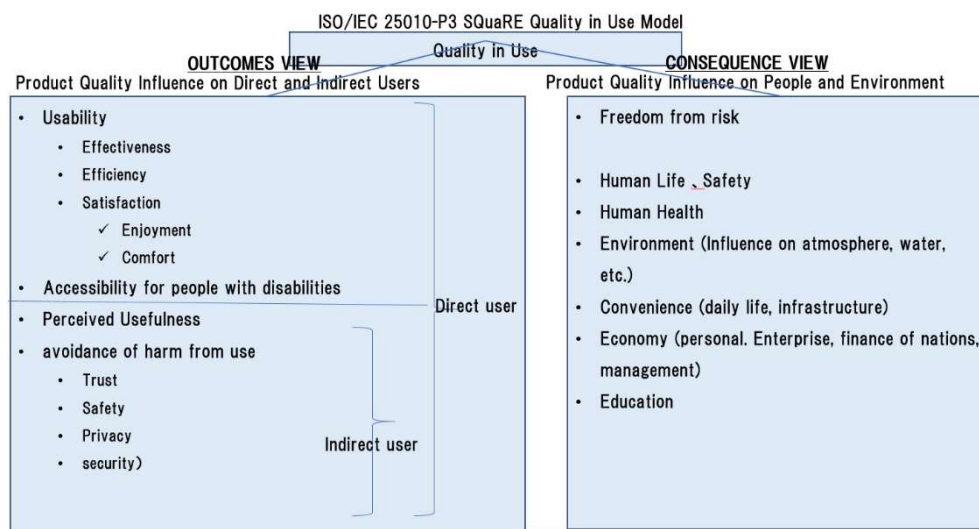


図6 成果の view による分類(案)

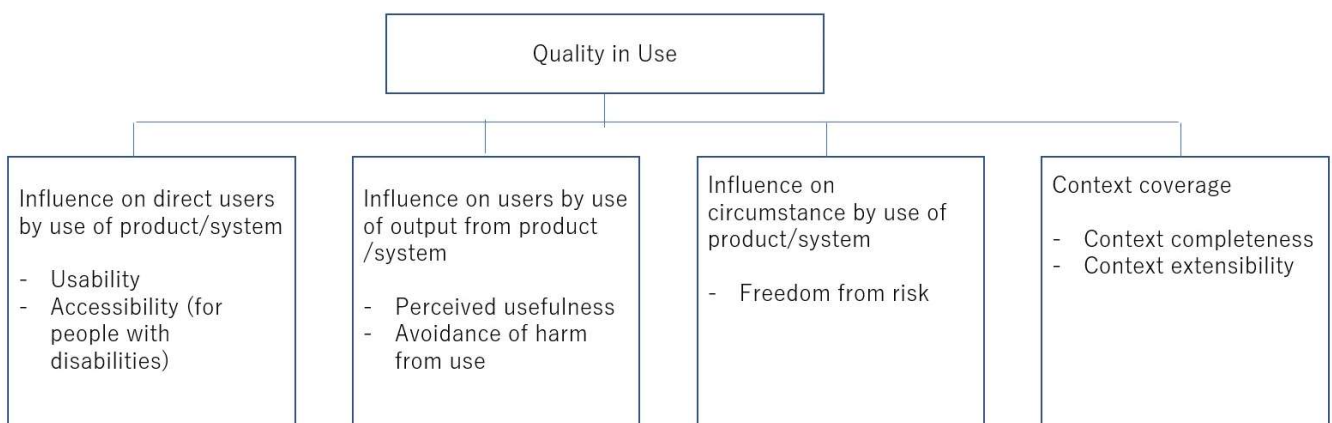


図7 利用者による分類(案)

れる。これらを含めたモデル案を図5に示す。

この図の左側の箱は図2の右側の箱と同じである。すなわち、左側が直接利用者への影響であり、その品質特性、右側がそれ以外の品質特性である。また、他への影響の結果が利用状況に影響を及ぼすとの考えから、利用状況は品質特性とは分けることにした。しかし、ここでの課題は、間接利用者への影響がはっきり表れていないことである。

### 2.3 成果の視点による分類

次に、方針2)に従い、成果の視点(VIEW)による分類を試みた。結果を図6に示す。

この図では、Outcomeのviewとして、直接利用者と間接利用者、Consequenceのviewとしては他のステークホルダを想定した。これより、直接利用者、間接利用者に対してはOutcome(想定した成果)、他のステークホルダに対してはconsequence(意図せぬ結果)という説明をつけることができた。また、効率、有効、満足が間接利用者についてもいえるのではという問いに対しては、直接利用者と間接利用者とは意味が異なるとの考えで、useful(有用)を用いることとした。

### 2.4 影響範囲による分類

さらに3)の方針として影響を受ける対象者(直接利用者、間接利用者、他のステークホルダ)毎の分類でモデルを考えてみる。図7にその案を示す。

この図では、直接利用者への影響(ISO9241-11)、間接利用者への影響(一部利用による傷害回避を含む)、周囲への影響(その他ステークホルダ)と分けた。

## 3. 議論のポイント

### 3.1 ユーザビリティ

SQuaREで用いられているユーザビリティの定義は、ISO9241-11:2018とほぼ同じで、最近のJISでは、「特定のユーザが特定の利用状況において、システム、製品又はサービスを利用する際に、効果、効率、及び満足を伴って特定の目的を達成する度合い」と訳されている。これは図2に示しているユーザビリティの概念に沿っており、「利用の成果」との考えである。一方で、ユーザビリティは、作業中の効率(入力しやすさなど)や、間違えにくさ、作業中に感じる事(使いやすい/使いにくい)などのことを指すという考えもある。SQuaREシリーズ内のISO/IEC25062[4]で示しているように、前者は、後者の「作業中」も含め、総括型、後者は形成型と表現しており、規格としては、前者をユーザビリティとして扱っている。後者については、Nielsenら[5]は、ユーザビリティを、「効率的操作」、「エラーしにくさ」、「学習しやすさ」、「記憶しや

すさ」と表現していることから、製品品質の方に含める方が妥当ではないかと考える。

### 3.2 アクセシビリティ

アクセシビリティの現在の定義は人間工学も情報処理領域も共通で、「製品、システム、サービス、環境及び施設が、特定の利用状況において特定の目標を達成するために、ユーザの多様なニーズ、特性及び能力で使える度合い」と訳されている。これだけを読むと、アクセシビリティは製品品質の副特性と判断してもよさそうである。一方、注記として、「障がいがある人々にとってのアクセシビリティは、特定の障がいがある利用者が特定の利用状況下で効率、有効、満足を伴って特定の目的を達成できる度合い」と書かれている。この表現は、ユーザビリティとほぼ同等であるため、利用時品質に含めるべきである。このことから、アクセシビリティは、製品品質と利用時品質の両方に含めるべきであるが、同じ用語が異なる意味で用いられるため、表現を注意する必要がある。

### 3.3 他のステークホルダへの影響

図5~図7で、他のステークホルダへの影響を示しているが、表現が定まっていない。これは、元々の「Freedom from risk」(危険からの回避)の定義からどのような影響があるのかを想定したからであるが、必要十分にはなっていない。これについては、ソフトウェア工学側だけではなく、人間の視点や技術の社会受容性の観点からの意見も取り込んで議論していく必要がある

## 4. 今後の課題

今後、3章で示した議論のポイントはもちろんであるが、

- ・利用時品質の品質特性/副特性の明確化
- ・製品品質の品質特性/副特性の利用時品質との関係の明確化
- ・具体例を用いた分かりやすい利用時品質の意味の説明が必要になってくる。今回の議論をもとに、より具体化を進める。

## 参考文献

- [1] JIS X25010:システムおよびソフトウェア製品の品質要求および評価(SQuaRE)-システムおよびソフトウェア品質モデル、2013
- [2] JIS Z8521: 人間工学-人とシステムとのインタラクション-ユーザビリティの定義及び概念、2019(公示準備中)
- [3] JIS Z8520: 人間工学-人とシステムとのインタラクション-対話の原則、2008
- [4] JIS X25062: システム及びソフトウェア製品の品質要求及び評価(SQuaRE)-使用性の試験報告書のための工業共通様式、2017
- [5] Nielsen, J.: Usability Engineering, Academic Press, 1993.