

IT システム分類と品質特性の関係についての一考察

中島毅^{†1} 中山優紀^{†2} 谷津行穂^{†3} 東基衛^{†4}

本研究報告は、ISO/IEC TR 12182:2015「IT システムの分類のためのフレームワークとその適用ガイド」の内容とその理論的根拠を紹介する。さらに、対象システムの品質要求を定義する際に、このシステム分類をどう使うかに関するアイデアを示す。

An Approach to Identifying the Relationship between Categorization and Quality Characteristics of IT Systems

TSUYOSHI NAKAJIMA^{†1} YUUKI NAKAYAMA^{†2}
YUKIO TANITSU^{†3} MOTOEI AZUMA^{†4}

This report describes the concept and rationale of ISO/IEC TR 12182:2015 “Framework for categorization of IT systems and software, and guide for applying it,” and provides ideas on how to use it for defining quality requirements with their characteristics of target systems.

1. はじめに

近年、情報技術(IT)の進歩は著しく、様々な形態の IT システムが社会インフラ、ビジネス、個人の生活の隅々まで浸透し、その重要さと与える影響が増々大きくなってきている。そのため、様々な形態の IT システムを、種々の要素技術、技法、プロセスなどを使って、いかに品質高く開発するかが重要な課題となっている。

IT システムの分野には、大規模、組込み、金融、知識応用、身障者向け、ビッグデータなどのシステム分類が、多数存在する。これらの分類は、その利用者が、システムを何らかの意味で特徴付けし利用するものである。特に、国際規格、学術論文著者、システム&ソフトウェアの技法及びツール提供者などが対象とする要素技術、技法、プロセスに関して、それらが適用可能なシステムの範囲を示すことは重要であり、その目的のためにシステム分類を利用することができる。

ISO/IEC TR12182:1998「ソフトウェアの分類」[1]は、ソフトウェアを 1998 年当時の既成の分類を整理し、分類の考え方と利用の仕方をまとめたものである。しかし、それ以降、インターネットが重要なライフラインの一つとしてその重要性を増し、また通信とハードウェアの飛躍的進歩により IT システムは常に進化してきた。マルチメディアを扱いモバイル技術を利用する高度に対話型のシステム、さらに M2M/IoT システム、クラウドコンピューティングサービスなど新しい形の IT システムが出現してきている。

これらの変化に対応するため、抜本的な見直し、改定を行い、ISO/IEC TR12182:2015「IT システムの分類のためのフレームワークとその適用ガイド」[2]として出版した。主な改定ポイントは以下である。

- 適用範囲をソフトウェアからシステムとソフトウェアに拡張する。これにより分類を活用する範囲を広げること、同様な拡張を実施している ISO/IEC 25000 (SQuaRE)シリーズの国際規格との整合性を取ることができる。
- 分類の特定の集合ではなく、分類のフレームワークを提供する。これにより、進歩の速い IT 分野において、分類を発展的に扱うことができる。

本研究報告では、ISO/IEC TR12182:2015(以下 TR12182)の内容とその理論的根拠を紹介する。2 節は分類のためのフレームワーク、3 節はその適用ガイドについて記述する。4 節は、対象システムの品質要求を定義する際に、このシステム分類をどう使うかに関するアイデアを示す。

2. 分類のためのフレームワーク

ここでは、TR12182 における IT システムの分類のためのフレームワークの概念を説明する。フレームワークは、分類のためのモデル(2.1)と分類軸の構造(2.2)からなる。

2.1 分類のためのモデル

分類のためのモデルは、対象となる IT システム(以下対象システム)を分類する上で主要な概念とそれらの間の関係を表現する。図 1 に分類のためのモデルを示す。

IT システムの分類は、利害関係者とその分類目的によって異なる。利害関係者は分類に対する関心事をもっており、分類空間はそれらの関心事を表現する。分類空間は一つ以上の分類軸をもち、各分類軸は対象システムがそのいずれかに分類される同値クラスを一つ以上もつ。カテゴリは、

^{†1} 芝浦工業大学
Shibaura Institute of Technology.

^{†2} (株)日立ソリューションズ
Hitachi Solutions, Ltd.

^{†3} ベルリッツ・ジャパン(株)
Berlitz Japan, Inc.

^{†4} 早稲田大学
Waseda University.

分類空間のサブ集合として定義される。

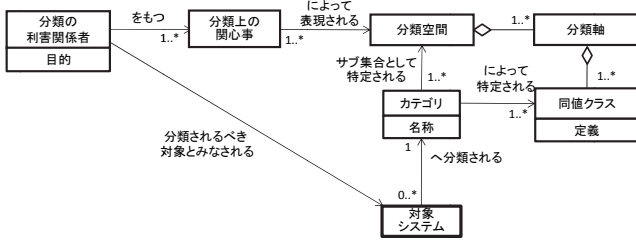


図 1 分類のためのモデル
 Figure 1 Model for categorization

例えば、図 2 に示すように、分類の利害関係者が対象カテゴリとして「大規模組み込みシステム」に関心をもつ場合、2つの分類軸「ハードウェア/実行環境」及び「機能規模」で分類空間を作り、対象カテゴリを定義することができる。

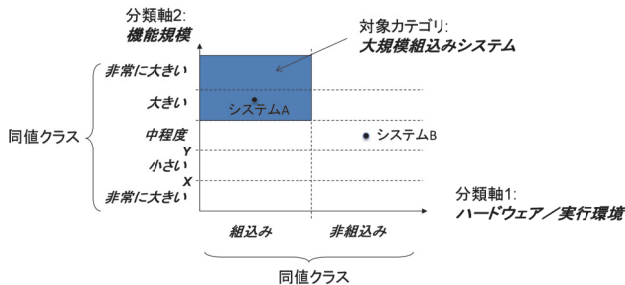


図 2 2つの分類軸を使ってカテゴリを定義する例
 Figure 2 Defining a category using two classification axes

分類軸「ハードウェア/実行環境」には2つの同値クラス『組込み』及び『非組込み』がある。これらの同値クラスは、対象システムがそこに属するためのルールをもつ。例えば、『組込み』のルールは、「対象システムは、その中でソフトウェアが特定の機械やデバイスを扱うために実行される一つ以上のコンピュータをもつ」、『非組込み』はそのルールの否定として定義できる。これに対して分類軸「機能規模」は連続領域を持ち、同値クラスのルールは軸上の区間として定義される。例えば、同値クラス『小さい』は、「対象システムは、その機能規模が X から Y への区間に入る」のように定義できる。

図 2 で、対象カテゴリ「大規模組み込みシステム」は、ハードウェア/実行環境軸の『組込み』及び機能規模軸の『大きい』と定義される。このとき、システム A はこのカテゴリに入るが、『非組込み』『中程度』のシステム B は入らない。

2.2 分類軸の構造

IT 分野には、既に、IT システムを分類するための分類軸が多数ある。「分類軸の構造」は、こうした既存の分類軸を整理し、将来の新しい分類軸をその中で位置づけるもので

ある。これによって、産業界が利用しやすく発展可能な分類軸のライブラリを提供することを狙っている。

図 3 は、分類軸を識別するときに考慮すべき対象システムに関連する概念を示している。

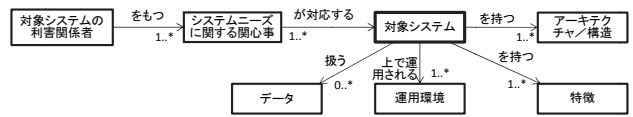


図 3 分類軸へ導く IT システムに関連する概念
 Figure 3 Concepts related to IT system which lead to classification axes

対象システムに対して、対象システムの利害関係者は利用したり影響を受けたりするのでいくつかの関心事をもっている。また、対象システムは、アーキテクチャ/構造と特徴をもち、運用環境上で運用され、データを処理する。TR12182 では、これら5つの視点を、対象システムの分類軸を整理する上での最上位（第1階層）のカテゴリに据えている。表 1 は図 3 の概念から導いた第1階層の分類軸である。

表 1 第1階層の分類軸の定義

Table 1 Definition of classification axes in the first layer

第1階層の軸	定義
アーキテクチャ/構造	システムのアーキテクチャ/構造の観点からの軸。対象システムがより大規模なシステムを構成する構成要素の一つになる場合、軸は構成要素間の関係から識別される。
特徴	システムの特徴の観点からの軸。軸は対象システムそれ自身あるいはそのソフトウェアがもつ属性や計算形態から識別される。
運用環境	システムが動作する運用環境の観点からの軸。
データ(データの特徴)	システムが主に扱うデータの観点からの軸。軸は、データの型、特徴、あるいは種別から識別される。
対象システムの利害関係者	システムの利害関係者の役割の観点からの軸。利害関係者の例(ISO/IEC 25010 の定義): 主要利用者/2次利用者(コンテンツ提供者/システム管理者/システム管理者/セキュリティ管理者/分析者/移植者)/間接的利用者

分類軸は図 4 に記述されるように階層的に組織化されるものとする。

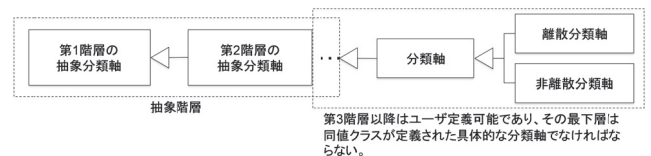


図 4 分類軸の階層

Figure 4 Hierarchy of classification axes

表 2 では、第1階層と第2階層の分類軸は抽象分類軸である。抽象分類軸は、同値クラスを持たず、そのため分類空間を直接作るために利用できない分類軸であり、下位の層の分類軸を分類するためだけに利用する。

表 2 第3階層の分類軸及び同値クラスの例

Table 2 Examples of classification axes on the third layer and equivalence classes

分類軸				分類軸に対する同値クラスの例
第1階層	第2階層	第3階層[定義]	型	
アーキテクチャ/ 構造	静的構造	プログラムの層構造 [モジュールグループ/層間の利用可能関係に基づく軸]	D	ドライバ/OS/ミドルウェア/アプリケーション層
	動的構造	ティア [実行構成要素間の呼び出し関係に基づく軸]	D	DB/ビジネスロジック/ユーザインタフェース ティア
	配置的構造	ハードウェア/実行環境 [対象ソフトウェアが展開される実行環境に基づく軸]	D	組込み/非組込み(エンタープライズ,他)
		システム階層 [マシン、ネットワーク、人からなるシステムのシステム境界 に基づく軸]	D	人間-コンピュータシステム/情報システム/コンピュータ システム/ソフトウェア/ソフトウェア構成要素 (SQuaRE シリーズで定義されたシステム階層モデル)
ネットワーク透過性 [展開されたソフトウェアとデータのネットワークワイドな透 過性の程度に基づく軸]		D	フローティング/固定サイト/固定ノード	
特徴	機能	主要機能	D	通信/情報検索/文書編集/機器制御/他
	適用される技術	知識ベース技術の利用	D	知識ベース/非知識ベース
		Web ベース技術の利用	D	Web ベース/非 Web ベース
	情報処理の型	問題フレーム [Jackson の問題フレーム]	D	必要とされるふるまい/命令されたふるまい/情報表示/ 単純な仕掛品/変換
		情報交換の形態	D	マシンとマシン/マシンと人
		計算の形態	D	集中型/分散型/スタンドアローン
	品質特性	(ISO/IEC 25010 の品質特性と副特性について)	N	高い/中程度/低い
	規模	機能規模	N	非常に大きい/大きい/中程度/小さい/非常に小さい
ソースコード規模		N	非常に大きい/大きい/中程度/小さい/非常に小さい	
運用環境	適用領域	産業領域 [システムが使われる産業領域に基づく軸]	D	自動車/船舶/鉄道/医療/金融/小売/輸送/鉄鋼/ 化学/原子力/宇宙/航空/通信/他
	利用場所	利用される地域	D	国内/海外
		モバイルさ [システムの可動性の程度に基づく軸]	D	モバイル/非モバイル
	ミッション重要度	重要度レベル	D	国家安全保障/人命/社会環境/企業経営/利用者の 健康/利用者の財産
提供/取得の観 点	提供/取得の型 [システムの販売と配布の形式に基づく軸]	D	特注品/市販品(利用準備完了ソフトウェア製品)/市販品 に組み込まれた/サービス(SaaS: Software as a service)	
データ (データの特徴)	メディア	記録の形式	D	アナログ/デジタル
		メディアの型	D	マルチメディア/オーディオ/ビデオ/写真/動画/ゲー ム/他
	ストレージの特徴	ストレージの想定期間	N	非常に長い/長い/長くはない/一時的
	生存	データの有効期間 [データが有効である期間のレベルに基づく軸]	N	非常に長い/長い/長くはない/一時的
	量	データの量 [システムが扱うデータの量のレベルに基づく軸]	N	ビッグデータ/非ビッグデータ
重要度	データの重要度 [データの不正確さや喪失ゆえにシステムにより引き起こさ れる利害関係者と環境における影響のレベルに基づく軸]	N	非常に重要/重要/重要でない	
対象システムの 利害関係者	利用の状況	使用の型 注記 有名な日本のオンラインソフトウェア供給者 Vector により利用されているソフトウェア分類	D	文書編集/インターネット&通信/ユーティリティ/画像& サウンド/ビジネス/パーソナル/家庭&趣味/学習& 教育/ゲーム/アミューズメント/プログラミング
	利用者の特徴	利用者特定度 [システムの利用者を限定する程度に基づく分類軸]	D	特定利用者向け/不特定利用者向け
		利用者数 [システムを同時に利用する利用者数のレベルに基づく軸]	N	ひとり/少人数/多人数/無数
		利用者の習熟度 [システムの利用者の習熟度のレベルに基づく軸]	D	初心者向け/熟練者向け
		障害保持度 [利用者の障害を持っている種別とレベルに基づく軸]	D	健勝者向け/(聴覚、視覚、移動、認知)障害者向け
	対話の観点	対話性 [ユーザとの対話の量に基づく軸]	D	対話型/非対話型
利用品質の特性	(ISO/IEC 25010 で定義された利用時品質属性のそれぞ れについて)	N	高い/中程度/低い	

D/N D: 離散, N: 非離散

第3階層とその下の層は、分類の利害関係者が自身の目的のために分類軸を定義するために使うことができる。

表1の第1階層の5つの分類軸は、対象システムを分類する分類軸を網羅するものと位置付けている。表2は、広く知られるか使われている第3階層における分類軸の典型的な例と、定義抜きでそれらの軸の同値クラスを一覧している。

第2層の分類軸は、第3階層の分類軸の例をボトムアップに整理し、第1層の分類軸に結び付けたものである。表2の第2層の分類軸は、既存の分類軸の例示である第3層を網羅するが、分類軸はこれに限定されるものではなく、第2層以下に新しい分類軸を定義することができる。

具体的な軸は、同値クラスの定義域によって区別される離散と非離散の2つの型がある。離散とは、その定義域で連続的な値ではなく、写像規則により定義されたサブ集合が存在することを意味する。例えば、「ハードウェア/実行環境」は「組込み」及び「非組込み」の2つの同値クラスをもつ離散軸である。一方、非離散とは、定義域が同値クラスを定義するための連続値をもつ。「機能規模」は、「非常に小さい/小さい/中程度/大きい/非常に大きい」が区間として定義された連続領域をもつ非離散軸である。表2は各具体的な分類軸の型を示している。

3. 分類のためのフレームワークの適用ガイド

3.1 分類のための記述表

表3で定義される分類のための記述表は、分類を定義するために使用する。記述表は表形式をもつが、図1の分類のためのモデルと等価である。

表3 分類のための記述表

Table 3 Description table for a categorization

要素	定義
分類の利害関係者	対象システムの分類に興味をもつ個人、チーム、組織あるいはそれに関するクラスの役割
目的	当該分類を利用する利害関係者の意図
関心事	1人以上の利害関係者に関連した対象システムへの興味
分類空間	1つの分類軸あるいは複数の分類軸の組み合わせで定義され、各軸の同値クラスで分割されたシステムとソフトウェアの集合。分類軸とそれらの同値クラスは表2から選択することができる
カテゴリ	名前と表形式か図による定義からなる分類空間の部分集合

3.2 分類のための手順

表3の記述表を生成する、分類を定義するための手順は、以下のステップからなる。

- S1) 分類の利害関係者を定義する。
- S2) 分類の利害関係者の目的を記述する。
- S3) 分類の利害関係者の関心事と目的を分析し、分類に必要とされる見方を識別する。
- S4) 関心事に基づき対象システムに関する情報ニーズを定義し、表1と表2からニーズに合う第1あるいは

第2階層の抽象的な分類軸を選択する。

- S5) 分類の利害関係者の情報ニーズに最も良く適合する表2の(具体的)分類軸を選択する。表2にない場合、新しい分類軸を同値クラスとともに定義する。
- S6) 個々の分類軸に対して、任意の対象システムがあいまいさなく同値クラスのいずれかに分類できるように、軸のすべての同値クラスに定義を加える。
- S7) 対象カテゴリを決定し名前を与える。カテゴリは分類空間のサブ集合であり、その各々はすべての軸の特定の同値クラスの組み合わせである。

3.3 分類定義の例

この節では、3.1の記述表と3.2の手順を適用する方法を説明するために、分類を定義する例を示す。この例は、ソフトウェア開発者が、対象ソフトウェアのカテゴリでプロジェクトプロファイリングすることにより、良い工数見積もり(あるいは品質評価)を得たいという場合である。

まず、この分類の利害関係者は「開発者」である(S1)。その目的は「より良い工数見積もり及び/または品質評価のために対象ソフトウェアを分類する。」である(S2)。次に、この目的を達成するために開発者がもつ関心事は(ハードウェアプラットフォームがこの組織におけるソフトウェア開発の生産性と品質に大きな影響をもつという事実から)、「特定のハードウェアの依存性による開発への影響」と分析される(S3)。

この関心事は、抽象的な分類軸、第1階層「アーキテクチャ/構造」の第2階層「配置的構造」に翻訳され(S4)、それから(具体的な)分類軸、「ハードウェア/実行環境」が表3から適切なものとして選択される(S5)。

「ハードウェア/実行環境」の軸に対して、この組織で開発されるすべてのソフトウェアをあいまいさなく分類できるように、2つの同値クラス「組込み/非組込み」の定義を与え(S6)、それらに「組込み」と「非組込み」という名前を与える(S7)。

表4はS1-S7の手順を行った結果である。

表4 組込み/非組込み分類の例

Table 4 Example of Embedded/Non-embedded categorization

要素	定義							
分類の利害関係者	開発者	S1						
目的	より良い工数見積もり及び/または品質評価のために対象ソフトウェアを分類する	S2						
分類上の関心事	特定のハードウェアの依存性による開発への影響	S3						
分類空間	ハードウェア/実行環境	S4, S5						
カテゴリ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>組込み</td> <td>特定のマシンやデバイスを実行するソフトウェア</td> </tr> <tr> <td>非組込み</td> <td>組込みでないソフトウェア</td> </tr> </tbody> </table>	名称	定義	組込み	特定のマシンやデバイスを実行するソフトウェア	非組込み	組込みでないソフトウェア	S6, S7
	名称	定義						
	組込み	特定のマシンやデバイスを実行するソフトウェア						
非組込み	組込みでないソフトウェア							

3.4 分類を利用する例

3.4.1 技術の適用範囲

分類を利用する最も典型的な場合は、特定の技術が効果的に適用できる対象システムの適用範囲を決定することであろう。図 5 に示すように、このような技術/規格は、国際規格、要素技術、ツール、手法、(見積もり)モデルなどが含まれる。

分類の利害関係者が技術の開発者である場合、その関心事は技術の対象となるシステムを示すことである。そのために、カテゴリを定義し各カテゴリに対する技術の適用可能性を定義することができる。ここで、「適用可能性」は、適用可能かどうか、得られる効果、及び適用上の前提条件などを含む。

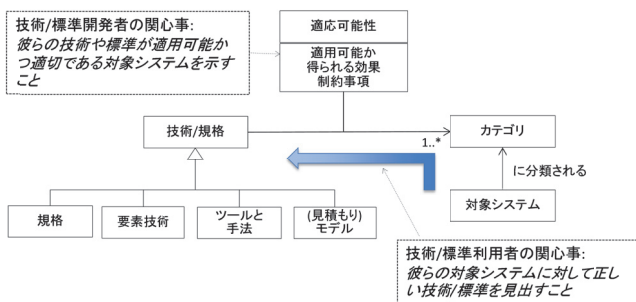


図 5 技術/規格の適用可能性に関する分類の利用
 Figure 5 Using categorization to show applicability of technologies/standards

分類の利害関係者が技術の利用者である場合、その関心事は対象システムに対して正しい技術を見出すことである。候補となる技術の適用可能性を使って、対象システムが入るカテゴリを決定し、技術の適用可能性データを確認することにより、正しい技術を見出すことができる。

(1) 分類の定義

要素	定義						
分類の利害関係者	xxx						
目的	技術 T1-T2 の適用可能性を定義するために対象システムを分類すること						
分類上の関心事	yyy						
分類空間	分類空間を定義するために利用される軸						
カテゴリ	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>定義</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>カテゴリ C1</td> <td>AAAAAA</td> </tr> <tr> <td>カテゴリ C2</td> <td>BBBBBB</td> </tr> </tbody> </table>	名称	定義	カテゴリ C1	AAAAAA	カテゴリ C2	BBBBBB
	名称	定義					
	カテゴリ C1	AAAAAA					
カテゴリ C2	BBBBBB						

(2) 適用可能性表

技術	適用可能性	
	カテゴリ C1	カテゴリ C2
技術 T1	適用可能 効果: レベル A 制約条件: なし	適用不可
技術 T2	適用不可	適用可能 効果: レベル B 制約条件: 条件 W

図 6 分類を利用した技術/規格の適用可能性の定義
 Figure 6 Defining the applicability of technologies/standards by using categorization

図 6 は、利害関係者が、技術/規格の適用可能性を示すために用いる、分類の定義と適用可能性表の例である。

3.4.2 IT に関する意思決定の支援

利害関係者は、対象システムが属するカテゴリに基づき、合理的な意思決定をするための支援を必要とするかもしれない。この目的のために、条件指定に分類軸の集合を、動作指定に推奨動作を一覧した決定表を用いることができる。

表 5 はテスト戦略を選ぶ決定表の例を示している。表において、例えば CASE3 は、システム C がハードウェア/実行環境で『組込み』、機能規模で『非常に大きい』に分類されるので、テスト用工具だけでなくテスト用シミュレータを利用すべきであると言っている。

表 5 動作を決定の条件として分類軸を使った決定表

Table 5 Decision table using classification axes as conditions

for determining actions

指定		CASE1 システム A	CASE2 システム B	CASE3 システム C
条件 (分類軸)	ハードウェア/実行環境	非組込み	組込み	組込み
	機能規模	非常に大きい	小さい	大きい
動作 (テスト戦略)	自動テスト A 利用	X		
	テスト用工具利用		X	X
	テスト用シミュレータ利用			X

4. 品質要求の定義への応用

ここでは、TR12182 の応用の一つとして、品質要求定義での利用方法を考察する。

4.1 対象システムと品質要求の関係

IT システムの開発において、機能要求だけでなく、品質要求を定義し、設計・実装・評価していくことは、価値の高いシステム作りのために決定的に重要である。ISO/IEC 25010 「システムとソフトウェアの品質モデル」[3]は、IT システムにおける品質の定義を提供し、品質要求を定義するための基盤を与える。図 7 に、8 個の特性と 31 個の副特性からなる製品の品質モデルを示す。

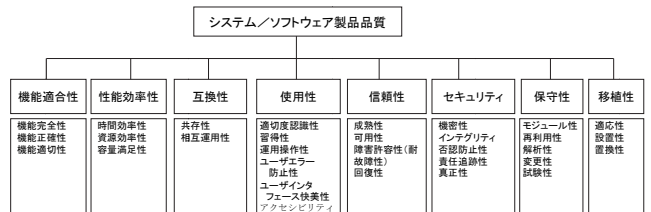


図 7 ISO/IEC 25010 の製品の品質モデル

Figure 7 Product quality model of ISO/IEC 25010

表 6 分類軸を使った品質特性重要度の決定表

Table 6 Decision table for prioritizing quality characteristics by using classification axes

条件 (分類軸)			気象衛星	身障者向け 携帯電話
第1層	第2層	第3層		
アーキテクチャ/構造	配置の構造	HW/実行環境	組み込み	組み込み
		システム階層	ソフトウェア	コンピュータシステム
		ネットワーク透過性	Fixed node	Floating
特徴	機能	主要機能	機器制御	通信
	情報処理の型	問題フレーム	必要とされるふるまい	命令されたふるまい
		計算の形態	スタンドアローン	スタンドアローン
規模	機能規模	小さい	非常に大きい	
運用環境	適用領域	産業領域	宇宙	通信
	利用場所	利用される地域	国内	海外
		モバイルさ	モバイル	モバイル
	ミッション重要度	重要度レベル	国家安全保障	なし
提供/取得の観点	提供/取得の型	特注品	市販品に組込まれた	
データ	メディア	メディアの型	テキストと数値	マルチメディア
	量	データの量	非ビッグデータ	非ビッグデータ
	重要度	データの重要度	重要でない	重要でない
対象システムの利害関係者	利用状況	使用の型	ビジネス	インターネットと通信
	利用者の特徴	利用者特定度		非特定利用者向け
		利用者数		無数
		利用者の習熟度		初心者向け
対話の観点	対話性	非対話型	対話型	
アクション (品質特性の重要度)	機能適合性	機能完全性	H	M
		機能正確性	H	M
		機能適切性	H	M
	信頼性	成熟性	H	M
		可用性	L	L
		障害許容性	H	L
		回復性	H	H
	性能効率性	時間効率性	H	H
		資源効率性	H	H
	使用性	適切認識性	N	H
		習得性	N	H
		運用操作性	N	H
		ユーザエラー防止性	N	H
		ユーザインタフェース 快美性	N	H
		アクセシビリティ	N	H
	セキュリティ	機密性	L	H
		インテグリティ	H	H
		否認防止性	L	L
		責任追跡性	L	L
		真正性	H	H
	互換性	共存性	L	H
		相互運用性	L	H
	保守性	モジュール性	L	H
		再利用性	M	H
		解析性	H	H
		修正性	H	H
		試験性	H	H
移植性	適応性	L	H	
	設置性	L	M	
	置換性	L	L	

図 7 で定義された品質特性/副特性は、すべてのシステムとソフトウェアを対象とするものであるが、実際には対

象となる IT システムが違えば重点を置くべき特性/副特性も異なる。

表 2 で示した対象システムの分類軸『ミッション重要度』と『対話性』を例に考えてみると、一般に『ミッション重要度』の高いシステムは信頼性が、『対話性』の高いシステムでは使用性が、より多く求められる。このことから、対象システムの分類軸の値を知ることで、必要とされる品質特性/副特性を導くことができるのではないかと考える。

表 6 は、気象衛星と身障者向け携帯電話の事例を題材として、3.4.2 の IT 意思決定の支援のための決定表を使い、対象とする IT システムの分類軸の値と、品質特性の重要度を 4 段階(H: 高い, M: 中程度, L: 低い, N: 要求なし)で洗い出したものである。こうした事例を蓄積することで、事例に適合するシステムに対する品質要求の定義が、抜けなく実施できるようになると考えている。

4.2 ドメイン/IT ベースの要求と分類軸の関係

システム要求分析を行う場合、ドメインベースの要求と IT ベースの要求を考える必要がある。

2.2 で示したように、システムの分類軸には、a)利害関係者、b)運用環境、c)扱うデータ、d)保有する特徴、e)アーキテクチャ/構造の視点がある。この中で a)b)c)は、システムの外部的要因によるものであり、ドメインに関わっている。これに対して d)e)はシステムの内部的な要因によるものであり、採用する IT ソリューションや技術に関わっている。つまり、以下の対応関係がある。

- a)b)c)の分類軸 → ドメインベースの要求
- d)e)の分類軸 → IT ベースの要求

4.3 システムの分解と分類軸及び品質要求の関係

ある程度大規模なシステムは、通常、要求分析段階でサブシステムやシステムコンポーネントに分解し(概念設計)、分解された部分に対して詳細に機能要求や品質要求を定義する。例えば、銀行オンラインシステムは、勘定系、情報系、ATM などに分解できる。

この際、分解後の個々のサブシステムやシステムコンポーネントに対してもシステム分類軸を定義することができる。図 8 は、銀行オンラインシステムのサブシステムへの分解と、全体システムとそのサブシステムである ATM 端末に対して、第 1 階層の分類軸の主要ポイントとその変化を示したものである。

図 8 で上位の全体システムが下位のサブシステムに分解される際に、分類軸について興味深い点に気づく。

- ドメインベースの要求に関わる a)b)c)の分類軸は、上位に対して下位が選択的になっている。つまり、誰がどこで何を扱うのか、という文脈が狭まる方向にある。
- IT ベースの要求に関わる d)e)の分類軸は、曖昧な上位に対して下位が分解により明確になるか(例: 中規模)、

より具体化され新たなもの（例：機器制御）が加わるようになっている。IT ソリューション（ATM 装置、タッチパネル応用、例えば Android）を取り込んだためである。このことは、d)e)の分類軸に大きな変化があれば、IT ベースの要求を詳細化する機会であることを示している。

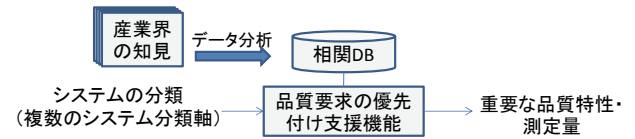


図 9 品質要求の優先付け支援機能

Figure 9 Support function for prioritizing quality requirements

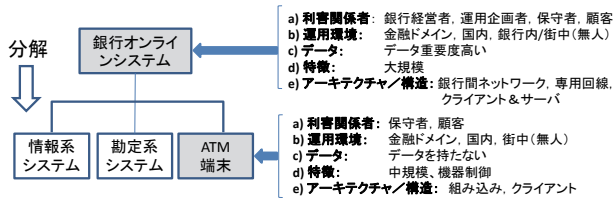


図 8 システムの分解と分解軸の関係

Figure 8 Relationship between system decomposition and classification axes

4.4 品質要求定義への展開

品質要求の定義において、IT システムの分解とドメイン/IT ベースの要求との関係を取り持つために、分類軸が利用できるのではないかと考える。

以下は、この点を考慮した品質要求定義の概略の手順である。

- ① 最上位システムより始め、a)b)c)を明確にし、ドメインベースの要求を洗い出す。
- ② 概念設計により、各サブシステムを分解する。この際、以下に留意する。
 - (ア) ドメインの文脈を十分に絞り単純化すること
 - (イ) IT ソリューションを取り込むこと
- ③ 分解されたサブシステムに対して、a)-e)の分類軸を再定義し、重要な品質特性を抽出し要求定義を行う。

4.5 今後の研究の方向

品質要求定義に関する今後の研究の方向として、以下の2つを考えている。

- (1) 品質要求の優先付け支援機能の開発

対象システムの要求分析を実施する際、表 6 のような事例の列挙だけでは、完全に適合する事例が見つからなければいけませんが、そうでない場合には、意思決定支援として機能しない。

我々は、図 9 に示すように、IT システムの分類軸で IT システムのプロファイルを知ることで、重要な品質特性/副特性が何かを示唆する支援機能を実現できると考えている。これは、表 6 のような事例を産業界から集め、分類軸と品質特性間の相関を整理することで可能になると考えている。

(2) 品質要求の定義方法の確立

品質要求定義の手順と記述方法を確立する。我々は、ISO/IEC 25030 「品質要求」の改定作業の中で、この議論を進めている。その中で、システム分類軸をどう使うかをより明確にしていくことが必要であると考えている。

ISO/IEC/IEEE 29148 「要求工学」[4]は、ステークホルダ要求、システム要求、ソフトウェア要求に至る要求定義・分析のプロセスと要求仕様の記述内容を規定しており、品質要求に関する定義・分析も、当然その中で位置づけられるべきである。

しかし、品質要求は、機能要求のように展開のされ方が単純ではない。一部は、機能要求に変換されたり、開発上の規約として展開されたりする場合もある。また 4.3 で示したように、概念設計により IT ベースの要求があらたに発生する。このため、品質要求の抽出や展開は複雑である。さらに、品質要求は ISO/IEC 2502x 品質測定部門の成果を利用して要求仕様を記述することも考えていく必要がある。

5. おわりに

ISO/IEC TR 12182:2015 における IT システムの分類の考え方、適用例を紹介した。さらに、IT システムの分類と ISO/IEC 25010 の品質モデルとの関係を考察し、対象システムの品質要求を定義する際の利用方法に関するアイデアを示した。今後の研究の方向として品質要求の優先付け支援機能の開発と、品質要求の定義方法の確立を示した。

参考文献

- 1) ISO/IEC TR 12182:1998, Information technology -- Categorization of software.
- 2) ISO/IEC TR 12182:2015, Systems and software engineering -- Framework for categorization of IT systems and software, and guide for applying it.
- 3) ISO/IEC 25010:2011, Systems and software engineering--Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)--System and software quality models.
- 4) ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering -- Life cycle processes -- Requirements engineering