

活動分析設計法に基づくシステム運用知識の 抽出と設計

山本修一郎[†]

本稿では、人間活動の構造に着目した活動分析手法に基づいて運用知識を抽出・設計する方法を紹介する。またインシデント管理を例題にして具体的な適用方法を解説する。

Systems Operation Knowledge Analysis and Design based on Human Activity Model

Shuichiro Yamamoto[†]

In this paper, a method to elicit and design systems operation and design is proposed based on the activity analysis of human activity structures. An application example of the proposed method is also provided by using an incident management guideline.

1. はじめに

社会的に影響のある基盤的な情報システムの欠陥原因の約 40%が運用工程で発生している [1]。このため運用工程の活動要求を明確に定義し、運用工程での欠陥の発生を防ぐ必要がある。運用工程では運用担当者による情報システムの操作だけでなく利用者や管理者などとのコミュニケーションが重要である。したがって対象となる情報システムを主体的に扱う人間活動としてのシステム運用要求を分析設計する手法が必要になる。

本稿では、このような観点から、まず人間活動をモデルする。次に、この人間活動モデルに基づいて運用現場でも容易に作成できる運用要求定義票を提案する。また運用要求定義票の作成方法を ITIL (IT Infrastructure Library)v3 のインシデント管理を例題にして具体的に解説する [a]。さらに、実際に運用中のサービスに本手法を適用することにより、運用知識を抽出できるだけでなく、運用要求の不備を抽出し、記述内容を充実できることを明らかにする。

2. 人間活動モデル

人間活動をどのようにしてモデル化できるだろうか？文法を考えると、文には、主語、動詞、目的語があることから、人間活動には、主体（主語）、活動（動詞）、活動対象（目的語）がある。それでは、次に、なぜ活動が必要になるのか？活動対象が望ましい状態ではないからだ。そこで現在の対象の状態（事前状態）をあるべき状態（事後状態）に変化させるために活動していることに気付く。

また、活動するためには活動の段取りとして手順が必要だ。この活動手順には、外部から必要な情報を入力するとともに、活動の結果として情報を出力することになる。人間活動はいつでも自由に実行できるとは限らないから、活動主体が活動する際に守るべき規則も必要になる。

さらに、人間が活動する場合、活動のきっかけになるような事象としての契機があるはずである。また活動した結果はどうするのか？活動内容を誰にも知らせない場合もあるかもしれないが、活動したことを誰かに報告（応答）する場合もある。説明責任が求められる活動では、説明するために活動の出力情報を記録しておき、その記録に基づいて、説明を要求する関係者に応答する必要がある。内部関係者には、活動したときにすぐに応答しておくことが望ましい。このように人間活動では、他の関係者との相互関係の中で、活動契機が与えられ、活動結果を他の関係者に応答していると考

[†] 名古屋大学情報連携統括本部情報戦略室
Nagoya University Information Strategic Planning

a) ITIL は、英国 itSMF の英国およびその他の国における登録商標です。

えられる。この理由は、人間が社会的な存在であり、人間活動が社会的な活動であることによる。つまり人間活動は他者との相互関係に基づく役割分担の下で実行されることになる。したがって、契機や応答によって相互作用する関係者とその役割が人間活動を定義するために必要になる。

上述したことをまとめると、活動主体、事前状態、活動対象(となるシステム)、事後状態、契機(イベント)、応答(レスポンス)、活動手順、入力、出力、活動規則、関係者、関係者の役割に基づいて人間活動を記述することができる。

情報システムの運用も人間活動であることから、運用活動をこの12要素で記述できる[2]。この人間活動モデルを用いた運用活動の記述では、運用主体と運用対象を運用手順と対応付けて管理できる。また運用手順の内容を、運用契機、応答、入出力、運用規則、運用関係者とその役割分担まで含めて記述できるようにしたことで、従来は曖昧になりがちだった運用規則や役割分担を明確化できる。なお図1では、活動主体や活動対象、関係者についても事前状態と事後状態があるので、これらを一般化した主体が事前状態と事後状態をもつように定義し、主体の上位概念として活動主体、活動対象、関係者を表現した。

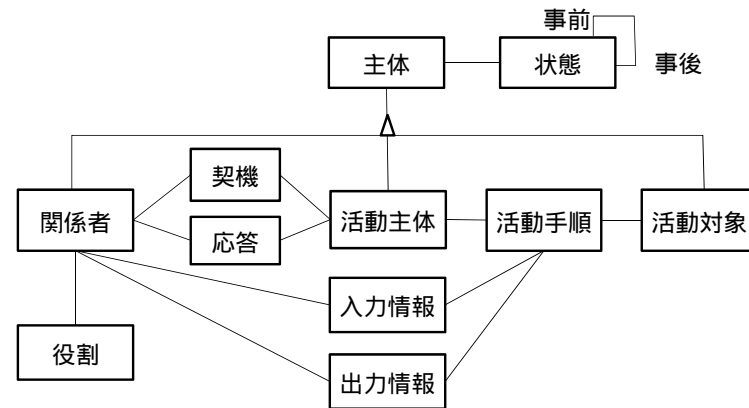


図1 人間活動の構成要素

3. 運用要求定義

以下では上述した記述項目を運用活動の視点から説明する。

(1) 運用主体

運用手順を実施するアクターが運用主体である。運用主体は運用対象システムに対

して運用活動を実施した結果について、その内容を記録するとともに、必要に応じて、顧客や他の運用主体、会議体に対して報告する。顧客や会議体は運用手順を実施しないが、運用契機や運用上の判断を下す外部的な運用関係者である。

(2) 事前状態

運用手順が開始される前に成立していなくてはならない条件を事前状態として記述する。たとえば、運用手順の中で使用される運用記録簿などがそろっていることなどは事前状態に明記する必要がある。運用主体としての担当者に求められるスキルも事前状態である。日本では免許証がないと自動車を運転できないように、専門資格が必要になる運用手順もある。また運用対象システムが起動済みであれば、起動手順を実施する必要はない。システム起動手順の事前状態は、システムが停止して起動手順するための環境が用意されていることである。

(3) 運用対象

運用主体が実施する運用手順に従って運用される対象としてのシステムが運用対象である。システムの構成管理ができていないと、運用対象を具体的に列挙できない。運用対象によっては、運用手順の内容が異なることがあるかもしれない。システムが検知した異常にともなって運用対象システムから発出される警報は、他の運用手順に対する運用契機を与えることになる。

(4) 事後状態

運用手順が完了した後で成立すべき条件を事後状態として記述する。システム起動手順が実施された後で、システムの機能が利用できることが事後状態になる。また、運用手順を実施した結果を運用管理者に報告して承認を得る場合は、運用管理者が運用結果を承認していることを事後状態に記述する。単に、運用結果を運用管理者に通知するだけでは承認されているかどうか分からないからである。

(5) 契機(イベント)

運用主体が運用を実施する契機を記述する。同一の運用手順に対する異なる契機については、場合分けして複数の契機を列挙するほうが運用手順の数を抑止する上で効果的である。ただし、異なる運用手順についての契機をまとめて書かないように注意する。

また、定常的な運用活動の場合には特別な契機はないのではないかという疑問があるかもしれない。定常的とはどういうことか? 毎日なのか、毎週なのか、定時なのか、随時なのかと考えると、実は定常的ということをより具体的に、定義しないといけないことに気づくだろう。そこには、契機があるはずである。たとえば、通常運用時間帯と深夜時間帯や緊急時の対応は、同じではない。また、ある活動を定常的にやることになっていたのだが、うっかりしてその活動が停滞していたことに気付いたということもあるだろう。ある一定期間実施していなければその活動を実施する必要がある。それが定常活動の契機として明記されなくてはならないということだ。つまり

定常活動の実施期間あるいは実施周期を明記する必要がある。会社の始業時間が勤務活動の契機になっているのである。

(6) 応答(レスポンス)

運用主体が運用手順を実施した結果として、運用結果を報告すべき相手先に通知すべき内容やメッセージを、報告先とともに記述する。応答結果は応答先が実施する運用手順の契機や関係者がその役割を果たす契機を与えることになる。出力と応答の違いは、出力が他の運用活動の入力になるのに対して、応答が他の運用活動などの契機を与えることである。応答先としては 運用主体と 関係者がある。関係者にはエスカレーション先のマネジメントや会議体、顧客などが含まれる。

(7) 運用手順

運用対象に対して実施すべき運用手順の内容を記述する。運用手順では、入力情報、関係者、規則などを参照して、出力情報を作成するとともに必要な関係者に応答する。

(8) 入力

運用手順を実施する際に必要となる入力情報を記述する。入力情報には、マニュアル、操作手順書、ログ情報、ガイドラインなどがある。たとえば、運用活動で参照するシステム操作手順書は、運用に先だって用意されている必要があるため、入力になる。また運用対象システムから表示される情報も、運用手順の入力になる。

(9) 出力

運用手順を実施した結果、運用対象から出力される出力情報を記述する。出力と応答の違いは、出力では、記録すべき情報を出力するが、それだけでは他の運用手順の契機とはならないことである。応答では応答先に対する報告が必要である。たとえば、ある情報を出力したことを応答先に報告することで、応答先は出力された情報を参照して新たな運用手順を実施することができる。このとき、ある事象がおきたことをただ通知するだけで、運用主体が何も情報を出力していないと、応答先ではその事象についてあらためて情報収集するところから作業を開始することになる。

(10) 運用規則

運用手順の前提となる規則を記述する。運用規則には、運用時間、運用主体が順守すべき条件、運用手順の中で記録すべき情報項目とその分類、運用手順の中で実施される判断の根拠を与える規則などを記述する。たとえば、インシデント管理規則や優先度の分類やエスカレーション規則などがある。

(11) 関係者

運用手順に関連する関係者を記述する。関係者には、運用手順を開始する契機を与えた主体、実施した運用手順の応答先となる主体がある。顧客や会議体は運用主体ではないが契機や応答を介して運用主体と係る関係者である。

(12) 役割分担

運用手順に関連する関係者間の役割分担を明確に記述する。

上述した人間活動モデルに基づいて運用知識を簡潔に記述するための運用要求定義票の例を図2に示す。

運用要求ID					
主体	契機	運用手順		応答	対象
事前状態		入力	出力		事後状態
運用規則		関係者		役割分担	

図2 運用要求定義票の例

4. 運用要求の抽出法

ITILV3 ファウンデーションハンドブック [3]では、サービスストラテジ、サービスデザイン、サービスランジション、サービスオペレーション、継続的サービス改善という5つの活動領域が定義されている。本稿で例にするインシデント管理はサービスオペレーションのプロセスの一つである。インシデント管理プロセスでは、活動、役割、他の活動との関係などが記述されている。活動は運用主体が実施する内部活動である。役割や活動間の関係は運用主体の外部との相互作用についての活動である。

したがって、運用要求を運用主体が実施する運用手順に着目して抽出する方法と、運用主体の外部活動に着目して抽出する方法の2つがあることが分かる。

以下では、インシデント管理活動の記述からどのようにしてインシデント運用要求定義票を作成できるかを紹介する。またその過程で役割の記述を用いた関係者の役割や応答先の抽出例を示そう。さらに、他の活動との関係からも、運用要求定義票を作成できることを示す。

4.1 現行運用知識の抽出

以下では、サービスオペレーションにおけるインシデント管理活動を例に、運用要求定義票を用いた現行運用知識の抽出方法を説明する。このインシデント管理活動は

ITIL (IT Infrastructure Library) V3 ファウンデーションハンドブック[2]の 118 ページに掲載されている。ITIL などの知識体系は、概念レベルで記述されたガイドラインであり、具体的なプロセスモデルを定義しているわけではない。したがって知識体系の実装が組織や人によって異なることになるので、より具体的な活動を記録する手段として本稿で紹介している運用要求定義票のような手段が必要になる。ITIL では、インシデント管理の主要な活動として表 1 に示した 9 個の活動についての記述がある。

表 1 インシデント管理活動

項番	活動	説明
IM1	インシデントの識別	インシデントは、イベント管理、サービスデスクへの電話、Web や他のセルフヘルプのインタフェース、または技術スタッフからの直接の報告によって検出される場合がある。
IM2	インシデントの記録	すべてのインシデントは受け取り方法にかかわらず、記録され、その時刻も含まれるべきである。インシデントを管理できるように十分なデータを記録しなければならない。
IM3	インシデントの分類	分類は、インシデントの種類を識別し、サービス要求を要求実現プロセスに渡すことができるように識別するために使用される。分類はインシデントをクローズするときにも確認される。
IM4	インシデントの優先度付け	優先度付けのコードは、インパクトと緊急度に基づいて割り当てられる。優先度は動的であり、インシデントの存続期間中に変更される場合がある。
IM5	初期診断	可能な場合は、ユーザと電話している間にインシデントを解決するべきである。サービスデスク・アナリストが引き続きインシデントに対応し、解決したときにユーザに連絡することもある。
IM6	インシデントのエスカレーション	「機能的エスカレーション」とは、より高度な専門知識を持つ技術チームにインシデントを転送することである。「階層的エスカレーション」とは、より上級レベルのマネジメントに情報を提供したり、彼らに関与させたりすることである。
IM7	調査と診断	サポート・グループが行ったあらゆる処置は、インシデント・レコードに記録すべきである。
IM8	解決と復旧	解決策を十分にテストし、インシデント・レコードに文書化してから、クローズのためにインシデントをサービスデスクに戻さなければならない。
IM9	インシデントのクローズ	インシデント分類を検査および確認し、ユーザ満足度調査を実施し、インシデントに関するすべての文書が最新であるようにし、問題レコードを提起するべきかどうか管区認してからインシデントをクローズする。

また、ITIL では、インシデント管理に関連して、(R1)インシデントマネージャがインシデント業務を管理する、(R2)1 次サポートが記録から診断まで対応する、(R3)2 次サポートがインシデントの診断と解決まで対応する、(R4)3 次サポートで技術チームが高度な専門知識を提供する、という 4 つの役割があると記述されているから、この 4 つの役割にユーザを加えて、主体は 5 つになる。

表 2 に基づいて主体、契機、応答先を活動ごとに整理すると、表 2 のようになる。この表から、インシデント活動を、以下の 4 つのグループに分解できることが分かる。

(グループ 1) {IM1, IM2, IM3, IM4, IM5, IM6}

IM1 の契機によって実施される一連の活動である。この活動の中で、IM5 と IM6 で新たに 2 種類の運用活動が発生していることが応答先によって分かる。

(グループ 2) {IM7}

IM5 によって引き渡されたインシデントの診断依頼に対応する活動である。しかし、

インシデントの識別にあるような明示的な契機の記述がない。

(グループ 3) {IM8}

IM7 の診断結果に基づくインシデントの解決と復旧活動である。IM7 と同様にインシデントの識別にあるような明示的な契機の記述がない。

(グループ 4) {IM9}

インシデントの復旧後にクローズする 1 次サポートの活動である。IM7, IM8 と同様にインシデントの識別にあるような明示的な契機の記述がない。

表 2 ITIL のインシデント管理活動

項番	活動	主体	契機	応答先
IM1	インシデントの識別	1 次サポート	イベント管理 1 次サポートへの電話 Web や他のセルフヘルプのインタフェース 3 次サポートからの直接の報告	
IM2	インシデントの記録	1 次サポート		
IM3	インシデントの分類	1 次サポート		
IM4	インシデントの優先度付け	1 次サポート		
IM5	初期診断	1 次サポート		2 次サポート ユーザ
IM6	インシデントのエスカレーション	1 次サポート		3 次サポート インシデント・マネージャ
IM7	調査と診断	2 次サポート		
IM8	解決と復旧	2 次サポート		1 次サポート
IM9	インシデントのクローズ	1 次サポート		

表 2 に基づいて、同じ契機で同じ主体によって連続的に実施される活動をまとめることにより、表 3 に示すようなインシデント管理に対する運用要求の一覧表を作成できる。この一覧表では、運用要求定義票に対応するように、運用主体、運用契機、運用手順、入力、出力、応答先を明記している。この表で抽出された運用要求ごとに、図 3 に示すようなインシデント発行 IO1 に対する運用要求定義票を作成できる。この図から事前状態、事後状態、運用規則、応答などが明確になっていないことが分かる。

4.2 あるべき運用要求の設計

図 3 で明確になった不明点のあるべき運用要求定義票 (tobe 版) で明確化する。このとき、不明点のある現行運用要求定義票を現行運用要求として、そのまま手を加えずに凍結することが重要である。この理由は、現行運用要求定義票ごとに改善を始めると、現行運用とあるべき運用の差が分からなくなり、混乱してしまうためである。

表 3 インシデント管理運用活動

項番	主体	契機	運用手順	入力	出力	応答先
IO1	1次サポート	イベント管理 1次サポートへの電話 Webや他のセルフヘルプのインタフェース 3次サポートからの直接の報告	インシデントの識別 インシデントの記録 インシデントの分類 インシデントの優先度付け 初期診断 インシデントのエスカレーション	インシデント分類 優先度付コード	インシデント記録 分類され優先度付されたインシデント エスカレーション情報	2次サポート ユーザ 3次サポート インシデント・マネージャ
IO2	2次サポート		調査と診断	インシデント記録	処置記録	
IO3	2次サポート		解決と復旧	インシデント記録	インシデント記録	1次サポート
IO4	1次サポート		インシデントのクローズ	インシデント記録	クローズされたインシデント記録	

数や運用手順数などは約50%増加しており運用手順を詳細に設計できていることが分かる。なお、本表では示していないが、Tobe 運用要求数も約1.58倍に拡充しているので、実際の関係者数はTobe版では増加していることを注意しておく。

表 4 運用要求定義票の平均記述項目数の比較結果

項目	Asis 運用要求定義票	Tobe 運用要求定義票	Tobe/Asis
事前状況	1.448	1.879	1.297
イベント	1.155	1.297	1.123
運用手順	2.879	4.385	1.523
入力	1.293	1.308	1.011
出力	1.086	1.538	1.416
応答	1.069	1.396	1.306
事後状況	1.034	1.099	1.062
規則	1.172	1.516	1.293
関係者	1.724	1.582	0.918
役割分担	2.362	3.483	1.475

要求ID	I01 インシデント発行 [asis]				
主体	契機	運用手順		応答	対象
1次サポート	イベント管理 1次サポートへの電話 Webや他のセルフヘルプのインタフェース 3次サポートからの直接の報告	(1) インシデントの識別 (2) インシデントの記録 (3) インシデントの分類 (4) インシデントの優先度付け (5) 初期診断 (6) インシデントのエスカレーション		2次サポート:インシデント診断依頼 ユーザ:初期診断結果 3次サポート:インシデント調査依頼 インシデント・マネージャ:エスカレーション情報	(運用対象システム)
事前状態		入力	出力		
		インシデント分類 優先度付コード インシデント記録	初期診断 分類され優先度付されたインシデント記録 エスカレーション情報		
運用規則		関係者		役割分担	
		ユーザ			
		1次サポート		記録から診断まで対応	
		2次サポート		インシデントの診断と解決まで対応	
		3次サポート		高度な専門知識を提供	
		インシデント・マネージャ		インシデント業務を管理	

図 3 運用活動定義票 Asis 版

5. 評価

実際に運用中のシステムに対して本手法を適用したところ、運用担当者が容易に運用要求定義票を用いて運用知識を抽出でき、あるべき運用要求を定義できた。適用結果を表4に示す。この表の各欄の値は運用要求定義票ごとの平均記述項目数である。Tobeの平均関係者数が減少したのは運用要求定義票の件数に対する関係者数の増加率が大きくないためである。これに対して運用要求定義票あたりの役割分担

6. おわりに

本稿では、運用要求を人間活動の基本的な概念に基づいて分析設計する手法を提案した。また、インシデント管理を例題にして具体的に本手法の手順を説明した。さらに、本手法を実際に運用しているシステムに適用した結果、運用手順を改善できることを明らかにした。実際に現場でシステムを運用している担当者が容易に使いこなすことができる点が本手法の特徴である。

今後、本手法の適用結果について運用手順ごとの記述項目数の差異などについても評価する予定である。また本手法は運用だけでなく多様な人間活動やシステムと人間の相互作用にも適用できるのでSysMLなどへの変換法なども検討している。

参考文献

1. 経済産業省 IPA. 重要インフラ情報システム信頼性研究会 報告書. 2009.
2. 山本修一郎. システム運用知識抽出法の提案. 人工知能学会第7回知識流通ネットワーク研究会, 2010.
3. itSMF Japan, ITILV3 ファウンデーションハンドブック日本語版, 2009