

一般口演

一般口演17

教育・研修・アプリケーション

2017年11月22日(水) 08:45 ~ 10:15 I会場 (10F 会議室1009)

[3-I-1-OP17-2] 医療関係者および医療用 ITシステム担当の SEを対象とした ITスキル評価システム

藤井 晴比¹, 永瀬 宏², 黒田 尚宏³, 堀 有行³ (1.金沢工業大学 工学研究科 博士前期課程 システム設計工学専攻, 2.金沢工業大学 情報フロンティア学部, 3.金沢医科大学 医学教育学)

本研究では医療関係者と医療用 ITシステムを開発する SEを対象に ITスキルの把握、体系化させた補助システムの提案を行う。この際、IPA(情報処理推進機構)が策定した ITスキル標準を参考に学生レベル(下位)、簡単な実務経験レベル(中位)、中核的な人材レベル(上位)の3段階で評価している。

本システムは評価対象の関係上、医療関係者向けの評価項目を新たに設ける必要がある。また、医療担当 SEに関しても、システムを開発するための知識、技術の習得度が重要であるため、評価項目の見直しが必要である。

医療担当 SEの評価項目は下位を「プログラムを記述できる」、中位を「見やすいプログラムの記述・リファクタリングができる」、上位を「開発方法論（MVC、アジャイル開発など）に基づいた開発ができる」とする。医療関係者の評価項目は下位を「CT、MRI、電子カルテなどの医療 IT機器の使用法・情報リテラシーや統計学の理解」、中位を「医療システム開発のケーススタディに対し、医師としてどのくらい関与できるか」、上位を「IT技術を用いた大規模な医療プロジェクトに携わった経験がある」とする。医療担当 SEの評価方法は下位の基礎知識を Moodleで評価する。中位の評価に関してはプログラムコードをチェックする専門ツールも用いる。医療関係者の評価方法は下位の基礎知識は Moodleで評価する。中位は医療情報システムの開発事例を想定し、開発工程に疑似的に参加してもらうことでケーススタディによる評価を行う。事例の1つとして、VRを用いた臨床診断シミュレータを現在、設計中である。上位はどちらの評価対象でもヒアリングによる評価が妥当なため、開発プロジェクトの規模や概要などをアンケート形式とレポート形式によって評価する。

現在、本システムは医療担当 SEの評価体系はほぼ完成しており、医療関係者の評価体系を作成中である。

医療関係者および医療用 IT システム担当の SE を対象とした IT スキル評価システム

藤井晴比^{*1}、永瀬宏^{*2}、黒田尚宏^{*3}、堀有行^{*4}

^{*1} 金沢工業大学 工学研究科 博士前期課程 システム設計工学専攻、

^{*2} 金沢工業大学 情報フロンティア学部、

^{*3} 金沢医科大学 医学教育学

^{*4} 金沢医科大学 医学教育学

IT skill evaluation system for medical experts and system engineers of medical treatment

Haruhi Fujii^{*1}, Hiroshi Nagase^{*2}, Naohiro Kuroda^{*3}, Ariyuki Hori^{*4}

^{*1} Kanazawa Institute of Technology, ^{*2} Kanazawa Institute of Technology,

^{*3} Kanazawa Medical University, ^{*4} Kanazawa Medical University

This research proposes the help system to estimate an IT skill. This system is for a medical expert and system engineers of medical treatment. When it performs system implementation, the IT skill standard and ITIL V3 are made reference. The IT skill standard is the skill evaluation system defined by the organization as IPA for the employee who works in the IT field. ITIL V3 is the group of book collecting success cases of IT service management. When the IT skill evaluation system is built, evaluation method using a case study was contrived newly.

Keywords: Medical informatics education, Case study, IPA, ITIL V3

1. 緒論

近年、医療分野では数多くの IT 技術が導入されている。また、今後も VR(Virtual Reality)や遠隔医療といった最新の IT 技術が医療分野に導入されていくことが考えられる。その中で、医療に携わる者は単に医療の知識があるだけではなく、IT に関する知識も持ち合わせていることが重要となる。そこで本研究では、医療分野に携わる人を対象とした IT スキル評価システムの提案を行う。

2. システム構築にあたり参考とする評価システム

本システムを構築するにあたり、いくつか既存の評価システムを参考としたため、それらの評価システムの概要を簡単に紹介する。

2.1 IT スキル標準

IT スキル標準とは、我が国の経済産業省所管の独立行政法人である IPA(情報処理推進機構)が定めた評価システムである¹⁾。IT に関する知識や技術の習得度をレベル 1~レベル 7 までの 7 段階で評価を行う。具体的な評価方法は IPA が主催している IT パスポートや基本情報処理試験などの資格試験の取得の有無と IT 関連業務の実務経験の 2 つとなる。この評価システムの対象者は IT 関連の仕事に従事している社会人となる。

本研究で、IT スキル評価システムを構築していくにあたり、基本的にはこの IT スキル標準に準じた形をとる。しかし、本研究での対象者が医療関係者であることを踏まえ、医療関係者に適した評価内容にする必要がある。

2.2 ITIL V3

ITIL とは Information Technology Infrastructure Library の略称であり、IT サービスマネジメントにおける成功事例を集めた書籍群のことである²⁾。この書籍群は何回か改定作業が行われており、本研究で参考とするバージョン 3 は個々のプロセスではなく、全体のサイクルに着目して解説を行っている点、

細かなプロセスの増加、ビジネスと IT の統合などの改定が行われている。ITIL V3 を構成する各プロセスと機能は巻末の表 3 に示す。

本研究で評価システムを作成するにあたり一部、ケーススタディを用いた評価方法をとる。その際、この ITIL V3 の各プロセスに照らし合わせて事例の作成を行った。

3. 評価システムの概要

本研究で作成する IT スキル評価システムは IT スキル標準と同様にレベルを 7 段階用意する。この際、評価項目を下位、中位、上位の 3 つに分け、これに相当するレベルをそれぞれレベル 1~3、レベル 4~5、レベル 6~7 とする。評価項目の内容はそれぞれ下位が「医療分野に関わる IT の基礎的な知識の習得度」を評価し、中位が「医療用 IT システムの開発事例に対し、医療従事者としてどれだけ関与できるか」を評価し、上位が「より大規模な医療用 IT システム開発プロジェクトへの参加経験の有無」を評価する。ここまでの概要と評価手法をまとめると以下の表のようになる。

表 1 IT スキル評価システムの概要

評価項目	レベル	評価内容
上位	7	大規模な開発プロジェクトの参加経験の有無
	6	
中位	5	開発事例に対する関与
	4	
下位	3	IT 基礎知識の習得度
	2	
	1	

本研究の対象者は医療従事者であるが、IT に関する知識の必要性の差異から、さらに一般の医療関係者と医療用 IT システムを担当するシステムエンジニア(以下 SE)に分け、それぞれの対象者に合わせた IT スキル評価システムの提案

を行うこととした。これに伴い、SE を対象とした IT スキル評価システムに関しては IT スキル標準の他に以前の研究で提案していた「メディア情報分野の学生を対象とした IT スキル評価システム」³⁾も一部、参考とする。医療関係者を対象とした IT スキル評価システムは IT スキル標準を参考に新たに構築を行う。

3.1 医療関係者対象の評価システム下位・上位の概要

一般の医療関係者は医療用 IT システムを利用する場合はほとんどである。そのため、評価項目の下位では多くの医療関係者が利用すると考えられる IT システムの基礎的な使用方法に関する知識の有無を評価する。また、医療現場で必要とされる統計に関する基礎知識、および統計に用いるソフトウェアの知識についても合わせて評価を行う。これらの基礎知識の評価はあらかじめ作成した問題集に解答してもらい、その正答率によって判断する。問題集は Moodle と呼ばれる開発ツールを用いて作成し、解答者は自動採点によって評価結果を得ることができる。医療関係者対象の評価項目下位で取り扱う問題内容は「CT 画像の見方」、「情報リテラシー」、「Excel」、「R」がある。

評価項目の上位は参加経験の有無とその内容について評価するため、Moodle 上で上位評価のためのアンケート設定を用意し、携わってきた開発プロジェクトの概要を把握する。アンケート設問の内容は開発プロジェクトの参加人数、プロジェクト内における解答者の立ち位置、プロジェクトにかけられる大まかな予算、プロジェクトで開発するシステムの概要となる。このアンケート設問で大規模でかつアンケート解答者が重要な立ち位置でプロジェクトに関わっている場合はプロジェクトの詳細内容を別途レポート形式で記入してもらい Moodle 上に提出してもらう。提出したレポートからプロジェクトで使用されている技術の新規性、プロジェクトの実現性の高さなどから総合的に判断し、最終的な評価を下す。

3.2 SE 対象の評価システム下位・上位の概要

医療用 IT システムの開発を担当する SE は IT に関する基礎知識全般の理解に加え、専門的な知識の理解も求められる。そのため、SE 対象の評価項目の下位は一般的に SE 職で求められる IT の基礎知識とプログラミング開発における専門的な知識の有無について評価する。具体的には「情報リテラシー」、「C 言語」、「Java 言語」、「リファクタリング」について取り扱う。これらの内容を問題集として Moodle 上に用意し、各内容の正答率によってレベル 1～レベル 3 までを評価する。

評価項目の上位は参加経験の有無とその内容について医療関係者対象の評価システムと同様の形で評価を行う。そのため、参加しているプロジェクトの規模、プロジェクト内での立場、プロジェクトにかけられる予算、プロジェクトの新規性や実現性などから総合的に判断し、レベル 6 またはレベル 7 の評価を下す。

3.3 医療関係者・SE の評価システム中位の概要

本研究で、医療関係者のレベル 4、5 に相当する IT スキルを評価するにあたり、IT 分野の SE や以前の研究で取り扱ったメディア情報分野に携わる人と同じような形で評価するには様々な問題が生じた。問題点の一つとして、基本的にプログラミング開発は病院側ではなく、システム開発を行う会社が病院側から依頼を受け、開発を行うため、医療関係者は高度なプログラミング知識を必要としない点がある。また、多くの医療

関係者は医療用 IT システムの利用者であり、システムの使い方を覚えればそれで事足りる点もある。しかし、医療用 IT システムに携わる SE はあくまで IT 分野における専門家であるため、システム構築の際に、必ず病院側から病院が抱える現状の問題や医学分野の観点からのアドバイスを伝える必要がある。本研究ではこの点に着目し、医療関係者の評価項目の中位は医療用 IT システムの構築において、IT に関する知識を有し、IT 面に関する考慮をしたアドバイスができるかを評価することとした。これに伴い、SE 側の評価項目の中位も病院側が抱える問題や医学的観点における意見を医師側から適切に聞き出すことができ、それらを踏まえた上で、医療用 IT システムの提案が行えるかを評価することとした。これらを実行するための具体的な手法として、本研究ではケーススタディを用いた手法を提案する。

本研究で用いるケーススタディは医療用 IT システムの開発プロジェクトを想定し、医師と担当 SE とのやりとりをまとめたものとなる。このやりとりはシステム構築における上流工程にあたり、要件定義やシステム設計、システム提案に当たる部分をまとめたものである。これらのやりとりをさらに細分化し、やりとりの一部分を一つの問題として Moodle 上に問題集の形で掲載した。この際、各問題の工程は ITILV3 の工程に対応付ける形をとった。問題の中身は医師と担当 SE のやりとりが記されており、その中で医師や担当 SE がお互いに疑問点や不明な箇所を質問している場面がある。その質問に対し、医師や SE の立場としてどのようなアドバイスができるかを記述形式で解答してもらう問題となる。

一般的に記述形式の解答を Moodle 上で完全自動採点するには適さない部分がある。また、今回取り扱うケーススタディの問題は絶対的な正答のある問題ではないので、そもそも自動採点自体が難しい側面がある。この点に関して、本研究では評価ポイントをまとめた表を用意し、その表に照らし合わせて解答内容の評価を判断する半自動採点形式を提案した。これにより、ある程度専門知識のある第三者が解答内容を判断すれば、判断内容が基本的に同じになることが考えられる。評価ポイントの要点をまとめた表は以下になる。

表 2 評価ポイントの要点まとめ

評価ポイント	評価	評価理由、コメントなど
説明力		
医学的観点		
技術的観点		
コスト面		
倫理・法律		
人的資源		
設置範囲		
社会的要望、ニーズ		

上記の表をもとに各項目の評価を○、△、×で表し、評価を決める要因について、採点者が簡単な文章で説明する。評価ポイントすべてを総合的に判断したうえで、問題の正否を 0～100%の範囲で評価する。

各評価ポイントの詳細説明を以下に記す。

「説明力」は記述解答の内容が論理的に分かりやすい説明になっているかを評価する。このとき、単に文章表現が分かりやすいだけでなく、ケーススタディの相手側の立場で考えたときに伝わりやすい説明になっているかどうかを評価する必

要がある。また、相手側が投げかけた質問の意図を踏まえた解答になっていることにも考慮する必要がある。

「医学的観点」はプロジェクトを進めていく上で、医学的に意義のあるものになっているかを評価する。医療関係者の記述解答の場合、SE 側が投げかけた質問に対して、適切な形で医学的説明がなされているかを評価する。また、SE 側に対する、問題提起が医学的に意義のある提起になっているかも評価する。SE 側の記述解答の場合、要件定義やシステム設計を行う際に医学的観点からの意見を適切な形で聞き出せているかを評価する。

「技術的観点」は既存の IT 技術や SE 側の会社について適切に考慮されているかを評価する。医療関係者の記述解答の場合、SE 側の会社の規模、開発作業に携わる人員の数、保有している IT に関する技術力などを適切な形で聞き出せているかを評価する。SE 側の記述解答の場合、既存にある IT 技術と自社が保有している技術力を踏まえた上で、医師側が提起した問題を解決するための適切なシステム提案ができていたかを評価する。特に提案したシステムの技術的実現性があることを重視する。

「コスト面」はプロジェクトで使われる予算を考慮したものになっているかを評価する。医師と SE とのやりとりの中には提案したシステムが医学的、技術的観点から見てふさわしいシステムであっても必要予算を上回る場合があることが考えられる。その場合、予算を追加するための交渉ができるか、あるいはコスト面を考慮した別のシステムを提案できるかを評価する。

「倫理・法律」は倫理や法律の観点で問題がないかを評価する。医療関係者の解答の場合、問題提起の際に、患者や医療関係のデータを適切に取り扱っているか、医療関係で考慮しなければならない法律や倫理的な観点があった場合に SE 側に伝わりやすい説明ができるか、SE 側が提案したシステムで倫理や法律の観点から見て問題があった場合にそれを適切に指摘できるかを評価する。SE の解答の場合、プロジェクトを進めるにあたり、あらかじめ考慮しなければならない法律や倫理について医師側に対して聞き出すことができる、または確認がとれているか、システムを提案する際、倫理や法律の観点で問題のないものを提案できているかを評価する。

「人的資源」はプロジェクトを進めるにあたり、必要となる人員やプロジェクト発足時に用意されている人員について考慮できているかを評価する。特にシステムの試験運用をするにあたり、外部から被験者を募る必要がある場合、適切な打ち合わせと計画作成が行えるかを重視する。また、システム管理についてもこの項目で評価を行う。医療関係者の解答の場合、あらかじめ病院側でプロジェクトに参加できる人員数を明記できているか、SE 側の会社からシステム開発以外に被験者として協力できる人員の有無の確認がとれているかを評価する。SE の解答の場合、SE 側の会社からシステム開発に何人の人員が参加するか、試験運用の際、被験者として参加できる人員の数について医師側に説明できるかを評価する。また、医師側の病院からプロジェクトに参加できる人員の有無の確認がとれているか、人的資源を考慮したシステム提案ができるか、システム管理などの理由でやむを得ず、病院側や外部で追加の人的資源が必要な場合、その旨を医師側が納得する形で説明できるかも評価する。

「設置範囲」は提案したシステムを運用する際、必要となる広さについて考慮できるかを評価する。医療関係者の解答の場合、病院そのものの広さやシステム運用にあたり、確保できそうなスペースについて、SE 側に説明できるかを評価する。

SE の解答の場合、病院の規模やシステム運用で使用可能なスペースについて聞き出せるか、病院側で使用できるスペースを考慮したシステム提案ができるかを評価する。

「社会的要望、ニーズ」は問題を抱えている対象者が誰であるか、システムを運用することにより、どのような効果が得られるか、プロジェクトとして成功なのかを理解したうえで、相手側にも伝わる形で説明できるかを評価する。また、問題を抱えている対象者が何を望んでいるかを把握する能力の有無も評価する。特に対象者のニーズについては、医師側や SE 側の主観的な意見だけでなく、客観的なデータを得るための提案ができていたかを重視する。

4. 考察

本研究では、医療分野に携わる医師や看護師、あるいは医療用 IT システムの構築を担当する SE を対象に IT スキルの習得度を評価するためのシステム提案を行った。IT に関するスキルを評価するための代表的なシステムとして、IT スキル標準がある。しかし、IT スキル標準は IT 分野に携わる専門技術者を対象としており、IT に関するある程度の専門知識の理解が求められる IT 分野以外の職種には対応していない側面がある。特に医療分野においては電子カルテや MRIなどを始めとした数々の IT システムが医療現場にすでに導入・運用されており、VR や AR などの最新 IT 技術を医療分野に活かしていく動きも今後、ますます活発になることが考えられる。しかし、医療用 IT システムを利用する医療関係者や新たな医療用 IT システム構築に関わる医師、SE の IT スキルの習得度を評価するためのシステムはほとんどないのが現状である。そのため、本研究で医療分野に携わる人を対象とした IT スキル評価システムを提案できたことは医療用 IT システムの導入が今後ますます盛んになる現状において、意義があったといえる。

本研究では、評価手法の一部にケーススタディを用いることを提案した。このケーススタディを用いた評価手法は IT スキル標準を始めとする既存のシステムでは取り扱っていない手法である。そのため、評価体系の大部分を独自で作成する必要が生じた。ケーススタディを用いた評価手法に客観性を持たせるために ITIL の V3 を参考としたが、まだ細かい部分における設計の見直しや改善が必要な状態である。しかし、評価手法にケーススタディを用いる点においては良好な提案ができたといえる。このケーススタディに関しては今後の具体的な運用の際に、随時、見直しや改善を行っていく方針である。

5. まとめ

本研究で、提案したような医療関係者を対象とした IT スキル評価システムはこれまでほとんど前例のない評価システムである。そのため、具体的な運用の段階において、ケーススタディを始めとした各評価の細かい部分の見直しや調整を今後、検討する必要がある。また、評価項目の下位についても今後、取り扱う問題集の種類を増やすことも検討している。

評価項目の中位で取り入れているケーススタディは問題の枠組みと解答を評価するための枠組みは完了した。しかし、具体的な事例については現在、VR を用いた臨床診断シミュレータを制作中であるため、今後はこの開発事例を随時、この枠組みに当てはめ、運用に向けての調整作業を行う方針である。

本スキル評価システムは開発環境として Moodle を用いており、評価項目の下位は自動採点機能による自動化が実現

できたが、評価項目の中位と上位に関しては現状、完全な自動化は難しい状態である。本研究では、Moodle に備わっている機能や評価ポイントをまとめた表などを利用して極力、自動化を試みたが、一部、評価を下すために第三者が必要となるのが現状である。この評価項目の中位や上位の完全な自動化を実現するためには Moodle 以外の開発環境を利用することが考えられるが、この点に関しては今後の検討課題として取り扱うこととする。

参考文献

- 1) 独立行政法人情報処理推進機構. IT スキル標準 V3 ダウンロード. IT 人材育成本部 IT スキル標準センター,2012
[http://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/download_V3_2011.html(cited 2017-Sep-1)]
- 2) 中寛之. ITIL V3 から知る IT サービス管理(2):ITIL V3 は V2 からどこが変わったか(1/3). アイティメディア株式会社,2008.
[<http://www.itmedia.co.jp/im/articles/0803/17/news126.html>(cited 2017-Sep-1)]
- 3) 藤井晴比、大井誠吾、永瀬宏. メディア情報分野の学生を対象とした IT スキル評価システム. 第 15 回情報科学技術フォーラム,2016

表3 ITIL V3の構成表

サービス管理	サービス設計	サービス移行	サービス運用	継続的サービス改善
財務管理	サービスカタログ管理	変更管理	イベント管理	7ステップ改善
需要管理	サービスレベル管理	サービス資産及び構成管理	インシデント管理	サービス測定
サービスポート フォリオ管理	キャパシティ管理	ナレッジ管理	リクエスト対応	サービスレポート
	可用性管理	移行計画及び支援	アクセス管理	
	ITサービス継続性管理	リリース及びデプロイ管理	問題管理	
	情報セキュリティ管理	サービスバリデーション及びテスト	サービスデスク	
	サプライヤ管理	評価	技術管理	
			アプリケーション管理	
			ITオペレーション管理	

*この表は参考文献2をもとに作成した。