

未来に向かって

デジタル時代の社会変革を リードする要求工学の新潮流

基
専



齋藤 忍 (日本電信電話(株)) 青山幹雄 (南山大学)

要求工学の発展

要求定義はあらゆる情報システム開発の源流として研究、開発、実践の対象であった。しかし、要求工学が独立した技術体系として提唱されたのは、1993年に開催された要求工学国際会議においてである^{☆1}。1968年にNATOの国際会議として始まったソフトウェア工学国際会議から25年後である。以後、要求工学の研究と実践はソフトウェア工学のコミュニティが中心となって急速に発展してきた。我が国でも2004年に要求工学国際会議をSIGSEが主催してアジアで初めて開催し、要求工学の認知と研究、実践の契機となった。

このような要求工学の発展により、その対象範囲がソフトウェアシステムにとどまらず、ハードウェアを含む情報システム全体、さらには、それを利用する企業の業務や経営をも対象となったことは必然であった。特に、近年、デジタルビジネスと呼ばれるIT主導の新たなビジネスモデルの創出やユーザー経験(UX: User eXperience)の提供が求められるようになって、要求工学の対象範囲が、ビジネスモデルやUXへと深化している。

☆1 <http://requirements-engineering.org/>

この結果、要求工学そのものも多様な技術を含むことにより、初学者や実務家にとって理解が困難になってきた。そのため、2011年に、我が国の要求工学のコミュニティが要求工学の実践知識を整理し、要求工学知識体系(REBOK: Requirements Engineering Body Of Knowledge)¹⁾として刊行し、要求工学国際会議でも発表した。

REBOKでは、要求工学の範囲を図-1に示すように、ビジネス/プロダクト、情報システム、ソフトウェアシステムの3層で定義している。これによって、企業の業務からソフトウェアシステムへの包括的で連続的な要求工学の知識体系化を行っている。

要求工学の新潮流

情報システム開発とそれを利用する企業の業務の在り方に対して、次のような、根本的な変化が起きている。

➡ 新たなビジネスモデルの創出

情報システムを活用したイノベーションの創出が求められている。要求も、従来の業務の改善を行う

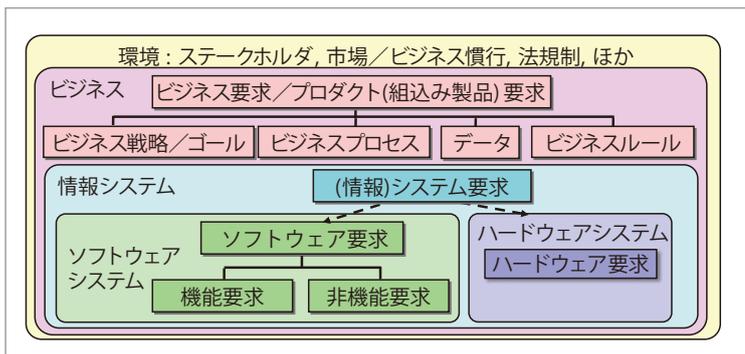


図-1 要求の3層モデル¹⁾

改善要求に加え、新たな事業を創出するイノベティブ要求を創出する技術が求められている。これに対してリスタートアップなどの仮説検証型のアプローチやデザイン思考²⁾のアプローチが提案されている。

➔ 変化への俊敏性

業務とそれを取り巻く環境の変化が早まっている。それに追従するためには、完全性の高い要求定義より、価値の高い要求を短期間に迅速に定義し、ステークホルダからのフィードバックによる繰り返し型の要求定義とソフトウェアの開発、利用が望ましい。アジャイル要求工学では、期間とコスト制約をまず前提とし、その制約下で最も価値の高い要求を採用するアプローチをとる。同様に、アジャイル開発、DevOps などの変化に対応するフィードバック型の開発プロセスにおける要求工学も問われている。

➔ ビッグデータの活用とデータ駆動要求工学

Web と IoT などの発展によって個人や機器が企業情報システムと直接連携可能となり、個人の活動や機器の動作のデータをリアルタイムに収集可能となっている。このようなデータを活用したデータ駆動要求工学 (Data-Driven Requirements Engineering) のアプローチが萌芽している^{3), 4)}。

➔ 高度な自動化と学習システムの拡大

自動車の自動運転や人と協調して働くコラボレーションロボットなど、多様で変化するコンテキストに適用できる高度な認知機能と自動化の能力の実現が急速に進展している。このようなシステムでは、従来の対象システムが閉じていることを前提とする解決のアプローチでは限界がある。そのため、機械学習などのアプローチによる高度な認知機能の実現が導入されている。しかし、このようなアプローチの正しさや信頼性はどのように保証できるのだろうか⁵⁾。機械学習のような新たなパラダイムの導入は、要求工学のみならずソフトウェア工学に根本的な課題を提示する。

データセット名称	4つのチャレンジ領域と研究課題の例			
	1. 追跡	2. 要求識別	3. 知識抽出	4. 要求分析
Quality Attributes (NFR)	分類によるトレーサビリティ分析	機能要求と非機能要求の識別		要求からゴールモデル抽出, 要求品質の評価
SecReq		品質要求 (例: セキュリティ) の識別	用語集の抽出, データモデルの示唆	
NASA CM1	上位要求と下位要求のトレーサビリティ分析			要求からゴールモデル構築

表-1 データセットと研究課題の例

データ駆動要求工学の挑戦

要求工学の研究コミュニティにおいて、データ駆動要求工学の研究を推進する企画が進んでいる。2017年の要求工学国際会議 (RE17) では論文募集において3つのデータセットが公開されている^{☆2)}。各データセットには表-1に示すように研究課題の例も示されている。

この中で、Quality Attributes (NFR) は、約600の要求文書が自然言語で記述されたデータセットである。ソフトウェア工学の研究用データセットを管理する tera-PROMISE Repository^{☆3)}より公開されている。要求文書は15グループに分類されており、グループごとの要求文書のトレーサビリティ分析や、機能要求と非機能要求の識別、そして要求文書からのゴールモデル作成と要求品質の分析が研究課題の例として挙げられている。

SecReq は、約200の要求文書が自然言語で記述されたデータセットであり、セキュリティに関する要求の識別、用語集やデータモデルの作成が研究課題の例として挙げられている。

NASA CM1 は、上位のソフトウェア要求文書と下位のソフトウェア設計文書の2つのセットで構成されている。各セットに約200の文書が記載されている。2つのセット間の文書のトレーサビリティ分

☆2 <http://re2017.org/>
 ☆3 <http://openscience.us/repo/>

析やゴールモデルの作成が研究課題の例として挙げられている。

以上の3つのデータセットに対して、要求工学の研究者は自らが採用した要求工学のアプローチを適用し得られた知見をデータトラック論文として投稿をする。今回のRE17のデータトラックの特徴は、ヒトを完全に対象外として、要求工学のアプローチの適用対象をデータのみに絞り込んだことが興味深いと言える。

ソフトウェア工学、特に要求工学の分野ではこのような共通問題の取り組みは少ないのが現状である。そのため、各研究者が提案する技術を客観的、かつ同一基準で比較評価することは難しいとされてきた。今後、グローバルなレベルで、要求工学におけるデータ活用の研究を比較評価する契機になると考えられる。

我が国における情報システム開発の 特質と要求工学

我が国では、情報システム開発は、いわゆるSI (System Integrator) などの情報サービスベンダが請け負う形態が一般的である。一方、米国では、インハウス開発と呼ばれる、ユーザ企業内で開発する形態が一般的である。このため、我が国では要求定義にベンダが参画することから、主要なベンダが要求工学の方法論を提案している。書籍⁶⁾は、我が国のベンダによる要求工学方法論をまとめたものである。

ベンダが要求工学に参画することは、ユーザとのコミュニケーションギャップや利害の対立を招くリスクがある。

一方、クラウドコンピューティングやWeb API エコシステムの発展と普及により、情報システム開

発における要求工学の重要性が一層高まっている。さらに、要求工学の対象がソフトウェアシステムを超えて企業経営へ至るあらゆる側面に直接かかわることから、要求工学の活用には専門家としての要求アナリストの育成も急務である。

要求工学がますます面白くなる

要求工学とは情報技術を活用して、我々の社会や生活、企業活動の価値を高める技術体系といえる。本稿で述べたように、社会と技術が共に変化し、発展している現在、要求工学の役割は一層重要となっている。さらに、要求工学の研究、開発、実践の必要性も高まっている。要求工学の研究がますます面白くなっている。多くの皆様の挑戦を期待する。

参考文献

- 1) JISA REBOK 企画 WG：要求工学知識体系 (REBOK) 第1版, 近代科学社 (2011).
- 2) Brown, T.: Change by Design, Harper Collins (2009), 千葉敏生 訳: デザイン思考が世界を変える, 早川書房 (2014).
- 3) Maalej, H. et al.: Toward Data-Driven Requirements Engineering, IEEE Software, Vol.33, No.1, pp.48-54 (Jan.-Feb. 2016).
- 4) Olsson, H. H. et al.: From Opinions to Data-Driven Software R&D, Proc. SEAA 2014, IEEE, pp.9-16 (Aug. 2014).
- 5) Castelveccchi, D.: Can We Open the Black Box of AI?, Nature (Oct. 2016), <http://www.nature.com/news/can-we-open-the-black-box-of-ai-1.20731>
- 6) JISA REBOK 企画 WG：要求工学実践ガイド, 近代科学社 (2014).

(2017年6月6日受付)

齋藤 忍 (正会員) saito.shinobu@lab.ntt.co.jp

日本電信電話 (株). 博士 (工学). 2001年 (株) NTT データに入社. 現在, NTT ソフトウェアイノベーションセンタにてソフトウェア工学に関する研究開発に従事.

青山幹雄 (正会員) mikio.aoyama@nifty.com

南山大学理工学部ソフトウェア工学科教授, 博士 (工学). ソフトウェア工学, 要求工学を Web ソフトウェア, 組込みソフトウェアなどを対象に研究と教育に従事.