

IoT サービス自由市場でのソフトウェアプロダクトライン

中西 恒夫^{1,a)} 久住 憲嗣^{2,b)} 安藤 崇央^{2,c)} 福田 晃^{2,d)}

概要: IoT サービス市場においても再利用は開発上の重要な関心事であるが、「独裁者」が存在し得ないオープンな IoT サービス市場においては旧来のソフトウェアプロダクトラインのプラクティスをそのまま実践することはできない。本稿では、IoT サービスの自由市場においても SPL は有用なパラダイムであるとの立場を採り、i) ビジネス戦略に基づいた内製サービスと依存サービスの分離、ii) サービスの需給関係、需給に係る契約の見える化、ならびに需給に係るリスクへの備え、iii) 非機能要求の単一サービスへの封じ込めの3つのプラクティスを提唱したい。

Software Product Lines in the Open IoT Service Market

Abstract: While reusability is still a critical concern also in the IoT service market, it is not easy to adopt practices of software product lines (or SPL) in the open IoT service market where nobody can be an “absolute leader.” This paper supports the idea that SPL is a valid paradigm also in the open IoT service market and proposes three practices: i) clear separation of self-manufacture and outsourcing services; ii) modelling of service supply-demand chains, contracts, and risk management; and iii) enclosure of non-functional requirements into a service.

1. はじめに

ソフトウェアプロダクトライン (SPL: Software Product Lines) [1] は、主としていわゆる組込みシステム分野で発展してきたソフトウェア再利用技術であり、組込みシステム分野の商慣習や文化のもとで実践されることが隠された前提となっている。すなわち、SPL を実践する企業は、比較的良好に理解された市場の要求にあわせて製品を内製、カスタマイズし納入するような事業を行っており、仕様の決定権の有無に拘わらず、将来の製品群のちがいをある程度推測できる状態にあることが SPL の導入と実践の前提となっている。旧来の SPL は、そうした市場理解のもとに、ソフトウェア開発資産の再利用性を最大化するよう、上流工程から再利用を作り込む「再利用計画技術」としての色彩が強いものであった。製品群の機能面および非機能面のちがいがよく理解されているゆえに、「硬い」一枚岩のアー

キテクチャを構築し、そうした硬いアーキテクチャに嵌合する部品を作り込んで、その品質を継続的に向上する戦略を採ることができた。市場が理解できていたのは、組込みソフトウェアが有形の機器に組み込まれるソフトウェアであり、ソフトウェアで現在および将来にできることが、その機器の物理的機能の範囲内であったことも少なくない。

しかし、いわゆる IoT 時代を迎えて、組込みシステムを取り巻く環境は激変しつつある。システム間のネットワーク接続手段の低廉化、広帯域化、遍在化、インターネット化、オープン化により、モノとモノの多種多様なネットワークのうえに多種多様なサービスが展開されるようになった。また、インターネットビジネスがそうであるように、それらサービスすべてを統べる独裁者は存在し得ず、業態、資本関係、資本力、ビジョン、得意領域の異なる利己的なプレーヤが競合しながらビジネスを展開するようになった。一方、それらのプレーヤはサービス展開のスピードとコストダウンのために、すべてを内製することはできず、自己の利益を最大化するためには他社サービスを利用することも必要となる。モノとしての「部品」とは異なり、サービスとしての「部品」についてはそのときどきのコードとデータをコピーする以外に獲得ということがあり得ず、ネットワークを介して利用する IoT においてはサービ

¹ 福岡大学
Fukuoka University, Johnan, Fukuoka 814-0180, Japan

² 九州大学
Kyushu University, Nishi, Fukuoka 819-0180, Japan

a) tun@fukuoka-u.ac.jp

b) nel@f.ait.kyushu-u.ac.jp

c) ando.takahiro@f.ait.kyushu-u.ac.jp

d) fukuda@f.ait.kyushu-u.ac.jp

スを継続的に利用できることも、その機能と品質が不変であることも保証されない。むしろ、多様なプレーヤによって作られるサービスは、一層の市場優位性を求めて成長を続け、その機能と品質を変えていくことが常態である。

IoT サービスの自由市場のかかるオープン性と継続性の問題を踏まえて、本稿では SPL のプラクティスをどのように再定義し、SPL のパラダイムをどのように発展させていくべきか、その方向性を論じていきたい。

2. IoT サービスの自由市場における SPL プラクティス

もともと計画経済的な SPL のプラクティスを IoT サービスの自由市場にそのまま導入することは困難である。しかしながら、システムの成長に係る複雑性と不確実性を抑えリスクを予測して備えておくことが SPL の本質であり、これはシステムの開発活動としては当然の営みである。変化と成長が早くシステムの将来像の読みにくい IoT サービスの開発においても、SPL のパラダイム自体は部分的であっても意味をなすだろう。

SPL のパラダイムを IoT サービスに有効に適用すべく、以下のようなプラクティスを確立していくことを提唱する。

ビジネス戦略に基づいた内製サービスと依存サービスの分離: 自社ですべてを決められない以上、他社サービスへの依存は避けられない。しかし、他社サービスへの依存は技術的な不確実性を増し、経営的な制約となることにほかならない。リソースが許すならば依存サービスは将来的には内製サービスに、あるいはよりリスクの小さな他の依存サービスに乗り換えていく余地を残しておかなければならない。また、自社のコア事業としてリソースを投入し、そのつくりを秘匿すべき内製サービスを明らかにし、認識しておくことも必要である。分離の手段として、これまで SPL でデファクトスタンダード的に用いられてきたフィーチャモデリングは、なお有効な手段として考えられる。

サービスの需給関係、需給に係る契約の見える化、ならびに需給に係るリスクへの備え: 依存している他社サービスの改廃、自社サービスの提供の存続や改変に係る義務はリスクであり、これらサービスの需給関係を見える化し、リスクとなっている箇所を集中的に監視できる体制を整えておく必要がある。サービスの需給に係る契約はサービスの継続性に関する不確実性やリスクを減減する最初的手段であり、それらを見える化しておかなければならない。もっとも契約はひとつの手段に過ぎず、費用や実効性の面で必ずしも法的手段を講ずることはできないことも念頭に置くべきである。最後にサービスの需給に係るリスクを見積もり、経営的・契約的・技術的対策を検討し、システムの開発と運用に係る要求として整理しておくことが必要である。古典的だが、サービスの需給関係をデータフロー図で表現し、そのうえでサービスの需給に係るリスクを故障

モードとして捉え、FMEA のようなアセスメント手法を用いて対策を検討していくことがその手段として考えられる。

非機能要求の単一サービスへの封じ込め: 今後、IoT サービス間の結合は RESTful API による疎結合のもの、そこで交換されるメッセージも JSON や XML による可搬性の高いテキストベースのものが標準的になっていく、あるいはすでになっているものと思われる。このような重たいインターフェースを用い、かつ単一のルールを強いることのできないオープンな環境において、複数のサービスをまたがるかたちで性能をはじめとする非機能要求を実現することは現実的ではない。性能をはじめとする非機能要求の実現はアーキテクチャに負うところが大きく、そうしたアーキテクチャによる非機能要求の実現を検討する手法としてたとえば ATAM[2] 等の手法が知られている。これまでの SPL では、そうした手法によって製品群の機能、非機能の要求をかなえる包括的なアーキテクチャを定めるプラクティスが一般的であった。IoT の自由市場では、サービス間のアーキテクチャはマイクロサービスのようなパラダイムで専ら機能面について緩く定め、非機能面については個々のサービスのアーキテクチャで実現することが現実的であろう。

3. むすび

本稿では、旧来の SPL のパラダイムが奏功しないと思われるがちな IoT サービスの自由市場においても SPL のパラダイムはなお有効であるとの立場を採り、IoT サービスの自由市場においてどのようなプラクティスが必要となり得るか、思うところを自由に述べた。本稿に述べた内容は、目下、Web 系で流行しているマイクロサービス [3] のプラクティスを SPL のパラダイムにどう組み入れていくかを論じたものと捉えていただいて構わない。IoT サービスの自由市場における問題は、技術的なところよりも経営や契約といった社会的なところが大きく、技術的な問題についてはまずはプロセスやマネジメントによる解決を図ることになるのではないかと。そのような考えもあり、サービスの需給関係、需給に係る契約の見える化、ならびに需給に係るリスクへの備えに係るプラクティスについては重要性を強調したく、また著者らの独自性を主張したい。

謝辞 本研究は、科研費（課題番号：15H05708）の助成を受けている。

参考文献

- [1] P. Clements and L. Northrop, *Software Product Lines: Practices and Patterns*, Addison-Wesley, 2001.
- [2] R. Katzman, M. Klein, and P. Clements, "ATAM: Method for Architecture Evaluation," Technical Report, CMU/SEI-2000-TR-004, CMU/SEI, Aug. 2000.
- [3] S. Neumann, *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems*, O'Reilly, 2015.