

企業によるオープンソース・ソフトウェア・コミュニティ

(=OSC) への特注

—OSC 側の組織特徴に着目した問題発生メカニズムの解明—

島田 義秀 株式会社デジタルガレージ
岸本 太一 東京理科大学経営学研究科

1. はじめに

オープンソースソフトウェア（以下 OSS と表記）とは、ソースコードが公開され、第三者が自由に参照、変更、配布ができるソフトウェアである。OSS のソースコードは、ボランティアの開発者によって組成されるコミュニティ（以下 OSC と表記）により開発、改善が行われている。

21 世紀以降、ソフトウェア開発のメインフィールドは、その開発生産性の高さゆえに、企業の R&D 部門から OSC へとシフトしている。アンドロイドスマートフォンの OS における Linux（＝最も有名な OSS の一つ）の活用は、その象徴例である。

その一方で、OSS が実経済に普及するためには、企業による活用が不可欠であり、そして、企業が OSS を活用するときには、何らかの特注や企業によるカスタマイズが必要となる。再びスマートフォン OS の例で言えば、Linux は、グーグル等がその一部を自社内でカスタマイズしたり、Linux コミュニティに特注を依頼し、行ってもらうことで初めて、アンドロイド携帯の OS として、実経済に普及していく。

企業による OSS の活用に関するこれまでの研究では、企業か OSC かという二分法で見た場合、企業側の構造や行動に主に着目をし、研究が行われてきた。特に、企業が OSC に特注をする際に発生する問題とその原因を取り扱う研究に関しては、そのほとんどが、企業側の組織論的特徴に焦点を当てて、研究がされてきた。ところが、我々が調査した事例においては、問題の原因が、企業ではなく OSC 側の組織論的特徴にあることを推察させる現象が散見された。

OSC 側の組織論的特徴は、既存研究においては、開発生産性の面で OSC が企業を凌駕する（その結果、ソフトウェア産業の開発の主要な場が企業から OSC へとシフトする）主原因の一つとして着目されてきた。そのような意味を持つ特徴が、皮肉にも企業が高い開発生産性を求めて OSS の活用を試みる際には、今度は問題を引き起こす側の主原因へと転じている可能性がある。

企業による OSC への特注で発生する問題というテーマにおいて、OSC 側の組織論的特徴に焦点を当てて行われた研究は、筆者の知る限り見当たらない。本発表では、企業による OSC への特注で発生する問題の原因とその発生メカニズムを、OSC 側の組織論的特徴に焦点を当

てて論考し、仮説を提示する。

2. 先行研究と理論的背景

(1) OSC の組織論と開発モデルの研究

OSC の組織論と開発モデルの研究は、ソフトウェア開発の新しいパラダイムを理解し、従来の組織の欠点を補う方法を探る上で重要である。この分野は、Linux の成功に対する疑問が生じた時期から、OSC の組織論的特徴に関する研究が活発化している。これには、開発プロセスの透明性、オープンなコミュニケーション、およびコミュニティの多様性が含まれる。これらの特徴は、従来の中央集権的なソフトウェア開発モデルと比較して、効率性、及び品質の面で優れた開発モデルを提供すると主張されている (Raymond, 1999)。

また、OSC の発展には、開発者が不可欠である。彼らは従来の従業員ではなく、自営業のフリーランサーやボランティアであることが多いため、雇用関係や雇用契約に頼る管理方法は適用できない。このような、開発者の行動に関する研究では、動機付けの複雑さが明らかにされており、報酬や地位に関連する動機が平均的な貢献度を上回ることが示されている (Roberts et al., 2006)。

こうして、多数の開発者が OSC に参加しているとしても、必要な機能が開発されなければ、ソフトウェアは適切に機能しない。Nørskov & Ulhoi (2015) は、OSS の意図的な変更を促進するために開発者間の協力を促すメカニズムについて、自己指導、評判伝達、社会的影響、およびタスク再設計が重要な役割を担っていることを明らかにした。

これらのメカニズムは、コミュニティ内の知識共有や協力関係の構築を促進し、結果として OSS の開発と維持に寄与している。以上のように、OSC が従来の開発モデルよりも非常に高い開發生産性でソフトウェアを開発するためのメカニズムは明らかになってきている。

(2) 企業と OSC の関係についての研究

企業と OSC との関係に関する研究は、技術開発やイノベーションのパラダイムにおいて、ますます重要性を増している (Dahlander & Magnusson, 2005)。企業が OSS を活用することによって事業機会を得られる可能性は、以前から認識されている (Behlendorf, 1999)。

しかしながら、企業が OSC 内の資源を過剰に活用することで、コミュニティに対して悪影響を与える可能性があるという指摘もある (Dahlander & Magnusson, 2005)。また、企業による従来のソフトウェア開発文化やプロセスは、OSC が採用する物と異なる場合がある。そのため、OSC への貢献と相性が悪いことが指摘されている (Fitzgerald, 2006)。つまり、企業が OSC と協力する際には、その関係性において微妙なバランスを維持する必要がある。Linåker and Regnell (2017) は、これらの課題に対して、企業は、貢献要因を特定し、OSS とエコシステムへの貢献を最適化する方法を議論し、貢献すべきものとそうでないものを決定する必要があると指摘している。

さらに、本研究の関心事である、企業が自社のニーズに合わせて OSS を特注するケースに関する研究では、Keßler & Alpar (2009) の企業内部の環境管理に関する研究がある。この

研究では、企業が OSS をカスタマイズする場合、混乱を避けるために、社内の変更管理とリリース管理が不可欠であると結論づけている。

これらの研究は、企業と OSC との関係における課題やその原因において、企業側に焦点を置いている研究ばかりである。つまり、OSC 側に焦点を置いた研究は筆者の知る限りでは見つけられていない。

そこで本研究では、企業が自社のニーズに合わせて OSS を特注するケースにおいて、OSC 側に焦点を置き、その組織論的特徴がどのように影響を与えるのかを議論する。

3. 研究手法

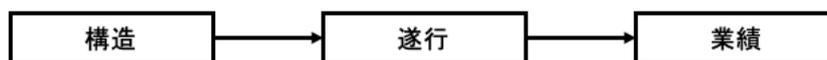
本研究では、企業への特注と OSC への特注プロセス、及び、それぞれの組織論的特徴を比較するアプローチで事例調査を行った。

事例調査の題材には、株式会社 Crypto Garage（以下 CG と表記）が取り組むブロックチェーンを活用した事業開発の事例を選択した。CG は、ブロックチェーン技術を活用した IT サービスを開発運営している企業である。使用しているブロックチェーンは OSS として開発されており、同社の製品は補完材として位置付けられる。ゆえに、OSS へ強く依存する事業を行う企業である。

調査は、CG が OSC へ特注する際の事業活動、及び、筆者の実務経験から得た情報を活用した。しかしながら、本稿では、紙幅の関係上、事例を詳細に紹介することはできない。ゆえに、抽象的な内容の紹介のみに留め、当日の報告において、紹介する。

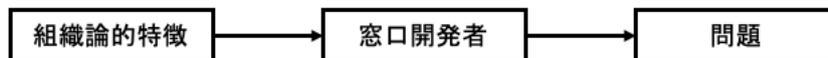
4. 仮説の背後に存在する基礎構造 ～Organizational Characteristic - Conduct - Problem～

研究結果の紹介に入る前に、特注問題が発生する仮説論理の基礎構造を紹介しておく。この基礎構造は、SCP 理論から着想を得ている。図 1 は、SCP の論理構造を示したものである。左のボックスは、産業構造 (=Structure) を差し、その業界が持つ特徴を表している。真ん中のボックスは、企業行動 (=Conduct) を差し、その業界における企業の典型的な行動様式を表している。最後に、右のボックスは、企業が得る業績や利潤 (=Performance) を指し、業界全体の平均的な利益率や、個別企業それぞれの業績や利潤を表している。つまり、産業の構造の中で、企業が取る行動が、企業の業績を決定するという理論である。



図表 1 構造・遂行・業績

OSC の特注問題は、組織論的特徴 (=Organizational Characteristic) が、窓口開発者 (=Conduct) に影響を与え、その結果として窓口開発者が問題 (=Problem) を発生させるという基礎構造 (以下 OCP 理論と表記) があると考えられる。これを SCP 理論の構造に当てはめると図 2 のようになる。



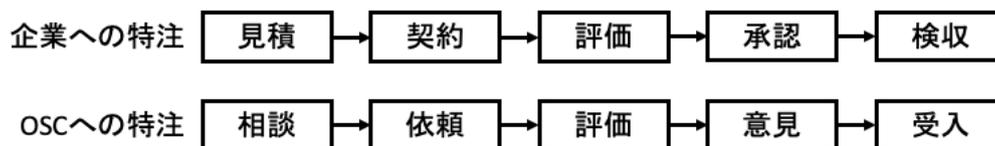
図表 2 組織論的特徴・窓口開発者・問題

以下ではまず、特注のプロセスに沿って発生する問題 (=Problem) の特定を行う。次に、企業と OSC の組織論的特徴 (=Organizational Characteristic) を比較する形で抽出する。最後に、抽出した組織論的特徴が問題を発生させる論理を、OCP 理論を用いて説明する。

5. OSC への特注で発生する 5 つの問題

(1) OSC への特注プロセス

OSC への特注で発生する問題を明らかにするには、特注のプロセスをまずは把握しておく必要がある。企業は具体的にどのようなプロセスで OSC に特注をしているのだろうか。特注プロセスは、企業への特注プロセスと比較すると理解しやすい。ゆえにまずは企業との比較の形で、図表 3 を用いて特注プロセスを紹介する。



図表 3 企業と OCS への特注プロセスの比較

企業への特注プロセスについては、一般的に知られているため本稿では割愛する。

OSC への特注プロセスについて紹介する。使用している OSS に変更が必要な時に、OSC に相談を行う。といっても、相談を受けつける担当者は存在しないことがほとんどである。企業は、OSC が推奨する方法で相談をする。具体的には、メーリングリストなどのコミュニケーションツールを使って相談内容を投稿することから特注プロセスが始まる。

投稿した相談に OSC の開発者が回答する形で、特注の仕様について議論が始まる。ここで行う議論は、いわゆる要件定義で、企業は必要な機能の開発を依頼する。ある程度、議論が尽くされ、その依頼内容への賛同者が増えるとともに反対意見が出なくなるという、ゆるい合意が得られるところで依頼が受け入れられたと判断する。

OSC の開発者は、依頼の内容が具体的に変わった頃に、特注開発を開始する。企業は、開発者間でのプログラムコードレビューが開始されるまで、依頼した内容がどのように実装されているのかを知ることが困難である。また、実装内容の評価の際、意見を表明することはできるが、意思決定を行うことはできない。

最終的に、OSC のレビュープロセスに合格し承認を得ることで、特注が完了する。企業は、特注された OSS の受入れ可否を意思決定する。以上が、OSC への特注プロセスである。

(2) 発生する 5 つの問題

次に、OCS への特注プロセスに沿って発生する問題を紹介する。本研究の事例からは、次の 5 つの問題が導出された。

① 提案が受け入れられない

最も初期に発生する問題が、提案が受け入れられない問題である。これは、相談から依頼の工程で発生する。具体的には、OSC の開発者とコミュニケーションが途絶える事象のことである。

② 提案は受け入れられたが開発が頓挫

次に、提案が受け入れられたにも関わらず、開発が頓挫することがある。実際は、OSC の開発者の行動は把握できないため、実態はわからない。依頼した特注に関する議論が一定期間発生せず、OSC のレビュー工程が開始されない、もしくは、滞っている事象のことである。

③ 提案した仕様に変更される

OSS の特注は、OSC とのゆるい合意を得ることで、開発が開始されることが多い。しかし、最終的に OSS へ加えられる変更が、当初、OSC と合意した仕様と違うことがある。

④ 完成時期が予測できない

先述した通り、OSS の特注開発を開始する時期は、そもそも、定義されていない。しかも、誰が開発を担当するかということも不明である。そのため、依頼者である企業は、完成時期どころか進捗状況などを把握することが困難となる。

⑤ 対応されない納品後の不具合

全ての工程を完了し、依頼した特注が施された OSS が公開される。しかし、OSS に不具合が存在していることもある。この場合、メーリングリストなどの電子的コミュニケーションを通じて報告し、修正依頼をすることになる。ところが、OSC の開発者とのコミュニケーションが途絶える事象が発生し、不具合が修正されないことが起こる。

以上が、OSC への特注で発生する問題である。本研究では、これら 5 つの問題に着目して、問題の発生メカニズムを解明していく。

6. OSC と企業の組織論的特徴の違い

(1) 目的の違い

本研究で焦点を当てている OSC の組織論的特徴について分析を行う。組織論的特徴においても、企業組織と比較することで理解しやすい。ゆえに、企業との対比で分析を行う。

まず、それぞれの組織の目的について紹介し、組織構造、インセンティブとモチベーション、計画とコントロールの 3 つの要素について Itami & Kagono (2022) の分析枠組みを用いて分析した結果を紹介する。

ソフトウェアの開発を営む企業の主な目的は、他社からのソフトウェア開発依頼を受け、利益を得ることである。その目的を達成するために、自社開発ソフトウェアの販売、既製品のカスタマイズ、または企業からの依頼で一から開発するといった 3 つの提供形態を用いて、顧客企業のニーズに対応している。

一方、OSC は、ソフトウェア開発者が自身のニーズを満たすためにソフトウェアを開発し、

公開・共有するもので、一般的な企業とは異なる。また、OSS は公共財的要素が強く、開発者が同様の需要を持つ人々と共同で組織を形成する。その目的は、自身が必要とするソフトウェアを構築することである。

(2) 組織構造の違い

次に、組織構造について Itami & Kagono (2022) の組織構造の分析枠組みを用いて、①分業関係、②権限関係、③部門化、④伝達と協業の関係、⑤ルール化の分析結果を紹介する。

① 分業関係

企業では分業構造があり、ソフトウェア開発には営業、プリセールスエンジニア、法務、プロジェクトマネージャ、ソフトウェア開発者などが関与し、開発者はさらに職務を細分化する。これにより効率的な売上と利益率を追求する。一方、OSC ではオフィシャルな分業構造がなく、参加者は自由に役割を決めることができる。しかし、コアメンバーと開発者に二分され、コアメンバーは OSS 組織の中心的存在となり、開発者をサポートし、評価や承認を行うという階層構造が存在する。

② 権限関係

垂直方向の分業である権限関係について、企業では、権限と責任がセットで与えられ、組織のトップやプロジェクトマネージャーが意思決定権を持つ。しかし、開発内容の変更権限は契約関係上、依頼主が持つ。OSC では開発者が決定権を持ち、組織が制限する権限はない。開発者の権限は大きいですが、OSS への取り込みはコアメンバーの承認が必ず必要となる。

③ 部門化

次に部門化について、企業は、業務効率を向上させているために部門化する。ソフトウェアの特徴によって、産業ごとや地域別の部門が設置されることが多い。一方、OSC は公式な部門がなく、機能やモジュール単位でグループが形成されるが、開発者は流動的に自由にグループに参加したり、脱退したりすることができる。

④ 伝達と協議の関係

分業間や部門間の伝達と協議の関係について、企業では管理者が組織や部門間の調整を行い、情報の伝達を効率化する。カスタマイズの依頼は、顧客や外部組織と連携し、開発状況が報告される。OSC では、インターネットを活用したオープンな伝達手段で情報が共有されるが、重要な情報やプログラムコードについては、コアメンバーが集約し、コアメンバー間で協議や管理を行なっている。

⑤ ルール化

最後にルール化について、企業では従業員の管理統制のために規定や規則が存在し、資本提供者の目的を達成するよう運営される。一方、OSC は文化的ルールに基づいて運営され、所有者がいらないため明確なルールは存在しない。

(3) インセンティブシステムとモチベーション

さらに、インセンティブシステムとモチベーションについても、Itami & Kagono (2022)

のインセンティブシステムの分析枠組みを用いて、①物質的インセンティブ、②評価的インセンティブ、③人的インセンティブ、④理念的インセンティブ、⑤自己実現的インセンティブの分析結果を紹介する。

① 物質的インセンティブ

企業は従業員に金銭的報酬を提供し、開発者にとって必要な生活費を賄うインセンティブを与える。また、階層型組織において、業績や能力により昇進があり、上流役職への昇格も大きなインセンティブとなる。一方、OSC では、物質的インセンティブを提供していない。

② 評価的インセンティブ

企業では人事評価や業績評価、表彰制度によって評価的インセンティブが提供され、開発者の尊厳欲求や自己実現欲求が満たされる。ペナルティも存在し、効果的なマネジメントが行われる。一方、OSC では優秀な技術者から評価を得られる仕組みがある。また、貢献している OSS の知名度が高まることで自身の尊厳欲求や自己実現欲求が満たされる。しかも、公式に与えられるペナルティが無いことが多い。そのため、OSS への貢献はノーリスク・ハイリターンと考えられる。

③ 人的インセンティブ

企業では、経営トップや優秀なチームメンバーと働くことは大きなやりがいとなり、愛情欲求を満たすインセンティブとなる。一方、OSC では著名な技術者と共に開発でき、優秀な技術者コミュニティの一員になれるインセンティブが提供される。

④ 理念的インセンティブ

企業では、利益を得ることが目的であり、価値提供を通じて差別化を図る。組織と共感し活動する機会は開発者へのインセンティブとなる。一方、OSC は理想のソフトウェア構築を目指し、事業化しにくい公共財価値を持つ。OSC の理念や思想を共有することが、開発者にとって大きなインセンティブとなる。

⑤ 自己実現的インセンティブ

企業では、従業員のモチベーション獲得が難しいが、役職が上がるほど裁量が増え、自己実現欲求を満たすインセンティブが提供される。OSC では、自己実現の場が主要なインセンティブとなり、開発者は多くの技術的課題に取り組み、達成感を得られる。開発者が自由に活動し、最高のソフトウェア提供に繋がることで、社会に貢献し、自己実現欲求を満たすインセンティブが提供される。

(4) 計画とコントロールシステムの違い

最後に、計画とコントロールについても、Itami & Kagono (2022) の計画コントロールの分析枠組みを用いて、①計画の主体、②計画の具体性、③計画の修正サイクル、④業績評価との連結の分析結果を紹介する。なお、コントロールシステム的设计については最後に⑤として、まとめて紹介する。

① 計画の主体

企業では、売上目標を立て、それに基づいて開発計画を策定する。経営層、事業部長、技術部門、製品マネージャがそれぞれ役割を担って計画を作成する。一方、OSC では、目標作成などの計画は個人に任せている。OSC で主体的に作成される計画は、次期バージョンの作業開始と公開する日程のみである。

② 計画の具体性

期初の企業の開発計画は具体性に欠けるが、顧客の依頼を受けた際の計画は緻密である。それは、完成責任と利益確保が理由である。また、技術部門の新機能開発は具体的であることが多い。一方、OSC では計画が組織として作成されない。開発者が主体となって作成することもあるが、期間やリリース日は設定されないことが一般的である。

③ 計画の修正サイクル

企業では、開発案件の計画修正は定時会議で見直され、顧客の合意が必要である。一方、OSC では、公式な修正サイクルは存在しない。

④ 業績評価との連結

企業では従業員の評価と組織の業績を紐付けて貢献を促すが、分業が多いソフトウェア開発では個人の計画との関連付けが困難である。一方、OSC では業績という概念がなく、利用者数が指標となるが、個人計画との連動は難しい。

⑤ コントロールシステムの設計

ここまで、計画システムの設計について分析結果を紹介した。コントロールシステムの設計には、目標変数、測定方法、事前の基準値の決定方法、成果測定の結果に関するコミュニケーション、事後的な評価基準の決定方法の要素がある。企業にとっては、組織をコントロールするために、どれも重要な要素である。一方で、OSC ではこれらの要素について何一つ施策が打たれていない。

7. 原因が問題につながる論理

(1) 独立した技術経営者のゆるいネットワーク

前節の分析結果から抽出した OSC の組織論的特徴が5つの問題を生み出すメカニズムを分析した。本稿では、紙幅の関係上、その全てを紹介することはできない。ゆえに、最終的な結論だけを紹介する。

最初に、組織の目的と、組織構造の違いを基点としたメカニズムから見えてきた、共通の組織論的特徴を紹介する。それは、企業が高度に組織的に分業したヒエラルキーである一方で、OSC は独立した技術経営者で構成されるゆるいネットワークであるということになる。

企業は、利益の獲得を目的に、高度に組織化している。例えば、従業員による活動の統制を取るために階層型の権限構造を持ち、専門分化による、業務効率の向上を行なっている。また、組織階層間の情報伝達や部門間の調整を管理者が行う構造となっている。

一方、OSC では、理想のソフトウェアの構築を目的に、技術者のネットワーク化を行な

っている。どういうことかということ、末端の技術者が権限を持ち、技術者同士がつながるネットワーク型の構造となっている。そして、OSC に参加している技術者はソフトウェアの利用を目的とした個人技術経営者である。自身が必要とするソフトウェアを、他の技術者と協力して開発しているのである。ゆえに、同じ目的の下で開発していても、参加者同士の議論で総論賛成各論反対のようなことが起こり、様々な問題を発生させている。また、分業においても、技術経営者自身が権限を持ち、作業を決定している。組織として統制のとれた権限構造や調整構造は無く、作業効率の良い分業構造も無いのである。

(2) 技術面での自己実現が意思決定の基本原則

次に、インセンティブシステムの違いを基点としたメカニズムの、共通の組織論的特徴を抽出する。それは、企業は、営利と契約が意思決定の基本原則である一方、OSS 組織は、技術面での自己実現が意思決定の基本原則であるということになる。

企業は、営利組織であるため、利益を獲得することが一義的な目的である。ゆえに、いかに売上を上げるのか、利益を残すのかが意思決定の中心になる。また、企業間取引において、契約は必要不可欠である。契約によって提供した価値の対価を求めることができる。しかし、契約に定義されている責任が果たされない場合は、対価が受け取れない、それどころか、懲罰を受ける。ゆえに、契約に従って意思決定することは合理的である。

一方、OSC は、理想のソフトウェアを構築することが目的であり、その活動を通して、社会へ貢献するという、自己実現欲求の充足が組織のモチベーションにある。この目的を達成するために、技術的な知的好奇心を持つ技術者を集めるのは重要である。ゆえに、技術的な自己実現的インセンティブを主に提供している。そのため、OSC の開発者は、技術的な自己実現欲求を満たすことのできる活動を行おうとするのである。

(3) 計画とコントロールの放棄

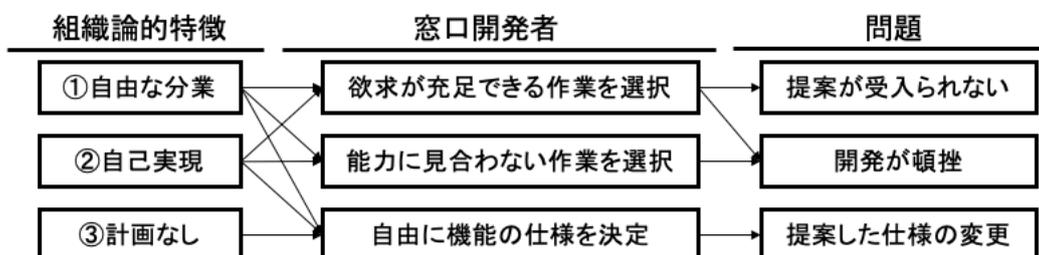
最後に、計画コントロールの違いを基点としたメカニズムに見られる、共通の組織論的特徴を抽出する。それは、企業には、計画とコントロールの仕組みがあり、OSS 組織では、これを放棄していると言うところにある。

企業は、組織としての目標や、それを達成するための計画を作成し、コントロールする仕組みを持つ。具体的には、組織として目標とする利益を設定し、その目標を達成するための計画を各部門などが作成する。そして、その計画を実行するにあたり、KPI などを設定し、日々計測することで、コントロールを行なっている。こうすることで、継続的に企業が成長することができるのである。

一方、OSC は、これらを行なっていない。開発者が計画するかもしれないが、それは、無いに等しい。計画が無いので、当然、コントロールも行われない。これは、ボランティアで構成されているためである。しかし、計画を作成し、コントロールするには組織の規模に限界がある。ゆえに、計画コントロールシステムを放棄し、末端の開発者が行う意思決定によってソフトウェアが進化・成長する開発モデルを採用している。

(4) 原因が問題につながる論理

以上の組織論的特徴が問題につながる論理を、図4の OCP 理論を用いて説明する。しかし、ここでも紙幅の関係上、全ての事例を紹介できない。当日の報告において、補足する。



図表 4 組織論的特徴が問題につながる論理

OSC には、②技術的な自己実現的インセンティブを提供する特徴と、①開発者に自由に作業を選択させる特徴がある。そのため、開発者は、自己実現的欲求を満たす作業を選択する行動を取る。ゆえに、企業の提案が、開発者にとって、自己実現的インセンティブを感じないものであれば、提案が受け入れられないという問題が生じるのである。

また、その提案に②自己実現的インセンティブを得られると考え、開発に取り組んだとしても、技術力が不足していれば開発が頓挫するという結果が生じるのである。

また、上記の組織論的特徴に合わせて、③組織としての計画を持たず、開発者に計画を委ねる特徴があるため、開発者は、自由に、追加する機能の仕様を計画することができる。それにより、一度合意された機能の仕様を、より良いものにしようとする意志が働き、提案した仕様が変更されるのである。

8. 結論と課題

本発表では Crypto Garage 社の事例から、企業が OSC へ特注する際に発生する問題の原因となる組織論的特徴を抽出した。そして、抽出した特徴を、「①:独立した技術経営者のゆるいネットワーク」、「②:技術面での自己実現が意思決定の基本原則」、「③:計画とコントロールの放棄」の3つに整理し、この三つを問題発生 of 主要な原因の仮説として提示した。他方、①～③が問題へと繋がる論理の仮説についても、基礎論理構造を示す OCP (Organizational Characteristic - Conduct - Problem) というフレームワークに準えて、提示した。

本発表では、単一事例から帰納的に仮説を構築し、提示したに過ぎない。ゆえに、課題に関しては、事例の拡張や仮説の精緻化、仮説の実証等、様々存在する。今後の課題としたい。

References

- Behlendorf, B. (1999). Open Source as Business Strategy. In C., DiBona, & S., Walton (Eds.), *Open Sources: Voices from the Open Source Revolution*. O'Reilly & Associated.
- Dahlander, L., & Magnusson, M. G. (2005). Relationships between open source software companies and communities: Observations from Nordic firms. *Research Policy*, 34(4), 481-493. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.02.003>
- Fitzgerald, B. (2006). The transformation of open source software. *MIS Quarterly*, 30(3), 587-598. <https://doi.org/10.2307/25148740>
- Itami, H., & Kagono, T. (2022). *Zeminaru keieigaku nyumon [Introduction to Management]*. Nihon Keizai Shinbunsha. (in Japanese)
- Keßler, S., & Alpar, P. (2009). Customization of Open Source Software in Companies. In C., Boldyreff, K., Crowston, B., Lundell, & A. I., Wasserman (Eds.), *Open Source Ecosystems: Diverse Communities Interacting. OSS 2009. IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 299. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-02032-2_13
- Linåker, J., & Regnell, B. (2017). A Contribution Management Framework for Firms Engaged in Open Source Software Ecosystems - A Research Preview. *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*, 50-57. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-54045-0_4
- Nørskov, S., & Ulhoi, J. P. (2015). Making Deliberate Changes Possible in an Organizational Context of an Open Source Software Community. *Academy of Management Proceedings*, 2015(1), 12689. <https://journals.aom.org/doi/abs/10.5465/ambpp.2015.12689abstract>
- Raymond, E. (1999). The cathedral and the bazaar. *Knowledge Technology & Policy*, 12, 23-49. <https://doi.org/10.1007/s12130-999-1026-0>.
- Roberts, J. A., & Hann, I., & Slaughter, S. A. (2006). Understanding the Motivations, Participation, and Performance of Open Source Software Developers: A Longitudinal Study of the Apache Projects. *Management Science*, 52(7), 984-999. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0554>

Firm-Specific Demands on Open Source Software Communities (OSC): Elucidating the Problem Generation Mechanism Focusing on Organizational Characteristics of OSCs

Yoshihide SHIMADA
Digital Garage, Inc.
shima.sang@gmail.com

Taichi KISHIMOTO
Tokyo University of Science
taichikishimoto@rs.tus.ac.jp

Abstract: In this study, based on the insights from the case study, we discuss the causes and mechanisms of problems arising from firms' custom orders to OSCs, focusing on the organizational characteristics of OSCs, and propose hypotheses. Since the 21st century, the main field of software development has shifted from corporate R&D departments to OSCs. The use of Linux in smartphone operating system is a prime example of this. When firms utilize OSS, custom orders by firms are necessary. Most of the research dealing with problems and their causes when firms place custom orders with OSCs has focused on the organizational characteristics of the firms themselves. However, in the cases we examined, we observed phenomena suggesting that the cause of the problem lies in the organizational characteristics of the OSCs rather than the firms. As a result of the research, three key characteristics were identified as the main causes of the problems: "loose network of independent technical managers", "technical self-realization as the fundamental principle of decision-making", and "abandonment of planning and control". In addition, the logical hypothesis was presented following the OCP (Organizational Characteristic – Conduct – Problem) framework.

Keywords: open source, open source community, organizational characteristic, custom-order problem, open source software management