

論文内容の要旨

申請者氏名 FAN YOUMEI

Open source software (OSS) has become a critical component of the modern software ecosystem, yet its long-term health faces multifaceted challenges stemming from economic, social, and political factors. This thesis investigates the health and sustainability of OSS ecosystems through three comprehensive studies addressing these pivotal challenges. The first study examines the role of sponsorship in supporting developers, revealing that sponsorships significantly enhance engagement and activity, underscoring their potential as a mechanism for sustaining contributions. The second study analyzes the phenomenon of protestware—software modified for political or social dissent—and finds that while it creates disruption, its impact on project abandonment is limited, highlighting the resilience of OSS ecosystems. The final study explores the effects of government sanctions on global developer participation, showing that many developers navigate restrictions and resume contributions once barriers are lifted. By shedding light on these dynamics, this thesis provides critical insights for OSS stakeholders to address sustainability challenges and foster the long-term health of the open source community.

論文審査結果の要旨

申請者氏名 FAN YOUMEI

本論文は、オープンソースソフトウェア(OSS)における持続可能性の実現を目的として、その長期的な健全性を3つの要因、すなわち、経済的要因、社会的要因、および、政治的要因から明らかにするものである。

今日、OSSは、アプリケーションソフトウェアに限らず、広くソフトウェア開発において活用されており、高度情報化社会を支える大規模で多様なソフトウェアエコシステム群を形成する原動力の一つとなっている。OSSを核とするソフトウェアエコシステムでは、その構成要素であるソフトウェアやライブラリの間はもとより、ソフトウェアエコシステム間にも、複雑で高い相互依存性があるとされている。ある1つのソフトウェアやライブラリに持続可能性やセキュリティ等に関するリスク(開発・保守リスク)が生じただけで、そのリスクがエコシステム全体に波及し、他のソフトウェアエコシステムにとってもリスクとなる可能性がある。特に、組織や国をまたいで開発し活用されるOSSとソフトウェアエコシステム群の持続可能性を分析するためには、技術面に留まらず、より広い視点が不可欠であるとされている。

本論文では、OSSにおける持続可能性の実現には、長期的な健全性が必要であるとし、健全性に影響する経済的要因、社会的要因、および、政治的要因を具体的に明らかにしている。経済的要因においては、OSS開発支援におけるスポンサーシップの役割に着目し、開発者がOSS開発に参画するインセンティブとなる可能性など、健全性への肯定的な影響を明らかにした。社会的要因の分析においては、プロテストウェアと呼ばれる独自の概念を導入し、社会性の高い抗議・メッセージをOSS開発者がプログラムコードやその動作に埋め込む実態を明らかにするとともに、抗議・メッセージの埋め込みがOSS開発の放棄にまで至る事例は限定的であることを明らかにした。最後に、政治的要因については、組織や国から制裁を受けた際の開発者の適応力を定量化した上で、開発者の多くが再びOSS開発に貢献する力を十分に有しているとの分析結果を得た。

以上の通り、本論文は、OSSの長期的な健全性を3つの要因から明らかにすることで、個々のソフトウェアについてはもちろんのこと、ソフトウェアエコシステム群としての持続可能性を実現する、これまでにない具体的な分析フレームワークを実現した。得られた知見は、広くソフトウェア開発とソフトウェアエコシステムの高度化、そして、ソフトウェア工学研究の発展に大きく貢献することから、博士(工学)論文として価値あるものと認める。