

## 論文内容の要旨

博士論文題目

知的財産権の保護を目的とする安全なソフトウェア実装法

氏名

門田 曉人

(論文内容の要旨)

(1, 200字程度)

本論文は、ソフトウェア開発者の知的財産権を侵害する行為（海賊行為）の抑止を目的とする、ソフトウェアの安全な実装法を提案する。抑止の対象となる海賊行為は次の4つである。(p<sub>1</sub>) 他人のソフトウェアを無断でコピー、使用する行為。(p<sub>2</sub>) 他人のソフトウェアを改変し、無断で再配布、販売する行為。(p<sub>3</sub>) 他人の開発したソフトウェアの一部を自分のソフトウェアに組み込み、無断で配布、販売する行為。(p<sub>4</sub>) 他人の開発したソフトウェアを解析してアイデアや方式を抽出し、他のソフトウェアに使用する行為。

本論文では、まず、第1章において、ソフトウェアの流通と海賊行為の現状を中心に当該分野の背景を述べ、解決すべき問題を整理する。次に、第2章では、p<sub>1</sub>の抑止を目的として、従来の鍵付きプログラムを改良した、ネットワーク環境における安全な鍵付きプログラムの実装方法を提案する。提案手法は、従来の鍵付きプログラムでは防ぐことが困難であった、鍵の同時使用、プログラムの改変、といった不正利用をも防止することができる。提案手法は、単にソフトウェアのコピーを抑止するのみでなく、ネットワークを通してユーザにソフトウェアを無料で配布し、代わりにその使用頻度に応じてユーザに課金する「pay per use」への応用が可能である。第3章では、p<sub>1</sub>~p<sub>3</sub>の抑止を目的として、プログラムの実行ファイルに、プログラム開発者の署名やプログラムのユーザIDなどの文字列を電子透かしとして挿入する方法を提案する。提案手法を用いることにより、コピープログラム、盗用プログラム、及び、改変プログラムが不正に再配布された場合に、再配布を行った者を特定したり著作権の所在を明らかにするのに役立つ。提案手法では、プログラム中の電子透かしを自動的に検査できるため、インターネット上のプログラムを自動的に探して透かしを検査し、違法プログラムを発見する「透かし検査ロボット」への応用が可能である。第4章では、p<sub>2</sub>~p<sub>4</sub>の抑止を目的として、ループを持つプログラムを難読化する二通りの方法を提案し、それぞれの方法の有効性を評価する実験について述べる。実験の結果、20行程度の小規模なプログラムに対してさえも、提案する方法が難読化に有効であることがわかった。プログラムを難読化してからユーザに配布することにより、ユーザがプログラムを解析することが困難となるため、プログラムの改変、部品の盗用、アイデアの盗用を抑止することが可能となる。最後に第5章では、本論文の全体のまとめと考察を行う。

氏名	門田 曉人
----	-------

(論文審査結果の要旨)

(A4 1枚 1, 200字程度)

本論文は、ソフトウェア開発者の知的財産権を侵害する行為(海賊行為)の抑止を目的とする、ソフトウェアの安全な実装法を提案したものである。提案された方法は、安全な鍵付きプログラム実装法、プログラムコードを対象とする電子透かし挿入法、及び、プログラムの難読化法の三方法である。これら三つの方法を目的に応じて使い分けたり併用することにより、ソフトウェアを無断でコピー、使用するといった比較的単純な海賊行為から、ソフトウェアを解析し含まれるアイデアを盗用するといった高度な海賊行為に至るまで、効果的に抑止できることが示されている。

安全な鍵付きプログラム実装法は、ネットワーク環境を利用することにより、従来の鍵付きプログラムでは防ぐことが困難であった、鍵の同時使用、プログラムの改変による鍵の無効化、といったユーザの不正利用を防止している。本方法は、従来法と比較して、違法コピーの抑止効果が極めて大きく、知的財産権を保護する技術として非常に有効である。

プログラムコードを対象とする電子透かし挿入法は、コピー、盗用、および、改変されたプログラムの違法な再配布を抑止する新しい技術である。提案手法を用いることにより、ユーザに配布されるバイナリプログラム中に、ソフトウェア開発者の署名やユーザの識別子などの文字列を電子透かしとして挿入することが可能となり、海賊行為を行った者を特定したり、海賊行為が行われたという事実を立証する上で極めて有効である。本論文では、プログラムコードを対象とする電子透かし挿入法が満たすべき性質について整理し、その結果に基づいて実用的な方法を提案している点が特に評価できる。

プログラムの難読化法は、人間がプログラムを理解したり解析することが困難となるように、与えられたプログラムを著しく読みにくいプログラムへと変換する技術である。プログラムを難読化してからユーザに配布することで、ユーザや第三者によるプログラムの解析を困難にすることができ、プログラムに対する種々の海賊行為を抑止する上で非常に有効である。本論文では、プログラムの解析や難読化といった、従来あいまいな概念でしかなかったものを明確に定義した上で、難読化の手法をいくつか提案し、評価実験によってそれらの有効性を確かめている。

以上の研究成果は、ソフトウェアの知的財産権の保護技術の発展に貢献しており、本論文は博士(工学)論文として価値あるものと認める。