情報数理・融合システム分野

情報セキュリティの基礎理論
暗号・論理・数理で実現するSociety 5.0

岡﨑研究室では暗号の研究をおこなっています。暗号はICT社会をささえるインフラの要素として重要となっています。しかし、暗号は情報理論、計算理論、あるいは数学など情報工学のさまざまな技術分野の上に成り立つ総合的な学問分野であり専門家の数は限られています。数理的技法を用いてコンピュータを使って暗号システムの安全性を検証する仕組みを作り、暗号の専門家でなくてもセキュリティバイデザインを実現するために暗号技術を正しく使い、安全な情報システムの設計・開発が行えるようにします。

准教授 岡﨑 裕之

博士（工学）
（京都工芸繊維大学）
2021年より現職。暗号理論の研究に従事。数論アルゴリズム応用による暗号方式、形式的安全性証明等に取り組む。

≫ 私の学問へのきっかけ

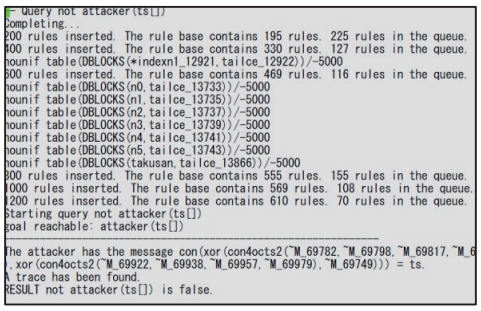
もともと理論物理学をやりたかったのですが、数学が苦手だったので工学系の大学の実験物理学、特に電子顕微鏡の研究をやっていた電子情報工学科に入りました。電気、通信、情報など幅広く勉強しましたが、符号理論の先生が教鞭をとられていた情報数学の講義で苦手であった微分・積分をやらなくてもよい数学があると知りました。セキュリティは情報通信分野全般にわたる応用分野であり、必要とされる課題が尽きません。

≫ 研究から広がる未来

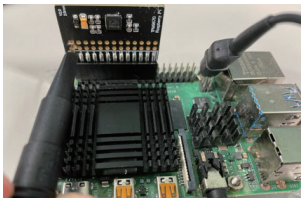
IoT,フィンテックをはじめとするSociety 5.0を実現する様々なテクノロジーは暗号技術なくして成り立ちません。電子情報システムのすべてを支え、ブレイクスルーをもたらす根幹技術を開発しましょう。

≫ 卒業後の未来像

情報セキュリティ人材が不足しています。暗号に限らず情報セキュリティに関する理論、技術、法律やマネージメント等幅広い知識を習得し、情報セキュリティの専門家として活躍することを期待しています。



形式的安全性検証ツールProVerifによる
CBCのパディングオラクル攻撃導出（抜粋）



エプソンアヴァシス株式会社共同研究
IoTセキュリティ（TMP2.0へのサイドチャネルアタック実験）

RISS:018816

教員本人の資格試験及び学生への指導に取り組んでいる

情報処理安全確保支援士
（登録番号018816）

先鋭融合　知能機械　情報サイエンス　情報デザイン

研究キーワード　暗号理論・形式的手法・定理証明・計算理論・数理論理・数理構造

研 究 シ ー ズ

■形式的手法による暗号方式の安全性証明
　確率的関数の識別不能性の形式化
　アルゴリズムの形式化
　暗号方式の形式化
　計算量の形式化
■暗号プロトコルの安全性自動検証
　暗号プリミティブの形式化
　暗号プロトコルの安全性検証（SSL/TLS等）
　IoTの通信プロトコル等も安全性検証できます

共同研究・外部資金獲得実績

■科研費（代表）基盤（C）令和7年-令和10年
　ブロックチェーン関連技術の形式的安全性検証に関する研究
■科研費（分担）基盤（C）令和4年-令和7年
　ネットワークシステムのセキュリティで等価な仮想評価環境の構築
■科研費（代表）基盤（C）平成29年-令和2年
　形式手法による暗号の安全性証明自動検証システムの開発
■科研費（分担）基盤（C）平成30年-令和3年
　情報セキュリティ人材育成のための暗号技術学習支援eラーニングシステムの開発
■共同研究（エプソンアヴァシス株式会社）令和元年度より
　IoTデバイス間相互認証方法の研究
　（共同研究成果）
　特許第７８３９４９６号
　特願２０２０－２０４３７１
　暗号通信システム
　セイコーエプソン株式会社
　国立大学法人信州大学

最近の研究トピックス

無線LANセキュリティ
情報処理学会
第61回インターネットと運用技術研究会　学生奨励賞を受賞
WPA2-Enterpriseに対する
RaspberryPiを用いた2段階
EvilTwin攻撃の提案

第5回実践的IT教育シンポジウム
rePiT2019 in 愛媛において電子情報システム工学科3年次科目デザインプロジェクトⅠで行った
暗号プロトコル設計演習の取り組みが優秀教育実践賞として表彰されました

Informatics and Interdisciplinary Systems Division

Cyber Security, Cryptology and Formal Verification of Cryptosystems

We conduct research in cryptology. The cryptology is one of the essential infrastructures that supports the ICT society. However, it is hard to understand the cryptology because the it is based on various technical fields such as the information theory, the computation theory and mathematics, etc. Our aim is to prove the security of the cryptosystems using the computer-aided formal verification system.

Associate Professor

Hiroyuki Okazaki

He received his Doctor of Engineering from Kyoto Institute of Technology. His research interests security, cryptology, verification. He include formal obtained Registered Information Security Specialist (RISS), No. 018816.

≫ Beginnings of my path to academia

I wanted to study theoretical physics, but I'm not good at math, so I ended up researching communication technology and computers. I'm not interested in security, but I'm working on it because it's the most difficult issue in the information field.

≫ In the Future

Security proofs for cryptographic systems are very important. The ultimate objective of our study is to prove cryptographic the security of systems using computer-aided proof checking systems.

≫ After Graduation

We hope our students will be engineers who can apply theories and knowledge after they graduate. In particular, our laboratory is training security engineers, who are expected to be in short supply in the future.

```
-- Query not attacker(ts[])
Completing...
200 rules inserted. The rule base contains 195 rules. 225 rules in the queue.
400 rules inserted. The rule base contains 330 rules. 127 rules in the queue.
nounif table(DBLOCKS(*indexn1_12921, tailce_12922))/-5000
600 rules inserted. The rule base contains 469 rules. 116 rules in the queue.
nounif table(DBLOCKS(n0, tailce_13733))/-5000
nounif table(DBLOCKS(n1, tailce_13735))/-5000
nounif table(DBLOCKS(n2, tailce_13737))/-5000
nounif table(DBLOCKS(n3, tailce_13739))/-5000
nounif table(DBLOCKS(n4, tailce_13741))/-5000
nounif table(DBLOCKS(n5, tailce_13743))/-5000
nounif table(DBLOCKS(takusan, tailce_13866))/-5000
800 rules inserted. The rule base contains 555 rules. 155 rules in the queue.
1000 rules inserted. The rule base contains 569 rules. 108 rules in the queue.
1200 rules inserted. The rule base contains 610 rules. 70 rules in the queue.
Starting query not attacker(ts[])
Goal reachable: attacker(ts[])
------------------------------------------------------------
The attacker has the message con(xor(con4octs2(~M_69782, ~M_69798, ~M_69817, ~M_6
, xor(con4octs2(~M_69922, ~M_69938, ~M_69957, ~M_69979), ~M_69749))) = ts.
A trace has been found.
RESULT not attacker(ts[]) is false.
```

Computer aided security verification for Block cipher modes of operation with model

Experimental environment for side-channel attacks on IoT devices
Joint research with Epson Avasys Corporation