多変数多項式システムを用いた安全な暗号技術の研究（13131002）

研究代表者　安田貴徳

九州先端科学技術研究所

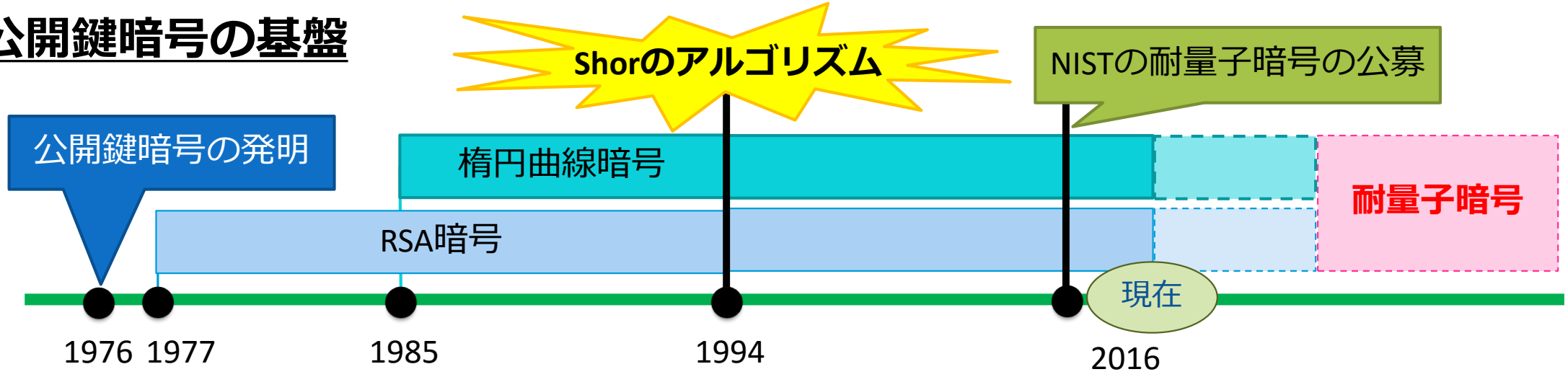
研究分担者

櫻井幸一[†]　高木剛[†]　ダハン・グザヴィエ[†]　ホアン・ユンジュ[†]

[†]九州先端科学技術研究所

研究開発の目的

公開鍵暗号の基盤



- 量子コンピュータに耐性を持つ次世代暗号（耐量子暗号）の開発が急務
- 耐量子暗号として、多変数多項式公開鍵暗号の実用化の可能性を研究

量子コンピュータ研究の発達

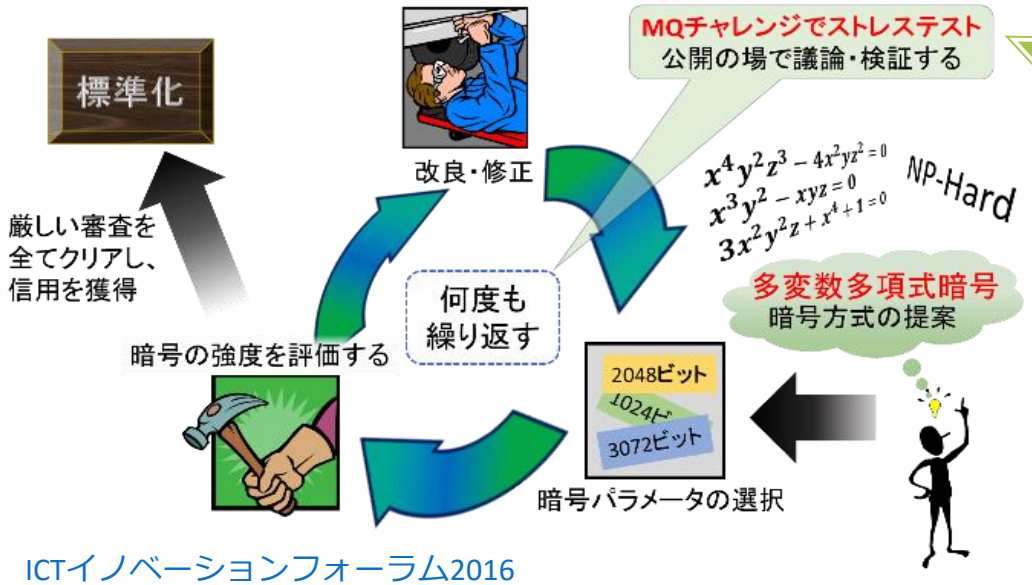
- 2011年、「D-wave」の開発
- 2016年5月、IBMによる5量子ビットの量子コンピュータのオンライン公開

など…

研究内容と成果１

多変数多項式公開鍵暗号の安全性の解析

- 理論的解析
  - 攻撃アルゴリズムの解析と計算量の計算
- 実験的解析
  - 公開の解読コンテスト「MQチャレンジ」の開催



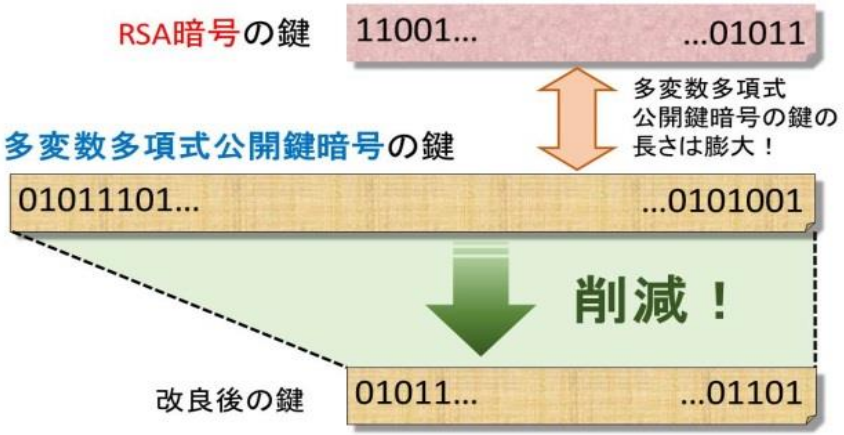
ICTイノベーションフォーラム2016

現在も実施中のMQチャレンジのホームページ
https://www.mqchallenge.org/

研究内容と成果２

多変数多項式公開鍵暗号の課題の解決と実用的方式の開発

- これまでの課題
  - 鍵長の削減、暗号方式の開発、効率性の向上など
- 課題の克服方法、新しい方式の開発を行った
  - 鍵長をRSAの約10倍の大きさに抑える方法を開発
  - 新しい暗号方式を提案
  - GPUを用いた多変数多項式計算の効率化
  - 部分復号法の開発



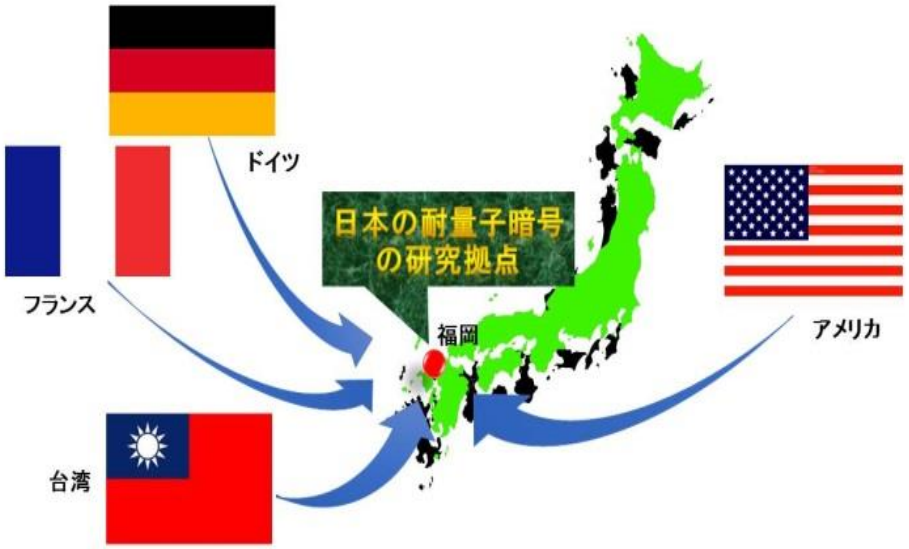
研究内容と成果３

ワークショップと国際会議の開催

- ワークショップ開催２回
- 耐量子暗号PQCrypt2016の開催

NIST(アメリカ国立標準技術研究所)のアナウンス

✓ 2017年11月　標準化提案締め切り
✓ 3～5年　解析フェーズ
✓ 2年後　標準化案作成



今後の展開及び取り組み

1. **MQチャレンジの継続**
   - 新しい投稿、挑戦者
2. **提案方式の標準化**
   - より詳細な安全性検証が必要