NICTサイバーセキュリティシンポジウム2016

平成28年3月9日

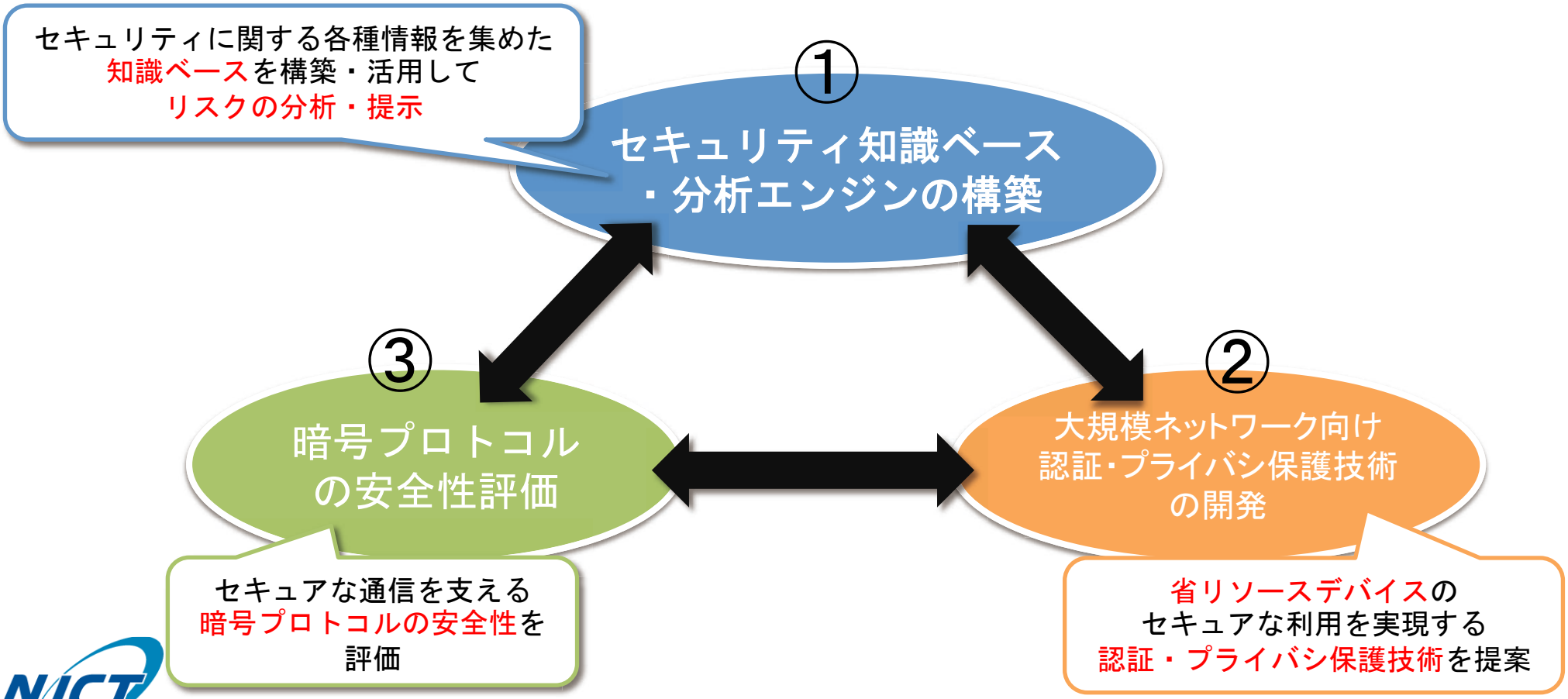
# セキュリティアーキテクチャ技術の研究開発成果と今後の課題

国立研究開発法人 情報通信研究機構
ネットワークセキュリティ研究所
セキュリティアーキテクチャ研究室長事務取扱

平　和昌

# 実施した研究開発の概要

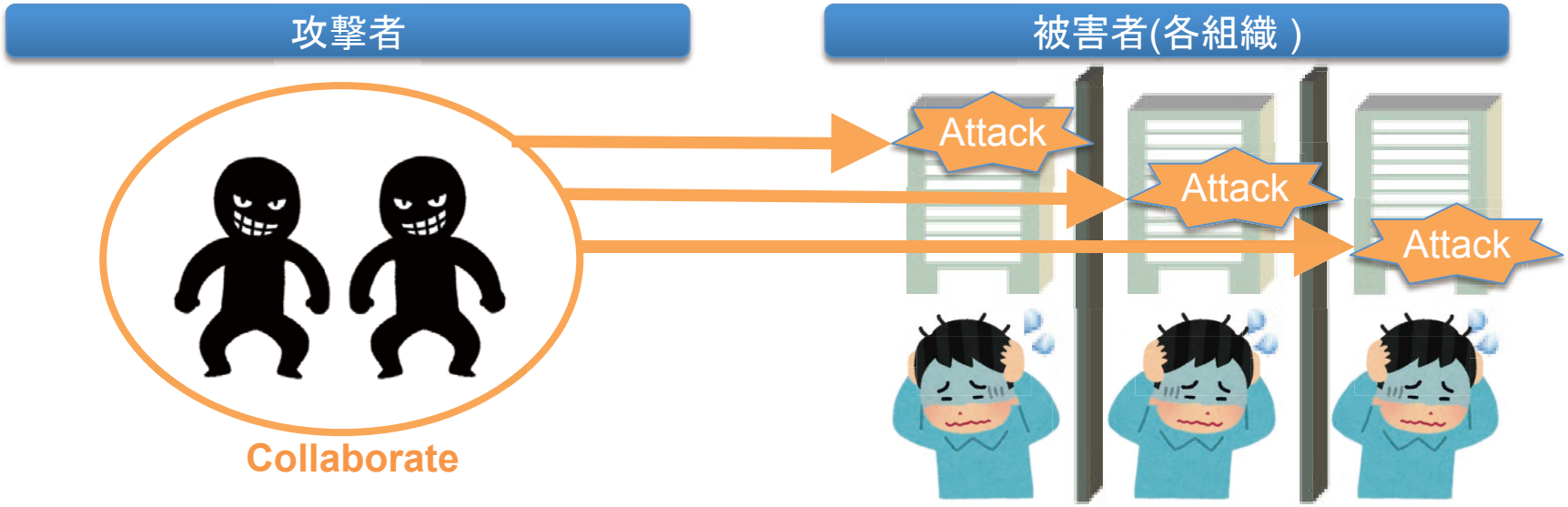
**セキュアなネットワーク利用を実現する**
**新たなセキュリティ技術を開発**



# ①
# セキュリティ知識ベース・分析エンジンの構築

# 組織を超えるセキュリティ情報の共有

## 現状




## アプローチ

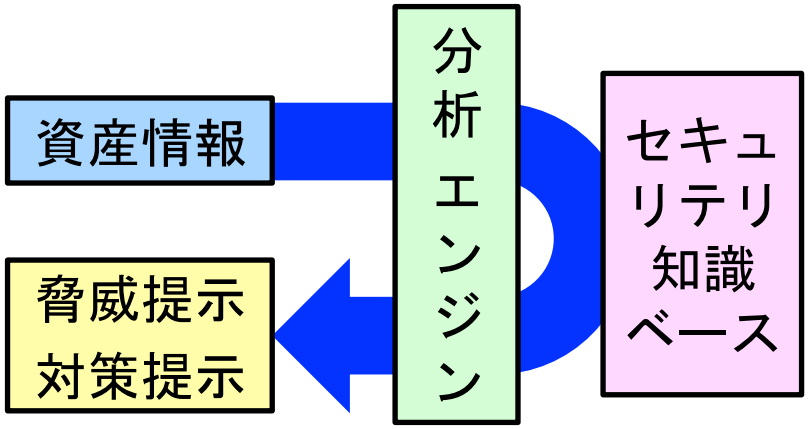
セキュリティ脅威に対抗するために、各組織が情報連携することが必要。そのための技術について検討した。

- IT資産情報、脆弱性情報などの情報スキーマを構築
- 情報を多数蓄積する知識ベースを構築
- インターネット上で効果的に情報共有を実現する情報交換プロトコルを構築
- 国際標準化活動（IETF MILE WG、ITU-T SG17など）にも貢献

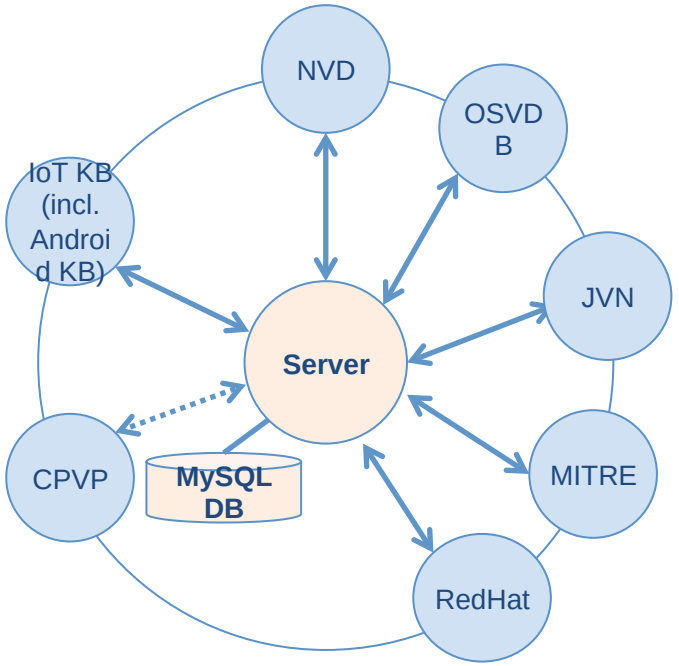
# 知識ベースを活用したリスク分析

**セキュリティ対策の要となる「知識ベース」を構築しシステム化**

- 「知識ベース」を情報連携の核とすることで、必要な情報が必要な時に入手できる環境を構築
- 独自の情報だけでなく、外部機関の知識ベースとも連携し、記述フォーマットの異なる各種セキュリティ情報の横断検索機能を実現

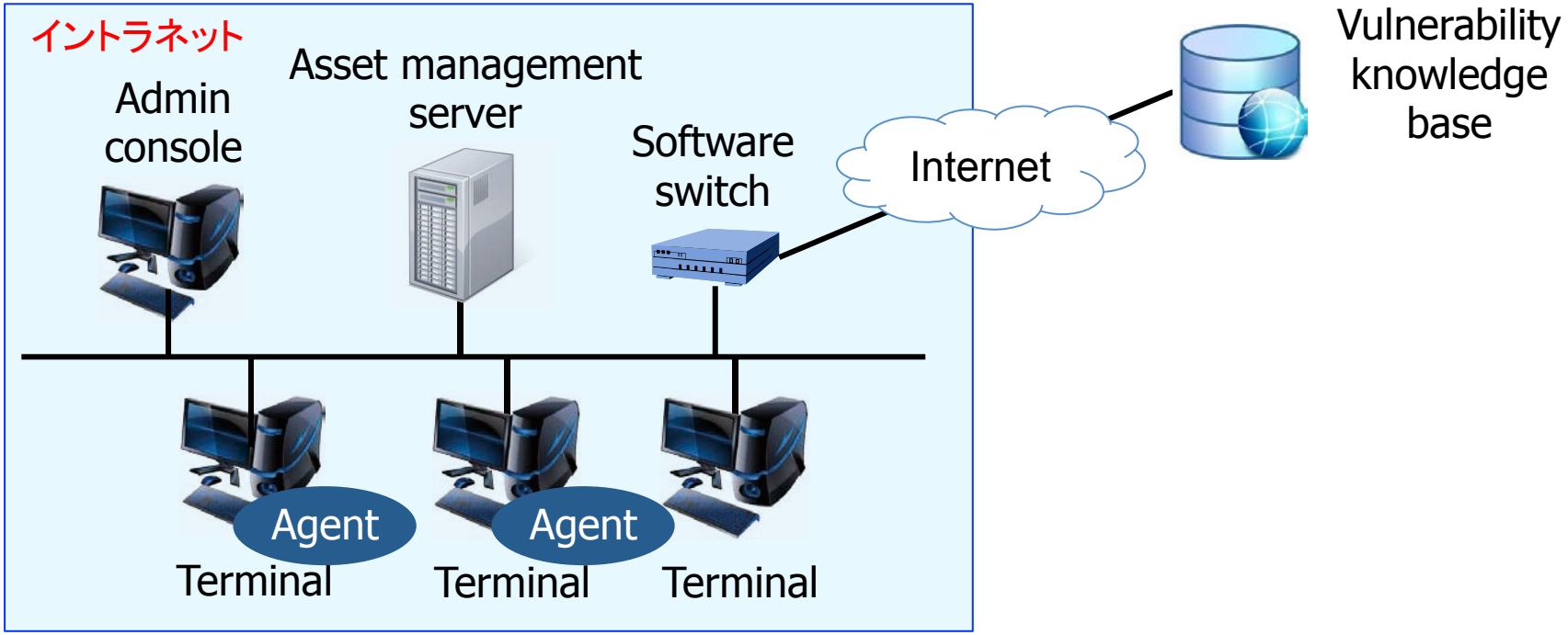



知識ベースを活用した
リスク分析のフレームワーク




複数の知識ベースの連携

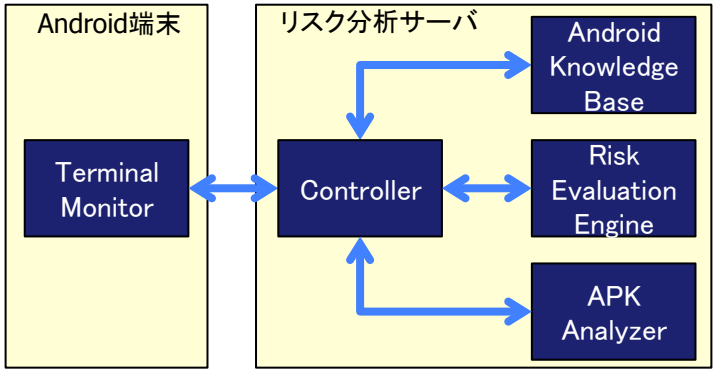
# IT資産情報に基づく脆弱性自動提示システム




**ソリューションの開発**　ネットワーク上のIT資産に関する情報を自動的に収集し、それをID化する技術、また、そのIDを用いて知識ベース内の脆弱性情報を検索し、関連する脆弱性情報を管理者に通知する技術を構築。

**成果の展開に向けた地方公共団体と連携**　複数の地方公共団体に対して脆弱性管理の実態をヒアリングし、本技術のニーズを把握。いくつかの公共団体と協力して、当該団体の情報システム内に本技術を導入してその効果を確かめる実験を実施中。

# スマートフォンアプリのリスク分析・可視化




Androidアプリのリスク分析フレームワーク



***マルウェア検知アルゴリズム***

「脅威」の評価に対して、Webから取得したAndroidアプリのコンテクストにより判定する独自手法を提案・実装し、評価精度を大幅に向上

***脆弱性検知アルゴリズム***

共同研究先と連携し、既存脆弱性情報の引き当てに加え、コーディング上の弱点を検知し、判定に活用

***情報の蓄積***

共同研究先と連携し、約10万件のAndroidアプリに対して本システムの有効性を検証し、分析結果及びメタ情報を知識ベースに格納

***成果のシステム化***

Androidアプリのリスク分析システムのプロトタイプを構築

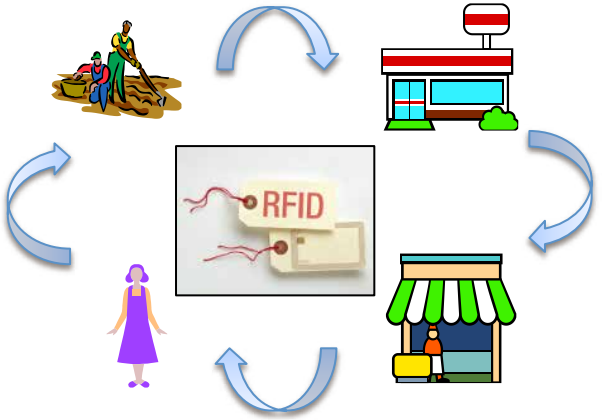
# ②
# 大規模ネットワーク向け認証・プライバシ保護議技術の開発

# 省リソースデバイスにおける認証・プライバシー保護

IoT時代においては・・・

- センサなど多数の省リソースデバイスから多くのデータが発信
- 「モノ」のひとつひとつにもタグがつけられて社会にばらまかれていく

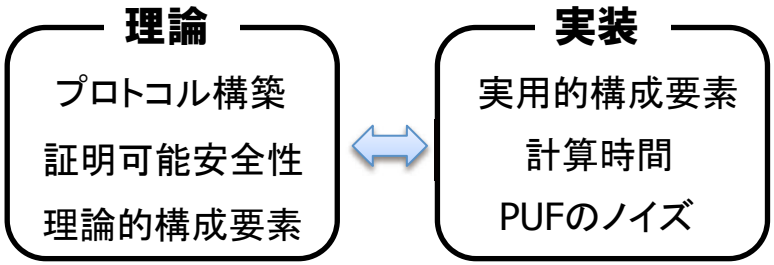
**省リソースデバイス向けの**
**セキュリティ／プライバシー対策が必要**




RFIDタグのライフサイクルと所有権譲渡

本研究ではRFIDタグに対して、

- 証明可能安全性を有する認証プロトコルを構築
- プライバシー保護機能を載せた認証プロトコルを実装したRFIDタグを作製して実験




RFID認証の実現可能性の検証

# RFIDにおける認証・プライバシー保護技術

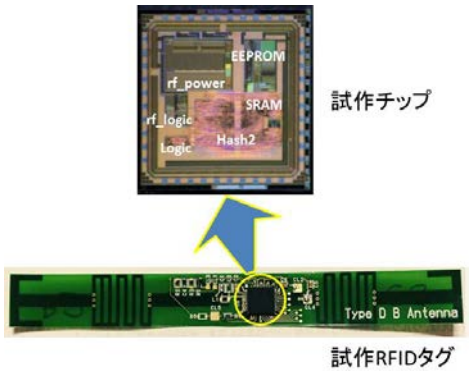
IoT時代における大規模ネットワーク上で多種多様の利用が想定される「RFIDタグ」に対して、セキュリティ・プライバシー要件の理論的な枠組みを構築

**＜理論： 所有権譲渡対策のプロトコル＞**

安全性とプライバシーについて証明可能かつ効率的な所有権譲渡プロトコルを提案。

**＜実装： RFID認証の実現可能性の検証＞**

- 130nmプロセス製造のチップにより、市販のRFIDリーダと認証を行うチップを試作。消費電力、回路規模、通信時間や通信可能距離の測定を実施（委託研究により実施）。
- PUFを用いることで偽造を防止できることから、PUFを活用したRFIDタグの認証プロトコルを構築。FPGA 100台を用いてSRAM PUFの挙動を分析し、回路規模や計算時間を測定。




プライバシ保護型RFID認証プロトコルを実装したRFIDタグの試作品

100台のFPGAを用いて、構築したRFID認証プロトコルの回路規模および演算時間を分析

# ③
# 暗号プロトコルの安全性評価

# 暗号プロトコルの安全性評価への取組み

**この２年間にもSSL/TLSにおける脆弱性がいくつも発見された…**


**2013年**

暗号プロトコル評価に関する
ポータルサイトCPVPを開設

標準化プロトコルの評価と
その結果の公開

**2011年**

評価基準の標準化に寄与
ISO/IEC29128


**2015年**

58個の標準プロトコルの評価
結果をリスト化しCPVPで公開

・セキュリティの状態が一目でわかる、世界でも類がない試み
・暗号プロトコルの適切な利用への貢献


CELLOSの設立を先導
国際連携体制を構築

発起人であり事務局を担う
重要な脆弱性情報を速報

CELLOS
Cryptographic protocol Evaluation toward Long-Lived Outstanding Security

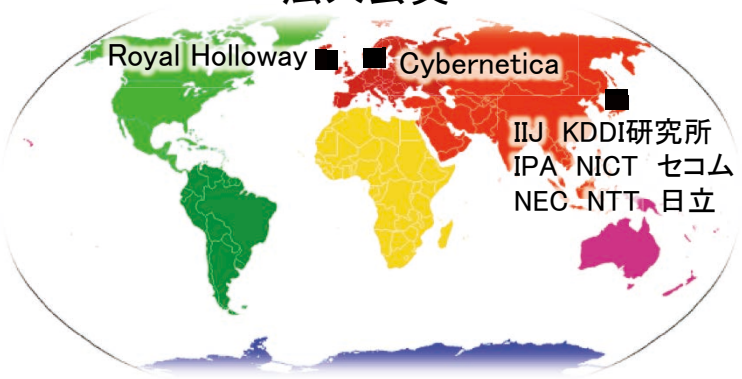
暗号プロトコル評価技術
コンソーシアム「CELLOS」

# 暗号プロトコル評価技術コンソーシアム「CELLOS」

CELLOS
Cryptographic protocol Evaluation toward Long-Lived Outstanding Security

法人会員：10組織
個人会員：21名

法人会員



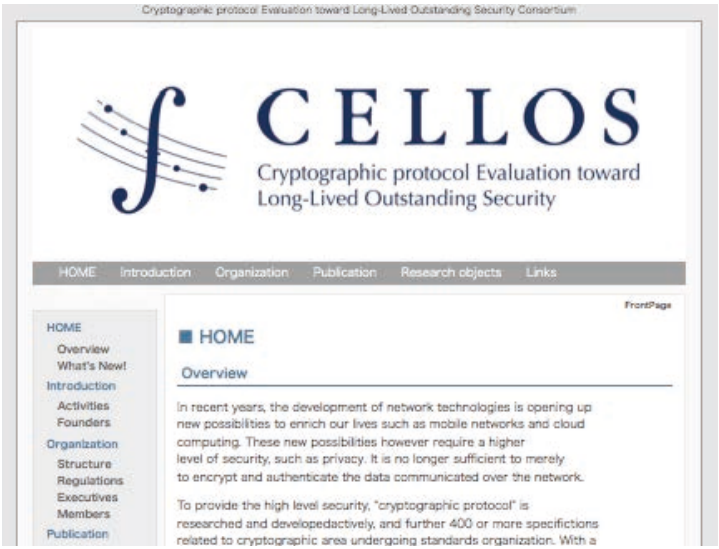

【目的】
- 暗号プロトコルの安全性に関する国際的に信頼できる情報の集約・共有・議論
- 安全性情報の公開
- 安全な暗号プロトコルの普及促進

【設立】 平成25年12月6日
【座長】 手塚　悟　東京工科大学教授
【事務局】 NICT

**脆弱性の原因が実装と仕様のどちらか、実システムへの影響、回避策の有無などをまとめ、速報として公開**

これまで発表した「速報」は、
- 2014年：7件
- 2015年：3件
- 2016年：2件

Heartbleed, POODLE, FREAK, Logjam, DROWN等



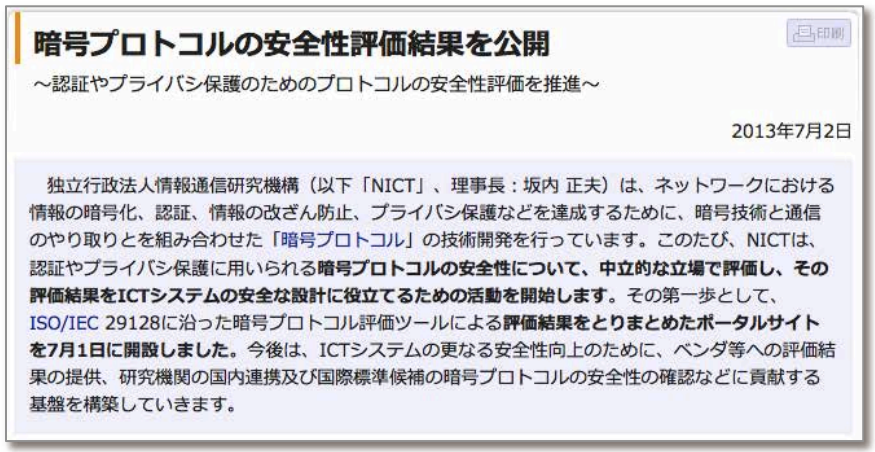

www.cellos-consortium.org/

# 暗号プロトコルの安全性評価結果の公開

## 58個の標準プロトコルの評価結果をリスト化してWebサイトで公開

crypto-protocol.nict.go.jp


色と星の数で、セキュリティの状態と評価の厳密さを表す
- 青、黄：現状安心して利用可能
- 橙：対策を施すことで現状安心して利用可能
- 赤：もはや安心して利用できない
- 星の数1～4で、ISO/IEC29128における評価レベル PAL1～4を示す（星の数が多いほど評価が厳密）



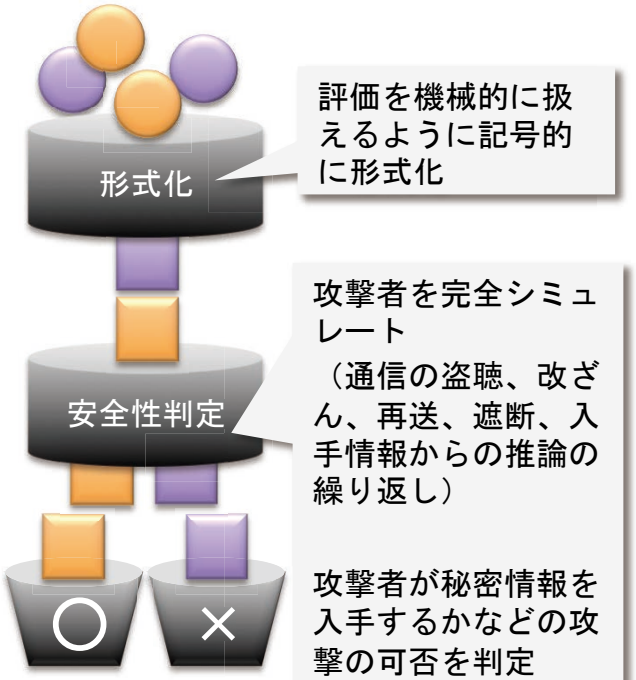

評価結果の公開について、
平成27年10月20日にプレスリリース

# 暗号プロトコルの安全性評価技術

安全性評価において、攻撃状態を可視化することにより、人手による解析を支援

## 安全性評価の流れ

暗号プロトコルの仕様、攻撃者、安全性を記述

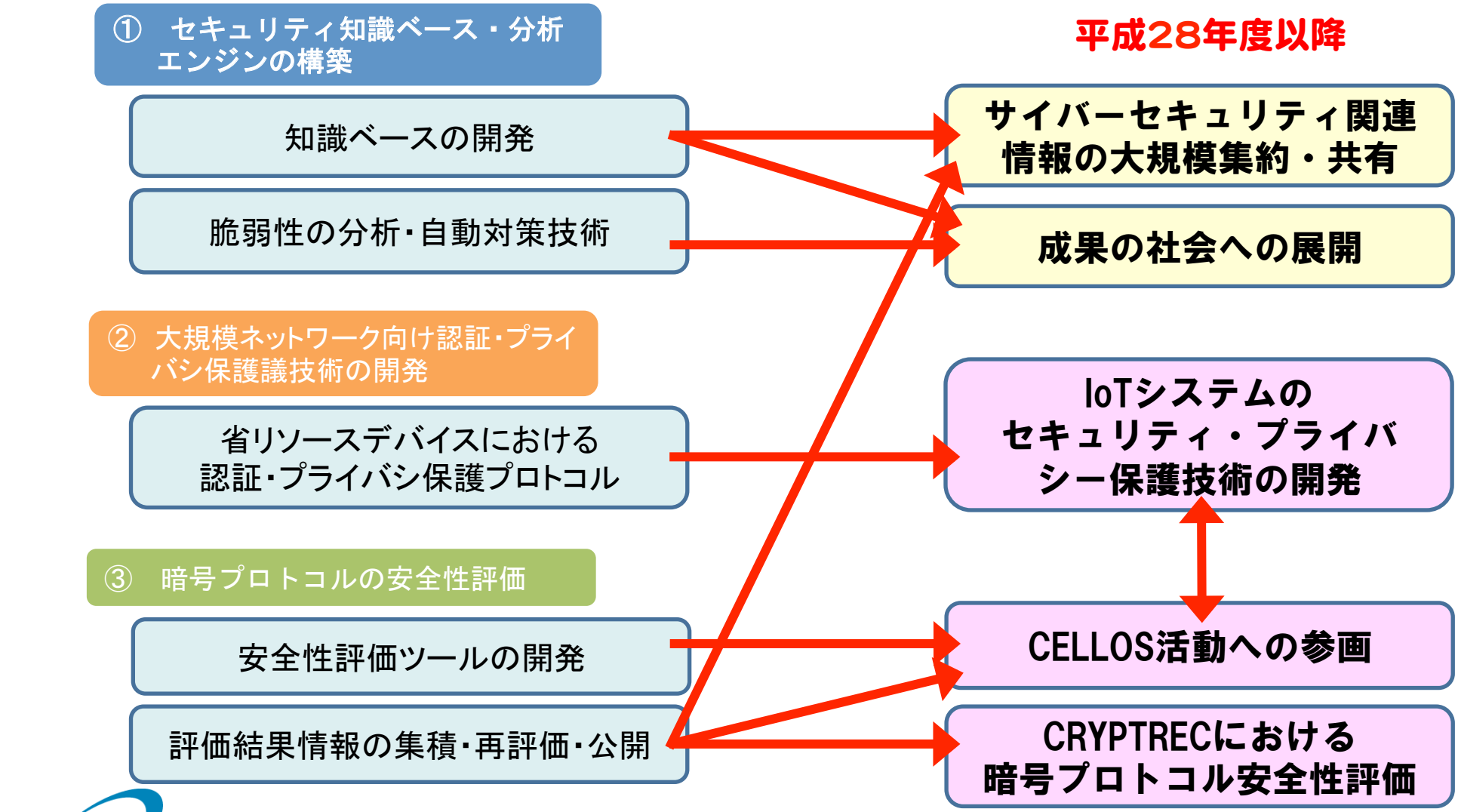



判定結果から
攻撃や脆弱性を解析


暗号プロトコルの安全性評価過程の可視化

# 今後に向けて…

# 今後の研究開発の展開方針



# 本日はありがとうございました