


# 電子タグの高度利活用技術 に関する研究開発

## － H17年度 研究成果概要 －

NTTコミュニケーションズ株式会社  
日本アイ・ビー・エム株式会社  
株式会社NTTデータ  
日本電気株式会社  
株式会社 東芝  
横河電機株式会社





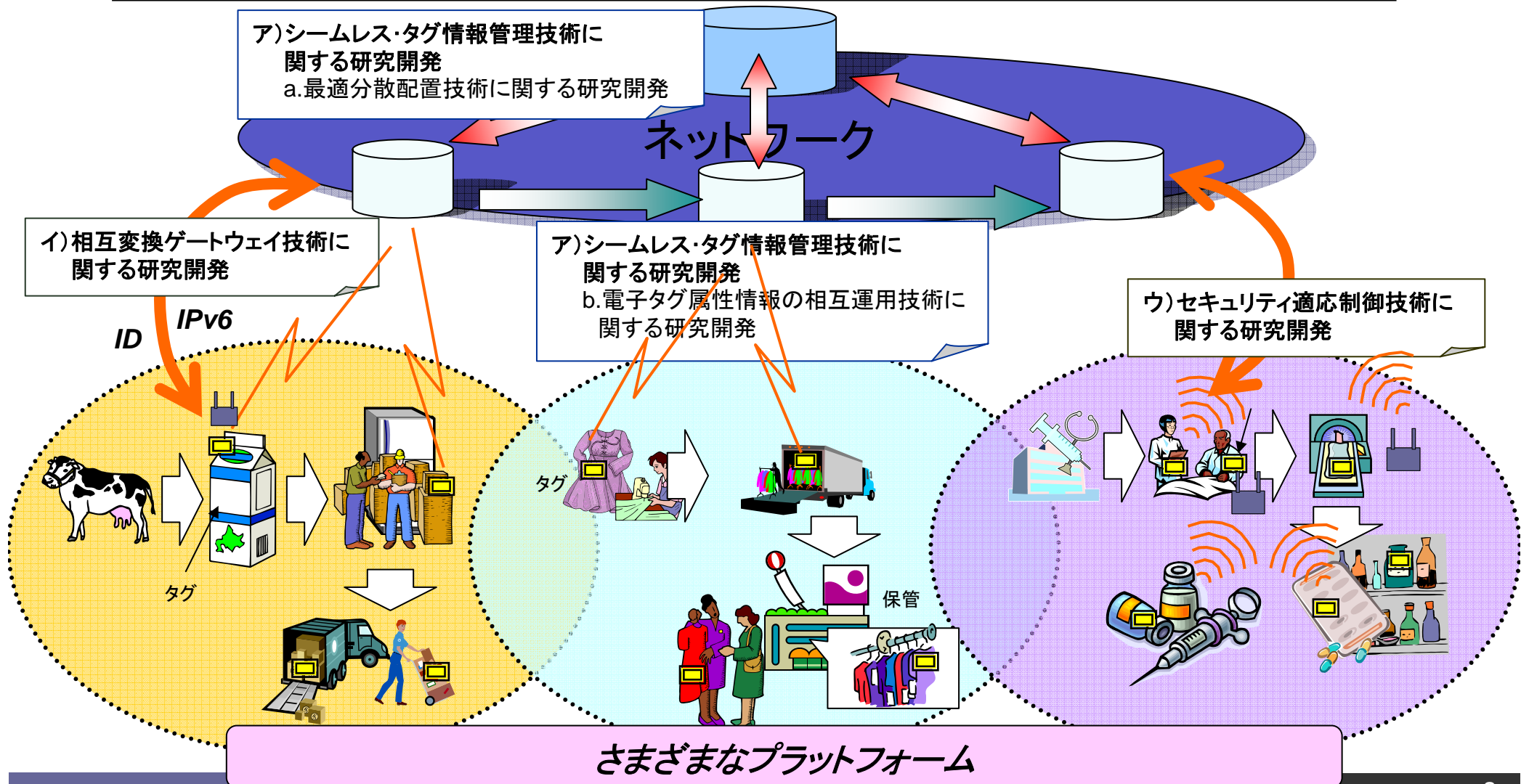
## 全体総括

- 研究体制
- 研究成果、連携イメージ

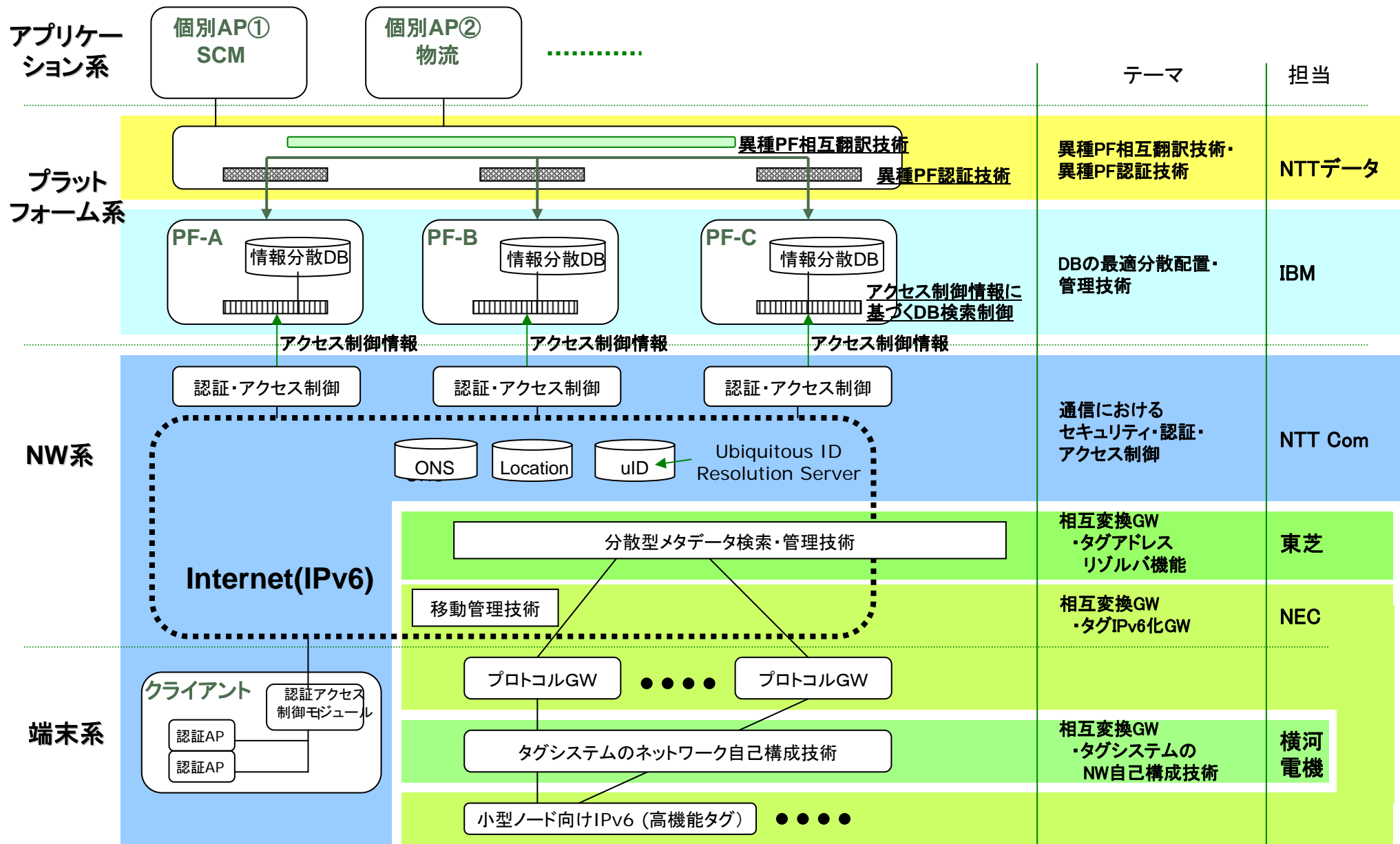
# 研究課題達成による成果イメージ:

## 電子タグの高度利活用社会を実現する技術の確立

6社の共同提案技術を統合することにより、多様な分野で利活用が期待されている電子タグの高度利活用に必要な技術を確立する。



# 研究課題達成による各社連携イメージ



テーマ	担当
異種PF相互翻訳技術・異種PF認証技術	NTTデータ
DBの最適分散配置・管理技術	IBM
通信におけるセキュリティ・認証・アクセス制御	NTT Com
相互変換GW・タグアドレスリゾルバ機能	東芝
相互変換GW・タグIPv6化GW	NEC
相互変換GW・タグシステムのNW自己構成技術	横河電機

# [補足] 利用者から見たイメージ・処理時間(目標値)

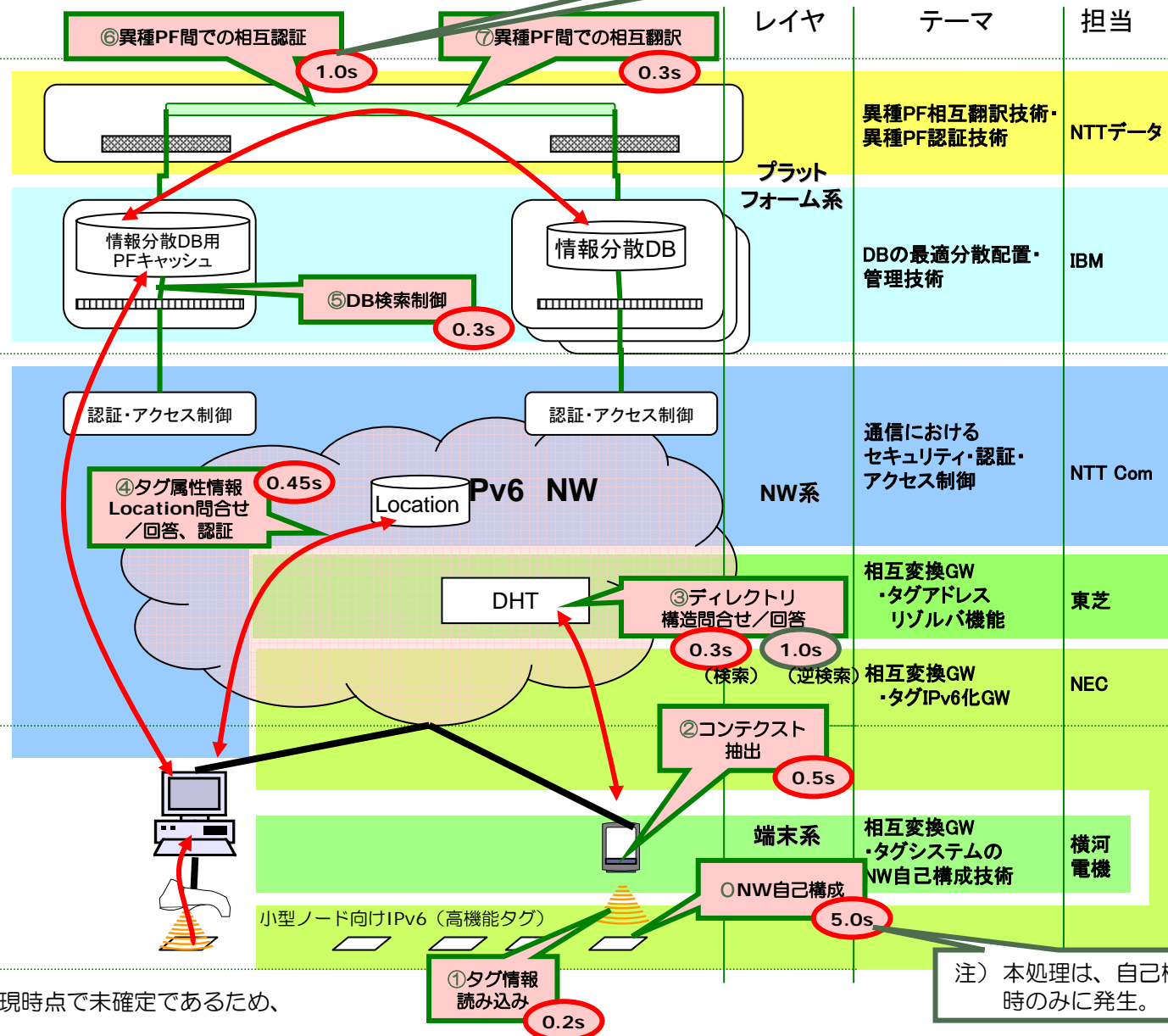
注) 本処理は、キャッシュにヒットしなかった時の最初の1回のみが発生。

## 各開発テーマごとの 主な到達目標

- 【電子タグ属性情報の相互運用技術】
    - ・異種PFの相互翻訳技術、認証技術の開発
  - 【最適分散配置技術】
    - ・通信トラフィックを従来の1/10
    - ・管理するタグ情報を従来の10倍
    - ・情報分散DB検索は0.3秒以下
- 注) PFキャッシュ = プラットフォームキャッシュ

- 【セキュリティ適応制御技術】
  - ・正常時、緊急時等の複数条件下における適切なポリシーの調整
  - ・上記条件下においてタグ情報の総項目の半数以上を制御可能

- 【相互変換ゲートウェイ技術】
  - ・読取装置、タグIDのIPv6化対応
  - ・Mobile IP対応
  - ・NWとの連携
  - ・0.3秒以内のアドレス検索、1秒以内の逆検索



※ネットワークの通信時間については、現時点で未確定であるため、時間に含んでおりません。

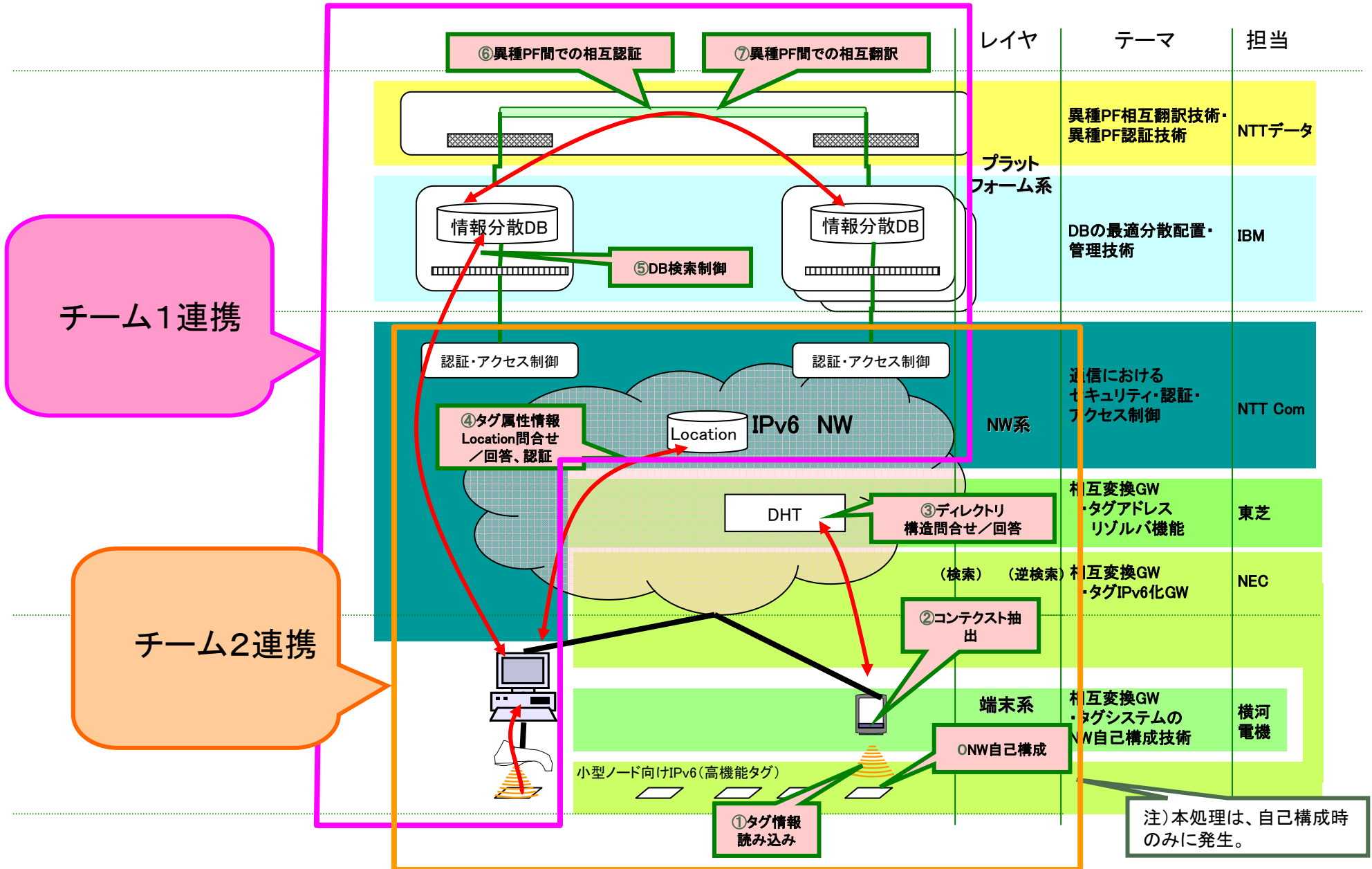
注) 本処理は、自己構成時のみに発生。

# 研究実施計画

平成17年度の研究開発は当初スケジュール通り進捗しており、研究成果の研究機関相互連携検証の検討／検証に着手した。平成18年度は更なる連携検証を実施予定である。

項目	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
電子タグの高度利活用技術に関する研究開発	基礎技術確立 個別技術検証実験	基礎技術確立 個別技術検証実験	連携技術確立 基本機能連携検証実験	連携技術の機能拡張 実用化アーキテクチャ評価検証実験
ア) シームレス・タグ情報管理技術 a. 最適分散配置技術 (日本アイ・ビー・エム 株式会社)	調査 基本開発 プロトタイプ機盤準備	技術拡張 実験環境整備		技術検証 実証実験
ア) シームレス・タグ情報管理技術 a. 電子タグ属性情報の相互運用技術 (株式会社 NTTデータ)	調査・基本開発 実証実験	技術拡張 実証実験	実装技術確立 実証実験	実証実験
イ) 相互変換ゲートウェイ技術 イ)-1 電子タグネットワークング技術 (日本電気株式会社)	調査・仕様化 実証実験	評価版試作・評価 実証実験	プロトタイプ製造 実証実験	単体総合評価 実証実験
イ) 相互変換ゲートウェイ技術 イ)-2 分散型メタデータ検索・管理技術 (株式会社 東芝)	調査 実証実験	基本開発 実証実験	技術拡張 実証実験	実証実験
イ) 相互変換ゲートウェイ技術 イ)-3 ネットワーク自己構成技術 (横河電機株式会社)	調査 設計・開発 実証実験	調査 設計・開発 評価 実証実験	評価 実証実験	実証実験
ウ) セキュリティ適応制御技術 (NTTコミュニケーションズ株式会社)	調査・仕様化 実証実験	評価版試作・評価 実証実験	プロトタイプ製造・評価 実証実験	プロトシステム製造・評価 実証実験

# 研究機関相互連携について



チーム1連携

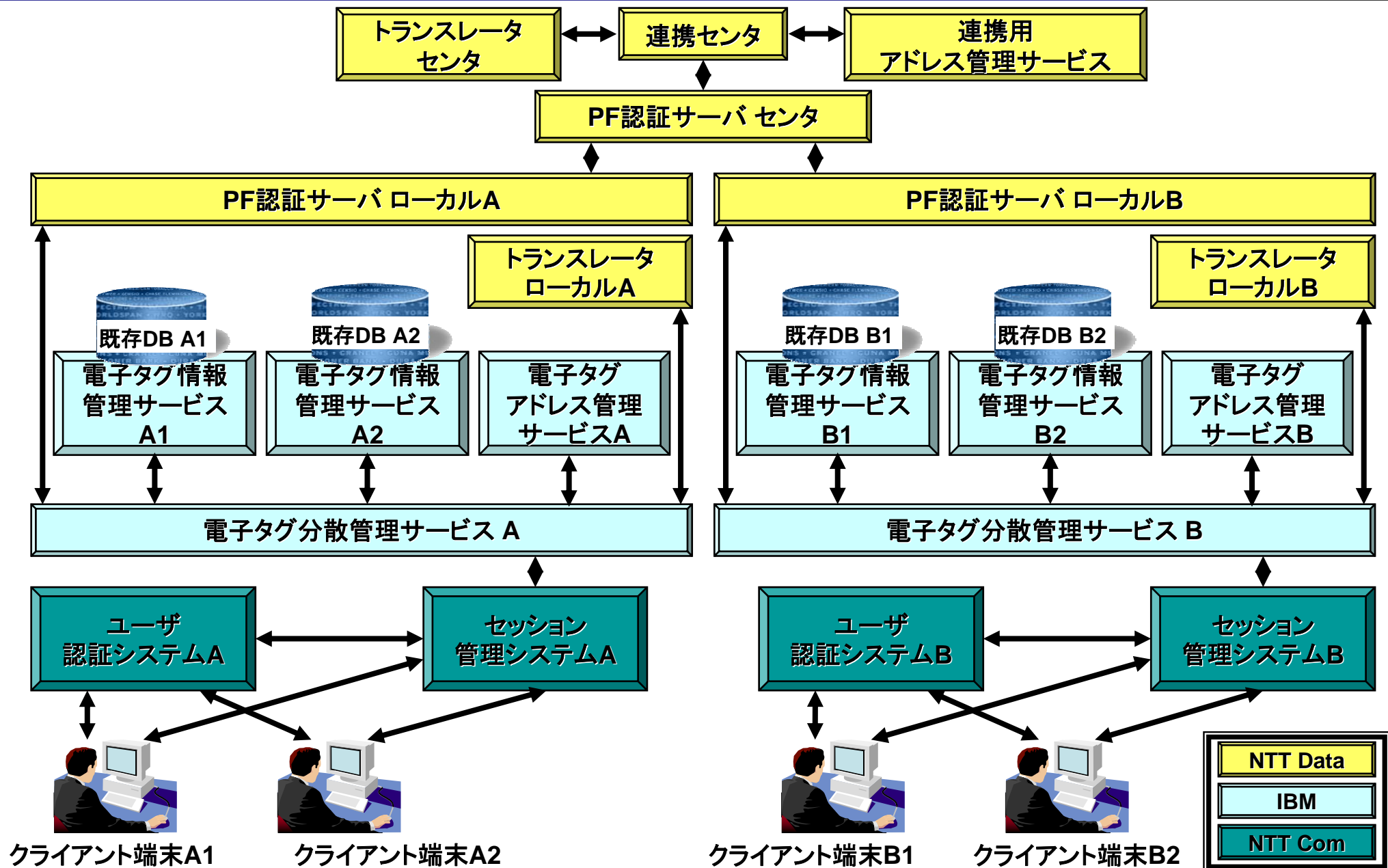
チーム2連携

# チーム連携技術の比較

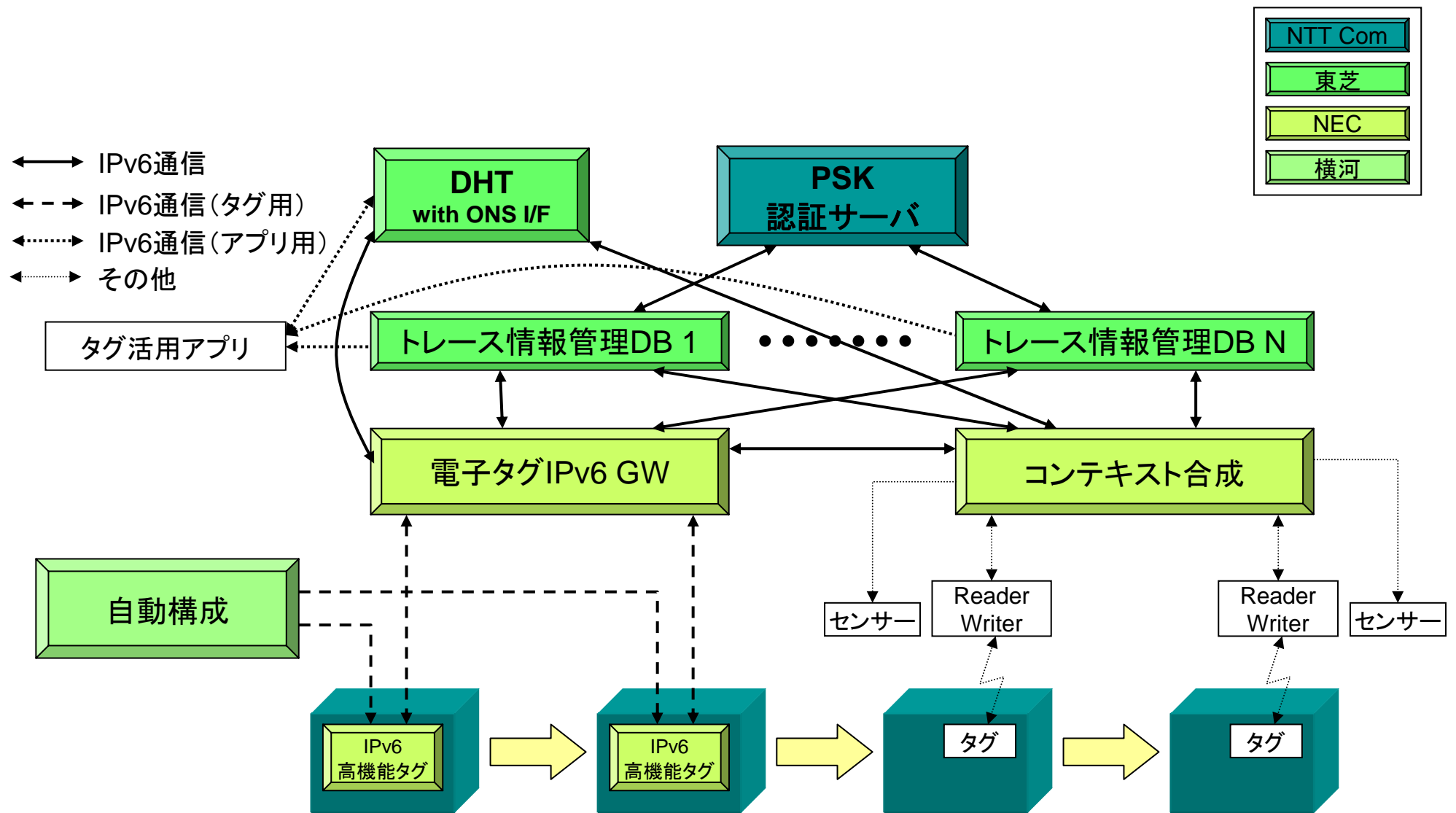
	参加企業	概要	適用領域	ネットワーク 形態
チーム1連携	NTTデータ 日本IBM NTTcom	分散DBや異なるプラットフォーム間において電子タグ情報をセキュアに交換・管理・閲覧するための技術の研究	物流 SCM	クライアント・サーバ型  異種PF間の動的連携
チーム2連携	東芝 NEC 横河電機 NTTcom	電子タグのIDとIPv6アドレスが対応付けられる機器に対して、ネットワークにセキュアかつ有機的に結合できるようにするための研究	食品トレーサ ビリティ	ピア・ツー・ピア型  自律的連携 (アドホック型)



# チーム1連携(日本IBM、NTTデータ、NTTcom)

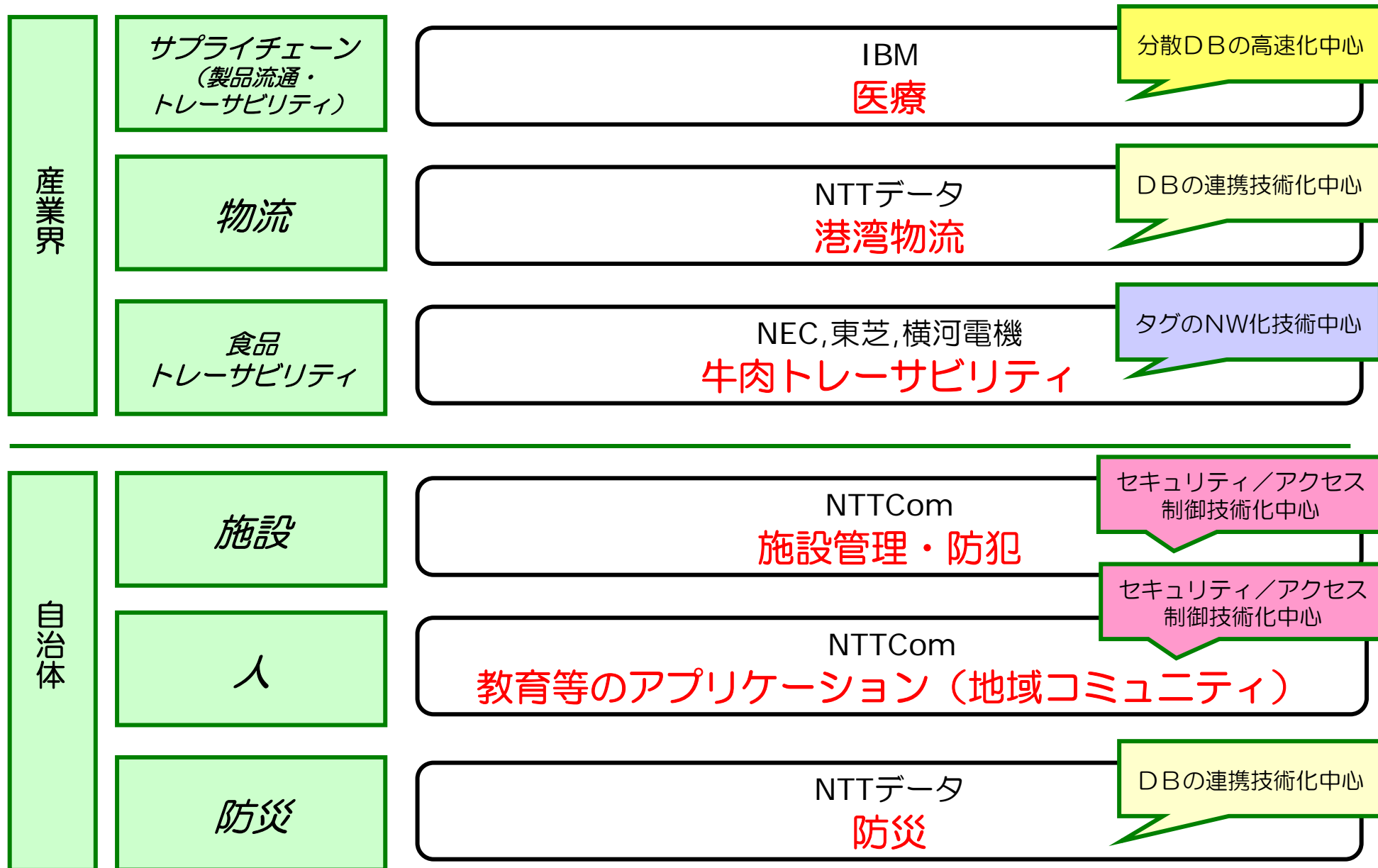


# チーム2連携 (NEC、東芝、横河電機、NTTcom)



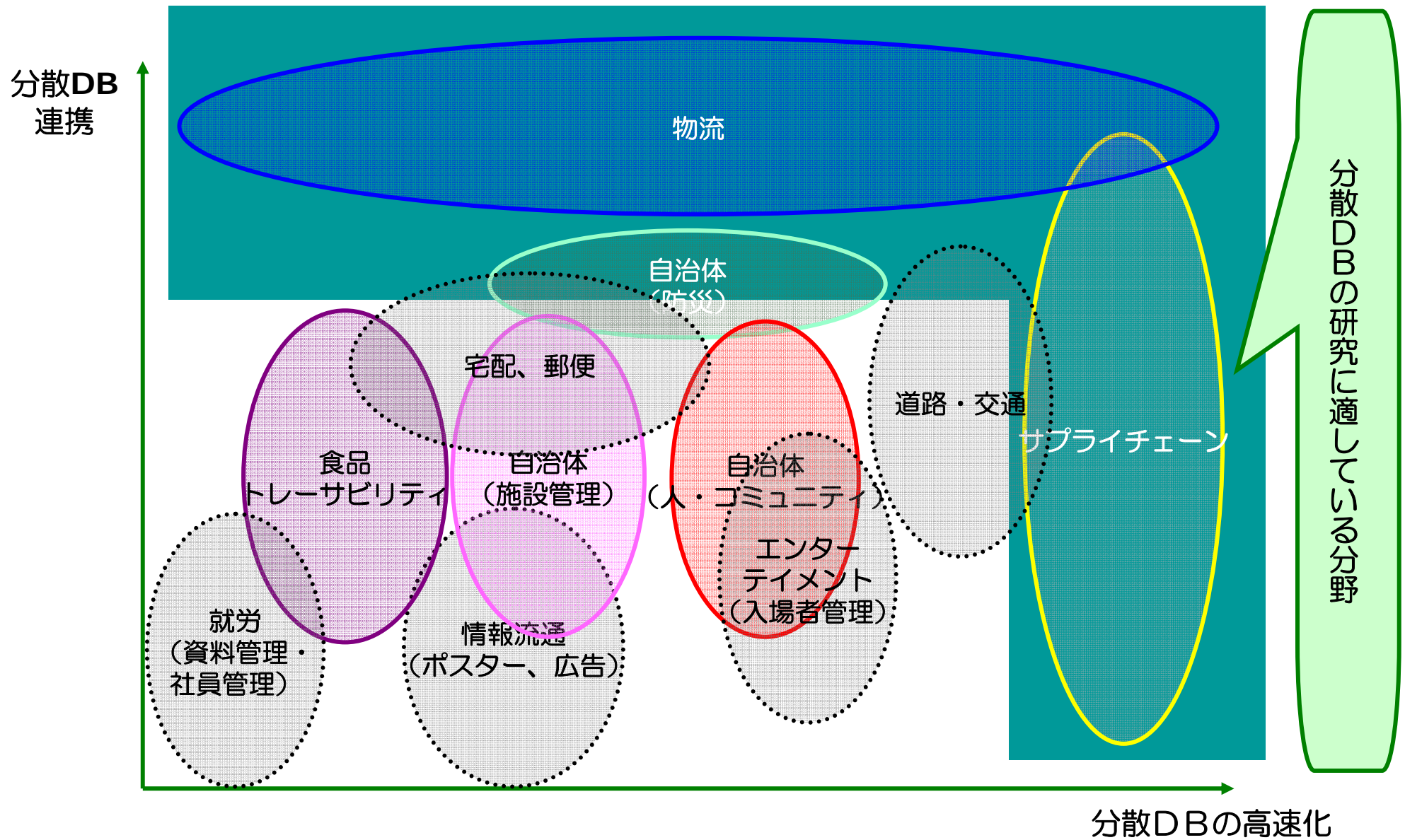
同一オブジェクトでありながら流通過程などで異なるIDを持つオブジェクト

# 研究対象技術を研究するための実証実験の鳥瞰図



# 実証実験フィールドの選定

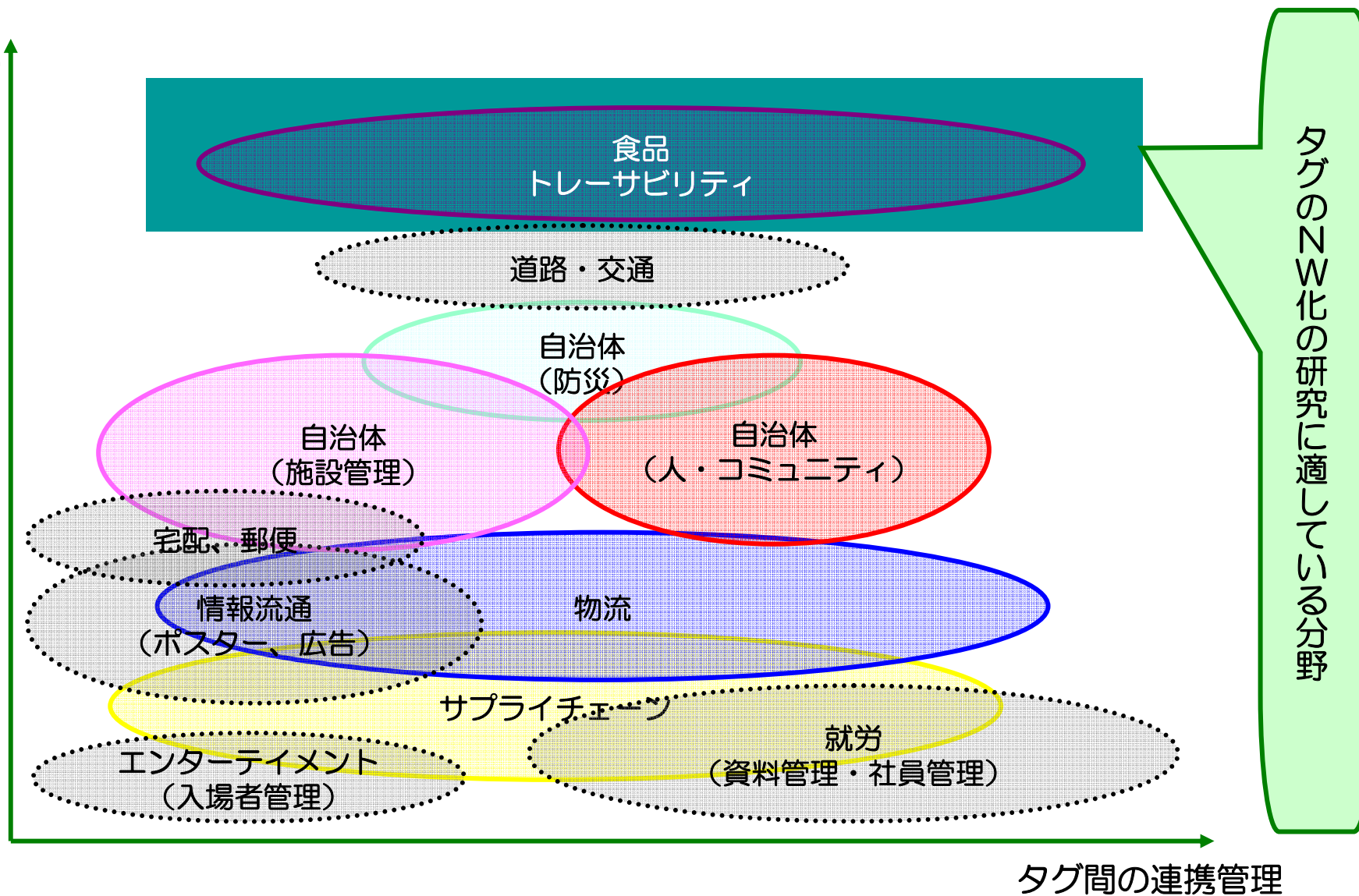
## -DB技術の観点からの研究対象実証実験フィールド



# 実証実験フィールドの選定

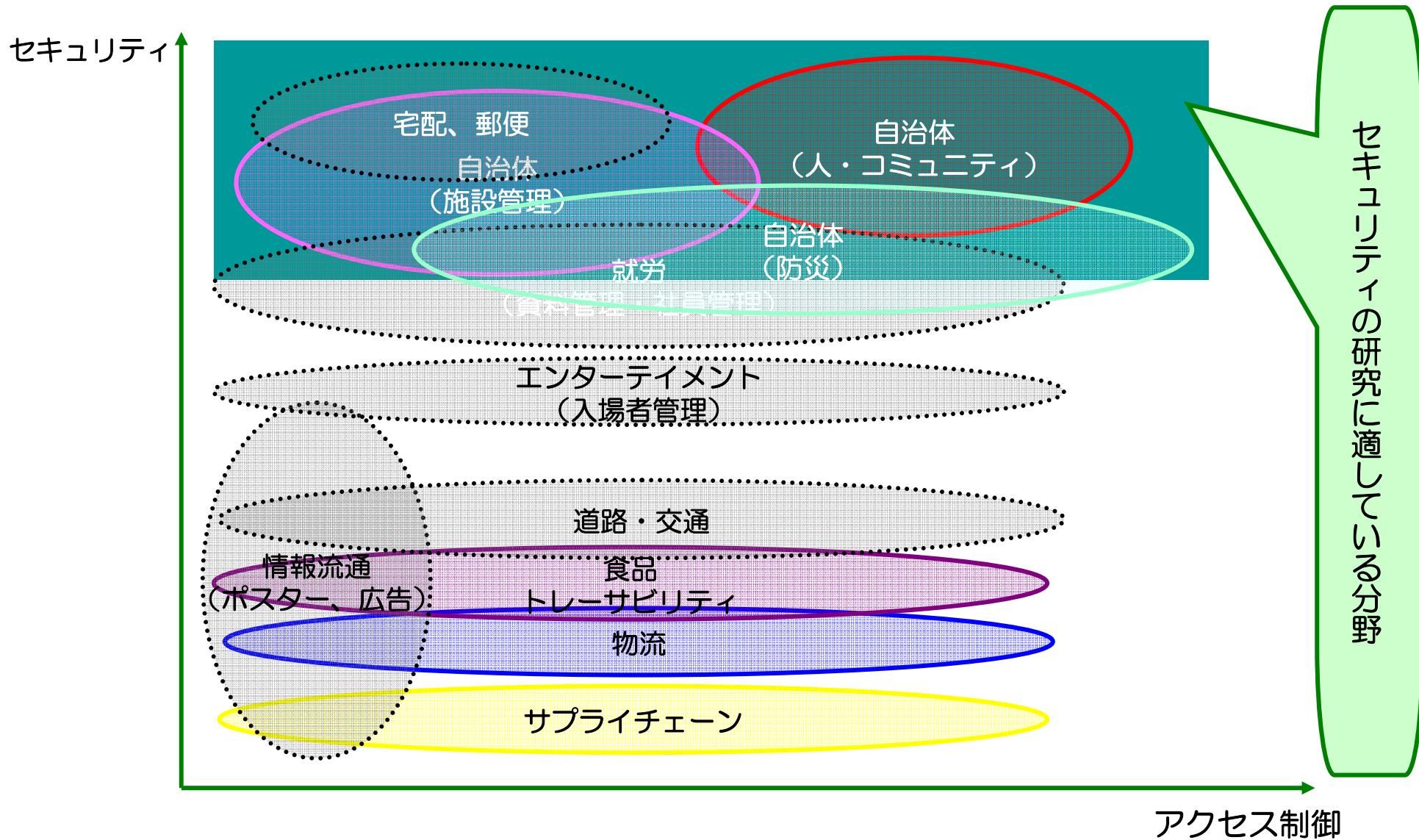
## - タグのNW化の観点からの研究対象実証実験フィールド

タグのNW化↑

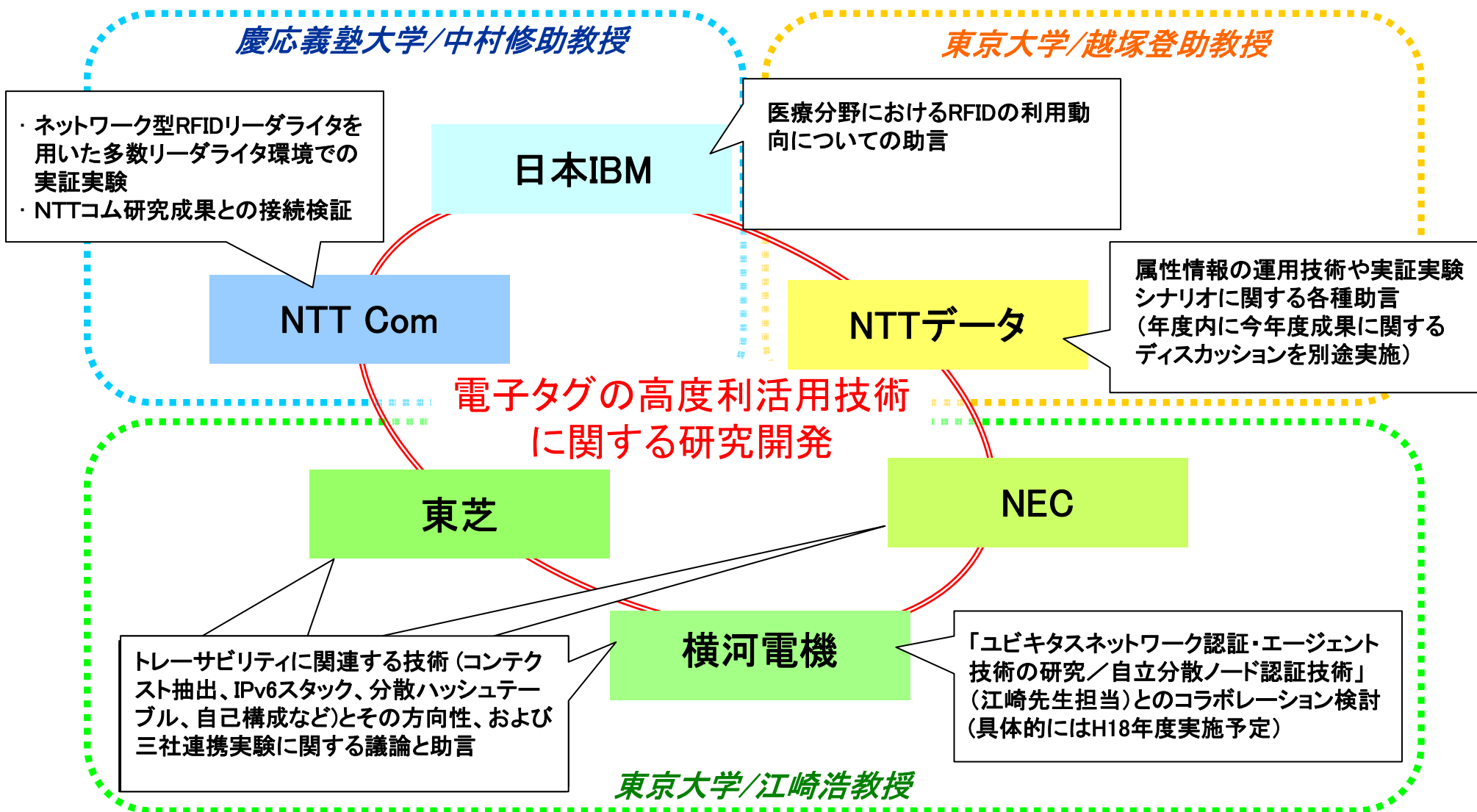


# 実証実験フィールドの選定

## -セキュリティ・アクセス制御の観点からの研究対象実証実験フィールド



# 研究アドバイザーとの連携 (H17年度)



# 特許・論文・研究発表数実績



年度	H16年度	H17年度
特許出願数	8件	5件
論文掲載数	6件	4件
研究発表数(口頭)	9件	16件
研究発表数(誌上)	3件	7件
報道発表数	4件	4件



# 研究成果の展開



## 【研究成果の公開】

### ■ ユビキタスネットワークシンポジウム

2005(UNS2005)への講演・出典参加

日時: H17年11月28日～29日

場所: 国立京都国際会館

参加企業: 日本IBM、NTTデータ、NEC、東芝、横河電機、NTTコミュニケーションズ



### ■ Global IP Business Exchange2006

(IP-Biz2006)への出典参加

日時: H18年2月15日～16日

場所: 秋葉原コンベンションホール

参加企業: NEC、東芝、横河電機、NTTコミュニケーションズ



## 【研究成果の標準化提案】

- 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発/ネットワーク自己構成技術【横河電機】の開発技術である draft-ietf-kink-kink-11.txt のProposed Standard 化が IESG により承認された (2005.12.19)



## 個別研究課題

-H17研究成果

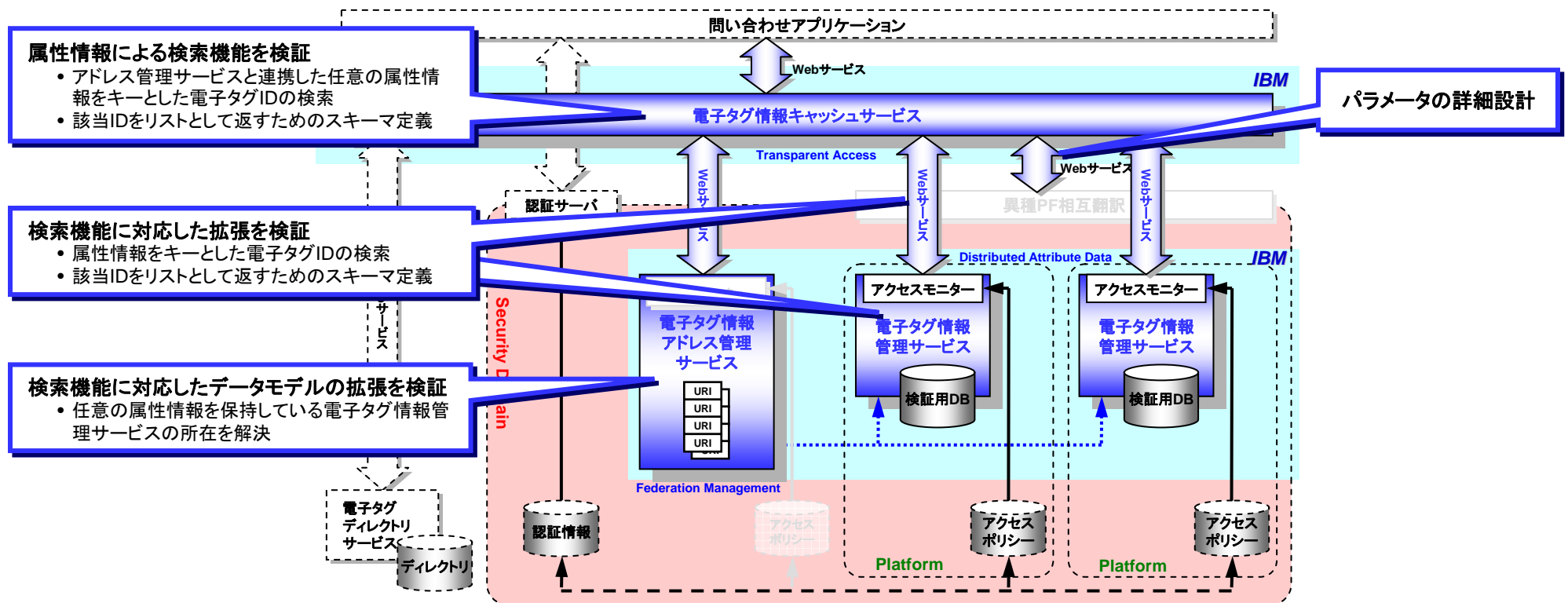
-H17年度実証実験

# H17年度研究成果

## ア) シームレス・タグ情報管理技術 a. 最適分散配置技術 (日本IBM)

### 【達成目標と到達点】

- (1) H16年度に開発した基本機能コンポーネントを、分散配置された属性情報を検索する機能にフォーカスを当てて拡張。
- (2) 異種プラットフォーム相互翻訳技術とのインターフェースについて、パラメータなどの詳細を設計。

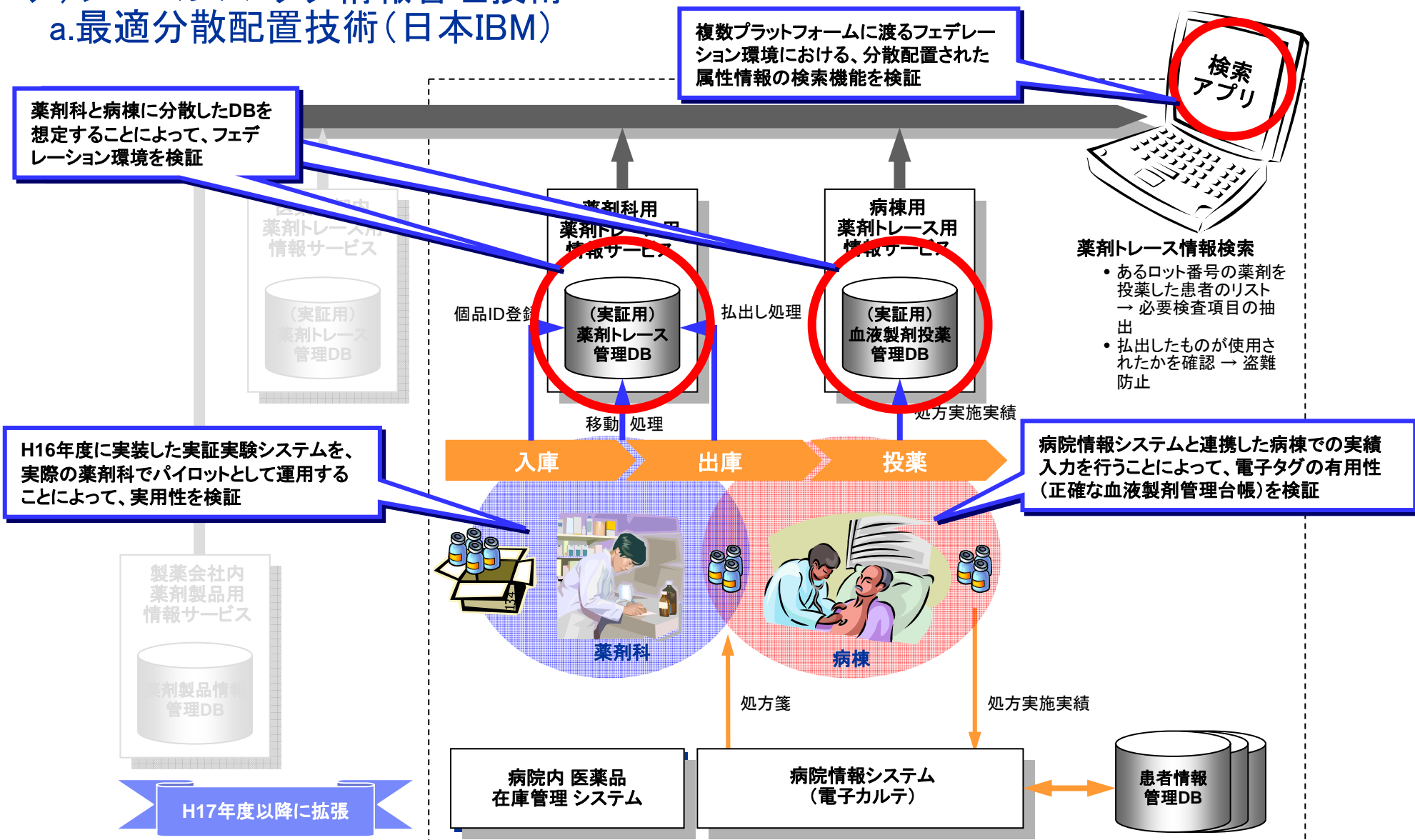


### 【達成状況】

分散DB環境における属性情報の検索に関する構成要素や要件について検討し、インターフェース仕様を策定、仕様に基づき基本機能の実装・検証を行うことにより、目標を達成した。共同研究各社との連携のための詳細設計についても完了した。

# H17年度実証実験

## ア) シームレス・タグ情報管理技術 a. 最適分散配置技術 (日本IBM)

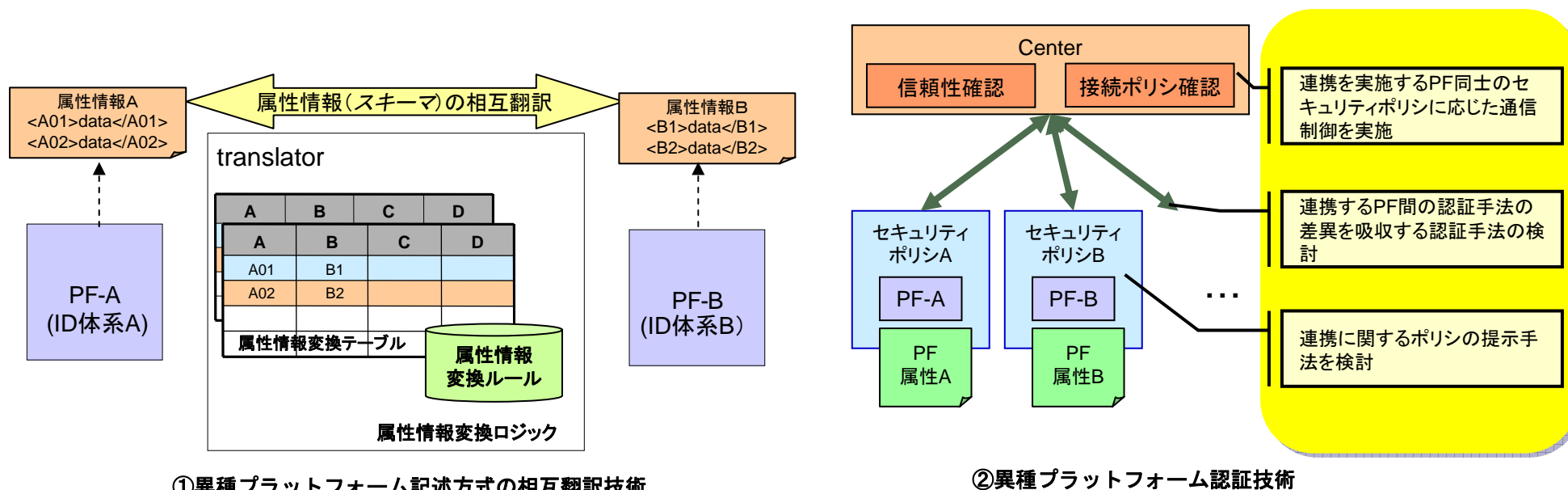


# H17年度研究成果

## ア) シームレス・タグ情報管理技術 b. 電子タグ属性情報の相互運用技術 (NTTデータ)

### 【年次目標】

- (1) 異種プラットフォーム記述方式の相互翻訳技術  
異なるID体系に基づくプラットフォーム間における電子タグ属性情報記述方式の相互翻訳機能を実現。
- (2) 異種プラットフォーム認証技術  
異なるセキュリティポリシーを持つプラットフォーム間での相互認証機能を実現。



### 【達成状況】

・上記目標を達成し、研究結果を3月の情報処理学会にて発表。

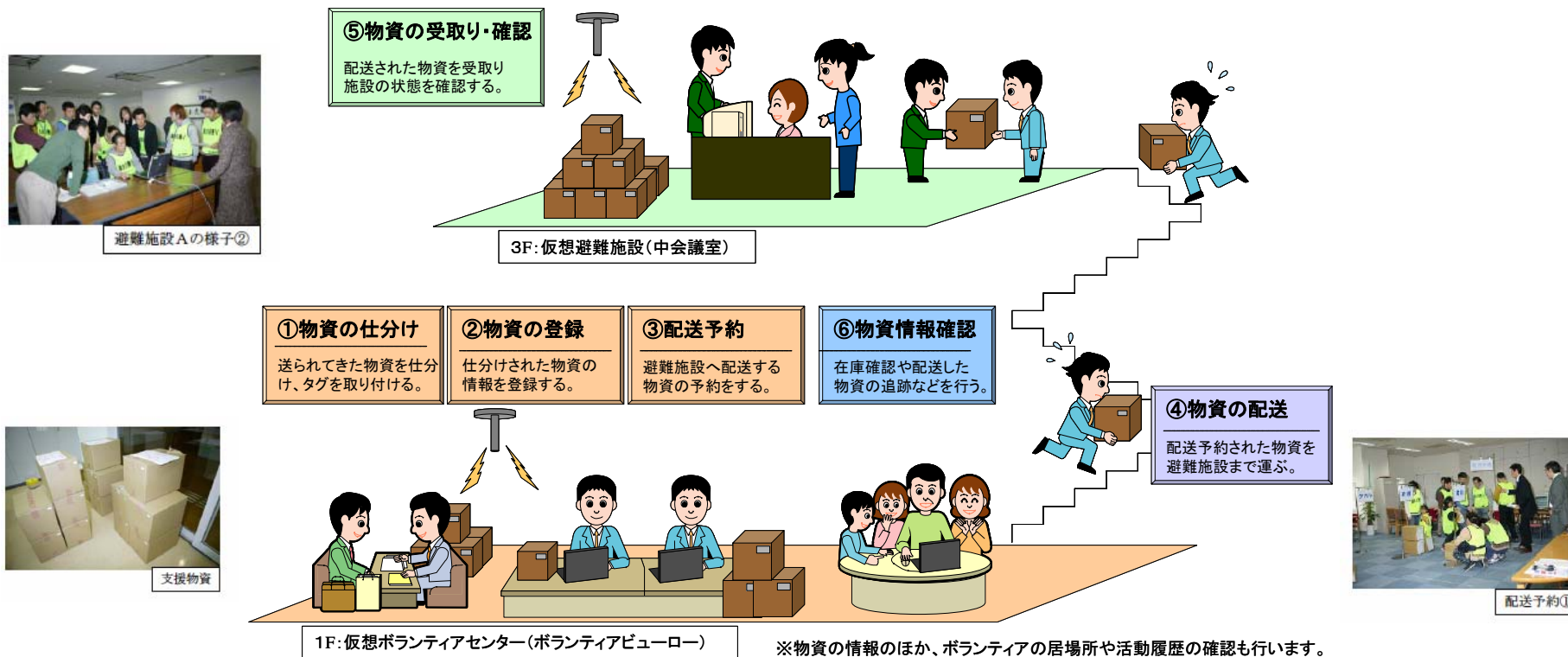
# H17年度実証実験

## ア) シームレス・タグ情報管理技術

### b. 電子タグ属性情報の相互運用技術 (NTTデータ)

#### 【地域生活コミュニティシステム実証実験】

複数地域の異なる施設システムが、そこに属する人やモノの属性情報を相互に交換する際に異なるセキュリティポリシーを持つ異種プラットフォーム相互認証技術を適用し、その技術と、技術を活用した情報連携の仕組みの有用性を検証する。



・平成17年12月18日に静岡県静岡市にて実験を行い、目標を達成した。

# H17年度研究成果

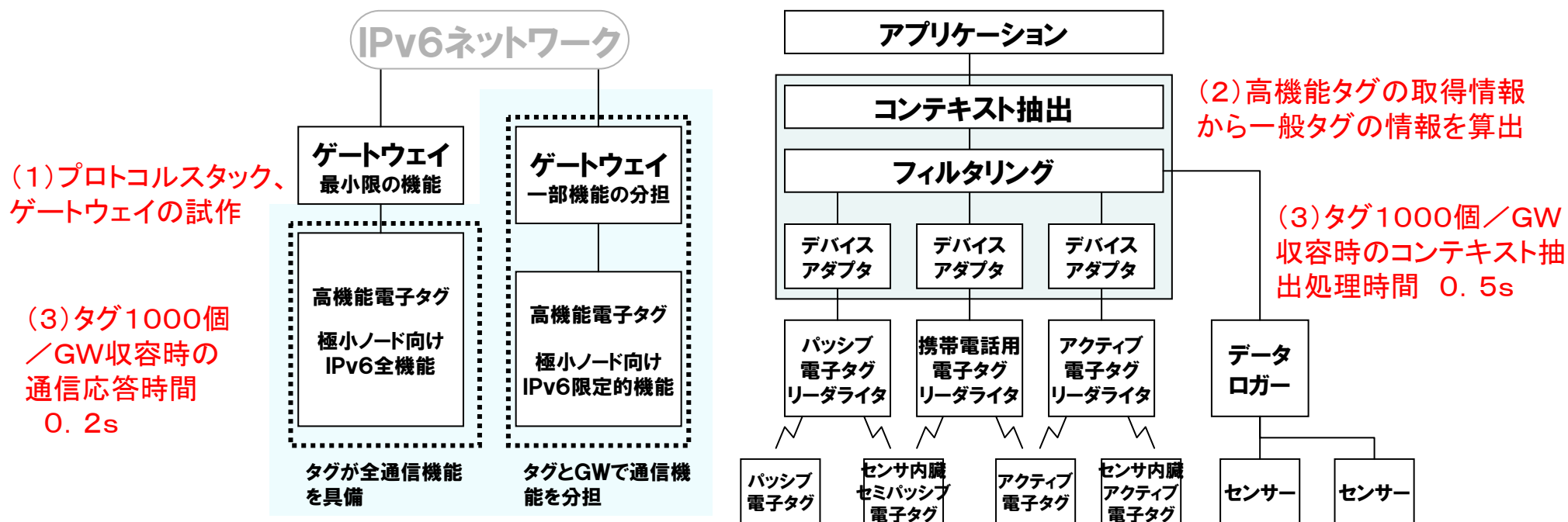
## イ) 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発

### 1. 電子タグネットワーク技術の研究開発 (日本電気)

#### 【年次目標】

- (1) プロトコルスタックの試作・評価
- (3) スケーラビリティ検証

- (2) コンテキスト抽出機構の試作・評価
- (4) 実証実験



#### 【達成状況】

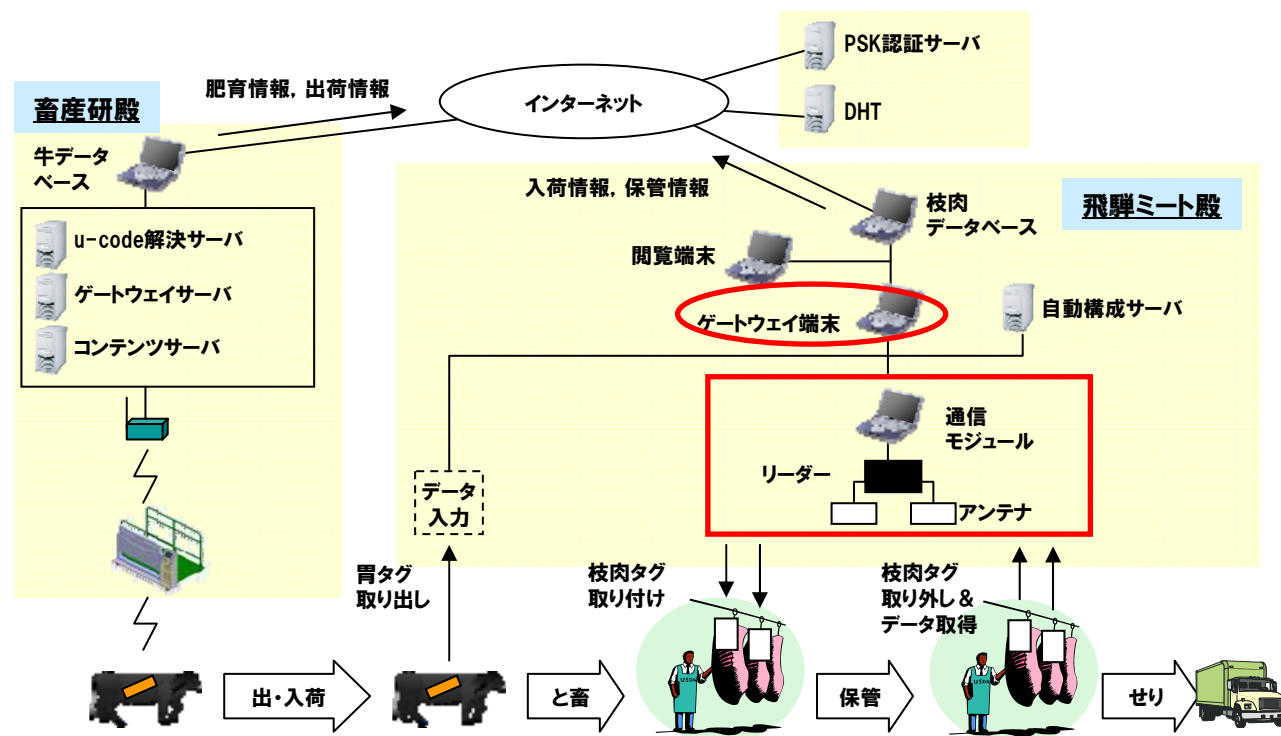
- (1) 試作・評価 終了
- (2) 試作・評価 終了
- (3) 目標性能達成
- (4) 2/13-16で実施

# H17年度実証実験

## イ) 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発

### 1. (3) 実証実験: 相互変換ゲートウェイ共通 (日本電気、東芝、横河電機、NTT Com)

トレーサビリティへの適用の有効性を確認  
 牛の出荷から枝肉の出荷の過程で枝肉の温度管理を、各社の技術をもとめて実現し、システムの有効性と適用性を確認



#### 日本電気株式会社

- ・H16年に策定した仕様に基づくIPv6スタックの検証
- ・実データに基づくコンテキスト抽出技術の妥当性の検証

#### 株式会社東芝

- ・メタデータ管理(DHT、トレーサビリティ機能)の牛・枝肉DBへの実装
- ・他社構成要素(閲覧端末、PSK認証サーバ)との通信部構築、検証

#### 横河電機株式会社

- ・ネットワーク自己構成技術の基本的機能の検証
- ・他のネットワーク実装(NECの成果)との組み合わせによる、機能的直交性の確認

#### NTTコミュニケーションズ

- ・セキュリティ制御技術の適応性の検証



# H17年度研究成果

## イ) 相互変換ゲートウェイ技術

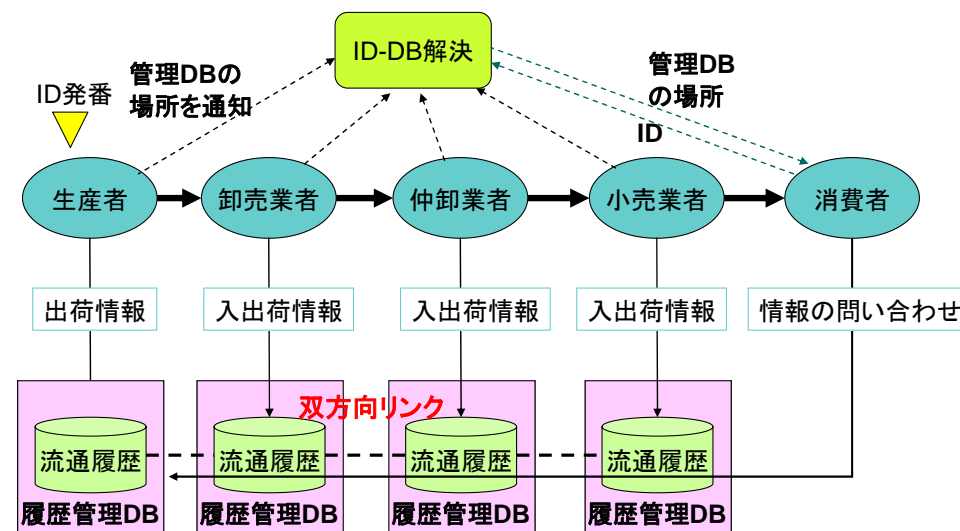
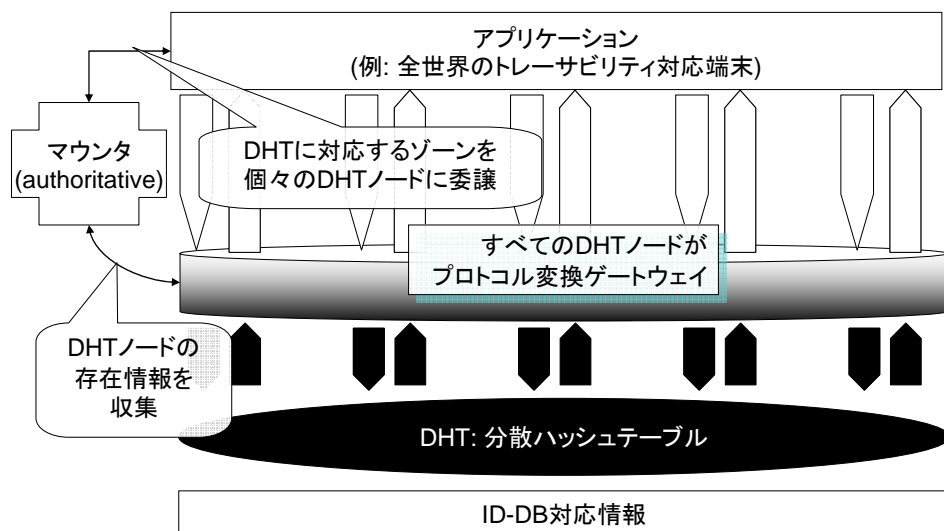
### b. 分散型メタデータ検索・管理技術の研究開発(東芝)

#### 【年次目標】

(1) 分散ハッシュテーブル(DHT) ネットワーク維持機能の開発・実装

(2) DHT整合技術プロトタイプ実装

(3) 情報分散化技術(DBリンク生成、DBリンク追跡) 実装



#### 【達成状況】

(1) Chord方式に基づく効率的なメタデータ複製方式を開発し、散発故障への耐故障性を具備した

(2) DNS名前空間の1ゾーンにDHT名前空間を導入する名前空間マウント方式を検討し、プロトタイプ実装を行った

(3) 物品の移動に伴うDB間リンク生成機能、および利用者が各DBの保持するリンクを辿り必要な情報を獲得する部分を実装した

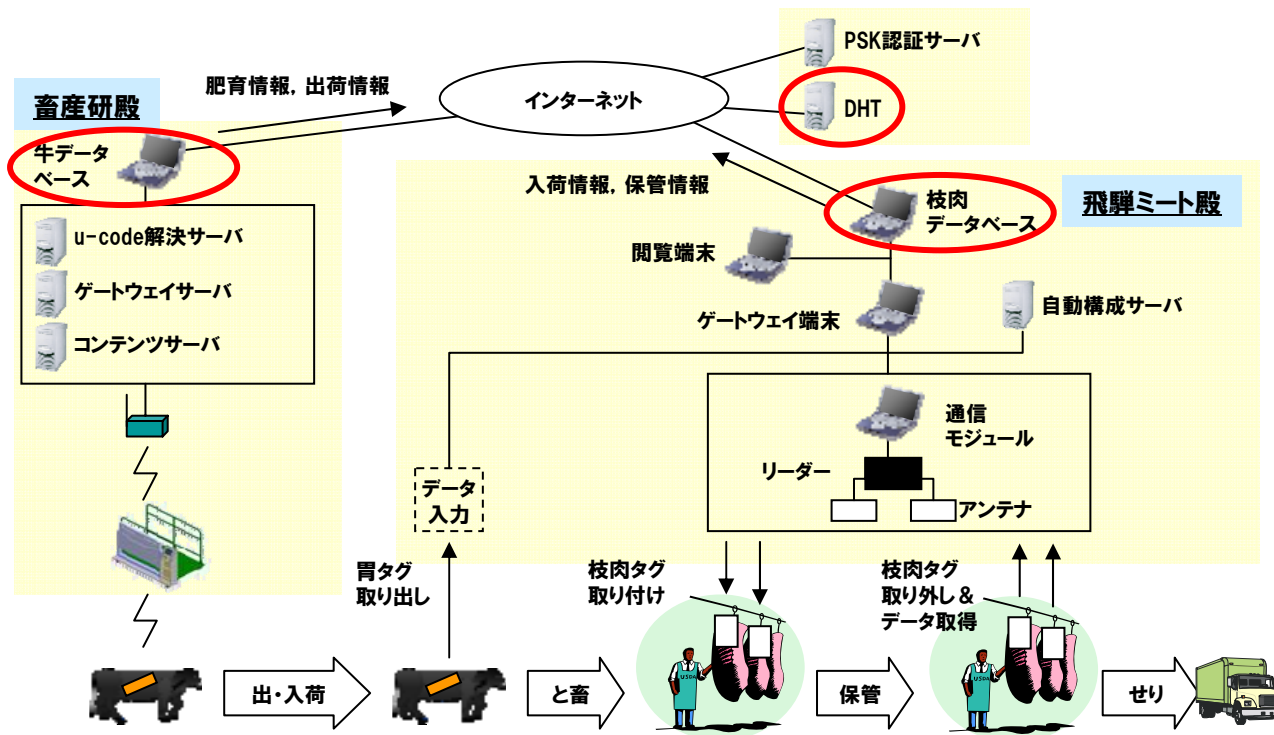
# H17年度実証実験

## イ) 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発

相互変換ゲートウェイ共通(日本電気、東芝、横河電機、NTTcom)

### トレーサビリティへの適用の有効性を確認

・牛の出荷から枝肉の出荷の過程で枝肉の温度管理を、各社の技術をまとめて実現し、システムの有効性と適用性を確認



### 日本電気株式会社

- ・H16年に策定した仕様に基づくIPv6スタックの試作
- ・実データに基づくコンテキスト抽出技術の妥当性の検証

### 株式会社東芝

- ・メタデータ管理(DHT、トレーサビリティ機能)の牛・枝肉DBへの実装
- ・他社構成要素(閲覧端末、PSK認証サーバ)との通信部構築、検証

### 横河電機株式会社

- ・ネットワーク自己構成技術の基本的機能の検証
- ・他のネットワーク実装(NECの成果)との組み合わせによる、機能的直交性の確認

### NTTcom

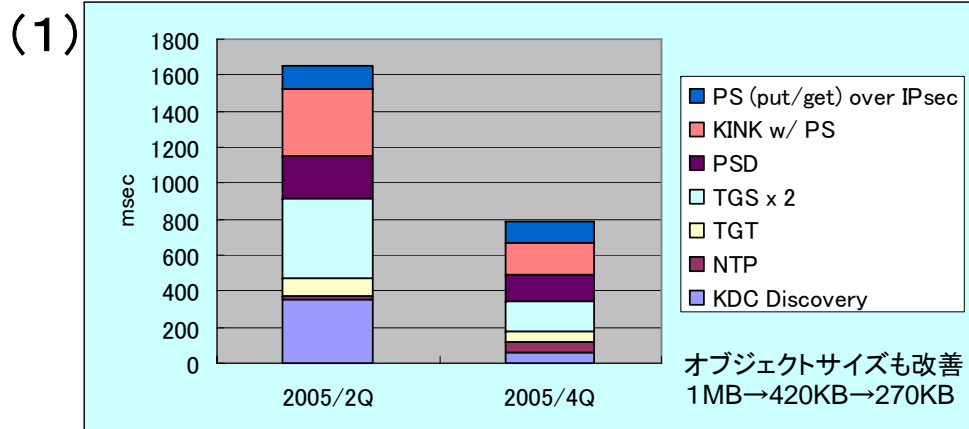
- ・セキュリティ制御技術の適応性の検証

# H17年度研究成果

## イ) 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発 3. ネットワーク自己構成技術 (横河電機)

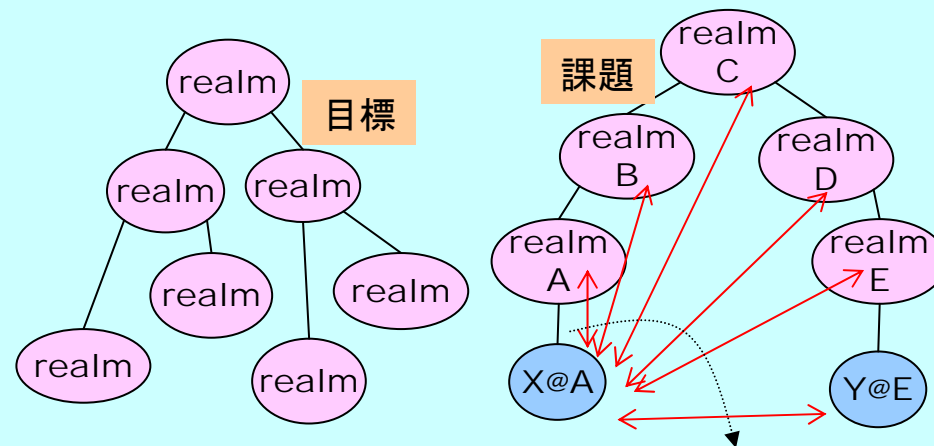
### 【年次目標】

- (1) 要素技術: デバイス側の動作時間の短縮 (2) 運用技術: 目標を実現するための手法の検討  
(3) 評価用プラットフォームの実現 (4) 実証実験 (5) 10万個デバイスに対するサーバ性能



(2)

目標) 大きな管理領域の分割管理  
課題1) 処理がエンドデバイスに集中  
課題2) inter-realm経路の信頼性



(5)

サーバ	10万件の処理時間
KDC	64.7~99.3秒
PS	15.9分~3.1時間

(その他)

IETFにおいて、本研究の成果が RFC4430 として標準化された。

### 【達成状況】

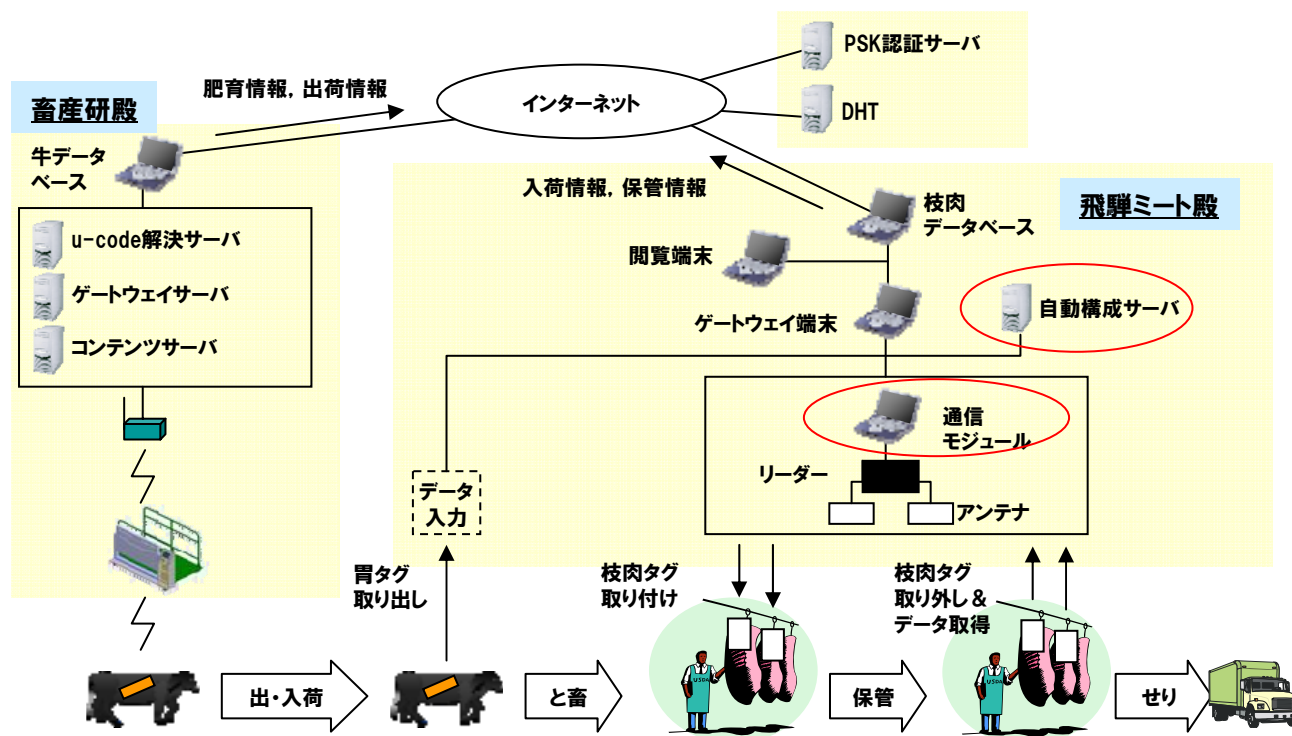
- (1) 35秒→800msec (2) Kerberosのinter-realm処理の課題判明 (3) H8ボード完成 (4) 2/13~16で実施 (5) 要改善

# H17年度実証実験

## イ) 相互変換ゲートウェイ技術の研究開発

### 1. (3) 実証実験: 相互変換ゲートウェイ共通 (日本電気、東芝、横河電機、NTTcom)

トレーサビリティへの適用の有効性を確認  
牛の出荷から枝肉の出荷の過程で枝肉の温度管理を、各社の技術をまとめて実現し、システムの有効性と適用性を確認



#### 日本電気株式会社

- ・H16年に策定した仕様に基づくIPv6スタックの試作
- ・実データに基づくコンテキスト抽出技術の妥当性の検証

#### 株式会社東芝

- ・メタデータ管理 (DHT、トレーサビリティ機能) の牛・枝肉DBへの実装
- ・他社構成要素 (閲覧端末、PSK認証サーバ) との通信部構築、検証

#### 横河電機株式会社

- ・ネットワーク自己構成技術の基本的機能の検証
- ・他のネットワーク実装 (NECの成果) との組み合わせによる、機能的直交性の確認

#### NTTcom

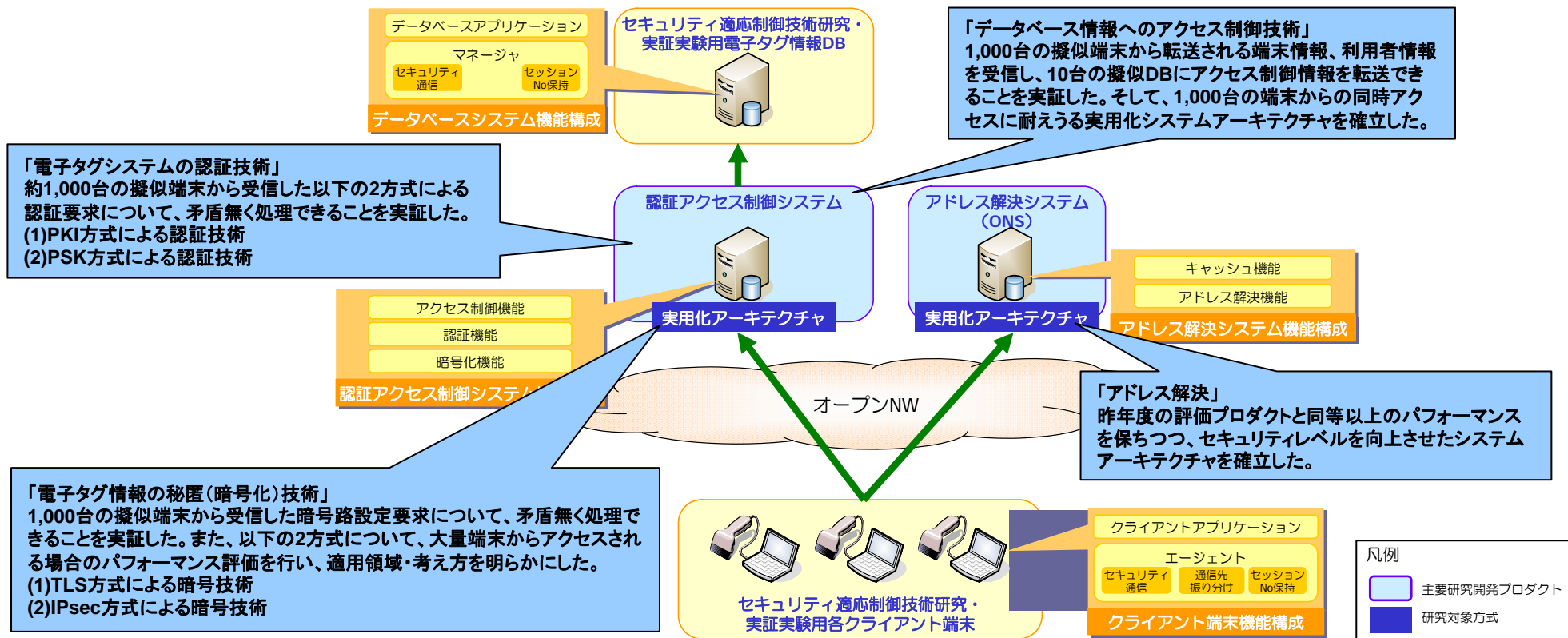
- ・セキュリティ制御技術の適応性の検証

# H17年度研究成果

## ウ) セキュリティ適応制御技術 (NTTコミュニケーションズ)

### 【到達目標と到達点】

- (1) 「電子タグシステムの認証技術」「電子タグ情報の秘匿(暗号化)技術」「データベース情報へのアクセス制御技術」について、実用化実装に向けた仕様の策定、プロトタイプ of 製造・評価
- (2) 実証実験による実フィールドでのプロトタイプの評価



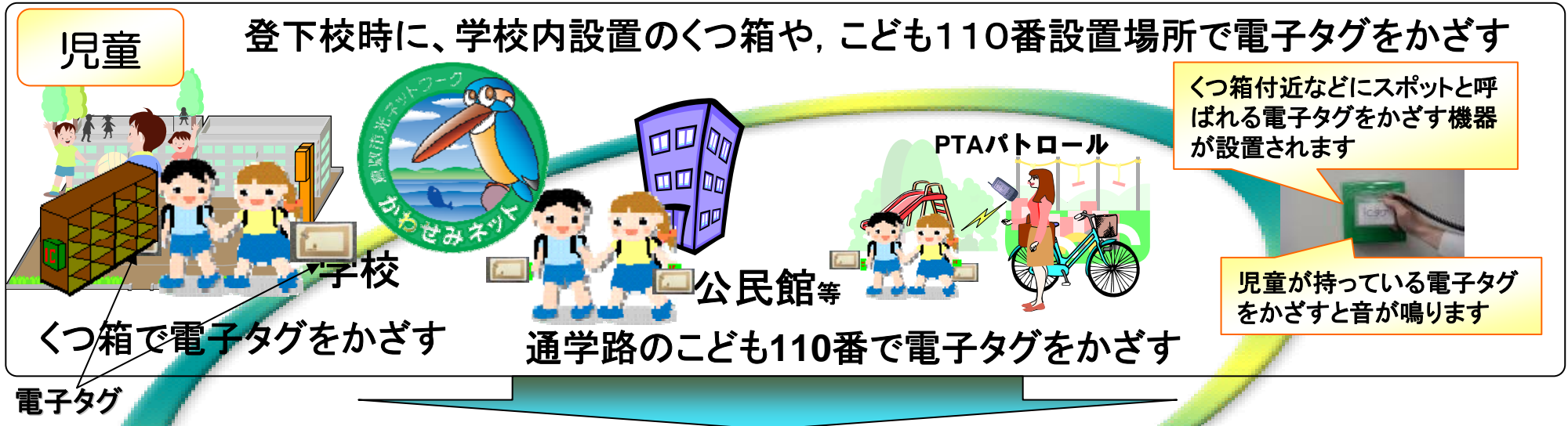
### 【達成状況】

平成17年度の研究開発目標を順調に達成し、実用化利用に耐えるアーキテクチャの評価が完了したので、平成18年度の大規模環境に耐えるアーキテクチャの評価、相互接続の研究開発へ展開。

# H17年度実証実験(実験の全体イメージ図)

## ウ)セキュリティ適応制御技術 (NTTコミュニケーションズ)

本実験では、児童の登下校時メール通知サービス, こども行動日記サービス, 出席情報サービスを通じて, こどもを見守ることができます。



### メール通知サービス

児童が電子タグをスポットにかざした時に、登録したメールアドレスにメールが届くサービスです。

タグID: 12345は倉敷南公民館を14時50分に通過しました。



### こども行動日記サービス

児童が電子タグをスポットにかざした時刻と場所をWEBサイトで確認するサービスです。

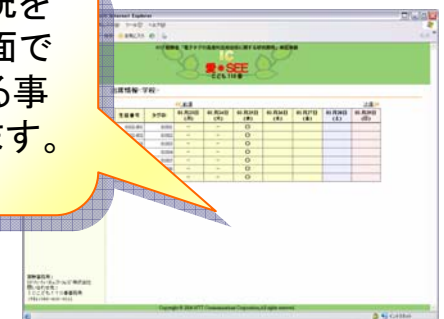
地図上に、場所・時刻が表示されます。スポットで撮影した写真も見られます。



### 出席情報サービス

毎日の出席状況をまとめてWEBサイトで確認する事ができるサービスです。

出席状況を一覧画面で確認する事ができます。



※アクセスする人の権限により、表示される情報は異なります

# H17年度実証実験(検証内容概要イメージ図)

## ウ)セキュリティ適応制御技術 (NTTコミュニケーションズ)

### ① ネットワーク上のセキュリティ 確保に関する検証

- ネットワーク上のセキュリティを確保するために、実証実験フィールドに設置されるクライアントシステムと、東京の検証室に設置されるNW利用型RFIDシステムとの間でやり取りされるデータを暗号化する。

### ② 電子タグ情報に対するアクセス制 御に関する検証

- 実験参加者のプライバシー侵害を防止するために、プライバシー制御システムで蓄積管理する電子タグの位置情報データベースへのアクセス許可範囲の制御を行う。

