

RFID タグ規格の統合利用に関する研究 A solution of RFID integrated standard management by XML description

野崎 辰海[†]
Tatsumi Nozaki

島村 和典[†]
Kazunori Shimamura

1. まえがき

近年、RFID タグネットワークは、次世代のユビキタスネットワーク社会を構築する重要な基盤技術として発展している。業界団体の近年の動きとして、RFID タグの標準化団体である EPC Global では、独自の規格と RFID ネットワークアプリケーションを展開している。しかし、RFID タグの規格には他の団体による標準規格やローカルネットワーク内のみでの利用を前提としているものも存在する。今後、様々な環境で RFID システムが利用されるために、複数の RFID タグの標準化団体や利用を想定している組織の間に存在する規格の違いに注目が集まっている。この違いを判断し、複数の規格を扱う新たな規格として RFID システム統合利用規格を提案した。[1] しかし、提案した RFID システム統合利用規格を運用するためのネットワークアーキテクチャは、現状では RFID タグの認識時のみに動作されユーザ側とサービスプロバイダ側からが相互に利用できる構成が提案されていない。

そこで、本研究では RFID システム統合利用規格を利用してユーザとサービスプロバイダが相互に利用できる RFID ネットワークアーキテクチャを提案した。

2. RFID システム統合利用規格

RFID システム統合利用規格は、RFID ネットワークアプリケーションに存在する複数の規格を統合して利用するために提案した規格である。その詳細について述べる。

2.1 統合利用規格概要

本提案の統合利用規格の特長として、RFID タグが内包しているデータの規格を判断できるヘッダを保持している点を挙げる。この特長を実現するため、RFID タグの利用環境や規格をヘッダから判断して選別を行う統合規格選別システムを提案した。さらに接続先のサービスプロバイダのアプリケーションサーバを検索する名前解決システムと規格データを保持する XML ファイルの生成を行うことにより、RFID タグの認識時にあらゆるアプリケーションに対して円滑に必要なデータを送信することが可能である。このとき、RFID タグを利用するユーザには記述されるデータの規格を意識させる必要は無く、利用するアプリケーションの違いのみを意識させる。

2.2 RFID タグデータ領域

本研究の RFID システム統合利用規格で記述される RFID タグのデータ領域は、ヘッダ領域と規格データ領域部分で構成される。ヘッダ領域内には、本提案の RFID システム統合利用規格に個別に振り分けられる固有識別番号と RFID タグの利用環境情報、規格情報、ACL(Application Code List) が記述される。RFID タグの利用環境情報は、あらゆる RFID タグをすべての環境で分け隔てなく読み取られることによ

るセキュリティ上の危険を回避するため、RFID タグを認識した環境の情報と照合して選別を行うために利用される。規格情報は規格データ領域に記述されているデータの規格を判断する領域である。ACL は、RFID システム統合利用規格で記述された RFID タグに対応する接続先の統合規格監視システムを検索する名前解決システムである ANS(Application Name System)で利用されるデータコードである。[2] 規格データ領域には、様々な規格のデータを格納される。本提案の RFID ネットワークアーキテクチャはこれらの RFID タグに記述されている情報を判断し、利用することであらゆる RFID タグの認識をユーザへのサービス提供へと結びつけることを可能にした。

本研究で提案した RFID システム統合利用規格のデータ領域の概要を図 1 に示す。

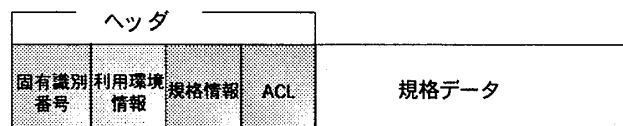


図1. RFIDタグデータ領域

3. 統合規格監視ネットワーク

本研究で提案する RFID システム統合利用規格を利用した RFID タグの運用を前提とした RFID ネットワークとして、統合規格監視ネットワークを提案した。

3.1 システム構成

本ネットワークは以下の基本要素から構成される。

- RFID タグ
- アンテナ
- RFID R/W
- 統合規格選別システム
- ANS
- 統合規格監視システム
- 監視データベース
- RFID アプリケーション

また、本提案ネットワークを運用するため提案した RFID ネットワークアーキテクチャをこれらの要素を含む 4 つの環境に機能を大別した。4 つの環境について、次節で詳細を述べる。

本研究で提案した統合規格監視ネットワークの概要を図 2 に示す。

3.1.1 RFID タグ読み取り環境

RFID タグ読み取り環境は読み取る対象の RFID タグ、アンテナ、RFID R/W、管理サーバの要素で構成される。RFID タグ読み取り環境は自身の環境内に設置されているアンテナに RFID タグが認識されると、アンテナと RFID R/W を管理する管理サーバが統合規格選別システムに読み取った RFID タグデータを送信する。このとき、RFID タグやアンテ

[†] 高知工科大学, KUT

ナ, RFID R/W の仕様によって RFID タグの読み取り不可能な場合もあると考えられるが, 本提案では考慮しない。

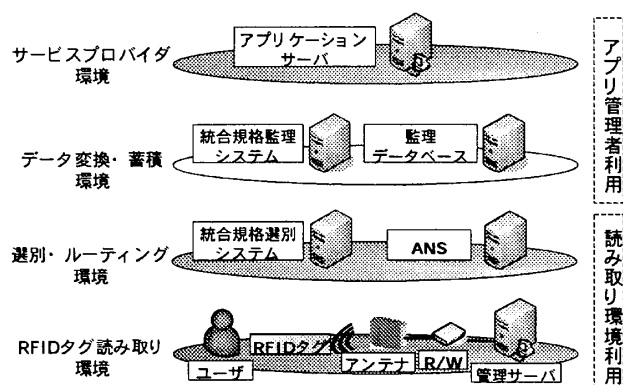


図2. 統合規格監視ネットワーク

3.1.2 選別・ルーティング環境

選別・ルーティング環境は統合規格選別システムと ANS で構成される。選別・ルーティング環境は RFID タグ読み取り環境の管理サーバから送信されてきた RFID タグデータを統合規格選別システムと ANS を利用して RFID タグの選別とルーティングを行う。統合規格選別システムは、送信されてきた RFID タグデータの中のヘッダ領域から RFID タグの利用環境情報と規格情報、ACL を読み取り、RFID タグに記述されているデータの規格の特定、および利用環境情報と RFID タグを認識した環境の情報と照合して RFID タグの選別を行う。RFID タグを認識した環境の情報には、RFID タグデータを送信してきた管理サーバの IP アドレスを利用する。RFID タグの選別を終えると、統合規格選別システムは ANS に対して RFID タグのヘッダ領域に記述されている ACL を送信する。ANS は ACL を利用して接続先のデータ変換・蓄積環境を検索する階層構造を持つ名前解決システムである。ACL にはデータ変換・蓄積環境のネットワーク上の位置を示す情報が直接記述されている。統合規格選別システムは ANS によって RFID タグの接続先のデータ変換・蓄積環境が特定されると、そのデータ変換・蓄積環境内に設置された統合規格監視システムに対して RFID タグデータを送信する。

3.1.3 データ変換・蓄積環境

データ変換・蓄積環境は統合規格監視システムと監視データベースで構成される。データ変換・蓄積環境は統合規格選別システムから送信されてきた RFID タグデータから XML ファイルの生成・変換を行い、データベースに変換したデータの蓄積を行う。統合規格監視システムは、統合規格選別システムから送信されてきた RFID タグデータを判断して用意されているテンプレートに従って XML ファイルを生成し、XML の構文解釈機能によってデータ変換を行う。生成される XML ファイルには RFID タグ読み取り環境、選別・ルーティング環境で収集された「誰が、いつ、何が、どこで」というイベント情報が記述され、アプリケーション側がユーザにサービスを提供する際に利用される。監視データベースは、統合規格監視システムで生成された XML ファイルに記述されている各イベント情報が格納され、アプリケーション側からのデータ送信の要求に対応する。また、

RFID タグの認識時にユーザからのサービス要求が無い場合、その RFID タグのイベント情報を最新の状態に更新させることでアプリケーション側からの要求には常に最新の情報を送信することが可能である。統合規格監視システムは監視データベースにデータ変換したイベント情報を格納すると同時に、サービスプロバイダ環境のアプリケーションサーバに対して規格データを送信する。

3.1.4 サービスプロバイダ環境

サービスプロバイダ環境はサービスを提供するアプリケーションが管理するアプリケーションサーバで構成される。サービスプロバイダ環境は統合規格監視システムから送信されてきた規格データを利用して、規格データが記述されていた RFID タグの所有者に対してサービスを提供する。また、ユーザからアプリケーションサーバに対するサービスの直接要求にも対応できる。ユーザから直接要求があった場合、アプリケーションサーバはアプリケーション側で管理しているユーザ情報を利用してデータ変換・蓄積環境の監視データベースに格納しているユーザの RFID タグの情報を検索・要求し、送信されてきた RFID タグ情報からユーザに対してサービスを提供する。この機能によりユーザとサービスプロバイダの統合規格監視ネットワークの相互利用を実現した。

3.2 動作手順

動作手順についてイベント情報の流れを中心に解説する。RFID タグ読み取り環境で RFID タグ A が認識されると、「管理サーバ X が RFID タグを認識」というイベント情報と RFID タグデータを統合規格選別システムに送信する。統合規格選別システムは送信された RFID タグデータから RFID タグの選別と ANS による接続先のデータ変換・蓄積環境の特定を行い、「時間 T に管理サーバ X が規格 S に準拠した RFID タグ A を認識」というイベント情報を統合規格監視システムに送信する。統合規格監視システムは XML の生成とデータ変換、監視データベースへのイベント情報の蓄積を行い、アプリケーションサーバに対して「時間 T に RFID タグ A のユーザがサービスを要求」というイベント情報を送信する。アプリケーションサーバは送信されてきたイベント情報を元にユーザを特定し、サービスを提供する。

4. むすび

本研究では RFID システム統合利用規格を用いたユーザとアプリケーション側が相互に利用できる RFID ネットワークアーキテクチャを提案した。しかし、現状では RFID タグデータ領域の仕様や統合規格選別システムの処理方法、監視データベースの構造などの詳細について検討中である。また、本提案の RFID システム統合利用規格と RFID ネットワークアーキテクチャの有用性を示すため、提案方式を運用可能な環境とアプリケーションの実装に沿った評価方法の提案を目指す。

【参考文献】

- [1]野崎辰海, 北村裕美, 島村和典, “XML 記述による RFID システム統合利用規格に関する提案”, 情報科学技術フォーラム, 2007
- [2]北村裕美, 野崎辰海, 島村和典, “XML 記述による利用環境統合のための RFID 名前解決系構成法の研究”, 高知工科大学学士論文, 2007