

非常時における地域の安全・安心確保のための ϵ -ARK デバイスを核とした 情報通信環境の研究開発

– 第5報 新たな技術開発動向 –

大野浩之† 井町智彦† 松島英章‡ 前田明夫‡ 西麻里‡ 米田稔§

† 金沢大学総合メディア基盤センター ‡ 北陸通信ネットワーク株式会社 § 株式会社 COM-ONE

1 はじめに

ϵ -ARK デバイスは、大規模災害発生時等の非常時の自助共助期に必要な可能性が高いさまざまな通信機能や通信サービスを携帯電話や電子手帳のような小型軽量可搬性の高いデバイスにソフトウェアパッケージとしてコンパクトに実現したもの、いわば「電子版スライスアーミーナイフ」である [1] [2]。著者らは、この ϵ -ARK デバイスを核とした新たな情報通信環境の開発を 2006 年から開始し、非常時における地域の安全・安心確保に寄与するオープンな技術の評価を常に行い、有効性が確認されればそれを ϵ -ARK デバイスやその支援機構に適切に取り込んでいる。本報では、 ϵ -ARK プロジェクトが新たに取り入れた 3 つのアプローチについて報告する。

2 新たなアプローチ

2.1 Vyatta の導入

小型軽量で常時持ち歩くことを想定している ϵ -ARK/AP (ϵ -ARK Access Point) にも、19 インチラックに収容してデータセンターなどに設置し ϵ -ARK デバイスの運用を支援する ϵ -ARK/SS (ϵ -ARK Service Station) にもルータやファイアウォール機能は必須である。これらの諸機能は、オープンソース・ソフトウェアを活用して実現しているが、これまでは必要な機能を提供するソフトウェアを個別に探し出し、複数の候補がある場合にはひとつひとつ採否を吟味してその都度ソースからビルドして組み込んできた。このため、 ϵ -ARK/SS に必要な機能を「経路制御」「ファイアウォール」「NAT 構築」などと抽象化して整理できても、同じ ϵ -ARK/SS でありながら、機体ごとにそれぞれの機能を担うソフトウェアの種類やバージョンが異なり、結果としてコマンドラインでの操作方法も微妙に異なることがあった。もし、ネットワーク構築に必要な機能を過不足な

く取り揃えたパッケージが存在し、各々の機能を統一的な体系で操作できれば、使い勝手は大きく向上する。統一的な操作体系の提供は、 ϵ -ARK デバイスが開発者の手を離れ広く普及して行くには重要である。

そこで、近年注目を集めている Vyatta を導入すべく評価した。Vyatta は、多数のオープンソースソフトウェアで構成されたソフトウェアルータで、ルータを構成する際に必要となる多種多様な機能（たとえば、ファイアウォール機能、VPN 機能、NAT 機能、URL フィルタリング機能等）をひとまとめにインストールでき、これらを一元管理するコマンドラインインターフェイスで一括管理できる。そこで、少なくとも ϵ -ARK/SS のネットワークまわりについては Vyatta を全面的に採用し、統一的な操作体系での運用を可能にした。

ところで、Vyatta は、インテルアーキテクチャの Linux 機での運用前提となっている。このことと、最低限必要なハードウェアリソースからすると、携帯電話や電子手帳をベースとする ϵ -ARK/AP のような ϵ -ARK デバイスへのインストールはそのままではできない。しかし、Vyatta は、Debian Linux をもとに作られており、個々の機能を実現するためのソフトウェアは個別のオープンソースソフトウェアなので、インテルアーキテクチャではないものの Debian 系の Ubuntu を OS とするようなデバイス（たとえば、シャープ(株)の NetWalker）であれば、Vyatta の機能の一部を模倣させることは不可能ではない。

現在、 ϵ -ARK/SS については、Vyatta を搭載して評価試験を続けており、 ϵ -ARK/AP については、Vyatta を参考にした機能縮小版の実装準備を進めている。 ϵ -ARK/AP や ϵ -ARK/SS をルータやファイアウォールとして運用する際の操作性はこれまであまり検討されることがなかったが、Vyatta の導入で大きく改善されることになる。

2.2 ProtoZOA アプローチ

ϵ -ARK プロジェクトを立ち上げた 2006 年の時点では、iPhone や iPad、Google Android は発表されておらず、国産の携帯電話に独自のアプリケーションを組み込むにはキャリアごとに異なる開発環境を用意する必

†Hiroyuki Ohno, Tomohiko Imachi
(Information Media Center, Kanazawa University)
‡Hidaki Matsushima, Akio Maeda, Asari Nishi
(Hokuriku Telecommunication Network Co.,Ltd.)
§Minoru Yoneda (COM-ONE Ltd.)
 ϵ -ARK = Electronic/Emergency ARmy Knife

要があり、同一キャリア内でも機種ごとに異なる対応を迫られる状況であった。仮に、機種ごとに対応しても、それらは無線 LAN 経由でのインターネット接続性はなく、WEB ブラウザも本来の WEB ブラウザのサブセットにすぎなかった。そのため、 ϵ -ARK デバイスを実現する候補として、国産で Linux ベースの Zaurus SL-C3100 や米国製の Apple iPod Touch を挙げ評価を行っていた。これらの機種は無線 LAN アクセスとフルブラウザという条件を満たしていたからである。しかし、これらの機種は携帯電話ではなかった。

それから数年で、Apple 社からは iPod Touch に加えて iPhone や iPad が発売になり、Google Android も携帯電話だけでなく、さまざまな可搬型情報通信機器に採用されるようになった。スマートホンと呼ばれるこれらの機器は、ほぼ完全な WEB ブラウザを搭載し、無線 LAN 経由でもインターネットに接続でき、第三者あるいは利用者自身が開発したソフトウェアを搭載できる。

これとは別に、組み込みを意識して作られた名刺サイズの小型のマイクロコントローラに言語などで書いてコンパイルしたプログラムを組み込んで実行させることが以前と比して小型、軽量、安価かつ容易に実現できるようになった。Arduino に代表される新世代のマイクロコントローラは ϵ -ARK デバイスそのものにはならないが、 ϵ -ARK デバイスと他の装置(周辺装置だけでなくパソコンや携帯電話を含む)の仲立ちとなったり、自らが ϵ -ARK デバイス用の簡易な周辺装置として振る舞ったりでき注目に値する。

さらに、Apple iPhone/iPad/iPod Touch, Android デバイス, Arduino (以後, AAA デバイスと呼ぶ)などを相互に連携させるためのネットワーク層以下の通信プロトコルとしてとして ZigBee を採用し、ZigBee ネットワーク上で情報を交換するためのアプリケーション層プロトコルとして OSC (Open Sound Control) を採用した。ZigBee ネットワーク上で OSC メッセージを交換することで AAA デバイスが相互に連携する環境を容易に実現でき、 ϵ -ARK デバイスの試作環境が改善できる。ZigBee と OSC を使って AAA デバイスを有効活用する試みを「ProtoZOA アプローチ」(Prototyping by ZigBee, OSC, Apple/Android/Arduino アプローチ)と名付けた。

現在、モバイルアドホックネットワークを自動構成する ZigBee の特徴を生かし、 ϵ -ARK デバイス同士の OSC メッセージ交換の際の通信可能距離を延長する「ZigBee 中継ノード」を実装して評価を行っている。さらに次項で述べる ϵ -ARK/Radio のような小型装置の開

発にも着手するなど、ProtoZOA アプローチを積極的に活用している。

2.3 ϵ -ARK/Radio

2010 年 10 月に鹿児島県奄美大島で発生した記録的な大雨では、道路が寸断され停電が長く続き孤立集落が発生した。その際、奄美大島のコミュニティ FM ラジオ局が 24 時間放送を行い、被災者にさまざまな情報を届ける重要な役割を果たした。 ϵ -ARK プロジェクトでは改めてラジオの重要性に注目し、 ϵ -ARK デバイスに FM ラジオの機能を取り込んだ ϵ -ARK/Radio の検討を開始し、Arduino を用いた試作機を製作した。 ϵ -ARK/Radio は、FM ラジオに時計機能、温度計、湿度計、気圧計と ZigBee デバイスを付加したもので、さらにセンサやアクチュエータがいくつか追加可能である。 ϵ -ARK/Radio は電池での運用が可能で、通常はラジオとして利用できるが、必要に応じて温度、湿度、気圧、別途追加したセンサの情報を読み出したり、FM ラジオや別途追加したアクチュエータの操作が ZigBee デバイス経由で可能である。これにより、大規模災害発生時などの非常時にコミュニティ FM ラジオ局を遠隔操作で選局させて音声で情報を被災者に伝えつつ、ZigBee 経由で被災者の状況を一部なりとも遠隔把握できる体制を構築できる。

3 おわりに

本報では、 ϵ -ARK/AP や ϵ -ARK/SS が取り込みつつある Vyatta や、 ϵ -ARK デバイス間での情報交換方法を標準化するための ProtoZOA アプローチ、さらに非常時の自助共助期の利用を念頭においた ϵ -ARK/Radio について報告した。これらを活用した設計・実装・評価については、情報処理学会の研究会等で順次詳しく報告する。

謝辞

本研究は、総務省戦略的情報通信研究開発推進制度 (SCOPE) 地域 ICT 振興型研究開発案件として平成 21 年度に新規採択されたプログラムに基づいて実施したものである。総務省および同省北陸総合通信局の関係各位に深謝する。

参考文献

- [1] 猪俣敦夫, 大野浩之. 非常時の自助共助に資する ϵ -ARK 端末を Apple iPhone で実現するための技術的・制度的考察. 情報処理学会 第 3 回インターネットと運用技術研究会 2008-IOT-3-4, pp. 13-18, 2008.
- [2] 猪俣敦夫, 大野浩之. 乾電池でも運用可能な「非常時対応電子アーミーナイフ」(ϵ -ARK) を用いた非常時情報通信システムの実装. *Internet Conference 2008*, pp. 15-24, 2008.