

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

## －第 1 報 総論－

大野浩之† 井町智彦† 西麻里‡ 松島英章‡ 前田昭夫‡ 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

大規模災害発生時のような「非常時」の初期段階にあたる「自助期」および「共助期」においては、自助共助活動や情報共有のために情報通信に対する大きな需要があるにも係らず、平常時とは異なる被災地内外の通信や電源の確保が満足にできないといった厳しい制約が大きな障害になる可能性が高い [1]。よって、被災地域の安全・安心を確保するためには、平常時とも、平常時に近い情報通信環境が提供され始める非常時の「公助期」とも異なる、自助共助期のための新しい情報通信環境が必要である。この問題に取り組んでいるのが著者らの「 $\epsilon$ -ARK プロジェクト」でありこのプロジェクトの下で研究開発が続けられているのが「 $\epsilon$ -ARK デバイス」である。 $\epsilon$ -ARK デバイスは、大規模災害発生時等の非常時に必要となる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上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で、いわば「電子版スイスアーミーナイフ」である [2] [3]。現在、 $\epsilon$ -ARK デバイスを核とした新たな情報通信環境を開発し、非常時における地域の安全・安心確保のため、 $\epsilon$ -ARK デバイスを積極的に活用する環境を地域社会に実装し、その有効性の検証を続けている。本報では、 $\epsilon$ -ARK デバイスの研究開発の最新現状を総論として報告する。普及啓発活動の進捗や新たな応用例の概要については、第 2 報、第 3 報で述べる。

### 2 $\epsilon$ -ARK プロジェクトの現状

$\epsilon$ -ARK プロジェクトでは、すでに 3G データ通信カードと無線 LAN (WiFi) 通信アダプタを装着した電子手帳を用いて、即席の無線 LAN アクセスポイントを構築したり ( $\epsilon$ -ARK/AP)、Bluetooth を活用してプリンタ、GPS アダプタ、オーディオ装置などを接続してきた。また、携帯電話や電子手帳で構成される  $\epsilon$ -ARK デ

バイス群を支援する目的で、各種のリバースプロキシサービスをインターネット上で常に動かしておき、被災地における制限あるネットワーク環境を支援する方法も提案し、実装してきた ( $\epsilon$ -ARK/SS)。

$\epsilon$ -ARK プロジェクトの直近の成果には、 $\epsilon$ -ARK/DMS と  $\epsilon$ -ARK/CDS がある。

#### 2.1 $\epsilon$ -ARK/DMS

$\epsilon$ -ARK/DMS は、非常時の自助共助期におけるさまざまな形態の文書を管理する枠組である。

非常時において、自助の段階を脱して共助の段階に至れば、 $\epsilon$ -ARK デバイス上でメールサーバや WEB サーバを運用したり、複数の  $\epsilon$ -ARK デバイスを連携させてより高度な情報発信や情報共有が始まると著者らは考えている。この場合、被災地に構築した暫定的なネットワーク環境上で、さまざまな情報が作成されたり受発信されたりする。たとえば、被災地では被災状況を撮影した写真が大量に撮影されることが予想されるが、非常時における  $\epsilon$ -ARK デバイスを用いた暫定的な無線 LAN には、以下に挙げる制約がある。これらの制約に配慮した上で、被災地の貴重な情報を適切に管理する枠組を構築するのが望ましい。 $\epsilon$ -ARK/DMS は、この要請をみたく作られ、次報で述べるように公開実験等を通じて有効性の確認を継続して実施している。

1. バッテリーでの運用を前提としているので停電していても運用は可能だが、バッテリー交換などを考えると、完全な無停止は仮定できない。
2. 電源が確保できても、無線 LAN を用いた暫定ネットワーク内の通信が安定しているとは限らない。
3. 主に 3G データ通信カードによる対外接続は、低帯域で不安定になる可能性がある。よって、被災地の暫定ネットワーク外にあるサービスに頼りきることはできない。
4.  $\epsilon$ -ARK デバイスを用いて運用していたサービスが突如停止し、当該  $\epsilon$ -ARK デバイス上のデータとともに行方不明になることがある。

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

DMS = Document Management System  
CDN = Contents Delivery Service

このうち、3 の制約から、文書を管理するレポジトリを被災地外に設置するのはかまわないが、それに頼りきることはできない。文書の登録はもちろんのこと、通番の付与や通番をもとにした検索なども被災地内で自律的に行える必要がある。また、4 の制約からは、情報は被災地内で分散管理するとともに、3 の制約とは矛盾するが、適宜被災地外にも保存することが望ましい。

なお、 $\varepsilon$ -ARK/DMS については、情報処理学会デジタルドキュメント研究会で詳しい報告を行っている [4][5]。

## 2.2 $\varepsilon$ -ARK/CDS

$\varepsilon$ -ARK/CDS は、非常時の自助共助期にいてマルチメディア情報のようにサイズが大きな情報を効率よく共有する枠組である。

すでに、 $\varepsilon$ -ARK/AP によって、被災地に即席のアクセスポイントを作ることは容易である。また、これだけであれば、同様の機能を提供する製品がこの 1,2 年の間に国内外の各社から続々と発売されている。ただし、各社の製品は、平常時にどこでも好きなどころで無線 LAN 環境を作ることを念頭にしているため、前項で指摘した 3 や 4 に配慮しているわけではない。

著者らは、非常時の自助共助期における無線 LAN アクセスポイントでは、不要不急な対外アクセスは制限し、一度獲得した情報を効率よく共有する必要があると考えた。そこで、「公平で公正な通信環境を誰にでも分け隔てなく与える」という、インターネットの基本的な設計方針とは正反対な「不公平」という考え方を導入した。

- 不公平な経路制御 - 不要不急な外部サーバへのアクセスの一時的排除もやむ無しとする。
- 不公平なキャッシュ - 被災地内の WEB サーバがキャッシュするのは当然と考えるが、情報の種類によって保存する期間を変更する。
- 不公平なフィルタリング - 不要不急なコンテンツの流通は一時的に排除する。

たとえば、被害を免れたノートパソコンを対外接続を 3G ネットワークが担当する無線 LAN アクセスポイントに接続したとする。ノートパソコンがインターネット接続を確保した途端、ノートパソコンの設定によっては「ソフトウェアアップデート」の類が動きはじめることがあり得る。複数の機材をあいついで接続した場合には、同内容の通信が複数発生することもあり得る。平常時であれば、ネットワーク接続を確保したらまずソフトウェアアップデートを行うのは正しい判断だが、被災地において限られた通信帯域を複数の機材が共有している場合にあってもソフトウェアアップ

デートを最優先させるべきかは、現地で判断できる体制にするのがよい。たとえば、当該ソフトウェアアップデートがあまり利用されないアプリケーションのバージョンアップであったなら、アップデートは一時的に阻止する。もし、当該アップデートがセキュリティに関するものでも、当該アップデートを必要とする脅威をアクセスポイント上でのフィルタリングで一時的に阻止できるのなら、フィルタリングを実施して当面の脅威を回避しつつ、アクセスポイント利用者が行うソフトウェアアップデートも一時的に阻止するといった対応を考えるべきである。

なお、 $\varepsilon$ -ARK/CDS については、情報処理学会インターネットと運用技術研究会 (IOT) で詳しい報告を行っている [6]。

## 3 おわりに

$\varepsilon$ -ARK/DMS と  $\varepsilon$ -ARK/CDS は開発途上ではある。今後も研究開発を継続し、非常時における被災地域の安全・安心を確保するための不可欠なしくみに発展させる方針である。

## 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, 多田浩之, 大野浩之ほか. 大規模災害等における非常時情報通信システムに対する社会的・制度的課題と提案. 情報処理学会 第 103 回情報システムと社会環境研究会 2008-IS-103, pp. 1-8, 2008.
- [2] 猪俣敦夫, 大野浩之. 非常時の自助共助に資する  $\varepsilon$ -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.
- [3] 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」( $\varepsilon$ -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.
- [4] 大野浩之. 非常時における運用を念頭においた小規模文書管理システム. 情報処理学会 第 68 回デジタルドキュメント研究会 2008-DD-68-2, pp. 9-14, 2008.
- [5] 大野浩之. 非常時における運用を念頭においた小規模文書管理システム (2). 情報処理学会 デジタルドキュメント研究会, 2010.
- [6] 大野浩之. 非常時における運用を念頭においた情報管理と情報受発信の試み. 情報処理学会 インターネットと運用技術研究会, 2010.