

# 移動通信体等の情報配信による危機管理システムプロトの構築

## Design and Implementation of Prototype of Disaster Information Management System with Mobile Phones

木村 健一郎<sup>1)</sup> 安田 実男<sup>2)</sup>  
Ken'ichirou KIMURA Jitsuo YASUDA

- 1) 九州大学システム情報科学研究府 知能システム学専攻 牧之内研究室 (〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 E-mail: kimura@db.is.kyushu-u.ac.jp)
- 2) 株式会社コム・アンド・コム 代表取締役 (〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神 2 丁目 9-18 ハッチェリー 天神 308 号 E-mail: yasuda@project-com.com)

### ABSTRACT.

In recent years, the Information Services that used Internet becomes any longer general, and the Internet attracts attention as a infrastructure at the disaster. A lot of service sends information of storm, flood damage, and personal safety authentication.

In addition, authors put big interest to the explosive spread of internet mobile phone of late years and built push model service for internet mobile phone by the last year.

I thought about doing more advanced service by fusing in service and the safety authentication system which disaster information sent the technology that I cultivated here to.

This project began aiming at the prototype construction of the new service. However, a plan became very big and I did not fit in in prototype and reached it finally on the way if I built a system for commercial service. Furthermore, a lot of problems and prospects that should have been settled in the future were found in development, and it was it with progressing to push forward and a collaborative study of most. A joint study continues this project end back and I get drunk more and will be to grope for a thing.

## 1 はじめに

インターネットを用いた情報発信サービスはもはや一般的なとなっており、災害時においても情報インフラストラクチャとしてもインターネットは注目されている。風水害情報の発信や、個人の安否確認をインターネットを使って行うサービスも多数作成され、実際にサービスが行われている。

また、著者らは近年のインターネット対応携帯電話の爆発的な普及に大きな関心を寄せ、昨年までにプッシュ型の携帯電話向けサービスの構築を行ってきた。ここで培った技術を災害情報発信サービスと安否確認システムに融合することで、さらに高度なサービスを行うことを考えた。

本プロジェクトは、その新しいサービスのプロトタイプ構築を目指し始まった。しかし、途中で計画が非常に大きくなり、最終的にはプロトタイプでは納まらず、本稼働のシステムを構築するに至った。さらに開発において多くの解決すべき問題点や将来の展望が見つかり、多くの方と共同研究を進める運びとなった。本プロジェクト終了後も共同研究は継続し、よりよいものを模索していく予定である。

### 1.1 サービスの概要

昨年まで筆者らが開発してきたシステムは、「データベースと WWW を用いた、移動通信体のためのプッシュ型情報配信システム」[3] である。このシステムの概要は以下の通りである。

- ユーザは、自分の必要とする情報の条件とメールアドレスをデータベースに登録する
- 情報発信者(インフォメーションプロバイダ)は、データベースに任意の時間に情報を登録する

- 情報が登録されるとユーザの条件のマッチングを行い、その情報を必要としているユーザに向けてメールを送信する

ここで重要なのは、3番で送られてくるメールに「情報のすべて」が入っていない点である。この中には「データベースが更新された」ということと、その情報の本体へのポイントのみが記述されている。これは、主たるターゲットとなる、インターネット対応携帯電話の特性を考えた上での事である。

インターネット対応携帯電話、特に筆者らが想定するのは国内最大シェアを誇る NTT DoCoMo の i モードである。この端末の特徴は以下のものが挙げられる。

- 自分宛てのメールが、端末にプッシュされる
- WWW を閲覧可能である
- メール本文に URL があると、それをクリックするだけでさまざま WWW を閲覧できる「Web-to」という機能がある
- メールは最大(全角文字で)250文字まで
- WWW は1ページ5K byte 以内

まず筆者らは1の特徴を使い、更新通知をリアルタイムにユーザに伝えることを考えた。しかし、その情報すべてをメールで送るには4の制限があるため困難である。そこで、2と3を組み合わせ、「メールは通知のみで、情報の本体はWWW上のもをWeb-toで閲覧させる」という形を採用した。5で書いたように、WWWの閲覧の制限がメールの制限よりもゆるいからである。

これまでにこのアイデアを用いていくつかのサービスの実用化を行い、実際に現在化道中である。ここまでは、昨

年度の未踏ソフトウェア創造事業での成果である。

本プロジェクトは、ここまで述べたシステムのアプリケーション例ともいえる。本プロジェクトで作成を目指すサービスの大きな流れは以下のようになる。

- ユーザは、自分の住んでいる地域とメールアドレスを登録する
- 風水害情報がデータベースに登録されると、該当地域のユーザに通知される
- メールには「生存確認アクション」のための URL が記述されており、ユーザはそれをクリック (Web-to 機能) することで、データベースに「この災害に対する自分の被害状況」を登録する

この流れは、まさに昨年まで筆者らの作成してきたシステムのモデルに合致するものである。1~2 は「危機情報の通知」であり、3 は「安否情報確認」と呼ばれる。

次章以降で本システムの詳細を説明し、そこから始まった関連研究について述べる。

## 2 危機情報配信

一口に危機情報と言っても、非常に多くの種類のもが存在している。単純に考えても以下のようなものが挙げられる。

- 風水害
- 大規模な事故や火災
- テロなどの社会的な災害

本章では、情報の入手先とその配信について述べる。

### 2.1 情報の入手先

まず筆者らは風水害に注目した。インターネットを用いた風水害情報の発信は、既に大手気象情報配信会社がサービスとして行っていたからである。これは、風水害警報を含めた天気予報を WWW 上で閲覧できるものであった (その後、一部の情報をメールで会員に送るサービスも開始された)。筆者らは気象配信会社に赴き、本サービスのために風水害情報を提供してもらえるように交渉した。詳細は省くが、交渉は無事成立し、情報を提供してもらえることになった。データの形式や入力方法に関しては検討中であるが、オペレータの手を通さず自動的に送られてくるものをこちらで処理する形になるものと思われる。

次に、事故や火災についてである。これは、小規模なものに関しては各地方自治体にゆだねるのが一番であろうとの結論に至った。そのために、自治体の方が WWW 経由で入力できるインターフェースも用意した。

最後の、テロを含めた大規模災害の情報入手先として、筆者らは NHK を想定した。国内でのそういった情報はいち早く NHK に集まり、ニュースとして発信されている現実がある。そのため、何らかの方法で NHK からその情報を入手できないかと考えた。現在、これは独立法人 通信総合研究所 非常時通信グループの大野浩之博士を通じて交渉中である。大野博士と筆者らの関係については、次章以降で述べる。

### 2.2 情報の配信

前章でも述べたように、本サービスでの情報の配信はメールを用いる。本サービスの目的は「初動情報としてメールでの通知を行う」ことであるため、できるだけ短時間に多くのユーザに配信する必要がある。

本プロジェクトは当初プロトタイプ的设计と実装を目的としていたので、配信数は特に目標を定めていなかった。しかし、プロジェクト中盤から実稼働システムの実装にシフトしたため、ここで「10 分以内に 10 万件の送信」を目指すことになった。

ここで問題になるのは、対象が i モード対応携帯電話ということである。i モード対応携帯電話にメールを送るに

は、NTT DoCoMo のインターネットゲートウェイサーバを通じて送る必要がある。このゲートウェイサーバの (インターネットから見て) 向こう側は NTT DoCoMo の独自ネットワークであり、ここがボトルネックになることは想像に難くない。この件に関しては DoCoMo 側とも交渉中であるが、ひとまずは「送り手側は十分な能力を持つように設計する」という方針で開発を進めた。

携帯電話向けのメール配信であるので、パケットサイズの調整を行うなどのアイデアはあるが、基本的に複数台のメールサーバによる並列配送によってこれを実現することにした。

## 3 システム設計

本章では、システム設計の概要を述べる。ソフトウェアのレベルでの設計はメーカーとの共同開発のため、ここでは全体的なハードウェア構成の設計案を述べるにとどめる。

### 3.1 目標

本サービスは非常に大きな負荷が見込まれる。さらに、サービスの性質上、論理的/物理的に分散したシステムであることが望まれる。なぜならば、仮に集中システムとして設計した場合、そこが災害に見舞われたために災害情報の配信ができないのでは本末転倒だからである。そのため、論理的/物理的に広域に分散したシステム上で、負荷分散を念頭においたロバストなシステム設計を行うことが望まれる。

### 3.2 負荷分散

ここでは、地理的に分散した「サイト間」、1つのサイトでの運用を考えた「サイト内」の2つの視点から負荷分散を考える。システム自体は1サイトで完全な動作をする。そして、負荷分散と対故障のために複数サイト用意し、それらを統合的に運用する。まず、1サイトでの様子を以下の図に示す。

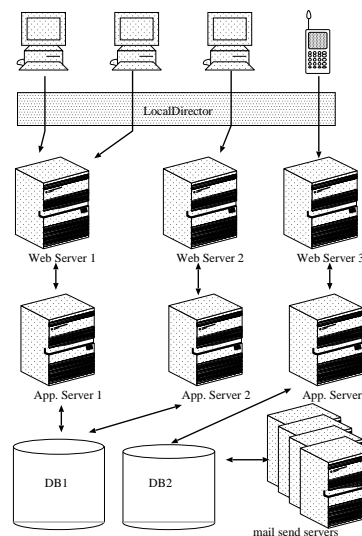


図1: 1サイト

この中で、最も対外的な通信負荷が集中することが見込まれるのがWebサーバである。Webサーバのレスポンスはユーザの使用感に直結するため、十分なレスポンス速度を確保する必要がある。それに付随してデータベースとの連携を行うアプリケーションサーバも同様である。メールサーバは前章で述べた通り、10万件の一斉配信に耐えうるだけの並列度を確保する。

この1サイト内での負荷分散には、図中「LocalDirector」

で示される、負荷分散装置を用いる。これは既存の製品である。

### 3.3 サイト間負荷分散

前節で説明した、「1 サイト運用システム」を、地理的にも分散配置し、統合的に運用を行う。これは、サービス運営当初は2ヶ所でスタートし、順次増設予定である。複数のサイトでの運用は対故障性や負荷分散の意味で重要であるが、いかにして負荷分散を行うかが重要となる。

広域に分散したシステム間で負荷分散を行う場合、DNS レベルで負荷分散を行うのが一般的である。最もよく使われているシステムはラウンドロビンDNSであるが、筆者らは九州大学大学院システム情報科学研究院情報工学部門の下川俊彦博士が開発/研究をされている「TENBIN」[1]を使わせていただくことを検討した。「TENBIN」は柔軟なサーバ選択機能を有したDNSレベルでの負荷分散を行う仕組みである。下川博士と相談した結果、使用に関しては快諾していただき、さらに筆者らとの間で共同研究を進める運びとなった。

## 4 他システムとの統合運用

本プロジェクトで作成しているシステムは「利用者（携帯電話）に通知を行う」「利用者からのアクションを期待する」という点が大きな特徴であるが、それ以外の部分についてはこれまでも多くの類似システムが存在する。ここでは特に、安否情報確認システムについて述べる。

### 4.1 安否情報確認システム

安否情報確認システムとは、災害時に、多くの利用者から個人に関する安否情報を受け付け、それを検索できるようにするものである。国内でもっとも有名なものは、独立法人通信総合研究所（CRL）が開発を行っているIAAシステム[2]である。IAAとは「I Am Alive!」の頭文字であり、1995年の阪神淡路大震災を契機にWIDE ProjectとCRLが開発がはじまったものである。IAAシステムは毎年公開実験も行っており、先日の米国同時多発テロのときにも邦人の安否情報確認システムとして稼動している。

### 4.2 共同研究

本システムにおいては、「災害情報通知を受けた利用者からのアクション」がまさにこの安否情報に対応している。筆者らはこれらの情報を他システムと連携させることで、さらに進んだ運用が可能ではないかとの提案をCRL非常時通信グループの大野浩之博士に行った。その結果、筆者らと大野博士らIAAチームとの間で共同研究を行うこととなった。共同研究の題目として現在挙げられているのは以下のようなものである。

- データの標準化  
先日の米国同時多発テロのときにも、世界中に多くの類似システムが生まれた。これらの間でもデータの共有が図れることが望ましい。データのフォーマットや交換方式に関して、何らかの国際規格を定めるべきである。
- データ交換方式  
複数サイト間で、データを共有する場合、なんらかのデータ交換方式を考える必要がある。これは、「追加はあるが削除/変更がない」「必ずしもある時間においてデータベースの内容が同一でなくてよい」という、新しい形での分散データベースのありかたと思われる。
- 負荷分散、対故障性

これらを考慮した、データのフォーマットおよび「トランスポート層」を開発・研究中である。

## 5 まとめ

本プロジェクトでは、移動通信体等の情報配信による危機管理システムプロトの構築を目標とし、開発を行ってきた。しかし、その過程において商品化や共同研究の提案を受け、当初計画していたものよりも壮大なプロジェクトへと発展した。

第一に、商談が先行して進んだため、プロトタイプではなく実稼動システムを目指すことになった。大手保険会社4社と交渉し、実際に商品化の方向で進んでいる。そのため、システムはメーカーとの共同開発ということになり、大きなシステムを開発することになった。本システムは現在、2002年6月の本稼動を目指して開発中である。

第二に、三章/四章で述べたように、九州大学の下川博士、CRLの大野博士と共同研究を行うことになった。下川博士との負荷分散の研究、大野博士との他システムとの連携の研究はいずれもこれから多くの新しいことが生まれそうなプロジェクトに発展する可能性を秘めており、非常に楽しみである。

## 参考文献

- [1] 下川俊彦, 吉田紀彦, 牛島和夫, “多様な選択ポリシーを利用可能なサーバ選択機構”, 電子情報通信学会論文誌, J84-D-I:9, 1396-1403, Sep. 2001.
- [2] 井澤 志充, 木本 雅彦, 多田 信彦, 大野 浩之, 篠田 陽一, “IAA システムの現状とその課題”, 日本ソフトウェア科学会, インターネットコンファレンス 2000 論文集, 日本ソフトウェア科学会 研究会資料シリーズ No.15, ISSN 1341-870X, pp.15-27, 2000.11, 論文賞 受賞論文.
- [3] 木村健一郎, “i mode と WWW およびデータベースの連携による、通知型検索サービス”, 平成 12 年度末踏ソフトウェア創造事業