

災害時情報共有のための動的アクセス権限機構を備えたデータベース管理システム

Dynamical Access Control Database Management System for Disaster Information Sharing

下羅 弘樹^{1*} 野田 五十樹¹
Hiroki SHIMORA¹ Itsuki NODA¹

¹ 産業技術総合研究所

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

Abstract: We propose a dynamical access control database management system for disaster information sharing. In disaster events, many kind of information can be effective to decrease disaster damage, but some information such as personal safety information cannot be fully public. It is needed to fine grained flexible access control. The system we propose can change data access permission by stored contents dynamically.

1 はじめに

災害時において減災につながる情報共有を行うには、さまざまな災害に係わる情報システムをいかに連携させるかが重要である。これらの情報システムには、災害現場レベルの詳細な情報を扱うシステムから、都道府県や国のようなマクロな情報を扱うシステムまでさまざまなものが存在し、また連携の形態も、市町村間や現場での情報共有のような横の連携、市町村と都道府県のような縦の連携など多様である。このため災害時における情報共有を有効に実現するためには、多種多様なシステムを縦横に柔軟に接続・連携させることが重要な課題となる。しかし、従来のシステムは基本的には各機関内において稼働させることに重点が置かれ、自治体(県・市町村)と防災関係機関(交通機関、電力・通信・ガスなどのライフライン企業)との間など、必ずしも全体としての共有化が図られているとはいえない[1, 2].

一方、Web サービスなどを代表とする SOA (Service Oriented Architecture) の考え方にに基づくシステム構築が注目を集めている。従来では、ある業務(例えば防災)の情報システムを設計する際には、その業務に関するあらゆる処理を単一のシステムで実現できるように設計・実装してきた。それに対し SOA では、業務の機能(サービス)ごとに独立して動作するモジュールとしてソフトウェアを実現し、それらの機能を緩やかに組み合わせて業務に必要な処理を実現する。この考え方

では、組み合わせの手順などを XML などの汎用的な枠組みを用いることで、サービスモジュールを個別に作成することができ、モジュールごとの漸進的なシステムの更新が可能となる。本研究では、この SOA の考え方に基づき、各種災害対応システムを情報のアクセス権限管理を含め、柔軟に連携させるためのシステムアーキテクチャを提案する。

2 情報の全共有と部分的共有

災害時には基本的には情報の共有が重要である。しかしながら、取り扱いに注意の必要な情報が存在する。例えばその典型的な例として個人情報がある。

個人情報は「個人情報の保護に関する法律」[3]により保護が法制化されており、個人情報取扱事業者は本人の同意無しに個人情報を第三者に提供してはならない。災害時の取り扱いに関しては、第 23 条第 1 項第 2 号にて「人の生命、身体又は財産の保護のために必要がある場合であって、本人の同意を得ることが困難であるとき」には例外として個人情報を第三者に提供することができる。例えば、「大規模災害や事故等の緊急時に、患者の家族等から医療機関に対して、患者に関する情報提供以来があった場合」などはこれにあたる[4].

*連絡先：産業技術総合研究所 情報技術研究部門
〒 305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1
E-mail: h.shimora@aist.go.jp

表 1: 阪神・淡路大震災 安否確認

	当日	一週間後
芦屋	47.0%	30.8%
宝塚	60.4%	34.0%

2.1 安否情報

安否情報のような個人に関わる情報は需要の大きな情報である反面、入手が困難な情報である。表 1 は、阪神・淡路大震災後の調査 [5] で、家族や知人の安否情報が必要であったと答えた人の割合である。これらの地域では、当日で半数程度の人々が、家族や知人の安否情報が必要であったと答えている。1 週間後になっても 3 割を越える人々が必要であったと答えており、この状況が解消されたのは 2~3 割程度と低く、関心が高い情報にも関わらず情報が入りにくい状況である。

この個人に関わる情報は取り扱いに注意が必要ではあるものの、災害時には重要な情報となりうる。ただし、どの情報をどの程度出すべきであるのかは必ずしも明確でない。個人に関わる情報を共有することの危険性と有効性はトレードオフの関係にあり、どの程度まで出していくべきかは、ありうる使用状況と効果を考えた上で、注意深く決めていく必要があると思われる。安否情報の場合には家族や同じ地区に住んでいる人に対しては公開する等、細かな指定が出来るのが望ましい。

3 災害情報規格化の重要性と課題

前節で述べた情報の共有範囲とともに情報の共有で重要なのが、災害情報システム連係である。現在、さまざまな災害情報を扱うシステムが用いられているが、それらは組織を越えて十分に連携されているとはいえない。例えば、ほとんどの自治体では入ってくる情報を整理し、現在の状況を上位機関に報告する作業に膨大な手間が取られている [6]。現場と災害対応機関、自治体とその上位機関の連携がコンピュータシステムを通してスムーズに行えるようになれば、単なる集計作業などに人手を割かず済ませることが出来る。しかしながらこのような関係各組織間のスムーズな連携を行えるようにするには現在のところ課題も多い。大きな技術的な原因の一つは、各組織間での共有に必要な、情報の表現方法の標準化がまだなされていないことである。災害対応調査等で災害対策本部等でどういった情報がやりとりされたかといった調査がこれまで行われてきている [7] が、これらはコンピュータ上で扱えるものというよりは、より概念的で大まかな項目の整

理である。実際にコンピュータ上で情報を扱うためには、詳細まで構造を決定しなければならないが、この両者の間には大きなギャップがあり、現在のところ災害時に必要な情報を網羅的に、かつ整理された共通的で電子的に扱える情報の表現方法は存在せず、災害における標準的な表現方法を規格化していくことが重要である [8]。

ただし、規格化を進めるには課題も多い。規格化の困難な点の一つとして、まず災害に関わる情報の多様さがある。地震における物的被害情報だけでも建物被害、土砂崩れ、道路被害など様々なタイプの情報があり、雪害、噴火、台風等それぞれ必要となる情報は異なる。医療のために必要な人的被害、すなわち怪我や病気の表現だけでも簡単ではない。さらに単なる被害情報のみならず、個人、組織の表現法、住所、天候、交通など、直接災害と関係なくとも災害対応に必要な情報も多い。また、集計の報告によく使われる消防庁第 4 号様式 [9] のようなメッセージの形式や、業務命令や作業状況の表現、シミュレーション結果等、災害時にシステム上で必要とされる情報構造は多種多様である。

現状では、どのような情報を共有し、その情報をいかにコンピュータ上で表現するのが被害を軽減するのに最も効果的かということは必ずしも自明ではないため、今後社会工学的な分析、既存のシステムや紙やファクシミリベースの処理等との親和性、コンピュータシステムで扱うときの効率等も考慮しながら、現実的な共通の情報構造を策定していくことが重要である。そのためには扱われる情報構造の変化にも強いシステムを設計する必要がある。

また、公的な情報と同時に重要な個人に関わる情報であるが、複数の災害情報システム間での共有を行う場合には問題がある。例えば、避難所に避難してきた被災者のリストなどは、市役所等での安否確認には非常に有効なデータである。家族等の安否情報は高い需要があるが、個人の位置を特定できる情報は、これを公開することは個人情報保護や防犯の点から問題があり、家族や知人など特定の人のみアクセスできる仕組みが求められる。その他にも情報によっては組織内、災害対応機関内のみ、一般に公開等、災害の状況に応じて動的に変更できることが重要である。

本研究では、データベース管理におけるデータ内容に応じた動的なアクセス権限管理の可能なモデルを提案する。災害時には安否に関する個人情報等、細かな情報の公開範囲を柔軟に変更することが求められる。本研究では登録されたデータ内容に基づき動的にアクセス権限が変化し、より柔軟性の高いアクセス権限を付与することができる。

4 災害システムのための情報共有モデル

災害データの共有において、情報の規格化および複雑な構造を持つデータが重要であることを踏まえ、本提案では、データ表現には XML を採用し、その定義には XML Schema を用いる。提案するモデルの概観を図 1 に示す。各防災システムから情報を集約する共有データベースシステムを設置する。共有データベースシステムでは、XML Schema によるデータ型の定義、XML のデータの登録、検索、アカウントおよび権限情報を取り扱う。現存する災害対応機関の防災システムをそのまま置き替えることは現実的でないため、共有データベースシステムへの接続方式およびデータスキーマのみ統一化し、必要に応じて各防災システムのプロトコルを統一化されたプロトコルに変換することとする。

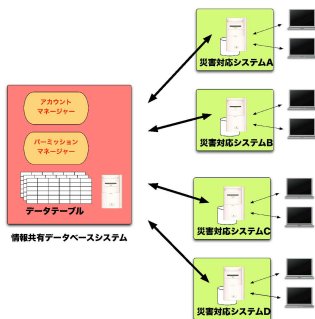


図 1: 全体構成

各防災システムが情報共有データベースシステムに接続する際、発行されたアカウントを用い認証を受ける。その後、XML Schema によるデータ型の定義、もしくはデータの登録、検索を行う。共有データベースシステム内では登録された XML の情報を分解し、XPath をキーとした関係データベースにマッピングして保存する。この際、登録者のアカウント ID もともに保存する。図 2 にサンプル XML Schema、図 3 データ例、表 2 にその保存例を示す。テーブル自体は XML Schema によるデータ型の定義が行われるときに作成される。このようにデータを保存することで、データ項目およびアカウントによるデータ選別が容易になる。また、各項目とテーブルカラムが結び付いており、アカウント情報が保存されているため、アカウントの許可情報を保持させることで、動的にデータの選別が可能である。

表 2: マッピング例

/Foo/Bar1	/Foo/Bar2/Baz	アカウント ID
bar	baz	account1

```
<?xml version="1.0"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  targetNamespace="http://example.org/test/Foo"
  xmlns="http://example.org/test/Foo">
  <xsd:element name="Foo" type="FooType"/>

  <xsd:complexType name="FooType">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Bar1" type="xsd:string"/>
      <xsd:element name="Bar2" type="Bar2Type"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>

  <xsd:complexType name="Bar2Type">
    <xsd:sequence>
      <xsd:element name="Baz" type="xsd:string"/>
    </xsd:sequence>
  </xsd:complexType>
</xsd:schema>
```

図 2: サンプルスキーマ

```
<Foo xmlns="http://example.org/test/Foo">
  <Bar1>bar</Bar1>
  <Bar2>
    <Baz>baz</Baz>
  </Bar2>
</Foo>
```

図 3: サンプルデータ

4.1 安否情報共有実験

2010年5月22日に山梨大学医学部附属病院にて傷者の情報を扱うトリアージ訓練を行った。トリアージとは、重症度、緊急度によって多数の傷病者を分類することを言う。重症者や急を要する者を優先的に治療するために行う。日本では黒(死亡、もしくは助かる見込みがほとんど無い)、赤(重症)、黄色(中等症)、緑(軽症)の4つのレベルで分類を行う。トリアージの情報を共有することで、病院内での情報共有のみならず、大域での安否確認を行うことができる。本実験では、トリアージレベル、氏名等、病院内の場所を DaRuMa を用いて共有した。病院内の場所は Felica カード/Felica リーダーを用いて情報取得を行った。トリアージを受けた患者に渡されるトリアージタグに Felica カードを張り付け、そのカードを緑エリアやレントゲン室等のそれぞれの場所に供え付けた Felica カードリーダーにて読み取ることで位置を特定した。図 5 にシステム構成を示す。災害情報共有データベースシステムを介して各システムが連携を行う。病院システムが、Felica による位置情報、名前等の患者情報を災害情報共有データベースシステムに登録し、市町村のシステムを想定する災害対応管理システムにて被害状況の確認を行う。地域 SNS システムでは、全員に公開されている情報に加え、家族の安否情報を見ることができる。

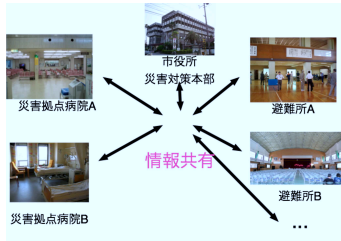


図 4: 病院，避難所連携による安否確認

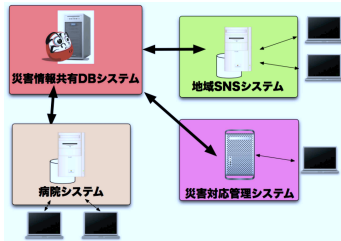


図 5: トリアージシステム連携

今回、患者の情報は SNS システム上で家族関係にある人、および病院関係者のみ確認できるようにした。病院関係者が確認を行えることで、名前と詳細な位置が分かることから、病院での患者問い合わせ対応が効果的に行える。また、仮想の他病院のデータとしてダミーデータを登録した。図 4 のように複数病院間、避難所等で情報を共有できれば、安否の確認が効果的に行えるようになる。

5 まとめ

本研究では、災害時情報共有のためのデータ構造およびアクセス権限管理の手法を提案した。

本モデルでは、規格化の比較的容易な XML をテーブルにマッピングしてデータのハンドリングを行い、構造



図 6: 山梨大学医学部附属病院実験の様子

的な情報を扱うことができる。読み出し許可者をデータごとに保存し、階層的にアカウントを管理することで動的にアクセス許可を切り替えることが可能である。

謝辞

本研究は、文部科学省 首都直下地震防災・減災特別プロジェクト「情報共有データベースの枠組みの構築」による研究助成によって行われました。ここに謝意を表します。

参考文献

- [1] 中央防災会議「防災情報の共有化に関する専門調査会」：防災情報の共有化に関する専門調査会報告, 2003.
- [2] 文部科学省: 大都市大都市大震災軽減化特別プロジェクト 平成 14 年度成果報告書 IV-2-8「大都市大震災に対応可能な IT を用いた自治体・防災機関・市民間の広域的災害情報共有・交換システムモデルの研究開発」, 2002.
- [3] 個人情報保護に関する法律, 2003.
- [4] 消費者庁: 個人情報保護法に関するよくある疑問と回答, <http://www.caa.go.jp/seikatsu/kojin/gimon-kaitou.html>
- [5] 日本建築学会: 阪神・淡路大震災調査報告, Vol 建築編-6, 1998.
- [6] 中央防災会議, 防災情報の共有化に関する専門調査会報告のポイント, 2003
- [7] 秦 康範, 鈴木 猛康, 天見 正和: 地方自治体災害情報様式で取り扱う情報項目に関する一考察, 災害情報, Vol 6, pp 95-106, 2008.
- [8] 各府省情報化統括責任者連絡会議: 災害管理業務の業務・システム最適化計画, 2005.
- [9] 消防庁: 災害報告取扱要領 (昭和 45 年 4 月 10 日付消防防第 246 号), 1970.