

# NBC 拡散推定技術を用いたテロを対象とした減災対策の試み

鈴木 猛康 (防災科学技術研究所)

## 1. はじめに

我が国に毎年大きな被害をもたらす風水害や地震災害のような自然災害のみならず、テロによる人為的災害にも対応できる情報共有技術として、減災情報共有プラットフォームの開発を、平成16年度より3ヵ年に亘って実施してきた。このプラットフォームは、減災情報共有プロトコルを用いたゆるやかな情報システムの統合によって構築されるものであり、既に防災関係機関で導入されている既存の情報システムでも、容易にシステム連携を実現させるものである<sup>1)</sup>。

我が国では多くの自然災害の経験を有しており、自然災害を対象として様々な防災情報システムが使われている。これに比べて、テロによるNBC災害については、1994～5年のオウム真理教による炭疽菌やサリンによる松本・地下鉄サリン事件が発生しているものの、まだまだ災害対応経験が少なく、対応の中心となる市町村では、2004年に制定された国民保護法を受け、国民保護計画の策定を急いでいる状況であり、テロ災害を対象とした情報システムは存在しない。

テロ発生の際に、地方自治体の災害対策本部では、①情報収集、②事態の状況把握、③原因物質の解明、④被害者の救援、⑤住民への避難指示、⑥除染、⑦環境汚染対策、⑧国や関係機関との連絡・調整等、様々な対応に迫られるが、原因物質を解明するとともに、その物質の拡散、被害進展過程の推定が、④以降の災害対応による減災に大いに関係することがわかる。

本研究では、減災情報共有プラットフォームの利活用技術として、このような準リアルタイムなNBC災害の被害進展過程のシミュレーション技術を開発したので、報告するものである。

## 2. 拡散予測モデルの構築

まず、NBCそれぞれの剤の特性を調査した<sup>2)-5)</sup>。また、典型的な発災想定に的を絞ったシステム構築を目指すため、NBC兵器の特徴と想定すべきテロ事象について検討した。拡散予測モデルの構築のための気象拡散モデルRAMS/HYPACTを導入した。同モデル導入に当たっては、NBC剤の拡散予測への適用のため、次の3項目の改良を行った。(1) 拡散モデルHYPACTに拡散物質の重力の影響による沈降(重力沈降効果)を考慮できる機能を追加

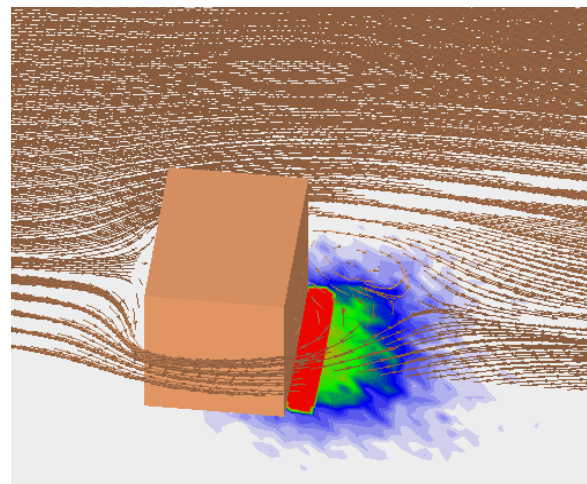


図1 建物周りの気流拡散状況(計算結果)

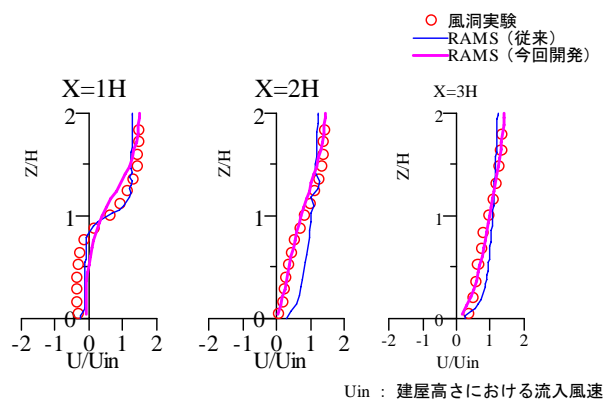


図2 風速分布の比較(H:建物高さ)

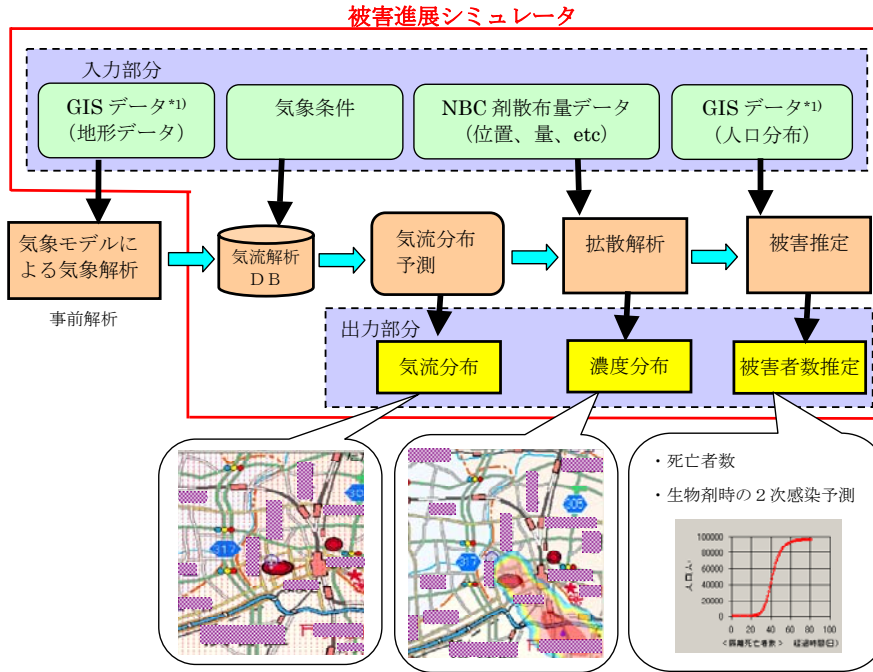


図3 被害進展シミュレータの構成

した。(2)市街地での解析を可能にするため、RAMSの建物再現機能を整備した。単一建屋を対象にテスト計算を実施し、ハンブルグ大学の風洞実験と比較したところ、図1,2に示すとおり計算結果は風洞実験値をよく再現することができた。(3)HYPACTにおいて発災からの経過時間を濃度値に乘じるにより、ばく露量の評価を可能にした。

また、ばく露量の値から死亡者や負傷者の推定をする為の被害評価モデルを構築した。特に生物剤の種類によっては、一次感染だけではなく、ヒトからヒトへの二次感染を考慮する必要があるため、二次感染モデル(SIRモデル)の導入も検討した。

### 3. 被害進展シミュレータの開発

気象拡散モデルと被害評価モデルの統合を図り、気流場・拡散場予測から被害進展状況の予測を行うことができる被害予測システム「被害進展シミュレータ」を開発した。図3に本システムの構成を示す。

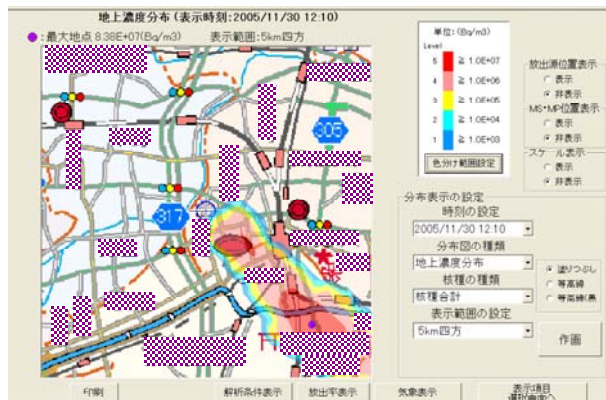


図4 被害予測結果例(地上濃度分布)

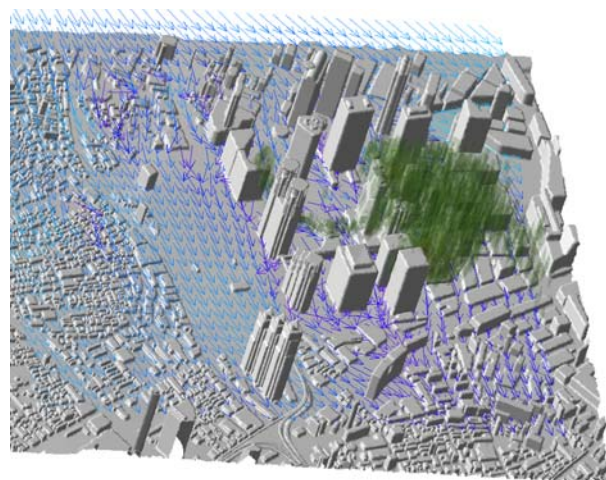


図5 被害予測結果例(3次元拡散状況)

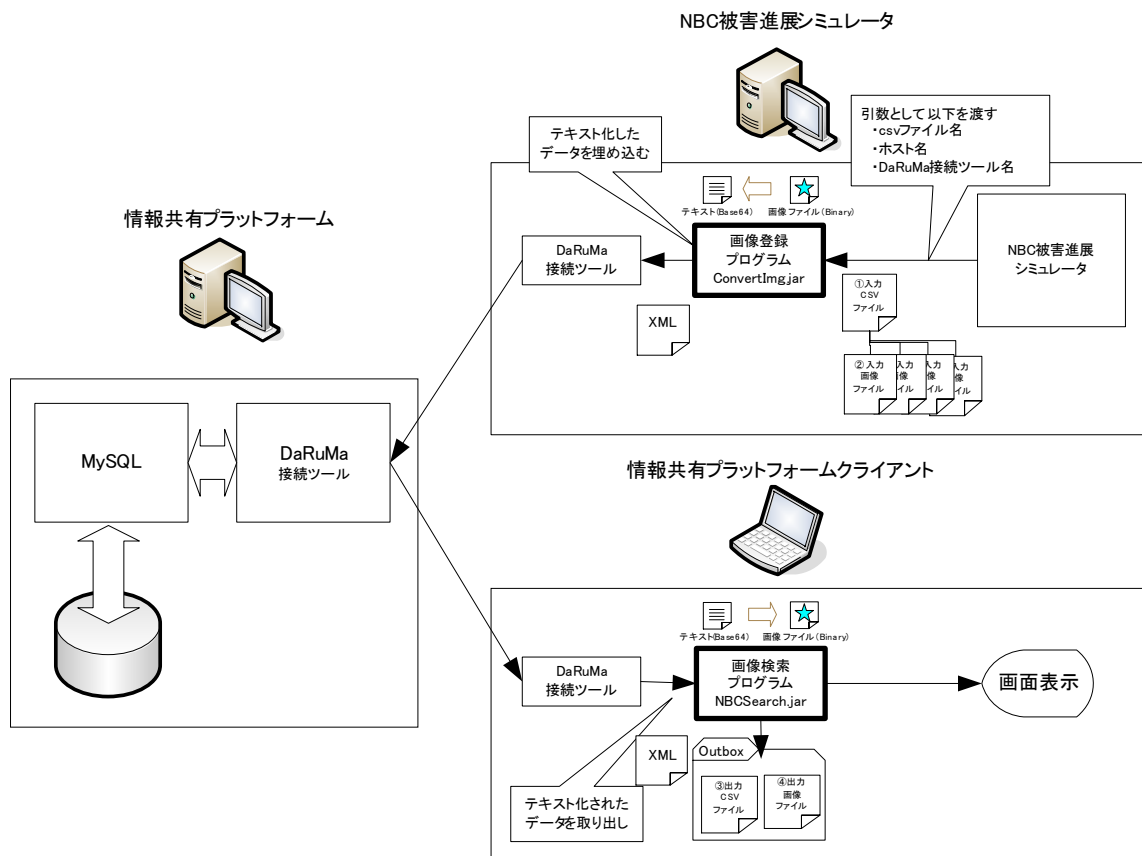


図 6 被害進展シミュレータと減災情報共有データベース (DaRuMa) との接続

本システムは、散布された化学剤や生物剤の空气中濃度を計算し、被害者数を予測するシステムである。被害進展シミュレータは、Windows 版ワークステーションを使用し、GUI で操作できるユーザー・フレンドリーなシステムである。また、全国任意地点での拡散を予測できる、とくに、東京都の特定3地点については、16方位の風向分の高解像度気流データベースを内蔵しており、ビル群による乱れの影響を考慮した拡散予測が可能である。さらに、本システムにより、NBC 災害の時間進展過程については、12時間先を20分程度で解析することができる。なお、解析中でも途中結果(10分間隔)を確認できる。図 4, 5 に被害予測結果例を示す。

#### 4. 情報共有プラットフォームとの連携

前述の通り、被害進展シミュレータは、減災情報共有プラットフォームの環境下で、図 6 に示す

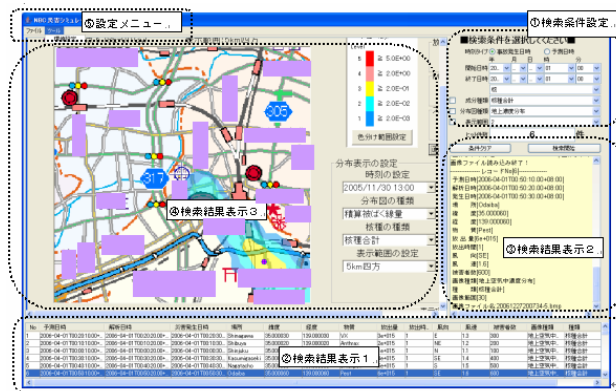


図 7 予測結果検索プログラム

ように、減災情報共有データベースのクライアントとして使われることを目指した。本研究では、被害予測結果の画像データ (BMP 形式) をテキストデータに変換した上で、XML スキーマに変換し、減災情報共有プロトコル (MISP) によって、減災情報共有データベース (DaRuMa) 送信するシステムを開発した。さらに、減災情報共有データベ

スが受信し、管理する被害予測データを、地方自治体等のユーザーが検索・閲覧する予測結果検索プログラム（図 7）を開発し、以下の評価実験の準備をした。

## 5. システム評価試験

減災情報共有プラットフォームを用いた情報システム連携による減災効果については、風水害を想定したシナリオに基づいて、新潟県見附市で大掛かりな実証実験を実施して検証した。NBC 災害については、前述のようにまだ市町村での対応があまり進んでいないことから、NBC 災害対応マニュアルを作成し、既に防災訓練に取り組んでいる東京都（総合防災部情報統括担当課・同部防災通信課）の協力の下で、図 6 に示すシステムを用いた評価試験を実施した（図 8）<sup>6)</sup>。この評価試験では、発災シナリオに基づいて被害進展シミュレータが被害予測計算を実施し、予測結果を減災情報共有データベースに送り、その被害データを東京都の立場で予測結果検索システムが検索し・表示した。この準リアルタイムの災害支援技術について、東京都の職員とディスカッションを行った。その結果、東京都がこの支援技術を利活用するに当たって、実施モードと訓練モードが必要、剤の基礎データが付与されると良い、被害推定は概略で良いが早期に結果が見られることが必要等、積極的なコメントが得られた。

## 6. まとめ

本研究は、平成 16 年度から 3 ヶ年に亘って実施された文部科学省科学技術振興調整費 重点課題解決型研究「危機管理対応情報共有技術による減災対策」（研究代表機関：防災科学技術研究所）のうち、情報共有プラットフォームの利活用技術として位置づけで、NBC 災害拡散推定技術について三菱重工株長崎研究所が実施し、防災科学技術研究所が全体の取り纏めを行ったものである。

NBC 災害における被害予測システムを開発し、減災情報共有プラットフォームと連携を図ること

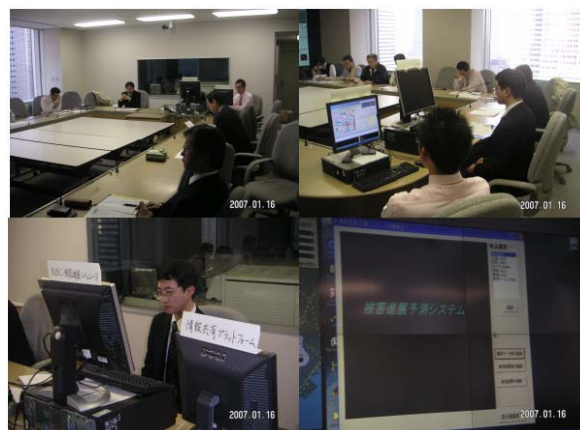


図 8 システム評価試験状況

により、本システムは広く国や地方自治体等において利用され、NBC 災害時の減災に資することができると考えている。今後、防災担当者による現場の要望を聞き、より実用的なシステムへ発展させたいと考えている。

## 参考文献

- 1) 防災科学技術研究所:危機管理対応情報共有技術による減災対策,  
<http://www.kedm.bosai.go.jp/project/info-share/gensai.html>
- 2) 生物化学テロ災害対処研究会:必携 生物化学テロ対処ハンドブック, 診断と治療社, 2003
- 3) 井上尚英:「生物兵器と化学兵器」, 中央新書, 2003
- 4) WHO: Health aspect of chemical and biological weapons, 1970
- 5) アンジェロ・アクィスタ著, 楡井浩一訳: 生物・化学・核テロから身を守る方法, 草思社, 2003
- 6) 防災科学技術研究所, 他: 危機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成 18 年度成果委託業務成果報告書, pp. 248-392, 227. 3.
- 7) 防災科学技術研究所, 他: 機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成 18 年度成果委託業務成果報告書, pp. 236-246, 2007. 3.