

避難誘導支援システムを用いた CBR テロ対処訓練の支援

独立行政法人 産業技術総合研究所 情報技術研究部門

○山下 倫央, 副田 俊介, 野田 五十樹

Support of Anti-CBR Terrorism Exercises with Integrated Evacuation Assist System

○Tomohisa YAMASHITA, Shunsuke SOEDA and Itsuki NODA

Information Technology Research Institute (ITRI)

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

Abstract: In this paper, we propose an integrated evacuation assist system for estimation of evacuation plans against disasters caused by CBR terrorism. In this system, we develop a pedestrian simulator working with hazard prediction systems of outdoor and indoor gas diffusion, which calculates how harmful gases spread. Using data provided from hazard prediction systems, our assist system can be used to estimate how much damage will be done, for various evacuation scenarios. These results could be used to make and evaluate evacuation plans against CBR terrorism.

1. はじめに

近年, 世界各地でのテロの頻発を踏まえて, テロ対策を講じるために情報技術の活用が求められている. 本稿は化学剤(Cheical), 生物剤(Biological), 放射性物質(Radiological)といった有害危険物質が放出される CBR テロ対策に焦点を当てている. CBR 災害が発生した場合, 周辺住民等の安全確保のために拡散状況を正確かつ迅速に予測し, 適切な避難誘導をおこなうことが求められる. 本稿では, 屋内外での有害危険物質の拡散予測システムと被災者の避難状況を予測する人流シミュレーションを連携させた避難誘導支援システムを紹介し, 自治体の実施する対処訓練シナリオの作成や施設内の避難誘導計画の立案に対して避難誘導支援システムを適用するという取り組みを述べる.

2. 背景

2004 年の「武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律」(通称 国民保護法) の施行を背景として, 日本国内において各自治体が主導する CBR テロを対象とした机上訓練及び実地訓練がおこなわれているが, その対策は十分といえる状況ではない. その原因としては, 1995 年に発生した地下鉄サリン事件を除けば, 実際に発生した CBR テロは国内外ともに少なく, 実例が乏しいことが挙げられる. そのため, 経

験に基づいて現実的な CBR テロの被害を想定し, 対策を立案・評価をすることや, 現実的なテロの被害を設定した机上訓練及び実地訓練を実施することは難しい. また, CBR テロに対する避難は下記に示されるように火災や地震といった通常 of 自然災害に対する避難とは異なる部分があるため, 従来の避難誘導計画をそのまま適用することは難しい.

・状況依存の避難方法

CBR テロの場合, 風向き等の気象条件によっては災害発生地点から離れた場所でも危険物質の濃度が高いことがあるため, 災害発生地点から単に距離を取れば良いとは限らない. 屋外での危険物質の散布では, 屋外の一時避難場所に避難するよりも, 換気システムを停止し, 外気が入り込まない屋内に留まる方が被害を軽減できる場合もある.

・被災者管理の必要性

被災の程度が異なる被災者が一緒に避難した場合, 重度の被災者からその他の避難者に対して危険物質が伝播する二次災害が発生し, 被害が拡大する恐れがある. そのため, 被災の程度によっては避難者を隔離・除染する必要がある.

3. 避難誘導支援システムの開発

CBR テロの実例が少なく, 避難と被害拡散防止のト

レードオフに関する知見が少ないといった特殊性があるため、有効な対策に関する知見が不足している。この問題状況に対しては、被害予測をおこなうシミュレータの利用が有用であると考え、従来研究において、災害時の避難シミュレーションを扱った研究はおこなわれているが、気象条件を考慮した屋外での危険物質の拡散、空調システムの影響を考慮した屋内での危険物質の拡散、屋内外の拡散状況を踏まえた避難行動といった要素を含んだ統合システムはない。

そこで我々は、文部科学省平成 19 年度安全・安心科学技術プロジェクトで、屋内外における気体拡散の予測システムと避難者の挙動を再現する避難シミュレーションを統合した避難誘導支援システムを開発している。Fig. 1 に示される避難誘導支援システムにおいて、屋外拡散予測システム [1] を三菱重工株式会社、屋内拡散予測システム [2] を東京大学及びアドバンスソフト株式会社が担当している。避難シミュレータ (人流シミュレータ) と各サブシステムを統合する情報共有プラットフォームを産総研が担当している。

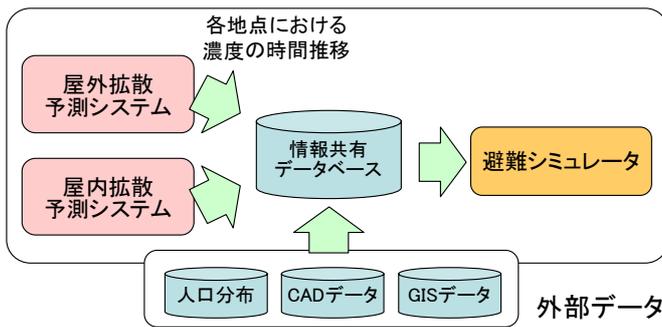


Fig. 1 避難誘導支援システムの概要

避難誘導支援システムにおいて、屋内外拡散予測システムは各地点における危険物質の濃度の時間推移を計算し、その結果を情報共有データベースに蓄積する。避難シミュレータは避難完了時間や混雑発生箇所、各避難対象者の被爆量を計算する。

4. 避難誘導支援システムの利用

開発した避難誘導支援システムの利用者として、自治体の防災担当者、大規模集客施設の運営者や建築物の設計者を想定している。対象としては、中心市街区、大規模集客施設（イベント会場、スタジアム）、公共施設（駅、地下鉄構内等）における数千から数万人規模の避難であり、これらの管理運営者がテロ対処訓練やテロ対策事前計画の策定支援や建築物の設計時の評価に利用することを想定している。

自治体や施設運営者の実施するテロ対処の机上訓練

に用いる場合には、目的に合った現実的な対処訓練のシナリオや規模を決定する際に利用することができる。また、訓練中に選択された避難方法を訓練直後に評価することも可能である。実働訓練であれば、訓練時の避難が想定されるテロに対してどの程度の被害軽減の効果があつたのかを評価することができる。設計者や施設運用者が設計段階で利用する場合には、テロに対して安全な建物の設計や多様な被害ケースに対する詳細な検証をおこなうことができる。

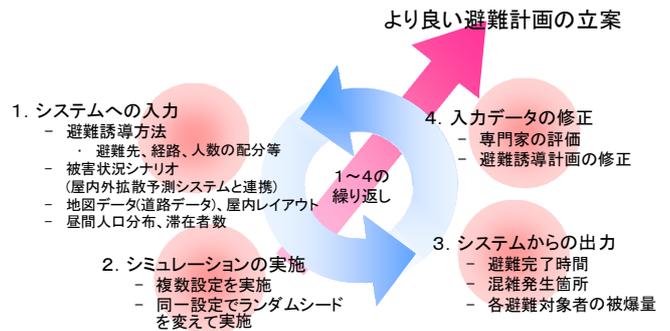


Fig. 2 避難誘導支援システムの利用方法

Fig. 2 は避難誘導支援システムの利用方法の概要を表している。本システムを用いても有効性の高い避難誘導計画が一度で立案可能ではなく、複数の避難誘導計画のシミュレーション結果を比較しながら、避難誘導計画の立案、比較、評価、修正を繰り返す、試行錯誤的に改善することを想定している。

5. おわりに

本稿では、CBR テロ対策に焦点を当てた屋内外での有害危険物質の拡散予測システムと被災者の避難状況を予測する人流シミュレーションが連携する避難誘導支援システムを紹介した。また、対処訓練シナリオの作成や施設内の避難誘導計画の立案に対して避難誘導支援システムを適用するという取り組みを述べた。

謝辞

本研究は文部科学省平成 19 年度安全・安心科学技術プロジェクト「有害危険物質の拡散被害予測と減災対策研究」の一部としておこなわれた。

参考文献

[1] 大場良二：“流体・拡散方程式の環境問題への応用と高速数値解法”，応用数理, 17, 1, pp. 53-56 (2007)
 [2] 奈良昌則, 加藤信介, 黄弘, 朱晟偉: 火災シミュレータ EVE SAYFA による火災の数值解析と精度の検証, 日本建築学会学術講演梗概集, pp. 317-318 (2006)