

地震時火災延焼システムを用いた酒田大火の検証に関する研究

愛媛大学大学院 学生会員 ○濱本憲一郎

愛媛大学大学院 正会員 二神透

1. はじめに

密集市街地とは、幹線道路等の都市基盤が未整備のまま市街化され、木造住宅等が密集している市街地をいう。戦前の近代都市の形成過程において、それまでの既成市街地を取り囲むように形成されたものが多く、木造建築が老朽化し災害時の危険性が高いとされる。密集市街地は大都市に限らず、漁村集落等を含め全国に約 25,000ha があり、その中でも災害の危険性が高い重点密集市街地は、東京、大阪を中心に、全国に 400 地区、約 8,000ha があるとされる。これらの地域は地震等災害時における火災延焼等の危険性が高いことから、早急な整備が必要とされている。

現在、著者らは、地震時火災延焼シミュレーション・システムを開発し、防災計画への適用研究を行っている。例えば、我々が住民とリスクコミュニケーションを行う際、地震時火災延焼の危険性を具体的に示すツールとして非常に重要な役割を担っている。しかしながら、ここで問題となるのは、システムの再現性についての検証である。以前に、著者らは、メッシュによる検証を行っているが、その後システムが改良され建物をポリゴンデータで取得できるようになった後の検証は行われていない。

そこで、本研究では、1976 年 10 月 29 日に山形県酒田市内で発生した酒田大火を対象に地震時火災延焼システムの検証を行う。当時の酒田市の状況を現況図により地震時火災延焼システム上で再現し、地震時火災延焼システムを検証する。地震時火災延焼システムの再現性が検証されることで今後のリスクコミュニケーションを行う上でより有効な役割が期待される。

2. データ概要

酒田大火とは 1976 年 10 月 29 日に山形県酒田市内で発生した大火である。酒田市内中心部の商店街で発生し、風速 12m/s の強風にあおられ、22.5ha を焼き尽くした。図 1 は大火直後の様子である。この大火の特徴として、強い風が吹いていたことが挙げられる。阪神

淡路大震災時には、強い風は確認されておらず、検証のために酒田大火を選定した一因もそこにある。

当時の酒田市の状況を再現するために酒田市都市計画課に問い合わせ、図 2 に示すような当時の現況図を頂き、それを基に建物データ図 3 を作成した。さらに、当時の構造属性を表した建物構造図を頂き、耐火構造、及び木造構造を判別し、より精度の高い都市構造データを再現した。



図 1 大火直後の酒田市の航空写真



図 2 酒田大火以前の現況図



図3 建物データ

3. 地震時火災延焼システム検証方法

今回の地震時火災延焼システムを用いて、得られた当時の都市構造条件の下、図4に示す酒田大火の延焼動態図と比較し検証を試みる。図4の延焼動態図を見れば、当時の風向、飛火、延焼の範囲を確認することができる。延焼動態図から飛火は13ヶ所で起きていることが確認できる。風向は、出火時は西の風であったが午前1時には北西の風に変わり、延焼時間は約11時間に及んでいる。これらを再現するために、地震時火災延焼システムの改良を行った。まず、風向・風速の条件を単位時間毎に随時変更可能とし、飛火についても出火点を加えることにより対応できるようにした。これらの改良により大火当時の再現を地震時火災延焼システム上で行うことが可能になった。

今後、図3の大火直前の建物データを用いて、単位時間を10分とするシミュレーションを実施し、風速・風向の変化、飛び火の条件を再現し、図4の酒田大火延焼動態図との、再現性の検証を行う予定である。検証に先立ち、その一例を示したものが図5である。図5は火災発生から80分後の延焼動態のシミュレーション結果である。水色の建物が焼失した建物を表し、赤い建物が炎上中の建物を表している。今後、このように、延焼動態図とシミュレーションを比較し、風方向に対する延焼動態形状や、焼失面積の比較を行うことによって、システムの再現性の検証を行うとともに、それらの結果によっては、新たなパラメータの追加についても検討する必要があると考えている。



図4 酒田大火延焼動態図



図5 経過時間及び延焼面積

4. 終わりに

本研究では、酒田大火当時の都市構造データを入力し、地震時火災延焼システムを用いて再現性の検証を試みる。現在は、システム上で当時の酒田市の都市構造を再現するところまで出来ている。今後、延焼動態図と地震時火災延焼システムによるシミュレーション結果を比較し、再現性の検証を行っていく予定である。それらの結果によっては、新たなパラメータの追加も検討する予定である。それらの結果、システムの信頼性を提示することができるため、住民・行政との有効なリスクコミュニケーションが期待される。