

大規模火災・水害リスクに対する都市の防災・減災に関する研究開発



都市研究部長 勝又 済 (博士(工学))

(キーワード) 大規模火災、大規模水害、都市の防災・減災

1. はじめに

近年、南海トラフ巨大地震、首都直下地震等の発生の切迫性、気候変動に伴う豪雨災害の激甚化・頻発化、林野火災の頻発化等、わが国における大規模災害のリスクは増大傾向にある。2025年6月には第1次国土強靱化実施中期計画が閣議決定される等、防災・減災、国土強靱化の推進が求められている。

本稿では、現在都市研究部において取り組んでいる、都市の大規模火災対策、及び水害対策に関する主な研究開発について紹介する。

2. 都市の大規模火災対策に関する主な研究開発

(1) 新技術を活用した火災・倒壊検知技術の開発

大規模災害発生直後には、発災後の消防活動、避難誘導、救出・救護活動、また復旧・復興活動のため、被害状況を迅速に把握する必要がある。

そこで、人工衛星、ドローン、高所カメラ等の画像データ、連動型火災警報器、SNSといった新技術を活用することにより、火災や建物倒壊の箇所を早期に検知し、その情報を地域住民や消防に周知し、初期消火や早期避難を促すシステムの検討と、これによる地域の安全性向上効果の評価手法の検討を行っている(図-1)。2025年2~3月に発生した岩手県大



図-1 新技術を活用した火災等の早期検知・周知技術

船渡市の大規模林野火災等では、衛星の赤外線観測データを解析し、場所ごとの延焼時刻や延焼方向等の被害状況を推定することができた(図-2)。

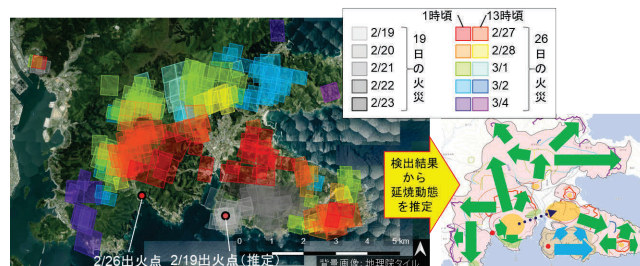


図-2 衛星観測データに基づく被害状況の推計結果

(2) ソフト対策の防災効果の評価技術の開発

首都直下地震など大規模地震の発生確率が高まる中、地震時等に著しく危険な密集市街地の解消、地域防災力の向上に資するソフト対策の強化等が、住生活基本計画(全国計画)、国土強靱化基本計画、第1次国土強靱化実施中期計画等に位置づけられている。従来の密集市街地対策は、道路・公園の整備、老朽木造建築物の不燃化建替等のハード対策が中心で、現行の密集市街地の防災性能評価も、これらハード対策のみを評価する「延焼危険性指標」及び「避難困難性指標」により実施している。感震ブレーカーの設置による出火防止対策、消火器や可搬ポンプ等による地域住民の初期消火行動等、いわゆるソフト対策の効果は考慮されていない。

そこで、ソフト対策の効果として、地域消火活動

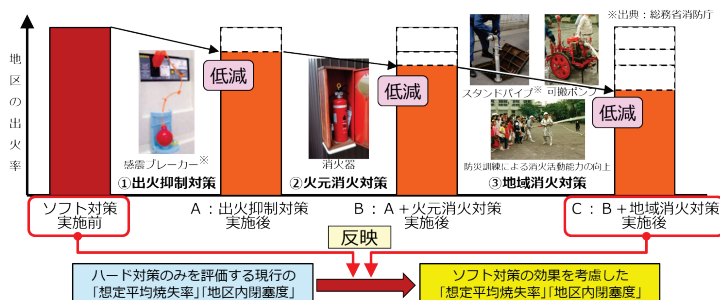


図-3 ソフト対策を考慮した防災性能評価の考え方

の各フェーズ、すなわち、①出火抑制（室内で出火させない）⇒②火元での初期消火（室内で出火したら自分で消火する）⇒③地域の消火活動（早期に出火を覚知して地域住民で協力して消火する）、の能力が向上し、市街地火災に至る恐れのある地区毎の出火率が低減することに着目することで、ハード・ソフト双方の対策効果を考慮した総合的な防災性能評価手法の開発に取り組んでいる（図-3）。

（3）規制誘導手法による建替促進方策に係る研究

建築基準法上、建築物の敷地は、幅員4m以上の道路に2m以上の幅で接する必要がある。未接道敷地や、幅員4m未満の狭隘道路のみに接する敷地でセットバック無しに建て替えることはできないため、そうした敷地の集積する密集市街地では老朽建築物の建て替えが停滞する傾向にある。

建築基準法には、そうした敷地や道路幅員に係る特例・緩和措置（建築基準法第43条に基づく特例許可「43条許可」、第42条3項に基づく水平距離の指定「三項道路」）が用意されている。これらの適否にあたっては、地方公共団体は、その街区において確保すべき安全面、衛生面等の市街地環境の性能を評価した上で判断する必要があるが、評価手法が未確立なため判断が難しく、それが一因となって密集市街地で建て替えが進まないという現状がある。

そこで、市街地環境性能の定量的評価手法を確立し、接道制限の特例・緩和の適否判断のための技術基準素案の作成に取り組んでいる。防火面では、街区の道路幅員、道路延長、建物構造等の要素をパラメータとして、火災建物から道路への放射熱、建物倒壊による道路閉塞などの影響を考慮して、街区内の居住者が被害を受けずに地区外避難が可能な条件について解析を行っている（図-4）。

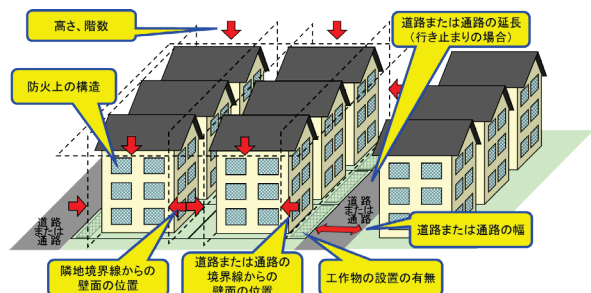


図-4 パラメータスタディでの街区の空間構成要素

3. 都市の水害対策に関する主な研究開発

近年、気候変動に伴う豪雨災害が激甚化・頻発化し、都市計画分野でも、立地適正化計画における防災指針の策定など、水害対策の取り組みが進められている。しかし、レベル2、すなわち100年に1度の極めて稀で激甚な水害を想定した現行のハザードマップのみでは、避難以外の対策の検討が困難となる区域が市街地を広く覆う都市が多数存在するという課題がある。一方、水害対策分野では、発生頻度に応じた多段階の浸水想定図や内外水を統合した水害リスクマップの作成・公表が取り組まれつつある。

そこで、水害の頻発化に焦点を絞り、都市の主要機能の継続と被害軽減の観点から、発生頻度に応じた段階的な対策目標を設定・実現することで水害に対する都市の強靱化を図るため、都市の主要機能に対する水害リスクの分析手法、地域特性に応じた対策効果の評価手法、水害対策の計画立案と合意形成手法、について技術開発を行っている（図-5）。



図-5 水害時の都市機能継続対策に係る技術開発

4. おわりに

都市研究部では、本稿で紹介した大規模火災・水害対策を始め、国の防災施策・目標の実現に資する研究開発に、今後も取り組んでまいります。

詳細情報はこちら

1) 令和7年度 国総研講演会「国土強靱化を支える研究の最前線」講演資料・動画
https://www.nilim.go.jp/lab/bbg/kouenkai/kouenkai2025/koen2025/pdf/siryo/R7s02_toshi.pdf
<https://youtu.be/Ja8Th8m-JNw>

2) 国総研都市研究部ホームページ
<https://www.nilim.go.jp/japanese/organization/toshi/jtoshi.htm>