

「火災リスク評価に基づく性能的火災安全設計法の開発」

(平成18年度～平成20年度) 評価書 (中間)

平成20年2月27日 (水)
建築研究所研究評価委員会
委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

火災現象の科学的な解明が進み、仕様書的な法令に従うだけでなく、部分的には工学的な根拠に基づく火災安全設計が可能となり、2000年の建築基準法改正では防火に関する性能基準が導入された。しかし、防火区画や消火活動の支援などの性能は示されず、仕様規定のままであるため、防火区画の面積制限の緩和や、スプリンクラー設備の適切な評価を求める声は少なくない。

また、WTCテロにおける航空機の衝突による火災や近年増加している放火火災など、従来、想定してない火災に対して、どこまで安全性に配慮すべきかの議論が行われている。社会的に注目を集めた火災事例では、建築物を利用していた事業者が経済的に破綻するケースが多く、法令によらず、自ら火災による被害を軽減するために独自の対策をしたいという意識はあるものの、火災リスクを評価する手法が整理されていないため、効果的な対策が進んでいない。

本研究の最終的な目的は、建築物の目標とする火災安全性を、設計時点だけでなく、建築物の使用状況、維持管理の状態まで含めて、可能な限り定量的かつ総合的に確保する工学的な設計体系を構築することである。火災リスクを適切に評価し、設計する手法を用意することにより、火災安全に関する関係法令等の改正案を提示する。そのための第一段階として、本研究課題では、火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、必要性の高い工学的な設計手法、試験方法等を開発することを目的とする。

②研究開発の概要

火災によるリスク評価のフレームワークを構築し、性能基準が整備されていない防火区画の設計法や、燃焼生成ガスの有害性の評価法等について整備を進める。以下の3つのサブテーマについて検討する。

- 1) 火災リスク評価フレームワークの構築
- 2) 構造耐火のための防火区画設計法の開発
- 3) 避難安全のための煙性状予測及び防火材料の性能評価法の開発

③達成すべき目標

防火設計の技術者が性能設計に利用する、又は性能評価機関が性能評価を行う場合に利用するものとして、以下の成果が期待される。

- 1) 火災リスク評価フレームワーク
- 2) 防火区画設計法
- 3) 防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

④達成状況

- 1) 火災リスク評価フレームワーク
 - ・ 「火災リスク評価フレームワーク検討委員会」を設置し、火災リスクを利用した火災安全設計のあり方について検討を進めた。
 - ・ 「火災リスク評価とリスクを利用した火災安全設計に関する国際ワークショップ」(2006年11月3日

(金)、ぱるるプラザ京都)を開催し、当該分野における世界各国の取組み、火災リスク評価の適用事例などについて情報収集を行い、それらの分析を踏まえて、火災安全に関する各要求性能に対応した火災リスク評価の利用を検討することにした。

- ・ まず、避難安全を対象として火災リスク制御の観点から設計火災シナリオを選択する手法などについて、基本的な方針をまとめた。
- ・ 研究成果の中間発表として、シンポジウム「火災リスクを考慮した火災安全設計法の開発に向けて」(2007年11月28日、東京理科大学森戸記念館)を開催し、参加者から頂いた質問や意見を参考に、基本的な方針の見直し作業を進めている。
- ・ 今後、避難安全以外の火災安全設計の目的として、加害防止、消防活動などを対象とした火災リスク評価の考え方と火災外力の与え方を整理する。

2) 構造耐火のための防火区画設計法

- ・ 火災リスク評価防火区画作業部会(WG)を設置し、防火区画に関する基準の分析、防火区画の目的と要求性能について検討を進めた。
- ・ 構造耐火、避難計画、消防活動の観点から、防火区画に必要とされる性能を整理し、ケーススタディを通じて検討結果をまとめた。
- ・ ケーススタディの結果は、上記のシンポジウム「火災リスクを考慮した火災安全設計法の開発に向けて」において発表し、参加者を交えた議論を参考に、見直しを進めている。
- ・ 今後、異なる用途建物へのケーススタディを追加し、検討結果を防火区画設計法としてまとめる。
- ・ 防火区画の開口部に設ける防火設備については、防火区画の目的毎に必要な性能を整理し、試験などにより性能を評価する方法について検討を進めた。
- ・ 開口部を通じた延焼防止には一定の遮熱性が必要とされるため、一般的に用いられる鋼製防火戸について、1時間の遮熱性を有する仕様を検討した。この仕様は、加熱試験の結果、放射による延焼を防止する性能を有することが確認された。

3) 防火材料のガス有害性の性能評価法・試験法

- ・ 消防研究センターとの共同研究「火災時に発生するガス毒性データの収集」を通じて、火災時の熱及び酸素濃度などの熱環境についてモデル化を行なった。
- ・ 獨協医科大学との共同研究「発熱による人体への影響」を通じて、発熱による呼吸器系への影響を実験により検討した。
- ・ 燃焼生成ガス評価試験装置の仕様を定め、装置を製作した。燃焼生成ガス評価試験装置の燃焼部の温度分布、煙濃度計の校正などを実施した。さらにフーリエ変換赤外分光光度計(FTIR)の仕様を定め、整備した。
- ・ 燃焼生成ガス評価試験の結果と比較するため、現行のガス有害性試験のラウンドロビン試験を行なった。
- ・ 今後、燃焼生成ガス評価試験装置を用いて発生した様々なガス(一酸化炭素、二酸化炭素、シアン化水素、塩化水素等)をFTIRにより測定し、現行の試験結果と比較する。その結果を分析し、ガス有害性の性能評価法としてまとめる。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名: 防火分科会)

①所見

- 1) 研究開発の「進捗状況」、「具体的計画」、「体制」はいずれも適切であると判断される。
- 2) 「目標とする成果」は明確である。「成果の活用方法」は様々なことが考えられるが、多様な防火区

画を可能とする実用的な設計法など、重点を絞った成果のとりまとめが望まれる。

- 3) 設計者がリスクレベルを選択できる点は魅力的である。しかし、建物竣工後、使い方が変化するので継続的なリスクコントロールシステムの構築をお願いしたい。
- 4) 3年間で完結できるテーマではなく、この成果を踏まえて継続的に研究を進めることで大きな成果が期待されると思われる。

②対応内容

- 2) リスク評価の考え方にに基づきながらも、簡易な方法として実用的な防火区画の設計法を提案できるように努力したい。
- 3) 本研究課題においては、まず、設計における火災リスク評価の考え方を導入することを目的としているが、今後の研究開発課題では維持管理についても対応したい。

3. 全体委員会における所見

大変挑戦的な課題であるが、順調に研究開発が進められている。大きな課題の解決の第一歩となるような成果を研究期間内にまとめて欲しい。

4. 評価結果

レ	1 継続研究開発課題として、提案どおり実施すべきである。
	2 継続研究開発課題として、研究評価委員会の意見に留意して実施すべきである。
	3 継続研究開発課題として、修正の上実施すべきである。
	4 継続研究開発課題として、大幅な見直しを要する。