

社会のこれからをつくる建築研究の取組



建築研究部長 長谷川 洋 (博士(工学))

(キーワード) 社会的ニーズ・シーズ、建築物、防災・減災、カーボンニュートラル

1. はじめに

建築研究部では、社会的ニーズ・シーズの多様化・高度化に対応した、より安全で魅力ある建築物の実現に向けた研究に取り組んでいる。本稿では、「社会のこれからをつくる建築研究」という観点から、防災・減災、カーボンニュートラル（以下「CN」）に関する代表的な研究について紹介する。

2. 防災・減災に関する取組

(1) 大規模地震に対する取組

令和6年能登半島地震（以下「能登半島地震」）において、鉄筋コンクリート（以下「RC」）造建築物の転倒被害が生じた。杭基礎を有するRC造建築物で転倒が確認された最初の事例である。当該建築物は杭基礎の短期荷重に対する設計指針が示された1984年以前に建設されたもので、転倒被害の要因として、地震時の杭の損傷や移動等による支持力の低下が関係していると推定されるが、現時点では不明である。今後、被害要因を解明し、現行基準の妥当性の検証と再発防止の方向性の検討を行っていく。

また、建築物の倒壊・転倒だけでなく、傾斜や沈下等の被害が広範囲で確認された。被災地の迅速な復旧・復興に向けては、傾斜や沈下を含む被害程度の大きい建築物の分布状況を早期に把握する必要がある。能登半島地震でも様々な手法が用いられたが、気候や時間帯、対象建築物の敷地条件や立地等に応じた最適な把握手法が確立していない。そこで、被災建築物の被災判定を迅速に行い、早期の復旧・復興策の検討を支援するため、航空レーザ計測やUAVレーザによる点群データを用いた被災建築物の損傷状況（傾斜角、沈下量等）の評価を高度化する手法の開発に取り組んでいる（令和6～7年度・図-1）。

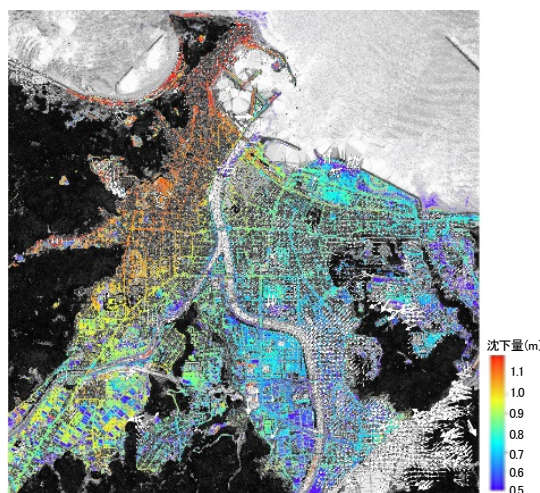
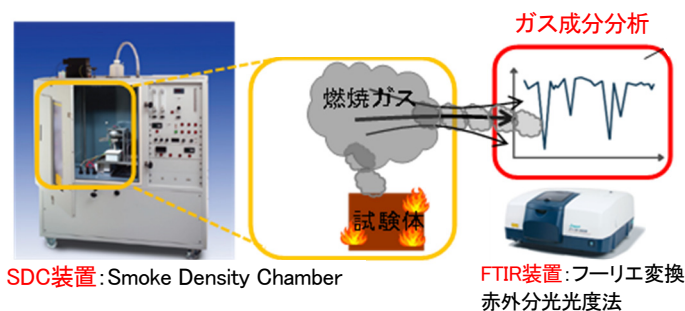


図-1 航空レーザによる点群データを用いた建築物の被災分布の把握イメージ

さらに、能登半島地震では235人が災害関連死と認定された（令和6年11月22日時点）。避難生活の長期化による生活の質の低下を防止するためには、大規模地震時においても建築物の使用継続を可能とすることが求められる。そこで、大規模地震に対しても「建物が損傷しにくく修復しやすい」という観点から耐震レジリエンス性能を有するRC造建築物の普及に向けて、当該性能を評価する新たな手法の開発に取り組んでいる（令和4～8年度）。

(2) 大規模火災に対する取組

大規模地震等に伴う大規模火災時において建築物における人的被害を軽減することも課題となる。そこで、不特定多数が利用する建築物（商業施設等）を対象とし、高齢者・障害者・妊婦等の避難弱者の行動特性に基づいた避難安全設計法の開発に取り組んでいる（令和6～8年度）。従来の避難安全設計は健常者が地上まで階段を用いて避難することを大前提としているのに対して、地上まで階段を用いて避難できない避難弱者の存在を前提にした新たな避難安全設計の開発を目指している。



ガス成分分析法は、燃焼生成ガス成分の種類や濃度等进行分析し、燃焼生成物全体の有毒性を評価するもので、クリーンかつ定量的な評価が可能だが、分析の精度向上や有害性の評価基準の設定など課題がある。

図-2 ガス成分分析法の実施イメージ

また、建築火災における一番の死因は煙に含まれる有害性ガスによる中毒死であるため、火災時の避難安全性を確保するためには建築材料（内装材）の燃焼時の有害性ガスの生成を抑制する必要がある。建築材料のガス有害性を評価する現行のマウス試験法は、マウスの停止時間を計測して、ガス有害性を定性的に評価する動物実験であるため、動物愛護や実験従事者の健康リスク、国際標準化への対応の点で課題が多い。そこで、クリーンかつより高度で定量的な評価が可能となる「ガス成分分析法」（図-2）の導入に向けた研究に取り組む（令和7～9年度）。

3. CN実現に向けた取組

(1) 木材の利用拡大の取組

2050年CNの実現のためには、炭素を固定する木材の利用促進が必要である。建築研究部ではこれまで非木造が多くを占める中高層建築物における木材利用を促進するための研究を進めてきた（総プロ「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発（平成30～令和4年度）」等）。一方、CNに資する循環型社会を実現していくためには、炭素固定された木材（古材）のリユースも不可欠である。しかし、現行の建築関連法令では、リユース材の品質を評価する方法がなく、リユース材の客観的かつ信頼に足る強度性能の評価が難しい。そこで、リユース木材の強度・劣化度・健全度の評価方法を確立するための新たな研究に取り組む（令和7～10年度）。

(2) 環境配慮型コンクリートの利用拡大の取組

木材と並んで建築物分野の主要材料であるセメン

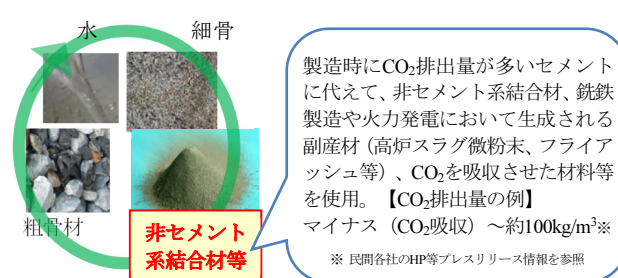


図-3 環境配慮型コンクリートのイメージ

ト・コンクリートの製造時におけるCO₂排出量の削減もCNの実現には不可欠である。現在民間等で開発が進められている各種の環境配慮型コンクリート（図-3）の建築物の主要構造部等への利用促進が必要となるが、建築基準法では建築物の主要構造部に使用できる材料は、日本産業規格（JIS）に適合したものか、国土交通大臣の認定を取得したものに限定されている（建築基準法第37条）。現在開発されている多くの環境配慮型コンクリートはJIS適合材料ではないため、個別に大臣認定の取得が必要となる。しかし、大臣認定の審査に係る告示基準では、構成材料やその比率が通常のコンクリートとは大きく異なる材料が想定されていない。そこで、建築基準法第37条で定める大臣認定の審査に必要となる性能・品質の評価項目・基準の開発に取り組んでいる（令和5～7年度）。さらに、令和7年度からは部材・架構レベルでの構造性能の評価法や、構造部材としての耐久性（鉄筋腐食や体積変化等）の評価法の開発へと研究を発展させる（令和7～10年度）。

4. おわりに

建築研究部では今後も、防災・減災やCNをはじめ社会的ニーズ・シーズを実現する建築物の普及に向けた技術政策研究とその社会実装に取り組んでいく。

詳細情報はこちら

- 1) 国総研資料 No. 1296 pp. 5. 3-1 ～ 5. 3-93
https://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn1296pdf/ks1296_53.pdf
- 2) 「大地震後のRC造建築物の継続使用性能に関する評価手法の開発」本書P67
- 3) 「建築火災時の避難弱者の避難安全性を高める技術の研究」本書P100